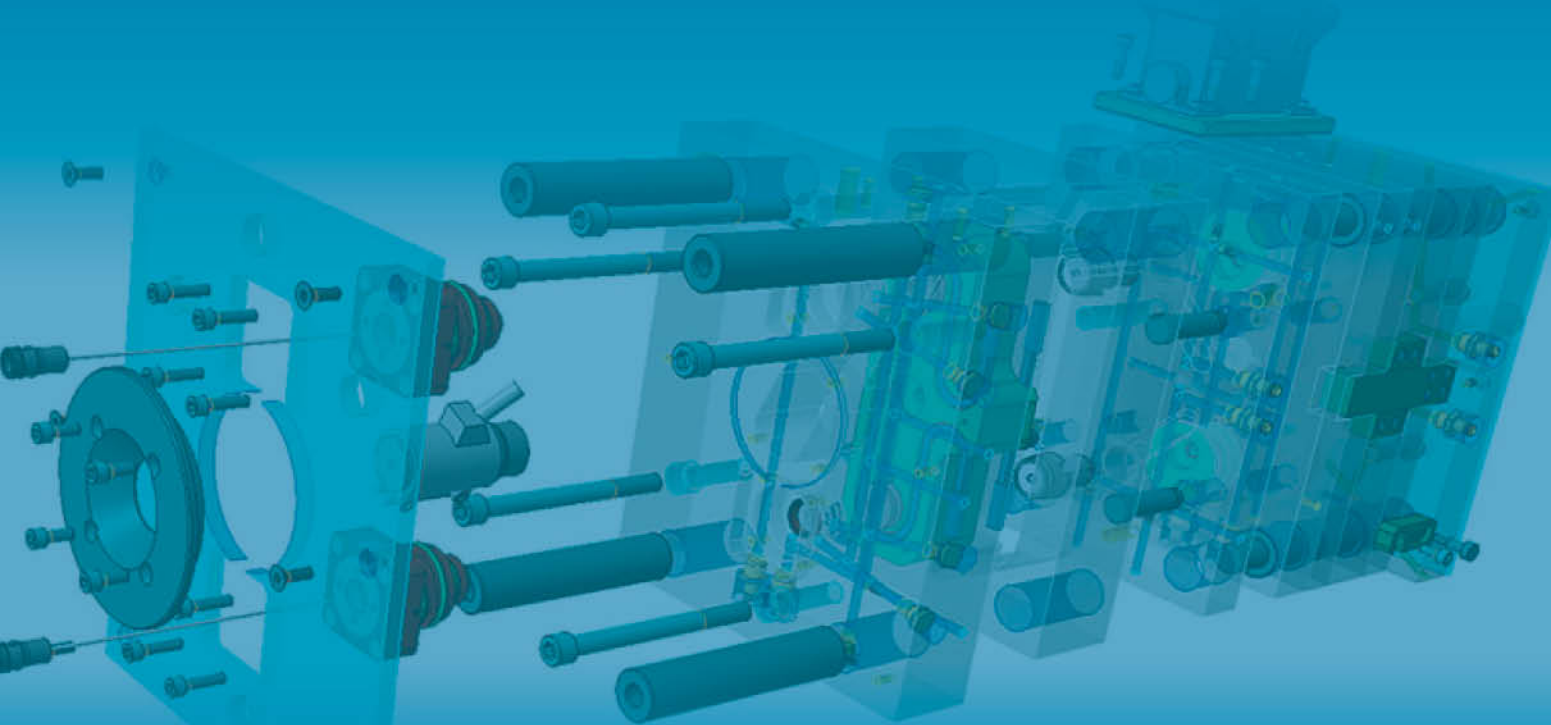
Hợp tác Phát triển với Khối Doanh nghiệp Tư nhân

Đào tạo nghề cho Sản xuất Thông minh

Ứng dụng trên Máy công cụ

Mô-đun Đào Tạo

Thiết kế khuôn nâng cao với Giải pháp tích hợp CAD/CAM/CAE



Chương trình develoPPP

của Bộ Hợp tác Kinh tế và Phát triển Liên Bang Đức

Hợp tác Đức
DEUTSCHE ZUSAMMENARBEIT

Funding programme
develoPPP
Where business meets development.

Implemented by
giz Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH

SIEMENS

LILAMA2 COLLEGE

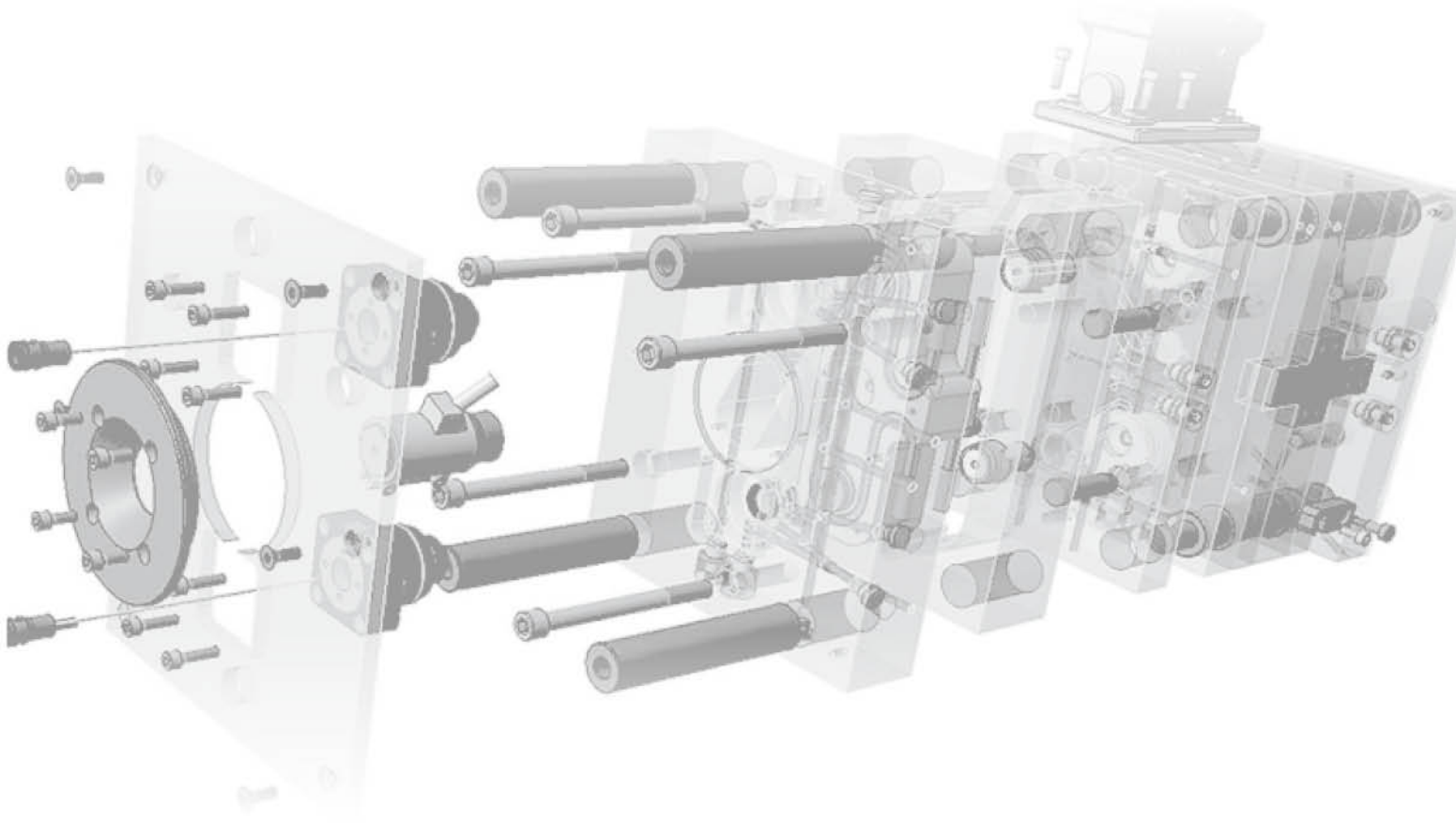
Development Partnership with the Private Sector

Vocational Training for Smart Manufacturing in Machine Tools

Siemens Vietnam - GIZ - LILAMA 2

Mô-đun Đào Tạo

Thiết kế khuôn nâng cao với Giải pháp tích hợp CAD/CAM/CAE



Hợp tác Phát triển với Khối Doanh nghiệp Tư nhân
Đào tạo nghề cho Sản xuất Thông minh Ứng dụng trên Máy công cụ
Siemens Việt Nam - GIZ - LILAMA 2

Mô-đun Đào tạo
Thiết kế khuôn nâng cao với Giải pháp tích hợp CAD/CAM/CAE
Phiên bản 1

Tài liệu Đào tạo – Bài tập Thực hành – Bài tập Dự án – Đáp án

Ban Biên tập

Nguyễn Xuân Huy, Nguyễn Trọng Lực
Phan Thị Anh Tú, Lê Tuyên Giáo, Nguyễn Hồng Tiến

Đóng góp

Trường Cao đẳng Công nghệ Quốc tế LILAMA 2
Khoa Cơ khí
Phòng Đào tạo
Phòng Đảm bảo Chất lượng

Chương trình Đổi mới Đào tạo nghề tại Việt Nam
Ralf Hill
Phạm Thị Thanh Trúc
Nguyễn Minh Công
Trần Thị Bích Tuyền

Quyển sách ***Mô-đun Đào tạo Thiết kế khuôn nâng cao với Giải pháp tích hợp CAD/CAM/CAE*** *được xuất bản chính thức bởi các đối tác hợp tác phát triển trong Dự án*
"Đào tạo nghề cho Sản xuất Thông minh Ứng dụng trên Máy công cụ".

Tài liệu này đã được cung cấp và nhân rộng cho 11 Cơ sở Giáo dục nghề nghiệp đối tác của ***Chương trình Đổi mới Đào tạo nghề tại Việt Nam*** *và được cung cấp cho các bên liên quan khác trong Giáo dục nghề nghiệp và trong khối doanh nghiệp sản xuất.*

Quyển sách có thể được sao chép hoặc tải xuống từ trang ***www.tvet-vietnam.org*** *miễn phí cho mục đích học thuật và nghiên cứu mà không có lợi ích thương mại. Đối với bất kỳ mục đích sử dụng và sao chép nào khác, vui lòng liên hệ* ***Chương trình Đổi mới Đào tạo nghề tại Việt Nam*** *để biết thêm thông tin và cho phép sử dụng.*

Địa chỉ: *Số 1, Ngõ 17, Phố Tạ Quang Bửu, Phường Bách Khoa,*
Quận Hai Bà Trưng, Hà Nội, Việt Nam
Tel: *+84 (0) 24 39 74 64 71*
Fax: *+84 (0) 24 39 74 65 70*
Website: *www.tvet-vietnam.org*
www.giz.de/vietnam

LỜI TỰA

Lời mở đầu dành cho các bên liên quan đến Công nghiệp 4.0

Các yêu cầu mới về năng lực trong thời đại số hóa và Công nghiệp 4.0 (I 4.0) đang phát sinh trong các ngành sản xuất của Việt Nam, vấn đề này được giải quyết bằng cách tăng cường việc hợp tác chặt chẽ giữa các cơ sở Giáo Dục Nghề Nghiệp (GDNN) với khối doanh nghiệp tư nhân. GDNN đóng một vai trò quan trọng trong việc phát triển lực lượng lao động có tay nghề và năng lực cho các ngành công nghiệp tiên tiến này.

Với sự hỗ trợ của Tổng cục Giáo dục nghề nghiệp (DVET) Việt Nam thuộc Bộ Lao động, Thương binh và Xã hội (LĐTBXH), các đối tác Siemens Việt Nam, Trường Cao đẳng Công nghệ Quốc tế LILAMA 2 (LILAMA 2) và Tổ chức Hợp tác Quốc tế Đức (GIZ), cùng nhau triển khai dự án hợp tác phát triển về chủ đề ***"Đào tạo nghề cho Sản xuất Thông minh Ứng dụng trên Máy công cụ".*** Hợp tác phát triển với Khối doanh nghiệp tư nhân thúc đẩy các hoạt động mà tạo ra các cơ hội kinh doanh và tiềm năng chính sách phát triển được đáp ứng và được hỗ trợ bởi chương trình ***www.develoPPP.de*** của Bộ Hợp tác Kinh tế và Phát triển Liên bang Đức (BMZ).

Những thành tựu chính của các đối tác hợp tác bao gồm

- "Trung tâm Đào tạo Công nghệ số" về sản xuất thông minh tại LILAMA 2 được thành lập;
- Các mô-đun đào tạo và tài liệu dạy và học mang tính bao trùm, toàn diện về các chủ đề nâng cao năng lực số hóa và Công nghiệp 4.0 dựa trên các tiêu chuẩn đào tạo của Đức và nhu cầu của khối ngành công nghiệp;
- Năng lực kỹ thuật và sư phạm của giảng viên GDNN và đào tạo viên doanh nghiệp về sản xuất thông minh cho các nghề gia công kim loại được cải thiện;
- Giảng viên của LILAMA 2 và các cơ sở GDNN khác của Chương trình Hợp tác Việt-Đức Đổi mới Đào tạo nghề tại Việt Nam đã được đào tạo thành giảng viên chinh, nòng cốt và giảng viên nhân rộng (multipliers) để phổ biến chương trình rộng rãi hơn trong hệ thống GDNN;
- Bình đẳng giới và nhận thức về tiềm năng việc làm của nhóm yếu thế và lựa chọn nghề nghiệp của họ trong các ngành nghề công nghiệp và trong GDNN được nâng cao.

Các chuyên gia trong nước và quốc tế về sản xuất thông minh và các chuyên gia thiết kế chương trình đào tạo đã xây dựng mô-đun đào tạo ***"Thiết kế khuôn nâng cao với Giải pháp tích hợp CAD/CAM/CAE".*** Mô-đun đào tạo được xây dựng mới dựa trên nhu cầu cao về trình độ chuyên môn bổ sung đối với ứng dụng sản xuất thông minh phức tạp của các doanh nghiệp trong nước và quốc tế tại Việt Nam. Chương trình này tuân thủ theo Thông tư 03/2017 của Bộ LĐTBXH và định hướng theo tiêu chuẩn Đức.

Mô-đun này có thể được cung cấp như một mô-đun đào tạo tự chọn cho sinh viên tốt nghiệp trình độ cao đẳng của chương trình đào tạo ba năm Kỹ thuật viên Cắt gọt Kim loại nhưng cũng có thể đào tạo thêm cho các kỹ thuật viên và kỹ sư doanh nghiệp trong các lĩnh vực công nghệ cơ khí và máy công cụ. Giảng viên GDNN được khuyến nghị triển khai mô-đun đào tạo này dưới dạng phương pháp học tập kết hợp (hybrid learning/ blended learning), trong đó học viên được đào tạo kết hợp qua phương tiện điện tử và trực tuyến cũng như dạy và học trực tiếp theo phương pháp truyền thống.

Các chương trình đào tạo ban đầu và đào tạo nâng cao được phát triển trong khuôn khổ Chương trình Đổi mới Giáo dục nghề nghiệp Việt-Đức tại Việt Nam được tải xuống miễn phí tại ***www.tvet-vietnam.org***

Thay mặt các đối tác hợp tác, chúng tôi xin bày tỏ lòng biết ơn sâu sắc nhất về sự hỗ trợ của các bên để xây dựng mô-đun đào tạo "Thiết kế khuôn nâng cao với Giải pháp tích hợp CAD/CAM/CAE trong NX". Chúng tôi chúc tất cả các bên liên quan đến I 4.0 và GDNN áp dụng thành công mô-đun này để nâng cao hơn nữa năng lực của lực lượng lao động trong lĩnh vực liên quan.

Beate Dippmar
Giám đốc chương trình, GIZ
CT Đổi mới Đào tạo nghề tại Việt Nam

Trần Thế Hiển
Giám đốc Bộ phận
Công nghiệp Kỹ thuật số
SIEMENS Việt Nam

Nguyễn Khánh Cường
Hiệu trưởng, Trường Cao đẳng
Công nghệ Quốc tế LILAMA 2,
Việt Nam

CHỮ VIẾT TẮT

2D	Hai chiều
3D	Ba chiều
ABS	Hệ thống tọa độ tuyệt đối
ANSI	Viện Tiêu chuẩn Quốc gia Hoa Kỳ
API	Giao diện lập trình ứng dụng mở
ASC	Hiệp hội cho khảo sát máy tính
ASME	Hiệp hội kỹ sư cơ khí Hoa Kỳ
BMZ	Federal Ministry for Economic Cooperation and Development
CAD	Thiết kế có sự trợ giúp của máy tính
CAM	Gia công có sự trợ giúp của máy tính
CNC	Điều khiển bằng máy tính
CSYS	Bộ Hợp tác Kinh tế và Phát triển Liên bang Đức
DIN	Viện tiêu chuẩn Đức
DPP	Development Partnerships with the Private Sector
DVET	Tổng cục Giáo dục nghề nghiệp
DWG	Tệp lưu bản vẽ (định dạng .dwg)
DXF	Định dạng trao đổi bản vẽ
ESKD	Tiêu chuẩn dữ liệu ESKD
FCF	Khung điều khiển tính năng
FPCD	Thiết kế mạch in linh hoạt
GB	Guojia Biaozhun (Tiêu chuẩn quốc tế)
GD&T	Kích thước hình học và dung sai
GIZ	Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH
I.4.0	Công nghiệp 4.0
IGES	Đặc tả trao đổi đồ họa ban đầu
ISO	International Standardization Organization
JIS	Tiêu chuẩn Công nghiệp Nhật Bản
LILAMA 2	Trường Cao đẳng Công nghệ Quốc tế LILAMA 2
MoLISA	Bộ Lao động, Thương binh và Xã hội
MRO	Quá trình bảo dưỡng
NX	Về mặt chính thức NX không phải từ viết tắt cho cụm từ nào, nhưng tên này đến từ sự hợp nhất công nghệ của SDRC I-DEAS với UGS Unigraphics để cung cấp hệ thống CAD được xem là "Thế hệ tiếp nối"
PMI	Thông tin sản xuất sản phẩm
PPO	Tối ưu hóa chính sách cận tính
PS	Nhiều bộ
SCA	Công cụ phân tích thành phần phần mềm
TVET	Giáo dục nghề nghiệp (GDNN)
WCS	Hệ trục tọa độ gia công phôi

MỤC LỤC

CHỮ VIẾT TẮT 08

A. CHƯƠNG TRÌNH MÔ ĐUN 12

I. VỊ TRÍ, TÍNH CHẤT CỦA MÔ ĐUN: 12

II. MỤC TIÊU CỦA MÔ ĐUN: 13

III. NỘI DUNG MÔ-ĐUN: 14

IV. ĐIỀU KIỆN THỰC HIỆN MÔ ĐUN 20

V. NỘI DUNG VÀ PHƯƠNG PHÁP ĐÁNH GIÁ 20

VI. HƯỚNG DẪN THỰC HIỆN MÔ ĐUN 22

B. NỘI DUNG ĐÀO TẠO 25

BÀI 1: THIẾT KẾ VÀ LẮP RÁP CHI TIẾT CƠ BẢN 2D VÀ 3D 25

1.1. Tổng quan về phần mềm NX 25

1.1.1 Tổng quan về phần mềm 25

1.1.2 Tổng quan về giao diện và chức năng, thanh công cụ phần mềm NX 25

1.1.3 Quy trình tạo các bộ phận 3D 35

1.2. Thiết kế 2D với NX 38

1.2.1 Các lệnh cơ bản trong thiết kế chi tiết 2D 38

1.2.2 Lệnh hiệu chỉnh thiết kế chi tiết 2D 61

1.2.3 Công cụ đo trong thiết kế chi tiết 2D 63

1.3. Thiết kế 3D trên NX 72

1.3.1 Chuyển từ bản vẽ 2D sang 3D 74

1.3.2 Các lệnh cơ bản trong thiết kế chi tiết 3D 76

1.3.3 Các lệnh nâng cao trong thiết kế chi tiết 3D **(Surface Modeling)** 82

1.4. Xuất bản vẽ 2D từ bản vẽ 3D với NX 94

1.4.1 Tiêu chuẩn bản vẽ quốc tế 94

1.4.2 Chỉnh sửa thông tin trên khung vẽ 103

1.4.2 Chế độ xem Labels (Nhãn) 110

1.4.3 Lựa chọn phương pháp chiếu cho đối tượng 112

1.4.4 Đo chi tiết bộ phận để xuất ra kích thước yêu cầu 124

1.4.5 Các công cụ nâng cao xuất bản vẽ 2D 145

1.4 .6 Kiểm tra bản vẽ và in bản vẽ 158

1.5. Lắp ráp các cụm phụ 158

1.5.1 Thêm thành phần 159

1.5.2 Ràng buộc tập hợp 174

1.6. Bài tập ứng dụng 190

BÀI 2: THIẾT KẾ KIM LOẠI TẤM NÂNG CAO TRÊN PHẦN MỀM NX: CÔNG CỤ VÀ PHƯƠNG PHÁP KỸ THUẬT 204

2.1 Tổng quan về thiết kế kim loại tấm với phần mềm NX 204

2.1.1 Kim loại tấm 204

2.1.2 Quy trình để tạo một chi tiết tấm đơn giản 206

2.1.3 Quy trình để tạo chi tiết tấm có hình dạng hoặc góc phức tạp 207
2.2. Tiêu chuẩn về vật liệu của kim loại tấm và tính chất của chúng 208
2.2.1 Tiêu chuẩn về vật liệu của kim loại tấm 208
2.2.1 Tính chất của kim loại tấm 209
2.3 Công cụ thiết kế kim loại tấm cơ bản và tính chất của chúng 211
2.3.1 Công cụ chuyển từ khối sang kim loại tấm 211
2.3.2 Công cụ thiết kế kim loại tấm cơ bản 213
2.3.3. Công cụ khai triển thành tấm kim loại 321
2.4. Công cụ thiết kế kim loại tấm nâng cao và các công cụ hiệu chỉnh 334
2.4.1 Công cụ thiết kế kim loại tấm năng cao 334
2.4.3 Nhân rộng đối tượng trong kim loại tấm 343
2.4.4 Tạo đối xứng trong kim loại tấm 349
2.4.5 Cập nhật tính chất đối tượng 353
2.4.6 Chuẩn bị cho mối hàn trên các bộ phận kim loại tấm 354
2.5 Tạo bản vẽ kỹ thuật cho kim loại tấm trên phần mềm NX 355
2.6. Bài tập thực hành 358
2.6.1 Ví dụ 358
2.6.2 Bài tập 369

BÀI 3: THIẾT KẾ KHUÔN NHỰA VỚI PHẦN MỀM NX: TỪ Ý TƯỞNG ĐẾN CHI TIẾT 379
I. Tổng Quan Về Khuôn 379
1. Khuôn hai tấm 380
2. Khuôn ba tấm 381
3.1. Giai đoạn ban đầu. (Innitiallize) 382
3.2. Định nghĩa 383
3.2.1. Định nghĩa hệ tọa độ khuôn 383
3.3. Tùy chọn. (Optional) 388
3.3.1. Thay đổi hệ số co ngót 388
3.3.2. Bố trí số lượng lòng và lõi khuôn (Layout) 389
3.4. Quá trình tách khuôn. (Parting Process) 392
3.4.1. Chọn hướng rút khuôn 392
3.4.2. Xác định vùng Core, Cavity 394
3.4.3. Vá lỗ 394
3.4.4. Tạo mặt phân khuôn 401
3.4.5. Tạo Core/Cavity 407
3.5. Chèn khuôn. (Add Mold Base) 410
3.6. Thiết kế hệ thống 413
3.6.1. Hệ thống phun. (Injection) 413
3.6.2. Thiết kế hệ thống đẩy (Ejection) 424
3.6.3. Chèn một số chi tiết phụ (Sub Insert) 429
3.7. Hoàn thành thiết kế 432
3.7.1. Tạo lỗ (Pockets) 432
3.7.2. Tạo bảng vật liệu (Bill of Material) 432

MỤC LỤC

BÀI 4: THIẾT KẾ KHUÔN DẬP VỚI PHẦN MỀM NX PROGRESSIVE DIE WIZARD: TINH GIẢN QUY TRÌNH LÀM VIỆC 434
4.1. Tổng quan về khuôn dập 434
4.1.1. Công nghệ dập tấm 434
4.1.2. Kết cấu của khuôn dập liên tục 440
4.2. Tổng quan về NX PDW (Progressive Die Wizard) 444
4.2.1. Giới thiệu 444
4.2.2. Các lệnh liên quan 446
4.3. Thiết kế khuôn dập liên hoàn với NX 535
4.3.1. Tạo các giai đoạn trung gian 535
4.3.3. Tạo chày/ cối khuôn cho vùng phế liệu 572
4.3.4. Tạo chày và cối cho phần uốn 577
4.3.5. Quy trình thiết kế kết cấu một bộ khuôn dập liên hoàn 580
4.4. Các bài tập ứng dụng 585
4.4.1. Bài tập ứng dụng 1 585
4.4.2. Bài tập ứng dụng 2 585

BÀI 5: TÍCH HỢP NX EASY FILL: THIẾT KẾ KHUÔN ÉP NHỰA THÔNG QUA MÔ PHỎNG 586
5.1 Tổng quan về công nghệ NX EasyFill Advanced 586
5.2 Quy trình phân tích sản phẩm trên NX Easy Fill 587
5.2.1 đặt thư mục làm việc 587
5.2.2 set cavity 588
5.2.3 Set Runner 591
5.2.4 Đặt hướng làm việc 598
5.2.5 Bắt đầu phân tích 599
5.2.6 Bắt đầu phân tích - Giám sát phân tích 601
5.2.7 Hiển thị kết quả 601
5.2.8 Kết quả hiển thị - và đánh giá 604
5.2.9 Hiển thị kết quả - Phân tích kết quả và giải pháp 605
5.2.10 Tạo báo cáo 609
5.2.11 Xuất kết quả sang Trình xem Moldex 610
5.2.12 Thiết lập Cổng phun theo thư viện 610
5.2.13 Thiết lập kênh dẫn theo thư viện 619
5.2.14 Thiết lập vị trí bơm theo thư viện 623
5.2.15 thiết lập thời gian làm nguội 624
5.2.16 Phân tích dòng chảy 625
5.2.17 Hiệu chỉnh vị trí cổng 626
5.2.18 Hiển thị vị trí co ngót 628
5.2.19 Tải lên Teamcenter/Tải xuống từ Teamcenter 629
5.2.20 Đặt tùy chọn 629

PHỤ LỤC 631

Vùng dự án và các tổ chức đối tác GDNN 631

TÀI LIỆU THAM KHẢO 632

A. CHƯƠNG TRÌNH MÔ ĐUN

(Theo Thông tư số 03/2017/TT-BLĐTBXH ngày 01 tháng 03 năm 2017 của Bộ Lao động - Thương binh và Xã hội)

Tên mô đun: Thiết kế khuôn nâng cao với giải pháp tích hợp CAD/CAM/CAE

Mã mô đun: MD02

Thời gian thực hiện mô đun: 320 giờ (Lý thuyết: 76h; Thực hành, thí nghiệm, thảo luận, bài tập: 228h; Kiểm tra/Đánh giá: 16h)

I. Vị trí, tính chất của mô đun:

- **Vị trí:**

  Mô đun đào tạo trình độ Thiết kế khuôn nâng cao với giải pháp tích hợp CAD/CAM/CAE – Trình độ cao đẳng quốc tế. Yêu cầu tuyển sinh: Bằng tốt nghiệp cao đẳng quốc gia về nghề Cắt gọt kim loại.

- **Tính chất:**
  - Mô đun định hướng theo tiêu chuẩn đào tạo và kiểm tra của Đức. Mô đun cung cấp các chủ đề đào tạo và năng lực Thiết kế khuôn, cũng như đào tạo với trình độ chuyên môn cao hơn trong lĩnh vực Cắt gọt kim loại. Mô đun được cấu trúc thành 5 bài học mà nội dung được xây dựng nâng cấp và nối tiếp với nhau. Đây có thể được cung cấp như mô đun đào tạo bổ sung cho sinh viên tốt nghiệp của các chương trình đào tạo nghề cơ bản cũng như được cung cấp cho ngành công nghiệp trong đào tạo ngắn hạn lại cho kỹ thuật viên, kỹ sư và đào tạo viên doanh nghiệp
  - NX có thể giúp bạn thiết kế toàn bộ hình dạng sản phẩm bạn cần
  - Nhập các file dữ liệu của phần mềm khác một cách đơn giản mà không phải hiệu chỉnh nhiều, như chính sản phẩm được thiết kế từ NX
  - Kiểm tra khả năng gia công cho chính sản phẩm khuôn
  - Các công cụ phân khuôn cao cấp được thiết kế riêng bởi NX

- Tạo lõi và lòng khuôn hoàn toàn tự động
- Tự động kiểm tra so sánh với các phiên bản sản phẩm mới mà bạn tạo sau này
- Danh mục các chi tiết tiêu chuẩn từ các nhà sản xuất khuôn
- Công cụ tạo riêng cho chốt đẩy, lõi xiên, lõi trượt
- Bố trí hệ thống làm mát, đường ống và các phần van nối
- Tạo và trích xuất bản vẽ tự động theo yêu cầu.
- Học viên biết và tuân thủ các quy định về bảo mật CNTT, an toàn lao động cũng như bảo vệ sức khỏe và môi trường.

II. Mục tiêu của mô đun:

Sau khi học xong mô đun này, học viên có khả năng:

- **Về kiến thức:**
  - Hiểu được mô hình chi tiết, quy trình tạo ra bản vẽ 3D
  - Hiểu được các lệnh vẽ và lệnh hiệu chỉnh trên phần mềm NX để tạo ra mô hình sản phẩm 3D
  - Hiểu được mô hình kim loại tấm, quy trình tạo ra sản phẩm từ kim loại tấm
  - Hiểu được tiêu chuẩn về vật liệu được ứng dụng trong kim loại tấm
  - Hiểu được các lệnh vẽ và lệnh hiệu chỉnh trên phần mềm NX để tạo ra mô hình sản phẩm kim loại tấm
  - Hiểu được tổng quan về công nghệ thiết kế và chế tạo khuôn mẫu.
  - Nắm được cấu tạo và phân loại được các loại khuôn ép nhựa
  - Nắm được quy trình thiết kế và chế tạo khuôn ép nhựa
  - Nắm được các tiêu chuẩn thiết kế khuôn ép nhựa
  - Trình bày được khái niệm công nghệ dập tấm và phân loại được các dạng công nghệ
  - Phân tích được chức năng của các thành phần cấu tạo nên một bộ khuôn dập thông dụng
  - Trình bày được công dụng của các lệnh hỗ trợ thuộc công cụ/ mô đun PDW
  - Đọc và hiểu được các kết quả mô phỏng và phân tích
  - Phân tích được nguyên nhân và tìm cách khắc phục các lỗi thiết kế
  - Nắm được quy trình mô phỏng dòng chảy nhựa trên phần mêm NX
  - Áp dụng được lợi ích của phép đo chương trình tích hợp để giảm thời gian thiết lập và đảm bảo các tính năng chất lượng.
- **Về kỹ năng:**
  - Vẽ được các sản phẩm, mô hình 3D từ đơn giản đến phức tạp trên phần mềm NX
  - Xuất được bản vẽ kỹ thuật 2D cho mô hình 3D trên phần mềm NX
  - Lắp ráp mô hình cụm chi tiết
  - Vẽ được các sản phẩm, mô hình kim loại tấm đơn giản và phức tạp trên phần mềm NX
  - Vẽ được bản vẽ kỹ thuật cho kim loại tấm trên phần mềm NX
  - Tính toán được các thông số kỹ thuật về khuôn ép nhựa
  - Thực hiện được các bước thiết kế khuôn tự động trên phần mềm NX

- Thực hiện được quá trình mô phỏng hoạt động để phân tích và tối ưu quá trình thiết kế khuôn trên phần mềm NX
- Thực hiện được việc quản lý dữ liệu khuôn sau khi thiết kế (BOM)
- Xuất được các bản vẽ để chế tạo các chi tiết khuôn
- Sử dụng được các lệnh thuộc công cụ/ mô đun PDW để thiết kế được một bộ khuôn dập liên tục hoàn chỉnh
- Giải quyết được các bài tập ứng dụng với sự hỗ trợ của mô đun PDW
- Xuất được báo cáo kết quả mô phỏng khuôn ép nhựa trên phần mềm NX
- Lập được kế hoạch và thực hiện được việc phân công công việc công nghiệp phức tạp.

- **Về năng lực tự chủ và trách nhiệm:** Có khả năng làm việc độc lập và theo nhóm theo sự phân công công việc để:
  - Xác định được các bước và quy trình công việc theo các tiêu chí chức năng, tổ chức và sản xuất
  - Thiết kế được sơ đồ quy trình làm việc cho các công việc tùy chỉnh theo đơn đặt hàng
  - Nghiên cứu và đánh giá được thông tin để lập kế hoạch đặt hàng trong mạng kỹ thuật số
  - Thực hiện được các quy trình sản xuất phức tạp tuân thủ các quy định về bảo mật CNTT và an toàn lao động cũng như bảo vệ môi trường
  - Sắp xếp, theo dõi và kiểm soát được các đơn hàng con
  - Phát triển được các giải pháp nhiệm vụ đặc biệt theo yêu cầu của khách hàng

III. Nội dung Mô-đun:

1. Phân loại chung về nội dung và phân bổ thời gian:

STT	Các đơn vị mô-đun đào đạo	Thời gian theo lịch (giờ)			
		Tổng	Lý thuyết	Thực hành, thí nghiệm, thảo luận, bài tập	Kiểm tra/Đánh giá
1	**1. Thiết kế và lắp ráp chi tiết cơ bản 2D và 3D** 1.1. Tổng quan về NX 1.2. Thiết kế 2D, 3D với NX 1.3. Xuất bản vẽ 2D với NX 1.4. Lắp ráp cụm chi tiết 1.5. Bài tập ứng dụng	80	24	54	2

2	**2. Thiết kế kim loại tấm nâng cao trên phần mềm NX: Công cụ và phương pháp kỹ thuật** 2.1. Tổng quan về thiết kế kim loại tấm với phần mềm NX 2.2. Tiêu chuẩn về vật liệu của kim loại tấm và tính chất của chúng 2.3. Công cụ thiết kế kim loại tấm cơ bản và những yếu tố hình học liên quan 2.4. Công cụ thiết kế kim loại tấm nâng cao và các công cụ hiệu chỉnh 2.5. Tạo bản vẽ kỹ thuật cho kim loại tấm trên phần mềm NX 2.6. Bài tập áp dụng	40	12	26	2
3	**3. Thiết kế khuôn nhựa với phần mềm NX: Từ ý tưởng đến chi tiết** 3.1. Tổng quan về NX mold 3.2. Tạo dự án thiết kế khuôn 3.3. Định nghĩa hướng rút khuôn, phôi, v.v. 3.4. Định nghĩa khuôn đực, khuôn cái 3.5. Định nghĩa mặt phân khuôn 3.6. Công cụ tách khuôn linh hoạt 3.7. Chèn các chi tiết khuôn cơ sở 3.8. Thiết kế hệ thống kênh dẫn nhựa, kênh làm mát, v.v. 3.9. Trừ các chi tiết trong khuôn 3.10. Tạo bản vẽ 2D cho các chi tiết khuôn 3.11. Các bài tập thực hành thực tế	80	20	56	4
4	**4. Thiết kế khuôn dập với phần mềm NX** Progressive Die Wizard: **Tinh giản quy trình làm việc** 4.1. Tổng quan về khuôn dập 4.2. Tổng quan về NX PDW (mô đun hỗ trợ thiết kế khuôn dập) 4.3. Thiết kế kết cấu chày cối 4.4. Thiết kế kết cấu khuôn cơ sở	80	8	70	2

	4.5. Các bài tập ứng dụng				
5	**5. Tích hợp NX Easy Fill: Thiết kế khuôn ép nhựa thông qua mô phỏng** 5.1. Tổng quan về NX Easy Fill 5.2. Quy trình phân tích sản phẩm trên NX Easy Fill Các bài tập ví dụ.	40	12	22	6
	Tổng:	**320**	**76**	**228**	**16**

2. Nội dung cụ thể

Bài 1. Thiết kế và lắp ráp chi tiết cơ bản 2D và 3D

Thời gian: 40 giờ

1. Mục tiêu: Sau khi học xong bài này, học viên có khả năng:

- Hiểu được mô hình chi tiết , quy trình tạo ra bản vẽ 3D
- Hiểu được các lệnh vẽ và lệnh hiệu chỉnh trên phần mềm NX để tạo ra mô hình sản phẩm 3D
- Vẽ được các sản phẩm, mô hình 3D từ đơn giản đến phức tạp trên phần mềm NX
- Xuất được bản vẽ kỹ thuật 2D cho mô hình 3D trên phần mềm NX
- Lắp ráp mô hình cụm chi tiết

2. Nội dung:

2.1. Tổng quan về phần mềm NX

2.1.1.Tổng quan về phần mềm

2.1.2.Tổng quan về giao diện và các chức năng, thanh công cụ phần mềm NX

2.1.3.Quy trình để tạo chi tiết 3D

2.2. Thiết kế 2D với NX

2.2.1.Các lệnh cơ bản trong thiết kế chi tiết 2D

2.2.2.Các lệnh hiệu chỉnh trong thiết kế chi tiết 2D

2.2.3.Công cụ đo trong thiết kế 2D

2.3. Thiết kế 3D với NX

2.3.1.Chuyển từ bản vẽ 2D qua 3D

2.3.2.Các lệnh cơ bản trong thiết kế chi tiết 3D

2.3.3.Các lệnh nâng cao trong thiết kế chi tiết 3D

2.4. Xuất bản vẽ 2D từ bản vẽ 3D với NX

2.4.1.Tiêu chuẩn bản vẽ quốc tế

2.4.2.Hiệu chỉnh thông tin trên khung bản vẽ

2.4.3.Chọn phương pháp chiếu cho vật thể

2.4.4.Đo chi tiết xuất ra kích thước yêu cầu

2.4.5.Các công cụ nâng cao trong xuất bản vẽ 2D

2.4.6.Kiểm tra bản vẽ và in bản vẽ

2.5. Bài tập áp dụng

Bài 2: Thiết kế kim loại tấm nâng cao trên phần mềm NX: Công cụ và phương pháp kỹ thuật

Thời gian: 40 giờ

1. **Mục tiêu:** Sau khi học xong bài này, học viên có khả năng:

- Hiểu được mô hình kim loại tấm, quy trình tạo ra sản phẩm từ kim loại tấm
- Hiểu được tiêu chuẩn về vật liệu được ứng dụng trong kim loại tấm
- Hiểu được các lệnh vẽ và lệnh hiệu chỉnh trên phần mềm NX để tạo ra mô hình sản phẩm kim loại tấm
- Vẽ được các sản phẩm, mô hình kim loại tấm đơn giản và phức tạp trên phần mềm NX
- Vẽ được bản vẽ kỹ thuật cho kim loại tấm trên phần mềm NX

2. **Nội dung:**

2.1. Tổng quan về thiết kế kim loại tấm với phần mềm NX

2.1.1.Kim loại tấm

2.1.2.Quy trình để tạo một chi tiết tấm đơn giản

2.1.3.Quy trình để tạo chi tiết tấm có hình dạng hoặc góc phức tạp

2.2. Tiêu chuẩn về vật liệu của kim loại tấm và tính chất của chúng

2.2.1.Tiêu chuẩn về vật liệu của kim loại tấm

2.2.2.Tính chất của kim loại tấm

2.3. Công cụ thiết kế kim loại tấm cơ bản và tính chất của chúng

2.3.1.Công cụ chuyển từ khối sang kim loại tấm

2.3.2.Công cụ thiết kế kim loại tấm cơ bản

2.3.3.Công cụ khai triển thành tấm kim loại

2.4. Công cụ thiết kế kim loại tấm nâng cao và các công cụ hiệu chỉnh

2.4.1.Công cụ thiết kế kim loại tấm nâng cao

2.4.2.Ràng buộc các bộ phận kim loại tấm

2.4.3.Nhân rộng đối tượng trong kim loại tấm

2.4.4.Tạo đối xứng trong kim loại tấm

2.4.5.Cập nhật tính chất đối tượng

2.4.6.Chuẩn bị cho mối hàn trên các bộ phận kim loại tấm

2.5. Tạo bản vẽ kỹ thuật cho kim loại tấm trên phần mềm NX

2.6. Bài tập áp dụng.

Bài 3: Thiết kế khuôn nhựa với phần mềm NX: Từ ý tưởng đến chi tiết

Thời gian: 80 giờ

1. **Mục tiêu:** Sau khi học xong bài này, học viên có khả năng:

- Hiểu được tổng quan về công nghệ thiết kế và chế tạo khuôn mẫu
- Nắm được cấu tạo và phân loại được các loại khuôn ép nhựa

- Nắm được quy trình thiết kế và chế tạo khuôn ép nhựa
- Nắm được các tiêu chuẩn thiết kế khuôn ép nhựa
- Tính toán được các thông số kỹ thuật về khuôn ép nhựa
- Thực hiện được các bước thiết kế khuôn tự động trên phần mềm NX
- Thực hiện được quá trình mô phỏng hoạt động để phân tích và tối ưu quá trình thiết kế khuôn trên phần mềm NX
- Thực hiện được việc quản lý dữ liệu khuôn sau khi thiết kế (BOM)
- Xuất được các bản vẽ để chế tạo các chi tiết khuôn.

2. Nội dung:

2.1. Tổng quan về NX mold
  2.1.1. Khuôn hai tấm
  2.1.2. Khuôn 3 tấm
2.2. Tạo dự án thiết kế khuôn
  2.2.1. Phân tích sản phẩm
  2.2.2. Nhập hệ số co ngót
  2.2.3. Thiết lập các thông tin đơn hàng
2.3. Định nghĩa hướng rút khuôn
  2.3.1. Định nghĩa hệ toạ độ
  2.3.2. Định nghĩa phôi
  2.3.3. Bố trí số lượng sản phẩm
2.4. Định nghĩa khuôn đực, khuôn cái
  2.4.1. Chọn hướng rút khuôn
  2.4.2. Xác định vùng Khuôn đực (Core) và Khuôn cái (Cavity)
  2.4.3. Vá lỗ
2.5. Định nghĩa mặt phân khuôn
  2.5.1. Thiết lập đường phân khuôn
  2.5.2. Thiết lập mặt phân khuôn
  2.5.3. Tạo khuôn đực và khuôn cái.
2.6. Công cụ tách khuôn linh hoạt
  2.6.1. Thiết lập đường phân khuôn tự động
  2.6.2. Thiết lập mặt phân khuôn tự động
  2.6.3. Tạo khuôn đực và khuôn cái tự động
2.7. Chèn các chi tiết khuôn cơ sở
  2.7.1. Chèn các linh kiện khuôn cơ bản
  2.7.2. Chèn bạc và cuống phun
2.8. Thiết kế hệ thống
  2.8.1. Thiết kế hệ thống kênh dẫn nhựa
  2.8.2. Thiết kế hệ thống đẩy
  2.8.3. Thiết kế hệ thống làm mát
  2.8.4. Chèn một số chi tiết phụ

2.9. Trừ các chi tiết trong khuôn

2.9.1. Kiểm tra các chi tiết giao nhau về hình học

2.9.2. Trừ khối để tạo ra các chi tiết hoàn chỉnh.

2.10. Quản lý vật tư (BOM)

2.11. Tạo bản vẽ 2D cho các chi tiết khuôn

2.12. Các bài tập thực hành thực.

Bài 4: Thiết kế khuôn dập với phần mềm NX Progressive Die Wizard: Tinh giản quy trình làm việc

Thời gian: 80 giờ

1. **Mục tiêu:** Sau khi học xong bài này, học viên có khả năng

- Trình bày được khái niệm công nghệ dập tấm và phân loại được các dạng công nghệ
- Phân tích được chức năng của các thành phần cấu tạo nên một bộ khuôn dập thông dụng
- Trình bày được công dụng của các lệnh hỗ trợ thuộc công cụ/ mô đun PDW
- Sử dụng được các lệnh thuộc công cụ/ mô đun PDW để thiết kế được một bộ khuôn dập liên tục hoàn chỉnh
- Giải quyết được các bài tập ứng dụng với sự hỗ trợ của mô đun PDW.

2. **Nội dung:**

2.1. Tổng quan về khuôn dập

2.1.1.Công nghệ dập

2.1.2.Kết cấu của khuôn dập liên tục

2.2. Tổng quan về NX PDW

2.2.1.Giới thiệu

2.2.2.Các lệnh liên quan

2.3. Thiết kế kết cấu chày cối

2.3.1.Thiết kế kết cấu chày

2.3.2.Thiết kế kết cấu cối

2.4. Thiết kế kết cấu khuôn cơ sở

2.4.1.Thiết kế các chi tiết chính

2.4.2.Thiết kế các chi tiết phụ

2.5. Các bài tập ứng dụng

2.5.1.Bài tập ứng dụng 1

2.5.2.Bài tập ứng dụng 2

Bài 5: Tích hợp NX Easy Fill: Thiết kế khuôn ép nhựa thông qua mô phỏng

Thời gian: 40 giờ

1. **Mục tiêu:** học xong bài này học viên có khã năng:

- Đọc và hiểu được các kết quả mô phỏng và phân tích
- Phân tích được nguyên nhân và tìm cách khắc phục các lỗi thiết kế
- Nắm được quy trình mô phỏng dòng chảy nhựa trên phần mềm NX

- Xuất được báo cáo kết quả mô phỏng khuôn ép nhựa trên phần mềm NX.

2. Nội dung:

2.1. Tổng quan về NX Easy Fill

2.1.1.Sự ảnh hưởng của vật liệu đến quá trình hình thành sản phẩm nhựa

2.1.2.Sự ảnh hưởng của các thông số ép đến sự hình thành sản phẩm nhựa

2.1.3.Sự ảnh hưởng từ kết cấu và hình dáng sản phẩm nhựa tới quá trình hình thành

2.1.4.NX Easy Fill là giải pháp khắc phục các yếu tố trên để việc chế tạo sản phẩm nhựa dễ dàng hơn và chính xác hơn

2.2. Quy trình phân tích sản phẩm trên NX Easy Fill

2.2.1.Khai báo dự mô phỏng (Set Working, set Cavity, set Masterial)

2.2.2.Khai báo cổng phun (Set Runner, Set Melt Entrance)

2.2.3.Khai báo hướng rút khuôn (Set Parting Direction)

2.2.4.Xuất lệnh phân tích (Start Analysis)

2.2.5.Xuất báo cáo kết quả phân tích (Show Result).

2.3. Các bài tập ví dụ.

IV. Điều kiện thực hiện mô đun

1. Phòng học chuyên môn hóa, nhà xưởng

a. Phòng học chuyên môn hóa: Phòng máy vi tính

2. Thiết bị và máy móc

- Máy vi tính
- Máy chiếu Projector
- Máy in

3. Học liệu, dụng cụ, nguyên vật liệu

- Bản vẽ chi tiết, cụm chi tiết và bản vẽ tổng thể
- Hướng dẫn lắp ráp, kế hoạch bảo dưỡng và sửa chữa
- Kế hoạch gia công, sắp xếp và kế hoạch làm việc
- Bảng các dữ liệu an toàn
- Bảng các giá trị đặc tính, biên bản đo, biên bản đánh giá
- Sách chuyên môn, sổ tay tra cứu
- Máy tính bỏ túi, vật liệu cho vẽ
- Phần mềm NX
- Giáo trình Hướng dẫn sử dụng
- Tài liệu phát tay cho học sinh
- Hệ thống bài tập.

4. Các điều kiện khác: Không có

V. Nội dung và phương pháp đánh giá

1. Nội dung đánh giá:

- **Về kiến thức:**
  - Hiểu được các lệnh vẽ và lệnh hiệu chỉnh trên phần mềm NX để tạo ra mô hình sản phẩm 3D

- Hiểu được các lệnh vẽ và lệnh hiệu chỉnh trên phần mềm NX để tạo ra mô hình sản phẩm kim loại tấm
- Hiểu được tổng quan về công nghệ thiết kế và chế tạo khuôn mẫu
- Nắm được cấu tạo và phân loại được các loại khuôn ép nhựa
- Nắm được quy trình thiết kế và chế tạo khuôn ép nhựa
- Nắm được các tiêu chuẩn thiết kế khuôn ép nhựa
- Trình bày được khái niệm công nghệ dập tấm và phân loại được các dạng công nghệ
- Phân tích được chức năng của các thành phần cấu tạo nên một bộ khuôn dập thông dụng
- Trình bày được công dụng của các lệnh hỗ trợ thuộc công cụ/ mô đun PDW
- Đọc và hiểu được các kết quả mô phỏng và phân tích.
- Phân tích được nguyên nhân và tìm cách khắc phục các lỗi thiết kế.
- Nắm được quy trình mô phỏng dòng chảy nhựa trên phần mềm NX.

- **Về kỹ năng:**
  - Vẽ được các sản phẩm, mô hình 3D từ đơn giản và phức tạp trên phần mềm NX
  - Xuất được bản vẽ kỹ thuật 2D cho mô hình 3D trên phần mềm NX
  - Lắp ráp mô hình cụm chi tiết
  - Vẽ được các sản phẩm, mô hình kim loại tấm đơn giản và phức tạp trên phần mềm NX
  - Vẽ được bản vẽ kỹ thuật cho kim loại tấm trên phần mềm NX
  - Tính toán được các thông số kỹ thuật về khuôn ép nhựa.
  - Thực hiện được các bước thiết kế khuôn tự động trên phần mềm NX
  - Thực hiện được quá trình mô phỏng hoạt động để phân tích và tối ưu quá trình thiết kế khuôn trên phần mềm NX.
  - Thực hiện được việc quản lý dữ liệu khuôn sau khi thiết kế (BOM).
  - Xuất được các bản vẽ để chế tạo các chi tiết khuôn.
  - Phân tích được chức năng của các thành phần cấu tạo nên một bộ khuôn dập thông dụng
  - Trình bày được công dụng của các lệnh hỗ trợ thuộc công cụ/ mô đun PDW
  - Sử dụng được các lệnh thuộc công cụ/ mô đun PDW để thiết kế được một bộ khuôn dập liên tục hoàn chỉnh
  - Giải quyết được các bài tập ứng dụng với sự hỗ trợ của mô đun PDW
  - Xuất được báo cáo kết quả mô phỏng khuôn ép nhựa trên phần mềm NX.
- **Về năng lực tự chủ và trách nhiệm:** Có khả năng làm việc độc lập và theo nhóm theo sự phân công công việc để:
  - Xác định được các bước và quy trình công việc theo các tiêu chí chức năng, tổ chức và sản xuất
  - Thiết kế được sơ đồ quy trình làm việc cho các công việc tùy chỉnh theo đơn đặt hàng
  - Nghiên cứu và đánh giá được thông tin để lập kế hoạch đặt hàng trong mạng kỹ thuật số

- Thực hiện được các quy trình sản xuất phức tạp tuân thủ các quy định về bảo mật CNTT và an toàn lao động cũng như bảo vệ môi trường
- Sắp xếp, theo dõi và kiểm soát được các đơn hàng con
- Phát triển được các giải pháp nhiệm vụ đặc biệt theo yêu cầu của khách hàng.

2. Phương pháp đánh giá:

Việc đánh giá dựa trên công việc dự án được thực hiện và các sản phẩm do học viên thực hiện theo quy định về kiến thức và kỹ năng, năng lực tự chủ và trách nhiệm của mô đun.

- **Kiến thức:**

Kiến thức, năng lực và thái độ của học viên được xác định dựa trên các bài kiểm tra bằng miệng và viết như câu hỏi, thảo luận kỹ thuật và câu hỏi trắc nghiệm, cũng như thông qua các bài tập lý thuyết - thực hành tích hợp hoặc các bài tập thực hành trong quá trình thực hiện các bài học của mô đun. Các đánh giá được tính theo các quy tắc điểm hợp lệ.

- **Kỹ năng:**

Kết quả thực hành của học viên được đánh giá dựa trên cơ sở các bài tập thực hành, công việc dự án và công việc tại xưởng, với sự hỗ trợ của các phiếu/ thang đánh giá theo các tiêu chí sau:

- An toàn lao động
- Tổ chức nơi làm việc
- Tiêu chuẩn kỹ thuật
- Lập kế hoạch và thực hiện
- Định mức thời gian
- Tự đánh giá.

- **Năng lực tự chủ và trách nhiệm:**

Theo thái độ và tính cách của học viên sẽ được xác định và đánh giá bằng quan sát trong toàn bộ thời gian đào tạo: đạo đức làm việc, học tập và hợp tác, quy định và đạo đức, siêng năng, tận tâm, kỷ luật, khả năng làm việc nhóm, đúng giờ, độc lập, ý thức trách nhiệm, thận trọng, chủ động, tham gia tích cực vào bài học và hỗ trợ / động lực của người khác trong quá trình học tập.

VI. Hướng dẫn thực hiện mô đun

1. Phạm vi áp dụng mô đun

Mô đun đào tạo Thiết kế khuôn nâng cao với giải pháp tích hợp CAD/CAM/CAE – Trình độ cao đẳng quốc tế.

2. Hướng dẫn về phương pháp giảng dạy, học tập mô đun

- Đối với giáo viên, giảng viên và đào tạo viên tại công ty: Giáo viên (tại các cơ sở GDNN/ đào tạo viên tại công ty) có trách nhiệm tuân thủ các hướng dẫn sau để thực hiện chuyên môn các nội dung đào tạo lý thuyết và thực hành của toàn bộ mô đun: cũng như từng đơn vị bài học:
  - Học viên/người học phải được hướng dẫn chi tiết và tuân thủ các quy định về an toàn lao động, sức khỏe và bảo vệ môi trường cũng như phòng cháy chữa cháy và an ninh. Việc tuân thủ các quy định phải được giám sát liên tục bởi giáo viên/ đào tạo viên có trách

nhiệm trong công ty. Học viên phải được thông báo rõ ràng và nhận thức được các biện pháp và hậu quả thích hợp của việc không tuân thủ các quy định.

- Quá trình học tập và tiến độ học tập của học viên/người học được theo dõi và đánh giá thường xuyên, đặc biệt là việc tuân thủ nhất quán các quy định về an toàn lao động và các điều kiện bảo vệ môi trường.
- Đảm bảo chất lượng giảng dạy và đào tạo cao nhất có thể thông qua việc tham khảo cho đơn vị giảng dạy tương ứng trong việc lập kế hoạch và thực hiện bài học.
- Trong khuôn khổ các bài dạy thực hành, các bước làm việc cần thiết phải được giải thích cẩn thận cho học viên/ người học và thể hiện chính xác.
- Trình độ kiến thức, kỹ năng cá nhân được kiểm tra, đánh giá riêng đối với từng đơn vị giảng dạy thực tiễn trên cơ sở báo cáo công việc định kỳ do học viên lập.
- Chất lượng dạy học được nâng cao và bảo đảm thông qua việc tăng cường sử dụng nhiều phương pháp dạy và học như phương pháp 4 bước, phương pháp dự án, văn bản hướng dẫn, việc tự học và làm việc nhóm cũng như sử dụng hiệu quả tài liệu dạy và học và các trang thiết bị hỗ trợ khác.
- Kết quả công việc của người học phải được đánh giá và thảo luận minh bạch bởi giảng viên phụ trách của trường dạy nghề và đào tạo viên của doanh nghiệp cùng với người học.

- Đối với học viên/người học: Các học viên/người học được hướng dẫn
  - Thực hiện nghiêm túc hướng dẫn của giáo viên dạy nghề hoặc đào tạo viên trong công ty.
  - Thường xuyên, tích cực tham gia lớp học và từng bài học của mô đun đào tạo.
  - Chấp hành các quy định về an toàn lao động, sức khỏe, phòng cháy chữa cháy và bảo vệ môi trường.
  - Góp phần tích cực vào việc bảo vệ môi trường.
  - Tuân thủ nội quy giảng dạy và nội quy nhà xưởng.
  - Tham gia lớp học chăm chú, ghi chép và đặt câu hỏi nếu có gì chưa rõ.
  - Đặt câu hỏi cho giảng viên tại trường, đào tạo viên tại doanh nghiệp hoặc các người học khác để yêu cầu hỗ trợ cho các nhiệm vụ khó khăn và nêu ra các vấn đề.
  - Chuẩn bị và giữ gìn nơi làm việc sạch sẽ, gọn gàng.
  - Chuẩn bị, sử dụng và bảo dưỡng thiết bị đúng cách.
  - Lập báo cáo công việc hàng ngày, hàng tuần về các các bài lý thuyết và thực hành của mô đun đào tạo mà người học đã tham dự.

3. Những trọng tâm cần chú ý:

Trọng tâm đào tạo của mô đun đào tạo nằm ở các bài: 1, 2, 3, 4 và 5.

4. Tài liệu tham khảo

- Chuyên ngành cơ khí, Nhà xuất bản trẻ, Việt Nam
- Sổ tay Mechanical and Metal Trades Handbook (Tabellen Buch Metall), phiên bản tiếng anh tái bản lần 3, NXB EUROPA –LEHRMITTEL, CHLB Đức

- Tài liệu đào tạo liên quan đến hệ điều khiển SINUMERIK 840D sl, Tập đoàn Siemens, 2019
- Tài liệu về NX của Siemens.

5. Ghi chú và giải thích (nếu có)

B. NỘI DUNG ĐÀO TẠO

BÀI 1: THIẾT KẾ VÀ LẮP RÁP CHI TIẾT CƠ BẢN 2D VÀ 3D

Mục tiêu: sau khi kết thúc bài học, học viên có thể:

- Hiểu được mô hình chi tiết, quy trình tạo ra bản vẽ 3D
- Hiểu được các lệnh vẽ và lệnh hiệu chỉnh trên phần mềm NX để tạo ra mô hình sản phẩm 3D
- Vẽ được các sản phẩm, mô hình 3D từ đơn giản đến phức tạp trên phần mềm NX
- Xuất được bản vẽ kỹ thuật 2D cho mô hình 3D trên phần mềm NX
- Tổng hợp các cụm bản vẽ chi tiết

Nội dung:

1.1. Tổng quan về phần mềm NX

1.1.1 Tổng quan về phần mềm

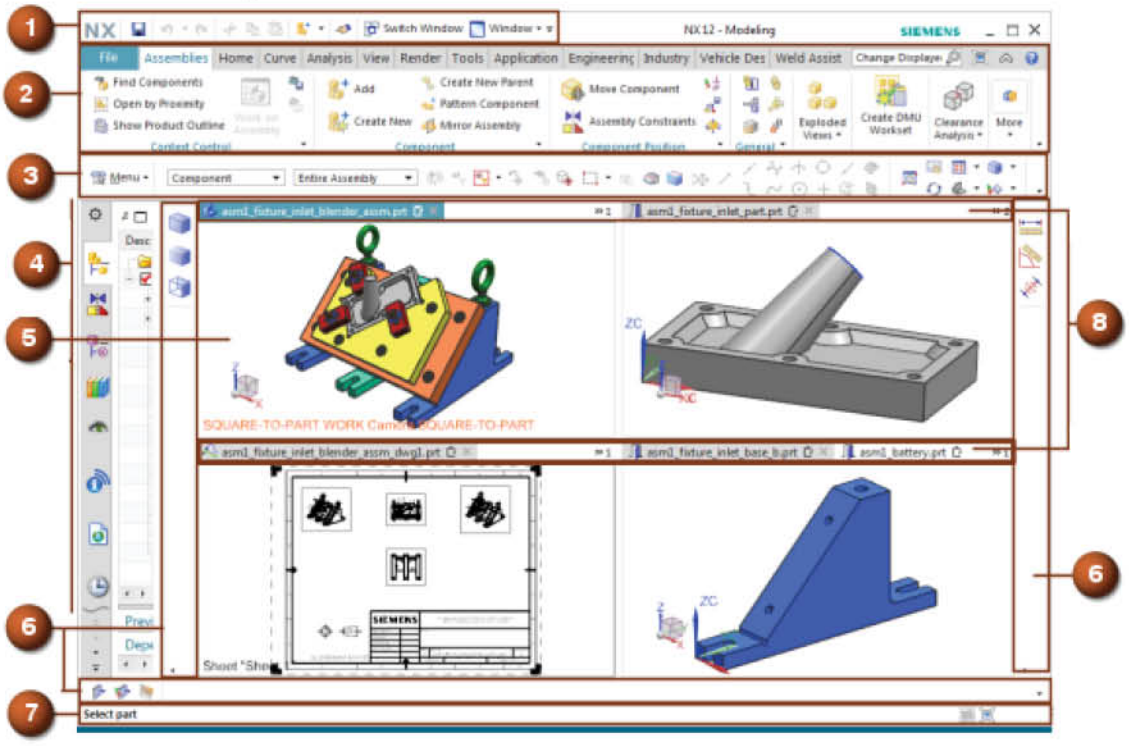
Hình 1.1 Tổng quan về NX

1.1.2 Tổng quan về giao diện và chức năng, thanh công cụ phần mềm NX

Giao diện NX

Giao diện NX Windows cung cấp quyền truy cập vào các lệnh được sử dụng thường xuyên với số lần nhấp chuột tối thiểu khi vẫn duy trì diện tích cửa sổ đồ họa tối đa.

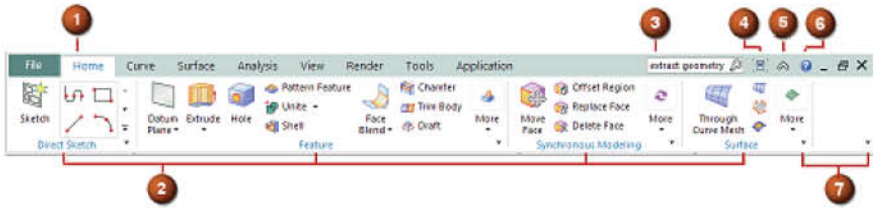
1.1.1.1 Cửa sổ khung chính NX



Hình 1.2 Giao diện cửa sổ NX

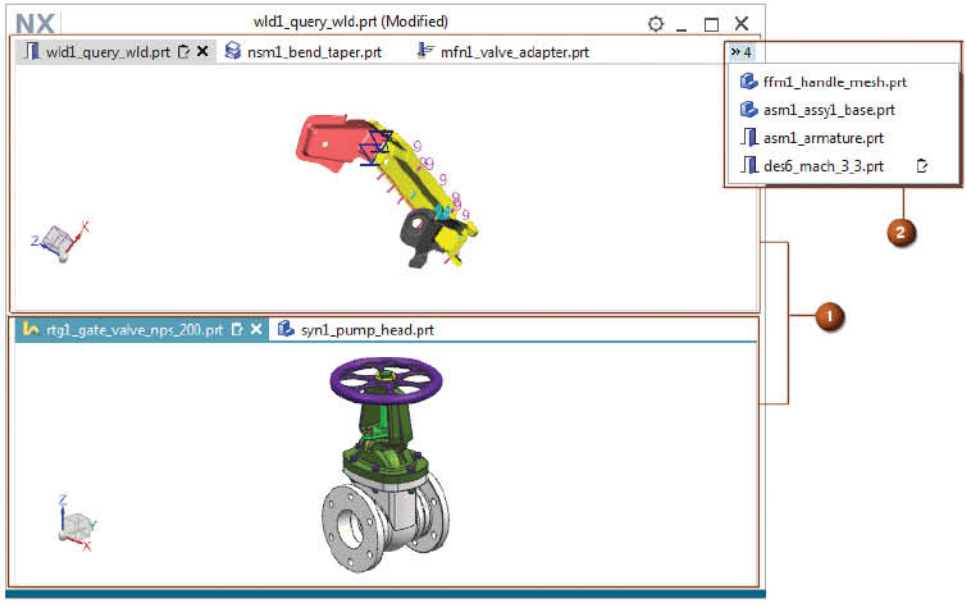
#	Thành phần	Mô tả
1	Thanh công cụ truy cập nhanh	Chứa các lệnh thường dùng như **Save** và **Undo** .
2	Thanh ribbon	Sắp xếp các lệnh mỗi ứng dụng thành các tab và nhóm.
3	Thanh viền trêncùng	Chứa các lệnh **Menu** , **Selection Group** , **View Group** và **Utility Group** .
4	Thanh Resource	Chứa các trình điều hướng và bảng màu, bao gồm cả tab **Part Navigator** và **Roles**.
5	Cửa sổ đồ họa	Cho phép lập mô hình, trực quan hóa và phân tích các mô hình.
6	Thanh viền trái, phải và dưới	Hiển thị các lệnh bạn thêm.
7	Dòng Cue/Trạng thái	Nhắc bạn thực hiện hành động tiếp theo và hiển thị thông báo.
8	Khu vực tab	Hiển thị tên của các tập tin prt đang mở trong cửa sổ theo thẻ.

1.1.1.2 Thanh Ribbon NX



#	Thành phần	Mô tả
1	Tab (Thẻ lệnh)	Tổ chức các lệnh thành các nhóm chức năng liên quan mỗi ứng dụng.
2	Nhóm	Sắp xếp các lệnh theo chức năng mỗi tab. Các lệnh liên quan xuất hiện danh sách và thư viện.
3	Trình tìm lệnh	Tìm lệnh.
4	Toàn màn hình	Tối đa hóa không gian màn hình.
5	Thu nhỏ Ribbon	Thu gọn các nhóm tab Ribbon.
6	Help	Hiển thị Trợ giúp theo bối cảnh (F1).
7	Tùy chọn ribbon	Cho phép bật hoặc tắt các lệnh mỗi nhóm.

1.1.1.3 Khung nổi NX



Hình 1.3 Khung nổi

#	Thành phần	Mô tả
1	Nhóm tab	Bạn có thể sắp xếp các cửa sổ theo thẻ thành hoặc nhiều nhóm theo thẻ khung chính hoặc khung nổi.
2	Danh sách **Windows khác**	Xuất hiện khung chính và khung nổi khi nhóm theo thẻ chứa quá nhiều tab trong vùng tab. Điều này cung cấp quyền truy cập vào các cửa sổ còn lại nhóm được gắn thẻ.

1.1.1.4 Thanh công cụ phím tắt

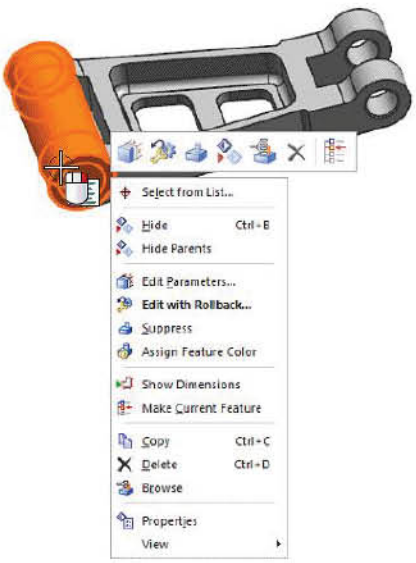
Thanh công cụ lối tắt là thanh công cụ chứa các lệnh mà bạn thường sử dụng nhất cho các đối tượng đã chọn.

Nếu bạn chọn một hoặc nhiều đối tượng cùng loại, thanh công cụ phím tắt sẽ hiển thị các lệnh dành riêng cho loại đối tượng đã chọn. Nếu bạn chọn nhiều đối tượng thuộc các loại khác nhau, thanh công cụ phím tắt sẽ hiển thị các lệnh mà bạn có thể sử dụng tất cả các loại đối tượng đã chọn.

Khi không có hộp thoại nào mở và bạn chọn một hoặc nhiều đối tượng trên cửa sổ đồ họa, NX chỉ hiển thị thanh công cụ phím tắt.

Hình 1.4 Công cụ tắt

Khi không có hộp thoại nào mở và bạn nhấn chuột phải vào một hoặc nhiều đối tượng được chọn trong cửa sổ đồ họa, **Part Navigator** hoặc **Assembly Navigator**, NX hiển thị thanh công cụ phím tắt và menu phím tắt.

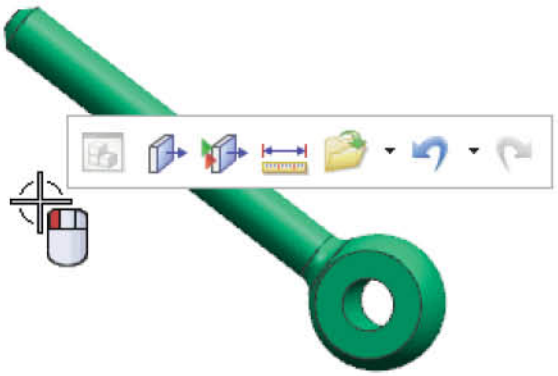


Hình 1.5 Menu phím tắt

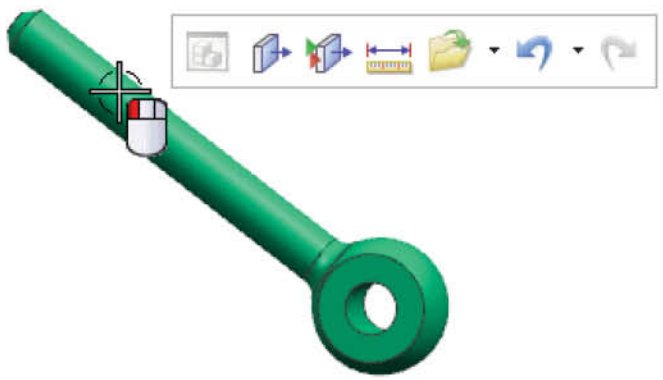
1.1.1.5 Xem thanh công cụ phím tắt

Thanh công cụ phím tắt **View** được hiển thị khi bạn:

- Bấm vào nền của cửa sổ đồ họa.



- Giữ Ctrl và nhấp vào đối tượng.



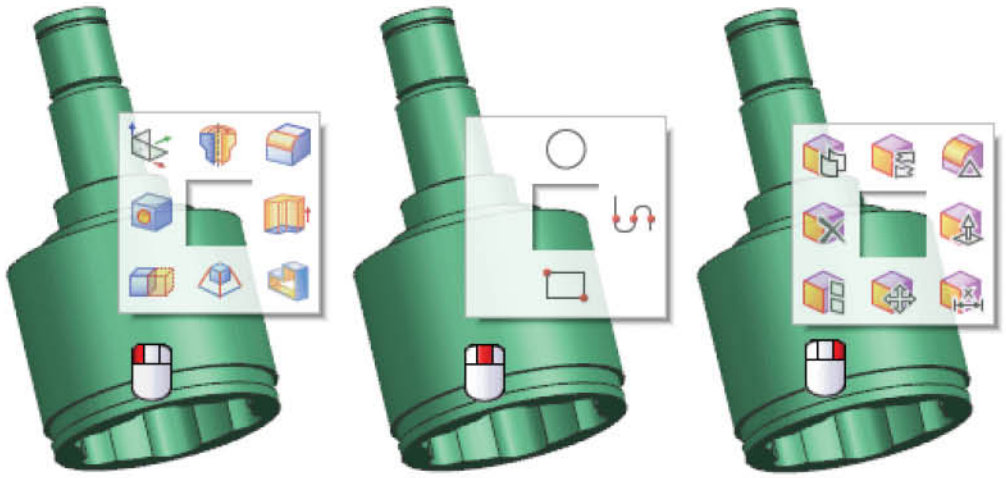
Hình 1.6 Thanh công cụ

Ghi chú Nếu bạn chọn **Drag and Drop between Windows** lệnh cho phép kéo, NX không hiển thị thanh công cụ phím tắt

1.1.1.6 Thanh công cụ hướng tâm và phím tắt hướng tâm

Thanh công cụ hướng tâm

Thanh công cụ hình tròn khả dụng khi bạn giữ Shift+Ctrl và nhấp chuột. Thanh công cụ hình tròn mà bạn nhìn thấy phụ thuộc vào nút chuột bạn nhấp vào.

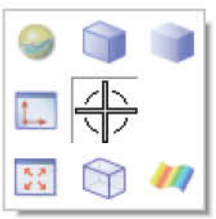


Hình 1.7 Thanh công cụ hướng tâm

1.1.2.7 Phím tắt hướng tâm

Các phím tắt hướng tâm có sẵn khi bạn nhấp và giữ nút chuột phải.

- Phím tắt hướng tâm với các lệnh xem xuất hiện khi bạn bấm và giữ nút chuột phải ở nền cửa sổ đồ họa.



- Phím tắt hướng tâm với các lệnh dành riêng cho đối tượng xuất hiện khi bạn nhấp và giữ nút chuột phải vào đối tượng đã chọn.

Ghi chú

Nếu bạn chọn **Drag and Drop between Windows** lệnh cho phép kéo, NX không hiển thị phím tắt hướng tâm.

1.1.2.8 Bộ phím nhanh

Bộ phím nhanh còn được gọi là bàn phím tắt, phím tắt hoặc phím nóng. Bạn có thể thêm bộ phím nhanh mới hoặc sửa đổi bộ phím nhanh hiện có.

Bảng sau liệt kê một số bộ phím nhanh trong NX.

Để thực hiện tác vụ này	Thực hiện thao tác
Hình học định hướng chế độ xem tam giác	Nhấn Home
Hình học định hướng chế độ xem đẳng cự	Nhấn End
Điều chỉnh hình học phù hợp với cửa sổ đồ họa	Nhấn Ctrl+F
Chuyển đổi giữa chế độ hiển thị tiêu chuẩn và toàn màn hình	Nhấn Alt+Enter
Xem Help theo bối cảnh	Nhấn F1
Xem cửa sổ Information	Nhấn Ctrl+Shift+S

Ghi chú Khi hộp văn bản đang hoạt động, bộ phím nhanh với ký tự đơn sẽ không hoạt động. Thay vào đó, ký tự được nhập vào hộp văn bản.

Menu	**Information → Custom Menu Bar → Phím tắt** Ghi chú Nếu không thấy menu con **Custom Menu Bar**, hãy thay đổi **Roles** thành **Advanced**.

1.1.2.9 Nút chuột và tổ hợp phím chuột

Bạn có thể thực hiện nhiều tác vụtrên NX bằng cách sử dụng chuột hoặc sử dụng tổ hợp chuột và phím.

Để thực hiện tác vụ này		Thực hiện thao tác
Chọn lệnh từ menu hoặc tùy chọn trong hộp thoại		Bấm vào lệnh hoặc tùy chọn.
Chọn đối tượng trong cửa sổ đồ họa		Bấm vào đối tượng.
Chọn các mục liền kề trong hộp danh sách		Giữ phím Shift và nhấp vào các mục.
Chọn hoặc bỏ chọn các mục không liền kề tronghộp danh sách		Giữ Ctrl và nhấp vào các mục.
Bắt đầu thao tác mặc định cho đối tượng		Nhấp đúp chuột vào đối tượng.

Làm theo chu trình tất cả các bước cần thiết trong một lệnh trước khi nhấp vào nút **OK** hoặc **Apply (Áp dụng)**		Bấm vào nút chuột giữa .
Hủy hộp thoại		Giữ Alt và nhấp vào nút chuột giữa.
Hiển thị menu phím tắt dành riêng cho đối tượng		Bấm chuột phải vào đối tượng.
Hiển thị menu **View Popup)**		Nhấp chuột phải vào nền của cửa sổ đồ họa hoặc giữ Ctrl và nhấp chuột phải vào bất kỳ vị trí nào cửa sổ đồ họa.

1.1.1.10 Thiết bị đầu vào 3D

Thiết bị đầu vào 3D còn được gọi là chuột 3D, thiết bị điều khiển chuyển động 3D hoặc SpaceMouse . Sử dụng núm tròn hoặc con lăn trên thiết bị 3D để điều khiển chuyển động.

Hình 1.8 Thiết bị đầu vào 3D

Sử dụng thiết bị đầu vào 3D để:

- Xoay mô hình bất kỳ lúc nào mà không cần chọn lệnh **Rotate** hoặc nhấn bất kỳ nút chuột nào.
- Xoay mô hình bằng một tay trong khi tay còn lại sử dụng chuột để chọn đối tượng.
- Xoay, lật và thu phóng cùng lúc theo một dòng chuyển động dễ dàng.
- Xoay, lật và thu phóng theo một hướng.

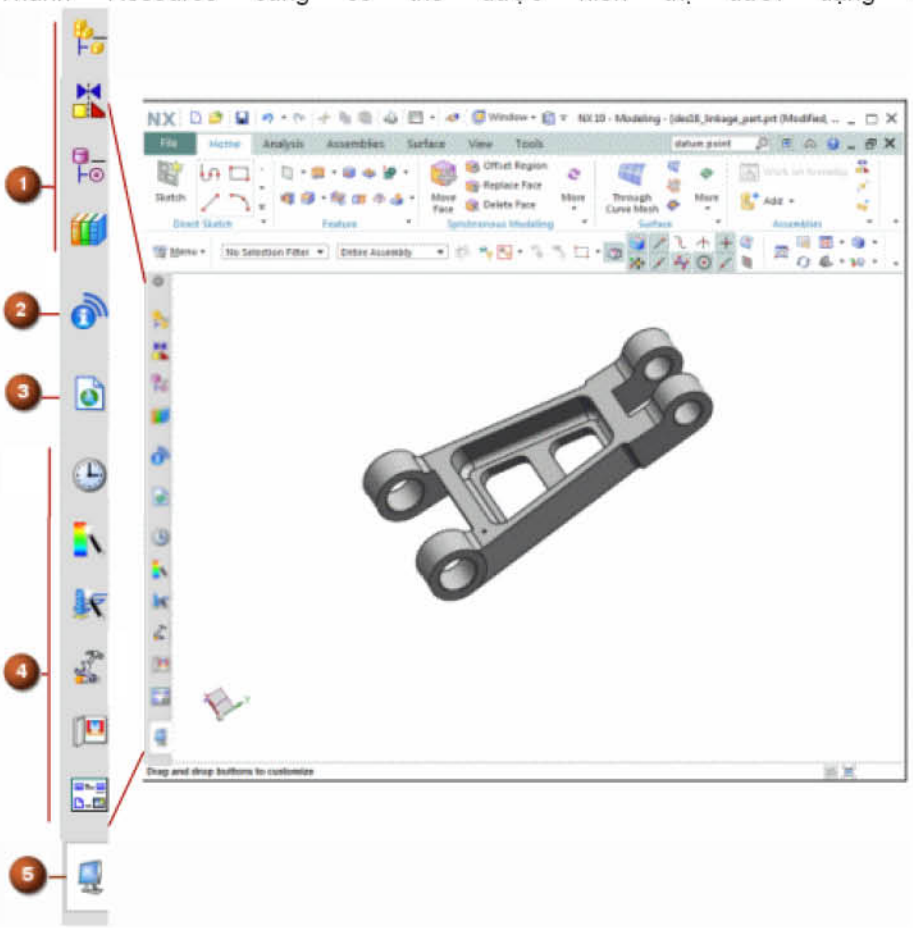
Nếu mở nhiều cửa sổ trong phiên làm việc hiện tại của phần mềm, thiết bị đầu vào 3D sẽ thực hiện thao tác tại cửa sổ nơi đặt con trỏ. Nếu con trỏ không ở trong bất kỳ cửa sổ đồ họa nào, thiết bị đầu vào 3D sẽ thực hiện hành động ở chế độ xem công việc của cửa sổ đang hoạt động.

1.1.1.11 Thanh Resource

Thanh Resource chứa các tab dành cho trình điều hướng, trình duyệt và bảng màu. Mỗi tab sẽ hiển thị một trang thông tin.

Vị trí của thanh Resource cũng như các tab được hiển thị thanh tùy thuộc vào cấu hình cụ thể.

Thanh Resource cũng có thể được hiển thị dưới dạng thanh tab Ribbon.



Hình 1.9 Thanh Resource

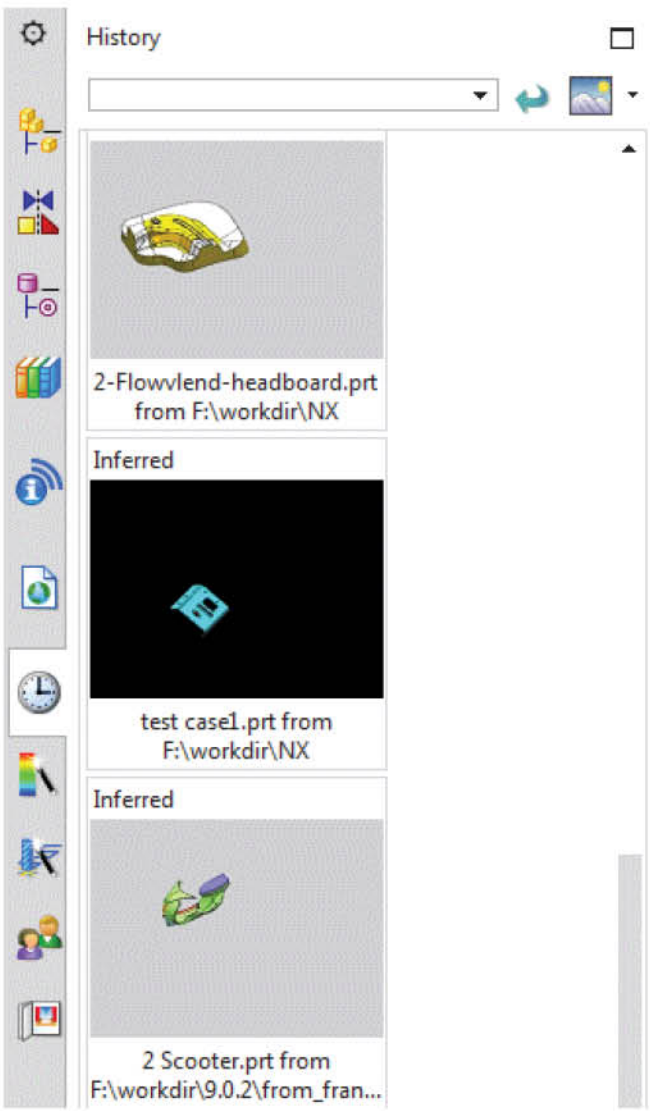
#	Thành phần	Mô tả
1	Trình điều hướng	Hiển thị thông tin như các tính năng trong một bộ phận và các thành phần của một cụm chi tiết. Trình điều hướng có thể được sử dụng để quản lý và chỉnh sửa dữ liệu, xem và thay đổi thứ tự tạo cũng như chọn các đối tượng như tính năng, công cụ hoặc thao tác.
2	Công cụ HD3D	Cung cấp quyền truy cập vào các công cụ HD3D cho phép hiển thị và tương tác với thông tin trực tiếp mô hình 3D.
3	Trình duyệt Web tích hợp	Cung cấp khả năng truy cập Internet từ bên phần mềm.
4	Bảng màu	Cung cấp quyền truy cập vào dữ liệu mô hình tiêu chuẩn và được sử dụng thường xuyên. Có thể sử dụng bảng màu để truy cập các mẫu, vai trò, cảnh trực quan hóa hệ thống và tài liệu hệ thống do người dùng xác định.
5	Tab tùy chỉnh	Cung cấp quyền truy cập vào các ứng dụng và hộp thoại cho bên thứ ba vào NX.

		Để biết thêm thông tin, hãy xem *Displaying host windows for third-party applications*

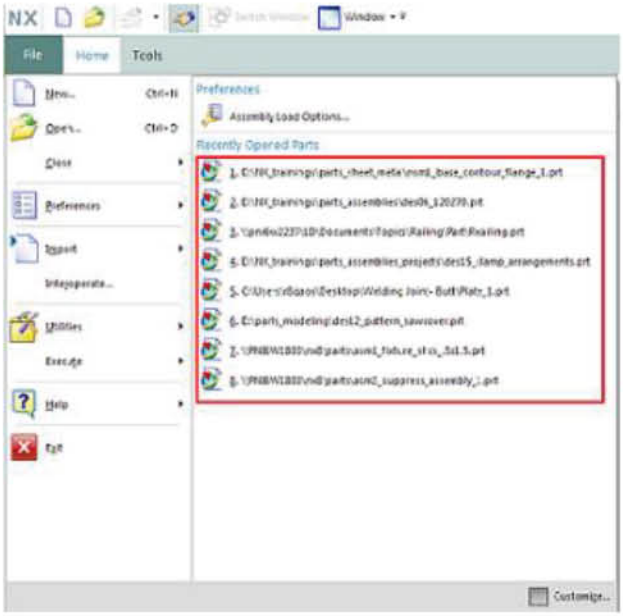
1.1.1.12 Mở tệp trong NX gốc

Có thể sử dụng một số phương pháp để mở tệp NX.

 File → Lệnh **Open**	Sử dụng lệnh này để mở tệp NX và tệp từ các sản phẩm CAD/CAM tương thích khác dưới dạng tệp ..prt. Lệnh này cũng hữu ích khi muốn thay đổi các tùy chọn tải, chẳng hạn như để mở các tệp có dung lượng hiển thị nhẹ.
Bảng màu **History**	Sử dụng bảng màu **History** trên thanh Resource để mở tệp prt NX đã mở trước đó. NX sắp xếp các tệp vào các thư mục dựa vào thời điểm cuối cùng tệp được mở. Chế độ xem hình thu nhỏ giúp dễ dàng xác định các bộ phận. • Để mở tệp dưới dạng một phần được hiển thị, hãy bấm đúp vào hình thu nhỏ. • Để thêm bộ phận như một thành phần cho bộ phận đang được hiển thị, hãy kéo bộ phận đó vào cửa sổ đồ họa.

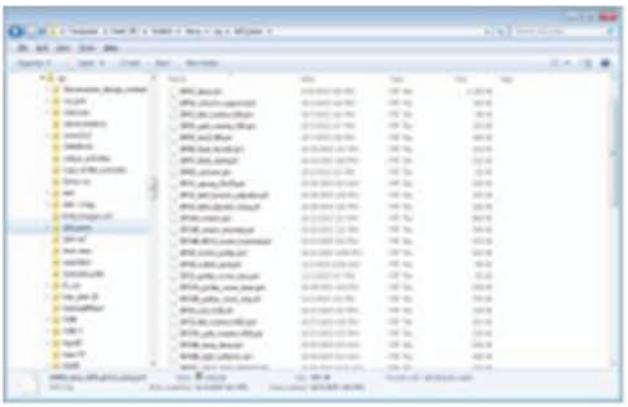


Danh sách **Recently Opened Parts (Các bộ phận đã mở gần đây)**



Sử dụng danh sách này trên tab **File** để mở các phần được mở gần đây nhất. NX sẽ liệt kê tên và đường dẫn thư mục cho từng phần.

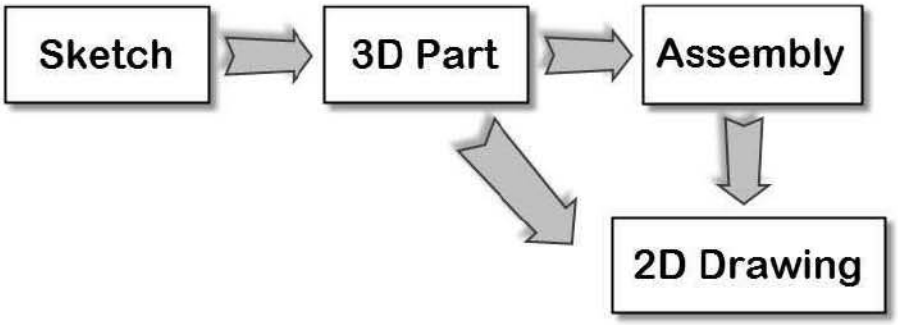
Thư mục hệ thống



- Để mở tệp dưới dạng một phần được hiển thị, bấm đúp vào tên tệp.
- Để thêm bộ phận như một thành phần cho bộ phận đang được hiển thị, hãy kéo bộ phận đó vào cửa sổ đồ họa.

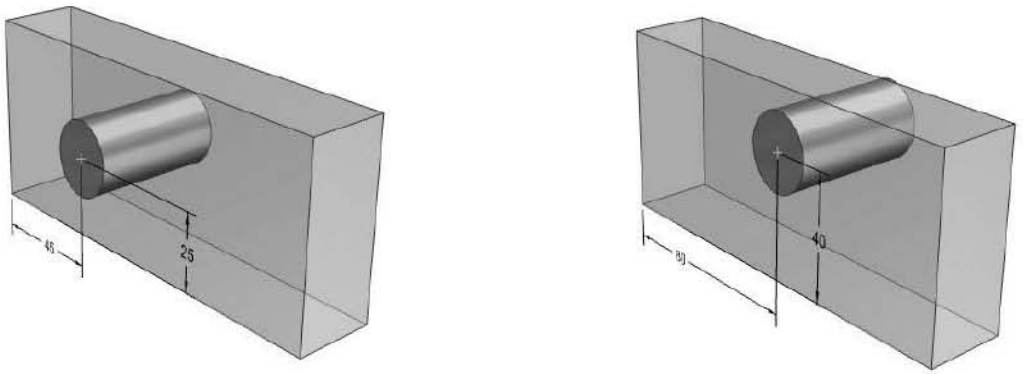
1.1.3 Quy trình tạo các bộ phận 3D

NX là một hệ thống dựa trên tham số và tính năng cho phép tạo các bộ phận, cụm chi tiết 3D và các bản vẽ 2D. Quá trình thiết kế trên NX được thể hiện như sau.

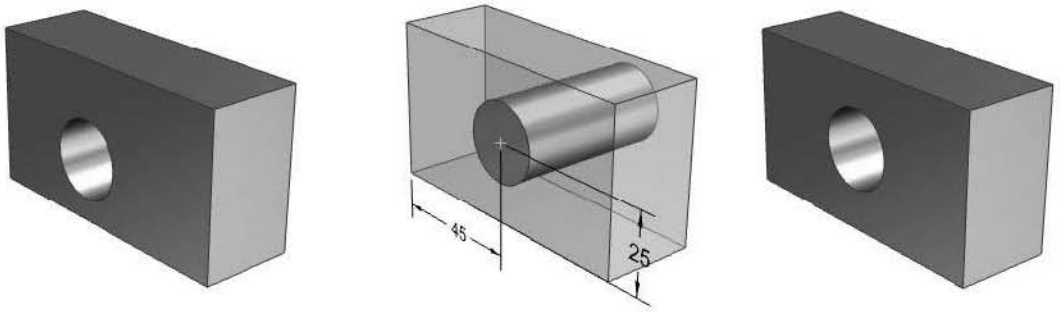


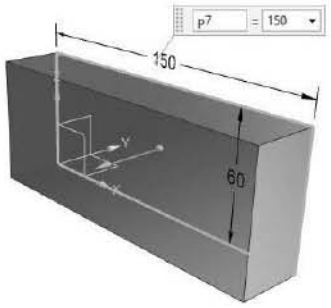
Hình 1.10 Quy trình tạo các bộ phận 3D

Trên NX, thông số, kích thước, hoặchệ thức điều khiển mọi thứ. Ví dụ, nếumuốn thay đổi vị trí của lỗ trong hình, cần thay đổi kích thước hoặc cácràng buộcđiều khiển vị trí của lỗ.

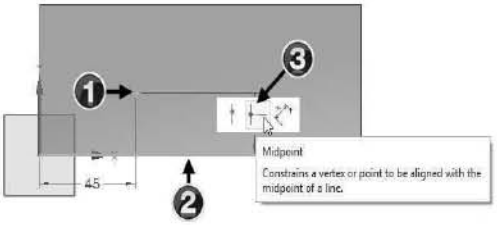


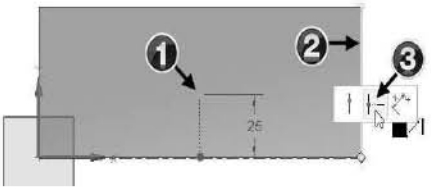
Các thông số và các ràng buộc cho phép kiểm soát các mục đích thiết kế. Các mục đích thiết kế mô tảcách hoạt động của mô hình 3D khi áp dụng các kích thước và các liên kết ràng buộc cho mô hình. Ví dụ, nếu muốnđặt các lỗ tại tâm của khối mô hình, có một cách để thực hiện việc này là bổ sung kích thước giữa các lỗ và các các cạnh liền kề.Tuy nhiên, khi thay đổi kích cỡ của khối, các lỗ sẽ không nằm ở tâm nữa.

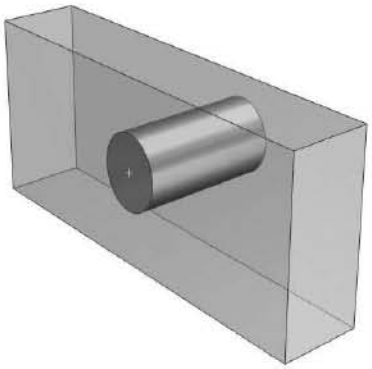




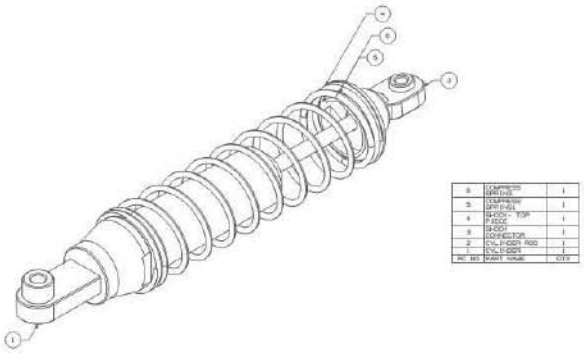
Có thể đặt lỗ ở trung tâm ngay cả khi kích thước của khối thay đổi. Để làm điều này, cần phải xóa bỏ các kích thước và áp dụng các liên kết ràng buộc **Midpoint** (**Điểm giữa)** của các điểm lỗ và các cạnh nằm ngang và thẳng đứng . Lúc này, ngay cả khi thay đổi kích cỡ của các khối thì các lỗ sẽ luôn luôn duy trì tại vị trí trungtâm.







Ưu điểm lớn khác của NX là khả năng liên kết giữa các bộ phận, cụm lắp ráp và bản vẽ. Khi thực hiện thay đổi thiết kế của một bộ phận, các thay đổi sẽxảy ra tại bất cứ thành phần lắp ráp nào có liên quan đến nó. . Bên cạnh đó, các bản vẽ 2Dcũng sẽ tự động cập nhật theo.



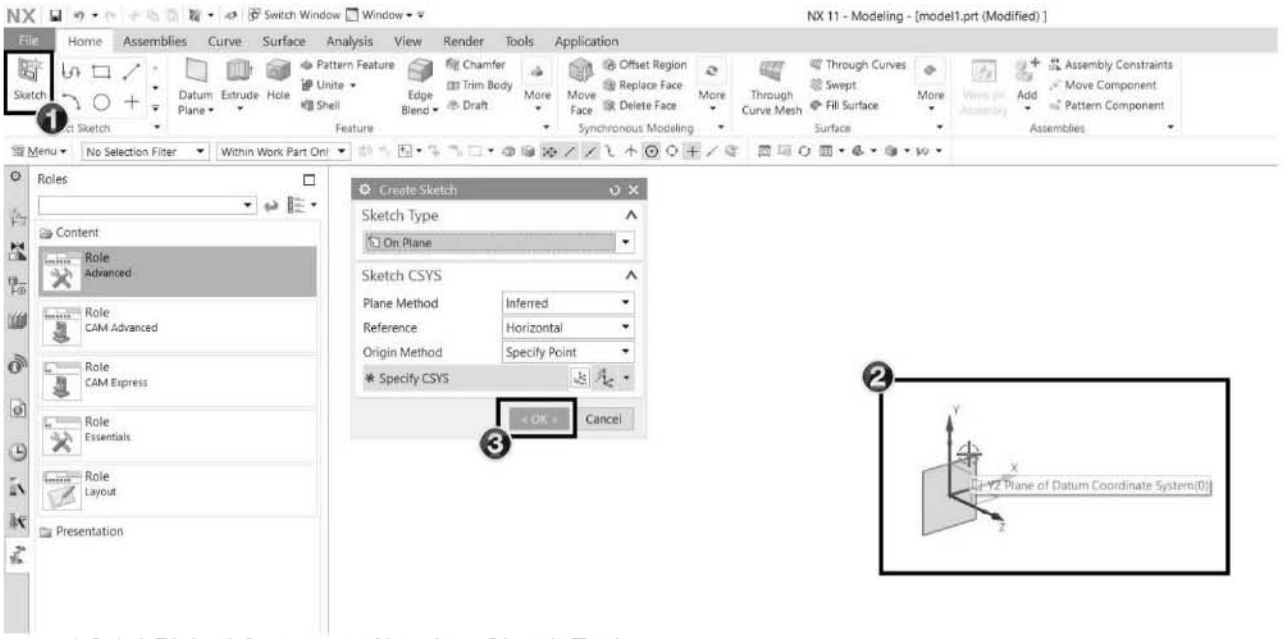
1.2. Thiết kế 2D với NX

Phần này bao gồm các phương pháp và lệnh để tạo các bản phác thảo được sử dụng trong môi trường mô hình hóa bộ phận. Các lệnh và phương pháp được thảo luận trong bối cảnh của môi trườngmô hình hóa bộ phận. Với NX,các bản phác thảo có thể được tạo ở hai môi trường: Môi trường Part và Sketch Task. Cách để tạo các bản phác thảo trong cả hai môi trường sẽ được hướng dẫn.

Trên NX, tạo một bản phác thảo thô, sau đó áp dụng các kích thước và liên kết ràng buộc để xác định hình dạng và kích thước của phác thảo. Các kích thước xác định chiều dài, kích cỡ, và góc của một thành tố phác thảo,trong khi cácràng buộc xác định quan hệ giữa các thành tố phác thảo.

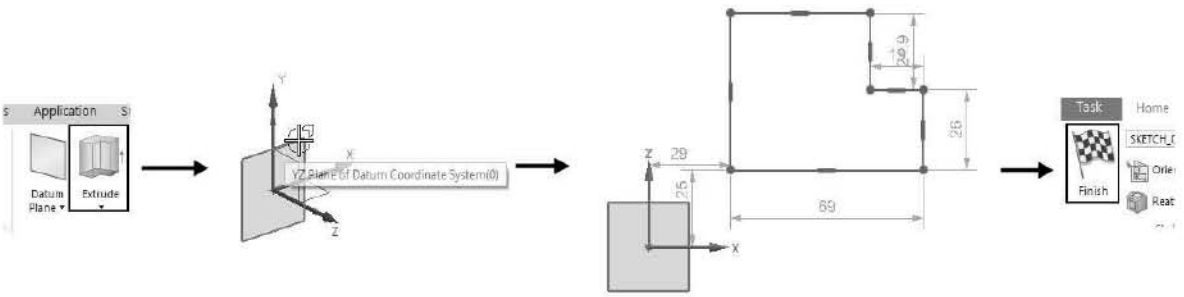
1.2.1 Các lệnh cơ bản trong thiết kế chi tiết 2D

Việc tạo bản phác thảo trong Môi trường NX Part rất đơn giản. Phải kích hoạt các lệnh **Sketch (phác thảo)** , sau đó xác định một mặt phẳng mà bạn muốn tạo bản phác thảo trên đó. Để thực hiện việc này, hãy nhấp vào **Home (Trang chủ) > Direct Sketch (Phác thảo trực tiếp) >Sketch (Phác thảo)** trên thanh ribbon. Kế tiếp, nhấp chuột vào bất kì Datum Plan (Mặt phẳng Dữ liệu) nào ở trung tâm của cửa sổ đồ họa. Trên hộp thoại **Create Sketch**, nhấn **OK** để bắt đầu phác thảo. Bây giờ có thể bắt đầu phác thảo trên mặt phẳng đã chọn. Sau khi tạo bản phác thảo, nhấp vào **Home > Direct Sketch > Finish Sketch** trên thanh ribbon để hoàn thành phác thảo.



1.2.1.1 Phác thảo trong môi trường Sketch Task

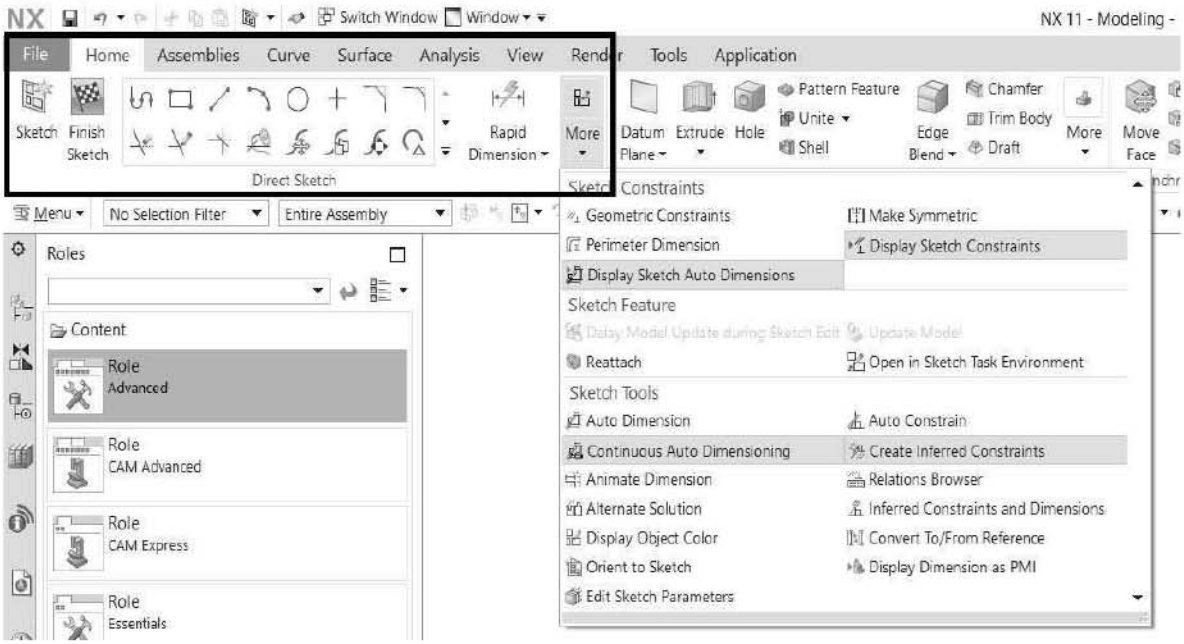
Môi trường Sketch Task được dùng để phác thảo một nhiệm vụ cụ thể. Ví dụ, nếu muốn tạo một bản phác thảo để thực hiện tính năng Extrude (Đùn), hãy kích hoạt lệnh **Extrude** (Trên thanh ribbon, nhấp vào **Home > Feature > Extrude**), và sau đó nhấp chuột trên Datum Plan. . Môi trường Sketch Task sẽ được kích hoạt.. Có thể thấy rằng lệnh **Profile** cũng được kích hoạt theo mặc định. Có thể bắt đầu phác thảo các đường nét hoặc chọn lệnh phác thảo bất kỳ. Sau khi hoàn thành phác thảo, nhấp chuột vào **Home > Sketch > Finish** trên thanh ribbon để thoát ra



khỏi Môi trường Sketch Task.

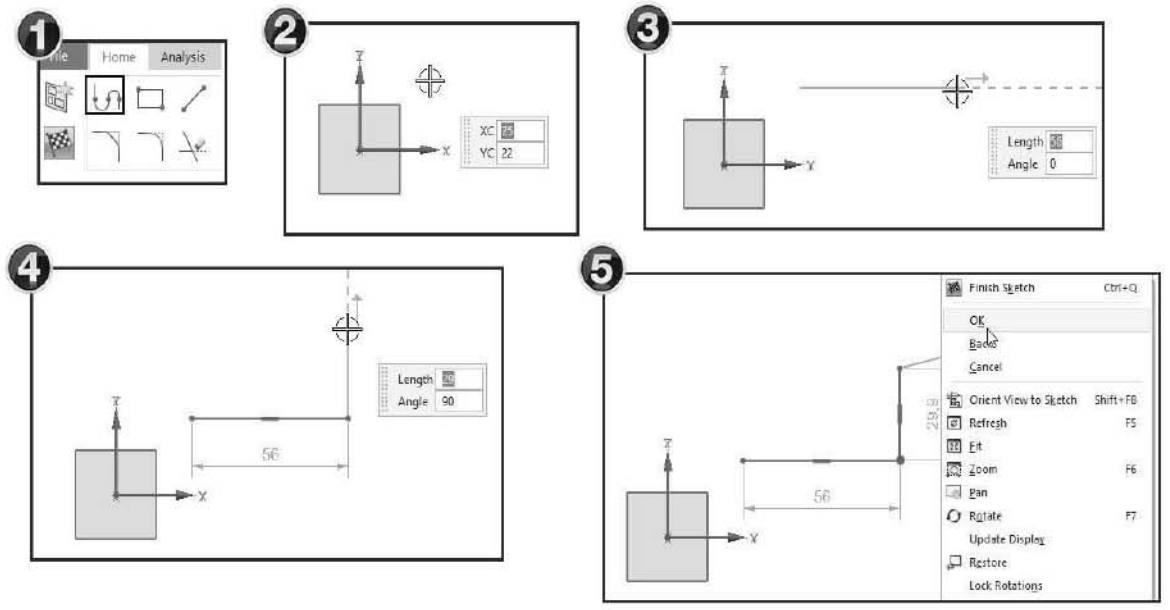
1.2.1.2 Lệnh vẽ

NX cung cấp một tập hợp các lệnh phác thảo. Những lệnh này nằmtrên bảng **Direct Sketch** củathanh ribbon **Home**.



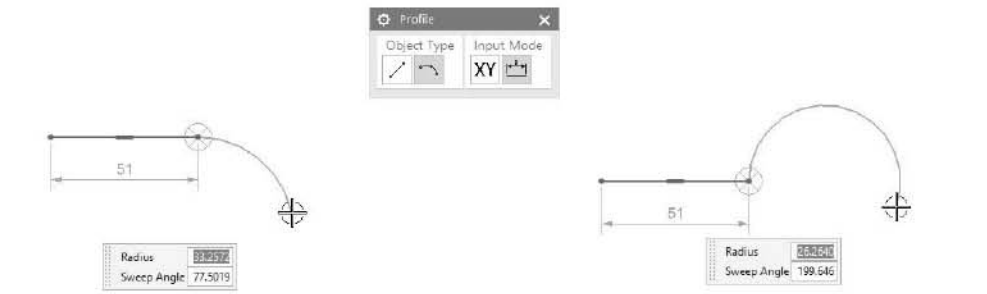
1.2.1.3 Lệnh Profile (Mô tả chi tiết)

Đây là lệnh được sử dụng phổ biến nhất khi tạo bản phác thảo. Để kích hoạt lệnh này, bấm **Home > Direct sketch > Profile** trên thanh ribbon. Khi di chuyển con trỏ trong cửa sổ đồ họa, sẽ thấy có một hộp thoại đính kèm theo. Hộp thoại này hiển thị các tọa độ X và Y của con trỏ chuột. Để tạo ra một đường kẻ, nhấp chuột vào cửa sổ đồ họa, di chuyển con trỏ và nhấp chuột lần nữa. Sau khi nhấp chuột lần thứ hai , có thể thấy rằng điểm kết thúc được bổ sung và một đoạn thẳng khác được kích hoạt. Đây là một cách thuận tiện để tạo một chuỗi các đoạn thẳng. Tiếp tục bằng cách nhấp chuột để thêm các đoạn thẳng. Để kết thúc chuỗi, nhấp chuột phải vào cửa sổ đồ họa và nhấp **OK**. Lưu ý rằng lệnh **Profile** vẫn đang hoạt động. Có thể tạo chuỗi đoạn thẳng khác hoặc nhấn Esc để vô hiệu hóa lệnh này..



Mẹo: *Để tạo đường ngang, hãy chỉ định điểm bắt đầu của đường kẻ và di chuyển con trỏ theo chiều ngang; một đường chấm ngang xuất hiện. Bấm vào đường chấm ngang để tạo một đường ngang. Ngoài ra, lệnh ràng buộc theo Chiều Ngang được áp dụng cho đường kẻ. Các lệnh ràng buộc sẽ được tìm hiểu sau trong chương này. Tương tự như vậy, có thể tạo đường thẳng đứng bằng cách di chuyển con trỏ theo chiều dọc và nhấp chuột.*

Lệnh **Profile** còn có thể được dùng để vẽ đường cong liên tục bằng đường thẳng. Nhấp chuột vào biểu tượng **Arc** trong hộp thoại Profile để vẽ dạng đường cong này. . Hình ảnh dưới đây thể hiện quy trình vẽ các đường cong được nối với các đường thẳng. Để chuyển từ cung tiếp tuyến sang pháp tuyếnhoặc ngược lại, di chuyển con trỏ tới điểm cuối của đường thẳng trước đó.



Move the cursor along the direction of the line to create a tangent arc

Move the cursor in the direction normal to the line to create a normal arc

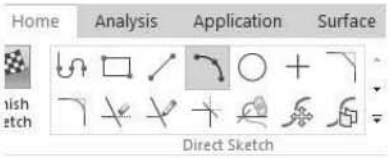
Để xóa bỏ một đường kẻ, chọn đường kẻ và nhấn phím **Delete**. Để chọn từ hai đường kẻ trở lên, nhấp chuột trên những đoạn kẻ khác nhau; cácđường kẻ sẽ được đánh dấu. Có thể chọn nhiều đường kẻ bằng cách kéo một hộp từ trái sang phải. Nhấn giữ chuột trái và kéo hộp từ trái sang phải các đường kẻ trong ranh giới hộp sẽ là đường kẻ được chọn.

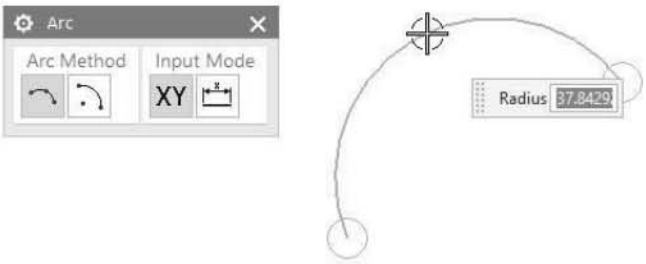
1.2.1.4 Lệnh vẽ Arc (Vẽ cung trong)

Lệnh vẽ này tạo ra cung tròn bằng cách sử dụng hai phương pháp: **Vẽ cung tròn từ 3 Điểm** và **cung tròn từ tâm và các Điểm giới hạn** .

Phương pháp vẽ cung tròn từ 3 Điểm

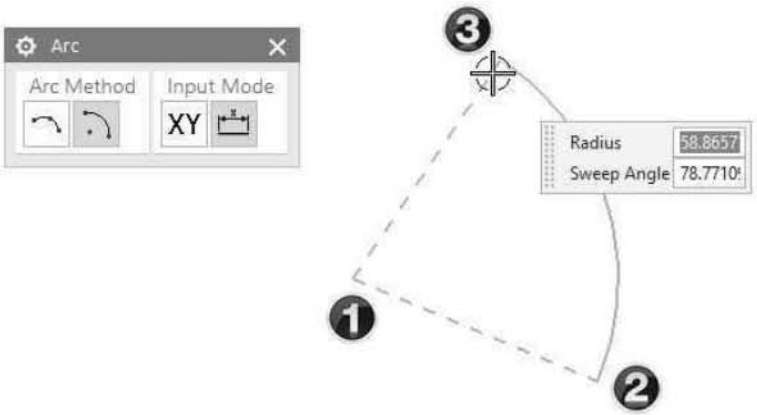
Phương pháp tạo ra một cung tròn bằng cách xác định điểm bắt đầu, điểm kết thúc, và bán kính. Kích hoạt lệnh **Arc** (nhấp chuột vào **Home > Direct Sketch > Arc** trên thanh ribbon). Trên hộp thoại **Arc**, nhấp chuột **Arc by 3 Points**, sau đó nhấp chuột để xác định điểm bắt đầucủa cung. Nhấp lần nữa để xác định điểm kết thúc. Sau khi xác định điểm bắt đầu và kết thúc của cung, cần xác định kích cỡ và vị trí của cung tròn. Di chuyển con trỏ và nhấp chuột để xác định bán kính và vị trí của cung tròn.





Phương pháp vẽ cung tròn từ Tâm và các Điểm giới hạn

Phương pháp này tạo ra một cung tròn bằng cách xác định tâm, điểm bắt đầu và điểm kết thúc của nó. Kích hoạt lệnh **Arc**và nhấp vào **Arc by Center and Endpoints**. Nhấp chọn để xác định tâm điểm. Tiếp theo, di chuyển con trỏ và bạn sẽ thấy một đường nét đứt xuất hiện giữa tâm và con trỏ. Đường này chính là bán kính của cung. Bây giờ, nhấp chuột để xác định các điểm giới hạn của cung và di chuyển con trỏ; có thể thấy rằng cung tròn**được** vẽ từ điểm bắt đầu. Khi cung tròn đã xuất hiện như mong muốn, nhấp chuột để xác định điểm kết thúc của nó.

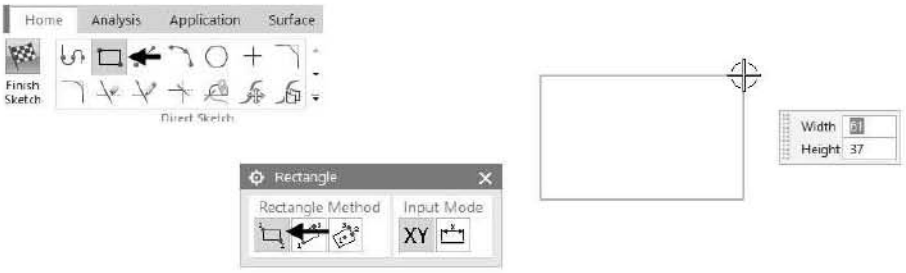


1.2.1.5 Lệnh vẽ Rectangle (Hình chữ nhật)

Lệnh này tạo ra hình chữ nhật bằng ba phương pháp khác nhau: **Từ 2 Điểm** , **Từ 3 Điểm** , và **Từ tâm** .

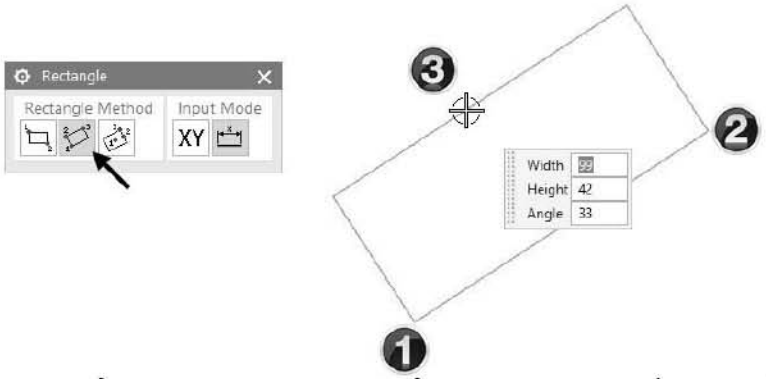
Phương pháp từ 2 Điểm

Phương pháp này tạo ra hình chữ nhật bằng cách xác định các góc chéo của nó. Kích hoạt lệnh **Rectangle (Vẽ Hình Chữ nhật)** (Trên thanh ribbon, nhấp vào **Home > Direct Sketch > Rectangle**). Trong hộp thoại **Hình chữ nhật** , nhấp vào **By 2 Points** và nhấp để xác định góc đầu tiên . Kéo con trỏ và nhấp chuột để xác định góc thứ hai. Bạn cũng có thể nhập các giá trị vào ô **Width (Chiều rộng)** và **Height** (**Chiều cao)** trong các hộp đính kèm của con trỏ.



Phương pháp từ 3 Điểm

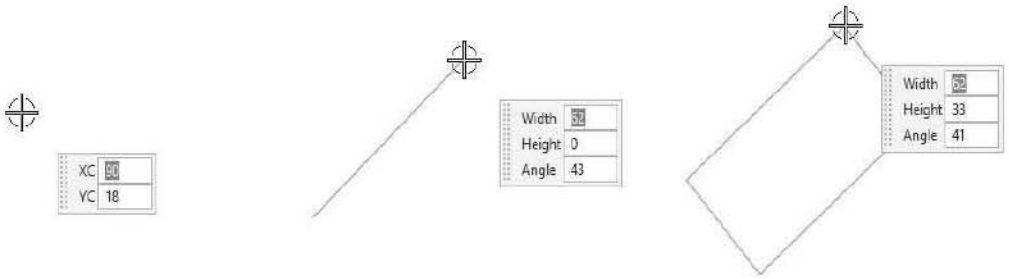
Phương pháp này tạo ra hình chữ nhật nghiêng. Hai điểm đầu tiên xác định chiều rộng và góc nghiêng của hình chữ nhật. Điểm thứ ba xác định chiều cao.



Quy trình còn lại để tạo hình chữ nhật từ 3 điểm là xác định góc đầu tiên. Kế tiếp, nhập giá trị tronghộp **Angle (Góc)**. Nhấn phím Tab và nhập giá trị +vào các ô **Width (Chiều Dài)** và **Height (Chiều Rộng)**. Nhấp chuột vào cửa sổ đồ họa để tạo nên hình chữ nhật.

Lệnh vẽ từ tâm điểm

Phương pháp này tạo ra hình chữ nhật bằng cách xác định ba điểm: tâm của hình chữ nhật, điểm giữa và các điểm giới hạn của chiều rộng. Kích hoạt lệnh **Rectangle** và chọn **From Center** trên thanh công cụ **Rectangle**. Xác định tâm của hình chữ nhật, di chuyển con trỏ và nhấp chuột để xác định chiều rộng và góc định hướng của hình chữ nhật. Di chuyển con trỏ và nhấp chuột để xác định chiều rộng của hình chữ nhật.

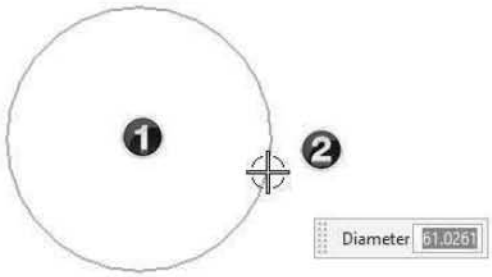


1.2.1.6 Lệnh vẽ Circle (Hình Tròn)

Lệnh này tạo đường tròn bằnghai phương pháp: **Đường tròn từ Tâm và Đường kính** và **Đường tròn từ 3 Điểm** .

Phương pháp vẽ Đường Đường tròn từ Tâm và Đường kính

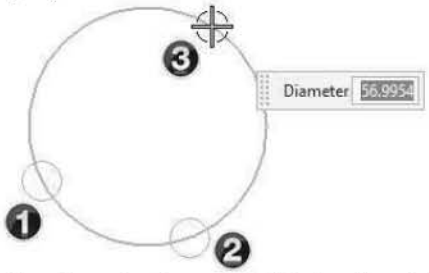
Đây là cách thông dụng nhất để vẽ đường đường tròn. Kích hoạt lệnh vẽ **Circle** (nhấp chuột **Home > Direct Sketch > Cirlce** trên thanh ribbon) và nhấp vào **Circle by Center and Dieameter** trong hộp thoại **Circle**. Nhấp để xác định tâm điểm của đường tròn. Kéo con trỏ chuột, và sau đó nhấp chuột lại lần nữa để xác định đường kính của đường tròn.



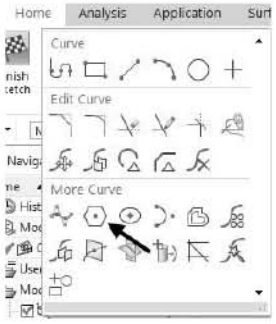
Đường tròn từ 3 Điểm

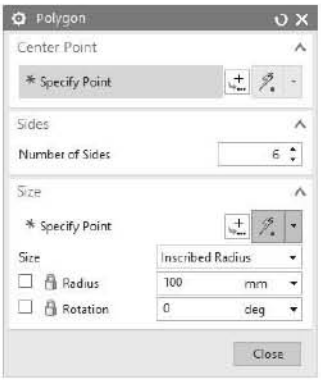
Phương pháp này tạo ra đường tròn cách sử dụng ba điểm. Kích hoạt lệnh **Circle** và nhấp vào **Circle by 3 Points** các hộp thoại **Cirlce**. Chọn ba điểm từ cửa sổ đồ họa. Có thể chọn điểm có sẵn từ các phác họa hình học. Hai điểm đầu tiên xác định các vị trí của các đường tròn và điểm thứ ba điểm xác định đường kính.

1.2.1.7 Lệnh vẽ Polygon (Hình đa giác)

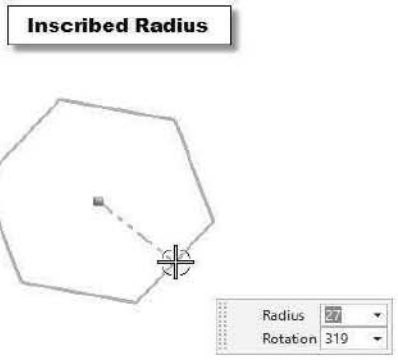


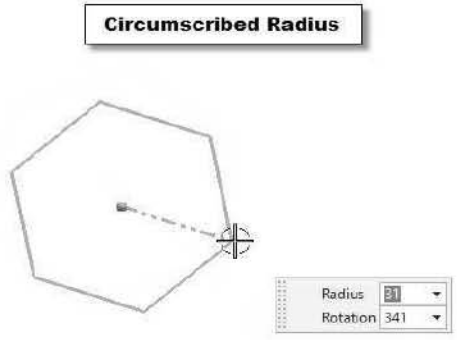
Lệnh này cho phép tạo ra một đa giác có số cạnh bất kỳ một cách đơn giản. Kích hoạt lệnh này (trên thanh ribbon, nhấp chọn **Home > Direct Sketch > More Curve > Polygon**) và nhấp chuột vào cửa sổ đồ họa để xác định tâm của đa giác. Khi bạn di chuyển con trỏ ra khỏi tâm, bạn sẽ thấy bản xem trước của hình đa giác. Để thay đổi số cạnh của hình đa giác, chỉ cần nhấp vào hộp **Number of Sides** trong hộp thoại và nhập số cạnh mới. Kế tiếp, nhấn phím ENTER để cập nhật bản xem trước.





Bây giờ, Cần phải xác định địnhkích thước của đa giác. Trong hộp thoại, danh sách **Size** có ba tùy chọn để xácđịnh các kích thước của đa giác: **Inscribed Radius (Bán kính nội tiếp)**, **Circumscribed Radius (Bán kính ngoại tiếp)**, và **Side Length (Độ dài cạnh)**. Nếu chọn **Inscribed Radius**, thì con trỏ sẽ nằm trên một trong các cạnh của đa giác. Nếu như chọn **Circumscribed Radius**, thì đỉnh của đa giácsẽ được gắn vớicon trỏ. Nhấp chuột vào cửa sổ đồ họa để xác định kích thước và góc của đa giác. Ngoài ra, có thể xác định kích thước và góc của đa giác bằng cách nhập các giá trị vào các hộp **Radius (bán kính) và Rotation (Xoay).**



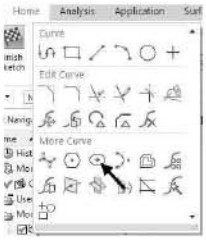


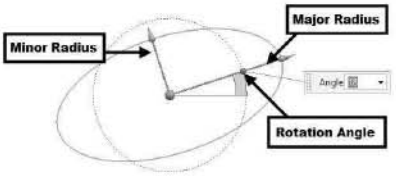
Nếu chọn **Side Length (chiều dài cạnh)**, thìphải xác định chiều dài và góc của một cạnh trong đa giác. Nhập các giá trị trong các hộp **Length (Chiều dài)** và **Rotation (Xoay)** để tạo đa giác.

1.2.1.8 Lệnh Ellipse (vẽ Hình elip)

Lệnh này tạo ra hình elip bằng cách sử dụng tâm điểm, và các trục chính và phụ. Kích hoạt lệnh này (trên thanh ribbon, nhấp vào **Home > Direct Sketch > More Curve > Ellipse**) và nhấp để xác định tâm của hình elip. Trong hộp thoại **Ellipse** , nhập các giá trị vào các hộp **Major Radius (Bán trục lớn)** và **Minor Radius (Bán trục bé)** . cCó thể kéo các mũi tên gắn với hình elip để xác định bán trục lớn và bán trục bé.

Trong hộp thoại, nhập giá trị vàohộp **Angle** hoặc kéo công cụ điều chỉnh góc trên elip để xác định góc xoay của hình elip. Trong hộp thoại, nhấp **OK** để tạo hình elip.



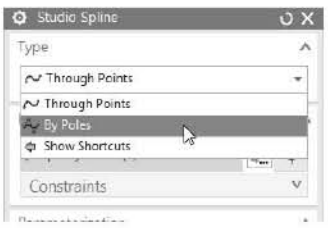


1.2.1.9 Lệnh Studio Spline (Vẽ đường cong)

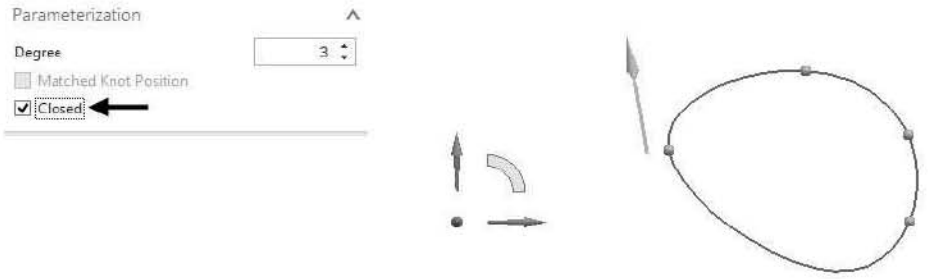
Lệnh này tạo ra đường cong B-spline bằng hai phương pháp khác nhau: **Through Points (Qua các điểm)** và **By Poles(Từ các cực)**. Đường cong B-spline là đường cong không đồng nhất, được dùng để tạo những hình dạng uốn lượn.

Phương pháp vẽ **Through Points** tạo ra một đường cong đi qua các điểm mà đãchọn.

Đối với phương pháp **By Poles** , sẽ xác định những điểm khác nhau còn được gọi là điểm cực. Khi xác định các cực này, các đường kẻ xám sẽ kết nối các cực được tạo ra. Đường cong sẽ được vẽ tiếp tuyến với các đường kẻ này.



Còn có thể còn sử dụng lệnh **Close curve (Đường cong đóng)** để tạo một đường cong đóng.

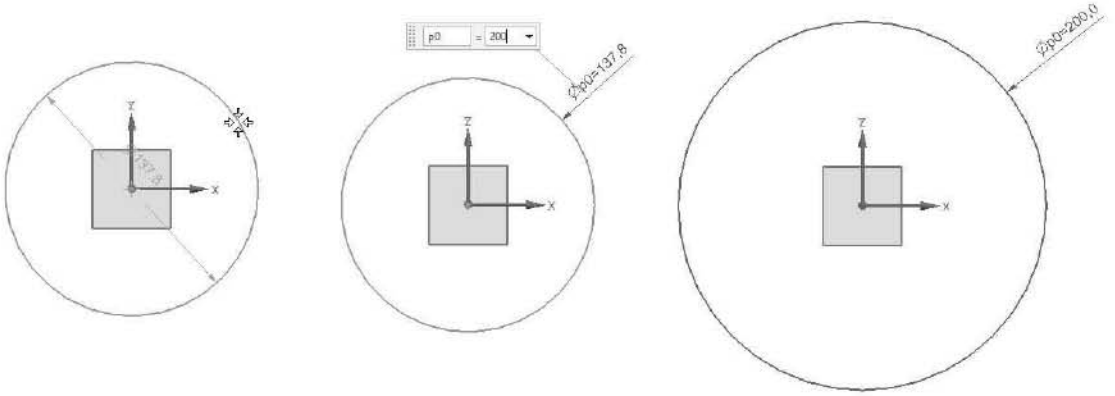


Trong hộp thoại, nhấp **OK** để hoàn thành đường cong

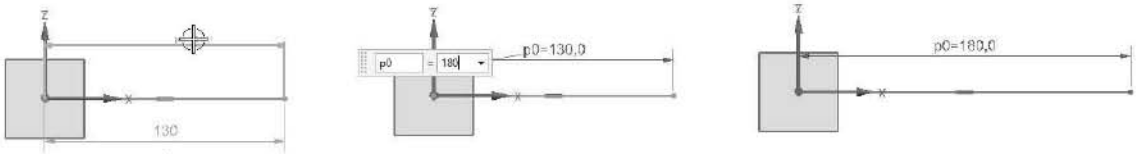
1.2.1.10 Lệnh Rapid Dimension (Ghi kích thước nhanh)

Nhìn chung, đây được coi là một cách thực hành nên làm để đảm bảo tất cả các bản phác thảotạo ra đều được ràng buộc toàn diệntrước khi thiết lập thêm các tính năng cứng. Cụm từ 'bị ràng buộc toàn diện' có nghĩa là bản phác thảo có một hình dạng và kích thước cụ thể. Một bản phác thảo có thể được ràng buộc bằng cách sử dụng kích thước và các ràng buộc. Khi tạo bản phác thảo trong NX, một số kích thước sẽ được bổ sung vào các thành tố của bản phác thảo. Các kích thước này được gọi là kích thước được điều hướng và chúng không có khả năng điều khiển hình dạng phác thảo. Nếu muốn những kích thước này điều khiển hình dạng và kích thước hình học của bản phác thảo, thì phải chuyển đổi chúng thành kích thước điều hướng. Kích thước điều hướng được gọi như vậy là vì chúng quyết định đặc tính hình học của phác thảo.

Có thể thêm các Kích thước Điều hướng vào bản phác thảo bằng cách sử dụng lệnh **Rapid Dimension**. Cũng có thể sử dụng lệnh này để thiết lập tất cả các loại kích thước như chiều dài, góc, đường kính, v.v. Lệnh này tạo ra kích thước dựa trên đặc tính hình học được chọn. Ví dụ: để đo kích thước hình tròn, hãy kích hoạt lệnh **Rapid Dimension** , rồi nhấp vào hình tròn. Sau đó, di chuyển con trỏ và nhấp lại lần nữa để căn kích thước; một hộp thoại sẽ xuất hiện . Nhập một giá trị vào hộp thoại này, sau đó nhấn Enter để cập nhật kích thước.



Nếu nhấp chuột vào một đường thẳng, **Lệnh Rapid Dimension** tự động cho ra kích thước chiều dài của đường thẳng. Nhấp chuột một lần nữa để canh kích thước cần vẽ, sau đó nhập

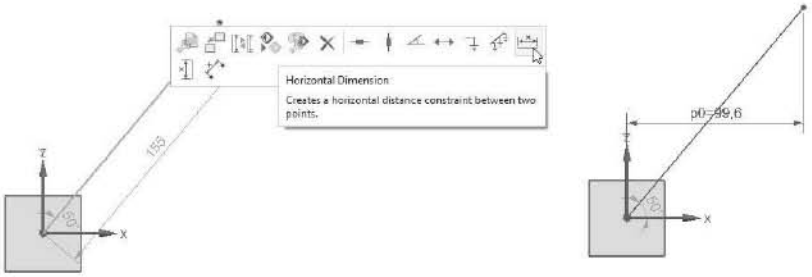


một giá trị và bấm phím Enter; kích thước sẽ được cập nhật.

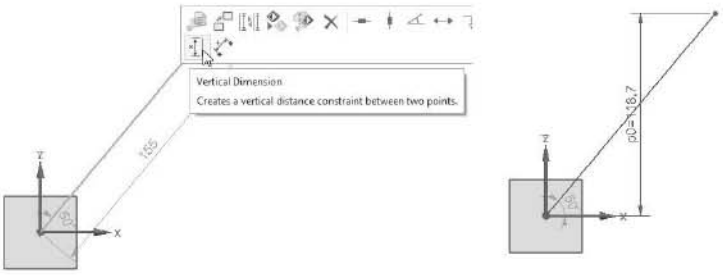
Trong hộp thoại **Rapid Dimension**, nhấp vào nút **Close** đểvô hiệu hóa các **Lệnh Rapid Dimension**.

Lệnh ghi kích thước thẳng

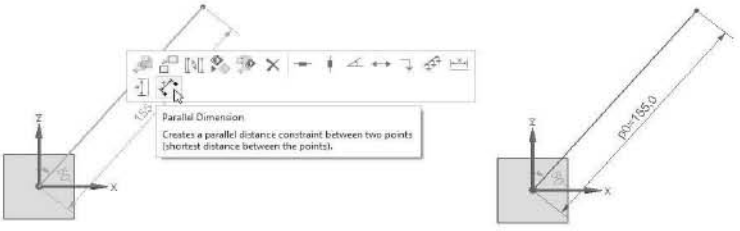
NX cho phép tạo ra nhiều loại ghi kích thước theo chiều. Chọn một đường kẻ và nhấp chuột vào biểu tượng **Horizontal Dimension (Kích thước chiều ngang)** trên thanh công cụ Contextual; kích thước nằm ngang sẽ được tạo.



Chọn một đường kẻ và nhấp chuột vào biểu tượng **Vertical Dimension (Kích thước chiều dọc)** trên thanh công cụ Contextual; Kích thước chiều dọc sẽ được tạo.

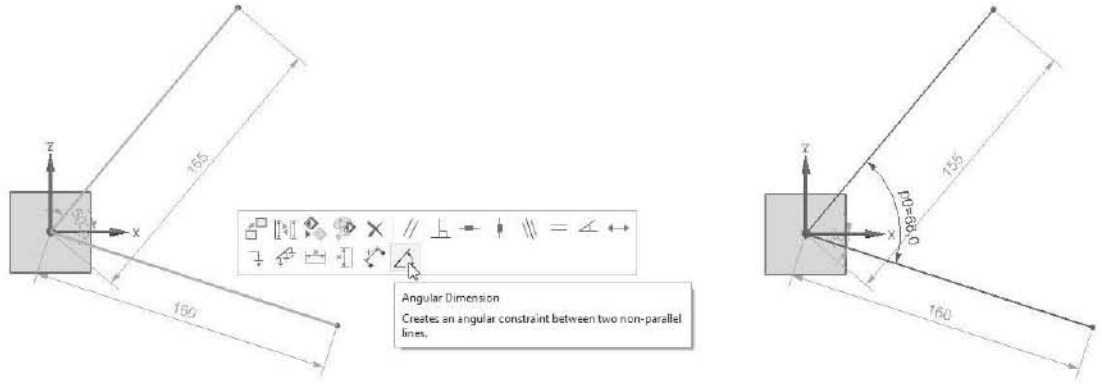


Nếu muốn biết độ dài thực của đường thẳng, hãy chọn đường thẳng đó và nhấp vào biểu tượng **Parallel Dimension (Kích thước song song)** trên thanh công cụ **Contextual**. Kế tiếp, nhấp đúp chuột trên kích thước, nhập giá trị vào hộp, và nhấn Enter; kích thước sẽ được cập nhật.



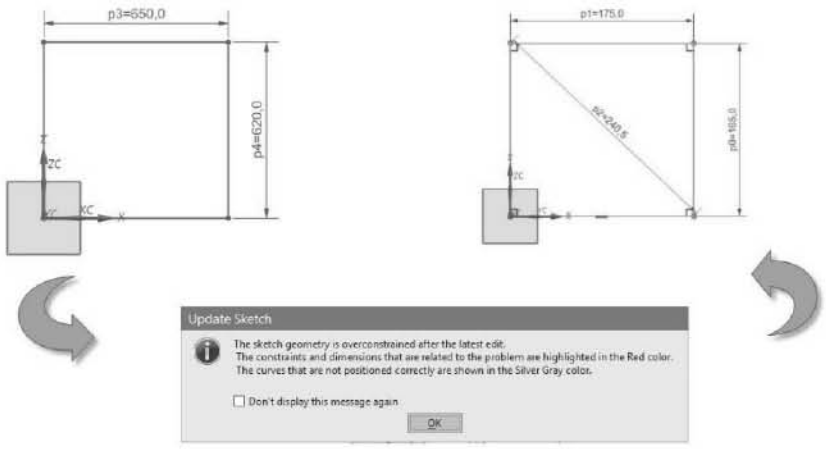
Kích thước theo góc

Quy trình tạo kích thước theo góc tương tự như quy trình tạo kích thước theo chiều. Chọn hai đường thẳng được đặt trong cùng một góc với nhau. Nhấp vào biểu tượng **Angular Dimension (Kích thước theo góc)** trên thanh công cụ Contextual. Nhấn đúp chuột vào kích thước góc, nhập giá trị, và nhấn Enter.



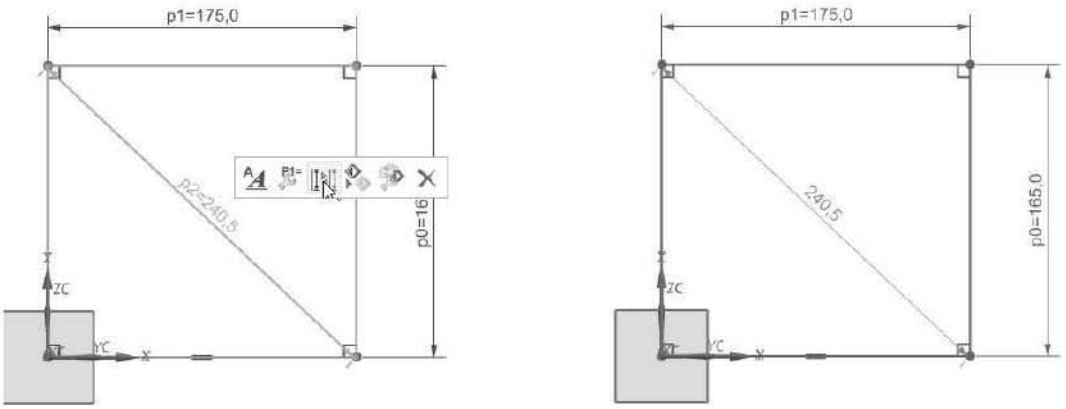
Phác thảo bị ràng buộc vượt mức

Khi tạo bản phác thảo cho vật thể có dạngkhối đặc hoặc bề mặt, NX sẽ không cho phép ràng buộc hình học vượtmức. Cụm từ 'ràng buộc vượt mức' có nghĩa là thiết lập kích thước nhiều hơn so với yêu cầu. Hình bên dưới thể hiện một phác thảo được ràng buộc đầy đủ . Nếu thiết lập một kích thước khác vào phác thảo này (ví dụ: kích thước đường chéo), thì một thông báo **Update Sketch (Cập nhật phác thảo)** xuất hiện. Thông báo này cho biết rằng kích thước vừa được thiết lập ràng buộc phác thảo vượt mức yêu cầu. . Nếu , nhấp **OK** , tất cả các kích thước trong phác thảo sẽ chuyển thành màu đỏ.



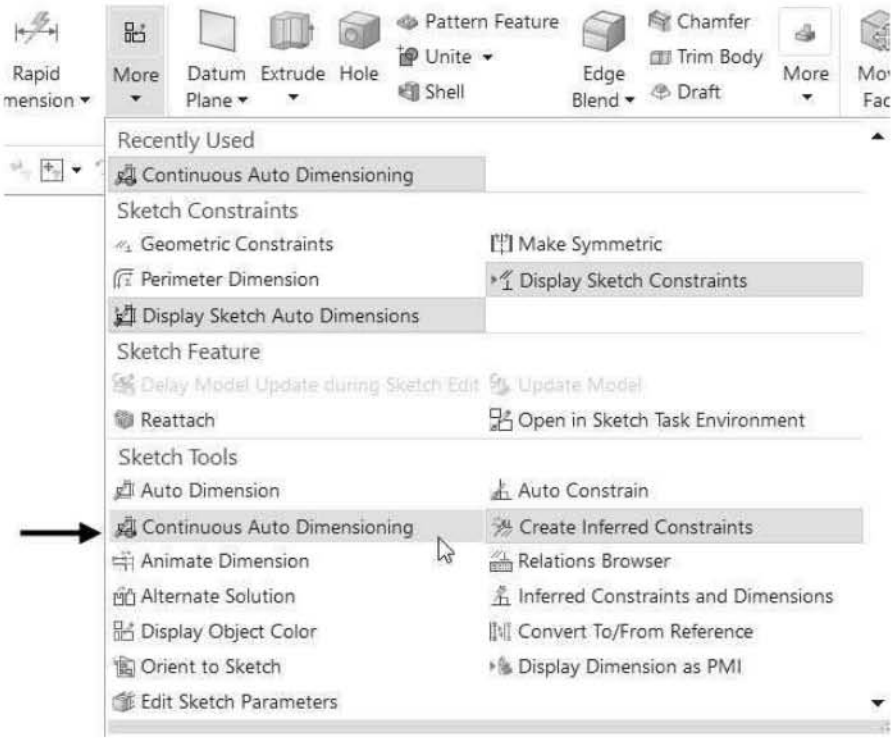
Lúc này, phải thiết lập một trong các kích thước thành kích thước tham chiếu. Bấm vào kích thước đường chéo và chọn **Convert to Reference (Chuyển đổi sang tham chiếu)** trên thanh công cụ Contextual. Thông báo **Convert Dimension to Reference** xuất hiện. Nhấn **OK** để chuyển đổi kích thước thành kích thước tham chiếu. Kích thước tham chiếu sẽ hiển thị với màu nâu. Lúc này, nếu thay đổi giá trị của chiều rộng, kích thước tham chiếu theo đường chéo sẽ tự động

cập nhật. Ngoài ra, cần lưu ý rằng các kích thước được thiết lập ban đầu sẽ là kích thước điều hướng, trong khi đó các kích thước được thiết lập sau hoàn thiện cho phác thảo là các kích thước được điều hướng.



Thiết lập kích thước tiếp nối tự động

NX tạo kích thước tự động khi vẽ bản phác thảo. Tuy nhiên, nếu không muốn kích thước được tạo tự động, hãy vô hiệu hóa các lệnh **Continuous Auto Dimensioning (Thiết lập kích thước tiếp nối tự động)** (trên thanh ribbon, nhấp vào**Home > Direct Sketch> More > Continuous Auto Dimensioning).**



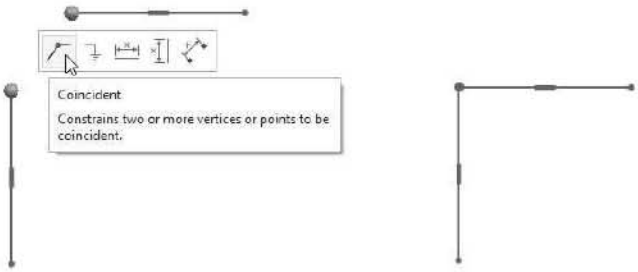
Có thể ẩn các kích thước được tự động thiết lập tiếp nối bằng cáchvô hiệu hóa nút **Display Sketch Auto Dimensions (Hiển thị Kích thước Tiếp nối Tự động)** (Nhấp vào **Home > Direct Sketch > More > Sketch Constraints > Display Sketch Auto Diemensions**). Có thể kích hoạtnút này, nếu muốn hiển thị các kích thước.

1.2.1.11 Ràng buộc Hình học

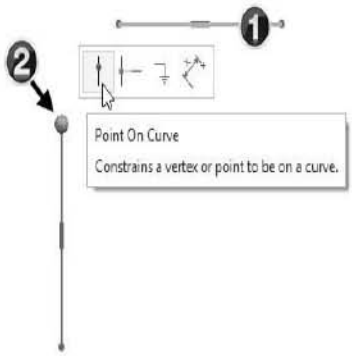
Các lệnh ràng buộc hình học được sử dụng để kiểm soát hình dạng của bản vẽ bằng cách thiết lập mối quan hệ giữa các thành tố trong bản phác thảo. Những ràng buộc hình học này có thể được áp dụng bằng lệnh **Geometric Constraints (Ràng buộc hình học)** (Trên thanh ribbon, nhấp vào **Home > Direct Sketch > Geometric Constraints**) hoặc với sự hỗ trợ của thanh công cụ Contextual.

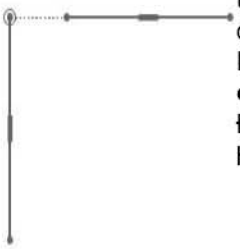
Ràng buộc Nhập điểm

Lệnh ràng buộc này kết nối một điểm này với điểm khác. Lựa chọn các điểm cần được nhập lại vànhấp vào biểu tượng **Coincident (Nhập điểm)** trên thanh công cụ Contextual. Các điểm được chọn sẽ được nhập lại với nhau.



Ràng buộc Điểm trên đường cong

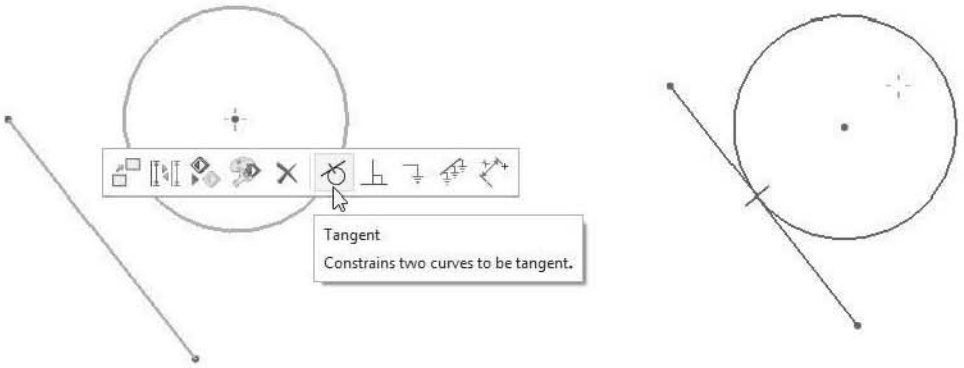




Lệnh ràng buộc này thiết lập một đỉnh hoặc điểm trên một đường thẳng, đường cong, cung tròn, hoặc đường tròn. Chọnmột đường cong và một điểm, rồi nhấp chuột vào biểu tượng **Point on Curve (Điểm trên đường cong)** trên thanh công cụ Contextual. Điểm này sẽ nằm trên các đường cong hoặc đường cong kéo dài.

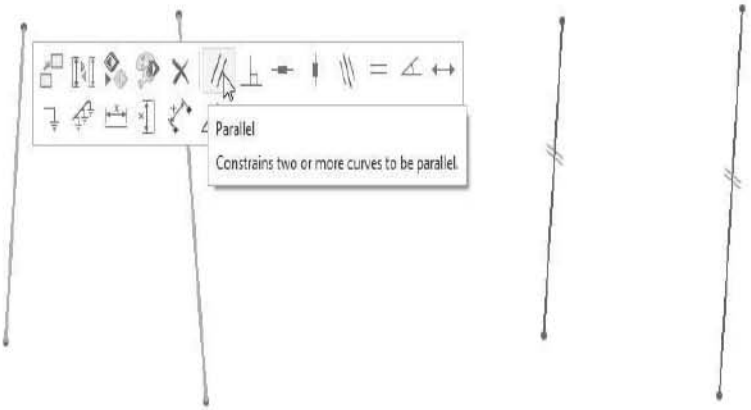
Ràng buộc qua Đường tiếp tuyến

Lệnh ràng buộc này thiết lập một cung tròn, đường tròn hoặc đường thẳng tiếp tuyến với một cung tròn hoặc đường tròn khác. Chọn một đường tròn, cung tròn hoặc đường thẳng. Rồi chọn đường tròn, cung tròn hoặc đường thẳng khác. Trên thanh **công cụ Contextual**, nhấp vào biểu tượng **Tangent (Tiếp tuyến)**; cả hai thành tố này sẽ tiếp tuyến với nhau.



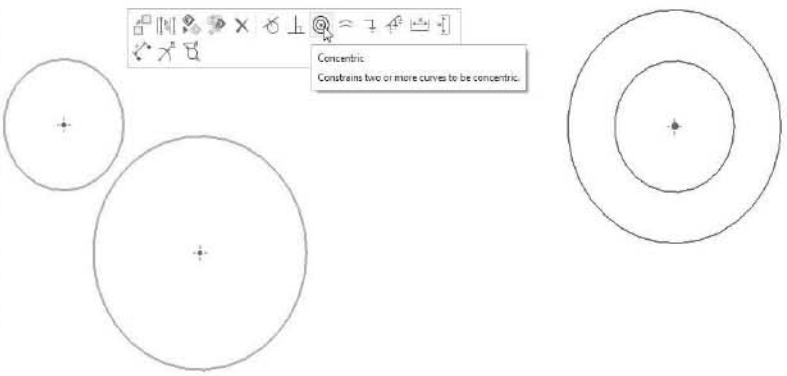
Ràng buộc Song song

Lệnh ràng buộc này thiết lập hai đường thẳng song song với nhau. Chọn hai đường thẳng từ bản phác thảo và nhấp vào biểu tượng **Parallel (Song song)** trên thanh công cụ Contextual. Đường thẳng được ràng buộc bên dưới sẽ được thiết lập xong xong với đường thẳng được ràng buộc. Ví dụ, nếu chọn một đường thẳng với ràng buộc theo chiều dọc và một đường thẳng chuyển động tự do, thì đường thẳng chuyển động tự do sẽ được đặt song song với đường thẳng ràng buộc theo chiều dọc. .



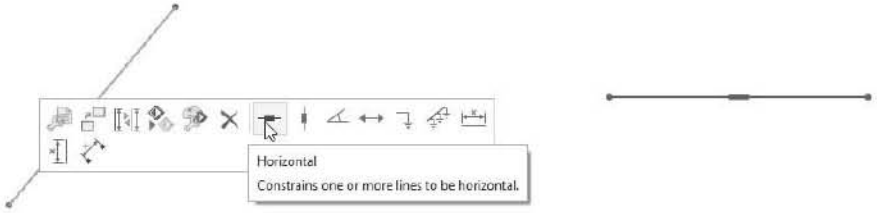
Ràng buộc Đồng tâm

Lệnh ràng buộc này điều khiển cho tâm của cung tròn, đường tròn hoặc hình elip trùng nhau. Lựa chọn một đường tròn hoặc cung tròn từ bản phác thảo. Sau đó chọn một đường tròn hoặc cung tròn khác, sau đó nhấp vào biểu tượng **Concentric (Đồng tâm)** trên thanh công cụ Contextual. Đường tròn hoặc cung tròn đầu tiên sẽ đồng tâm với các đường tròn hoặc cung tròn thứ hai.



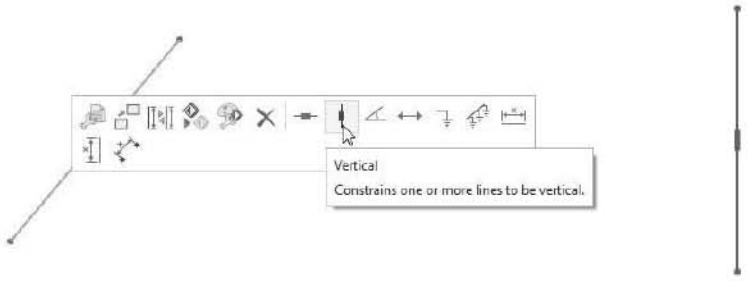
Ràng buộc chiều ngang

Lệnh ràng buộc này tạo ra đường thẳng theo chiều ngang. Chọn một đường thẳng di chuyển tự do, sau đó nhấp vào biểu tượng **Horizontal (Chiều ngang)** trên thanh công cụ Contextual; đường thẳng sẽ được tạo ra theo chiều ngang.



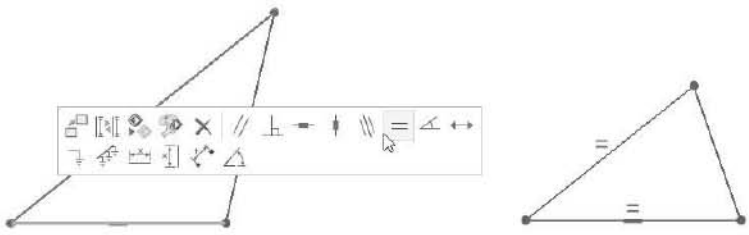
Ràng buộc Chiều dọc

Lệnh ràng buộc này tạo ra một đường thẳng theo chiều dọc. Chọn một đường thẳng di chuyển tự do, rồi nhấp vào biểu tượng **Vertical (Chiều dọc)** trên thanh công cụ Contextual.



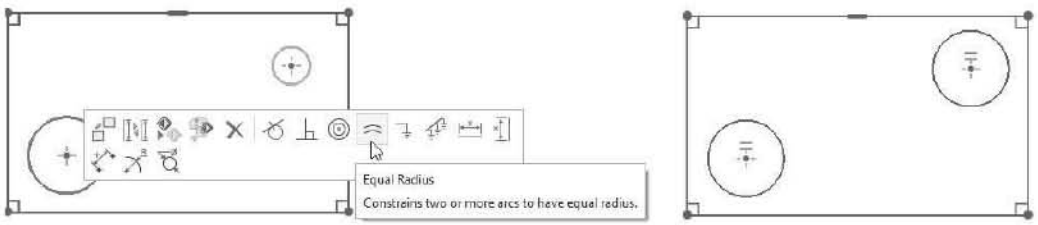
Ràng buộc Chiều dài bằng nhau

Lệnh ràng buộc này sẽ làm cho hai đoạn thẳng có độ dài bằng nhau.



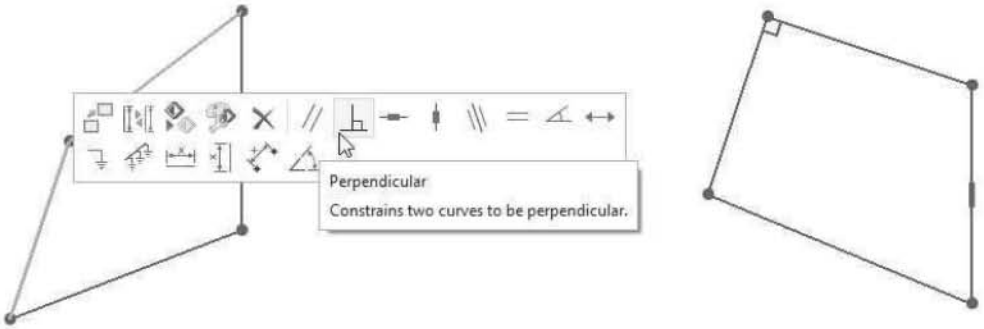
Ràng buộc Bán kính bằng nhau

Lệnh ràng buộc này làm cho các đường tròn hoặc cung tròn có bán kính bằng nhau.



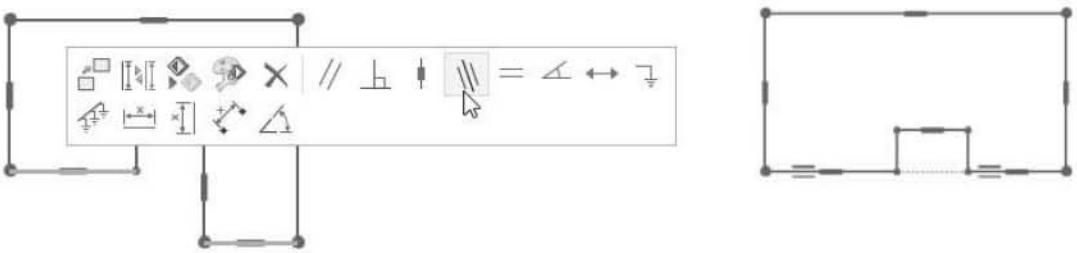
Ràng buộc Vuông góc

Lệnh ràng buộc này làm cho hai đoạn thẳng vuông góc với nhau. Chọn hai đoạn thẳng từ bản phác thảo, và nhấp vào biểu tượng **Perpendicular (Vuông góc)** trên thanh công cụ Contextual.Hai đoạn thẳng sẽ vuông góc với nhau.



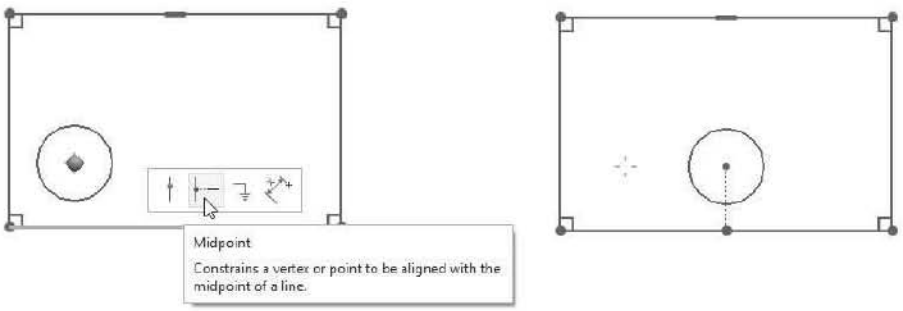
Ràng buộc Thẳng hàng

Lệnh ràng buộc này sẽ làm một đoạn thẳng nằm trên cùng một hàng với một đoạn thẳng khác. . Các đoạn thẳng này không bắt buộc phải giao nhau.



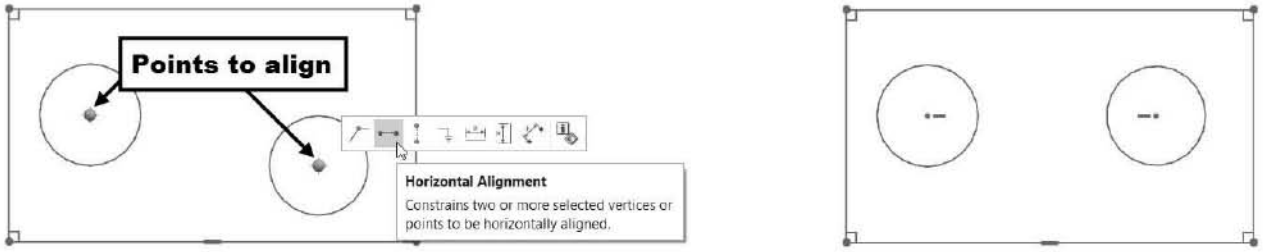
Ràng buộc Trung điểm

Lệnh ràng buộc này buộc một điểm hoặc đỉnh phải thẳng hàng với trung điểm của một đoạn thẳng . Nhấp chuột vào một điểm hoặc đỉnh, sau đó nhấp chuột trên đoạn thẳng. Sau đó chọn biểu tượng **Midpoint (Trung điểm)** từ thanh công cụ Contextual.



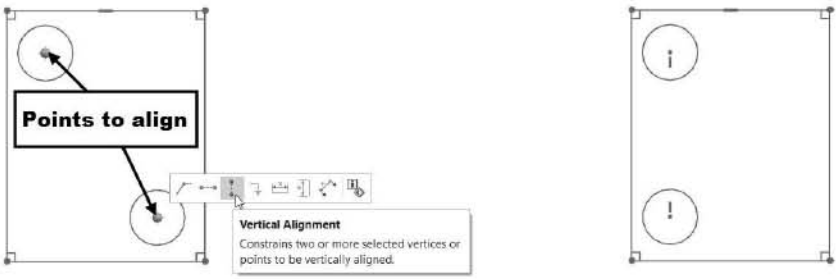
Ràng buộc Căn chỉnh theo chiều ngang

Lệnh ràng buộc **Horizontal Alignment (Căn chỉnh theo chiều ngang)**sẽ căn chỉnh hai điểm được chọn theo chiều ngang. Chọn các điểm cần căn chỉnh theo chiều ngang, sau đó nhấn vào biểu tượng **Horizontal Alignment** trên thanh công cụ Contextual.



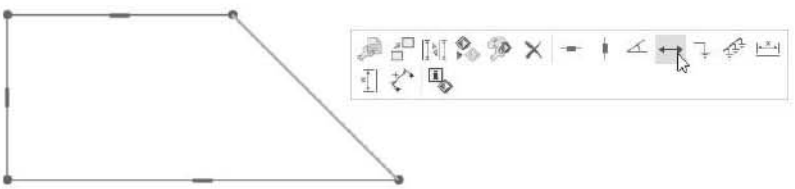
Ràng buộc căn chỉnh theo chiều dọc

Lệnh ràng buộc **Vertical Alignment (Căn chỉnh theo chiều dọc)** sẽ căn chỉnh hai điểm đã chọn theo chiều dọc. Chọn các điểm cần được căn chỉnh theo chiều dọc, sau đó nhấp vào biểu tượng **Vertical Alignment** trên thanh công cụ Contextual.

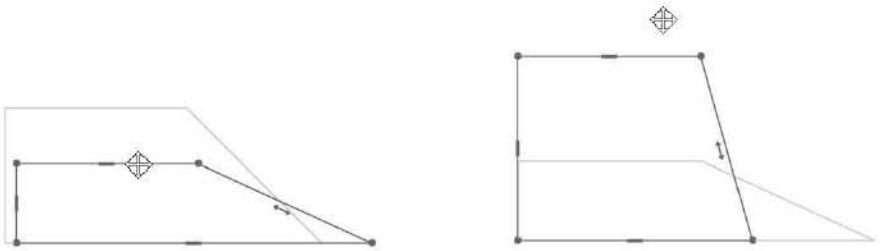


Ràng buộc giữ nguyên Độ dài

Lệnh ràng buộc này cố định độ dài của đường thẳng được chọn. Chọn một đường thẳng và nhấp vào biểu tượng **Constant Length (Giữ nguyên Độ dài) trên** thanh công cụ Contextual.

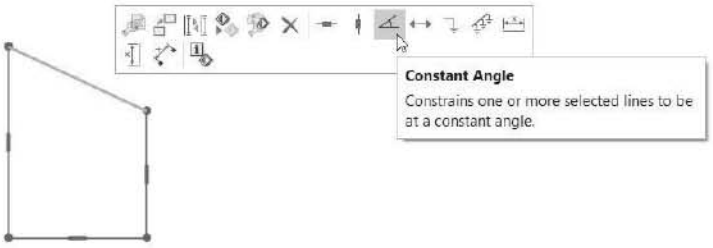


Nhấp chuột và kéo các thành tố phác thảo được liên kết với một đường thẳng; kích thước của các thành tố được liên kết thay đổi nhưng độ dài của đường thẳng giữ nguyên..

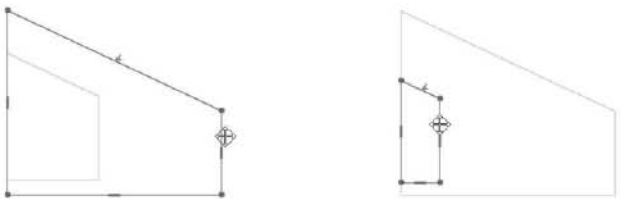


Ràng buộc Giữ nguyên Góc

Lệnh ràng buộc này cố định góc của một đường thẳng được chọn. Chọn một đường thẳng và nhấp vào biểu tượng **Constant Angle (Giữ nguyên Góc)**trên thanh công cụ Contextual.

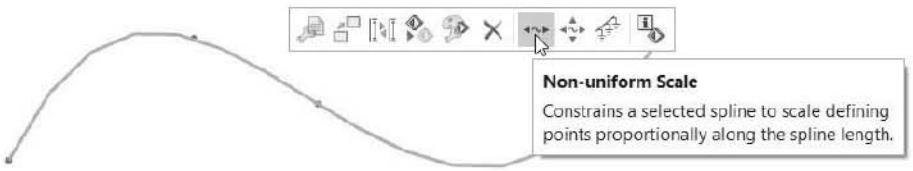


Nhấp chuột và kéo các thành tố phác họa được liên kết vớiđường thẳng; kích thước của các thành tố phác họa thay đổi nhưng các góc của đường thẳng giữ nguyên.

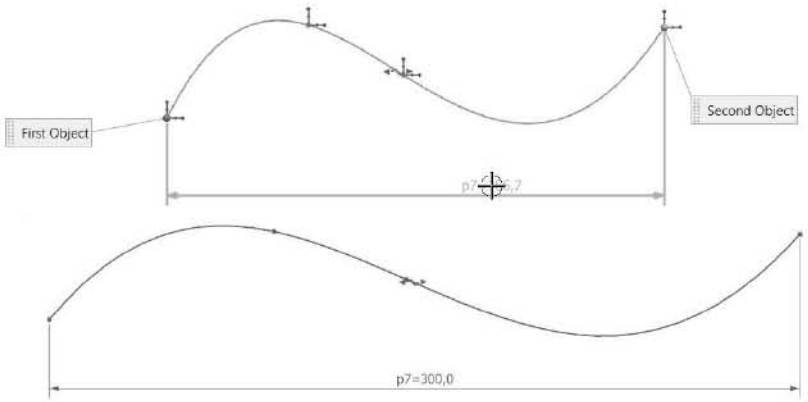


Ràng buộc Mở rộng khác tỉ lệ

Lệnh ràng buộc này mở rộng đường cong theo phương ngang hoặc đứng. Chọnmột đường cong và nhấp vào biểu tượng **Non-uniform scale (Mở rộng khác tỉ lệ)** trên thanh công cụ Contextual.

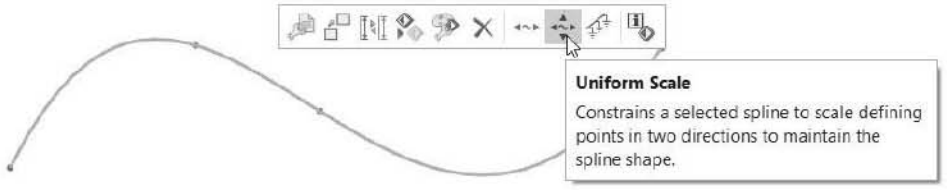


Kích hoạt lệnh **Rapid Dimension (Canh kích thước nhanh)**, sau đó lựa chọn hai điểm giới hạn của đường cong. Thay đổi giá trị củakích thước; đường cong được mở rộng theo chiều của kích thước.

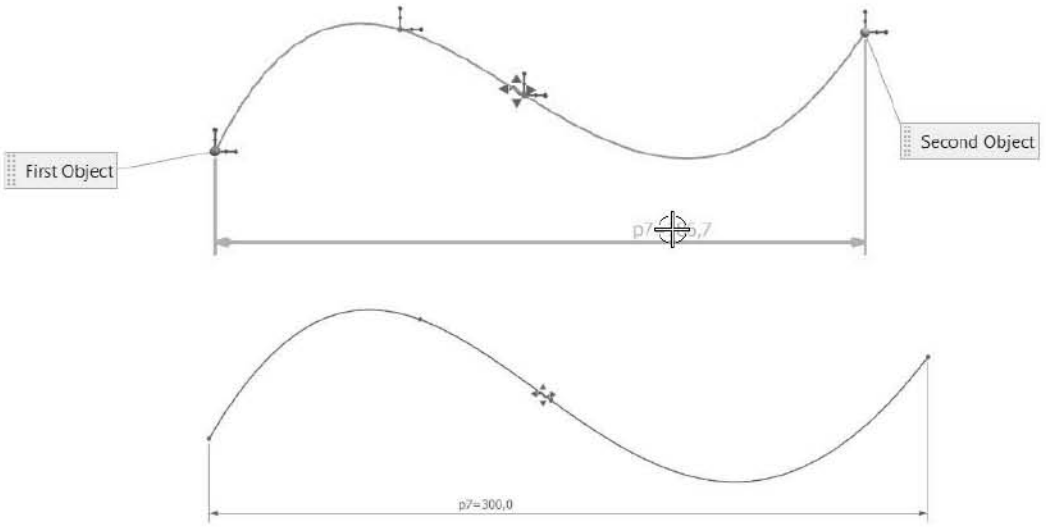


Ràng buộc Mở rộng đồng tỉ lệ

Lệnh ràng buộc này mở rộng một đường cong theo cả phương ngang và phương đứng. Chọn một đường cong và nhấp vào biểu tượng **Uniform scale (Mở rộng đồng tỉ lệ)** trên thanh công cụ Contextual.

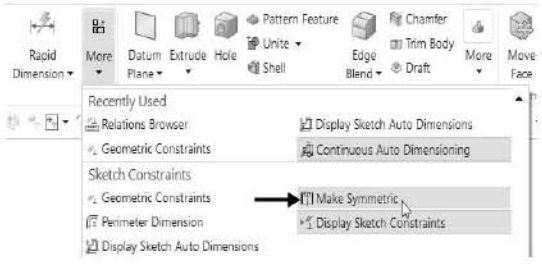


Kích hoạt lệnh **Rapid Dimension (Canh kích thước nhanh)**, sau đó lựa chọn hai điểm giới hạn của của đường cong. Thay đổi giá trị của kích thước; đường cong được mở rộng đồng tỉ lệ theo cả phương ngang và phương đứng.

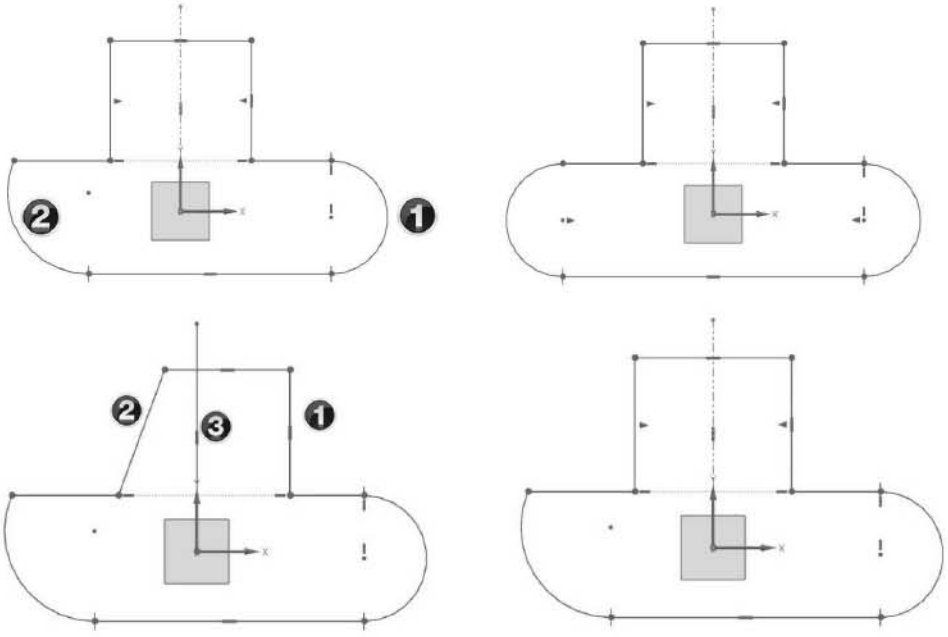


Ràng buộc Đối xứng

Lệnh ràng buộc này làm cho hai đối tượng nằm đối xứng nhau trên một đường thẳng. Các đối tượng sẽ có cùng kích thước, vị trí và hướng trên một đường thẳng. Kích hoạt lệnh này (trên thanh ribbon, nhấp vào **Home > Direct Sketch > More > Make Symetric**) và bấm chọn đối tượng đầu tiên. Bấm chọn đối tượng thứ hai, sau đó xác định đường tâm đối xứng. Hai đối tượng này sẽ đối xứng với nhau qua đường tâm. Tùy chọn Make Reference trên hộp thoại Make Symmetric sẽ chuyển đổi đường thẳng ở tâm đối xứng thành đối tượng tham chiếu.

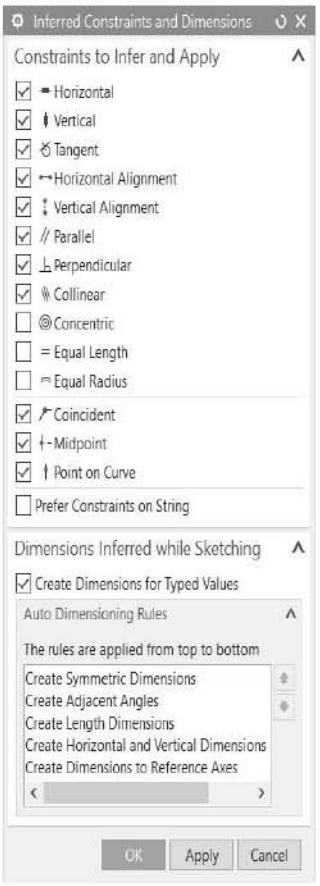


Có thể tiếp tục chọn các đối tượng cần để tạo nên vật có hình dạng đối xứng qua đường thẳng ở tâm đối xứng đã chọn trước đó. Đóng hộp thoại sau khi áp dụng lệnh ràng buộc đối xứng.



Thiết lập các lệnh ràng buộc kích thước tiếp theo

Các lệnh ràng buộc này có thể được áp dụng tự động bằng cách kích hoạt lệnh **Create Inferred Constraints (Thiết lập các ràng buộc tiếp theo)**. Kích hoạt hoặcvô hiệu hóa tính năng **Create**

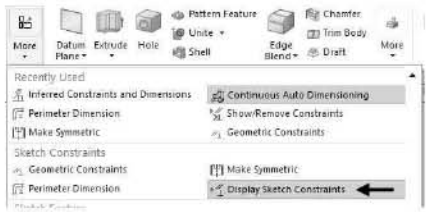


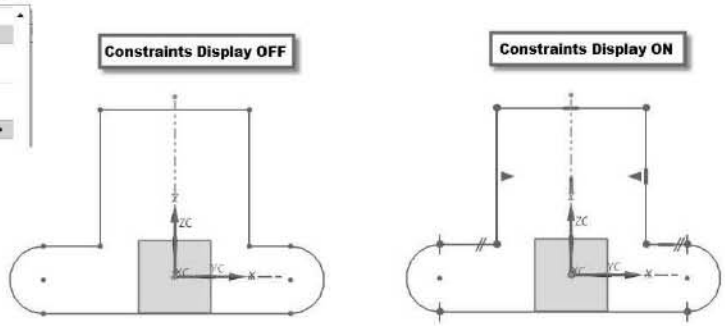
Inferred Constraints bằng cách nhấp vào **Direct Sketch > More > Create Inferred Constraints** trên thanh ribbon. Khi lệnh này được kích hoạt, các lệnh ràng buộc sẽ được áp dụng tự động khi tạo các thành tố phác thảo. Có thể xác định những ràng buộc nào sẽ được áp dụng tự động bằng cách sử dụng hộp thoại **Inferred Constraints and Dimensions (Các ràng buộc và Kích thước tiếp theo)**. Trên thanh ribbon, nhấp vào **Home > Direct Sketch > More > Inferred Constraints and Dimensions**. Trên hộp thoại **Inferred Constraints and Dimensions** , chọn các ràng buộc cần được thiết lập khi phác họa các thành tố.

Trong mục **Dimensions Inferred while Sketching (Kích thước tiếp theo khi phác thảo)**, hãy xác định thứ tự các kích thước được tự động áp dụng. Bấm chọn **Create Dimensions for Type Values (Tạo kích thước cho giá trị nhập vào)**để thiết lập kích thước điều hướng khi tạo bản phác thảo bằng cách nhập các giá trị chính xác. Nhấp vào **OK** để đóng hộp thoại.

Hiển thị Ràng buộc Phác thảo

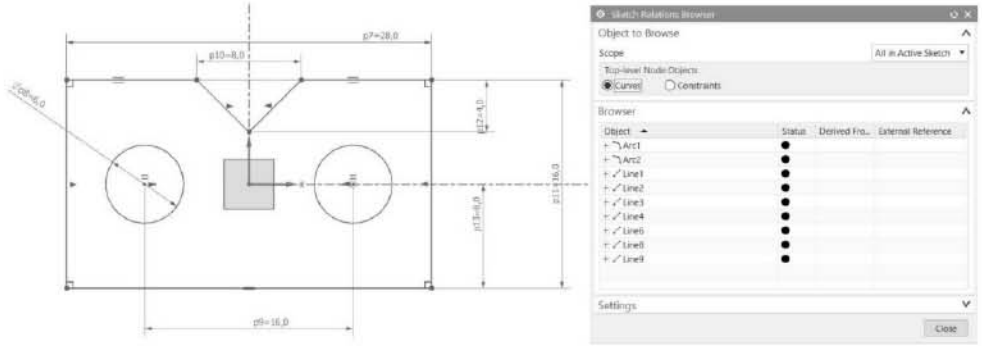
Khi các lệnh ràng buộc được thiết lập, chúng có thể được hiển thị bằng việc dùng **Display Sketch Constraints (Hiển thị Ràng buộc Phác thảo)** (trên thanh ribbon, nhấp vào**Home > Direct Sketch > More > Display Sketch Constraints**). Khi xử lý các bản phác thảo phức tạp gồm nhiều ràng buộc, bạn có thể vô hiệu hóa nút này để tắt hiển thị của tất cả ràng buộc.



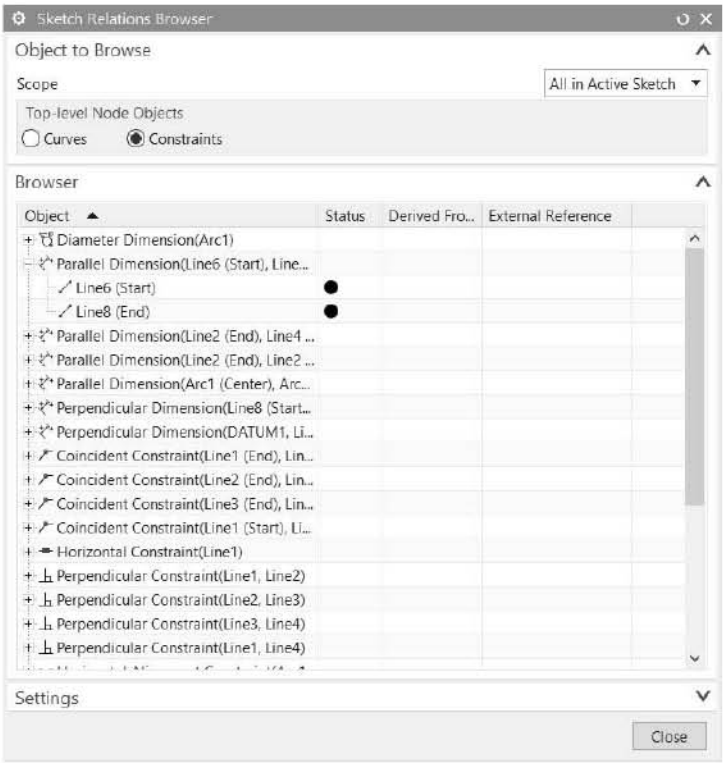


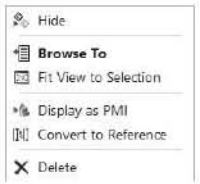
Trình duyệt các Quan hệ Phác thảo

Hộp thoại **Sketch Relations Browser (Trình duyệt các Quan hệ phác thảo)**hỗ trợ hiển thị tất cả các các ràng buộc trong phác thảo, trạng thái của chúng, và các thành tố liên quan. Kích hoạt các **Sketch Relations Browser** (trên thanh ribbon, nhấp vào **Home > Direct Sketch > More > Relations Browser**). Trên hộp thoại **Sketch Relations Browser**, chọn **Scope > All in Active Sketch (Tất cả trong bản thảo đang hoạt động)** để hiển thị tất cả các ràng buộc và kích thước trong phác thảo đang hoạt động. Kế tiếp, chọn **Top-level Node Objects (Các vật thể có điểm giao trên cùng) > Curves (Đường cong)** để hiển thị tất cả đường cong đang nằm trên phác thảodưới dạng các giao điểm . Kế tiếp, mở từng nút giao trên đường cong để xem tất cả lệnh ràng buộc liên quan. Cột **Status (Trạng thái)** hiển thị trạng thái của từng đường cong: **Fully Constrained (Ràng buộc hoàn toàn)** ●, **Partially Constrained (Ràng buộc một phần)** ◐, hoặc **Over Constrained (Ràng buộc vượt mức)** . Nhấp chuột phải lên các giao điểm của đường cong và chọn **Fit View to Selection (Điều chỉnh kích thước hiển thị theo lựa chọn)**; đường cong được chọn sẽ được là phóng to trong cửa sổ đồ họa.



Chọn **Top-level Node Objects > Constraints** để hiển thị tất cả các ràng buộc đang có trong phác thảo dưới dạng các giao điểm. Kế tiếp, mở rộng từng điểm ràng buộc để xem các đường cong liên quan.Nhấp chuột vào một ràng buộc và sẽ thấy xuất hiện một menu tắt với các tùy chọn khác nhau. Các tùy chọn này đều có sẵn định nghĩa.



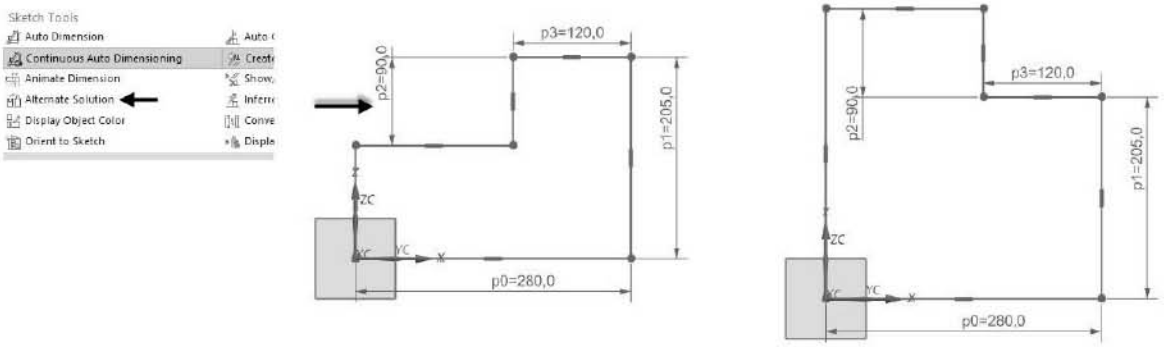


Shortcut Menu

Đóng hộp thoại **Sketch Relations Browser**.

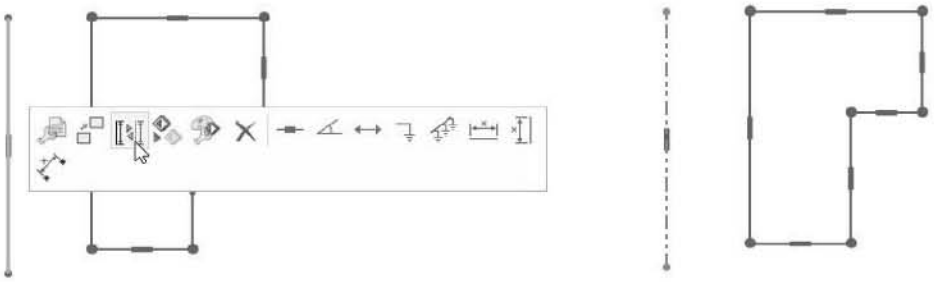
Giải pháp thay thế

Lệnh này sẽ đưa ra các giải pháp thay thế cho các kích thước và ràng buộc khác nhau được áp dụng giữa các thành tố của bản phác thảo. Ví dụ: nếu muốn thay đổi vị trí của kích thước dọc theo cạnh như hình, hãy kích hoạt lệnh **Alternative Solution (Giải pháp thay thế)** (trên thànhribbon, nhấp **Home > Direct Sketch > More > Alternative Solution**). Nhấp vào kích thước dọc theo cạnh để thấy các iải pháp thay thế. Tương tự như vậy, bcó thể thấy được các giải pháp thay thế của các lệnh ràng buộc hình học.



Ràng buộc Chuyển đổi sang tham chiếu

Lệnh ràng buộc này chuyển đổi một thành tố của phác thảo thành một thành tố tham chiếu. Các thành tố tham chiếu sẽ hỗ trợ việc tạo một bản phác thảo với hình dạng và kích thước mong muốn. Để chuyển đổi thanh tố phác thảo sang thành tố tham chiếu, hãy nhấp vào thành tố đó và chọn **Convert to Reference (Chuyển đổi sang Tham chiếu)** trên thanh công cụ Contextual. Cũng có thể chuyển đổi thành tố tham chiếu trở lại thành một thành tố phác thảo bằng cách nhấp vào nó và chọn **Convert to Active (Chuyển đổi sang thành tố đang hoạt động)**.



1.2.2 Lệnh hiệu chỉnh thiết kế chi tiết 2D

Mỗi lần chỉ có thể kích hoạt một bản phác thảo. Khi bản phác thảo đang hoạt động, NX sẽ thêm bất kỳ hình học nào được tạo vào bản phác thảo đó. Cách kích hoạt bản phác thảo phụ thuộc vào bản phác thảo đó là nội bộ hay bên ngoài.

Bản phác thảo nội bộ

- Trên **Part Navigator** , nhấp chuột phải vào tính năng sở hữu và chọn **Edit Sketch** .
- Trên **Part Navigator** hoặc cửa sổ đồ họa, bấm đúp vào tính năng sở hữu. hộp thoại tính năng, nhấp vào bước **Sketch Section** để kích hoạt Sketch task environment.

Bản phác thảo bên ngoài

Từ Modeling, có thể mở các bản phác thảo bên ngoài theo nhiều cách, tùy thuộc vào sở thích công việc:

- Bấm đúp vào đường cong phác thảo trên cửa sổ đồ họa.
- Từ **Part Navigator**:
  - Bấm đúp vào tính năng phác thảo.
  - Nhấp chuột phải vào bản phác thảo và chọn **Edit** .

Chỉnh sửa nhiều bản phác thảo

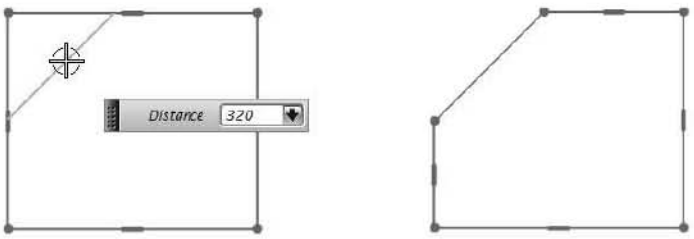
Có thể chỉnh sửa nhiều bản phác thảo khi chỉ cần bản cập nhật mô hình. Để chỉnh sửa nhiều bản phác thảo, cần phải:

- Mở bản phác thảo **Sketch task environment** .
- Chọn tên bản phác thảo từ tab **Home** → tab **Sketch**→ **Sketch Name** → Danh sách Dop-down .

Để chỉnh sửa các bản phác thảo tiếp theo, nhấp đúp vào bản phác thảo **Part Navigator** hoặc chọn tên bản phác thảo khác từ danh sách **Sketch Name**.

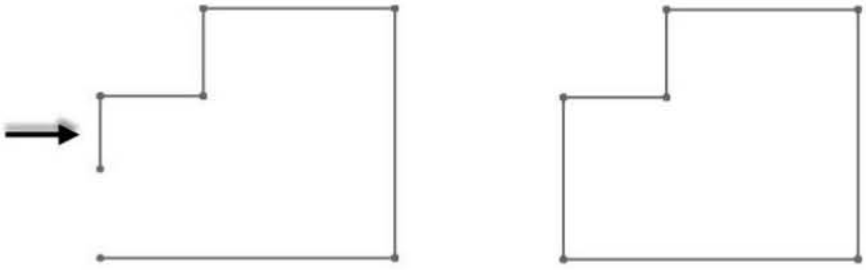
1.2.2.1 Lệnh Chamfer (Vát cạnh)

Lệnh này thay thế một góc nhọn thành đường góc cạnh. Kích hoạt lệnh này (trên thanh ribbon, bấm **Home > Direct Sketch > Chamfer**) và chọn các điểm kết thúc để vát cạnh. Gõ các góc vát vào hộp **Distance** và nhấn Enter.



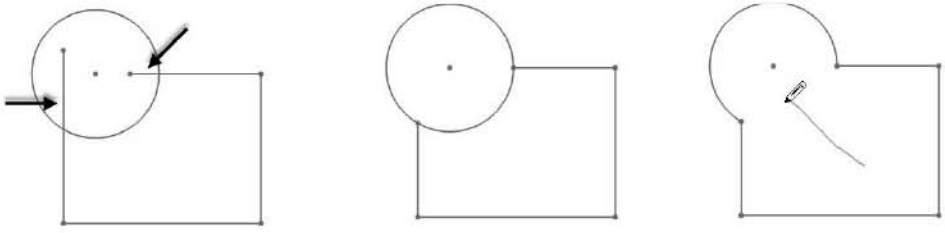
1.2.2.2 Lệnh Quick Extend (Mở rộng nhanh)

Lệnh này mở rộng các thành tố như đường thẳng, cung tròn và đường cong cho đếnkhi chúng giao với thành tố khác gọi là cạnh rìa. íKch hoạt lệnh này (trên thanh ribbon, nhấp vào **Home > Direct Sketch > Quick Extend**) và nhấp chọn các thành tố cầnmở rộng. Lệnh này sẽ mở rộng hướng đến các thành tố kề cạnh.



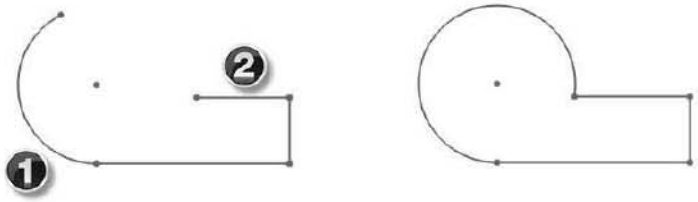
1.2.2.3 Lệnh Quick Trim (Cắt nhanh)

Lệnh này cắt phần dư của một thành tố ngay tại điểm giao với một thành tố khác.. Kích hoạt lệnh lệnh (trên thanh ribbon, nhấp vào **Home > Direct Sketch > Quick Trim**) và nhấp vào một hoặc nhiều thành tốđể cắt . Cũng có thể kéo con trỏ lên các thành tố để cắt.



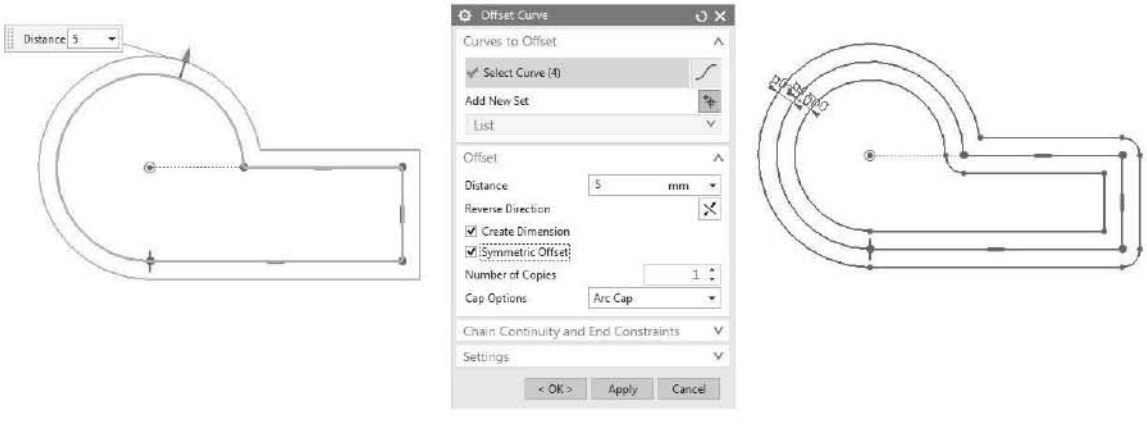
1.2.2.4 Lệnh Make Corner (Tạo Góc)

Lệnh này cắt và mở rộng các thành tố để tạo góc. Kích hoạt lệnh này (trên thanh ribbon, nhấp vào **Home > Direct Sketch > Make Corner**) và chọn hai thành tố giao nhau. Các thành tố này sẽ được cắt và mở rộng để tạo thành một góc đóng.



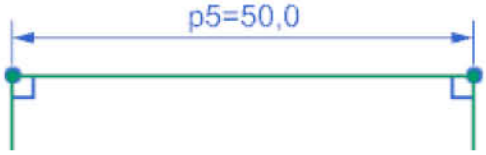
1.2.2.5 Lệnh Offset Curve (Tạo đường cong song song)

Lệnh này tạo ra bản sao song song của thành tốhoặc chuỗi thành tố được chọn. Kích hoạt lệnh này (trên thanh ribbon,nhấp vào **Home > Direct Sketch > Offset Curve**) và chọn thành tố hoặc chuỗi thành tố để tạo bản sao. Sau khi lựa chọn (các) thành tố, gõ giá trị vào hộp**Distance**. Trong hộp thoại **Offset Curve**, nhấp chọn **Reverse Direction (Đảo ngược hướng)** để đảo ngược chiều của các bản sao. Nhấp vào tùy chọn **Symmetric Offset (Bản sao đối xứng)** để tạo bản sao song song sao chép cả hai bên. Cài đặt từ **Cap Options (Cap Tùy chọn)** thành **Arc Cap (Cap cung tròn)** để tạo cung tròn tại các góc. Trên hộp thoại, nhấp **OKt** . Bản sao song song của các thành tố sẽ được tạo.



1.2.3 Công cụ đo trong thiết kế chi tiết 2D

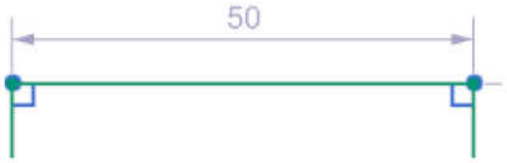
1.2.3.1 Kích thước điều hướng



Kích thước điều hướng kiểm soát mục đích thiết kế bản phác thảo. Các kích thước này quyết định vị trí, hình dạng và kích thước của bản phác thảo.

Mỗi kích thước tạo ra một biểu thức có thể chỉnh sửa được.

1.2.3.2 Kích thước tự động



Kích thước tự động hiển thị vị trí chưa được thêm mục đích thiết kế. Theo mặc định, NX tạo các kích thước tự động khi bạn phác thảo.

Có thể chuyển đổi các kích thước này thành kích thước điều hướng. Khi thêm mục đích thiết kế, NX sẽ tự xóa các kích thước tự động dư thừa.

1.2.3.3 Kích thước tham chiếu

Kích thước tham chiếu chỉ hiển thị thông tin. Kích thước tham chiếu không ràng buộc bản phác thảo.

Có thể tạo kích thước tham chiếu hoặc chuyển đổi kích thước điều hướng thành kích thước tham chiếu. Không có lệnh cụ thể nào để tạo kích thước tham chiếu. Để tạo chúng, hãy sử dụng tùy chọn **Reference** với lệnh kích thước bất kì.

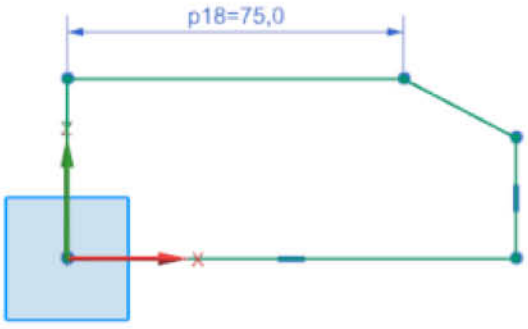
1.2.3.4 Thuật ngữ ràng buộc kích thước

Để thêm ý định thiết kế vào bản phác thảo một cách chính xác, phải hiểu được thuật ngữ và quy trình tạo các ràng buộc về kích thước.

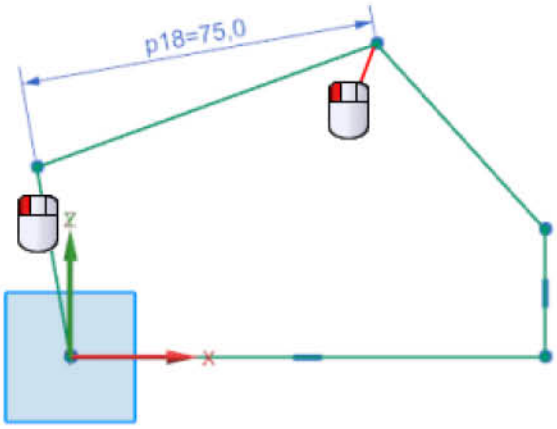
Các thuật ngữ này áp dụng cho tất cả các loại kích thước phác thảo NX.

1.2.3.5 Phương pháp đo

Phương pháp ghi kích thước kiểm soát mục đích thiết kế của lệnh ràng buộc kích thước. Mục đích thiết kế có thể không rõ ràng cho đếnkhihình dạng của bản phác thảo được thay đổi. Ví dụ: có thể ghi kích thước đường thẳng theo chiều được thể hiện bằng ba phương pháp đo khác nhau.

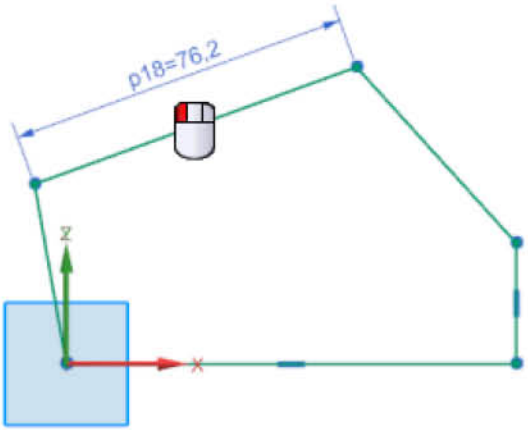


Kích thước thẳng này được ghi bằng ba phương pháp đo được hiển thị bên dưới. Khi thay đổi hình dạng, kích thước sẽ xuất hiện dưới dạng một trong ba điều kiện được hiển thị, tùy thuộc vào phương pháp đo được sử dụng.



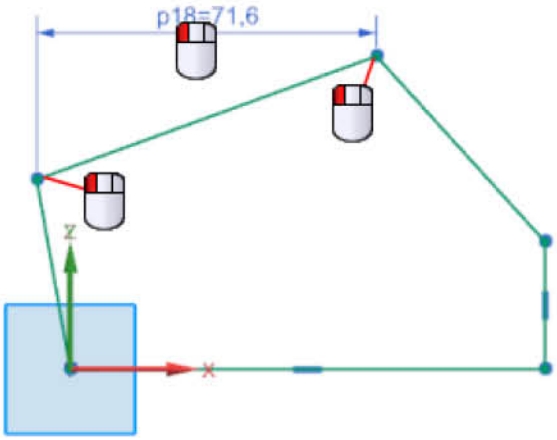
Đo vuông góc

Ghi kích thước vuông góc bằng cách chọn một đường thẳng và một điểm làm đối tượng tham chiếu.



Ghi kích thước nối điểm

Ghi kích thước nối điểm giữa hai điểm hoặc điểm cuối đường thẳng bất kỳ. Khi chọn một đường thẳng, NX ban đầu sẽ nhận định hai điểm cuối của đường thẳng đó là đối tượng tham chiếu.



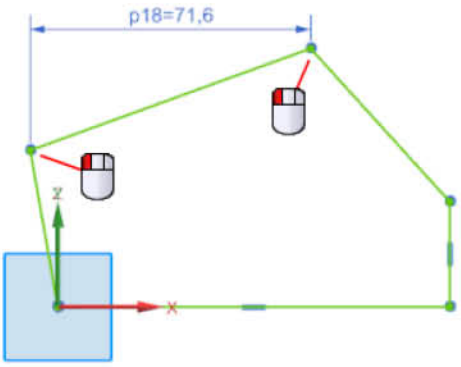
Ghi kích thước nằm ngang

Ghi kích thước ngang hoặc dọc sử dụng hai điểm làm đối tượng tham chiếu, nhưng ghi khoảng cách theo chiều dọc hoặc chiều ngang sẽ dựa trên hệ tọa độ phác thảo. NX nhận định chiều ngang hoặc chiều dọc dựa theo vị trí được chọn để ghi kích thước bằng văn bản.

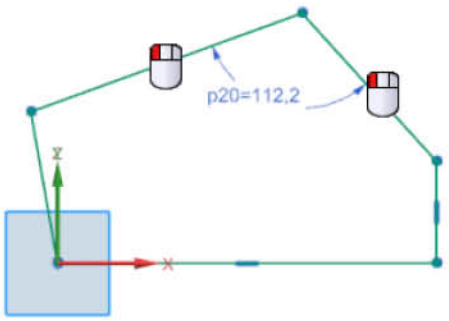
Có thể chọn phương pháp đo một cách cụ thể khi ghi kích thước hoặc NX có thể tự nhận định phương pháp đo. NX nhận định phương pháp đo dựa trên những đối tượng được chọn cho đối tượng tham chiếu và vị trí của đối tượng gốc.

1.2.3.6 Đối tượng tham chiếu

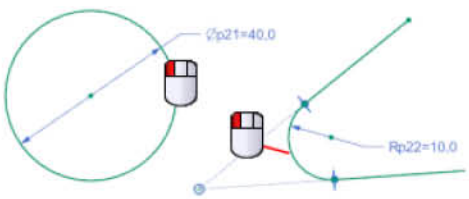
Kích thước phác thảo tạo ra ràng buộc giữa các đối tượng tham chiếu trong bản phác thảo. Đối tượng tham chiếu có thể là các đường cong hoặc các điểm.



Việc ghi các kích thước nối điểm, ngang, dọc và vuông góc yêu cầu hai đối tượng tham chiếu. Đối tượng tham chiếu có thể là hai điểm, hoặc một đường và một điểm.



Việc ghi kích thước góc yêu cầu hai đường thẳng làm đối tượng tham chiếu.



Ghi kích thước bán kính và đường kính chỉ sử dụng một đối tượng tham chiếu.

1.2.3.7 Đối tượng tham chiếu được tự nhận định

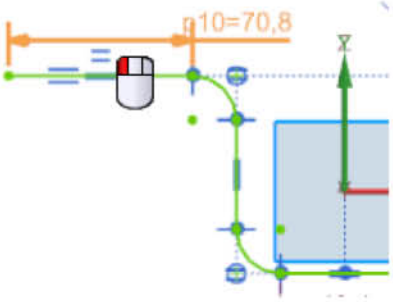
Khi chọn đối tượng tham chiếu đầu tiên, NX ban đầu có thể nhận định đối tượng tham chiếu thứ hai, tùy thuộc vào phương pháp đo và đối tượng được chọn. Ví dụ: nếu chọn một đường thẳng, NX có thể nhận định rằng cần phải ghi kích thước giữa hai điểm cuối của đường thẳng.

1.2.3.8 Thao tác lựa chọn được nhận định

Khi cần chọn đối tượng tham chiếu thứ hai khác với những gì NX nhận định, có thể sử dụng thao tác lựa chọn được nhận địnhc.

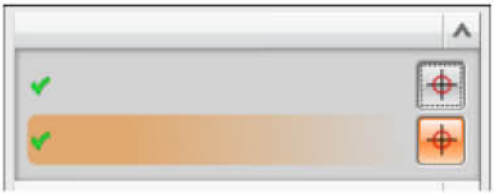
1. Khi chọn một đường thẳng làm đối tượng tham chiếu đầu tiên, NX có thể nhận định rằng hai đối tượng tham chiếu cho việc ghi kích thước là hai điểm cuối của đường thẳng.

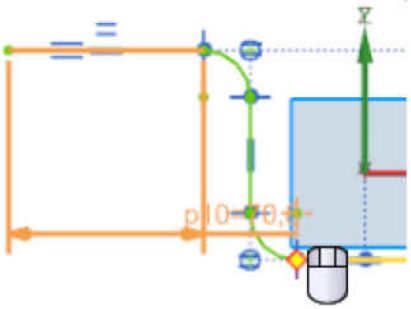
   Nhóm hộp thoại **References** hiển thị hai đối tượng tham chiếu được chọn và cửa sổ đồ họa cho xem trước kích thước được ghi giữa hai đối tượng tham chiếu được nhận định.



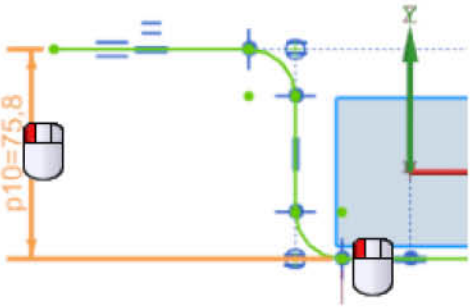
2. Để nhận định việc ghi các loại kích thước khác, hãy di con trỏ lên đối tượng muốn chọn làm đối tượng tham chiếu thứ hai.

   Nhóm hộp thoại **References** bôi màu dòng lựa chọnđối tượng tham chiếu thứ hai.





3. Nhấp để chọn đối tượng tham chiếu thay thế thứ hai này, sau đó nhấp để xác định vị trí ghi văn bản kích thước.

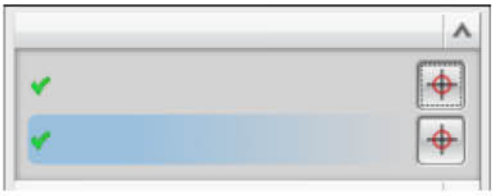


1.2.3.9 Chọn lại đối tượng tham chiếu

Có thể chọn các đối tượng tham chiếu thứ nhất và thứ hai theo thứ tự một cách chính xác bằng cách nhấp vào dòng lựa chọn trong hộp thoại.

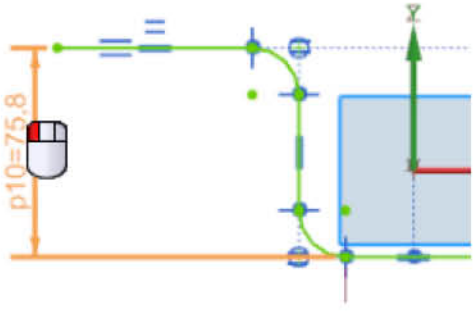
Có thể thay đổi các đối tượng tham chiếu đã chọn bất kỳ lúc nào cho đến khi việc ghi kích thước bằng văn bản được tạo.

Khi chỉnh sửa việc ghi kích thước, có thể chọn lại hai đối tượng tham chiếu để ghi lại kích thước đó vào các đối tượng tham chiếu khác nhau.



1.2.3.10 Kích thước gốc

Kích thước gốc là vị trí văn bản kích thước được ghi. Để thay đổi vị trí này,kéo văn bản ghi kích thước.



Kích thước điều hướng

Hầu hết các kích thước phác thảo trên NX Modeling đều được ghi vào nhằm mục đích kiểm soát hình dạng của bản phác thảo. Cũng có thể tạo các kích thước tham chiếu để đo khoảng cách mà không cần điều hướng hình dạng.

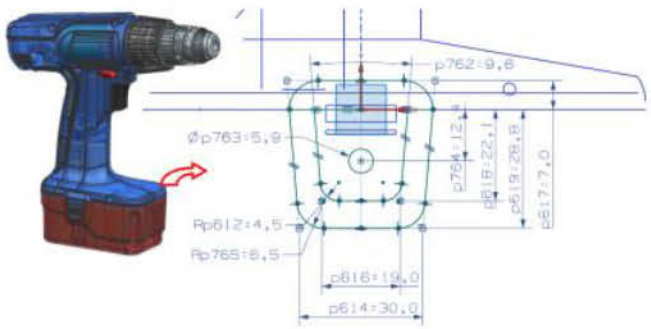
1.2.3.11 Các lệnh ghi kích thước

Có năm lệnh ghi kích thước. Mỗi lệnh hỗ trợ một nhóm các phương pháp đo. Khi chỉnh sửa kích thước, có thể thay đổi các phương pháp đo cùng nhóm.

Lệnh ghi kích thước	Mô tả	Phương pháp đo
Rapid Dimension	Tạo ràng buộc kích thước giữa một hoặc hai đối tượng được chọn. Lệnh này sẽ sử dụng một trong các phương pháp đo này dựa trên các đối tượng được chọn hoặc có thể chọn cụ thể một phương pháp trong các phương pháp đo kích thước này. Kích thước đường thẳng, tâm hoặc góc được tạo.	• **Chiều ngang** • **Chiều thẳng đứng** • **Nối điểm** • **Vuông góc** • **Hình trụ** • **Góc** • **Bán kính** • **Đường kính**
Linear Dimension	Tạo ràng buộc kích thước giữa các đối tượng được chọn bằng cách sử dụng một trong các phương pháp đo kích thước này. Khi chỉnh sửa kích thước bằng cách sử dụng một trong các phương pháp đo này, có thể thay đổi phương pháp đo giữa các phương pháp được liệt kê.	• **Chiều ngang** • **Chiều thẳng đứng** • **Nối điểm** • **Vuông góc** • **Hình trụ**
Radial Dimension	Tạo lệnh ràng buộc kích thước bán kính hoặc đường kính của một cung tròn hoặc đường tròn được chọn. Khi chỉnh sửa kích thước bán kính hoặcđường kính , có thể thay đổi phương pháp đo giữa các phương pháp được liệt kê.	• **Bán kính** • **Đường kính**
Angular Dimension	Tạo ràng buộc kích thước góc giữa hai đường thẳng được chọn.	Phương pháp đo này không thể thay đổi sang loại khác.

Lệnh ghi kích thước nhanh (Rapid Dimension)

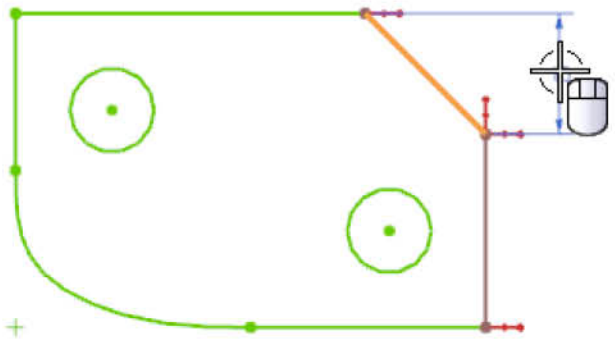
Sử dụng lệnh **Rapid Dimesion** để tạo lệnh ràng buộc kích thước. NX nhận định kiểu ghi kích thước dựa trên các đối tượng được chọn và vị trí của con trỏ.



Trình tìm lệnh	Rapid Dimension

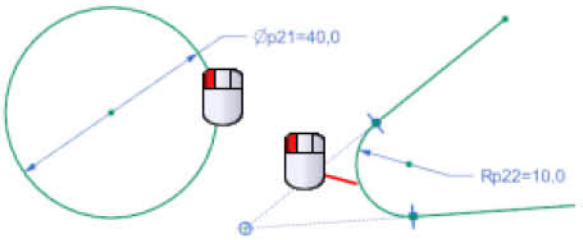
Lệnh ghi kích thước thẳng (Linear Dimension)

Sử dụng lệnh **Linear Dimension** để tạo ràng buộc kích thước. NX nhận định kiểu ghi kích thước dựa trên các đối tượng được chọn và vị trí của con trỏ.



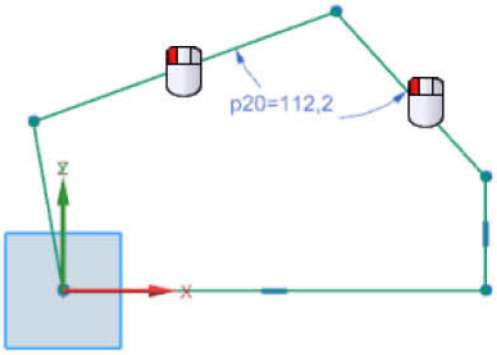
Trình tìm lệnh	Linear Dimension

Lệnh ghi kích thước bán kính (Radial Dimension)
Sử dụng lệnh **Radial Dimension** để tạo ràng buộc ghi kích thước bán kính hoặc đường kính . NX nhận định kiểu ghi kích thước dựa trên đối tượng được chọn.



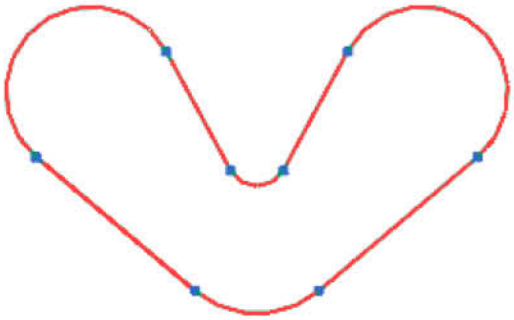
Trình tìm lệnh	Radial Dimension

Lệnh ghi kích thước góc (Angular Dimension)
Sử dụng lệnh **Angular Dimension** để tạo ràng buộc kích thước góc giữa hai đường.



Trình tìm lệnh	Angular Dimension

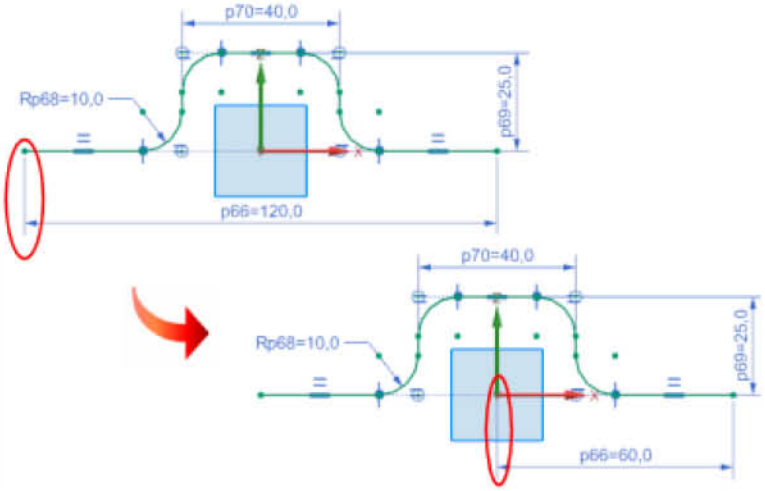
Ghi kích thước chu vi (Perimeter Dimension)
Sử dụng lệnh **Perimeter** để ràng buộc tổng chiều dài của các đường thẳng và cung được chọn trong một biên dạng mở hoặc đóng. Không thể chọn hình elip, hình nón hoặc đường spline.



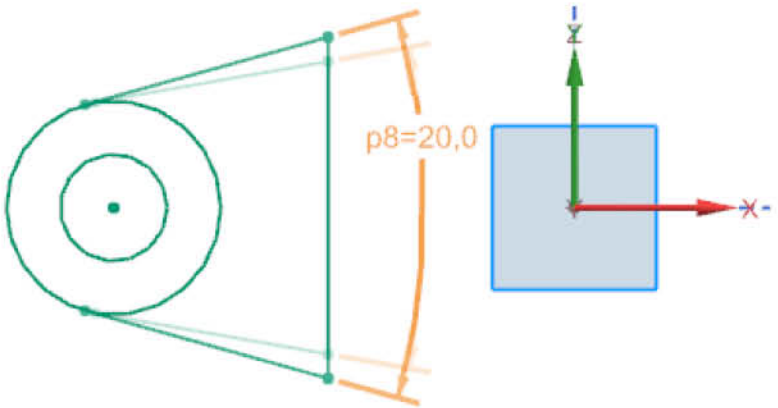
Trình tìm lệnh	Perimeter

Chỉnh sửa liên kết kích thước
Có thể chỉnh sửa kích thước để gắn lại các đường dẫn ghi kích thước vào các đối tượng tham chiếu khác nhau bằng cách sử dụng cùng hộp thoại được sử dụng để ghi kích thước. Khi gắn lại kích thước, có thể:

- Giữ lại giá trị biểu thức và thay đổi kích thước hình dạng mục tiêu để khớp với hình dạng đó.
- Thay đổi giá trị biểu thức để phù hợp với hình dạng mục tiêu.



Lệnh ghi kích thước động (Animate Dimension)
Sử dụng lệnh **Animate Dimension** để hiển thị hiệu ứng củaviệc thay đổi một kích thước đã cho một cách sống động trong phạm vi nhất định. Bất kỳ hình dạng nào bị ảnh hưởng bởi kích thước đã chọn cũng sẽ chuyển động.



Animate không thay đổi kích thước bản phác thảo. Khi hoạt ảnh kết thúc, bản phác thảo sẽ trở về trạng thái ban đầu.

Mẹo Cũng có thể sử dụng lệnh **Edit Sketch Parameters (Chỉnh sửa tham số phác thảo)** để tạo hiệu ứng động cho các kích thước trên thanh trượt.

Trình tìm lệnh	**Animate Dimension**

Ghi kích thước tự động (Auto Dimension)
Sử dụng lệnh **Auto Dimension** để ghi kích thước trên các đường cung và điểm đã chọn theo bộ quy tắc.

Có thể áp dụng các quy tắc sau theo thứ tự bất kỳ.

- Ghi kích thước ngang và dọc trên đường thẳng
- Ghi kích thước cho trục tham chiếu
- Ghi kích thước đối xứng
- Ghi kích thước chiều dài
- Ghi kích thước các góc liền kề

Kích thước điều hướng và tự động

Điều hướng

Ghi kích thước dựa trên biểu thức. Sửa đổi giá trị kích thước của biểu thức để xác định kích thước hình học.

Tự động

Kích thước tự động cho biết vị trí chưa nhập ý định thiết kế vào bản phác thảo.

- Khi kéo các đường cung của bản phác thảo, kích thước tự động sẽ được nới lỏng, cho phép định hình bản phác thảo. Sau khi kéo, hình dạng mới sẽ lại bị ràng buộc bởi các kích thước tự động.
- Nếu thêm một ràng buộc xung đột với kích thước tự động thì kích thước tự động sẽ bị xóa.
- Có thể chuyển đổi kích thước tự động thành kích thước điều hướng hoặc kích thước tham chiếu.

Tất cả kích thước được hiển thị trong **Part Navigator** khi **Timestamp Order** bị tắt trong thư mục **Unused Items→Sketch→Curves and Dimensions→Dimensions**.

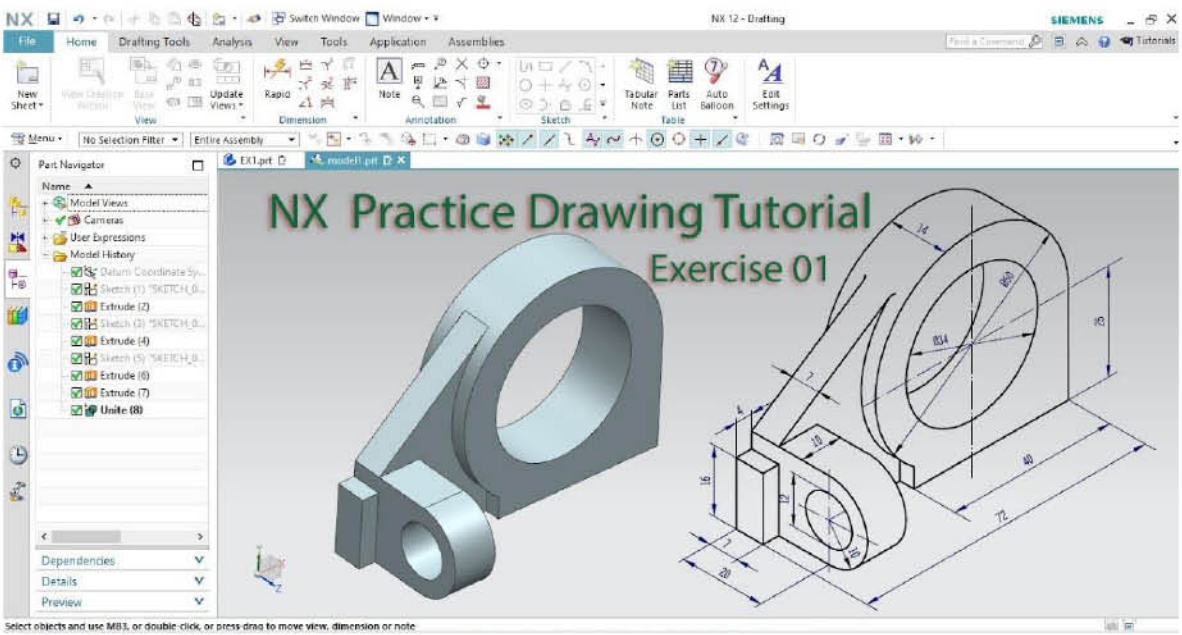
Trong mục Modeling, sử dụng lệnh này để hỗ trợ việc tạo bản phác thảo ràng buộc hoàn toàn bằng cách loại bỏ tất cả các trạng thái tự do khỏi các đường cung đã chọn.

Drafting, sử dụng lệnh này để đo kích thước đầy đủ của các đường cung trong phác thảo đã chọn trong một bản vẽ.

Trình tìm lệnh	Auto Dimension

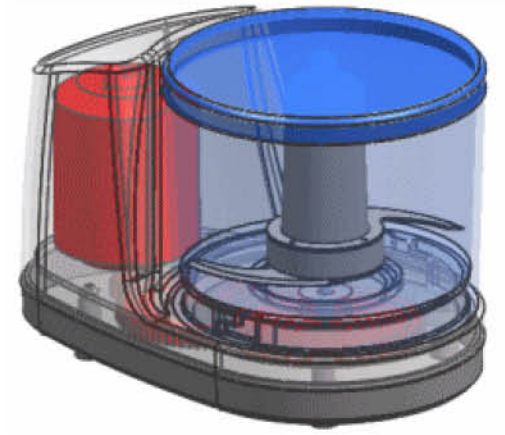
1.3. Thiết kế 3D trên NX

Quá trình lập mô hình để thiết kế một bộ phận đều giống nhau cho dù bạn thiết kế các bộ phận độc lập hay thiết kế các bộ phận trong một cụm lắp ráp. Các quyết định bạn đưa ra ở mỗi bước phụ thuộc vào mục tiêu thiết kế của bạn.



Dưới đâyây là một số bước chính trong quá trình thiết kế các bộ phận trên NX.

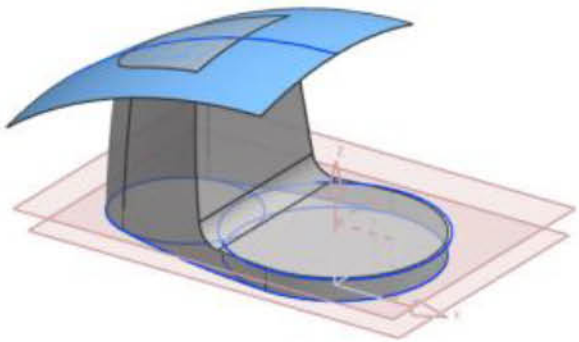
Bắt đầu bằng việc tạo tập tin mới.



1. Tạo một tập tin trống cho mô hình bộ phận.
2. Thêm tệp trống vào cụm lắp ráp dưới dạng một bộ phận mới để thiết kế bộ phận đó trong bối cảnh lắp ráp chi tiết.

Thiết kế các bộ phận trong cụm lắp ráp để tạo ra tính phù hợp và liên kết tương thích với các bộ phận khác, đồng thời tránh những thao tác không chủ đích.

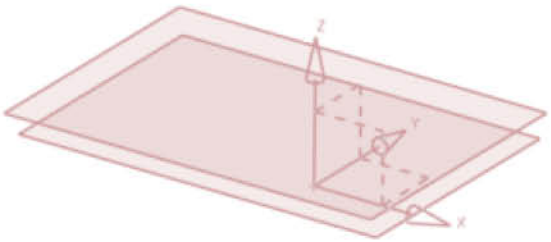
Xác định chiến lược tạo mô hình hóa.



Quyết định xem bộ phận cuối cùng sẽ là khối hay tấm. Điều này sẽ tác động đến thứ tự lập mô hình liên quan đến những tính năng nào cần xây dựng trước.

- Hầu hết việc sử dụng hình khối được ưa chuộng trong xây dựng các mô hình vì thể tích và khối lượng của chúng được xác định rõ ràng.
- Dạng tấm đôi khi được sử dụng trong sản xuất hoặc để mô phỏng. Chúng cũng có thể được sử dụng như một công cụ cắt tỉa cho các mô hình khối.

Tạo tọa độ .



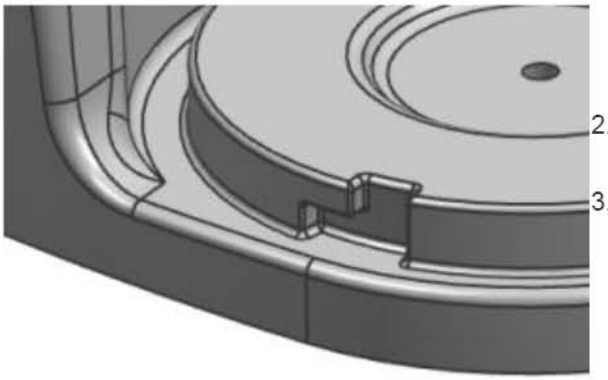
Tạo hệ tọa độ chuẩn và mặt phẳng chuẩn để định vị các tính năng mô hình hóa.

Những tọa độ khởi tạo chuỗi liên kết cho các tính năng được thêm vào tiếp theo.

Tạo các tính năng.

Tạo các tính năng theo chiến lược mô hình hóa.

1. Bắt đầu với các tính năng thiết kế như Extrude (Đùn), xoay hoặc quét để xác định các hình dạng cơ bản.



Những tính năng này thường sử dụng các bản phác thảo để xác định các phần công việc.

2. Tiếp tục bổ sung thêm các tính năng khác để thiết kế mô hình.
3. Hoàn thiện với các tính năng chi tiết như pha trộn cạnh, vát cạnh và phác thảo để thêm các chi tiết cuối cùng.

1.3.1 Chuyển từ bản vẽ 2D sang 3D

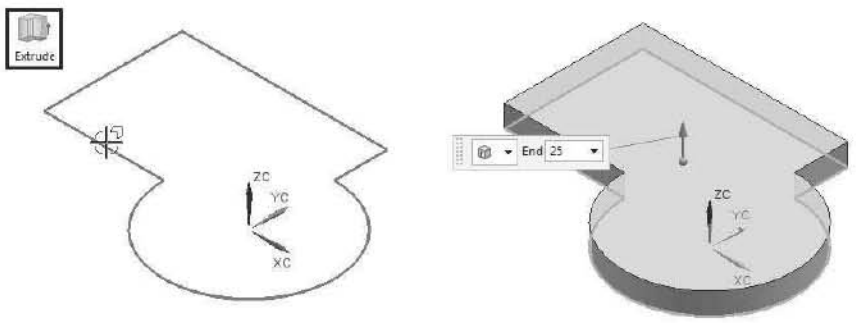
Các tính năng Extrode và Revolve được sử dụng để tạo các bộ phận cơ bản và đơn giản. Hầu hết các trường hợp, chúng cũng trở thành cơ sở để tạo những phần phức tạp. Những tính năng này rất dễ tạo và yêu cầu một bản phác thảo duy nhất. Bây giờ, hãy cùng tìm hiểu các lệnh tạo các tính năng này.

Các nội dung trong phần này bao gồm:

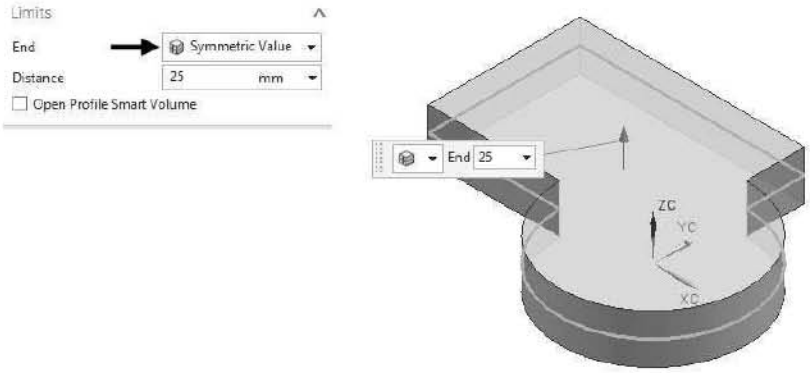
- *Xây dựng các tính năng Extrude and Revolve (Đùn và Tạo khối tròn xoay)trong khung Modeling*
- *Tạo Reference Planes (Mặt phẳng tham chiếu)*
- *Additional Options (Tùy chọn bổ sung) trong lệnh Extrude and Revolve*

1.2.1.1 Tính năng Extrude (Đùn)

Extrude là quá trình lấy một biên dạng phác thảo hai chiều và chuyển đổi thành 3D bằng cách tạo thêm độ dày cho biên dạng đó. Một ví dụ đơn giản cho quá trình này là lấy một hình tròn và chuyển nó thành hình trụ. Khi đã tạo xong một biên dạng phác thảo hoặc các biên dạng muốn Extrude , kích hoạt lệnh **Extrude** (trên thanh ribbon nhấp vào **Home > Feature > Extrude**). Nhấp chuột vào mặt phẳng phác thảo để thêm độ dày vào bản phác thảo. Gõ giá trị vào hộp **End** và nhấn Enter để tạo tính năng Extrude.



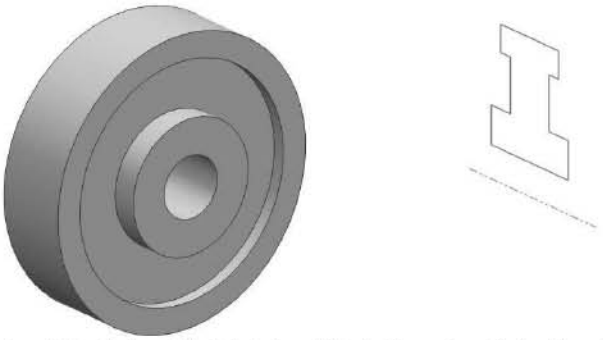
Có thể sử dụng tùy chọn **Symmetric Value** trong hộp thoại để thêm độ dày bằng nhau trên cả hai mặt của bản phác thảo.



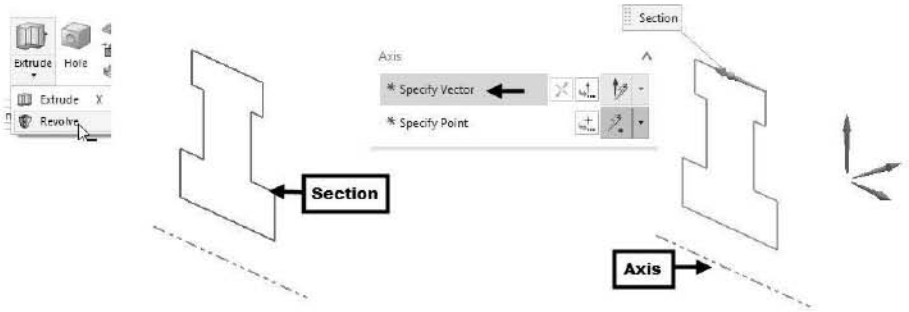
Trên hộp thoại, bấm **OK** để hoàn thành tính năng Extrude.

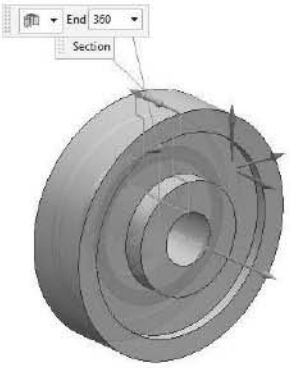
1.3.1.2 Tính năng Revolve (Tạo khối tròn xoay)

Revolve là quá trình lấy một biên dạng hai chiều và xoay nó quanh đường tâm để tạo hình dạng 3D (các hình đối xứng trục). Khi tạo bản phác thảo đối với tính năng Revolve , điều quan trọng là phải xác địnhhình dạng mặt cắt sẽ định hình hình dáng 3D khi nó được xoay quanh trục. Ví dụ, hình dưới đây có một lỗ ở trung tâm. Việc này có thể sử dụng tính năng riêng biệt Cut hoặc Hole. Nhưng để làm cho hình dạng lỗ đó trở thành một phần của tính năng Revolve ,cần phác họa trục xoay sao cho có một khoảng trống giữa biên dạng và trục.



Sau khi hoàn thành bản phác thảo, hãy kích hoạt lệnh **Revolve** (trên thanh ribbon, nhấp vào**Home > Feature > Design Feature Drop-down > Revolve**). Nhấp bản phác thảo để xác định phần Section trong tính năng Revolve. Trên hộp thoại, nhấp vào **Specify Vector** dưới phần **Axis** . Bấm vào một đường thẳng để xác định trục xoay. Bản phác thảo sẽ được xoay vòng 360 độ. Nếu như muốn thêm một góc xoay , gõ giá trị vào hộp **End** được đính kèm với bản xem trước và nhấn Enter. Trên hộp thoại, nhấp chọn **OK** để hoàn thành tính năng *Revolve*.

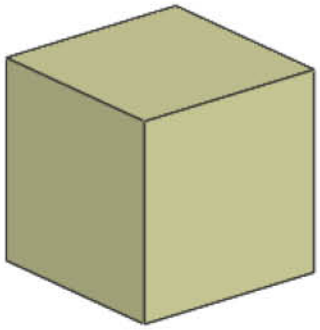




1.3.2 Các lệnh cơ bản trong thiết kế chi tiết 3D

1.3.1.1 Lệnh Block (Tạo khối)

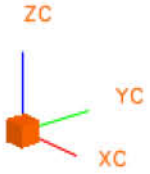
Sử dụng lệnh này để tạo các khối rắn cơ bản. Các khối được liên kết với các đối tượng cố định của chúng.



Có thể sử dụng một trong ba phương pháp (cách thức) để tạo khối.

Tạo khối bằng cách sử dụng độ dài điểm và cạnh

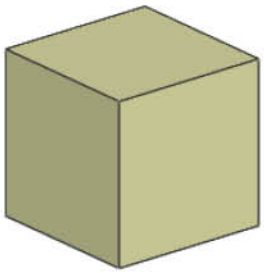
1. Chọn **Home** tab→ **Feature** nhóm→ Block .
2. Trong nhóm **Type** , chọn **Origin and Edge Lengths** từ danh sách Type.
3. Chọn một đối tượng để nhận định điểm gốc hoặc xác định một điểm bằng cách sử dụng tùy chọn **Specify Point** trong nhóm **Origin** . Tùy chọn Snap Point khả dụng.



4. Nhập các giá trị kích thước của khối vào nhóm **Dimensions** . Tất cả các giá trị phải là giá trị dương.
5. (Tùy chọn) Nếu một khối này giao với một khối khác, có thể chọn tùy chọn Boolean từ danh sách Boolean.

   Select Body trở nên khả dụng để chỉ định mục tiêu cho phép toán Boolean.
6. Nhấn **OK** hoặc **Apply** để tạo khối.

Khối được tạo từ điểm gốc, có các cạnh song song với các trục của WCS.



1.3.1.2 Lệnh Cylinder (Tạo khối hình trụ)

Sử dụng lệnh này để tạo các khối rắn hình trụ cơ bản. Hình trụ được liên kết với các đối tượng cố định của chúng.

Có thể sử dụng một trong hai phương pháp (cách thức) để tạo hình trụ.

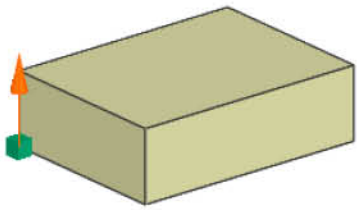
Điều kiện tiên quyết	Khả dụng với các vai trò **Advanced with full menus và Essentials with full menus**.
Trình tìm lệnh	**Cylinder**

Tạo hình trụ sử dụng lệnh Axis, Diameter, and Height (Đường trục, đường kính và chiều cao)

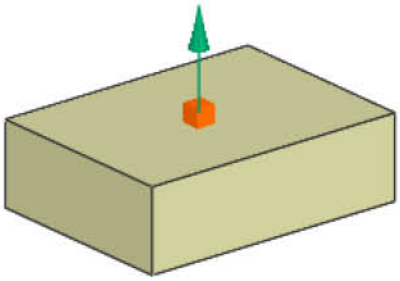
1. Chọn tab **Home** nhóm→ **Feature** →**Cylinder** .
2. Từ danh sách **Cylinder Type** , chọn **Axis, Diameter, and Height**.

   Ghi chú: Vectơ, hướng và điểm gốc cho trục của hình nón được chỉ định theo mặc định. Nếu bạn muốn thay đổi mặc định, hãy xem bước 3, 4 và 5.

3. Chọn một đối tượng để xác định vectơ hoặc chỉ định một vectơ bằng cách sử dụng tùy chọn **Specify Vector** trong nhóm **Axis** .

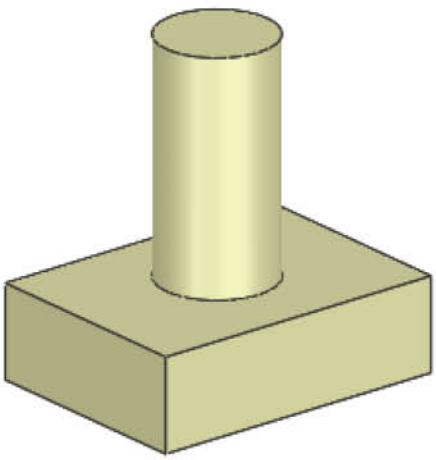


4. (Tùy chọn) Tạo hình trụ theo hướng ngược lại bằng cách nhấp vào **Reverse Direction** .
5. Nhấp chọn **Specify Point** và chọn một đối tượng để xác định điểm hoặc sử dụng tùy chọn **Specify Point** để chỉ định một điểm. Tùy chọn Snap Point khả dụng.



6. Trong nhóm **Dimensions** , nhập giá trị đường kính và chiều cao của hình trụ.
7. (Tùy chọn) Chọn tùy chọn Boolean từ danh sách Boolean nếu hình trụ giao với một hình khối khác.

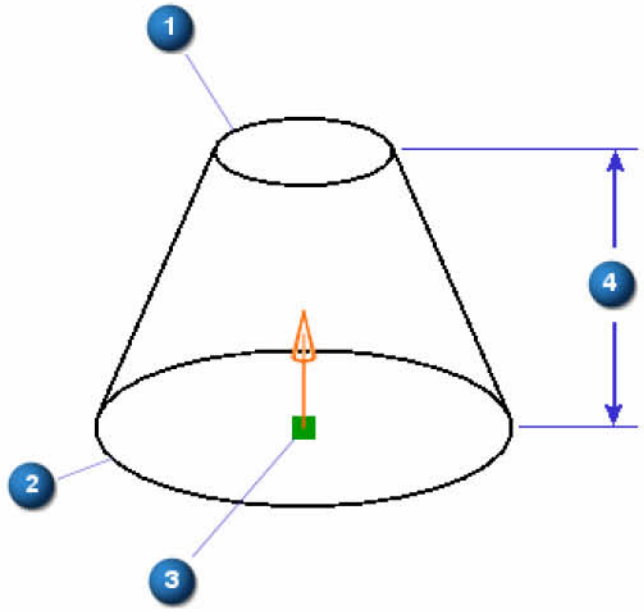
   Select Body cho phép chọn một hình khối cho phép toán **Unite** , **Subtract** hoặc **Intersect** Boolean.
8. Nhấn **OK** hoặc **Apply** để tạo hình trụ.



1.3.1.4 Lệnh Cone (Tạo hình nón)

Sử dụng lệnh này để tạo các khối hình nón cơ bản. Hình nón được liên kết với các đối tượng cố định của chúng.

1. Top diameter (Đường kính trên cùng)
2. Base diameter (Đường kính cơ sở)
3. Origin point (Điểm gốc)
4. Height (Chiều cao)



Có thể sử dụng một trong năm phương pháp (cách thức) để tạo hình nón.

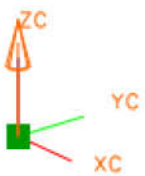
Điều kiện tiên quyết	Khả dụng với các vai trò **Advanced with full menus** và **Essentials with full menus** .
Trình tìm lệnh	**Cone**

Tạo hình nón bằng cách sử dụng đường kính và chiều cao cung

1. Chọn tab **Home** →nhóm **Feature** → **Cone** .
2. Trong nhóm **Type** , chọn **Diameters and Height** từ danh sách Type.

   Ghi chú: Vectơ, hướng và điểm gốc cho trục của hình nón được chỉ định theo mặc định. Nếu muốn thay đổi mặc định, hãy xem bước 3, 4 và 5.

3. Chọn đối tượng để xác định vectơ hoặc chỉ định một vectơ bằng cách sử dụng tùy chọn **Specify Vector** trong nhóm **Axis** .
4. (Tùy chọn) Tạo hình nón theo hướng ngược lại bằng cách nhấp vào **Reverse Direction** .
5. Nhấp chọn **Specify Point** và chọn đối tượng để xác định điểm hoặc sử dụng tùy chọn **Specify Point** để chỉ định điểm. Tùy chọn Snap Point khả dụng.

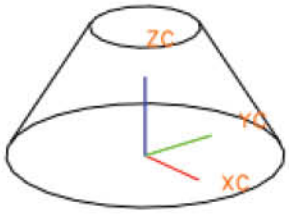


Đối với ví dụ trên, điểm gốc WCS mặc định và hướng trục Z được sử dụng.

6. Trong nhóm **Dimensions** , nhập giá trị cho các kích thước sau:
   - **Base Diameter (Đường kính cơ sở)**
   - **Top Diameter (Đường kính trên cùng)**
   - **Height (Chiều cao)**

   Đối với ví dụ trên, **Base Diameter** là 50, **Top Diameter** là 20 và **Height** là 25.
7. (Tùy chọn) Nếu hình nón giao với một hình khối khác,có thể chọn tùy chọn Boolean từ danh sách Boolean.

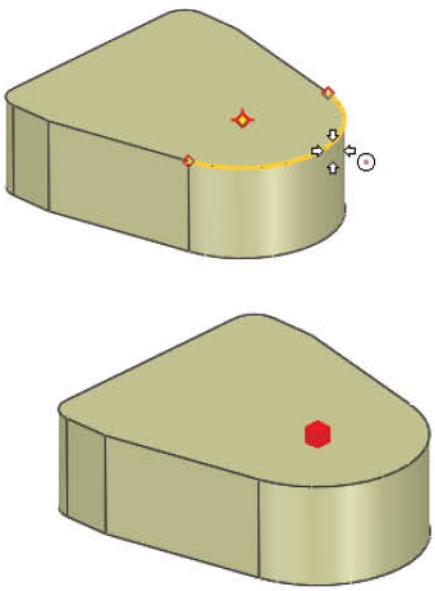
   Select Body trở nên khả dụng để chỉ định mục tiêu cho phép toán Boolean.
8. Nhấn **OK** hoặc **Apply** để tạo hình nón.



1.3.1.5 Lệnh Sphere (Tạo hình cầu)

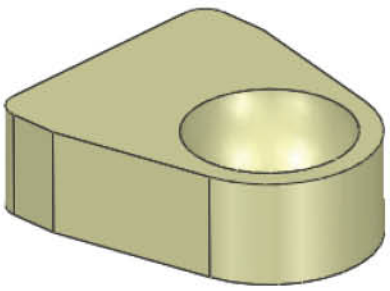
Tạo hình cầu bằng cách sử dụng tâm và đường kính

1. Chontab **Home** → nhóm **Feature** → **Sphere** .
2. Trong nhóm **Type** , chọn **Center Point and Diameter** từ danh sách Type.
3. Chọn đối tượng để xác định tâm hình cầu hoặc tạo điểm tâm bằng cách sử dụng tùy chọn **Specify Point trong** nhóm **Center Point** .



4. Trong nhóm **Dimension** , hộp thoại **Diameter** , nhập giá trị đường kính của hình cầu.
5. (Tùy chọn) Nếu hình cầu giao với một hình khối khác, chọn tùy chọn Boolean từ danh sách Boolean.

   Select Body trở nên khả dụng để chỉ định mục tiêu cho phép toán Boolean.
6. Nhấn **OK** hoặc **Apply** để tạo hình cầu.

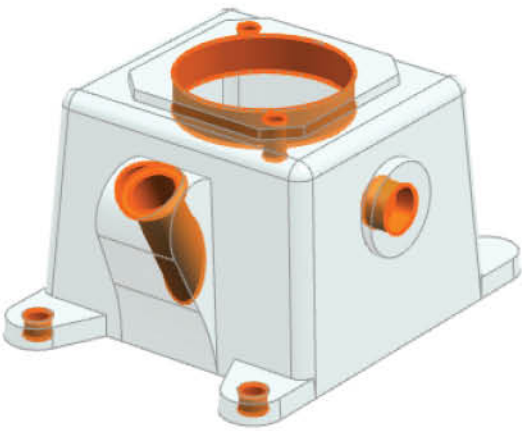


Hình cầu được tạo bằng cách sử dụng Subtract Boolean

1.3.1.6 Lệnh Hole (Tạo Lỗ)

Sử dụng lệnh **Hole** để thêm các kiểu tính năng tạo lỗ sau vào một bộ phận hoặc cụm chi tiết:

- Các lỗ thông thường (dạng đơn giản, khoét lỗ , chìm hoặc dạng côn)
- Các lỗ có kích thước mũi khoan
- Các lỗ dạng khe hở trục vít (dạng đơn giản, khoét lỗ hoặc chìm)
- Lỗ ren
- Lỗ trên bề mặt không phẳng
- Lỗ xuyên qua nhiều hình khối rắn như một tính năng duy nhất
- Nhiều lỗ như một tính năng duy nhất

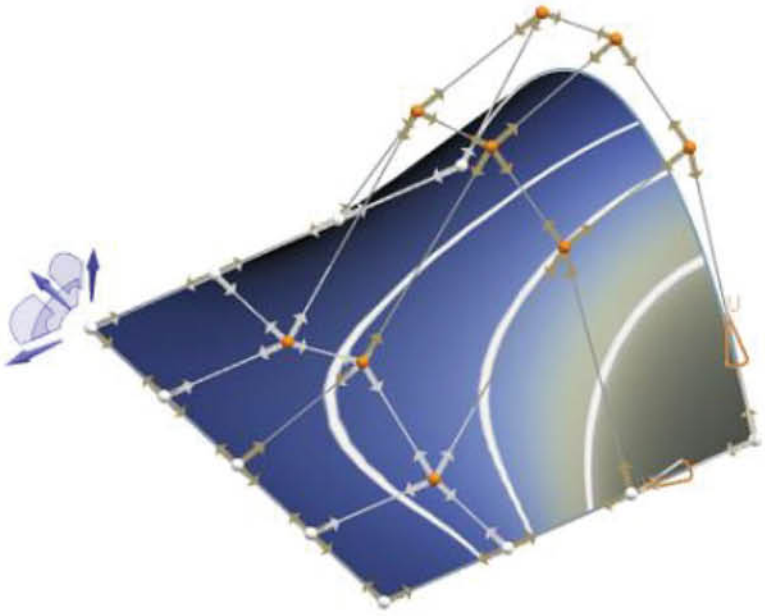


Ứng dụng	Modeling
Trình tìm lệnh	**Hole**

1.3.3 Các lệnh nâng cao trong thiết kế chi tiết 3D (Surface Modeling)

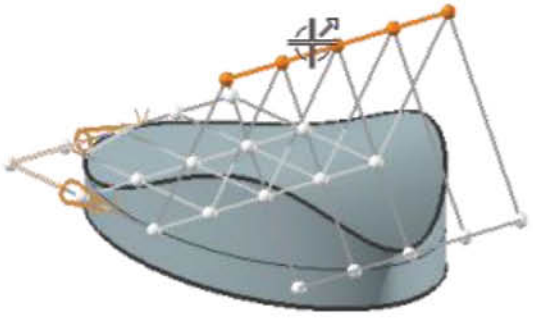
1.3.3.1 Lệnh X-Form

Sử dụng lệnh **X-Form** để chỉnh sửa các bề mặt hoặc đường cong spline bằng cách điều khiển các vị trí tại điểm cực.



Có thể làm các điều sau:

- Chọn loại bề mặt bất kỳ (bề mặt B hoặc không phải bề mặt B).
- Chọn từng điểm cực hoặc nhiều điểm cực bằng cách sử các phương pháp lựa chọn NX tiêu chuẩn như chọn bên trong hình chữ nhật.
- Chọn các cực liên tiếp bằng cách chọn đường polyline nối các đoạn cực.



Lệnh **X-Form** cũng bao gồm các tùy chọn nâng cao để chỉnh sửa bề mặt B.

Có thể làm các điều sau:

- Tăng hoặc giảm số lượng cực và miếng vá.
- Chèn điểm nút.
- Di chuyển theo tỷ lệ các cực liền kề.

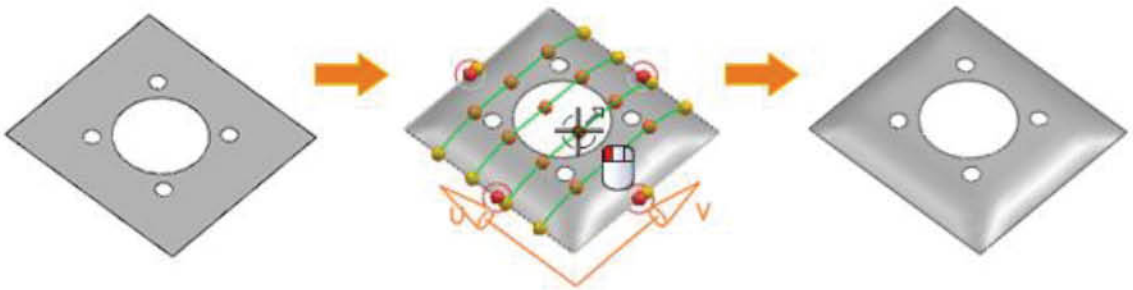
- Duy trì tính liên tục ở các cạnh bề mặt khi chỉnh sửa bề mặt.
- Khóa các vùng của bề mặt để duy trì tính nguyên vẹn khi chỉnh sửa bề mặt.
- Xác định các mặt có chứa điều kiện đối xứng và sao chép. Những sửa đổi được thực hiện đối với bề mặt đã chọn sẽ tự động được áp dụng cho các bề mặt đáp ứng các điều kiện này.

Lệnh **X-Form** tạo ra tính năng X-Form trong mục **Part Navigator** khi **Associative Freeform Editing** được bật Tùy chọn mô hình hóa.

Ứng dụng	Modeling, và Shape Studio
Trình tìm lệnh	**X-Form**

1.3.3.2 Lệnh I-Form

Sử dụng lệnh **I-Form** để sửa đổi linh hoạt bề mặt bằng cách thêm các đường cong cùng tham số vào bề mặt đó và chỉnh sửa hướng của chúng.



Có thể chọn và sửa đổi các cực điều khiển hoặc đa giác của bất kỳ loại bề mặt nào (bề mặt B và không phải bề mặt B) mà không cần phải trích xuất, gỡ bỏ , căn chỉnh lại, thay thế hoặc chuyển đổi chúng.

Những thay đổi được thực hiện đối với bề mặt sẽ được tích hợp khi thay đổi hình dạng của nó. Ví dụ: có thể sửa đổi bề mặt bằng cáchthay đổi trước tiên hình dạng của nó dọc theo các đường cong cùng tham số theo hướng hình chữ U , sau đó sửa đổi thêm bằng cách thay đổi các đường cong cùng tham số theo hướng chữ V.

Ghi chú Lệnh **I-Form** tạo tính năng I-Form trong **Part Navigator** khi tùy chọn **Associative Freeform Editing** được bật trên hộp thoại **Modeling Preferences** trong tab **Freedom**.

Ứng dụng	Shape Studio, Modeling
Trình tìm lệnh	**I-Form**

1.3.3.3 Lệnh Match Edge (Khớp Cạnh)

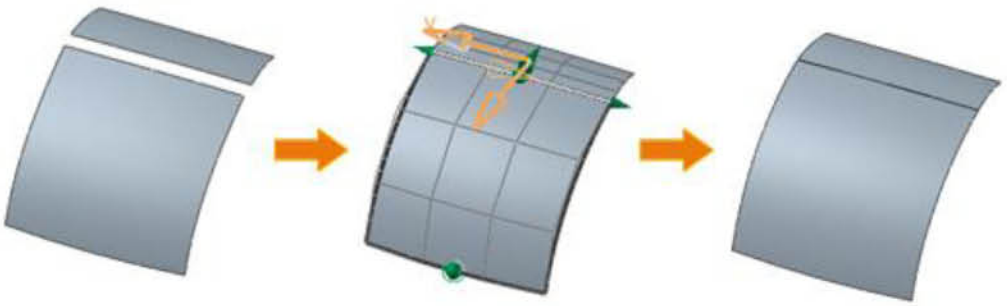
Sử dụng lệnh **Match Edge** để sửa đổi bề mặt sao cho bề mặt liên tục về mặt hình học với hoặc nhiều đối tượng tham chiếu.

Có thể:

- Khớp cạnh của một mặt với cạnh của một mặt khác, phần bên của mặt khác hoặc một đường cong. Khi tùy chọn **Associative Freeform Editing** được bật, mối quan hệ với đối tượng chủ được duy trì khi đối tượng chủ được xác định lại.
- Duy trì hoặc chỉnh sửa các mức độ và các bản vá bề mặt.

- Chỉnh sửa các cực bề mặt trong khi vẫn duy trì tính liên tục phù hợp.
- Sử dụng Shape Control để tác động đến mức độ thay đổi bề mặt được khớp cạnh.

Ví dụ sau hiển thị hai bề mặt đầu vào trong quá trình thao tác **Match Edge** và các bề được khớp cạnh.

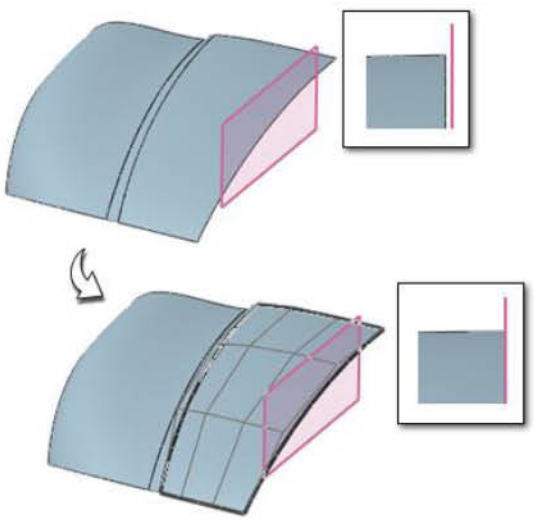


Lệnh **Match Edge** tạo tính năng Match Edge trong **Part Navigator** khi tùy chọn **Associative Freeform Editing**được bật.

Ứng dụng	Modeling and Shape Studio
Trình tìm lệnh	**Match Edge**

1.3.3.4 Lệnh Edge Symmetry (Đối xứng cạnh)

Sử dụng lệnh **Edge Symmetry** để khớp một cạnh bề mặt với mặt phẳng đường tâm sao cho bề mặt sẽ đối xứng và liên tục với hình ảnh phản chiếu của nó trên mặt phẳng đường tâm.



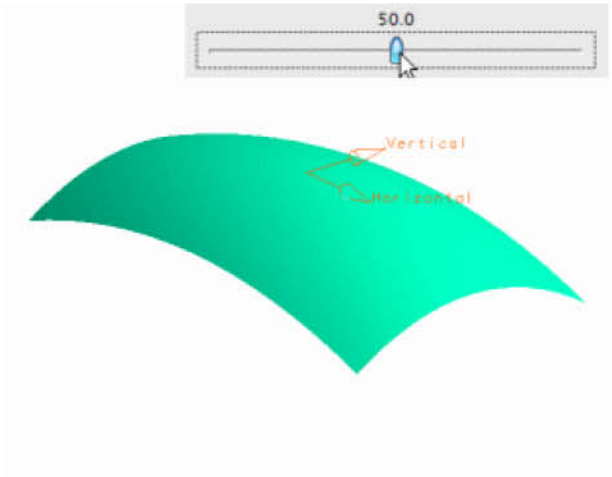
Ứng dụng	Modeling and Shape Studio
Trình tìm lệnh	**Edge Symmetry**

1.3.3.5 Lệnh Deform Surface (Bề mặt biến dạng)

Sử dụng lệnh **Deform Surface** để tự động sửa đổi bề mặt sử dụng các thao tác kéo dài, uốn cong, nghiêng, xoắn và dịch chuyển.

Ví dụ sau cho thấy bề mặt bị biến dạng như thế nào bằng cách sử dụng các bảng điều khiển trục Stretch và Bend.

Pivot Control = Horizontal → Stretch



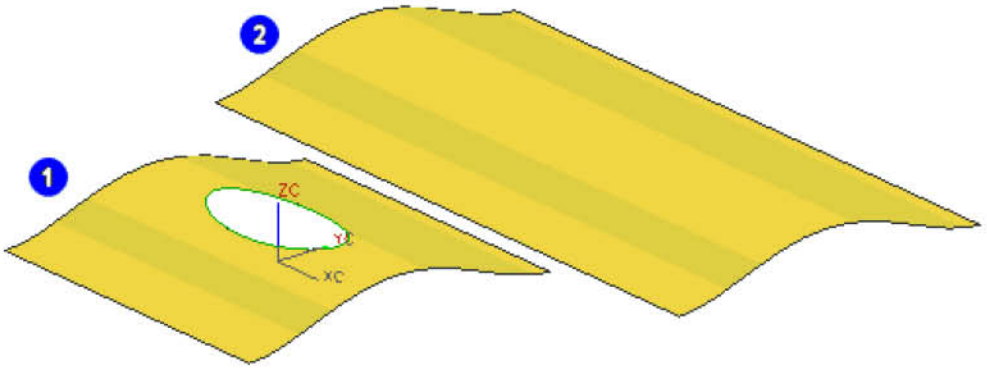
Pivot Control = V-Low → Bend

Lệnh này tạo ra tính năng Deform (Biến dạng) trong **Part Navigator** khi tùy chọn **Associative Edit Freeform** hộp thoại **Modeling Preferences** được bật.

Ứng dụng	Modeling, Shape Studio
Trình tìm lệnh	**Deform Surface**

1.3.3.6 Lệnh Transform Surface (Bề mặt biến đổi)

Sử dụng lệnh **Transform Surface** để tự động chia tỷ lệ, xoay và chuyển dịch các bề mặt B riêng lẻ.



1 Hình dạng tấm nguyên bản

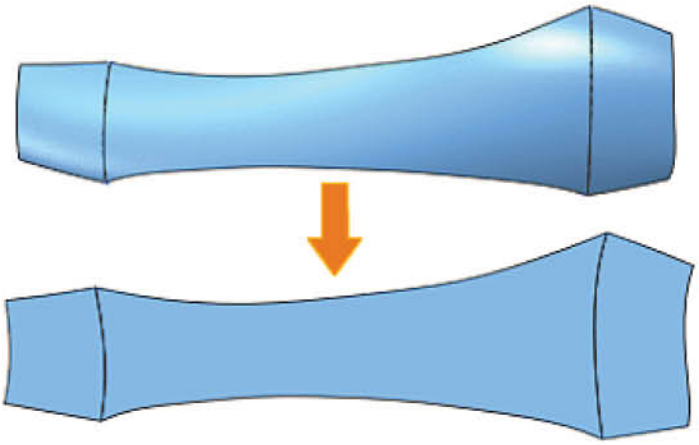
2 Bản sao của hình dạng gốc được chia tỷ lệ dọc theo trục XC và chuyển dịch dọc theo trục YC

Ghi chú Nếu chọn chỉnh sửa trang tính gốc và lựa chọn là tham số, một cảnh báo sẽ hiển thị cho biết rằng việc chuyển đổi bề mặt sẽ khiến bề mặt trở nên không cùng tham số.

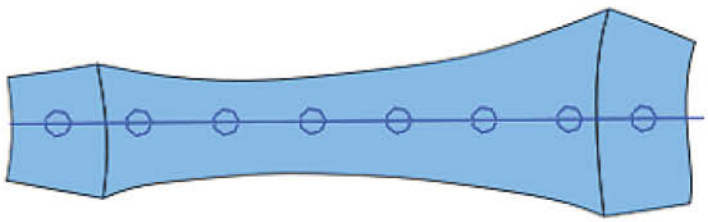
Ứng dụng	Modeling, Shape Studio
Thực đơn	**Transform Surface**

1.3.3.7 Lệnh Flattening and Forming (Trải phẳng bề mặt và tạo hình)

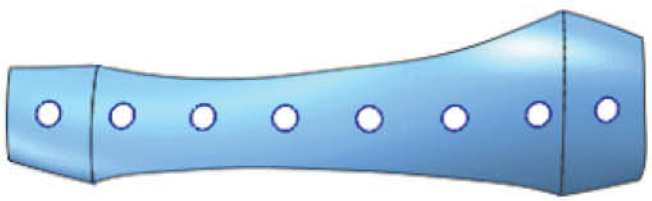
Bạn có thể mở và trải phẳng các mặt 3D cũng như các đường cong và điểm liên quan từ một hoặc nhiều vật thể sang mặt phẳng 2D, để có thể dễ dàng xác định và tạo các cấu trúc điểm và đường cong mới. Sau đó, có thể tạo các đường cong mới và quay lại các mặt 3D ban đầu.



- Có thể trải phẳng các vật thể 3D thành mặt phẳng 2D. Các loại đối tượng có thể trải phẳng là:
  - Bề mặt
  - Đường cong và điểm



- Các đường cong phác thảo mới có thể được thêm vào các bề mặt được trải phẳng.



- Các mặt, đường cong và điểm được trải phẳng, cùng với đường cong và điểm mới bất kỳ được chỉ định, có thể được tạo lại các mặt 3D ban đầu.
- Trong ví dụ sau, các lỗ được cắt trên các bề mặt bằng cách sử dụng các đường cong phác thảo.

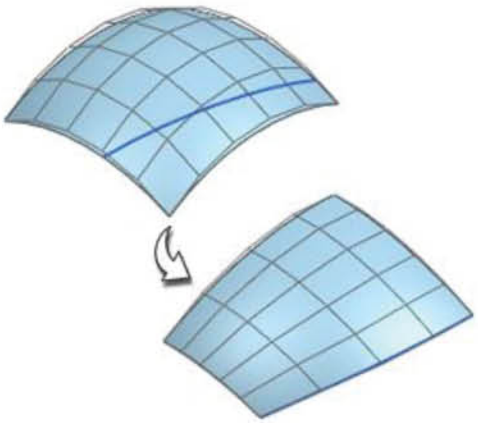
Ứng dụng	Modeling and Shape Studio

Trình tìm lệnh	**Flattening and Forming**

1.3.3.8 Lệnh Snip Surface (Bề mặt cắt)

Sử dụng lệnh **Snip Surface** để phân chia bề mặt hoặc để cắt các phần của bề mặt ở hình dạng biên được chỉ định. **Snip Surface** sửa đổi cấu trúc cực bên dưới của bề mặt được chỉ định.

Ví dụ sau cho thấy một bề mặt được cắt dọc theo đường cong và cấu trúc cực của cả bề mặt đầu vào và tính năng **Snip Surface** .



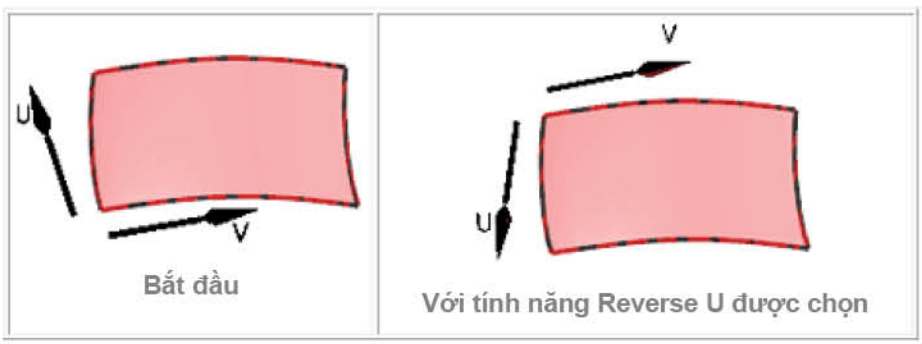
Ứng dụng	**Modeling** và Shape Studio
Trình tìm lệnh	**Snip Surface**

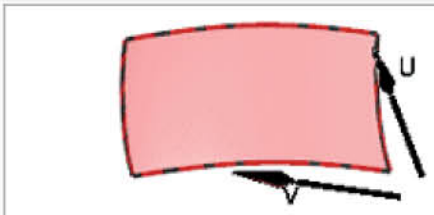
1.3.3.9 Lệnh Edit UV Direction (Chỉnh sửa hướng U và V)

Sử dụng lệnh **Edit UV Direction** để sửa đổi hướng U và V của bề mặt B không phải là một phần của bề mặt .

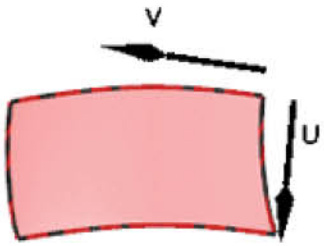
Có thể sử dụng sự kết hợp bất kỳ từ các tùy chọn sau:

- **Reverse U (Đảo ngược hướng U)**
- **Reverse V (Đảo ngược hướng V)**
- **Swap U and V (Hoán đổi U và V)**

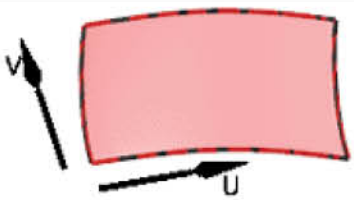




Với tính năng Reverse V được chọn



Với cả Reverse U và Reverse V được chọn

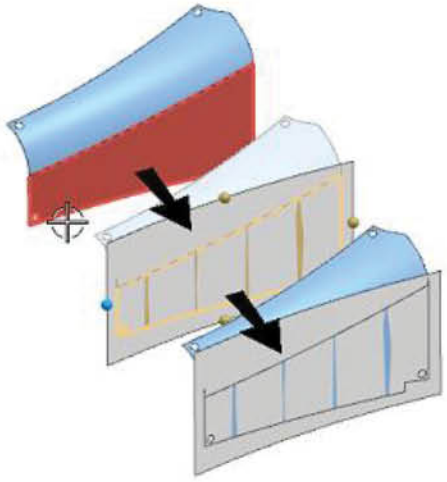


Với tính năng Swap U and V được chọn

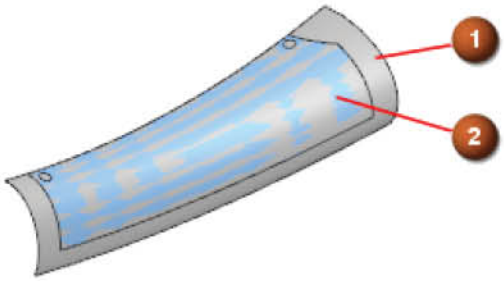
Ứng dụng	Modeling and Shape Studio
Trình tìm lệnh	**Edit U/V Direction**

1.3.3.10 Lệnh Enlarge (Phóng to)

Sử dụng lệnh **Enlarge** để tạo một bề mặt có 4 mặt liên kết với một vật thể dạng tấm hoặc bề mặt được cắt hoặc không được cắt đã chọn. Có thể thay đổi kích thước của bề mặt bằng cách kéo đường cạnh hoặc nhập giá trị phần trăm U và V cho bốn cạnh.



Khi tạo mô hình bằng cách sử dụng các hình dạng tấm, cách tốt nhất là tạo khổ lớn hơn để loại bỏ các vấn đề về tạo mô hình khối ở phần cuối. Có thể sử dụng lệnh **Enlarge** để thực hiện việc này trong khi vẫn giữ lại các tham số hiện tại của dạng tấm. Cũng có thể sử dụng lệnh này để giảm kích thước hình dạng tấm, chẳng hạn như để loại bỏ các cạnh chất lượng thấp.



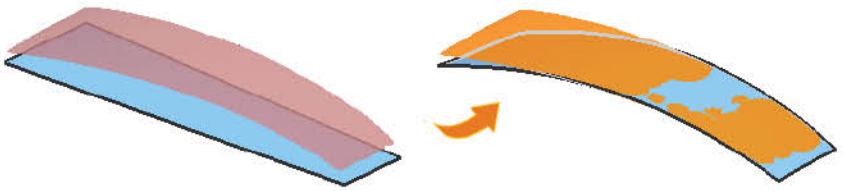
Lệnh **Enlarge** không phải lúc nào cũng thay đổi kích thước hoàn toàn theo hình dạng ban đầu của bề mặt hoặc số cạnh của bề mặt đó, vì các tham số thay đổi kích thước chỉ ảnh hưởng đến dạng 4 mặt của tính năng **Enlarge** .

1. Tính năng **Enlarge**
2. Bề mặt được chọn ban đầu

Ứng dụng	Modeling và Shape Studio
Trình tìm lệnh	**Enlarge**

1.3.3.11 Lệnh Refit face (Căn chỉnh bề mặt

Sử dụng lệnh **Refit Face** để sửa đổi bề mặt hiện có bằng cách thay đổi độ, số lượng bản vá hoặc dung sai. Cũng có thể điều chỉnh bề mặt phù hợp với hình dạng mục tiêu.



Sử dụng **Refit Face** để sửa đổi hình dạng hiện có khi hình hình dạng:

- Có cấu trúc cột nặng do các tthao tác trước đó.

- Là dữ liệu được thiết kế ngược để sử dụng cho công việc chi tiết.
- Dữ liệu được chuyển đổi từ phần mềm CAD khác.
- Không thể chấp nhận được về mặt thẩm mỹ.

Ứng dụng	Modeling
Trình tìm lệnh	**Refit Face**

1.3.3.12 Lệnh (Căn chỉnh Cực)

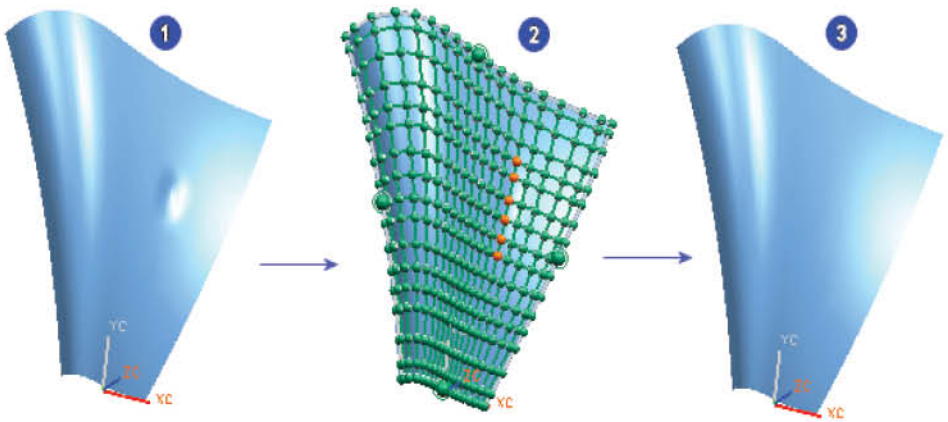
Sử dụng lệnh **Smooth Poles** để sửa đổi sự phân bố các cực bằng cách tính toán sự phân bố hợp lý của các cực đã chọn so với các bề mặt xung quanh.

Có thể sử dụng lệnh này để hoàn thiện việc tạo bề mặt Class A. Sau khi tạo một bề mặt phù hợp với dữ liệu đặc tả (chẳng hạn như hình ảnh được quét), có thể thực hiện một số chỉnh sửa nhỏ để đạt được sự phân bố cực rõ ràng và hoàn thiện bề mặt đã chọn.

Việc loại bỏ những khiếm khuyết nhỏ trên bề mặt tấm có thể giúp ích cho việc cố gắng xây dựng các bề mặt phụ vừa tuân thủ dữ liệu thông số kỹ thuật vừa đạt được chuỗi đánh dấu thích hợp.

Ghi chú Lệnh **Smooth Poles** loại bỏ các tham số khỏi các đặc điểm bề mặt liên kết.

Đồ họa sau đây cho thấy ví dụ việc căn chỉnh cực bề mặt.



1 Bề mặt gốc

2 Các cực được chọn để di chuyển

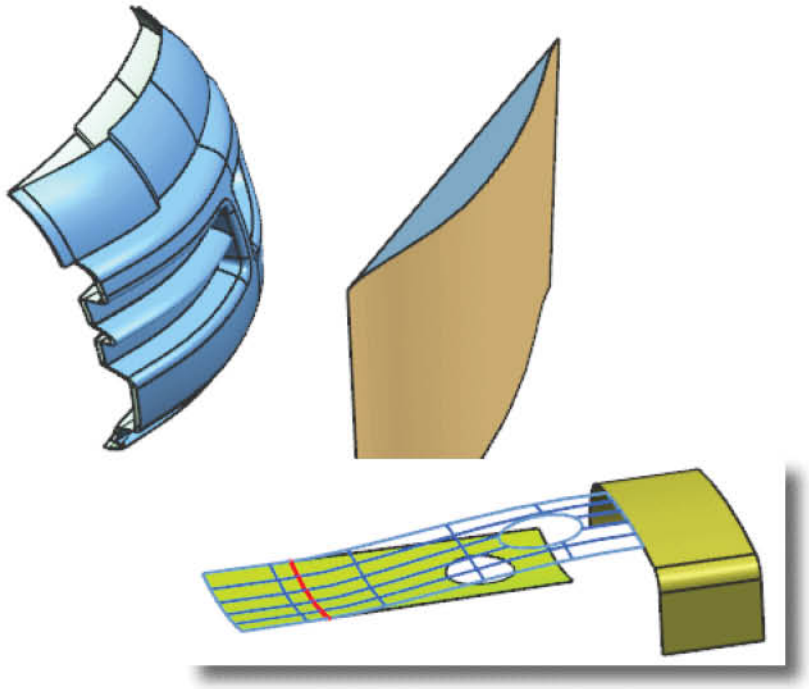
3 Kết quả căn chỉnh cực bề mặt

Ứng dụng	Modeling, Shape Studio
Trình tìm lệnh	**Smooth Poles**

1.3.3.13 Lệnh Global Shaping (Định dạng hình cầu)

Sử dụng lệnh **Global Shaping** để thay đổi hình dạng một vùng bề mặt bằng cách kết hợp hình dạng và giá trị, mối quan hệ của hai đường cong hoặc mối quan hệ của hai bề mặt. Sự kết hợp của hình dạng và các giá trị được tạo ra bởi tùy chọn **11 Types** trong **Global Shaping.**.

Global Shaping cho phép thay đổi hình dạng bề mặt theo cách có thể dự đoán được với khả năng liên kết đầy đủ. Có thể sử dụng lệnh này để thay đổi các bề mặt hiện có trong khi vẫn giữ được tính thẩm mỹ của chúng. Cũng có thể sử dụng lệnh này để sửa đổi các bề mặt nhằm tính đến hiệu ứng đàn hồi trong quá trình tạo hình kim loại.



Sử dụng bản xem trước được tô bóng để đánh giá kết quả lệnh Global Shaping

Kết quả được tô bóng sẽ chỉ đúng khi các mặt của hình học dạng tấm cho phép, đó là lý do tại sao bản xem trước không phải là phương pháp chứng minh đầy đủ để xác thực kết quả của thao tác **Global Shaping**. Nếu bề mặt phẳng ở hầu hết các khu vực, đôi khi có thể phải điều chỉnh dung sai độ phân giải bề mặt để tăng số lượng bề mặt nhằm có được độ hiển thị tô bóng chính xác.

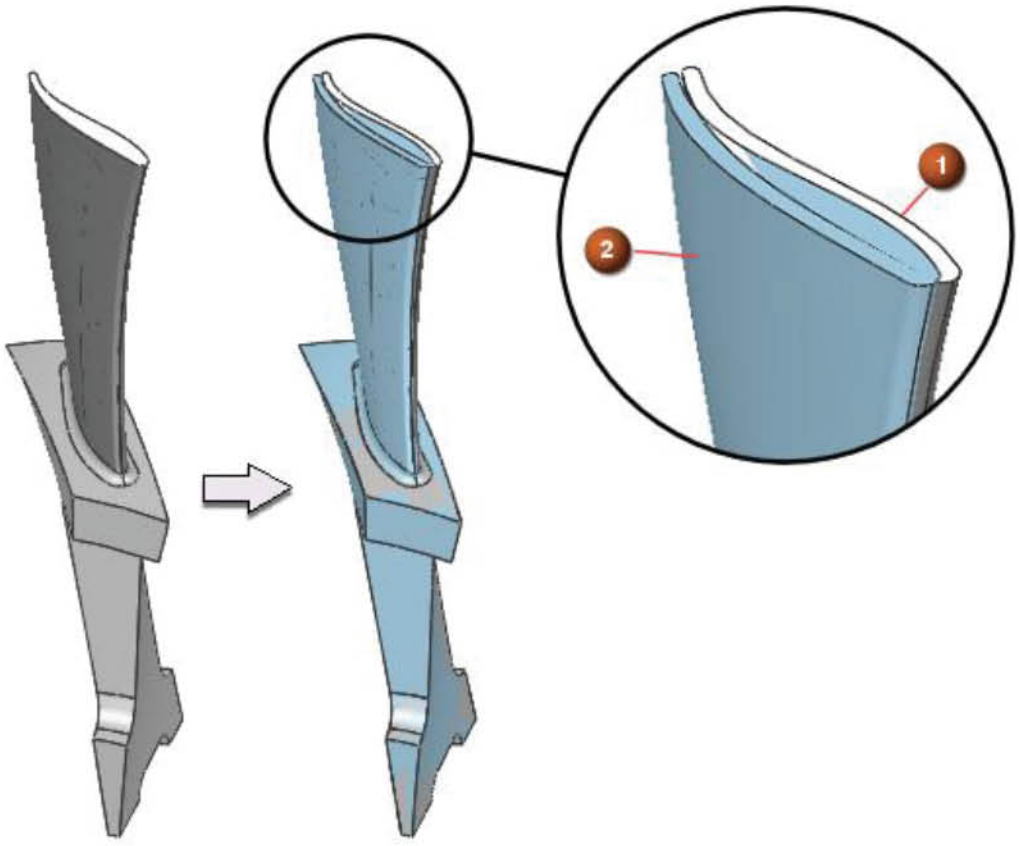
Để thay đổi **Resolution Tolerances (Dung sai độ phân giải)** cho **Facets (Bề mặt) trong** hộp thoại **Facet Settings** hoặc **Visualization Preferences.** Cũng có thể sử dụng lưới **Section Analysis** để xem kết quả chính xác.

Ứng dụng	Modeling
Trình tìm lệnh	**Global Shaping**

Lệnh Global Deformation (Biến dạng hình cầu)

Sử dụng lệnh **Global Deformation** để chỉnh sửa thiết kế của sản phẩm hiện có để phù hợp với những thay đổi từ các ràng buộc về thiết kế hoặc quy trình sản xuất ở giai đoạn cuối, chẳng hạn như phân tích CAE hoặc thí nghiệm vật lý.

Cũng có thể sử dụng lệnh này cho các quy trình bảo trì, sửa chữa và quá trình bảo dưỡng (MRO). Ví dụ: có thể sử dụng **Global Deformation** cho MRO trong động cơ phản lực, để điều chỉnh cánh quạt động cơ được thiết kế ở trạng thái nóng sang trạng thái lạnh không bị quấn khi động cơ không hoạt động. Việc thể hiện hình thức này có thể quan trọng nếu đó là trạng thái mà bộ phận đó được sản xuất hoặc sửa chữa.



- 1 Hình dạng ban đầu của cánh quạt động cơ phản lực
- 2 Biến dạng theo hình cầu (hiển thị màu xanh lam)

Đầu vào cho biến dạng hình cầu tổng thể có thể bao gồm:

- Hình dạng hình thành của thân dạng tấm.
- Một tập hợp các điểm đại diện cho hình dạng không bị biến dạng.
- Một tập hợp các điểm khác tương ứng một đối một với tập hợp các điểm trước đó và biểu thị hình dạng bị biến dạng.

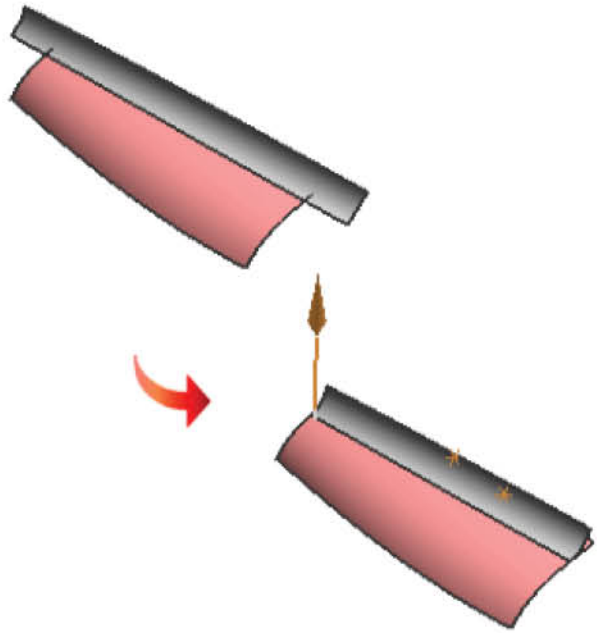
Ứng dụng	Modeling
Trình tìm lệnh	**Global Deformation**

1.3.3.14 Lệnh Replace Edge (Thay thế cạnh)

Sử dụng lệnh **Replace Edge** để sửa đổi hoặc thay thế đường viền hiện có của dạng thân tấm.

Có thể:

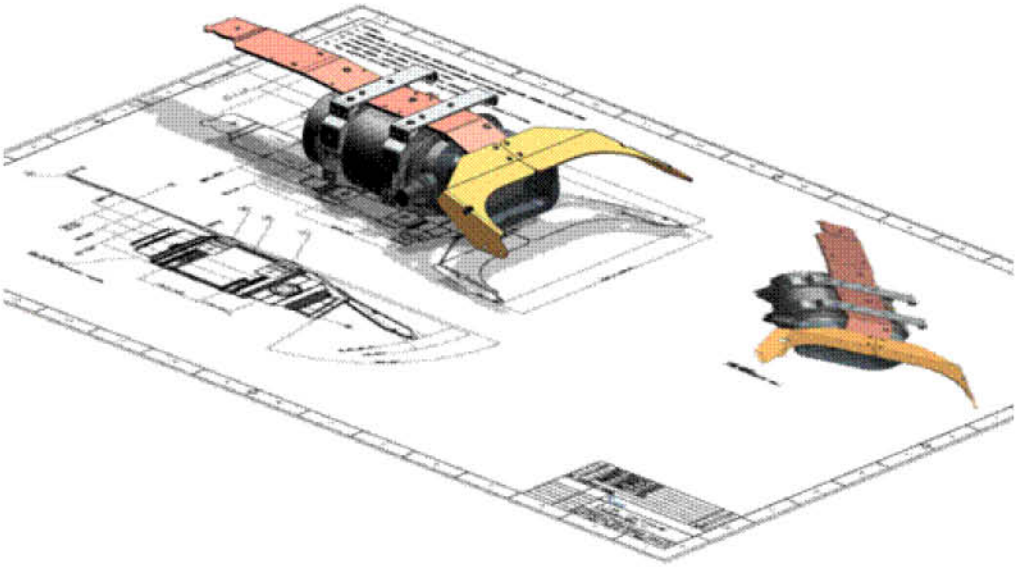
- Mở rộng ranh giới của dạng thân tấm nếu chỉ có một mặt.
- Chỉnh sửa bản gốc hoặc bản sao của nội dạng thân tấm.



Lệnh **Replace Edge** cắt phần rìa của hình và loại bỏ các tham số của nó. Nếu muốn giữ lại các tham số của dạng thân tấm, hãy sử dụng lệnh **Trimmed Sheet** hoặc **Trim Body** .

Ứng dụng	Modeling
Trình tìm lệnh	**Replace Edge**

1.4. Xuất bản vẽ 2D từ bản vẽ 3D với NX



Ứng dụng Drafting được thiết kế để tạo và duy trì các bản vẽ kỹ thuật tuân thủ các tiêu chuẩn soạn thảo chính của quốc gia và quốc tế. Có thể tạo bản vẽ với NX bằng các quy trình sau.

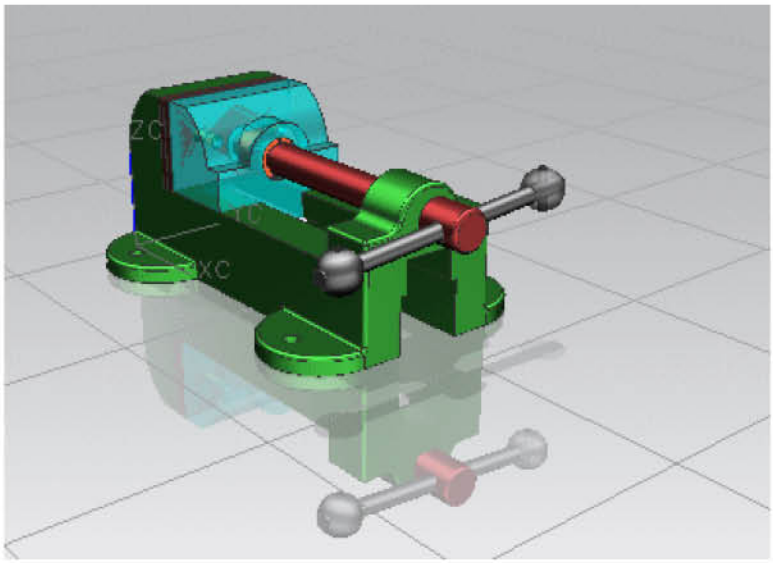
Quy trình dựa trên mô hình	Bản vẽ được tạo trực tiếp từ mô hình 3D hoặc cụm lắp ráp chi tiết và được liên kết đầy đủ với mô hình. Mọi thay đổi được thực hiện đối với mô hình sẽ tự động được phản ánh trên bản vẽ.
Quy trình độc lập	Bản vẽ được tạo bằng cách sử dụng hình ảnh 2D và các công cụ Drafting chuyên dụng để tạo chi tiết bản vẽ. Các công cụ bổ sung có sẵn cho phép chuyển đổi nội dung 2D thành mô hình 3D.

1.4.1 Tiêu chuẩn bản vẽ quốc tế

Giao diện người dùng đồ họa trực quan, dễ sử dụng với các công cụ tự động giúp tạo bản vẽ nhanh chóng và dễ dàng. Phản hồi ngay lập tức trên màn hình trong suốt quá trình soạn thảo giúp giảm thiểu khối lượng công và việc chỉnh sửa.

- Hỗ trợ các bản vẽ tiêu chuẩn lớn trong nước và quốc tế, bao gồm ASME, ISO, DIN, JIS, GB và ESKD.
- Các chú thích bản vẽ liên kết đầy đủ cập nhật khi mô hình cập nhật.
- Một bộ công cụ tạo chế độ xem toàn diện hỗ trợ các lệnh hiển thị, vị trí, liên kết và cập nhật nâng cao cho tất cả các loại chế độ xem.
- Hỗ trợ quy trình công việc 2D thành 3D với quy trình độc lập. Có thể sử dụng dữ liệu đường cong 2D được tạo trong bản vẽ để tạo mô hình 3D.
- Các lệnh điều khiển để quản lý cập nhật bản vẽ và bản vẽ lắp ráp lớn giúp nâng cao năng suất của người dùng.

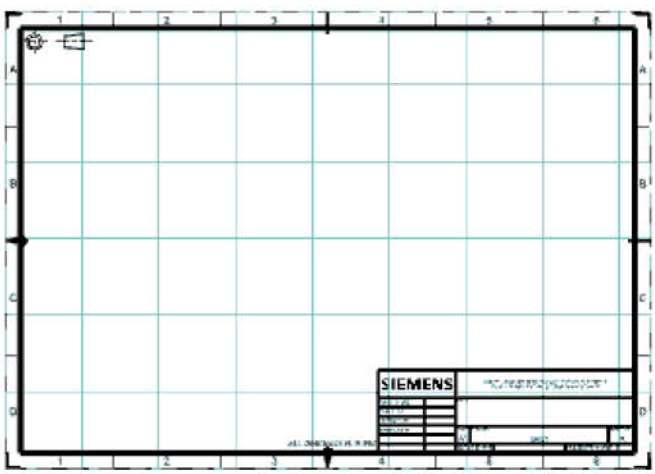
- • NX Open Application Programming Interfaces (NX Giao diện lập trình ứng dụng mở) (API) cho đến chức năng phác thảo cho phép phát triển các ứng dụng tùy chỉnh của khách hàng và bên thứ ba.
- Di chuyển dữ liệu cho các bản vẽ I- deas (ASC/DWG), dữ liệu DXF/DWG và dữ liệu IGES.
  - Ví dụ sau minh họa quy trình chung để tạo bản vẽ từ mô hình 3D hiện có. Phần tổng quan này không nhằm mục đích cung cấp mô tả chi tiết về các chức năng hoặc thao tác cụ thể. Thông tin chi tiết được đề cập trong các phần sau của tài liệu này.



  - Đặt tiêu chuẩn phác thảo và tùy chọn cho bản vẽ
  - Trước khi tạo bản vẽ, nên đặt tiêu chuẩn phác thảo, tùy chọn chế độ xem bản phác thảo và tùy chọn chú thích cho bản vẽ mới. Sau khi được thiết lập, tất cả các chế độ xem và chú thích sẽ được tạo nhất quán với các đặc điểm hình ảnh và ký hiệu phù hợp .

1.4.1.1 Tạo bản vẽ mới

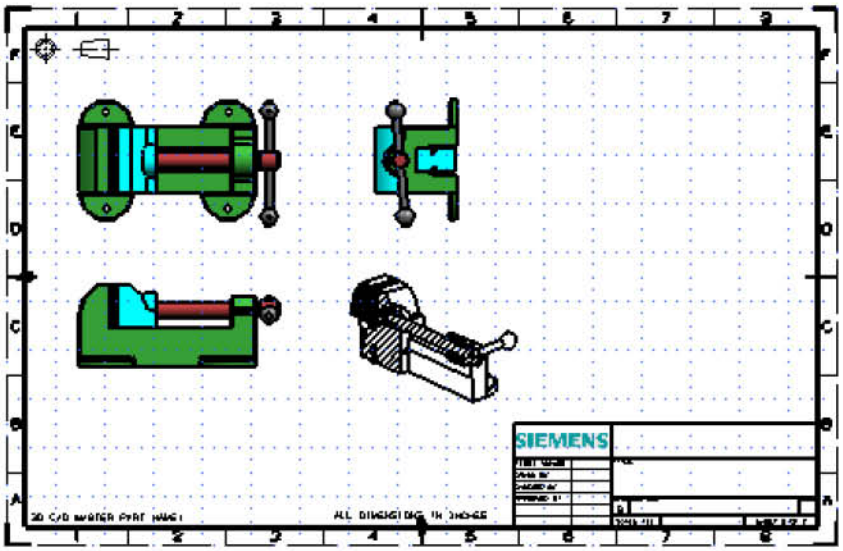
- Bước đầu tiên trong việc tạo bản vẽ là tạo một bảng vẽ mới trực tiếp trong phần công việc đang thực hiện hoặc bằng cách tạo một phần bản vẽ phụ có chứa hình dạng mô hình như một thành phần của bản vẽ.
- Xem Creating a new drawing để biết thêm thông tin.



1.4.1.1 Thêm chế độ xem

- NX cho phép tạo một hoặc nhiều chế độ xem cùng lúc. Tất cả các chế độ xem đều được lấy trực tiếp từ mô hình và có thể được sử dụng để tạo các chế độ xem khác, chẳng hạn như chế độ xem từng phần và chế độ xem chi tiết. Chế độ xem cơ sở xác định không gian phép chiếu trực giao và căn chỉnh chế độ xem cho các chế độ xem được chiếu.

- Xem Drafting viewsđể biết thêm thông tin.

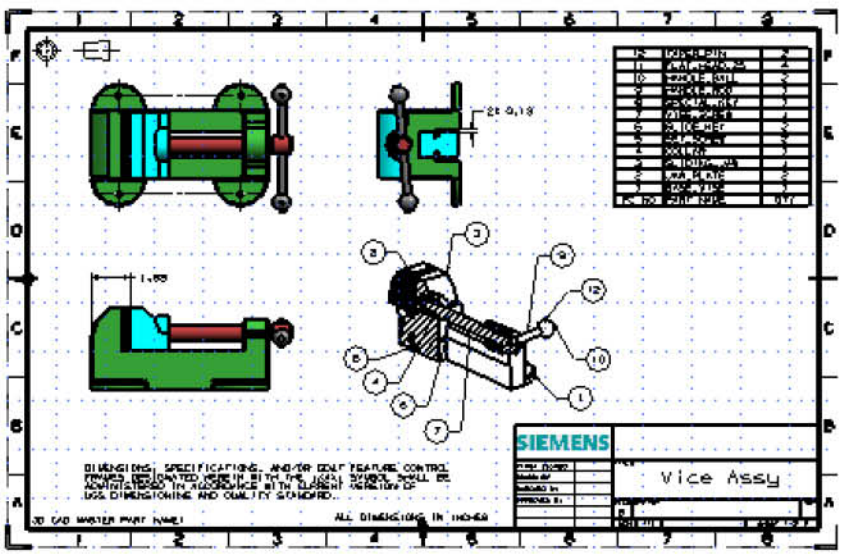
- 

1.4.1.3 Thêm kích thước và chú thích

- Khi các chế đội xem trên bản vẽ đã được xác định, lúc này có thể thêm kích thước và chú thích vào.

- Kích thước và chú thích được liên kết với dạng hình học trong chế độ xem. Nếu chế độ xem được di chuyển thì các kích thước và chú thích liên quan sẽ di chuyển cùng với chế độ xem. Nếu mô hình được chỉnh sửa, các kích thước và chú thích sẽ cập nhật để phản ánh sự thay đổi.

- Cũng có thể chọn thêm ghi chú, nhãn và chọn trong danh sách củabản vẽ lắp ráp, các bộ phận vào bản vẽ

- 

- Một bản vẽ hoàn thiện có thể được vẽ trực tiếp từ NX, hoặc phần chứa bản vẽ có thể được sử dụng trực tiếp bằng cách sản xuất để chế tạo phần đó

1.4.1.4 Quá trình vẽ độc lập trong NX

Phần sau đây minh họa quy trình chung để tạo các bản vẽ 2D độc lập. NX hỗ trợ cho hai phương pháp vẽ độc lập cơ bản:

- Phương pháp không dựa trên chế độ xem - Áp dụng hình học 2D trực tiếp vào bảng vẽ.
- Phương pháp dựa trên chế độ xem bản vẽ - Sử dụng chế độ xem **Drawing** để quản lý các đường cong 2D và mô hình 3D tổng hợp.

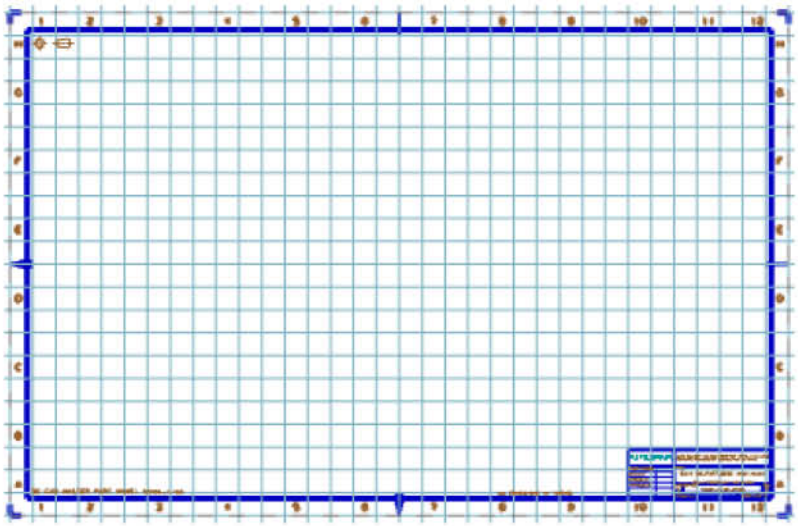
1.4.1.5 Setting your Drafting standard và Drafting Preferences (Đặt tiêu chuẩn phác thảo và tùy chọn bản vẽ)

Trước khi tạo bản vẽ, nên đặt tiêu chuẩn phác thảo, tùy chọn chế độ xem bản phác thảo và tùy chọn chú thích cho bản vẽ mới. Sau khi đã thiết lập chúng, tất cả các chế độ xem và chú thích sẽ được tạo một cách nhất quán với các đặc điểm hình ảnh và ký hiệu phù hợp .

Xem Setting your Drafting standard và Drafting Preferences để biết thêm thông tin.

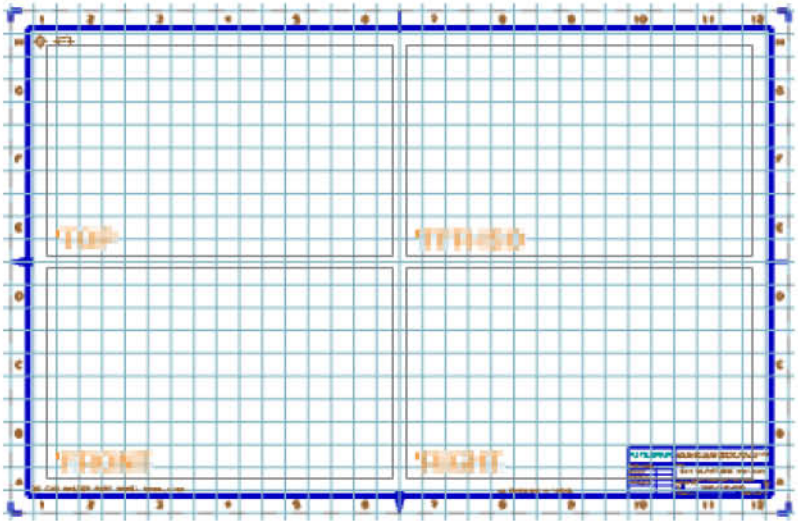
1.4.1.6 Tạo bản vẽ 2D độc lập mới

Bước đầu tiên trong việc tạo bản vẽ 2D độc lập là tạo một part file (tệp từng phần) mới. Part file của bản vẽ này không cần tham chiếu hình học mô hình 3D. Có thể sử dụng các khung vẽ mà không cần tham chiếu mô hình hình học. Xem 2D: Create a stand-alone drawing để biết thêm thông tin.



1.4.1.7 Thêm chế độ xem

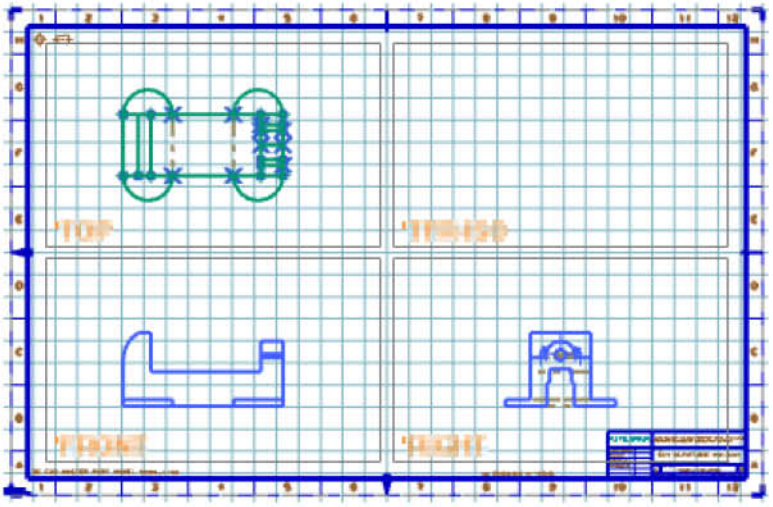
Khi sử dụng phương pháp dựa trên chế độ xem bản vẽ, có thể tạo một chế độ xem bản vẽ trống hoặc nhiều chế độ xem bản vẽ trống cùng lúc. Chế độ xem bản vẽ xác định không gian trực giao và căn chỉnh chế độ xem cho tất cả các chế độ xem được trình chiếu và có thể được sử dụng để tạo các chế độ xem chi tiết. Xem Drafting views và Drawing View để biết thêm thông tin.



1.4.1.8 Tạo đường cong

NX có thể tạo các đường cong trực tiếp trên trang bản vẽ hoặc trong chế độ xem **Drawing**. Xem Methods for creating 2D curves in Drafting để biết thêm thông tin.

Đối với phương pháp dựa trên chế độ xem bản vẽ, lệnh **Project to View** đơn giản hóa thiết kế 2D bằng cách chiếu các đường cong từ một chế độ xem lên các chế độ xem khác với các hướng thích hợp.

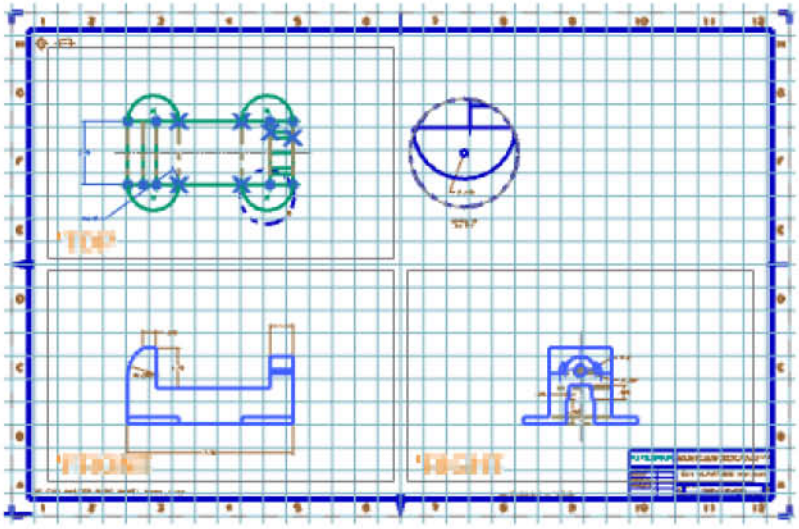


Đối với phương pháp không dựa trên chế độ xem, NX cho phép sử dụng các đường vô hạn để tạo và căn chỉnh hình học 2D trong bản vẽ. Xem Infinite sketch lines overview để biết thêm thông tin.

1.4.1.9 Thêm dimensions and annotations (kích thước và chú thích)

Sau khi bạn đã đặt các khung nhìn bản vẽ của mình, bạn có thể thêm dimensions và annotations.

Kích thước và chú thích này được liên kết với hình vẽ trong chế độ xem. Nếu chế độ xem được di chuyển thì kích thước và chú thích sẽ di chuyển theo chế độ xem. Nếu mô hình được chỉnh sửa, các kích thước và chú thích sẽ được cập nhật để phản ánh sự thay đổi.

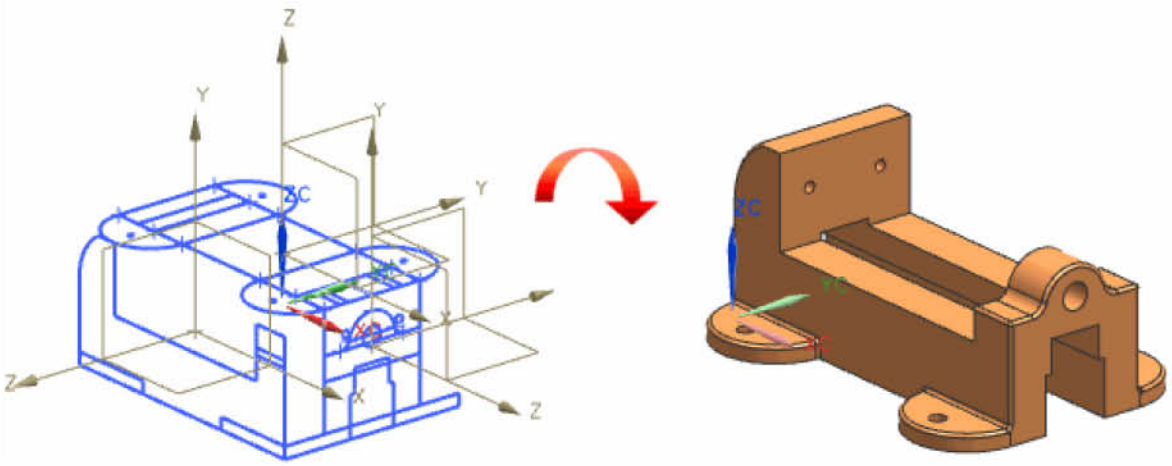


Cũng có thể thêm notes và nhãn vào bản vẽ.

Một bản vẽ hoàn chỉnh có thể được vẽ trực tiếp từ NX, hoặc phần chứa bản vẽ có thể được sử dụng trực tiếp bằng cách sản xuất để chế tạo phần đó.

1.4.1.10 Chuyển đổi thiết kế 2D sang mô hình 3D

Đối với phương pháp dựa trên chế độ xem bản vẽ, NX tạo một đường dẫn hợp lý để chuyển đổi thiết kế 2D sang mô hình 3D mà không cần tạo lại toàn bộ hình vẽ. Sử dụng lệnh **Copy to 3D** để chiếu bản phác thảo và xem các đường cong từ chế độ xem phác thảo sang không gian mô hình 3D như một điểm bắt đầu cho việc xây dựng mô hình hình học.



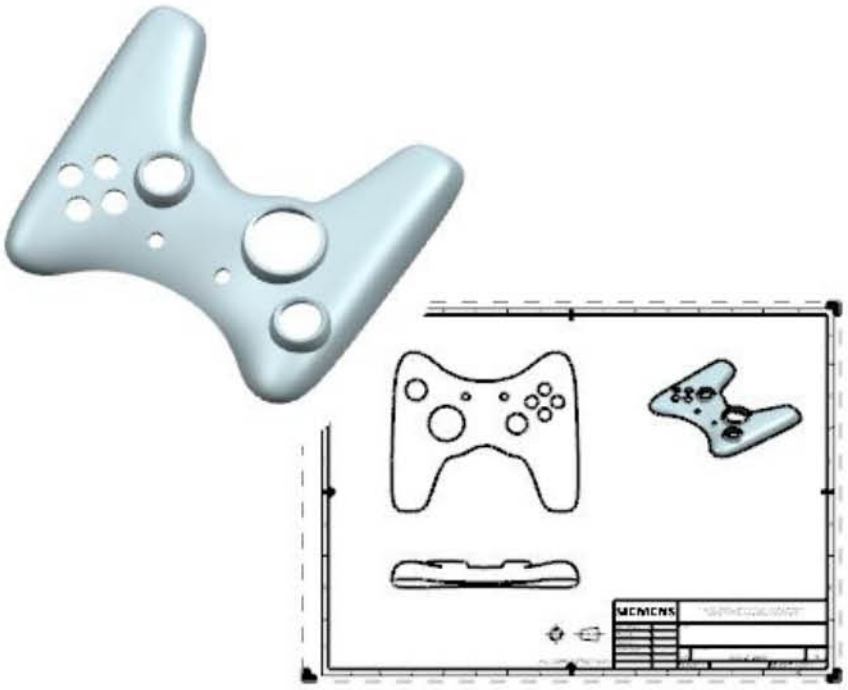
1.4.1.11 Hỗ trợ phác thảo cho convergent bodies (phần thân có nhiều chi tiết hội tụ)

Covergent bodies là hình dạng bề mặt của các mặt được nhập vào NX và được tối ưu hóa để có thể áp dụng trực tiếp các tính năng của NX vào dữ liệu bề mặt. Vì convergent bodies sẽ lập mô hình dữ liệu từ nhiều nguồn nên có thể sử dụng chúng để đẩy nhanh quy trình công việc từ ý tưởng cho đến bước sản xuất.

Convergent bodies là sự mô tả tương đối bề mặt thực tế, vì vậy mô tả convergent bodies trên bản vẽ bị giới hạn trong việc ghi lại các đặc điểm chính của bộ phận, chẳng hạn như kích thước tổng thể, các

chú thích chỉ ra các tính năng thiết kế chính cũng như các ghi chú quan trọng về quyết định thiết kế và sản xuất.

Để biết thêm thông tin về việc sử dụng convergent bodiestrong mô hình hóa, hãy xem What is Convergent Modeling? trong phần trợ giúp Modeling.



1.4.1.12 Các giới hạn khi sử dụng convergent bodies trong bản vẽ

- Các chế độ xem phác thảo **Exact (Pre-NX8.5)** và chế độ xem kế thừa dung lượng nhẹ (legcy lightweight) không được hỗ trợ. Nếu các convergent bodies được phát hiện trong mô hình chính, một cảnh báo sẽ xuất hiện cho biết các vật thể sẽ không được hiển thị.

  Ghi chú Trong các chế độ xem trước phác thảo NX 12, trước tiên phải nâng cấp phiên bản rồi cập nhật các chế độ xem để các convergent bodies được hiển thị trong chế độ xem.

- Các tùy chọn **Hidden Lines** sau đây không được hỗ trợ cho các convergent bodies trong chế độ xem:
  - **Process Interfering Solids (Quy trình chèn đường kẻ vào hình khối)**
  - **Display Interference Curves (Hiển thị đường cong giao thoa)**
  - Bất kỳ chế độ cài đặt **Display Mode** nào cho **Small Features**
- Chỉ có thể ghi kích thước các convergent bodies bằng cách sử dụng các lệnh **Linear Dimension** và **Rapid Dimension**. Chỉ hỗ trợ các lệnh ghi kích thước và ghi kích thước đường thẳng **Horizontal, Vertical**, và **Point to Point.**
- Khi áp dụng các lệnh ghi chú thích, kích thước và đường tâm đối với các convergent bodies, chỉ có thể sử dụng các tùy chọn điểm đính cụ thể:
  - Đối với lệnh ghi chú thích, chỉ có thể sử dụng **End Point** , **Control Point** (chỉ giới hạn ở điểm cuối) và **Point on Curve** .

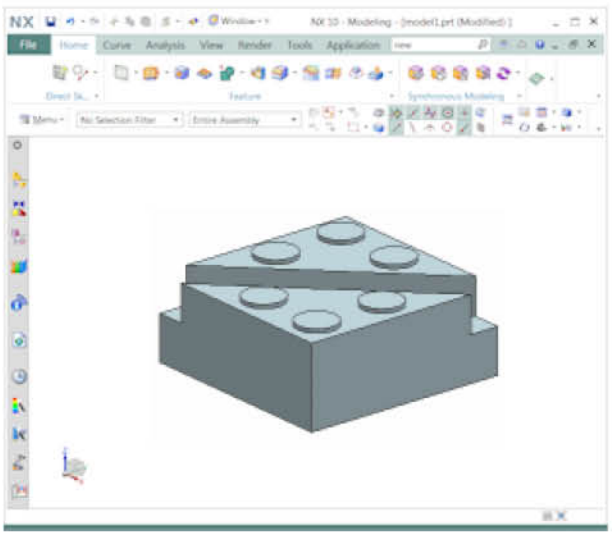
- Đối với lệnh ghi kích thước, chỉ có thể sử dụng **End Point** và **Control Point** (chỉ giới hạn ở điểm cuối).
- Đối với đường trung tâm, chỉ có thể sử dụng **Control Point** (chỉ giới hạn ở điểm cuối).

Ghi chú Có thể tạo tất cả các loại đường tâm, ngoại trừ đường tâm 3D và đường tâm tự động.

- Đối với các chế độ xem phác thảo **Smart Lightweight** , việc hiển thị đường ẩn có thể hiển thị các đường hình học bị ẩn.
- Các giới hạn sau đây áp dụng cho chế độ xem **Smart Lightweight** được tạo từ các convergent bodies:
  - Đường tâm tự động không được áp dụng cho các cạnh có nhiều chi tiết hội tụ được tạo trong chế độ xem mặt cắt.
  - Điểm neo tự động không được tạo cho chế độ xem mặt cắt. Cũng không thể thêm các điểm neo vào chế độ xem phần theo cách thủ công. Nếu chuyển đổi chế độ xem phần từ **Exact** sang **Smart Lightweight** hoặc ngược lại, vị trí chế độ xem trong bản vẽ có thể thay đổi.
  - Không thể áp dụng các lệnh ghi kích thước cho các đường cong mặt cắt được tạo từ các convergent bodies trong chế độ xem mặt cắt.
- Không thể áp dụng các loại đường dẫn **Flag** , **Datum** hoặc **Dot Terminated** vì các convergent bodies không chứa các cạnh tuyến tính thực sự.
- Khi sử dụng các convergent bodies trong định nghĩa của một ký hiệu tùy chỉnh, NX sẽ trích xuất cạnh hình học từ phần vật thể và lưu nó vào ký hiệu tùy chỉnh.
- Không thể tạo các mẫu tô chéo, tô vùng hoặc tô khối trên các convergent bodies.
- Khể tạo bảng lỗ từ các convergent bodies.
- Hybrid bodies (Vật thể kết hợp) (convergent bodies được thêm các tính năng NX) không được hỗ trợ trong Drafting.

1.4.1.13 3D Tạo bản vẽ mới cho mô hình chính

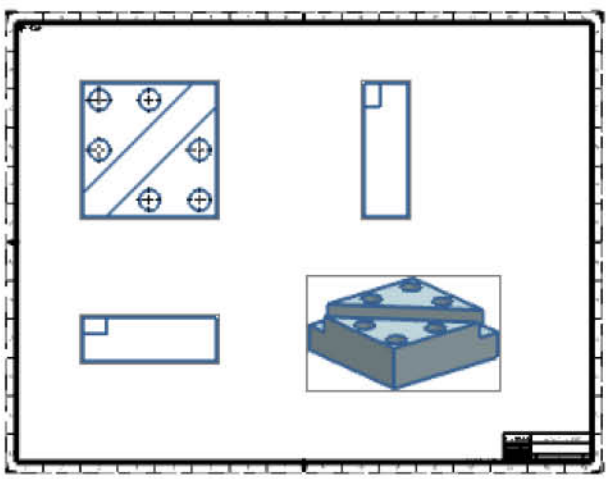
Ví dụ này cho thấy cách tạo một bản vẽ phụ từ phần chính.



- Chọn tab **File** → **Open** và chọn bộ phận hoặc cụm chi tiết lắp ráp chính.
- *Chỉ dành cho NX gốc*: Chọn tab **File** → **New** .
- *Dành cho Teamcenter Integration*: Chọn tab **File** → **New** → **Item** .
- Nhấp vào tab **Drawing** .
- *Chỉ dành cho NX gốc*: Trong nhóm **Template** , từ danh sách **Relationship**, đảm bảo **Reference Existing Part** được chọn.
- Từ danh sách **Template** , chọn khung vẽ thích hợp.

  Mẹo
  - Mặc dù không bắt buộc nhưng thông thường bản vẽ sẽ có cùng đơn vị với mô hình. Theo mặc định, các đơn vị sẽ được đặt cùng đơn vị với mô hình.

- (Tùy chọn) Trong hộp **Name** , chấp nhận tên mặc định hoặc nhập tên mới.
- (Tùy chọn) Chọn vị trí thư mục mới bằng cách nhấp vào **Browse** bên cạnh hộp **Folder** .
- Nhấn **OK** để tạo phần vẽ mới.
- (Tùy chọn) Sử dụng hộp thoại **Populate Title Block** để tự động thêm nội dung vào từng ô khối tiêu đề đã được mở khóa trong bản vẽ.
- (Tùy chọn) Sử dụng **View Creation Wizard** hoặc lệnh **Base** để thêm chế độ xem vào bản vẽ.
- Trong ví dụ này, một khung có kích thước E được tạo và thêm các chế độ xem.



Ghi chú Khi tạo bản vẽ theo cách này, theo mặc định, khung sẽ thiết lập tất cả các tùy chọn phác thảo thành những tùy chọn có trong khung. Nếu muốn sử dụng **Drafting Standard** để thiết lập tùy chọn Drafting, phải chọn **Drafting Standard** sau khi phần khung được tạo hoặc thiết lập **Use Settings from Standard** mặc định của khách hàng Tiêu chuẩn tab **Drawing** → **General** của tab **File** → **Utilities** → **Customer Defaults** → Hộp thoại **Drafting.**

- Nhấp vào tab **Assembly Navigator** trên thanh Resource.

Lưu ý rằng vị trí thực hiện thao tác hiện tại là trong tệp lắp ráp cụm chi tiếtvà tệp part file gốc đã được thêm vào dưới dạng một thành phần.

- Sections
  - block_dwg1
    - block

Mặc dù đây là phần lắp ráp cụm chi tiết của part file gốc nhưng tất cả các lệnh và thao tác Drafting đều thực hiện theo cách tương tự như trong phần gốc.

Ghi chú Xem **Assemblies Help** để biết thêm thông tin về cách thao tác với các cụm chi tiết lắp ráp.

1.4.2 Chỉnh sửa thông tin trên khung vẽ

1.4.1.1 Thêm bảng vẽ tùy chỉnh

- Trong ứng dụng Drafting, sử dụng một trong các phương pháp sau để mở hộp thoại **Sheet** .
  - Chọn tab **Home** → **New Sheet** .
  - Chọn **Menu** → **Insert** → **Sheet** .
  - **Part Navigator** , nhấp chuột phải vào nút **Drawing** và chọn **Insert Sheet** .
- Trong hộp thoại **Sheet** , nhấp vào **Custom Size**.
- Thiết lập **Height** thành 8,5 và **Length** thành 14.
- Từ danh sách **Scale**, chọn **Custom Scale** .
- Đặt tỷ lệ thành 1:3.
- (Tùy chọn) Mở rộng nhóm **Name** và nhập tên mới:
  - **Drawing Sheet Name (Tên bảng vẽ)**
  - **Sheet Number (Số bảng)**
  - **Revision (Chỉnh sửa)**
- (Tùy chọn) Mở rộng nhóm **Settings** và thay đổi đơn vị vẽ và góc chiếu.
- Nhấn **OK** để tạo bảng vẽ tùy chỉnh.
- Bảng vẽ hiển thị có đường viền nét đứt.

- (Tùy chọn) Sử dụng lệnh **Borders and Zones** để thêm đường viền và vùng tùy chỉnh vào bảng vẽ.

1.4.1.2 Tạo bản vẽ mới

Có thể tạo bản vẽ bằng cách sử dụng phương pháp quy trình vẽ độc lập hoặc phương pháp quy trình vẽ dựa trên mô hình.

Stand-alone drawing workflow (Quy trình vẽ độc lập)

Quy trình vẽ độc lập được sử dụng để đặt dữ liệu bản vẽ vào một tệp part file duy nhất. Điều này được khuyến nghị cho quy trình phác thảo 2D khichỉ sử dụng hình học 2D để tạo bản vẽ. Các đường cong 2D có thể được đặt trực tiếp trên khung bản vẽ hoặc có thể được đặt trong các chế độ xem bản vẽ và được sử dụng để tạo mô hình hình học 3D.

Quy trình vẽ dựa trên mô hình

Quy trình vẽ dựa trên mô hình sử dụng hình học 3D hiện có để tạo dữ liệu phác thảo 2D. Trong quy trình công việc này,có thể:

- Đặt bản vẽ trực tiếp vào tệp chứa mô hình hình học 3D. Dữ liệu bản vẽ được liên kết với hình học 3D và sẽ cập nhật khi hình học mô hình cập nhật.
- Sử dụng kiến trúc mô hình chính, nơi dữ liệu bản vẽ được đặt vào một tệp tách biệt với tệp chứa hình dạng mô hình. Quy trình công việc này được khuyến nghị cho quy trình soạn thảo 3D. Dữ liệu bản vẽ được liên kết trực tiếp với mô hình hình học 3D và cập nhật khi hình học cập nhật, nhưng những người dùng khác nhau có thể làm việc đồng thời với cùng một dữ liệu mô hình.

Trình tìm lệnh	**New**
Vị trí trong hộp thoại	Tab **Drawing** → danh sách **Relationship** → **Stand-alone Part** → chọn mẫu từ danh sách

Quy trình vẽ dựa trên mô hình – bản vẽ chứa một phần riêng biệt, không phải phần chính

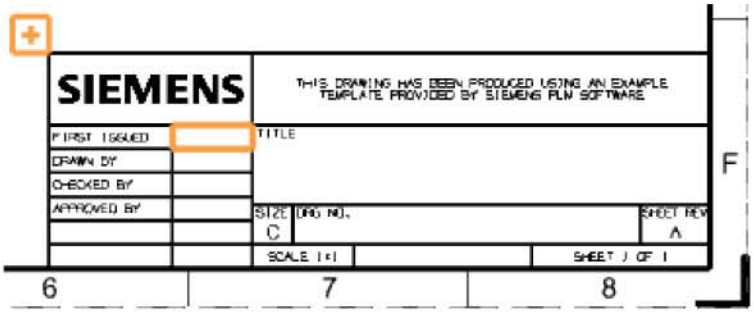
Ứng dụng	Drafting
Điều kiện tiên quyết	Chọn tab **File** → **Start** → **Drafting** hoặc nhấn tổ hợp Ctrl+Shift+D để khởi động ứng dụng Drafting.
Trình tìm lệnh	**New Sheet** Lưu ý: Nếu lệnh **Always Start Insert Sheet Command** được chọn trong phần **General/Setup** nút→ nút **Workflow**→ nhóm **Model-Based** của hộp thoại **Drawing Preferences**, sau đó bạn sẽ tự động được nhắc thêm trang tính vào lần đầu tiên bạn vào ứng dụng Soạn thảo.

Quy trình vẽ dựa trên mô hình – bản vẽ có chứa một phần riêng biệt, không phải phần chính

Trình tìm lệnh	**New**
Vị trí hộp thoại	Tab **Drawing** → danh sách **Relationship** → **Reference Existing Part** →chọn mẫu từ danh sách
Điều kiện tiên quyết	Phải cung cấp tên của mô hình 3D để tham chiếu trước khi tạo phần bản vẽ.

1.4.1.3 Thêm Title Block

Sử dụng lệnh **Populate Title Block** và lệnh **Populate** để chỉnh sửa nội dung của các ô khối tiêu đề đã được mở khóa. Lệnh **Populate Title Block** cho phép chỉnh sửa toàn bộ tất cả các ô đã mở khóa trong tất cả các khối tiêu đề trên bản vẽ của. Lệnh **Populate** cho phép chỉ chỉnh sửa các ô đã mở khóa của khối tiêu đề hiện được đánh dấu.



Mẹo Để tự động chỉnh sửa nội dung của khối tiêu đề khi tạo bản vẽ từ mẫu, phải bấm chọn ô **Display Populate Title Block Dialog on Template Instantiation** trong hộp thoại **Customer Defaults**.

Lệnh **Populate Title Block** không có sẵn từ menu phím tắt khi tạo mẫu bản vẽ mới hoặc chỉnh sửa mẫu bản vẽ hiện có.

Ghi chú Mẫu bản vẽ được tạo bằng cách sử dụng lệnh **Mark as Template** .

Nếu muốn sử dụng lệnh **Populate Title Block** để chỉnh sửa nội dung của khối tiêu đề trong mẫu bản vẽ, phải chọn đúng tab **Drafting Tools** → **Drawing Format**→**Populate Title Block** Hoặc có thể nhấp đúp vào khối tiêu đề để mở hộp thoại **Edit Definition** , sau đó nhấp vào nút **Edit Table** để chỉnh sửa nội dung của khối tiêu đề.

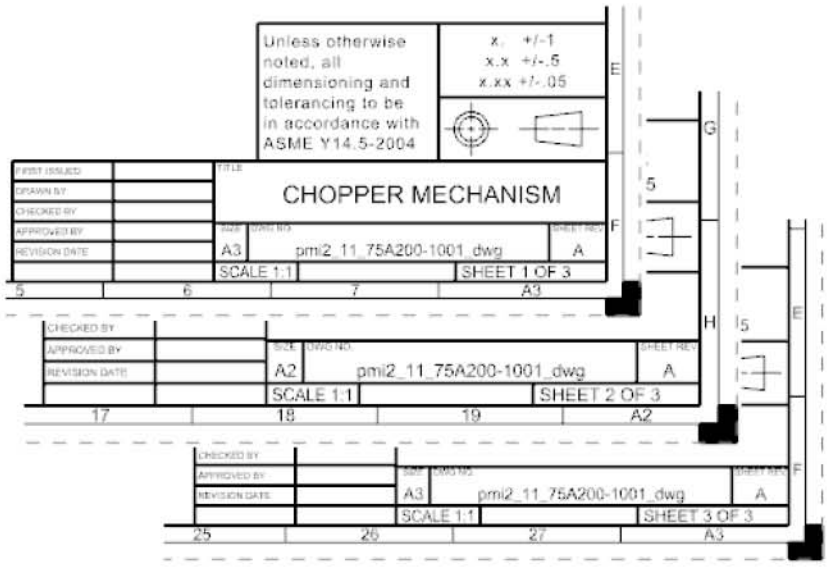
Ứng dụng	Drafting
Trình tìm lệnh	**Populate Title Block**

Chỉnh sửa các ô đã mở khóa của một khối tiêu đề cụ thể

Ứng dụng	Drafting
Cửa sổ đồ họa	Nhấp chuột phải vào khối tiêu đề → **Populate**

Chỉnh sửa tất cả các khối tiêu đề trong bản vẽ

Sử dụng quy trình này để thực hiện việc thay đổi cho tất cả các khối tiêu đề trong bản vẽ cùng lúc.



1. Chọn tab **Drafting Tools** tab→ **Drawing Format→Populate Title Block** .

   Trong hộp thoại **Populate Title Block,** tất cả các ô *được mở khóa* từ tất cả các khối tiêu đề trong bản vẽ sẽ xuất hiện trong danh sách.

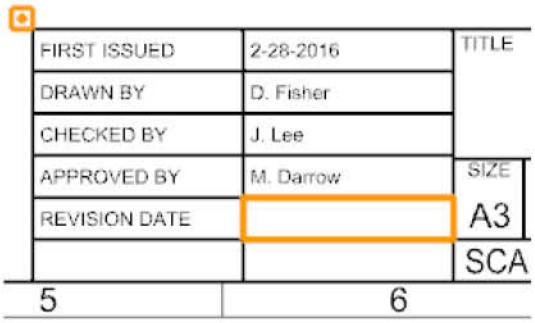
2. Chọn một hàng từ danh sách.

   Tong ví dụ này, hàng **First Issued** được chọn.

3. Trong hộp văn bản **First Issued** ở đầu hộp thoại, nhập **2-28-2016** .

   Ghi chú — Để có thêm ký tự và ký hiệu, hãy nhấp và sử dụng hộp thoại **Text** để chỉnh sửa giá trị của ô.

4. Nhấn Enter để thêm giá trị vào ô, sau đó lặp lại bước để thêm thông tin vào các ô trống khác.



5. Bấm **Close** khi hoàn tất việc thêm nội dung vào các ô trống, sau đó xem lại tất cả các khối tiêu đề trong bản vẽ để xác thực các thay đổi.

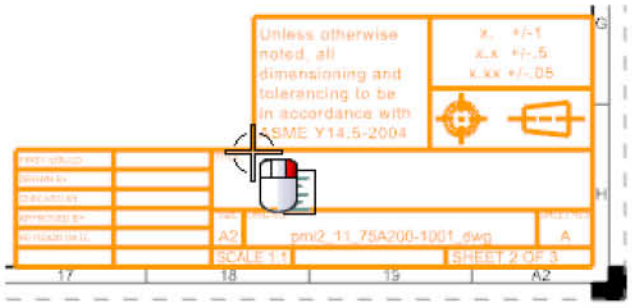
   Ghi chú — Nếu khối tiêu đề tương tự được sử dụng trong các bảng trong bản vẽ thì các chỉnh sửa cũng sẽ xuất hiện trong các khối tiêu đề đó.

1.4.1.4 Chỉnh sửa khối tiêu đề cụ thể

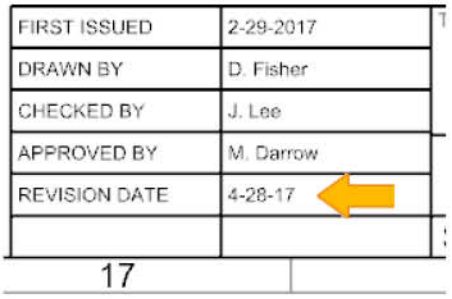
Sử dụng quy trình này để thực hiện các thay đổi đối với khối tiêu đề cụ thể trong bản vẽ. Trong ví dụ sau, ngày sửa đổi chỉ được thêm vào khung tiêu đề trên bảng thứ hai của bản vẽ.

1. **Part Navigator** , nhấp đúp vào nút **"Sheet 2"** để hiển thị bảng bản vẽ.
2. Nhấp chuột phải vào khối tiêu đề và chọn **Populate** .

   Mẹo Nếu khối tiêu đề không hiển thị đã được chọn, hãy đảm bảo rằng lớp viền chứa khối tiêu đề có thể được chọn.

3. 

4. Trong hộp thoại **Populate Title Block**, chọn hàng **Revision Date** từ danh sách.
5. Trong hộp **Revision Date** ở đầu hộp thoại, nhập **4-28-2017** rồi nhấn Enter.



6. Đóng hộp thoại **Populate Title Block** , sau đó xác minh rằng các khối tiêu đề khác trong bản vẽ không bao gồm ngày sửa đổi.

FIRST ISSUED	2-29-2017
DRAWN BY	D. Fisher
CHECKED BY	J. Lee
APPROVED BY	M. Darrow
REVISION DATE	

5 6

FIRST ISSUED	2-29-2017
DRAWN BY	D. Fisher
CHECKED BY	J. Lee
APPROVED BY	M. Darrow
REVISION DATE	4-28-17

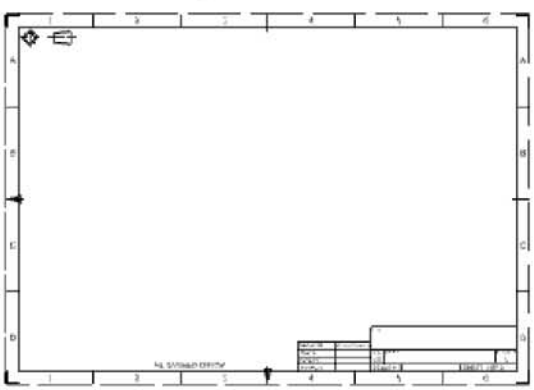
17

FIRST ISSUED	2-29-2017
DRAWN BY	D. Fisher
CHECKED BY	J. Lee
APPROVED BY	M. Darrow
REVISION DATE	

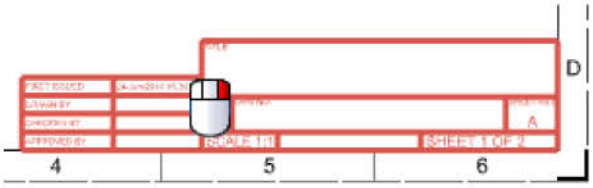
25 26

1.4.1.5 Tái sử dụng khối tiêu đề

Mở bản vẽ chứa khối tiêu đề muốn sử dụng lại.

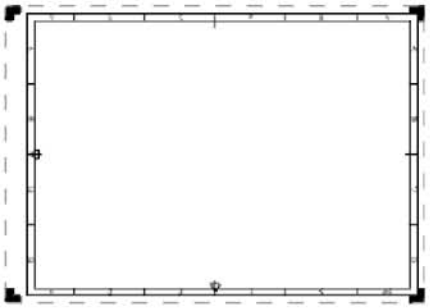


Bấm chuột phải vào khối tiêu đề và chọn **Copy**.

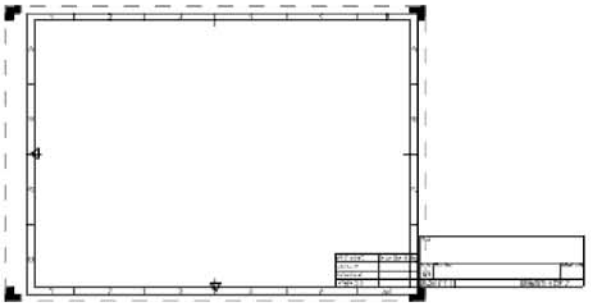


Thực hiện một trong các cách sau:

- Mở một bảng vẽ khác trong phần hiện tại.
- Mở một phần bản vẽ khác và hiển thị trong bảng vẽ.

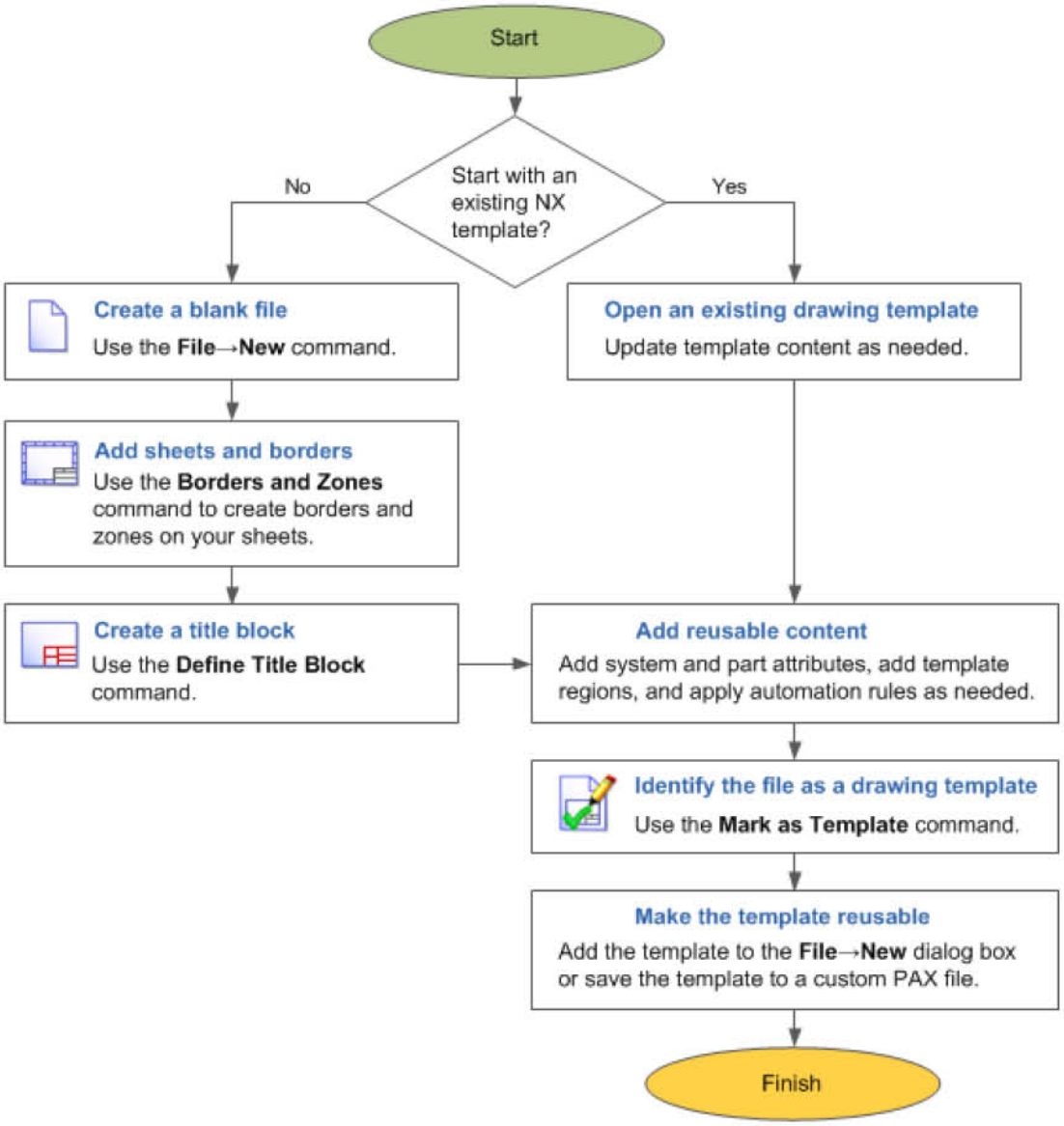


Trong cửa sổ đồ họa, nhấp chuột phải và chọn **Paste** .



Định vị lại khối tiêu đề nếu cần thiết.

1.4 .1.6 Quy trình vẽ khung



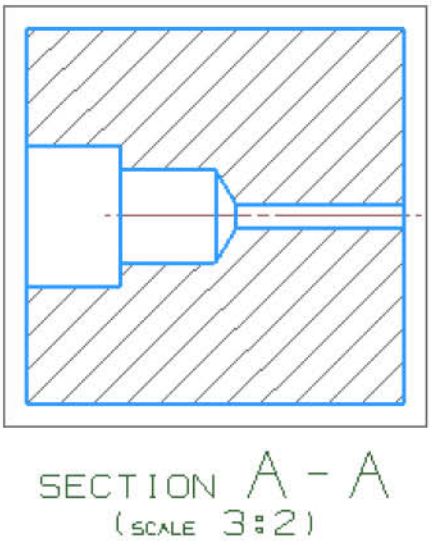
1.4.2 Chế độ xem Labels (Nhãn)

Có thể tự động tạo nhãn liên kết cho bất kỳ chế độ xem phác thảo nào. Khi chế độ xem được di chuyển hoặc xóa, các nhãn cũng được di chuyển hoặc xóa.

Nhãn xem bao gồm tiền tố và chữ cái nhãn. Nhãn tỷ lệ bao gồm tiền tố và giá trị tỷ lệ. Giá trị tỷ lệ được liên kết với tỷ lệ thực tế của chế độ xem và cập nhật khi tỷ lệ chế độ xem thay đổi.

Việc đặt tùy chọn chế độ xem nhãn cho phép:

- Kiểm soát mức độ hiển thị của chế độ xem nhãn xem và nhãntỷ lệ
- Đặt tên tiền tố, chữ cái, định dạng chữ cái và kích thước chữ cái của chế độ xem nhãn.
- Đặt vị trí văn bản của chế độ xem nhãn tỷ lệ, tên tiền tố, kích thước văn bản tiền tố, định dạng chữ cái và kích thước chữ cái.



Chế độ xem mặt cắt với chế độ xem nhãn và nhãn tỷ lệ

NX sử dụng cùng hộp thoại để thiết lập tùy chọn chế độ xem nhãn và chỉnh sửa chế độ xem nhãn hiện có. Sử dụng hộp thoại **Drafting Preferences** để đặt tùy chọn cho chế độ xem nhãn mới hoặc sử dụng hộp thoại **Settings** để chỉnh sửa cài đặt của chế độ xem nhãn hiện có. Các tùy chọn khác nhau có sẵn trong hộp thoại tùy thuộc vào việc đang đặt tùy chọn hay chỉnh sửa chế độ xem nhãn hiện có.

Ứng dụng	Drafting
Trình tìm lệnh	**Drafting Preferences**
Vị trí hộp thoại	Thiết lập định dạng cho chế độ xem nhãn: Nút **View** → nút **Common** →nút **View Label** Hiển thị và thiết lập thuộc tính chế độ xem nhãn cho chế độ xem mới: Nút **View** → nút **Base/Draw Base/Drawing ing** → nút **Label** Nút **View** → nút **Projected** → nút **Label** Nút **View** → nút **Section** → nút **Label** Nút **View** → nút **Detail** → nút **Label**

Hiển thị và đặt thuộc tính cho chế độ xem nhãn cho chế độ xem hiện tại

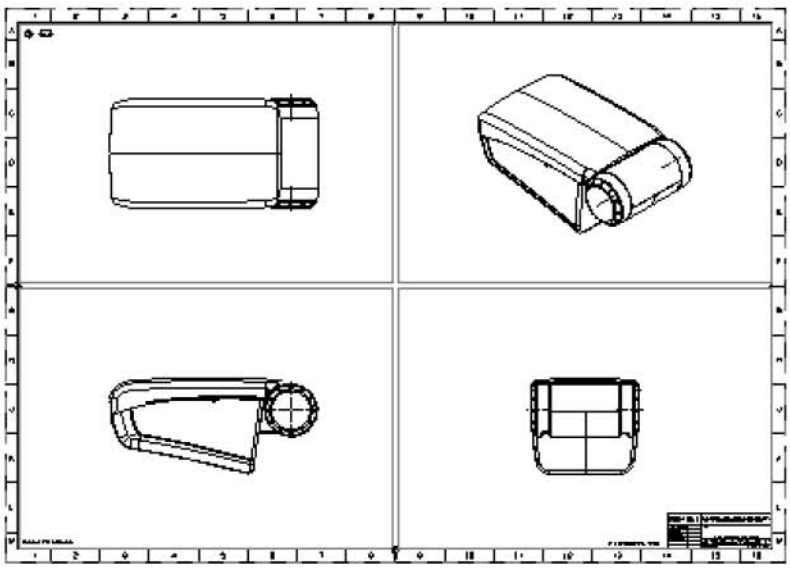
Ứng dụng	Drafting
Cửa sổ đồ họa	Bấm đúp vào viền chế độ xem Nhấp chuột phải vào chế độ xem trong **Part Navigator**→**Settings** Bấm đúp vào chế độ xem nhãn hiện có

Vị trí hộp thoại	Đặt định dạng chế độ xem nhãn Nút **Common** → nút **View Label** Hiển thị và thiết lập thuộc tính chế độ xem nhãn cho chế độ xem Nút **Base/Drawing** → Nút **Label** Nút **Projected** → Nút **Label** Nút **Section** → Nút **Label** Nút **Detail** → Nút **Label**

1.4.3 Lựa chọn phương pháp chiếu cho đối tượng

1.4.3.1 Chế độ xem View Creation Wizard

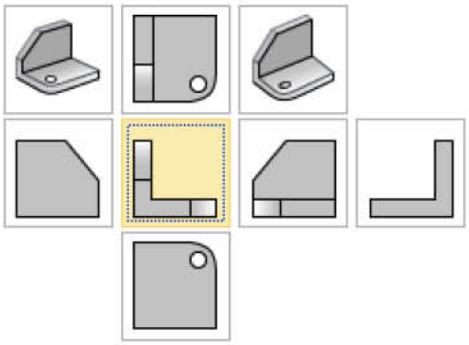
Trình **View Creation Wizard** hợp lý hóa quá trình thêm một hoặc nhiều chế độ xem phác thảo vào trang bản vẽ.



Trình hướng dẫn sẽ chỉ dẫn quá trình:

- Chọn một bộ phận hoặc cụm lắp ráp hiện được tải, được tải gần đây hoặc chưa được tải để đưa vào các chế độ xem.
- Chỉ định chế độ xem trước và cài đặt chế độ xem.
- Tối ưu hóa cài đặt chế độ xem cho chế độ xem chi tiết lắp ráp lớn.
- Kế thừa dữ liệu PMI từ mô hình.
- Lựa chọn cách sắp xếp chi tiết lắp ráp.
- Chỉ định hướng chế độ xem tùy chỉnh cho chế độ xem gốc.
- Tạo bố cục nhiều chế độ xem.
- Đặt bố cục chế độ xem trên trang bản vẽ.

Từ chế độ xem gốc, có thể chọn tối đa năm hình chiếu chế độ xem trực giao tiêu chuẩn. Góc chiếu của các chế độ xem được bắt nguồn từ hướng của chế độ xem gốc và góc chiếu của bản vẽ.



Cũng có thể thêm chế độ xem đẳng cự hoặc trimetric trong bố cục.

Ứng dụng	Drafting
Trình tìm lệnh	**View Creation Wizard**

1.4.3.2 Chế độ xem cơ bản

Sử dụng lệnh **Base** để thêm mô hình tiêu chuẩn hoặc chế độ xem tùy chỉnh bất kỳ được lưu trong một phần vào trang bản vẽ. Một trang bản vẽ có thể chứa một hoặc nhiều chế độ xem cơ bản. Từ các chế độ xem cơ bản, có thể tạo các chế độ xem phụ được liên kết, chẳng hạn như các chế độ xem **Projected**, **Section** và **Detail**.

Lệnh **Base** có các tùy chọn cho phép:

- Thêm bất kỳ chế độ xem nào từ phần mô hình chính, phần hiện tại hoặc phần được tải khác.
- Xác định vị trí và hướng của chế độ xem trên bản vẽ.
- Xác định tỷ lệ chế độ xem và các cài đặt.
- Kiểm soát sự xuất hiện của các thành phần trong các chế độ xem trên bản vẽ chi tiết lắp ráp.

Ghi chú Các chế độ xem mở rộng chỉ có thể được thêm trong chế độ xem cơ bản nếu chế độ xem mở rộng nằm trong phần chứa bản vẽ. Xem Exploded Views in Draftingđể biết thêm thông tin.

Ứng dụng	Drafting
Trình tìm lệnh	**Base View**
Trình menu phím tắt	Nhấp chuột phải vào đường viền của bản vẽ → **Add Base View**
Part Navigator	Nhấp chuột phải vào nút trang vẽ → **Add Base View**

1.4.3.3 Chế độ xem hình chiếu (Projected views)

Có thể chiếu các chế độ xem từ một chế độ xem cơ bản (base), bản vẽ (drawing), hình ảnh hoặc phụ trợ (auxiliary) hiện có. NX tự động xác định việc điều chỉnh chế độ trực giao và phụ trợ khi di chuyển con trỏ theo chuyển động tròn quanh tâm của chế độ xem gốc.

NX tự động xác định:

- Hinge line (đường bản lề).
- Hướng vectơ vuông góc với đường bản lề. Mũi tên vectơ chỉ hướng chiếu từ chế độ xem gốc.

Có thể tự động định hướng đường bản lề và cũng có thể đảo ngược hướng chiếu trước khi thiết lập chế độ xem.

Ứng dụng	Drafting
Trình tìm lệnh	**Projected View**
Trình menu phím tắt	Nhấp chuột phải vào đường viền chế độ xem → **Add Projected View**
Part Navigator	Nhấp chuột phải vào nút xem → **Add Projected View**

1.4.3.4 Tạo chế độ xem trực giao

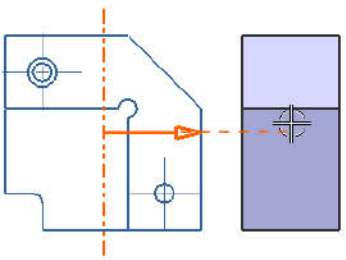
Khi tùy chọn **Always Start Projected View Command** được chọn trong hộp thoại **Settings** , NX sẽ thiết lập vào chế độ xem hình chiếu ngay sau khi thiết lập chế độ xem cơ bản trên trang bản vẽ. Ví dụ sau đây cho thấy cách tạo chế độ xem trực giao từ chế độ xem hiện có.

Nhấp chuột phải vào đường viền của chế độ xem hiện tại và chọn **Add Projected View**.

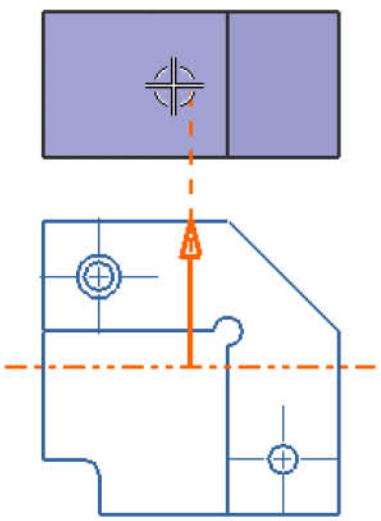
Biểu tượng vector mũi tên và đường bản lề xuất hiện trong chế độ xem.

(Tùy chọn) Chọn bất kỳ tùy chọn Chế độ xem Projected nào hoặc nhấp chuột phải và chọn tùy chọn phím tắt theo ý muốn.

Di chuyển con trỏ sang bên phải hoặc bên trái của chế độ xem gốc để NX đưa chế độ xem vào vị trí.

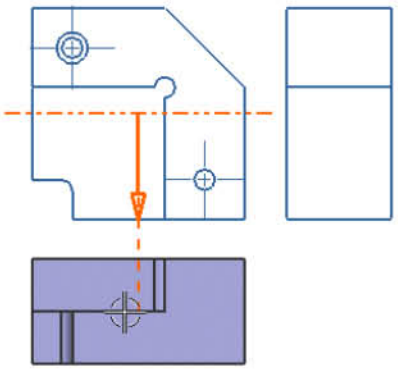


Tùy chọn: di chuyển con trỏ lên trên hoặc xuống dưới chế độ xem gốc:

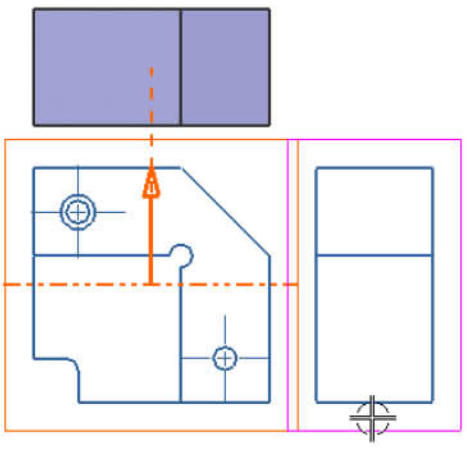


Nhấn vào đây để thiết lập chế độ xem.

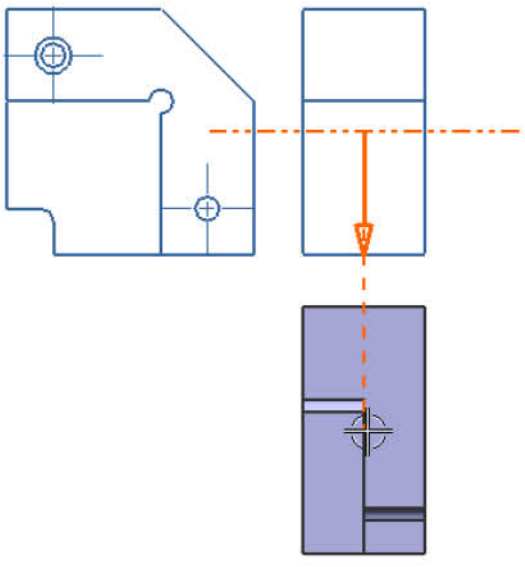
Có thể tiếp tục chiếu các chế độ xem từ cùng chế độ xem gốc bằng cách định vị con trỏ nếu cần.



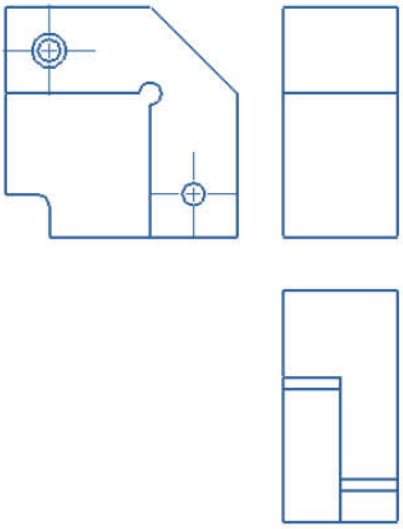
Nếu cần chiếu từ chế độ xem đã đặt trước đó hoặc từ một chế độ xem hoàn toàn khác, trong nhóm **Parent View** , hãy nhấp vào **Select Parent** rồi chọn một chế độ xem khác.



Bây giờ, đường bản lề và vectơ mũi tên xuất hiện trong chế độ xem mới được chọn.

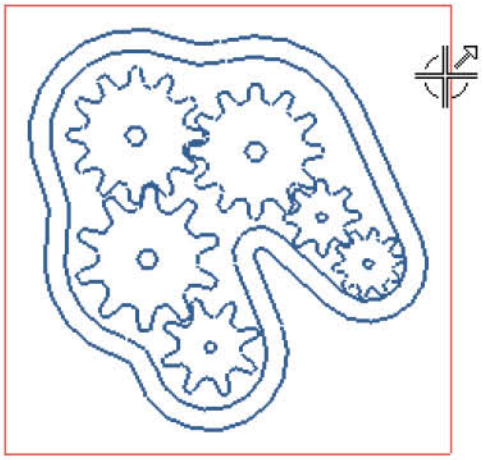


Nhấn vào đây để đặt chế độ xem.



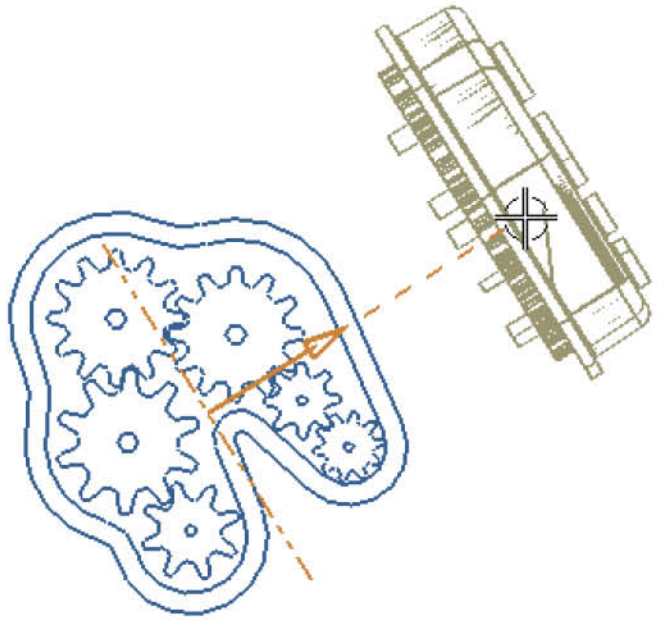
1.4.3.5 Tạo chế độ xem phụ tự động
Để tạo chế độ xem phụ:

Nhấp chuột phải vào đường viền của chế độ xem hiện tại và chọn **Add Projected View**.

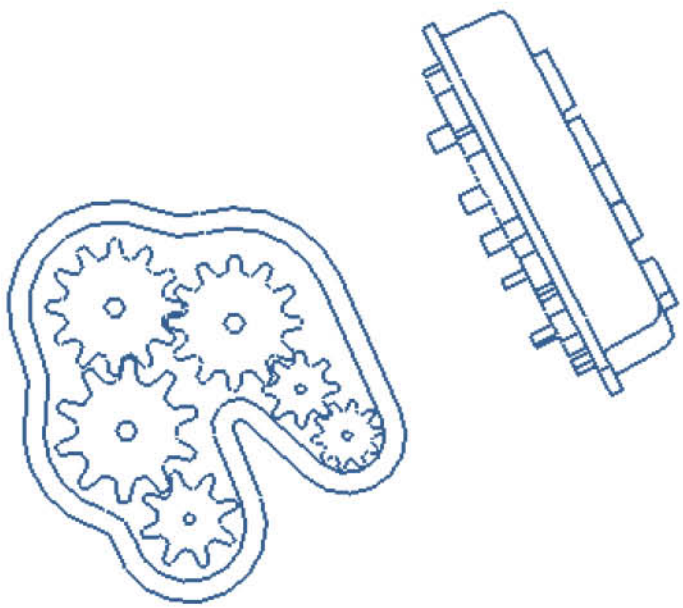


Trong nhóm **Hinge Line** , từ danh sách **Vector Option** , hãy đảm bảo rằng mục **Inferred** được chọn.

Xoay đường bản lề sang một góc xiên quanh tâm của hình chiếu gốc.



Bấm để đặt hình chiếu lên trang bản vẽ.



1.4.3.6 Tạo chế độ xem phụ liên kết
Inferred

Có thể sử dụng phương pháp **Inferred** để tự động chỉ định đường bản lề liên kết cho các chế độ xem phụ. Khi xoay đường bản lề sao cho nó song song với một mặt phẳng của chi tiết, mặt đó sẽ trở thành đặc điểm xác định cho đường bản lề.

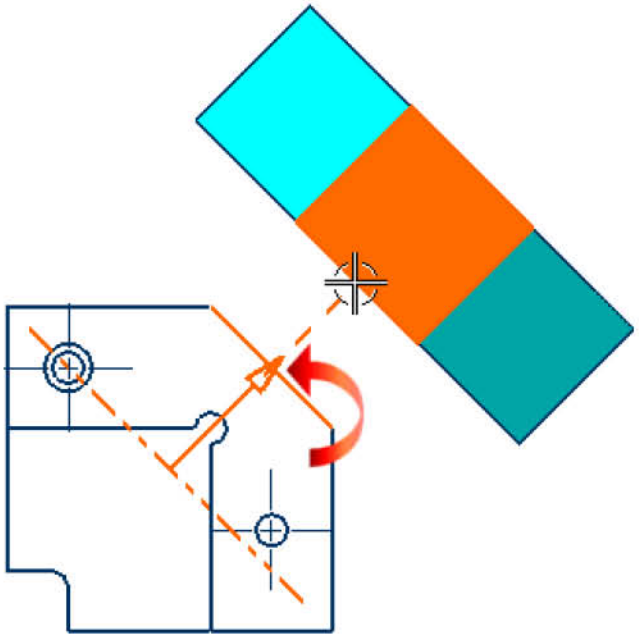
Nhấp chuột phải vào đường viền của chế độ xem hiện tại và chọn **Add Projected View**.

Trong nhóm **Hinge Line** , từ danh sách **Vector Option** , chọn **Inferred** .

Chọn **Associative** hộp kiểm.

Xoay đường bản lề quanh tâm của chế độ xem chính.

Khi đường bản lề trở nên song song với một mặt phẳng của chi tiết, mặt đó sẽ sáng màu.



Bấm để đặt hình chiếu lên trang bản vẽ.

Bề mặt trở thành hình dạng xác định cho đường bản lề. Nếu góc của bề mặt này thay đổi, đường bản lề và chế độ xem phụ sẽ cập nhật tương ứng.

Defined

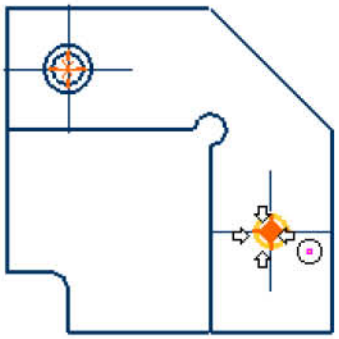
Có thể sử dụng phương pháp **Defined** để chọn thủ công các mặt phẳng, các cạnh tuyến tính hoặc các loại mô hình hình học khác nhằm xác định đường bản lề liên kết cho chế độ xem phụ.

Nhấp chuột phải vào đường viền của chế độ xem hiện tại và chọn **Add Projected View**.

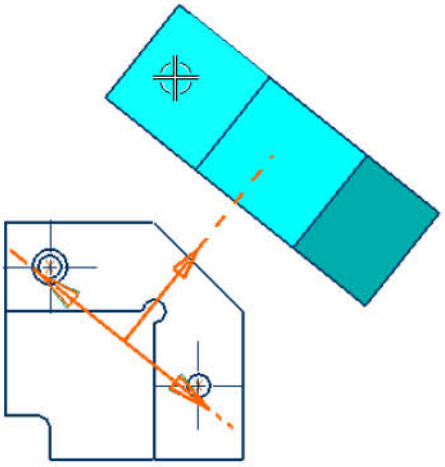
Trong nhóm **Hinge Line**, từ danh sách Tùy **Vector Option**, chọn **Defined**.

Từ danh sách **Vector Constructor** , chọn **Two Points** .

Chọn hai lỗ trong chi tiết bộ phận.



Từ nhóm **View Origin**, trong **Placement**, chọn **Perpendicular to Line** từ danh sách **Method**.



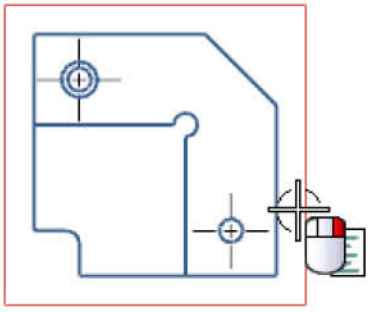
Nếu cần, hãy tích chọn vào hộp **Reverse Projected Direction** .

Bấm để đặt chế độ xem lên trang bản vẽ.

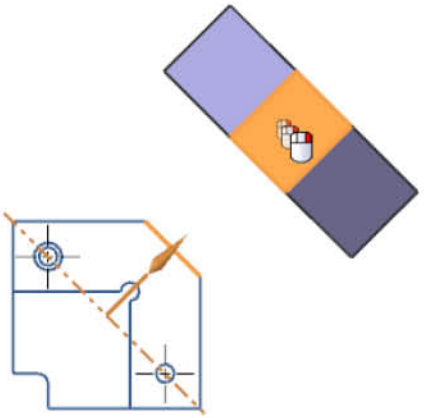
Đường bản lề được liên kết với tâm của hai lỗ . Nếu một trong hai lỗ di chuyển trong chi tiết bộ phận, đường bản lề và hình ảnh phụ sẽ cập nhật tương ứng.

1.4.3.7 Hiển thị các chế độ xem được chiếu bằng các mũi tên tham chiếu hướng xem
Theo mặc định, các mũi tên tham chiếu hướng xem chỉ được hiển thị với các chế độ xem gốc đối với các hình chiếu không trực giao, chẳng hạn như các chế độ xem phụ. Để tạo chế độ xem phụ với mũi tên tham chiếu hướng xem:

Nhấp chuột phải vào đường viền của chế độ xem gốc và chọn **Add Projected View**.

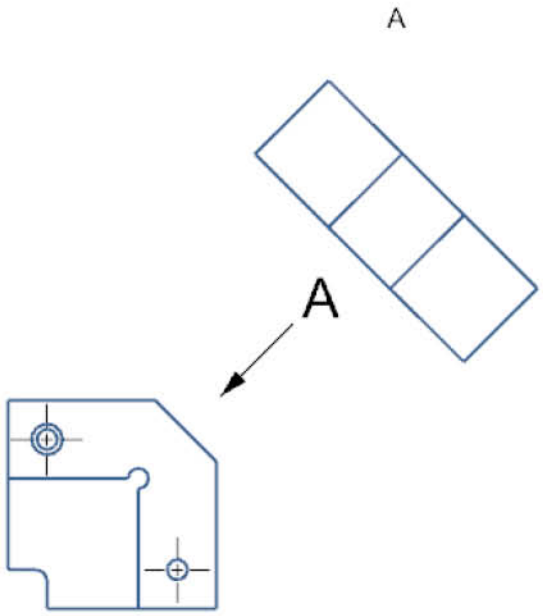


Kéo chế độ xem được chiếu tới vị trí căn chỉnh mong muốn với chế độ xem gốc của nó.



Bấm để đặt chế độ xem lên trang bản vẽ.

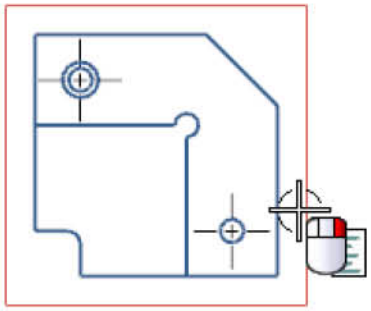
Nhấp vào **Close**.



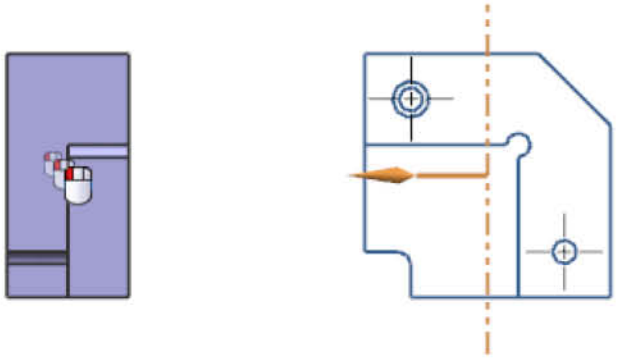
Mũi tên tham chiếu hướng xem và nhãn tương ứng tự động xuất hiện lên trang bản vẽ.

Cũng có thể áp dụng các mũi tên tham chiếu hướng xem cho bất kỳ chế độ xem được chiếu nào theo mong muốn bằng cách sử dụng lệnh trình menu phím tắt **Display Viewing Direction Arrow** . Để tạo chế độ xem trực giao với mũi tên và nhãn tham chiếu hướng xem:

Nhấp chuột phải vào đường viền của chế độ xem gốc và chọn **Add Projected View**.



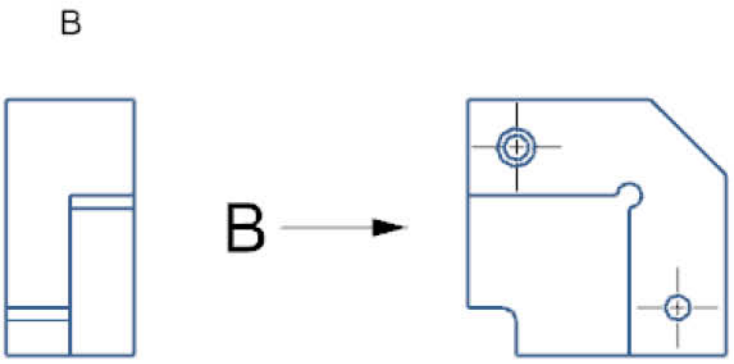
Kéo chế độ xem được chiếu tới vị trí trực giao mong muốn cùng với chế độ xem chính của nó.



Nhấn chuột phải chọn **Display Viewing Direction Arrow**

Bấm để đặt chế độ xem lên trang bản vẽ.

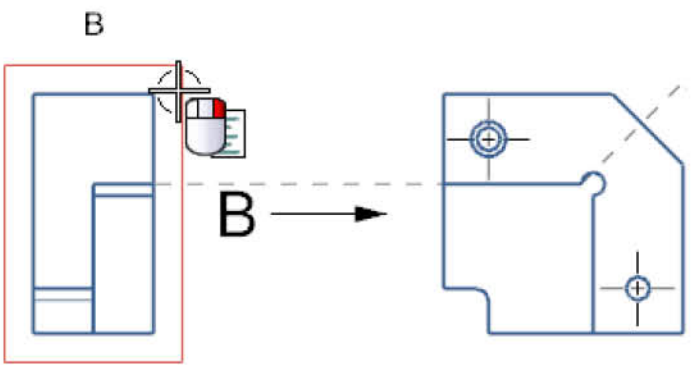
Nhấp vào **Close** .



Mũi tên và nhãn chỉ hướng xuất hiện trong chế độ xem.

Để thay đổi chữ cái mũi tên tham chiếu hướng xem:

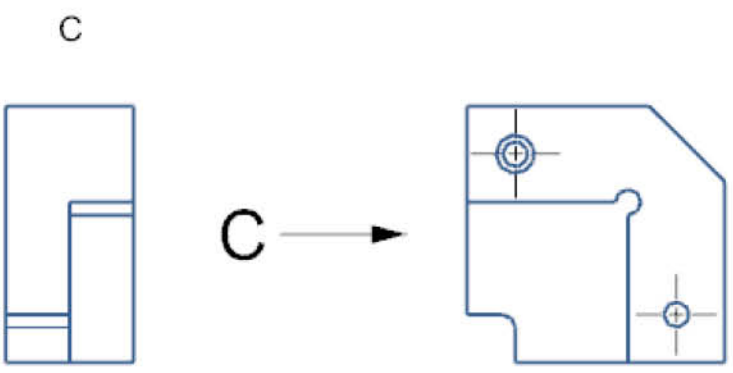
Nhấp chuột phải vào đường viền của chế độ xem được chiếu và chọn **Settings**.



Tại nút **Common**, chọn nút **View Label**.

Trong hộp **Letter** , nhập một ký tự hợp lệ.

Bấm **OK** .



Để xóa chữ cái mũi tên và chế độ xem nhãn:

Nhấp chuột phải vào đường viền của chế độ xem được chiếu và chọn **Settings** .

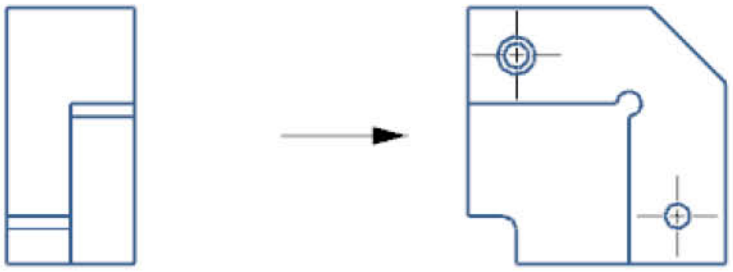
Tại nút **Projected**, chọn nút **Label**.

Xóa tích chọn trong hộp **Show View Label** .

Tại nút **Projected**, chọn nút **Arrow**.

Xóa tích chọn hộp **Display with Reference Arrow** .

Bấm **OK**.



Để chỉnh sửa kiểu mũi tên tham chiếu hướng xem:

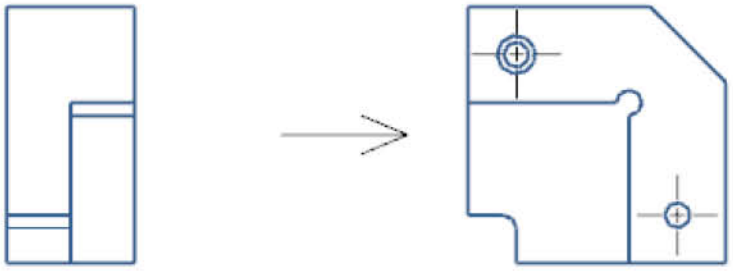
Nhấp chuột phải vào đường viền của chế độ xem được chiếu và chọn **Settings** .

Tại nút **Projected**, chọn nút **Arrow**.

Trong nhóm **Arrowhead** , thiết lập như sau:

Style	=	**Mở Open**
Length	=	**10**
Angle	=	**45**

Bấm **OK** .



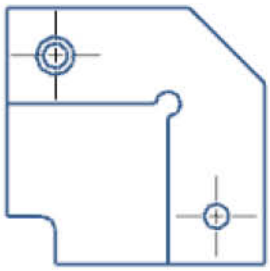
Để bỏ qua mũi tên hoàn toàn:

Nhấp chuột phải vào đường viền của chế độ xem được chiếu và chọn **Settings** .

Tại nút **Projected**, chọn nút **Settings**.

Từ danh sách **Display Arrow on Parent View** , chọn **No**.

Bấm **OK** .



Mũi tên tham chiếu được loại bỏ.

1.4.3.8 Xác định vị trí chế độ xem được chiếu và chế độ xem gốc của chế độ đó

Có thể định vị chế độ xem gốc từ chế độ xem được chiếu trong **Part Navigator**. Cũng có thể định vị chế độ xem được chiếu từ chế độ xem gốc của nó và ngược lại, trong cửa sổ đồ họa.

Xác định vị trí chế độ xem hình chiếu gốc của chế độ xem dự án trong Part Navigator

Trong **Part Navigator** , mở rộng nút **Sheet** chứa chế độ xem được chiếu.

Nhấp chuột phải vào **Projected** nút và chọn **Navigate to Parent**.

Chế độ xem gốc được mở rộng tối đa trên cửa sổ đồ họa.

1.4.3.9 Xác định vị trí chế độ xem được chiếu hoặc chế độ xem gốc của chế độ đó trên cửa sổ đồ họa

Để định vị chế độ xem gốc của chế độ xem được chiếu:

Trong bảng vẽ, nhấp chuột phải vào ranh giới của hình chiếu và chọn **Navigate to Parent** .

Để định vị chế độ xem được chiếu từ chế độ xem gốc của chế độ xem đó:

Trong bảng vẽ, nhấp chuột phải vào mũi tên tham chiếu hướng xem và chọn **Navigate to Projected View** .

Để biết thêm thông tin về cách xem mũi tên hướng, hãy xem Display projected views with viewing direction reference arrows (Hiển thị các chế độ xem được chiếu bằng mũi tên tham chiếu hướng xem).

1.4.3.10 Drawing View (Chế độ xem bản vẽ

Sử dụng lệnh **Drawing View** để tạo chế độ xem bản vẽ, đây là chế độ xem phác thảo trống không tham chiếu bất kỳ hình dạng mô hình nào. Mặc dù chế độ xem bản vẽ không liên quan đến hình dạng mô hình, có thể xác định chế độ xem này là hướng chế độ xem tiêu chuẩn (**TOP** , **LEFT** , v.v.) hoặc xác định hướng của chế độ này so với CSYS tuyệt đối của mô hình.

Có thể đặt chế độ xem bản vẽ bằng một trong hai tùy chọn:

Center (Trung tâm)

Cho phép tạo và điều chỉnh vị trí của chế độ xem bản vẽ trên bảng vẽ bằng cách chỉ định điểm trung tâm. Kết quả đạt được là đường viền **Automatic Rectangle (Hình chữ nhật tự động)**.

Góc

Cho phép kiểm soát kích thước của chế độ xem bản vẽ và vị trí của nó trên trang vẽ bằng cách chỉ định hai điểm chéo. Kết quả đạt được là chế độ xem có đường viền **Manual Rectangle (Hình chữ nhật thủ công)**.

Để tạo hình học phụ thuộc vào chế độ xem trong chế độ xem bản vẽ:

- Đặt chế độ xem bản vẽ ở chế độ **Active Sketch View** và tạo các đường cong phác thảo trên đó.
- Mở rộng chế độ xem bản vẽ và sử dụng các công cụ tạo đường cong để phác thảo hình học 2D bên trong chế độ xem.

Ứng dụng	Drafting
Trình tìm lệnh	**Drawing View**
Trình menu phím tắt	Nhấp chuột phải vào ranh giới của bản vẽ → **Add Drawing View**
Part Navigator	Nhấp chuột phải vào nút trang vẽ → **Add Drawing View**

1.4.4 Đo chi tiết bộ phận để xuất ra kích thước yêu cầu

1.4.4.1 Điều khiển tương tác trên màn hình cho việc ghi kích thước

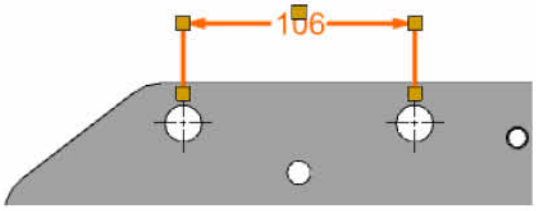
Có thể thiết lập và thay đổi tính kết hợp và hình thức của các kích thước, đường kích thước và đường mở rộng bằng cách sử dụng các điều khiển tương tác trên màn hình trong NX. Các điều khiển này bao gồm:

- Khả năng cho phép NX tự động định vị và ghi kích thước. Điều này cho phép ghi kích thước với số lần nhấp chuột ít nhất.
- Các điều khiển tương tác, trên màn hình cho phép cài đặt và thay đổi tính kết hợp và hình thức của các kích thước, đường kích thước và đường mở rộng.

  Những điều khiển này bao gồm:

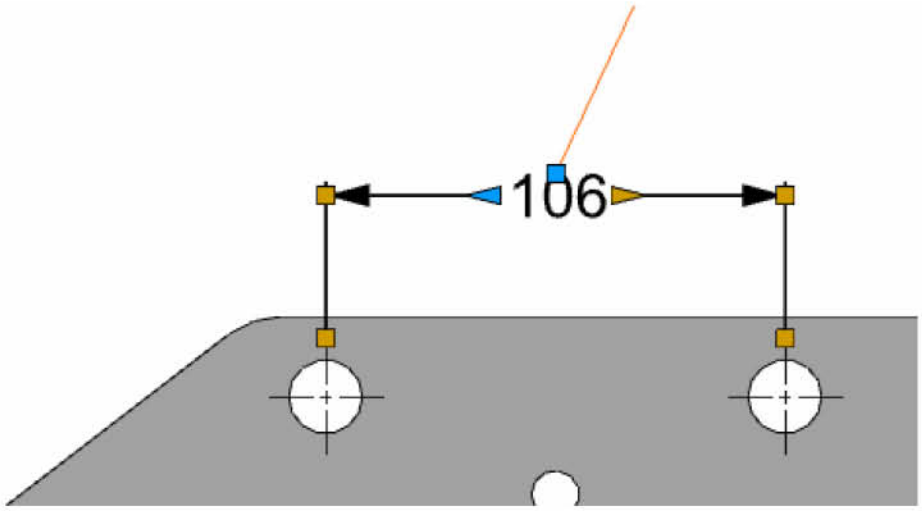
  - Access handles (đường điều khiển truy cập):như khi được chọn, sẽ hiển thị hộp thoại trên màn hình để sửa đổi các tùy chọn và cài đặt được sử dụng thường xuyên cho đối tượng được chú thích.

    Ghi chú Mỗi lần chỉ có một đường điều khiển truy cập có thể hoạt động.

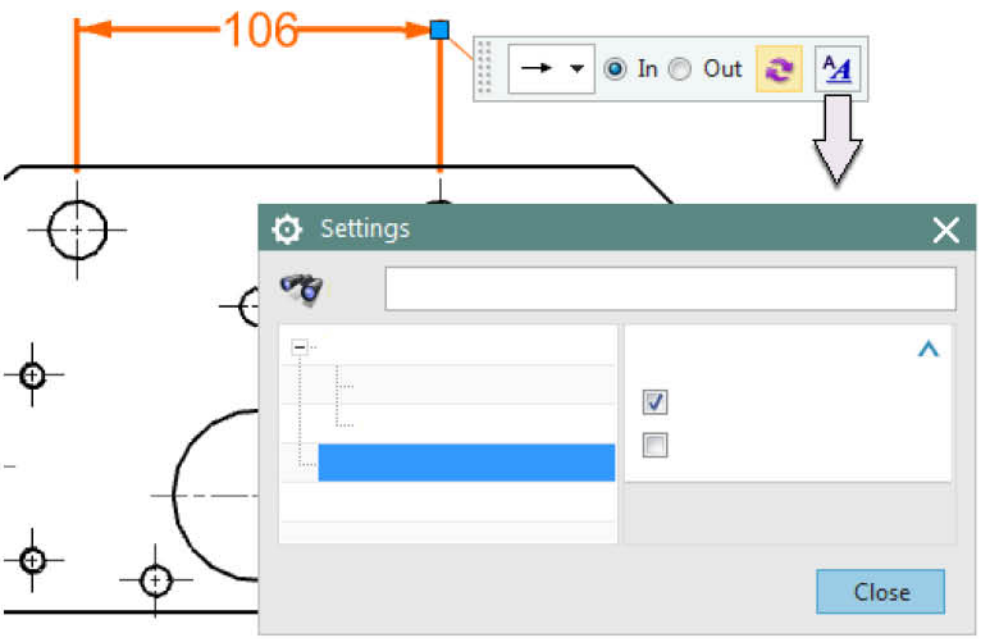


Mẹo
- **Pause delay for on-screen dialog,** Drafting preference và mặc định của người dùng cho phép điều chỉnh khoảng thời gian tính bằng giây được yêu cầu tạm dừng con trỏ trước khi hộp thoại màn hình xuất hiện.
- Nhấn F3 nếu muốn chặn hiển thị tất cả các hộp thoại màn hình.

- Kéo đường điều khiển để định vị lại kích thước và đường mở rộng.



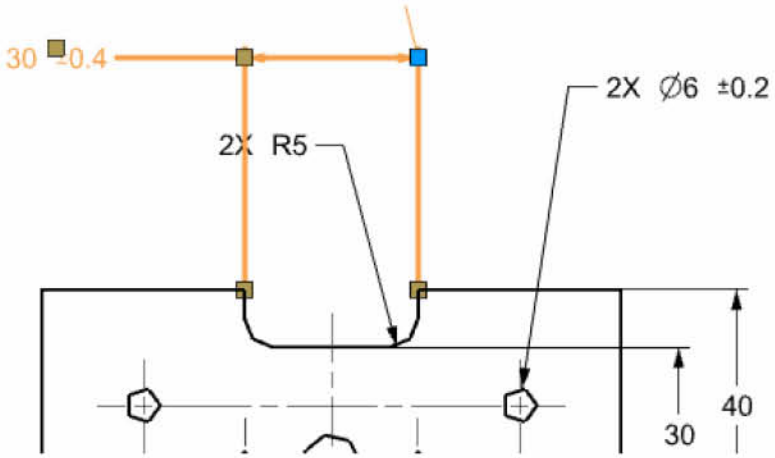
- Các nút **Settings** để truy cập vào các tùy chọn bổ sung được liên kết với đối tượng chú thích.



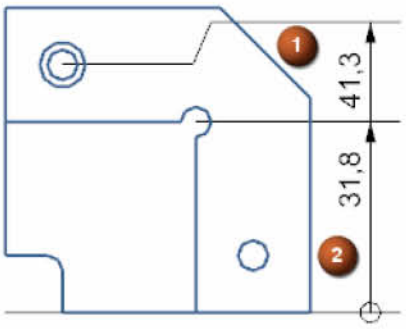
Cửa sổ đồ họa	**Khi tạo kích thước:** • Tạm dừng con trỏ cho cho đến khi hộp thoại màn hình xuất hiện. Sử dụng hộp thoại màn hình để bắt đầu chỉnh sửa ngay nội dung văn bản của kích thước. Ghi chú Nhấp vào **Edit** để vào chế độ chỉnh sửa và truy cập các hộp thoại màn hình bổ sung. **Để chỉnh sửa kích thước hiện có:** • Nhấp đúp vào kích thước để vào chế độ chỉnh sửa hoặc nhấp chuột phải vào kích thước và chọn **Edit** .

1.4.4.2 Đường kéo dài trong đườngmở rộng (Đường Jog)

Các đường mở rộng kết nối kích thước với đối tượng được đo kích thước và có thể thẳng hoặc đường kéo dài. Có thể thêm hoặc xóa các đường kéo dài khi tạo hoặc chỉnh sửa kích thước các đường thẳng và kích thước tọa độ. Các đường điều khiển và các lệnh điều khiển tương tác trên màn hình cho phép thêm, đặt và định kích thước đường kéo dài cho một hoặc cho cả hai đường mở rộng.



Đối với kích thước tọa độ, các đường kéo dài được suy ra theo mặc định. NX xác định khi một đường kéo dài được thêm vào đường mở rộng. Đối với kích thước tuyến tính, các đường kéo dài không được suy ra và phải thêm chúng theo cách thủ công vào các đường mở rộng của kích thước tuyến tính trong khi tạo hoặc sau khi tạo.



1. Ghi kích thước đường mở rộng bằng đường gấp nối dài
2. Ghi kích thước đường mở rộng mà không cần đường nối dài

Tương tác thêm hoặc loại bỏ đường nối dài

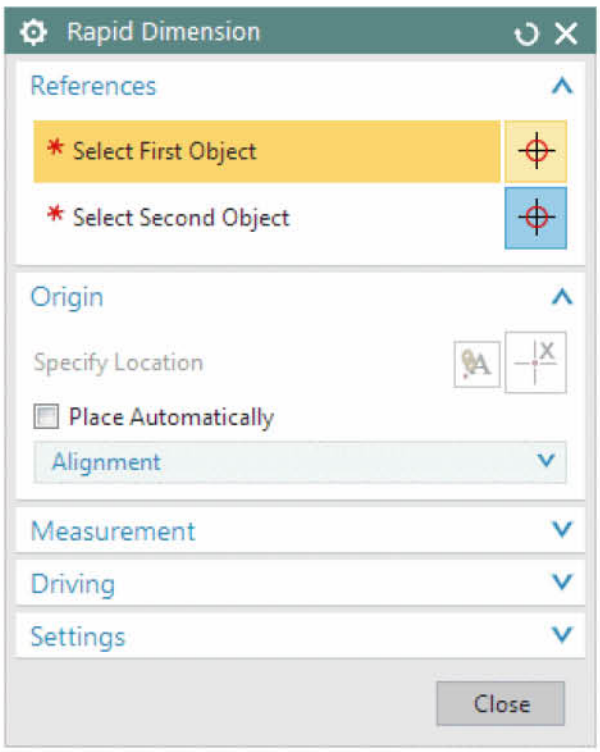
Ứng dụng	Drafting and PMI
Cửa sổ đồ họa	Bấm đúp vào kích thước hiện có hoặc trong khi tạo kích thước, nhấp vào nút **Edit** màn hình để vào chế độ chỉnh sửa kích thước, sau đó nhấp vào đường điều khiển (access handles) Extension Line để hiển thị các lệnh điều khiển trên màn hình.

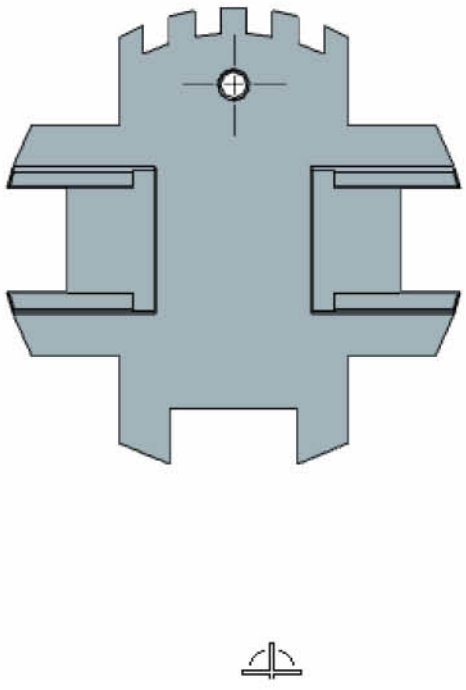
Đặt tham số đường nối dài

1.4.4.3 Tự điềnkích thước nhanh và kích thước tuyến tính từ một vùng chọn

Quá trình lựa chọn để tạo kích thước bằng lệnh **Rapid** hoặc **Linear** đặc biệt ở chỗ, đối với một số loại phép đo được hỗ trợ bởi các lệnh này, NX có thể tự suy ra kích thước từ một lựa chọn duy nhất.

Ví dụ: nếu chọn cạnh dọc của một bộ phận (chứ không phải một điểm trên cạnh đó), NX sẽ tự suy ra kích thước chiều dọc. Trong trường hợp này, **Specify Location trong** nhóm **Origin** trở thành tùy chọn hiện tại và có thể bấm chọn ngay để đặt kích thước.





Đôi khi NX có thể suy ra kích thước chỉ từ một lần nhấp chuột mà không chủ ý. Trong trường hợp này, có thể buộc tạo một kích thước khác bằng cách di chuyển con trỏ qua đối tượng phác thảo hợp lệ khác. Khi đặt con trỏ lên một đối tượng khác, **Select Second Object** trong nhóm **References** sẽ trở thành tùy chọn hiện tại và có thể chọn đối tượng thứ hai cho kích thước. Khi đối tượng thứ hai được chọn, tùy chọn **Specify Location trong** nhóm **Origin** sẽ hoạt động trở lại và sau đó có thể nhấp chọn để đặt kích thước.

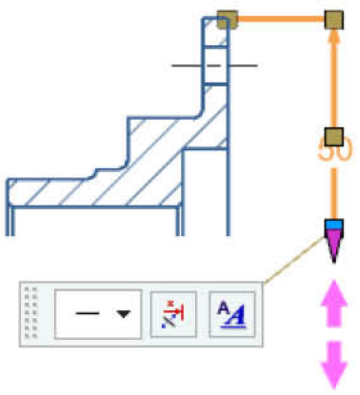
1.4.4.4 Kích thước một mặt

Tùy chọn **Display as Single Sided Dimension** cho phép tạo và chỉnh sửa kích thước đường thẳng và góc cạnh chỉ với một đường dẫn duy nhất. Sử dụng kích đường thẳng hoặc góc một mặt cho hình học có kích thước lớn hơn kích thước của chế độ xem bản vẽ hoặc trang tính hoặc khi kích thước

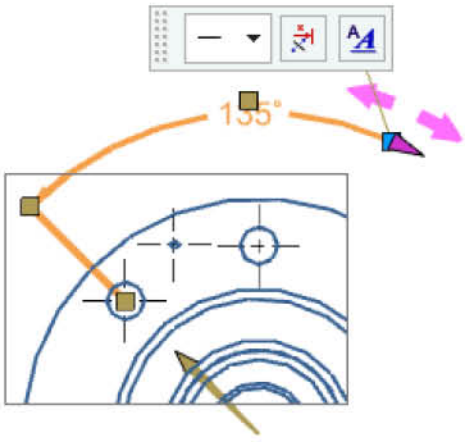
gốc được liên kết với hình học không nhìn thấy được. Trong khi tạo hoặc chỉnh sửa kích thước một mặt , bạn có thể sử dụng nút **Flip Dimension Side** để chuyển đổi giữa các đường kích thước.

Ghi chú Bộ kích thước chuỗi và kích thước hẹp không được hỗ trợ. Ngoài ra, không thể tạo kích thước một mặt bằng lệnh **Rapid dimension**.

Khi ở chế độ chỉnh sửa, các đường điều khiển truy cập sẽ có sẵn để thể hiện đường mở rộng và mũi tên nào cần giữ lại. Đường điều khiển truy cập cũng có thể được sử dụng để đặt độ dài của dòng còn lại, mũi tên nhỏ. Ngoài ra, cũng có thể đặt độ dài của dòng còn lại bằng tùy chọn **Length** trong hộp thoại **Settings** .



Ví dụ về kích thước một mặt tuyến tính



Ví dụ về kích thước một mặt góc

Thiết lập tùy chọn một mặt

Ứng dụng	Drafting và PMI
Cửa sổ đồ họa	Nhấp chuột phải trong khi tạo kích thước → **Settings** Nhấp đúp vào kích thước hiện có → **Settings**
Vị trí trong hộp thoại	**Nút Single Sided → Display as Single Sided Dimension**

1.4.4.5 Nút Flip Dimension Side (Đổi bên kích thước)

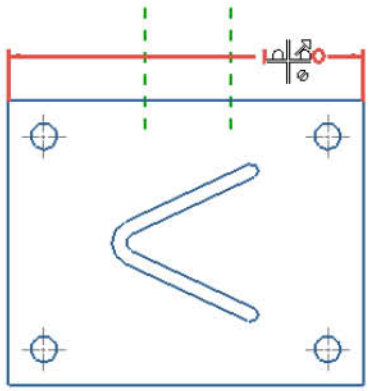
Ứng dụng	Drafting, PMI
Cửa sổ đồ họa	Khi đang ở chế độ chỉnh sửa, hãy nhấp vào đường điều khiển truy cập Arrow Line (Dòng Mũi tên), sau bật hoặc tắt nút hiển thị trên màn hình **Flip Dimension Side** . Nhấp chuột phải trong khi tạo kích thước → **Settings** Nhấp đúp vào kích thước hiện có → **Settings**
Vị trí trong hộp thoại	Nút **Single Sided → Flip Dimension Side**

Đặt độ dài của dòng mũi tên còn lại

Ứng dụng	Soạn thảo, PMI
Cửa sổ đồ họa	Khi đang ở chế độ chỉnh sửa, hãy nhấp và kéo bộ điều khiển truy cập Dòng Mũi tên Nhấp chuột phải khi tạo kích thước → **Cài đặt** Nhấp đúp vào kích thước hiện có → **Cài đặt**
Vị trí hộp thoại	**mặt** nút → **Chiều dài**

1.4.4.6 Kích thước tự động định tâm

Khi sử dụng các tùy chọn **Manual Placement**, văn bản ghi kích thước sẽ tự động dán vào tâm của đường kích thước khi nó đi qua phạm vi của đường khuôn dán kích thước vô hình.

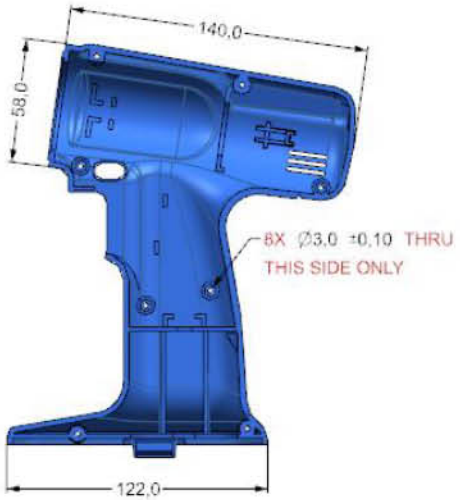


Đường khuôn dán kích thước vô hình được hiển thị bằng các đường đứt nét màu xanh lá cây

Thao tác này hữu dụng khi muốn căn kích thước vào giữanhưng không muốn sử dụng tùy chọn **Automatic Placement**.

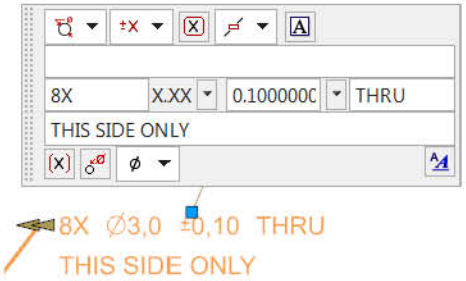
1.4.4.7 Thêm văn bản mở rộng vào kích thước

Có thể thêm văn bản vào trước, sau, trên hoặc dưới kích thước trong khi tạo kích thước hoặc bất cứ khi nào chỉnh sửa kích thước.



1.4.4.8 Hộp thoại thông tin

Khi thiết lập hoặc chỉnh sửa kích thước, hộp thoại thông tin sẽ xuất hiện trên cửa sổ đồ họa. Có thể tương tác với hộp thoại này để thêm, sửa đổi hoặc xóa một văn bản mở rộng.



Hộp thoại thông tin có thể chứa các tùy chọn khác nhau tùy thuộc vào loại kích thước và có sẵn trong Drafting và PMI cũng như trong Sketch task environment.

Trong khi tạo kích thước

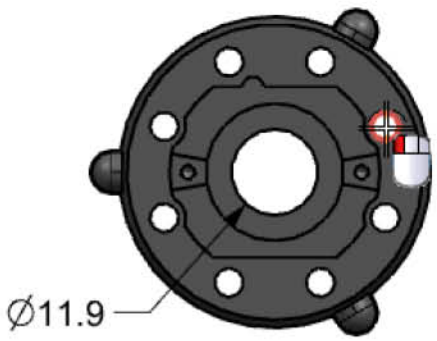
Ứng dụng	Drafting
Cửa sổ đồ họa	Tạm dừng trước khi đặt kích thước mới, sau đó nhấp vào bên trong hộp thoại thông bất cứ nơi nào cần thêm văn bản mở rộng. Nhấp chuột phải và chọn **Edit Appended Text** để mở hộp thoại **Appended Text**.

Đối với kích thước hiện có

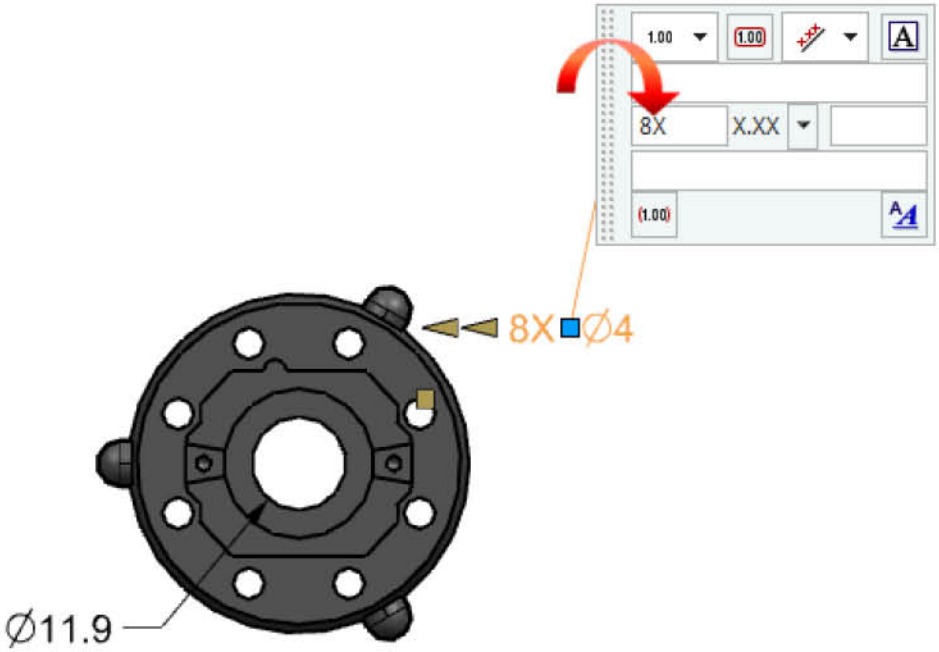
Ứng dụng	Drafting
Cửa sổ đồ họa	Nhấp chuột phải vào kích thước và chọn **Edit Appended Text** . Bấm đúp vào kích thước và trong hộp thoại thông tin, nhập văn bản mở rộng thêm vào hộp thích hợp.

Chèn văn bản được mở rộngvào một kích thước mới

1. Chọn tab **Home** →nhóm **Dimension**→ **Radial** .
2. Trong nhóm **Measurement**, từ danh sách **Method**, chọn **Diametral**.
3. Trên cửa sổ đồ họa, chọn lỗ.

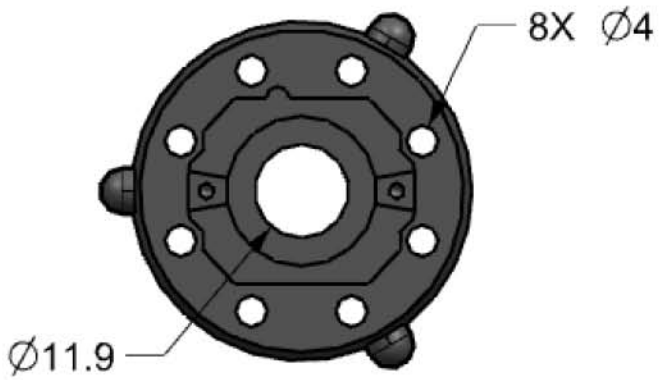


4. **Tạm dừng con trỏ chuột tại một vị trí cho đến khi hộp thoại màn hình Text** xuất hiện.
5. Trong hộp văn bản mở rộng **Before**, nhập **8X** .



Mẹo Sử dụng Alt + phím mũi tên bất kỳ để di chuyển nhanh đến hộp văn bản mở rộng liên quan.

6. Nhấn vào đây để đặt kích thước.



Thêm văn bản mở rộng vào kích thước hiện có

1. Bấm đúp vào kích thước lỗ hiện có để đưa về chế độ chỉnh sửa.

   Nếu có văn bản đơn giản để thêm vào kích thước, có thể thêm văn bản trực tiếp vào các hộp văn bản mở rộng. Quy trình này thể hiện cách thêm văn bản phức tạp hơn vào kích thước.

2. Nếu cần, hãy bấm vào tay cầm truy cập **Text**.

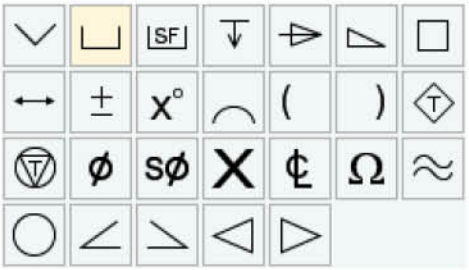
3. Trong hộp thoại thông tin, bấm vào **Edit Appended Text** .

Mẹo Để truy cập nhanh hơn vào hộp thoại **Appended Text**, bạn có thể nhấp chuột phải vào bất kỳ kích thước nào và chọn **Chỉnh sửa văn bản được thêm vào** . Không cần phải đặt kích thước ở chế độ chỉnh sửa trước tiên.

4. Trong nhóm **Controls**, từ danh sách **Text Location**, chọn **Below**.
5. Trong nhóm **Text Input**, mở rộng tùy chọn **Symbols**.

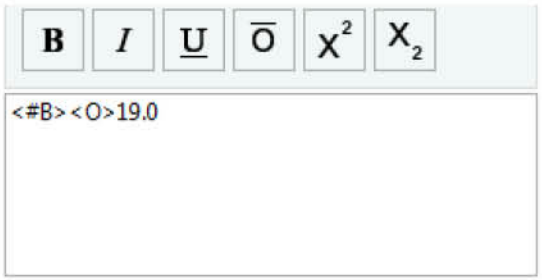
   Mẹo Nếu không thấy nhóm **Symbols** , nhấn chuột phải vào đường viền ngoài cùng của hộp thoại và chọn **Appened Text (More)** .

6. TRong nhóm **Symbols**, từ danh sách **Category**, chọn **Drafting**.
7. Nhấp vào **Insert Counterbore**.

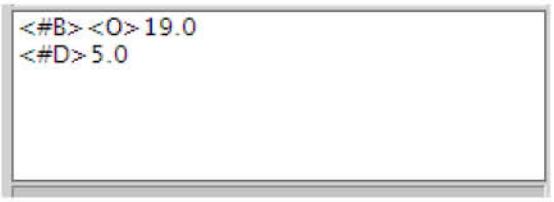


Lưu ý rằng biểu tượng lỗ khoan xuất hiện bên dưới kích thước lỗ .

8. Trong nhóm **Symbols**, bấm vào **Insert Diameter** .
9. Trong cửa sổ **Text Input**, sau các ký tự đường kính, nhập **19.0**.



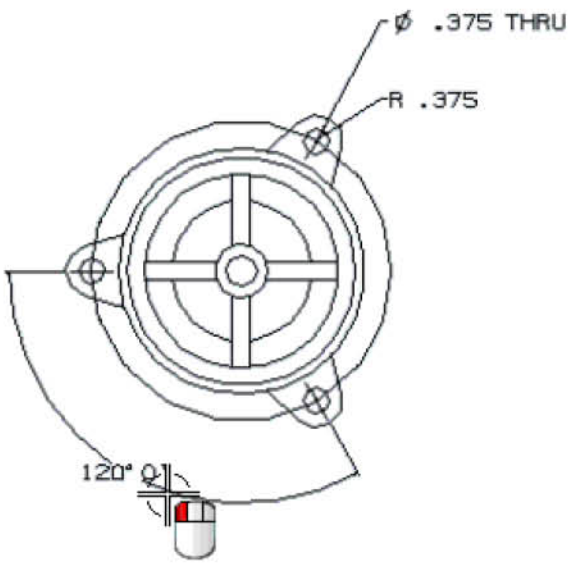
10. Nhấn Enter rồi bấm vào **Insert Depth** .
11. Sau các ký tự độ cao, nhập **5.0** .



12. Bấm **Close** hai lần để tạo văn bản được thêm.

Thêm văn bản mở rộng vào nhiều kích thước
Ví dụ này cho thấy cách thêm đồng thời văn bản mở rộng vào ba kích thước khác nhau

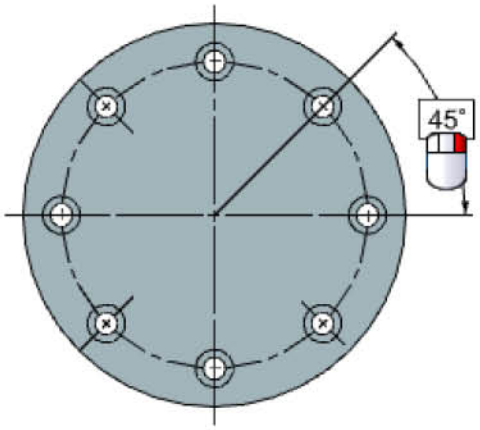
1. Chọn kích thước "120° 0'".



2. Nhấp chuột phải và chọn **Edit Appended Text**.
3. Chọn kích thước đường kính và bán kính.
4. hộp thoại **Appended Text,** trong nhóm **Controls**, từ danh sách **Text Location**, chọn **Before**.
5. Trong cửa sổ **Text Input**, nhập **3X** .
6. Nhấp vào **Close** để lưu các thay đổi.

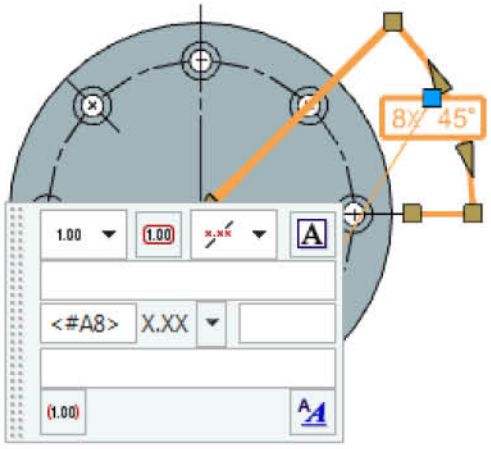
Thêm văn bản mở rộng vào kích thước cơ bản
Quy trình này thể hiện cách thêm văn bản mở rộng vào bên trong hộp của kích thước cơ bản.

1. Nhấp chuột phải vào kích thước cơ bản và chọn **Edit** .

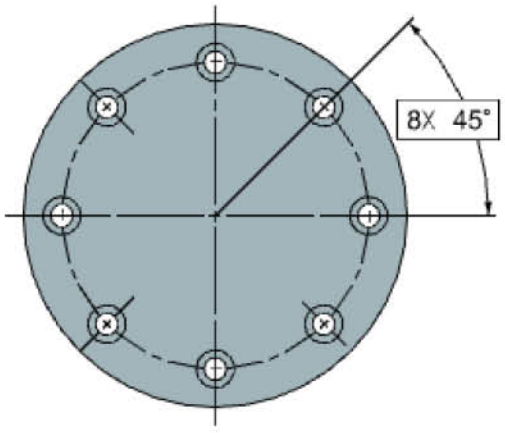


2. Trên hộp thoại thông tin, trong ô **Before**, nhập **<# Anum >** , trong đó **num** là số lượng đối tượng bổ sung.

   Ở ví dụ này, **<#A8>** được sử dụng.



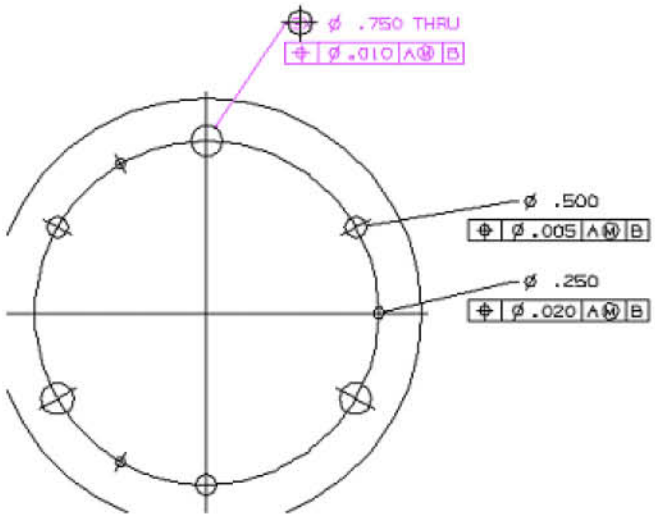
3. Bấm **Close** trong hộp thoại **Angular Dimension**.



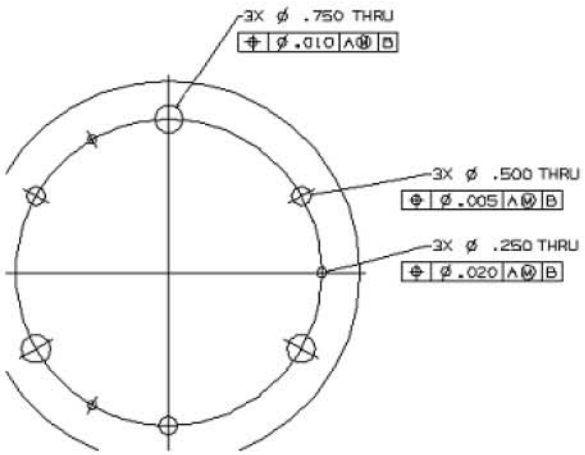
Thêm văn bản mở rộng hiện có vào các kích thước khác

Ví dụ này cho thấy cách sao chép văn bản mở rộng từ một kích thước và áp dụng cho các kích thước khác.

1. Đặt con trỏ lên văn bản được thêm "3X" có kích thước đường kính 0,750.



2. Nhấp chuột phải và chọn **Edit Appended Text**.
3. Trong hộp thoại **Appended Text,** trong nhóm **Controls**, từ danh sách **Text Location**, chọn **Before**.
4. Trong nhóm **Dimension**, nhấp chọn **Select Dimension** .
5. Chọn kích thước đường kính .500 và kích thước .250.
6. Nhấp vào **Close**.

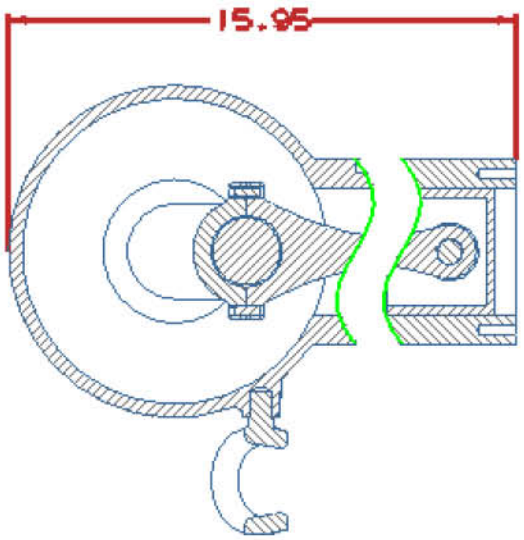


1.4.4.9 Thay thế giá trị của kích thước bằng văn bản thủ công

Ghi chú Đôi khi, phải thay thế văn bản kích thước liên kết bằng văn bản thủ công, chẳng hạn như khi minh họa ghi chú dạng bảng trong chế độ xem kích thước. Trong những trường hợp như vậy, văn bản kích thước thủ công không cập nhật khi các đối tượng mô hình liên kết với nó thay đổi.

Để tạo văn bản kích thước thủ công:

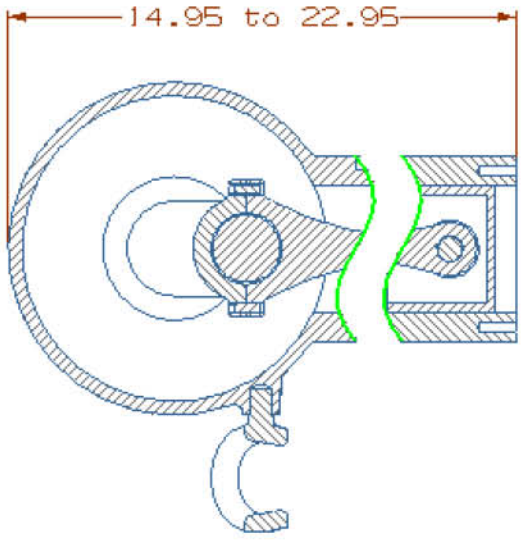
1. Nhấp chuột phải vào kích thước hiện có và chọn **Settings** .



2. Mở rộng nút **Text** → **Format**.
3. Tích chọn hộp **Override Dimension Text** .
4. Đối với văn bản đơn giản, hãy nhập một giá trị hoặc chuỗi văn bản mới vào hộp văn bản hoặc bấm vào **Edit Text** để truy cập tất cả các tùy chọn chỉnh sửa văn bản.

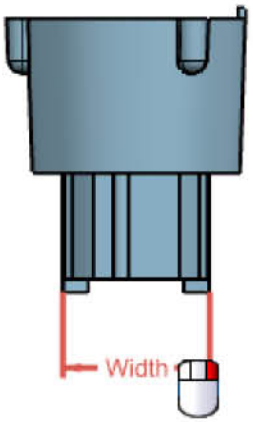
   Ghi chú: Một thông báo sẽ xuất hiện bất cứ khi nào diễn ra việc chỉnh sửa thủ công giá trị của kích thước được liên kết. Nhấn **OK** để tiếp tục.

5. Trong hộp thoại **Settings** , nhập giá trị mới và nhấp vào **Close** để lưu giá trị đó.

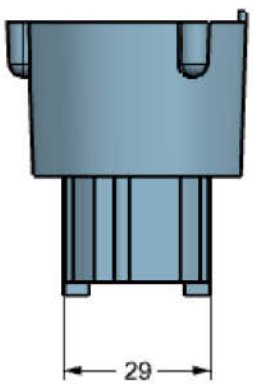


1.4.4.10 Khôi phục văn bản kích thước thủ công thành giá trị kết hợp

1. Trên cửa sổ đồ họa, nhấp chuột phải vào kích thước thủ công và chọn **Settings** .



2. Trong hộp thoại **Settings** , mở rộng nút **Text**, sau đó chọn nút **Format**.
3. Trong nhóm **Format** , xóa dấu tích chọn trong hộp **Override Dimension Text** .
4. Nhấp chọn **Close**.



Văn bản thủ công được thay thế bằng một giá trị kết hợp.

Mẹo Để nhanh chóng xác định bất kỳ kích thước nào trên bảng vẽ hiện tại có văn bản thủ công trong đó, hãy chọn **Menu → Information → Other → Object-specific → Dimensions with Manual Text**. Các kích thước sẽ được tô sáng trên bản vẽ.

1.4.4.12 Ghi kích thước nhanh (Rapid dimension)

Rapid Dimension cho phép nhanh chóng tạo các kích thước khác nhau từ một nhóm các loại kích thước chung, được sử dụng phù hợp bằng cách sử dụng một lệnh duy nhất và một bộ tùy chọn các lựa chọn cơ bản.

Các loại kích thước sau được hỗ trợ thiết lập.

- **Inferred** – xác định loại kích thước cần tạo dựa trên các đối tượng đã chọn và vị trí con trỏ.
- **Horizontal**
- **Vertical**

- **Point–to–Point**
- **Perpendicular**
- **Cylindrical**
- **Angular**
- **Radial**
- **Diametral**

Có thể sử dụng lệnh **Rapid Dimension** để tạo kích thước từ một trong các loại kích thước được hỗ trợ. Trong chế độ chỉnh sửa, kích thước được chọn sẽ gọi ra hộp thoại liên kết với loại kích thước của nó.

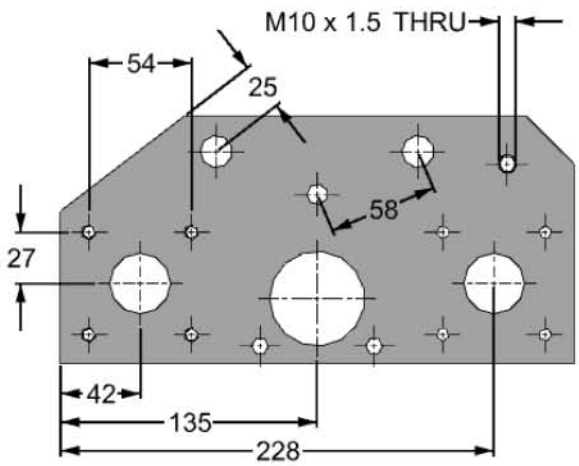
Ứng dụng	Drafting và Layout
Trình tìm lệnh	**Rapid Dimension**

Linear Dimension (Ghi kích thước đường thẳng)

Lệnh **Linear Dimension** cho phép tạo một trong sáu loại kích thước đường thẳng khác nhau dưới dạng kích thước độc lập hoặc dưới dạng tập hợp các kích thước chuỗi hoặc đường cơ bản. Có thể tạo các loại kích thước sau:

- **Horizontal (Ngang)**
- **Vertical (Dọc)**
- **Point–to–Point (Nối điểm)**
- **Perpendicular (Vuông góc)**
- **Cylindrical (Hình trụ)**
- **Hole Callout (Chú thích cho lỗ)** (ở định dạng đường thẳng, có hoặc không có kích thước độ sâu phụ).

Ghi chú — Có thể tạo một tập hợp các kích thước chuỗi hoặc đường cơ bản bằng cách sử dụng các loại kích thước ngang, dọc, điểm đếnđiểm hoặc vuông góc.



Từ lệnh **Linear Dimension**, có thể:

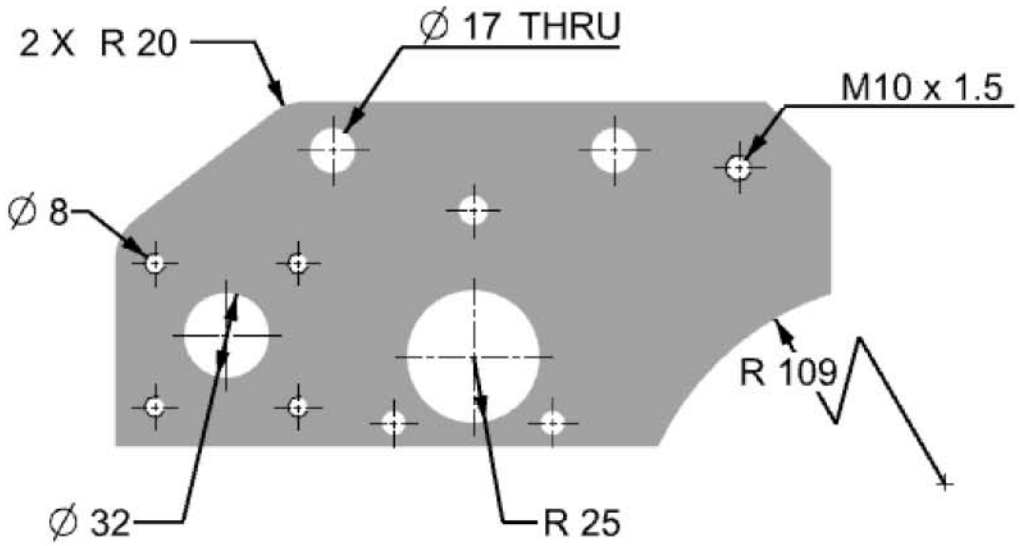
- Để NX tự ghi loại kích thước đường thẳng cần tạo dựa trên các đối tượng đã chọn.
- Tự động thay đổi loại kích thước đường thẳng trong khi tạo hoặc chỉnh sửa kích thước.
- Khi xác định kích thước các đường cong phác thảo trong bản vẽ, hãy xác định xem kích thước có ảnh hưởng các đường cong phác thảo hay không nếu kích thước đó bị thay đổi. Điều này được gọi là kích thước điều khiển (driving dimension). Tùy chọn này chỉ hiển thị cho các loại kích thước thích hợp.
- Định vị kích thước theo cách thủ công hoặc để NX tự động đặt kích thước.
- Chuyển đổi bộ kích thước cơ bản thành bộ kích thước chuỗi và bộ kích thước chuỗi thành bộ kích thước cơ bản.
- Ghi đè thủ công giá trị được tính toán của kích thước trong khi tạo hoặc chỉnh sửa kích thước bằng tùy chọn **Override Dimension** trong hộp thoại **Settings**. Tùy chọn ghi đè này khả dụng cho tất cả các kích thước ngoại trừ kích thước điều khiển và kích thước PMI.
- Thiết lập loại phép đo thành **Directed** hoặc **Feature of Size** , các tùy chọn này cho phép nắm bắt thông tin thiết kế bổ sung. Thông tin này đặc biệt hữu ích khi các ứng dụng tiếp theo như ứng dụng phân tích và kiểm tra dung sai. Tùy chọn thiết lập loại phép đo khả dụng nếu tùy chọn **Enable Directed Dimensions Drafting** được bật. Bạn không thể áp dụng loại phép đo cho các kích thước hình trụ, chú thích lỗ , chuỗi hoặc đường cơ sở.

Ứng dụng	Drafting và Layout
Trình tìm lệnh	**Linear Dimension**

Kích thước bán kính

Lệnh **Radial Dimension** cho phép tạo một trong năm loại kích thước bán kính.

- **Radial (Bán kính)** , với các biến thể **Radius to Center** (**Bán kính đến Tâm)** và **Folded Radius** (**Bán kính gấp)**
- **Diametral (Đường kính)**
- **Hole Callout** (ở định dạng bán đính, có hoặc không có kích thước độ sâu phụ).



Sử dụng lệnh **Radial Dimension**, để có thể:

- Để NX tự ghi loại kích thước bán kính cần tạo dựa trên các đối tượng đã chọn.
- Tự động thay đổi loại kích thước bán kính trong khi tạo hoặc chỉnh sửa kích thước.
- Khi xác định kích thước các đường cong phác thảo trong bản vẽ, hãy xác định xem giá trị kích thước có ảnh hưởng các đường cong phác thảo hay không nếu kích thước đó bị thay đổi. Điều này được gọi là kích thước điều khiển (driving dimension). Tùy chọn này chỉ hiển thị cho các loại kích thước thích hợp.
- Định vị kích thước theo cách thủ công hoặc để NX tự động đặt kích thước.
- Ghi đè thủ công giá trị được tính toán của kích thước trong khi tạo hoặc chỉnh sửa kích thước bằng tùy chọn **Override Dimension Text** trong hộp thoại **Settings**. Tùy chọn ghi đè này khả dụng cho tất cả các kích thước ngoại trừ kích thước điều khiển và kích thước PMI.

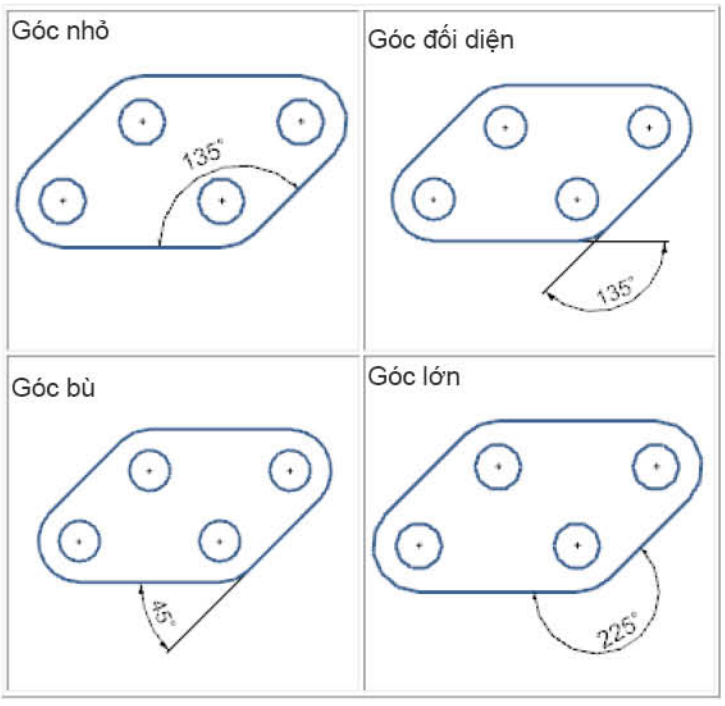
Ứng dụng	Drafting và Layout
Trình tìm lệnh	**Radial Demension**

Angular Dimension (Kích thước góc)

Sử dụng lệnh **Angular Dimension** để đo góc giữa hai đối tượng trong một chế độ xem. Các đối tượng được chọn có thể là sự kết hợp bất kỳ của:

- Dòng
- Các cạnh của mô hình
- Mặt hình trụ và mặt phẳng
- Đường mở rộng kích thước
- Thành phần ký hiệu đường tâm
- Các vectơ do người dùng xác định

Khi chọn hai đối tượng trong một chế độ xem, các góc bất kì được mô tả bên dưới đều có thể đo được kích thước:

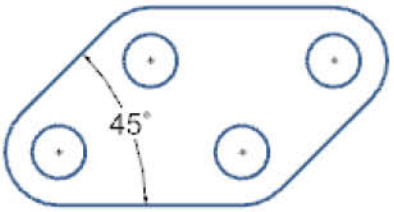


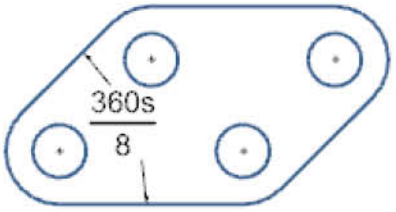
Đơn vị kích thước góc

Đơn vị kích thước góc có thể được hiển thị :

- Toàn bộ độ
- Độ phân số (ở định dạng thập phân hoặc phân số)
- Độ và phút
- Độ, phút và giây

Có thể chỉ định kích thước góc dưới dạng phân số của một cung tròn bằng cách thiết lập tùy chọn **Display as a Fraction**.





☐ Hiển thị dưới dạng phân số ☑ Hiển thị dưới dạng phân số

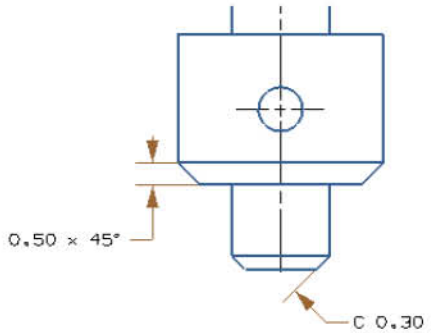
Ứng dụng	Drafting và Layout
Trình tìm lệnh	**Angular Dimension**

Hiển thị dưới dạng phân số

Menu	**Preferences** → **Drafting** → nút **Dimension** → nút **Text** → trang **Units** → **Display as a Fraction**

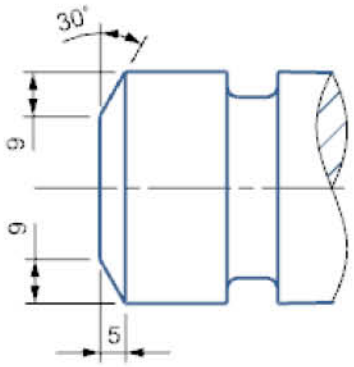
Kích thước vát

Có thể áp dụng **Chamfer Dimension** cho các cạnh được vát góc 45 độ.



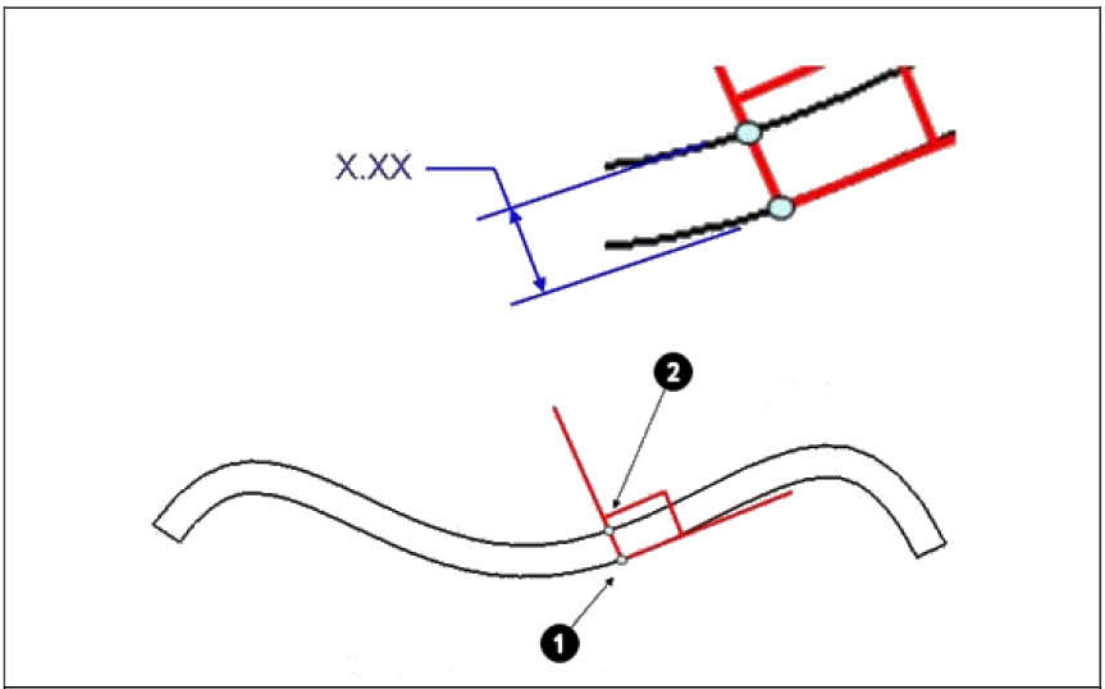
Khi đo kích thước của cạnh vát có góc 45 độ so với cạnh tuyến tính liền kề, không cần lựa chọn thêm các tùy chọn khác. Nếu không thể phát hiện được cạnh tuyến tính liền kề thì phải chọn cạnh tuyến tính liền kề hoặc tạo kích thước vát cạnh theo cách thủ công.

Ghi chú — Đối với bất kỳ mặt vát nào thay đổi từ 45 độ, phải sử dụng các kỹ thuật đo kích thước khác để đo kích thước của nó.



Ứng dụng	Drafting và Layout
Trình tìm lệnh	**Chamfer Dimension**

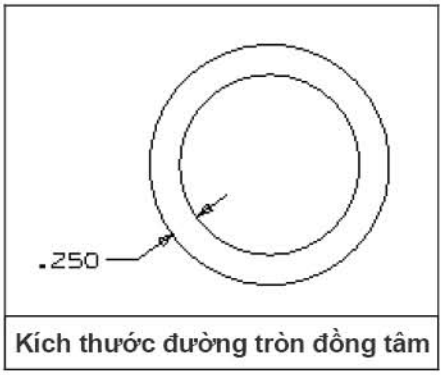
Kích thước độ dày
Lệnh **Thickness Dimension** cho phép tạo kích thước giữa hai đường cong (bao gồm cả spline). Kích thước độ dày đo khoảng cách giữa một điểm trên đường cong thứ nhất và điểm giao nhau trên đường cong thứ hai. Kích thước độ dày đo theo hướng bình thường từ điểm được chỉ định trên đường cong đầu tiên.



1 Lựa chọn đối tượng (điểm trên đường cong được sử dụng cho việc đo kích thước)

2 Lựa chọn đối tượng

Nếu hai đường cong là những vật thể giống cung tròn(cung, đường trục có hình dạng giống vòng cung, mặt trụ hoặc đường tâm tròn), NX tạo ra kích thước đường tròn đồng tâm, đo lường sự khác biệt về bán kính giữa hai cung đồng tâm. Sau đó NX tính toán sự khác số giữa hai bán kính.



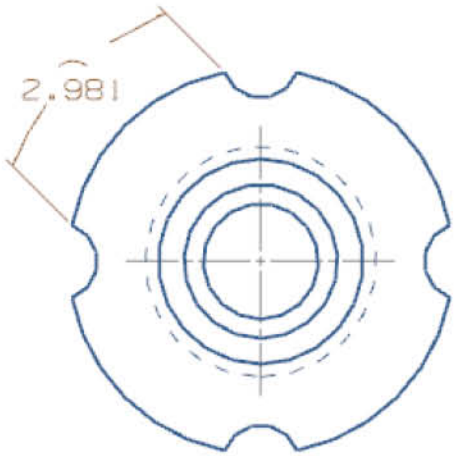
Kích thước đường tròn đồng tâm

Ghi chú — Các đường cong không đồng tâm, mặc dù có thể lựa chọn nhưng không được hỗ trợ bởi lệnh đo độ dày và kết quả sai sẽ được hiển thị. Sử dụng lệnh đo kích thước khác nếu cần kích thước giữa hai đường cong không đồng tâm.

Ứng dụng	Drafting và Layout
Trình tìm lệnh	**Thickness Dimension**

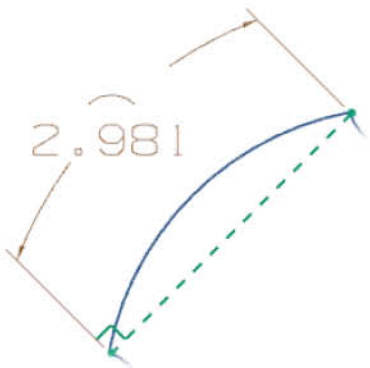
Kích thước chiều dài cung tròn

Sử dụng lệnh **Arc Length Dimension** để đo khoảng cách dọc theo chu vi của một đoạn hình tròn.



Kích thước chiều dài cung tròn

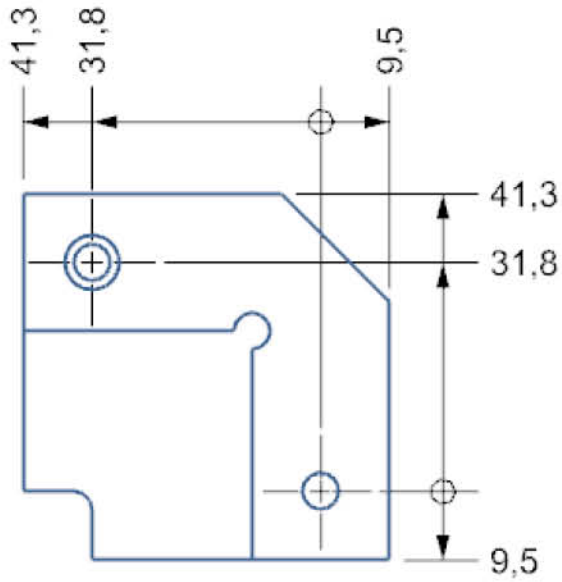
Thông thường, kích thước chiều dài cung tròn được sử dụng để đo khoảng cách di chuyển xung quanh máy ảnh hoặc để đo chiều dài của ống hoặc dây cáp. Nó có thể được nhận biết bởi hai đoạn mũi tên hướng tâm và biểu tượng cung tròn xuất hiện phía trên văn bản kích thước. Các đường thẳng kéo dài của kích thước được định hướng vuông góc với dây cung của đoạn cung đang được đo kích thước.



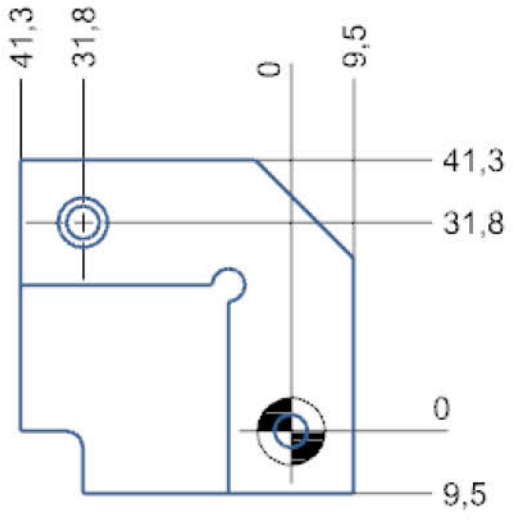
Ứng dụng	Drafting và Layout
Trình tìm lệnh	**Arc Length Dimension**

Kích thướctọa độ

Sử dụng lệnh **Ordinate Dimension** để đo khoảng cách đường thẳng từ một điểm gốc chung đến một đối tượng trong chế độ xem. Một kích thước tọa độ thường bao gồm văn bản kích thước và một đường mở rộng duy nhất, và có thể được hiển thị có hoặc không có đường kích thước.



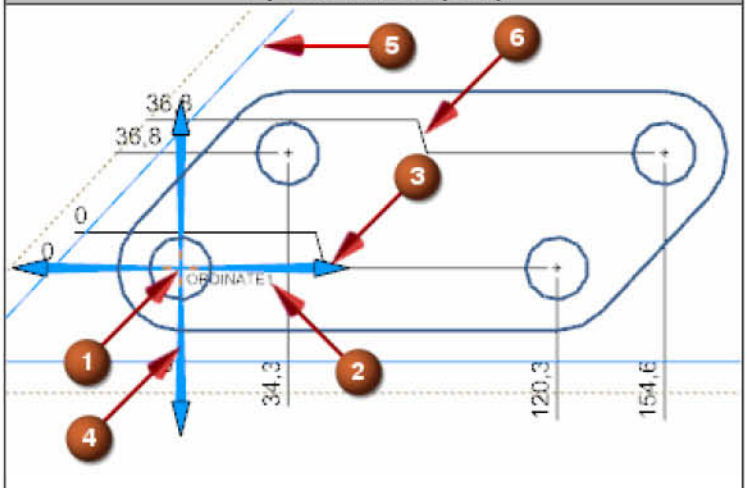
Với các đường kích thước



Không có đường kích thước

Trong hình bên dưới, tất cả các thành tố thường bao gồm một mảng kích thước tọa độ được hiển thị. Nguồn gốc, tên, đường cơ bản, lề và các kích thước liên kết được gọi chung là một bộ kích thước tọa độ .

Bộ kích thước tọa độ



1. **Gốc tọa độ**

   Điểm bắt đầu chung cho tất cả các kích thước tọa độ.

2. **Đặt tên tập hợp tọa độ**

   Xác định bộ tọa độ trên bảng vẽ.

3. **Đường cơ bản**

Bộ kích thước tọa độ
Các điểm theo hướng X của phép đo tính từ gốc tọa độ.
4. Đường vuông góc cơ bản
Các điểm theo hướng đo Y tính từ điểm gốc tọa độ.
5. Lề
Căn chỉnh các kích thước với nhau.
6. Kích thước tọa độ (có đường nối dài)
Đo khoảng cách từ gốc tọa độ đến các đối tượng trong chế độ xem.

Có thể đặt nhiều bộ kích thước tọa độ trên một bảng vẽ hoặc thậm chí trong một chế độ xem. Cũng có thể chọn gốc tọa độ hiện có trong một chế độ xem để đo kích thước đối tượng trong chế độ xem khác. Gốc tọa độ có thể ở bất kỳ chế độ bất kỳ trên các bảng vẽ bất kỳ.

Ghi chú Khi một kích thước tọa độ được liên kết với một điểm gốc trong một chế độ xem khác, kích thước này sẽ không được sao chép khi chế độ xem mà nó xuất hiện được sao chép

Khi tạo một bộ kích thước tọa độ, nên giới hạn tất cả các thành tố xác định của kích thước tọa độ trong một chế độ xem duy nhất. Việc đặt gốc tọa độ trong một chế độ xem và đặt các cạnh lề của nó trong một chế độ xem khác có thể dẫn đến kết quả không mong muốn.

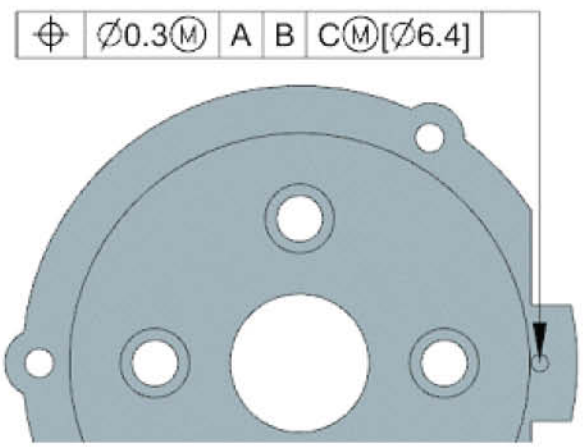
Do đó, các bộ kích thước tọa độ được tạo trong bảng vẽ giống như các kích thước bất kỳ. Tuy nhiên, có thể tạo chúng trong chế độ xem bản vẽ mở rộng. Nếu làm điều đó, bất kỳ chỉnh sửa tiếp theo nào đối với bộ tọa độ cũng phải được thực hiện trong chế độ xem mở rộng.

Ứng dụng	Drafting
Trình tìm lệnh	**Ordinate Dimension**

1.4.5 Các công cụ nâng cao để xuất bản vẽ 2D

1.4.5 1 Feature Control Frame (Khung điều khiển tính năng)

Sử dụng lệnh **Feature Control Frame** để chỉ định độ sai hình học được áp dụng cho các tính năng của mô hình.



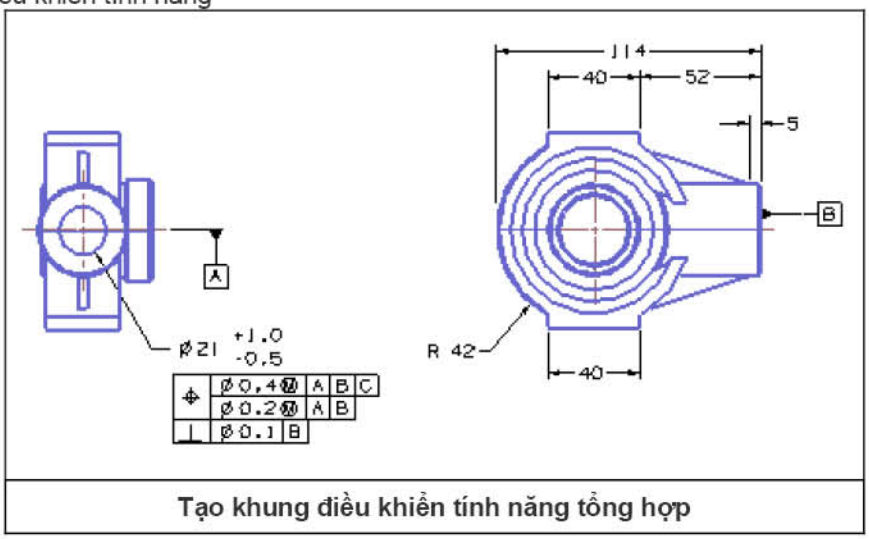
Có thể tạo và chỉnh sửa các mục sau, có hoặc không có đường dẫn:

- Khung điều khiển tính năng dòng đơn.
- Khung độ sai nhiều dòng.
- Khung điều khiển tính năng tổng hợp
- Các khung điều khiển tính năng tổng hợp có một hoặc nhiều khung độ sai bổ sung bên dưới.

Cũng có thể đính kèm khung điều khiển tính năng bất kỳ vào kích thước hiện có.

Ứng dụng	Drafting và Layout
Trình tìm lệnh	**Feature Control Frame**

Tạo khung điều khiển tính năng



Tạo khung điều khiển tính năng tổng hợp

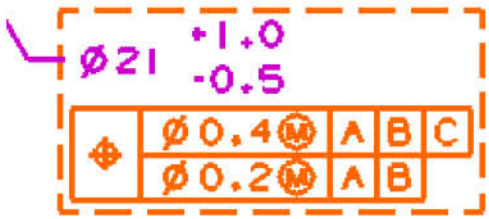
Ghi chú Ví dụ sau thể hiện việc tạo khung điều khiển tính năng từ ứng dụng Drafting. Cũng có thể tạo khung điều khiển tính năng tương tự từ PMI.

Tạo Khung điều khiển tính năng tổng hợp - Feature Control Frame (FCF)

1. Chọn tab **Home** → nhóm **Annotation** → **Feature Control Frame** .
2. Trong nhóm **Alignment** chọn **Stack Annotation** và **Align Horizontal** hoặc **Vertical**.
3. Trong nhóm **Frame**, cài đặt **Characteristic** thành **Position** và **Frame Style** thành **Composte Frame** .
4. Đảm bảo **Frame 1** được tô sáng trong hộp **List** .
5. Thiết lập tùy chọn **Tolerance**:
   a. Thiết lập Tolerance shape thành **Diameter** .
   b. Nhập **0,4** vào hộp Tolerance Value.
   c. Đặt Tolerance Material Modifier thành **Maximum Material Condition** .
6. Đặt **Primary Datum Reference** thành **A** .
7. Đặt **Secondary Datum Reference** thành **B** .
8. Đặt **Tertiary Datum Reference** thành **C** .

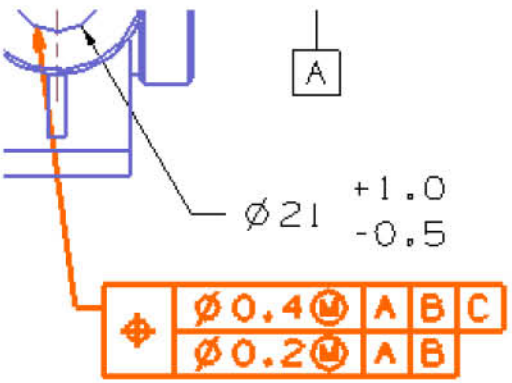
9. Chọn **Frame 2** từ hộp **List**.
10. Đặt tham chiếu độ sai và mốc theo ý muốn.

    Trong ví dụ này, độ sai được đặt thành 0,2, **Primary Datum Reference** là A và **Secondary Datum Reference** là B.
11. Để định vị FCF tổng hợp, hãy thực hiện một trong các thao tác sau:
    - Thiết lập FCF sao cho nó được xếp chồng lên nhau bên dưới kích thước lỗ .

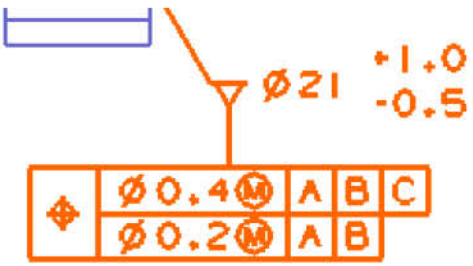


    - Trong nhóm **Leader** , nhấp vào **Select Terminating Object** , sau đó nhấp vào cạnh lỗ để gắn Leader.

      Ghi chú — Đảm bảo tùy chọn **Point on Curve** trên thanh Selection có sẵn trước khi chọn cạnh lỗ .



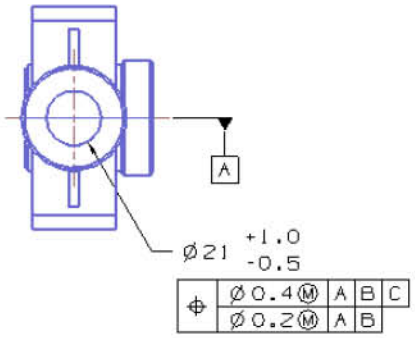
    - Trong nhóm **Leader** , thiết lập **Leader Type** là **Datum** , sau đó nhấp vào đầu kích thước lỗ và kéo để định vị FCF.



Ghi chú

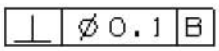
Để thêm hàng thứ ba vào khung tổng hợp, nhấp vào **Add New Frame** .

12. Nhấp chuột để đặt FCF.

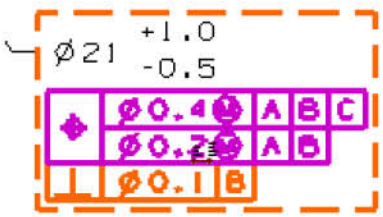


1.4.5.2 Thêm một FCF duy nhất

1. Khi hộp thoại **Feature Control Frame** vẫn mở, trong nhóm **Frame**, đặt **Characteristic** thành **Perpendicularity** và **Frame Style** thành **Single Frame**
2. Đặt các tùy chọn **Tolerance** và **Primary Datum** để tạo FCF như hiển thị bên dưới.

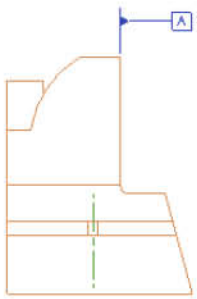


3. Kéo FCF mới cho đến khi nó xếp dưới FCF tổng hợp.



4. Bấm để đặt biểu tượng, sau đó bấm **Close** để đóng hộp thoại.

5. **Datum Feature Symbol (Biểu tượng đối tượng chuẩn)**
6. Sử dụng lệnh **Datum Feature Symbol** để tạo biểu tượng đối tượng chuẩn GD&T (có hoặc không có đường dẫn) để biểu thị đối tượng chuẩn trên bản vẽ.



Ký hiệu tính năng chuẩn (A)

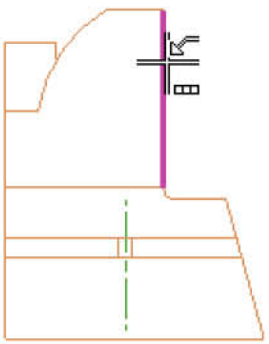
Ứng dụng	Drafting và Layout
Trình tìm lệnh	**Datum Feature Symbol**

1.4.5.3 Tạo hoặc chỉnh sửa Datum Feature Symbol

Tạo một Datum Feature Symbol

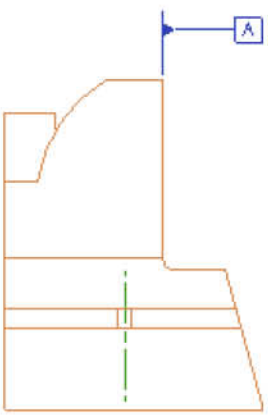
1. Chọn tab **Home** → **Datum Feature Symbol** .
2. [Tùy chọn] trong nhóm **Leader** , chọn **Leader Type** mong muốn.
3. [Tùy chọn) Đặt tùy chọn **Type** cho loại đường dẫn.

   Ví dụ: để tạo biểu tượng tam giác chuẩn, hãy thiết lập loại đường dẫn từ **Type** thành **Datum** . sau đó đặt kiểu **Arrowhead** thành **Filled Datum** .
4. Trong nhóm **Datum Identifier**, hãy xác định chữ cái mốc chính xác được hiển thị trong hộp **Letter**.
5. Đánh dấu một cạnh bằng con trỏ.



Tô sáng một cạnh.

6. Nhấp và kéo để tạo biểu tượng đối tượng chuẩn và đường mở rộng.
7. Bấm một lần để đặt biểu tượng.



Đặt biểu tượng.

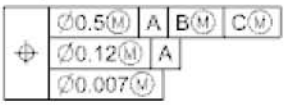
Ghi chú Sử dụng phím Shift để định vị cả đường dẫn chuẩn và đường mở rộng chuẩn trong khi đặt mốc với loại đường dẫn **Datum**.

1.4.5.4 Chỉnh sửa biểu tượng đối tượng chuẩn (Datum Feature Symbol)

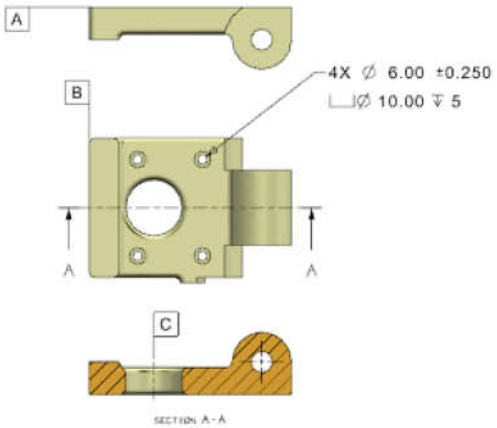
1. Bấm đúp vào biểu tượng đối tượng chuẩn.
2. Trong hộp thoại **Datum Feature Symbol**, từ nhóm **Settings** , nhấp vào **Setting** .
3. Trong hộp thoại **Settings** , sửa đổi các cài đặt.
4. Bấm vào **Ok** .

1.4.5.5 Tạo Feature Control Frame tổng hợp

Ví dụ sau đây cho thấy cách tạo khung điều khiển tính năng tổng hợp ba hàng.



1. Mở một bộ phận và khởi động ứng dụng Drafting.



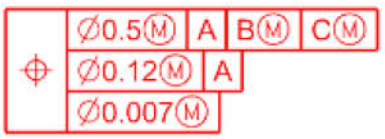
2. Chọn tab **Home** →nhóm **Annotation** → **Feature Control Frame** .
3. Trong nhóm **Frame** , thiết lập như sau:
   - **Characteristic = Position**
   - **Frame Style = Composite Frame**
4. Trong nhóm phụ **Tolerance**, thiết lập như sau:
   - Shape = **Diameter**
   - Giá trị = **0,5**
   - Công cụ sửa đổi = **Maximum Material Condition**

5. Trong nhóm phụ **Primary Datum Reference**, đặt chữ cái tham chiếu thành **A** .
6. Trong nhóm phụ **Secondary Datum Reference**, thiết lập như sau:
   - Chữ cái tham chiếu = **B**
   - Công cụ sửa đổi = **Maximum Material Condition**

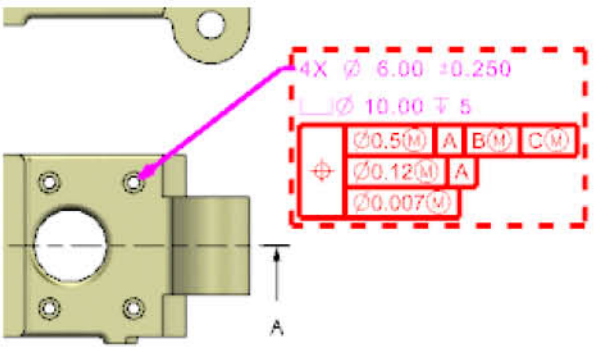
7. Trong nhóm phụ **Tertiary Datum Reference**, thiết lập như sau:
   - Chữ cái tham chiếu = **C**
   - Công cụ sửa đổi = **Tertiary Datum Reference** Ⓜ

8. Trong nhóm phụ **List** , chọn **Frame 2** .
9. Trong nhóm phụ **Tolerance**, thiết lập như sau:
   - Shape = **Diameter** ⌀
   - Giá trị = **0,12**
   - Công cụ sửa đổi = **Maximum Material Condition** Ⓜ
10. Trong nhóm phụ **Primary Datum Reference**, đặt chữ cái tham chiếu thành **A** .

11. Nhấp vào **Add New Frame** .
12. Trong nhóm **Tolerance**, thiết lập như sau:
   - Shape = **Diameter** ⌀
   - Giá trị = **0,007**
   - Công cụ sửa đổi = **Maximum Material Condition** Ⓜ



13. Trong nhóm **Alignment** chọn **Stack Annotation** .
14. Kéo khung điều khiển tính năng sao cho nó xếp chồng lên bên dưới chú thích của lỗ đáy phẳng hình trụ và nhấp để đặt khung.



1.4.5.6 Thêm văn bản vào khung điều khiển tính năng

Có thể thêm văn bản trước, sau, bên treen và bên dưới Khung điều khiển tính năng - Feature Control Frame (FCF) trong khi tạo văn bản.

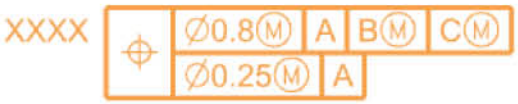
1. Tạo khung điều khiển tính năng nhưng không đặt nó lên bản vẽ.

2. Mở rộng nhóm **Text** của hộp thoại **Feature Control Frame**.

   Lưu ý rằng mã điều khiển cho FCF, <My Feature Control Frame>, đã tồn tại trong hộp thoại nhập

3. Trong nhóm **Text** , sử dụng một trong các phương pháp sau để thêm văn bản vào khung điều khiển tính năng:

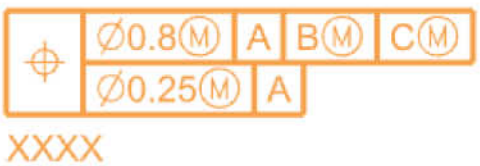
   - Đặt con trỏ trước mã điều khiển<My Feature Control Frame> rồi nhập văn bản để thêm văn bản đó vào đầu FCF.



   - Đặt con trỏ ở cuối mã điều khiển <My Feature Control Frame> và nhập văn bản để thêm văn bản đó vào cuối FCF.

   - Đặt con trỏ trước mã điều khiển <My Feature Control Frame>, nhấn Enter để thêm dòng trống, sau đó đặt con trỏ lên dòng trống và nhập văn bản để thêm văn bản đó vào đầu FCF

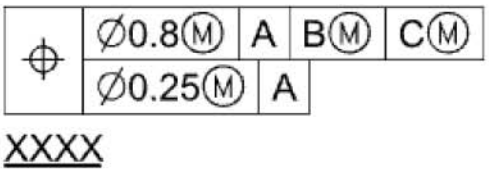
   - Đặt con trỏ ở cuối mã điều khiển <My Feature Control Frame>, nhấn Enter để thêm dòng trống, sau đó nhập văn bản để thêm nó vào cuối FCF



4. (Tùy chọn) Có thể gạch chân văn bản bằng cách thực hiện như sau:
   a. Nhấp chuột phải vào cửa sổ đồ họa và chọn **Settings** .
   b. Chọn nút **GDT** .
   c. Trong nhóm **Feature Control Frame**, chọn một tùy chọn từ danh sách **Underline Additional Text**.

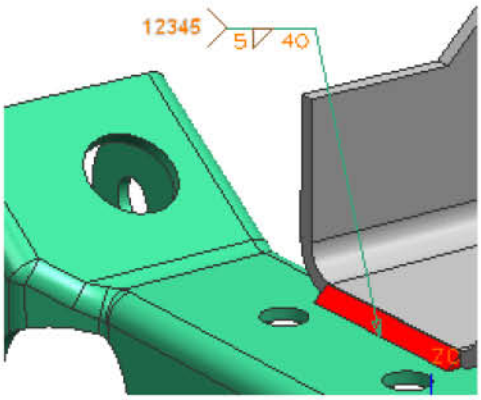
      Trong ví dụ này, **All** được chọn.
   d. Bấm **Close** để thoát khỏi hộp thoại **Settings** .

5. Bấm để đặt FCF hoặc chọn một điểm rồi bấm và kéo để đặt FCF cùng với đường dẫn.



1.4.5.7 Ký hiệu mối hàn

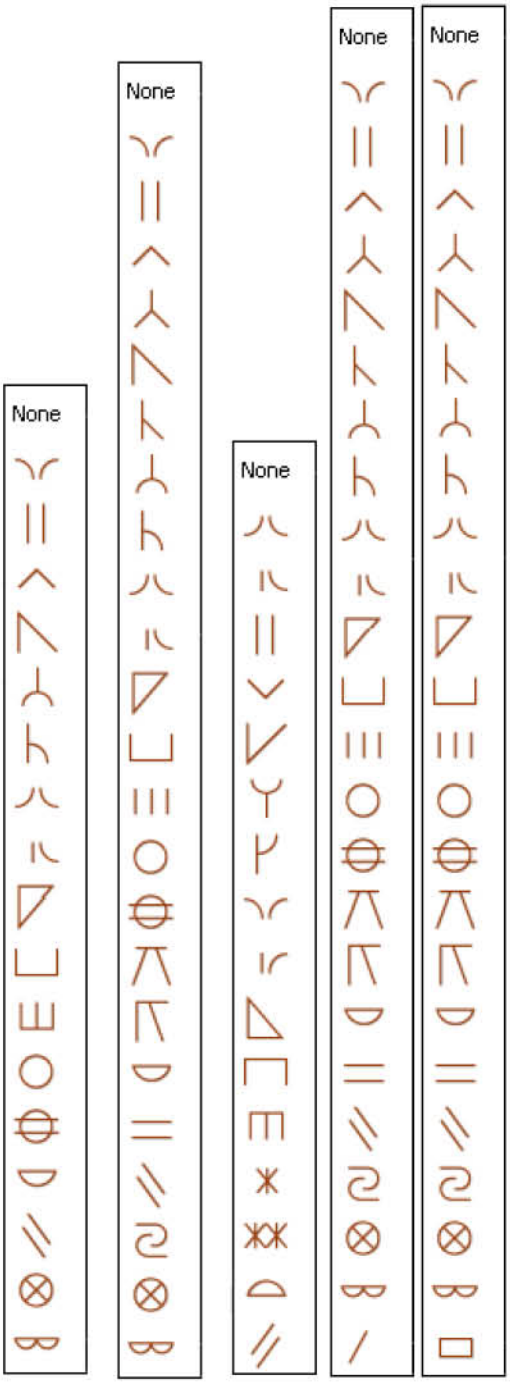
Sử dụng lệnh **Weld Symbol** để tạo các ký hiệu mối hàn khác nhau trong cả các chi tiết và bản vẽ theo hệ mét và tiếng Anh. Các ký hiệu mối hàn có tính liên kết và di chuyển khi hình học liên quan với chúng thay đổi hoặc bị gắn nhãn là không phù hợp. Có thể chỉnh sửa các thuộc tính của ký hiệu mối hàn như kích thước văn bản, phông chữ, tỷ lệ và kích thước mũi tên.



Tiêu chuẩn ký hiệu mối hàn

Có thể tạo các ký hiệu mối hàn tuân thủ theo tiêu chuẩn ASME, ISO, DIN, JIS, ESKD và GB.

Sau đây là ví dụ về các ký hiệu có sẵn ở trên và dưới đường tham chiếu liên tục.



Các loại ký hiệu mối hàn ban đầu được kiểm soát bởi bộ tiêu chuẩn soạn thảo. Có thể thay đổi các loại ký hiệu mối hàn có sẵn bằng cách thay đổi cài đặt tiêu chuẩn mối hàn trong hộp thoại **Drafting Preferences**.

Ứng dụng	Drafting và Layout
Trình tìm lệnh	**Weld Symbol**

Đặt hoặc thay đổi cài đặt tiêu chuẩn mối hàn

Ứng dụng	Drafting
Trình tìm lệnh	**Drafting Preferences**
Vị trí trong hộp thoại	**General/Setup** → nút **General** → nhóm **Standard** → **Weld**

Dấu gạch chéo

Sử dụng lệnh **Crosshatch** để điền vào một khu vực được chỉ định với một hình dạng gạch chéo. Một đối tượng gạch chéo bao gồm hình dạng gạch chéo và xác định các rìa ranh giới.

Có thể xác định một vùng có ranh giới được gạch chéo bằng một lựa chọn duy nhất bên trong một bề mặt hoặc một vòng khép kín gồm các loại đường cong được hỗ trợ như các cạnh khối, các cạnh bộ phận, bóng và các đường cong cơ bản.

Ghi chú Không thể thêm các đối tượng chéo vào các chế độ xem phối cảnh. Chế độ xem phối cảnh là các chế độ xem có chế độ cài đặt **Use Perspective** trong hộp thoại **Settings** cho chế độ xem.

Cũng có thể xác định ranh giới bằng cách chọn các đối tượng. Để xác định ranh giới, có thể chọn các đường cong, bóngcủa hình khối, cạnh khối và cạnh của bộ phận. Vùng văn bản cũng được tạo khi chọn ghi chú, chú thích PMI và ký hiệu GD&T. Đảm bảo rằng các đối tượng ranh giới được chọn theo thứ tự liên tiếp (được kết nối) để giữ cho hình dạng của đường chéo có thể dự đoán được.

Khi thêm các dấu chéo vào một phần bản vẽ không phải bản vẽ phụ hoặc vào một bản vẽ trong một cụm chi tiết lắp ráp, thì không thể chọn kết hợp các đối tượng bộ phận và đối tượng thành phần để xác định ranh giới. Tuy nhiên, có thể xác định ranh giới được tạo thành hoàn toàn từ các đối tượng bộ phận (chẳng hạn như các đường cong của bóng) hoặc các đối tượng thành phần (chẳng hạn như các cạnh thành phần). Nếu muốn xác định ranh giới gạch chéo bằng cách sử dụng tập hợp các đối tượng bộ phận và đối tượng thành phần, trước tiên phải hiển thị chế độ xem với các cạnh được trích xuất.

Ghi chú Nếu thay đổi cài đặt chế độ xem **Representation** từ **Exact** thành **Smart Lightweight** hoặc nếu thay đổi cài đặt **Resolution** của chế độ xem **Smart Lightweight**, các hình dạng gạch chéo hiện có có thể được giữ lại.

Mô đun đào tạo: Thiết kế khuôn nâng cao với giải pháp tích hợp CAD/CAM/CAE

Tìm lệnh này ở đâu?

Ứng dụng	Drafting và Layout
Trình tìm lệnh	**Crosshatch**
Cửa sổ đồ họa	Bấm đúp vào hình dạng gạch chéo Nhấp chuột phải vào hình dạng gạch chéo → **Edit**

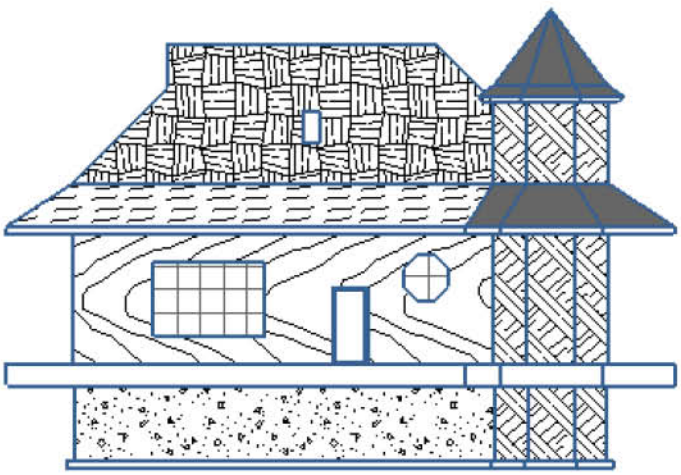
Tô vùng

Sử dụng lệnh **Area Fill** để tạo một vùng được tô bao gồm một hình dạng cụ thể được tạo từ các đường phức tạp được bao quanh bởi một tập hợp các đường cong có ranh giới. **Area Fill** cũng bao gồm vùng tô đậm giúp lấp đầy phần bên trong của ranh giới bằng thang màu hoặc thang màu xám.

Ghi chú Không thể thêm các đối tượng tô vùng vào các chế độ xem phối cảnh. Chế độ xem phối cảnh là các chế độ xem có cài đặt **Use Perspective** trong hộp thoại **Settings** cho chế độ xem.

Sử dụng hộp thoại **Area Fill** để tạo và chỉnh sửa các thuộc tính của đối tượng được tô vùng, bao gồm các đường cong ranh giới, kiểu mẫu và màu sắc, chiều rộng, góc và độ sai của các đường mẫu.

Có sẵn mười kiểu tô vùng ANSI Y14.2M đại diện cho mười hình dạng phổ biến.



Ghi chú Nếu thay đổi cài đặt chế độ xem **Representation** từ **Exact** thành **Smart Lightweight** hoặc nếu thay đổi cài đặt **Resolution** của chế độ xem **Smart Lightweight** , các hình dạng tô vùng hiện tại có thể được giữ lại.

Tìm lệnh này ở đâu?

Ứng dụng	Drafting và Layout
Trình tìm lệnh	**Area Fill**
Cửa sổ đồ họa	Bấm đúp vào kiểu tô vùng Nhấp chuột phải vào kiểu tô vùng → **Edit**

Mô đun đào tạo: Thiết kế khuôn nâng cao với giải pháp tích hợp **CAD/CAM/CAE**

Bản vẽ lắp ráp chi tiết

Giống như các part file đơn lẻ, có thể tạo bản vẽ trực tiếp trên tệp lắp ráp hoặc thêm cụm lắp ráp dưới dạng bộ phận chính vào tệp bản vẽ phụ. Sau khi bản vẽ được tạo,có thể sử dụng các công cụ soạn thảo để tạo và chú thích các chế độ xem trong các trang bản vẽ riêng biệt.

Danh sách các bộ phận được lấy trực tiếp từ các thành phần trong cụm lắp ráp, bất kể bản vẽ được tạo ra như thế nào (phần chính hoặc phần phụ). Kích thước, nhãn, ký hiệu và các công cụ hỗ trợ phác thảo khác hoàn toàn liên kết với hình học trong bộ phận mà chúng được gắn vào. Vì vậy, bản vẽ lắp ráp sẽ cập nhật bất cứ khi nào các thành phần được tham chiếu được sửa đổi. Tương tự, các sửa đổi phụ thuộc vào chế độ xem được thực hiện ở cấp độ bản vẽ sẽ được giữ lại khi chỉnh sửa hình học của bộ phận.

Ghi chú Tất cả các chỉnh sửa phụ thuộc chế độ xem được thực hiện trong phần công việc cấp cao nhất. Đây là tệp bản vẽ phụ nếu bạn đang sử dụng chiến lược mô hình chính. Tương tự, bất kỳ hình học 2D nào được thêm vào bảng vẽ hoặc chế độ xem bản vẽ đều được tạo trong phần công việc cấp cao nhất.

Kích thước, ghi chú phác thảo và nhãn phác thảo có trong một bộ phận thành phần sẽ không hiển thị trong cụm lắp ráp nơi bộ phận thành phần đó được sử dụng. Nếu muốn hiển thị chú thích cấp thành phần trong cụm lắp ráp, hãy cân nhắc sử dụng PMI.

Ảnh hưởng của các lựa chọn tải cụm lắp ráp trên bản vẽ

Khi mở một bộ phận lắp ráp, NX sử dụng các tùy chọn tải cụm lắp ráp để xác định cách tìm và tải các bộ phận cấu thành được tham chiếu bởi bộ phận lắp ráp đó. Lượng dữ liệu được tải vào bộ nhớ của máy tính được xác định bởi **Assembly Load Options**.

Khi tạo chế độ xem bản vẽ, chỉ hình học hiện được tải mới được hiển thị trong chế độ xem. Tuy nhiên, nếu tải đầy đủ chi tiết, hình học bổ sung sẽ được thêm vào chế độ xem bản vẽ sau khi chế độ xem được cập nhật.

Chỉ tải cấu trúc

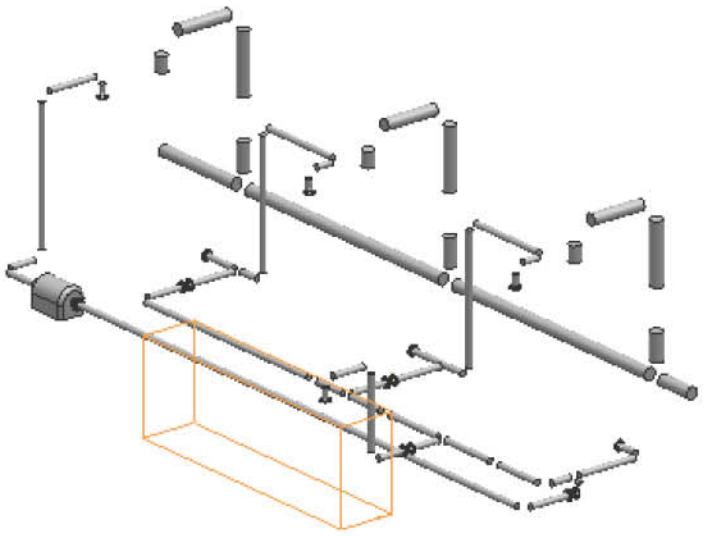
Khi chọn **Structure Only** , chỉ có cấu trúc lắp ráp được mở và không có thành phần nào được tải. Bóng, cạnh được trích xuất hoặc hình chiếu bề mặt hiện có bất kỳ sẽ vẫn còn trong chế độ xem bản vẽ cho đến khi trang bản vẽ được cập nhật.

Khi đã sẵn sàng thao tác trong chế độ xem, chỉ có thể tải các thành phần hoặc cụm lắp ráp con cần thiết cho công việc. Nếu di chuyển chuột qua nút của một thành phần chưa được tải trong **Assembly Navigator**, một hộp hình học sẽ xuất hiện trong chế độ xem cho biết vị trí của thành phần đó. Để tải một thành phần, nhấp chuột phải vào nút của nút thành phần chưa được tải và chọn một trong các thao tác sau:

Ghi chú Các chú thích và kích thước liên quan đến dữ liệu không được tải, chẳng hạn như các thuộc tính, sẽ được giữ lại cho đến khi dữ liệu được tải và dấu chấm hỏi ?được hiển thị bên cạnh các nút chế độ xem bản vẽ trong **Part Navigator**.

- **Open → Component**
- **Open → Assembly**

Có thể thấy việc tải các thành phần trong chế độ xem mô hình thay vì chế độ xem bản phác thảo dễ dàng hơn vì một hộp hình học xuất hiện ở vị trí của thành phần có nút mà chuột di qua trong **Assembly Navigator**.



Ghi chú

Nếu cài đặt tích chọn hộp **Load Structure Only** trong hộp thoại **Open**, tùy chọn **Load** trong hộp thoại **Assembly Load Options** được tự động đặt thành **Structure Only** trong cùng một phiên làm việc của NX.

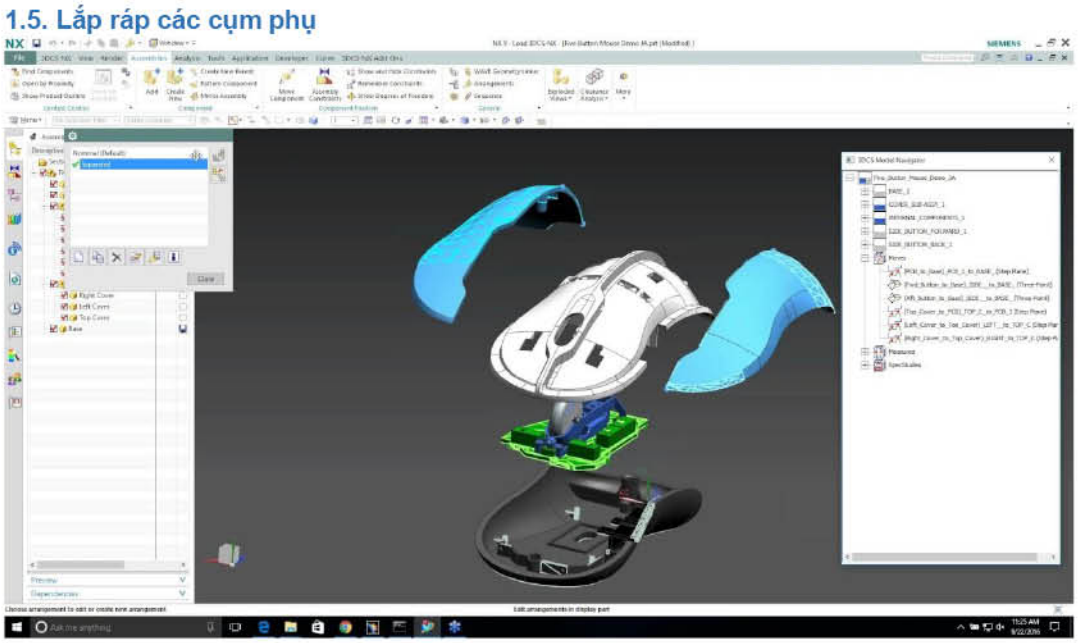
Tải một phần

Khi tải một phần một bộ phận hoặc một cụm lắp ráp, chỉ hình học từ bộ tham chiếu đang hoạt động được tải. Có thể sử dụng tải một phần khi cần hiển thị một số thành phần nhất định để hoàn thành nhiệm vụ, khi cụm lắp ráp đủ lớn để gây ra việc giảm hiệu suất máy tính khi tất cả dữ liệu được tải vào bộ nhớ. Có thể tiết kiệm 20 đến 30 phần trăm bộ nhớ máy tính khi tải một phần các thành phần.

Khi tải một phần một bộ phận hoặc một cụm lắp ráp, vẫn có thể ghi chú thích lên hình học trong chế độ xem bản phác thảo, nhưng phải tải toàn bộ cụm lắp ráp trước khi có thể cập nhật hoàn toàn chế độ xem.

1.4 .6 Kiểm tra bản vẽ và in bản vẽ

1.5. Lắp ráp các cụm phụ



1.5.1 Thêm thành phần

Sử dụng lệnh **Add Component** để thêm một hoặc nhiều bộ phận thành phần vào phần công việc.

Nếu thêm một bộ phận có kiểu mẫu tương tự, hộp thoại **Select Family Member** sẽ xuất hiện.

Có thể:

- Thêm một hoặc nhiều phiên bản của các thành phần được chọn bằng một thao tác.

  Ghi chú Khi thêm nhiều thành phần cùng lúc, có thể sử dụng tùy chọn **Scatter Components** để ngăn các thành phần được định vị ở cùng một vị trí.

- Chọn nhiều thành phần để thêm vào bằng một thao tác.
- Thêm cùng một thành phần với các cài đặt khác nhau bằng cách chọn **Keep Selected** từ nhóm **Part To Place** để giữ nguyên các phần đã chọn.

Cũng có thể thêm một thành phần bằng cách kéo nó vào mặt phẳng XC-YC. Để thực hiện việc này, hãy bật tùy chọn mặc định **Position on XC-YC Plane**.

Mẹo Để tìm tùy chọn mặc định, hãy chọn tab **File** → **Utilities** → **Customer Defaults** và nhấp vào **Find Default** .

Ứng dụng	Assemblies
Trình tìm lệnh	**Add Component**

1.5.1.1 Thêm các thành phần vào một cụm lắp ráp

1. Chọn tab **Assemblies** →nhóm **Component** → **Add** .
2. Chọn một hoặc nhiều bộ phận để thêm vào cụm lắp ráp từ bất kỳ bộ phận nào sau đây:
   - Cửa sổ đồ họa
   - **Assembly Navigator**
   - Trong nhóm **Part To Place** , từ hộp danh sách **Loaded Parts** hoặc hộp danh sách **Recent Parts**
   - Hộp thoại **Part Name** mở ra khi bạn bấm **Open**

     Ghi chú Nếu nhập tên vào hộp **File Name** , thay vì chọn tên đó từ hộp danh sách, phải bao thêm tên bộ phận và phần mở rộng của nó, chẳng hạn như . prt .
3. Các thành phần được thêm vào sẽ được hiển thị trong cửa sổ đồ họa.
4. Trong nhóm **Part To Place** , hãy thực hiện như sau:
   - (Tùy chọn) Để giữ nguyên các phần đã chọn sau khi chọn **Apply** , hãy tích chọn hộp **Keep Selected** .
   - Trong hộp **Count** , nhập số lượng phiên bản cần thêm.
5. Trong nhóm **Location** , từ danh sách **Assembly Location**, chọn một tùy chọn định vị.

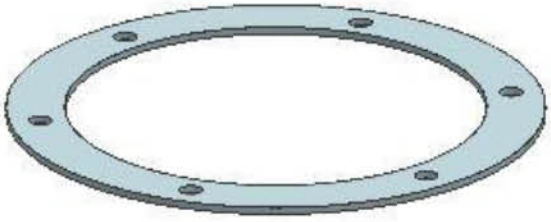
   Nếu đã chọn **Snap** , hãy chỉ định một vị trí.
6. Từ nhóm **Location** , hãy nhấp vào một trong các tùy chọn sau:
   - **Move** để đặt thành phần bằng cách sử dụng chức năng di chuyển
   - **Constrain** thiết lập thành phần với các ràng buộc lắp ráp

7. Trong nhóm **Cài đặt** , hãy thực hiện như sau:
   - (Tùy chọn) tích chọn hộp **Enable Preview Window** .
   - (Tùy chọn) trong nhóm **Settings** , từ danh sách **Reference Set**, chọn bộ tham chiếu để sử dụng cho các thành phần đã thêm.
   - Từ danh sách **Layer Option**, chọn một tùy chọn để xác định vị trí các thành phần.
8. Nhấn **OK** hoặc **Apply**.

1.5.1.2 Tạo điểm neo tùy chỉnh

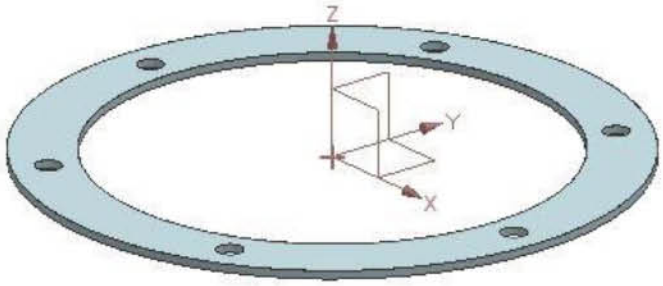
Ví dụ này cho thấy cách tạo điểm neo tùy chỉnh cho một thành phần để có thể dễ dàng đặt thành phần đó hơn trong các tình huống mà mốc tuyệt đối của thành phần không phải là điểm neo được chấp nhận.

1. Mở thành phần.

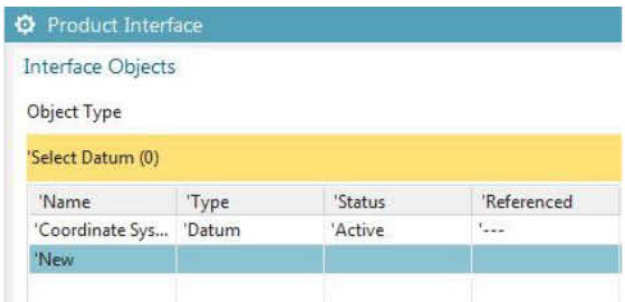


Trong ví dụ này, chi tiết được tạo trong một bối cảnh lắp ráp bằng cách liên kết WAVE với một bề mặt và đùn nó. Bằng cách đó, mốc tuyệt đối của bộ phận là mốc tuyệt đối của cụm lắp ráp mà nó được tạo ra, đây không phải là điểm neo có thể chấp nhận được để đặt bộ phận đó vào một cụm lắp ráp khác. Cần tạo một điểm neo mới.

2. Chọn tab **Home**→ nhóm **Feature** → Danh sách thả xuống **Datum Plane** → **Datum CSYS** .
   Sử dụng dữ liệu CSYS và sử dụng nó để xác định vị trí và hướng neo.
3. Tạo một CSYS chuẩn tại vị trí neo mới.



4. Để xác định CSYS là điểm neo, hãy chọn tab **Assemblies** → nhóm **General** nhóm→ **Product Interface** .
5. Từ nhóm **Interface Objects**, từ danh sách **Object Type**, chọn **Datum**.
6. Chọn mốc CSYS đã tạo.

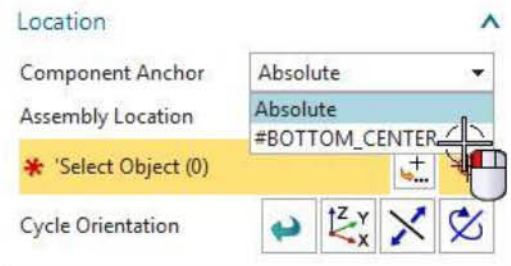


Dữ liệu CSYS được thêm vào danh sách trong hộp thoại. Tuy nhiên, trong hộp thoại **Add Component** , tên của điểm neo này là **Coordinate System**, không cung cấp thông tin hữu ích về điểm neo. Cần đổi tên điểm neo.

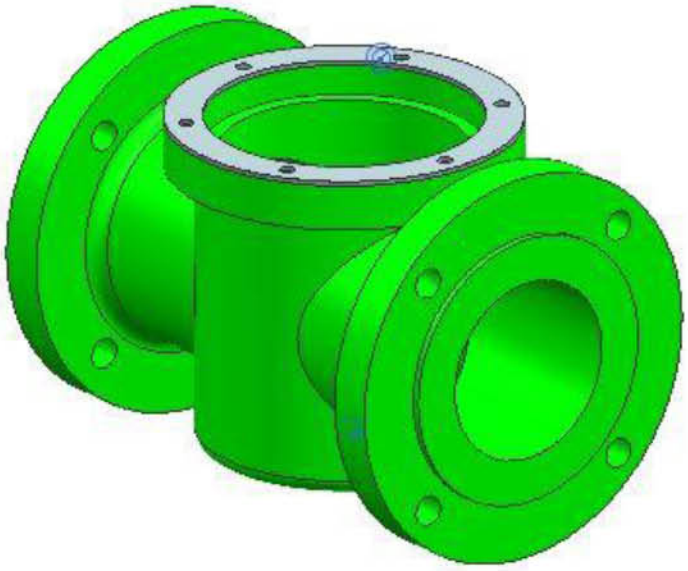
7. Nhấn chuột phải vào mốc CSYS và chọn **Properties** .
8. Trong tab **Chung** ,hộp **Name**, nhập tên mới cho hệ tọa độ.
9. Nhấn **OK** hai lần.

Điểm neo mới được xác định. Thêm thành phần vào một cụm lắp ráp để hoàn tất quá trình.

10. Lưu thành phần.
11. Mở cụm lắp ráp.
12. Chọn tab **Home**→ Nhóm **Asemblies** → **Add** .
13. Trong nhóm **Part To Place** , từ hộp danh sách **Loaded Parts** , chọn thành phần muốn thêm vào cụm lắp ráp.
14. Trong nhóm **Location** , từ danh sách **Loaded Parts**, hãy chọn điểm neo đã tạo trước đó.



15. Đặt thành phần vào trong cụm lắp ráp.



Điểm neo mới được lưu cùng với thành phần, do đó bạn và người dùng tiếp theo có thể dễ dàng xác định vị trí thành phần này để di chuyển hoặc áp dụng các ràng buộc.

1.5.1.3 Thêm một bộ phận cấu tạo vào cụm lắp ráp

Ví dụ này cho thấy cách thêm một phiên bản duy nhất của bộ phận cấu tạo vào một cụm lắp ráp và định vị thành phần đó tại điểm gốc đã chọn.

1. Chọn tab **Assemblies** → **Component** nhóm→ **Add** .
2. Trong nhóm **Part To Place** , nhấp vào **Open** và chọn bộ phận cấu tạo.
3. Trong hộp thoại **Choose Family Member,** từ danh sách **Matching Members**, hãy chọn một bộ phận.

   Mẹo Ngay cả khi biết tên bộ phận, có thể thiết lập **Criteria** để có thể sử dụng cơ chế báo cáo và cập nhật sau này. Điều này có thể giúp nắm bắt ý định thiết kế.

4. Nếu bạn muốn đặt **Criteria** để lọc và chọn bộ phận cấu tạo, hãy thực hiện như sau:
   a. Chọn một thuộc tính trong hộp danh sách **Family Attributes**.

      Tên thuộc tính xuất hiện trong hộp **Criteria** và các giá trị có thể xuất hiện trong hộp danh sách **Valid Values**.

   b. (Tùy chọn) Nhập biểu thức hoặc sửa đổi biểu thức trong hộp **Criteria**.

      Mẹo Có thể nhấp vào **Clear All Criteria** bất kỳ lúc nào muốn xóa và lập lại tất cả các tiêu chí.

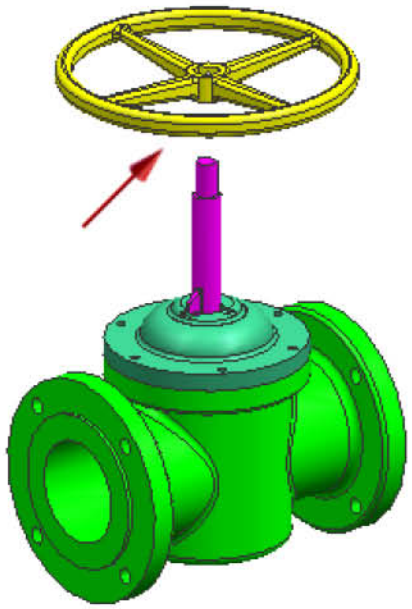
   c. Từ hộp danh sách **Valid Values**, chọn một giá trị đáp ứng các lệnh cho cụm lắp ráp.

      Danh sách **Valid Values** bao gồm tất cả các giá trị cho thuộc tính giống nhauđã chọn.

      Ví dụ Nếu "length" có giá trị hợp lệ là **8** và **12** ,có thể chọn **8**. Bây giờ, **12** chuyển sang hộp danh sách **Not Valid Values**. **Matching Members** hiện chỉ liệt kê các bộ phận có thuộc tính độ dài là 8.

   d. Lặp lại bước này cho đến khi xác định được tất cả các tiêu chí lựa chọn cần thiết.

5. Trong hộp danh sách **Matching Member** , chọn một trong các phần còn lại rồi nhấn **OK** .
6. Trong nhóm **Location** , nhấp vào **Move** hoặc **Constrain** .
7. Trong nhóm **Settings**, hãy thực hiện như sau:
   - Từ danh sách **Reference Set**, chọn loại bộ tham chiếu.
   - Từ danh sách **Layer Option**, chọn **Work** .
8. Nhấn **OK** để đặt bộ phận cùng thuộc tính.



1.5.1.4 Tạo thành phần mới

Sử dụng lệnh **Create New Component** để tạo một thành phần mới trong cụm lắp ráp bằng cách chọn hình học và lưu nó dưới dạng một thành phần.

Có thể sử dụng **Create New Component** để tạo một cụm lắp ráp bằng phương pháp thiết kế từ trên xuống.

Với phương pháp từ trên xuống, có thể:

- Sao chép hoặc di chuyển hình học hiện có vào một thành phần mới.
- Tạo một tệp thành phần (part file) trống và sau đó thêm hình học vào tệp đó.

NX tạo một tệp thành phần mới chứa hình học đã chọn và cũng tạo một thành phần trong tệp cụm lắp ráp.

Ghi chú Phải lưu thành phần mới phải được lưu. Nó sẽ không được lưu tự động.

Ứng dụng	Assemblies
Trình tìm lệnh	**Create New Component**

1.5.1.5 Thành phần phản chiếu

Khi muốn cả phiên bản bên trái và bên phải của một thành phần, có thể thêm thành phần đó vào cụm lắp ráp và sau đó phản chiếu thành phần đó để tạo phiên bản khác. Thành phần được phản chiếu là một phiên bản mới của thành phần ban đầu; trong tệp phần mới không được tạo. CCũng có thể phản chiếu các cụm lắp ráp con hoặc nhiều thành phần.

Chỉnh sửa một thành phần được phản chiếu

Thành phần được phản chiếu và không được phản chiếu đang tham chiếu cùng một tệp phần, do đó hình dạng cả hai luôn giống nhau. Bởi vì đối tượng được phản chiếu được áp dụng biến đổi phản chiếu nên tất cả hình học trên đó đều được phản chiếu. Việc chỉnh sửa hình học trên thành phần ban đầu sẽ dẫn đến các chỉnh sửa xuất hiện trên cả phiên bản thành phần được phản chiếu và không được phản chiếu .

Bởi vì không thể biến một phiên bản thành phần được phản chiếu trở thành phần công việc đang được thao tác nên không thể chỉnh sửa trực tiếp hình học trên phiên bản thành phần được phản chiếu.

Ghi chú — Sử dụng lệnh **Mirror Assembly** thay vì lệnh **Reflect Component** nếu cần phiên bản bên trái và bên phải không khớp nhau. Việc sao chép một thành phần sẽ tạo ra một tệp phần mới mà có thể chỉnh sửa được trong hoặc sau khi tạo.

Chuẩn bị các thành phần phản chiếu cho các quy trình tiếp theo

Vì thành phần được phản chiếu là một phiên bản của một thành phần hiện có nên phải đảm bảo rằng các quy trình tiếp theo, bao gồm cả sản xuất, biết được phiên bản nào được phản chiếu và phiên bản nào không được phản chiếu. Ví dụ: có thể gán tên thành phần duy nhất cho thành phần được phản chiếu trong tùy chọn **Assembly Navigator**, nếu quy trình của công ty có khả năng phân biệt giữa các phiên bản được phản chiếu và không được phản chiếu dựa trên tên thành phần.

Ứng dụng	Assemblies
Trình tìm lệnh	**Reflect Component**

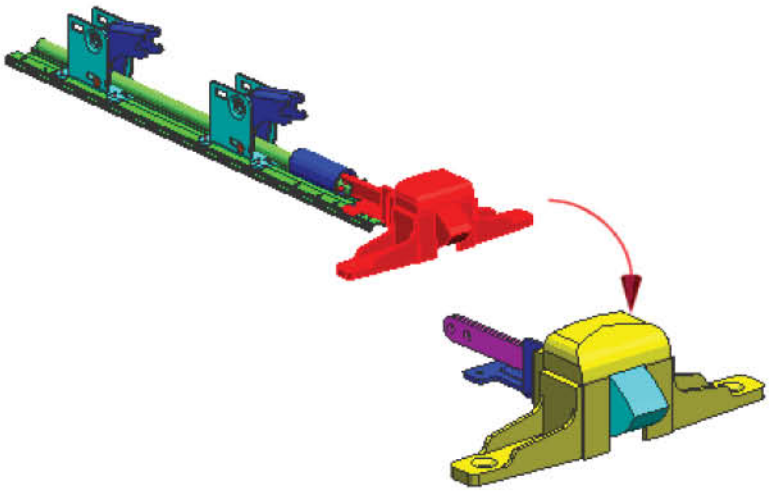
1.5.1.6 Tạo bản gốc mới

Sử dụng lệnh **Create New Parent** để tạo bản gốc mới cho phần công việc hiện tại. trong quá trình thực hiện, một cụm lắp ráp trống được tạo ra và phần công việc hiện tại được thêm vào đó khi còn là một cụm lắp ráp con. Khi thao tác hoàn tất, cụm lắp ráp chi tiết gốc mới sẽ trở thành phần công việc hoạt động.

Ứng dụng	Assemblies
Trình tìm lệnh	**Create New Parent**

1.5.1.7 Tạo một cụm lắp ráp chi tiết gốc mới

Ví dụ này cho thấy cách tạo một tệp cụm lắp ráp chi tiết gốc mới cho một thành phần đã chọn.



1. (Tùy chọn) trong **Assembly Navigator** , đảm bảo rằng phần công việc hiện tại là phần mà sẽ được tạo tệp phần gốc mới.
2. Chontab **Assemblies** → **Component** nhóm→ **Create New Parent** .
3. Trong hộp thoại **Create New Parent**, từ danh sách **Mẫu** , hãy chọn mẫu.
4. Trong nhóm **New File Name** , trong hộp **Templates**, chỉ định tên duy nhất.

   Mẹo
   Bấm để chọn phần có tên tương tự và sửa đổi tên cho phần gốc mới.

5. Trong hộp **Folder**, chỉ định thư mục cho tệp phần gốc.

   Mẹo
   Bấm để điều hướng thư mục chứa tập tin phần gốc mới.

6. Bấm vào **OK** .

Assembly Navigator liệt kê tập tin phần gốc. Tệp phần cha mới sẽ trở thành phần công việc.

Thành phần

Sử dụng lệnh **Replace Component** để xóa thành phần hiện có và thay thế nó thành phần khác có dạng *. loại tập tin prt .

Ghi chú Bạn sẽ được cảnh báo rằng thành phần được thay thế không phải là bản sửa đổi của bộ phận thay thế, nếu thành phần mới là:

- Không được tạo từ cùng phần mẫu với bản gốc.
- Không phải là một phần của cùng phần trống ban đầu nếu không sử dụng mẫu.

Ứng dụng	Assemblies
Trình tìm lệnh	**Replace Component**

1.5.1.8 Tạo sự độc đáo

Sử dụng lệnh **Make Unique** để tạo tệp chi tiết mới cho hoặc nhiều lần xuất hiện đã chọn của cùng chi tiết.

Ví dụ: hình dưới đây hiển thị bốn lần xuất hiện được chọn của bộ phận có tên **GKballjoint** . Bạn có thể sử dụng lệnh **Make Unique** để chuyển đổi hai lần xuất hiện gần lốp xe để tham chiếu tệp phần duy nhất mới có tên **GKballjoint_tire** . Hai lần xuất hiện khác, được gắn vào cụm lắp ráp cột lái, tiếp tục tham chiếu tệp bộ phận **GKballjoint** .

Khi bạn tạo tệp chi tiết duy nhất, bạn có thể sửa đổi các lần xuất hiện tham chiếu phần mới mà không ảnh hưởng các lần xuất hiện vẫn tham chiếu phần gốc. Ví dụ: bạn có thể sửa đổi tệp bộ phận **GKballjoint_tire** để lần xuất hiện của nó phù hợp với các cụm lốp lớn hơn mà không ảnh hưởng các khớp bi **GKballjoint** được gắn vào cụm phụ cột lái.

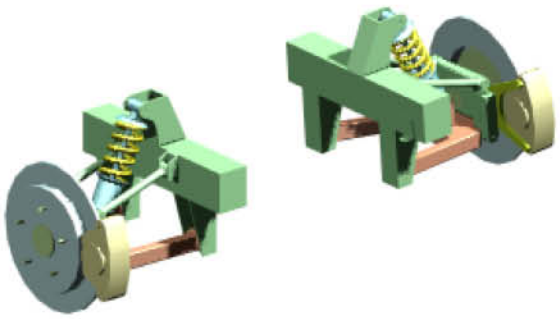
Ứng dụng	Assemblies
Trình tìm lệnh	**Make Unique**

1.5.1.9 Cụm lắp nhân đôi

Sử dụng lệnh **Mirror Assembly** để:

- Tạo các thành phần được nhân đôi liên kết hoặc không liên kết tập hợp.
- Định vị các phiên bản mới của cùng bộ phận tại các vị trí phản chiếu.
- Tạo các phần mới có chứa hình học phản chiếu được liên kết.

Nhiều cụm lắp ráp đại diện cho mặt của cụm lớn hơn khá đối xứng. Bạn có thể tạo mặt của cụm lắp ráp của mình và tạo phiên bản phản chiếu để tạo thành mặt còn lại của cụm lắp ráp của bạn.



Bạn có thể phản chiếu toàn bộ cụm lắp ráp hoặc bạn có thể chọn các thành phần riêng lẻ để phản chiếu. Bạn cũng có thể chỉ định các thành phần được loại trừ khỏi cụm được phản chiếu. Mỗi phần thân được phản chiếu sẽ được thêm vào bộ tham chiếu của phần thân nguồn của nó.

Bạn có thể tạo thành phần được phản chiếu theo các cách sau:

- Tạo hình học phản chiếu. NX tạo tệp chi tiết mới chứa các tính năng thân gương được liên kết cho tất cả hình học khối thành phần ban đầu. Nó cũng bổ sung thêm phần gương mới vào bộ phận lắp ráp như thành phần.
- Tạo phiên bản mới của bộ phận hoặc cụm lắp ráp con đã chọn và định vị lại nó mặt phẳng gương.

Bạn có thể chỉ định mặt phẳng đối xứng được sử dụng để phản chiếu thành phần, sử dụng sáu tùy chọn **Reuse and Reposition** để xác định mặt phẳng đối xứng. Mỗi tùy chọn định vị dựa một trong những điều sau:

- Các trục quán tính của hình học bộ phận hoặc cụm lắp ráp con.
- WCS của bộ phận hoặc cụm lắp ráp phụ.
- Mặt phẳng đối xứng do người dùng xác định, rất hữu ích khi chi tiết không thực sự đối xứng. Để biết thêm thông tin, hãy xem User defined plane of symmetry for mirrored assemblies.

Trước khi tạo tổ hợp được phản chiếu, bạn có thể xem trước nó và thực hiện các chỉnh sửa bước **Mirror Review** .

Ứng dụng	**Assemblies**
Điều kiện tiên quyết	Một cụm lắp ráp chi tiết phải là phần công việc đang hoạt động.
Trình tìm lệnh	**Mirror Assembly**

Nhân đôi một cụm lắp láp chi tiết

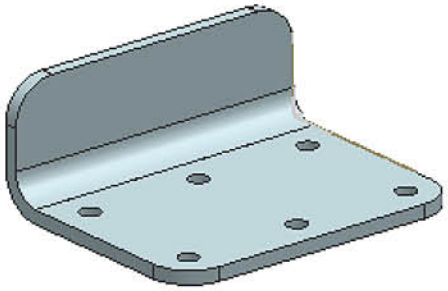
1. Chọn **Assemblies** tab→ **Component** nhóm→ **Mirror Assembly** .

   Mirror **Assemblies Wizard** sẽ mở ra.

2. Nhấn vào **Next**.

   Trang **Select Components** được hiển thị.

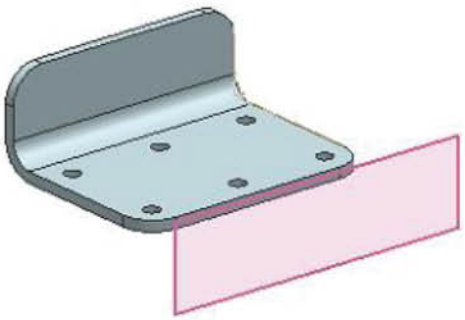
3. Chọn các thành phần để phản chiếu và nhấn **Next** .



   Các thành phần phải là con của cụm công việc.

   Trang **Select Plane** được hiển thị.

4. Chọn một mặt phẳng hiện có hoặc nhấp vào **Create Datum Plane** , và tạo mặt phẳng chuẩn.



5. Nhấn vào **Next**.

   Trang **Naming Policy** được hiển thị. Nếu không có thành phần nào sử dụng kiểu **Mirror Geometry** , bạn có thể nhấn **Finish** . Nếu không, tiến hành bước tiếp theo.

6. Chỉ định **Naming Rule** mà bạn muốn sử dụng cho các phần đối diện này và chỉ định **Directory Rule** cho các phần.

   Bạn có thể thêm tiền tố hoặc hậu tố vào tên bộ phận nguồn hoặc thay thế chuỗi tên gốc.

7. Nhấn vào **Next** .

   Trang **Mirror Setup** được hiển thị. Các thành phần được chọn được liệt kê bảng bên phải.

8. (Tùy chọn) Chọn loại gương khác nhau cho từng thành phần. Chọn thành phần từ danh sách các thành phần ở bảng bên phải và nhấp vào bất kỳ thành phần nào sau đây:

   - Nhấp vào **Associative Mirror** để tạo phiên bản liên kết đối diện của thành phần và tạo các phần mới.
   - Nhấp vào **Non Associative Mirror** để tạo ra phiên bản đối diện không liên kết của thành phần và tạo ra các phần mới.
   - Nhấp vào **Exclude** để loại trừ thành phần đã chọn.

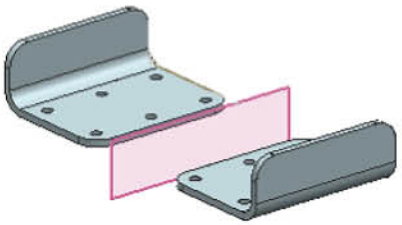
   Reuse and Reposition là loại gương mặc định.

9. Nhấn vào **Next**.

   Các thành phần được phản chiếu xuất hiện cửa sổ đồ họa. Trang **Mirror Review** được hiển thị.

10. (Tùy chọn) Thực hiện chỉnh sửa trước khi kết thúc thao tác. Bạn có thể thực hiện bất kỳ thao tác nào sau đây:

    - **Cycle Reposition Solutions** nhấp chuột để duyệt qua các tùy chọn để tái sử dụng và đặt lại vị trí.
    - Thay đổi loại gương của thành phần từ **Reuse and Reposition** thành **Associative Mirror** hoặc **Non Associative Mirror**.



    - Chọn thành phần và nhấp vào **Exclude** .

11. Nhấp vào **Next** hoặc **Finish**.

    Trang **Name New Part Files** được hiển thị.

    Để thay đổi tên, thư mục hoặc thuộc tính của các phần được phản chiếu mới, hãy như sau:

    - Nhấp vào **nút Use the button to name the mirrored parts and set attributes** để mở **Name Parts** và xem lại các tên mà trình hướng dẫn đã áp dụng cho các bộ phận đối diện mới của bạn danh sách **Parts to Rename**.
    - Chọn một tên trong cột **Name** để thay đổi nó.
    - Trong nhóm **Name and Location**, hộp **Name**, chỉ định một tên duy nhất mới.

      Ghi chú Trong môi trường Teamcenter , bấm đúp vào đối tượng cột **Object Name** và thay đổi tên hộp thoại **Edit.**

    - Trong hộp **Folder**, chỉ định thư mục mới.
    - Bấm vào **OK** .

    Ghi chú Trong môi trường Teamcenter , bạn cũng có thể chỉ định các giá trị sau:

Secondary Attributes

Alternate Ids

Projects

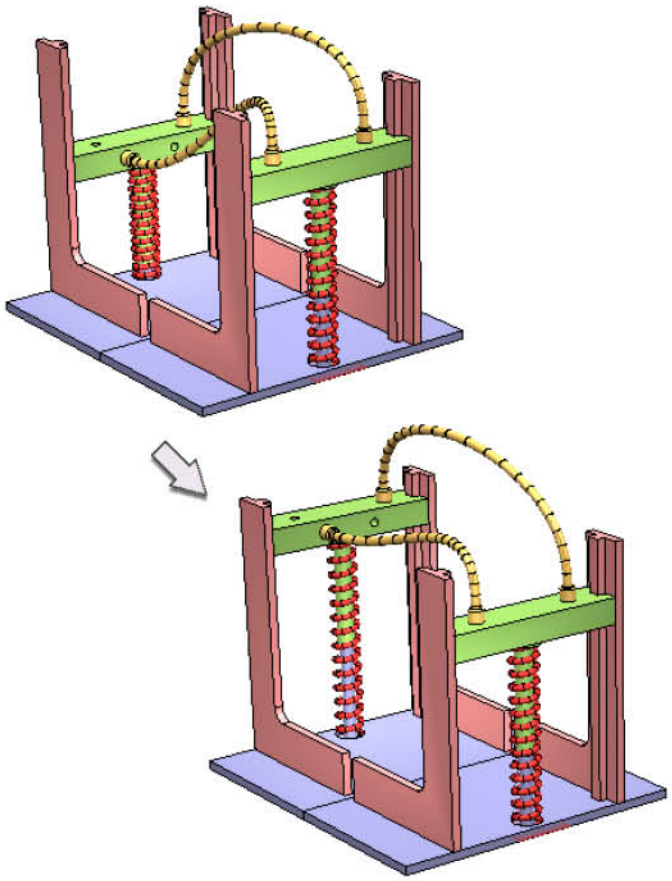
Folder

12. Nhấp vào **Finish**.

    Ghi chú Trong môi trường Teamcenter , các thuộc tính phải được chỉ định đầy đủ, như được chỉ định phần **Fully Specified** cột ✔.

1.5.1.10 Bộ phận có thể biến đổi

Bạn có thể xác định chi tiết có khả năng có nhiều hơn hình dạng khi nó được thêm vào cụm lắp ráp. Điều này đặc biệt hữu ích cho các bộ phận như lò xo hoặc ống mềm, thường có hình dạng khác nhau cùng bộ phận lắp ráp. Các thành phần có thể biến đổi còn được gọi là các thành phần linh hoạt.



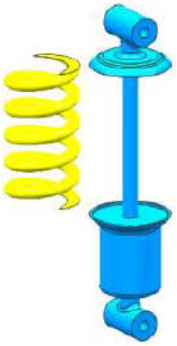
Để sử dụng thành phần có thể biến dạng cụm lắp ráp, bạn phải:

- Xác định thành phần biến dạng. Bạn có thể thực hiện việc này trước hoặc sau khi thêm nó vào tập hợp.
- Thêm thành phần có thể biến dạng vào tổ hợp.
- Chỉnh sửa thành phần có thể biến dạng cụm thành hình dạng mong muốn.

Add a deformable part to an assembly

1. Hãy chắc chắn rằng lắp ráp của bạn là phần công việc.

2. Chọn **Assemblies** tab→ **Component** nhóm→ **Add** .
3. Chọn bộ phận có thể biến dạng và đặt nó ở đâu đó gần với tổ hợp.
   ví dụ này, lò xo là bộ phận có thể biến dạng.



   Hộp thoại biến dạng xuất hiện. Tên của hộp thoại này là tên của biến dạng.
4. hộp thoại biến dạng, sửa đổi các thông số đầu vào biến dạng và nhấn **OK** .
   Nếu không muốn biến dạng chi tiết lúc này thì nhấn **Cancel** .
5. Cố định thành phần có thể biến dạng vào tổ hợp như minh họa.

6. Lưu cụm lắp ráp.

Create an Assembly Arrangement
Sử dụng quy trình này để tạo các sắp xếp lắp ráp.

1. **Assembly Navigator** , chọn cụm lắp ráp hoặc cụm lắp ráp con.

2. Chọn **Assemblies** tab→ **General** nhóm→ **Arrangements** .

3. Từ hộp danh sách, chọn cách sắp xếp và nhấp vào **Copy** .
4. Đổi tên sự sắp xếp đã sao chép.

   Bạn có thể chấp nhận tên mặc định mới, đổi tên ngay lập tức hoặc đổi tên sau này nút **Rename** tùy chọn .
5. Di chuyển các bộ phận vị trí mới tổ hợp và lưu các bộ phận của bạn.

   Kiểm tra các tùy chọn dành riêng cho cách sắp xếp hộp thoại **Move** hoặc **Suppression**.

   Nếu bạn có hai cách sắp xếp trở lên, bạn có thể chuyển đổi cách sắp xếp cách chọn cách sắp xếp bạn muốn từ menu phím tắt **Assembly Navigator** → **Arrangements**.

Nếu bạn muốn thay đổi cách sắp xếp của mình theo cách bạn đã tạo, hãy bấm chuột phải vào cụm lắp ráp hoặc cụm lắp ráp con nơi bạn đã tạo và chọn cách sắp xếp mới.

Ghi chú Sự sắp xếp sẽ được lưu khi bạn lưu các bộ phận của mình.

Nếu bạn muốn đặt **Arrangement** làm mặc định, hãy nhấp vào **Set as Default** .

1.5. 1.11 Di chuyển thành phần

Sử dụng lệnh **Move Component** để di chuyển và sao chép tùy ý hoặc nhiều thành phần cụm. Bạn có thể di chuyển các thành phần cách linh hoạt hoặc có thể tạo các ràng buộc tạm thời để di chuyển các thành phần vào vị trí.

Khi bạn di chuyển các thành phần, cột **Modified** trong **Assembly Navigator** sẽ hiển thị biểu tượng **Modified** trong các hàng của các bộ phận bị ảnh hưởng.

Ghi chú Tập hợp của bạn có thể có số ràng buộc do NX tạo ra khi cần thiết để hoàn thành các hoạt động trước đó. Điều này có thể khiến các phần mà bạn cho là không bị ảnh hưởng bởi việc di chuyển bị đánh dấu là đã sửa đổi. Ví dụ: NX có thể tạo các ràng buộc ẩn khi bạn thêm hình học định tuyến vào tổ hợp. Những ràng buộc này không xuất hiện cửa sổ đồ họa, **Assembly Navigator** hoặc **Constraint Navigator**.

Các thành phần chuyển động không phải là thành phần con ngay

Theo mặc định, bạn chỉ có thể di chuyển các thành phần là con trực tiếp của phần công việc.

Tuy nhiên, bạn có thể đặt mặc định cho khách hàng để cho phép bạn di chuyển các thành phần tới bất kỳ vị trí nào cụm lắp ráp khi bạn ở hộp thoại **Move Component** , bất kể phần công việc của bạn

là gì. hộp thoại **Customer Defaults**, bên dưới **Move Component**, đặt **Scope** thành **Anywhere in Assembly**.

Mẹo Để tìm mặc định của khách hàng, hãy chọn **File** tab→ **Utilities** → **Customer Defaults** và nhấp vào **Find Default** .

Điều này rất hữu ích, ví dụ: nếu bạn muốn di chuyển đồng thời tập hợp các thành phần không chia sẻ cùng tập hợp gốc.

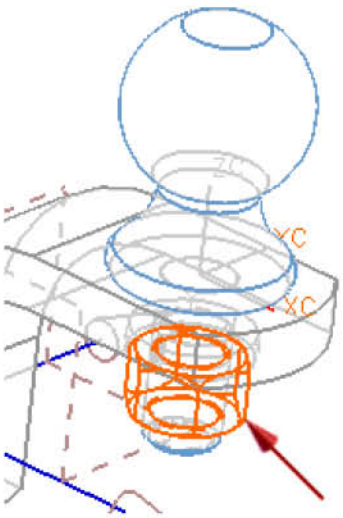
Thận trọng Việc sử dụng mặc định **Anywhere in Assembly** của khách hàng có thể giảm đáng kể hiệu suất của lệnh **Move Component** khi cấu trúc lắp ráp của bộ phận được hiển thị có số lượng lớn các ràng buộc lắp ráp.

Ứng dụng	Assemblies
Trình tìm lệnh	**Move Component**

1.5.1.12 Di chuyển thành phần
Di chuyển thành phần cách linh hoạt

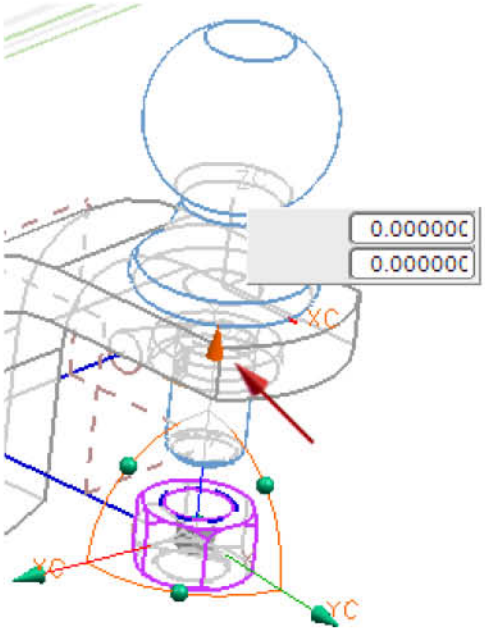
Ví dụ này cho thấy cách di chuyển linh hoạt thành phần cách sử dụng các chốt điều khiển và không phát hiện xung đột.

1. Chọn **hội** tab→ **Assemblies** nhóm→ **Component Position** .
2. Trong hộp thoại **Move Component**, trong nhóm **Components to Move** , đảm bảo rằng **Select Components** đang hoạt động.
3. Chọn một hoặc nhiều thành phần để di chuyển.



4. Trong nhóm **Transform** , từ danh sách **Motion** , chọn **Dynamic** .

5. Trong nhóm **Copy**, từ danh sách **Mode**, đảm bảo rằng **No Copy** được chọn.
6. Trong nhóm **Collision Detection**, từ danh sách **Collision Action**, chọn **None**.
7. Trong nhóm **Transform** , đảm bảo **Specify Orientation** đang hoạt động.
8. Kéo tay cầm để di chuyển các thành phần vị trí mới.



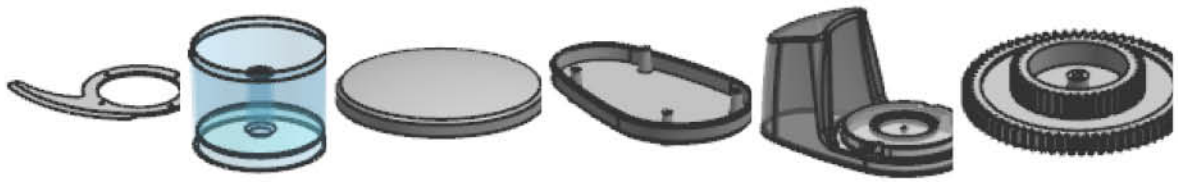
1.5. 2 Ràng buộc tập hợp

1.5.1.1 Các loại ràng buộc lắp ráp

Loại ràng buộc cụm lắp ráp	Mô tả
Align/Lock	Căn chỉnh hai trục các đối tượng khác nhau, đồng thời ngăn chặn mọi chuyển động quay quanh trục chung. Nó thường được sử dụng như những ràng buộc khi bạn muốn giới hạn hoàn toàn một bu lông trong lỗ.
Angle	Xác định một góc giữa hai đối tượng, tùy ý xung quanh trục xác định.
Bond	Ràng buộc các vật thể lại với nhau để chúng chuyển động như vật thể rắn. Ghi chú Các ràng buộc liên kết chỉ có thể được áp dụng cho các thành phần hoặc cho các thành phần và hình học ở cấp độ lắp ráp. Các đối tượng khác không thể chọn được.
Center	Căn giữa hoặc hai đối tượng giữa một cặp đối tượng hoặc căn giữa một cặp đối tượng dọc theo một đối tượng khác.
Concentric	Ràng buộc hai cạnh hình tròn hoặc hình elip sao cho tâm trùng nhau và các mặt phẳng của các cạnh là đồng phẳng.

Distance	Chỉ định khoảng cách 3D giữa hai đối tượng. Ghi chú Nếu ràng buộc khoảng cách được tạo giữa hai cạnh, hoặc hai điểm, hoặc cạnh và điểm, thì các giá trị dương và âm được coi là giống hệt nhau. NX không nhận ra dấu âm cho những trường hợp này vì nó có thể di chuyển các hình học này liên tục từ bên này sang bên kia khi giải được ràng buộc. Đối với những trường hợp này, các giá trị không phụ thuộc vào dấu hiệu các giới hạn về ràng buộc khoảng cách được điều khiển cũng như các giá trị ràng buộc về khoảng cách. Đối với các loại hình học khác như khuôn mặt, giá trị âm được nhận dạng.
Fit	Ràng buộc hai đối tượng có bán kính nhau, chẳng hạn như các cạnh hình tròn hoặc hình elip, hoặc các mặt hình trụ hoặc hình cầu. Dung sai tuyến tính là 0,1 mm đối với mặt hình trụ và dung sai góc là 1 độ đối với mặt hình nón. Nếu sau này bán kính không nhau thì ràng buộc không hợp lệ. Ràng buộc về độ khít rất hữu ích cho việc định vị các chốt hoặc bu lông các lỗ. Ghi chú Các ràng buộc về độ vừa vặn được tạo các bản phát hành giữa NX 5.0 và NX 6.0.1 được liệt kê dưới dạng các ràng buộc **về Legacy Fit** . Ràng buộc Fit được tạo NX 6.0.2 hoặc phiên bản mới hơn được liệt kê dưới dạng Ràng buộc **Fit** . Các ràng buộc về độ vừa vặn và độ vừa vặn kế thừa chỉ khác nhau ở hành vi của chúng với hình nón hoặc hình xuyến. Ràng buộc khớp kế thừa cho trục của hai hình nón hoặc hình xuyến trùng nhau. Ràng buộc vừa khít cho hai hình nón hoặc hình xuyến hoàn toàn trùng khớp.
Fix	Cố định đối tượng ở vị trí hiện tại của nó. Ghi chú Ràng buộc sửa lỗi rất hữu ích khi bạn cần đối tượng cố định ngụ ý. Không có nút cố định, toàn bộ tổ hợp có thể tự do di chuyển.
Parallel	Xác định các vectơ chỉ phương của hai đối tượng song song với nhau.
Perpendicular	Xác định các vectơ chỉ phương của hai đối tượng vuông góc với nhau.
Touch Align	Ràng buộc hai thành phần để chúng chạm hoặc căn chỉnh với nhau. Ghi chú **Touch Align** là ràng buộc được sử dụng phổ biến nhất. Bạn có thể chỉ định xem bạn muốn ràng buộc cảm ứng hay ràng buộc căn chỉnh hoặc bạn có thể sử dụng hướng **Prefer Touch** để cho phép NX tính toán loại ràng buộc.

Ví dụ này cho thấy cách tạo và giới hạn tổ hợp cách sử dụng các thành phần sau để lắp ráp máy xay thực phẩm.



chopper_blade | chopper_bowl | chopper_bowl_cover | chopper_case_base | chopper_case_top | chopper_gear1

chopper_gear2 | chopper_motor | chopper_rotor | chopper_spindle | chopper_support_plate

Khi bạn thêm từng thành phần vào một cụm lắp ráp, hãy xem xét những ràng buộc nào nó cần để được định vị chính xác trong cụm lắp ráp. Không phải tất cả các thành phần nên được giới hạn hoàn toàn. Ví dụ, một số bộ phận như bánh răng cần quay và các bộ phận khác có thể cần trượt theo hoặc nhiều hướng.

Ghi chú Trong ví dụ này, cụm lắp ráp được tạo bằng cách thêm các thành phần hiện có và ràng buộc từng thành phần khi nó được thêm vào. Trong quy trình công việc phổ biến khác là tạo từng thành phần bối cảnh lắp ráp và giới hạn nó tại thời điểm đó.

1. Tạo một tập tin phần cụm lắp ráp cho máy xay.
   a. Chọn **File** tab→ **New**.
   b. Trong hộp thoại **New**, trong tab **Model**, trong nhóm **Templates**, chọn hàng **Assembly**.
   c. Trong nhóm **New File Name**, xác định thông tin sau.
      - **Name** = tên cho hội đồng của bạn. ví dụ này, **Name** = **chopper_assy** .
      - **Folder** = thư mục chứa các bộ phận lắp ráp của bạn.
   d. Bấm vào **OK** .

      Hộp thoại **Add Component** được hiển thị và cụm lắp ráp được hiển thị dưới dạng nút cấp cao nhất của cấu trúc lắp ráp trong **Assembly Navigator**.

      Để biết thêm thông tin, hãy xem *Add Component*.
2. Thêm thành phần đầu tiên.
   a. Trong nhóm **Part**, chọn hoặc mở thành phần đầu tiên.

      Ghi chú Bạn có thể lắp ráp các thành phần theo bất kỳ thứ tự nào thuận tiện giai đoạn thiết kế và tạo các đơn hàng thay thế sau này. Để biết thêm thông tin, hãy xem *Ordering components* trong *Assembly Navigator*.

   b. Thành phần đầu tiên được hiển thị trên cửa sổ **Component Preview** nếu hộp **Preview** được chọn.

c.

d. Trong **Assembly Navigator**, thành phần đầu tiên được hiển thị dưới dạng nút thành phần bên dưới nút lắp ráp và thứ tự hiện tại được hiển thị ở cuối nút lắp ráp.

e. Trong nhóm **Placement**, từ danh sách **Positioning**, chọn **Absolute Origin**.

f. Bấm vào **OK** .

3. Ràng buộc thành phần đầu tiên theo một trong các cách sau.

- Ràng buộc thành phần ràng buộc sửa chữa.
- Ràng buộc hoàn toàn thành phần vào hình học ở cấp độ lắp ráp, chẳng hạn như CSYS chuẩn.

ví dụ này, thành phần đầu tiên bị giới hạn bởi ràng buộc sửa lỗi.

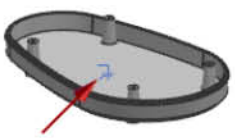
c. Chọn **Assemblies** tab→ **Component Position** nhóm→ **Assembly Constraints** .

d. Trong hộp thoại **Assembly Constraints**, từ danh sách **Type** , chọn **Fix** .

e. Trong nhóm **Settings**, đảm bảo rằng hộp kiểm **Associative** được chọn.

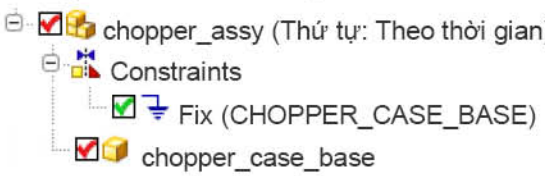
f. Trong cửa sổ đồ họa, chọn thành phần đầu tiên.

Ràng buộc sửa lỗi được hiển thị cửa sổ đồ họa.



Bạn có thể sử dụng **Constraint Navigator** để giúp bạn phân tích, sắp xếp và việc với các ràng buộc lắp ráp. Bạn có thể chỉ định chế độ nhóm **Constraint Navigator** để chỉ định cách tổ chức thông tin bộ điều hướng. Ví dụ này sử dụng chế độ **Group by Constraints,** chế độ này liệt kê các ràng buộc bằng nút trên cùng **Work Part**. Bạn có thể mở rộng ràng buộc để có thêm thông tin về các thành phần có liên quan trong ràng buộc đó.

Bạn cũng có thể xem số thông tin về các ràng buộc trong **Assembly Navigator**, mặc dù **Assembly Navigator** được thiết kế chủ yếu để giúp bạn khám phá các thành phần và cấu trúc lắp ráp. Trong **Assembly Navigator**, nút **Constraints** được hiển thị bên dưới nút tập hợp. Bạn có thể mở rộng nút **Constraints** để xem ràng buộc sửa lỗi.



g. Bấm vào **OK** .

4. Thêm và giới hạn thành phần thứ hai.

. Chọn **Assemblies** tab→ **Component** nhóm→ **Add** .

a. Trong hộp thoại **Add Component**, nhóm **Part** , chọn hoặc mở trong thành phần.

b. Trong nhóm **Placement**, từ danh sách **Positioning**, chọn **By Constraints**.

c. Nhấp vào **Apply**.

Hộp thoại **Assembly Constraints** được hiển thị.

Mẹo Trong nhóm **Preview**, bạn có thể chọn hộp kiểm **Preview Component in Main Window** để xem trước cách các ràng buộc hiện tại định vị thành phần trong cụm lắp ráp của bạn.

d. Giới hạn thành phần thứ hai theo mục đích thiết kế của bạn.

Trong ví dụ này, chopper_case_top bị ràng buộc với chopper_case_base bởi hai ràng buộc cảm ứng. Đối với cả hai ràng buộc:

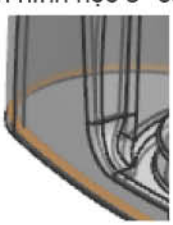
- **Type = Touch Align**
- **Orientation = Prefer Touch**

Mỗi ràng buộc được tạo sau khi bạn chọn đối tượng ở phần đế và đối tượng ở phần cùng. Bạn không cần phải nhấp vào **OK** hoặc **Apply** cho khi hoàn thành việc tạo cả hai ràng buộc.

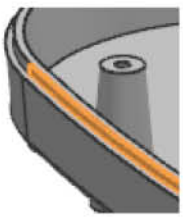
Ghi chú Biểu tượng tia chớp có thể được hiển thị tạm thời bên cạnh ràng buộc cửa sổ đồ họa trong khi NX tính toán xem loại ràng buộc là chạm hay căn chỉnh. Xem *Assembly constraint notes* để biết thêm thông tin.

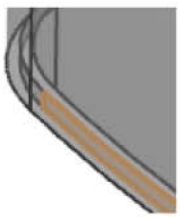
Chọn hình học cơ sở Chọn hình học ở cùng

Ràng buộc cảm ứng đầu tiên



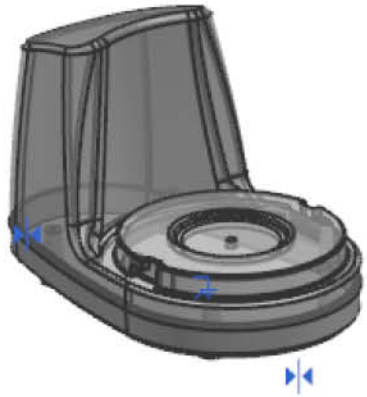
tiênRàng buộc cảm ứng thứ hai



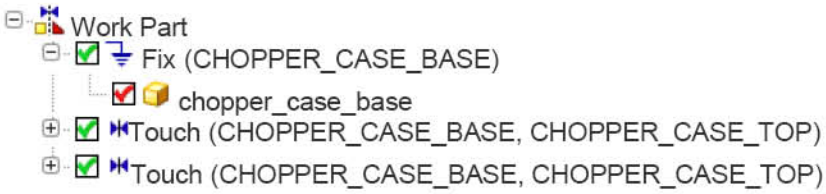


e. Bấm vào **OK** .

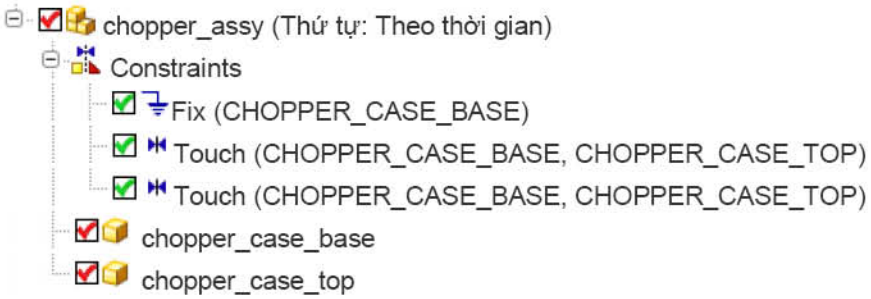
NX thêm thành phần thứ hai vào tổ hợp và định vị các thành phần đó theo các ràng buộc.



Constraint Navigator, các ràng buộc mới được hiển thị bên dưới nút **Work Part**.



Assembly Navigator , các ràng buộc mới được hiển thị bên dưới nút **Constraints** .

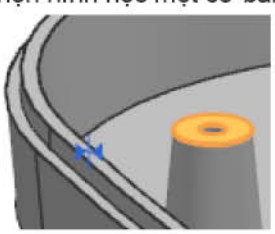


5. Tiếp tục thêm và giới hạn các thành phần cho khi quá trình lắp ráp hoàn tất.

. ví dụ này, thành phần chopper_support_plate bị ràng buộc với ràng buộc chạm và ràng buộc căn chỉnh/khóa.

Đối với ràng buộc cảm ứng:

- **Type = Touch Align**
- **Orientation = Prefer Touch**

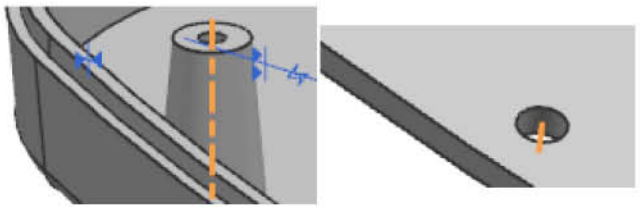
	Chọn hình học một cơ bản	Chọn hình học trên một tấm đỡ
Ràng buộc cảm ứng		

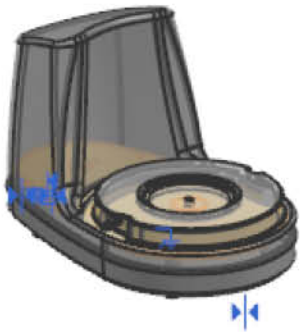
Đối với ràng buộc căn chỉnh/khóa:

- **Type = Align/Lock**

	Chọn hình học một cơ bản	Chọn hình học trên tấm đỡ

Ràng buộc Căn chỉnh/khóa





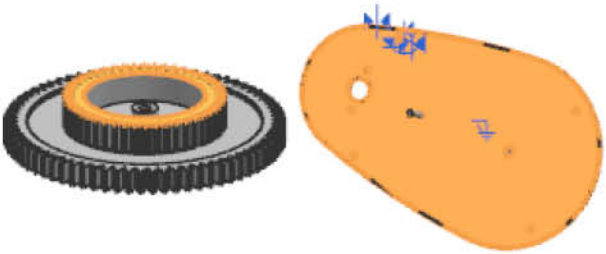
a. Trong cụm lắp ráp, thành phần chopper_gear1 bị ràng buộc với thành phần chopper_support_plate bằng cách sử dụng ràng buộc cảm ứng và ràng buộc căn chỉnh.

Đối với ràng buộc cảm ứng:

- **Type = Touch Align**
- **Orientation = Prefer Touch**

Chọn hình học gear1 Chọn hình học tấm đỡ

Ràng buộc cảm ứng



Đối với ràng buộc căn chỉnh:

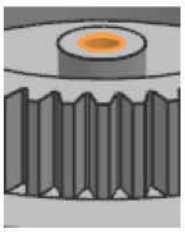
- **Type = Touch Align**
- **Orientation = Infer Center/Axis**

Ghi chú Khi bạn sử dụng định hướng **Infer Center/Axis**, bạn có thể chọn mặt hoặc cạnh hình trụ có trục mà bạn muốn căn chỉnh.

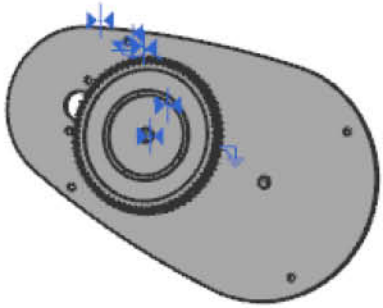
-

Chọn hình học trong gear1 Chọn hình học trong tấm đỡ

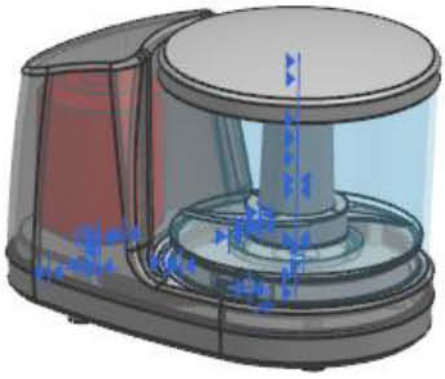
Ràng buộc Căn chỉnh



Mẹo — Bạn có thể hiển thị và ẩn các thành phần nếu cần để giúp bạn thêm và ràng buộc các thành phần mới.



Hình dưới đây cho thấy máy xay thực phẩm đã hoàn thành.



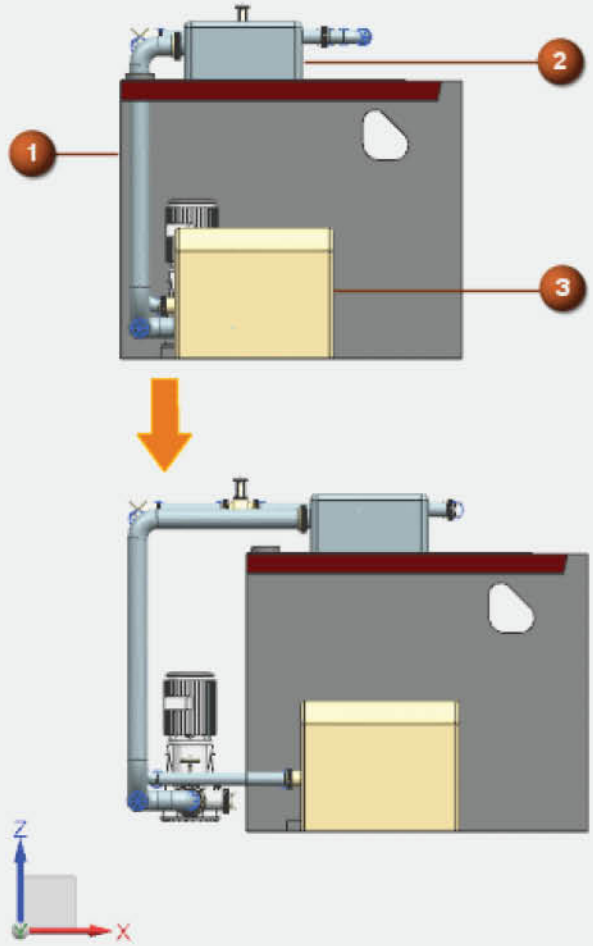
1.5.1.2 Hộp thoại ràng buộc cụm lắp ráp

Loại ràng buộc	
Các tùy chọn này cũng xuất hiện trong nhóm **Transform** của hộp thoại **Move Component** khi **Motion** được đặt thành **By Constraints** .	
Danh sách	Cho phép bạn chỉ định loại ràng buộc lắp ráp cách chọn biểu tượng của nó. Để biết thêm thông tin, hãy xem *Assembly constraint types.*
Hình học được ràng buộc	
Các tùy chọn này cũng xuất hiện trong phần **Constraints** của hộp thoại **Move Component**.	
Orientation	Chỉ xuất hiện khi **Type** là **Touch Align**. Cho phép bạn tác động các giải pháp khả thi cho ràng buộc **Touch Align** như sau: • **Prefer Touch** - Trình bày giới hạn về cảm ứng khi cả hai giải pháp chạm và căn chỉnh đều có thể thực hiện được. (Ràng buộc cảm ứng phổ biến hơn ràng buộc căn chỉnh hầu hết các mô hình.) **Prefer Touch** thể hiện ràng buộc căn chỉnh khi ràng buộc cảm ứng sẽ giới hạn quá mức tổ hợp. • **Touch** - Ràng buộc các đối tượng để pháp tuyến bề mặt của chúng ở hướng ngược nhau. • **Align** - Ràng buộc các đối tượng để pháp tuyến bề mặt của chúng theo cùng hướng.

	• **Infer Center/Axis** — Chỉ định rằng khi bạn chọn mặt hình trụ, hình nón hoặc hình cầu hoặc cạnh hình tròn, NX sử dụng chính tâm hoặc trục của đối tượng để ràng buộc. Ghi chú Khi có thể có nhiều giải pháp, bạn có thể lướt qua các giải pháp.
Subtype	Chỉ xuất hiện khi **Type** là **Angle** hoặc **Center**. (Chỉ **Angle**) Chỉ định xem giới hạn góc có phải là: • **Góc 3D** - Được đo giữa hai đối tượng mà không lệnh trục quay xác định. Ghi chú Giá trị của giới hạn góc 3D là 180 độ trở xuống. Vì ràng buộc góc 3D xác định góc không gian giữa hai đối tượng mà không sử dụng trục xác định, nên góc tối thiểu giữa các đối tượng được sử dụng để giải ràng buộc. • **Orient Angle** - Đo giới hạn góc giữa hai đối tượng, sử dụng trục quay đã chọn. Nó có thể hỗ trợ xoay lên tới 360 độ. (Chỉ **Center**) Chỉ định xem ràng buộc ở giữa có phải là: • **1 2** — Căn giữa đối tượng giữa một cặp đối tượng. • **2 1** — Căn giữa cặp đối tượng dọc theo một đối tượng khác. • **2 2** — Căn giữa hai đối tượng giữa một cặp đối tượng.
Port	Xuất hiện khi bạn mở tập hợp Định tuyến và khi danh sách **Type** được đặt thành **Angle**. Tùy chọn này chỉ định các ràng buộc đối với các cổng kết nối. • **Align** chỉ định ràng buộc song song giữa các vectơ căn chỉnh của hai cổng. • **Rotate** chỉ định ràng buộc song song giữa các vectơ xoay của hai cổng.
Axial Geometry	Chỉ xuất hiện khi **Type** là **Center** và **Subtype** là **1 2** hoặc **2 1** . Chỉ định những gì NX sử dụng cho ràng buộc tâm khi bạn chọn một mặt (hình trụ, hình nón hoặc hình cầu) hoặc cạnh hình tròn: • **Use Geometry** - Sử dụng mặt (hình trụ, hình nón hoặc hình cầu) hoặc cạnh để ràng buộc. • **Infer Center/Axis** — Sử dụng tâm hoặc trục của đối tượng.
 Select Object	Cho phép bạn chọn các đối tượng cho ràng buộc. Tên của tùy chọn này có thể thay đổi đôi chút để cho bạn biết có bao nhiêu đối tượng cần chọn. Ví dụ, tùy chọn này đôi khi được đặt tên là **Select Two Objects** , tùy thuộc vào thiết lập của các tùy chọn khác hộp thoại **Assembly Constraints** .
	Chỉ xuất hiện khi **Type** là **Center** , **Fit** , **Touch Align** hoặc **Distance** .

Point Constructor	Mở **Point Constructor** để cho phép bạn xác định một điểm cho ràng buộc.
Tạo ràng buộc	Chỉ xuất hiện khi **Type** là **Bond** . Ràng buộc các đối tượng được chọn lại với nhau để chúng phải di chuyển như vật thể cứng nhắc.
 Reverse Last Constraint	Chỉ khả dụng khi có hai giải pháp cho một giới hạn. Hiển thị cho bạn giải pháp khác cho giới hạn.
 Cycle Last Constraint	Chỉ xuất hiện khi có ràng buộc về khoảng cách khi có nhiều hơn hai nghiệm. Cho phép bạn duyệt qua các giải pháp khả thi cho giới hạn về khoảng cách.
Angle	
Xuất hiện sau khi bạn chọn đối tượng khi **Constraint Type** được đặt thành **Angle** .	
Angle	Hiển thị giá trị góc giữa các đối tượng được chọn và cho phép bạn chỉ định hành vi của góc khi các thành phần được di chuyển. Nếu bạn muốn góc bạn chỉ định: • Giữ nguyên - Chọn **Angle** hộp kiểm để xác định ràng buộc là lái xe. Các ràng buộc khác sẽ được điều chỉnh khi cần thiết. • Xóa **góc** hộp kiểm để xác định ràng buộc là ràng buộc định hướng.
Angle Limits	
Xuất hiện sau khi bạn chọn đối tượng khi **Constraint Type** được đặt thành **Angle** .	
Angle Limits	Cho phép bạn chỉ định phạm vi chuyển động cho các thành phần cách xác định giới hạn , giới hạn dưới hoặc cả hai cho giới hạn góc.
Distance	
Xuất hiện sau khi bạn chọn đối tượng khi **Constraint Type** được đặt thành **Distance** .	
Distance	Hiển thị giá trị khoảng cách giữa các đối tượng đã chọn và cho phép bạn chỉ định hành vi của khoảng cách khi các thành phần được di chuyển .. Nếu bạn muốn giá trị khoảng cách bạn chỉ định: • Giữ nguyên không đổi - Chọn **Distance** hộp kiểm để xác định ràng buộc là lái xe. Các ràng buộc khác sẽ được điều chỉnh khi cần thiết. • Xóa **Distance** hộp kiểm để xác định ràng buộc là ràng buộc định hướng.
Distance Limits	
Xuất hiện sau khi bạn chọn đối tượng khi **Constraint Type** được đặt thành **Distance** .	
Distance Limits	Cho phép bạn chỉ định phạm vi chuyển động cho các thành phần cách xác định giới hạn , giới hạn dưới hoặc cả hai cho giới hạn khoảng cách.
Settings	

Arrangements	Chỉ định cách các ràng buộc ảnh hưởng việc định vị thành phần các cách sắp xếp khác: • • **Use Component Properties** - Chỉ định rằng cài đặt **Arrangements** trong tab **Parameters** của hộp thoại Thuộc **tính Thành phần** sẽ xác định vị trí. Cài đặt **Arrangements** có thể là **Individually Positioned** hoặc **Same Position in All**. • • **Apply to Used** - Chỉ định rằng ràng buộc được áp dụng cho sắp xếp hiện đang được sử dụng.
Dynamic Positioning	Chỉ định rằng NX giải quyết các ràng buộc và di chuyển các thành phần khi bạn tạo các ràng buộc. Nếu hộp kiểm **Dynamic Positioning** không được chọn, NX sẽ không giải quyết các ràng buộc hoặc di chuyển các đối tượng cho khi bạn bấm **OK** hoặc **Apply** trong hộp thoại **Assembly Constraints**.
Associative	Chỉ định rằng các ràng buộc được thêm vào tập hợp khi bạn đóng hộp thoại **Assembly Constraints**. Các ràng buộc được lưu khi bạn lưu thành phần. Các ràng buộc được tạo khi hộp kiểm **Associative** bị xóa là nhất thời. Chúng sẽ bị xóa khi bạn nhấn **OK** để thoát khỏi hộp thoại hoặc khi bạn nhấn **Apply** . Ghi chú Khi bạn xác định ràng buộc tập hợp, trạng thái của hộp kiểm **Associative** sẽ xác định xem ràng buộc đó có phải là kết hợp hay không. Bạn có thể xác định nhiều ràng buộc tập hợp liên kết và không liên kết trước khi nhấp vào **OK** hoặc **Apply** .
Move Curves and Routing Objects	Di chuyển các đối tượng định tuyến và các đường cong liên quan khi chúng được sử dụng trong một ràng buộc.
Dynamic Update of Routing Solids	Tự động cập nhật các đối tượng định tuyến khi bạn di chuyển các thành phần được kết nối. Ví dụ tổ hợp này, khi bạn di chuyển ngăn (1) và các trạm biến áp (2) và (3) dọc theo trục X, NX sẽ tự động cập nhật kho định tuyến để phù hợp với sự thay đổi.

	
Enabled Constraints	Cho phép bạn đơn giản hóa nhóm **Constraint Type** để chỉ bao gồm các loại bạn sử dụng. Chọn hoặc xóa hộp kiểm bên cạnh loại ràng buộc để hiển thị hoặc xóa nó khỏi nhóm.

Giới hạn về ràng buộc khoảng cách và góc

Nếu bạn muốn giới hạn phạm vi chuyển động cho thành phần được định vị theo ràng buộc khoảng cách hoặc góc, bạn có thể xác định giới hạn hoặc giới hạn dưới hoặc cả hai cho giá trị ràng buộc. Việc giới hạn phạm vi chuyển động rất hữu ích, chẳng hạn như khi bạn muốn tránh va chạm giữa các bộ phận.

Bạn có thể xác định giới hạn bất kỳ trường hợp nào sau đây:

- Khi bạn tạo ràng buộc về khoảng cách hoặc góc bằng lệnh **Assembly Constraints**.
- Ví dụ: khi bạn chỉnh sửa ràng buộc về khoảng cách hoặc góc, khi bạn nhấp chuột phải vào ràng buộc đó trong **Assembly Navigator** hoặc **Constraint Navigator** và chọn **Edit** .
- Ví dụ: khi bạn di chuyển thành phần theo các ràng buộc, khi bạn mở hộp thoại **Move Component** và chọn **By Constraints** từ danh sách **Motion**.
- Khi bạn chỉnh sửa ràng buộc cách sắp xếp, chẳng hạn cách nhấp chuột phải vào ràng buộc đó và chọn **Edit in Arrangements**.

Ràng buộc điều khiển và ràng buộc bị điều khiển

Ràng buộc khoảng cách và ràng buộc góc là ràng buộc điều khiển hoặc ràng buộc bị bị điều khiển.

- Đối với ràng buộc điều khiển, bạn xác định giá trị cho góc hoặc khoảng cách. Nếu ràng buộc đã xác định giới hạn, bạn nên đảm bảo rằng giá trị bạn chỉ định nằm khoảng giới hạn. Nếu không, như được thiết kế, ràng buộc không thành công.

Ghi chú Các ràng buộc về khoảng cách và góc được tạo trong các phiên bản trước là các ràng buộc điều khiển.

- Đối với một ràng buộc được điều khiển, góc hoặc khoảng cách thay đổi giới hạn xác định đối với chuyển động được điều khiển bởi các ràng buộc khác hoặc trực tiếp bằng cách di chuyển thành phần bằng lệnh **Move Component**.

Bạn có thể xác định giới hạn khoảng cách hoặc góc là lái hoặc được dẫn bằng một trong các phương pháp sau:

- Trong hộp thoại **Assembly Constraints** , trong **nhóm Distance** hoặc **Angle** , bạn có thể chọn hoặc bỏ chọn hộp kiểm. Ràng buộc là ràng buộc nếu hộp kiểm được chọn . Nếu hộp kiểm không được chọn thì ràng buộc là ràng buộc định hướng.

Ghi chú Các tùy chọn cũng xuất hiện trong hộp thoại **Move Component** khi bạn di chuyển các thành phần theo các ràng buộc.

- Trong **Assembly Navigator** , bạn có thể nhấp chuột phải vào giới hạn khoảng cách hoặc góc. Nếu ràng buộc là ràng buộc điều khiển, lệnh **Make Driven** sẽ khả dụng. Nếu ràng buộc là một ràng buộc được điều khiển thì lệnh **Make Driving** sẽ khả dụng.

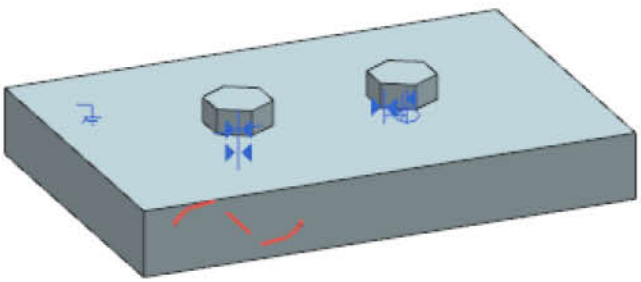
Nếu bạn muốn xem ràng buộc nào tập hợp của mình là ràng buộc điều khiển, bạn có thể mở **Constraint Navigator** và cuộn đến cột **Driven**. Ràng buộc khoảng cách điều khiển có biểu tượng và ràng buộc góc điều khiển có biểu tượng . Các ràng buộc về khoảng cách và góc không có biểu tượng là các ràng buộc điều khiển.

Sự khác biệt giữa các ràng buộc Căn chỉnh và Căn chỉnh/Khóa (Align và Align/Lock)
Các ràng buộc Căn chỉnh/Khóa

Sử dụng loại ràng buộc **Align/Lock** để:

- Căn chỉnh hai trục các thành phần khác nhau đồng thời ngăn chặn mọi chuyển động quay quanh trục chung. Ràng buộc **Align/Lock** hoạt động giống như ràng buộc **Align** ngoại trừ việc thiếu khả năng xoay.
- Căn chỉnh hai cung tròn ở các bộ phận khác nhau đồng thời ngăn các bộ phận quay tương đối với nhau. Ràng buộc **Align/Lock** hoạt động giống như ràng buộc **Concentric** ngoại trừ việc thiếu khả năng xoay.

Trong hình dưới đây, các bu lông có cùng các ràng buộc, ngoại trừ bu lông ở bên trái có ràng buộc **Align** giữa đường tâm của bu lông và lỗ. Bu lông bên phải có ràng buộc **Align/Lock** giữa các đường tâm giống nhau. Bu lông bên trái có một bậc tự do quay, nghĩa là bu lông có thể quay quanh đường tâm của nó. Chốt bên phải bị khóa cố định và do đó không có bậc tự do.



Ghi chú Nếu bạn tạo ràng buộc **Align/Lock** khi hình học của cả hai thành phần đã được căn chỉnh, như trong hình trước, nơi các đường tâm của bu lông và lỗ đã được căn chỉnh, thì không thành phần nào bị xoay khi áp dụng ràng buộc.

Ràng buộc **Align/Lock** rất hữu ích các tình huống như sau:

- Bạn muốn định vị và giới hạn hoàn toàn các thành phần đối xứng xoay.
- Bạn có thành phần mà bạn muốn giới hạn sử dụng trục và bạn muốn đồng thời ngăn chặn việc xoay quanh trục đó. Ví dụ: bạn thường sử dụng ràng buộc **Align/Lock** để định vị và khóa chốt lỗ.

Các ràng buộc Căn chỉnh

Ràng buộc **Align** linh hoạt hơn ràng buộc **Align/Lock** vì bạn có thể căn chỉnh các đối tượng khác ngoài trục.

Ràng buộc **Align** có thể hữu ích hơn trong các tình huống như sau:

- Khi bạn cần linh kiện có khả năng xoay. Ví dụ, các cụm cánh quạt chiếc trực thăng đồ chơi này cần được cố định vào trục các đăng để trục của chúng thẳng hàng, nhưng các cụm cánh quạt phải quay quanh trục chung.

- Trong những tình huống đơn giản, chẳng hạn như khi bạn muốn giới hạn hai mặt phẳng.
- Trong trường hợp số ràng buộc khác xác định hướng. Ví dụ: nếu bạn có một hình tam giác được tạo thành bởi ba thanh chống có lỗ ở gần đầu và bu lông xuyên qua các lỗ đó. Bạn sẽ sử dụng các ràng buộc **Align** thay vì các ràng buộc **Align/Lock** vì độ dài của các thanh chống xác định góc giữa chúng.

1.5.1.3 Ghi chú cho ràng buộc cụm lắp ráp

Mẹo chọn đối tượng hình học

Trong khi tạo các ràng buộc, bạn có thể chọn hình học thành phần và kéo thành phần đó vị trí khác. Nếu bạn giữ phím Alt khi kéo, thành phần sẽ quay. Đây là cách nhanh chóng để định vị lại các thành phần, chẳng hạn như để giúp bạn chọn hình dạng bạn muốn cho ràng buộc.

Ghi chú Vì các ràng buộc Fix và Bond được thiết kế để giữ các thành phần tại chỗ nên khả năng kéo các thành phần bị vô hiệu hóa khi bạn tạo hoặc chỉnh sửa các ràng buộc Fix hoặc Bond nhằm ngăn chặn sự di chuyển ngẫu nhiên của các thành phần.

Hình học không có sẵn cho các ràng buộc cụm lắp ráp bao gồm:

- Hình học mặt cạnh

- Hình học không phải là đối tượng giao diện sản phẩm khi thành phần có giao diện sản phẩm giới hạn lựa chọn hình học cho các ràng buộc cụm lắp ráp. Để biết thêm thông tin, hãy xem hộp thoại *Product Interface*.
- Hình học mô hình hóa hội tụ thường không có sẵn vì hình học có thể có nhiều mặt hoặc có các đặc điểm khác khiến nó không thể được lựa chọn cho các ràng buộc lắp ráp.

Khi bạn ràng buộc theo hình trụ, hình nón hoặc hình xuyến, bạn có thể chọn trục hoặc mặt của đối tượng cho ràng buộc.

Vị trí định vị thay đổi với các ràng buộc lắp ráp

Bạn có thể ghi đè một vị trí thành phần để nó có vị trí khác một cụm lắp ráp cấp cao hơn so với vị trí cụm lắp ráp con chính của nó. Để biết thêm thông tin, hãy xem *Position override*.

Ghi chú Khi bạn sử dụng định vị biến trên một thành phần bao gồm các ràng buộc Fix lắp ráp, phiên bản kế thừa của mỗi ràng buộc Fix là một ràng buộc Bond. NX chuyển đổi các ràng buộc Fix kế thừa thành các ràng buộc Bond vì các ràng buộc Fix cấp cao hơn có thể gây ra hoạt động không mong muốn, chẳng hạn như ngăn chặn sự di chuyển của thành phần gốc của thành phần cố định các tổ hợp cấp cao hơn. Kế thừa ràng buộc Bond cho phép thành phần gốc và thành phần cố định di chuyển cùng nhau, nhưng giới hạn chuyển động độc lập của thành phần cố định.

Các ràng buộc liên kết được chuyển đổi từ các ràng buộc Fix kế thừa được xác định cột **nfo** của **Assembly Navigator** và trong các báo cáo chạy từ menu **Information**.

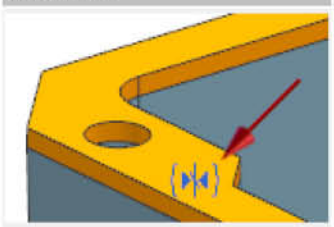
Khi bạn mở tập hợp bao gồm các ràng buộc Fix được kế thừa cách định vị biến được áp dụng trong bản phát hành NX trước đó, các ràng buộc Fix được kế thừa ở cấp độ cao hơn sẽ được chuyển đổi thành các ràng buộc Bond.

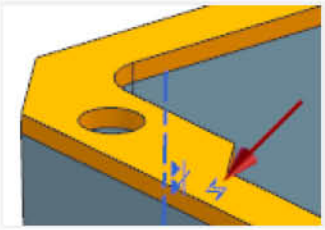
1.5.1.4 Nhập tệp chi tiết có ràng buộc lắp ráp

Khi bạn nhập một tệp chi tiết có các ràng buộc lắp ráp, các ràng buộc đó sẽ được bao gồm.

Tuy nhiên, khi bạn nhập một tệp bộ phận có ràng buộc với các trạng thái loại bỏ dành riêng cho cách sắp xếp, thì phần được nhập sẽ sử dụng trạng thái loại bỏ của ràng buộc đó bằng cách sắp xếp hoạt động của nó. Các sắp xếp không được nhập cùng với các tệp bộ phận, vì cụm lắp ráp chứa thành phần ban đầu có thể có các cách sắp xếp khác với cụm lắp ráp nơi thành phần được nhập.

Các ký hiệu liên quan đến ràng buộc cửa sổ đồ họa

Hình ảnh	Mô tả
	Khi ràng buộc tập hợp được bao quanh bởi dấu ngoặc { và } trên cửa sổ đồ họa, ràng buộc đó không liên kết và sẽ bị xóa khi bạn thoát khỏi hộp thoại nơi bạn đã tạo ràng buộc. Các tình huống có thể xuất hiện dấu ngoặc bao gồm: • Khi ràng buộc lắp ráp được tạo trong hộp thoại **Move Components** . • Khi ràng buộc lắp ráp được tạo trong hộp thoại **Assembly Constraints** trong khi hộp **Associative** không được chọn. Dấu ngoặc chỉ xuất hiện trong cửa sổ đồ họa. Bởi vì ràng buộc là tạm thời nên **Assembly Navigator** và **Constraint Navigator** không có ký hiệu tương ứng.



Khi bạn chọn tùy chọn **Prefer Touch** trong khi tạo ràng buộc Touch Align, biểu tượng tia chớp có thể tạm thời được hiển thị.

Biểu tượng cho biết NX vẫn chưa xác định ràng buộc là ràng buộc Touch hay ràng buộc Align. NX chuyển đổi giữa các loại khi cần thiết để giải quyết ràng buộc. Biểu tượng tia sét biến mất khi NX đưa ra quyết định hoặc khi bạn thoát khỏi hộp thoại, tùy điều kiện nào thì sớm hơn.

1.5.1.5 Những ràng buộc trong sắp xếp

Khi bạn thực hiện một thay đổi lệnh NX giải quyết các ràng buộc, để tăng tốc thời gian giải quyết, NX chỉ thực hiện cập nhật theo các sắp xếp đang được sử dụng. Các cơ chế đang được sử dụng bao gồm:

- Bất kỳ sự sắp xếp nào là sự sắp xếp đang hoạt động của phần được hiển thị.
- Bất kỳ sự sắp xếp nào được sử dụng trong một thành phần của phần được hiển thị, bao gồm cả phần công việc các trường hợp thiết kế theo ngữ cảnh.
- Bất kỳ sự sắp xếp nào được sử dụng để định nghĩa tính năng hoặc biểu thức hình học được liên kết với WAVE.
- Bất kỳ sự sắp xếp nào được sử dụng trong chế độ xem mở rộng của phần được hiển thị hoặc trình tự của phần được hiển thị.
- Bất kỳ sự sắp xếp nào được sử dụng trong chế độ xem soạn thảo thuộc về phần được hiển thị.

Đối với mỗi cách sắp xếp không được sử dụng, NX sẽ trì hoãn việc giải quyết các ràng buộc cho đến khi xảy ra một trong các điều sau.

- Sự sắp xếp không sử dụng được đưa vào sử dụng.
- Việc lắp ráp được lưu.

  Các ràng buộc trong mọi cách sắp xếp phải được giải quyết khi một cụm lắp ráp được lưu để ngăn ngừa các sự cố tiềm ẩn với Tích hợp Teamcenter với NX hoặc với các chương trình như NX/Open.

Sử dụng lệnh **Show and Hide Constraints** để kiểm soát mức độ hiển thị của:

- Các ràng buộc đã chọn
- Tất cả các ràng buộc liên quan đến các thành phần được chọn
- Chỉ các ràng buộc giữa các thành phần được chọn

Bạn cũng có thể kiểm soát mức độ hiển thị của các thành phần có ràng buộc bị ẩn sau thao tác hiển thị và ẩn các ràng buộc.

Ứng dụng	Assemblies
Trình tìm lệnh	**Show and Hide Constraints**

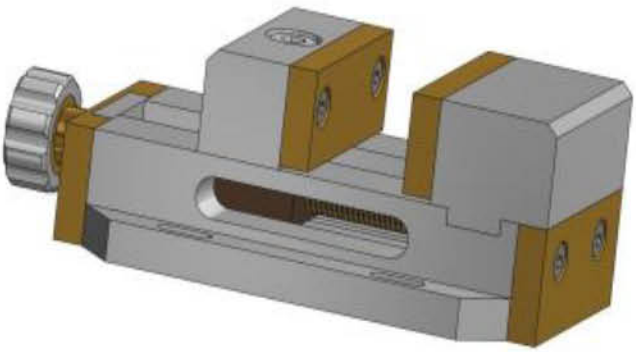
Chỉ hiển thị các ràng buộc lắp ráp đã chọn

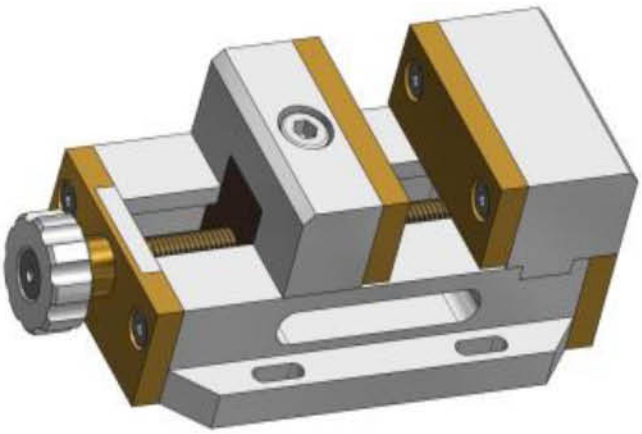
1. Chọn **Assemblies** tab→ **Component Position** nhóm→ **Show and Hide Constraints** .

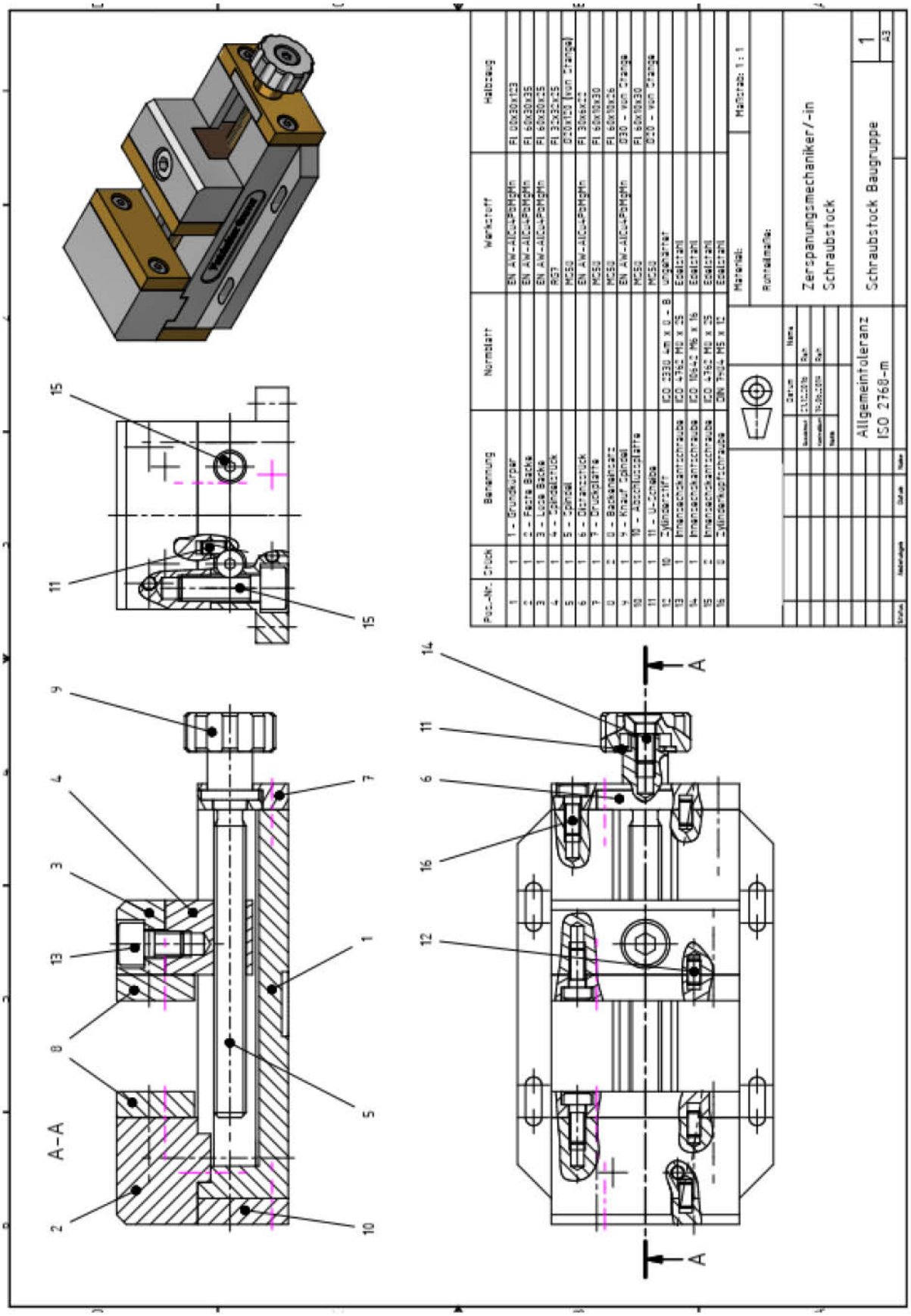
   Hộp thoại **Show and Hide Constraints** sẽ mở ra.

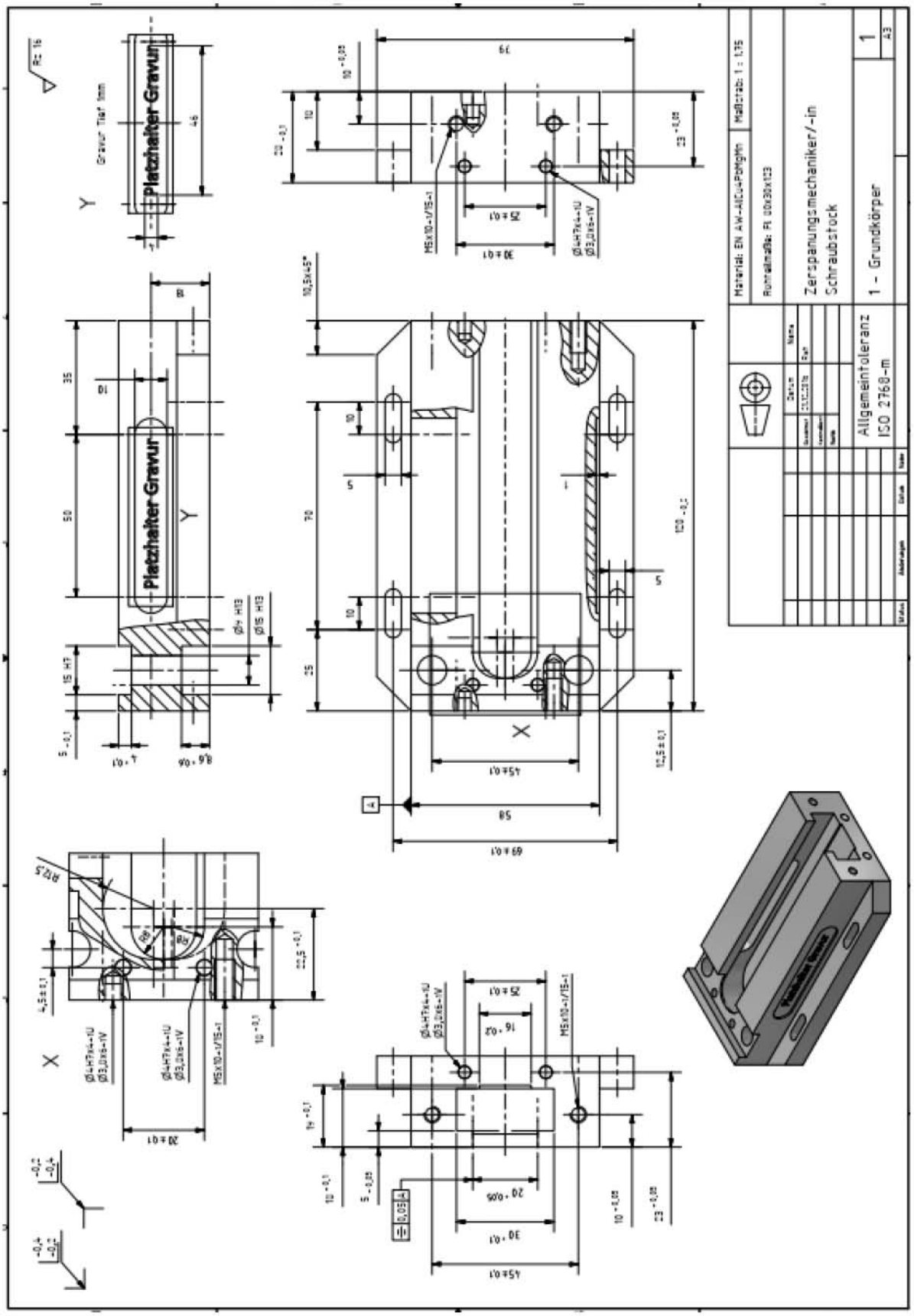
2. Trong khi **Select Component or Constraints** đang hoạt động, hãy chọn mmojt hoặc nhiều tùy chọn sau trong cửa sổ đồ họa:
   - Các thành phần có ràng buộc mà bạn muốn hiển thị hoặc ẩn
   - Các ràng buộc bạn muốn hiển thị bên cạnh các ràng buộc bị ảnh hưởng bởi các thành phần đã chọn
3. Trong nhóm **Settings**, đặt **Visible Constraints** thị thành một trong các tùy chọn sau:
   - Chọn **Between Components** nếu bạn chỉ muốn hiển thị các ràng buộc giữa thành phần đã chọn, cộng với bất kỳ ràng buộc nào bạn chọn trực tiếp ở bước 2.
   - Chọn **Connected to Components** nếu bạn muốn hiển thị tất cả các ràng buộc thuộc về các thành phần đã chọn của mình, cộng với mọi ràng buộc bạn chọn trực tiếp ở bước 2.
4. Chọn hộp kiểm **Change Component Visibility** nếu bạn muốn ẩn các thành phần không phải là một phần của kết quả.
5. Chọn hộp kiểm **Filter Navigator** nếu bạn muốn các thành phần không phải là một phần của kết quả được đặt dưới nút More trong **Assembly Navigator**.
6. Chọn **OK** hoặc **Apply**.

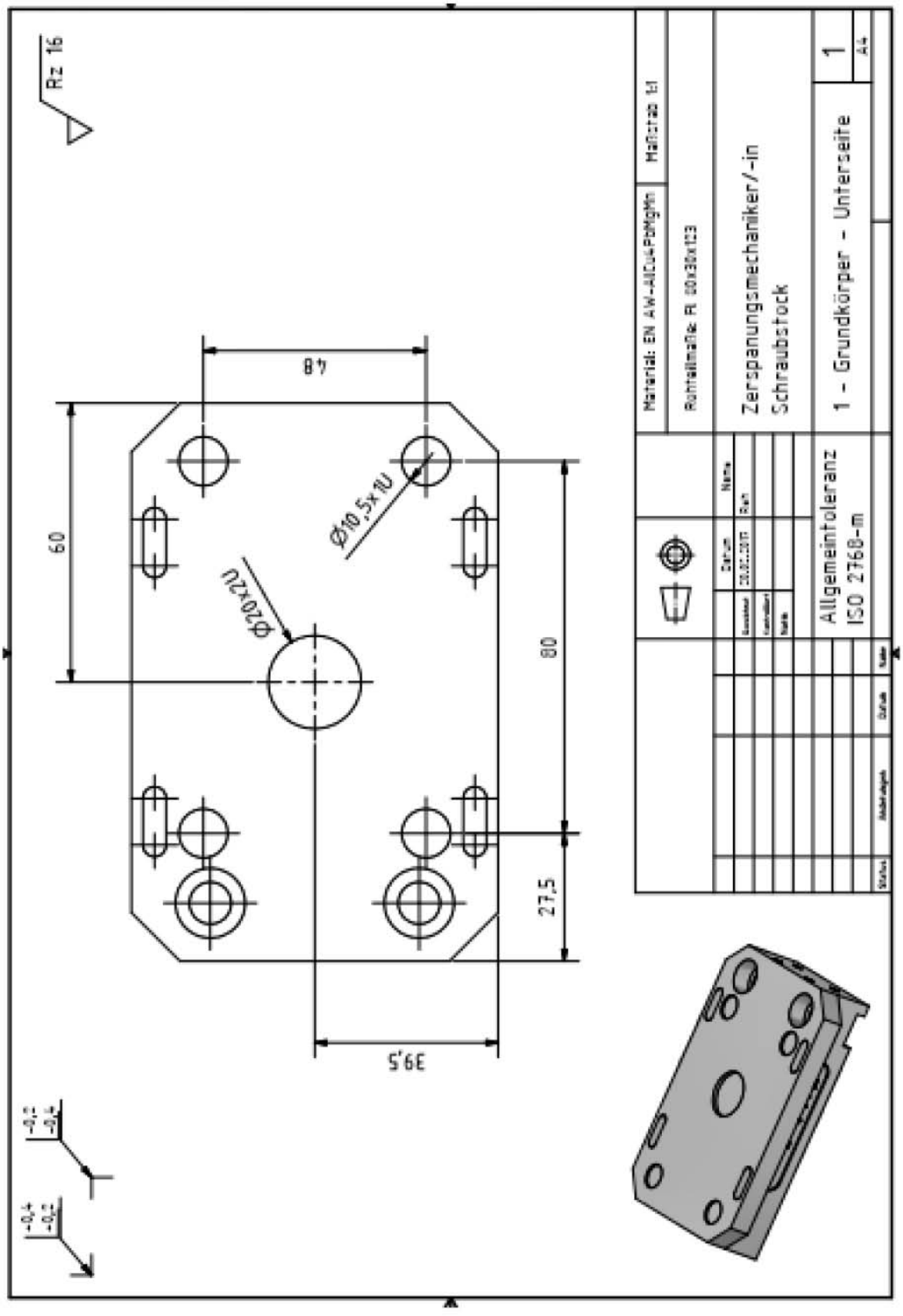
1.6 Bài tập ứng dụng

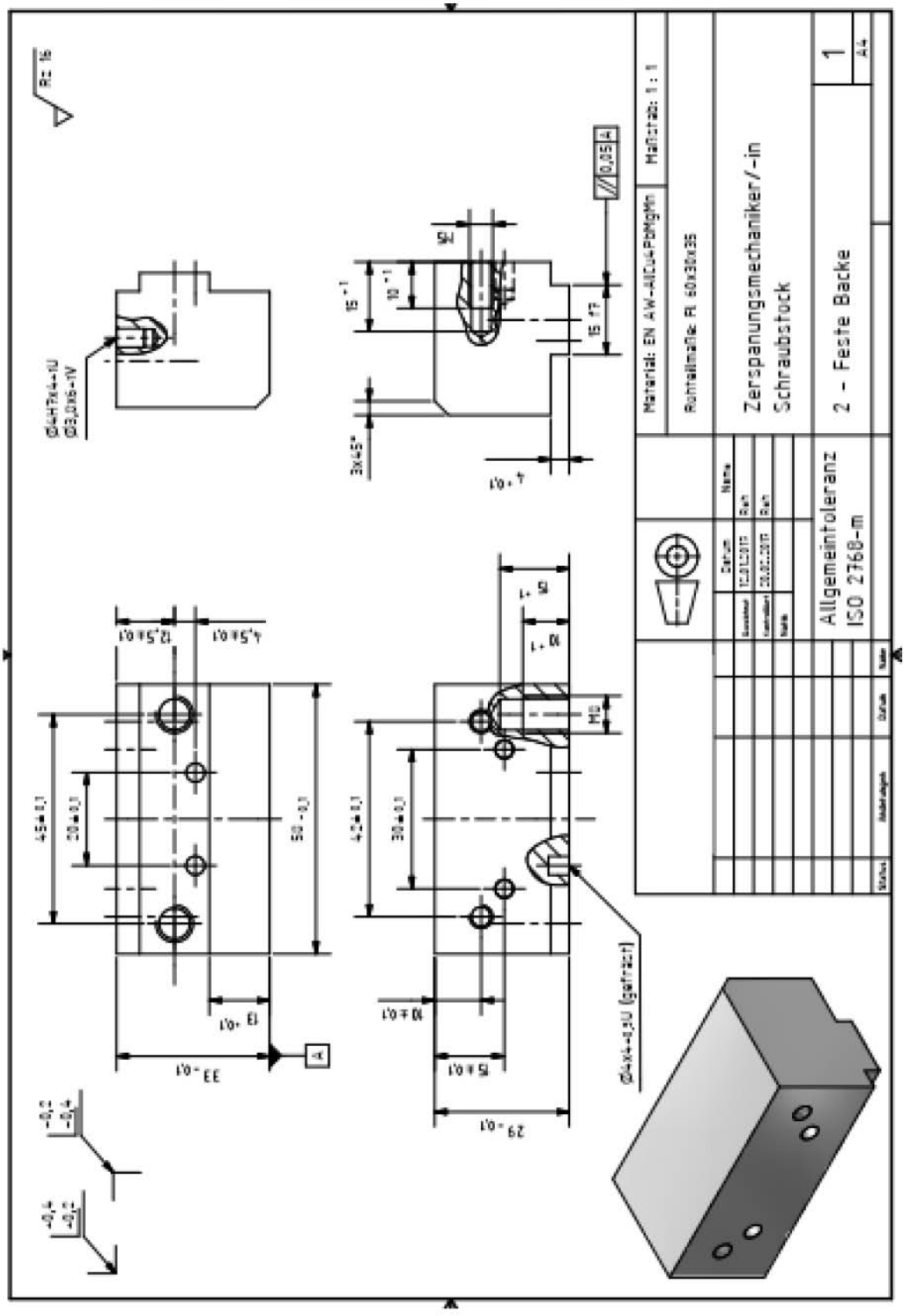


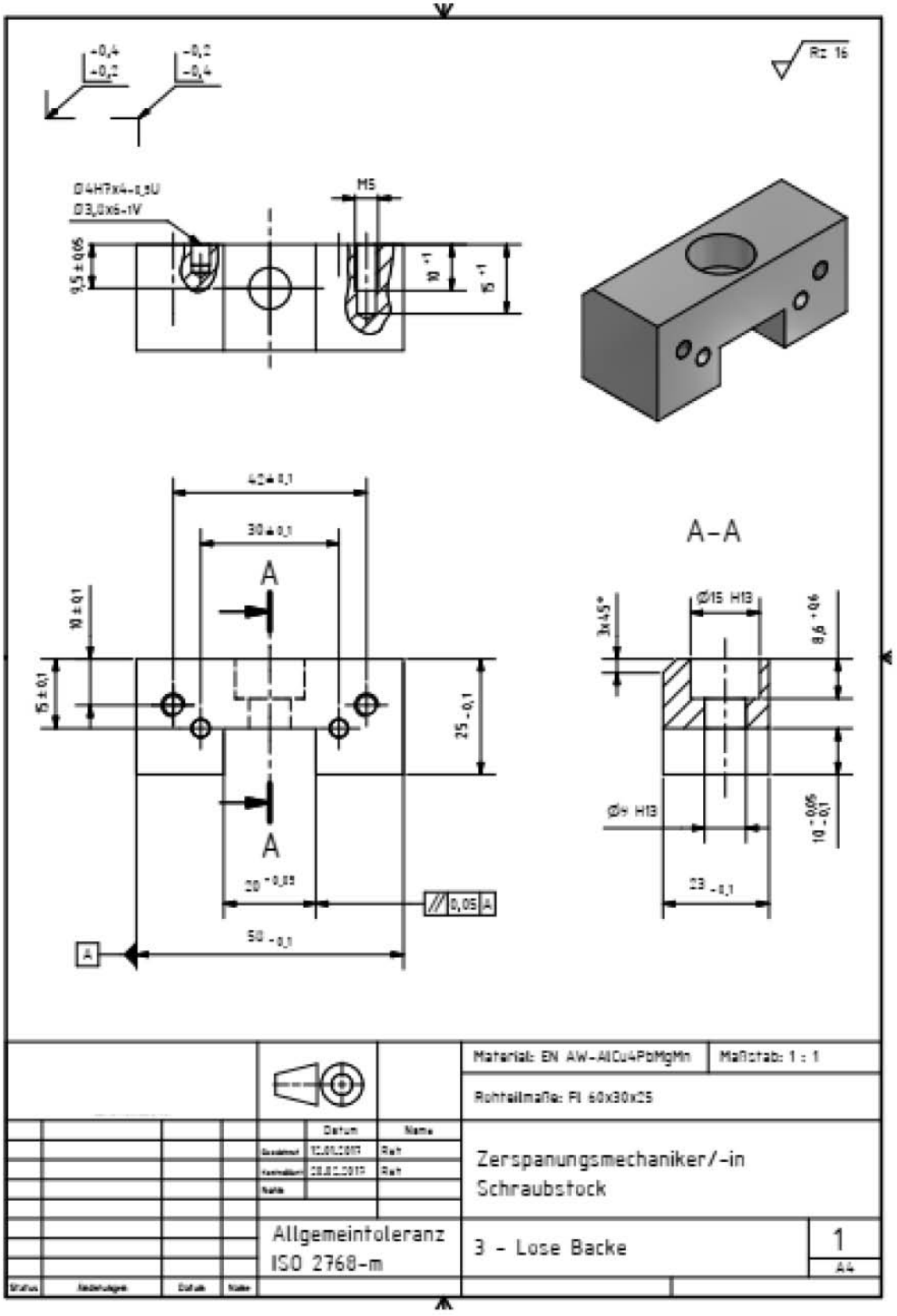


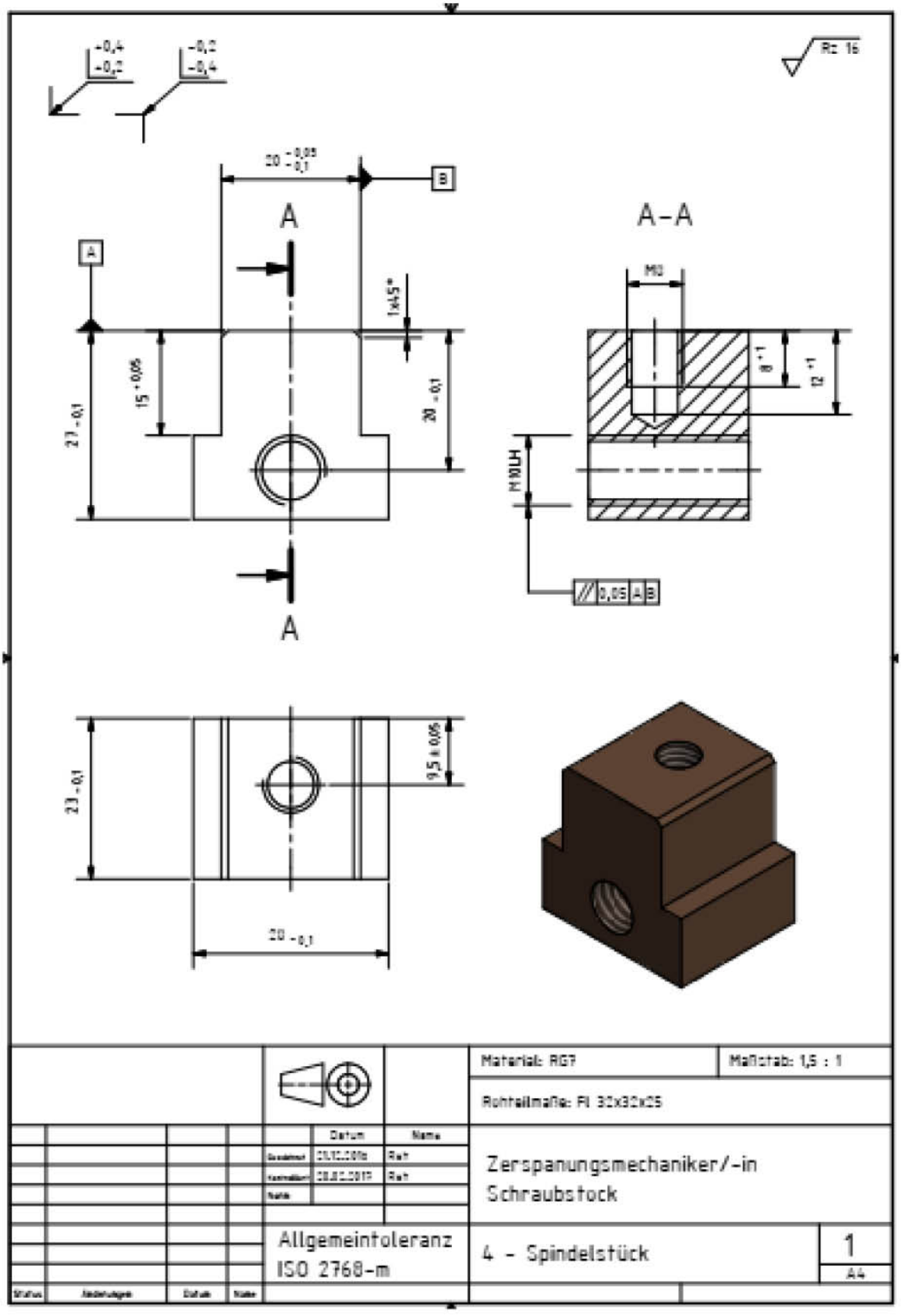

Pos.-Nr. | Stück | Benennung | Normblatt | Werkstoff | Halbzeug
1 | 1 | 1 - Grundkörper | | EN AW-AlCu4PbMgMn | FI Ø8x30x123
2 | 1 | 2 - Feste Backe | | EN AW-AlCu4PbMgMn | FI 66x30x35
3 | 1 | 3 - Lose Backe | | EN AW-AlCu4PbMgMn | FI 66x30x35
4 | 1 | 4 - Spindelstück | | RST | FI 35x35x35
5 | 1 | 5 - Spindel | | MCSU | Ø40x159 (von Stangal
6 | 1 | 6 - Gehäuse | | EN AW-AlCu4PbMgMn | FI 30xBxLL
7 | 1 | 7 - Druckplatte | | MCSU | FI 66x10x30
8 | 2 | 8 - Backenansatz | | MCSU | FI 66x10x26
9 | 1 | 9 - Knauf Spindel | | EN AW-AlCu4PbMgMn | Ø30 - von Stange
10 | 1 | 10 - Abschlussplatte | | MCSU | FI 66x10x30
11 | 1 | 11 - U-Scheibe | | MCSU | Ø40 - von Stange
12 | 10 | Zylinderschr. | ISO 7380 AM 6 x 8 - B | Legierter
13 | 1 | Innensechskantschraube | ISO 4762 M8 x 25 | Edelstahl
14 | 1 | Innensechskantschraube | ISO 10642 M6 x 16 | Edelstahl
15 | 2 | Innensechskantschraube | ISO 4762 M8 x 25 | Edelstahl
16 | 3 | Zylinderpassstiftschraube | DIN 7979 M5 x 12 | Edelstahl
Material:
Rohteilmaße:
Maßstab: 1:1
Zerspanungsmechaniker/-in
Schraubstock
Schraubstock Baugruppe
1
A3
Allgemeintoleranz
ISO 2768-m
A-A
A

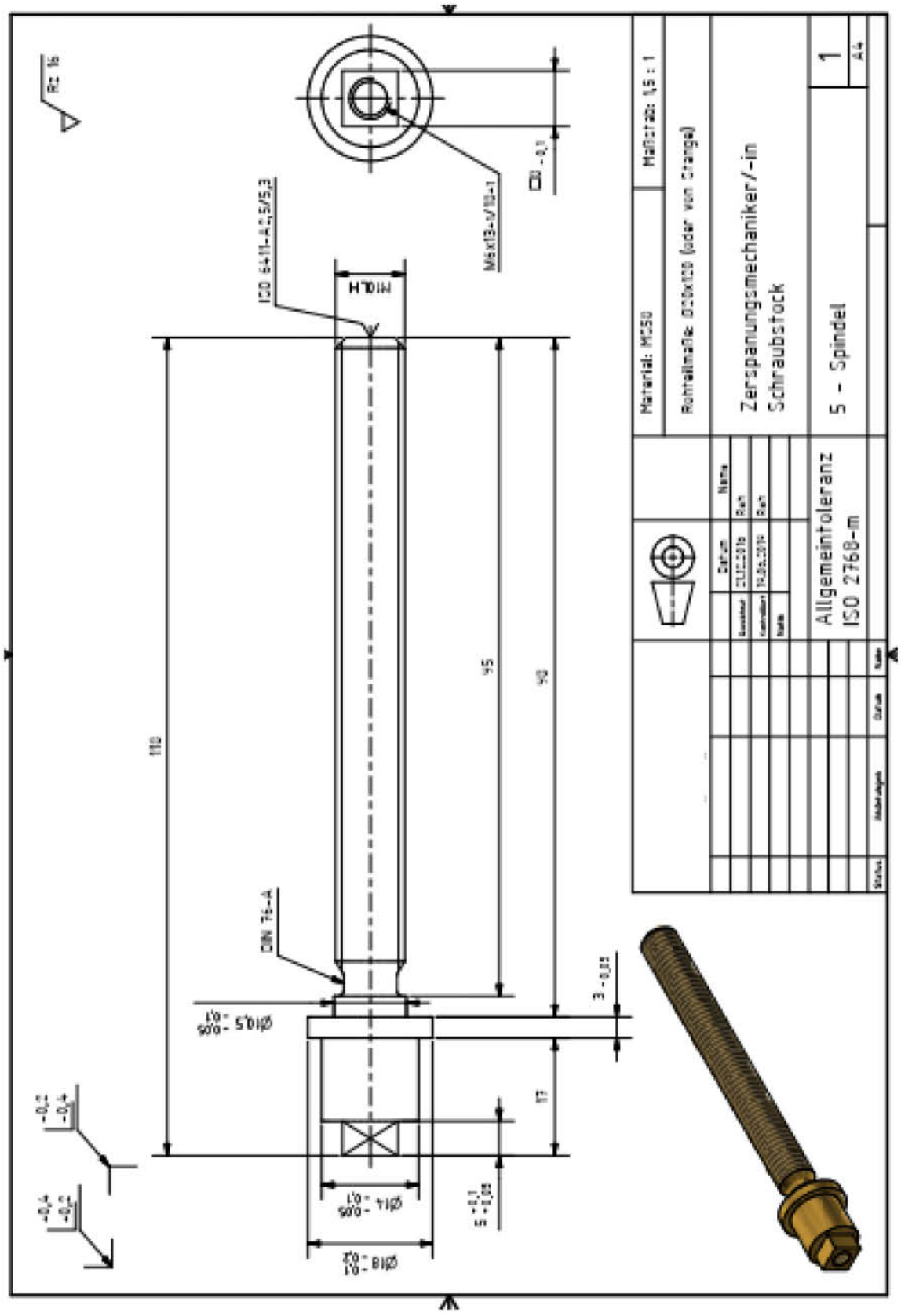

Platzhalter Gravur
Platzhalter Gravur
Material: EN AW-AlCu4PbMgMn
Maßstab: 1 : 1,75
Rohmaßmaße: Fl 80x80x123
Zerspanungsmechaniker/-in
Schraubstock
1 - Grundkörper
Allgemeintoleranz
ISO 2768-m
1
A3

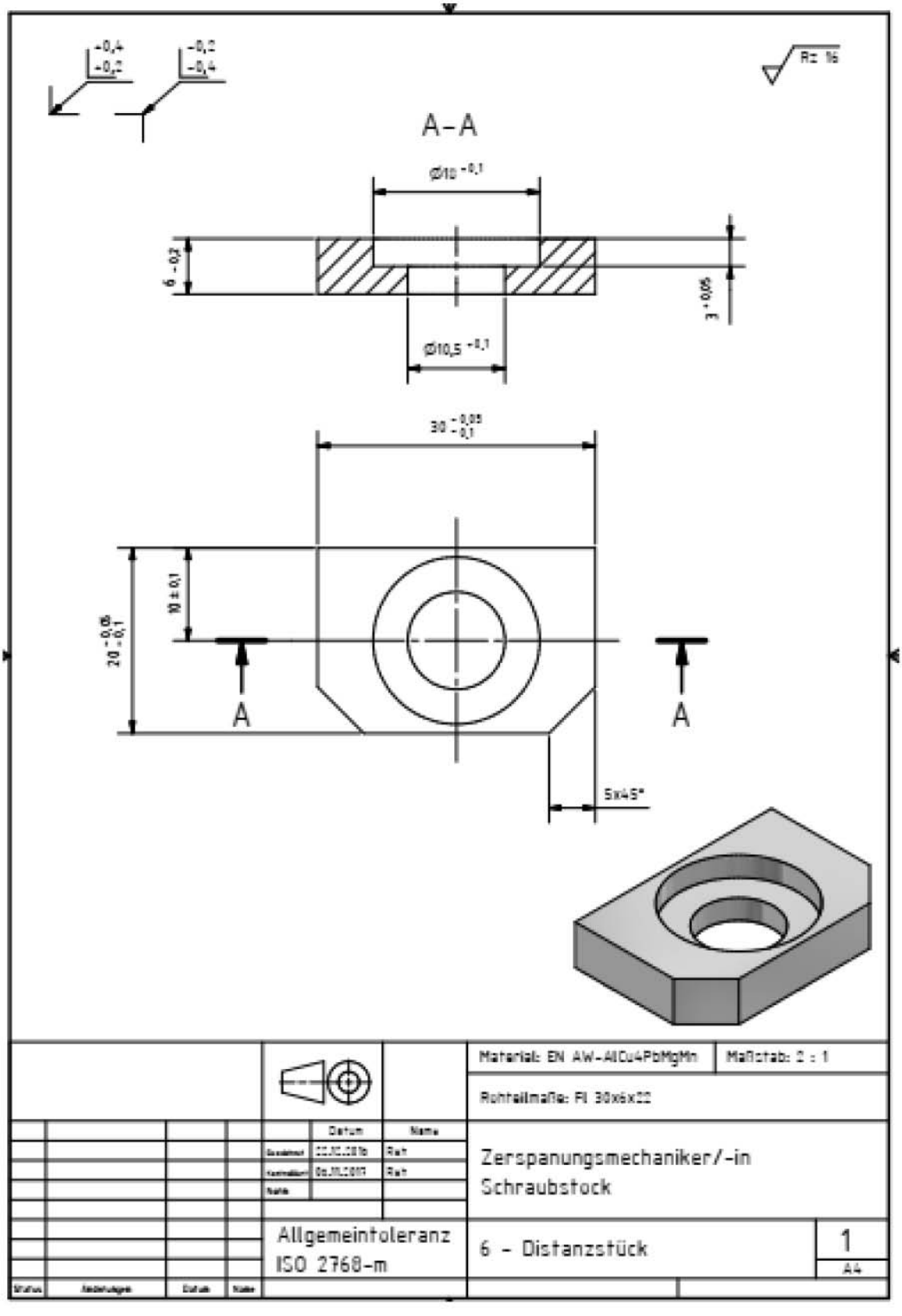

Rz 16
48
60
Ø10,5x1U
Ø20x2U
80
27,5
39,5
Material: EN AW-AlCu4PbMgMn
Maßstab 1:1
Rohteilmaße: Ø 80x36x123
Zerspanungsmechaniker/-in
Schraubstock
1 - Grundkörper - Unterseite
1
A4
Allgemeintoleranz
ISO 2768-m

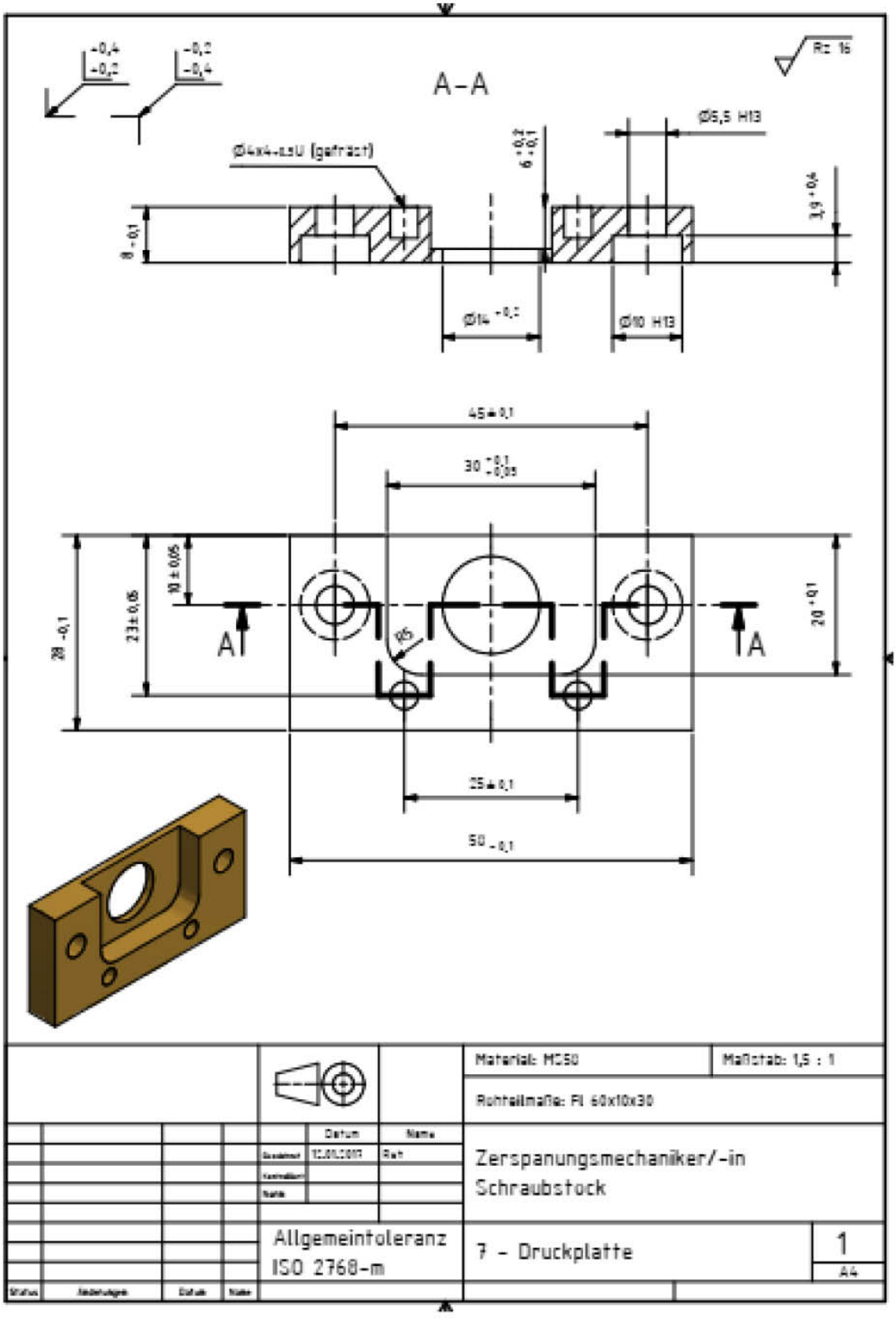

Material: EN AW-AlCu4PbMgMn
Maßstab: 1 : 1
Rohteilmaße: Pl 60x38x35
Zerspanungsmechaniker/-in
Schraubstock
1
A4
2 - Feste Backe
Allgemeintoleranz
ISO 2768-m

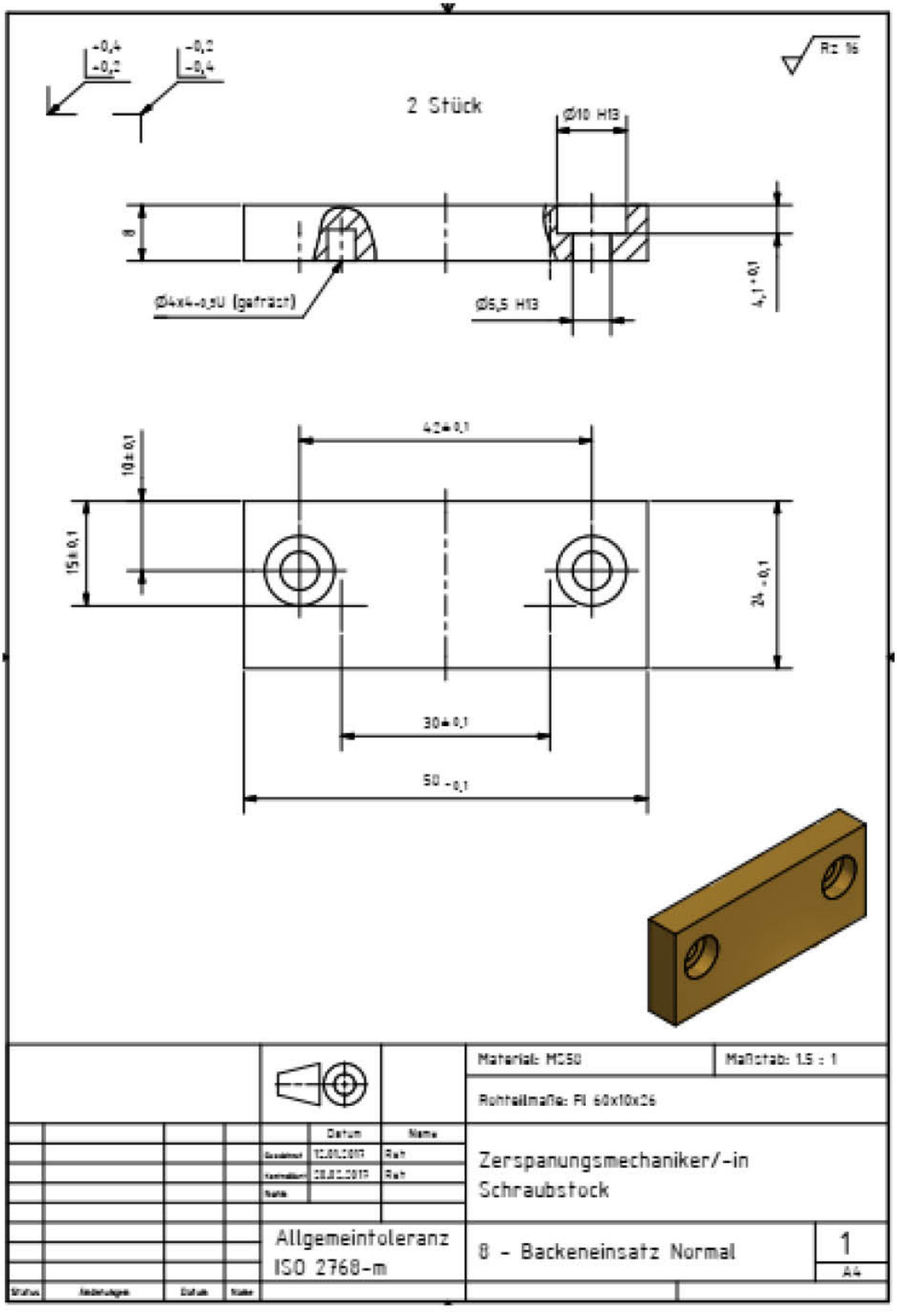

Rz 16
M5
A–A
Material: EN AW-AlCu4PbMgMn
Maßstab: 1 : 1
Rohteilmaße: Fl 60x30x25
Datum
Name
Zerspanungsmechaniker/-in
Schraubstock
Allgemeintoleranz
ISO 2768-m
3 - Lose Backe
1
A4

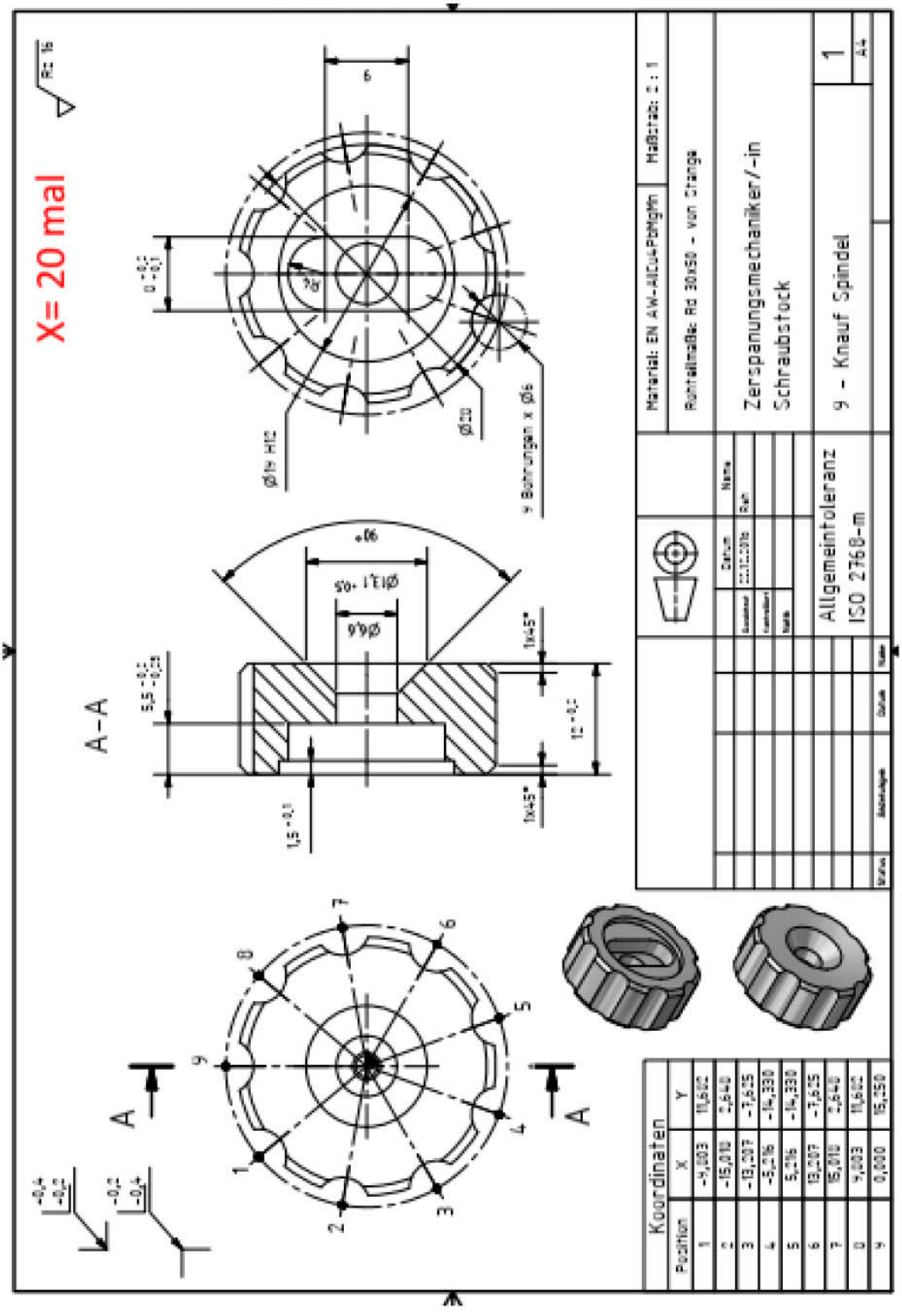

Rz 16
A
A–A
A
M10
1x45°
M10LH
0,05 A B
Material: RG7
Maßstab: 1,5 : 1
Rohteilmaße: FI 30x30x25
Datum
Name
Zerspanungsmechaniker/-in
Schraubstock
Allgemeintoleranz
ISO 2768-m
4 - Spindelstück
1
A4

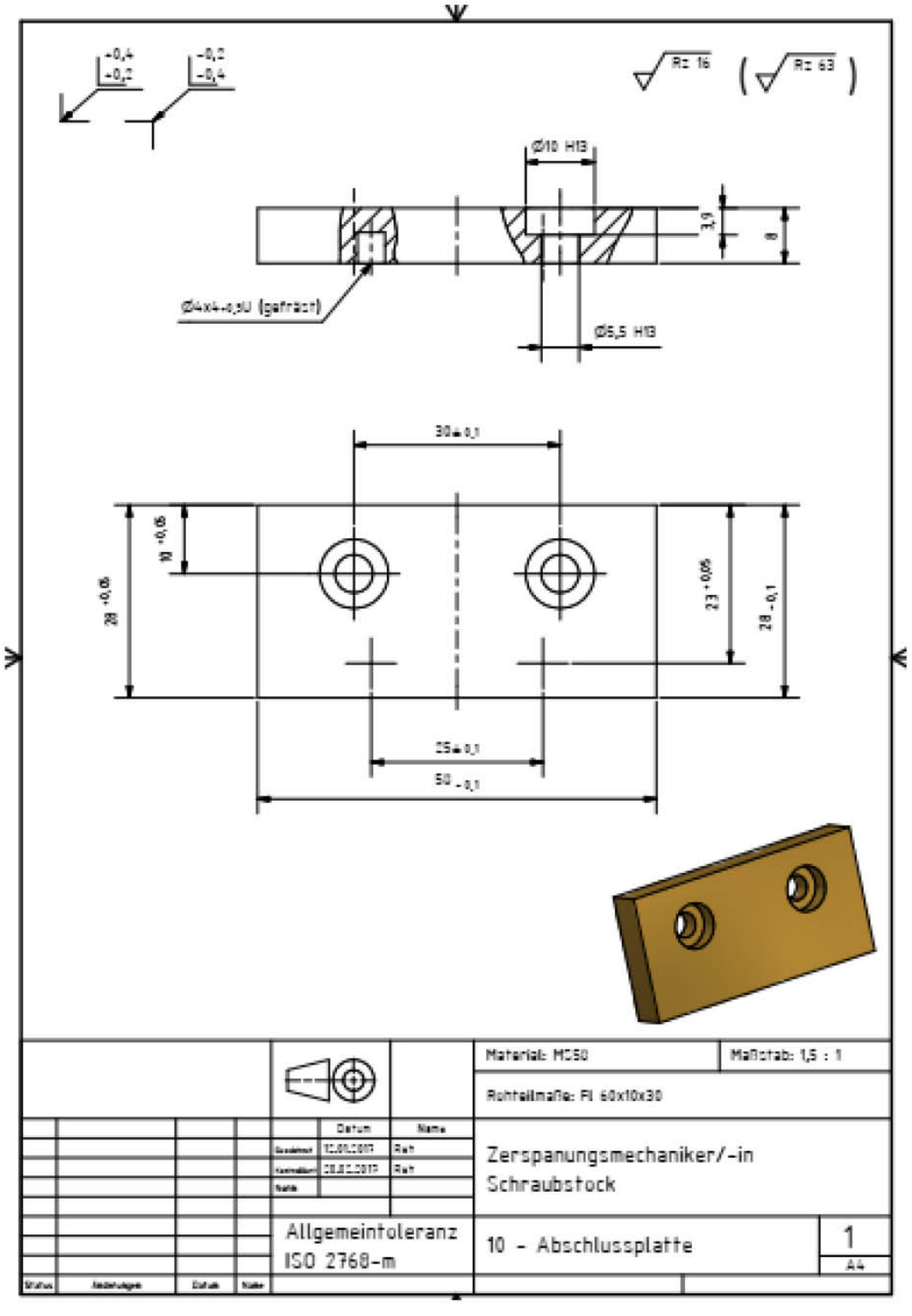

Material: M250
Maßstab: 1,5 : 1
Rohrallmaße: Ø30x130 (oder von Stange)
Zerspanungsmechaniker/-in
Schraubstock
5 - Spindel
1
A4
Allgemeintoleranz
ISO 2768-m
ISO 4411-A2,5/5,3
M10LH
M6x13-6H/8g-1
DIN 76-A
110
95
92
17
3 -0,05

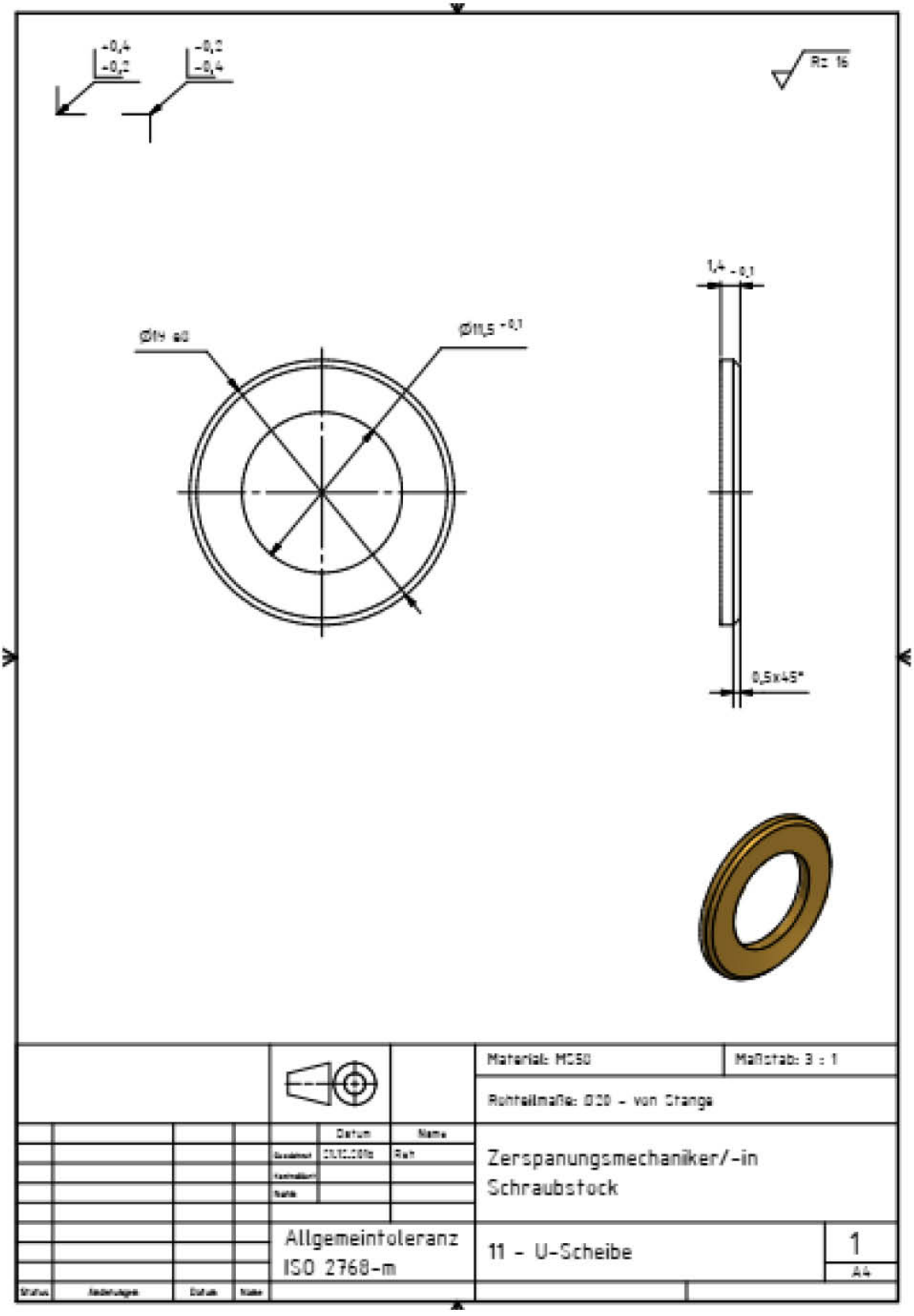

A–A
Ø10 +0,1
6 -0,2
3 +0,05
Ø10,5 +0,1
30 +0,05 -0,1
10 ± 0,1
20 -0,05 -0,1
A
A
5x45°
Material: EN AW-AlCu4PbMgMn
Maßstab: 2 : 1
Rohteilmaße: Fl 30x6x22
Datum
Name
Zerspanungsmechaniker/-in
Schraubstock
Allgemeintoleranz
ISO 2768-m
6 - Distanzstück
1
A4


A–A
Rz 16
Ø6,5 H13
Ø4x4 (gefräst)
Ø14
Ø10 H13
45 ± 0,1
30
25 ± 0,1
50 -0,1
Ø5
A
A
Material: MC50
Maßstab: 1,5 : 1
Rohteilmaße: Fl 60x10x30
Datum
Name
Zerspanungsmechaniker/-in
Schraubstock
Allgemeintoleranz
ISO 2768-m
7 – Druckplatte
1
A4


Rz 16
2 Stück
Ø10 H13
8
Ø4x4-0,5U (gefräst)
Ø6,5 H13
4,1 +0,1
42±0,1
10±0,1
15±0,1
24 -0,1
30±0,1
50 -0,1
Material: M250
Maßstab: 1,5 : 1
Rohteilmaße: Fl 60x10x26
Datum
Name
Zerspanungsmechaniker/-in
Schraubstock
Allgemeintoleranz
ISO 2768-m
8 - Backeneinsatz Normal
1
A4


X= 20 mal
Material: EN AW-AlCu4PbMgMn
Maßstab: 5 : 1
Rohteilmaße: Rd 30x50 - von Stranga
Zerspanungsmechaniker/-in
Schraubstock
9 - Knauf Spindel
Allgemeintoleranz
ISO 2768-m
A-A
Koordinaten
Position X Y
1 -4,003 11,662
2 -15,010 2,840
3 -13,397 -7,635
4 -8,216 -14,330
5 5,216 -14,330
6 13,397 -7,635
7 15,010 2,840
8 4,003 11,662
9 0,000 15,250


Rz 16
Rz 63
Ø10 H13
3,9
8
Ø4x4+0,5U (gefräst)
Ø6,5 H13
30 ± 0,1
10 +0,05
28 -0,05
23 +0,05
28 -0,1
25 ± 0,1
50 -0,1
Material: MC90
Maßstab: 1,5 : 1
Rohteilmaße: FI 60x10x30
Datum
Name
Zerspanungsmechaniker/-in
Schraubstock
Allgemeintoleranz
ISO 2768-m
10 - Abschlussplatte
1
A4


-0,4
-0,2
-0,2
-0,4
Rz 16
Ø11H a8
Ø11,5 -0,1
1,4 -0,1
0,5x45°
Material: MC50
Maßstab: 3 : 1
Rohteilmaße: Ø20 - von Stange
Datum
Name
Zerspanungsmechaniker/-in
Schraubstock
Allgemeintoleranz
ISO 2768-m
11 - U-Scheibe
1
A4

BÀI 2: THIẾT KẾ KIM LOẠI TẤM NÂNG CAO TRÊN PHẦN MỀM NX: CÔNG CỤ VÀ PHƯƠNG PHÁP KỸ THUẬT

Mục tiêu: Sau khi học xong bài này, học viên có khả năng:

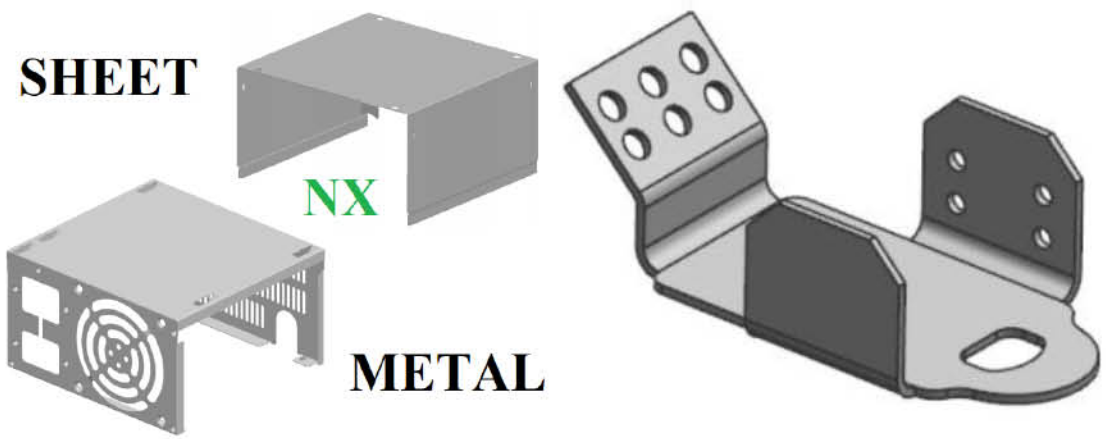
- Hiểu được mô hình kim loại tấm, quy trình tạo ra sản phẩm từ kim loại tấm
- Hiểu được tiêu chuẩn về vật liệu được ứng dụng trong kim loại tấm
- Hiểu được các lệnh vẽ và lệnh hiệu chỉnh trên phần mềm NX để tạo ra mô hình sản phẩm kim loại tấm
- Vẽ được các sản phẩm, mô hình kim loại tấm đơn giản và phức tạp trên phần mềm NX
- Vẽ được bản vẽ kỹ thuật cho kim loại tấm trên phần mềm NX

Nội dung:

2.1 Tổng quan về thiết kế kim loại tấm trên phần mềm NX

2.1.1 Kim loại tấm

Ứng dụng của Kim loại tấm là cung cấp một môi trường thiết kế các chi tiết tấm kim loại dạng vỏ, các chi tiết có thành mỏng và các bộ phận khác sử dụng trong máy móc, thường được chế tạo bằng phương pháp đột, dập, uốn và chấn.

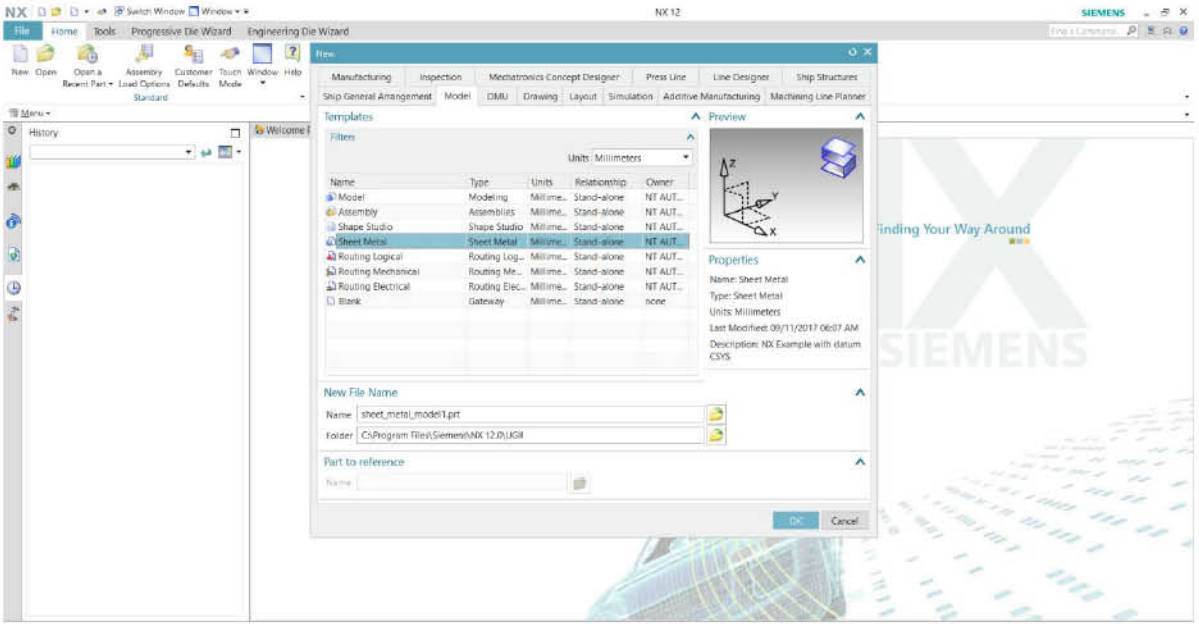


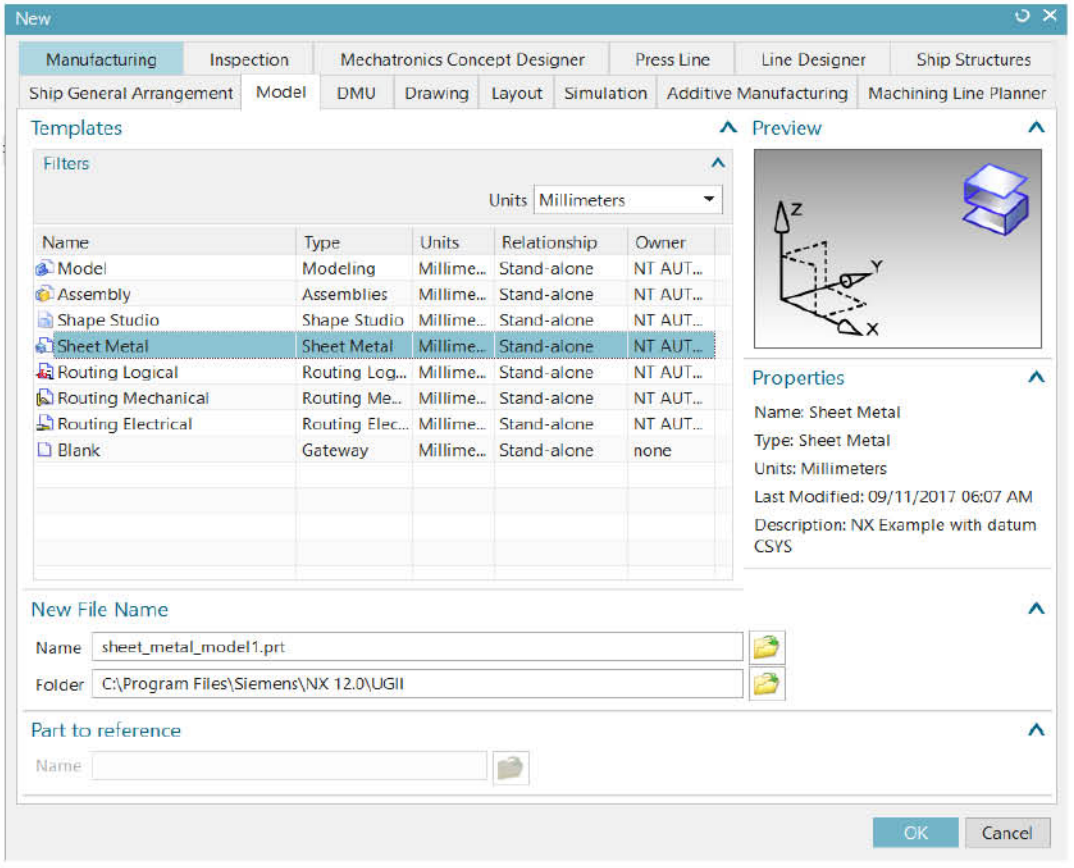
Hình 2.1: Sản phẩm kim loại tấm

Vì vậy, bạn có thể:

- Tạo các bộ phận kim loại tấm có cùng độ dày bằng cách sử dụng các lệnh cơ bản như flanges, tabs và jogs. Bạn có thể tạo các gốc khép kín, các đường bo cung và tính năng tăng cứng cho tấm kim loại.
- Tạo các bộ phận kim loại tấm phức tạp bằng cách thiết kế mô hình khối trong môi trường mô hình hóa và sau đó chuyển đổi nó thành một bộ phận kim loại tấm.
- Một số lệnh tạo mô hình khối cũng có sẵn trong ứng dụng Sheet Metal. Chúng có thể được sử dụng để tạo ra các lỗ và rãnh, cũng có thêm các tính năng sao chép, dán và lấy đối xứng các yếu tố hình học trong kim loại tấm.
- Nhập, làm sạch và chuyển đổi một phần không phải kim loại tấm thành kim loại tấm.
- Xuất dữ liệu hình học của các bộ phận kim loại tấm sang các ứng dụng khác.

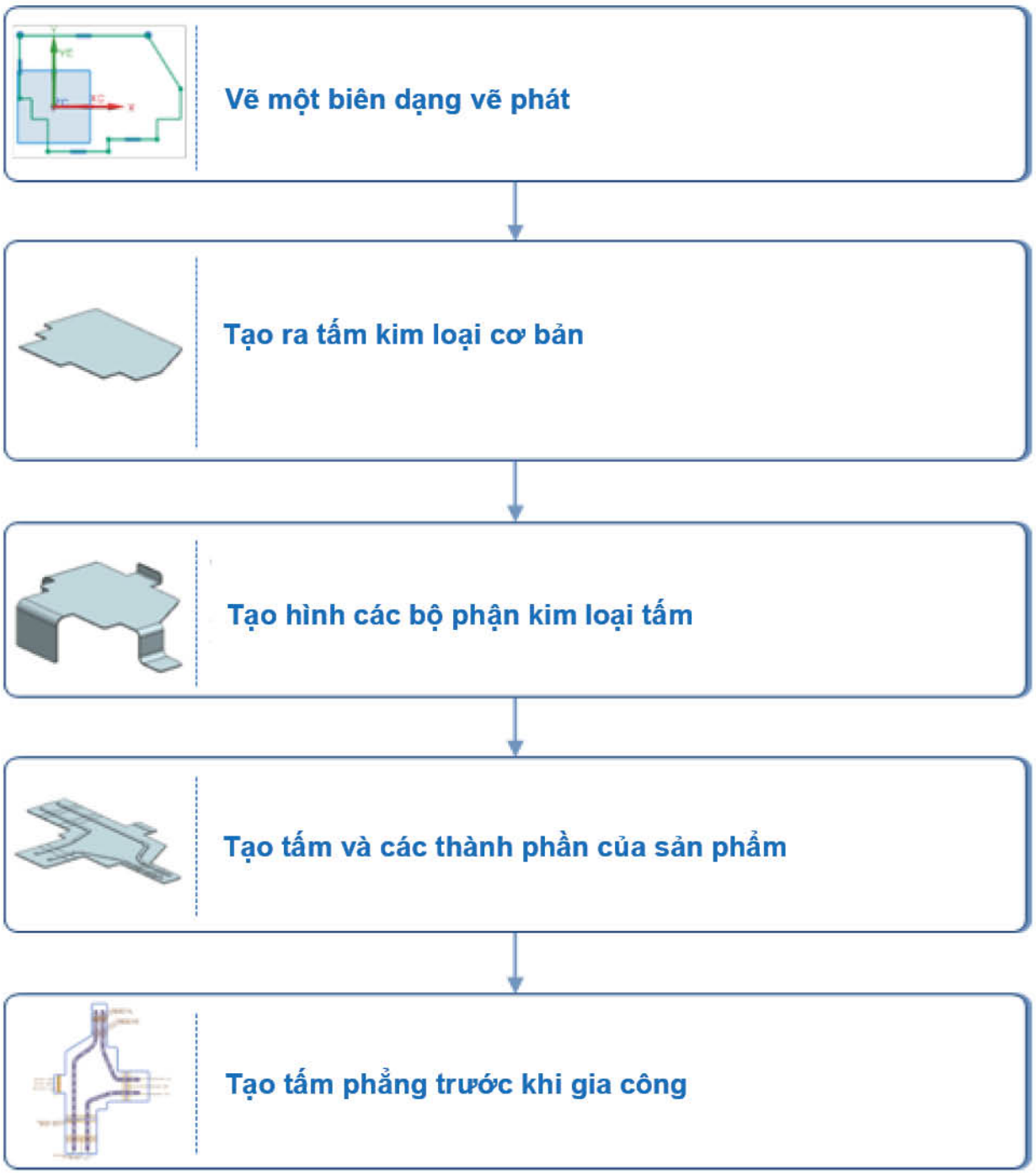
Để bắt đầu làm việc với một giao diện Sheet metal mới, nhấp **Home > Standard > New** và chọn **Sheet metal** ở hộp thoại **New dialog/OK**





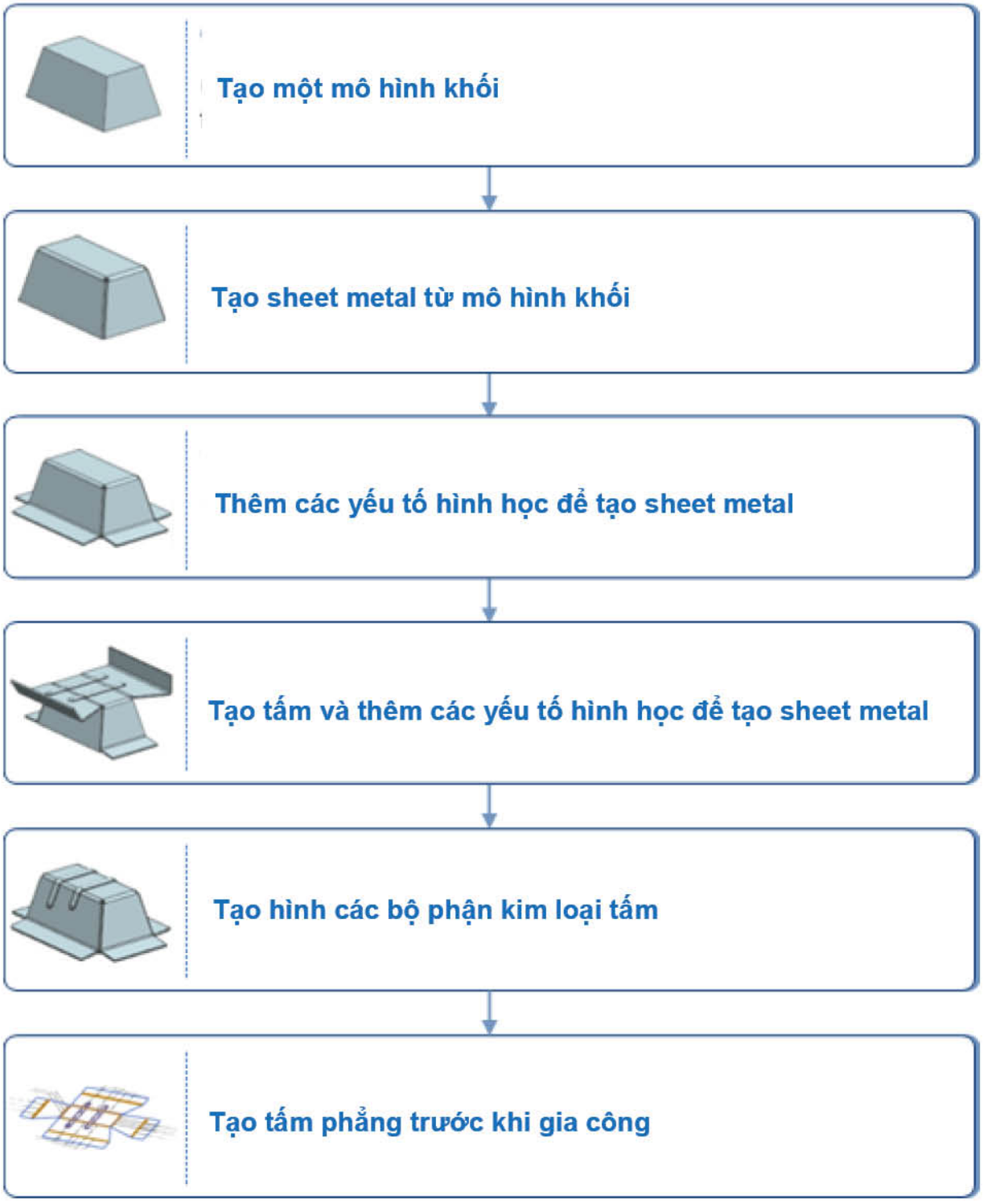
Hình 2.2: Cách thức để tạo một giao diện Kim loại tấm mới

2.1.2 Quy trình để tạo một chi tiết tấm đơn giản



Sơ đồ 2.1: Sơ đồ để tạo một chi tiết tấm (sheet metal) đơn giản

2.1.3 Quy trình để tạo chi tiết tấm có hình dạng hoặc góc phức tạp



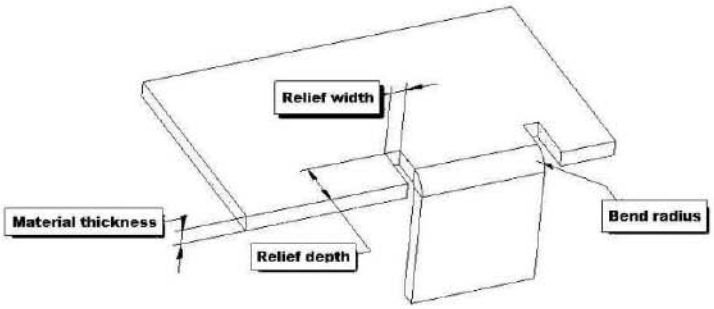
Sơ đồ 2.2: Sơ đồ để tạo chi tiết tấm (sheet metal) có hình dạng hoặc phức tạp

2.2. Tiêu chuẩn về vật liệu của kim loại tấm và tính chất của chúng

2.2.1 Tiêu chuẩn về vật liệu của kim loại tấm

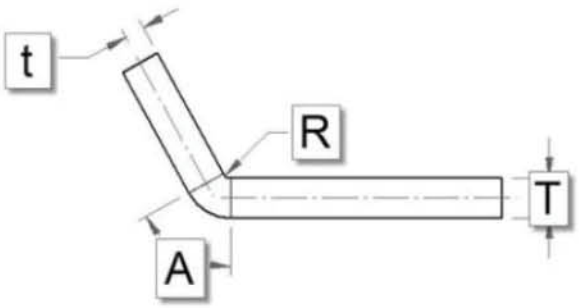
Khả năng chịu được tải trọng tối đa mà không bị biến dạng là yêu cầu cơ bản đối với bất kỳ sản phẩm nào. Khả năng chịu tải trọng phụ thuộc vào tiết diện mặt cắt ngang của vật liệu và các tính chất cơ học (như độ bền) của vật liệu. Những tính chất cơ học quan trọng nhất của vật liệu là giới hạn đàn hồi, giới hạn phá hủy và độ giãn dài. Tính chất phổ biến nhất của kim loại tấm là khả năng chịu uốn cong của vật liệu.

Bạn có thể xác định những tính chất trên bằng cách chọn **File > Preferences > Sheet Metal**. Trên hộp hội thoại **Sheet Metal Preferences**, chọn **Parameter Entry > Value Entry** và nhập giá trị vào ô **Material thickness**, **Bend radius**, **Relief depth**, **Relief width**. Những tham số thể hiện trên hình bên dưới.



$$BA = \frac{\pi(R + KT)A}{180}$$

BA = Bend Allowance_Độ uốn cong cho phép
R = Bend Radius_Bán kính uốn
K = Neutral Factor = t/T _ Hệ số trung tâm
T = Material Thickness_Chiều dày vật liệu
t= Distance from inside face to the neutral sheet_Khoảng cách từ tâm đến bề mặt
A = Bend Ang_Góc uốn



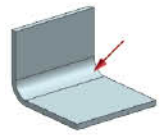
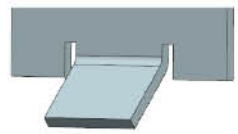
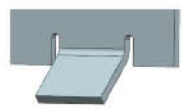
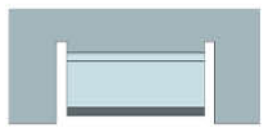
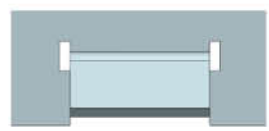
Sơ đồ 2.3: Các thông số được minh họa

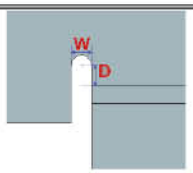
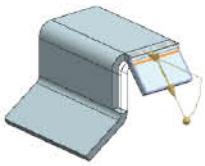
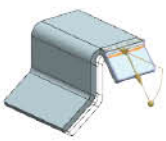
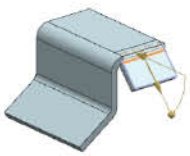
Bạn cũng có thể xác định độ uốn cho phép bằng cách sử dụng bảng tra về độ uốn hoặc công thức tính độ uốn. Để nhập công thức tính độ uốn, hãy chọn **Bend Allowance Formula** và nhập giá trị vào ô tương ứng. Sau đó, chọn OK để xác định giá trị trong hộp thoại **Sheet Metal Preferences.**

Tiếp theo, nhập một giá trị vào ô **Neutral Factor Value**. Giá trị **Neutral Factor** là tỷ lệ biểu thị vị trí ở mặt giữa tấm được đo từ mặt trong so với độ dày của tấm kim loại. Giá trị **Neutral Factor** xác định độ uốn cong cho phép của phần kim loại tấm. Công thức tính toán độ uốn cong cho phép thể hiện ở trên.

2.2.1 Tính chất của kim loại tấm

Những tính chất cơ học quan trọng nhất của vật liệu là giới hạn đàn hồi, giới hạn phá hủy và độ giãn dài. Tính chất phổ biến nhất của kim loại tấm là khả năng chịu uốn cong của vật liệu.
Các thông số uốn cong cho các tính năng của tấm kim loại

Thông số uốn cong	Mô tả
Bend Radius	Đặt bán kính bên trong của một khúc đoạn uốn cong. 
Bend Angle	Đặt góc uốn cong cho tính năng này. Giá trị phải lớn hơn 0 và nhỏ hơn 180 độ.
Bend Relief	**Vuông**  **Tròn**  **Không có**
Extend Relief ☑ hộp kiểm	Chỉ định có nên mở rộng vùng uốn cong đến cạnh của bộ phận hay không.  **Extend Relief =** ☑  **Extend Relief =** ☐
Depth, Width của phần uốn cong	Đặt độ sâu (D) và chiều rộng (W) của phần uốn cong.

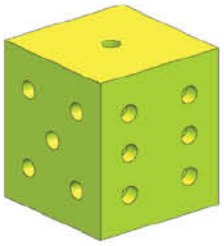
	
Neutral Factor	Đặt giá trị cho hệ số trung tính. Hệ số trung hòa phụ thuộc vào tính chất của vật liệu bị uốn. Trong khi uốn, bề mặt bên ngoài của chỗ uốn bị kéo và bề mặt bên trong bị nén. Có một lớp ở giữa không bị nén cũng như không bị căng. Tỷ lệ khoảng cách của bề mặt này từ chỗ uốn bên trong đến chiều dày là hệ số trung hòa. Giá trị mặc định là 0,33 và giá trị thường nằm trong khoảng từ 0 đến 1.
Corner Relief	Chỉ định rằng bạn muốn áp dụng hình nổi góc cho các đối tượng liền kề với đối tượng mà bạn đang xây dựng. **Chỉ uốn cong** Chỉ áp dụng hình nổi góc cho phần uốn cong của các đối tượng liền kề. **Bend/Face** Áp dụng giảm góc cho cả phần uốn cong và phần mặt của các đối tượng liền kề.  **Bend/Face Chain** Áp dụng giảm góc cho toàn bộ chuỗi các đường cong và mặt trong của các đối tượng liền kề.  **None** Không áp dụng giảm góc. 

Bảng 2.1: Các thông số uốn cho đặc tính kim loại tấm

2.3 Công cụ thiết kế kim loại tấm cơ bản và đặc tính của chúng

2.3.1 Công cụ chuyển từ khối rắn sang kim loại tấm

Sử dụng lệnh **Sheet Metal from Solid** để tạo thân kim loại tấm bằng cách sử dụng thân khối để tạo mô hình. Khối rắn đại diện cho khoảng trống bên trong của vỏ bọc. Bạn chọn các mặt từ khối rắn làm mặt panel (web) và các cạnh giữa các mặt làm vùng uốn cong. Bạn chỉ định các thuộc tính uốn cong hoặc sử dụng các thuộc tính bạn đã thiết lập trong hộp thoại **Sheet Metal Preferences**. NX tạo mô hình dựa trên thông tin đầu vào của bạn. Sau đó, bạn có thể xử lý phần thân này giống như bất kỳ phần thân kim loại tấm nào khác.



Khối rắn

Kết quả là thân kim loại tấm

Các bước cần làm

1. Tạo khối rắn trong Modeling.
2. Bắt đầu tạo tấm kim loại.
3. Chọn tab **Home** → Nhóm **Convert** → **Sheet Metal from Solid** .
4. Chọn các bề mặt web mà bạn muốn đưa vào phần thân kim loại tấm của mình.

   Khi bạn chọn các mặt web, NX thực hiện các hành động sau:

   - Suy ra cạnh uốn cong và thêm nó vào nhóm **List**.
   - Hiển thị bản xem trước kết quả (nếu chỉ có một tùy chọn uốn cong hợp lý).
   - Hiển thị thông báo cho bạn biết rằng kim loại tấm từ bản xem trước khối rắn có thể không khớp chính xác với tính năng thu được.

   Trong ví dụ này, hai mặt được chọn và chỉ có một cạnh uốn được chia sẻ giữa chúng. NX hiển thị bản xem trước.

5. Bấm **OK** trong hộp thông báo.
6. Trong nhóm **List**, bên dưới cột **ID** , chọn cạnh uốn mới được thêm vào (**Bend1**) và chỉ định các giá trị cho các tham số uốn và độ giảm uốn.

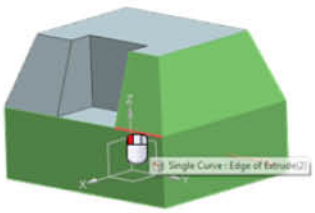
   Trong nhóm phụ **Bend Parameters**:
   - **o Bend Radius = 5**

   Trong nhóm phụ **Relief**:
   - **Bend Relief = Square**
   - **Depth = 5**
   - **Width = 5**

Cạnh uốn cong được chọn và các **cột Bend Radius, Bend Relief, Width** và **Depth** trong nhóm **List** phản ánh các giá trị đã thay đổi.

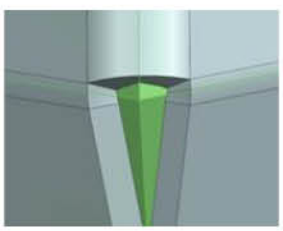
7. Chọn thêm các mặt web mà bạn muốn đưa vào thân kim loại tấm của mình.
Khi bạn chọn các bề mặt web, NX sẽ suy ra cạnh uốn cong và thêm nó vào nhóm **List** .
Nếu bạn chọn các bề mặt có thể có nhiều cạnh uốn, bạn phải chọn một trong các cạnh uốn.

8. Chọn cạnh uốn cong.



Nếu bạn chọn sự kết hợp thích hợp giữa các mặt và các cạnh (tạo phần thân có thể làm phẳng), phần xem trước sẽ xuất hiện lại.

NX tạo ra một góc thoáng đãng ở ba khúc cua.



9. Chọn thêm các mặt web mà bạn muốn đưa vào thân kim loại tấm của mình.

10. Trong nhóm **List**, bên dưới cột **ID** , chọn riêng các cạnh uốn cong (**Bend2** , **Bend3** và **Bend4**) và chỉ định các giá trị cho các tham số uốn cong và độ giảm uốn cong.

    Đối với ví dụ này:

ID	Bend Radius	Bend Relief	Width	Depth
uốn cong2	5	Quảng trường	5	5
uốn cong3	5	Tròn	5	5
uốn cong4	5	Quảng trường	4	4

11. (Tùy chọn) Trong nhóm **Thickness** , nhấp vào **Reverse Direction** để làm dày thân kim loại tấm theo hướng ngược lại.

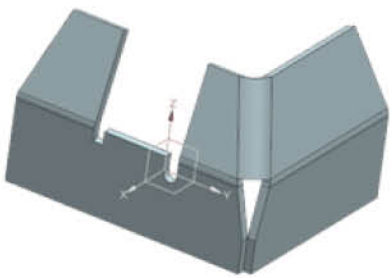
Ghi chú:

Theo mặc định, phần thân kim loại tấm được làm dày ở bên ngoài mô hình rắn.

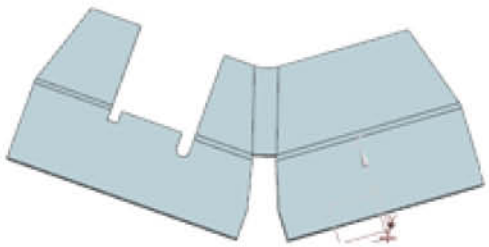
Trong nhóm **Settings** , chọn **Hide Original** hộp kiểm.

NX ẩn phần thân chính và bạn có thể xem rõ phần thân tấm kim loại kết quả.

Nhấn **OK** để tạo thân kim loại tấm.



(Tùy chọn) Tạo chế độ xem phẳng bằng phẳng của thân kim loại tấm.



2.3.2 Công cụ thiết kế kim loại tấm cơ bản

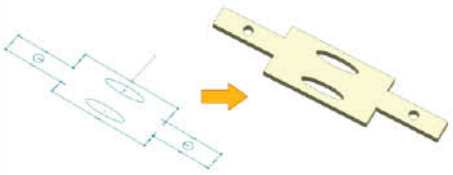
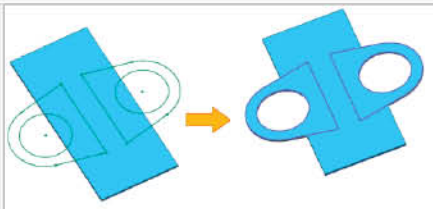
2.3.2.1. Tabs and flanges

2.3.2.1.1 Tab

Sử dụng lệnh **Tab** để tạo một tính năng cơ bản hoặc một tab bằng cách đùn một bản phác thảo dọc theo vectơ theo một giá trị độ dày được chỉ định. Bạn cũng có thể sử dụng lệnh này để tạo tab phụ nếu phần công việc bao gồm các tính năng kim loại tấm hiện có. Bạn có thể thực hiện việc này bằng cách thêm vật liệu vào các bề mặt hiện có và vùng uốn cong của bộ phận kim loại tấm hiện có.

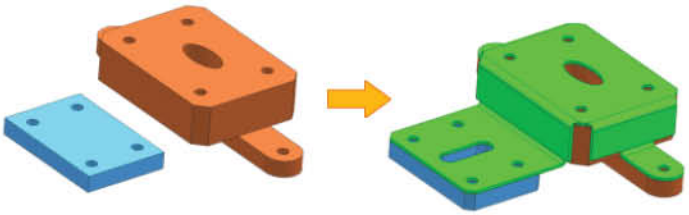
Tab có nhiều vết cắt

Bạn có thể tạo một tab có nhiều phần cắt bằng cách chọn nhiều cấu hình đóng bên trong.

	
Tab cơ bản	Tab phụ

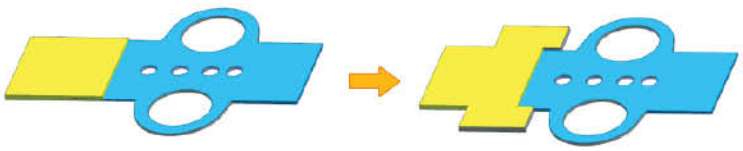
Tab có nhiều đường cong

Bạn có thể tạo một tab có nhiều điểm uốn, chẳng hạn như khung nối trong một cụm lắp ráp, bằng cách sử dụng tham chiếu lắp ráp.



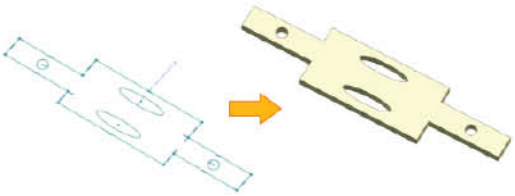
Thêm vật liệu vào thân kim loại tấm hiện có

Bạn có thể thêm vật liệu vào một thân kim loại tấm được chỉ định khi có nhiều thân trong một tệp chi tiết.



Một. Tạo một tab cơ sở với các phần vết cắt

Ví dụ này cho thấy cách tạo tab bằng cách sử dụng một phần.



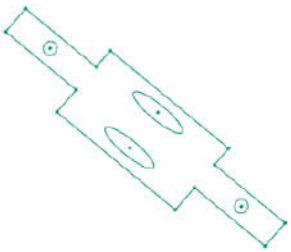
1.

Chọn tab **Home** → Nhóm **Base** → **Tab** .

2.

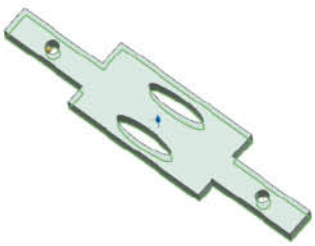
Trong nhóm **Section** , bấm vào **Sketch Section** để tạo phần tab.

3.



Tạo bản phác thảo được hiển thị.

4.



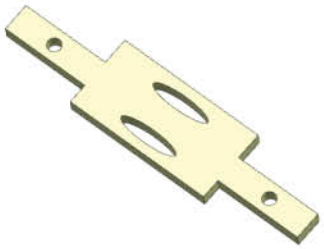
Hoàn thành bản phác thảo.

5.

Trong nhóm **Thickness**, đặt giá trị **hickness** thành **4** .

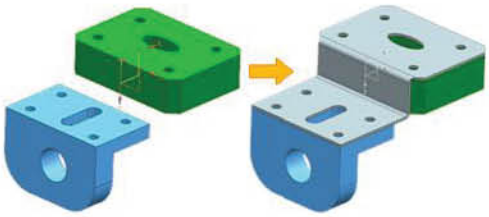
6.

Nhấp chuột giữa để tạo tab.

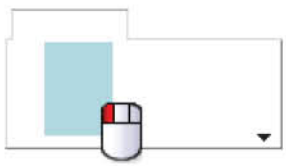


b. Tạo một tab uốn cong nhiều lần

Ví dụ này cho thấy cách tạo khung nối có nhiều chỗ uốn.

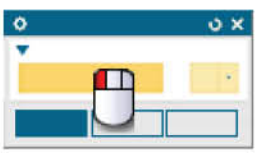


1.



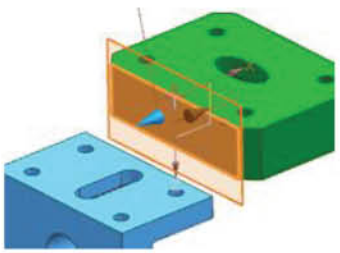
Chọn tab **Home** → Nhóm **Base** → **Tab** .

2.



Trong nhóm **Multi-Bend References** , nhấp vào **Specify Plane** .

3.



Ghi chú:

Nếu hướng mặt phẳng không như minh họa, hãy nhấp đúp vào mũi tên để đảo ngược nó.

Chọn mặt hiển thị để xác định mặt phẳng tham chiếu đầu tiên.

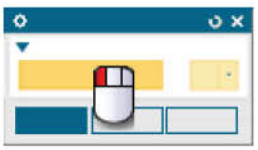
4.

Từ danh sách **Inset** , chọn **Material Outside** .

5.

Nhấp vào **Add New Set** để thêm một mặt phẳng mới vào hộp **List**.

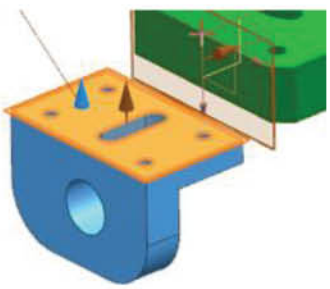
6.



Từ danh sách **Parent** , chọn **Plane1** .

Trong hộp **List** cho Mặt phẳng **New** , **Mặt phẳng Parent** thay đổi từ **Sketch Plane** thành **Plane1** .

7.



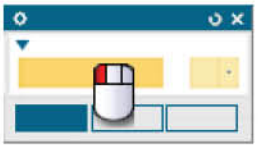
Chọn mặt hiển thị để xác định mặt phẳng tham chiếu thứ hai.

---

số 8.

Từ danh sách **Inset** , chọn **Material Inside** .

9.

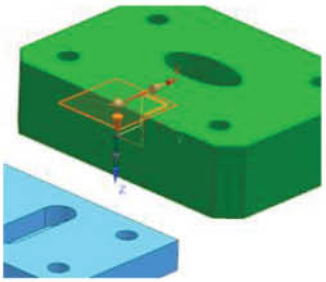


Trong nhóm **Section** , bấm vào **Sketch Section** .

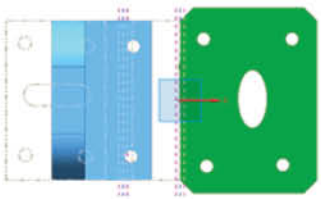
10.

Ghi chú:

Đảm bảo rằng hướng pháp tuyến của mặt phẳng phác thảo và hướng uốn cong là như nhau. Trong ví dụ này, cả mặt phẳng phác thảo và trục Z của CSYS (biểu thị hướng uốn cong) đều hướng xuống dưới.



Chọn mặt phẳng XY của hệ tọa độ chuẩn và nhấn **OK** trong hộp thoại **Create Sketch .**



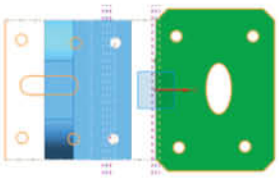
Mặt phẳng phác thảo được định hướng lại và NX hiển thị tâm uốn và các đường tiếp tuyến uốn theo các đường vô hạn.

11.

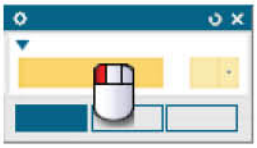
Mẹo:

Các đường cong đã chọn được đánh dấu trong hình dưới đây.

Chọn tab **Home** → **Include** nhóm → **Project Curve** và chọn các đường cong như được hiển thị để chiếu lên mặt phẳng phác thảo.



12.



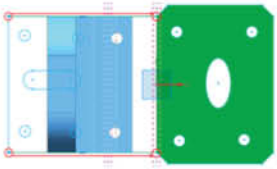
Bấm **OK** trong hộp thoại **Project Curve** .

13.

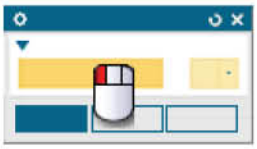
Ghi chú:

Đảm bảo rằng bạn đóng các đầu mở của bản phác thảo và tạo một vòng khép kín.

Chọn tab **Home** → **Curve** group→ **Line** và tạo hai đường thẳng để hoàn thành bản phác thảo như được hiển thị.



14.



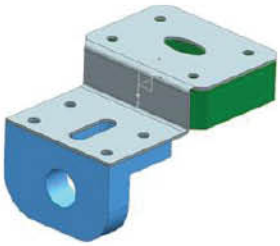
Nhấp chuột phải và chọn **Finish Sketch** .

15.

Trong nhóm **Thickness**, bấm vào **Reverse Direction** .

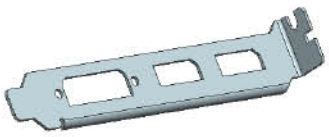
16.

Nhấn **OK** để tạo giá đỡ đa uốn.



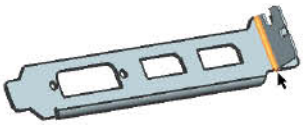
c. Tạo một tab phụ trên một đoạn uốn cong

Để tạo tab phụ trên vùng uốn cong, bạn cần làm phẳng vùng uốn cong, tạo tab, sau đó uốn lại vùng không uốn cong. Ví dụ này sử dụng một phần từ card màn hình máy tính.



Chọn tab **Home** → Nhóm **Bend** → **Unbend** .

Chọn mặt phẳng của tab làm mặt cố định, sau đó chọn phần uốn cong.

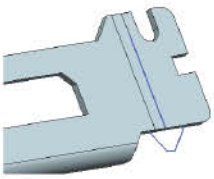


Bấm vào **OK** .

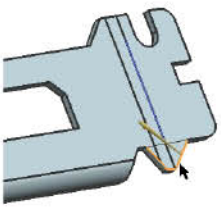
Chọn tab **Home** → Nhóm **Base** → **Tab** .

Trong nhóm **Type**, loại **Secondary** được chọn theo mặc định.

Bấm vào **Sketch Section** và phác thảo hồ sơ của tab bạn muốn thêm.

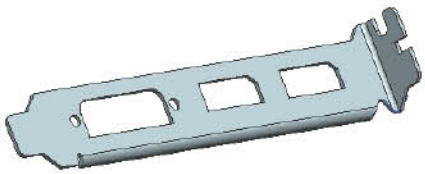


Chọn bản phác thảo.



Bấm vào **OK**.

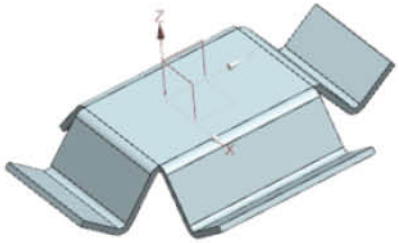
Sử dụng **Rebend** lệnh trả chi tiết về hình dạng ban đầu.



2.3.2.1.2 Flange

Sử dụng lệnh **Flange** để tạo một hoặc nhiều phiên bản mặt bích bằng cách chọn một hoặc nhiều cạnh cơ bản.

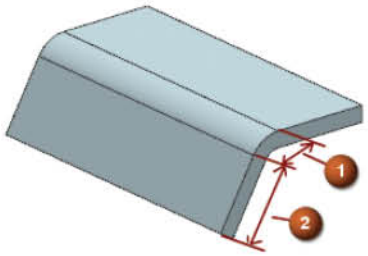
NX tạo nhiều phiên bản mặt bích trong một tính năng mặt bích duy nhất.



Ghi chú:

- NX tạo thành công tính năng mặt bích, ngay cả khi một số phiên bản mặt bích trong một bộ bị lỗi.

- Mặt bích gồm có vùng uốn (1) và bản bụng (2). Bạn có thể thêm một mạng lưới ở một góc với một mặt phẳng và thêm một đoạn uốn cong giữa hai mặt đó.

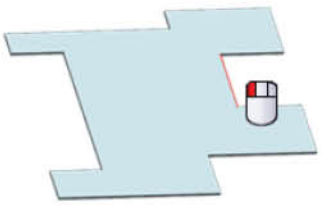


a. Tạo một mặt flange

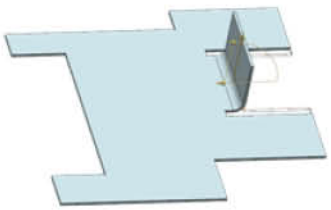
Ví dụ này cho thấy cách tạo một mặt flange.

Chọn tab **Home** → Nhóm **Base** → **Flange** .

Chọn cạnh mà bạn muốn thêm mặt flange.



Một bản xem trước của mặt flange xuất hiện.



Mẹo:

Nếu cần, hãy nhấp vào **Reverse Direction** để đảo ngược hướng của mặt bích.

Trong nhóm **Width**, từ danh sách **Width Option**, chọn **At Center**.

Trong nhóm **Flange Properties**, đặt thuộc tính mặt flange.

Đối với ví dụ này:

Width = 15

Length = 20

Angle = 90

Length Reference = Inside

Inset = Material Inside

Trong nhóm **Bend Parameters** , chỉ định các giá trị cho bán kính uốn cong và hệ số trung tính.

Trong nhóm **Relief** , thiết lập như sau.

Đối với ví dụ này:

Bend Relief = Square

Depth = 3

Width = 3

Corner Relief = Bend Only

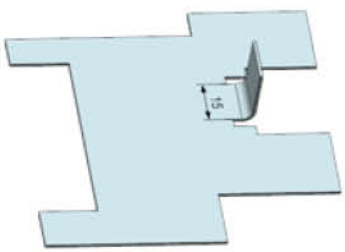
Extend Relief = ☑

Include Relief In Width = ☐

(Tùy chọn) Trong nhóm **Geometry Properties**, chọn hộp **Use Geometry Mirror and Pattern** ☑.

Nhấn **OK** hoặc **Apply** .

NX tạo mặt flange.

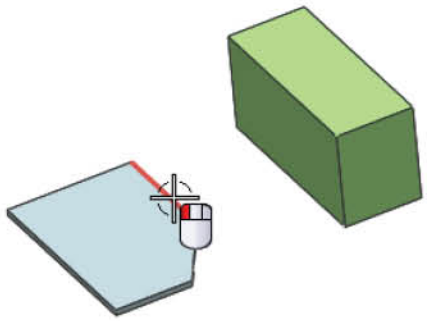


b. Tạo mặt flange phù hợp với bề mặt

Ví dụ này cho thấy cách tạo mặt bích bằng cách khớp nó với mặt phẳng của cùng một bộ phận hoặc từ bộ phận khác trong bối cảnh thiết kế.

Chọn tab **Home** → Nhóm **Base** → **Flange** .

Chọn cạnh mà bạn muốn thêm mặt flange.



Trong nhóm **Width**, từ danh sách **Width Option**, chọn **Full** .

Trong nhóm **Flange Properties**, đặt thuộc tính mặt bích.

Đối với ví dụ này:

Length = 20

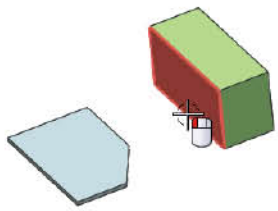
Match Face = Until Selected

Length Reference = Inside

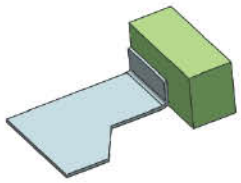
Inset = Material Outside

Bấm vào mặt phẳng của phần khác.

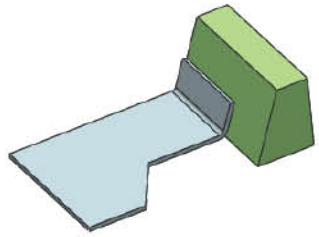
Nếu bề mặt bạn chọn là từ một thành phần khác trong một cụm lắp ráp và bạn muốn mặt flange cập nhật liên kết, trên thanh Đường viền trên cùng, hãy bật **Create Interpart Link** trước khi chọn mặt.



Nhấn **OK** để tạo mặt flange.



Mặt flange liên kết với mặt phẳng. Nếu bề mặt thay đổi thì mặt flange cũng thay đổi theo.

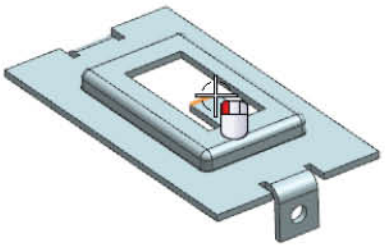


c. Tạo mặt flange trên rìa của mặt bị biến đổi

Ví dụ này cho thấy cách tạo mặt bích trên cạnh của mặt bị biến dạng của đặc điểm lúm đồng tiền. Đặc điểm lúm đồng tiền thuộc loại phần kín và phần cắt được tạo trên mặt song song với mặt phẳng nơi tạo đặc điểm lúm đồng tiền.

Chọn tab **Home** → Nhóm **Base** → **Flange** .

Chọn cạnh mà bạn muốn thêm mặt flange.



Trong nhóm **Width**, từ danh sách **Width Option**, chọn **Full** .

Trong nhóm **Flange Properties**, đặt thuộc tính mặt flange.

Đối với ví dụ này:

Flange direction = +ZC

Length = 20

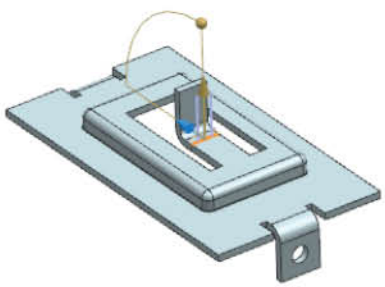
Match Face = None

Angle = 90

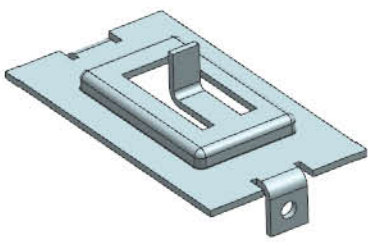
Length Reference = Inside

Inset = Material Inside

Trong nhóm **Offset** , nhập giá trị offset là **10** .



Nhấn **OK** để tạo mặt bích.



d. Tạo nhiều phiên bản mặt flange

Bạn có thể tạo nhiều phiên bản mặt flange bằng cách chọn nhiều cạnh cơ sở. Các phiên bản mặt flange được tạo trong một tính năng mặt flange duy nhất.

Chọn tab **Home** → Nhóm **Base** → **Flange** .

Chọn cạnh mà bạn muốn thêm mặt flange.

Trong nhóm **Flange Properties**, đặt thuộc tính mặt bích.

Đối với ví dụ này:

Width Option = Full

Ghi chú:

Bạn chỉ có thể tạo nhiều phiên bản mặt bích khi đặt tùy chọn chiều rộng thành **Full** hoặc **At Center** .

Length = 20

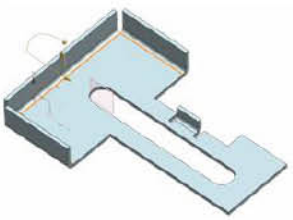
Angle = 90

Length Reference = Inside

Inset = Bend Outside

Chọn một hoặc nhiều cạnh.

Khi bạn chọn các cạnh, bạn có thể xem trước các thể hiện mặt flange.



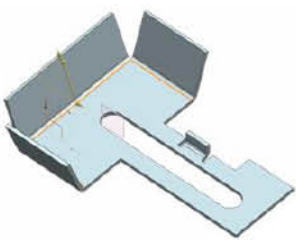
Thay đổi thuộc tính mặt bích.

Đối với ví dụ này:

Length = 40

Angle = 70

Các thể hiện mặt flange, cũng như các cột **Length** và **Angle** trong nhóm **List** , phản ánh các giá trị đã thay đổi.



Nhấp vào **Add New Set** .

Bạn có thể thêm một tập hợp các cạnh mới với các tham số tính năng duy nhất để tạo một tập hợp các phiên bản mặt flange khác .

Chọn một hoặc nhiều cạnh.

Khi bạn chọn các cạnh, bạn có thể xem trước các thể hiện mặt bích.

Trong nhóm **Flange Properties**, đặt thuộc tính mặt bích.

Đối với ví dụ này:

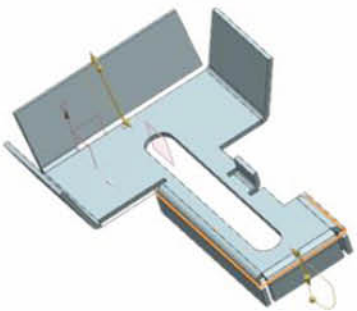
Width Option = Full

Length = 16

Angle = 90

Length Reference = Inside

Inset = Material Inside



Ghi chú:

Các giá trị của tập đầu tiên không thay đổi. Mỗi tập hợp các cạnh có các tham số đặc trưng riêng.

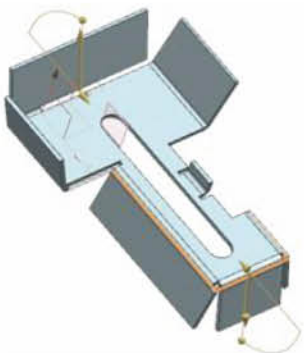
9. Thay đổi thuộc tính mặt bích cho tập hợp phiên bản mặt flange thứ hai.

Đối với ví dụ này:

Length = 35

Angle = 75

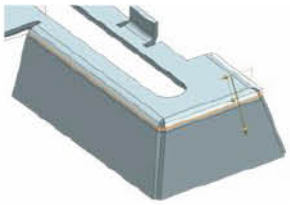
Các thể hiện mặt bích, cũng như các cột **Length** và **Angle** trong nhóm **List** , phản ánh các giá trị đã thay đổi.



Ghi chú:

Nếu có sự can thiệp giữa các mặt flange trên các cạnh liền kề trong một bộ, bạn có thể tránh sự can thiệp bằng cách áp dụng một góc vát.

10. Trong nhóm **Geometry Properties**, chọn **Miter** hộp kiểm.NX áp dụng dao cắt góc và loại bỏ sự can thiệp.



Bấm **OK** để tạo các thể hiện mặt bích.

NX tạo các phiên bản mặt bích trong một tính năng mặt bích duy nhất trong nút **Model History**.

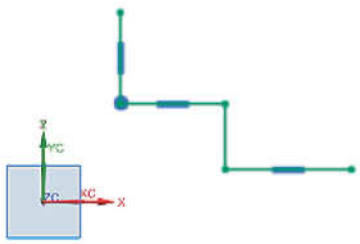
2.3.2.1.2.1 Contour Flange

a. Tạo mặt flange đường viền cơ sở

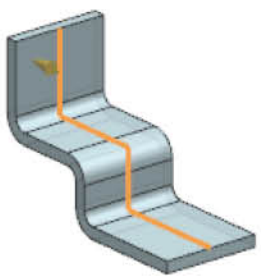
1. Chọn tab **Home** → Nhóm **Base** → **Contour Flange** .

2. Trong nhóm **Section** , bấm vào **Sketch Section** và chỉ định mặt phẳng mà bạn muốn phác họa hình học của mặt cắt.

3. Phác thảo phần mở.



4. Trong nhóm **Width** , từ danh sách **Width Option**, chọn **Symmetric**.



5. Trong nhóm **Thickness**, chỉ định giá trị độ dày.

Trong ví dụ này, độ dày mặc định là 3 được sử dụng.

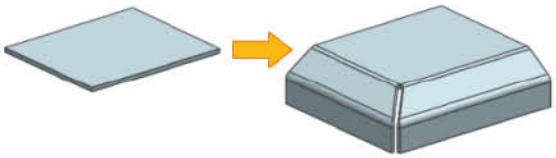
Bạn có thể sửa đổi các tùy chọn có sẵn trong các nhóm **Bend Parameters** , **Relief** , **Miter** và **Corner** . Đối với ví dụ này, các giá trị mặc định được sử dụng.

6. Bấm vào **OK** .

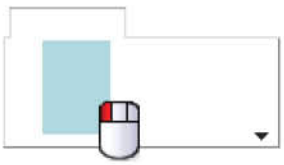
b. Tạo mặt flange đường viền phụ

Ví dụ này cho thấy cách tạo mặt flange đường viền thứ cấp được nối chuỗi. Bạn sẽ đóng và vát các góc nơi hai phần uốn cong liền kề gặp nhau. Bạn cũng sẽ tạo một khoảng trống bằng độ dày của tấm kim loại.

Bạn sẽ bắt đầu với một tab kim loại tấm cơ bản.

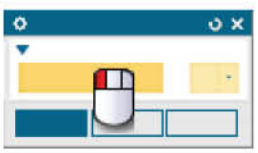


1.



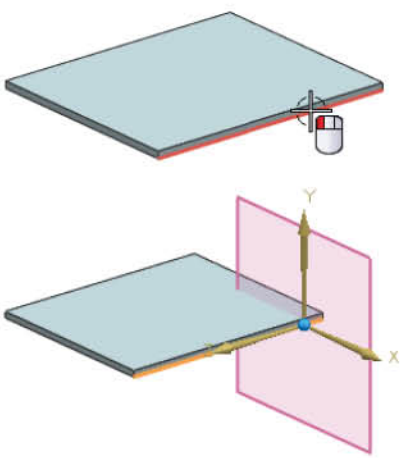
Chọn tab **Home** → Nhóm **Base** → **Contour Flange** .

2.



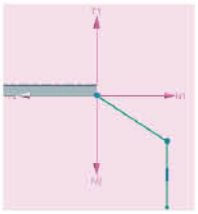
Trong nhóm **Section**, bấm vào **Sketch Section** để tạo phần mặt flange đồng mức.

3.



Chọn cạnh của tab làm đường phác thảo và sau đó nhấp chuột giữa.

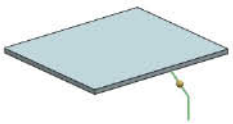
4.



Tạo bản phác thảo được hiển thị.

Điểm bắt đầu của bản phác thảo phải nằm trên cạnh đã chọn.

5.



Hoàn thành bản phác thảo.

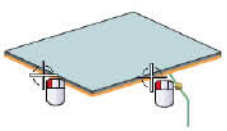
6.

Trong nhóm **Width**, hãy thực hiện như sau:

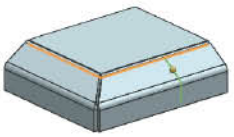
Width Option = Chain

Bấm chọn **Select Edge**

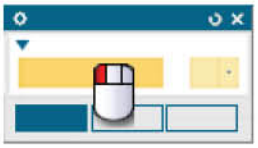
7.

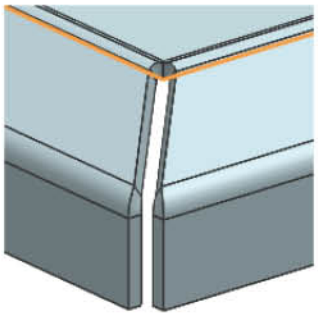


Chọn chuỗi các cạnh mà bạn muốn tạo mặt bích đường viền trên đó.



số 8.





Thực hiện như sau:

Nhóm **Corner**:

Close Corner =☑

Treatment = Circular Cutout

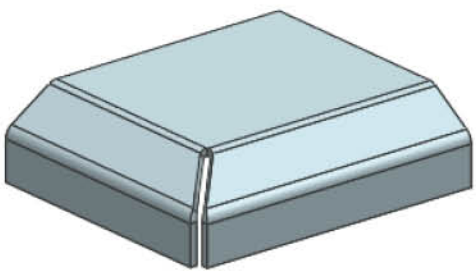
Miter Corner =☑

Nhóm **Corner Setting**:

Gap = Sheet_Metal _Material_Thickness

9.

Nhấp chuột giữa để tạo mặt bích đường viền.



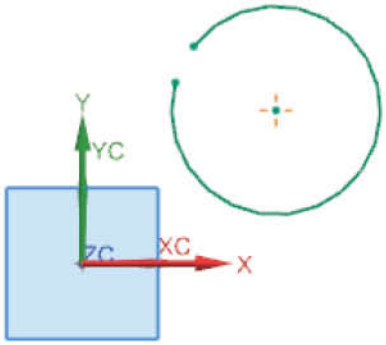
c. Tạo các tính năng được bao bọc

Quy trình này cho thấy cách sử dụng lệnh **Contour Flange** để xây dựng các đối tượng được bao quanh một hình trụ. Ví dụ: bạn có thể sử dụng quy trình này để tạo các bộ phận được chế tạo bằng cách cán vật liệu đục lỗ.

Chọn tab **Trang chủ** → Nhóm **cơ sở** → **Mặt bích đường viền** .

Trong nhóm **Loại** , chọn **Cơ sở** .

Vẽ một cung có góc bao quanh nhỏ hơn 360 độ một chút.



Khi bạn tạo vòng cung:

Phải có một khe hở nhỏ nơi các đầu của vật liệu cuộn gặp nhau, nếu không bộ phận sẽ không thể uốn cong được.

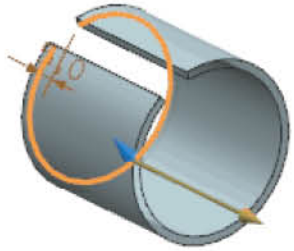
Mặt vật liệu và độ dày vật liệu của mặt bích đường viền phải được xác định sao cho không thu hẹp khoảng cách.

Trong nhóm **Chiều rộng** , đặt chiều rộng của mặt bích đường viền.

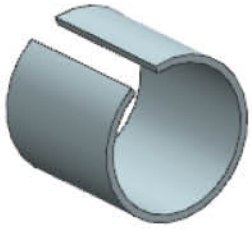
Đối với ví dụ này:

Tùy chọn chiều rộng = Hữu hạn

Chiều rộng = 60



Bấm vào **đồng ý** .



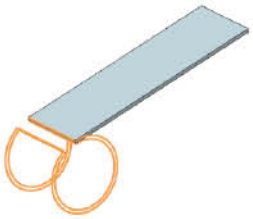
Sau khi bạn đã xây dựng xong mặt bích đường viền, bạn có thể hủy cuộn nó bằng lệnh **Unbend** .

Chọn tab **Home** → Nhóm **uốn cong** → **Unbend** .

Chọn một cạnh của bộ phận làm cạnh cố định.

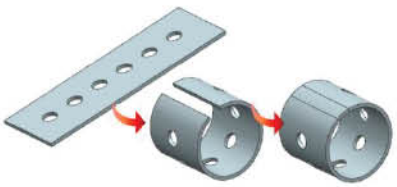
Chọn chỗ uốn cong như thể hiện trong hình sau.

Nếu hộp kiểm **Xem trước** được chọn, trạng thái chưa được kiểm soát của bộ phận sẽ xuất hiện như hình bên dưới.



Nhấn **OK** để uốn cong phần này.

Bạn có thể thêm các tính năng, chẳng hạn như mẫu lỗ, vào phần được làm phẳng, sau đó sử dụng lệnh **Rebend** để cuộn lại phần đó. Bạn có thể lấp đầy khoảng trống bằng cách thêm một extrude.

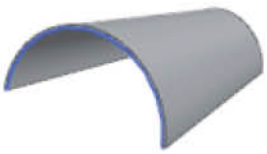


2.3.2.1.2.2 Lofted Flange

Sử dụng lệnh **Lofted Flange** để tạo đặc điểm cơ sở hoặc phụ giữa hai phần trong đó hình dạng loft là sự chuyển tiếp tuyến tính giữa các phần. Hai phần phải mở và nằm trên các mặt phẳng tham chiếu song song.

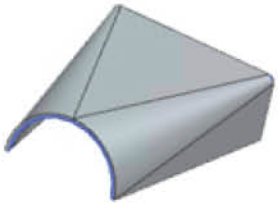
Bạn có thể:

Tạo các vùng uốn cong hình nón.



Tạo vùng chuyển tiếp giữa hai phần khác nhau.

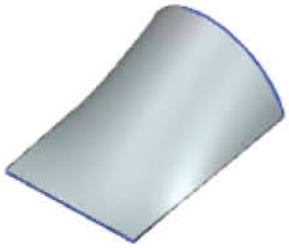
Ví dụ sau đây cho thấy quá trình chuyển đổi từ tròn sang vuông được sử dụng trong công nghệ HVAC.



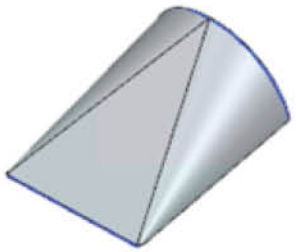
Bạn có thể tạo mặt bích dạng loft bằng cách sử dụng các đoạn uốn cong để tạo ra bề mặt mặt bích có bán kính uốn cong không đổi. Mặt bích này có thể phát triển được.

Bạn có thể sử dụng các phương pháp uốn khác nhau để tạo ra những thứ sau:

Các mặt không phẳng, không hình trụ và không hình nón.

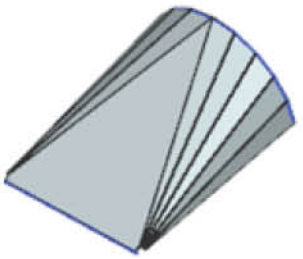


Các mặt phẳng, hình trụ và hình nón.



Các mặt phẳng và các đường cong hình trụ.

Khi bạn tạo một mặt bích dạng loft có vùng hình nón hoặc vùng hình trụ, NX sẽ tam giác hóa vùng đó thành các mặt phẳng và các đường cong hình trụ.



Khi bạn tạo loại mặt bích này, bạn có thể:

Tạo hình nổi trên các đoạn uốn cong. Khi bạn sử dụng hình nổi, NX sẽ cắt bớt những chỗ uốn cong gây cản trở và giúp dễ dàng làm phẳng mô hình thu được. Bạn có thể chỉ định một hình nổi tuyến tính hoặc hình cầu.

Chỉ định cách phân chia từng chỗ uốn bằng cách sử dụng các thông số sau.

Các đoạn uốn cong

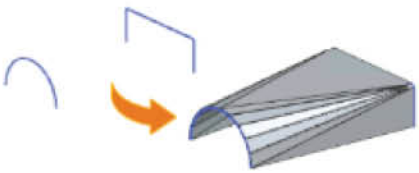
Chiều cao hợp âm

Độ dài đoạn

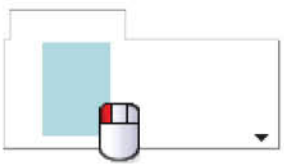
Góc phân đoạn

Tạo một mặt bích gác xép

Ví dụ này cho thấy cách tạo sự chuyển tiếp từ tiết diện hình vuông sang tiết diện tròn bằng cách tạo mặt bích dạng gác xép giữa hai tiết diện.



1.

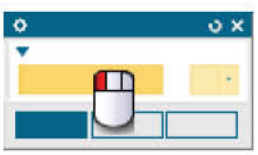


Ghi chú:

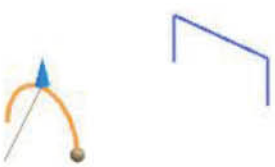
Nếu không có đặc điểm kim loại tấm nào trong chi tiết, mặt bích dạng loft cơ bản sẽ được tạo theo mặc định.

Chọn **Trang chủ** tab→ **Căn cứ** nhóm→ **Mặt bích gác xép** .

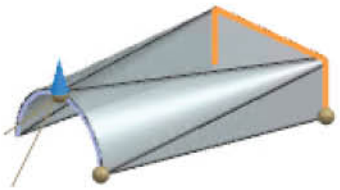
2.



Trong nhóm **Start Part** , chọn đường cong bắt đầu của mặt bích mà bạn muốn tạo.

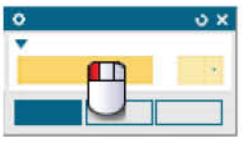


3.



Trong nhóm **End Part** , nhấn **Select Curve** , sau đó chọn đường cong cuối của mặt bích mà bạn muốn tạo.

4.



Trong nhóm **Độ dày** , chấp nhận độ dày mặc định.

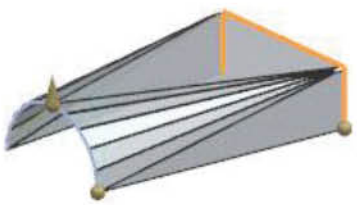
5.

Trong nhóm **Bend Segments** , thiết lập như sau.

Phương pháp uốn = Uốn

Tham số chia = Đoạn uốn

Số đoạn uốn = 10



6.

Trong nhóm **Bend Parameters** , chấp nhận các giá trị mặc định của **Bend Radius** và **Neutral Factor** .

7.

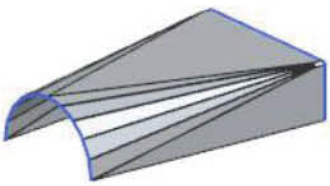
Trong nhóm **Relief** , thiết lập như sau.

Đối với ví dụ này:

Tự động Giảm = Tuyến tính

Tấm cuối cắt =

số 8.



Bấm vào **đồng ý** .

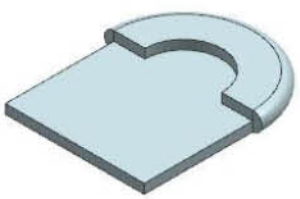
2.3.2.1.2.3 Hem Flange

Sử dụng lệnh **Hem Flange** để sửa đổi cạnh của bộ phận kim loại tấm bằng cách gấp nó lại để xử lý an toàn hoặc để tăng độ cứng của cạnh.

Mặt bích viền luôn được tạo ra như một tính năng phụ trên phần đế.

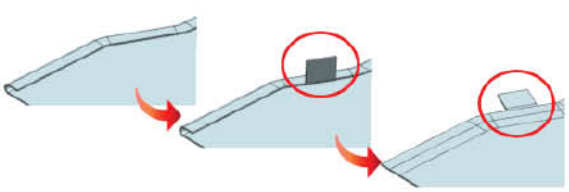
Bạn có thể tạo mặt bích viền trên:

Các cạnh tuyến tính và các cạnh cong của một bộ phận.



Các đường cong được kết nối bao gồm một cạnh cong. Bạn cũng có thể tạo một mặt bích trên cạnh tuyến tính của các mặt bích viền như vậy.

Trong ví dụ sau, một mặt bích được tạo trên cạnh tuyến tính của mặt bích viền và sau đó cả hai mặt bích đều được làm phẳng.



Tạo một mặt bích viền

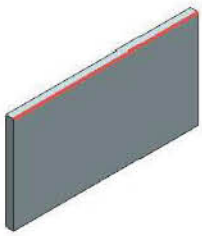
Ví dụ này cho thấy cách tạo mặt bích viền kiểu chữ S trên tab.

Chọn tab **Home** → Nhóm **Bend** → **Hem Flange** .

Trong nhóm **Loại** , từ danh sách, chọn **S-Type** .

Trong nhóm **Edge to Hem** , tùy chọn **Select Edge** đang hoạt động.

Chọn cạnh của tab mà bạn muốn tạo mặt bích viền kiểu chữ S.



Trong nhóm **Inset Options** , từ danh sách **Inset** , chọn **Bend Outside** .

Trong nhóm **Bend Parameters** , thiết lập như sau:

Bán kính bằng nhau =

1. Bán kính uốn cong = 1

2. Chiều dài mặt bích = 20

4. Chiều dài mặt bích = 20

Trong nhóm **Relief** , thiết lập như sau.

Giảm uốn cong = Tròn

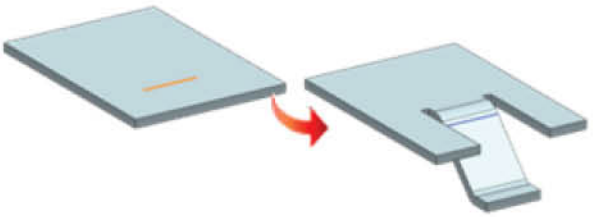
Độ sâu = 3.0000

Chiều rộng = 3,0000

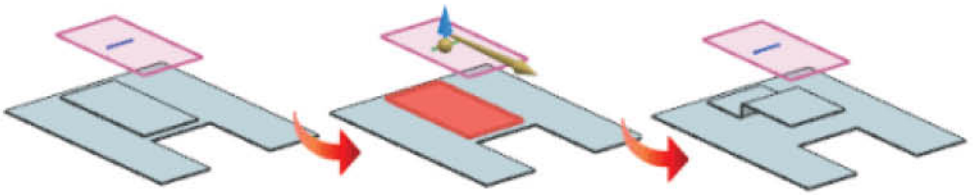
Nhấn **OK để tạo** mặt bích viền kiểu chữ S.

2.3.2.1.2.4 Jog

Sử dụng lệnh **Jog** để tạo offset hoặc một bước trong tab. Bạn có thể sử dụng các bước chuyển động nhỏ để tạo khoảng trống hoặc độ cứng cho một bộ phận. Phần chạy bộ phải bao gồm một biên dạng tuyến tính hoặc xiên trên một mặt phẳng. NX tạo ra rãnh ở bất kỳ góc nào từ 0 đến 180° bằng cách nâng vật liệu ở một bên của đường chạy và thêm mặt bích giữa hai bên.



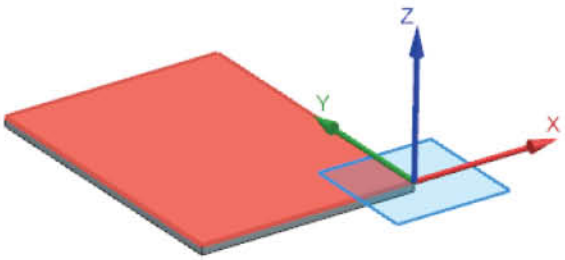
Nếu bộ phận có nhiều thân kim loại tấm, bạn có thể chỉ định bề mặt mục tiêu mà bạn muốn tạo đường chạy trên đó.



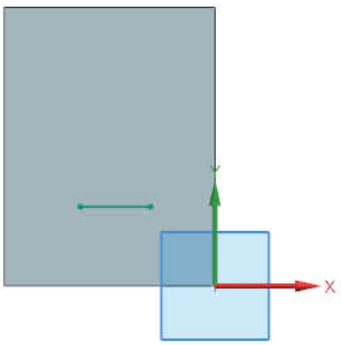
Tạo một Chạy bộ trên một tab

Chọn tab **Home** → Nhóm **uốn cong** → **Chạy bộ** .

Chọn mặt trên của tab để tạo một phần cho đường chạy bộ.



Phác thảo một đường cho phần chạy bộ như minh họa.



Trong nhóm **Thuộc tính chạy bộ** , đặt thông số sau:

Chiều cao = 20

Góc = 45

Ghi chú:

Bạn có thể chỉ định một góc từ 0 đến 180°. Đảm bảo rằng góc bạn chỉ định hỗ trợ việc tạo web offset.

Tham chiếu chiều cao = Bên ngoài

Inset = Chất liệu bên trong

Phần mở rộng =☐

Trong nhóm **Bend Parameters** , chấp nhận các giá trị mặc định cho **Bend Radius** và **Neutral Factor** .

Trong nhóm **Relief** , thiết lập như sau:

Bend Relief = Hình vuông

Độ sâu = 3.0000

Chiều rộng = 3,0000

Giảm góc = Chỉ uốn cong

Nhấn **OK** để tạo đường chạy bộ.

2.3.2.2. Corners

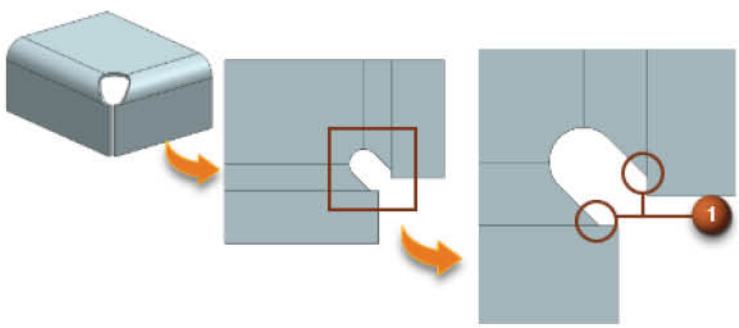
2.3.2.2.1 Closed Corner

Sử dụng lệnh **Closed Corner** để sửa đổi hai mặt bích trong một thao tác và đóng góc nơi hai mặt bích gặp nhau. Trong quá trình làm phẳng, hình học góc và hình nổi được tạo ra phù hợp với mẫu phẳng.

Khi bạn sử dụng lệnh **Closed Corner** , bạn có thể tạo:

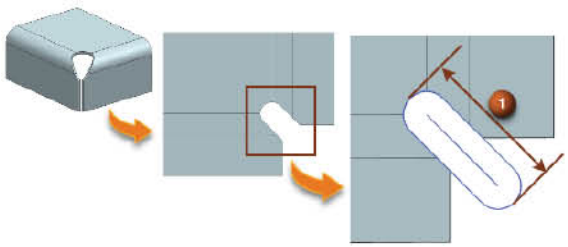
Giảm thiểu các góc kín bằng cách sử dụng các phương pháp cắt hữu hạn cho các tùy chọn xử lý góc **U Cutout** và **V Cutout .**

Cắt bằng cách hạn chế cắt đến khu vực uốn cong. Phương pháp này dành cho việc cắt laser.



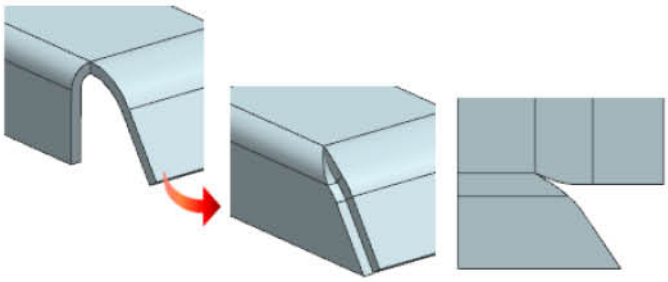
(1) mô tả một vết cắt dừng ở ranh giới của khúc cua.

Cắt bằng cách kiểm soát độ dài của vết cắt. Phương pháp này dành cho các nguyên công đột.

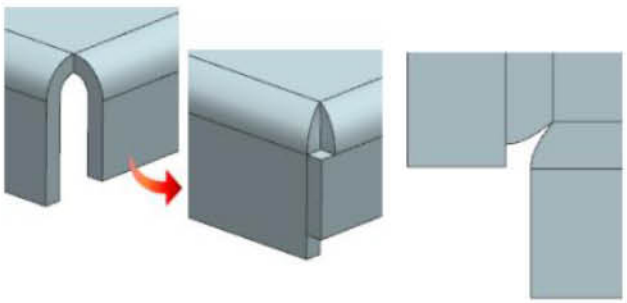


(1) mô tả một vết cắt bị giới hạn bởi chiều dài xác định.

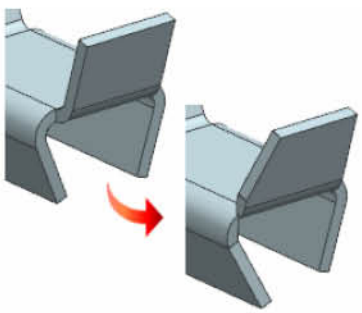
Các góc kín được giảm nhẹ trên các đoạn cong có bán kính uốn hoặc góc uốn không bằng nhau.



Các mạng chồng lên nhau với các góc được giảm nhẹ. Điều này có thể áp dụng cho loại **Đóng và Giảm** của tính năng Góc kín.

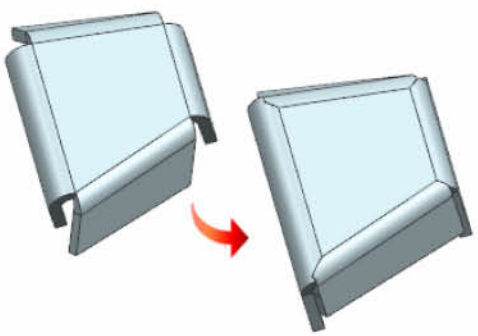


Các góc giữa các mặt bích uốn cong theo hướng ngược nhau.



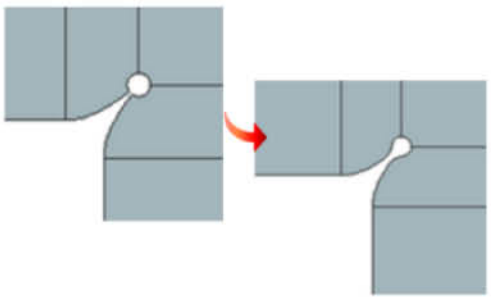
Góc giữa một loạt các góc góc.

Ví dụ cho thấy các góc khép kín trong đó tất cả các góc góc có giá trị khác nhau.

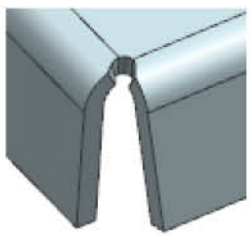


Các góc khép kín được giảm nhẹ với sự chuyển đổi mượt mà từ góc vát sang các cạnh cắt dành cho các tùy chọn xử lý loại **Đường cắt hình tròn** , **Đường cắt chữ U** , **Đường cắt chữ V** hoặc **Đường cắt hình chữ nhật .**

Quá trình chuyển đổi suôn sẻ này đảm bảo tránh được bất kỳ hiện tượng giật hoặc giật trong khi dò đường chạy dao.

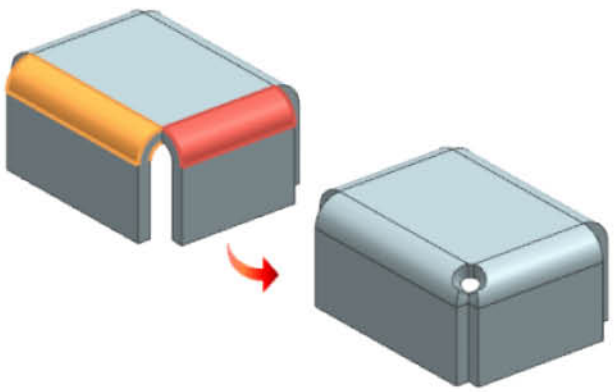


Sự nhẹ nhõm mà không tạo ra một góc.



Đóng một góc qua hai khúc cua liền kề

Ví dụ này cho thấy cách đóng một góc giữa hai chỗ uốn. Góc kín có kiểu cắt hình tròn để xử lý giảm nhẹ góc.



Chọn tab **Trang chủ** → Nhóm **góc** → **Góc kín** .

Từ danh sách **Loại** , chọn **Góc và Hình nổi** .

Chọn những chỗ uốn tiếp giáp với góc muốn đóng.

Trong nhóm **Corner Properties** , chỉ định các tham số góc.

Đối với ví dụ này:

Xử lý = Cắt hình tròn

Chồng chéo = Đã đóng

Khoảng cách = 0

Góc mũ =

Trộn Miter =☑

Trong nhóm **Thuộc tính hình nổi** , chỉ định các tham số hình chạm nổi.

Gốc = Tâm uốn cong

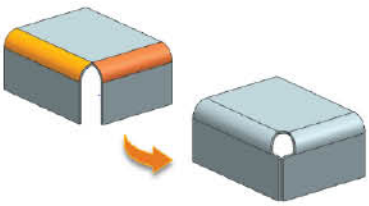
Đường kính = 5

Độ lệch = 2,5

Nhấn **OK** để đóng góc.

Đóng một góc qua hai khúc cua liền kề bằng phương pháp cắt hữu hạn

Ví dụ này cho thấy cách đóng một góc giữa hai chỗ uốn bằng phương pháp cắt hữu hạn. Góc kín có kiểu xử lý giảm góc cắt hình chữ V.



Chọn tab **Trang chủ** → Nhóm **góc** → **Góc kín** .

Từ danh sách **Loại** , chọn **Góc và Hình nổi** .

Chọn những chỗ uốn tiếp giáp với góc mà bạn muốn đóng lại.

Trong nhóm **Corner Properties** , chỉ định các tham số cho góc.

Đối với ví dụ này:

Điều trị = Cắt chữ V

Chồng chéo = Đã đóng

Khoảng cách = 1

Góc mũ =☑

Trộn Miter =☑

Bán kính góc pha trộn = 5

Trong nhóm **Thuộc tính hình nổi** , chỉ định các tham số để tạo hình nổi.

Phương pháp cắt = Theo đường dẫn

Gốc = Điểm góc

Đường kính = 15

Bù đắp = 0

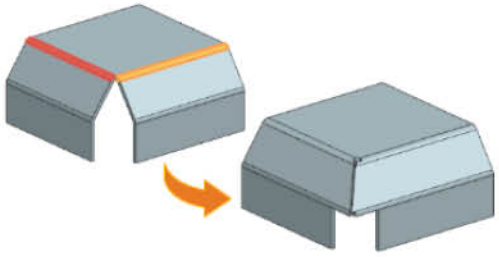
Góc 1 = 25

Góc 2 = 20

Nhấn **OK** để đóng góc.

Đóng một góc bằng cách hạn chế sự lan truyền của góc vát

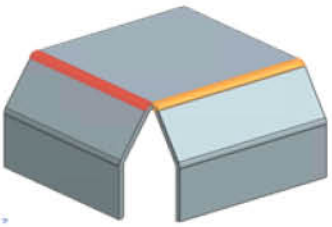
Ví dụ này cho thấy cách đóng một góc bằng cách hạn chế sự lan truyền của góc vát.



Chọn tab **Trang chủ** → Nhóm **góc** → **Góc kín** .

Từ danh sách loại, chọn **Góc và Hình nổi** .

Chọn những chỗ uốn tiếp giáp với góc mà bạn muốn đóng lại.



Trong nhóm **Corner Properties** , chỉ định các tham số cho góc.

Đối với ví dụ này:

Xử lý = Cắt hình tròn

Chồng chéo = Mặt 1

Khoảng cách = 1

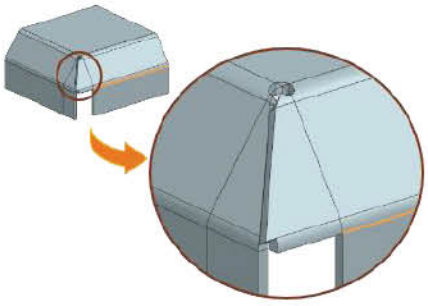
Góc mũ =☑

Trộn Miter =☑

Bán kính góc pha trộn = 0,5

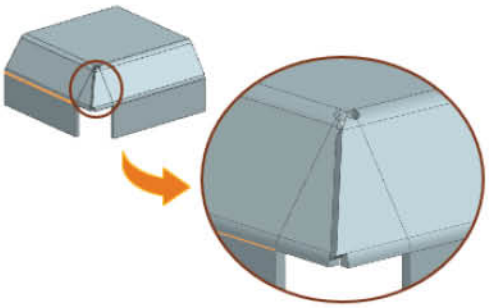
Trong nhóm con **Giới hạn góc cắt** , chọn cạnh đầu tiên để giới hạn góc cắt.

NX tạo góc vát và dừng ở cạnh được chọn đầu tiên.



(Tùy chọn): Trong nhóm con **Giới hạn góc cắt** , chọn cạnh thứ hai để giới hạn góc cắt.

NX tạo góc vát và dừng ở cạnh được chọn thứ hai.



Trong nhóm **Thuộc tính hình nổi** , chỉ định các tham số để tạo hình nổi.

Gốc = Điểm góc

Đường kính = 5

Bù đắp = 0

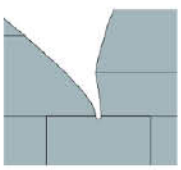
Bấm vào **đồng ý** .

Góc được đóng lại và vát góc được áp dụng ở cả hai bên.

2.3.2.2.2 Three Bend Corner

Sử dụng lệnh **Three Bend Corner** để đóng các góc nơi ba đường cong liền kề có bán kính uốn hoặc góc uốn bằng nhau hoặc không bằng nhau gặp nhau. Góc được đóng lại bằng cách mở rộng các khúc cua và mặt bích.

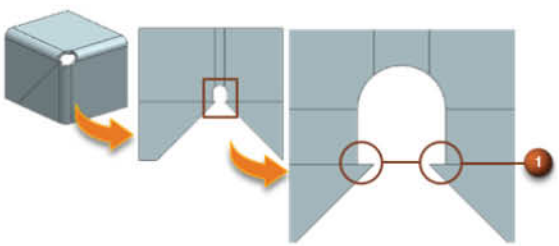
Trong ví dụ, ba chỗ uốn liền kề có bán kính uốn và góc uốn không bằng nhau.



Bạn có thể:

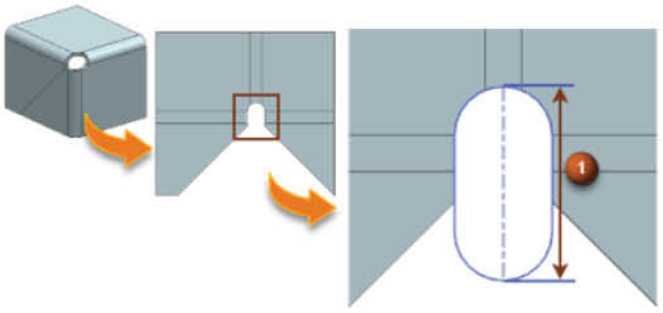
Tạo ba góc uốn cong giảm nhẹ bằng cách sử dụng các phương pháp cắt hữu hạn cho các tùy chọn xử lý góc **U Cutout** và **V Cutout** .

Cắt bằng cách hạn chế cắt đến khu vực uốn cong. Phương pháp này dành cho việc cắt laser.



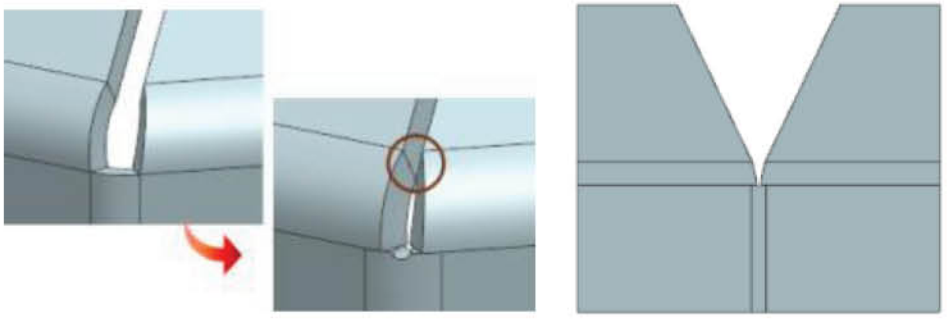
(1) mô tả một vết cắt dừng ở ranh giới của khúc cua.

Cắt bằng cách kiểm soát độ dài của vết cắt. Phương pháp này dành cho các nguyên công đột.

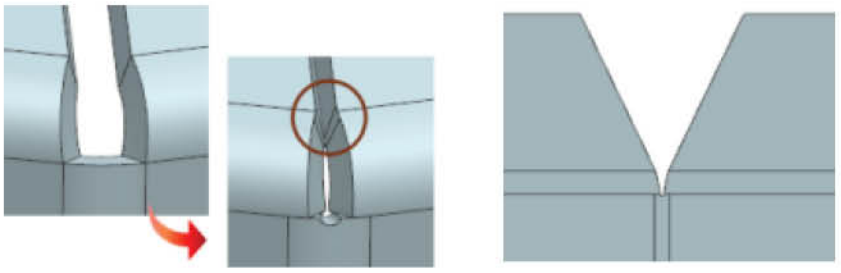


(1) mô tả một vết cắt dừng ở ranh giới của khúc cua.

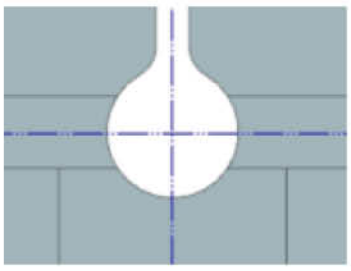
Tạo một góc uốn cong ba chiều để tránh các mặt bích giao nhau.



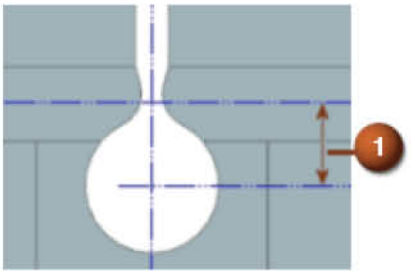
Trộn các cạnh được giảm nhẹ và tạo ra sự chuyển tiếp mượt mà từ cạnh được giảm nhẹ sang cạnh bị cắt để tránh hiện tượng giật hoặc giật khi dò đường chạy dao.



Thêm phần bù vào các phần cắt được tạo ở góc nơi ba đường cong liền kề gặp nhau. Bạn có thể tạo offset từ tâm chỗ uốn hoặc từ điểm góc của chỗ uốn.

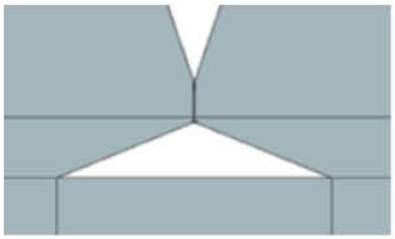


Độ lệch = 0 mm

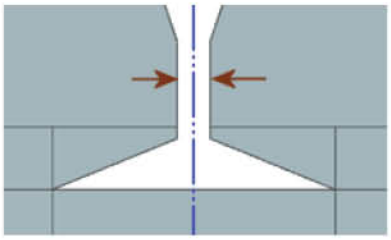


Độ lệch (1) = 6 mm

Chỉ định chiều rộng của khoảng cách giữa các mặt bích chồng lên nhau ở trạng thái phẳng bằng cách đặt giá trị **Độ hở mặt bích** .



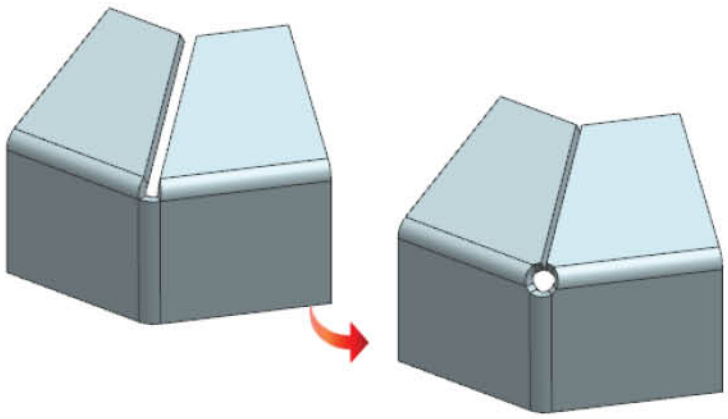
Khe hở mặt bích = 0 mm



Khe hở mặt bích = 3 mm

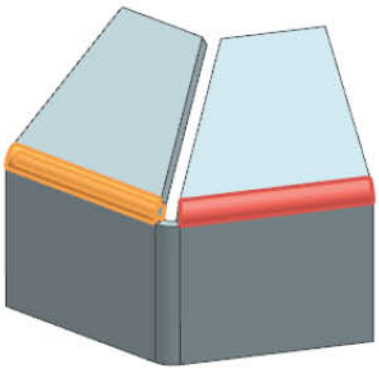
Đóng một góc nơi ba khúc cua liền kề gặp nhau

Ví dụ này cho thấy cách đóng một góc nơi ba chỗ uốn liền kề có bán kính uốn bằng nhau gặp nhau. Bạn sẽ đóng góc bằng cách sử dụng tùy chọn xử lý góc **Cắt theo hình tròn** .



Chọn tab **Home** → Nhóm **góc** → **Three Bend Corner** .

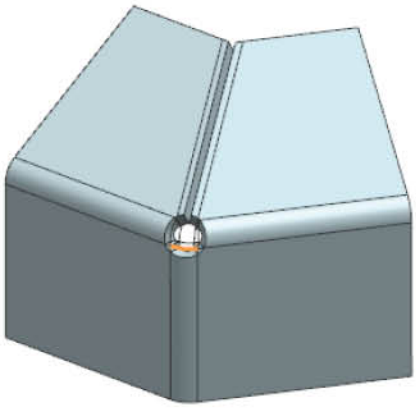
Chọn các mặt uốn cong liền kề với góc.



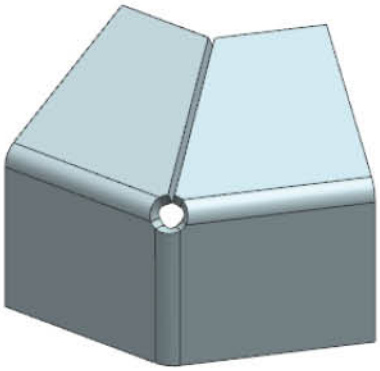
Trong nhóm **Thuộc tính Góc** , từ danh sách **Xử lý** , chọn **Đường cắt Tròn** .

Trong nhóm **Relief Properties** , chỉ định đường kính của hình cắt hình tròn.

Trong ví dụ này, **Đường kính = 8** .

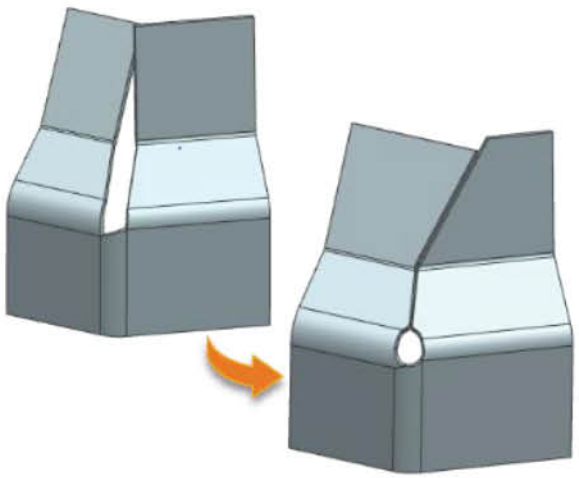


Nhấn **OK** để tạo tính năng Three Bend Corner.



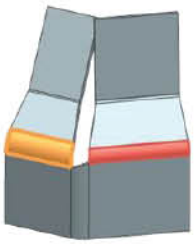
Đóng một góc uốn ba lần với các cạnh được giảm nhẹ bằng phương pháp cắt hữu hạn

Ví dụ này cho thấy cách đóng một góc nơi ba chỗ uốn liền kề có bán kính uốn không bằng nhau gặp nhau. Bạn sẽ tạo một góc uốn cong ba góc và trộn các cạnh được giảm nhẹ bằng phương pháp cắt hữu hạn để tạo ra sự chuyển tiếp mượt mà từ cạnh được giảm nhẹ sang cạnh bị cắt.



Chọn tab **Home** → Nhóm **góc** → **Three Bend Corner** .

Chọn các mặt uốn cong liền kề với góc.



Trong nhóm **Corner Properties** , chỉ định các tham số cho góc.

Đối với ví dụ này:

Điều trị = U Cutout

Góc mũ = ☑

Trộn Miter = ☑

Bán kính góc pha trộn = 2,5

Trong nhóm **Thuộc tính hình nỗi** , chỉ định các tham số để tạo hình nỗi.

Đối với ví dụ này:

Đường kính = 15

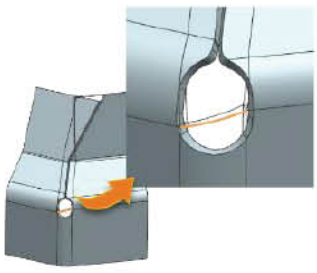
Phương pháp cắt = Bằng công cụ

Gốc = Điểm góc

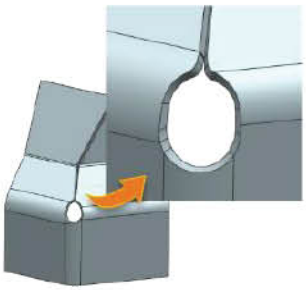
Bù đắp = 0

Chiều dài = 20

Trong nhóm **Cài đặt** , trong hộp **Độ hở mặt bích** , nhập **2.5** .

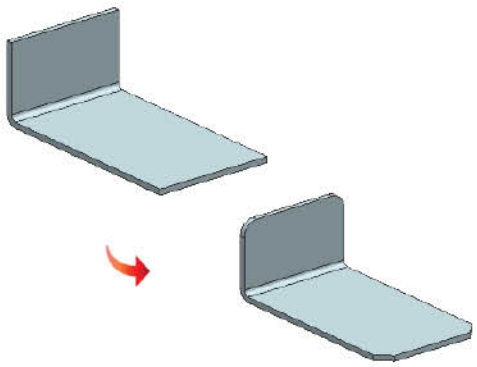


Bấm vào **đồng ý** .



2.3.2.2.3 Break Corner

Sử dụng lệnh **Break Corner** để làm tròn hoặc vát các góc nhọn của tab hoặc mặt bích.



Khi bạn tạo các hỗn hợp trên các cạnh dày, để tiết kiệm thời gian thiết kế, bạn có thể lọc ra các cạnh không hợp lệ.

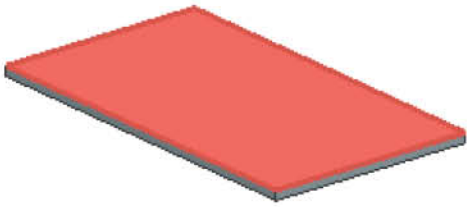
Làm tròn một góc nhọn trên tab

Ví dụ này cho thấy cách làm tròn các góc nhọn của tab.

Chọn tab **Trang chủ** → Nhóm **góc** → **Góc nghỉ** .

Trong nhóm **Edge to Break** , tùy chọn **Select Face hoặc Edge** đang hoạt động.

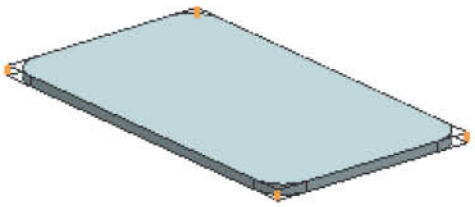
Chọn mặt của tab.



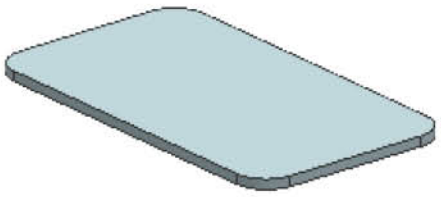
Trong nhóm **Thuộc tính ngắt** , trong ví dụ này, hãy đặt như sau:

Phương pháp = Pha trộn

Bán kính = 10



Nhấn **OK** để bo tròn các góc nhọn.

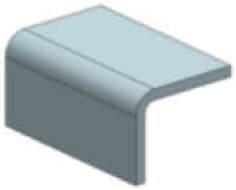


2.3.2.3. Bend, unbend, and rebend

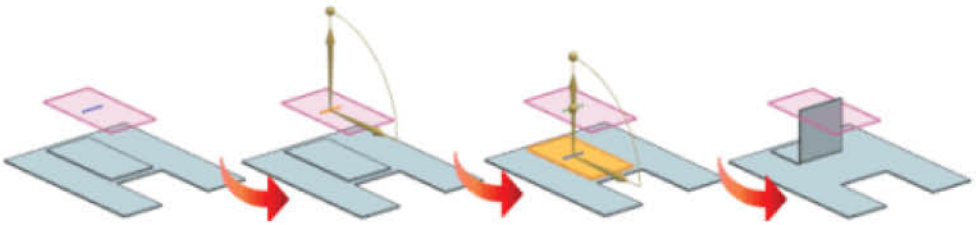
2.3.2.3.1 Bend

Sử dụng lệnh **Bend** để sửa đổi mô hình bằng cách uốn vật liệu ở một bên của đường phác thảo, thêm điểm uốn giữa hai bên.

Bạn có thể tạo một đường uốn cong trên mặt phẳng của thân kim loại tấm.

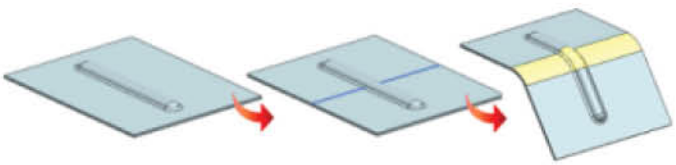


Nếu bộ phận có nhiều thân kim loại tấm, bạn có thể chỉ định mặt mục tiêu mà bạn muốn tạo chỗ uốn trên đó.



Bạn có thể tạo đường uốn cong trên các đối tượng Bead, Dimple hoặc Drawn Cutout hiện có. Khi bạn tạo những chỗ uốn như vậy, đường uốn phải đi hoàn toàn qua các đặc điểm biến dạng.

Trong ví dụ này, một đường uốn cong được tạo trên một đối tượng Bead hiện có.



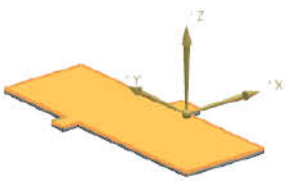
Ghi chú: Để tạo một đường cắt trên đoạn đường cong mà bạn muốn di chuyển, trước tiên bạn phải di chuyển đường cắt trước khi tạo đường cắt.

Tạo đường cong trên tab

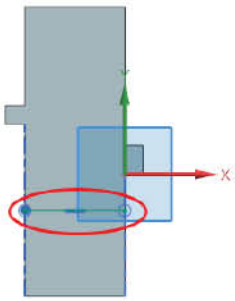
Chọn tab **Home** → Nhóm **Bend** → **Bend** .

Bấm vào **phần phác thảo** để xác định mặt phẳng mà bạn muốn phác họa hình học của mặt cắt trên đó.

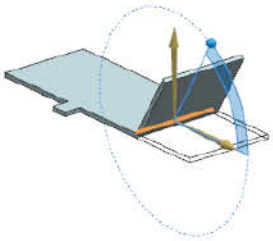
Trong ví dụ này, mặt phẳng của tính năng Tab được chọn.



Tạo bản phác thảo để xác định đường tâm uốn cong.



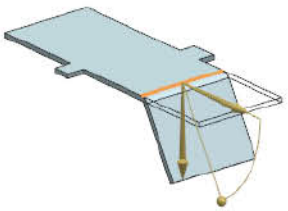
Nhấp vào **Hoàn tất** để thoát khỏi Phác thảo.



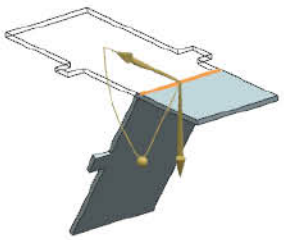
Trong nhóm **Bend Properties** , thiết lập như sau:

Góc = 60

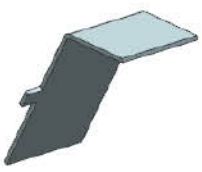
Bấm vào **hướng ngược lại** để đảo ngược hướng uốn.



Bấm vào **mặt sau** để thay đổi phía của bộ phận để di chuyển. Mũi tên hướng chỉ về phần sẽ di chuyển.



Nhấn **OK** để tạo đường cong.

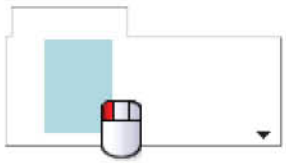


Tạo vết cắt ở vùng uốn cong

Ví dụ này cho thấy quy trình làm việc điển hình để tạo lỗ hoặc các vết cắt tương tự trong Tấm kim loại. Bạn uốn cong bất kỳ vùng uốn cong nào mà các vết cắt sẽ giao nhau, thực hiện các vết cắt và sau đó uốn lại các vùng uốn cong đó.

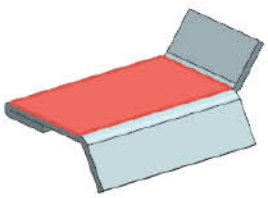
Bạn sẽ sử dụng các lệnh **Unbend** , **Hole** và **Rebend** .

1.



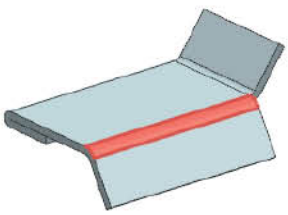
Bấm vào **Unbend** .

2.



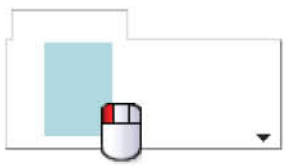
Chọn mặt đứng yên.

3.

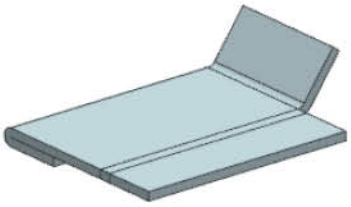


Chọn vùng uốn mà bạn muốn bẻ cong.

4.

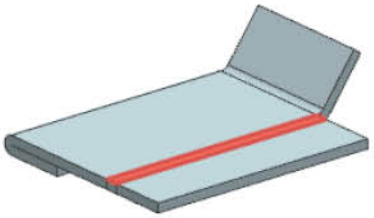


Bấm vào **lỗ** .



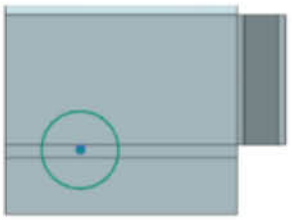
NX mở phần uốn cong và mở hộp thoại **Hole** .

5.



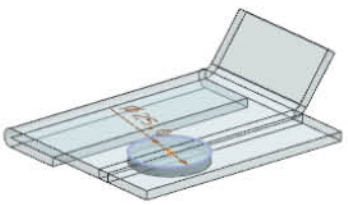
Chọn vùng uốn phẳng làm mặt phẳng vị trí phác thảo.

6.



Trong Sketch, tạo một đường tròn như minh họa rồi nhấn **Finish** .

7.



Trong hộp thoại **Hole** , thiết lập như sau:

Loại = Lỗ chung

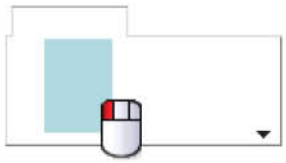
Nhóm **Biểu mẫu và Kích thước**

Hình thức = Đơn giản

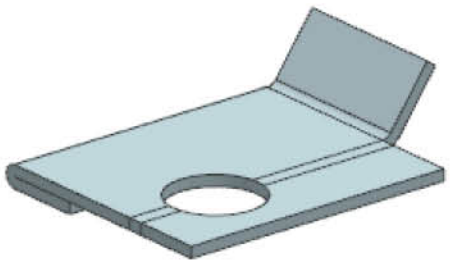
Nhóm **con kích thước**

Giới hạn độ sâu = Xuyên qua vật thể

số 8.

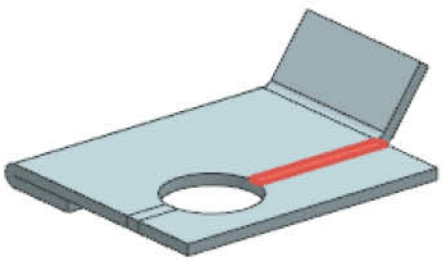


Bấm vào **uốn lại** .



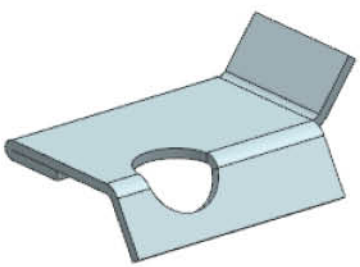
NX tạo lỗ và mở hộp thoại **Rebend** .

9.



Chọn vùng uốn mà bạn muốn uốn lại .

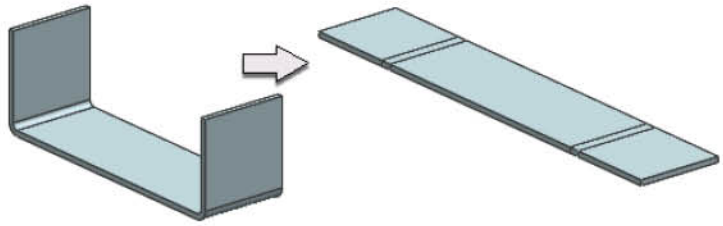
10.



Nhấn **OK** để uốn lại chi tiết và đóng hộp thoại **Rebend**

2.3.2.3.2 Unbend

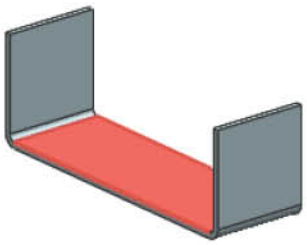
Sử dụng lệnh **Unbend** để uốn cong một phần của bộ phận nhằm xây dựng các đặc điểm cắt bỏ, các đặc điểm lỗ hoặc các đặc điểm biến dạng khi uốn cong. Sau này, bạn có thể cải tiến phần uốn cong để thể hiện trạng thái hình thành thực sự của mô hình.



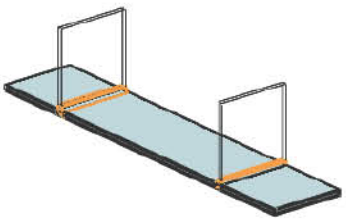
Bẻ cong một phần

Chọn tab **Home** → Nhóm **uốn cong** → **Unbend** .

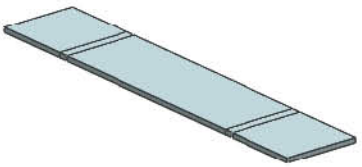
Chọn một mặt phẳng đứng yên trong quá trình vận hành không uốn.



Chọn những chỗ uốn mà bạn muốn bẻ cong.



Nhấn **OK** để uốn cong phần này.



Ghi chú:

Nếu bạn tạo một bộ phận giao nhau tại bất kỳ điểm nào trong quá trình phát triển của nó, khi tạo nó hoặc khi không uốn hoặc uốn lại , bất kỳ thao tác không uốn hoặc uốn lại nào nữa đều có thể dẫn đến lỗi. Nếu điều này xảy ra, hãy cuộn bộ phận trở lại bước trước khi tự giao cắt và cố gắng khắc phục tình trạng tự giao cắt.

2.3.2.3.3 Rebend

Sử dụng lệnh **Rebend** để đưa tính năng không uốn cong về trạng thái uốn cong trước đó. Bất kỳ tính năng nào được thêm vào sau thao tác uốn lại đều được định vị lại đúng cách trong quá trình uốn lại .

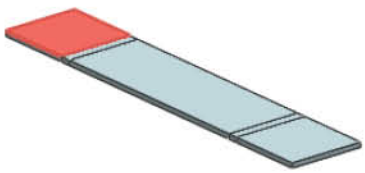
Uốn lại một phần

Ví dụ này cho thấy cách uốn lại và mở rộng tính năng bằng cách sử dụng một mặt cố định để tham khảo.

Chọn tab **Home** → Nhóm **Bend** → **Rebend** .

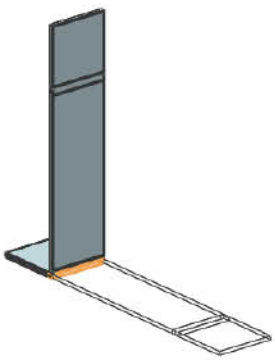
Trong hộp thoại **Rebend** , trong nhóm **Stationary Face or Edge** , nhấn **Select Face or Edge** .

Trong cửa sổ đồ họa, chọn bề mặt được giữ lại làm bề mặt cố định trong quá trình uốn lại .

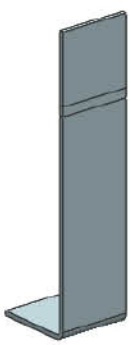


Chọn đặc điểm không uốn cong mà bạn muốn uốn lại .

Bản xem trước của thao tác uốn lại xuất hiện.



Nhấn **OK** để uốn cong lại phần uốn đã chọn.

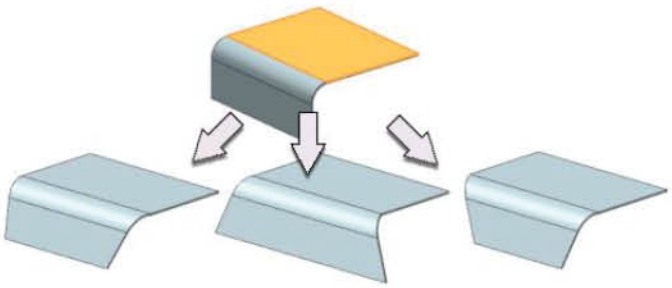


Ghi chú:

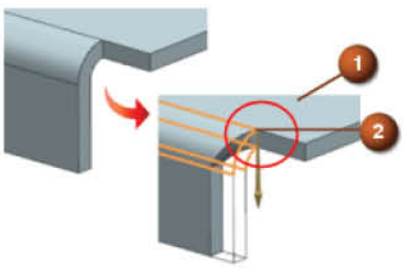
Nếu bạn tạo một bộ phận giao nhau tại bất kỳ điểm nào trong quá trình phát triển của nó, khi tạo nó hoặc khi không uốn hoặc uốn lại , bất kỳ thao tác không uốn hoặc uốn lại nào nữa đều có thể dẫn đến lỗi. Nếu điều này xảy ra, hãy sử dụng lệnh **Chỉnh sửa bằng quay lui** để quay lại bước trước khi tự giao cắt và cố gắng sửa điều kiện tự giao cắt.

2.3.2.4. Bend Taper

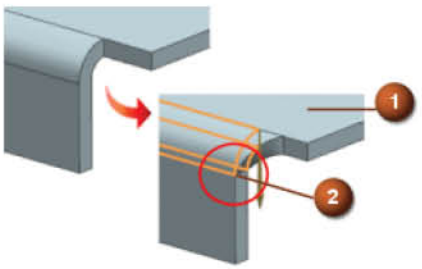
Sử dụng lệnh **Bend Taper** để làm côn một hoặc cả hai bên của phần uốn cong hoặc bản bụng bằng cách thêm hoặc bớt vật liệu.



Bạn có thể tạo côn bắt đầu từ chỗ uốn cong hoặc dạng web.



Côn từ uốn cong



Độ côn từ Web

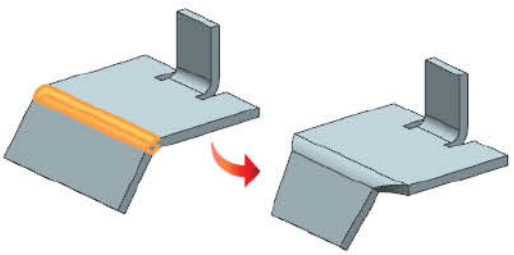
Mặt đứng yên

Điểm bắt đầu của côn

Bạn có thể tạo hình côn trên:

Mặt bích, mặt bích đường viền, mặt bích hoặc bất kỳ đường cong hoặc mạng nào khác.

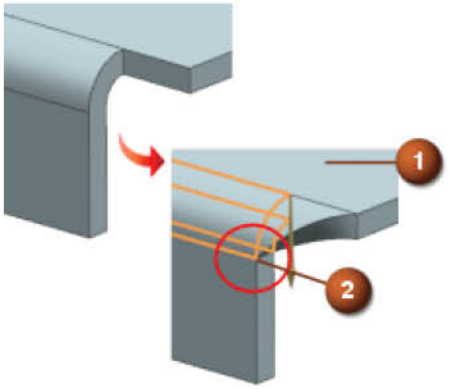
Trong ví dụ này, mặt trên đứng yên và phần côn được tạo đối xứng ở cả hai phía của chỗ uốn.



Mặt bích có chiều rộng một phần.

Bạn có thể tạo các côn kéo dài đến hết mặt bích cơ sở hoặc tab.

Trong ví dụ này, một phần côn kéo dài đến cuối bề mặt cố định được tạo ra.



1 Mặt đứng yên

2 Điểm bắt đầu của côn

Ghi chú:

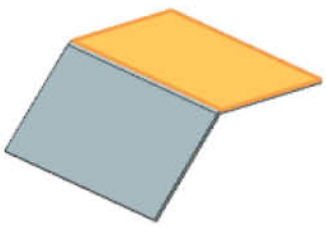
Bạn không thể sử dụng lệnh này để tạo phần côn trên các đoạn uốn không phải hình trụ.

Tạo một hình côn đối xứng trên một khúc cua và mạng lưới

Ví dụ này cho thấy cách tạo một phần côn đối xứng ở cả hai phía của phần uốn cong đã chọn và bản bụng.

Chọn tab **Home** → Nhóm **góc** → **Bend Taper** .

Chọn một mặt vẫn đứng yên trong quá trình vận hành côn.



Bạn có thể chọn một mặt hoặc một cạnh. NX sử dụng mặt hoặc cạnh đã chọn để suy ra mặt vẫn cố định trong quá trình côn.

Chọn phần uốn cong mà bạn muốn thuôn nhọn.

Mẹo:

Các mũi tên chỉ hướng mà các cạnh của phần uốn cong và mạng lưới được làm thon lại. Để tạo phần côn ở phía bên kia của chỗ uốn, bạn phải thay đổi vùng chọn của mặt cố định.

Trong nhóm **Thuộc tính côn** , từ danh sách **Mặt côn** , chọn **Đối xứng** .

Trong nhóm con **Bend** , bấm **Taper từ Bend** .

NX sẽ tạo ra một đoạn côn bắt đầu từ chỗ uốn cong.

Đặt các thông số sau:

Trong nhóm con **Bend** :

Độ côn = Tuyến tính

Phương thức nhập = Góc

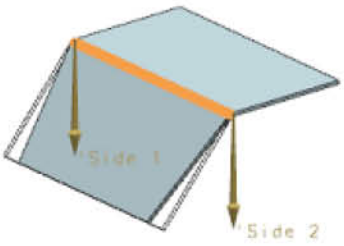
Góc côn = 10

Trong nhóm con **Web** :

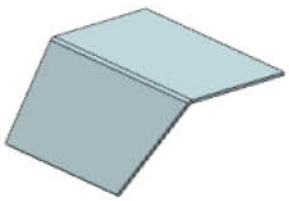
Côn = Mặt

Góc côn = 10

NX hiển thị bản xem trước của tính năng uốn cong.



Nhấn **OK** để tạo độ côn.

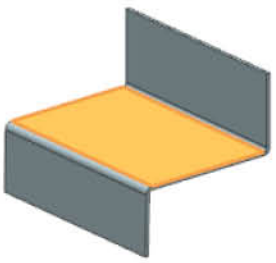


Tạo một hình côn không đối xứng trên một khúc cua và mạng lưới

Ví dụ này cho thấy cách tạo một phần côn không đối xứng ở hai bên của đoạn uốn đã chọn và bản bụng.

Chọn tab **Home** → Nhóm **góc** → **Bend Taper** .

Chọn một mặt vẫn đứng yên trong quá trình vận hành côn.



Bạn có thể chọn một mặt hoặc một cạnh. NX sử dụng mặt hoặc cạnh đã chọn để suy ra mặt vẫn cố định trong quá trình côn.

Chọn phần uốn cong mà bạn muốn thuôn nhọn.

Ghi chú:

Các mũi tên chỉ hướng mà các cạnh của phần uốn cong và mạng lưới được làm thon lại. Để tạo một phần côn ở phía đối diện của chỗ uốn, bạn phải thay đổi lựa chọn của mặt cố định.

Trong nhóm **Thuộc tính côn** , từ danh sách **Các mặt côn** , chọn **Cả hai** .

Trong nhóm **Taper Definition Side 1** , thiết lập các thông số taper cho side 1.

Đối với ví dụ này:

con uốn cong :

Độ côn từ uốn cong =

Côn = Tiếp tuyến

Khoảng cách côn = 5

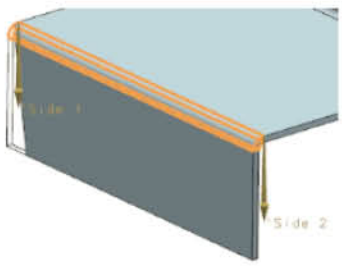
Suy ra bán kính =

web :

Côn = Mặt

Góc côn = 10

NX hiển thị bản xem trước của phần côn được tạo ở mặt 1.



Trong nhóm **Taper Definition Side 2** , thiết lập các thông số taper cho side 2.

Đối với ví dụ này:

Độ côn từ uốn cong =

con uốn cong :

Côn = Hình vuông

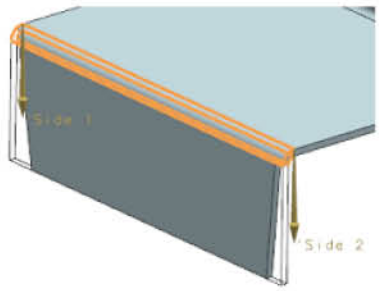
Khoảng cách côn = 5

web :

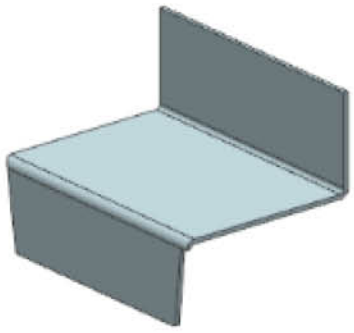
Côn = Mặt

Góc côn = 5

NX hiển thị bản xem trước của phần côn được tạo ở mặt 1.

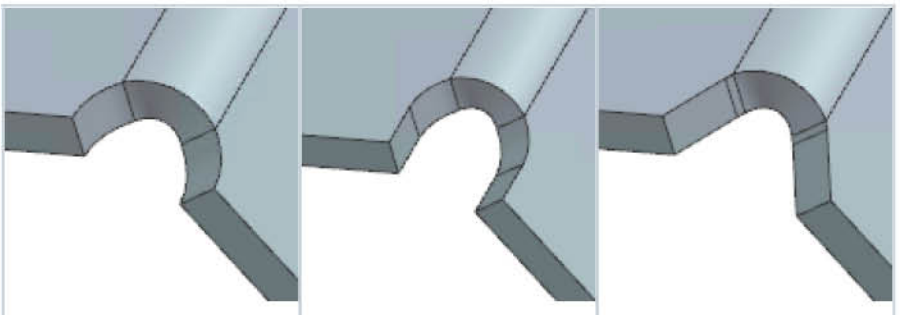


Nhấn **OK** để tạo độ côn.



2.3.2.5. Bend Bulge Relief

Sử dụng lệnh **Bend Bulge Relief** để tạo các hình phù điêu uốn cong giúp bạn tránh bị phồng lên, biến dạng và thu thập vật liệu quá mức tại các điểm uốn cong được chỉ định.



cứu trợ tròn	cứu trợ hình chữ U	Phù điêu hình chữ V

Bạn chỉ có thể tạo hình phù điêu uốn cong cho:

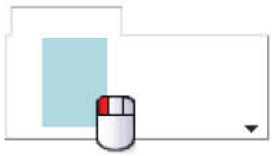
Các đường cong hình trụ không bị biến dạng.

Các cạnh uốn cong không được kết nối với các cạnh uốn cong khác.

Tạo một chỗ phình uốn cong

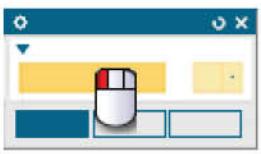
Ví dụ này cho thấy cách tạo hình nổi ở cuối các đoạn uốn đã chọn để tránh các đoạn uốn cong bị phồng lên.

1.



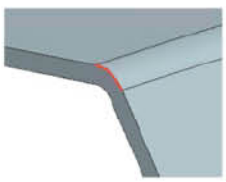
Chọn tab **Home** → Nhóm **Bend** → **Bend Bulge Relief** .

2.



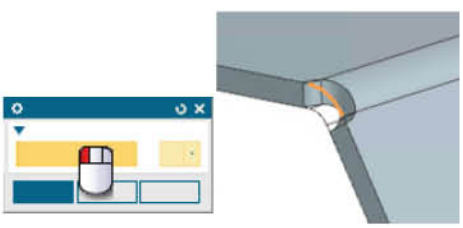
Trong nhóm **Bend Edge** , nhấn **Select Edge** .

3.



Chọn cạnh uốn cong nơi bạn muốn tạo hình nổi.

4.



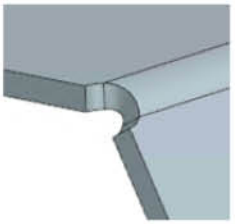
Trong nhóm **Thuộc tính Hình nổi** , đặt thông tin sau.

Loại cứu trợ = hình tròn

Chiều rộng = 6

Độ sâu = 3

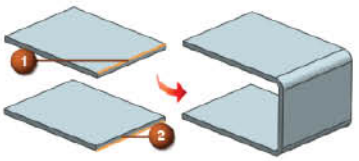
5.



Bấm vào **đồng ý** .

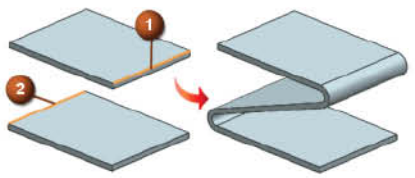
2.3.2.6. Bridge Bend

Sử dụng lệnh **Bridge Bend** để tạo hình học chuyển tiếp bằng cách nối hai cạnh trên các thân kim loại tấm khác nhau và sau đó hợp nhất các thân. Bạn có thể nối hai thân kim loại tấm chưa được kết nối bằng cách tạo chuyển tiếp kiểu chữ Z, hình chữ U hoặc dạng gấp giữa chúng.



1Bắt đầu cạnh

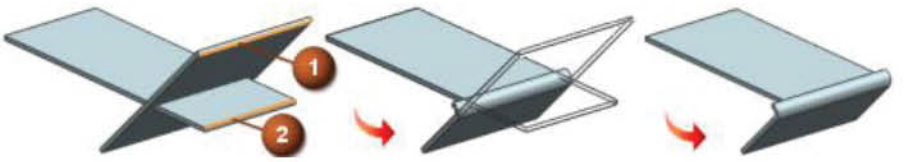
hình chữ U



2 Cạnh cuối

hình chữ Z

Nếu hai thân kim loại tấm giao nhau hoặc chồng lên nhau, bạn có thể tạo các chuyển tiếp gấp để nối chúng lại.

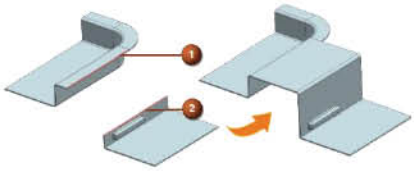


Chuyển đổi gấp

Cạnh bắt đầu

Cạnh cuối

Nếu một trong các thân kim loại tấm có mặt bích đường viền tiên tiến hoặc có chuỗi, bạn có thể chọn một cạnh tuyến tính làm cạnh bắt đầu từ mặt phẳng của mặt bích và tạo chuyển tiếp gấp để nối hai thân kim loại tấm.



Chuyển tiếp gấp được xác định bởi uốn cong

Cạnh bắt đầu

Cạnh cuối

Lệnh này hoạt động giống như lệnh **Bridge Transition** trong

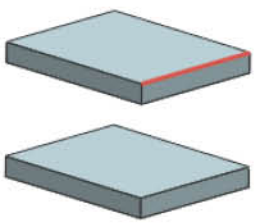
Tạo một cây cầu uốn cong

Ví dụ này cho thấy cách nối hai thân kim loại tấm chưa được kết nối bằng cách tạo một cầu nối hình chữ Z giữa chúng.

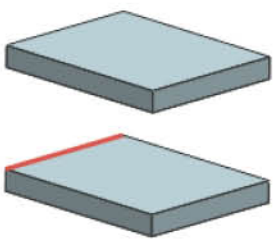
Chọn tab **Home** → nhóm **Bend** → **Bridge Bend** .

Trong hộp thoại **Bridge Bend** , từ danh sách **Type** , chọn **Z hoặc U Transition** .

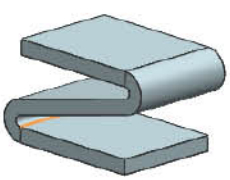
Chỉ định cạnh bắt đầu cho quá trình chuyển đổi.



Chỉ định cạnh cuối cho quá trình chuyển đổi.



Trong nhóm **Chiều rộng** , từ danh sách **Tùy chọn Chiều rộng** , chọn **Toàn bộ cả hai cạnh** .

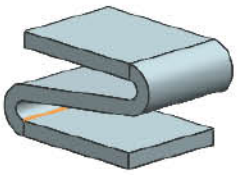


Trong nhóm **Bend Properties** , chọn **Start and End Parameters Equal** hộp kiểm.

Trong nhóm con **Start Edge** , bên dưới **Bend Parameters** , trong hàng **Bend Radius** , bấm vào **Khởi chạy trình sửa công thức** và chọn **Sử dụng Giá trị Cục bộ** .

Tùy chọn này ghi đè các tùy chọn kim loại tấm và sử dụng giá trị bán kính uốn cong mà bạn nhập vào hộp thoại.

Trong hộp **Bán kính uốn cong** , chỉ định bán kính uốn cong và nhấn Enter.



Bấm vào **đồng ý** .

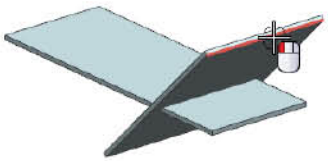
Tạo sự chuyển tiếp giữa các thân kim loại tấm giao nhau

Ví dụ này cho thấy cách tạo chuyển tiếp gấp giữa hai thân kim loại tấm giao nhau.

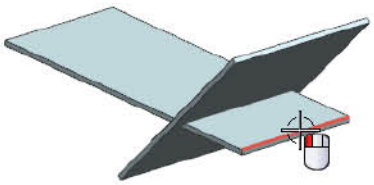
Chọn tab **Home** → nhóm **Bend** → **Bridge Bend** .

Trong hộp thoại **Bridge Bend** , từ danh sách **Type** , chọn **Fold Transition** .

Chỉ định cạnh bắt đầu cho đường cong chuyển tiếp.



Chỉ định cạnh cuối cho phần uốn cong chuyển tiếp.



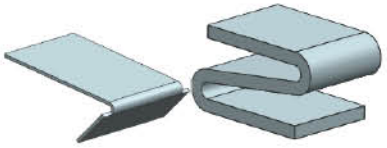
Để cắt các phần thân và nối chúng bằng một đoạn uốn cong, hãy làm như sau:

Trong nhóm **Thuộc tính uốn cong** , từ danh sách **Xác định theo** , chọn **Uốn cong** .

Trong nhóm **Chiều rộng** , chọn **Trim hoặc Extend to Bend Tangent** hộp kiểm.

Bấm vào **đồng ý** .

NX cắt các thân xe và tạo ra một khúc cua giữa hai thân xe giao nhau.



Tạo sự chuyển tiếp nếp gấp giữa các mạng phẳng của các đường cong có dây xích

Ví dụ này cho thấy cách tạo một chuyển tiếp gấp giữa các mặt bụng phẳng của các đường cong xích bằng cách chọn một cạnh tuyến tính làm cạnh bắt đầu từ mặt bụng phẳng của mặt bích đường viền xích.

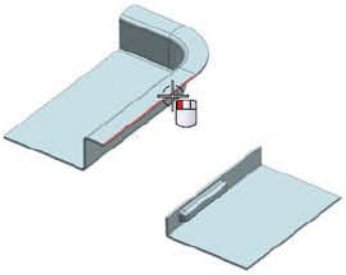
Chọn tab **Home** → nhóm **Bend** → **Bridge Bend** .

Trong hộp thoại **Bridge Bend** , từ danh sách loại, chọn **Fold Transition** .

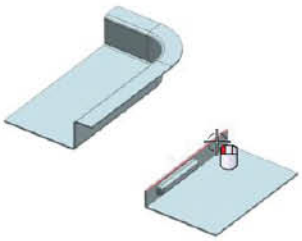
Chỉ định cạnh bắt đầu cho quá trình chuyển đổi.

Ghi chú:

Đảm bảo rằng bạn chọn cạnh bắt đầu từ mặt bụng phẳng của mặt bích đường viền xích.



Chỉ định cạnh cuối cho quá trình chuyển đổi.



Ghi chú:

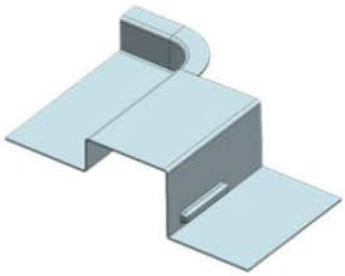
Đảm bảo rằng bạn chọn cạnh cuối từ thân không chứa đặc điểm phức tạp chẳng hạn như mặt bích đường viền nâng cao hoặc đường viền có chuỗi, hoặc đường cắt sáng hoặc đường lắc lư.

Trong nhóm **Chiều rộng** , từ danh sách **Tùy chọn Chiều rộng** , chọn **Toàn bộ cả hai cạnh** .

Trong nhóm **Thuộc tính uốn cong** , từ danh sách **Xác định theo** , chọn **Uốn cong** .

Bấm vào **đồng ý** .

NX tạo ra một đường uốn cong giữa hai mặt phẳng.

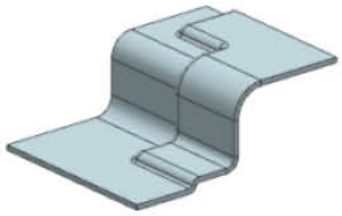


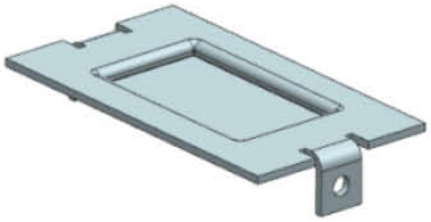
2.3.2.7. Punch

2.3.2.7.1 Dimple

Sử dụng lệnh **Dimple** để nâng một vùng của mô hình bên trong bản phác thảo mô phỏng công cụ dập. Bạn có thể tạo vết lõm trong phần kim loại tấm bằng cách sử dụng phần được phác thảo làm đường viền lúm đồng tiền.

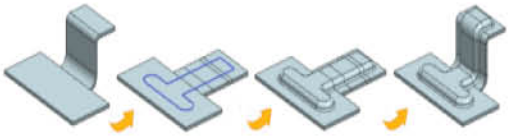
Giống như lệnh **Drawn Cutout** , lệnh **Dimple** tạo vết lõm trên phần kim loại tấm, sử dụng phần được phác thảo làm đường viền. Sự khác biệt giữa hai tính năng này là tính năng Dimple có mặt dưới trong khi tính năng Drawn Cutout thì không.



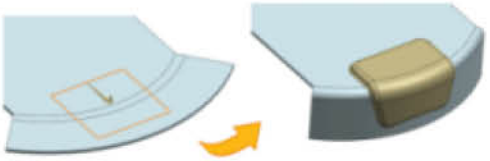


Bạn có thể tạo các vết lõm trên các khúc cua ở trạng thái gấp hoặc dẹt. Lúm đồng tiền được tạo ra ở khúc cua ở trạng thái gấp không quấn quanh khúc cua. Bạn cũng có thể tạo các vết lõm trên các đặc điểm biến dạng trong các bộ phận kim loại tấm.

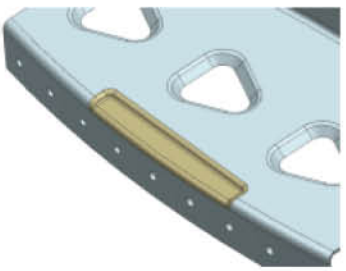
Lúm đồng tiền trên một khúc cua hình trụ dẹt



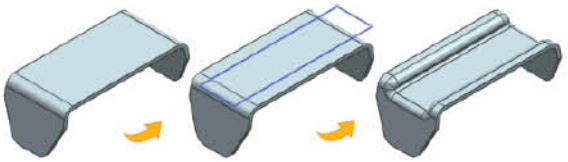
Lúm đồng tiền trên một khúc cua phẳng không hình trụ



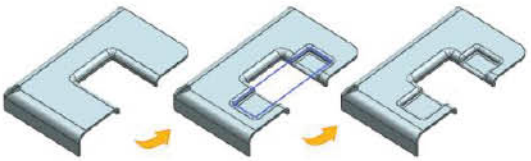
Lúm đồng tiền trên một khúc cua không hình trụ được hình thành



Lúm đồng tiền trên một khúc cua hình trụ



Lúm đồng tiền trên các tính năng biến dạng



Tạo lúm đồng tiền

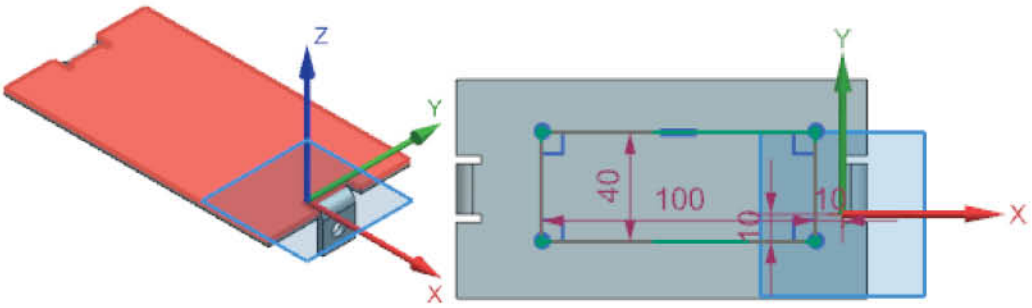
Chọn tab **Home** → Nhóm **Punch** → **Lúm đồng tiền** .

Trong nhóm **Phần** , bấm vào **Phần Phác thảo** để tạo một bản phác thảo xác định hình dạng của mặt cắt.

Đối với ví dụ này, một bản phác thảo được tạo ở mặt trên của tab.

Ghi chú:

Bạn cũng có thể tạo một bản phác thảo ở mặt dưới của tab. Trong mọi trường hợp, NX tạo ra vết lõm với độ sâu nhất quán bất kể vị trí phác thảo.



Phần kín không được chạm vào bất kỳ cạnh nào của bộ phận.

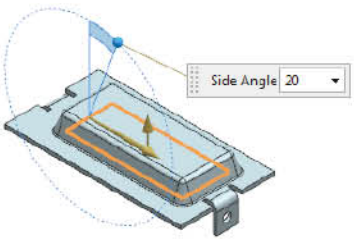
Nếu bạn muốn sử dụng một phần mở, các đầu mở phải giao nhau với các cạnh của bộ phận. Nếu bạn tạo một phần mở trong đó các đường cong không giao nhau với các cạnh ngoài của bộ phận, NX sẽ mở rộng các đầu của phần đường cong tiếp tuyến cho đến khi chúng giao nhau hoặc cắt các cạnh của bộ phận.

Trong nhóm **Thuộc tính Lúm đồng tiền** , chỉ định các tham số độ sâu cho vết lõm.

Đối với ví dụ này:

Độ sâu = 15

Góc bên = 20



Tường bên = Vật liệu bên ngoài

Trong nhóm **Cài đặt** , chỉ định các tham số để hòa trộn các cạnh của lúm đồng tiền.

Đối với ví dụ này:

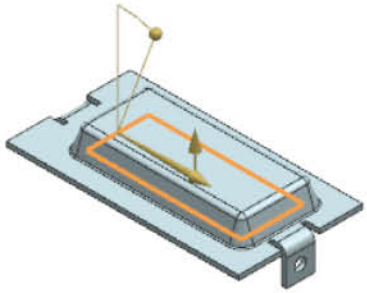
Pha trộn các cạnh lúm đồng tiền =

Bán kính cú đấm = 0,5

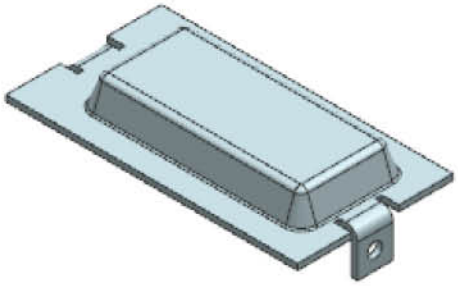
Bán kính khuôn = 1

Góc phần pha trộn = ☑

Bán kính góc = 0,5

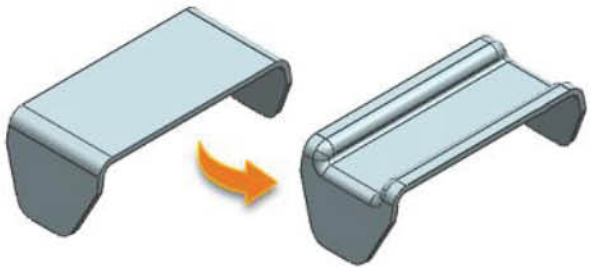


Nhấn **OK** để tạo lúm đồng tiền.



Tạo lúm đồng tiền trên các khúc cua ở trạng thái hình thành

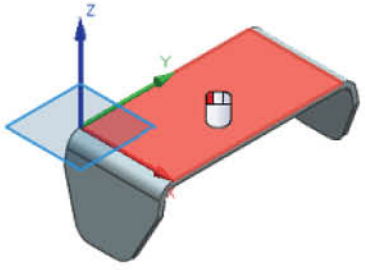
Khi bạn tạo các vết lõm trên các khúc cua mà không làm phẳng chỗ uốn trước, lúm đồng tiền sẽ không quấn quanh chỗ uốn cong.



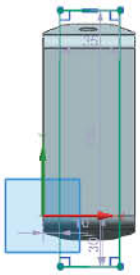
Chọn tab **Home** → Nhóm **Punch** → **Lúm đồng tiền** .

Trong nhóm **Phần** , bấm vào **Phần Phác thảo** .

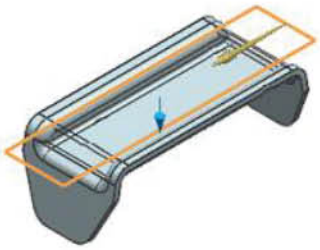
Chọn một mặt để xác định mặt phẳng phác thảo và nhấn **OK** .



Phác thảo một hình chữ nhật.



Hoàn thành bản phác thảo.



Trong nhóm **Thuộc tính Dimple** , đặt các thuộc tính sau:

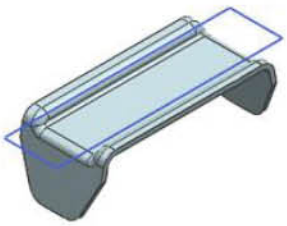
Chiều sâu

Góc bên

Tường bên

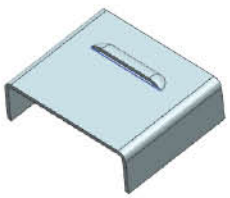
Trong nhóm **Cài đặt** , đảm bảo rằng **Blend Dimple Edges** ☑ hộp kiểm được chọn.

Bấm vào **đồng ý** .



2.3.2.7.2 Louver

Sử dụng lệnh này để tạo lỗ thông hơi tùy chỉnh bằng cách xuyên qua mô hình dọc theo một đường phác thảo.



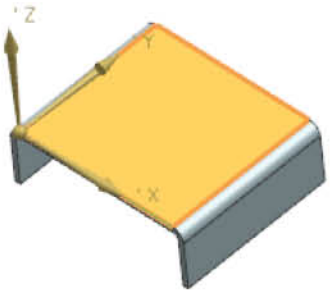
Các tính năng của Louver không thể được làm phẳng.

Tạo một cửa chớp

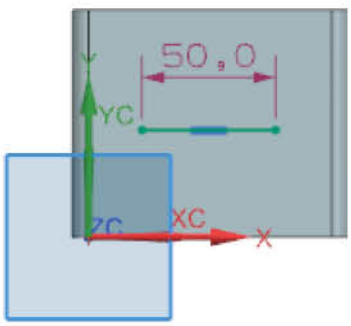
Quy trình này cho thấy cách tạo một đặc điểm cửa gió hình thành.

Chọn tab **Home** → **Punch** group→ **Louver** .

Trong nhóm **Đường cắt** , bấm vào **Phần phác thảo** và chọn bề mặt vị trí phác thảo như minh họa trong hình sau.



Phác thảo một đường như trong hình sau và nhấp vào **Kết thúc** để thoát khỏi Phác thảo.

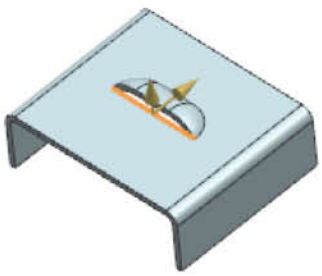


Trong nhóm **Thuộc tính Louver** , thiết lập như sau:

Độ sâu = 8

Chiều rộng = 15

dạng cửa chớp = Hình thành

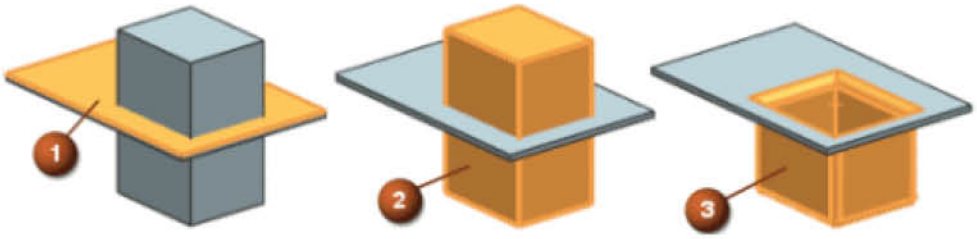


Nhấn **OK** để tạo cửa gió.

2.3.2.7. 3 Solid Punch

Sử dụng lệnh **Solid Punch** để thêm tính năng kim loại tấm kế thừa hình dạng của nó từ thân công cụ.

Ví dụ: Loại = Cú đấm

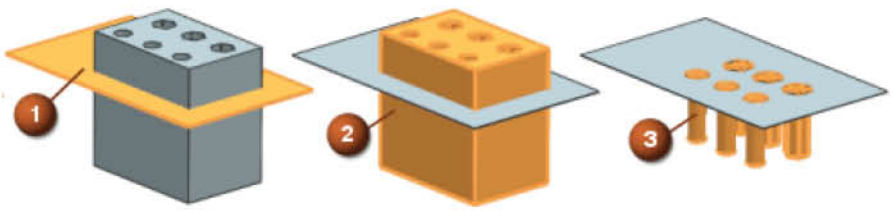


Khuôn mặt mục tiêu

Thân dụng cụ

Kết quả tính năng đấm rắn

Ví dụ: Loại = Chết

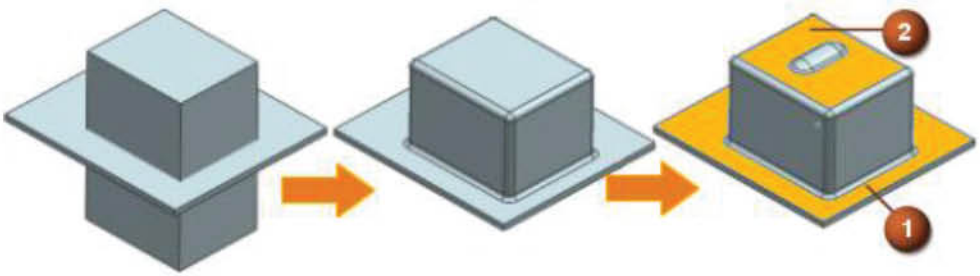


Khuôn mặt mục tiêu

Thân dụng cụ

Kết quả tính năng đấm rắn

Bạn có thể tạo các đặc điểm kim loại tấm khác như mặt bích, hạt hoặc vết lõm trên mặt của đặc điểm đột đặc song song với mặt mục tiêu.

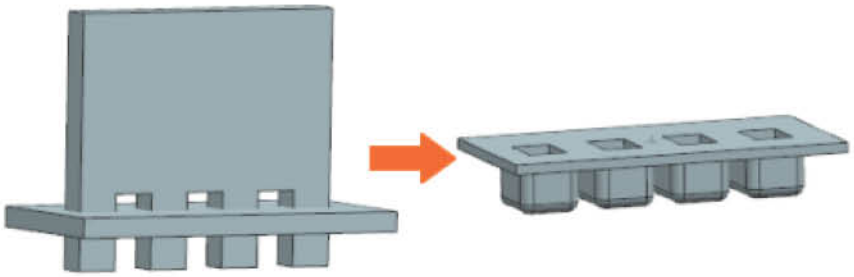


Khuôn mặt mục tiêu

Thân dụng cụ

Kết quả tính năng đấm rắn

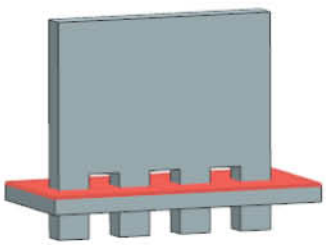
Tạo tính năng đấm chắc chắn



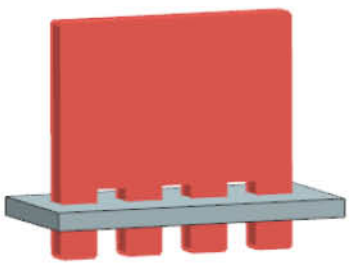
Chọn tab **Home** → Nhóm **punch** → **Solid Punch** .

Trong nhóm **Loại** , từ danh sách, chọn **Punch** .

Chọn mặt mục tiêu mà bạn muốn đấm.



Chọn thân công cụ.



Trong nhóm **Cài đặt** , đặt như sau.

Trộn các cạnh = ☐

Độ dày không đổi = ☑

Điểm trung tâm = ☑

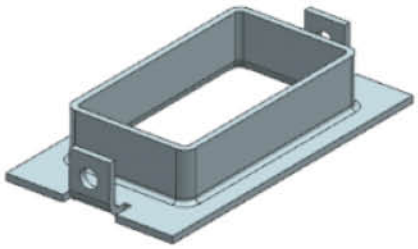
Ẩn nội dung công cụ = ☑

Bấm vào **đồng ý** .

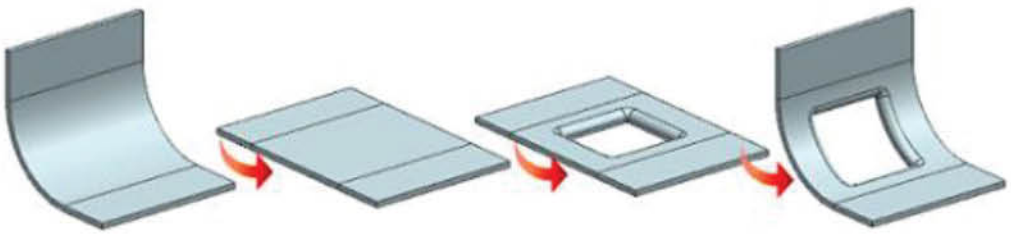
2.3.2.7.4 Drawn Cutout

Sử dụng lệnh này để cắt một vùng của mô hình bên trong bản phác thảo mô phỏng công cụ dập.

Tương tự như lệnh **Dimple** , lệnh **Drawn Cutout** tạo vết lõm trên phần kim loại tấm, sử dụng phần được phác thảo làm đường viền. Sự khác biệt giữa hai tính năng này là tính năng Dimple có mặt dưới trong khi tính năng Drawn Cutout thì không.



Bạn cũng có thể tạo tính năng Drawn Cutout trên các đường cong hình trụ ở trạng thái không uốn. Tính năng Drawn Cutout có thể có phần mở hoặc phần đóng.



Tạo một hình cắt được vẽ

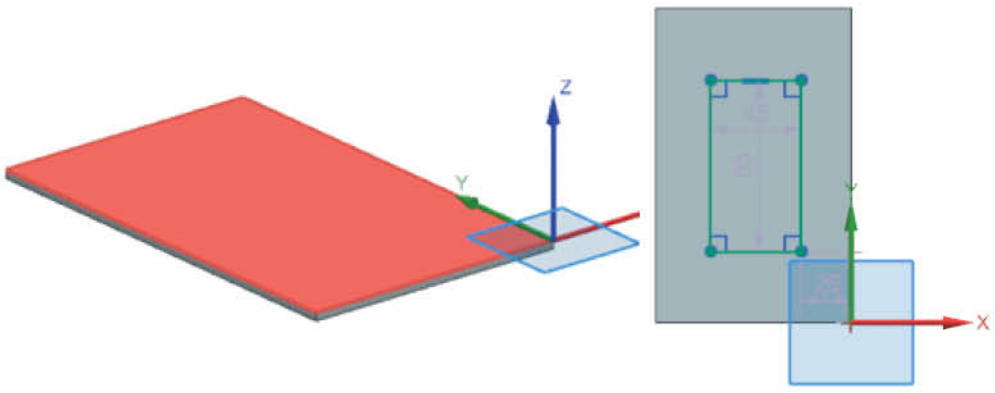
Chọn tab **Home** → **Nhóm punch** → **Drawn Cutout** .

Trong nhóm **Phần** , bấm vào **Phần Phác thảo** để tạo một bản phác thảo xác định hình dạng của mặt cắt.

Đối với ví dụ này, một bản phác thảo được tạo ở mặt trên của tab.

Ghi chú:

Bạn cũng có thể tạo một bản phác thảo ở mặt dưới của tab. Trong mọi trường hợp, NX tạo ra hình cắt được vẽ với độ sâu nhất quán bất kể vị trí phác thảo.



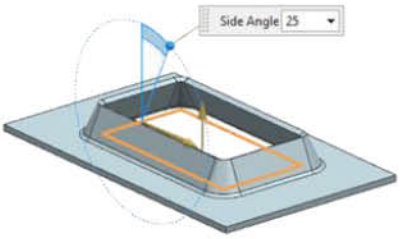
Phần kín không được chạm vào bất kỳ cạnh nào của bộ phận.

Nếu muốn sử dụng tiết diện mở thì các đầu hở của tiết diện phải giao nhau với các cạnh của chi tiết.

Trong nhóm **Thuộc tính Cutout** , chỉ định các tham số sau:

Độ sâu = 15

Góc bên = 25



Tường bên = Vật liệu bên ngoài

Trong nhóm **Cài đặt** , chỉ định các tham số để hòa trộn các cạnh của hình cắt đã vẽ.

Đối với ví dụ này:

Trộn các cạnh cắt được vẽ =

Bán kính khuôn = 2

Góc phần pha trộn =

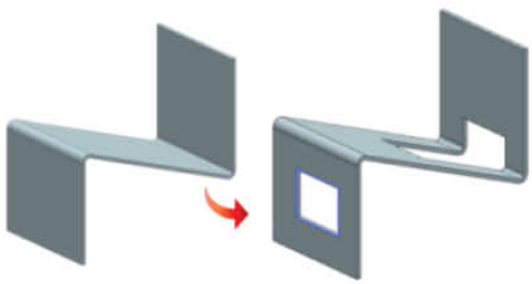
Bán kính góc = 2

Nhấn **OK** để hoàn tất tính năng này.

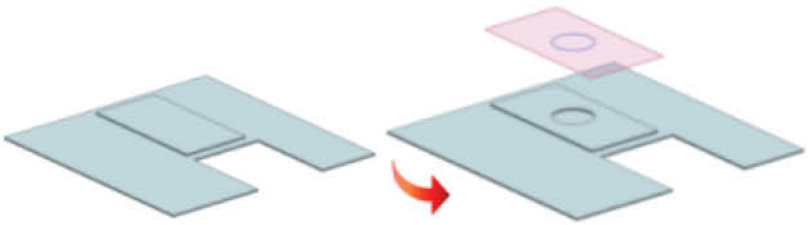
2.3.2.7.5 Normal Cutout

Sử dụng lệnh **Normal Cutout** để cắt vật liệu bằng cách chiếu một bản phác thảo lên mô hình và sau đó cắt vuông góc với các mặt giao nhau bởi hình chiếu.

Bạn có thể sử dụng các bản phác thảo phẳng hoặc đường cong 3D để chỉ định phần cho phần cắt thông thường.

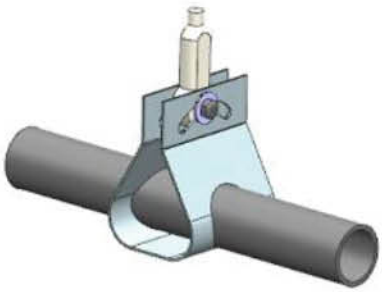


Nếu phần kim loại tấm có nhiều phần thân, bạn có thể chỉ định phần thân mục tiêu mà bạn muốn tạo hình cắt thông thường trên đó.



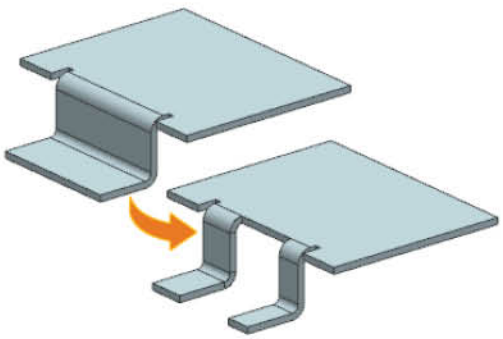
Bạn có thể thiết kế phần kim loại tấm trong bối cảnh lắp ráp và tạo các phần cắt trong khi mô hình ở trạng thái hình thành .

Trong ví dụ này, các đường cong giao nhau của hai phần thân được sử dụng làm đầu vào để tạo ra một đường cắt thông thường. Việc cắt bỏ tạo ra một khoảng trống trong giá treo ống cho phép đường ống đi qua nó.

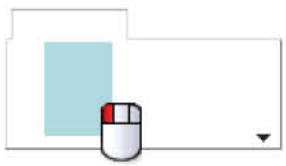


Tạo một hình cắt bình thường bằng cách sử dụng bản phác thảo

Ví dụ này cho thấy cách tạo một hình cắt thông thường bằng cách sử dụng phần phác thảo mở.

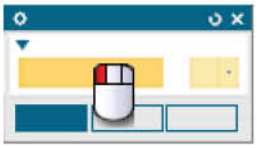


1.



Chọn tab **Trang chủ** → Nhóm **cơ sở** → **Cắt bỏ thông thường** .

2.

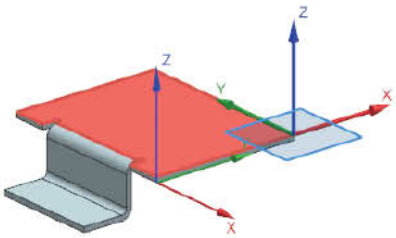


Trong hộp thoại **Normal Cutout** , thiết lập như sau:

Loại = Phác thảo

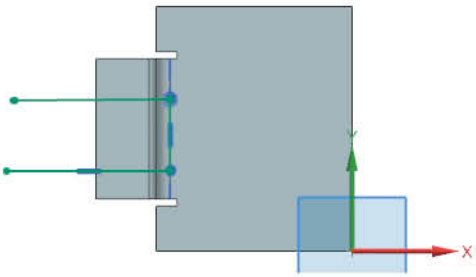
Trong nhóm **Phần** , bấm vào **Phần Phác thảo** .

3.



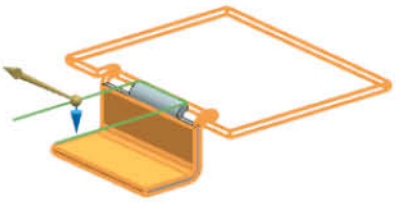
Chọn một mặt phẳng cho bản phác thảo và sau đó nhấp chuột giữa.

4.



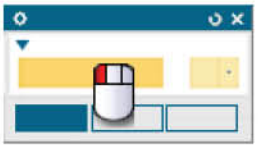
Phác thảo một biên dạng mở cho phần cắt thông thường.

5.



Hoàn thành bản phác thảo.

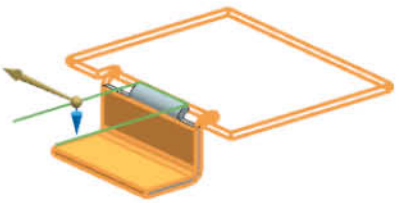
6.



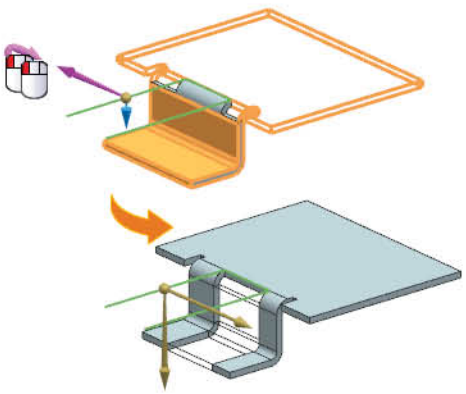
Trong nhóm **Thuộc tính Cutout** , đặt thông số sau:

Phương pháp cắt = Độ dày

Giới hạn = Xuyên suốt tất cả



7.

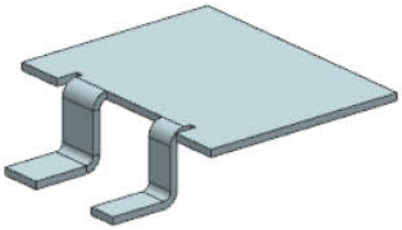


Bấm đúp vào mũi tên phần để đảo ngược hướng cắt thông thường.

---

số 8.

Nhấp chuột giữa để tạo hình cắt thông thường.

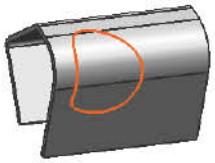


Tạo một hình cắt thông thường bằng đường cong 3D

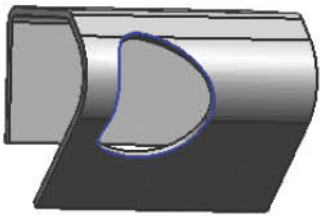
Chọn tab **Trang chủ** → Nhóm **cơ sở** → **Cắt bỏ thông thường** .

Từ danh sách **Loại** , chọn **Đường cong 3D** .

Chọn đường cong 3D xác định hình dạng cắt ra, như minh họa trong hình sau.



Nhấn **OK** để tạo tính năng Normal Cutout.



2.3.2.8. Flat Solid and Flat Pattern

2.3.2.8.1 Flat Solid

Bạn có thể sử dụng lệnh **Flat Solid** để:

Tạo một hình đại diện phẳng của phần kim loại tấm đã tạo hình. Phiên bản phẳng của phần được liên kết với phiên bản được hình thành.

Tạo một khối phẳng liên kết cố định ở dấu thời gian hiện tại. Điều này giúp bạn tạo ra một khối phẳng ở giai đoạn trung gian của thiết kế bộ phận, thay vì ở giai đoạn cuối.

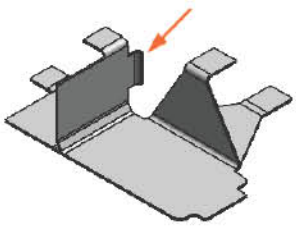
Kiểm soát hướng của vật rắn phẳng, sử dụng một trong các phương pháp định hướng sau:

Mặc định : Bạn có thể tạo một khối phẳng bằng cách sử dụng phương pháp định hướng mặc định, do đó phần thân sẽ được làm phẳng tại chỗ.

Select Edge : Nếu bạn chỉ định một cạnh tuyến tính từ bề mặt cố định đã chọn, NX sẽ tạo khối phẳng bằng cách di chuyển cạnh đã chọn để căn chỉnh với trục X của CSYS tuyệt đối.

Chỉ định CSYS : Nếu bạn chỉ định CSYS, NX sẽ tạo khối phẳng bằng cách khớp CSYS đã chỉ định với CSYS tuyệt đối.

Khi bạn làm phẳng một phần kim loại tấm, tính năng khối phẳng sẽ được thêm vào lịch sử mô hình trong Bộ **điều hướng Phần** . Nếu bộ phận có các đặc điểm biến dạng, chúng sẽ được giữ lại ở trạng thái hình thành. Nếu bạn thay đổi mẫu kim loại tấm, mẫu phẳng sẽ tự động cập nhật để bao gồm tính năng mới.



Tuy nhiên, bạn không nên xây dựng tính năng tạo uốn cong (ví dụ: **Flange** , **Bend** , **Jog**) hoặc sửa đổi uốn cong (ví dụ: các thao tác thay đổi kích thước) hoặc các tính năng **Convert to Sheet Metal trên** đầu ra rắn phẳng . Lưu ý :

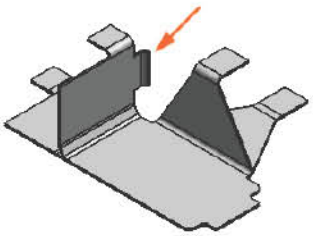
Ghi chú:

Tính chất khối lượng của vật rắn phẳng không hoàn toàn giống với tính chất khối lượng của vật thể được hình thành.

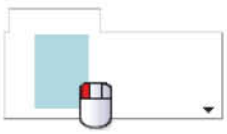
Một. Tạo chất rắn phẳng để sản xuất

Ví dụ này cho thấy cách tạo một bản trình bày chắc chắn của phôi phẳng mà bạn có thể thực hiện các thay đổi về kích thước mà không cần thay đổi định nghĩa của phần kim loại tấm ban đầu.

Ví dụ này giả định rằng trong quá trình tạo mẫu, bạn thấy rằng tab được chỉ định quá ngắn 1 mm sau khi tạo hình.

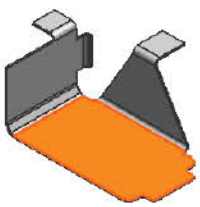


1.



Chọn tab **Home** → Nhóm **Flat Pattern** → **Flat Solid** .

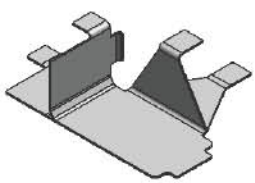
2.



Chọn tab cơ sở làm mặt cố định.

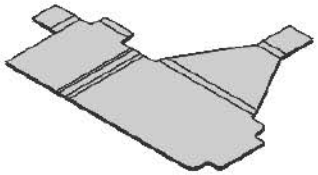
3.

Bấm vào **đồng ý** .



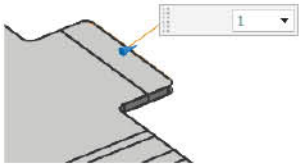
NX tạo ra hai khối rắn, một khối hình thành và một khối phẳng.

4.

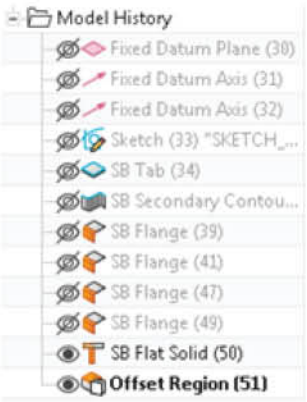


Nhấp chuột phải vào phần thân rắn đã tạo và chọn **Hide** .

5.



Chuyển sang ứng dụng Lập mô hình và sử dụng lệnh Tạo mô hình đồng bộ **Offset Region** để bù tab 1 mm.



Trong **Part Navigator** , lưu ý rằng tính năng khối phẳng tuân theo tất cả các tính năng xác định kim loại tấm và theo sau là tính năng vùng offset. Điều này có nghĩa là nếu có sự thay đổi đối với định nghĩa kim loại tấm ban đầu, NX sẽ cập nhật tính năng khối phẳng và sau đó cập nhật tính năng vùng bù.

b. Tạo một vật rắn phẳng định hướng

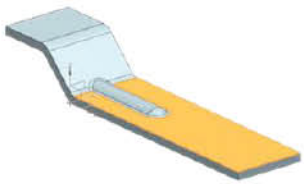
Bạn có thể tạo một khối phẳng bằng cách chọn một mặt tham chiếu phẳng và **Phương pháp định hướng** . Các tùy chọn này cho phép bạn định vị phần thân phẳng để xuất sang công cụ gia công.

Tạo một khối phẳng bằng cách chỉ định một cạnh tuyến tính

Bạn có thể tạo một khối phẳng bằng cách chỉ định một cạnh tuyến tính từ bề mặt cố định đã chọn.

Chọn tab **Home** → Nhóm **Flat Pattern** → **Flat Solid** .

Chọn một mặt đế để tạo khối phẳng.



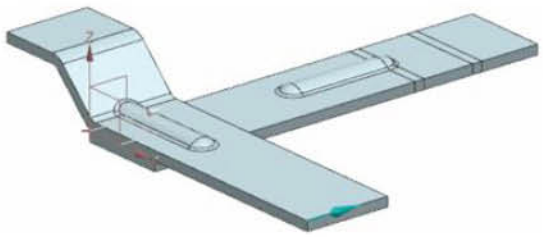
Từ danh sách **Phương pháp định hướng** , chọn **Select Edge** .

Bạn cũng có thể chọn **Mặc định** để tạo khối phẳng bằng phương pháp định hướng mặc định.

Chọn một cạnh tuyến tính từ mặt đế đã chọn để định hướng trục X.

Đường cong của cạnh đã chọn được căn chỉnh với trục X của CSYS tuyệt đối và chế độ xem được định hướng tương ứng.

Trong nhóm **Xem trước** , nhấp vào **Hiển thị kết quả** .



Bấm **OK** trong hộp thoại **Flat Solid** để tạo tính năng này.

Tạo một khối phẳng bằng cách chỉ định CSYS

Bạn có thể tạo và định hướng một khối phẳng bằng cách chỉ định CSYS.

Chọn tab **Home** → Nhóm **Flat Pattern** → **Flat Solid** .

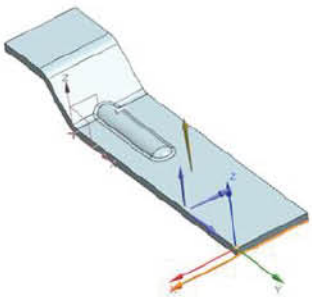
Chọn một mặt đế để tạo khối phẳng.

Từ danh sách **Phương pháp định hướng** , chọn **Chỉ định CSYS** .

Chỉ định CSYS mà bạn muốn căn chỉnh khối phẳng dọc theo đó.

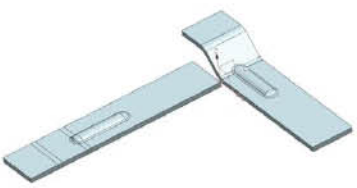
Ghi chú:

Để có kết quả nhất quán, hãy chọn trục Z của CSYS làm pháp tuyến của mặt đế và gốc CSYS làm điểm trên mặt đế.



Trong nhóm **Xem trước** , nhấp vào **Hiển thị kết quả** .

Vật rắn phẳng được định hướng theo CSYS được chỉ định.

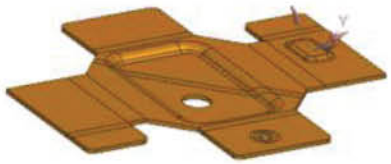


Bấm **OK** trong hộp thoại **Flat Solid** để tạo tính năng này.

Chèn một bảng uốn cong ở dạng xem phẳng

Ví dụ này cho thấy cách tạo một bảng uốn cong bằng cách sử dụng thông tin uốn cong mà NX hiển thị trong chế độ xem phẳng.

Trước khi bắt đầu, bạn phải tạo một khối phẳng.



Chọn tab **PMI** → Nhóm **quy tắc** → **Chèn phiên bản** .

Trong hộp thoại **Insert Instance , trong nhóm Folder View** , mở rộng nút **MBD Logical Rules** và chọn **Table** .

Trong bảng **Member Select** , chọn quy tắc **Create Bend Table** và nhấn **OK** .

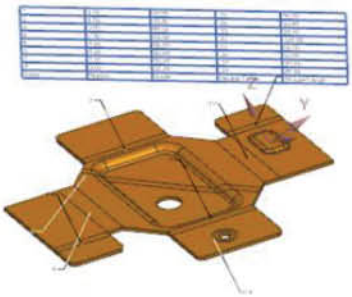
Mẹo:

Chọn lệnh **Create Bend Table** để tạo một bảng từ các tấm kim loại uốn cong trong bộ phận.

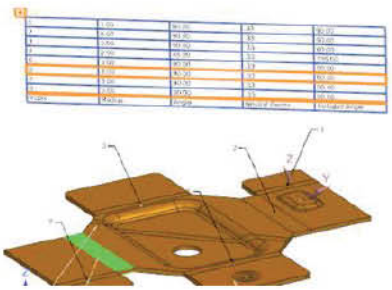
Trong cửa sổ đồ họa, chọn khối phẳng.

Bấm vào **đồng ý** .

NX chèn bảng uốn cong vào chế độ xem phẳng.



Khi bạn chọn một hàng trong bảng uốn biểu thị một chỗ uốn, NX sẽ làm nổi bật chỗ uốn tương ứng trong khối phẳng.



Chèn một bảng uốn cong vào cơ thể

Ví dụ này cho thấy cách tạo một bảng uốn cong bằng cách sử dụng thông tin uốn cong mà NX hiển thị trong phần thân.

Chọn tab **PMI** → Nhóm **quy tắc** → **Chèn phiên bản** .

Trong hộp thoại **Insert Instance , trong nhóm Folder View** , mở rộng nút **MBD Logical Rules** và chọn **Table** .

Trong bảng **Member Select** , chọn quy tắc **Create Bend Table** và nhấn **OK** .

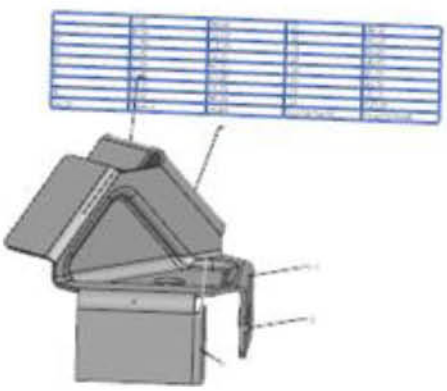
Mẹo:

Chọn lệnh **Create Bend Table** để tạo một bảng từ các tấm kim loại uốn cong trong bộ phận.

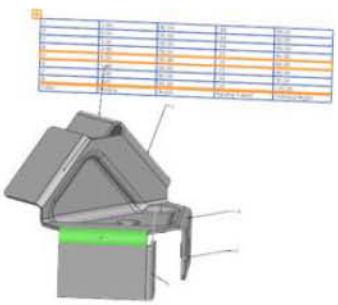
Trong cửa sổ đồ họa, chọn phần thân.

Bấm vào **đồng ý** .

NX chèn bảng uốn cong và hiển thị trong cửa sổ đồ họa.



Khi bạn chọn một hàng trong bảng uốn cong đại diện cho một chỗ uốn cong, NX sẽ làm nổi bật chỗ uốn cong tương ứng trong phần thân.



Tạo hình dạng trống

Sử dụng **mẫu phẳng** khi bạn tạo các bản vẽ có hình dạng trống phẳng được tạo bởi phần kim loại tấm của bạn.

Bất kỳ thay đổi nào được thực hiện đối với mô hình được tạo thành 3D sẽ tự động được phản ánh trong **Khối phẳng** và cả trong **Mẫu phẳng** .

Tuy nhiên, bạn không nên xây dựng tính năng tạo uốn cong (ví dụ: **Flange** , **Bend** , **Jog**) hoặc sửa đổi uốn cong (ví dụ: các thao tác thay đổi kích thước) hoặc tính năng **Chuyển đổi sang dạng kim loại tấm** trên đầu ra Flat Solid.

Để tạo tính năng **Mẫu phẳng** :

Chọn tab **Trang chủ** → Nhóm **Mẫu phẳng** → **Mẫu phẳng** .

Chọn một mặt phẳng từ mô hình đã tạo để sử dụng làm cơ sở cho mẫu phẳng.

Nhấn **OK** để tạo **Flat Pattern** .

Mẫu **phẳng** được tạo trong chế độ xem MẪU PHẲNG đặc biệt mà bạn có thể thêm vào bản vẽ. Để xem FLAT-PATTERN, trong **Part Navigator** , nhấp để mở rộng **Model Views** , sau đó nhấp đúp vào chế độ xem FLAT-PATTERN .

2.3.2.8.2 Flat Pattern

Sử dụng lệnh **Flat Pattern** để tạo biểu diễn 2D của phần kim loại tấm 3D được làm phẳng.

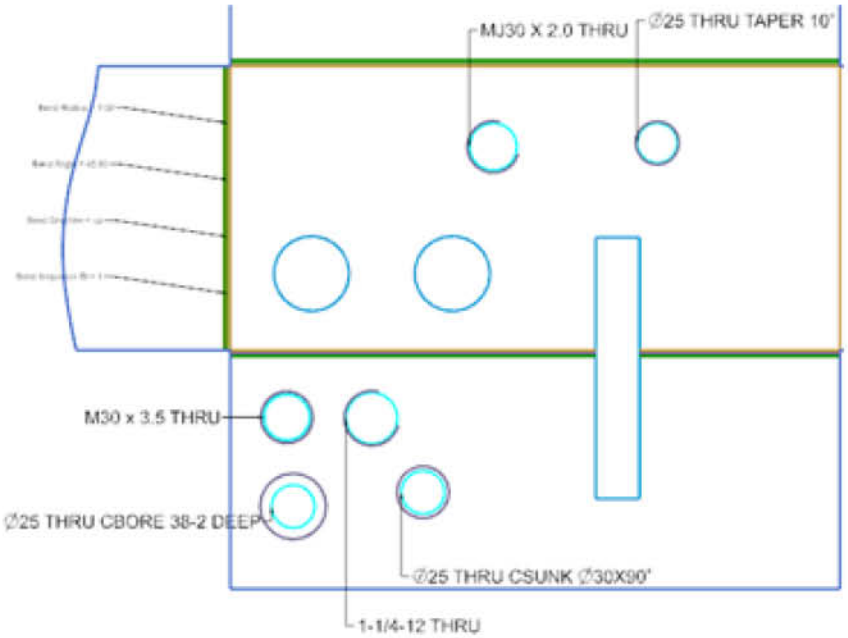
Tạo mẫu phẳng

Bạn có thể:

Tạo một mẫu phẳng từ thân kim loại tấm đã định hình hoặc từ các vật rắn phẳng.

Tạo một mẫu phẳng liên kết cố định ở dấu thời gian hiện tại. Điều này giúp bạn tạo chế độ xem mẫu phẳng ở giai đoạn trung gian của thiết kế bộ phận.

Hướng điều khiển của chế độ xem Mẫu phẳng cho mặt hướng lên trên có các cạnh phi tuyến tính. Để thực hiện việc này, bạn cần chỉ định CSYS trong khi xác định hướng.



Xem chi tiết lỗ ở dạng phẳng

Bạn có thể:

Xác định trực quan các loại lỗ và thông số của chúng, chẳng hạn như kích thước mũi khoan, khe hở vít và liệu nó có ren hay không.

Đặt tùy chọn Kim loại tấm cho mẫu phẳng

Bạn có thể chỉ định cách xử lý mẫu phẳng và hiển thị mặc định các đường cong và chú thích trong chế độ xem mẫu phẳng cho từng bộ phận riêng lẻ trong hộp thoại Tùy chọn **Kim loại Tấm** .

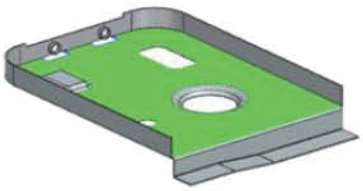
Tạo chế độ xem mẫu phẳng bằng cách chỉ định cạnh tuyến tính

Ví dụ này cho thấy cách tạo một mẫu phẳng bằng cách chỉ định một cạnh tuyến tính từ mặt hướng lên được chọn.

Chọn tab **Trang chủ** → Nhóm **Mẫu phẳng** → **Mẫu phẳng** .

Chọn một mặt hướng lên trên để tạo chế độ xem mẫu phẳng.

Mặt này có thể nằm trên một thân kim loại tấm định hình hoặc trên một thân rắn phẳng. Hướng pháp tuyến liên quan đến bề mặt này được sử dụng để xác định hướng đi lên cho vùng uốn cong. Đối với ví dụ này, chọn mặt tab phía trên.



Từ danh sách **Phương pháp định hướng** , chọn **Select Edge** .

Bạn cũng có thể chọn **Mặc định** để tạo chế độ xem mẫu phẳng bằng phương pháp định hướng mặc định.

Chọn một cạnh tuyến tính từ mặt hướng lên trên đã chọn để định hướng trục X.

Đường cong của cạnh được chọn được căn chỉnh với mốc CSYS và chế độ xem được định hướng tương ứng.

Trong nhóm **Xem trước** , nhấp vào **Hiển thị kết quả** .

Một thông báo xuất hiện cho bạn biết rằng tính năng mẫu phẳng được tạo trong chế độ xem Mẫu phẳng riêng biệt.

Bấm **OK** trong hộp thông báo và trong hộp thoại **Mẫu phẳng** để tạo đối tượng địa lý.

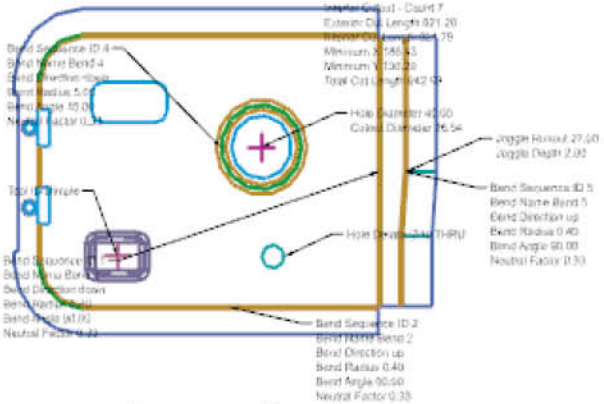
NX tạo ra phần sau trong **Part Navigator** .

Một tính năng mẫu phẳng trong nút **Lịch sử Mô hình** .

xem mẫu phẳng **FLAT-PATTERN#nnn** trong nút Chế độ **xem mô hình** .

Trong đó nnn tương ứng với số được tăng lên mỗi lần bạn tạo chế độ xem mẫu phẳng.

Trong **Part Navigator** , mở rộng nút **Model Views** và nhấp đúp vào **FLAT-PATTERN#nnn** .

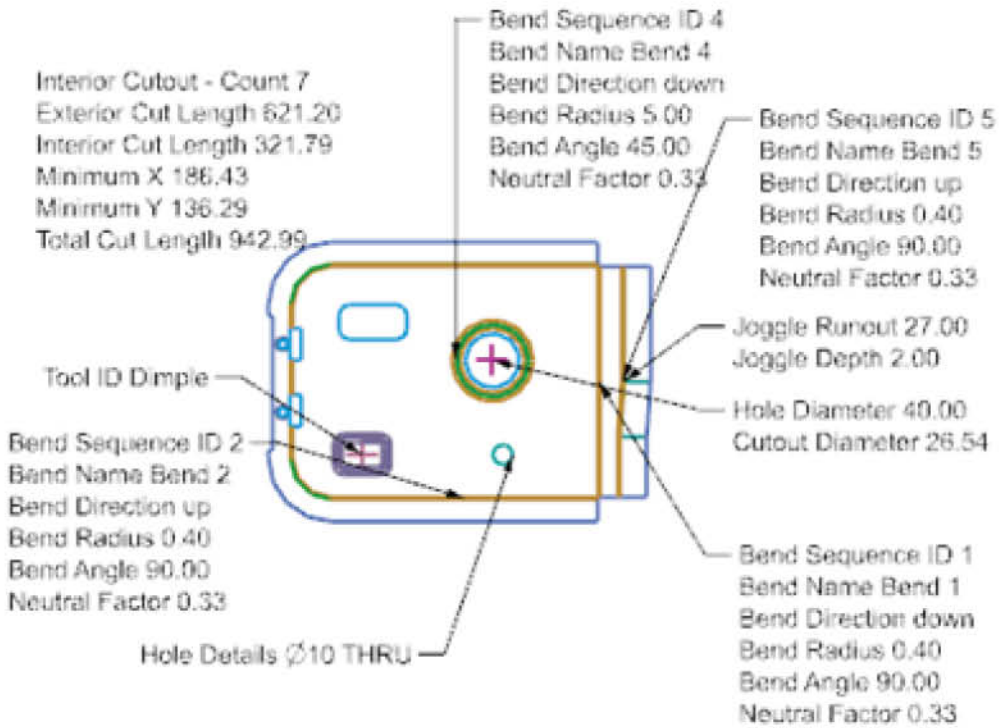


NX hiển thị thông tin mẫu phẳng dưới dạng đối tượng PMI trong chế độ xem mẫu phẳng.

Bạn có thể thay đổi kích thước và định vị lại nhãn PMI đã tạo.

Chọn tab **PMI** → Nhóm **hiển thị** → **Thay đổi kích thước** .

Nhấp vào **Vị trí** .



Xem các nhãn mẫu phẳng mà NX tạo ra.

Trên thanh Tài nguyên, nhấp vào tab **MBD Navigator** .

Trong **MBD Navigator** , mở rộng nút **PMI** → **Chú thích** để xem các nhãn mẫu phẳng.

Tạo chế độ xem mẫu phẳng bằng cách chỉ định CSYS

Bạn có thể tạo chế độ xem mẫu phẳng bằng cách chỉ định một cạnh tuyến tính từ mặt hướng lên trên đã chọn. Tuy nhiên, phương pháp định hướng này không hữu ích cho các mặt hướng lên trên có các cạnh không tuyến tính. Trong những trường hợp như vậy, bạn có thể chỉ định CSYS và tạo chế độ xem mẫu phẳng được định hướng theo CSYS đã chỉ định.

Chọn tab **Trang chủ** → **Thư** viện mẫu phẳng→ **Mẫu phẳng** .

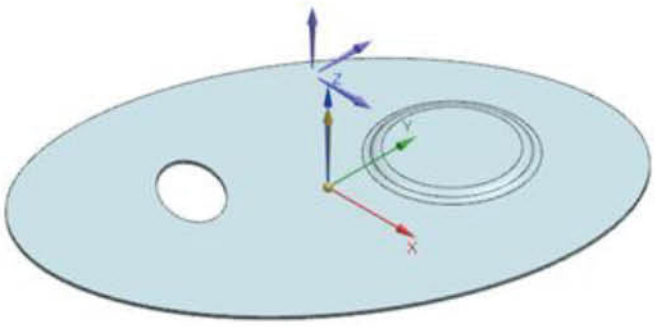
Chọn một mặt hướng lên trên để tạo chế độ xem mẫu phẳng.

Từ danh sách **Phương pháp định hướng** , chọn **Chỉ định CSYS** .

Chỉ định CSYS mà bạn muốn căn chỉnh chế độ xem mẫu phẳng.

Ghi chú:

Để có kết quả nhất quán, hãy chọn trục Z của CSYS làm pháp tuyến của mặt đế và gốc CSYS làm điểm trên mặt đế.



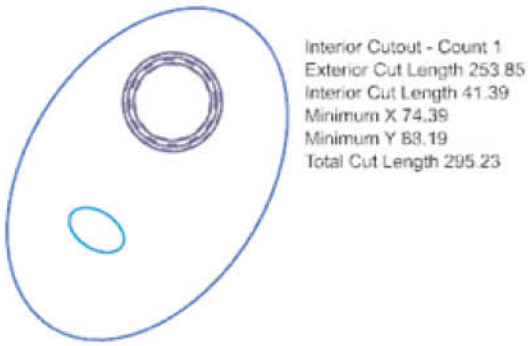
Chế độ xem mẫu phẳng được định hướng theo CSYS được chỉ định.

Trong nhóm **Xem trước** , nhấp vào **Hiển thị kết quả** .

Một thông báo xuất hiện cho bạn biết rằng tính năng mẫu phẳng được tạo trong chế độ xem mẫu phẳng riêng biệt.

Bấm **OK** trong hộp thông báo và trong hộp thoại **Mẫu phẳng** để tạo đối tượng địa lý.

Để xem chế độ xem mẫu phẳng, trong Bộ **điều hướng phần** , hãy mở rộng nút Chế **độ xem mô hình** và nhấp đúp vào **FLAT-PATTERN** .

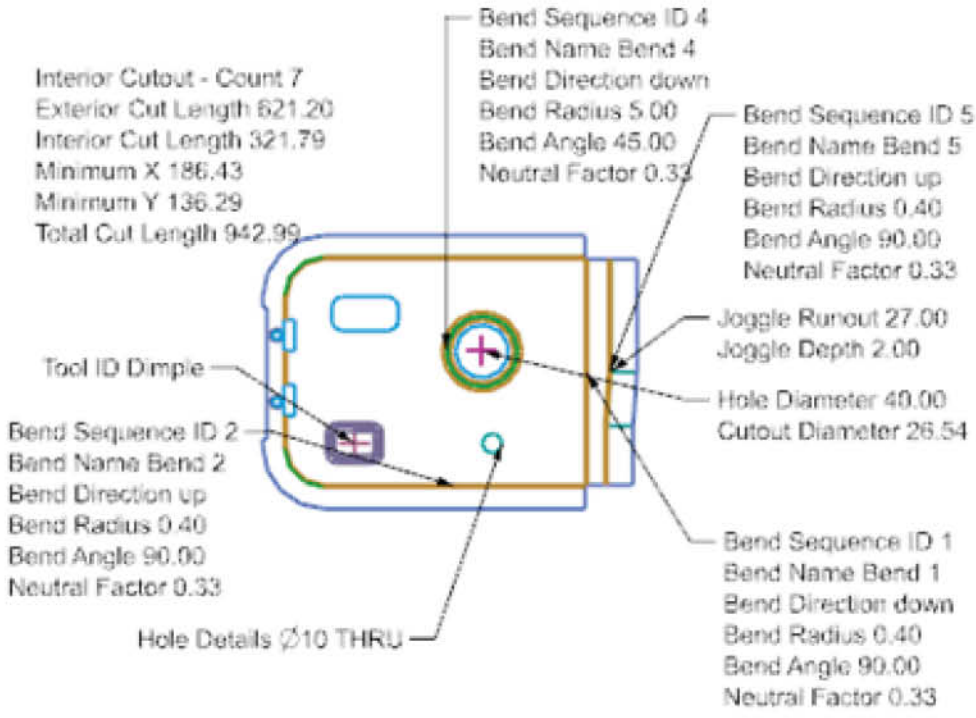


Chỉnh sửa tính năng mẫu phẳng

Chế độ xem mẫu phẳng bao gồm một tập hợp các đường cong và các chú thích liên quan. Bạn có thể chỉnh sửa các đường cong trong mẫu phẳng. Tuy nhiên, khi bạn cập nhật mô hình, các đường cong liên quan đến mẫu phẳng sẽ được tạo lại và các thay đổi sẽ bị ghi đè. Để tránh điều này, bạn có thể tạo chế độ xem mẫu phẳng không liên kết.

Hiển thị PMI ở dạng phẳng

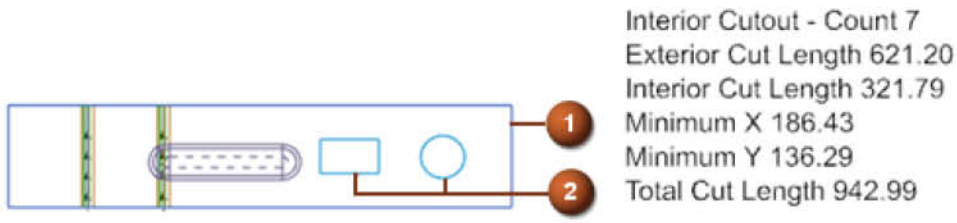
Khi bạn tạo một mẫu phẳng, NX hiển thị thông tin mẫu phẳng dưới dạng đối tượng PMI trong chế độ xem mẫu phẳng.



Bạn có thể xem các đối tượng PMI sau trong chế độ xem mẫu phẳng.

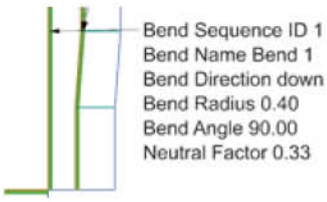
Các thuộc tính mẫu phẳng như số lượng phần cắt bên trong, X tối thiểu và Y tối thiểu.

NX cũng hiển thị tổng chiều dài cắt bao gồm ranh giới bên ngoài (1) và các đường cắt bên trong (2) của mẫu phẳng.

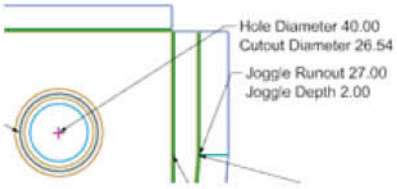


Bạn có thể xem thông tin này trong hộp thoại **Thuộc tính mẫu phẳng** .

Thông tin về một chỗ uốn như ID trình tự uốn, hướng uốn và góc uốn.



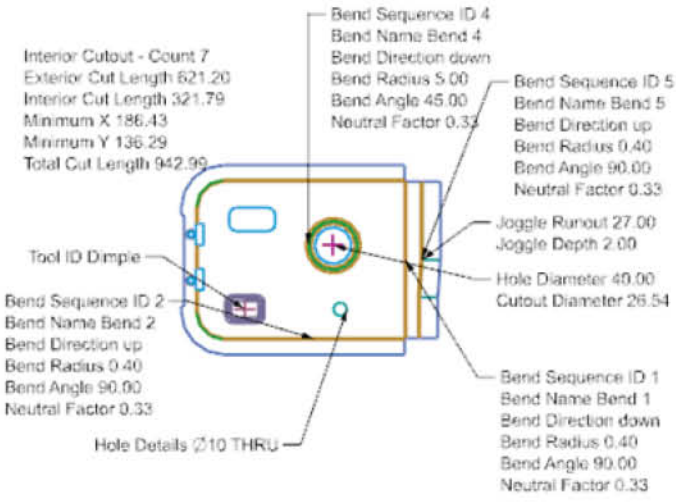
Các thông tin khác như đường kính lỗ, ID dụng cụ và đường kính cắt.



Chèn bảng uốn cong trong chế độ xem mẫu phẳng

Ví dụ này cho thấy cách tạo bảng uốn bằng cách sử dụng thông tin uốn mà NX hiển thị trong chế độ xem mẫu phẳng.

Trong **Part Navigator** , mở rộng nút **Model Views** và nhấp đúp vào khung nhìn mẫu phẳng mà bạn muốn tạo bảng uốn trong đó.



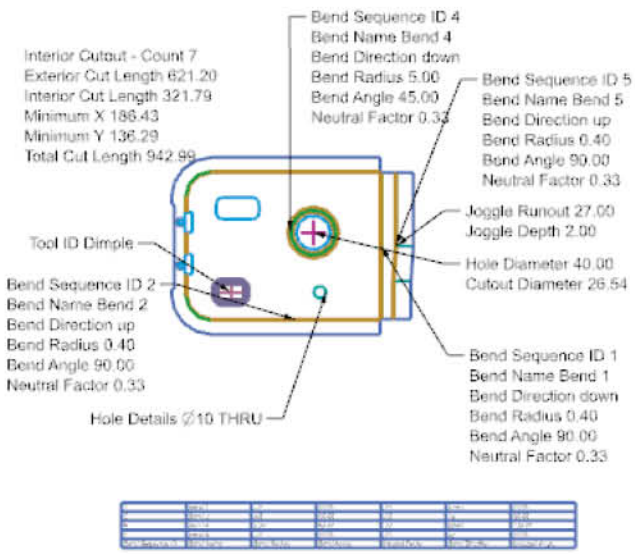
Chọn tab **PMI** → Nhóm **quy tắc** → **Chèn phiên bản** .

Trong hộp thoại **Insert Instance , trong nhóm Folder View** , mở rộng nút **MBD Logical Rules** và chọn **Table** .

Trong bảng **Member Select** , chọn quy tắc **Create Bend Table** và nhấn **OK** .

Trong **Part Navigator** , mở rộng nút **Model Views** và chọn chế độ xem mẫu phẳng.

Bấm vào **đồng ý** .



Bây giờ, khi bạn tạo một bản vẽ có dạng phẳng, bạn có thể đưa bảng uốn này vào bản vẽ.

2.3.2.8.3 Bend List

Lệnh **Bend List** chỉ khả dụng sau khi bạn tạo một mẫu phẳng và thay thế chế độ xem mô hình bằng chế độ xem mẫu phẳng.

Sau khi tạo một mẫu phẳng, mỗi chỗ uốn trong bộ phận được gán một **ID Trình tự uốn** và **Tên uốn duy nhất** . Sử dụng lệnh **Bend List** , bạn có thể chỉnh sửa các ID trình tự uốn mặc định này và tên uốn theo yêu cầu của mình.

Bạn có thể chọn một khúc cua và di chuyển nó lên hoặc xuống và thay đổi trình tự của nó. Sau khi bạn di chuyển phần uốn cong, nó sẽ được gán **ID Trình tự uốn cong mới** . Sau khi phần uốn được di chuyển đến vị trí yêu cầu, bạn có thể đổi tên nếu cần.

Lệnh **Bend List** có sẵn cho cả chế độ xem mẫu phẳng liên kết và không liên kết.

Chỉnh sửa thuộc tính uốn cong

Bạn có thể chỉnh sửa các thuộc tính uốn cong như ID trình tự uốn cong và tên uốn cong bằng lệnh **Bend List** .

Lệnh **Bend List** chỉ khả dụng sau khi bạn tạo một mẫu phẳng và thay thế chế độ xem mô hình bằng chế độ xem mẫu phẳng.

Sử dụng lệnh **Flat Pattern** để tạo biểu diễn phẳng của chi tiết.

Để xem chế độ xem mẫu phẳng, trong Bộ **điều hướng phần** , hãy mở rộng nút Chế **độ xem mô hình** và nhấp đúp vào **FLAT-PATTERN** .

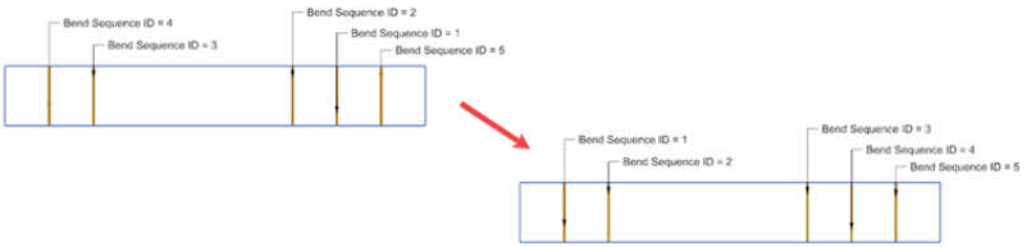
Chọn tab **Home** → Nhóm **Flat Pattern** → **Bend List** .

Trong cột **ID chỗ uốn hiện có** , chọn chỗ uốn và nhấp vào **Di chuyển lên** hoặc **Di chuyển xuống** .

ID uốn cong hiện tại đã được thay đổi.

Nhấp vào **Áp dụng** .

ID trình tự uốn cong được thay đổi và cập nhật trong chế độ xem **Mẫu phẳng** .



(Tùy chọn) Trong cột **ID uốn cong hiện tại** , chọn ID uốn cong và trong hộp **Tên uốn cong** , nhập tên khác.

Bấm vào **đồng ý** .

Các thuộc tính uốn cong được chỉnh sửa.

Xuất tính năng Mẫu phẳng

Ví dụ này cho thấy cách xuất tính năng Mẫu phẳng ở định dạng DXF bằng trình dịch **2D Exchange** .

Ghi chú:

Việc xuất tính năng Mẫu phẳng thông qua trình dịch cần có giấy phép dịch thích hợp. Giấy phép này không được bao gồm như một phần của giấy phép Sheet Metal.

Chọn **Menu** → **Tệp** → **Xuất** → **Trao đổi 2D** .

Trong hộp thoại **2D Exchange** , chọn tab **Tệp** .

Trên trang **Tệp** , trong nhóm **Xuất sang** , chọn **DXF** từ danh sách **Xuất dưới dạng** .

Chỉ định nơi bạn muốn lưu tệp mới.

Nhấp vào tab **Dữ liệu để xuất** .

Trong danh sách **Xuất đầu tiên** , chọn **Đối tượng được chọn** .

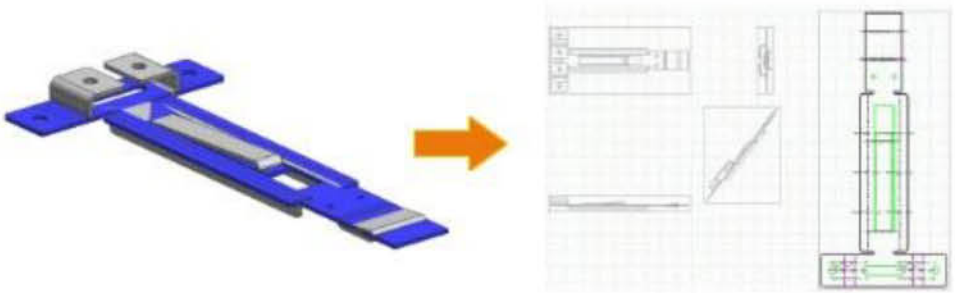
Trong nhóm **Dữ liệu mô hình** , nhấp vào **Chọn đối tượng** , sau đó trong cửa sổ đồ họa hãy chọn phần đó.

Trong danh sách **Xuất thứ hai** , chọn **Chế độ xem đã chọn** , chọn FLAT-PATTERN từ danh sách xem.

Nhấn **OK** để xuất.

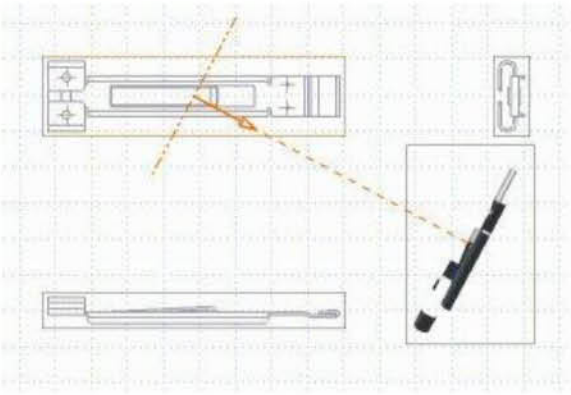
Hiển thị cả chế độ xem được hình thành và làm phẳng trên bản vẽ

Với Sheet Metal, bạn có thể hiển thị các chế độ xem của phần rắn ở cả trạng thái đã định hình và chưa định hình:



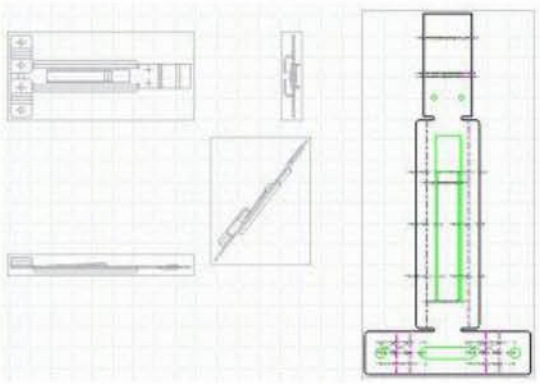
Tạo tính năng **Mẫu phẳng** .

Vào ứng dụng Drafting và tạo các khung nhìn của phần khối được tạo hình.



Nhấp vào **Chế độ xem cơ sở** và chọn MẪU PHẲNG từ danh sách các chế độ xem có sẵn.

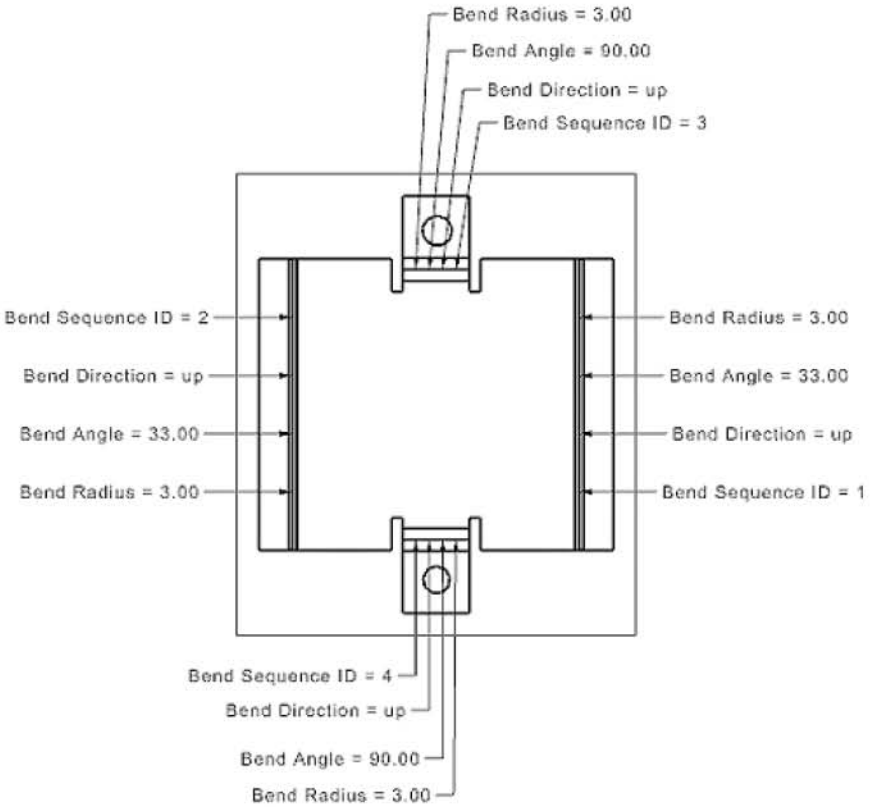
Thêm chế độ xem mẫu phẳng giống như bất kỳ chế độ xem bộ phận nào khác.



Lưu ý rằng để hiển thị chế độ xem mẫu phẳng, lớp mà các đường cong mẫu phẳng được đặt trên đó (theo **Mặc định của khách hàng**) phải là lớp hiển thị. Nếu bạn đang đặt chế độ xem mẫu phẳng và không thấy bất kỳ hình học thu được nào, hãy kiểm tra cài đặt lớp của bạn.

2.3.2.8.4 Bend Table

Sử dụng lệnh **Bend Table** để chèn một bảng uốn vào bản vẽ mà bạn tạo bằng cách sử dụng chế độ xem Flat Pattern của phần Sheet Metal hoặc FPCD. Định dạng dạng bảng giúp thông tin uốn cong dễ đọc trong các ứng dụng tiếp theo.



4	Bend 4	3,00	90,00	up	90,00
3	Bend 3	3,00	90,00	up	90,00
2	Bend 2	3,00	33,00	up	147,00
1	Bend 1	3,00	33,00	up	147,00
ID	Name	Radius	Angle	Direction	Included Angle

Để hiển thị các tham số uốn mà bạn muốn trong bảng uốn, bạn phải đặt tùy chọn trong hộp thoại **Tùy chọn soạn thảo** . Bạn có thể hiển thị bất kỳ hoặc tất cả các thông số uốn cong sau:

ID uốn cong

Tên uốn cong

Bán kính uốn cong

Góc uốn cong

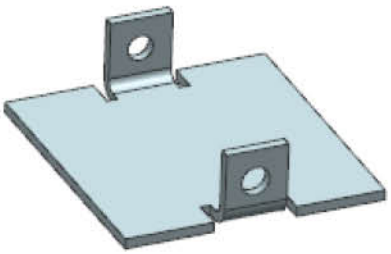
Hướng uốn cong

Bao gồm góc

NX lấy giá trị của các tham số uốn cong từ chế độ xem Mẫu phẳng. Nếu bạn xóa khung nhìn Mẫu phẳng tham chiếu, NX sẽ xóa bảng uốn.

Chèn một bảng uốn cong vào bản vẽ của chế độ xem mẫu phẳng

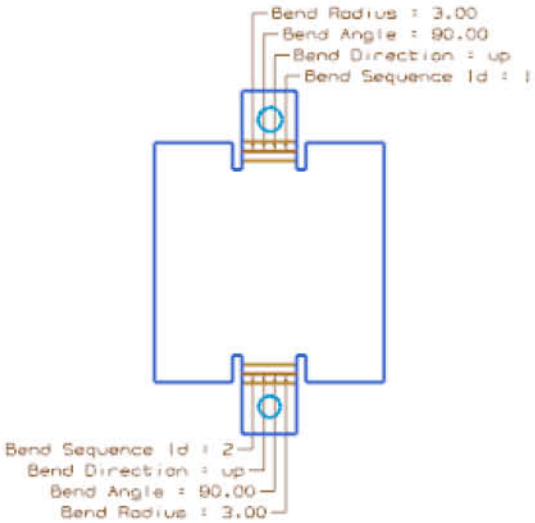
Ví dụ này cho thấy cách tạo chế độ xem mẫu phẳng của bộ phận được hiển thị, cách đặt nó trong bản vẽ và cách chèn dữ liệu uốn cong vào bảng trong chế độ xem bản phác thảo. Trong ví dụ này , bạn sẽ chỉ hiển thị các cột **ID** , **Name** , **Radius** và **Angle** trong bảng uốn cong.



Trong ứng dụng Sheet Metal hoặc FPCD, sử dụng lệnh **Flat Pattern** để tạo biểu diễn phẳng của bộ phận.

Mẹo:

Để hiển thị chế độ xem mẫu phẳng, trong Bộ **điều hướng Phần** , bên dưới nút Chế **độ xem Mô hình** , bấm đúp vào FLAT_PATTERN.



Chuyển sang ứng dụng Soạn thảo.

Hộp thoại **Trang tính** được hiển thị.

Trong nhóm **Cài đặt** , đảm bảo đã chọn **Trình hướng dẫn tạo chế độ xem .**

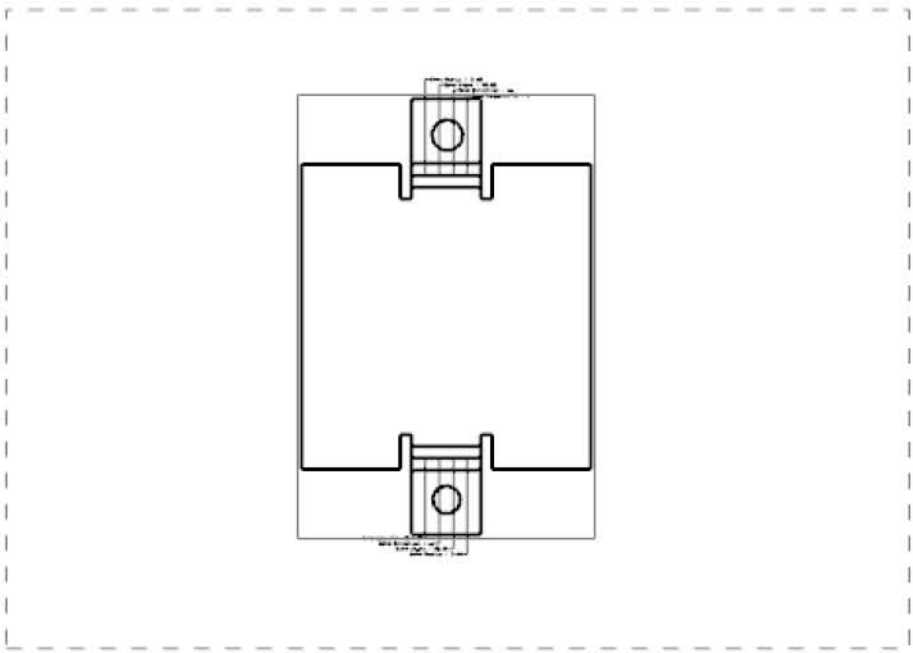
Chọn kích thước trang tính của bạn và nhấp vào **OK** .

Hộp thoại **View Creation Wizard** được hiển thị.

Ở khung bên trái, chọn bước **Định hướng** .

Trong nhóm **Định hướng** , trong hộp danh sách **Chế độ xem Mô hình** , chọn chế độ xem mẫu phẳng được yêu cầu.

Nhấp vào **Hoàn tất** để thêm chế độ xem mẫu phẳng vào trang tính.



(Tùy chọn) Để làm cho chế độ xem của bạn nhỏ hơn, hãy làm như sau:

Bấm đúp vào đường viền xem của bạn.

Trong hộp thoại **Cài đặt** , ở khung bên trái, chọn **Chung** → **Chung** .

Trong nhóm **Cài đặt** , đặt tỷ lệ của bạn và nhấp vào **OK** .

Chọn tab **Home** → **Table** group→ **Bend Table** .

Trong nhóm **Cài đặt** , nhấp vào **Cài đặt** .

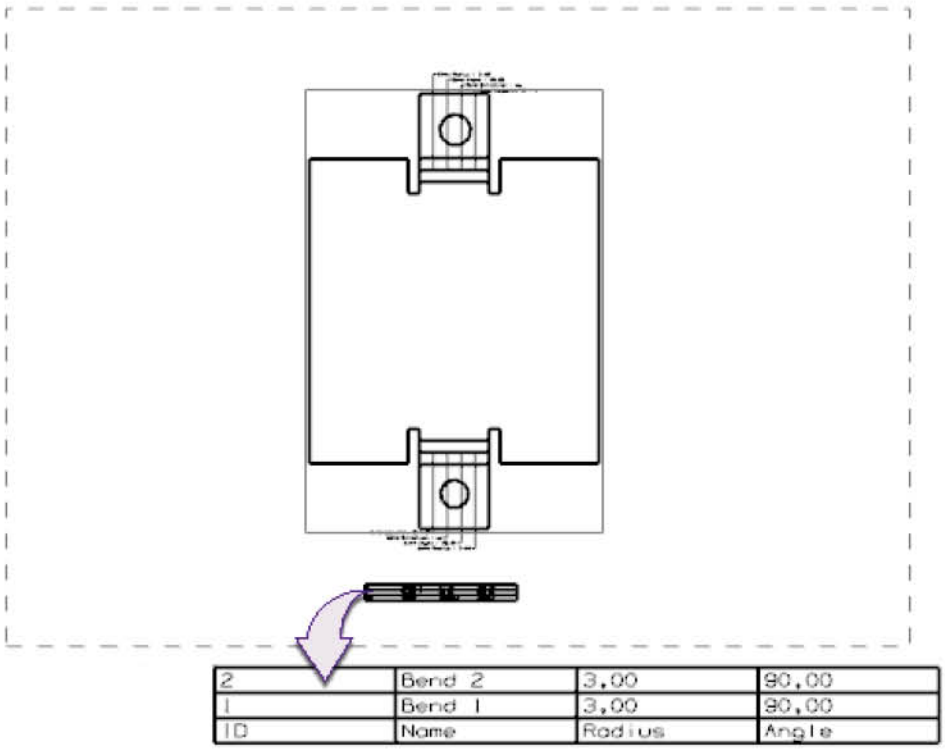
Hộp thoại **Cài đặt** được hiển thị.

Trong nhóm **Cột** , xóa các hộp kiểm bên cạnh các tùy chọn **Hướng uốn** và **Góc được bao gồm** để các cột này không hiển thị trong bảng uốn.

Nhấn **Close** để quay lại hộp thoại **Bend Table** .

Chọn chế độ xem mẫu phẳng rồi nhấp vào trang tính để đặt bàn uốn tại vị trí yêu cầu.

Nhấp vào **Đóng** .



2.3.2.8.5 Sheet Metal Label

Sử dụng lệnh này để hiển thị Thông tin sản phẩm và sản xuất (PMI) cho thân kim loại tấm và phần uốn cong.

Thêm nhãn kim loại tấm và xem chúng

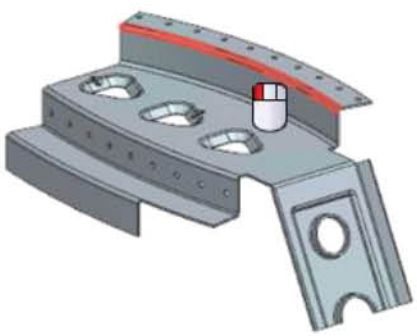
Ví dụ này cho thấy cách thêm nhãn PMI vào thân kim loại tấm và mặt uốn cong trên đó.

Thêm nhãn kim loại tấm vào mặt uốn cong

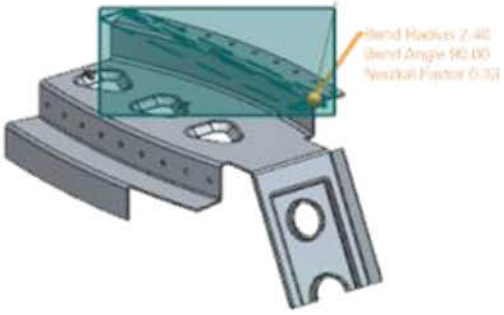
Chọn tab **Trang chủ** → Nhóm **Mẫu phẳng** → **Nhãn kim loại tấm** .

Từ danh sách loại, chọn **Bend** .

Chọn mặt uốn mà bạn muốn gắn nhãn.



NX hiển thị bản xem trước của nhãn với mặt phẳng mà nhãn sẽ xuất hiện trên đó.



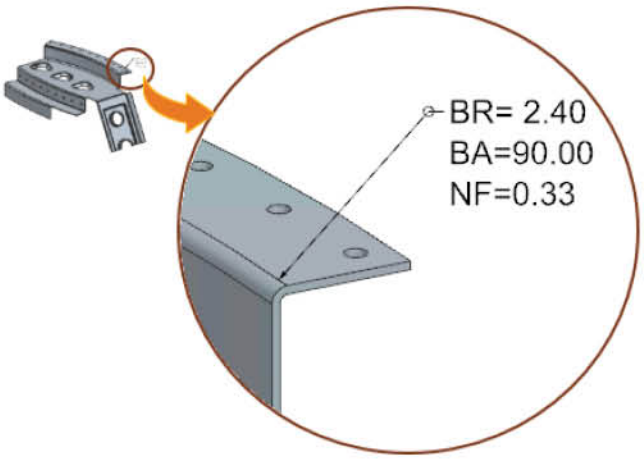
Trong nhóm **Leader** , từ danh sách **Type** , chọn **All Around** .

Trong nhóm **Cài đặt** , nhấp vào **Cài đặt** .

Trong hộp thoại Cài **đặt Nhãn kim loại tấm** , đặt các tham số sau.

Nhấp vào **Đóng** .

Trong cửa sổ đồ họa, nhấp vào vị trí bạn muốn đặt nhãn kim loại tấm.

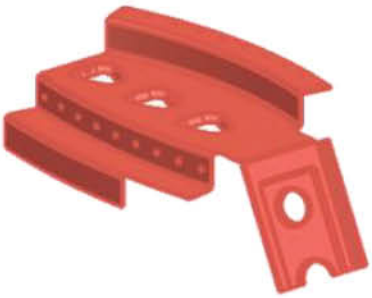


Thêm nhãn kim loại tấm vào phần thân

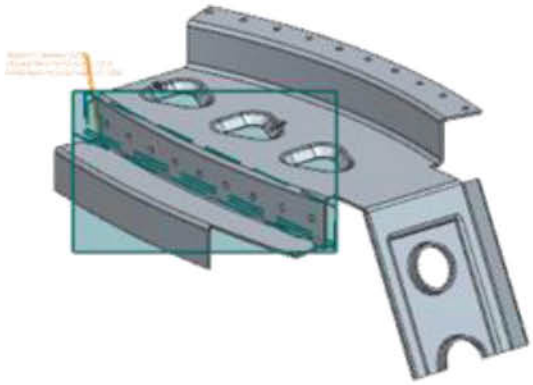
Chọn tab **Trang chủ** → Nhóm **Mẫu phẳng** → **Nhãn kim loại tấm** .

Từ danh sách loại, chọn **Nội dung** .

Chọn nội dung mà bạn muốn gắn nhãn.



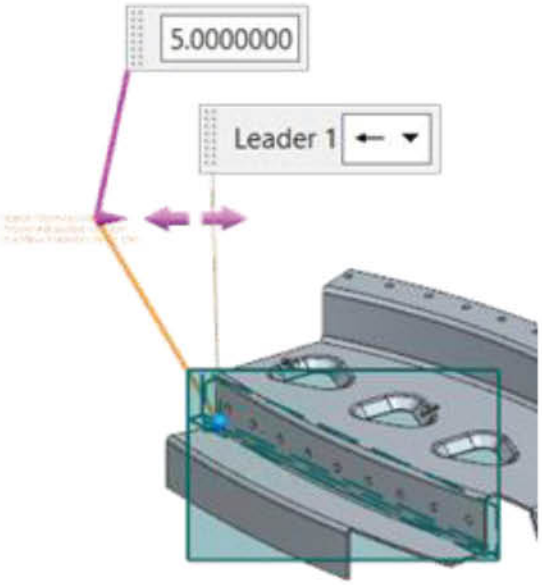
NX hiển thị bản xem trước của nhãn với mặt phẳng mà nhãn sẽ xuất hiện trên đó.



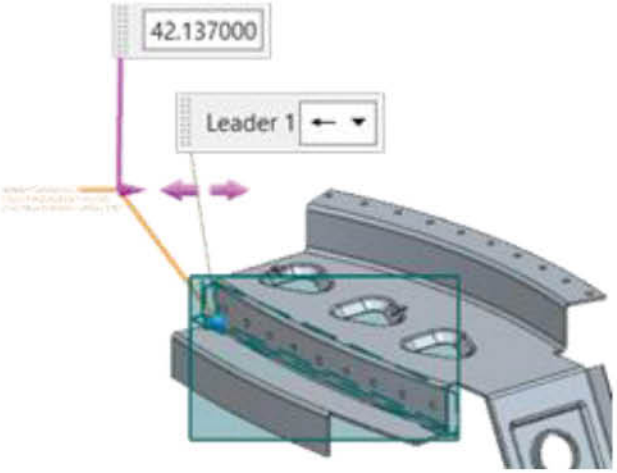
Trong nhóm **Leader** , click vào **Select Terminating Object** .

Trỏ vào nhãn.

NX hiển thị các chốt điều khiển để điều chỉnh stub và danh sách cảnh **Leader** .



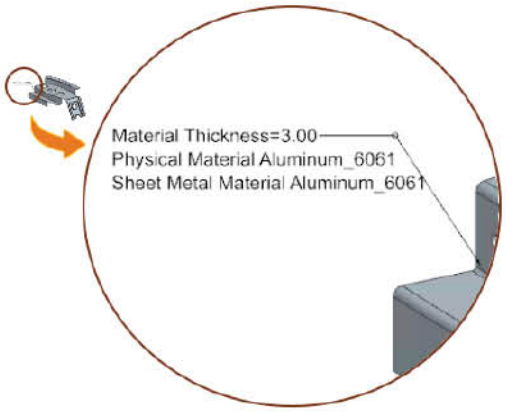
Kéo tay cầm để điều chỉnh độ dài cuống.



(Tùy chọn) Từ danh sách cảnh **Chỉ huy** , chọn kiểu hiển thị đầu mũi tên.

Nhấp vào **Đóng** .

Trong nhóm **Origin** , nhấp vào **Specify Location** , sau đó nhấp vào cửa sổ đồ họa để đặt nhãn kim loại tấm.



2.3.2.9. Resize

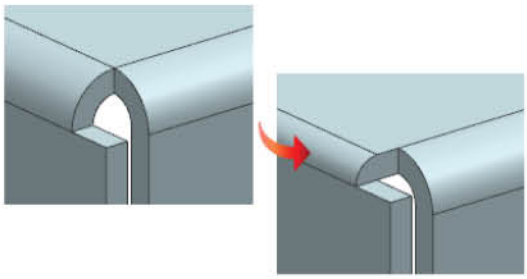
2.3.2.9.1 Resize Bend Radius

Sử dụng lệnh **Thay đổi kích thước bán kính uốn cong** để thay đổi bán kính của đường cong hình trụ được kết nối với các mặt phẳng, bằng cách ghi đè tính năng đã tạo đường cong.

Bạn có thể sửa đổi bán kính của các đường cong riêng lẻ để minh họa các hiệu ứng uốn cong quá mức và đàn hồi.

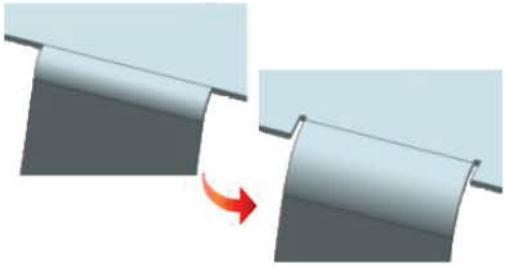
Bạn có thể thay đổi bán kính sau:

Các đường cong hiện có để tạo ra các đường cong có bán kính uốn bằng 0.

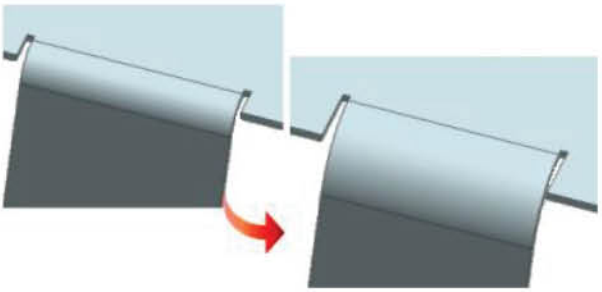


Uốn cong ở mặt bích một phần.

Nếu bạn thay đổi kích thước các chỗ uốn cong trong mặt bích được tạo không có hình nổi, NX sẽ tạo hình nổi ở bất cứ nơi nào cần thiết.

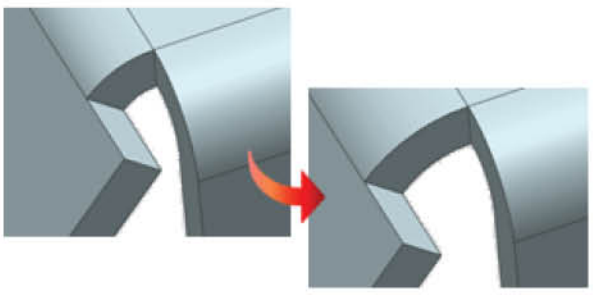


Nếu bạn thay đổi kích thước các phần uốn cong trong mặt bích được tạo bằng hình nổi, thì hình nổi hiện có trên phần uốn cong sẽ được duy trì.

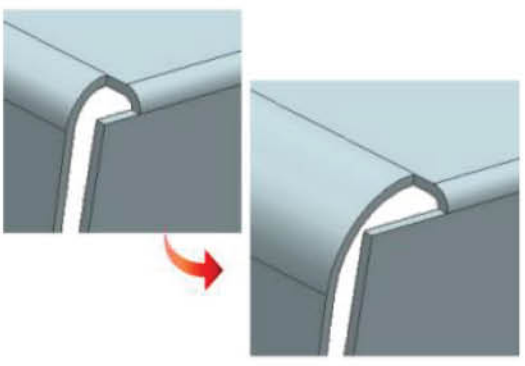


Hai khúc cua liền kề.

Thay đổi riêng bán kính của các khúc cua liền kề. Nếu bạn thay đổi bán kính của một trong các chỗ uốn, phần đầu của một chỗ uốn hoặc cả hai chỗ uốn sẽ được điều chỉnh để giữ nguyên góc.

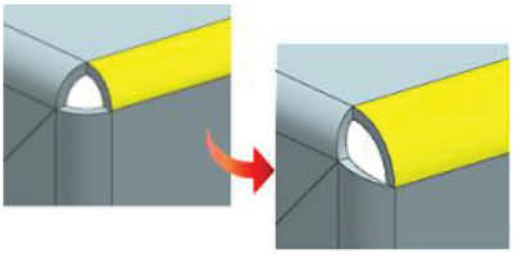


Bạn cũng có thể thay đổi riêng lẻ bán kính uốn cong của các đường cong liền kề không được kết nối, nhưng các điểm uốn của chúng không được kết nối và không tạo thành một góc. Các nắp đầu uốn cong vẫn được kết nối sau khi bạn thay đổi bán kính uốn cong.



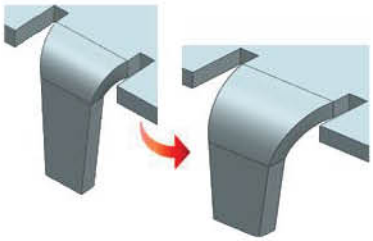
Ba khúc cua liền kề được nối với nhau để tạo thành một góc và không được xử lý góc.

Bạn có thể thay đổi riêng bán kính của các khúc cua liền kề. Nếu bạn thay đổi bán kính của một trong các chỗ uốn cong, các nắp cuối sẽ được điều chỉnh để giữ nguyên góc.



Các điểm mũ uốn cong được tạo bằng lệnh **Bend Taper** .

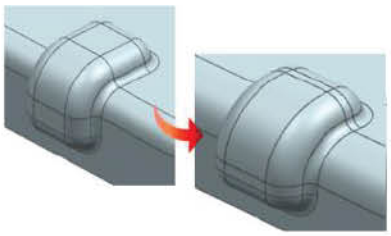
Ví dụ cho thấy một hình côn uốn cong tuyến tính có hình phù điêu hình vuông. Khi bạn tăng bán kính uốn cong, cả phần nổi và phần nắp cuối đều được điều chỉnh tương ứng.



Các đường cong có đặc điểm biến dạng và các vết cắt được tạo ra trên các đường cong hình trụ.

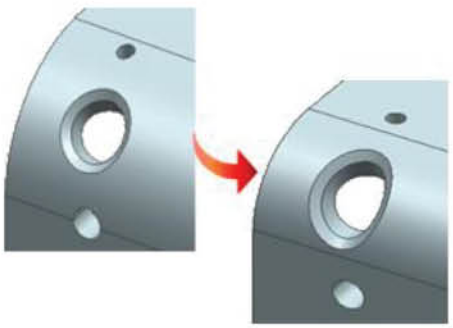
Tính năng trên vùng uốn cong được điều chỉnh cho phù hợp.

Ví dụ này cho thấy đặc điểm Lúm đồng tiền được tạo trên vùng uốn cong vuông góc với đường tâm uốn cong. Khi bạn tăng bán kính uốn cong, tính năng Lúm đồng tiền sẽ được điều chỉnh tương ứng.

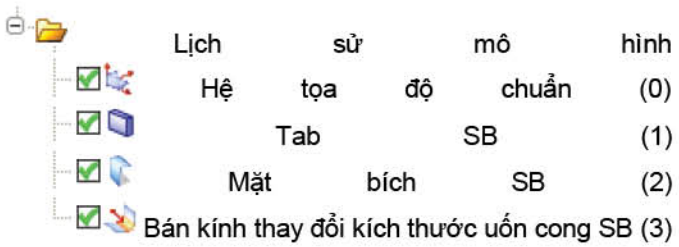


Các chỗ uốn có độ dày không đồng đều được tạo ra bởi các vát mép, pha trộn, lỗ đối diện, lỗ chìm, lỗ côn, v.v.

Ví dụ cho thấy một lỗ chìm được tạo trên vùng uốn cong. Khi bạn giảm bán kính uốn cong, lỗ sẽ được điều chỉnh tương ứng.



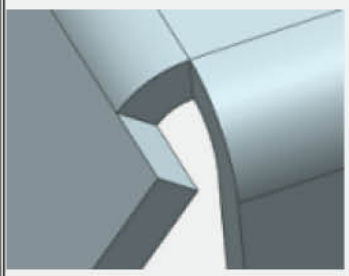
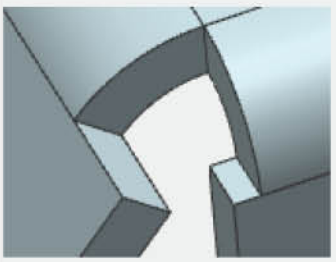
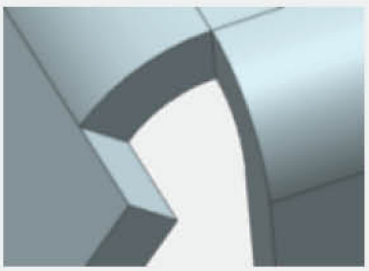
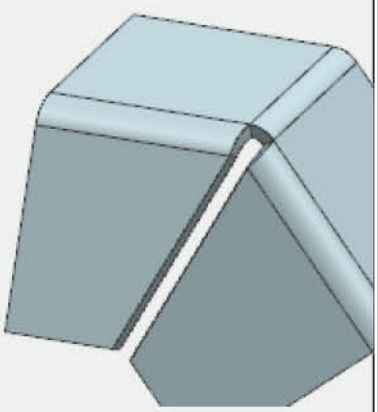
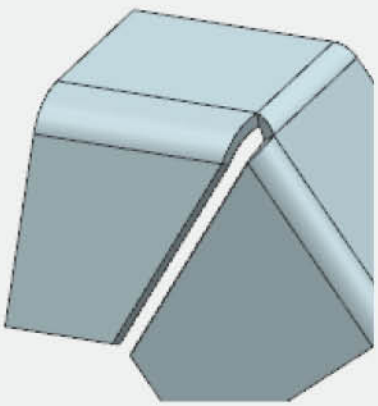
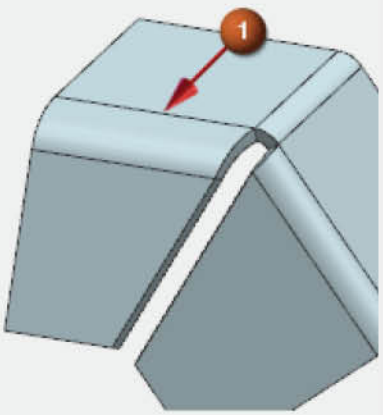
Các sửa đổi xuất hiện dưới dạng tính năng Thay đổi kích thước bán kính uốn cong riêng biệt trong bảng Chính của Bộ **điều hướng bộ phận** .

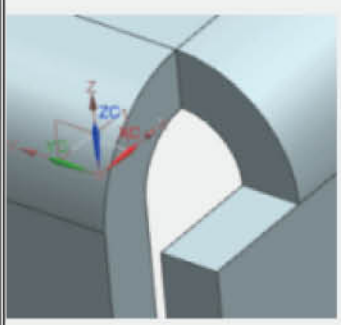
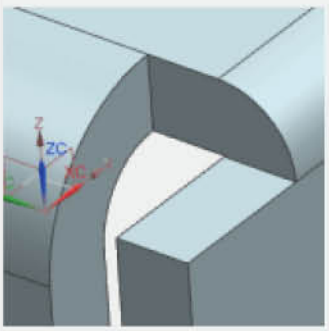
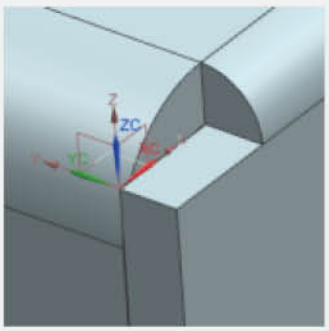


Vì các tính năng này theo thứ tự dấu thời gian, bạn có thể ẩn, hiển thị hoặc chỉnh sửa chúng để hiển thị mô hình ở các trạng thái hình thành khác nhau.

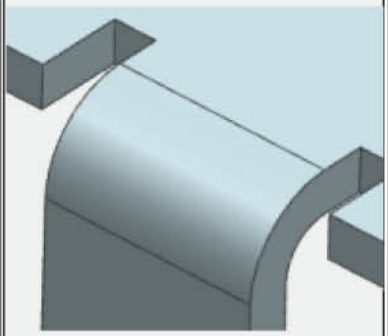
Tùy thuộc vào loại tính năng Resize Bend Radius mà bạn tạo, chiều dài tổng thể hoặc chiều dài của phần chưa mở vẫn cố định hoặc được thay đổi.

Thay đổi kích thước bán kính uốn cong - điều kiện hình học được hỗ trợ

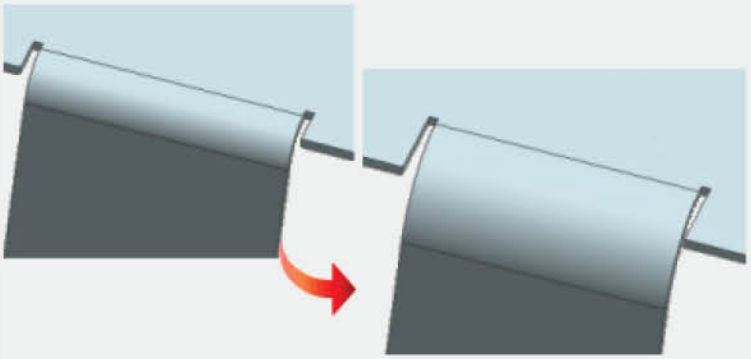
<table>
<tr><th>Đầu vào</th><th>Kết quả</th></tr>
<tr><td>Uốn cong trên các mặt bích liền kề
  </td><td>Vị trí tab / mặt bích cố định
 
Chiều dài chưa mở cố định
  </td></tr>
<tr><td>Ba khúc cua liền kề
  </td><td>Vị trí tab / mặt bích cố định
 
Chiều dài chưa mở cố định
 

1 – Cạnh cố định</td></tr>
<tr><td>Hỗ trợ bán kính uốn cong bằng không
  </td><td>Vị trí tab / mặt bích cố định
 
Chiều dài chưa mở cố định
  </td></tr>
</table>

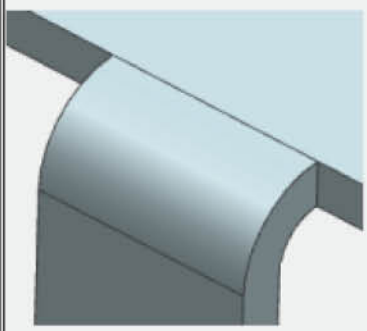
Mặt bích một phần



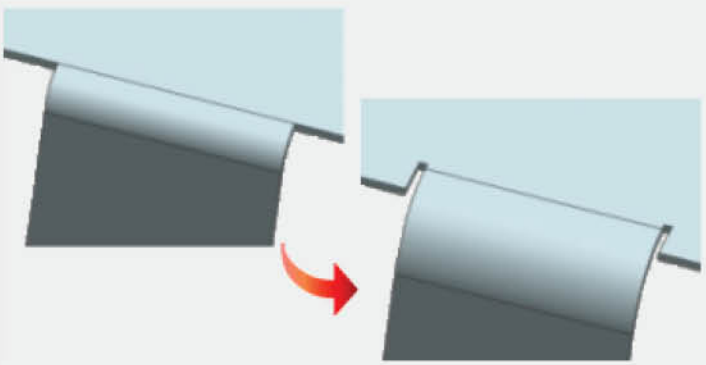
Nếu bạn thay đổi kích thước các phần uốn cong trong mặt bích được tạo bằng hình nổi, hình nổi hiện có trên phần uốn cong sẽ được duy trì.



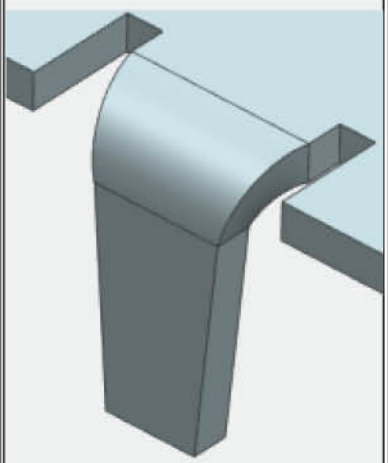
Mặt bích một phần, có uốn cong bên ngoài



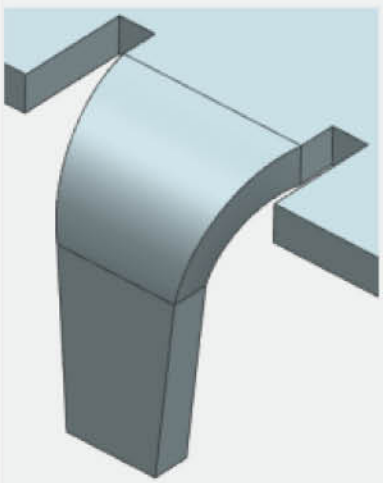
Nếu bạn thay đổi kích thước các chỗ uốn trong các mặt bích không có hình nổi, NX sẽ tạo các hình nổi ở bất cứ nơi nào cần thiết.



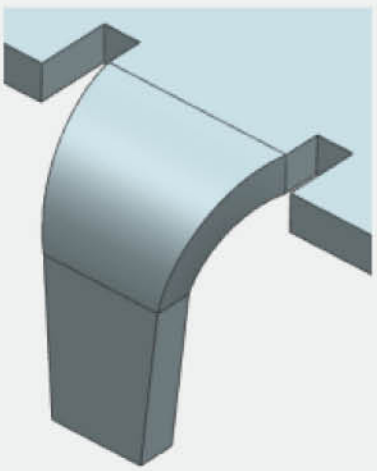
uốn cong



Vị trí tab/mặt bích cố định - bán kính uốn cong tăng

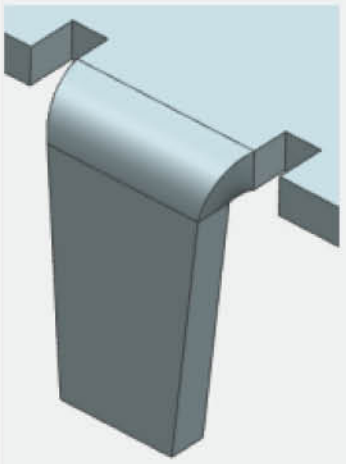
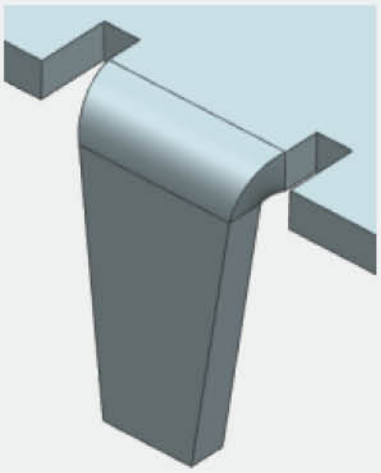
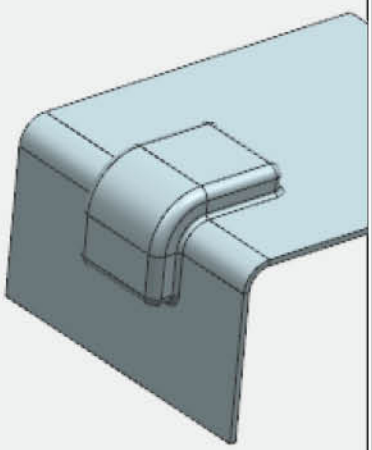
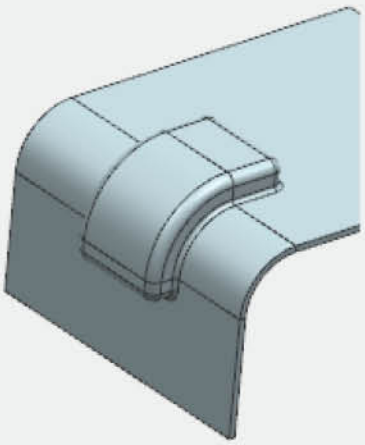
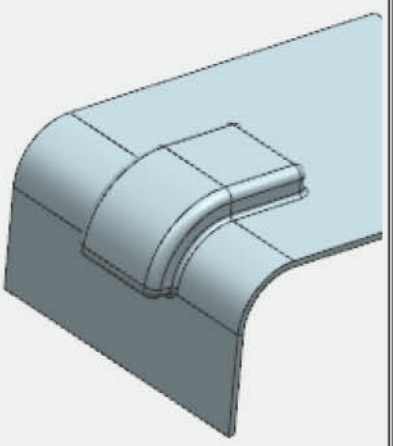
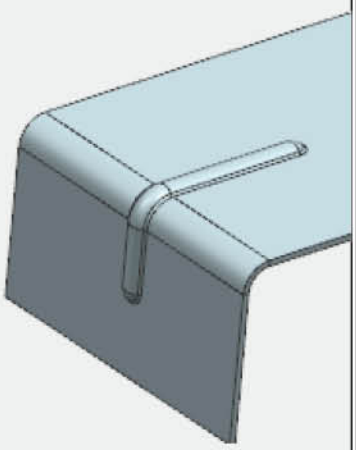
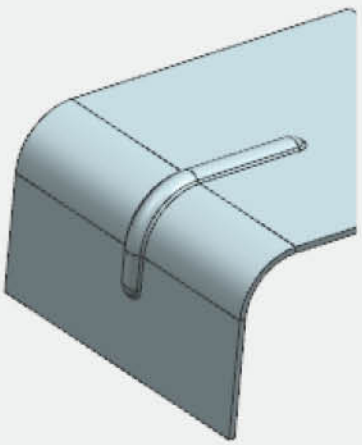
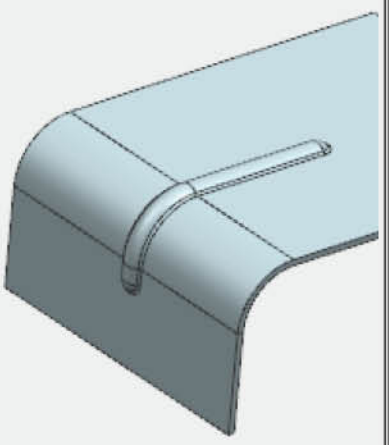


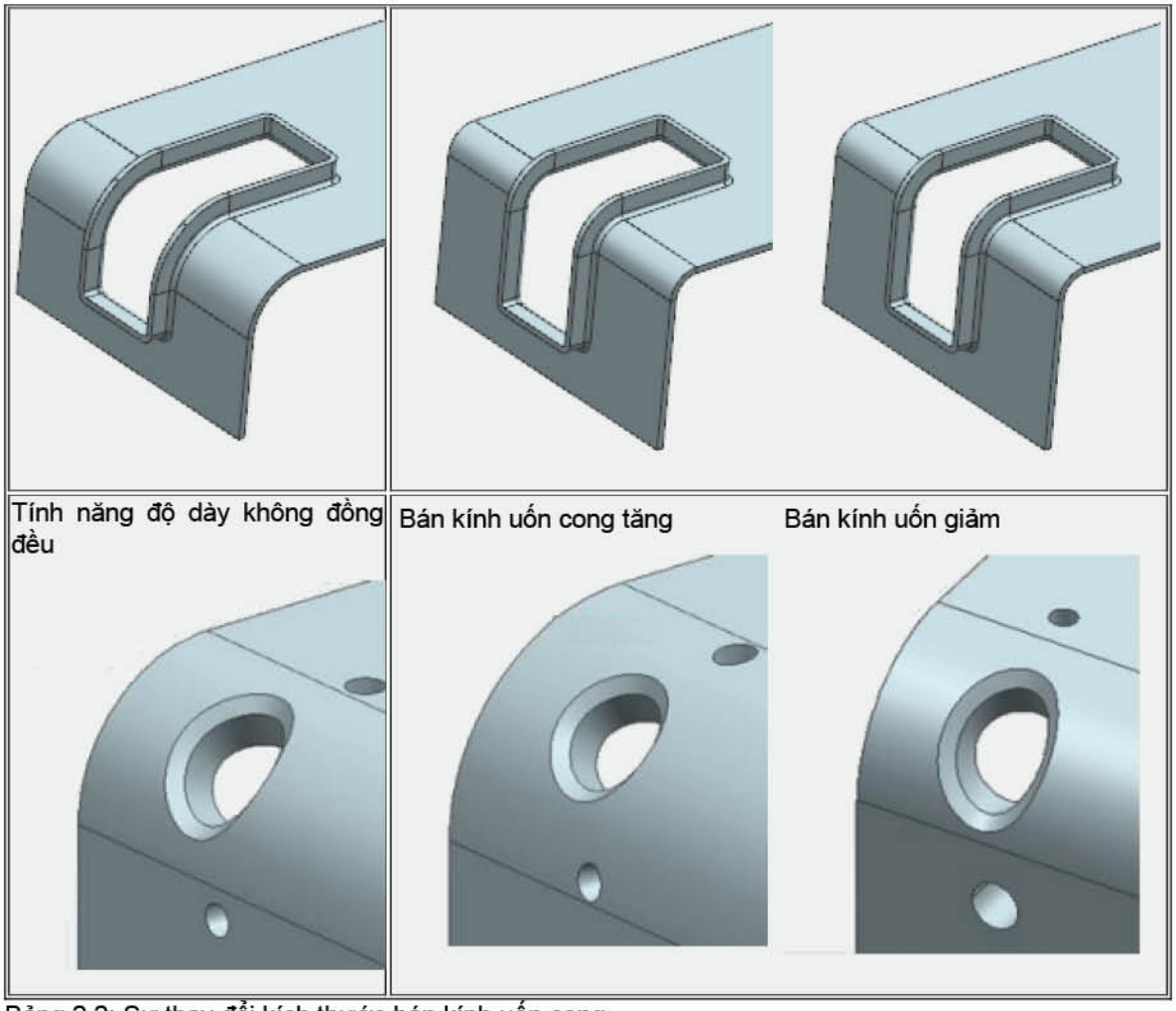
Đã sửa lỗi Chiều dài chưa gấp - bán kính uốn cong tăng



Vị trí tab/mặt bích cố định - bán kính uốn cong giảm

Đã sửa lỗi Chiều dài chưa gấp - bán kính uốn cong giảm

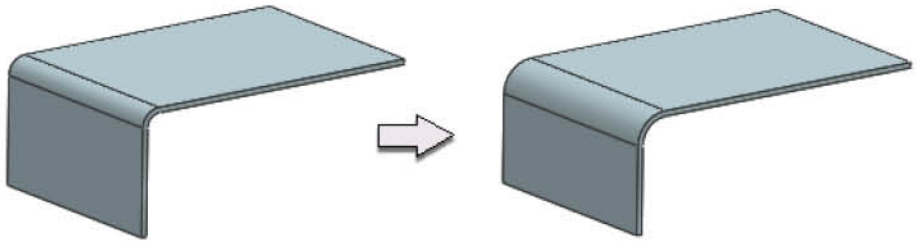
		
Tính năng lúm đồng tiền 	**Vị trí tab / mặt bích cố định** 	**Chiều dài chưa mở cố định** 
Tính năng hạt 	**Vị trí tab / mặt bích cố định** 	**Chiều dài chưa mở cố định** 
Hình cắt đã vẽ	**Vị trí tab / mặt bích cố định**	**Chiều dài chưa mở cố định**



Bảng 2.2: Sự thay đổi kích thước bán kính uốn cong

Thay đổi kích thước bán kính uốn cong của mặt bích

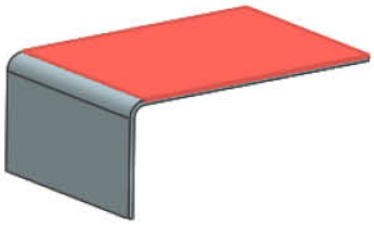
Ví dụ này cho thấy cách thay đổi kích thước bán kính uốn cong của mặt bích trong khi vẫn giữ nguyên chiều dài tổng thể của phần chưa gấp.



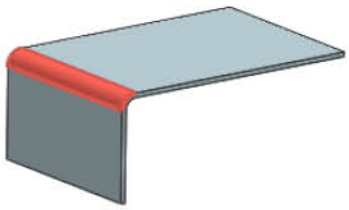
Chọn tab **Trang chủ** → **Thay đổi kích thước** nhóm → **Thay đổi kích thước Bán kính uốn cong**
.

Trong hộp thoại **Thay đổi kích thước Bán kính uốn cong** , từ danh sách **Loại** , chọn **Chiều dài chưa gấp cố định** .

Trong cửa sổ đồ họa, chọn mặt đứng yên.

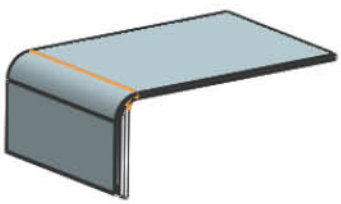


Chọn chỗ uốn cong có bán kính bạn muốn sửa đổi.



Trong nhóm **Bend Parameters** , chỉ định một giá trị trong hộp **Bend Radius** .

Trong ví dụ này, **Bán kính uốn cong = 5** .



Nhấn **OK** để thay đổi kích thước bán kính của đường cong đã chọn.

Kích thước của phần tạo hình thay đổi nhưng kích thước của phần không gấp vẫn không thay đổi.

2.3.2.9.2 Resize Bend Angle

Sử dụng lệnh này để thay đổi góc uốn bằng cách ghi đè tính năng đã tạo chỗ uốn.

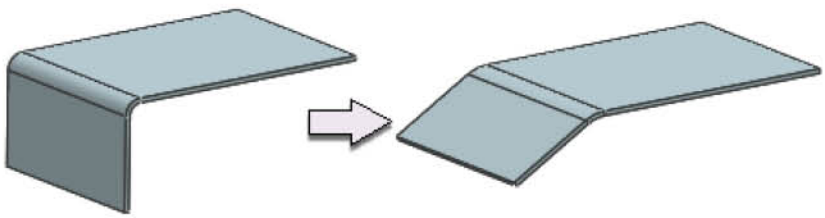
Bạn có thể làm như sau:

Miêu tả một khúc cua ở các giai đoạn trung gian khác nhau.

Nghiên cứu tác dụng uốn quá mức và đàn hồi của các đường uốn đã chọn.

Thực hiện các nghiên cứu tạo hình trên chi tiết Tấm kim loại đã được thiết kế sẵn.

Bạn có thể sử dụng lệnh **Part Family** để tạo một họ gồm các bộ phận tương tự hiển thị từng trạng thái hình thành tạm thời của các vùng uốn cong trong các bộ phận Sheet Metal.



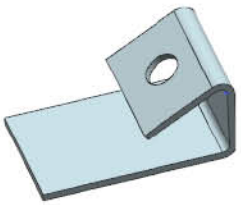
Tính năng Thay đổi kích thước góc uốn được liệt kê trong Bộ **điều hướng bộ phận** như minh họa trong hình sau.

Ghi chú NX không cập nhật giá trị hệ số trung tính khi bạn cập nhật góc uốn.

Thay đổi kích thước góc uốn để hiển thị trạng thái hình thành tạm thời của vùng uốn cong

Ví dụ sau đây cho thấy cách tạo các tính năng Thay đổi kích thước góc uốn cho các giá trị góc uốn 90, 120, 150 và 180 độ.

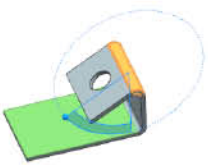
Mở phần Sheet Metal mà bạn muốn hiển thị nhiều giai đoạn của thao tác uốn.



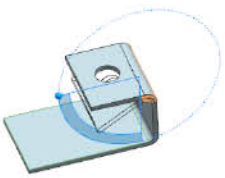
Chọn tab **Trang chủ** → **Thay đổi kích thước** nhóm → **Thay đổi kích thước Góc uốn** .

Chọn bề mặt không có độ dày để giữ cố định khi bạn sửa đổi góc uốn.

Chọn chỗ uốn cong bạn muốn sửa đổi.

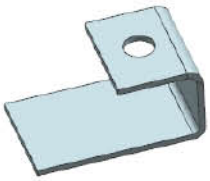


Trong nhóm **Bend Parameters** , trong hộp **Angle** , gõ **90** .

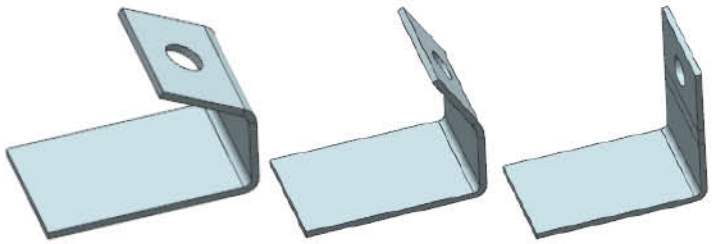


Nhấp vào **Áp dụng**

Việc uốn cong được sửa đổi theo giá trị mới của góc uốn.



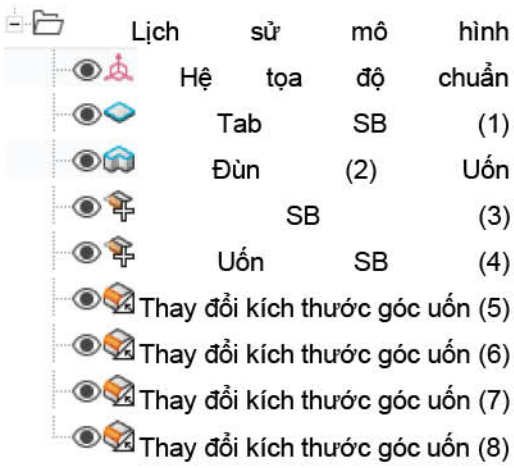
Lặp lại các bước từ 3 đến 6 để tạo các tính năng Thay đổi kích thước góc uốn bằng cách sử dụng các giá trị góc uốn là 120, 150 và 180 độ.



Góc uốn = 120 **Góc uốn = 150** **Góc uốn = 180**

Bấm **Hủy** để đóng hộp thoại **Thay đổi kích thước Góc uốn** .

Các tính năng Resize Bend Angle được liệt kê trong **Part Navigator** như được hiển thị.

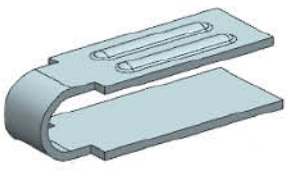


Sau đó, bạn có thể sử dụng lệnh **Part Family** để tạo một họ gồm các bộ phận tương tự hiển thị từng trạng thái hình thành tạm thời của các vùng uốn cong trong các bộ phận Sheet Metal.

2.3.2.10. Stiffening features

2.3.2.10.1 Bead

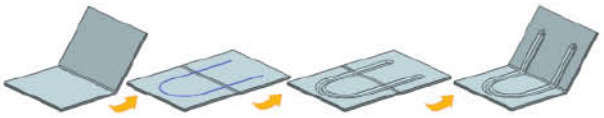
Sử dụng lệnh **Bead** để nâng vật liệu dọc theo đường viền của bản phác thảo mô phỏng công cụ dập. Các hạt cũng có thể được tạo ra để làm cứng các bộ phận kim loại tấm.



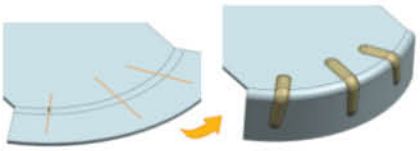
Bạn có thể tạo các hạt trên các khúc cua ở trạng thái gấp hoặc dẹt. Một hạt được tạo ra trên một khúc cua ở trạng thái gấp sẽ không đi qua khúc cua đó.

Bạn cũng có thể tạo các hạt trên các đặc điểm biến dạng trong các bộ phận kim loại tấm.

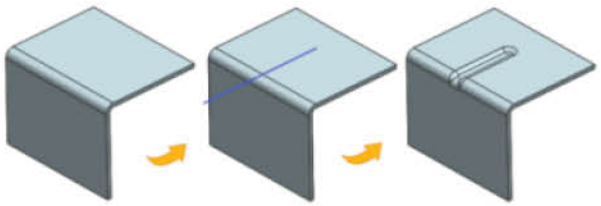
Hạt trên một đường cong hình trụ dẹt



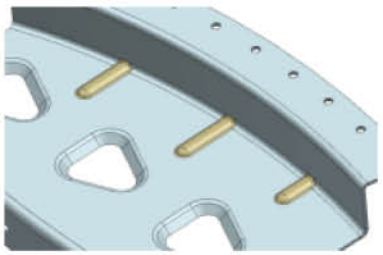
Hạt trên một đường cong không hình trụ dẹt



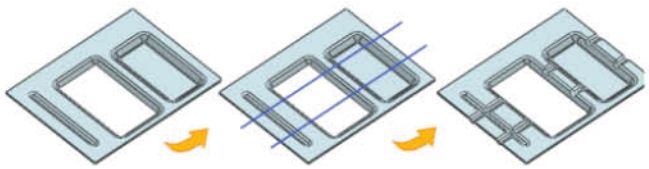
Hạt trên một hình trụ uốn cong



Hạt trên một đường cong không hình trụ được hình thành

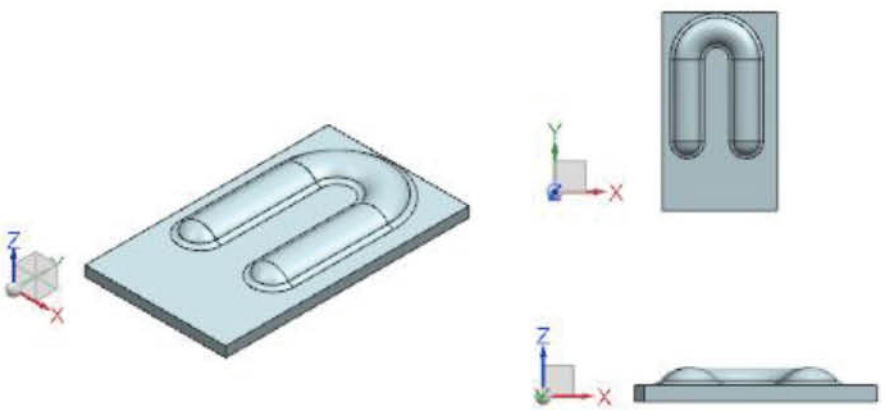


Hạt trên các tính năng biến dạng



Tạo một hạt

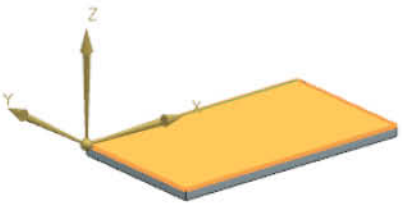
Ví dụ này cho thấy cách tạo hạt trên chi tiết kim loại tấm. Hạt được tạo ra từ một bản phác thảo. Bạn có thể tạo bản phác thảo trước rồi chọn lệnh **Bead** hoặc bạn có thể chọn lệnh **Bead** rồi tạo hạt.



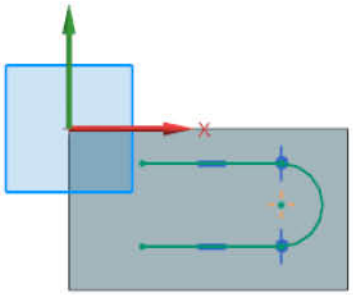
Chọn tab **Home** → **Punch** group→ **Bead** .

Trong nhóm **Phần** , bấm vào **Phần Phác thảo** .

Chọn một mặt phẳng.



Phác thảo đường viền của hạt.



Chỉ định các tham số hạt.

Trong nhóm **Thuộc tính hạt** , thiết lập như sau:

Mặt cắt ngang = Hình tròn

Độ sâu = 3

Bán kính = 3

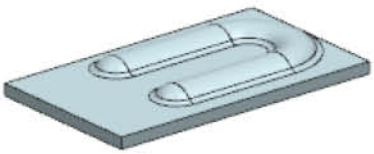
Điều kiện kết thúc = Đã hình thành

Trong nhóm **Rounding** , thiết lập như sau:

Các cạnh hạt tròn =☑

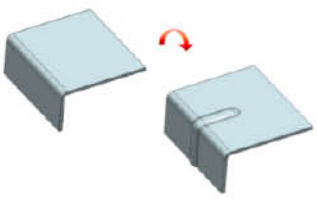
Bán kính khuôn = 2

Nhấn **OK** để tạo hạt.



Tạo hạt trên các khúc cua

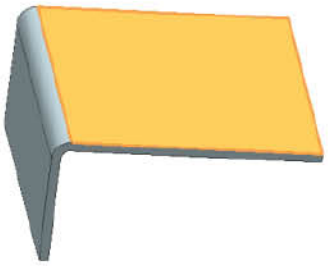
Ví dụ này cho thấy cách tạo một hạt ngang qua chỗ uốn cong ở trạng thái dẹt. Bạn sẽ làm phẳng phần uốn cong, tạo hạt rồi uốn lại bộ phận đó về trạng thái ban đầu.



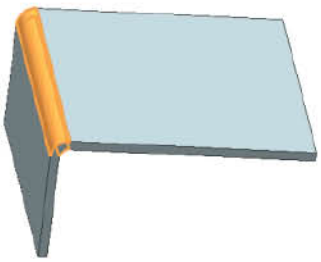
Làm phẳng phần kim loại tấm.

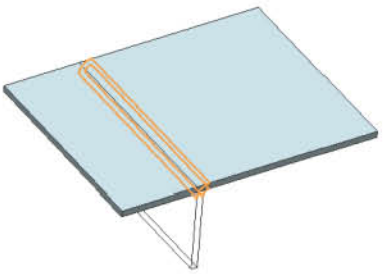
Chọn tab **Home** → Nhóm **uốn cong** → **Unbend** .

Chỉ định bề mặt vẫn cố định trong quá trình thao tác không uốn cong.



Chọn chỗ uốn mà bạn muốn làm phẳng.





Tạo hạt.

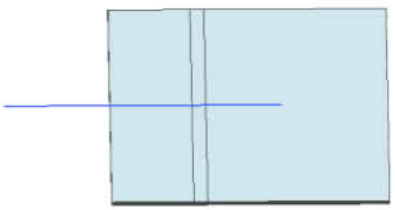
Chọn tab **Home** → **Punch** group→ **Bead** .

Ghi chú:

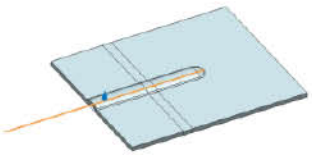
Nếu hộp thoại lệnh có chứa nút < **OK** >, bạn có thể chọn lệnh tiếp theo mà không cần nhấn **OK** . NX tự động hoàn thành lệnh hiện tại.

Trong nhóm **Phần** , bấm vào **Phần Phác thảo** .

Phác thảo một đường cong ở giữa khuôn mặt như minh họa.



Hoàn thành bản phác thảo.



Thiết lập các thông số hạt.

Ví dụ này sử dụng các tham số sau:

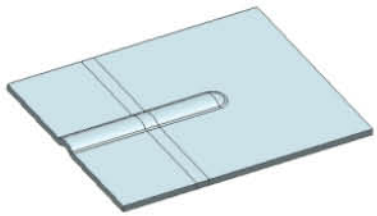
Mặt cắt ngang = Hình tròn

Độ sâu = 2

Bán kính = 6

Điều kiện kết thúc = Đã hình thành

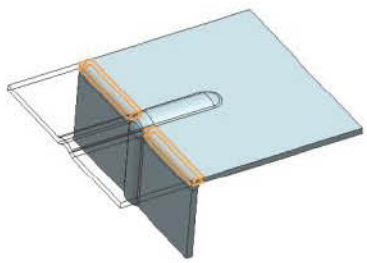
Bấm vào **đồng ý** .



Uốn cong lại phần kim loại tấm.

Chọn tab **Home** → Nhóm **Bend** → **Rebend** .

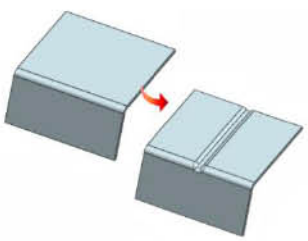
Chọn chỗ uốn mà bạn muốn khôi phục về trạng thái ban đầu.



Bấm vào **đồng ý** .

Tạo một hạt xuyên qua các khúc cua ở trạng thái hình thành

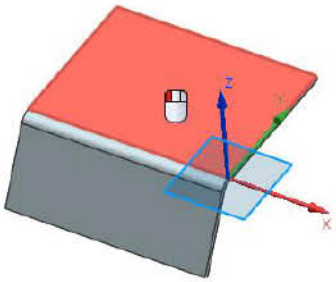
Ví dụ này cho thấy cách tạo một hạt xuyên qua chỗ uốn cong ở trạng thái đã định hình . Khi các chỗ uốn không được làm phẳng, hạt sẽ trôi ra ở chỗ uốn và không quấn quanh chỗ uốn.



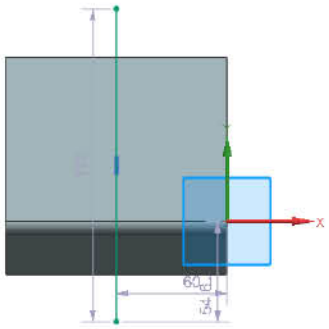
Chọn tab **Home** → **Punch** group→ **Bead** .

Trong hộp thoại **Hạt** , trong nhóm **Phần** , bấm vào **Phần Phác thảo** .

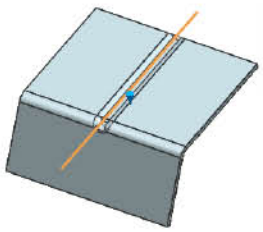
Để chỉ định mặt phẳng phác thảo, chọn bề mặt mà bạn muốn tạo hạt trên đó.



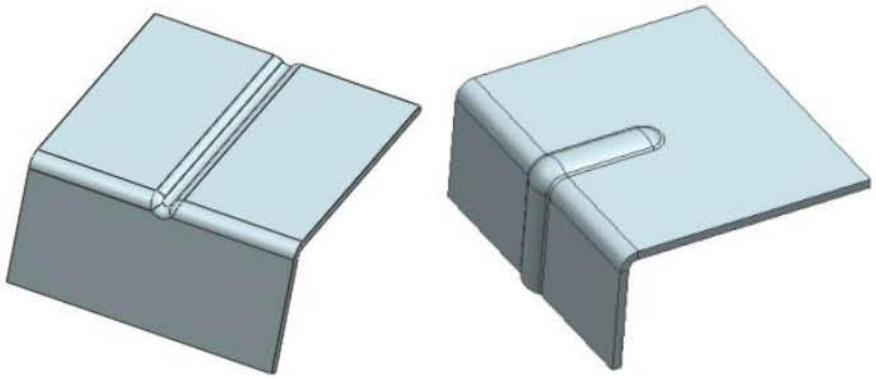
Phác thảo một đường cong duy nhất trên các khúc cua.



Hoàn thành bản phác thảo.



Bấm vào **đồng ý** .



2.3.2.10.2 Gusset

Sử dụng lệnh **Gusset** để tạo đặc điểm làm cứng trên một bộ phận.

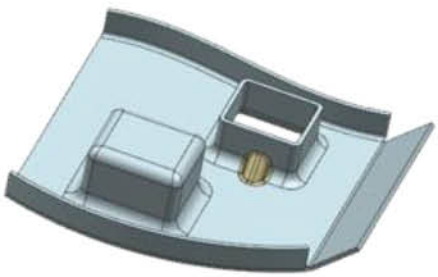
Bạn có thể:

Tạo các tính năng tăng cường sức mạnh cần thêm sức mạnh ở vùng uốn cong.

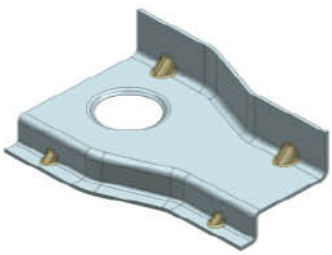
Tạo các hình dạng đục lỗ hoặc dập nổi ở các vùng uốn cong của các bộ phận kim loại tấm.

Chỉ định kích thước mặc định cho tính năng Gusset bằng cách sử dụng giá trị mặc định của khách hàng.

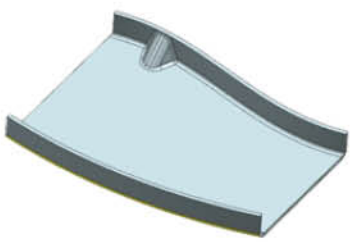
Tạo các miếng lót trên hỗn hợp hình trụ được tạo ra bởi các đặc điểm biến dạng như vết lõm, vết cắt được vẽ, chày đặc, v.v.



Tạo các bản mã trên các đoạn uốn hình trụ hoặc không hình trụ được tạo bởi các mặt bích khác nhau.



Các miếng đệm trên các đoạn hình trụ của các khúc cua có xích

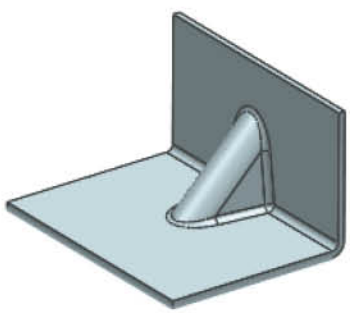


Một miếng lót trên đoạn uốn không hình trụ

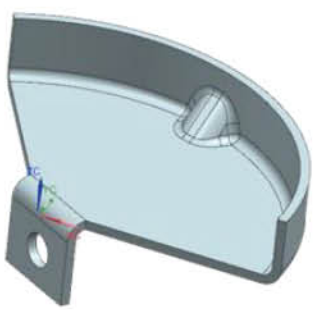
Biểu diễn tính năng Gusset trong chế độ xem mẫu phẳng

Các đặc điểm của Gusset trên các đường cong hình trụ hoặc không hình trụ được biểu diễn dưới dạng đường cong đường tâm trong chế độ xem mẫu phẳng.

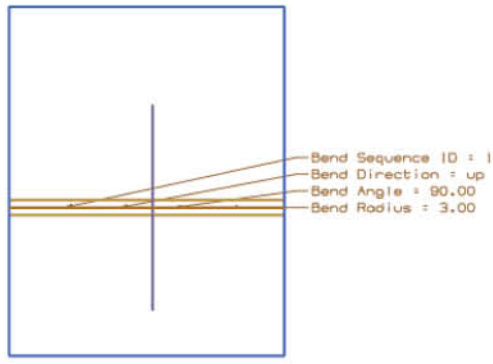
Gusset trên một uốn cong hình trụ



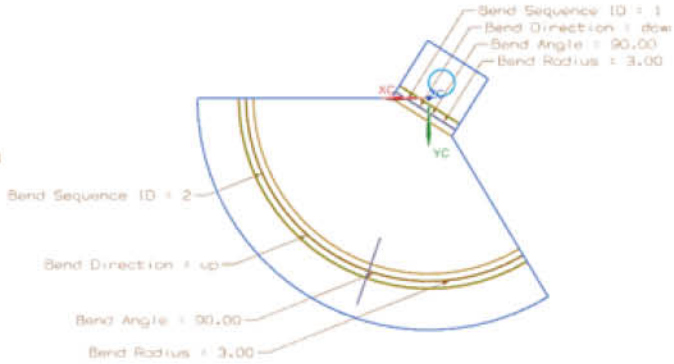
Gusset trên một uốn cong không hình trụ



Gusset trên một uốn cong hình trụ

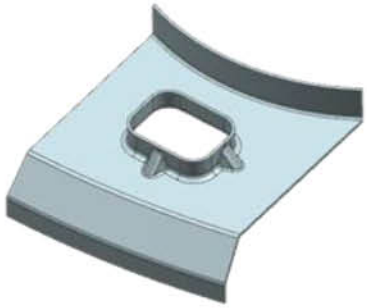


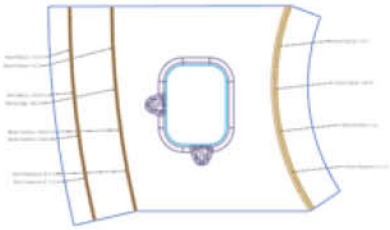
Gusset trên một uốn cong không hình trụ



Các đặc điểm hình tam giác trên hỗn hợp hình trụ của các đặc điểm biến dạng được biểu diễn dưới dạng các đường cong đặc điểm bên trong trong chế độ xem mẫu phẳng.

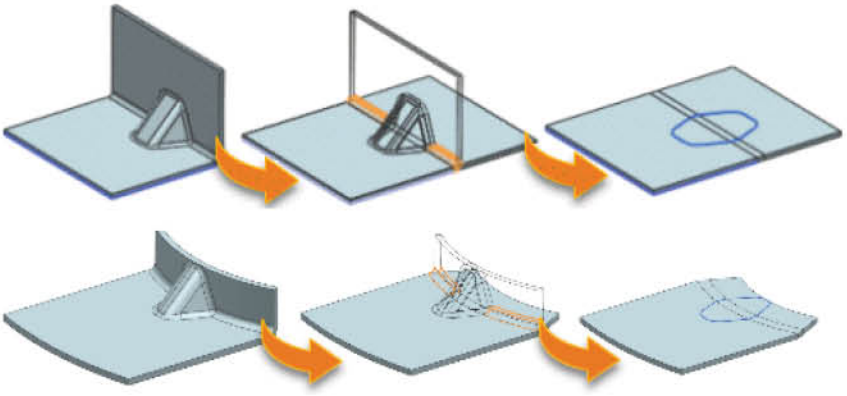
Các miếng đệm trên hỗn hợp hình trụ có đặc điểm biến dạng





Khả năng tương tác của Gusset

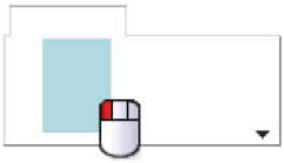
Bạn có thể xem các cạnh biên của miếng vải hình tam giác dưới dạng các đường cong trên cả hai lớp khi bạn làm phẳng phần uốn cong bằng lệnh **Unbend** .



Một. Tạo một miếng vải hình tròn

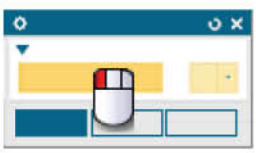
Ví dụ này cho thấy cách tạo một miếng vải hình tròn bằng cách sử dụng biên dạng tự động.

1.



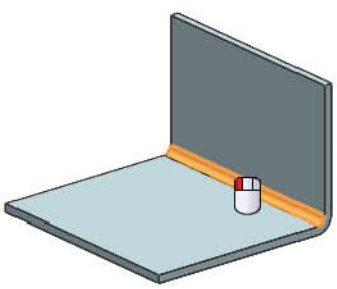
Chọn tab **Home** → **Punch** group→ **Gusset** .

2.



Đặt **Loại** thành **Hồ sơ tự động** .

3.

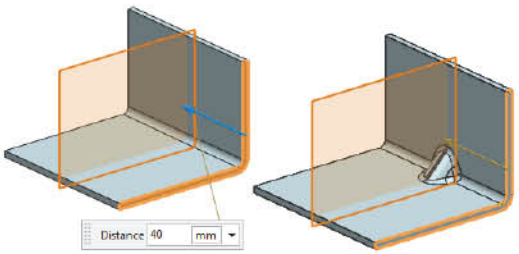


Chọn mặt uốn cong.

4.

Nhấp chuột giữa để chuyển sang bước tiếp theo.

5.



Để xác định vị trí miếng mã, hãy xác định mặt phẳng chuẩn tham chiếu. Bạn có thể chọn một mặt phẳng chuẩn hoặc tạo một mặt phẳng chuẩn bằng cách sử dụng các tùy chọn **Chỉ định mặt phẳng** .

NX hiển thị bản xem trước của miếng lót.

Ghi chú:

Mặt phẳng chuẩn phải vuông góc với trục của chỗ uốn.

6.

Trong nhóm **Shape** , thiết lập các tham số hình tam giác.

Đối với ví dụ này:

Độ sâu = 25

Hình thức = Tròn

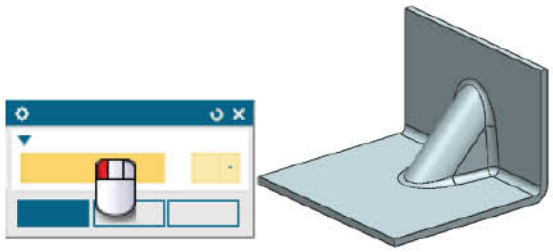
kích thước :

Chiều rộng = 20

Góc bên = 10

Bán kính khuôn = 3

7.



Nhấn **OK** để tạo miếng lót.

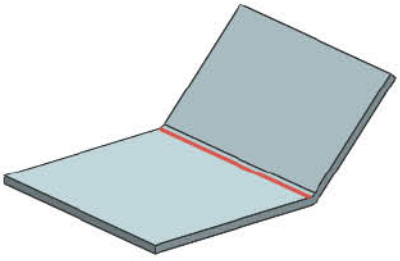
b. Tạo một miếng vải hình tròn có cấu hình do người dùng xác định

Chọn tab **Home** → **Punch** group→ **Gusset** .

Từ danh sách **Loại** , chọn **Hồ sơ do Người dùng Xác định** .

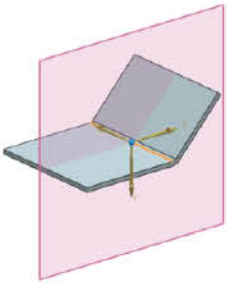
Trong nhóm **Phần** , bấm vào **Phần Phác thảo** và phác thảo hồ sơ hình tam giác.

Trong hộp thoại **Tạo bản phác thảo** , chỉ định đường tiếp tuyến mà bạn muốn xác định đường cong phần cho miếng vải hình tam giác.

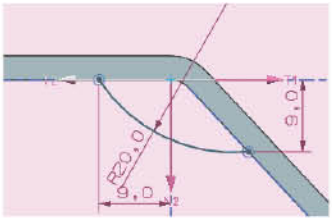


Trong nhóm **Vị trí mặt phẳng** , từ danh sách **Vị trí** , chọn **% Độ dài cung** .

Trong hộp **% Arc Chiều dài** , gõ **50** và nhấn **OK** .



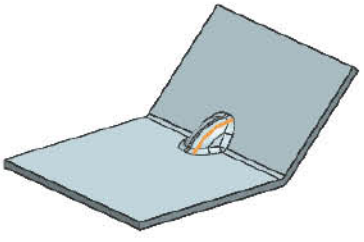
Phác thảo hồ sơ cho miếng lót.



Ghi chú:

Kích thước phác thảo hiển thị ở đây là gần đúng.

Nhấn chuột phải vào cửa sổ đồ hoạ và chọn **Finish** để thoát khỏi Phác thảo.



Trong nhóm **Phần** , từ danh sách **Bên rộng** , chọn **Đối xứng** .

Trong nhóm **Shape** , thiết lập các tham số hình tam giác.

Đối với ví dụ này:

Hình thức = Tròn

kích thước :

Chiều rộng = 10

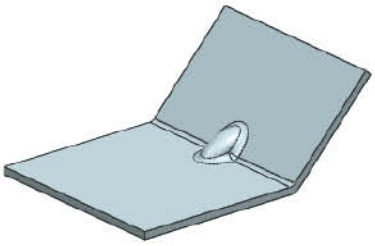
Góc bên = 0

Bán kính khuôn = 3

Ghi chú:

Nếu cấu hình do người dùng xác định có nhiều hơn một đường cong thì góc bên phải bằng **0** .

Nhấn **OK** để tạo miếng lót.



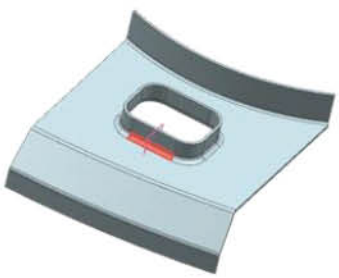
c. Tạo các miếng lót trên hỗn hợp hình trụ

Ví dụ này cho thấy cách tạo các miếng mã trên hỗn hợp hình trụ được tạo ra bởi các đặc điểm biến dạng chẳng hạn như vết lõm, vết cắt được vẽ hoặc chày đặc, v.v.

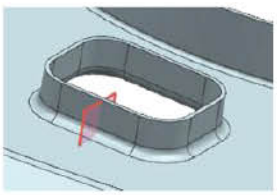
Chọn tab **Home** → **Punch** group→ **Gusset** .

Từ danh sách **Loại** , chọn **Hồ sơ tự động** .

Trong nhóm **Bend** , chọn mặt hòa trộn.



Trong nhóm **Vị trí** , chọn mặt phẳng bạn muốn sử dụng để xác định vị trí miếng lót.



Miếng vải hình tam giác được tạo đối xứng ở cả hai phía của mặt phẳng này.

Ghi chú:

Mặt phẳng phải vuông góc với đoạn uốn đã chọn.

Trong nhóm **Shape** , thiết lập các tham số hình tam giác.

Đối với ví dụ này:

Mẫu = Hình vuông

kích thước :

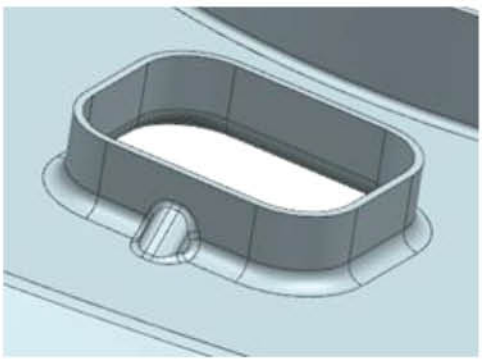
Chiều rộng = 10

Góc bên = 30

Bán kính cú đấm = 3

Bán kính khuôn = 3

Nhấn **OK** để tạo miếng lót.



d. Tạo các miếng lót trên các khúc cua không hình trụ

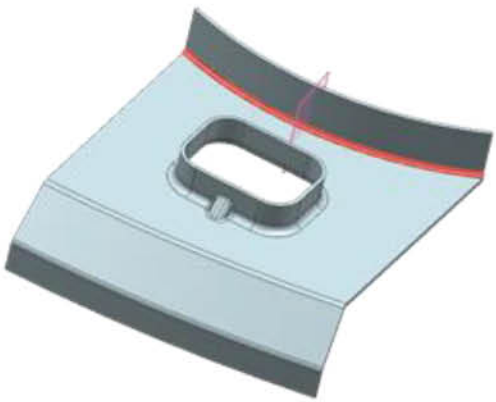
Ví dụ này cho thấy cách tạo các bản mã trên các đoạn uốn không hình trụ được tạo bởi mặt bích nâng cao, mặt bích đường bao dạng xích hoặc một mặt bích.

Chọn tab **Home** → **Punch** group→ **Gusset** .

Từ danh sách **Loại** , chọn **Hồ sơ tự động** .

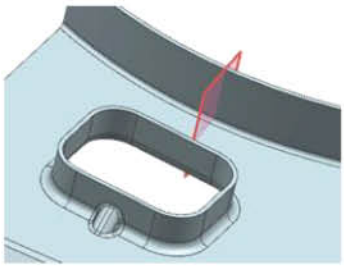
Trong nhóm **Bend** , chọn mặt uốn cong.

Trong ví dụ này, chúng tôi chọn mặt uốn cong được tạo bởi mặt bích nâng cao.



Trong nhóm **Vị trí** , chọn mặt phẳng bạn muốn sử dụng để xác định vị trí miếng lót.

Miếng vải hình tam giác được tạo đối xứng ở cả hai phía của mặt phẳng này.



Trong nhóm **Shape** , thiết lập các tham số hình tam giác.

Đối với ví dụ này:

Mẫu = Hình vuông

kích thước :

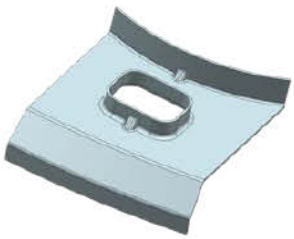
Chiều rộng = 10

Góc bên = 30

Bán kính cú đấm = 3

Bán kính khuôn = 3

Nhấn **OK** để tạo miếng lót.



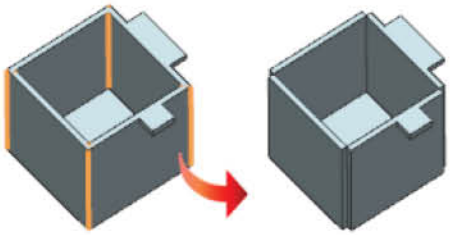
2.3.3. Công cụ khai triển thành tấm kim loại

2.3.3.1 Convert to Sheet Metal Wizard

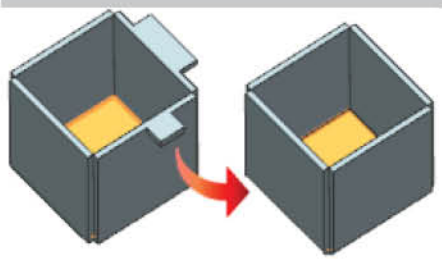
Sử dụng **Trình hướng dẫn Chuyển đổi sang Tấm kim loại** để chuyển đổi phần kim loại không phải tấm thành phần kim loại tấm hợp lệ bằng cách xé các cạnh và làm sạch hình học.

Trình hướng dẫn hợp lý hóa quy trình làm việc bằng cách thực hiện các tác vụ dọn dẹp và chuyển đổi theo đúng trình tự và đảm bảo mô hình kim loại tấm có thể hoạt động được.

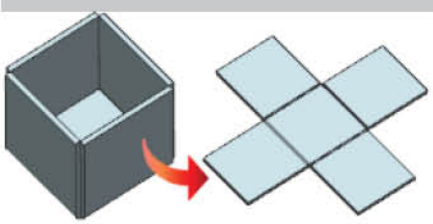
Ví dụ này cho thấy quy trình công việc điển hình để chuyển đổi bộ phận kim loại không phải tấm thành bộ phận kim loại tấm.



Xé dọc theo các cạnh góc. Bước này là tùy chọn nhưng nếu bạn không xé các cạnh cần xé thì chúng được xác định là các vùng kim loại không phải là tấm không thể uốn cong hoặc không thể uốn cong được.



Làm sạch các bộ phận nhập khẩu sao cho bộ phận được làm sạch đáp ứng các yêu cầu của bước **Chuyển đổi sang dạng tấm kim loại** . Đây là một bước tùy chọn.



Chuyển đổi phần kim loại không phải là tấm thành phần kim loại tấm hợp lệ mà trên đó bạn có thể thực hiện các thao tác như uốn, uốn, làm phẳng, v.v.

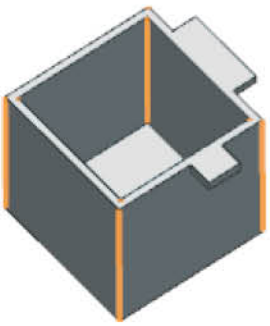
Chuyển đổi mô hình thành chi tiết Sheet Metal

Lưu ý: Bạn phải ở trong ứng dụng Sheet Metal.

Ví dụ này cho thấy cách chuyển đổi phần kim loại không phải là tấm thành phần kim loại tấm hợp lệ với giá trị độ dày là 3.

Chọn tab **Home** → **Convert** group→ **Convert to Sheet Metal Wizard** .

Chọn các cạnh góc để rip.



Nhấp vào **Tiếp theo** để chuyển sang bước **Tiện ích dọn dẹp** .

Chọn mặt đế để thực hiện thao tác dọn dẹp.

Vì NX sử dụng độ dày của mặt đế để suy ra độ dày của phần được làm sạch thu được nên hãy chọn mặt đế có độ dày đồng đều.

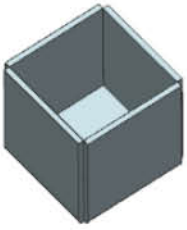
Trong nhóm **Độ dày** , xóa Suy luận **Độ dày** hộp kiểm khi bạn muốn nhập giá trị độ dày.

Trong hộp **Độ dày** , gõ **3** .

Nhấp vào **Tiếp theo** để chuyển sang bước **Chuyển đổi sang tấm kim loại** .

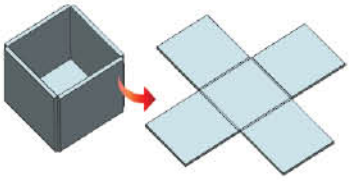
Bạn phải thực hiện bước này để tạo tính năng Convert to Sheet Metal. Nếu bạn bỏ qua bước này, trình hướng dẫn sẽ thực hiện thao tác dọn dẹp, nhưng nó sẽ không tạo ra tính năng Convert to Sheet Metal để thực hiện các thao tác kim loại tấm như uốn, uốn, làm phẳng, v.v.

Nhấp vào **Hoàn tất** để tạo tính năng Chuyển đổi sang Tấm kim loại và thoát khỏi trình hướng dẫn.



Sau này, bạn có thể thực hiện các thao tác trên kim loại tấm như uốn, uốn, làm phẳng, v.v.

Hình ảnh sau đây thể hiện phần kim loại tấm không uốn cong. Phần thân được chuyển đổi không bị uốn cong bằng lệnh **Unbend** .

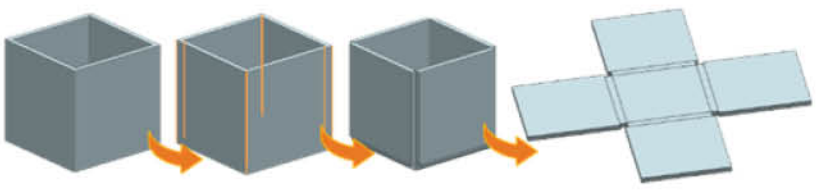


2.3.3.2 Rip

Sử dụng lệnh **Rip** để xác định các vết cắt trên các bộ phận kim loại tấm hoặc xé các cạnh góc khi chuyển đổi mô hình khối thành bộ phận kim loại tấm.

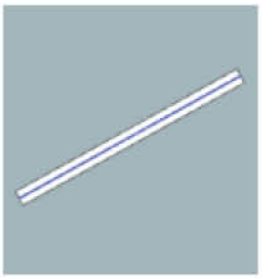
Bạn có thể:

Xé dọc theo các cạnh góc.

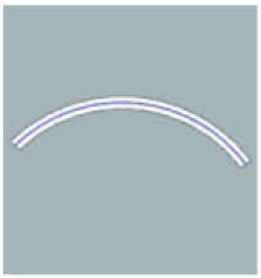


Rip dọc theo một đường cong.

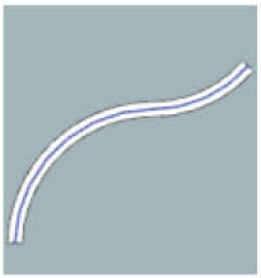
Bạn có thể sử dụng các loại đường cong sau để tạo vết rách:



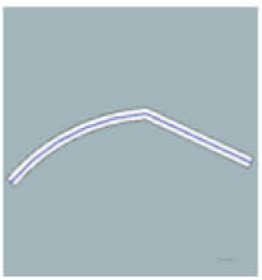
tuyến tính



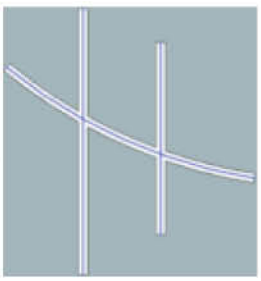
Phi tuyến tính



tiếp tuyến



Không tiếp tuyến

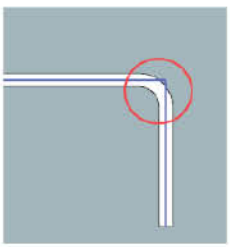


Giao nhau

Khi bạn sử dụng đường cong để tạo vết rách, bạn có thể:

Xác định chiều rộng và hình dạng của nắp cuối của vết rách.

Pha trộn các góc sắc nét bằng cách áp dụng các miếng phi lê.

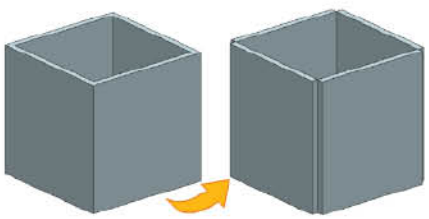


Ghi chú:

NX chỉ áp dụng các đường bo góc ở các góc của biên dạng.

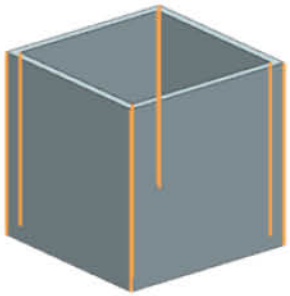
Xé dọc theo các cạnh góc

Ví dụ này cho thấy cách xé các cạnh trên phần thân.

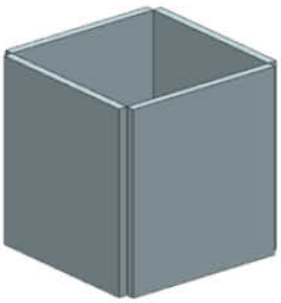


Chọn tab **Trang chủ** → **Chuyển đổi** nhóm → **Rip** .

Chọn các cạnh mà bạn muốn tách.



Bấm **OK** để xé phần thân dọc theo các cạnh đã chọn.



Rip dọc theo một đường cong

Sử dụng bất kỳ phương pháp nào sau đây để tách các mặt của cơ thể dọc theo các đường cong đã phác thảo.

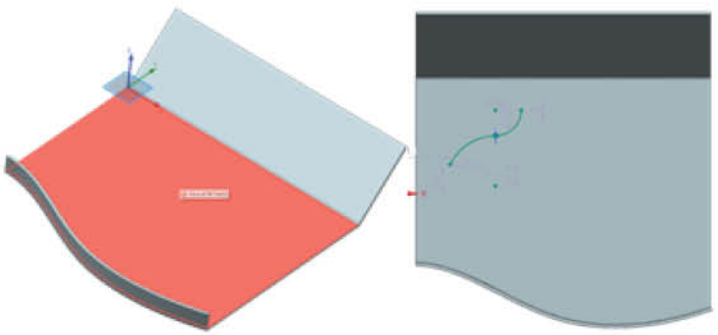
Xé dọc theo các đường cong phi tuyến tính

Ví dụ này cho thấy cách xé bề mặt của cơ thể dọc theo các đường cong phi tuyến tính.

Chọn tab **Trang chủ** → **Chuyển đổi** nhóm → **Rip** .

Trong nhóm **Rip References** , nhấp vào **Sketch Part** để tạo một đường cong phi tuyến tính dọc theo đó bạn muốn tạo một vết rách.

Đối với ví dụ này, một bản phác thảo được tạo ra trên mặt của cơ thể như được hiển thị.



Trong nhóm **Rip Parameters** , đặt tham số cho quá trình rip.

Đối với ví dụ này:

Sử dụng mức cứu trợ tối thiểu = ☐

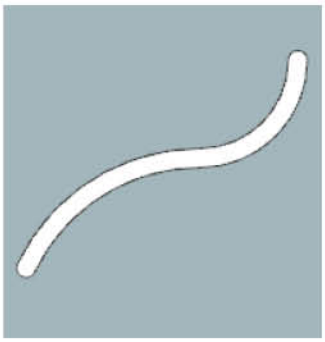
Độ lệch đối xứng = ☑

Chiều rộng Rip = 5

Hình dạng nắp cuối = Tròn

Pha trộn góc sắc nét = ☐

Nhấn **OK** để rip dọc theo bản phác thảo.



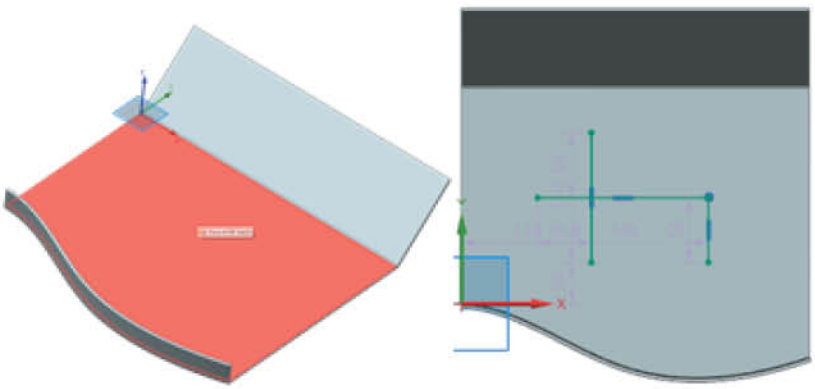
Rip dọc theo các đường cong giao nhau

Ví dụ này cho thấy cách xé mặt của cơ thể dọc theo các đường cong giao nhau.

Chọn tab **Trang chủ** → **Chuyển đổi** nhóm → **Rip** .

Trong nhóm **Rip References** , nhấp vào **Sketch Part** để tạo một bản phác thảo đường cong giao nhau xác định vết rách.

Đối với ví dụ này, bản phác thảo được tạo trên mặt của cơ thể như được hiển thị.



Ghi chú:

Bạn không thể tạo các đường cong tại các điểm góc nhọn nơi các đường cong giao nhau.

Trong nhóm **Rip Parameters** , đặt tham số cho quá trình rip.

Đối với ví dụ này:

Sử dụng mức cứu trợ tối thiểu = ☐

Độ lệch đối xứng = ☑

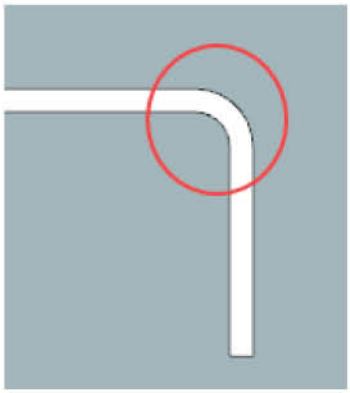
Chiều rộng Rip = 5

Hình dạng nắp cuối = Hình vuông

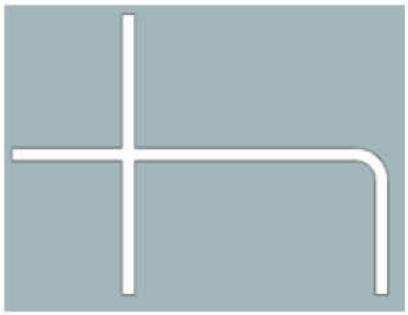
Pha trộn góc sắc nét = ☑

Bán kính phi lê = 10

NX áp dụng các đường bo để pha trộn góc nhọn chỉ ở các góc của biên dạng. Trong ví dụ này, NX trộn góc nhọn ngoài cùng bên phải bằng cách áp dụng bán kính đường cong được chỉ định.



Nhấn **OK** để rip dọc theo đường cong.



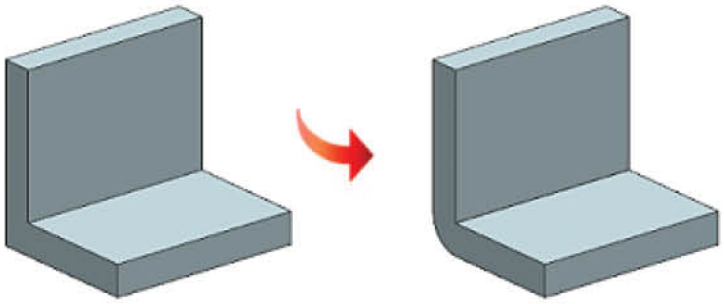
2.3.3.3 Cleanup Utility

Sử dụng lệnh **Tiện ích Dọn dẹp** để xác định các khu vực của mô hình không đáp ứng các yêu cầu của lệnh **Chuyển đổi sang kim loại tấm** . Nếu bộ phận của bạn có các góc nhọn, bạn phải xé các cạnh của bộ phận đó để cố định các góc nhọn trước khi sử dụng lệnh Tiện ích Dọn dẹp.

Bạn có thể làm sạch các bộ phận đã nhập và thực hiện thành công việc chuyển đổi các bộ phận kim loại không phải tấm thành các bộ phận kim loại tấm.

NX làm sạch các cạnh sắc bằng cách sử dụng giá trị bán kính uốn cong là 0,02 mm. Mô hình có thể có cạnh sắc bên trong với mặt uốn cong bên ngoài, cạnh sắc bên ngoài với mặt uốn cong bên trong hoặc cả hai cạnh sắc.

Ví dụ: nếu một mô hình có cạnh sắc bên trong thì cạnh sắc bên trong sẽ được thay thế bằng mặt uốn cong có bán kính 0,02 mm. Bán kính uốn cong bên ngoài tương ứng bằng tổng bán kính uốn cong bên trong và độ dày đầu vào.



Bạn có thể sử dụng giá trị mặc định của khách hàng để thay đổi giá trị dung sai.

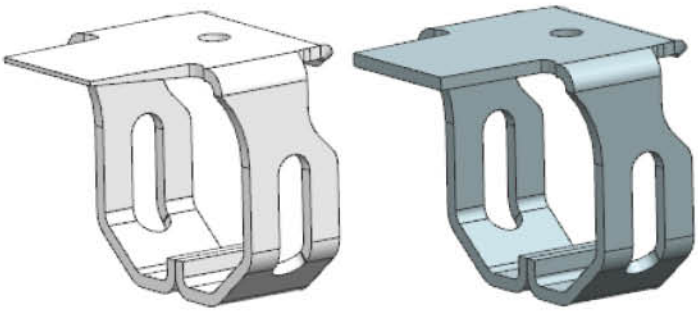
Ghi chú:

sử dụng lệnh **Tiện ích Dọn dẹp** nếu mô hình không được chuyển đổi thành công bằng lệnh **Chuyển đổi sang tấm kim loại** .

Bạn cũng có thể sử dụng lệnh **Optimize Face** để dọn dẹp thêm.

Làm sạch một phần trước khi chuyển đổi nó thành phần Sheet Metal

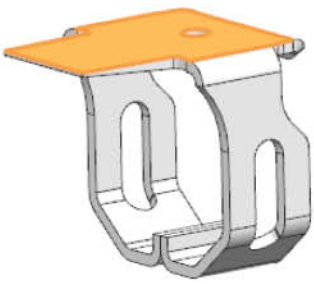
Ví dụ này cho thấy cách làm sạch một phần không phải là Kim loại tấm trước khi chuyển đổi nó thành phần Kim loại tấm.



Phần kim loại phi tấm **Đã làm sạch phần**

Chọn tab **Home** → **Chuyển đổi** nhóm → **Tiện ích dọn dẹp** .

Chọn mặt cơ sở của bộ phận.



Trong nhóm **Độ dày** , chỉ định độ dày của phần kim loại tấm.

Trong ví dụ này, **Độ dày = 1,2** .

Trong nhóm **Sliver** , chỉ định giá trị dung sai để xác định các mặt cúi.

Trong ví dụ này, **Dung sai cúi = 0,01** .

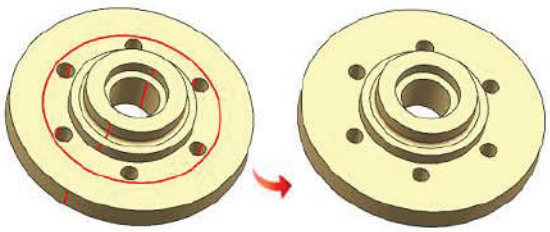
Trong nhóm **Cài đặt** , chọn **Ẩn bản gốc** hộp kiểm để ẩn nội dung ban đầu sau khi dọn dẹp.

Bấm vào **đồng ý** .

Bộ phận này hiện đã sẵn sàng để được chuyển đổi thành bộ phận Tấm kim loại.

2.3.3.4 Optimize Face

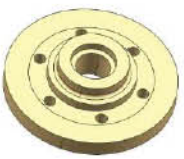
Sử dụng lệnh **Optimize Face** để đơn giản hóa các loại bề mặt, hợp nhất các bề mặt, cải thiện độ chính xác của cạnh và nhận dạng các hỗn hợp.



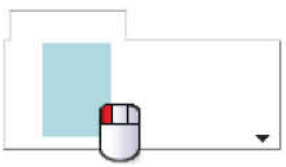
Sử dụng lệnh này để chuyển đổi các bề mặt B thành các bề mặt phân tích trên các mô hình

Tối ưu hóa khuôn mặt

Ví dụ này cho thấy cách chuyển đổi các cạnh spline và dung sai thành các cạnh hình học chính xác hơn và chuyển đổi các bề mặt B với các bề mặt phân tích của vật rắn nhập vào.



Chọn tab **Trang chủ** → **Chuyển đổi** nhóm → **Tối ưu hóa khuôn mặt** .

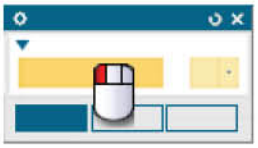


Chọn các bề mặt mà bạn muốn tối ưu hóa.

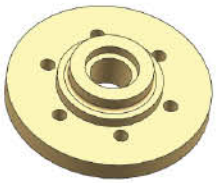
Đối với ví dụ này, tất cả các mặt đều được chọn.

Trong nhóm **Cài đặt** , chọn các tùy chọn bạn muốn.

Trong ví dụ này, **Clean Body trước Optimize** và **Report** được chọn.



Bấm vào **đồng ý** .



Cửa sổ **Thông tin** hiển thị báo cáo tối ưu hóa khuôn mặt.

2.3.3.5 Convert to Sheet Metal

Bạn có thể sử dụng lệnh **Convert to Sheet Metal** để:

Chuyển đổi bộ phận kim loại không phải là tấm thành bộ phận kim loại tấm hợp lệ để bạn có thể thực hiện các thao tác kim loại tấm như uốn, uốn, làm phẳng, v.v. Bạn có thể chuyển đổi các mô hình rắn và các bộ phận giống kim loại tấm đã nhập thành các bộ phận kim loại tấm.

Loại bỏ các góc của hình học kim loại không phải tấm hoặc nhập khẩu trong khi chuyển đổi hình học thành kim loại tấm.

Chuyển đổi bộ phận kim loại không phải tấm thành bộ phận kim loại tấm hợp lệ bằng cách sử dụng chuyển đổi toàn cục, chuyển đổi cục bộ hoặc cả hai. Bằng cách sử dụng chuyển đổi toàn cục, bạn có thể chuyển đổi toàn bộ phần kim loại không phải là tấm thành kim loại tấm, trong khi sử dụng chuyển đổi cục bộ, bạn có thể chuyển đổi một vùng cục bộ chẳng hạn như một mặt hoặc một nhóm các mặt được kết nối thành kim loại tấm.

Do đó, để chuyển đổi hoàn toàn một bộ phận kim loại không phải là tấm thành kim loại tấm, trước tiên, bạn sử dụng chuyển đổi toàn cục, sau đó sử dụng chuyển đổi cục bộ để chuyển đổi các vùng cục bộ nhỏ của bộ phận không được chuyển đổi bởi chuyển đổi toàn cầu.

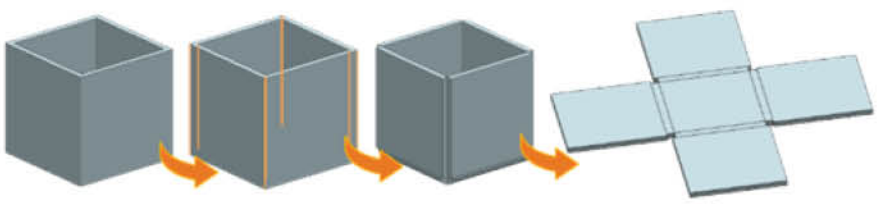
Ghi chú:

Chỉ có thể có một chuyển đổi cục bộ cho mỗi tính năng.

Tính năng chuyển đổi có thể có chuyển đổi cục bộ mà không có chuyển đổi toàn cầu.

Chuyển đổi mô hình rắn

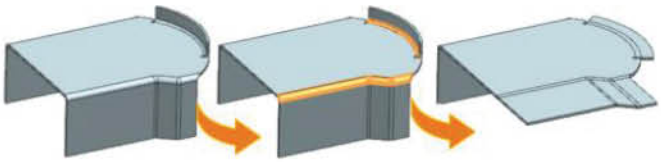
Các mô hình rắn phải có độ dày không đổi. Bạn không thể chuyển đổi thân tấm thành phần kim loại tấm. Trong ví dụ này, mô hình khối được tạo trong ứng dụng Mô hình hóa, các cạnh của nó được tách bằng lệnh **Rip** , sau đó nó được chuyển đổi thành phần kim loại tấm hợp lệ bằng lệnh **Convert to Sheet Metal** .



Chuyển đổi các bộ phận kim loại không phải tấm

Khi bạn chuyển đổi một phần kim loại không phải là tấm thành một phần kim loại tấm hợp lệ, bạn cũng có thể chỉ định hình học bổ sung để chuyển đổi.

Trong ví dụ này, một bộ phận được nhập có chứa các phần uốn không phải hình trụ được chọn làm hình học bổ sung để chuyển đổi. Sau khi chuyển đổi, bạn có thể sử dụng lệnh **Unbend** để làm phẳng chúng.



Ghi chú:

Bạn không thể sử dụng lệnh **Convert to Sheet Metal** để uốn lại các vùng mà trước đây chưa được uốn trong phần kim loại không phải là tấm ban đầu.

Chuyển đổi mô hình khối thành chi tiết kim loại tấm

Ví dụ này cho thấy cách chuyển đổi một mô hình khối được tạo trong ứng dụng Mô hình hóa thành một phần kim loại tấm hợp lệ. Mô hình rắn có độ dày đồng đều.

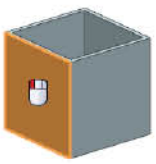
Ghi chú:

Bạn phải xé các cạnh của mô hình rắn trước khi chuyển đổi nó thành một phần kim loại tấm hợp lệ. Sử dụng lệnh **Rip** cho thao tác này.

Chọn tab **Home** → **Convert** group→ **Convert to Sheet Metal** .

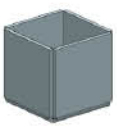
Chọn mặt cơ sở.

Bạn phải chọn một mặt có tiếp tuyến liên tục với các mặt khác trong mô hình.



Nhấn **OK** để hoàn tất việc chuyển đổi.

NX tạo các góc ở bất cứ nơi nào cần thiết.



Bây giờ bạn có thể thực hiện các thao tác trên kim loại tấm như uốn và làm phẳng chi tiết.

Chuyển đổi mô hình khối thành chi tiết kim loại tấm bằng cách sử dụng các chuyển đổi toàn cục và cục bộ

Chọn tab **Home** → **Convert** group→ **Convert to Sheet Metal** .

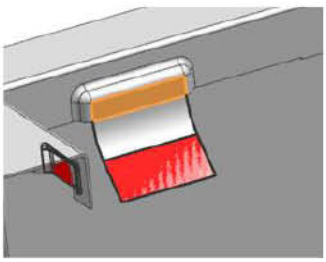
Trong nhóm **Chuyển đổi toàn cầu** , chọn mặt cơ sở.

Trong nhóm **Xem trước** , chọn **Xem trước** hộp kiểm.

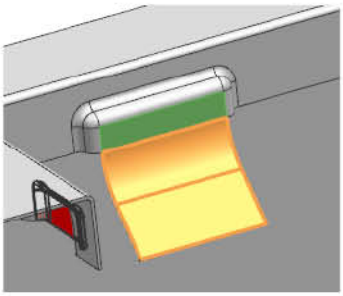
Trong ví dụ này, các mặt biến dạng được xác định và đánh dấu bằng màu được chỉ định cho cảnh báo, biểu thị rằng các mặt đó không thể uốn cong hoặc không thể uốn cong.

Trong trường hợp này, nếu bạn cố gắng thực hiện các thao tác làm phẳng hoặc không uốn, kết quả có thể không thành công. Vì vậy, bạn cần phải chuyển đổi các mặt biến dạng cục bộ.

Trong nhóm **Chuyển đổi cục bộ** , chọn mặt cơ sở.



Chọn các khuôn mặt để chuyển đổi.



Bấm **OK** trong hộp thoại.

Một thông báo hiện ra cho bạn biết body đã được chuyển đổi thành công. Tuy nhiên, các bề mặt được xác định và đánh dấu là các bề mặt biến dạng thì không thể uốn cong hoặc không uốn cong được.

Bấm **OK** trong hộp thông báo.

Trong trường hợp này, nếu bạn cố gắng thực hiện các thao tác làm phẳng hoặc không uốn, kết quả có thể không thành công vì các mặt góc giao nhau. Vì vậy, bạn cần phải xử lý các mặt góc.

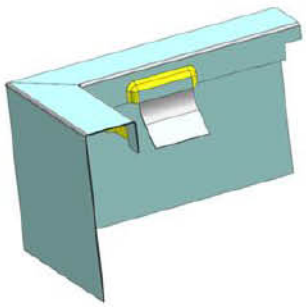
(Tùy chọn) Trên thanh Tài nguyên, chọn **Công cụ HD3D** tab→ **Báo cáo trực quan** để xem kết quả chuyển đổi.

Sử dụng **Báo cáo trực quan** , bạn có thể kiểm tra kết quả chuyển đổi. Ngoài ra, bạn có thể thấy rằng phần đang được chuyển đổi được mã hóa màu bằng các màu cụ thể cho các mặt biến dạng, các chi tiết kim loại không phải tấm hoặc các chi tiết kim loại tấm. Điều này mang lại cho bạn phản hồi trực quan rõ ràng, làm nổi bật các mặt biến dạng hoặc các mặt chưa được chuyển đổi thành tấm kim loại.

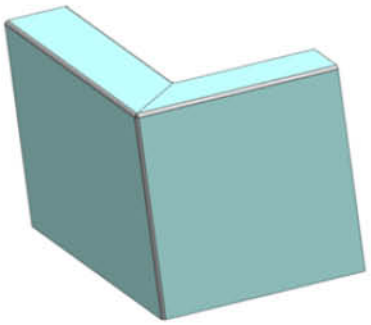
(Tùy chọn) Trong nhóm **Báo cáo** , từ danh sách, chọn **Loại mặt kim loại tấm** .

(Tùy chọn) Trong nhóm **Kiểm soát** , nhấp vào **Kích hoạt Báo cáo** .

Bộ phận này được mã hóa màu, làm nổi bật các màu cụ thể cho các mặt biến dạng hoặc các mặt chưa được chuyển đổi sang tấm kim loại. Ngoài ra, chú giải màu được hiển thị trong nhóm **Kết quả: Loại mặt kim loại tấm** .



Trong trường hợp này, nếu bạn cố gắng thực hiện các thao tác làm phẳng hoặc không uốn, kết quả có thể không thành công vì các mặt góc giao nhau.



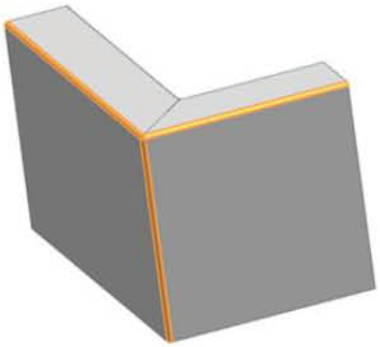
Vì vậy, bạn cần phải xử lý các mặt góc.

(Tùy chọn) Trong nhóm **Kiểm soát** , nhấp vào **Tắt báo cáo** .

Trên thanh Tài nguyên, chọn tab **Điều hướng Bộ phận** và từ nút **Lịch sử Mô hình** , nhấp đúp vào tính năng **Chuyển đổi sang Tấm kim loại** .

Chọn nhóm **Loại bỏ góc → Chọn các mặt uốn liền kề** .

Chọn các mặt uốn cong liền kề để loại bỏ góc.

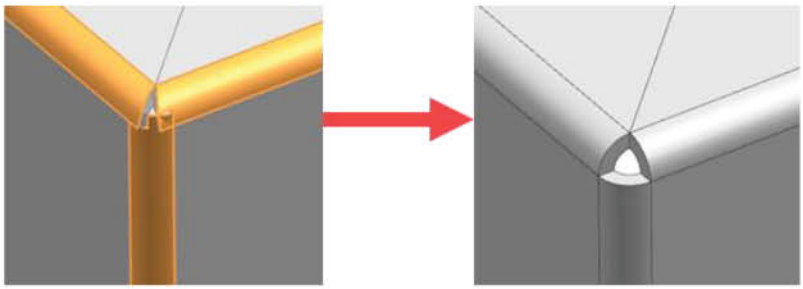


Ghi chú:

Bạn có thể chọn các mặt uốn liền kề của nhiều góc uốn để mở các góc. Để thực hiện việc này, bạn có thể nhấp vào **Add New Set** để thêm một bộ mặt mới vào hộp **List** . Tuy nhiên, lưu ý rằng bạn chỉ có thể thêm các mặt uốn liền kề trong cùng một bộ.

Bấm vào **đồng ý** .

Các góc được loại bỏ và bộ phận được chuyển đổi hoàn toàn thành tấm kim loại.



Bây giờ bạn có thể thêm các phương pháp xử lý góc mới trên các góc đã được làm sạch và thực hiện các thao tác kim loại tấm trên bộ phận đó, chẳng hạn như uốn cong hoặc làm phẳng.

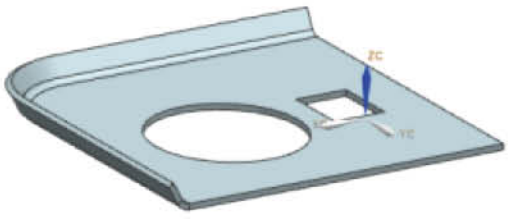
2.4. Công cụ thiết kế kim loại tấm nâng cao và các công cụ hiệu chỉnh

2.4.1 Công cụ thiết kế kim loại tấm nâng cao

2.4.1.1 Advanced Flange

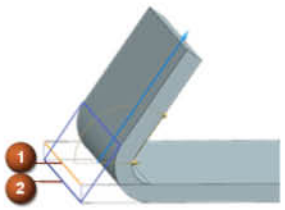
Sử dụng lệnh này để thêm mặt bích dọc theo một cạnh bằng cách sử dụng góc uốn hoặc mặt tham chiếu. Cạnh và mặt tham chiếu có thể được uốn cong.

Bạn có thể chọn một cạnh hoặc một chuỗi các cạnh tiếp tuyến.



Khi bạn tạo một mặt bích, bạn có thể:

Chỉ định rằng thân mặt bích nằm ở bên trong chỗ uốn cong và chỉ ra rằng vật liệu nằm từ cạnh đối diện với cạnh tham chiếu đã chọn bằng cách sử dụng tùy chọn **Material Inside OML** .



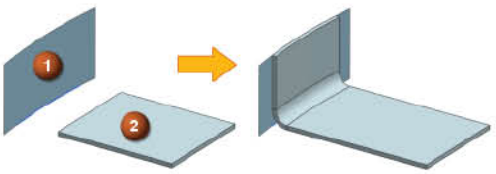
1 Cạnh tham chiếu đã chọn

2 Vật liệu bên trong đối diện với cạnh tham chiếu đã chọn

Inset = Vật liệu bên trong OML

Xác định chiều dài mặt bích đã phát triển theo tiêu chuẩn DIN6935 bằng tùy chọn **Tangent** .

Mặt bích sử dụng mặt tham chiếu không giao nhau với thân



1- Mặt tham chiếu

2- Thân kim loại tấm

Lệnh này hữu ích khi bạn muốn tạo các mặt bích phi tuyến tính hoặc khi bạn làm việc với các cấu trúc hỗ trợ kim loại tấm trong các tổ hợp phức tạp.

Ghi chú:

- Các mặt bích nâng cao mà bạn tạo trên các cạnh tuyến tính của thân máy hoạt động giống như các mặt bích thông thường.

- Để tạo các biểu diễn phẳng chính xác hơn, hãy áp dụng bù cho biến dạng vật liệu ở điểm bắt đầu và kết thúc của chuỗi cạnh mặt bích nâng cao.

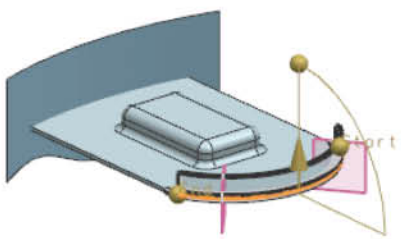
Tạo tính năng Mặt bích nâng cao

Ví dụ này cho thấy cách tạo tính năng Mặt bích nâng cao dọc theo cạnh phi tuyến tính. Hướng của mặt bích dọc theo trục -ZC.

Chọn tab **Home** → Nhóm **uốn cong** → **Mặt bích nâng cao** .

Trong hộp thoại **Advanced Flange** , từ danh sách **Type** , chọn **By Value** .

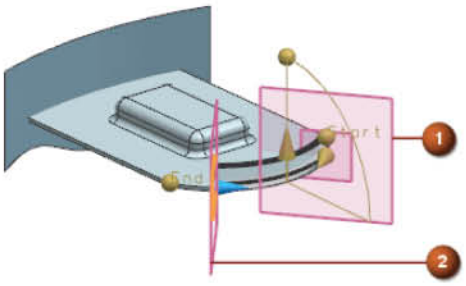
Trong cửa sổ đồ họa, chọn cạnh cơ sở cho mặt bích.



Trong nhóm **End Limits** , thiết lập như sau:

Bấm vào **Chỉ định mặt phẳng 1** và chọn một mặt phẳng để xác định giới hạn bắt đầu của mặt bích.

Bấm vào **Chỉ định mặt phẳng 2** và chọn một mặt phẳng để xác định giới hạn cuối của mặt bích.



Mặt phẳng cuối

Máy bay xuất phát

Trong nhóm **Relief** , chỉ định các thông số về phần Relief uốn cong.

Bend Relief = Hình vuông

Độ sâu = 3

Chiều rộng = 3

Giảm góc = Không

Trong nhóm **Thuộc tính mặt bích** , đặt thông tin sau:

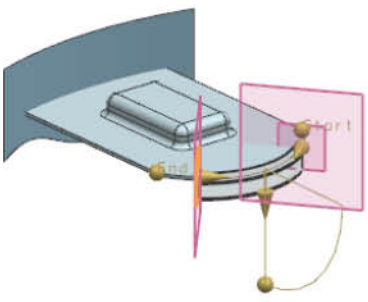
Bấm vào **hướng ngược lại** để xác định hướng mặt bích dọc theo trục -ZC.

Chỉ định các thuộc tính mặt bích.

Chiều dài = 20

Góc = 90

Inset = Chất liệu bên trong

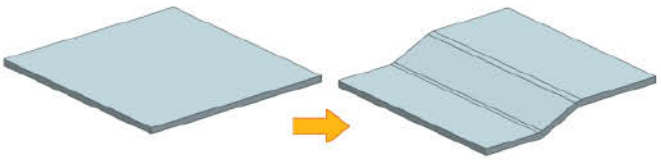


Nhấn **OK** hoặc **Apply** để tạo tính năng Advanced Flange.

2.4.1.2 Joggle

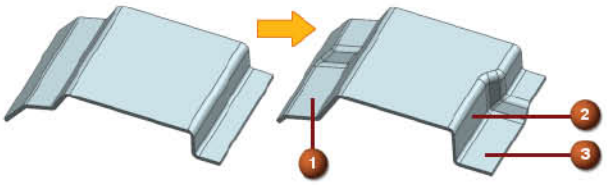
Sử dụng lệnh này để offset một phần của mặt bích hoặc tab được xác định bởi một hoặc hai mặt phẳng chuẩn. Bạn có thể tạo một đường chạy bộ đơn hoặc một đường chạy bộ đôi. Bạn cũng có thể áp dụng bù một phần hoặc toàn bộ cho các cạnh của đường tròn để tạo ra các biểu diễn phẳng chính xác hơn.

Chuyển đổi trên mặt tab



Chạy nhanh trên một khuôn mặt web

Bạn có thể chọn đồng thời nhiều mặt web liền kề hoặc không liền kề để tạo chuyển động. Bạn cũng có thể chỉ định giá trị độ sâu và hướng khác nhau cho từng bề mặt web.



1, 2Mặt web trung gian

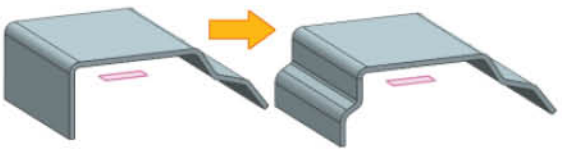
3 Mặt cuối của trang web

Bạn cũng có thể tạo các joggles lồng nhau trên cùng một giao diện web.

Ghi chú:

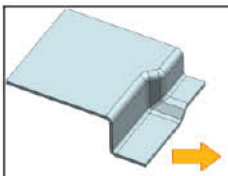
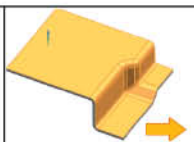
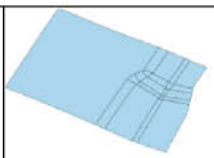
Hãy đảm bảo quá trình chuyển đổi chuyển tiếp của joggles không bị chồng chéo khi bạn tạo các chuyển tiếp chuyển đổi lồng nhau.

Di chuyển qua một mặt phẳng chuẩn không giao nhau với các mặt uốn liền kề



Làm phẳng một đường cong phức tạp

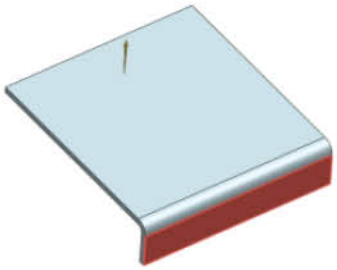
Để làm phẳng một đường cong được tạo trên các mặt web trung gian hoặc nhiều mặt liền kề, hãy sử dụng lệnh **Làm phẳng và Tạo hình** trong ứng dụng Tạo mô hình.

		
Chạy bộ phức tạp	Đã chọn một lớp	đầu ra phẳng

Tạo một đường cong trên mặt bụng của mặt bích

Chọn tab **Home** → **Bend** group→ **Joggle** .

Chọn bề mặt của mặt bích mà bạn muốn tạo một đường cong trên đó.



Trong nhóm **Face** , chỉ định giá trị offset cho joggle.

Đối với ví dụ này:

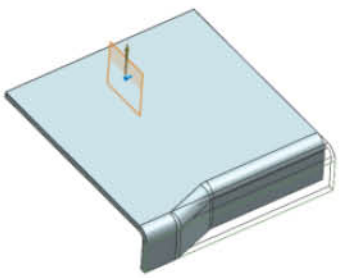
Giá trị = 8

Trong nhóm **Giới hạn** , chỉ định loại chuyển động và mặt phẳng bắt đầu.

Đối với ví dụ này:

Loại giới hạn = Đơn

Chỉ định mặt phẳng bắt đầu = mặt phẳng XC-ZC



Trong nhóm **Chuyển tiếp** , trong nhóm con **Bên 1** , đặt thuộc tính chuyển tiếp.

Đối với ví dụ này:

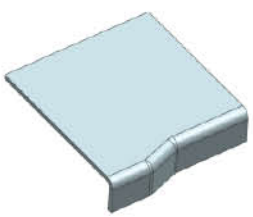
Hết = 25

Giải phóng mặt bằng = 0

Bán kính cố định = 5

Bán kính bù đắp = 5

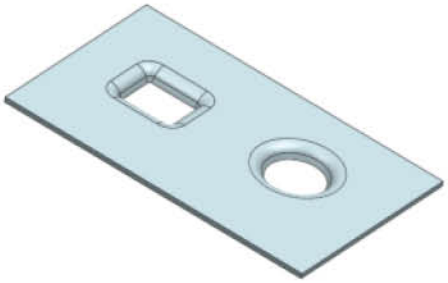
Nhấn **OK** để tạo jooggle.



2.4.1.3 Lightening Cutout

Sử dụng lệnh **Lightening Cutout** để cắt một vùng của mô hình bên trong bản phác thảo mô phỏng công cụ dập.

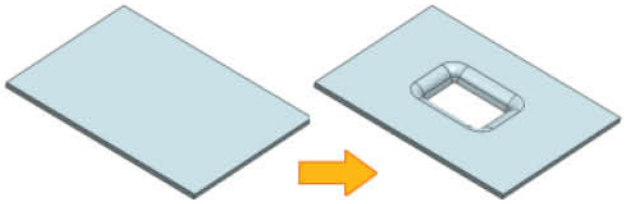
Bạn có thể tạo các mặt cắt có mặt bích. Bạn cần xác định đường kính vết cắt hoặc tạo bản phác thảo của vết cắt.



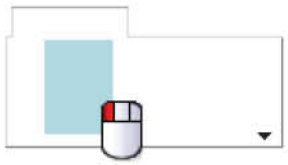
Bạn cũng có thể tạo các lỗ phát sáng ở kích thước tiêu chuẩn. Để chỉ định kích thước tiêu chuẩn, hãy sử dụng **Tệp Tiêu chuẩn Vật liệu Kim loại Tấm** mặc định của khách hàng.

Tạo một đường cắt sáng

Ví dụ này cho thấy cách tạo một đường cắt sáng trên tab bằng cách sử dụng bản phác thảo.



1.



Chọn tab **Home** → Nhóm **uốn cong** → **Cutout làm sáng** .

NX tạo bản xem trước ngay khi bạn hoàn thành bản phác thảo. Nếu bạn đặt các thuộc tính trước, sau đó mới phác thảo, NX sẽ tạo phần cắt giảm độ sáng cho các giá trị được chỉ định của bạn.

2.

Trong nhóm **Loại** , đặt như sau:

Loại = Người dùng xác định

Thuộc tính bị cắt :

Chiều dài = 8

Góc = 60

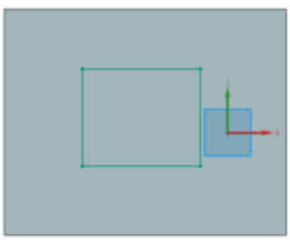
Khoảng trống = 5

Bán kính góc phần = 10

chức vụ :

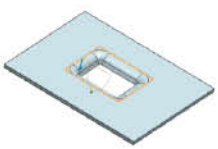
Bấm vào **phần phác thảo**

3.



Phác thảo phần bị cắt như minh họa bằng cách sử dụng **Rectangle** yêu cầu.

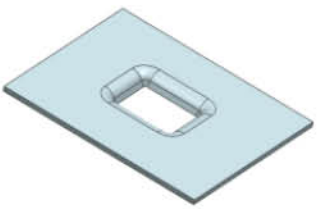
4.



Nhấp vào **Hoàn tất** .

5.

Kiểm tra bản xem trước và sau đó nhấp chuột giữa để tạo phần cắt sáng.



2.4.1.4 Meta Form

Sử dụng lệnh này để biến hình học phức tạp thành một hình dạng thay thế. Lệnh này cũng hoạt động với các tính năng không phải là Tấm kim loại và tính đến các đặc tính vật liệu.

Không định dạng hình học phức tạp

Chọn tab **Trang chủ** → Nhóm **uốn cong** → **Biểu mẫu Meta** .

Trong cửa sổ đồ họa, chọn vùng cần chỉnh sửa .

Trong nhóm **End Region** , nhấn **Select Face** và chọn các mặt mục tiêu để không biến dạng .

Trong nhóm **Transform Geometry** , chọn các cạnh từ vùng chưa định hình .

Chỉ định lớp nơi bạn muốn đặt tính năng Meta Form thu được.

Đối với ví dụ này, **Layer = 161** .

Xác định các điều kiện biên.

Trong nhóm **Điều kiện biên** , từ danh sách **Loại ràng buộc** , chọn **Đường cong đến đường cong** .

Trong cửa sổ đồ họa, chọn một đường cong trong vùng mục tiêu để chỉ định các đường cong vùng bắt đầu sẽ được sử dụng để lập bản đồ.

Trong nhóm **Điều kiện biên** , bấm **Thêm điều kiện biên** .

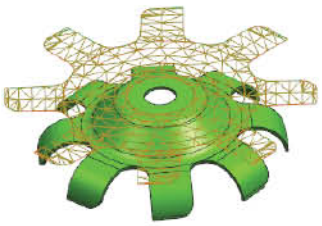
Từ danh sách **Loại ràng buộc** , chọn **Curve-along-Curve** .

Chọn một đường cong trong vùng mục tiêu để chỉ định các đường cong vùng bắt đầu sẽ được sử dụng để lập bản đồ.

Trong nhóm **Độ dày** , chọn **Suy ra Độ dày** hộp kiểm.

Trong nhóm **Cài đặt** , chấp nhận các giá trị mặc định cho các **tùy chọn Thuộc tính vật liệu** , **Xóa lỗ** và **Dung sai** .

Nhấn **OK** hoặc **Apply** để tạo tính năng Meta Form.



Ràng buột các bộ phận kim loại tấm

Chạy kiểm tra xác thực trên các bộ phận Tấm kim loại

Quy trình này cho thấy cách chạy kiểm tra xác thực độ dài bản web tối thiểu trên phần Tấm kim loại.

Mở phần Sheet Metal.

Trên thanh Tài nguyên, nhấp vào **Công cụ HD3D** chuyển hướng.

Trên tab **Công cụ HD3D** , bấm đúp vào **Check-Mate** .

Trong hộp thoại **Check-Mate** , trong nhóm **Cài đặt** , bấm vào **Thiết lập kiểm tra** .

Trong hộp thoại **Set Up Tests** , trong tab **Parts** , chọn **Current Part** .

Nhấp vào tab **Kiểm tra** và từ danh sách **Danh mục** , chọn các kiểm tra bạn muốn chạy.

Trong ví dụ này, hãy mở rộng nút Sheet Metal, nhấp vào **Kiểm tra độ dài web** rồi nhấp vào **Thêm vào đã chọn** .

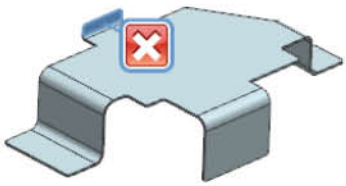
Bài kiểm tra đã chọn sẽ được thêm vào danh sách **Bài kiểm tra được chọn** .

Nhấp vào **Thực thi Check-Mate** để thực hiện bài kiểm tra.

Bấm **Đóng** để đóng hộp thoại **Thiết lập Kiểm tra** .

Các kết quả xác thực được hiển thị trong hộp thoại **Check-Mate , trong nhóm Results** và trong cửa sổ đồ họa.

Hình ảnh sau đây cho thấy một thử nghiệm thất bại.



2.4.3 Nhân rộng đối tượng trong kim loại tấm
2.4.3.1 Pattern Face

Sử dụng lệnh **Pattern Face** để tạo các mẫu khuôn mặt trong các bố cục mẫu khác nhau và xác định ranh giới mẫu, điểm tham chiếu, hướng và đồng hồ.

Bạn có thể tạo mẫu khuôn mặt bằng cách sử dụng nhiều bố cục mẫu khác nhau.

tuyến tính

Đa giác

Dọc theo

Thẩm quyền giải quyết

Dạng hình tròn

xoắn ốc

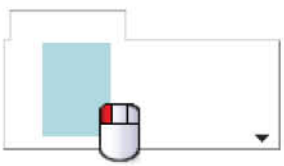
Tổng quan

đường xoắn ốc

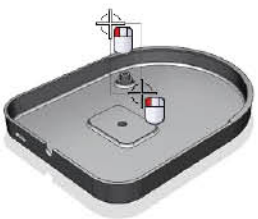
Một. Tạo mô hình hình chữ nhật của khuôn mặt ông chủ

Ví dụ này cho thấy cách tạo một mẫu tuyến tính của các mặt của phần lồi theo hai hướng để tạo ra một mẫu hình chữ nhật của các phần kết nối.

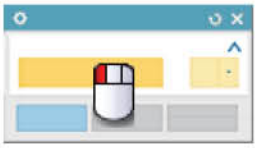
Chọn tab **Trang chủ** → Nhóm **tính năng** → **Mặt mẫu** .



Chọn các mặt theo mẫu.

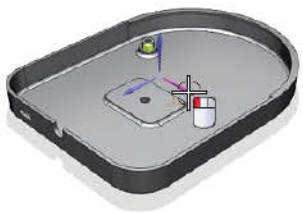


Trong nhóm **Định nghĩa mẫu** , từ danh sách **Bố cục** , chọn hoặc xác nhận **Tuyến tính** .



Nhấp chuột giữa để tiến lên.

Trong nhóm con **Hướng 1** , với **Chỉ định Vector** được kích hoạt, chỉ định trục cho hướng đầu tiên của mẫu.



Đặt các tham số khoảng cách mẫu.

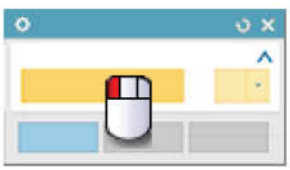
ví dụ này , chúng được đặt như được hiển thị:

Khoảng cách = Đếm và Cao độ

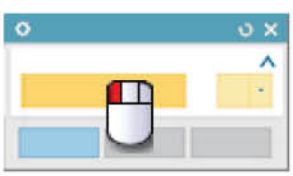
Đếm = 3

Khoảng cách sân = 20

Nhấn Enter sau khi chỉ định tham số để hiển thị hiệu ứng của tham số đó trên mẫu.



Trong nhóm con **Direction 2** , chọn hộp kiểm **Use Direction 2** .



Với **Chỉ định Vector** được kích hoạt, chỉ định trục cho hướng thứ hai của mẫu.

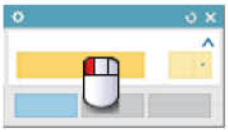
Đặt các tham số khoảng cách mẫu.

ví dụ này , chúng được đặt như được hiển thị:

Khoảng cách = Đếm và Cao độ

Đếm = 3

Khoảng cách sân = 20



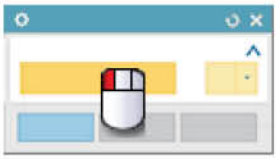
Thông báo **Cảnh báo** hiển thị vì điểm tham chiếu của phiên bản trung tâm nằm trong lỗ hoặc vùng trống, phiên bản cụ thể đó không thể được tạo mẫu.

Thao tác **Mặt mẫu** có thể được hoàn thành ngay bây giờ, nhưng sẽ có đồ họa **Cảnh báo** trên nút **Điều hướng Phần tương ứng** .

Điểm tham chiếu cá thể cũng có thể bị xóa nếu không cần thiết.

Nhấp chuột phải vào điểm tham chiếu trung tâm và chọn **Xóa** .

Bấm vào **đồng ý** .

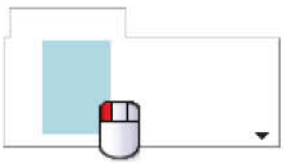


Trong **Bộ điều hướng Bộ phận** , đồ họa nút **Mặt mẫu** được cập nhật .

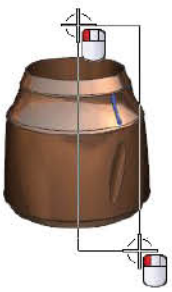
b. Tạo kiểu tay cầm trên tay áo có núm

Ví dụ này cho thấy cách tạo mẫu cho các bề mặt nhô ra và lõm để tạo ra mẫu kẹp trên ống bọc hình trụ cho núm.

Chọn tab **Trang chủ** → Nhóm **tính năng** → **Mặt mẫu** .



Chọn các mặt như hình.



Trong nhóm **Định nghĩa mẫu** , từ danh sách **Bố cục** , chọn hoặc xác nhận **Thông tư** .

Nhấp chuột giữa để tiến lên.

Trong nhóm **con Trục Xoay** , với **Chỉ định Vector** được kích hoạt, chỉ định trục quay cho mẫu hình tròn.

Trong ví dụ này, trục Z của công cụ Orient Xpress được chọn.

Với **Chỉ định điểm** đang hoạt động, hãy chỉ định một điểm xoay.

Trong ví dụ này, tâm cung của cạnh dưới được chọn để xác định điểm xoay.

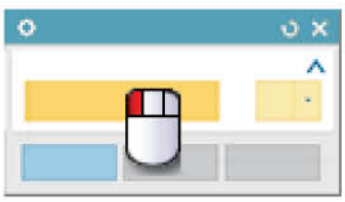
Trong nhóm **con Hướng góc** , đặt tham số khoảng cách mẫu.

ví dụ này , chúng được đặt như được hiển thị:

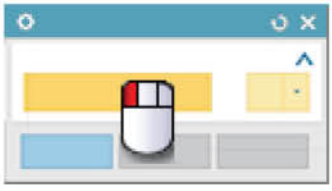
Khoảng cách = Đếm và Khoảng cách

Đếm = 10

Góc khoảng = 360



Bấm vào **đồng ý** .

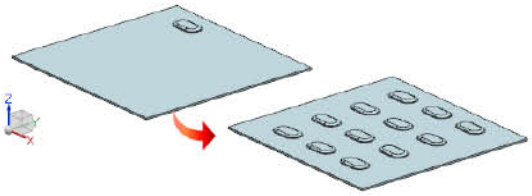


2.4.3.2 Pattern Feature

Sử dụng lệnh **Tính năng mẫu** để tạo mẫu các tính năng trong bố cục như tuyến tính, hình tròn hoặc đa giác, với các tùy chọn cho ranh giới mẫu, hướng phiên bản, xung nhịp và phương sai.

Tạo mẫu các tính năng của Tấm kim loại theo bố cục tuyến tính

Ví dụ này cho thấy cách tạo mẫu của tính năng Bead theo hai hướng tuyến tính.

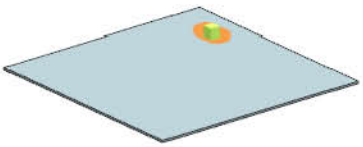


Chọn **Chèn** → **Sao chép liên kết** → **Tính năng mẫu** .

Trong nhóm **Tính năng thành mẫu** , **chọn Tính năng** đang hoạt động.

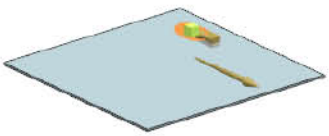
Chọn tính năng để tạo mẫu.

Đối với ví dụ này, hãy chọn tính năng Bead.



Trong nhóm **Định nghĩa mẫu** , từ danh sách **Bố cục** , chọn **Tuyến tính** .

Trong nhóm con **Direction 1** , từ danh sách **Vector** , chọn **XC** .



Chỉ định các tham số để tạo mẫu theo hướng 1.

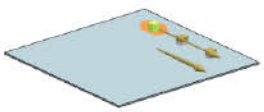
ví dụ này , các tham số sau được sử dụng.

Trong nhóm con **Direction 1** , thiết lập như sau:

Khoảng cách = Đếm và Khoảng cách

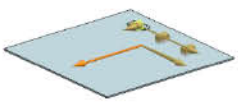
Đếm = 3

Khoảng cách nhịp = 150



Để chỉ định rằng bạn muốn tạo mẫu theo hai hướng, trong nhóm con **Hướng 2** , chọn **Sử dụng Hướng 2** hộp kiểm.

Để chỉ định hướng thứ hai để tạo mẫu, từ danh sách Vector, chọn **-YC** .



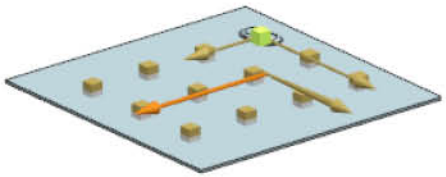
Xác định các tham số để tạo mẫu theo hướng 2.

ví dụ này , các tham số sau được sử dụng.

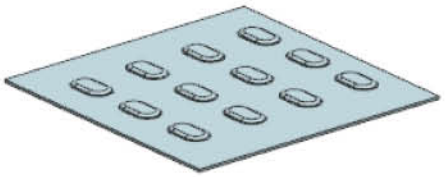
Khoảng cách = Đếm và Cao độ

Đếm = 4

Khoảng cách sân = 70



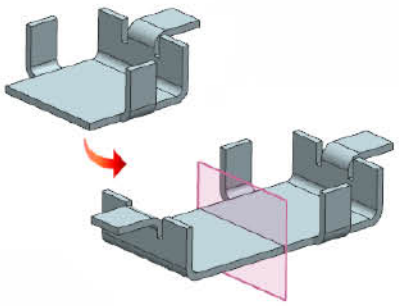
Nhấn **OK** để tạo mẫu.



2.4.4 Tạo đối xứng trong kim loại tấm
2.4.4.1 Mirror features

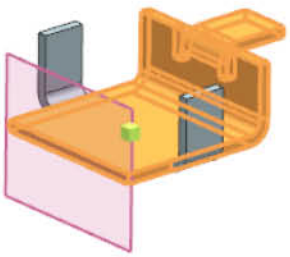
Một. Phản ánh các tính năng được chọn của một phần

Ví dụ này cho thấy cách phản chiếu các đặc điểm được hiển thị về mặt phẳng chuẩn hiện có.



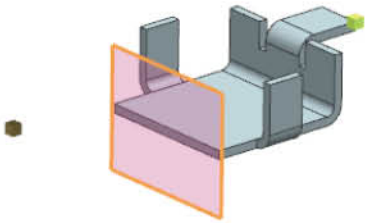
Chọn tab **Trang chủ** → Nhóm **mô hình hóa** → **Tính năng phản chiếu** .

Chọn các tính năng mà bạn muốn phản ánh.



Trong nhóm **Mirror Plane** , từ danh sách **Plane** , chọn **Existing Plane** , sau đó nhấn **Select Plane**
.

Chọn mặt phẳng chuẩn.

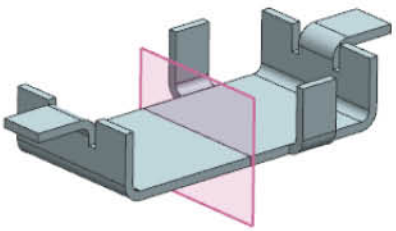


NX hiển thị điểm tham chiếu được phản ánh.

Nếu không có mặt phẳng gương phù hợp, bạn có thể chọn một mặt phẳng hoặc đặt danh sách **Mặt phẳng** thành **Mặt phẳng mới** và sử dụng các tùy chọn **Chỉ định mặt phẳng** để tạo mặt phẳng gương.

Bấm vào **đồng ý** .

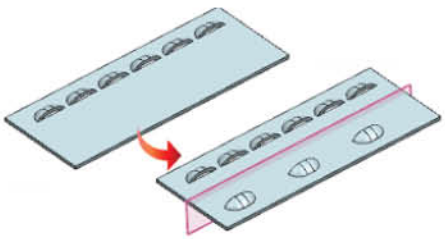
Các đặc điểm được chọn sẽ được phản chiếu trên mặt phẳng được chỉ định.



NX tạo ra một Tính năng phản chiếu duy nhất. Trong Bộ **điều hướng Phần** , tính năng này được liệt kê là **Tính năng phản chiếu** trong nút **Lịch sử mô hình**

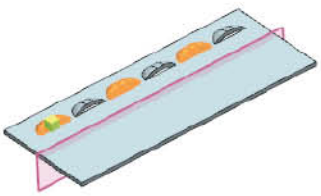
b. Phản chiếu các phiên bản đã chọn của mẫu

Ví dụ này cho thấy cách phản ánh các phiên bản đã chọn của một mẫu đặc điểm bảo tàng Louvre.



Chọn tab **Trang chủ** → Nhóm **mô hình hóa** → **Tính năng phản chiếu** .

Chọn các phiên bản của mẫu bạn muốn phản ánh.



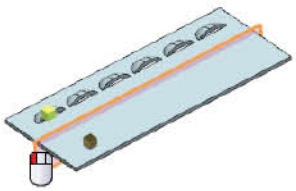
Mẹo:

Để đảm bảo rằng bạn chọn một phiên bản thay vì toàn bộ mẫu, hãy sử dụng hộp thoại **Chọn Nhanh** hoặc chọn phiên bản trong Bộ **điều hướng Phần** .

Trong nhóm **Mirror Plane** , từ danh sách **Plane** , chọn **Existing Plane** , sau đó nhấn **Select Plane**
.

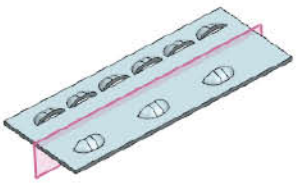
Chọn mặt phẳng chuẩn.

Bạn cũng có thể chọn một mặt phẳng.



Bấm vào **đồng ý** .

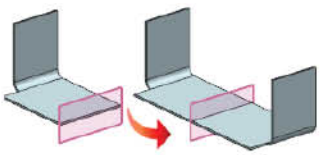
Các trường hợp đã chọn được phản chiếu trên mặt phẳng được chỉ định.



NX tạo ra một Tính năng phản chiếu duy nhất. Trong **Part Navigator** , tính năng này được liệt kê là **Tính năng phản chiếu** trong nút **Lịch sử mô hình** .

2.4.4.2 Mirror body

Sử dụng lệnh **Mirror Body** để mô hình hóa các bộ phận đối xứng bằng cách phản chiếu một vật thể qua mặt phẳng chuẩn.

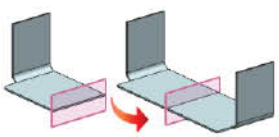


Bạn có thể uốn cong và uốn lại thân gương, đồng thời thực hiện các thao tác kim loại tấm khác trên đó, chẳng hạn như tạo một mẫu phẳng hoặc phẳng.

Vì NX giữ lại các đặc tính của kim loại tấm trong quá trình phản chiếu, nên bạn có thể thực hiện các thao tác kim loại tấm trên thân được phản chiếu mà không cần sử dụng lệnh **Convert to Sheet Metal** .

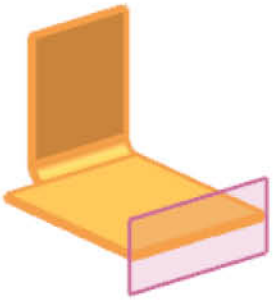
c. Phản chiếu một cơ thể

Ví dụ này cho thấy cách phản chiếu một thân kim loại tấm về mặt phẳng chuẩn hiện có. Nếu không có mặt phẳng chuẩn phù hợp, trước tiên bạn phải tạo một mặt phẳng chuẩn bằng lệnh **Datum Plane** .

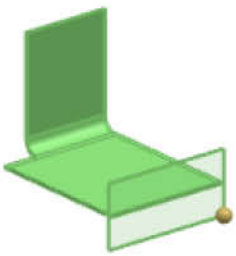


Chọn tab **Home** → **Modeling** group→ **Mirror Body** .

Chọn thân kim loại tấm mà bạn muốn phản chiếu.



Trong nhóm **Mirror Plane** , nhấn **Select Plane** rồi chọn mặt phẳng gương.

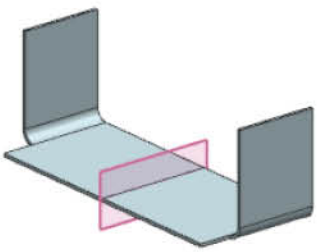


Trong nhóm **Cài đặt** , đặt các tham số sau để làm cho tính năng Mirror Body liên kết với nội dung ban đầu và sửa nó theo dấu thời gian hiện tại.

kết hợp =☑

Sửa tại Dấu thời gian hiện tại =☑

Bấm **OK** để phản chiếu phần thân đã chọn.

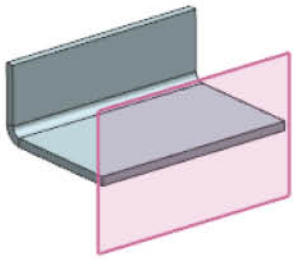


2.4.4.3 Unite

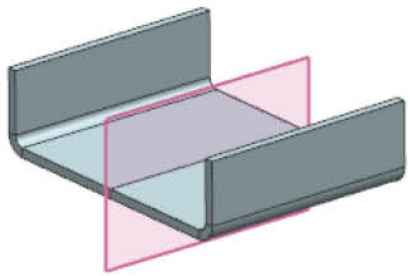
Sử dụng lệnh **Unite** để hợp nhất các tấm kim loại.

Vì các đặc tính của kim loại tấm được giữ lại trong quá trình vận hành hợp nhất, bạn có thể thực hiện các hoạt động gia công kim loại tấm trên thân kết quả mà không cần sử dụng lệnh **Chuyển đổi sang Kim loại tấm** .

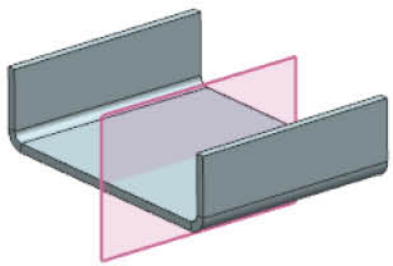
Ví dụ này cho thấy quy trình làm việc điển hình của việc phản chiếu và hợp nhất các thân kim loại tấm được phản chiếu.



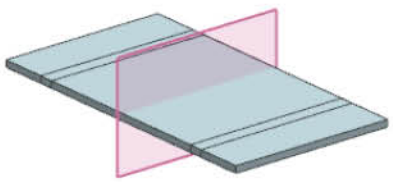
Thân kim loại nguyên bản



Phản chiếu thân kim loại tấm



Thân kim loại tấm thống nhất và thân gương



Làm phẳng cơ thể thống nhất

2.4.5 Cập nhật tính chất đối tượng

Sử dụng lệnh **Gia hạn tính năng** để tính toán lại các tính năng được tạo trong các phiên bản NX trước đó thành phiên bản tính năng hiện tại.

Không giống như **Cập nhật** , tạo lại một tính năng trong phiên bản tính năng gốc của nó, **Tính năng làm mới** tạo lại một tính năng bằng cách sử dụng mã từ phiên bản NX hiện tại.

Gia hạn các tính năng đã chọn

Mở tệp phần có chứa các tính năng bạn muốn gia hạn.

Chọn **Menu** → **Chỉnh sửa** → **Tính năng** → **Gia hạn tính năng** .

Từ danh sách **Sắp xếp** , chọn **Loại tính năng** .

Trong cột **Danh sách tính năng** , mở rộng Loại tính năng cho các tính năng bạn muốn gia hạn.

Trong danh sách tính năng mở rộng, chọn tính năng cần gia hạn.

Nhấn **Apply** để thay đổi tính năng đã chọn sang phiên bản tính năng hiện tại.

Phiên bản tính năng của tính năng đã chọn được thay đổi thành phiên bản tính năng hiện tại và mục này sẽ bị loại khỏi danh sách tính năng.

Nếu các tính năng phụ thuộc không cập nhật chính xác hoặc như mong đợi, bạn có thể **Hoàn tác** hoạt động cuối cùng.

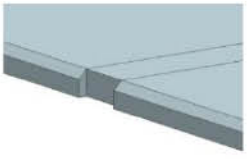
Tiếp tục quy trình này cho các tính năng khác trong **Danh sách tính năng** mà bạn muốn gia hạn.

Khi bạn đã hoàn tất mọi thao tác gia hạn, hãy thoát khỏi hộp thoại **Renew Feature bằng cách nhấp vào OK**.

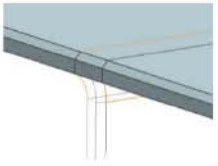
2.4.6 Chuẩn bị cho mối hàn trên các bộ phận kim loại tấm

Việc chuẩn bị mối hàn trên các bộ phận Tấm kim loại thường được tạo bằng cách áp dụng tính năng Chamfer dọc theo cạnh giữa bề dày và mặt trên hoặc dưới của bộ phận như thể hiện trong hình sau.

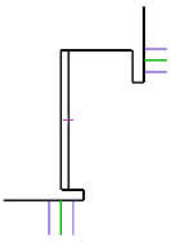
Trong NX 5 và các phiên bản trước của NX, khi bạn vát mép trên các cạnh này và sau đó duỗi phần đó ra, phần **Unbend sẽ xuất hiện.** lệnh sẽ trừ đi vùng được vát cạnh, như thể hiện trong hình sau.



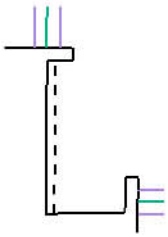
Kể từ NX 6, những khu vực này hiện đã được xử lý đúng cách và kết quả là những gì bạn mong đợi đối với một bộ phận kim loại tấm, như minh họa trong hình sau.



Các cạnh chuẩn bị mối hàn mới này cũng được phản ánh chính xác trong tính năng Mẫu phẳng. Nếu tính năng Chamfer nằm ở cùng phía của bộ phận với mặt tham chiếu hướng lên trên mà bạn đã chọn cho tính năng Flat Pattern, thì cạnh vát được hiển thị dưới dạng một cạnh, như thể hiện trong đồ họa sau.

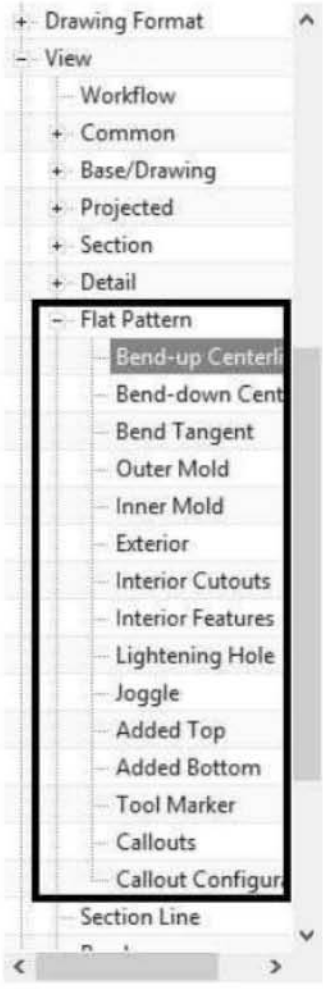


Nếu cạnh vát nằm ở phía của bộ phận đối diện với mặt tham chiếu, thì nó được hiển thị dưới dạng cạnh ẩn, như minh họa trong hình sau.

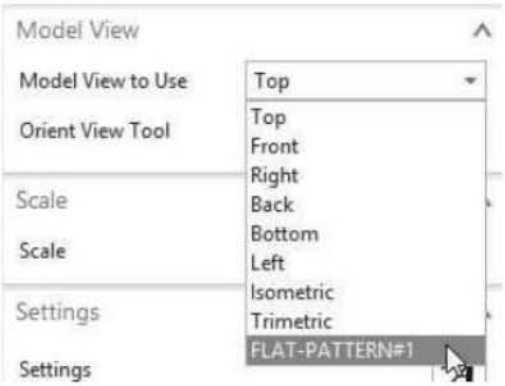


2.5 Tạo bản vẽ kỹ thuật cho kim loại tấm trên phần mềm NX

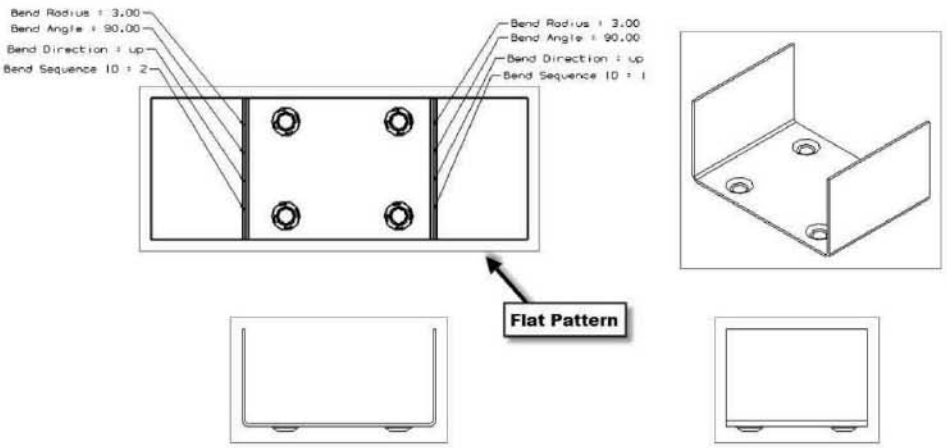
Tạo bản vẽ của một bộ phận kim loại tấm cũng giống như tạo bất kỳ bản vẽ nào khác. Tuy nhiên, có một số tùy chọn dành riêng cho mẫu phẳng bằng kim loại tấm. Bạn có thể truy cập các cài đặt này trong phần **Xem > Mẫu phẳng** của hộp thoại **Tùy chọn soạn thảo** .



Để tạo chế độ xem mẫu phẳng, hãy kích hoạt lệnh **Base View** và chọn phần kim loại tấm. Trên hộp thoại **Chế độ xem cơ sở** , trong phần **Chế độ xem mô hình** , chọn **Chế độ xem mô hình để sử dụng > FLAT-PATTERN#1**

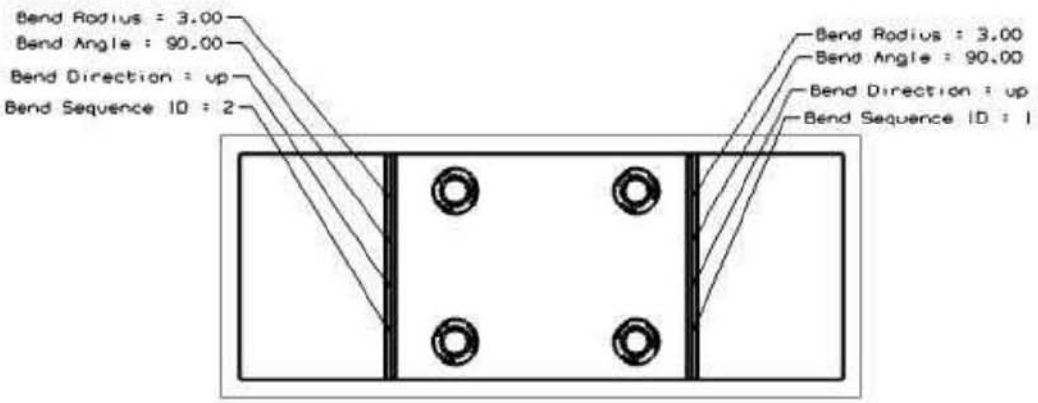


Trên hộp thoại, đặt giá trị **Tỷ lệ** và nhấp để đặt chế độ xem. Bạn sẽ nhận thấy rằng các đường biểu thị các khúc cua.



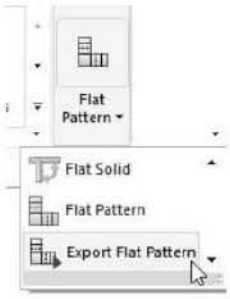
Để thêm bảng uốn, bấm vào **Trang đầu > Bảng > Bảng uốn** trên dải băng, sau đó bấm vào chế độ xem mẫu phẳng.
Bấm vào tấm để định vị bảng uốn.

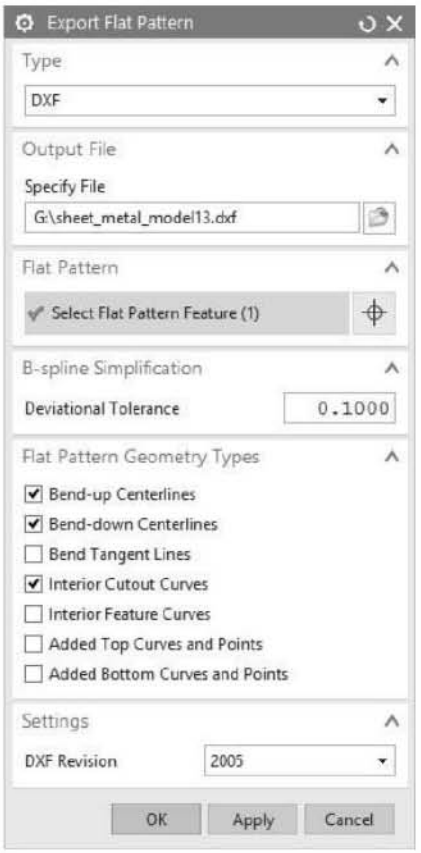
2	Bend 2	3,00	90,00	up	90,00
1	Bend 1	3,00	90,00	up	90,00
ID	Name	Radius	Angle	Direction	Included Angle



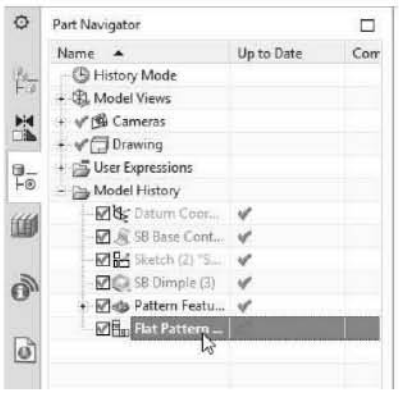
Xuất mẫu phẳng

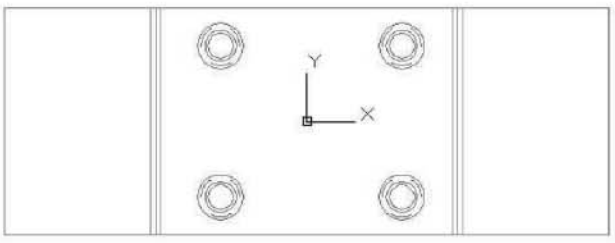
Ngoài việc tạo bản vẽ, bạn có thể xuất trực tiếp một tấm kim loại sang định dạng DWF hoặc Trumpf GEO. Tất cả những gì bạn phải làm là nhấp vào **Mẫu phẳng > Xuất mẫu phẳng** . Trên hộp thoại **Xuất mẫu phẳng** , chọn **Loại > DWF** và chỉ định vị trí tệp đầu ra. Trong phần **Các loại hình học mẫu phẳng** , hãy kiểm tra các loại hình học để xuất. Trong phần **Cài đặt** , chọn loại **Bản sửa đổi DWF** .





Trong **Part Navigator** , nhấp vào tính năng **Flat Pattern** để xuất và nhấp vào **OK** .

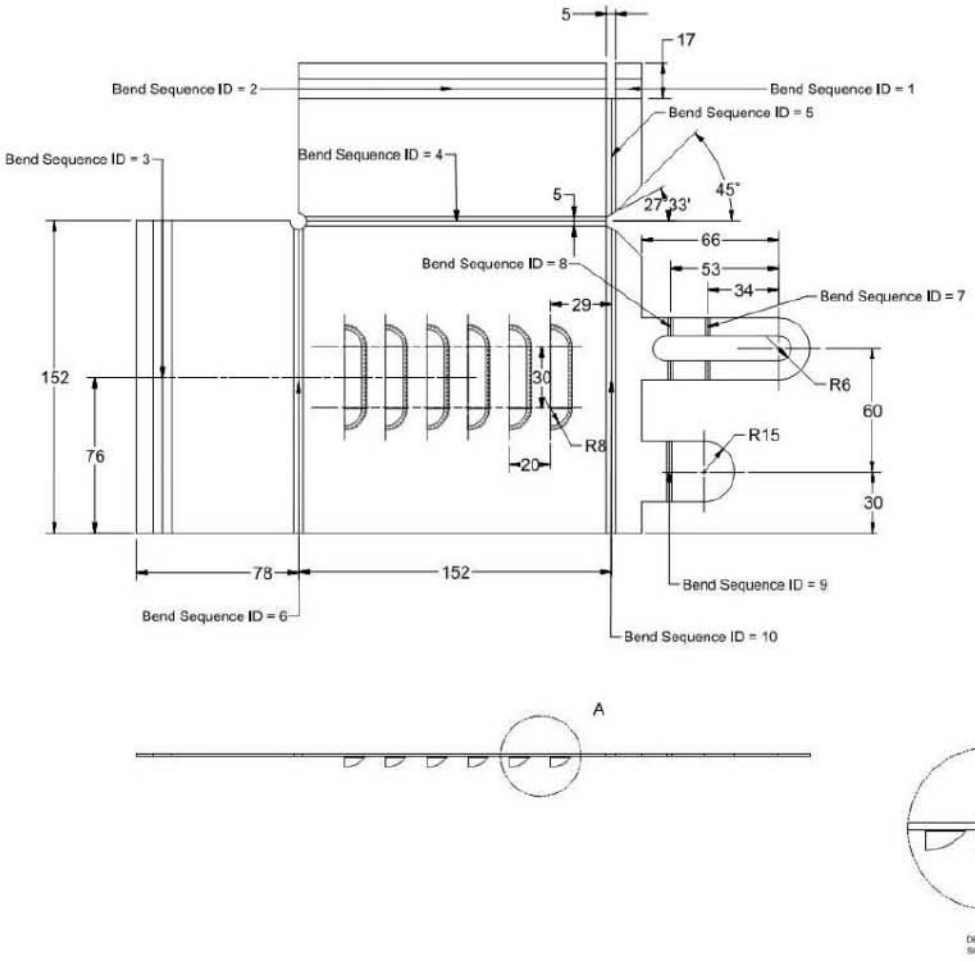




2.6. Bài tập thực hành

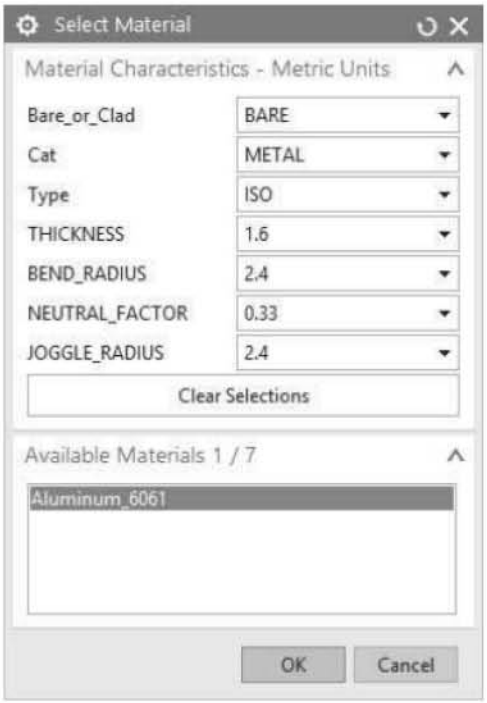
2.6.1 Ví dụ

Trong ví dụ này, bạn sẽ xây dựng phần kim loại tấm được hiển thị bên dưới.

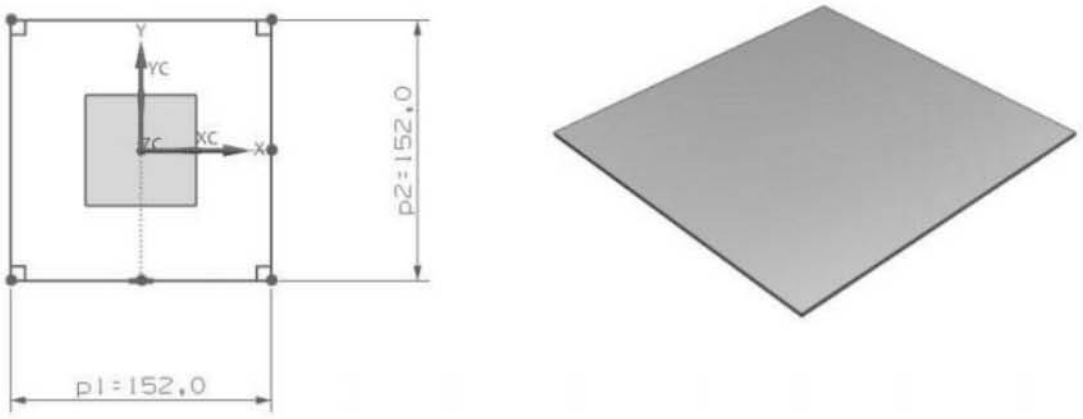


10	Bend 10	2.40	90.00	up	90.00
9	Bend 9	2.40	45.00	down	135.00
8	Bend 8	2.40	45.00	down	135.00
7	Bend 7	2.40	45.00	up	135.00
6	Bend 6	2.40	90.00	up	90.00
5	Bend 5	2.40	90.00	up	90.00
4	Bend 4	2.40	90.00	up	90.00
3	Bend 3	2.00	208.05	down	-28.05
2	Bend 2	2.00	208.05	down	-28.05
1	Bend 1	2.00	208.05	down	-28.05
ID	Name	Radius	Angle	Direction	Included Angle

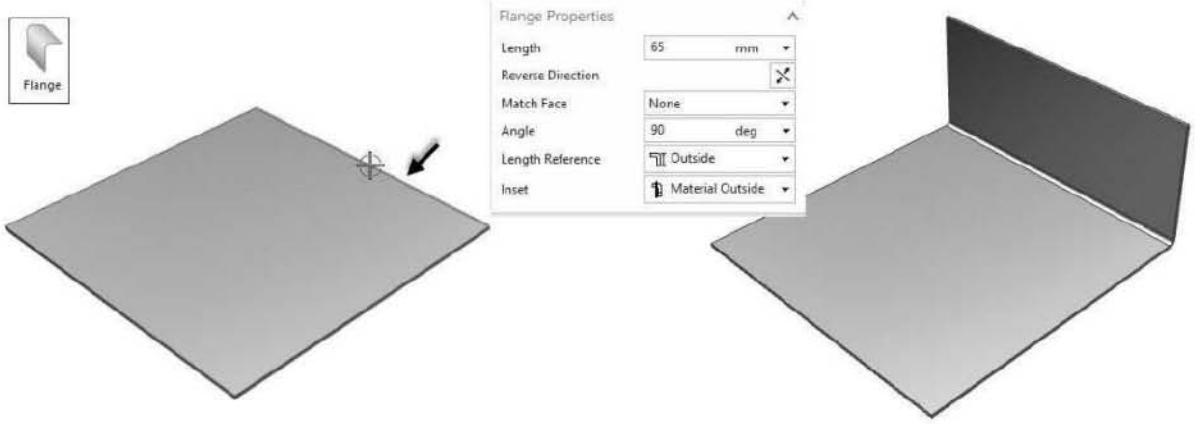
1. Khởi động **NX 11** .
2. Trên ribbon, nhấp vào nút **Mới** để mở hộp thoại **Mới** .
3. Trên hộp thoại **Mới** , chọn **Đơn vị > Milimet** và nhấp vào **Tấm kim loại** . Bấm vào **đồng ý** .
4. Trên **Thanh viền trên cùng** , nhấp vào **Menu > Tùy chọn > Trang tính**



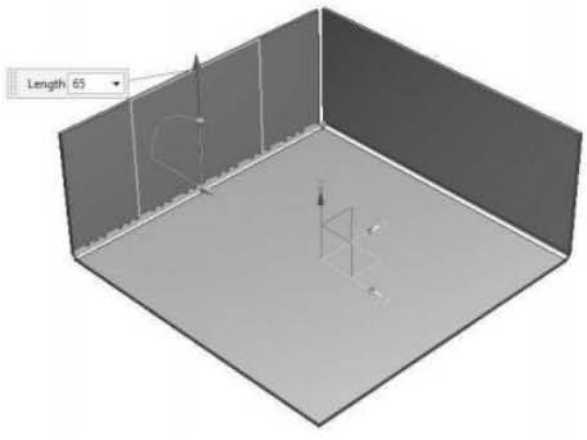
5. Trên hộp thoại **Tùy chọn kim loại tấm** , trong Thuộc **tính bộ phận** , chọn **Mục nhập tham số > Lựa chọn vật liệu** .
Bấm **chọn vật liệu** .
6. Trên hộp thoại **Select Material** , chọn **Aluminiun_6061** từ phần **Available Materials** và nhấn **OK** .
7. Trên hộp thoại **Tùy chọn kim loại tấm** , nhập **2.4** vào hộp **Độ sâu hình nổi** và **Chiều rộng hình nổi** . Bấm vào **đồng ý** .
8. Trên ribbon, nhấp vào **Home > Basic > Tab** và nhấp vào mặt phẳng XY.
9. Tạo bản phác thảo và nhấp vào **Kết thúc** trên ruy-băng. Trên hộp thoại **Tab** , nhấn **OK** để tạo tính năng tab.



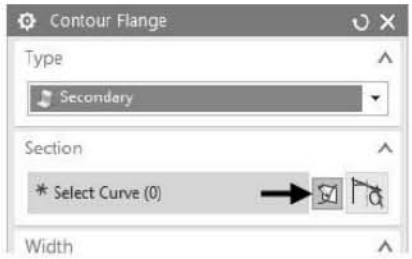
10. Trên ribbon, nhấp vào **Home > Bend > Flange** và nhấp vào cạnh sau.
11. Trên hộp thoại **Flange** , bên dưới **Thuộc tính mặt bích** , chọn **Tham chiếu chiều dài > Bên ngoài** . Chọn **Inset > Chất liệu bên ngoài** .
12. Nhập **65** vào ô Chiều **dài** . Nhấn **OK** để tạo mặt bích.

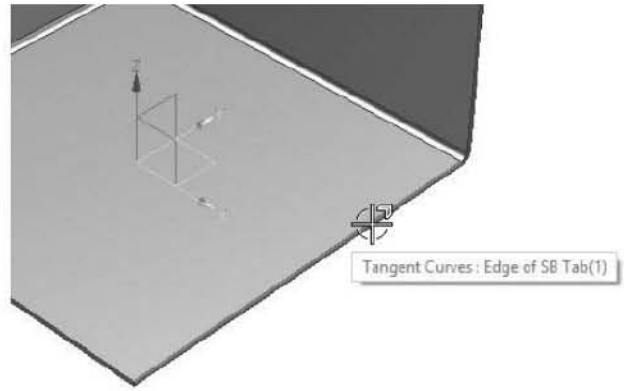


13. Tạo một mặt bích khác ở phía bên trái. Chiều dài mặt bích là 65 mm.

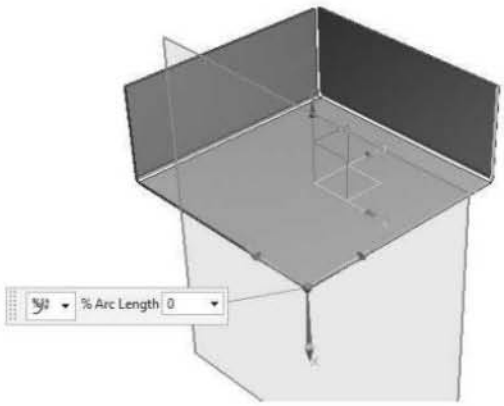


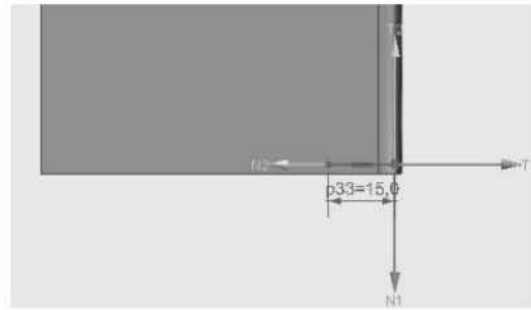
14. Trên ribbon, nhấp vào **Home > Bend > Contour Flange** .
15. Trên hộp thoại **Contour Flange** , chọn **Phần > Phần phác thảo** và nhấp vào cạnh phải của tính năng tab.



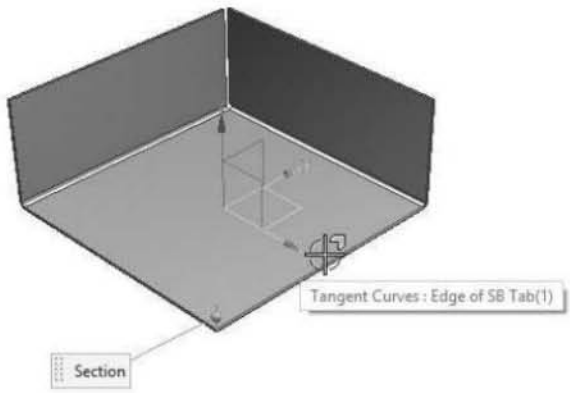


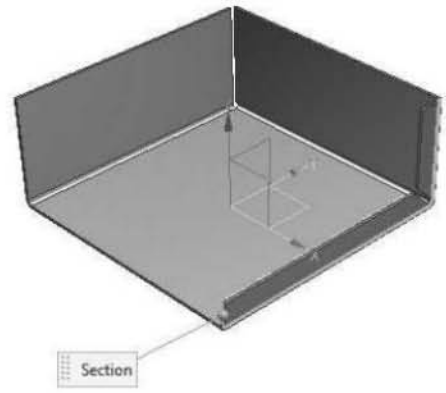
16. Trong hộp **%Arc length** , nhập **0** và nhấp **OK** .
17. Vẽ một đường dài **15** mm và nhấp vào **Kết thúc** trên ruy-băng.



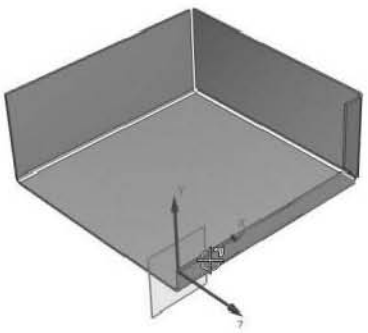


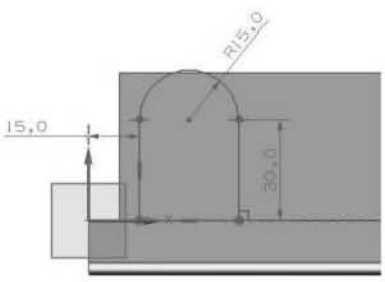
18. Trên hộp thoại **Contour Flange** , chọn Tùy chọn **chiều rộng > Chuỗi** .
19. Nhấp vào **Chọn cạnh** từ phần **Chiều rộng** và nhấp vào cạnh của tab, như trong hình. Nhấn **OK** để
hoàn thành mặt bích.

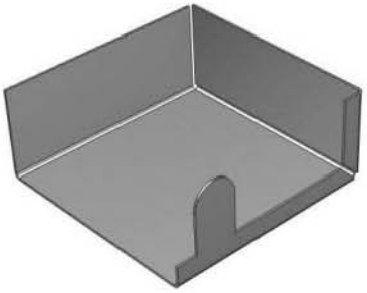




20. Trên ribbon, nhấp vào **Trang chủ > Cơ bản > Tab** .
21. Nhấp vào mặt ngoài của mặt bích đường viền và vẽ hình phác họa bên dưới.
22. Nhấp vào **Kết thúc** trên dải băng.
23. Trên hộp thoại **Tab** , chọn **Loại > Phụ** , sau đó bấm **OK** để tạo tính năng tab.

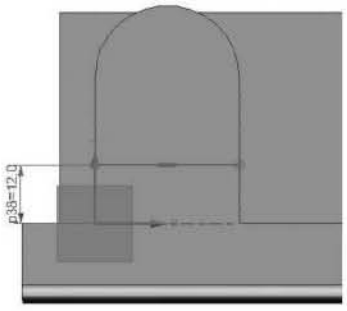


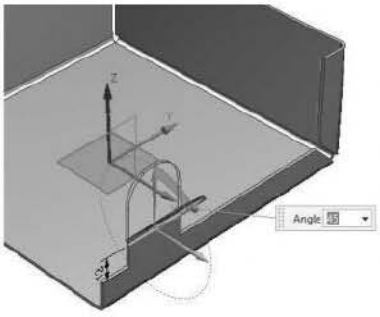


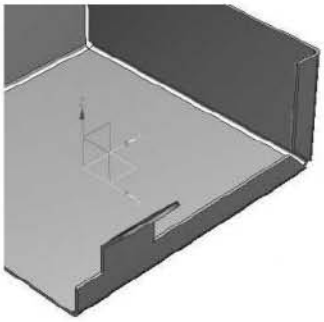


24. Kích hoạt lệnh **Sketch** , sau đó chọn **Sketch Type > On Plane** . Tiếp theo, nhấp chuột vào mặt ngoài của
tab rồi nhấp vào **OK** .
25. Vẽ một đường ngang cách mép trên của mặt bích một khoảng 12 mm. Tiếp theo, nhấp vào **Kết thúc bản phác thảo** .
26. Kích hoạt lệnh **Bend** (Trên ribbon, nhấp vào **Home > Bend > More > Bend**) và nhấp vào đường thẳng.
27. Trên hộp thoại **Bend** , nhập **45** vào hộp **Angle** .

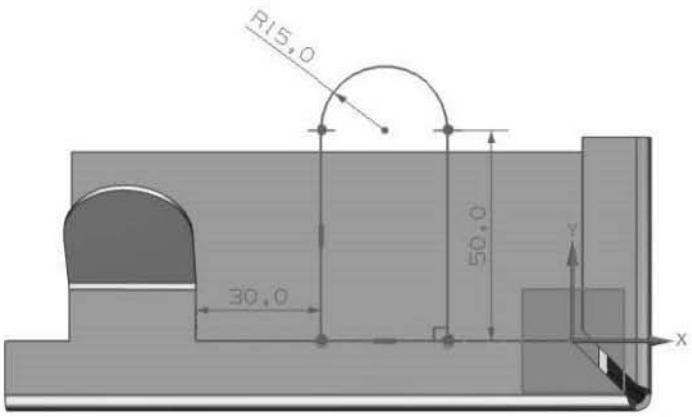
28. Sử dụng nút Reverse Side để đảm bảo rằng đầu ra khớp với hình bên dưới. Tiếp theo nhấn **OK** để bẻ cong
tính năng tab.

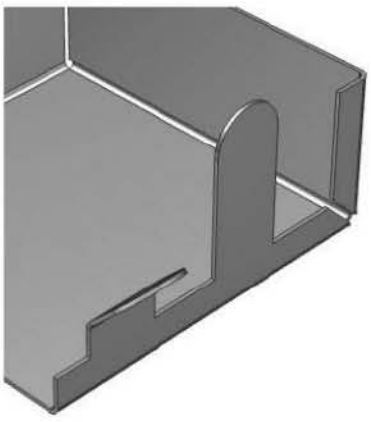






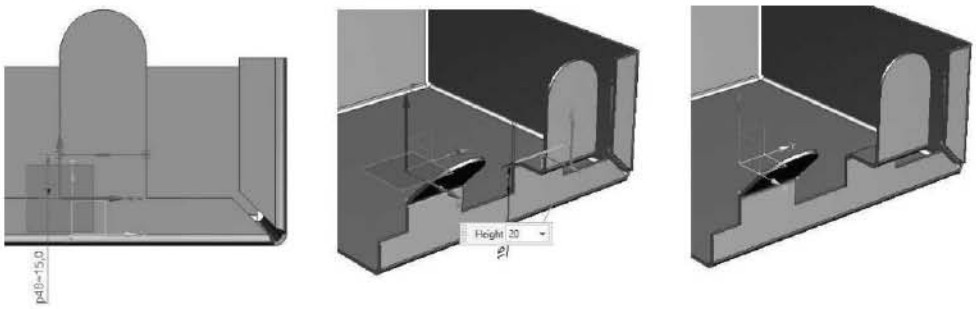
29. Vẽ một bản phác thảo khác trên mặt ngoài của mặt bích đường viền.
30. Kích hoạt lệnh **Tab** và tạo tính năng tab bằng bản phác thảo.





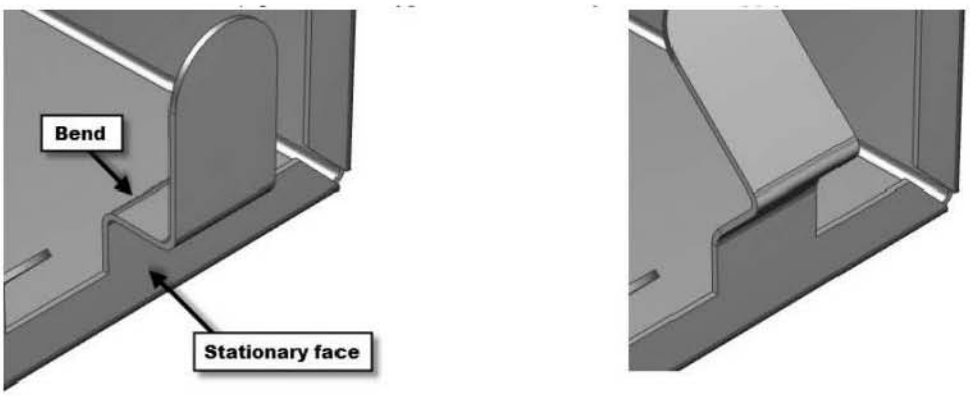
31. Vẽ một đường ở mặt ngoài của tính năng tab. Tiếp theo, kích thước 15mm giữa đường thẳng và cạnh trên của
đặc điểm mặt bích đường viền. Nhấn **Finish Sketch** để thoát khỏi bản phác thảo.

32. Kích hoạt lệnh **Jog** (nhấp **Home > Bend > More > Jog** trên ribbon) và nhấp vào đường phác thảo.
33. Trên hộp thoại **Jog** , chọn **Height Reference > Outside** and **Inset > Material Outside** .
34. Đảm bảo rằng tùy chọn **Mở rộng Phần** được chọn.
35. Gõ **20** vào ô **Height** và nhấn **OK** để thêm jog vào tính năng tab.

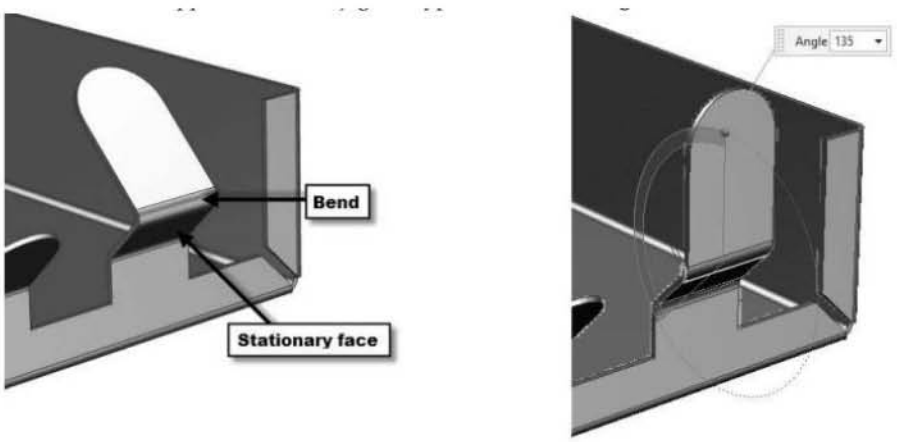


36. Trên ribbon, nhấp vào **Trang chủ > Biểu mẫu > Thay đổi kích thước Góc uốn cong** .

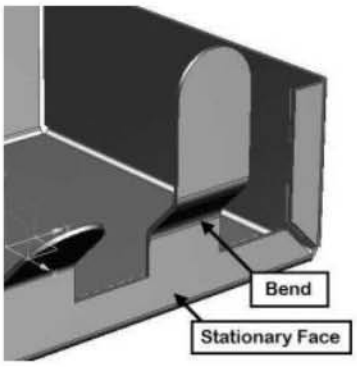
37. Nhấp chuột vào mặt ngoài của chi tiết mặt bích để xác định mặt đứng yên.
38. Nhấp vào phần uốn cong phía dưới của tính năng chạy bộ và nhập **135** vào hộp **Góc** . Nhấp vào **Áp dụng** .



39. Click vào mặt nghiêng của đặc tính jog để xác định mặt đứng yên.
40. Bấm vào phần uốn cong phía trên của đường chạy bộ và nhập 135 vào hộp **Góc** . Bấm **vào đồng ý**

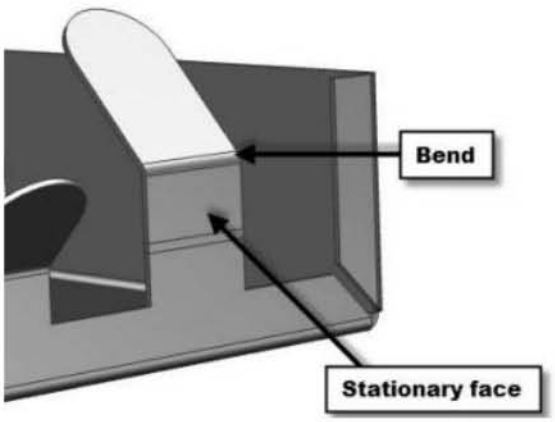


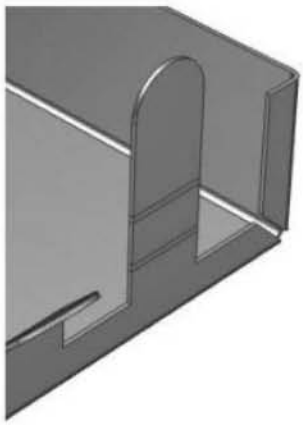
41. Trên ribbon, nhấp vào **Trang chủ > Biểu mẫu > Unbend** .
42. Nhấp chuột vào mặt ngoài của chi tiết mặt bích để xác định mặt đứng yên.
43. Bấm vào phần uốn cong phía dưới của tính năng chạy bộ. Nhấp vào **Áp dụng** để tháo chạy bộ



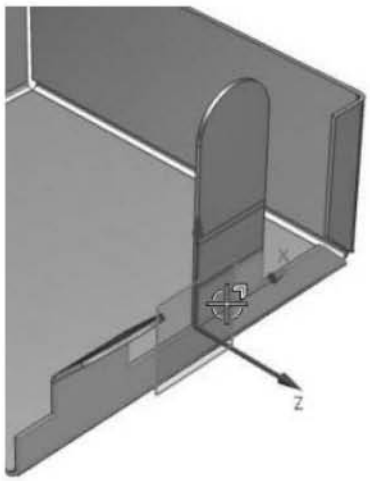
44. Click vào mặt nằm giữa hai khúc cua của đường chạy để xác định mặt đứng yên.

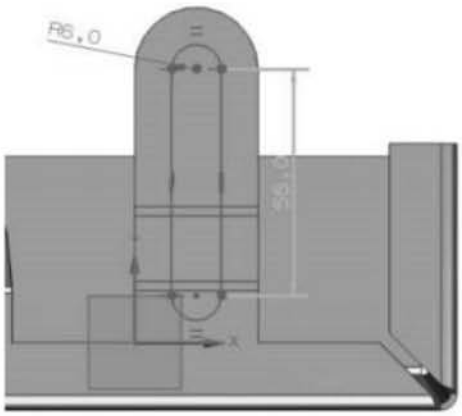
45. Click vào phần uốn cong phía trên và nhấn **OK** .



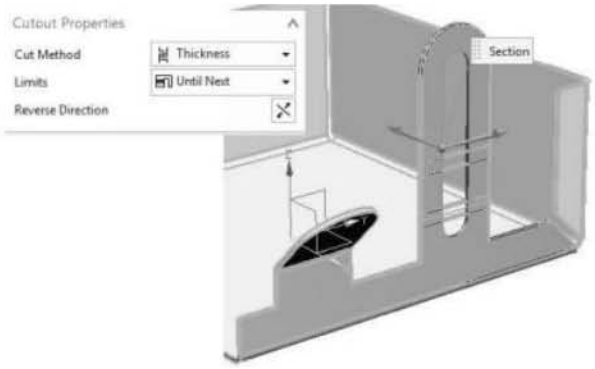


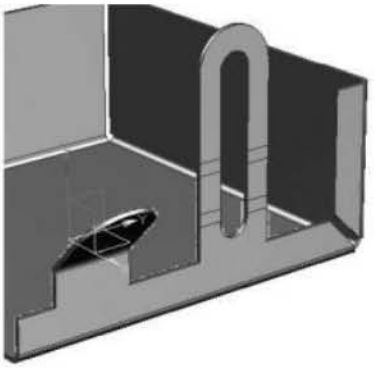
46. Trên ribbon, nhấp vào **Trang chủ > Tính năng > Cắt bỏ bình thường** .
47. Bấm vào mặt ngoài của tính năng chạy bộ không uốn cong. Tạo bản phác thảo và nhấp vào **Kết thúc** trên ruy-băng.



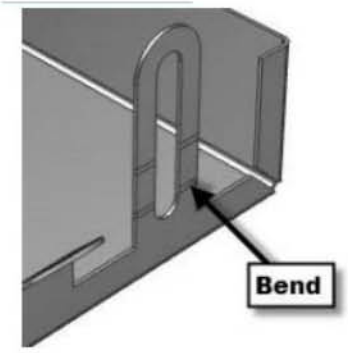


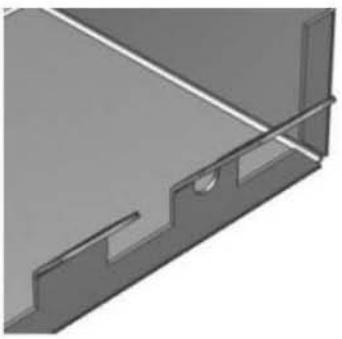
48. Trên hộp thoại **Normal Cutout** , chọn **Limits > Until Next** . Nhấn **OK** để hoàn tất tính năng cắt bỏ thông thường.



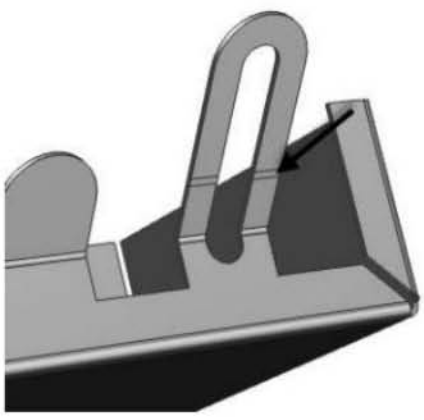


49. Trên ribbon, bấm vào **Trang đầu > Biểu mẫu > Uốn lại** và nhấp vào mặt uốn cong phía dưới của tính năng chạy bộ. Nhấn
Apply để chỉnh sửa lại tính năng

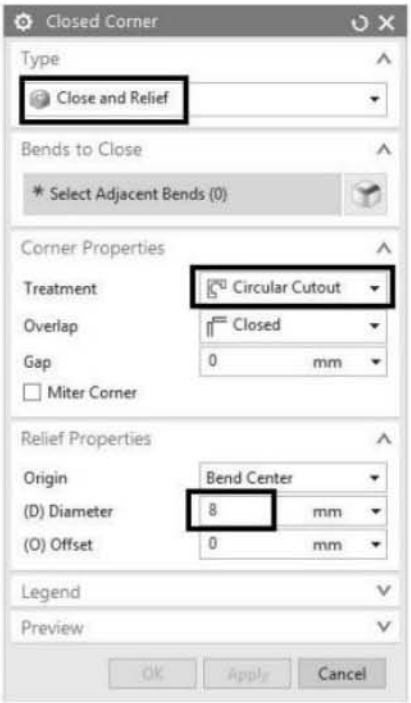




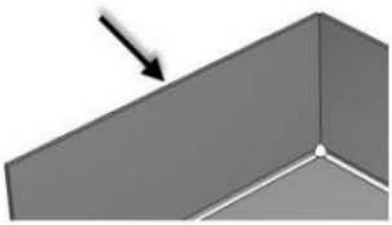
50. Bấm vào mặt uốn cong phía trên và bấm **OK** .



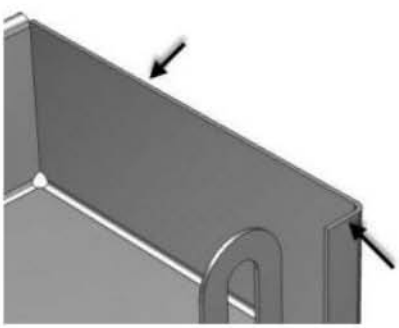
51. Kích hoạt lệnh **Closed Corner** (nhấp **Home > Corner > Closed Corner** trên ribbon) và nhấp vào phần uốn cong của các đặc điểm mặt bích.
52. Trên hộp thoại **Closed Corner** , chọn **Type > Close and Relief** . Trong phần
Thuộc tính Góc , chọn Xử lý > **Cắt hình tròn** .
53. Trong phần **Relief Properties** , đặt giá trị **Đường kính (D)** thành 8 mm. Nhấn **OK** để đóng các phần uốn cong.

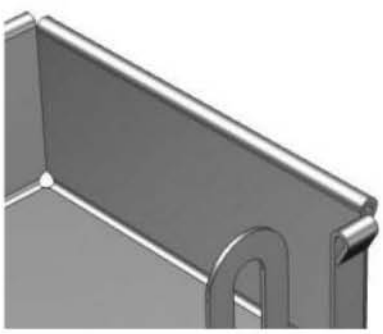


54. Kích hoạt lệnh **Hem Flange** (Trên ribbon, nhấp vào **Home > Bend > More > Hem Flange**)
55. Trên hộp thoại **Hem Flange** , chọn **Type > Closed Loop** .
56. Trong **Tùy chọn Inset** , chọn **Inset > Material Outside** .
57. Đặt **Bán kính uốn cong** thành 2 và **chiều dài mặt bích** thành 8.
58. Nhấp vào cạnh ngoài của mặt bích bên trái và nhấp vào **Áp dụng**

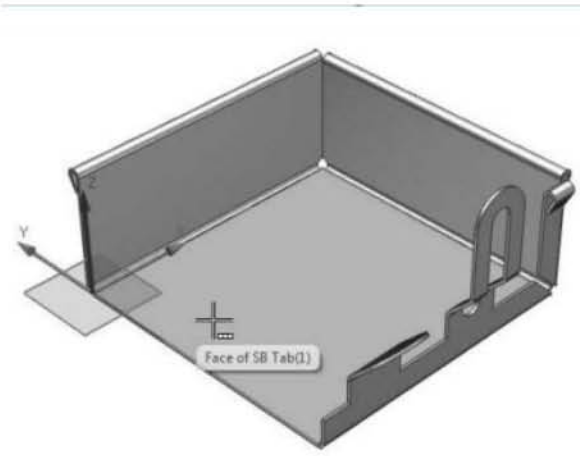


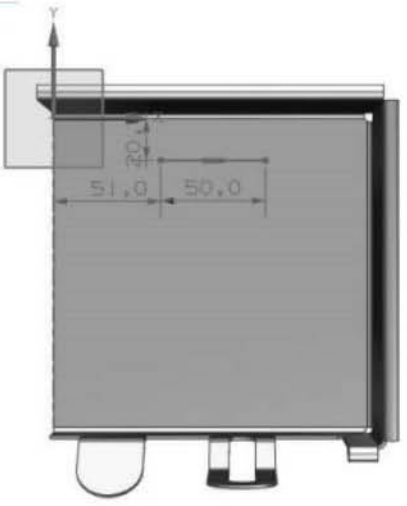
59. Click vào các cạnh ngoài của mặt bích phía sau và mặt bích đường viền. Nhấn **OK** để tạo các đặc điểm viền.





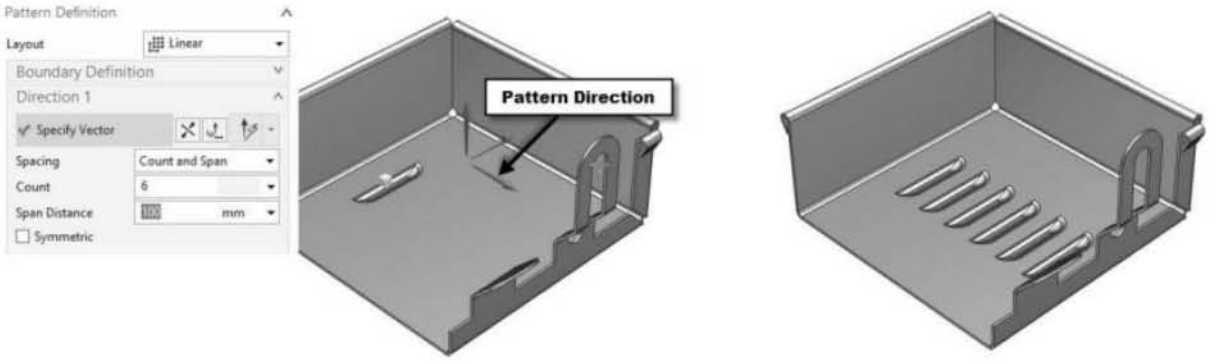
60. Kích hoạt lệnh **Louver** (nhấp **Home > Punch > Louver** trên ribbon) và nhấp vào biểu tượng **Reset** trên
hộp thoại Louver.
61. Bấm vào mặt trên của tính năng tab.
62. Vẽ bản phác thảo như trong hình và nhấp vào **Finish** trên ribbon.



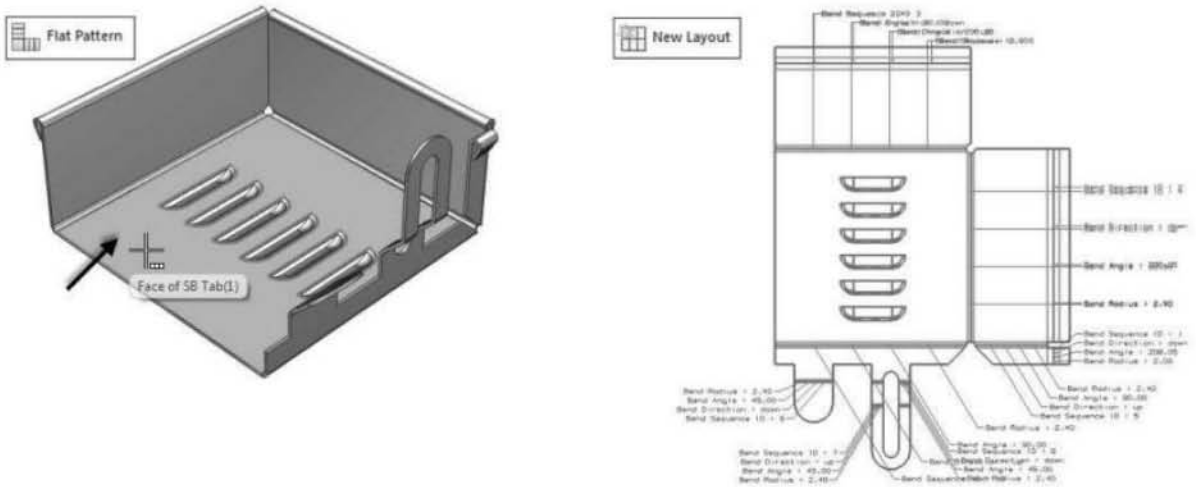


63. Trên hộp thoại **Louver** , nhập **5** vào hộp **Độ sâu** và nhấp vào nút **Hướng ngược** bên cạnh.
64. Nhập **10** vào ô Chiều **rộng** .
65. Trong phần **Thuộc tính cửa chớp** , chọn **Hình dạng cửa chớp > Hình thành** .
66. Mở rộng hộp thoại **Louver** và chọn tùy chọn **Round Louver Edges** trong phần **Rounding** . Gõ **1** vào ô **Die Radius** và nhấn **OK** để tạo cửa gió.

67. Kích hoạt lệnh **Pattern Feature** (Trên ribbon, nhấp vào **Home > Feature > Pattern Feature**) và nhấp vào tính năng cửa chớp.
68. Trên hộp thoại **Tính năng mẫu** , chọn **Bố cục > Tuyến tính.**
69. Trong phần **Hướng 1** , nhấp vào **Chỉ định Vector** và nhấp vào vectơ trục X.
70. Trong phần **Hướng 1** , chọn **Khoảng cách > Đếm và Khoảng cách** . Nhập 6 và 100 vào hộp **Đếm** và **Khoảng cách** .
71. Nhấn **OK** để tạo mẫu tuyến tính của cửa gió.



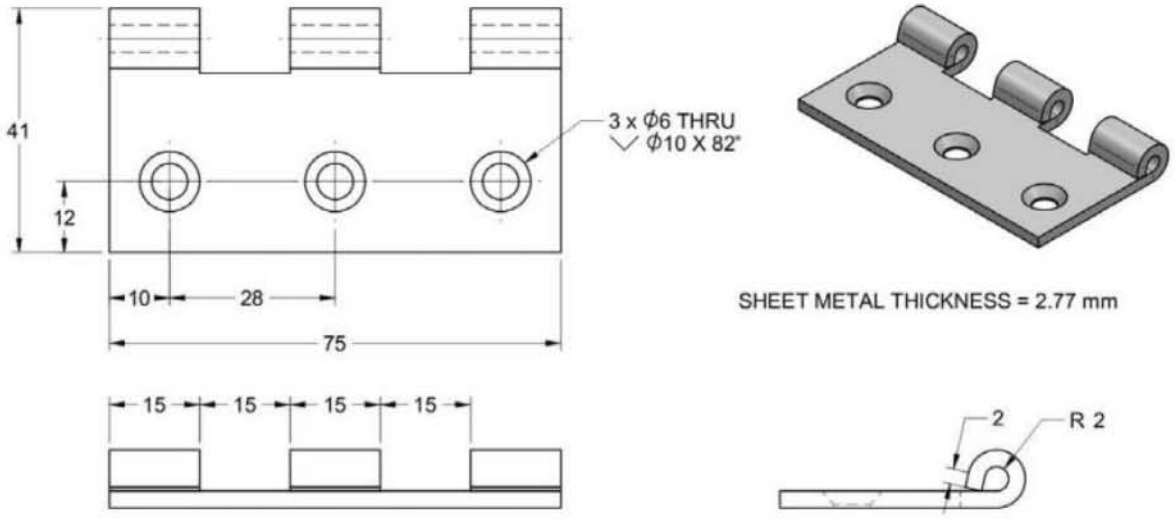
72. Trên ribbon, nhấp vào **Trang chủ > Mẫu phẳng > Mẫu phẳng** .
73. Nhấp vào mặt trên của tính năng tab. Bỏ chọn tùy chọn **Move to Tuyệt đối CSYS** và nhấn **OK** trên hộp thoại **Flat**
Pattern để tạo mẫu phẳng. Tiếp theo nhấn **OK** trên thông báo **Sheet Metal** .
74. Trên ribbon, nhấp vào **Xem > Định hướng > Khác > Bố cục mới** .
75. Trên hộp thoại **Bố cục Mới** , nhấp vào FLAT-PATTERN#1 và nhấp vào **OK** để xem mẫu phẳng.



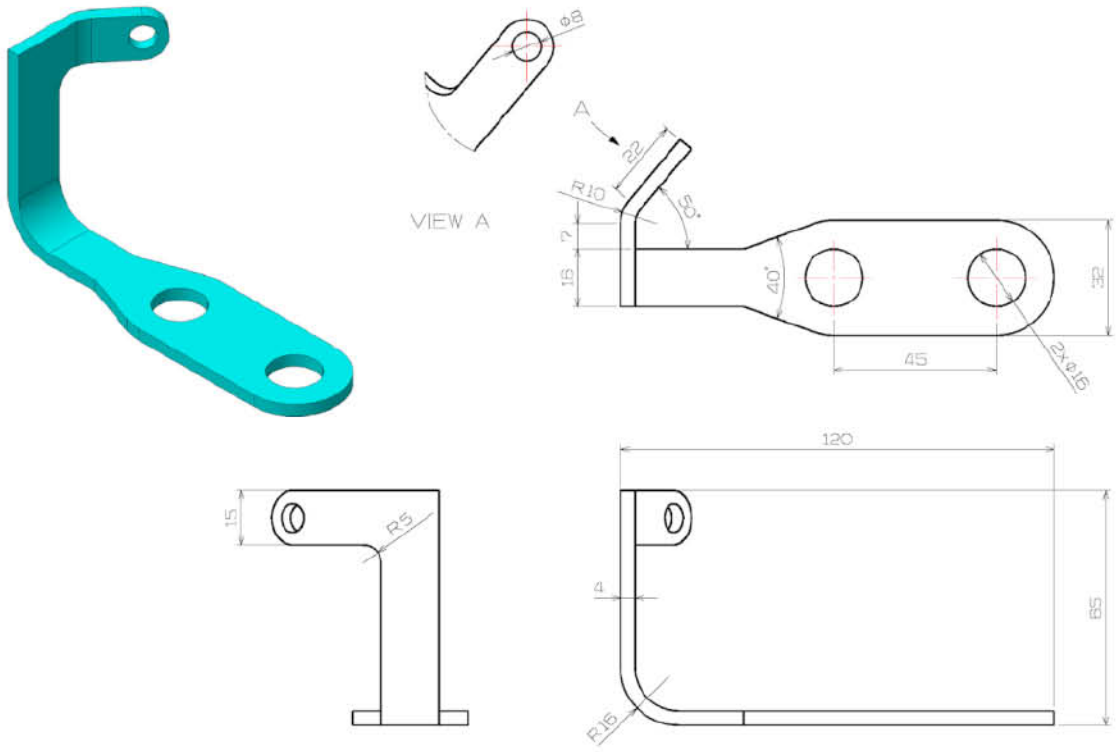
76. Trên ribbon, nhấp vào **Xem > Định hướng > Khác > Thay thế Chế độ xem** . Trên hộp thoại **Thay thế Chế độ xem bằng** , nhấp vào
Isometric , sau đó nhấp vào **OK** .
77. Lưu và đóng phần kim loại tấm.

2.6.2 Bài tập

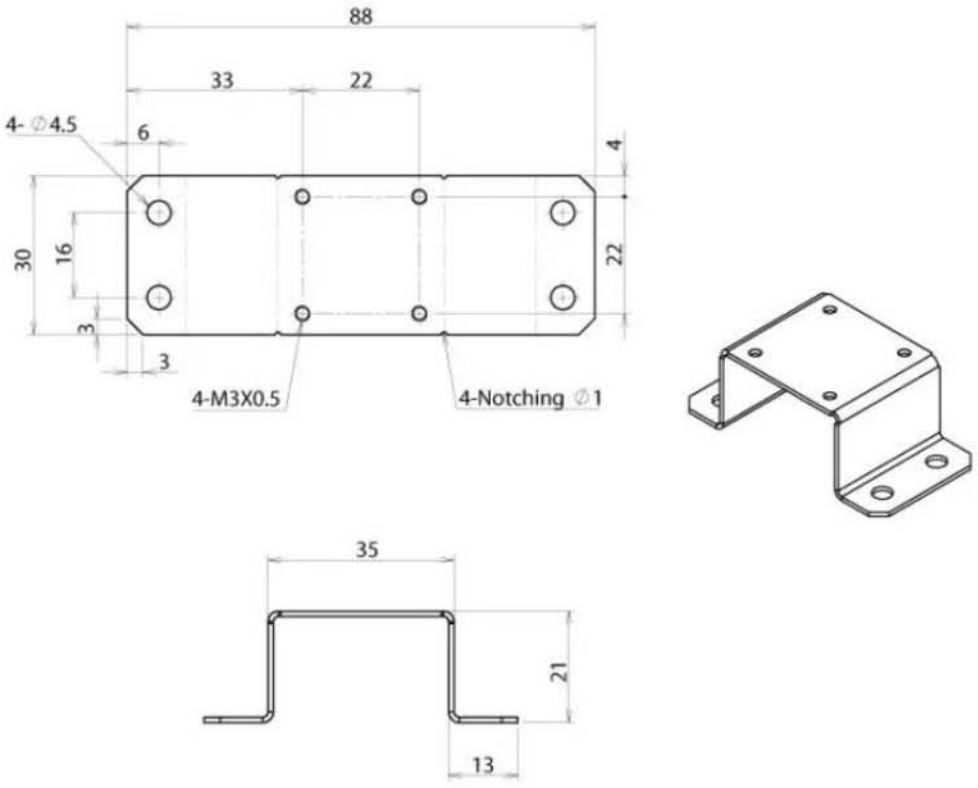
Bài tập 1



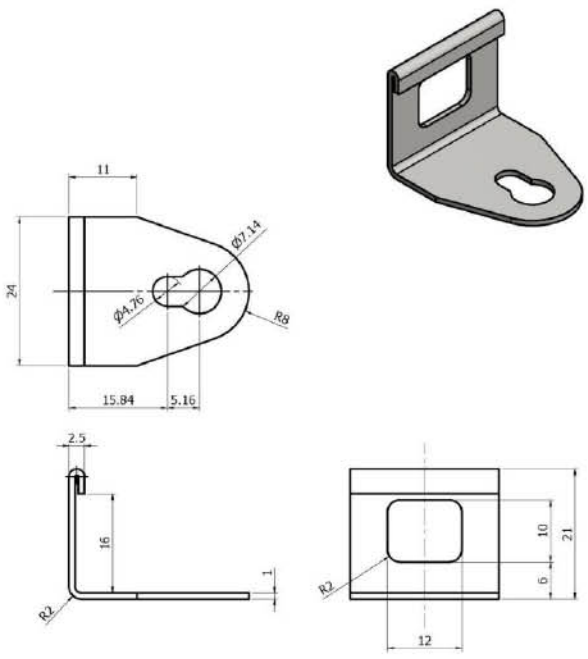
Bài tập 2



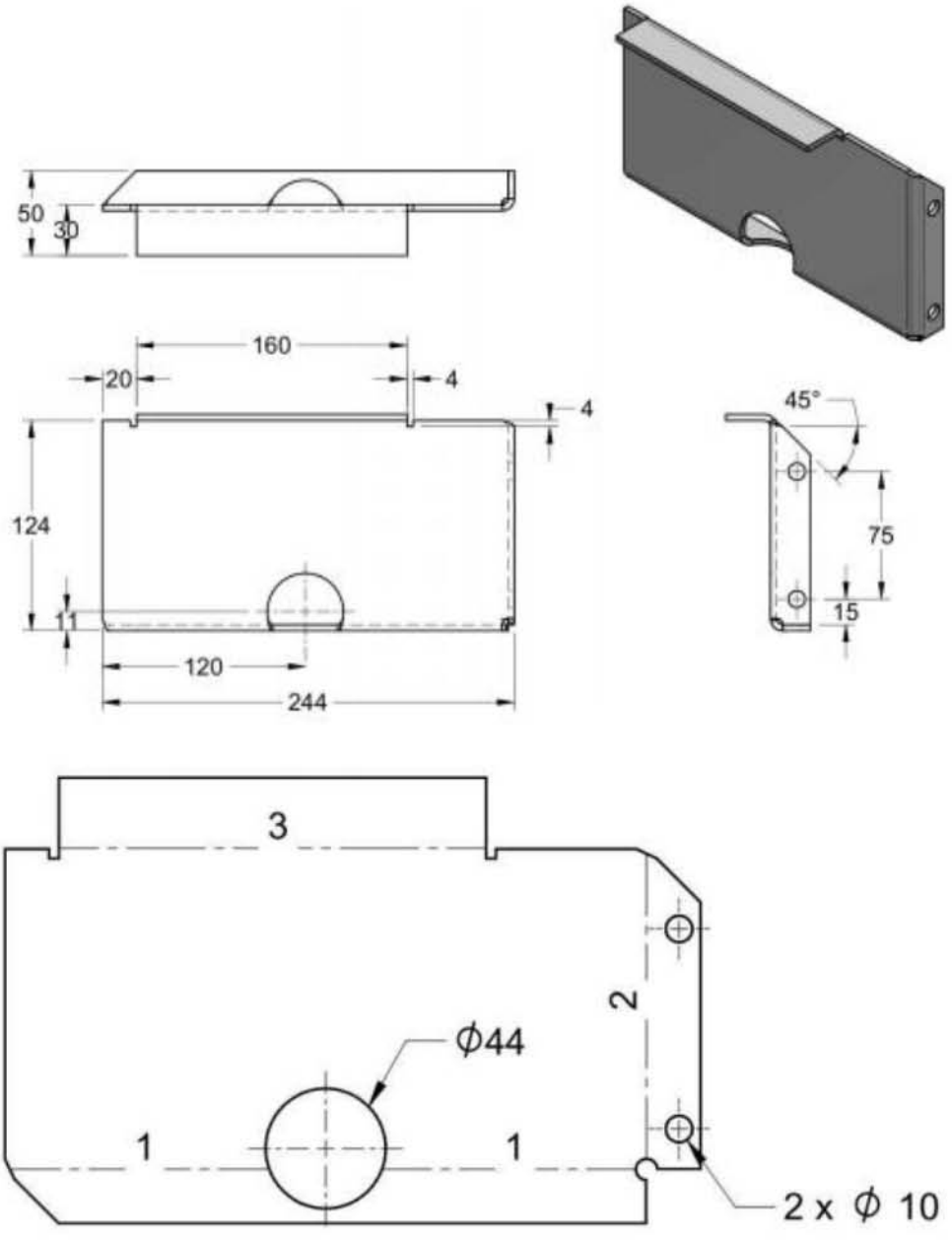
Bài tập 3



Bài tập 4

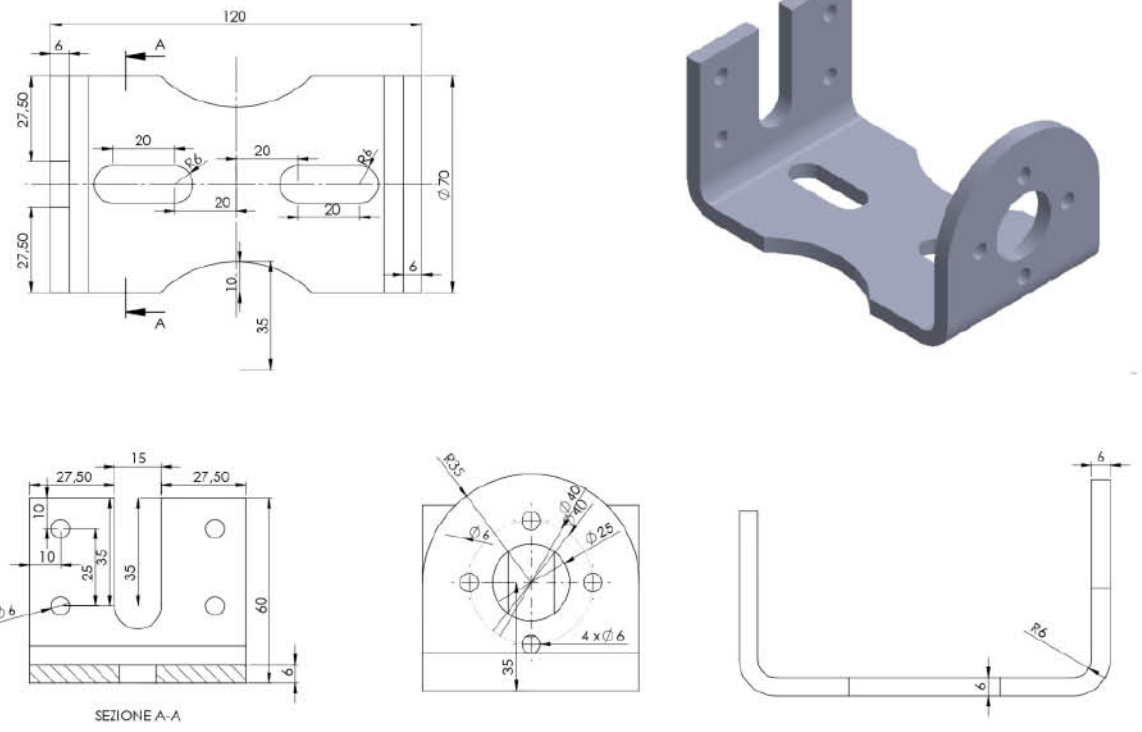


Bài tập 5

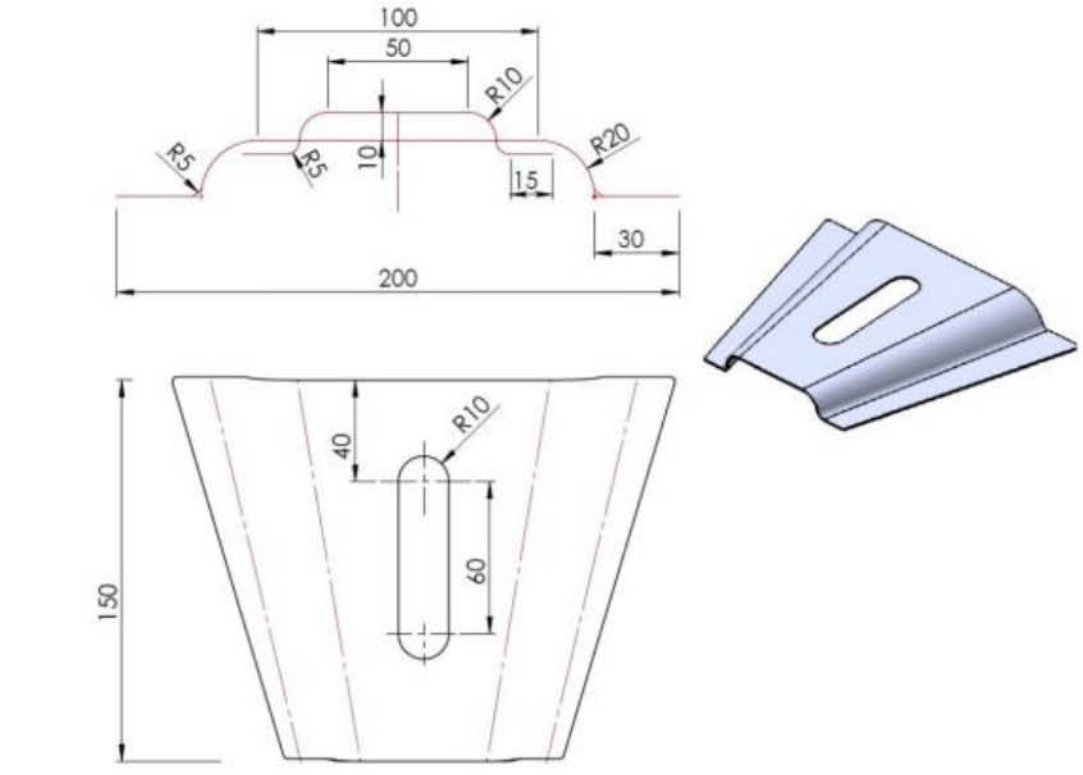


Sequence	Feature	Radius	Angle	Direction	Included Angle
1	Bend 1	3.58 mm	90.00 deg	Down	90.00 deg
2	Bend 2	3.58 mm	90.00 deg	Down	90.00 deg
3	Bend 3	3.58 mm	90.00 deg	Up	90.00 deg

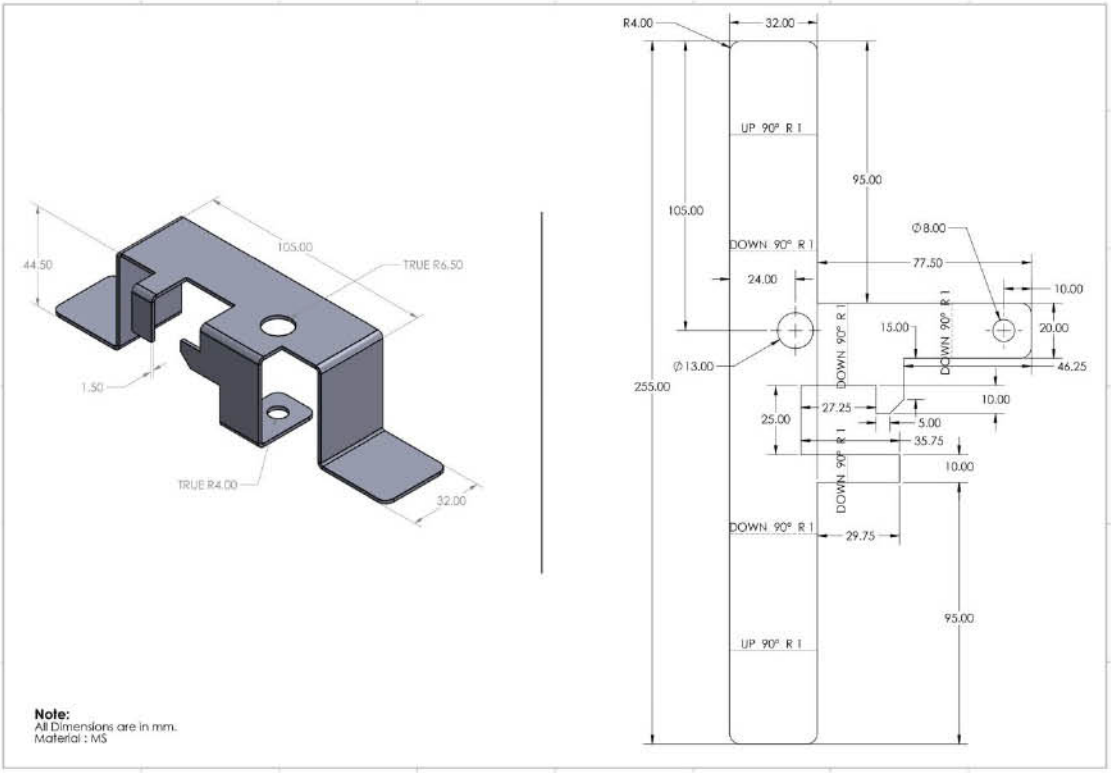
Bài tập 6



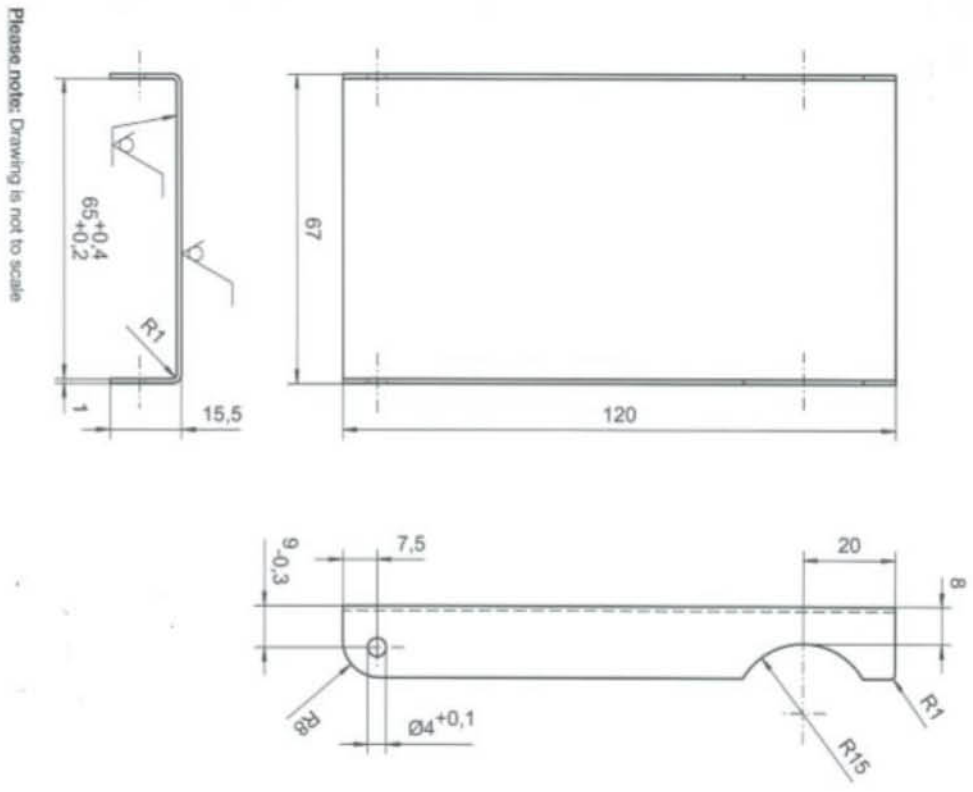
Bài tập 7

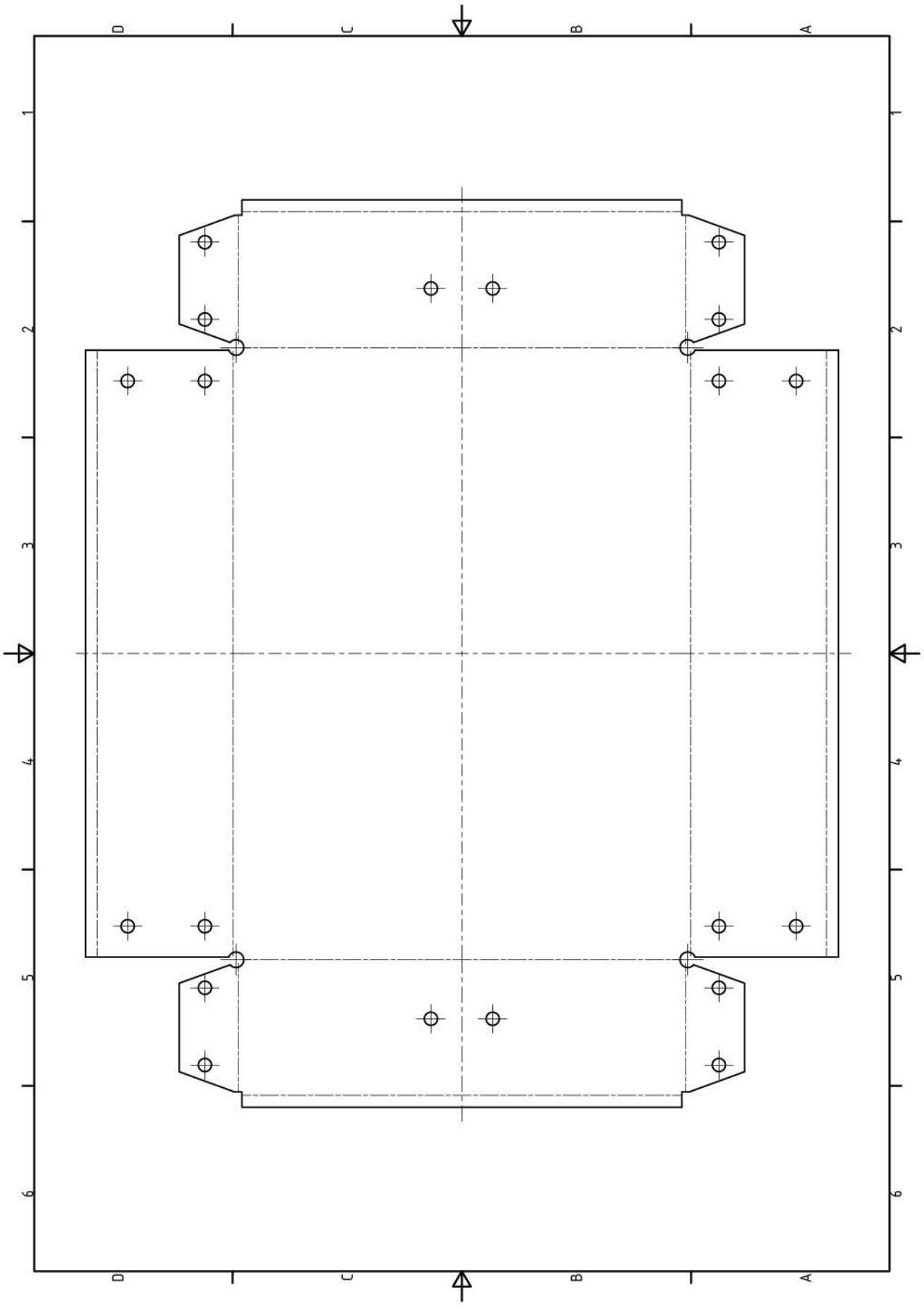


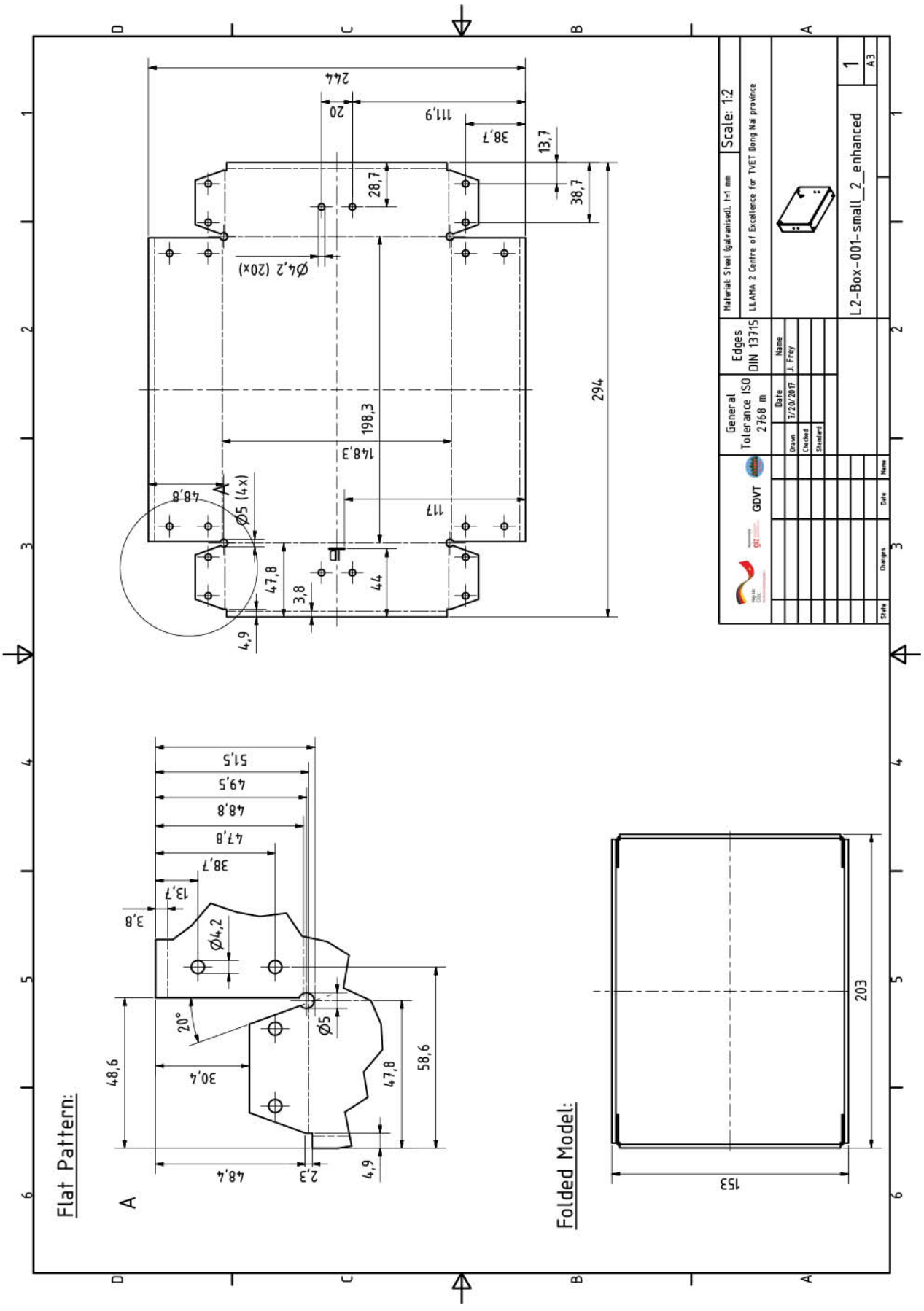
Bài tập 8



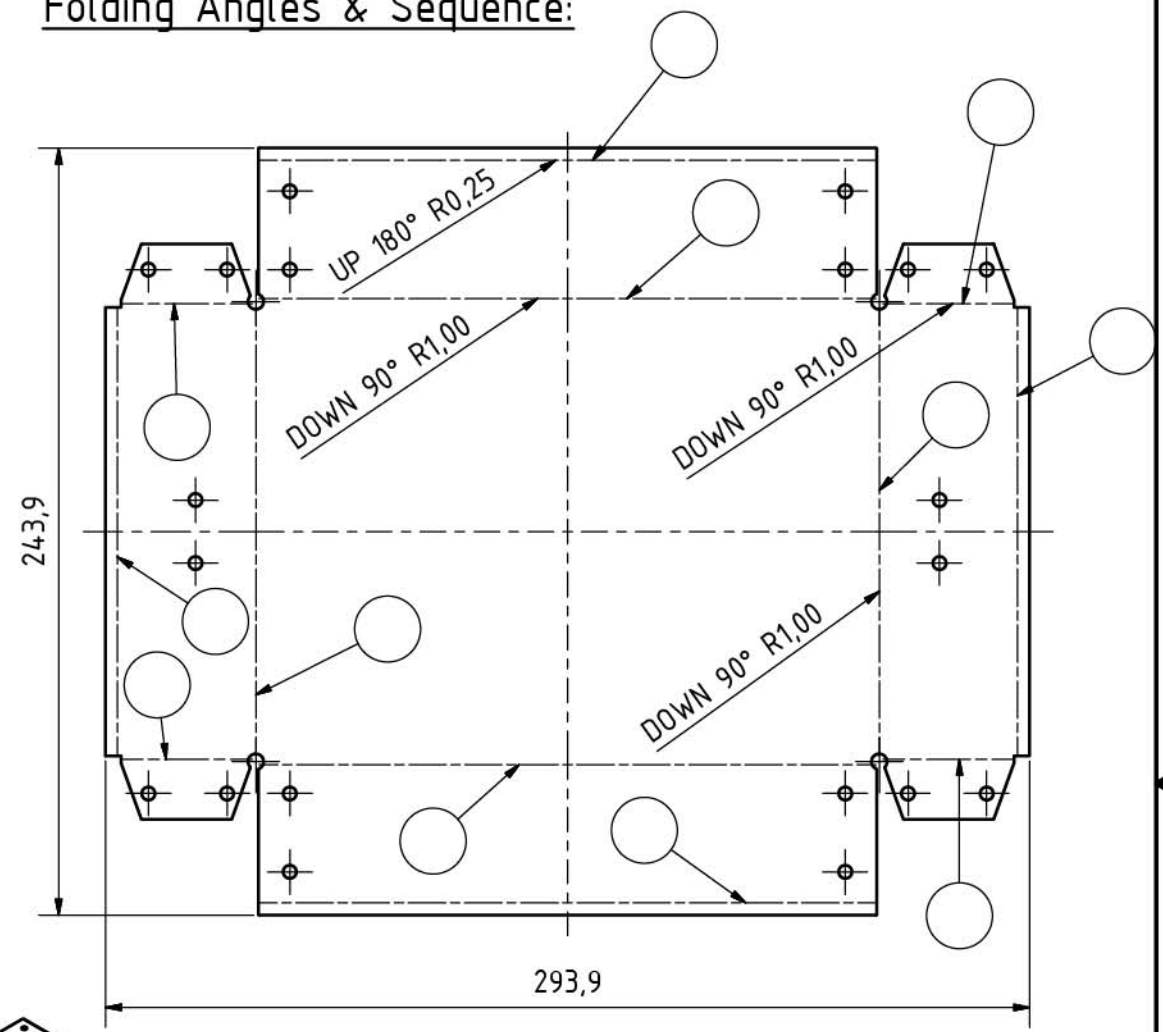
Bài tập 9

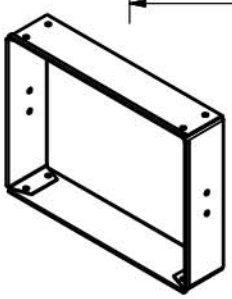



D
C
B
A
1
2
3
4
5
6


244
20
111,9
38,7
13,7
28,7
38,7
Ø4,2 (20x)
294
198,3
148,3
117
48,8
Ø5 (4x)
47,8
3,8
44
4,9
Flat Pattern:
51,5
49,5
48,8
47,8
38,7
13,7
3,8
Ø4,2
20°
Ø5
48,6
30,4
47,8
58,6
48,4
2,3
4,9
A
Folded Model:
203
153
Material: Steel (galvanised), t=1 mm
Scale: 1:2
LLAMA 2 Centre of Excellence for TVET Dong Nai province
General Tolerance ISO 2768 m
Edges DIN 13715
Name
Date
Drawn
Checked
Standard
J. Frey
7/20/2017
GDVT
L2-Box-001-small_2_enhanced
1
A3
State
Changes
Date
Name

Folding Angles & Sequence:





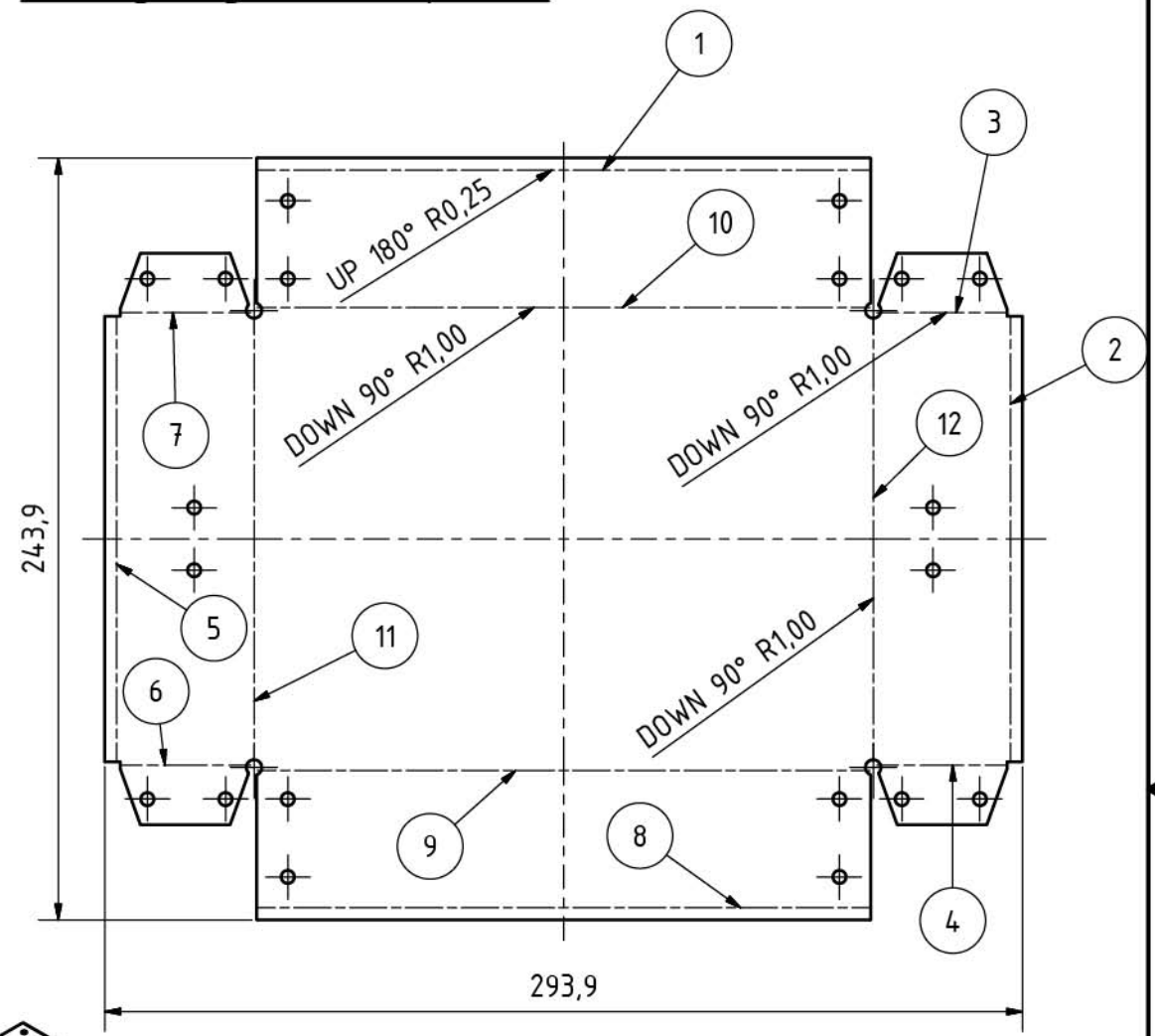
General Tolerance ISO 2768 m	Edges DIN 13715	Material: Steel (galvanised), t=1 mm	Scale: 1:2
		LILAMA 2 Centre of Excellence for TVET Dong Nai province	

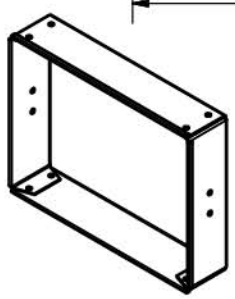
	Date	Name
Drawn	7/20/2017	J. Frey
Checked		
Standard		

State	Changes	Date	Name

L2-Box-001-small_2_enhanced | 2 | A4

Folding Angles & Sequence:



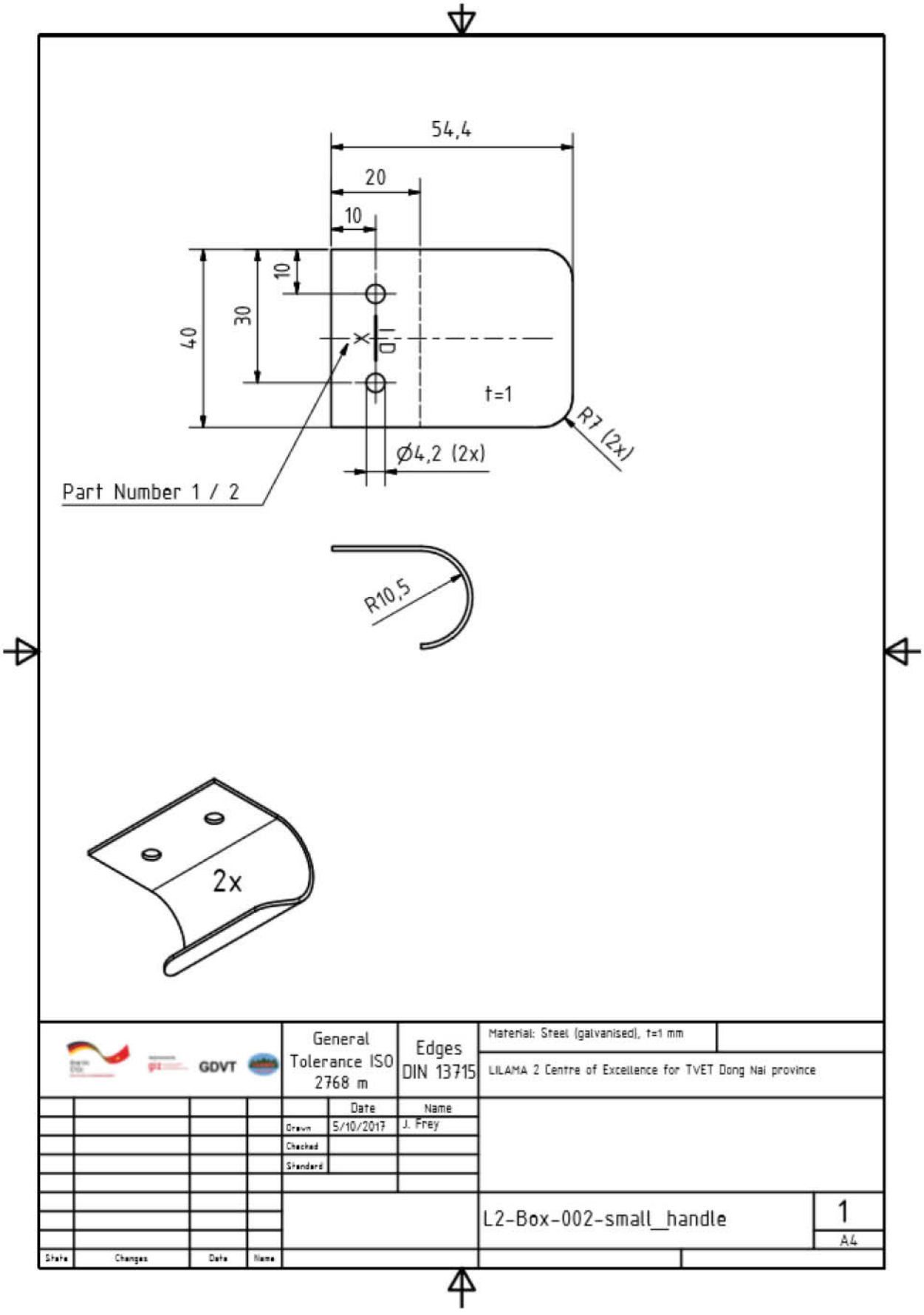


General Tolerance ISO 2768 m	Edges DIN 13715	Material: Steel (galvanised), t=1 mm	Scale: 1:2
		LILAMA 2 Centre of Excellence for TVET Dong Nai province	

	Date	Name
Drawn	7/20/2017	J. Frey
Checked		
Standard		

State	Changes	Date	Name

L2-Box-001-small_2_enhanced | 3 | A4


54,4
20
10
10
30
40
D1
t=1
R7 (2x)
Ø4,2 (2x)
Part Number 1 / 2
R10,5
2x
GDVT
General Tolerance ISO 2768 m
Edges DIN 13715
Material: Steel (galvanised), t=1 mm
LILAMA 2 Centre of Excellence for TVET Dong Nai province
Date
Name
Drawn
5/10/2017
J. Frey
Checked
Standard
L2-Box-002-small_handle
1
A4
State
Changes
Date
Name

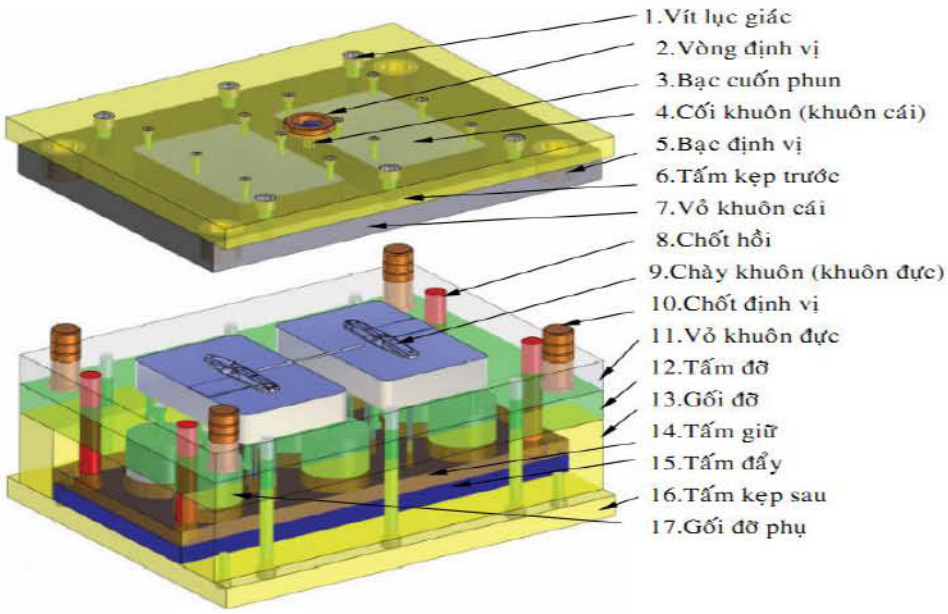
BÀI 3: THIẾT KẾ KHUÔN NHỰA VỚI PHẦN MỀM NX: TỪ Ý TƯỞNG ĐẾN CHI TIẾT

Mục tiêu: Sau khi học xong bài này, học viên có khả năng:

- Hiểu được tổng quan về công nghệ thiết kế và chế tạo khuôn mẫu
- Nắm được cấu tạo và phân loại được các loại khuôn ép nhựa
- Nắm được quy trình thiết kế và chế tạo khuôn ép nhựa
- Nắm được các tiêu chuẩn thiết kế khuôn ép nhựa
- Tính toán được các thông số kỹ thuật về khuôn ép nhựa
- Thực hiện được các bước thiết kế khuôn tự động trên phần mềm NX
- Thực hiện được quá trình mô phỏng hoạt động để phân tích và tối ưu quá trình thiết kế khuôn trên phần mềm NX
- Thực hiện được việc quản lý dữ liệu khuôn sau khi thiết kế (BOM)
- Xuất được các bản vẽ để chế tạo các chi tiết khuôn.

Nội dung:

I. Tổng Quan Về Khuôn.



1. Vít lục giác: Liên kết các tấm khuôn và tạo tính thẩm mỹ.
2. Vòng định vị: định tâm giữa bạc cuống phun và vòi phun.
3. Bạc cuống phun: dẫn nhựa từ máy ép nhựa vào các kênh dẫn nhựa.
4. Khuôn cái: tạo hình cho sản phẩm.
5. Bạc định vị: đảm bảo vị trí tương quan giữa khuôn đực và khuôn cái.
6. Tấm kẹp trước: giữ chặt phần cố định của khuôn vào máy ép nhựa.
7. Vỏ khuôn cái: thường được làm bằng vật liệu rẻ tiền hơn so với khuôn cái nên giúp giảm giá thành khuôn nhưng vẫn đảm bảo tính kỹ thuật.
8. Chốt hồi: hồi hệ thống đẩy về vị trí ban đầu khi khuôn đóng.
9. Khuôn đực: tạo hình cho sản phẩm.

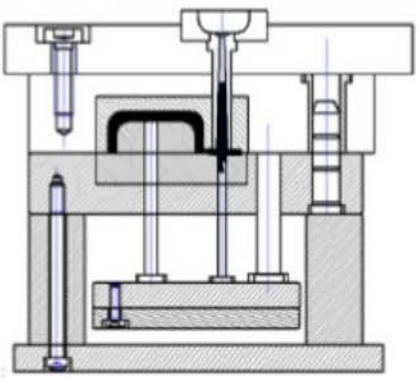
10. Chốt định vị: lồng vào bạc định vị khi khuôn đóng, giúp khuôn đực và khuôn cái liên kết chính xác.
11. Vỏ khuôn đực: thường được làm bằng vật liệu rẻ tiền hơn so với khuôn cái nên giúp giảm giá thành khuôn nhưng vẫn đảm bảo tính kỹ thuật.
12. Tấm đỡ: tăng bền cho khuôn trong quá trình ép phun.
13. Gối đỡ: tạo khoảng trống để tấm đẩy hoạt động.
14. Tấm giữ: giữ các chốt đẩy.
15. Tấm đẩy: đẩy các chốt đẩy để lói sản phẩm rời khỏi khuôn.
16. Tấm kẹp sau: giữ chặt phần di động của khuôn trên máy ép nhựa.
17. Gối đỡ phụ: tăng bền cho khuôn trong quá trình ép phun.

2. Khuôn hai tấm.

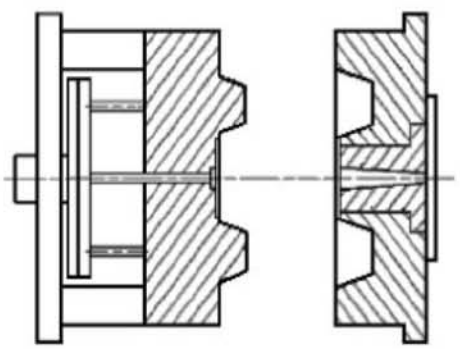
Khuôn 2 tấm là khuôn phun ép dung hệ thống dẫn nguội, kênh dẫn nằm ngang mặt phân khuôn, cổng vào nhựa bên hông sản phẩm v2 khi mở khuôn thì chỉ có một khoảng hở để lấy sản phẩm và kênh dẫn nhựa.

Đối với khuôn 2 tấm thì có thể thiết kế cổng vào nhựa sao cho sản phẩm và kênh dẫn nhựa tự động tách rời khi sản phàm và kênh dẫn nhựa (xương keo) được lấy ra khỏi khuôn.

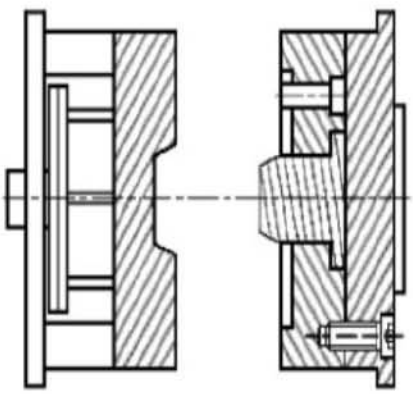
Phương pháp dung khuôn 2 tấm rất thông dụng trong hệ thống khuôn ép phun. Khuôn gồm có 2 phần: khuôn âm và khuôn dương. Kết cấu khuôn đơn giản, dễ chế tạo nhưng khuôn 2 tấm thường chỉ sử dụng cho những sản phẩm dễ bố trí cổng vào nhựa.



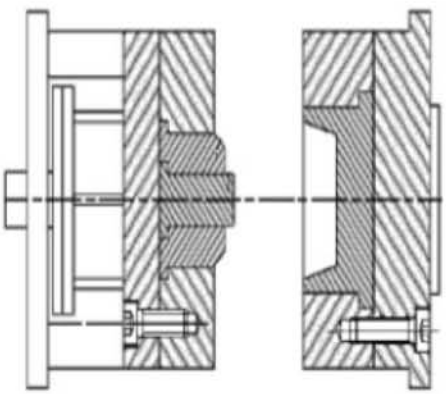
Khuôn hai tấm có một lòng khuôn



Khuôn hai tấm có nhiều lòng khuôn



Khuôn hai tấm có lõi lắp ghép



Khuôn hai tấm có lõi ghép bên trong lõi ghép

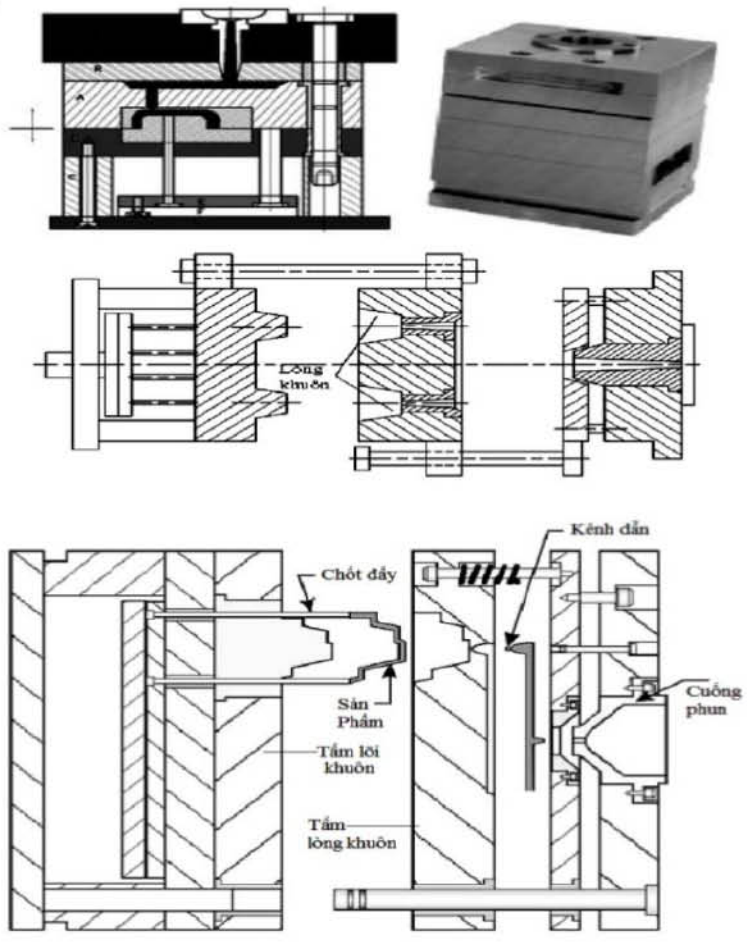
3. Khuôn ba tấm.

Khuôn 3 tấm là khuôn ép phun dùng hệ thống dẫn nhựa nguội, kênh dẫn được bố trí trên 2 mặt phẳng và khi mở khuôn thì có hai khoảng mở, một khoảng mở để lấy sản phẩm ra và khoảng mở kia để lấy xương keo. Do đó, nếu lấy sản phẩm vào kênh dẫn ra khỏi khuôn dung hệ thống đẩy thì phải bố trí 2 hệ thống nên kết cấu khuôn sẽ phức tạp và lớn hơn khuôn 2 tấm.

Đối với khuôn 3 tấm thì sản phẩm và kênh dẫn nhựa luôn tự động tách rời khi sản phẩm và kênh dẫn nhựa được lấy ra khỏi khuôn.

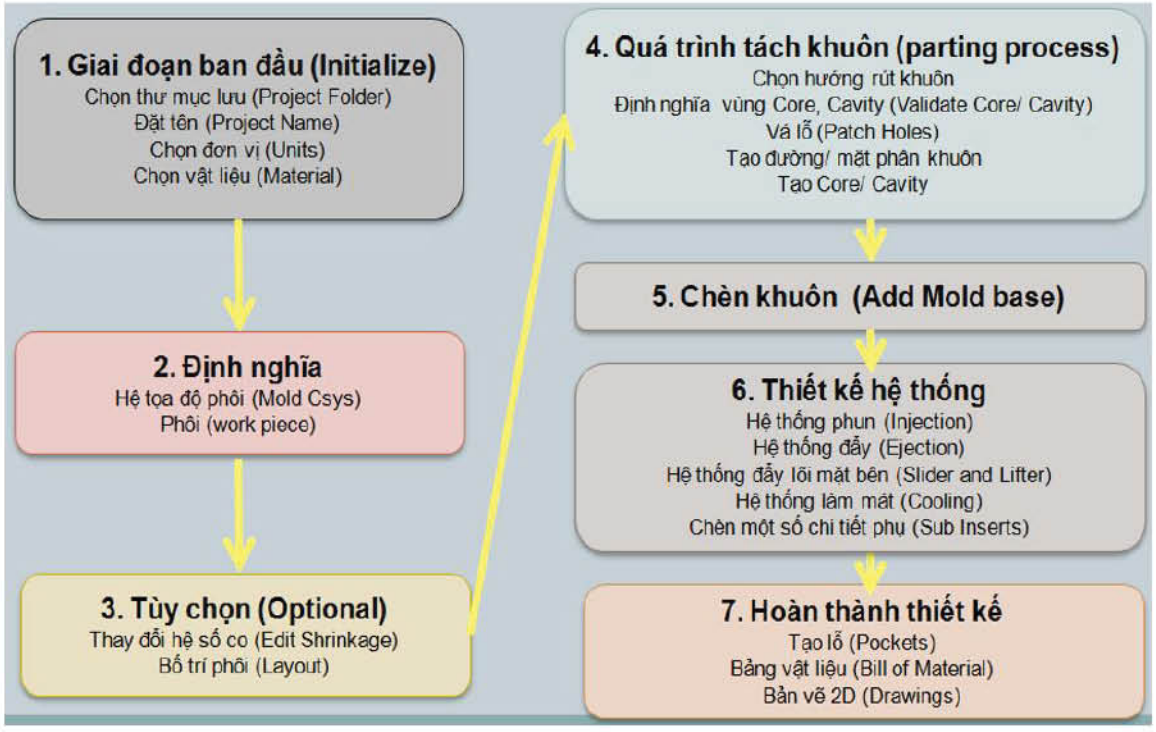
Đối với sản phẩm loại lớn cần nhiều miệng phun hoặc khuôn nhiều lòng khuôn cần nhiều miệng phun thì có thể dùng khuôn 3 tấm.

Nhược điểm của hệ thống khuôn 3 tấm là khoảng cách giữa vòi phun của máy và lòng khuôn dài nên có thể làm giảm áp lực phun khi nhựa lòng khuôn. Có thể khắc phục điều này bằng cách dung hệ thống dẫn nhựa nóng



Hình 1.9.2.1. *Kết cấu khuôn 3 tấm*

II: Thiết Kế Khuôn Trên Phần Mềm NX

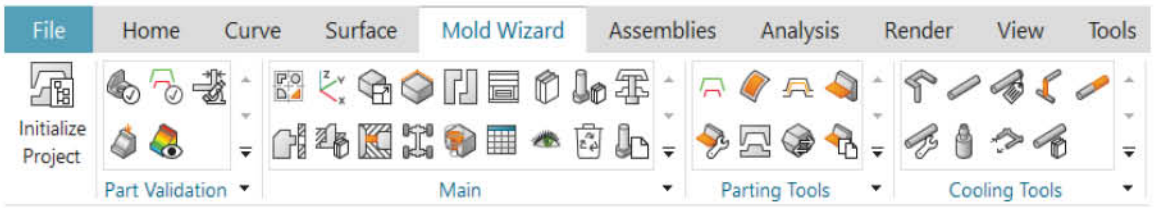


3.1. Giai đoạn ban đầu. (Innitiallize)

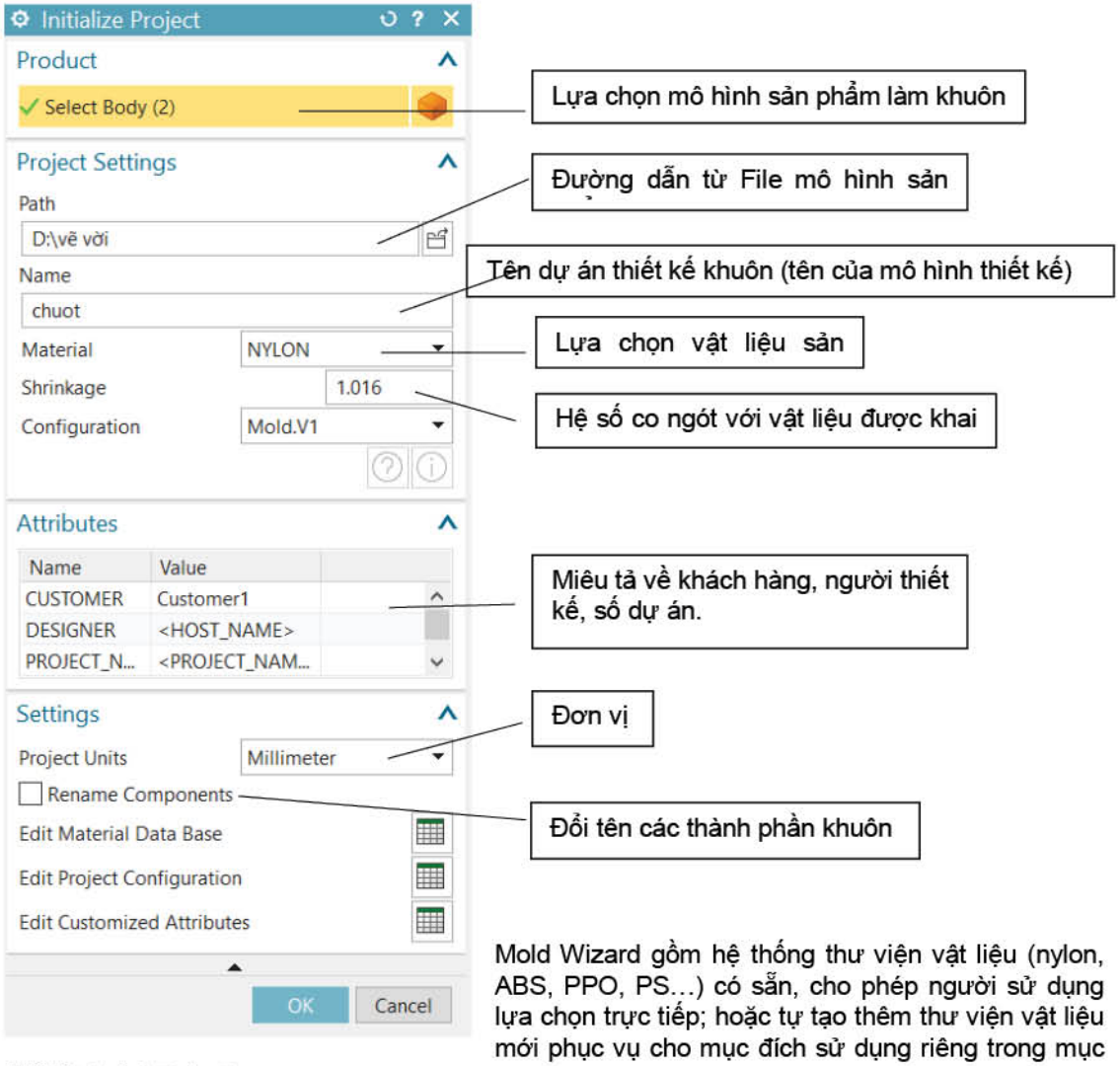
Mở file mô hình cần làm khuôn.

Chọn môi trường thiết kế khuôn: Chọn File ➡ All Applications ➡ Process Specific ➡ Mold wizard.

Thanh công cụ Mold Wizzard hiển thị.



Chọn lệnh khởi tạo Intialize Project. Hộp thoại Intialize Project xuất hiện

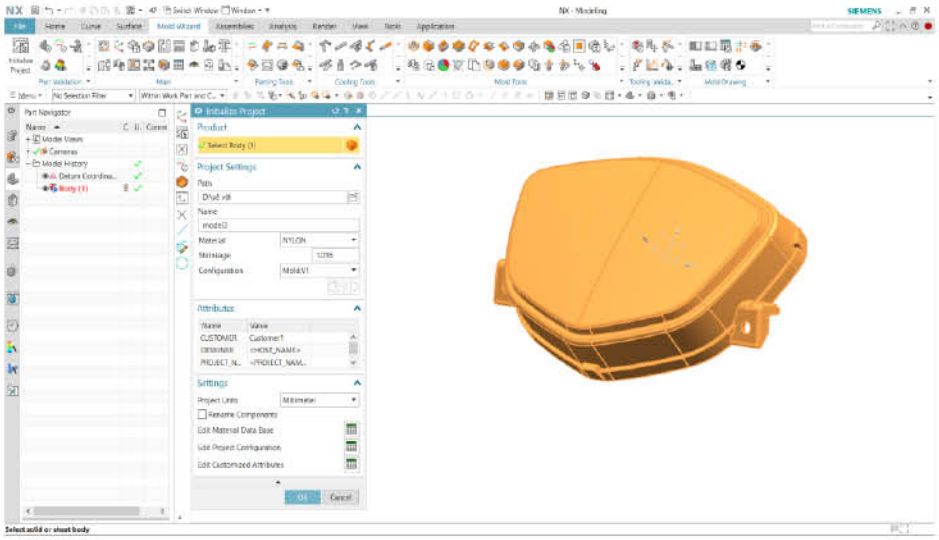


Mold Wizard gồm hệ thống thư viện vật liệu (nylon, ABS, PPO, PS…) có sẵn, cho phép người sử dụng lựa chọn trực tiếp; hoặc tự tạo thêm thư viện vật liệu mới phục vụ cho mục đích sử dụng riêng trong mục Edit Material Data Base.

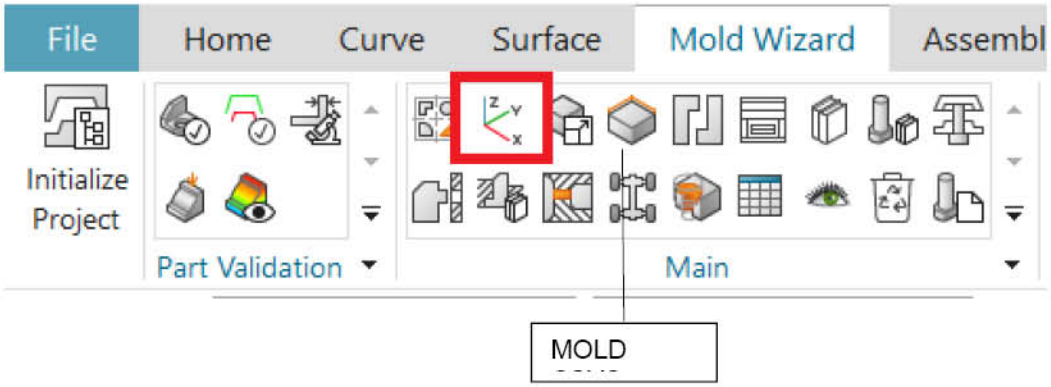
Sau quá trình ép phun, sản phẩm co ngót với hệ số nhất định ứng với mỗi vật liệu được phun, phần mềm sẽ tự động cập nhật hệ số co ngót tương ứng (Shrinkage) điều này đảm bảo cho khuôn tạo ra có hình dạng phù hợp, sản phẩm sau thiết kế không bị biến dạng hay hụt kích thước. Ngoài ra, hệ số co ngót có thể được thay đổi theo người sử dụng bằng cách nhập hệ số trong mục Edit Material Data Base.

3.2. Định nghĩa

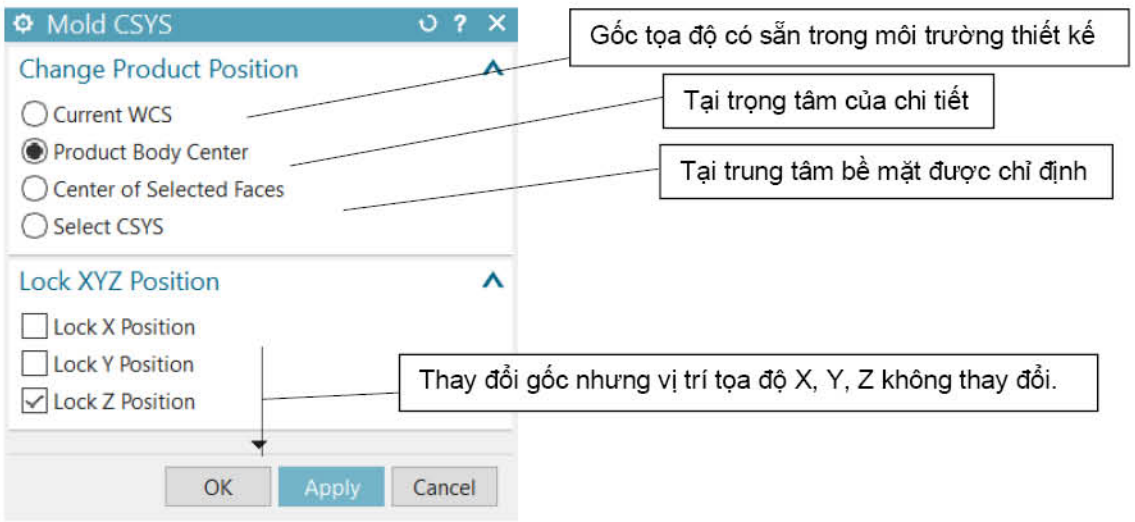
3.2.1. Định nghĩa hệ tọa độ khuôn.



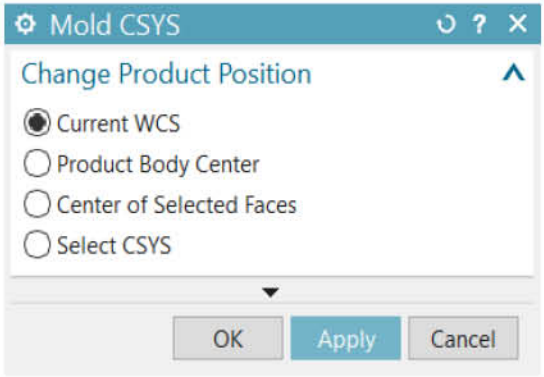
Trên thanh công cụ Mold Wizard chọn Mold CSYS trong thẻ Main.

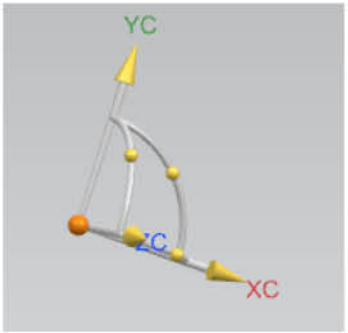


Hệ tọa độ khuôn quyết định vị trí phôi, hướng rút khuôn và mặt phân khuôn. Thông thường lựa chọn hướng rút khuôn trùng với trục Z.



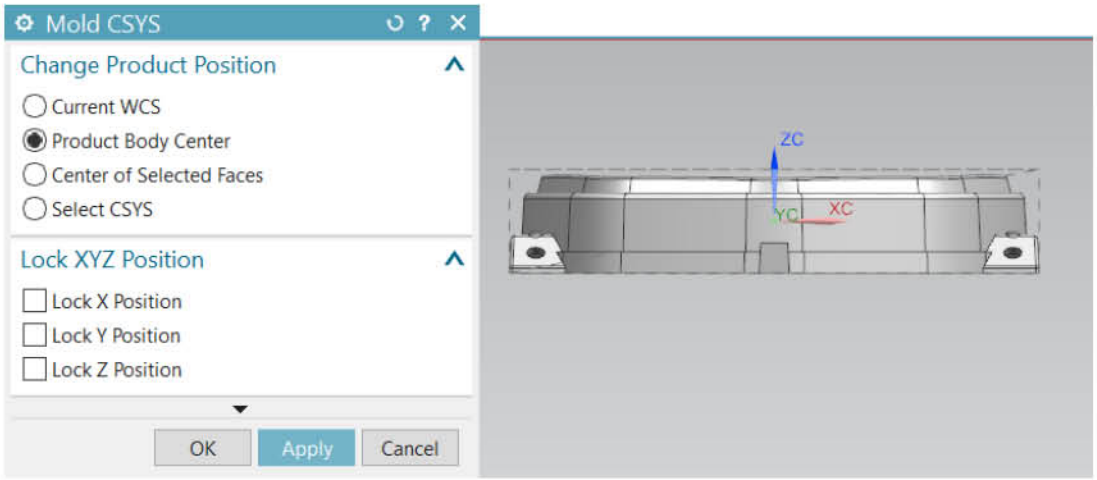
Current WCS: Khi lựa chọn Current WCS, người dùng vẫn có thể thay đổi lại hệ tọa độ từ tọa độ thiết kế ban đầu bằng cách nháy kép chuột trái vào hệ tọa độ sẽ xuất hiện các nút điều khiển như dưới đây



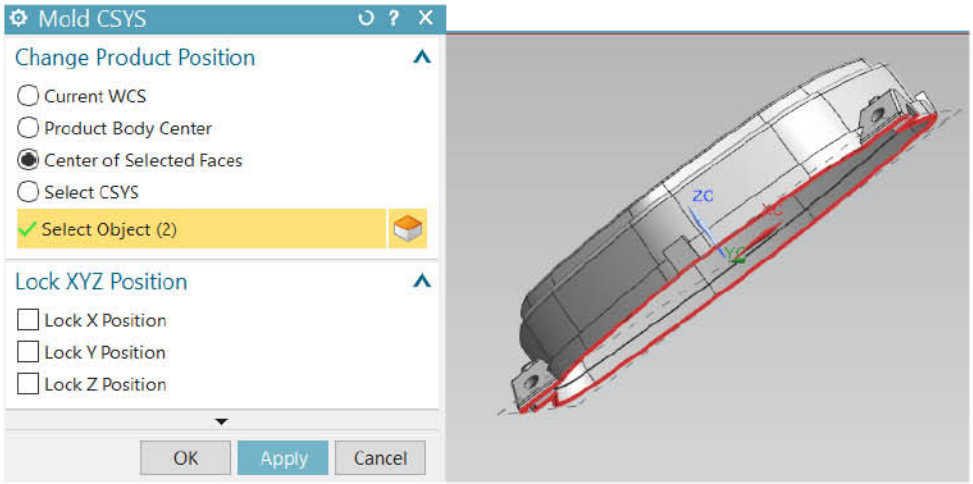


Hướng mũi tên hiển thị di chuyển hệ tọa độ TK khuôn theo mũi tên chỉ, khối cầu màu vàng tại các mặt phẳng điều khiển quay mặt phẳng quanh trục còn lại, khối cầu màu da cam tại gốc tọa độ dùng điều khiển hệ tọa độ di chuyển đến mọi vị trí, gốc tọa độ khuôn thường đặt tại vị trí mặt phân khuôn

Product Body Center: Khi lựa chọn Product Body Center, hệ tọa độ sẽ tự động nhảy vào tâm của cả vật thể theo cả 3 hướng cơ bản (X, Y, Z), tuy nhiên người thiết kế có thể khóa sự duy chuyển hệ tọa độ theo các phương cơ bản đó bằng cách nhấp chọn vào biểu tượng hình vuông trong nhóm Lock XYZ Position

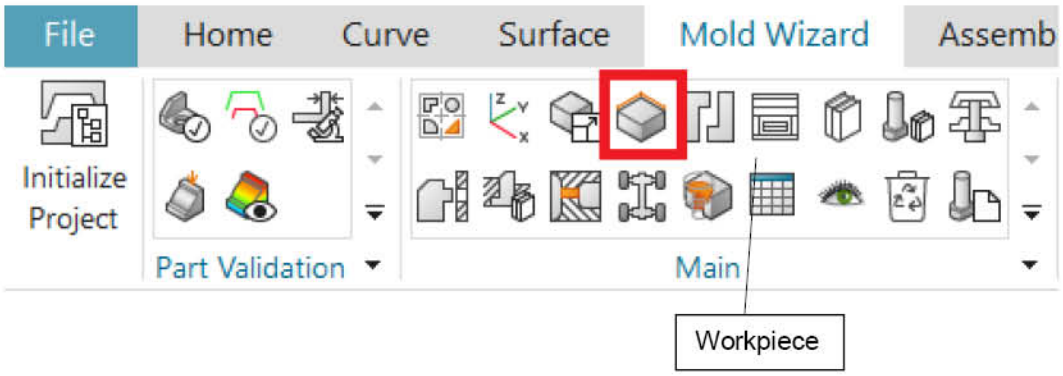


Center of selected faces: Lệnh cho phép đặt hệ tọa độ tại tâm một bề mặt lựa chọn. Bề mặt lựa chọn này được chỉ định bằng lệnh Select Object Tương tự như lệnh Product Body Center, lệnh Center of Selected Faces cho phép điều khiển khóa một hoặc nhiều trục cơ bản trong nhóm Lock XYZ Position

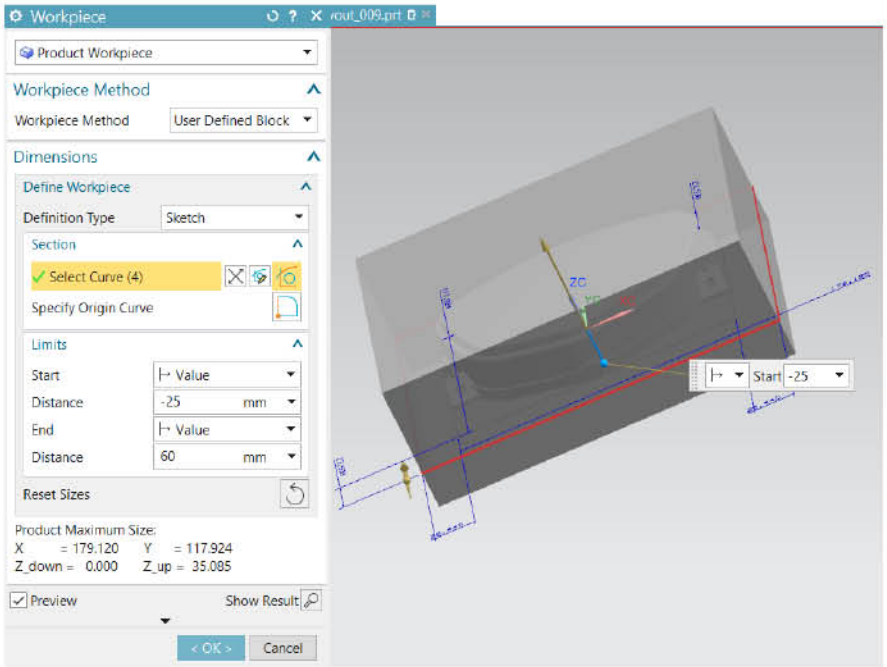


3.2.2. Định nghĩa phôi.

Trên thanh công cụ Mold Wizard chọn Workpiece trong thẻ Main.

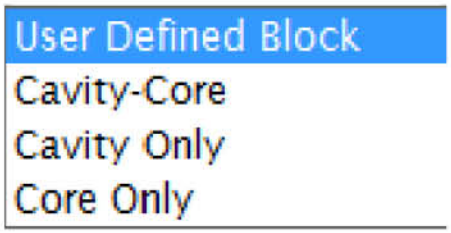


NX tự động cập nhật kích thước phôi hoặc người sử dụng có thể tùy chỉnh kích thước hoặc tạo mặt cắt phôi mới

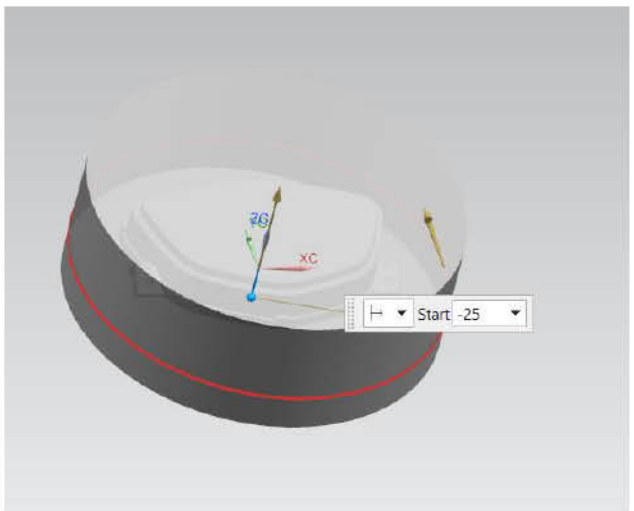


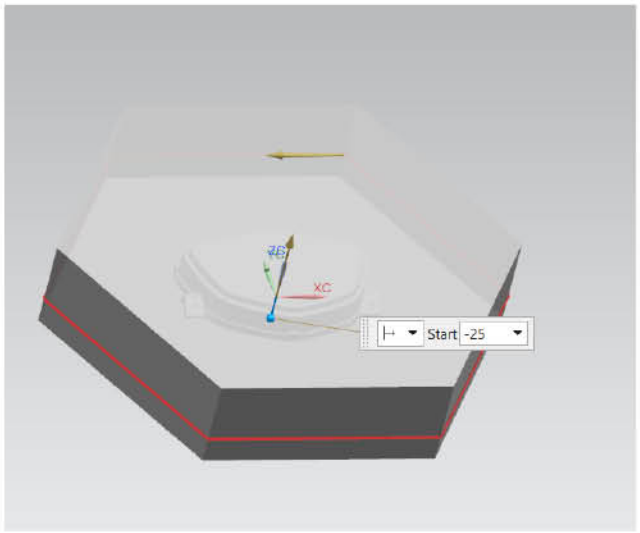
Lựa chọn loại Workpiece, có 2 loại là Product Workpiece và Combined Workpiece.

Lựa chọn phương pháp tạo phôi:



Do người dùng định nghĩa: sử dụng User Defined Block. Tại lựa chọn này, người sử dụng có thể định nghĩa kiểu phôi theo ý tưởng của mình bằng cách định nghĩa mặt cắt phôi. Có thể lựa chọn đường có sẵn bằng lệnh chọn Curve hoặc tạo mới một mặt cắt bằng cách chọn Sketch

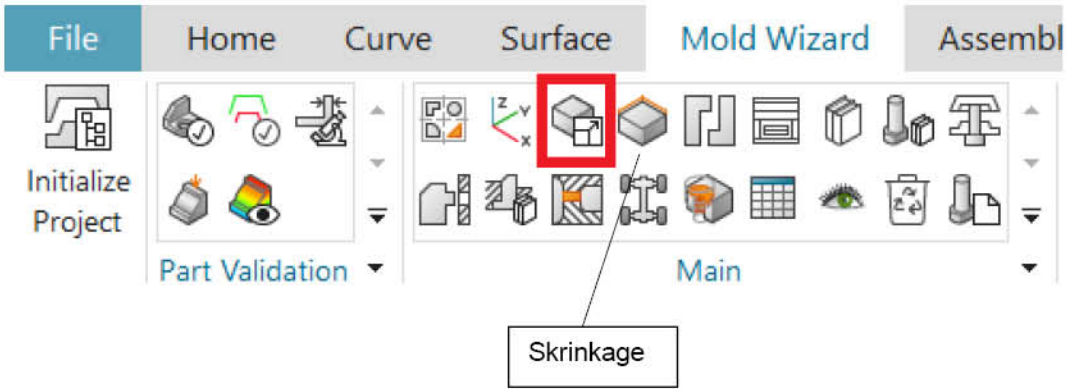




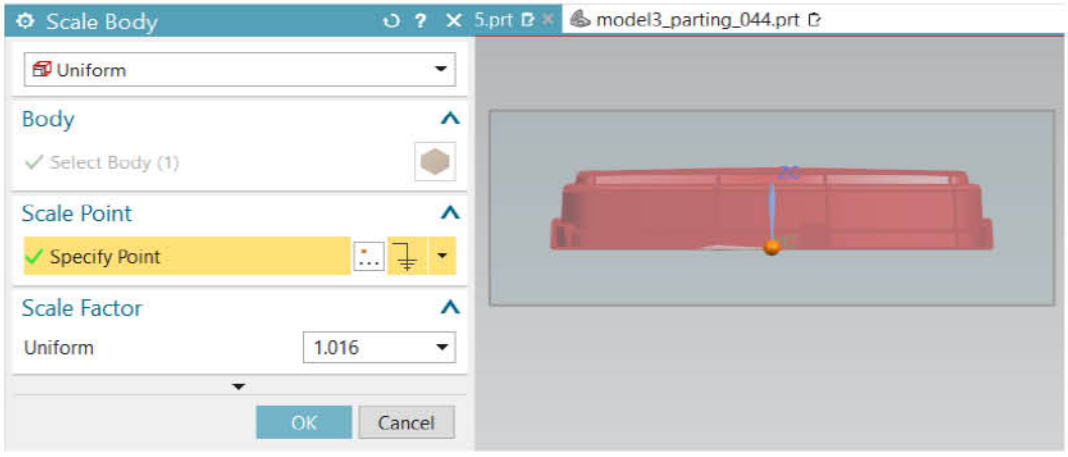
3.3. Tùy chọn. (Optional)

3.3.1. Thay đổi hệ số co ngót.

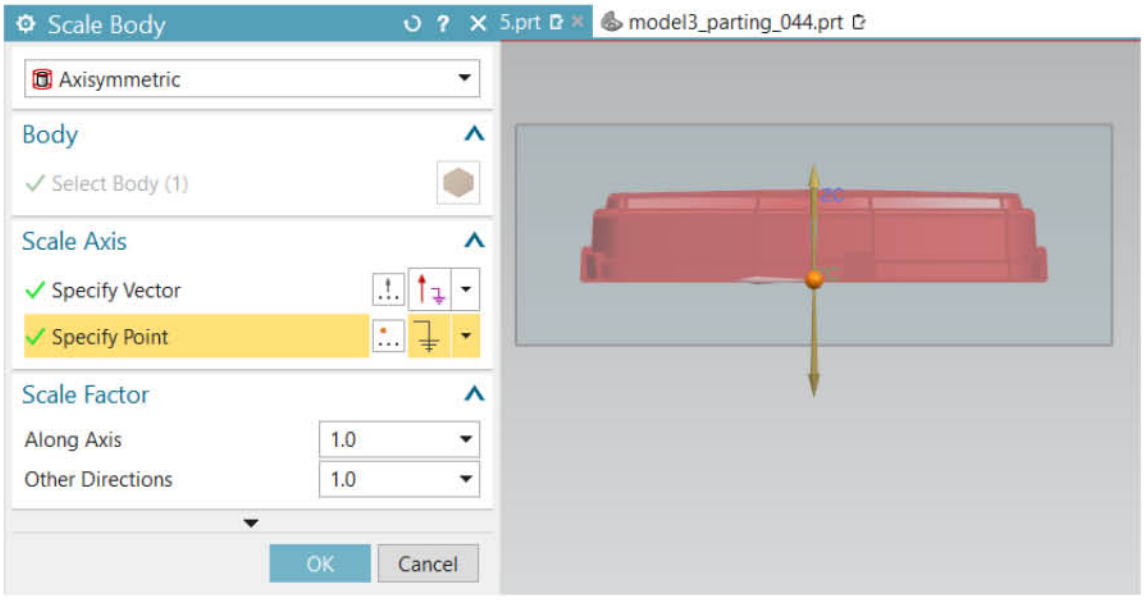
Trên thanh công cụ Mold Wizard chọn Skrinkage trong thẻ Main.



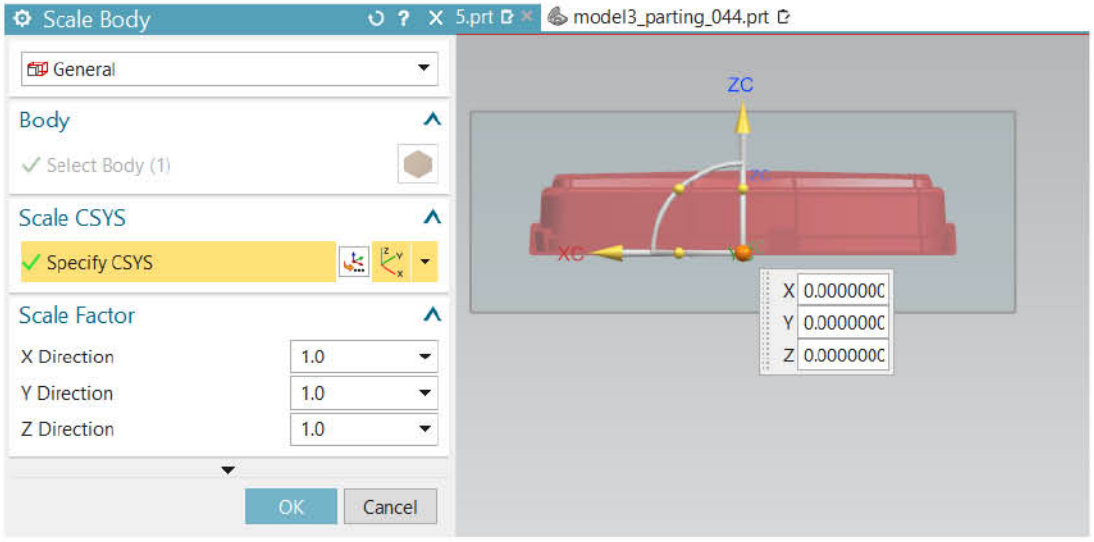
Hệ số co ngót được phần mềm tự động cập nhật trong phần khởi tạo, tuy nhiên, phần mềm cung cấp thêm 3 phương pháp thay đổi hệ số co ngót



Uniform: Hệ số co ngót quanh một điểm, sản phẩm sẽ giãn nở xung quanh điểm này.



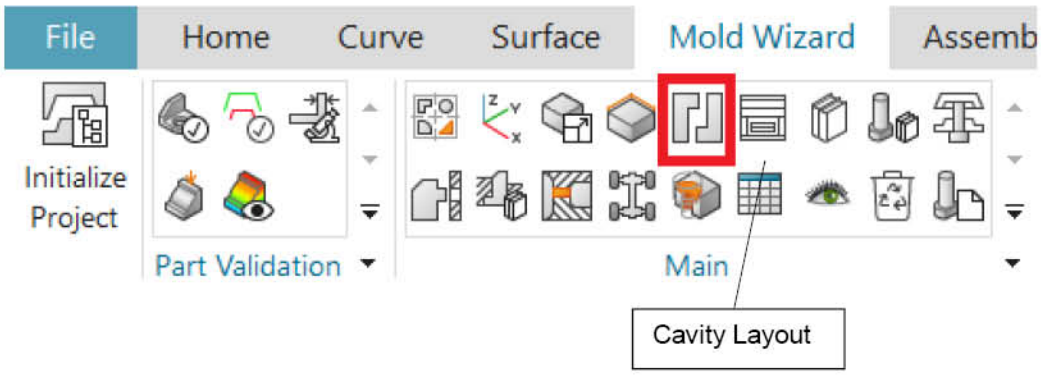
Axisymmetric: Hệ số co ngót theo hình trụ, sản phẩm sẽ giản nở quanh trục hình trụ này

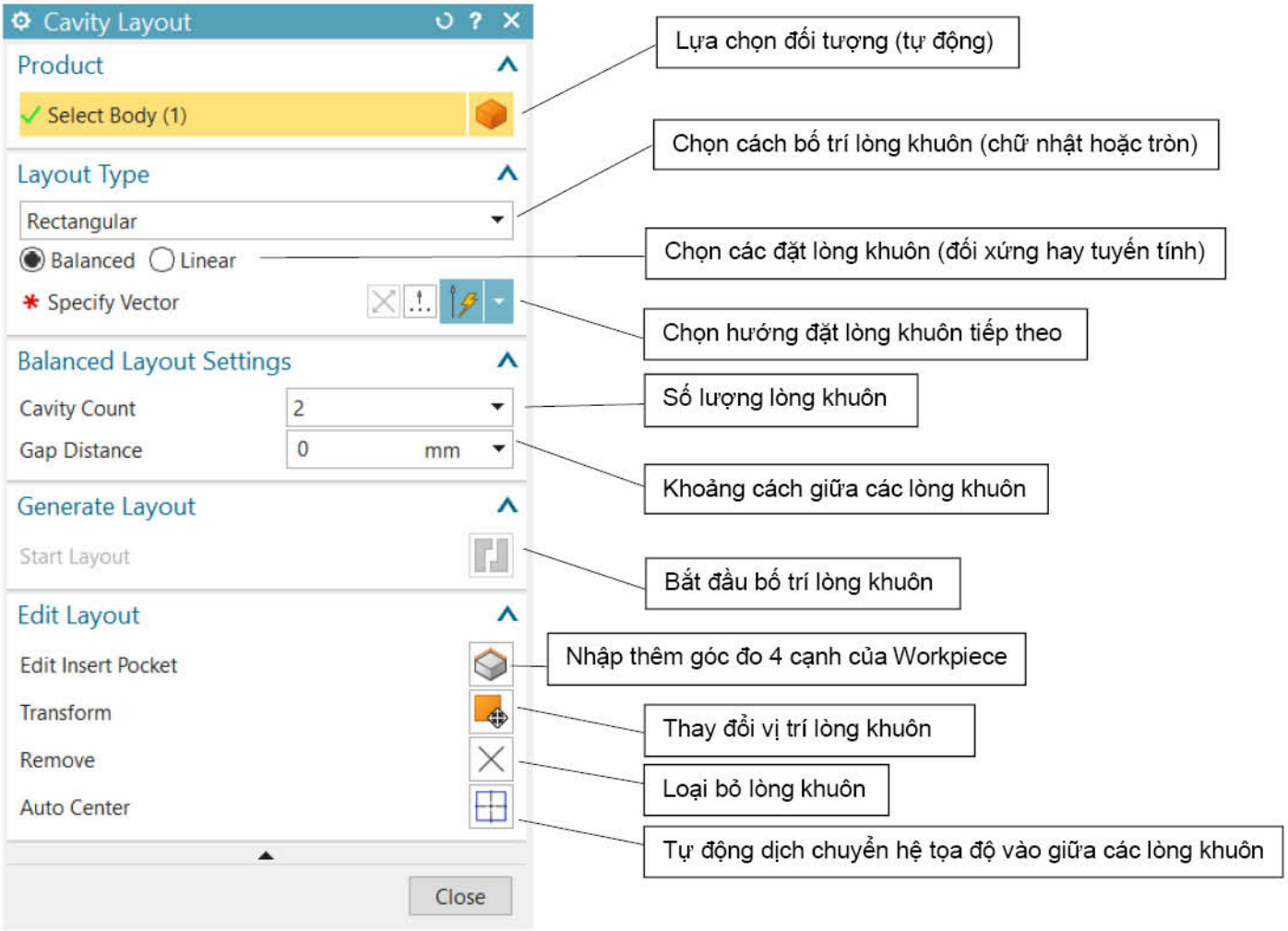


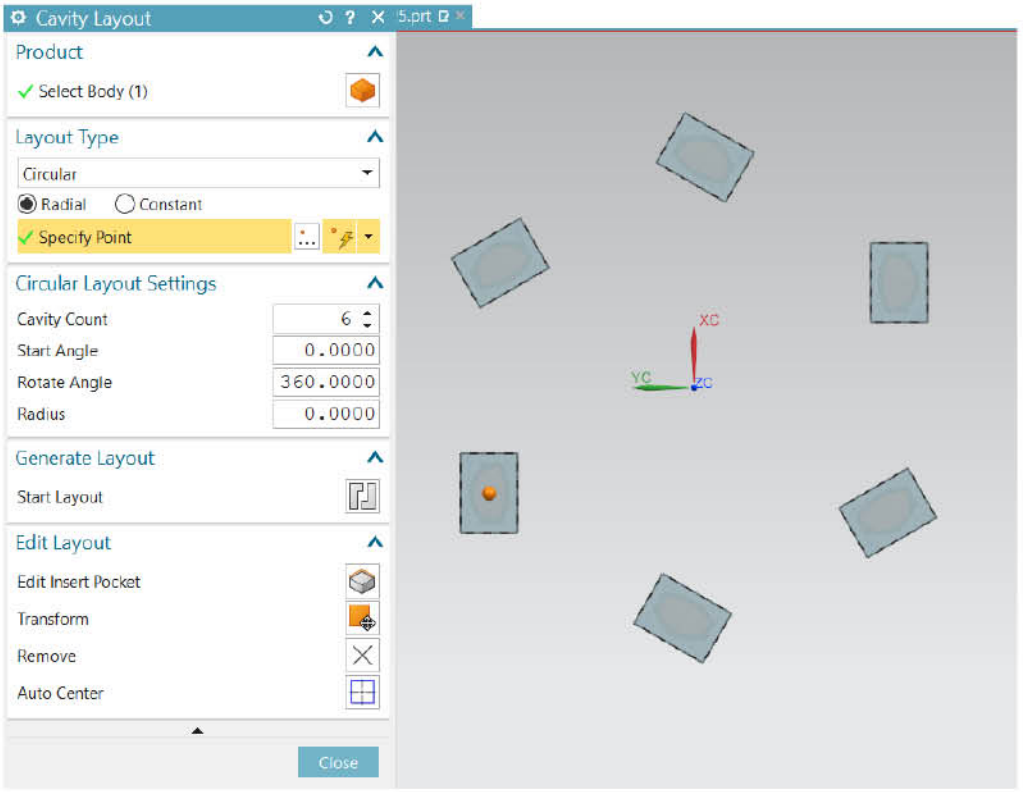
General: Hệ số co ngót theo 3 trục tọa độ tương ứng với hệ số khác nhau X, Y, Z

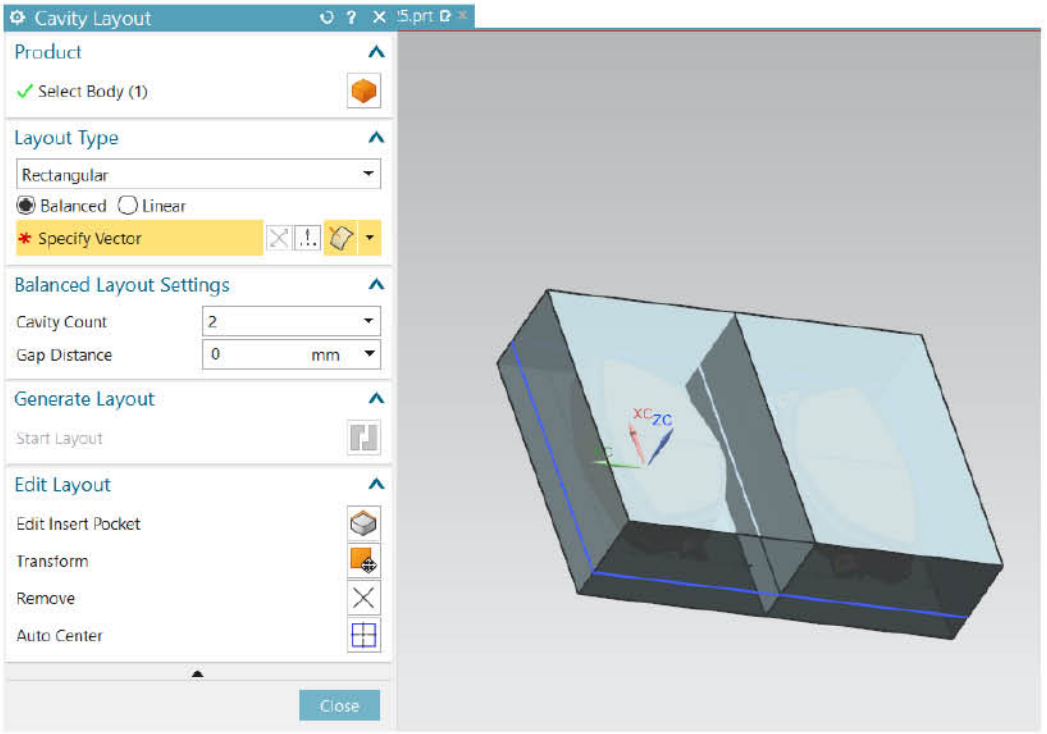
3.3.2. Bố trí số lượng lòng và lõi khuôn (Layout).

Trên thanh công cụ Mold Wizard chọn Cavity Layout trong thẻ Main




Cavity Layout
Product
Select Body (1)
Layout Type
Rectangular
Balanced
Linear
Specify Vector
Balanced Layout Settings
Cavity Count
2
Gap Distance
0
mm
Generate Layout
Start Layout
Edit Layout
Edit Insert Pocket
Transform
Remove
Auto Center
Close
Lựa chọn đối tượng (tự động)
Chọn cách bố trí lòng khuôn (chữ nhật hoặc tròn)
Chọn các đặt lòng khuôn (đối xứng hay tuyến tính)
Chọn hướng đặt lòng khuôn tiếp theo
Số lượng lòng khuôn
Khoảng cách giữa các lòng khuôn
Bắt đầu bố trí lòng khuôn
Nhập thêm góc đo 4 cạnh của Workpiece
Thay đổi vị trí lòng khuôn
Loại bỏ lòng khuôn
Tự động dịch chuyển hệ tọa độ vào giữa các lòng khuôn

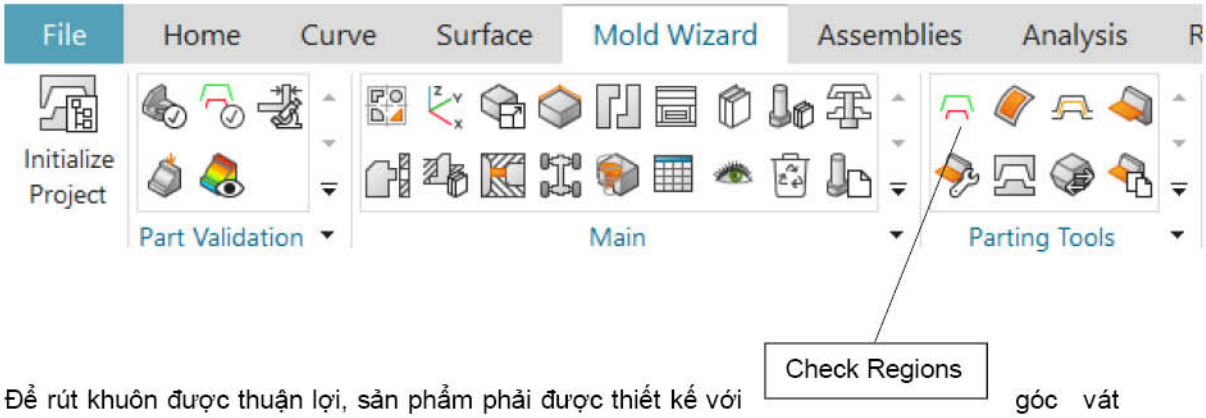

Cavity Layout
5.prt
Product
Select Body (1)
Layout Type
Circular
Radial
Constant
Specify Point
Circular Layout Settings
Cavity Count
6
Start Angle
0.0000
Rotate Angle
360.0000
Radius
0.0000
Generate Layout
Start Layout
Edit Layout
Edit Insert Pocket
Transform
Remove
Auto Center
Close
XC
YC
ZC


Cavity Layout
5.prt
Product
Select Body (1)
Layout Type
Rectangular
Balanced
Linear
Specify Vector
Balanced Layout Settings
Cavity Count
2
Gap Distance
0
mm
Generate Layout
Start Layout
Edit Layout
Edit Insert Pocket
Transform
Remove
Auto Center
Close
XC
ZC

3.4. Quá trình tách khuôn. (Parting Process)

3.4.1. Chọn hướng rút khuôn

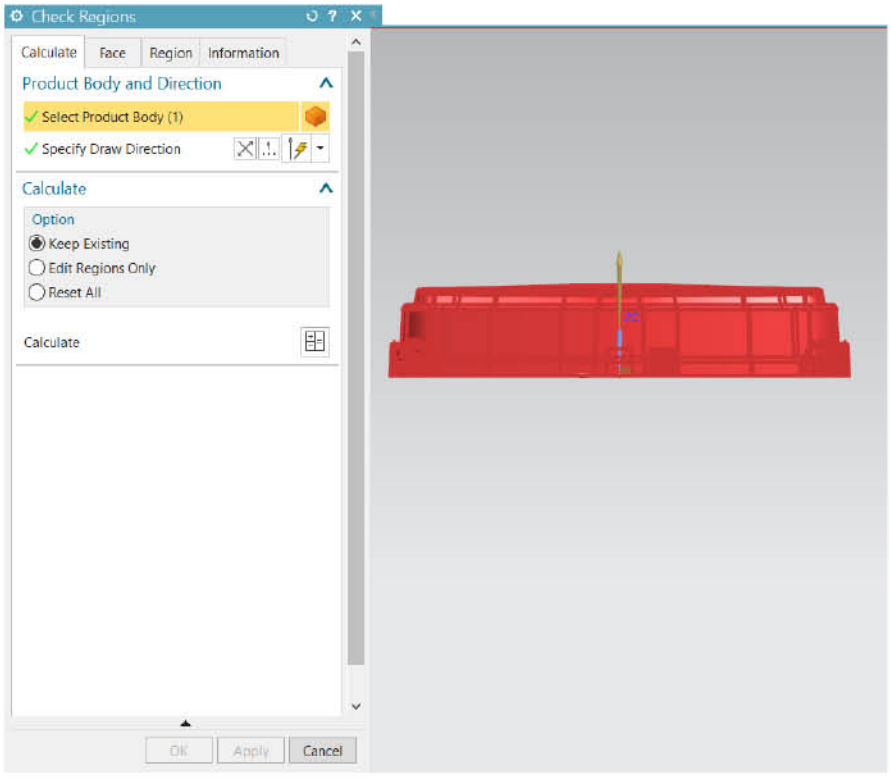
Trên thanh công cụ Mold Wizard chọn Check Regions trong thẻ Parting Tool.



Để rút khuôn được thuận lợi, sản phẩm phải được thiết kế với góc vát hợp lý.

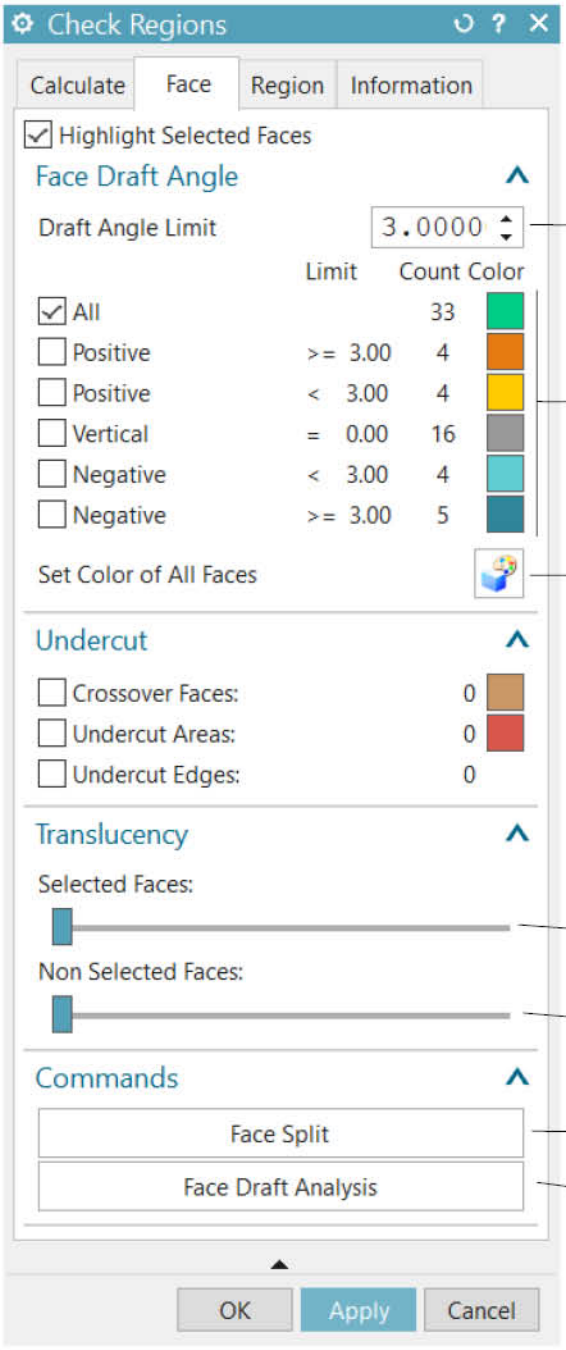
Trong Mold Wizard có chức năng đo góc vát bằng dải màu với góc vát giới hạn do người thiết kế khuôn chỉ định.

Có thể hiệu chỉnh lại những khu vực chưa đạt đủ điều kiện ngay trên chính môi trường thiết kế khuôn.



Chọn Calculate để tính toán sau đó chọn Apply

Sang thẻ Face



Nhập góc vát muốn kiểm tra

Thông báo giải màu tương ứng với giá trị góc vát giới hạn.

Chú ý đến vị trí góc vát Vertical=0 tại bề mặt thẳng đứng này sẽ khó thoát khuôn

Đặt màu cho tất cả bề mặt mô hình sản phẩm

Làm tròn bề mặt được lựa chọn

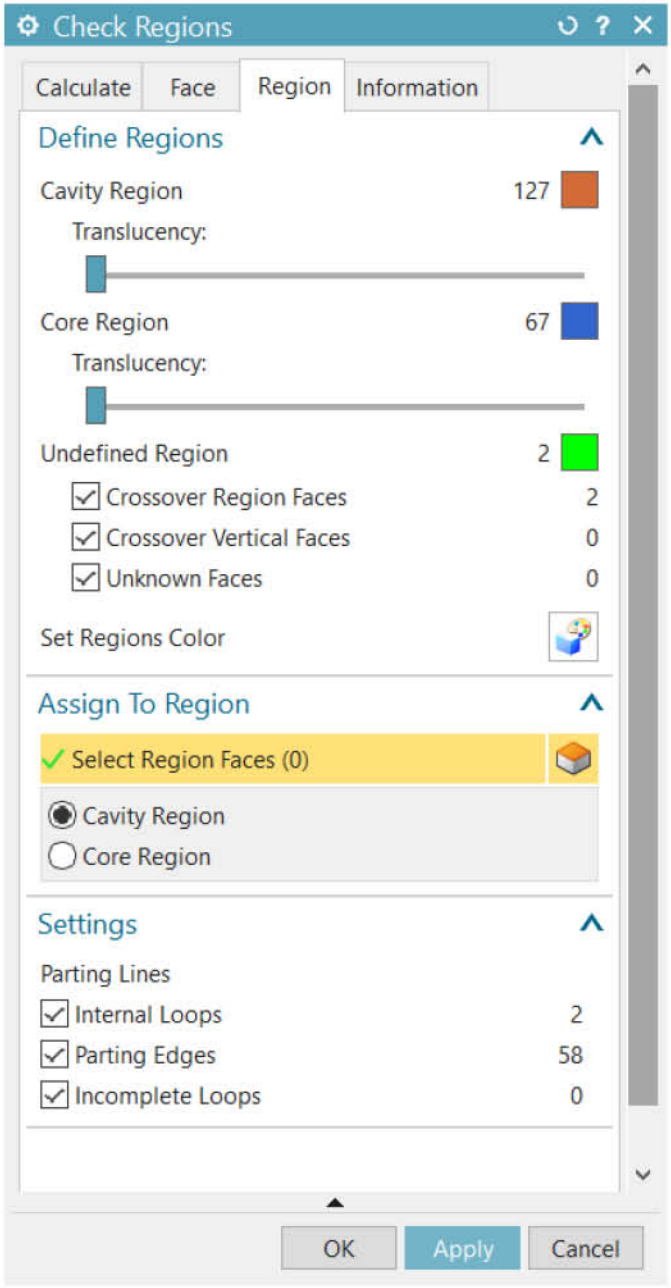
Làm tròn bề mặt không được lựa chọn

Hiệu chỉnh lại bề mặt

Tính toán góc vát của bề mặt

3.4.2. Xác định vùng Core, Cavity

Sang thẻ Region

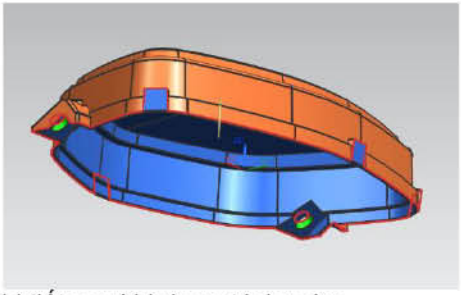


Nhấp chọn 3 mục ở vùng Undefined Region.

- ☑ Crossover Region Faces
- ☑ Crossover Vertical Faces
- ☑ Unknown Faces

Set Regions Color

Chọn Set Regions Color để tách màu chi tiết ra 2 phần Core và Cavity



Chi tiết sau khi được tách màu

Cam (Cavity)

Xanh biển (Core)

Xanh lá (Chưa xác định)

Có thể thay đổi màu của từng vùng bằng cách nhấp vào ô màu mong muốn đổi và chọn màu quen sử dụng.

Nhấp vào Cavity Region hoặc Core Region rồi chọn mặt để thêm hoặc bớt các mặt mong muốn.

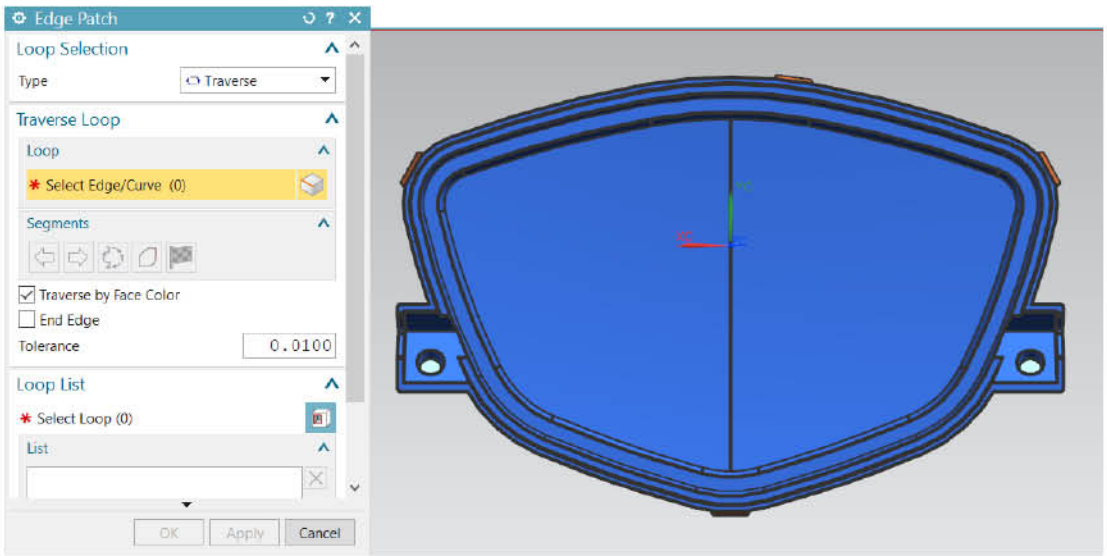
3.4.3. Vá lỗ

Có 2 cách để vá lỗ, sử dụng Patch Surface hoặc sử dụng các công cụ tạo mặt trong thanh công cụ Surface để tạo các mặt vá.

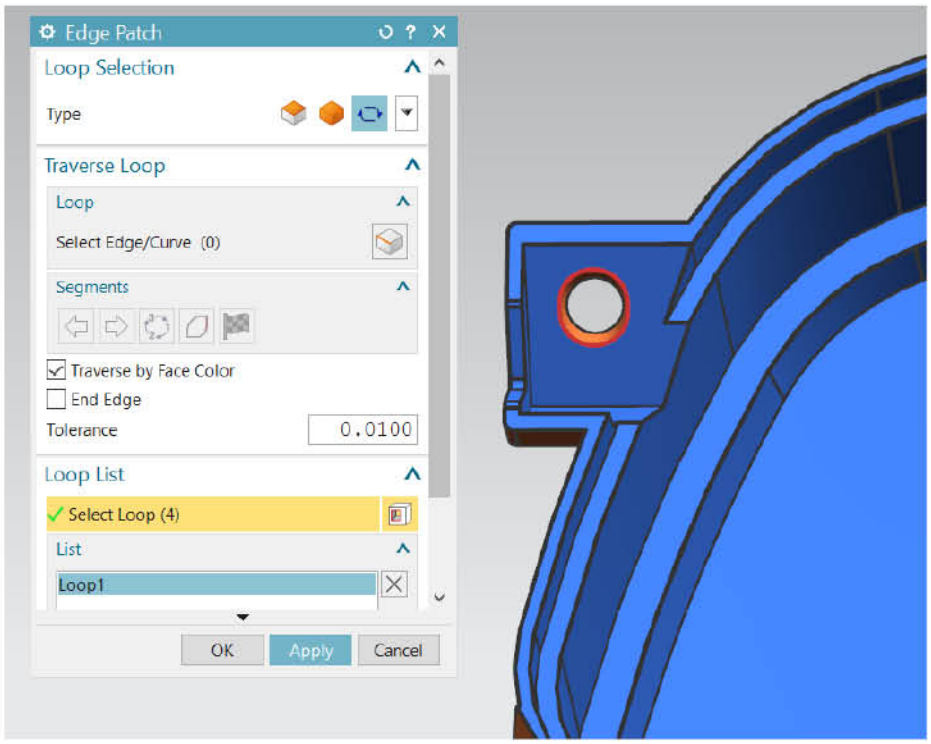
Cách 1. Sử dụng Patch Surface

Trên thanh công cụ Mold Wizard chọn Patch Surface trong thẻ Parting Tool.

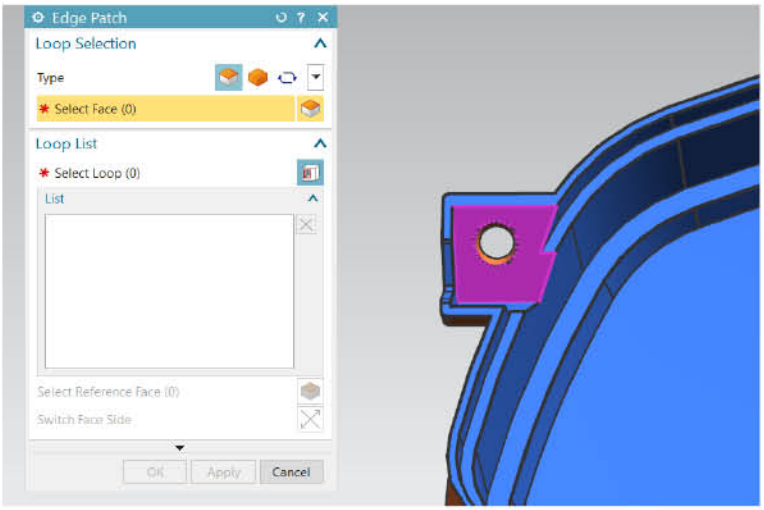
Cần phải bịt kín các lỗ hở để tạo mặt phân khuôn phụ



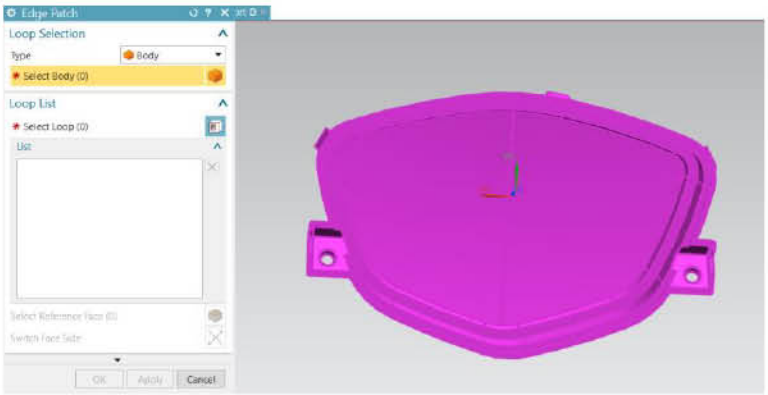
Giao diện Patch Surface



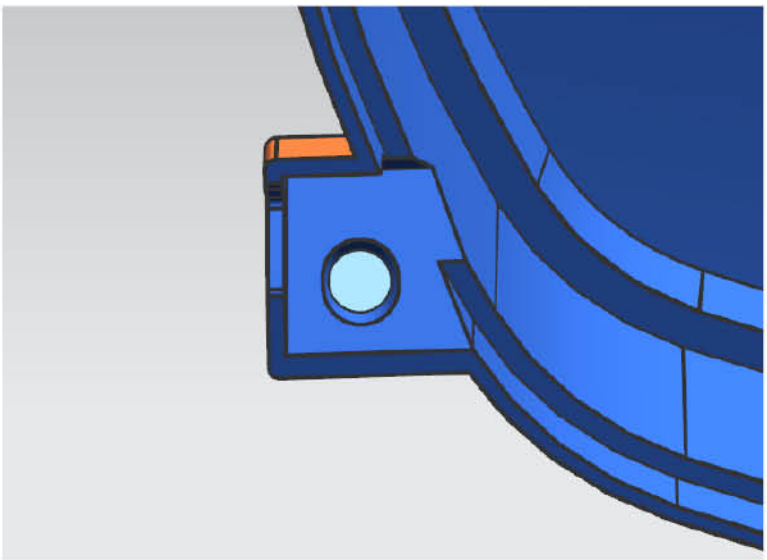
Traverse: chọn từng lỗ hổng muốn vá, sản phẩm sẽ được vá từng lỗ một



Face: Chọn bề mặt có chứa lỗ hổng muốn vá, các lỗ trên bề mặt ấy sẻ được vá kín.

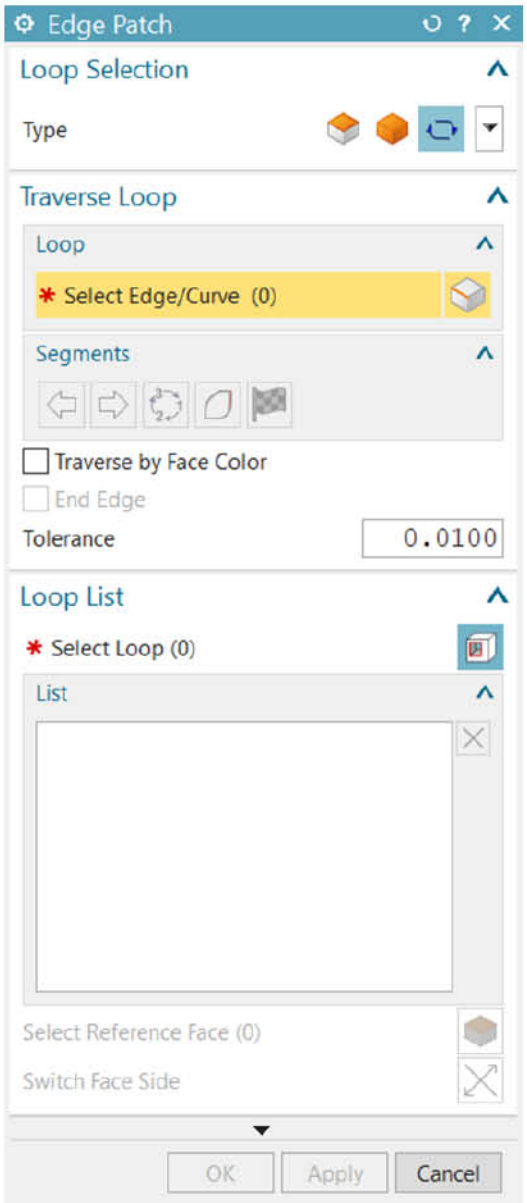


Body: chọn cả chi tiết có lỗ hổng muốn vá., tất cả cá lỗ hổng trên chi tiết này sẽ được vá kín



Sản phẩm sau khi được vá các lỗ nhờ công cụ Patch Surface

Trên thanh công cụ Mold Wizard chọn Patch Surface trong thẻ Parting Tool.

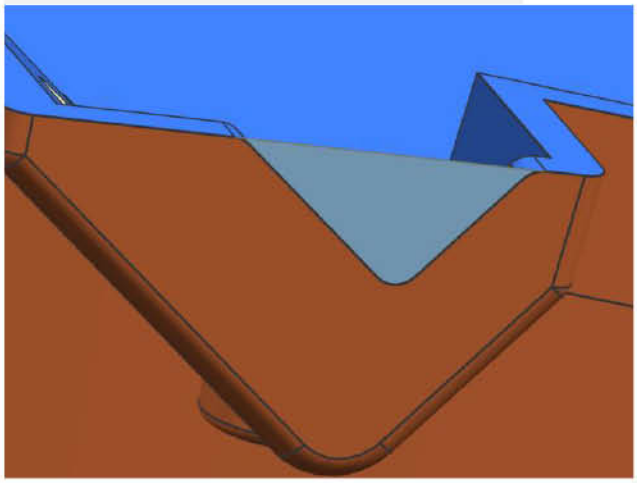


Chọn phương thức Traverse

Bỏ chọn Traverse by Face Color

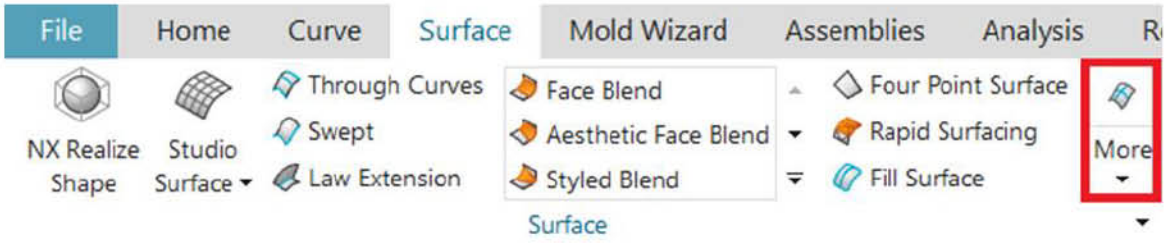
Nhấp chọn đường Curve đầu tiên của lỗ hổng rồi nhấn Accept cho tới hết biên dạng hở rồi nhấn Close Loop

Nếu đường đi không đúng biên dạng thì chọn Cycle Candidates để chuyển hướng.



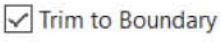
Chi tiết sau khi được vá bằng Patch

Cách 2. Sử dụng các công cụ tạo mặt trong thanh công cụ Surface để tạo các mặt vá.

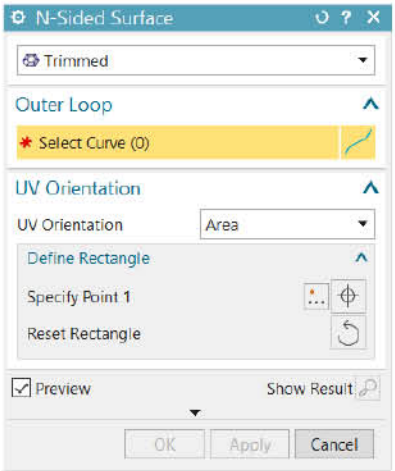


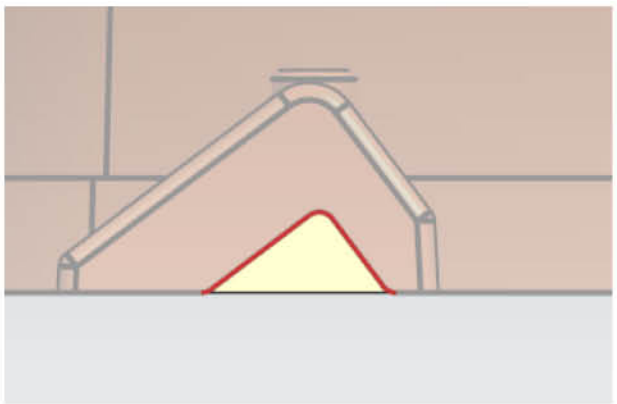
Chọn **N-Sided Surface** trong More.

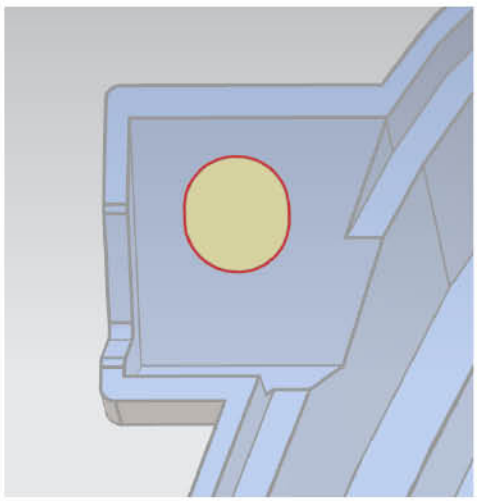
Nhấp vào biểu tượng **Dialog Options** chọn **N-Sided Surface (More).**

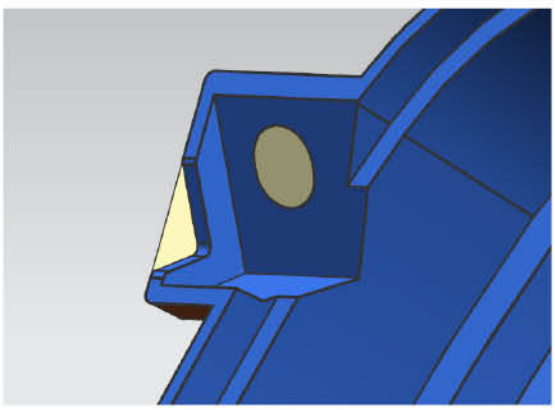
Chọn  trong Setting.

Select Curve: Chọn những cạnh muốn ràng buộc là giới hạn cho mặt tạo ra.



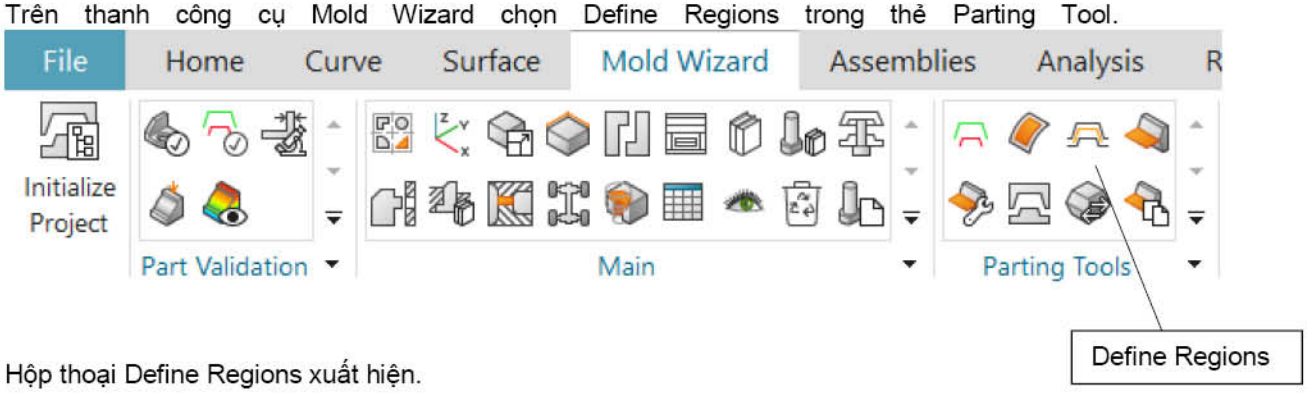




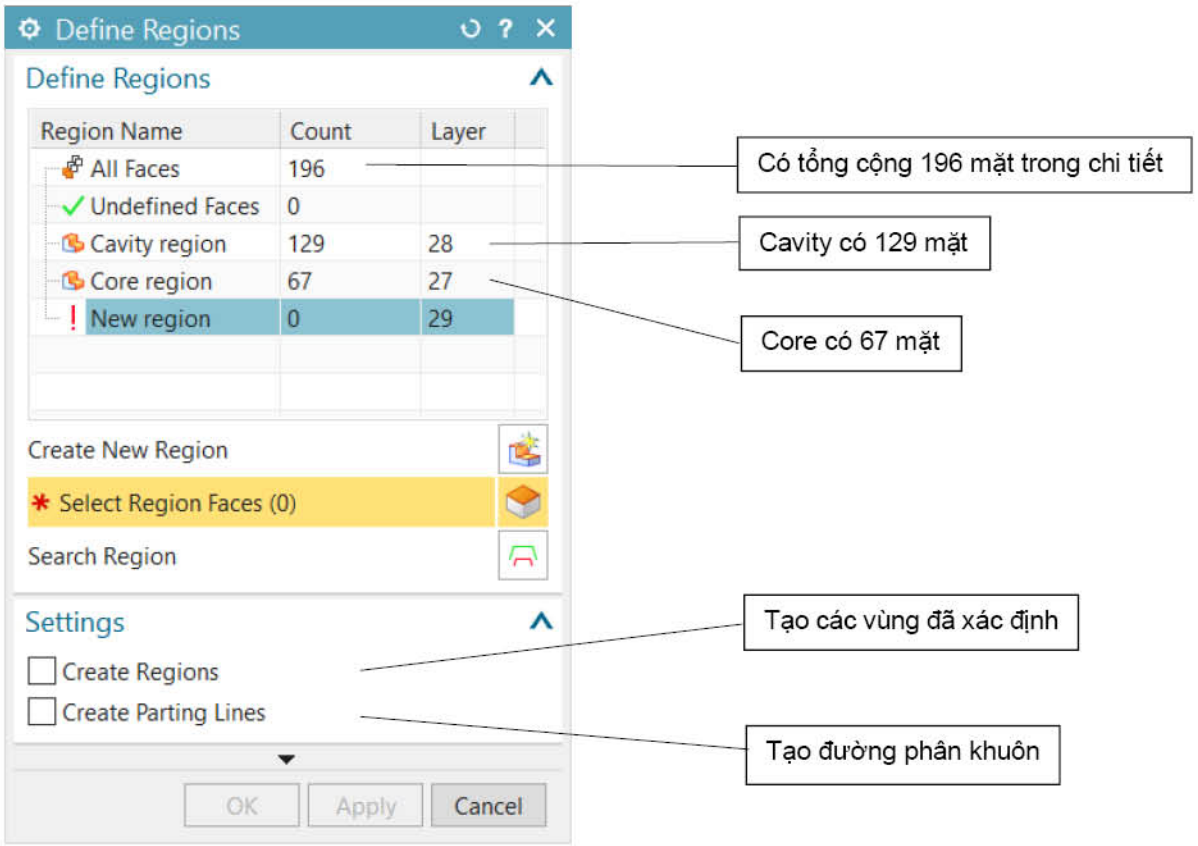


Cần hiệu chỉnh các mặt phần Cavity và Core sao cho khuôn có thể tách được

Trên thanh công cụ Mold Wizard chọn Define Regions trong thẻ Parting Tool.

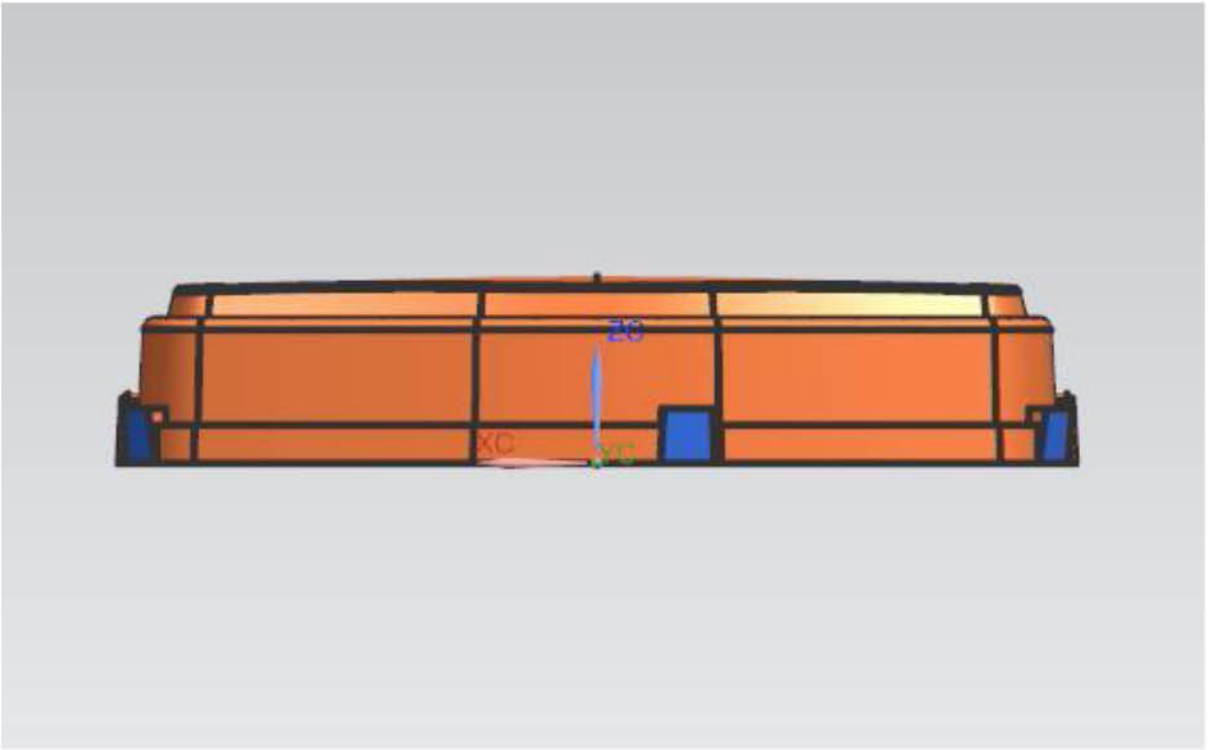


Hộp thoại Define Regions xuất hiện.

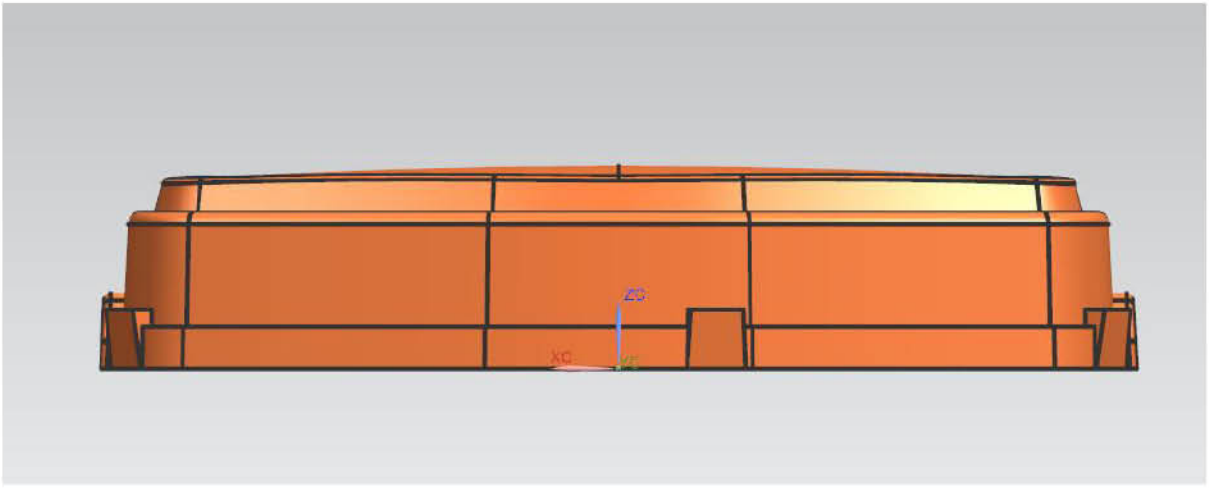


Nhấp vào Cavity Regions sau đó nhấp chọn những mặt muốn thêm vào vùng Cavity

Nhấp vào Core Regions sau đó nhấp chọn những mặt muốn thêm vào vùng Core

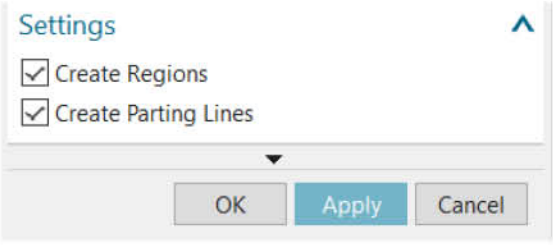


Chi tiết trước khi hiệu chỉnh (Cavity và Core nằm lẫn lộn)



Chi tiết sau khi hiệu chỉnh (Cavity và Core nằm riêng biệt)

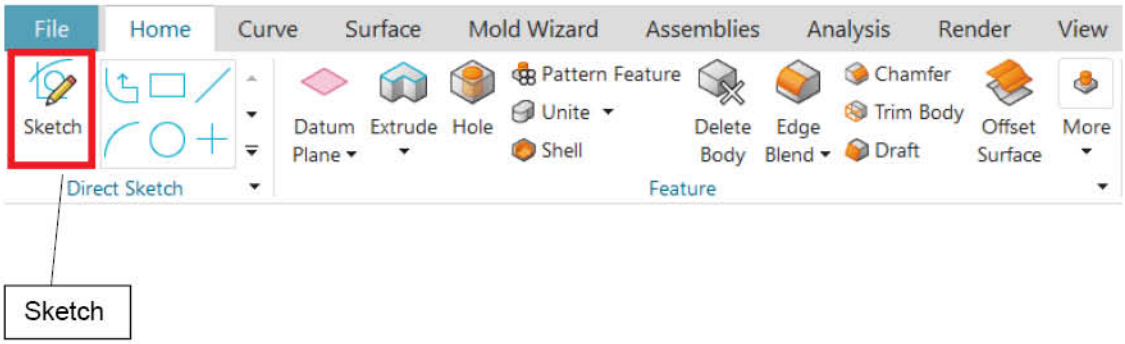
Nhấp vào Create Region và Create Parting line Apply



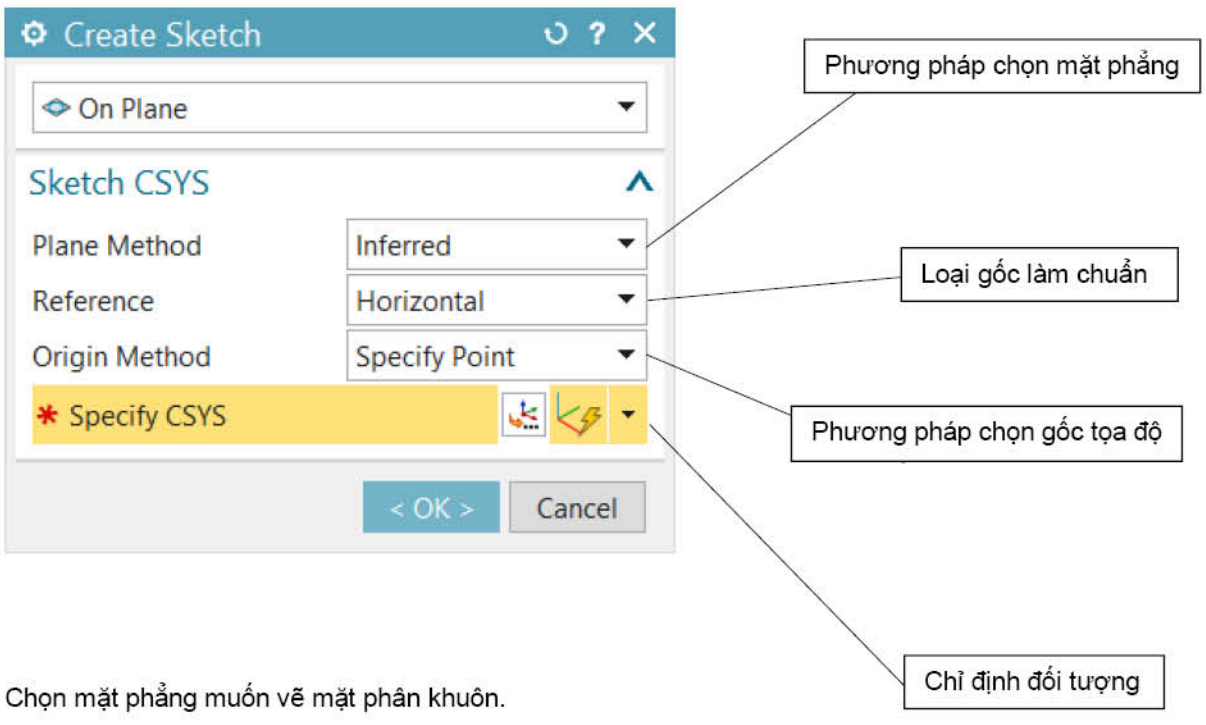
3.4.4. Tạo mặt phân khuôn.

3.4.4.1 Tạo mặt phân khuôn tay (thủ công)

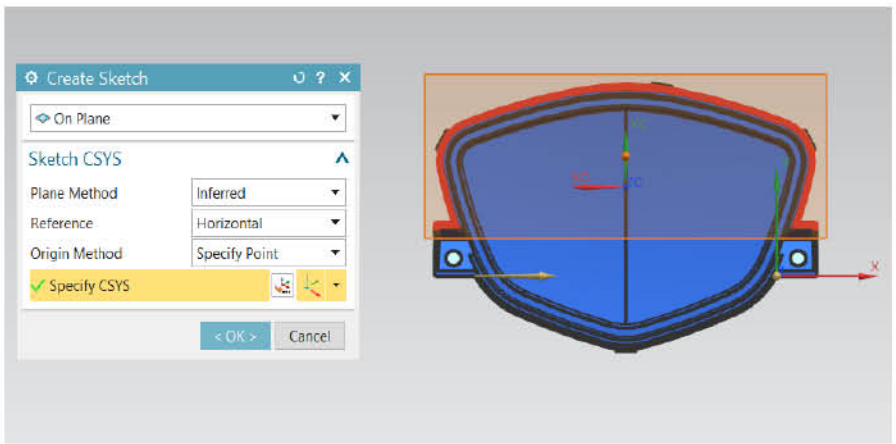
Trên thanh công cụ Home chọn Sketch trong thẻ Direct Sketch.



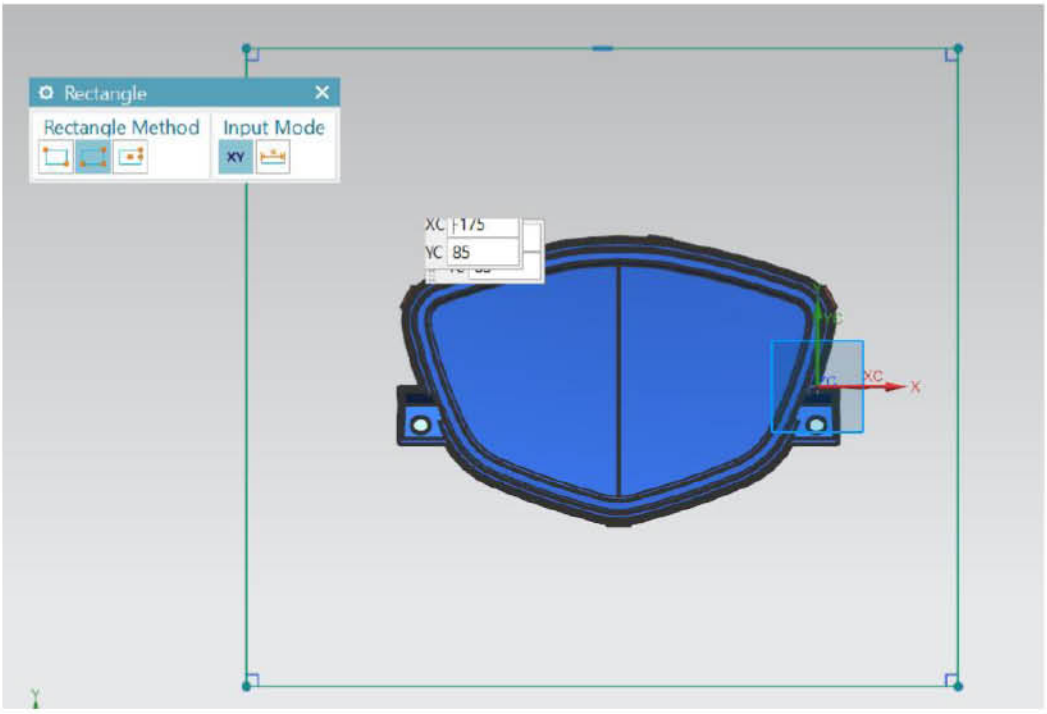
Xuất hiện hộp thoại Create Sketch.



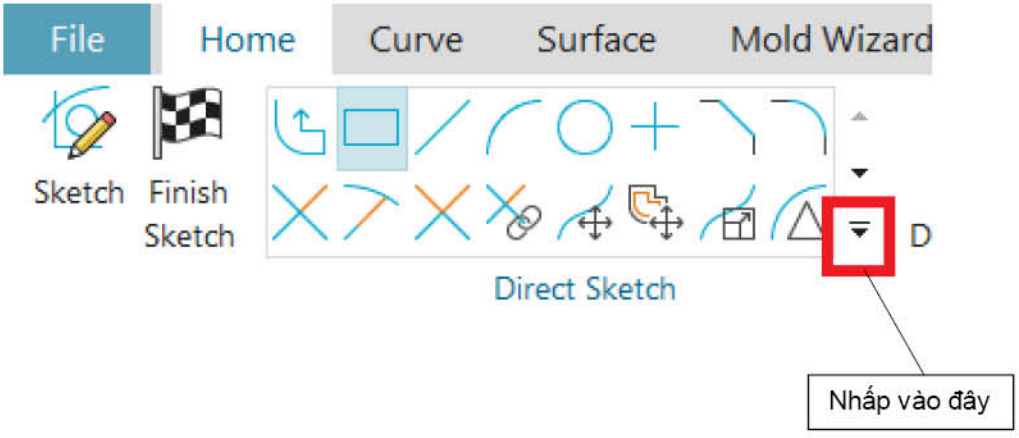
Chọn mặt phẳng muốn vẽ mặt phân khuôn.



Chọn Rectangle , kéo 1 hình chữ nhật bao quanh chi tiết (phải trùm ra ngoài phôi).

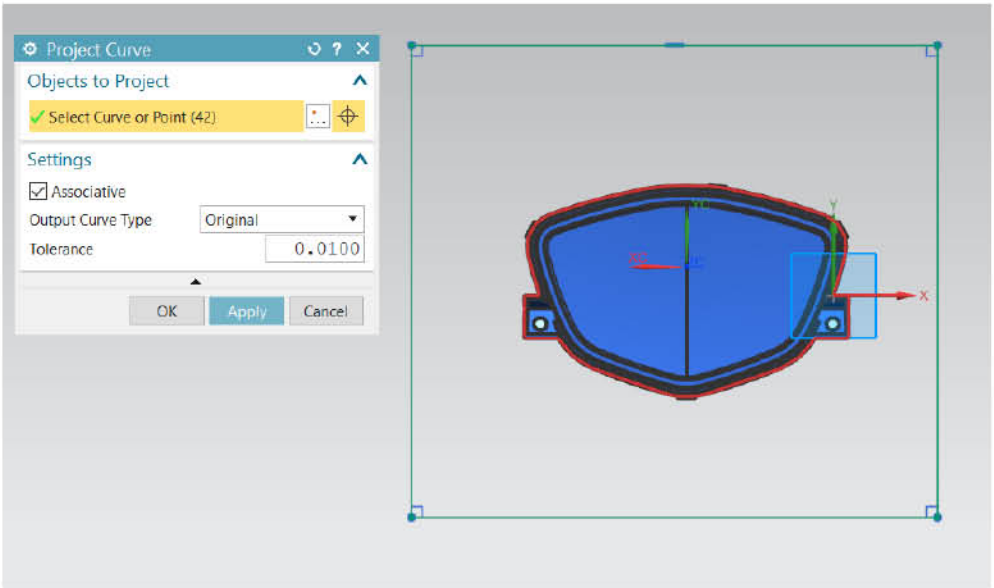


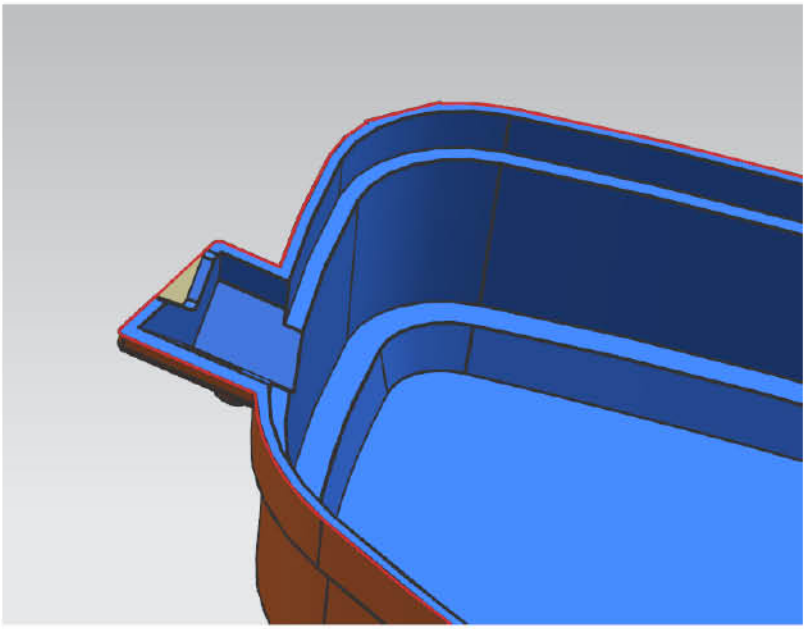
Nhấp vào mũi tên để xổ các công cụ trong thẻ Direct Sketch.



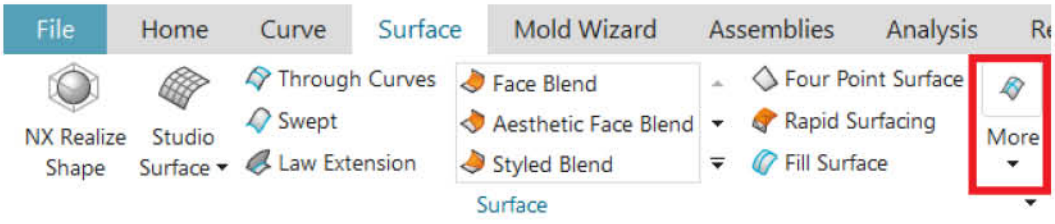
Lựa chọn Project Curve , nhấp chọn tất cả các cạnh bao quanh sản phẩm mà nằm trên mặt phẳng đã chọn.

Chọn Apply

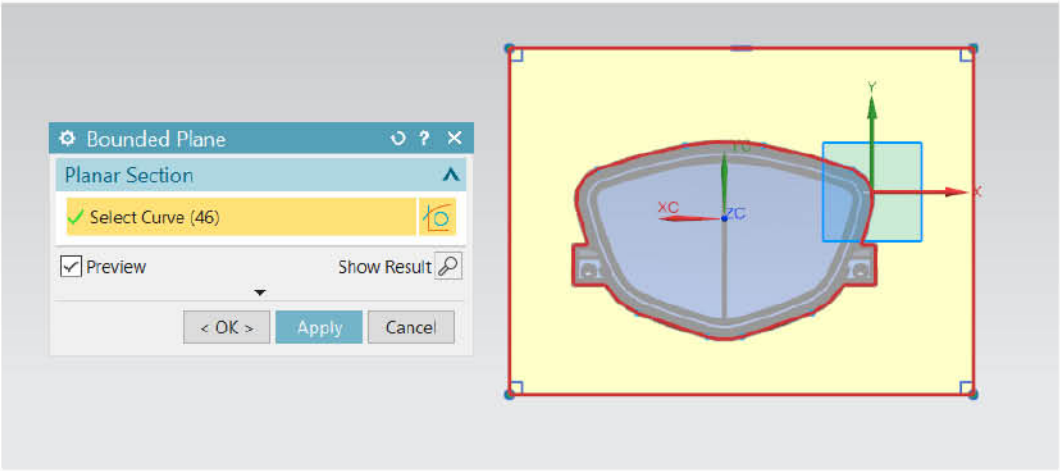




Trên thanh công cụ Surface chọn More trong thẻ Surface.

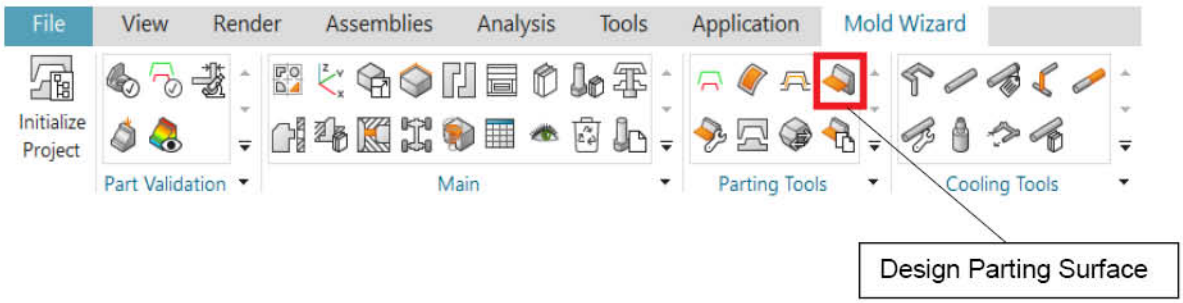


Nhấp chọn **Bounded Plane** nhấn Apply để tạo mặt phẳng.

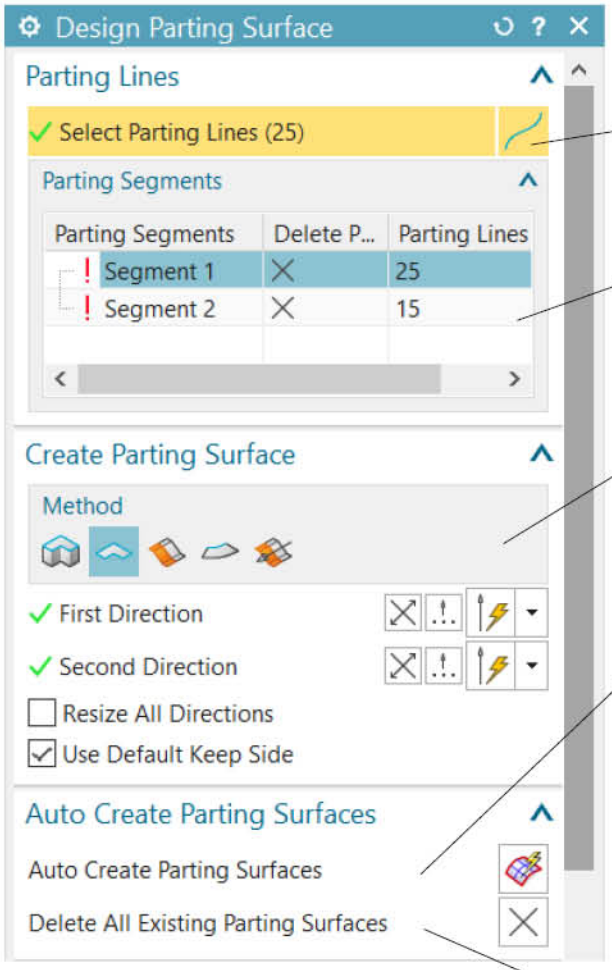


3.4.4.2. Tạo mặt phân khuôn tự động

Trên thanh công cụ Mold Wizard chọn Design Parting Surface trong thẻ Parting Tool.



Hộp thoại Design Parting Surface xuất hiện.



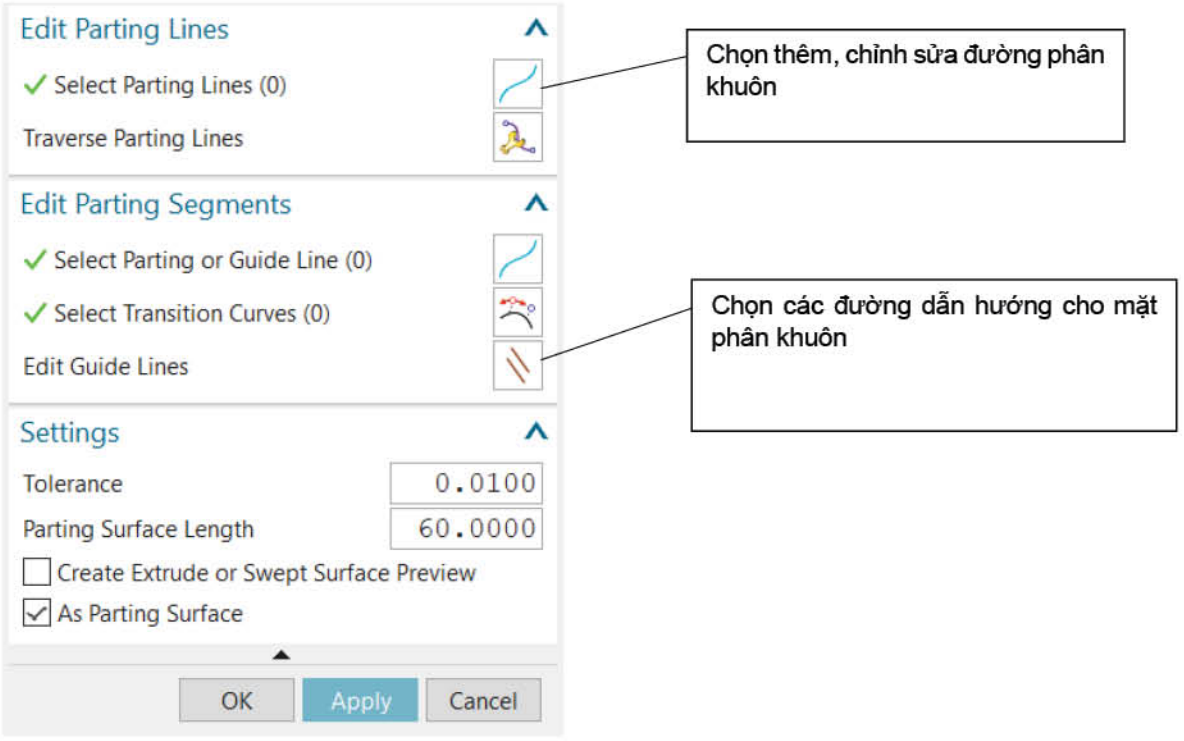
Lựa chọn tất cả đường phân khuôn

Đưa ra các đoạn phân khuôn để tùy chỉnh

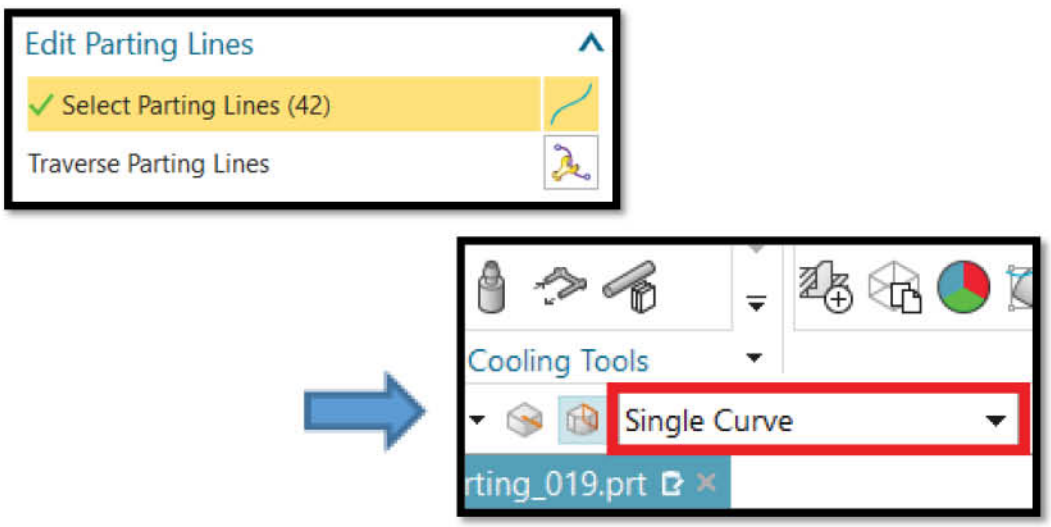
Các phương pháp tạo mặt phân khuôn

Tự động tạo các mặt phân khuôn sau khi nhận diện

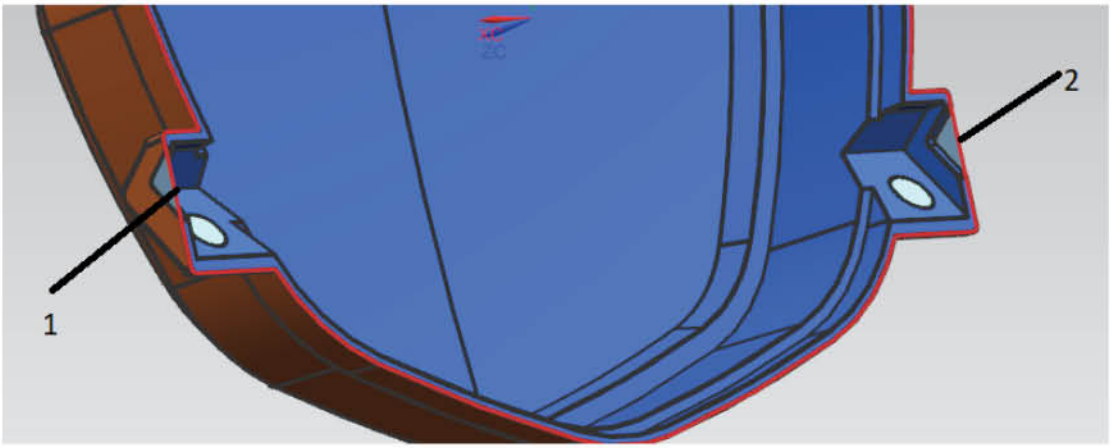
Xóa tất cả các mặt phân khuôn đã được tạo nên



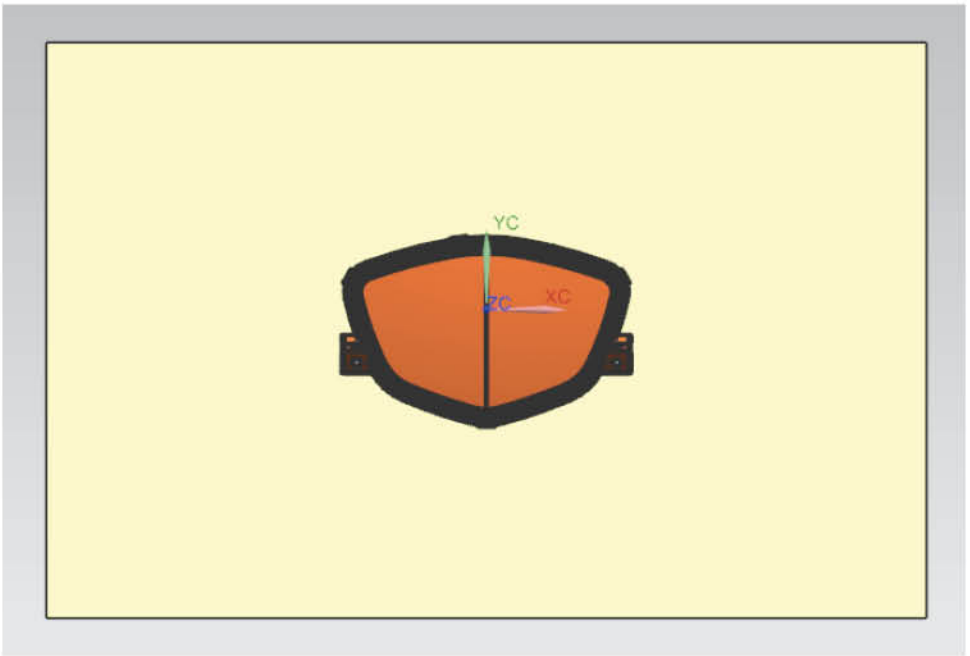
Chọn Select Parting Lines chọn Single Curve trong phần Curve Rule.



Chọn thêm 2 cạnh để tạo thành 1 đường kín.

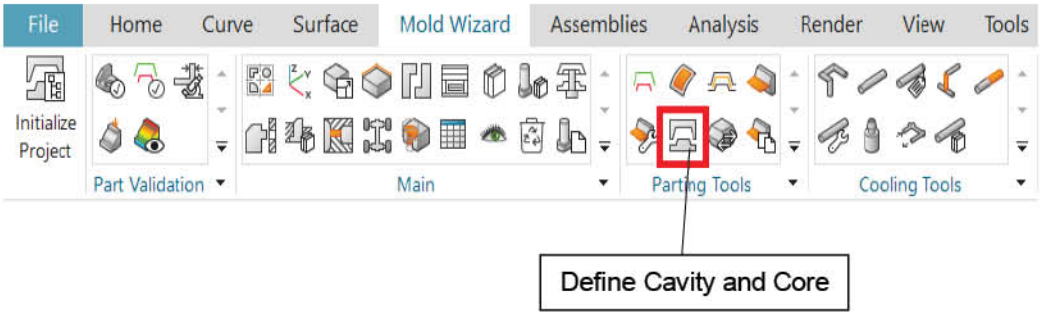


Nhấp Apply rồi Ok để kết thúc lệnh.

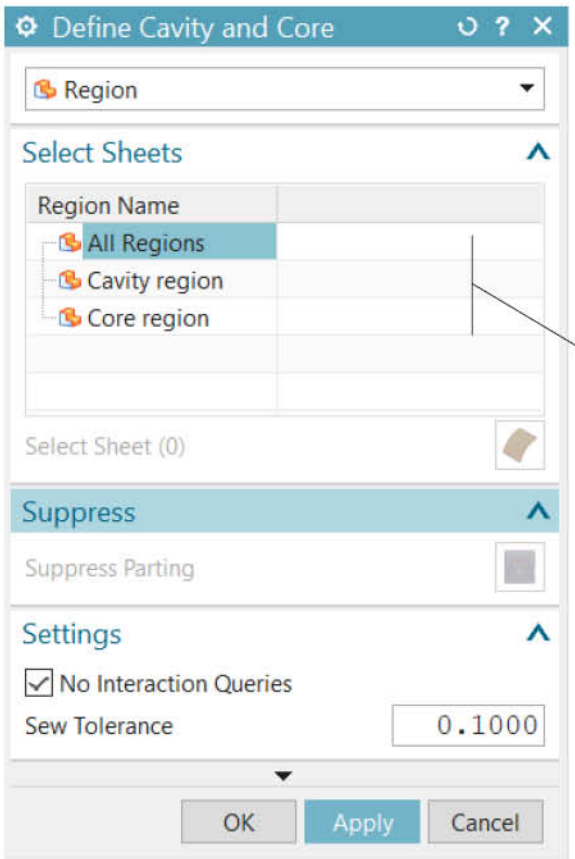


3.4.5. Tạo Core/Cavity

Trên thanh công cụ Mold Wizard chọn Define Cavity and Core trong thẻ Parting Tool



Hộp thoại Define Cavity and Core xuất hiện



All regions: Tất cả mặt nằm trong sản phẩm cũng như phân khuôn.

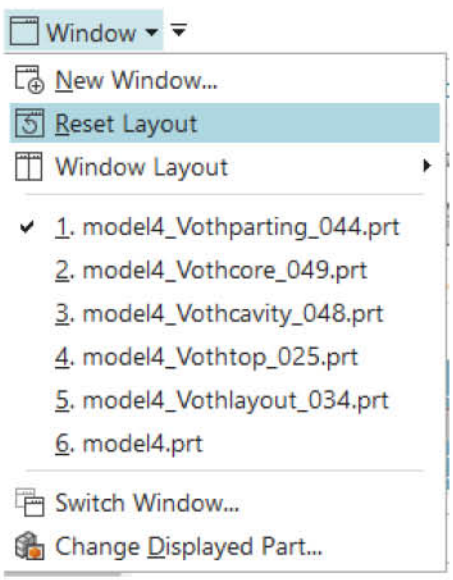
Cavity regions: Mặt chia sản phẩm thành Cavity

Core regions: Mặt chia sản phẩm thành Core

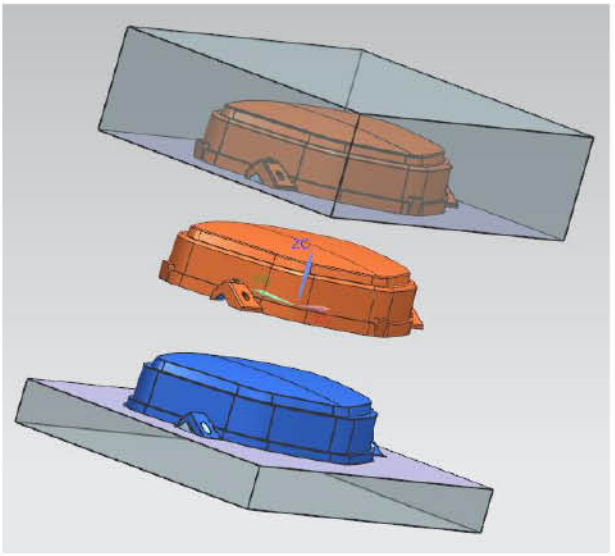
Select Sheet: chọn thêm hoặc loại bỏ mặt

Nhấp chọn All Regions rồi nhấp Apply rồi Ok.

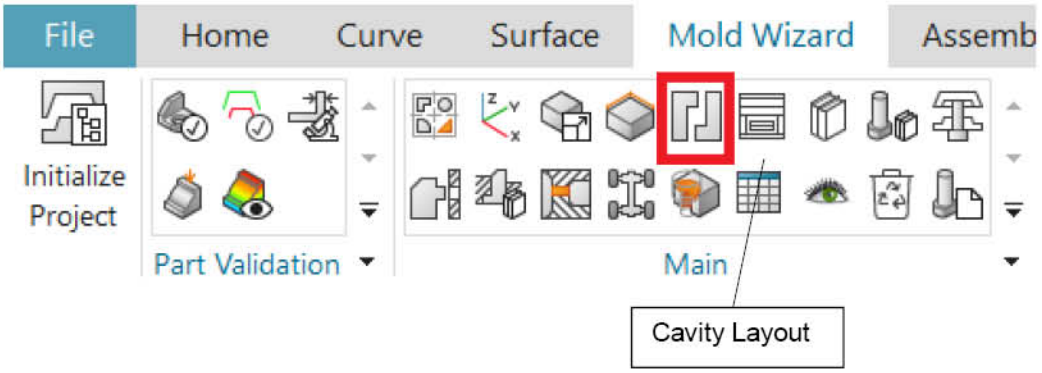
Vào Windown chọn File có tên "VothTop"



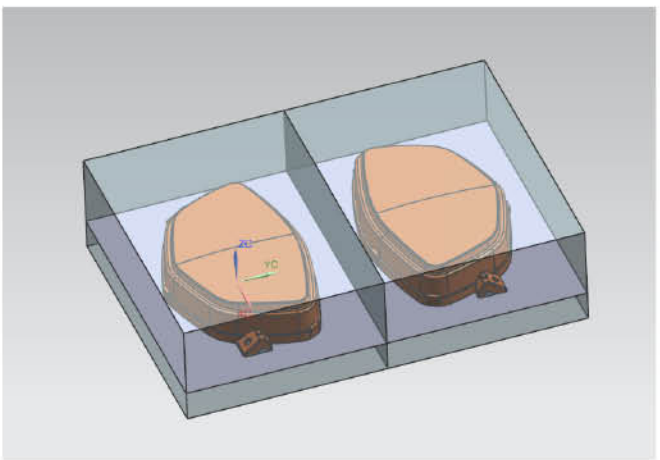
Dùng **Assembly > Exploded View** Views **> New Explotion > Exploded View > Edit Explotion** để xem phân rã 2 mảnh khuôn.



Trên thanh công cụ Mold Wizard chọn Cavity Layout trong thẻ Main



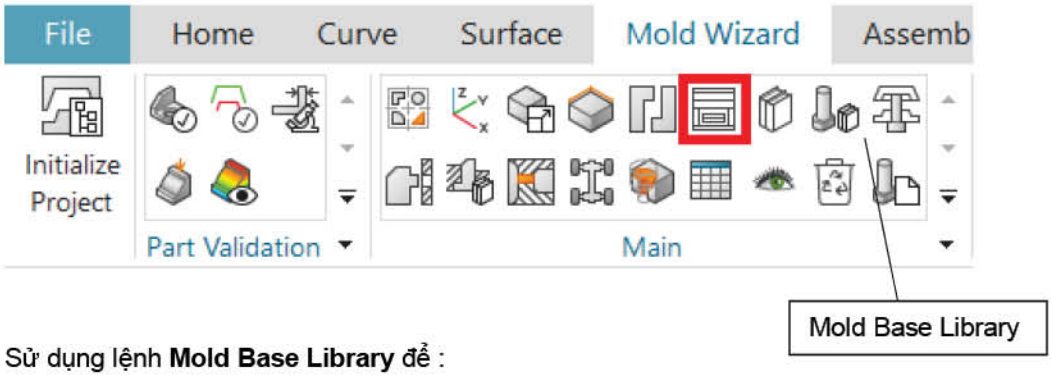
Cách sử dụng đã hướng dẫn ở phần 3.3.2. Bố trí phôi (Layout).



3.5. Chèn khuôn. (Add Mold Base).

Mold Wizard cung cấp hệ thống thư viện khuôn phong phú với các chỉ số từ nhỏ đến lớn. Người sử dụng lựa chọn và có thể thay đổi theo ý tưởng thiết kế.

Trên thanh công cụ Mold Wizard chọn Mold Base Library and Core trong thẻ Parting Tool



Sử dụng lệnh **Mold Base Library** để :

Thêm một bộ lắp ráp **áo khuôn** tơi dự án khuôn hoàn chỉnh **Mold Wizard.**

Chỉn sửa cấu trúc áo khuôn và kích thước.

Chỉnh sửa các tiêu chuẩn có sẵn.

Tạo các tiêu chuẩn mới.

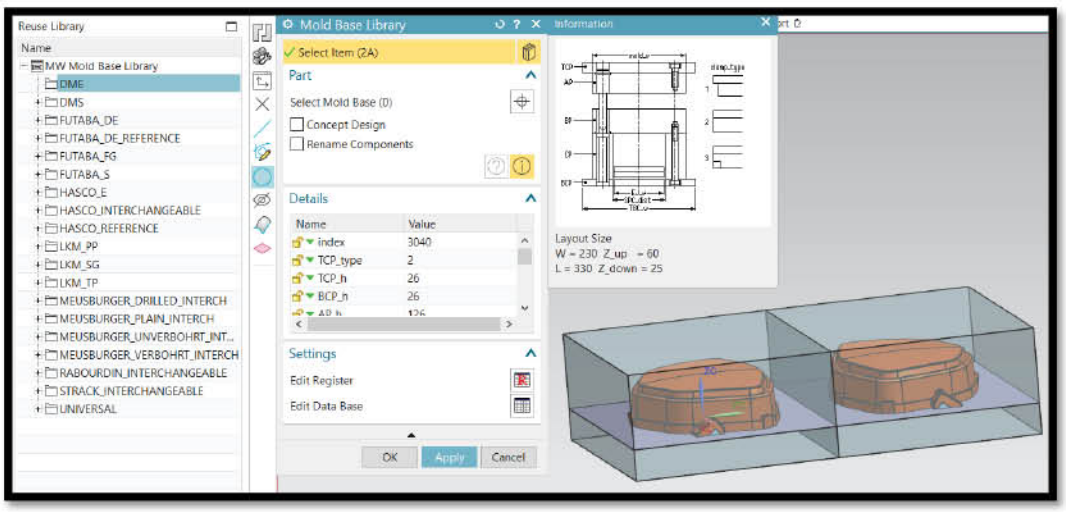
Thay thế áo khuôn với các tiêu chuẩn khác nhau.

Standard Mold Base - Cấu trúc một trong các thành phần có sẵn trong thư viện.

Interchangeable Mold Base - Xác định cấu trúc các tấm được bố trí và không sử dụng các kích tước tiêu chuẩn.

Universal Mold Base - Xác định cấu trúc bố trí các tấm rõ ràng trong tổ hợp hàng nghìn chi tiết có thể thay thế cho nhau.

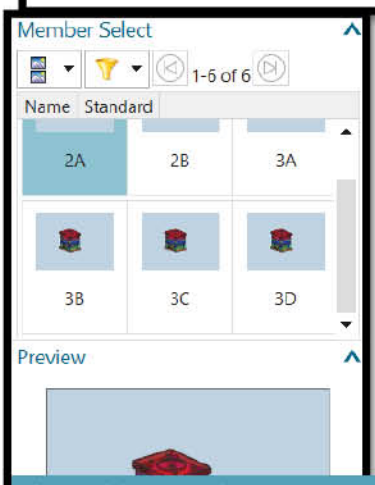
Custom Mold Base – Phát triển thành tiêu chuẩn của công ty bạn.



Trên thanh **Rouse Library** ở góc trái: tất cả các tiêu chuẩn khuôn của các hãng sản xuất vỏ khuôn được tích hợp trên phần mềm. VD: FUTABA, HASACO… Tùy các nhu cầu làm việc cũng như đối tác chọn tiêu chuẩn nào thì người thiết kế có thể chọn hãng vỏ khuôn theo mong muốn.

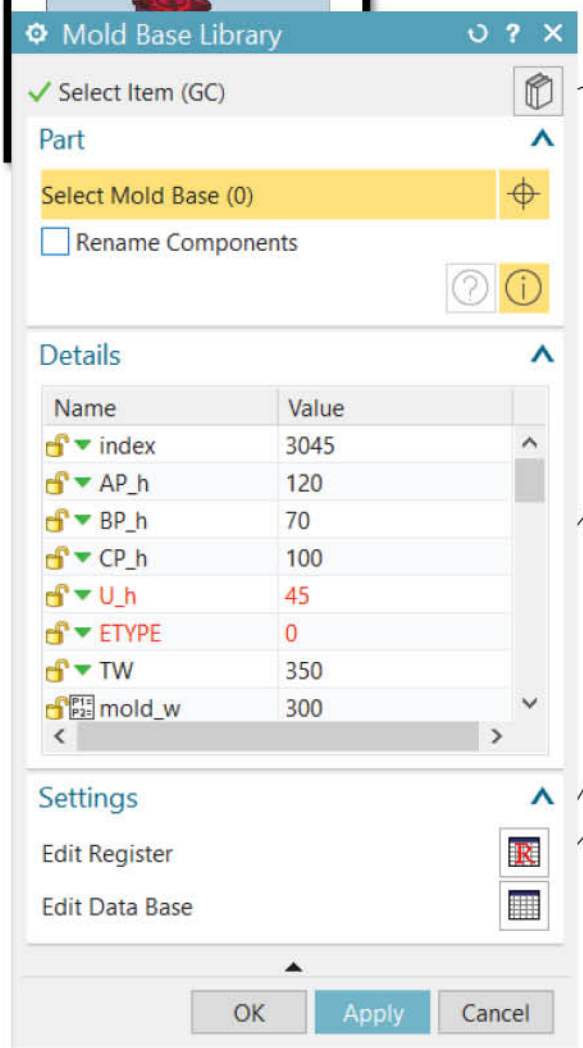
Phía dưới thanh **Rouse Library** hiển thị các chế độ chọn và xem.

Search: Tìm kiếm tiêu chuẩn khuôn theo tên.



Member Select: Hiển thị các loại áo khuôn nằm trong tiêu chuẩn đã lựa chọn

Preview: xem trước kết cấu một bộ áo khuôn đã lựa chọn



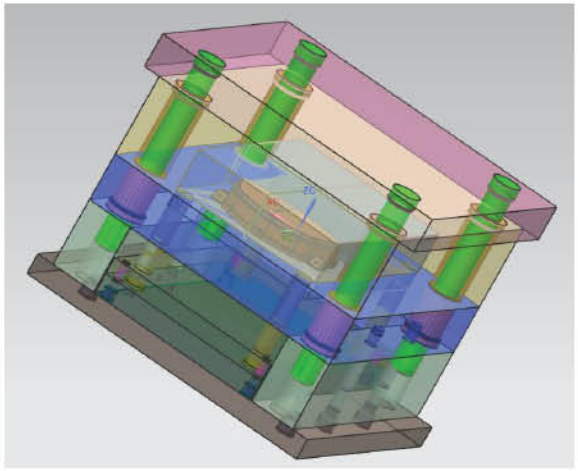
Tiêu chuẩn được đã lựa chọn, ở đây là GC

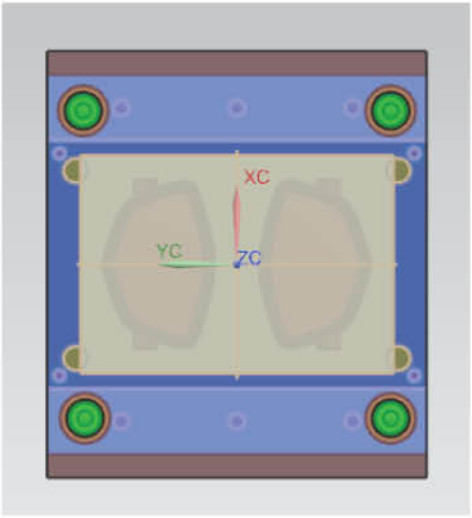
Các thông số kích thước khi chọn áo khuôn, có thể thay đổi được các thông số này sao cho phù hợp với lòng khuôn

Mở một dữ liệu Exel cho phép bạn chỉnh sửa

Mở File dữ liệu các mục lục về chi tiết

Nhấp Apply

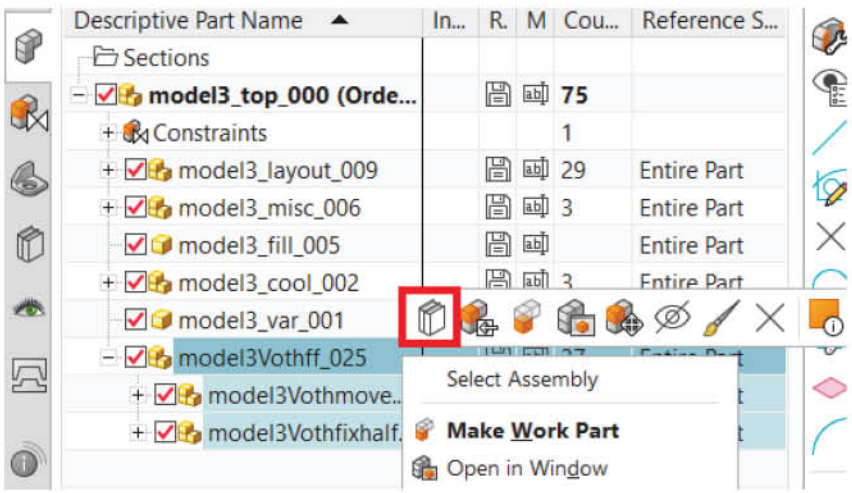




Trong trường hợp muốn sửa chữa thông số của áo khuôn có thì thực hiện như sau.

Click chuột phải vào tên bộ lắp ghép (bộ lắp ghép của toàn áo khuôn lấy từ thư viện). Chọn Edit Tooling Component để về cửa sổ chỉnh sửa giống với cửa sổ khi điền các thông số áo khuôn.

Hoặc click vào biểu tượng Mold Base Library trên thẻ Main để chỉnh sửa thông số của áo khuôn.



Nếu muốn thay loại áo khuôn khác, click chuột phải vào tên file lắp ghép áo khuôn muốn thay thế và điền các thông số để lấy áo khuôn.

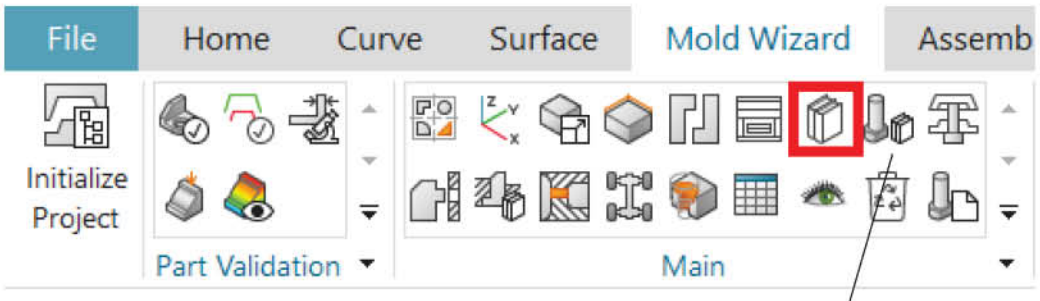
3.6. Thiết kế hệ thống.

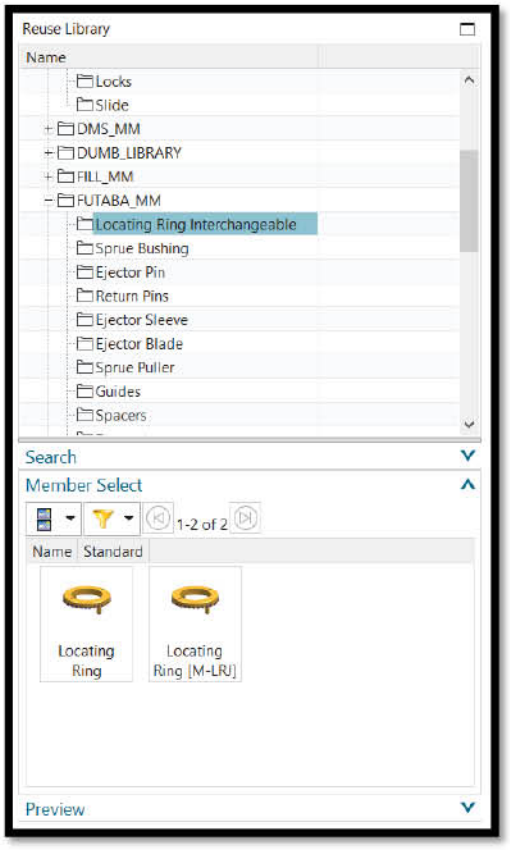
3.6.1. Hệ thống phun. (Injection)

Mold Wizard cung cấp thư viện tiêu chuẩn, người sử dụng tùy chỉnh thông số phù hợp. Việc lựa chọn các chi tiết trong hệ thống phun (Vòng định vị, Cuống phun, Kênh dẫn, Miệng phun) trở lên đơn giản và nhanh chóng.

Vòng định vị

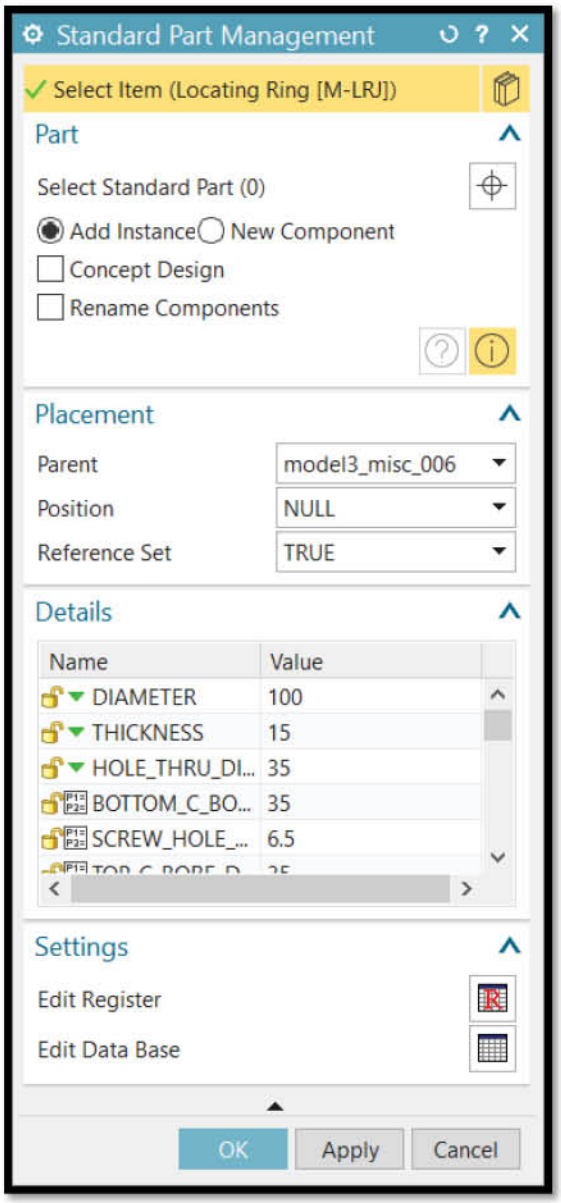
Trên thanh công cụ Mold Wizard chọn Standard Part Library trong thẻ Main.





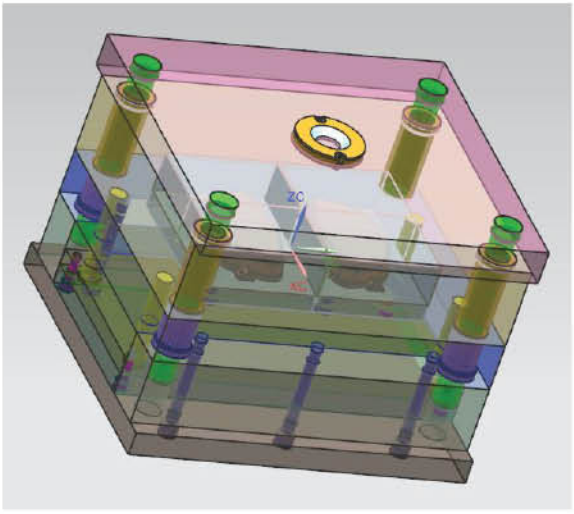
Chọn thẻ **Rouse Library** > trong **MW Standard Part Library** > Tìm đến hàng khuôn > **FUTABA _MM** > Chọn **Locating Ring Interchangeable.**

Phần **Member Select**: chọn **locating Ring [M-LR]:** loại vòng định vị có chốt cố định và bulong để định vị và kẹp chặt trên tấm kẹp trước.



Ở hộp thoại **Standard Part Management** có hộp **Details** nơi chứa các thông số chính của vòng định vị cần chỉnh sửa.

Nhấp **OK.**



Áo khuôn sau khi thêm vòng định vị.

Để chỉnh sửa các thông số của chi tiết trong thư viện đã chọn hoặc thay đổi vị trí có các cách sau.

Click vào Standard Part Library trong thẻ Main.

Click chuột phải vào chi tiết, chọn Edit Tooling Component

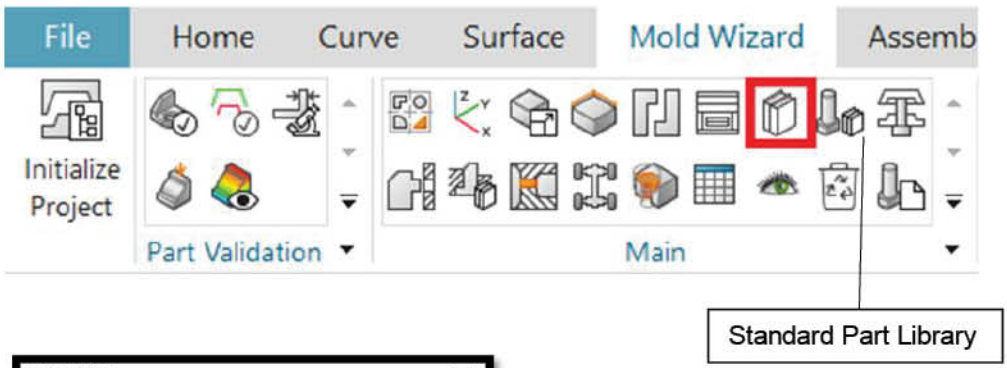
Reposition khi muốn thay đổi vị trí

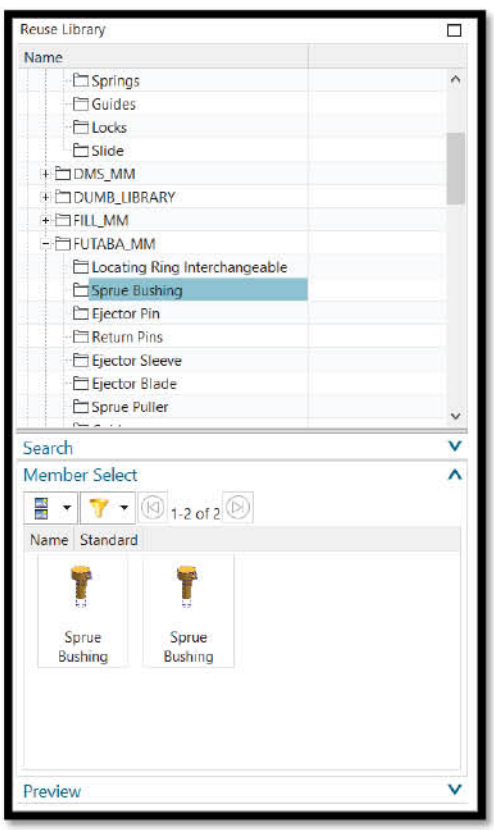
Flip Direction khi muốn đổi chiều lắp ghép

Remove Componcat khi muốn xóa chi tiết

Bạc cuống phun.

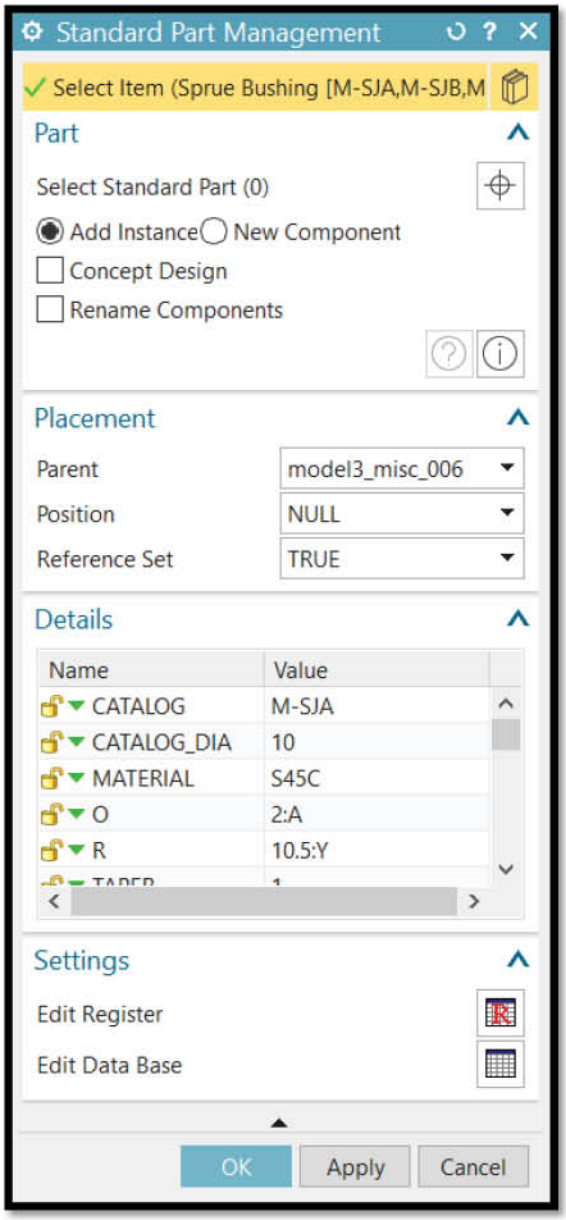
Trên thanh công cụ Mold Wizard chọn Standard Part Library trong thẻ Main.





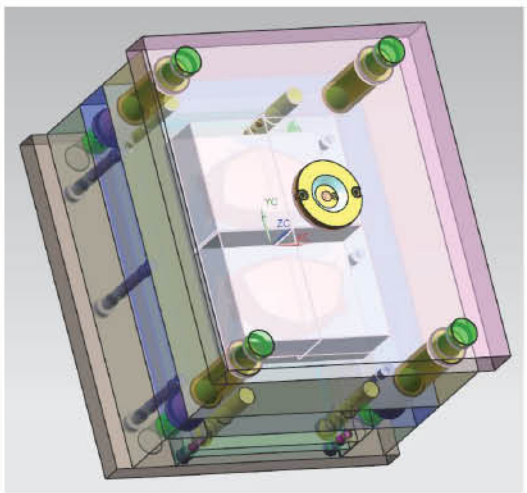
Chọn thẻ **Rouse Library** > trong **MW Standard Part Library** > Tìm đến hàng khuôn > **FUTABA _MM** > Chọn **Sprue Bushing.**

Phần **Member Select**: chọn **Sprue Bushing [M-SJA].**



Ở hộp thoại **Standard Part Management** có hộp **Details** nơi chứa các thông số chính của Bạc cuống phun cần chỉnh sửa.

Nhấp **OK**



Áo khuôn sau khi thêm bạc cuống phun.

Để chỉnh sửa các thông số của chi tiết trong thư viện đã chọn hoặc thay đổi vị trí có các cách sau.

Click vào Standard Part Library trong thẻ Main.

Click chuột phải vào chi tiết, chọn Edit Tooling Component

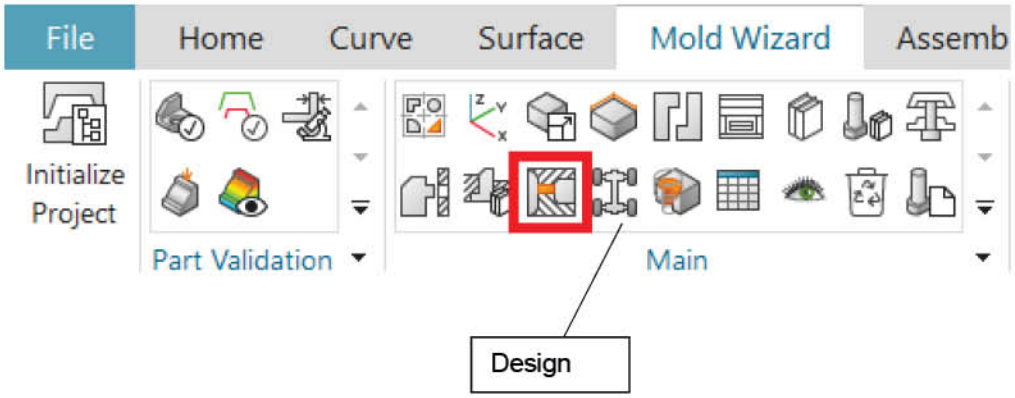
Reponsition khi muốn thay đổi vị trí bạc cuống phun

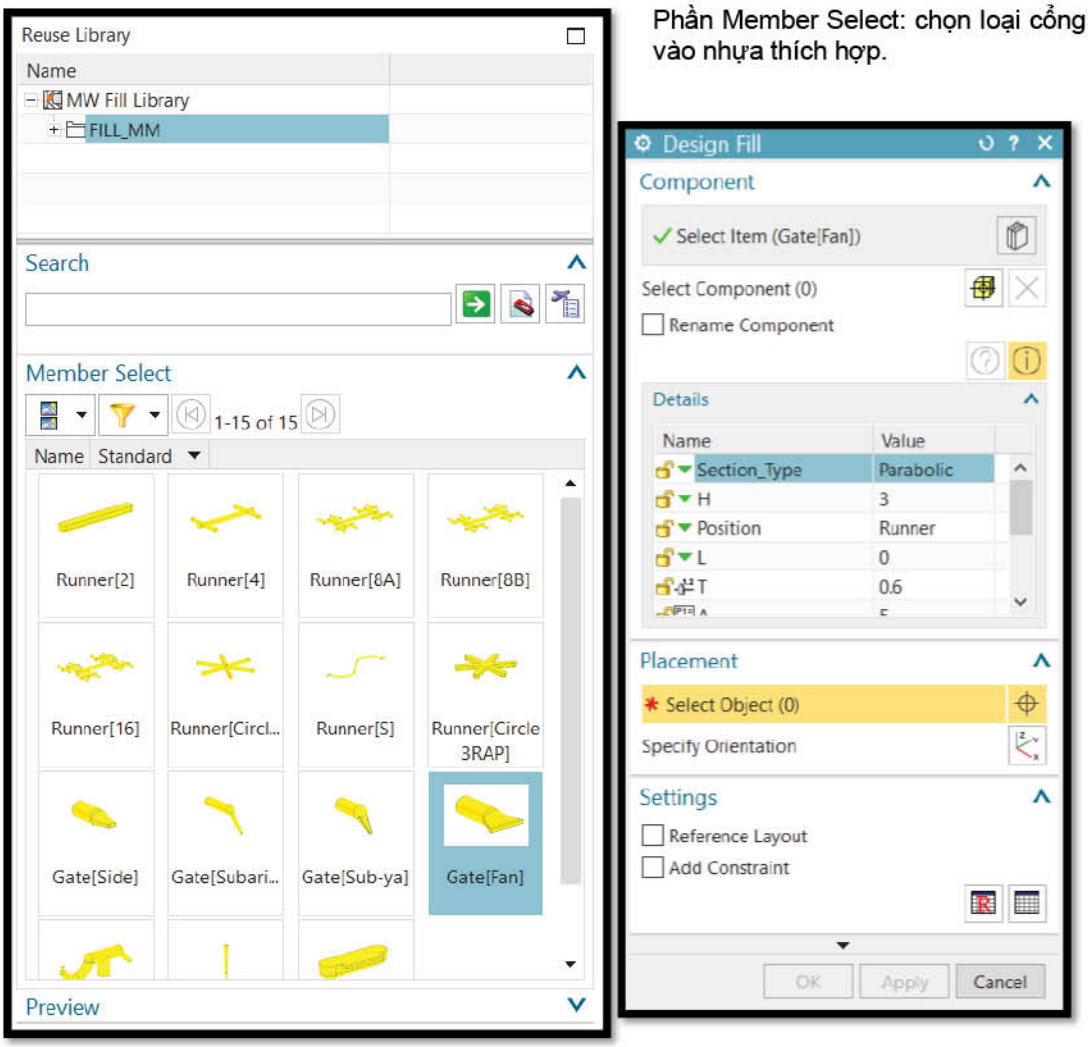
Flip Direction khi muốn đổi chiều lắp ghép

Remove Componcat khi muốn xóa chi tiết

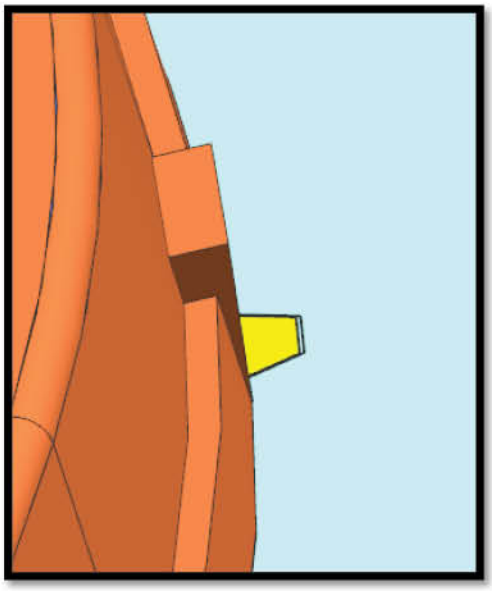
Miệng Phun.

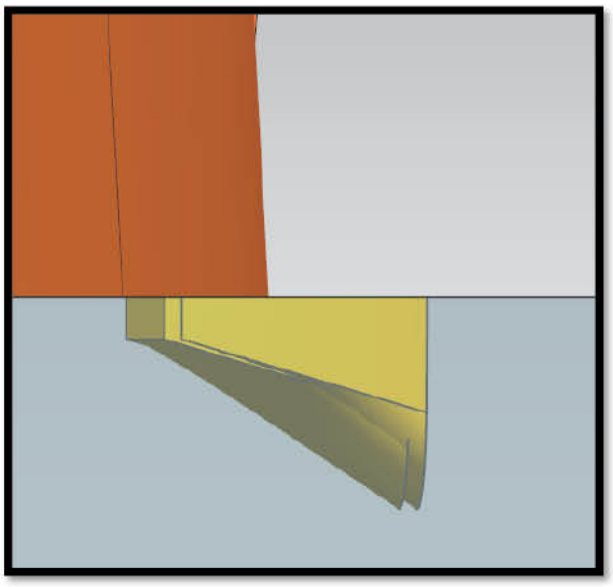
Trên thanh công cụ Mold Wizard chọn Design Fill trong thẻ Main.



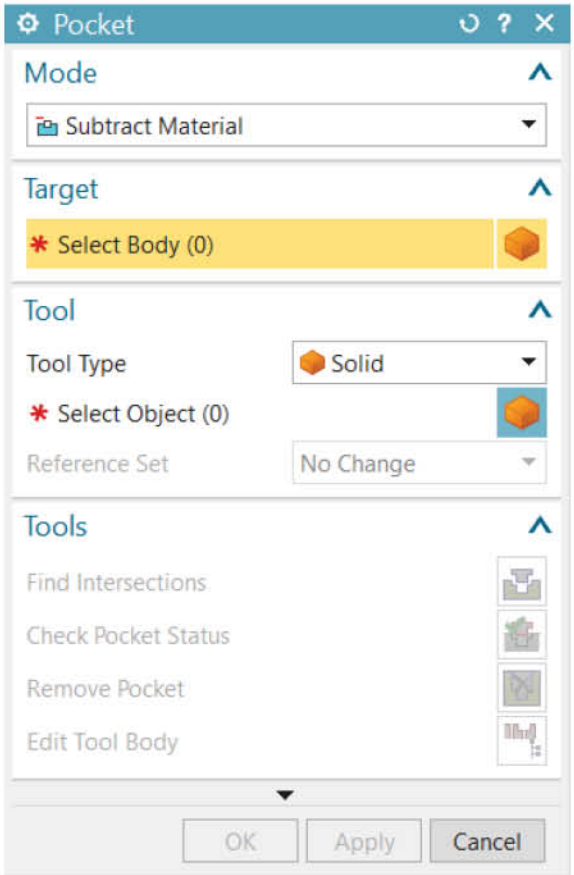


Phần Member Select: chọn loại cổng vào nhựa thích hợp.

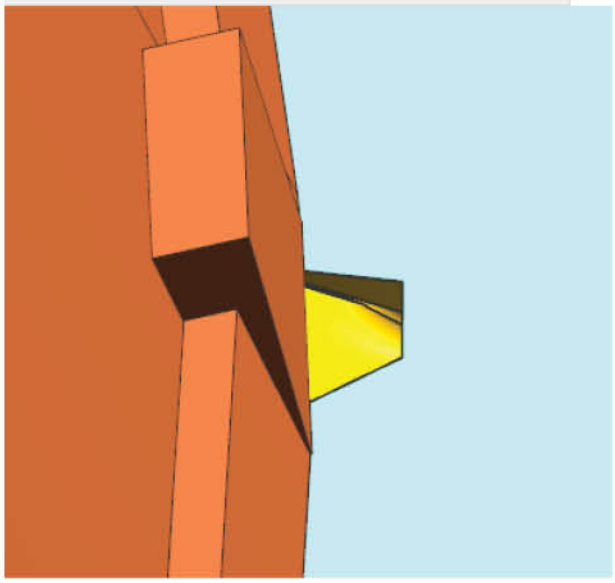




Trên thanh công cụ Mold Wizard chọn Pocket trong thẻ Main.

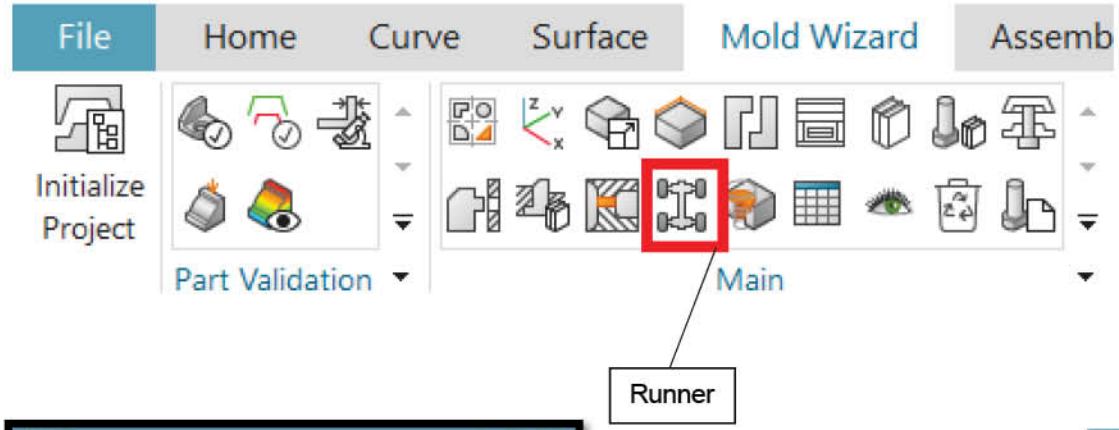


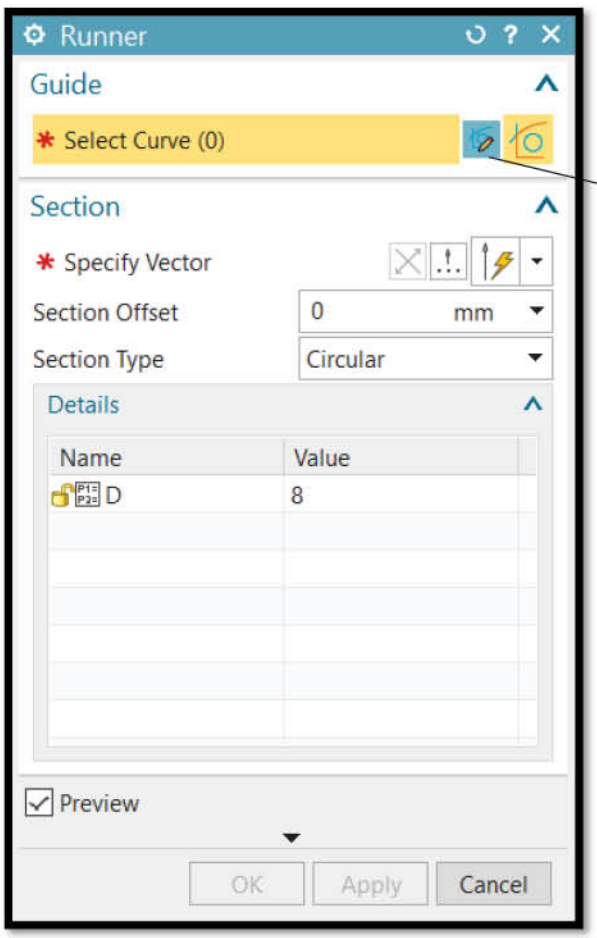
nhấp chọn vào tấm core ở Select Body > nhấp vào cổng vào nhựa vừa tạo để tạo hốc > chọn Apply.



Kênh dẫn nhựa.

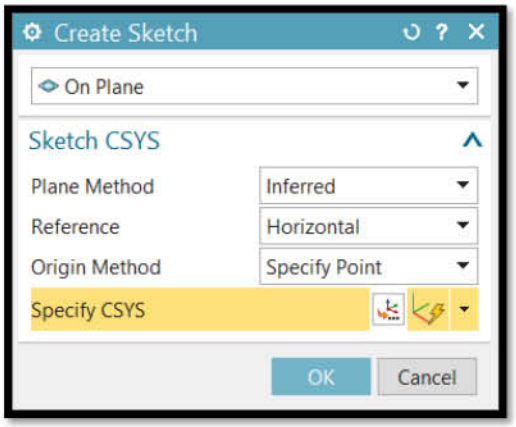
Trên thanh công cụ Mold Wizard chọn Runner trong thẻ Main.





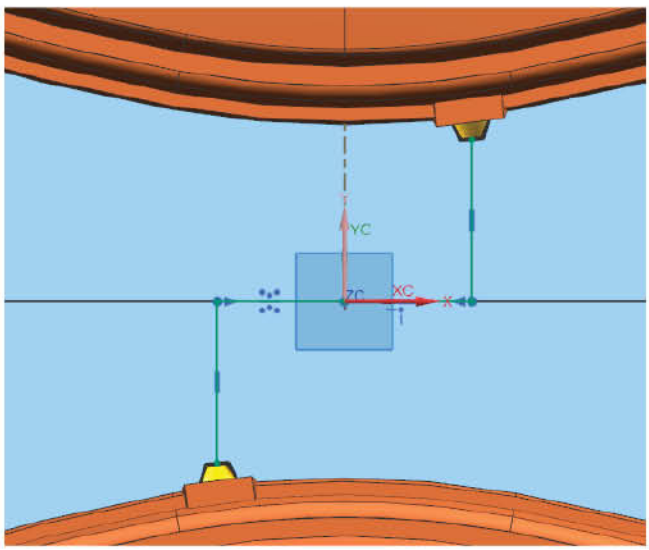
Nhấp chọn Sketch Section trong hộp thoại Runner. Xuất hiện hộp thoại Creat Sketch.

Sketch

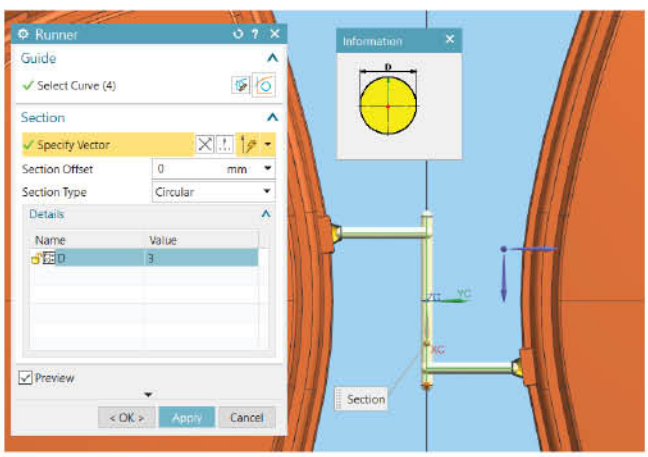


Nhấp OK

Vẽ sketch đường đi của kênh dẫn.



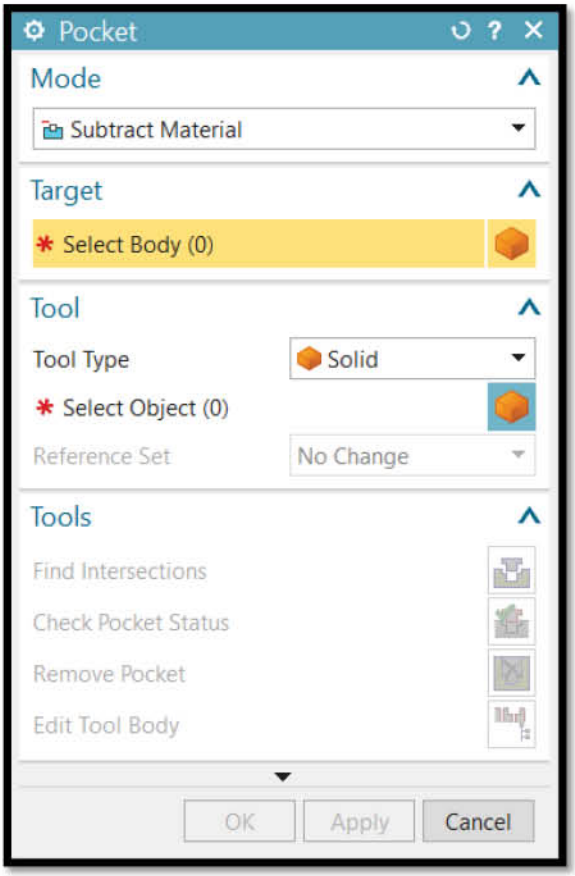
Nhấp Finish



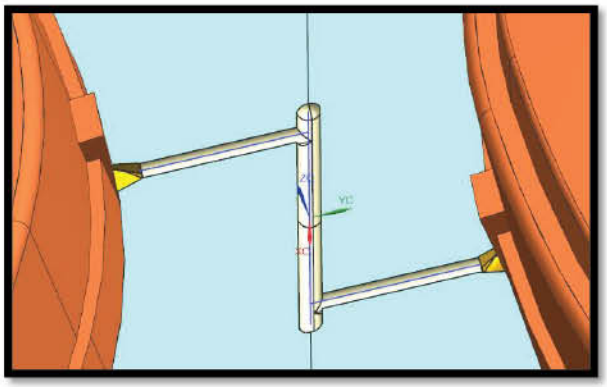
Ở hộp Details có thể chỉnh sửa đường kính kênh dẫn.sao cho phù hợp với miệng phun.

Nhấn Apply.

Trên thanh công cụ Mold Wizard chọn Pocket trong thẻ Main.



nhấp chọn vào tấm Core ở phần Select Body > nhấp vào kênh dẫn nhựa vừa tạo để rãnh ở phần Select Object > chọn Apply.

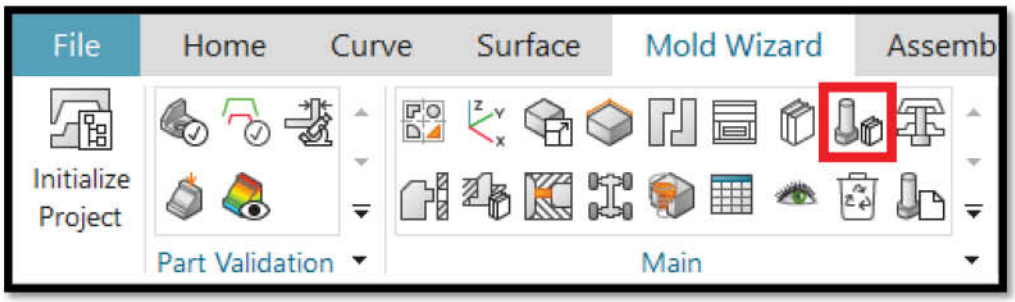


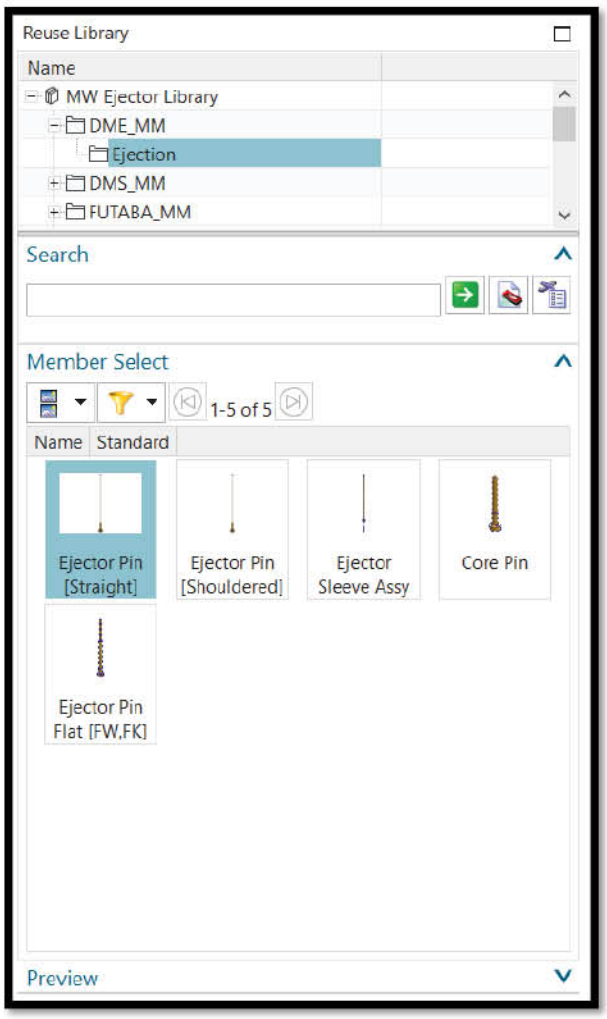
Đã thiết kế xong hệ thống phun.

3.6.2. Thiết kế hệ thống đẩy (Ejection).

Để có thể bố trí hệ thống đẩy một cách phù hợp, ta cần dựa vào kết cấu của sản phẩm.

Trên thanh công cụ Mold Wizard chọn Design Ejection Pin trong thẻ Main.

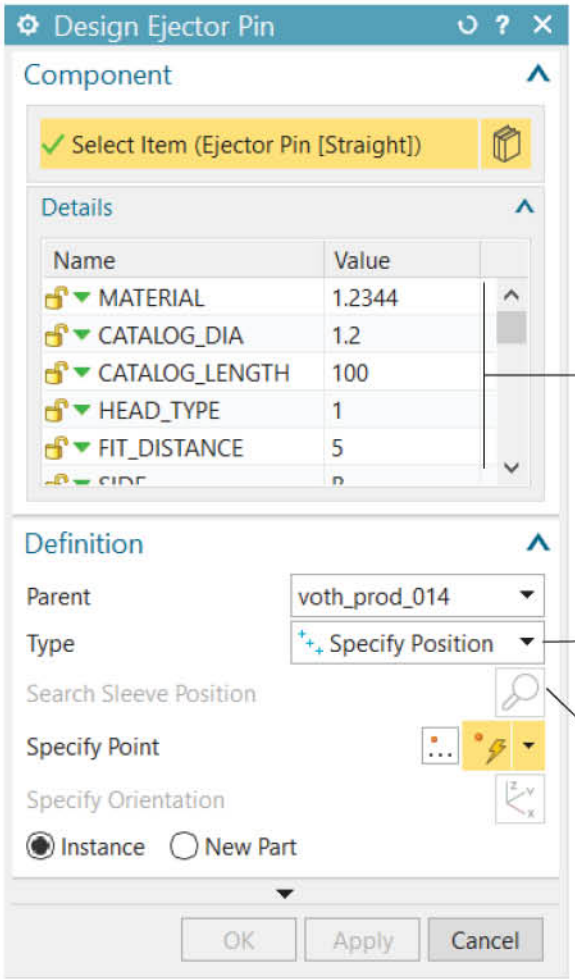




Ở thẻ **Rouse Library** > trong **MW Ejector Library** > **DME_MM** > Chọn **Ejection.**

Member Select chọn **Ejector Pin** (Chốt Đẩy).

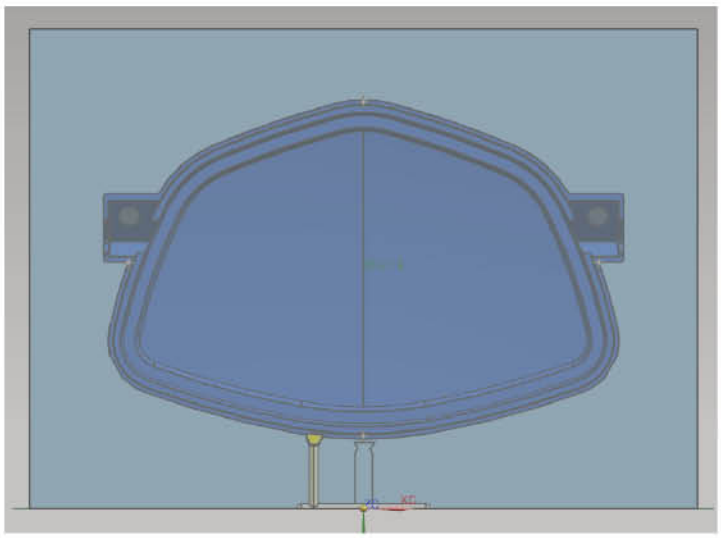
Hộp thoại Design Ejector Pin xuất hiện.



Các thông số của chốt đẩy, có thể thay đổi.

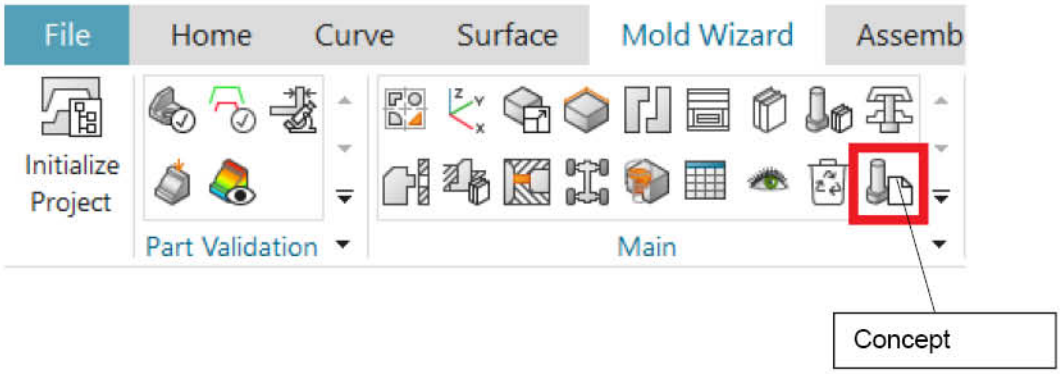
Xác định vị trí điểm đặt của chốt bằng cách Click chuột.

Chế độ tìm lỗ đặt chốt thông minh, nhận diện theo biên dạng thiết kế.

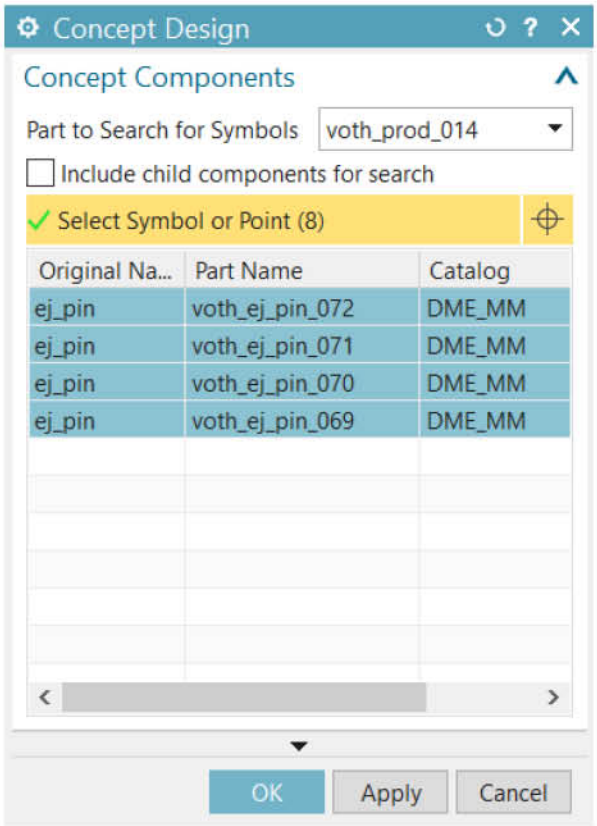


Nhấp chọn **Specify Point** > chọn những điểm muốn đặt chốt > Nhấp **OK**.

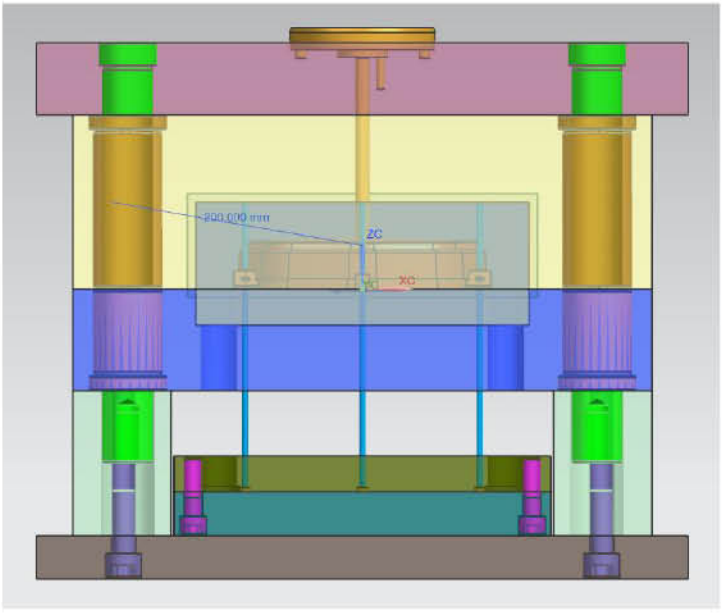
Trên thanh công cụ Mold Wizard chọn Concept Design trong thẻ Main.



Hộp thoại Concept Design xuất hiện.

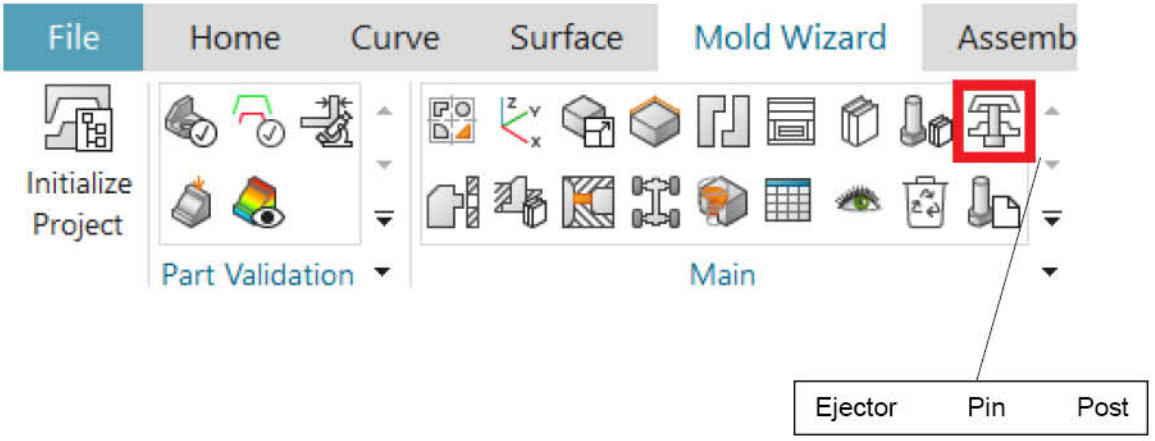


nhấn **CTRL** rồi chọn các dòng bên dưới > nhấp **OK** để tạo chốt.

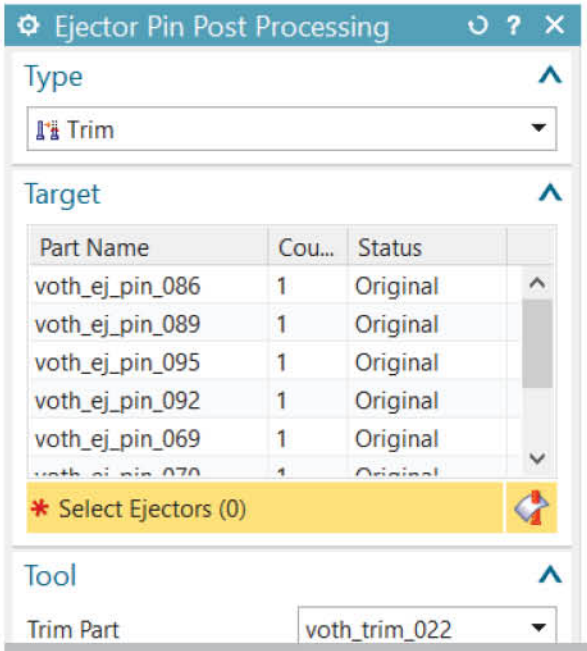


các chốt đẩy dài hơn vị trí sản phẩm > cắt bỏ các sản phẩm thừa của chốt.

Trên thanh công cụ Mold Wizard chọn Ejector Pin Post Processing trong thẻ Main để cắt chốt.



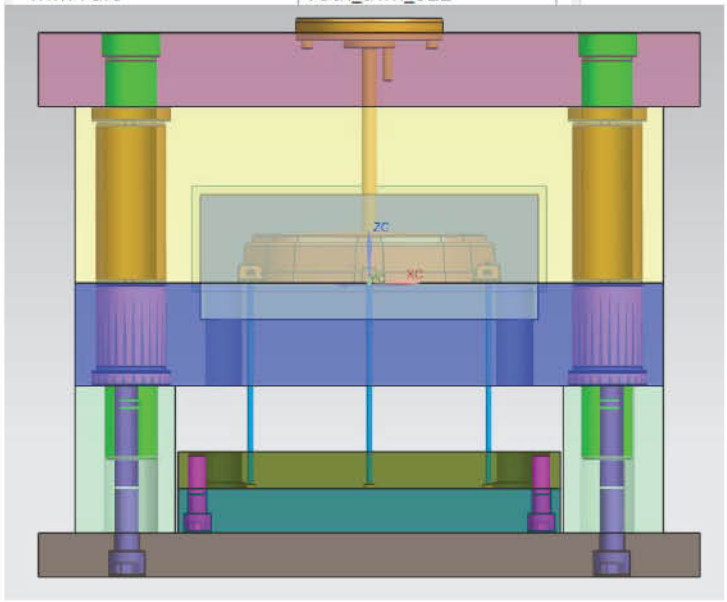
Hộp thoại Ejector Pin Post Processing xuất hiện.



Nhấn **CTRL** rồi chọn các dòng trong bảng Target.

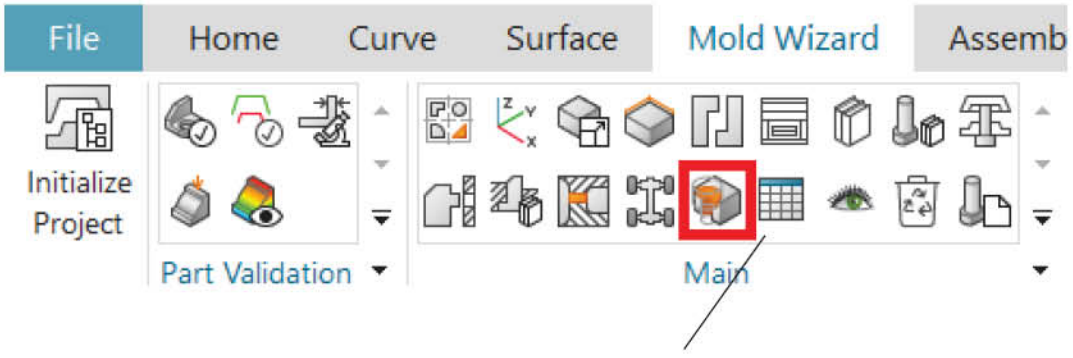
Trim Surface: chọn **CORE_TRIM_SHEET,** dùng bề mặt khuôn đực để cắt chốt.

Nhấp **OK**.

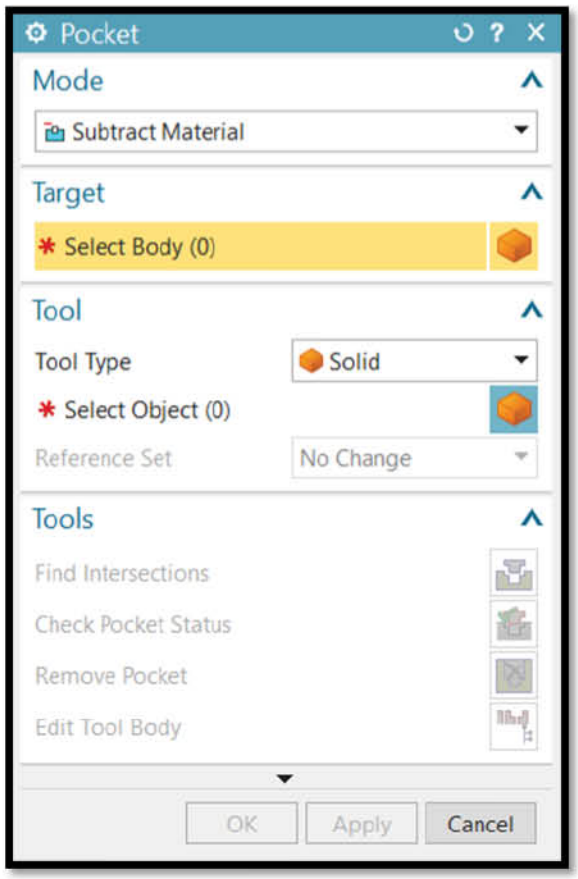


Khuôn đã cắt hết chốt thừa.

Trên thanh công cụ Mold Wizard chọn Pocket trong thẻ Main.



Pocket



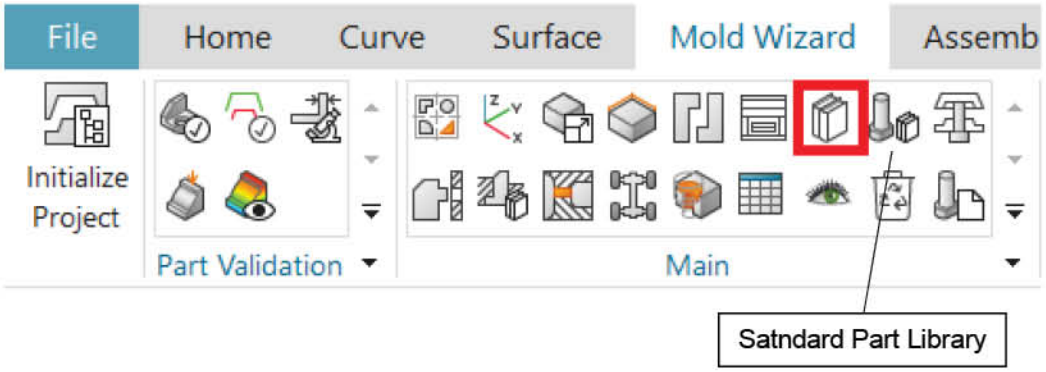
_Target: Khuôn cái, tấm áo khuôn cái, tấm hồi.

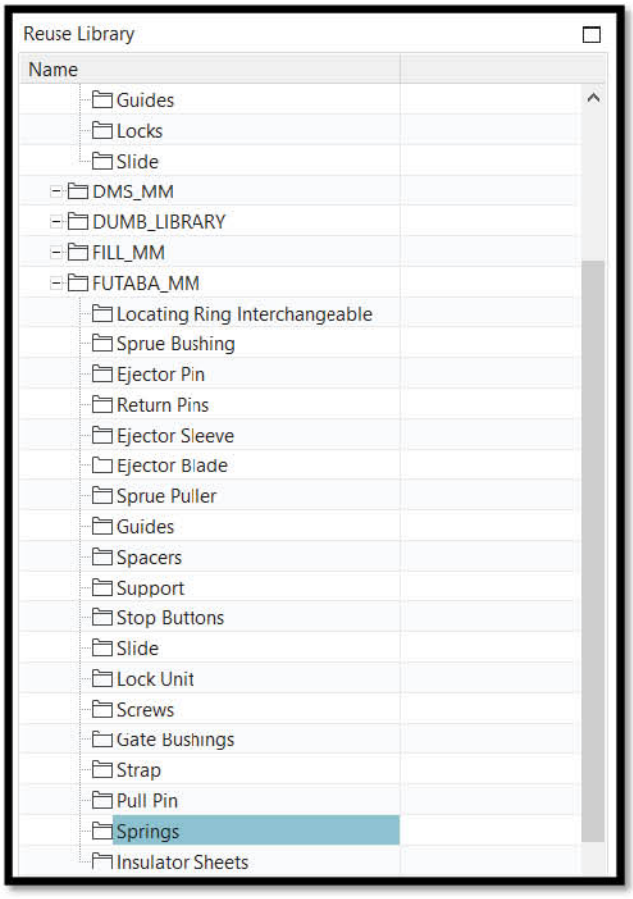
_Tool: là các chốt đây đã tạo.

_Nhấp OK.

3.6.3. Chèn một số chi tiết phụ (Sub Insert).
Lò xo lắp đồng trục với chốt hồi để đẩy tấm hồi về vị trí ban đầu.

Trên thanh công cụ Mold Wizard chọn Standard Part Library trong thẻ Main.

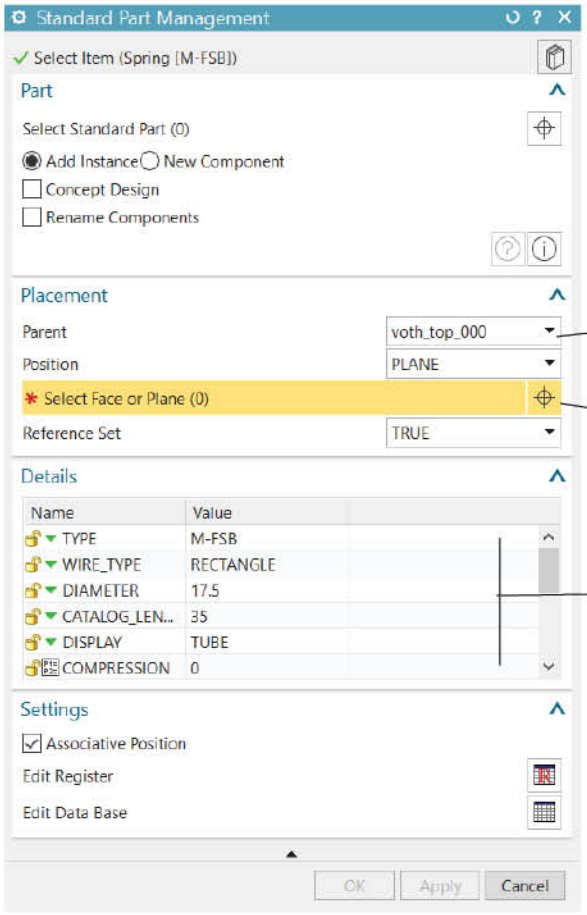




Chọn thẻ **Rouse Library** > trong **MW Standard Part Library** > Tìm đến hàng khuôn > **FUTABA _MM** > Chọn **Springs**

Phần **Member Select**: chọn **Springs [M-FSR]:** loại lò xo

Hộp thoại Standard Part Management xuất hiện.



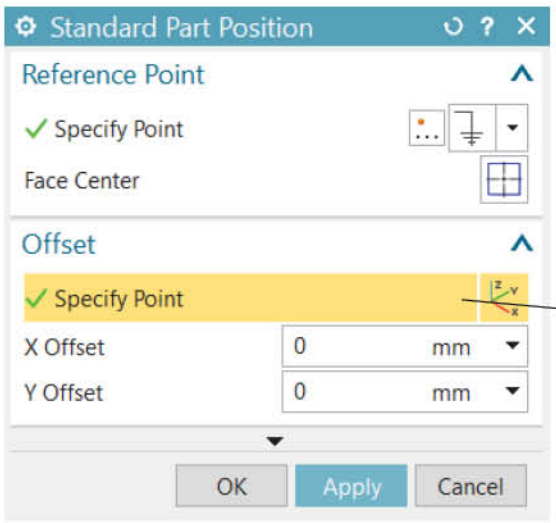
Chọn Voth_top

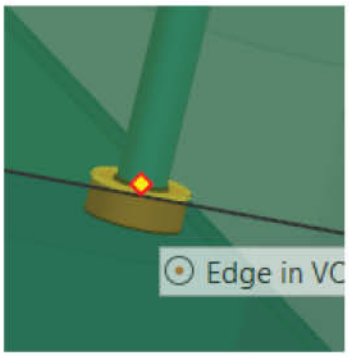
Chọn mặt phẳng bắt đầu của lò xo (mặt trên tấm hồi)

Các thông số của lò xo

Nhấp Apply

Hộp thoại Standard Part Position xuất hiện.





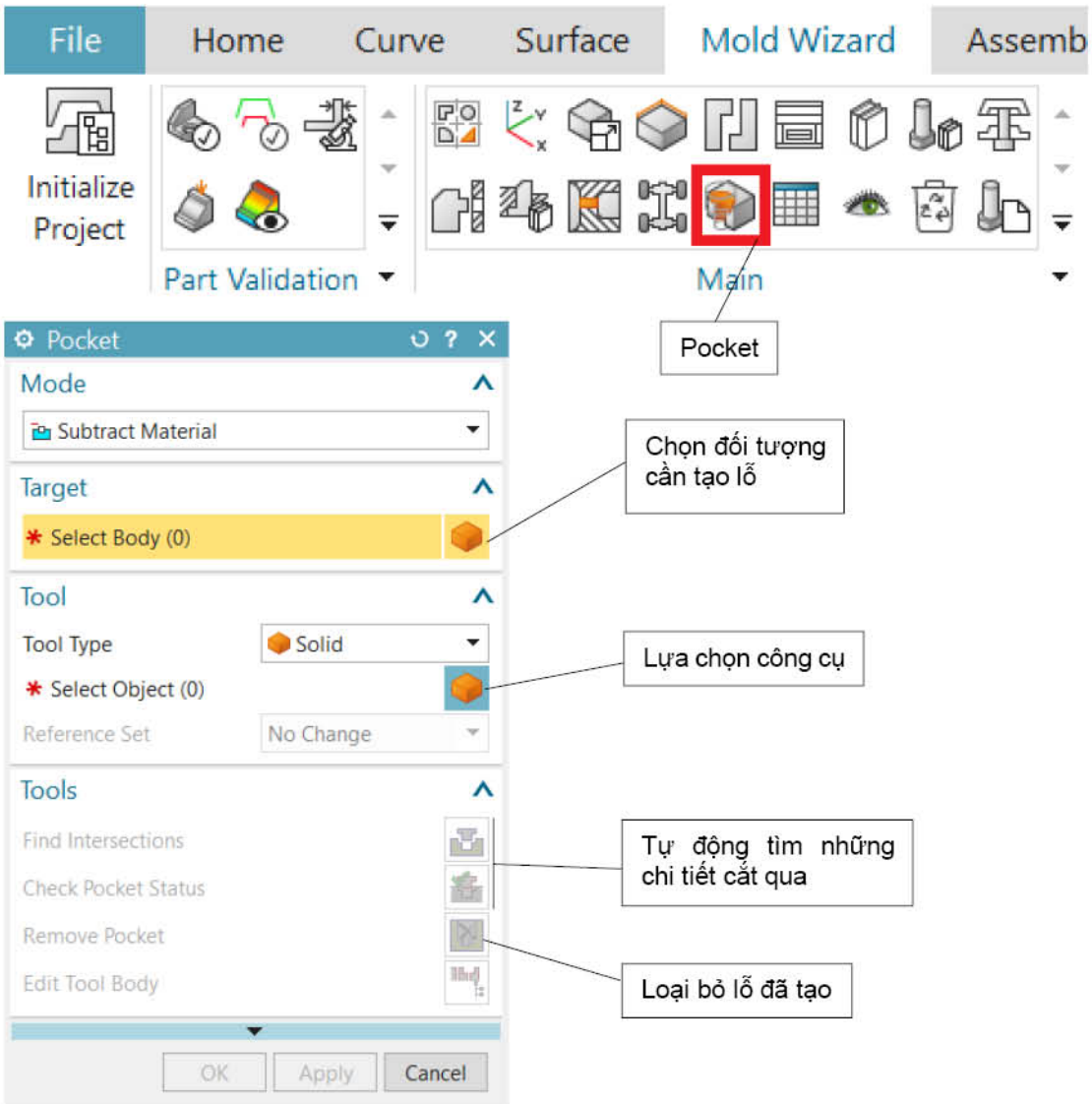
Chỉnh lò xo đồng trục với chốt hồi

3.7. Hoàn thành thiết kế.

3.7.1. Tạo lỗ (Pockets).

Giai đoạn tạo lỗ là giai đoạn cuối cùng của quá trình thiết kế khuôn. Những vị trí giao cắt giữa các đường ống và tấm đỡ hay những lỗ bắt vít… cần được tạo. Công cụ Pocket giúp tạo lỗ nhanh chóng với một số thao tác.

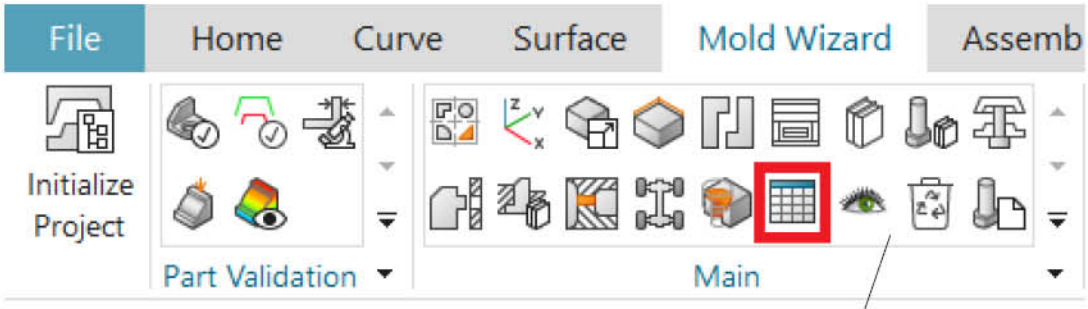
Trên thanh công cụ Mold Wizard chọn Standard Part Library trong thẻ Main.

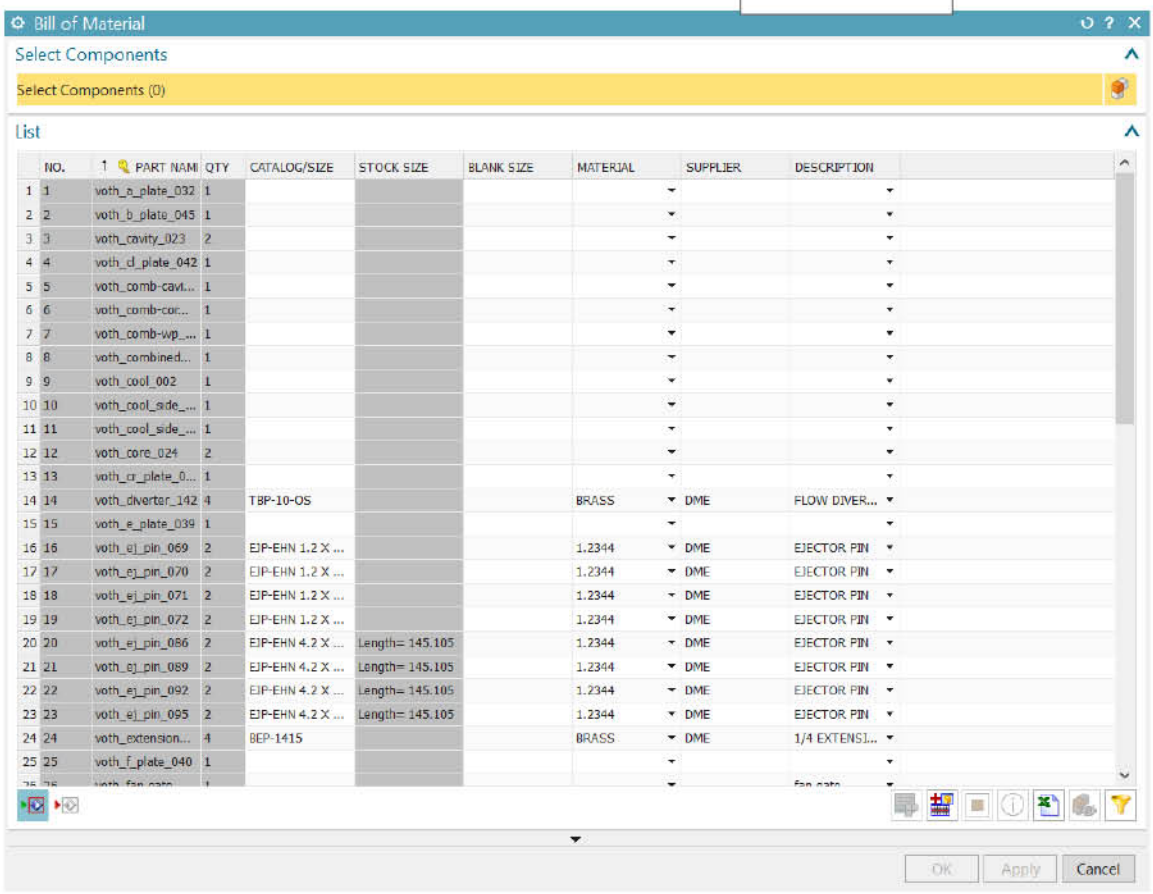


3.7.2. Tạo bảng vật liệu (Bill of Material).

Khuôn được tạo ra với rất nhiều chi tiết, hệ thống, chi tiết phụ. Mỗi một chi tiết hay hệ thống lại gồm những vật liệu và kích thước khác nhau. Bill of Material cho phép tạo ra bảng danh mục vật liệu, kích thước vv… để người dùng có thể quản lý vật liệu được tối ưu.

Trên thanh công cụ Mold Wizard chọn Bill of Material trong thẻ Main.





Bảng vật liệu

BÀI 4: THIẾT KẾ KHUÔN DẬP VỚI PHẦN MỀM NX PROGRESSIVE DIE WIZARD: TINH GIẢN QUY TRÌNH LÀM VIỆC

Nội dung tổng quát và phân bổ thời gian:

STT	Tên các bài trong mô đun	Thời gian (giờ)			
		Tổng số	Lý thuyết	Thực hành, thí nghiệm, thảo luận, bài tập	Kiểm tra / Đánh giá
4	**Thiết kế khuôn dập với phần mềm NX** 4.1 Tổng quan về khuôn dập 4.2 Tổng quan về NX PDW (mô đun hỗ trợ thiết kế khuôn dập) 4.3 Thiết kế khuôn dập liên hoàn với NX 4.4 Các bài tập ứng dụng	80	8	70	2

Nội dung chi tiết

Bài 4: THIẾT KẾ KHUÔN DẬP VỚI PHẦN MỀM NX PROGRESSIVE DIE WIZARD: TINH GIẢN QUY TRÌNH LÀM VIỆC

Thời gian: 80 giờ

Mục tiêu: Sau khi học xong bài này, học viên có khả năng

Trình bày được khái niệm công nghệ dập tấm và phân loại được các dạng công nghệ

Phân tích được chức năng của các thành phần cấu tạo nên một bộ khuôn dập thông dụng

Trình bày được công dụng của các lệnh hỗ trợ thuộc công cụ/ mô đun PDW

Sử dụng được các lệnh thuộc công cụ/ mô đun PDW để thiết kế được một bộ khuôn dập liên tục hoàn chỉnh

Giải quyết được các bài tập ứng dụng với sự hỗ trợ của mô đun PDW.

Nội dung:

4.1. Tổng quan về khuôn dập

4.1.1. Công nghệ dập tấm

Công nghệ dập tạo hình tấm là một phần của công nghệ gia công kim loại bằng áp lực nhằm làm biến dạng kim loại tấm để nhận được các chi tiết có hình dạng và kích thước mong muốn. Đây là một loại hình công nghệ đang được ứng dụng rất rộng rãi trong nhiều ngành công nghiệp khác nhau, đặc biệt là trong các lĩnh vực kỹ thuật điện, điện tử, công nghiệp chế tạo ôtô, công nghiệp hàng không, công nghiệp sản xuất hàng tiêu dùng, công nghiệp quốc phòng, thực phẩm, hóa chất, y tế…

a. Khái niệm công nghệ dập tấm: Dập tấm là một phần của quá trình công nghệ bao gồm nhiều nguyên công công nghệ khác nhau nhằm làm biến dạng kim loại (phôi dạng băng hoặc dải) để nhận được các chi tiết có hình dạng kích thước cần thiết, với sự thay đổi không đáng kể về chiều dày S của vật liệu và không có phế liệu ở dạng phoi.

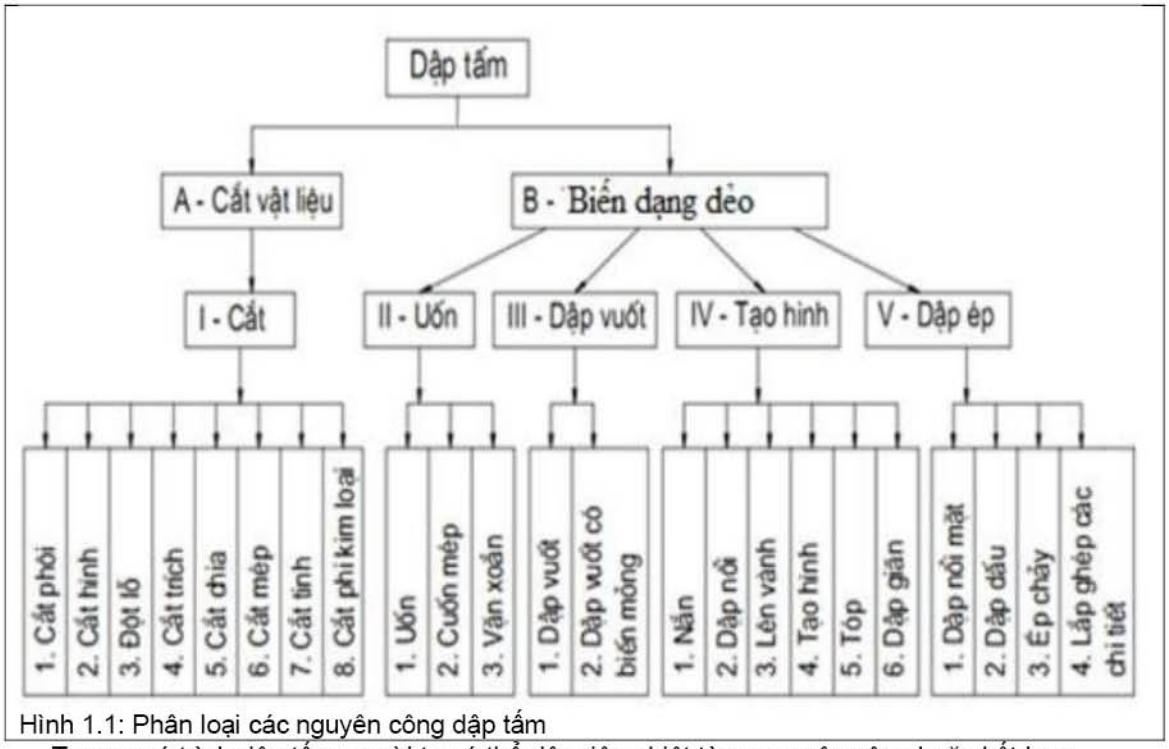
Dập tấm thường được thực hiện với phôi ở trạng thái nguội nên còn được gọi là dập nguội khi chiều dày S của phôi nhỏ (thường S ≤ 4mm) hoặc có thể phải dập ở trạng thái nóng khi chiều dày

của vật liệu lớn. Sản phẩm của công nghệ dập tấm có thể phải trải qua nhiều nguyên công khác nhau, có thể thực hiện trên cùng một máy hoặc nhiều máy. Ví dụ: cắt hình, đột lỗ, dập vuốt, uốn...

b. Phân loại công nghệ dập tấm: Theo đặc điểm của biến dạng của quá trình dập tấm, người ta chia thành 2 nhóm chính:

- Nhóm nguyên công cắt vật liệu: khi tạo hình các chi tiết, các nguyên công ở nhóm này thường phải tiến hành biến dạng phá hủy vật liệu

- Nhóm nguyên công biến dạng dẻo vật liệu: tạo hình chi tiết dựa trên sự biến dạng dẻo của vật liệu và hầu hết các trường hợp đều có sự phân bố lại kim loại. Trong đa số các trường hợp, chiều dày vật liệu phôi hầu như không thay đổi hoặc thay đổi nhỏ nhưng không chủ định.



Hình 1.1: Phân loại các nguyên công dập tấm

Trong quá trình dập tấm người ta có thể dập riêng biệt từng nguyên công hoặc kết hợp hai hay nhiều nguyên công trên cùng một khuôn. Khi dập riêng biệt từng nguyên công nói chung năng suất thấp, thời gian chế tạo lâu, sẽ phải tháo dỡ nhiều lần và sử dụng rất nhiều công nhân làm việc.

b1. Ưu điểm của công nghệ dập tấm:

- Có thể thực hiện được những công việc phức tạp bằng những tác động đơn giản của thiết bị và khuôn

- Có thể chế tạo được những chi tiết phức tạp mà các phương pháp gia công cơ khí khác lại không thể hoặc gặp rất nhiều khó khăn

- Độ chính xác của các chi tiết dập tấm tương đối cao, đảm bảo lắp lẫn tốt, không cần gia công cơ

- Kết cấu của chi tiết dập tấm cứng vững, bền nhẹ, mức độ hao phí vật liệu không lớn, tiết kiệm vật liệu

- Tiết kiệm được nguyên vật liệu, thuận lợi cho quá trình cơ khí và tự động hóa do đó năng suất lao động cao, giá thành sản phẩm hạ

- Quá trình thao tác đơn giản do đó không cần thợ bậc cao giảm được chi phí đào tạo quỹ lương

- Dạng sản xuất thích hợp cho sản xuất loạt lớn và hàng khối

- Tận dụng được nguyên vật liệu, hệ số sử dụng vật liệu cao

- Dập tấm khuôn chỉ gia công được những vật liệu kim loại mà còn gia công những vật kiệu phi kim và các loại vật liệu dẻo.

b2. Nhược điểm của công nghệ dập tấm:

- Đầu tư ban đầu tương đối lớn (khuôn và thiết bị) do đó chỉ thích hợp với sản xuất loạt lớn và hàng khối

- Yêu cầu đội ngũ kỹ sư chất lượng lành nghề trình độ cao

- Tính toán công nghệ phức tạp.

c. Dập tấm trên khuôn dập liên tục

c1. Khái niệm, đặc điểm và ứng dụng khuôn dập liên tục

Dập liên tục là công nghệ đặc thù mà ở đó khuôn liên tục tích hợp nhiều nguyên công dập tấm trên cùng một hành trình của máy dập. Việc thiết kế cũng như chế tạo khuôn dập liên tục là một quá trình phức tạp, tỉ mỉ, đòi hỏi người thiết kế phải nắm vững tất cả các nguyên công công nghệ trong dập tấm. Đồng thời nắm vững các công nghệ gia công chế tạo tiên tiến hiện nay.

Việc ứng dụng các công nghệ thiết kế mô phỏng và gia công hiện đại đã ngày càng làm tăng độ chính xác, tốc độ, hiệu quả của khuôn dập liên tục nhằm đáp ứng nhu cầu sản xuất các chi tiết loạt lớn, có tính lắp lẫn cao, giá thành hạ cho các ngành công nghiệp.

Khuôn dập liên tục (gọi tắt là khuôn liên tục) là khuôn dập bao gồm nhiều cặp chày cối được bố trí trên cùng một đế khuôn thực hiện các nguyên công dập tấm khác nhau (dập vuốt, uốn, dập nổi, dập cắt...) sau một hành trình của máy ép. Mỗi một vị trí làm việc (một cặp chày cối) thực hiện một hoặc nhiều bước công nghệ riêng biệt, nhờ cơ cấu cấp phôi tự động phôi được chuyển dịch liên tục và tuần tự qua các vị trí để hoàn thành chi tiết cần chế tạo. Sản phẩm được hình thành sau lần dập ở lòng khuôn cuối cùng, mỗi lần dập sẽ cho ra một sản phẩm. Mỗi hành trình của đầu trượt sẽ thực hiện rất nhiều nguyên công công nghệ khác nhau. Việc thực hiện tuần tự các nguyên công khiến cho khuôn dập liên hoàn có khả năng tự động hóa rất cao.

Luôn đi cùng khuôn liên tục đó chính là hệ thống cấp phôi tự động. Nó đóng vai trò quyết định đến khả năng tự động hóa của mỗi nhà máy. Khuôn liên tục cần đến sự dịch chuyển phôi một cách chính xác đến tuyệt đối mới đem lại sản phẩm có chất lượng cao.

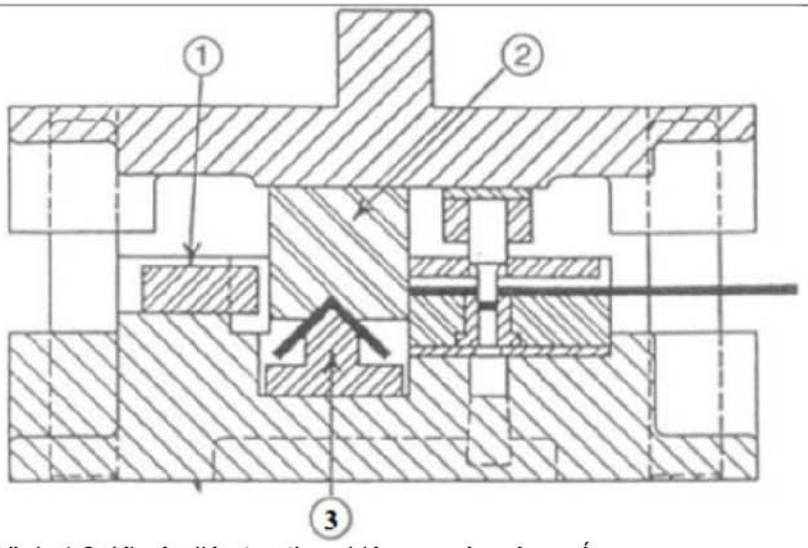
Khuôn liên tục có thể phân loại như sau:

- Khuôn liên tục thực hiện các nguyên công dập vuốt

- Khuôn liên tục thực hiện các nguyên công uốn

- Khuôn liên tục dập cắt

- Khuôn liên tục bao gồm nhiều nguyên công khác nhau (uốn, vuốt, đột, cắt…)



Hình 1.2: Khuôn liên tục thực hiện nguyên công uốn
1. Cữ chặn 2. Chày cắt 3. Chày uốn

Các tiêu chí lựa chọn ứng dụng khuôn liên tục:

- Chi tiết chế tạo cần phải qua nhiều nguyên công dập tấm khác nhau

- Năng suất sản xuất yêu cầu cao (dạng sản xuất hàng khối, hàng loạt lớn)

- Sản phẩm yêu cầu về độ đồng đều và độ chính xác cao

- Máy móc thiết bị có khả năng đáp ứng yêu cầu cao: máy dập có độ chính xác cao, có thiết bị dỡ cuộn, nắn phôi và hệ thống cấp phôi tự động chính xác

Trên thế giới khuôn dập liên tục được ứng dụng trong rất nhiều ngành sản xuất: điện, điện tử, máy bay, ô tô, phụ tùng cơ khí, đồ gia dụng… Tại Việt Nam đang bước đầu ứng dụng công nghệ này vào sản xuất trong lĩnh vực gia công các chi tiết trong xe máy, động cơ điện…

Sở dĩ khuôn dập liên tục được ứng dụng rộng rãi như vậy bởi loại khuôn này có nhiều ưu điểm nổi bật so với những loại hình công nghệ khác:

- Tổ chức kim loại mịn, cơ tính sản phẩm cao

- Độ bóng, độ chính xác cao hơn các chi tiết làm bằng phương pháp dập khác do quá trình dập xảy ra liên tục

- Tiết kiệm thời gian và hạn chế sai số một cách tối đa do không mất thời gian gá đặt và sai số gá đặt

- Dễ cơ khí hóa và tự động hóa nên năng suất cao, giá thành hạ

- Gia công được các chi tiết phức tạp một cách năng suất, hiệu quả

Trong tương lai, việc ứng dụng công nghệ dập tấm liên tục sẽ tiếp tục phát triển mạnh mẽ bởi những hiệu quả và lợi ích to lớn mà nó mang lại cho các ngành sản xuất công nghiệp không chỉ ở Việt Nam mà trên cả thế giới.

c2. Cơ sở các quá trình công nghệ trên khuôn liên tục

Các nguyên công dập trong công nghệ dập liên tục có thể chia làm 2 nhóm:

- Các nguyên công chia cắt: dựa trên nguyên tắc phá hủy vật liệu để tách phần này ra khỏi phần kia (cắt chia, cắt đột, cắt chích…)

- Các nguyên công tạo hình: dựa vào quá trình biến dạng dẻo của kim loại (uốn, dập, vuốt, tóp…)

c3. Các nguyên công cắt

Cắt là nguyên công gia công không phoi nhằm tách một phần hoặc toàn bộ kim loại ra khỏi tấm vật liệu. Phương pháp cắt được sắp xếp theo hình dạng của lưỡi cắt. Vật liệu được cắt bởi hai lưỡi cắt hợp với nhau một góc cạnh của dao β.

Khi chày tiếp xúc vào phôi, lưỡi cắt ép vào vật liệu đến khi ứng suất vượt quá giá trị ứng suất cắt cho phép. Tại mép cắt của cối có sự hình thành nứt vỡ vật liệu, vết nứt phát triển vào trong tấm và tách rời vật liệu. Trong khuôn cắt chày đóng vai trò lưỡi dao trên chuyển dịch còn cối đóng vai trò của lưỡi dao dưới không chuyển động của máy cắt tấm.

Quá trình cắt bằng khuôn dập được thực hiện trên máy ép trục khuỷu hoặc máy ép thủy lực.

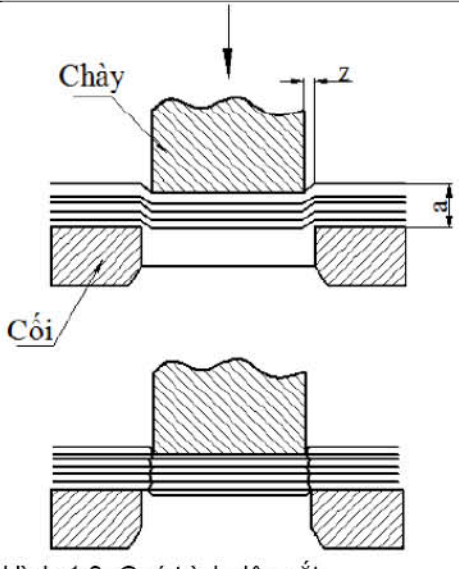
Cắt chia là nguyên công tách hoàn toàn vật liệu theo đường cong có hai đầu không gặp nhau.

Cắt trích là nguyên công cắt một phần vật liệu theo đường cong có hai đầu không gặp nhau.

Cắt hình là nguyên công tách một phần kim loại theo đường bao khép kín, phần kim loại tách ra là chi tiết.

Đột lỗ là nguyên công cắt vật liệu theo đường bao khép kín để tạo thành lỗ thông suốt trên chi tiết hoặc trên tấm, phần vật liệu cắt ra là phế liệu.

Cắt biên là nguyên công cắt phần vành biên khi dập chi tiết dạng khối trên khuôn hở.



Hình 1.3: Quá trình dập cắt

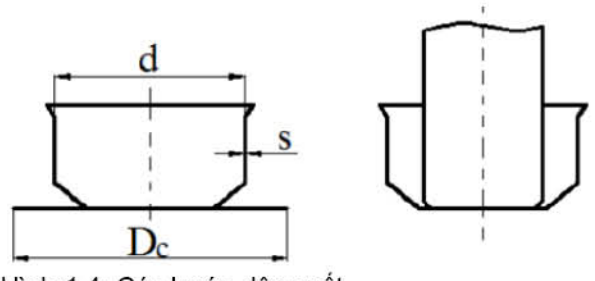
c4. Các nguyên công tạo hình

Dập vuốt là nguyên công nhằm biến đổi phôi phẳng hoặc phôi rỗng để tạo ra các chi tiết rỗng có hình dạng và kích thước cần thiết. Có hai phương pháp dập vuốt như sau:

Dập vuốt không biến mỏng: dập vuốt không chủ định làm giảm chiều dày của vật liệu

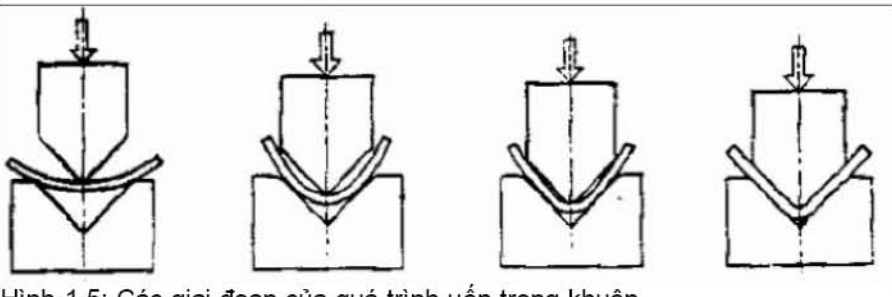
Dập vuốt có biến mỏng: dập vuốt có chủ định làm giảm chiều dày của phôi (chủ yếu là chiều dày của thành chi tiết). Đa số các trường hợp dập vuốt có biến mỏng được thực hiện với phôi đã được dập vuốt lần đầu không biến mỏng từ phôi phẳng.

Trong quá trình dập vuốt không biến mỏng, phần mép vành của phôi có thể không kéo hết vào trong cối gây ra hiện tượng nhăn ở phần vành, để ngăn ngừa nếp nhăn người ta thường sử dụng tấm chặn vật liệu có tác dụng ép phần vành của phôi vào bề mặt cối.



Hình 1.4: Các bước dập vuốt
a) Dập vuốt lần đầu b) Dập vuốt các lần sau

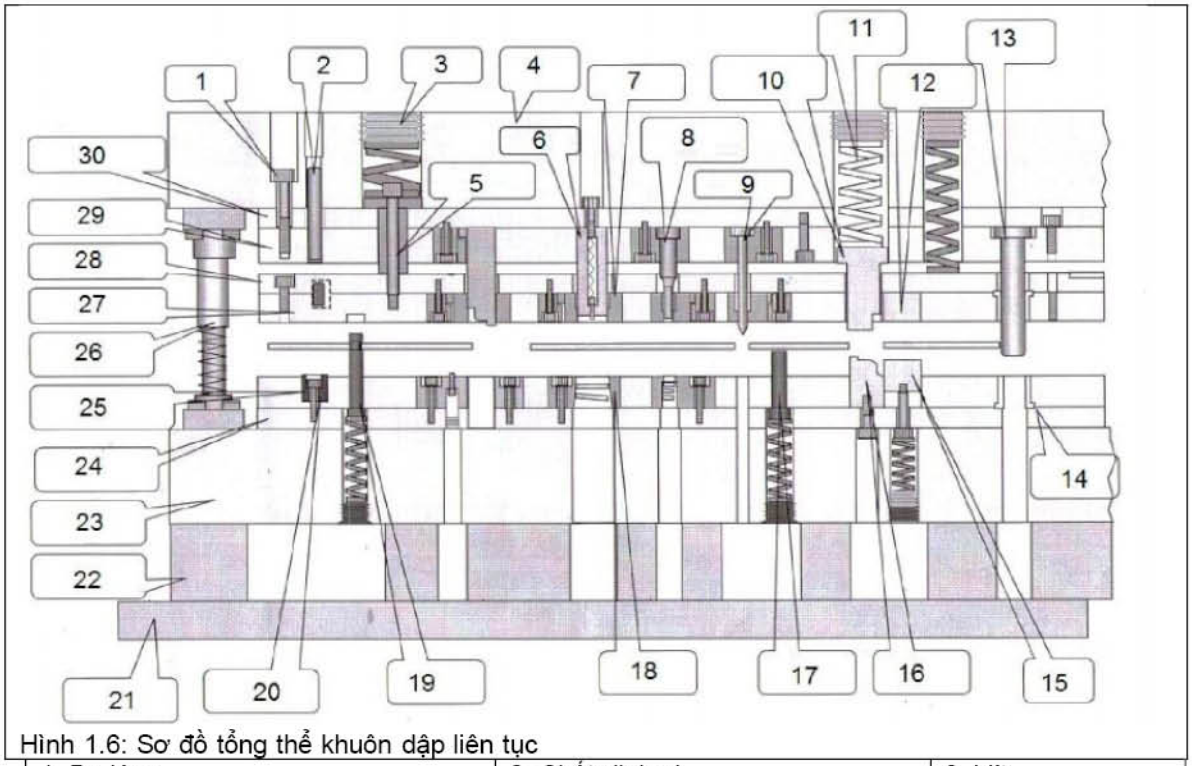
Uốn là phương pháp biến phôi thẳng thành phôi cong hay gấp khúc theo một góc độ nào đó.



Hình 1.5: Các giai đoạn của quá trình uốn trong khuôn

4.1.2. Kết cấu của khuôn dập liên tục

a. Kết cấu của 1 bộ khuôn dập liên tục



Hình 1.6: Sơ đồ tổng thể khuôn dập liên tục

1. Bu lông	2. Chốt định vị	3. Vít
4. Đế khuôn trên	5. Bu lông treo	6. Chày
7. Gạt cục bộ	8. Chày có vai	9. Chày định tâm
10. Đấy trên	11. Lò xo	12. Cối uốn
13. Chốt dẫn hướng phụ	14. Bạc dẫn hướng phụ	15. Kẹp phôi (Pad)
16. Chày uốn	17. Chốt đẩy phôi	18. Cối đột
19. Cữ nâng phôi	20. Cữ chiều dày vật liệu (Balancer)	21. Đế khuôn dưới
22, 23. Tấm kê	24. Tấm kê cối	25. Áo cối
26. Trụ, bạc dẫn hướng	27. Tấm gạt	28. Tấm gá gạt phôi
29. Áo chày	30. Tấm đệm chày	

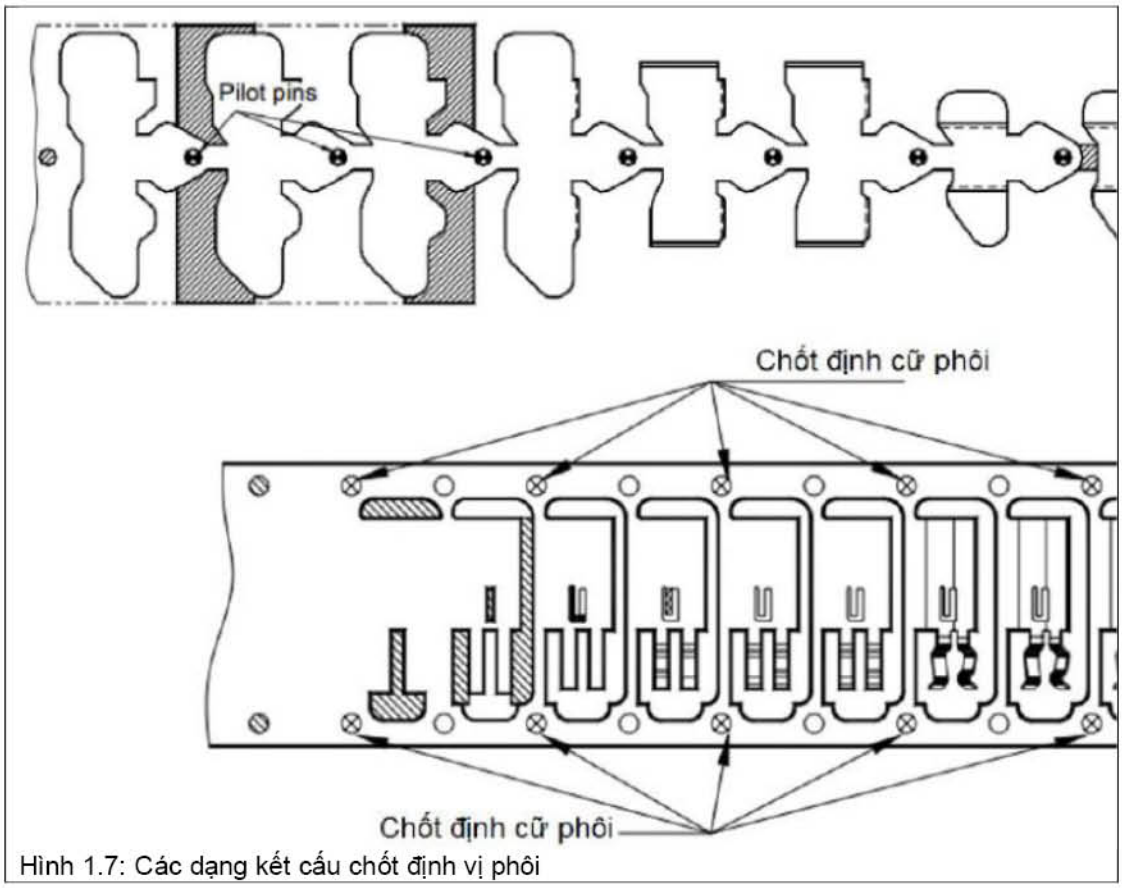
b. Công dụng các chi tiết chính của khuôn dập liên tục

Một bộ khuôn dập liên tục bao gồm nhiều bộ phận, nhiều chi tiết tùy thuộc vào mức độ phức tạp của sản phẩm cần dập cũng như chi phí cho việc chế tạo khuôn. Ngoài ra, trong khuôn dập chúng ta sẽ được làm quen với những chi tiết tiêu chuẩn từ các hãng nổi tiếng như: Misumi, Daton...

Những bộ phận quan trọng không thể thiếu trong việc thiết kế khuôn dập kim loại là: Cụm chày - cối, cụm dẫn hướng, lò xo, các chốt đẩy phôi, các tấm kim loại cơ bản của khuôn… Các cụm chi tiết này cũng giống như khuôn dập đơn.

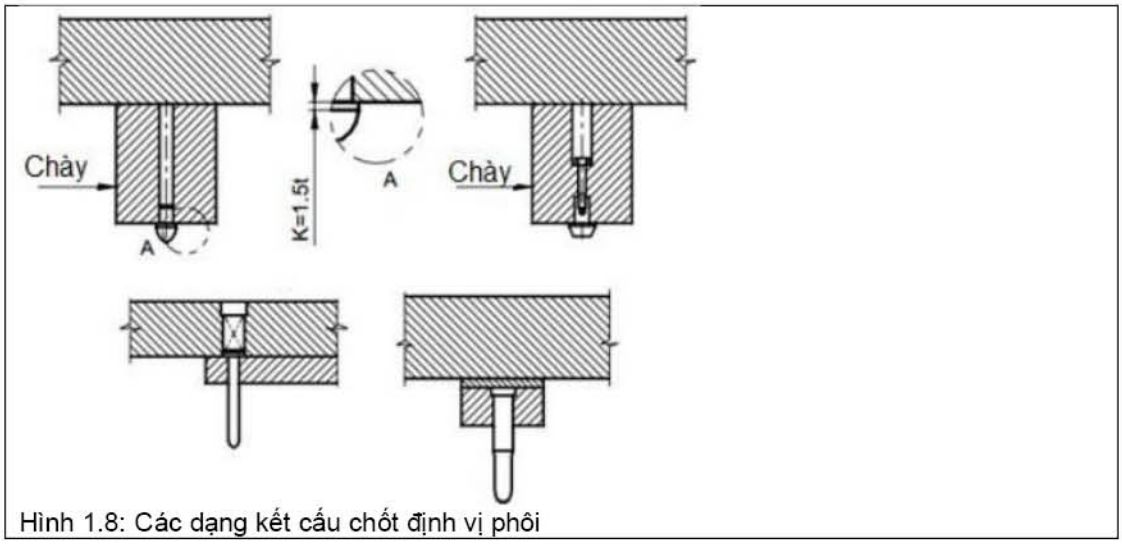
Điểm khác biệt giữa khuôn dập liên tục và khuôn đơn là hệ thống cấp phôi tự động vào khuôn, hệ thống nâng phôi trong quá trình di chuyển phôi, cữ chiều dày vật liệu (Balancer), các chày định tâm và định bước phôi, cụm căn chỉnh chiều cao kín (stop block), cụm chiều cao giữ lưu kho

b1. Các chày định tâm, chốt dẫn hướng để định vị phôi



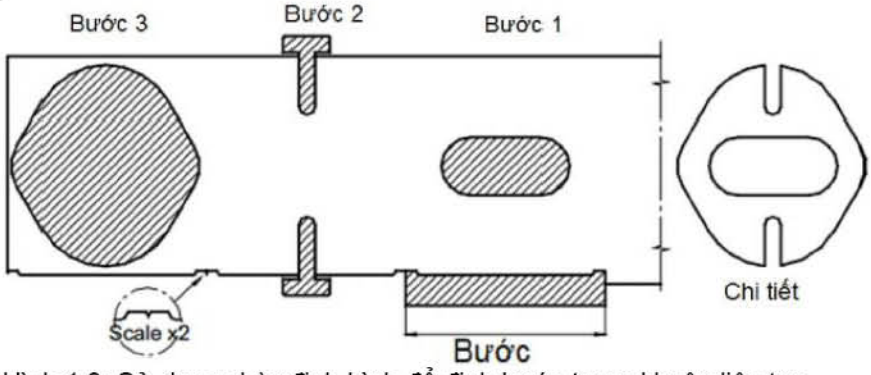
Hình 1.7: Các dạng kết cấu chốt định vị phôi

Mục đích của chốt định phôi là để giữ chính xác vị trí của phôi với chày và cối trong quá trình vận chuyển phôi. Mỗi bước phôi được bố trí một hoặc hai chốt định phôi phụ thuộc vào cách bố trí Layout công nghệ. Khoảng cách và vị trí giữa các chày và cối tham gia quá trình gia công cần được bố trí một cách hợp lí. Vì vậy ta cần cho thêm các bước chờ của phôi để gia tăng khoảng cách giữa chày và cối làm việc ở các bước kề cận.



Hình 1.8: Các dạng kết cấu chốt định vị phôi

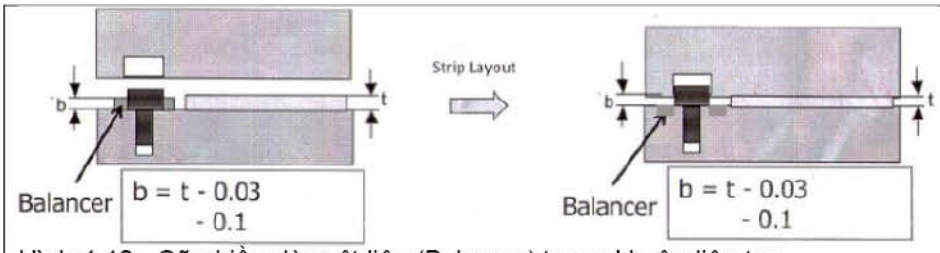
Để tạo các lỗ, khe để chày định tâm định vị phôi đi vào cần các chày đột khe định bước. Các dạng kết cấu của chày đột lỗ định tâm có thể là chày tròn hoặc chày định hình định bước.



Hình 1.9: Sử dụng chày định hình để định bước trong khuôn liên tục

b2. Cữ chiều dày vật liệu (Balancer)

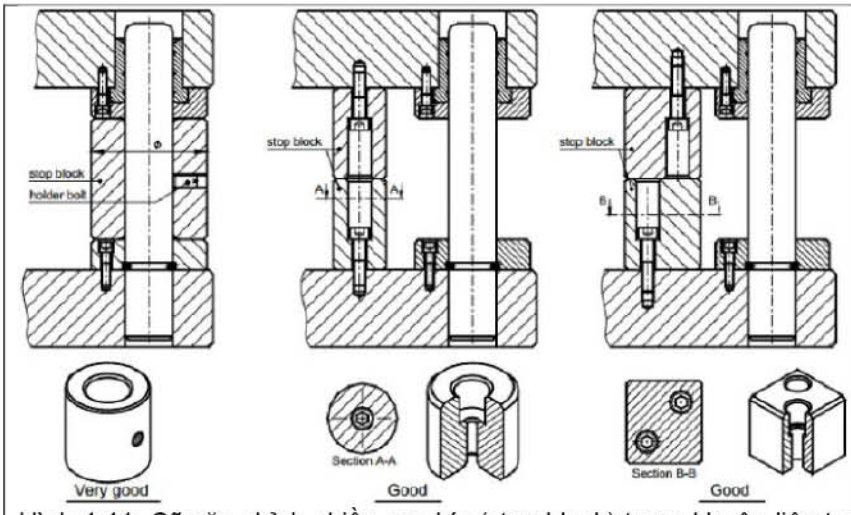
Balancer đảm bảo cho chiều dày vật liệu trong giới hạn đàn hồi không bị nén quá sức chuyển thành biến dạng dẻo. Sau khi biến dạng chiều dày phôi sẽ bị giảm.



Hình 1.10:. Cữ chiều dày vật liệu (Balancer) trong khuôn liên tục

b3. Cữ căn chỉnh chiều cao khuôn liên tục khi lắp lên máy (Stop block)

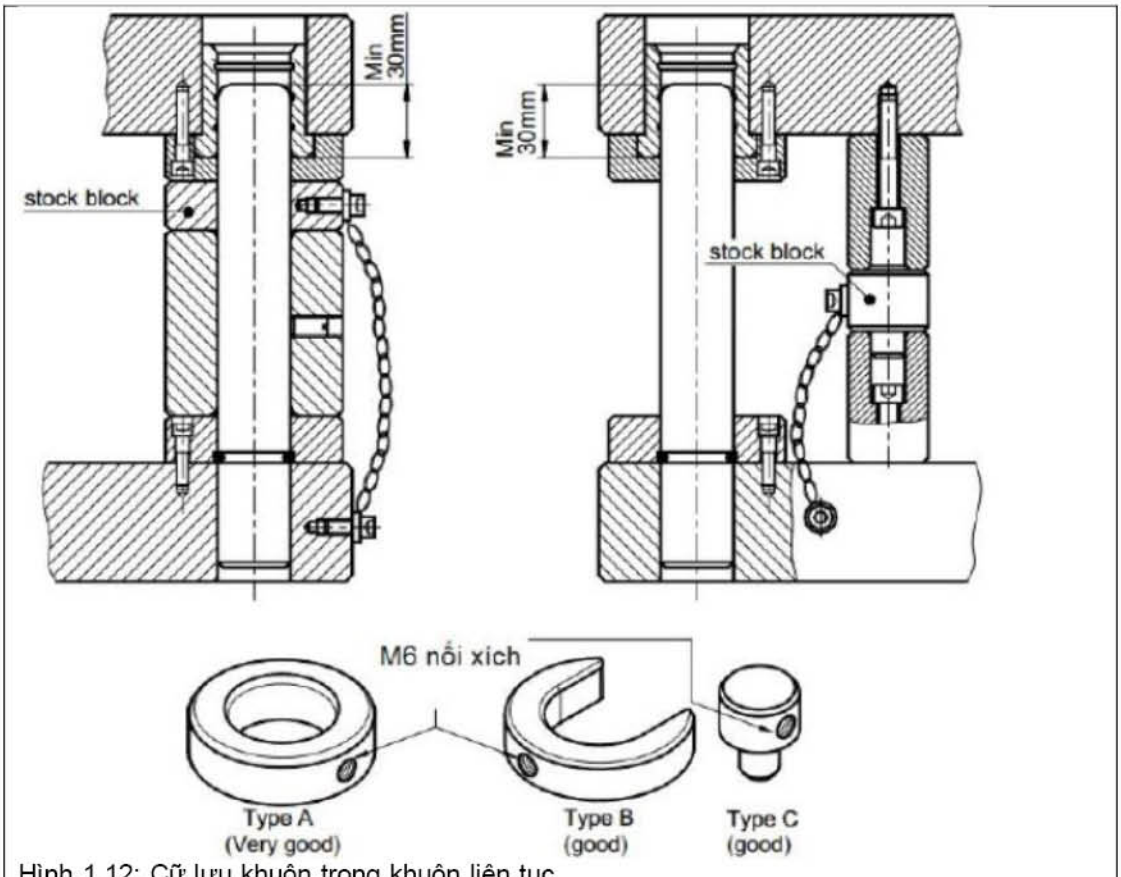
Không giống như khuôn đơn, khi đưa khuôn lên máy phải căn chỉnh chiều cao kín để đảm bảo lấy sản phẩm. Khuôn liên tục có bộ phận cữ căn đảm bảo chiều cao kín của khuôn. Bộ phận này được chế tạo sau cùng sau khi căn chỉnh khuôn lên máy lần đầu tiên, các lần đưa khuôn lên máy sau đó chỉ việc đảm bảo cữ stop block chạm nhau.



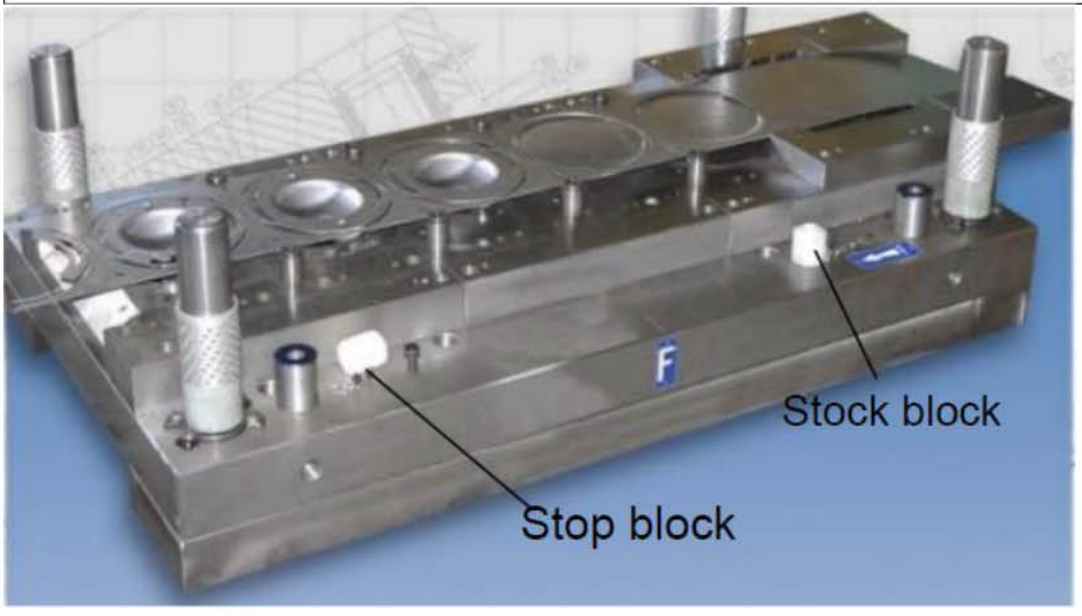
Hình 1.11: Cữ căn chỉnh chiều cao kín (stop block) trong khuôn liên tục

b4. Cữ lưu khuôn liên tục

Khi lưu giữ khuôn liên tục trong kho, để đảm bảo cho chày cối không va nhau trong quá trình vận chuyển và lưu giữ, người ta sử dụng stock block. Kết cấu là những khối nhựa chèn vào các góc của khuôn để kê hai nửa khuôn đảm bảo chày và cối không va nhau.



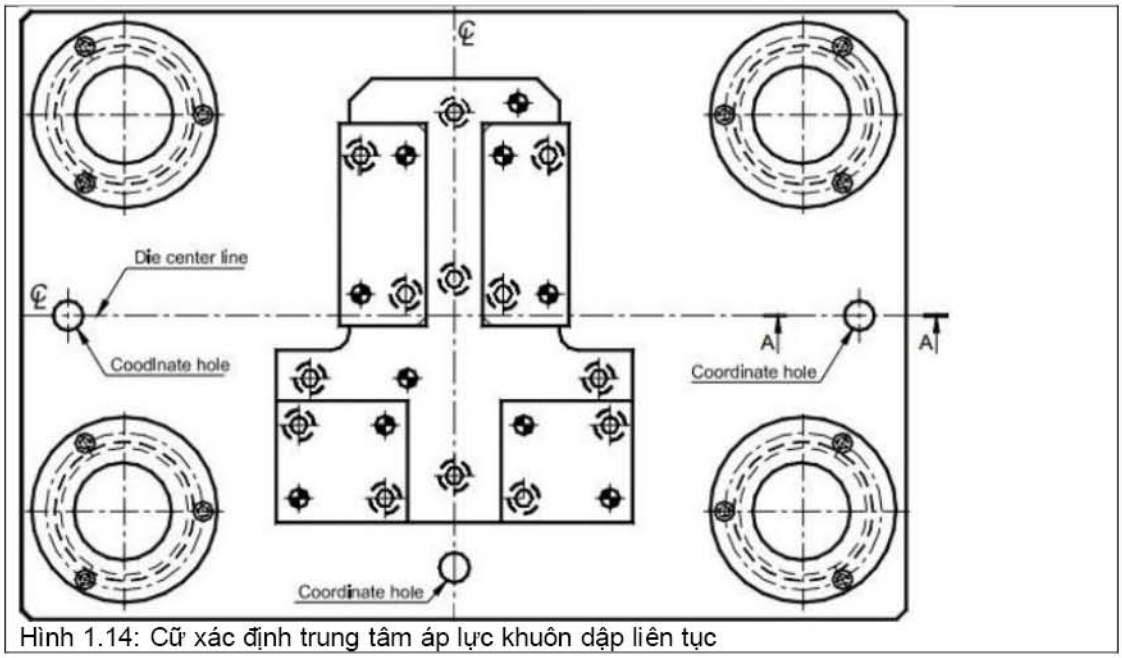
Hình 1.12: Cữ lưu khuôn trong khuôn liên tục



Hình 1.13: Cữ căn chỉnh chiều cao kín và cữ lưu khuôn trên khuôn liên tục

b5. Cữ xác định trung tâm áp lực khuôn

Việc xác định trung tâm áp lực của khuôn nhằm đưa trung tâm áp lực khuôn trùng với trung tâm áp lực của máy. Các cữ định gốc khuôn này còn có tác dụng lấy gốc để phục vụ việc lắp ráp, sửa chữa khuôn.

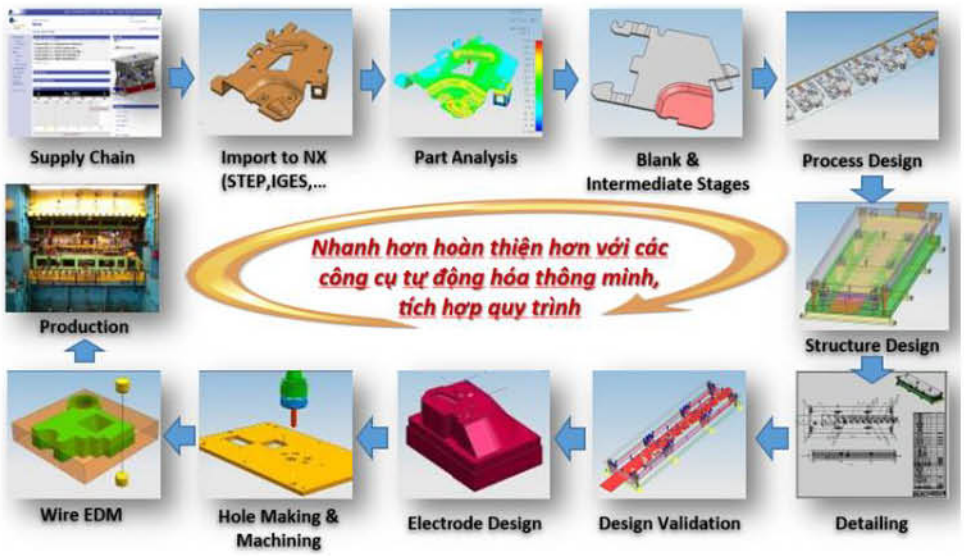


Hình 1.14: Cữ xác định trung tâm áp lực khuôn dập liên tục

4.2. Tổng quan về NX PDW (Progressive Die Wizard)

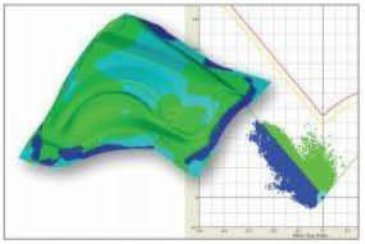
4.2.1. Giới thiệu

NX progressive die design là giải pháp toàn diện cho cả các quy trình thiết kế chi tiết dạng bẻ mép và các chi tiết dạng bề mặt tự do. Bạn có thể thiết kế một kết cấu hoàn chỉnh với các mối quan hệ giữa các thành phần và nguyên công dập.



Phân tích sản phẩm: Thẩm định thiết kế với việc phân tích quá trình dập (phân bố bề dầy sản phẩm, tập trung ứng suất, nhăn rách) và trải phẳng phôi. Ứng dụng công cụ phân tích Unform và Formability các nguyên công dập và tạo các mô hình ở các nguyên công dập với biên dạng phức tạp

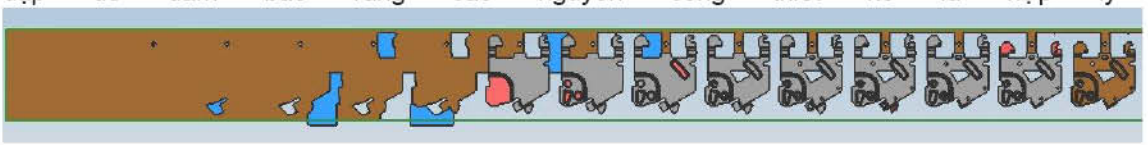
Blank nesting to maximize material utilization



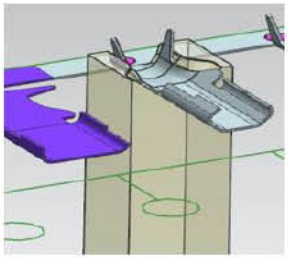
Optimization based on formability

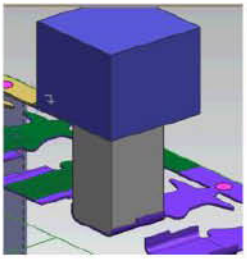
Mesoscopic scale composite forming simulation

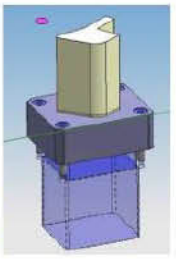
Thiết kế các nguyên công dập: Công cụ thiết kế layout các nguyên công dập và thiết kế vùng đột cắt. Định nghĩa các nguyên công dập, bố trí các nguyên công dập hợp lý Mô phỏng quá trình dập để đảm bảo rằng các nguyên công thiết kế là hợp lý

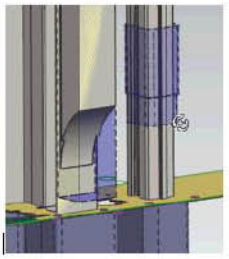


Thiết kế kết cấu: Tự đồng chèn toàn bộ các thành phần khuôn tiêu chuẩn, thiết kế các mô hình chày khuôn, cối khuôn, đột cắt công cụ thiết kế thêm các thành phần khuôn phụ khác. Dễ dàng thay đổi thiết kế một cách dễ dàng

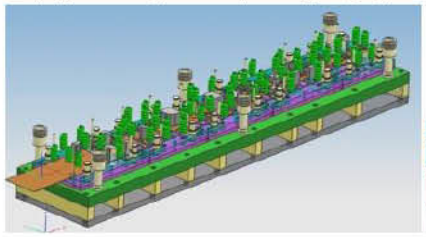


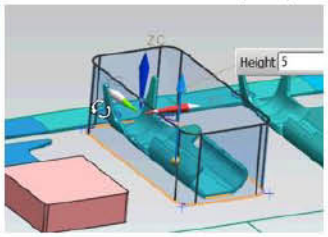


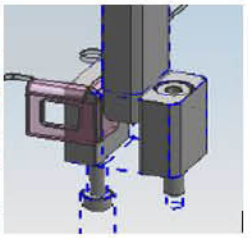




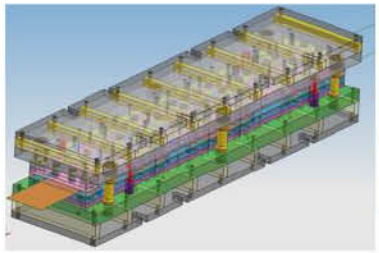
Thiết kế chi tiết: Công cụ tự động xuất bản vẽ kỹ thuật 2D, tạo bảng danh mục lỗ, ghi kích thước 3D, ghi dung sai lỗ, công cụ ghi kích thước 3D cho phép kết nối sản xuất dễ dàng hơn.

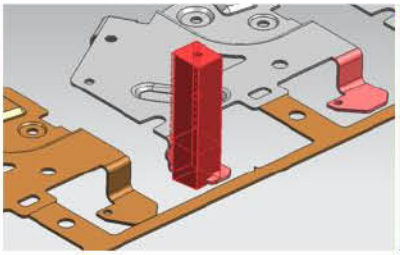


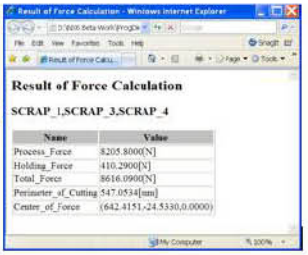




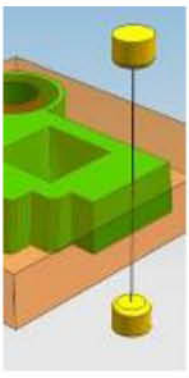
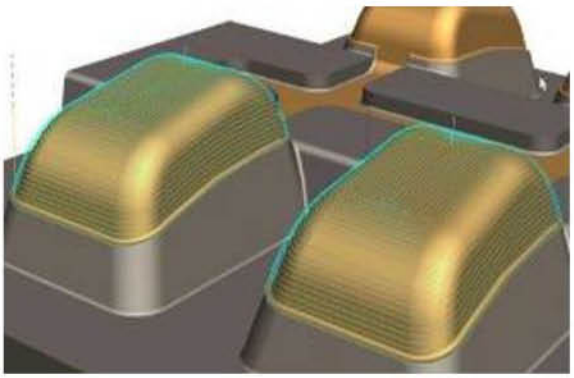
Thẩm định thiết kế: Thẩm định toàn bộ thiết kế trong môi tường lắp ráp của hệ thống khuôn hoàn thiện tính đến cả dung sai, rãnh thoát. Phân tích vật liệu và cân bằng lực, mô phỏng toàn bộ quá trình dập, tính toán và tạo báo cáo về lực dập, điểm đặt lực.







Giải pháp tích hợp: Giải pháp tích hợp với CAM để gia công CNC và CAE để mô phỏng phân tích giúp rút ngắn thời gian và chi phí.

4.2.2. Các lệnh liên quan

Lệnh	Mô tả
Khởi tạo dự án	Cho phép bạn chọn một bộ phận, chỉ định tên và đường dẫn dự án, chọn vật liệu và tạo dự án **Progressive Die**.
Trình tạo phôi	Cho phép bạn tạo phôi trong dự án của mình sau khi bạn đã hoàn thành việc khởi tạo dự án.
Sắp xếp phôi	Cho phép bạn đặt hướng mẫu phẳng, bước và chiều rộng dải.
Thiết kế phế liệu	Cho phép bạn xác định cấu hình phế liệu, phân chia bố cục dải, tạo các tính năng phế liệu và xác định sự chồng chéo và cắt quá mức.
Bố trí dải	Cho phép bạn tạo ranh giới bố cục dải, truy xuất thông tin thiết kế để tạo ra các tính năng của quy trình và thực hiện, lập kế hoạch quy trình cho thiết kế **Khuôn liên hoàn**.
Tính toán lực	Cho phép bạn tính toán lực cho từng đặc điểm của quy trình, tính tổng lực và hiển thị tâm lực.
Nhập thư viện khuôn cơ sở	Cho phép bạn tải bộ khuôn cơ sở từ danh mục, sau đó tách tấm khuôn.
	Cho phép bạn chỉ định giá trị của các tham số khuôn liên hoàn.

Cài đặt thiết kế khuôn cơ sở	
Thiết kế chày và cối khuôn cho vùng cắt bỏ	Cung cấp cho bạn các chức năng để tạo và sửa đổi chày và cối cắt
Thiết kế chày và cối khuôn cho vùng uốn	Cho phép bạn tạo ra một chày và cối uốn.
Thiết kế chày và cối khuôn cho vùng bề mặt phức tạp	Cho phép bạn tạo ra một chày và cối tạo hình.
Thiết kế chày và cối khuôn cho vùng bẻ mép	Cho phép bạn tạo ra một chày và cối cho vùng bẻ mép.
Thiết kế chi tiết phụ trợ	Cho phép bạn thêm cán vào các hạt dao đột hoặc khuôn đột cường độ, tạo và chỉnh sửa các giá đỡ chày hoặc sao chép hoặc xóa chày/cối.
Linh kiện khuôn tiêu chuẩn	Cho phép bạn thêm vào khuôn cơ sở từ thư viện các linh kiện riêng biệt và nhóm linh kiện tiêu chuẩn hoặc tùy chỉnh.
Thiết kế khối bao	Cho phép bạn chọn tính năng tạo hình và loại hình khối bao để tạo các khối bao nổi tự động và do người dùng xác định.
Thiết kế hốc	Cho phép bạn chọn một trong năm phương pháp để tạo hốc.
Bảng kê vật liệu	Cho phép bạn tạo và xuất bảng kê vật liệu sang tệp bảng tính (.xls).

Xem Trình quản lý	Cho phép bạn thay đổi màu sắc và khả năng hiển thị của các thành phần cũng như hiển thị các công cụ ở 3 vị trí.
Các công cụ kiểm tra	Cung cấp các công cụ để kiểm tra giao cắt, chạy mô phỏng chuyển động và nhận lời khuyên về tác động của những thay đổi thiết kế.
Quản lý công việc	Cung cấp cho bạn quyền truy cập vào các chức năng sau: **Quản lý chuyển đổi** Cho phép bạn tạo một hoặc nhiều thay đổi trong dự án của mình, cho phép bạn lưu trữ các sản phẩm kim loại tấm tương tự trong cùng một thiết kế khuôn. **Quản lý thiết kế đồng thời** Cho phép nhiều nhà thiết kế làm việc đồng thời trên cùng một dự án.
Báo giá nhanh	Cho phép bạn tính toán ước tính chi phí nhanh chóng cho khuôn lũy tiến dựa trên thiết kế ý tưởng của bạn.
Công cụ chung của NX	Cho phép bạn truy cập thư viện **Công cụ chung của NX**. Thư viện **Công cụ chung của NX** chứa một bộ sưu tập các công cụ NX thường được sử dụng, chẳng hạn như **Extrude**, **Edge Blend**, **Sew** và các lệnh lập mô hình đồng bộ.

a. Lệnh Initialize Project (Khởi tạo dự án)

a1. Chức năng và cách gọi lệnh

Sử dụng lệnh **Khởi tạo dự án** để mở dự án hoặc tạo dự án mới cho bộ phận kim loại tấm.

Để thiết kế khuôn bằng Progressive Die Wizard, bạn phải tạo một dự án. Một dự án được xác định duy nhất bởi tên (hoặc số) dự án và đường dẫn do bạn xác định. Một dự án chứa tất cả thông tin thiết kế liên quan đến công cụ của bạn: các bộ phận kim loại tấm, vật liệu bộ phận và tất cả các tham số và thành phần tiếp theo (chẳng hạn như dải, bộ khuôn cơ sở, chày, khuôn hoặc ốc vít) mà bạn thêm vào thiết kế công cụ của mình.

Bạn có thể sử dụng các tùy chọn trong hộp thoại **Khởi tạo dự án** để:

Chèn hoặc loại bỏ các bộ phận kim loại tấm hoặc bố cục dạng dải.

Chỉ định đường dẫn và tên dự án.

Chỉ định vật liệu bộ phận.

Chỉnh sửa cơ sở dữ liệu vật liệu.

Đóng dấu nhiều bộ phận vào một khuôn.

Đơn vị, độ dày và vật liệu của bố cục phần hoặc dải được chèn sẽ tự động được đánh giá và hiển thị trong hộp thoại **Khởi tạo dự án.**

Cách gọi lệnh

Ứng dụng	**Progressive Die Wizard**
Trình tìm lệnh	**Initialize Project**

a2. Hộp thoại Initialize Project

Dự án	
Bộ phận kim loại tấm	Liệt kê các bộ phận kim loại tấm mở trong phiên của bạn. **Thêm vào** cho phép bạn duyệt các bộ phận bổ sung để thêm vào danh sách **Bộ phận kim loại tấm** . **Di dời** xóa phần đã chọn khỏi danh sách.
Đường dẫn và tên dự án	Hiển thị tên và đường dẫn của dự án hiện tại của bạn.
 Duyệt đường dẫn dự án	Cho phép bạn duyệt tìm một dự án hiện có.
Đơn vị phần	Hiển thị đơn vị của bộ phận của bạn là Hệ mét hay Tiếng Anh.
Độ dày phần	Hiển thị độ dày của phần kim loại tấm của bạn.
Phần vật liệu	Hiển thị vật liệu của bộ phận và cho phép bạn thay đổi vật liệu đó từ danh sách các vật liệu đủ điều kiện.
Mẫu dự án	Cho phép bạn chọn một mẫu để sử dụng với dự án của mình.
Cài đặt	
 Chỉnh sửa cơ sở dữ liệu vật liệu	Cho phép bạn chỉnh sửa bảng tính thông số vật liệu.
 Chỉnh sửa cấu hình mẫu dự án	Cho phép bạn chỉnh sửa bảng tính cấu hình mẫu dự án. Điều này hữu ích khi bạn muốn thêm các mẫu dự án tùy chỉnh.

Đổi tên thành phần	Cho phép bạn đổi tên từng thành phần của mẫu lắp ráp thiết kế.
Chèn dải	Cho phép bạn chèn bố cục dải hiện có vào dự án của mình. Bạn phải chọn mặt trên làm mặt cố định trong dải. Giữ liên kết thiết kế liên quan đến dải được chèn bằng cách thêm trực tiếp nó vào dự án. Phần dải có thể là một cụm lắp ráp phụ.

b. Lệnh Blank Generator (tạo phôi)

b1. Chức năng và cách gọi lệnh

Sử dụng lệnh **Blank Generator** để tạo phôi trong dự án của bạn sau khi bạn hoàn thành việc khởi tạo dự án. Bạn có thể:

Chèn một phôi từ một tập tin.

Chọn một phần thân trống từ phần kim loại tấm.

Cập nhật một phôi.

Xóa một phôi.

Cách gọi lệnh

Ứng dụng	**Progressive Die Wizard**
Trình tìm lệnh	**Blank Generator**

b2. Hộp thoại Blank Generator

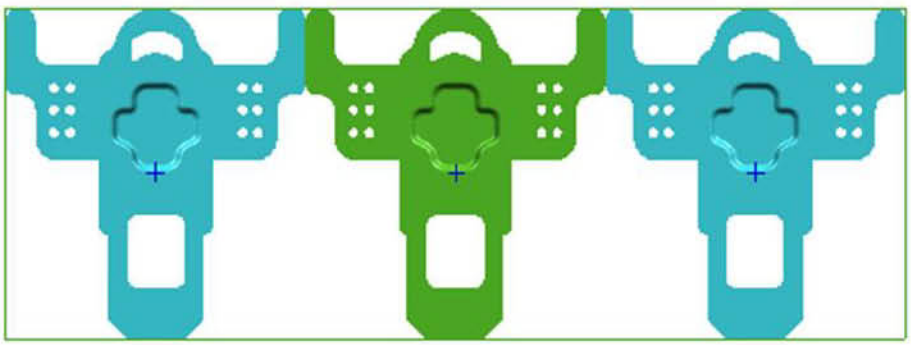
Kiểu	
Danh sách	Chỉ định có nên tạo hoặc chỉnh sửa một phôi hay không.
Tạo nên	
Xuất hiện khi **Loại** được đặt thành **Tạo**.	
Phần kim loại tấm	Cho phép bạn chọn một bộ phận kim loại tấm từ danh sách các bộ phận kim loại tấm có sẵn.
Nhập phần trống	Nhập một phần kim loại tấm dưới dạng trống.
	Cho phép bạn chọn một phần kim loại tấm để tạo phôi.

Chọn nội dung trống	
Mặt phẳng	Cho phép bạn chọn một mặt phẳng cố định để xác định phôi.
Biên tập	
Xuất hiện khi **Loại** được đặt thành **Chỉnh sửa** .	
Phần trống	Cho phép bạn chỉ định phôi để chỉnh sửa.
Cập nhật trống	Cập nhật phôi sau khi bạn thực hiện thay đổi.
Xóa chỗ trống	Xóa chỗ trống.

c. Lệnh Blank Layout (Sắp xếp phôi)

c1. Chức năng và cách gọi lệnh

Sử dụng lệnh **Blank Layout** để định hướng các bộ phận theo mô hình phẳng so với nhau, quyết định sử dụng chiều rộng dải nào và xác định khoảng cách giữa các trạm xử lý. Tấm kim loại trống phải được hoàn thiện trước khi bạn có thể bố trí dải và thiết kế phế liệu.



Bạn có thể sử dụng lệnh **Blank Layout** để:

Chèn phôi và đặt các phiên bản mới của phôi trong phần *_nest.

Thiết kế hướng của chỗ trống.

Sao chép phôi.

Loại bỏ phôi.

Đặt điểm cơ sở cho điểm gốc xoay.

Sửa đổi hướng gờ bằng cách lật chỗ trống.

Đặt cao độ, chiều rộng dải, góc quay và số lượng hàng.

Xem phần trăm sử dụng vật liệu và khoảng cách tối thiểu giữa các phôi.

Cách gọi lệnh

Ứng dụng	**Progressive Die Wizard**
Trình tìm lệnh	**Blank Layout**

c2. Hộp thoại Blank Layout

Kiểu	
Thực đơn gỗ	Liệt kê các thao tác bạn có thể thực hiện. **Tạo bố cục** Tạo bố cục trống ban đầu. (Đây là bước bắt buộc ban đầu.) **Thêm chỗ trống** Thêm chỗ trống từ danh sách. **Sao chép trống** Sao chép ô trống đã chọn sang hàng thứ hai. **Xóa chỗ trống** Xóa phôi đã chọn. **Đặt điểm cơ sở** Đặt điểm cơ sở để tham chiếu để di chuyển, sao chép và xoay phôi. Phần mềm sử dụng điểm này làm điểm bắt đầu của trạm "0" trong **Strip Layout** . Tốt hơn là đặt điểm này thành lỗ thí điểm hoặc một điểm có ý nghĩa khác. **Lật trống** Lật phôi, đảo ngược hướng hoạt động của dụng cụ đột và khuôn trong cụm khuôn.
Trống	
Chọn một chỗ trống	Cho phép bạn chọn một phôi cho bố cục.
	Xuất hiện khi **Loại** được đặt thành **Đặt điểm cơ sở** Cho phép bạn chọn một điểm cơ sở để đặt chỗ trống.

Chọn điểm cơ sở	
Danh sách trống	
Xuất hiện khi **Loại** được đặt thành **Thêm trống**	
Danh sách	Liệt kê các phôi bạn đã thêm.

Các tùy chọn sau chỉ xuất hiện khi **Loại** được đặt thành **Tạo bố cục**.

Vị trí	
Dịch X	Di chuyển phôi đã chọn dọc theo trục X. Nhập một giá trị mới hoặc sử dụng thanh trượt để di chuyển phôi theo gia số kích thước phù hợp.
Dịch Y	Di chuyển phôi đã chọn dọc theo trục Y. Nhập một giá trị mới hoặc sử dụng thanh trượt để di chuyển phôi theo gia số kích thước phù hợp.
Quay	Xoay phôi đã chọn xung quanh điểm cơ sở. Nhập một giá trị mới hoặc sử dụng thanh trượt để di chuyển phôi theo gia số kích thước nhanh
Chiều rộng sân	
Sân bóng đá	Chỉ định khoảng cách giữa các phần trong bố cục dải. Phần mềm sẽ tự động tính toán cao độ tối thiểu làm điểm bắt đầu.
Chiều rộng	Chỉ định chiều rộng của dải. Phần mềm tự động tính toán chiều rộng dải tối thiểu trên bố cục trống.
Mạng bên	
tùy chọn web bên	Gán các mạng bên cho bố cục. Bạn có thể chỉ định một trong những điều sau đây: **Trung bình** Có sẵn khi bạn chọn nút radio **Trung bình**. Gán các mạng bằng nhau cho mỗi bên của bố cục. **Đáy** Có sẵn khi bạn chọn nút radio **Dưới cùng**. Chỉ định khoảng cách dưới cùng cho web bên. Bạn có thể nhập giá trị vào các hộp hoặc di chuyển thanh trượt để chỉ định khoảng cách. **Đứng đầu** Có sẵn khi bạn chọn nút radio **Top**.

	Chỉ định khoảng cách trên cùng cho web bên. Bạn có thể nhập giá trị vào các hộp hoặc di chuyển thanh trượt để chỉ định khoảng cách.
Dữ liệu tối ưu hóa	
Sử dụng vật liệu	Hiển thị phần trăm vật liệu mà bố cục hiện tại sử dụng.
Kích thước không gian tối thiểu	Hiển thị diện tích tối thiểu cần thiết cho bố cục đã chỉ định, không bao gồm các mạng bên.
Cài đặt	
Kích thước chụp nhanh	Chỉ định mức tăng của các thanh trượt **Vị trí** , **Chiều rộng sân** và **Web bên** .
Hiển thị ba phôi	Chỉ xuất hiện trong ứng dụng Engineering Die Wizard. Cho phép bạn chỉ định xem một phôi hay ba phôi được hiển thị.

c. Lệnh Scrap Design (Thiết kế phần phế liệu)

c1. Chức năng và cách gọi lệnh

Phế liệu là phần kim loại tấm được tạo từ bất kỳ thành phần nào sau đây:

Ranh giới của phôi cộng với các đường cong phụ trợ

Một đường bao lỗ

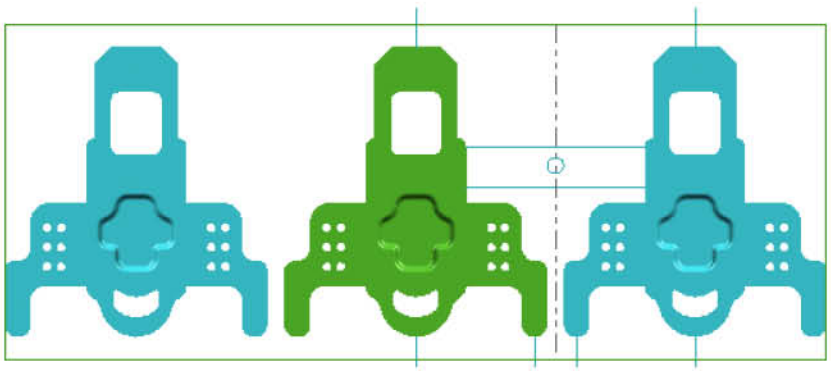
Một đường cong khép kín

Tấm kim loại có sẵn

Sử dụng lệnh **Scrap Design** để chỉ định cách đục lỗ xuyên phế liệu và, nếu cần, tạo các lỗ thí điểm để hỗ trợ vận chuyển dải kim loại qua khuôn. Các lỗ thí điểm có thể có hình dạng bất kỳ, nhưng thường là hình tròn.

Tất cả các phần phế liệu đều là thân tấm và được đặt vào phần "*_nest".

Sau khi sử dụng xong **Blank Layout**, hãy sử dụng **Scrap Design** để xuyên qua dải và tạo thành hình dạng biên dạng của phần kim loại tấm. **Scrap Design** xác định biên dạng phế liệu dựa trên kết quả bố cục trống.



Bạn có thể sử dụng **Scrap Design** để:

Thiết kế tất cả các phần phế liệu và gán số trạm.

Thiết kế từng phần phế liệu mà bạn đã lập biên dạng bằng cách sử dụng, ví dụ: phác thảo, thân tấm hiện có hoặc các lỗ.

Tự động trích xuất các lỗ bên trong dưới dạng phế liệu.

Chỉ định các phần cắt phế liệu được đục lỗ chính xác, nhiều lần nhấn.

Chia các khu vực phế liệu thành các phần nhỏ hơn. Phế liệu có thể là phế liệu thông thường/xuyên thủng hoặc phế liệu dẫn hướng.

Hợp nhất các phần phế liệu.

Thiết kế và chỉnh sửa các phần chồng chéo và cắt bỏ mà bạn có thể thêm vào bất kỳ phần phế liệu nào, bao gồm cả phần phế liệu thí điểm. Bạn cũng có thể thêm các đường cắt chồng lên nhau.

Áp dụng bán kính tối thiểu cho tất cả các góc nhọn của phần phế liệu.

Tạo các lỗ thí điểm để vận chuyển dải kim loại.

Đặt màu hiển thị cho các phần phế liệu, lỗ, chồng chéo và cắt quá mức.

Tạo một nhóm phần phế liệu có hình dạng và kích thước giống nhau.

Thay đổi phế liệu thông thường (xuyên thủng) thành phế liệu thí điểm và ngược lại.

Cách gọi lệnh

Ứng dụng	**Progressive Die Wizard**
Trình tìm lệnh	**Scrap Design**

c2. Thiết kế phế liệu - Tạo tùy chọn

Ghi chú: Xem Tùy chọn hộp thoại chung để biết các tùy chọn phổ biến không được thảo luận ở đây.

Các tùy chọn trong hộp thoại **Thiết kế Phế liệu** khác nhau, tùy thuộc vào thao tác được chỉ định trong nhóm **Loại** . Các tùy chọn sau xuất hiện khi **Loại** được đặt thành **Tạo**.

Phương pháp	
Biểu tượng phương pháp	Chỉ định phương pháp sử dụng khi tạo phần phế liệu: **Ranh giới trống + Phác thảo** Tạo phần phế liệu dựa trên các đường cong vẫn liên kết với phôi. **Ranh giới lỗ** Trích xuất các lỗ bạn chọn trong phôi và tự động xác định chúng là lỗ trống.

	Đường cong khép kín Tạo phần phế liệu dựa trên một vòng khép kín gồm các cạnh và đường cong mà bạn chọn làm ranh giới. Nếu một cạnh hoặc đường cong liền kề với một cạnh hoặc đường cong khác thì chúng phải được nối với nhau. Nếu một cạnh kề với một đường cong không phải là cạnh thì chúng phải cắt nhau. **Tấm kim loại hiện có** Tạo phần phế liệu dựa trên một trang tính hoặc nhóm trang tính hiện có mà bạn chọn. **Đổi loại** Cho phép bạn thay đổi phế liệu thí điểm thành phế liệu xuyên thấu hoặc ngược lại.
Chọn đường cong	Chỉ xuất hiện khi biểu tượng phương thức là **Blank Boundary + Sketch** hoặc **Closed Curves**. Cho phép bạn chọn một vòng đường cong khép kín trong cửa sổ đồ họa hoặc bạn có thể nhấp vào **Phần phác thảo** để tạo các đường cong tự chúng hoặc cùng với một ranh giới trống, hoàn thành một vòng khép kín.
Chọn tấm kim loại	Chỉ xuất hiện khi biểu tượng phương thức là **Existing Sheet Body** . Cho phép bạn chọn một hoặc nhiều tấm kim loại để xác định phần phế liệu hoặc một nhóm phần phế liệu.
Số trạm	Cho phép bạn chỉ định số trạm cho phần phế liệu.
Cài đặt	
Loại phế liệu	Cho phép bạn chỉ định xem phần phế liệu đang xuyên thủng hay thử nghiệm. Ghi chú Cài đặt **Piloting** bị bỏ qua trừ khi phương thức là **Closed Curves**.
Chức vụ	Cho phép bạn chỉ định vị trí của phần phế liệu trong bố cục dải: **Dự án dải** **Giữ nguyên xuất xứ**
Sức chịu đựng	Cho phép bạn chỉ định dung sai cho việc cắt bỏ phế liệu.
Màu phế liệu	Cho phép bạn xác định màu sắc để phân biệt các loại phế liệu khác nhau.

c3. Thiết kế phế liệu - Tùy chọn chỉnh sửa

Ghi chú: Xem Tùy chọn hộp thoại chung để biết các tùy chọn phổ biến không được thảo luận ở đây.

Các tùy chọn trong hộp thoại **Thiết kế Phế liệu** khác nhau, tùy thuộc vào thao tác được chỉ định trong nhóm **Loại**. Các tùy chọn sau xuất hiện khi **Loại** được đặt thành **Chỉnh sửa**.

Biên tập	
Bạn có thể chọn bất kỳ biểu tượng nào trong sáu biểu tượng sau để xác định thao tác chỉnh sửa.	
Tách ra	Chia phế liệu lớn thành hai phần nhỏ hơn. Các phần được chia dọc theo các đường cong bạn chọn hoặc tạo bằng môi trường tác vụ Phác thảo.
Hợp nhất	Nối các mảnh phế liệu liền kề lại với nhau.
Áp dụng bán kính tối thiểu	Cho phép bạn chỉ định bán kính tối thiểu để làm tròn các góc nhọn trong phần phế liệu.
Thay đổi trạm	Cho phép bạn thay đổi số trạm phế liệu.
Xóa bỏ	Xóa các phần phế liệu bạn chọn từ chỗ trống. Bạn có thể sử dụng các tùy chọn **Bộ lọc** để giúp bạn chọn phần phế liệu.
Cập nhật	Cập nhật tất cả các phần phế liệu được xác định sau khi bạn thay đổi cấu hình trống.
Chọn Phế liệu	Xuất hiện cho tất cả các thao tác chỉnh sửa ngoại trừ **Cập nhật**. Cho phép bạn chọn một phần phế liệu cho một thao tác.
Chọn đường cong phân chia	Chỉ xuất hiện cho thao tác chỉnh sửa **Tách**. Cho phép bạn chọn các đường cong hiện có cho thao tác phân chia. Nếu các đường cong bạn muốn không tồn tại, bạn có thể nhấp vào **phần Sketch.** để mở môi trường phác thảo, nơi bạn có thể tạo các đường cong. Xem Trợ giúp Phác thảo để biết thêm thông tin.

Bán kính tối thiểu	Chỉ xuất hiện đối với thao tác chỉnh sửa **Áp dụng bán kính tối thiểu**. Cho phép bạn chỉ định bán kính tối thiểu được sử dụng để làm tròn các góc nhọn.
Số trạm	Chỉ xuất hiện trong thao tác chỉnh sửa **Change Station**. Hiển thị số trạm hiện tại của phần phế liệu mà bạn có thể sửa đổi.
Lọc	Chỉ xuất hiện cho thao tác **Xóa** chỉnh sửa. Cho phép bạn chỉ định loại phần phế liệu, giúp bạn chọn loại phần phế liệu đó trong cửa sổ đồ họa.

c4. Thiết kế phế liệu - Tùy chọn bổ sung

Ghi chú: Xem Tùy chọn hộp thoại chung để biết các tùy chọn phổ biến không được thảo luận ở đây.

Các tùy chọn trong hộp thoại **Thiết kế Phế liệu** khác nhau, tùy thuộc vào thao tác được chỉ định trong nhóm **Loại**. Các tùy chọn sau xuất hiện khi **Loại** được đặt thành **Tiện ích bổ sung**.

Thêm vào	
Bạn có thể chọn bất kỳ biểu tượng nào trong bốn biểu tượng sau để xác định thao tác bổ sung.	
Chồng chéo	Cho phép bạn xác định sự chồng chéo giữa hai phần phế liệu liền kề.
Cắt quá mức	Cho phép bạn thêm một đường cắt thừa vào một góc chồng lên nhau.
Cắt tỉa	Cho phép bạn xác định quy trình cắt tỉa phế liệu một cách chính xác.
Đã xác định người dùng	Cho phép bạn tạo tiện ích bổ sung tùy chỉnh cho phần phế liệu.
Chọn Phế liệu	Xuất hiện cho mọi thao tác bổ trợ ngoại trừ **Overcut**. Cho phép bạn chọn một phần phế liệu.
	Chỉ xuất hiện khi **Chồng chéo** được chọn.

Chọn mép phế liệu	Cho phép bạn chọn một cạnh vụn để chồng lên nhau.
Chiều rộng chồng chéo	Chỉ xuất hiện khi **Chồng chéo** được chọn. Cho phép bạn chỉ định chiều rộng chồng chéo.
Kiểu cắt quá mức	Chỉ xuất hiện khi **Overcut** được chọn. Cho phép bạn chỉ định kiểu cắt quá mức.
 Chọn cạnh bên	Chỉ xuất hiện khi **Overcut** được chọn. Cho phép bạn chọn một cạnh bên của phần chồng lên nhau để đặt phần cắt chồng lên nhau.
A **B** **H** **R**	Chỉ xuất hiện khi **Overcut** được chọn. Cho phép bạn xác định các tham số của phần cắt quá mức.
Số lần cắt tỉa	Chỉ xuất hiện khi **Cắt xén** được chọn. Cho phép bạn chỉ định số lượng quá trình cắt xén.
Quá trình	Chỉ xuất hiện khi **Cắt xén** được chọn. Cho phép bạn chỉ định kích thước cho mỗi quá trình cắt tỉa.
 Chọn đường cong	Chỉ xuất hiện khi **Người dùng Xác định** được chọn. Cho phép bạn chọn các đường cong hiện có để xác định tiện ích bổ sung tùy chỉnh của mình. Nếu các đường cong bạn muốn không tồn tại, **phần Sketch** mở môi trường phác thảo, nơi bạn có thể tạo các đường cong. Xem Trợ giúp Phác thảo để biết thêm thông tin.

c5. Thiết kế phế liệu - Tùy chọn nhóm

Ghi chú Xem Tùy chọn hộp thoại chung để biết các tùy chọn phổ biến không được thảo luận ở đây.

Các tùy chọn trong hộp thoại **Thiết kế Phế liệu** khác nhau, tùy thuộc vào thao tác được chỉ định trong nhóm **Loại** . Các tùy chọn sau xuất hiện khi **Loại** được đặt thành **Nhóm**.

Gán màu cho cùng một phế liệu	
	Cho phép bạn chọn phần phế liệu trong cửa sổ đồ họa.

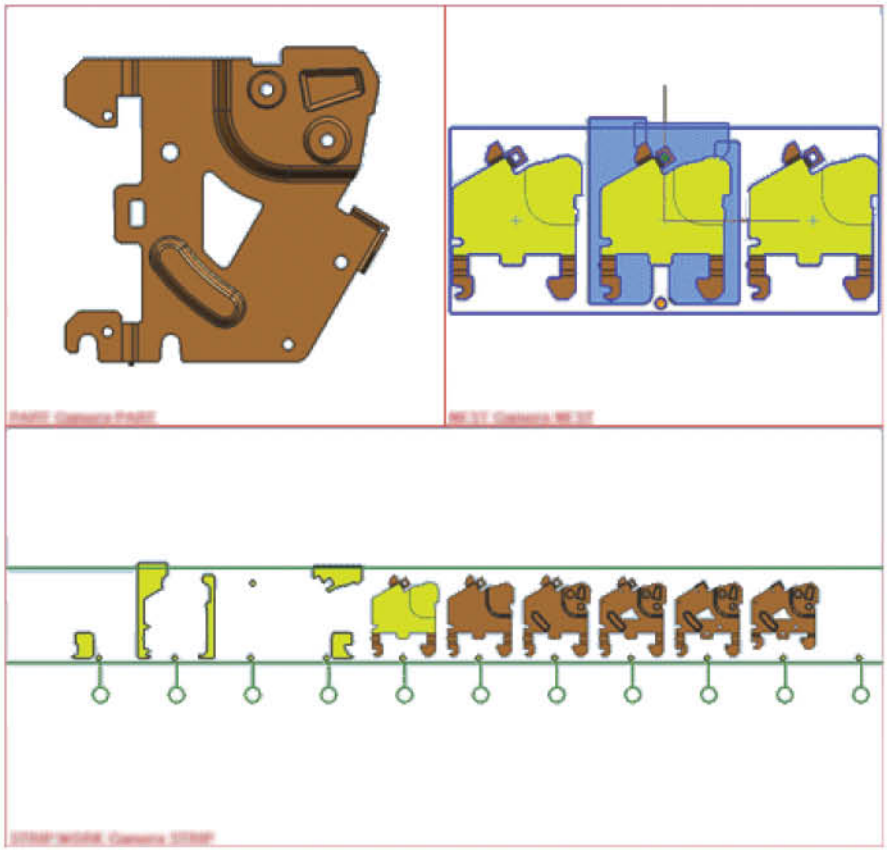
Chọn Phế liệu	
Chọn màu	Cho phép bạn chọn màu để áp dụng cho phần phế liệu đã chọn.
Áp dụng màu cho các phần phế liệu có cùng kích thước	Kiểm soát xem màu đã chọn có được áp dụng cho tất cả các phần phế liệu có cùng kích thước hay không.

d. Lệnh Strip Layout (Bố trí dải)

d1. Chức năng và cách gọi lệnh

Bố trí dải khuôn là cần thiết cho mỗi một bộ khuôn.

Sử dụng lệnh **Strip Layout** để tạo bố cục đó bằng cách đặt số lượng trạm, gán phế liệu và quy trình cho các trạm cụ thể, sau đó mô phỏng quá trình tạo hình của phần kim loại tấm.



Strip Layout cho phép duy trì mối quan hệ giữa các giai đoạn trung gian liên kết với phần kim loại tấm ban đầu, do đó bạn có thể thực hiện các thay đổi đối với thiết kế khuôn bằng cách sửa đổi các phần liên quan của nó. Ngay cả việc xóa mô phỏng cũng sẽ không loại bỏ các liên kết liên kết ở giai đoạn trung gian.

Khi bạn bố trí tất cả các quy trình trong **Strip Layout**:

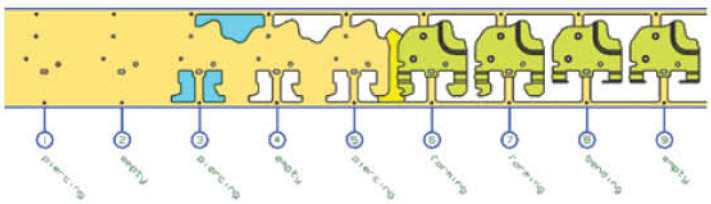
Mỗi quy trình phế liệu trong bố cục dải được thể hiện bằng thân trang tính.

Mỗi giai đoạn trung gian được đại diện bởi một cơ thể rắn.

Chế độ xem bố cục dải của bạn có thể có một hoặc ba chế độ xem, tùy thuộc vào cài đặt mặc định của khách hàng **Chế độ xem trong Bố cục dải**.

Để thêm mô tả về quy trình được thực hiện tại mỗi trạm, hãy nhấp chuột phải vào tên trạm trong **Strip Layout Navigator** và chọn **Add Process Description**. Bạn có thể đặt phông chữ, tỷ lệ và màu sắc của văn bản mô tả nếu muốn.

NX cũng hiển thị số trạm bên trong đường tròn của mỗi trạm.



Mẹo Để tìm mặc định của khách hàng, chọn **Tệp** → **Tiện ích** → **Mặc định của khách hàng** và nhấp vào **Tìm mặc định** .

Cách gọi lệnh?

Ứng dụng	**Progressive Die Wizard**
Trình tìm lệnh	**Strip Layout**

d2. Tạo bố cục dải

Chọn thư viện **Progressive Die Wizard** → **Bố cục dải** .

Bộ **điều hướng bố cục dải** xuất hiện. Nút **Định nghĩa bố cục dải** của nó có các nút con sau:

Bước

Chiều rộng

Hướng nạp liệu

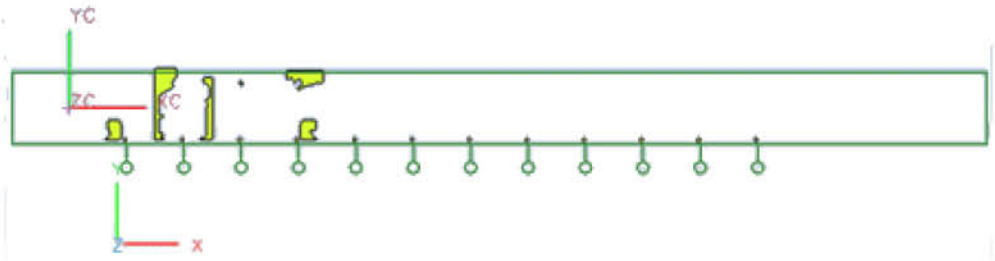
Số trạm

Trong **Strip Layout Navigator**, nhấp đúp vào nút **Station Number** và nhập số lượng trạm bạn muốn.

Nhấp chuột phải vào nút **Định nghĩa bố cục dải** và chọn **Tạo**.

Các phần phế liệu không được chỉ định cho các trạm trong quá trình thiết kế phần phế liệu sẽ xuất hiện trong **Bộ điều hướng bố cục dải** bên dưới nút **Chưa xử lý**.

Bố cục dải xuất hiện, như thể hiện trong hình dưới đây.



Dải hiển thị phần phế liệu với các trạm được chỉ định trước

Bộ **điều hướng bố cục dải** hiện hiển thị một nút cho mỗi trạm. Các nút khác xuất hiện nếu thích hợp, chẳng hạn như nút **Chưa được xử lý** và các nút cho bất kỳ phần phế liệu, nội dung trung gian hoặc bộ phận trung gian hiện có nào.

Nếu bạn đã chỉ định số trạm trong quá trình thiết kế phần phế liệu, những phần phế liệu đó sẽ xuất hiện trong cửa sổ đồ họa tại các nút trạm bố trí dải của chúng và cũng dưới các nút trạm tương ứng của chúng trong **Bộ điều hướng Bố cục Dải** .

Nếu bạn muốn di chuyển một phần phế liệu đến một trạm, hãy kéo phần phế liệu đó vào **Bộ điều hướng Bố cục Dải** .

Bạn có thể kéo nhiều phần phế liệu vào một trạm.

Một cách khác để di chuyển phần phế liệu là nhấp chuột phải vào phần phế liệu, chọn **Di chuyển lên** hoặc **Di chuyển xuống** và chọn số trạm bạn muốn.

Nếu bạn muốn thay đổi hướng nạp dải, hãy làm như sau:

Bấm đúp vào nút **Hướng nạp** .

Chỉ định **0** để nạp dải từ trái sang phải hoặc **1** để nạp dải từ phải sang trái.

Nhấp chuột phải vào nút **Định nghĩa Bố cục Dải**.

Chọn **Cập nhật** để cập nhật dải.

Nếu bạn muốn chỉnh sửa cao độ hoặc chiều rộng của dải, hãy làm như sau:

Bấm đúp vào nút **Cao độ** hoặc **Chiều rộng**.

Chỉ định cao độ hoặc chiều rộng mới.

Nhấp chuột phải vào nút **Định nghĩa Bố cục Dải**.

Chọn **Cập nhật** để cập nhật dải.

Bạn có thể chèn một giai đoạn trung gian dưới dạng phần thân hoặc một phần, tùy thuộc vào quy trình được sử dụng để thiết kế nó:

Phần thân trung gian — Sử dụng tùy chọn này khi giai đoạn trung gian được xác định là phần thân riêng biệt bên trong phần kim loại tấm ban đầu được thêm vào dự án.

Để chèn nội dung trung gian, hãy kéo nội dung đó từ nút **Chưa xử lý** đến trạm mà bạn muốn đặt nó.

Phần trung gian — Sử dụng tùy chọn này khi giai đoạn trung gian được xác định trong cụm lắp ráp được phân giai đoạn trung gian bằng lệnh **Mở trực tiếp** hoặc phương pháp khác.

Để chèn một phần trung gian, hãy làm như sau:

Bấm chuột phải vào nút **Phần trung gian**.

Chọn **Mở** .

Trong hộp thoại **Chọn Phần**, chỉ định phần cha thích hợp của cụm lắp ráp được phân giai đoạn trung gian.

Bấm vào **đồng ý**.

Nếu phần trung gian có số trạm được gán trước thì nó sẽ tự động xuất hiện tại trạm đó. Nếu không, bạn có thể kéo phần trung gian đến trạm mà bạn muốn.

Để chèn một trạm trống và tạo các giai đoạn trung gian trong Bộ **điều hướng Bố cục Dải** :

Nhấp chuột phải vào trạm trước vị trí mong muốn của trạm trống.

Chọn **Insert Idle Station** để chèn một trạm trống.

Nhấp chuột phải vào phần thân hoặc bộ phận của giai đoạn trung gian trước trạm trống và chọn **Sao chép** .

Nhấp chuột phải vào trạm trống và chọn **Dán**.

Trạm bây giờ là một trạm trống.

Tùy chọn - Bạn có thể chọn **Insert Process Station** ở bước 2 để tạo trạm mới sau trạm hiện tại. Thao tác này cũng sẽ sao chép các giai đoạn trung gian từ trạm hiện tại sang trạm mới.

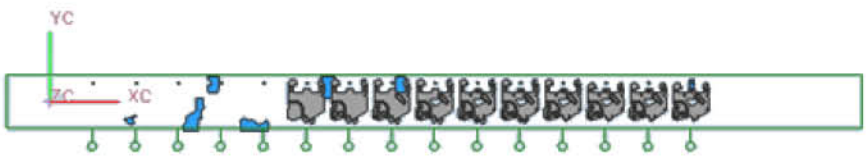
Để xóa một đài, trong **Strip Layout Navigator**, nhấp chuột phải vào đài đó và chọn **Delete**.

Khi bạn xác định xong các trạm, bạn có thể mô phỏng quá trình xuyên.

Trong **Strip Layout Navigator**, nhấp chuột phải vào nút **Strip Layout Definition**.

Chọn **Mô phỏng xuyên** .

Phần mềm tạo ra biểu diễn phần thân rắn của dải dựa trên các phần phế liệu, giai đoạn trung gian và định nghĩa trạm, như được hiển thị trong các hình sau.



Bố cục dải hoàn chỉnh

Một dải cắt được mô phỏng

Sự giống nhau của mô phỏng với dải vật lý thực tế sẽ được cải thiện nếu bạn loại bỏ vật liệu trống khỏi các trạm có giai đoạn trung gian. Để thực hiện việc này, hãy nhấp chuột phải vào nút **Định nghĩa bố cục dải**, chọn **Xóa vật liệu trống** và xác định phạm vi các trạm trong hộp thoại **Thiết kế bố cục dải.**

Để xóa mô phỏng, nhấp chuột phải vào nút **Định nghĩa Bố cục Dải** một lần nữa và chọn **Xóa Mô phỏng**.

Tùy chọn - Bạn có thể tạo mô tả ở mỗi trạm.

Nhấp chuột phải vào tên trạm trong **Bộ điều hướng bố cục dải** và chọn **Thêm mô tả sản phẩm**.

Chỉ định mô tả cho trạm. Bạn cũng có thể chỉ định phông chữ, tỷ lệ và màu sắc của văn bản

d3. Tùy chọn điều hướng bố cục dải

Nút	Sự miêu tả
Trung tâm thiết kế bố trí dải	Cung cấp nút cấp cao nhất cho tất cả các nút khác trong Bộ **điều hướng Bố cục Dải**.
Định nghĩa bố cục dải	Chỉ định các tham số của dải. Các nút con của nó là: **Bước** - Chỉ định khoảng cách giữa các trạm dải. **Chiều rộng** - Chỉ định chiều rộng của dải. **Hướng nạp** - Đặt hướng mà dải của bạn nạp qua khuôn. **Số trạm** - Chỉ định số lượng trạm trong khuôn.
Chưa xử lý	Xuất hiện sau khi bạn tạo bố cục dải. Hiển thị bất kỳ phế liệu hoặc giai đoạn trung gian hiện có nào (phần thân hoặc bộ phận) có sẵn để đưa vào trạm dải.
Nút trạm	Xuất hiện sau khi bạn tạo bố cục dải. Hiển thị phế liệu và giai đoạn trung gian tại mỗi trạm. Bạn có thể nhấp chuột phải vào nút phế liệu để di chuyển nó sang trạm khác. Một nút trạm xuất hiện cho mỗi trạm.

Menu phím tắt nút Định nghĩa bố cục dải

Bảng sau liệt kê các lệnh menu lối tắt xuất hiện khi bạn bấm chuột phải vào nút **Định nghĩa Bố cục Dải** .

Yêu cầu	Sự miêu tả
Tạo nên	Tạo bố cục dải ban đầu. Phế liệu có trạm được chỉ định trước xuất hiện tại các trạm được chỉ định.
Cập nhật	Cập nhật bố cục dải sau khi thay đổi khoảng trống, thay đổi phần phế liệu, thay đổi cao độ hoặc thay đổi chiều rộng.
Mô phỏng cắt	Mô phỏng quá trình cắt, do đó bạn có thể xem trước hình thức vật lý của dải.
Xoá Mô phỏng	Xóa mô phỏng xuyên thấu.
Cập nhật mô phỏng	Cập nhật mô phỏng xuyên thấu.
Xóa tài liệu trống	Loại bỏ vật liệu trống khỏi các trạm có giai đoạn trung gian để tạo ra mô phỏng xuyên thấu giống với dải vật lý chính xác hơn.
Cập nhật hướng phôi	Cập nhật hướng của phôi.
Kéo/Thả Trung gian	Cho phép bạn khóa hoặc mở khóa khả năng kéo các giai đoạn trung gian.

Menu phím tắt nút trạm

Bảng sau liệt kê các lệnh menu lối tắt xuất hiện khi bạn bấm chuột phải vào nút **Trạm**.

Yêu cầu	Sự miêu tả
Chèn trạm xử lý sau	Thêm một trạm xử lý mới sau trạm đã chọn. Phần mềm sẽ nhân bản giai đoạn trung gian từ trạm đã chọn sang trạm mới.
Chèn trạm trống sau	Thêm một trạm trống sau trạm đã chọn. Trạm trống trống nên bạn có thể sao chép giai đoạn trung gian mà bạn muốn sang trạm này.
Xóa trạm	Xóa trạm hiện tại.
Thêm mô tả quy trình	Cho phép bạn thêm mô tả về quy trình được thực hiện trong trạm. Bạn có thể đặt phông chữ, tỷ lệ và màu sắc cho văn bản mô tả. Ghi chú Bạn có thể đặt quy trình mặc định trong **Mặc định của khách hàng**. Bạn có thể hiển thị **Số Trạm** trong đường tròn trạm vĩnh viễn.
Dán	Cho phép bạn dán giai đoạn trung gian mà bạn đã sao chép vào đài đã chọn.

Menu phím tắt của nút xử lý

Bảng sau liệt kê các lệnh menu lối tắt xuất hiện khi bạn bấm chuột phải vào nút **Xử lý** cho một phần phế liệu.

Yêu cầu	Sự miêu tả
Đi lên	Cho phép bạn di chuyển phần phế liệu đến trạm bạn chọn từ danh sách này.
Đi xuống	Cho phép bạn di chuyển phần phế liệu xuống trạm bạn chọn từ danh sách này.

Bảng sau liệt kê các lệnh menu lối tắt xuất hiện khi bạn bấm chuột phải vào nút **Quy trình** cho giai đoạn trung gian.

Yêu cầu	Sự miêu tả
Đóng	Đóng giai đoạn trung gian hiện tại.
Sao chép	Sao chép giai đoạn trung gian hiện tại.
Đi lên	Cho phép bạn di chuyển giai đoạn trung gian lên trạm bạn chọn từ danh sách này.
Đi xuống	Cho phép bạn di chuyển giai đoạn trung gian xuống trạm bạn chọn từ danh sách này

e. Lệnh Force Calculation (Tính toán lực)

e1. Chức năng và cách gọi lệnh

Sử dụng lệnh **Force Calculation** để tính toán lực cho các quá trình. Các phế liệu được tạo ở bước **Thiết kế phế liệu trước đó** sẽ tự động được đưa vào danh sách quy trình.

Để tính toán lực của một quá trình, bạn có thể thực hiện bất kỳ thao tác nào sau đây:

Chọn một quy trình từ danh sách và nhanh chóng tính toán lực của nó. Phần mềm lựa chọn công thức tính toán.

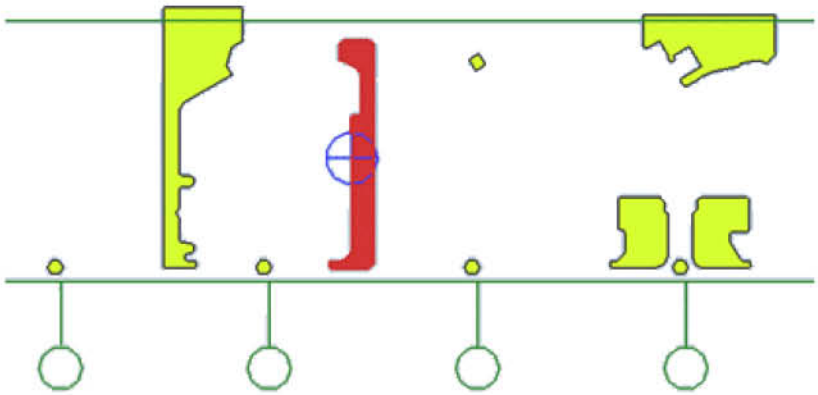
Chỉnh sửa các công thức được sử dụng để tính toán, sau đó chọn một quy trình và tính toán các lực.

Tạo một quy trình do người dùng xác định. Bạn chỉ định loại quy trình (chẳng hạn như xuyên thấu hoặc uốn) và chọn các bề mặt cho quy trình. Sau đó bạn có thể tính toán lực.

Tính toán tổng lực cho tất cả các quá trình với tính toán lực hiện tại.

Ghi chú: Một quy trình chưa được tính toán có dấu hoa thị * trước tên của nó trong danh sách quy trình. Để đưa nó vào tính toán tổng lực, trước tiên bạn cần chọn quy trình và tính toán lực của nó.

Kết quả xuất hiện trong hộp thoại **Tính toán lực lượng** hoặc bạn có thể tạo báo cáo .xml có thể hiển thị trong trình duyệt của mình.



Chọn lỗ để tính lực

Cách gọi lệnh

Ứng dụng	**Progressive Die Wizard**
Trình tìm lệnh	**Force Calculation**

e2. Hộp thoại tính toán lực lượng

Ghi chú: Xem Tùy chọn hộp thoại chung để biết các tùy chọn phổ biến không được thảo luận ở đây.

Danh sách quy trình	
Danh sách	Liệt kê các quy trình hiện được xác định cho các bề mặt được chọn trong mô hình của bạn. Các phần phế liệu từ bước **Thiết kế phế liệu trước đó** sẽ tự động được liệt kê. Bạn có thể chọn các mặt bổ sung và chỉ định các quy trình cho chúng. Khi bạn tính toán lực cho một quá trình, ký tự * ở đầu quá trình sẽ bị loại bỏ.
Các tùy chọn **Quy trình mới**	Cho phép bạn chọn một bề mặt và xác định một quy trình mới, sau đó bạn có thể thêm quy trình này vào danh sách quy trình. NX hiển thị biểu diễn đồ họa được gắn nhãn với các giá trị được liệt kê cho quy trình đã chọn.
Phép tính	
Chọn quy trình	Cho phép bạn chọn quy trình mà bạn muốn tính toán.
Thông số	Hiển thị kết quả tính toán lực cho các tham số sau: **Lực lượng xử lý** **Lực giữ** **Chu vi cắt** **Trung tâm của lực hấp dẫn**
Tính toán	Tính toán quy trình đã chọn trong danh sách quy trình.
Tạo báo cáo	Tạo báo cáo .xml có thể hiển thị trong trình duyệt.
Tính tổng lực	Tính tổng lực cho tất cả các tiến trình trong **Process List** .

Cài đặt	
Loại tính toán	Cho phép bạn chỉ định loại tính toán: **Cắt chồng chéo** Phần mềm tính toán lực sau khi loại bỏ khỏi xem xét các cạnh chung của phế liệu liền kề và chiều dài của các cạnh phế liệu vượt ra ngoài ranh giới dải. **Không cắt chồng chéo** Phần mềm tính toán lực theo toàn bộ ranh giới của từng phế liệu. Phương pháp này nhanh hơn phương pháp **Cắt chồng lên nhau** và thường được sử dụng khi tính lực cho các lỗ.
Số thập phân	Chỉ định số vị trí thập phân cho phép tính.
Chỉnh sửa công thức	Cho phép bạn tùy chỉnh các công thức được sử dụng để tính toán lực một cách tương tác

e3. Tính toán lực trong Progressive Die Wizard

Chọn tab **Progressive Die Wizard** → Bộ sưu tập **chính** → **Tính toán lực lượng** , hoặc chọn **Menu** → **Công cụ** → **Quy trình cụ thể** → **Trình hướng dẫn khuôn liên hoàn** → **Tính toán lực lượng** .

Hộp thoại **Force Calculation** xuất hiện, với các phần phế liệu được liệt kê trong **Process List** .

Trong **Process List** , sắp xếp các tiến trình phế liệu theo ý muốn.

Bạn có thể chọn một quy trình phế liệu và xóa nó hoặc di chuyển nó lên hoặc xuống trong danh sách.

(Tùy chọn) Để xác định một quy trình mới, hãy làm như sau:

Trong nhóm con **Xác định quy trình mới**, từ danh sách **Loại quy trình**, chọn loại quy trình.

Trong cửa sổ đồ họa, chọn một hoặc nhiều mặt từ bố cục dải, phần mô phỏng hoặc phần trung gian.

Trong nhóm con **Xác định quy trình mới**, trong hộp **Tên quy trình**, chỉ định tên cho quy trình.

Nhấp vào **Thêm** .

Quá trình mới được thêm vào danh sách. Dấu hoa thị * ở phía trước tên của nó cho thấy lực của quá trình vẫn chưa được tính toán.

(Tùy chọn) Trong nhóm **Cài đặt**, nhấp vào **Chỉnh sửa Công thức** để mở bảng tính nơi bạn có thể chỉnh sửa công thức được sử dụng để tính toán.

Trong nhóm **Danh sách quy trình**, từ danh sách, chọn một hoặc nhiều quy trình.

Trong nhóm **Tính toán** , bấm vào **Tính toán** .

Các kết quả xuất hiện trong nhóm **Tính toán** trong các hộp dành cho các tham số sau:

Lực lượng xử lý

Lực giữ

Chu vi cắt

Trung tâm của lực hấp dẫn

(Tùy chọn) Nhấp vào **Tạo báo cáo** .

Kết quả xuất hiện trong trình duyệt, nơi bạn có thể lưu chúng để phân tích thêm.

(Tùy chọn) Sau khi tính toán tất cả các quá trình bạn muốn, hãy nhấp vào **Tính tổng lực** để tính tổng lực cho tất cả các quá trình được tính toán hiện tại.

Kết quả xuất hiện trong nhóm **Tính toán** và trong trình duyệt của bạn.

Nhấn **OK** hoặc **Áp dụng** .

Các kết quả được tự động ghi vào nội dung trang tính của đối tượng dưới dạng các thuộc tính sau:

FORCE_CENTER_X

FORCE_CENTER_Y

FORCE_CENTER_Z

ĐỘ DÀI CẮT

PRO_FORCE

HOLD_FORCE

f. Lệnh Die Base (chèn bộ khuôn cơ sở)

f1. Chức năng và cách gọi lệnh

Sử dụng lệnh **Die Base** để chèn một bộ khuôn cơ sở trong thiết kế khuôn dập liên hoàn của bạn. Bộ khuôn cơ sở bao gồm một tập hợp các bộ phận tiêu chuẩn, bao gồm các tấm, chốt dẫn hướng, ống lót dẫn hướng và ốc vít.

Bạn có thể:

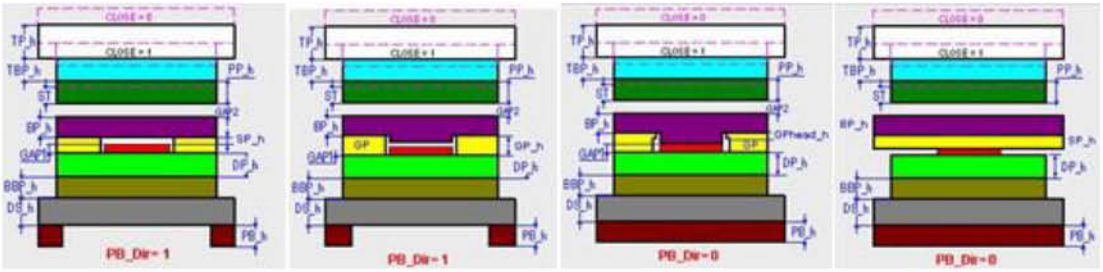
Thêm bộ khuôn cơ sở từ danh mục tiêu chuẩn vào thiết kế khuôn của bạn.

Chỉnh sửa một bộ khuôn cơ sở hiện có.

Tách, hợp nhất hoặc xóa các tấm khuôn.

Sửa đổi chiều dài của tấm khuôn.

Thêm bộ khuôn cơ sở với các bộ phận thuộc nhóm khuôn. Một mẫu mẫu, **<DB_UNIVERSAL_PartFamily>**, được cung cấp để tạo một bộ khuôn cơ sở với các linh kiện chi tiết cùng nhóm.



Bộ khuôn cơ sở **UNIVERSAL_SIMPLE**

Khi bạn thêm bộ khuôn cơ sở, bộ khuôn cơ sở mà NX cung cấp cho bố cục dải của bạn sẽ dựa trên thông tin đầu vào của bạn trong hộp thoại **Quản lý bộ khuôn cơ sở.** NX có thể chuyển sang bộ khuôn cơ sở mặc định khác khi bạn sửa đổi bất kỳ đầu vào nào sau đây:

Danh **mục**

Số **biến số**

Giá **trị** của một tham số trong bảng **Chi tiết**

Cách gọi lệnh

Ứng dụng	**Progressive Die Wizard**
Trình tìm lệnh	**Die Base**

f2. Hộp thoại Quản lý Die Base

Tạo bộ khuôn cơ sở	
Xuất hiện khi **Loại** được thiết lập là **Design Die Base**. Bạn cũng có thể sử dụng các tùy chọn này để chọn và chỉnh sửa bộ khuôn cơ sở hiện có.	
 Chọn Die Base để chỉnh sửa	Cho phép bạn chọn một bộ khuôn cơ sở hiện có để chỉnh sửa.
Cha mẹ	Cho phép bạn chỉ định nút lắp ráp con chính nơi bộ khuôn cơ sở sẽ được lắp đặt. Mẹo Bạn có thể xem lại cấu trúc lắp ráp của thiết kế khuôn trong **Assembly Navigator**.
Catalô	Cho phép bạn chỉ định một danh mục mà từ đó bạn có thể chọn một bộ khuôn cơ sở tiêu chuẩn. Danh sách danh mục phụ thuộc vào các đơn vị dự án và tệp đăng ký cơ sở khuôn. Bạn có thể chỉnh sửa tập tin này để tùy chỉnh cài đặt của bạn. Ví dụ: khi đơn vị dự án tính bằng inch, chỉ có tên danh mục cơ sở được xác định trong

	bảng đơn vị tiếng Anh của tệp đăng ký mới xuất hiện trong danh sách **Danh mục**.
Số hiệu tấm khuôn	Cho phép bạn chỉ định số lượng tấm bộ khuôn cơ sở để lắp đặt.
Chọn khu vực làm việc	Cho phép bạn chỉ định vùng làm việc bao gồm các quy trình được xác định bằng cách chọn hai điểm trên dải. Ghi chú Bởi vì các lựa chọn bộ khuôn cơ sở được giới hạn ở những lựa chọn được cung cấp trong danh mục bạn đã chỉ định nên chỉ có các bộ khuôn cơ sở từ danh mục đáp ứng cả giá trị chiều dài và chiều rộng của khu vực làm việc mới có sẵn. Ví dụ: tất cả các bộ khuôn cơ sở có sẵn có thể dài hơn chiều dài của khu vực làm việc đã xác định của bạn.
Chỉ định điểm tham chiếu	Chỉ xuất hiện trong ứng dụng Progressive Die Wizard. Cho phép bạn chọn một điểm tham chiếu trong sơ đồ dải để định vị bộ khuôn cơ sở.
Chỉnh sửa tập tin đăng ký	Mở bảng tính liệt kê tất cả các bộ khuôn cơ sở đã đăng ký.
Chỉnh sửa cơ sở dữ liệu	Mở bảng tính chứa tất cả dữ liệu tham số cho bộ khuôn cơ sở đã chọn.
Khoảng cách đến cạnh bộ khuôn cơ sở	Cho phép bạn xác định khoảng cách từ điểm tham chiếu đã chọn đến cạnh bộ khuôn cơ sở. Nếu hướng nạp cho bố cục dải là từ trái sang phải, giá trị **Khoảng cách đến Cạnh bộ khuôn cơ sở** được đo từ điểm tham chiếu bạn chọn đến cạnh trái của bộ khuôn cơ sở. Ngược lại, nó được đo từ điểm tham chiếu đến cạnh phải của bộ khuôn cơ sở.
Chi tiết	
Xuất hiện khi **Loại** được thiết lập là **Design Die Base**.	
Bảng	Cho phép bạn xem lại các thông số của bộ khuôn cơ sở mặc định hiện tại. Bộ khuôn cơ sở mặc định có sẵn trong danh mục được chỉ định. Nếu bạn cần một bộ khuôn cơ sở khác, bạn có thể nhấp vào cột **Giá trị** để sửa đổi tham số. Bạn có thể chọn một giá trị thay thế, nếu có, từ danh sách hoặc đối với một số tham số, bạn có thể nhập một giá trị mới.
Công cụ thiết kế	

Xuất hiện khi **Loại** được đặt thành **Công cụ thiết kế** .	
Tấm chia khuôn	Cho phép bạn chia một hoặc nhiều tấm khuôn đã chọn hoặc toàn bộ khuôn phụ.
Hợp nhất các tấm khuôn	Cho phép bạn hợp nhất các tấm khuôn đã chọn hoặc toàn bộ bộ khuôn cơ sở phụ thành một tấm duy nhất.
Căn chỉnh các tấm khuôn	Cho phép bạn căn chỉnh các tấm khuôn đã chọn hoặc điều chỉnh khoảng cách giữa hai tấm. Sẽ rất hữu ích khi căn chỉnh các tấm khuôn hoặc điều chỉnh khe hở giữa các tấm khuôn sau khi bạn thay đổi chiều dài của các tấm khuôn.
Điều chỉnh chiều dài của tấm khuôn	Cho phép bạn thay đổi chiều dài của tấm khuôn đã chọn bằng cách kéo một cạnh hoặc nhập giá trị mới.
Lưu dưới dạng mẫu	Cho phép bạn lưu bộ khuôn cơ sở hiện tại làm mẫu cho danh mục mới.
Xóa bộ khuôn cơ sở	Xóa bộ khuôn cơ sở đã chọn.
Tiêu chuẩn hoặc do người dùng xác định	Cho phép bạn chọn một phương pháp phân chia. **Tiêu chuẩn** Cho phép bạn chia các tấm khuôn từ một điểm. Bạn có thể chỉ định hướng trong nhóm con **Hướng**. **Đã xác định người dùng** Cho phép bạn chia các tấm khuôn theo đường cong mà bạn tạo ra.
Toàn bộ khuôn phụ hoặc tấm khuôn phụ	Cho phép bạn chỉ định liệu hoạt động xảy ra cho toàn bộ bộ khuôn cơ sở phụ hay một tấm đã chọn. Đối với thao tác chia tách, bạn có thể chọn nhiều tấm bằng tùy chọn **Tấm đơn**, nhưng các tấm được chọn phải có cùng chiều dài.

Hướng	Cho phép bạn chỉ định hướng cho hoạt động.
Chọn đường cong	Xuất hiện khi bạn chọn **Do người dùng xác định** . Cho phép bạn chọn các đường cong hoặc cạnh hiện có. Mẹo Để lọc lựa chọn đường cong, hãy sử dụng các tùy chọn **Quy tắc đường cong** trên thanh Đường viền trên cùng.
Phần phác thảo	Xuất hiện khi bạn chọn **Do người dùng xác định** . Mở môi trường tác vụ Sketch để cho phép bạn tạo một bản phác thảo mới. Dòng Cue cho biết bạn cũng có thể chọn một mặt phẳng để tạo bản phác thảo. Mẹo Để chọn tất cả các cạnh của một mặt để xác định phần, hãy đặt tùy chọn **Quy tắc đường cong** trên thanh Đường viền trên cùng thành **Các cạnh mặt** trước khi chọn mặt.
Chọn vị trí phân chia	Xuất hiện khi bạn chọn **Split Die Plates** . Cho phép bạn chọn một vị trí trên một hoặc nhiều tấm khuôn cho thao tác phân chia. Một phương pháp thay thế là xác định khoảng cách và chiều dài hoặc chiều rộng của tấm.
Chiều dài / chiều rộng tấm	Xuất hiện khi bạn chọn **Tách khuôn** hoặc **Điều chỉnh độ dài của khuôn** . Cho phép bạn chỉ định chiều dài hoặc chiều rộng của các tấm đã chọn.
Khoảng cách	Xuất hiện khi bạn chọn **Split Die Plates** hoặc **Align Die Plates**. Cho phép bạn chỉ định giá trị khoảng cách giữa các tấm.
Hướng khoảng cách ngược	Xuất hiện khi chọn **Align Die Plates** hoặc **User Xác định.** Cho phép bạn đảo ngược hướng của khoảng cách giữa các tấm.
Chọn vị trí	Xuất hiện khi bạn chọn **Điều chỉnh độ dài của tấm khuôn**. Cho phép bạn chọn một hoặc nhiều tấm khuôn.
Cài đặt	
Xuất hiện khi **Loại** được thiết lập là **Design Die Base** .	
Chỉ tải bộ khuôn cơ sở (Không cập nhật thông số)	Tải bộ khuôn cơ sở mà không cập nhật bất kỳ tham số nào. Bạn có thể sử dụng tùy chọn này để sử dụng lại bộ khuôn cơ sở bằng cách lưu nó làm mẫu bộ khuôn cơ sở.

Đổi tên thành phần	Mở hộp thoại **Quản lý tên bộ phận** nơi bạn có thể đổi tên các bộ phận trước khi hoàn thành thao tác **Tách khuôn**. Cho phép bạn đổi tên một thành phần trước khi tải bộ khuôn cơ sở. Bạn cũng có thể sử dụng tùy chọn này để chỉ định các thành phần được tham chiếu trong Teamcenter.

g. Lệnh Die Design Setting (Cài đặt thiết kế khuôn)

g1. Chức năng và cách gọi lệnh

Sử dụng lệnh **Die Design Setting** để xác định giá trị của các tham số khuôn, có thể được sử dụng sau này trong thiết kế tiếp theo.

Ví dụ về các thông số thiết kế khuôn bao gồm:

STRIP_LIFT_HEIGHT	Chỉ định chiều cao nâng dải kim loại khi bộ khuôn mở.
PUNCH_PENETATION	Xác định độ sâu của chày xuyên vào khuôn đột.

Giá **trị mặc định được đọc từ** các chỉ định mặc định của khách hàng, đây là các giá trị mặc định cho tham số khuôn đến từ giá trị mặc định của khách hàng hay từ phần PDW_VAR.

Mẹo Để tìm mặc định của khách hàng, chọn **Tệp** → **Tiện ích** → **Mặc định của khách hàng** và nhấp vào **Tìm mặc định** .

Thiết kế hạ lưu lấy các giá trị mặc định từ phần PDW_VAR.

Cách gọi lệnh

Ứng dụng	**Progressive Die Wizard**
Trình tìm lệnh	**Die Design Setting**

g2. Sửa đổi giá trị của cài đặt thiết kế khuôn

Chọn tab **Progressive Die Wizard** → Bộ sưu tập **chính** → **Cài đặt thiết kế khuôn** .

Trong hộp thoại **Die Design Setting**, trong bảng tham số, bấm đúp vào tham số bạn muốn sửa đổi.

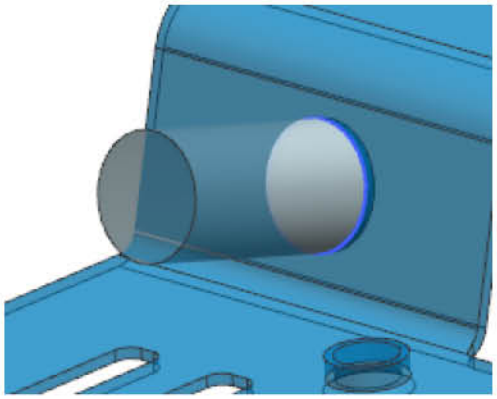
Hình ảnh trong hộp thoại cung cấp sự minh họa cho tham số đã chọn.

Trong cột **Giá trị** , nhập giá trị mới.

Nhấn **OK** hoặc **Áp dụng** .

h. Lệnh Special Piercing Insert (Thiết kế chày và cối khuôn cho vùng cắt bỏ)

Sử dụng lệnh **Special Piercing Insert** để tạo và chỉnh sửa chày và cối để cắt các góc và cạnh trong thiết kế khuôn của bạn.



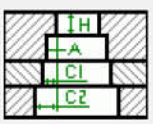
Cách gọi lệnh

Ứng dụng	**Progressive Die Wizard**
Trình tìm lệnh	**Special Piercing Insert**

Hộp thoại Thiết kế chày và cối khuôn cho vùng cắt bỏ

Kiểu	
Danh sách loại	Cho phép bạn chỉ định loại hoạt động bạn muốn thực hiện. **Tạo** Cho phép bạn tạo một phần chèn mới trong tập hợp hiện tại. **Biên tập** Cho phép bạn chỉnh sửa một phần chèn hiện có trong tập hợp hiện tại. **Xóa bỏ** Cho phép bạn xóa một phần chèn khỏi cụm hiện tại.
Các tùy chọn sau đây phụ thuộc vào **Loại** đã chọn.	
Chọn cạnh	
Chọn cạnh	Cho phép bạn chọn một hoặc nhiều cạnh sẽ được sử dụng để tạo phần chày và cối.

Chọn mặt lỗ	Cho phép bạn chọn một mặt trong lỗ của các cạnh đã chọn để sử dụng để tạo phần chày và cối.
Chọn Chày và cối	
Chọn Chày và cối	Cho phép bạn chọn phần chày và cối để chỉnh sửa khi **Loại** được đặt thành **Chỉnh sửa** . Cho phép bạn chọn phần chày và cối để xóa khi **Loại** được đặt thành **Xóa** .
Chỉ định vectơ	
Chỉ định vectơ	Cho phép bạn chỉ định vectơ của phần chày và cối cắt.
Chỉ định hướng	Cho phép bạn chỉ định hướng của phần chày và cối cắt.
Chày và cối cắt đặc biệt	
Cha mẹ	Cho phép bạn chọn phần cha cho chày và cối.
Loại chày và cối	Cho phép bạn chọn kiểu chày và cối để tạo. **Chày** **Cối**
Chọn phôi trống tiêu chuẩn	Cho phép bạn chọn một phôi tiêu chuẩn cho tạo chày và cối của mình.
Chỉnh sửa tiêu chuẩn trống	
Chỉnh sửa tiêu chuẩn trống	Cho phép bạn chọn một phôi tiêu chuẩn để chỉnh sửa.
Giới hạn	
Bắt đầu	Cho phép bạn chỉ định khoảng cách bắt đầu của hành trình chày – cối.

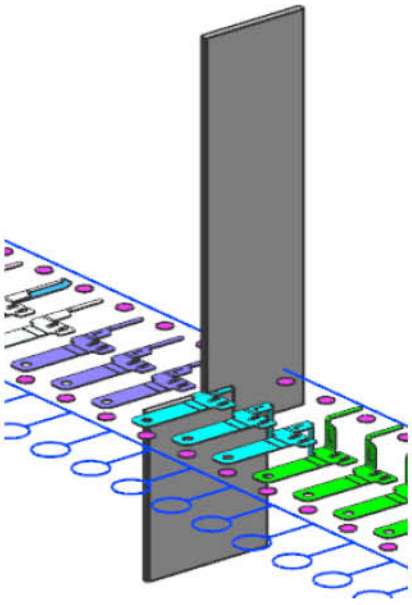
Kết thúc	Cho phép bạn chỉ định khoảng cách cuối của hành trình chày – cối.
Khoảng hở	
Cho phép bạn chỉ định khoảng hở riêng cho từng tấm.	**Tấm đục lỗ (PP)** **Tấm đế (BP)** **Tấm đẩy (SP)**
Khuôn cố định và lỗ thoát liệu	
Xuất hiện khi **Insert Type** được đặt thành **Die** .	
Loại tấm khuôn cố định	Cho phép bạn chỉ định loại lỗ khoang trên bộ khuôn cơ sở. **Góc côn** Tạo một tấm khuôn **góc côn** .  **Bậc** Tạo một tấm khuôn bậc . H - Độ sâu lỗ A – Đường kính khe hở khuôn (Bước, Bước tròn 1) Góc của khe hở khuôn (Góc côn) C1 - Đường kính lỗ ren tấm lót trên cùng C2 - Đường kính lỗ ren ở tấm lót phía dưới
Khe hở	
Xuất hiện khi **Insert Type** được đặt trong **Die** .	
Tấm khuôn (DP)	Cho phép bạn chỉ định giá trị khe hở cho khuôn trong tấm khuôn.
Cài đặt	
Khe hở	Xuất hiện khi **Loại chày và cối** được đặt trong **khuôn**. Cho phép bạn chỉ định một giá trị giải phóng mặt bằng.
Bên bù đắp	Cho phép bạn xác định xem mặt offset là mặt khuôn hay mặt chày.

i. Lệnh Bending inserts (Thiết kế chày và cối khuôn cho vùng uốn)

i1. Chức năng và cách gọi lệnh

Sử dụng lệnh **Bending inserts** để thêm nhóm chày và cối uốn tạo thành một trong các nếp gấp kim loại tấm trong sản phẩm của bạn. Khi khuôn liên hoàn di chuyển từng phôi tới vị trí đặt hạt dao, chày uốn sẽ gập tấm kim loại của phôi vào khuôn uốn. Nếu sản phẩm của bạn yêu cầu nhiều nếp gấp kim loại tấm hơn, bạn có thể thêm các miếng đệm uốn ở các trạm khác.

Bạn có thể thiết kế chày uốn và khuôn dập của riêng mình. Trong ứng dụng Progressive Die Wizard, bạn cũng có thể chọn một bộ phận tiêu chuẩn từ danh mục.

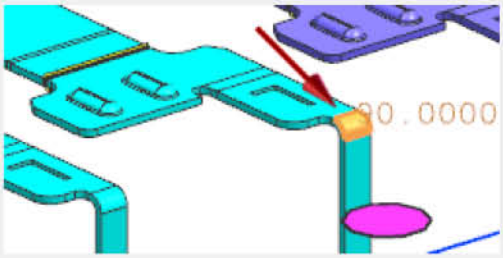


Cách gọi lệnh

Ứng dụng	**Progressive Die Wizard**
Trình tìm lệnh	**Bending inserts**

i2. Hộp thoại Thiết kế chày và cối uốn

Kiểu		
Danh sách loại	Chèn tiêu chuẩn	Cho phép bạn chọn chày uốn hoặc khuôn từ danh mục và thêm nó vào trạm trong thiết kế khuôn của bạn.
	Đã xác định người dùng	Cho phép bạn thiết kế một chày hoặc khuôn uốn tùy chỉnh cho một trạm trong thiết kế khuôn của bạn.
	Xóa bỏ	Cho phép bạn chọn một hoặc nhiều nhóm chày và cối uốn và xóa chúng khỏi thiết kế khuôn.

Chày và cối tiêu chuẩn	
Xuất hiện khi **Loại** được đặt thành **Chày và cối tiêu chuẩn** .	
Chọn mặt bắt đầu uốn cong	Cho phép bạn chọn một hoặc nhiều mặt để uốn cong bằng chày và cối. 
Loại uốn	Cho phép bạn chỉ định hình dạng uốn bằng cách nhấp vào một trong các biểu tượng sau. Các biểu tượng khác nhau tùy thuộc vào hướng uốn lên hay xuống. **Uốn 90 độ** Lên, xuống **Uốn góc** Lên, xuống **Uốn Z** Lên, xuống **Uốn chữ V** Lên, Xuống **Uốn Z thông dụng** Lên, Xuống
Loại chày và cối	Cho phép bạn chỉ định xem bạn đang thêm chày uốn hay cối uốn.
Chày và cối tiêu chuẩn	Cho phép bạn chọn chày uốn hoặc cối uốn tiêu chuẩn để thêm vào thiết kế của mình. Bạn được cung cấp các lựa chọn mặc định có thể được sử dụng với lựa chọn bề mặt bắt đầu và thông số kỹ thuật của bạn cho các tùy chọn **Loại uốn** và **Loại chày và cối**.
Đã xác định người dùng	
Xuất hiện khi **Loại** được đặt thành **Người dùng xác định** .	
	Cho phép bạn chọn một hoặc nhiều mặt để uốn cong bằng chày và cối.

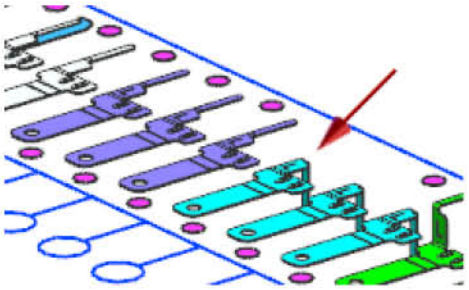
Chọn các mặt vùng uốn cong	
Loại chày và cối	Chỉ định vật liệu chày và cối là chày uốn hay cối uốn.
Cha mẹ	Cho phép bạn chỉ định nút cha cho phần chày và cối uốn. Bạn có thể xem lại cấu trúc lắp ráp trong Bộ **điều hướng lắp ráp** . Trong ứng dụng Engineering Die Wizard, trạm gốc là trạm nơi đặt chày và cối.
Chức vụ	Cho phép bạn kiểm soát chiều cao chày và cối uốn bằng cách chỉ định tấm nào được liên kết với chiều cao chày và cối.
Tùy chọn phác thảo	Cho phép bạn thực hiện một trong những thao tác sau: Chọn một vòng đường cong hiện có để xác định hình dạng và kích thước của phần chày và cối. Sử dụng các tùy chọn phác thảo để tạo một vòng đường cong (thường là hình chữ nhật). Bạn có thể tạo một mặt phẳng chuẩn để phác họa các đường cong. Nếu bạn muốn tạo chày và cối tổng hợp, bạn nên chọn hoặc tạo hai vòng lặp trở lên.
Mở rộng khoảng cách	Cho phép bạn kiểm soát việc cắt xén phần chày và cối uốn bằng cách chỉ định khoảng cách NX mở rộng các mặt vùng uốn để tạo phần cắt.
 Chọn Chày và cối để chỉnh sửa	Cho phép bạn chỉnh sửa chày uốn hoặc cối hiện có.
Giải tỏa	
Xuất hiện khi **Loại** được đặt thành **Người dùng xác định** .	
Tấm	Cho phép bạn xác định khoảng hở giữa hạt dao và hốc được tạo cho hạt dao trong mỗi tấm.
Cài đặt	
Xuất hiện khi **Loại** được đặt thành **Người dùng xác định** .	
Đổi tên	Cho phép bạn đặt tên cho phần chày và cối.
Thiết kế ý tưởng	Chỉ định rằng NX nên thiết kế phần chày và cối uốn mà không tạo ra bất kỳ vật rắn nào.

Không có nội dung SAI	Chỉ định rằng NX nên lắp hạt dao mà không tạo ra một hốc trên tấm khuôn.
Chèn tổng hợp	Chỉ định rằng phần chèn uốn bao gồm nhiều phần chèn. Khi phác thảo phần chèn, bạn nên vẽ hai hoặc nhiều vòng để xác định nó

i3. Tạo chày và cối uốn do người dùng xác định

Ví dụ này cho thấy cách tạo một vật chèn uốn do người dùng xác định, bao gồm chày uốn và khuôn uốn.

Cùng với nhau, chày và khuôn sẽ tạo ra đường uốn đầu tiên trong bố cục dải của bạn.



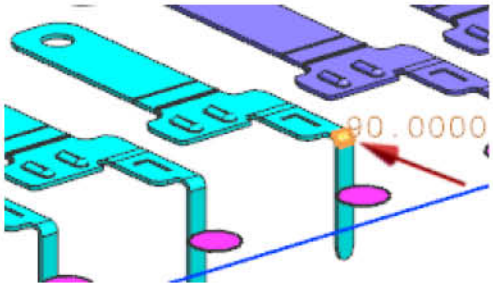
Tạo một chày uốn do người dùng xác định

Chọn tab **Progressive Die Wizard** → Bộ sưu tập **chính** → **Thiết kế chèn uốn** .

Trong hộp thoại **Thiết kế chèn uốn** , từ danh sách **Loại** , chọn **Người dùng xác định** .

Trong cửa sổ đồ họa, chọn mặt vùng uốn cong.

NX hiển thị số đo góc bên cạnh mặt được chọn. Ví dụ này sử dụng góc 90 độ để uốn cong.



Trong hộp thoại **Thiết kế chèn uốn, trong nhóm Do người dùng xác định** , xác định các tùy chọn sau.

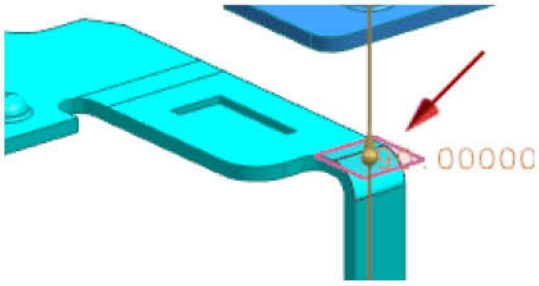
Loại chèn = chày

Cha mẹ = prj_db_008

Vị trí = Tấm đục lỗ

Nhấp vào **Tạo mặt phẳng chuẩn** .

Mặt phẳng chuẩn được tạo tại tâm của mặt vùng uốn đã chọn. Bạn sẽ sử dụng mặt phẳng chuẩn này để phác thảo chày uốn.

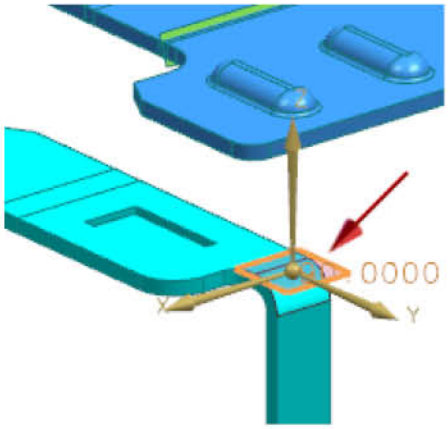


Phác thảo các đường cong để xác định chày uốn.

Bấm vào **phần phác thảo** .

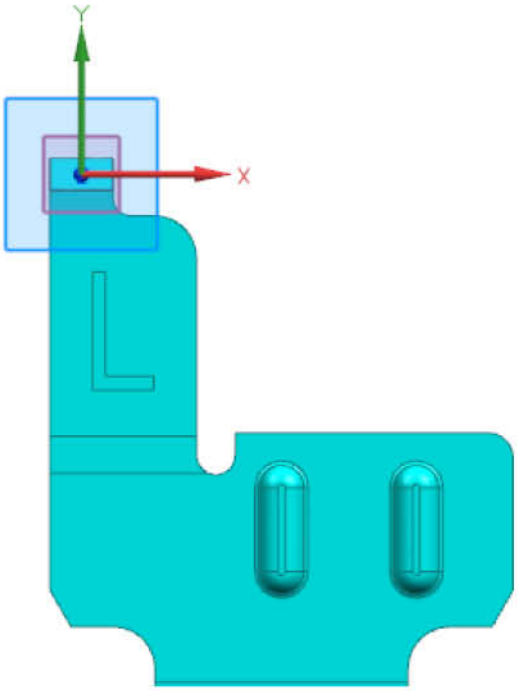
Hộp thoại **Tạo bản phác thảo** được hiển thị và NX nhắc bạn chọn mặt phẳng phác thảo.

Trong cửa sổ đồ họa, chọn mặt phẳng chuẩn.

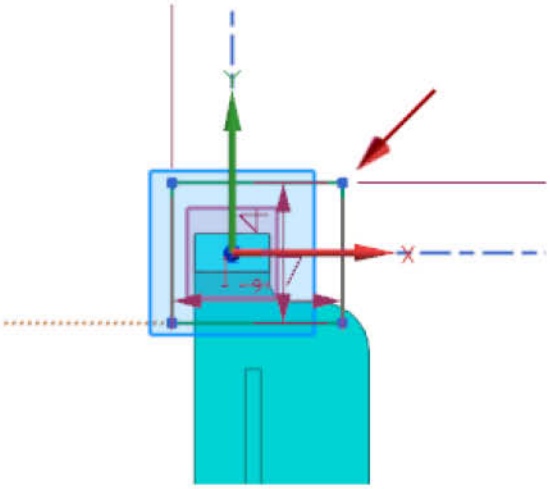


Trong hộp thoại **Tạo bản phác thảo** , nhấp vào **OK** .

NX bước vào môi trường tác vụ phác thảo.

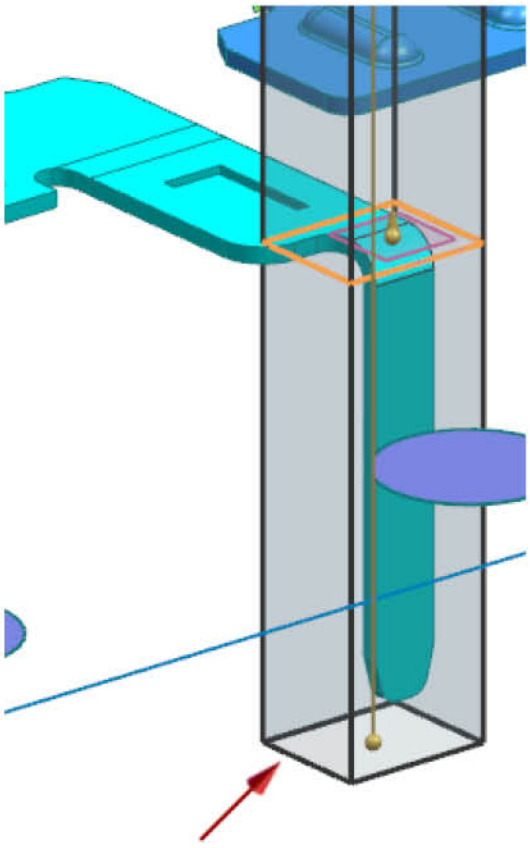


Phác thảo một hình chữ nhật để xác định kích thước và hình dạng của chày uốn.



Bấm vào **Kết thúc bản phác thảo** .

NX thoát khỏi môi trường tác vụ phác thảo và hiển thị bản xem trước của chày uốn.



(Tùy chọn) Xác định các thông số khác cho chày uốn.

Trong hộp thoại **Thiết kế chèn uốn** , trong nhóm **Người dùng xác định** , đặt **Khoảng cách mở rộng** thành **1 mm** .

Trong nhóm **Giải phóng mặt bằng** , đặt các phôi sau.

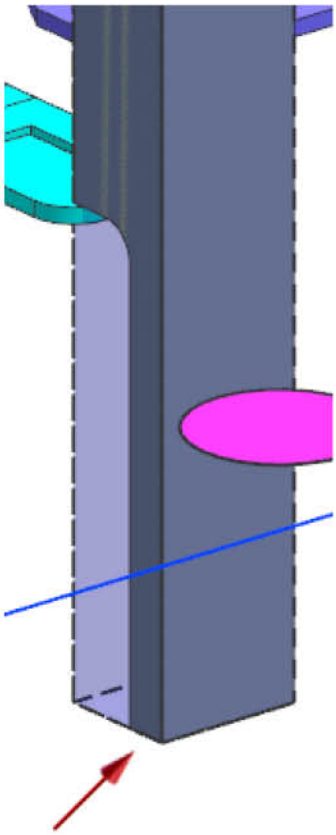
Tấm đục lỗ = 0,2

Tấm đáy = 0,2

Tấm thoát y = 0,2

Nhấp vào **Áp dụng** .

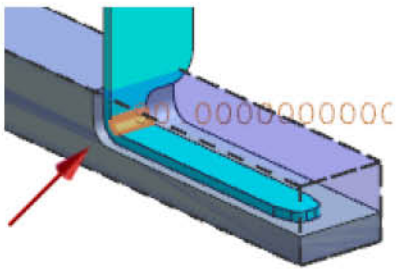
Chày uốn được tạo ra.



Bây giờ bạn muốn tạo cối uốn tương ứng.

Tạo cối uốn do người dùng xác định

Trong cửa sổ đồ họa, chọn mặt vùng uốn cong.



Trong hộp thoại **Thiết kế chèn uốn , trong nhóm Do người dùng xác định** , bên dưới **Loại chèn** , chọn **Khuôn** .

Nhấp vào **Tạo mặt phẳng chuẩn** .

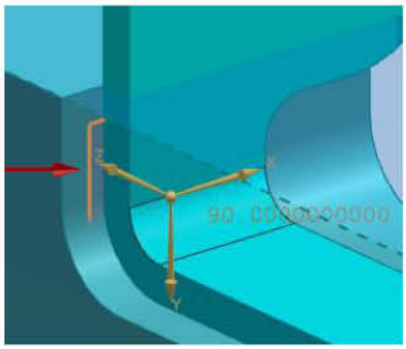
Mặt phẳng chuẩn được tạo.

Phác thảo các đường cong để xác định khuôn uốn.

Bấm vào **phần phác thảo** .

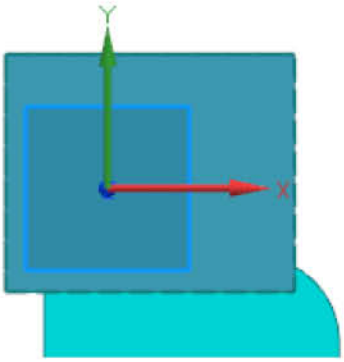
Hộp thoại **Tạo bản phác thảo** xuất hiện và NX nhắc bạn chọn mặt phẳng phác thảo.

Trong cửa sổ đồ họa, chọn mặt phẳng chuẩn.

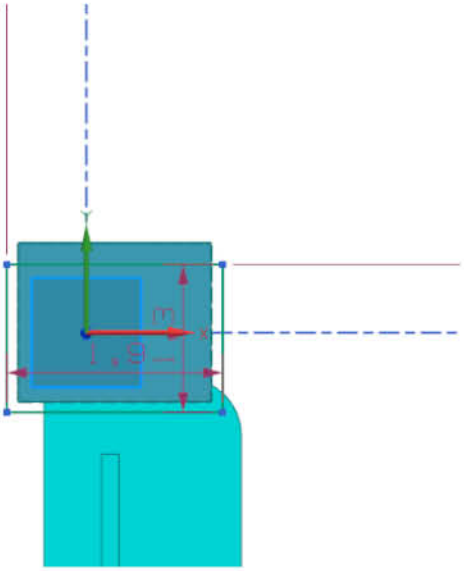


Trong hộp thoại **Tạo bản phác thảo** , nhấp vào **OK** .

NX bước vào môi trường tác vụ phác thảo.

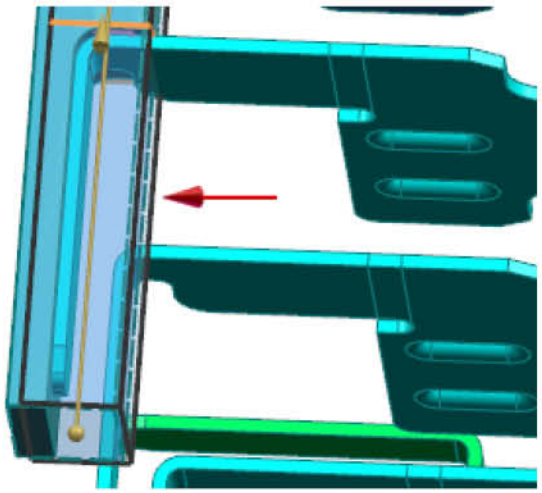


Phác thảo một hình chữ nhật để xác định kích thước và hình dạng của khuôn uốn.



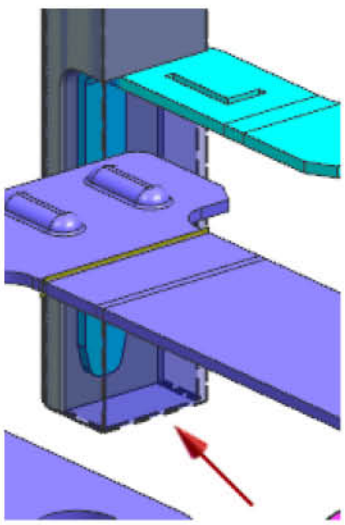
Bấm vào **Kết thúc bản phác thảo** .

NX thoát khỏi môi trường tác vụ phác thảo và hiển thị bản xem trước của khuôn uốn.



Trong hộp thoại **Thiết kế chèn uốn** , bấm **OK** .

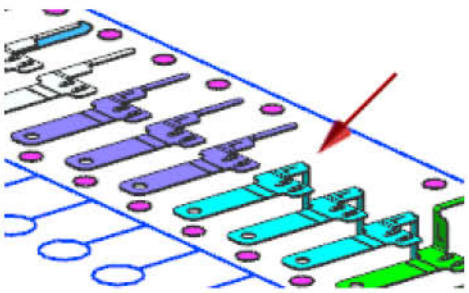
Khuôn chèn uốn được tạo ra.



i4. Thêm chày và cối uốn tiêu chuẩn

Ví dụ này cho thấy cách thêm chày uốn và khuôn uốn tiêu chuẩn vào thiết kế khuôn. Mảnh dao uốn tiêu chuẩn là một chày hoặc khuôn hiện có mà bạn có thể đặt hàng từ danh mục.

Cùng với nhau, chày và khuôn tiêu chuẩn sẽ tạo ra đường uốn đầu tiên trong bố cục dải của bạn.



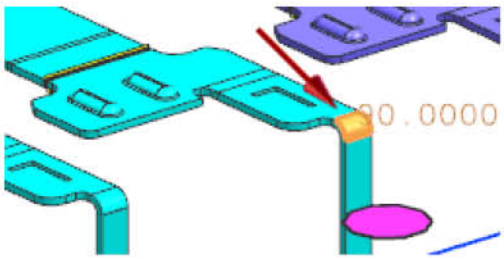
Tạo một chày uốn

Chọn tab **Progressive Die Wizard** → Bộ sưu tập **chính** → **Thiết kế chèn uốn** , hoặc chọn **Menu** → **Công cụ** → **Quy trình cụ thể** → **Thuật sĩ khuôn tiến bộ** → **Thiết kế chèn uốn** .

Trong hộp thoại **Thiết kế chèn uốn** , từ danh sách **Loại** , chọn **Chèn tiêu chuẩn** .

Trong cửa sổ đồ họa, chọn mặt bắt đầu uốn cong.

NX hiển thị số đo góc bên cạnh mặt được chọn. Ví dụ này sử dụng góc 90 độ để uốn cong.



Trong hộp thoại **Thiết kế chèn uốn , trong nhóm Chèn tiêu chuẩn**, bên dưới **Kiểu uốn**, bấm vào **Uốn 90 độ** .

Trong **Kiểu chèn** , chọn **Đục lỗ** .

Nhấp vào **Chèn tiêu chuẩn** .

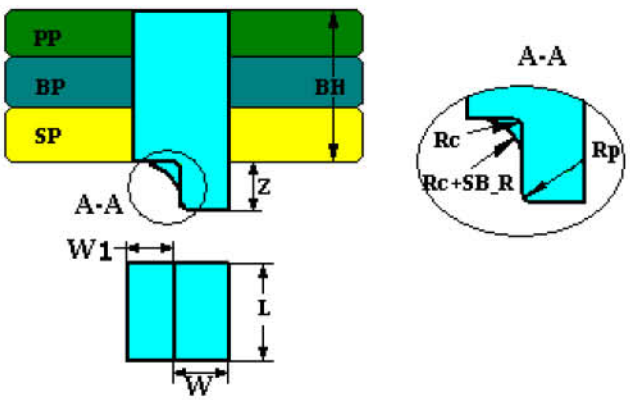
Hộp thoại **Quản lý phần tiêu chuẩn** được hiển thị.

Trong nhóm **Chế độ xem thư mục**, **Thư viện chèn uốn PDW** → **Straight_Down** → **punch** được tô sáng.

Trong nhóm **Member View**, một bảng liệt kê các loại chày uốn 90 độ hiện có.

Trong nhóm **Member View**, trong bảng, chọn hàng **Bend Down Punch[Without Screw, With Springback Radius]**.

Cửa sổ **Thông tin** hiển thị bản vẽ của loại chày đã chọn.

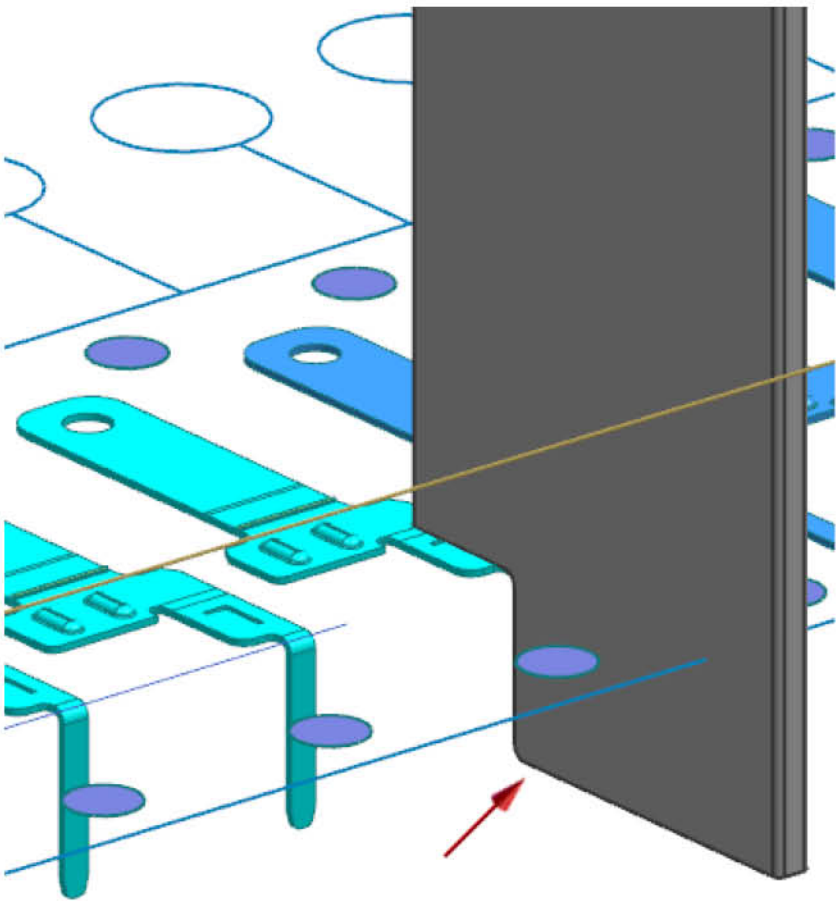


Dựa trên thông tin đầu vào của bạn, NX chọn chày mặc định từ thư mục của loại chày bạn đã chọn. Các thông số của chày mặc định xuất hiện trong hộp thoại **Standard Part Management**, trong nhóm **Details**. Bạn có thể chọn một chày tiêu chuẩn khác bằng cách nhấp vào cột **Giá trị** của tham số mà bạn muốn thay đổi.

Trong ví dụ này, bạn muốn chấp nhận chày mặc định.

Bấm vào **đồng ý** .

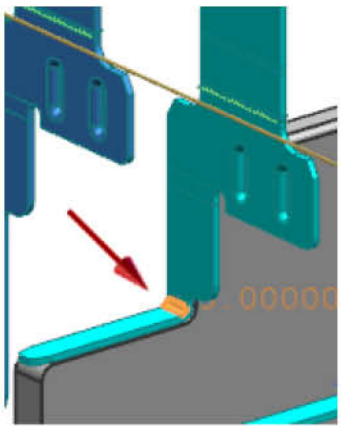
NX bổ sung chày uốn vào thiết kế khuôn liên hoàn của bạn.



Bạn đã tạo ra chày uốn. Bây giờ bạn cần tạo cối uốn tương ứng.

Tạo cối uốn

Trong cửa sổ đồ họa, chọn mặt bắt đầu uốn cho khuôn.



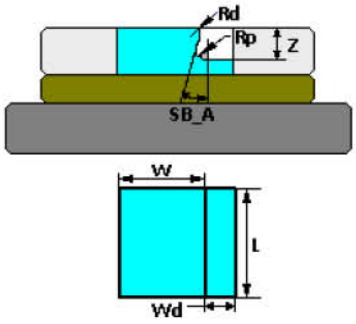
Trong hộp thoại **Bending Insert Design, trong nhóm Standard Insert**, bên dưới **Insert Type**, chọn **Die**.

Nhấp vào **Chèn tiêu chuẩn** .

Trong hộp thoại **Quản lý phần tiêu chuẩn, trong nhóm Chế độ xem thư mục**, **Thư viện chèn uốn PDW → Straight_Down → die** thư mục được tô sáng.

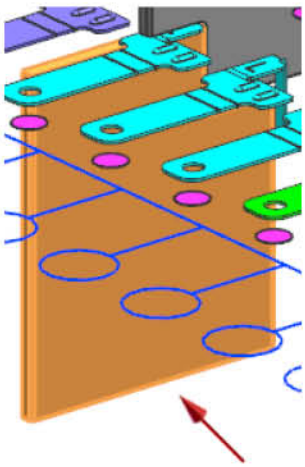
Trong nhóm **Member View**, trong bảng, hãy chọn **hàng BDDIA[Chèn chèn uốn cong, không vít, có góc lò xo]**.

Cửa sổ **Thông tin** hiển thị bản vẽ sau và các tham số cho khuôn mặc định xuất hiện trong nhóm **Chi tiết**.

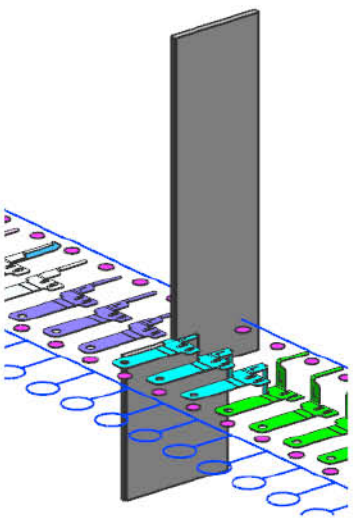


Bấm vào **đồng ý**.

NX bổ sung khuôn uốn vào thiết kế khuôn liên hoàn của bạn.



Hình ảnh sau đây cho thấy phần cối uốn hoàn chỉnh.



j. Lệnh Forming Insert Design (Thiết kế chày và cối khuôn cho vùng bề mặt phức tạp)

j1. Chức năng và cách gọi lệnh

Sử dụng lệnh **Forming Insert Design** để tạo chày và khuôn định hình. Bạn có thể:

Chỉ định bất kỳ vùng tạo hình hoặc vùng tạo hình tự do nào cho các mục đích như uốn cong hoặc dập nổi.

Tải một bản phác thảo để xác định bất kỳ hình dạng nào cho một phôi hình thành.

Chỉ định khe hở cho tấm chày, tấm đáy, tấm gạt phôi hoặc tấm khuôn.

Tự động tạo vùng đầu tạo hình và đơn vị với phôi tạo hình khi bạn nhấp vào **Áp dụng** .

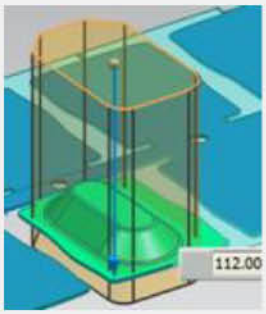
Cách gọi lệnh

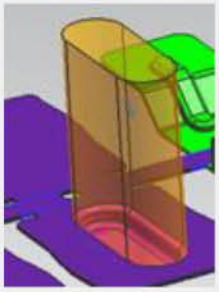
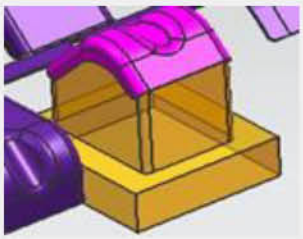
Ứng dụng	**Progressive Die Wizard**
Trình tìm lệnh	**Forming Insert Design**

hộp thoại Forming Insert Design

Ghi chú Xem Tùy chọn hộp thoại chung để biết các tùy chọn phổ biến không được thảo luận ở đây.

Chọn khu vực hình thành	
Bạn có thể chọn vùng hình thành bằng hai phương pháp: chọn trực tiếp các mặt hoặc xác định vùng bằng cách chọn các mặt mầm và các mặt biên.	
tùy chọn **Seed Face và Boundary Faces**	Xuất hiện khi bạn chọn hộp kiểm **Use Seed Face và Boundary Faces** . Cho phép bạn chọn các mặt tạo hình bằng cách chỉ chọn các mặt cần thiết để xác định vùng. NX xác định các mặt khác dựa trên các lựa chọn của bạn và cài đặt **Tùy chọn Vùng** . Các mặt ranh giới xác định các điểm cuối của vùng hình thành và các mặt mầm xác định vị trí của vùng (nghĩa là vùng nằm ở phía nào của mặt ranh giới). Mẹo Phương pháp này rất hữu ích khi bạn phải chọn các mặt nhỏ hoặc một số lượng lớn các mặt. **Vùng xem trước** làm nổi bật các bề mặt trong vùng tạo hình như được xác định hiện tại.
Chọn khuôn mặt hình thành	Xuất hiện khi bạn bỏ chọn hộp kiểm **Use Seed Face và Boundary Faces** . Cho phép bạn chọn các bề mặt tạo hình trong cửa sổ đồ họa.

Tạo mẫu trống	
Chày định hình thiết kế **Thiết kế hình thành khuôn**	Chỉ định loại trống.
Cha mẹ	Cho phép bạn chỉ định phần cha. Bạn có thể chấp nhận mặc định hoặc chọn cha mẹ mới từ danh sách. Trong ứng dụng Engineering Die Wizard, trạm gốc là trạm nơi đặt phần chèn.
Loại trống	Cho phép bạn chọn kiểu trống để tạo.
 Chọn chỗ trống	Xuất hiện khi loại trống **Tiêu chuẩn được chọn.** Mở hộp thoại **Quản lý phần tiêu chuẩn** cho phép bạn chọn các phần chèn tạo hình cho thiết kế khuôn của mình. Ghi chú Để thực hiện lựa chọn chèn dễ dàng hơn, chỉ các tùy chọn chèn tạo hình từ **Thư viện chèn tạo hình PDW** mới được hiển thị.
Chức vụ	Chỉ định vị trí của chày hoặc cối: chày định hình có thể nằm trong tấm chày hoặc tấm gạt phôi. Khuôn định hình phải nằm trong tấm khuôn.
Cắt trực tiếp theo vùng hình thành	Chỉ định xem phôi tạo hình có được cắt trực tiếp bởi vùng tạo hình hay không.  Vùng tạo hình phải đủ lớn để cắt phần thân đùn và phần thân đùn phải đủ dài để cắt. Nếu hộp kiểm **Cắt trực tiếp theo vùng định hình** không được chọn, chiếu vùng tạo hình lên mặt phẳng chuẩn nếu không có thân đùn.

	 Nếu có thân máy đùn, hãy chiếu vùng tạo hình lên thân máy ép đùn. 
tùy chọn biên dạng	Cho phép bạn phác thảo hoặc chọn các đường cong để xác định biên dạng chày hoặc khuôn. **Tạo mặt phẳng chuẩn** tạo một mặt phẳng chuẩn nơi bạn có thể phác họa các đường cong. **Phần Phác thảo** đi vào môi trường phác thảo, nơi bạn có thể phác họa biên dạng trên mặt phẳng chuẩn. **Curve** cho phép bạn chọn các đường cong hiện có cho cấu hình.
Chiều cao	Chỉ định chiều cao của chày hoặc cối.
Tùy chọn **giải phóng mặt bằng**	Cho phép bạn chỉ định khoảng trống cho các tấm sau: Tấm đột (PP), tấm đáy (BP), và tấm gạt phôi (SP) khi bạn chọn **Thiết kế Đột định hình** . Tấm khuôn (DP) khi bạn chọn **Design Forming Die** .
 Chọn Punch or Die để chỉnh sửa	Cho phép bạn chỉnh sửa chày hoặc cối hiện có.
 Xóa thành phần Punch or Die	Xóa chày hoặc cối đã chọn.

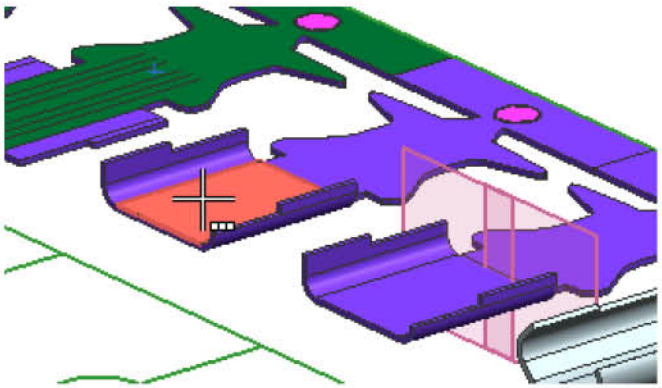
j2. Tạo chày và cối tạo hình

Ví dụ này cho thấy cách tạo một chày và cối định hình trong một dự án khuôn.

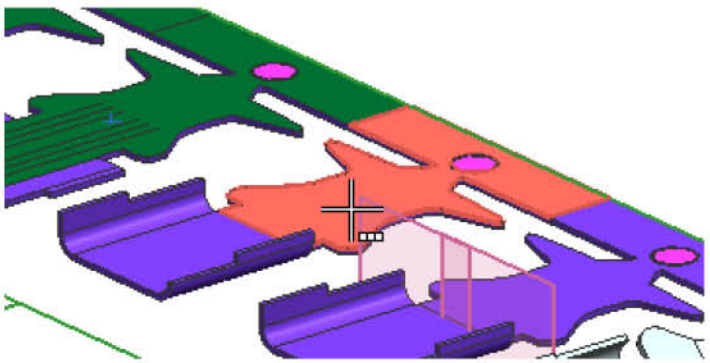
Chọn tab **Progressive Die Wizard** → **Main** gallery→ **Forming Insert Design** .

Trong hộp thoại **Thiết kế chèn định dạng, trong nhóm Chọn vùng tạo hình**, chọn hộp kiểm **Sử dụng mặt hạt và mặt biên.**

Trong cửa sổ đồ họa, chọn một mặt khởi đầu.



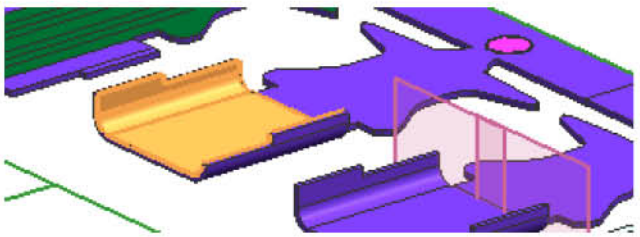
Chọn một mặt biên.



Trong nhóm **Tùy chọn vùng**, chọn các hộp kiểm **Traverse Interior Edges** và **Use Tangent Edge Angle**.

Nhấp vào nút **Xem trước khu vực** .

Các khuôn mặt được đánh dấu là những khuôn mặt bạn muốn trong vùng hình thành.



Nhấp vào nút **Xem trước đã hoàn tất** .

Trong nhóm **Create Forming Blank**, chọn tùy chọn **Design Forming Punch** .

Từ danh sách **Vị trí**, chọn **Tấm gạt phôi** .

Phác thảo biên dạng cho chày định hình bằng cách thực hiện như sau:

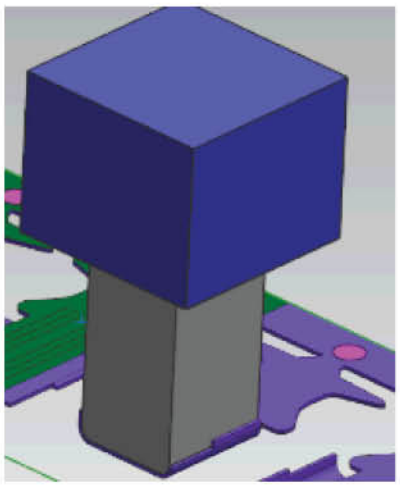
Nhấp vào **Tạo mặt phẳng chuẩn** , và tạo một mặt phẳng chuẩn nơi bạn có thể phác thảo biên dạng cho chày định hình.

Bấm vào **phần phác thảo** .

Trong môi trường tác vụ phác thảo, trên mặt phẳng chuẩn, phác họa một hình chữ nhật xung quanh các mặt được chọn.

Bấm vào **Kết thúc bản phác thảo**.

Chày hình thành ban đầu xuất hiện.



(Tùy chọn) Sửa đổi chày tạo hình ban đầu nếu cần. Ví dụ: bạn có thể thực hiện bất kỳ thao tác nào sau đây:

Trong hộp **Chiều cao**, chỉ định chiều cao của chày định hình.

Trong nhóm **Khe hở**, trong hộp **Tấm gạt phôi**, xác định khe hở giữa chày tạo hình và tấm gạt phôi.

Đối với khuôn liên hoàn, bạn có thể sử dụng lệnh **Thay thế Mặt** để định hình lại các cạnh của chày định hình cho phù hợp với hình dạng của vùng tạo hình.

Trong hộp thoại **Forming Insert Design**, nhấn **OK** .

Chày hình thành được tạo ra.

Bây giờ bạn có thể tạo khuôn định hình để định hình các mặt sau ở dưới cùng của chi tiết. Tạo khuôn định hình tương tự như đột định hình, ngoại trừ ở bước 8, chọn tùy chọn **Design Forming Die**

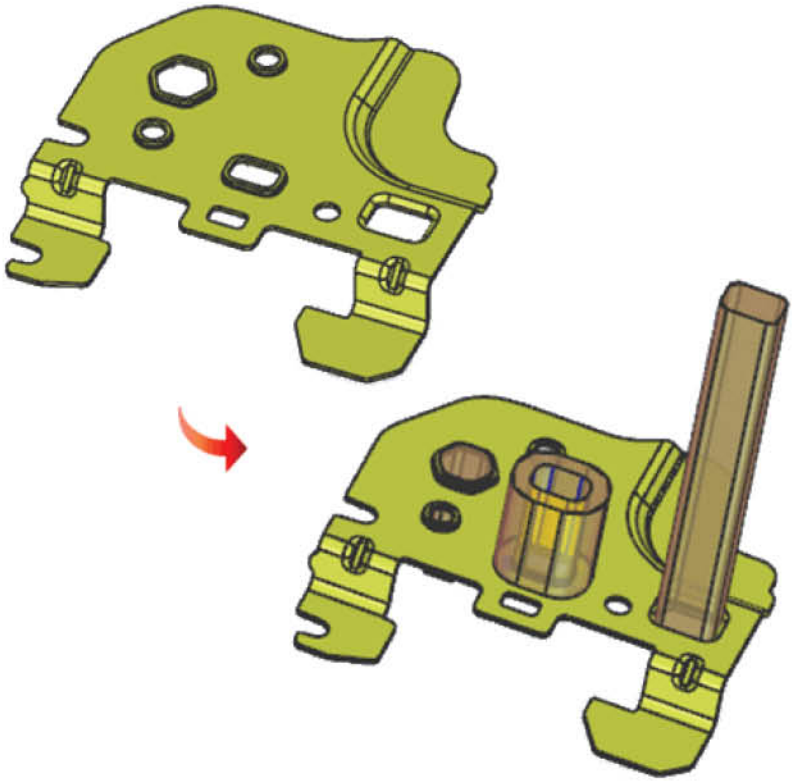
k. Lệnh Burring Insert Design (Thiết kế chày và cối khuôn cho vùng bẻ mép)

k1. Chức năng và cách gọi lệnh

Bây giờ bạn có thể thiết kế:

Chày và cối để tạo các lỗ khoét không tròn trên sản phẩm.

Chày dùng để khoét lỗ mà không cần xác định khoảng trống.



Các lỗ khoan không tròn rất phổ biến trong các bộ phận điện tử. Sử dụng cải tiến này để tạo ra các lỗ khoan như vậy.

Cách gọi lệnh

Ứng dụng	**Progressive Die Wizard and Engineering Die Wizard**
Trình tìm lệnh	**Burring Insert Design**
Vị trí trong hộp thoại	Hộp thoại **Burring Insert Design** → Nhóm **Burring Insert** → **Tròn hoặc Không tròn** Hộp thoại **Burring Insert Design** → Nhóm **Burring Insert** → **Tạo không có khoảng trống**

k2. Hộp thoại Thiết kế chèn Burring

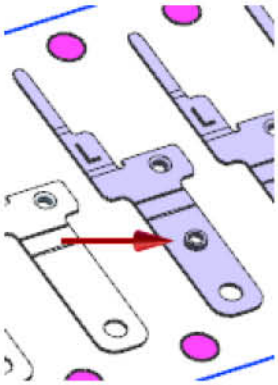
Chèn chèn	
Chọn mặt mài	Cho phép bạn chọn một mặt hình trụ để chèn gờ. Đối với chày đục lỗ, bạn nên chọn mặt trong. Đối với khuôn đục lỗ, bạn nên chọn mặt ngoài.
hướng khoan	Cho phép bạn xác định hướng khoan là lên hay xuống.

Loại chèn	Cho phép bạn chỉ định nên thêm chày đục lỗ hay khuôn đục lỗ. Các tùy chọn trong hộp thoại khác nhau, tùy thuộc vào **Loại Chèn** bạn chọn.
Tròn hoặc không tròn	Cho phép bạn xác định xem lỗ khoan là hình tròn hay không hình tròn.
Cha mẹ	Cho phép bạn chỉ định cụm cha cho phần chèn gờ. Bạn có thể xem lại cấu trúc lắp ráp trong Bộ **điều hướng lắp ráp** .
Các tùy chọn sau xuất hiện khi bạn đặt **Kiểu chèn** thành **Đục lỗ** .	
 Chọn ô trống tiêu chuẩn	Mở hộp thoại **Quản lý phần tiêu chuẩn** , nơi bạn có thể chọn đột dập tiêu chuẩn để thêm vào thiết kế của mình.
Tùy chọn đầu đục lỗ	Cho phép bạn chỉ định hình dạng và kích thước của đầu đục lỗ. Danh sách **Loại đầu đột** cho phép bạn chọn hình dạng cho đầu đột. Bản vẽ của loại đầu đục lỗ được hiển thị bên dưới tùy chọn này trong hộp thoại. Tùy thuộc vào loại bạn chọn, bạn có thể xác định các tham số khác như **Bán kính cung tròPunch Head** .
Các tùy chọn sau xuất hiện khi **Loại chèn** được đặt thành **Die** .	
Chọn đường cong	Cho phép bạn thực hiện một trong những thao tác sau: **Đường cong** Chọn một vòng đường cong hiện có để xác định hình dạng và kích thước của phần chèn. **Phần phác thảo** Sử dụng các tùy chọn phác thảo để tạo một vòng đường cong. Bạn có thể tạo một mặt phẳng chuẩn để phác họa các đường cong (thường là hình chữ nhật).
Các tùy chọn sau xuất hiện cho cả cài đặt **Loại chèn** .	
Thông số	Cho phép bạn chỉ định các thông số khác cho chày hoặc khuôn đột. Chiều cao bắt đầu và kết thúc của phần chèn Khoảng hở giữa hạt dao và tấm chứa hốc nơi lắp hạt dao. (Tùy chọn) Nếu bạn đang tạo khuôn đúc, bạn có thể chỉ định rằng bạn muốn cung cấp tên bằng cách chọn hộp kiểm **Đổi tên Thành phần** trong nhóm **Cài đặt**

k3. Thêm chày và cối bẻ mép vào thiết kế khuôn

Ví dụ này cho thấy cách thêm chày và cối bẻ mép theo hướng lên trên vào thiết kế khuôn.

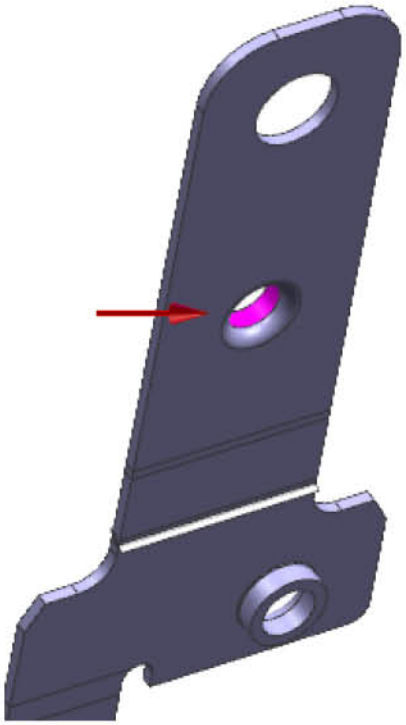
Bởi vì vấu hướng lên trên nên chày sẽ ở dưới dải và cối sẽ ở phía trên dải.



Tạo chày

Chọn tab **Progressive Die Wizard** → **Main** gallery→ **Burring Insert Design** .

Trong cửa sổ đồ họa, chọn mặt trụ bên trong của gờ.



Trong hộp thoại **Thiết kế chèn lỗ khoan** , bên dưới **Hướng mũi khoan** , chọn **Lên** .

Trong **Kiểu chèn** , chọn **Đục lỗ** .

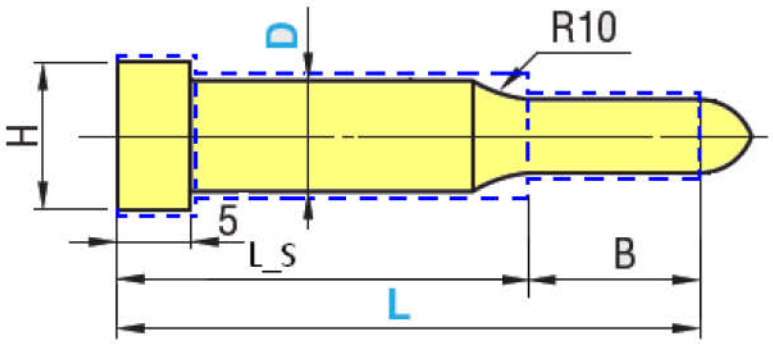
Thêm một chày tiêu chuẩn.

Bấm **Chọn Trống Tiêu Chuẩn** .

Hộp thoại **Quản lý phần tiêu chuẩn** được hiển thị.

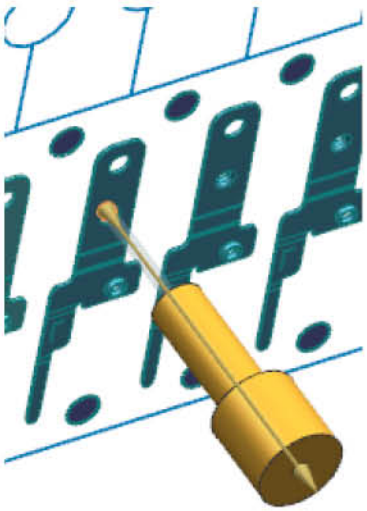
Các thông số của chày đột mặc định mà NX chọn sẽ xuất hiện trong nhóm **Chi tiết**, đồng thời cửa sổ **Thông tin** hiển thị sơ đồ của chày và các thông số của nó.

Ghi chú Nếu chày tiêu chuẩn hiện tại không đáp ứng được nhu cầu của bạn, hãy thay đổi giá trị cho một tham số bằng cách nhấp vào cột **Giá trị của nó**. Chọn một giá trị mới từ danh sách nếu giá trị được cung cấp hoặc nhập giá trị mới.

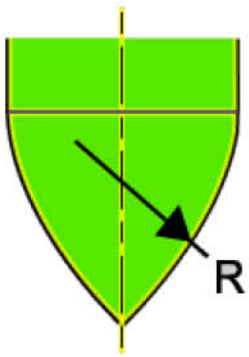


Bấm vào **đồng ý** .

Bản xem trước của chày đột được hiển thị trong thiết kế khuôn của bạn.



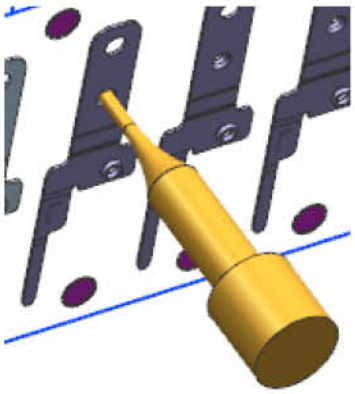
Trong hộp thoại **Burring Insert Design**, từ danh sách **Punch Head Type**, chọn **Type 1** .



Trong hộp **Punch Head Arc Radius**, nhập **0,4**.

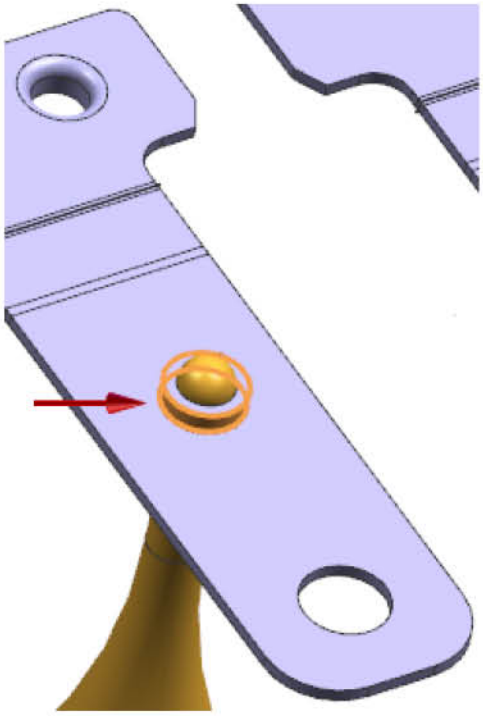
Nhấp vào **Áp dụng**.

Chày được tạo ra.



Tạo cối bẻ mép

Trong cửa sổ đồ họa, chọn mặt hình trụ bên ngoài của gờ.

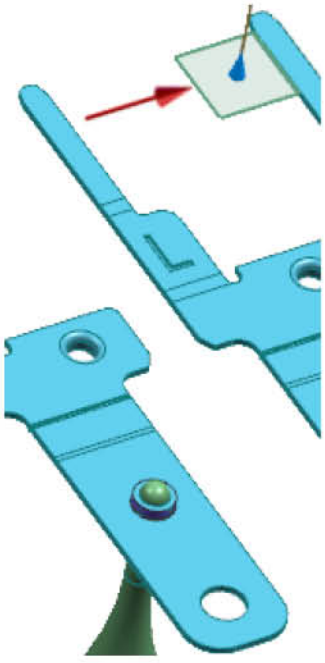


Trong hộp thoại **Burring Insert Design, bên dưới Insert Type**, chọn **Die** .

Tạo các đường cong phác thảo để xác định ranh giới của phần khuôn đúc.

Nhấp vào **Tạo mặt phẳng chuẩn** .

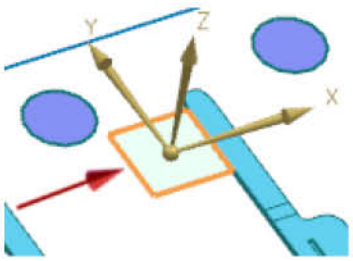
Mặt phẳng chuẩn xác định mặt phẳng phác thảo được tạo ở mặt phẳng trên cùng của bố cục dải.



Bấm vào **phần phác thảo** .

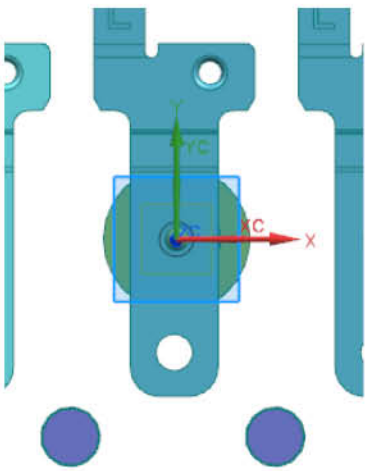
Hộp thoại **Tạo bản phác thảo** được hiển thị.

Trong cửa sổ đồ họa, chọn mặt phẳng chuẩn.

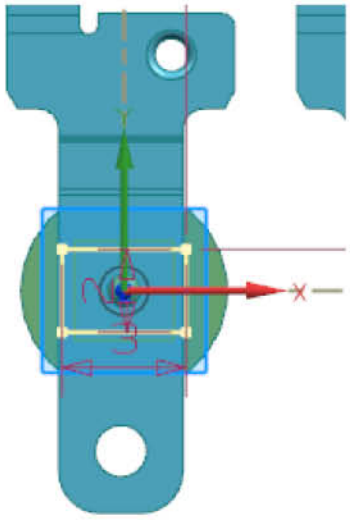


Trong hộp thoại **Tạo bản phác thảo** , nhấp vào **OK** .

Bây giờ bạn đang ở trong môi trường nhiệm vụ phác thảo.

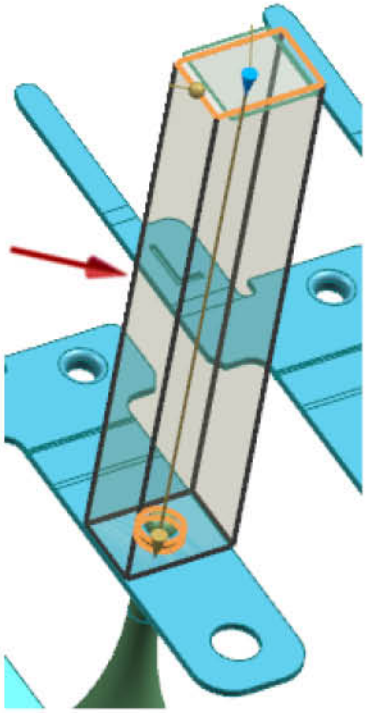


Phác thảo một hình chữ nhật để xác định khuôn đúc.



Bấm vào **Kết thúc bản phác thảo** .

Một bản xem trước của cối được tạo ra.



Trong hộp thoại **Burring Insert Design**, nhấn **OK** .

Cối bẻ mép được tạo ra.

I. Lệnh Insert Auxiliary Design (Thiết kế chi tiết phụ trợ)

I1. Chức năng và cách gọi lệnh

Sử dụng lệnh **Insert Auxiliary Design** để:

Thêm một chuôi/cán để tăng cường sức mạnh cho bất kỳ chày hoặc khuôn chèn nào. Thân có thể có dạng gót, đoạn dốc hoặc mặt bích.

Chỉ định khe hở cho tấm đục lỗ, tấm đáy hoặc tấm gạt phôi.

Tạo hoặc chỉnh sửa giá đỡ chày.

Sao chép hoặc xóa chày và cối.

Cách gọi lệnh

Ứng dụng	**Progressive Die Wizard**
Trình tìm lệnh	**Insert Auxiliary Design**

I2. Hộp thoại Insert Auxiliary Design

Kiểu	
Danh sách loại	Cho phép bạn chỉ định loại hoạt động.
Chèn chân	
Xuất hiện khi **Loại** được đặt thành **Insert Shank**.	
Tùy chọn hình dạng	Cho phép bạn chỉ định hình dạng thân là mặt bích, đoạn dốc hay gót chân. Bạn có thể tạo cán khi cần thiết để tăng cường các hạt dao đột và khuôn.
Các tùy chọn sau xuất hiện khi **Shape** được đặt thành **Flange** .	
Tùy chọn chân mặt bích	Cho phép bạn tạo và chỉnh sửa thân mặt bích. Hình ảnh hiển thị các thông số của thân bích, bạn có thể chỉnh sửa. Mẹo Nếu không thấy hết các thông số trong hình, hãy kéo cạnh phải của hộp□thoại để mở rộng. Các hộp kiểm **Khoảng hở** cho phép bạn xác định khoảng hở cho tấm đục lỗ, tấm đáy và tấm gạt phôi. **Select Punch Edge** cho phép bạn chọn một cạnh chày để đặt chuôi. Ví dụ: **Select Punch Shank Face cho phép bạn chọn một bề mặt chuôi để chỉnh sửa nó.**
Các tùy chọn sau xuất hiện khi **Shape** được đặt thành **Ramp** .	

tùy chọn chân đoạn đường nối	Cho phép bạn tạo hoặc chỉnh sửa thân đoạn đường nối. **Select Punch** cho phép bạn chọn chày nơi mà cán dốc sẽ được tạo. **Select Shank Profile** cho phép bạn chọn các đường cong để xác định biên dạng thân. Nếu các đường cong không tồn tại, cho phép bạn vào môi trường tác vụ phác thảo để phác họa các đường cong. Các hộp tham số cho phép bạn chỉnh sửa kích thước của thân. Xem hình ảnh để biết định nghĩa của từng thông số. Mẹo Nếu không thấy hết các thông số trong hình, hãy kéo cạnh phải của hộp thoại để mở rộng. **Chọn Mặt cho đoạn đường nối** cho phép bạn chọn một mặt để đặt thân đoạn đường nối. Các tùy chọn đoạn đường nối khác cho phép bạn chọn hình học bổ sung hoặc nhập giá trị để hoàn thành việc xác định đoạn đường nối. Ví dụ , **Select Punch Shank Face** cho phép bạn chọn một bề mặt của cán dốc để chỉnh sửa nó.
Các tùy chọn sau xuất hiện khi **Shape** được đặt thành **Heel** .	
tùy chọn gót chân thông số	Cho phép bạn tạo hoặc chỉnh sửa phần gót chân. Hình ảnh hiển thị các thông số của thân bích, bạn có thể chỉnh sửa. Mẹo Nếu không thấy hết các thông số trong hình, hãy kéo cạnh phải của hộp thoại để mở rộng. **Chọn Insert Edge** cho phép bạn chọn một cạnh chèn để đặt chuôi. Ví dụ, **chọn Insert Shank Face cho phép bạn chọn một bề mặt chân gót để chỉnh sửa nó.**
Chày	
Xuất hiện khi **Loại** được đặt thành **Punch Mount** .	
 Chọn Punch Edge	Cho phép bạn chọn một cạnh để xác định vị trí của giá đỡ chày.
 Đầu gắn thiết kế	Mở hộp thoại **Quản lý phần tiêu chuẩn** , nơi bạn có thể chọn giá đỡ đục lỗ.

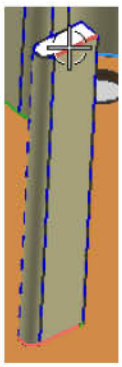
I3. Chèn một thân mặt bích

Chọn tab **Progressive Die Wizard** → **Main** gallery→ **Insert Auxiliary Design** .

Trong hộp thoại **Insert Auxiliary Design** , đặt **Type** thành **Insert Shank** .

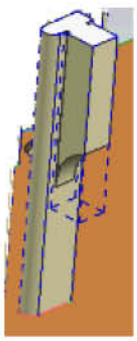
Trong nhóm **Insert Shank**, từ danh sách chọn **Flange** .

Trong cửa sổ đồ họa, chọn một cạnh đục lỗ.



Nhấp vào **Áp dụng** .

Thân mặt bích được tạo ra.



I4. Chèn một chân dốc

Chọn tab **Progressive Die Wizard** → **Main** gallery→ **Insert Auxiliary Design** .

Trong hộp thoại **Insert Auxiliary Design** , đặt **Type** thành **Insert Shank** .

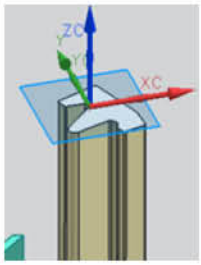
Trong nhóm **Insert Shank** , từ danh sách, chọn **Ramp**.

Trong cửa sổ đồ họa, chọn chày.

Phác thảo biên dạng của thân cây.

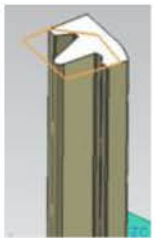
Bấm vào **phần phác thảo** .

Chọn phần trên của chày làm mặt phẳng phác thảo.



Trong hộp thoại **Tạo bản phác thảo**, nhấp vào **OK** .

Trong môi trường phác thảo, phác họa biên dạng sau.



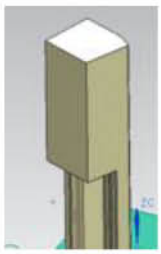
Bấm vào **Kết thúc bản phác thảo** .

Trong hộp thoại **Insert Auxiliary Design, trong nhóm Insert Shank**, trong hộp **H** nhập **-30**.

Trong hộp **F_H** , nhập **-32**.

Nhấp vào **Áp dụng**.

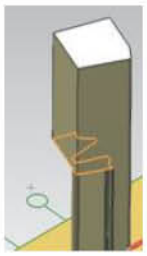
Thân đoạn đường nối ban đầu được tạo.



Tạo đoạn đường nối cho thân cây.

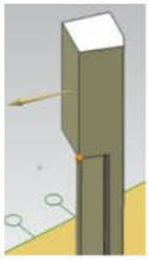
Bấm **chọn mặt cho đoạn đường nối** .

Chọn mặt sau.



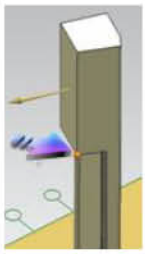
Nhấp vào **Chỉ định Vector cho Đoạn đường nối**.

Chọn vectơ sau.



Nhấp vào **Chỉ định điểm cho đoạn đường nối**.

Chọn điểm sau.



Trong hộp **Bán kính cho đoạn đường nối**, nhập **1**.

Bấm vào **đồng ý**.

Đoạn đường nối được thêm vào thân đoạn đường nối.

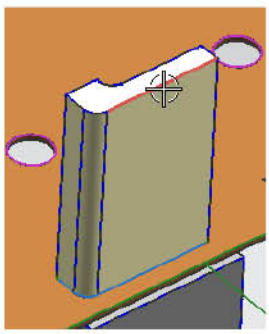
I5. Chèn một gót chân

Chọn tab **Progressive Die Wizard** → **Main** gallery→ **Insert Auxiliary Design** .

Trong hộp thoại **Insert Auxiliary Design**, đặt **Type** thành **Insert Shank**.

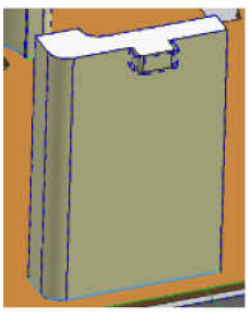
Trong nhóm **Insert Shank**, từ danh sách chọn **Heel**.

Trong cửa sổ đồ họa, chọn một cạnh đục lỗ.



Nhấp vào **Áp dụng**.

Thân gót chân được tạo ra.

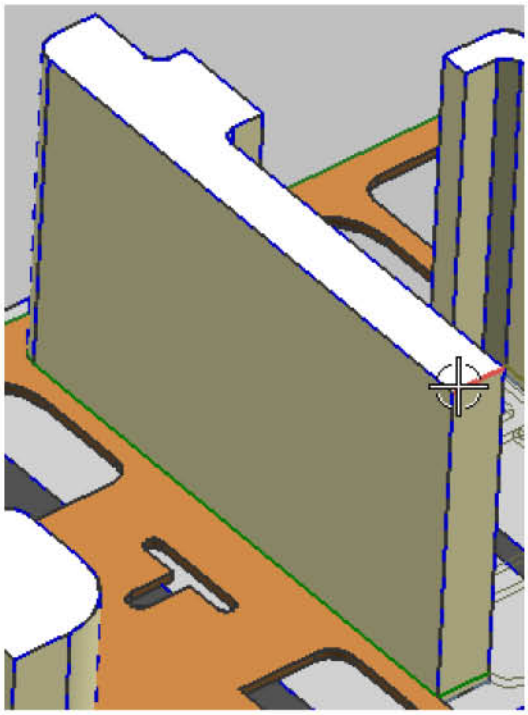


I6. Tạo một giá đỡ đục lỗ

Chọn tab **Progressive Die Wizard** → **Main** gallery→ **Insert Auxiliary Design** .

Trong hộp thoại **Insert Auxiliary Design**, đặt **Type** thành **Punch Mount**.

Trong cửa sổ đồ họa, chọn một cạnh đục lỗ.



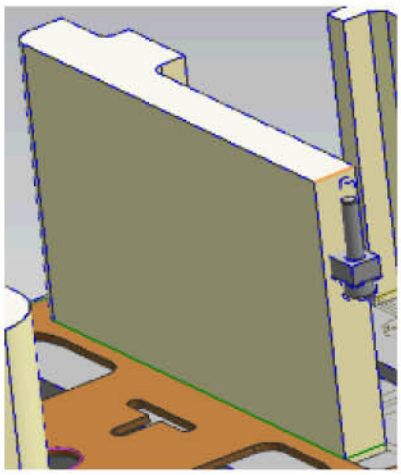
Nhấp vào **Thiết kế đầu gắn** .

Trong hộp thoại **Standard Part Management**, từ danh sách các bộ phận, chọn **Screwholder (Dưới cùng)**.

Bấm vào **đồng ý**.

Trong hộp thoại **Chèn thiết kế phụ trợ**, bấm **OK**.

Giá đỡ chày được thêm vào chày.



m. Lệnh Standard parts (chèn linh kiện khuôn tiêu chuẩn)

m1. Chức năng và cách gọi lệnh

Mold Wizard, Progressive Die Wizard, Engineering Die Wizard và Die Design cung cấp một số thư viện của các bộ phận tiêu chuẩn mà bạn có thể sử dụng để tạo thiết kế của mình.

Các thư viện bộ phận tiêu chuẩn có sẵn cung cấp nhiều lựa chọn về các bộ phận thường được sử dụng mà bạn có thể cài đặt và điều chỉnh, chẳng hạn như ống lót, chốt đẩy và hạt dao.

Bạn có thể tùy chỉnh thư viện của mình để phù hợp với tiêu chuẩn thiết kế của công ty bạn và mở rộng thư viện để bao gồm bất kỳ thành phần hoặc tổ hợp nào.

Bạn có thể thêm các bộ phận tiêu chuẩn vào khuôn hoặc cụm khuôn theo một trong hai cách:

Sử dụng **Thư viện tái sử dụng** trên thanh Tài nguyên. Đây là phương pháp ưa thích.

Sử dụng **Thư viện Phần Tiêu chuẩn** yêu cầu.

m2. Hệ thống quản lý bộ phận tiêu chuẩn

Hệ thống Quản lý bộ phận tiêu chuẩn bao gồm các thư viện của các bộ phận và bảng tính cơ sở dữ liệu hỗ trợ.

Bạn có thể sử dụng hệ thống Quản lý bộ phận tiêu chuẩn để:

Đăng ký các thành phần trong một danh mục mới hoặc hiện có.

Cài đặt các thành phần mới hoặc phiên bản của các thành phần hiện có.

Định vị các bộ phận tiêu chuẩn trong khuôn hoặc cụm khuôn.

Chỉnh sửa bảng tính cơ sở dữ liệu để kiểm soát các lựa chọn tham số và thuộc tính tùy chọn cho danh sách bộ phận.

Sử dụng bảng tính cơ sở dữ liệu để xác định các biểu thức giữa các bộ phận nhằm liên kết các thành phần và cơ sở khuôn.

Loại bỏ các thành phần.

Ứng dụng	Thiết kế khuôn, Thuật sĩ khuôn, Thuật sĩ khuôn tiến bộ, Thuật sĩ khuôn kỹ thuật
Điều kiện tiên quyết	Để làm việc với các lệnh Die Design, bạn phải ở trong ứng dụng Modeling.
Thanh tài nguyên	**Tái sử dụng thư viện** → **Thư viện bộ phận tiêu chuẩn MW** hoặc **Thư viện bộ phận tiêu chuẩn PDW** hoặc **Thư viện bộ phận tiêu chuẩn EDW** hoặc Thư viện **bộ phận tiêu chuẩn dập khuôn** .
Trình tìm lệnh	**Bộ phận tiêu chuẩn**

m3. Cài đặt một phần tiêu chuẩn

Chuẩn bị thư viện để sử dụng

Trước khi cố gắng cài đặt một phần tiêu chuẩn, bạn nên đảm bảo rằng thư viện đã được thiết lập:

Cài đặt thư viện kỹ thuật. Nó được cung cấp riêng biệt từ NX.

Trong các giá trị mặc định của khách hàng Assemblies, trong mục **General**, trên trang **Interpart Modeling**, bên dưới **Allow Associative Interpart Modeling**, chọn **Yes**.

Trên cùng một trang, đảm bảo rằng hộp kiểm **Trì hoãn cập nhật giữa các phần** đã được bỏ chọn.

(Tùy chọn) Trong các cài đặt mặc định của khách hàng trong Mold Wizard, Progressive Die Wizard hoặc Engineering Die Wizard, trong **Standard Parts**, xem lại các tùy chọn và tùy chỉnh chúng. Đối với Thiết kế khuôn, các cài đặt mặc định của khách hàng **Bộ phận tiêu chuẩn** nằm trong phần **Công cụ tiêu chuẩn** .

(Tùy chọn) Sử dụng kiểu kết xuất **Bóng mờ một phần** . Thông thường, các bộ phận tiêu chuẩn được tô bóng ở chế độ này và các đối tượng khác không được tô bóng.

Từ Thư viện tái sử dụng, chọn **Quản lý thư viện tái sử dụng** , và nhấn **OK** trong hộp thoại.

Bước này đảm bảo rằng tệp cấu hình Thư viện tái sử dụng được tải đúng cách.

m4. Chọn và cài đặt một phần tiêu chuẩn

Trên Thanh tài nguyên, nhấp vào **Tái sử dụng Thư viện** .

Trong bảng **Tên**, chọn thư viện chứa danh mục bạn muốn và mở rộng danh mục đó.

Điều hướng đến danh mục của nhà sản xuất hoặc danh mục tùy chỉnh mà bạn đã tạo và mở rộng danh mục đó.

Chọn thư mục cho loại đối tượng có thể tái sử dụng mà bạn muốn thêm.

Bitmap của các phần trong thư mục được hiển thị trong bảng **Chọn Thành viên**.

Nếu bạn không thấy các phần được hiển thị, hãy chọn **Hình thu nhỏ** từ danh sách kiểu xem và **Xem tất cả** từ danh sách bộ lọc chế độ xem.

Trong bảng **Member Select**, chọn một phần, nhấp chuột phải và chọn **Insert**.

Bạn cũng có thể chọn chi tiết, giữ nút chuột trái và kéo chi tiết đó vào cửa sổ đồ họa. Để tính năng này hoạt động, bạn phải mở ứng dụng Assemblies.

Hộp thoại **Quản lý phần tiêu chuẩn** hiển thị. Cửa sổ **Thông tin** bao gồm ảnh bitmap của phần được chọn cùng với kích thước và thông tin danh mục cũng hiển thị. Bạn có thể chuyển đổi cách hiển thị của cửa sổ này bằng cách nhấp vào nhóm **Phần**.

Trong hộp thoại **Quản lý phần tiêu chuẩn, trong nhóm Phần**, chỉ định xem bạn muốn thêm một phiên bản khác hay thêm một thành phần mới dựa trên phiên bản đã chọn.

Trong nhóm **Vị trí** , bạn có thể chỉ định:

Phần gốc của phần tiêu chuẩn

Một phương pháp định vị

Bộ tham chiếu

Trong nhóm **Chi tiết**, chỉ định các tham số cho bộ phận, chẳng hạn như chiều dài, đường kính, bán kính và độ côn.

Chọn hàng cho tham số bạn muốn sửa đổi.

Trong cột **Giá trị**, nhấp và chọn một giá trị từ danh sách.

Sử dụng các tùy chọn trong nhóm **Cài đặt** để mở tệp đăng ký hoặc cơ sở dữ liệu để chỉnh sửa.

Nhấn **OK** hoặc **Áp dụng**.

Nếu bộ phận yêu cầu định vị, hãy chỉ định thông tin vị trí theo yêu cầu đối với phương pháp bạn đang sử dụng.

Khi bạn đặt một bộ phận làm phần tử con của một bộ phận có hai hoặc nhiều phiên bản, bạn phải chỉ định một điểm vị trí trong phiên bản đó là phần công việc.

m5. Cài đặt một phần tiêu chuẩn bằng cách sử dụng Point Pattern

Để sử dụng **Mẫu điểm** với các bộ phận tiêu chuẩn, trước tiên bạn phải chọn **Mẫu điểm** và sửa đổi nó cho phù hợp với yêu cầu của bạn. Sau đó, bạn chọn một bộ phận tiêu chuẩn (chẳng hạn như vít) và sử dụng mẫu điểm bạn đã tạo làm phương pháp định vị.

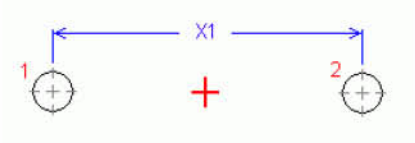
Ví dụ này sử dụng một phần đơn giản để minh họa phương pháp **Point Pattern**.

Trên Thanh tài nguyên, nhấp vào **Tái sử dụng Thư viện** .

Trong bảng **Tên**, chọn và mở rộng **Thư viện phần tiêu chuẩn MW** .

Mở rộng danh mục MẪU ĐIỂM (MM hoặc INCH). Chọn một mẫu điểm, nhấp chuột phải và chọn **Insert**.

Hộp thoại **Quản lý phần tiêu chuẩn** mở ra và cửa sổ **Thông tin** hiển thị mẫu mặc định (2A). Lưu ý vị trí của **Điểm mẫu màu đỏ** ở giữa mẫu.

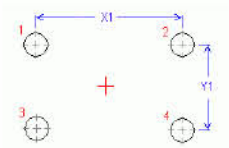


Thay đổi mẫu và sửa đổi một số tham số của nó.

Ví dụ này sử dụng các cài đặt sau:

Vị trí = NULL

Mẫu 4A



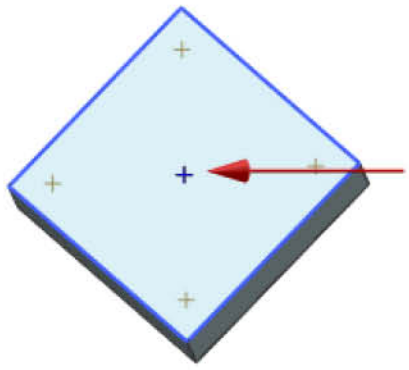
X1 = 75

Y1 = 75

Bấm vào **đồng ý**.

Mẫu điểm hiện được liệt kê trong **Bộ điều hướng hội**. Nó cũng sẽ được hiển thị trong cửa sổ đồ họa. Nếu bạn không nhìn thấy nó, hãy hiển thị Lớp 99. Đây là lớp mặc định cho các tính năng của Point Pattern.

Mũi tên màu đỏ trong hình sau cho biết Điểm mẫu mà bạn sẽ cần chọn ở bước sau.



Lặp lại các bước 1–2 và chọn phần tiêu chuẩn bạn muốn định vị bằng mẫu bạn vừa tạo.

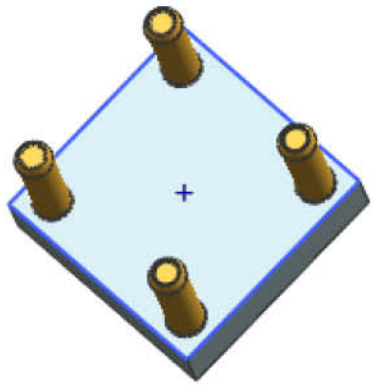
Ví dụ này sử dụng chốt chốt góc PUNCH.

Chọn chốt và nhấn **Insert**.

Trong hộp thoại **Quản lý phần tiêu chuẩn trong nhóm Vị trí**, từ danh sách **Vị trí**, chọn **MẪU ĐIỂM**.

Chọn Pattern Point hiển thị ở bước 5, sau đó nhấn **OK**.

Mẫu bu lông được tạo ra.

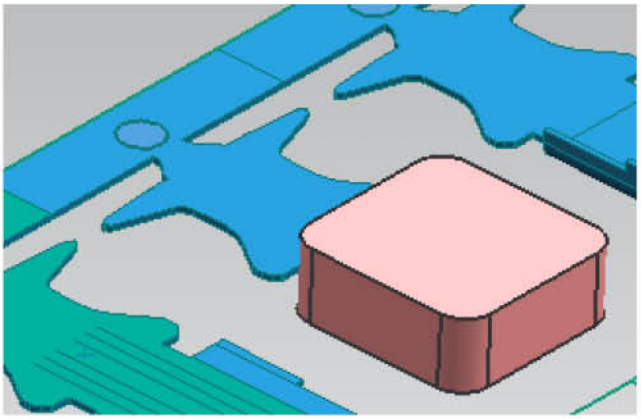


n. Lệnh Relief Design (Thiết kế khối bao)

n1. Chức năng và cách gọi lệnh

Sử dụng lệnh **Relief Design** để tạo một khối rắn để cắt các hốc và lỗ trên tấm khuôn. Điều này ngăn chặn sự giao cắt giữa dải và tấm khuôn.

Bạn cũng có thể chỉnh sửa, sao chép hoặc xóa khối bao.



Khối rắn nhẹ — loại hộp giới hạn

Cách gọi lệnh

Ứng dụng	**Progressive Die Wizard**
Trình tìm lệnh	**Relief Design**

n2. Hộp thoại Relief Design

Ghi chú Xem Tùy chọn hộp thoại chung để biết các tùy chọn phổ biến không được thảo luận ở đây.

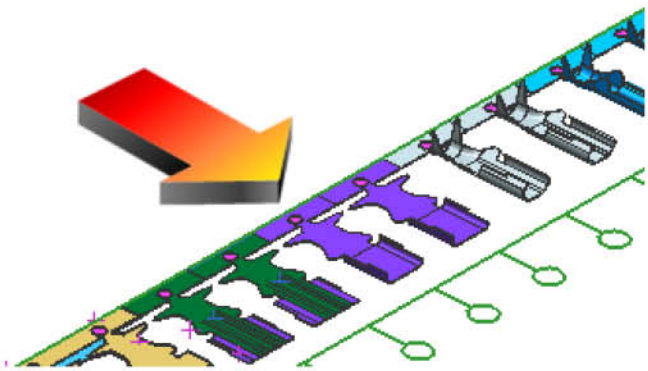
Kiểu	
Thực đơn gõ	Cho phép bạn chọn thao tác để thực hiện: **Tạo nên** **Biên tập** **Sao chép** **Xóa bỏ**
Tạo nên	
Nhóm **Tạo** xuất hiện khi bạn đặt **Loại** thành **Tạo** .	
Hộp đóng bìa **Đã xác định người dùng**	Chỉ định xem hình dạng thân khối bao được xác định bởi hộp giới hạn hay bởi đầu vào do người dùng xác định.
 Chọn khuôn mặt	Cho phép bạn chọn các mặt cực đoan của khu vực cần có sự trợ giúp.

tùy chọn hộp giới hạn	Cho phép bạn chỉ định những điều sau khi bạn chọn tùy chọn **Hộp Giới hạn** : **Giải tỏa** Khoảng cách giữa hộp giới hạn và các mặt được chọn **Bán kính** Bán kính của các góc hộp giới hạn
tùy chọn do người dùng xác định	Cho phép bạn chỉ định hình dạng do người dùng xác định cho phần thân rắn nổi. Bạn có thể chọn các đường cong để xác định hình dạng và chỉ định khoảng cách bắt đầu cũng như chiều cao của phần thân.
Biên tập	
Nhóm **Chỉnh sửa** xuất hiện khi bạn đặt **Loại** thành **Chỉnh sửa**.	
Chọn khối đặc cứu trợ	Cho phép bạn chọn một khối rắn bao để chỉnh sửa.
tùy chọn hộp giới hạn	Cho phép bạn chỉnh sửa hộp giới hạn xác định phần khối nổi nổi. Bạn có thể thay đổi bán kính hoặc bạn có thể sử dụng **Edit Bounding Box** để chỉnh sửa các thông số khác.
tùy chọn do người dùng xác định	Cho phép bạn chỉnh sửa khoảng cách bắt đầu hoặc chiều cao của vật rắn hình nổi do người dùng xác định.
Sao chép	
Nhóm **Sao chép** xuất hiện khi bạn đặt **Loại** thành **Sao chép**.	
Chọn khối đặc cứu trợ	Cho phép bạn chọn một khối rắn bao để sao chép.
Con số	Chỉ định số lượng bản sao.
Xóa bỏ	
Nhóm **Xóa** xuất hiện khi bạn đặt **Loại** thành **Xóa**.	
	Cho phép bạn chọn một khối rắn bao để xóa.

Chọn khối đặc cứu trợ	
Xóa phiên bản đã chọn **Xóa tất cả các trường hợp**	Chỉ định có bao nhiêu hình khối bao cần xóa.
Cài đặt	
Tạo ở vị trí ban đầu	Tạo ra khối đặc ở trạm ban đầu. Ghi chú Các thi thể cứu trợ được đặt trong phần "*_relief" . Nếu bạn muốn tạo một hốc hình nổi, hãy sử dụng lệnh **Pocket Design** ở chế độ " Solid+Solid ".
Ẩn khối rắn	Giấu khối rắn

n3. Tạo một thiết kế khối bao bằng cách sử dụng hộp giới hạn

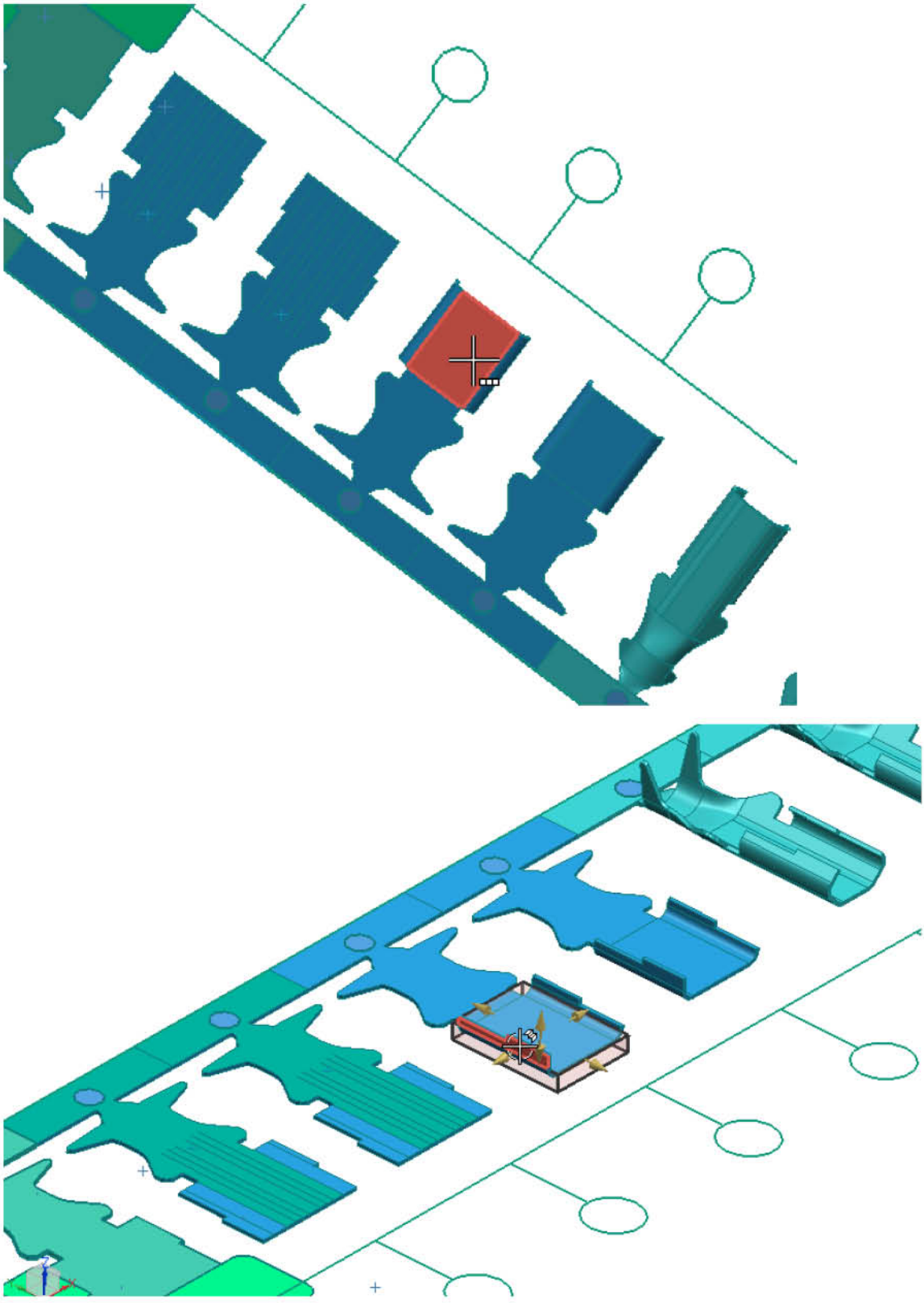
Ví dụ này cho thấy cách thêm một loại vật thể rắn hình hộp giới hạn vào một trạm dải.

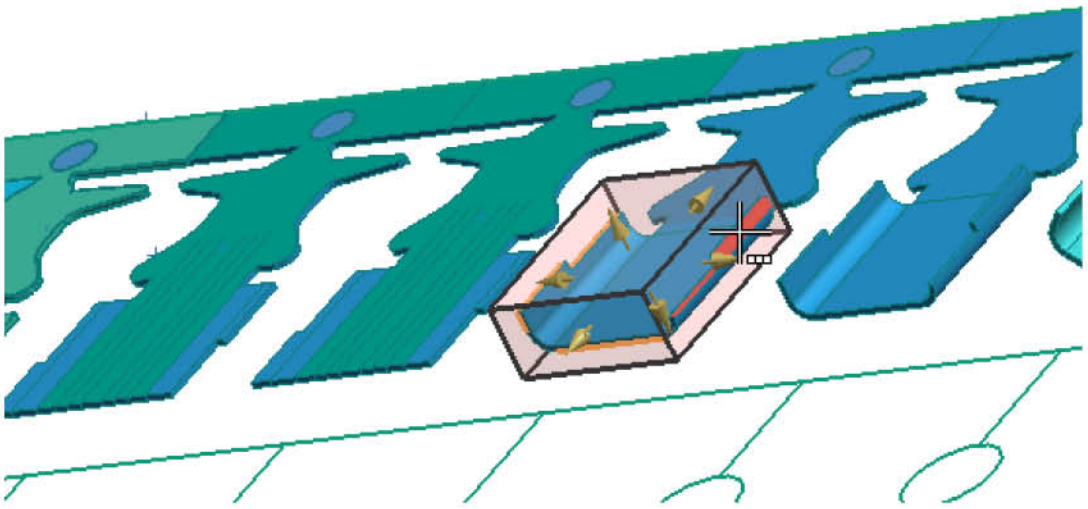


Chọn tab **Progressive Die Wizard** → Bộ sưu tập **chính** → **Thiết kế khối bao** .

Trong hộp thoại **Relief Design**, trong nhóm **Create**, chọn tùy chọn **Bounding Box**.

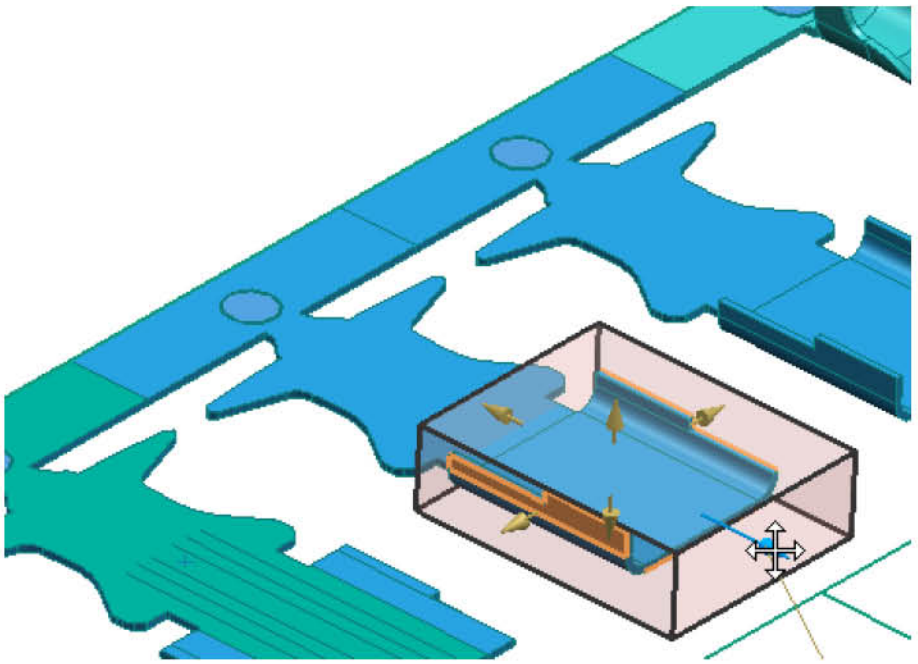
Trong cửa sổ đồ họa, chọn các mặt để xác định ranh giới của vùng khối bao.





(Tùy chọn) Thực hiện bất kỳ thao tác nào sau đây:

Trong cửa sổ đồ họa, kéo các chốt của hộp giới hạn để sửa đổi kích thước của nó.



Trong hộp thoại **Relief Design**, sửa đổi các giá trị trong hộp **Clearance** hoặc **Radius**.

Chọn hoặc bỏ chọn hộp kiểm **Tạo ở vị trí ban đầu** để chỉ định vị trí của hộp giới hạn.

Chọn hoặc bỏ chọn hộp kiểm **Hide Relief Solid Body** để xác định khả năng hiển thị của khối rắn nổi.

Bấm vào **đồng ý**.

o. Lệnh Pocket (tạo hốc)

o1. Chức năng và cách gọi lệnh

Sau khi bạn đã hoàn tất việc thêm các bộ phận tiêu chuẩn và các thành phần khác, bạn có thể sử dụng lệnh **Pocket** để tạo mô hình các hốc trong khuôn hoặc tấm khuôn, chày/cối và các vật thể rắn khác.

Theo mặc định, các hốc được liên kết với thân công cụ. Bạn có thể chọn làm cho chúng không liên kết để cải thiện hiệu suất.

Khi bạn tạo các hốc, thân công cụ là hình học được liên kết trong phần chứa thân đích và thân được liên kết sẽ bị trừ đi hoặc hợp nhất với thân đích.

Bạn có thể tạo các hốc bằng cách sử dụng các thành viên trong họ bộ phận làm thành phần công cụ. Các phần thân hốc của bộ phận được xác định trong **Thư viện phần thân công cụ bỏ hốc PDW** .

Bạn có thể chỉ định tên bộ tham chiếu mặc định cho hốc trong **Customer Defaults → Progressive Die Wizard → Pocketing → Custom Reference Set of Tool Bodies** .

Bạn cũng có thể:

Chọn một mẫu thành phần sẽ được sử dụng làm thành phần công cụ.

Chỉnh sửa phần thân công cụ bỏ hốc.

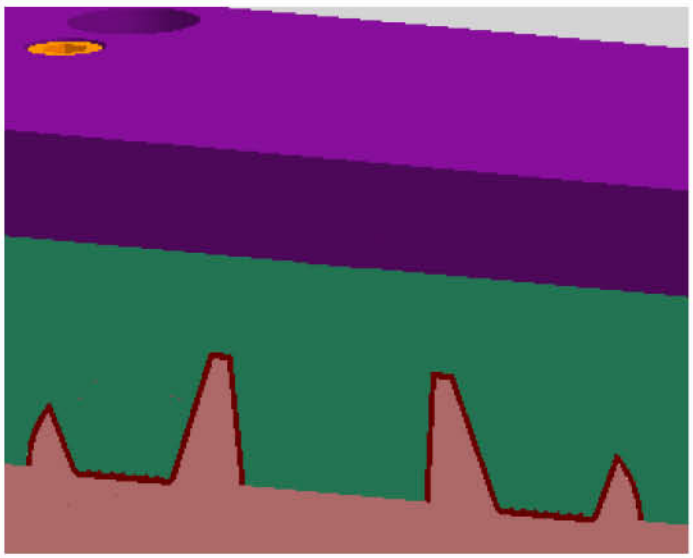
Xem trước các phần thân công cụ của dòng sản phẩm.

Khi nào cần tạo hốc

Để giảm thiểu số lượng tính năng cập nhật khi bạn thiết kế cụm công cụ của mình, hãy tạo các hốc ở giai đoạn thiết kế cuối cùng:

Sau khi bạn cắt bỏ các hốc, số lượng tính năng trong tập hợp sẽ tăng lên đáng kể, điều này có thể ảnh hưởng đến hiệu suất hệ thống.

Một số cập nhật có thể không thành công nếu nhóm chèn/bộ phận tiêu chuẩn được di chuyển ra ngoài nội dung mục tiêu của chúng.



Cách gọi lệnh

Ứng dụng	**Progressive Die Wizard**
Trình tìm lệnh	**Pocket**

o2. Hộp thoại Pocket

Cách thức	
Danh sách	**Trừ vật liệu -** Trong chế độ chọn thân, hãy trừ một bản sao của từng thân công cụ khỏi (các) mục tiêu. Trong chế độ chọn bộ phận, hãy trừ đi một bản sao của bộ tham chiếu FALSE của từng bộ phận khỏi (các) mục tiêu. **Thêm vật liệu -** Trong chế độ chọn thân, hợp nhất một bản sao của từng thân công cụ với (các) mục tiêu. Trong chế độ chọn bộ phận, hợp nhất một bản sao của bộ tham chiếu ADD_MATERIAL của từng bộ phận với (các) mục tiêu.
Mục tiêu	
Chọn đối tượng	Chọn một hoặc nhiều đối tượng mục tiêu.
Dụng cụ	
Chọn đối tượng	Chọn một hoặc nhiều bộ phận, bộ phận hoặc thân công cụ. Nếu phần cha của thành phần được chọn có thuộc tính **UM_STANDARD_PART_ROOT = 1** thì phần cha sẽ được chọn tự động.
Loại công cụ	**Solid** — Lọc lệnh **Chọn đối tượng** trong nhóm **Công cụ** để chỉ chọn các khối. **Thành phần -** Lọc lệnh **Chọn đối tượng** trong nhóm **Công cụ** để chỉ chọn các thành phần. **Hiển thị lối tắt -** Thay thế danh sách **Chọn loại** bằng các nút **Khối** và **Phần** . **Ẩn lối tắt -** Thay thế **các loại đã chọn** Nút **Solid** và **Part** có danh sách.
Bộ tham khảo	Với **Phần** hoặc **Thành phần** được chọn làm **Loại công cụ** , bạn có thể chỉ định một trong các bộ tham chiếu sau: SAI ĐÚNG VẬY

	Toàn bộ phần Không thay đổi
Công cụ	
 Tìm các thành phần giao nhau	Tìm tất cả các thân công cụ giao nhau với các thân công cụ đã chọn hoặc tìm tất cả các thân công cụ giao nhau với các thân công cụ đã chọn.
 Kiểm tra trạng thái hốc	Đánh dấu và hiển thị tổng số lượng tất cả các bộ phận tiêu chuẩn không có hốc tương ứng trong dòng Trạng thái hoặc đưa ra thông báo rằng không có phần thân nào chưa được bỏ hốc.
 Bỏ hốc	Loại bỏ tất cả các hốc khỏi cơ thể mục tiêu đã chọn.
 Chỉnh sửa nội dung công cụ	Mở hộp thoại **Chỉnh sửa đối tượng có thể tái sử dụng** để chỉnh sửa phần thân công cụ bỏ hốc.
Cài đặt	
 liên kết	Làm cho hốc liên kết với thân dụng cụ.
 Chỉ hiển thị các phần mục tiêu và công cụ	Ẩn tất cả các cơ thể khác ngoài những cơ thể hiện được chọn làm mục tiêu và công cụ.
 Tạo khối đặc can thiệp	Trong trường hợp phép trừ hốc không thành công, hãy tạo khối liền để làm nổi bật khu vực có vấn đề.
 Luôn lưu kết quả từng phần	Tự động lưu kết quả kiểm tra bỏ hốc không thành công vào tệp chi tiết.

Hiển thị kết quả kiểm tra trong HD3D	Hiển thị kết quả kiểm tra trong **HD3D** tab trên thanh tài nguyên.
Nội dung công cụ xem trước	Hiển thị bản xem trước của thân công cụ bỏ hốc được tạo cho bộ phận công cụ tiêu chuẩn của dòng.

o3. Quy trình thiết kế hốc

Tạo hốc mới

Mẹo Trước khi tạo các khoang, bạn có thể sử dụng hộp thoại **Trình quản lý Chế độ xem** để ẩn các thành phần khác ngoài thân mục tiêu và công cụ. Điều này giúp đơn giản hóa việc lựa chọn và kiểm tra.

Bạn phải ở trong ứng dụng **Mold Wizard**. Nếu bạn đang sử dụng ứng dụng **Progressive Die Wizard** hoặc **Engineering Die Wizard**, hãy sử dụng **Command Finder** để định vị lệnh.

Chọn tab **Mold Wizard** → **Main** gallery→ **Pocket** .

Trong nhóm **Chế độ**, chọn **Thêm vật liệu** hoặc **Trừ vật liệu** .

(Tùy chọn) Trong nhóm **Mục tiêu**, nhấp vào **Chọn Đối tượng** và chọn một hoặc nhiều đối tượng mục tiêu.

Thận trọng Nếu bỏ qua bước này, bạn phải chọn công cụ rồi nhấn **Find Intersecting Components** .

(Tùy chọn) Trong nhóm **Công cụ** , từ danh sách **Chọn Loại** hoặc các nút phím tắt, hãy chỉ định xem nên chọn các bộ phận hay khối rắn.

Ghi chú Bạn chỉ có thể chọn những phần có thuộc tính **UM_STANDARD_PART** .

(Tùy chọn) Trong nhóm **Công cụ**, khi một bộ phận của họ bộ phận được chọn làm đối tượng công cụ, thì toàn bộ mẫu thành phần chứa bộ phận đó sẽ được chọn và thêm vào danh sách đối tượng công cụ.

(Tùy chọn) Nếu bạn đang chọn các bộ phận, trong nhóm **Công cụ**, từ danh sách **Bộ tham chiếu**, hãy chọn một trong các bộ lọc có sẵn để thực hiện lựa chọn dễ dàng hơn.

(Tùy chọn) Trong nhóm **Công cụ**, nhấp vào **Chọn Đối tượng** và chọn một hoặc nhiều đối tượng công cụ.

Thận trọng Nếu bỏ qua bước này, bạn phải chọn mục tiêu rồi nhấp vào **Tìm các thành phần giao nhau** .

(Tùy chọn) Sau khi bạn chọn một hoặc nhiều mục tiêu hoặc công cụ, trong nhóm **Công cụ** , hãy nhấp vào **Tìm các thành phần giao nhau** .

Ghi chú
Nếu bạn chọn một hoặc nhiều mục tiêu, tất cả các phần tiêu chuẩn có thể giao nhau sẽ được chọn.

Nếu bạn chọn một hoặc nhiều công cụ, tất cả các tấm giao nhau và các bộ phận khác có thể bỏ hốc sẽ được chọn.

Các bộ phận tiêu chuẩn có thể là mục tiêu, công cụ hoặc cả hai, tùy thuộc vào giá trị của thuộc tính tệp **UM_STANDARD_PART** .

(Tùy chọn) Trong nhóm **Công cụ**, khi các phần trong họ bộ phận được chọn đều có cùng kích thước, **Nội dung Công cụ Chỉnh sửa** lệnh có thể mở hộp thoại **Chỉnh sửa Đối tượng Tái sử dụng** để chỉnh sửa phần thân công cụ bỏ hốc.

(Tùy chọn) Trong nhóm **Công cụ**, chọn hộp kiểm **Chỉ Hiển thị Mục tiêu và Nội dung Công cụ để tạm thời ẩn tất cả các nội dung ngoại trừ lựa chọn mục tiêu và công cụ hiện tại.**

(Tùy chọn) Trong nhóm **Cài đặt**, chọn tùy chọn **Thân công cụ xem trước** và bản xem trước của thân công cụ bỏ hốc cho các bộ phận gia đình đã chọn sẽ được hiển thị.

Nhấn **OK** hoặc **Áp dụng**.

Xóa hốc

Chọn tab **Mold Wizard** → **Main** gallery→ **Pocket** .

Chọn một hoặc nhiều thân mục tiêu hoặc thân dụng cụ được liên kết với các hốc.

Trong nhóm **Công cụ**, nhấp vào **Xóa bỏ hốc** .

Kiểm tra trạng thái hốc

Chọn tab **Mold Wizard** → **Main** gallery→ **Pocket** .

Trong nhóm **Công cụ**, nhấp vào **Kiểm tra trạng thái bỏ hốc** .

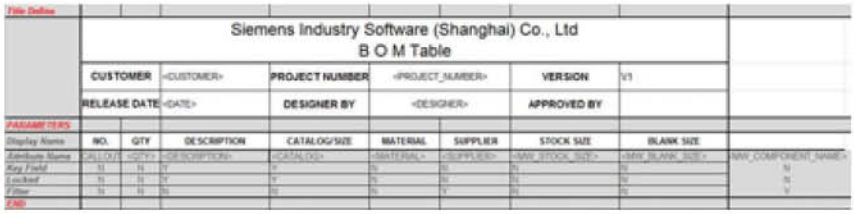
Ghi chú
Nếu không có bộ phận tiêu chuẩn nào không có hốc tương ứng, bạn sẽ thấy hộp thoại thông tin thông báo cho bạn rằng không có bộ phận tiêu chuẩn nào được bỏ hốc.

Nếu có những phần không có hốc tương ứng, chúng sẽ được đánh dấu. Bạn có thể thấy số lượng phần không có hốc trong dòng Trạng thái.

p. Lệnh Bill of Material (Lập bảng kê vật tư)

p1. Chức năng và cách gọi lệnh

Sử dụng **Bill of Material** lệnh để quản lý các thuộc tính của bộ phận. Tên lệnh **Bill of Material** thường được gọi bằng từ viết tắt BOM .



Title Define									
	Siemens Industry Software (Shanghai) Co., Ltd B O M Table								
	CUSTOMER	<CUSTOMER>	PROJECT NUMBER	<PROJECT_NUMBER>		VERSION	V1		
	RELEASE DATE	<DATE>	DESIGNER BY	<DESIGNER>		APPROVED BY			
PARAMETERS									
Display Name	NO.	QTY	DESCRIPTION	CATALOG/SIZE	MATERIAL	SUPPLIER	STOCK SIZE	BLANK SIZE	
Attribute Name	ALL:OUT	<QTY>	<DESCRIPTION>	<CATALOG>	<MATERIAL>	<SUPPLIER>	<MW_STOCK_SIZE>	<MW_BLANK_SIZE>	<MW_COMPONENT_NAME>
Key Field	N	N	Y	Y	N	N	N	N	N
Locked	N	N	Y	Y	N	N	N	N	N
Filter	N	N	N	N	N	Y	N	N	Y
END									

Sử dụng mẫu

Bạn có thể sử dụng các mẫu để xác định thông tin bộ phận liên quan và các tham số sau.

Tên hiển thị Chỉ định tên hiển thị của các mục danh sách BOM, được hiển thị dưới dạng tiêu đề cột trong hộp thoại **Bill of Material .**

Tên thuộc tính Chỉ định tên thuộc tính của các mục danh sách BOM. Chỉ các giá trị thuộc tính mà bạn chỉ định trong mẫu mới được hiển thị trong danh sách BOM. Nếu bạn không chỉ định giá trị cho thuộc tính thì thuộc tính đó sẽ không được hiển thị trong danh sách BOM.

Trường khóa Cho phép bạn chỉ định xem thuộc tính tương ứng có được sử dụng làm thuộc tính trường khóa hay không. Các thành phần có cùng trường khóa sẽ được nhóm lại với nhau và hiển thị thành một hàng trong danh sách BOM.

Đã khóa Chỉ định xem bạn có thể sửa đổi giá trị của một thuộc tính trong danh sách BOM hay không.

Lọc Chỉ định xem bạn có muốn sử dụng giá trị của một thuộc tính làm chuỗi bộ lọc hay không.

Ví dụ: nếu thuộc tính Tên hiển thị có giá trị chuỗi được đặt thành NHÀ CUNG CẤP thì thuộc tính đó sẽ được hiển thị trong danh sách BOM và bạn cũng có thể sử dụng giá trị thuộc tính để lọc dữ liệu BOM.

Nếu bạn không xác định Tên hiển thị cho thuộc tính bộ lọc, ví dụ: MW_COMPONENT_NAME trong mẫu thì thuộc tính này sẽ không được hiển thị trong giao diện người dùng BOM.

Ghi chú Không thể sử dụng các ô hiển thị màu xám vì chúng sẽ bị xóa khi bạn xuất BOM. Bạn có thể nhập thông tin người dùng ở đầu mẫu.

Thay đổi giá trị

Bạn có thể thay đổi giá trị từ danh sách thay đổi được xác định trước trong cột được chỉ định bằng cách xác định mẫu dữ liệu chung. Có bốn loại danh sách trong mẫu dữ liệu chung và bạn có thể xác định chúng bằng cách đặt LIST_TYPE thành các giá trị như được hiển thị trong bảng sau.

LIST_TYPE	Danh sách tùy chọn	Đánh dấu nếu không có trong danh sách	Đánh dấu nếu có trong danh sách (danh sách cấm)	Thay đổi người dùng
0	Đúng	KHÔNG	KHÔNG	KHÔNG
1	Đúng	KHÔNG	KHÔNG	Đúng
2	Đúng	Đúng	KHÔNG	KHÔNG
3	KHÔNG	KHÔNG	Đúng	Đúng

Bạn cũng có thể làm như sau:

Tạo các danh sách BOM khác nhau bằng cách chuyển đổi các mẫu trong hộp thoại **Bill of Material** .

Nhanh chóng nhận biết thông tin sửa đổi trong danh sách BOM.

Nếu bạn sửa đổi một hàng trong danh sách BOM, hàng cụ thể đó sẽ được đánh dấu màu xanh lam.

Lọc dữ liệu BOM dựa trên các thuộc tính cụ thể được xác định trong mẫu BOM.

Hộp kiểm sẽ gắn cờ các hàng bạn đã xuất.

Các tính năng này sẽ tạo BOM với mẫu được định dạng trong Excel. Bạn có thể chỉ định các thuộc tính bộ phận khác nhau trong các cột khác nhau của mẫu, chỉ định một hoặc nhiều thuộc tính bộ phận làm trường khóa, trạng thái khóa hoặc để lọc cột.

Chỉnh sửa

Bạn có thể chỉnh sửa bảng BOM tương tự như cách bạn chỉnh sửa bảng tính. Bạn có thể:

Chọn các ô riêng lẻ.

Chỉnh sửa nhiều ô cùng một lúc.

Sử dụng các tùy chọn lọc tốt hơn để lọc dữ liệu.

Sử dụng các dấu hiệu trực quan như màu ô để xác định một số loại dữ liệu nhất định. Ví dụ: một ô bị khóa sẽ xuất hiện màu xám và mục nhập không hợp lệ sẽ xuất hiện màu hồng.

Bạn có thể chấp nhận dữ liệu BOM được nhập thủ công bằng cách nhấp vào **Áp dụng** hoặc thoát bằng cách nhấp vào **Hủy** .

Thông tin chân trang

Bạn có thể thêm thông tin chân trang vào mẫu **Bill of Material** bao gồm văn bản chung hoặc các thuộc tính lắp ráp như ngày tháng và nhà thiết kế.

Thông tin được thêm vào phần chân trang của mẫu sẽ xuất hiện ở cuối bảng tính hóa đơn vật liệu được tạo của bạn.

Cách gọi lệnh

Ứng dụng	**Mold Wizard, Progressive Die Wizard, Engineering Die Design, Electrode Design**
Trình tìm lệnh	**Bill of Material**

p2. Hộp thoại Bill of Material

Cài đặt	
Chọn thành phần	Cho phép bạn chọn một thành phần trong cửa sổ đồ họa. NX sau đó đánh dấu lựa chọn trong danh sách BOM.
Danh sách	
Các hàng đại diện cho các bộ phận tiêu chuẩn trong tổ hợp. Các cột biểu thị giá trị được tính toán cho số lượng và số lượng mặt hàng cũng như giá trị thuộc tính bộ phận. Bạn có thể chỉnh sửa các ô trong hàng đã chọn bằng cách nhấp vào chúng. Ghi chú Bạn không thể chỉnh sửa **NO.** và cột **QTY** . Bạn không thể chỉnh sửa các thuộc tính do hệ thống gán, chẳng hạn như tên bộ phận nếu chúng xuất hiện trong ghi chú danh sách bộ phận của bạn. Bạn có thể chọn một trong các lệnh sau ở cuối hộp thoại BOM hoặc nhấp chuột phải vào các hàng trong danh sách để nhận các lệnh tương ứng:	
Danh sách BOM	Hiển thị các thành phần xuất hiện trong danh sách BOM.
Danh sách ẩn	Hiển thị các thành phần hiện bị ẩn khỏi danh sách BOM để bạn có thể sử dụng lệnh tắt để hiển thị chúng.
Tạo danh sách bộ phận	Cho phép bạn tạo một danh sách các bộ phận mới.
Thêm phần hiển thị	Thêm phần hiển thị hiện tại vào danh sách BOM.

Chỉnh sửa kích thước chứng khoán	Cho phép bạn mở hộp thoại **Stock Size** . Đối với nhiều lựa chọn hàng, hãy tính toán kích thước phôi theo các tham số được đặt trong nhóm **Cài đặt** .
Thông tin	Mở hộp thoại **Thông tin Thành phần** , trong đó có danh sách hiển thị tên của tệp bộ phận thành phần.
Xuất sang bảng tính	Tạo một tệp bảng tính chứa nội dung của danh sách. Chuyển dữ liệu danh sách BOM từ NX sang bảng tính tạm thời. Bạn có thể sử dụng các lệnh xem bảng tính mặc định của mình để lưu tệp tạm thời.
Ẩn thành phần	Di chuyển thành phần đã chọn sang màn hình **Danh sách Ẩn** và xóa nó khỏi Danh sách BOM. Chỉ xuất hiện khi tùy chọn **Danh sách BOM** được chọn.
Bộ lọc BOM	Mở hộp thoại **Bộ lọc** và cho phép bạn lọc dữ liệu BOM theo chuỗi bộ lọc đã cho.
Cài đặt	
Tên	Tạo danh sách BOM khác nhau bằng cách chuyển đổi mẫu

q. Lệnh View Manager (Trình quản lý hiển thị)

q1. Chức năng và cách gọi lệnh

Sử dụng lệnh **View Manager** để thực hiện các thao tác sau đối với các bộ phận khuôn liên hoàn hoặc khuôn kỹ thuật:

Kiểm soát khả năng hiển thị và lựa chọn thông qua các hộp kiểm.

Nhấp chuột phải vào một nút thành phần để mở hoặc đóng nó, đóng băng hoặc giải phóng nó, cô lập nó hoặc đặt màu cho nó.

Ghi chú Bạn có thể sử dụng **Trình duyệt Trình quản lý Chế độ xem** với các lệnh khác trong các ứng dụng Progressive Die Wizard và Engineering Die Wizard. Trước tiên hãy khởi động **Trình duyệt Trình quản lý Chế độ xem** , sau đó mở các lệnh khác.

Trình **duyệt Trình quản lý Chế độ xem** có kiểu dáng tương tự như **Bộ điều hướng Hợp ngữ** , hiển thị các chủ sở hữu giống như các tệp hợp ngữ. Các ngăn chứa trông giống như các tập tin lắp ráp và đại diện cho một nhóm các loại thành phần. Chủ sở hữu có thể chứa các chủ sở hữu khác và có thể được sử dụng để sắp xếp các chủ sở hữu và nút khác trong **Trình duyệt Trình quản lý Chế độ xem** . Các nút trông giống như các tệp thành phần và đại diện cho một nhóm các thành phần thuộc một loại.

Xem trình duyệt quản lý

Tên tùy chỉnh		cô lập	Trạng thái đóng băng	Trạng thái mở	Số thuộc tính
	Chiếu bằng				0
	Khác				0
	Bộ khuôn				0
	ẩn				0
	lỗ				0
	cối/chày				1
	bẻ cong				1
	dải				0

Cấu trúc cây Trình duyệt Trình quản lý Chế độ xem

Như được hiển thị trong hình trước, chủ sở hữu và nút có thể có tên tùy chỉnh trong **Trình duyệt Trình quản lý Chế độ xem** độc lập với tên thành phần.

Nếu một nút được hiển thị "Chốt chốt" và tất cả các thành phần trong khuôn chứa thuộc tính bộ phận PDW_COMPONENT_NAME hoặc EDW_COMPONENT_NAME với giá trị "DOWEL" sẽ được quản lý bởi nút "Chốt chốt".

Mã XML:

<PDW_COMPONENT_NAME Description="Chốt chốt">DOWEL</PDW_COMPONENT_NAME> hoặc <EDW_COMPONENT_NAME Description="Chốt chốt">DOWEL</EDW_COMPONENT_NAME>

Cách gọi lệnh

Ứng dụng	**Progressive Die Wizard**
Trình tìm lệnh	**View Manager**

r. Lệnh Static Interference Check (Kiểm tra giao cắt ở trạng thái tĩnh)

r1. Chức năng và cách gọi lệnh

Sử dụng lệnh **Static Interference Check** để phân tích các vật thể rắn được chọn để phát hiện sự chồng lấp và báo cáo loại giao cắt được tìm thấy.

Kiểm tra giao cắt ở trạng thái tĩnh giúp bạn cải thiện thiết kế của mình bằng cách hiển thị cho bạn vị trí xảy ra giao nhau hoặc bỏ sót hốc.

Cách gọi lệnh

Ứng dụng	**Progressive Die Wizard**
Trình tìm lệnh	**Static Interference Check**

f2. Hộp thoại Static Interference Check

Bộ do người dùng xác định	
Chọn đối tượng	Bạn được nhắc chọn một thành phần hoặc phần thân mục tiêu.
Chọn đối tượng	Bạn được nhắc chọn một thành phần hoặc phần thân công cụ.
Ghi chú	Các tùy chọn sau sẽ không khả dụng sau khi bạn chọn đối tượng đầu tiên. Đối với bất kỳ phân tích đơn lẻ nào, bạn có thể chọn nội dung (độc quyền) hoặc thành phần (độc quyền).
Thành phần	Lựa chọn các thành phần.
Cơ thể cường tráng	Chọn các cơ quan riêng lẻ trong các bộ phận cấu thành.
Bộ tiêu chuẩn	
Danh sách	Hiển thị các thành phần từ bảng tính **static_interference_check_standard_sets.xls** .
Thêm vào bộ do người dùng xác định	Thêm tập hợp đã chọn vào các tập hợp do người dùng xác định xuất hiện trong danh sách trong nhóm **Danh sách tên tập hợp** .
Danh sách tên bộ	
Danh sách	Hiển thị các bộ giải phóng mặt bằng lắp ráp được xác định trong phần được hiển thị.
Tên bộ giải phóng mặt bằng	Xác định lựa chọn hiện tại dưới dạng bộ phân tích giải phóng mặt bằng do người dùng xác định và hiển thị tên trong danh sách trong nhóm **Danh sách tên bộ** . Ghi chú Bạn có thể chọn một bộ đã lưu để kiểm tra lại trong tương lai mà không cần phải chọn lại mục tiêu và công cụ.
Khu vực thông quan	Đặt dung sai khe hở cho nhiễu mềm.
Di dời	Xóa vùng giải phóng mặt bằng đã chọn.

Cài đặt	
Chế độ phân tích	Lựa chọn một trong những thứ sau: **Chính xác** Kiểm tra các vật thể rắn xem có bị nhiễu không. Ghi chú: Đây là chế độ chính xác hơn nhưng có thể bị chậm nếu phân tích một số thành phần. **Nhẹ** So sánh các vật thể nhiều mặt về độ nhiễu. Ghi chú: Chế độ này kém chính xác hơn nhưng tương đối nhanh.
Bộ tham khảo	Lựa chọn một trong những thứ sau: **Chân Thân** Chọn mô hình thành phần lắp ráp thực tế của các bộ phận tiêu chuẩn để phân tích. **Thân giả** Chọn thân cắt dạng hốc trong các bộ phận tiêu chuẩn để phân tích. **Toàn bộ phần** Chọn tất cả các khối rắn trong các bộ phận tiêu chuẩn để phân tích.
☑ **Bao gồm các cụm lắp ráp phụ**	Bao gồm các thành phần con của mọi bộ phận lắp ráp mà bạn chọn để phân tích.
☑ **Bao gồm các phần trống**	Thêm phần ẩn trong các thành phần đã chọn vào bản phân tích.
☑ **Bao gồm ốc vít**	Bao gồm các phần có chứa tính năng luồng tượng trưng trong phân tích.
Chọn bảng tính bộ tiêu chuẩn	Cho phép bạn chọn tệp bảng tính bộ tiêu chuẩn.
Chỉnh sửa bảng tính bộ tiêu chuẩn	Cho phép bạn chỉnh sửa tệp bảng tính bộ tiêu chuẩn.

s. Lệnh Component Drawing (Xuất bản vẽ thành phần)

s1. Chức năng và cách gọi lệnh

Sử dụng lệnh **Component Drawing** để tự động hóa việc tạo và quản lý bản vẽ cho các thành phần trong cụm khuôn hoặc khuôn. Bạn có thể:

Chọn các thành phần trong ứng dụng Modeling để tạo bản vẽ trực tiếp.

Gán các mẫu giống nhau hoặc khác nhau cho nhiều phần.

Chỉnh sửa bản vẽ; ví dụ: thêm trang tính mới, xóa trang tính, xóa bản vẽ độc lập hoặc thay đổi mẫu bản vẽ.

Sử dụng mẫu bản vẽ do người dùng xác định, mẫu này sẽ tự động thay đổi kích thước khung bản vẽ theo kích thước bộ phận.

Cách gọi lệnh

Ứng dụng	**Mold Wizard, Progressive Die Wizard**
Trình tìm lệnh	**Component Drawing**

s2. Hộp thoại Component Drawing

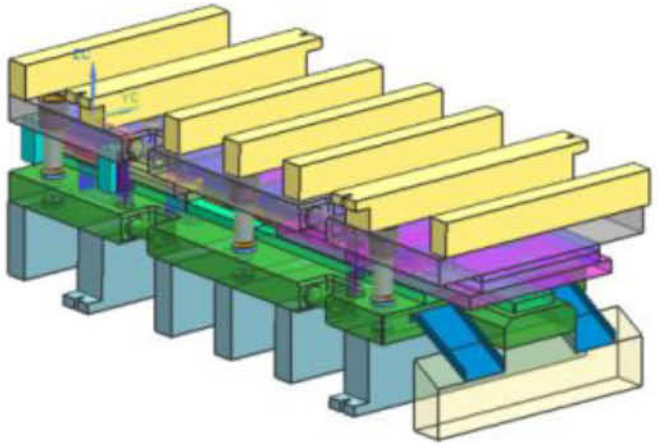
Vẽ	
Tạo bản vẽ	Cho phép bạn tạo bản vẽ cho tất cả các thành phần mà bạn chọn trong bảng Thành phần. Bạn có thể lọc các thành phần được liệt kê bằng cách sử dụng danh sách **Loại Thành phần** . Ghi chú Chỉ những thành phần không có bản vẽ liên quan mới được liệt kê trong bảng Thành phần.
Cập nhật bản vẽ	Liệt kê trong bảng Thành phần các bản vẽ cho các thành phần được chọn trong tổ hợp hiện tại.
Loại thành phần	Chỉ định các thành phần để hiển thị. **Tất cả** hiển thị tất cả các thành phần trong cụm lắp ráp mà bản vẽ không tồn tại. Loại thành phần được chọn, chẳng hạn như PLATE hoặc SCREW lọc danh sách để chỉ hiển thị các thành phần thuộc loại đó. Các giá trị thuộc tính loại thành phần (PDW_COMPONENT_NAME) được xác định trong **$PDIEWIZARD_DIR\templates\pdw_attribute.xls::Attribution_list** . Bạn có thể tùy chỉnh các giá trị này.
Chọn thành phần	Cho phép bạn chọn một hoặc nhiều thành phần mà bạn muốn tạo bản vẽ. Bạn có thể chọn các thành phần: Từ bảng Thành phần trong hộp thoại **Bản vẽ Thành phần** .

	Trong cửa sổ đồ họa. Chế độ xem phải là chế độ xem bản vẽ hoặc chế độ xem mô hình. Từ Bộ **điều hướng hội** . Ghi chú Trong **Bộ điều hướng hội** , hãy đảm bảo rằng bạn chọn các đối tượng mà bạn muốn. Ví dụ: nếu bạn mở **Bộ điều hướng hội** , bấm chuột phải vào nút cấp cao nhất và chọn **Chọn hội** , thì chỉ có một đối tượng, tập hợp cấp cao nhất của bạn, được chọn.
Bảng thành phần	Liệt kê các thành phần đủ điều kiện để tạo bản vẽ khi bạn nhấp vào **Tạo bản vẽ** . Liệt kê các thành phần có bản vẽ, khi bạn bấm vào **Cập nhật bản vẽ** . **Cột tên** Hiển thị tên của thành phần. **Cột tệp vẽ** Hiển thị tên mặc định cho bản vẽ Mô hình chính tiềm năng của thành phần. Bạn có thể chỉ định tên cho bản vẽ Self Contained. Khi chọn **Cập nhật bản vẽ** , bạn có thể chọn bản vẽ trong bảng và nhấn chuột phải để hiển thị các menu sau: **Thêm trang tính** : Bạn có thể chỉ định tên trang tính mới. **Edit Sheet** : Xuất hiện nếu bạn đã thay đổi mẫu cho bản vẽ. Chọn nó để áp dụng mẫu mới. **Xóa Trang tính** : Cho phép bạn xóa trang tính hiện được liệt kê trong cột **Trang tính** . **Open Draw** : Mở bản vẽ đã chọn. **Xóa bản vẽ** : Xóa bản vẽ đã chọn, trừ khi đó là phần được hiển thị hoặc phần công việc. **cột trang tính** Hiển thị tên của trang tính mà bản vẽ tiềm năng sẽ được tạo trên đó. **Bản mẫu** Hiển thị tên của mẫu hiện được gán cho thành phần. **cột loại** Liệt kê loại thành phần được chọn từ danh sách **Loại thành phần** .
Thuộc tính được sao chép vào phần bản vẽ	**Chuyển đổi cột** Có sao chép tiêu đề và giá trị này làm thuộc tính cho phần bản vẽ hay không. **Cột tiêu đề** Hiển thị tiêu đề thuộc tính. **Cột giá trị** Hiển thị các giá trị thuộc tính.

	Ghi chú Bạn có thể bấm đúp vào cột tiêu đề hoặc giá trị để chỉnh sửa.
Thêm thành phần vào danh sách	Xuất hiện khi một loại thành phần được chọn. Cho phép bạn thêm vào bảng Thành phần một thành phần mà bạn chọn trong cửa sổ đồ họa và gán cho nó thuộc tính bộ phận **Loại Thành phần hiện tại** . Bạn chọn thành phần đầu tiên và sau đó nhấp vào nút này.
Tạo bản vẽ	Xuất hiện khi chọn **Tạo bản vẽ** ở đầu hộp thoại. Tạo bản vẽ của các thành phần hiện được chọn.
Mẫu	
Bản mẫu	Liệt kê các mẫu có sẵn cho cụm lắp ráp hiện tại, các mẫu này khác nhau tùy thuộc vào việc các đơn vị lắp ráp là tiếng Anh hay hệ mét. Các mẫu số liệu có sẵn cho các kích thước bản vẽ: A0, A1, A2 và A3. Các mẫu tiếng Anh (inch) có sẵn cho các kích cỡ bản vẽ: B, C, D và E.
Cài đặt	
Chiếu	Cho phép bạn chỉ định góc nhìn được chiếu trong bản vẽ của mình. Xem Trợ giúp Soạn thảo để biết thêm thông tin về các dạng xem, bản vẽ và loại bản vẽ được chiếu.
Tiếp tục vẽ mở	Giữ tất cả các bản vẽ mà bạn đã tạo mở sau khi bạn đóng hộp thoại **Bản vẽ Thành phần** . Bạn có thể truy cập các bản vẽ từ menu **Window**

s3. Tạo bản vẽ cho các bộ phận được chọn trong cụm khuôn

Ví dụ này cho thấy cách tạo bản vẽ cho một hoặc nhiều bộ phận thuộc loại xác định trong cụm khuôn.



Các cụm khuôn có thể có hàng trăm hoặc thậm chí hàng nghìn bộ phận. Đôi khi, bạn chỉ muốn tạo bản vẽ cho các loại thành phần cụ thể, chẳng hạn như các tấm khuôn.

Mở hộp thoại **Vẽ thành phần** theo một trong các cách sau:

Chọn tab **Progressive Die Wizard** → Bộ **sưu tập Tự động hóa bản vẽ** → **Bản vẽ thành phần** .

Chọn **Menu** → **Công cụ** → **Quy trình cụ thể** → **Trình hướng dẫn khuôn liên hoàn** → **Tự động hóa bản vẽ** → **Vẽ thành phần** .

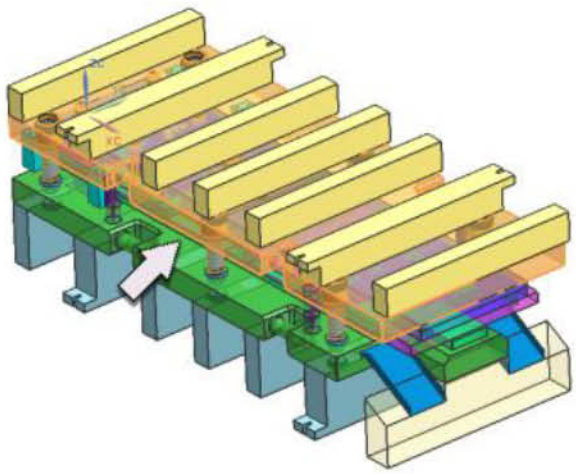
Trong nhóm **Vẽ** , nhấp vào **Tạo bản vẽ** .

Từ danh sách **Loại Thành phần** , chọn **PLATE** .

Tất cả các thành phần tấm được liệt kê trong bảng **Thành phần** .

Chọn tấm trên cùng.

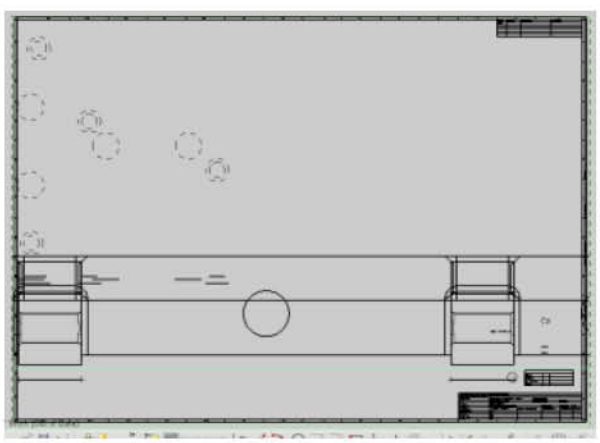
Thành phần này được tô sáng trong cửa sổ đồ họa.



Trong hàng của thành phần đã chọn, nhấp vào ô **Tệp bản vẽ** và từ danh sách thả xuống, chọn **Tự chứa** .

Nhấp vào **Tạo bản vẽ** .

NX tạo bản vẽ tấm trên cùng.



Trong nhóm **Vẽ** , nhấp vào **Cập nhật bản vẽ** .

Bấm vào **Quay lại phần gốc** .

Bản vẽ đóng lại và tổ hợp được hiển thị trong cửa sổ đồ họa.

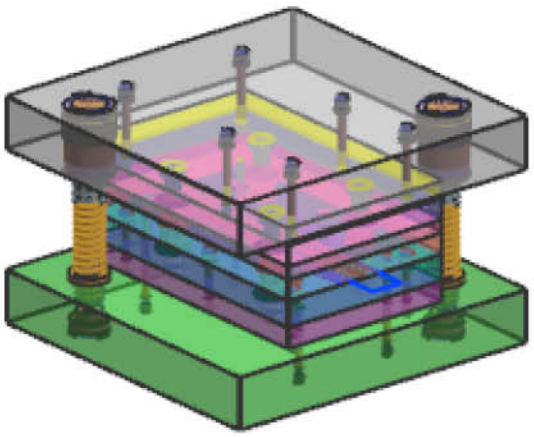
Bấm **Đóng** để đóng hộp thoại **Vẽ Thành phần** .

Khởi động ứng dụng Soạn thảo.

Trong Soạn thảo, bạn có thể sửa đổi chế độ xem, thay đổi kiểu xem, thêm chú thích, ghi chú và bóng chú thích cũng như thay đổi kiểu văn bản theo yêu cầu của bản vẽ và tiêu chuẩn của công ty bạn.

s4. Tạo bản vẽ cho tất cả các bộ phận trong cụm khuôn

Ví dụ này cho thấy cách tạo bản vẽ thành phần cho tất cả các thành phần trong cụm khuôn liên hoàn.



Mở hộp thoại **Vẽ thành phần** theo một trong các cách sau:

Chọn tab **Progressive Die Wizard** → Bộ **sưu tập Tự động hóa bản vẽ** → **Bản vẽ thành phần** .

Chọn **Menu** → **Công cụ** → **Quy trình cụ thể** → **Trình hướng dẫn khuôn liên hoàn** → **Tự động hóa bản vẽ** → **Vẽ thành phần** .

Trong nhóm **Vẽ** , nhấp vào **Tạo bản vẽ** .

Tất cả các thành phần trong tập hợp hiện tại đều được liệt kê, với tên tệp bản vẽ mặc định, số trang, mẫu và loại, nếu có.

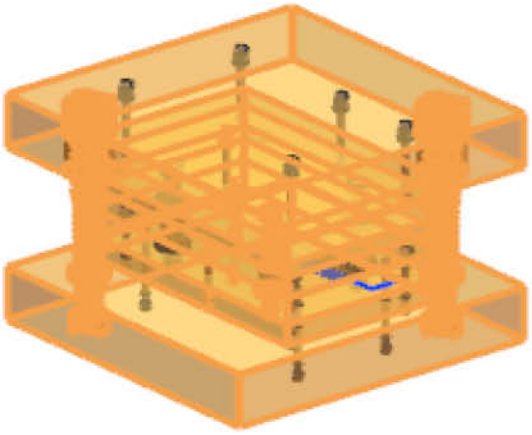
Từ danh sách **Loại Thành phần** , chọn **Tất cả** .

Chọn tất cả các thành phần trong hội đồng của bạn.

Trong bảng Thành phần, chọn hàng trên cùng.

Cuộn xuống cuối bảng, nhấn và giữ Shift, rồi chọn hàng dưới cùng.

Mặc dù có nhiều cách khác để chọn tất cả các thành phần trong một tập hợp, nhưng bạn phải cẩn thận để phương pháp của bạn chọn được các đối tượng mà bạn muốn. Ví dụ: nếu bạn mở **Bộ điều hướng hội** , bấm chuột phải vào nút cấp cao nhất và chọn **Chọn hội**, thì chỉ có một đối tượng, tập hợp cấp cao nhất của bạn, được chọn.



Trong nhóm **Mẫu** , từ danh sách **Mẫu** , chọn tệp mẫu bạn muốn sử dụng cho tất cả các bản vẽ.

Đối với ví dụ này, **template_a0_comp_mm.prt** đã được chọn.

Nhấp vào **Tạo bản vẽ** .

NX tạo bản vẽ cho từng bộ phận trong tổ hợp của bạn.

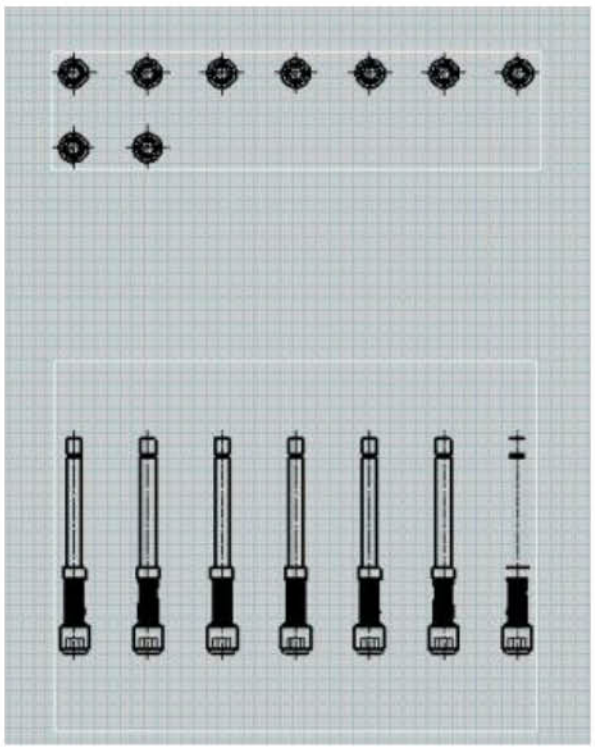
Trong nhóm **Vẽ** , chọn **Cập nhật Bản vẽ** để xác nhận rằng các bản vẽ đã được tạo.

Tất cả các bản vẽ cho việc lắp ráp khuôn đều được liệt kê.

Chọn một bản vẽ từ danh sách, nhấp chuột phải và chọn **Open Draw** .

Bản vẽ thành phần mở ra với cài đặt mẫu mặc định.

Đối với ví dụ này, một tập hợp các bộ phận nâng lên đã được chọn.



Để đóng bản vẽ nhấn **Return to the Root Part** .

Bản vẽ đóng lại và tổ hợp được hiển thị trong cửa sổ đồ họa.

Bấm **Đóng** để đóng hộp thoại **Vẽ Thành phần** .

Khởi động ứng dụng Soạn thảo.

Trong Soạn thảo, bạn có thể sửa đổi chế độ xem, thay đổi kiểu xem, thêm chú thích, ghi chú và bóng chú thích cũng như thay đổi kiểu văn bản theo yêu cầu của bản vẽ và tiêu chuẩn của công ty bạn.

4.3. Thiết kế khuôn dập liên hoàn với NX

4.3.1. Tạo các giai đoạn trung gian

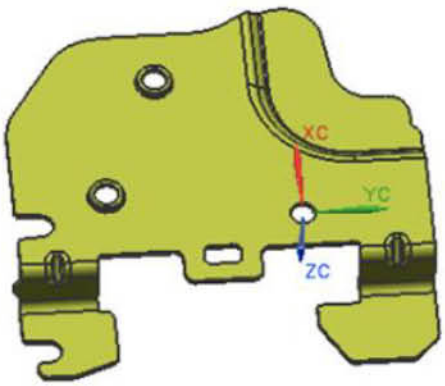
a. Quy trình: Tạo các giai đoạn trung gian

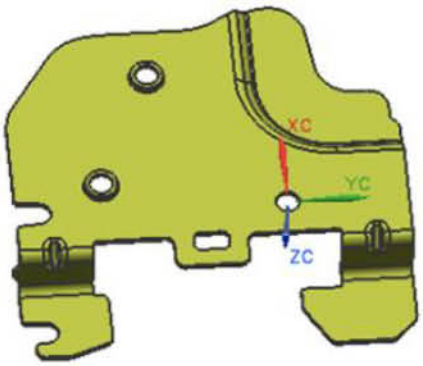
Quy trình này chỉ cho bạn cách:

Chuẩn bị phần giá đỡ được hiển thị.

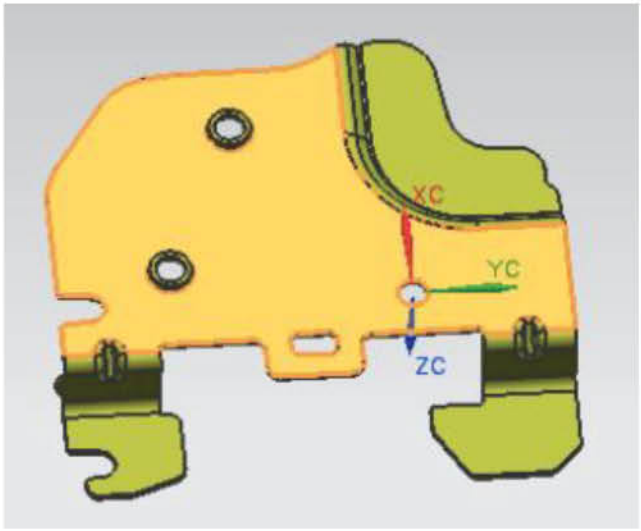
Tạo các giai đoạn trung gian.

Chọn giai đoạn bắt đầu.



1.		Khởi động ứng dụng Progressive Die. Hầu hết các lệnh bạn sẽ sử dụng đều nằm trong tab **Progressive Die Wizard** → nhóm **Intermediate Stage Tools**.
2.		Mở chi tiết.

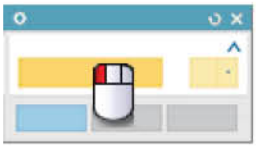
3.



Chọn **Direct Unfolding** .

Đặt **Type** thành **Convert to Sheet Metal** và chọn mặt trên làm mặt đế.

4.



Chọn **Define Intermediate Stage** .

Đặt như sau:

From Part to Blank: Từ chi tiết thành phôi

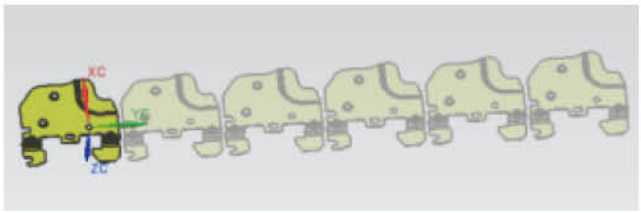
Number of Intermediate Stages: Số giai đoạn trung gian

Start Station: Trạm bắt đầu

Pitch: Bước

Orientation of Pitch: Hướng của bước

5.

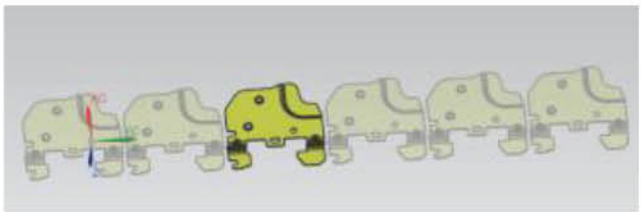


Tạo các giai đoạn trung gian

Quy trình làm việc này sử dụng 5 giai đoạn trung gian.

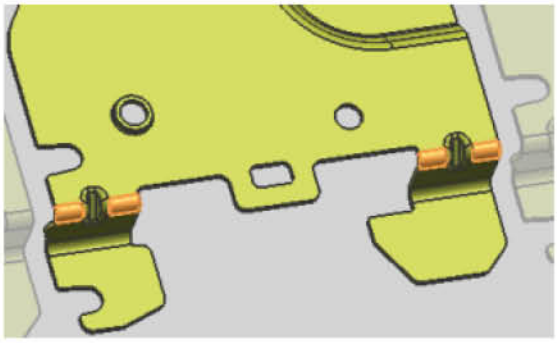
Trong **Assembly Navigator**, các giai đoạn xuất hiện dưới dạng **Final**, **Final-1**, **Final-2**, **Final-3** và **Final-4** .

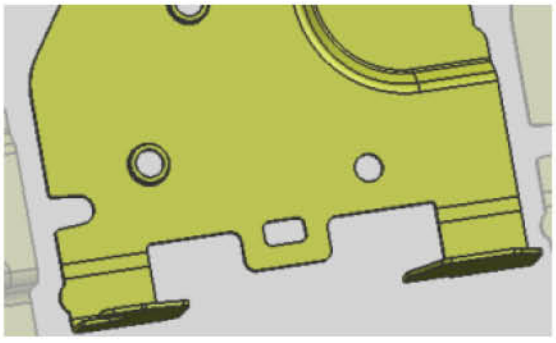
6.



Biến **Final-1** thành chi tiết làm việc.

7.

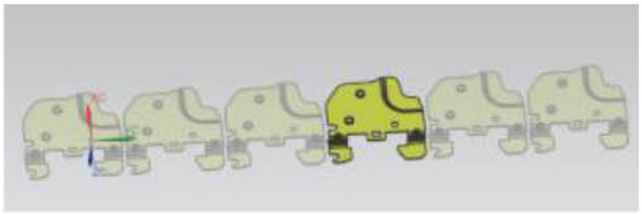




Chọn **Universal Unform** .

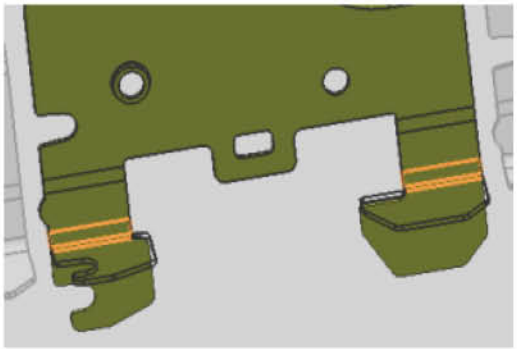
Đặt **Bend Type** thành **Straight Bend (uốn cong thẳng)** và uốn cong các vùng uốn cong bị biến dạng.

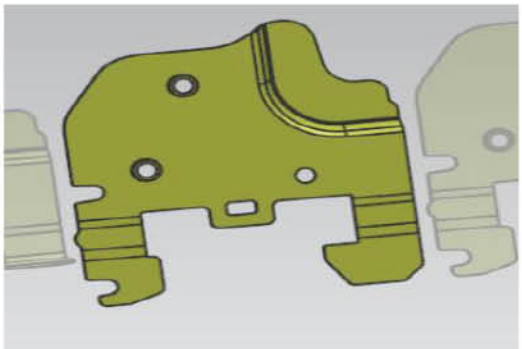
8.



Biến **Final-2** thành chi tiết làm việc.

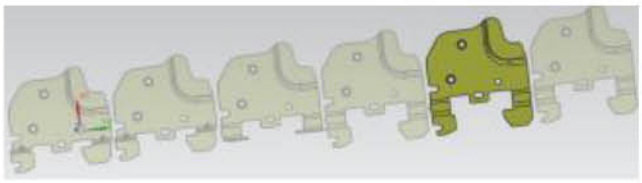
9.



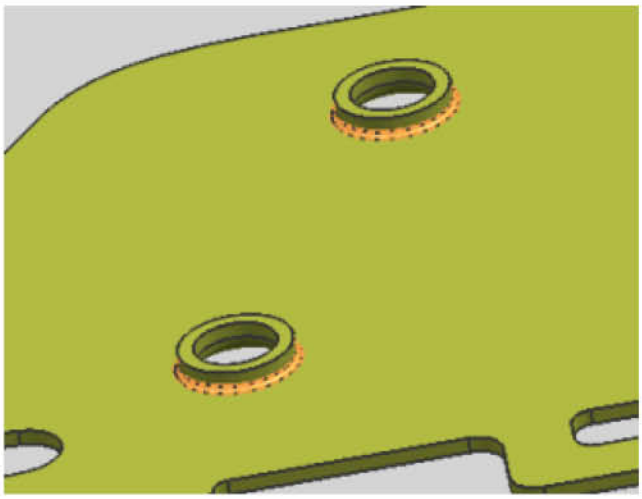


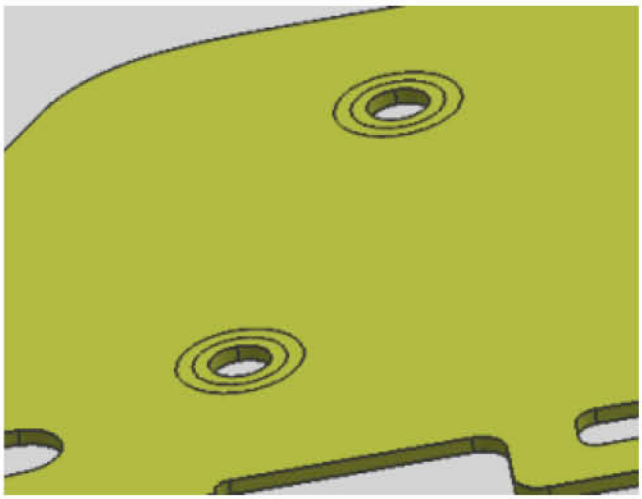
Chọn **Bending Operation** .

Duỗi thẳng hai chỗ uốn còn lại.

10. 

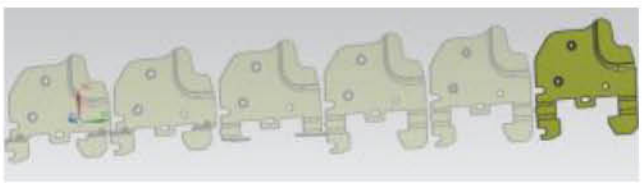
Biến **Final-3** thành chi tiết làm việc.

11. 



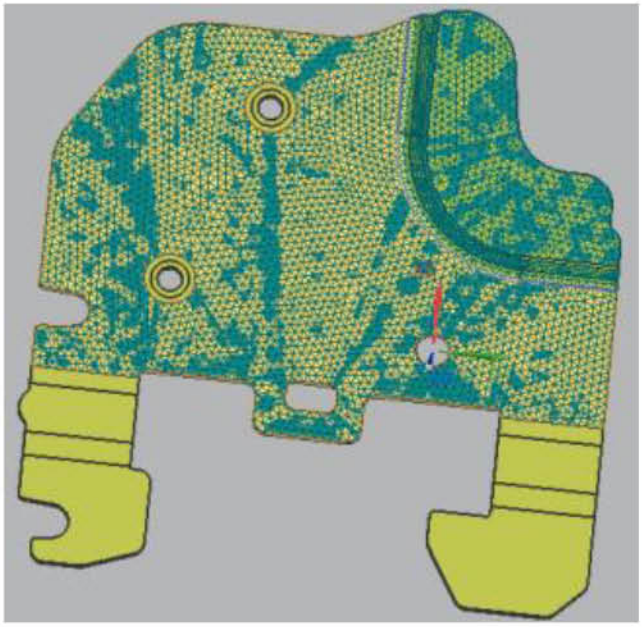
Chọn **Universal Unform** .

Đặt **Bend Type** thành **Burring (mép)** và làm phẳng phần gờ.

12. 

Biến **Final-4** thành chi tiết làm việc.

13.



Chọn **Analyze Formability-One Step** .

Chọn các mặt không được định dạng.

Đặt như sau:

Type = Intermediate Unform

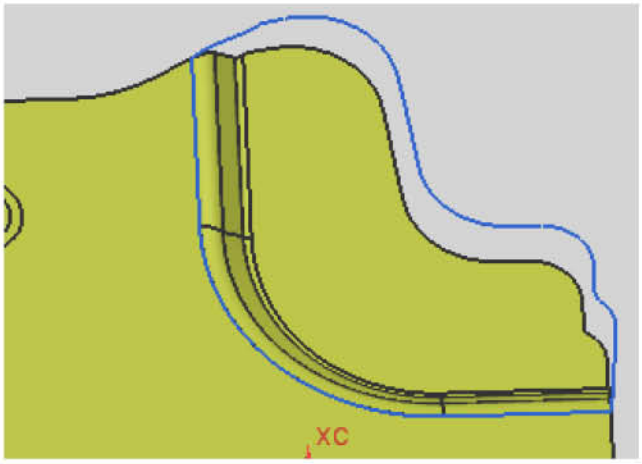
Object Type = Face

Chọn khuôn mặt vùng mục tiêu.

Đặt kích thước phần tử tổng thể.

Bấm vào **Mess (lưới)** .

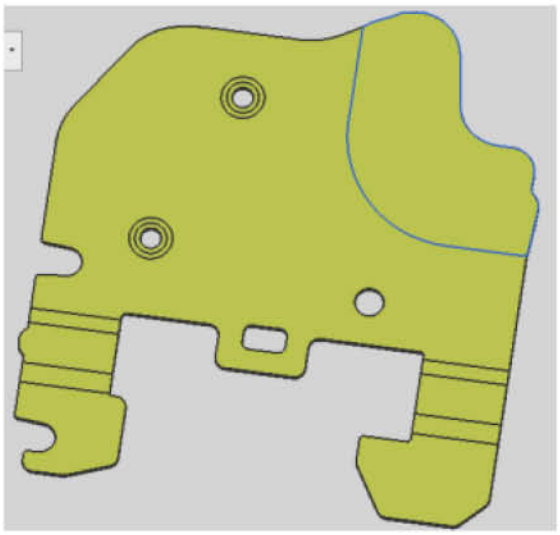
14.



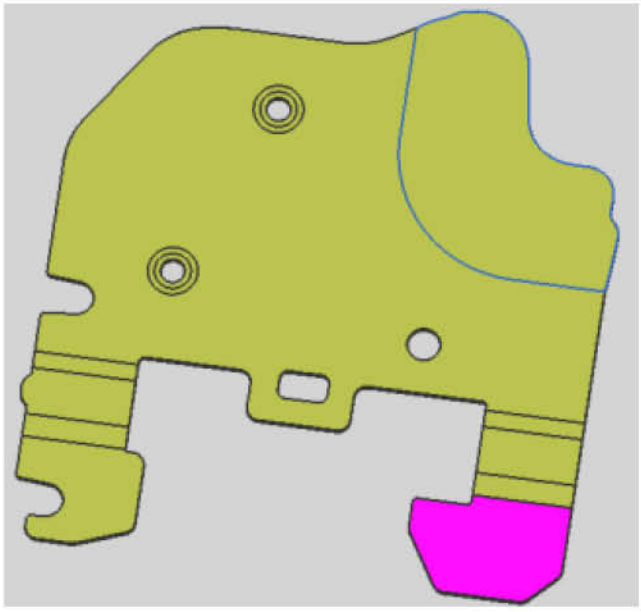
Trong nhóm **Tính toán**, bấm vào **Tính toán** .

Kết quả hiển thị một phần thể hiện phiên bản phẳng của vùng bị biến dạng.

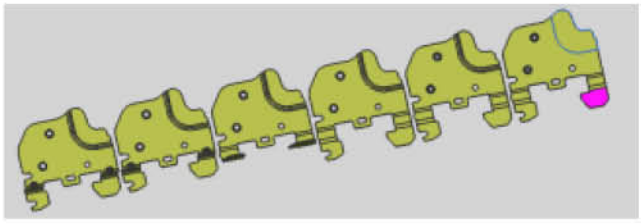
15.



Sử dụng các lệnh Mô hình hóa như **Trim Body** và **Extrude** để loại bỏ vùng bị biến dạng và thay thế nó bằng một mặt phẳng phù hợp với hình dạng được xác định bởi lệnh **Phân tích hình dạng - Một bước** .

16. 

Để phân biệt rõ ràng giai đoạn cuối cùng này với các giai đoạn trung gian khác, hãy chọn một khuôn mặt và thay đổi màu sắc của nó.

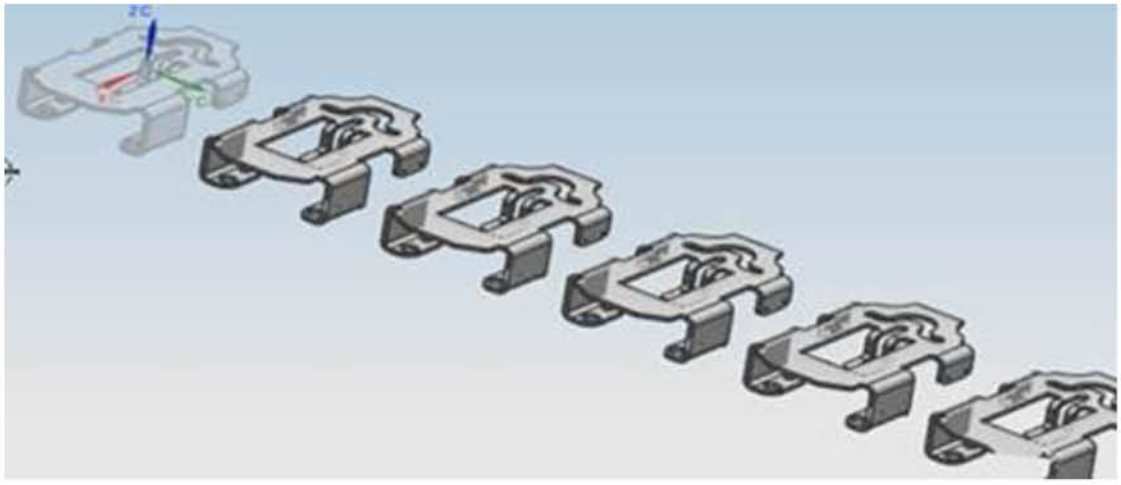
17. 

Hiển thị lắp ráp theo thuộc tính quan hệ cha mẹ.

b. Lệnh Define Intermediate Stage (Xác định giai đoạn trung gian)

b1. Chức năng và cách gọi lệnh

Sử dụng lệnh **Define Intermediate Stage** để tạo một số giai đoạn mở ra trung gian liên kết được chỉ định trong tập hợp của bạn. Sau đó, bạn có thể sử dụng lệnh **Bend Operation** để mở, uốn lại hoặc làm phẳng các đoạn uốn phanh thẳng trong từng giai đoạn trung gian này. Bạn cũng có thể sử dụng **Universal Unform** hoặc **Analyze Formability — One-step** để tạo hình dạng tự do hoặc sử dụng các lệnh lập mô hình khác để tạo hình học trung gian.



Lệnh này hỗ trợ loại mục mặc định trong Teamcenter cho các phần trung gian mới được tạo. Bạn có thể thiết lập quy tắc đặt tên bằng cách sử dụng **Quy tắc đặt tên phần** tùy chỉnh mặc định của khách hàng.

Mẹo Để tìm mặc định của khách hàng, hãy chọn **Tệp** → **Tiện ích** → **Mặc định của Khách hàng** và nhấp vào **Tìm Mặc định** .

Cách gọi lệnh

Ứng dụng	**Progressive Die Wizard, Engineering Die Wizard**
Trình tìm lệnh	**Define Intermediate Stage**

b2. Hộp thoại Define Intermediate Stage

Xác định giai đoạn trung gian	
Trình tự giai đoạn	Chỉ định thứ tự tạo các giai đoạn trung gian. **Từ Phần tới Trống** Gán số trạm của các giai đoạn trung gian theo thứ tự giảm dần. **Từ trống đến một phần** Chỉ định số trạm của các giai đoạn trung gian theo thứ tự tăng dần.
Số lượng giai đoạn	Đặt số lượng giai đoạn trung gian cho quá trình lắp ráp của bạn.
Trạm khởi hành	Đặt ra giai đoạn mà quá trình diễn ra bắt đầu.
Sân bóng đá	Đặt khoảng cách giữa các giai đoạn trung gian trong cửa sổ đồ họa.
Định hướng của sân	Đặt trục mà các giai đoạn trung gian sẽ được căn chỉnh: X, Y hoặc Z.
Xem trước	Hiển thị các giai đoạn sử dụng hướng cao độ đã chọn.
Chỉnh sửa Giai đoạn Trung cấp	
 Chọn giai đoạn trung gian	Cho phép bạn chọn một giai đoạn trung gian để chèn một giai đoạn mới hoặc để xóa một giai đoạn.
Cài đặt	

Quy tắc đặt tên cho các giai đoạn trung gian	Xác định cách đặt tên cho các giai đoạn trung gian.
Tên phần trên cùng	Cho phép bạn chỉ định tên của phần trên cùng khi tạo giai đoạn trung gian.
☑ **Tạo bản sao của phần kim loại tấm**	Tạo một bản sao của phần kim loại tấm trong giai đoạn trung gian. Ghi chú: Phần được sao chép có **bản sao hậu tố** theo sau tên bộ phận và không được gán bất kỳ thuộc tính nào liên quan đến phần gốc.
☑ **Đổi tên thành phần**	Mở hộp thoại **Quản lý tên bộ phận** , cho phép bạn đổi tên thành phần.
☑ **Nội dung trang liên kết cho các giai đoạn trung gian**	Cho phép bạn liên kết các giai đoạn trung gian với phần thân tấm thay vì hoặc ngoài phần thân rắn

c. Lệnh Direct Unfolding (Trải trực tiếp)

c1. Chức năng và cách gọi lệnh

Sử dụng lệnh **Direct Unfolding** để:

Tự động nhận biết các chỗ uốn kim loại tấm phanh thẳng, bao gồm các chỗ uốn có bán kính uốn bằng 0 hoặc các chỗ uốn không có đế phẳng.

Xác định các thông số uốn trước cho mỗi lần uốn. Lệnh **Prebend** kết hợp các tính năng **Divide Face** và **Extrude** thành một tính năng **Prebend duy nhất** trong **Part Navigator**

Hợp nhất các khúc cua có bán kính bằng nhau có chung trục uốn cong.

Thay đổi Hệ số K và phát triển các thông số chiều dài cho từng chỗ uốn hoặc nhiều chỗ uốn trong một bộ phận kim loại tấm.

Chỉ định hình học bổ sung sẽ được sử dụng để làm phẳng một phần kim loại tấm bằng cách sử dụng **Chọn các mặt uốn bổ sung** trong hoạt động của bạn.

Cách gọi lệnh

Ứng dụng	**Progressive Die Wizard, Engineering Die Wizard**
Trình tìm lệnh	**Direct Unfolding**

c2. Hộp thoại Direct Unfolding

Kiểu	
Danh sách **loại**	Cho phép bạn chỉ định thao tác mở trực tiếp để thực hiện: **Convert to Sheetmetal** chuyển đổi một bộ phận đã nhập hoặc một bộ phận được tạo trong ứng dụng Modeling thành bộ phận NX Sheet Metal. **Hợp nhất các đường cong** hợp nhất các vùng uốn cong đã được chia thành nhiều đoạn uốn cong hoặc có cùng trục, bán kính và mặt hoặc cạnh tham chiếu. **Xác định Prebends** chia các vùng uốn cong thành nhiều đoạn uốn cong. **Xóa Bends** xóa các vùng uốn cong.
Nhận biết các khúc cua	
Xuất hiện khi **Loại** được đặt thành **Convert to Sheetmetal** .	
 Chọn mặt cơ sở	Cho phép bạn chọn một mặt phẳng để làm mặt cơ sở cho bộ phận bạn đang chuyển đổi thành bộ phận NX Sheet Metal.
 Chọn các mặt uốn bổ sung	Cho phép bạn chỉ định các mặt uốn bổ sung khi chuyển đổi sang kim loại tấm.
Danh sách uốn cong	
Cơ thể một phần	Có sẵn khi có nhiều hơn một nội dung trong phần hiện tại. Cho phép bạn chỉ định một phần thân để sử dụng khi chọn các điểm uốn cho các thao tác trải phẳng.
 Chọn uốn cong	Cho phép bạn chọn một chỗ uốn cong từ danh sách hoặc trong cửa sổ đồ họa để thực hiện các thao tác trải phẳng trực tiếp.
 Chọn cạnh bắt đầu	Khả dụng khi **Loại** được đặt thành **Xác định uốn cong trước** . Cho phép bạn chọn cạnh bắt đầu được sử dụng để tính toán góc cho nhiều lần uốn trước.
Danh sách uốn cong	Liệt kê các khúc cua được nhận dạng cùng với bán kính, góc, Hệ số K và chiều dài phát triển của chúng.

Xác định hệ số trung tính	
Cho phép bạn chỉ định vật liệu, hệ số trung tính và chiều dài phát triển.	
Tính toán chiều dài phát triển	Chọn nguồn cho các tham số vật liệu và uốn cong trong bảng tính **process_data.xls** . **Bảng hệ số trung tính** Chỉ định trang **Hệ số trung tính** làm nguồn cho các thông số uốn cong. **Bảng BAF** Chỉ định trang **BAF** (Công thức cho phép uốn cong) làm nguồn cho các thông số uốn cong. **BAF** do người dùng xác định để tính toán chiều dài phát triển của các mặt uốn cong.
Vật liệu	Cho phép bạn chọn vật liệu được xác định trên trang **Vật liệu** của bảng tính **process_data.xls**.
 Tải cơ sở dữ liệu vật liệu	Mở bảng tính **process_data.xls**.
Yếu tố trung tính	Khả dụng khi **Tính toán chiều dài phát triển** được đặt thành **Bảng hệ số trung tính** . Hiển thị hệ số trung tính được nội suy từ bảng. Bạn có thể ghi đè nó bằng cách chọn một giá trị khác.
Chiều dài phát triển	Hiển thị chiều dài chưa được tính toán của vật liệu. Bạn có thể ghi đè nó bằng cách nhập một giá trị mới.
Xác định uốn trước	
Xuất hiện khi **Loại** được đặt thành **Xác định uốn cong trước** .	
Số lần uốn cong	Chỉ định số lần uốn trước để tạo trong lần uốn đã chọn.
Góc	Chỉ định góc của phần uốn cong trước. Nếu **Số lần uốn** được đặt thành nhiều hơn 2, nhiều hộp **Góc** sẽ xuất hiện.
Hợp nhất các đường cong	
Xuất hiện khi **Loại** được đặt thành **Hợp nhất uốn cong** .	
Chọn uốn cong	Cho phép bạn chọn các kiểu uốn cong sau và hợp nhất chúng thành một uốn cong:

	Cha mẹ của các uốn cong trước trong **Danh sách uốn cong** Các đường cong có cùng trục, cùng bán kính và cùng mặt hoặc cạnh tham chiếu
Xóa các đường cong	
Xuất hiện khi **Loại** được đặt thành **Xóa uốn cong**.	
Chọn uốn cong	Cho phép bạn chọn một chỗ uốn trong **Danh sách chỗ uốn** và xóa nó.

d. Lệnh Bend Operation (Công đoạn uốn)

d1. Chức năng và cách gọi lệnh

Sử dụng lệnh **Bend Operation** để:

Uốn cong, uốn lại, uốn trước và uốn cong các bộ phận kim loại tấm mà không cần vào ứng dụng NX Sheet Metal. Các uốn cong trước cũng xuất hiện trong hộp thoại **Direct Unfolding**.

Xác định các thông số uốn trước cho mỗi lần uốn. Lệnh **Prebend** kết hợp các tính năng **Divide Face** và **Extrude** thành một tính năng **Prebend duy nhất** trong **Part Navigator** .

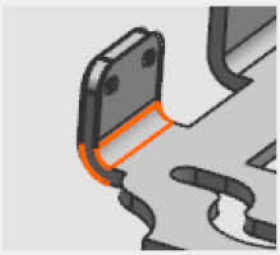
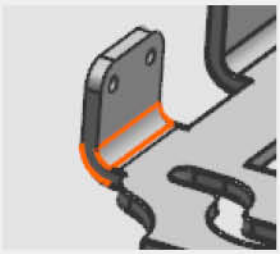
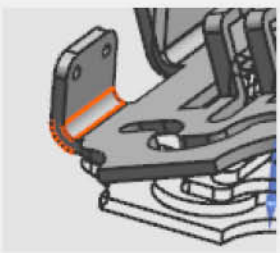
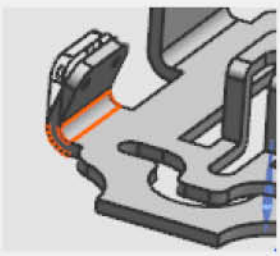
Ghi chú Bạn chỉ có thể sử dụng lệnh **Bend Operation** trên các bộ phận mà bạn đã chuyển đổi thành kim loại tấm trong thao tác **Direct Unfolding** hoặc trên các bộ phận kim loại tấm bạn đã tạo trong ứng dụng NX Sheet Metal.

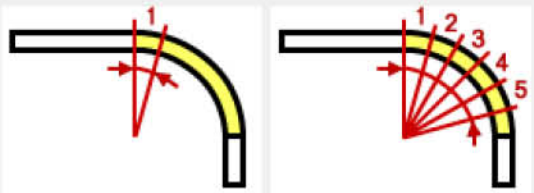
Cách gọi lệnh

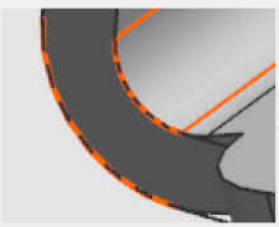
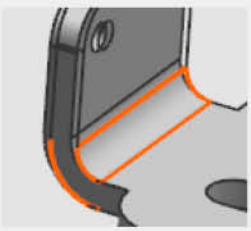
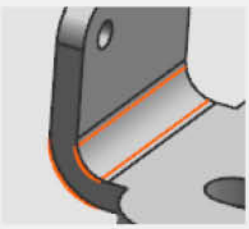
Ứng dụng	**Progressive Die Wizard, Engineering Die Wizard**
Trình tìm lệnh	**Bend Operation**

d2. Hộp thoại Bend Operation

Kiểu	
Nhập menu hoặc nút	Chỉ định loại hoạt động uốn cong. **không uốn cong** **uốn cong lại** **uốn cong trước** **uốn cong quá mức**
Đầu vào	

Chọn giai đoạn trung gian	Cho phép bạn chọn một giai đoạn trung gian trong cửa sổ đồ họa với các đường cong mà bạn muốn sửa đổi. Bạn có thể tạo các giai đoạn trung gian bằng lệnh **Xác định giai đoạn trung gian** .
Chọn uốn cong	Cho phép bạn chọn một hoặc nhiều điểm uốn cho thao tác uốn.
Hiển thị kết quả thay thế	Xuất hiện khi **Loại** được đặt thành **Unbend** , **Rebend** hoặc **Overbend** . Hiển thị kết quả thay thế cho đầu vào của bạn.  Bán kính uốn cong thay thế   Thay thế các vị trí góc uốn cong. 
Thông số uốn cong trước	
Xuất hiện khi **Loại** được đặt thành **Prebend** .	

Tính toán chiều dài phát triển	Chỉ định một trang được gắn thẻ trong bảng tính **process_data.xls** mà từ đó các thông số vật liệu và uốn cong được lấy để phát triển chiều dài của vật liệu uốn cong. **Bảng hệ số trung tính** Sử dụng trang **Yếu tố trung lập** **Bảng BAF** Sử dụng trang **BAF**
Danh sách **vật liệu**	Liệt kê mà bạn chỉ định một tài liệu được xác định trên trang **Vật liệu** của bảng tính **process_data.xls** .
Tải cơ sở dữ liệu vật liệu	Mở bảng tính **process_data.xls** .
Yếu tố trung tính	Khả dụng khi **Tính toán chiều dài phát triển** được đặt thành **Bảng hệ số trung tính** . Hiển thị hệ số trung tính được nội suy từ bảng. Bạn có thể ghi đè nó bằng cách chọn một giá trị khác.
Chiều dài phát triển	Hiển thị chiều dài chưa được tính toán của vật liệu. Bạn có thể ghi đè nó bằng cách nhập một giá trị mới.
hình ảnh	Thay đổi tùy theo tổng số lần uốn mà bạn chỉ định, từ 2 đến 6.  Số lần uốn được hiển thị luôn nhỏ hơn tổng số lần uốn. Chỗ uốn đầu tiên là chỗ được xác định bởi hình học; phần còn lại là uốn cong trước.
Số lần uốn cong	Đặt số lần uốn trước, từ 2 đến 6.
Góc (n)	Cho phép bạn chỉ định các góc trung gian. Số lượng hộp đầu vào (n) dao động từ 1 đến 5.
Thông số uốn cong trước	
Xuất hiện khi **Loại** được đặt thành **Overbend** .	
Loại uốn cong	Chỉ định loại hoạt động uốn cong quá mức.

	Thay đổi kích thước góc uốn **Thay đổi kích thước bán kính uốn cong**
Góc mục tiêu	Xuất hiện khi **Overbend Type** được đặt thành **Resize Bend Angle** . Đặt góc mà đối tượng được uốn cong trong giai đoạn uốn cong quá mức.
Giữ bán kính cố định	Xuất hiện khi **Overbend Type** được đặt thành **Resize Bend Angle** . Khi không được chọn, phần uốn cong quá mức có thể thay đổi bán kính.  Khi được chọn, bán kính uốn cong không đổi và chỉ góc có thể thay đổi.
Bán kính mục tiêu	Xuất hiện khi **Loại uốn cong** được đặt thành **Thay đổi kích thước bán kính uốn cong** . Đặt bán kính mà đối tượng được uốn cong trong giai đoạn uốn cong quá mức.
Vị trí Tab/Mặt bích cố định	Xuất hiện khi **Loại uốn cong** được đặt thành **Thay đổi kích thước bán kính uốn cong** .  Khi không được chọn, phần uốn cong quá mức có thể thay đổi vị trí của mẫu hoặc mặt bích.  Khi được chọn, vị trí của đối tượng không đổi và chỉ bán kính có thể thay đổi.

Khôi phục vị trí một phần	Có sẵn khi kết quả di chuyển mặt cố định của bộ phận. Khôi phục bề mặt cố định và các đặc điểm liền kề về vị trí của chúng trước khi uốn cong quá mức.

d3. Thực hiện công đoạn uốn cong trên một phần kim loại tấm

Chọn tab **Progressive Die Wizard** → Bộ sưu tập **Công cụ giai đoạn trung gian** → **Thao tác uốn cong** hoặc chọn **Menu** → **Công cụ** → **Quy trình cụ thể** → **Trình hướng dẫn khuôn lũy tiến** → **Công cụ giai đoạn trung gian** → **Thao tác uốn cong** .

Trong hộp thoại **Bend Operation , đặt Type** thành thao tác bạn muốn: **Unbend** , **Rebend** , **Prebend** hoặc **Overbend** .

Trong **Cài đặt** , chọn hộp kiểm **Xem trước** nếu bạn muốn xem bản xem trước động trong cửa sổ đồ họa khi bạn xác định các tham số của thao tác.

Trong cửa sổ đồ họa, chọn một chỗ uốn cong.

Bạn có thể chọn nhiều điểm uốn hoặc phần mềm có thể chọn nhiều điểm uốn cho bạn nếu các điểm uốn có cùng mặt phẳng hoặc cạnh tham chiếu.

Chọn hộp kiểm **Hiển thị kết quả thay thế** nếu bạn muốn xem kết quả thay thế cho đầu vào của mình.

Nếu **Loại** là **Overbend**, trong nhóm **Đầu vào**, hãy thực hiện một trong các thao tác sau:

Chỉ định **Góc mục tiêu** .

Nếu bạn muốn bán kính uốn cong được cố định, hãy chọn hộp kiểm **Giữ bán kính cố định**.

Chọn hộp kiểm **Thay đổi kích thước bán kính uốn cong** và trong hộp **Bán kính mục tiêu**, nhập bán kính bạn muốn.

Bấm vào **Hiển thị kết quả** để xem trước sự xuất hiện của phần của bạn.

Bấm vào **Hoàn tác kết quả** để trả lại bộ phận của bạn về hình dáng trước khi vận hành.

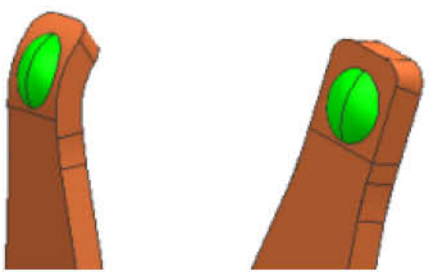
Để áp dụng thao tác uốn cong cho chi tiết của bạn, hãy nhấp vào **OK** hoặc **Áp dụng**

e. Lệnh Universal Unform (Trải phẳng đa năng)

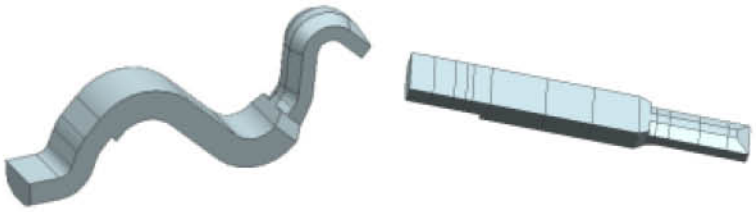
e1. Chức năng và cách gọi lệnh

Sử dụng lệnh **Universal Unform** để làm phẳng các vùng phức tạp như:

Các vùng uốn cong bao gồm các đặc điểm biến dạng, chẳng hạn như hình nổi.

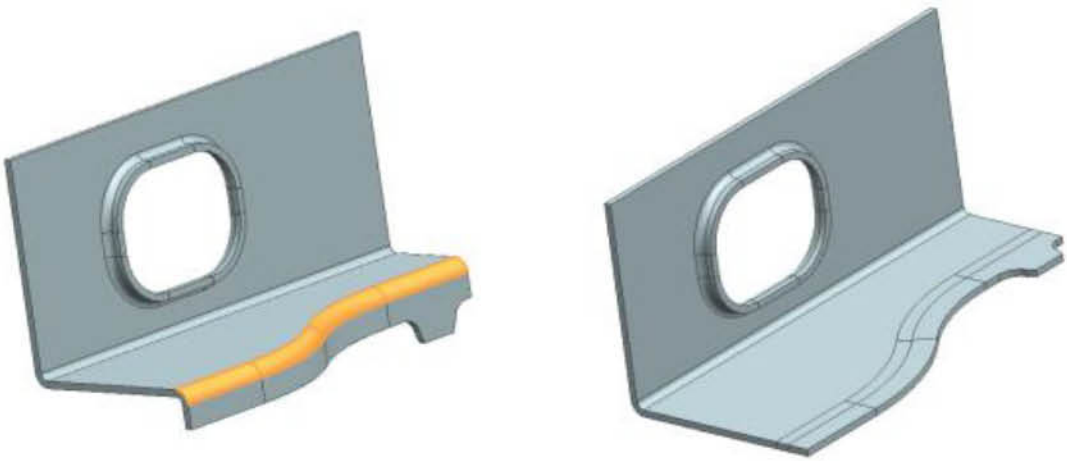


Uốn các vùng trên các bộ phận có độ dày không đồng đều.



Uốn cong các vùng bao gồm gân, miếng lót, hạt hoặc gờ.

Các vùng uốn cong mặt bích.



Cách gọi lệnh

Ứng dụng	**Progressive Die Wizard, Engineering Die Wizard**
Trình tìm lệnh	**Universal Unform**

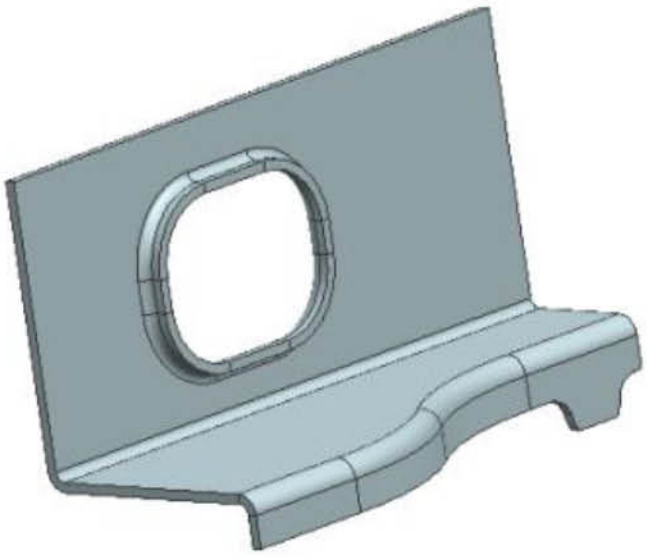
e2. Hộp thoại Universal Unform

Xác định uốn cong	
Loại uốn cong	**uốn cong thẳng** Làm phẳng các đoạn uốn thẳng có biến dạng như dập nổi hoặc gân. **mặt bích đường viền**

	Làm phẳng một đường cong kiểu mặt bích. Mặt bích đồng mức phải nằm trên cùng một mặt phẳng và duy trì một góc nhất quán so với mặt tham chiếu. đốt Làm phẳng các biến dạng có sự hòa trộn ở đáy của đối tượng địa lý.
Chọn mặt hoặc cạnh tham chiếu	Cho phép bạn chọn một bề mặt hoặc mặt phẳng để chỉ ra vị trí của vùng uốn khi nó không bị uốn.
Chọn các khuôn mặt hòa trộn **Chọn các mặt uốn cong**	Cho phép bạn chọn một vùng hòa trộn hoặc một mặt uốn cong làm vùng không tạo hình.
Tính toán chiều dài phát triển	Chọn nguồn cho các tham số vật liệu và uốn cong trong bảng tính **process_data.xls** . **Bảng hệ số trung tính** Chỉ định trang **Hệ số trung tính** làm nguồn cho các thông số uốn cong. **Bảng BAF** Chỉ định trang **BAF** (Công thức cho phép uốn cong) làm nguồn cho các thông số uốn cong. **BAF** do người dùng xác định để tính toán chiều dài phát triển của các mặt uốn cong.
Vật liệu	Cho phép bạn chọn vật liệu được xác định trên trang **Vật liệu** của bảng tính **process_data.xls** .
Tải cơ sở dữ liệu vật liệu	Mở bảng tính **process_data.xls** .
Yếu tố trung tính	Khả dụng khi **Tính toán chiều dài phát triển** được đặt thành **Bảng hệ số trung tính** . Hiển thị hệ số trung tính được nội suy từ bảng. Bạn có thể ghi đè nó bằng cách chọn một giá trị khác.
Chiều dài phát triển	Hiển thị chiều dài chưa được tính toán của vật liệu. Bạn có thể ghi đè nó bằng cách nhập một giá trị mới.

e3. Làm phẳng các khu vực phức tạp với Universal Unform

Ví dụ này cho thấy cách tạo hình đường cong uốn cong và chi tiết có gờ trên một phần kim loại tấm.



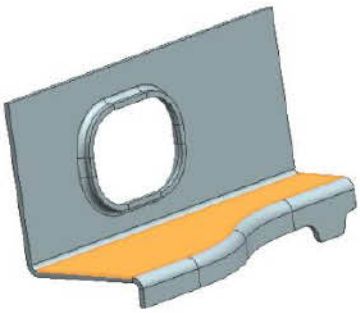
Mở hộp thoại **Universal Unform** theo một trong các cách sau:

Chọn tab **Progressive Die Wizard** → Bộ sưu tập **Công cụ giai đoạn trung gian** → **Unform phổ quát** .

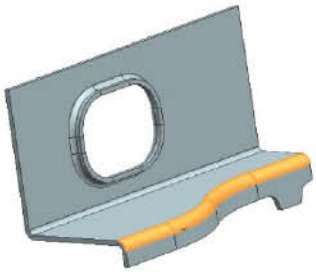
Chọn **Menu** → **Công cụ** → **Quy trình cụ thể** → **Trình hướng dẫn khuôn lũy tiến** → **Công cụ giai đoạn trung gian** → **Unform phổ quát** .

Trong nhóm **Xác định uốn cong** , bên dưới **Loại uốn cong** , nhấp vào **Mặt bích đường viền** .

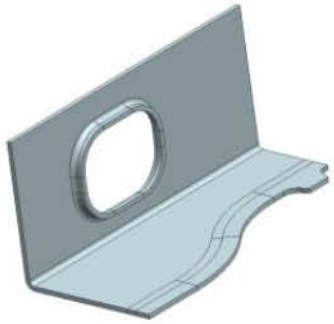
Đối với mặt tham chiếu, chọn một mặt phẳng như minh họa.



Với **Quy tắc khuôn mặt** được đặt thành **Connected Blend Face** , chọn một trong các đoạn uốn cong và sau đó nhấp vào **Apply** .

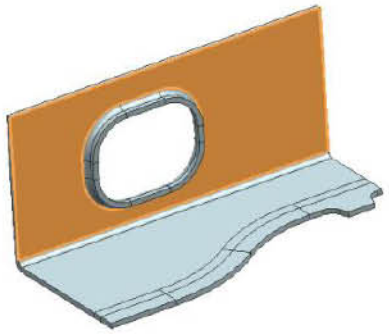


Mặt bích đường viền được làm phẳng.

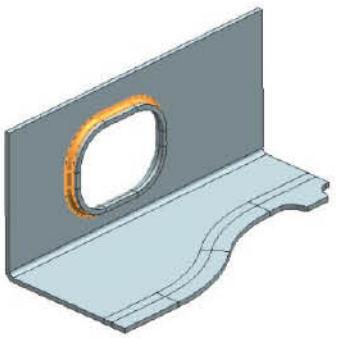


Trong **Bend Type** , nhấp vào **Burring** .

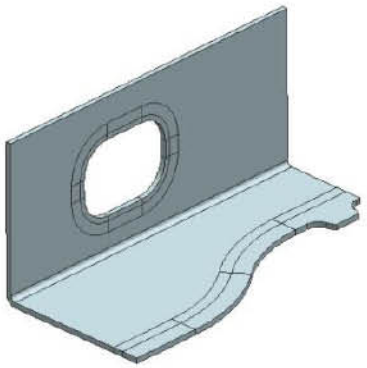
Đối với mặt tham chiếu, chọn mặt phẳng như hình minh họa.



Với **Quy tắc khuôn mặt** vẫn được đặt thành **Connected Blend Face** , hãy chọn một trong các phân đoạn hòa trộn và sau đó nhấp vào **OK** .



Tính năng burring được làm phẳng.



f. Lệnh Analyze Formability – One-step (Phân tích tạo hình - Một bước)

f1. Chức năng và cách gọi lệnh

Sử dụng **Analyze Formability – One-step** để làm phẳng tất cả hoặc một số bề mặt của bộ phận kim loại tấm bằng phân tích FEM và tính toán độ mỏng, ứng suất, biến dạng và đàn hồi để dự đoán nguy cơ hình thành.

Bạn có thể:

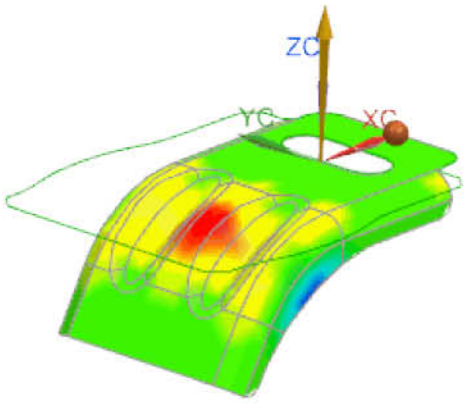
Thực hiện tạo hình hoàn chỉnh hoặc trung gian hoặc làm phẳng một phần Tấm kim loại.

Xuất ra biên dạng phẳng hoặc các phần thân có mặt đàn hồi để tạo hình hoàn chỉnh cho bộ phận. Bạn cũng có thể chỉ định vùng mục tiêu và vùng chưa định dạng từ nội dung trang tính khác.

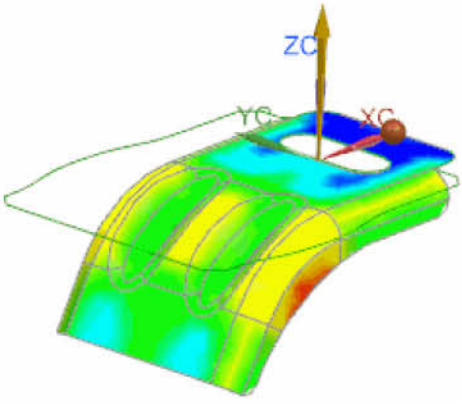
Xác định các loại ràng buộc khác nhau, cả về hình học và quy trình, để kiểm soát việc tạo hình.

Tạo các đường cong đặc trưng của đường cắt trên các bề mặt phụ lục khi chi tiết của bạn có mặt bích và thân tấm phụ lục có ranh giới chung.

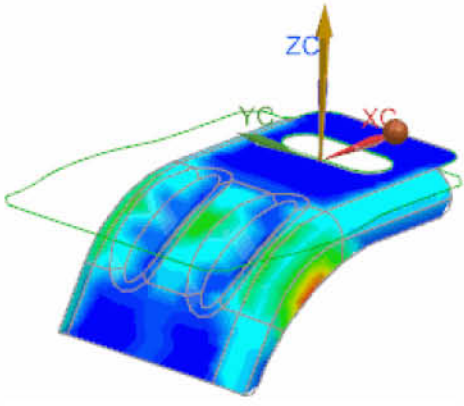
Các biên dạng phẳng được tạo ra dưới dạng đường cong spline và kết quả phân tích được xử lý sau và hiển thị ở chế độ biểu đồ được mã hóa màu. Báo cáo phân tích được tạo ra dựa trên các kết quả tiếp theo.



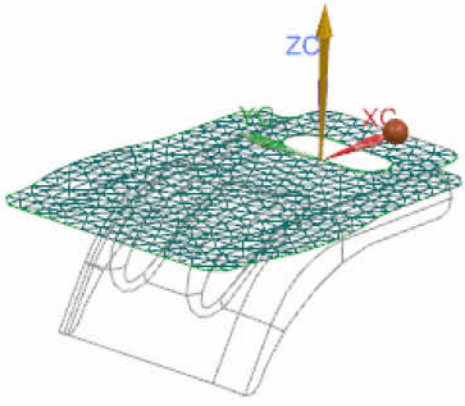
Kết quả độ dày



Kết quả ứng suất



Kết quả biến dạng



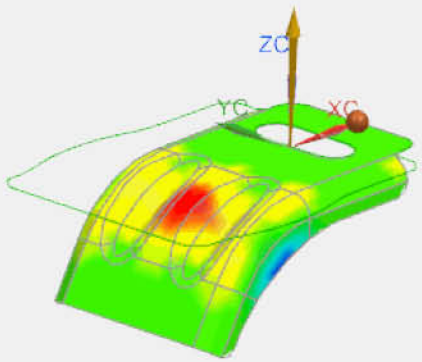
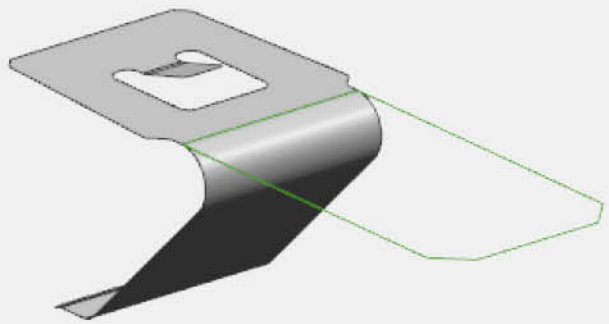
Hình dạng đã được trải phẳng

Tính năng Onestep Unform lưu thông tin đầu vào và cài đặt của bạn, được liệt kê trong Bộ **điều hướng Phần** và có thể được chỉnh sửa nếu cần. Dữ liệu được truy xuất khi bạn mở lại tệp chi tiết và chạy lệnh **Analyze Formability – One-step**.

Cách gọi lệnh

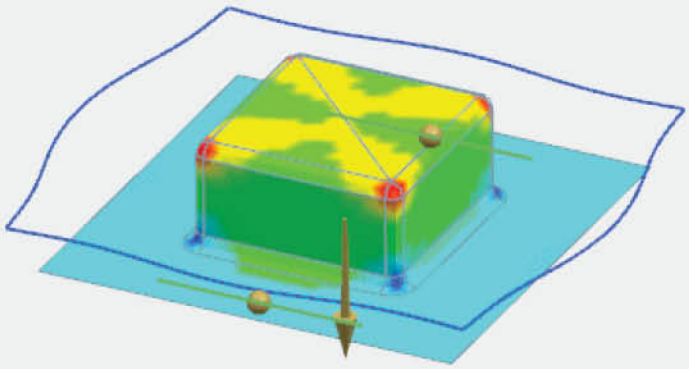
Ứng dụng	**Gateway, Modeling, Progressive Die Wizard, Engineering Die Wizard, Sheet Metal, Die Engineering, Die Design, Press Die Checker**
Điều kiện tiên quyết	Cài đặt trước/sau Simcenter (Không cần giấy phép) Để làm việc với các lệnh Die Engineering, bạn phải ở trong ứng dụng Modeling.
Trình tìm lệnh	**Analyze Formability – One-step**

f2. Hộp thoại Analyze Formability – One-step

Kiểu	
Danh sách loại	Chỉ định loại tính năng không định dạng mà bạn muốn tạo. **Toàn bộ Unform** Thực hiện việc tạo hình hoàn chỉnh của bộ phận.  **Toàn bộ Unform - Kết quả phân tích độ dày** **Thông tin trung gian** Thực hiện việc tạo hình trung gian của bộ phận.  **Kết quả không ổn định ở mức trung bình**

Biểu mẫu nâng cao

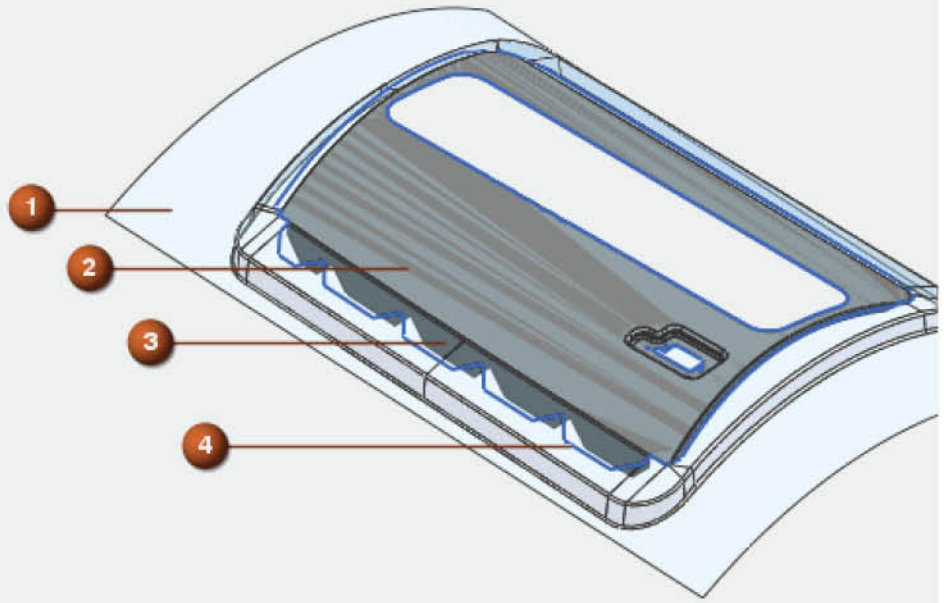
Thực hiện việc định dạng nâng cao. Các ràng buộc và tùy chọn nâng cao bổ sung có sẵn để chỉ định các điểm khớp lò xo hoặc vẽ các ràng buộc hạt có hoặc không có phụ lục và tạo phần thân có mặt lò xo.



Unform nâng cao - Kết quả phân tích độ dày với các ràng buộc Draw Bead

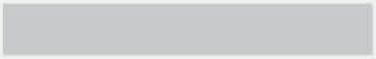
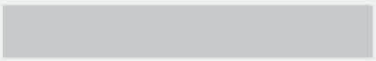
Đường cắt

Tạo các đường cong đặc trưng của đường cắt trên các bề mặt phụ lục khi bộ phận của bạn chứa mặt bích và thân tấm phụ lục có ranh giới chung.

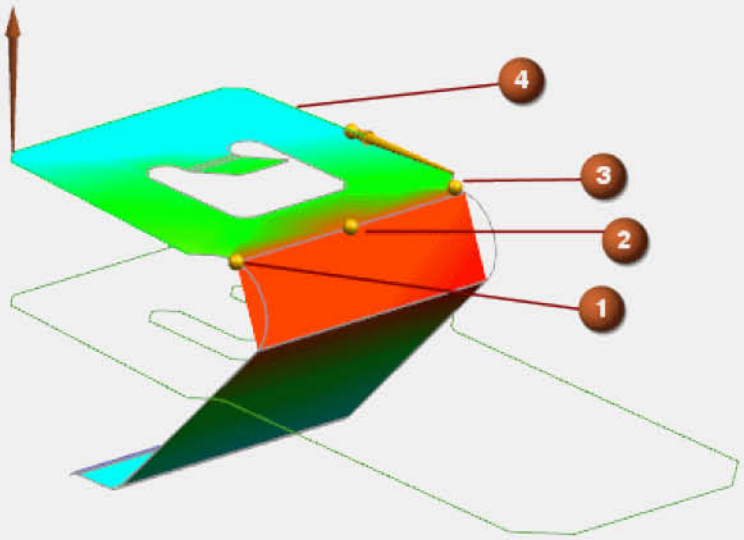


1 Mặt ngoài

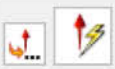
2 Mặt sản phẩm

	 3 Mặt bích  4 Biên dạng đường xén
Loại đối tượng	
Danh sách **loại đối tượng**	Không khả dụng khi **Loại** được đặt theo **Trim line**. Cho phép bạn chỉ định xem bạn muốn thực hiện phân tích khả năng định dạng trên một vật thể rắn hay trên một bề mặt. **Khối rắn** Cho phép bạn chọn các vật thể rắn để thực hiện phân tích khả năng định dạng. **Mặt** Cho phép bạn chọn các bề mặt để thực hiện phân tích khả năng định hình.
Khu vực không chính thức	
 Chọn mặt	Không khả dụng khi **Loại** được đặt theo **Trim line**. Cho phép bạn xác định các bề mặt không được định dạng và tính toán. Nếu bạn chọn toàn bộ bề mặt của vật thể, một bộ chỉnh hình hoàn chỉnh sẽ được thực hiện. Nếu bạn chọn một phần bề mặt, sự biến dạng trung gian sẽ được thực hiện.
Đường cong hoặc điểm không định hình	
 Chọn đường cong hoặc điểm	Không khả dụng khi **Loại** được đặt theo **Trim line.** Cho phép bạn chọn các đường cong hoặc điểm trên các bề mặt đã chọn để thực hiện phân tích khả năng tạo hình.
Vùng mục tiêu	
	Khả dụng khi **Loại** được đặt thành **Intermediate Unform**.

Chọn khuôn mặt	Cho phép bạn xác định các bề mặt mục tiêu mà vùng chưa định hình được ánh xạ tới. Nếu vùng mục tiêu và các mặt của vùng không định hình nằm trong cùng một phần thân, thì chúng phải có cạnh chung được xác định là loại ràng buộc điều kiện biên **Curve to Curve** cho không định dạng trung gian.
Điều kiện biên	
Không khả dụng khi **Loại** được đặt theo **Trim line**.	
sách **loại ràng buộc**	Chỉ định các ràng buộc về ranh giới tùy thuộc vào vùng được chọn để không định dạng và loại không định dạng. **Đường cong đến đường cong** Cho phép bạn chỉ định các đường cong xác định ranh giới cho vùng không định dạng. Đối với một hình dạng không định hình trung gian, hãy chọn các cạnh chung giữa vùng không định hình và vùng mục tiêu. Đối với toàn bộ phần không định hình, hãy chọn các đường cong từ ranh giới của vùng không định hình. Đường **cong chọn từ vùng không định dạng** tùy chọn có sẵn. **Điểm tới điểm** Cho phép bạn chỉ định các điểm trên bề mặt của vùng chưa định hình để khóa vị trí. Điểm **chỉ định từ vùng không định dạng** các tùy chọn có sẵn. **Đường cong dọc theo đường cong** Cho phép bạn chỉ định các đường cong xác định vùng cho toàn bộ khuôn dạng. Đường **cong chọn từ vùng không định hình** tùy chọn có sẵn.
Danh sách ràng buộc	
Liệt kê các ràng buộc bạn đã áp dụng. Nhấp **vào Thêm bộ mới** để chỉ định các ràng buộc bổ sung.	
Điểm trận đấu Springback	
Khả dụng khi **Loại** được đặt thành **Advanced Unform** .	
	Cho phép bạn chỉ định ba điểm để xác định các ràng buộc hồi xuân. Ví dụ: đồ họa sau đây cho thấy ba điểm khớp lò xo bị ràng buộc hoàn toàn trong sáu bậc tự do.

Trận đấu điểm một **Trận đấu điểm thứ hai** **Trận đấu điểm ba**	 1 Điểm khớp lò xo đầu tiên có độ dịch chuyển bằng 0 theo hướng X, Y và Z 2 Điểm khớp lò xo thứ hai có độ dịch chuyển bằng 0 theo hướng X và Y 3 Điểm khớp lò xo thứ ba với độ dịch chuyển bằng 0 theo hướng X 4 Đường cong ràng buộc
Ràng buộc nâng cao	
Khả dụng khi **Loại** được đặt thành **Advanced Unform** .	
Danh sách **loại phần**	Chỉ định loại phần: **Có phụ lục** Đối với phần có phụ lục, bạn có thể chỉ định vùng kết dính và hạt rút. **Không có phụ lục** Đối với phần không có phụ lục, bạn có thể chỉ định vùng liên kết tương đương.
Giữ trống	
Các tùy chọn này khả dụng khi **Loại Phần** được đặt thành **Có Phụ lục** .	
 Vùng kết dính	Cho phép bạn chỉ định vùng liên kết.
Lực (kN)	Đặt lực giữ trống. Trong quá trình dập các bộ phận kim loại tấm, việc kiểm soát lực giữ phôi phù hợp sẽ giảm thiểu xu hướng nhăn, sự gián đoạn của vật liệu và sự phân bố ứng suất hoặc biến dạng không đồng nhất. Nói chung, lực giữ phôi thấp hơn phải được tác

	dụng lên mặt phôi dày hơn để cho phép nhiều kim loại chảy vào hơn để đạt được sự phân bố biến dạng đồng đều hơn.
Các tùy chọn này khả dụng khi **Loại Phần** được đặt thành **Không có Phụ lục** .	
Chất kết dính tương đương	Cho phép bạn chỉ định vùng liên kết tương đương.
Lực căng (kN/mm)	Đặt giá trị cho lực căng được áp dụng cho vùng kết dính.
Sức mạnh lực lượng	Đặt giá trị cho lực tác dụng lên vùng liên kết.
Vẽ hạt	
Khả dụng khi **Loại Phần** được đặt thành **Có Phụ lục** .	
Chỉ định hạt vẽ	Cho phép bạn xác định vị trí của hạt vẽ.
Lực căng tiếp tuyến (kN/mm)	Đặt giá trị cho lực căng được áp dụng theo hướng tiếp tuyến với hạt kéo.
Lực căng bình thường (kN/mm)	Đặt giá trị cho lực căng được áp dụng theo hướng vuông góc với hạt kéo.
Sức mạnh lực lượng	Đặt giá trị cho lực tác dụng lên hạt kéo.
Danh sách	Liệt kê các hạt rút được chỉ định.
Mặt sản phẩm và mặt bích	
Xuất hiện khi **Loại** được đặt thành **Cắt Đường** . Cho phép bạn chọn các mặt sản phẩm và mặt bích xác định vùng không định hình.	
Khuôn mặt phụ lục	
Xuất hiện khi **Loại** được đặt thành **Cắt Đường** .	

Cho phép bạn chọn các mặt phụ tiếp xúc với sản phẩm và mặt bích.	
Vật liệu	
Danh sách vật liệu	Liệt kê các tài liệu có sẵn trong Thư viện tài liệu mặc định tiêu chuẩn. Nếu bạn tùy chỉnh các thuộc tính trong Thư viện Vật liệu Mặc định tiêu chuẩn, các thay đổi sẽ được phản ánh trong danh sách **Vật liệu** và kết quả phân tích.
Vị trí	
Vật liệu địa phương	Chỉ định rằng vật liệu cục bộ được sử dụng.
Thư viện vật liệu mặc định	Chỉ định rằng các vật liệu từ Thư viện Vật liệu Mặc định tiêu chuẩn sẽ được sử dụng.
Thư viện MatML của trang web	Cho phép bạn chỉ định vị trí của tài liệu thay thế từ Thư viện MATML.
Thư viện Mat ML của người dùng	Cho phép bạn chỉ định thư viện vật liệu do người dùng xác định.
Nguyên vật liệu	
Danh sách	Hiển thị danh sách các vật liệu có sẵn từ thư viện vật liệu được chỉ định.
 Kiểm tra vật liệu	Có sẵn khi bạn chọn một vật liệu từ danh sách. Mở hộp thoại **Vật liệu đẳng hướng** trong đó bạn có thể kiểm tra các thuộc tính của vật liệu.
 Thông tin	Có sẵn khi bạn chọn một vật liệu từ danh sách. Hiển thị các thuộc tính vật liệu trong cửa sổ **Thông tin** .
Vẽ hướng	
Không khả dụng khi **Loại** được đặt thành **Unform trung gian** . Xuất hiện khi **Loại** được đặt thành **Toàn bộ Unform**, **Advanced Unform** hoặc **Trim Line**.	
 **Chỉ định vectơ**	Cho phép bạn xác định pháp tuyến của mặt phẳng không dạng. Vùng không định hình được làm phẳng vuông góc với mặt phẳng theo hướng vẽ đã chỉ định.

độ dày	
Loại bề mặt	Chỉ định bề mặt mà từ đó vùng không định hình được trích xuất. Bộ giải tự động dịch chuyển bề mặt theo đúng hướng. **Bề mặt bên trong** Tạo một vùng không định dạng có phần bù, trong đó kết quả là một cấu hình không định dạng lớn hơn bản gốc. **Bề mặt giữa** Tạo một vùng không định dạng không có phần bù. **Bề mặt bên ngoài** Tạo một vùng không định dạng với phần bù được chỉ định, trong đó kết quả là một cấu hình không định dạng nhỏ hơn bản gốc.
Suy ra độ dày	Chỉ có sẵn cho khối rắn. Tự động suy ra độ dày nếu bề mặt vùng không định hình là từ một khối rắn.
Phép tính	
Suy ra kích thước phần tử	Xuất hiện khi **Loại** được đặt thành **Trim line**. Suy ra kích thước của phần tử lưới.
Kích thước phần tử tổng thể	Xuất hiện khi **Loại** được đặt thành **Đường cắt** và khả dụng khi bạn xóa **Kích thước phần tử suy luận** hộp kiểm. Thiết lập kích thước của phần tử lưới.
Dung sai để tìm kích thước liên lạc	Chỉ định dung sai mặc định mà NX sử dụng khi, sau khi tạo các phần tử lưới, NX tìm kiếm các điểm tiếp xúc giữa sản phẩm hoặc mặt bích và các mặt phụ. NX sử dụng các phần tử lưới để tìm các ràng buộc và xác định ranh giới của biên dạng đường cắt. Bạn có thể chỉ định dung sai mặc định bằng cách sử dụng dung sai mặc định của khách hàng về Dung sai **để tìm kích thước liên hệ** . Mẹo Để tìm mặc định của khách hàng, chọn tab **Tệp** → **Tiện ích** → **Mặc định của khách hàng** và nhấp vào **Tìm mặc định** .
Lưới thép	Tạo lưới trong một phần FEM tạm thời và lấy dữ liệu các phần tử lưới trở lại mô hình hóa để bộ giải Onestep tính toán.

Kiểm tra chất lượng lưới	Kiểm tra chất lượng lưới về hình dạng lưới, sự chồng chéo của các nút phần tử lưới.
Phép tính	Khởi chạy bộ giải để bắt đầu tính toán các kết quả chưa định dạng.
Hiển thị kết quả	
Độ dày hiển thị	Hiển thị kết quả mô phỏng làm mỏng trong biểu đồ được mã hóa màu.
Hiển thị ứng suất	Hiển thị kết quả mô phỏng ứng suất trong biểu đồ được mã hóa màu.
Hiển thị biến dạng	Hiển thị kết quả mô phỏng biến dạng trong biểu đồ được mã hóa màu.
Hiển thị Springback	Hiển thị kết quả mô phỏng đàn hồi kèm theo hình ảnh trước và sau của mô hình.
Đầu ra Springback Facet Body	Xuất phần thân của mặt lò xo và tạo tệp .spb bao gồm thông tin phần tử và tọa độ nút.
Hiển thị hình dạng phẳng	Hiển thị kết quả cho mô hình phẳng với các phần tử lưới.
	Tạo một biên dạng không định hình của thân tấm phẳng.

Tạo hồ sơ	
Báo cáo	Chụp ảnh tĩnh của kết quả phân tích và thể hiện chúng trong báo cáo phân tích ở định dạng XML. Tệp XML được tạo bằng mẫu XSL.
Hiển thị ranh giới mô hình	Ẩn hoặc hiển thị các cạnh biên của mô hình trong khi hiển thị kết quả.

Cài đặt

Cho phép bạn sửa đổi các tham số vật liệu, lưới, bộ giải và báo cáo.

Vật liệu

Cho phép bạn sửa đổi các thuộc tính vật liệu sau:

E (Mô đun đàn hồi)

Tỉ trọng

Tỷ lệ Poisson

Căng thẳng năng suất

n (Hệ số đông cứng)

Căng thẳng ban đầu

K (Hệ số cường độ)

r0 (Hệ số bất đẳng hướng)

r45 (Hệ số bất đẳng hướng)

r90(Hệ số bất đẳng hướng)

Ghi chú **n (Hệ số cứng)** là hằng số vật liệu được sử dụng khi thực hiện phân tích ứng suất-biến dạng. Nó được tính bằng công thức sau:

$$\sigma = K \varepsilon^{n}$$

Ở đâu,

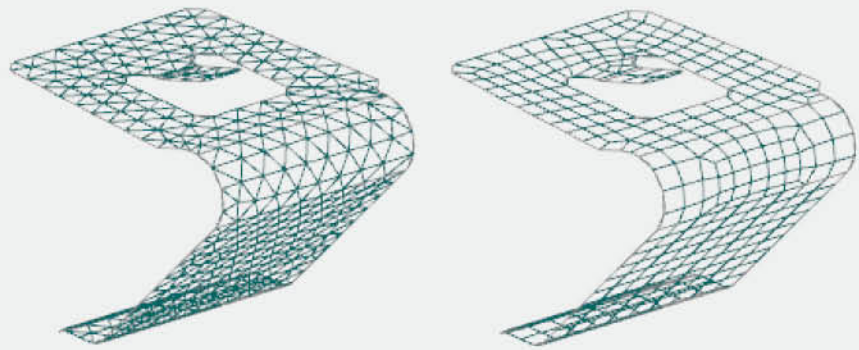
σ = Ứng suất tác dụng lên vật liệu

K = Hệ số cường độ

ε = Biến dạng

n = Hệ số đông cứng

Giá trị của n nằm trong khoảng từ 0 đến 1. Giá trị 0 biểu thị rằng vật liệu đó là nhựa hoàn hảo và giá trị 1 biểu thị vật liệu có tính đàn hồi hoàn hảo. Phạm vi thông thường của n đối với hầu hết kim loại là từ 0,10 đến 0,50.

Lưới thép	
Loại nguyên tố	Chỉ định loại phần tử được sử dụng để thực hiện chia lưới bề mặt. **Tam giác** Chỉ định loại phần tử tam giác để chia lưới bề mặt. **Quad4** Chỉ định loại phần tử tứ giác để chia lưới bề mặt.  **Lưới tam giác** **Lưới Quad4**
Suy ra kích thước phần tử	Xuất hiện khi **Loại** được đặt thành **Toàn bộ Không biểu mẫu**, **Không biểu mẫu Trung gian** hoặc **Không biểu mẫu Nâng cao** . Tự động suy ra kích thước phần tử tổng thể.
Chia đôi	Khả dụng khi **Loại phần tử** được đặt thành **Quad4** . Đặt phương pháp chia lưới bề mặt thành chia đôi.
Thử chia lưới được ánh xạ miễn phí	Thực hiện việc lập bản đồ.
Sự thay đổi kích thước mắt lưới (%)	Đặt giá trị (dưới dạng phần trăm) cho sự thay đổi có thể chấp nhận được giữa các phần tử lớn nhất và nhỏ nhất của lưới.
Tính năng nhỏ (% kích thước phần tử)	Đặt tỷ lệ phần trăm kích thước phần tử để chia lưới bề mặt của các đối tượng nhỏ.
Bộ giải	
Cho phép bạn sửa đổi cài đặt bộ giải.	

Mức độ hội tụ	Chỉ định mức độ hội tụ (thấp, trung bình hoặc cao) của quá trình lặp. Một giải pháp lặp được coi là hội tụ đủ (hoặc đạt được một mức độ chính xác cụ thể) khi bất kỳ lần lặp bổ sung nào tạo ra những thay đổi không đáng kể trong các giá trị biến.
Các bước lặp tối đa	Chỉ định số bước tối đa mà bộ giải phải thực hiện để đạt được mức hội tụ đã chỉ định.
Hệ số ma sát	Cho biết hệ số ma sát. Trong quá trình tạo hình kim loại tấm, hệ số ma sát, nếu được kiểm soát đúng cách, có thể tạo ra ứng suất cần thiết để làm biến dạng kim loại đến hình dạng cần thiết và dự đoán hư hỏng do mỏi.
Lưu kết quả phân tích vào tính năng	Lưu kết quả phân tích khả năng định dạng được chỉ định vào tính năng Một bước.
Nối các đường cong đầu ra	Nối các đường cong đầu ra kết quả.
Tính toán biến dạng đàn hồi	Tính toán biến dạng đàn hồi, dự đoán kết quả biến dạng đàn hồi. Chọn hộp kiểm này để tạo các phần thân có mặt sau lò xo.
Hiển thị chế độ Springback	
Khả dụng khi **Loại** được đặt thành **Advanced Unform**. Cho phép bạn chỉ định các tùy chọn hiển thị biến dạng đàn hồi. **Sự dịch chuyển** Hiển thị lò xo ở dạng dịch chuyển 3D. **Dọc theo X** Hiển thị chuyển vị hồi xuân theo hướng X. **Dọc theo Y** Hiển thị chuyển vị hồi xuân theo hướng Y. **Dọc theo Z** Hiển thị chuyển vị hồi xuân theo hướng Z.	
Báo cáo	
Độ dày hiển thị	Cho phép bạn chỉ định hình ảnh kết quả phân tích mà bạn muốn đưa vào báo cáo XML.

Hiển thị ứng suất	
Hiển thị biến dạng	
Hiển thị đàn hồi	
Hiển thị hình dạng phẳng	
Cho phép xem thay đổi	Cho phép bạn thay đổi hướng xem trước khi xuất kết quả phân tích.

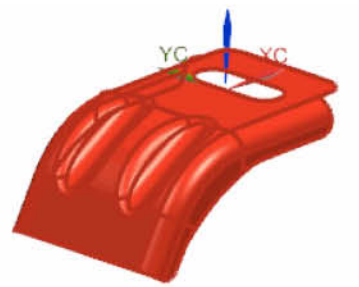
f3. Phân tích tạo hình kim loại tấm

Chọn tab **Phân tích** → Thư viện **khác** → Thư viện **bộ phận** → **Phân tích khả năng định dạng – Một bước** .

Trong hộp thoại **Phân tích khả năng định dạng – Một bước**, từ danh sách **Loại**, chọn **Toàn bộ Unform**.

Trong nhóm **Loại đối tượng**, từ danh sách **Loại đối tượng**, chọn **Khuôn mặt**.

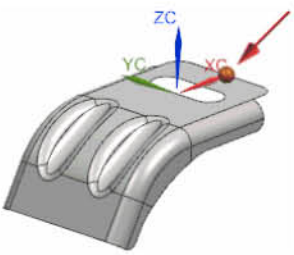
Trong cửa sổ đồ họa, chọn các mặt không biến dạng.



Trong nhóm **Điều kiện biên**, từ danh sách **Loại ràng buộc**, chọn điều kiện biên.

Với ví dụ này, hãy chọn **Point to Point**.

Trong nhóm con **Danh sách ràng buộc**, bấm vào **Chỉ định điểm không định dạng** và chọn điểm ràng buộc như minh họa trong hình sau.



Trong nhóm **Vật liệu**, hãy làm như sau:

Đặt **Danh sách Vật liệu** để chỉ định vị trí của thư viện vật liệu mà bạn muốn sử dụng một vật liệu cụ thể.

Đối với ví dụ này, hãy chọn **Tài liệu Thư viện**.

Trong nhóm con **Thư viện** , hãy đảm bảo rằng hộp kiểm **Thư viện Vật liệu Mặc định** được chọn

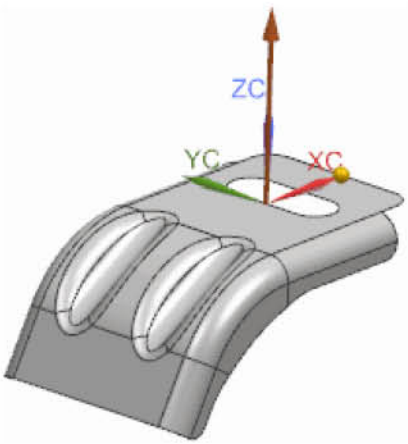
Trong nhóm phụ **Vật liệu (Đã lọc)**, chọn vật liệu cần thiết từ danh sách.

Trong ví dụ này, chọn **Thép**.

Ghi chú Tất cả các tài liệu có sẵn trong **Thư viện Vật liệu Mặc định tiêu chuẩn** đều được liệt kê trong danh sách **Vật liệu**. Nhấp vào **Hiển thị thuộc tính vật liệu cho (các) vật liệu đã chọn** hoặc **Kiểm tra vật liệu** để xem thông tin về vật liệu đã chọn. Bạn cũng có thể sửa đổi các thuộc tính vật liệu trong nhóm **Cài đặt**.

Xác định hướng vẽ.

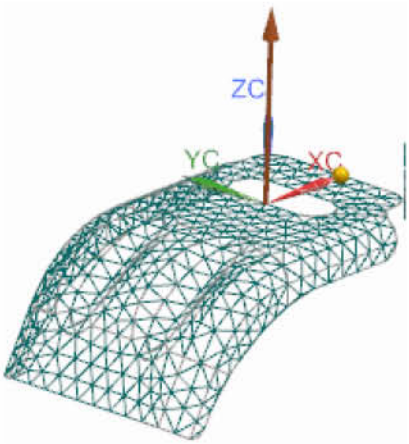
Trong ví dụ này, hướng vẽ được chỉ định dọc theo trục +ZC.



Trong nhóm **Độ dày**, từ danh sách **Loại bề mặt**, chọn **Bề mặt bên ngoài**.

Trong nhóm **Tính toán**, hãy thực hiện như sau:

Bấm vào **lưới** để thực hiện chia lưới bề mặt.

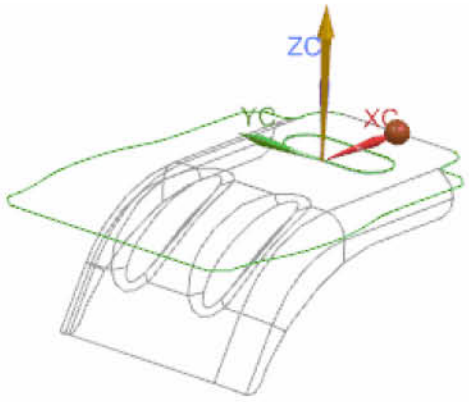


Nhấp vào **Kiểm tra chất lượng lưới** để kiểm tra chất lượng lưới.

Trong hộp thông báo xuất hiện cho biết trạng thái kiểm tra chất lượng lưới, hãy nhấp vào **OK** nếu lưới vượt qua kiểm tra chất lượng.

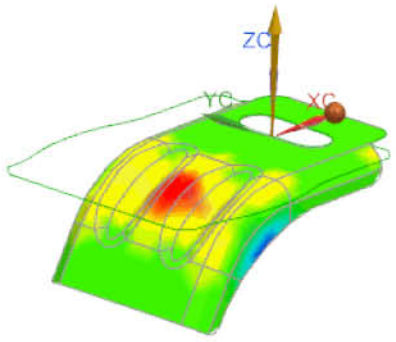
Nếu chất lượng lưới kém, bạn có thể thay đổi các tùy chọn chia lưới bề mặt trong nhóm **Cài đặt** , bên dưới **Lưới** , sau đó tính lại kết quả chia lưới bề mặt.

Bấm vào **tính toán** để tính kết quả chưa định hình bằng cách sử dụng bộ giải.

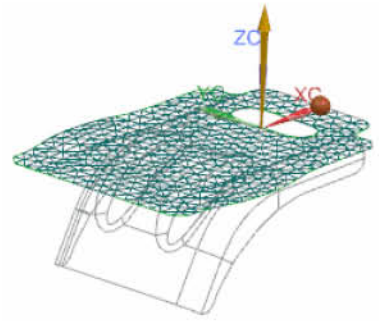


Trong nhóm **Hiển thị kết quả**, bấm vào **Độ dày hiển thị** và **Hiển thị hình dạng Flatten** .

Kết quả độ dày và hình dạng phẳng không định hình được hiển thị trong biểu đồ được mã hóa màu.



Hiển thị kết quả Độ dày



Hiển thị kết quả dạng trải phẳng

Nhấp vào **Báo cáo** .

Một tệp XML bên ngoài có mẫu XSL được tạo. Kết quả phân tích được tự động lưu vào tệp XML.

Trong nhóm **Cài đặt**, bên dưới **Bộ giải** , hãy chọn hộp kiểm **Lưu Kết quả Phân tích vào Tính năng .**

Điều này đảm bảo rằng kết quả phân tích khả năng định dạng được lưu bằng tính năng Onestep Unform.

Nhấn **OK** hoặc **Apply** để hoàn tất quá trình phân tích và lưu kết quả phân tích bằng tính năng Onestep Unform.

4.3.2. Tạo các giai đoạn dập trên dải phôi

Quy trình: Tạo các giai đoạn dập trên dải phôi

Quy trình công việc này chỉ cho bạn cách:

Tạo bố cục dải được hiển thị.

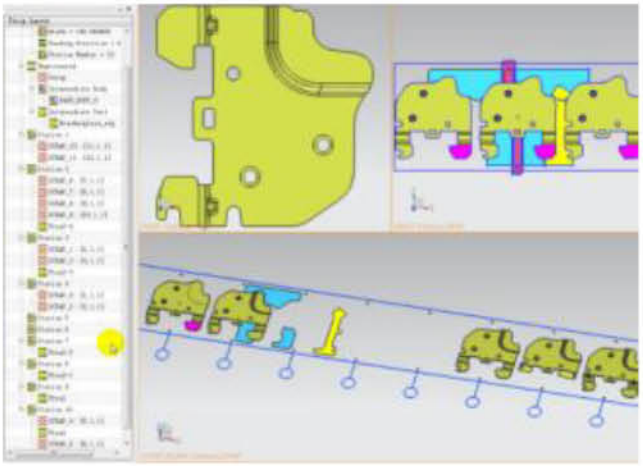
Chỉ định số lượng trạm trong sơ đồ.

Đặt phế liệu ở các vị trí thích hợp.

Đặt các giai đoạn trung gian ở các vị trí thích hợp.

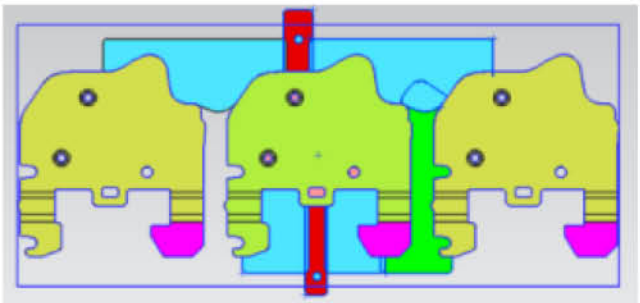
Chạy mô phỏng quá trình bố trí.

Bạn phải chuẩn bị trước phần của mình, tạo các giai đoạn trung gian và thiết kế phế liệu.

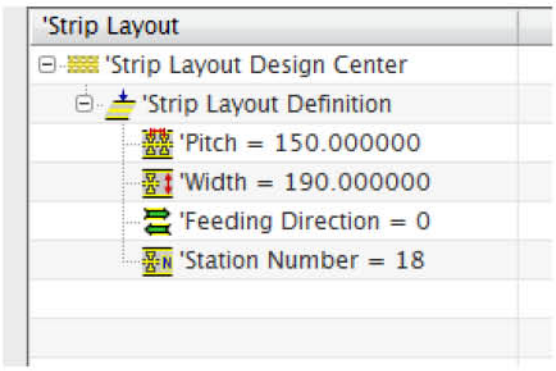


1.

Khởi động ứng dụng Progressive Die.

2. 

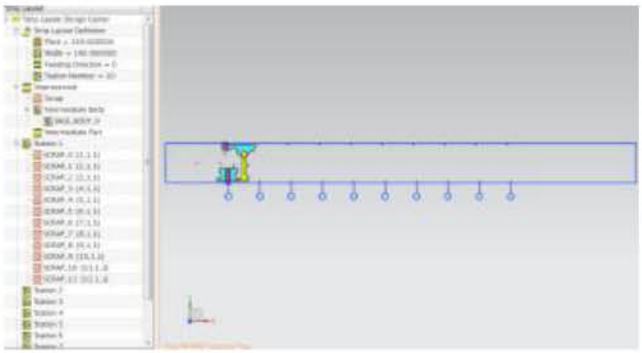
Mở cụm trên cùng.

3. 

Chọn tab **Progressive Die Wizard** → Nhóm **chính** → **Strip Layout** .

NX hiển thị **Bộ điều hướng Bố cục Dải**. Tất cả các bước trong quy trình làm việc này đều được thực hiện trong trình điều hướng này.

4.

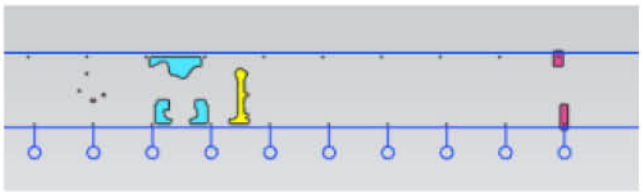


Đặt số lượng trạm.

Nhấp chuột phải vào **Định nghĩa bố cục dải** và chọn **Tạo**.

Quy trình công việc này sử dụng 10 trạm.

5.



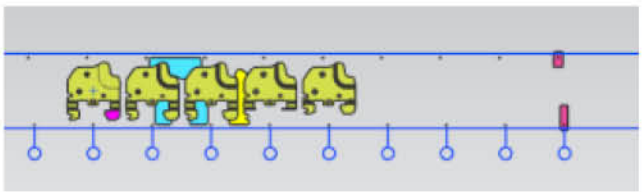
Đặt phế liệu ở các vị trí thích hợp.

Kéo phế liệu từ **Trạm 1** sang các trạm khác.

Đối với quy trình làm việc này, những điều sau đây được sử dụng.

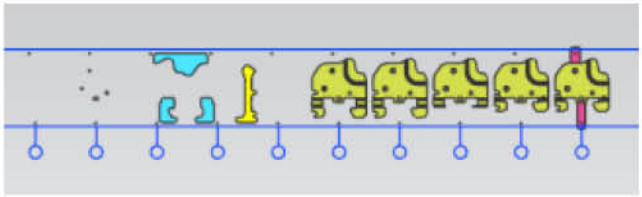
Số trạm	**Sắt vụn**
Trạm 1	SCRAP_10 SCRAP_11
Trạm 2	SCRAP_6 đến SCRAP_9
Trạm 3	SCRAP_1 SCRAP_3
Trạm 4	SCRAP_0 SCRAP_2
Trạm 10	SCRAP_5 SCRAP_4

6.



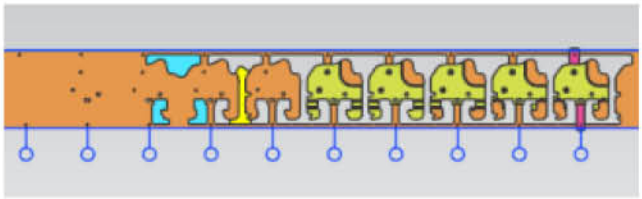
Mở và hiển thị các giai đoạn trung gian trong bố cục dải.

Bấm chuột phải vào **Phần trung gian** và chọn phần trung gian đã tạo trước đó từ thư mục trên hệ thống của bạn.

7. 

Kéo các nút Giai đoạn cuối cùng bên dưới các nút Trạm thích hợp để chúng thể hiện tiến trình của bộ phận thông qua khuôn.

Ví dụ: trong quy trình làm việc này **Bản cuối cùng** xuất hiện dưới cả nút **Trạm 9** và **Trạm 10**. **Final–1** xuất hiện dưới nút **Trạm 8**, **Final-2** dưới nút **Trạm 7**, v.v. theo thứ tự giảm dần.

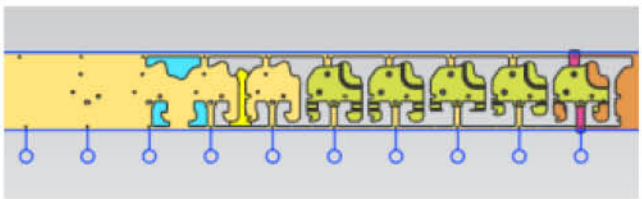
8. 

Mô phỏng dải.

Nhấp chuột phải vào **Strip Layout Definition** và chọn **Simulate Piercing** .

Nhập số cho trạm Từ và Đến của bạn.

Chạy mô phỏng.

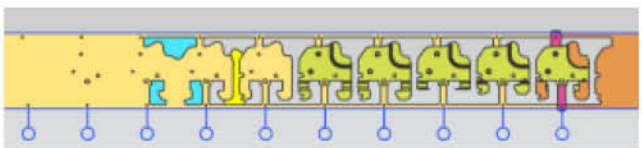
9. 

Loại bỏ vật liệu trống để làm cho mô phỏng giống với dải vật lý thực tế hơn.

Nhấp chuột phải vào **Định nghĩa bố cục dải** và chọn **Xóa vật liệu trống**.

Nhập số cho trạm Từ và Đến của bạn.

Chạy mô phỏng.

10. 

Đóng **Trung tâm thiết kế bố cục dải**

4.3.3. Tạo chày/ cối khuôn cho vùng phế liệu

Quy trình: Tạo chày/ cối khuôn cho vùng phế liệu

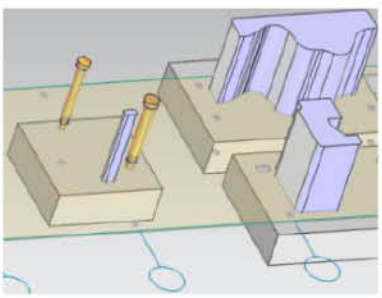
Quy trình công việc này cho thấy cách tạo:

Khối chày và cối do người dùng xác định

Chày và cối tiêu chuẩn

Tấm khuôn cố định và lỗ thoát liệu

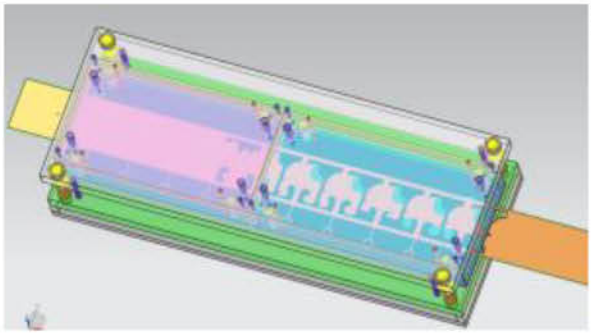
Trước đó bạn phải tạo các giai đoạn trung gian, thiết kế phế liệu, tạo bố cục dải và thêm bộ khuôn cơ sở.



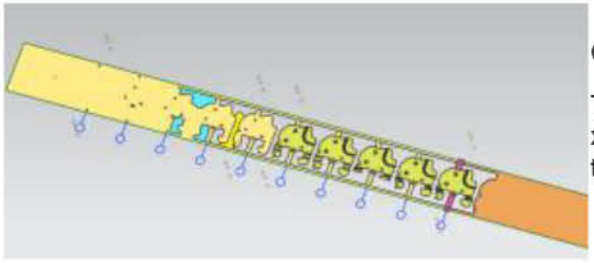
1.

Khởi động ứng dụng Progressive Die.

Các lệnh bạn sẽ sử dụng nằm trong tab **Progressive Die Wizard** → Nhóm **chính**.

2. 

Mở cụm lắp ráp cấp cao nhất.

3. 

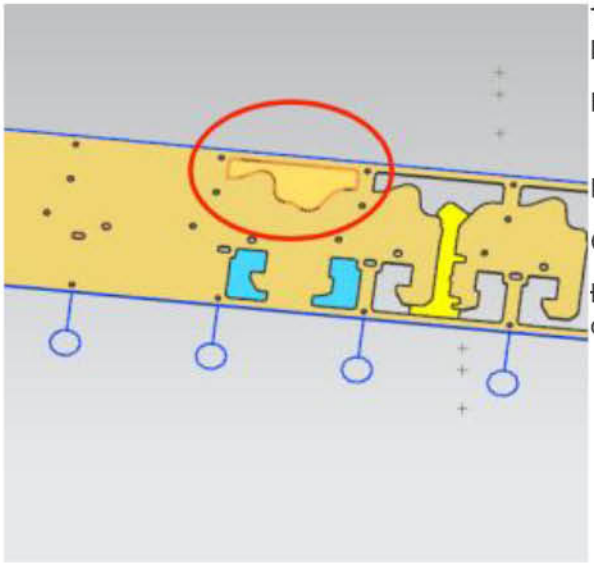
Chọn **Trình quản lý xem** .

Trong **Trình duyệt Trình quản lý Chế độ xem,** hãy ẩn bộ khuôn cơ sở để bạn chỉ nhìn thấy bố cục dải.

4.

Tạo phần chèn cho phần phế liệu do người dùng xác định.

Chọn **thiết kế chèn xuyên** .

5. 

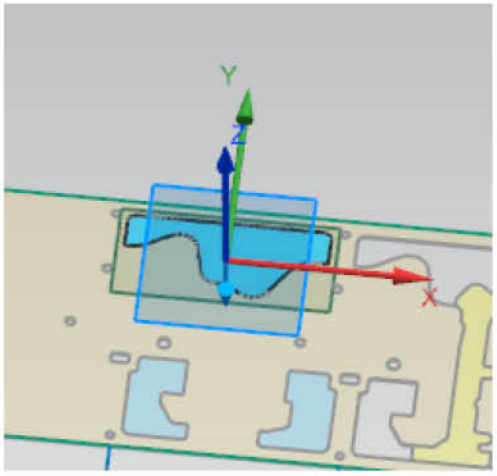
Trong hộp thoại **Piercing Insert Design**, hãy làm như sau:

Loại đặt = **Chèn khuôn**

Nhấp vào **Chọn Phế liệu**

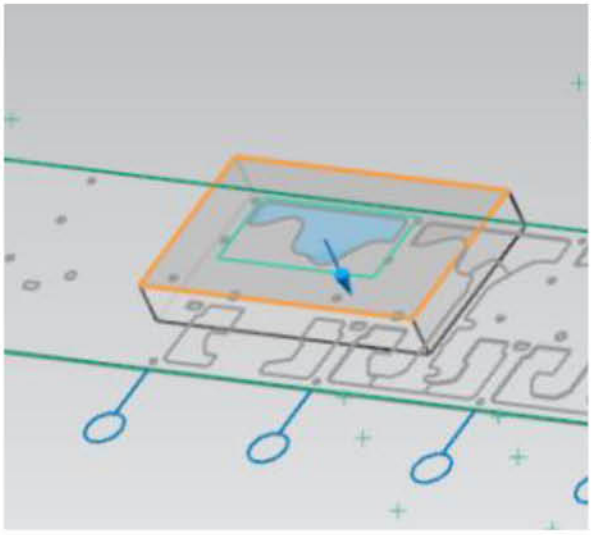
Chọn phần phế liệu.

Đối với quy trình công việc này, **SCRAP_3** được chọn.

6. 

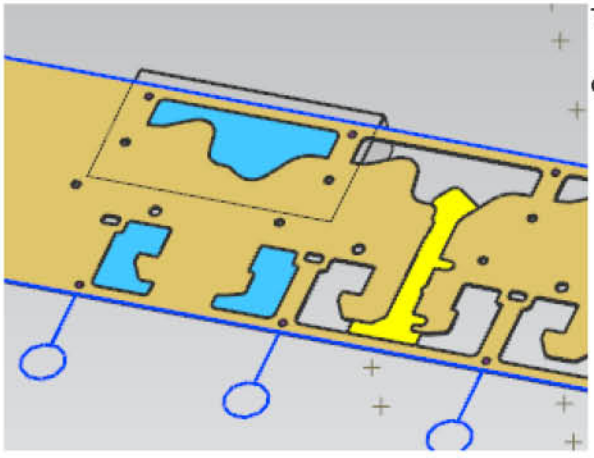
Trong nhóm **Chèn do người dùng xác định**, bấm vào **Tạo mặt phẳng chuẩn** .

Chọn phần phế liệu được đánh dấu để chấp nhận mặt phẳng chuẩn mặc định và mở môi trường tác vụ Phác thảo.

7. 

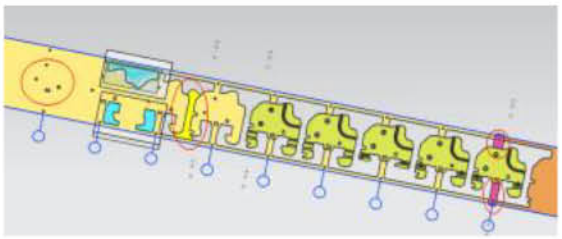
Phác thảo một hình chữ nhật có chứa phần phế liệu đã chọn.

Bấm vào **Kết thúc bản phác thảo**

8. 

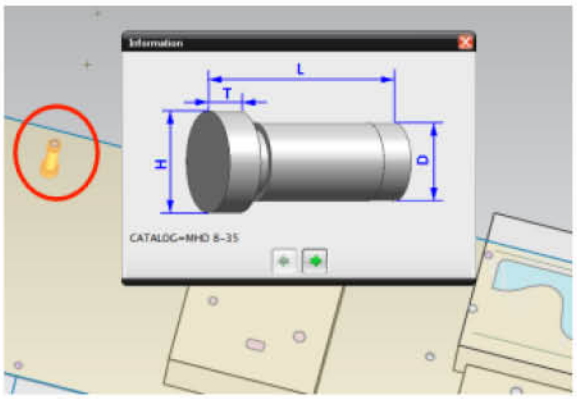
Trong nhóm con **Chèn do Người dùng Xác định, bấm Tạo Chèn** .

9.



Tạo các phần chèn khuôn bổ sung cho tất cả các phế liệu do người dùng xác định, sử dụng cùng một phương pháp thiết kế.

10.



Tạo các khuôn chèn tiêu chuẩn cho các phế liệu lỗ riêng lẻ.

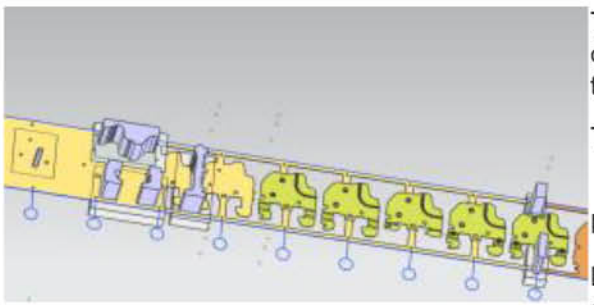
Chọn phần phế liệu.

Trong nhóm **Chèn khuôn**, bấm vào **Chèn tiêu chuẩn** .

Sử dụng hộp thoại **Standard Part Management** để thêm một phiên bản của khuôn dập tiêu chuẩn.

Thêm các phần chèn tiêu chuẩn cho các phần phế liệu riêng lẻ còn lại trong bố cục.

11.



Tạo các hạt dao đột tương ứng với các hạt dao khuôn do người dùng xác định mà bạn đã tạo.

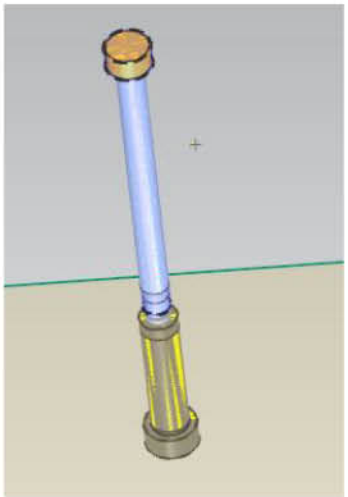
Từ danh sách **Loại**, chọn **Punch Insert** .

Nhấp vào **Chọn Phế liệu** .

Lần lượt chọn tất cả các phần chèn do người dùng xác định mà bạn đã tạo.

Trong nhóm **Chèn chày**, bấm vào **Tạo chày do người dùng xác định**

12.



Tạo một miếng đệm đột tiêu chuẩn để tương ứng với miếng đệm khuôn tiêu chuẩn mà bạn đã tạo cho phế liệu còn lại.

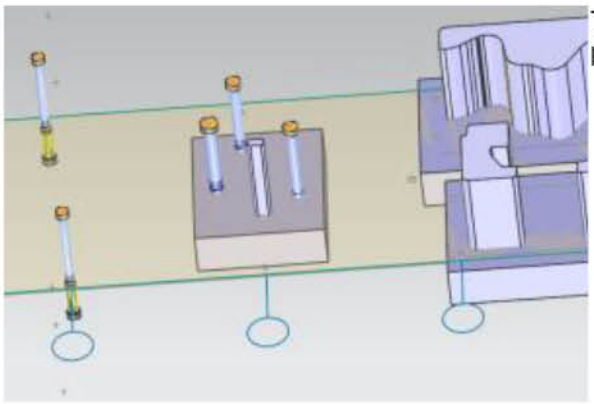
Từ danh sách **Loại**, chọn **Punch Insert** .

Nhấp vào **Chọn Phế liệu** .

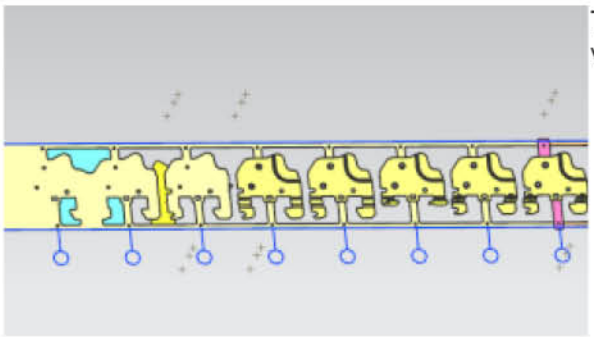
Chọn phần phế liệu.

Trong nhóm **Punch Insert**, click **Standard Punch** .

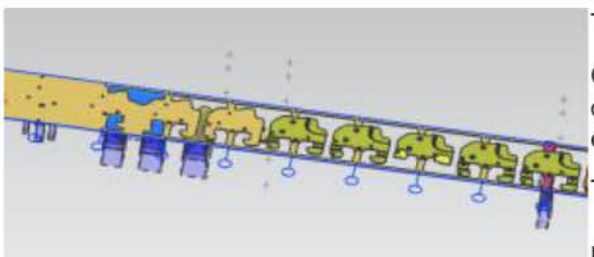
Sử dụng hộp thoại **Quản lý phần tiêu chuẩn** để thêm một phiên bản của phần chèn đục lỗ tiêu chuẩn.

13. 

Tạo các miếng đệm đục lỗ tiêu chuẩn cho phần phế liệu còn lại.

14. 

Trong **View Manager**, mở rộng **Insert Group** và ẩn **Piercing** sub-assembly.

15. 

Tạo tấm khuôn cố định và lỗ thoát liệu.

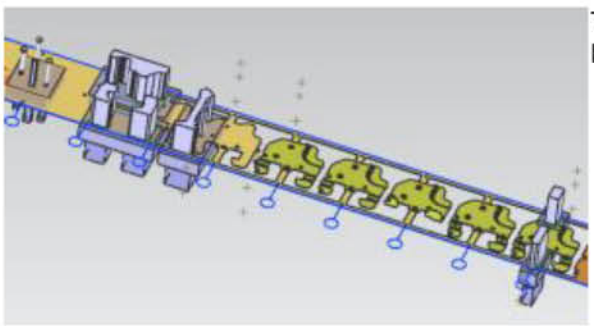
Các lỗ ren của tấm khuôn cố định cắt xuyên qua khối khuôn, tấm lót và bộ khuôn cơ sở để các mảnh vụn rơi ra khỏi dải.

Từ danh sách **Loại**, chọn **Die cavity and slug hole** .

Nhấp vào **Chọn Phế liệu** .

Chọn tất cả các phần phế liệu trên bố cục dải.

Bấm vào **Die cavity and slug hole** .

16. 

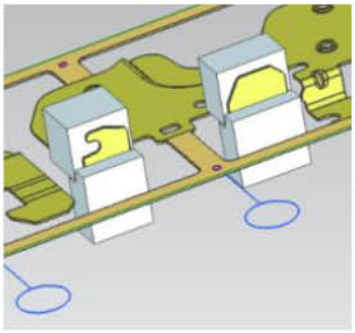
Trong **View Manager**, hiển thị sub-assembly **Piercing**.

4.3.4. Tạo chày và cối cho phần uốn

Quy trình: Tạo chày và cối cho phần uốn

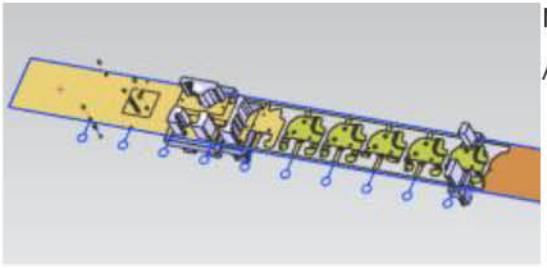
Quy trình công việc này cho thấy cách tạo chày và cối cho các phần uốn kim loại tấm phanh thẳng thông thường.

Trước đó bạn phải tạo các giai đoạn trung gian, thiết kế phế liệu, tạo bố cục dải và thêm bộ khuôn cơ sở.



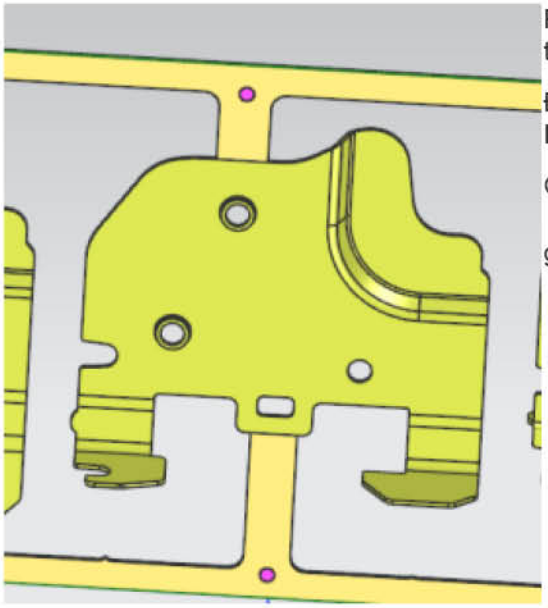
1.

   Khởi động ứng dụng Progressive Die.

2. 

   Mở cụm lắp ráp cấp cao nhất.

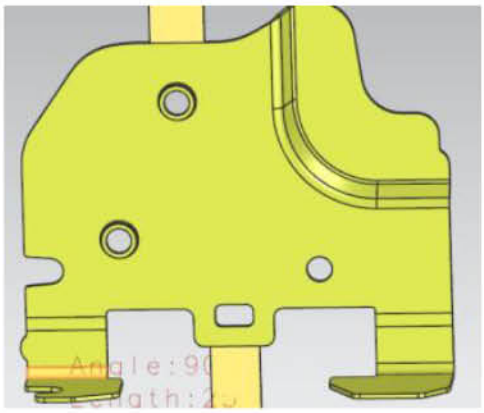
   Ẩn bộ khuôn cơ sở.

3. 

   Phóng to khu vực chứa các đoạn uốn kim loại tấm phanh thẳng tiêu chuẩn.

   Đối với quy trình công việc này, giai đoạn là **Final-2** tại **Trạm 8**.

   Chọn tab **Progressive Die Wizard** → **Main** group→ **Bending Insert Design** .

4. 

Đặt như sau:

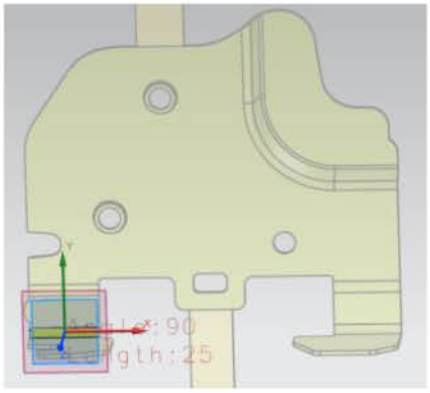
Loại = Chèn do người dùng xác định

Loại uốn = **Uốn 90 độ**

Loại chèn = **Khuôn**

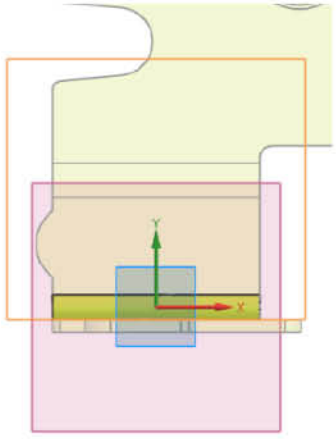
Vị trí = Tấm đẩy

Chọn chỗ uốn cong.

5. 

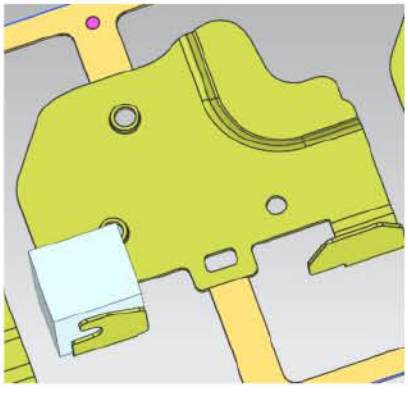
Nhấp vào **Tạo mặt phẳng chuẩn** .

Chọn bề mặt được đánh dấu để chấp nhận mặt phẳng chuẩn mặc định và mở môi trường tác vụ Phác thảo.

6. 

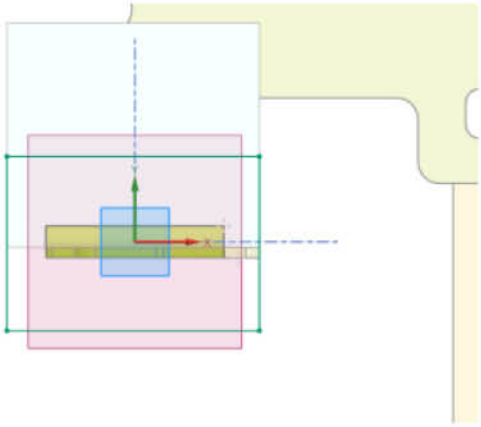
Vẽ một hình chữ nhật như hình.

Đảm bảo rằng đáy của hình chữ nhật thẳng hàng với đường uốn cong phía dưới.

7. 

Hoàn thành bản phác thảo và nhấp vào **Áp dụng** để tạo phần chèn.

8.



Tạo phần chèn đục lỗ tương ứng.

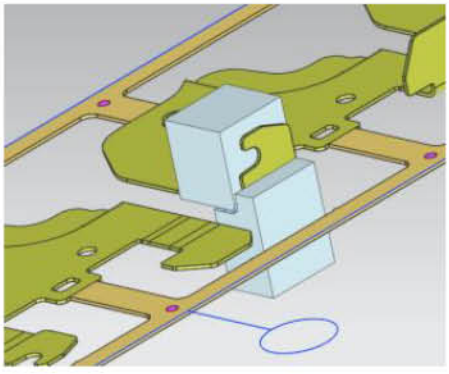
Xoay dải để bạn nhìn vào mặt sau của bộ phận.

Thay đổi **Loại chèn** thành **Punch** .

Chọn mặt sau của cùng phần uốn cong mà bạn đã chọn để chèn khuôn.

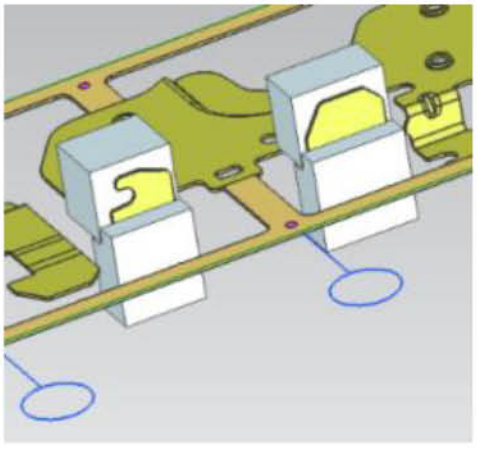
Tạo một mặt phẳng chuẩn và phác họa một hình chữ nhật. Làm cho các cạnh của hình chữ nhật thẳng hàng với các cạnh của khuôn chèn, như minh họa.

9.

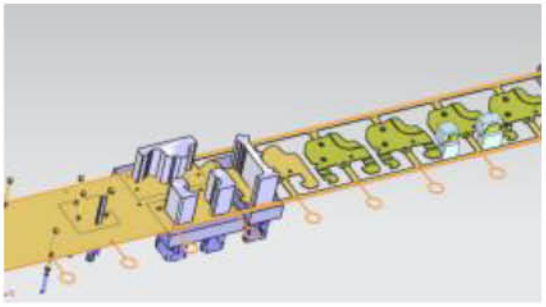


Hoàn thành bản phác thảo và nhấp vào **Áp dụng** để tạo phần chèn đục lỗ, như được hiển thị.

10.



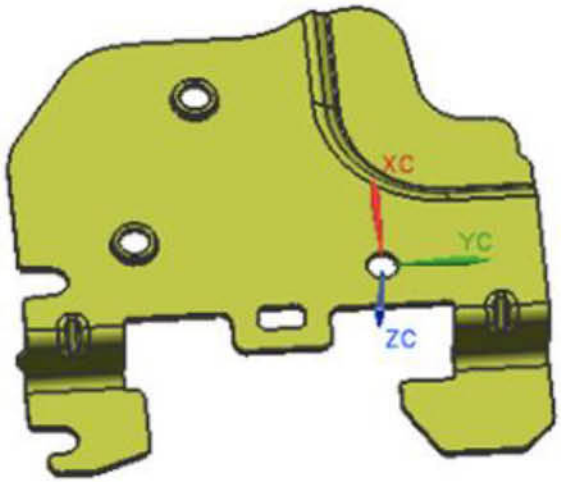
Tạo khuôn và đột dập các phần chèn uốn cho phần uốn còn lại trên **Final-2**, như được hiển thị.



4.3.5. Quy trình thiết kế kết cấu một bộ khuôn dập liên hoàn

NX Progressive Die Wizard (PDW) cung cấp quy trình làm việc hợp lý để tạo ra các bộ phận kim loại tấm khối lượng lớn một cách hiệu quả và tiết kiệm chi phí.

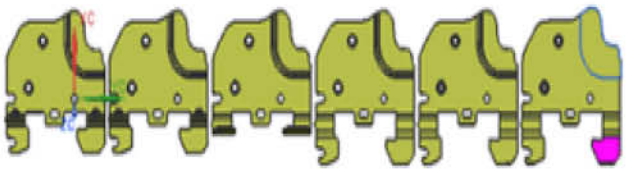
1.



Chuẩn bị phần kim loại tấm của bạn.

Thiết kế một bộ phận kim loại tấm nền tảng rắn trong NX hoặc nhập một bộ phận từ hệ thống CAD 3D khác. PDW tạo ra khuôn lũy tiến dựa trên mô hình khối. Sửa chữa bộ phận nếu có bất kỳ sai sót rõ ràng hoặc vấn đề về chất lượng.

2.



Chuẩn bị các giai đoạn trung gian.

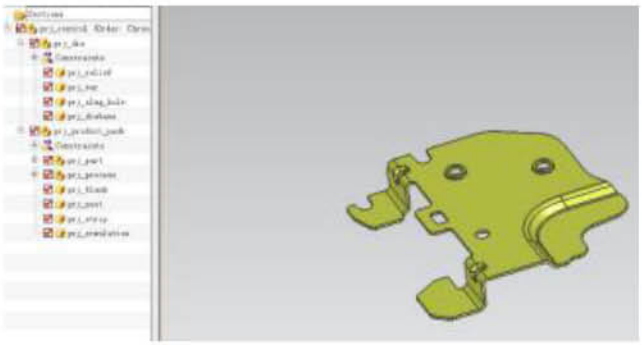
Sử dụng **Giai đoạn trung gian xác định** để chỉ định số lượng giai đoạn ước tính bạn cần để tạo thành phần và số giai đoạn ban đầu.

Sử dụng **Direct Unfolding** chuyển đổi các bộ phận có đường cong phanh thẳng tiêu chuẩn.

Sử dụng **Bending operation** làm phẳng các phần uốn cong của tấm kim loại tiêu chuẩn.

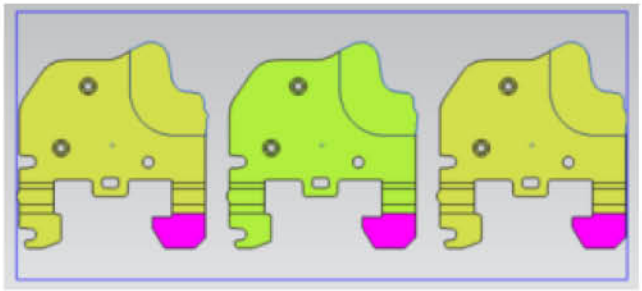
Sử dụng **Universal Unform** làm phẳng các khúc cua phanh thẳng với các đặc điểm biến dạng như hạt, gân, miếng lót, mặt bích đường viền và gờ.

Sử dụng **Analyze Formability – One-step** cho các khu vực biến dạng tự do phức tạp hơn.

3. 

Tạo một dự án PDW.

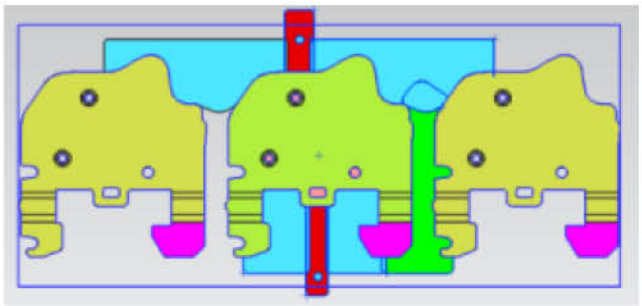
Sử dụng **Initialize Project** tạo một dự án cho phần này, đặt tên cho các phần và gán vật liệu.

4. 

Tạo và sắp xếp phôi.

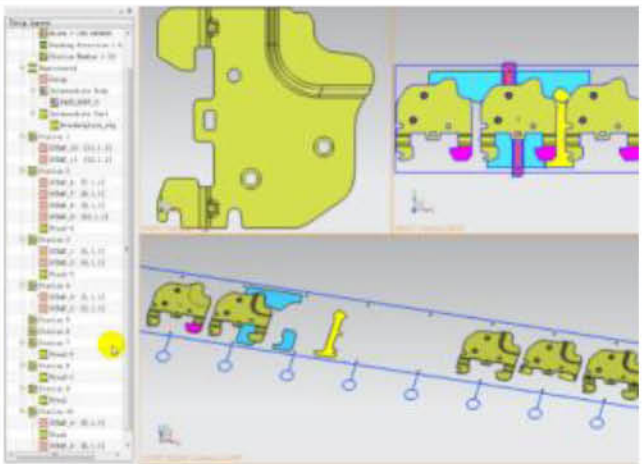
Sử dụng **Blank Generator** lệnh nhập một khoảng trống từ phần được làm phẳng hoàn toàn.

Sử dụng **Blank layout** để sắp xếp dải phôi. Cách bố trí phải cho phép sử dụng vật liệu hiệu quả và khoảng cách thích hợp giữa các khoảng trống để tạo thành phế liệu.

5. 

Thiết kế phế liệu.

Sử dụng **Scrap design** lệnh thiết kế phế liệu để loại bỏ.

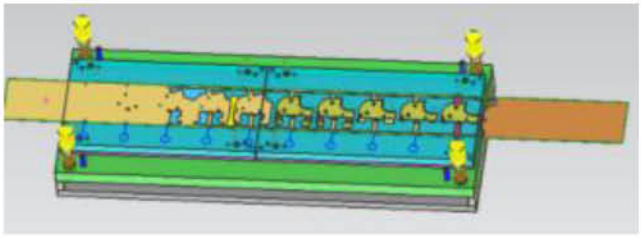
6. 

Tạo bố cục dải.

Sử dụng **Strip layout** xác định số lượng trạm và phân công phế liệu cần loại bỏ tại mỗi trạm. Bạn có thể kéo phần phế liệu để gán nó vào một trạm.

Bạn cũng có thể thêm các giai đoạn trung gian vào bố cục dải và kéo các giai đoạn vào các trạm thích hợp.

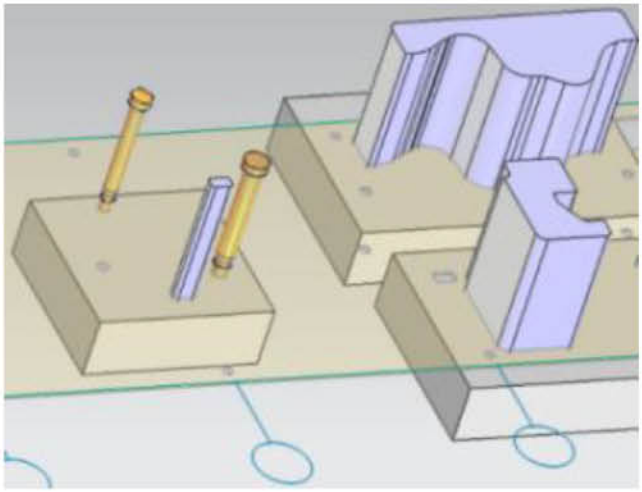
7.



Thêm một bộ khuôn cơ sở.

Sử dụng **Die Base** thiết kế và thêm bộ khuôn cơ sở để giữ bố cục dải.

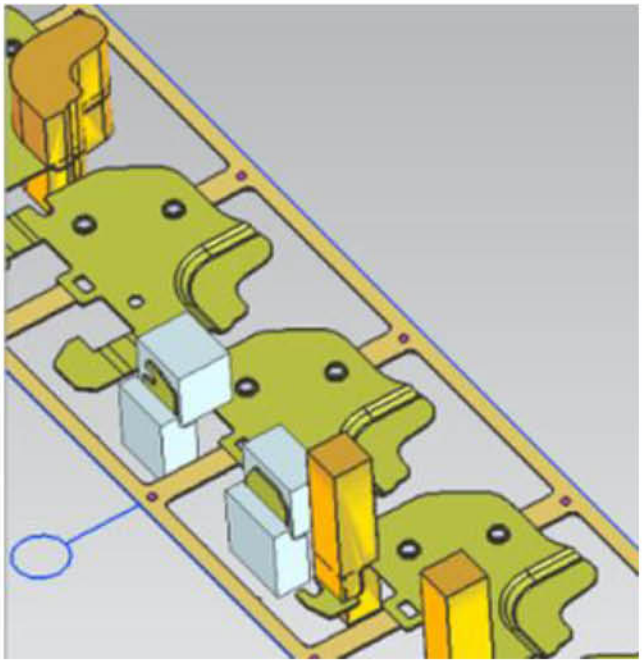
8.



Thiết kế chày và cối cắt.

Sử dụng **Piercing Insert Design** tạo các chày và khuôn có hình dạng tiêu chuẩn và tùy chỉnh để loại bỏ phế liệu khỏi bố cục dải.

9.



Thiết kế các chày và cối để uốn, tạo hình và tạo gờ.

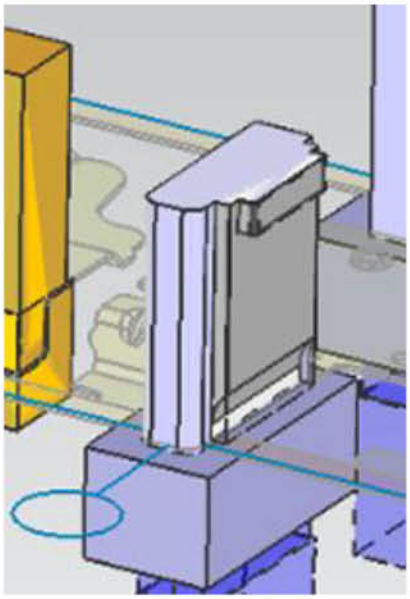
Sử dụng các lệnh sau để tạo các đường cong, gờ và các hình dạng biến dạng khác:

Bending Insert Design

Forming Insert Design

Burring Insert Design

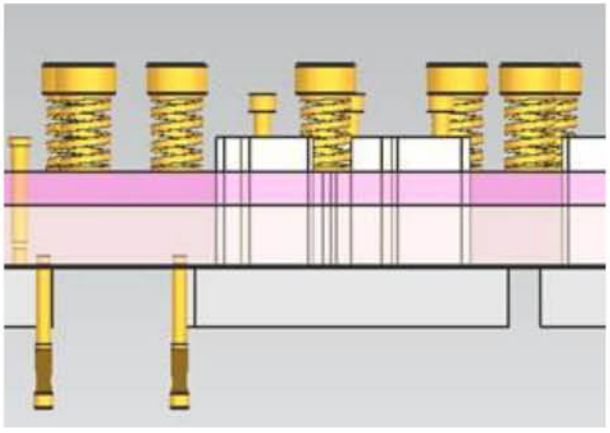
10.



Thêm tính năng phụ trợ cho chày và khuôn.

Sử dụng **Insert Auxiliary Design** để tạo các tính năng tăng cường như cán cho các phần chèn khác nhau.

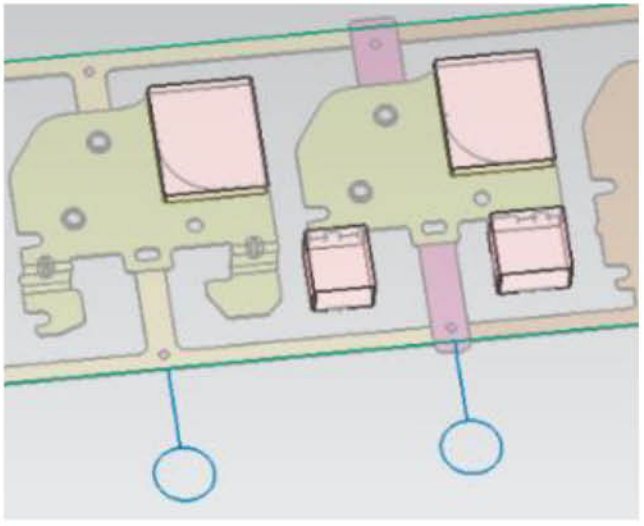
11.



Thêm các bộ phận tiêu chuẩn.

Từ thư viện PDW của các bộ phận tiêu chuẩn trong **Standard Parts** hoặc **Reuse Library**, chọn các bộ phận tiêu chuẩn như bộ nâng và lò xo.

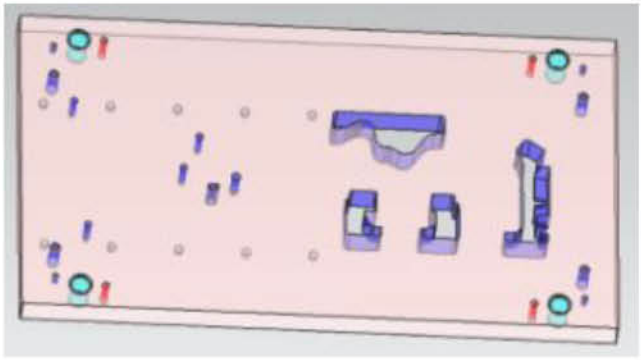
12.



Thiết kế hốc cứu trợ.

Sử dụng lệnh **Relief Design** tạo các khối rắn để cắt các hốc và lỗ trên tấm khuôn hoặc tấm dải.

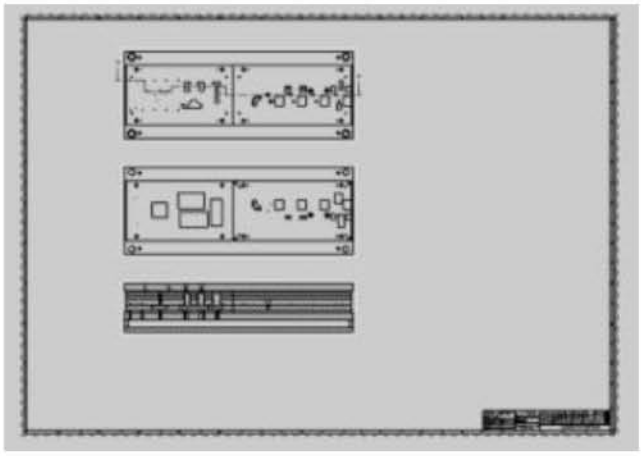
13.



Cắt hốc.

Sử dụng lệnh **Pocket** tạo các hốc trong tấm khuôn để chứa các bộ phận tiêu chuẩn và các bộ phận khác. Các hốc liên kết với thân dụng cụ.

14.



Chi tiết.

Sử dụng các lệnh sau để ghi lại cụm khuôn của bạn bằng các bản vẽ:

Assembly Drawing: Bản vẽ lắp ráp

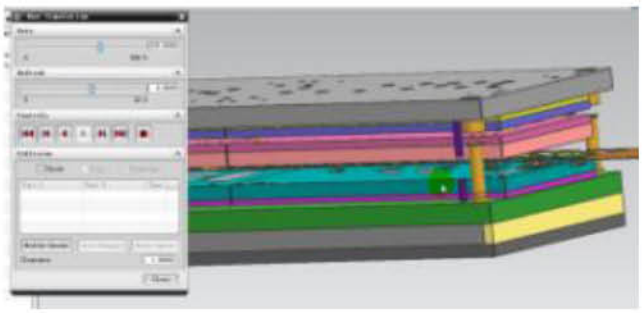
Component Drawing: Bản vẽ linh kiện khuôn

Auto Dimension: Tạo Kích thước tự động

Hole Table: Bảng thống kê các lỗ

Hole Manufacturing Note: Lưu ý sản xuất lỗ

15.

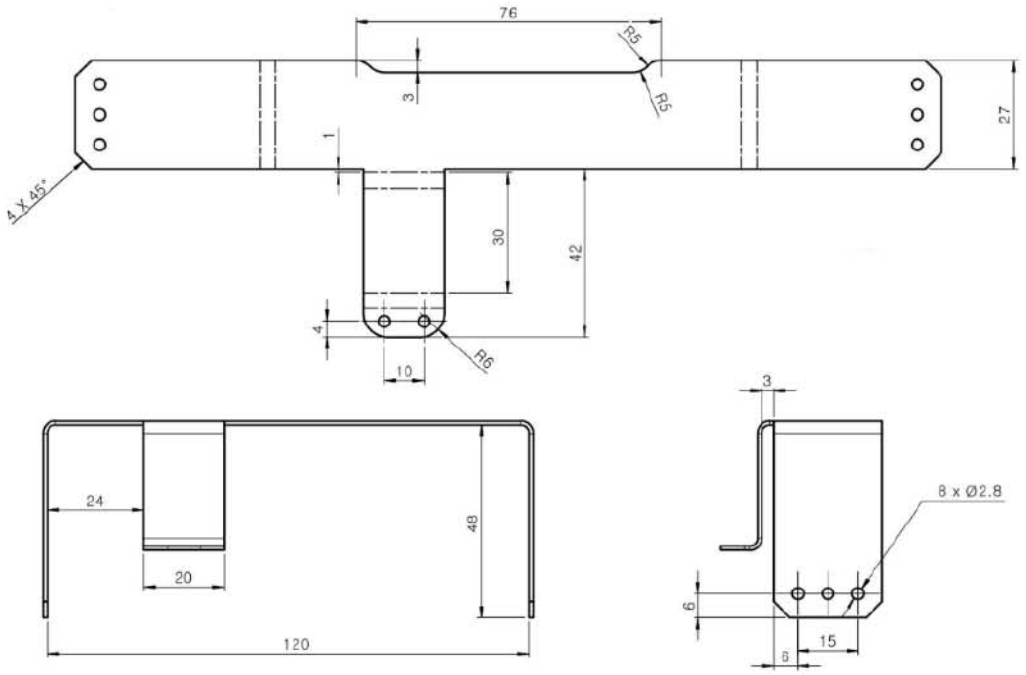


Thực hiện kiểm tra giao cắt ở trạng thái tĩnh và động.

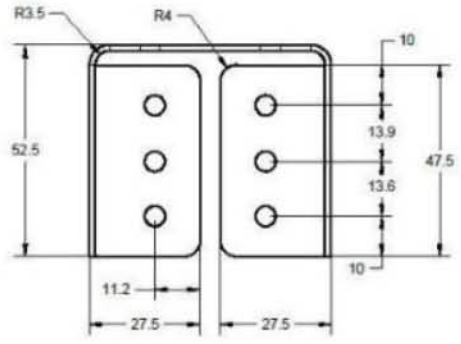
Sử dụng lệnh **Tooling Motion Simulation** để mô phỏng tiến trình của dải qua các trạm khuôn.

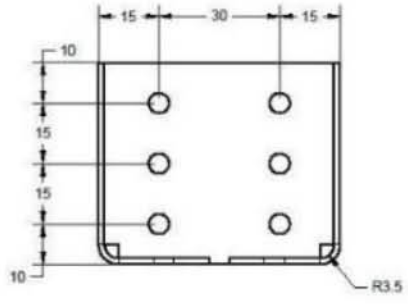
4.4. Các bài tập ứng dụng

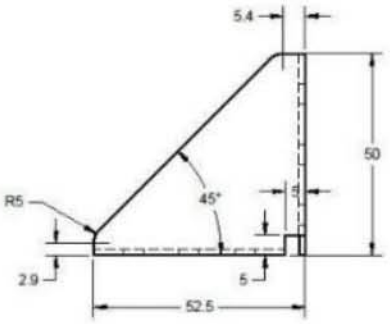
4.4.1. Bài tập ứng dụng 1



4.4.2. Bài tập ứng dụng 2







BÀI 5: TÍCH HỢP NX EASY FILL: THIẾT KẾ KHUÔN ÉP NHỰA THÔNG QUA MÔ PHỎNG

Mục tiêu: học xong bài này học viên có khả năng:

Đọc và hiểu được các kết quả mô phỏng và phân tích

Phân tích được nguyên nhân và tìm cách khắc phục các lỗi thiết kế

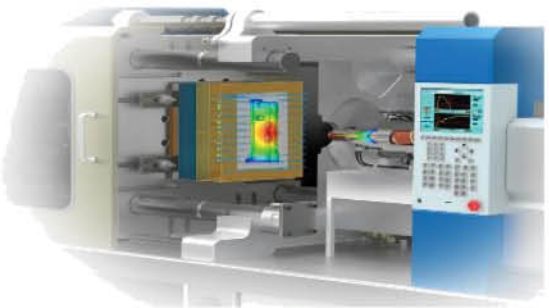
Nắm được quy trình mô phỏng dòng chảy nhựa trên phần mềm NX

Xuất được báo cáo kết quả mô phỏng khuôn ép nhựa trên phần mềm NX.

Nội dung:

5.1 Tổng quan về công nghệ NX EasyFill Advanced.

Moldex3D
MOLDING INNOVATION



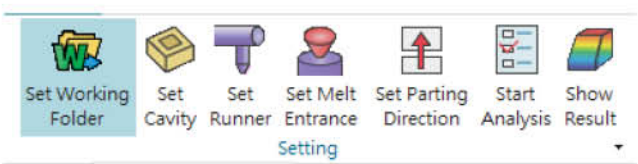
5.2 Quy trình phân tích sản phẩm trên NX Easy Fill.

5.2.1 đặt thư mục làm việc

Phần này trình bày cách thiết lập thư mục làm việc.

Thuộc tính của các bộ phận đúc và kết quả phân tích sẽ được lưu vào thư mục làm việc.

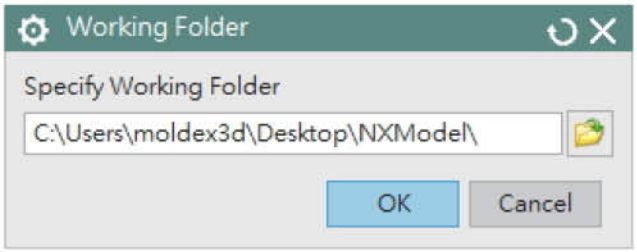
Đây là tùy chọn và hệ thống sẽ đặt thư mục phần công việc hiện tại làm thư mục làm việc nếu người dùng không chỉ định thư mục này .



Hình 5.1 đặt thư mục làm việc.

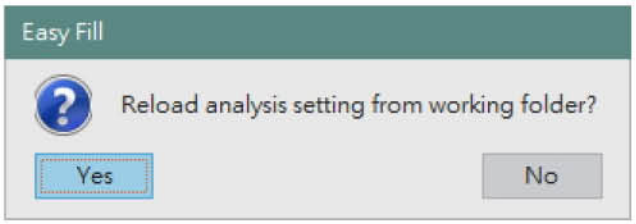
Bấm vào **Đặt thư mục làm việc**.

Bấm **Duyệt …** để chọn thư mục làm việc.



Hình 5.2 tạo vị trí lưu.

Nhấn **OK** để xác nhận cài đặt của bạn.



Hình 5.3

Nếu đã có dữ liệu trong thư mục làm việc đã chọn, phần massage sẽ hiển thị.

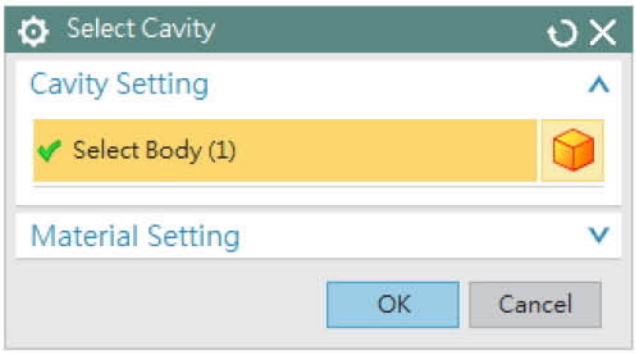
Thuộc tính của các thành phần khuôn được lưu dưới dạng tệp .XEDS, bao gồm đường dẫn của thư mục kết quả phân tích, có cùng tên với tệp mô hình.

5.2.2 set cavity

Phần này trình bày cách thiết lập một phần và tham số tương ứng.

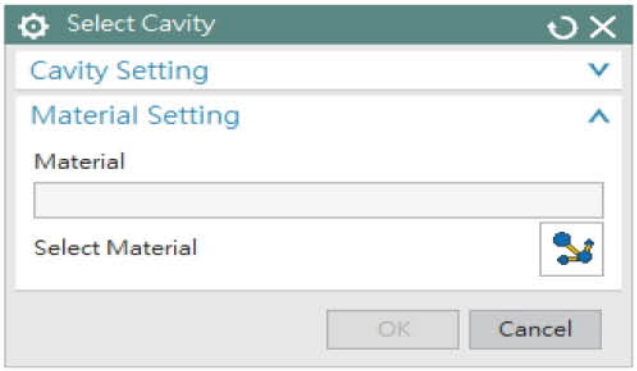
Hình 5.4 công cụ Set Cavity.

Nhấp chuột **Đặt Cavity** trong ribbon.



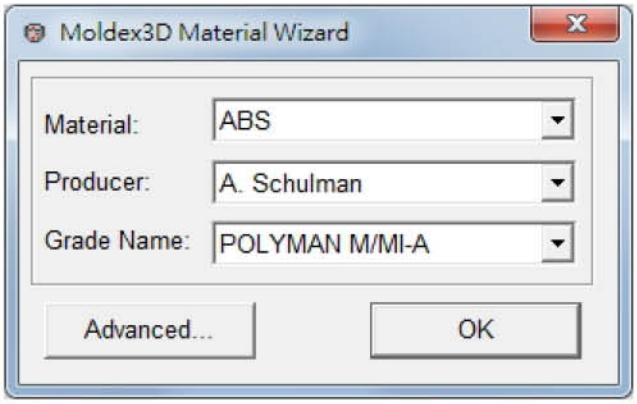
Hình 5.5 chọn sản phẩm.

Bấm **chọn nội dung** và sau đó bấm vào mô hình của bạn để lựa chọn.



Hình 5.6 chọn vật liệu.

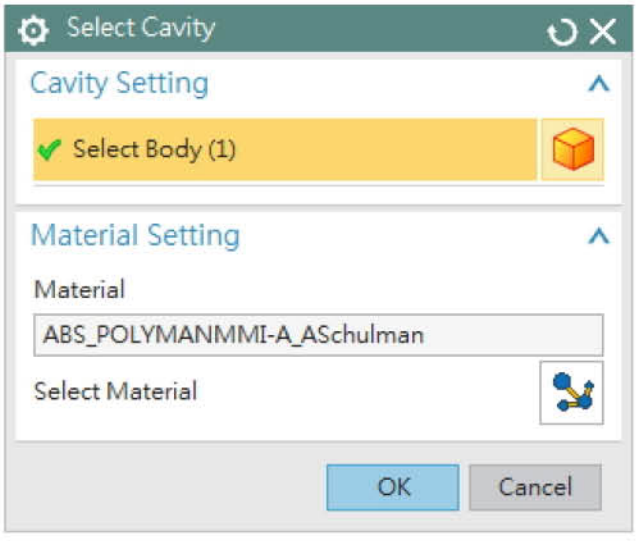
Nhấp vào **Chọn Vật liệu** để kích hoạt Trình hướng dẫn Vật liệu Moldex3D.



Hình 5.7 chọn vật liệu theo ngân hàng Moldex3d

Chọn vật liệu từ danh sách kéo xuống và nhấn OK .

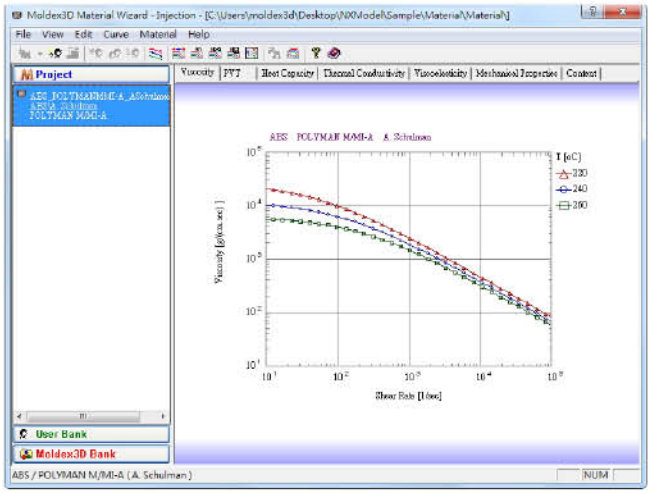
Nếu cần có Ngân hàng Vật liệu Moldex3D hoàn chỉnh , nhấp vào Nâng cao… .



Hình 5.8 xác nhận lựa chọn.

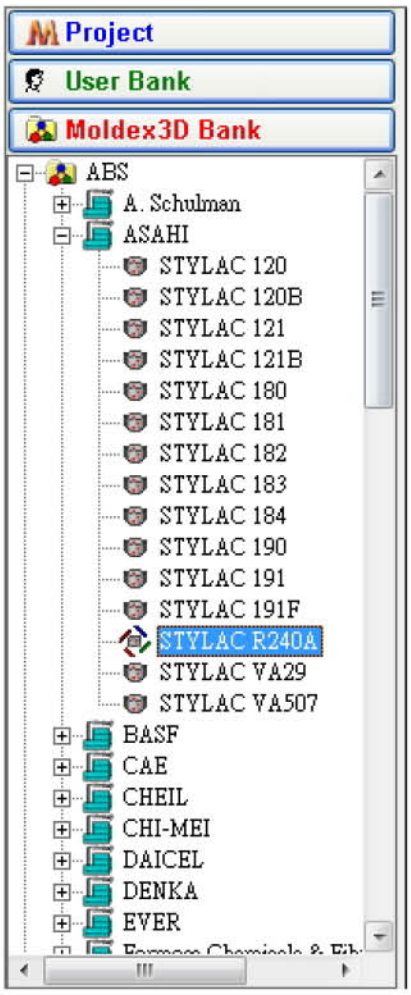
Nhấn **OK** để áp dụng các cài đặt.

Cách thao tác với Ngân hàng Vật liệu Moldex3D



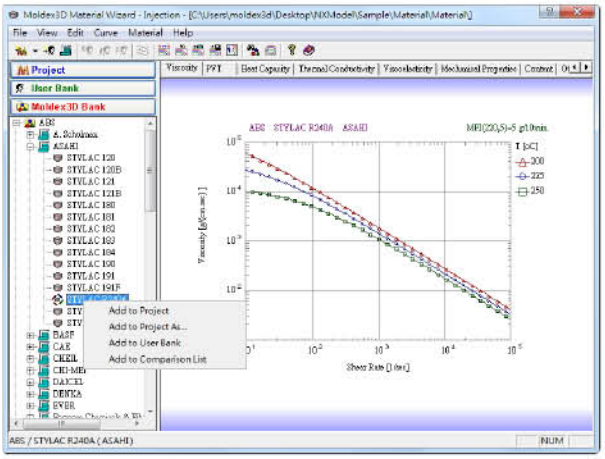
Hình 5.9 kiểm tra đặc tính vật liệu.

Bằng cách nhấp vào Advanced… của trình hướng dẫn vật liệu, người dùng có thể truy cập Ngân hàng Vật liệu Moldex3D.



Hình 5.10 Lựa chọn vật liệu.

Nhấp vào Ngân hàng Moldex3D ở bảng bên trái để tải ngân hàng vật liệu Moldex3D. Tìm vật liệu để nấu chảy nhựa .



Nhấp chuột phải vào vật liệu mục tiêu và nhấp vào Thêm vào dự án trong menu. Bấm vào OK trong xác nhận bật lên. Trong hộp thoại bật lên tiếp theo, hãy nhấp vào Có để thêm tài liệu vào Ngân hàng Người dùng.

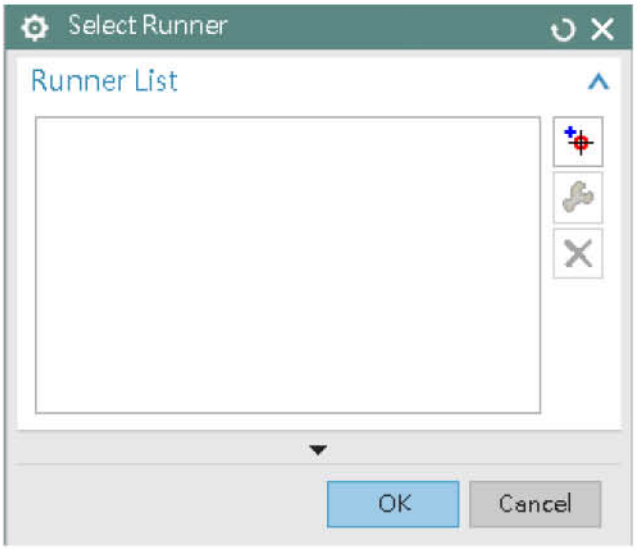
Hình 5.11 thêm vật liệu vào danh mục.

5.2.3 Set Runner

5.2.3.1 Tạo hệ thống kênh dẫn nhựa từ vật thể khối.

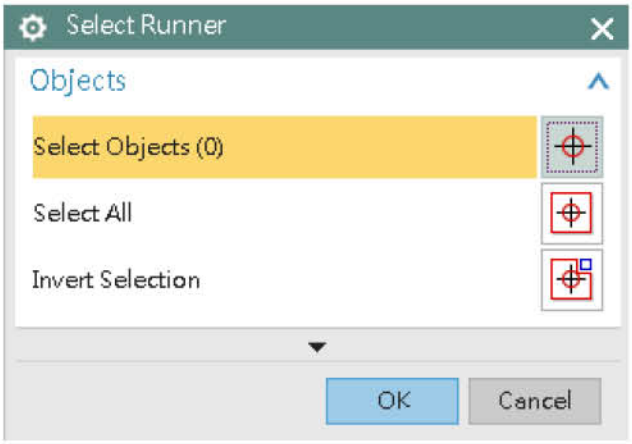
Bấm vào set Runner trong ribbon để thiết lập.

Hình 5.12 thiết lập hệ thống kênh dẫn.



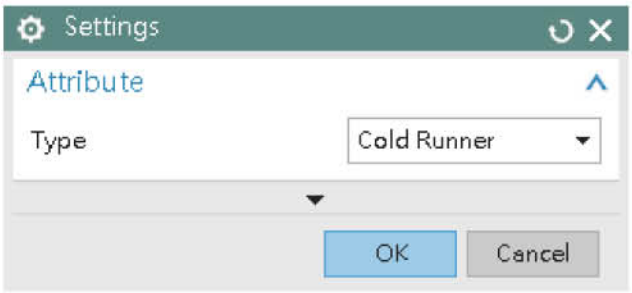
Nhấn Specify Runner để đặt đối tượng với thuộc tính của nó. Nó được hỗ trợ để chỉ định đường chạy liền hoặc đường chạy.

Hình 5.13 chọn kênh dẫn.



Hình 5.14 chọn kênh dẫn khối có sẵn.

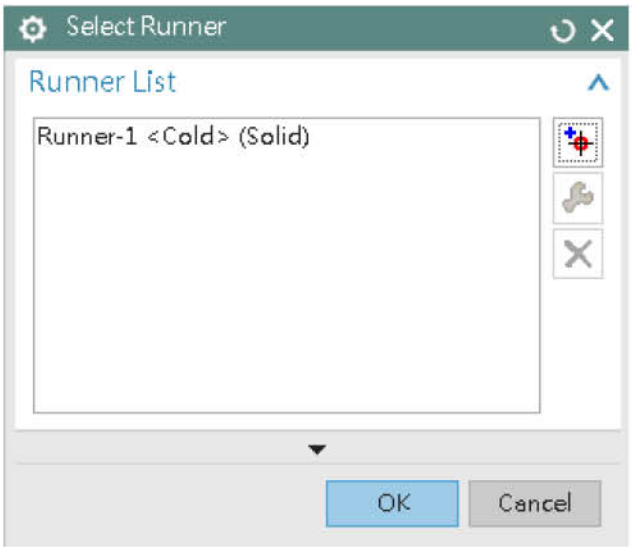
Bấm vào vật thể rắn mục tiêu đối tượng và nhấn **OK** để xác nhận lựa chọn .



Hình 5.15 chọn loại đặc tính kênh dẫn.

Chỉ định loại đường chạy và nhấn **OK** để xác nhận.

Để sửa đổi thiết kế phức tạp hơn như hình dạng và kích thước , hãy sử dụng các chức năng CAD.



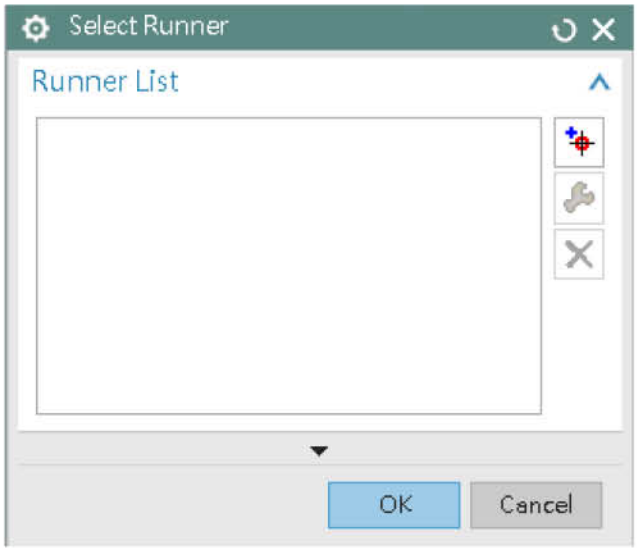
Hình 5.16 xác nhận loại kênh dẫn.

Một thực thể đại diện cho đường chạy rắn sẽ xuất hiện trong menu dạng cây, nhấp đúp để chỉnh sửa loại đường chạy hoặc nhấp vào **nút** xóa ở bên phải danh sách để xóa.

5.2.3.2 Set Runner - Tạo hệ thống Runner từ các đường

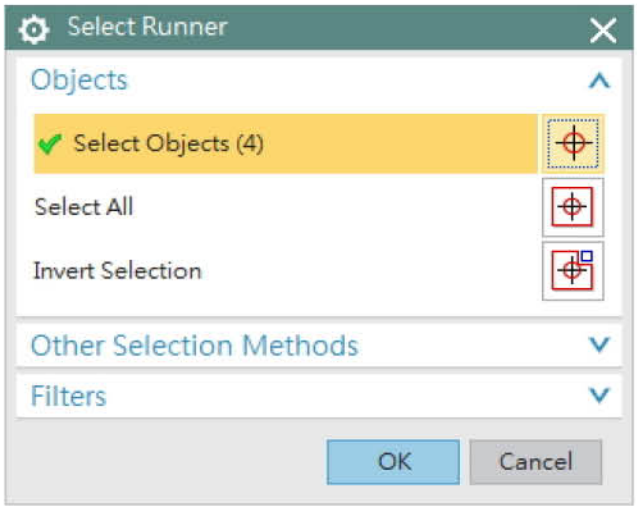
Bấm vào **set Runner** trong ribbon để thiết lập thuộc tính.

Hình 5.17 chọn kênh dẫn.



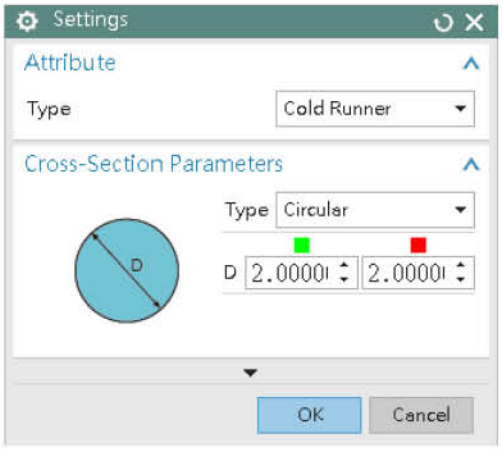
Nhấn **Specify Runner** để đặt đối tượng với thuộc tính. Nó được hỗ trợ để chỉ định đường chạy liền hoặc đường chạy.

Hình 5.18 chọn loại kênh dẫn.



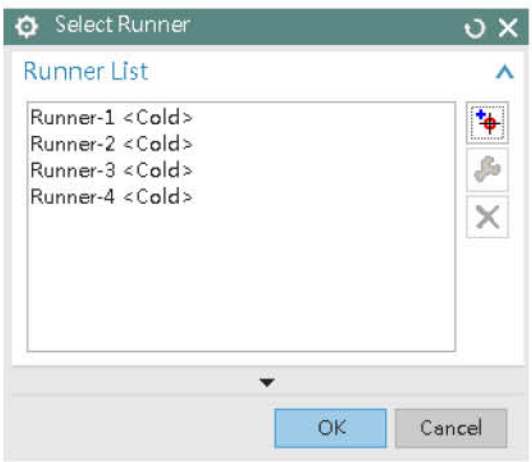
Bấm vào dòng mục tiêu đối tượng cần chọn và nhấn **OK** để xác nhận lựa chọn .

Hình 5.19 lựa chọn đối tượng.



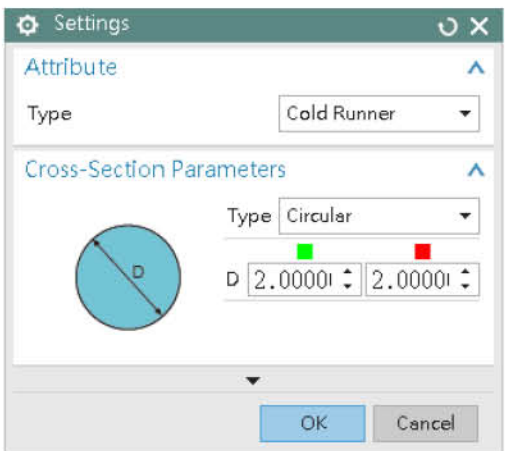
Hình 5.20 hình dạng và thuộc tính.

Chỉ định thuộc tính, loại và đường kính của đường chạy rồi nhấp vào **OK** để áp dụng .



Hình 5.21 chỉnh sửa lựa chọn kênh dẫn.

Để sửa đổi một n phân đoạn người chạy hiện tại , hãy nhấp đúp vào thực thể của nó trong Danh sách người chạy hoặc nhấp vào nút xóa ở bên phải danh sách để xóa.

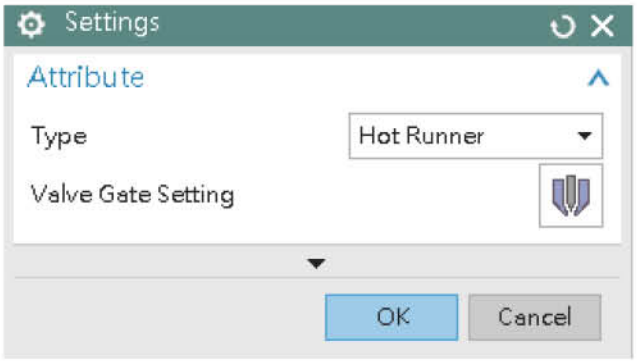


Hình 5.22 xác nhận kênh dẫn đã chọn

Sau khi thay đổi thuộc tính , hình dạng và kích thước của đường chạy, hãy nhấp vào **OK** để xác nhận cài đặt.

5.2.3.3 Set Runner - Điều khiển cổng van

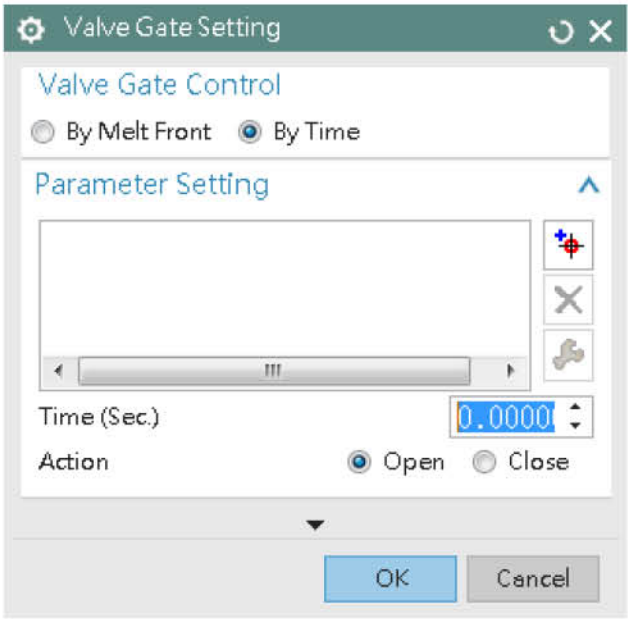
Phần này trình bày cách thiết lập điều khiển cổng van trong thuộc tính đường dẫn nóng.



Hình 5.23 chọn kênh dẫn nóng.

Chọn Hot Runner cho thuộc tính của nó.

Nhấp vào **Cài đặt cổng van** để truy cập cài đặt điều khiển cổng van.

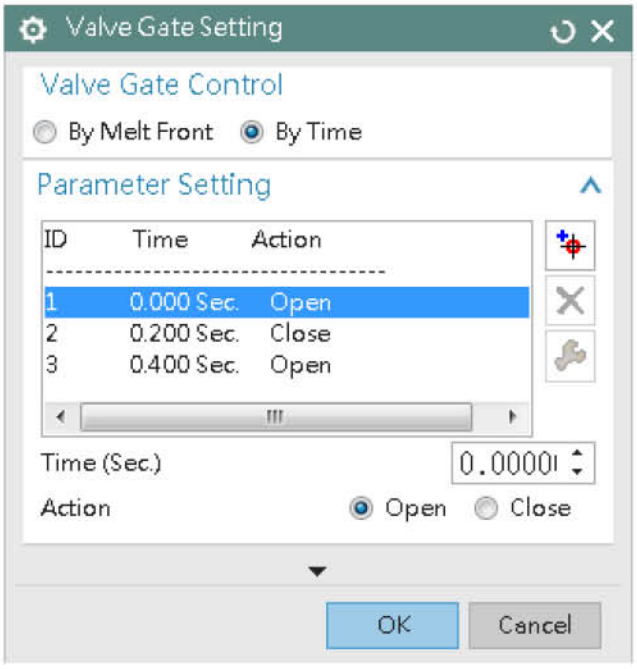


Hình 5.24 Cài đặt thông số cổng phun.

Chỉ định xem kích hoạt theo Melt Front (vị trí bơm nhựa phía trước) hay Thời gian (thời gian lấp đầy).

Kích hoạt theo thời gian

Chỉ định hành động mở hoặc đóng cổng và đặt thời gian trễ .

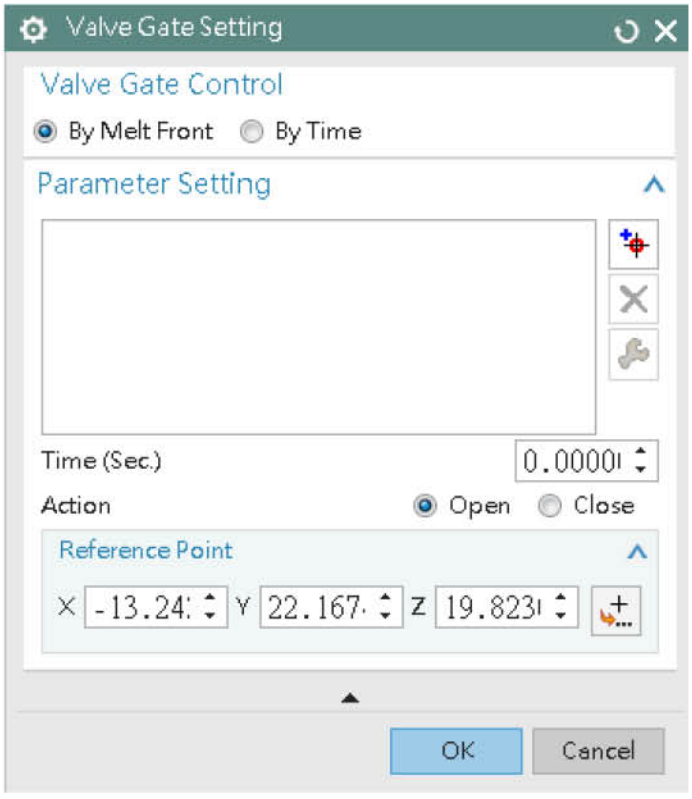


Hình 5.25 cài đặt thông số cổng phun.

Bấm Thêm để thêm điểm kiểm soát mới.

Nhấp vào Sửa đổi để sửa đổi điểm kiểm soát mới.

Bấm Xóa để xóa điểm kiểm soát hiện có.



Hình 5.26 cài đặt thông số cổng phun.

Kích hoạt bởi Melt phía trước

Nhập tọa độ hoặc nhấp để chọn chỉ định điểm cho điểm kích hoạt.

Chọn hành động cổng, mở hoặc đóng và đặt thời gian trễ.

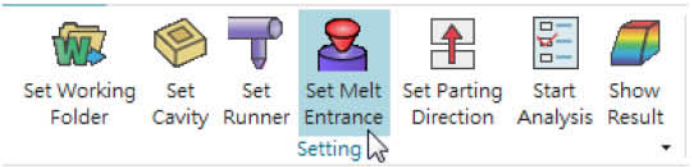
Bấm **Thêm** để thêm điểm kiểm soát mới.

Nhấp vào **Sửa đổi** để sửa đổi điểm kiểm soát hiện có .

Bấm **Xóa** để xóa điểm kiểm soát hiện có.

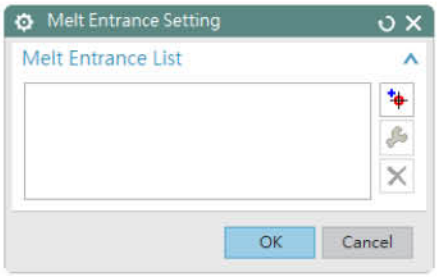
5.2.3.4 Đặt vị trí cổng bơm nhựa

Lối vào tan chảy là điều cần thiết cho mô phỏng. Phần này trình bày cách thiết lập lối vào tan chảy trong mô hình.



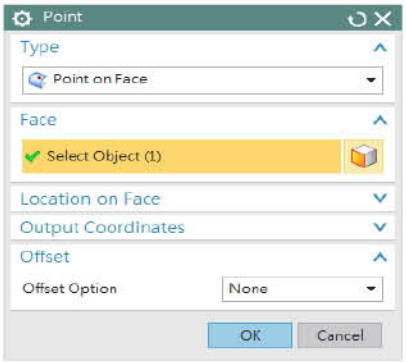
Nhấp vào set Melt Entrance trong menu để xác định vị trí bơm nhựa.

Hình 5.27 cài đặt vị trí cổng phun.



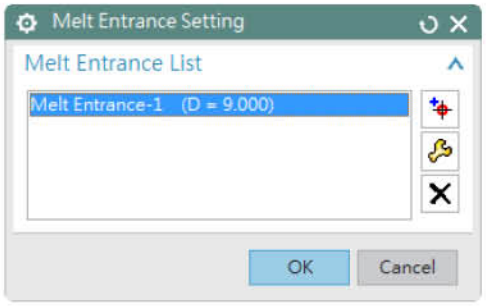
Nhấp vào Xác định vị bơm nhựa và nhấp vào OK để tiếp tục.

Hình 5.28 xác định vị trí phun.



Nhấp vào bề mặt của đường dẫn hoặc bộ phận để tạo vị trí bơm nhựa nóng chảy và nhấp vào **OK** để tiếp tục.

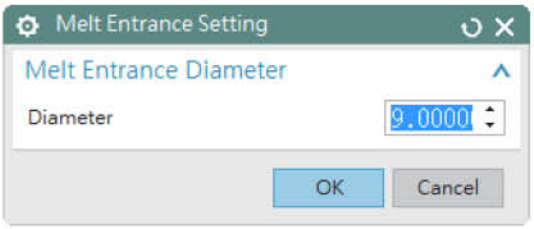
Hình 5.29 chọn vào vị trí cần đặt.



Một thực thể sẽ xuất hiện trong danh sách sau khi hoàn tất thiết lập.

Bấm vào để sửa đổi bất kỳ cài đặt nào trước đó hoặc bấm vào ở bên phải danh sách để xóa.

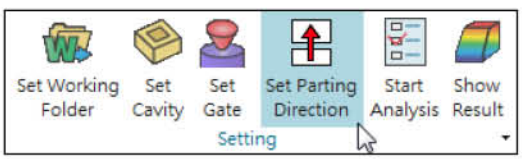
Hình 5.30 xác nhận vị trí cổng phun.



Hình 5.31 chỉnh sửa đường kính đầu bơm.

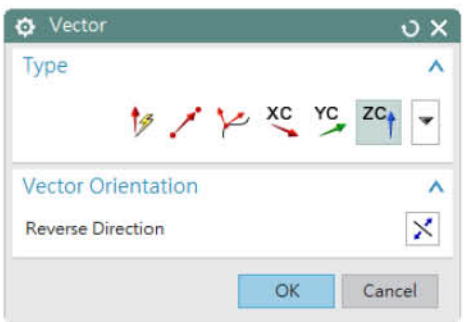
Lưu ý: nếu vị trí bơm nhựa nóng chảy được đặt trực tiếp trên bộ phận, đường kính của đầu bơm có thể điều chỉnh được.

5.2.4 Đặt hướng làm việc



Hình 5.32 xác định hướng làm việc của khuôn.

Một chức năng hướng mở khuôn tùy chỉnh . Bấm vào Set parting Direction để mở hộp thoại cài đặt .



Hình 5.33 công cụ chọn hướng.

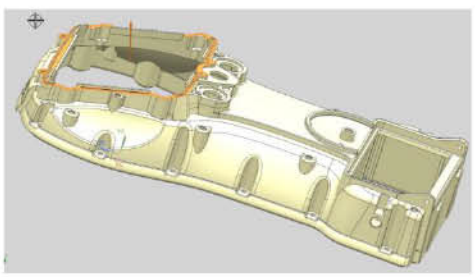
Kiểu

Chọn từ nhiều loại lựa chọn vector hướng.

Định hướng vectơ

Sử dụng **hướng ngược lại** để lật hướng.

Nhấn **OK** để áp dụng cài đặt.

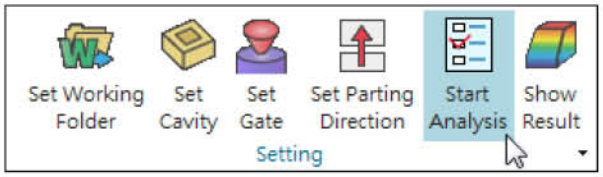


Hình 5.34 hướng theo mũi tên

Hướng được chỉ định sẽ được hiển thị bằng mũi tên màu cam.

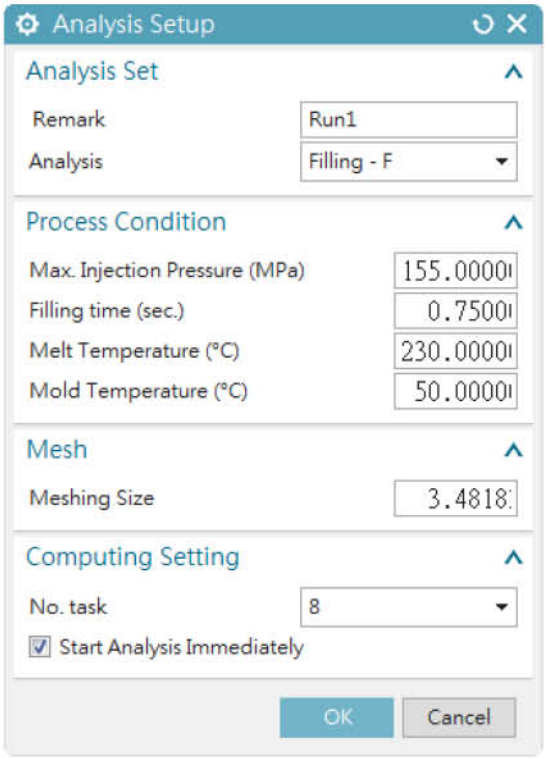
5.2.5 Bắt đầu phân tích

Phần này sẽ trình bày cách thiết lập phân tích trong cài đặt mặc định. Trước khi bắt đầu phân tích, hãy đảm bảo rằng tất cả các thành phần của mô hình ép phun được đặt đúng cách.



Hình 5.35 bắt đầu phân tích.

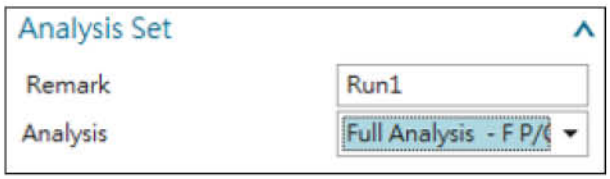
Sau khi thiết lập tất cả các thành phần mô hình, nhấp vào **Bắt đầu phân tích** trên ribbon



Hình 5.36 cài đặt phân tích.

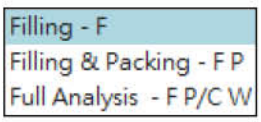
Cài đặt phân tích

Trong hộp thoại thiết lập phân tích : Bộ phân tích, Điều kiện quy trình, Lưới và Cài đặt máy tính.



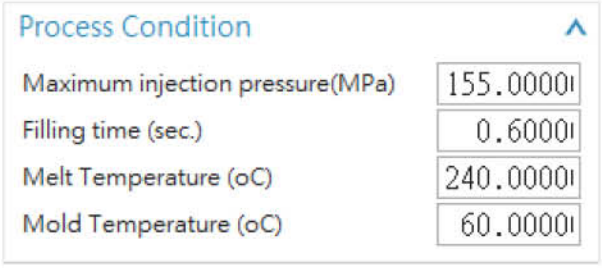
Bộ phân tích

Thêm một nhận xét cho Phân tích này.



Chọn quy trình đúc bạn muốn mô phỏng từ menu kéo xuống .

Hình 5.37 chọn quy trình phân tích.



Hình 5.38 thiết lập áp xuất ,nhiệt độ và thời gian.

Điều kiện quá trình:

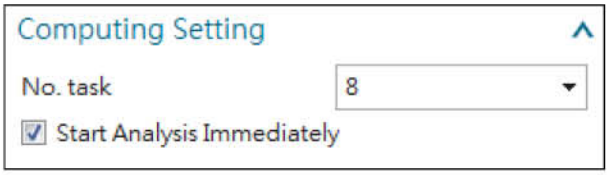
Điều kiện quy trình mặc định được đặt dựa trên kích thước khoang và chọn vật liệu .

Trong ví dụ này, Phân tích chiết rót được chọn; Chỉ có thể sửa đổi áp suất phun tối đa, thời gian làm đầy, nhiệt độ nóng chảy và nhiệt độ khuôn. Thời gian đóng gói có thể điều chỉnh được nếu Trình tự phân tích được chọn là Đổ đầy & đóng gói

Hình 5.39 tạo lưới.

esh _

Tạo lưới với kích thước mắt lưới tùy chỉnh để giữ lại tính năng nhỏ.



Hình 5.40 chọn số lượng nhân của máy tính cần tham gia phân tích.

Cài đặt tính toán C

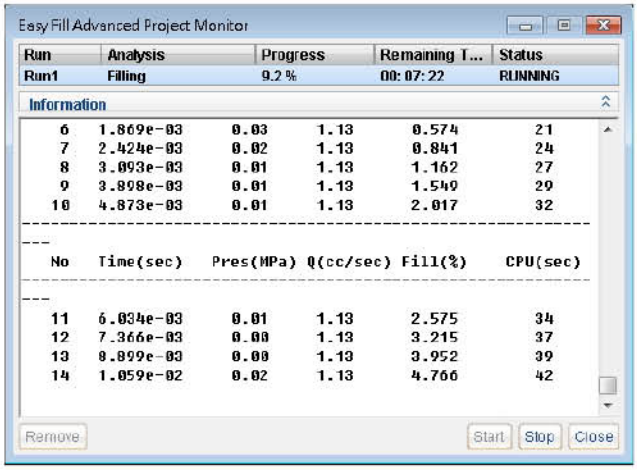
Người dùng có thể đặt số lượng lõi làm việc để chạy phân tích; số lượng lõi làm việc không được vượt quá số lõi tối đa của CPU.

Nếu không chọn Bắt đầu phân tích ngay lập tức , phân tích hiện tại sẽ được xuất sang danh sách giám sát dự án.

Nhiều dữ liệu chạy có thể được thêm vào để mô phỏng đồng thời.

Sau khi thiết lập các điều kiện quy trình nêu trên , nhấp vào **OK** để bắt đầu hoặc nhấp vào **Hủy** để hủy.

5.2.6 Bắt đầu phân tích - Giám sát phân tích



Hình 5.41 màn hình hiển thị quá trình phân tích

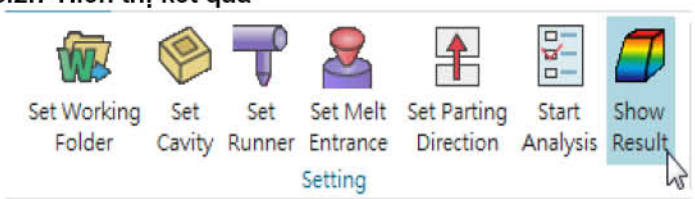
Màn hình phân tích hiển thị ID lần chạy, trình tự phân tích, thời gian ước tính, tỷ lệ phần trăm tính toán và trạng thái.

Nhật ký phân tích hiển thị dữ liệu tính toán của lần chạy hiện tại.

Để điều khiển quá trình tính toán , sử dụng nút ở phía dưới màn hình:

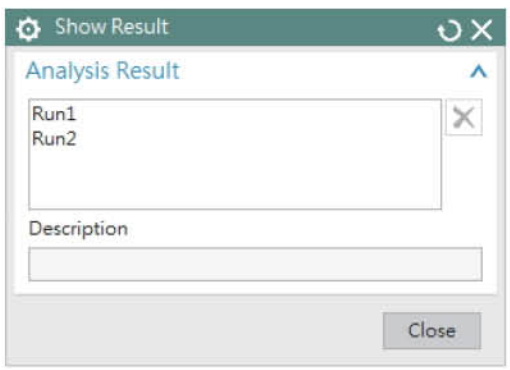
- Sử dụng **Xóa** để xóa phân tích đã chọn đang chờ xử lý.
- Sử dụng **Chạy** để bắt đầu quá trình chạy đang chờ xử lý.
- Sử dụng **Stop** để hủy bỏ phép tính.
- Sử dụng **Close** để hủy bỏ phép tính và đóng màn hình.

5.2.7 Hiển thị kết quả

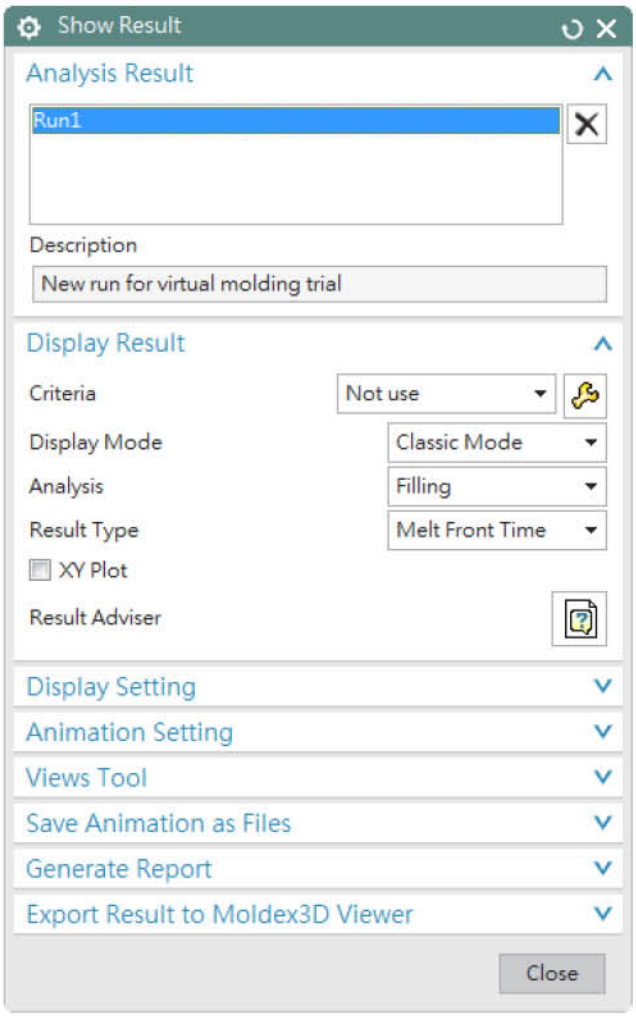


Sau khi phân tích xong, nhấp vào **Hiển thị kết quả** trên dải băng để mở đoạn hội thoại.

Hình 5.42 hiển thị kết quả



Hình 5.43 chọn một lần phân tích

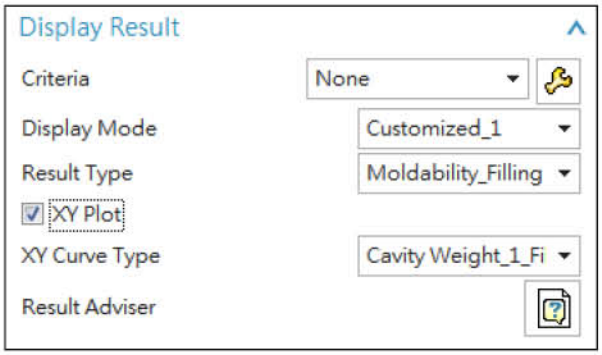


Hình 5.44 hiển thị kết quả

Kết quả phân tích

Chọn một cuộc chạy để xem bằng cách nhấp vào nó hoặc nhấp vào Xóa ở bên phải danh sách để xóa.

Có tám phần trong Hộp thoại Hiển thị Kết quả: Kết quả Phân tích, Kết quả Hiển thị, Cài đặt Hiển thị, Cài đặt Hoạt ảnh, Công cụ Chế độ xem, Lưu Hoạt ảnh dưới dạng tệp , tạo báo cáo và xuất kết quả sang Moldex3D Viewer .



Hình 5.45 hiển thị kết quả

Tiêu chuẩn

Kiểm tra xem kết quả có nằm ngoài phạm vi giới hạn do người dùng xác định hay không.

Chế độ hiển thị

Người dùng có thể thay đổi nó sang chế độ tùy chỉnh để chỉ hiển thị kết quả được thêm vào cài đặt tùy chọn hoặc hiển thị tất cả kết quả theo chế độ Cổ điển .

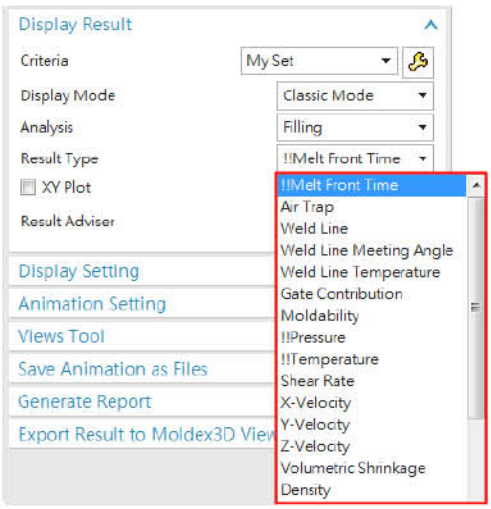
Phân tích

Bằng cách sử dụng tùy chọn Đổ đầy/Đóng gói, người dùng có thể xem kết quả của giai đoạn chiết rót hoặc đóng gói.

Loại kết quả

Chọn kết quả để xem từ menu kéo xuống. Có khoảng 30 loại kết quả, bao gồm Melt Front Time, Air Trap và Weld Line…ect.

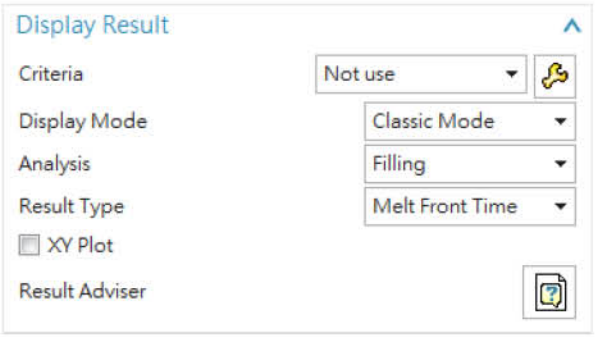
Nếu kết quả nằm ngoài tiêu chí đã sử dụng thì sẽ có dấu hiệu cảnh báo "!!" hiển thị trước tên kết quả.



Biểu đồ XY

Kiểm tra để kích hoạt Biểu đồ XY và chọn kết quả trong menu kéo xuống của Loại đường cong XY.

5.2.8 Kết quả hiển thị - và đánh giá



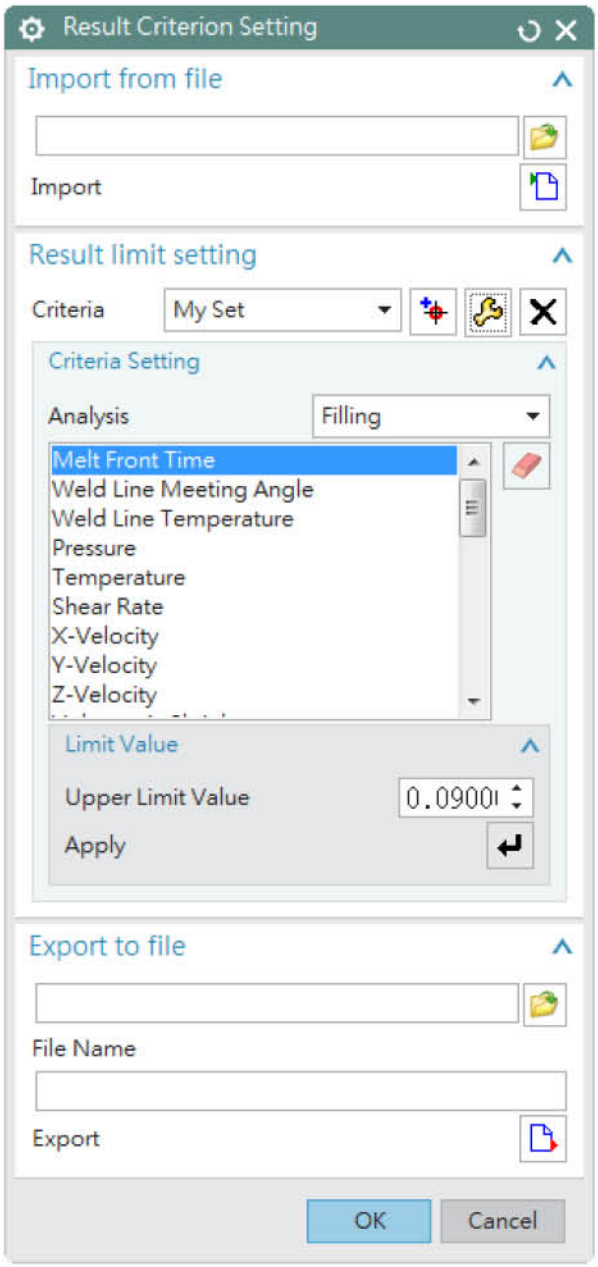
Hình 5.46 thiết lập các tiêu chí đánh giá

Tiêu chuẩn

Người dùng có thể chỉ định từng kết quả với phạm vi giới hạn.

Mở rộng menu kéo xuống để chọn tiêu chí bạn muốn sử dụng.

Bấm để gọi hộp thoại cài đặt tiêu chí kết quả và sửa đổi từng giới hạn kết quả.



Hình 5.47 Cài đặt tiêu chí kết quả

Cài đặt tiêu chí kết quả

Hộp thoại Cài đặt Tiêu chí Kết quả hiển thị như sau:

Nhập từ tệp —Nhập tệp cài đặt tiêu chí *.xmrc.

Cài đặt giới hạn kết quả —Sau khi nhấp vào kết quả trong danh sách, nhóm giá trị giới hạn sẽ được hiển thị bên dưới. Trong nhóm giá trị giới hạn, người dùng có thể nhập giới hạn trên/dưới làm giới hạn của kết quả.

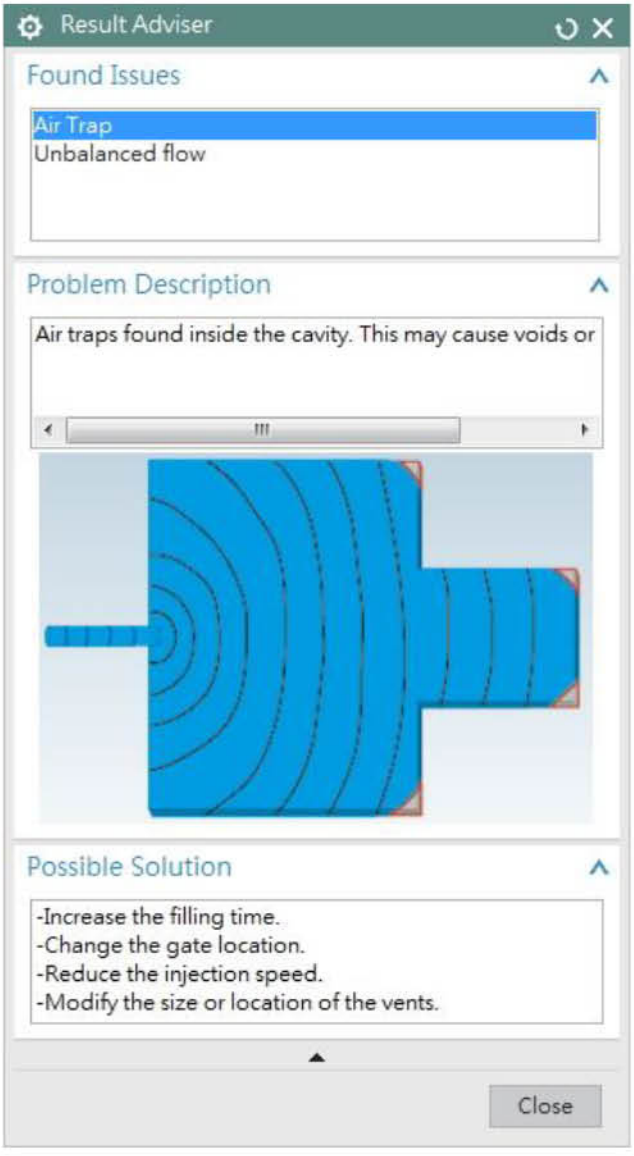
Người dùng cũng có thể xóa cài đặt bằng cách nhấp vào nút.

Xuất thành tệp —Xuất tệp cài đặt tiêu chí *.xmrc cho PC khác.

5.2.9 Hiển thị kết quả - Phân tích kết quả và giải pháp

Trình cố vấn kết quả nhanh chóng điều phối các vấn đề có thể xảy ra cho lần chạy này.

Hình 5.48 hiển thị các vấn đề



Hình 5.49 Phân tích kết quả và giải pháp xử lý.

Cố vấn kết quả

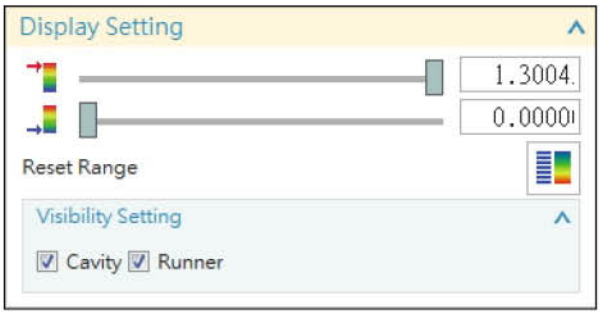
Nhấp vào **Trình cố vấn kết quả** để xem các vấn đề được phát hiện trong quá trình phân tích , được hiển thị như sau:

Các vấn đề đã tìm thấy —Liệt kê các vấn đề được phát hiện trong mô phỏng . Nhấp vào một vấn đề để xem mô tả và giải pháp của nó.

Mô tả sự cố —Hiển thị mô tả cho vấn đề đã chọn bằng hoạt ảnh khái niệm .

Giải pháp khả thi —Hiển thị các giải pháp được đề xuất cho các vấn đề đã chọn .

Cập nhật bản phân tích theo đề xuất trong giải pháp và chạy lại bản phân tích.



Hình 5.50. Điều chỉnh giới hạn hiển thị

Thiết lập màn hình

Chức năng này cho phép người dùng điều chỉnh giới hạn trên và giới hạn dưới với một phạm vi cụ thể cho kết quả phân tích như nhiệt độ bộ phận và ứng suất cắt.

Giới hạn trên của phạm vi hiển thị

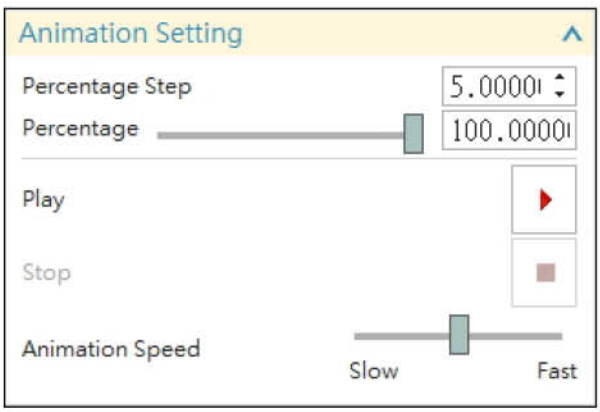
Giới hạn dưới của phạm vi hiển thị

Sử dụng thanh trượt để điều chỉnh giới hạn trên hoặc dưới của chú giải màu.

Nhấp vào **Đặt lại phạm vi** để đặt lại giới hạn trên và dưới theo sở thích của bạn.

Nhấn vào **Cavity** để ẩn/hiện chi tiết.

Bấm vào **Á hậu** để ẩn/hiện Á hậu.



Hình 5.51 Cài đặt hoạt ảnh

Cài đặt hoạt ảnh

Công cụ hoạt hình kiểm soát tốc độ phát và bước hiển thị. Nó giúp kiểm tra kết quả trong quá trình chiết rót hoặc ở tỷ lệ chiết rót cụ thể cả trên đường cong sau và đường cong XY.

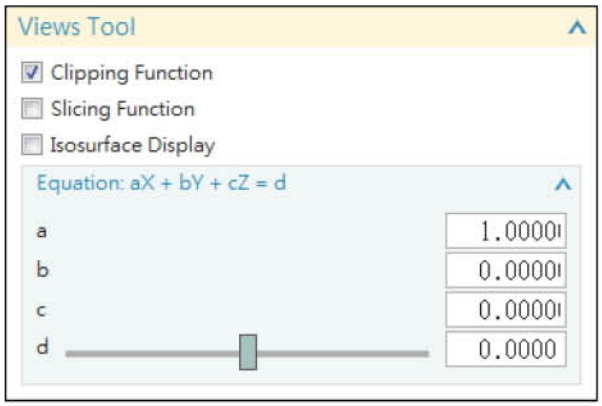
chỉ hỗ trợ một số kết quả và XY Plot:

Bước phần trăm

Bấm vào mũi tên để tăng hoặc giảm phần trăm bước của mỗi khung. Hoạt ảnh hiển thị mượt mà với giá trị phần trăm bước thấp.

Tỷ lệ phần trăm

Kéo thanh điều khiển sẽ thay đổi màn hình phía trước tan chảy trong quá trình đổ đầy. Bài viết và chú giải màu sắc sẽ được đồng bộ khi kéo thanh điều khiển.



Hình 5.52 Xem công cụ

Xem công cụ

Nhấp vào một mục kết quả và chọn Công cụ xem để bật chức năng công cụ xem.

Có ba tùy chọn, Chức năng cắt, Chức năng cắt và Hiển thị bề mặt Iso.

Chức năng cắt

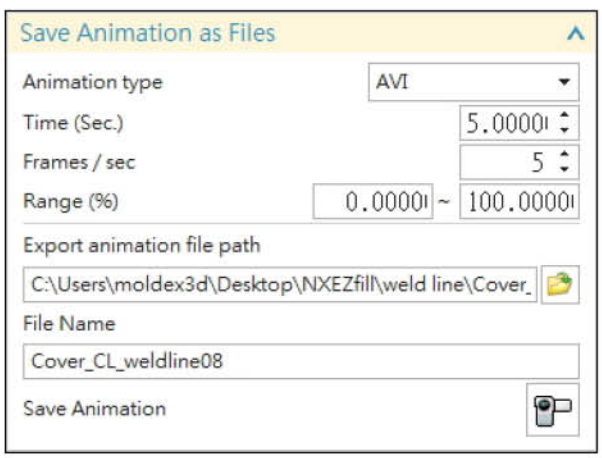
Tham khảo phương trình mặt phẳng: aX + bY + cZ = d, người dùng có thể chỉ định từng tham số để xác định mặt phẳng cắt.

Chức năng cắt lát

Tham khảo phương trình mặt phẳng: aX + bY + cZ = d, người dùng có thể chỉ định từng tham số để xác định mặt phẳng cắt.

Hiển thị bề mặt Iso

Người dùng có thể sử dụng tính năng này để xem giá trị kết quả cụ thể bằng cách điều chỉnh chú giải màu.



Hình 5.53 Kiểu hoạt hình

Kiểu hoạt hình

Chọn định dạng của ảnh động, AVI hoặc GIF.

Thời gian

Chỉ định tổng chiều dài của hình ảnh động.

Khung hình/giây

Xác định khung hình mỗi giây. Con số càng lớn thì ảnh động càng mượt mà nhưng thời gian xử lý lâu hơn.

Phạm vi

Người dùng có thể tạo một phần hoạt ảnh bằng cách điều chỉnh phạm vi.

Xuất đường dẫn tệp hoạt hìnhsư

Nhập tên tệp và chỉ định đường dẫn tệp.

Lưu e Ảnh động

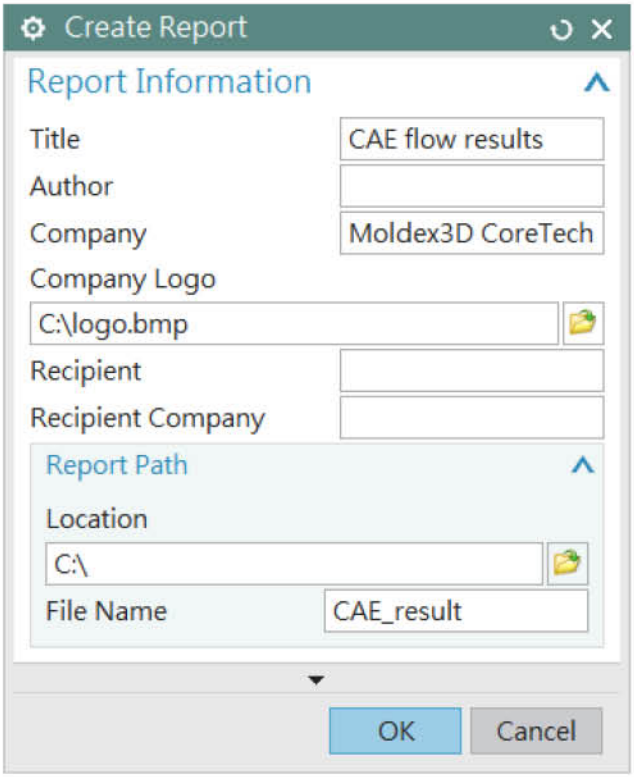
Nhấp vào **Tạo hoạt ảnh** để bắt đầu ghi.

5.2.10 Tạo báo cáo

Sau khi phân tích, các kết quả phân tích như hoạt ảnh thời gian tan chảy, phân bố nhiệt độ , phân bố áp suất có thể được phối hợp dưới dạng tệp Powerpoint .

Hình 5.54 tạo báo cáo

Nhấp vào Tạo báo cáo PowerPoint .



Hình 5.55 tạo báo cáo

Tạo báo cáo – Báo cáo thông tin.

Điền thông tin cần cung cấp trong báo cáo và nhấp vào OK . Báo cáo sau đó sẽ được tạo tự động.

Các mục thông tin cần điền là:

Tiêu đề

Tiêu đề của báo cáo.

Tác giả

Tác giả của báo cáo.

Công ty

Tên công ty tạo ra báo cáo.

Logo công ty

Logo công ty có thể được chèn vào báo cáo, hỗ trợ định dạng tệp *.bmp.

Người nhận

Người nhận báo cáo.

Công ty nhận

Công ty nhận báo cáo.

Đường dẫn báo cáo

S chỉ định đường dẫn báo cáo

Vị trí

Vị trí của báo cáo.

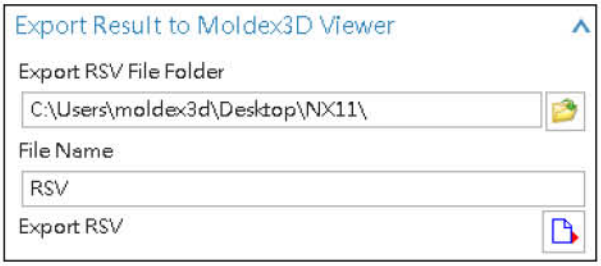
Tên tệp

Tên tập tin của báo cáo..

Báo cáo sẽ được thực hiện tự động trong vài phút.

5.2.11 Xuất kết quả sang Trình xem Moldex3D

Sau khi phân tích, người dùng có thể xuất tệp *.rsv có thể mở được bằng Modex3D Viewer.



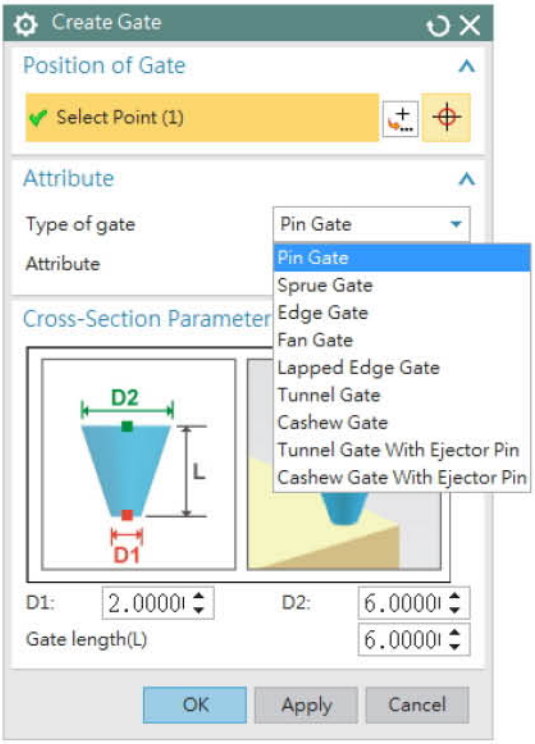
Nhấp vào nút **Xuất RSV** để xuất tệp *.rsv vào thư mục được chỉ định.

Hình 5.56 xuất báo cáo sang Moldex 3D

5.2.12 Thiết lập Cổng phun theo thư viện.

Bấm vào **Gate Wizard** trong ribbon. Một hộp thoại sẽ hiện lên để người dùng đặt cổng các loại và các thông số tương ứng khác .

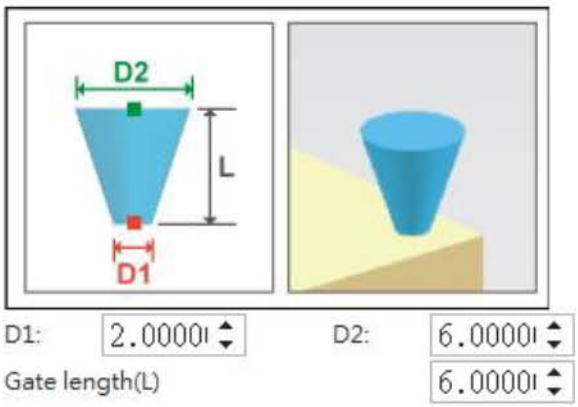
Hình 5.57



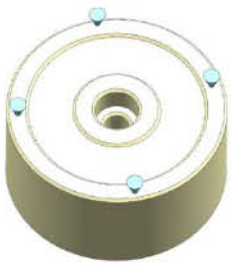
Hình 5.58 chọn cổng trong thư viện.

NX EasyFill Advanced hỗ trợ nhiều loại cổng: Cổng Pin, Cổng Sprue, Cổng Edge, Cổng Quạt, Cổng Lapped Edge, Cổng Tunnel, Cổng Điều, Cổng Tunnel Với Chốt Đẩy và Cổng Điều Với Chốt Đẩy.

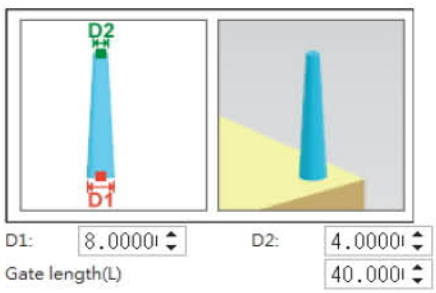
Mỗi cổng có thể được đặt thành Cổng Lạnh hoặc Cổng Nóng. Sau đây là quy trình từng bước để thiết lập từng cổng:



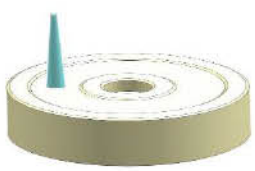
Hình 5.59 cổng chốt.



Hình 5.60



Hình 5.61 Cổng Sprue



Hình 5.62 Cổng Sprue

5.2.12.1. Cổng chốt

Bước 1: Chọn Cổng Pin .

Bước 2: Bấm chọn điểm và chọn điểm trên bề mặt mô hình làm vị trí cổng .

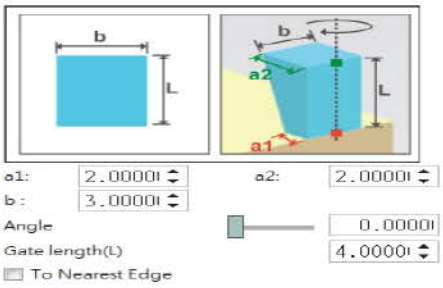
Bước 3: Bảng cài đặt thông số cổng sẽ hiện ra ở bên trái. Đặt các tham số liên quan, chẳng hạn như đường kính mặt cắt ngang và chiều dài cổng. Sau khi thiết lập xong nhấn OK để xác nhận và thoát khỏi cài đặt hoặc nhấn Apply để đặt cổng tiếp theo.

5.2.12.2 Cổng Sprue

Bước 1: Chọn Cổng Sprue.

Bước 2: Bấm chọn điểm và chọn mặt hoặc điểm trên bề mặt mô hình làm vị trí cổng .

Bước 3: Xuất hiện bảng cài đặt thông số cổng như hình. Đặt các tham số liên quan, chẳng hạn như đường kính mặt cắt ngang và chiều dài cổng. Sau khi thiết lập xong nhấn **OK** để xác nhận và thoát khỏi cài đặt hoặc nhấn **Apply** để đặt cổng tiếp theo.



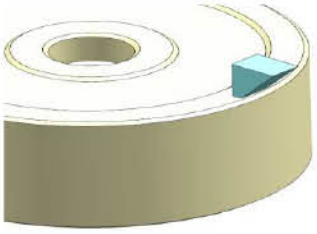
Hình 5.63 Cổng cạnh

5.2.12.3 Cổng cạnh

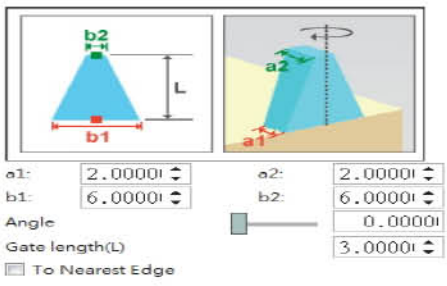
Bước 1: Chọn Cổng cạnh.

Bước 2: Bấm chọn điểm và chọn mặt hoặc điểm trên bề mặt mô hình làm vị trí cổng .

Bước 3: Xuất hiện bảng cài đặt thông số cổng như hình. Đặt các tham số liên quan, chẳng hạn như chiều rộng và chiều dài của mặt cắt ngang, vecto định hướng và chiều dài cổng. Sau khi thiết lập xong nhấn **OK** để xác nhận và thoát khỏi cài đặt hoặc nhấn **Apply** để đặt cổng tiếp theo.



Hình 5.64 Cổng cạnh



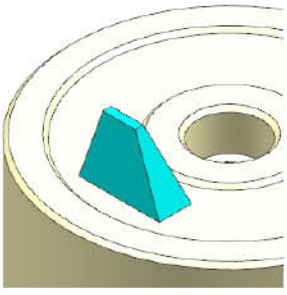
Hình 5.65 Cổng quạt

5.2.12.4 Cổng quạt

Bước 1: Chọn Cổng quạt.

Bước 2: Bấm chọn điểm và chọn mặt hoặc điểm trên bề mặt mô hình làm vị trí cổng .

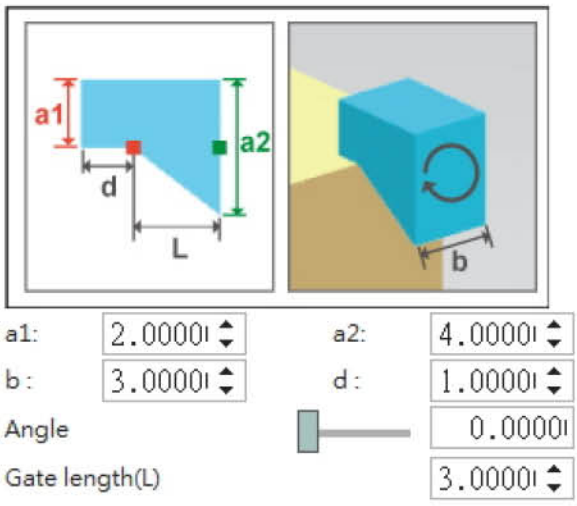
Bước 3: Xuất hiện bảng cài đặt thông số cổng như hình. Bộ các tham số tương ứng, chẳng hạn như chiều rộng và chiều dài của mặt cắt ngang, vecto định hướng và chiều dài cổng. Sau khi thiết lập xong nhấn **OK** để xác nhận và thoát khỏi cài đặt hoặc nhấn **Apply** để đặt cổng tiếp theo.



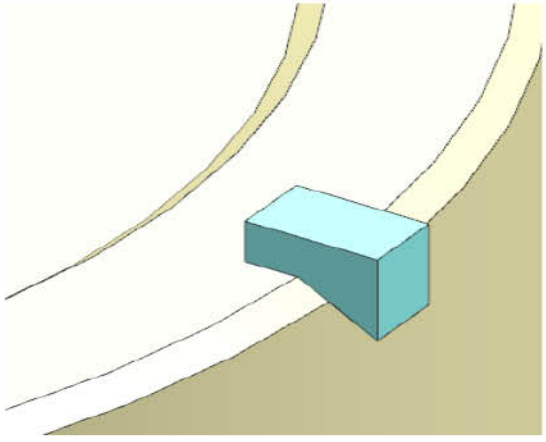
Hình 5.66 Cổng quạt

Lưu ý: Trong khi chọn Cổng quạt , có một tùy chọn bổ sung, **T o N eest E dge** , được hiển thị ở cuối bảng cài đặt.

Chọn **To Nearest E dge** và cổng sẽ tự động di chuyển đến cạnh gần nhất từ vị trí bạn đã chọn



Hình 5.67 Cổng cạnh bị lật



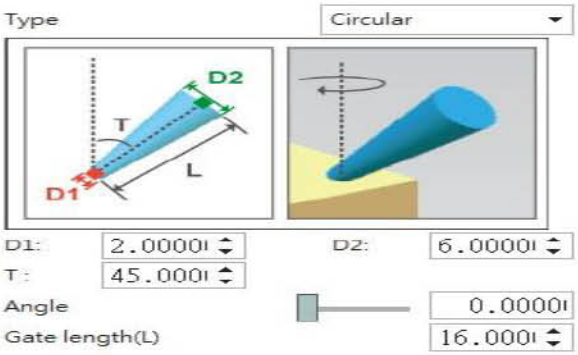
Hình 5.68 Cổng cạnh bị lật

5.2.12.5 Cổng cạnh bị lật

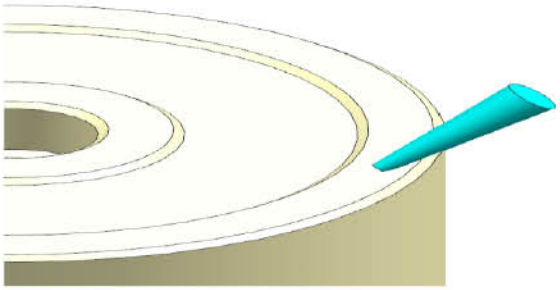
Bước 1: Chọn Cổng Lapped Edge.

Bước 2: Bấm chọn điểm và chọn mặt hoặc điểm trên bề mặt mô hình làm vị trí cổng .

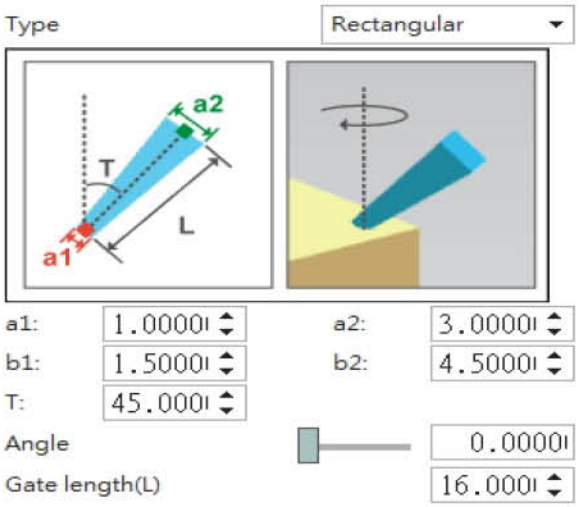
Bước 3: Xuất hiện bảng cài đặt thông số cổng như hình. Đặt các tham số liên quan, chẳng hạn như chiều rộng và chiều dài của mặt cắt ngang, vectơ định hướng và chiều dài cổng. Sau khi thiết lập xong nhấn **OK** để xác nhận và thoát khỏi cài đặt hoặc nhấn **Apply** để đặt cổng tiếp theo.



Hình 5.69 Cổng hầm



Hình 5.70 Cổng hầm



Hình 5.71 Cổng hầm

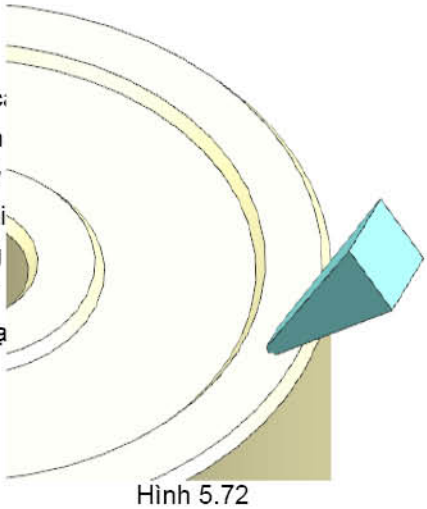
5.1.12.6 Cổng hầm

Bước 1: Chọn Cổng hầm.

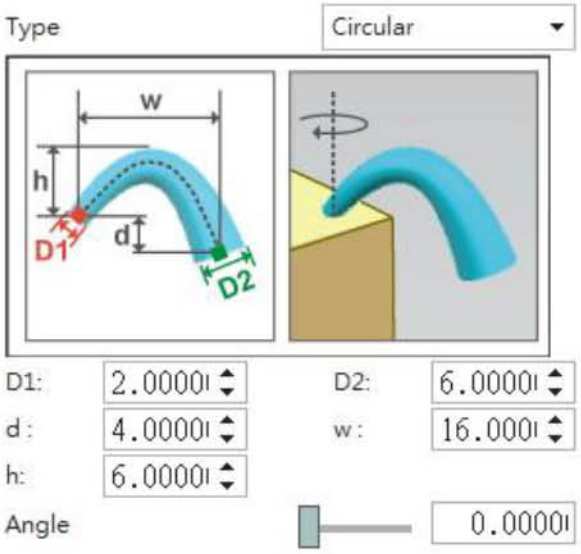
Bước 2: Bấm chọn điểm và chọn mặt hoặc điểm trên bề mặt mô hình làm vị trí cổng .

Bước 3: Xuất hiện bảng cài đặt thông số cổng như hình. Đặt các tham số liên quan, chẳng hạn như đường kính của mặt cắt ngang, vectơ định hướng và chiều dài cổng. Sau khi thiết lập xong nhấn **OK** để xác nhận và thoát khỏi cài đặt hoặc nhấn **Apply** để đặt cổng tiếp theo.

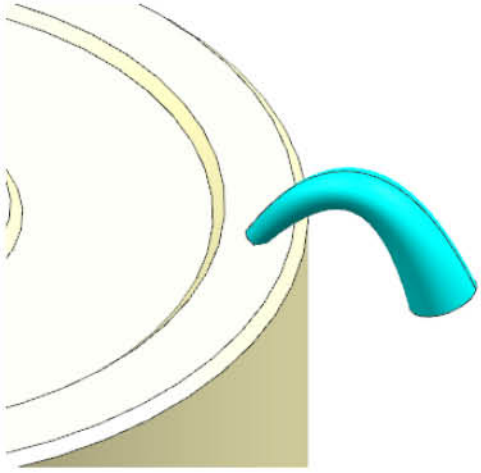
Lưu ý: Mặt c
dạng hình tròn
cách chọn từ
trong bảng cài
số tương ứng
ngang, vector
cổng như ở dạ



Hình 5.72



Hình 5.73 Cổng điều



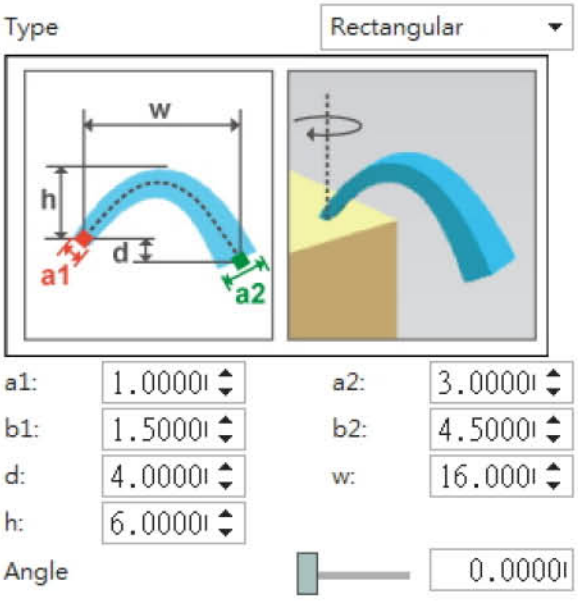
Hình 5.74

5.1.12.7 Cổng điều

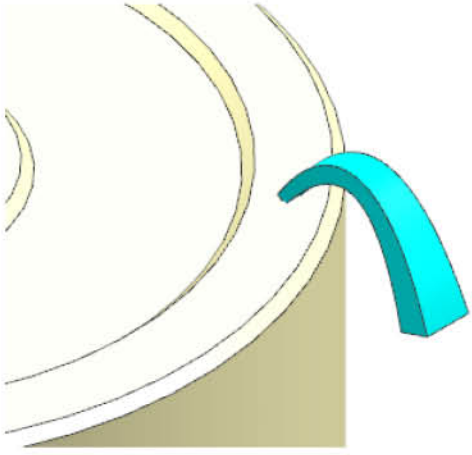
Bước 1: Chọn Cổng Điều.

Bước 2: Bấm chọn điểm và chọn mặt hoặc điểm trên bề mặt mô hình làm vị trí cổng .

Bước 3: Xuất hiện bảng cài đặt thông số cổng như hình. Đặt các tham số liên quan, chẳng hạn như đường kính của mặt cắt ngang, vectơ định hướng và chiều dài cổng. Sau khi thiết lập xong nhấn **OK** để xác nhận và thoát khỏi cài đặt hoặc nhấn **Apply** để đặt cổng tiếp theo.

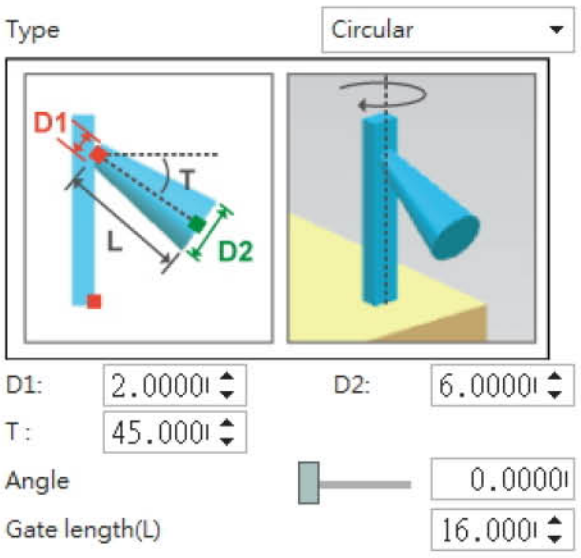


Hình 5.75 Cổng điều

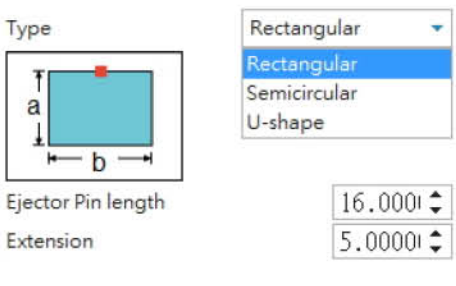


Hình 5.76 Cổng điều

Lưu ý: Mặt cắt ngang có thể thiết kế dạng hình tròn hoặc hình chữ nhật bằng cách chọn từ **Nhập** menu thả xuống trong bảng cài đặt. Thiết lập các thông số tương ứng như kích thước mặt cắt ngang, vector định hướng và chiều dài cổng như ở dạng hình tròn.



Hình 5.77 Cổng hầm có chốt đẩy



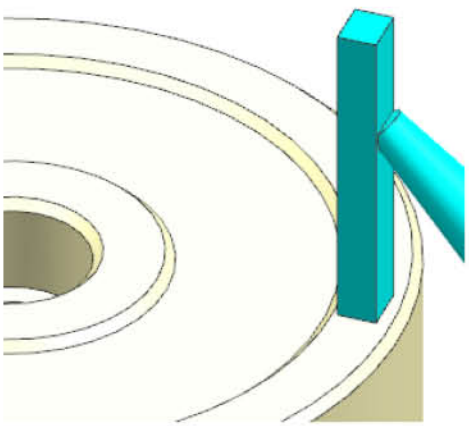
Hình 5.78 Cổng hầm có chốt đẩy

5.2.12.8 Cổng hầm có chốt đẩy

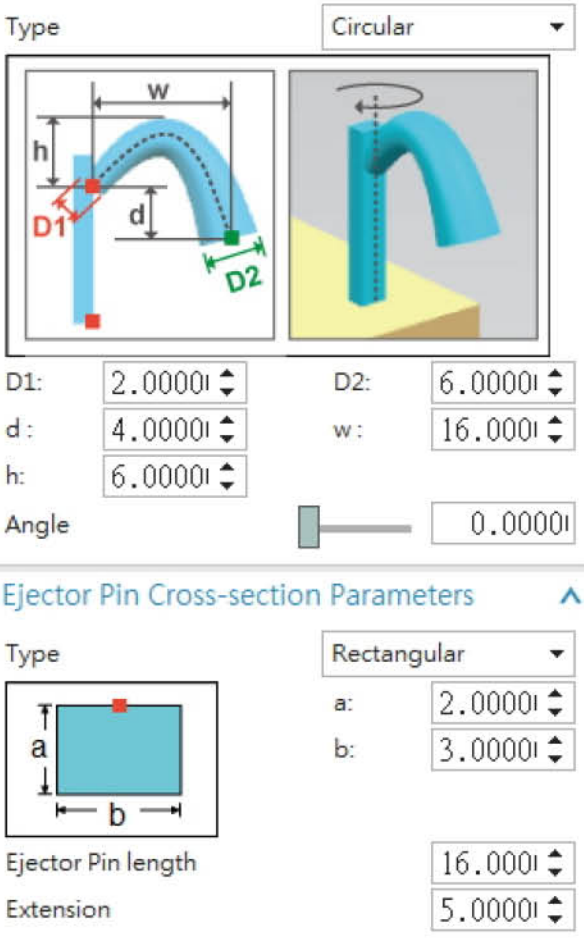
Bước 1: Chọn Cổng hầm có chốt đẩy.

Bước 2: Bấm chọn điểm và chọn mặt hoặc điểm trên bề mặt mô hình làm vị trí cổng .

Bước 3: Xuất hiện bảng cài đặt thông số cổng như hình. Sẽ có hai phần thiết lập thông số. Phần trên cùng dành cho việc cài đặt Cổng đường hầm; phía dưới là cài đặt Ejector Pin. Sau khi thiết lập các thông số tương ứng nhấn **OK** để xác nhận và thoát cài đặt hoặc nhấn **Apply** để đặt cổng khác .



Lưu ý: Có 3 loại đầu phun để người dùng lựa chọn : hình chốt, hình chữ nhật, hình bán nguyệt và hình chữ U,



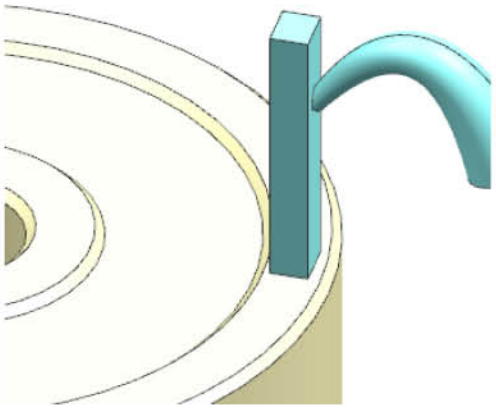
Hình 5.79 Cổng điều có chốt đẩy

5.2.12.9 Cổng điều có chốt đẩy

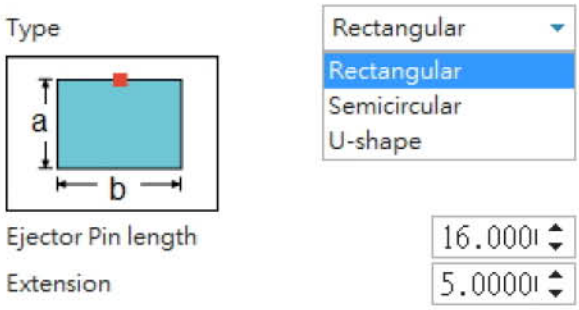
Bước 1: Chọn Cổng Điều Có Chốt Đẩy.

Bước 2: Bấm chọn điểm và chọn mặt hoặc điểm trên bề mặt mô hình làm vị trí cổng .

Bước 3: Xuất hiện bảng cài đặt thông số cổng như hình. Sẽ có hai phần thiết lập thông số. Phần trên cùng dành cho việc cài đặt cổng điều; phía dưới dành cho Pin đẩy. Sau khi thiết lập các thông số liên quan nhấn OK để xác nhận và thoát khỏi cài đặt hoặc nhấn Apply để đặt cổng tiếp theo.



Hình 5.80 Cổng điều có chốt đẩy



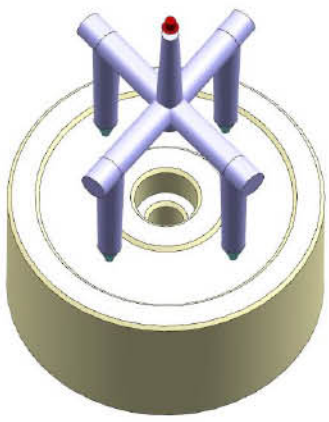
Lưu ý: Có 3 loại chốt đẩy để người dùng lựa chọn : Hình chữ nhật, hình bán nguyệt và hình chữ U, ...

Hình 5.81 Cổng điều có chốt đẩy

5.2.13 Thiết lập kênh dẫn theo thư viện.

Runner Wizard tự động hóa quy trình thiết kế hệ thống đường chạy bằng cách tạo ra một hệ thống đường chạy tích hợp sẵn kiến thức. Khi thiết kế hệ thống đường dẫn, người dùng chỉ phải đặt vị trí và kích thước cổng trên mô hình và trình hướng dẫn sẽ tính toán kích thước, hình dạng và bố cục đường dẫn phù hợp. Nó cũng hỗ trợ s để tạo ra một hệ thống đường dẫn hoàn chỉnh bằng cách chỉ định các đường dẫn , đường dẫn và đường dẫn một cách tuần tự . Với Runner Wizard, người dùng có thể thiết kế hệ thống đường chạy hiệu quả hơn.

Hình 5.82



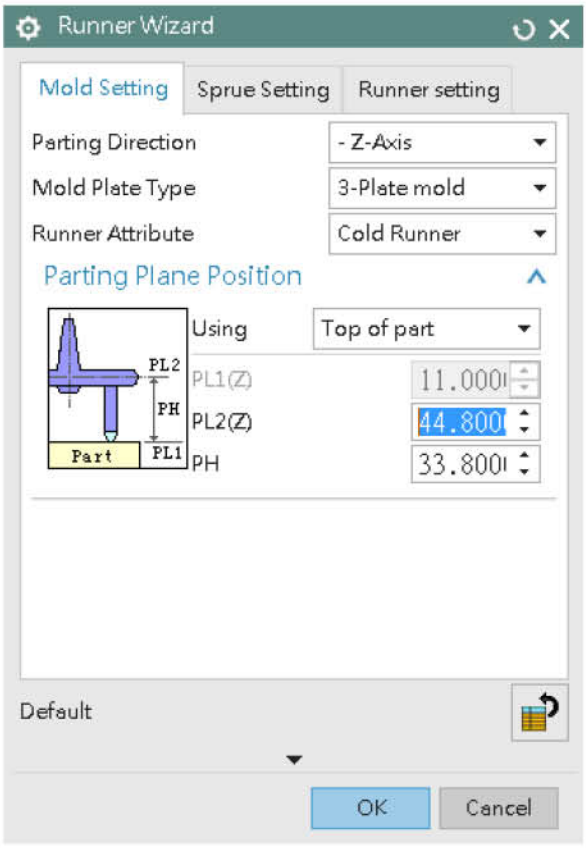
Hình 5.83 tạo kênh dẫn tự động

Bấm vào **Runner Wizard** trong ribbon để khởi chạy Runner Wizard.

Ghi chú: nó yêu cầu xác định các cổng trước khi chạy trình hướng dẫn, nếu không cảnh báo sau sẽ hiển thị.

Hình 5.84 cảnh báo kênh dẫn

Nhấp vào tab Cài đặt khuôn. Giải thích của từng tham số được mô tả dưới đây:



Hình 5.85 cài đặt kênh dẫn.

Hướng phun:

Hướng phun có sẵn theo hướng X , Y và Z dương và âm.

Loại tấm khuôn:

Chọn loại tấm khuôn; có sẵn khuôn 2 tấm và khuôn 3 tấm.

Sử dụng:

Trình hướng dẫn cung cấp bốn tùy chọn để xác định vị trí của mặt phẳng phân khuôn chính: Phần trên cùng, Phần dưới cùng, Mặt phẳng cổng và Tùy chỉnh.

PL1:

Xác định vị trí mặt phẳng phân khuôn chính. (Chỉ sửa đổi trong loại sử dụng Tùy chỉnh)

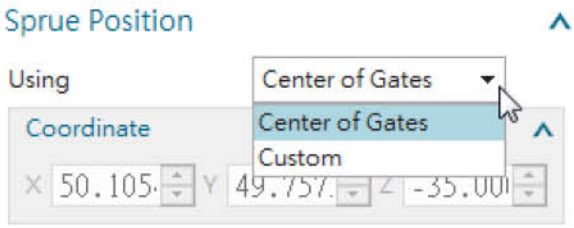
PL2:

Xác định vị trí mặt phẳng phân chia thứ cấp

PH:

Khoảng cách giữa mặt phẳng phân khuôn chính và mặt phẳng phân khuôn phụ

Tab Cài đặt cổng rót của trình hướng dẫn dùng để chỉ định vị trí cổng rót, chiều dài cổng rót và đường kính cổng rót. Giải thích của từng tham số được mô tả dưới đây:



Hình 5.86 lựa chọn cổng rót

Chọn vị trí mầm từ danh sách thả xuống. Có hai lựa chọn: Trung tâm cổng và Tùy chỉnh.

- Trung tâm cổng: Đặt vị trí rót ở giữa cổng.
- Tùy chỉnh: Chỉ định vị trí sprue tùy chỉnh. Vui lòng nhập các giá trị cho vị trí rót trong hộp văn bản X, Y và Z hoặc nhấp chuột trái vào cửa sổ đồ họa để xác định vị trí rót mong muốn.

Thông số hình học Sprue

D1:

Chỉ định đường kính bắt đầu của rót.

D2:

Chỉ định đường kính của đầu rót.

SH:

Chỉ định chiều dài của cổng rót.

CL1:

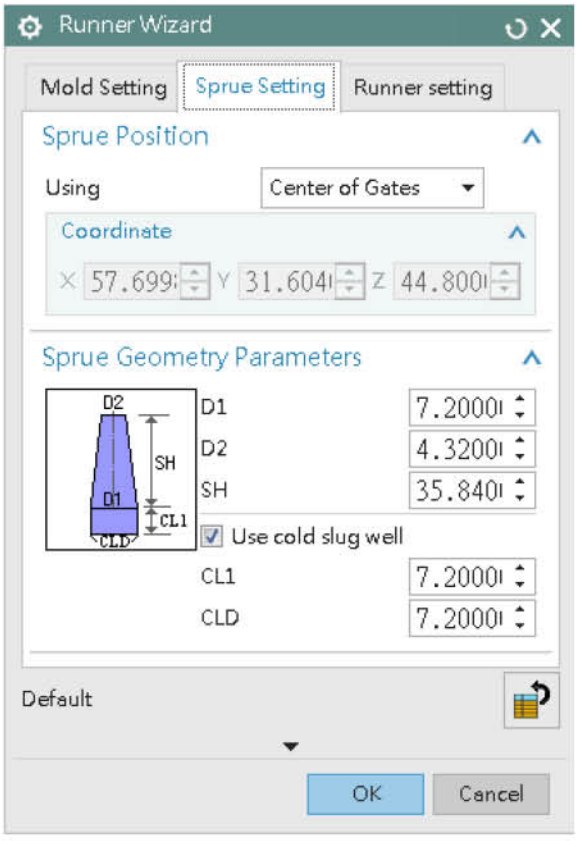
Xác định chiều dài của giếng sên nguội.

CLD:

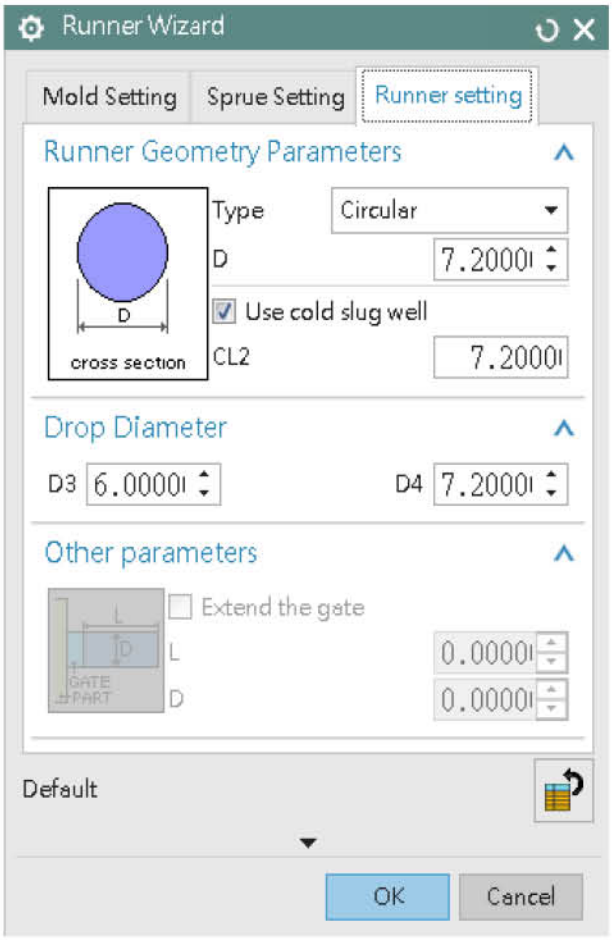
Xác định đường kính giếng sên nguội.

Sử dụng tốt sên lạnh:

Nếu người dùng muốn sử dụng tốt cold slug cho sprue thì hãy đảm bảo rằng tùy chọn này đã được tích vào



Hình 5.87 các thông số cổng rót.



Hình 5.88 Cài đặt dạng và thông số kênh dẫn.

Cài đặt dạng kênh dẫn.

Kiểu:

Xác định loại mặt cắt ngang của đường dẫn. Có sẵn hình tròn, hình thang, hình bán nguyệt và hình chữ U.

Đ:

Chỉ định đường kính của kênh dẫn.

Sử dụng tốt sên lạnh:

Nếu có sên nguội tốt cho người chạy, hãy đảm bảo chọn tùy chọn này.

CL2:

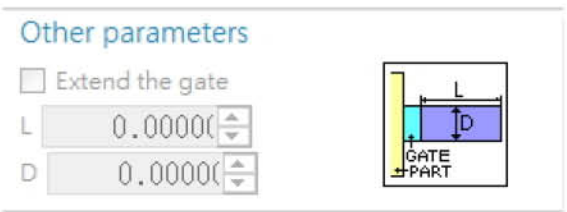
Xác định chiều dài của giếng sên nguội.

D3:

Chỉ định đường kính của điểm bắt đầu thả.

D4:

Chỉ định đường kính của đầu thả.



Hình 5.89 Thông số cổng mở rộng

Thông số cổng mở rộng

Ở một số vị trí cụ thể, cài đặt đường chạy có tùy chọn sử dụng cổng mở rộng và chỉ định các giá trị L (chiều dài) và D (Đường kính) của cổng mở rộng. Người dùng có thể sử dụng chức năng cổng mở rộng để tránh việc tạo đường chạy không hợp lý.

Một ví dụ n được hiển thị dưới đây:

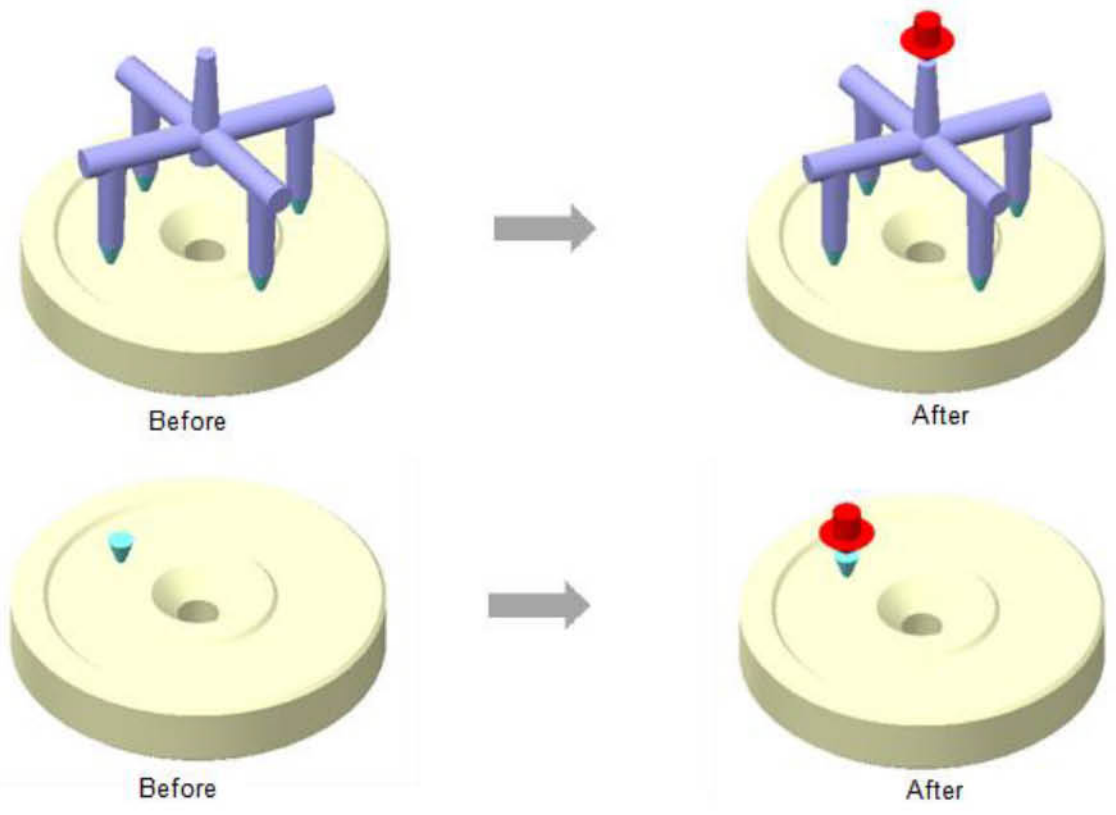
5.2.14 Thiết lập vị trí bơm theo thư viện.

Bạn có thể bắt đầu lệnh nhập tự động nóng chảy .

Nhấp vào **Melt Wizard** để khởi động Melt Entry Wizard.

Hình 5.90 thiết lập vị trí bơm.

Sau khi nhấp vào nó, lối vào sẽ tự động được thêm vào hệ thống người chạy và vị trí bơm cũng có thể được đặt trực tiếp trên cổng như bên dưới.



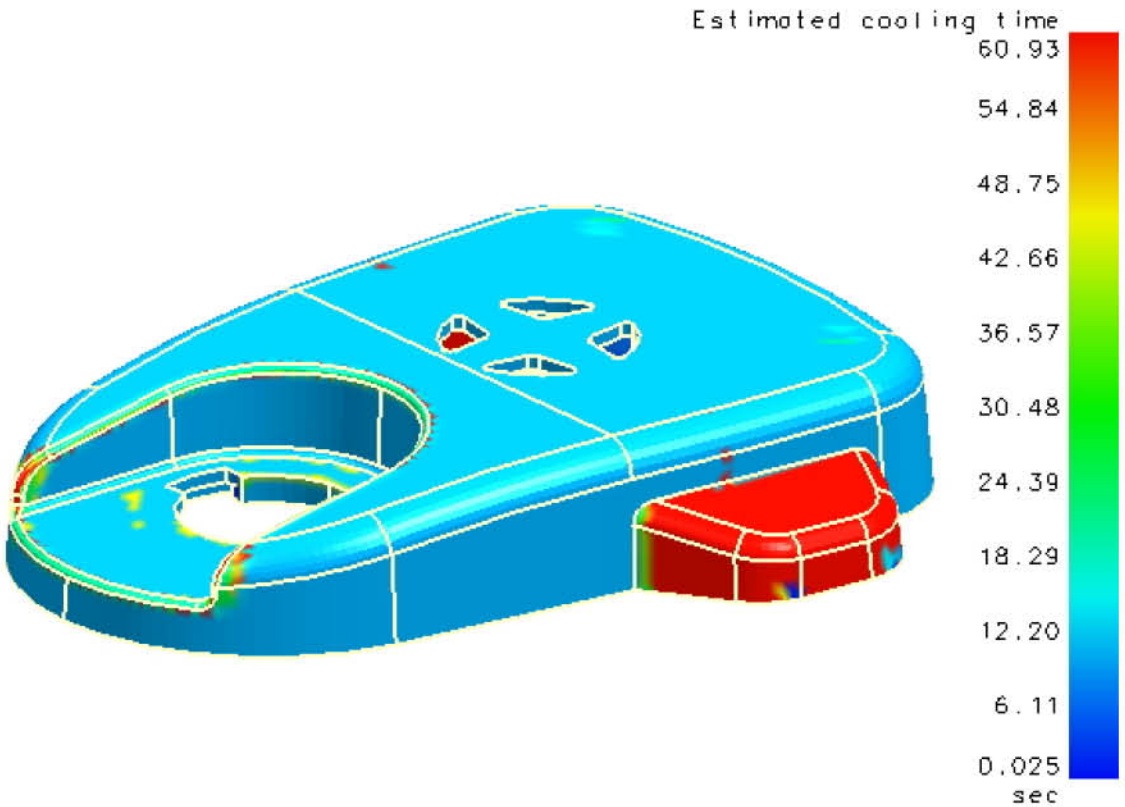
Hình 5.91 các vị trí bơm.

5.2.15 Thiết lập thời gian làm nguội.

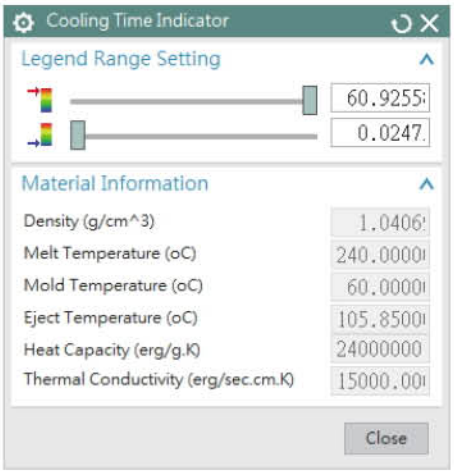
Hình 5.92 tính toán tham khảo.

Công cụ này có thể ước tính thời gian làm mát của khuôn.

Sau quá trình cài đặt thuộc tính bộ phận, bạn có thể thấy biểu tượng Chỉ báo thời gian làm mát được bật trong menu Công cụ. Chỉ với một cú nhấp chuột, kết quả thời gian làm mát ước tính sẽ hiển thị trên cửa sổ hiển thị.



Hình 5.93 tính toán thời gian nguội.



Đồng thời, Thông tin Vật liệu và Cài đặt Tham số sẽ được hiển thị ở bên trái. Việc tính toán thời gian làm mát ước tính dựa trên các thông tin liên quan . Ngoài ra, người dùng có thể sử dụng thanh trượt để điều chỉnh giới hạn trên và dưới của chú giải màu theo cách thủ công.

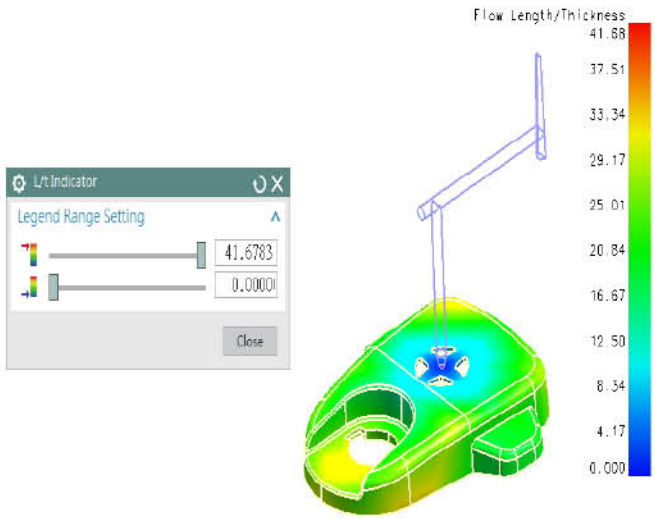
Hình 5.94 điều chỉnh giới hạn.

5.2.16 Phân tích dòng chảy

Sau khi hoàn tất cài đặt cổng hoặc lối vào tan chảy, hãy nhấp vào **Chỉ báo L/t** trong Công cụ chỉ báo.

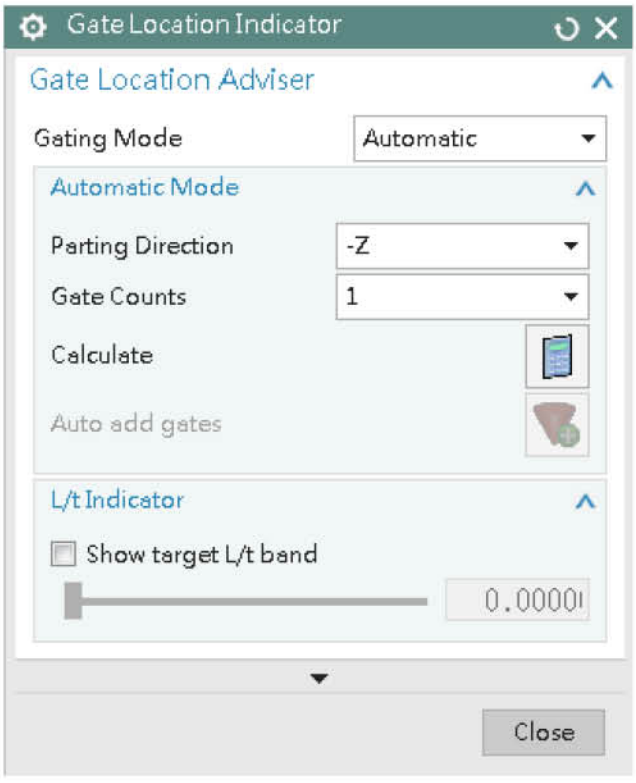
Kéo Thanh trượt Giới hạn Trên/Dưới để chỉ định phạm vi Chiều dài/Độ dày Dòng chảy.

Hình 5.95 tính toán tham khảo



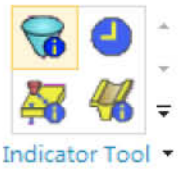
Hình 5.96 hiển thị độ dài và chiều dày

5.2.17 Hiệu chỉnh vị trí cổng



Hình 5.98 hiệu chỉnh vị trí cổng.

Sau khi cài đặt xong bộ phận, hãy nhấp vào **Gate Location Advisor** trong danh mục công cụ chỉ báo .



Hình 5.97 tính toán tham khảo.

Chế độ tự động

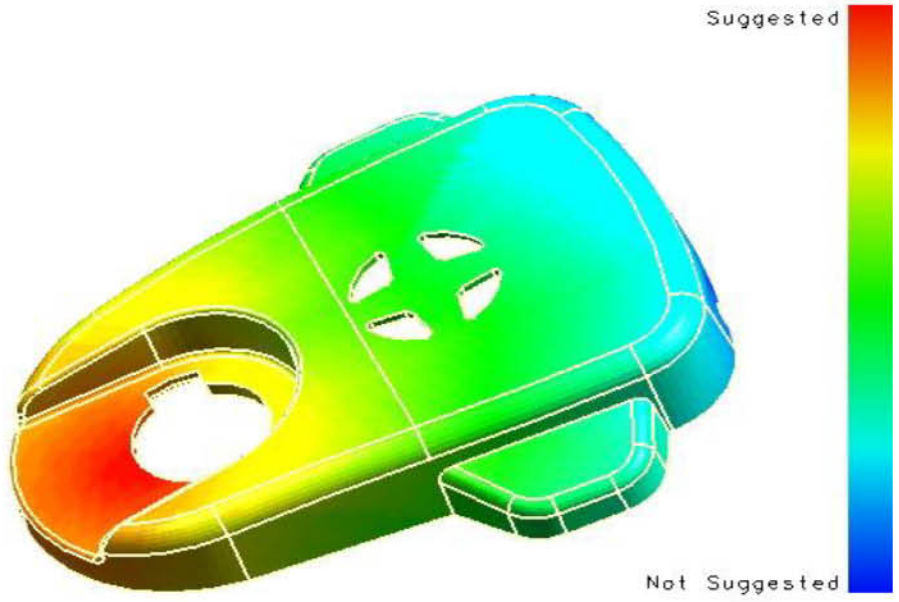
Chọn số cổng (tối đa 6 cổng).

Đặt hướng làm việc của đế khuôn.

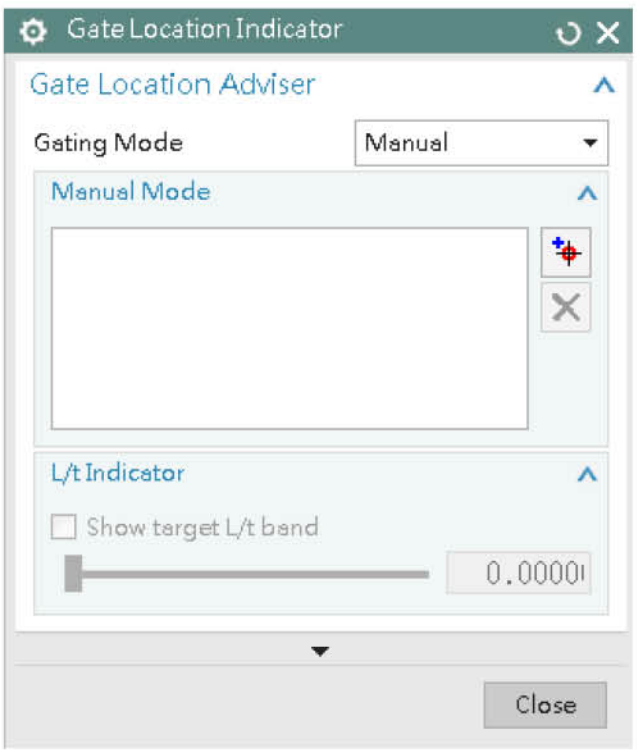
Nhấp để tính toán (các) vị trí cổng được đề xuất.

Sau khi tính toán, nhấp để thêm chốt cổng vào (các) vị trí cổng được đề xuất.

Lưu ý: Người dùng có thể nhấp vào **Show target L/t band** để hiển thị L/t ngay lập tức.



Hình 5.99 tính toán tự động.



Hình 5.100 đặt cổng thủ công.

Chế độ thủ công

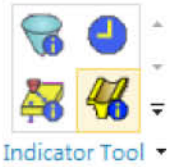
Nhấp vào nút **Thêm** để gọi trình hướng dẫn cổng để thêm cổng.

Lưu ý: Người dùng có thể nhấp vào **Show target L/t band** để hiển thị L/t ngay lập tức.

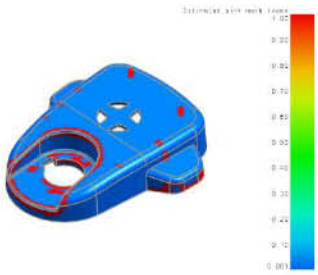
5.2.18 Hiển thị vị trí co ngót.

Công cụ này dùng để dự đoán vị trí co ngót.

Để sử dụng chức năng này, người dùng phải hoàn tất cài đặt thuộc tính bộ phận và đảm bảo rằng cả thuộc tính đường chạy và vị trí bơm đều tồn tại (mỗi thuộc tính ít nhất một thuộc tính).

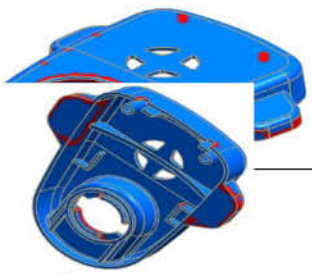


Hình 5.101 tính toán tham khảo



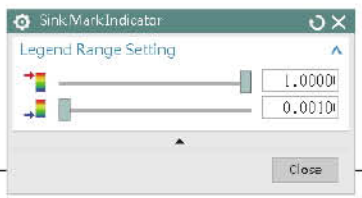
Hình 5.102 hiển thị vị trí co ngót.

Sau khi thiết lập thuộc tính xong nhấn vào **sink mark Indicator** . Chỉ với một cú nhấp chuột, kết quả của Sink Mark sẽ hiển thị trên cửa sổ hiển thị.



Hình 5.103 hiển thị vị trí co ngót.

Vị trí co ngót thường xuất hiện ở sườn hoặc các góc của Cavity.



Hình 6.4 điều chỉnh giới hạn.

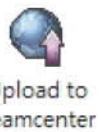
phạm vi chú giải sẽ được hiển thị ở bên trái. Người dùng có thể sử dụng thanh trượt để điều chỉnh giới hạn trên và dưới của chú giải màu theo cách thủ công.

5.2.19 Tải lên Teamcenter/Tải xuống từ Teamcenter

Nếu NX mở qua Teamcenter thì có thể tải kết quả phân tích lên Teamcenter hoặc tải kết quả phân tích từ Teamcenter.

Mặt khác, kết quả phân tích được mở trực tiếp từ đĩa cục bộ và chỉ có thể được lưu vào đĩa cục bộ.

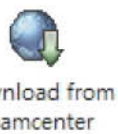
Lưu ý: Các chức năng sau sẽ chỉ phản hồi nếu NX được mở qua Teamcenter.



Hình 5.104

Tất cả các tệp kết quả sẽ được đặt trong thư mục cục bộ %Temp%\<item> sau khi phân tích xong.

Bấm vào **Tải lên Teamcenter** để tập hợp các tệp thành tệp XEDZ và tải tôi lên Teamcenter dưới dạng một tập dữ liệu .



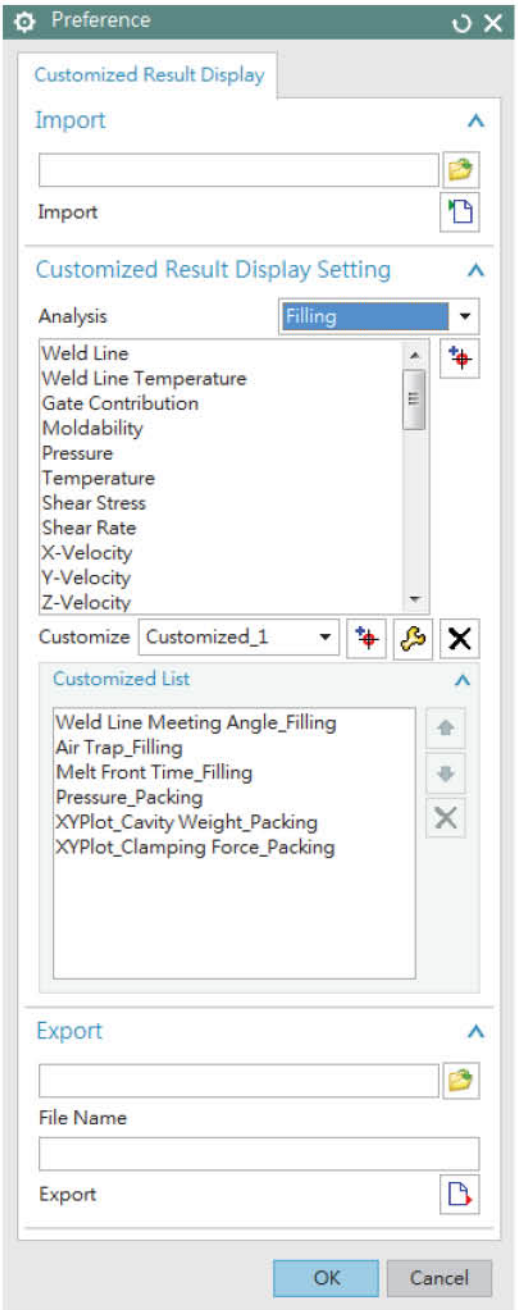
Hình 5.105

Nhấp vào **Tải xuống từ Teamcenter** để tải tệp XEDZ từ Teamcenter về thư mục cục bộ %Temp%\<item>.

5.2.20 Đặt tùy chọn

Sau khi nhấp vào Ưu tiên, ở đó sẽ bật lên một hộp thoại để giúp lọc kết quả cho người dùng . Nó cũng cung cấp cho người dùng có thể nhập tệp *.xmrg hoặc xuất tệp cài đặt sang các dự án khác .

Hình 6.7



Hình 6.8 Hiển thị kết quả tùy chỉnh

Hiển thị kết quả tùy chỉnh

Người dùng có thể thiết lập danh sách kết quả những gì họ cần kiểm tra; sau khi nhấp vào nút OK, kết quả hiển thị trong hộp thoại **Hiển thị Kết quả** sẽ được thay đổi.

Nhập khẩu

Người dùng có thể nhập tệp *.xmrg vào nhóm.

Cài đặt hiển thị kết quả tùy chỉnh

Người dùng có thể thay đổi loại phân tích, chọn kết quả và nhấp vào nút, sau đó kết quả đã chọn sẽ được thêm vào danh sách tùy chỉnh.

Người dùng cũng có thể đặt mức độ ưu tiên theo và xóa kết quả trong danh sách tùy chỉnh.

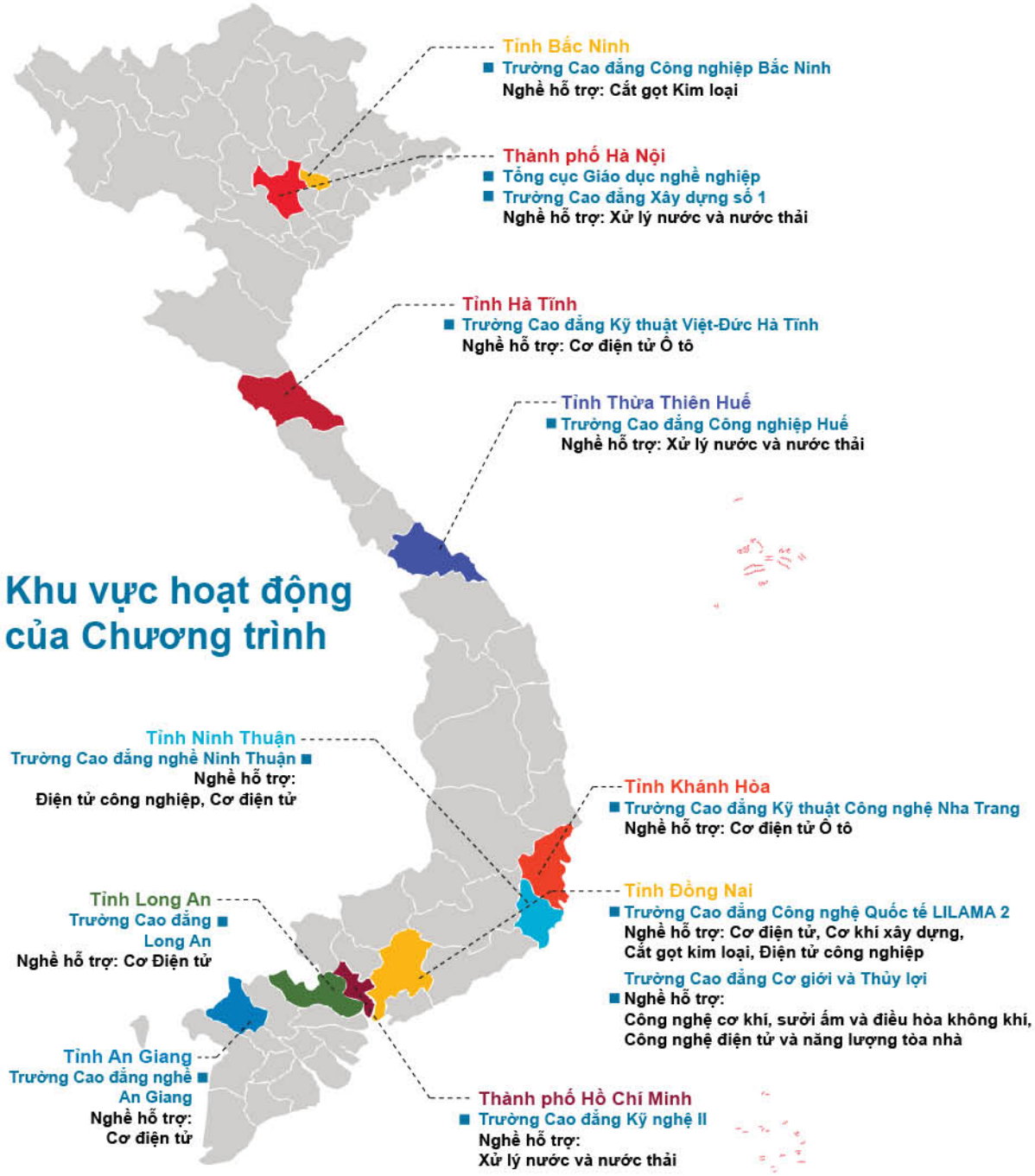
Ngoài ra, tùy chỉnh có thể sửa đổi bằng nút thêm , nút đổi tên và nút xóa .

Xuất khẩu

Sau khi cài đặt, người dùng có thể xuất *.xmrg cho dự án khác.

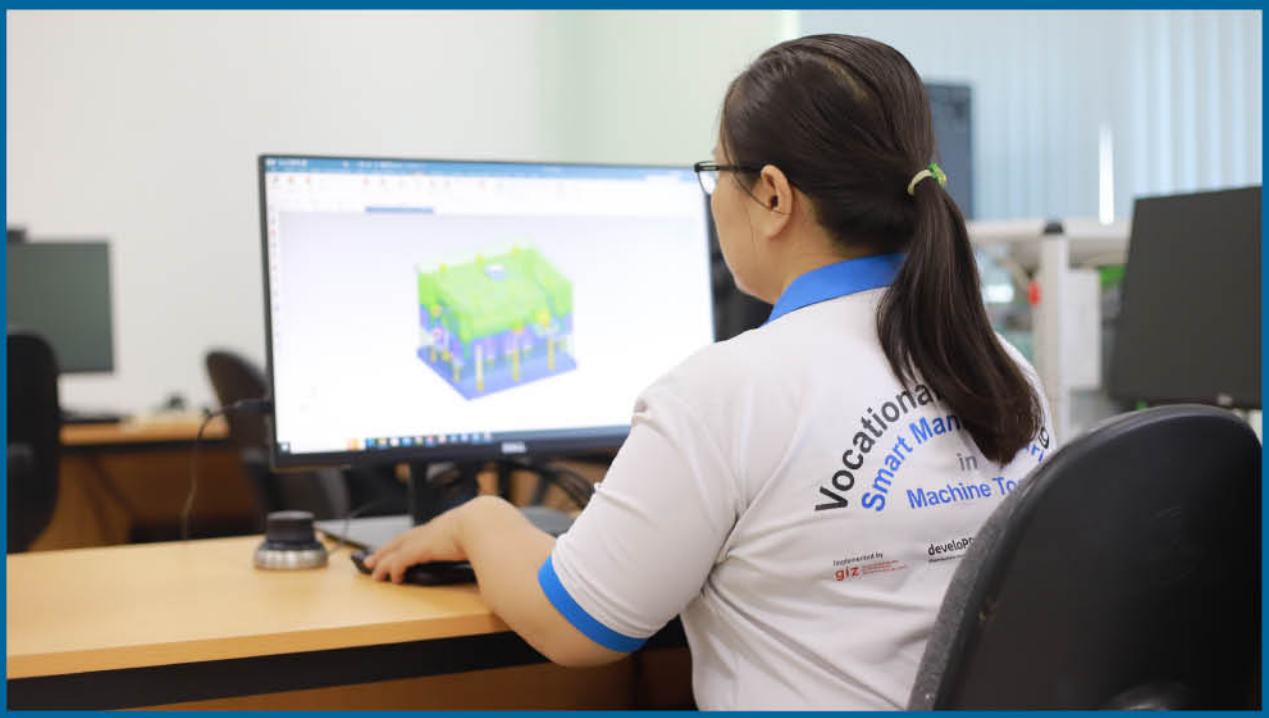
PHỤ LỤC

1. VÙNG DỰ ÁN VÀ CÁC TỔ CHỨC ĐỐI TÁC GDNN



TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Documents and drawings from mechanical faculty, Lilama2 college
2. Documents and pictures from websites on the internet (https://docs.plm.automation.siemens.com/tdoc/nx/12.0.2/nx)
3. Inejction mould Design (R.G.W PYE)
4. Mould Design Using NX(Sham Tickoo)
5. NX Getting Start e Guide
6. NX Reference Guide
7. NX Help online
8. NX 12 for Engineering Design
   Ming C. Leu, Wen Jin Tao, Amir Ghazanfari, Krishna Kolan
   Department of mechanical and Aerospace Engineering
   Missouri University of Science and Technology
9. Thiết kế khuôn NX Mould Winzard(4Ctech)
10. Thiết Kế Khuôn Với NX (Me-cad)



Mô-đun đào tạo được xây dựng và phát triển trong khuôn khổ Hợp tác Phát triển với Khối Doanh nghiệp Tư nhân (DPP) "Đào tạo nghề cho Sản xuất Thông minh Ứng dụng trên Máy công cụ". Dự án DPP được hỗ trợ bởi chương trình develoPPP.de của Bộ Hợp tác Kinh tế và Phát triển Liên bang Đức (BMZ) và được phối hợp thực hiện bởi các đối tác hợp tác Công ty TNHH Siemens Việt Nam, Trường Cao đẳng Công nghệ Quốc tế LILAMA 2 và Tổ chức Hợp tác Quốc tế Đức (GIZ) GmbH, đại diện bởi Chương trình "Đổi mới Đào tạo nghề Việt Nam".

Việt Nam, 12/2023