

使用曲面建模零件

擁有權及有限權利聲明

This software and related documentation are proprietary to Siemens Product Lifecycle Management Software Inc.

© 2011 Siemens Product Lifecycle Management Software Inc. All Rights Reserved.

Siemens 和 Siemens 標誌是 Siemens AG 的登錄商標。Solid Edge 是 Siemens Product Lifecycle Management Software Inc. 及其附屬機構在美國和其他國家/地區的商標或登錄商標。所有其他商標、登錄商標或服務標記均屬於其各自的持有者。

SOLID EDGE
VELOCITY SERIES

...with Synchronous Technology

目錄

簡介	1-1
曲面建構	2-1
什麼是曲面處理，採用它的理由是什麼？	2-3
曲面建構的優點	2-4
曲面建構概述	2-5
一般曲面建模工作流程	2-6
處理點、曲線和曲面	2-11
建立和編輯曲線	3-1
曲面建模方法	3-2
樣條概述	3-3
曲線指令	3-5
曲線定義	3-9
曲線顯示和編輯	3-12
曲線選項對話方塊	3-16
「簡化曲線」指令	3-17
「簡化曲線」對話方塊	3-17
「轉換為曲線」指令	3-20
活動：繪製和編輯曲線	3-22
「藍點」指令（順序建模）	3-23
「藍點編輯」指令條（順序建模）	3-25
將草圖元素與 BlueDot 相連接	3-26
活動：建立和編輯連接點	3-27
課程回顧	3-28
答案	3-29
課程小結	3-29
間接曲線建立技術	4-1
其他曲線建立方法	4-2
穿透點	4-20
輪廓點	4-21
插入影像命令	4-21
「插入影像」對話方塊	4-22
「插入影像」指令條	4-22
作為建構元素的點、曲線（及曲面）	4-24
課程回顧	4-26
答案	4-26
課程小結	4-26
曲面建立	5-1
曲面概述	5-2
建立簡單曲面	5-3

活動：建立和編輯簡單曲面	5-5
使用簡單曲面作為建構曲面	5-6
草圖分離	5-7
「快速複製定位草圖」命令	5-7
「掃掠曲面」指令	5-9
「掃掠選項」對話方塊	5-9
活動：建立掃掠曲面	5-16
「舉昇曲面」指令（順序建模）	5-17
「有界曲面」指令	5-19
連接面	5-20
課程回顧	5-42
答案	5-42
課程小結	5-42
曲面操作工具	6-1
「延伸曲面」指令	6-2
「延伸曲面」指令條	6-3
偏移表面指令	6-6
偏移表面指令條	6-6
「複製曲面」指令條	6-8
「複製曲面」指令	6-9
「修剪曲面」指令	6-10
「刪除面」指令	6-11
縫合曲面指令	6-12
倒圓	6-14
「取代面」指令	6-19
活動：曲面操作	6-21
分割面指令	6-22
分模命令	6-24
分隔曲面命令	6-25
活動：模型分模和分模面	6-26
活動：建立旋轉剃刀體	6-27
活動：總結	6-28
課程回顧	6-29
答案	6-29
課程小結	6-29
曲線和曲面檢查工具	7-1
曲率梳指令	7-2
曲面檢查工具	7-3
課程回顧	7-7
答案	7-7
課程小結	7-7
活動：繪製和編輯曲線	A-1
繪製曲線	A-1
隱藏包含編輯點的草圖	A-2
編輯曲線形狀	A-2
為曲線新增更多控制	A-5
使用曲率梳檢查曲線	A-8
繪製與元素連接的曲線	A-9
約束曲線	A-11

總結	A-16
活動：建立和編輯連接點	B-1
使用連接點連接兩條曲線	B-1
在端點處連接四條曲線	B-2
編輯連接點	B-3
總結	B-8
活動：建立關鍵點曲線	C-1
建立關鍵點曲線	C-1
在草圖之間建立關鍵點曲線	C-3
用連接點連接關鍵點曲線	C-4
編輯連接點	C-5
在關鍵點曲線中包括相切	C-7
總結	C-9
活動：其他曲線建立方法	D-1
建立相交曲線	D-1
建立交叉曲線	D-2
投影曲線	D-4
建立輪廓曲線	D-7
編輯輪廓曲線的形狀	D-8
使用「擷取曲線」和「分割曲線」建立方法	D-10
總結	D-13
活動：建立和編輯簡單曲面	E-1
建立拉伸曲面	E-1
修改拉伸曲面的形狀	E-2
建立旋轉曲面	E-3
編輯旋轉曲面的形狀	E-4
總結	E-4
活動：建立掃掠曲面	F-1
建立掃掠曲面	F-1
修改曲面的形狀	F-3
動態編輯路徑曲線	F-4
總結	F-5
活動：使用解析曲面建立連接面	G-1
建立幾個連接面特徵	G-1
建立另一個連接面	G-2
建立第三個連接面	G-5
向連接面中新增橫斷面	G-6
總結	G-9
活動：建立和編輯連接面	H-1
用引導曲線建立連接面	H-1
在連接面中插入草圖	H-2
執行連接點編輯以變更曲面的形狀	H-6
總結	H-9

活動：曲面操作	I-1
延伸曲面	I-1
偏置曲面	I-3
將曲線投影到曲面上	I-5
修剪曲面	I-7
複製曲面	I-9
刪除面	I-10
縫合曲面	I-14
取代面	I-18
總結	I-20
活動：模型分模和分模面	J-1
建立草圖	J-1
建立型芯零件	J-2
建立型腔	J-3
在型腔上建立模型分模曲線	J-5
建立分模面	J-6
分割零件	J-8
開啓兩個半模中的每個半模	J-11
總結	J-12
活動：建立旋轉剃刀體	K-1
建立拉伸曲面	K-2
建立曲線	K-3
繪製橫斷面的草圖	K-4
建立其他曲線	K-5
建立連接面	K-11
建立邊界表面	K-13
縫合曲面	K-14
建立參照平面	K-15
為電源按鈕建立一個開口。	K-16
為電源線建立埠	K-17
將實體分割為兩部分	K-19
偏置後曲面。	K-21
為其他剃刀元件建立空間	K-22
將薄壁套用於零件	K-25
倒圓邊	K-26
總結	K-27
活動：總結	L-1
建構頂部曲面	L-2
建立相交曲線以建構前曲面	L-6
建立相交曲線以建構側面	L-9
建立底部曲面	L-13
新增其他曲面	L-18
建立最後一個曲面	L-20
對端部封蓋	L-22
縫合曲面	L-23
總結	L-24

第 1 章 簡介

歡迎參加 Solid Edge 自我訓練。本課程用於培訓 Solid Edge 的操作。本課程用於自學，指導部分之後帶有相關活動。

Solid Edge 自學課程

- spse01510 - 繪製草圖
- spse01515 - 建構基本特徵
- spse01520 - 移動並旋轉面
- spse01525 - 處理面關係
- spse01530 - 建構處理特徵
- spse01535 - 建構過程特徵
- spse01536 - 建模同步特徵和順序特徵
- spse01540 - 組立建模
- spse01545 - 建立局部放大圖
- spse01546 - 鈑金設計
- spse01550 - 通過專案進行技能練習
- spse01560 - 使用曲面對零件進行建模
- spse01610 - Solid Edge 框架設計
- spse01640 - 組立件規則排列
- spse01645 - 組立件系統庫
- spse01650 - 使用大型組立件
- spse01655 - 修訂組立件
- spse01660 - 組立件報告
- spse01665 - 取代組立件中的零件
- spse01670 - 在組立件的關聯中設計
- spse01675 - 組立件特徵

- spse01680 - 檢查組立件
- spse01685 - 備選組立件
- spse01686 - 可調零件和組立件
- spse01690 - 組立件中的虛擬元件
- spse01691 - 爆炸組立件
- spse01692 - 塗彩組立件
- spse01693 - 製作組立件動畫
- spse01695 - 管線設計（管件）
- spse01696 - 使用纜線設計建立線束
- spse01424 - 使用 Solid Edge 內嵌式用戶端

Solid Edge 自學模組

- spse01510 - 繪製草圖
- spse01515 - 建構基本特徵
- spse01520 - 移動並旋轉面
- spse01525 - 使用幾何關係
- spse01530 - 建構處理特徵
- spse01535 - 建構過程特徵
- spse01536 - 建模同步特徵和順序特徵
- spse01540 - 組立建模
- spse01545 - 建立局部放大圖
- spse01546 - 鈑金設計
- spse01550 - 通過專案進行技能練習

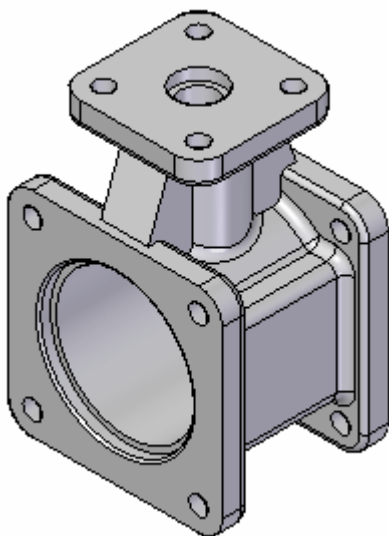
開始教學指導

教學指導結束時，自學培訓開始。通過教學指導，您可以最快地熟悉 Solid Edge 的基本用法。如果您從未使用過 Solid Edge，請在本自我訓練之前首先完成關於基本零件建模和編輯的教學指導。

第 2 章 曲面建構

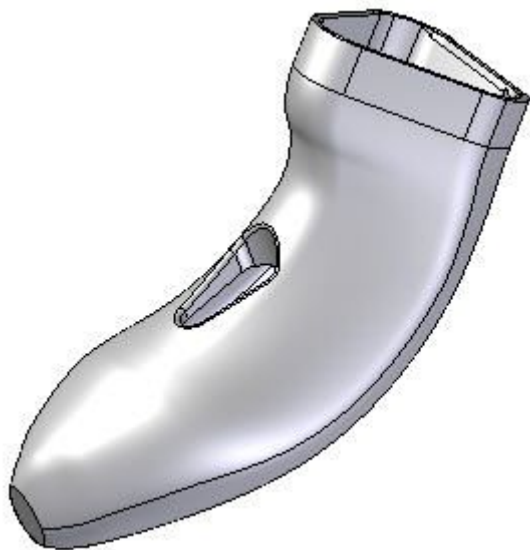
Solid Edge 提供兩種截然不同的三維建模樣式。實體建模和曲面建構。

實體建模方法



1. 產品的功能为主要關注點，美感只是次要因素。
2. Solid Edge 是此建模方式的產業領袖，並具備如下附加特徵：
 - 各種建模作業識別為不同特徵。
 - 保留特徵的歷程樹。
 - 可以隨時編輯用於定義特徵的所有性質。

曲面建模方法

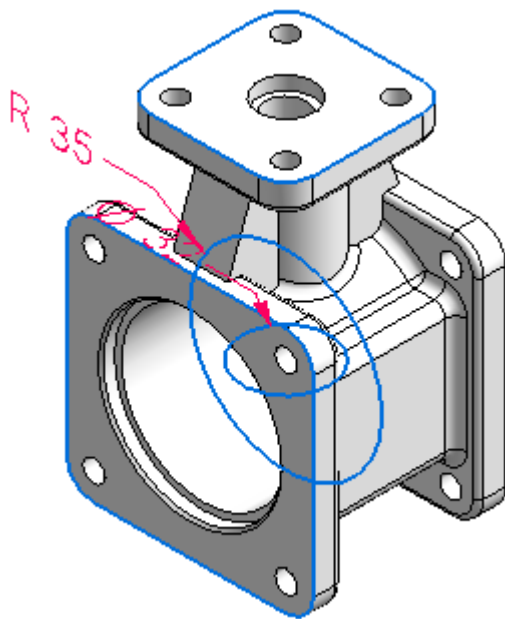


1. 許多消費產品使用曲面建模技術進行設計的理由在於市場對樣式和人體工程學的重視；因此，模型的美感就成為設計過程中的首要關注點和關鍵因素。產品功能只是次要關注點。
2. 與實體建模的特點一樣，Solid Edge 也是通過使每個點、曲線和曲面成為實體來擴展這種方式，該實體瞭解其建立方式，並且可以隨時進行編輯。

什麼是曲面處理，採用它的理由是什麼？

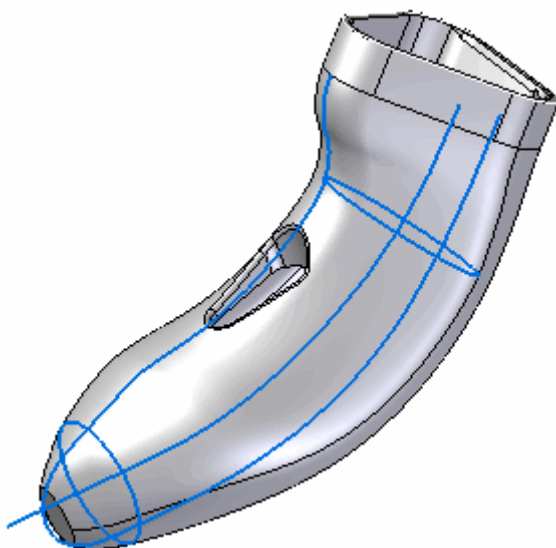
實體建模方法通常在使用實體特徵建模時使用。下面是實體建模方法的主要特點：

- 它的特點是在建立拉伸、旋轉、建構實體的舉昇以及實體邊上的倒圓時使用 2D 草圖/輪廓。

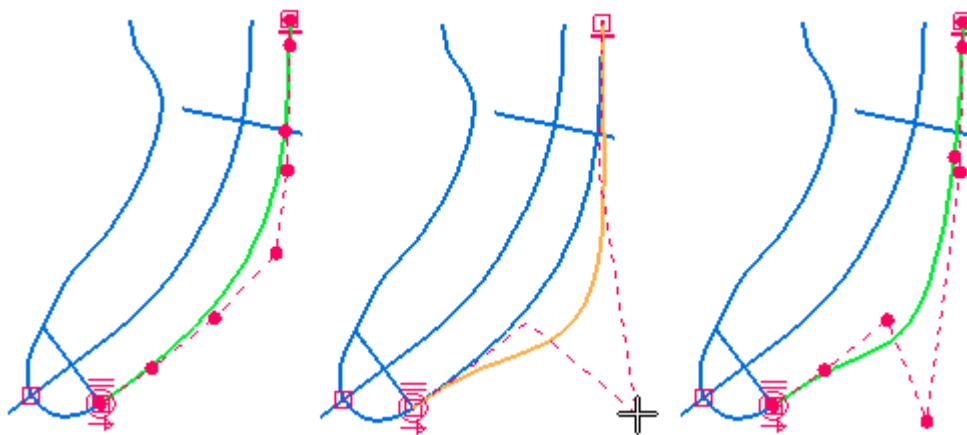


- 它包含的使用解析形狀新增或減少材質的動作最多。
- 模型的拓撲由面驅動。
- 使用孔進行對齊。
- 使用特徵面進行對齊以及與其他特徵配合。
- 對邊進行倒圓以提高安全性和強度。
- 邊和面主要以解析元素為基準。

使用根據曲面的特徵的建模通常是從一個線架構開始，根據該線架構生成曲面。曲面建模的主要特點：



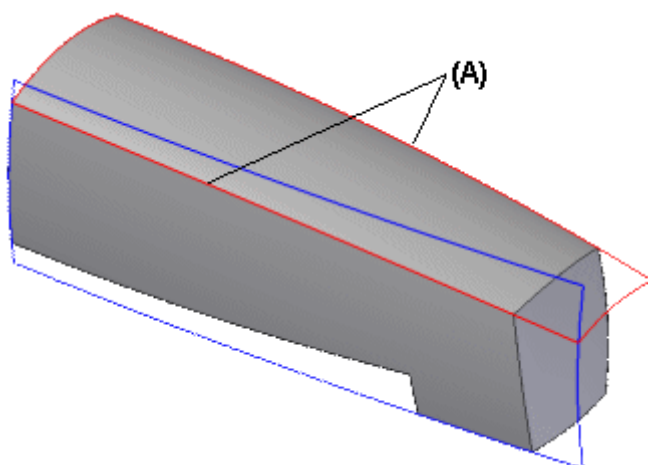
- 它以用於定義 2D 和 3D 曲線的控制點為特點。
- 模型的拓撲由邊和曲線驅動。邊和面主要以樣條為基準。



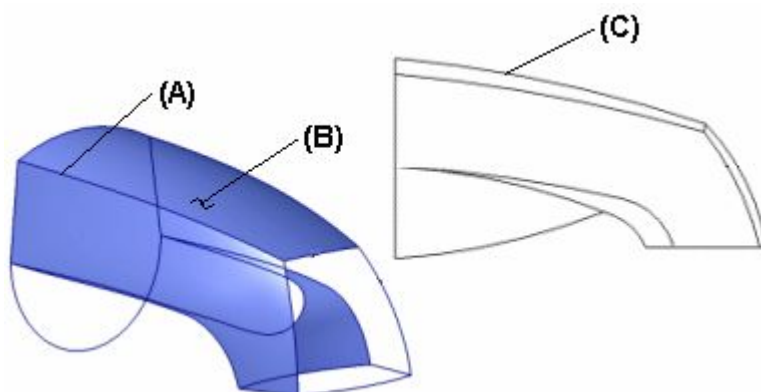
- 曲面形狀非常重要，因此對基本曲線和邊具有直接編輯功能就變得至關重要。
- 模型的高光線、輪廓邊和飛行線很重要。

曲面建構的優點

對於某些零件類型，曲面建模方法表現了明顯的優勢。例如，對使用旋轉特徵顯示的旋塞建模時，邊的形狀 (A) 由兩個相交曲面相交所得。要變更邊的形狀，必須編輯曲面。使曲面具有所期望的美觀效果往往是很難的。



使用曲面建模方法，借助特徵曲線，您將會獲得更多的控制。特徵曲線可以為硬邊線或軟邊線。硬邊線是實際模型邊 (A)，而軟邊線是理論上的、與視圖相關的邊線，例如從一邊 (C) 檢視曲面 (B) 時。軟邊線也稱為輪廓邊。在定義曲面的流線、美學特徵和整個形狀時，兩種類型的邊都很重要。



曲面建構概述

Solid Edge 提供兩種截然不同的三維建模樣式。實體建模和曲面建構。

很多曲面建構功能都要求您定義橫斷面和引導曲線。可以使用解析元素或 B 樣條曲線定義橫斷面和引導曲線。

解析元素可以包含：

- 一個 2D 元素：直線、圓弧、圓、橢圓、拋物線或雙曲線。
- 衍生的元素：如圓錐和平面的交集。
- 一個 3D 元素：立方體、球、圓柱、圓錐或環面。

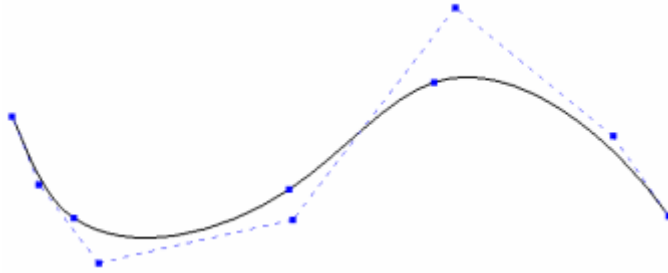
B 樣條元素可包含：

- 一個二維元素，如 B 樣條曲線。
- 一個衍生元素，如兩個三維曲面的相交部分。

- 一個三維元素，如三維 B 樣條曲線或自由形式曲面。

注釋

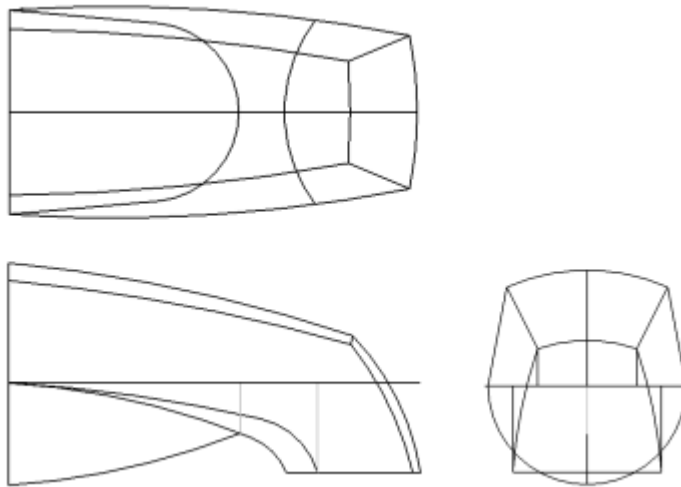
樣條最初是由木頭或薄金屬製成的用於通過點繪製曲線的工具。



一般曲面建模工作流程

1. 建立控制圖紙。

定義：控制圖紙是定義俯視圖、側視圖和端視圖的 2D 圖紙視圖。通常有一個或兩個主導視圖（定義大部分形狀）。





「零件」環境：通過在參照平面上進行繪製，可以直接建立控制圖紙。穿透點有助於連接曲線。

工程圖環境：可以建立 2D 控制圖紙，然後使用「複製」和「貼上」將 2D 元素從「工程圖」轉移到「零件」中。此外，還可以使用建立 3D 或匯入草圖。

提示

在「零件」或「工程圖」環境中繪製任何草圖元素時，可使用線條色彩說明區分控制圖紙中的邊和建構邊。

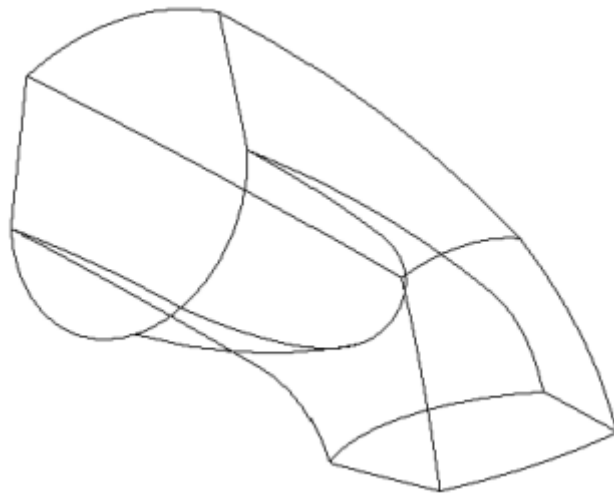


- 繪製所有特徵曲線。
- 不要過度繪製。不要對使用實體特徵建立的處於最佳狀態的倒圓、筋板或特徵進行建模。
- 捕捉設計意圖。新增尺寸和約束。
- 建立幾乎沒有編輯點的簡單的 B 樣條。
- 確保視圖草圖顯示。
- 為草圖建構邊連續性。

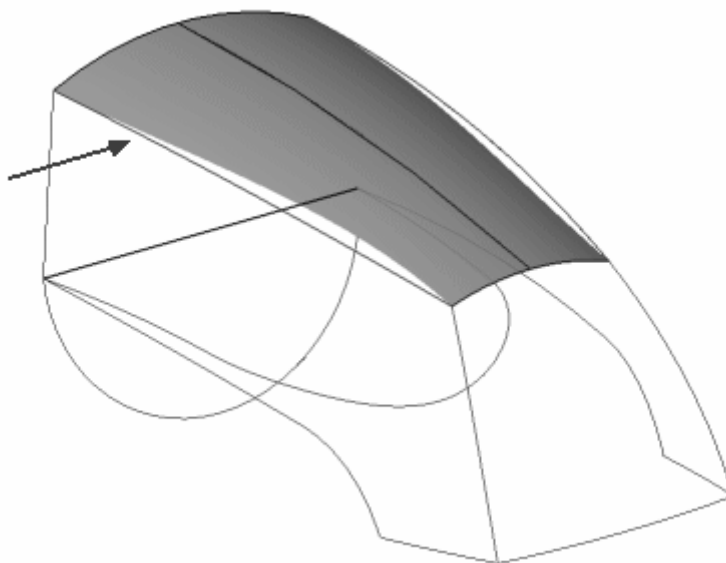
2. 使用 2D 幾何體開發 3D 曲線。

- 從控制圖紙投影曲線。
- 可能需要使用一些建構曲面生成 3D 曲線。這對於減少建模步驟十分重要。
- 3D 曲線可提供對邊的簡化控制。

- 使用控制圖紙捕捉您的設計意圖。

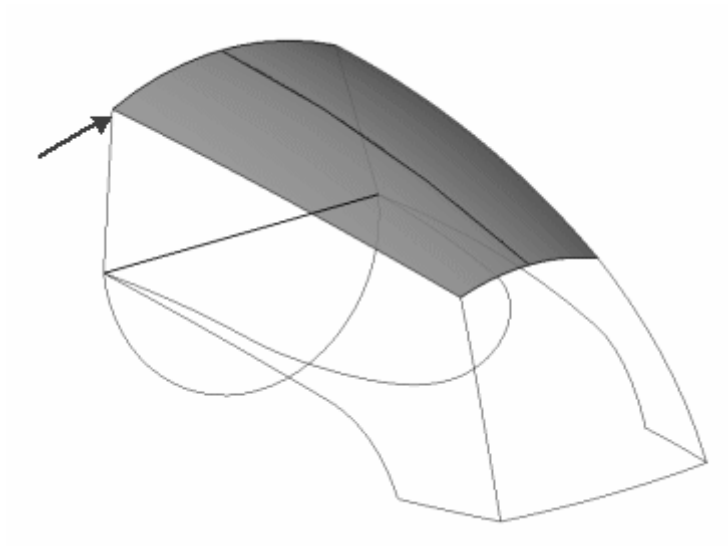


- 如果不使用 3D 曲線，將無法捕捉特徵邊。
- 3D 邊的缺乏會消去設計意圖並增加建模操作。

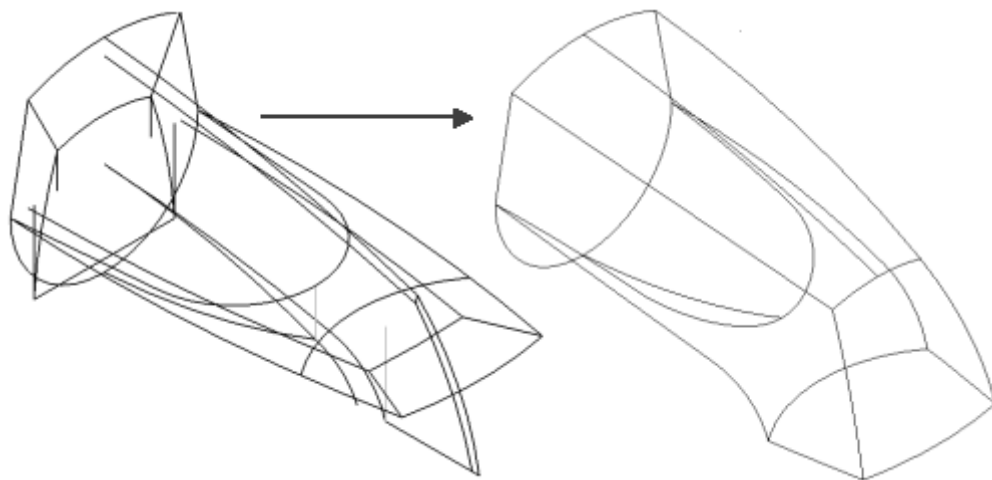


- 使用 3D 曲線，可以保留設計意圖並減少建模操作。
- 通過變更各個視圖的特徵曲線，可以輕鬆變更形狀。

- 建立 3D 邊可確保設計準確並減少建模步驟。

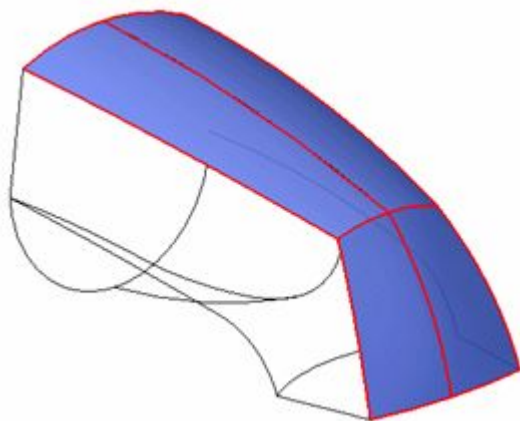


- 對 3D 曲線的變更十分簡單。在控制圖紙中編輯特徵曲線。
- 重複此過程，直到所有 3D 曲線建立完畢為止
 - 應得到模型的線架構表示形式。
 - 所有 3D 曲線均應接觸。

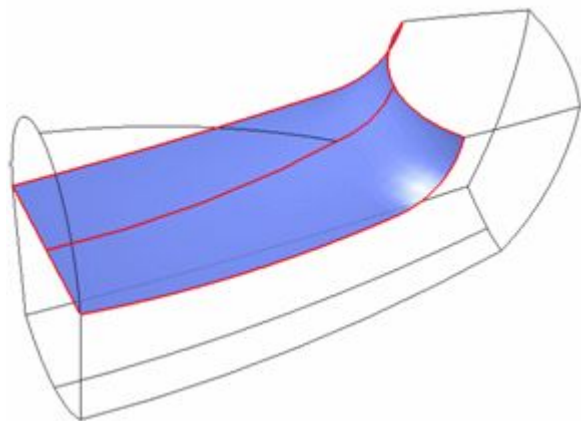


3. 使用 3D 曲線開發曲面。

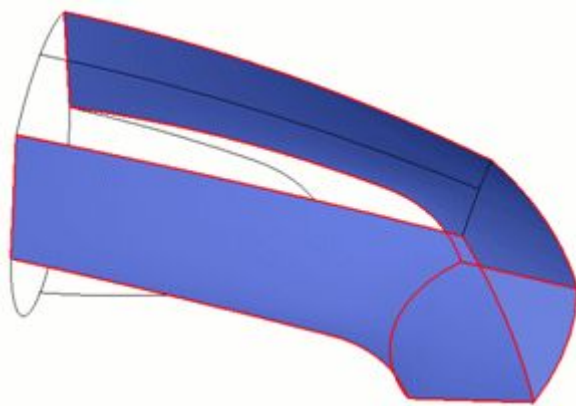
- 藍面指令。
輸入是引導線和截面。



- 掃描指令。
輸入是引導線和截面。



- 有界指令
N 邊補片。



4. 建立實體並新增根據實體的相應特徵。

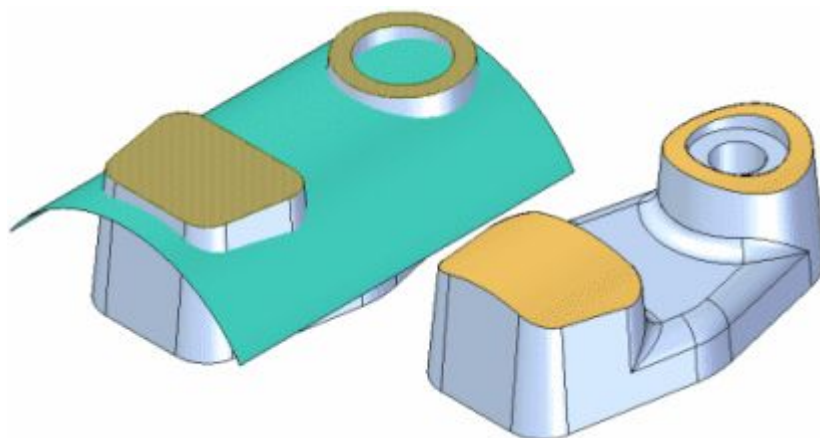
- 縫合曲面
- 新增根據實體的特徵
 - 薄壁
 - 加強筋板
 - 孔
 - 倒圓
 - 網格筋
 - 止口

5. 進行微調。

- 使用以下工具分析邊連續性：
 - 曲率梳
 - 斑馬條紋
- 編輯特徵曲線
- 編輯相切向量
- 編輯頂點對應

處理點、曲線和曲面

可使用 Solid Edge 中的指令來建立點、曲線和曲面。通常，這些元素用於建構零件特徵，且常常稱作建構元素。例如，可以使用單個、彎曲面替代模型上的多個平面。使用點、曲線和曲面有助於快速地模擬複雜的設計環節。



處理已匯入到 Solid Edge 的外部資料時，也可使用這些指令。

對於某些模型類型，可能在建模進程進入的後期之前，無法使用實體建模指令。複雜、手繪形狀的零件通常需要通過定義點和曲線來開始建模進程，其中這些點和曲線用於定

義和控制組成模型的曲面。然後生成曲面，並且在最後幾步中，將曲面縫合在一起形成實體模型。有關此類工作流程的更多資訊，請參見[曲面建構](#)說明主旨。

注釋

用於驅動其他特徵的建構元素和它們驅動的特徵之間具有父子關係。如果您刪除的建構元素是另一個特徵的父，則將令該特徵無效。

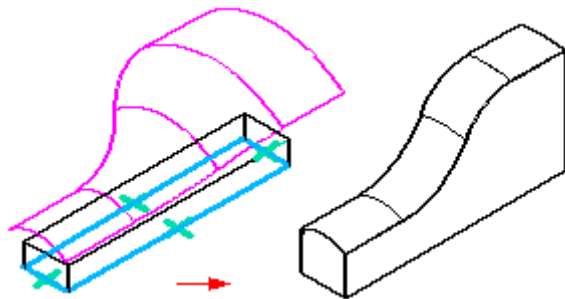
顯示點、曲線和曲面

您建立的建構元素將在「特徵導航者」視窗中列出。可以控制是否在「特徵導覽者」中顯示建構元素，方法是使用「特徵導覽者」快捷功能表上的「導覽者顯示」指令。例如，要在「特徵導覽者」中顯示建構元素，請在「特徵導覽者」中點擊滑鼠右鍵，然後指向「導覽者顯示」並隨後設定「建構」選項。

注釋

可以使用「色彩管理者」指令或「選項」對話方塊上的「色彩」標籤變更建構元素的預設色彩。

當使用建構元素協助建構實體模型上的新特徵時，建構元素並不被新特徵所使用。例如，如果使用建構曲面協助定義長出的延伸，則使用建構曲面的一個剪切副本建立長出。建構曲面保持原樣，但是自動隱藏。



可以通過使用「建構顯示」指令或者快捷功能表上的「顯示」和「隱藏」指令控制建構元素在圖形視窗的顯示。當隱藏建構元素時，「特徵導覽者」上它對應的條目發生改變表示它已被隱藏。

在處理包含建構曲面和立體設計體的 Solid Edge 文件時，在處理建構曲面時隱藏設計體尤為有用。可以使用「顯示設計體」和「隱藏設計體」指令控制設計體的顯示。

建立點、曲線和曲面

可以使用如下方法建立這些元素：

- 使用模型上的其他幾何體生成它們。例如，可以在其他曲線和曲面的相交處建立點和曲線。
- 從草圖中建立它們。例如，可以使用 Solid Edge 建構曲面建立指令建立延伸的、旋轉的或掃掠曲面。
- 使用內部檔案生成它們。例如，可以使用試算表中的座標資料建立螺旋曲線。
- 從其他 CAD 系統中匯入它們。例如，可以從第三方 CAD 系統中匯入曲面和實體。

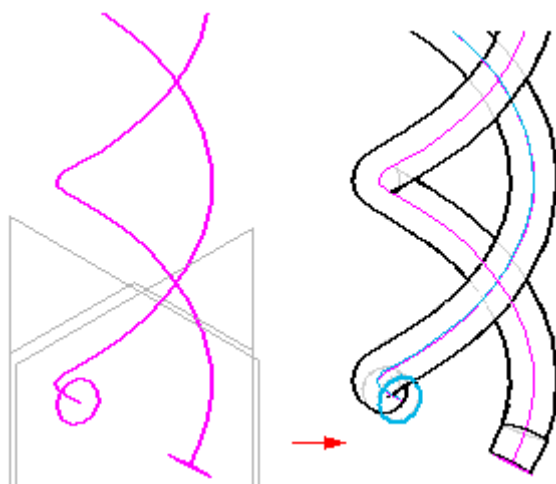
- 將它們作為另一個 Solid Edge 零件的零件副本生成。例如，可使用「零件副本」指令建立建構幾何圖形。

使用點和曲線

可以按以下方式使用點和曲線：

- 要協助您建立其他特徵 - 您可以使用建構點或建構曲線作為舉昇特徵或掃描特徵的路徑或橫斷面。
- 要幫助您建立參照面 - 您可以使用建構曲線作為「垂直於曲線的平面」指令的輸入。
- 要協助您定義其他特徵的範圍 - 可以使用建構曲線的關鍵點定義特徵的範圍。

例如，在建立掃描特徵過程中，可以使用三維建構曲線作為路徑。



可以使用「相交點」指令在邊和其他曲線相交處建立關聯點。隨後可以使用這些點作為輸入來定義特徵的範圍。當建立舉昇特徵時，還可以將這些點用作橫斷面。

可以使用「相交曲線」、「關鍵點曲線」、「匯出的曲線」和「根據表建立曲線」指令建立開曲線或閉曲線。然後，可以使用這些曲線定義舉昇特徵和掃描特徵的路徑和橫斷面，以及用作根據輪廓的特徵和建構曲面的輪廓。

「投影曲線」指令可以將曲線投影在零件面上。然後便可以將投射的曲線用作長出或剪裁特徵的輪廓。這在曲面上建立凸出文字時是一項很有用的技術。

「分割曲線」指令可將曲線分割為多條曲線。分割曲線可使建立其他幾何體更加容易，如根據邊界建立曲面或建立法向長出。

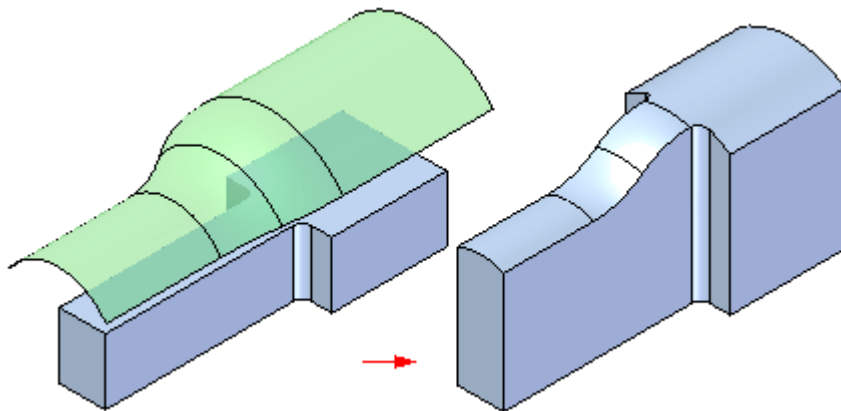
使用曲面

曲面處理指令有助於更加輕鬆地建立複雜零件和曲面拓撲。可以按以下方式使用曲面：

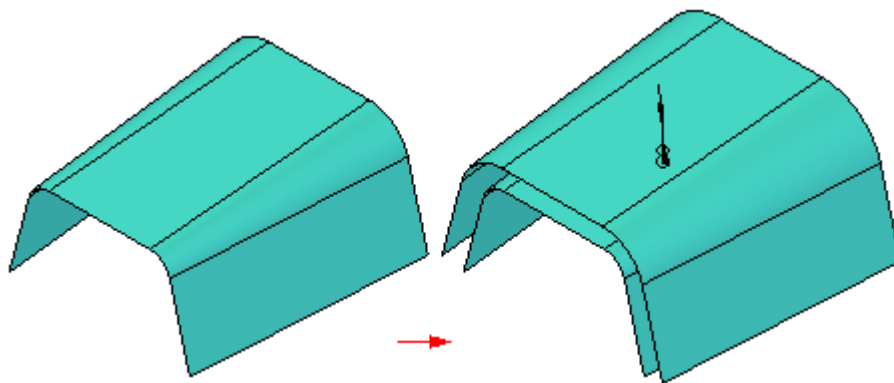
- 在拉伸特徵時定義延伸的距離。
- 取代現有的零件面。
- 將一個零件分為多個零件。
- 通過縫合分離的曲面建立新曲面或實體。

- 要修復從第三方 CAD 系統匯入的模型。

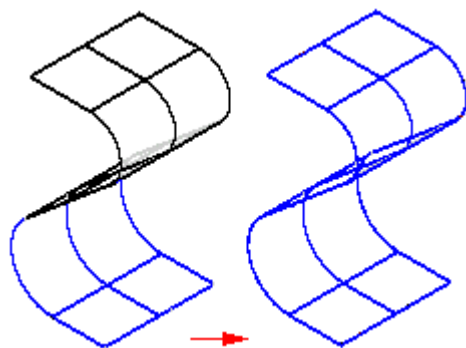
在拉伸某特徵時，建構曲面通常被用作拉伸特徵時的延伸距離。例如，可以建立建構曲面，然後在建構長出過程的「延伸量」步驟中將該曲面用作輸入。



可以使用「偏置曲面」指令偏置一個新曲面。指令條上的選項允許指定是否偏移組成特徵的單個面、面鏈或所有面。



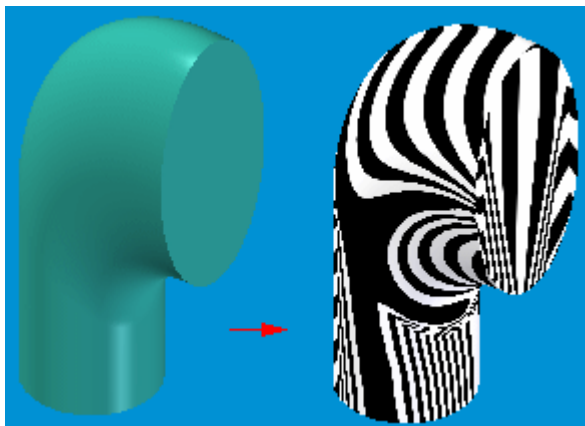
可以使用「縫合曲面」指令將 Solid Edge 曲面以及由其他 CAD 系統建立並匯入到 Solid Edge 的曲面縫合到一起。



還可使用「零件副本」指令建立曲面。如果在「零件副本參數」對話方塊中設定「複製為建構」選項，則零件副本建立為建構曲面。

評估曲面

在處理曲面時，可以使曲面的曲率視覺化來確定是否有曲面間斷和變形，這有時是很有用的。可使用「斑馬條紋」指令來在模型上顯示斑馬條紋。



要顯示斑馬條紋，還必須使用「著色」或「帶可見邊的著色」指令向使用中視窗新增著色。

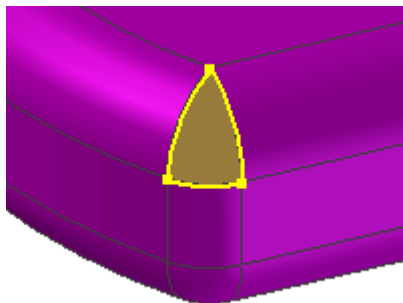
評估和修復外部資料

當匯入並不形成封閉體積的曲面時，它們按建構幾何體匯入。如果匯入的曲面形成一個封閉的體積，則可以建立一個實體。

若匯入的曲面並不形成 Solid Edge 中的實體，而是在其他 CAD 系統中作為實體建立的，則資料的準確性將防止其轉換為 Solid Edge 中的實體。通常情況下，用於來源系統的曲面到曲面符合公差要比成功將曲面縫合為實體的 Parasolid 建模內核所需的符合公差大。某些 CAD 系統允許很大的曲面到曲面符合公差，有時比製造零件的製造公差還大。Parasolid 建模內核的曲面到曲面符合公差要求更為嚴格。

可使用「幾何體檢查器」指令確定模型遇到的故障，然後可使用建構指令修改模型以修復故障區域。例如，可能存在未正確匯入的曲面，或模型中的單個曲面之間可能存在餘隙或重疊。「幾何體檢查器」評估模型、建構故障區域清單及提供關於修復故障方式的建議。

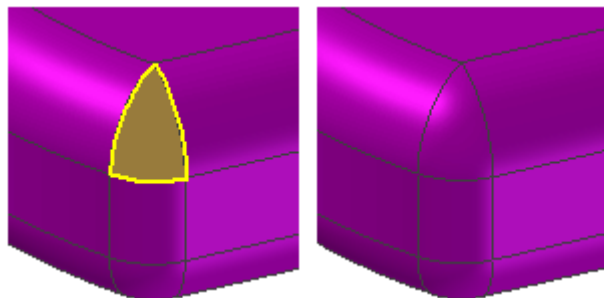
若存在未正確縫合的區域，則可使用「顯示未縫合的邊緣」指令來顯示未縫合區域。可使用「表面」標籤上的其他指令修復現有表面，或建立新表面並將其縫合進模型。也可刪除曲面，從頭開始重建比修復更容易。



曲線和曲面操作指令都可用於建構元素的建立和修改。可使用「匯出曲線」、「分割曲線」、「投射曲線」和「相交曲線」指令建立新曲線或修改現有曲線。可使用「修剪曲面」、「延伸曲面」和「刪除曲面」指令來修改或刪除建構曲面。可使用

「拉伸曲面」、「旋轉曲面」、「掃掠曲面」、「舉昇曲面」和「有界曲面」指令來建立新的建構曲面。例如，若匯入的曲面覆寫了另一曲面，則可使用「匯出的曲線」指令從被覆寫的曲面邊緣擷取一條曲線，然後使用新匯出的曲線作為「修剪曲面」指令的輸入，來修剪現有曲面。

若由於曲面遺失形成非縫合的邊緣，則可使用建構指令建立新的曲面，並將其縫合到模型中。例如，可建立拉伸、旋轉、掃掠和舉昇的建構曲面來關閉模型中的餘隙。



修復匯入的資料時，在修復成功之前可能需要嘗試多種方法。例如，若建立旋轉曲面不成功，可嘗試建立舉昇曲面。匯入資料固有的公差問題會使模型修復變得非常困難。

已修復曲面或建立新曲面之後，即可使用「縫合曲面」指令將新的曲面新增到模型中。如果縫合的曲面形成一個封閉的體積，則可以建立一個實體。然後可使用實體完成建模處理。

第 3 章 建立和編輯曲線

目標

完成本課程後，您將能夠：

- 建立曲線。
- 編輯曲線。
- 分析曲線。
- 建立連接點。
- 編輯連接點。

曲面建模方法

曲面建模的主幹由橫斷面和引導線組成。橫斷面和引導的實例類型可以是解析或樣條。

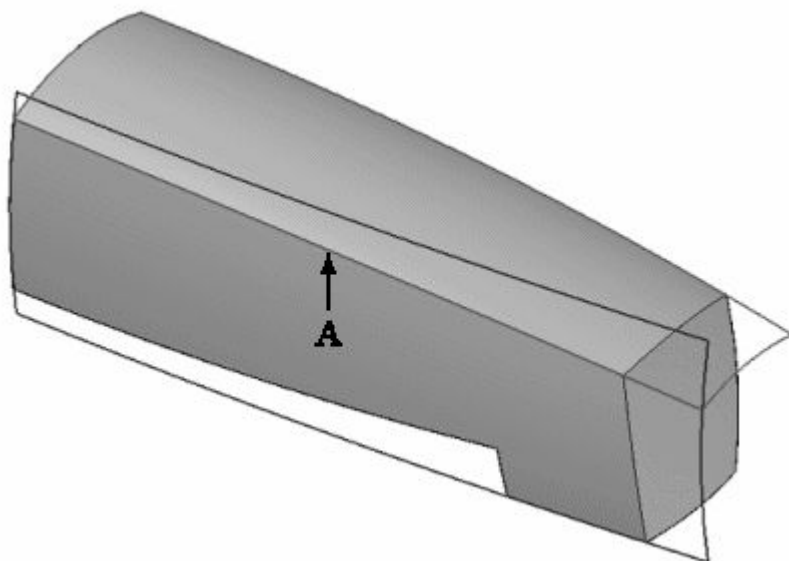
解析實例類型包括：

- 2D：線、圓弧、圓、橢圓、拋物線、雙曲線。
- 平面與圓錐的相交。
- 3D：立方體、球體、圓柱、圓錐、圓環。

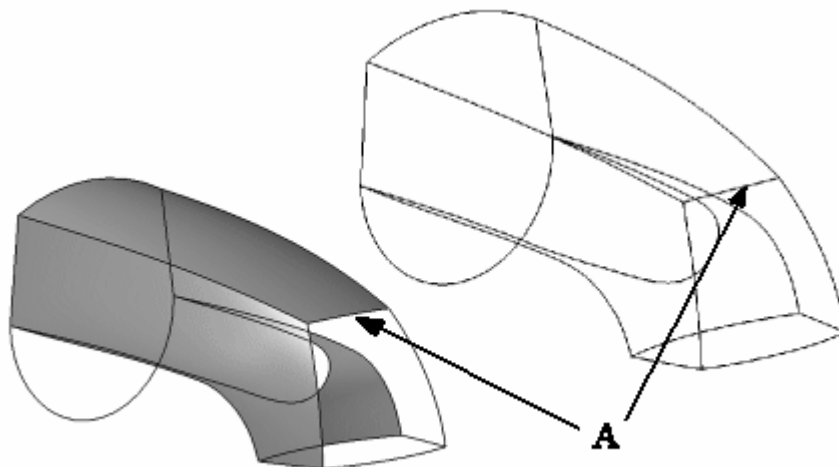
樣條實體類型包括：

- 2D：建構樣條曲線、擷取曲線。
- 3D：擷取樣條曲線。

使用旋轉特徵的實體建模方法無法實現邊控制，而且難以進行編輯。邊 (A) 是兩個旋轉曲面相交的結果。您無法直接控制該結果。



曲面建模方法可實現準確的邊控制，邊以特徵曲線為基準。您可以直接控制邊，如 (A)。



樣條概述

樣條是大多數 CAD 系統中的一種標準曲線。與線和圓錐曲線不同的是，通常歸類為解析實體的樣條幾乎可調整為任何二維或三維形狀。樣條的靈活性質使其成為曲面建模的基礎。

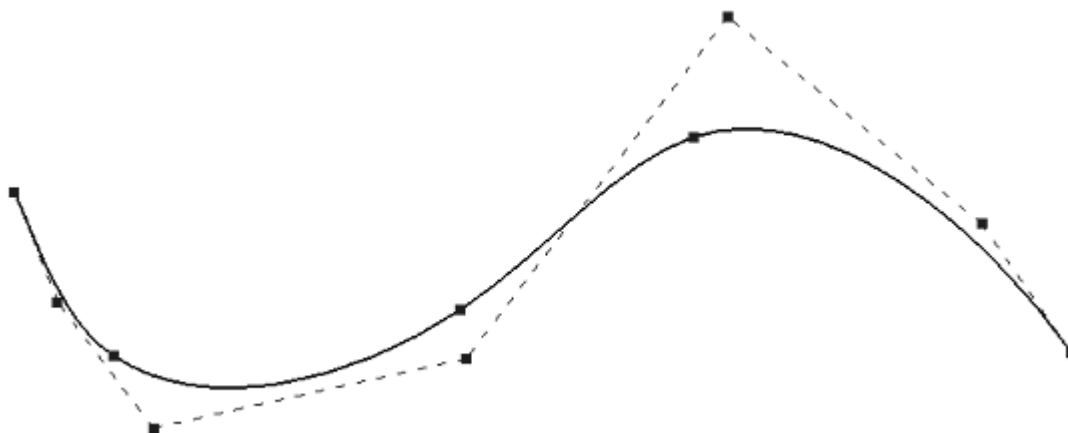
樣條實體類型包括：

- 2D：建構樣條曲線、擷取曲線。
- 3D：擷取樣條曲線。

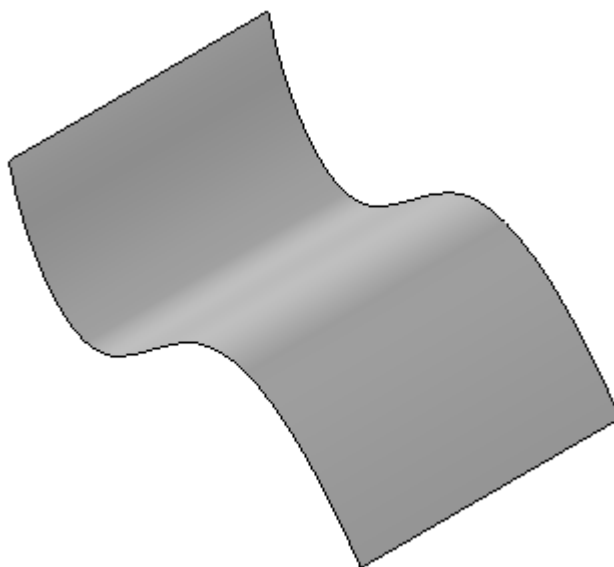
注釋

樣條最初是由木頭或薄金屬製成的設計師工具，用於通過點繪製曲線。

下圖顯示 2D 樣條。



下圖顯示根據樣條的 3D 曲面。



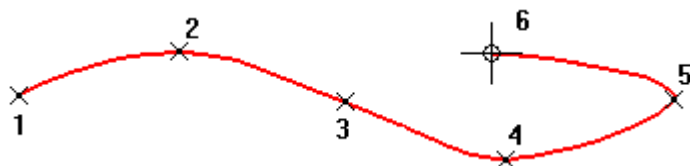
本課程的其餘部分將使用術語*曲線*代替樣條。請記住曲線即樣條。下面討論兩種類型的曲線：

- *建構曲線* – 您可以直接控制建構曲線。
- *擷取曲線* – 擷取曲線受其建立方法控制。不能直接編輯擷取曲線。

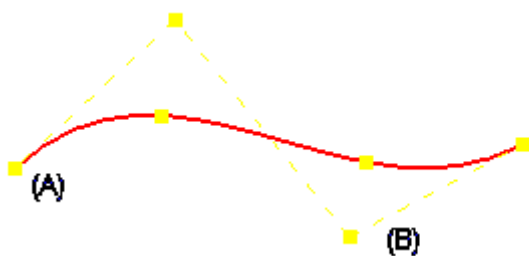


曲線指令

通過點繪製平滑的 B 樣條曲線。通過點擊和拖曳可定義手繪曲線，也可以通過點擊滑鼠建立編輯點來定義曲線。如果點擊編輯點，則必須至少定義三個點來建立曲線。

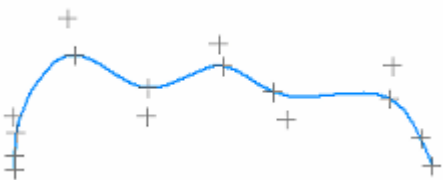
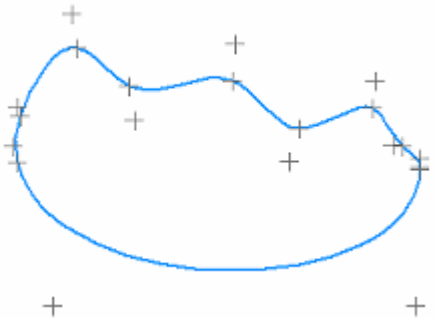


當建立曲線時，將建立編輯點 (A) 和曲線控制頂點 (B) 來協助編輯並控制曲線形狀。



封閉曲線

可以使用「曲線」指令條上的「封閉」選項建立連續線條，該線條將形成在您點擊的第一點和最後一點相切連接的封閉曲線。

「封閉」選項	結果
關閉 	
開啓 	

在編輯根據編輯點建立的曲線時，還可以使用「封閉」選項執行以下操作：

- 封閉開口曲線，而不新增點。
- 開啓封閉曲線，而不刪除點。

不能使用此選項修改手繪曲線。

顯示曲線

可以使用「曲線」指令條上的選項來控制曲線的顯示。

「新增/移除點」按鈕可沿著曲線新增或移除編輯點。當新增編輯點時，曲線形狀不會變更。如果曲線上編輯點的數目與控制頂點的數目相同，則新增編輯點會新增相應的控制頂點。控制頂點的位置會隨之變化以保持曲線形狀。

當移除編輯點時，控制頂點將會移動，曲線形狀也會變更。

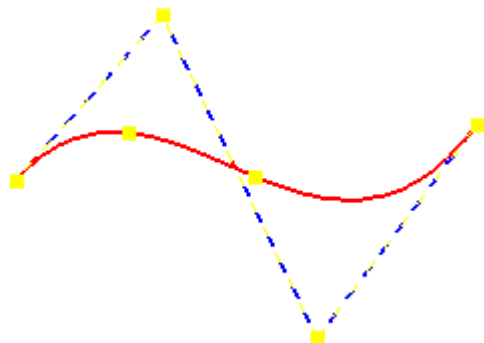
注釋

如果曲線上只有兩個編輯點，則不能從曲線上移除編輯點。

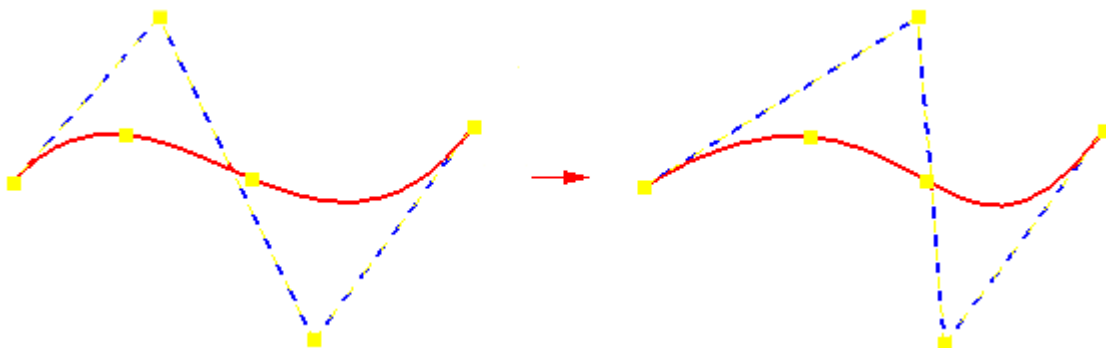
請參見在曲線上插入或移除點。



通過「顯示多邊形」按鈕可顯示曲線的控制多邊形，該控制多邊形可用於編輯曲線。



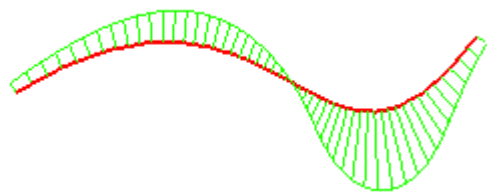
編輯點和控制頂點是用來拖曳變更曲線形狀的手柄。



注釋

還可以將這些點用作關係和尺寸的關鍵點。

「顯示曲率下拉式列示方塊」按鈕顯示曲線的曲率下拉式列示方塊。這有助於您確定曲線是如何快速或逐漸變更的以及曲線在何處變更方向。



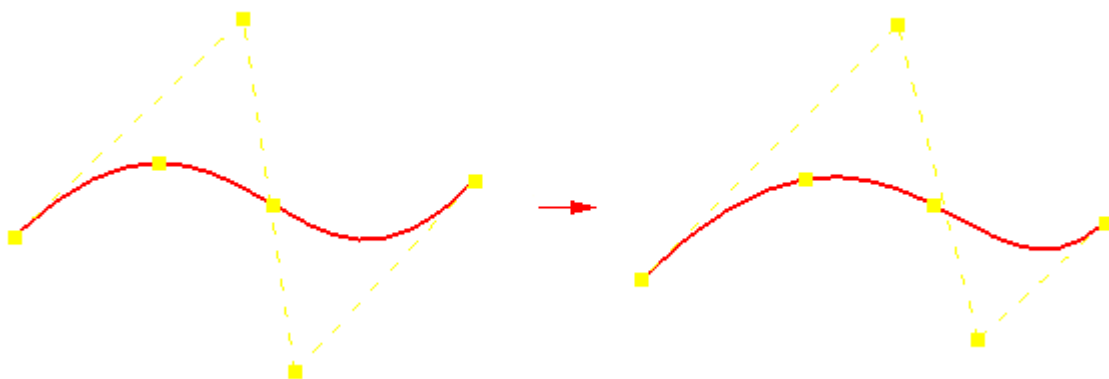
可以使用曲率下拉式列示方塊設定指令來控制曲線的密度和數量。

編輯曲線

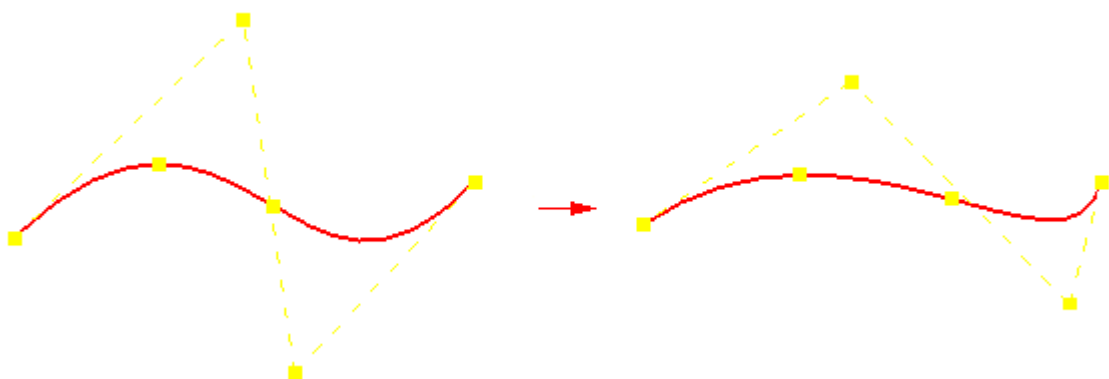
當變更編輯點和控制頂點時，「曲線」指令條可控制如何變更曲線形狀。

當移動曲線上的點時，「形狀編輯」按鈕和「本地編輯」按鈕控制曲線形狀。

當選取「形狀編輯」按鈕時，移動曲線上的點會影響整條曲線的形狀。



當選取「本地編輯」按鈕時，會影響到編輯點周圍的曲線形狀。



使用「本地編輯」時，如果拖曳一條非約束曲線中的一個頂點，其他頂點將不會移動。但是，如果在曲線上拖曳一個具有某些關係的頂點，則其他頂點可能也會移動。這樣，曲線可以適應您移動的頂點的新位置，同時還可保留關係。

注釋

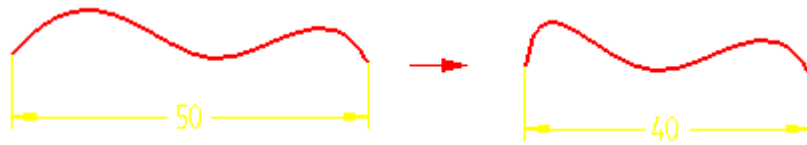
您不能拖曳受完全限制的編輯點。

可以選取「曲線選項」按鈕來顯示「[曲線選項](#)」對話方塊。可以使用此對話方塊來變更曲線的度數並指定曲線的關係模式。可以將關係模式設定為：

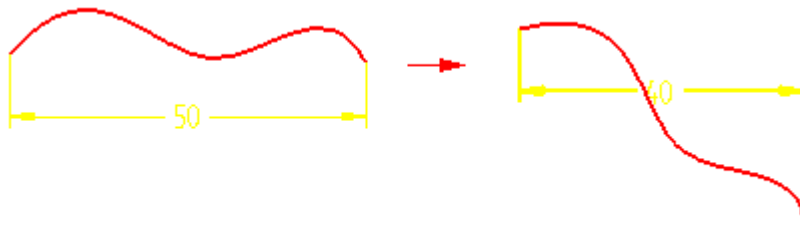
- 柔性

- 剛性

在柔性模式中，可以使用外部關係來控制曲線形狀。例如，可以在曲線上套用尺寸關係，當變更尺寸時，曲線形狀也會自動更新。



在剛性模式中，不能使用外部關係來控制曲線形狀。相反，曲線形狀保持不變而只是旋轉。



簡化曲線

可以使用「[簡化曲線](#)」指令通過減少曲線的編輯點和控制頂點的數目來簡化根據多邊形的曲線。通過「[簡化曲線](#)」對話方塊可增大或減小曲線的適合公差。

注釋

簡化曲線可導致刪除曲線上的關係。

曲線定義

曲線的形狀取決於控制點和編輯點的數量。這些元素由標準多項式確定。

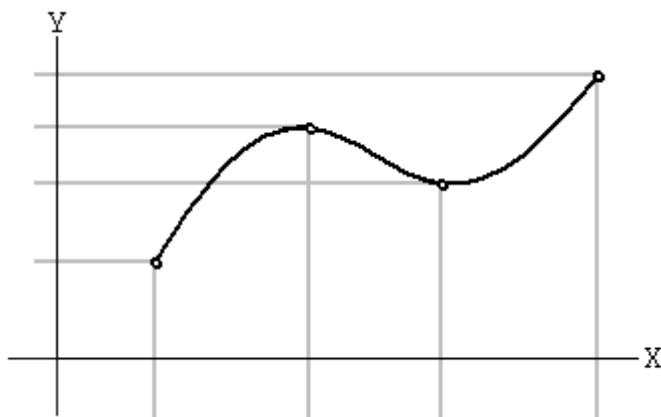
曲線階次

曲線的階次等於曲線的階數加 1（階次 = 階數 + 1）。

多項式曲線的定義如下：

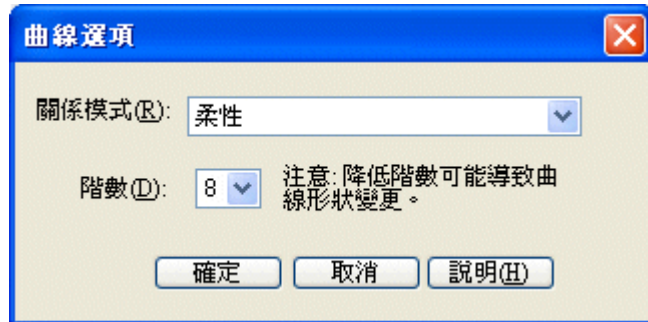
$$x(t) = x_0 + x_1(t_1) + x_2(t_2) + x_3(t_3)$$

$$y(t) = y_0 + y_1(t_1) + y_2(t_2) + y_3(t_3)$$



確定控制頂點

如果編輯點數為 2 或 3，則控制頂點數 = 階次。



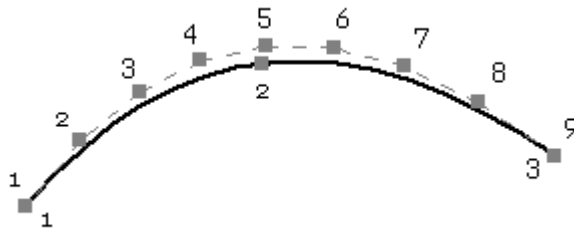
範例：

編輯點數 = 3

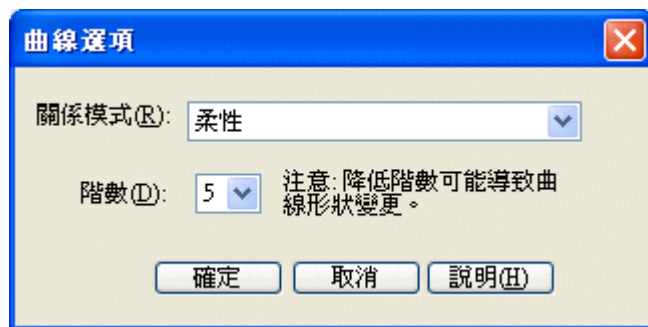
階數 = 8

階次 = 9 (階數 + 1)

控制頂點數 = 9



如果編輯點數 ≥ 4 ，則控制頂點數為 $(n-4)$ 。
其中， n = 編輯點數， k = 階次。



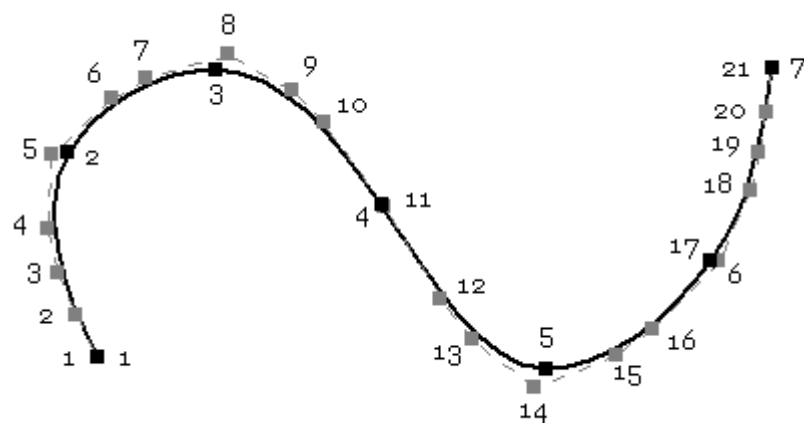
範例：

編輯點數 = 7

階數 = 5

階次 = 6 (階數 + 1)

控制頂點數 = 21



有關曲線選項的更多資訊，請參閱：

[曲線選項對話方塊](#)



曲線顯示和編輯

顯示曲線

可以使用「曲線」指令條上的選項來控制曲線的顯示。

「新增/移除點」按鈕可沿著曲線新增或移除編輯點。當新增編輯點時，曲線形狀不會變更。如果曲線上編輯點的數目與控制頂點的數目相同，則新增編輯點會新增相應的控制頂點。控制頂點的位置會隨之變化以保持曲線形狀。

當移除編輯點時，控制頂點將會移動，曲線形狀也會變更。

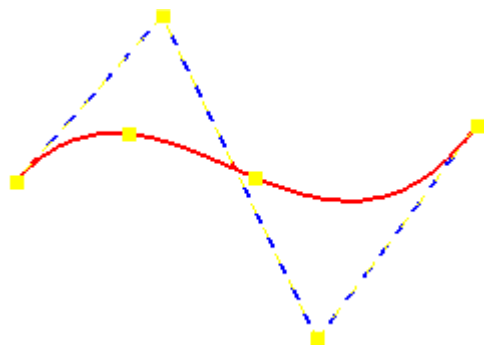
注釋

如果曲線上只有兩個編輯點，則不能從曲線上移除編輯點。

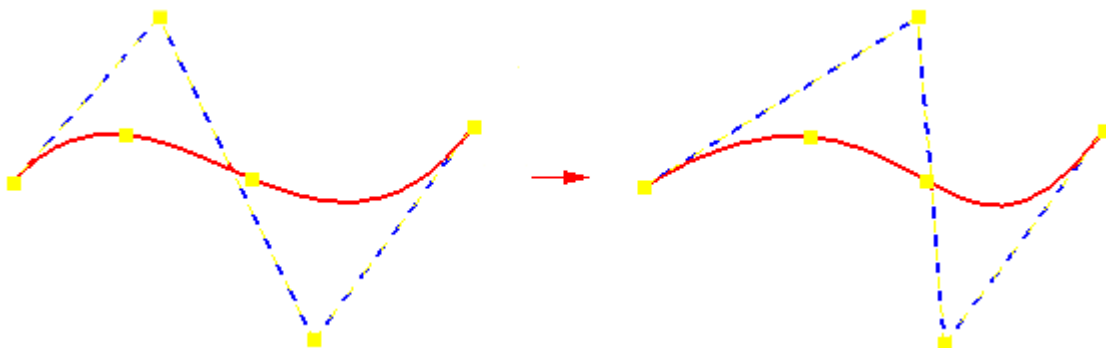
請參見在曲線上插入或移除點。



通過「顯示多邊形」按鈕可顯示曲線的控制多邊形，該控制多邊形可用於編輯曲線。



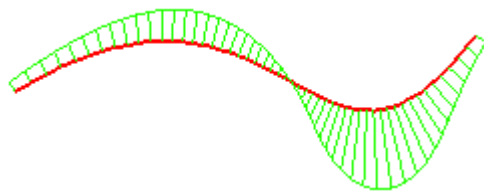
編輯點和控制頂點是用來拖曳變更曲線形狀的手柄。



注釋

還可以將這些點用作關係和尺寸的關鍵點。

「顯示曲率下拉式列示方塊」按鈕顯示曲線的曲率下拉式列示方塊。這有助於您確定曲線是如何快速或逐漸變更的以及曲線在何處變更方向。

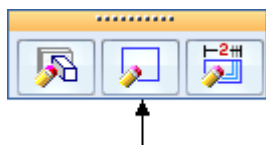


可以使用曲率下拉式列示方塊設定指令來控制曲線的密度和數量。

編輯曲線

您隨時可以採用兩種方法中的一種編輯曲線。

1. 編輯輪廓模式：與編輯草圖的方法一樣。



2. 動態編輯模式：顯示所有控制點和編輯點。



當您移動控制點或編輯點時，曲線將自動更新；以該曲線為其定義實體之一的所有曲面將動態更新。

在動態編輯模式下，*新增/移除點*和*曲線選項*按鈕處於停用狀態。這些選項僅在編輯輪廓模式下可用。



新增/刪除點



顯示多邊形



顯示曲率下拉式列示方塊



形狀編輯



本地編輯

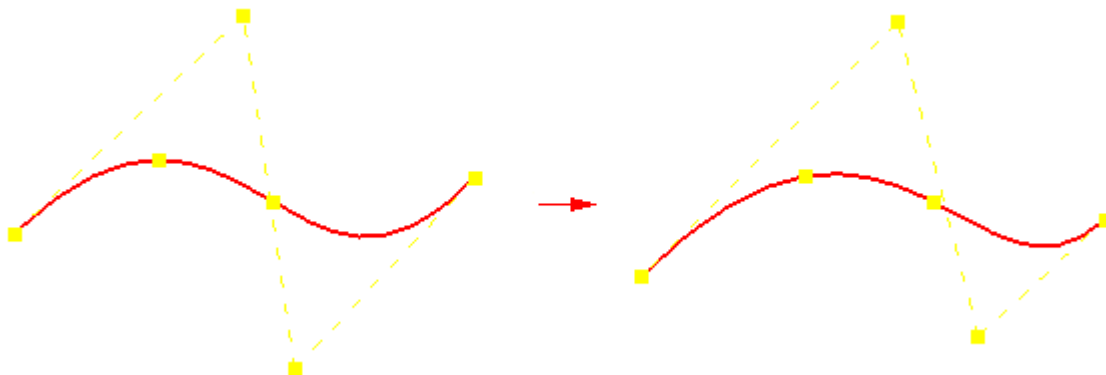


封閉曲線

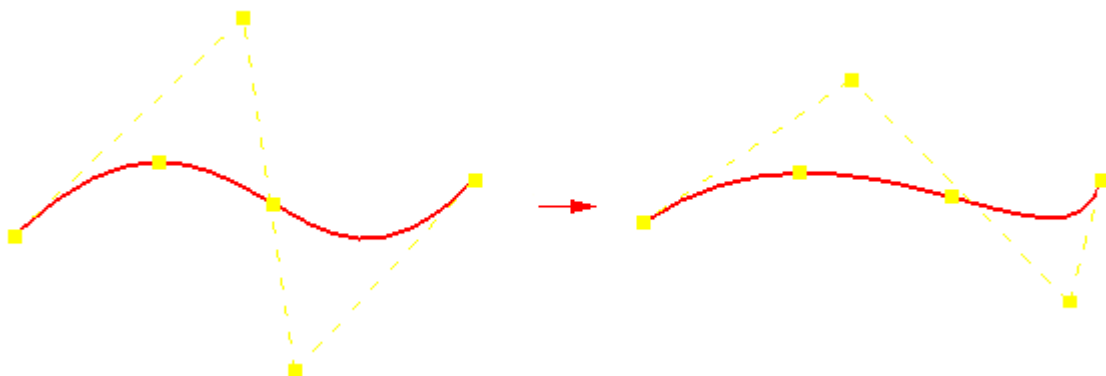


曲線選項

當變更編輯點和控制頂點時，「曲線」指令條可控制如何變更曲線形狀。
當移動曲線上的點時，「形狀編輯」按鈕和「本地編輯」按鈕控制曲線形狀。
當選取「形狀編輯」按鈕時，移動曲線上的點會影響整條曲線的形狀。



當選取「本地編輯」按鈕時，會影響到編輯點周圍的曲線形狀。



使用「本地編輯」時，如果拖曳一條非約束曲線中的一個頂點，其他頂點將不會移動。但是，如果在曲線上拖曳一個具有某些關係的頂點，則其他頂點可能也會移動。這樣，曲線可以適應您移動的頂點的新位置，同時還可保留關係。

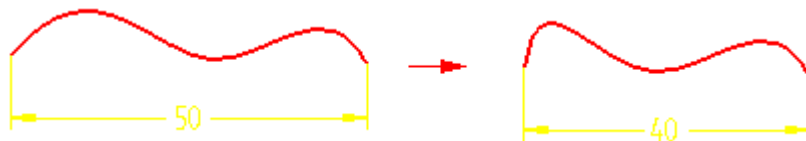
注釋

您不能拖曳受完全限制的編輯點。

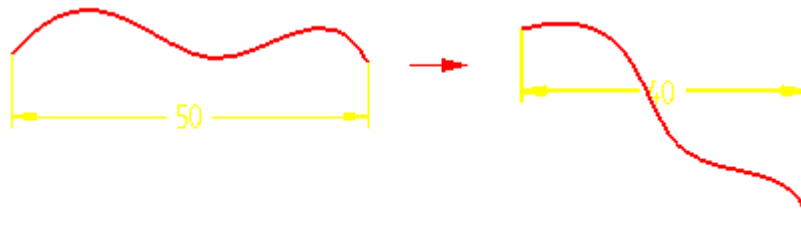
可以選取「曲線選項」按鈕來顯示「[曲線選項](#)」對話方塊。可以使用此對話方塊來變更曲線的度數並指定曲線的關係模式。可以將關係模式設定為：

- 柔性
- 剛性

在柔性模式中，可以使用外部關係來控制曲線形狀。例如，可以在曲線上套用尺寸關係，當變更尺寸時，曲線形狀也會自動更新。



在剛性模式中，不能使用外部關係來控制曲線形狀。相反，曲線形狀保持不變而只是旋轉。



簡化曲線

可以使用「[簡化曲線](#)」指令通過減少曲線的編輯點和控制頂點的數目來簡化根據多邊形的曲線。通過「[簡化曲線](#)」對話方塊可增大或減小曲線的適合公差。

注釋

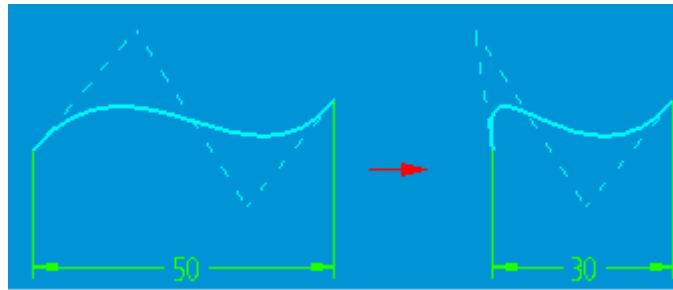
簡化曲線可導致刪除曲線上的關係。

曲線選項對話方塊

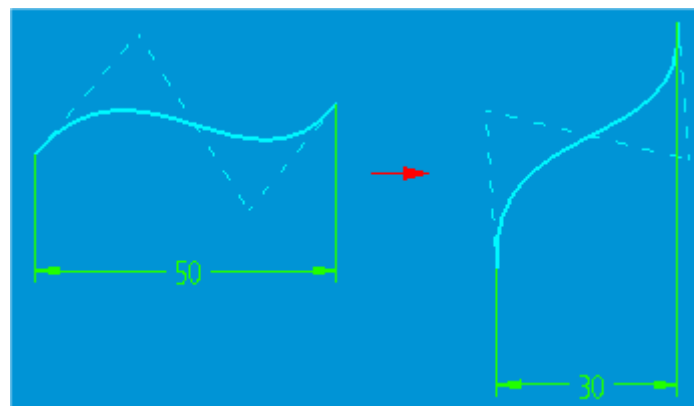
關係模式

指定控制關係（如連接、相切、尺寸）如何影響曲線形狀的關係模式。可以將關係模式設定為柔性或剛性。

- 柔性模式允許您使用外部關係來控制曲線形狀。例如，可以在曲線上套用尺寸關係，當變更尺寸時，曲線形狀也會自動更新。



- 剛性模式不允許使用外部關係來控制曲線形狀。相反，曲線形狀保持不變而只是旋轉。

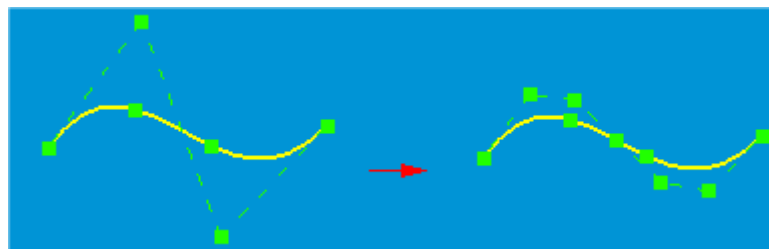


在 V14 之前的 Solid Edge 版本中建立的曲線支援剛性模式行為，不支援柔性模式行為。

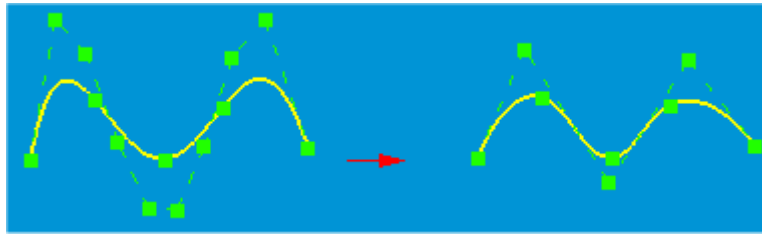
度數

指定曲線的度數。您可以指定 2 到 10 之間的值。

- 如果增加次數，曲線的控制多邊形將會變更，但曲線形狀保持不變。



- 如果減少度數，曲線的控制多邊形將會變更，曲線會根據提供的編輯點調整大小。



步驟

- 繪製曲線

指令

- [曲線指令](#)

「簡化曲線」指令

減少曲線的編輯點數目。

- 曲線資料可以手動建立，也可以從外部資料讀入。
- 手動建立的曲線資料包含的控制點數通常是有限的。
- 外部資料可能來自一組數位化控制點，其中可能包含大量點。
- 簡化曲線是一個可用於定義公差以減少編輯點和控制頂點的數量的工具。

根據曲線類型，此指令的作用方式有所不同。對於根據編輯點的曲線，一旦將編輯點數目減少到兩個，此指令將減少控制孔。因為根據曲線的控制多邊形只有兩個編輯點，所以此指令將減少控制孔。

右鍵點擊曲線，然後選取「簡化」以存取其對話方塊；有關更多資訊，請參見「簡化曲線」對話方塊主旨：

「簡化曲線」對話方塊

「簡化曲線」對話方塊

將簡化公差套用於所選曲線，並顯示原始和目前曲線統計資訊。

公差

指定您將套用於所選曲線的公差。

注釋

將公差視覺化為管件。原始曲線位於一個零直徑管件的中心。隨著管件直徑（公差）的增加，編輯點數將減少，因為曲線形狀限制在管件直徑範圍內。隨著公差的增加，曲線將得到簡化。

注釋

使用對話方塊中的向右箭頭，可以直觀地觀察曲線隨公差增加而簡化的過程。

簡化

簡化顯示在「公差」框中根據公差的曲線。可使用「件化」按鈕任意一側的箭頭來增加或降低公差並簡化曲線。

狀態

顯示編輯點、控制點和曲線簡化公差的状态。

原始編輯點數

顯示原始曲線的編輯點數目。

目前編輯點數

顯示簡化曲線的編輯點數目。

原始控制頂點數

顯示原始曲線的控制點數目。

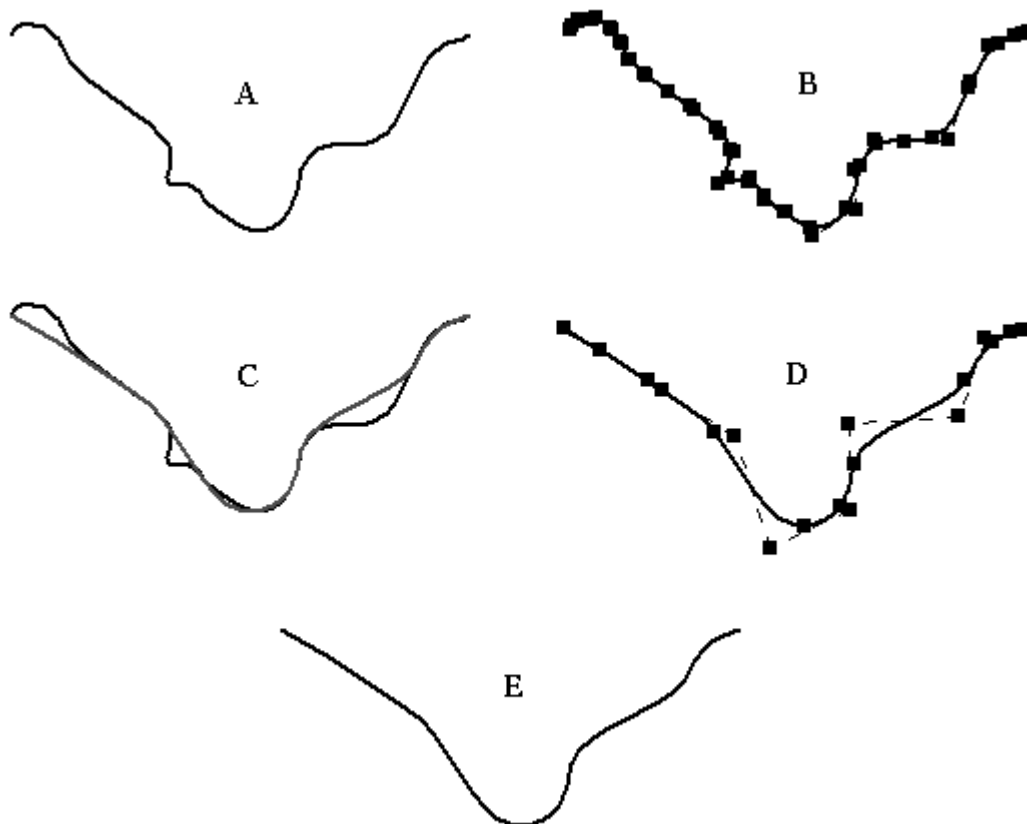
目前控制頂點數

顯示簡化曲線的控制點數目。

簡化公差

顯示簡化曲線的公差。

下面是一個具有大量編輯點和控制頂點的曲線的範例。使用簡化曲線減少點的數量。曲線形狀發生了輕微變更。您可以直觀地觀察曲線隨公差增加而發生的變更。



- (1) 原始曲線
- (2) 編輯模式下具有 25 個編輯點和 27 個控制頂點的原始曲線
- (3) 隨著曲線簡化公差的增加進行動態顯示
- (4) 最終，簡化後的曲線具有 7 個編輯點和 9 個控制頂點
- (5) 簡化後的曲線

步驟

- 簡化曲線

指令

- 「簡化曲線」指令



「轉換為曲線」指令

將解析幾何體轉換為 B 樣條曲線。通常，在曲面建模建立過程中，B 樣條曲線使用起來較解析元素容易。例如，假設建立一個具有由解析元素定義的曲面的模型。可使用該指令將解析元素轉換為 B 樣條曲線，從而獲得由 B 樣條曲線提供的控制能力。

轉換理由

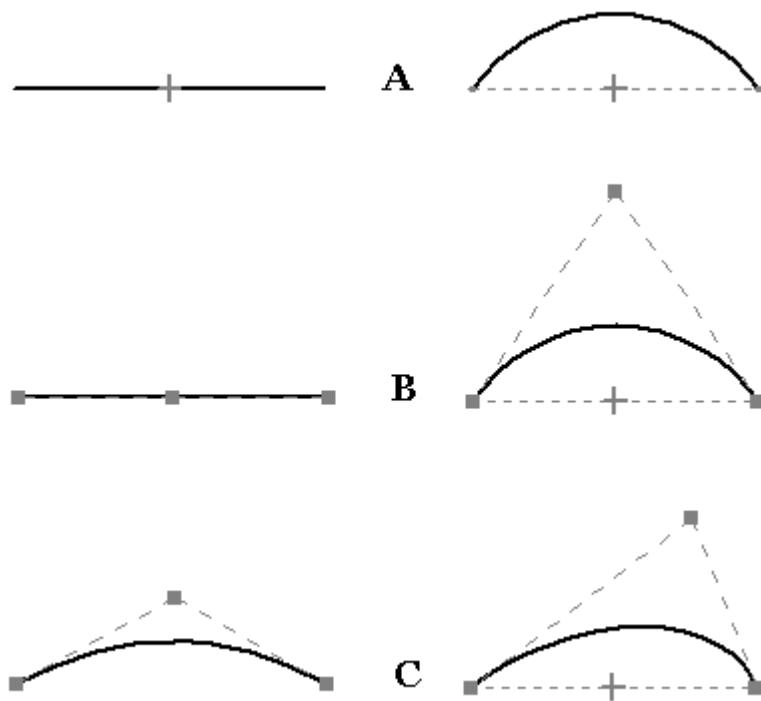
- 在曲面建立過程中，解析元素常用作橫斷面和引導路徑。產生的曲面的編輯方式存在固有限制，因為線保持線性，弧則保留其圓形定義。
- 曲線可實現更多控制，因此更易於使用。
- 加強的控制力簡化了編輯過程。
 - 允許修改曲線的性質。
 - 預設階數為 2。您可以增大階數並新增編輯點以進行更多控制。
- 轉換後，將增強曲線形狀對關聯的複雜曲面的控制力。
 - 簡化從初始概念到最終生產的模型操作。
- 可用於以下解析元素：
 - 單個未連接解析元素：轉換將生成一條未連接的 B 樣條曲線。
 - 多個相連解析元素。
 - ◇ 非相切元素：轉換將生成多條相連的無尖點 B 樣條曲線。
 - ◇ 相切元素：轉換將生成多條相連且相切的 B 樣條曲線。

注釋

不能將 B 樣條曲線轉換為解析幾何體。

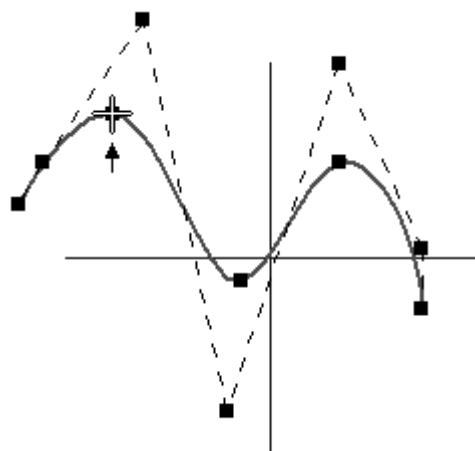
注釋

只有在編輯輪廓模式下時，才能將解析元素轉換為曲線。



- (1) 解析線和圓弧元素
- (2) 轉換為曲線的解析元素
- (3) 曲線編輯

活動：繪製和編輯曲線



概述

在本活動中，學習使用曲線建立工具。曲線是用於建立和控制曲面形狀的主幹。

目標

完成本活動後，您將能夠：

- 建立曲線。
- 編輯曲線。
- 分析曲線。

轉至附錄 A 可瞭解本活動。



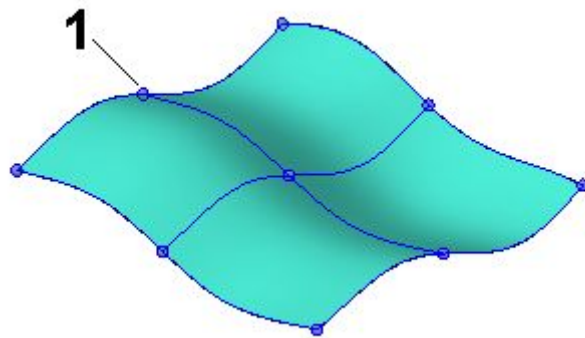
「藍點」指令（順序建模）

注釋

藍點隻在順序建模環境中可用

藍點是一個控制點，它位於兩個曲線/解析元素的連接處或一條曲線與一個解析元素的連接處，因此可以在曲線之間提供控制點。可以編輯該點以滿足設計或樣式需要。

在兩個草圖元素間建立控制點 (1)。可在元素上的關鍵點或元素上的某點連接元素。藍點將覆寫元素的所有現有結合性。這將允許您編輯藍點的位置或其連接的元素，而不管建構這些元素的次序。

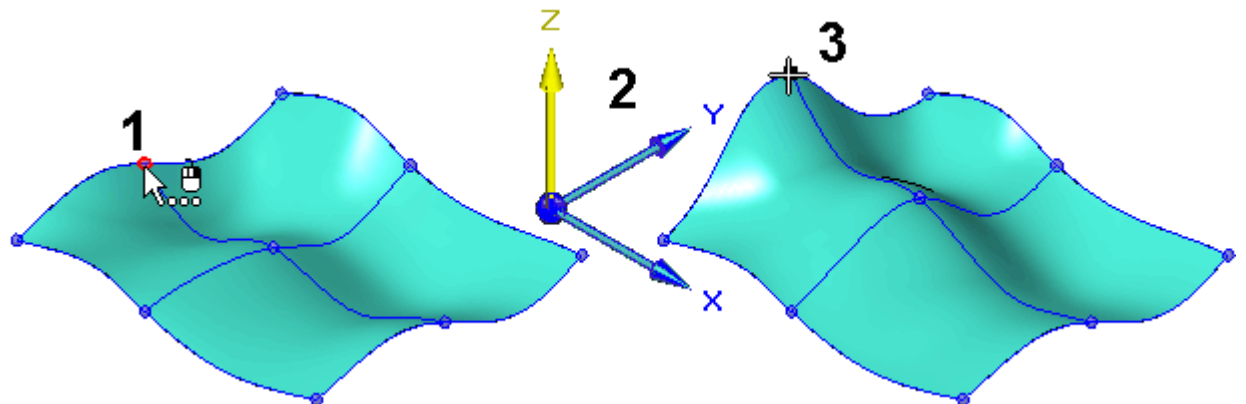


通過藍點將兩個元素的關鍵點連接後，可以編輯藍點的位置以變更元素形狀。使用這些元素建構的曲面也會更新。

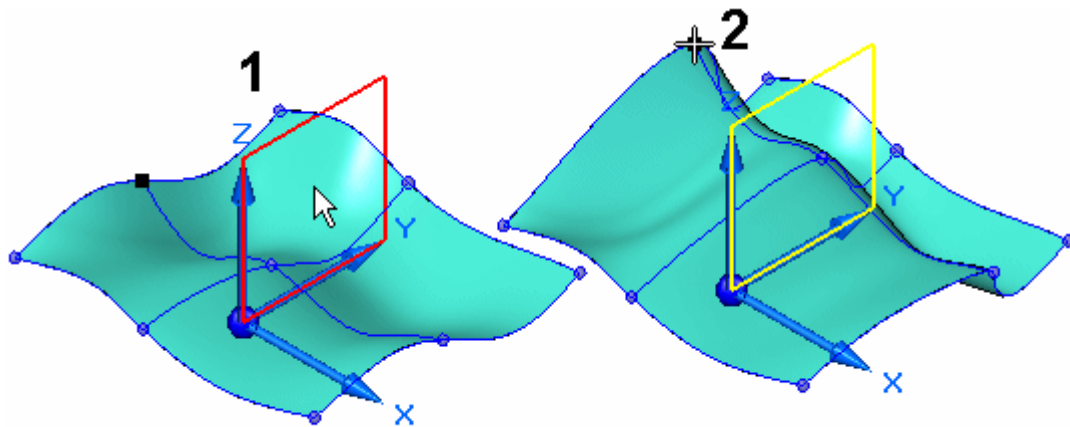
有關建立藍點的更多資訊，請參照[用藍點連接草圖元素](#)。

編輯藍點

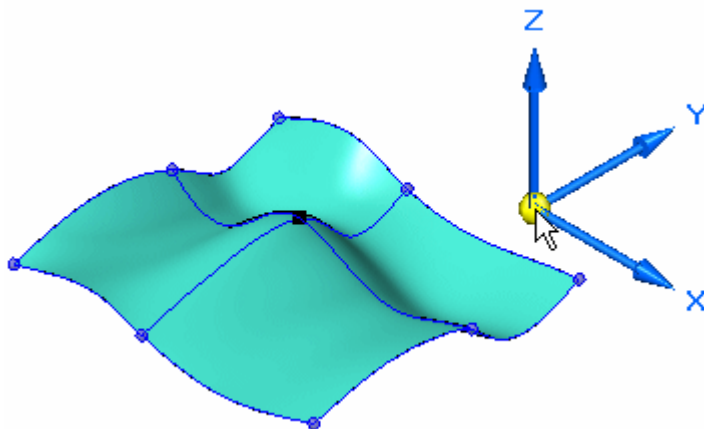
要編輯藍點的位置，請使用「選取工具」來選取藍點 (1)，然後點擊「選取工具」指令條上的「動態編輯」按鈕。當編輯藍點的位置時，可以使用 OrientXpres 工具 (2) 將運動限制為平行於特定的軸或平面。然後可將藍點拖到新的位置 (3)。線架構元素和曲面也會更新。



當使用 OrientXpres 將運動限制於平面時 (1)，可以同時沿著兩個軸移動藍點 (2)。



還可以通過選取 X、Y 和 Z 軸的原點來重新定位 OrientXpres 工具，然後將 OrientXpres 拖到新位置。



可以使用「BlueDot 編輯」指令條來指定編輯值是相對於其目前位置還是其絕對位置（參照該文件的全域原點）。全域原點是三個預設參考平面的相交點（設計空間的正中心）。

當您將藍點套用於 B 樣條曲線時，還可以通過設定指令條的「曲線 1」和「曲線 2」控制項上的選項來控制曲線對該編輯操作的反映。

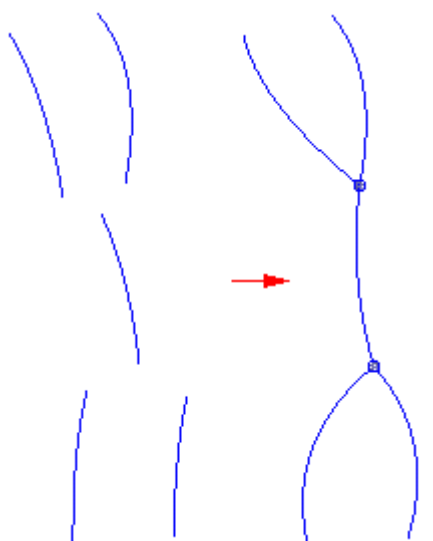
注釋

當使用藍點連接兩個元素時，將會影響到這些元素所在的參考平面的結合性關係。例如，如果其中一個元素位於與另一個參考平面相平行的參考平面上，則會刪除該參考平面的尺寸偏置值。當編輯藍點的位置時，參考平面可移動到新位置以便於元素的重新定位。

有關更多資訊，請參照「[藍點編輯](#)」指令條。

電纜電線布線設計中的藍點

在「電纜電線布線設計」中工作時，不可以使用該指令連接草圖元素。不過，該指令允許您連接兩個或以上電線路徑的端點以建立單一路徑。



注釋

在「電纜電線布線設計」中編輯藍點時，由於可以連接兩條以上的曲線，因此曲線 1 和曲線 2 選項不顯示在「藍點編輯」指令條上。

「藍點編輯」指令條（順序建模）

注釋

藍點隻在順序建模環境中可用。

相對/絕對位置

指定您所鍵入的值是相對於藍點的目前位置還是根據該文件的全域原點。全域原點是三個預設參考平面的相交點（設計空間的正中心）。

X

設定 X 軸的位置。

Y

設定 Y 軸的位置。

Z

設定 Z 軸的位置。

曲線 1

指定要套用於曲線 1 的編輯方法。此選項僅對 B 樣條曲線可用。當編輯將某曲線與另一元素相連接的藍點的位置時，可以設定以下選項來控制如何修改該曲線。

形狀編輯 - 當移動曲線上的點時，會影響整條曲線的形狀。

本地編輯 - 會影響編輯點周圍曲線受限制部分的形狀。

固定 - 防止曲線被修改。

注釋

此選項在線束環境中不可用。

曲線 2

指定要套用於曲線 2 的編輯方法。此選項僅對 B 樣條曲線可用。在線束環境中編輯藍點時，此選項不可用。當編輯將某曲線與另一元素相連接的藍點的位置時，可以設定以下選項來控制如何修改該曲線。

形狀編輯 - 當移動曲線上的點時，會影響整條曲線的形狀。

本地編輯 - 會影響編輯點周圍曲線受限制部分的形狀。

固定 - 防止曲線被修改。

注釋

此選項在線束環境中不可用。

將草圖元素與 BlueDot 相連接

1. 選取「曲面處理」標籤→「曲面」群組→「藍點」.
2. 選取第一個元素上的關鍵點。
3. 選取第二個元素上的關鍵點。

注釋

第一條曲線將移動至與第二條曲線相交的位置。同樣，第一條曲線的形狀和位置可能發生改變，但是第二條曲線將保持原始形狀和位置。

提示

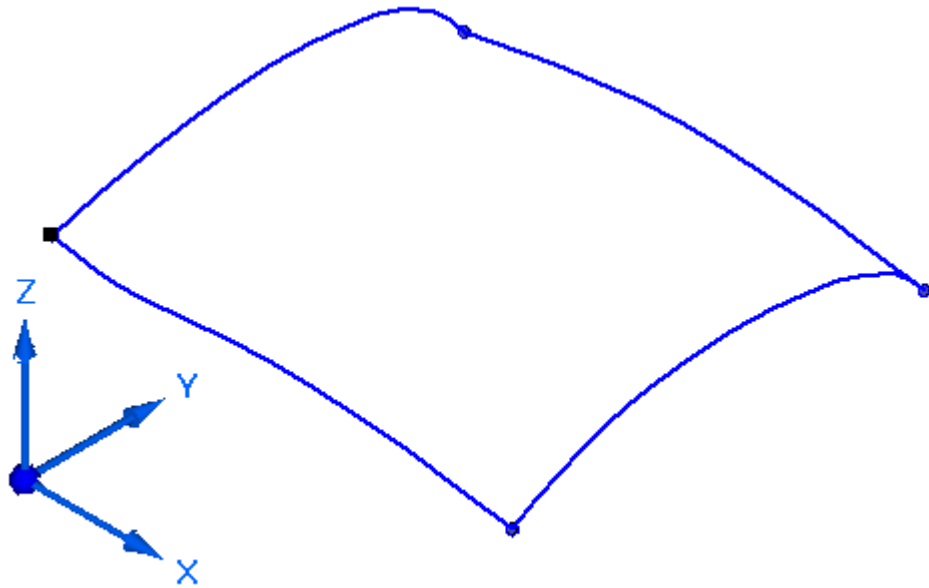
- 每條曲線有以下四個選取區域：兩個端點、一個中點和曲線本



- 還可以使用 BlueDot 按順序連接某點上的元素。
- 可以使用「選取工具」和「藍點編輯」指令條來編輯藍點的位置。
- 可使用 OrientXpres 工具限制編輯與您所選軸或平面平行。

- 在「纜線導線」環境中使用 BlueDot 指令時，可以連接兩個以上布線元素的端點。

活動：建立和編輯連接點



概述

在本活動中，學習手動建立和編輯連接點。

目標

完成本活動後，您將能夠：

- 建立連接點。
- 編輯連接點並根據連接點編輯曲線。

轉至附錄 B 可瞭解該活動。

課程回顧

回答下面的問題：

1. 曲線上的編輯點是什麼？
2. 如何顯示曲線的控制多邊形？
3. 敘述在移動曲線上的點時，形狀編輯、本地編輯和剛性的差異。
4. 如何變更曲線的階數？
5. 說明連接點是什麼，以及它對曲線有哪些影響。
6. 如何將解析元素轉換為 B 樣條？
7. 曲率梳的用途是什麼？
8. 在「連接點」指令條上，「相對/絕對定位」選項的作用是什麼？

答案

答案

1. 曲線上的編輯點是什麼？
編輯點是一些手柄，您可以拖曳這些手柄來變更曲線的形狀。
2. 如何顯示曲線的控制多邊形？
選取「曲線」指令條上的「顯示多邊形」按鈕。
3. 敘述在移動曲線上的點時，形狀編輯、本地編輯和剛性的差異。
形狀編輯影響整條曲線的形狀；本地編輯只影響編輯點周圍的區域；剛性可防止曲線形狀發生變更。
4. 如何變更曲線的階數？
可以在「曲線選項」對話方塊的「階數」欄位中輸入 2 到 10 之間的值。
5. 說明連接點是什麼，以及它對曲線有哪些影響。
連接點是一個控制點，它位於兩個曲線/解析元素的連接處或一條曲線與一個解析元素的連接處，因此可以在曲線之間提供控制點。
6. 如何將解析元素轉換為 B 樣條？
使用「轉換為曲線」指令。
7. 曲率梳的用途是什麼？
這有助於您確定曲線是如何快速或逐漸變更的以及曲線在何處變更方向。
8. 在「連接點」指令條上，「相對/絕對定位」選項的作用是什麼？
指定您鍵入的移動值是相對於連接點的目前位置還是根據文件的全域原點。

課程小結

曲面形狀與定義這些曲面的曲線直接關聯。因此，曲線的控制面在曲面拓撲的修改中是至關重要的。

曲線：

- 可通過移動其編輯點和控制點進行編輯。
- 可通過增加其階數進一步進行控制。
- 可通過先定義編輯點來直接繪製。直接方法包括：
 - 曲線
 - 根據表建立曲線
 - 輪廓曲線
- 可通過現有曲線和曲面來間接建立，使其與底層父級曲線和曲面相關。隨著父級發生變更，間接曲線也將相應變更。

下一章將介紹間接曲線方法。

第 4 章 間接曲線建立技術

目標

完成本課程後，您將能夠：

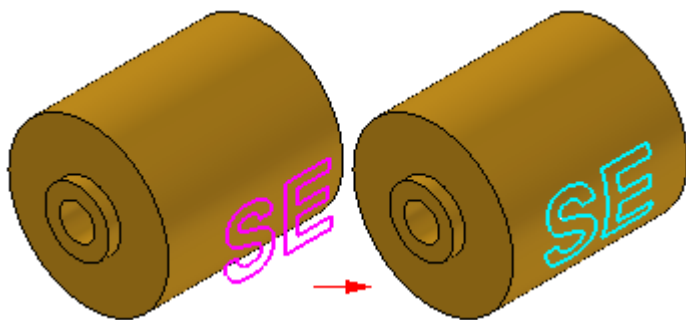
- 使用以下指令建立擷取自其他幾何體的曲線：
 - 投影曲線
 - 相交曲線
 - 交叉曲線
 - 輪廓曲線
 - 擷取曲線
 - 偏置邊
 - 分割曲線
 - 關鍵點曲線
 - 根據表建立曲線
- 定義並編輯穿透點和輪廓點。
- 繪製超過光柵影像的曲線。

其他曲線建立方法



「投射曲線」指令

將一個或多個曲線（二維或三維）投射到某個曲面或某組曲面上。可沿向量或曲面法線投射曲線。也可以使用此指令來將點投射到平面上。



可以通過指令條來指定您要投射單個元素、一條元素鏈、一個點還是整個草圖。

可從多個 Parasolid 主體或草圖中選取線架構元素，這些元素將保持關聯。

注釋

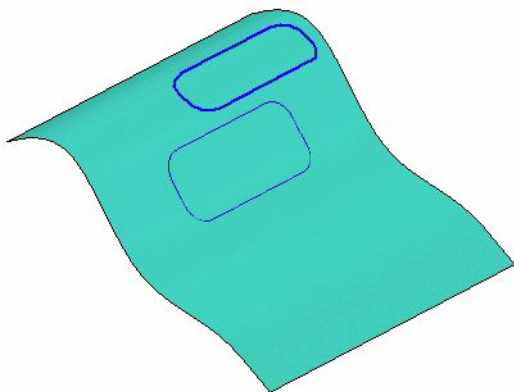
當將曲線投射到柱面中時，應確保當從投射平面法線方向觀察時曲線的端點不處於柱面的輪廓邊上。將曲線延伸超過柱面邊線。

「投影曲線選項」對話方塊

「投影曲線選項」對話方塊

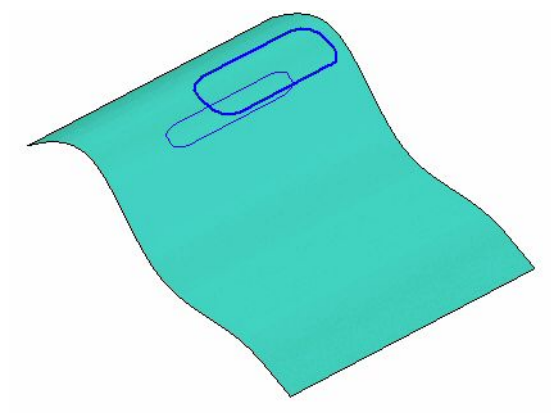
沿著向量

指定曲線或點應沿所定義的向量投射。



垂直於所選曲面

指定曲線或點應沿曲面法線投射。



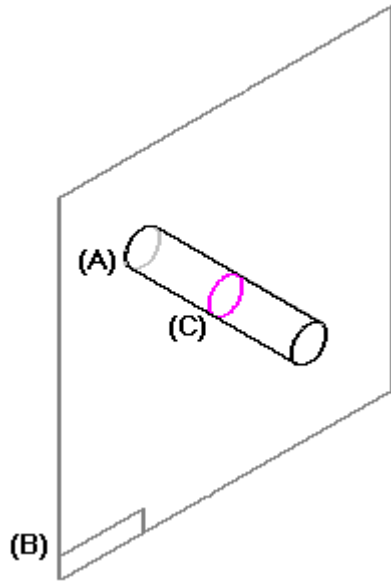


相交曲線指令

在兩個表面集相交處建立關聯曲線。表面集可以是參考平面、模型面或建構表面的任意組合。

相交曲線與它所根據的表面相關聯，因此如果任一個表面集有變化，曲線就會更新。

例如，可以將一個圓柱 (A) 與參考平面 (B) 相交。然後，可以使用生成的相交曲線 (C) 作為建構特徵或曲面修剪作業中的輸入。

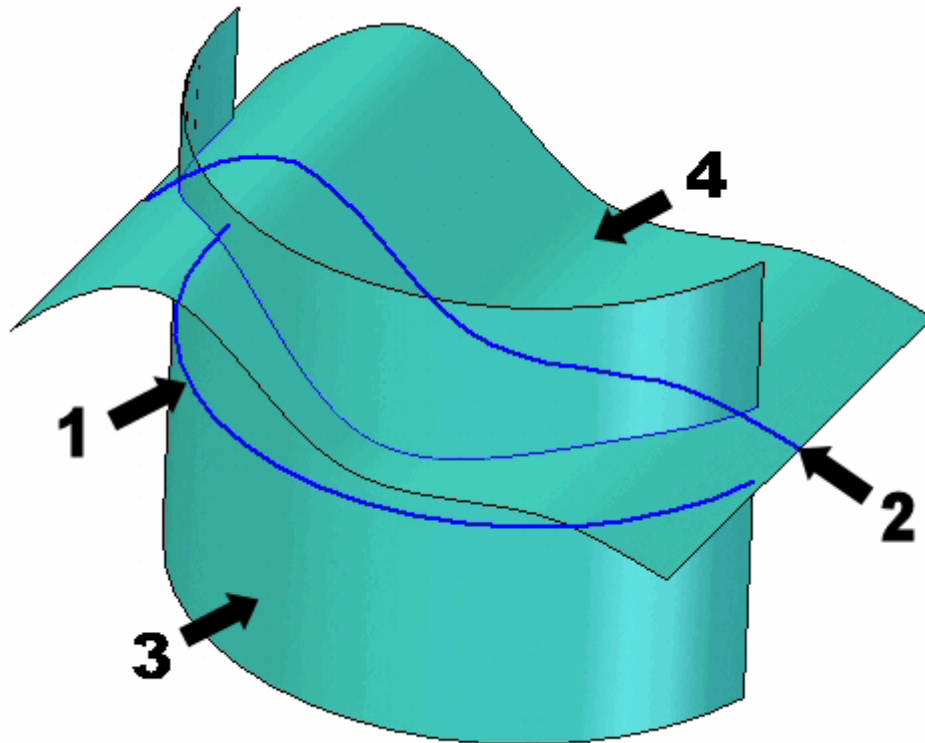


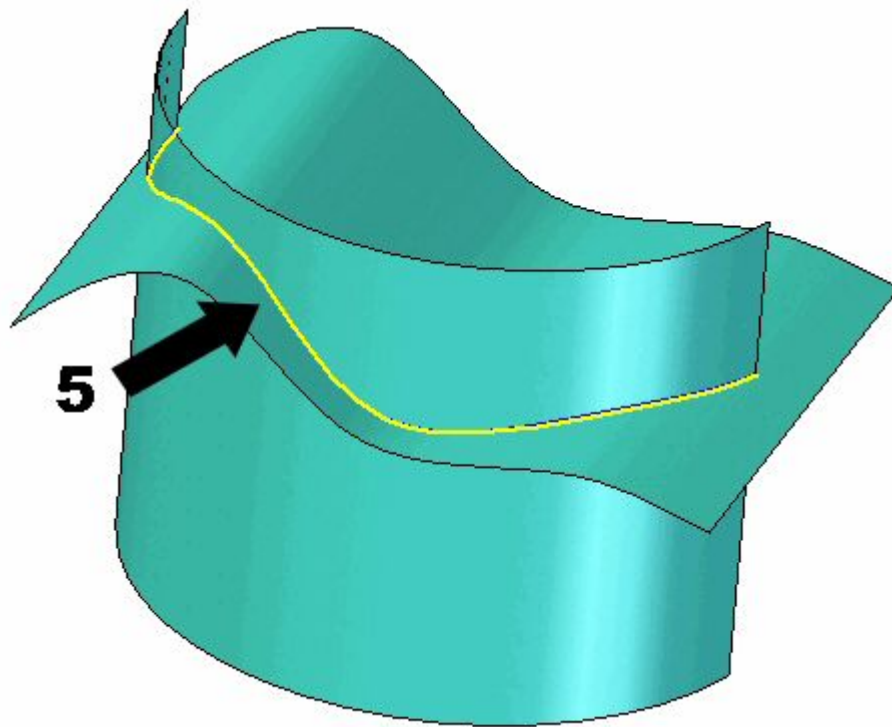
正交曲線命令

在兩條曲線的交點建立三維曲線。

- 此指令的工作方式與相交曲線指令非常相似，但它不需要使用現有曲面建立曲線。
- 所需的輸入只有兩個曲線/解析元素或這兩者的組合。
- 相交曲線是使用由兩個輸入曲線或解析元素生成的理論拉伸曲面建立的。

(1) 和 (2) 是輸入曲線。(3) 和 (4) 是理論拉伸曲面。(5) 是生成的交叉曲線。





「交叉曲線」指令條

「交叉曲線」指令條

主要步驟

曲線 1 步驟

定義要相交的第一組曲線。

繪製曲線 1 步驟

允許您為已有特徵編輯輪廓。輪廓是二維曲線，它定義特徵的形狀和位置。僅當正在編輯現有特徵時，「繪製曲線 1 步驟」才可用。

曲線 2 步驟

定義要相交的第二組曲線。

繪製曲線 2 步驟

允許您為已有特徵編輯輪廓。輪廓是二維曲線，它定義特徵的形狀和位置。僅當正在編輯現有特徵時，「繪製曲線 2 步驟」才可用。

預覽/完成/取消

此按鈕的功能會隨著特徵建構的過程而發生變化。根據其他步驟中提供的輸入，「預覽」按鈕顯示已建構特徵的外觀。使用「完成」按鈕可建構特徵。預覽或完成特徵後，可以通過在指令條上重新選取適當的步驟來對其進行編輯。「取消」按鈕將廢棄所有輸入並離開指令。

曲線 1 和曲線 2 步驟選項

「建立根據」選項

設定定義輪廓平面的方法或指定使用已有草圖建構特徵。根據您所建構的模型，列出的選項中有一些可能不可用。例如，如果模型中沒有草圖存在，將不顯示「從草圖選取」選項。

- 從草圖選取 - 指定您需要使用現有草圖定義特徵的輪廓。
- 重合平面 - 指定您要定義一個與現有參考平面或零件上的平面重合的平面。設定此選項後，將對該新的參考平面套用預設的 X 軸和方向。可以使用鍵盤上的加速鍵來為新的參考平面定義不同的 X 軸和方向。
- 平行平面 - 指定您要定義一個與現有參考平面或零件上的平面平行的平面。您設定了此選項後，就可以指定平行偏置距離。設定此選項後，將對該新的參考平面套用預設的 X 軸和方向。可以使用鍵盤上的加速鍵來為新的參考平面定義不同的 X 軸和方向。
- 成角平面 - 指定您要定義一個與現有參考平面或零件上的平面成一定角度的平面。設定了此選項後，就可以指定您希望使用的角度值。
- 垂直平面 - 指定您要定義一個與現有參考平面或零件上的平面垂直的平面。
- 軸定向的重合平面 - 指定您要定義一個與現有參考平面或零件上的平面重合的平面。當您設定了此選項，就可以使用直線邊、平面或另一個參考平面為新的參考平面定義 X 軸和方向。
- 垂直於曲線的平面 - 指定您要定義一個與所選曲線垂直的平面。當使用「垂直」選項建構螺旋時，這是預設的選項。
- 三點定平面 - 指定您要通過選取的三個關鍵點定義一個平面。
- 特徵平面 - 指定您要定義一個與定義早先特徵所用的參考平面重合的平面。可使用「特徵導航者」或在圖形視窗中選取所需的特徵。當建構基本特徵時，此選項不可用。
- 上一個平面 - 自動選取用於前一個特徵的參考平面。如果上一個特徵是一個規則排列或正在建構基本特徵，則此選項不可用。

「從草圖選取」選項

選取

設定選取草圖元素的方法。

- 單個 - 允許選取一個或多個單個元素。
- 鏈 - 通過選取鏈中的一個元素來選取一組端點相連的元素。

取消選取 (x)

清除選取。

接受 (對勾)

接受選取。

其他指令條選項

名稱

顯示特徵名。特徵名是自動指定的。可以通過在指令條的框中鍵入新名稱來編輯名稱，也可通過選取特徵並使用快捷功能表中的「重新命名」指令來進行操作。

指令

- [正交曲線命令](#)

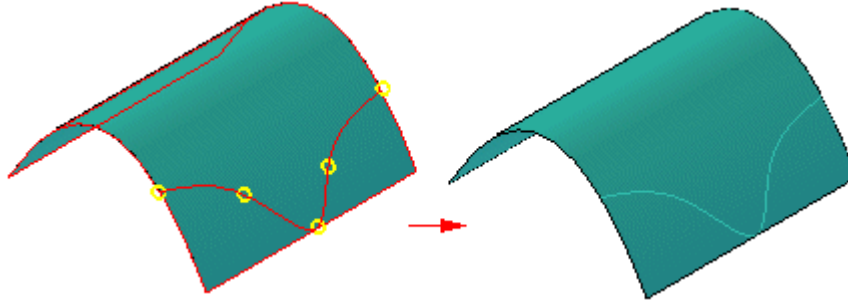
步驟

- 建構三維相交曲線

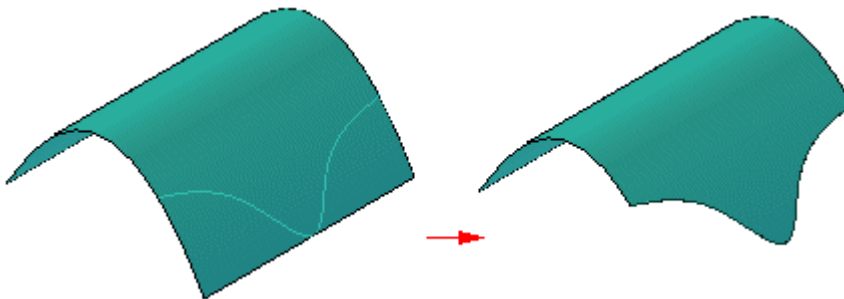


輪廓曲線指令

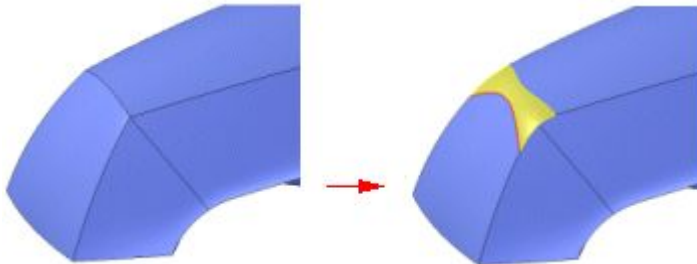
在表面上直接繪製曲線。



然後，可將該曲線用作諸如修剪作業中的一個邊界



或者圓化作業中的相切保持線之類的幾何體。



當定義要在其上繪製曲線的面時，可選取一個或多個面。只能在邊界以內的區域內繪製，且曲線只能位於邊界以內。落在表面以外或伸出修剪區域的曲線將被修剪掉。

定義曲線點時，可使用已有的用來定義表面的點，如頂點、線的中點以及表面的邊。

可對所沿著的曲線的點進行增減，也可將這些點拖放到表面上的任意處。

輪廓曲線的建立和操作提示。

- 選取「輪廓」指令條→「繪製點步驟」→*插入點*可在曲線中插入附加點。要從曲線上刪除點，請按住 Shift 按鈕並點擊該點或在該點上點擊滑鼠右鍵。



- 可將一個關鍵點與已有的關鍵點相連。為此，請右鍵點擊現有關鍵點並選取*連接*；按照提示指定另一個關鍵點。

- 可刪除關鍵點上的連接關係，以便在面上拖曳該關鍵點。要刪除關係，請右鍵點擊關係並按提示操作。
- 可將已有的點拖放到面上的一個新位置。
- 繪製穿過不相切的面上的曲線時，必須將點置於公共邊上。

輪廓曲線指令條

輪廓曲線指令條

步驟

選取曲面步驟

定義將在其上繪製曲線的曲面。

繪製點步驟

選取曲線跟隨的點。

完成/取消

此按鈕的功能會隨著特徵建構的過程而發生變化。使用「完成」按鈕可建構特徵。完成特徵後，可以通過在指令條上重新選取適當的步驟來對其進行編輯。「取消」按鈕將廢棄所有輸入並離開指令。

選取曲面

選取

設定選取元素的方法。

- 單個 - 允許您選取單個面。
- 鏈 - 允許選取面鏈。

取消選取 (x)

清除選取。

接受 (選取標記)

接受所選草圖。

繪製曲線

開放

指定曲線為開放的。

關閉

指定曲線為閉合的。如果閉合曲線伸出了曲面邊界，則將其修剪，使之返回曲面邊界。

插入點

向曲線中插入一點。

選取

設定選取元素的方法。

- 面 - 允許您選取面上的點來繪製曲線。

- 邊 - 允許您選取邊上的點來繪製曲線。
- 關鍵點 - 允許您選取面上的關鍵點來繪製曲線。

其他指令條選項

名稱

顯示特徵名。特徵名是自動指定的。可以通過在指令條的框中鍵入新名稱來編輯名稱，也可通過選取特徵並使用快捷功能表中的「重新命名」指令來進行操作。

指令

- [輪廓曲線指令](#)

步驟

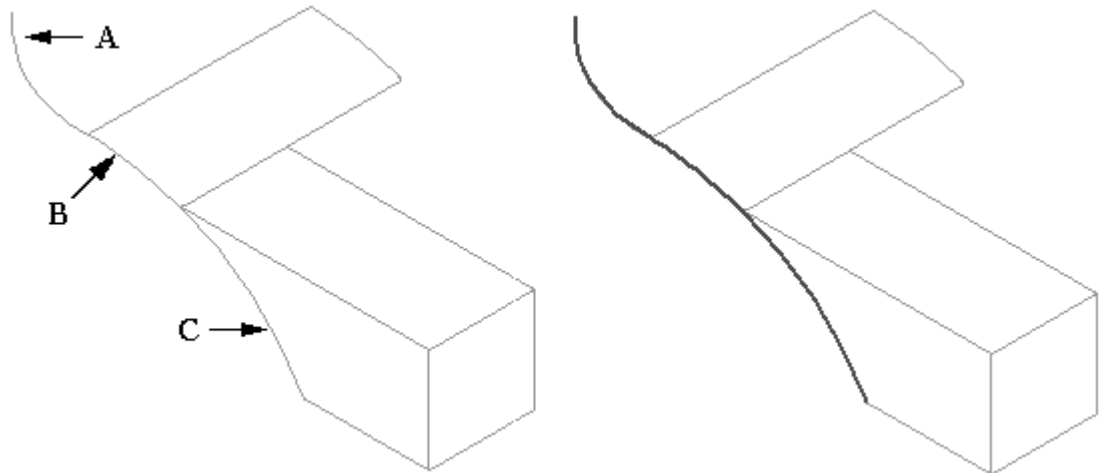
- 建構輪廓曲線



匯出的曲線指令

建構由一條或多條輸入曲線或邊緣匯出的新曲線。若所有輸入曲線或邊緣都與其端點相連，則可指定將匯出的曲線建構為單個的 B 樣條曲線。若輸入曲線相連但不相切，則將對輸出曲線新增建構單個、平滑的 B 樣條曲線所需的最小曲率。

可從多個實體建構單個匯出的曲線。例如，可從草圖建構衍生曲線 (A)；在建構曲面上建構邊緣 (B)；在實體上建構邊緣 (C)。



有關選項的更多資訊，請參照「[衍生曲線](#)」指令條。

衍生曲線指令條

主要步驟

選取曲線步驟

允許選取用於定義想要的新曲線的曲線或邊。可以選取一個或多個曲線或邊。

完成/取消

此按鈕的功能會隨著特徵建構的過程而發生變化。「完成」按鈕通過使用其他步驟中提供的輸入來建構特徵。一旦建構了特徵，就可通過重新選取指令條上的適當步驟來編輯它。「取消」按鈕將放棄任何輸入並離開指令。

選取曲線選項

單一曲線

指定輸出曲線為單個曲線。如果所有輸入曲線都在端點處相連，就建構了一條單個 B 樣條曲線。清除此選項時，匯出的曲線由多個元素組成。如果輸入曲線相連但不相切，則將對輸出曲線新增建構單個、平滑的 B 樣條曲線所需的最小曲率。

選取

設定方法以用來選取定義匯出曲線的元素。

- 單個 - 允許選取一個或多個單個元素。
- 鏈 - 通過選取鏈中的一個元素來選取一組端點相連的元素。

取消選取 (x)

清除選取。

接受 (對勾)

接受選取。

其他指令條選項

名稱

顯示特徵名。特徵名是自動指定的。可以通過在指令條的框中鍵入新名稱來編輯名稱，也可通過選取特徵並使用快捷功能表中的「重新命名」指令來進行操作。

指令

- [匯出的曲線指令](#)

步驟

- 衍生曲線



偏置邊指令

偏置選定的邊，以按照給定的距離和方向在零件或曲面上建立這些邊的印記。您可以在同步建模和順序建模環境中的零件和鈹金模型中使用此指令。

合格的選定邊必須在同一平面上形成一個封閉迴路，或者是不位於一個平的面上的邊的相切連續鏈。可從同一實體或曲面中選取多個邊，也可以選取跨多個實體和曲面的邊。

- 相切連接的封閉迴路：



- 不相切連接的封閉迴路：



對於包含螺栓表示的有限元分析模型，可以使用「偏置邊」指令在螺栓孔周圍產生更好的網格劃分結果。在此應用程式中，該指令會生成偏置面，來表示每個螺栓、螺母和墊圈與孔接觸的位置。這樣會為十字軸網格生成更多連接節點，從而更好地表示螺栓。

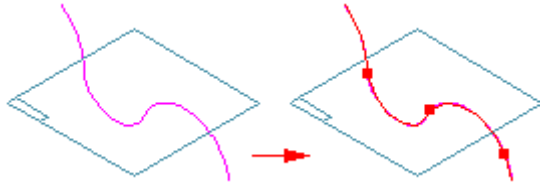
注釋

可以使用「衍生曲面」指令生成由一條或多條輸入曲線衍生的新曲線。



「分割曲線」指令

分割一條建構曲線。可以選取關鍵點、參考平面或表面作為分割曲線的元素。



分割建構曲線可以使建構其他特徵（如，有界表面、修剪的表面、法向長出或法向剪裁）變得更容易。

注釋

不能使用「分割曲線」指令分割模型上的邊。可使用「匯出的曲線」指令建立模型上的邊的關聯副本，然後使用「分割曲線」指令分割匯出的曲線。

「分割曲線」指令條

「分割曲線」指令條

主要步驟

選取曲線步驟

允許選取要分割的建構曲線。

選取分割元素步驟

允許選取與要分割的曲線相交的元素。可以使用「選取」選項來定義分割曲線的元素。

完成/取消

此按鈕的功能會隨著特徵建構的過程而發生變化。「完成」按鈕通過使用其他步驟中提供的輸入來建構特徵。建構特徵後，可通過重新選取指令條上的適當步驟來編輯它。「取消」按鈕將放棄任何輸入並離開指令。

選取集選項

選取

設定想要選取的元素類型。可以從清單中選取所需的元素類型。此選項可用作一個篩檢程式，使選取所需的元素變得更加容易。

- 單個 - 允許選取一個或多個單個元素。
- 鏈 - 通過選取鏈中的一個元素來選取一組端點相連的元素。
- 特徵 - 允許您選取特徵。
- 體 - 允許選取設計主體。此選項在「選取曲線步驟」中不可用。

取消選取 (x)

清除選取。

接受（對勾）

接受選取。

其他指令條選項

名稱

顯示特徵名。特徵名是自動指定的。可以通過在指令條的框中鍵入新名稱來編輯名稱，也可通過選取特徵並使用快捷功能表中的「重新命名」指令來進行操作。

指令

- 「分割曲線」指令

步驟

- 分割曲線

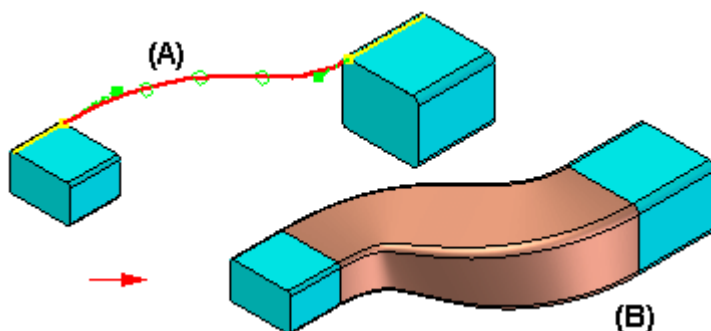


關鍵點曲線命令

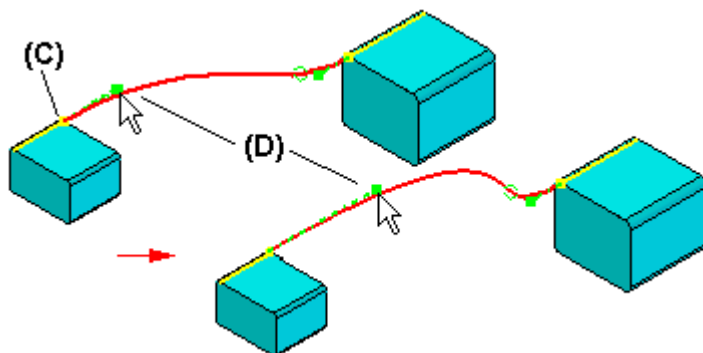
建立通過三點或更多點的三維曲線。這些點可以是使用「點」指令建立的點、線架構元素和邊上的關鍵點，或自由空間中的點。



可使用該指令建立過渡曲線 (A)，此曲線可用作掃掠特徵 (B) 的路徑。



若在線架構元素或邊上選取了一個關鍵點作為曲線的終點 (C)，「端部條件步驟」允許指定該曲線將建立為與所選線架構元素相切還是與所選邊相切。指定曲線在終點處與元素相切時，還可以通過將切矢手柄 (D) 拖曳到一個新位置來修改切矢的大小。在修改切矢大小时，還可以變更曲線的曲率半徑。如果所修改的曲線是掃掠特徵的路徑，則掃掠特徵也將更新。

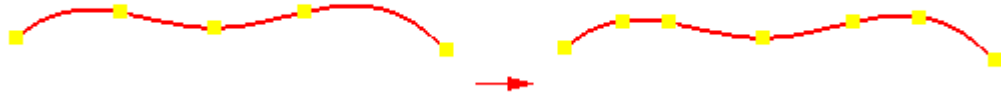


可以使用 Orientxpres 工具來協助定義點在關鍵點曲線上的位置。例如，在建立或編輯關鍵點曲線時，可以使用 OrientXpres 來鎖定特定軸或面的輸入。

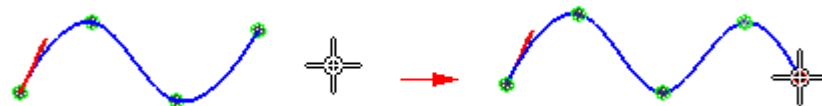
向曲線中插入點

可以沿曲線新增點或在自由空間中新增點，以在曲線末端新增新線段。

要在編輯曲線時沿路徑新增點，按下 Alt 鍵，然後沿要新增點的曲線點擊相應位置。



要在編輯曲線時在路徑末端新增點，按下 Alt 鍵，然後在要新增點的自由空間處點擊相應位置。



移除曲線上的點

可以移除曲線上的點。

要在編輯曲線時移除點，請按住 Alt 鍵並點擊要刪除的點。當移除編輯點時，控制頂點將會移動，曲線形狀也會變更。

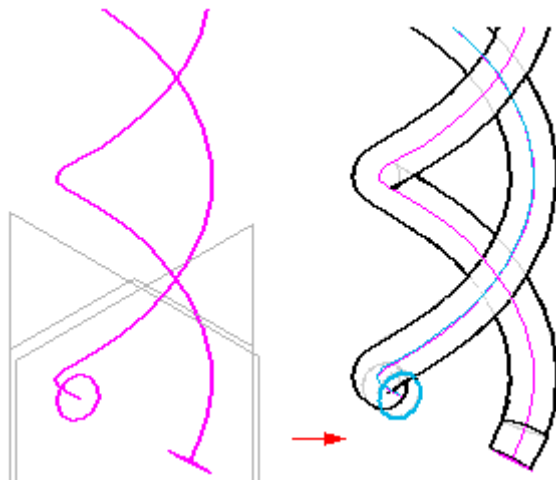


如果移除曲線的起點或端點，路徑被截短到曲線上的下一個控制項，而下一個點的斜率保持不變。



根據表建立曲線指令

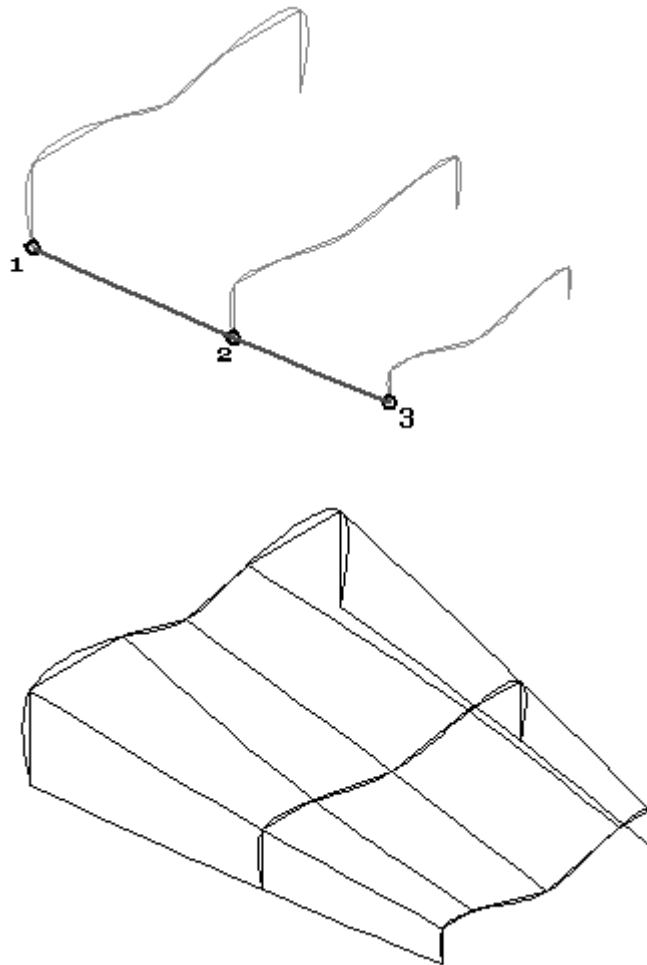
使用一個 Excel 試算表定義建構曲線。此試算表嵌入到 Solid Edge 文件中，使您可以更好地匯入及管理設計的曲線。您可以通過建立新試算表或開啓現有的試算表來生成曲線。例如，您可以通過使用「按表建立曲線」指令用試算表建立兩個螺旋曲線。您便可以將這些曲線用作建構掃掠長出的路徑。



注釋

注意：要使用「根據表建立曲線」指令來建立曲線，或編輯現有的曲線，必須在電腦上安裝 Microsoft Excel。

活動：建立關鍵點曲線



概述

在本活動中，學習建立關鍵點曲線。關鍵點曲線是 3D 曲線。通過連接到現有幾何體中的關鍵點來定義曲線。

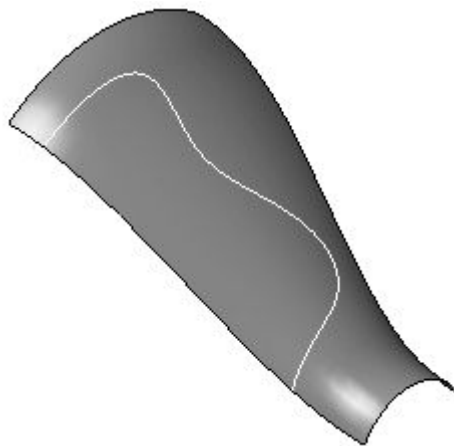
目標

完成本活動後，您將能夠：

- 建立關鍵點曲線。
- 修改相切向量。

轉至附錄 C 可瞭解本活動。

活動：其他曲線建立方法



概述

在本活動中，您將學習其他用於建立曲線的方法。到目前為止，您已經學會了逐點直接繪製曲線。現在，您將學習如何通過組合現有曲線和曲面中的輸入來間接建立曲線。

目標

完成本活動後，您將瞭解如何使用：

- 相交曲線
- 交叉曲線
- 投影曲線
- 輪廓曲線
- 擷取曲線
- 分割曲線

轉至附錄 D 可瞭解本活動。

穿透點



穿透點是輪廓元素與使用草圖平面之間的相交點。

範例

可以使用連接關係將正在繪製的元素定位在另一參照平面上的輪廓元素穿過目前輪廓平面的位置。

穿透點：

- 在對齊曲線方面極為有用。
- 確定 3D 曲線、草圖或邊在何處穿過（穿透）使用中輪廓平面。
- 將幾何體連接到與輪廓平面相交的曲線。
- 對於建立連接面的引導路徑和執行掃掠作業很有用。

輪廓點

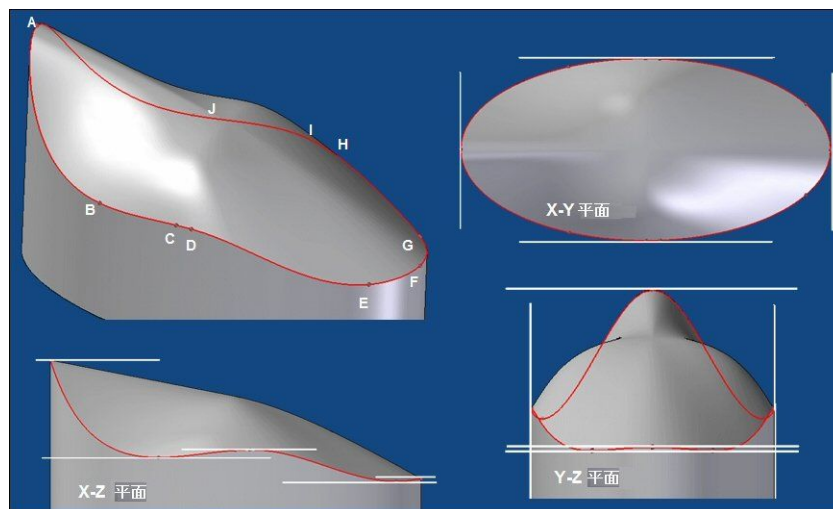
輪廓點是圓弧、圓或橢圓上的關鍵點。

範例

繪製一條新的線時，您可以通過圓上的某個輪廓點。如果點擊，則該線將與現有圓周上的這個點相連。

輪廓點：

- 相對於工程圖紙或輪廓/草圖平面的水平軸和垂直軸進行定義。
- 在與基本參照平面平行的平面與指定曲線相切的位置建構任何點。
- 可用於連接尺寸。
- 充當端點。



插入影像命令

將影像插入文件。您可以插入以下檔案類型：

- Windows 點陣圖影像檔案 (.bmp)
- JPEG 影像檔案 (.jpg)
- TIFF 影像檔案 (.tif)

可連結或嵌入影像，還可控制其顯示，包括高度、寬度及高寬比。

在工程圖文件中，插入影像的另一種方式是：從桌面拖曳影像，或從外部應用程式（例如，Microsoft Paint）複製和貼上影像。用此方法插入的圖片是以影像物件形式建立的，而不是以符號形式建立的。

插入的影像對於工作流的建模有很大作用，方式如下：例如，您可以在影像上繪製幾何體略圖，並根據該略圖建立特徵。或者，可將影像用作模型中的面或平面上的標籤或識別標記。

[「插入影像」對話方塊](#)

[「插入影像」指令條](#)

「插入影像」對話方塊

將影像插入文件時，「插入影像」對話方塊 隨即顯示。在您點擊文件中現有的影像或圖片時，此對話方塊會更名為「影像性質」。

標籤

常規標籤

邊界標籤

「插入影像」指令條

寬度

設定影像的寬度。

高度

設定影像的高度。

角度

設定影像的方向角度。零度表示與 x 軸水平。角度按逆時針方向增大。

影像性質

顯示「影像性質」對話方塊，用於變更影像邊界和其他性質。

水平翻轉

水平翻轉影像，以使影像的左側顯示在右側，反之亦然。

垂直翻轉

垂直翻轉影像，以使影像的頂部顯示在底部，反之亦然。

鎖定寬高比

鎖定影像的寬高比，以便當您處理其尺寸時，影像按比例縮放。

重設寬高比

將寬高比重設為影像的原始比例。

切換邊界顯示

顯示/隱藏影像邊界。

指令

- 「插入影像」指令

步驟

- 插入影像

作為建構元素的點、曲線（及曲面）

對於某些模型類型，可能在建模進程進入到後期之前，無法使用實體建模指令。複雜、手繪形狀的零件通常需要通過定義點和曲線來開始建模過程，其中這些點和曲線用於定義和控制組成模型的曲面。然後生成曲面，並且在最後幾步中，將曲面縫合在一起形成實體模型。

- 可以在零件、鈹金、輪廓或草圖環境中建立這些建構元素類型。
 - 點
 - 曲線
 - 曲面

用於驅動其他特徵的建構元素和它們驅動的特徵之間具有父子關係。如果您刪除的建構元素是另一個特徵的父，則該特徵將無效。

顯示建構元素

- 使用「視圖」標籤→「顯示」群組→「建構顯示」 指令控制顯示。
- 建構元素在特徵導航者中列出。

注釋

隱藏後，建構元素在導航者中的條目將發生變更以指示其處於隱藏狀態。

- 使用以下任一方法可控制建構元素的色彩：
 - 「視圖」標籤→「色彩管理者」指令
 - 「Solid Edge 選項」對話方塊中的「色彩」標籤。
- 顯示的特定注意事項：
 - 用於建立新特徵的建構元素不包含在新特徵中，而是預設處於隱藏狀態。
 - 在處理建構曲面時，隱藏設計體是非常有用的。在「視圖」標籤→「顯示」群組→「建構顯示」下，使用「顯示設計體」或「隱藏設計體」指令。

建立建構元素的方法

- 在模型上使用現有幾何體。可以使用相交曲線、關鍵點曲線、擷取曲線、投影曲線、分割曲線，以及相關的點建立指令。
- 使用 Solid Edge 的建構曲面建立指令（拉伸曲面、旋轉曲面和掃掠曲面）從頭建立建構元素。
- 使用「根據表建立曲線」根據輸入點生成曲線。
- 使用外部檔案。例如，可以使用試算表中的座標資料建立螺旋曲線。
- 從其他 CAD 系統中匯入它們。例如，可以從協力廠商 CAD 系統中匯入曲面和實體。
- 將它們作為另一個 Solid Edge 零件的零件副本生成。例如，可以使用「插入」功能表上的「零件副本」指令建立建構幾何體。

使用建構元素

- 點有以下幾種使用方式：
 - 用於建立其他特徵：
 - ◇ 使用建構點或曲線作為舉昇特徵和掃描特徵的路徑或橫斷面。
 - ◇ 使用「相交」指令建立舉昇特徵的橫斷面。
 - 用於定義另一特徵的延伸：
 - ◇ 使用建構曲線的關鍵點定義特徵的延伸。
 - ◇ 使用「相交」指令建立關聯點作為定義特徵延伸的輸入
- 曲線有以下兩種不同的使用方式：
 - 曲線可用於建立其他特徵，例如：
 - ◇ 使用相交曲線、關鍵點曲線和擷取曲線建立舉昇特徵和掃描特徵的路徑和橫斷面。
 - ◇ 使用「投影曲線」（適用於建立曲線曲面上的浮雕文字）和「分割曲線」（將一條曲線分為多條曲線以建立標準長出）指令建立根據輪廓的特徵的輪廓：
 - ◇ 建構曲面 — 「分割曲線」指令可將一個建構曲面分為多條曲線以根據邊界建立曲面。
 - 使用建構曲線作為「垂直於曲線的參照平面」指令的輸入。
- 也可以使用曲面作為輸入；其他培訓模組中介紹了建立方法。曲面的一般用法包括：
 - 在拉伸特徵時定義延伸的距離。例如，可以在建構長出的延伸步驟中將建構曲面用作輸入。
 - 取代現有的零件面。
 - 將一個零件分為多個零件。
 - 通過縫合分離的曲面建立新曲面或實體。使用「偏置曲面」指令偏置新曲面。
 - 修復從協力廠商 CAD 系統匯入的模型。
 - 在拉伸某特徵時，建構曲面通常被用作拉伸特徵時的投影延伸距離。

課程回顧

回答下面的問題：

1. 如何獲得對關鍵點曲線的相切控制？
2. 相交曲線被視為關聯曲線。這是什麼意思？
3. 可以由哪些類型的元素形成擷取曲線？
4. 一般來講，將建構元素（曲線和點）定義為第一個步驟的理由是什麼？

答案

答案

回答以下問題：

1. 如何獲得對關鍵點曲線的相切控制？
「端點條件步驟」指定是相切於線架構元素還是所選邊來建立曲線。
2. 相交曲線視為與父級曲面集相關聯。這是什麼意思？
如果任一曲面集發生變更，曲線形狀也將隨之變更。
3. 可以由哪些類型的元素形成擷取曲線？
可從草圖、建構曲面上的邊、實體上的邊建構單一的擷取曲線。
4. 一般來講，將建構元素（曲線和點）定義為第一個步驟的理由是什麼？
複雜、手繪形狀的零件通常需要通過建立點和曲線來開始建模過程，其中這些點和曲線用於定義和控制組成模型的曲面。然後生成曲面，並且在最後幾步中，將曲面縫合在一起形成實體模型。

課程小結

- 可以根據現有的曲線和曲面間接建立各種曲線。這些曲線由父曲線和父曲面進行控制。當父級發生變更時，間接曲線也會變更。
- 曲面形狀與定義這些曲面的曲線直接相關。因此，曲線的控制 在曲面拓撲的修改中是至關重要的。
- 將曲線連接到平面外的幾何體時，使用穿透點和輪廓點會有說明。

第 5 章 曲面建立

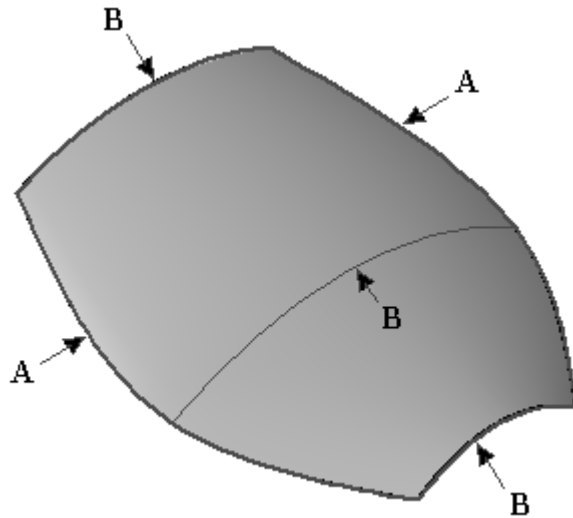
目標

完成本課程後，您將能夠：

- 建立簡單曲面。
- 建立連接面。
- 編輯連接面。
- 建立有界曲面。

曲面概述

曲面是由曲線控制的一種 3D 元素。曲面沒有厚度，因此可以視覺化為一個薄片。曲面的複雜程度直接取決於用於定義該曲面的曲線數。小的基本曲線集可生成相對簡單的曲面，而複雜的面由大量曲線構成。在 Solid Edge 建模中，曲面由橫斷面和引導曲線構成。引導曲線可能預先存在於或插入到橫斷面元素中。



- (A) 引導曲線
- (B) 橫斷面曲線

曲線構成曲面的數學基礎。瞭解如何控制曲線的知識之後，您對曲面的掌控能力也將逐漸加強。

執行兩種基本曲線操作可影響相關聯的曲面：

1. 編輯基本橫斷面和引導曲線可直接修改曲面形狀。
2. 使用曲線和邊可以修剪和延伸曲面。

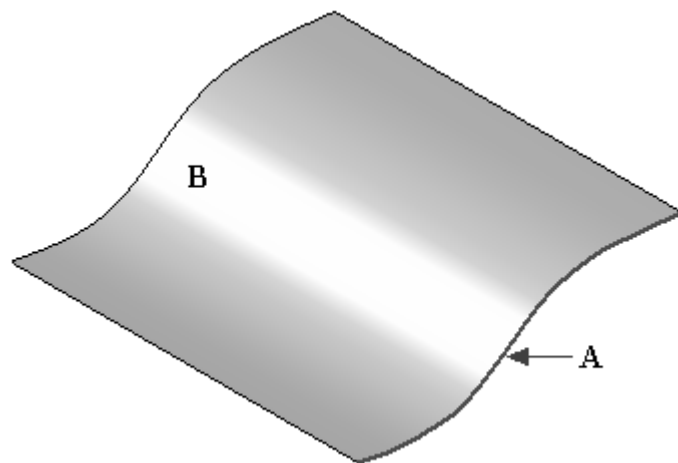
曲面形狀確定後，便可以通過以下指令（第 5 課中進行了介紹）使用曲面建立附加面：

- 偏置
- 複製
- 鏡射

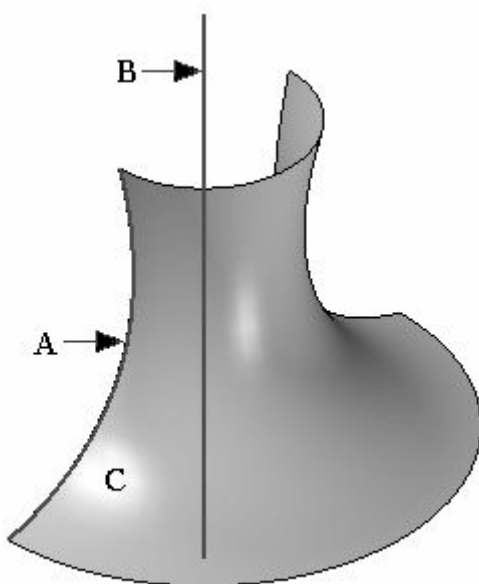
另外，還可以將曲面與其他面縫合在一起以構成實體，也可以在相鄰曲面之間包含倒圓。

建立簡單曲面

這兩種最常用的基本曲面建立技術使用**拉伸曲面**

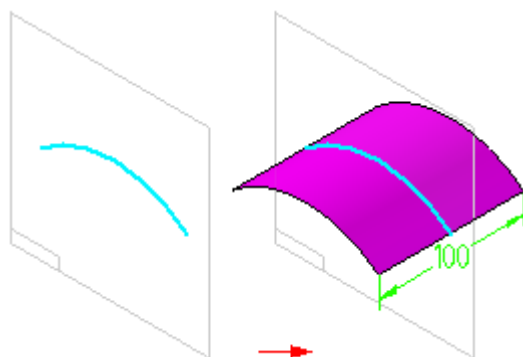


和**旋轉曲面**指令。

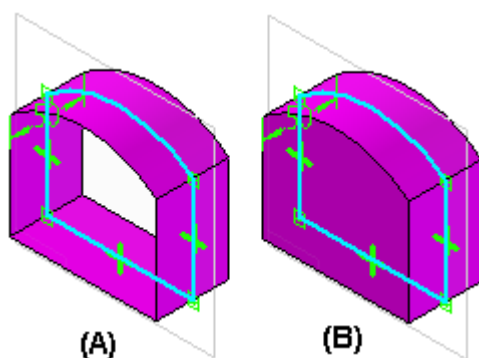


拉伸表面指令

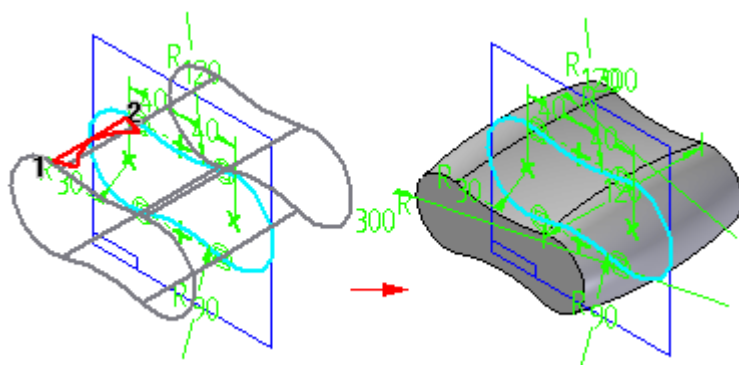
通過沿直線投影輪廓來建立建構表面。有很多選項可用來控制表面的範圍。



在使用封閉輪廓建立拉伸表面時，可使用指令條上的「開放端」和「封閉端」來指定表面的末端是開放的 (A) 還是封閉的 (B)。如果設定了「閉合端」選項，將向特徵末端新增平面，建立閉合體積。

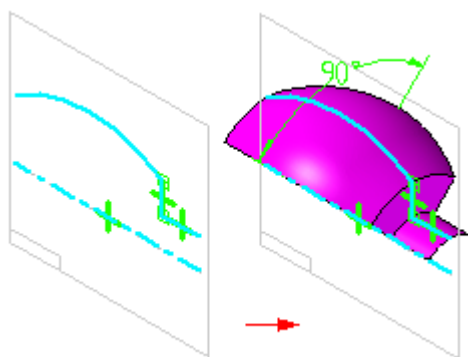


構造長出的曲面特徵時，也可套用拔模角或拱高到用輪廓元素定義之特徵上的面。有關更多資訊，請參閱將拔模角和加冠套用到特徵說明主旨。

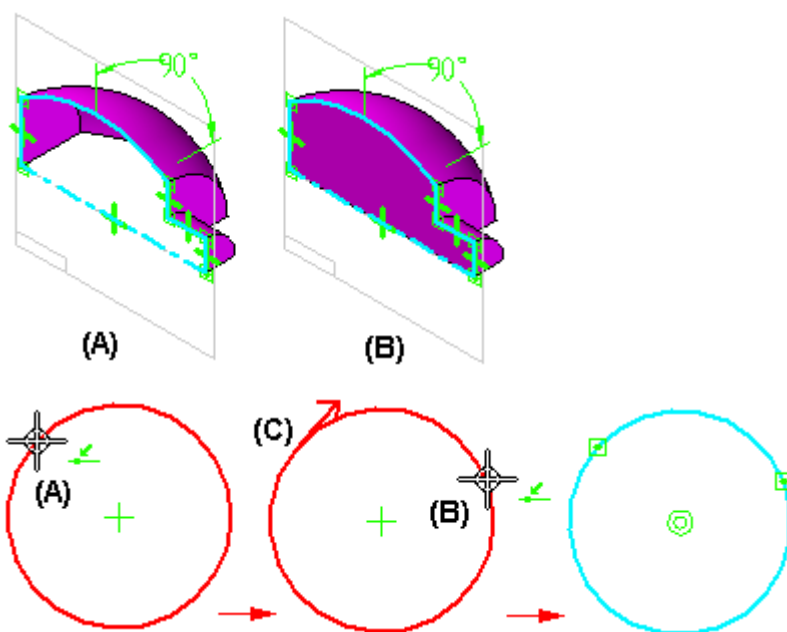


旋轉曲面指令

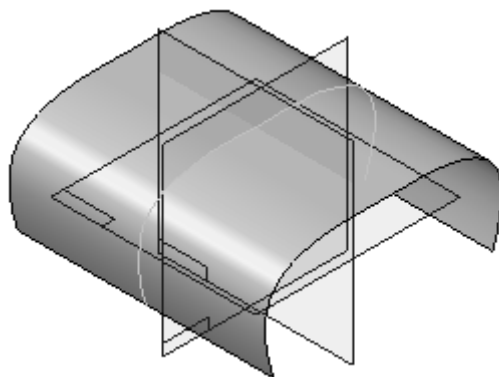
通過繞回轉軸旋轉輪廓建立一個建構曲面。



當使用旋轉低於 360 度的封閉輪廓建立旋轉面時，可以使用指令條上的「開放端」和「閉合端」選項來指定曲面端為開放的 (A) 還是閉合的 (B)。如果設定了「閉合端」選項，將向特徵末端新增平面，建立閉合體積。



活動：建立和編輯簡單曲面



在本活動中，您將學習建立和編輯簡單曲面。您將使用培訓檔案中的草圖來建立拉伸曲面和旋轉曲面。完成曲面後，您將編輯草圖曲線，以觀察曲面形狀的變化。

目標

完成本活動後，您將能夠：

- 建立和編輯拉伸曲面。
- 建立和編輯旋轉曲面。

轉至附錄 E 可瞭解本活動。

使用簡單曲面作為建構曲面

建立簡單建構曲面 — 除了提供建立所需面的簡單方法，拉伸曲面和旋轉曲面指令還可用於建構生成與其他面的相交曲線所必需的建構曲面。在這種情況下，完成作業後可隱藏曲面。由於這些面是相交曲線的父級面，最好刪除它們。

刪除建構曲面 — 如果需要刪除某個曲面，而該面具有子級（相交曲線或其他元素），使用**斷開父特徵**指令將可以在移除曲面後保留曲線。但這些曲線將不再關聯，也無法進行編輯。因此，使用「斷開父特徵」時應謹慎。

要隱藏曲面的顯示，請在零件視窗中點擊右鍵並選取「全部隱藏→曲面」。

草圖分離

典型曲面設計方法是在三個基本平面上建立若干條曲線。建立新平面時，新增和複製輪廓的操作可能非常繁瑣。**草圖分離**指令具有明顯的建模優勢，因為使用該指令可以：

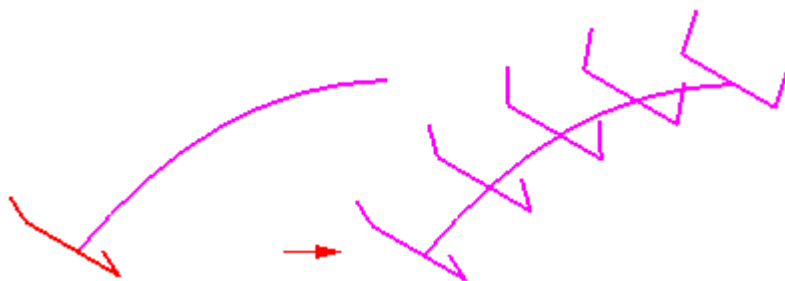
- 將草圖從一個平面轉移或複製到另一個平面。
- 快速建立新的橫斷面而不必定義平面並納入幾何體。
- 快速複製草圖以用於掃掠長出或舉昇長出。
- 建立平行或垂直、沿曲線、與角關聯、複製或移動的新草圖。

「快速複製定位草圖」指令

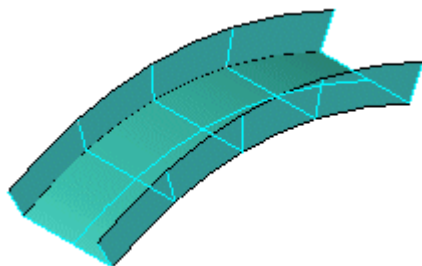


「快速複製定位草圖」命令

將草圖元素和佈局元素從一個參考平面複製或移動到另一個參考平面。這允許使用者將大的草圖分為一系列小的草圖，使使用者更容易完成正在歸檔的零件或組立件。例如，可以使用垂直於一條曲線的參考平面以關聯方式將一個草圖複製為一系列草圖。



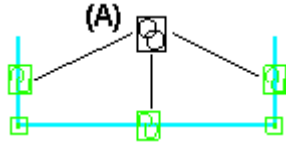
然後可使用形成的草圖作為建構特徵（如掃掠曲面）的橫斷面。



可以使用「快速複製定位草圖選項」對話方塊執行以下操作：

- 關聯地複製草圖元素
- 非關聯地複製草圖元素
- 移動草圖元素

當以關聯方式複製草圖元素時，向複製的草圖元素新增一個特殊符號（A）以表示複製的元素以關聯方式連結到原草圖元素。如果修改此原始元素，也會更新該關聯元素。



在選取要快速複製定位的草圖時，您可以選取單個草圖元素或一系列草圖元素。僅可以快速複製定位同一草圖內的草圖元素。如果選取多個草圖元素，則必須關聯地或不關聯地複製或移動所有元素。不能關聯地複製部分元素，也不能不關聯地複製其他元素。

將元素複製或移動到新草圖後，可以使用「快速複製定位草圖」指令條上的「重新定位」按鈕將元素輪廓的關鍵點連接到穿過目標參考平面的穿透點。在「組立件」環境中，穿透點選項不可用。

您可以將快速複製定位的草圖上的多個關鍵點連接到多個關鍵點上。例如，您可以將草圖上的關鍵點與多條引導曲線相連接。必須為每個新位置定義分別選取「重新定位」按鈕。

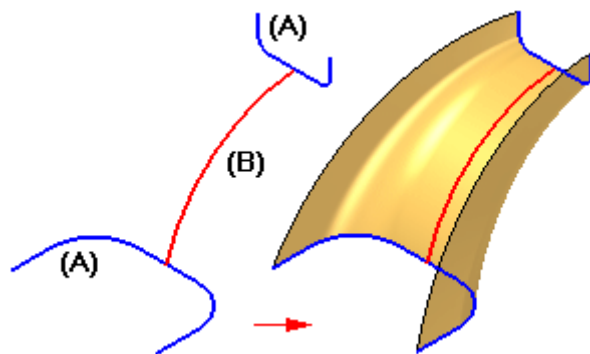
「快速複製定位草圖」指令條

「快速複製定位草圖選項」對話方塊



「掃掠曲面」指令

通過沿您定義的路徑 (B) 拉伸一個或多個橫斷面 (A) 來建構曲面。

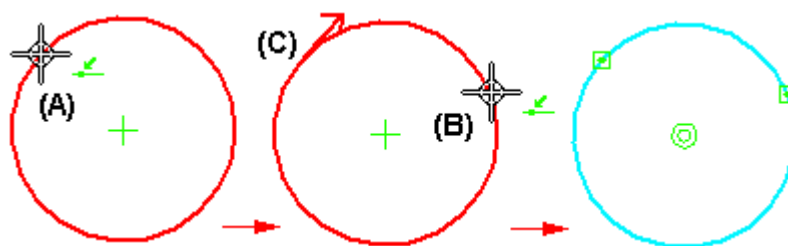


可以定義：最多三條路徑和許多個橫斷面。定義第三條路徑後，指令自動進行到橫斷面步驟。

橫斷面可以是開放的或閉合的，可為平面或非平面。可沿路徑將它們放在任何地方。為了獲得預期結果，最好是橫斷面與所有路徑相交。掃掠路徑可以相切，也可以不相切。

當使用閉合草圖建立掃掠曲面時，可以使用指令條上的「開放端」和「封閉端」來指定掃掠曲面端為開放或閉合。當設定「閉合端」選項時，面新增到特徵端以建立閉合體積。

您可以從多個 Parasolid 實體或草圖中選取線架構元素，並且這些元素將保持關聯。



「掃掠選項」對話方塊

掃掠類型

單一路徑和橫斷面

指定您要使用單一路徑和單一橫斷面來建立掃掠特徵。

路徑和橫斷面可以是開放的，也可以是封閉的。

注釋

可以使用指令條修改現有單一路徑和單一橫斷面掃掠特徵，以新增更多的路徑或橫斷面。例如，要新增橫斷面，請選取特徵，轉至「橫斷面步驟」，然後點擊「平面」或「草圖步驟」按鈕。要新增多個橫斷面，可以選取參考平面、草圖元素或模型邊。

多個路徑和橫斷面

指定您要使用多個路徑和橫斷面來建立掃掠特徵。可以使用最多三條路徑曲線和許多個橫斷面。

- 定義一個或兩個路徑後，在帶狀工具列上點擊「下一步」按鈕以繼續執行橫斷面步驟。
- 橫斷面可存在於路徑上的任意位置，全部開放或全部封閉，而且可以是平的，也可以不平。
- 掃掠路徑可包含相切元素或非相切元素。
- 如果定義第三個路徑，指令將自動繼續執行橫斷面步驟。

注釋

不能將開放橫斷面和封閉橫斷面混合在一起。

「零件和鈑金」對話方塊選項

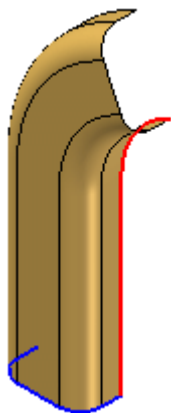
以下對話方塊選項僅在「零件」和「鈑金」環境下建構掃掠特徵時才可用。

截面對齊

指定橫斷面輪廓相對於路徑曲線的方位關係。

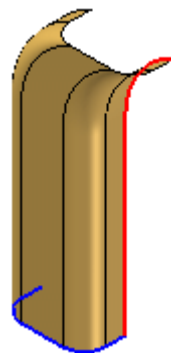
法向

指定橫斷面輪廓與路徑曲線的法向平面保持固定關係。



平行

指定橫斷面輪廓與橫斷面輪廓平面保持固定和平行的方向。

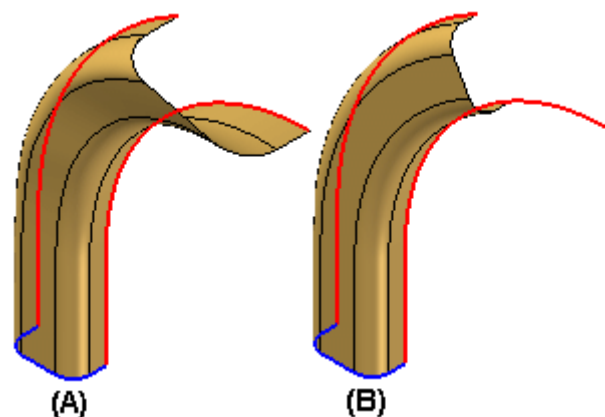


參數化

改變橫斷面輪廓的方向，以使得路徑曲線上的點與下層路徑曲線上按比例的比例距離相符。此選項僅在定義了兩條或多條路徑曲線時可用。

每條曲線必須是單一元素。如果正在使用的路徑曲線有多個元素，則可以使用對於「匯出曲線」指令可用的「單個曲線」選項，以建立單個元素路徑曲線，或者可以設定「弧長」選項，說明如下：

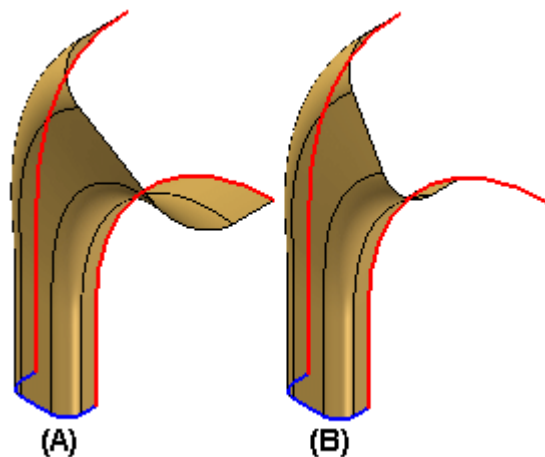
此選項對於建構帶有兩條路徑曲線和一個橫斷面的掃掠特徵，且您希望該特徵延伸至兩條路徑曲線末端的情況非常有用。請注意：「參數化」選項 (A) 延伸至兩條路徑曲線的末端，其中「法向」選項 (B) 會停止兩條路徑曲線末端中短的那個。



弧長

改變橫斷面輪廓的方向，以使得路徑曲線上的點與下層路徑曲線上按比例的比例弧長距離相符。此選項僅在定義了兩條或多條路徑曲線時可用。可以使用由單個元素或多個元素構成的路徑曲線。

此選項對於建構帶有兩條路徑曲線和一個橫斷面的掃掠特徵，且您希望該特徵延伸至兩條路徑曲線末端的情況非常有用。請注意：「弧長」選項 (A) 延伸至兩條路徑曲線的末端，其中「法向」選項 (B) 會停止兩條路徑曲線末端中短的那個。



面的連續性

指定掃掠特徵內相鄰段相連所必須的面連續性程度。

相切連續

指定相鄰掃掠段是相切和連續的，但不需要具有相同的曲率半徑。

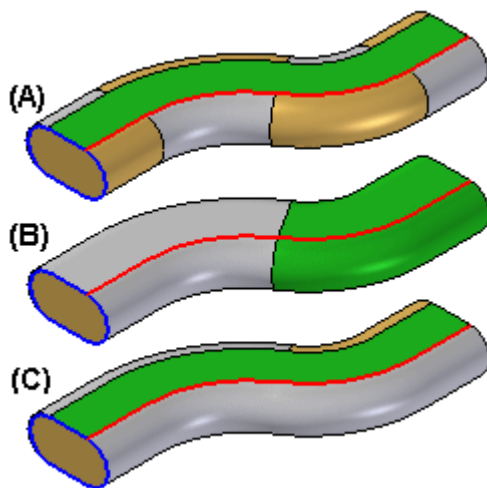
曲率連續

指定相鄰掃掠段是相切、連續且具有相同的曲率半徑。這將使表面更平滑，而且在建構美觀表面時也很有用。

面結合

指定所需的「面結合」選項。如果在建構了取決於原始面的下游特徵後變更掃掠特徵中的「面結合」選項，可能無法正確地重新計算下游特徵。

此範例圖示了無結合 (A)、完全結合 (B) 和沿路徑結合 (C) 的情況。使用「零件畫筆」變更表面色彩。



不結合

不結合輸出面。

完全結合

結合盡可能多的面，給定輸入幾何體。

沿路徑

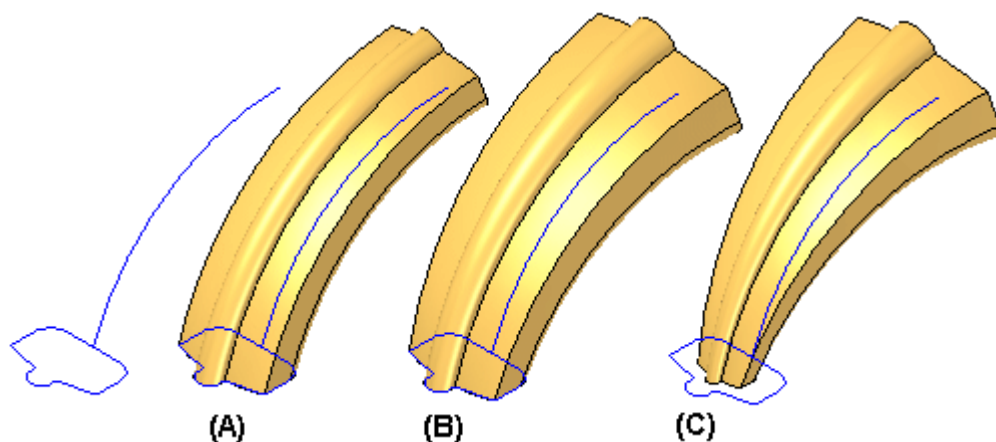
結合盡可能多的僅沿路徑方的面，給定輸入幾何體。

縮放

通過縮放沿著路徑曲線的橫斷面曲線來建構掃掠特徵。在您選取了路徑和橫斷面曲線之後，這些選項僅對單個路徑和橫斷面掃掠可用。可以指定特徵各終點的比例值。

如果您指定一個大於 1 的比例值，則在指定的特徵終點增加掃掠特徵的大小。如果您指定一個小於 1 的比例值，則在指定的特徵終點減少掃掠特徵的大小。如果您指定一個等於 1 的比例值，則不會對指定的特徵終點套用縮放。

下面的範例說明 (A)：無縮放，(B)：起始比例和終止比例分別為 1 和 1.5，(C)：起始比例和終止比例分別為 0.5 和 1.5。



沿路徑縮放

指定您要沿路徑曲線縮放橫斷面。

起始比例

指定起始比例值。

終止比例

指定終止比例值。

扭轉

通過扭轉路徑曲線周圍的橫斷面輪廓來建構掃掠特徵。在您選取了路徑和橫斷面曲線之後，這些選項僅對單個路徑和橫斷面掃掠可用。

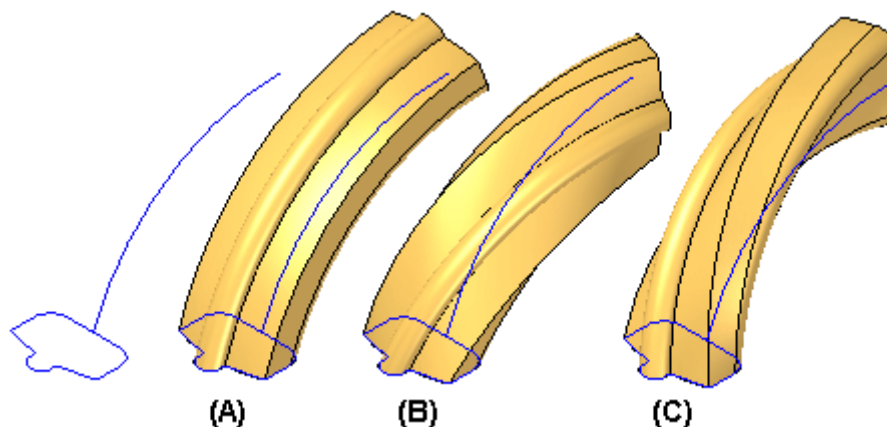
如果您指定一個大於零的數值，則從路徑曲線的起始點開始以順時針方向套用扭轉。如果您指定一個小於零的數值，則從路徑曲線的起始點開始以逆時針方向套用扭轉。如果您指定零，則不套用扭轉。

無

指定不對特徵套用扭轉。

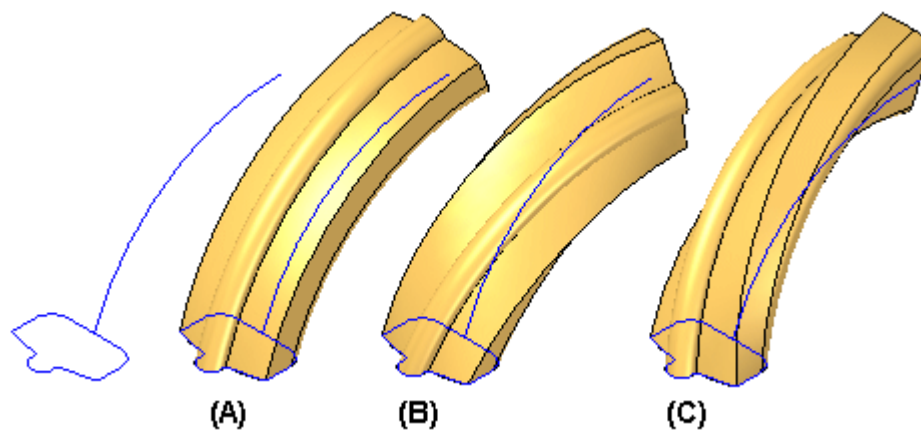
圈數

通過指定橫斷面沿整個路徑曲線扭轉的圈數，來對特徵套用扭轉。下面的範例說明 (A)：無扭轉，(B)：0.25 轉，(C)：-0.25 轉。



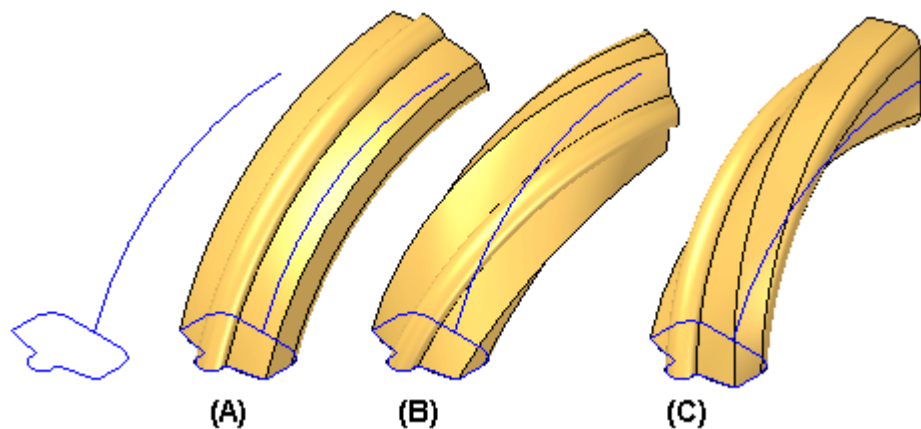
單位長度的轉數

通過指定橫斷面每單位路徑曲線長度的扭轉圈數，來對特徵套用扭轉。下面的範例說明 (A)：無扭轉，(B)：每 42 公釐路徑曲線 0.10 轉，(C)：每 42 公釐路徑曲線 -0.10 轉。範例路徑曲線的全長大約為 84 公釐。



角度

通過指定路徑起點和終點處的扭轉度數來對特徵套用扭轉。下面的範例說明 (A)：無扭轉，(B)：起點和終點處的扭轉度數分別為 0 和 90，(C)：起點和終點處的扭轉度數分別為 0 和 -90。



起始角度

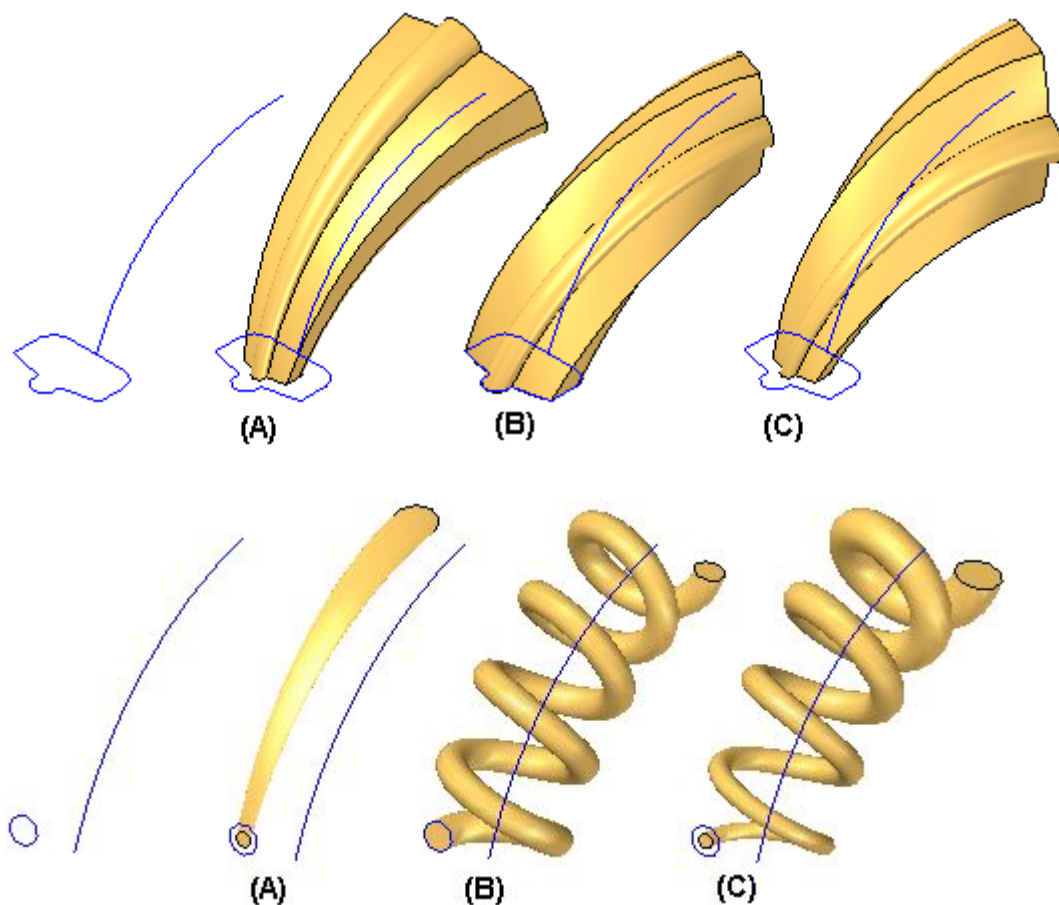
指定起始扭轉值。

終止角

指定末端扭轉值。

注釋

此外，您還可以將縮放選項和扭轉選項組合使用。以下範例顯示使用不同選項組合時可能出現的不同結果，(A)：縮放，(B)：扭轉，(C)：縮放和扭轉。



在指令開始時顯示此對話方塊

每次選取指令時顯示此對話方塊。如果在選取此指令時您不想顯示此對話方塊，則要清除此選項。

其他選項 — 「掃掠」指令還提供更多選項。

使用封閉輪廓建立掃掠曲面時，可以使用「掃掠」指令條上的「開放端」和「封閉端」

來指定掃掠曲面的末端是開放的還是封閉的。

當設定「閉合端」選項時，面新增到特徵端以建立閉合體積。

活動：建立掃掠曲面



概述

在本活動中，您將學習建立和編輯掃掠曲面。您將使用提供的草圖來建立掃掠曲面。完成曲面後，您將編輯草圖路徑和橫斷面，以觀察曲面形狀的變化。

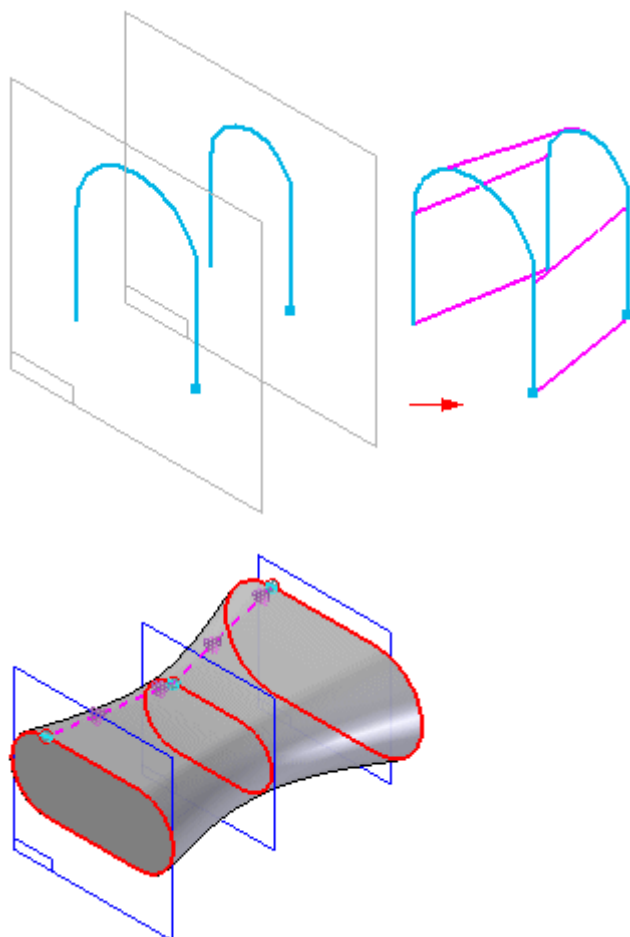
目標

完成本活動後，您將能夠建立和編輯掃掠曲面。

轉至附錄 F 可瞭解本活動。

「舉昇曲面」指令（順序建模）

通過擬合一系列輪廓建立建構表面。



- 可以通過繪製輪廓、選取現有草圖元素或選取曲面的邊來定義橫斷面。
- 此外，還可以使用引導曲線定義舉昇橫斷面之間的路徑。
- 使用端部條件（即「延伸」）選項，可以控制與第一個和最後一個橫斷面相交的舉昇特徵的形狀。
- 舉昇特徵關聯到輸入元素，不論用來定義橫斷面和引導曲線的元素類型是什麼。
- 在使用閉合輪廓建立舉昇表面時，可使用指令條上的「開放端」和「閉合端」來指定表面的末端是開放的 (A) 還是閉合的 (B)。如果設定了「閉合端」選項，將向特徵末端新增平面，建立閉合體積。

注釋

您可以從多個 Parasolid 實體或草圖中選取線架構元素，並且這些元素將保持關聯。

注釋

在有序建模中，可能需要將**舉昇曲面**圖示新增到帶狀工具列中。有關新增任何缺少的指令（如舉昇曲面）的詳細資料，請在 Solid Edge 說明中搜尋「自訂帶狀工具列」。

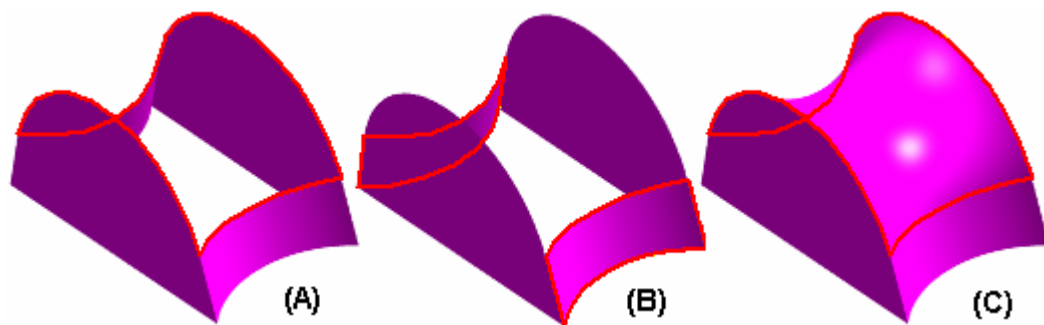
注釋**提示**

- 如果使用草圖，則只能從一個草圖為每個橫斷面選取元素。
- 不能將一個草圖的元素與邊界結合起來定義橫斷面。
- 在處理具有多個橫斷面和引導曲線的舉昇特徵時，首先應該考慮繪製草圖，而不是在建構特徵時繪製輪廓。此方法使建構和編輯特徵變得更容易。



「有界曲面」指令

使用所定義的邊界元素建立建構曲面。邊界元素可以是曲線或邊，必須定義一個閉合區域 (A)。也可指定是否使用任意的相鄰面 (B) 來控制新限定曲面 (C) 的相切。



- 曲線/邊的集合必須形成一個閉迴路。
- 可以使用相鄰面控制新的有界曲面上的切線。
- 準備要使用的邊/曲線時可能需要使用衍生曲線和分割曲線指令。
- 可以使用關鍵點曲線指令生成邊界曲線。

連接面



注釋

有關更多詳細資訊，請參閱說明主旨「**連接面**」指令和「**連接面選項**」對話方塊。

「**連接面**」是一個曲面建立指令，用於生成複雜但可編輯性較高的曲面。與舉昇和掃掠類似，連接面也使用橫斷面和引導曲線，由這些父曲線驅動所生成曲面的行為。可採用一些技術進一步編輯連接面。

- 新的截面和/或引導曲線可以結合，從而增強對連接面拓撲的控制。
- 新增截面和/或引導曲線時，可以通過稱為「編輯點資料管理」的概念增加或減少編輯點的數量。
- 可以移動連接點編輯點以進行曲面操作；「形狀編輯」和「本地編輯」均可用。

建立連接面的第一步是選取橫斷面。「橫斷面步驟」將自動啟動。至少需要兩個橫斷面。

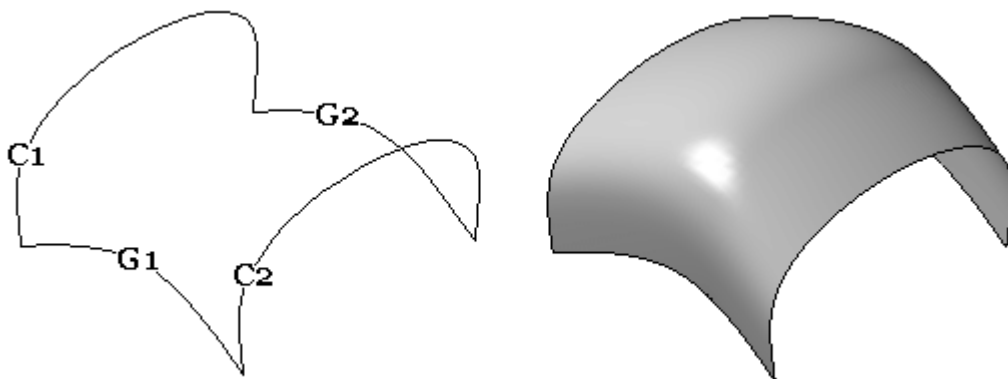


接下來，可以根據需要選取引導曲線。點擊「引導曲線步驟」並選取引導曲線。

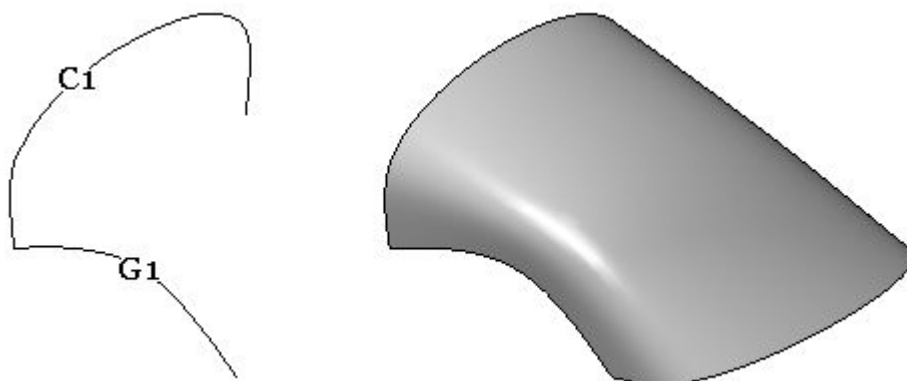


點擊「預覽」，然後點擊「完成」。

下例顯示使用兩個橫斷面（C1、C2）和兩條引導曲線（G1、G2）生成的連接面。



連接面也可以由單個橫斷面和單一引導曲線組成。下例顯示使用上例中的橫斷面 (C1) 和引導曲線 (G1) 生成的連接面。



這時，編輯任何橫斷面或引導曲線都會修改連接面的形狀。如果需要增加曲面形狀控制，「連接面」指令還提供了一個插入附加草圖的步驟。

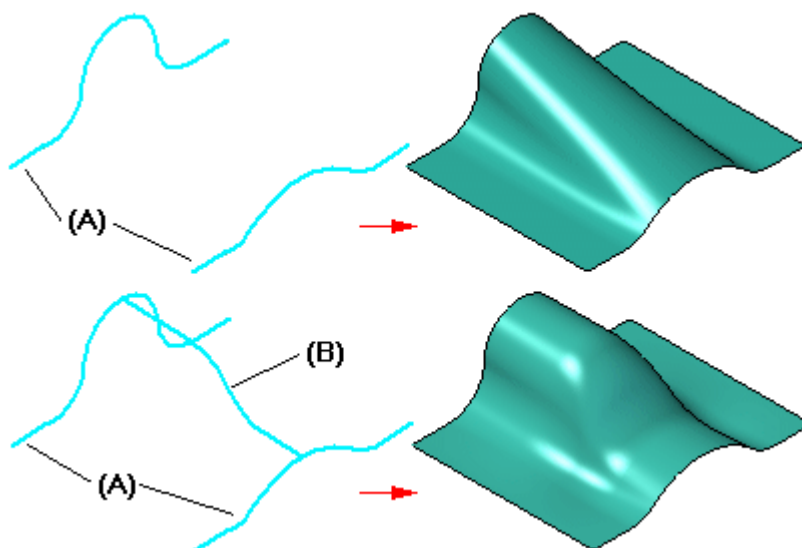


BlueSurf 指令

使用現有草圖或零件邊建構表面。可以使用 BlueSurf 指令來建構可提供許多選項的複雜曲面。

輸入要求

這些草圖或邊可僅代表橫斷面 (A)，也可代表橫斷面 (A) 和導向曲線 (B)。必須至少定義兩個橫斷面或定義一個橫斷面和一個導向曲線。

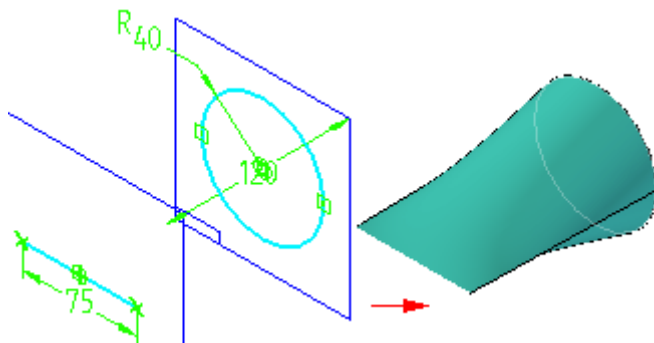


草圖或零件邊可以是開放的或封閉的。

混合開放元素和封閉元素

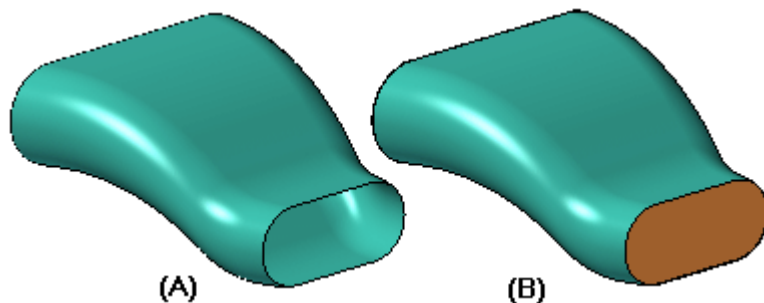
在建構 bluesurf 特徵時，可以在單一特徵中同時使用開放和封閉元素。例如，可以建構將直線和封閉元素（例如矩形或圓）作為橫斷面使用的 bluesurf 特徵。在某些情況

下，必須分割元素或定義頂點對應參數以建構所需的表面。例如，要使用直線和圓來建構 BlueSurf 特徵，則必須將圓分割為兩段圓弧。可以使用「分割」指令將圓分割為兩段連接的圓弧。



閉合端

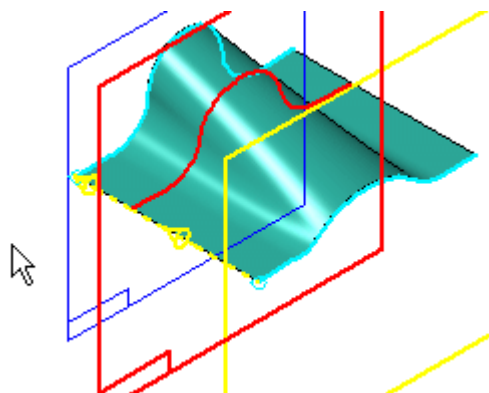
當使用封閉橫斷面建立 BlueSurf 特徵時，可以使用「BlueSurf 選項」對話方塊上的「端封蓋」選項來指定特徵端保持為開放 (A) 或封閉 (B)。當設定「封閉端」選項時，將建立一個實體。



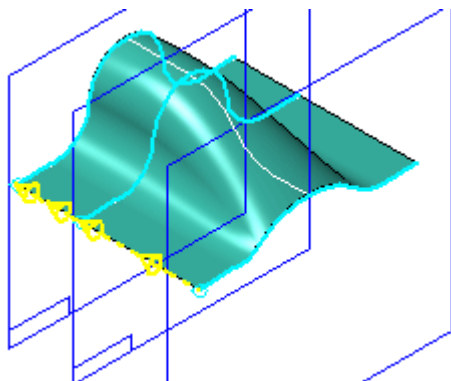
插入草圖

可以使用指令條上的「插入草圖步驟」將新草圖新增到 BlueSurf 特徵中。通過使定義的參考平面與 BlueSurf 特徵相交來建立新草圖的幾何圖形。不必自己建立草圖幾何圖形。當插入草圖時，新幾何圖形建立為 B 樣條曲線。如果希望新幾何圖形包含直線、圓弧或圓，則必須在 BlueSurf 指令之外手動建立新草圖。

當點擊指令條上的「插入草圖」按鈕時，平面建立選項會新增到指令條，以便可以定義新參考平面的位置。例如，可以使用「平行平面」選項來定義一個偏移參考平面，在其上對生成的表面施加額外控制。



然後可以編輯草圖以變更表面形狀。



當使用「插入草圖」選項將某橫斷面或引導曲線新增到現有 BlueSurf 特徵時，新草圖將連接到該橫斷面或導向曲線。可以使用「BlueSurf 選項」對話方塊來指定「穿透點」或 BlueDot 用於將新草圖連接到該表面。

注釋

藍點隻在順序建模環境中可用

穿透點

當設定「使用穿透點」選項時，連接關係用於將插入的草圖連接至該橫斷面或與其相交的引導曲線。當設定「使用 BlueDot」選項時，BlueDot 元素用於將插入的草圖連接至該橫斷面或與其相交的引導曲線。您指定的選項還將影響到今後如何編輯特徵。

當使用「使用穿透點」選項連接新草圖時，可以修改與新草圖相交的橫斷面或引導曲線，插入草圖的 B 樣條也將更新。「使用穿透點」選項最適用於必須與工程資料或被動尺寸標準一致的模型，如渦輪葉片、風扇罩，等等。「使用穿透點」選項保持模型的現有父/子歷程。

BlueDot

如果在順序環境中使用藍面並借助「使用藍點」選項插入草圖，那麼還可以通過選取工具和「藍點編輯」指令條編輯「藍點」的位置來修改藍面。當移動 BlueDot 時，由 BlueDot 控制的草圖部分將會更新，BlueSurf 的相同部分也會更新。

「使用藍點」選項最適用於受感覺要求驅使的順序模型，如消費者電子產品、瓶子和容器設計，等等。當使用 BlueDot 連接插入的草圖時，移動 BlueDot 也可以變更與其相連的草圖的參考平面位置。

理由是 BlueDot 允許您覆寫模型的現有父/子歷程。例如，如果使用偏移值為 25 公釐的平行參考平面插入草圖，則編輯 BlueDot 的位置還可以變更該參考平面的偏移值。

當探究表面感覺上的可能性時，最好採用此操作，但當使用設計好的表面時，這將會產生負作用。在某些情況下，使用 BlueDot 還可以導致模型更新時間變長，因為移動 BlueDot 以重新計算可能比連接關係對模型要求更高。

注釋

當設定「BlueSurf 選項」對話方塊上的「使用 BlueDot」選項時，現有約束會阻止建立 BlueDot，而建立穿透點。

有關插入草圖的過程，請參閱[將草圖插入藍面](#)。

手動建立新草圖（順序建模）

另外，還可以使用「草圖」指令建立 BlueSurf 特徵的新草圖，或使用「撕下草圖」指令複製現有草圖。然後可以編輯 BlueSurf 特徵，將新草圖作為橫斷面或引導曲線新增。

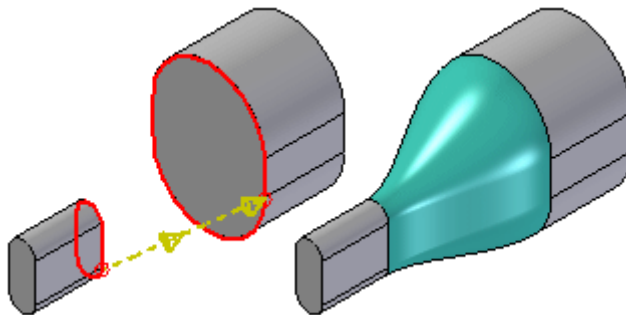
例如，當您新增新的橫斷面時，系統將它們新增到現有橫斷面的後面，而不考慮它們相對於現有橫斷面的實際方向。可以使用「BlueSurf 選項」對話方塊的「進階」標籤上的「重新排序」選項對橫斷面順序進行定義。

橫斷面或引導曲線連通性

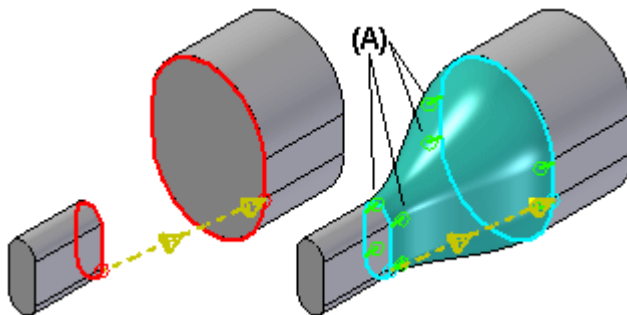
如果使用引導曲線建構 BlueSurf 特徵，則引導曲線與每個橫斷面相交並連續相切（該曲線不能有任何尖角）。為確保該引導曲線與橫斷面相交，應在每個相交點處新增連接關係或 BlueDot。

端點條件控制

可以使用「BlueSurf 選項」對話方塊上的「相切控制」選項來定義要套用於所生成表面的結束條件選項。例如，可以指定該表面與相鄰表面相切。



許多結束條件選項允許您使用圖形圖柄 (A) 或通過修改變數表中的變數來對表面進行動態調整。對於具有若干圖形圖柄的表面或單個橫斷面具有幾個變數，您可以對所有控制該橫斷面的變數建立主變數，然後使用公式同時驅動該橫斷面的所有變數。



BlueSurf 特徵和舉昇型特徵

在許多方面，BlueSurf 特徵的建構和行為與舉昇型特徵相似，如舉昇表面或舉昇長出。例如，可以重新排序橫斷面、定義頂點對應規則、定義 BlueSurf 特徵和舉昇特徵的結束截面狀態。

藍面選項對話方塊

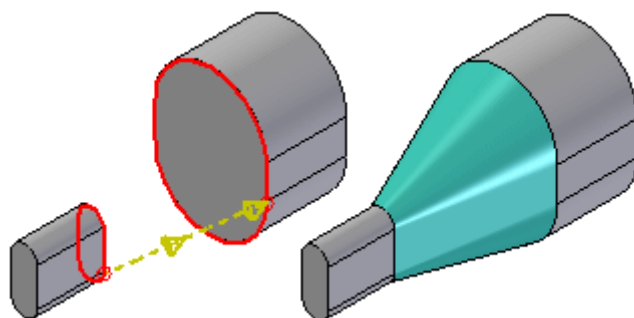
標準標籤選項

相切控制

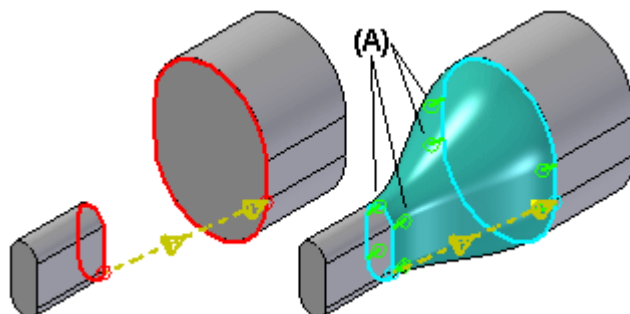
指定要用來控制特徵末端形狀的選項。例如，在建立必須與相鄰表面平滑過渡的 BlueSurf 特徵時，可設定「垂直於截面」來保證已有表面之間的平滑過渡。

根據為橫斷面或引導曲線所選取的幾何結構，以下選項可用：

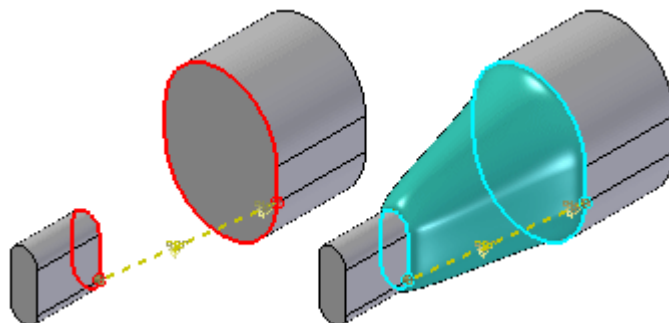
- 自然 - 末端截面處無約束條件。此為預設端部條件，且對任何橫斷面類型都有效。



- 垂直於截面 - 平坦的末端橫斷面支援垂直於橫斷面末端的狀態。可使用變數表或通過修改影像視窗中的向量手柄來控制向量的長度。在此例中，生成的表面圖示說明瞭可用於修改表面的圖形手柄 (A)。

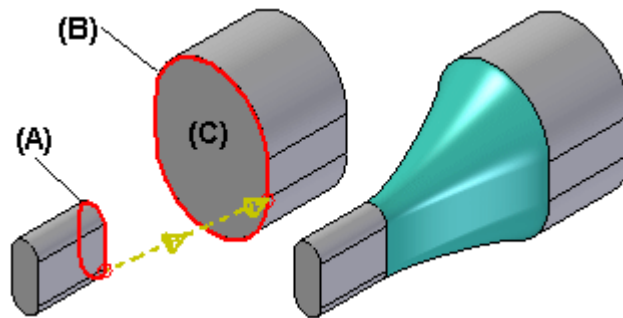


- 平行於截面 - 平坦的末端橫斷面支援平行於截面末端的條件。可使用變數表或通過修改影像視窗中的向量手柄來控制向量的長度。要檢視此設定的效果，請對下面的平行於截面的圖例和垂直於截面的例子進行比較。

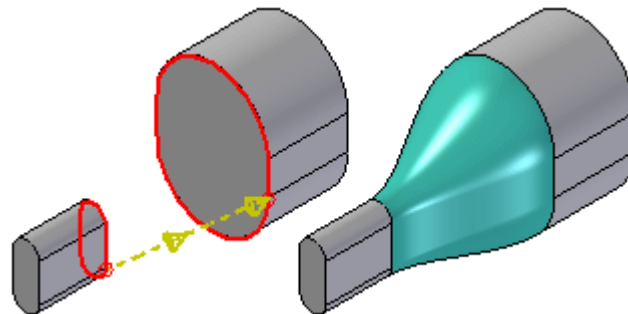


- 內部相切 - 使用零件邊和建構表面定義的末端橫斷面支援內部相切條件。「內部相切」強製錶面與內部面相切。例如，在下面的表面中對橫斷面 (A) 套用

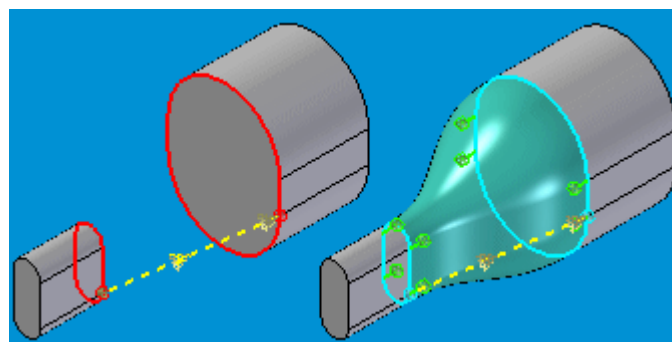
了「連續相切」選項，對橫斷面 (B) 套用了「內部相切」選項。生成的表面被建構為與平面 (C) 相切。



- 相切連續-使用零件邊和建構曲線定義的末端橫斷面支援相切條件。表面的切矢由相鄰表面確定。可使用變數表或通過修改影像視窗中的向量手柄來控制向量的長度。



- 曲率連續 - 使用零件邊和建構表面定義的末端橫斷面支援曲率連續條件。表面的切矢由相鄰表面確定。可使用變數表或通過修改影像視窗中的向量手柄來控制向量的長度。



有關更多顯示如何控制 BlueSurf 和舉昇特徵的末端表面形狀的資訊和說明，請參見建構舉昇特徵 建構舉昇特徵「說明」主旨中的「端部條件」一節。

起始截面

指定要用於第一個橫斷面的相切控制選項。

結束截面

指定要用於最後一個橫斷面的相切控制選項。

邊引導 1

指定要用於第一條引導曲線的相切控制選項。根據您為引導曲線所選取的元素的類型，該選項可用於定義引導曲線相切條件。例如，如果您希望能夠相對鄰接表面控制 BlueSurf 特徵的相切度，請將該表面上的一條邊用作導向曲線，而不要使用草圖來建構鄰接表面。

邊引導 2

指定要用於最後一條引導曲線的相切控制選項。可用於定義引導曲線相切條件的選項取決於您為引導曲線所選取的元素的類型。例如，如果您希望能夠相對鄰接表面控制 BlueSurf 特徵的相切度，請將該表面上的一條邊用作導向曲線，而不要使用草圖來建構鄰接表面。

末端封蓋

指定想要的末端封蓋選項。僅當橫斷面輪廓為閉合時，此選項才可用。

開放端

指定不向特徵新增平面末端封蓋。

閉合端

指定向特徵新增平面末端封蓋以建立封閉體積。

延伸類型

控制特徵是否在其自身上閉合。

開放

指定起始在第一個斷面圖而結束以最近的一個斷面圖。特徵找不到在其自身上閉合。

閉合

指定曲面 將在其自身上閉合。如果設定了此選項，第一個斷面圖也將用作最近的一個斷面圖。

曲線連接性

指定橫斷面與引導曲線如何相連。這些選項僅套用於使用指令條上的「插入草圖」按鈕新增的新草圖。

使用穿透點

指定連結關係用於在橫斷面與引導曲線的相交處將兩者相連接。連接關係的位置是使用「聰繪草圖」對話方塊上的「穿透點」選項計算的。「使用穿透點」選項通常用在建構設計的表面（如風扇或渦輪葉片）時，在這種情況下必須保持工程資料或被動尺寸標準。

使用 BlueDot

指定 BlueDot 用於在橫斷面與引導曲線的相交處將兩者相連接。在使用 BlueDot 連接橫斷面和引導曲線時，可將 BlueDot 作為手柄來動態修改橫斷面和引導曲線的形狀。「使用 BlueDot」選項通常用在建構美觀表面（如客戶電子產品的表面）時，在這些情況下需要更自由的表面設計方法。

注釋

「使用藍點」選項僅在順序建模環境中可用。「藍點」功能在同步環境中不可用。

插入草圖

允許為插入的草圖定義公差值。所指定的公差值用於控制所建立的曲線的複雜度。

公差

指定要使用的公差值。

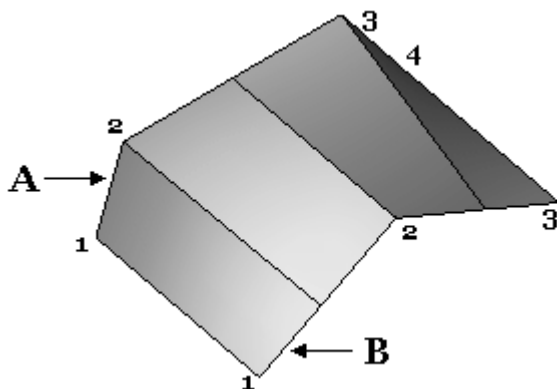
進階標籤選項

頂點對應

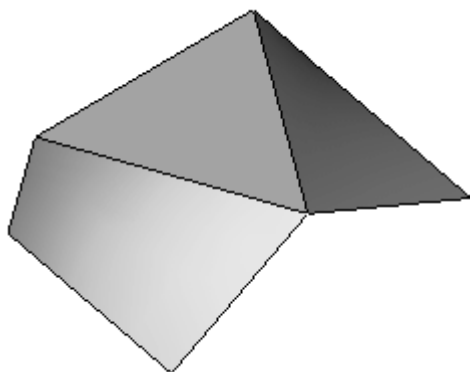
頂點對應技術可幫助在截面頂點之間建立流；可將一個橫斷面上的頂點或點對應到另一個橫斷面上的頂點或點。頂點對應對於控制或消除表面中的扭曲和不連續很有用。如果截面的頂點數不一致，則對每個截面使用間距相等的頂點。

可以在建立藍面時新增頂點對應，也可以通過編輯現有藍面進行新增。

請注意，在下面的第一個圖中，截面 (A) 有四個頂點，而截面 (B) 有三個頂點。「藍面」指令自動在每個截面上插入間距相等的頂點。請注意，此時曲面流線並不光滑。



頂點對應的結果。



對應集

列出所定義的已對應頂點集。您可以新增頂點對應集，以建立平滑的曲面流；要新增一組新的對應頂點，請點擊「新增」按鈕，然後點擊每條橫斷面曲線上的一個點。

新增

允許新增已對應頂點集。

刪除

允許刪除已有的已對應頂點集。

重新排序

允許將無序定義的橫斷面重新排序。當通過新增新橫斷面修改已有特徵時，此選項很有用。不能將重排序功能用於建立自相交的特徵。

要重排序橫斷面，請在清單中選取橫斷面，然後點擊「向上」或「向下」按鈕在清單中移動橫斷面條目。

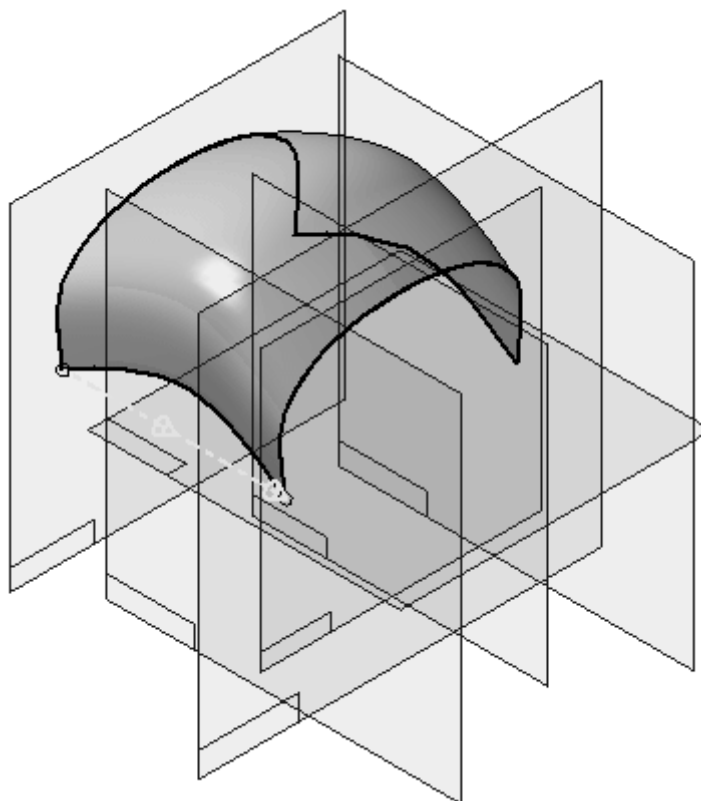
將草圖插入藍面

注釋

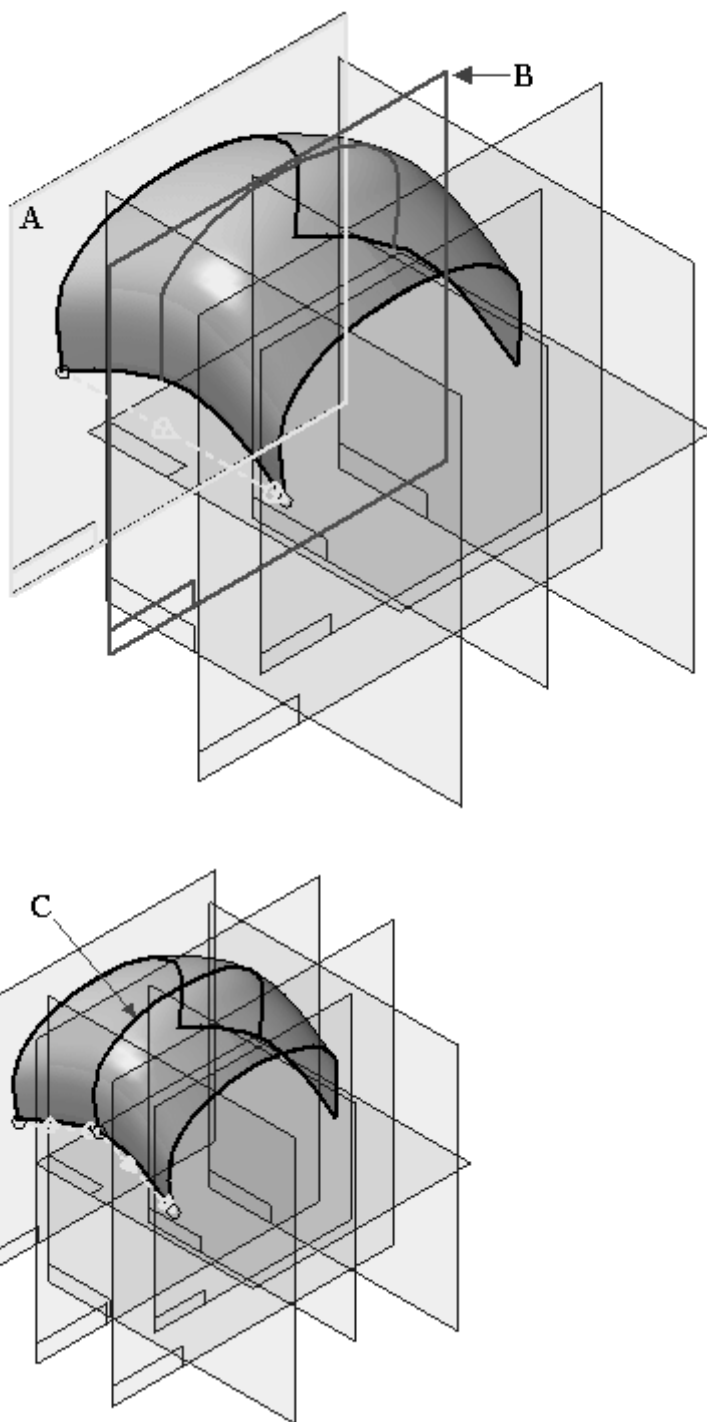
在下面的範例中，使用「使用藍點」選項進行曲線連接。

插入一個草圖。

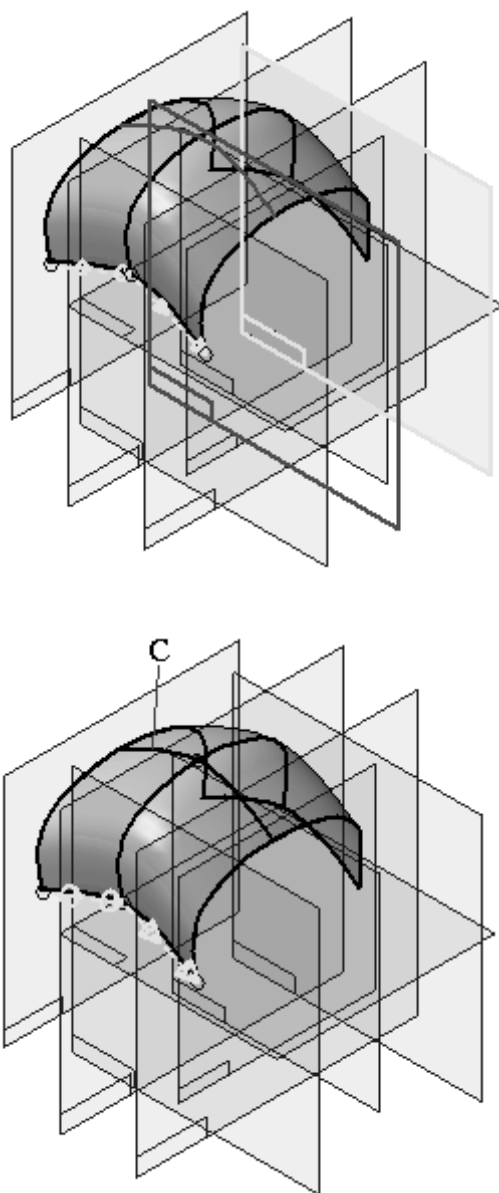
步驟 1: 在「藍面」指令條上點擊「插入草圖步驟」。必須選取要在其中插入草圖的平面。所有平面建立方法均可用。



在下面的範例中，選取了「平行平面」選項。選取了參照平面 (A) 作為要與之平行的平面。可以將參照平面 (B) 動態拖曳到要插入草圖的位置。此外，還可以鍵入距離。點擊要插入草圖 (C) 的位置。



步驟 2: 沿引導曲線的方向插入草圖 (C) 並觀察結果。再次使用平行曲面。



步驟 3: 此時關閉參照平面並觀察結果。



插入引導曲線方向的草圖時，它穿過了另一個草圖。「藍面」指令自動在曲線相交處插入藍點。如果橫斷面方向有多個草圖，沿引導曲線方向插入的草圖將與藍點連接。

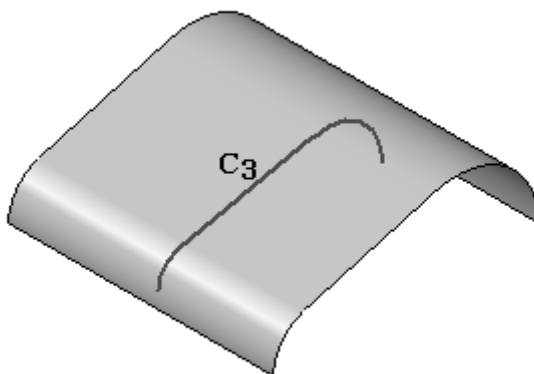
將橫斷面新增到藍面中（順序建模）

藍面特徵不會看到在建立藍面之後建立的任何橫斷面草圖。當您編輯在順序建模環境中建立的藍面時，它只辨識在其建立之前建立的草圖。

如何新增新橫斷面。

步驟 1: 下面的藍面特徵是使用兩個橫斷面（C1、C2）建立的。

首先，新增一個在藍面特徵之前建立的橫斷面 (C3)。



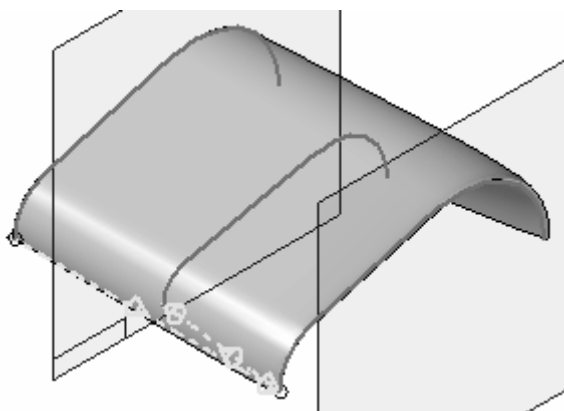
步驟 2: 點擊「選取」工具，然後選取「藍面」特徵。在帶狀工具列上點擊「編輯定義」。



步驟 3: 在「藍面」指令條上點擊「橫斷面步驟」。

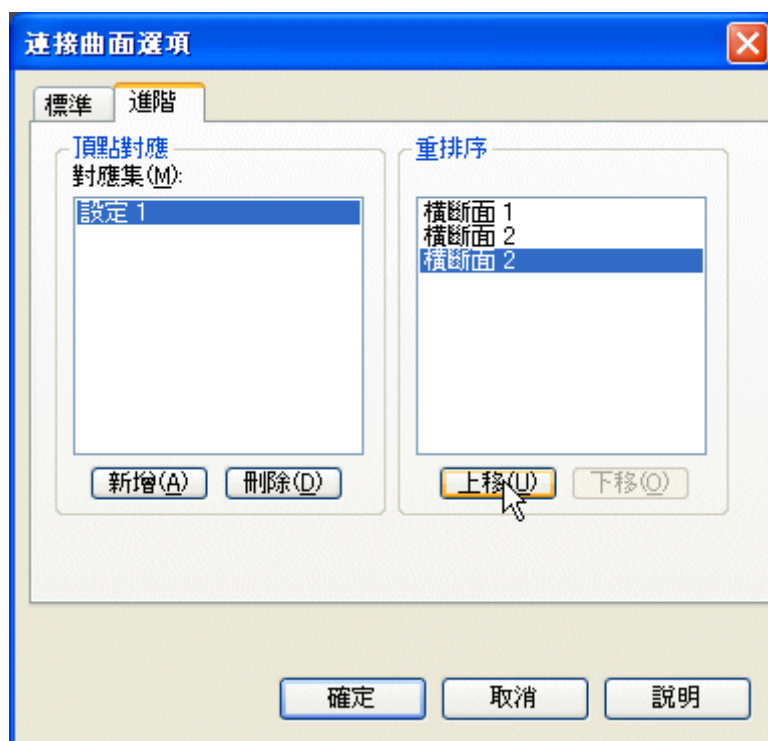


步驟 4: 識別新的橫斷面 (C3)。注意，橫截面 C3 在順序上排最後一個，可通過它反轉藍面特徵的方向。下面的橫斷面順序為 C1、C2，然後是 C3。您可以對橫斷面進行重排序，將 C3 定義在 C1 和 C2 之間。

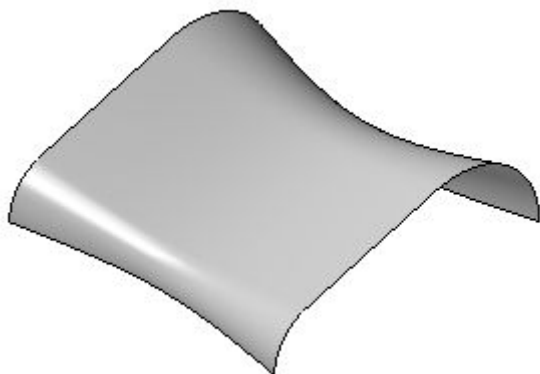


步驟 5: 在「藍面」指令條上點擊「選項」按鈕。點擊進階標籤。

橫斷面 C3 顯示為「截面 3」。要將 C3 重新排列在 C1 和 C2 之間，請點擊「截面 3」，然後點擊「上移」。點擊「確定」套用重排序。

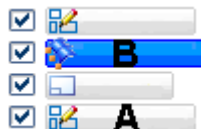


下面顯示了使用順序為 C1、C2 和 C3 的橫斷面的結果。

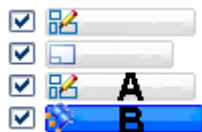


新增在藍面特徵之後建立的橫斷面

如果在藍面特徵 (B) 之後建立橫斷面 (A)，則必須在特徵樹中將其上移，藍面特徵才能辨識該橫斷面。



要在特徵樹中將橫斷面向上移動，請點擊「選取」工具。在導航者中，點擊並按住藍面，然後將其拖曳到最新草圖的下面，如圖所示。

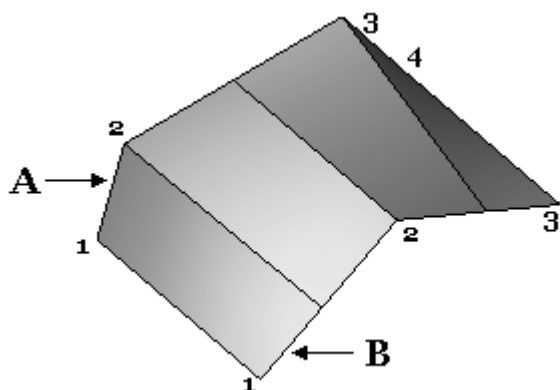


此時藍面特徵便可以識別該草圖了。

頂點對應

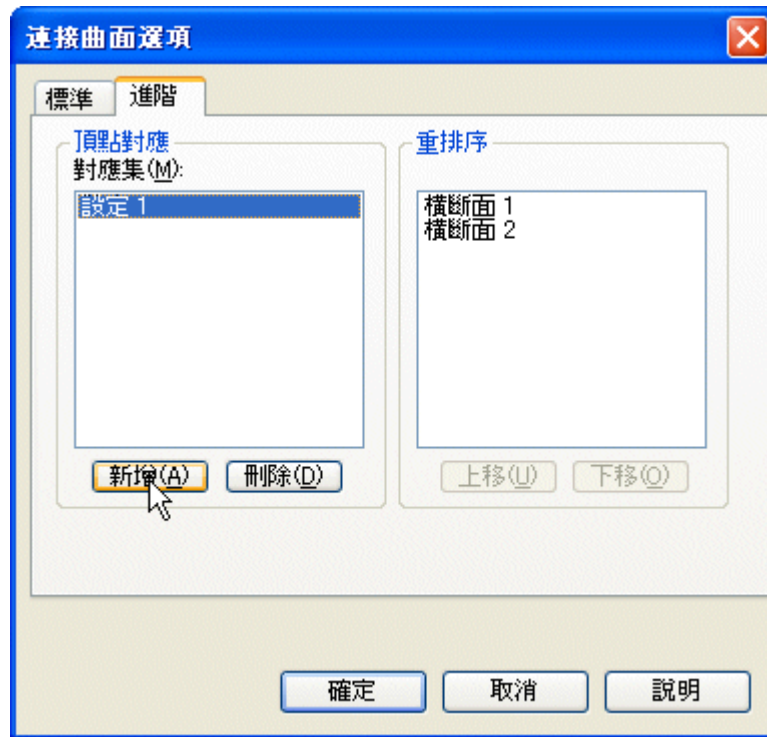
頂點對應是幫助在截面頂點之間建立流線的技術。如果截面的頂點數不一致，則對每個截面使用間距相等的頂點。

請注意，在下圖中，截面 (A) 有四個頂點，而截面 (B) 有三個頂點。「連接面」指令自動在每個截面上插入間距相等的頂點。請注意，此時曲面流線並不光滑。

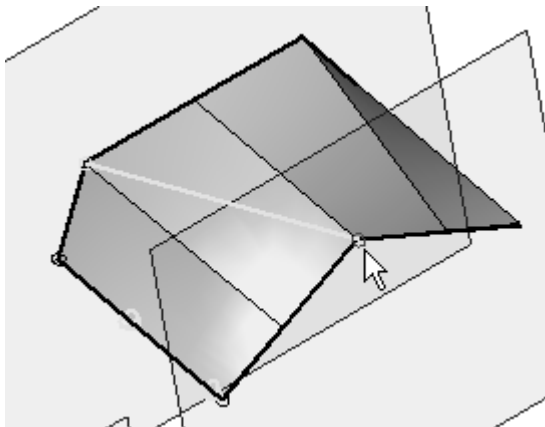


您可以新增頂點對應集以建立光滑的曲面流線。可以在建立連接面時新增頂點對應，也可以通過編輯現有連接面進行新增。

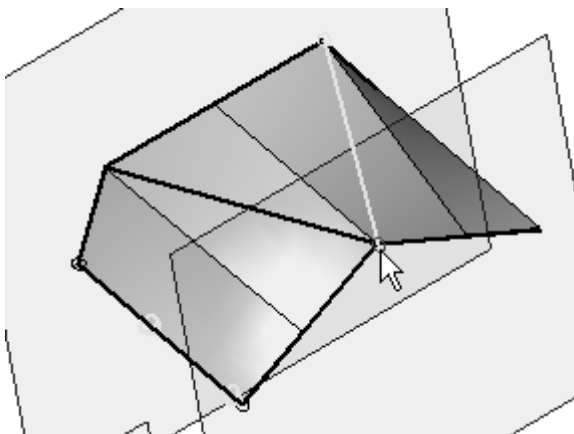
在「連接面」指令條上點擊「選項」按鈕。在「連接面選項」對話方塊中，點擊進階標籤。



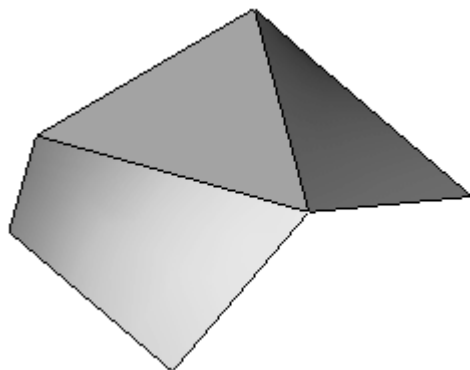
點擊「新增」，然後選取要相互對應的兩個頂點，如圖所示。



再次點擊「新增」，然後選取下面要相互對應的兩個頂點，如圖所示。



在對話方塊中點擊「確定」，然後點擊「完成」。結果如下所示。



藍面指令條

主要步驟

橫斷面步驟

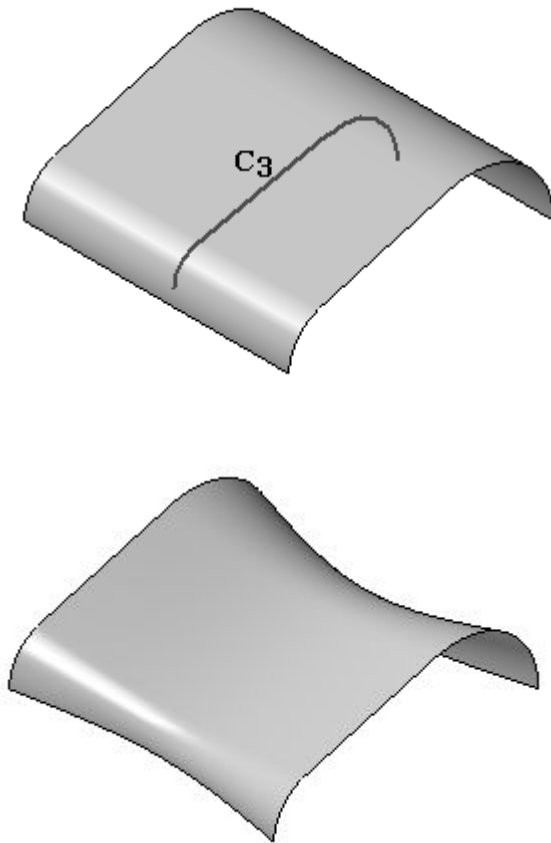
定義使特徵與之保持一致的橫斷面。可使用從草圖建立的橫斷面和從零件邊建立的橫斷面的任意組合來為藍面特徵定義任意數目的橫斷面。

引導曲線步驟

定義特徵要跟隨的引導曲線。引導曲線必須與橫斷面接觸方為有效。

插入草圖步驟

允許將草圖作為新橫斷面或引導曲線插入。在已有的橫斷面或引導曲線之間插入草圖，可增加您對生成表面的局部控制能力。點擊「插入草圖」按鈕時，將顯示「定義平面」選項，這樣便可動態定義新的參考平面。當點擊以定義新參考平面的位置時，Solid Edge 將建立參考平面和目前表面相交的草圖。根據您在「[藍面選項](#)」對話方塊上設定的選項，插入的草圖是作為 B 樣條曲線建立的，並使用藍點（僅限於順序環境）或連接關係與已有的橫斷面或引導曲線相連。



預覽/完成/取消

此按鈕的功能會隨著特徵建構的過程而發生變化。根據其他步驟中提供的輸入，「預覽」按鈕顯示已建構特徵的外觀。使用「完成」按鈕可建構特徵。預覽或完成特徵後，可以通過在指令條上重新選取適當的步驟來對其進行編輯。「取消」按鈕將廢棄所有輸入並離開指令。

橫斷面步驟選項

選取

設定用於定義橫斷面的邊選取方法。可以使用各種選取方法的任意組合來選取一組邊。按住 CTRL 鍵或 SHIFT 鍵可取消選取邊。

- 草圖/鏈 - 允許您選取草圖或連續的相切邊鏈。
- 單個 - 允許您選取單個邊或草圖元素。
- 面 - 允許通過選取面來選取該面的所有邊。
- 迴路 - 允許通過選取面然後選取一個迴路來選取一個面的個別迴路的所有邊。

取消選取 (x)

清除所有所選邊及邊選取標準。

接受 (選取標記)

接受邊選取標準並選取所有符合標準的邊。還可以通過點擊滑鼠右鍵或按下 ENTER 鍵來接受選取。

引導曲線步驟選項

選取

設定用於定義橫斷面的邊選取方法。可以使用各種選取方法的任意組合來選取一組邊。按住 CTRL 鍵或 SHIFT 鍵可取消選取邊。

- 鏈 - 允許您選取草圖或連續的相切邊鏈。
- 單個 - 允許您選取單個邊或草圖元素。
- 面 - 允許通過選取面來選取該面的所有邊。
- 迴路 - 允許通過選取面然後選取一個迴路來選取一個面的個別迴路的所有邊。

取消選取 (x)

清除所有所選邊及邊選取標準。

接受 (選取標記)

接受邊選取標準並選取所有符合標準的邊。

插入草圖步驟選項

平面選項

設定用於定義插入草圖的平面的方法。根據您所建構的模型，列出的選項中有一些可能不可用。

- 重合平面 — 指定您要定義一個與現有參考平面或零件上的平面重合的平面。設定此選項後，將對該新的參考平面套用預設的 X 軸和方向。可以使用鍵盤上的加速鍵來為新的參考平面定義不同的 X 軸和方向。
- 平行平面 — 指定您要定義一個與現有參考平面或零件上的平面平行的平面。您設定了此選項後，就可以指定平行偏置距離。設定此選項後，將對該新的參考平面套用預設的 X 軸和方向。可以使用鍵盤上的加速鍵來為新的參考平面定義不同的 X 軸和方向。
- 斜平面 — 說明您希望定義一個與零件的某個已有參考平面或平面成一定角度的平面。設定了此選項後，就可以指定您希望使用的角度值。
- 垂直平面 — 指定您要定義一個與現有參考平面或零件上的平面垂直的平面。
- 軸定向的重合平面 — 指定您要定義一個與現有參考平面或零件上的平面重合的平面。當您設定了此選項，就可以使用直線邊、平面或另一個參考平面為新的參考平面定義 X 軸和方向。
- 垂直於曲線的平面 — 指定您要定義一個與所選曲線垂直的斜面。
- 三點定平面 — 指定您要通過選取的三個關鍵點定義一個平面。
- 特徵平面 — 指定您要定義一個與定義早先特徵所用的參考平面重合的平面。可使用「特徵導航者」或在圖形視窗中選取所需的特徵。當建構基本特徵時，此選項不可用。
- 上一個平面 — 自動選取用於前一個特徵的參考平面。如果最後一個特徵為規則排列，則此選項不可用。

其他指令條選項

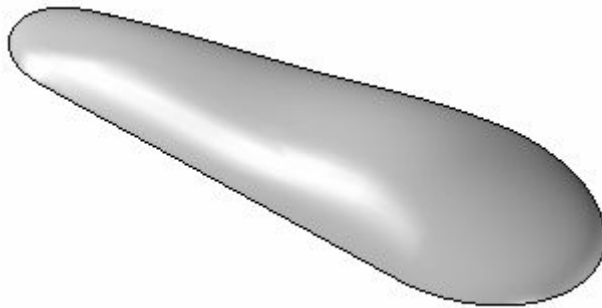
藍面選項對話方塊

顯示 [藍面選項對話方塊](#)。

名稱

顯示特徵名。特徵名是自動指定的。可以通過在指令條的框中鍵入新名稱來編輯名稱，也可通過選取特徵並使用快捷功能表中的「重新命名」指令來進行操作。

活動：使用解析曲面建立連接面



概述

在本活動中，學習建立連接面特徵。您將使用提供的草圖來建立連接面曲面。

目標

完成本活動後，您將能夠建立連接面特徵。

轉至附錄 G 可瞭解本活動。

活動：建立和編輯藍面



概述

在本活動中，您將學習建立和編輯藍面。您將使用提供的草圖來建立藍面。

目標

完成本活動後，您將能夠：

- 建立藍面。
- 插入草圖。
- 編輯藍點。
- 動態編輯曲線。

轉至附錄 H 可瞭解本活動。

課程回顧

回答以下問題：

1. 何時必須連接橫斷面和引導曲線？
2. 指定編輯橫斷面或引導曲線的兩種方法。
3. 如何將更多橫斷面新增到連接面？
4. 如何將更多引導曲線新增到連接面？
5. 刪除連接面時，其中插入的草圖會怎樣？
6. 如何獲得連接面中插入的草圖上的連接點？
7. 如何關閉連接點的顯示？

答案

答案

1. 橫斷面和引導曲線必須在何時相交？
連接面要求橫斷面和引導曲線之間存在連接。
2. 如何將更多橫斷面新增到連接面？
使用「連接面」指令條上的「新增橫斷面」步驟。
3. 如何將更多引導曲線新增到連接面？
使用「連接面」指令條上的「新增引導曲線」步驟。
4. 刪除連接面時，其中插入的草圖會怎樣？
它們將作為草圖保留在零件歷程記錄中。
5. 如何獲得連接面中插入的草圖上的連接點？
選取「連接面選項」對話方塊的「標準」標籤上的「使用連接點」選項。
6. 如何關閉連接點的顯示？
右鍵點擊視圖，然後選取「全部隱藏」→「連接點」。

課程小結

通過曲線定義控制曲面。通過編輯基本曲線變更曲面形狀。通過使用「動態編輯」或編輯曲線草圖或輪廓來編輯曲線。

長出曲面和旋轉曲面的建立方法與實體長出和旋轉長出指令類似。這些曲面對於更複雜曲面的開發十分有用。

連接面產生的結果與掃描曲面或舉昇曲面的結果相同。但連接面可實現更強的控制和編輯能力。您可以新增橫斷面和引導曲線。可以控制第一個和最後一個橫斷面的相

切。可以使用連接點或穿透點連接插入的橫斷面和引導。編輯連接點可在連接點移動時實現即時曲面形狀更新。

有界曲面用於填充模型中的餘隙。可通過選取形成閉迴路的邊（曲線）建立有界曲面。您可以選取使生成的曲面與相鄰曲面相切。

第 6 章 曲面操作工具

目標

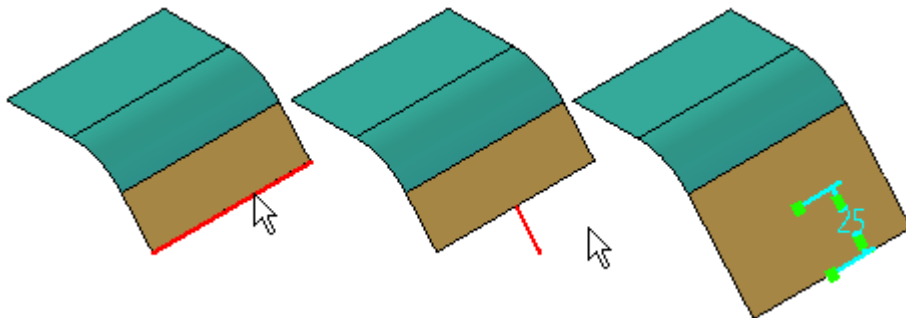
完成本課程後，您將能夠使用以下曲面操作指令：

- 延伸曲面
- 偏置曲面
- 複製曲面
- 修剪曲面
- 刪除面
- 縫合曲面
- 倒圓
- 取代面
- 模型分模
- 分模面
- 拆分面

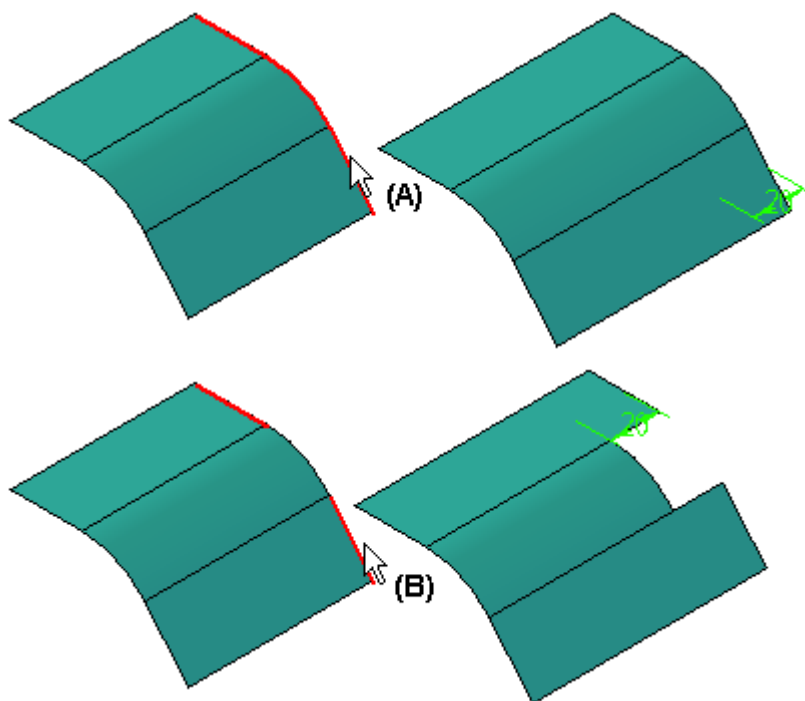


「延伸曲面」指令

沿所選的一個或多個邊延伸面。



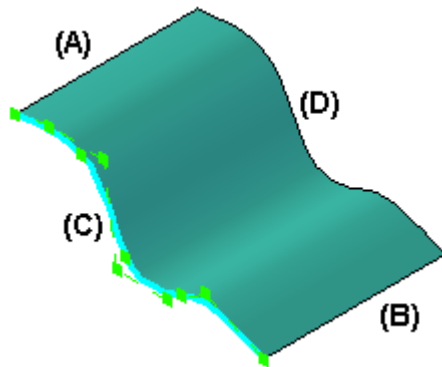
所選的邊可以形成一個連續的鏈 (A)，或者可以被插斷 (B)。



延伸選項是否可用取決於曲面是一個解析曲面還是非解析曲面。解析曲面的範例包含平面、部分圓柱體、錐面、球面和圓環面。當掃掠或拉伸 B 樣條曲線，或者當利用 B 樣條曲線建構舉昇、掃掠或藍面特徵時，建立非解析曲面。

當延伸非解析曲面時，可以將延伸指定為「自然」延伸、「直線」延伸或是沿某些類型的邊「反射」延伸。例如，當延伸用 B 樣條曲線建構的拉伸曲面時，可以為與輸入 B 樣條曲線 (A、B) 平行的兩個邊指定「自然」、「直線」或「反射」延伸選項。

對於垂直於輸入 B 樣條曲線 (C、D) 的兩個邊，只有「自然延伸」選項在數學上是成立的。在此範例中，自然延伸是線性的。



「延伸曲面」指令條主旨中還演示了其他範例。

「延伸曲面」指令條

主要步驟

選取邊步驟

定義要延伸的曲面的邊。可以選取一個或多個邊。

延伸步驟

定義要將曲面延伸的距離。可以使用遊標或輸入值來動態定義此距離。

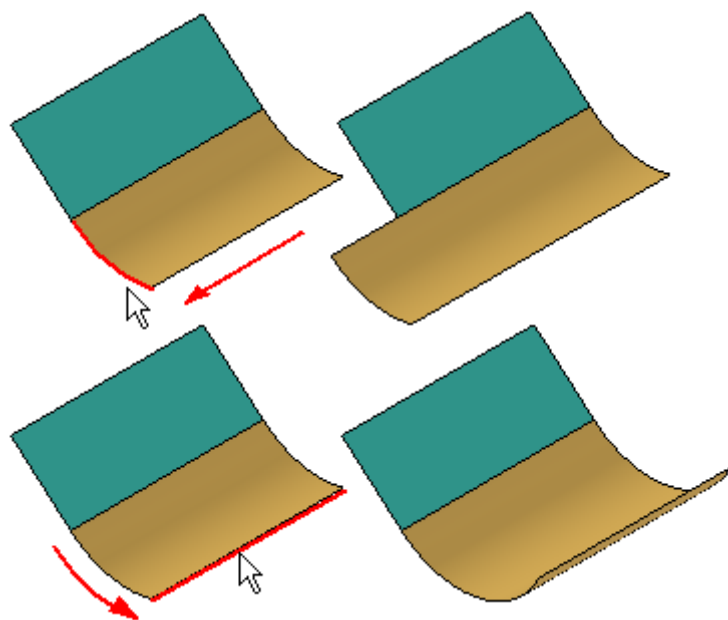
完成/取消

此按鈕的功能會隨著特徵建構的過程而發生變化。「完成」按鈕通過使用其他步驟中提供的輸入來建構特徵。一旦建構了特徵，就可通過重新選取指令條上的適當步驟來編輯它。「取消」按鈕將放棄任何輸入並離開指令。

選取邊選項

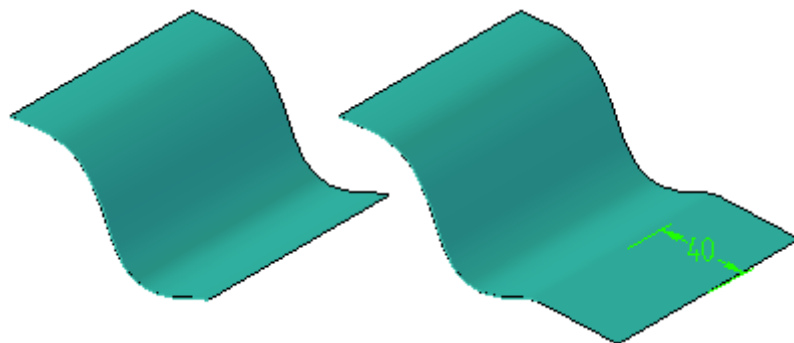
自然延伸

指定延伸曲面將保持輸入面的自然曲率。例如，如果輸入曲面相對於所選的邊是線性的，則延伸將是線性的。如果輸入曲面相對於所選的邊是徑向的，則延伸將是徑向的。如果輸入曲面相對於所選的邊是根據 B 樣條曲線的，則延伸特徵與現有曲面的曲率半徑相切並相符合。



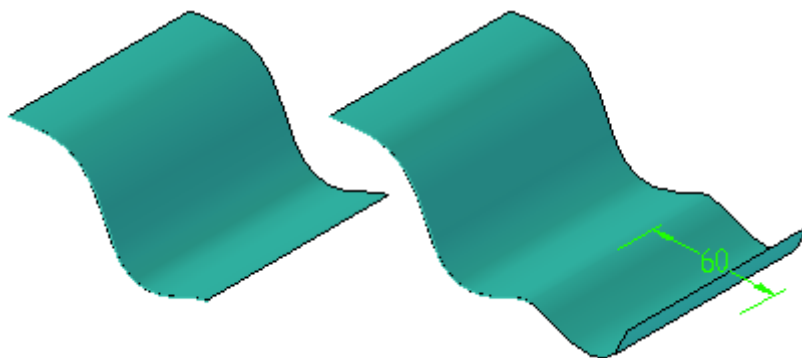
直線延伸

指定曲面的延伸部分將為直線並相切於輸入面。此選項對於解析曲面不可用。



反射延伸

指定曲面的延伸部分將為輸入面的反射。此選項對於解析曲面不可用。



選取

設定選取欲延伸邊的方法。

- 邊 - 允許您選取輸入曲面上的邊。

- 鏈 - 允許您通過選取鏈中的一個邊來選取一組邊。要選取邊鏈，則邊必須相切。

取消選取 (x)

清除選取。

接受 (對勾)

接受選取。

延伸步驟選項

距離

設定要將曲面延伸的距離。

其他指令條選項

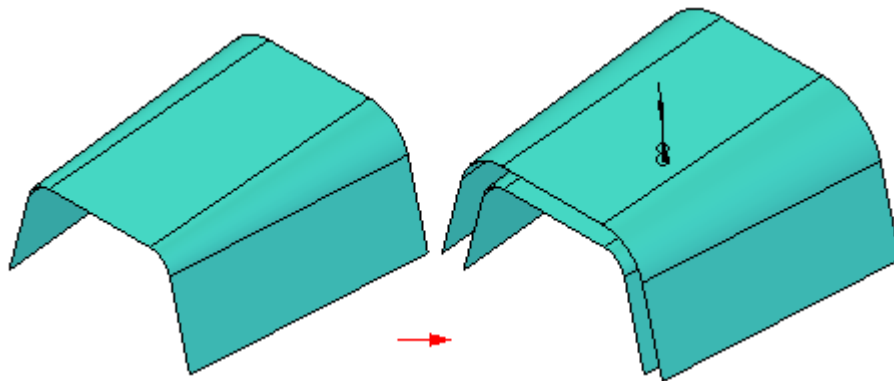
名稱

顯示特徵名。特徵名是自動指定的。可通過在指令條的框中鍵入新名稱來編輯名稱，也可通過選取特徵並使用快捷功能表中的「重新命名」指令來進行操作。

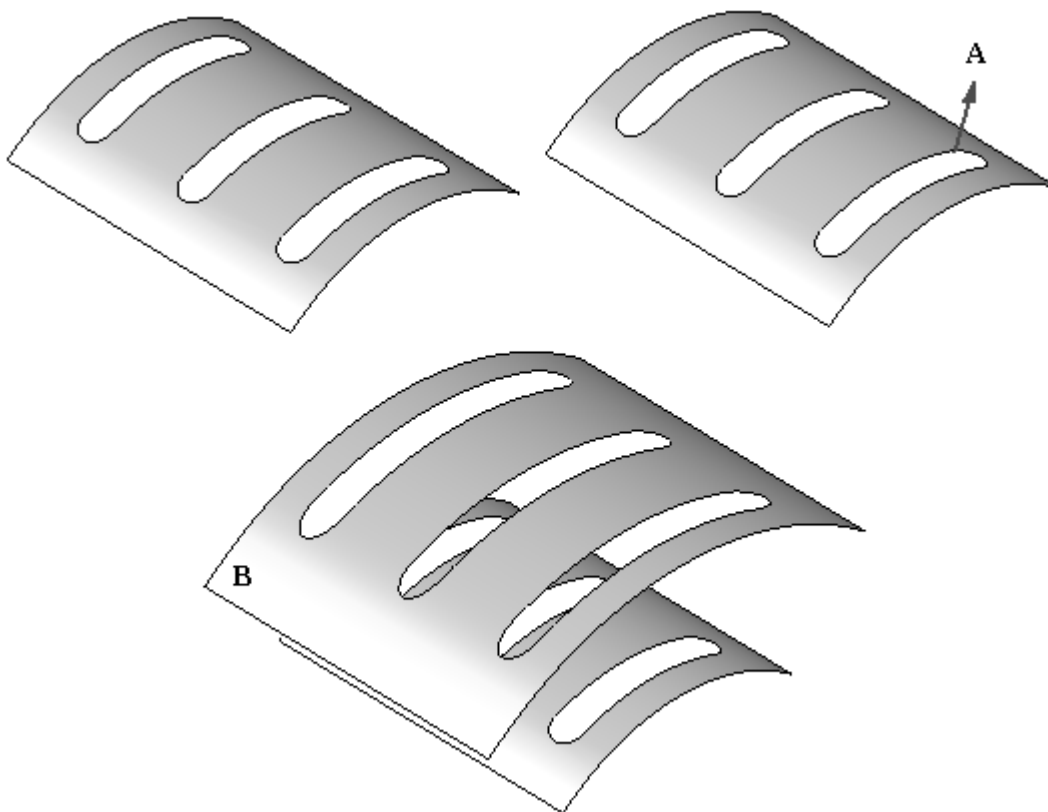


偏移表面指令

通過偏移一個模型面、參考平面或其他建構表面來建立建構表面。新表面從原來的表面偏移指定的距離，並與原來表面相關聯。



如果面或曲面有邊界，可以使用「偏置曲面」的選項移除或保留偏置表面上的邊界。下圖顯示在開啓「顯示邊界」選項的情況下沿 A 方向偏置的偏置曲面 B。



偏移表面指令條

偏移表面指令條

主要步驟

選取步驟

定義應偏置的曲面以建立偏置曲面。

偏置步驟

定義偏置距離和應偏置的曲面的邊。

預覽/完成/取消

此按鈕的功能會隨著特徵建構的過程而發生變化。根據其他步驟中提供的輸入，「預覽」按鈕顯示已建構特徵的外觀。使用「完成」按鈕可建構特徵。預覽或完成特徵後，可以通過在指令條上重新選取適當的步驟來對其進行編輯。「取消」按鈕將廢棄所有輸入並離開指令。

選取步驟選項

選取

設定選取要偏置的面時所採用的方法。可以使用選取方法的任意組合來選取一組面。按住 Ctrl 鍵來一次選取多個面。按住 Shift 鍵以取消選取面。

- 體 - 允許選取整個主體（如曲面主體）。
- 單個 — 允許選取單個面或參考平面，或通過選取角來選取與該角相鄰的所有面。
- 鏈 - 允許選取連續的相切邊鏈。
- 特徵 - 允許選取特徵，特別是已縫合的曲面。

取消選取 (x)

清除選取。

接受（對勾）

接受選取。

偏置步驟選項

距離

設定從基本元素至曲面的距離。若輸入距離 0，則將偏置尺寸置為零。

移除邊界

移除曲面的內部邊界。

顯示邊界

顯示曲面的內部邊界。

其他指令條選項

名稱

顯示特徵名。特徵名是自動指定的。可以通過在指令條的框中鍵入新名稱來編輯名稱，也可通過選取特徵並使用快捷功能表中的「重新命名」指令來進行操作。

使用者介面

- [偏移表面指令](#)

步驟

- 建構偏置建構曲面

「複製曲面」指令條

主要步驟

選取步驟

允許選取輸入面，用於定義想要的新建構曲面。可以選取一個或多個面。

完成/取消

此按鈕的功能會隨著特徵建構的過程而發生變化。「完成」按鈕通過使用其他步驟中提供的輸入來建構特徵。一旦建構了特徵，就可通過重新選取指令條上的適當步驟來編輯它。「取消」按鈕將放棄任何輸入並離開指令。

選取選項

移除內部邊界

移除新曲面上的內部邊界。內部邊界通常是不延伸到曲面邊緣的區域，如曲面中央的一個孔。

移除外部邊界

移除新曲面上的外部邊界。外部邊界通常是延伸到曲面邊緣的區域，如沿著曲面邊緣移除一部分曲面的剪裁。如果所選組的任何相鄰曲面縫合在一起，則無法移除外部邊界。

選取

設定選取欲複製曲面的方法。

- 體 - 允許選取整個主體（如曲面主體）。
- 單個 - 允許選取單個面。
- 鏈 - 允許選取連續的相切邊鏈。
- 特徵 - 允許通過選取某個特徵來選取該特徵的所有面。

取消選取 (x)

清除選取。

接受（對勾）

接受選取。

其他指令條選項

名稱

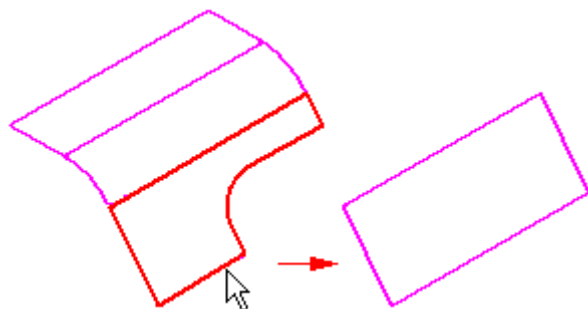
顯示特徵名。特徵名是自動指定的。可以通過在指令條的框中鍵入新名稱來編輯名稱，也可通過選取特徵並使用快捷功能表中的「重新命名」指令來進行操作。



「複製曲面」指令

建立一個由一個或多個輸入面衍生出的建構曲面特徵。所選的面不需彼此相鄰。可以指定從曲面的新副本上移除內部邊界還是移除外部邊界。

下圖顯示覆制曲面的 A 面並移除邊界得到的 B 面。

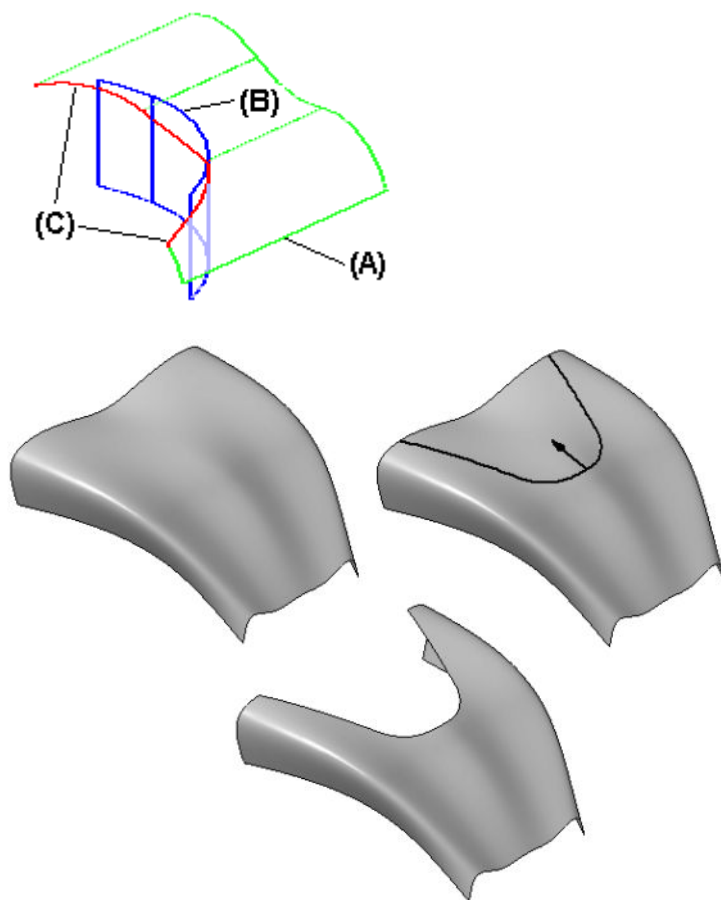




「修剪曲面」指令

沿所定義的輸入元素修剪一個或多個曲面。

- 可以使用曲線、參考平面或另一個表面作為輸入元素。
 - 如果使用曲線，
 - ◇ 它們必須位於所修剪的曲面上；首先使用「投影曲線」指令將曲線投影到曲面上。
 - ◇ 不支援部分位於表面上的封閉曲線。
 - 如果使用曲線或曲面作為修剪元素：
 - ◇ 如果曲線或曲面的邊界未延伸到目標曲面的邊，那麼修剪邊界元素將進行線性延伸並與輸入元素相切。
 - ◇ 例如，曲面 (B) 被用來修剪曲面 (A)。因為表面 (B) 沒有延伸至表面 (A) 的邊，所以在修剪邊界元素 (C) 上將新增線性延伸部分。作為修剪工具選取的輸入元素 (B) 沒有被修改。

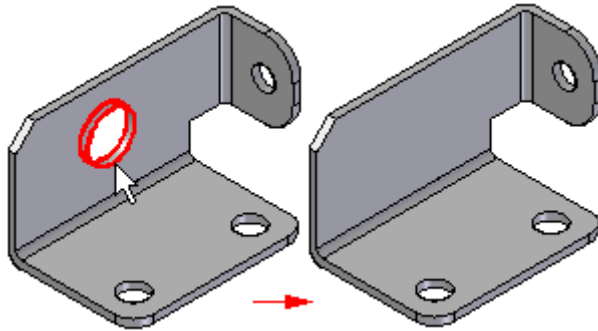


當使用曲線作為修剪元素而且曲線不位於要修剪的表面上時，可以先使用「投影曲線」指令將曲線投影到表面上。不支援部分位於表面上的閉曲線。



「刪除面」指令

從模型中刪除面。



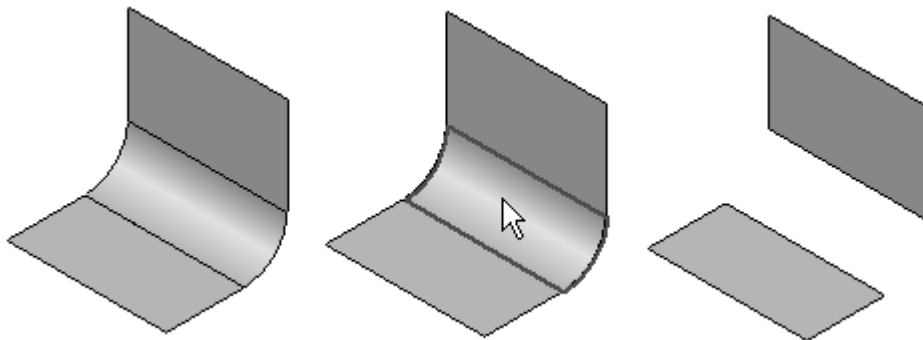
該指令的用途如下：

- 從設計模型中刪除面以進行設計變更。
- 在「簡化模型」環境中簡化模型，以便在組立件中使用時處理速度更快。
- 在「展平圖樣」環境中工作時從鈑金零件中刪除面。
- 從建構體中刪除面。

從零件體上刪除面時（該零件體必須始終是實體），已刪除表面產生的餘隙將自動封閉。

從建構體上刪除面時（建構體不必是實體），可以指定是閉合餘隙，還是使用指令條上的「修復」選項使餘隙保持開啓狀態。

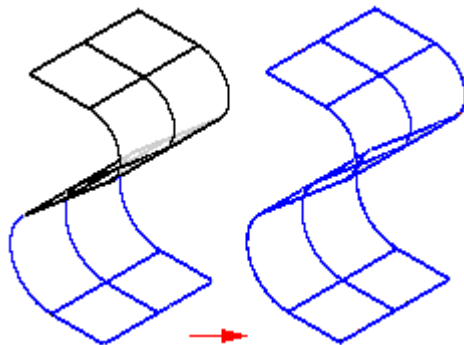
清除「修復」選項時，餘隙不封閉，且可以建構另一個表面以封閉此餘隙。當處理不能在匯入時轉化為實體的外部資料時，這非常有用。





縫合曲面」指令

將多個相鄰的建構曲面縫合在一起，構成一個建構曲面特徵。



- 此指令對於連接匯入的曲面非常有用。
- 如果縫合曲面形成封閉體積，則可以選取將實體指定為基本特徵。
- 可以在「縫合曲面選項」對話方塊中設定用於公差和曲面修復的縫合曲面選項。
- 請注意「縫合曲面選項」對話方塊中的預設公差。開啓「修復」選項後，如果縫合在一起的兩個曲面的邊與預設公差相符，您可以變更此值。

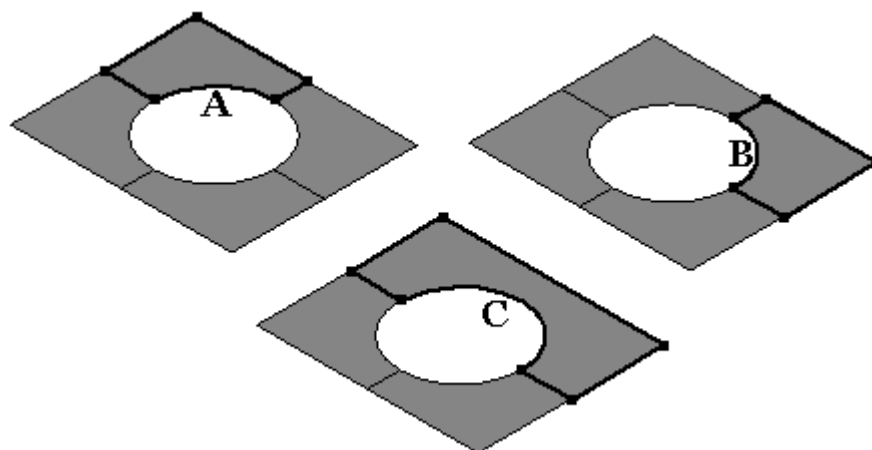
提示：

- 要從選取集中移除曲面，按住 Shift 鍵時選取曲面。
- 要刪除縫合曲面特徵和其父代之間的連結，使用快捷功能表中的「斷開父特徵」指令。此指令可減小檔案中的資料量。一旦您斷開了父代資訊，就不能再編輯縫合曲面特徵。
- 您可以使用快捷功能表中的指令來顯示、隱藏、編輯、重新命名或重新計算縫合曲面。
- 如果輸出形成閉合體積，則將會建立實體。否則，縫合曲面將是具有可與其他曲面縫合的自由邊的薄體。
- 如果縫合的曲面導致形成一個實體，並且在檔案中沒有基本特徵，則快捷功能表上的「生成基本特徵」指令可用，並且您可以使縫合的主體成為零件的基本特徵。

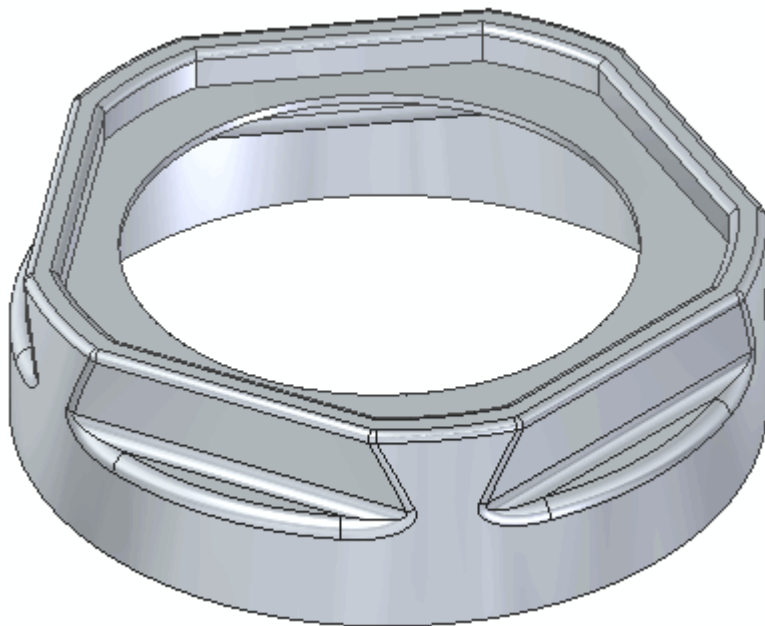
要顯示建構曲面上的可縫合邊，請點擊「曲面處理」標籤→「曲面」群組→以「縫合曲面」指令為首的清單上的「顯示非縫合邊」。



下圖顯示了曲面 A 和曲面 B 的可縫合邊。曲面 A 和 B 已縫合在一起以生成 C，並顯示了可縫合的邊。



倒圓

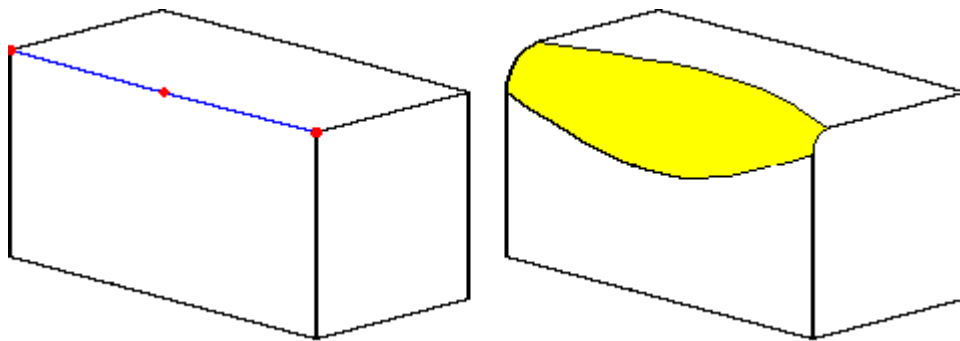


可以使用「倒圓」指令在曲面的邊上或兩個相鄰曲面之間放置圓角和倒圓。

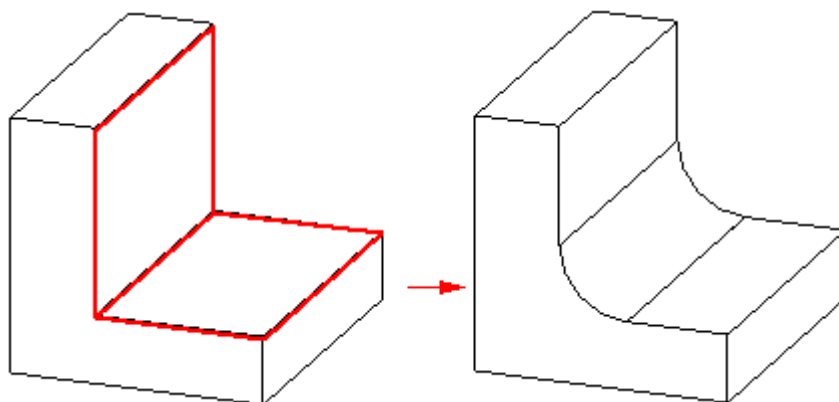


「混成」指令

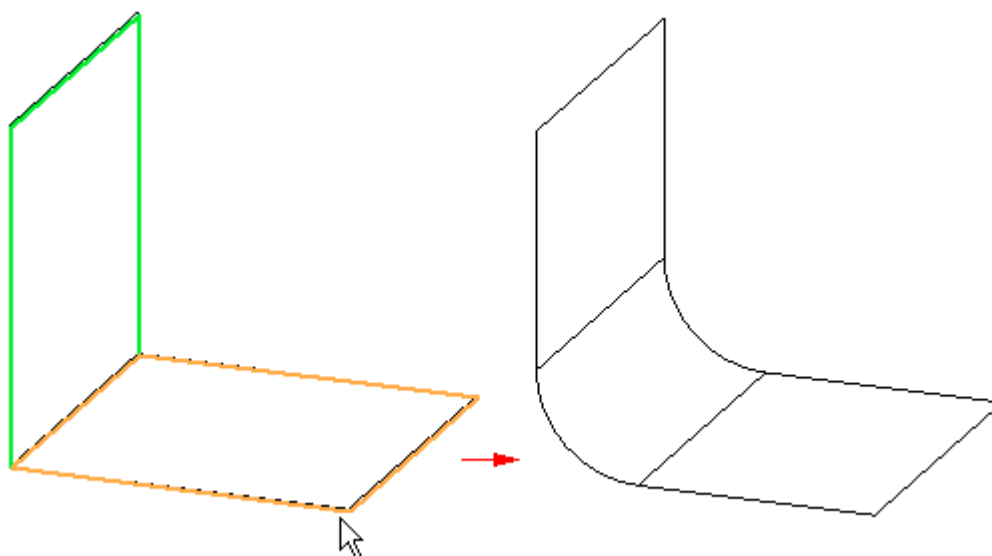
建立可變半徑的倒圓、



面之間的混成、



或曲面體之間的混成。



「混成」指令條

混成類型

變數

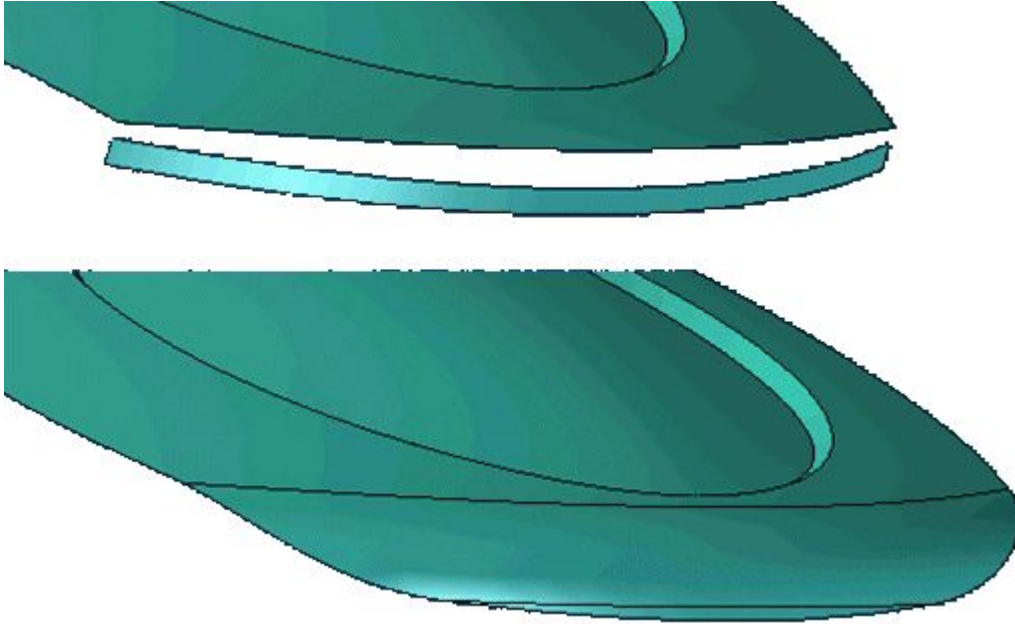
指定所倒圓的邊可具有可變半徑值。選取了要倒圓的邊後，通過為位置選取頂點和關鍵點並輸入要採用的半徑值來定義要在「選取頂點步驟」中採用的半徑值。

混成

指定倒圓將為所選兩表面間的混成。如果所選的表面都是以相切方式連結的表面鏈的一部分，則混成將套用於表面鏈。如果設定了該選項，則只能選取那些是作為立體結構的部分的面。

表面混成

指定倒圓特徵將是所選兩表面間的混成。如果所選的表面都是以相切方式連結的表面鏈的一部分，則混成將套用於表面鏈。如果設定了此選項，也可指定是要修剪輸入表面還是要修剪使用表面混成參數對話方塊所混成的輸出表面。如果設定了該選項，則只能選取那些是作為表面主體的部份的面。



步驟

選取步驟

選取要複雜倒圓或混成的邊或面。

選取頂點

指定倒圓頂點，僅用於可變半徑圓角。

選取方向

指定要對其套用混成的邊，僅用於表面混成。可用游標將箭頭定位在要混成的邊上。

溢出步驟

僅用於混成，為混成溢出指定選項。

圓角參數

顯示圓角參數選項對話方塊。

表面混成參數

顯示表面混成參數對話方塊，以便定義要採用的修剪選項。當在「倒圓選項」對話方塊中設定了「表面混成」選項時，則該選項可用。

預覽/完成/取消

此按鈕的功能會隨著特徵建構的過程而發生變化。根據其他步驟中提供的輸入，「預覽」按鈕顯示已建構特徵的外觀。使用「完成」按鈕可建構特徵。預覽或完成特徵後，可以通過在指令條上重新選取適當的步驟來對其進行編輯。「取消」按鈕將廢棄所有輸入並離開指令。

「指令條」選項
選取步驟
選取

設定用於建構倒圓特徵的邊選取方法。可以使用選取方法的任意組合來選取一組要倒圓的邊。按住 Ctrl 鍵以取消選取邊。

對於可變倒圓：

- 邊/角 — 選取個別的邊，或通過選取角來選取所有與該角相鄰的邊。
- 鏈 — 選取連續的相切邊鏈。
- 面 — 通過選取面來選取該面的所有邊。
- 迴路 — 通過選取面然後選取一個迴路來選取該面的個別迴路的所有邊。
- 特徵 — 通過選取特徵來選取特徵的所有邊。
- 全部圓角 — 通過選取零件來選取該零件的所有朝向內部的邊。
- 全部倒圓 — 通過選取零件來選取該零件的所有朝向外部的邊。

對於混成和表面混成：

- 面 — 通過選取面來選取該面的所有邊。

形狀

設定混成的橫斷面形狀。該選項只有在設定了「混成」選項時才可用。可以從以下選項中選取：

- 恆定半徑 — 建立半徑固定的圓形橫斷面倒圓。設定此選項時，可使用「半徑」框定義要採用的半徑尺寸。
- 恆定寬度 — 在兩個所選面間建立弦寬度固定的圓形橫斷面倒圓。設定此選項時，可使用「寬度」框定義要採用的弦寬。
- 倒斜角 — 建立等深度斜角倒圓。設定此選項時，可使用「縮進」框定義要採用的縮進值。
- 斜角 — 使用一個值控制從相鄰面除去材質的量來建立斜角倒圓。設定此選項時，混成面的尺寸由「縮進」選項指定，從相鄰面除去材質的量則由「值」選項確定。可以鍵入一個大於 0 但小於或等於 10.0 的值。值 1.0 將建立 45 度的斜角。
- 二次曲線 — 建立固定的橢圓形橫斷面倒圓。設定此選項時，「半徑」框將定義橫斷面的寬度，「值」框將改變橫斷面形狀。值參數可指定一個比例，該比例將偏置所選的第一個面和第二個面之間的倒圓半徑。例如，如果半徑為 50 而值為 10，則可在與第一個面相切的切點處建立半徑為 500 的倒圓，該倒圓在與第二面相切的切點處以 0.5 的半徑結束。使用值 1 可以將恆定半徑值套用於整個倒圓。使用大於 1 的值可以將更大的半徑值

套用於所選的第一個面；而使用小於 1 的值則可將更大的半徑值套用於所選的第二個面。

- 曲率連續 — 控制混成表面的連續性或柔性度。設定此選項時，「半徑」框將定義橫斷面半徑，「值」框用來控制壁間表面的連續性或混成的柔性度。「值」小於 1.0 時，將建立更扁平更像倒角的橫斷面。大於 1.0 的「值」將會延伸所選表面並建立更小的混成半徑。值通常在 0.0 到 10.0 之間。

值

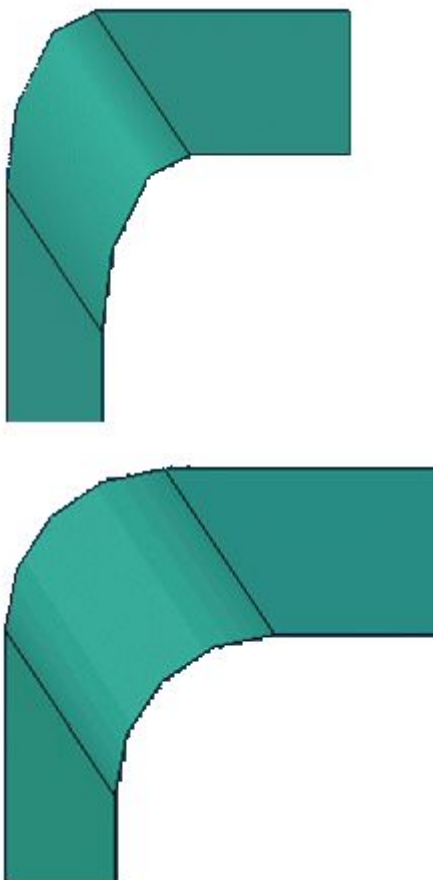
注釋

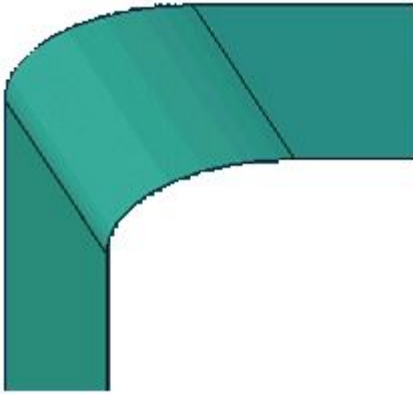
「斜角」、「圓錐」和「曲率連續」選項均使用連續性值。

若設定了「斜角」選項，可使用「值」來控制從相鄰面除去材質的量。

若設定了「二次曲線」選項，可使用「值」選項控制混成橫斷面的形狀。

若設定了「曲率連續」選項，可使用「值」選項控制混成橫斷面的形狀。





在上面的幾幅圖中，連續值分別為 0.5、1.0 和 2.0。

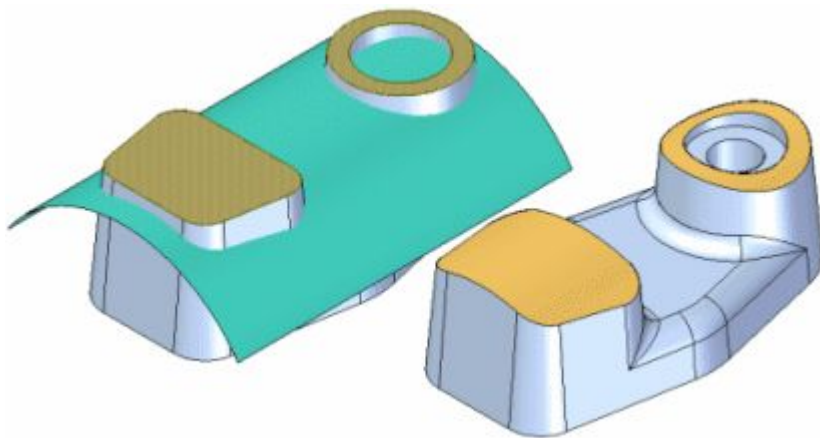
半徑	設定混成的半徑。您可以輸入半徑值，也可以從清單中選取預設值。
寬度	指定混成的弦的寬度。若對混成形狀設定了「固定寬度」選項，該選項可用。
縮進	指定混成的縮進值。若對混成形狀設定了「倒角」選項，該選項可用。
長度	指定混成的線性長度值。若對將混成形狀設定了「斜邊」選項，該選項可用。
接受（對勾）	接受邊選取標準並選取所有符合標準的邊。
取消選取 (x)	清除所有所選邊及邊選取標準。
溢出步驟	
滾動沿著/越過	僅用於混成，修改混成，以保持所選邊或越過所選邊繼續混成。
相切保持線	僅用於混成，為混成定義相切保持線。可以為每個輸入面或僅為其中一個輸入面定義相切保持線。
預設半徑	僅用於混成，保持混成的預設半徑。
完整半徑	僅用於混成，根據相切保持線改變半徑。
名稱	
顯示特徵名。特徵名是自動指定的。可以通過在指令條的框中鍵入新名稱來編輯名稱，也可通過選取特徵並使用快捷功能表中的「重新命名」指令來進行操作。	



「取代面」指令

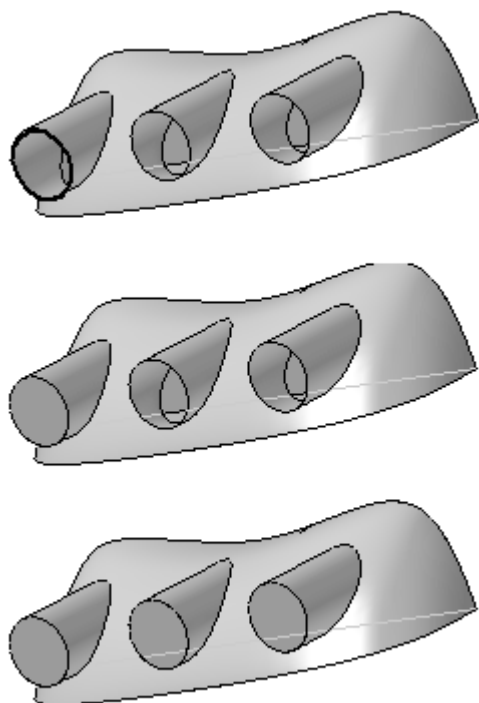
取代零件上的所選面。取代面可以是建構表面、參考平面或零件上的其他面。取代多個面時，被取代的面不能相互接觸。

當您用建構曲面取代面時，完成特徵的時候將自動隱藏結構曲面。



如果正在取代的面的邊上已套用了圓角，則在完成取代面作業後，重新套用圓角。

活動：曲面操作



概述

在本活動中，您將學習使用各個曲面處理指令。

目標

完成本活動後，您將能夠：

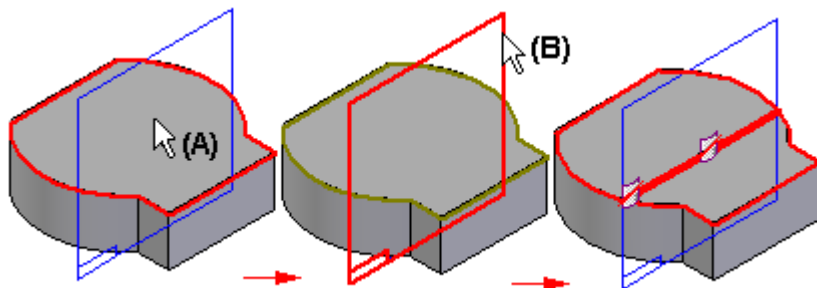
- 延伸曲面。
- 偏置曲面。
- 修剪曲面。
- 複製曲面。
- 刪除曲面的面。
- 縫合曲面。
- 對曲面倒圓。
- 取代實體中的面。

轉至附錄 I 可瞭解本活動。



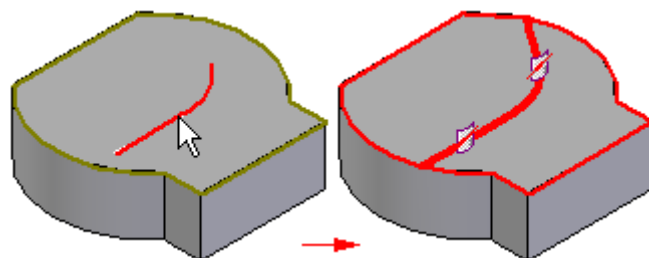
分割面指令

使用您所定義的元素 (B) 分割一個或多個面 (A)。可以選取曲線、邊、表面、參考平面和設計主體作為分割面的元素。

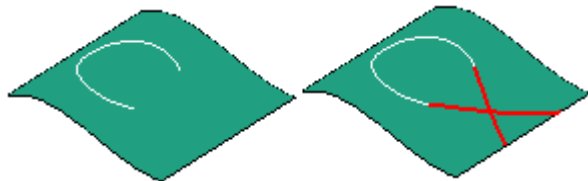


在建構要用於有限元分析目的模型時，或要隔離面的一部分以在特定位置套用識別標記或影像時，分割面很有用。

如果您用來定義分割位置的元素未延伸到您所分割的面的邊界，「分割面」指令將切向延伸標記的分割曲線。您所選的原始元素未延伸。例如，如果您使用直線和弧所組成的草圖來分割面，標記曲線將線性延伸並相切於原始直線和弧。



如果標記曲線在延伸過程中相交，分割面特徵將不成功。



當使用曲面作為分割元素時，此曲面必須與要分割的曲面物理相交。當使用參考平面作為分割元素時，此參考平面必須與要分割的表面理論相交（參考平面被認為是無限大的）。

當使用曲線或邊（如草圖）作為分割元素來分割面時，分割元素必須位於要分割的面上。可以使用「投射曲線」指令將元素投射到三維面上。

導致問題的因素 - 分割面特徵

本主旨提供您在建構分割實體面特徵時可能遇到的問題的解決辦法。

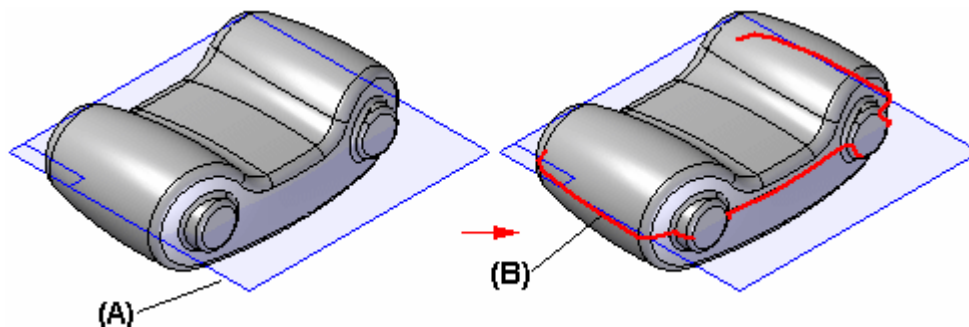
缺少父級

目標面必須來自同一主體：建構分割面特徵時，要分割的面必須來自同一主體。
目標與工具不相交。分割元素與要分割的面不相交。

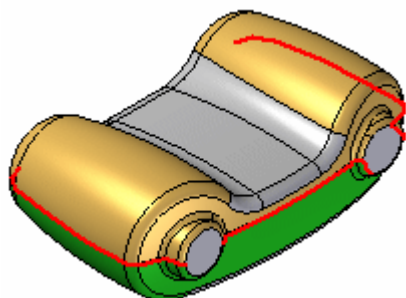


分模命令

沿元件的輪廓邊分割一組面，這在處理要建模或鑄造的零件時十分有用。分模線與給定面的輪廓線相同。通過定義參考面 (A) 可定義用於計算分模線的向量方向。分模分割特徵 (B) 由曲線表示。



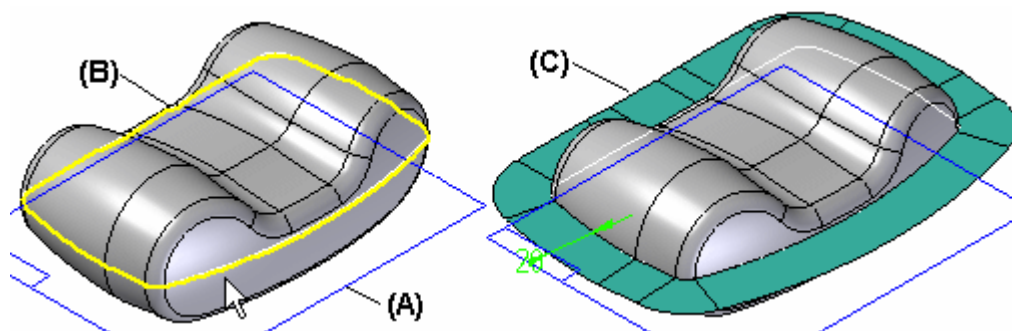
爲更好地展示結果，由分模分割特徵分割的曲面以綠色和金色顯示，如下所示。不分割呈灰色顯示的曲面。不穿過此分模線和平面的曲面不由此指令來分割。





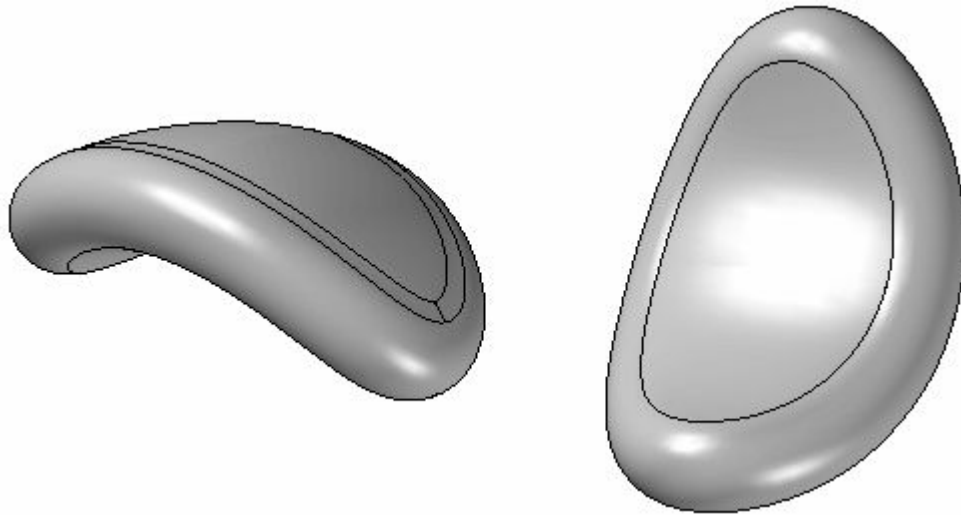
分隔曲面命令

沿選取的分模曲線建構分模面。您可以通過選取參考平面 (A) 來建構分模面，以定義線性橫截曲線和二維或三維分模曲線 (B)（定義了分模面 (C) 的掃掠路徑）的方向。



在單獨作業中建立分模曲線。例如，您可以使用[相交曲線指令](#)或[分模分割指令](#)來建立分模曲線。

活動：模型分模和分模面



概述

完成本活動時，您將能夠使用「模型分模」和「分模面」指令。

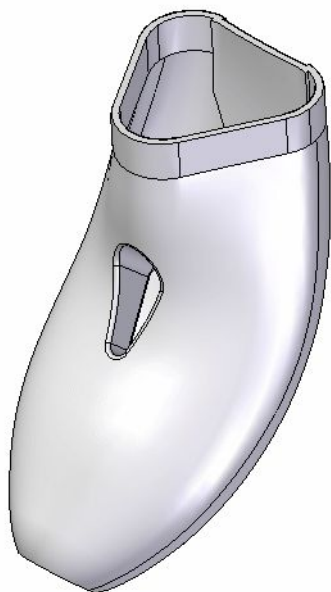
目標

完成本活動後，您將能夠使用以下指令：

- 插入零件副本
- 布林型
- 模型分模
- 分模面
- 分割零件

轉至附錄 J 可瞭解本活動。

活動：建立旋轉剃刀體



概述

在本活動中，您將利用多種曲面處理技術來為旋轉剃刀建立體。

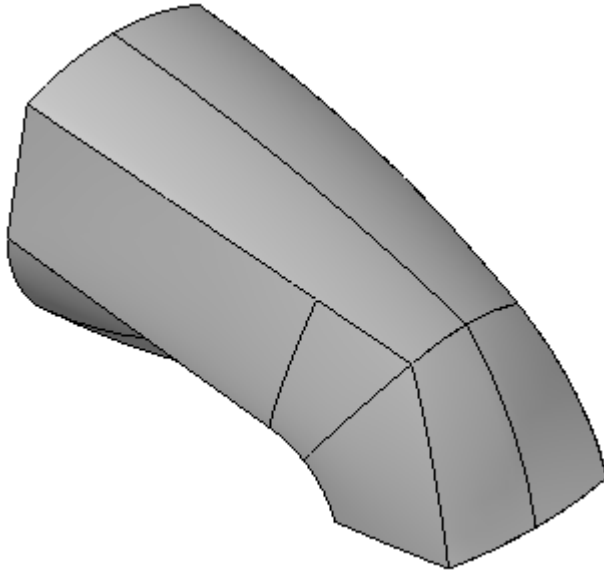
目標

完成本活動後，您將熟悉：

- 曲線建立和處理技術。
- 拉伸曲面。
- 生成藍面。
- 建立有界曲面。
- 使用「模型分模」指令。
- 偏置曲面。
- 拉伸曲面。
- 生成薄壁（塑膠）零件。
- 放置倒圓。

轉至附錄 K 可瞭解本活動。

活動：總結



概述

在本活動中，您將使用在此課程中學習的曲面處理工具和工作流來建構浴缸噴嘴。

目標

完成本活動後，您將能夠：

- 讀取控制圖紙。
- 建立和編輯曲線。
- 建立和編輯曲面。
- 建立實體特徵。

轉至附錄 L 可瞭解本活動。

課程回顧

回答以下問題：

1. 「延伸曲面」指令條上提供了哪三個延伸選項？
2. 如何使用有邊界的輸入曲面建立無邊界的偏置曲面？
3. 您能否通過一個步驟對具有多條開放曲線的曲面進行修剪？
4. 您能否通過一個步驟對具有多條封閉曲線的曲面進行修剪？
5. 如何對兩個獨立曲面的一條公共邊進行倒圓？
6. 能否通過一個步驟取代某個實體的多個面？

答案

答案

1. 「延伸曲面」指令條上提供了哪三個延伸選項？
「自然」、「線性」和「反射性」。
2. 如何使用有邊界的輸入曲面建立無邊界的偏置曲面？
使用指令條上的「移除邊界」選項。
3. 您能否通過一個步驟對具有多條開放曲線的曲面進行修剪？
不能，只能選取一條開放曲線進行修剪。
4. 您能否通過一個步驟對具有多條封閉曲線的曲面進行修剪？
可以，可以選取多條封閉曲線進行修剪。
5. 如何對兩個獨立曲面的一條公共邊進行倒圓？
使用曲面倒圓類型的倒圓。
6. 能否通過一個步驟取代某個實體的多個面？
是。但是，這些面不能互相接觸。

課程小結

可利用多種工具來修改曲面。這些指令大大增強了您建立和控制複雜形狀的能力。

將曲面縫合在一起之後，Solid Edge 會自動建立一個實體。

您可以根據需要刪除和取代面以優化設計。

「模型分模」指令和「分模面」指令可以簡化要在模具或凹模中製造的零件（通常稱為塑模零件）的開發過程。

第 7 章 曲線和曲面檢查工具

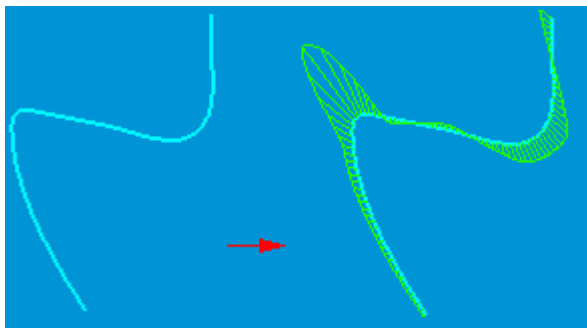
目標

完成本課程後，您將能夠：

- 瞭解和使用曲率梳。
- 使用「拔模面分析」。
- 使用「曲率著色」。
- 使用「斑馬條紋」。

曲率梳指令

切換曲線曲率梳的顯示。當游標位於曲線上時，曲率值將顯示出來。曲率值隨游標沿曲線的移動而動態更新。



曲線梳可輔助您確定曲線是怎樣快速或逐漸地改變曲率以及在何處改變方向的。也可使用曲率梳快速確定加工的可行性，也可預測由曲線生成的曲面的美學品質。

如果顯示了曲率梳且使用動態編輯變更曲線幾何結構，則曲率梳將立即更新，反映所做變更。

曲面檢查工具

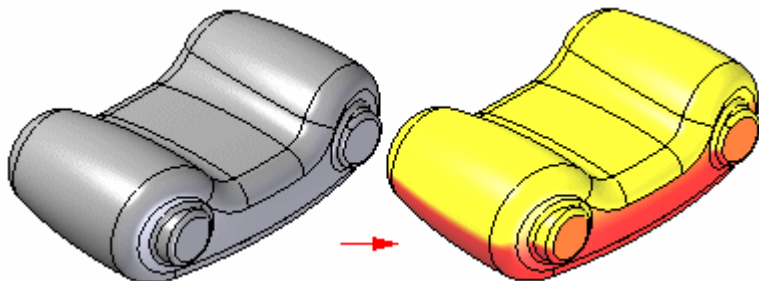
檢查」標籤→「分析」群組中提供了曲面檢查工具。

- 拔模面分析 
- 曲率著色 
- 斑馬條紋 

斜角面分析指令

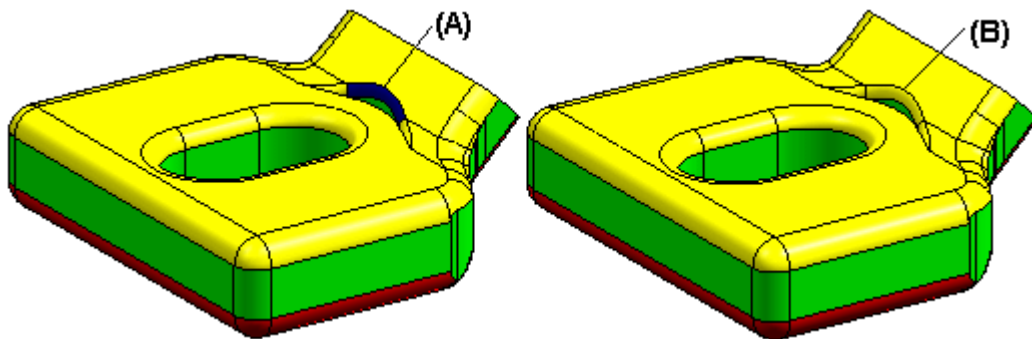
根據與定義的斜面相關聯的表面角度顯示模型的色彩。這可讓您看到零件是從鑄型中取出還是從沖模中取出。要顯示拔模面分析色彩，必須使用「著色」或「帶可見邊著色」指令向使用中視窗新增著色。

可以使用斜角面分析設定指令指定斜角面、斜角角度及希望使用的色彩。



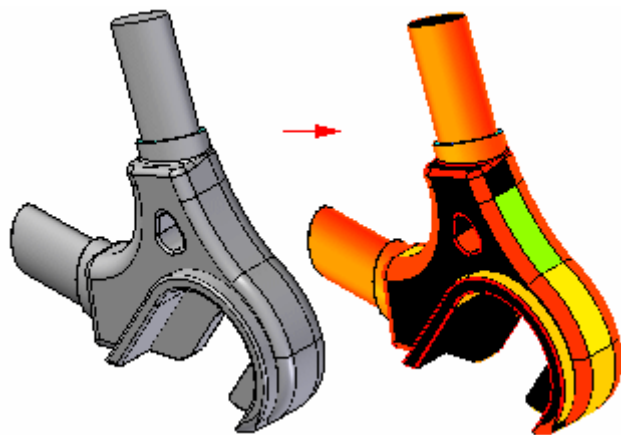
斜角面分析和視圖質量

斜角面分析的結果取決於目前的視圖質量。如果修改視圖質量，您可能會發現，斜角面分析結果發生了變更。例如，如果使用「銳化」指令將視圖質量從 2 增加為 4，則插圖中顯示的面的結果會從交叉面 (A) 變更爲正面 (B)。



曲率陰影指令

根據模型曲面的曲率半徑顯示模型色彩。這允許您以圖形方式視覺化模型的曲率半徑。也必須使用「著色」或「帶可見邊的著色」指令來對使用中視窗新增著色以顯示曲率著色。

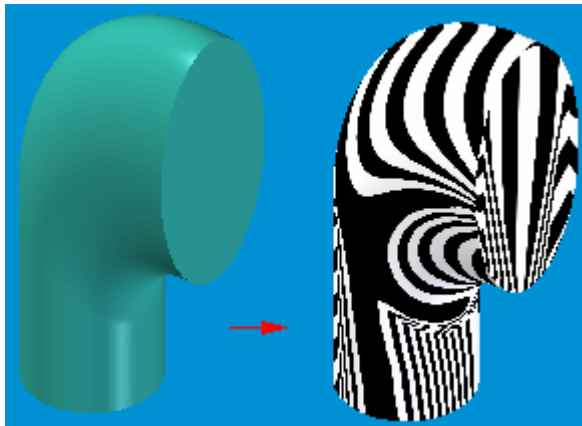


斑馬條紋命令

在模型上顯示斑馬條紋。在檢視曲面的曲率以確定是否存在曲面間斷或折損時，斑馬條紋十分有用。

注釋

要顯示斑馬條紋，還必須使用「著色」或「帶可見邊的著色」指令向使用中視窗新增著色。



- 斑馬條紋是覆寫在一個面或一組曲面上的純色色帶：
 - 以固定間距顯示，由使用者控制。
 - 跟隨相關面的輪廓。
- 您可能會問：「這些『條紋』有什麼用？」
 - 平滑、連續的曲面（即沒有尖點或「皺紋」）會呈現光滑條紋。
 - 具有尖銳折彎的條紋表示曲面曲率發生突變（即出現間斷）。
 - 間斷會增加加工的難度。
 - ◇ 金屬零件：機加工將更加複雜。
 - ◇ 模制零件：間斷區域的注塑可能難以進行。
 - 可以使用「斑馬條紋設定」控制色彩、間距和條紋的對應方法。

優點

- 條紋可快速指示面之間的連續邊。
- 動態；使用者可即時檢視變更。
- 非回退編輯方法。

課程回顧

回答下面的問題：

1. 曲率梳的用途是什麼？
2. 「拔模面分析」指令適用於哪些情況？
3. 說明「曲率著色」與「斑馬條紋」之間的區別。

答案

答案

回答以下問題：

1. 曲率梳的用途是什麼？
曲線梳可幫助您確定曲線是怎樣快速或逐漸地改變曲率以及在何處改變方向的。也可使用曲率梳快速確定加工的可行性，也可預測由曲線生成的曲面的美學品質。
2. 「拔模面分析」指令適用於哪些情況？
通過此工具可以檢視是否可從模具或凹模中移除零件，此模具或凹模根據相對於您定義的拔模平面的曲面角度。
3. 說明「曲率著色」與「斑馬條紋」之間的區別。
「曲率著色」為您提供代表針對曲面的曲率半徑的實際值範圍的色彩。「斑馬條紋」可提供有關曲面的更主觀的視覺化，允許您檢視不連續的區域（如果有）。

課程小結

現在您已經瞭解了曲率梳顯示的內容，以及如何修改其輸出。此外還介紹了曲面質量的視覺化方法。

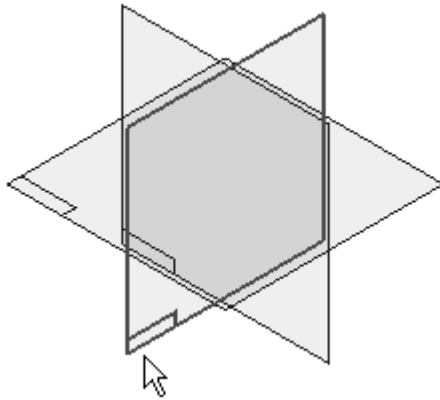
附錄 A 活動：繪製和編輯曲線

開啓 *surface lab 2 - 01.par*。

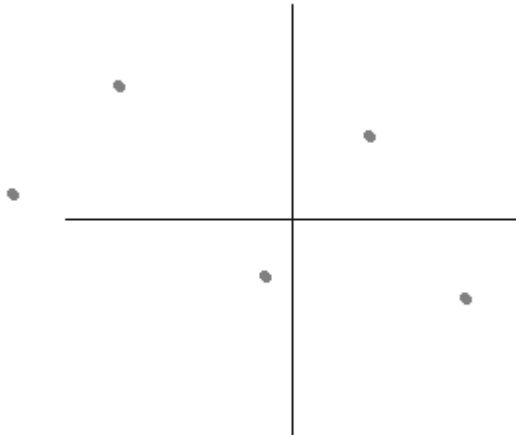
繪製曲線

用空間中的編輯點繪製曲線，以開始本活動。

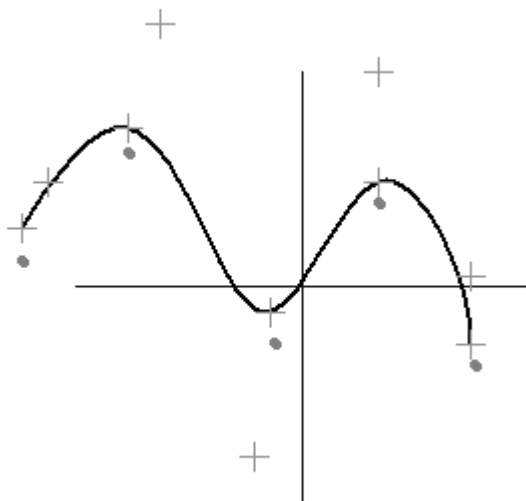
- ☐ 選取「首頁」標籤→「草圖」群組→「草圖」。
- ☐ 選取下面的平面。



- ☐ 點擊「首頁」標籤→「選取」群組→「選取」。
- ☐ 在導航者中，點擊「草圖 A」旁邊的框，以顯示該草圖。使用「草圖 A」中的草圖元素作為指導，來放置編輯點。

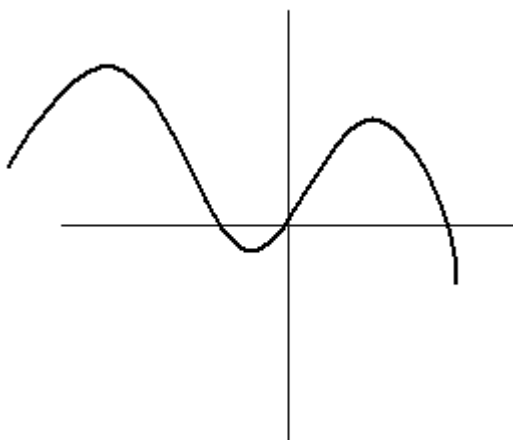


- ☐ 選取「首頁」標籤→「繪圖」群組→「曲線」。
- ☐ 如圖所示，從左至右點擊每個建構點的上方。點擊最後一個點後，依次選取指令條上的**關閉草圖**和「完成」以建立曲線。



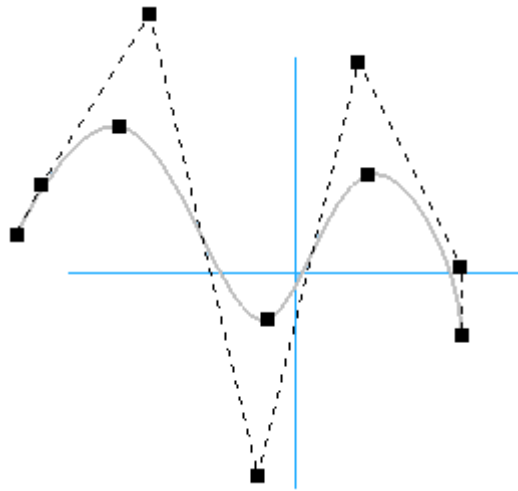
隱藏包含編輯點的草圖

- ☐ 點擊「首頁」標籤→「選取」群組→「選取」。
- ☐ 在導航者中，點擊「草圖 A」旁邊的框，以隱藏該草圖。

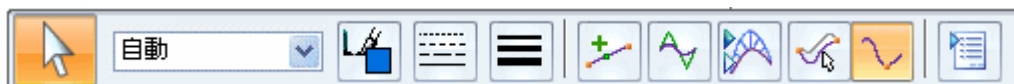


編輯曲線形狀

- ☐ 選取該曲線，然後在指令條上選取**編輯輪廓**。再次選取該曲線，注意編輯點和控制多邊形的顯示。



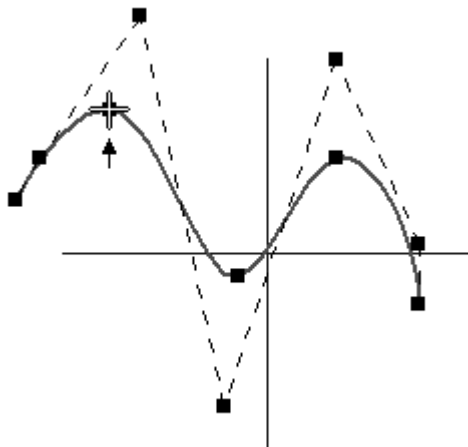
此外，還將顯示「編輯曲線」指令條；指令條上的「本地編輯」選項處於啓用狀態。

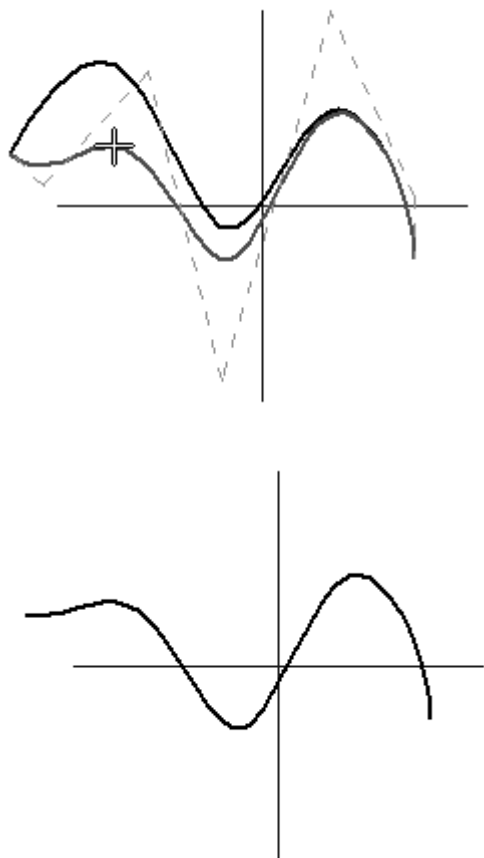


注釋

使用「本地編輯」選項後，在拖曳編輯點或控制點時，曲線的形狀會在您拖曳的點附近變化。使用「形狀編輯」時，整個曲線會略微改變形狀，但保留曲線的整體形狀。

- ☐ 在「本地編輯」選項處於選定狀態的情況下，拖曳所示的編輯點觀察曲線形狀的變化情況。

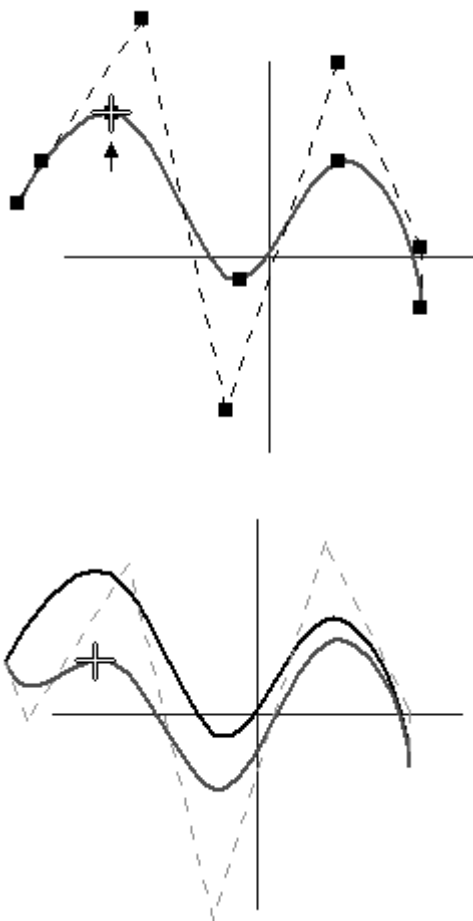




- ☐ 編輯曲線後，在「快速存取」工具列上點擊「復原」指令。
這樣，曲線將還原為原始形狀。
- ☐ 選取該曲線 在「編輯曲線」指令條上，選取「形狀編輯」選項。



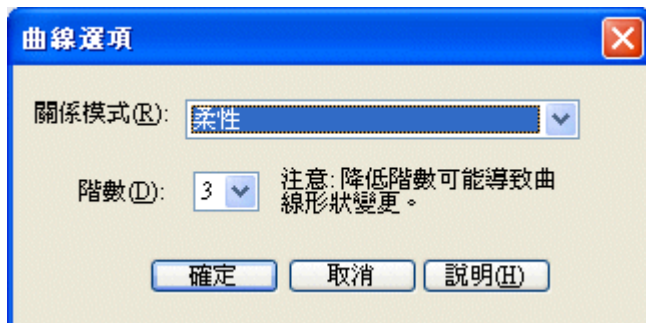
- ☐ 在「本地編輯」選項處於選定狀態的情況下，拖曳所示的編輯點觀察曲線形狀的變化情況。



- ☐ 在編輯曲線後，點擊「復原」指令。

為曲線新增更多控制

- ☐ 選取該曲線。在「編輯曲線」指令條上，點擊「曲線選項」按鈕 。



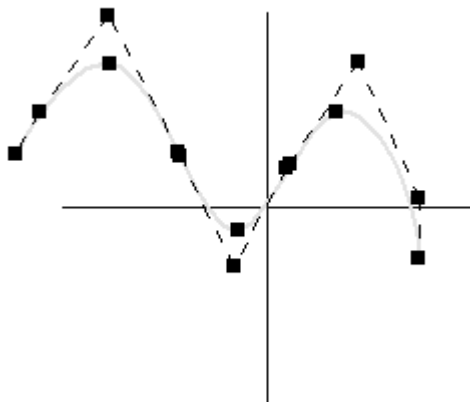
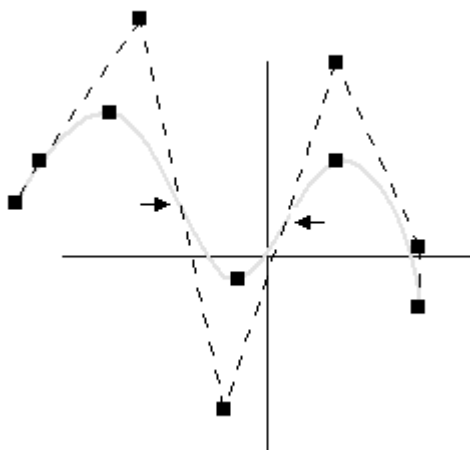
- ☐ 在「曲線選項」對話方塊中，確保階數設定為 3，然後點擊「確定」。

- ☐ 在「編輯曲線」指令條上，點擊「新增/移除點」按鈕 。

- ☐ 在如下所示的兩個位置新增編輯點。

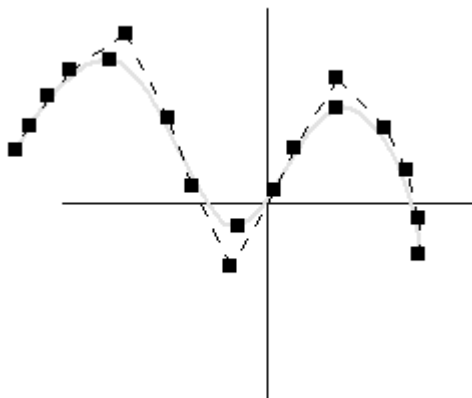
注釋

使用「新增/移除點」按鈕一次只能插入一個編輯點。既可以再次選取該按鈕，也可以在按住 Alt 鍵的同時點擊該曲線以放置所需數量的點。



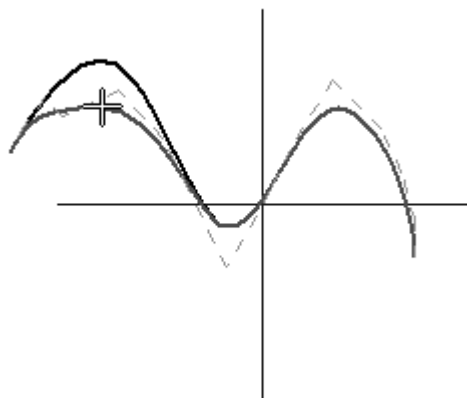
- ☐ 再次編輯曲線，以觀察形狀的變化情況。復原編輯，使曲線還原原始形狀。

- ☐ 在「曲線選項」對話方塊中，將「階數」從 3 變更爲 5，然後點擊「確定」。觀察控制多邊形的變化。

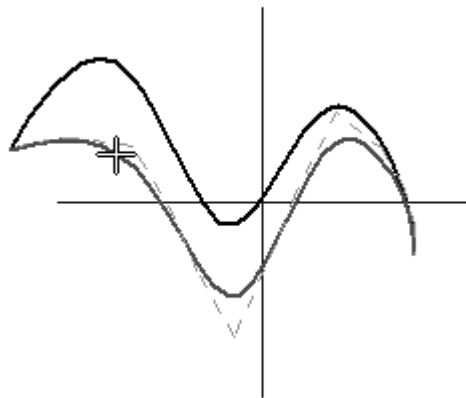


- ☐ 使用「本地編輯」和「形狀編輯」選項再次編輯該曲線，以觀察在階數增大後曲線形狀有何變化。務必復原您對曲線進行的所有變更。

本地編輯



形狀編輯



使用曲率梳檢查曲線

- ☐ 選取該曲線。在「編輯曲線」指令條上，選取顯示曲率梳按鈕 。

注釋

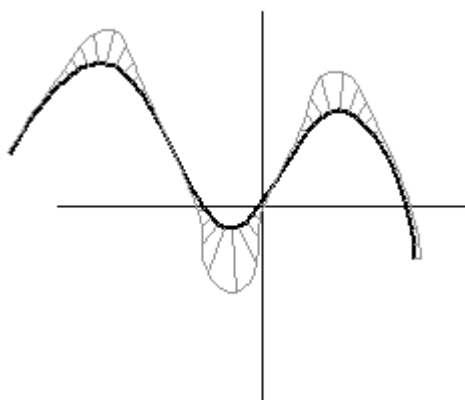
使用「曲率梳設定」對話方塊可以調整曲率梳顯示。

- ☐ 選取「檢查」標籤→「分析」群組→「曲率梳設定」。

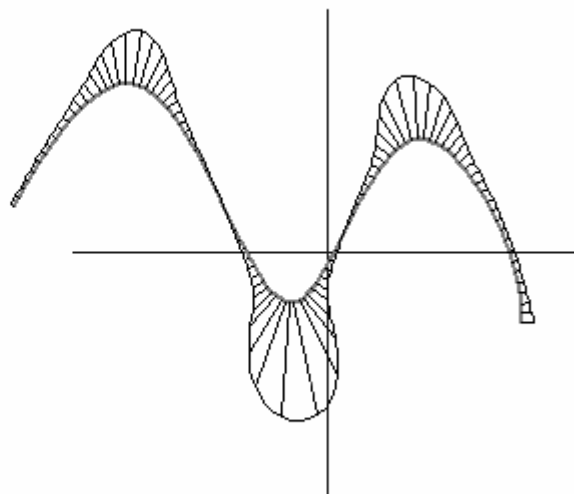


注釋

「密度」控制法向向量的數量。「量級」控制向量的長度。



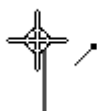
- ☐ 移動滑動條並觀察曲率梳顯示。



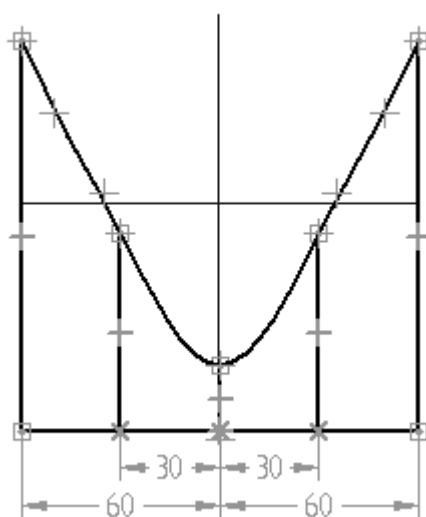
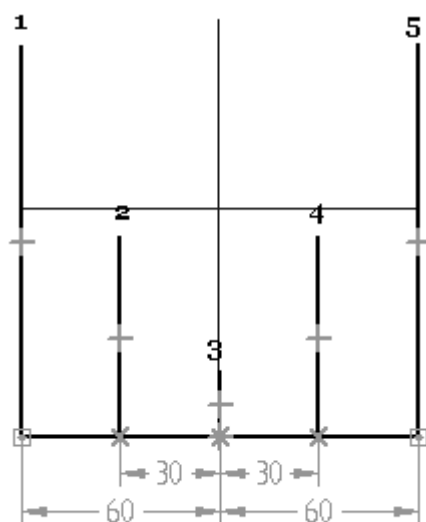
- ☐ 在「曲率梳設定」對話方塊中，清除「顯示曲率梳」框，然後點擊「關閉」。
- ☐ 點擊「首頁」標籤→「關閉」群組→「關閉草圖」，以完成草圖。
- ☐ 在「草圖」指令條上，選取「完成」。
- ☐ 在導航者中，清除剛剛完成的草圖旁邊的核取方塊以隱藏該草圖。

繪製與元素連接的曲線

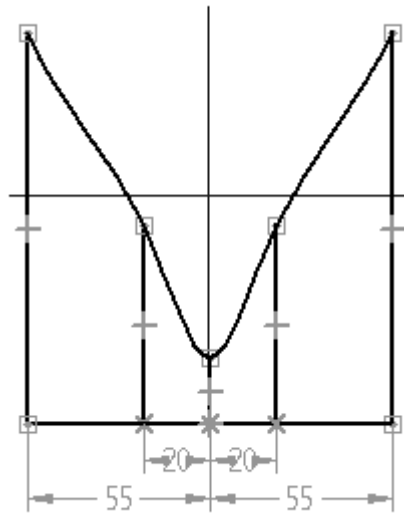
- ☐ 在導航者中，選中「草圖 B」旁邊的框以顯示該草圖。
- ☐ 選取「草圖 B」，然後點擊**編輯輪廓**。
- ☐ 點擊「首頁」標籤→「繪圖」群組→「曲線」.
- ☐ 使用位於下圖所示直線 (1-5) 端點處的編輯點繪製曲線。確保在看到端點連接子號後點擊。放置最後一個編輯點後，點擊右鍵以完成曲線。



端點連接子號

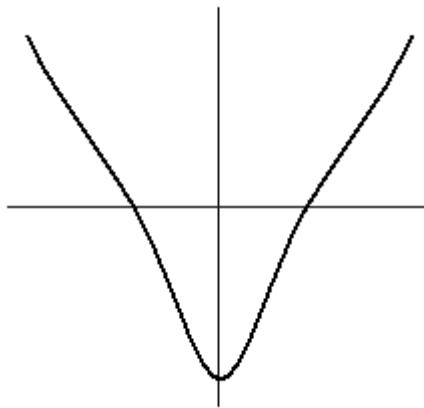


☐ 如圖所示選取尺寸並編輯其值，以觀察標注尺寸的元素如何約束曲線。

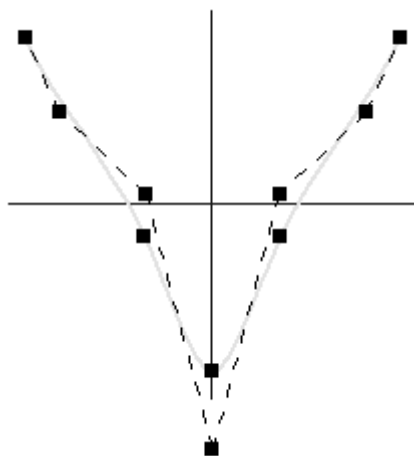


約束曲線

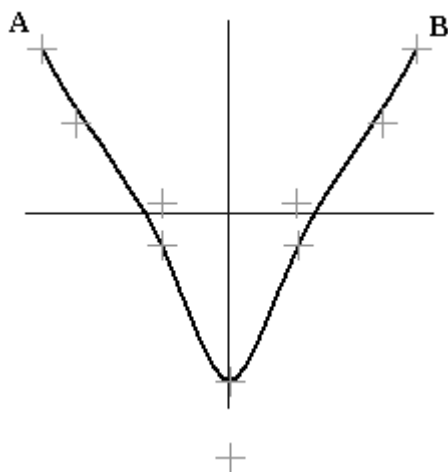
- ☐ 刪除草圖中除了該曲線之外的所有元素



- ☐ 選取該曲線。

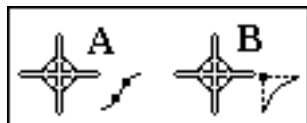


□。點擊「首頁」標籤→「相關」群組→「水平/鉛直」。

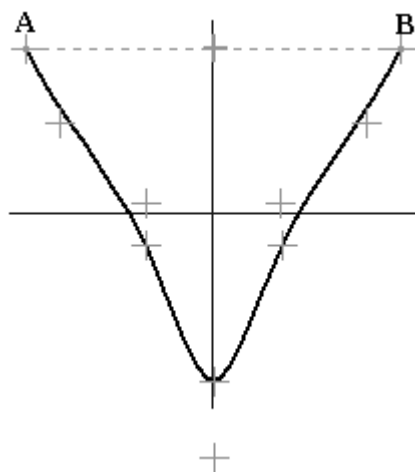


注釋

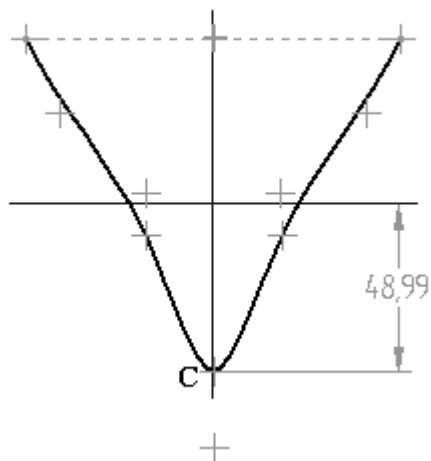
請注意，編輯點和控制頂點顯示為十字形。如果將游標定位在十字形之上，將看到以下提示，指明該點是端點 (A) 還是控制頂點 (B)。



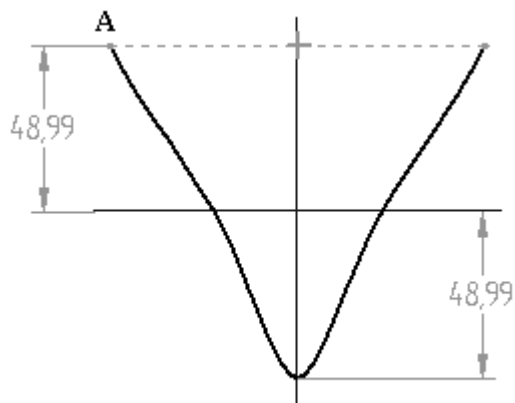
點擊點 A，然後點擊點 B。點 A 和 B 將始終保持水平對齊。



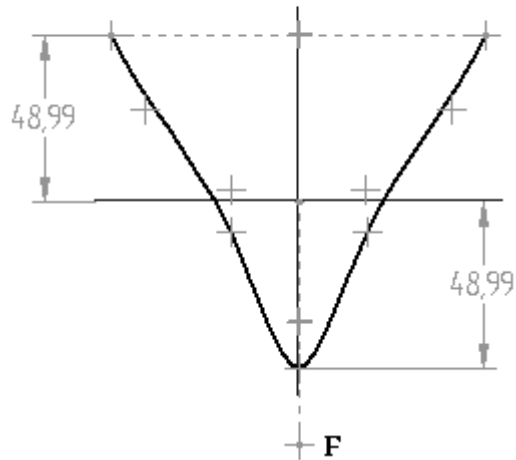
- ☐ 如圖所示，在水平參考平面和編輯點 C 之間放置一個尺寸。



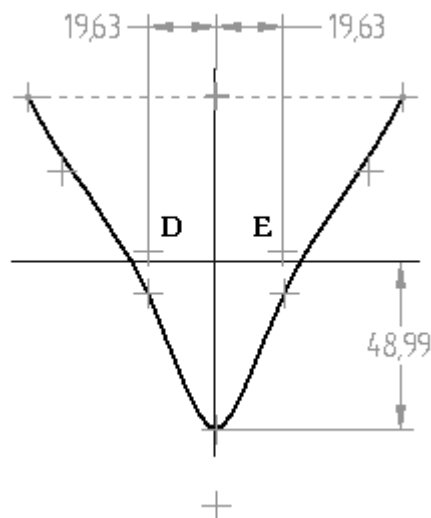
- ☐ 如圖所示，在水平參考平面和編輯點 A 之間放置一個尺寸。



- ☐ 在控制頂點 F 與參照平面中心之間新增垂直關係。



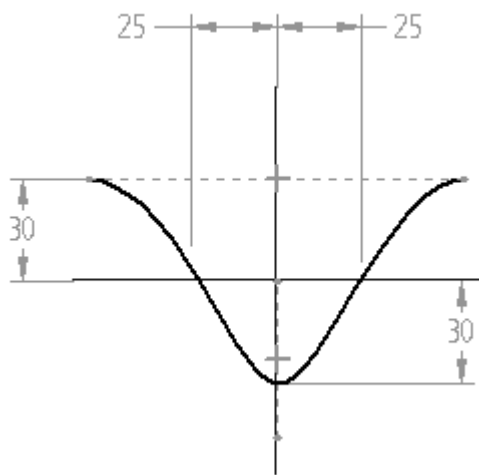
- ☐ 對控制頂點套用最終約束。如圖所示，在鉛直參照平面與控制頂點 D 和 E 之間放置兩個尺寸。



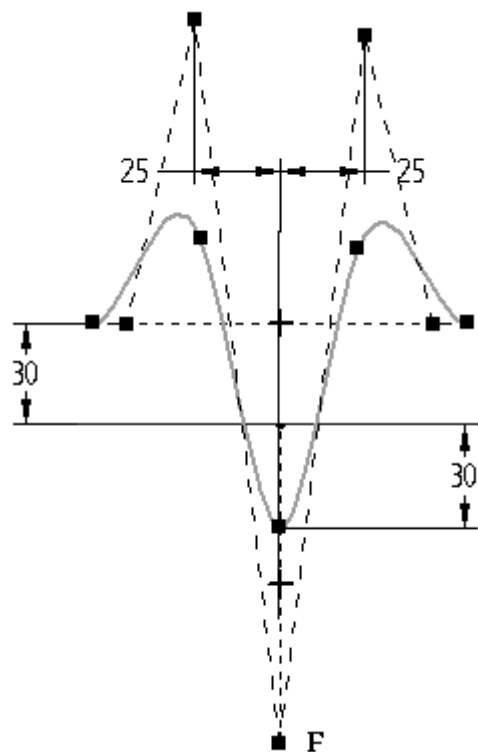
注釋

為使曲線相對於鉛直參照平面對稱，需要新增更多約束。對於本活動，此處不再新增約束。

- ☐ 如圖所示編輯尺寸，並觀察曲線形狀約束。



- ☐ 向下拖曳控制頂點 F，在保留所套用關係的同時觀察曲線形狀的變化情況。



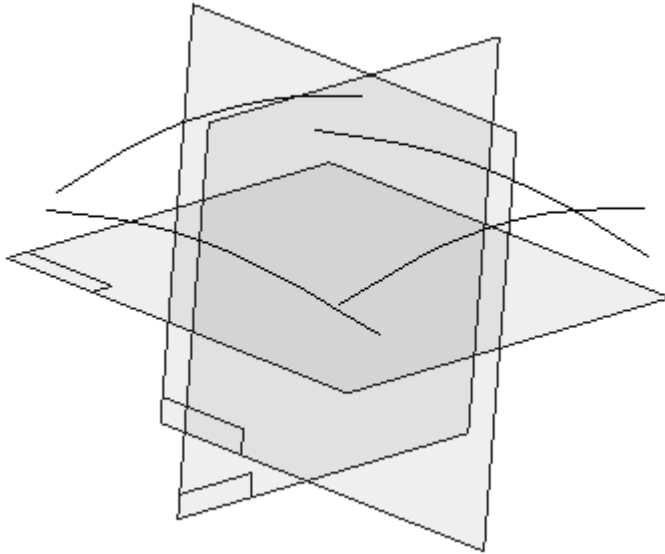
- ☐ 儲存並關閉零件檔。

總結

在本活動中，您學習了如何根據編輯點和直線來繪製和編輯曲線。

附錄 B 活動：建立和編輯連接點

開啓 *surface lab 2-02.par*。



注釋

曲線必須連接起來，才能使用曲線建立曲面。只有「掃掠曲面」指令不需要輸入曲線彼此連接。在下一節課中，您將瞭解到有關該指令的更多資訊。

注釋

選取曲線的順序決定哪條曲線將改變位置。您選取的第一條曲線將進行移動，以連接第二條曲線。第一個曲線草圖平面將變更到連接位置。您選取的第二條曲線不會發生變化。

注釋

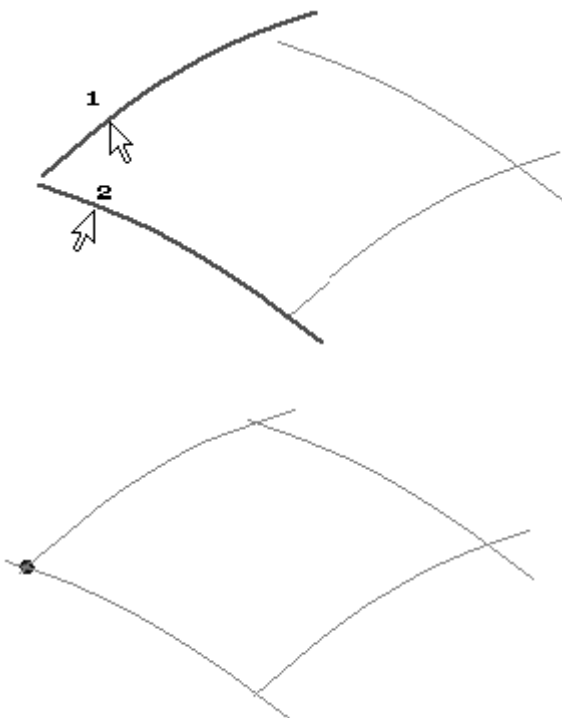
有若干個曲線選取位置。請參見本節課的理論部分中有關「連接點建立」的主旨。

使用連接點連接兩條曲線

嘗試使用不同的選取位置來連接兩條曲線。記得在每次連接後都復原操作，以使曲線返回原始位置。

☐ 選取「曲面處理」標籤→「曲面」群組→「連接點」.

- ☐ 在圖中所示位置選取曲線 1，然後在圖中所示位置選取曲線 2。請注意生成的連接，然後點擊「復原」。



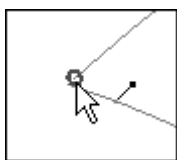
在端點處連接四條曲線

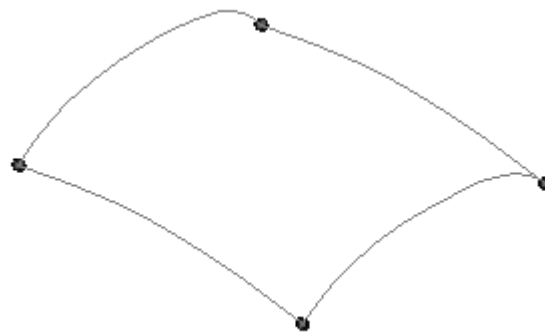
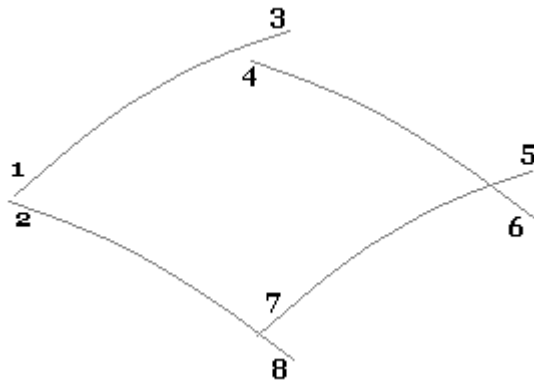
在試驗了不同的曲線選取可能性之後，在端點處連接這四條曲線。

- ☐ 點擊「連接點」指令，並按照如下所示的順序（1-2、3-4、5-6 和 7-8）連接曲線。

注釋

確保顯示端點連接子號，然後再點擊。



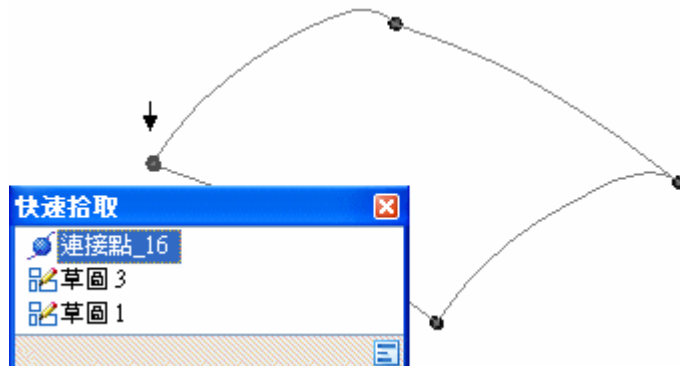


點擊右鍵以完成。

編輯連接點

現在，四條曲線通過連接點連接。編輯一個連接點，以觀察曲線的行爲方式。

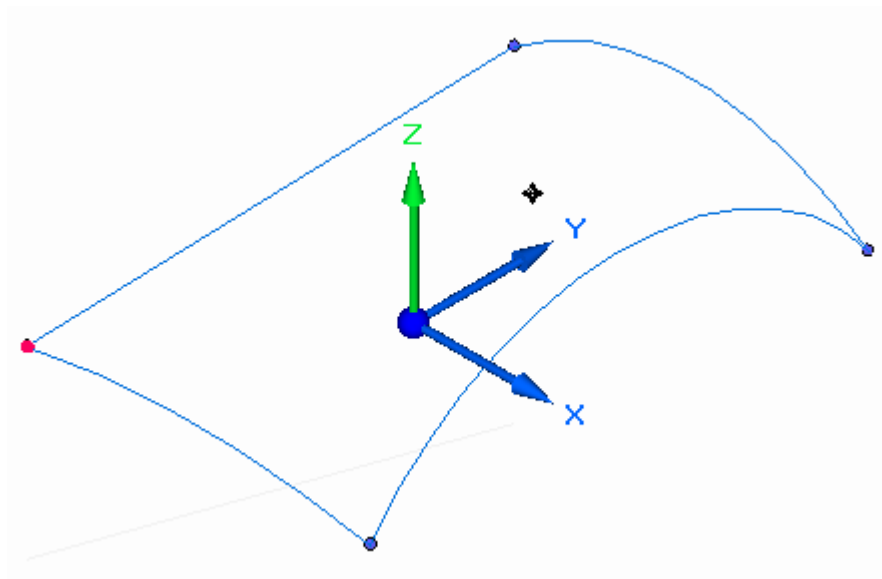
- ☐ 選取圖中所示的連接點。使用快速選取作為輔助工具來選取藍點。



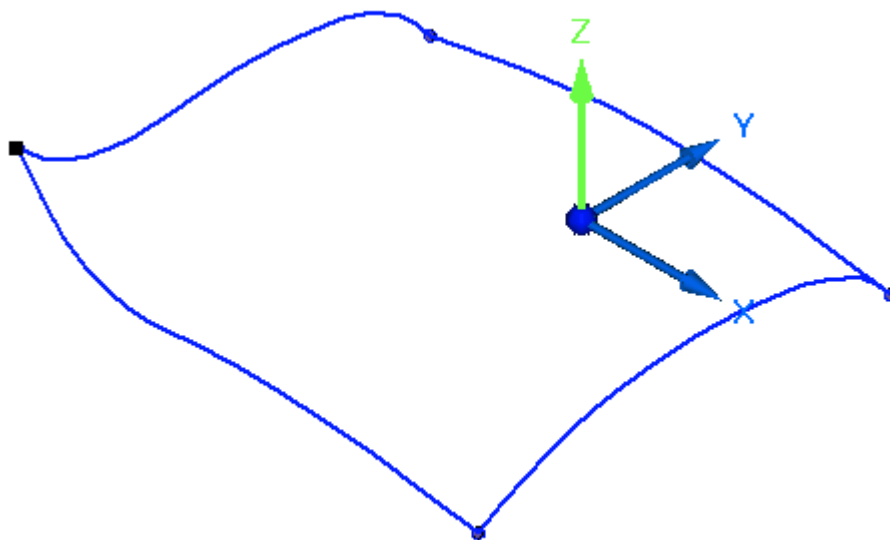
- ☐ 在指令條上，選取「動態編輯」。



- ☐ 在如圖所示的 3D 三重軸中，點擊 Z 方向軸。
此操作會將連接點運動鎖定到 Z 方向。

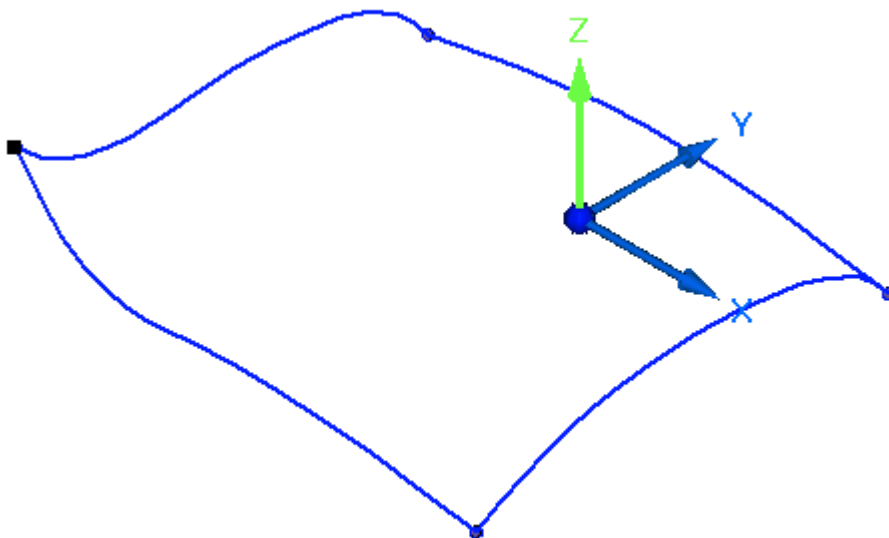


- ☐ 通過在圖形視窗中拖曳連接點或鍵入新的 Z 座標值編輯連接點。如圖所示將連接點拖曳一小段距離，並觀察連接曲線的行爲。



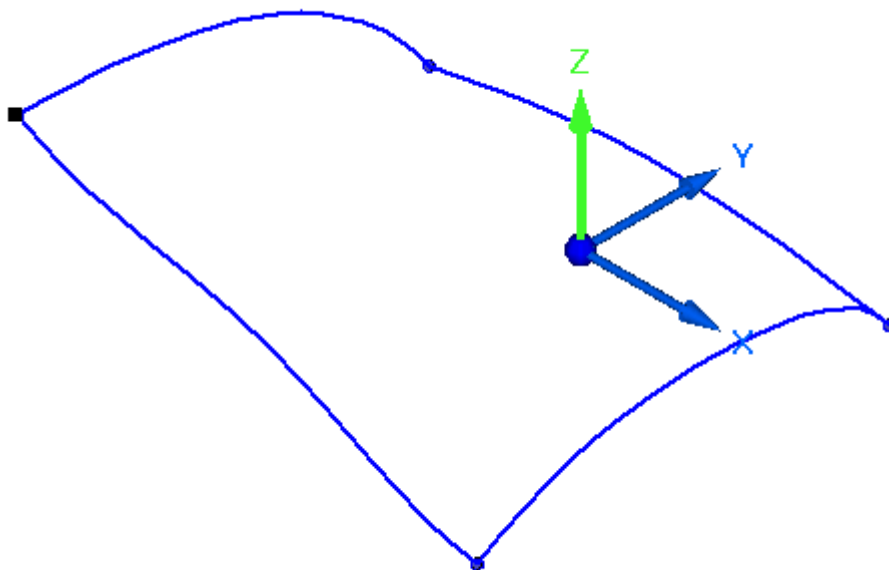
注釋

兩條曲線都設定爲「本地編輯」。



- ☐ 點擊「復原」使連接點返回原始位置。
- ☐ 在指令條上，再次選取「動態編輯」。

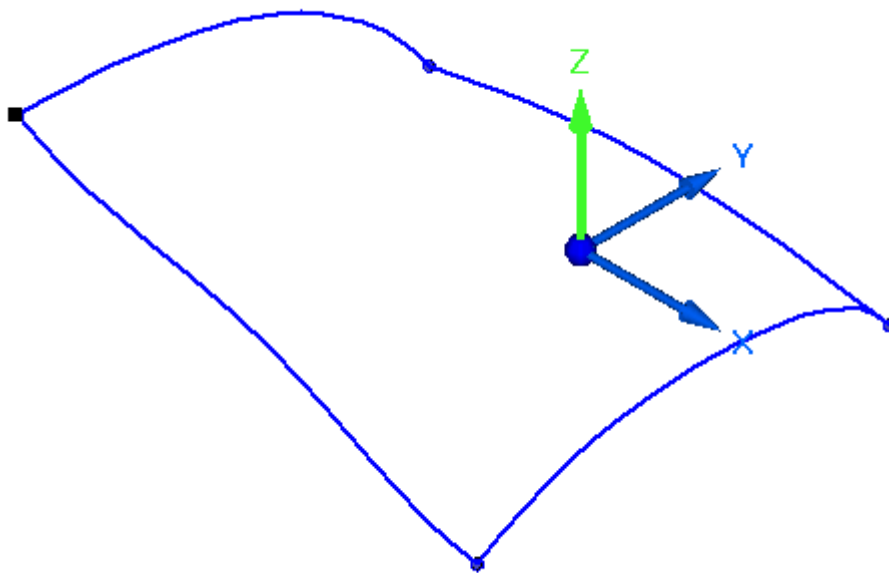
- ☐ 將兩條曲線都設定為「形狀編輯」，然後重複上一步。請注意結果發生變化。



- ☐ 點擊「復原」使連接點返回原始位置。
- ☐ 在指令條上，再次選取「動態編輯」。
- ☐ 通過指定增量距離來編輯連接點。重複上一步，但這次在「連接點編輯」指令條上點擊「相對/絕對定位」選項。



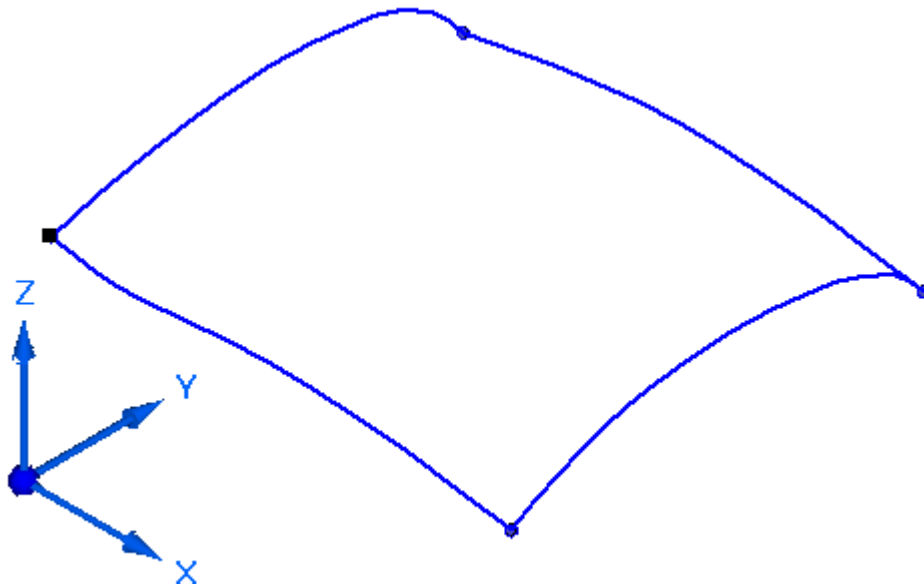
- ☐ 請注意，指令條變更爲 dX、dY 和 dZ。在 dZ 框中鍵入 20，然後按 Enter 鍵。



注釋

如果再按一次 Enter 鍵，則會再套用一次增量值 20。

- ☐ 點擊「復原」使連接點返回原始位置。
- ☐ 如果 3D 三重軸妨礙操作，可將其移開。如圖所示，點擊 3D 三重軸並將其拖至新位置。



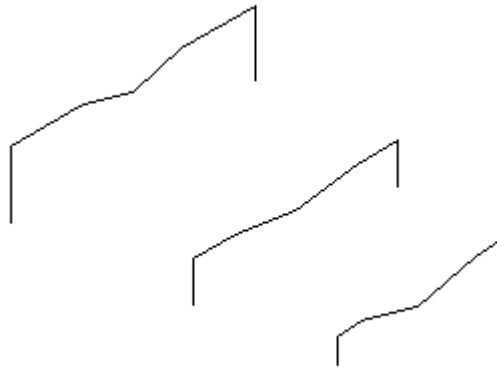
☐ 本活動完成。

總結

在本活動中，您學習了如何根據連接點繪製和編輯曲線。

附錄 C 活動：建立關鍵點曲線

開啓 *surface lab 2-03.par*。



注釋

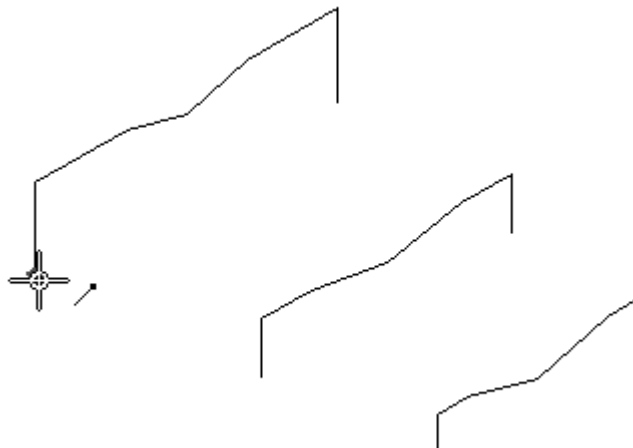
該零件檔中包含三個草圖，您可以它們建立關鍵點曲線。每個草圖都有七個關鍵點。

建立關鍵點曲線

使用草圖 A 中的幾何體建立第一條關鍵點曲線。

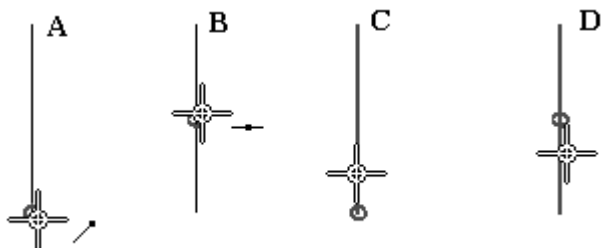
☐ 點擊「曲面處理」標籤→「曲線」群組→「關鍵點曲線」。

☐ 點擊圖中所示的端點。確保顯示了端點連接子號。

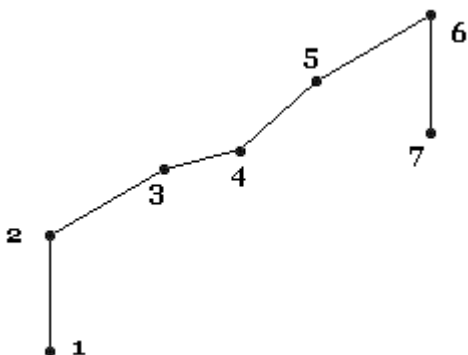


注釋

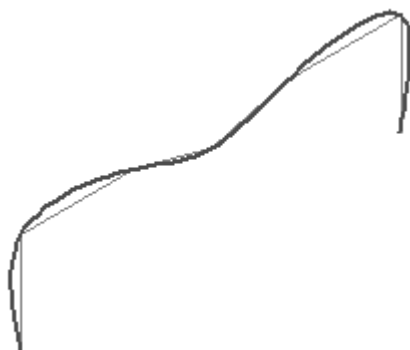
一條直線上還可能有其他關鍵點選取位置。可以選取端點 (A)、中點 (B)、直線和端點 (C) 或直線和中點 (D)。如果選取直線和端點或直線和中點，曲線將在該點與直線相切。可以修改相切向量。本活動將只選取端點。



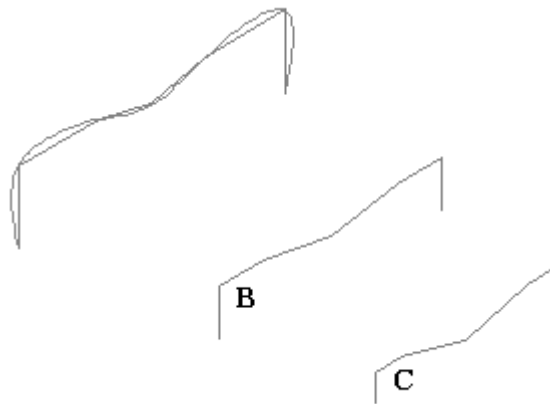
- ☐ 為了便於只選取端點，可點擊指令條上的「關鍵點」按鈕。選取「端點」選項 。
- ☐ 按以下順序點擊其餘的端點。



- ☐ 點擊最後一個端點後，點擊「接受」按鈕，然後點擊「完成」。

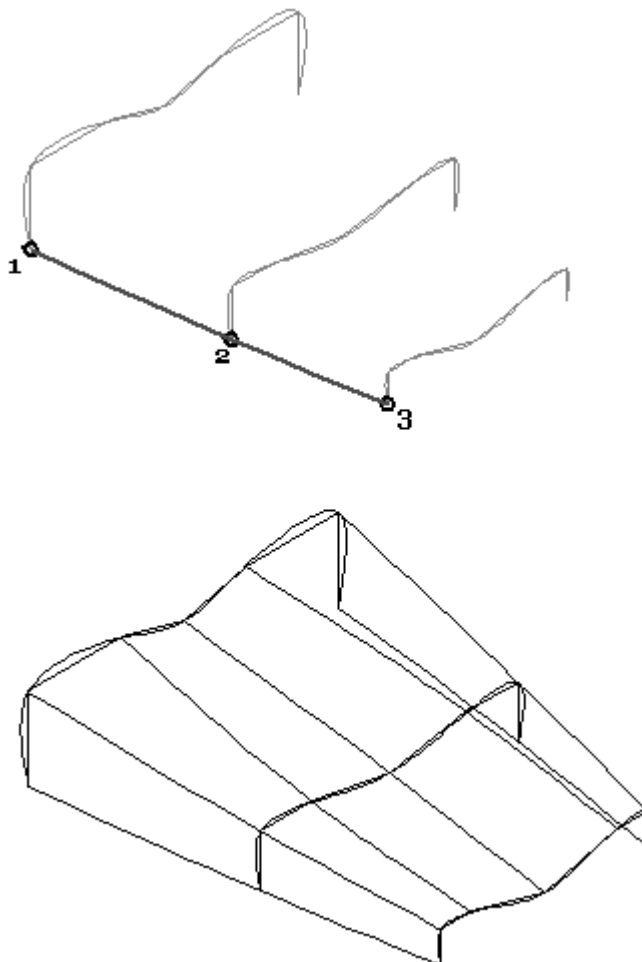


- ☐ 重複上一步，以使用草圖 B 和 C 建立關鍵點曲線。

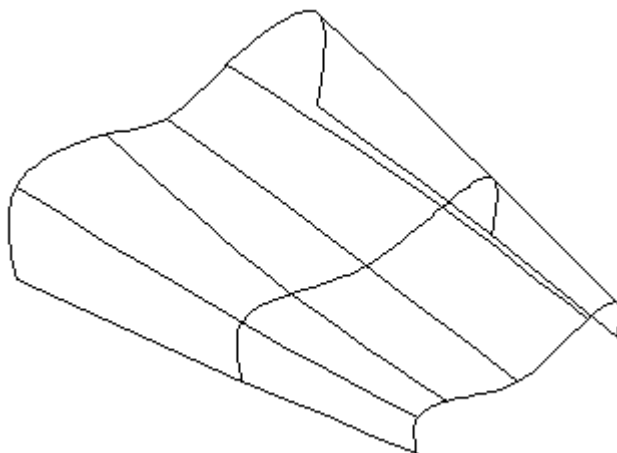


在草圖之間建立關鍵點曲線

在草圖之間建立七條關鍵點曲線。下面顯示了第一條曲線以及完成的曲線。



- ☐ 按 **Esc**。右鍵點擊空白處，然後選取「全部隱藏」→「草圖」。



注釋

關鍵點曲線彼此之間並不連接。它們只與草圖元素連接。如果編輯用於關鍵點連接的一個草圖，關鍵點曲線將隨著對草圖的編輯而變化。

用連接點連接關鍵點曲線

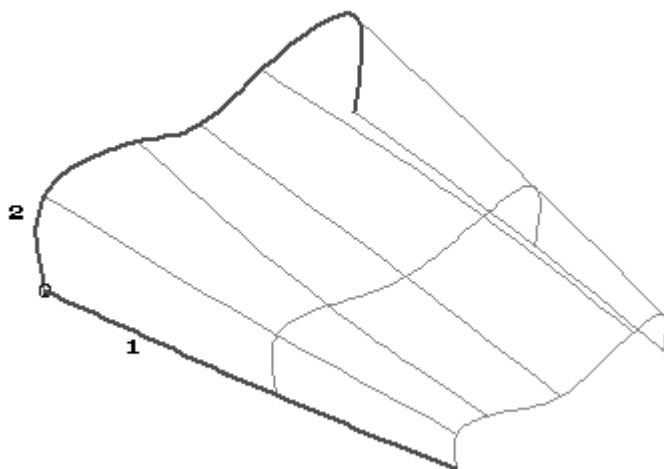
用連接點連接關鍵點曲線。新增連接點後，建立曲線的歷程記錄便會遺失。

- ☐ 點擊「連接點」指令 .

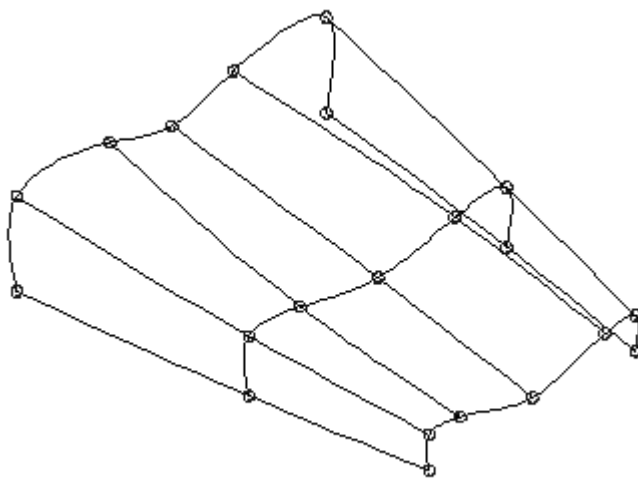
- ☐ 如圖所示，點擊關鍵點曲線 1，然後點擊關鍵點曲線 2。

注釋

確保在選取要連接點連接的曲線時，未顯示任何關鍵點。只需遠離任何可能的關鍵點點擊曲線即可。



- ☐ 繼續放置其餘的連接點。總共有 21 個連接點。一旦出錯，請點擊「復原」指令。

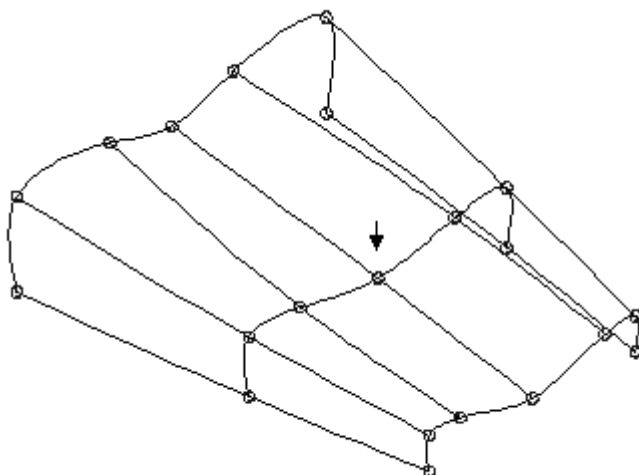


編輯連接點

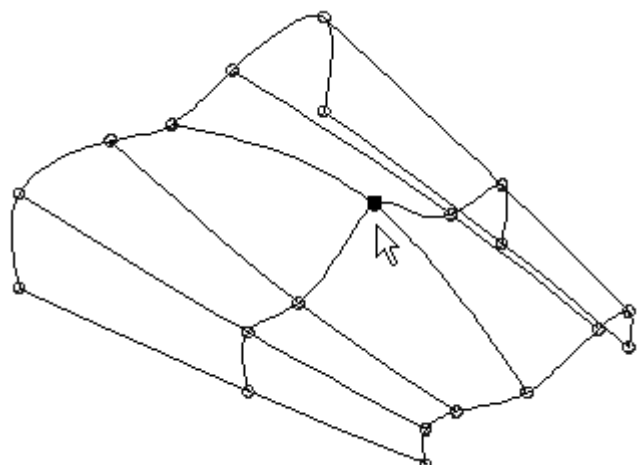
編輯一個連接點，並觀察關鍵點曲線的行為方式。

- ☐ 點擊「選取」工具。

- ☐ 選取圖中所示的連接點。



- ☐ 點擊指令條上的「動態編輯」。
- ☐ 點擊 3D 三重軸上的 Z 方向。
- ☐ 向上拖曳連接點，並注意兩條關鍵點曲線如何保持互相連接。



注釋

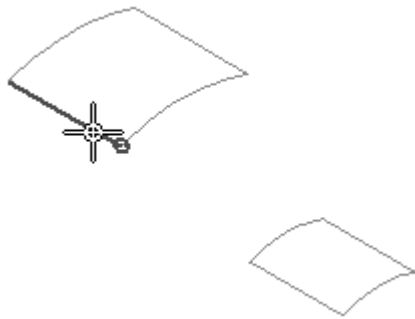
請注意，「連接點編輯」指令條上的曲線編輯欄位不可用。無法通過本地編輯或形狀編輯來控制關鍵點曲線。

- ☐ 點擊「選取」工具。在圖形視窗中點擊滑鼠右鍵。選取「全部隱藏→連接點」和「全部隱藏→曲線」。

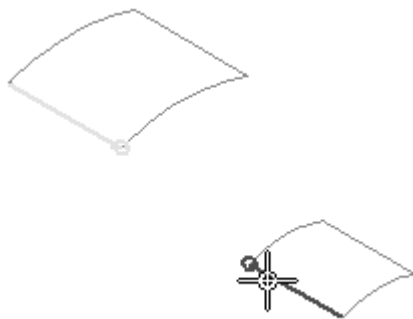
在關鍵點曲線中包括相切

建立兩條包括相切向量的關鍵點曲線。

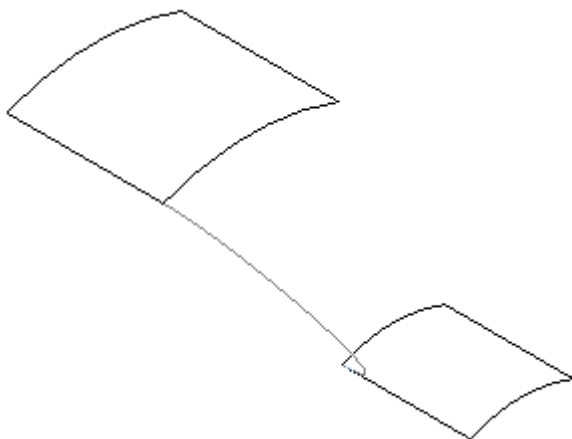
- ☐ 點擊「選取」工具。
- ☐ 在導航者中，選中特徵「拉伸 4」和「拉伸 5」旁邊的核取方塊。
- ☐ 在這兩個曲面之間建立與每個曲面的一條邊相切的關鍵點曲線。點擊「關鍵點曲線」指令以開始。
- ☐ 如圖所示，選取曲面邊的端點。確保直線和端點高亮度顯示。



- ☐ 如圖所示，選取曲面邊的端點。確保直線和端點高亮度顯示。



- ☐ 點擊「接受」按鈕。



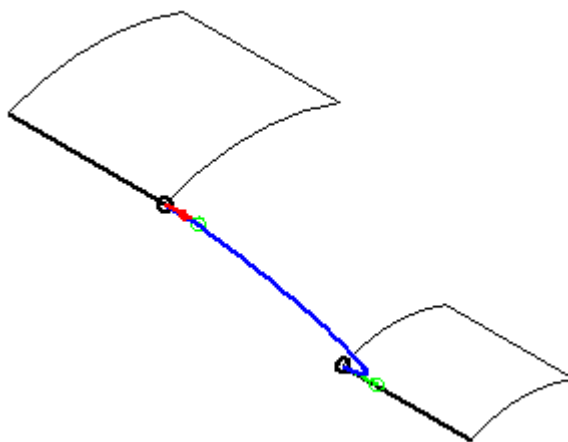
- ☐ 點擊「端部條件步驟」。



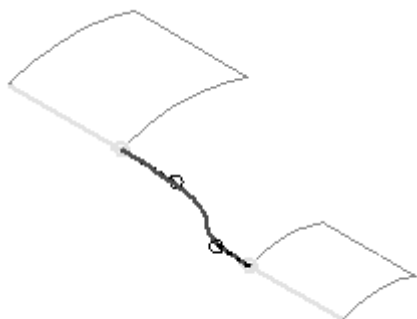
- ☐ 將始端和末端相切條件設定為相切。

注釋

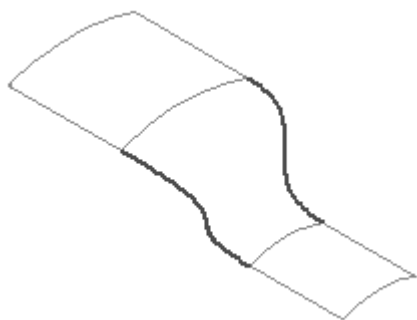
注意每條曲面邊上的綠點和直線。這些是相切向量。關鍵點曲線與曲面邊相切。通過動態拖曳綠點，可在保持相切關係的同時改變曲線形狀。



- ☐ 如圖所示，拖曳相切向量。



- ☐ 點擊「預覽」，然後點擊「完成」。
- ☐ 在曲面另一側的邊上建立另一條關鍵點曲線。



注釋

在下一節課程中，您將學習到自己剛剛建立的兩條關鍵點曲線是在兩個曲面之間建構相切過渡曲面過程中的一個步驟。本活動完成。

總結

在本活動中，您學習了如何建立和編輯關鍵點曲線。

附錄 D 活動：其他曲線建立方法

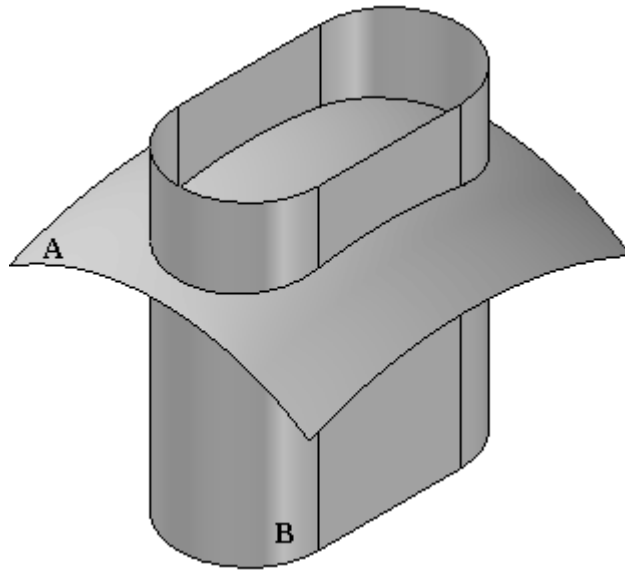
開啓 *surface lab 2-04.par*。

注釋

爲了在本活動中建立曲線，需要使用現有的建構曲面。由於您尚未學習如何建立曲面，因此已經爲您建立了本活動中需要的曲面。

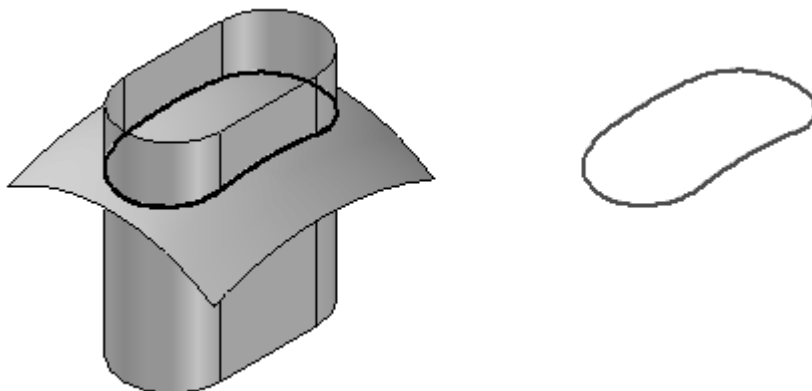
建立相交曲線

- ☐ 在導航者中，選中特徵「連接面 1」和「拉伸 1」旁邊的核取方塊。
- ☐ 在圖形視窗中點擊滑鼠右鍵，然後選取「全部隱藏」→「參照平面」。



- ☐ 在曲面 A 和 B 相交的位置建立一條曲線。選取「曲面處理」標籤→「曲線」群組→「相交」。
- ☐ 在指令條上，將「選取」篩選器設定爲「特徵」。
- ☐ 選取曲面 A，然後點擊「接受」按鈕。
- ☐ 選取曲面 B，然後點擊「接受」按鈕。

- ☐ 點擊「完成」。



注釋

在導航者中，注意剛剛建立的相交曲線名為「相交 2」。

注釋

該相交曲線與建立時所根據的兩個輸入曲面相關聯。這些曲面是相交曲線的父級。如果編輯某個父級，相交曲線將自動更新。

在下一節課程中，您將學習如何在曲面編輯作業中使用相交曲線。

- ☐ 在導航者中隱藏以下特徵：*連接面 1*、*拉伸 1*和*相交 2*

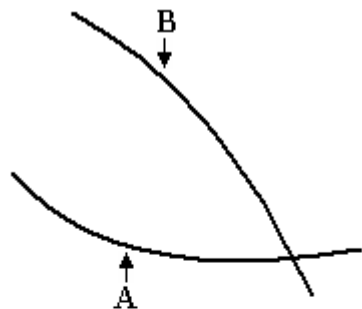
建立交叉曲線

交叉曲線是用由兩條輸入曲線或解析曲線生成的理論拉伸曲面建立的相交曲線。

- ☐ 在導航者中，顯示以下草圖：*草圖 2a*和*草圖 2b*。

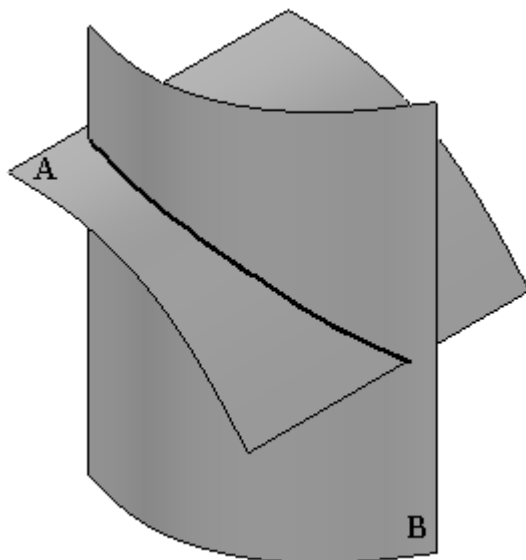
- ☐ 選取「曲面處理」標籤→「曲線」群組→「交叉」.

- ☐ 點擊草圖 A，然後點擊「接受」按鈕。點擊草圖 B，然後點擊「接受」按鈕。



- ☐ 點擊「完成」。

交叉曲線是兩個理論上的拉伸曲面 A 和 B 相交的結果。



注釋

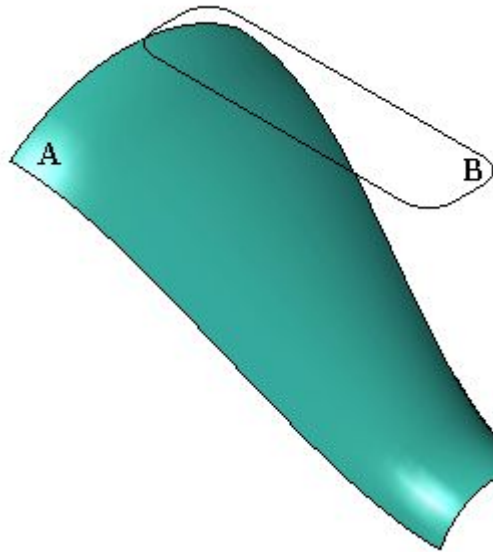
有了「交叉」指令，便無需根據曲線建構拉伸曲面，然後尋找兩個曲面之間的交線。

- ☐ 隱藏以下草圖曲線和交叉曲線：*草圖 2a*、*草圖 2b* 和交叉曲線 *8*。

投影曲線

使用「投影(曲線)」指令可以將曲線投影在曲面上。

- ☐ 在導航者中顯示以下特徵：連接面 2 和草圖 3c。



- ☐ 將曲線 B 投影到曲面 A 上。選取「曲面處理」標籤→「曲線」群組→「投影」。

- ☐ 點擊指令條上的「選項」按鈕。

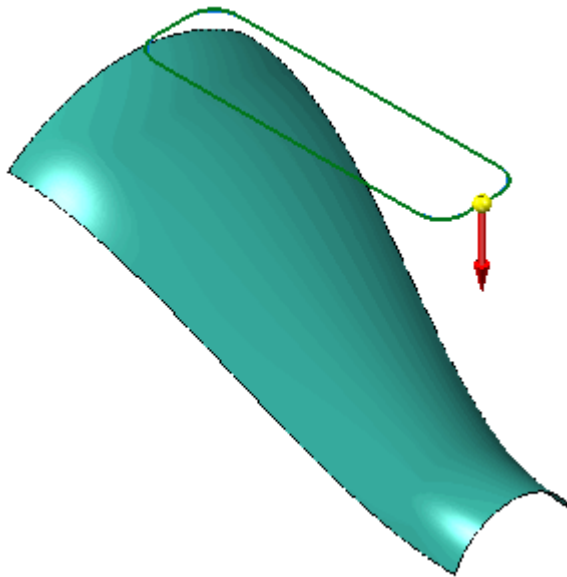


- ☐ 預設選項是「沿著向量」。這會沿曲線的法向向量投影曲線。點擊「確定」。

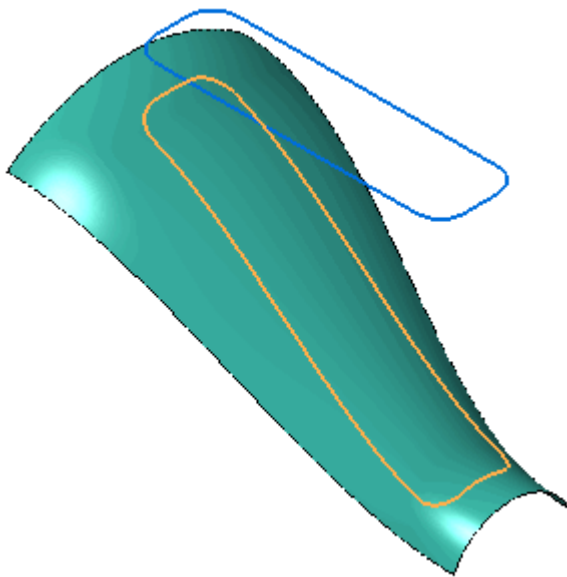


- ☐ 選取曲線 B，然後點擊「接受」按鈕。
- ☐ 選取曲面 A，然後點擊「接受」按鈕。

- ☐ 對於方向向量，使方向箭頭指向下，如圖所示。



- ☐ 點擊「完成」。

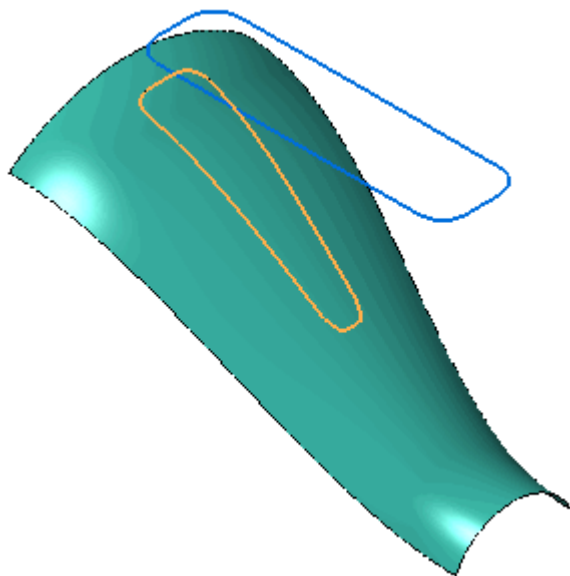


- ☐ 點擊「選取」工具。在導航者中，選取「投影」特徵，然後按 <Delete> 鍵。
- ☐ 在與曲面垂直的方向投影曲線。再次選取**投影**指令。
- ☐ 點擊「選項」按鈕。



- ☐ 選取**垂直於所選曲面**選項，然後點擊「確定」。

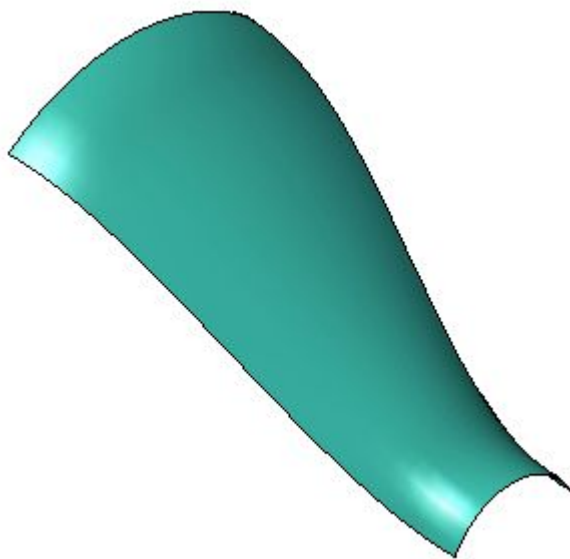
- ☐ 點擊曲線，然後點擊「接受」按鈕。
- ☐ 點擊曲面，然後點擊「接受」按鈕。點擊「完成」。請注意結果發生變化。



- ☐ 隱藏特徵連接面 2、草圖 3c 和投影 9。

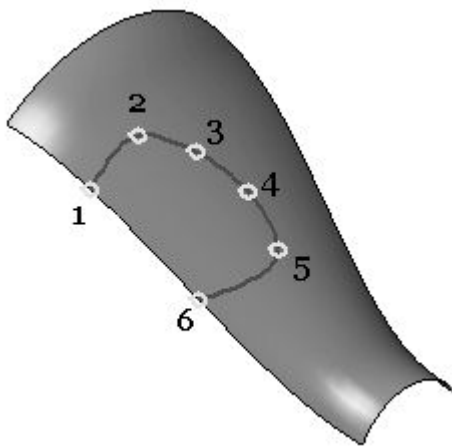
建立輪廓曲線

- ☐ 在導航者中，顯示特徵連接面 2。



- ☐ 選取「曲面處理」標籤→「曲線」群組→「輪廓」.
- ☐ 點擊曲面，然後點擊「接受」按鈕。

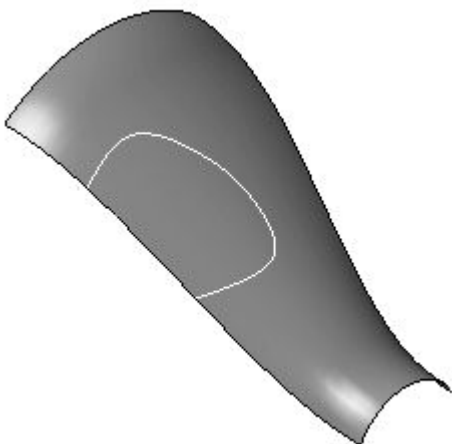
- ☐ 點擊曲面，大致如圖所示放置六個輪廓曲線點。點 1 和 6 在邊上。點 2 到 5 在面上。



注釋

要在邊上插入點，請將指令條「選取」框設定為邊。要在面上插入點，請將「選取」框設定為面。

- ☐ 放置最後一個點後，點擊「接受」按鈕。點擊「完成」。



編輯輪廓曲線的形狀

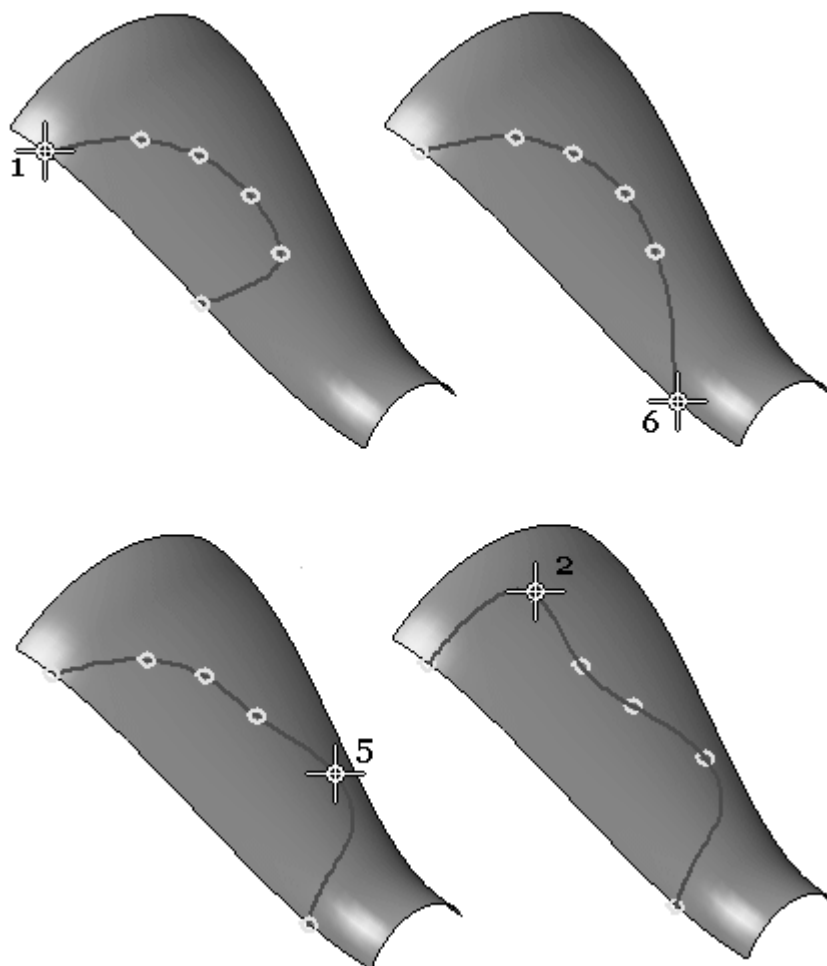
- ☐ 點擊「選取」工具。
- ☐ 在導航者中，右鍵點擊輪廓曲線特徵，然後選取編輯定義。

注釋

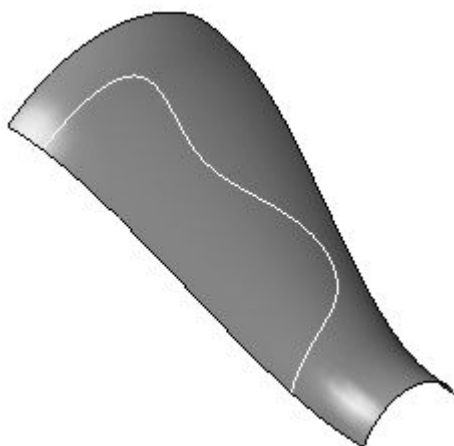
建立輪廓曲線時可以編輯形狀。

- ☐ 點擊「繪製點步驟」.

- 點擊所示的點並拖曳點，以大致按圖中所示編輯形狀。點 1 和 6 將繼續保留在邊上。點 2 - 5 可以沿著面移動到任意位置。



- 點擊「接受」按鈕，然後點擊「完成」。

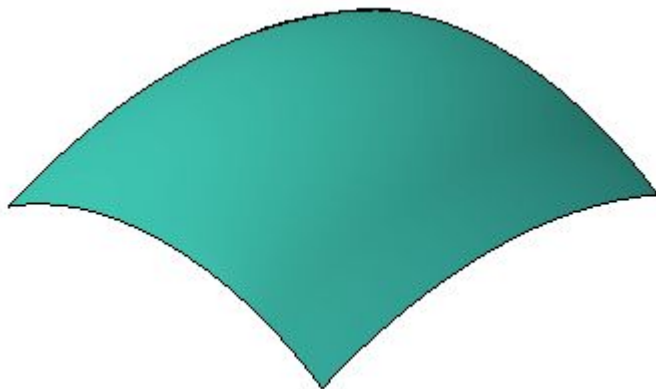


- 隱藏兩個特徵連接面 2 和輪廓曲線 2。

使用「擷取曲線」和「分割曲線」建立方法

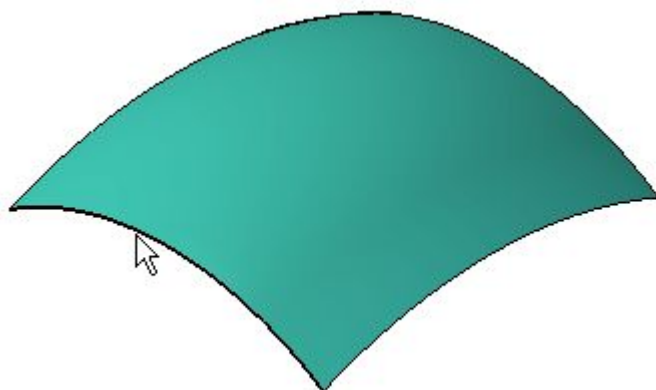
可以通過曲面的四條邊建立擷取曲線。然後，可以分割用於建立其他曲面的擷取曲線。本活動中不會建立任何曲面。

- ☐ 在導航者中，顯示連接面 1。



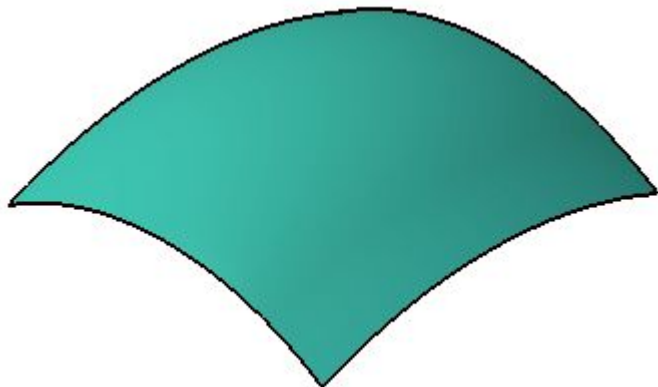
- ☐ 選取「曲面處理」標籤→「曲線」群組→「擷取」.

- ☐ 點擊顯示的邊，然後點擊「接受」按鈕。

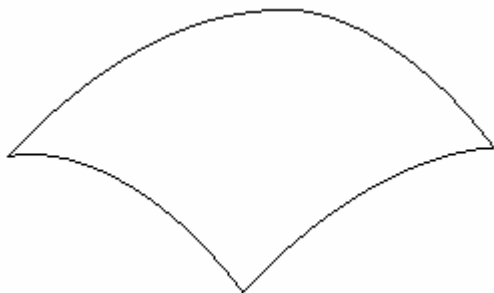


- ☐ 點擊「完成」。

- ☐ 重複以上步驟，以爲其餘的三條曲面邊建立擷取邊。



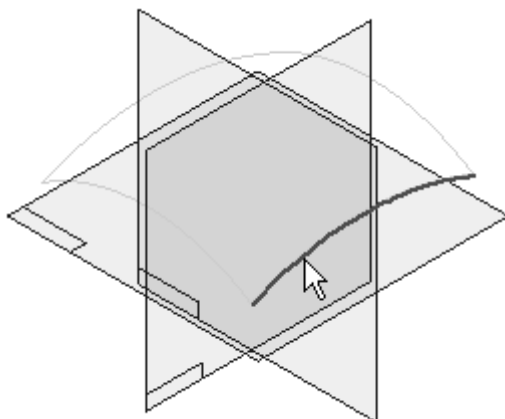
- ☐ 點擊「選取」工具。隱藏曲面。



- ☐ 在導航者中，顯示基本參照平面。

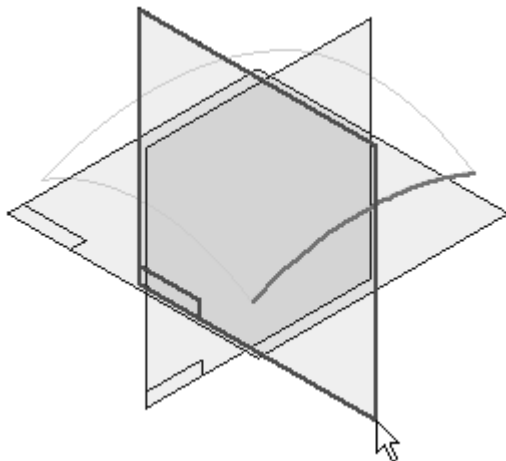
- ☐ 選取「曲面處理」標籤→「曲線」群組→「分割」.

- ☐ 選取顯示的擷取曲線，然後點擊「接受」按鈕。

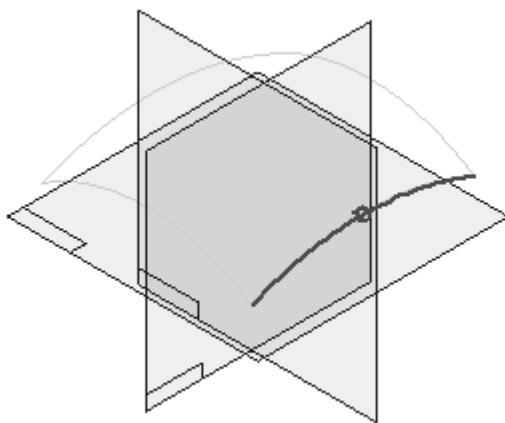


- ☐ 在「分割曲線」指令條上，將「選取」篩選器設定爲體。

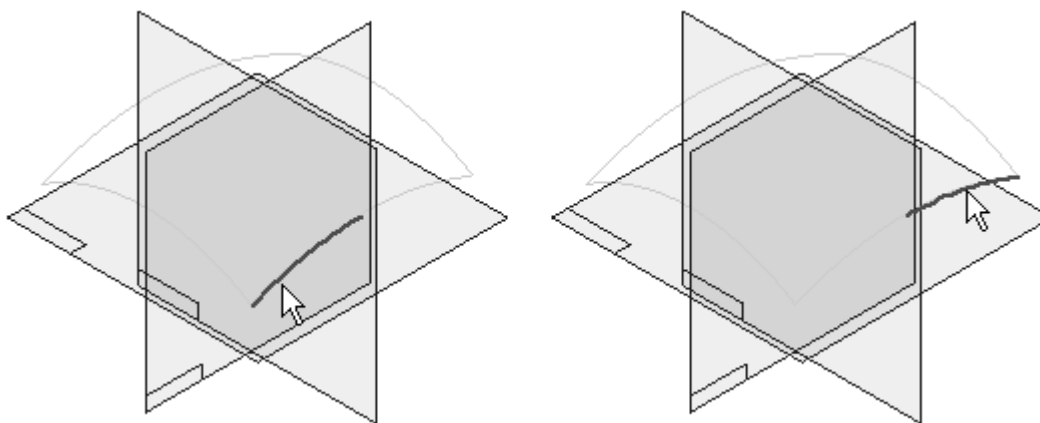
- ☐ 點擊所示參照平面。



- ☐ 點擊「接受」按鈕，然後點擊「完成」。

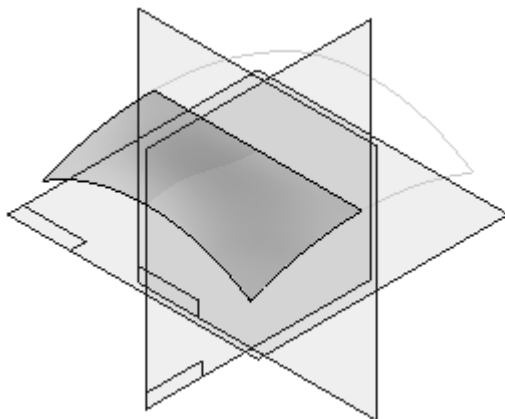


請注意，現在原始的擷取曲線已被分割，有兩條新曲線可用於曲面處理作業。



- ☐ 重複上述步驟，以分割其餘的三條擷取曲線。

下圖顯示使用分割曲線建立的新曲面。



注釋

建立上面的曲面時使用了藍點建構方法。在下一節課中，您將學習如何建立連接面。

- ☐ 本活動完成。離開並儲存檔案。

總結

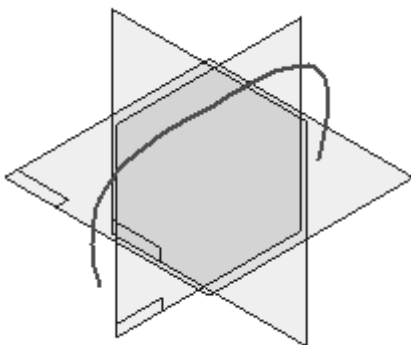
在本活動中，您學習了如何使用其他幾種方法來建立曲線。

附錄 E 活動：建立和編輯簡單曲面

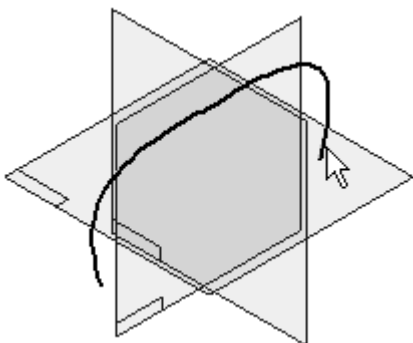
開啓 *surface lab 3-01.par*。

建立拉伸曲面

- ☐ 在導航者中，顯示草圖 A。

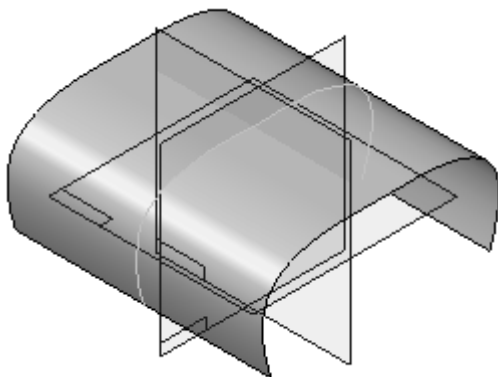


- ☐ 選取「曲面處理」標籤→「曲面」群組→「拉伸」。
- ☐ 在指令條上，從「建立自」清單中選取從草圖選取。
- ☐ 點擊圖中所示的草圖曲線，然後點擊「接受」按鈕。



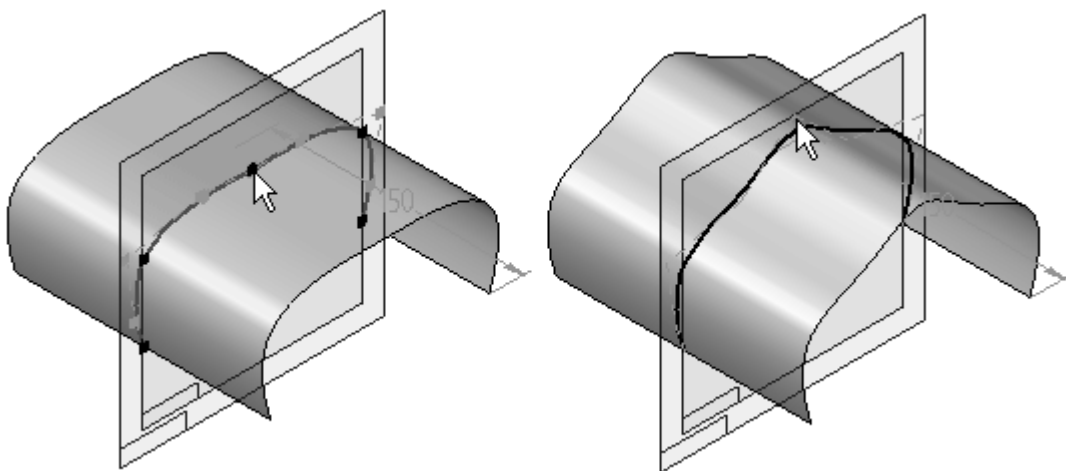
- ☐ 點擊「對稱延伸」按鈕，並在「距離」框中鍵入 150。

- ☐ 點擊「完成」。



修改拉伸曲面的形狀

- ☐ 點擊「選取」工具。
- ☐ 在導航者中，隱藏基本參照平面。
- ☐ 選取拉伸曲面，然後點擊指令條上的「動態編輯」按鈕 .
- ☐ 點擊草圖曲線。使用曲線「本地編輯」選項  並如圖所示拖曳編輯點。在附近略微拖曳編輯點，並注意曲面形狀如何變化。



- ☐ 點擊「選取工具」以結束動態編輯，然後按 **Esc**。
- ☐ 在導航者中，隱藏特徵草圖 A 和拉伸 3。

建立旋轉曲面

注釋

「旋轉曲面」指令與「旋轉」指令的步驟相同。

- ☐ 顯示草圖 *B*。
- ☐ 選取「曲面處理」標籤→「曲面」群組→「旋轉」。
- ☐ 在指令條上，從「建立自」清單中選取從草圖選取。
- ☐ 選取圖中所示的草圖曲線，然後點擊指令條中的「接受」按鈕。

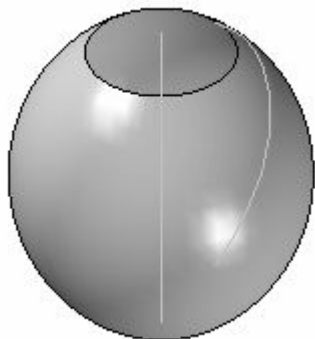


- ☐ 在「旋轉曲面」指令條中可以注意到，下一步是定義旋轉軸。點擊圖中所示的直線。



- ☐ 對於延伸步驟，請點擊「旋轉 360°」按鈕.

- ☐ 點擊「完成」。

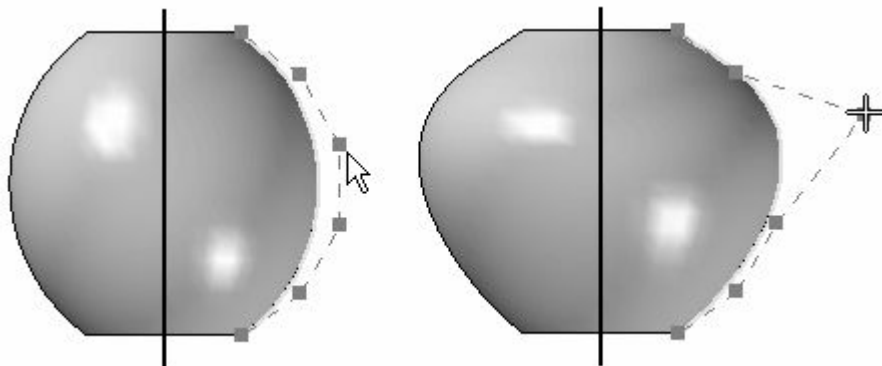


編輯旋轉曲面的形狀。

- ☐ 點擊「選取」工具。
- ☐ 按 Ctrl+R 將視圖旋轉至右視圖。

- ☐ 選取旋轉曲面，然後點擊「動態編輯」按鈕 .

- ☐ 選取草圖曲線。使用曲線本地編輯選項並如圖所示拖曳編輯點。  在附近略微拖曳控制頂點，並注意曲面形狀如何變化。



- ☐ 在附近拖曳控制頂點,以獲得您自己的曲面形狀。
- ☐ 本活動到此結束。

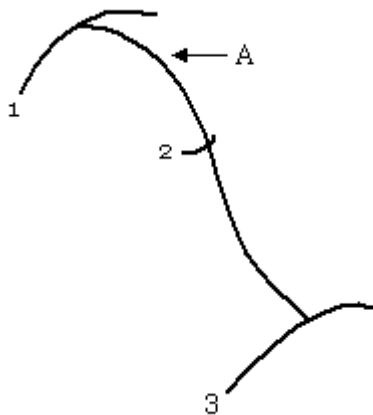
總結

在本活動中，您學習了如何使用「拉伸」和「旋轉」建立簡單曲面以及如何通過操作其父曲線來編輯這些簡單曲面。

附錄 F 活動：建立掃掠曲面

開啓 *surface lab 3-02.par*。

該零件檔包含四個草圖。草圖元素 A 是引導路徑（曲線），草圖元素 1-3 是橫斷面（圓弧）。



注釋

「掃掠曲面」指令與「掃掠長出」指令的步驟相同。

建立掃掠曲面

□ 選取「曲面處理」標籤→「曲面」群組→「掃掠」。

在「掃掠選項」對話方塊中，選取多個路徑和橫斷面。點擊「確定」。

- ☐ 在「路徑」步驟中，選取圖中所示的曲線，然後點擊「接受」按鈕。

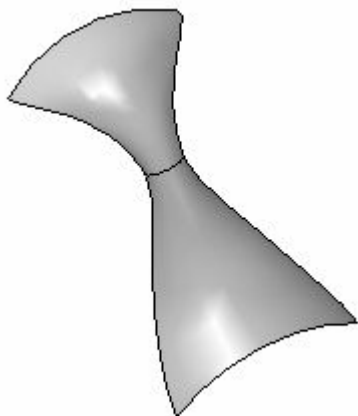


- ☐ 由於只有一條路徑，請點擊指令條中的 下一步 按鈕，以繼續執行「橫斷面」步驟。

- ☐ 選取橫斷面 1，然後點擊「接受」按鈕。選取橫斷面 2，然後點擊「接受」按鈕。選取橫斷面 3，然後點擊「接受」按鈕。



- ☐ 在指令條中，點擊 預覽，然後點擊 完成。

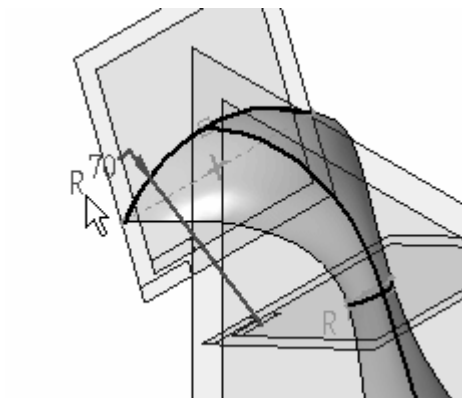


修改曲面的形狀

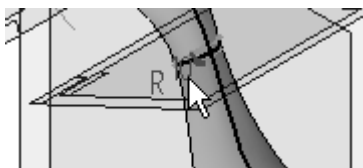
☐ 點擊「選取」工具。選取曲面，然後點擊「動態編輯」。



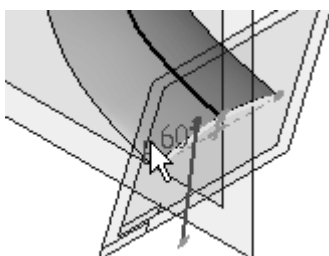
☐ 點擊橫斷面 1 上值為 70 mm 的半徑尺寸。鍵入 50 並按下 Enter 鍵。



☐ 點擊橫斷面 2 上值為 10 mm 的半徑尺寸。鍵入 40 並按下 Enter 鍵。



☐ 點擊橫斷面 3 上值為 60 mm 的半徑尺寸。鍵入 20 並按下 Enter 鍵。

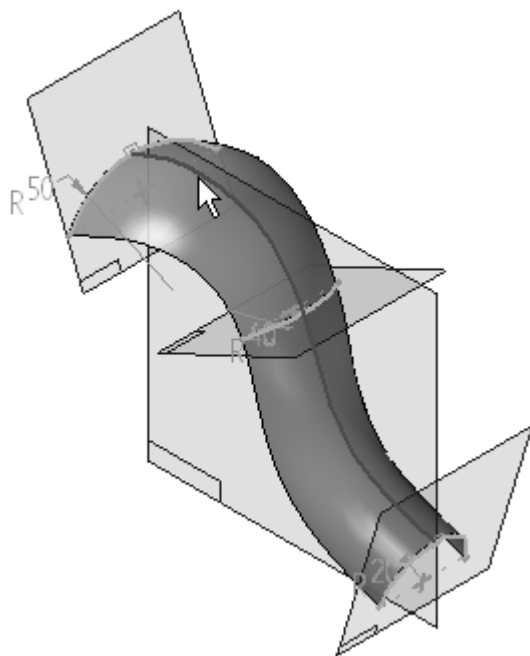


- ☐ 點擊「選取」工具以結束動態編輯。按 **Esc** 完成。

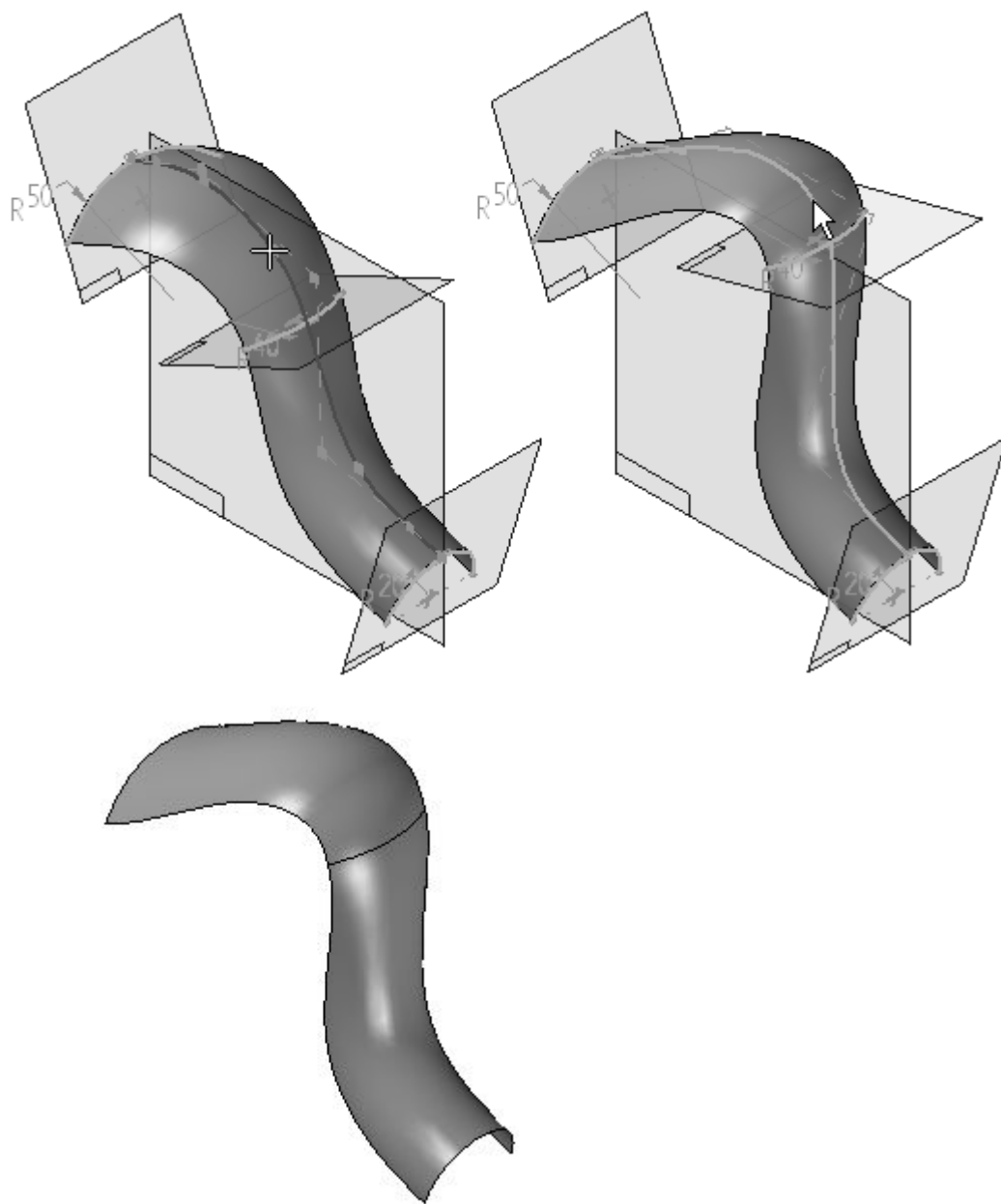


動態編輯路徑曲線

- ☐ 點擊「選取」工具。選取曲面，然後點擊「動態編輯」。
- ☐ 點擊圖中所示的路徑曲線。



- ☐ 選取圖中所示的編輯點並將其向右拖曳。



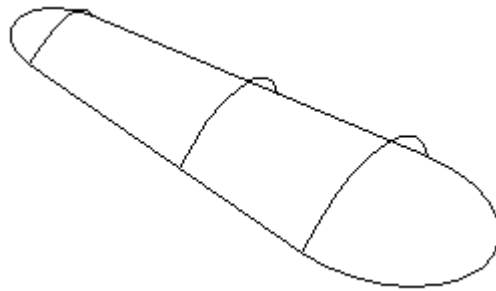
- ☐ 本活動完成。

總結

在本活動中，您學習了如何建立和編輯掃掠曲面。

附錄 G 活動：使用解析曲面建立連接面

開啓 *surface lab 3-03.par*。

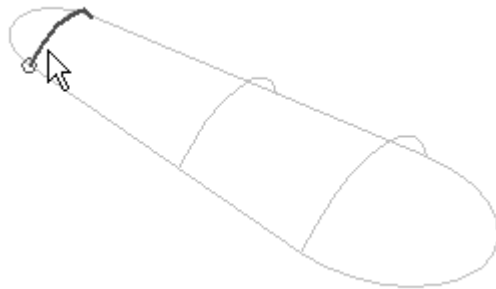


建立幾個連接面特徵

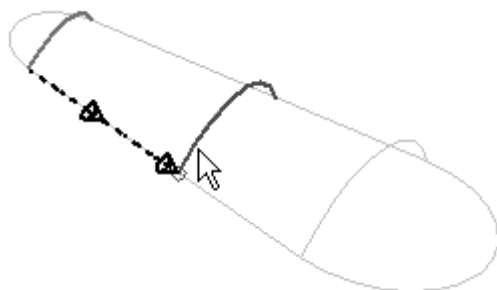
- ☐ 選取「曲面處理」標籤→「曲面」群組→「連接面」。
- 在「連接面」指令條中可以注意到，「橫斷面步驟」處於使用中狀態。



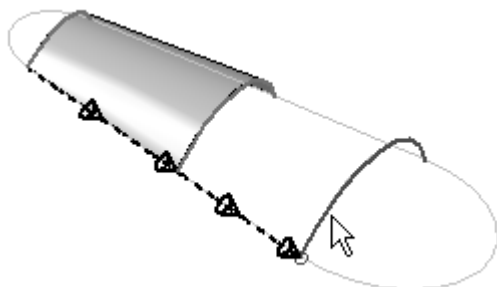
- ☐ 要定義第一個橫斷面，請點擊圖中所示的圓弧，然後點擊右鍵（或點擊「接受」按鈕）。



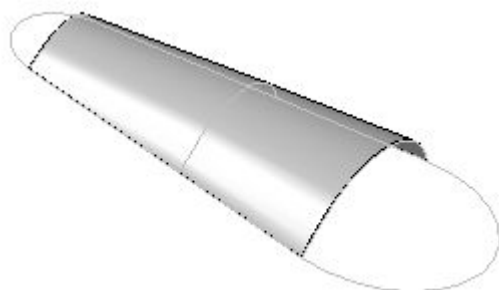
- ☐ 對於下一個橫斷面，點擊圖中所示的圓弧，然後點擊右鍵。



- ☐ 對於最後一個橫斷面，點擊圖中所示的圓弧，然後點擊右鍵。



- ☐ 點擊「預覽」，然後點擊「完成」。

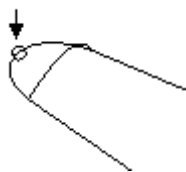


注意導航者中顯示的連接面特徵；隱藏此特徵。

建立另一個連接面

- ☐ 點擊「連接面」指令。

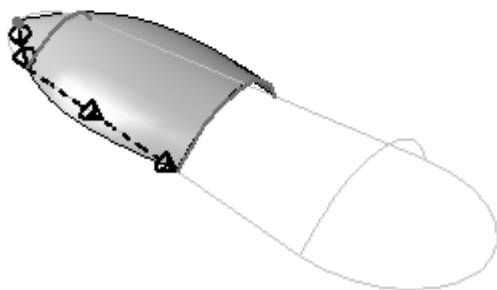
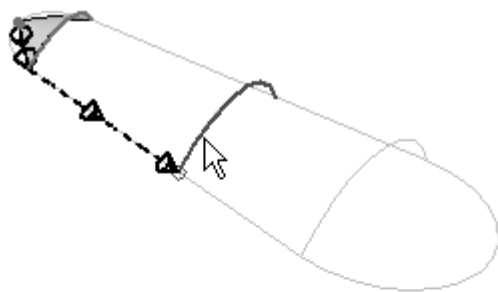
- ☐ 對於第一個橫斷面，選取圖中所示的點。



- ☐ 對於第二個橫斷面，點擊圖中所示的圓弧，然後點擊滑鼠右鍵。



- ☐ 對於最後一個橫斷面，點擊圖中所示的圓弧，然後點擊滑鼠右鍵。



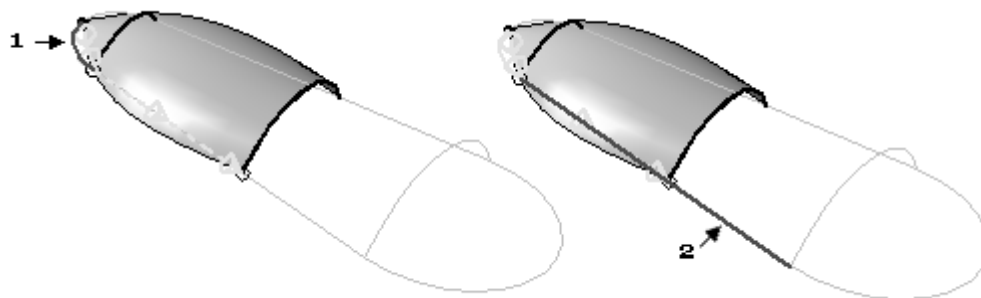
- ☐ 點擊「預覽」。請不要點擊「完成」。

- ☐ 將引導曲線套用於連接面。點擊指令條中的引導曲線步驟。



- ☐ 在指令條「選取」清單中，點擊單一。這樣，您便可以為引導曲線選取單一草圖元素。

- ☐ 選取圖中所示的草圖元素 1 和 2，然後點擊滑鼠右鍵以完成第一條引導曲線。

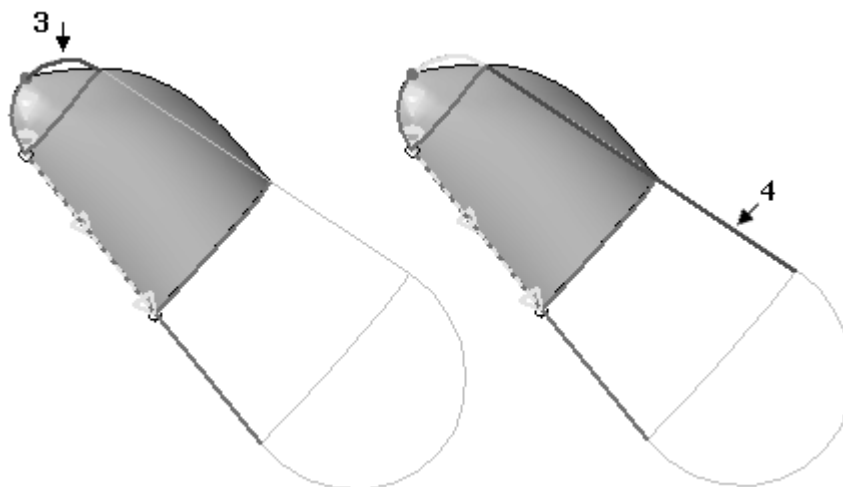


注釋

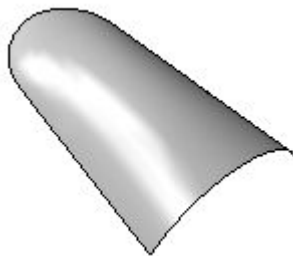
注意，連接面如何遵循引導曲線。



- ☐ 選取圖中所示的草圖元素 3 和 4，然後點擊滑鼠右鍵以完成第二條引導曲線。



- ☐ 點擊「預覽」，然後點擊「完成」。



- ☐ 隱藏第二個連接面特徵。

建立第三個連接面

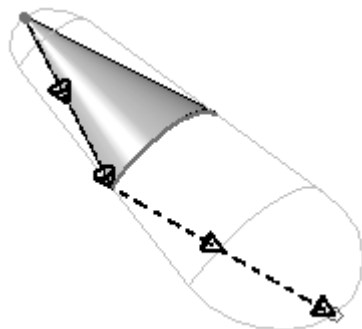
- ☐ 點擊「連接面」指令。
- ☐ 點擊圖中顯示的點。



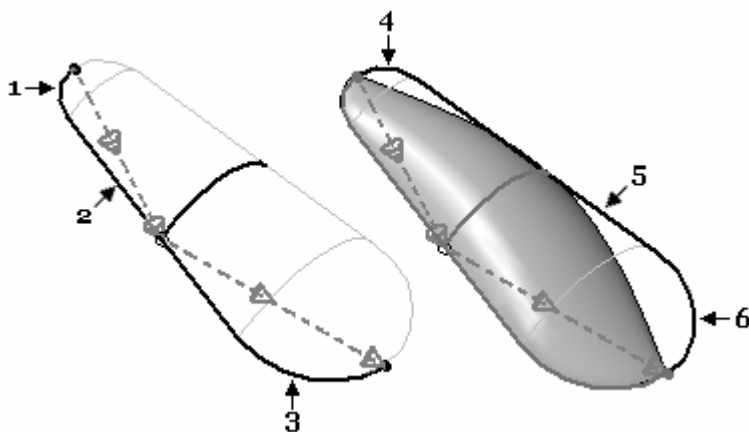
- ☐ 點擊圖中所示的橫斷面，然後點擊右鍵。



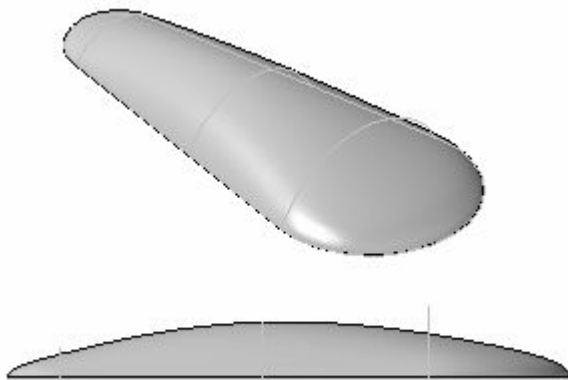
- ☐ 點擊圖中所示的點，然後點擊滑鼠右鍵。



- ☐ 點擊  。
- ☐ 在指令條「選取」清單中，選取單一。
- ☐ 選取圖中所示的草圖元素 1、2 和 3，然後點擊滑鼠右鍵。選取圖中所示的草圖元素 4、5 和 6，然後點擊滑鼠右鍵。



- ☐ 點擊 預覽，然後點擊 完成。



向連接面中新增橫斷面

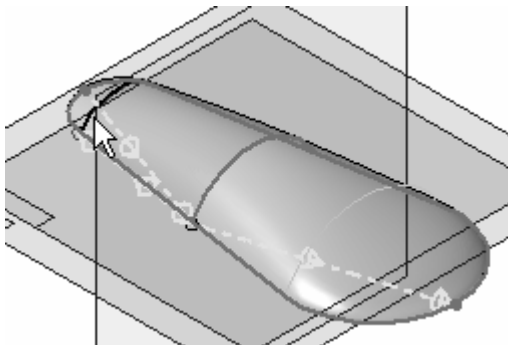
- ☐ 點擊「選取工具」，然後選取「連接面」特徵。
- ☐ 點擊「編輯定義」。



- ☐ 點擊「橫斷面步驟」。

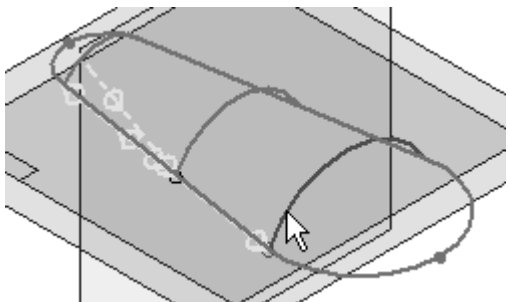


- ☐ 點擊圖中所示的橫斷面，然後點擊右鍵。



- ☐ 點擊「錯誤」對話方塊上的 *編輯*。橫斷面順序是出錯的理由。以後將更正此錯誤。

- ☐ 點擊圖中所示的橫斷面，然後點擊右鍵。

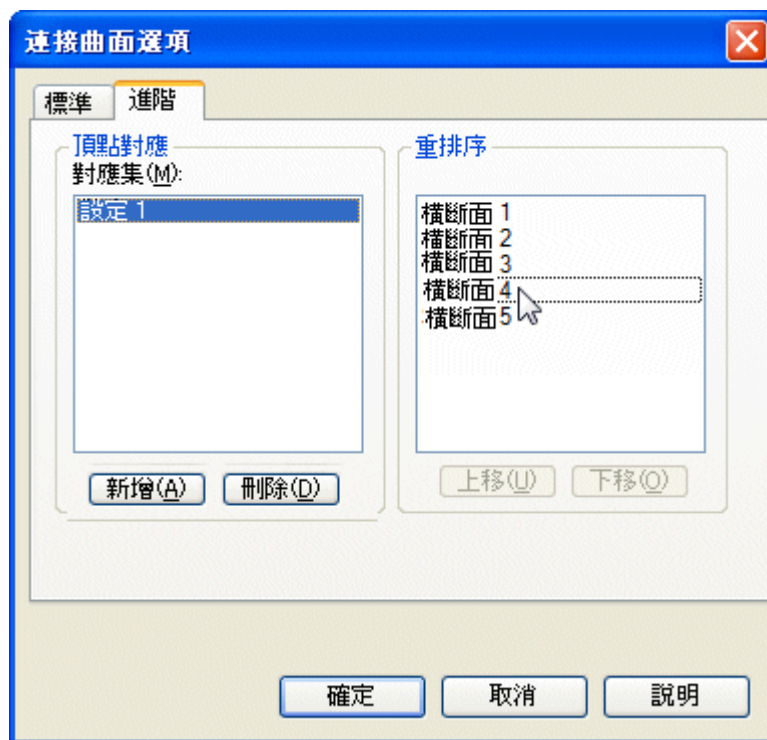


- ☐ 點擊「錯誤」對話方塊上的 *編輯*。橫斷面順序是出錯的理由。以後將更正此錯誤。

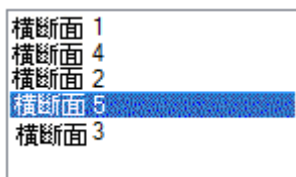
- ☐ 點擊「連接面選項」按鈕。

- ☐ 點擊「連接面選項」對話方塊中的 *進階* 標籤。

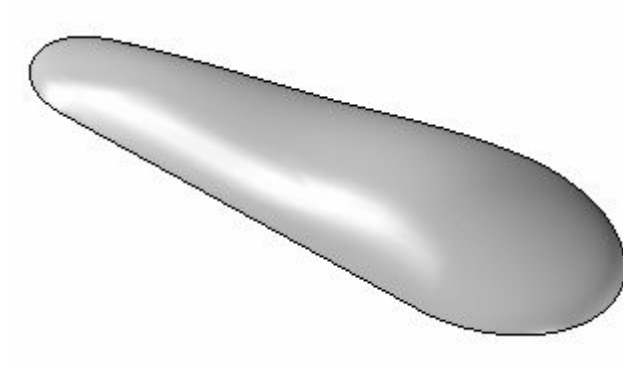
注意該對話方塊中的剖面順序。將游標置於某個剖面上，該剖面將在圖形視窗中高亮度顯示。



- ☐ 選取剖面 4，然後點擊「向上」按鈕以重新排列剖面 1 與 2 之間的剖面順序。
- ☐ 選取剖面 5，然後點擊「向上」按鈕以重新排列剖面 2 與 3 之間的剖面順序。
- ☐ 點擊「確定」。



☐ 點擊「完成」。

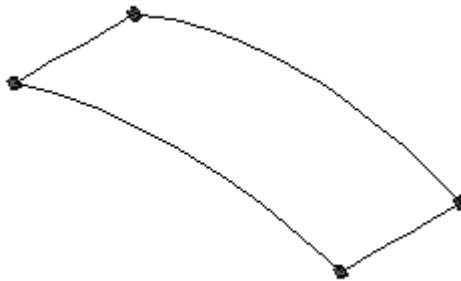


☐ 本活動完成。

總結

在本活動中，您學習了如何建立和編輯連接面曲面。

附錄 H 活動：建立和編輯連接面



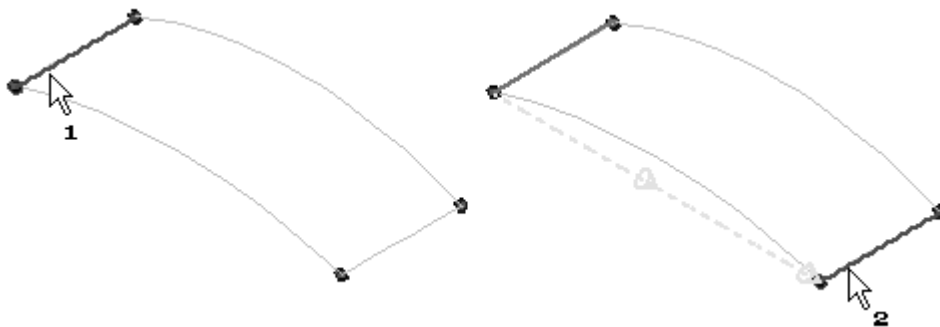
注釋

該零件檔包含通過連接點連接的四條曲線。

開啓 *surface lab 3-04.par*。

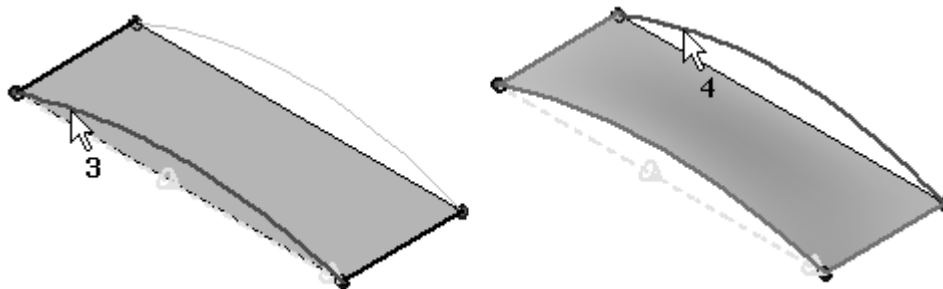
用引導曲線建立連接面

- ☐ 選取「曲面處理」標籤→「曲面」群組→「連接面」.
- ☐ 對於第一個橫斷面點擊圖中顯示的曲線 1，然後點擊右鍵。對於第二個橫斷面點擊圖中顯示的曲線 2，然後點擊右鍵。



- ☐ 點擊「引導曲線步驟」按鈕.

- ☐ 點擊圖中顯示的引導曲線 3，然後點擊右鍵。點擊圖中顯示的引導曲線 4，然後點擊右鍵。



- ☐ 點擊「預覽」，然後點擊「完成」。



在連接面中插入草圖

可以插入草圖以提供其他形狀控制。

- ☐ 點擊「選取工具」，然後選取「連接面」特徵。



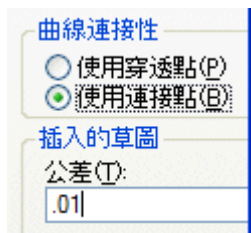
- ☐ 點擊 *編輯定義* 。

- ☐ 點擊指令條上的「選項」按鈕。

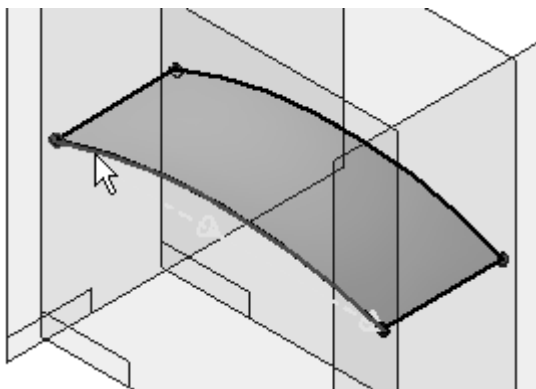
- ☐ 在「連接面選項」對話方塊的曲線連線性下，點擊使用連接點。在插入的草圖下的「公差」框中，鍵入 0.01 並點擊「確定」。

注釋

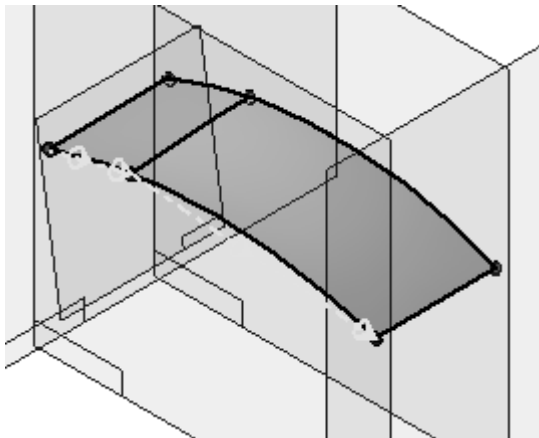
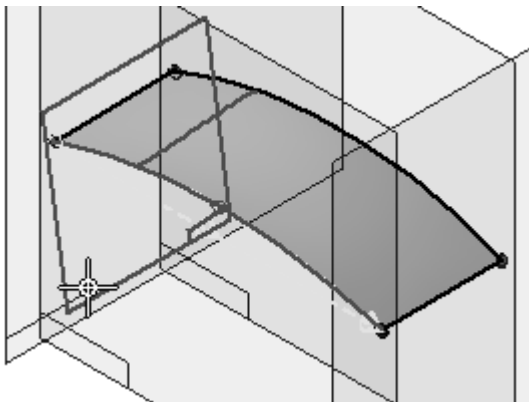
公差控制在插入的草圖中使用的編輯點數。



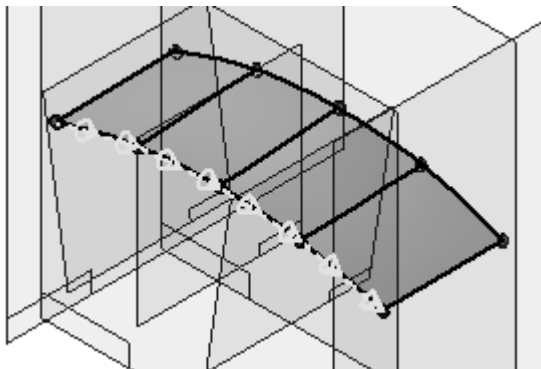
- ☐ 點擊「插入草圖步驟」按鈕 .
- ☐ 點擊垂直於曲線的平面選項。
- ☐ 點擊圖中顯示的曲線。



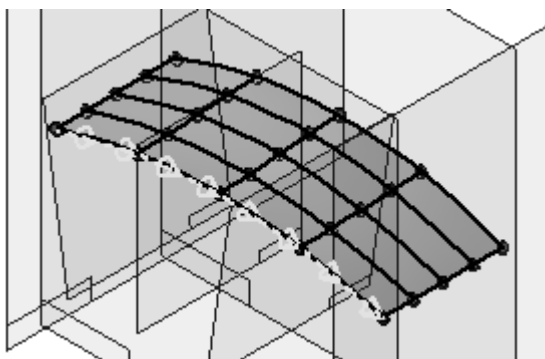
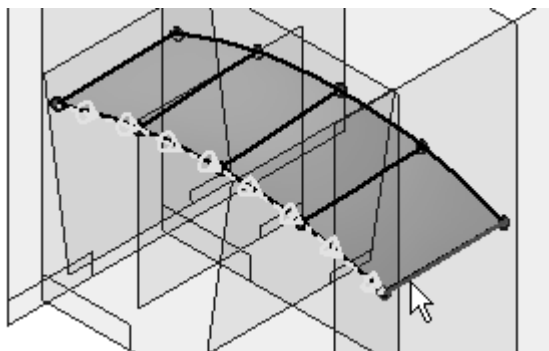
- ☐ 注意，曲線上附加了一個法向平面，可沿著曲線動態拖曳該平面。拖曳該平面，直到位置值為 0.25。也可以在指令條中輸入 0.25。點擊以放置該平面。



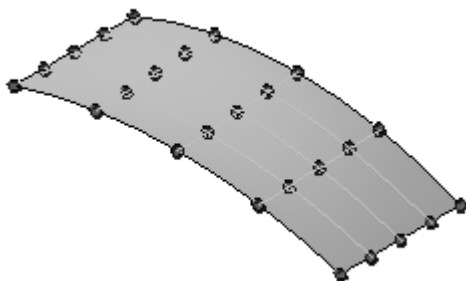
- ☐ 重複上一步，在圖中顯示的位置 .50 和 .25（從另一端）處插入草圖。



- ☐ 插入與橫斷面曲線垂直的草圖。點擊圖中所示的曲線，並在位置 .25、.50 和 .25（從另一端）處插入草圖。

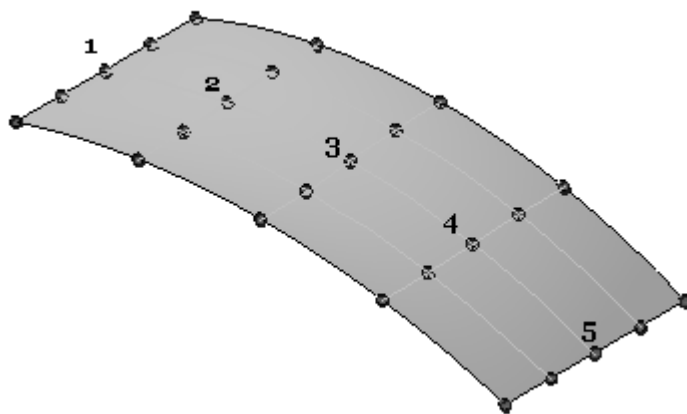


- ☐ 點擊兩次完成。

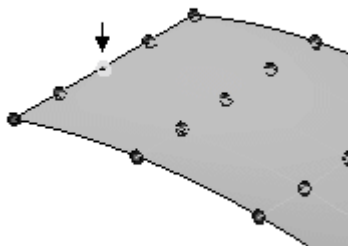


執行連接點編輯以變更曲面的形狀

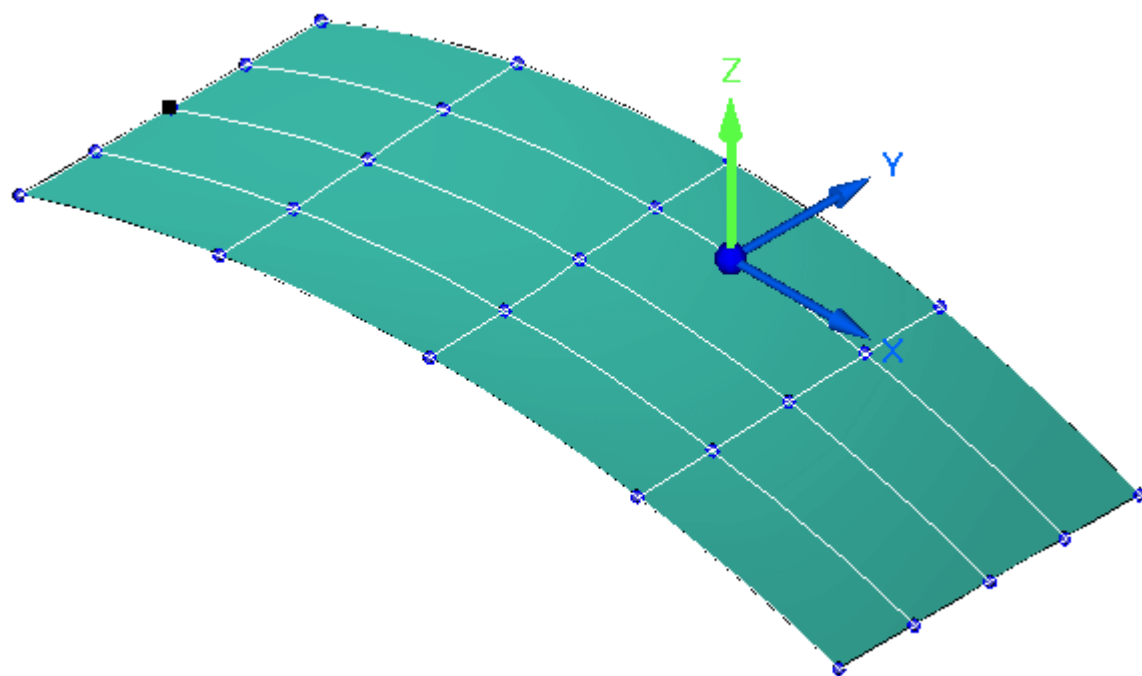
通過變更連接點在 Z 方向的位置沿著中心編輯連接點。



- ☐ 點擊「選取」工具。選取圖中顯示的連接點，然後點擊*動態編輯*。



- ☐ 點擊 3D 三重軸上的 Z 軸。

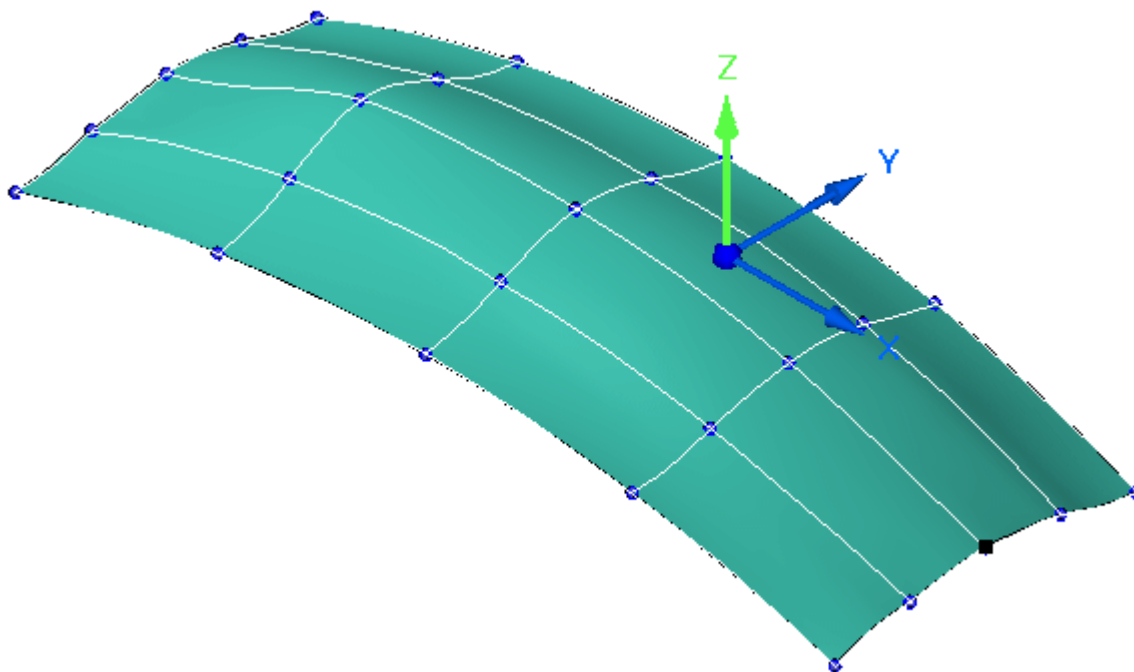
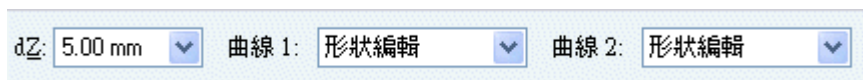


- ☐ 點擊「相對/絕對定位」按鈕 。

- ☐ 在 dZ 框中，鍵入 5。確保曲線 1 和 2 均設定為「形狀編輯」。按 ENTER 鍵。

注釋

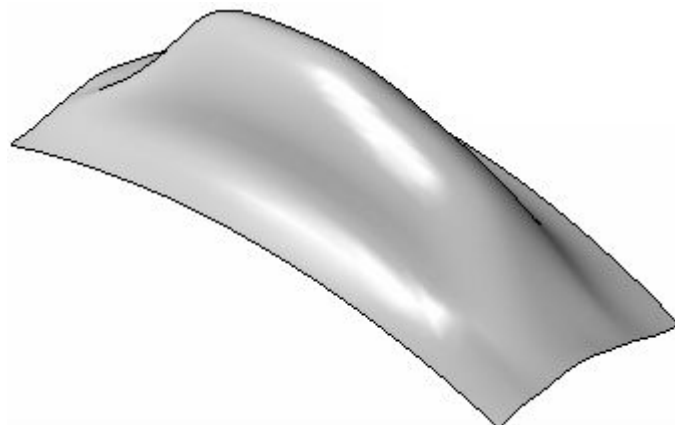
如果再按一次 Enter 鍵，將再套用一次該值。



- ☐ 點擊圖形視窗中的空白處以離開連接點編輯。
- ☐ 重複上一步以編輯連接點 2 到 5。用增量距離 5 編輯連接點 5。用增量距離 10 編輯連接點 2 到 4。



- ☐ 在圖形視窗中點擊滑鼠右鍵。關閉草圖和連接點的顯示。



- ☐ 本活動完成。儲存並關閉檔案。

總結

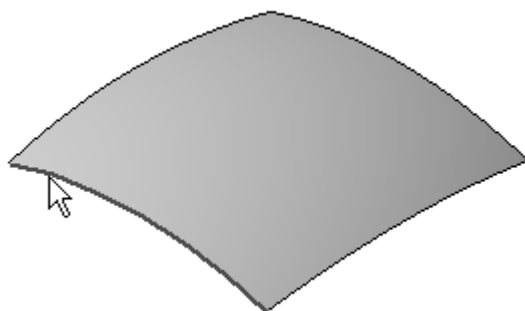
在本活動中，您學習了如何建立和編輯連接面。

附錄 I 活動：曲面操作

開啓 *surface lab 4-01.par*。

延伸曲面

- ☐ 選取「曲面處理」標籤→「曲面」群組→「延伸」。
- ☐ 選取圖中所示的邊，然後點擊「接受」。

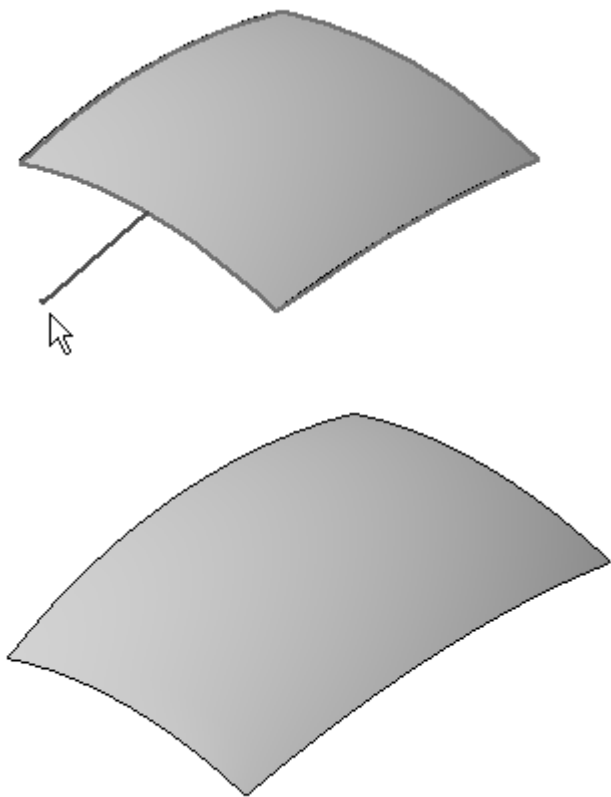


注釋

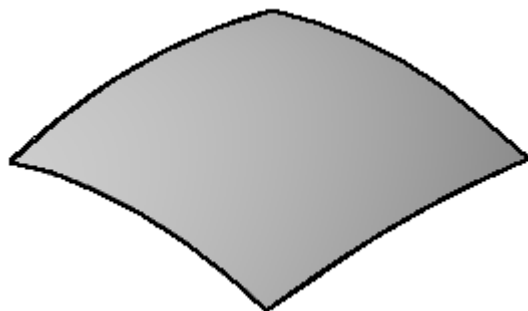
在「延伸曲面」指令條上，注意*自然*、*線性*和*反映性延伸*選項。利用「自然」選項可按照曲面的曲率延伸曲面。利用「線性」選項可按照線性方向延伸曲面。「反映性延伸」選項指定曲面的延伸部分為輸入曲面的反射。此選項對於解析曲面不可用。



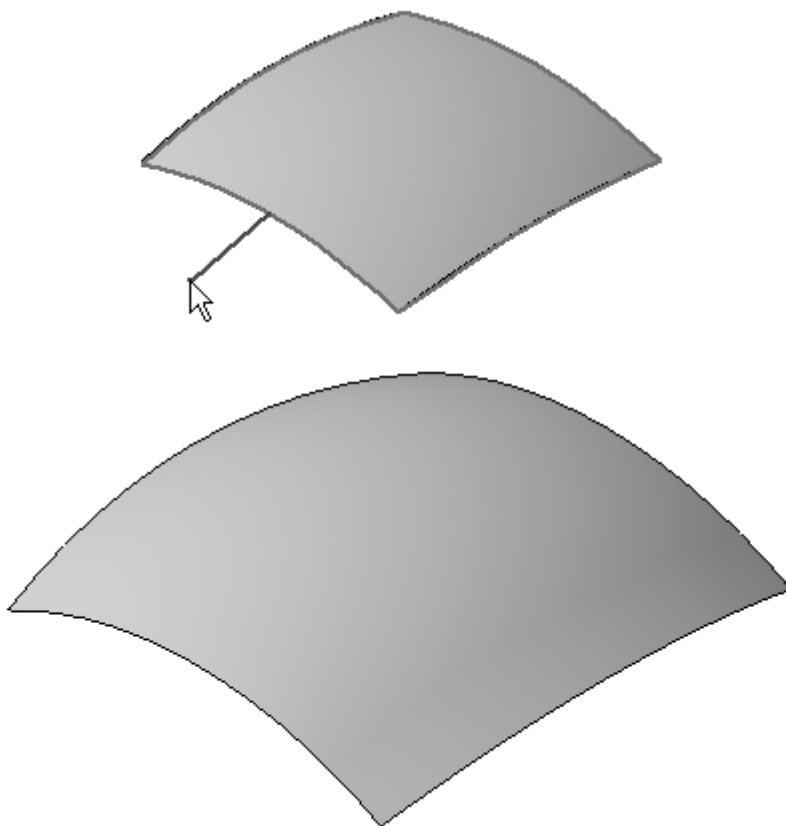
- ☐ 大致按照圖中所示拖曳距離向量，然後點擊。



- ☐ 點擊「完成」。
- ☐ 點擊「選取」工具。
- ☐ 在導航者中，選取新的「延伸」特徵並按 Delete 鍵。
- ☐ 可以延伸多條邊。再次選取「延伸」指令，並選取所有四條邊，然後點擊「接受」。



- ☐ 大致按照圖中所示拖曳距離向量，然後點擊。

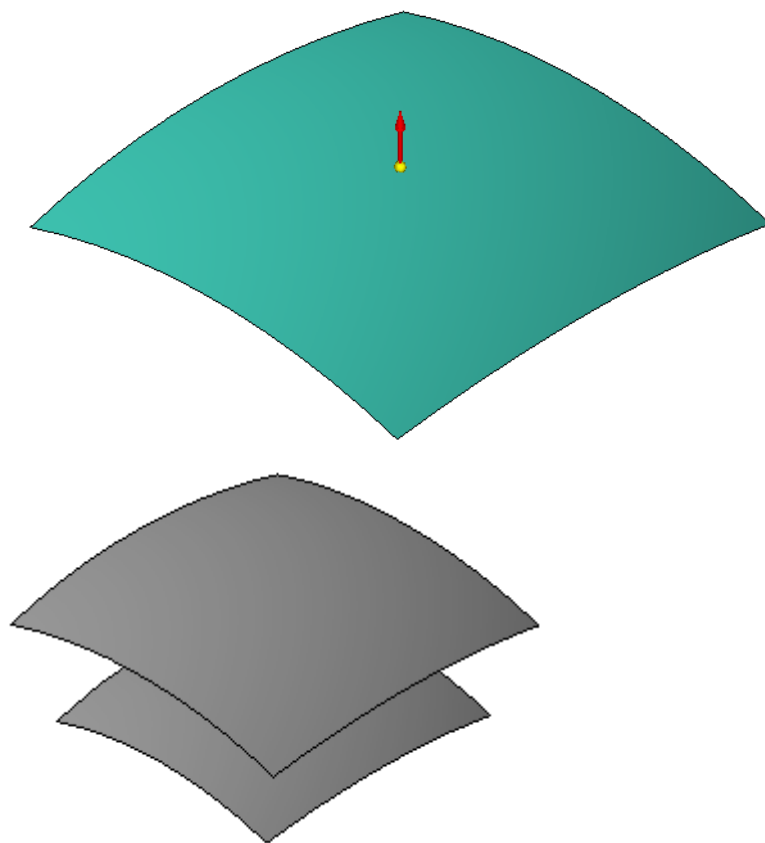


- ☐ 點擊「完成」。
- ☐ 點擊「選取」工具。
- ☐ 在導航者中，刪除「延伸」特徵。

偏置曲面

- ☐ 選取「曲面處理」標籤→「曲面」群組→「偏置」。
- ☐ 點擊曲面，然後點擊「接受」。
- ☐ 在距離框中鍵入 50 然後按 Enter 鍵。

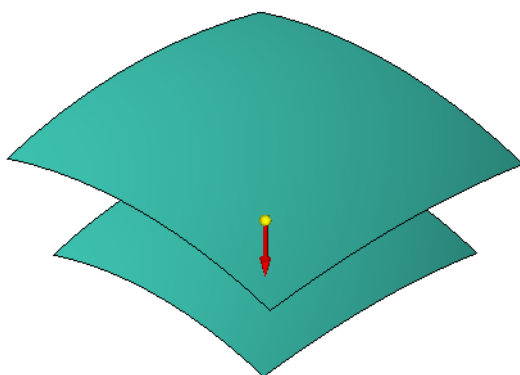
- ☐ 如圖所示定位方向箭頭並點擊。



注釋

將沿著輸入曲面法向向量的方向將偏置曲面偏置 50 mm 的距離。

- ☐ 點擊「完成」。
- ☐ 通過原始（底部）曲面建立另一個曲面偏置。使用 50 作為偏置距離，並如圖所示朝下放置方向箭頭。



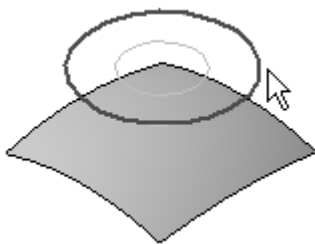
- ☐ 點擊「完成」。



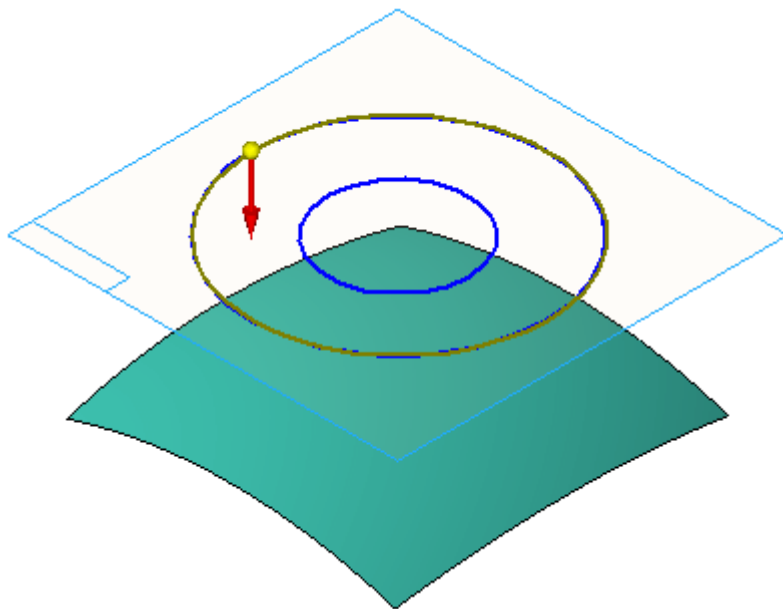
- ☐ 點擊「選取」工具。
- ☐ 在導航者中，刪除兩個偏置曲面。

將曲線投影到曲面上

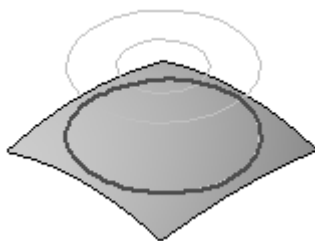
- ☐ 在導航者中，顯示草圖 *B*。
- ☐ 選取「曲面處理」標籤→「曲線」群組→「投影」指令 。
- ☐ 選取下圖所示的圓形，然後點擊「接受」按鈕。



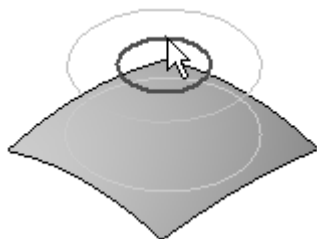
- ☐ 選取曲面，然後點擊「接受」。如圖所示定位方向箭頭並點擊。



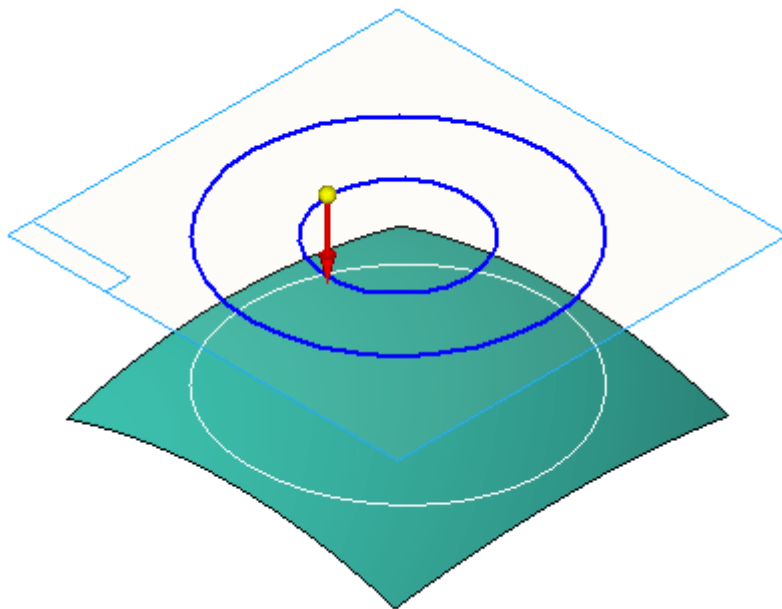
- ☐ 點擊「完成」。



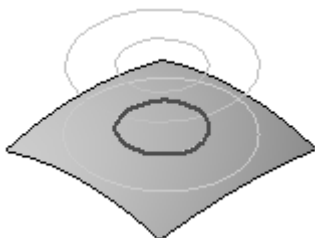
- ☐ **投影曲線**仍處於使用中狀態。選取下圖所示的圓形，然後點擊「接受」按鈕。



- ☐ 選取曲面，然後點擊「接受」。如圖所示定位方向箭頭並點擊。



- ☐ 點擊「完成」。



- ☐ 在導航者中，隱藏草圖 B。

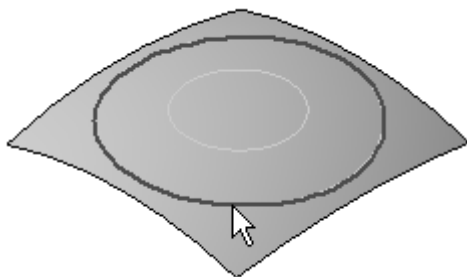
修剪曲面

曲面建模中廣泛使用修剪曲面。

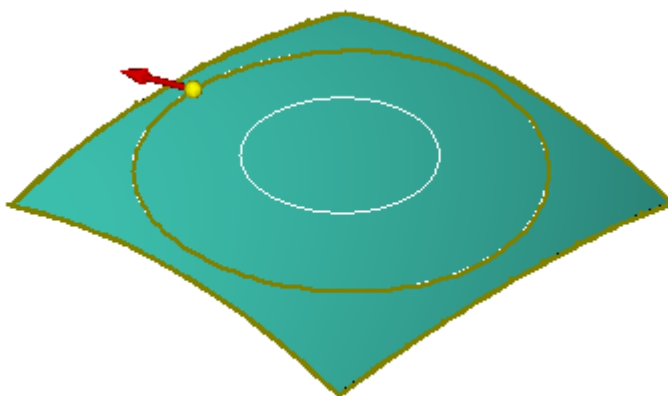
- ☐ 選取「曲面處理」標籤→「曲面」群組→「修剪曲面」.

- ☐ 選取曲面，然後點擊「接受」。

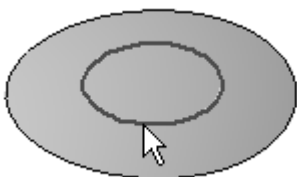
- ☐ 選取圖中所示的投影曲線，然後點擊「接受」按鈕。



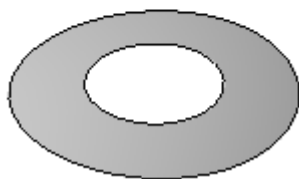
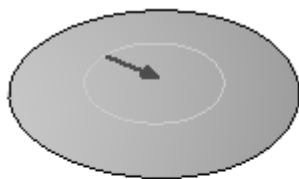
- ☐ 如圖所示放置方向箭頭，以修剪在投影曲線之外的曲面。



- ☐ 點擊「完成」。
- ☐ 選取曲面，然後點擊「接受」。
- ☐ 選取圖中所示的投影曲線，然後點擊「接受」按鈕。



- ☐ 如圖所示放置方向箭頭，以修剪在投影曲線之內的曲面。



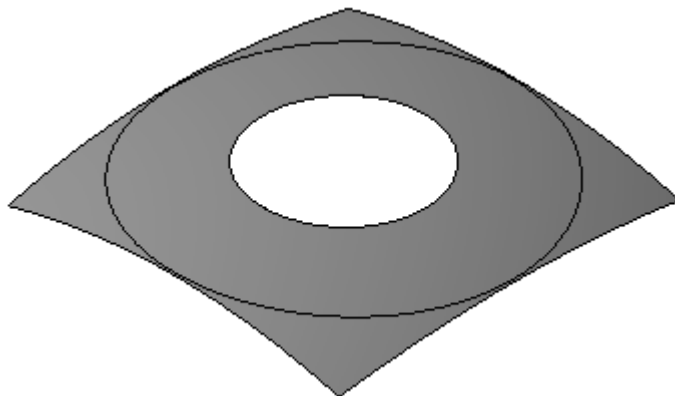
- ☐ 點擊「完成」。
注意導航者中的兩個修剪特徵。
- ☐ 點擊右鍵並選取「全部隱藏→曲線」。

複製曲面

- ☐ 選取「曲面處理」標籤→「曲面」群組→「複製」.
- 注意「複製曲面」指令條上的兩個用於移除邊界的選項。要在複製的曲面上移除內部邊界，請選取左側的按鈕。要在複製的曲面上移除外部邊界，請點擊右側的按鈕。如果兩個選項都不選取，複製的曲面將保留所有邊界。



- ☐ 點擊 *移除外部邊界* 按鈕。
- ☐ 選取曲面，然後點擊「接受」按鈕。

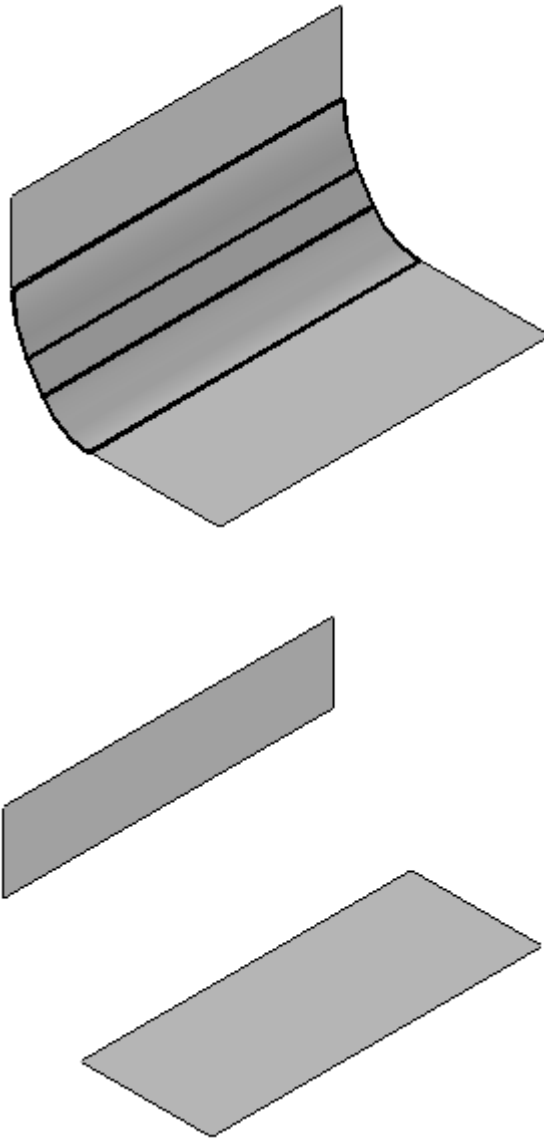


- ☐ 點擊「完成」。
注意導航者中的複製特徵。
- ☐ 點擊「選取」工具。
- ☐ 在導航者中，刪除以下特徵：*投影 11*、*投影 12*、*修剪 11*、*修剪 12*和 *副本 7*。
- ☐ 隱藏特徵~~掃描 A~~。

刪除面

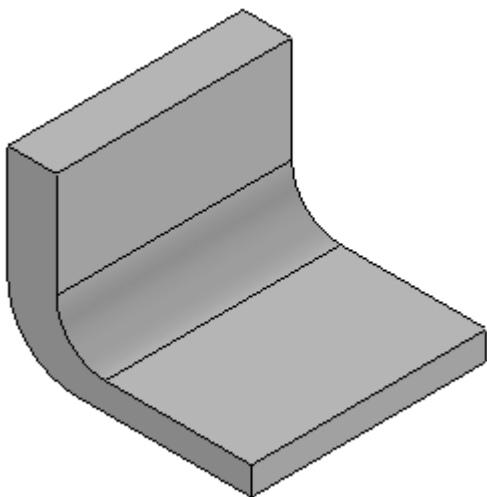
- 。可以刪除建構體上的面並將其取代為新曲面。
- ☐ 在導航者中，顯示特徵~~拉伸 2~~。點擊**適合**指令。
- ☐ 選取「首頁」標籤→「修改」群組→「刪除面」。

- ☐ 選取圖中顯示的三個面，然後點擊「接受」按鈕。



- ☐ 點擊「完成」。
注意導航者中的「刪除面」特徵。

- ☐ 隱藏特徵*拉伸 2*。顯示特徵*拉伸 3*。特徵*拉伸 3* 是用封閉輪廓建構的，端部已封蓋。



- ☐ 點擊「刪除面」指令。

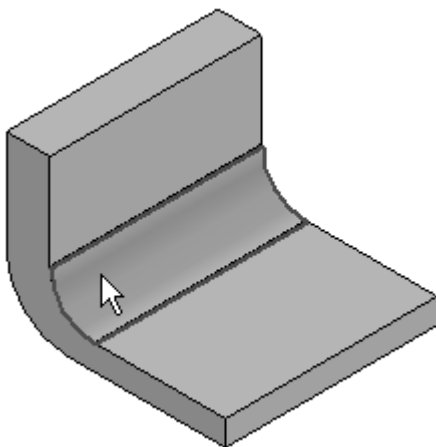
- ☐ 點擊指令條上的「修復選項」按鈕。



注釋

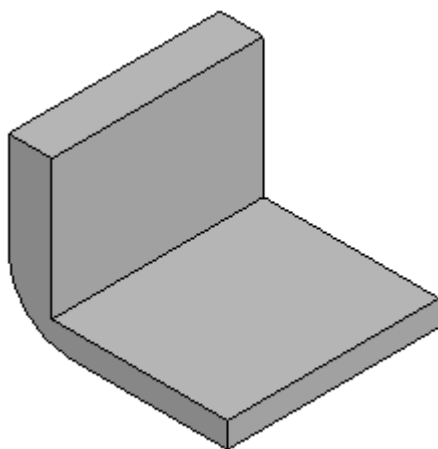
為使修復選項起作用，建構體必須是封閉的。

- ☐ 選取圖中顯示的曲面，然後點擊「接受」。

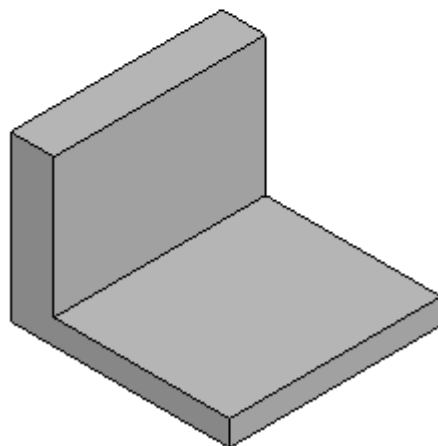
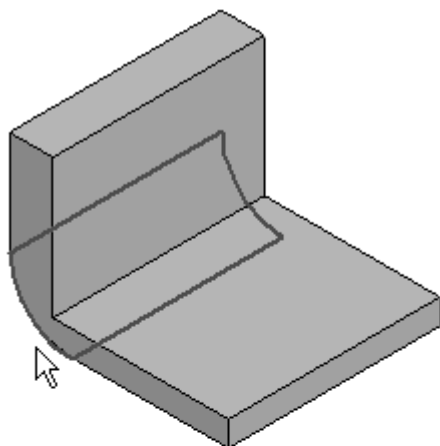


- ☐ 點擊「完成」。

請注意結果。面被刪除，兩個相鄰的面進行了調整，以填充餘隙。兩個端蓋也進行了修改。



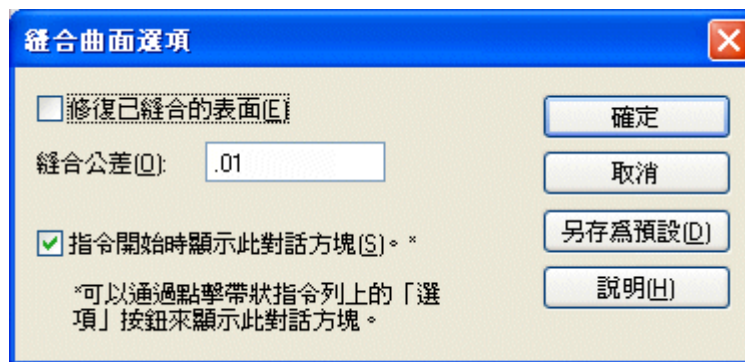
- ☐ 重複上一步，刪除圖中顯示的面。



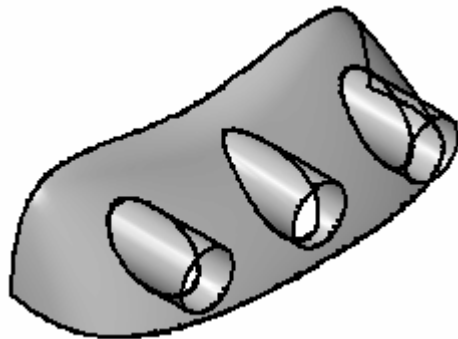
- ☐ 點擊「完成」。
- ☐ 點擊「選取」工具。
- ☐ 隱藏 $\text{拉伸 } 3$ 。

縫合曲面

- ☐ 在導航者中，顯示特徵 $\text{連接面 } 1$ 、 $\text{連接面 } 2$ 、 $\text{連接面 } 3$ 和 $\text{連接面 } 4$ 。
- ☐ 選取「曲面處理」標籤→「曲面」群組→「縫合」.
- ☐ 在縫合公差框中鍵入 0.01，然後點擊「確定」。



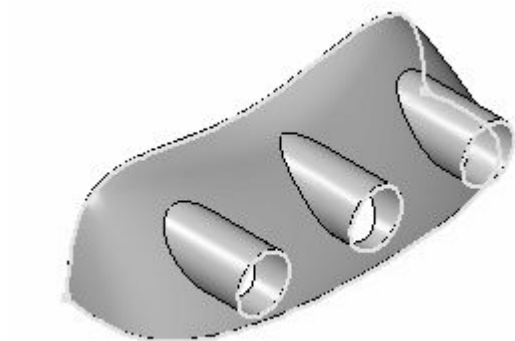
- ☐ 選取所有四個曲面，然後點擊「接受」按鈕。



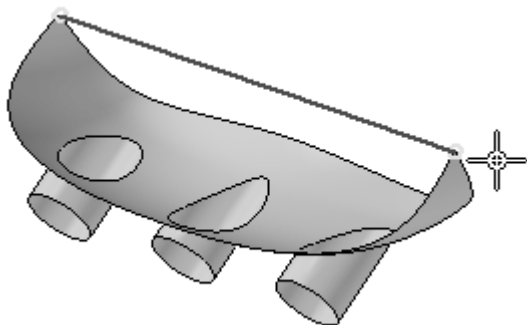
- ☐ 點擊「完成」。
- 在導航者中注意縫合特徵。

- ☐ 選取「曲面處理」標籤→「曲面」群組→「縫合→顯示非縫合邊」.

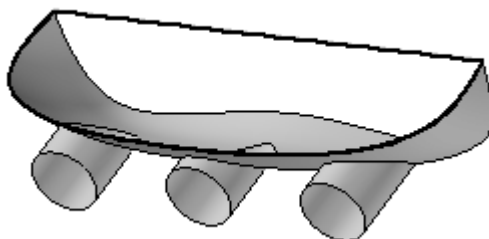
- ☐ 點擊縫合曲面。注意高亮度顯示的邊。這些是非縫合邊。



- ☐ 點擊指令條中的關閉。
- ☐ 爲了建立實體特徵，必須存在一些曲面，以與所有非縫合邊縫合。建立建構實體特徵所需要的曲面。選取「曲面處理」標籤→「曲線」群組→「關鍵點曲線」.
- ☐ 繪製如圖所示的關鍵點曲線。該曲線有兩個點。

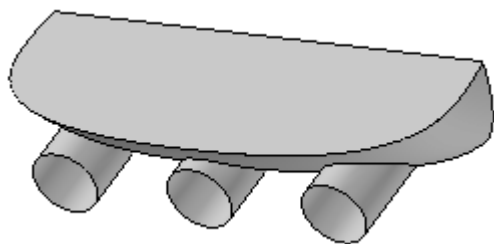


- ☐ 建立五個有界曲面。選取「曲面處理」標籤→「曲面」群組→「有界」.
- ☐ 選取圖中所示的邊，然後點擊「接受」。

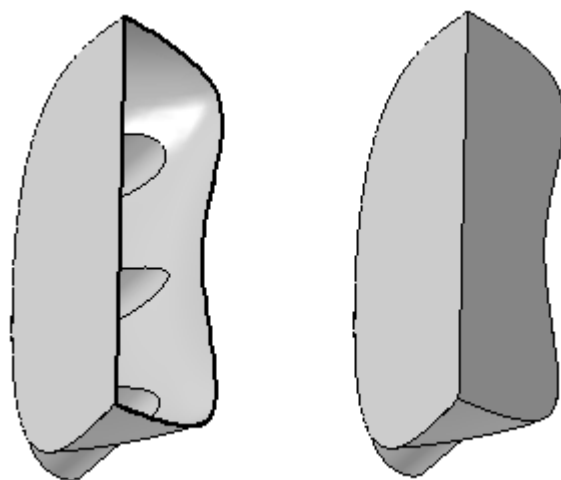


- ☐ 關閉面相切選項 .

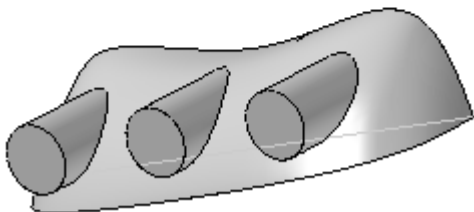
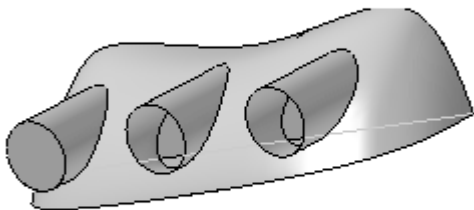
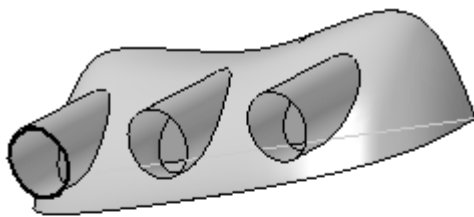
- ☐ 點擊 *預覽*，然後點擊 *完成*。



- ☐ 重複相同步驟，以建立圖中所示的有界曲面。



- ☐ 對三條圓形邊重複上述步驟。



- ☐ 選取**縫合**指令。在縫合公差框中鍵入 0.01，然後點擊「確定」。
- ☐ 選取縫合曲面，然後選取五個有界曲面。
- ☐ 點擊「接受」按鈕。由於沒有剩餘的非縫合邊，因此縫合曲面會生成實體。在訊息對話方塊中點擊「確定」。
- ☐ 點擊**完成**。

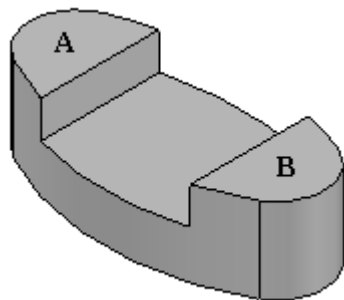
注釋

如果檔案中沒有基本特徵（實體），則可右鍵點擊縫合曲面，然後點擊「設為基本特徵」，以建立縫合曲面的實體。

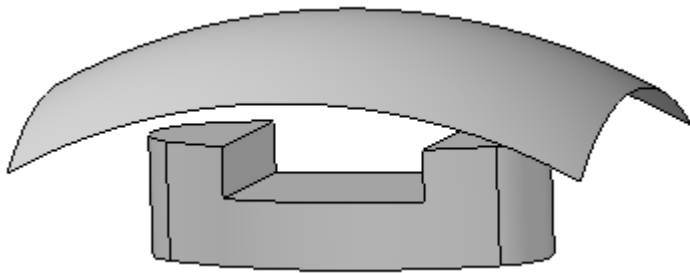
- ☐ 點擊「選取」工具。
- ☐ 隱藏特徵連接面 1-4 和關鍵點曲線。

取代面

- ☐ 選取「視圖」標籤→「顯示」群組→「建構顯示」。在「全部顯示/全部隱藏」對話方塊中，選取「全部顯示」→「設計體」。此時顯示長出 A。用建構曲面取代長出 A 中的面 A 和 B。

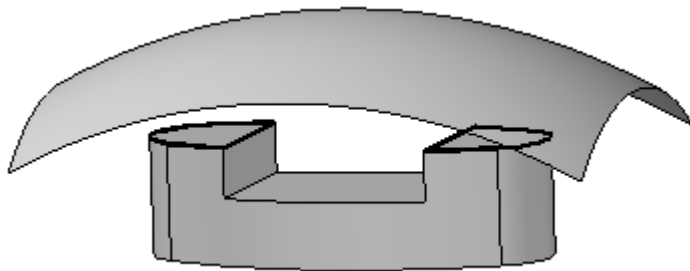


- ☐ 顯示特徵連接面 7。

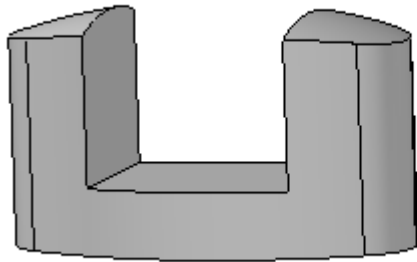
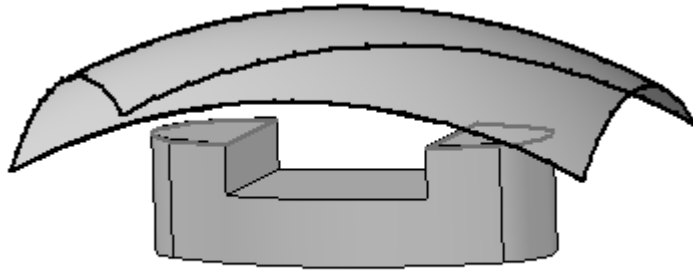


- ☐ 選取「曲面處理」標籤→「曲面」群組→「取代面」.

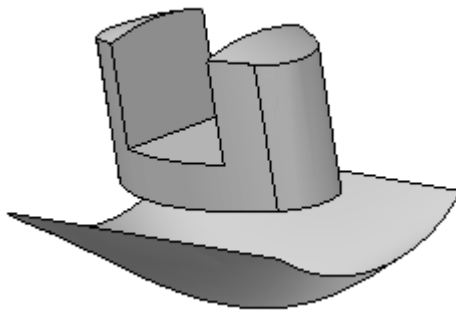
- ☐ 選取圖中顯示的面，然後點擊「接受」按鈕。



- ☐ 選取圖中顯示的曲面作為取代曲面。

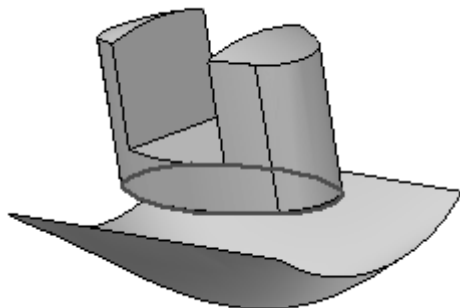


- ☐ 點擊完成。
- ☐ 點擊「選取」工具。
- ☐ 取代長出中的底面。顯示連接面 8。

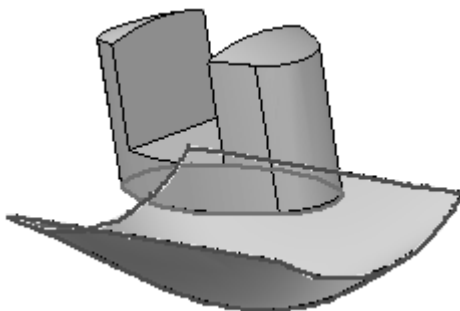


- ☐ 點擊「取代面」指令。

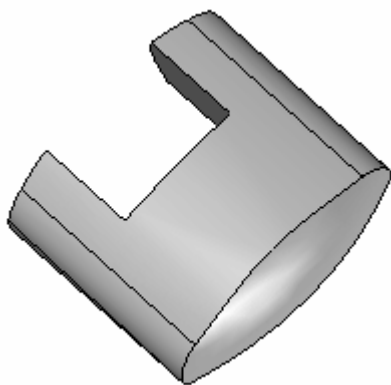
- ☐ 選取圖中所示的面，然後點擊「接受」按鈕。



- ☐ 選取圖中顯示的曲面作為取代曲面。



- ☐ 點擊完成。



- ☐ 本活動到此結束。離開並儲存檔案。

總結

在本活動，您學習了如何使用各個曲面處理指令。

附錄 J 活動：模型分模和分模面

使用 ISO 零件範本新建公制零件檔。在導航者中，右鍵點擊同步建模標題並選取**過渡到順序建模**。

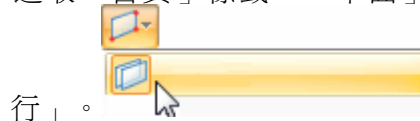
注釋

您首先要建構型芯。需要調整數芯的尺寸，以適合將作為型腔的檔案 *pad.par*。

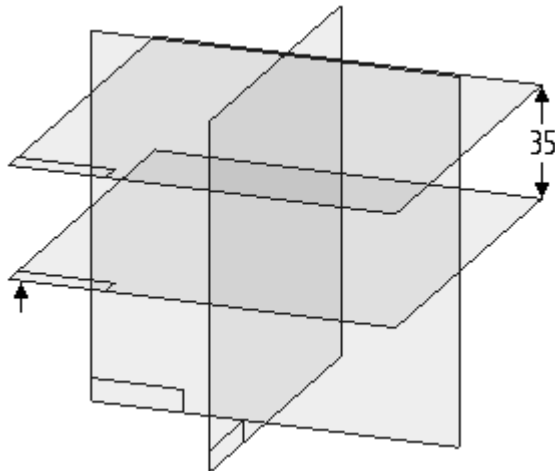
建立草圖

- ☐ 選取**基本參照平面**旁邊的核取方塊以顯示基本參照平面。

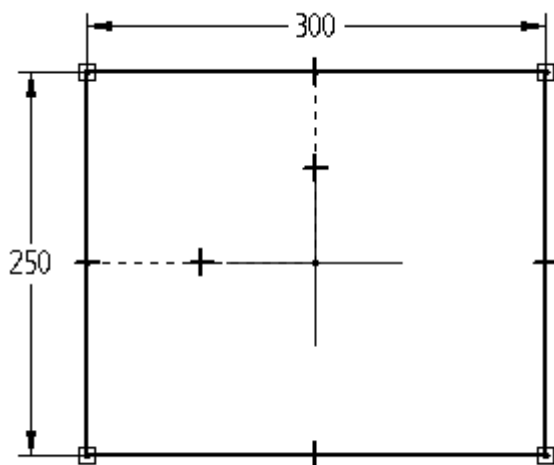
- ☐ 選取「首頁」標籤→「平面」群組→「更多平面」→「平



- ☐ 選取箭頭指示的**頂部 (xy)** 基本參照平面。如圖所示在其上方 35 mm 的位置建立一個平行平面。



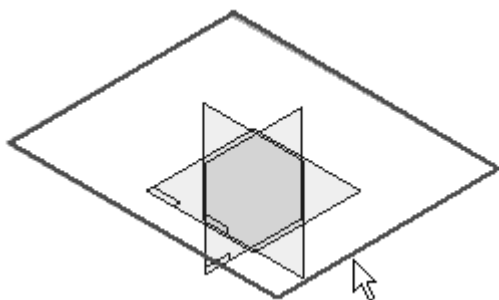
- ☐ 在剛剛建立的平行平面上繪製以下輪廓的草圖。確保直線元素的中點與參考平面的中心水平/鉛直對齊。



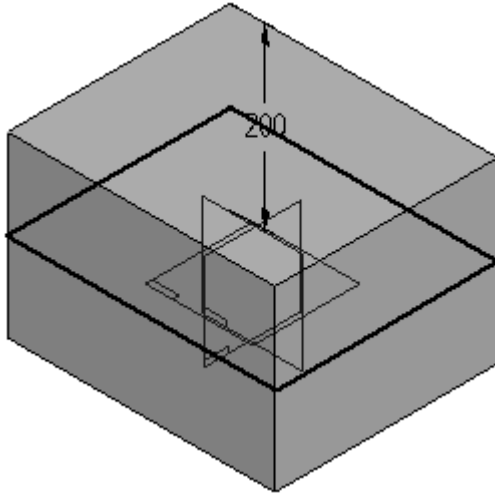
- ☐ 點擊**關閉草圖**，然後點擊**完成**。

建立型芯零件

- ☐ 選取「首頁」標籤→「實體」群組→「拉伸」。
- ☐ 點擊指令條上的**從草圖選取**選項。
- ☐ 選取圖中顯示的草圖，然後點擊「接受」按鈕。



- ☐ 點擊對稱延伸按鈕並鍵入 200 作為距離。點擊完成。



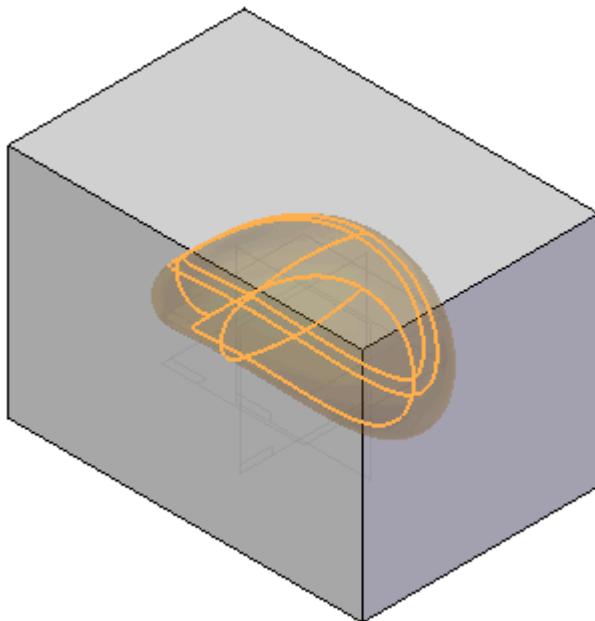
- ☐ 在導航者中，隱藏 *Sketch1*。

建立型腔

要建立型腔，請使用布林差分運算從型芯中移除 *pad.par*。

- ☐ 選取「首頁」標籤→「剪貼簿」群組→「零件副本」.
- ☐ 在「選取零件副本」對話方塊中，將尋找範圍設定為安裝本課程的培訓零件的資料夾。選取 *pad.par*，然後點擊開啓。
- ☐ 在「零件副本參數」對話方塊中，確保選中設計體，然後點擊「確定」。

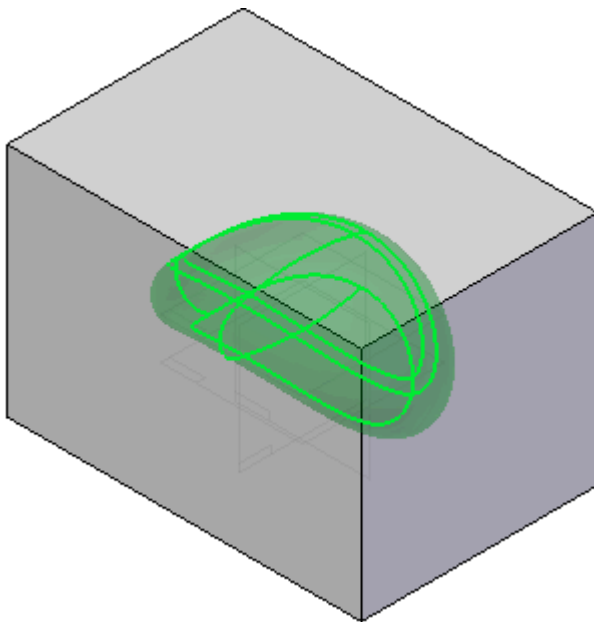
- ☐ 點擊 *完成*。注意，現在導航者中已列出特徵 *零件副本 1*。使用游標高亮度顯示導航者中的此條目，您可以看到圖形視窗中承油盤高亮度顯示。



- ☐ 選取「曲面處理」標籤→「曲面」群組→「取代面→布林」 。

- ☐ 點擊 *減去* 按鈕 。

- ☐ 選取零件副本，然後點擊「接受」按鈕。



- ☐ 點擊 *完成*。注意，導航者中已列出布林 1 特徵。

現在，型芯有一個型腔 pad.par。

在型腔上建立模型分模曲線

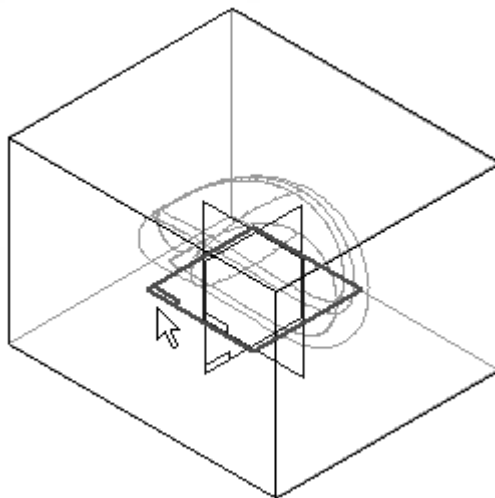
模型分模曲線擷取自與選定面垂直的輪廓邊。模型分模曲線定義爲了允許從模具中移除而需要進行模型分模的位置。

☐ 選取「曲面處理」標籤→「曲面」群組→「分割→模型分模」.

☐ 選取如圖所示的平面，它是頂部(xy)基本參照平面。

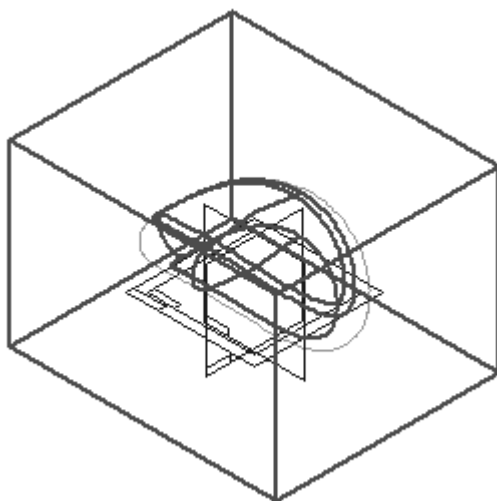
注釋

爲了獲得更佳的可見性，您可能希望變更爲線架構視圖樣式。

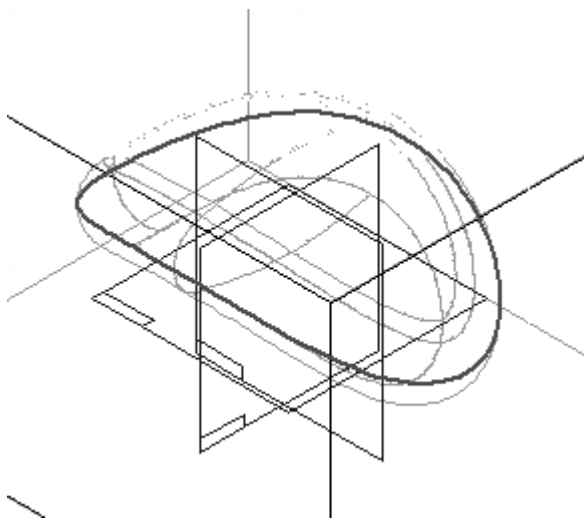


☐ 在「模型分模」指令條上，將「選取」篩選器設定爲體。

- ☐ 選取如圖所示的體。



- ☐ 點擊 **接受** 按鈕，然後點擊 **完成**。
- ☐ 將游標置於導航者中的 **模型分模 1** 上，注意模型分模在圖形視窗中高亮度顯示。



建立分模面

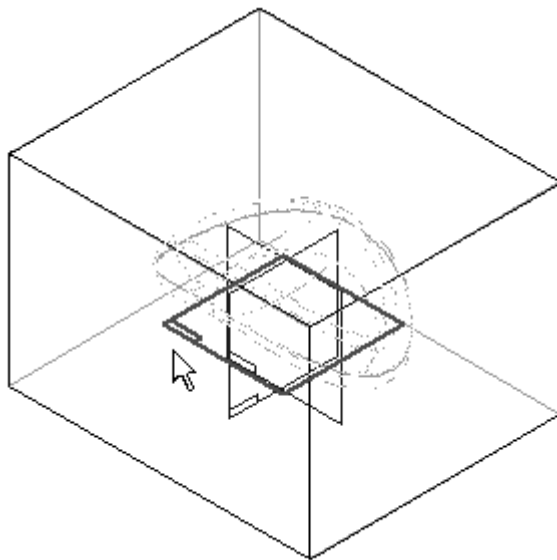
此曲面將在後續步驟中用於對型芯分模。

- ☐ 選取「曲面處理」標籤→「曲面」群組→「分割→分模面」.

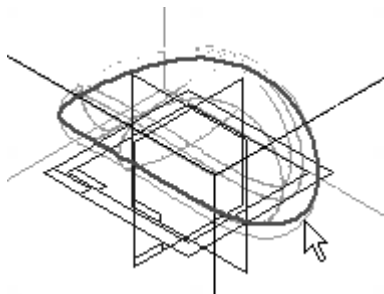
- ☐ 選取如圖所示的平面，它是頂部 (xy) 基本參考平面。

注釋

在建立曲面時，分模面將使用此平面作為所有法向向量的參照。

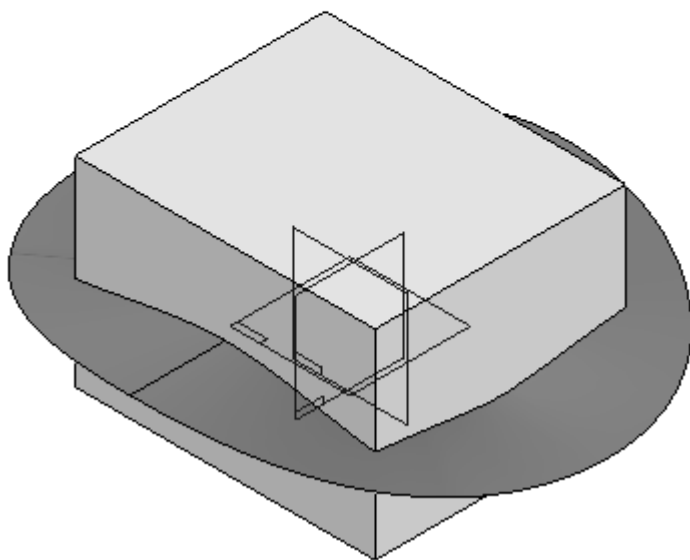
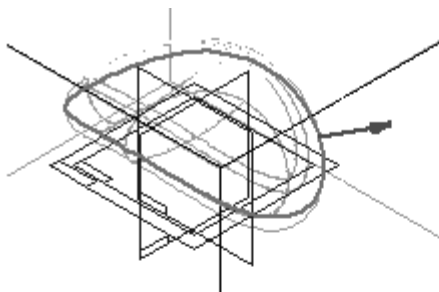


- ☐ 選取圖中顯示的模型分模曲線，然後點擊接受按鈕。



- ☐ 在距離框中鍵入 150，然後按 <Enter> 鍵。

- ☐ 如圖所示放置箭頭使其指向外側，然後點擊。點擊完成。



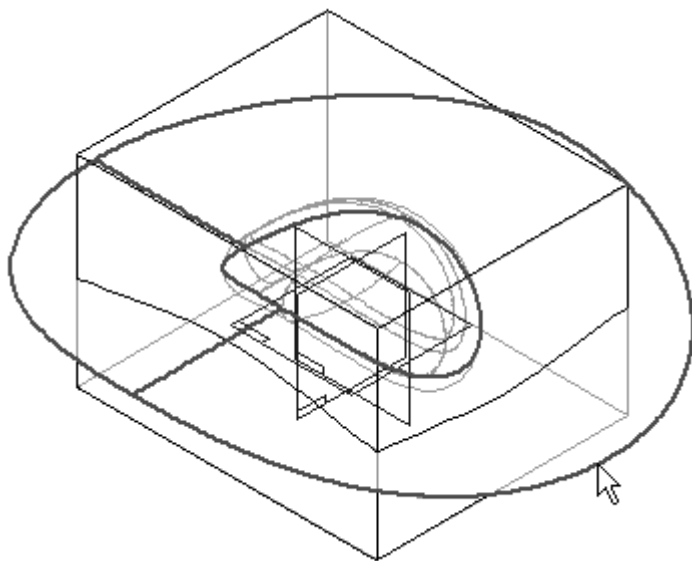
- ☐ 將檔案儲存為 *pad core.par* 並存儲在課程培訓資料夾中。

分割零件

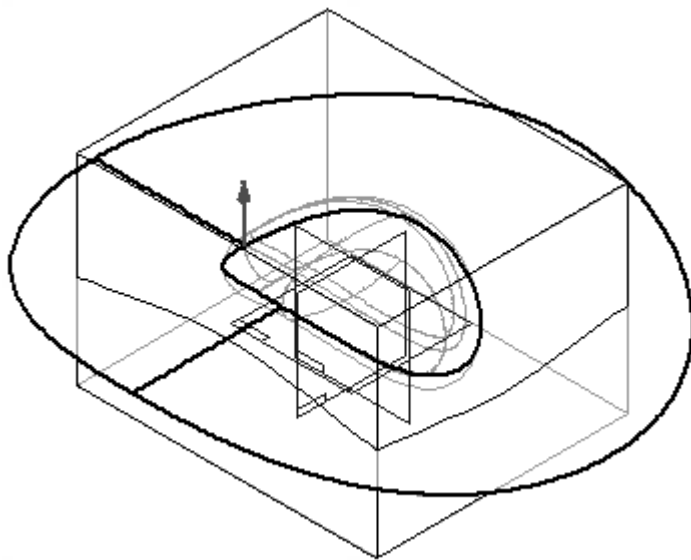
沿著分模面分割型芯，以建立兩個半模。

- ☐ 選取「曲面處理」標籤→「曲面」群組→「取代面→分割零件」。

- ☐ 選取圖中所示的分模面，作為要用於分割型芯的曲面。

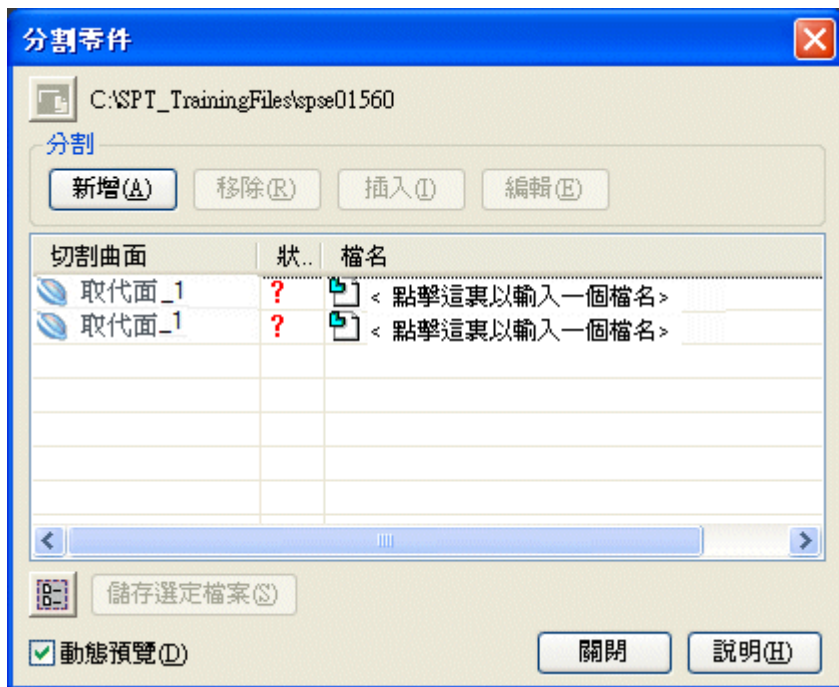


- ☐ 如圖所示放置方向箭頭，以作為要分割到新檔案中的側。



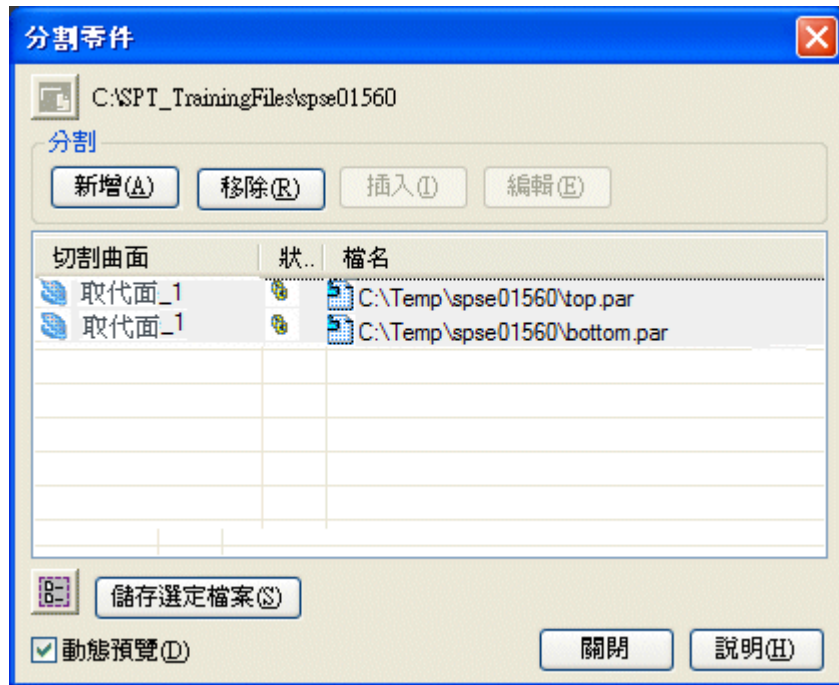
- ☐ 點擊完成。

- ☐ 在「分割零件」對話方塊中，注意這兩個新的分割零件。



- ☐ 對零件命名。點擊第一個 <點擊這裡以輸入一個檔名> 條目並鍵入 *top*。點擊第二個 <點擊這裡以輸入一個檔名> 條目並鍵入 *bottom*。請不要點擊「關閉」。
- ☐ 點擊 全選按鈕 。
- ☐ 點擊 儲存選定檔案按鈕。

- ☐ 將建立兩個新檔案，並可注意到它們已連結到分模面。點擊關閉。



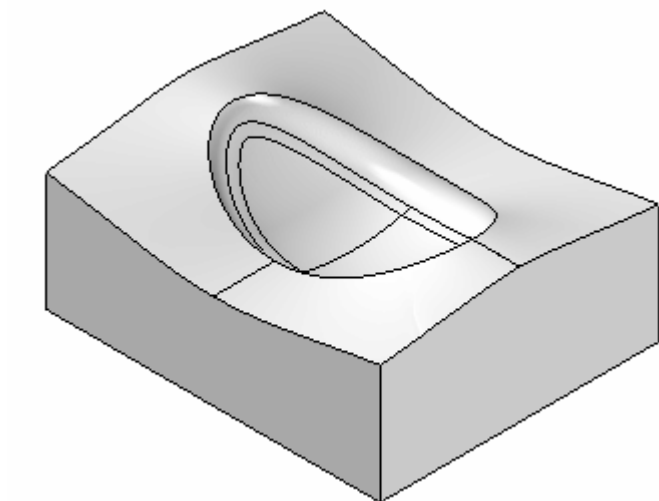
開啓兩個半模中的每個半模

- ☐ 關閉 *pad core.par*。

- ☐ 開啓課程培訓資料夾中的 *top.par*。

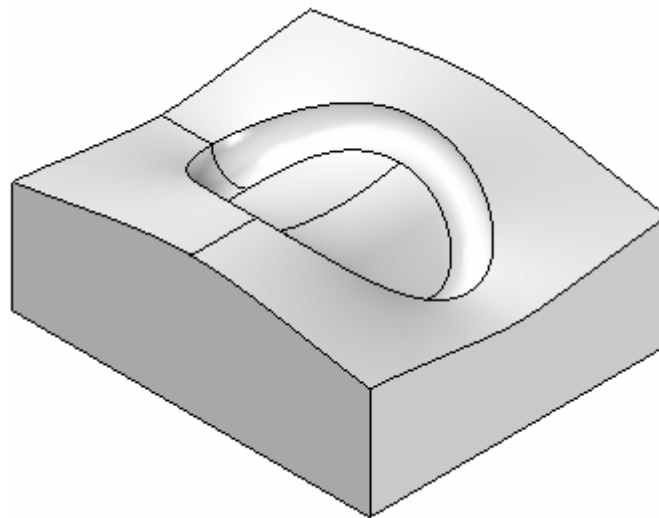
注釋

下圖中隱藏了基本座標系和參照平面。

**注釋**

在此圖中，爲了顯示型腔，將零件翻轉了 180°。

- ☐ 關閉 *top.par* 並開啓 *bottom.par*。

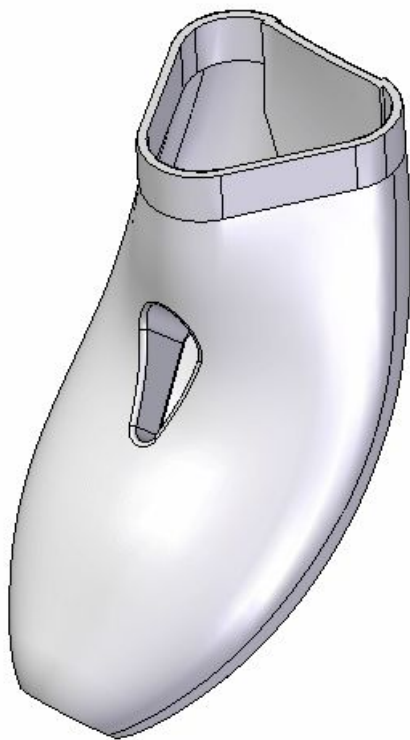


- ☐ 本活動完成。關閉所有檔案。

總結

在本活動中，您學習了如何根據單個型芯零件建構模具的兩個半模。

附錄 K 活動：建立旋轉剃刀體



使用 *ISO* 零件範本新建公制零件檔。在導航者中，右鍵點擊同步建模標題並選取**過渡到順序建模**。

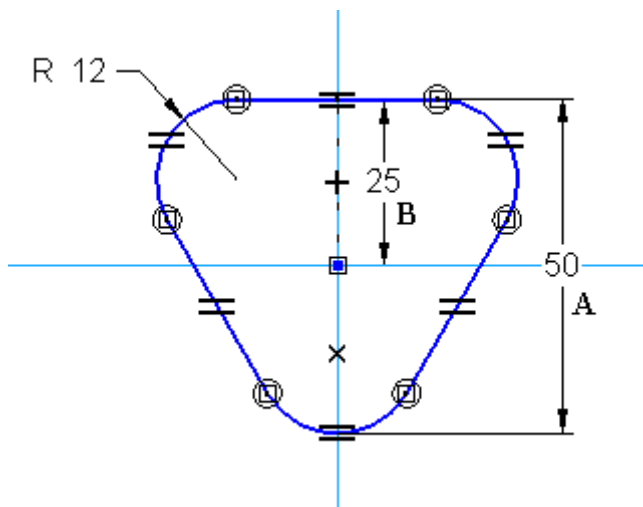
建立拉伸曲面

繪製輪廓的草圖

- ☐ 確保已顯示基本參考平面。
- ☐ 在頂部 (xy) 參考平面上繪製以下輪廓的草圖。

注釋

確保在頂部直線的中點與原點之間放置水平關係。而且，在參考平面的相交處放置一個點（「首頁」標籤→「繪圖」群組→「點」）。

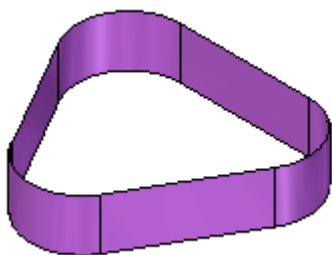


- ☐ 選取「工具」標籤→「變數」群組→「變數」。設定一個變數，以將尺寸 A 定義為 B 值的兩倍。
- ☐ 關閉草圖並點擊完成。
- ☐ 選取「曲面處理」標籤→「曲面」群組→「拉伸」 。

注釋

確保關閉了指令條對稱延伸選項。

- ☐ 在平面下方將草圖拉伸 12 mm。使端部保持開啟狀態 。



建立曲線

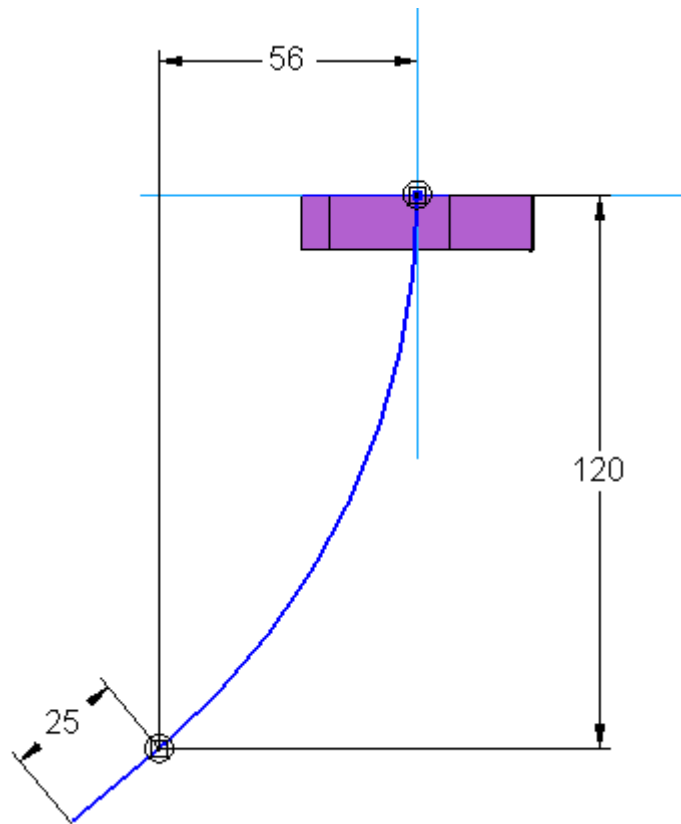
曲線將充當剃刀的脊柱。

- ☐ 使用下圖顯示的尺寸在右 (*yz*) 參照平面上繪製圓弧和直線的草圖。

放置一段 3 點圓弧，選取在第一個草圖中放置的點作為起始位置，並使頂端與前 (*xz*) 參照平面相切。

注釋

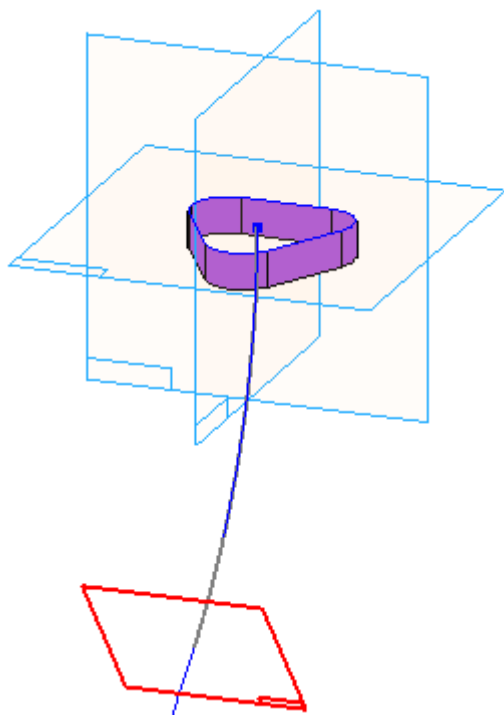
您可能需要略微旋轉視圖，以便檢視該點和前平面。



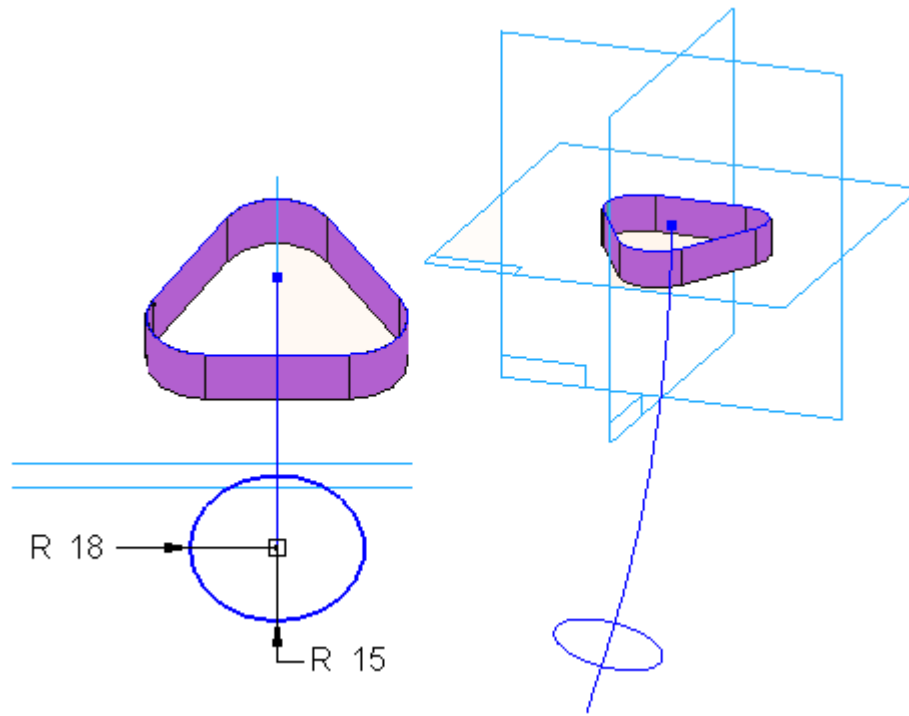
- ☐ 關閉草圖，然後點擊指令條上的完成。

繪製橫斷面的草圖

- 在與曲線垂直的平面上建立一個草圖。將平面放置在圓弧的底端。



- ☐ 使用通過平面的圓弧的穿透點建立一個橢圓。為橢圓指派長半軸 18 mm，短半軸 15 mm。

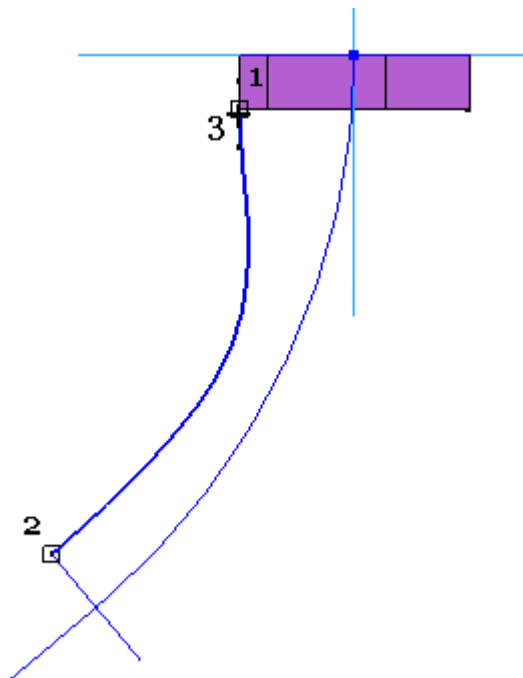


- ☐ 關閉草圖，然後點擊指令條上的完成。

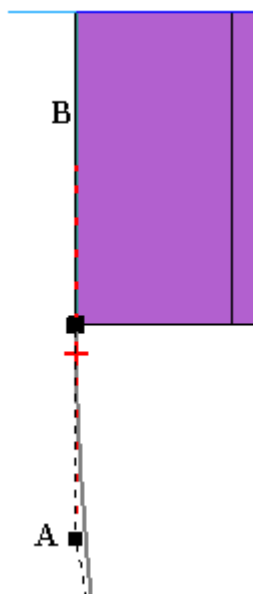
建立其他曲線

其他曲線表示剃刀體的主幹或脊柱。

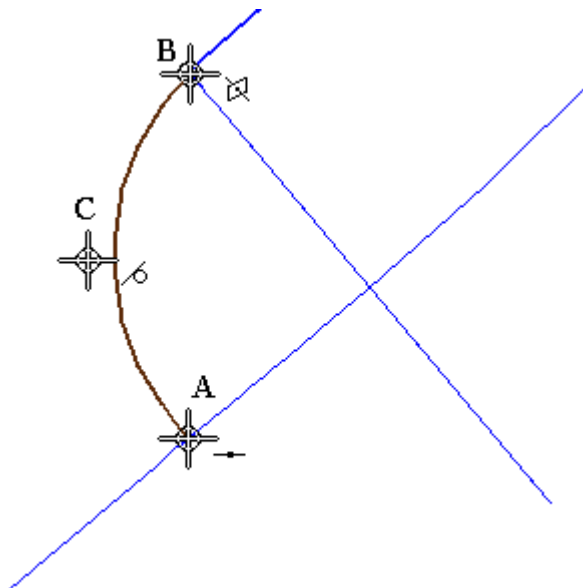
- 在右參照平面上繪製草圖，並建立從拉伸曲面 (1) 開始的曲線。使用 3 到 4 個點定義此曲線，使用橢圓頂部的穿透點作為曲線的終點 (2)。確保在此曲線的頂端與現有曲面 (1) 之間定義鉛直對齊關係 (3)。不必過分擔心形狀的準確性。



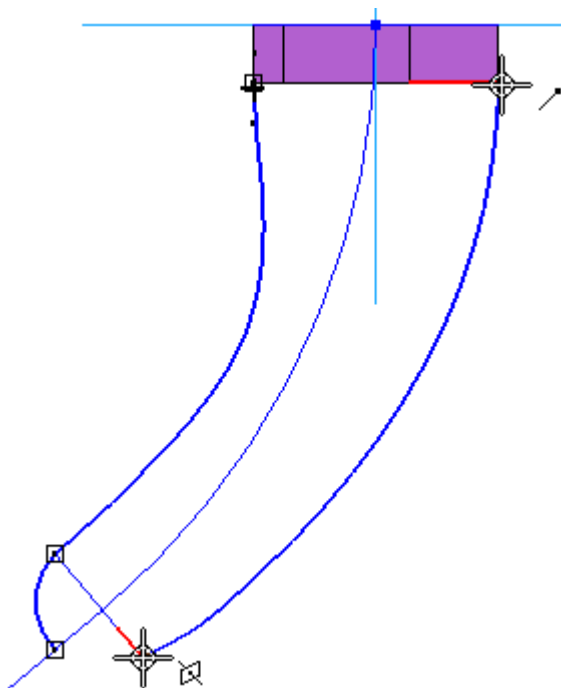
要在曲線起點放置水平/鉛直關係，請選取控制頂點 (A)，然後選取拉伸曲面邊 (B)。



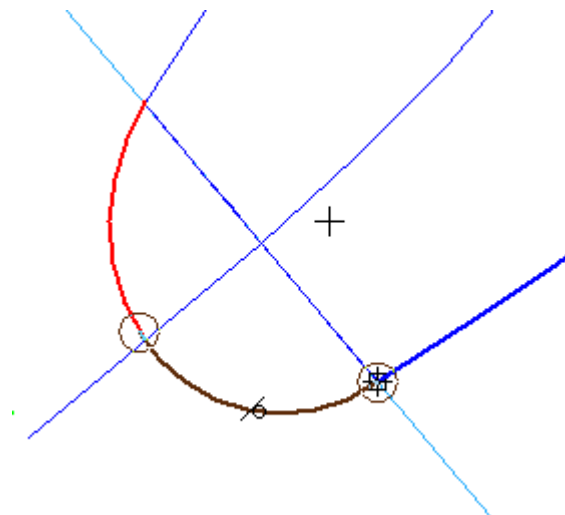
- 從直線中點 (A) 開始通過 3 個點放置一個圓弧。使用曲線末端的穿透點 (B) 作為圓弧的第二個點。對於第三個點，在前兩個點之間移動游標，直到獲得相切符號 (C)，然後點擊。還要在這兩條曲線之間套用末端連接關係。



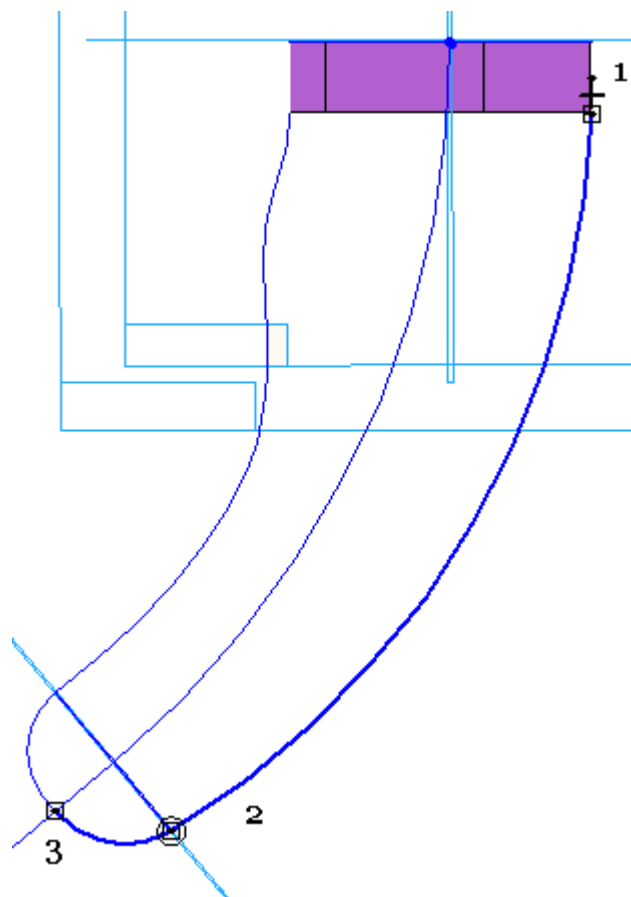
- 關閉草圖，然後點擊指令條上的完成。
- 在右平面上繪製另一條曲線的草圖。使曲線在曲面處開始，在橢圓的穿透點處結束。



- ☐ 在剛放置的曲線的末端與現有圓弧之間建立一段圓弧。

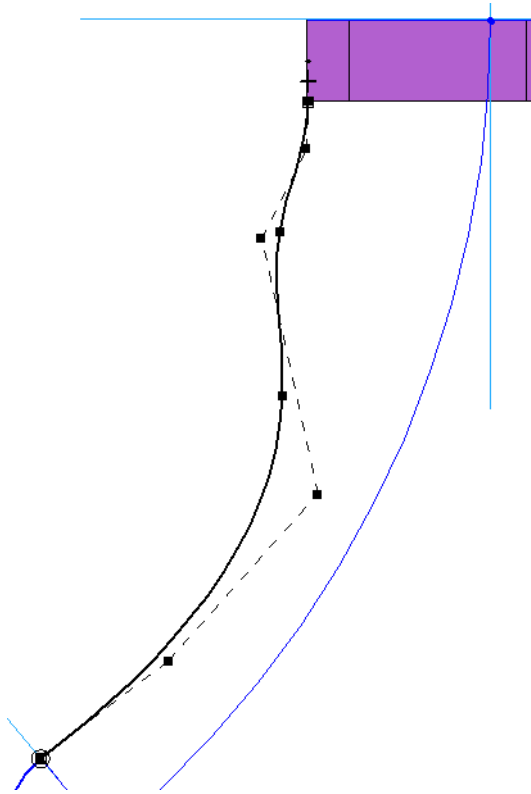


- ☐ 在曲線頂部 (1) 與曲面之間套用相切關係。而且，在曲線和圓弧 (2) 之間定義末端連接和相切關係，確保與兩段圓弧 (3) 共用末端連接關係。

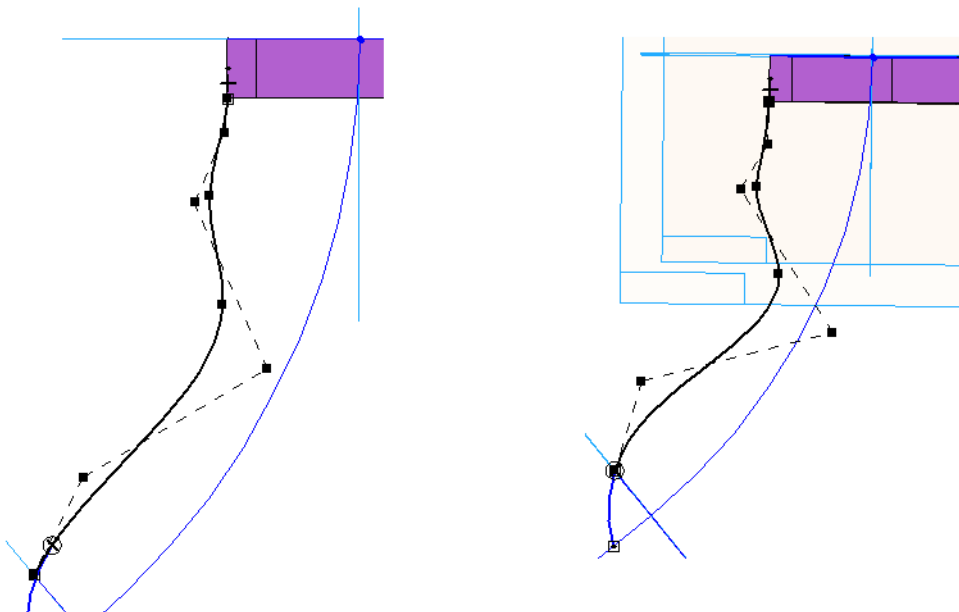


- ☐ 使用「編輯輪廓」實驗曲線的形狀。編輯樣條的形狀。指令條將提供多個用於編輯曲線點的選項以及新增點的功能。

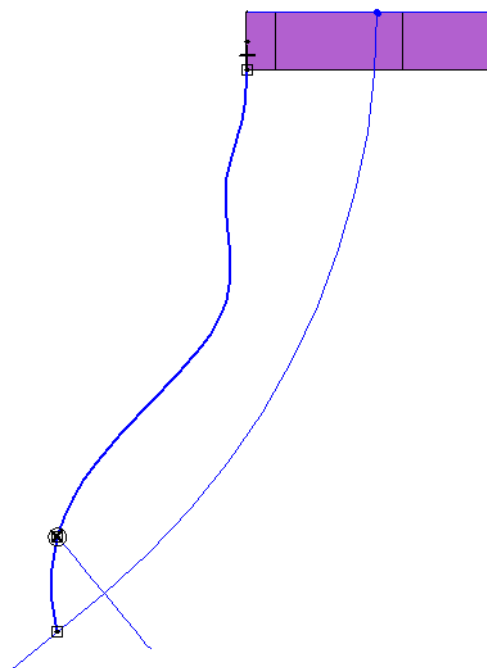
曲線控制點是可見的。



- ☐ 拖曳其中一些點，以觀察一個點的移動對整條曲線有何影響。

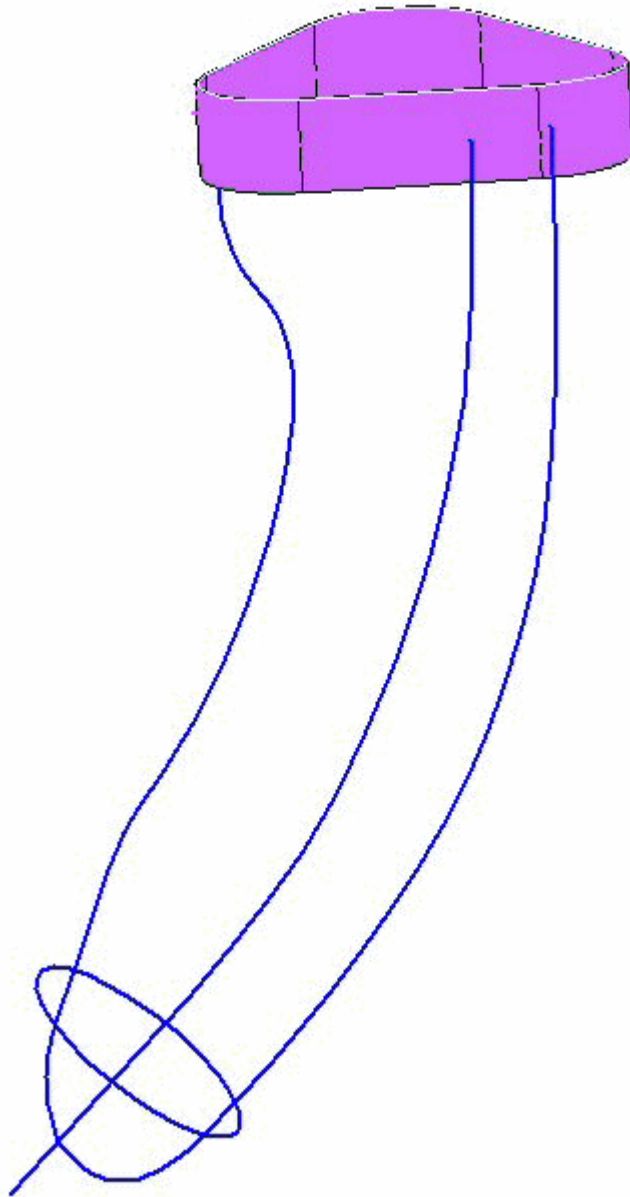


- ☐ 建立一個類似下圖所示的形狀。



建立連接面

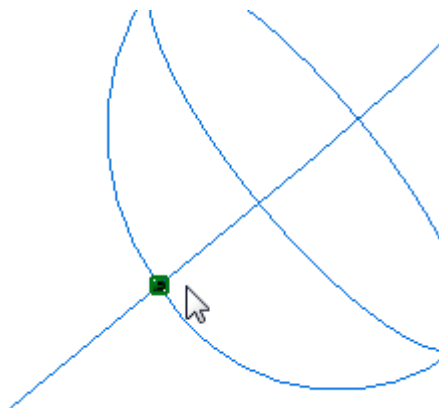
現在，建立剃刀體所需的全部曲線都已經存在。將使用「藍面」指令根據一系列參與曲線來生成曲面。



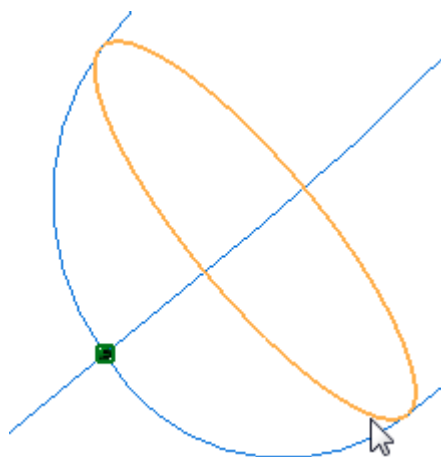
☐ 選取「曲面處理」標籤→「曲面」群組→「連接面」。



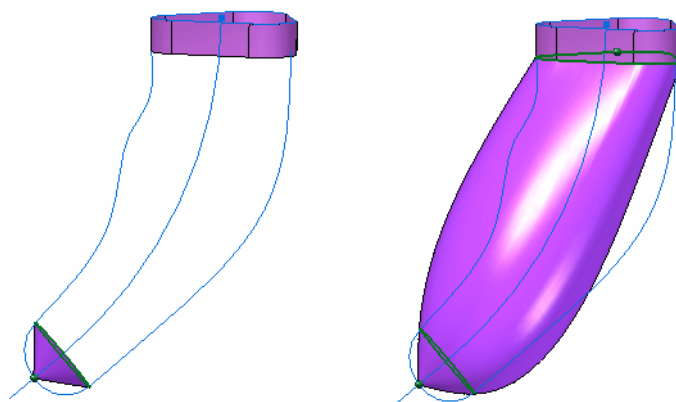
- ☐ 在新增橫斷面步驟中，選取位於曲線底部的點。



- ☐ 選取橢圓作為下一個橫斷面。



- ☐ 對於最後一個橫斷面，請從步驟 1 中放置的突出曲面中選取底邊鏈。

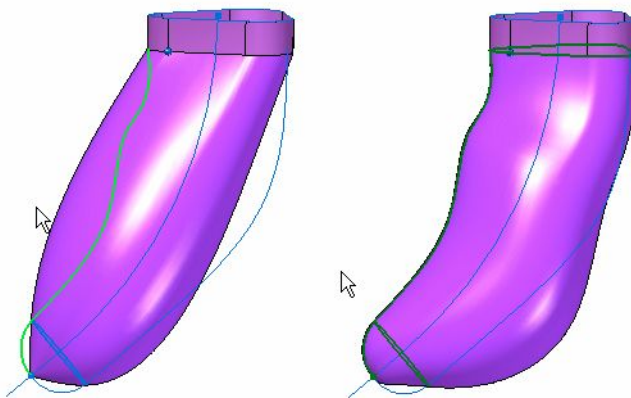


- ☐ 選取引導曲線步驟，選取並接受每條脊柱曲線。

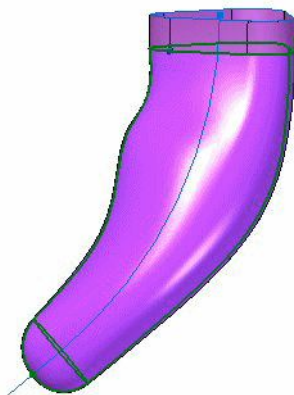
注釋

選取曲線時使用「單一」選項以確保不會選取整個鏈。

連接面將如下圖所示進行更新。



- ☐ 點擊預覽。結果應與下圖類似。點擊完成。

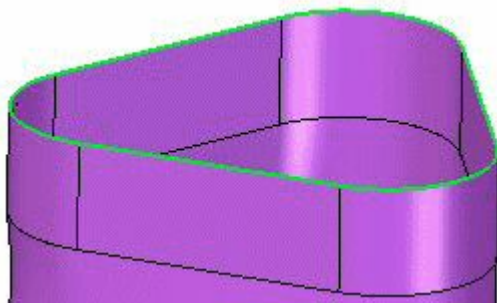


- ☐ 隱藏所有草圖。

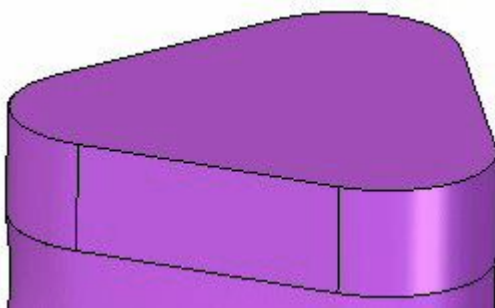
建立邊界表面

封閉原始拉伸曲面的頂部 。

- ☐ 選取「有界」指令。
- ☐ 選取圍繞頂部的每條邊。



- ☐ 接受並點擊「預覽」。點擊「完成」。



縫合曲面

將把這一組曲面縫合在一起，以形成一個實體。將使用「縫合曲面」指令 。

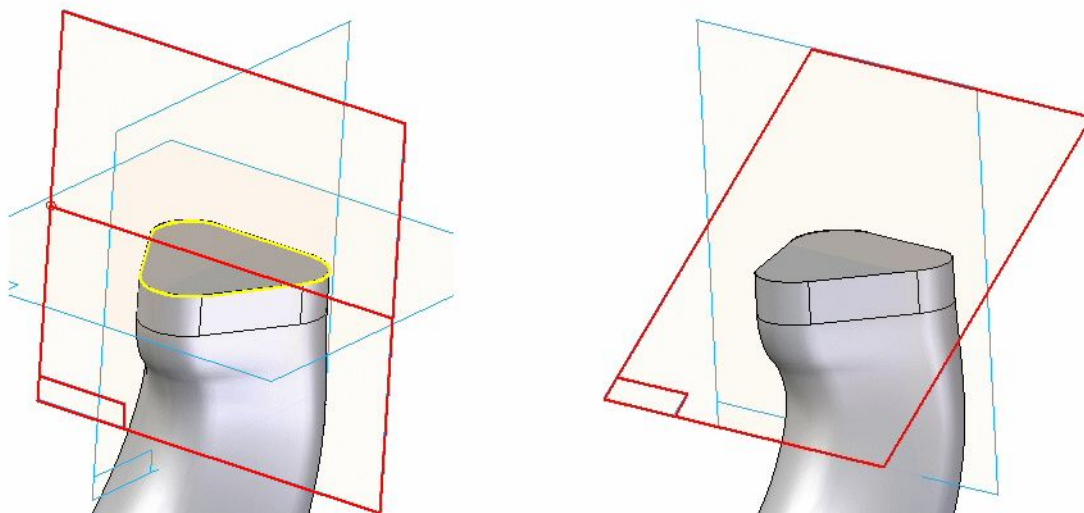
- ☐ 選取「縫合曲面」指令。在「縫合曲面選項」對話方塊中，點擊「確定」以接受預設選項。
- 圍繞所有曲面拖曳一個框以選取這些曲面。



- ☐ 接受。在對話方塊中點擊「是」以接受實體。

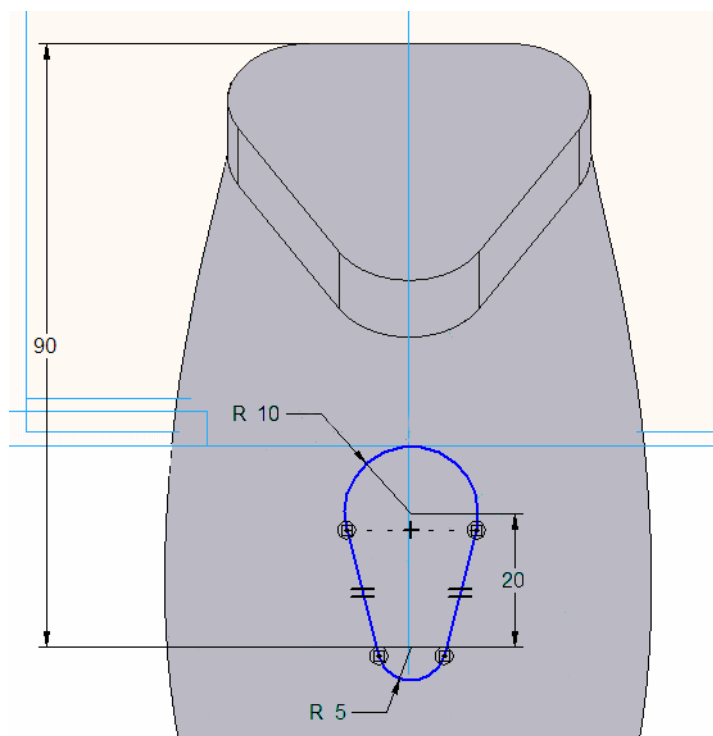
建立參照平面

使用頂部的有界曲面作為輪廓平面的基礎，建立前 (xz) 平面的成角參照平面。如下圖所示，將其定位為 45° 角的方向。

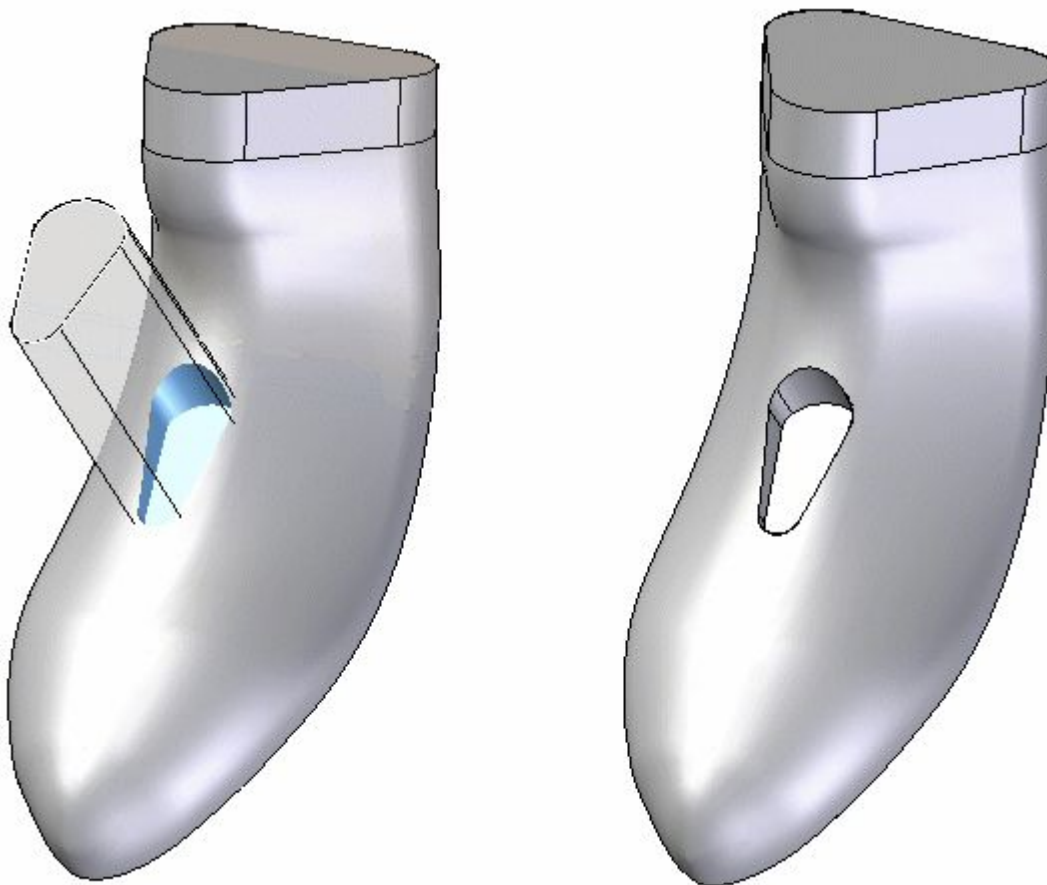


為電源按鈕建立一個開口。

- 從剛剛建立的成角平面偏置 28.6 mm，以建立一個平行平面。選取「首頁」標籤 → 「實體」群組 → 「切割」，並在這一新平面上繪製輪廓草圖。使用圖中所示的半徑定義的兩段圓弧。

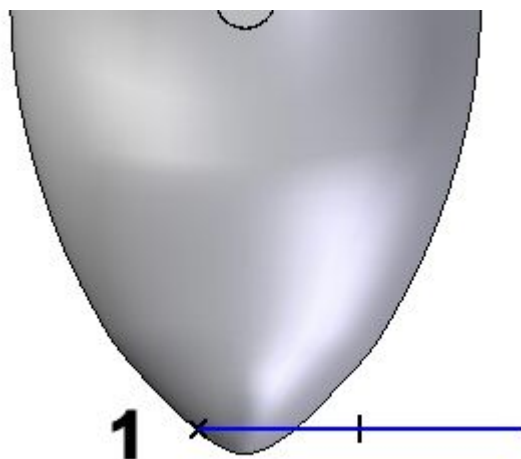


- 以深度 61 mm 對連接面執行除料操作。

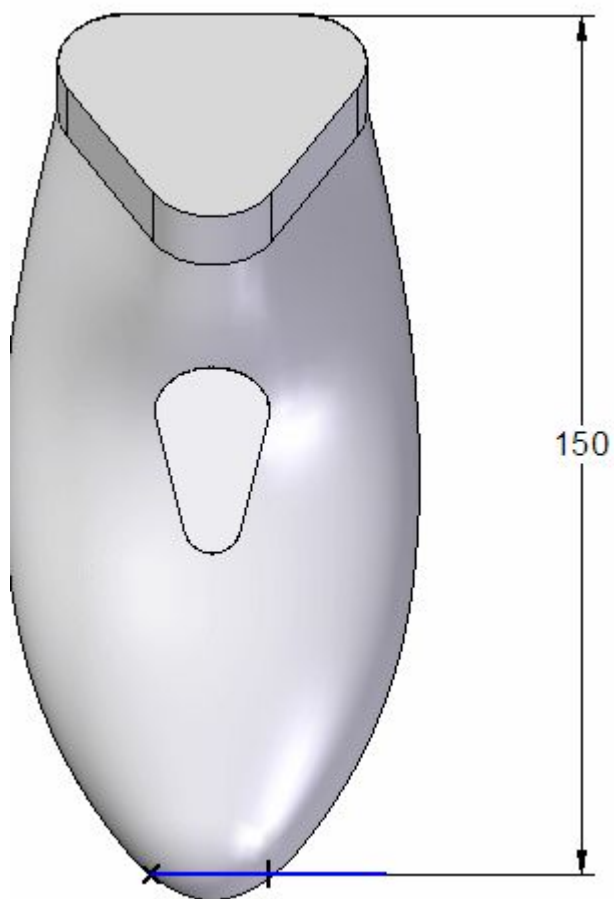


為電源線建立埠

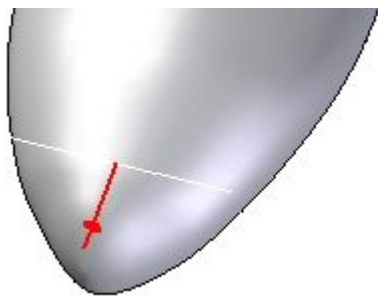
- 使用「切割」指令，在步驟 9 中建立的成角參考平面上繪製草圖。建立下圖所示的直線。確保通過與主體輪廓 (1) 之間的「元素上的點」關係來建立左端點。



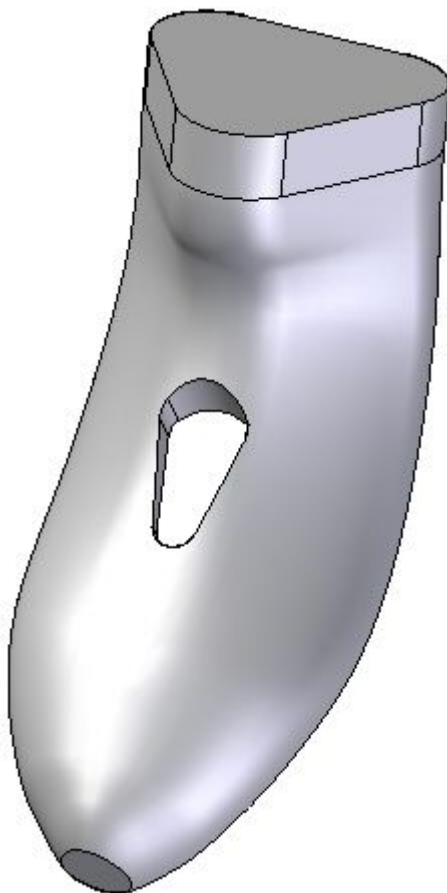
對此直線與剃刀體頂部邊之間的距離標注尺寸，值為 150 mm。



- ☐ 選取圖中顯示的切割方向，以從底部移除材質。使用「通過整個範圍」。



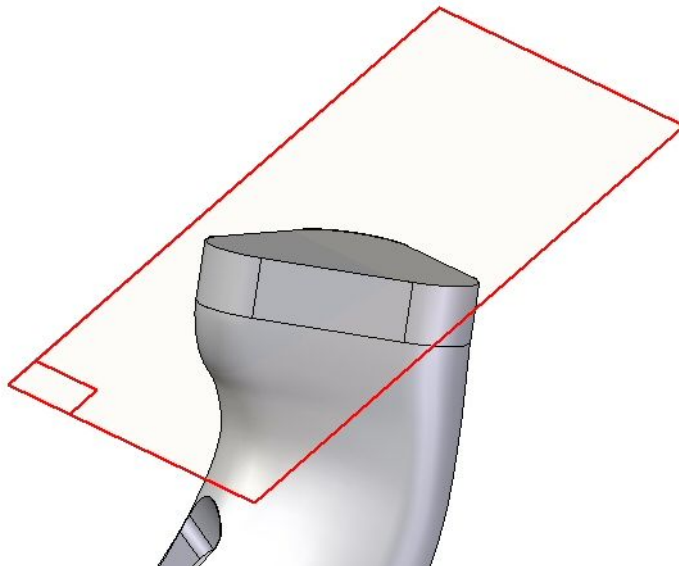
☐ 點擊「完成」。



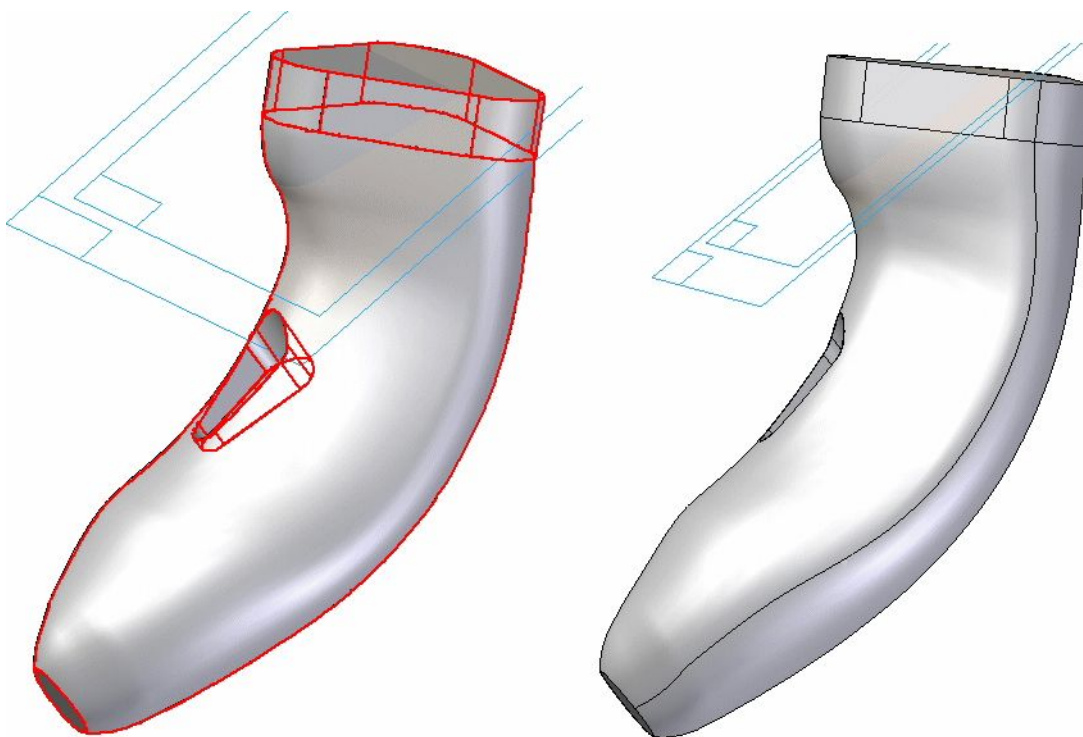
將實體分割為兩部分

☐ 選取「模型分模」指令 。

- ☐ 對於平的面選取，選取之前定義的成角平面。



- ☐ 對於要分割的面，將「選取」清單變更為「主體」，並選取整個剃刀體。接受體。

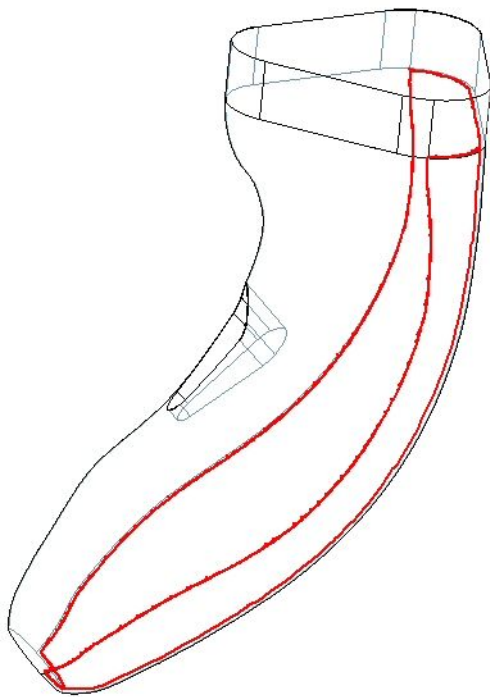


偏置後曲面。

☐ 選取「偏置曲面」指令 。

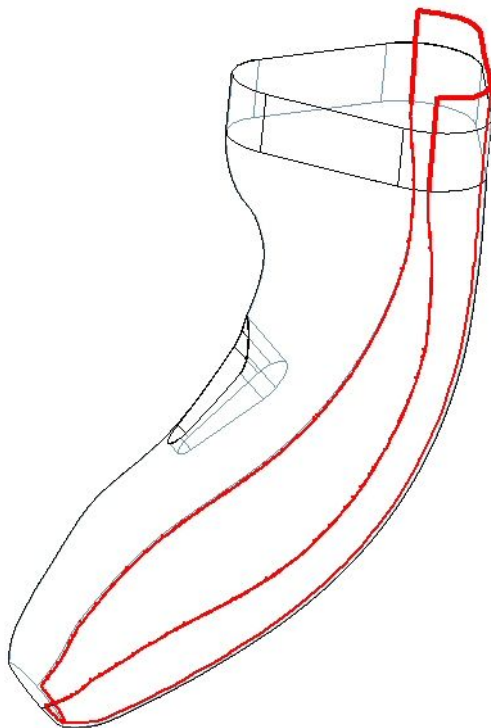
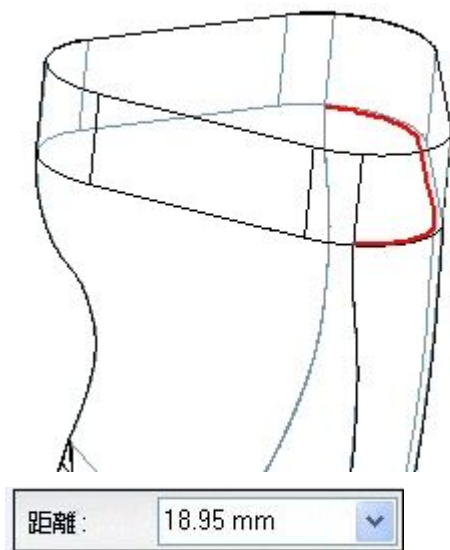
☐ 將後曲面向內側偏置 3 mm。

距離: 3.00 mm 



☐ 使用「延伸」指令  延伸新偏置曲面。

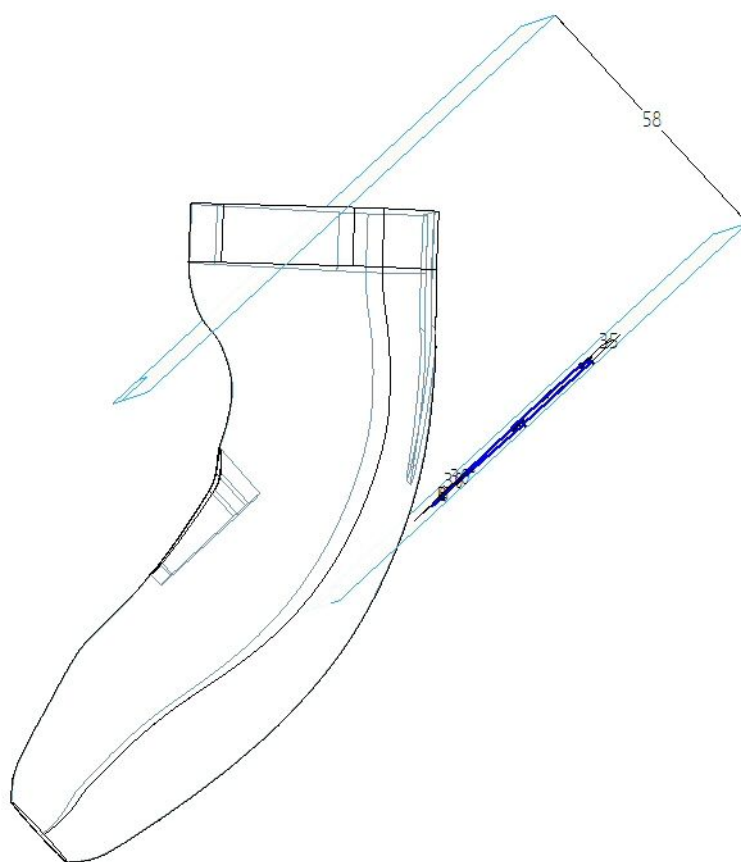
- ☐ 選取頂部邊並使用自然曲率將其延伸 18.95 mm 的距離。



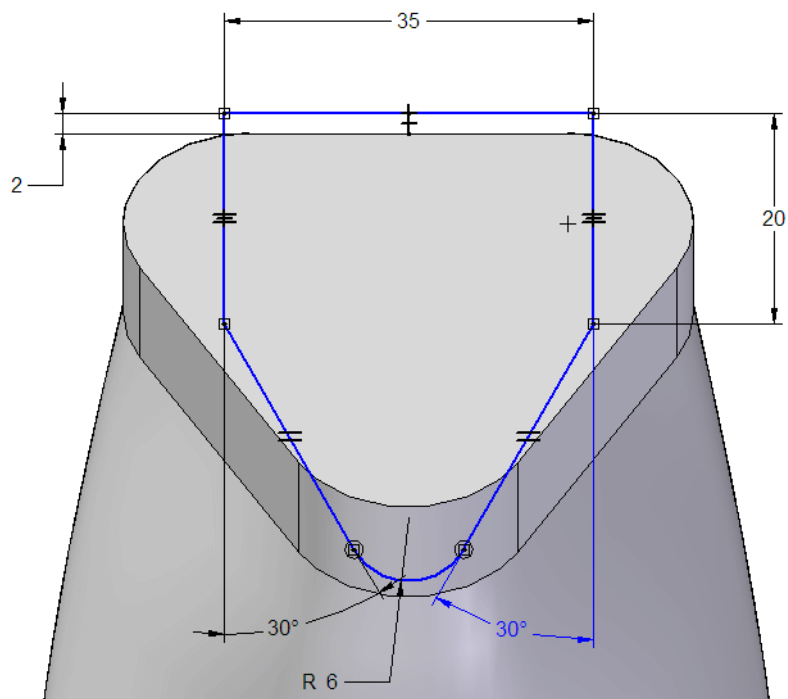
為其他剃刀元件建立空間

- ☐ 使用「除料」指令建立其他剃刀元件所需要的特徵。

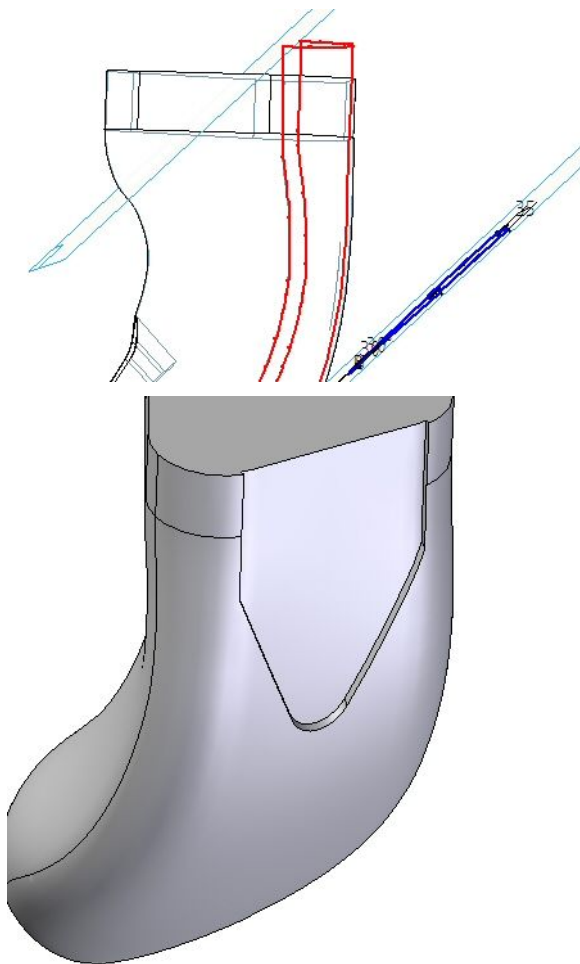
- ☐ 對於草圖平面，選取「平行平面」並選取之前建立的成角平面。將新平面偏置 58 mm。



□ 繪製輪廓的草圖。



- ☐ 對於切割深度（範圍），切割應在之前延伸的曲面處終止。要執行此操作，請使用「切割」指令條中的「起始-終止」範圍選項。「起始」實體是草圖的成角平面；「終止」實體是曲面延伸量。



隱藏延伸曲面。

將薄壁套用於零件

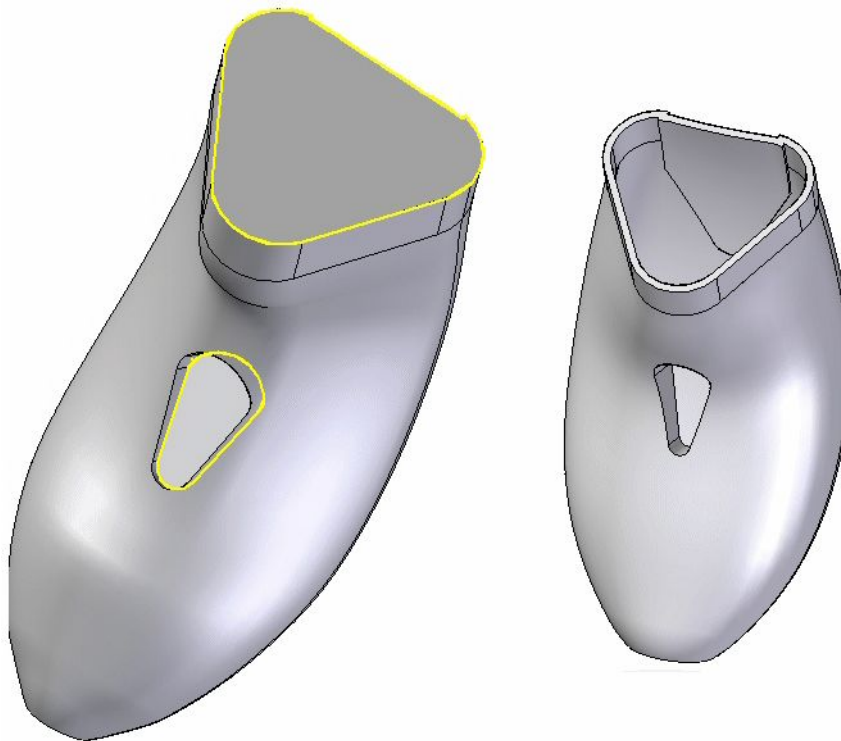
- ☐ 點擊「薄壁」指令 。
- ☐ 朝零件外部使用「薄壁」指令，將厚度定義為 2 mm。



- ☐ 選取頂面和電源開關的底面作為開放面。

注釋

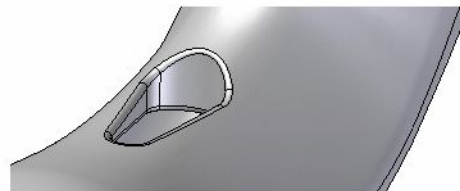
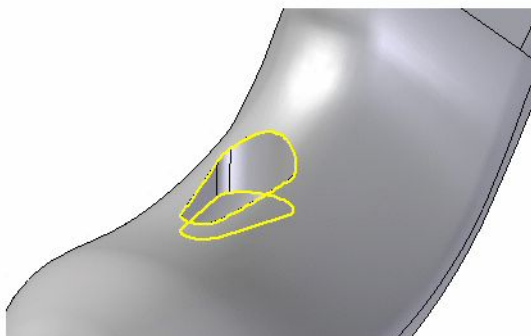
確保將「選取」選項設定為「單一」。



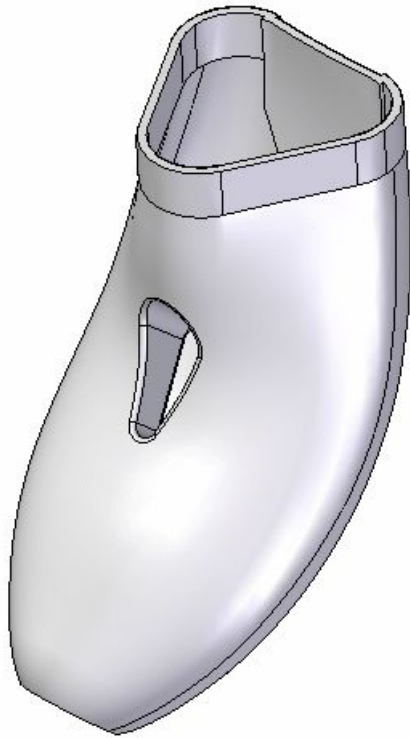
倒圓邊

使用「倒圓」指令  對兩個邊鏈進行倒圓。

- ☐ 分別選取電源開關開口頂部和底部的兩個邊鏈。在每種情況下均套用半徑 1 mm。



☐ 此時將完成剃刀體的建構。

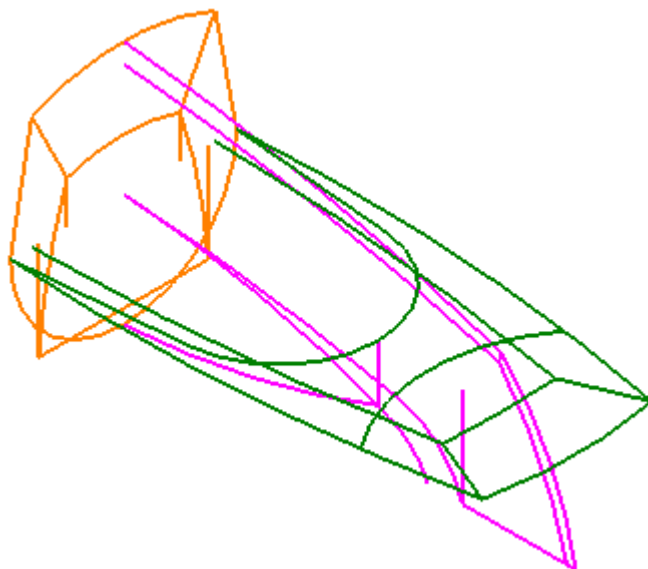


總結

在本活動中，您使用了多種曲線和曲面的建立和處理技術來設計旋轉剃刀體。由於人體工程學和美學要求，在消費品設計中經常會套用建構此模型所用的方法。

附錄 L 活動：總結

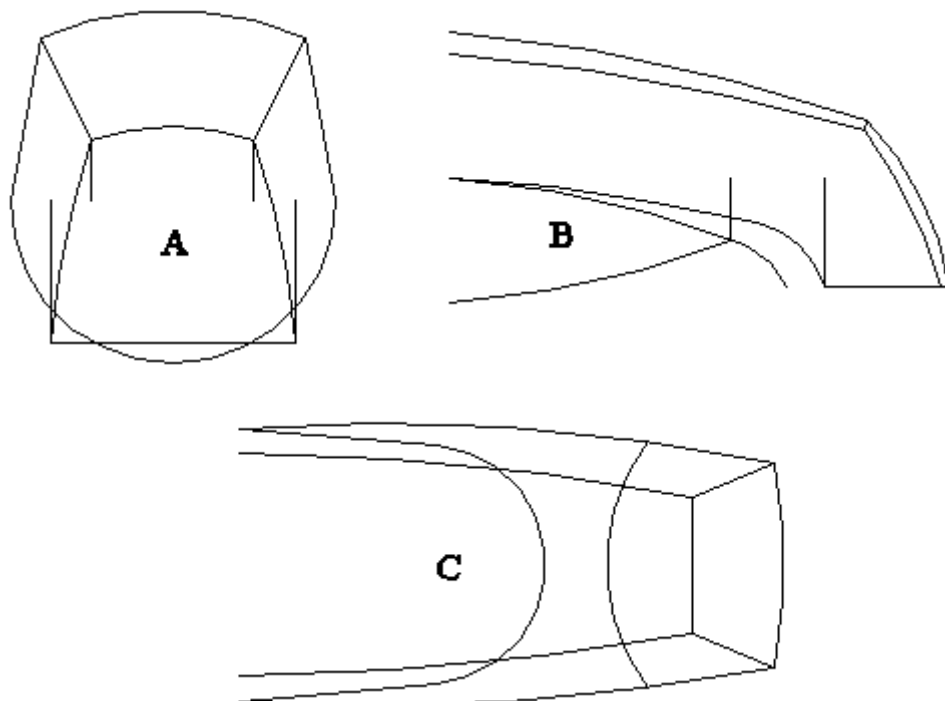
開啓 *surface lab 4-02.par*。



注釋

上一課**曲面建模**對控制圖紙進行了討論。本活動提供了控制圖紙。爲了便於檢視，每個草圖中的曲線都進行了色彩編碼，將在適當時進行色彩參考。

控制草圖（A=右視圖-橙色，B=前視圖-紫色，C=俯視圖-綠色）

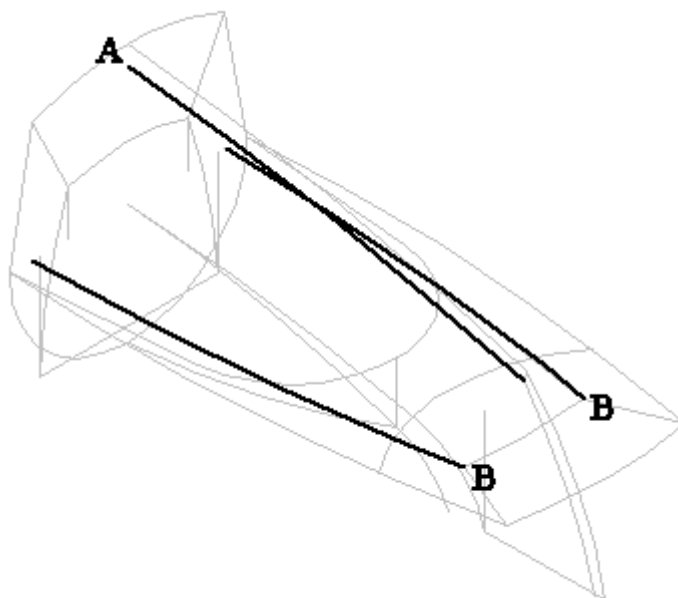


建構頂部曲面

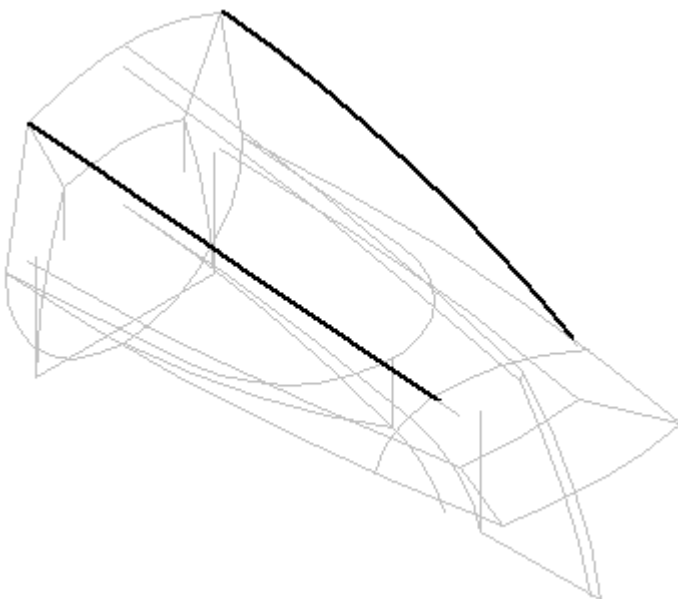
首先，您將建立用於形成頂部曲面的相交曲線。

- ☐ 選取「曲面處理」標籤→「曲線」群組→「交叉」。
- ☐ 確保從草圖中選取選項處於使用中狀態。

- ☐ 選取草圖元素 (A) — 紫色，然後點擊「接受」按鈕。選取兩個草圖元素 (B) — 綠色，然後點擊「接受」按鈕。

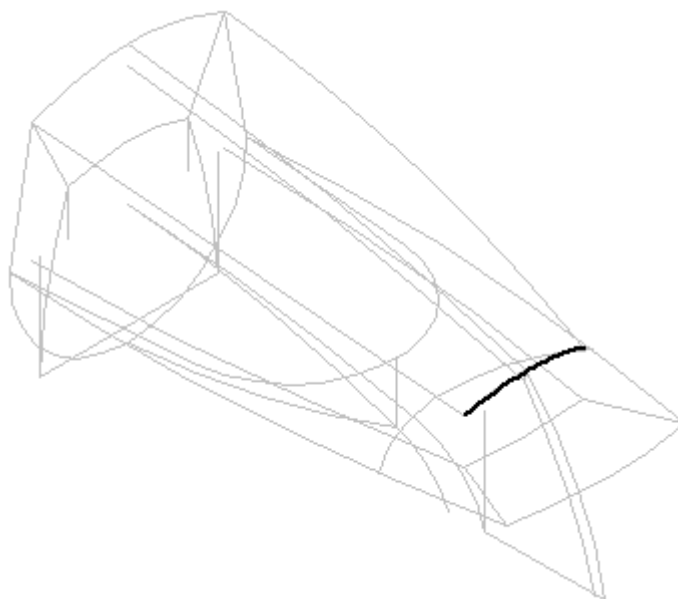
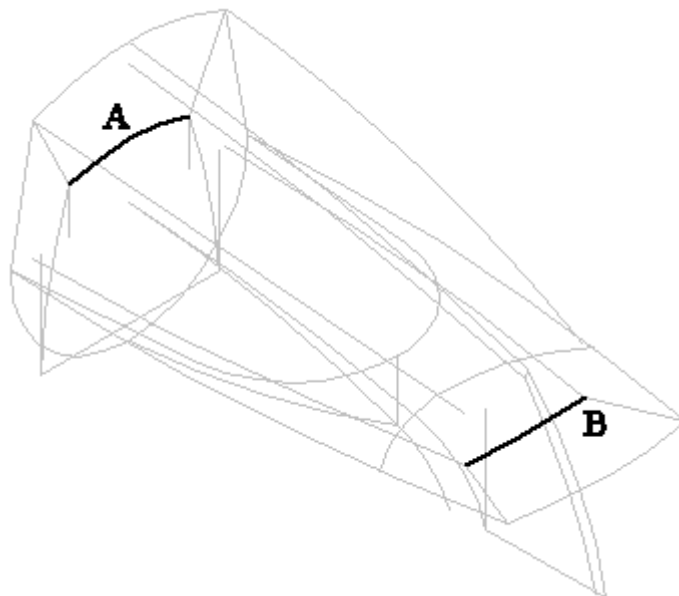


- ☐ 點擊完成。



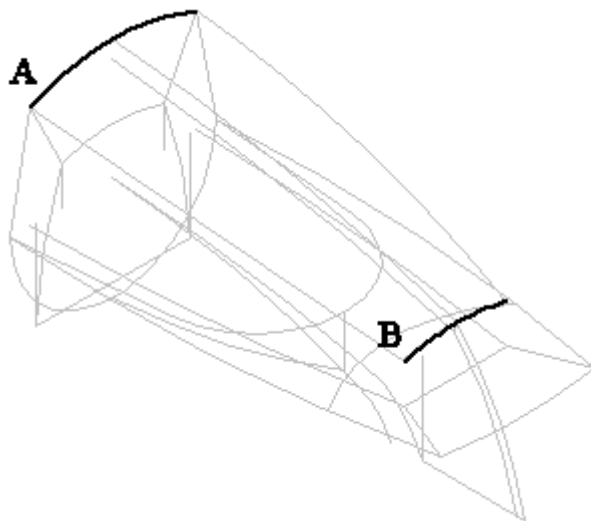
- ☐ 選取交叉曲線。

- ☐ 選取草圖元素 (A) — 橙色，然後點擊「接受」按鈕。選取草圖元素 (B) — 綠色，然後點擊「接受」按鈕。點擊完成。

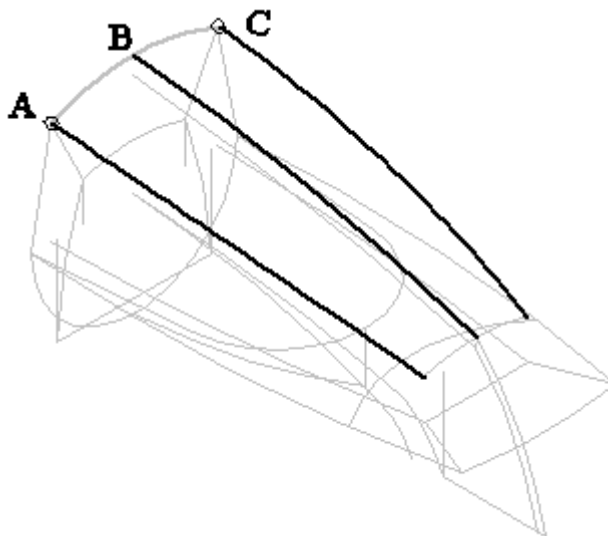


- ☐ 要建立頂部曲面，請選取「曲面處理」標籤→「曲面」群組→「掃掠」。
- ☐ 在「掃掠選項」對話方塊中，選取多個路徑和橫斷面選項。

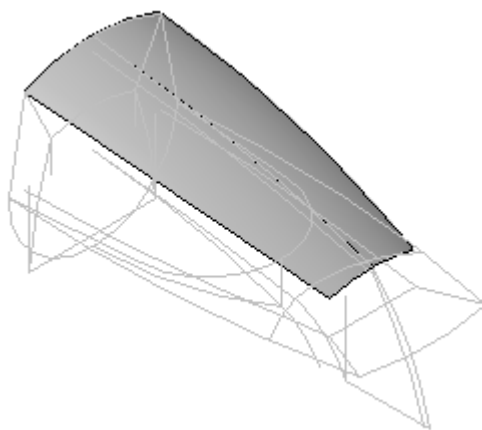
- ☐ 對於路徑步驟，選取路徑 (A) 並點擊「接受」按鈕或點擊滑鼠右鍵。選取路徑 (B)，然後點擊「接受」按鈕或點擊滑鼠右鍵。



- ☐ 點擊 下一步繼續執行橫斷面步驟。
- ☐ 選取橫斷面 (A)，然後點擊滑鼠右鍵。選取橫斷面 (B)，然後點擊滑鼠右鍵。選取橫斷面 (C)，然後點擊滑鼠右鍵。

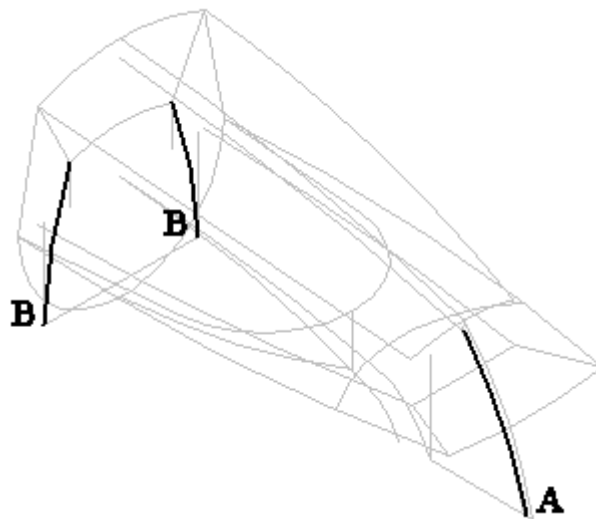


- ☐ 點擊 **預覽**，然後點擊 **完成**。

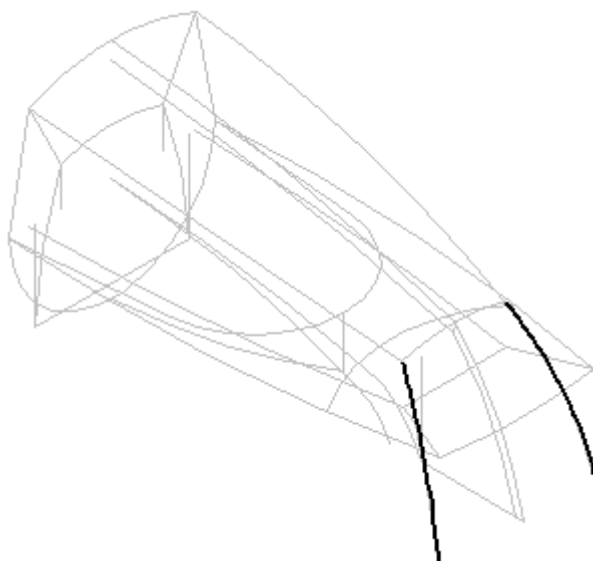


建立相交曲線以建構前曲面

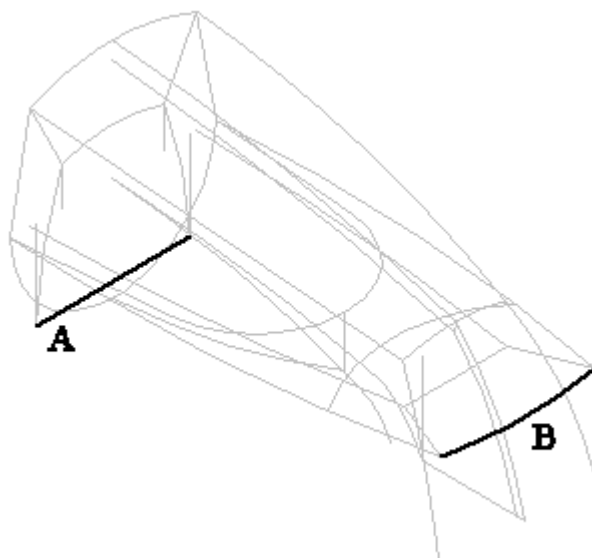
- ☐ 隱藏您剛剛建立的掃掠曲面。
- ☐ 選取 **交叉曲線**。
- ☐ 選取草圖元素 (A) — 紫色，然後點擊「接受」按鈕。選取兩個草圖元素 (B) — 橙色，然後點擊「接受」按鈕。



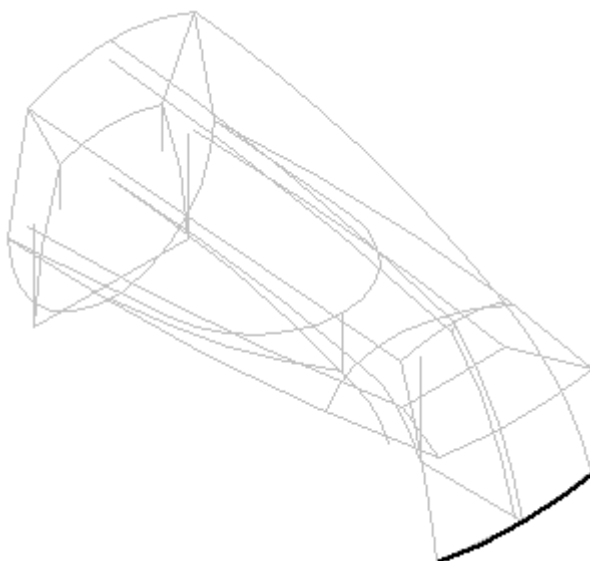
- ☐ 點擊 **完成**。



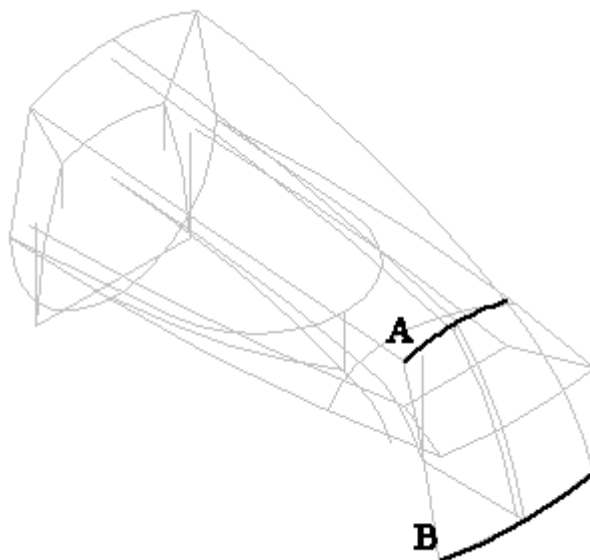
- ☐ 選取**交叉曲線**。
- ☐ 選取草圖元素 (A) — 橙色，然後點擊「接受」按鈕。選取草圖元素 (B) — 綠色，然後點擊「接受」按鈕。點擊**完成**。



- ☐ 點擊**完成**。

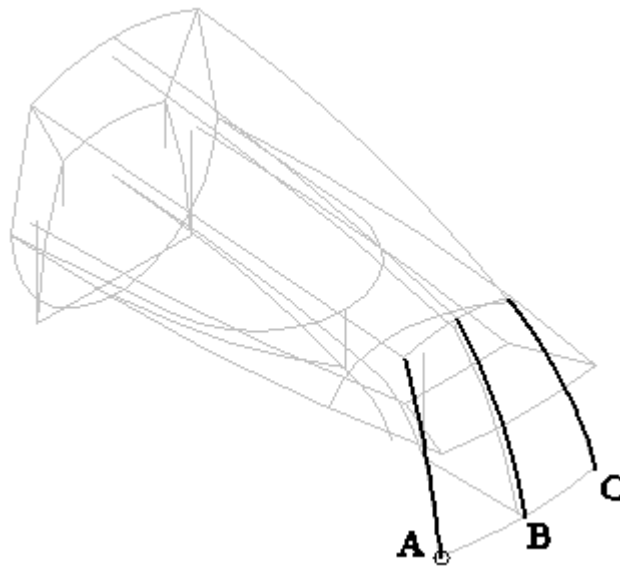


- ☐ 儲存檔案。
- ☐ 選取**掃掠**。點擊多個路徑和橫斷面選項，並將剖面對齊設定為「平行」。
- ☐ 使用快速選取選取路徑 (A)。確保選取了交叉曲線元素，然後點擊「接受」。選取路徑 (B)，然後點擊滑鼠右鍵。

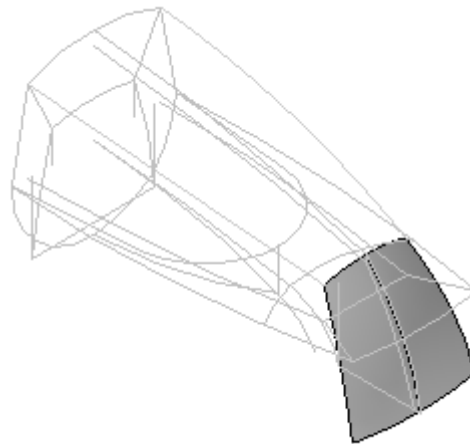


- ☐ 點擊下一步以定義橫斷面。
- ☐ 將「選取」篩選器設定為單一。選取橫斷面 (A)，然後點擊滑鼠右鍵。
- ☐ 選取橫斷面 (B)，然後點擊滑鼠右鍵。

- ☐ 選取橫斷面 (C)，然後點擊滑鼠右鍵。



- ☐ 點擊 *預覽*，然後點擊 *完成*。

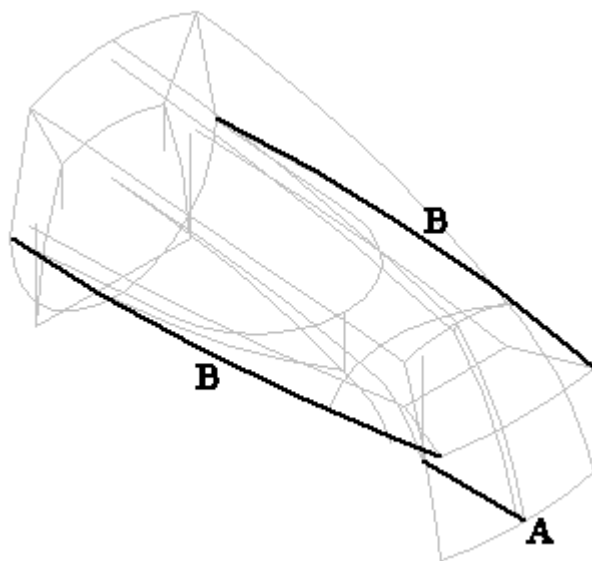


- ☐ 儲存檔案。

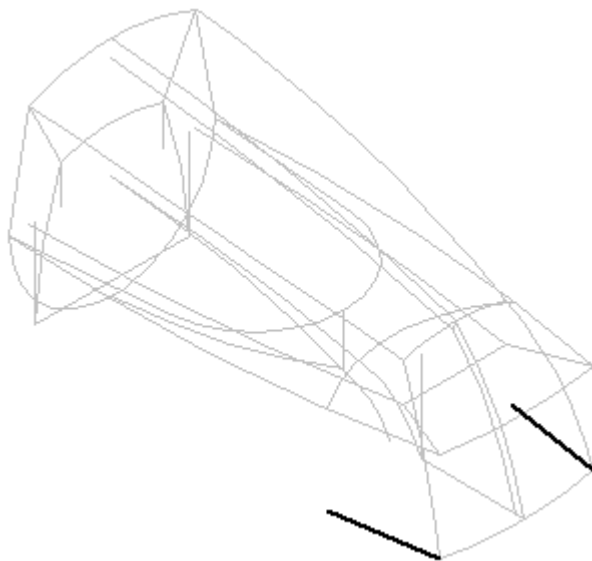
建立相交曲線以建構側面

- ☐ 隱藏您剛剛建立的掃掠曲面。
- ☐ 選取 **交叉曲線**。
- ☐ 將「選取」選項變更為 **單一**。

- ☐ 選取草圖元素 (A) — 紫色，然後點擊「接受」按鈕。將「選取」選項變更為單一。選取兩個草圖元素 (B) — 綠色，然後點擊「接受」按鈕。



- ☐ 點擊完成。

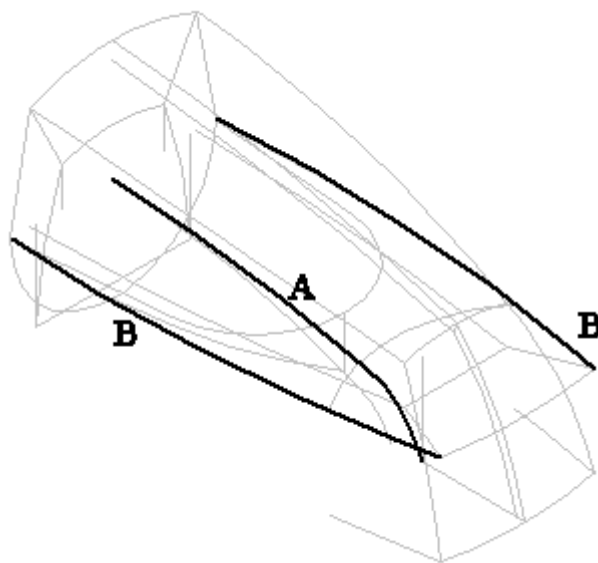


- ☐ 選取交叉曲線。
- ☐ 將「選取」選項設定為「單一」。選取草圖元素 (A) — 紫色，然後點擊「接受」按鈕。

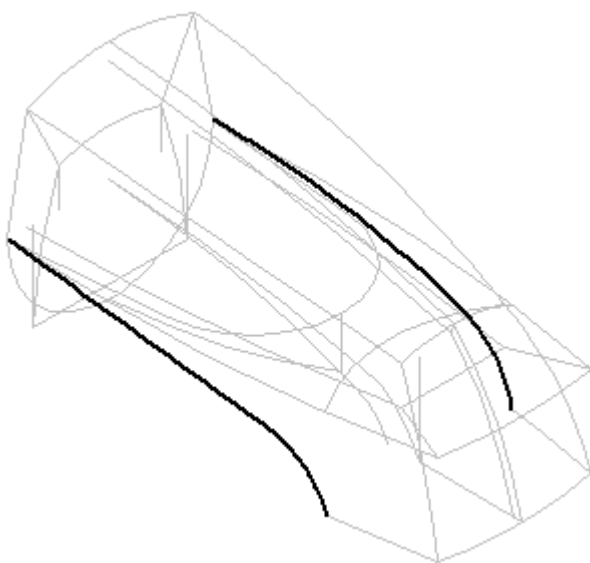
注釋

(A) 中有兩個元素。

- ☐ 將「選取」選項設定為單一。選取兩個草圖元素 (B) — 綠色，然後點擊「接受」按鈕。點擊「完成」。

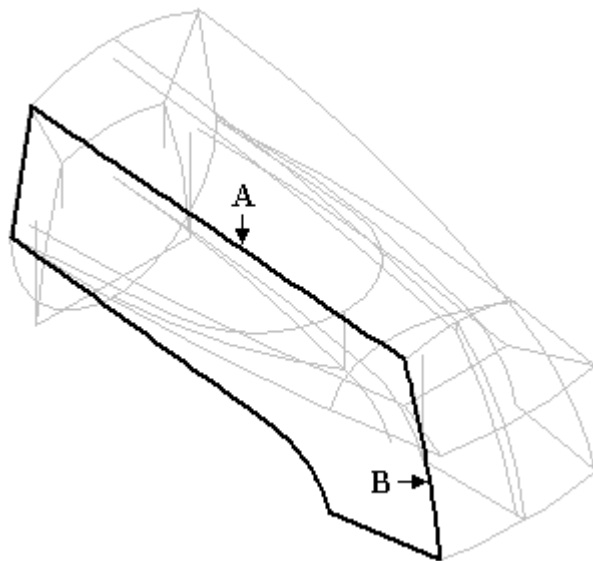


- ☐ 點擊完成。



- ☐ 選取「曲面處理」標籤→「曲面」群組→「有界」.

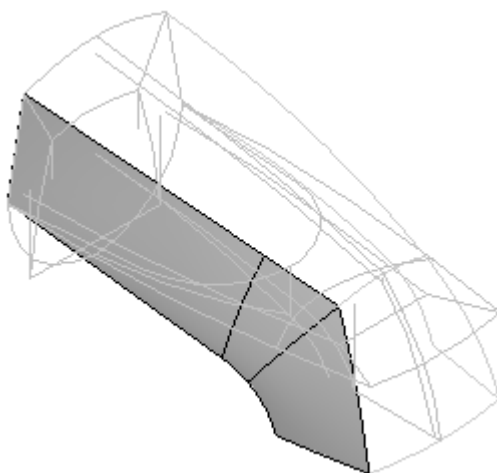
- ☐ 如圖所示選取六條邊。對邊 A 和 B 使用快速選取以確保選取交叉曲線邊。



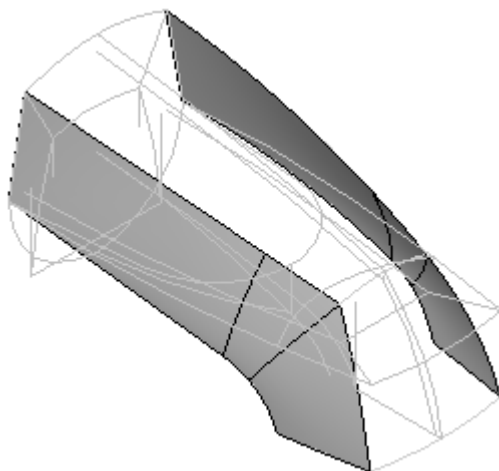
- ☐ 點擊「接受」按鈕。確保面相切處於關閉狀態。



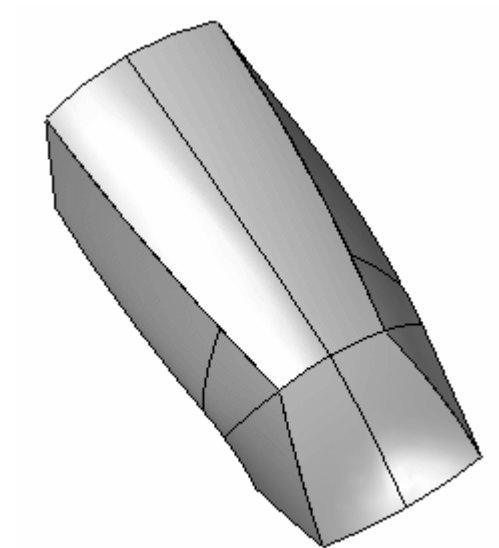
- ☐ 點擊預覽，然後點擊完成。



- ☐ 在另一側建立另一個有界曲面。



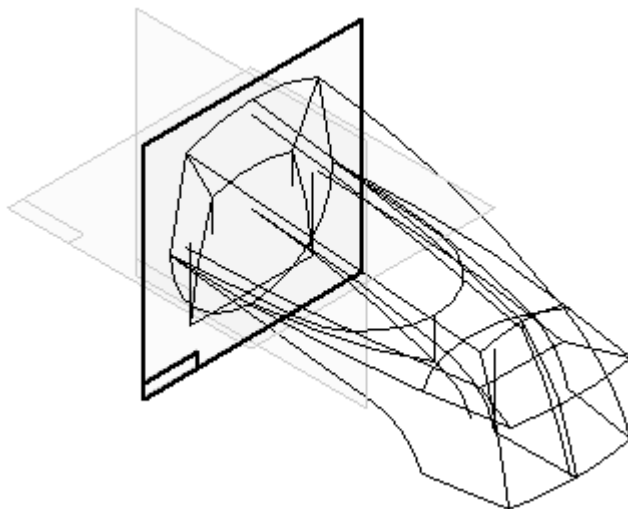
- ☐ 儲存檔案。
- ☐ 顯示到目前為止建立的所有曲面。



建立底部曲面

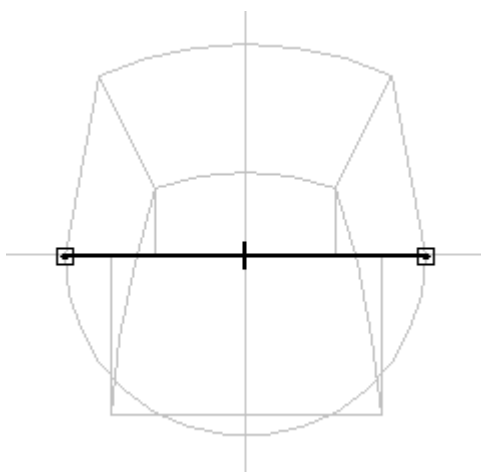
- ☐ 顯示所有基本參照平面。選取「首頁」標籤→「草圖」群組→「草圖」.

- ☐ 對於第一個草圖，選取平面右 (yz)。



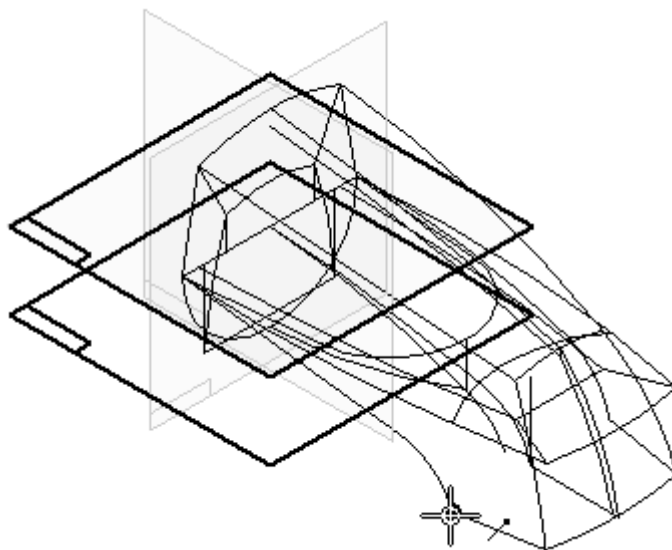
- ☐ 隱藏所有曲面。

- ☐ 繪製以下草圖。



- ☐ 選取關閉草圖。

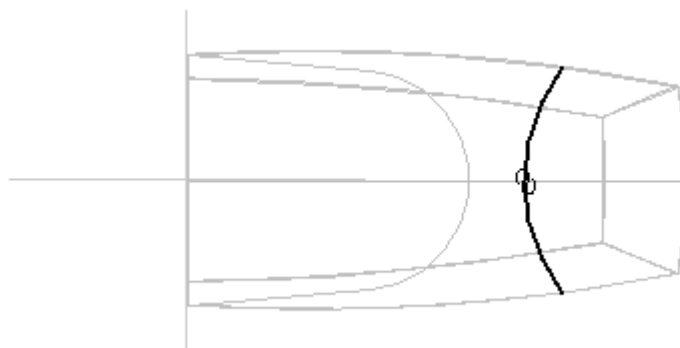
- ☐ 對於第二個草圖，請在圖中顯示的平行平面上建立草圖。要定義距離，請點擊圖中顯示的關鍵點。



- ☐ 選取「首頁」標籤→「繪圖」群組→「包含」，然後選取圖中所示的圓弧。

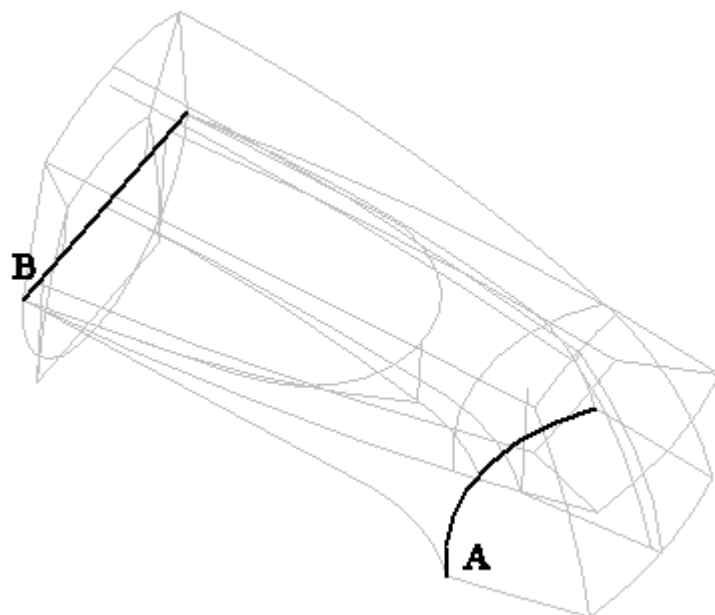
注釋

在「包含選項」對話方塊中點擊「確定」。

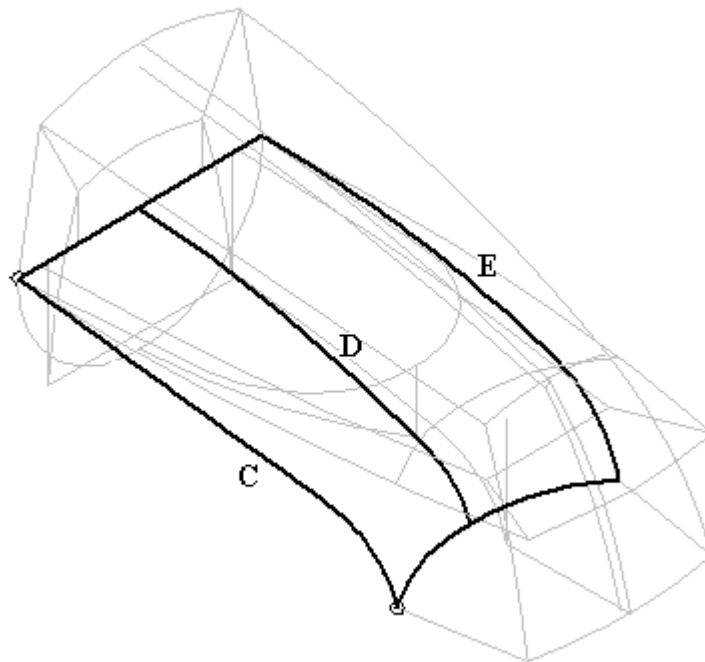


- ☐ 選取關閉草圖。
- ☐ 選取連接面。

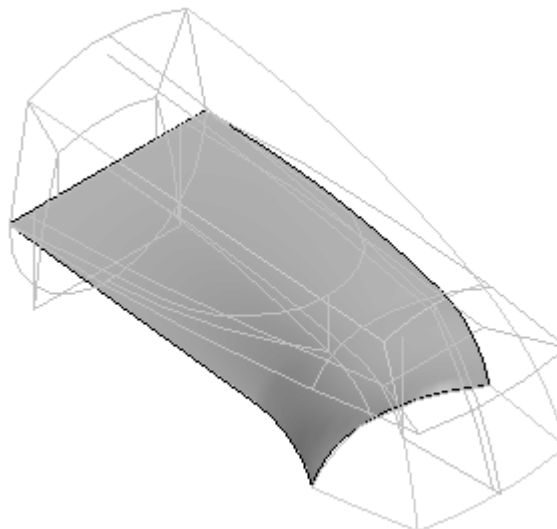
- ☐ 選取橫斷面 (A)，然後點擊滑鼠右鍵。選取橫斷面 (B)，然後點擊滑鼠右鍵。



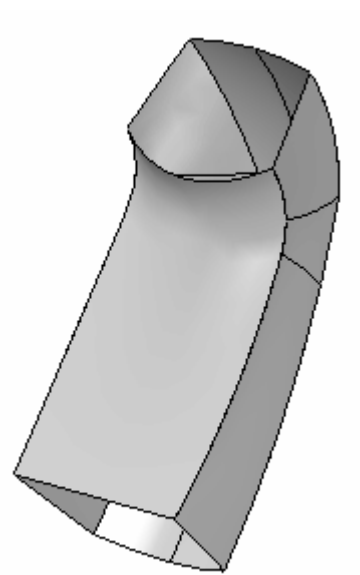
- ☐ 隱藏所有基本參照平面。
- ☐ 點擊引導曲線步驟。
- ☐ 選取引導曲線 (C)，然後點擊滑鼠右鍵。
- ☐ 將「選取」選項設定為單一以選取引導曲線 (D) 中的兩個元素。選取引導曲線 (D)，然後點擊滑鼠右鍵。
- ☐ 將「選取」選項設定為鍵以選取引導曲線 (E)。選取引導曲線 (E)，然後點擊滑鼠右鍵。



- ☐ 點擊預覽，然後點擊完成。

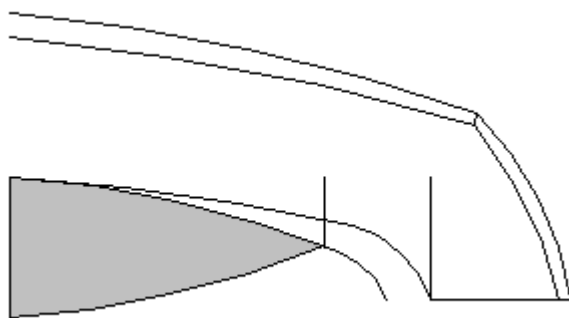


- ☐ 儲存檔案。
- ☐ 顯示到目前為止建立的所有曲面。

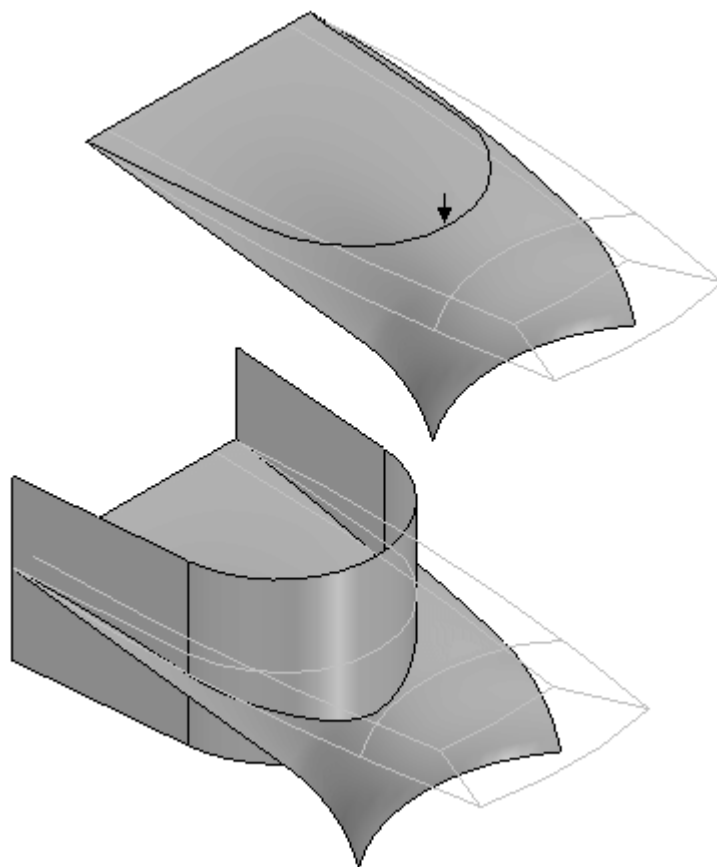


新增其他曲面

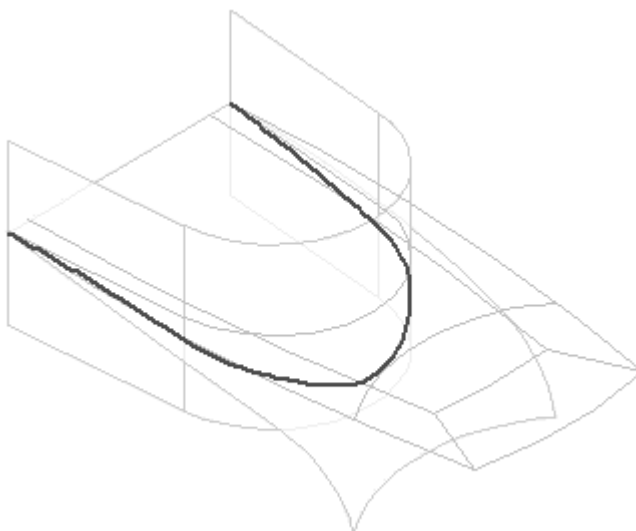
您將新增下圖所示的曲面。



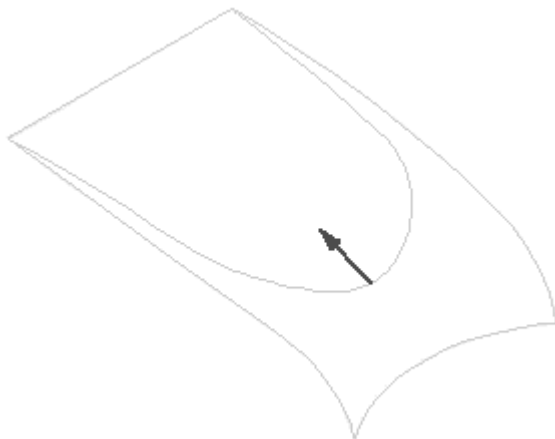
- ☐ 除了剛剛建立的連接面外，隱藏所有曲面。
- ☐ 要建立此曲面，底部連接面與根據控制草圖中顯示的元素建立的拉伸曲面之間需要存在相交曲線。使用對稱範圍從下圖所示的元素建立拉伸曲面。無需考慮距離是否準確，只需像圖中所示那樣進行延伸即可。



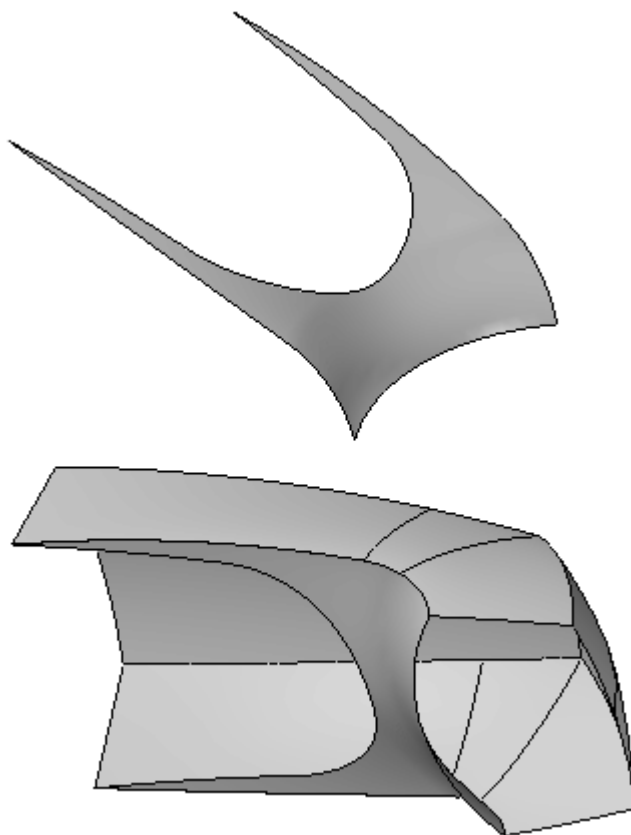
- ☐ 選取「曲面處理」標籤→「曲線」群組→「相交」。選取連接面和拉伸曲面作為要相交的曲面集。下圖顯示了相交曲線。在建立相交曲線後隱藏拉伸曲面。



- ☐ 隱藏所有草圖。選取「曲面處理」標籤→「曲面」群組→「修剪」。選取並接受連接面。將「選取」選項變更為鍵。選取相交曲線並確保箭頭指向所示方向。



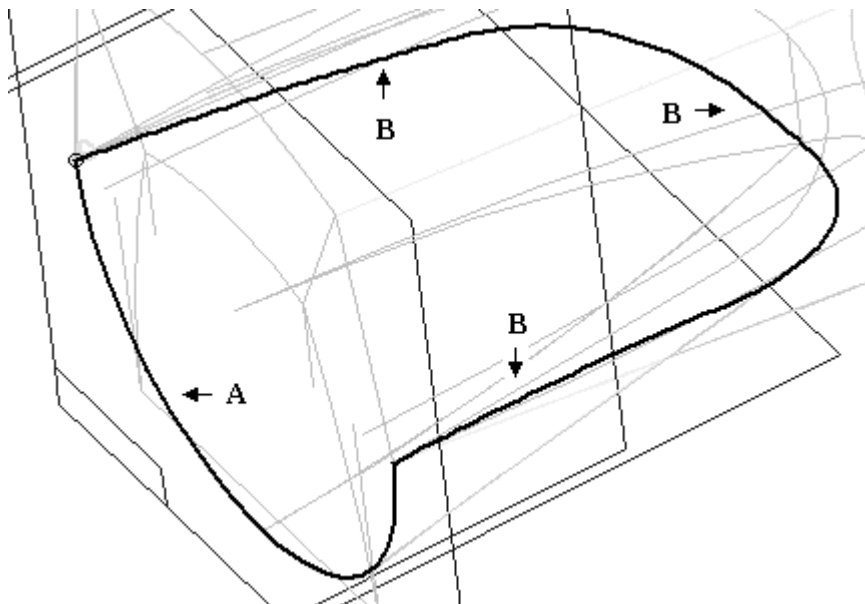
- ☐ 點擊完成。



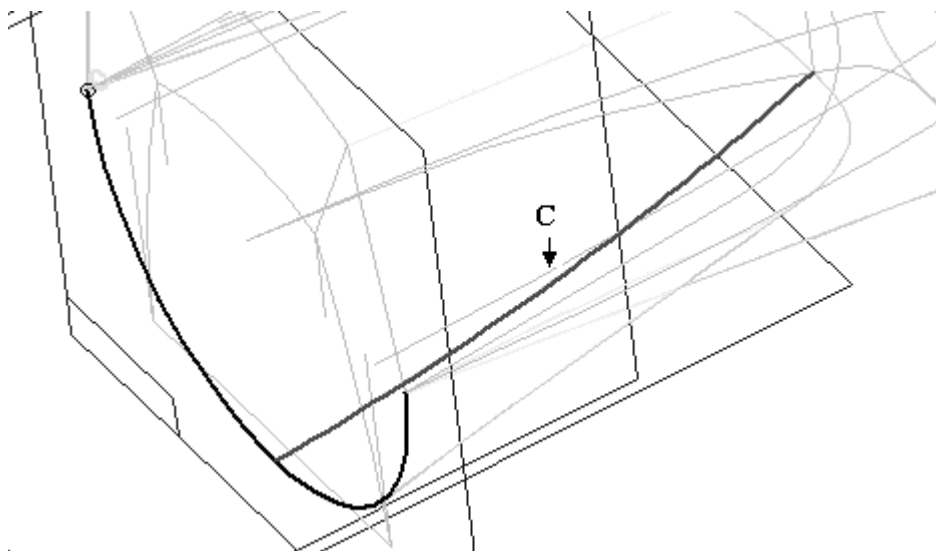
建立最後一個曲面

- ☐ 顯示所有草圖和曲線。
- ☐ 選取**連接面**。

- 選取圖中顯示的橫斷面。將「選取」選項設定為單一以選取第一個橫斷面 (A)。選取橫斷面 A 並點擊右鍵。對於第二個橫斷面 (B)，將「選取」選項設定為單一以選取該橫斷面。第二個橫斷面 (B) 有 3 部分。請使用快速選取確保選取相交邊。選取橫斷面 B，然後點擊右鍵。



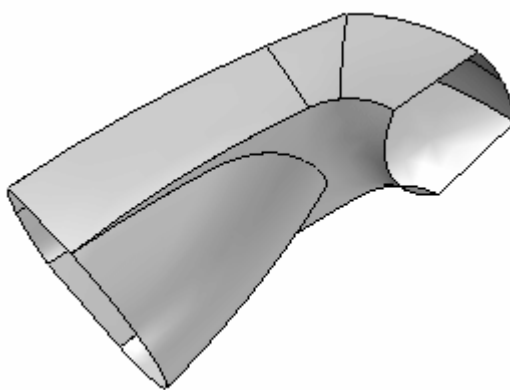
- 選取橫斷面 (A) 和 (B) 之後，點擊引導曲線步驟。將「選取」選項設定為單一，選取曲線 (C)，然後點擊滑鼠右鍵。



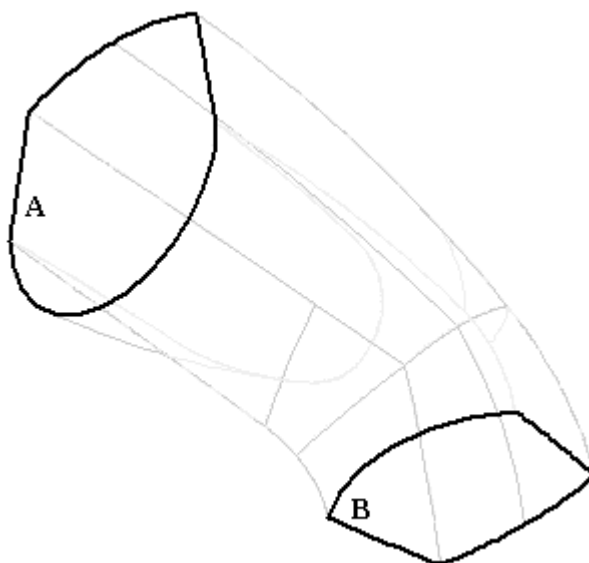
- ☐ 點擊 **預覽**，然後點擊 **完成**。
- ☐ 選取 **選取** 並點擊右鍵。選取：
 - 全部隱藏→草圖
 - 「全部隱藏→曲線」
 - 「全部隱藏→曲面」

注釋

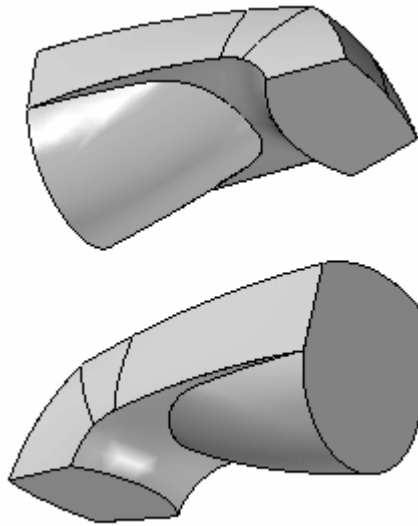
隱藏您建立作為建構曲面的拉伸曲面。

**對端部封蓋**

- ☐ 選取 **有界**。選取圖中所示的 (A) 的邊並確保關閉 **面相切**。選取圖中所示的 (B) 的邊，同樣確保關閉 **面相切**。



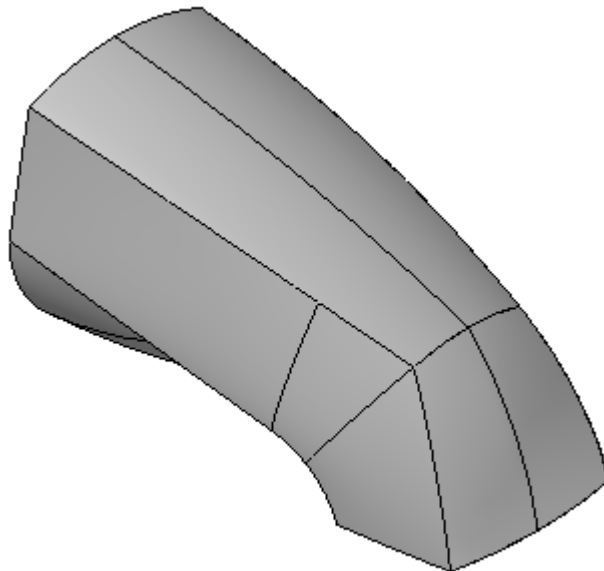
曲面模型完成。



縫合曲面

現在可將曲面模型轉換為實體基本特徵。

- ☐ 選取**縫合曲面**，在**縫合公差**框中鍵入 0.01。點擊「確定」。
- ☐ 選取所有曲面，然後點擊「接受」按鈕。在生成的實體訊息對話方塊中點擊「是」。
- ☐ 此時即完成浴缸噴嘴實驗活動。



注釋

通過初始的曲面建立方法很少能夠獲得所需要的曲面。您還需要通過新增邊界、建立偏置、延伸、倒圓等來操控曲面。

Solid Edge 為您提供了多個指令，以用於形成最終的曲面形狀。充分瞭解這些工具將有助於您掌握曲面建模。

總結

在本活動中，您學習了如何使用多種曲線和曲面處理方法根據控制曲線建立實體模型。