

繪製草圖

繪製草圖

擁有權及有限權利聲明

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

© 2012 Siemens Product Lifecycle Management Software Inc.保留擁有權利。

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

擁有權及有限權利聲明	2
簡介	1-1
3D 繪製草圖概述	2-1
3D 繪製草圖概述	2-2
草圖工作流	2-3
活動：繪製簡單草圖	2-3
草圖平面鎖定	3-1
草圖平面鎖定	3-2
繪製零件同步草圖	4-1
區域	4-10
開放草圖	4-16
在順序建模環境下的同步草圖行爲	4-17
繪製零件的順序草圖	5-1
繪圖指令	6-1
繪製 2D 元素	6-2
草圖幾何關係	7-1
幾何關係	7-2
繪圖工具	7-8
測量距離和面積	7-20
草圖標注尺寸	8-1
鎖定的尺寸	8-2
尺寸方位	8-3
尺寸樣式	8-4
導航者中的草圖	9-1
導航者中的草圖快顯功能表	9-2
導航者中的「使用的草圖」快顯功能表	9-3
草圖平面原點	10-1
重定位原點指令	10-2
原點置零指令	10-3
重定位原點工作流	10-4
草圖視圖	10-5

草圖消耗和尺寸遷移	11-1
使用可結合的草圖	11-3
移動草圖	12-1
以 2D 模式操控草圖元素	12-2
以 3D 模式移動和複製草圖元素	12-5
複製、剪下和貼上草圖元素	12-7
將元素投影到草圖平面	13-1
投影到草圖指令	13-2
繪製草圖指導活動	14-1
活動：繪製草圖（第 1 部分）	14-1
活動：繪製草圖（第 2 部分）	14-10
活動：繪製草圖（第 3 部分）	14-20
草圖投影	15-1
圖紙 A	15-2
圖紙 B	15-3
圖紙 C	15-4
圖紙 D	15-5
圖紙 E	15-6
課程回顧	16-1
課程小結	17-1

第 1 章 簡介

歡迎使用 Solid Edge 自我訓練。本課程用於培訓 Solid Edge 的動作。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

- spse01424 - 使用 Solid Edge 內嵌式用戶端
- 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 - 同步特徵和順序特徵建模
- spse01537 - 多主體建模
- spse01540 - 組立建模
- spse01545 - 建立局部放大圖
- spse01546 - 鈹金設計
- 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 - 組立件陣列
- 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 - 使用線束設計建立線束
- spse01697 - 使用指板
- spse01698 - 使用凸輪關係

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。

支援的瀏覽器

- Windows：
 - Internet Explorer 8 或 9
 - Firefox 12 或更高
- UNIX/Linux
 - Firefox 9.x 或更高*
- Mac：Safari 5.x 或更高

需要 Java 增益集以供搜尋使用

搜尋引擎需要在瀏覽器上安裝 Java 增益集版本 1.6.0 或更高。Java Runtime 環境 (JRE) 6.0 中免費提供此增益集。如果需要安裝 JRE 或對等的 Java 環境，請訪問位於以下網址的 Java 下載站點：<http://www.java.sun.com>。

需要 Adobe Flash Player 以供視訊和分析使用

要觀看視訊和分析，必須在瀏覽器上安裝 Adobe Flash Player 版本 10 或更高作為外掛程式。可從以下網址免費下載 Flash Player：<http://get.adobe.com/flashplayer>

Adobe Acrobat Reader

說明的某些部分可能以 PDF 形式交付，因此需要 Adobe Acrobat Reader 7.0 或更高版本。可以從以下網址免費下載 Reader：<http://get.adobe.com/reader/>

Internet Explorer 注意事項

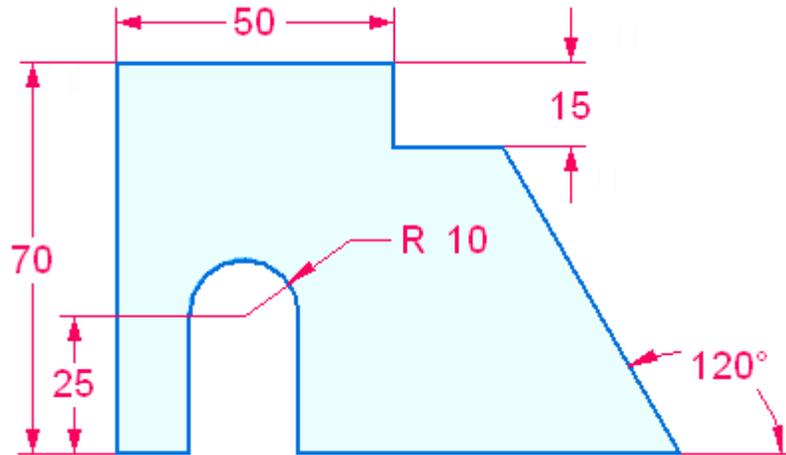
- IE9 相容性視圖。用以下地址啟動時，HTML 可交付結果完全受到支援：<http://> 協定或檔案：<///> 協定。但是，如果從本地安裝（如 <D://>）檢視檔案時，可能需要啟用相容性視圖。請在 IE 9 中執行以下動作：
 1. 選取「工具」/「相容性視圖設定」。
 2. 在「相容性視圖設定」對話方塊中，選取「相容性視圖」核取方塊中的「顯示所有網站」。

*Firefox 注意事項

- 考慮到有關 Java 的安全性問題，Firefox 建議使用者更新最新版本。由於這些問題，不建議使用較早版本的 Firefox。請參閱：<http://support.mozilla.org/en-US/kb/latest-firefox-issues>
- 大多數客戶通過 [http:](http://) 協議下載並安裝我們的可交付結果，這種協定完全受到支援。Firefox 的預設安全性設定將阻止來自從 UNC 路徑（檔案：<///>）。要變更此設定，需要變更 security.fileuri.strict_origin_policy 喜好設定的值：
 - 在地址欄中，鍵入 <about:config>。
 - 在「篩選器」欄位中鍵入 security.fileuri；如果 security.fileuri.strict_origin_policy 喜好設定已設定為 True，請將該值設定為 False。（雙擊該值以切換該值。）
 - 重新啟動瀏覽器。

第 2 章 3D 繪製草圖概述

3D 繪製草圖概述



2D 草圖幾何體定義用於建立基本實體的橫斷面形狀，或者定義用於在現有實體上建立特徵的形狀。草圖是以 3D 模式在平的面或參考平面上繪製的。您將鎖定到平的面或參考平面，以繪製草圖幾何體。

開放和封閉草圖均可用於建立模型特徵。（由草圖平面上的草圖元素或草圖元素和模型邊的組合）形成封閉區域的草圖生成可選取的區域。選定區域後，則啟動長出特徵指令。要使用開放的草圖，則在「實體」群組中選取長出指令（長出或旋轉），這需要先定義開放草圖的材質側。

草圖不驅動特徵。套用於草圖幾何體的幾何關係不會遷移到所建立的特徵。系統可以在產生的特徵上偵測相切、平行、共面和同心的面。建立特徵後，尺寸關係從草圖幾何體遷移到體的邊。

將使用建立特徵時使用的草圖幾何體，並將其放置在導航者的「使用的草圖」收集器中。未使用的任何剩餘草圖幾何體均保留在「草圖」收集器中。

預設情況下，放置在草圖平面上的所有草圖幾何體將結合到單個草圖中。這由草圖選項「結合共面草圖」控制。如果草圖平面上需要存在單獨的草圖，則可以關閉「結合共面草圖」選項。此草圖選項主要用於「組立件佈局」設計工作流。

草圖工作流

1. 在「繪製草圖」標籤→「繪圖」群組中，選取繪製草圖指令。
2. 開始繪圖，或者鎖定於某個草圖平面（參照平面或平的面）以在其上繪製草圖幾何體。
3. （可選）按使用中視圖方向繪製草圖，或者選取「視圖」標籤→「視圖」群組→「草圖視圖」指令將視圖旋轉至垂直於草圖平面。
4. 繪製草圖幾何體或執行任何草圖相關作業（例如：放置關係、尺寸）。
5. 完成動作或繪製另一個草圖。如果草圖平面被鎖定，且您需要另一個草圖平面，則將該平面解鎖。重複步驟 2 - 4。

如果新的草圖區域處於同一平面上，則繼續繪製幾何體草圖。

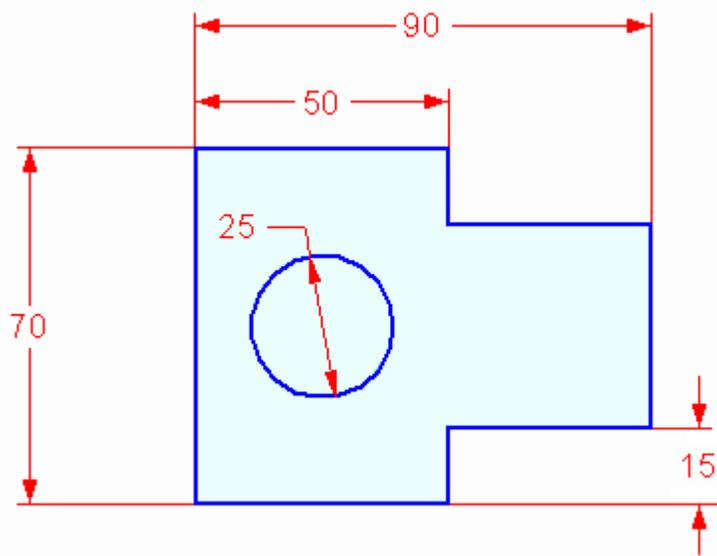
註釋

一個平面上只能有一個草圖，但該草圖可以包含您需要數量的多個區域及獨立元素。如果草圖平面上需要存在單獨的草圖，則可以關閉*結合共面草圖*選項。

活動：繪製簡單草圖

Activity: 繪製簡單草圖

本活動將指導您完成繪製簡單草圖的過程。您將新增關係和尺寸。



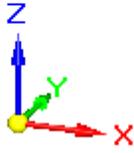
開啓零件檔案

- ▶ 啓動 Solid Edge 。

- ▶ 點擊  「應用程式」按鈕→新建→ISO 零件。

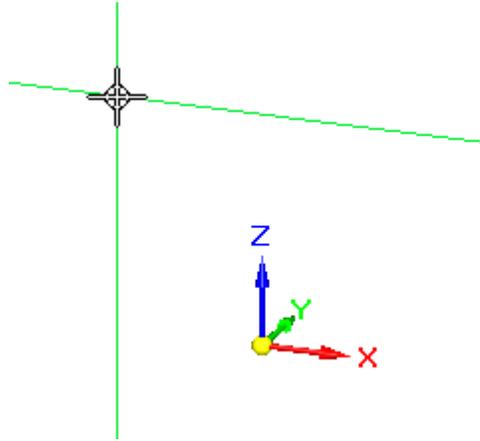
選取草圖指令

- ▶ 在「繪製草圖」標籤→「繪圖」群組中，選取「直線」指令 。
- ▶ 如圖所示，定位游標以放置直線的第一點。

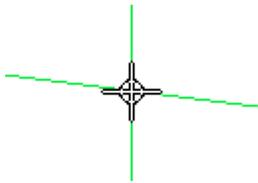


用直線段繪製草圖形狀

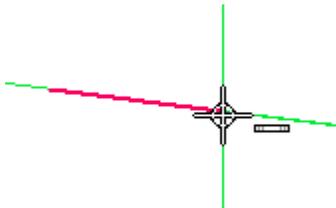
- 直線指令需要兩個點來建立一條直線。點擊以放置直線的第一個點。



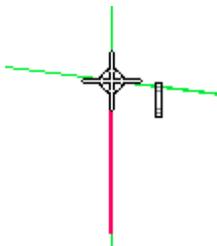
注意連到游標的對齊線。這些線可輔助對齊草圖幾何體。



直線水平對齊時會顯示水平指示符。



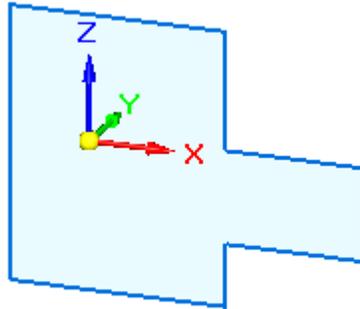
直線鉛直對齊時會顯示鉛直指示符。



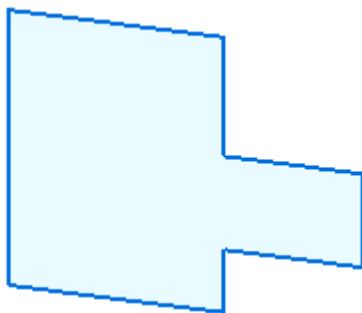
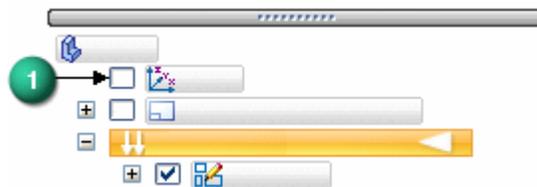
處於另一條直線的端點時會顯示端點指示符。



- ▶ 繪製八條直線以形成所示的基本形狀。務必讓所有直線均保持水平或鉛直，但這時不要擔心直線長度。

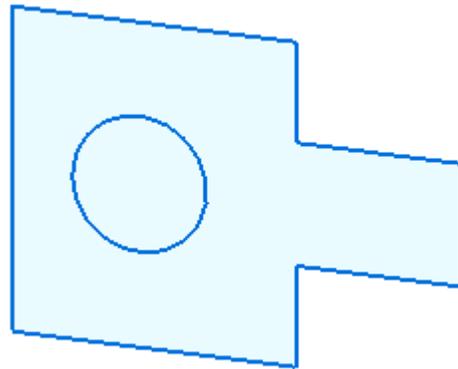


- ▶ 在導航者中，點擊「基本」核取方塊 (1) 以關閉座標系顯示。

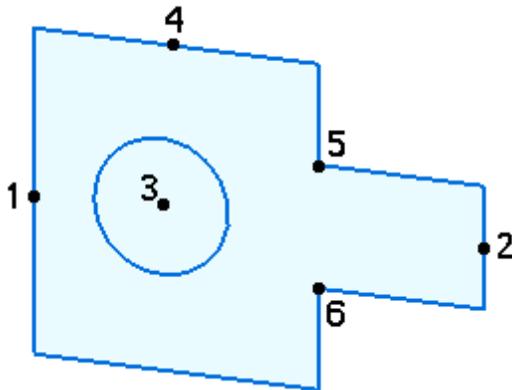


新增一個圓到草圖

- ▶ 在「繪製草圖」標籤→「繪圖」群組中，選取「中心點畫圓」指令 。
- ▶ 放置一個圓，如圖所示。

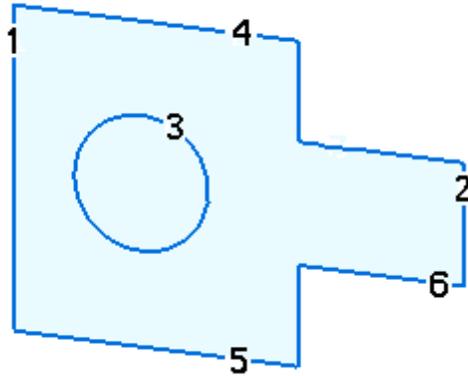


放置草圖關係



- ▶ 在「繪製草圖」標籤→「相關」群組中，選取「水平/鉛直」指令 。
- ▶ 將中點 (2) 與中點 (1) 對齊。確保在看到中點指示符  後點擊。
- ▶ 將圓心 (3) 與中點 (1) 對齊。確保在看到圓心指示符  後點擊。
- ▶ 將圓心 (3) 與中點 (4) 對齊。確保在看到圓心指示符  後點擊。
- ▶ 將點 (5) 與點 (6) 對齊。

放置草圖尺寸



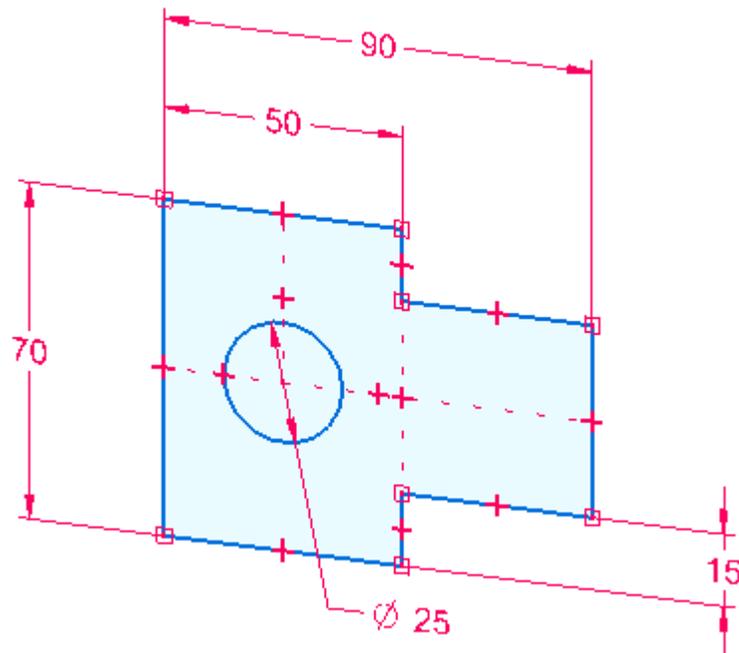
編號表示用於標注草圖元素尺寸的選取位置。

- ▶ 在「繪製草圖」標籤→「尺寸」群組中，選取「智能尺寸」指令 。
- ▶ 點擊 (3) 以標注圓的尺寸。
在尺寸值編輯方塊中鍵入 25。
- ▶ 點擊 (4) 以標注直線 (4) 的長度。
在尺寸值編輯方塊中鍵入 50。
- ▶ 點擊 (1) 以標注直線 (1) 的長度。
在尺寸值編輯方塊中鍵入 70。
- ▶ 在「繪製草圖」標籤→「尺寸」群組中，選取「間距」指令 。
- ▶ 依次點擊直線 (1) 和直線 (2) 以標注直線 (1) 與直線 (2) 之間的距離。
在尺寸值編輯方塊中鍵入 90。
- ▶ 右鍵點擊以重新啓動「尺寸」指令。
- ▶ 依次點擊直線 (5) 和直線 (6) 以標注直線 (5) 與直線 (6) 之間的距離。
在尺寸值編輯方塊中鍵入 15。

草圖完成

草圖已完成。開啓關係手柄的顯示以檢視草圖關係。

- ▶ 在「繪製草圖」標籤→「相關」群組中，選取「關係手柄」指令。



- ▶ 關閉關係手柄。

小結

在本活動中，你已學會如何建立草圖。在草圖建立過程中可隨時新增尺寸關係和幾何關係。Solid Edge 中的拉伸或旋轉特徵需要用草圖來建立。

練習

- ▶ 請嘗試聯繫變更尺寸並新增草圖幾何體。否則，關閉檔案而不儲存。

第 3 章 草圖平面鎖定

草圖平面鎖定

Solid Edge 中的許多指令使用 2D 平面在 3D 模型空間中放置幾何體。例如，當繪製 2D 草圖元素（如直線、圓弧和圓）時，2D 元素處於模型的座標系平面、參考面或平的面上。此 2D 平面稱為草圖平面。同一時間只有一個草圖平面可用。

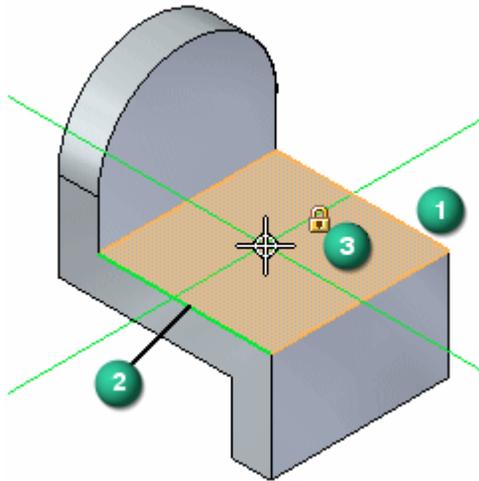
鎖定對草圖平面的輸入有兩種方法：

- 自動鎖定，在該方法中使用中指令為您鎖定草圖平面，並在您重新啓用指令或啓用另一指令時解鎖草圖平面。
- 手動鎖定，在該方法中您鎖定草圖平面，並在稍後自列解鎖。

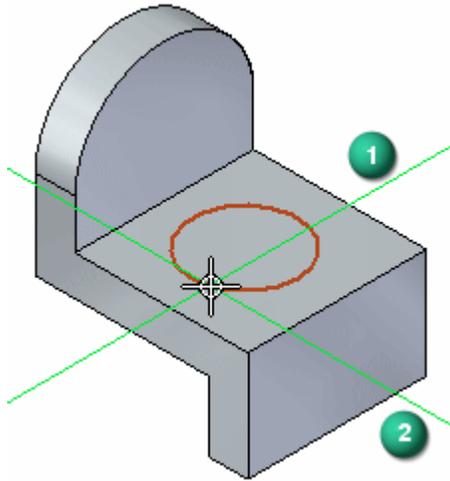
草圖平面鎖定使您可以輕鬆地在多個參考面或平的面上快速繪圖。

自動草圖平面鎖定

當您啓用一個使用草圖平面的指令，並接著將游標定位在一個參照平面或平的面上時，該參照平面或平的面 (1) 將高亮度顯示，而且平面的邊 (2) 也將高亮度顯示，以指示目前草圖平面的 x 軸。從游標向外延伸的對齊直線自身也和游標下的平面對齊。如果要手動鎖定草圖平面，還會顯示一個鎖定符號 (3)，這將在稍後進行討論。

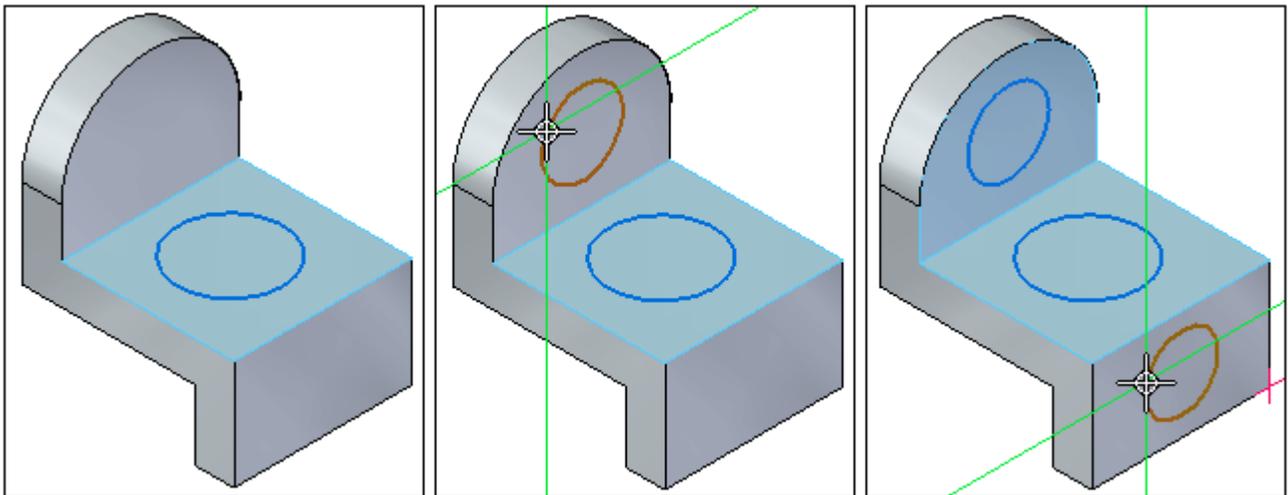


當您點擊以定位草圖元素的起點時，草圖平面將自動鎖定到高亮度顯示的平面或面。對齊線 (1) (2) 在您繪圖時始終保持顯示狀態，以指示目前草圖平面的 X 軸和 Y 軸。



草圖平面保持鎖定狀態，直到您點擊右鍵來重新啓用目前指令，或啓用另一指令。這確保了所有草圖輸入都處於目前草圖平面內。

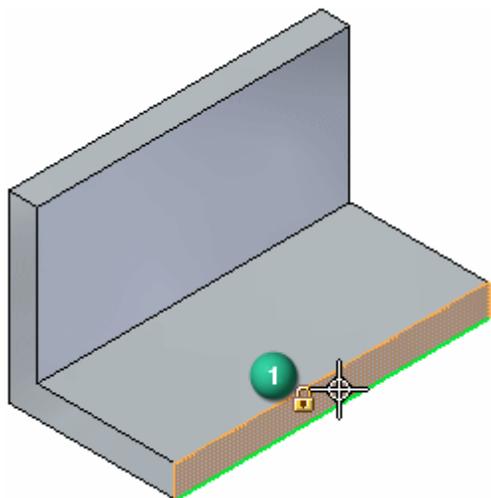
草圖平面鎖定使您可以輕鬆地在模型的多個面上快速繪圖。例如，在繪製了第一個圓後，可以點擊右鍵來重新啓用指令，然後在第二個面上繪製圓，再次點擊右鍵，然後在第三個面上繪製圓。



手動草圖平面鎖定

您也可以手動鎖定草圖平面。當草圖幾何圖形較為複雜，或者會延伸至超出您要繪圖的平面或參照平面的外邊緣時，可使用這種方法。

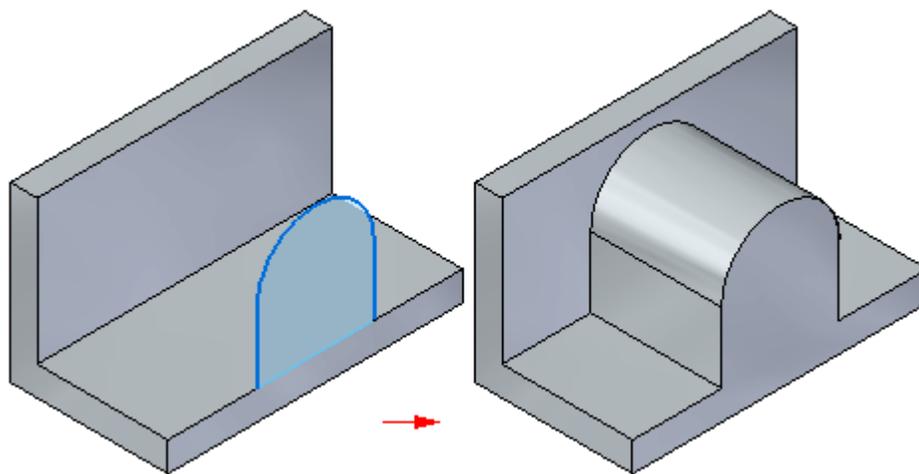
在使用支援手動草圖平面鎖定的指令的過程中，當游標處於平的面或參照平面上時，游標 (1) 附近將顯示一個鎖定符號。可點擊這一符號來手動鎖定平面。



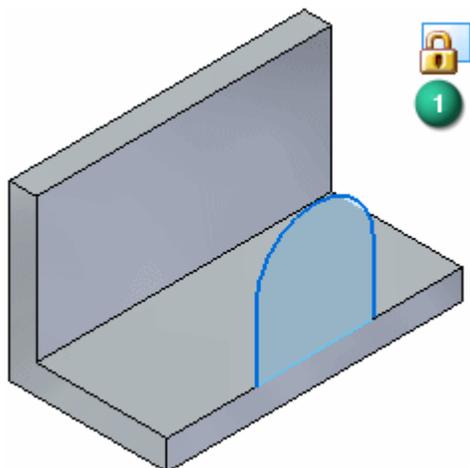
提示

使用任何支援草圖平面鎖定的指令時，還可以按 F3 鍵來鎖定和解鎖草圖平面。

在您手動解鎖平面之前，無論游標位置如何，草圖平面都保持鎖定狀態。這使您可以輕鬆地在平的面之外繪圖。



手動鎖定草圖平面之後，將在圖形視窗的右上角顯示一個鎖定平面指示符號 (1)。



如果要解鎖草圖平面，可以在圖形視窗中點擊此鎖定平面指示符號以解鎖平面，也可以按 F3 鍵。

平面鎖定和導航者

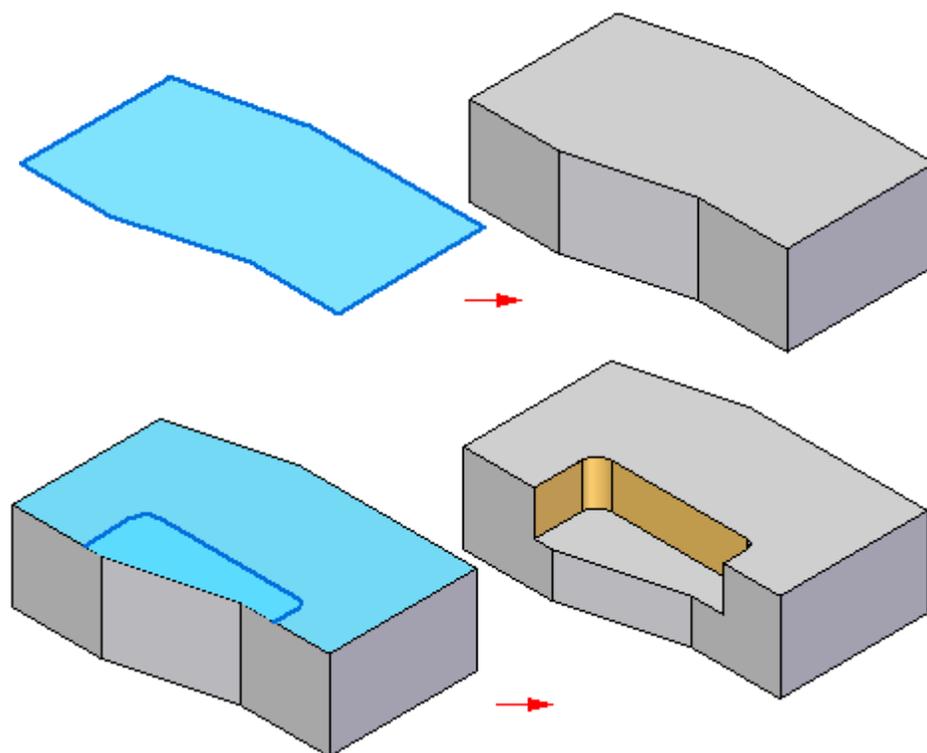
無論是以自動方式還是手動方式鎖定草圖平面，都會在與鎖定草圖相鄰的導航者中顯示鎖定平面指示符 (1)。



如果模型中存在現有草圖，則當游標位於草圖條目上時，可以使用導航者快捷功能表上的「鎖定草圖平面」指令來鎖定和解鎖草圖平面。

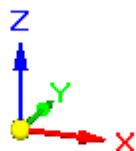
第 4 章 繪製零件同步草圖

您將繪製同步草圖，以在建構任何特徵之前確定零件的基本形狀要求。可在基座標系的主平面、模型上的平面或參照平面上繪製同步草圖。然後可使用這些草圖建立根據草圖的特徵，如新增或移除材質的拉伸特徵。

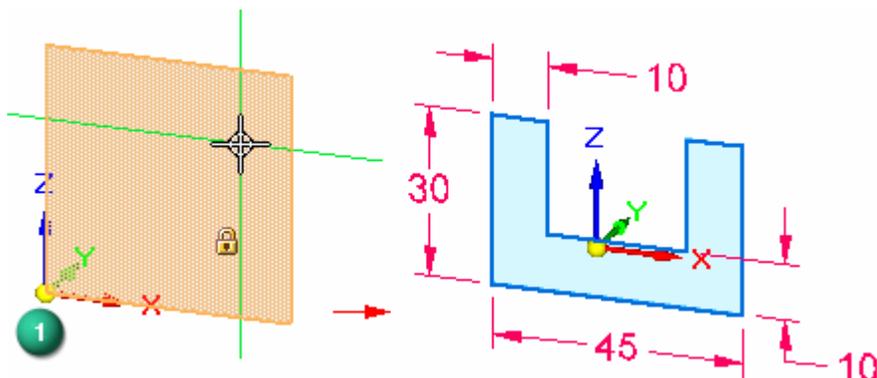


可視草圖輔助

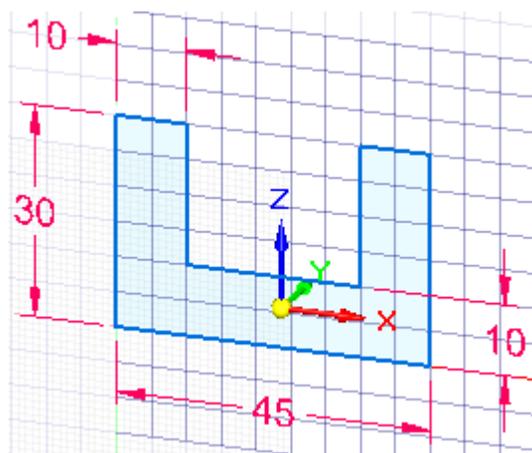
您可以使用各種可視草圖輔助。圖形視窗中央的三重軸是基座標系。



基座標系上的主平面通常用於為新零件上的基本特徵繪製第一幅草圖。



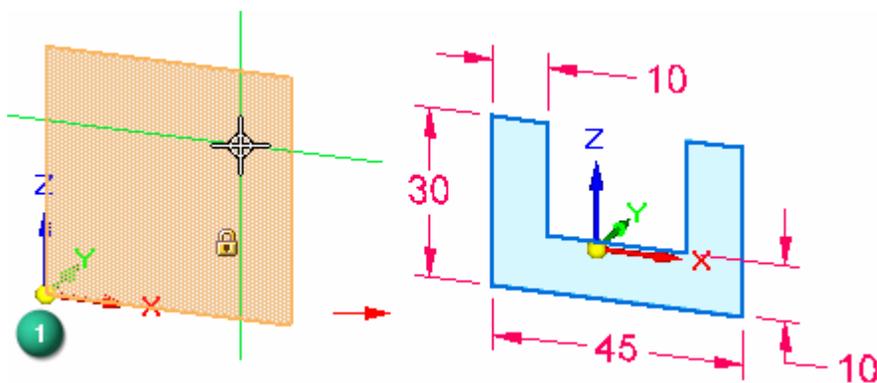
還可以通過使用「柵格選項」指令獨立顯示草圖柵格、對齊線和座標讀數。



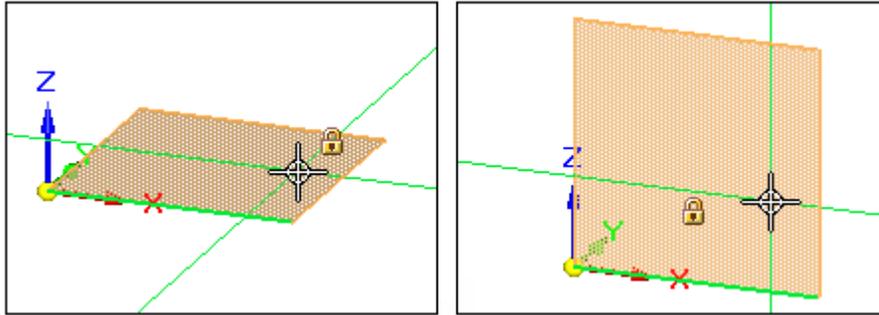
繪製草圖入門

草圖易於入門。當對元素繪製草圖時，在開始放置這些元素後，它們會移動到直接位於游標之下的座標系平面、平的面或參考面上。

當開始處理新零件時，通常將在基本座標系的三個主平面中的一個上繪製草圖。例如，可在基本座標系 (1) 的 XZ 主平面上繪製新零件的第一個草圖。



您可看到將在哪一個座標系平面上進行繪製，因為游標下的平面會高亮度顯示；並且從游標延伸出的對齊線將根據游標所在的平面進行動態調整。



在通過點擊定義元素（例如，線）的第一個端點時，將草圖輸入鎖定到目前平面。

註釋

- 如果游標下方沒有座標系平面、模型面或參考面，則元素將位於文件的三個主平面中的一個上。系統將自動選取對視圖而言最平的一個面。
- 要瞭解如何入門，請參見開始繪製草圖說明主旨。

草圖平面鎖定

很多草圖指令需要鎖定的草圖平面，以便在 3D 模型空間中放置 2D 幾何體。

有兩種方法用來鎖定草圖平面：

- 自動鎖定，在該方法中使用中指令為您鎖定草圖平面，並在您啓動另一指令時解鎖草圖平面。這使入門變得容易。
- 手動鎖定，在該方法中您鎖定草圖平面，並在稍後自列解鎖。這適用於複雜草圖或其中草圖幾何體延伸超出草圖平面邊界的草圖。

註釋

要瞭解詳情，請參見：[草圖平面鎖定](#)。

鎖定到面的同步草圖

在模型面上繪製的同步草圖自動鎖定到該面。草圖隨著面的移動而移動。預設情況下，「即時規則」的*保留草圖平面*選項處於開啓狀態。



要將草圖從模型面解鎖，請在「即時規則」中關閉*保留草圖平面*選項。

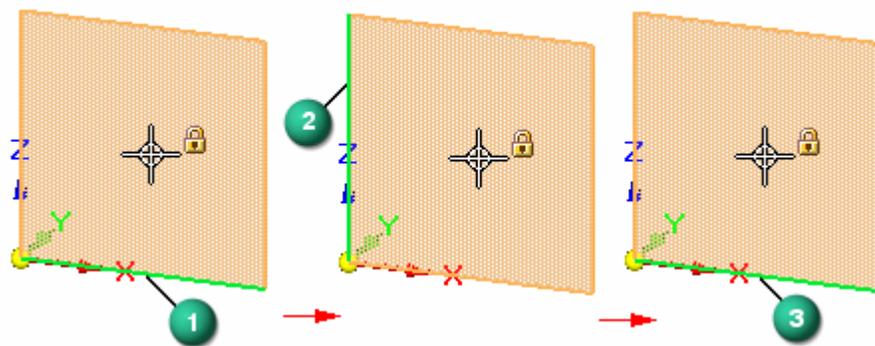
如果在與基本參照面共面的模型面上繪製草圖，則草圖將不會鎖定到模型面。

草圖平面 X 軸方位

當您高亮度顯示要在其上繪製草圖的座標系平面、平的面或參照平面時，將自動顯示預設的 X 軸方位 (1)。

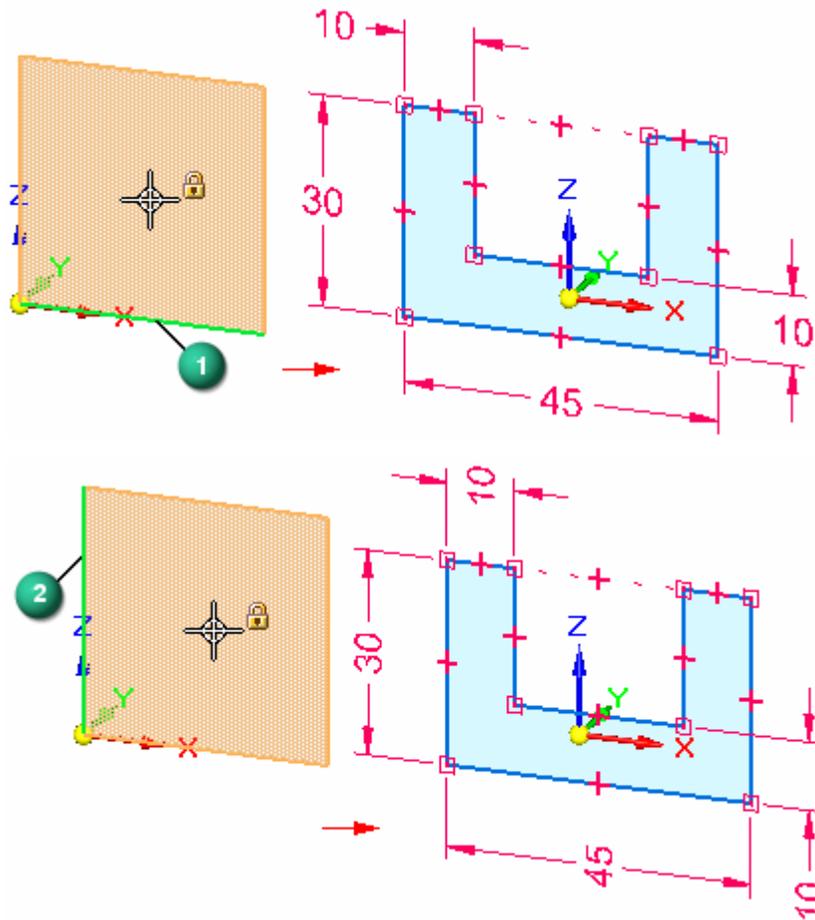


當您正在定義草圖平面並且預設的 X 軸已高亮度顯示 (1) 時，可以使用快速鍵來變更 X 軸方位。例如，可按 N 鍵來選取下一個線性邊 (2)，或按 B 鍵來選取上一個線性邊 (3)。



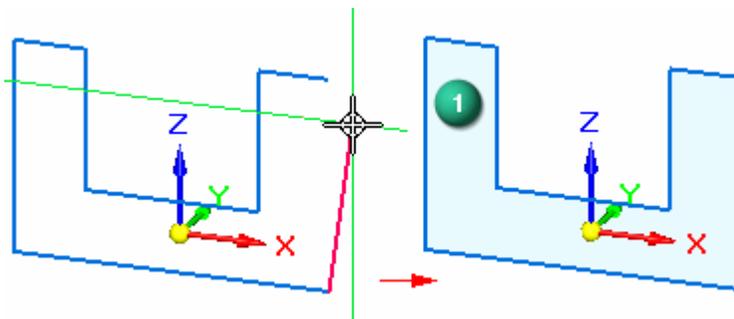
當您正在定義草圖平面時，用於定義草圖平面 X 軸方位的有效快速鍵顯示在提示條上。

草圖的 X 軸方位 (1) (2) 控制尺寸的尺寸文字對齊，並確定水平與垂直關係的水平軸和垂直軸。

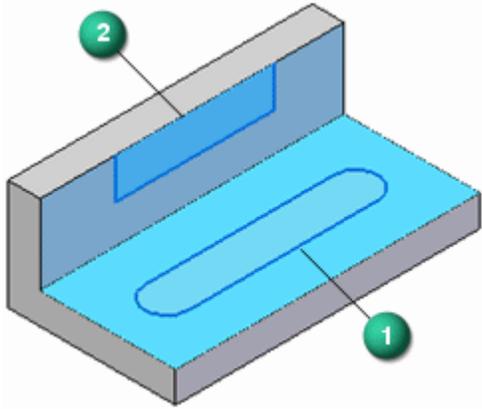


草圖區域

在零件或钣金文件中，當您繪製形成封閉區域的 2D 草圖元素時，封閉區域自動顯示為草圖區域 (1)。如果在著色視圖中進行作業，則閉合區域也顯示為著色。



在零件或鈹金文件中，可以通過使用「選取」工具使用草圖區域建構特徵。如果一係列草圖元素自身閉合 (1)，或草圖元素與一條或多條模型邊形成閉合區域 (2)，則會自動形成草圖區域。



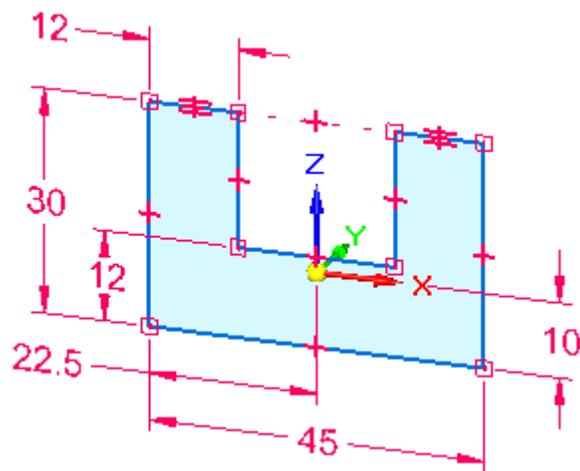
隨著繪製的進行，您可能想要停用草圖區域。可以通過清空「啓用區域」指令來實現這一目的，當您在導航者中選取草圖時，該指令位於快捷功能表中。

可使用「啓用區域」指令再次開啓區域選取。

在組立件文件中，「啓用區域」指令不可用。

新增尺寸和幾何關係

可以新增尺寸和幾何關係來控制草圖元素的大小、形狀和位置。還可以相對於座標系的主軸標注尺寸和幾何關係。在隨後的設計修改過程中，這尤其適用於對稱零件。例如，相對於基座標系的 X 軸和 Z 軸標注 10 mm 和 22.5 mm 的尺寸。



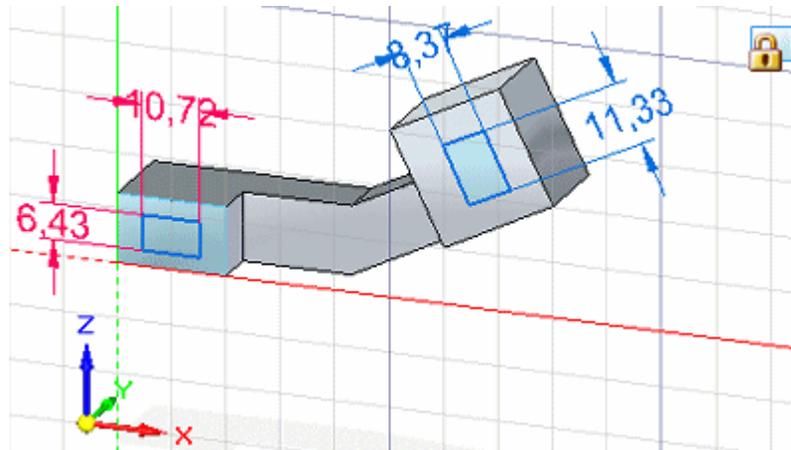
註釋

您可以使用「關係手柄」指令顯示或隱藏幾何關係。

也可以使用「變數」指令定義函數關係。

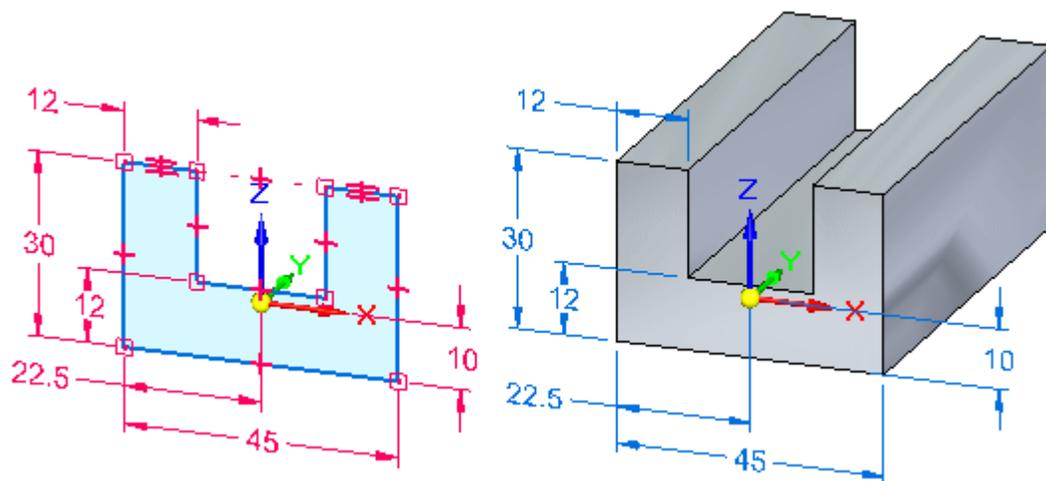
使尺寸相對於草圖幾何體保持水平及鉛直

要使尺寸相對於草圖幾何體保持水平及鉛直，可使用「草圖」標籤上的「重新定位原點」指令來移動草圖平面原點並重新確定草圖平面 X 軸的方位。這使您可能在同一草圖的不同共面的面上進行繪製並標注，又能使尺寸文字和關係朝向面上的一個邊，如圖所示。



使用草圖建構特徵

在使用草圖建構零件或鈹金文件中的特徵時，預設情況下，草圖元素將自動消耗並傳遞到導航者的「使用的草圖」集合中，同時草圖上的尺寸將自動遷移到相應的模型邊（如可能）。



註釋

在同步模型中建構特徵之後，原始草圖幾何體不會對該特徵產生影響。

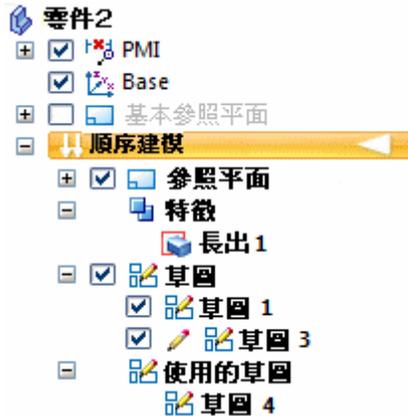
在導航者中選取草圖時，可以使用快捷功能表上的「遷移幾何體和尺寸」指令控制在使用草圖建構特徵時是否消耗草圖元素和是否遷移尺寸。

編輯草圖

可以使用「選取工具」移動草圖元素和調整其大小。還可以使用如「延伸到下一個」、「修剪」、「鏡射」、「縮放」、「旋轉」、「拉伸」等指令來編輯草圖元素。對於這些指令，需首先選取指令，然後根據提示來編輯所需的草圖元素。

草圖和導航者

在「導航者」中列出所繪製的草圖。「導航者」還會列出基本座標系、PMI 尺寸、基本參照平面、所建構的特徵和使用的草圖。



使用「導航者」中的核取方塊選項以及「導航者」快捷功能表上的指令，可在文件中顯示或隱藏個別草圖或全部草圖。

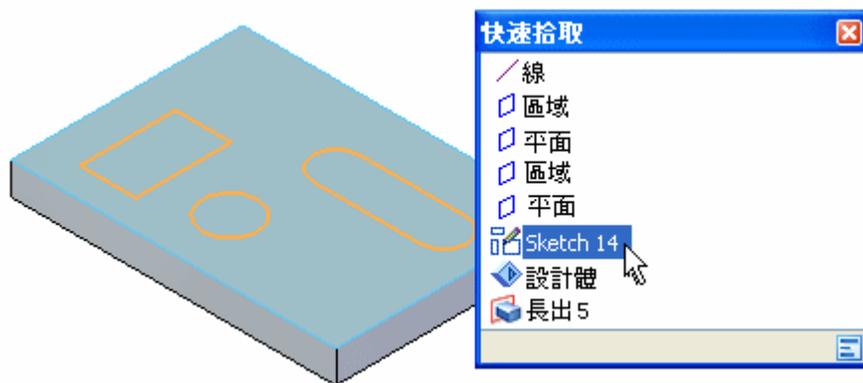
在導航者中選中草圖名稱時，可使用快捷指令來進行以下作業：

- 刪除草圖。
- 剪下、複製和貼上草圖。
- 重新命名草圖。

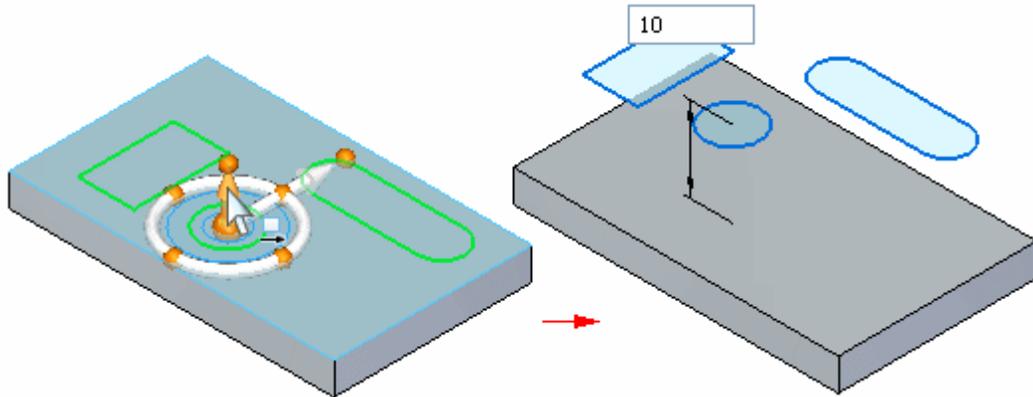
移動草圖

有時您可能想要將整個草圖移動或旋移至空間中的新位置。預設情況下，在圖形視窗中使用「選取」工具來選取草圖元素時，只能選取草圖區域或選定的草圖元素。

要選取整個草圖，可在導航者中選取草圖條目，或可使用快速選取在圖形視窗中選取草圖。



然後可使用方向盤將草圖移動或旋移至空間中的新位置。



如果移動中的草圖成爲到另一個草圖的共面，則兩個草圖會結合到一個草圖中，除非已爲其中一個草圖清除了「結合共面」草圖選項。

草圖和關聯性

草圖幾何體並不直接與在其上繪製草圖的平面或面關聯。如果移動在其上繪製草圖的平面或面，則草圖幾何體不會移動，除非它也處於選取組中。這不適用於在基座標系的主平面或基本參考面上繪製的草圖，因爲這些平面在空間中是固定的。

可以在草圖元素與模型邊之間套用 2D 幾何關係。如果模型邊移動，則草圖元素和幾何關係也會更新。

還原草圖

要將草圖還原到它在模型中的原始位置，則在某個已用的草圖被選中之後使用快捷功能表上的「還原」指令。這可適用於以下情況：想要使用草圖在模型的其他位置建構另一個特徵，或者刪除了由使用的草圖所敘述的特徵。

將元素投影到草圖上

可使用「草圖」頁上的「投影到草圖」指令將模型邊或草圖元素投影到目前草圖平面上。投影的草圖元素與父元素關聯。如果修改了父元素，則投影的元素也會更新。

註釋

當您使用投影的元素來建構特徵時，父元素與投影元素之間的關聯連結被丟棄。

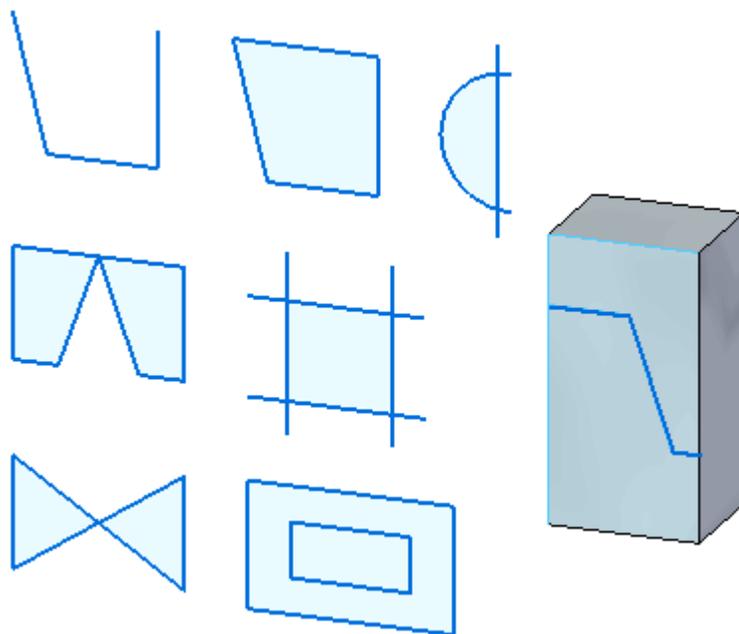
區域

定義

區域是由草圖元素或者草圖元素和零件邊的組合所形成的一個封閉區域。使用區域建立組成平面和非平面的實體特徵。

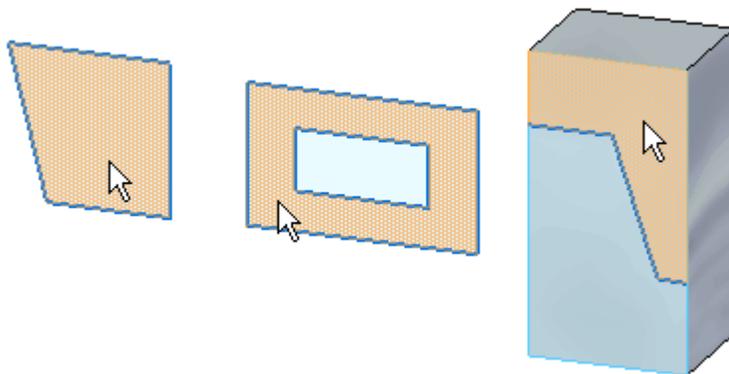
區域是由在草圖平面或零件面上放置 2D 草圖幾何體而形成的。區域是在一系列草圖元素或模型邊形成一個封閉區時建立的。區域是封閉草圖的副產品。未選中的區域顯示為淺藍色。

區域範例

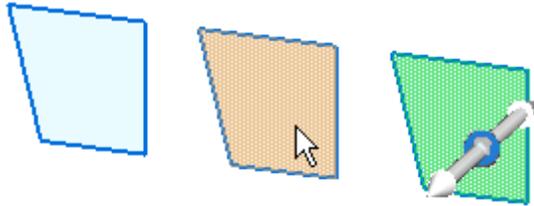


選取區域

當游標在某個區域上移動時，該區域顯示為棕色。



當該區域被選中時，該區域顯示為綠色。



在「物件-動作」和「動作-物件」工作流中均可選取區域。

活動：建立區域

Activity: 建立區域

本活動可在形成區域時，通過草圖的繪圖流程指導您進行觀察。您也將瞭解如何選取區域。

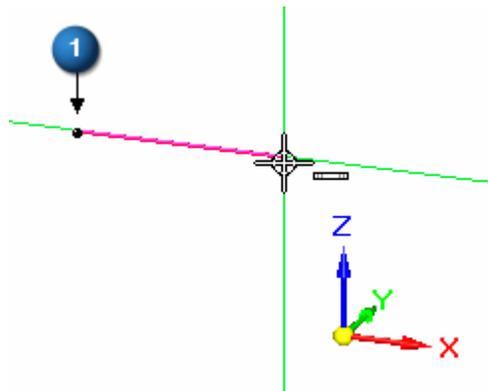
開啓零件檔案

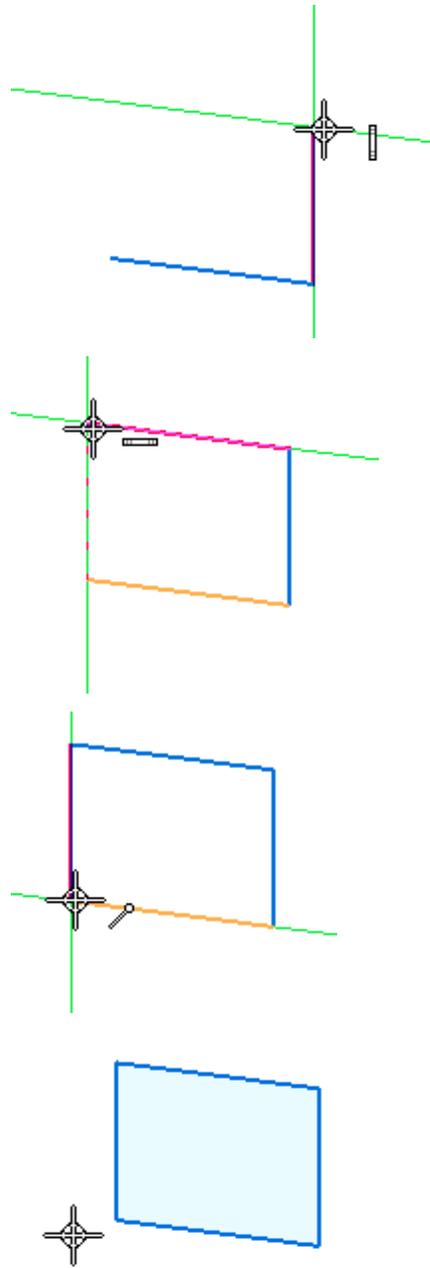
- ▶ 啓動 Solid Edge。

- ▶ 點擊  「應用程式」按鈕→新建→ISO 零件。

繪製矩形

- ▶ 在「繪製草圖」標籤→「繪圖」群組中，選取「直線」指令 。
- ▶ 繪製一個矩形。請注意，只要最後一條直線連到第一條直線，就會形成一個區域。(1) 表示第一點。



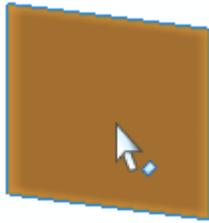


選取區域

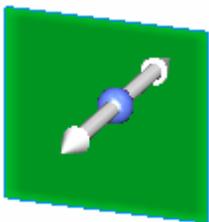
- ▶ 在「首頁」標籤→「選取」群組中，選取「選取」工具指令。



- ▶ 將游標移到矩形的上方，並注意色彩的變化。游標移到封閉草圖（區域）和面的上方時，它們就會高亮度顯示。

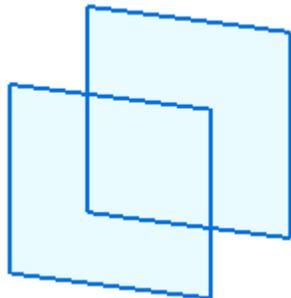


- ▶ 選取該區域，並注意色彩的變化。該區域既可拉伸，又可旋轉。「基本特徵建立」課程中涵蓋了這部分內容。按 Esc 鍵結束選取指令。



建立嵌套區域

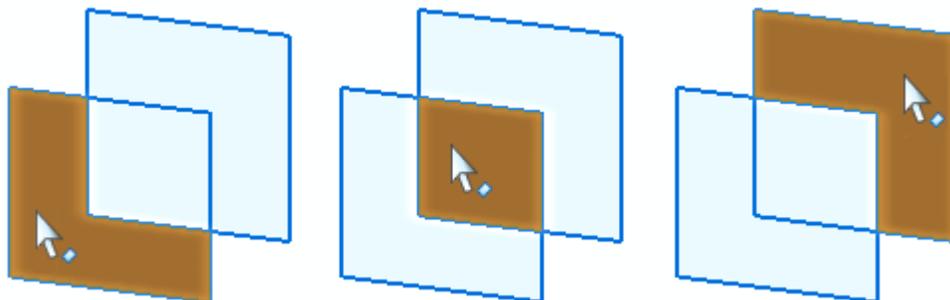
- ▶ 在「繪製草圖」標籤→「繪圖」群組中，選取「修剪」指令 。
- ▶ 繪製兩個重疊的矩形，如圖所示。



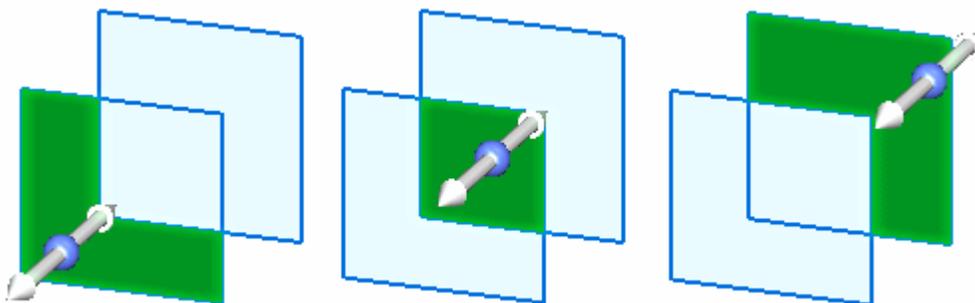
選取多個區域

兩個重疊的矩形將形成三個區域。

- ▶ 將游標移到重疊矩形的上方，並注意形成的區域。



- ▶ 選取各個區域，並注意前一個選定區域已被取消選取。

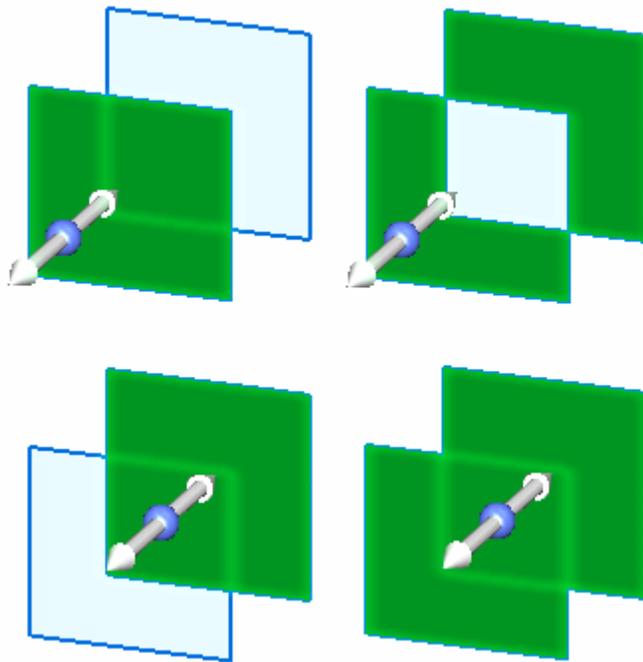


- ▶ 要選取多個區域，則選取一個區域，然後按空白鍵。

註釋

空白鍵可將選取模式設定為「新增/移除」。如果選取的某一元素已被選定，該元素則取消選取。如果您選取了某一未選定的元素，則該元素將被選取。

- ▶ 建立以下選取集。建立各選取集後，按下 Esc。



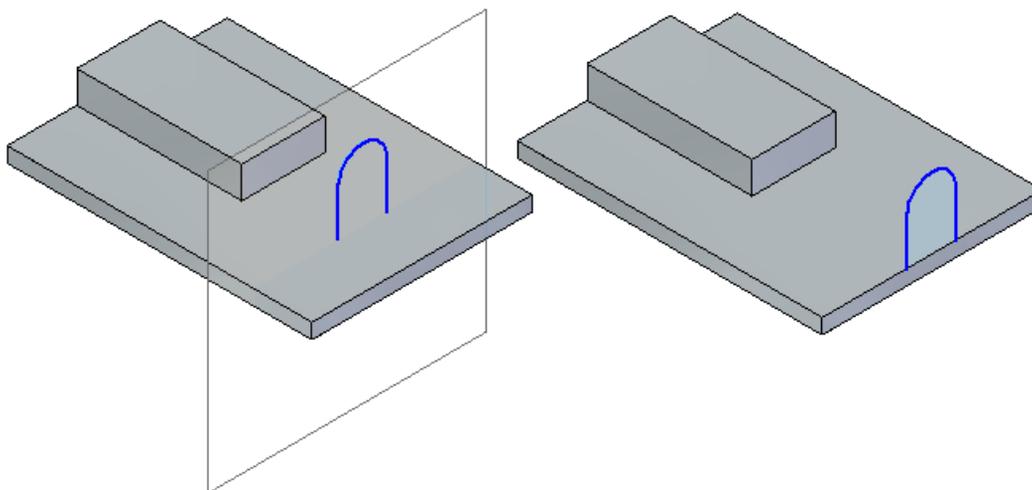
小結

在本活動中，你已學會如何建立並選取區域。在 Solid Edge 中建立同步建模特征時需要區域。

練習

- ▶ 請嘗試練習建立其他區域。否則，關閉檔案而不儲存。

開放草圖



開放草圖不與某個體的面共面、或者與某個體的面共面但不接觸或穿過面的邊，並不會建立區域。如果某個開放草圖與某個共面的面的邊相連或交叉，則建立一個區域。

註釋

開放草圖使用拉伸指令來建立體特徵。定義要新增材質的開放草圖一側，該草圖則自動延伸至下一個面以建立體特徵。

在順序建模環境下的同步草圖行爲

同步草圖用於建立同步特徵和順序特徵。順序草圖無法用於建立同步特徵，因為在同步建模環境下無法選取順序元素。

只有在輪廓步驟中使用「從草圖選取」選項建立順序特徵時，才能選取同步草圖。

在順序建模環境中，完全約束式草圖有助於在通過新增特徵和編輯約束變更模型時，維持可預測性。在同步建模環境中，草圖由以其為依據的特徵消耗，在草圖被消耗之後，草圖不再驅動模型的形狀或行爲。因此，在順序建模環境而非同步建模環境中開發完全約束式草圖非常重要。在同步建模環境中，草圖在使用草圖新建特徵時正確定義形狀這一點非常重要；無論定義的形狀是否完全受到約束，都無法確定該形狀的適合度。因為使用該形狀時將消耗對草圖定義的約束，所以這些約束不再對生成的特徵起約束作用。

編輯使用同步草圖建立的順序特徵

順序特徵由草圖驅動。要編輯順序特徵的橫斷面定義，可編輯驅動草圖。

以下是驅動順序特徵的同步草圖的編輯方法。

直接編輯同步草圖

步驟 1: 開啓驅動同步草圖的顯示。

步驟 2: 選取一個草圖元素進行編輯。

您可以移動所選的草圖元素和/或在指令條上變更元素性質。

步驟 3: 編輯草圖尺寸。

註釋

您無法使用此方法編輯或者新增同步草圖關係。

註釋

編輯同步草圖後，順序特徵會動態更新。

特徵編輯（編輯設定檔）

步驟 1: 選取要編輯的順序特徵。

步驟 2: 選取「特徵編輯」框中的「編輯設定檔」指令。



步驟 3: 建模環境切換到同步。現在，您可以全面編輯同步草圖。

步驟 4: 當同步草圖編輯完成後，切換到順序環境以觀察特徵編輯。

特徵編輯（動態編輯）

步驟 1: 選取要編輯的順序特徵。

步驟 2: 選取「特徵編輯」框中的「動態編輯」指令。



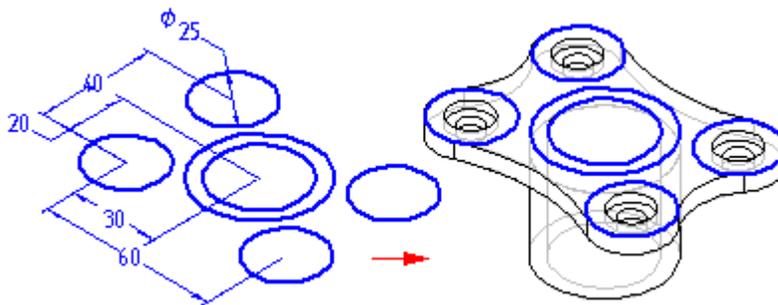
步驟 3: 出現驅動同步草圖。編輯同步草圖。

順序建模中的同步草圖行為

- 同步草圖尺寸沒有遷移到順序特徵。
- 當建立順序特徵時沒有使用同步草圖。
- 同步草圖可以驅動順序特徵。
- 在順序環境中出現同步草圖。
- 區域已停用。
- 同步草圖以同步草圖樣式和色彩出現。
- 當使用順序環境下的「選取工具」時，同步草圖元素將作為獨立的元素定位。
- 可以使用方向盤移動同步草圖。整個草圖（非單個元素）移動。
- 在順序環境中，同步草圖幾何體和關係指令不可用。
- 在順序建模環境中，同步草圖和順序草圖無法複製。

第 5 章 繪製零件的順序草圖

在建構任何特徵之前，通過繪製順序草圖，可以建立零件的基本功能性要求。可以在「零件」和「鈹金」環境中使用「略圖」指令在任何參照平面上繪製略圖。然後可以使用這些草圖來建立根據輪廓的特徵。



在為零件建模之前繪製零件草圖具有以下幾個優點：

- 使您能夠在一個參照平面上繪製多個輪廓。
- 使您能夠定義不同參照平面上的兩個輪廓之間的關係（如相切或相等）
- 使您能夠繪製所需輪廓而不需要建立後續特徵（可以在以後建立）

繪製順序草圖

點擊「草圖」按鈕，然後選取一個參照平面或平面時，輪廓視圖就會顯示。然後就可以使用繪圖指令繪製 2D 幾何體。

您繪製的草圖元素被指定給使用中圖層。例如，當處理將用於建構舉昇特徵的複雜草圖時，可能會希望在多個圖層上佈置元素。

註釋

有關在 Solid Edge 中繪製 2D 圖形的更多資訊，請參見以下相關主旨：[在 Solid Edge 中繪製和繪製輪廓](#)。

可以新增尺寸和關係來控制輪廓的位置和大小。也可以使用「變數」指令定義函數關係。可以在建立草圖時使用「儲存」和「全部儲存」指令來存儲草圖。當完成繪圖時，使用指令條中的「返回」按鈕關閉輪廓視圖。

有關繪製草圖的詳細資料，請參見說明主旨，[繪製 2D 元素](#)。

草圖和導航者

在「導航者」標籤中，草圖與特徵的顯示方式很相似。可使用快顯功能表上的「導航者顯示：草圖」指令在特徵樹中顯示或隱藏草圖。像處理其他特徵一樣，可以使用「導航者」將草圖重新排序或重新命名。

顯示草圖

可以控制文件中的所有草圖或單個草圖的顯示。要顯示或隱藏全部草圖，請使用「工具」功能表上的「全部顯示：草圖」和「全部隱藏：草圖」指令「草圖」指令。要顯示或隱藏單個草圖，可在應用程式視窗或「導航者」中選取一個草圖，然後使用快捷功能表中的「顯示和隱藏」指令。

也可以通過將草圖元素指定給一組邏輯圖層來控制草圖中的元素的顯示，然後顯示或隱藏這些圖層以控制草圖元素的顯示。

當草圖是使用中的時候，它使用「輪廓」色彩顯示它。當草圖不是使用中的時，它使用「建構」色彩顯示它。可以使用「選項」指令設定所需色彩。

使用草圖建構特徵

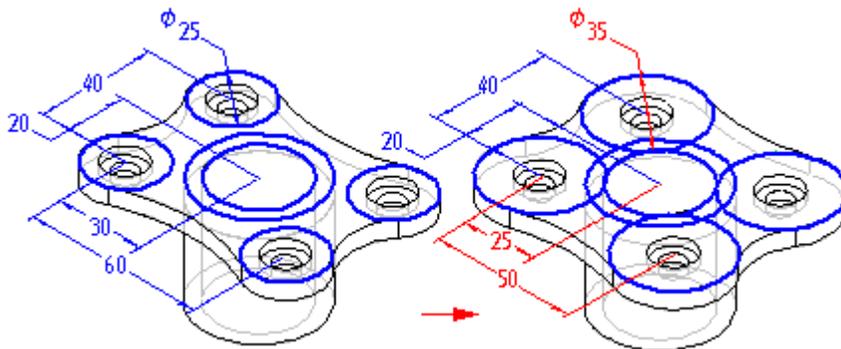
可以使用草圖以以下方式建構特徵：

- 直接建構，通過點擊特徵指令條上的「從草圖中選取」按鈕。
- 間接建構，通過點擊特徵指令條上的「繪製」按鈕，然後使用「包含」指令相應地將草圖幾何圖形複製到使用中的輪廓平面中。

直接使用草圖

如果不需要修改輪廓，可以直接使用草圖輪廓。在建構順序特徵時，點擊特徵指令條上的「從草圖中選取」按鈕。然後就可以選取一個或多個草圖輪廓。點擊指令條上的「接受」按鈕時，選取的輪廓即被選中，以確保這些輪廓對於所建構的特徵類型有效。例如，如果建構順序基本特徵，您選取的輪廓必須是封閉的。如果選取一個開放輪廓或多個輪廓，則將顯示一條錯誤訊息。然後可以選取指令條中的「取消選取」按鈕清除所選輪廓。

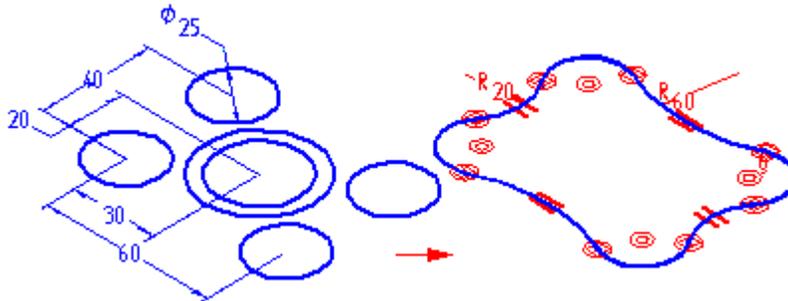
使用草圖輪廓建構的順序特徵與草圖關聯並在編輯草圖時更新。



間接使用草圖

如果在使用草圖輪廓建構特徵之前需要修改草圖輪廓，必須首先使用包含指令將草圖輪廓複製到使用中的輪廓平面上。當點擊特徵指令條上的「繪製輪廓」按鈕，並定義所需的輪廓平面時，將顯示一個輪廓視圖。然後您可使用包含指令將草圖輪廓中的元素複製到使用中的輪廓平面上。

在複製草圖元素之後，可以使用繪圖指令修改這些元素。例如，可能需要將元素新增至草圖中未包含的輪廓中。也可以新增尺寸以及使用中輪廓平面和草圖中元素之間的關係。



您複製的草圖元素與草圖關聯並將在編輯草圖尺寸時更新。

編輯和修改草圖

可使用指令條或元素的圖柄修改草圖元素。修改一個元素時，其他元素也可能發生改變。

選取元素

可通過以下方式使用「選取工具」：

- 要選取單個元素，請將游標定位在該元素上並在其高亮度顯示時點擊滑鼠。
- 要選取多個元素，請在選取元素時按 Ctrl 鍵或 Shift 鍵。
- 要選取所有 2D 元素，請按 Ctrl+A。不需要啟動「選取工具」指令即可做到這一點。
- 要取消選取某個元素，請按 Shift 鍵或 Ctrl 鍵並點擊該元素。
- 要使用圍欄選取多個元素，拖曳游標定義一個矩形圍欄。可使用「選取工具」指令條上的「選取選項」按鈕指定要採用的選取標準。

指令條

在選取某個元素之後，可以通過在指令條上變更它的值來修改它。例如，可通過在指令條上的「長度」框中鍵入一個新值來變更某個直線的長度。

元素圖柄

可使用元素手柄修改元素。元素手柄由位於元素上（如線條末端或弧中心）的實心方塊表示。可動態托動手柄來修改元素。首先，選取元素，然後托動手柄以進行修改。

- 線條 - 拖曳手柄修改線條的長度和角度。
- 弧線 - 拖曳端點、中點或中心點手柄修改弧線。
- 圓角和倒斜角 - 拖曳手柄來修改圓角或倒斜角的大小。

草圖與旋轉特徵

用於建構旋轉順序特徵的草圖中必須有一個已定義的軸。如果選取一個沒有軸的草圖輪廓，將顯示一條錯誤訊息。您將必須取消正在建構的旋轉特徵，然後開啓草圖來定義軸。

草圖、掃掠和舉昇指令

繪製草圖在建構掃掠和舉昇特徵時特別有用。因為「草圖」指令使您能夠定義獨立平面上的輪廓之間的關係，所以您可以更容易定義正確控制這些特徵所需要的關係。而且，離開草圖輪廓視窗而不建立特徵的能力在繪製掃掠和舉昇特徵的輪廓時特別有用。

將 2D 圖紙視圖資料轉換為 3D 草圖

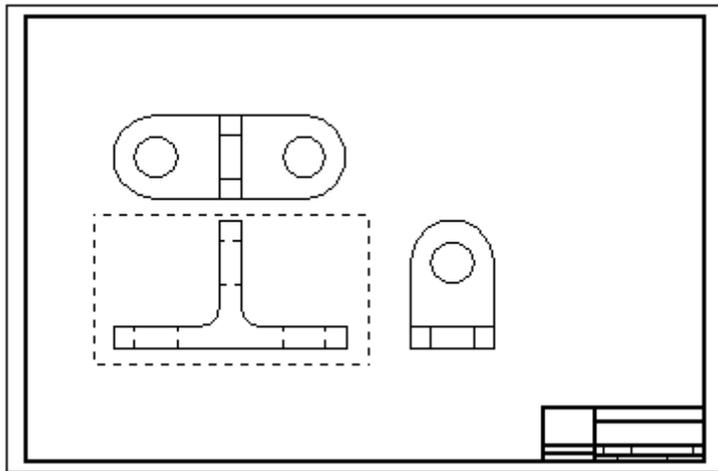
可以使用「建立 3D」指令將二維圖紙視圖資料轉換為 3D 草圖。

此指令顯示的「建立 3D」對話方塊提示您草圖中需要包含的圖紙視圖元素。

在選取您想要包含在草圖中的元素之前，需要選取一個範本來建立一個零件、組立件或鈹金檔。選定範本檔案後，指定在新文件中建立草圖時的投射角度。指定了投射角度，然後選取您想要包含到草圖中的元素的視圖類型：

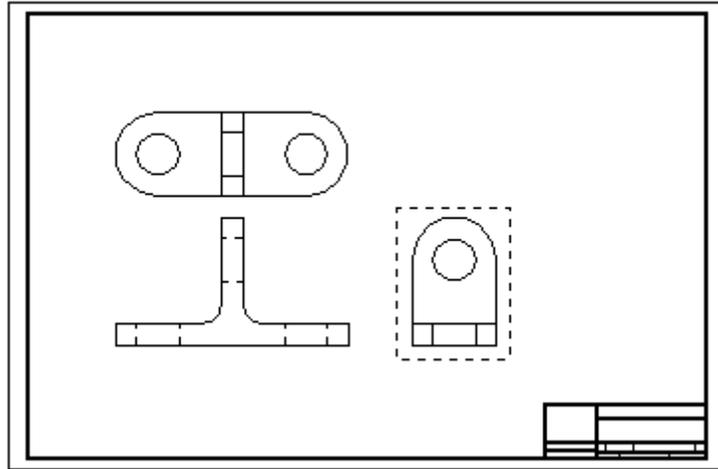
- 折疊主視圖與原視圖正交或對齊。您可選取此視圖類型來定義原視圖。
- 折疊輔助視圖是通常由主視圖擷取的真實輔助視圖，需要一條折疊線來確定您想要繞之折疊視圖的邊或軸。
- 複製視圖並非正交，實際上可能不能與原視圖對齊。這些視圖作為草圖放置在與上一個在工程圖檔案中所定義的主視圖相同的面上。

此資訊定義完畢，您即可選取用於建立草圖的幾何體。幾何體可包含直線、圓弧、圓、曲面、多線和由匯入資料建立的直線串。可以拖曳滑鼠以框住元素或按住 Shift 鍵並點擊每個元素以選取多個元素。

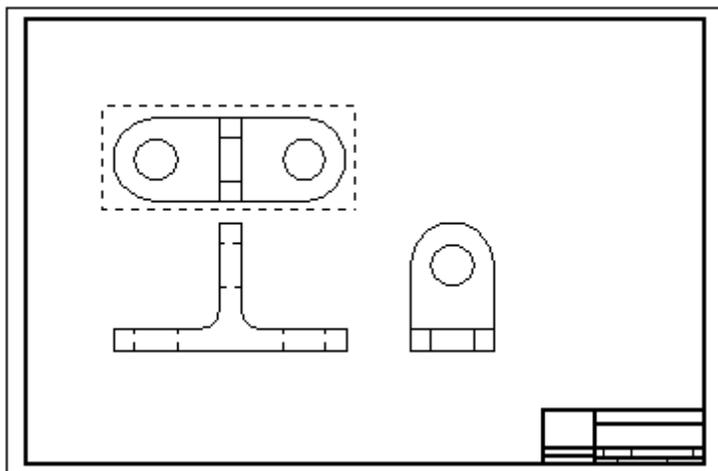


如果您選取了非原視圖的「折疊主視圖」選項或「折疊輔助視圖」選項，可在選中所有用於視圖的元素之後點擊「斷裂線」按鈕。使用「折線」按鈕可以在折疊主視圖的正交或輔助視圖中定義一條線或一個點。

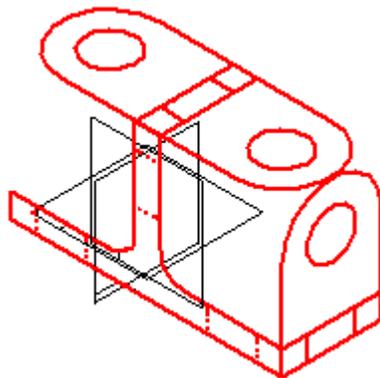
如果要定義另一個視圖，則點擊「新視圖」按鈕並選取下一個視圖。



繼續此過程，來定義任意附加視圖。

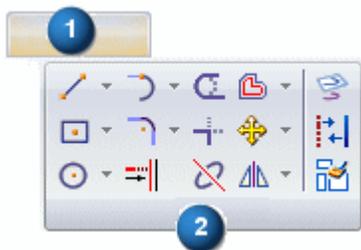


所有視圖定義完畢後，點擊「完成」按鈕啓動「零件」或「鈹金」環境來建立此模型檔案，這些視圖就作為草圖放置在此模型檔案中。



第 6 章 繪圖指令

用於建立和操控草圖元素的指令位於「繪製草圖」標籤 (1) 上的「繪製」群組中 (2)。



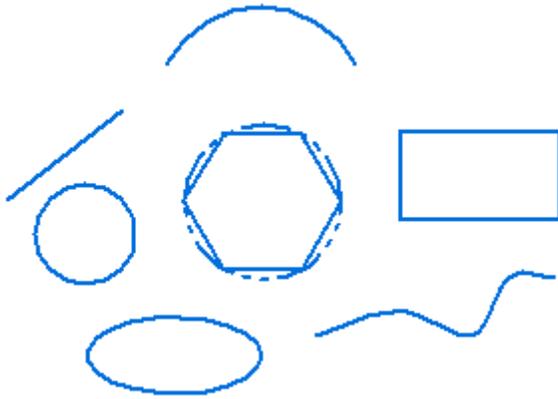
繪製 2D 元素

在 Solid Edge 中可繪製 2D 元素說明完成一係列任務。例如，可使用 2D 元素在「零件」環境中建構特徵，以及在「組立件」環境中繪製佈局。

在「工程圖」環境中，可以使用 2D 繪圖工具來完成各種任務，比如，在 2D 模型圖紙或 2D 視圖中從頭開始繪製草圖、建立背景圖紙圖形並定義剖視圖的切割面。繪圖指令、關係和尺寸在所有環境中的工作方式都很相似。

繪圖指令和工具

可在 Solid Edge 中繪製任意類型的 2D 幾何元素，如線、圓弧、圓、b 樣條曲線、矩形和多邊形。



也可以使用 Solid Edge 執行以下作業：

- 移動、旋轉、按比例縮放和鏡射元素
- 修剪與延伸元素
- 新增倒斜角和圓角
- 從手繪草圖建立精度圖
- 變更元素的色彩

通過使用繪圖指令的工具，如聰繪、意向區和柵格，您可以輕鬆地使元素相互關聯、在繪製草圖時定義自己的繪圖意向以及提供與圖紙中任何關鍵位置相關的精確座標輸入。

繪圖指令輸入

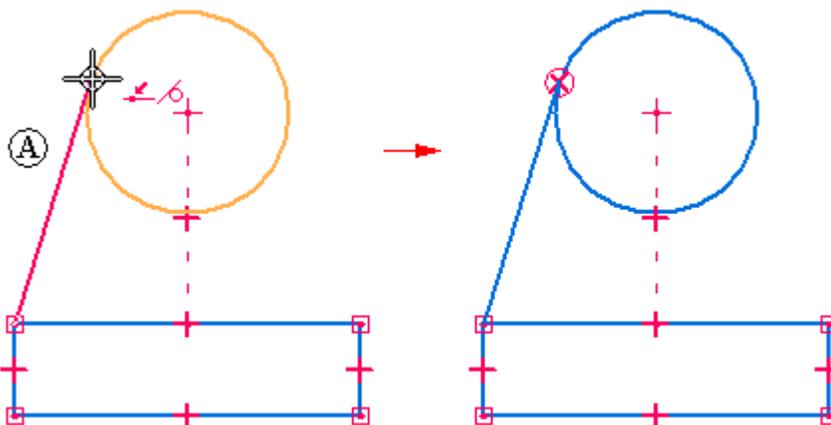
通過點擊圖形視窗或在指令條框中鍵入值，使用 Solid Edge 繪圖指令提供輸入。沒有對輸入次序作出嚴格的要求。

組合使用圖形視窗與指令條輸入通常最有效率。例如，您可以在指令條中鍵入線長，按 Enter 或 Tab 鍵將值鎖定，然後在圖形視窗中設定直線的方位角。或者，也可以使用繪圖指令的動態功能來獲得所要的大小和方向的圖形意念，然後在指令條框中鍵入值來提供更精確的輸入。

可以使用元素指令條上的「線條色彩」選項將色彩套用到 2D 元素。可以點擊「色彩」對話方塊上的「更多」選項來自訂色彩。

繪圖動態

當您繪圖時，軟體會顯示您正在繪製的元素 (A) 的臨時、動態顯示。這個臨時的顯示指明了您在目前游標位置處點擊後元素將具有的外觀。



在點擊能夠完全定義正在繪製的元素的點之前，指令條框中的值會隨著游標的移動而更新。這就為您提供了關於正在繪製的元素的大小、形狀、位置和其他特徵的即時回饋。

當通過將一個值鍵入到指令條框中來鎖定該值時，所繪製的元素的動態顯示將顯示該值已被鎖定。例如，如果鎖定直線的長度，那麼，當您移動游標以設定角度時，動態直線的長度不會變更。如果您想要取消值的動態功能，可以通過在框中雙擊然後按 Backspace 或 Delete 鍵清除該值。

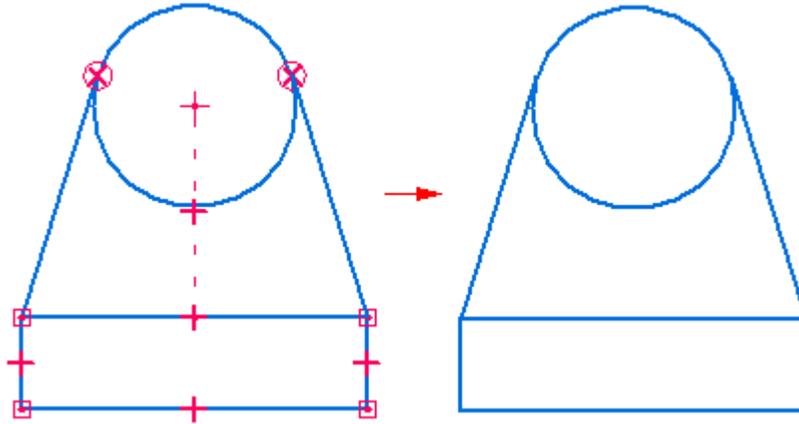
套用和顯示關係

在繪圖時，「聰繪」能辨識並套用控制元素的大小、形狀和位置的 2D 關係。當您進行變更時，關係可以協助圖形保留您不想改變的特徵。

當游標上顯示了關係指示器時，您點擊便可套用該關係。例如，在您點擊以放置直線的端點時，如果水平關係指示器顯示，則該直線將是完全水平的。也可以在繪製元素之後對它們套用關係。



2D 幾何體上顯示的關係手柄表明了元素之間的關係。通過移除此圖柄，可以移除任何關係。借助「關係手柄」指令，可以顯示或隱藏關係手柄。



保持關係

可以以最適合您設計需求的方式繪製與修改 2D 元素。既可以通過套用關係使組立件佈局與圖相關聯，也可以不套用關係自由地繪製它們。在零件文件中繪製 2D 元素時，2D 關係就會保持。

在 2D 元素之間保持關係可以使元素相互關聯（或相關）。當修改與另一個 2D 元素相關的 2D 元素時，其他元素會自動更新。例如，如果移動與一條直線具有相切關係的圓，該直線也會移動，使這兩個元素保持相切。

您可以自由地繪製元素，即以非關聯方式進行繪製。修改組立件草圖或圖紙的非關聯部分時，變更後的元素可以自動移動，而不會變更該設計的其他部分。例如，如果移動與一條直線相切（但與該直線不具有相切關係）的圓，該直線不會與這個圓一起移動。

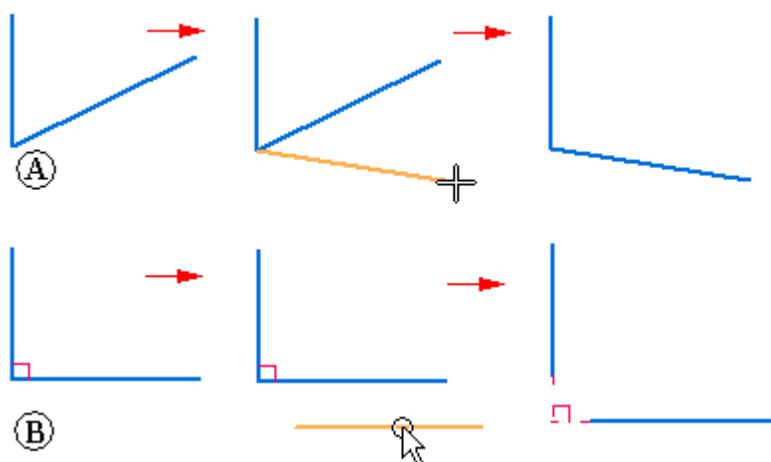
要控制在佈局和圖紙中是以自由方式還是以關聯方式繪製和修改 2D 元素，請使用「組立件」和「工程圖」環境中的「保持關係」指令。

註釋

使用 2D 元素建構一個同步特徵時，草圖元素將會移動到「導航者」中的「使用的草圖」收集器。

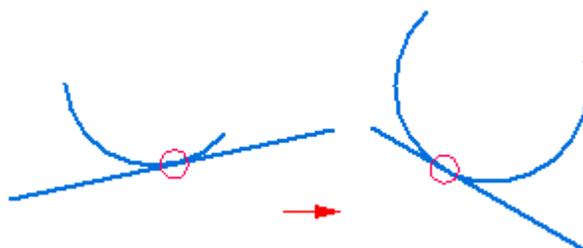
2D 關係的工作原理

您能夠以各種方式移動和變更未對其套用任何關係的元素。例如，當兩條直線之間不存在任何關係時 (A)，一條直線的移動和變更對另一條直線沒有任何影響。如果在兩條直線之間套用垂直關係 (B)，並移動一條直線，則這兩條直線仍將保持垂直。

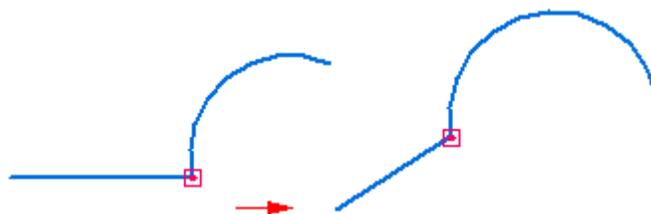


在元素之間套用關係後，即使您修改任一元素，關係也會保持下來。例如：

- 如果一條直線與一個圓弧共用相切關係，則無論修改它們中的哪一個，它們都保持相切。



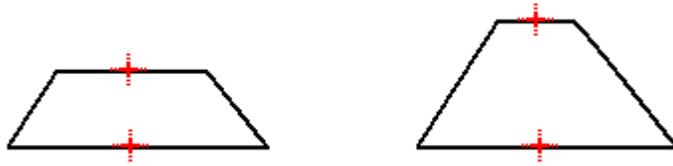
- 如果一條直線與一個圓弧共用連線關係，則無論修改它們中的哪一個，它們都保持相連。



關係還保持物理屬性，如大小、方向和位置。

- 可以借助相等關係使兩個圓的大小相等。
- 可以借助平行關係使兩條直線的方向平行。
- 可以借助連線關係將一條直線與一個圓弧相連。

關係也可以保持個別元素的物理屬性。例如，您可以讓直線處於水平位置。即使您變更了位置與長度，直線仍會保持水平。



建構元素

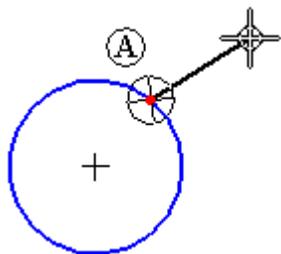
對於在零件或組立件文件中繪製的 2D 元素，可指定該元素可視為建構元素。「繪製草圖」標籤上的「建構」指令允許指定元素為建構元素。建構元素不用於建構特徵，只作為繪製輔助工具使用。建構元素的線條樣式為虛線。

意向區

當您繪製和修改元素時，Solid Edge 將使用意向區來解釋您的意向。意向區使您能夠只使用少數幾個指令便能以許多種不同的方法繪製和修改元素。您不需要對每一種元素都選取一個不同的指令。

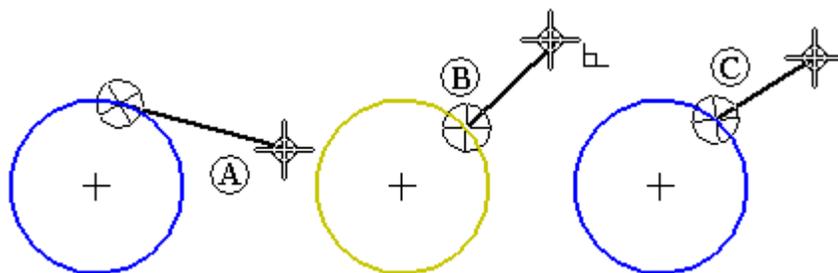
意向區是如何工作的

當您點擊以開始繪製特定元素時，軟體將點擊位置四周的區域劃分成四個意向區象限。例如，在繪製連線至圓的線時，四個意向區會顯示在您點擊的點 (A) 周圍。



其中有兩個意向區允許您繪製與圓相切的線。另外兩個意向區允許您繪製與圓垂直的線或一些相對於圓成其他方向的線。

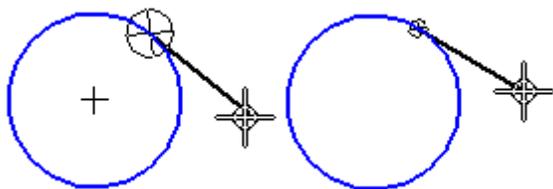
在將游標移至下一個點擊位置的過程中，通過讓游標進入這些意向區之一，您可以告訴軟體您下一步想做什麼。這允許您控制線是與圓 (A) 相切，與圓 (B) 相垂直還是一些其他的方向 (C)。



游標移入的最後一個意向區就是使用中意向區。要變更使用中的意向區，請將游標移回意向區圓，然後將游標從意向區象限移出至下一個要點擊的位置。

意向區大小

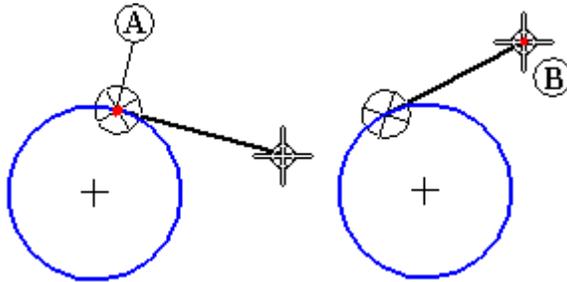
借助「聰繪」指令，可變更意向區的大小。「聰繪」對話方塊中的「游標」標籤的「意向區」選項允許您設定意向區的大小。



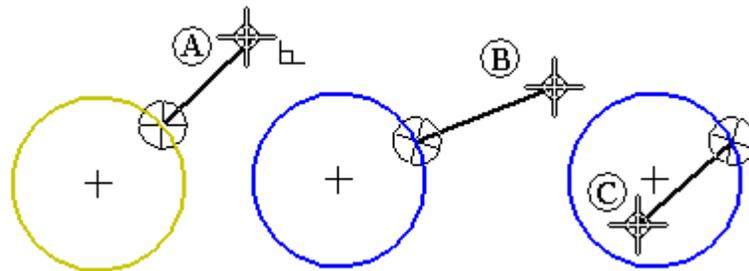
繪製與圓弧狀元素相切或相連的直線

通過將意向區與「直線」指令配合使用，您可以繪製與圓或圓弧相切的直線。您也可以繪製與圓或圓弧相連但不相切的直線。

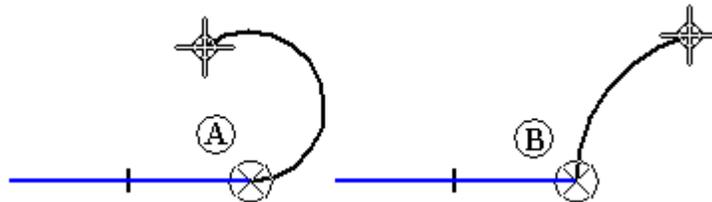
要繪製與圓弧相切的一條直線，首先點擊圓 (A) 上的一個點以放置直線的第一個端點。然後將游標移過相切的意向區。在移動游標時，線始終與圓相切。將游標定位於想要的直線 (B) 的第二個端點，然後點擊以放置第二個端點。



如果您不想讓直線與該圓相切，可以將游標移回到該意向區中，移出並穿過垂直意向區 (A) 中的一個，然後再點擊以放置直線的第二個端點。在移動游標穿過垂直區時，還可以繪製不與圓 (B) 和圓 (C) 相垂直的線。



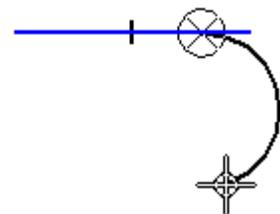
「直線」指令還可以繪製一系列連線的直線和圓弧。可以使用鍵盤中的 L 和 A 鍵從直線模式切換至圓弧模式。在切換模式時，意向區 (A) 和意向區 (B) 顯示在最後點擊的點。



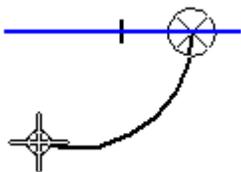
意向區允許您控制新元素與上一個元素之間是相切、相垂直還是呈某個其他角度。

繪製相切或垂直圓弧

可以使用意向區來變更「相切圓弧」指令的結果。要繪製與一條直線相切的圓弧，首先單擊該直線上的一個點以放置圓弧的第一個端點。然後移動游標穿過相切意向區並單擊以放置圓弧的第二個端點。

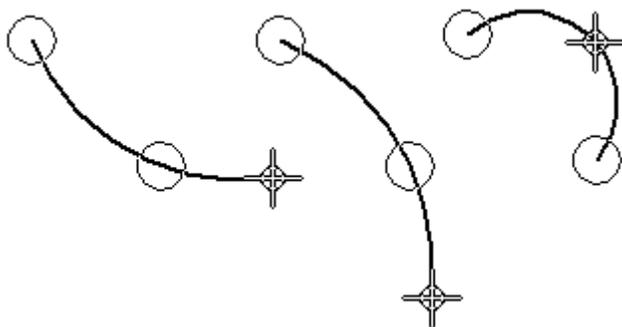


如果您不想讓圓弧與該直線相切，可以將游標移回到該意向區中，接著移出並穿過垂直意向區，然後再點擊以放置圓弧的第二個端點。



通過三點繪製圓弧

當您使用「通過三點繪製圓弧」指令時，意向區允許您以任何次序輸入三個點。您還可以使用意向區來變更圓弧方向。使用了「3 點畫圓弧」指令的意向區沒有分成象限。



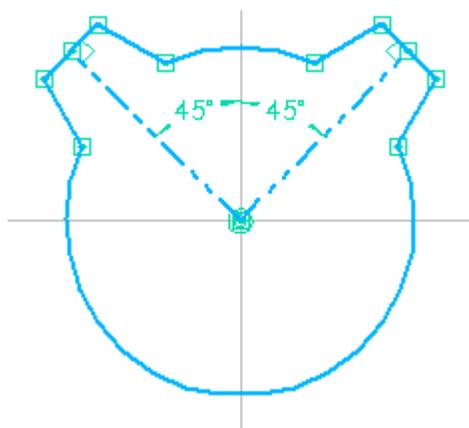
建構幾何元素

您可以使用建構幾何體來協助繪製或約束輪廓，但是建構幾何體不用於建構特徵的曲面。在建立輪廓時，會忽略建構幾何圖形。使用「建構」指令，可將輪廓元素或草圖元素變更為建構元素。

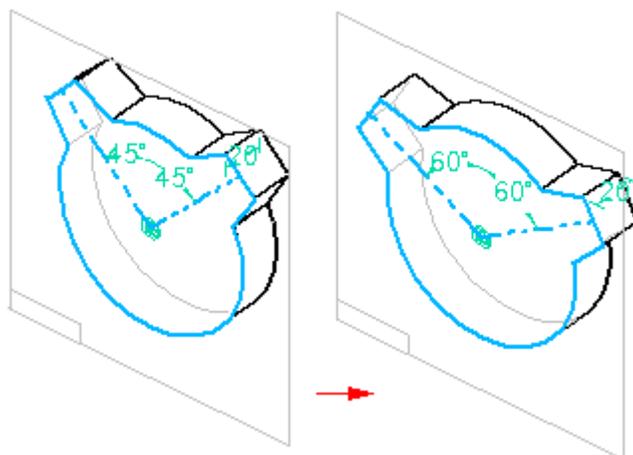
- 建構元素使用雙鏈線型，以便您可將它們與其他元素區分開來。



- 例如，您可以使用 45 度建構直線控制輪廓或草圖上跳位字元的位置。



- 建構線便於使用者編輯定位字元的位置，但是建構線不用於製作實體模型。



修改 2D 元素

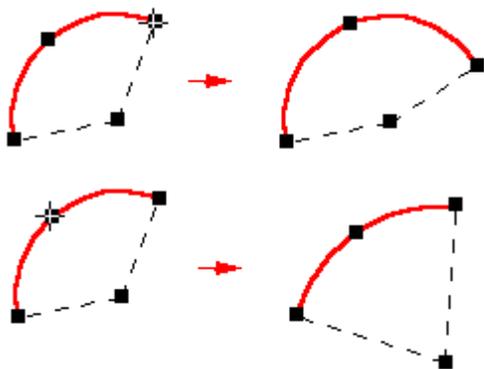
Solid Edge 提供了大量用於修改 2D 元素的工具。2D 繪製和修改工具可以一起平穩工作，所以您可以在工作中對輪廓、草圖和 2D 圖紙進行修改。

使用元素手柄

可以使用游標變更元素的大小、位置或方向。使用「選取」工具選中某個元素後，其手柄將在關鍵位置顯示。

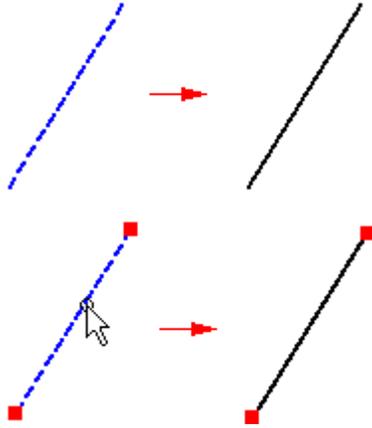


可以通過拖曳其中一個手柄來變更所選元素的形狀。第一幅圖顯示拖曳端點手柄的效果。第二幅圖顯示了拖曳中點手柄的效果。

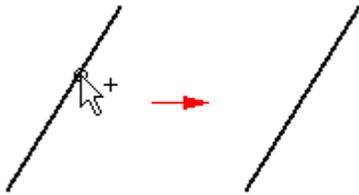


使用滑鼠移動和複製元素

還可以拖曳所選元素來移動它而不變更它的形狀。定位游標，使它不停留在圖柄上，然後將元素拖到另一位置。

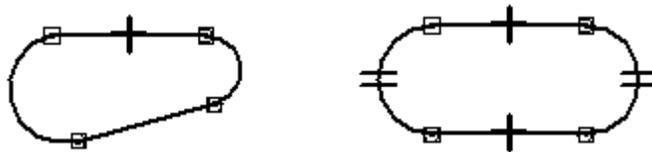


要複製元素，在拖曳時按住 Ctrl 鍵。

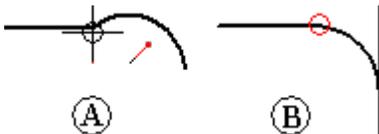


在元素之間套用關係

可在繪製時或繪製後套用幾何關係。要將幾何關係套用到現有元素，請選取關係指令，然後選取要新增關係的元素。如果將關係套用到某元素，則將會修改該元素，以反映新關係。



如果線條與弧不相切 (A)，套用相切關係會修改其中一個元素或兩個元素以使它們相切 (B)。



使用關係指令時，該軟體只允許選取作為該指令的有效輸入的元素。例如，在使用「同心」指令時，該指令只允許選取圓、弧或橢圓。

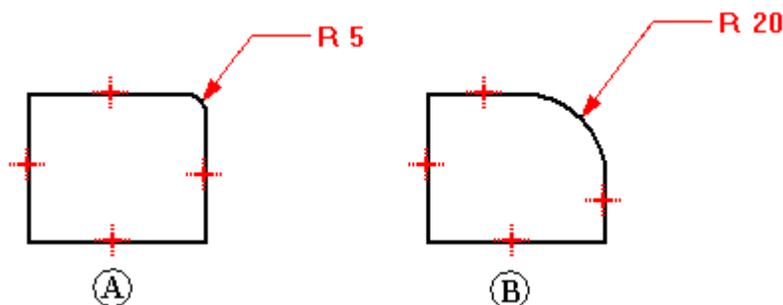
變更關係

通過選取關係手柄後再按鍵盤上的 Delete 鍵，可以像刪除任何其他元素一樣刪除關係。

有關聯關係的尺寸

驅動尺寸是允許保持諸如元素大小、方向和位置等特徵的關係。當您在元素上或元素之間放置驅動尺寸時，可以通過編輯其尺寸值來變更測量的元素。您不需刪除或以不同的尺寸重新繪製元素。

例如，可以先規定一個弧的半徑尺寸維持其大小 (A)，然後再編輯半徑尺寸的值改變其大小 (B)。



要建立尺寸關係，選取尺寸指令並點擊想要與其相關的元素。

使用關係變更元素

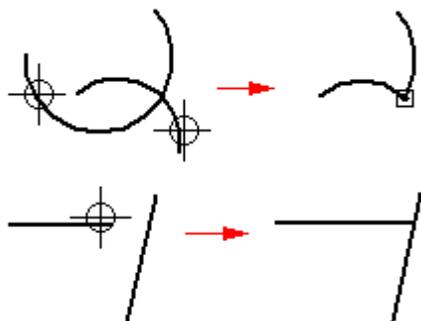
修改圖紙時，帶有保持的關係元素會自動更新以保持關係。例如，如果移動與另一元素存在平行關係的元素，另一元素會根據需要移動以保持平行。如果一條直線與一個圓弧共用相切關係，則無論修改它們中的哪一個，它們都保持相切。

如果想要通過新增或刪除關係來變更元素，而該元素未按預期的方式變更，則可能是受到了驅動尺寸的控制。可將尺寸從驅動切換為被驅動，然後進行變更。

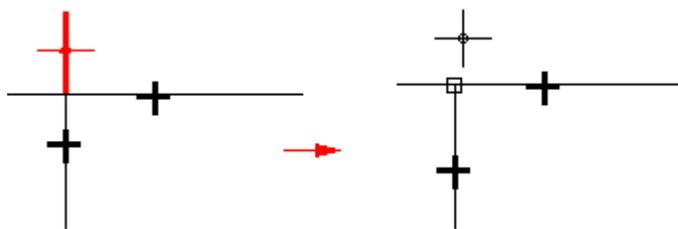
元素修改：修剪、延伸、分割、圓角、倒角、偏移和拉伸

不管繪圖技巧是從大圖削減，或從小圖增大，關係讓繪製草圖並發展成為可能，而不是按精確尺寸繪製每一個元素。Solid Edge 修改工具允許變更草圖但仍保持套用的關係。

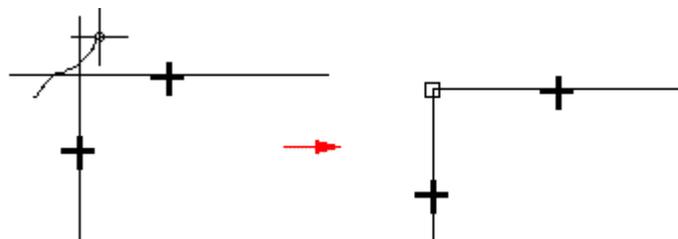
Solid Edge 提供指令來修剪、延伸或分割元素。



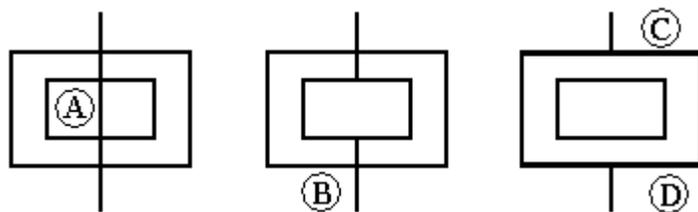
「修剪」指令將一個元素修剪回至與另一個元素的相交處。要使用此指令，點擊要修剪的零件。



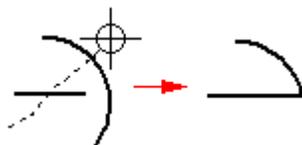
可以通過在要修剪的零件上拖曳游標來修剪一個或多個元素。



還可以選取想要修剪至的元素。此選取覆寫僅修剪至下一元素這一預設選項。要選取要修剪至的元素，在選取要修剪至的元素時按住 Ctrl 鍵。例如，在正常作業時，如果選取線條 (A) 做為要修剪的元素，則會在它與下一元素 (B) 的相交處對它進行修剪。但是，可選取邊 (C) 和 (D) 作為修剪至的元素，則會在這些邊的交點處修剪該元素。



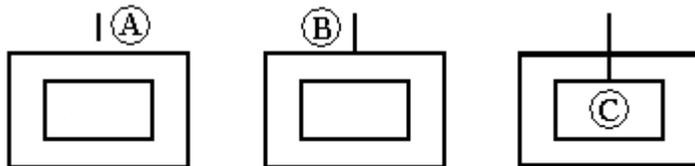
「修剪角」指令通過將兩個開放元素延伸至其相交處來建立角。



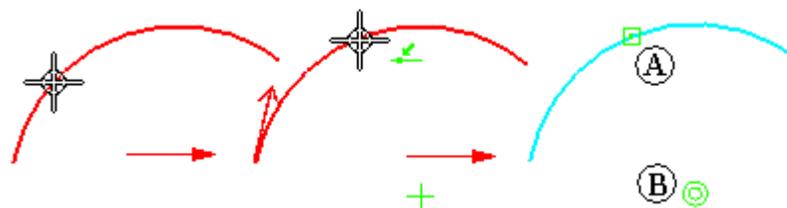
「延伸至下一元素」指令將開放元素延伸至下一元素。為此，標識該元素，然後在要延伸的端點旁點擊滑鼠。



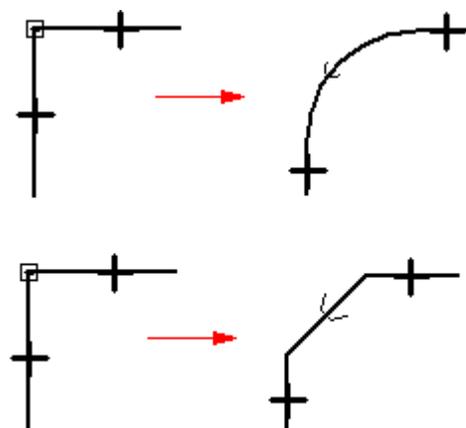
還可以選取要延伸至的元素。此選取覆寫僅延伸至下一元素這一預設選項。要選取要延伸至的元素，在選取要延伸至的元素時按住 Ctrl 鍵。例如，在正常作業中，如果選取線條 (A) 作為要延伸的元素，它會延伸至下一元素 (B) 的相交處。但是，可以選取邊 (C) 以將線條延伸至該邊。



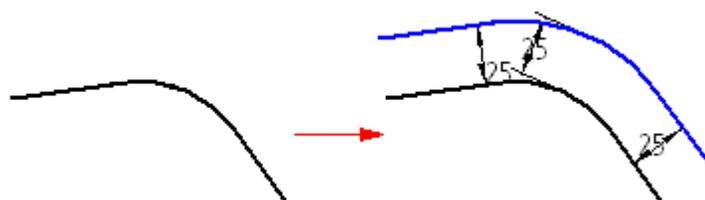
「分割」指令可以在指定位置處對開放或閉合元素進行分割。在分割元素時，系統會自動套用合適的幾何關係。例如，在分割圓弧時，在分割點處套用連線關係 (A)，而在圓弧的中心點處套用同心關係 (B)。



修圓和倒角指令組合繪製和剪切作業。

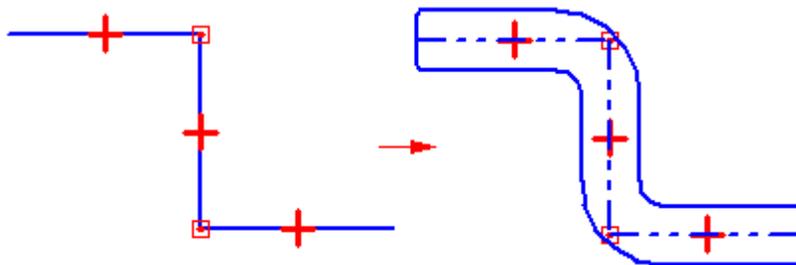


「偏移」指令繪製所選元素的統一偏移副本。

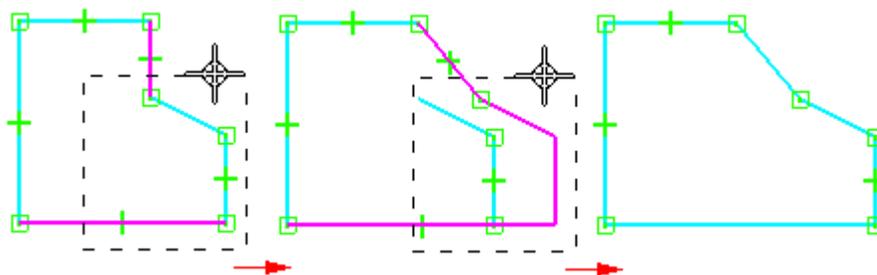


不能使用此指令選取模型邊。如果想要對模型邊進行偏置，使用「包含」指令。

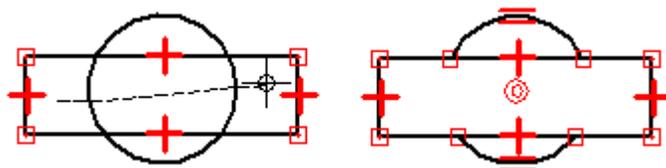
「對稱偏置」指令會繪製所選中心線的對稱偏置副本。



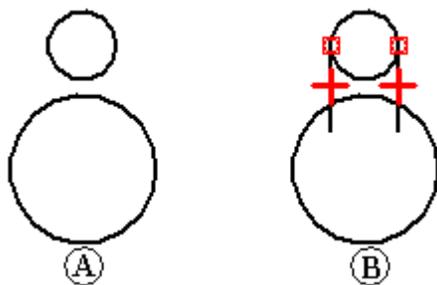
「伸展」指令移動柵欄內的元素並伸展與柵欄重疊的元素。



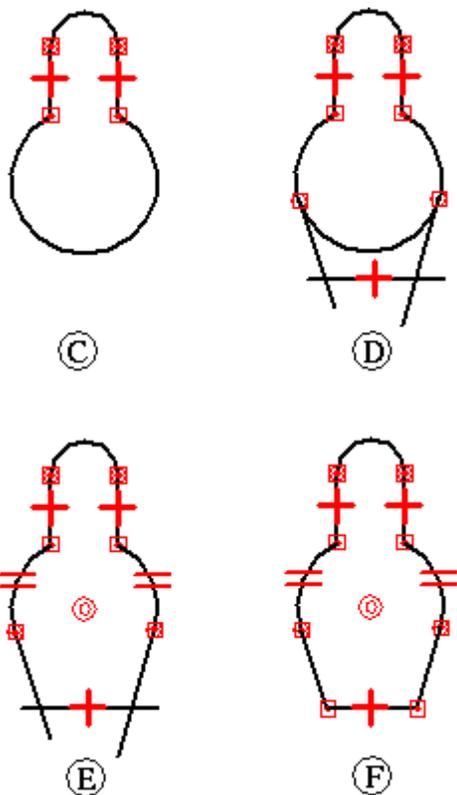
元素修改期間，根據需要新增或移除關係。如果剪切部分圓而留下多段弧，則會對餘下弧套用同心和相等關係。



例如，通常您會利用主設計參數開始設計。可繪製相互關係的已知元素 (A)，然後繪製其他元素來填充空白區 (B)。

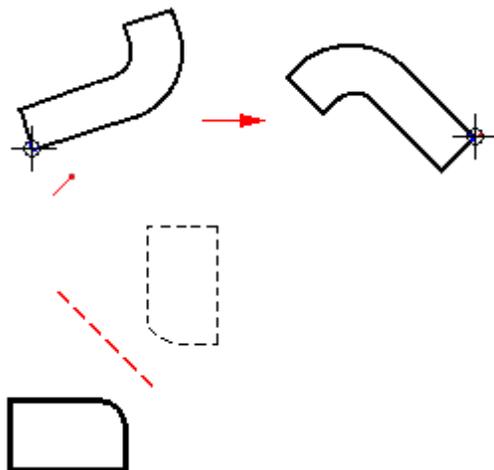


在繪圖時，會需要修改元素來創立有效輪廓或按需繪製圖紙 (C-F)。要修改元素，可使用諸如「剪切」和「延伸」之類的修改指令。仍會保持這些關係並套用其他關係。



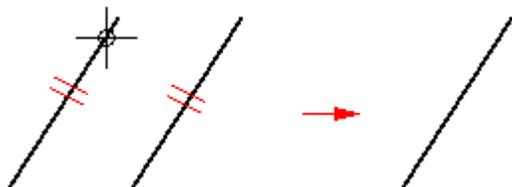
元素操控：旋轉、縮放、鏡射、複製和刪除

為移動、旋轉、縮放和鏡射元素提供了工具。這些工具也可用於複製。例如，可進行鏡射複製，或是從另一應用程式剪下或複製 2D 元素並將它們貼至輪廓視窗、組立件草圖視窗或圖紙中。

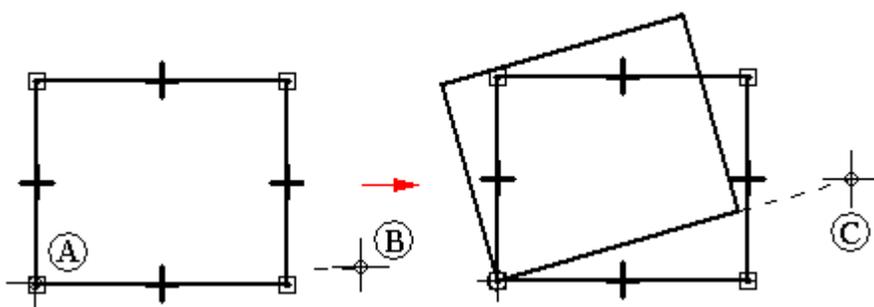


在處理帶有關係的元素時，會盡可能地保持關係。例如，如果複製兩個相關元素，則同時會複製它們之間的關係。但是，如果只複製相互關係的兩個元素中的一個，就不會複製關係。

處理自動刪除後，關係就不再是可套用的了。例如，如果刪除了一對平行線中的一條線，就會從餘下的線條刪除平行關係。

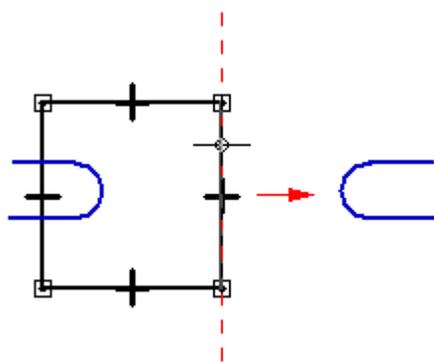


「旋轉」指令沿著軸轉動或轉動複製 2D 元素。此指令需要指定旋轉的中心點 (A)，旋轉的起點 (B)，和旋轉的終點 (C)。

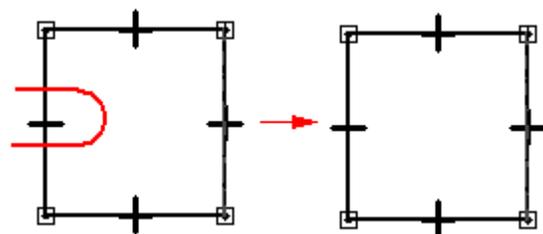


「縮放」指令使用比例因數來按比例縮放或縮放複製 2D 元素。

「鏡射」指令根據一條線或兩個點鏡射或鏡射複製 2D 元素。

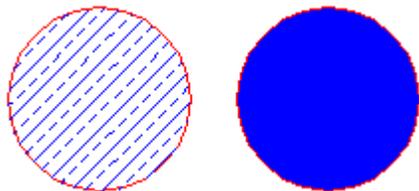


「刪除」指令從輪廓或草圖視窗移除 2D 元素。



對閉合邊界套用色彩和圖案

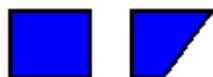
可以對 Solid Edge 圖紙、草圖或輪廓中的邊界填充圖案或純色。



填充與其他元素有相似之處，即您可以對其進行格式化並四處移動它，然而，填充始終與邊界相關聯。邊界可以由多個元素構成。

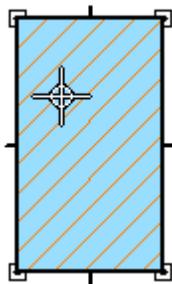
修改填充

填充只能存在於閉合邊界內。填充具有關聯性，這意味著無論您以何種方式操控元素，填充都將保持它相對於該元素的原始方向。例如，如果移動邊界，填充也會隨之移動。如果您變更邊界，填充也會變更為與新的邊界區域相符。您可以象刪除元素那樣刪除填充。

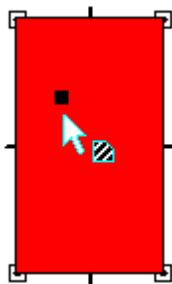


填充插入點

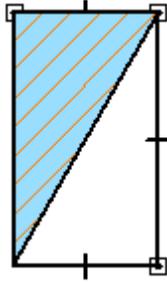
- 在要填充的物件點擊時，游標位置將指定填充插入點。



- 填充插入點也是填充圖柄。您可選取填充圖柄，並將填充內容拖到另一物件中。



- 如果使用「重新填充」選項重新填充根據新邊界的區域，則插入點將指定要重新填充物件的哪一側。



格式化填充

格式化填充與對元素套用格式類似。您可使用「性質」指令或通過設定「填充」指令條中的選項對填充套用獨特的格式。要讓幾個填充看起來都相同，可以套用同一種填充樣式，即，從指令條上選取一種樣式。

本軟體提供了各種工程標準（如 ANSI、ISO 和 AIA）的填充樣式。使用「樣式」指令，您可以修改現有填充樣式，或者建立新樣式。

第 7 章 草圖幾何關係

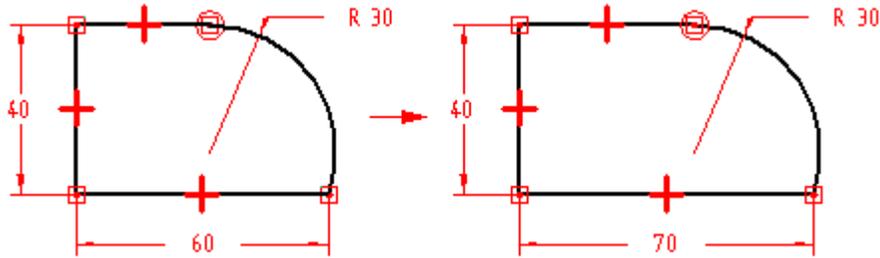
草圖關係指令位於「繪製草圖」標籤 (1) 上的「相關」群組 (2) 中。



草圖關係不會遷移到根據它們建立的特徵。

幾何關係

幾何關係控制一個元素相對於另一元素或參照平面的方向。舉例來說，您可以定義直線和圓弧間的相切關係。即使鄰接的元素變更，元素之間的相切關係依舊維持不變。



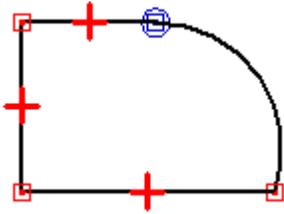
幾何關係控制進行編輯時草圖的變更方式。在繪圖時，「聰繪」會顯示並放置幾何關係。在完成草圖之後，可以使用各種關係指令和關係助手來套用附加的幾何關係。

關係手柄

關係圖柄是用來代表元素、關鍵點和尺寸之間或關鍵點與元素之間幾何關係的符號。關係符號顯示指定的關係得到保持。

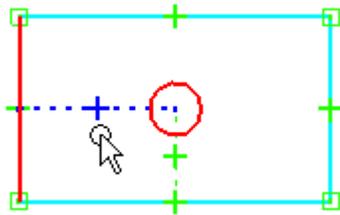
關係	手柄
共線	○
連線 (1 個自由度)	×
連線 (2 個自由度)	⊕
同心	◎
相等	=
水平/鉛直	⊕
相切	○
相切 (相切 + 等曲率)	○=○
相切 (平行相切向量)	○⇄○
相切 (平行相切向量 + 等曲率)	○=○⇄○
對稱	∩∪
平行	//
垂直	⊥
倒圓	⌒
倒斜角	∟
連結 (局部)	⊗
連結 (點對點)	⊗⊗
連結 (草圖到草圖)	⊗⊗
剛性集 (2D 元素)	□

在某些情況下，輪廓上的同一位置可能需要並顯示多種關係。例如，一條圓弧與一條直線相交的地方可以使用連線關係和相切關係。

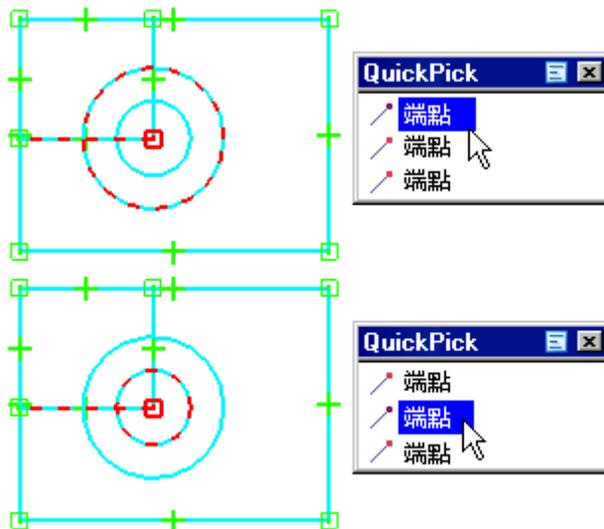


顯示關係的父級

修改輪廓或草圖時，它對於確定關係的父元素非常有用。選取幾何關係時，父級高亮度顯示。例如，選取第一幅圖中顯示的水平關係時，左側的鉛直線和圓高亮度顯示為父元素。

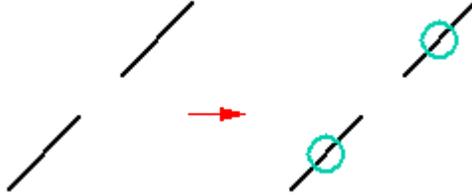


當同一位置有多個關係且需要刪除一個關係時，該功能很有用處。在此情況下，您可以使用「快速選取」來高亮度顯示關係，並使用虛線線型顯示父元素。



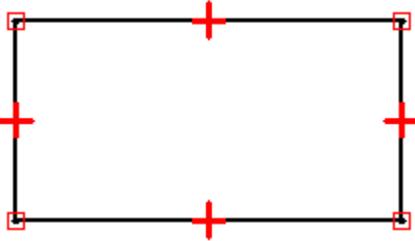
共線

「共線」指令強制兩條直線共線。如果其中一條線的角度發生變化，第二條線也會變更它的角度和位置以保持與第一條線共線。

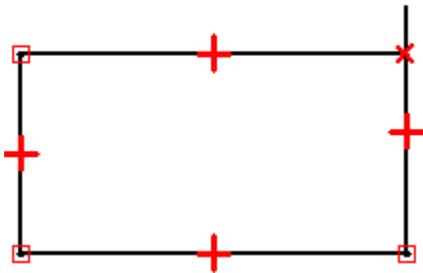


連線

「連線」指令將一個元素上的關鍵點與另一個元素或元素關鍵點相連線。例如，可以在兩個元素的端點間套用連線關係。建立元素端點間的連線關係有助於繪製封閉草圖。表示連線端點的符號為在一個點顯示在一個矩形中心處。



也可以使用「連線」指令將元素的端點與其他元素上的任意一點相連線，此點無需為端點或關鍵點。這叫做「元素上的點」連線，其符號類似於 X。例如，輪廓右側上的頂部水平線端點連線至鉛直線，但連線點不在端點處。



繪製輪廓時，請特別留意「聰繪」顯示的關係指示器符號，並盡可能準確地繪製元素。否則，可能在錯誤的位置偶然套用連線關係，這可能導致無效的輪廓。例如，可能偶然為基本特徵建立開放輪廓而不是所需的封閉輪廓。

相切

「相切」指令保持兩個元素或元素群組之間的相切關係。



當套用相切關係時，可以使用「相切」指令條來指定所需的相切關係類型：

- 相切
- 相切 + 等曲率
- 平行相切向量
- 平行相切向量 + 等曲率

當需要使一條直線和一段圓弧，或兩段圓弧保持相切關係時，簡單的相切關係是很有用的。其他選項可套用於 B 樣條曲線必須與其他元素平滑熔接的情形中。「相切 + 等曲率」、「平行相切向量」和「平行相切向量 + 等曲率」選項要求所選的第一個元素為一條 B 樣條曲線。

註釋

也可以將相切關係或連線關係套用到端點相連的元素系列來定義輪廓群組。有關輪廓群組的更多資訊，請參見使用輪廓群組主旨。

垂直

「垂直」指令在兩個元素之間保持 90 度的角度。

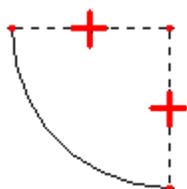


水平/鉛直

「水平/鉛直」指令以兩種方式工作。在第一種方式中，可以通過選取線條上的某一點（該點不是端點或中點），將直線的方位固定為水平或鉛直。

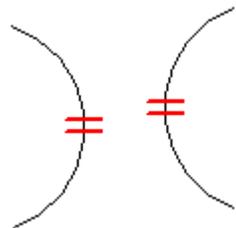


在第二種模式下，可以通過對齊圖形元素的中點、中心點或端點以便它們的位置保持相互對齊，在圖形元素之間套用鉛直/水平關係。



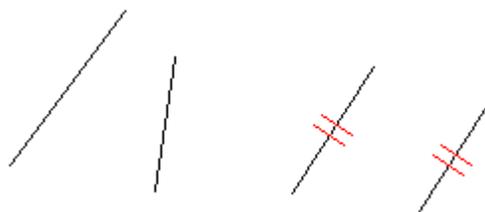
相等

「相等」指令保持相似元素之間的大小相等性。在兩條直線之間套用此關係時，這兩條線的長度變為相等。在兩個圓弧之間套用此關係時，它們的半徑變為相等。



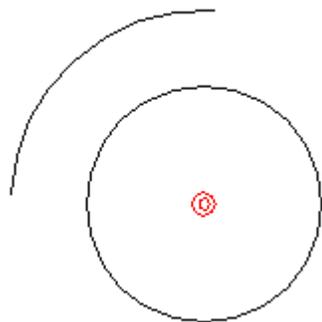
平行

「平行」指令使兩條線共用相同的夾角方向。



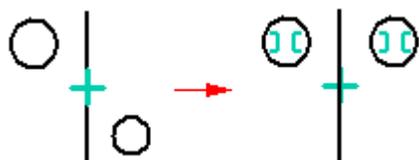
同心

「同心」指令使圓弧和圓保持同心。



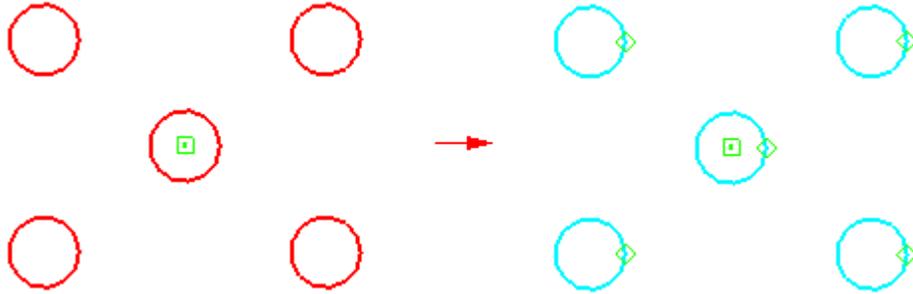
對稱

可以使用「對稱」指令來使元素關於一條線或參照平面對稱。「對稱」指令捕捉元素的位置和大小。



剛性集

您可以使用「剛性集」指令向一組 2D 元素新增剛性集關係。



繪圖工具

Solid Edge 提供的工具可協助您在不同環境下快速精確地進行繪製。

柵格

當您要繪製的元素的端點容納在規則間隔中時，**柵格**可協助您精確地進行繪製。

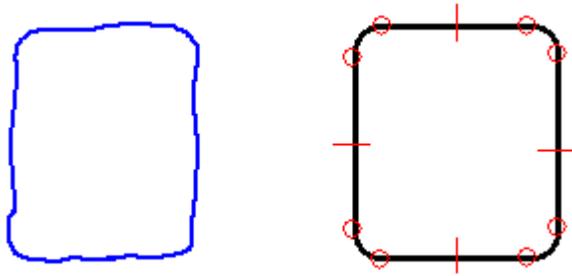
聰繪

聰繪可協助您建立並選取保持元素之間的幾何關係。在進行繪製時，「聰繪」可辨識機會以將新元素關聯到現有元素，並顯示視覺提示，協助使元素連線、相切、共線、垂直、平行等等。

根據您的喜好設定，Solid Edge 將保持「聰繪」建立的關係，或者在您新增和變更幾何體時，僅使用「聰繪」來精確建立新元素而不保持關係。

自由草圖

「自由草圖」指令  會啟動一個手繪工具，您可以使用該工具繪製直線、圓弧、圓和矩形草圖。當您按住滑鼠按鈕並在圖紙頁上拖曳游標時，會出現您的設計的粗略圖。您放開滑鼠按鈕時，軟體會對草圖中的形狀進行辨識並將它們轉換成精確的圖形。



要瞭解如何作業，請參見使用「自由草圖」繪製。

投影線

投影線可協助您保持 - 例如模型的相關 2D 圖紙視圖之間的 - 關鍵點的對齊。投影線可滿足在標準製圖中使用的正方形、三角形和平列規則的功能。

草圖清除

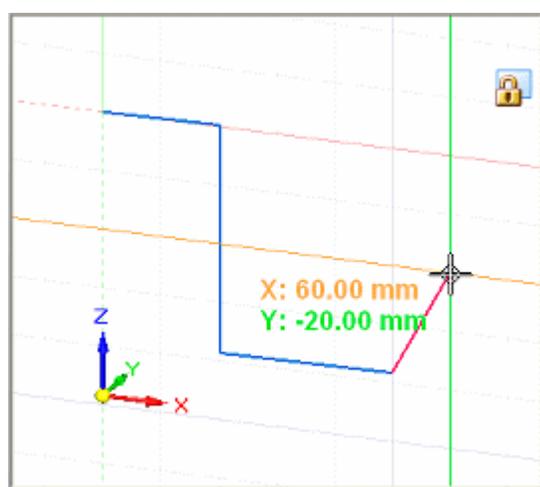
使用「繪製」群組中的「清理草圖」指令，可從草圖中移除多餘的和不需要的元素。

處理柵格

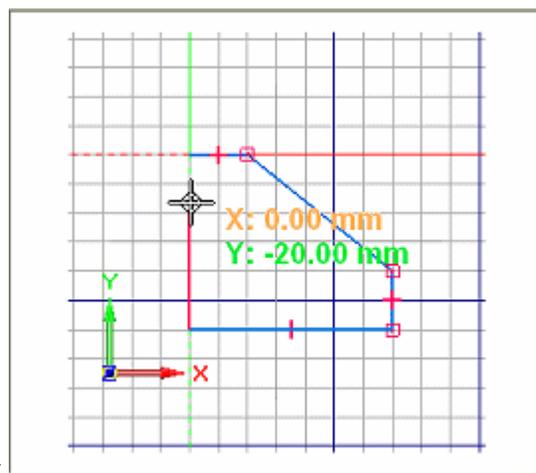
柵格幫助您在工作視窗中相對於已知位置繪製和修改元素。它可顯示一係列相交直線或點，以及使您可精確繪製 2D 元素的 X 和 Y 座標。可與所有繪製草圖、標注尺寸和註釋函數一起使用此柵格。它還可與「聰繪」和「選取」指令配合使用。

例如，可使用柵格：

- 在已知位置繪製元素、繪製已知分開距離的元素等。設定「顯示柵格選項」後，在建立或修改 2D 元素時將顯示柵格。有關範例，請參見說明主旨使用柵格繪製直線。
- 通過將尺寸和註釋與柵格點或直線對齊來對齊它們。只有螺栓孔圓和中心標記不能與柵格對齊。有關範例，請參見說明主旨使用柵格放置尺寸或註釋。



同步環境



順序建模環境

柵格顯示和設定選項

您可以使用「柵格選項」指令開啓「柵格選項」對話方塊。在其中，您可以指定柵格外觀，並開啓和關閉柵格顯示選項。爲了便於存取，一些選項還可以指令的形式顯示在功能區上。

您可以執行以下作業	使用該對話方塊中的這些選項	或選取功能區上的此指令
顯示柵格。	「顯示柵格」，以及以下選項之一： <ul style="list-style-type: none"> 以線方式 以點方式 	顯示柵格 
開啓和關閉對齊直線。	顯示對齊線	不可用
開啓和關閉捕捉柵格。	「顯示柵格」，以及以下選項之一： <ul style="list-style-type: none"> 使用直線 使用點 	對齊柵格 
開啓和關閉座標顯示。	顯示讀數	不可用
變更柵格間距。	角度 主線間距 每條主線的小空格數	不可用
輸入下一個點的 X 和 Y 座標。	啓用鍵入 (X、Y)	XY 鍵入 
顯示 X 和 Y 對齊直線。	顯示對齊線	不可用
變更柵格線色彩。	主線色彩 輔線色彩	不可用
變更柵格原點直線色彩	在 Solid Edge 的「選項」對話方塊中的「色彩」標籤上，變更「選取」和「高亮度顯示」色彩。	不可用

柵格快速鍵

您可以在處理柵格的同時使用以下快速鍵：

您可以執行以下作業	使用以下快速鍵
將柵格重新定位到目前游標位置。	F8
開啓和關閉捕捉柵格。	F9
將柵格原點重設爲零。	F12
顯示 X 和 Y 座標輸入框，並將游標放在 X 框中。	Alt+X
顯示 X 和 Y 座標輸入框，並將游標放在 Y 框中。	Alt+Y

柵格如何在順序建模環境中執行

在繪製、標注尺寸和註釋 2D 元素時，柵格將顯示在「工程圖」及輪廓和草圖模式下。顯示的 X 和 Y 座標是相對於原點 (A) (可定位到視窗中的任意位置) 的座標。X 和 Y 原點線的交叉點標記爲原點。

當您移動游標時，螢幕上將動態顯示游標位置與原點之間的水平 and 鉛直距離 (R)。

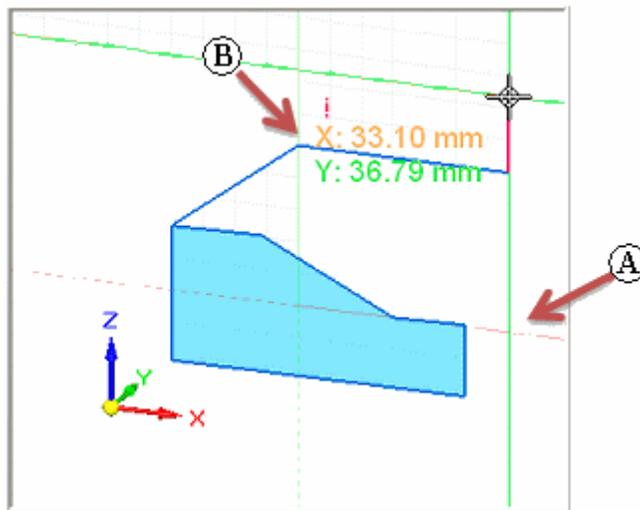
如何在同步環境中使用柵格

柵格對於繪製和編輯 2D 元素、新增 2D 尺寸和註釋可用。

柵格可見性在「工程圖」中與它在「同步建模」環境中有些許不同。在「工程圖」中，如果柵格處於開啓狀態，則它始終可見。在同步建模中，柵格僅在草圖平面已鎖定時才可見。

在 3D 環境中，柵格通過顯示一系列交叉直線或點，以及通過顯示對齊直線幫助您平行於零件邊和模型面水平和鉛直地進行繪製。柵格也可通過顯示相對於原點(A)（可定位到視窗中任意位置）的 X 和 Y 座標幫助您精確繪製。

移動游標時，將顯示並更新游標位置和原點之間的水平和鉛直距離 (B) 及方向。

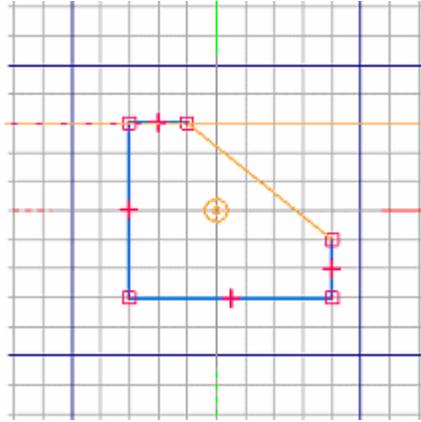


如果「對齊柵格」選項在新增尺寸和註釋時處於開啓狀態，則它們將對齊柵格線和點。

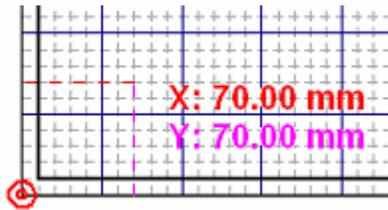
辨識柵格原點

柵格原點由 X 和 Y 原點直線的交叉點標記。

- 在順序輪廓和草圖中，預設顯示模式是 X 軸以紅色虛線表示，Y 軸以綠色虛線表示。使用者定義柵格原點由圓和點標記。預設原點為輪廓或草圖參照平面的中心。



- 在「工程圖」中，預設顯示模式是 X 軸以紅色虛線表示，Y 軸以洋紅色虛線表示。使用者定義柵格原點由同心圓和點標記。預設原點為圖紙頁的 (0,0) 位置。



- 在同步建模環境中，預設顯示色彩配色方案與圖形視窗中心的、使用者定義原點三重軸符合。X 軸為紅色直線，Y 軸為綠色直線。這些線在正方向為實線，在負方向為虛線。使用者定義原點處無標記。預設原點為目前鎖定的草圖平面的 0,0,0 中心。



移動柵格原點

可使用以下指令之一移動柵格原點：

- 使用「重新定位原點」指令  將原點移動到使用者定義位置。想要執行以下任意作業，這將十分有用：

- 將水平或鉛直的尺寸或約束新增到模型邊。
- 在已知位置、與另一元素保持精確距離繪製直線和其他元素。
- 從已知位置、按相同距離偏移一係列元素。
- 要自動重設原點、使之與圖紙頁或工作平面的原點相符合，使用「原點置零」指令 。

註釋

在「同步建模」環境中，僅草圖平面已鎖定時，「重新定位原點」和「原點置零」指令才可用。

請參見重新定位柵格原點說明主旨。

改變柵格方向

在順序輪廓和草圖中，柵格 x 軸的預設方向與輪廓或草圖參照平面保持水平。通過使用「柵格選項」對話方塊中的「角度」選項，可將 x 軸重新調整到任何角度。

在同步建模環境中，柵格軸的方向與目前鎖定的草圖平面的原點軸符合。鎖定不同的草圖平面時，原點軸重將重新調整到新平面。可使用「重新定位原點」指令執行以下作業：

- 變更柵格角度。請參見重新定位草圖平面原點說明主旨。
- 請確保放置在共面幾何圖形上的尺寸保持水平和鉛直。請參見將要標注尺寸的草圖平面設定為水平和鉛直說明主旨。

在「工程圖」中，柵格 x 軸的預設方向是水平的。通過使用「柵格選項」對話方塊中的「角度」選項，可將 x 軸重新調整到任何角度。

聰繪

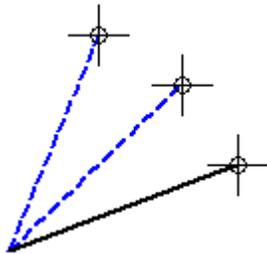
聰繪是用於繪製草圖和修改元素的動態繪圖工具。聰繪使您能夠通過在製作草圖時指定設計的特性，製作高精度的草圖。

例如，聰繪使您能夠草繪水平或鉛直線條，或草繪與另一條線條平行/鉛直或與圓相切的線條。也可以繪製連線至現有線條端點的弧線，繪製與另一個圓同心的圓，繪製與一個圓相切的線條。諸如此類的情況舉不勝數。

「聰繪」會在您繪製的所有新 2D 元素上放置尺寸和幾何關係。您可以使用另外一個工具「關係助手」自動在現有輪廓元素上放置尺寸和關係。

聰繪的工作原理

當您繪圖時，聰繪跟蹤滑鼠的移動並提供所繪元素的臨時動態顯示。此臨時顯示表明當您點擊目前位置時新元素的模樣。



聰繪通過顯示臨時動態元素與以下項目之間的關係，提供關於所繪元素的更多資訊：

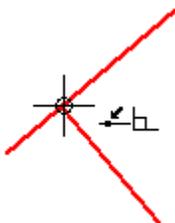
- 圖紙中的其他元素
- 水平和鉛直方向
- 所繪元素的原點

當聰繪辨識某種關係時，它在滑鼠處顯示關係指示器。當您移動滑鼠時，「聰繪」更新指示器以顯示新關係。如果您點擊以拖曳元素時游標處顯示關係指示符，則本軟體將該關係套用於該元素。例如，如果在通過點擊放置線的第二個端點時出現水平關係指示符，則這條線將為水平線。



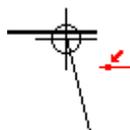
聰繪關係

在「聰繪」對話方塊中的「關係」頁上可以設定希望聰繪辨識的關係類型。聰繪每次可以辨識一種或兩種關係。當聰繪辨識兩種關係時，它在游標處顯示兩種關係指示器。



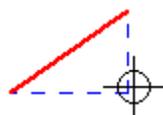
聰繪定位區

您不必將滑鼠移動到精確位置，聰繪即可辨識關係。「聰繪」可在游標尋找區域內辨識任何元素的關係。游標十字准線周圍或游標箭頭末端的圓指示定位區。您可以使用「工具」功能表中的「聰繪」指令來變更定位區的大小。



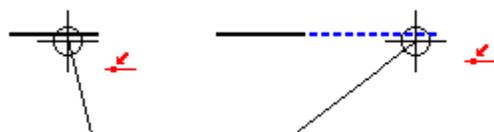
對齊指示符

聰繪顯示一條臨時虛線，指示游標位置何時與元素上的關鍵點水平或鉛直對齊。



無限元素

聰繪辨識線條與圓弧之間的「元素上的點」關係時，將它們看作是無限元素。在以下範例中，當游標直接位於某個元素上時，另外在游標離開元素時，聰繪辨識「元素上的點」關係。



中心點

聰繪在圓弧或圓的中心點顯示一個指示器，以使此關鍵點易於定位。



捕捉點

繪製和操控 2D 元素時，可以使用快捷鍵並借助「快速選取」以對齊關鍵點和交點。此作業還將該點座標作為輸入項套用到正在執行指令中。

當您用游標高亮度顯示要對齊的元素後，可以使用以下快捷鍵捕捉點：

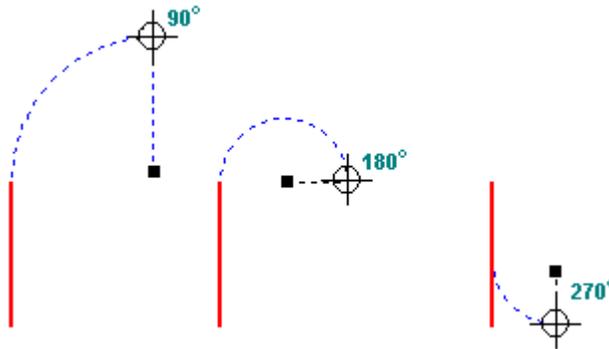
- 中點 - 按 M。
- 交點 - 按 I。
- 中心點 - 按 C。
- 端點 - 按 E。

要瞭解更多資訊，請參見選取及捕捉點。

象限中掃掠角度鎖定

當您繪製相切或正交弧時，圓弧的掃掠角度鎖定在象限點 0、90、180 和 270 度。這使您能夠繪製普通圓弧而不用在指令條中輸入掃掠值。

圓弧端點至圓弧中心線之間出現臨時虛線，通知您圓弧在某個象限內。



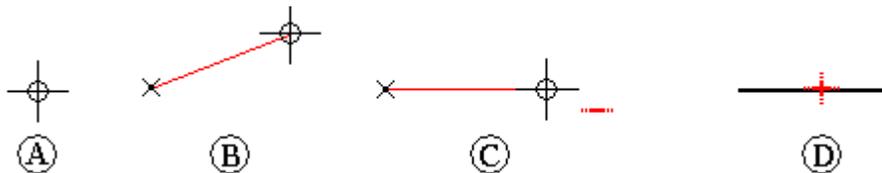
自動標注尺寸

可以使用「聰繪」對話方塊中「自動尺寸」頁上的選項自動建立新幾何體的尺寸。該頁提供若干選項，可控制何時繪製這些尺寸以及是否使用尺寸樣式對應。

您可以使用「自動標注尺寸」指令來快速開啓/關閉自動標注尺寸功能。

範例：繪製水平線

可以使用「聰繪」來繪製精確水平的線。當繪製直線或繪製沒有水平關係的直線時，可以套用水平關係。



1. 選取「首頁」標籤或「繪製草圖」標籤上的「聰繪」指令 .
2. 在「聰繪」對話方塊中的「關係」標籤上，設定「水平」或「垂直」選項，然後點擊「確定」。
3. 選取「直線」指令。
4. 點擊您想放置直線的第一個端點的位置，它可以是應用程式視窗 (A) 中的任何位置。
5. 在視窗 (B) 中到處移動游標。注意，動態直線顯示始終從您剛才放置的端點延伸到目前游標位置。還可以看到游標處顯示的「聰繪」關係指示器。
6. 移動游標來使動態直線近似水平。
7. 在游標 (C) 處顯示「聰繪水平」關係指示器時，點擊以放置第二個端點。

「聰繪」將水平關係圖柄放置到新的直線 (D) 上。

提示

使用「關係手柄」指令可以顯示或隱藏關係手柄。

提示

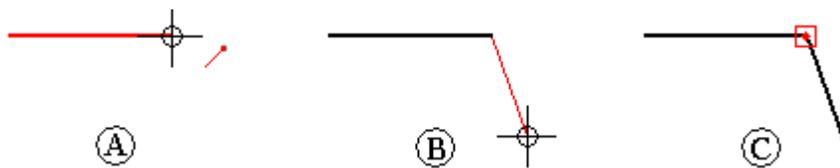
要對齊交點或關鍵點，請用游標定位元素，然後按以下一個快捷鍵：

- 直線或圓弧的中點：按 M。
- 直線、圓、曲線及圓弧的交點：按 I。
- 圓或圓弧的中心點：按 C。
- 直線、圓弧或曲線的端點：按 E。

對於交點 - 如果有多個定位的適用交點，「快速選取」將開啓並列出這些交點。在「快速選取」中，點擊以選取您想要的點。

範例：繪製連線至另一條直線的直線

可以使用「聰繪」將正在繪製的元素與現有的元素連線。當繪製直線或繪製沒有連線關係的直線時，可以套用連線關係。



1. 選取「聰繪」指令 。
2. 在「聰繪」對話方塊中的「關係」標籤上，設定「結束點」選項，然後點擊「確定」。
3. 選取「直線」指令。
4. 在應用程式視窗中，將游標移動到直線的末端。當您在此末端處移動游標時，該直線將高亮度顯示，並且「聰繪」會在游標處顯示「端點」關係提示符。
5. 當「聰繪」顯示關係指示器時，點擊以放置新的直線的第一個端點 (A)。此端點連線到前一直線的端點。

提示

不必點擊，按 E 鍵便可以對齊與游標最近的直線端點。

6. 點擊您想放置新的直線的第二個端點的位置。
7. 新直線和前一直線已連線端點 (B)。

「聰繪」將連線關係手柄放置到兩條線連線的點 (C)。

提示

使用「關係手柄」指令可以顯示或隱藏關係手柄。

提示

僅當設定了「維護關係」指令時，才會維護關係。

提示

要對關鍵點或交點，請用游標定位元素，然後按以下一個快速鍵：

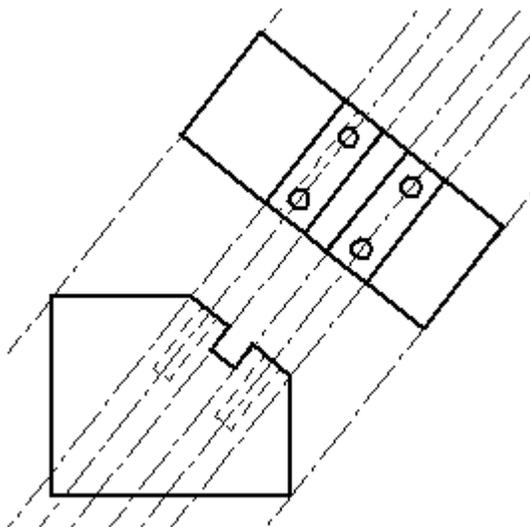
- 直線或圓弧的中點：按 M。
- 直線、圓、曲線及圓弧的交點：按 I。
- 圓或圓弧的中心點：按 C。
- 直線、圓弧或曲線的端點：按 E。

對於交點 - 如果有多個定位的適用交點，「快速選取」將開啓並列出這些交點。在「快速選取」中，點擊以選取您想要的點。

投影線

投影線是直線的延長線，可輔助進行 2D 繪製。

- 可使用投影線建立新的幾何體，並且通過投影線建立的任意約束在關閉投影線後仍有效。例如，在圖紙中，利用輔助視圖中的投影線可建立具有適當的對齊方式和大小的其他視圖。



- 可使用投影線選項設定來建立直線，也可編輯現有直線，稍後再設定投影線性質。
- 可將尺寸和註釋放置到投影線。尺寸和註釋與投影線的定義段（投影線所依據的原始 2D 直線）連線。

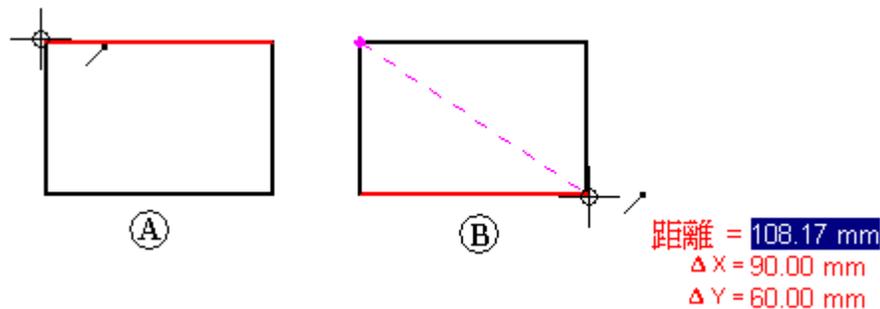
在「直線」指令條上和「元素性質的格式頁」對話方塊中，投影線作為直線性質可用。

測量距離和面積

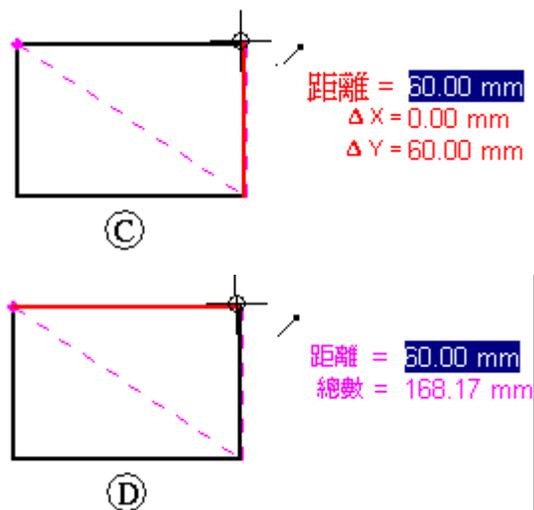
即使正在執行其他任務，也可以測量距離或面積。要為距離或面積的測量設定單位，請使用「應用」功能表中的「性質」指令。

在 2D 中測量距離

在工程圖環境中，可以使用「測量距離」指令來測量距離。這些指令可測量直線距離或沿一數列點測量累積直線距離。第一個點擊的點確定測量的原點 (A)。之後，可選取任意關鍵點以檢視它與原點之間的距離以及沿每一主軸的增量距離 (B)。

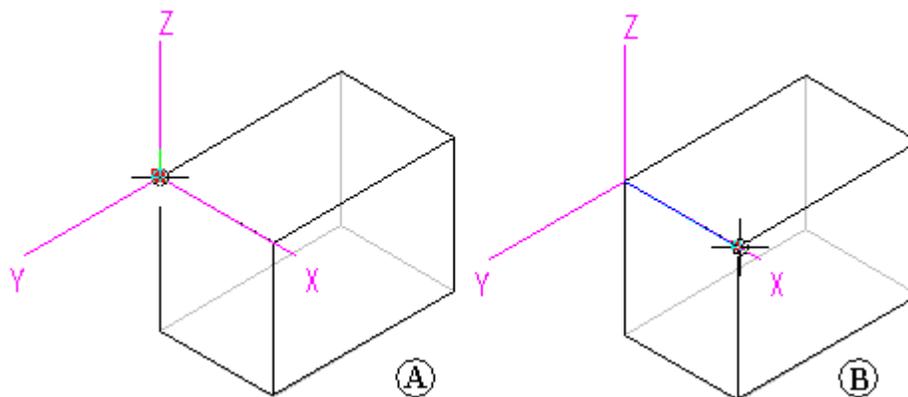


點擊關鍵點可將其新增到一系列測量點中。然後，可選取另一個點以檢視新的直線距離和增量 (C)，或點擊它以檢視最後兩個點之間的距離以及從原點到最後一個點的距離累計 (D)。點擊滑鼠右鍵可重設指令。

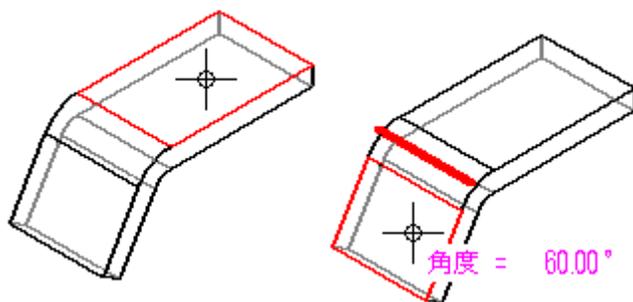


在 3D 中測量距離和角度

在「零件」、「鉸金」和「組立件」環境中，「測量距離」指令用於測量直線距離。第一個點擊的點確定測量的原點 (A)。之後，可選取任一關鍵點 (B) 以顯示「測量距離」對話方塊，該對話方塊將顯示關鍵點選取類型、真實距離、表觀螢幕視圖距離和沿每條主軸的距離增量。



在「零件」、「鉸金」和「組立件」環境中，「測量角度」指令用於測量角度。您可以在任意兩個面之間或任意三個點之間進行測量。



測量最短距離

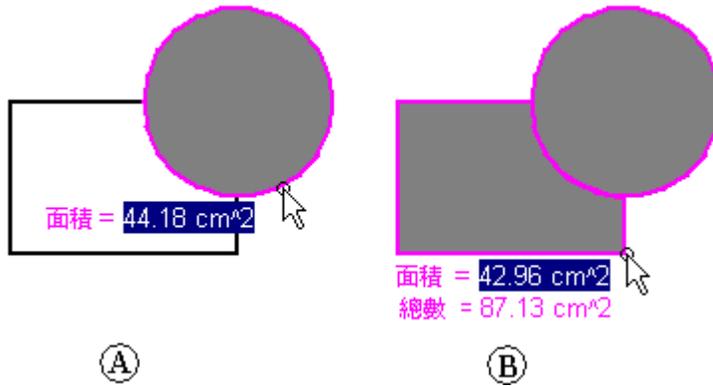
在「零件」、「鉸金」和「組立件」環境中，可以使用「測量最短距離」指令來測量任意兩個元素或關鍵點之間的最短距離。可以使用「最短距離」指令條上的「選取類型」選項來對您想要選取的元素類型進行篩檢。當在組立件關聯中工作時，還可以使用「啟動零件」選項來啟動您想要測量的零件。

測量垂直距離

在「零件」、「鉸金」和「組立件」環境中，「測量法向距離」指令用於測量平面元素或直線與關鍵點之間的垂直距離。可以使用「測量法向距離」指令條上的「元素類型」選項來對您想要選取的元素類型進行篩檢。可以使用「關鍵點」選項指定在測量距離時要識別的關鍵點的類型。可以使用「座標系」選項來選取一個使用者定義座標系，以定義其中一個點。如果您使用座標系，則返回的值將以指定的座標系作為參照。當在組立件關聯中工作時，還可以使用「啟動零件」選項來啟動您想要測量的零件。

測量面積

「測量面積」指令僅在「工程圖」環境和 2D 輪廓及草圖中可用，用於測量閉合邊界 (A) 內的面積。通過在點擊元素時按住 Shift 鍵不放，還可以測量多個閉合邊界內的累計面積 (B)。您每次點擊時，都會顯示上一個圖元的面積以及面積總計。點擊另一圖元而不按住 Shift 鍵可重設指令。



測量長度

「測量總長度」指令測量選取的 2D 幾何體集的累計長度。

自動測量

除了各個距離、面積、長度和角度指令外，還可以在 2D 和 3D 環境中使用「智慧測量」指令根據您所做選取自動進行測量：

- 選取單個 2D 元素或 3D 物件，以測量其長度、角度或半徑。
- 選取兩個或多個 2D 元素或 3D 物件，以測量它們之間的距離或角度。

「智慧測量」指令的工作原理與「智慧尺寸」指令相似，但它最終不會放置尺寸。

複製測量值

您可以通過按 Ctrl+C 將高亮度顯示的測量值複製到剪貼簿。然後可以使用複製的值作為另一個指令的輸入。例如，可以將複製的值貼到「直線」指令條中以定義直線的長度。如果要高亮度顯示另一個值，請使用 Tab 鍵。

測量圖紙視圖幾何體

在一個圖紙視圖中測量模型幾何體或在兩個圖紙視圖中測量模型邊之間的距離時，可以選中指令條上的「使用圖紙視圖比例」核取方塊，以指定使用等效模型距離顯示測量值。

或者，也可以通過在指令條的「比例」清單中選取使用者定義的比例值來套用該值。

在圖紙視圖之間進行測量時，其視圖必須為同一模型，並且視圖旋轉和方向也必須相同。例如，可在具有相同字型方向的局部詳圖中的邊和前視圖中的邊之間進行測量，而不是在前視圖的邊和側視圖的邊之間進行測量。

註釋

- 您可以使用「常規」頁（位於「圖紙視圖性質」對話方塊上）來顯示圖紙視圖的比例。
- 使用者定義比例值在 Custom.xml 檔案的「圖紙視圖比例」部分中定義，該檔案位於 Solid Edge Program 資料夾中。請參見「說明」主旨，將自訂圖紙視圖比例新增到 Solid Edge 中。

範例：測量直線的長度

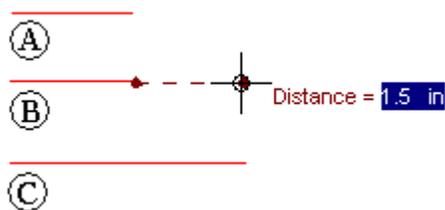
即使您正在執行某一項任務，也可以使用「測量距離」指令測量距離。例如，考慮以下工作流。

1. 使用「直線」指令可繪製直線 (A)。
2. 在「檢查」標籤上，點擊「測量距離」指令並測量距離 (B)。

註釋

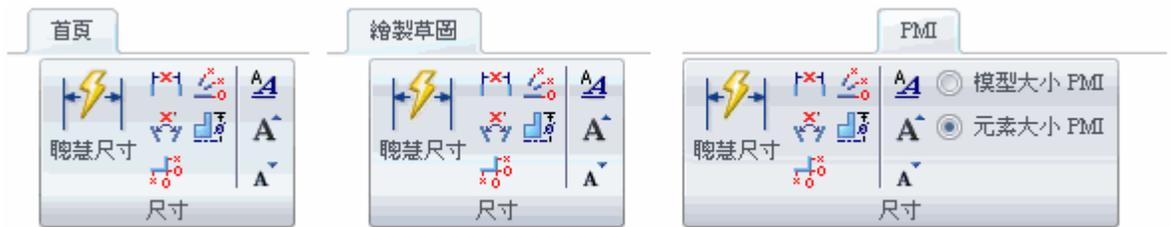
在測量距離之前，無需離開「直線」指令。

3. 要離開「測量距離」指令，可右鍵點擊。「直線」指令仍處於使用中狀態 - 您可以從剛才停下來地方繼續。
4. 繼續使用「直線」指令 (C)。



第 8 章 草圖標注尺寸

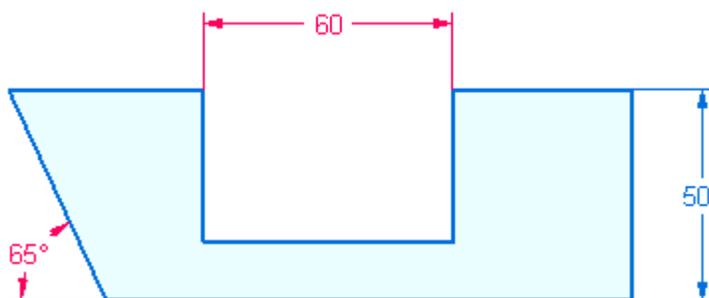
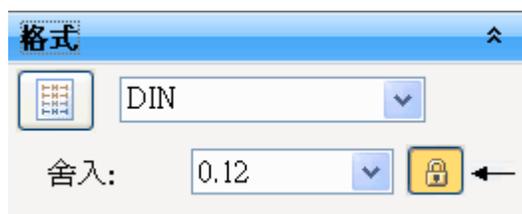
標注尺寸指令位於三處。它們位於「首頁」、「繪製草圖」和 PMI 標籤上的「尺寸」群組中。



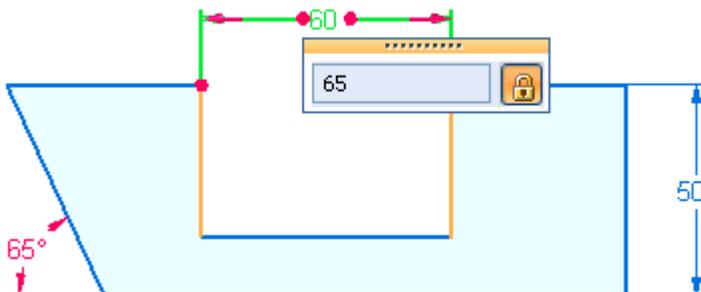
鎖定的尺寸

草圖尺寸是作為驅動尺寸來放置的。驅動尺寸標為紅色。驅動尺寸也稱為鎖定尺寸。鎖定尺寸不能變更，除非直接編輯它。草圖幾何體被修改後，鎖定尺寸並不會變更。

將一個尺寸改為從動（或解鎖），方法是選取該尺寸，然後在「尺寸值編輯」快速工具列上點擊鎖。從動尺寸標為藍色。不能選取從動尺寸進行編輯。必須將它改為鎖定的尺寸才能直接變更其值。

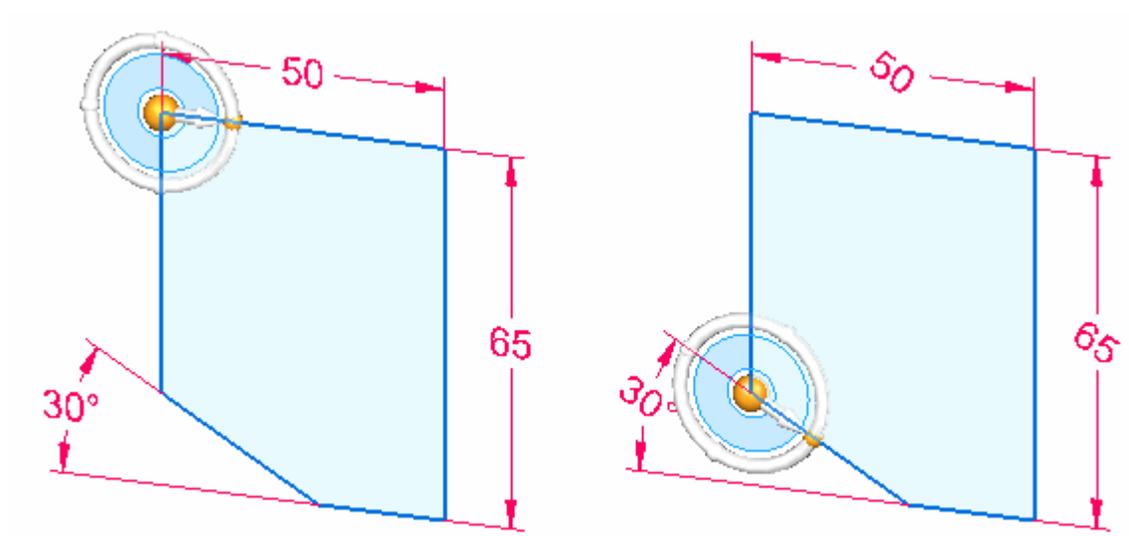


要變更某個鎖定尺寸的尺寸值，則點擊該尺寸值並輸入新值。

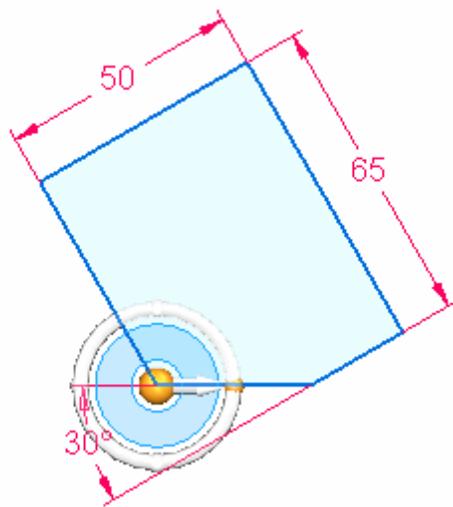


尺寸方位

草圖尺寸的方位受草圖平面原點的控制。草圖平面原點定義水平/鉛直方向。

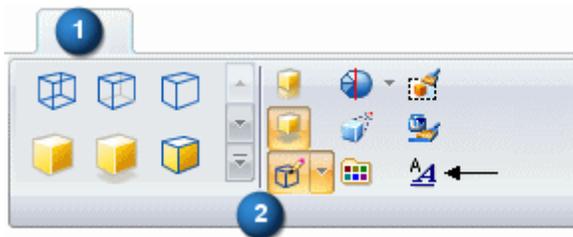


「草圖視圖」指令  可定向視圖以使尺寸文字水平放置。



尺寸樣式

在「樣式」對話方塊中修改尺寸樣式設定。「樣式」指令位於「視圖」標籤 (1) 上的「樣式」群組 (2) 中。

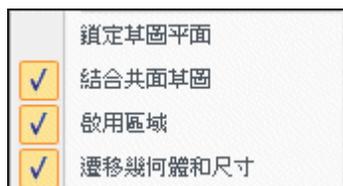


第 9 章 導航者中的草圖



- 導航者中有兩個草圖收集器，即「草圖」和「使用的草圖」。
- 草圖存儲在「草圖」收集器中，直到它們因為建立體而被消耗或者被刪除為止。
- 草圖前面的鉛筆符號表示其草圖平面被鎖定。
- 未消耗的草圖可以通過複選標記來顯示或隱藏。所有草圖或特定草圖均可隱藏或顯示。
- 用於建立特徵的草圖元素從「草圖」收集器中被移除，並放在「使用的草圖」收集器中。
- 使用的草圖可以高亮度顯示、刪除、重新命名或還原。

導航者中的草圖快顯功能表



草圖快顯功能表包括有關草圖如何回應區域建立和特徵建立的選項。這些選項是根據每個草圖的。

結合共面草圖

- 如果鎖定的草圖平面上存在草圖，那麼任何新的草圖幾何體將與現有草圖結合。

啟用區域

- 當草圖幾何體形成封閉區域時定位區域。

遷移幾何體和尺寸

- 消耗用於建立特徵的草圖幾何體，並將該幾何體移到「使用的草圖」集合中。
- 隨著草圖幾何體用於建立特徵，在體上建立 PMI 尺寸。

導航者中的「使用的草圖」快顯功能表

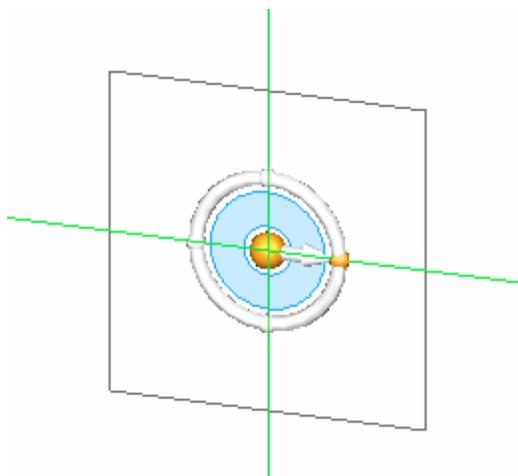


右鍵點擊某個使用的草圖以顯示快顯功能表。「還原」指令可將已消耗的草圖還原到「草圖」集合。如果存在與已用草圖平面相同的草圖平面，還原的草圖將與現有草圖結合。

第 10 章 草圖平面原點

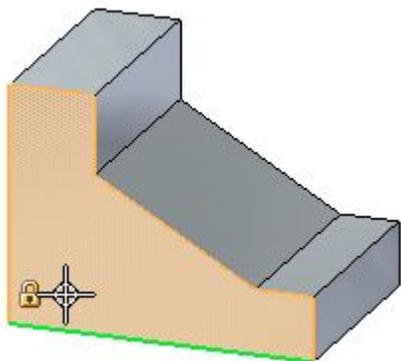
參照平面

參考平面的原點是由系統定義的。水平方向和原點定位於參照平面的中心。要變更參照原點，則使用「重定位原點」指令來定義新的原點和水平方向。



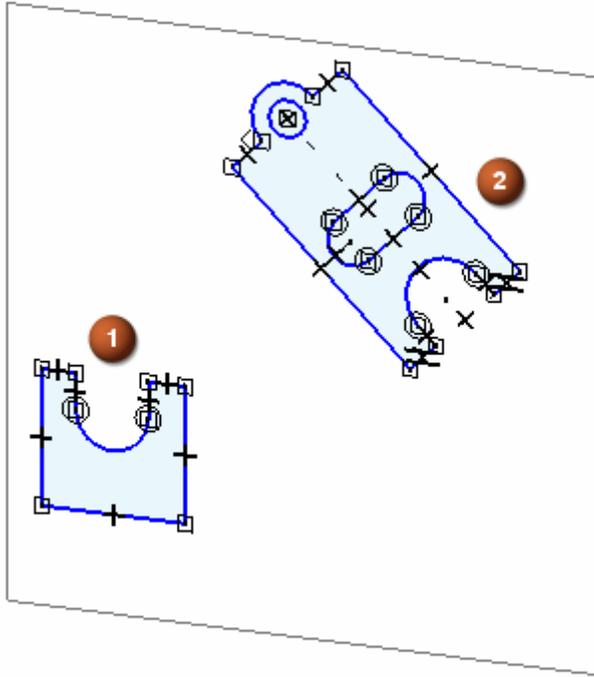
平的面

平的面上草圖的原點可在鎖定平面之前定義。系統確定水平方向和原點。要變更系統定義原點，則在平的面上循環眾多線性邊。該邊顯示為綠色。按 (N) 切換至下一個邊，按 (B) 回到上一個邊，按 (F) 翻轉 Y 向，以及按 (T) 切換所用的邊端點。一旦顯示所需的原點，則點擊鎖以鎖定草圖平面。



重定位原點指令

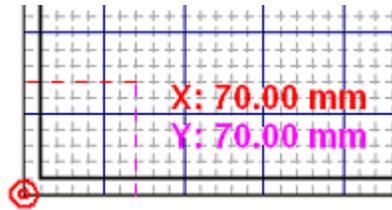
一個草圖平面只能包含一個草圖元素集合。不過，每個草圖平面可以有多個草圖區域。在本範例中，有兩個草圖區域（1 和 2）。草圖區域 (1) 的水平/鉛直方向與草圖區域 (2) 不同。可以重定位草圖平面原點，以重新定義特定草圖區域的水平/鉛直方向。



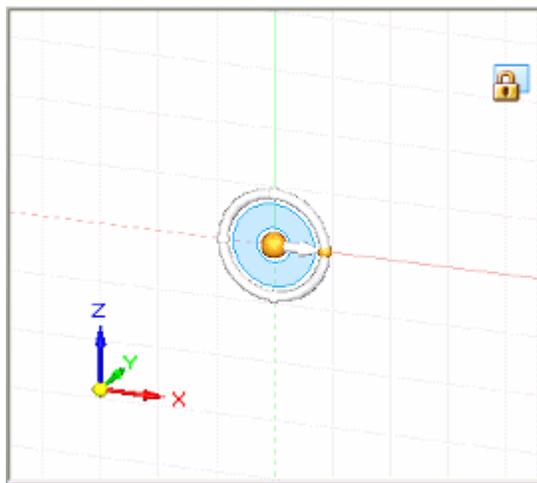
原點置零指令

「原點置零」指令自動重設原點如下：

- 在「工程圖」中，圖紙柵格原點重設為圖紙的 (0,0) 座標。



- 在同步環境中，圖紙柵格和草圖平面的原點都重設為目前鎖定草圖平面的中心的 (0,0,0) 座標和方向。



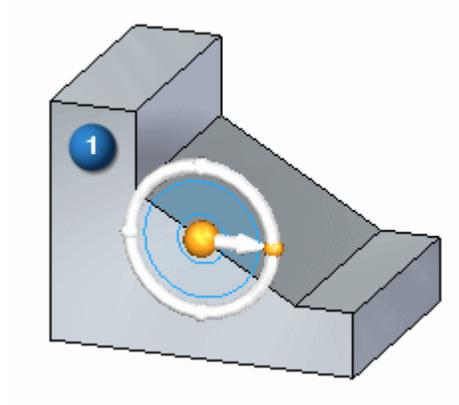
註釋

此指令僅在已鎖定草圖平面時可用。

重定位原點 workflow

根據將平的面用於草圖平面的 workflow。

1. 鎖定草圖平面。
2. 在「繪圖」群組中，選取重定位原點指令。
重定位原點手柄顯示在已鎖定平面 (1) 上的草圖平面原點處。



3. 點擊手柄原點並拖到某個新頂點或邊。
這樣將定義新原點。
4. 點擊環面並拖曳以定位水平方向。選取一個關鍵點或輸入角度以鎖定方向。

草圖視圖

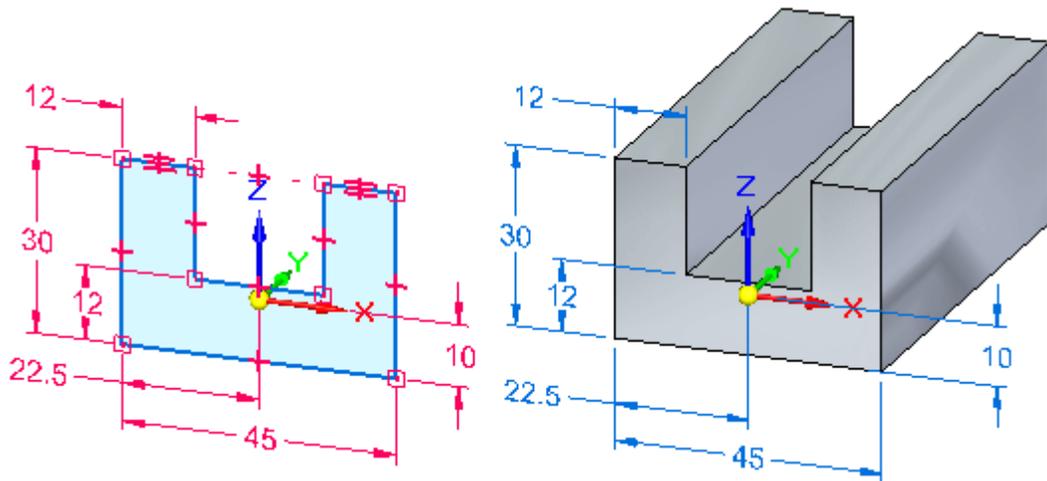
在「視圖」標籤→「視圖」群組中，「草圖視圖」指令



將使用中視圖定向至垂直於已鎖定草圖平面的水平/鉛直方向。

第 11 章 草圖消耗和尺寸遷移

在同步零件和同步鈹金環境中，通常繪製 2D 草圖幾何圖形，用於在實體模型上建構特徵。在同步環境中使用草圖元素建構特徵時，只要可能，便會消耗草圖元素，而且您放置在草圖上的 2D 尺寸會遷移到實體合適的邊上。



當在導航者中選取草圖以控制是否消耗草圖元素並遷移尺寸時，可以使用快捷功能表上的「遷移幾何和尺寸」指令指令。

自動草圖消耗和尺寸遷移

預設情況下，將為新建文件設定「遷移幾何和尺寸」指令。使用它們建構特徵時，會自動消耗草圖元素，並且自動遷移 2D 尺寸。在建構特徵之後，2D 草圖幾何體會移動到導航者中的「使用的草圖」收集器，並且 2D 尺寸將作為 3D PMI 模型尺寸進行遷移。

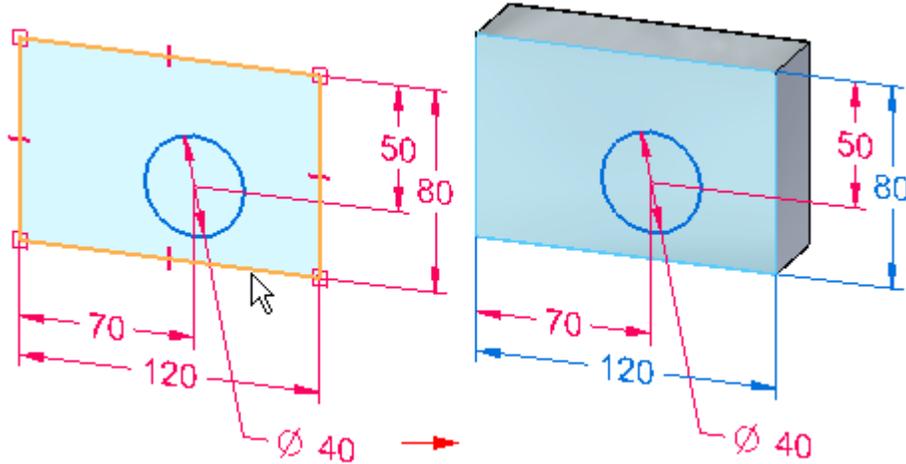
在導航者中選定草圖時，通過在快捷功能表上清除「遷移幾何體和尺寸」指令，可以停用草圖元素的自動消耗和逐個草圖基礎上 2D 尺寸的遷移。

所有的模型尺寸（不管是遷移自草圖的還是直接新增到 3D 模型上邊緣的）都是 PMI 尺寸。PMI 尺寸顯示於導航者上的 PMI 集合中的「尺寸」子集合中。

要瞭解有關建立和使用 PMI 的更多資訊，請參見 PMI 尺寸和註釋說明主旨。

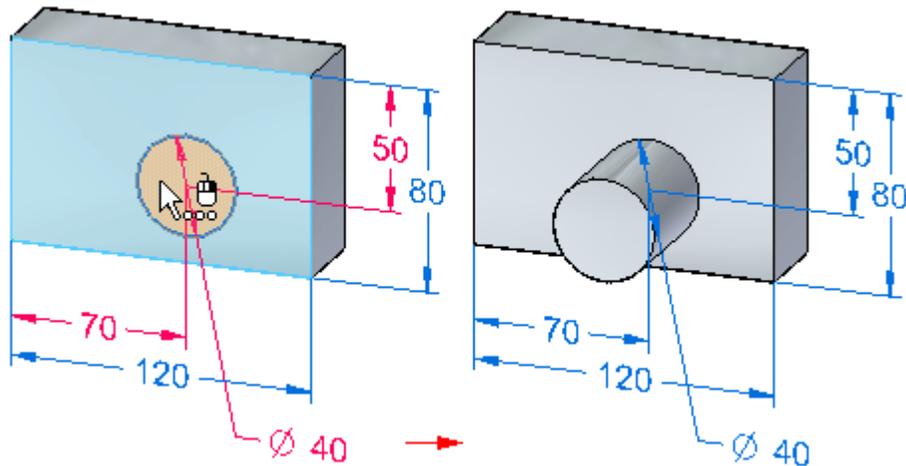
部分遷移的草圖和尺寸

在很多情況下，單個草圖上僅有部分草圖元素可用於建構特徵。如果是這種情況，則僅消耗和遷移選定草圖元素和關聯的 2D 尺寸。



在此過程中，尺寸和約束可能同時與體邊和剩餘草圖幾何體相連線。如果草圖包含階梯式並排的尺寸，則部分階梯式並排中的尺寸將可能獨自遷移。其他尺寸（如座標尺寸）將直到所有其附加的 2D 幾何體都已經用於建構特徵之後才會遷移。

當繼續使用剩餘的草圖元素建構特徵時，會消耗草圖元素，並遷移尺寸。



遷移之後的尺寸鎖定狀態

預設情況下，2D 尺寸是鎖定的。將這些尺寸遷移到 3D 模型時，它們仍然保持鎖定狀態。

註釋

尺寸色彩通過「選項」對話方塊的「色彩」頁上的設定確定。

尺寸變數和公式遷移

使用變數的草圖尺寸在遷移到 PMI 尺寸之後將保留變數。如果草圖尺寸由公式驅動，則當尺寸遷移到 PMI 尺寸時將保持該公式。PMI 尺寸仍然由該公式驅動，但必須對該公式有驅動作用才能正確求解。

使用可結合的草圖

可以使用快捷功能表上的「結合共面草圖」指令控制草圖在同步零件或組立件中是否與另一個共面草圖相結合。

雖然此指令在同步零件、鈹金和組立件文件中均可用，但是結合性質在使用組立件草圖時最有用；而且，在將傳統零件和組立件轉換到同步文件時，它也有其用處。

在設定草圖的「結合共面草圖」選項時，下列規則和條件將適用：

- 與可用空間中草圖共面繪製的新草圖元素將新增到現有草圖。要將新共面草圖元素建立為單獨草圖，您可以選取現有草圖，然後在繪製新共面草圖元素前清除「結合共面草圖」指令。
- 如果兩個草圖在移動作業中變為共面，草圖將與另一個草圖相結合。
- 在零件和鈹金文件中，將為可結合的草圖自動啟用草圖區域。在啟用草圖區域後，您可以使用「選取」工具用草圖建構特徵。可以清除快捷功能表上的「啟用草圖區域」指令以停用草圖區域。
- 在零件和鈹金文件中，將自動為可結合的草圖啟用草圖消耗。在啟用草圖消耗後，從草圖建構特徵時，會消耗草圖元素。您可以清除快捷功能表上的「遷移幾何體和尺寸」指令以停用草圖消耗。

在導航者中使用了特別的符號，指示草圖為可結合的草圖、不可結合的草圖還是使用中草圖。

圖例



不可結合的草圖

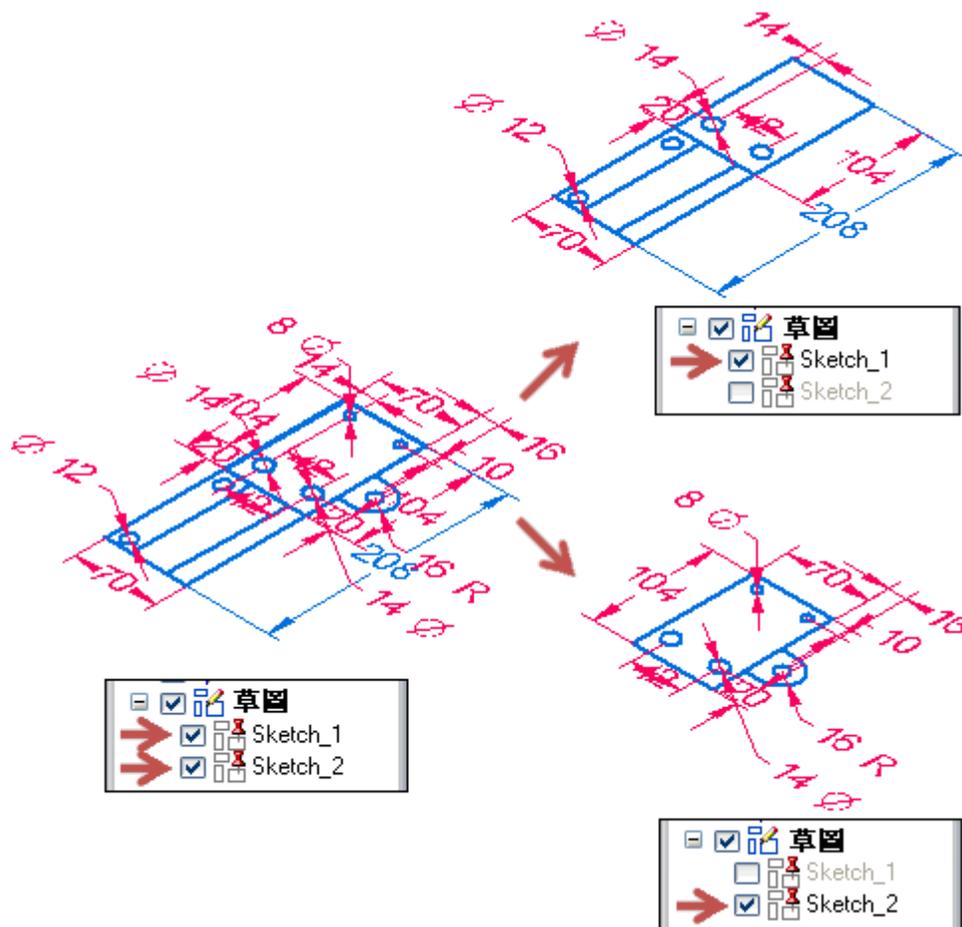


可結合的草圖

 使用中草圖（顯示為可結合的使用中草圖）

組立件草圖

在組立件中建立佈局草圖時，不可結合的草圖最為有用。不可結合的草圖使繪製共面的多個草圖成為可能。如果要建立代表新組立件的單獨零件或次組立件的單獨共面草圖，這會很有用。不可結合的草圖使顯示、隱藏或移動一組草圖元素變得簡單。



有關更多資訊，請參見「說明」主旨：在組立件中繪製草圖。

第 12 章 移動草圖

草圖可以 2D 或 3D 模式移動/複製。草圖可以刪除，或剪下而以 2D 或 3D 模式貼上。這一部分講述可用於操控草圖幾何體的三種方法。

- 以 2D 模式操控草圖元素
- 以 3D 模式移動和複製草圖元素
- 複製、剪下和貼上草圖元素

以 2D 模式操控草圖元素

平面草圖元素可以通過「繪製草圖」標籤上「繪圖」群組中的 2D 移動指令  來移動或複製。

2D 草圖元素操控限定於所選草圖元素的平面。如果選取集中的草圖元素處於不同的草圖平面上，選取任何草圖操控指令時均會顯示一個出錯框。

錯誤訊息：*選取的草圖幾何體必須處於同一平面中。*

移動或複製草圖的流程

1. 分別在零件視窗中選取要複製或移動的草圖元素，或者通過選取框來選取。如果草圖元素形成一個區域，則在停用草圖的區域後使用選取框。
2. 選取「移動」指令 。
3. 選取移動或複製動作的起點（在任何選定草圖元素上）。您可以使用關鍵點來定義移動或複製起點。
4. 請註意，「移動」(1) 指令條中提供一些選項。



如果要移動副本，請選取複製選項 (2) 。也可以輸入要移動或複製的目標 X (4), Y (5) 距離。還可以在步長欄位 (3) 中輸入步長距離。

5. 點擊要移動或複製的「目標」點。如果您正在移動，則點擊某個目標點後該指令即結束。選取集仍處於使用中狀態。如果您正在複製，則每次點擊時均會放置一個副本。在複製過程中右鍵點擊可結束該指令，而選取集仍處於使用中狀態。
6. 按下 Esc 以清除選取集。

2D 草圖操控指令

提供兩個可用清單，清單中包含用於操控草圖幾何體的 2D 指令。



操縱指令為移動、旋轉、鏡射、縮放和伸展。

這些指令的指令條中均具有一組選項。每個指令還可以操控所選草圖元素的副本。

以 3D 模式移動和複製草圖元素

草圖元素可以 3D 模式移動/複製。草圖元素的選取集不需要都處於同一平面上。3D 移動需要使用圖形手柄。請參見「移動和旋轉面」課程中的「圖形手柄」部分，瞭解如何使用圖形手柄。

所選的草圖元素可以：

- 在草圖平面中移動或複製
- 移動或複製到平行平面
- 旋轉或複製旋轉到另一個面

草圖元素的同步 3D 移動或旋轉流程

1. 選取草圖幾何體。

選取方法

- 在導航者中選取整個草圖
- 在零件視窗中分別選取草圖元素。
- 在零件視窗中用選取框選取草圖元素

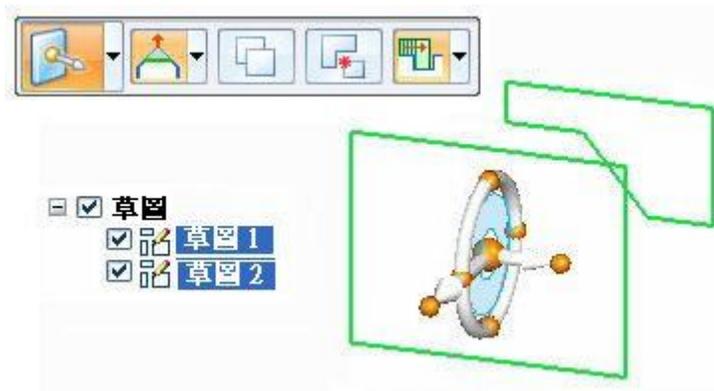
註釋

如果草圖元素形成一個區域，則在停用區域後使用選取框。

註釋

選取集可以包含不同平面上的草圖元素。

2. 如果在導航者中選定整個同步建模草圖，則啓動「移動」指令。



使用從軸或手柄平面可在某個平面中移動草圖元素。

要進行旋轉，則將手柄原點拖到將作為轉軸的某條邊。然後點擊環面以定義旋轉角度。

點擊指令條上的複製選項  可移動所選草圖元素的副本。

3. 如果在零件視窗中選定草圖元素，則在「修改」指令條上的下拉清單中選取「移動」指令。



使用前面步驟中所述的圖形手柄可移動或旋轉選定的草圖元素。

4. 操控了草圖且停用了區域之後，您將需要記得啓用區域以根據草圖建立特徵。

複製、剪下和貼上草圖元素

草圖元素可以使用 Microsoft 剪貼簿行為來操控。

- Ctrl+C 可將選定的草圖元素複製到剪貼簿。
- Ctrl+X 可從模型中刪除選定的草圖元素，並將它們新增到剪貼簿。
- Ctrl+V 可在模型中貼上選定的草圖元素。

貼上行爲

貼上作業可將草圖元素（剪貼簿）放到鎖定草圖平面上的點擊處。這時，貼上元素就附著於游標，每次點擊均會將另一個貼上元素副本放在鎖定的平面上。

如果沒有鎖定的草圖平面，草圖元素就放在游標下高亮度顯示的平面上的點擊處。這時，貼上元素就附著於游標，每次點擊均會將另一個貼上元素副本放在鎖定的平面上。

要選取另一個貼上目標平面，則通過 Esc 鍵結束貼上作業。Ctrl+V 將再次啓動貼上作業，然後選取新的平面。

第 13 章 將元素投影到草圖平面

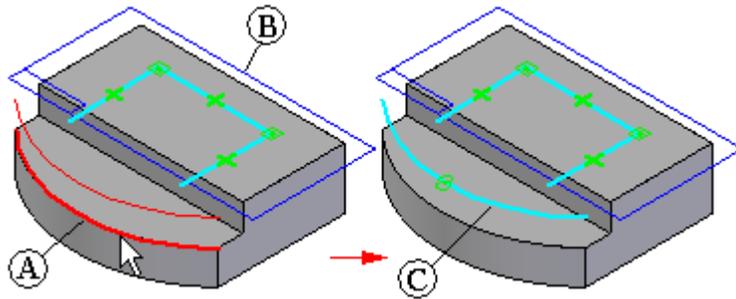
面邊、草圖元素和基本參照平面邊可以投影到鎖定的草圖平面上。

- 「投影到草圖」指令  位於「繪製草圖」標籤→「繪圖」群組中。
- 「投影到草圖」指令需要一個鎖定的草圖平面。
- 使用「投影到草圖」指令條可優化選取要投影的元素，並可設定投影選項。



投影到草圖指令

將零件邊或草圖元素複製到目前草圖平面上。例如，可以選取一條零件邊 (A)，以將其投影到目前草圖平面 (B) 上。投影邊 (C) 隨後可以在目前草圖中使用。



關係符號  表示元素以關聯方式連結到父級元素。可以通過刪除連結關係符號來斷開投影元素的關聯連結。可以修剪和修改投影元素，並且將以關聯方式投影的元素併入包含新建立的非關聯元素的草圖中。

還可以將關係或尺寸新增到以關聯方式投影的元素中，但如果關係或尺寸與到父元素的關聯關係相衝突，程式將顯示警告訊息。

註釋

當您在零件文件中使用草圖元素建構特徵時，草圖元素會轉移到導航者中「使用的草圖」集合。對於投影元素，將捨棄父元素與投影元素之間的關聯連結。

第 14 章 繪製草圖指導活動

活動：繪製草圖（第 1 部分）

Activity: 繪製草圖（第 1 部分）

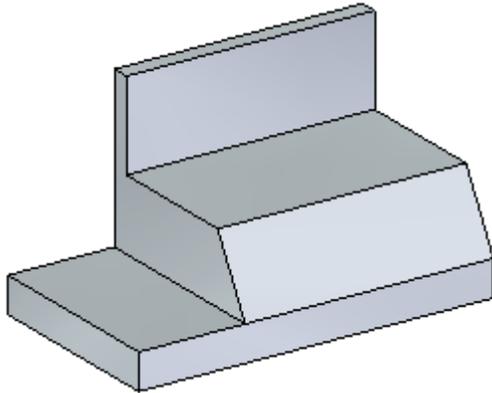
活動涉及平面鎖定、繪製草圖元素、放置尺寸、套用幾何關係、顯示關係手柄、重定位草圖平面原點和控制草圖顯示。

開啓零件檔案

- ▶ 啓動 Solid Edge。

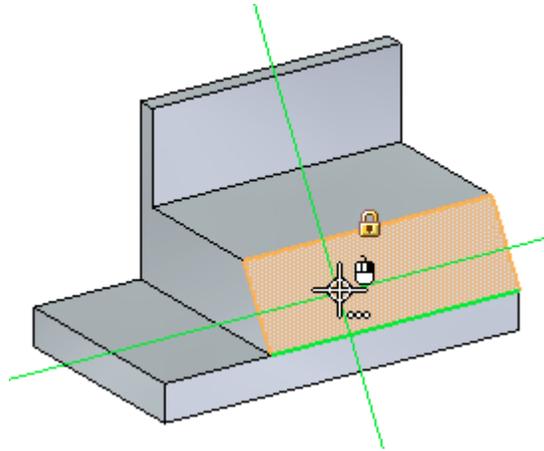


- ▶ 點擊「應用程式」按鈕→「開啓」。
- ▶ 在「開啓檔案」對話方塊中，將「尋找範圍：」欄位設定為包含培訓檔案的資料夾。
- ▶ 點擊 *sketch_A*，然後點擊「開啓」。



啓動繪製草圖過程

- ▶ 選取「直線」指令。
- ▶ 定義草圖平面。將游標停留在帶角度草圖平面的上方。按下 N 鍵，直至綠色邊高亮度顯示，如圖所示。這將為草圖平面定義水平方向。

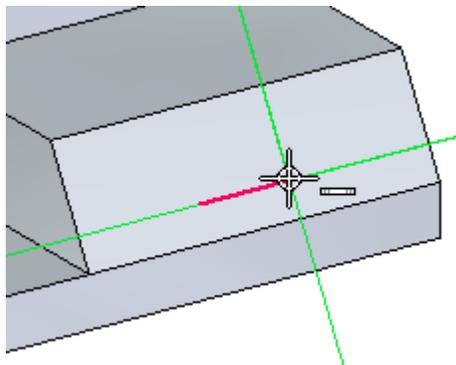


註釋

該平面高亮度顯示時，可以開始繪製草圖並鎖定到該平面。如果在放置任何幾何體之前從該平面移走游標，則必須再次高亮度顯示該平面。也可以點擊高亮度顯示平面上的鎖以鎖定平面。如果手動鎖定平面，該平面將保持鎖定，直至您將其解鎖。

繪製草圖幾何體

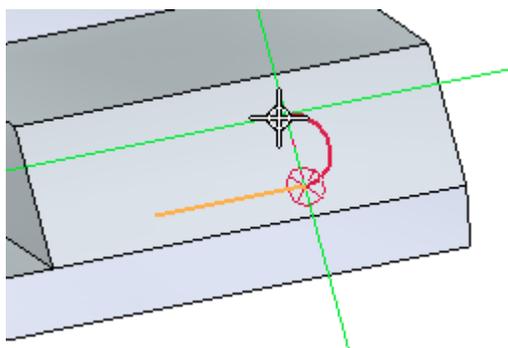
- ▶ 繪製一個由兩條直線和兩個圓弧組成的槽形草圖。當成角平面高亮度顯示時，點擊以放置直線的第一點。
- ▶ 對於直線的第二點，確保水平指示符顯示，然後點擊。



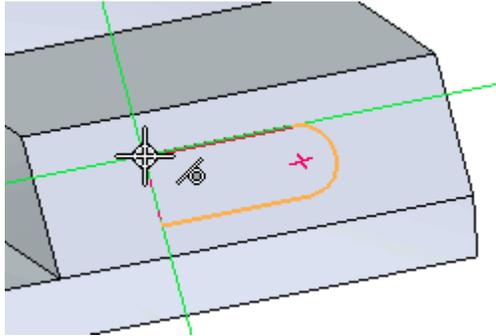
- ▶ 放置一個相切圓弧。按 A 鍵以進入放置圓弧指令。定位意向區，如圖所示。



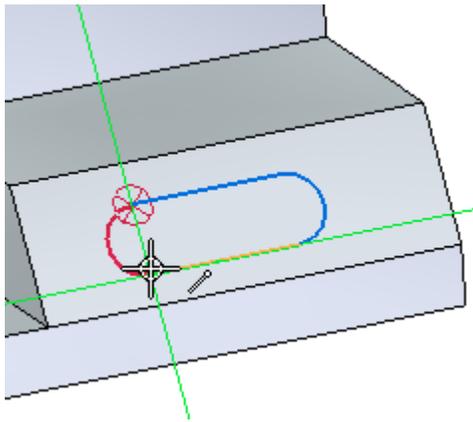
放置與圓弧起點鉛直的圓弧端點。



- ▶ 放置第二條直線，如圖所示。確保您已從起點直線的第一個點獲得相切對齊符號和鉛直對齊。

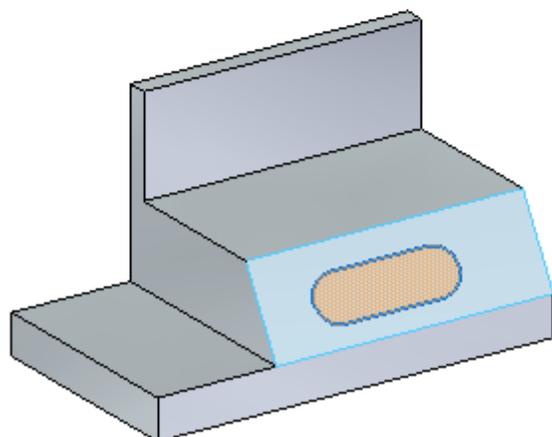
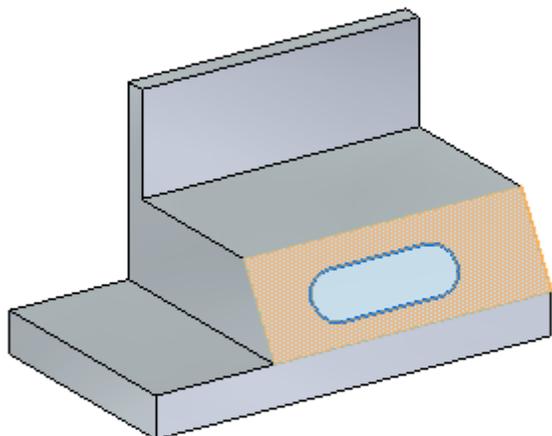
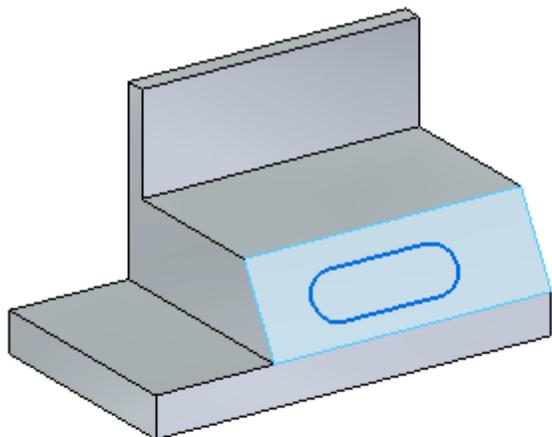


- ▶ 放置第二個相切圓弧。按下 A，然後在第一條直線的端點處結束圓弧。



區域形成

請注意，面將變為藍色。這表示存在區域。在該面上繪製的草圖將建立兩個區域。



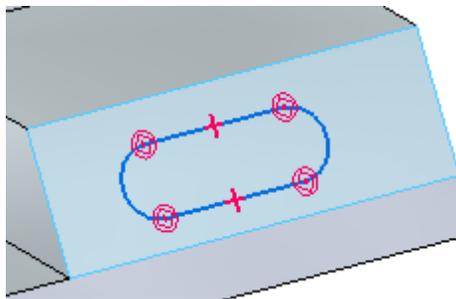
放置幾何關係

使用幾何關係將槽形草圖的圓心對中到該面上。

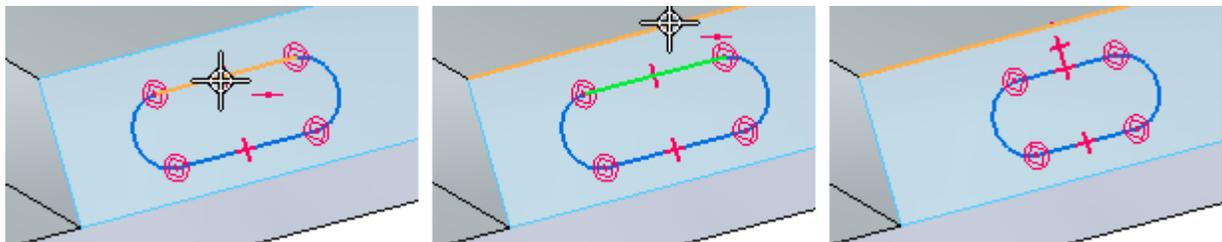
- ▶ 開啓關係手柄的顯示。在「繪製草圖」標籤→「相關」群組中，選取「關係手柄」指令。



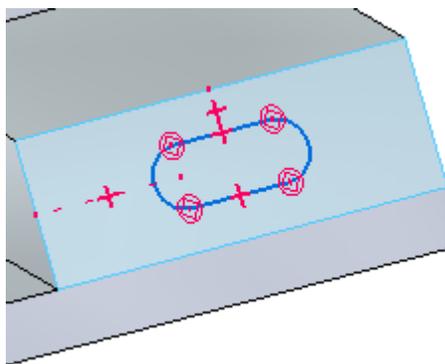
這些手柄顯示，直線是水平的，圓弧相切並連線到各直線的端點。



- ▶ 將一條直線的中點與一條面邊的中點對齊。在「相關」群組中，選取「水平/鉛直」指令。點擊直線的中點，然後點擊面邊的中點。



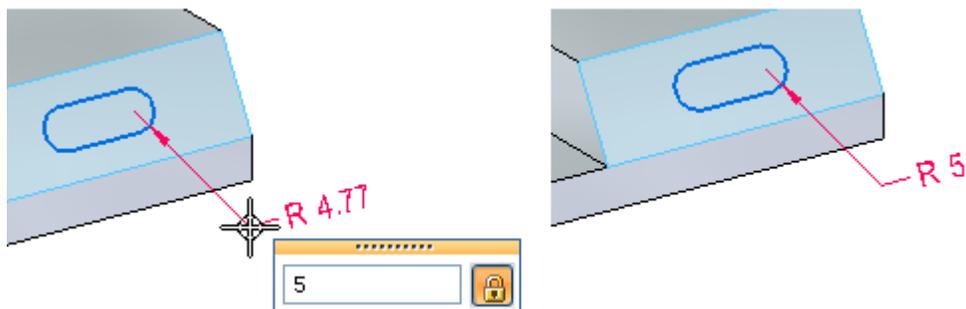
- ▶ 將圓弧的中心與一個面上邊的中點對齊。使用「水平/鉛直」指令，點擊圓弧中心，然後點擊面上邊的中點。該槽處於面上的中心處。



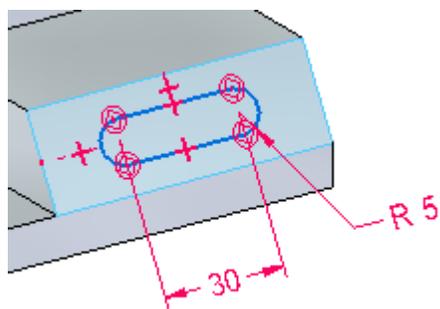
新增尺寸

對槽半徑和中心間距標注尺寸。

- 在「繪製草圖」標籤→「尺寸」群組中，選取「智能尺寸」指令。點擊其中一個圓弧，並在「尺寸值編輯」對話方塊中鍵入 5。

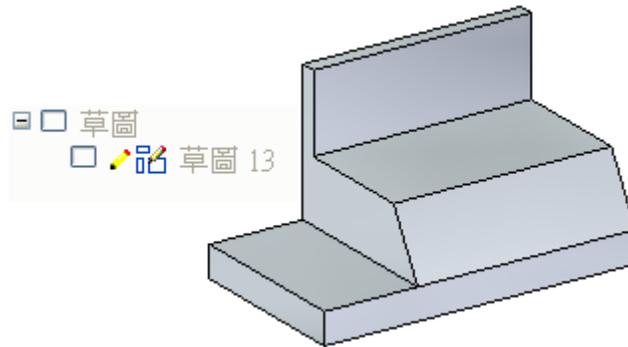


- 在「繪製草圖」標籤→「尺寸」群組中，選取「間距」指令。選取每個圓弧的中心，並在編輯方塊中鍵入 30。



關閉草圖

- ▶ 如果手動鎖定了草圖平面，則在導航者中右鍵點擊草圖。在快捷功能表上，選取「鎖定草圖平面」。
- ▶ 點擊核取方塊以關閉草圖顯示。



- ▶ 活動完成。離開檔案而不儲存。

小結

在本活動中，你已學會如何在零件面上建立草圖。您學會了如何對草圖套用關係和尺寸。

活動：繪製草圖（第 2 部分）

Activity: 繪製草圖（第 2 部分）

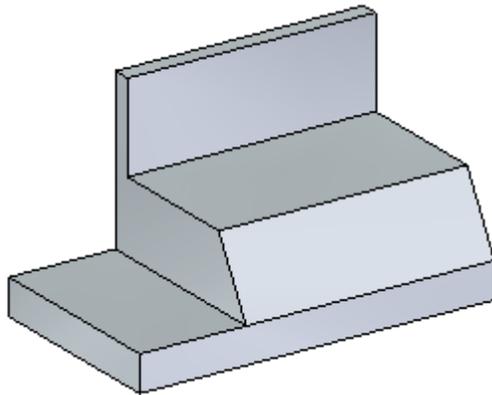
活動涉及在參照平面上繪製草圖，包含零件面的邊、草圖與零件模型邊的關聯以及草圖視圖指令。

開啓零件檔案

- ▶ 啓動 Solid Edge。

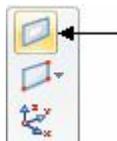


- ▶ 點擊「應用程式」按鈕→「開啓」。
- ▶ 在「開啓檔案」對話方塊中，將「尋找範圍：」欄位設定為包含培訓檔案的資料夾。
- ▶ 點擊 *sketch_B*，然後點擊「開啓」。

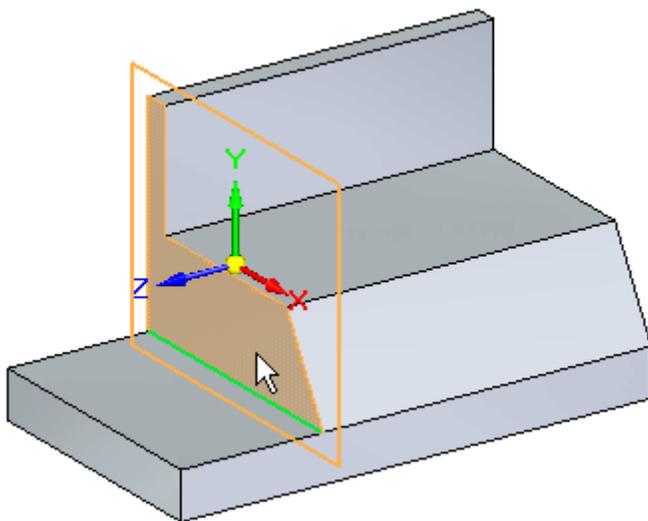


建立草圖平面

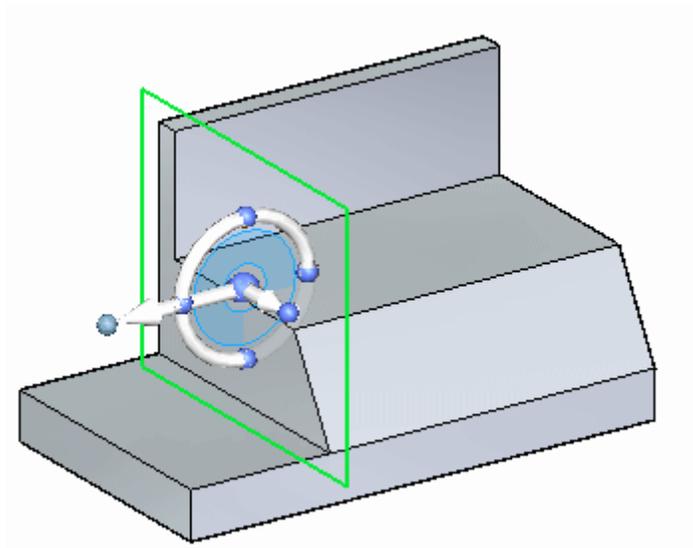
- ▶ 在「首頁」標籤→「平面」群組中，選取「重合平面」指令。



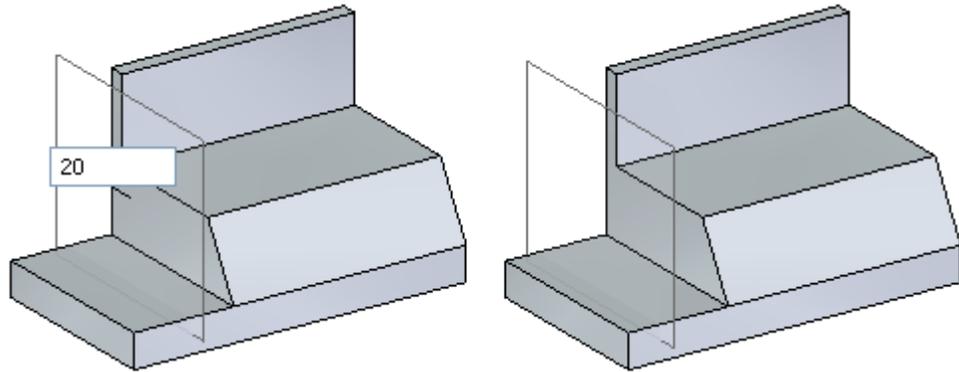
- ▶ 選取顯示的零件面。



- ▶ 點擊圖形移動手柄上的主軸。

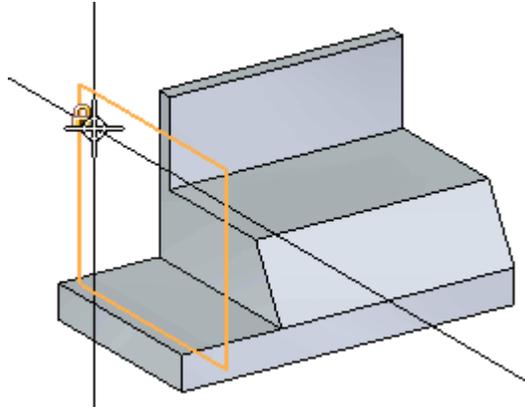


- ▶ 在距離編輯方塊中鍵入 20。

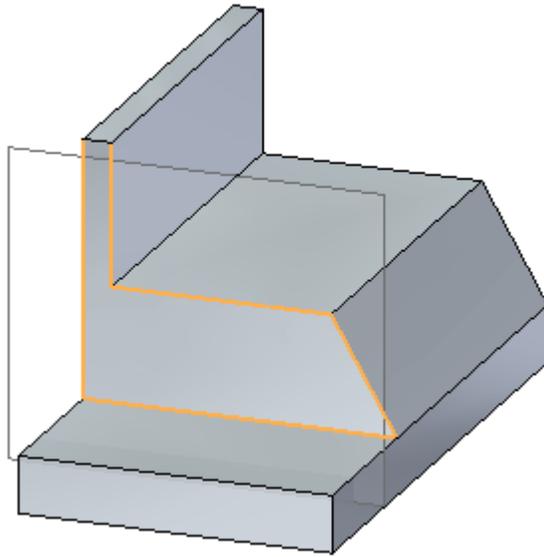


啓動繪製草圖過程

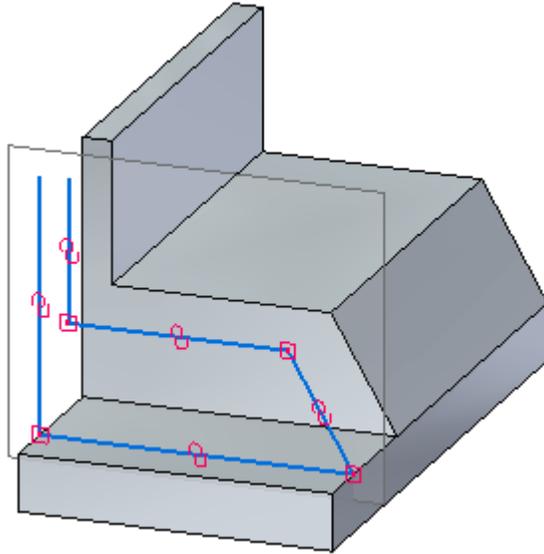
- ▶ 您將在草圖中使用該零件的邊。在「繪製草圖」標籤→「繪圖」群組中，選取「投影到草圖」指令。該指令需要一個鎖定的平面。
- ▶ 鎖定草圖平面。在之前建立的草圖平面上方暫停，然後點擊以鎖定。



- ▶ 選取顯示的邊。

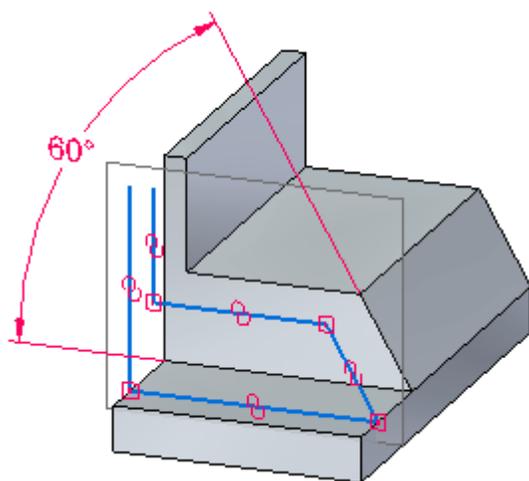


- ▶ 請注意這些邊是如何投影到鎖定草圖平面上的。

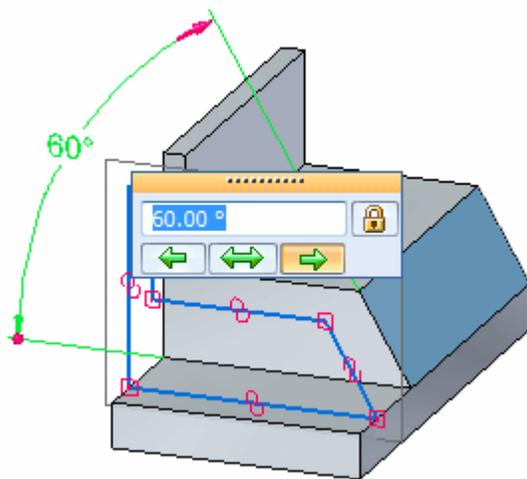


觀察草圖關聯性

- 顯示 PMI 尺寸。在導航者中點擊「尺寸」核取方塊。



- 在尺寸上點擊 60° 值。
- 變更尺寸（45° 和 75° 之間的任意值），注意投影到草圖平面的邊如何遵循該面上的角。確保尺寸上的方向箭頭與圖示一致。通過點擊動態編輯方塊中的箭頭按鈕可以變更方向。

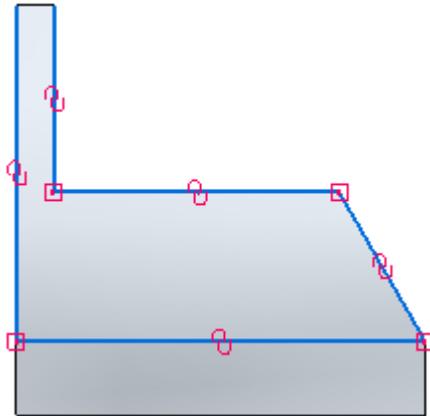


- 將尺寸設定為 60° 並關閉 PMI 尺寸顯示。

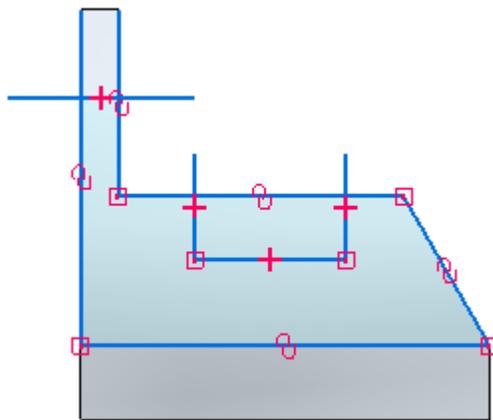
繪製草圖幾何體

新增並修改草圖幾何體。

- ▶ 使草圖平面的方位垂直於視圖。在「視圖」標籤→「視圖」群組中，選取「草圖視圖」指令。

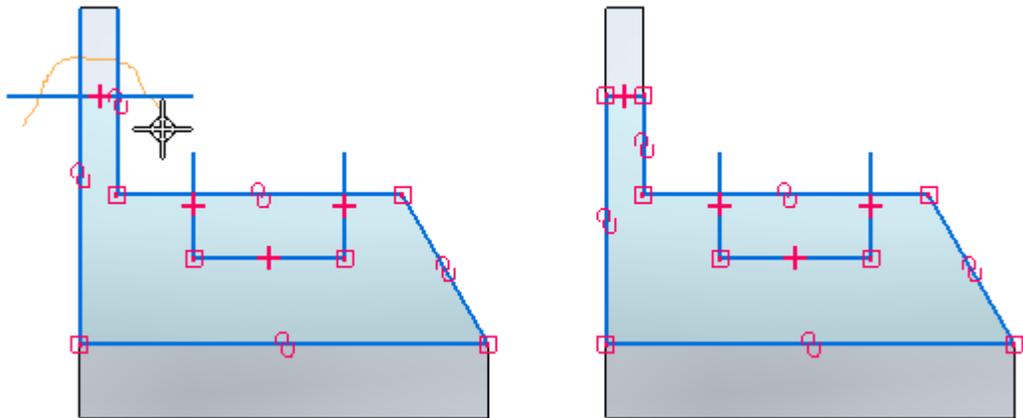


- ▶ 如圖所示，繪製草圖幾何體。線段長度和位置並不重要。

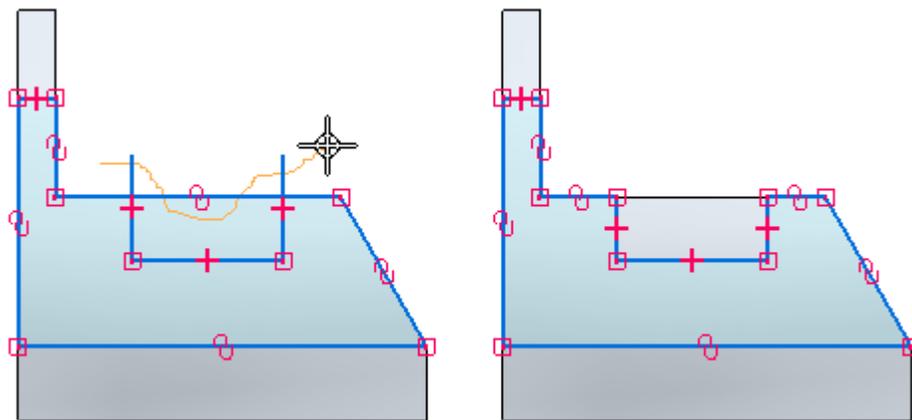


- ▶ 修剪直線段。在「繪製草圖」標籤→「繪圖」群組中，選取「修剪」指令 。

- ▶ 點擊游標並拖曳到所示直線段的上方。

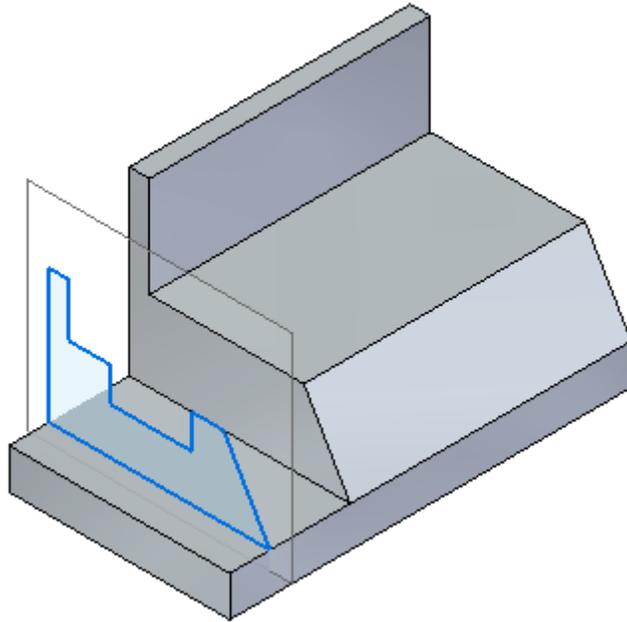


- ▶ 點擊並拖曳游標到所示三條直線段的上方。



編輯顯示

- ▶ 關閉「關係手柄」的顯示。
- ▶ 切換到正等測圖。按下 Ctrl+I。



- ▶ 關閉檔案而不儲存。

小結

在本活動中，您已學會如何在參考平面上繪製草圖，以及如何包括零件面上的邊。您已觀察到草圖與零件模型邊的關聯，並使用了「草圖視圖」指令。

活動：繪製草圖（第 3 部分）

Activity: 繪製草圖（第 3 部分）

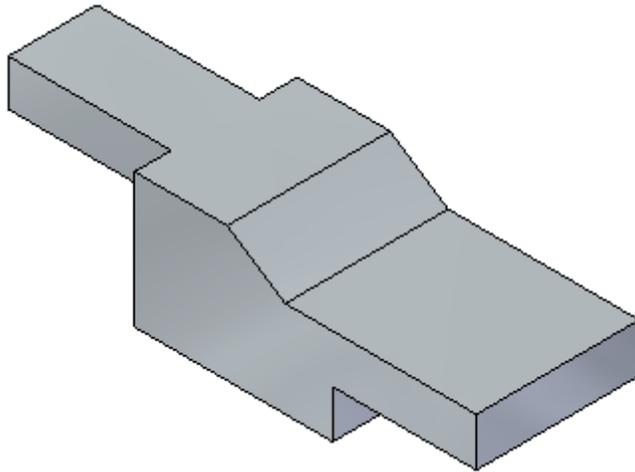
活動涉及在面上繪製草圖、將草圖複製到另一個面、旋轉和移動所複製的草圖。

開啓零件檔案

- ▶ 啓動 Solid Edge。

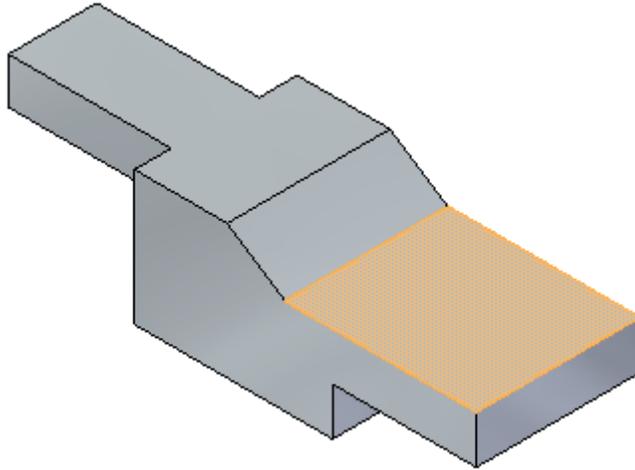


- ▶ 點擊「應用程式」按鈕→「開啓」。
- ▶ 在「開啓檔案」對話方塊中，將「尋找範圍：」欄位設定為包含培訓檔案的資料夾。
- ▶ 點擊 *sketch_C*，然後點擊「開啓」。

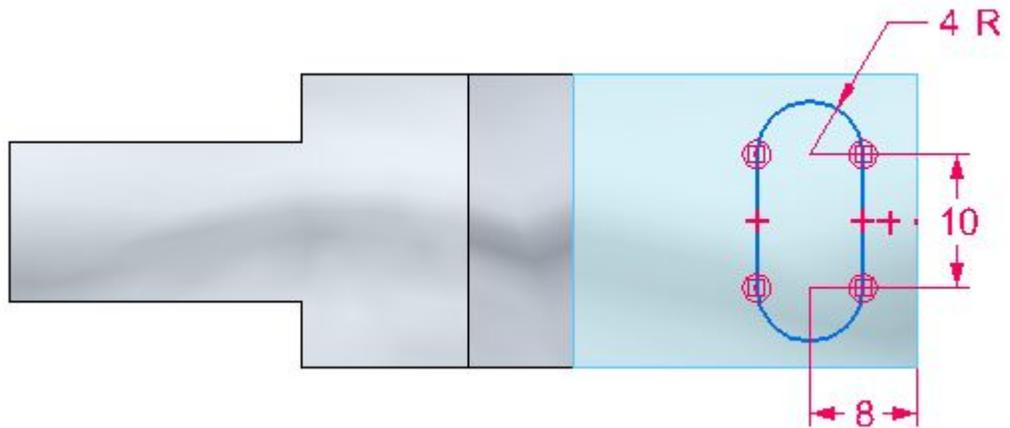


在面上繪製草圖

- ▶ 鎖定顯示的面。



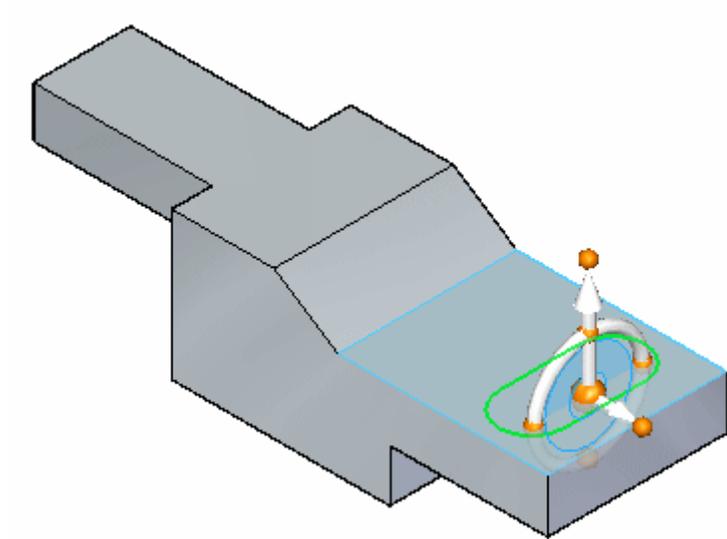
- ▶ 繪製以下草圖。



- ▶ 刪除草圖尺寸。為了只定義大小，已放置了尺寸。
- ▶ 將視圖改為正等測圖。按下 Ctrl+I。

複製草圖

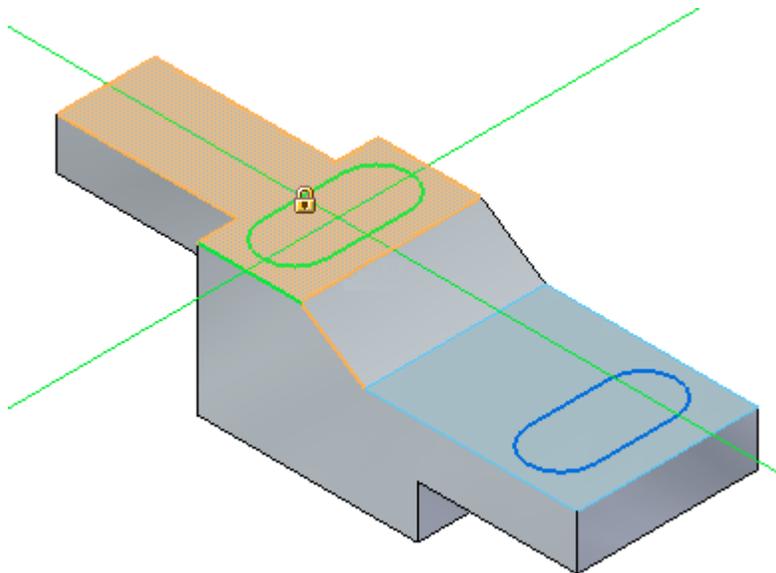
- ▶ 解鎖草圖平面。
- ▶ 在導航者中選取草圖。



- ▶ 按下 Ctrl+C 以複製選定的草圖。草圖新增到剪貼簿。

貼上草圖

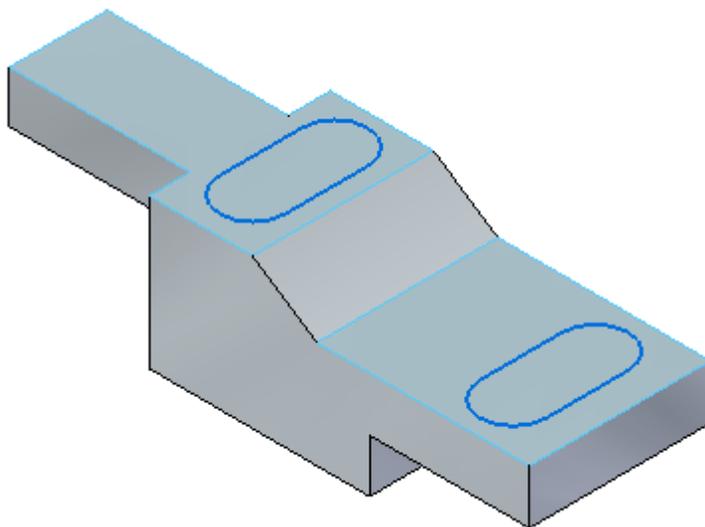
- 按 Ctrl+V。複製的草圖將附在游標上。將游標停留在面的上方，然後點擊以放置草圖，如圖所示。接下來您將定位草圖。



註釋

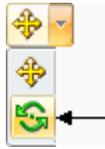
可以按 N 或 B 鍵來控制所複製草圖的方位。然而，在本活動中，請使用旋轉指令來定位草圖。

- 按 Esc 鍵結束貼上作業。

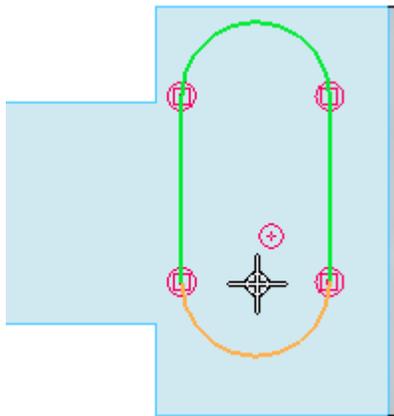


旋轉複製的草圖

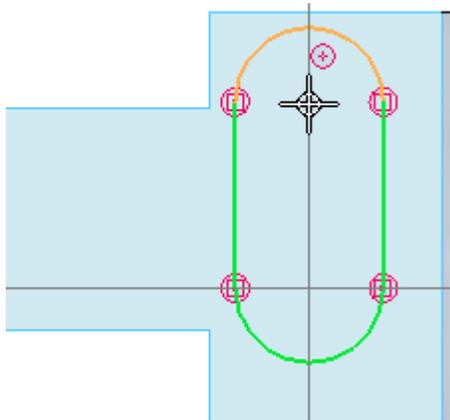
- ▶ 在導航者中，右鍵點擊複製的草圖並選取「鎖定草圖平面」。
- ▶ 選取「草圖視圖」指令。
- ▶ 在「移動」指令下拉清單中，選取「旋轉」指令。



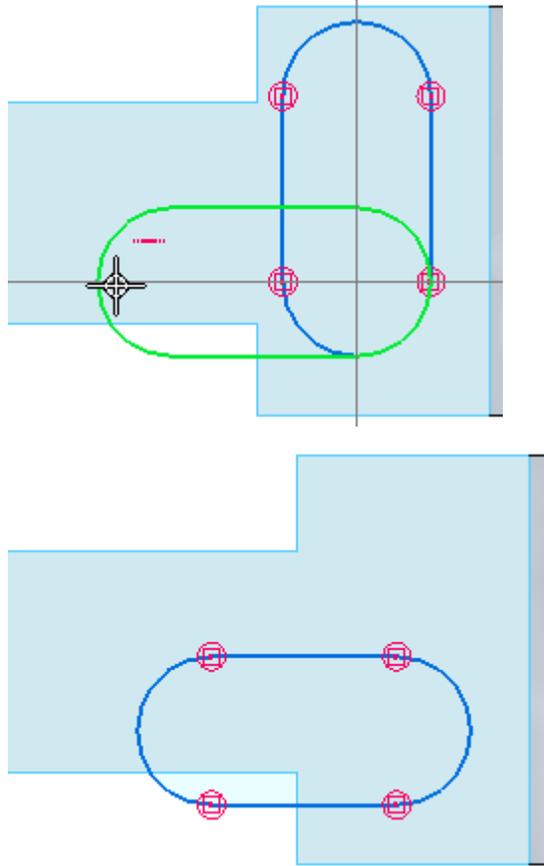
- ▶ 在指令條上，確保複製選項  未開啓。
- ▶ 按住 Ctrl 鍵並點擊兩條直線和兩個圓弧。被選中的元素變為綠色。
- ▶ 選取圓弧中心作為旋轉中心。



- ▶ 選取另一個圓弧中心作為旋轉的起點。

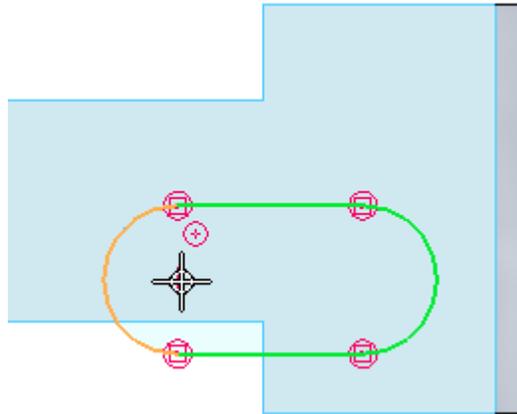


- ▶ 在水平指示符顯示後點擊。這會將草圖旋轉 90°。

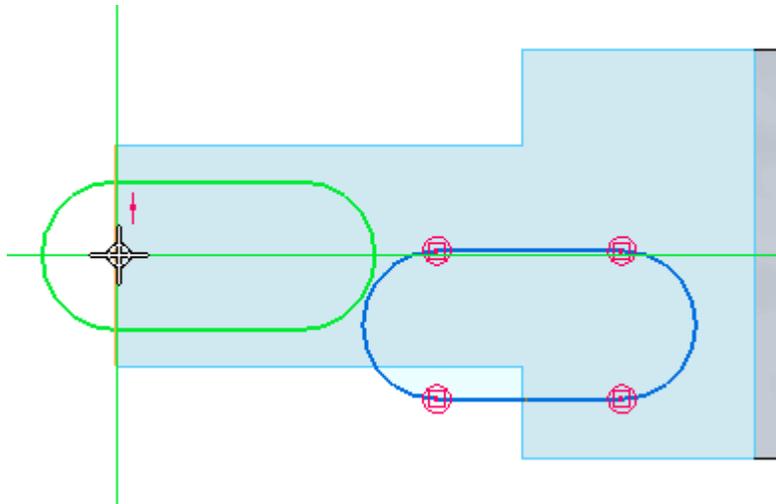


移動複製的草圖

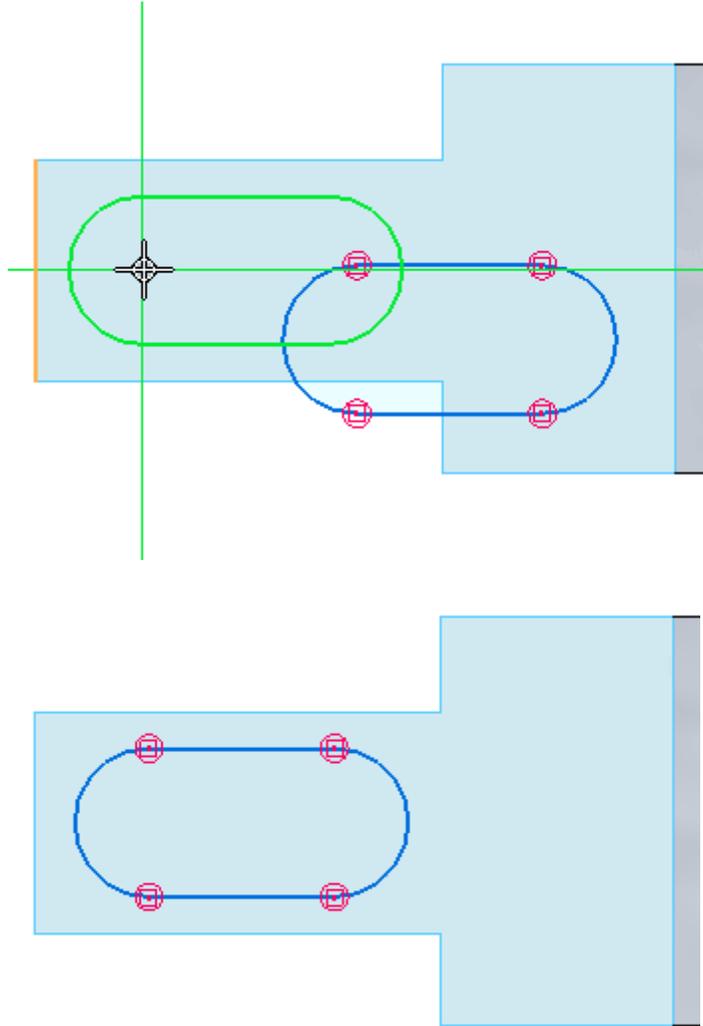
- ▶ 再次選取四個元素。
- ▶ 選取「移動」指令。
- ▶ 對於移動起始點，選取某一圓弧的中心。



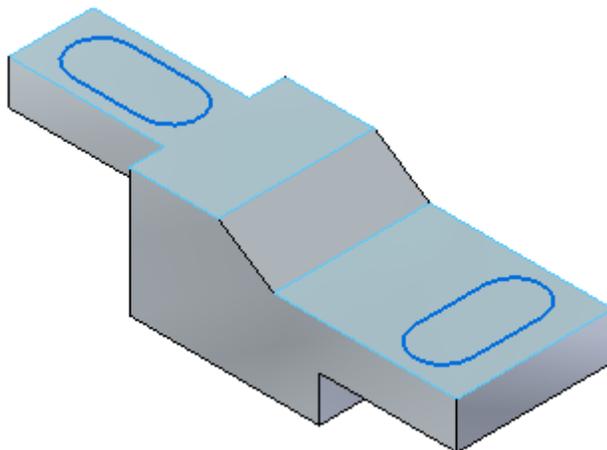
- ▶ 對於終點，將游標移到頂邊中點的上方。草圖將對中到該點。請勿點擊。



- ▶ 在保持中點對齊顯示的同時，將游標下移到所示位置並點擊。



- ▶ 按下 Ctrl+I。



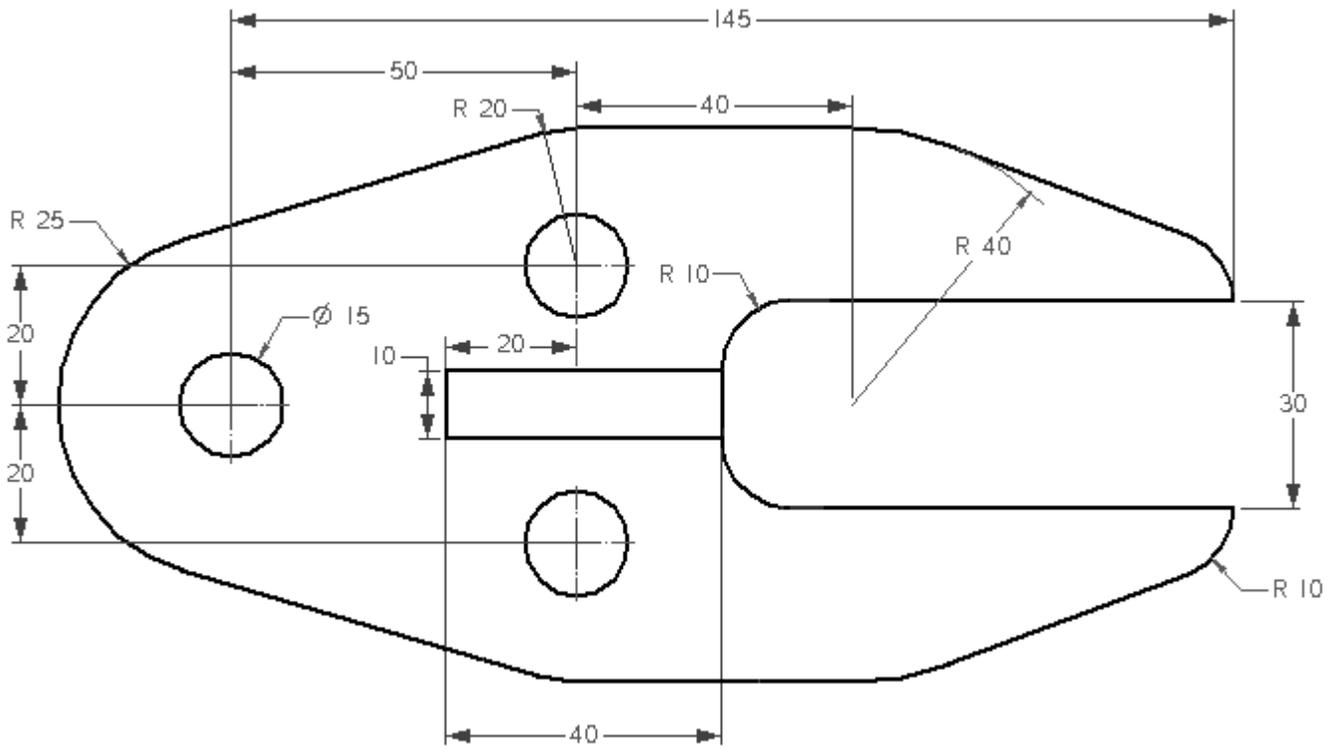
- ▶ 活動完成。關閉檔案而不儲存。

小結

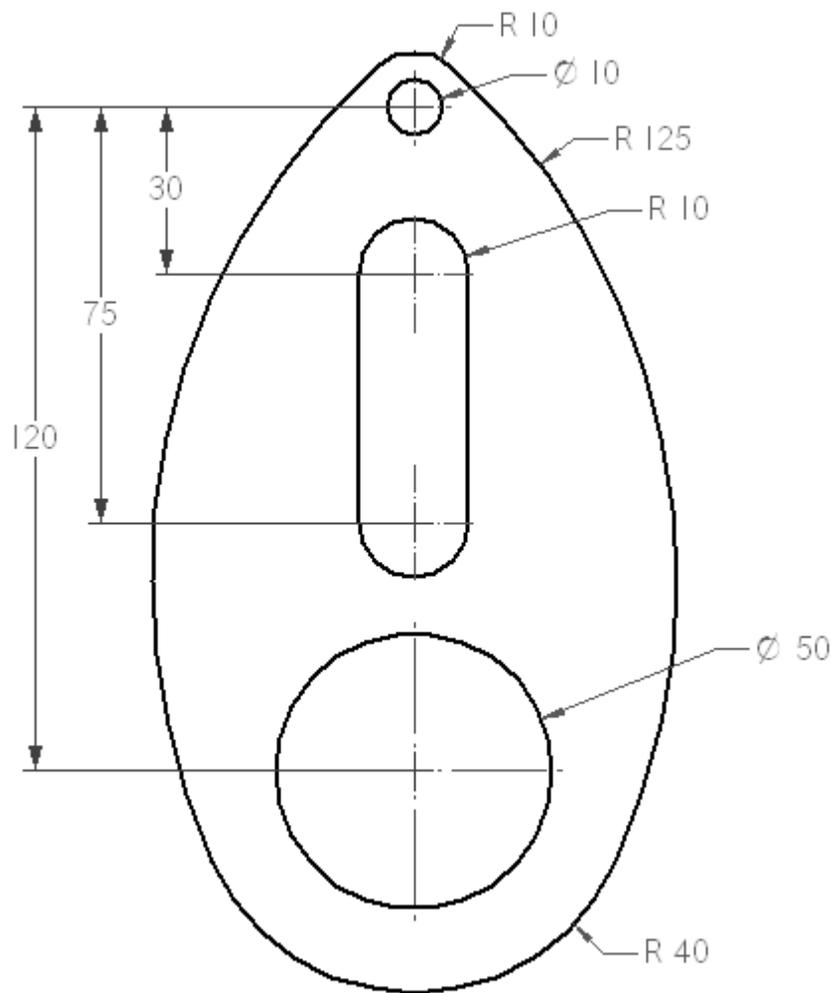
在本活動中，您在面上繪製了一個草圖，並學會了如何複製草圖到其他面。您還學會了如何旋轉和移動草圖。

第 15 章 草圖投影

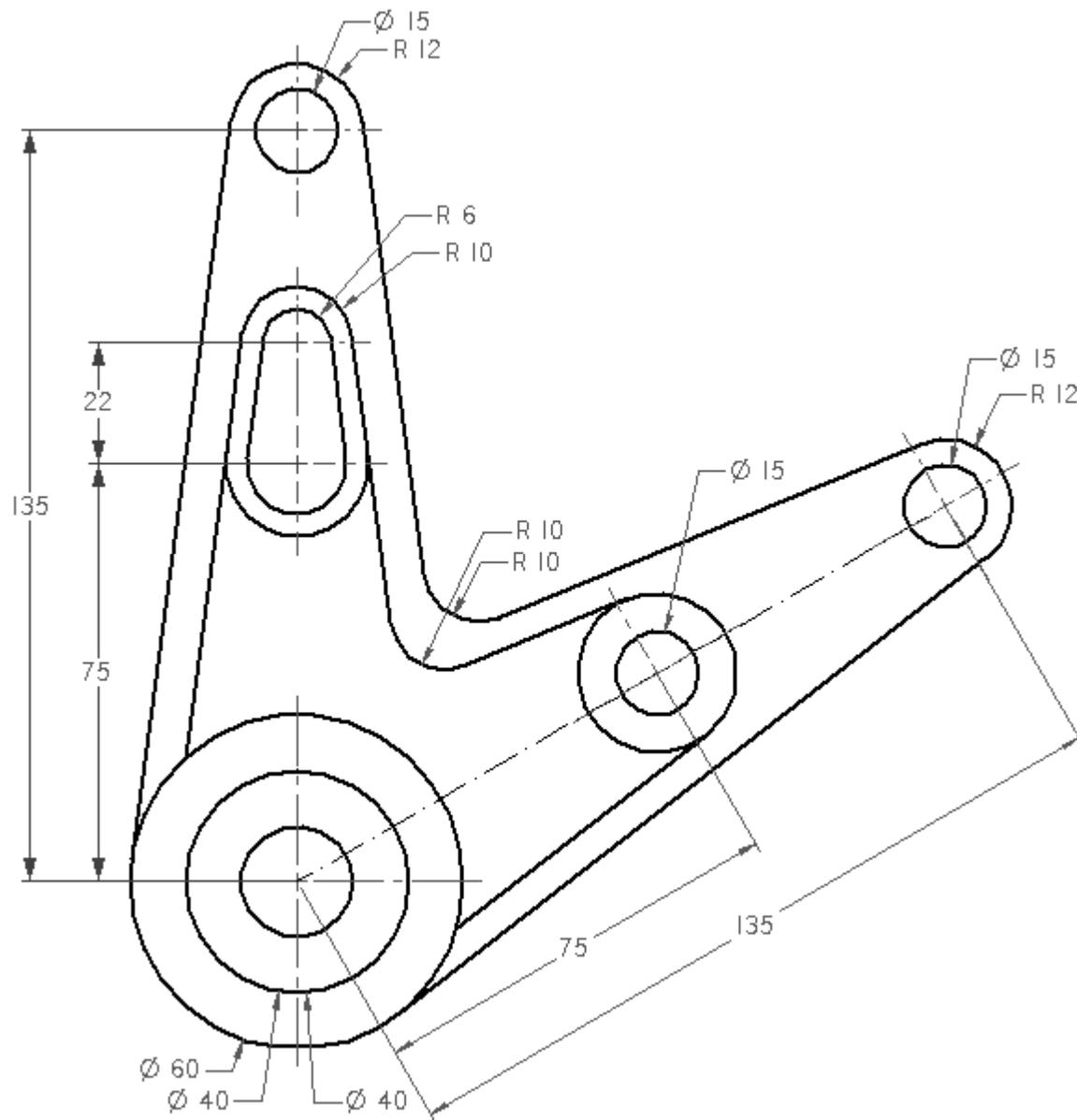
圖紙 A



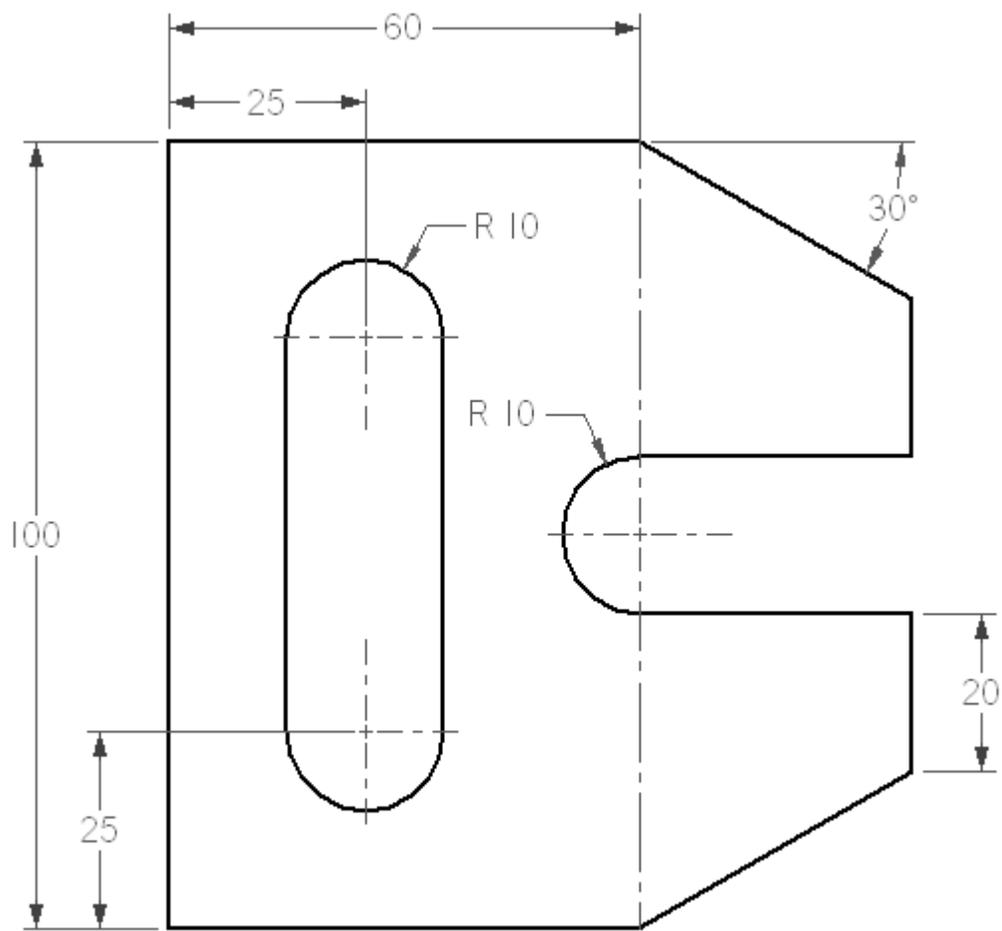
圖紙 B



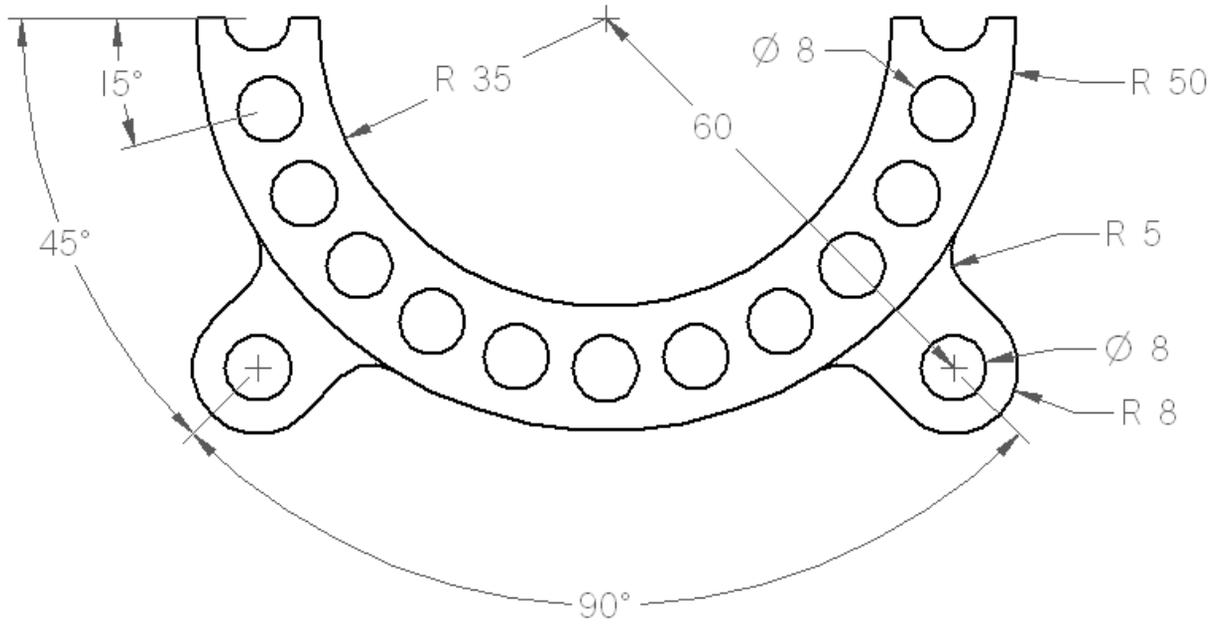
圖紙 C



圖紙 D



圖紙 E



第 16 章 課程回顧

回答下面的問題：

1. 建立草圖的第一步是什麼？
 - 從「繪圖」群組選取一個指令。
 - 選取草圖平面。
 - 切換到草圖視圖。
 - 選取基本座標系。
2. 如何鎖定草圖平面？
 - 將游標移到平的面或參照平面上方，然後選取鎖定圖示。
 - 將游標移到平的面或參照平面上方，然後按 F3 鍵。
 - 在導航者中右鍵點擊一個現有草圖，然後選取「鎖定草圖平面」。
 - 以上均不正確。
 - 以上均正確。
3. 如何解鎖草圖平面？
 - 點擊螢幕右上角的「鎖定」圖示。
 - 按 F3 鍵。
 - 在導航者中右鍵點擊已鎖定的草圖，然後選取「鎖定草圖平面」。
 - 以上均不正確。
 - 以上均正確。
4. 草圖平面的水平/鉛直方向由什麼來控制？
5. 如何確定存在哪些草圖關係？
6. 如何使用保持關係指令？
7. 區域的概念是什麼？
8. 開放草圖可以建立區域嗎？
9. 「使用的草圖」收集器有何作用？
10. 如何重定位草圖平面原點？

11. 請說明「啓用區域」指令的用途。
12. 請說明「結合共面草圖」指令的用途。

第 17 章 課程小結

- 形成封閉區的草圖稱為區域。
- 使用區域可定義同步建模特征的橫斷面。
- 草圖不會驅動特徵。
- 草圖在用於建立特徵時會移到「使用的草圖」收集器中。
- 鎖定到草圖平面可建立草圖。
- 草圖關係不會遷移到特徵。不過，即時規則可以偵測特徵面是否具有共面、平行、垂直等關係。