SOLIDWORKS

3DEXPERIENCE®

SOLIDWORKS Design 簡介



DASSAULT SYSTEMES

目錄

1 簡介 6

2 SOLIDWORKS 基礎知識 8

概念 8

3D 設計 8

基於零組件 9

術語 11

使用者介面 12

Windows 功能 12

SOLIDWORKS 文件視窗 12

功能選擇和回饋 14

設計過程 20

設計意圖 20

設計方法 21

草圖 21

原點 21

基準面 22

尺寸 23

限制條件 27

特徵 30

組合件 32

工程圖 33

模型編輯 34

3 零件 36

梳妝臺面 37

設計方法 37

透過伸長產生基材特徵 37

將伸長新增至基材 38

透過除料-伸長移除材質 39

使用疊層拉伸特徵製作實體 39

在零件上產生薄殼 41

使用圓角工具使銳邊圓滑 41

水龍頭 41

設計方法 42

產生掃出 42
龍頭把手 43
設計方法 43
旋轉草圖 43
壁櫥門 45
設計方法 46
使用導角工具產生傾斜邊線 46
裝飾線條 46
設計方法 47
設計兩側對稱的伸長 47
繪製除料-伸長的輪廓 47
鏡射切除 48
使用零件模型組態 48
鉸鏈 48
設計方法 49
使用基材凸緣產生鈑金 49
製作薄板頁 49
產生直線複製排列 50
加入摺邊 51
另一種設計方法 51

4 組合件 53
組合件定義 53
組合件設計方法 54
由下而上的設計 54
由上而下的設計 54
準備組合件 55
結合 56
龍頭次組合件 57
龍頭次組件 - 另一種設計方法 61
壁櫥門次組件 62
壁櫥次組合件 62
關聯設計 63
產生關聯組合件零組件 64
修改組合件中的關聯零件 64
載入組合件 65
檢視組合件 65
隱藏和顯示零組件 65
爆炸組合件 66
零組件間的碰撞偵測 67

5 工程圖 69

工程圖文件 69
- 工程圖範本 70
- 工程圖頁 70
- 圖頁格式 71
- 工程視圖 71

梳妝臺壁櫥工程圖頁 72
- 標準視角 72
- 視圖顯示與對正 74
- 尺寸 75
- 註記 77

龍頭組合件工程圖頁 79
- 爆炸線 79
- 導出視圖 80
- 註解和其他註記 82

梳妝臺組合件工程圖頁 83
- 爆炸視圖 83
- 零件表（Bill of Materials） 84
- 零件號球和堆疊式零件號球 85

6 工程設計工作 86

建立多個零件的模型組態 86

自動更新模型 88
- 載入最新模型 89
- 取代參考的模型 89

輸入及輸出檔案 90
- 辨識非 SOLIDWORKS 零件的特徵 90

執行應力分析 91

自訂 SOLIDWORKS 91

共用模型 92

製作組合件動畫 93

管理 SOLIDWORKS 檔案 94

存取標準零件庫 94

檢查與編輯模型幾何 95

7 逐步課程 97

準備開始進行課程 97

建立盒子 98
- 開啟新零件 99
- 設定草稿標準與單位 99

繪製一個矩形 99
標註草圖尺寸 101
伸長草圖 101
產生中空模型 102
儲存零件 103
為盒子建立蓋子 103
開啟新零件 104
設定草稿標準與單位 104
繪製一個矩形 104
標註草圖尺寸 105
伸長草圖 106
在蓋子上產生唇部 107
標註草圖尺寸 108
伸長草圖 110
儲存零件 111
將盒子與蓋子組合在一起 112
開啟新零組件 112
將零件插入組合件 112
移動零組件 113
旋轉零組件 114
結合零組件 115
儲存組合件 118
產生工程圖 118
開啟新工程圖 119
設定草稿標準與單位 119
插入標準三視圖 119
插入等角模型視角 120
標註工程圖的尺寸 120

8 練習 123
上蓋的罐子 123
螺栓、墊圈與螺帽 125

1

簡介

SOLIDWORKS 軟體

SOLIDWORKS® CAD 軟體是一套自動機械設計應用程式，可讓設計工程師快速地繪製出其構想，嘗試運用不同的特徵與尺寸，以及製作模型和細部工程圖。

本文件會討論 SOLIDWORKS 應用程式中使用的概念和術語。 幫助您熟悉 SOLIDWORKS 的常用功能。

適用讀者

本文件適用於新的 SOLIDWORKS 使用者。 在本文件中，將會介紹更高層次的概念和設計過程。 **逐步課程** 頁 97 是實作訓練，以一個程序引導您經歷每個步驟，並顯示結果。

「SOLIDWORKS 說明」包含一套全面性的教學單元，提供 SOLIDWORKS 許多功能的逐步指引。 在您完成本文件中的*逐步課程*後，請繼續進行 SOLIDWORKS 教學單元中的第 1、2 與 3 課。

系統需求

如需系統與圖形卡需求，請參閱 SOLIDWORKS 網站：

- **http://www.solidworks.com/sw/support/SystemRequirements.html**
- **http://www.solidworks.com/sw/support/videocardtesting.html**

文件結構

本文件根據使用者對 SOLIDWORKS 軟體的使用方式進行編排。 整個結構圍繞著以下的基本 SOLIDWORKS 文件類型展開： 零件、組合件和工程圖。 例如，在產生組合件之前先產生零件。

本文件將透過製作浴室梳妝臺 (包括壁櫥、梳妝臺面、龍頭和管道) 來示範該軟體提供的各種工具和功能：

章節	標題	所述主題
2	基礎知識	介紹設計理念、SOLIDWORKS 術語，並提供說明選項的概觀。
3	零件	演示製作零件時的常用設計方法、工具和特徵。
4	組合件	演示如何將零件新增至組合件、指定結合方式和使用關聯設計方法。

章節	標題	所述主題
5	工程圖	討論工程圖圖頁格式、視圖、尺寸、註記以及零件表。
6	工程設計工作	檢查附加應用程式、公用程及其他可用於完成進階工作的資源。
7	逐步課程	提供執行基本工作的導引指示。
8	練習	提供練習材料的範例練習。

2

SOLIDWORKS 基礎知識

本章包括下列的主題：

- 概念
- 術語
- 使用者介面
- 設計過程
- 設計意圖
- 設計方法
- 草圖
- 特徵
- 組合件
- 工程圖
- 模型編輯

概念

零件是 SOLIDWORKS 軟體中的基本組成部件。 組合件包含零件或其他稱為次組合件的組合件。

SOLIDWORKS 模型是由定義了邊緣、面與表面的 3D 幾何所組成。 SOLIDWORKS 軟體可讓您快速、精確地設計模型。 SOLIDWORKS 模型是：

- 由 3D 設計所定義
- 以零組件為基礎

3D 設計

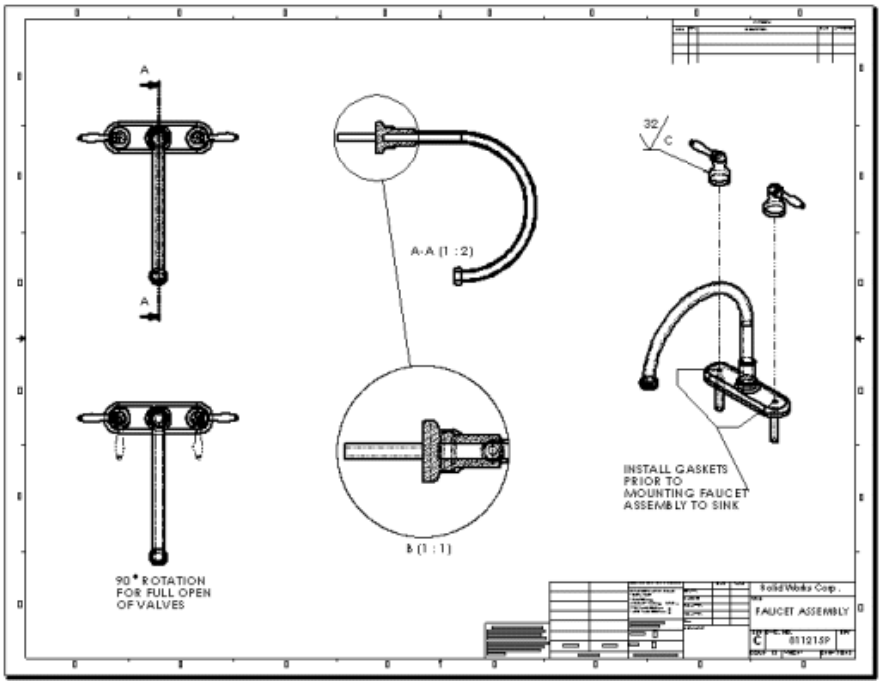
SOLIDWORKS 採用 3D 的設計方法。 當您設計零件時，從最初的草圖到最終的結果，您建立的是 3D 模型。 從此模型，您可以建立 2D 繪圖或結合包含零件或次組合件的零組件，以建立 3D 組合件。 您也可以建立 3D 組合件的 2D 工程圖。



SOLIDWORKS 3D 零件



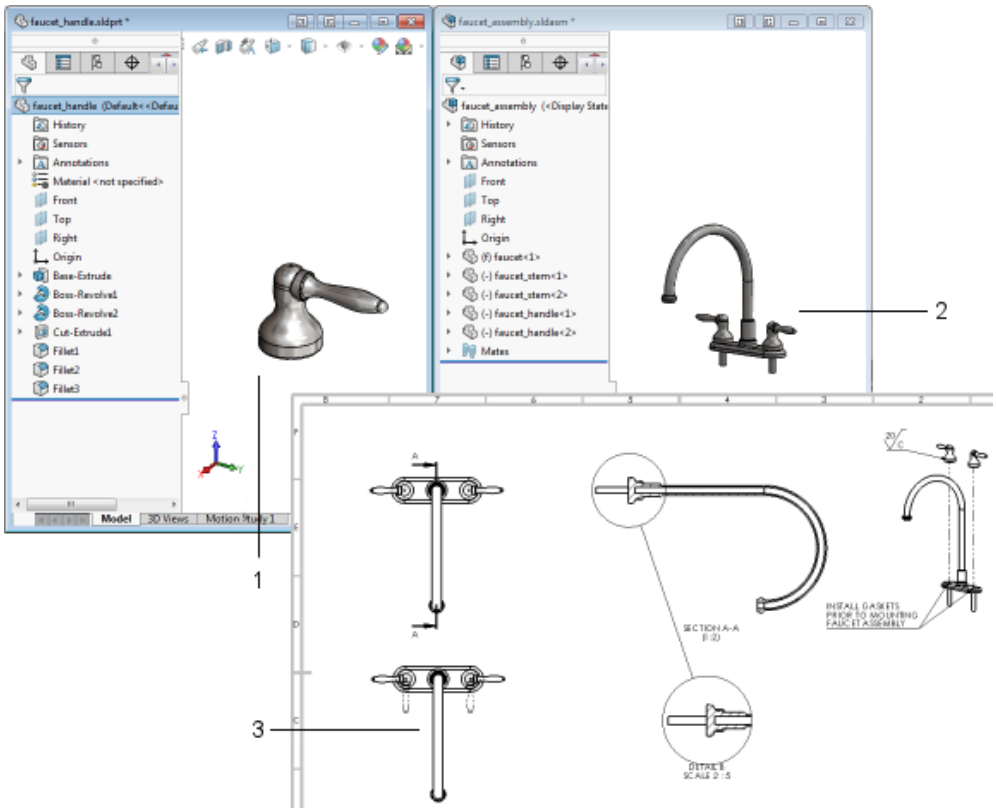
SOLIDWORKS 3D 組合件



從 3D 模型產生的 SOLIDWORKS 2D 工程圖

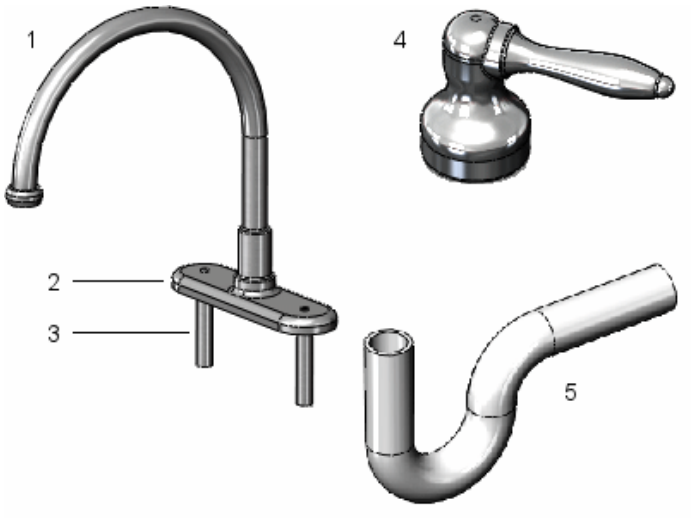
基於零組件

SOLIDWORKS 應用程式最強大的功能之一就是，您對零件所作的任何變更都會反映到所有相關的工程圖或組合件中。



1	零件
2	組合件
3	工程圖

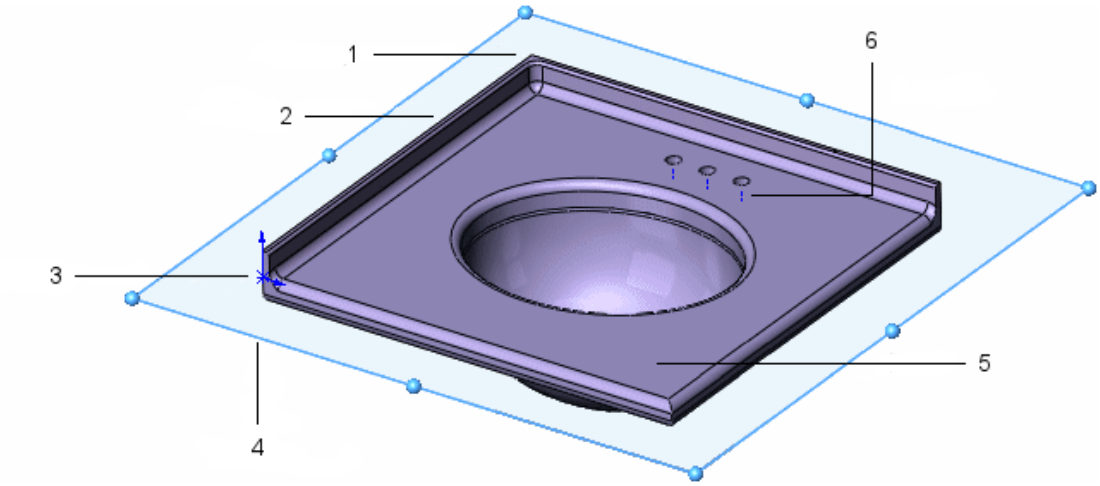
針對模型，本節使用以下詞彙：



1	水龍頭
2	龍頭基座
3	龍頭安裝桿
4	龍頭把手
5	排水管

術語

SOLIDWORKS 軟體和文件中使用以下術語。



1	頂點	是兩條或多條直線或邊線的相交點。 您可選擇例如繪製與標註尺寸的頂點。
2	邊線	兩個以上的面相交或嵌合在一起的位置。 您可選擇例如繪製與標註尺寸的邊緣。
3	原點	顯示為兩個灰色箭頭，代表模型的 (0,0,0) 座標。 當草圖啟用時，草圖原點以紅色出現，代表草圖座標系統 (0,0,0) 的位置。 您可以對*模型*原點加入尺寸和限制條件，但對草圖原點則不能如此加入。
4	平面	平坦的幾何建構。 您可以使用基準面來加入例如 2D 草圖、模型的剖面視圖及拔模特徵中的中立面。
5	面	幫助定義模型形狀或曲面形狀的邊界。 面是模型或曲面上可選擇的區域（平面或非平面）。 例如，一個矩形實體有六個面。

6	基準軸	用於產生模型幾何、特徵或複製排列的直線。 您可以使用不同的方法來產生軸線，包括交叉兩個基準面。 SOLIDWORKS 應用程式會在模型圓錐或圓柱面上隱含產生暫存軸。

使用者介面

SOLIDWORKS 應用程式包括使用者介面工具和功能，能有幫助您有效率地產生和編輯模型，包含：

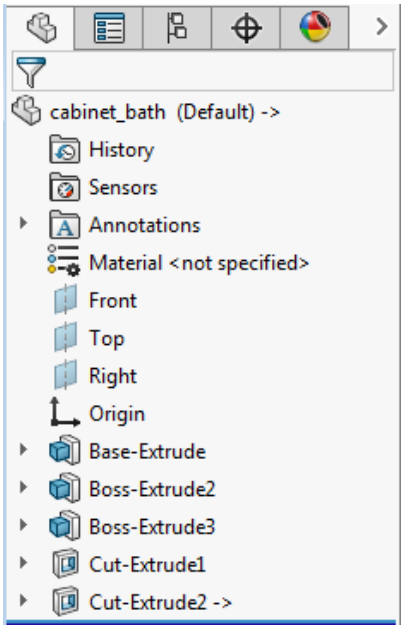
Windows 功能

SOLIDWORKS 應用程式包括使用者熟悉的 Windows 功能，例如拖曳視窗和調整視窗大小。
SOLIDWORKS 應用程式中採用了許多相同的圖示，如列印、開啟舊檔、儲存檔案、剪下和貼上。

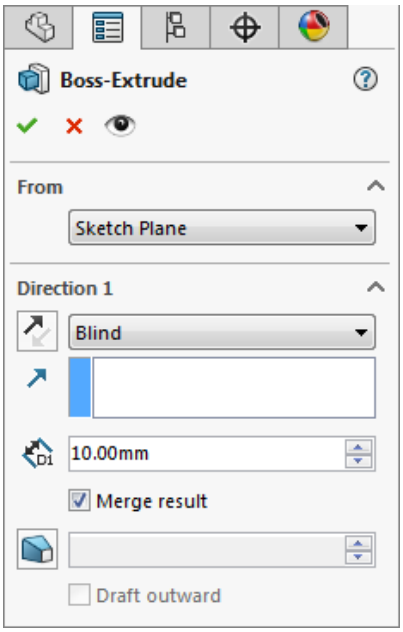
SOLIDWORKS 文件視窗

SOLIDWORKS 文件視窗有兩個窗格。 左邊的窗格，或 Manager 窗格，都包含：

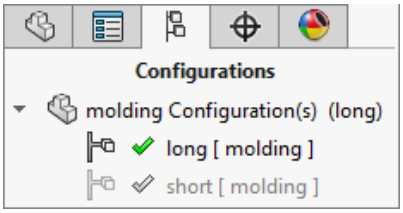
FeatureManager (特徵管理員)® 設計樹狀結構 顯示零件、組合件或工程圖的結構。 透過 FeatureManager 選擇要編輯的圖元，以例如編輯基礎草圖、編輯特徵、抑制和恢復抑制特徵或組合件。



PropertyManager 提供許多功能，例如草圖、圓角特徵與組合件結合的設定。

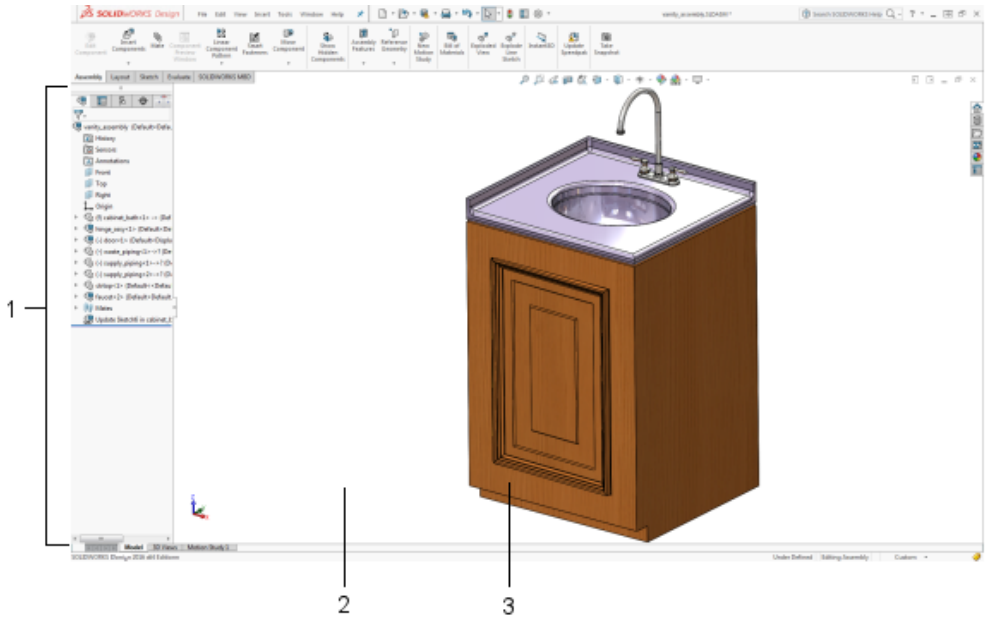


ConfigurationManager 讓您在文件中產生、選擇和檢視零件和組合件的多種模型組態。 組態是在單一文件中零件或組合件的變化。 例如，您可使用螺栓的組態來指定不同的長度和直徑。



您可以分割左邊的窗格，以便同時顯示多個標籤。 例如，可以在頂部顯示 FeatureManager，在底部顯示要實行之特徵的 PropertyManager 標籤。

右邊的窗格是圖面，可讓您在其中產生和處理零件、組合件或工程圖。



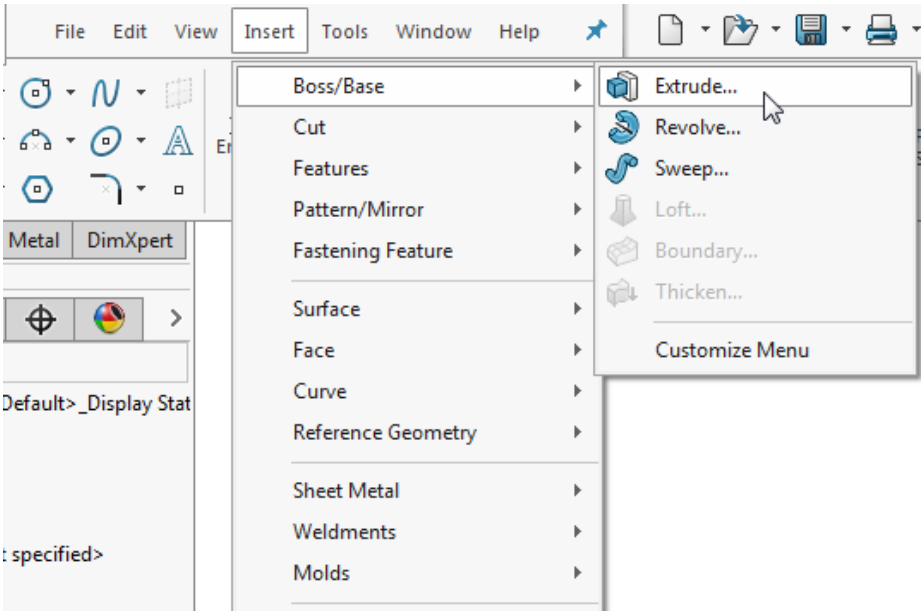
1	左窗格顯示 FeatureManager 設計樹狀結構
2	圖面
3	模型

功能選擇和回饋

SOLIDWORKS 應用程式可讓您採用不同的方法執行工作。 當您執行某項工作時，例如繪製圖元的草圖或套用某個特徵，SolidWorks 應用程式還會提供回饋。 回饋的例子包括游標、提示線與預覽。

功能表

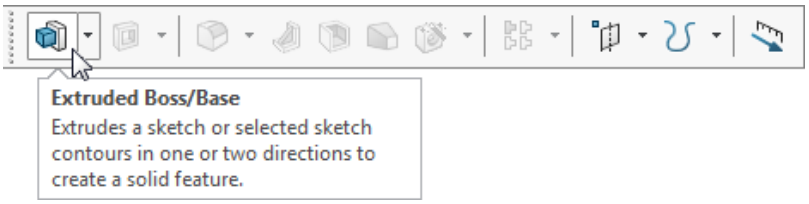
您可以透過功能表存取所有的 SOLIDWORKS 指令。 SOLIDWORKS 功能表使用 Windows 規則，包括子功能表與表明項次是否啟動的核取符號。 您也可以按一下滑鼠右鍵，來使用文意感應的快顯功能表。



工具列

您可以透過工具列存取 SOLIDWORKS 功能。 工具列按功能進行組織，例如草圖工具列或組合件工具列。 每一個工具列都由**旋轉視圖**、**環狀複製排列**和**圓**等特定工具的各個圖示所組成。

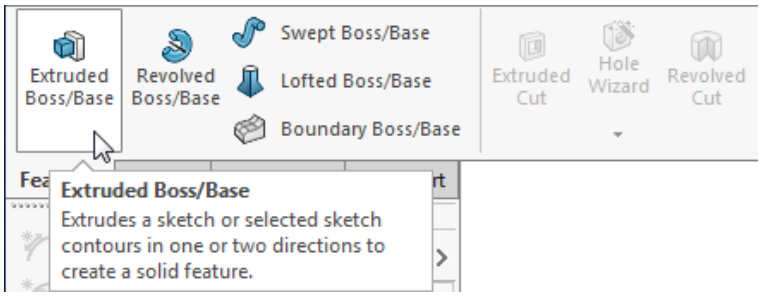
您可以顯示或隱藏工具列、將它們停放在 SOLIDWORKS 視窗的四個邊框上，或者使它們浮動於螢幕上的任何一處。 SOLIDWORKS 軟體會記住各個工作階段中的工具列情況。 您也可以新增或刪除工具以自訂工具列。 將滑鼠指標停留在每個圖示上時，會顯示工具提示。



CommandManager

CommandManager 是根據目前的文件類型，動態更新的文意感應工具列。

當您按一下 CommandManager 下方的標籤時，它會更新來顯示相關的工具列。 每個文件類型，例如零件、組合件或工程圖，都有定義其工作的不同標籤。 標籤的內容可自訂，與工具列相似。 例如，如果您按一下**特徵**標籤，與特徵相關的工具會出現。 您也可以新增或刪除工具以自訂 CommandManager。 將滑鼠指標停留在每個圖示上時，會顯示工具提示。



捷徑列

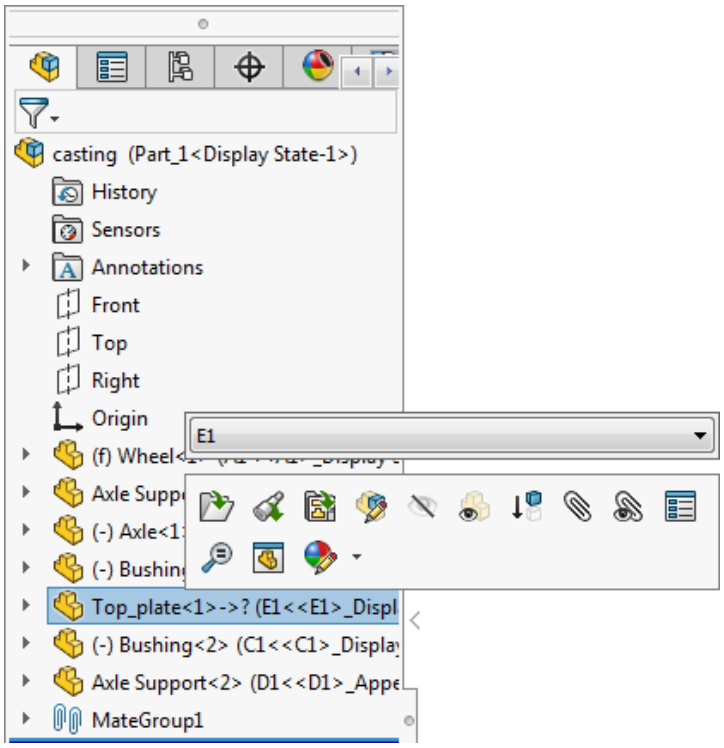
自訂工具列可讓您建立零件、組合件與草圖模式的專屬指令集。 若要存取列，您可按下使用者定義的鍵盤快速鍵，依預設為 **S** 鍵。



關聯工具列

當您選擇圖面或 FeatureManager 特徵管理員幾何中的項次時，就會出現關聯工具列。 它們提供對該情境通常執行動作的存取。 為零件、組合件及草圖提供文意感應工具列。





滑鼠按鍵

可使用以下方法操作滑鼠按鍵：

左視 選擇功能表項次、圖面中的圖元以及 FeatureManager(特徵管理員)中的物件。

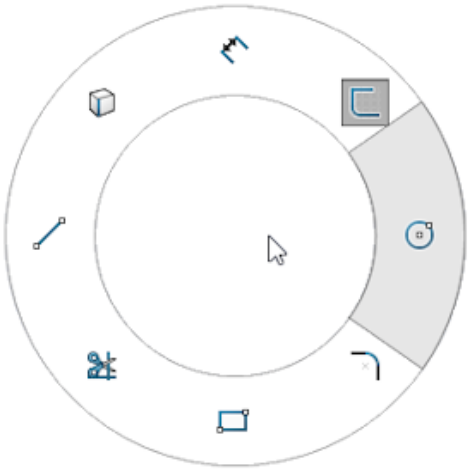
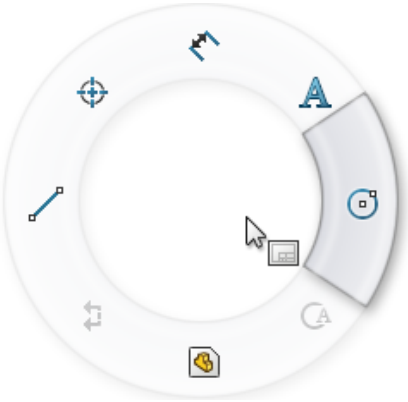
右端 顯示具有文意感應的快顯功能表。

中間 旋轉、移動以及縮放零件或組合件，以及在工程圖中移動。

滑鼠手勢 您可以使用滑鼠手勢作為執行指令的捷徑，類似於鍵盤快速鍵。 只要您了解指令對應關係，便可使用滑鼠手勢快速調用對應的指令。

若要啟動滑鼠手勢，請從圖面中，在與指令對應的手勢方向按右鍵並拖曳。

當您按右鍵並拖曳時，一導引會出現，顯示每個手勢方向指令的對應。

	
八個手勢的草圖導引	八個手勢的工程圖導引

導引會強調顯示您將要選擇的指令。

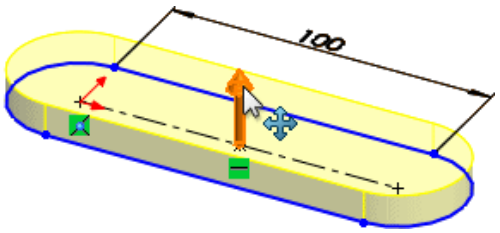
自訂使用者介面

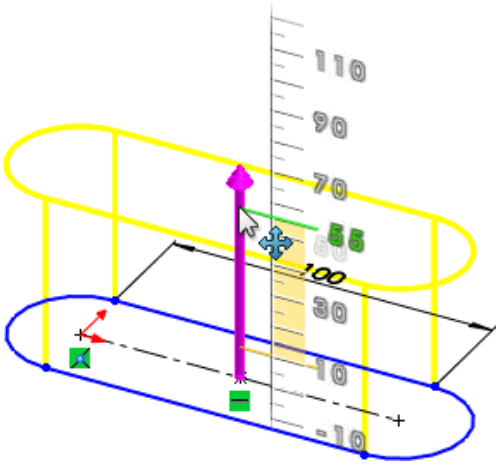
您可自訂工具列、功能表、鍵盤快速鍵與其他使用者介面的元素。

如需關於 SOLIDWORKS 使用者介面的課程，請參閱*自訂 SOLIDWORKS* 學習單元。

把手

您可以使用 PropertyManager 來設定數值，例如伸長的深度等。 還可以使用圖形控制點動態地拖曳和設定參數，而無需離開圖面。

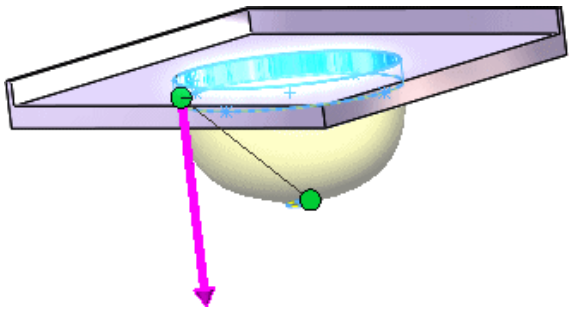




預覽

在產生大多數特徵時，圖面會顯示需產生特徵的預覽。對於基材或填料伸長、除料伸長、掃出、疊層拉伸、複製排列與曲面等特徵，都會顯示相關的預覽。

以下圖例顯示疊層拉伸預覽。



游標的回饋資訊

在 SOLIDWORKS 應用程式中，游標會改變來表示物件類型；例如，頂點、邊線、或面。 在草圖中，游標會動態變更，以提供有關草圖繪製圖元類型的資料以及游標相對於其他草圖繪製圖元的位置。 例如：

	指示矩形草圖。
	指示繪製直線或邊線的中點。 要選擇中點，請用右鍵按一下直線或邊線，然後按一下**選擇中點**。

選擇濾器

選擇濾器可幫助您選擇特定的圖元類型，從而排除選擇圖面中其他類型的圖元。 例如，若要選擇複雜零件或組合件中的一條邊線，則可以選擇**過濾邊線**以排除其他圖元。

濾器並不限於面、曲面或軸之類的圖元。您還可以使用選擇濾器來選擇特定的工程圖註記，例如註解及零件號球、熔接符號與幾何公差。

此外，您可以使用選擇濾器來選擇多個圖元。例如，要套用使邊線圓滑化的圓角特徵，您可以選擇由多個相鄰邊線組成的迴圈。

有關使用濾器的詳細資訊，請參閱「說明」中的*選擇濾器*。

選擇其他

使用**選擇其他**工具來選擇被其他圖元遮住的圖元。 工具會隱藏遮住的圖元，或是讓您從被遮住的圖元清單中選擇。

設計過程

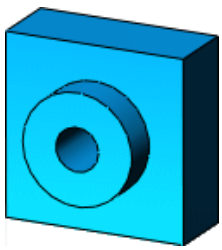
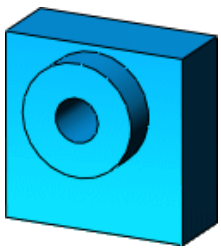
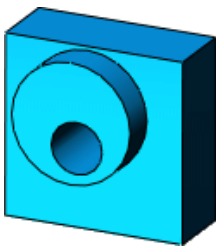
設計過程通常包含以下步驟：

- 識別模型需求。
- 根據所確定的需求構思模型。
- 根據概念開發模型。
- 分析模型。
- 建立模型原型。
- 建構模型。
- 依照需要編輯模型。

設計意圖

設計意圖確定您所作的變更如何表現在模型上。

例如，如果您製作一個包含孔的填料，則孔應該在填料移動時移動：

		
原始零件	當填料移動時維持設計意圖	當填料移動時不維持設計意圖

設計意圖主要與計劃有關。您建立模型的方式確定了變更影響它的方式。您的設計實施過程與設計意圖越接近，則模型的整體性就越強。

許多因素都會影響設計過程，包括：

目前需求 理解模型的用途以實現高效地設計。

將來的考量事項	預期潛在的需求，以最小化重新設計工作。

設計方法

在您實際可以設計模型時，先規劃如何建立模型的方法是很有幫助的。

落實需求並確定適當的概念之後，就可以開發模型：

草圖	產生草圖，並且決定如何標註尺寸，在何處套用限制條件等。
特徵	選擇適當的特徵，例如伸長與圓角，以確定要套用的最佳特徵、以何種順序套用這些特徵。
組合件	選擇要結合的零組件，以及要套用的結合類型。

模型幾乎都包含一個或多個草圖以及一個或多個特徵。 但是，並非所有的模型都包含組合件。

草圖

草圖是大部分 3D 模型的基礎。

建立模型的第一步通常就是繪製草圖。隨後可以從草圖產生特徵。可以將一個或多個特徵組合即產生零件。然後，可以組合適當的零件並適當地結合，以產生組合件。透過零件或組合件，您就可以產生工程圖。

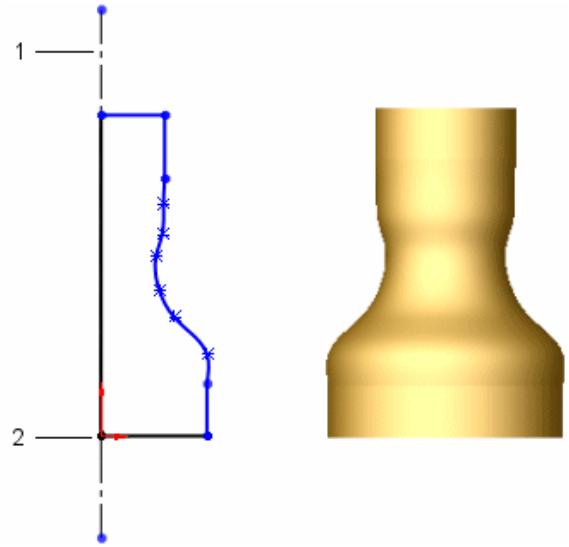
草圖指的是 2D 的輪廓或剖面。若要建立 2D 草圖，您可以使用基準面或平面。除了 2D 草圖，還可以建立包括 X 軸、Y 軸和 Z 軸的 3D 草圖。

建立草圖的方法有很多種。所有草圖都包含以下圖元：

原點

在許多情況下，您都是從為草圖提供固定錨點的原點開始繪製草圖的。

下列草圖還包含中心線。 中心線是透過原點繪製的，用於產生旋轉特徵。



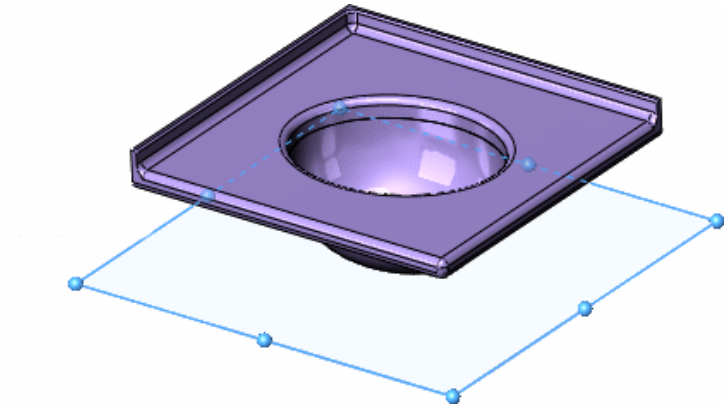
1	中心線
2	原點

在草圖中，雖然中心線不是不可或缺的，但它可用來幫助您建立對稱關係。 您還可以使用中心線來套用鏡射限制條件，以及在草圖圖元之間建立相等和對稱的限制條件。 對稱是重要的工具，可協助您更快產生軸對稱的模型。

基準面

您可以在零件或組合件文件中產生基準面。在基準面上，可以使用**直線**或**矩形**之類的草圖繪製工具來繪製草圖，以及建立模型的剖面視圖。在一些模型中，您繪製的基準面僅會影響模型在標準等角視圖 (3D) 的顯示情況。而對設計意圖並無影響。對於其他模型而言，選擇正確的起始基準面來繪製草圖，可以幫助您產生更加高效的模型。

產生一個基準面以繪製草圖。 標準基準面有前視、上視和右視方向。 您還可以根據需要來新增和定位基準面。 此範例使用兩個上基準面。



有關基準面的詳細資訊，請參閱「說明」中的*從何處開始繪製草圖*。

尺寸

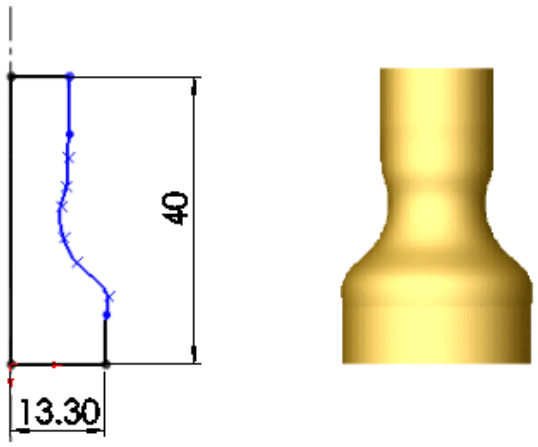
您可以指定圖元之間的尺寸，例如長度與半徑。 變更尺寸時，零件的大小和形狀也會隨之變更。 您為零件標註的尺寸，將決定能否保持設計意圖。 請參閱**設計意圖** 頁 20。

軟體使用兩種尺寸類型：驅動尺寸和從動尺寸。

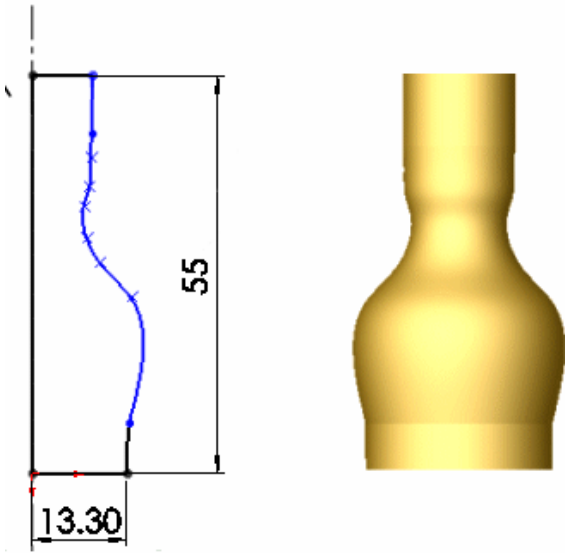
驅動尺寸

您可以使用**智慧型尺寸**工具來產生驅動尺寸。 當您變更驅動尺寸的值時，模型的大小會隨之變更。 例如，在龍頭把手中，您可以將龍頭把手的高度從 40mm 變更為 55mm。

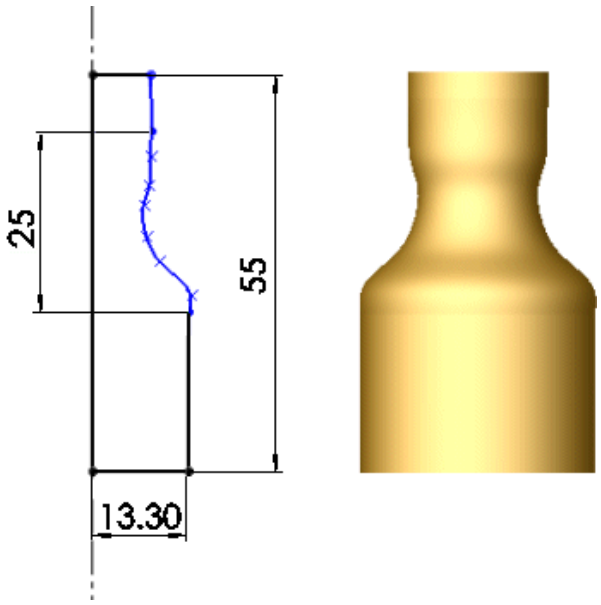
如此會變更旋轉零件的形狀，這是由於未標註不規則曲線的尺寸而造成的。 要保持由不規則曲線產生的形狀不變，您需要為不規則曲線標註尺寸。



之前: 驅動尺寸=40mm，未標註不規則曲線的尺寸



之後: 驅動尺寸=55mm



之後: 驅動尺寸=55mm，已標註不規則曲線的尺寸

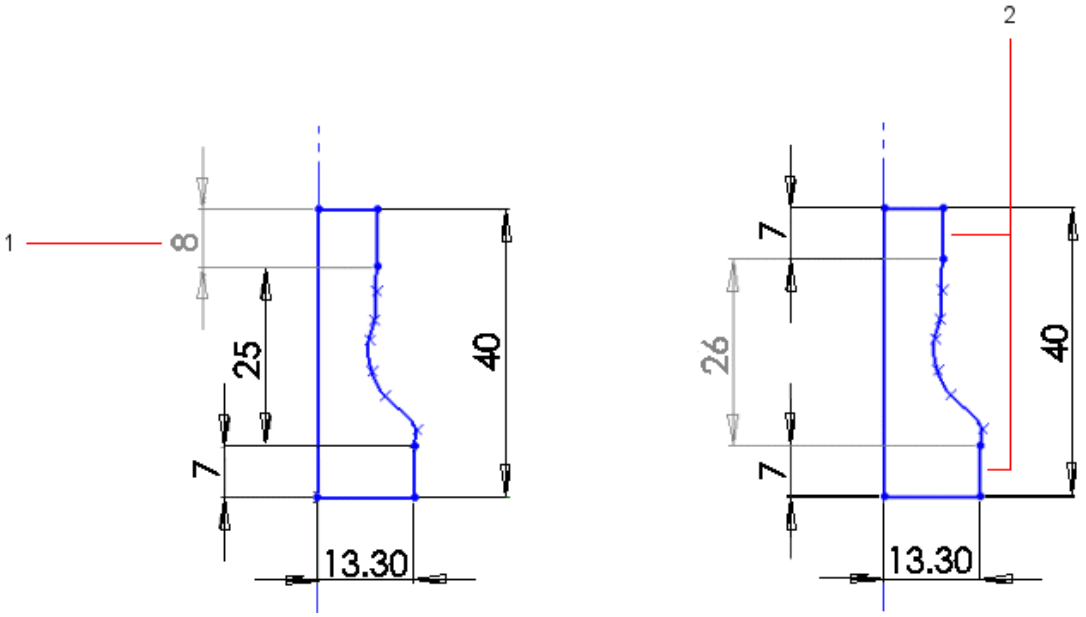
從動尺寸

某些與模型相關的尺寸為從動尺寸。 您可以基於資訊目的，使用**智慧型尺寸**工具來建立從動或參考尺寸。 從動尺寸的值會在您修改驅動尺寸或模型中的限制條件時發生變化。 您不可以直接修改從動尺寸的值，除非您將它轉換為驅動尺寸。

在龍頭把手中，如果標註總高度 (40 mm)、不規則曲線以下的垂直部份 (7 mm)、不規則曲線線段 (25 mm) 的尺寸，那麼不規則曲線上面的垂直線段即計算為 8mm (如從動尺寸所示) 。

您可藉由放置驅動尺寸與限制條件來控制設計意圖。例如，如果標註總高度為 40 mm，且在頂部與底部垂直線段之間建立一個限制條件，則頂部線段將成為 7mm。25mm 的垂直尺寸與其它的尺寸及限制條件有衝突 (因為 40-7-7=26，而非 25) 。從 25mm 尺寸變更為從動尺寸會移除衝突，並顯示不規則曲線長度必須為 26mm。

詳細資訊請參閱限制條件 頁 27。



1	從動尺寸
2	兩個垂直線段之間的等長限制條件 (7mm)

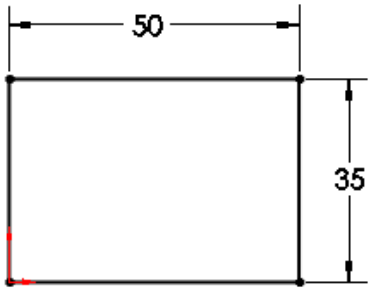
草圖定義

草圖可以是完全定義、不足的定義或過多的定義。

完全定義草圖

如果完全定義草圖，則草圖中所有的直線和曲線及其位置，均由尺寸或限制條件或兩者同時定義。在您使用草圖產生特徵之前，無需完全定義草圖。但是，您應完全定義草圖以維持您的設計意圖。

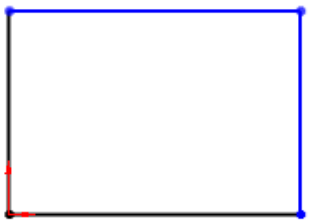
完全定義的草圖會顯示為黑色。



不足定義的草圖

透過顯示草圖中不足定義的圖元，您可以確定需要新增哪些尺寸或限制條件以便完全定義草圖。 可以根據色彩提示來確定草圖是否為不足定義。

不足定義的草圖會以藍色顯示。

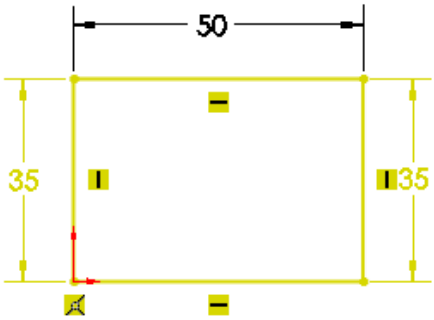


除了色彩提示之外，不足定義草圖中的圖元沒有固定，因而可以拖曳它們。

過多定義草圖

過多定義的草圖包含衝突的多餘尺寸或限制條件。您可以刪除過多定義的尺寸或限制條件，卻無法編輯它們。

過多定義的草圖會以黃色顯示。

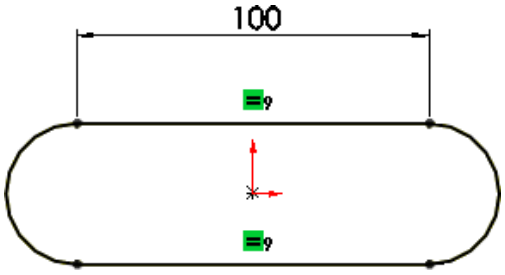


此草圖定義過多，因為已標註矩形兩條垂直線的尺寸。 依預設，矩形有兩組相等的邊。 因此，只需要一個 35mm 的尺寸。

限制條件

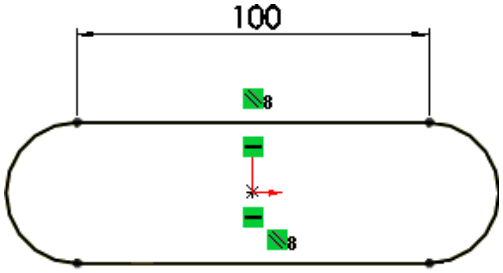
限制條件會在草圖圖元之間建立等長/等徑、相切等幾何性質的關係。例如，您可以在下面的兩條 100mm 水平線段之間建立起等長的限制條件。您可以為每條水平線段分別標註尺寸，但是透過在這兩條水平線段之間建立等長的限制條件，當長度發生變更時，您僅需要更新其中的一個尺寸。

綠色 = 符號表示水平線之間有等長的限制條件。



限制條件儲存於草圖中。 您可以透過以下方法套用限制條件：

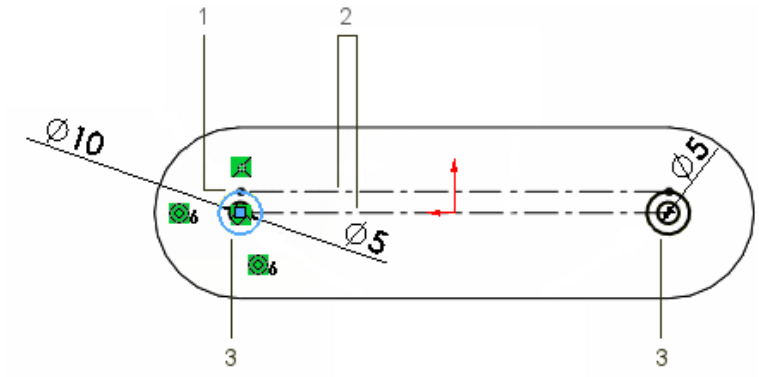
推斷　某些限制條件是由推斷產生的。 例如，當您繪製兩條水平線段的草圖，以產生龍頭基座的基材伸長時，水平和平行限制條件即是透過推斷產生的。



此範例顯示限制條件的概念。 SOLIDWORKS 應用程式有草圖狹槽工具，可輕易產生這個形狀，也可輕鬆產生其他類型的狹槽。

加入限制條件　如果需要，您還可以使用**加入限制條件**工具。 例如，要產生龍頭安裝桿，您可以為每個安裝桿繪製兩個圓弧草圖。

為了確定這兩個安裝桿的位置，您可以在外側圓弧和頂部的水平建構線（顯示為虛線）之間加入相切的限制條件。 對於每個安裝桿，還需要在內側圓弧和外側圓弧之間加入同心共徑限制條件。

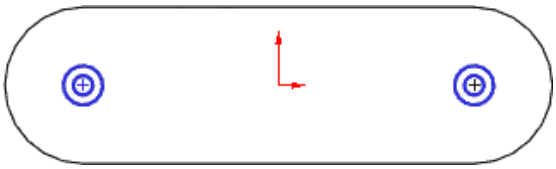


1	弧與上方幾何建構直線之間的相切關係
2	幾何建構直線
3	同軸心限制條件

草圖的複雜程度

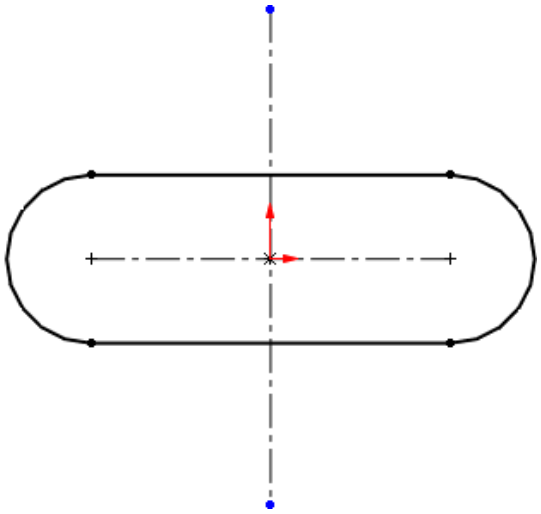
簡單的草圖容易建立和更新，重新計算模型也更加快捷。

一個簡化草圖的方式，就是在您繪製草圖時套用限制條件。 另外，還可以利用重複和對稱。 例如，龍頭基座上的兩個安裝桿就包含重複的繪製圓。



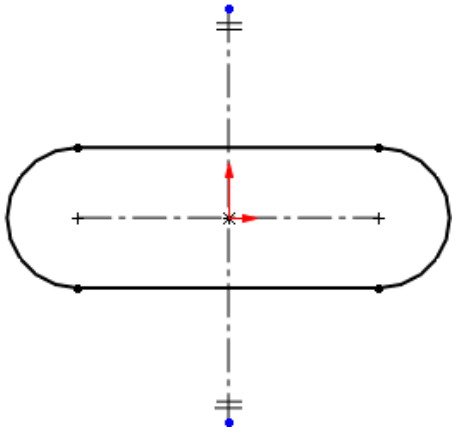
以下是一種建立此草圖的方式：

1. 繪製一通過原點的中心線。 中心線有助於建立對稱的草圖圖元。

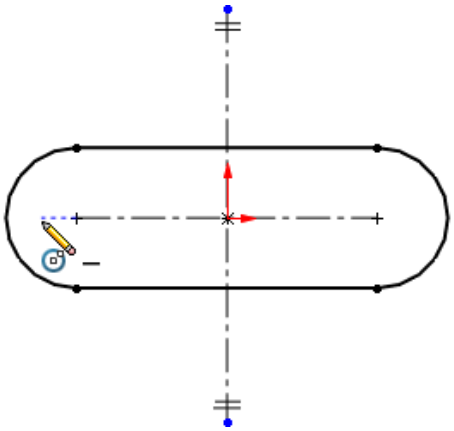


這條中心線被視為建構幾何，與用於建立零件的實際幾何不同。建構幾何僅用來協助產生草圖圖元，其幾何最終會被包含在零件中。

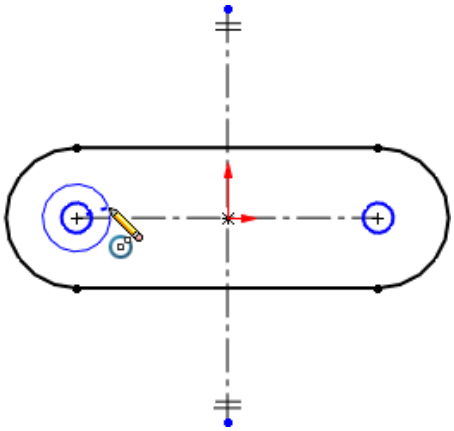
2. 使用**動態鏡射**工具將中心線指定為鏡射繪製圓時所針對之圖元。



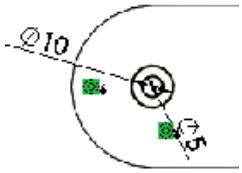
3. 依提示草圖原點來繪製圓。



當您以中心線來使用動態鏡射時，任何在某一側繪製的內容，都會鏡射於中心線的另一側。 您可在左側建立圓，它們就會鏡射於中心線的右側。



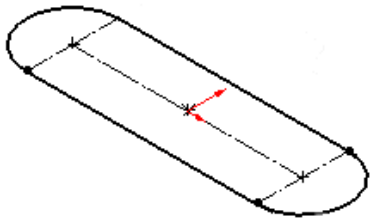
4. 標註其中一個圓的尺寸，並在其中一個圓和基座的外部圓弧之間加入同心共徑限制條件，然後在其他的圓中使用對稱。

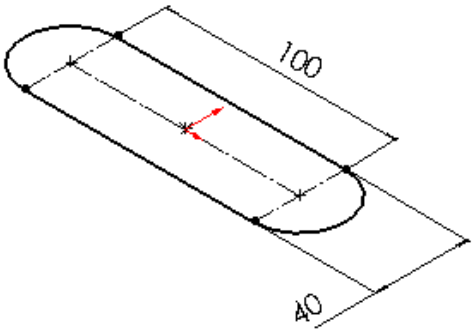


特徵

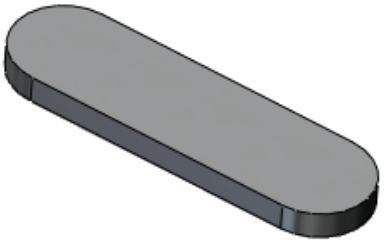
完成草圖繪製之後，您可以使用如伸長（龍頭基座）或旋轉（龍頭把手）之類的特徵來產生 3D 模型。

1. 產生草圖。
2. 標註草圖尺寸。





3. 將草圖伸長 10mm。



有些基於草圖的特徵是各種形狀，例如填料、除料與鑽孔。 另外一些基於草圖的特徵（例如疊層拉伸和掃出）則使用沿著路徑的輪廓。

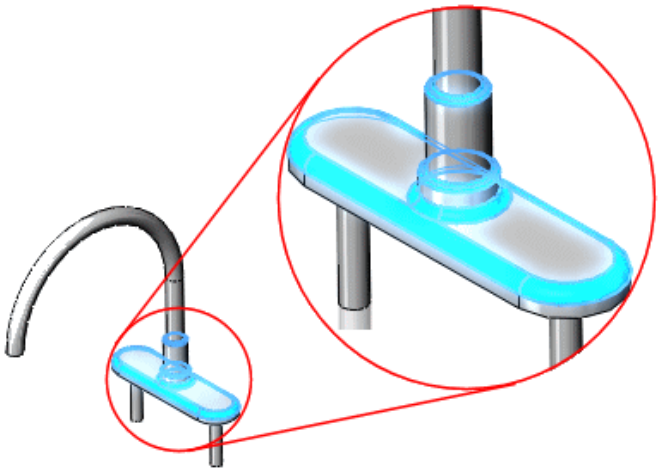
另一種特徵類型是無需草圖的可套用特徵。可套用的特徵包括圓角、導角或薄殼。它們之所以稱為“可套用”，是因為可套用至使用尺寸與其他特質來建立特徵的現有幾何。

通常，您會包含基於草圖的特徵，例如填料和鑽孔，來建立零件。 然後加入可套用的特徵。

可以建立沒有基於草圖特徵的零件。例如，您可匯入實體或使用導出草圖。本文件中的練習顯示基於草圖的特徵。



基於草圖的特徵： 排水管的基材掃出



可套用的特徵：圓滑化邊緣的圓角

有幾個因素會影響選擇要用特徵的方式。 例如，您可在不同的特徵（例如疊層拉伸或掃出）之間選擇來達到相同的結果，也可以特定的順序將特徵加入模型。 有關特徵的詳細資訊，請參閱**零件** 頁 36。

組合件

您可以結合多個零件並將它們組合在一起以產生組合件。

透過使用諸如**同心**與**重合**等**結合**，就可以將多個零件整合為組合件。 結合定義了可允許的零組件移動方向。 在龍頭零組件中，龍頭基座和把手有同心與重合的結合。



借助於如**移動零組件**或**旋轉零組件**之類的工具，您可以看到組合件中的零件如何在 3D 關聯中運轉。

為確保組合件正確運作，您可以使用如**碰撞偵測**之類的組合件工具。**碰撞偵測**可讓您在移動或旋轉零組件時，尋找與其他零組件的碰撞。

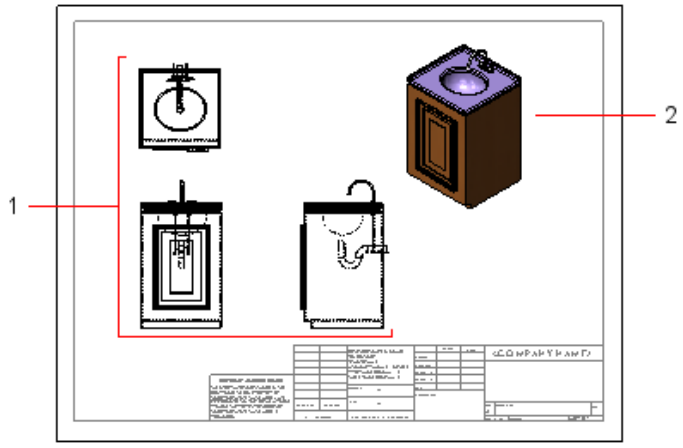


啟用**碰撞偵測**、**碰撞時停止**選項的龍頭組合件

工程圖

您可以透過零件或組合件模型產生工程圖。

工程圖提供多種視圖，例如標準的 3 種視圖，以及等角視圖 (3D)。 您可以透過模型文件輸入尺寸、加入註記 (例如基準定標符號) 。



1	標準三視圖
2	等角視

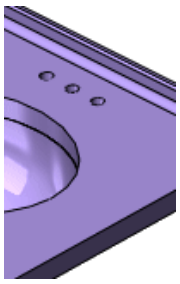
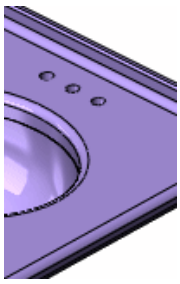
模型編輯

使用 SOLIDWORKS FeatureManager(特徵管理員) 和 PropertyManager 來編輯草圖、工程圖、零件或組合件。 您也可直接從圖面選擇特徵與草圖來編輯它們。 使用這種視覺化的方式就不需要知道特徵的名稱。

編輯的功能包括：

編輯草圖 您可在 FeatureManager 中選擇草圖並編輯它。例如，您可編輯草圖圖元、變更尺寸、檢視或刪除現有的限制條件、在草圖圖元之間加入新的限制條件，或變更所顯示尺寸的大小。您也可直接從圖面選擇要編輯的特徵。

編輯特徵 一旦建立特徵，即可變更其大部分的值。 使用**編輯特徵**來顯示適當的 PropertyManager。比方說，如果您在邊線套用**固定半徑**圓角，則會顯示圓角 PropertyManager，讓您可在其中變更半徑。 您也可在圖面中按兩下特徵或草圖以顯示尺寸，然後就地變更它們來編輯尺寸。

		
洗臉盆或梳妝臺面邊線上無圓角特徵	圓角特徵： 套用 12mm 的圓角	圓角特徵： 套用 18mm 的圓角

隱藏和顯示

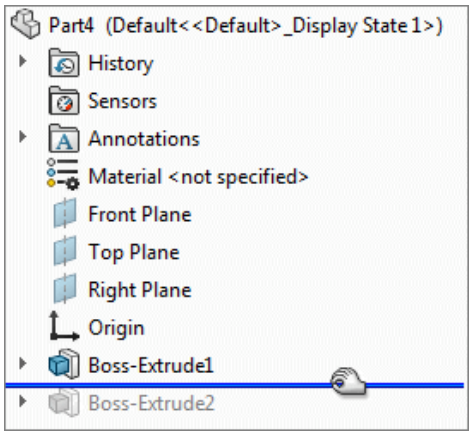
對於某些幾何體，例如單個模型中的多個曲面本體，您可以隱藏或顯示其中的一個或多個曲面本體。您可以在所有文件中隱藏和顯示草圖、基準面和軸，在工程圖中隱藏和顯示視圖、直線和零組件。

抑制及恢復抑制

您可以透過 FeatureManager 選擇任何特徵，並抑制該特徵以檢視不包含此特徵的模型。 當抑制特徵時，特徵會暫時從模型中移除（但沒有刪除）。 特徵會從模型視圖中消失。 然後您可以恢復抑制該特徵，以顯示原始狀態的模型。 您還可以抑制和恢復抑制組合件中的零組件（請參閱**組合件設計方法** 頁 54）。

回溯

如果要顯示具有多個特徵的模型，您可以將 FeatureManager 退回到之前的某個狀態。移動回溯控制棒將顯示在整個回溯狀態內模型中存在的所有特徵，直到您將 FeatureManager 回復到初始狀態。將特徵插入其他特徵之前時，回溯很有用，可在編輯模型時加速重建的時間，或瞭解模型的建立方式。



3

零件

本章包括下列的主題：

- 梳妝臺面
- 水龍頭
- 龍頭把手
- 壁櫥門
- 裝飾線條
- 鉸鏈

零件是每個 SOLIDWORKS 模型的組成部件。 您產生的每個組合件和工程圖均由零件製作而成。



在本節中，您將會認識 SOLIDWORKS 軟體中產生零件的常用工具。 這些工具適用於許多零件，所以會在第一次出現時詳細討論它們。

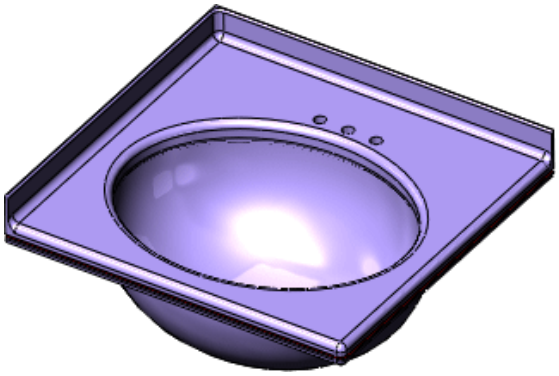
每一節都以每個零件的設定方法來開始，包含從較高的層面概述了產生零件時所用的工具。 「概觀」部份為您提供特徵的大致資訊，因此您可以略過已十分瞭解的內容。

> 在本節中，不對梳妝臺中使用的壁櫥、排水管和供水管進行討論，因為它們所使用的工具已作過介紹。在後面的幾節中您將看到這些零件。

梳妝臺面

梳妝臺面是包括洗臉盆和臺面的單個零件。 您首先產生臺面，然後製作洗臉盆。

此梳妝臺面使用了數個常見的 SOLIDWORKS 工具，包括伸長、掃出、薄殼和圓角。

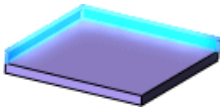


設計方法

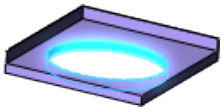
1. 伸長



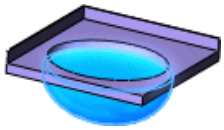
2. 伸長



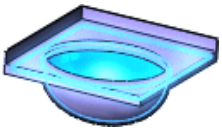
3. 除料-伸長



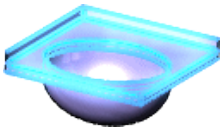
4. 疊層拉伸



5. 薄殼

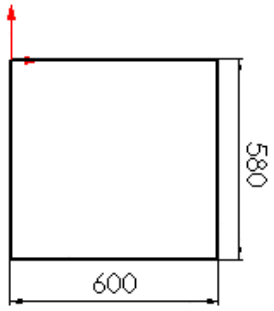


6. 圓角



透過伸長產生基材特徵

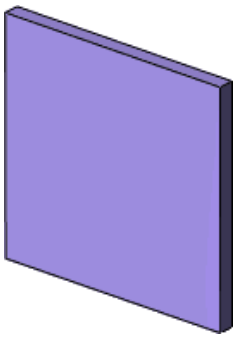
在產生伸長特徵之前，需要先繪製草圖。 例如，此矩形草圖的尺寸為 600mm x 580mm。



草圖從原點開始，2D 草圖的 (0,0) 座標。 在上圖中，原點由左上角的紅色軸箭頭表示。

原點是草圖的輔助參考點。 如果從原點開始繪製草圖，則可以設定草圖的位置。 當您向草圖中加入尺寸標註及限制條件之後，草圖就變成完全定義。

繪製矩形的草圖之後，請使用**伸長**工具來產生 3D 基材特徵。 草圖的伸長方向垂直 34mm 於草圖基準面。 此模型以等角視圖顯示，可方便您檢視模型結構。



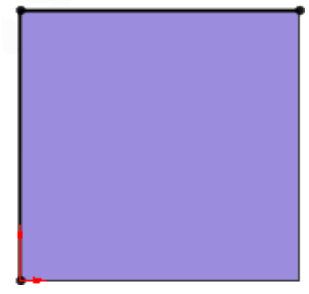
在設計 3D 模型時，請首先繪製 2D 草圖，然後產生 3D 特徵。

將伸長新增至基材

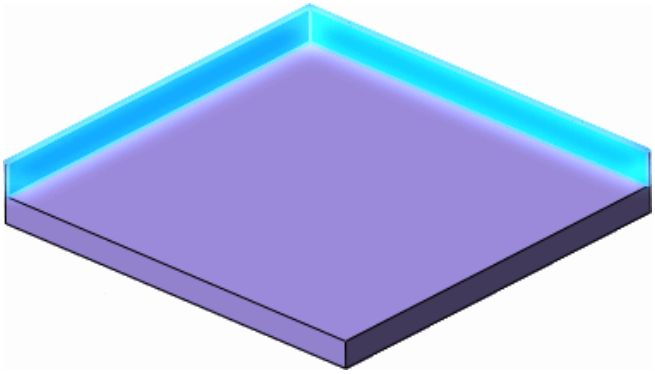
藉由在基材上進行第二次伸長，將材質新增到零件中。 在此範例中，您將伸長梳妝臺面兩邊的邊緣。

首先，您使用**參考圖元**工具，為伸長產生草圖。

參考圖元工具可讓您投影邊緣組合到草圖基準面來產生草圖。 在此範例中，左邊與上側的邊緣皆投影。



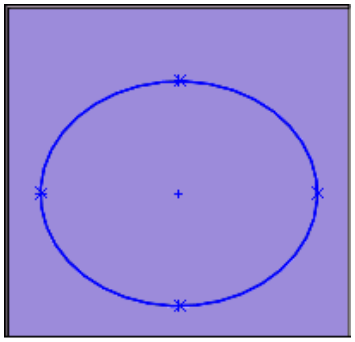
接下來，使用**伸長**工具來產生梳妝臺面邊緣。



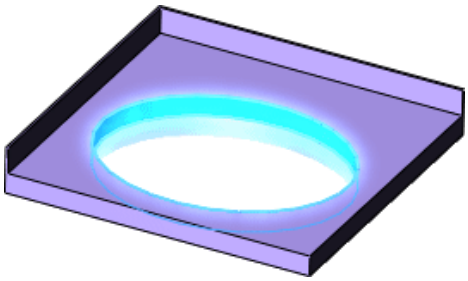
透過除料-伸長移除材質

除料-伸長工具與伸長特徵相似，只不過它是從模型中移除材質，而不是新增材質。

首先繪製 2D 草圖，然後製作除料-伸長。 在此範例中，使用**橢圓**工具來繪製一個長圓形草圖。



完成除料-伸長之後，梳妝臺面上形成洗臉盆的開口。



有關包含伸長特徵的課程，請參閱*第 1 課 - 零件*學習單元。

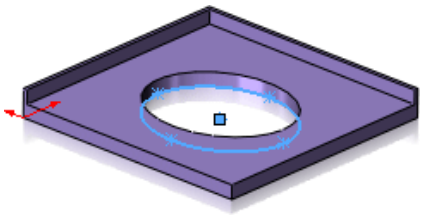
使用疊層拉伸特徵製作實體

製作除料-伸長特徵之後，您將使用**疊層拉伸**工具來產生洗臉盆。疊層拉伸在兩個以上的草圖輪廓之間作疊層轉移來產生特徵。

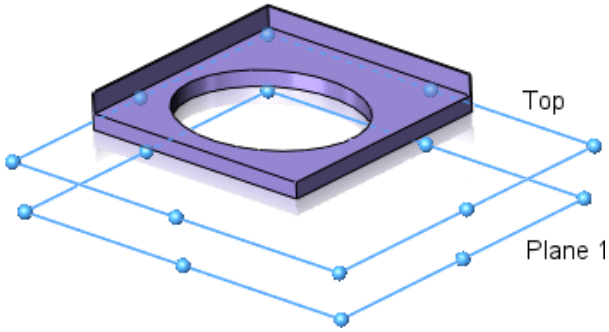
產生疊層拉伸時，草圖輪廓必須位於不同的基準面（或平坦面）上。

在此範例中，疊層拉伸透過連接橢圓草圖和環狀草圖產生洗臉盆。

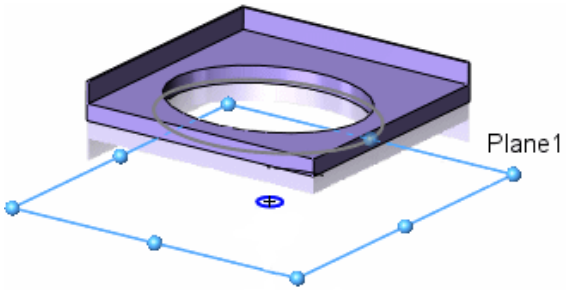
首先，使用**參考圖元**工具在梳妝臺面的底部產生一個繪製的橢圓。 此工具會將現有的橢圓從**除料-伸長**投影到梳妝臺面的底部來產生草圖。



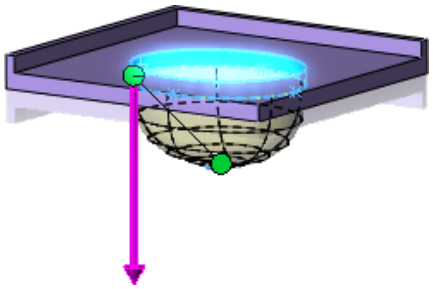
其次，透過從**上**基準面平移，來產生一個新的基準面**基準面 1**。 **基準面 1** 與**上**基準面平行。



接下來，使用**圓**工具在**基準面 1** 上繪製一個圓。



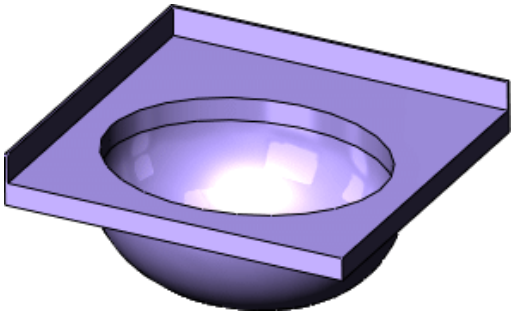
現在您有兩個草圖輪廓了，下一步將使用**疊層拉伸**工具將它們連接起來。 SOLIDWORKS 軟體會使用塗彩預覽展示模型的外觀，讓您可以在接受之前查看特徵的樣子。



有關疊層拉伸的課程，請參閱*疊層拉伸*學習單元。

在零件上產生薄殼

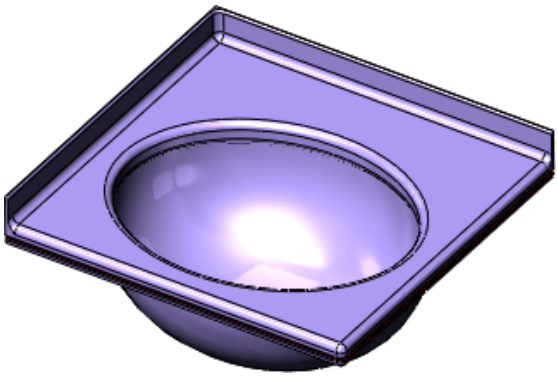
由於疊層拉伸產生的是實體特徵，您需要切除材質才能製成洗臉盆。 **薄殼**工具可以挖空洗臉盆並移除頂面。 在 SOLIDWORKS 中產生零件的薄殼時，將移除任何選取的面，零件的其餘部份會留下一層薄壁。



有關包含薄殼的課程，請參閱*第 1 課 - 零件*學習單元。

使用圓角工具使銳邊圓滑

為了完成梳妝臺面，需要將圓角特徵新增至模型以便使銳邊圓滑。 產生圓角時，需設定半徑以確定邊線的平滑度。



在確定所有幾何的位置之後，建議您在最後一個步驟中儲存裝飾性圓角。 如果在設計過程的最後階段製作圓角，則重新計算模型的速度會更快。

圓角是可套用的特徵，而不是草圖特徵。這就意味著製作圓角時無需產生草圖。而是應該選擇要產生圓角之現有特徵的邊線，設定圓角半徑，從而產生圓角。隨著半徑的增加，邊線或面將變得更加圓滑。

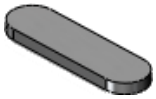
有關圓角的課程，請參閱*圓角*學習單元。

水龍頭

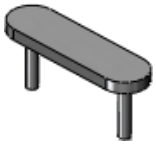
大多數零件具有伸長和圓角特徵。製作龍頭時除使用這些工具之外，還要使用掃出工具。在以下範例中，透過掃出產生龍頭出水彎管。

設計方法

1. 伸長



2. 伸長



3. 掃出

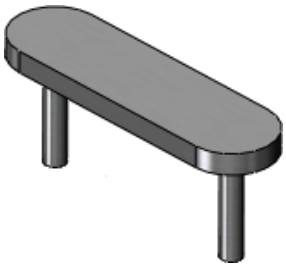


4. 其他的伸長和圓角

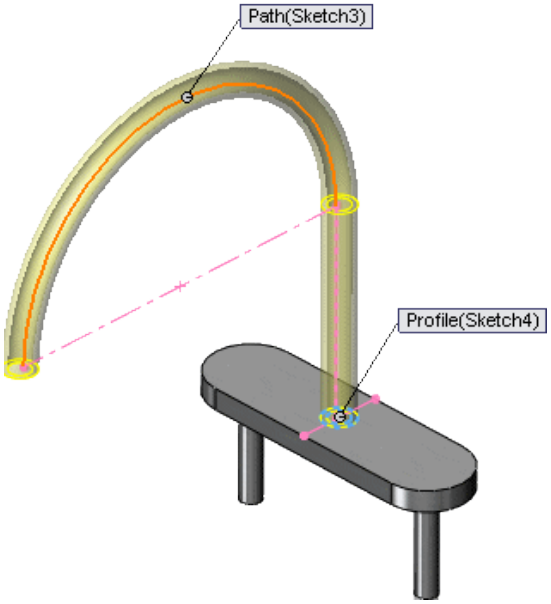


產生掃出

龍頭基座由兩個伸長的特徵製作。 透過兩次伸長產生後，模型如圖所示。



使用**掃出**工具投影路徑的輪廓來製作水彎管。 在此範例中，輪廓是圓形的草圖，而路徑則是繪製的圓弧，且相切的垂直線。 圓形輪廓維持相同的形狀，以及整個掃出的直徑。



在繪製輪廓及路徑的草圖時，請務必確認路徑的起點與輪廓位於同一基準面上。

您在出水彎管兩端及基材周圍產生一些額外伸長及圓角之後，龍頭即完成。



龍頭把手

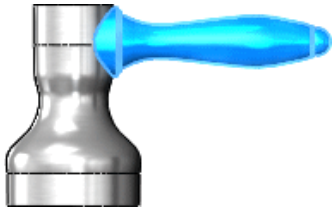
龍頭把手由兩個旋轉特徵構建而成。儘管旋轉特徵需要繪製詳細的草圖，但整個模型的設計方法非常簡單。**旋轉**工具將草圖輪廓繞著中心線旋轉指定的角度。在以下範例中，旋轉角度設定為 360°。

設計方法

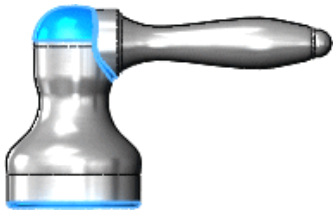
1. 旋轉



2. 旋轉



3. 圓角

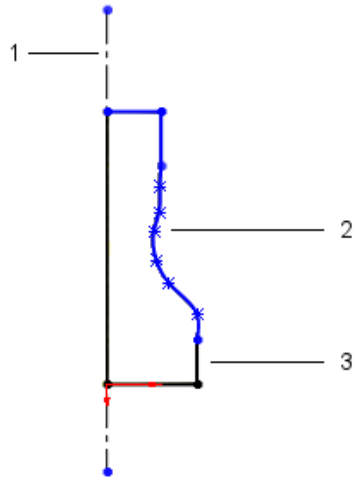


旋轉草圖

產生第一個旋轉特徵

透過旋轉產生把手的基材，從而完成龍頭把手中的第一個特徵。

首先，使用**直線**和**不規則曲線**工具產生草圖。 在某些情況下，可使用**中心線**工具加入旋轉軸。 中心線產生屬於幾何建構線的軸；該軸不會構建成特徵。



1	中心線 (選用)
2	Spline
3	直線

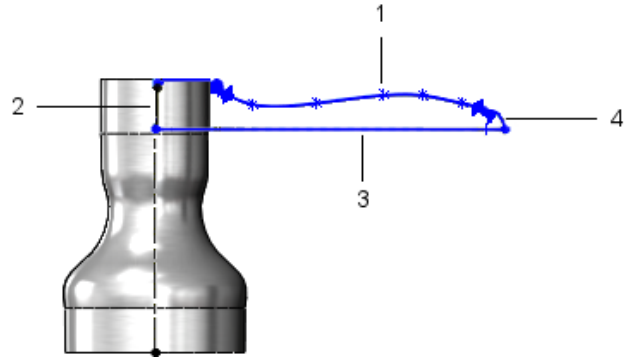
然後，使用**旋轉**工具來旋轉草圖並產生實體特徵。



產生第二個旋轉特徵

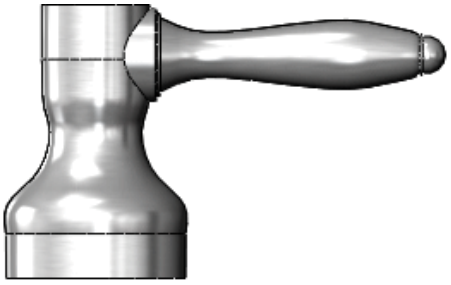
產生第二個旋轉特徵以便加入龍頭把手。

再次從繪製草圖開始（如圖所示），然後透過旋轉產生 3D 實體。 此草圖使用**直線**、**切線弧**與**不規則曲線**工具。

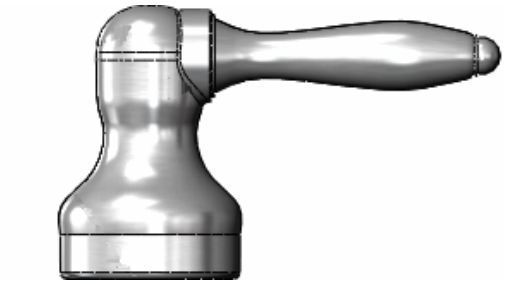


1	Spline
2	直線
3	中心線 (選用)
4	切線弧

旋轉工具可旋轉草圖以產生實體。



新增裝飾性圓角之後，即完成龍頭把手的製作。



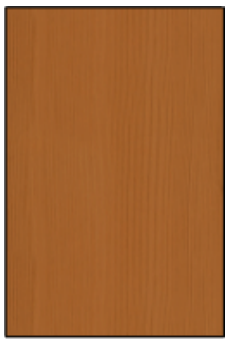
有關旋轉的課程，請參閱*旋轉及掃出*學習單元。

壁櫥門

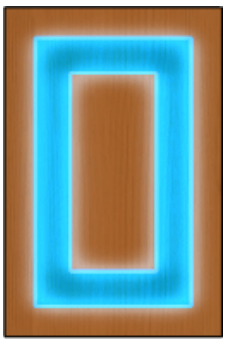
壁櫥門使用伸長和除料-伸長來製作表面細部。

設計方法

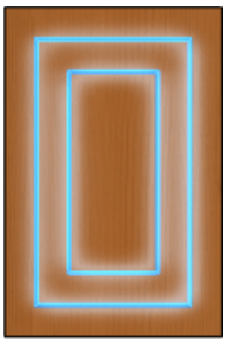
1. 伸長



2. 除料-伸長



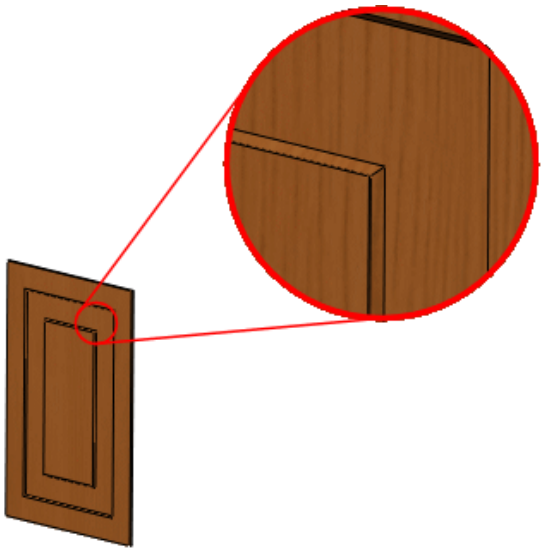
3. 導角



使用導角工具產生傾斜邊線

導角工具可產生傾斜面。導角與圓角一樣，也屬於可套用的特徵，且無需繪製草圖便可產生導角特徵。

在此範例中，使用伸長除料的面具有成導角的邊線。



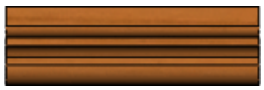
如需有關導角的詳細資訊，請參閱「說明」中的*導角特徵*。

裝飾線條

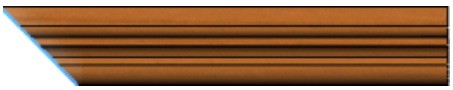
圍繞壁櫥門邊緣有一圈使用伸長草圖、伸長除料和鏡射特徵的裝飾線條。 儘管壁櫥門上有四條裝飾線條，但僅需產生一個零件檔案。 透過模型組態，您可以在一個零件內產生不同的裝飾線條長度。

設計方法

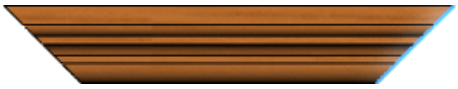
1. 伸長



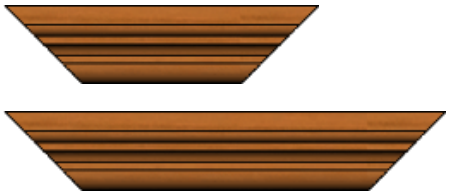
2. 除料-伸長



3. 鏡射

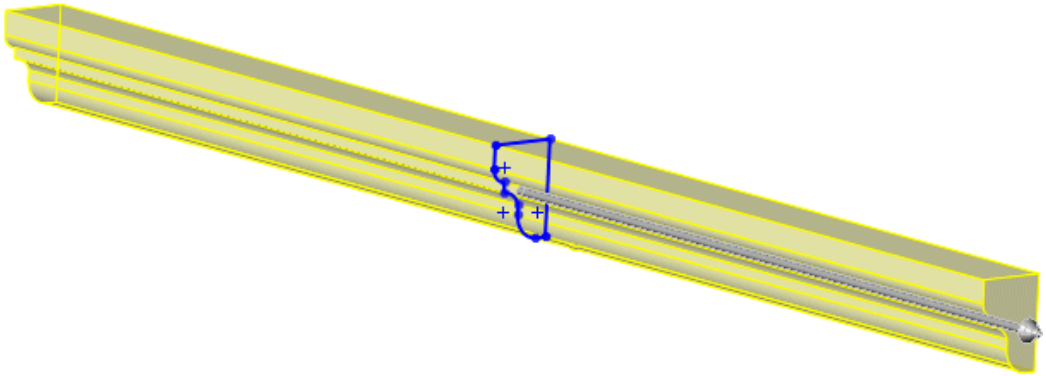


4. 模型組態



設計兩側對稱的伸長

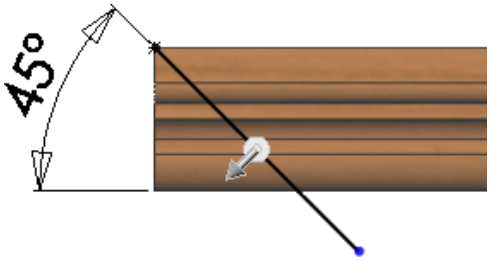
裝飾線條草圖使用兩側對稱伸長。 您可以沿著與草圖平面垂直的兩個方向相等地伸長草圖，而不是沿著一個方向伸長草圖。



雖然不一定要使用兩側對稱伸長，但是這種方法可以確保草圖兩側的材質長度相等。

繪製除料-伸長的輪廓

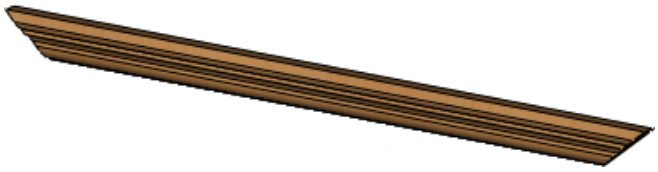
接下來，沿 45° 角切除裝飾線條。 沿 45° 角切除可確保裝飾線條精確配合。



在繪製要切除的輪廓時，繪製的草圖要略大於模型，這樣可以完整地切除整個裝飾線條。

鏡射切除

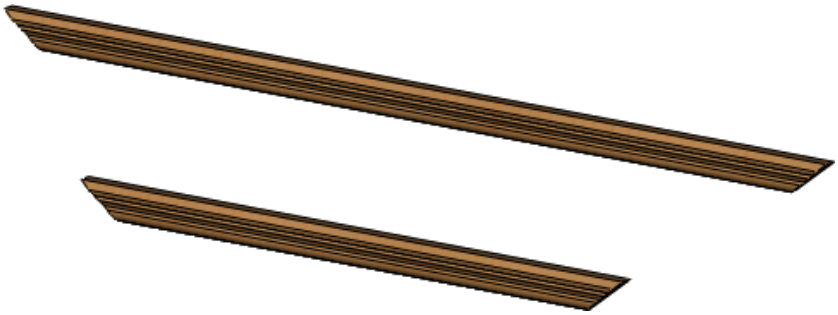
最後，要在另一端以相同的角度切除模型，請使用**鏡射**工具相對於對稱基準面來鏡射原始切除部份。



使用零件模型組態

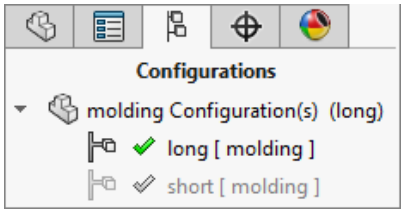
模型組態會在單個零件檔案中產生多個零件變體。

設計零件時，SOLIDWORKS 軟體會自動產生**預設**模型組態。 在產生的裝飾線條中，預設模型組態與壁櫥門最短邊的長度相符。 為了易於識別該模型組態，請將預設模型組態重新命名為 `short`。



在同一文件中，產生另一個模型組態並命名為 `long`。 此模型組態會增加長度以便與壁櫥門的長邊相符。

SOLIDWORKS ConfigurationManager 顯示文件中的兩種模型組態。 連按兩下某個模型組態名稱時，圖面會顯示該模型組態。 稍後，將在組合件中插入使用不同模型組態的同一零件。



有關鏡射與模型組態的課程，請參閱*進階設計*學習單元。

鉸鏈

將壁櫥門連接至壁櫥的鉸鏈是鈑金零件。根據定義，鈑金零件具有相同的厚度，並且具有指定的彎折半徑。

在 SOLIDWORKS 軟體中設計鈑金零件時，使用基材-凸緣而不使用伸長來產生零件的基材。 基材-凸緣是鈑金零件中的第一個特徵，並且是該特徵將零件定義為鈑金零件。

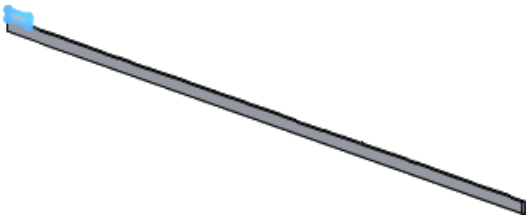
SOLIDWORKS 軟體具有多個鈑金零件專用的工具，包括在設計合葉時使用的薄板頁和摺邊工具。

設計方法

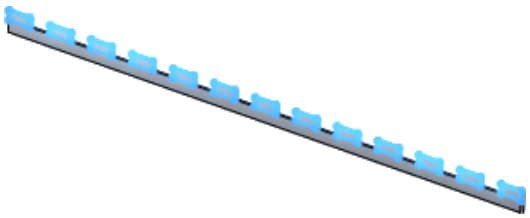
1. 基材凸緣



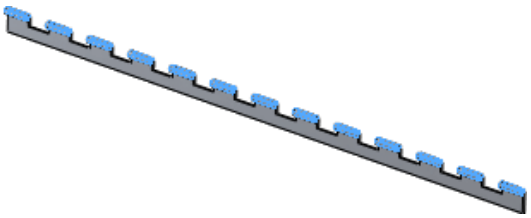
2. Tab



3. 直線複製排列



4. 摺邊



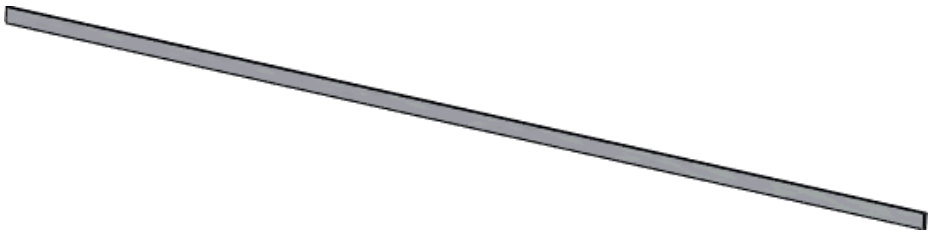
使用基材凸緣產生鈑金

與製作其他基材特徵一樣，首先要繪製草圖。 在合葉中，您可以使用**矩形**工具來繪製草圖。



簡單的草圖更易於產生模型，合葉的基材可以作為體現這點的典型範例。

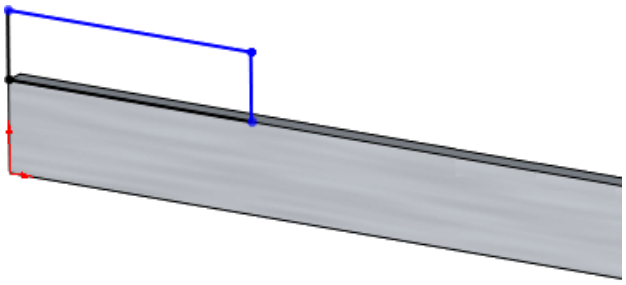
接下來，使用**基材凸緣/薄板頁**工具來自動產生鈑金零件。



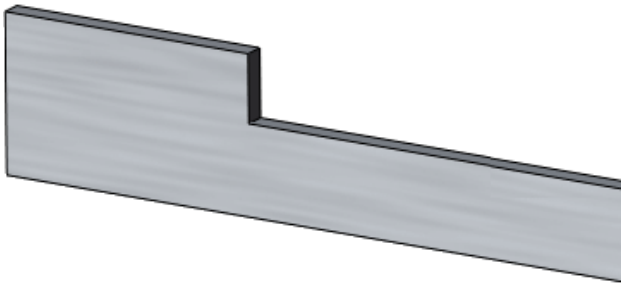
製作薄板頁

薄板頁工具可為鈑金零件加入薄板頁。薄板頁的深度會自動與鈑金零件的厚度相符。至於深度的方向，系統會自動將其設定為與鈑金零件重合，以避免實體不連接的情況發生。

在繪製薄板頁的草圖時，請在需要出現薄板頁的面上繪製草圖。 使用**矩形**工具在正面繪製此草圖。



完成草圖之後，使用**基材凸緣/薄板頁**工具來加入薄板頁。

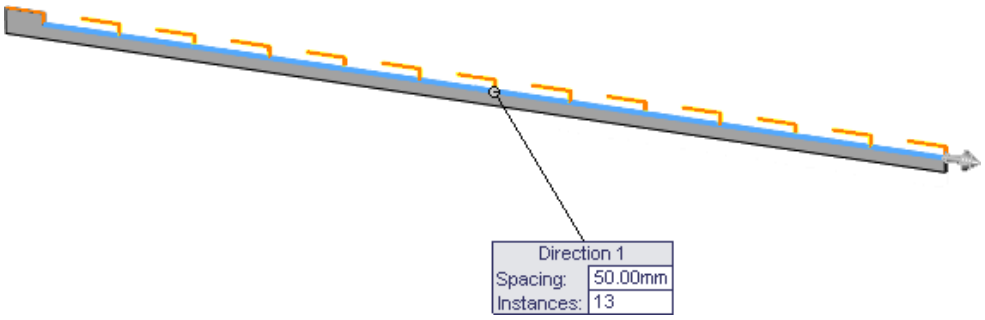


如需有關薄板頁的詳細資訊，請參閱說明中的*鈑金薄板頁*。

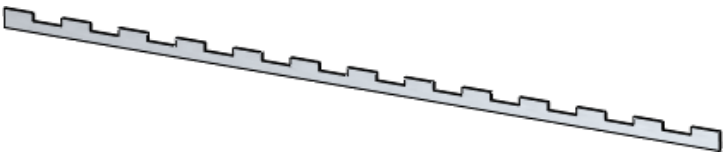
產生直線複製排列

要沿著整個合葉製作多個薄板頁，請使用**直線複製排列**工具將原始薄板頁複製指定次數。直線複製排列可以沿著直線路徑產生所選特徵的多個副本。

在製作直線複製排列時，可以指定副本個數和每個薄板頁之間的距離。 在該合葉中，共有 13 個薄板頁，每個薄板頁間的間隔為 50mm。



這是第一塊合葉。 在產生第二塊合葉時，應變更薄板頁的位置，使兩塊合葉相互配合。

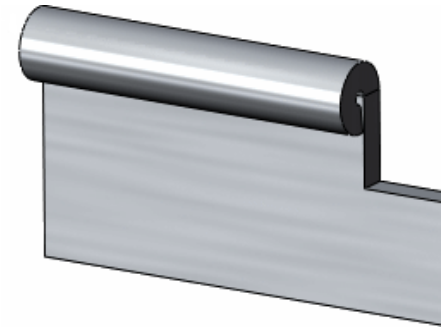


有關詳細資訊，請參閱「說明」中的*直線複製排列*。

加入摺邊

摺邊是一種 鈑金工具，可以折疊零件的邊緣，並使用與基材凸緣相同的模型厚度。

在此範例中，將捲曲的摺邊加入到每一薄板頁中使鈑金零件捲曲。



有關鈑金的課程，請參閱*鈑金學習單元*。

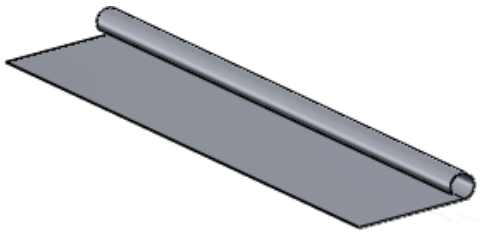
另一種設計方法

設計合葉的另一種方法就是以基材凸緣的一部份的方式來建立滾動剖面。在此範例中，您不需要**摺邊**工具。

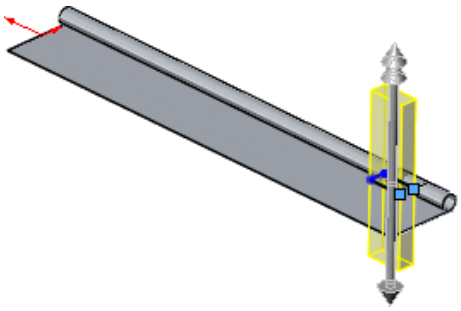
首先，使用**直線**和**切線弧**工具產生草圖。



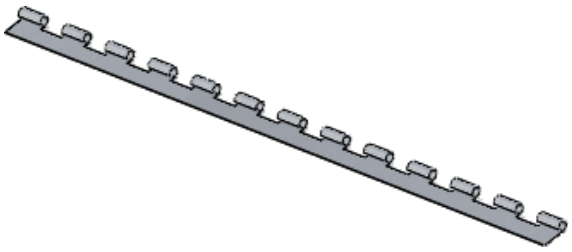
接下來，使用**基材凸緣**工具伸長草圖。



然後，透過伸長除料產生第一個薄板頁。



最後，使用**直線複製排列**工具產生多個除料。



如果您要變更半徑、摺邊類型與位置，則使用**摺邊**工具可賦予您更多的彈性。

4

組合件

本章包括下列的主題：

- **組合件定義**
- **組合件設計方法**
- **準備組合件**
- **結合**
- **關聯設計**
- **載入組合件**
- **檢視組合件**

在本節中，您將使用**零件** 頁 36中說明和產生的梳妝臺壁櫥零件來產生次組件，如出水彎管和龍頭把手。 然後就可以將該次組件組合在一起產生組合件 — 梳妝臺檯。



組合件定義

組合件是儲存在單個 SOLIDWORKS 文件檔案中的相關零件集合，該檔案的副檔名為 `.sldasm`。

組合件：

- 可以包含從兩個到最多超過一千個零組件。這些零組件可以是零件，也可以是稱為次組件的其他組合件
- 在自由度範圍內顯示相關零件之間的移動

組合件中的零組件是使用組裝結合條件相互關聯定義的。您可以使用不同類型的結合（如重合/共點、同軸心和平行相距結合）將組合件零組件結合起來。例如，使用同軸心與重合/共點結合將龍頭把手零組件與龍頭基座零組件相結合。這些結合起來的零組件就組成龍頭出水彎管次組件。稍後，您可以將此次組件與梳妝臺組合件中的其他零組件結合，將其包含到主梳妝臺組合件中。

組合件設計方法

您可以使用兩種基本方法產生組合件：由下而上設計法和由上而下設計法。

也可以將這兩種方法組合在一起使用。 無論使用哪種方法，您的目標是結合這些零組件，以產生組合件或次組件（請參閱**結合** 頁 56）。

由下而上的設計

在由下而上設計中，產生零件並將其插入組合件，然後依設計要求將它們結合。當您使用已經產生而非訂製型的零件時，由下而上設計法是首選的技巧。

由下而上設計法的另一個優點是因為零組件是各自設計的，他們之間的交互關係與重新計算的行為較由上而下設計法簡單。使用由下而上設計法可以讓您專注於單個零件的設計工作。當您不需要產生控制相對於其它零件的零件大小和尺寸參考關係時，則此方法為絕佳的方法。

梳妝臺壁櫥的大部份工作使用由下而上設計法。首先在各自的零件視窗中產生零組件，例如洗臉臺和出水彎管等。然後開啟組合件文件，將零組件放入組合件中，並加入各種結合。

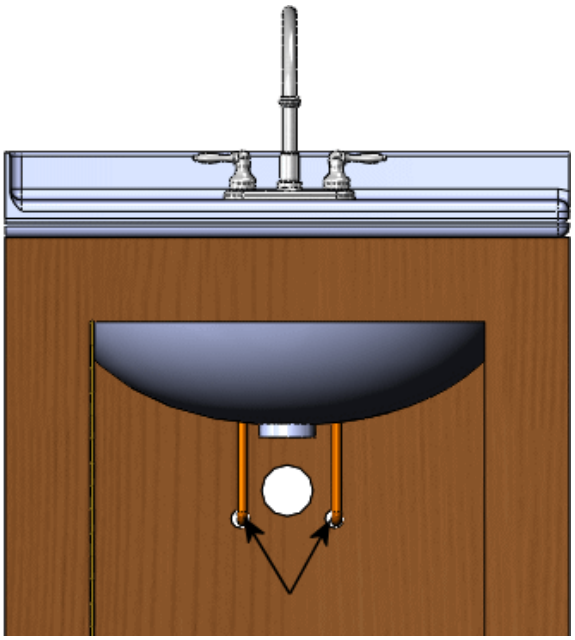
由上而下的設計

在由上而下的設計中，您會在組合件中開始工作。您可以使用一個零件的幾何來協助定義另一個零件，或產生影響多個零件的特徵，或產生組裝零件之後才加入的加工特徵。例如，您可從配置草圖，或定義固定零件的位置來開始，然後參考這些定義來設計零件。

> 由上而下的設計也稱為關聯設計。

例如，您可以將一個零件插入組合件，然後根據此零件建立一個夾具。使用由上而下設計法在關聯中產生夾具，此法能讓您參考模型幾何，這樣可以透過產生原來零件的幾何限制條件來控制夾具的尺寸。這樣，如果變更了零件的尺寸，則夾具會自動更新。

梳妝臺壁櫥也採用由上而下設計法。 首先在相關聯的組合件中產生兩條供水管， 然後參考龍頭次組件和梳妝臺壁櫥的大小和位置來定義供水管。



準備組合件

在您建立組合件前，必須先準備組合件零組件。

在本節中，您將使用在**零件** 頁 36中產生的梳妝臺壁櫥零件。 梳妝臺包括下列次組合件：

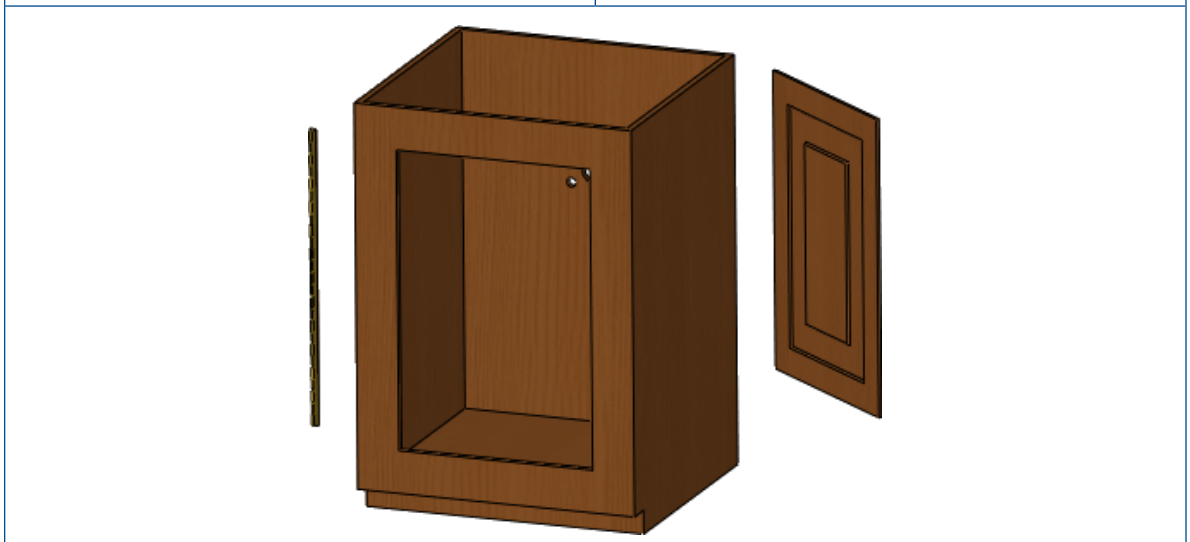
- 龍頭和龍頭把手
- 壁櫥門和裝飾線條
- 壁櫥門次組件、壁櫥以及合葉



龍頭和龍頭把手



壁櫥門和裝飾線條



壁櫥門次組件、壁櫥以及合葉

對於每一次組件文件，在結合零組件之前，需要先完成以下工作：

- 載入第一個零組件，並將其固定放置在組合件原點
- 載入其他的零組件
- 移動和確定零組件的位置

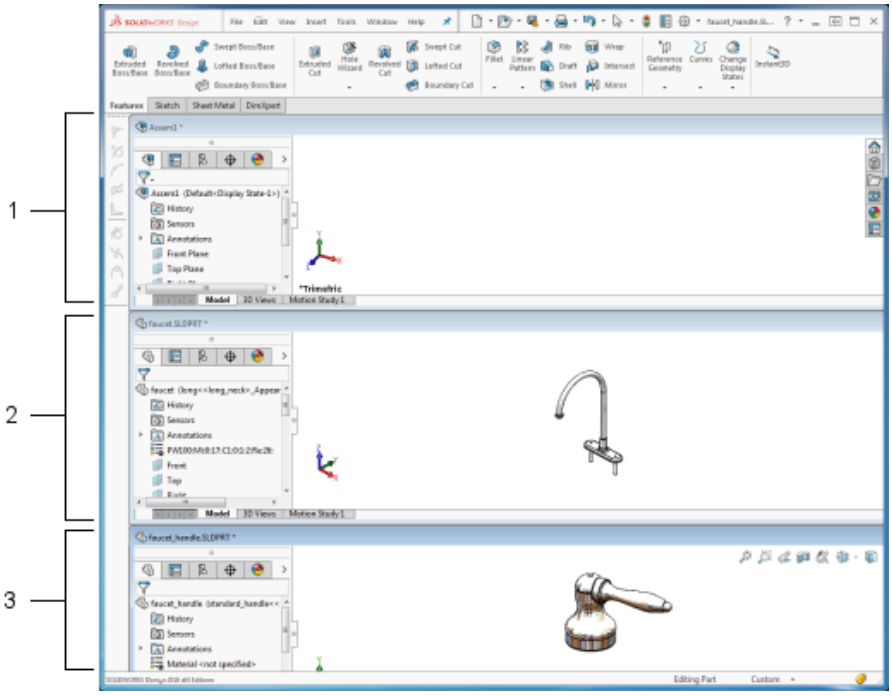
結合

結合會根據零組件的相互關係精確地確定各個零組件在組合件中的位置。

確定零組件的位置，即定義了如何相對於彼此來移動和旋轉。 結合會在零組件之間產生幾何限制條件，例如重合/共線/共點、相互垂直與互為相切。 每種結合僅對於幾何的特定組合有效，如圓錐、圓柱、基準面與伸長。 例如，如果將兩個圓錐相結合，可以使用的有效結合類型包括重合、同軸心和平行相距（請參閱**重合/共線/共點結合** 頁 59）。

龍頭次組合件

根據組合件的複雜程度（單獨零組件的數量），您可以開啟一個或所有的零組件。 在龍頭範例中，僅有兩個零組件（無頭和把手），因此可以並排顯示這兩個文件。 開啟零組件之後，您需要開啟新的組合件文件，以便在其中放入零組件。



1	新組合件文件
2	龍頭零組件
3	把手零組件

您可以在組合件中加入同一零件的多個副本。 而無需為組合件中的每個零組件產生唯一的零件。

您需要將把手零組件的底部放置在龍頭的扁平基座上，使把手坐落在龍頭上。還需將把手零零組件置中放置在龍頭安裝桿的上方，使它們正確就位。要確定這些零組件的位置，請套用重合結合和同軸心結合。

載入第一個組合件零組件

產生組合件時，應該從不會相對於其他零組件移動的零組件開始。此零組件將被固定放置或定位在組合件原點處。在龍頭次組件的範例，您會設定龍頭零組件的固定錨點。

固定放置第一個零組件將確保兩個文件中的基準面是對齊的。

依照以下步驟，將第一個零組件放入 .sldasm 文件中：

- 在 .sldprt 文件的 FeatureManager 中選擇零組件名稱，然後將其拖入 .sldasm 文件。
- 若要將第一個零組件放置於 .sldasm 文件的原點上，請拖曳到圖面的原點上，或 FeatureManager(特徵管理員) 中的任一處。 在FeatureManager 中拖放較不需要精準的滑鼠動作，而且會自動對正零件的原點與組合件的原點。

在將每個零組件放入 .sldasm 文件中時，該零組件會出現於 FeatureManager(特徵管理員) 中。

載入其他的零組件

在 .sldprt 文件的 FeatureManager(特徵管理員) 選擇零組件，然後將選取的零組件拖入 .sldasm 文件的圖面中，透過這種方法載入組合件的其他零組件。 在龍頭次組件的範例中，您需要拖入把手的兩個副本。

第一個零件放入組合件裡，系統預設此零件為固定型式，對於結合零組件而言很有用。選擇想要固定的零組件是很正常的；但是，您也可稍後變更要固定的零組件。



龍頭零組件及原點（組合件原點和零組件原點）



已加入第一個把手零組件



已加入第二個把手零組件

確定其他零組件的位置

將其他零組件放入組合件中時，可以先將它們隨意放置在圖面中。然後可以使用滑鼠左鍵，將零組件拖曳到靠近第一個固定零組件的位置。您可使用滑鼠右艦來將零組件旋轉為正確的方向。

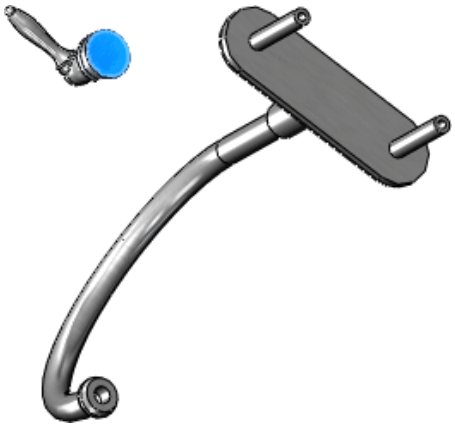
零組件之間應該留有一些空間，以便檢視相關的零組件區域。您可使用下列方法來變更零組件的方向：

- 滑鼠中間鈕：旋轉所有零組件。
- 滑鼠中間鈕與 **Ctrl+**：展開所有零組件。
- 滑鼠的中間滑輪： 放大或縮小所有零組件。

這些滑鼠功能有助於選擇邊緣、面或其他需要套用結合的圖元。

重合/共線/共點結合

要在把手零組件和龍頭零組件之間產生重合//共線/共點結合，請先將把手的平坦底面放置在龍頭的平坦頂面上。

	
龍頭把手的平坦底面	龍頭基座零組件的平坦頂面

套用重合/共線/共點結合後，會將龍頭把手零組件移動到靠近龍頭零組件的位置。請注意，您仍然可以使用滑鼠右鍵，以拖曳的方式沿著龍頭頂面將把手滑動到任何地方，此表示仍需要第二次結合才可以進一步定義兩個零組件之間的位置。

同軸心結合

選擇龍頭把手上的任何圓形面。然後選擇龍頭安裝桿的圓形面（插入洗臉臺頂部並連接到供水管的部份）。

	
龍頭把手上的圓形面	安裝桿上的圓形面

在龍頭把手零組件和龍頭零組件之間套用同軸心結合之後，就不能再沿著出龍頭的頂面移動龍頭把手來改變它的位置。然而，您可以使用滑鼠左鍵在龍頭把手的軸心上拖曳。

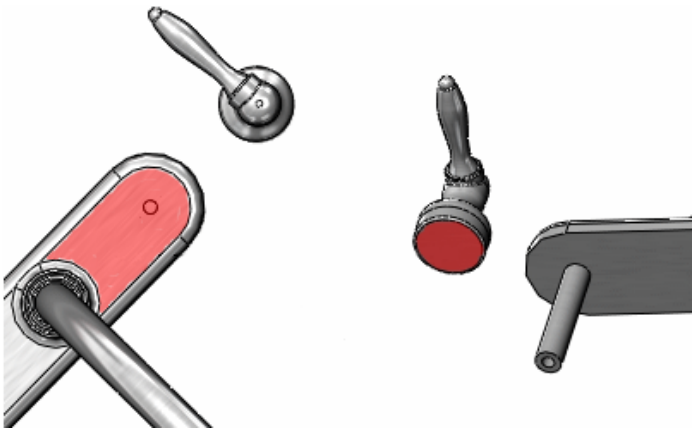
有關組合件結合的課程，請參閱*組裝結合條件*學習單元。

龍頭次組件 - 另一種設計方法

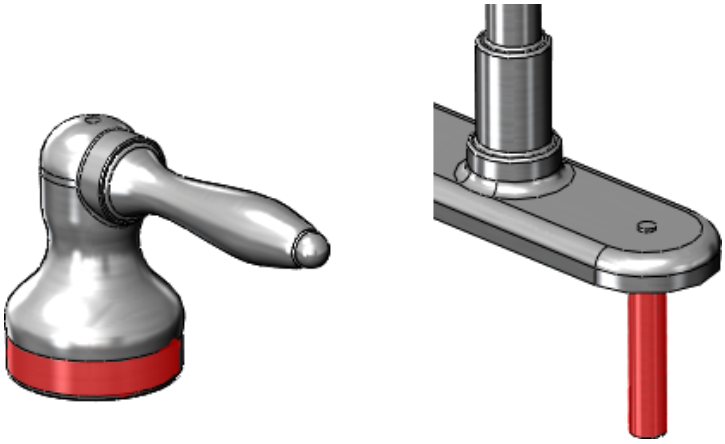
另一種結合龍頭和把手零組件的方法是使用 SmartMates。透過 SmartMates，系統會自動產生一些結合。SmartMates 基於您拖曳零組件時使用的圖元。

當您將零組件拖曳並放置在組合件中時，將推斷現有零組件的幾何以產生結合。SmartMates 會自動結合對象並消除使用**結合** PropertyManager 的必要。

SmartMates 有多種不同的類型。 您可以使用基於幾何的 SmartMates 在平坦面 (例如下圖中強調顯示的面) 之間產生重合/共線/共點結合。 例如，在龍頭次組件中，使用 SmartMates 在龍頭零組件和每一龍頭把手之間建立重合/共線/共點結合。 使用 **Alt** 並拖曳把手的底面，以在把手與水龍頭之間產生重合/共線/共點結合。



您可以使用另一種基於幾何的 SmartMate 在兩個圓形面之間建立同軸心結合，以完全定義出龍頭次組件。



另外還有其他類型的 SmartMates，包括基於特徵的 SmartMates 和基於複製排列的 SmartMates。 有關詳細資訊，請參閱「說明」中的*SmartMates 功能表*。

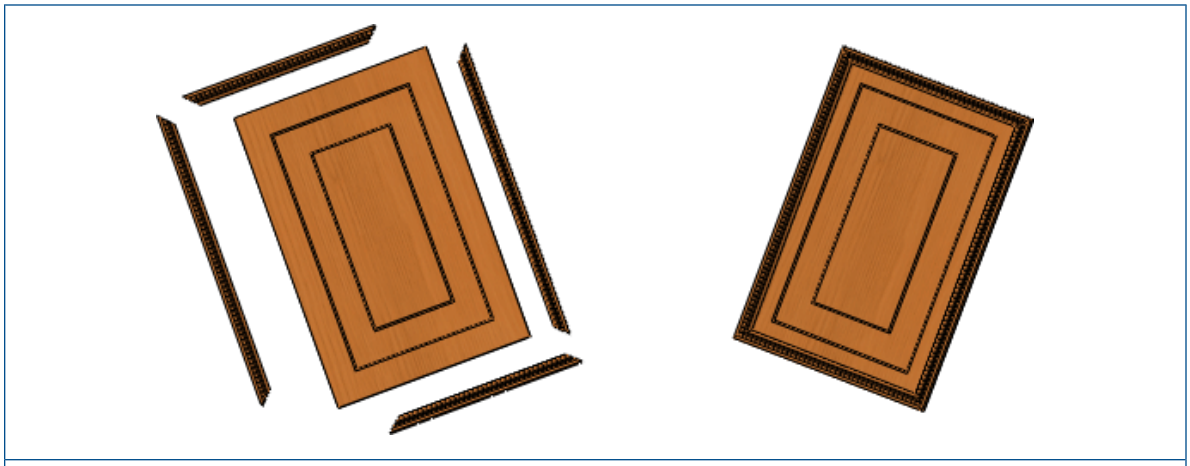
壁櫥門次組件

壁櫥門在門零組件和四個裝飾線條零組件之間使用重合/共線/共點結合。壁櫥門還使用裝飾線條的模型組態，以便節省設計時間。

模型組態可讓您在單一的文件中對零件或組合件產生多重的變化。 它提供一種簡便的方法，供您開發與管理一群有著不同尺寸、零組件、或其他參數的模型（請參閱**使用零件模型組態** 頁 48）。

如前所述，您可以在組合件中多次使用同一零件。每個零件副本也可以使用不同的模型組態。

壁櫥門次組件使用模型組態。它包含裝飾線條零組件的四個副本。其中兩個副本使用**短**模型組態，安裝於壁櫥門的短邊。其他兩個副本使用**長**模型組態。



包含修飾線條零組件的壁櫥門次組件

壁櫥次組合件

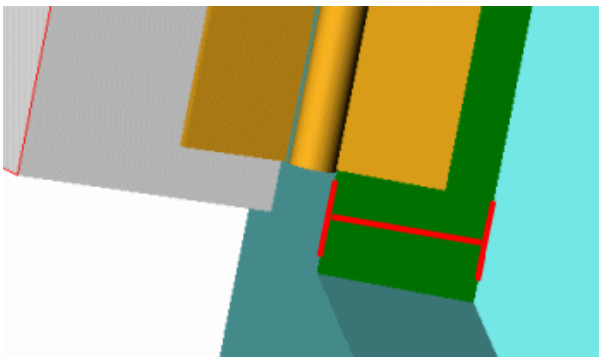
壁櫥次組合件使用同心與重合結合。另外還在壁櫥和合葉零組件之間使用平行相距結合。

平行相距結合

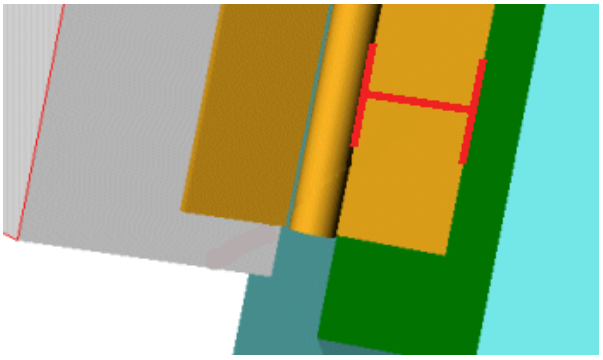
平行相距結合使用您在兩個圖元之間指定分隔的值。

在梳妝臺壁櫥中，平行相距結合能夠最好地確定合葉的位置，使合葉運轉自如。您可以使用**量測**工具來確定正確的結合距離。

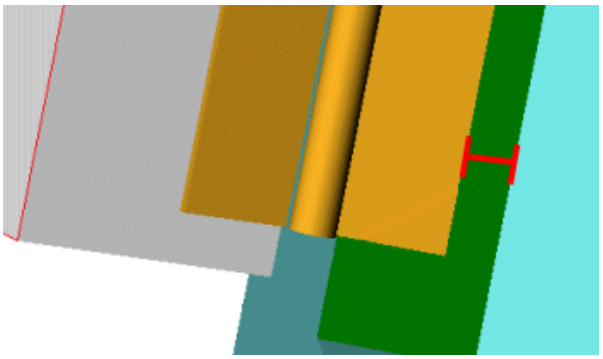
透過量測不同零組件的圖元，您可以確定在什麼位置放置合葉，使之不會影響您開啟壁櫥門。知道壁櫥門開口的厚度和合葉的寬度之後，您就可以使用平行相距結合來確定合葉的位置。



量測壁櫥門開口內側的寬度



量測附加在壁櫥門開口內側的合葉寬度



套用基於壁櫥和合葉量測值的平行相距結合

關聯設計

您可以在組合件關聯中產生一個新零件（在組合件的關聯中）。

除了在零組件自己的零件視窗中產生或編輯零組件之外，SOLIDWORKS 軟體還可讓您在組合件視窗中產生或編輯零組件。 這樣做的好處是，您可以參考零組件的幾何來產生或修改另一個零組件。 透過

參考其他零組件的幾何，可以確保零組件能夠正確地組裝在一起。 由於是在關聯組合件中進行設計，因而這種設計方法被稱為由上而下的設計或關聯設計。

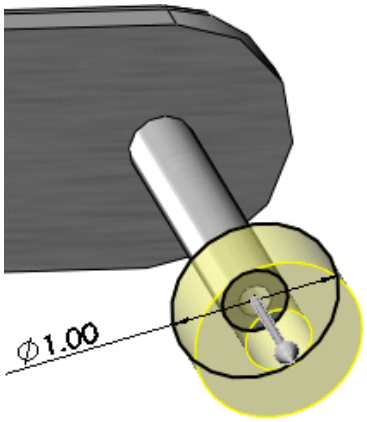
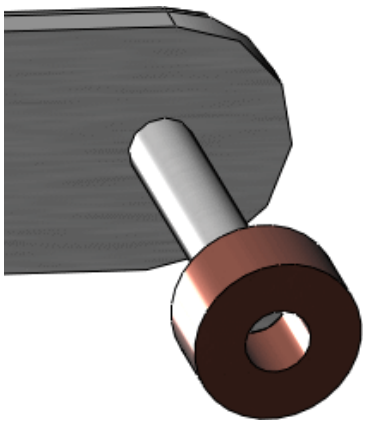
在梳妝臺組合件中，共有兩個關聯設計的範例。一個範例是供水管零組件和排水管零組件的直徑。這些管路零組件都是在關聯組合件中產生的新零件。另一個範例是梳妝臺壁櫥後面鑽孔的除料特徵。梳妝臺壁櫥是現有的零件，需要在關聯組合件中進行編輯。這些範例將在後面兩節進行討論。

當您產生關聯零件時，軟體會在特徵中包含與限制條件相關資訊的記號和選項。

有關產生關聯零組件的詳細資訊，請參閱「說明」中的*在組合件中產生零件*。

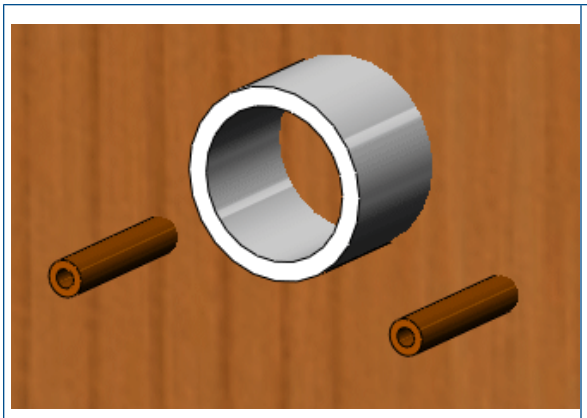
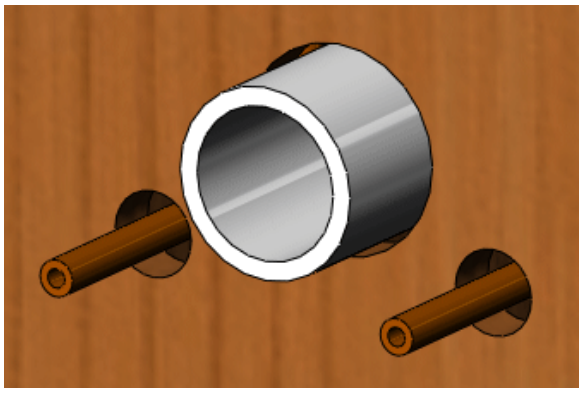
產生關聯組合件零組件

供水管零組件的直徑取決於龍頭安裝桿的直徑。在組合件中產生供水管是一個好的方法，因為這樣您可以參考龍頭安裝桿的幾何。在繪製供水管零組件的草圖時，可以使用**參考圖元**與**偏移圖元**草圖繪製工具來參考龍頭安裝桿的幾何。這參考可確保在變更龍頭安裝桿的大小後，供水管的大小也會隨之變更。您可以使用同樣的方法產生排水管零組件，它取決於洗臉盆底部出水管的直徑。

	
使用**參考圖元**和**偏移圖元**，產生龍頭安裝桿和供水管之間的封套。	伸長草圖，產生龍頭安裝桿和供水管之間的封套。

修改組合件中的關聯零件

梳妝臺壁櫥後面鑽孔的位置取決於供水管和排水管零組件的長度。在組合件中編輯梳妝臺壁櫥零組件是一個好的方法，因為這樣您可以參考供水管和排水管的幾何。在繪製梳妝臺壁櫥零組件中除料的草圖時，您可以使用**偏移圖元**草圖繪製工具來參考這些管路的幾何。此參考將確保在變更供水管或排水管的位置與大小之後，鑽孔的位置與大小也會隨之變更。

	
關聯切除之前的供水管和排水管	關聯切除之後的供水管和排水管

載入組合件

使用輕量抑制的零組件，您可以明顯提高大型組合件的效能。

產生組合件之後，您可以在組合件啟用中的零組件完全解除抑制或輕量抑制時載入組合件。

- 當零組件完全解除抑制時，它的所有模型資料均載入記憶體。
- 當零組件輕量抑制時，只有部份零組件模型資料載入記憶體。其餘模型資料則會視需要來載入。

使用輕量抑制零組件載入組合件比使用完全解除抑制的零組件載入同一組合件速度更快。

因為零組件的所有模型資料只有在需要時才載入，所以輕量抑制零組件的效率較高。

由於估算的資料較少，因此包含輕量抑制零組件的組合件重新計算模型的速度較快。但是，輕量抑制零組件上的結合條件將被解出，您可以編輯現有的結合條件。

由於梳妝臺壁櫥是相對比較簡單的組合件，因此使用輕量抑制之零組件所獲取的效能改進並不明顯。

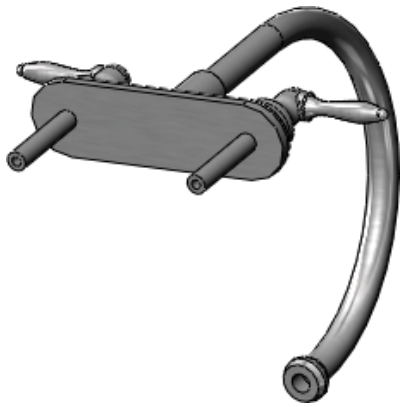
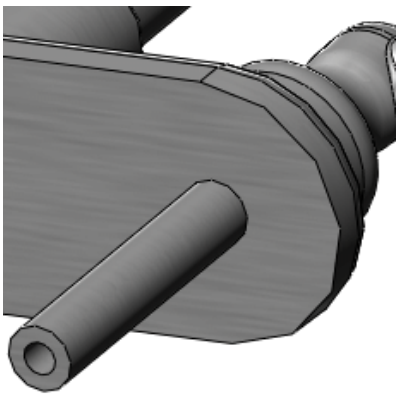
檢視組合件

SOLIDWORKS 軟體包括各種組合件工具，可在套用結合條件之後就用來顯示、測試和量測組合件零組件。

這些組合件工具包括：

隱藏和顯示零組件

您可以在圖面中隱藏或顯示零組件。當新增結合或產生關聯零件時，隱藏零組件經常有助於選擇零組件。例如，為了選擇龍頭安裝桿的內徑和外徑，您可以隱藏除龍頭次組件之外的所有零組件，然後根據需要放大、旋轉或變更視圖。

	
隱藏除所需零組件之外的所有零組件	根據需要放大、旋轉和變更視圖以選擇特徵

隱藏零組件和**顯示零組件**不會影響零組件之間的結合。 它們僅影響螢幕上的顯示。

爆炸組合件

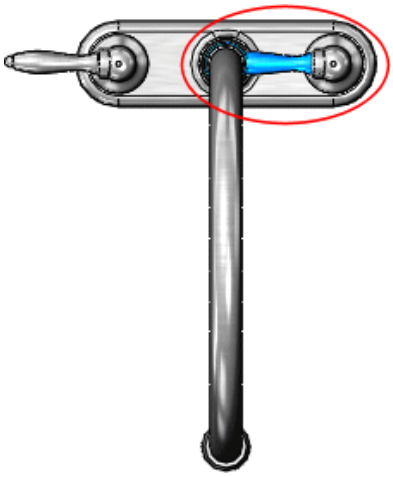
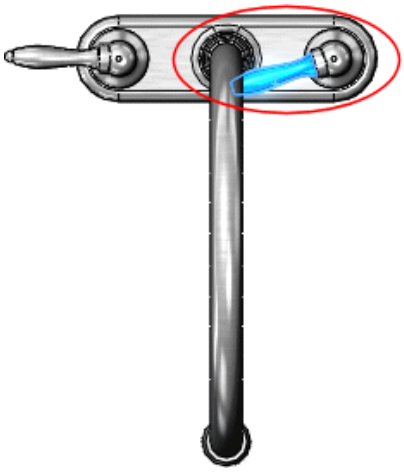
爆炸視圖將組合件中的各個零組件分散開來，以便檢視。 爆炸視圖包括許多選項，例如要包括哪些零組件、所使用的距離以及在什麼方向顯示已爆炸之零組件。 爆炸視圖與組合件或次組件的模型組態一起儲存。



零組件間的碰撞偵測

您可以在移動或旋轉零組件時偵測該零組件與其他零組件之間的碰撞。 SOLIDWORKS 軟體可以偵測因結合而移動之整個組合件或所選零組件群組所造成的碰撞。

在龍頭次組件中，請注意龍頭把手與龍頭是如何發生碰撞的。您可以設定**碰撞時停止**選項來確定零組件碰撞的位置。

<table>
<tr><td></td><td></td></tr>
<tr><td>把手的一般位置</td><td>碰撞偵測，但不啟動碰撞時停止。注意把手在龍頭內的轉動。</td></tr>
<tr><td colspan="2"></td></tr>
<tr><td colspan="2">碰撞偵測，且啟動碰撞時停止。注意把手無法在龍頭內轉動。</td></tr>
</table>

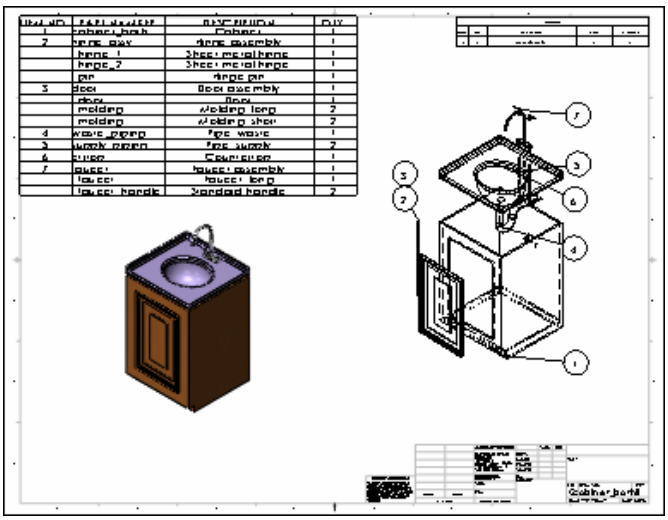
5

工程圖

本章包括下列的主題：

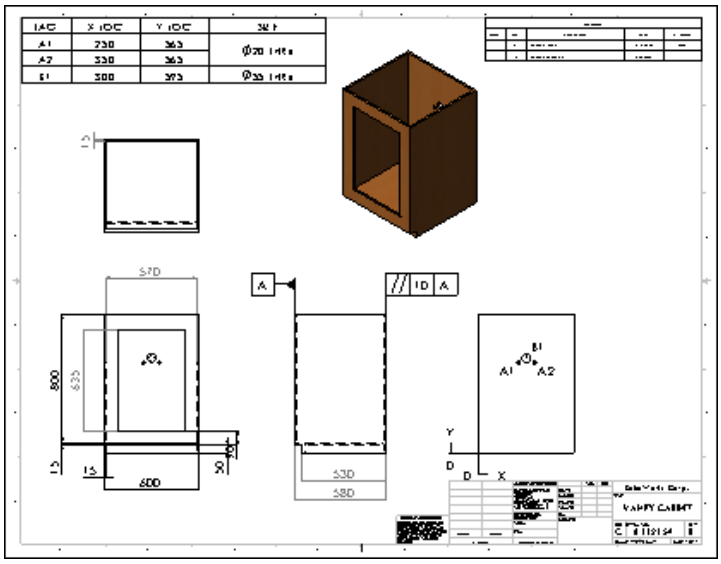
- **工程圖文件**
- **梳妝臺壁櫥工程圖頁**
- **龍頭組合件工程圖頁**
- **梳妝臺組合件工程圖頁**

工程圖是將設計意圖傳達到製造過程中的 2D 文件。



工程圖文件

您可以從工程圖範本中建立工程圖。 工程圖文件中具有包含工程視圖的工程圖頁。 工程圖頁具有隱含的格式。



工程圖範本與工程圖頁格式是兩種不同的圖元。 此軟體隨附一個工程圖範本與一組工程圖頁格式 (英語與公制) 。 當您使用預設的工程圖範本開始新的工程圖時，工程圖的尺寸尚未定義。 軟體可提示您選擇工程圖頁格式。 工程圖頁格式控制：

- 工程圖頁的尺寸
- 工程圖邊框
- 標題欄
- 圖頁比例

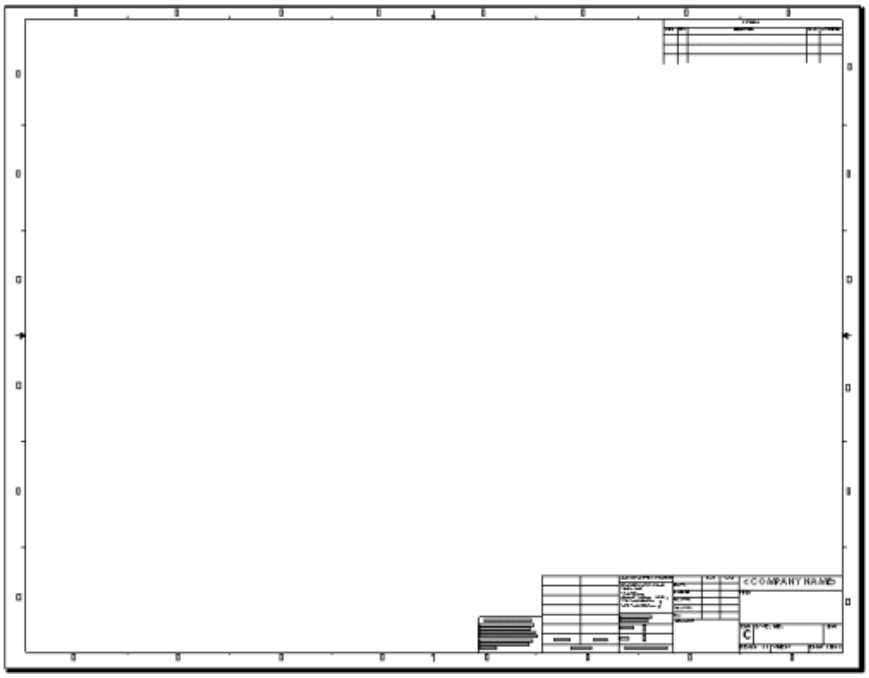
工程圖範本

要開始製作工程圖文件，請開啟一個工程圖範本。 工程圖範本包含基本的文件資訊。 您可以從 SOLIDWORKS 軟體提供的範本 (包含預設的工程圖頁) 或自訂的範本中進行選擇。 您可以使用以下任何特性來建立自訂的工程圖範本：

- 工程圖頁尺寸 (例如：A、B 與 C)
- 工程圖標準 (例如，ISO 與 ANSI)
- 單位 (例如，公釐與英吋)
- 公司名稱和標誌、作者姓名和其他資訊。

工程圖頁

對於梳妝臺工程圖，使用具有橫向大小為 C 尺寸的工程圖頁的工程圖範本比較適當。 標準工程圖頁包含橫向大小的 C 尺寸邊框與標題圖塊：



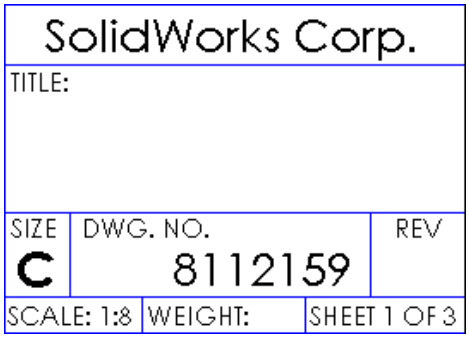
梳妝臺的工程圖文件中包含三張圖頁。工程圖文件中可以包含任意數目的工程圖頁，就像一組工程圖。您可以隨時使用任何格式加入圖頁，而無論文件中其他圖頁的格式如何。圖面的底部顯示帶有圖頁名稱的標籤。

圖頁格式

預設圖頁格式的右下角包含標題欄。

變更圖頁比例、加入兩張圖頁、編輯和加入註解之後，標題欄將如下所示。其中的比例和頁碼與系統變數相連結，並且會自動更新。

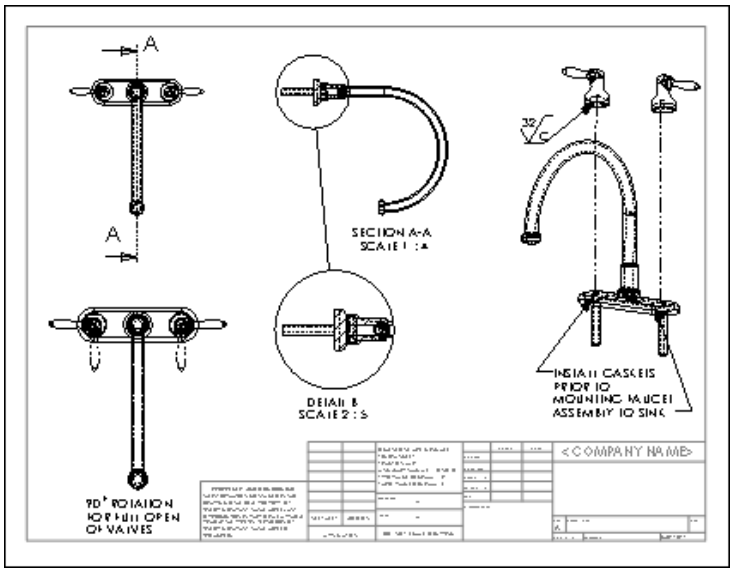
圖頁格式是工程圖頁的基礎，並且獨立於工程圖頁。 您可以透過工程圖頁來單獨編輯圖頁格式。 圖頁格式可以包含線條、註解文字、點陣圖與零件表錨點。 您可以將註解連結到系統屬性和自訂屬性。



工程視圖

工程視圖位於工程圖頁上，並且包含模型影像、尺寸和註記。

通常從標準視圖開始製作工程圖。 然後透過這些標準視圖導出其他類型的視圖，例如投影視圖、剖面視圖、細部放大圖等。



有關工程圖文件、插入標準視圖以及在工程圖中加入尺寸標註的課程，請參閱*第 3 課 - 工程圖*學習單元。

有關文件範本、工程圖頁和工程視圖的詳細資訊，請參閱「說明」。

梳妝臺壁櫥工程圖頁

梳妝臺壁櫥的圖頁包含標準三視圖以及從零件產生的具名視圖。視圖會顯示於不同模式中，且包含尺寸和註記。

標準視角

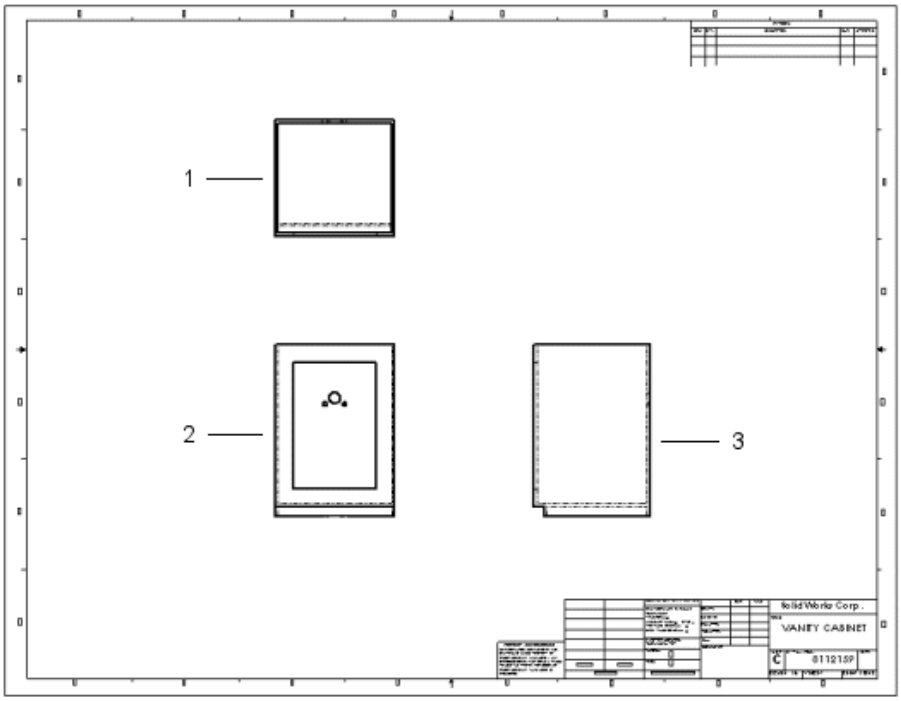
通常從標準三視圖或其他類型的選用視角名稱，例如，等角視圖或爆炸視圖，開始製作工程圖。您可從開啟的零件或組合件文件、從檔案，或同一工程圖文件中的其他視圖，來插入這些視圖。

標準三視圖

顧名思義，標準三視圖由三個視圖所組成：前視圖、上視圖和右視圖（第三角投影法）或者前視圖、上視圖和左視圖（第一角投影法）。在第三角投影法中，預設的前視圖顯示在左下方。在第一角法投影視圖中，前視圖顯示在左上方。第一角法投影通常用於歐洲國家。第三角法投影通常用於美國。本節中的範例均使用第三角投影法。

有關第一角法和第三角法投影的詳細資訊，請參閱「說明」中的*第一角法和第三角法投影*。

梳妝臺壁櫥的標準三視圖是放置於本圖頁上的第一張視圖。



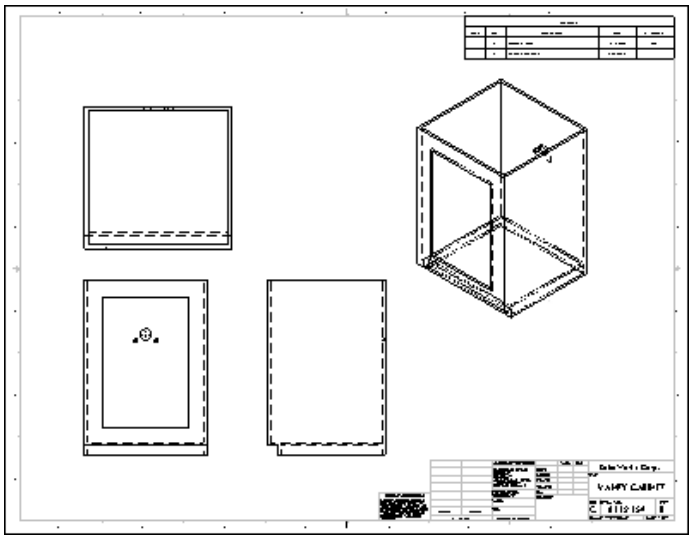
1	上視
2	前視
3	右視

命名視角

視圖是在模型文件中命名的。 選用的視角名稱包括：

- 標準方向，例如前視、上視、等角視
- 目前所視的模型視角
- 自訂的選用視角名稱

接下來，將壁櫥的等角視圖 (選用視角名稱) 加入到工程圖頁 (位於下圖中圖頁的右側)。

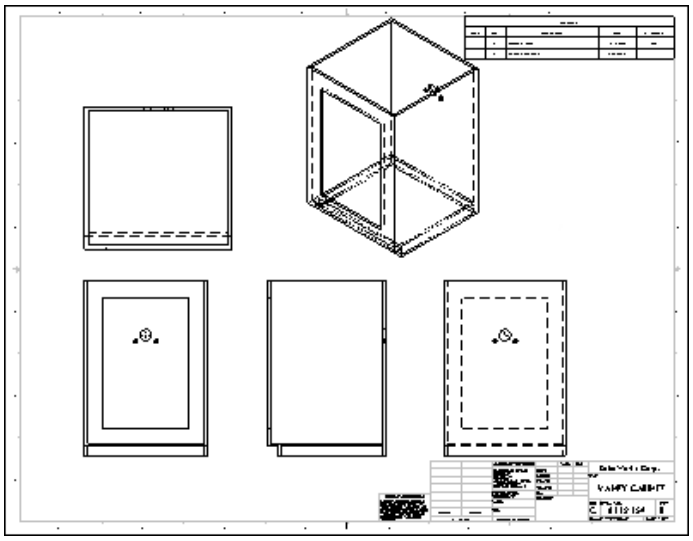


將視圖放入工程圖時，請選擇視角方位。

投影視圖

投影視圖是現有視圖的正交投影。

梳妝臺壁櫥背面具有需要顯示的重要細節。 要產生後視圖，可以將右視圖投影並放置在右邊 (下圖中圖頁的右下方)。

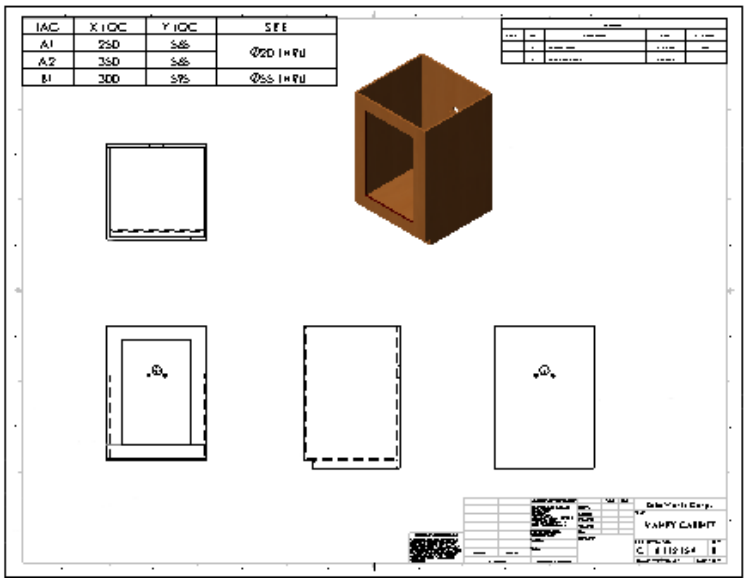


視圖顯示與對正

您可為工程視圖選擇不同的顯示模式。 在梳妝臺壁櫥圖頁中：

視圖	顯示模式
標準 3 (圖頁左方)	**顯示隱藏線**。 (隱藏線在螢幕上呈灰色顯示，但列印時顯示為虛線。)

視圖	顯示模式
等角視 (圖頁右上方)	**帶邊線塗彩**
後視 (圖頁右下方)	**移除隱藏線**



有些視圖會自動對正，但是您可以解除對正關係。標準三視圖是相互對正的，當您在拖曳前視圖時，上視圖和右視圖也會跟著移動。右視圖可以在水平方向上自由移動，但在垂直方向上卻不行。上視圖可以在垂直方向上自由移動，但在水平方向上卻不行。

剖面視圖、投影視圖以及輔助視圖會在工程視圖箭頭方向自動對正。預設情況下，細部放大圖不會對正。

您可以對正那些非自動對正的視圖。例如，壁櫥的後視圖與右視圖水平對正，而右視圖預設情況下會與前視圖對正。

有關顯示、隱藏和對正視圖的詳細資訊，請參閱「說明」中的*工程視圖的對正與顯示*。

尺寸

SOLIDWORKS 工程圖中的尺寸與模型相關聯。 模型中的變更將反映在工程圖中，反之亦然。

通常，您在產生每個零件特徵時即產生尺寸，然後將這些尺寸插入到工程視圖中。變更模型中的尺寸會更新工程圖，變更工程圖中的模型尺寸也會使模型變更。

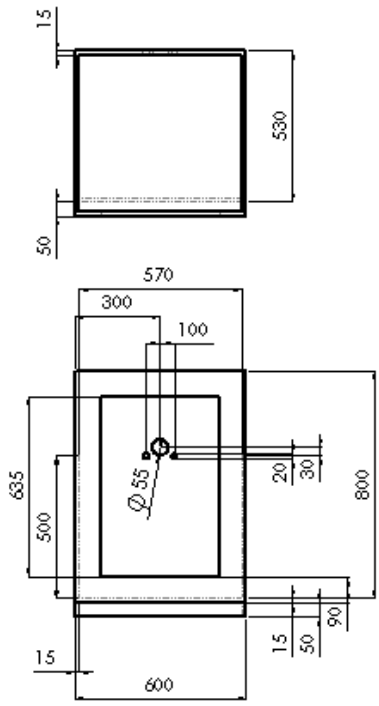
您也可以在工程圖文件中加入尺寸，但這些加入的尺寸是從動的*參考*尺寸；無法藉由編輯參考尺寸的數值來更改模型。當模型的尺寸改變時，參考尺寸的值也會改變。

您可以在詳細的選項中設定單位（例如，公釐或英吋）以及工程圖標準（例如，ISO 或 ANSI）。壁櫥的視圖以毫米為單位且採用ISO標準。

有關工程圖中尺寸的詳細資訊，請參閱「說明」中的*尺寸概觀*。

插入模型項次

您可使用**插入模型項次**工具，做為將現有模型尺寸插入壁櫥工程圖的便利方式。 插入所選特徵、組合件零組件、工程視圖或所有視圖的項次。



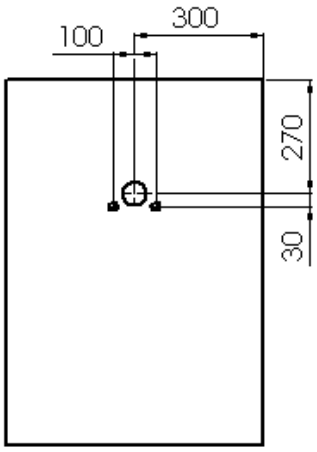
當插入至所有視圖中時（如範例所示），尺寸和註記會顯示在最適當的視圖中。對於在部分視圖（例如細部或剖面視圖）中出現的特徵，會被先標註尺寸。

一旦插入尺寸，就可以處理它們。例如，您可將它們拖曳定位，拖曳到其他視圖，隱藏它們或編輯屬性。

如果模型包含註記，則還可以透過同樣程序將註記插入到工程圖中。

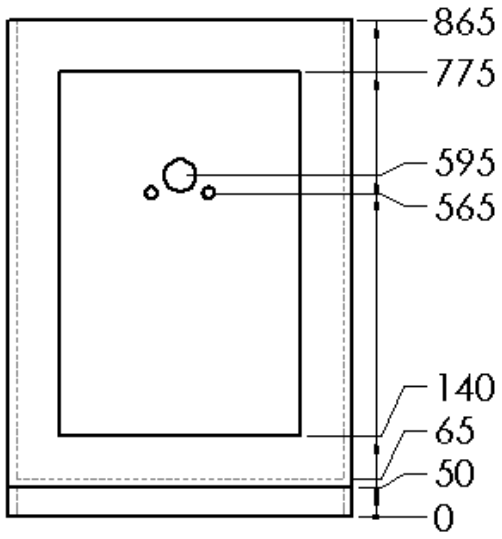
參考尺寸

梳妝臺壁櫥圖頁中包括後視圖，該視圖顯示壁櫥中供水管和排水管鑽孔的尺寸。



參考尺寸可協助您找出鑽孔。您可以選擇是否自動在括弧中加註參考尺寸。

其他類型的參考尺寸包括基準尺寸和座標尺寸。 例如，可以在壁櫥的前視圖中加入座標尺寸，如下所示。

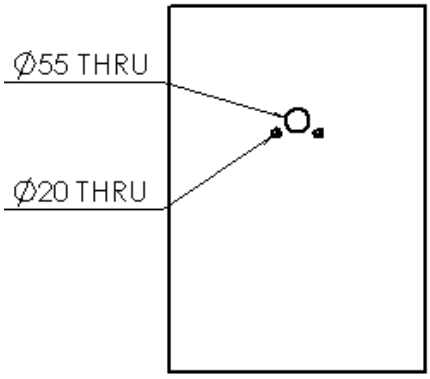


您可以將尺寸標註到邊線、頂點和圓弧上。 標註的尺寸會自動轉折以避免發生重疊。 可以只顯示座標尺寸，而無需顯示串鏈（尺寸延伸線之間的箭頭）。

鑽孔標註

當使用異型孔精靈在模型中產生鑽孔時，可以指定孔標註。異型孔精靈產生並定位您定義的扣件鑽孔，例如柱孔和錐孔螺絲、螺絲攻。異型孔精靈會設計資料，例如直徑、深度與柱孔，將自動成為孔標註的一部份。

孔標註可協助您指定壁櫥中鑽孔的大小和深度。 孔標註是註記也是尺寸。 這些孔標註在後視圖中。



註記

除了尺寸以外，您可以新增其他類型的註記到您的模型與工程圖來傳達製造資訊：

- 注意
- 幾何公差符號
- 基準特徵符號
- 中心符號線

- 表面加工符號
- 基準定標符號
- 熔接符號
- 零件號球和堆疊式零件號球
- 圖塊
- 多折導線
- 區域剖面線
- 定位銷符號

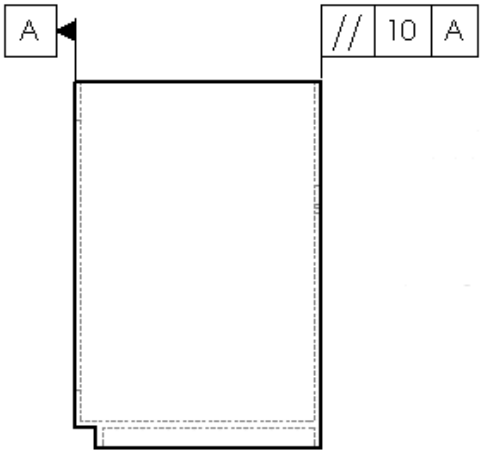
大部份註記均可加入到零件和組合件文件中，並且可以自動插入到工程圖中，其方法與在工程圖中插入尺寸相同。有些註記（中心符號線、多折導線、孔標註、區域剖面線、定位銷符號）僅能在工程圖中使用。

有關註記的詳細資訊，請參考「說明」中的*註記概觀*。

幾何公差和基準特徵符號

幾何公差符號顯示不同的製造規格，通常與基準特徵符號一起使用（如範例中所示）。您可以將這些符號插入草圖、零件、組合件和工程圖文件中。

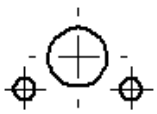
在壁櫥的右視圖中，透過幾何公差符號指定後邊線與前邊線平行，公差在 10mm 之內。



中心符號線

中心符號線是在工程圖中標示圓或弧中心及描述幾何大小的註記。

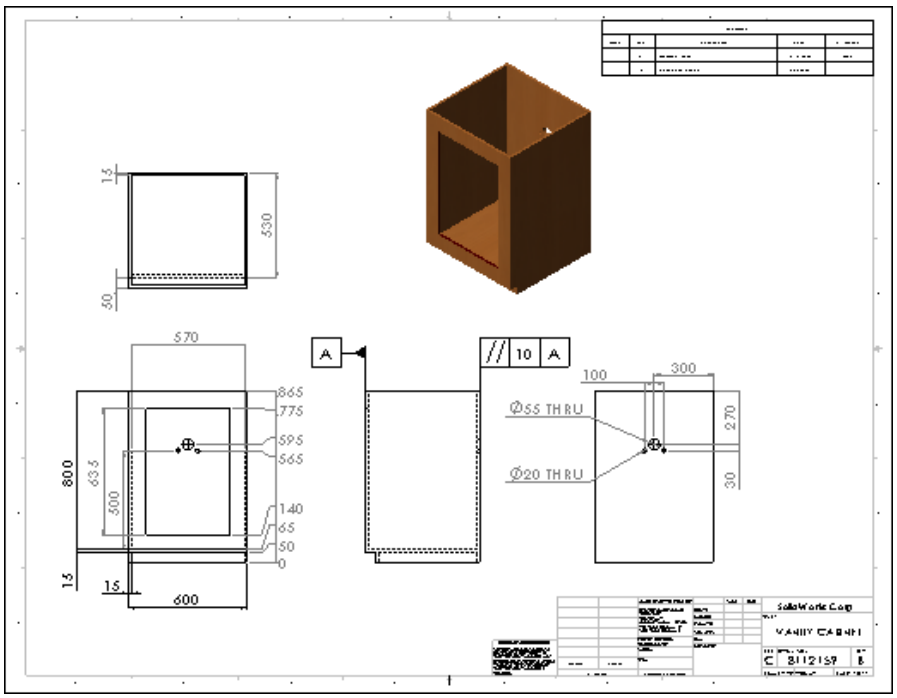
在此範例中，中心符號線被新增到櫥櫃後視圖中的孔內。 您可以將中心符號線放置在圓或圓弧上。 中心符號線可以用作標註尺寸的參考點。



您可以旋轉中心符號線，指定其大小，並且可以選擇是否顯示延伸軸線。

有關在工程圖中加入導出視圖、註記和爆炸視圖的課程，請參閱*進階工程圖學*習單元。

此處為完成後的梳妝臺壁櫥工程圖頁。



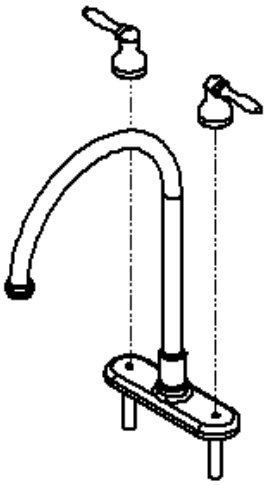
龍頭組合件工程圖頁

龍頭組合件工程圖頁顯示會數個導出視圖和註記。

爆炸線

龍頭組合件會在其爆炸組態中，以等角視選用視角名稱顯示。爆炸直線顯示組合件零組件之間的關係。

您可以在組合件文件中透過爆炸直線草圖加入爆炸直線。 也可以根據需要轉折爆炸直線。 這些直線以虛影線型式顯示。



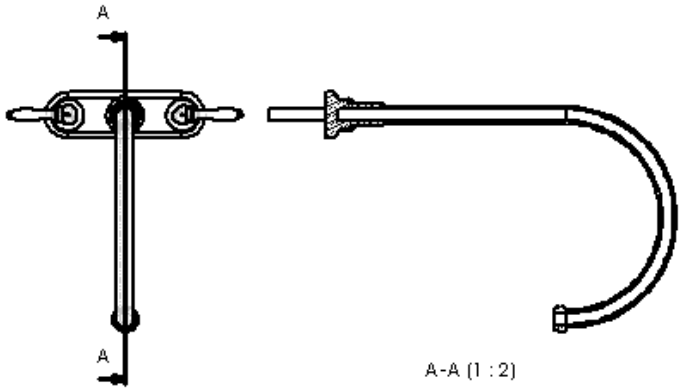
導出視圖

導出視圖是藉由標準視圖產生的。使用工程圖中的標準三視圖或選用視角名稱，您可以直接產生其他視圖，而無需返回模型。

剖面視圖

您可以在工程圖中用割面線切割父視圖來產生剖面視圖。

在龍頭組合件工程圖中，龍頭的剖面視圖顯示了龍頭管壁和接頭。 在此範例中，插入龍頭組合件的上視圖作為該剖面視圖的基礎。



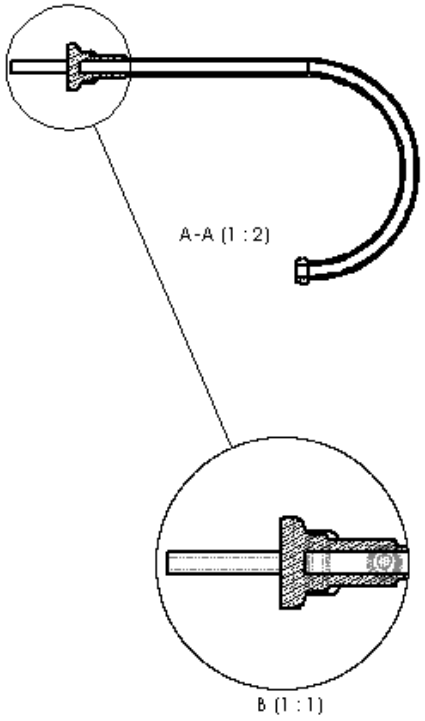
還有其他類型的剖面視圖，例如轉正剖視圖和區域深度剖視圖。

被剖切的零組件會自動顯示剖面線。您可以編輯剖面線的屬性（樣式、比例和角度）。

細部放大圖

細部放大圖會通常以放大的比例顯示正交視圖、3D視圖或剖面視圖的一部份。

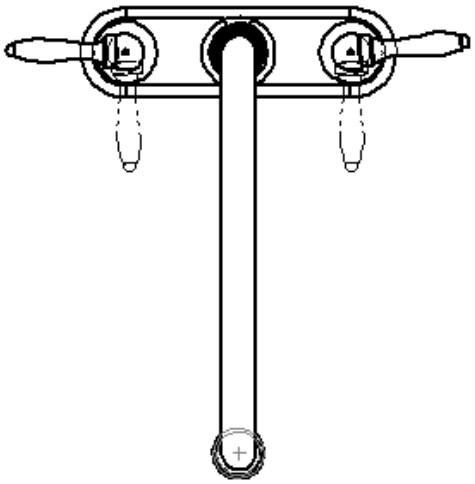
細部放大圖中顯示了出龍頭的接頭。 父視圖為剖面視圖。



其他工程視圖

位置替換視圖在同一視圖中顯示兩個或多個位置的重疊，通常用於說明組合件零組件的運動範圍。重疊視圖在工程圖中以影線顯示。

在龍頭組合件圖頁上，位置替換視圖中會顯示龍頭把手，以說明把手的運動範圍。



其他工程視圖包括：

輔助視圖	垂直於參考邊線的投影
裁剪視圖	移除草圖輪廓之外的所有內容
區域深度剖視圖	移除輪廓中的材料以顯示內部的細節
斷裂視圖	長形零件的一部份，在其中已移除具有的相同剖面

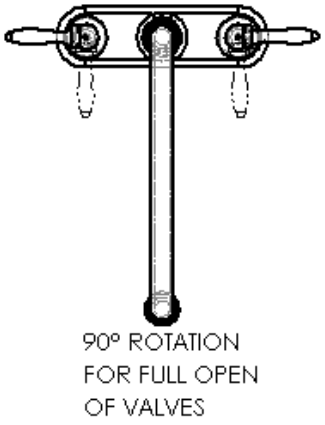
有關工程視圖的詳細資訊，請參閱「說明」中的*導出工程視圖*。

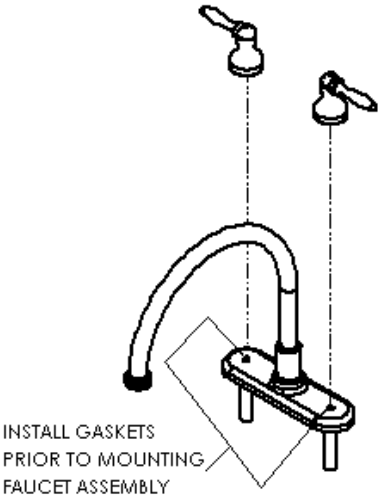
註解和其他註記

註解和多折導線

位置替換視圖有使用度數符號的註解。在龍頭的爆炸視圖中，註解使用多折導線。

在文件中註解可以是自由浮動的（如第一個範例所示），或者指向某個項次（面、邊線或頂點）（如第二個範例所示）。



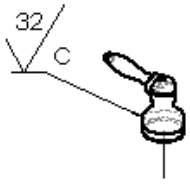


表面加工符號

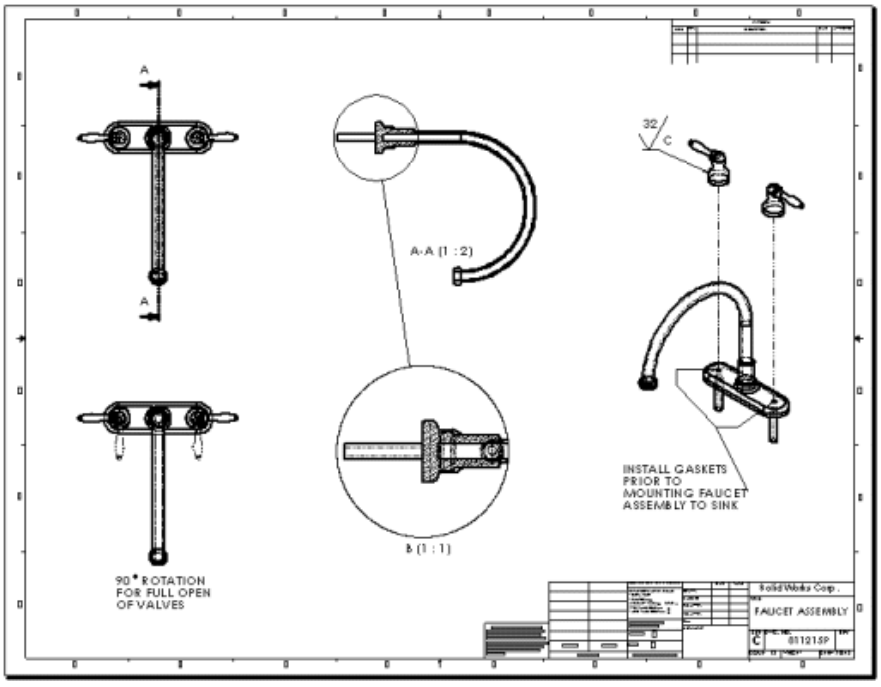
您可以在零件、組合件或工程圖文件中加入表面加工符號，並且可以插入多個符號或一個符號的多個副本。

對於表面加工符號，可以指定的部份特質包括：符號類型、刀痕方向、粗糙度、加工方法、材料移除以及旋轉。

附加於龍頭把手的表面加工面符號，會指定圓形加工面和最大表面粗糙度。



此處為完成後的龍頭組合件工程圖頁。



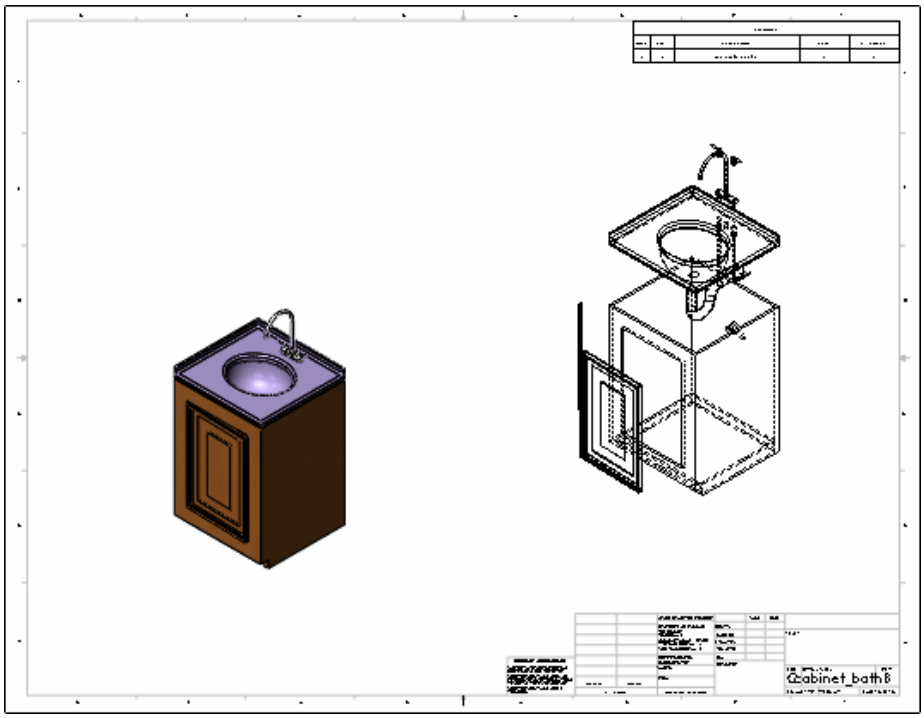
梳妝臺組合件工程圖頁

此工程圖圖頁包含爆炸視圖、零件表與零件號球。

爆炸視圖

爆炸視圖屬於選用視角名稱範疇，並且在組合件文件的模型組態中定義。此工程圖包含梳妝臺組合件的爆炸視圖。

工程圖左下方也包含整個組合件的等角視選用視角名稱，且處於未爆炸狀態。



零件表（Bill of Materials）

零件表 (BOM) 是列出組合件零組件及製造過程中所需資訊的表格。 如果組合件或其零組件發生變更，則 BOM 會隨之更新。

ITEM NO.	PART NUMBER	DESCRIPTION	QTY.
1	cabinet_bath	Cabinet	1
2	hinge_assy	Hinge assembly	1
	hinge_1	Sheet metal hinge	1
	hinge_2	Sheet metal hinge	1
	pin	Hinge pin	1
3	door	Door assembly	1
	door	Door	1
	molding	Molding, long	2
	molding	Molding, short	2
4	waste_piping	Pipe, waste	1
5	supply_piping	Pipe, supply	2
6	ctrtop	Countertop	1
7	faucet	Faucet assembly	1
	faucet	Faucet, long	1
	faucet_handle	Standard handle	2

插入零件表時，可以選擇包含不同資料欄的 BOM 範本，這些資料欄包括項目編號、數量、零件號碼、說明、材質、素材尺寸、供應商編號以及重量等。還可以編輯和儲存自訂的 BOM 範本。

SOLIDWORKS 軟體會自動填寫項目編號、數量和零件號碼等欄。 項目編號會反映出模型組裝的順序。

您可以在工程圖圖頁格式中設定 BOM 的固定錨點。

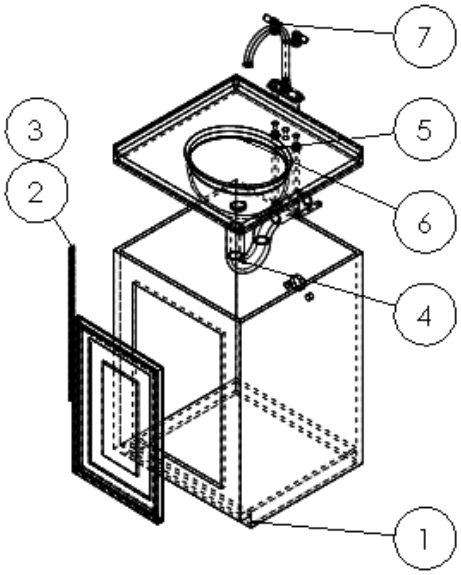
有關詳細資訊，請參閱「說明」中的*零件表概觀*。

零件號球和堆疊式零件號球

可以在組合件或工程圖文件中插入零件號球。可以設定零件號球的樣式、大小和資訊類型。在此範例中，零件號球在圓形中顯示依據 BOM 的項目編號。

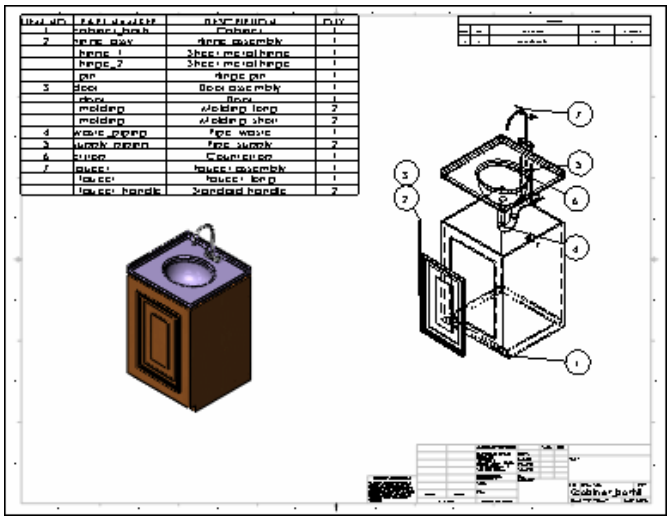
爆炸梳妝臺組合件包含每一個零組件的零件號球和堆疊式零件號球。項目編號會自動出現在零件號球中。

堆疊式零件號球對一系列零件號球使用一條導線。 您可以垂直或水平堆疊零件號球。



有關零件表與零件號球的課程，請參閱*進階工程圖*學習單元。

此處為完成後的梳妝臺組合件工程圖頁。



6

工程設計工作

本章包括下列的主題：

- **建立多個零件的模型組態**
- **自動更新模型**
- **輸入及輸出檔案**
- **執行應力分析**
- **自訂 SOLIDWORKS**
- **共用模型**
- **製作組合件動畫**
- **管理 SOLIDWORKS 檔案**
- **存取標準零件庫**
- **檢查與編輯模型幾何**

SOLIDWORKS 軟體包含數種工具，可協助您完成如產生不同零件，以及從傳統 CAD 系統匯入檔案到 SOLIDWORKS 模型等工程設計工作。

SOLIDWORKS 軟體共有 SOLIDWORKS Standard、SOLIDWORKS Professional 和 SOLIDWORKS Premium 三種。 如需有關這三種不同套裝軟體中可用的工具的詳細資訊，請參閱**產品矩陣** (https://www.solidworks.com/product/solidworks-3d-cad)。

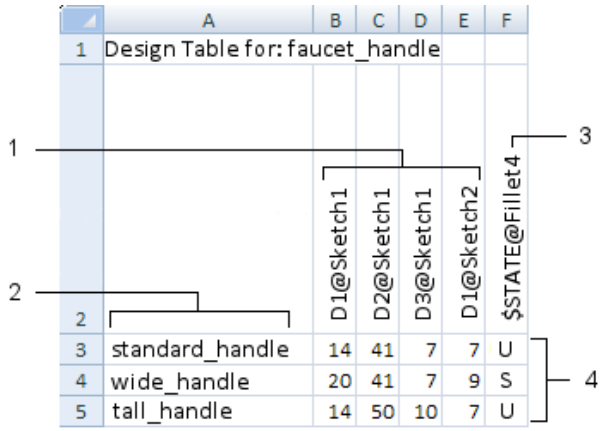
建立多個零件的模型組態

藉由將表格中的數值套用於零件的尺寸，設計表格可以讓您建立零件的多種模型組態。

在**零件** 頁 36中，您可以看到模型組態如何在一個零件檔案中產生兩種不同長度的裝飾線條。 以下範例展示設計表格如何協助組織多個模型組態。

例如，您可能需要產生龍頭把手的多個模型組態。 畢竟，並非每個客戶需要的把手樣式都相同。 在 SOLIDWORKS 軟體中，您可以使用設計表格在一個零件檔案中產生多種不同的把手樣式。

設計表格會顯示可用來產生龍頭把手變體的參數：



1	尺寸名稱
2	模型組態名稱
3	抑制狀態
4	尺寸與抑制值

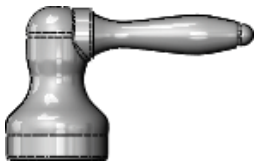
第一欄列出不同的模型組態名稱。這些模型組態名稱說明藉由設計表格產生的把手類型。

> 為每一個模型組態取一個有意義的名稱，來降低複雜零件與組合件的混淆程度，並協助其他使用模型的人。

接下來的四欄顯示尺寸名稱和數值。如果變更設計表格中的尺寸數值，則模型組態會根據指定的數值而更新。

最後一欄顯示圓角特徵的抑制狀態。 除了變更尺寸數值以外，您還可以變更設計表格中特徵的抑制狀態。 可以抑制(S) 或恢復抑制 (U)特徵。

這些數值和抑制狀態定義了每種模型組態：

模型組態名稱	模型視圖
standard_handle	
wide_handle	

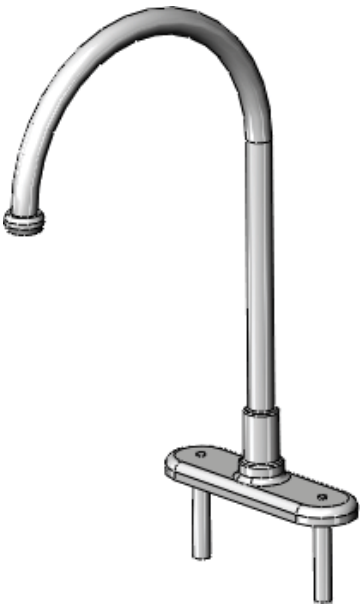
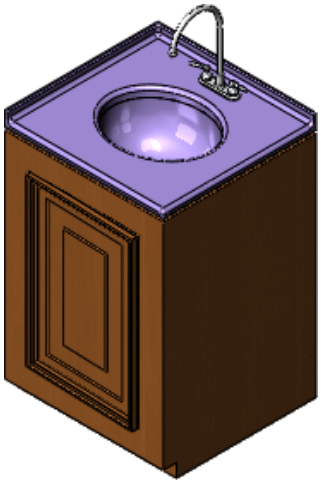
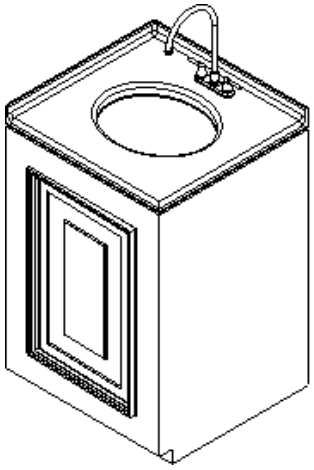
模型組態名稱	模型視圖
tall_handle	

有關設計表格的課程，請參閱*設計表格*學習單元。

自動更新模型

變更模型尺寸時，參考該模型的任何 SOLIDWORKS 文件也會隨之更新。 例如，如果變更零件中伸長的長度，則相關的組合件和工程圖也會隨之變更。

以具體的例子來說，您為梳妝臺臺面設計了長度為 100mm 的龍頭。但是，客戶需要更長的出龍頭以適合於公共洗臉盆。您可以修改出龍頭的尺寸，將長度變更為任何數值，則相關組合件和工程圖的數值也會隨之更新。

	
原始龍頭	修改後的龍頭
	
修改後的組合件	修改後的工程圖

載入最新模型

您可以重新整理共用文件以載入最新的版本，其中包含您的某位同事所作的修改。

假設您正在某個 SOLIDWORKS 組合件文件中工作，而您的同事剛好更新了其中一個組合件零組件。您可以重新載入修改後的零組件，SOLIDWORKS 軟體會自動更新組合件。 比起關閉組合件，然後重新開啟已修改零件的組合件，重新載入更加方便。

取代參考的模型

您可以使用來自網路上任何地方的另一文件來取代參考文件。

例如，假設您正在處理龍頭次組件。同時，您所在小組的另一位工程師設計了一種更加經濟有效的龍頭把手。您可以用新的把手完全取代目前的把手，而不必刪除並取代每個把手。

		
目前的次組合件	新把手	新次組合件

取代零組件時，原零件中使用的結合條件會盡可能地套用於取代的零件。

為確保結合能保留下來，請重新命名取代零件上相應的邊線和面，使其與原零件上邊線和面的名稱相符。

輸入及輸出檔案

您可在 SOLIDWORKS 軟體中輸入與輸出數種不同的檔案格式，以便與更多使用不同格式的使用者共用檔案。

假定您的公司與使用另一種 CAD 系統的供應商合作。 您可以使用 SOLIDWORKS 的輸入與輸出的功能在公司之間共用檔案，讓設計流程更有彈性。

有關輸入和輸出檔案的課程，請參閱*輸入/輸出*學習單元。

辨識非 SOLIDWORKS 零件的特徵

FeatureWorks® 是一個應用程式，可辨識 SOLIDWORKS 零件文件中輸入實體的特徵。

已辨識之特徵的處理方式會與您在 SOLIDWORKS 軟體中產生的特徵相同。 您可以編輯辨識特徵的定義來更改其參數。 對於根據草圖產生的特徵，您可以編輯草圖來更改特徵的幾何形狀。 FeatureWorks 軟體主要用於機械加工和鈑金零件。

假設您的公司具有舊的 `.step` 檔案，而您想要在 SOLIDWORKS 軟體中使用這些檔案。 您可以使用 FeatureWorks 軟體將其中的每個特徵辨識為 SOLIDWORKS 特徵。 這樣，您就無需在 SOLIDWORKS 應用程式中重新製作相同零件的模型。

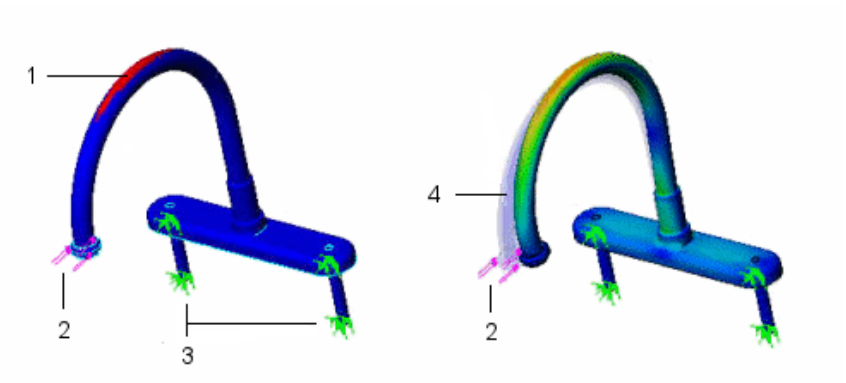
有關 FeatureWorks 軟體的課程，請參閱*FeatureWorks 概要*學習單元。

執行應力分析

SOLIDWORKS SimulationXpress 是第一個為 SOLIDWORKS 零件提供，且容易使用的傳遞應力分析工具。

SimulationXpress 可以在電腦上測試設計而不需要進行昂貴及費時的現場測試，因此可幫助您降低成本並加快產品上市的速度。

例如，您可以檢查套用至水龍頭的力的效應。 SimulationXpress 可模擬力的效應，並提供裝飾材質與應力結果。 它也會使用色彩顯示水龍頭的臨界區域以及各區域的安全級別 (如下列插圖的右側部分所示)。 根據這些結果，您可以加強不安全區域，從過度設計的區域移除材料。</Z1>



1	臨界區域
2	力
3	固定物
4	原始形狀

有關 SimulationXpress 的課程，請參閱 *SOLIDWORKS SimulationXpress* 學習單元。

自訂 SOLIDWORKS

SOLIDWORKS 應用程式設計介面 (API) 是 SOLIDWORKS 軟體的 OLE 程式設計介面。

API 包含數千種可以從 C#、C++、VB.NET 與 VBA ，(例如，Microsoft® Access® 與 Microsoft Excel®) 或 SOLIDWORKS 巨集檔案呼叫的函數。 您可以透過這些函數直接使用 SOLIDWORKS 的功能。

API 可讓您自訂 SOLIDWORKS 軟體來縮短設計時間。 例如，您可以執行批次操作、在工程圖文件中自動移入模型視圖或尺寸、產生自己的 PropertyManagers (屬性管理員) 。

例如，在使用軟體應用程式時，您可以設定系統選項來自訂工作環境。 在 SOLIDWORKS 軟體中，這些選項包括系統色彩、預設範本和效能設定。 透過 API，在設定系統選項時無需逐個設定， 而可以使用 API 自動設定選項。 您可以透過執行設定來節省時間。

如需詳細資訊，請參閱 API 說明，或 SOLIDWORKS 網站上的 API 支援頁 (**www.solidworks.com/sw/support/apisupport.htm**)。

有關 API 的課程，請參閱 *SOLIDWORKS API 學習單元*。

共用模型

eDrawings® 排除了設計師和工程師平常面臨的通信障礙。 您可以藉由零件、組合件或工程圖文件產生 eDrawings 檔案，然後將這些 eDrawings 檔案透過電子郵件傳送給他人直接檢視。

例如，如果與遠端位置的客戶協同工作，您可能需要傳送模型供其核准。 通常，由於檔案太大而無法透過電子郵件傳送。 但是，如果將 SOLIDWORKS 模型另存為 eDrawings 檔案，則可以大大縮小檔案，並順利地將其傳送給客戶。

您可以使用可從 SOLIDWORKS 網站免費下載的 eDrawings Viewer 來檢視 eDrawings，或者，您可以在 eDrawings 檔案中嵌入 eDrawings Viewer。

eDrawings 檔案具有以下特徵：

超壓縮檔案	可透過電子郵件傳送 eDrawings。由於壓縮後的檔案比原始檔案小得多，因此 eDrawings 使得透過電子郵件傳送 eDrawings 檔案成為可能，甚至在速度較慢的連線上也可以進行此類傳送。
內建檢視器	直接檢視 eDrawings 檔案。只要擁有一台基於 Windows 的電腦，或 Macintosh 電腦即可檢視 eDrawings。而無需安裝其他 CAD 軟體。您可以在透過電子郵件傳送 eDrawings 檔案時嵌入 eDrawings Viewer。

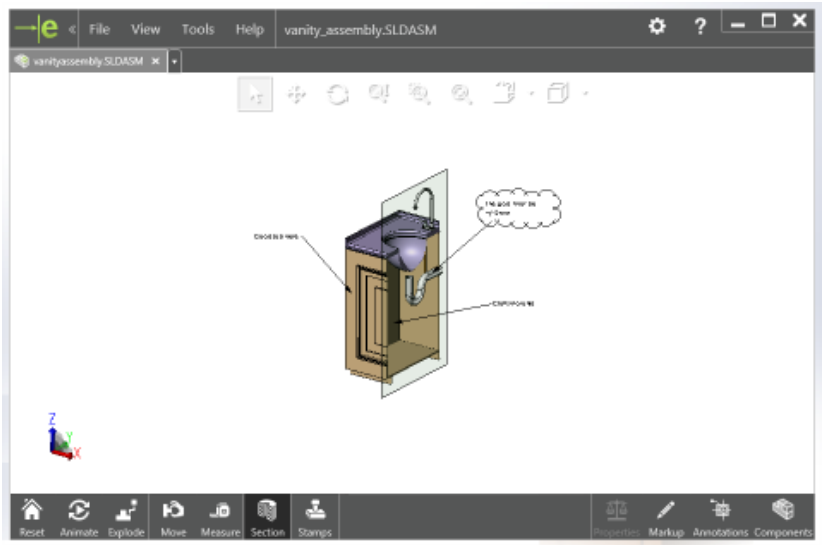
另外，eDrawings 檔案比標準的 2D 工程圖更易於理解。 以下功能有助於克服一些常見的障礙，從而可以有效地進行 2D 工程圖通訊：

配置	在工程圖中開啟獨立的視圖並按需要安排它們，而不考慮視圖在原始工程圖中是如何佈置的。配置使 eDrawings 收件者能夠列印和輸出工程圖的任何部份。
超連結	自動導覽全部視圖，而不必搜尋視圖或細部放大圖。按一下視圖註記，剖面視圖或細部放大圖會立即加入到配置中。
3D 游標	辨識並匹配多個視圖中的幾何。在檢查多個視圖中的特徵時，3D 游標能幫助您確定方向。
動畫	建立 eDrawings 視圖的動畫順序。
SOLIDWORKS Simulation 資料	如果可用的話，可以在 eDrawings 零件或組合件檔案中顯示 SOLIDWORKS Simulation 及 SOLIDWORKS SimulationXpress 資料。

可選的 eDrawings 專業版提供以下附加功能：

剖面	透過各種基準面產生剖面視圖，全面檢視模型。
加成	使用雲霧、文字或幾何圖元標示檔案。 將標示圖元作為說明插入到檔案中。
量測	量測圖元之間的距離，或測量零件、組合件和工程圖文件中的尺寸。

移動零組件	在組合件或工程圖檔案中移動零組件。
SOLIDWORKS Animator 輸出	檢視使用 SOLIDWORKS® Animator 所製作的動畫，並以即時方式觀察移動的零件如何以類似真實實體的方式交互作用。
模型組態	儲存 SOLIDWORKS 模型組態資料，並在 eDrawings Viewer 中檢視模型組態。
爆炸視圖	儲存 SOLIDWORKS 爆炸視圖資訊，並在 eDrawings Viewer 中檢視爆炸視圖。



梳妝臺的剖面視圖（包含尺寸與說明）

有關 eDrawings 軟體的課程，請參閱 *eDrawings* 學習單元。

製作組合件動畫

您可產生動作研究的動畫，以 `.avi` 檔擷取 SOLIDWORKS 組合件的動作。

藉由整合外觀與 RealView 圖片，您可生產照相寫實般的動畫。

假設您的公司將出席有多家競爭對手參加的會議。為了在競爭中脫穎而出，您可以製作展現產品動畫效果的`.avi`檔案。這樣，客戶就可以看到梳妝臺門開啟和關閉的效果，或龍頭把守移動的效果。動畫有助於客戶直觀感受現實情況下的模型。

您可建立旋轉動畫、爆炸視圖動畫或解除爆炸視圖動畫。您也可從其他類型的動作研究中匯入組合件動作。

有關產生動作研究的動畫課程，請參閱*動畫*學習單元。

管理 SOLIDWORKS 檔案

SOLIDWORKS File Utilities 為檔案管理工具，旨在幫助您完成重新命名、取代和複製 SOLIDWORKS 文件之類的工作。

SOLIDWORKS File Utilities 可讓您：

- 以樹型結構檢視工程圖、零件和組合件的文件從屬關係。
- 複製、重新命名或取代參考文件。您可以選取尋找並更新文件參考的選項。
- 檢視資料和預覽或輸入預覽 (取決於所啟用的功能) 。

例如，假設您要將梳妝臺面零件由 `countertop.sldprt` 重新命名為 `countertop_with_sink.sldprt`。若是在下列項目中重新命名該零件：

檔案 Explorer	任何參考 `countertop.sldprt` 的 SOLIDWORKS 文件 (如梳妝臺組合件)，該文件無法辨識變更後的零件名稱。因此，SOLIDWORKS 軟體找不到重新命名的零件，而且不會在組合件中顯示該零件。
SOLIDWORKS File Utilities	SOLIDWORKS 軟體可以辨識您重新命名的零件。參考該零件的任何文件將依據新名稱進行更新。

存取標準零件庫

SOLIDWORKS Toolbox 包括一個與 SOLIDWORKS 軟體整合的標準零件庫。 選擇要插入之零件的標準和類型，然後拖曳零組件至組合件中。

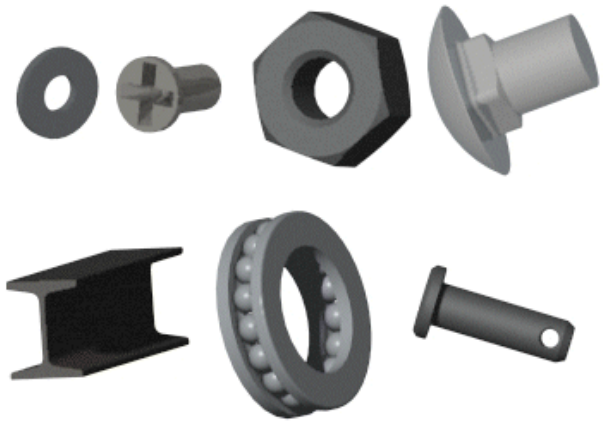
例如，在將合葉附加到梳妝臺壁櫥上時，或者在將排水管固定到洗臉盆上時，您可以使用 SOLIDWORKS Toolbox 中的標準螺絲和墊圈。 這樣，您無需製作其他的零件即可完成梳妝臺組合件。

可以自訂 SOLIDWORKS Toolbox 零件庫，以包含您公司的標準，或包含您頻繁參考的零件。 還可以製作 SOLIDWORKS Toolbox 零件的副本，然後根據需要對其進行編輯。

Solidworks Toolbox 支援多個國際標準，包括 ANSI、BSI、CISC、DIN、ISO 和 JIS。

此外，SOLIDWORKS Toolbox 還提供下列幾個工程設計工具：

橫樑計算器	對結構鋼橫斷面進行撓曲和應力計算。
軸承計算器	進行軸承計算，以確定額定負載力或基本壽命值。
凸輪	可以產生完全定義的動作路徑和從動件類型的凸輪。凸輪可以是環形或直線形，有14個動作類型可供選擇。也可以設定如何切除從動件的軌道，既可作為盲孔切除亦可貫穿整個凸輪切除。
凹槽	在圓柱形模型中產生工業標準的油環和扣環凹槽。
結構鋼	將結構鋼橫樑的剖面草圖放入零件中。 草圖是完全標註尺寸的，以符合工業標準尺寸。 您可以在 SOLIDWORKS 軟體中伸長草圖以產生橫樑。



有關 SOLIDWORKS 工具列的課程，請參閱 *工具列* 學習單元。

檢查與編輯模型幾何

SOLIDWORKS Utilities 是一組工具，用於檢查和編輯單個零件，並比較兩個零件的特徵和實體幾何。

例如，如果您和您的同事設計了兩個相似類型的龍頭把手，您可以使用**比較特徵**公用程來比較這兩個零件。此公用程可辨識每個零件的獨特特徵，因此您和您的同事可以相互合作並決定最佳的設計方法。然後，您可以確定最有效的設計，並將這些設計組合在一個模型中。

SOLIDWORKS Utilities 包括以下工具：

比較(A)

- **比較文件**。 可比較兩個 SOLIDWORKS 文件的屬性 (包括同一模型的兩個模型組態)。您可以比較同一類型或不同類型的兩個文件。 例如，此工具程式會識別檔案與文件屬性的差異。
- **比較特徵**。比較兩個零件的特徵，尋找相同的、經過修改的以及獨特的特徵。
- **比較幾何**。比較兩個零件以找出它們的幾何差異。此工具程式找出在兩個零件中的獨特面及修改面。還計算兩個零件 (或組合件) 的共同體積以及新增和移除材料的體積。
- **比較 BOM**。 可比較兩個 SOLIDWORKS 組合件或工程圖文件的零件表 (BOM) 表格。 比較結果會列出缺少的欄和列、多餘的欄和列以及失效的列。

特徵塗貼　將特徵參數 (如深度和大小) 從一個特徵複製到另一個選取的特徵中。

尋找及取代註記。　在零件、組合件、及工程圖文件中，尋找及取代各種註記中的文字。

尋找/修改　尋找零件中一組滿足指定參數條件的特徵，您就可以批次模式進行編輯。

幾何分析　找出零件中會在其他應用程式引起問題的幾何圖元。這些應用程式例如，由有限元素模型建構或電腦輔助機械設計。此工具程式找出以下類別的幾何圖元：窄面、細小面、短邊線、刀狀 (尖銳) 邊線和頂點、及不連續邊線和面。

強力選擇　選擇零件中所有符合您定義準則的圖元 (邊線、迴圈、面、或特徵) 。您可以為凸起邊線、邊線角度、面色彩、特徵色彩、特徵類型、特徵名稱、及曲面類型指定準則。

報告管理員	管理由**幾何分析**、**比較幾何**、**比較特徵**、**比較文件**、**比較 BOM**、**對稱檢查**、及**厚度分析**公用程式所產生的報告。
簡化	產生零件或組合件的簡化模型組態以執行分析。
對稱檢查	檢查零件以找出幾何對稱的面。
厚度分析	決定一個零件中厚的及薄的區域。同時可決定在指定範圍值間零件的厚度。

有關 SOLIDWORKS Utilities 的課程，請參閱 *SOLIDWORKS Utilities* 學習單元。

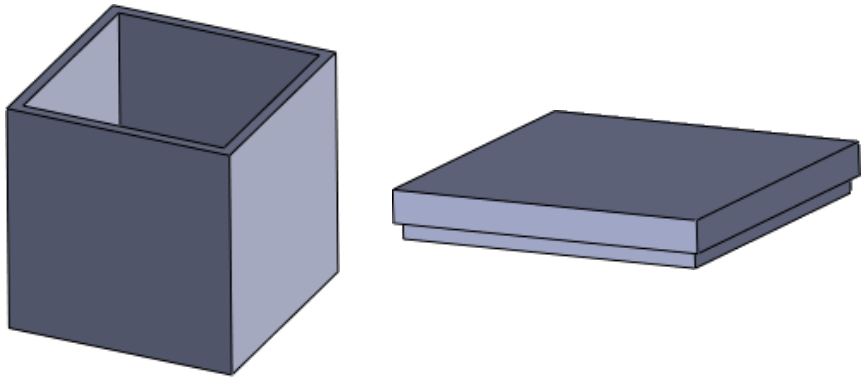
7

逐步課程

本章包括下列的主題：

- **準備開始進行課程**
- **建立盒子**
- **為盒子建立蓋子**
- **將盒子與蓋子組合在一起**
- **產生工程圖**

在本課程中，您將建立兩個零件、一個盒子與一個蓋子，然後將他們組合成為一個組合件，最後建立一個 2D 工程圖。



準備開始進行課程

在您開始進行本課前，先了解如何存取 SOLIDWORKS 軟體工具相當有用。

可以三種方式存取許多您使用的工具：

- 功能表
- 工具列
- CommandManager

這些工具都與內文相關，也就是說，如果功能表項目不可用於您目前的工作時，就會呈現灰色。 有時候，工具完全不會顯示，所以，知道要用哪個工具列來存取它們是很有用的。

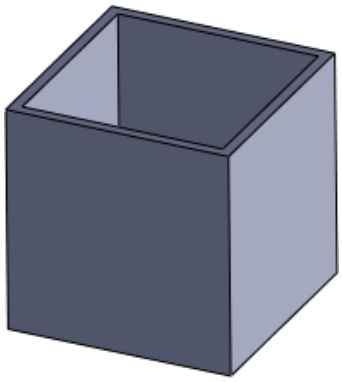
> 有關詳細資訊，請參閱「說明」中的*功能表*。

下表列出您在本課中使用的工具，以及他們在功能表、工具列與 CommandManager 上的位置。

工具	圖示	功能表	工具列	CommandManager
新增		**檔案 > 新增**	標準	功能表列
儲存		**檔案 > 儲存**	標準	功能表列
選項		**工具 > 選項**	標準	功能表列
草圖		**插入 > 草圖**	草圖	草圖
智慧型尺寸		**工具 > 尺寸 > 智慧型**	草圖	草圖
矩形		**工具 > 草圖圖元 > 矩形**	草圖	草圖
伸長填料/基材		**插入 > 填料/基材 > 伸長**	特徵	特徵
薄殼		**插入 > 特徵 > 薄殼**	特徵	特徵
插入零組件		**插入 > 零組件 > 現有的零件/組合件**	組合件	組合件
結合		**插入 > 結合**	組合件	組合件

建立盒子

您建立的第一個部分是盒子。

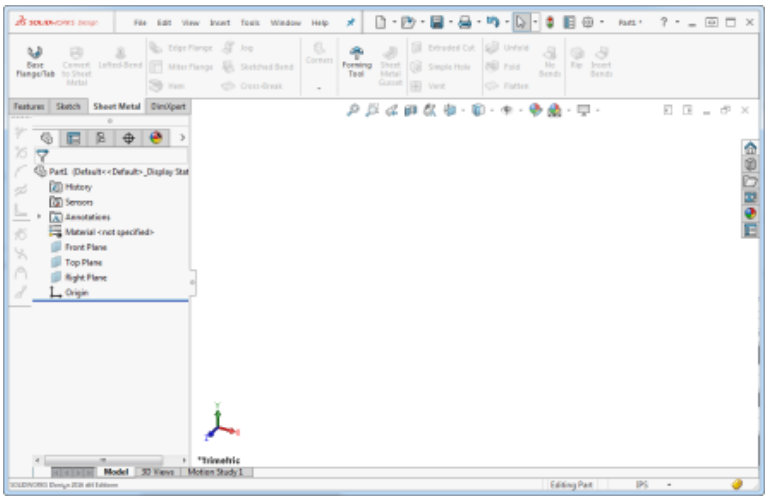


開啟新零件

零件是 SOLIDWORKS 軟體中的基本組成部件。 在本程序中，您會在建立模型之處，開啟新零件文件。

1. 按一下**新增** (「標準」工具列) 或**檔案 > 新增**。
2. 在新 SOLIDWORKS 文件對話方塊中，按一下**零件**，然後按一下**確定**。

   一個新的零件文件開啟。



設定草稿標準與單位

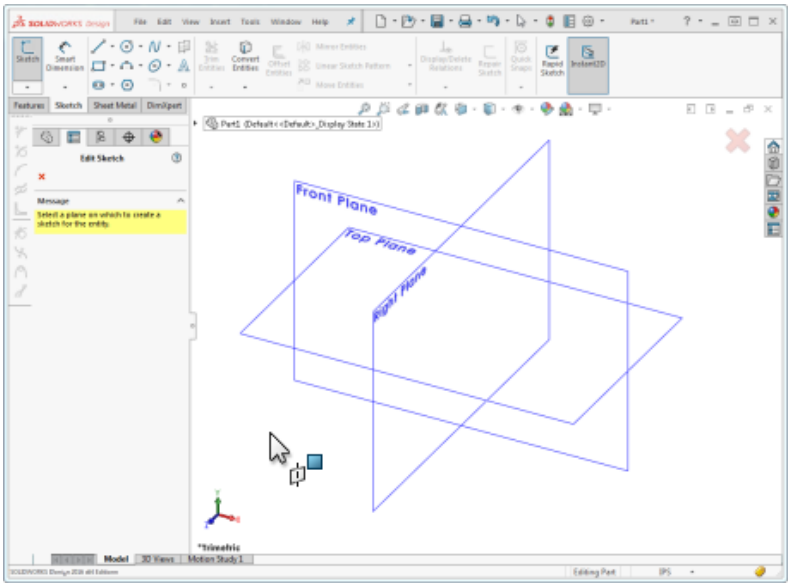
開始產生模型前，請先設定草稿標準與用於零件的測量單位。

1. 按一下**選項** (「標準」工具列) 或**工具 > 選項**。
2. 在系統選項 - 一般對話方塊中，選擇文件屬性標籤。
3. 在**整體草稿標準**中，選擇 **ISO**。
4. 在左邊的窗格中，按一下**單位**。
5. 在**單位系統**下，選擇 **MMGS** 來設定毫米、克、秒的測量單位。
6. 按一下**確定**。

繪製一個矩形

您使用草圖來建構零件的基本輪廓。草圖是 2D。然後，當您伸長草圖時，就會變成 3D 模型。

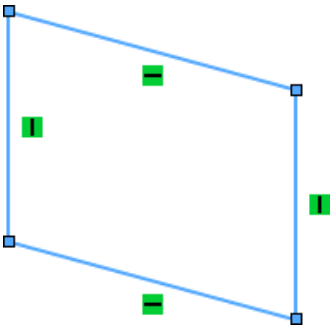
1. 按一下**角落矩形** (「草圖」工具列) 或**工具 > 草圖圖元 > 矩形**。
   - 軟體會進入草圖模式。
   - **前基準面**、**上基準面**、及**右基準面**都匯出現。
   - PropertyManager 會在左方開啟，並提示您選擇要繪製矩形的基準面 。
   - 游標形狀改變為 ，指示您可選擇一個基準面。



2. 按一下**前基準面**。

   游標形狀改變為 ，指示您現在可繪製矩形。

3. 從任一處開始按一下，然後拖曳指標以產生一個矩形。
4. 按一下以完成矩形。繪製的矩形大小不重要，您可稍後再標註尺寸。



您可能會看見四個符號： 。 這些符號稱為草圖限制條件。 在矩形草圖中，它們表示線條為垂直 與水平 之處。

> 目前的視圖是以等角顯示，這樣矩形看起來是傾斜的。若要看到正視 (直角) 的矩形，請按空格鍵。在視角方位對話方塊中，連按兩下**正視於**。

除了現有的草圖模式外，您還要讓草圖保持開啟，才可在之後的步驟中標註矩形的尺寸。

標註草圖尺寸

現在您已繪製矩形，必須加入量測來標註它的尺寸。您可使用**智慧型尺寸**工具來標註矩形的尺寸。如果您已在先前的程序中結束草圖模式，就必須重新進入草圖模式，才能標註草圖的尺寸。

1. 按一下**智慧型尺寸**（尺寸/限制條件工具列）或**工具 > 尺寸 > 智慧型**。

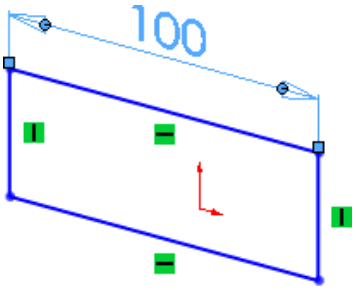
   游標的形狀變為 。

2. 選擇矩形中的頂部水平線。

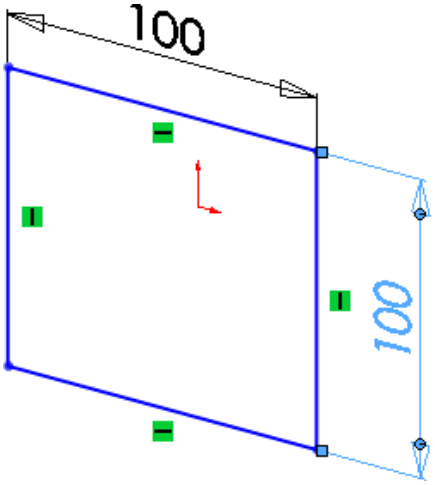
   尺寸會出現。

3. 向上拖曳尺寸並按一下來放置。

4. 在「修改」對話方塊中，輸入 100，然後按一下 。



5. 針對矩形中的右垂直線重複進行步驟 2 到 4。



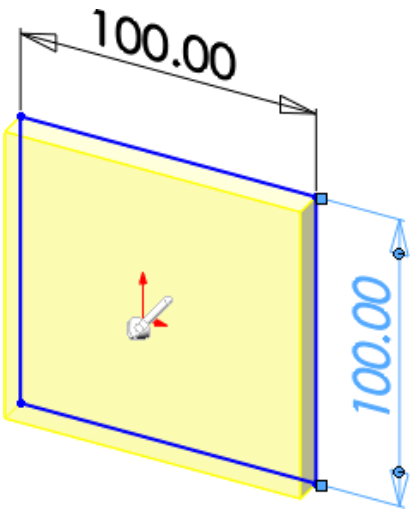
6. 在「確認角落」中視窗的右上角中，按一下草圖圖示 來結束草圖模式。

伸長草圖

標註 2D 草圖尺寸後，您可將伸長它以製作 3D 實體模型。

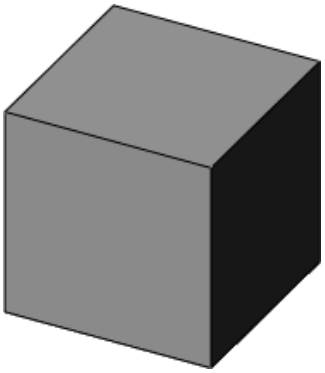
1. 按一下**伸長填料/基材** (「特徵」工具列) 或**插入 > 填料/基材 > 伸長**。
   - 如果已選擇草圖，則填料-伸長 PropertyManager 會顯示，然後顯示伸長的預覽。
   - 如果並未選擇草圖，則伸長 PropertyManager 會顯示，並表示您必須選擇一個草圖。
2. 如果伸長 PropertyManager 顯示，請按一下方形中的任一條線來選擇草圖。否則，前進至下一個步驟。

   伸長的預覽隨即出現。



3. 在 PropertyManager 中：
   a) 設定**深度** 為 100。
   b) 按一下 。

   2D 草圖會變成 3D 模型。

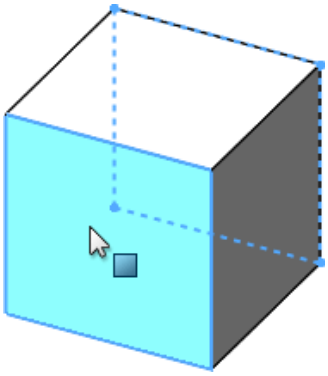


產生中空模型

在本程序中，您會使用**薄殼**工具來產生中空模型。

1. 按一下**薄殼**（特徵工具列）或**插入 > 特徵 > 薄殼**。
2. 在薄殼 PropertyManager 的**參數**下，將**厚度** 設定為 5。

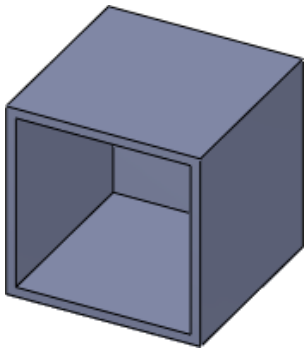
3. 在圖面中選取面，如圖所示：



面<1>會出現在 PropertyManager 的**移除面** 下。

4. 按一下 。

盒子是中空，牆壁 5mm 厚。



盒子已產生。

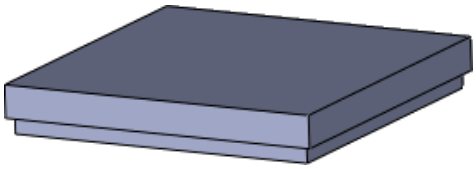
儲存零件

1. 按一下**儲存** (標準工具列) 或**檔案** > **儲存**。
2. 在另存新檔對話方塊中：
   a) 瀏覽至您要儲存文件的位置。
   b) 針對**檔案名稱**，輸入 box。
   c) 按一下**儲存**。

   會將零件儲存成 box.sldprt。
3. 保持零件的開啟。

為盒子建立蓋子

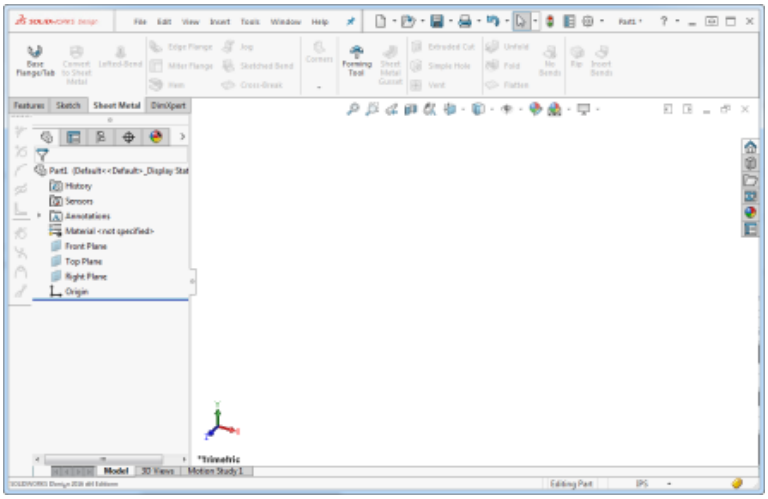
您建立了第一個零件，一個盒子。現在，您需要建立第二個零件，為盒子製作一個蓋子。



開啟新零件

1. 按一下**新增** (「標準」工具列) 或**檔案 > 新增**。
2. 在新 SOLIDWORKS 文件對話方塊中，按一下**零件**，然後按一下**確定**。

   一個新的零件文件開啟。



設定草稿標準與單位

開始產生模型前，請先設定草稿標準與用於零件的測量單位。

1. 按一下**選項** (「標準」工具列) 或**工具 > 選項**。
2. 在系統選項 - 一般對話方塊中，選擇文件屬性標籤。
3. 在**整體草稿標準**中，選擇 **ISO**。
4. 在左邊的窗格中，按一下**單位**。
5. 在**單位系統**下，選擇 **MMGS** 來設定毫米、克、秒的測量單位。
6. 按一下**確定**。

繪製一個矩形

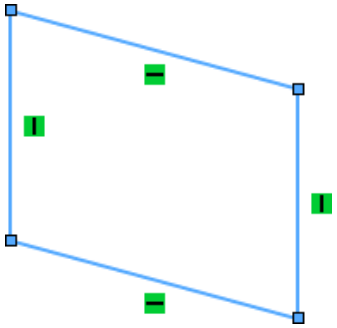
盒蓋的形狀像方形。在本程序中，您要繪製矩形。稍後可調整尺寸來搭配盒子。

1. 按一下**角落矩形** (「草圖」工具列) 或**工具 > 草圖圖元 > 矩形**。

   PropertyManager 會提示您選擇要繪製矩形的基準面。

2. 按一下**前基準面**。
3. 按一下，然後拖曳指標以產生一個矩形。

4. 按一下以完成矩形。



標註草圖尺寸

現在您已繪製矩形，必須標註它的尺寸使它有正確的量測。

1. 按一下**智慧型尺寸**（尺寸/限制條件工具列）或**工具 > 尺寸 > 智慧型**。

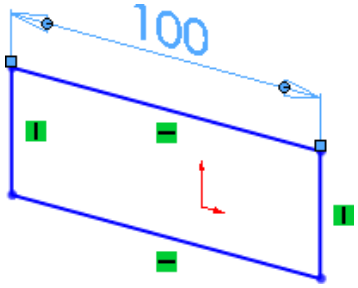
   游標形狀變為 。

2. 選擇矩形中的頂部水平線。

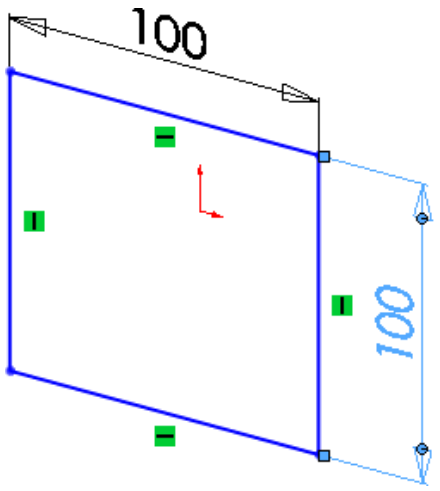
   尺寸會出現。

3. 向上拖曳尺寸並按一下來放置。

4. 在「修改」對話方塊中，輸入 100，然後按一下 ✔。



5. 針對矩形中的右垂直線重複進行步驟 2 到 4。



6. 在「確認角落」視窗的右上角，按一下草圖圖示 。

   草圖模式即被關閉。

伸長草圖

標註 2D 草圖尺寸後，您可將伸長它以製作 3D 實體模型。

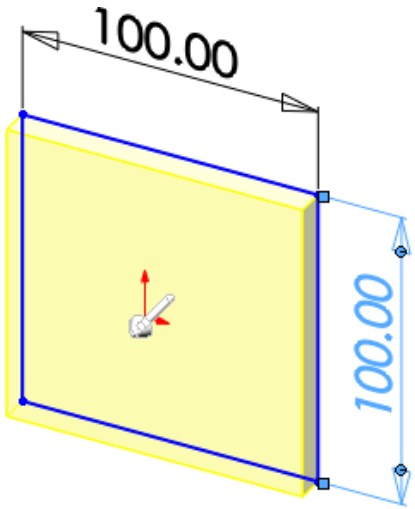
1. 按一下**伸長填料/基材** (「特徵」工具列) 或**插入** > **填料/基材** > **伸長**。

   視在圖面上選擇的內容而定，會發生以下的情況：

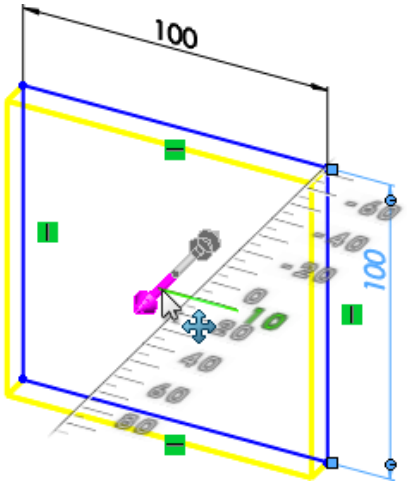
   - 如果已選擇草圖，則填料-伸長 PropertyManager 會顯示，然後顯示伸長的預覽。
   - 如果並未選擇草圖，則伸長 PropertyManager 會顯示，並表示您必須選擇一個草圖。

2. 如果伸長 PropertyManager 顯示，請按一下方形中的任一條線來選擇草圖。否則，前進至下一個步驟。

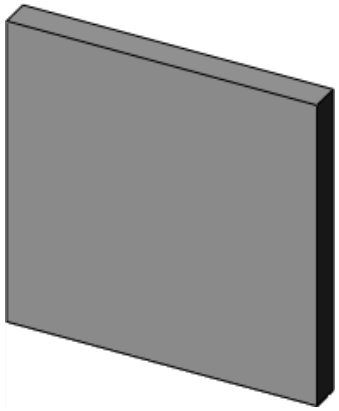
   伸長的預覽隨即出現。



3. 在圖面中，按一下把手 (箭頭) 並拖曳它，直到達到比例尺的 10 為止，然後按一下 PropertyManager 中的 ✔。



2D 草圖會變成 3D 模型。



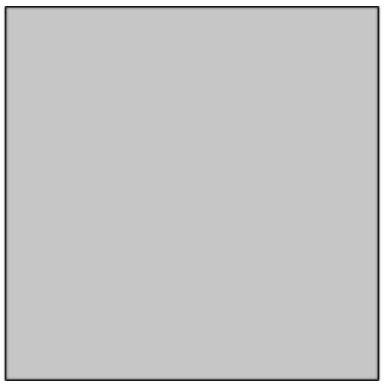
在蓋子上產生唇部

為了確保蓋子能蓋緊盒子，您要使用其他延長在蓋子上產生唇部。

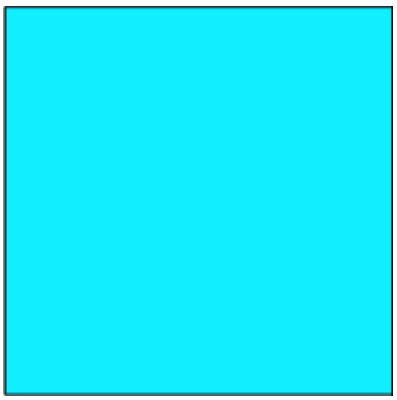
1. 按下空格鍵並按一下**視圖 > 修改 > 視角方位**。

2. 在視角方位對話方塊中，連按兩下 ***前視**。

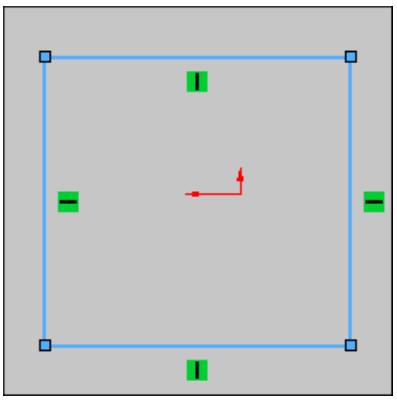
   會旋轉蓋子所以可看見前面。



3. 按一下**角落矩形** (「草圖」工具列) 或**工具 > 草圖圖元 > 矩形**。
4. 在圖面中選取面，如圖所示：



5. 在面上繪製一個矩形。繪製的矩形大小不重要，您可稍後再標註尺寸。



標註草圖尺寸

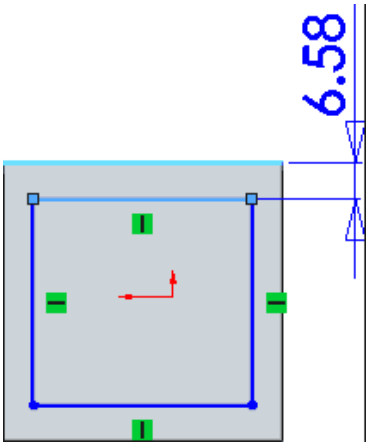
您需要標註矩形尺寸，這樣它才有適當的量測。

1. 按一下**智慧型尺寸** (「尺寸/限制條件」工具列) 或**工具 > 尺寸 > 智慧型**。

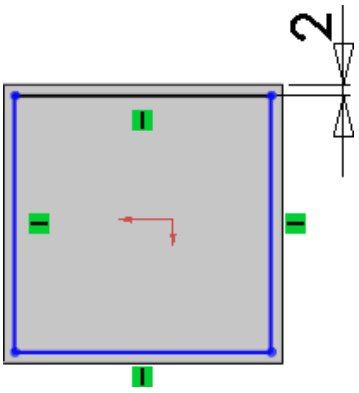
   游標的形狀變為 。

2. 在圖面中：
   a) 選擇矩形中的頂部水平線。
   b) 選擇伸長的上邊線。

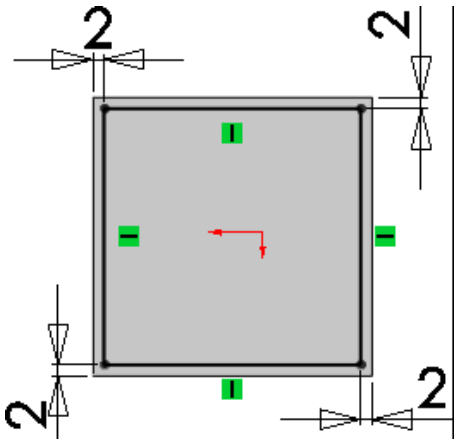
   尺寸會出現。



3. 向上拖曳尺寸並按一下來放置。
4. 在「修改」對話方塊中，輸入 2，然後按一下 ✔。



5. 針對其他草圖重複進行步驟 2 到 4：



6. 在「確認角落」的視窗右上角中，按一下草圖圖示 。

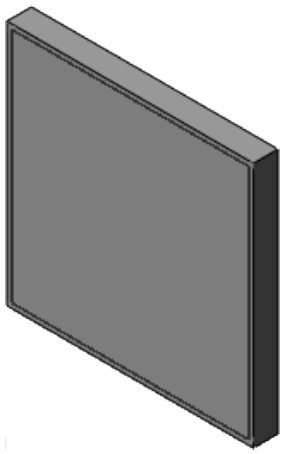
   草圖模式即被關閉。

伸長草圖

標註 2D 草圖尺寸後，您可將伸長它以製作蓋子的唇部。

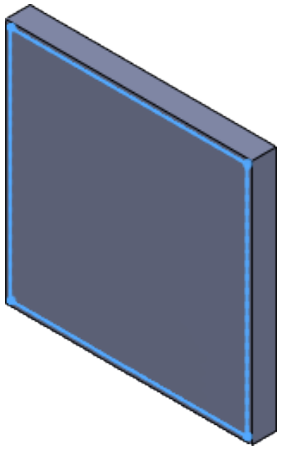
1. 按下空格鍵並按一下**視圖 > 修改 > 視角方位**。
2. 在視角方位對話方塊中，連按兩下 ***等角視**。

   已旋轉蓋子。

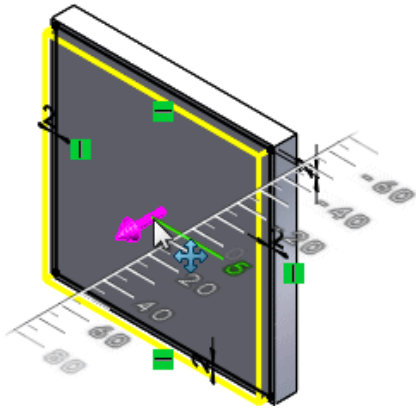


3. 按一下**伸長填料/基材** （「特徵」工具列）或**插入 > 填料/基材 > 伸長**。

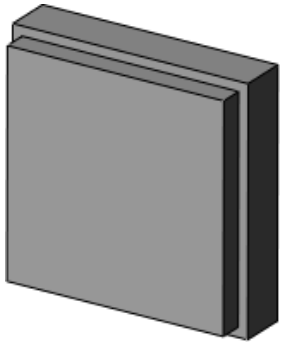
4. 在圖面中，請按一下方形中的任一條線來選擇草圖。



5. 在圖面中，按一下把手（箭頭）並拖曳它，直到達到比例尺的 5 為止，然後按一下 PropertyManager 中的 ✔ 。



2D 草圖會變成 3D。



蓋子已產生。

儲存零件

1. 按一下**儲存** (標準工具列) 或**檔案** > **儲存**。

2. 在另存新檔對話方塊中：
   a) 瀏覽至您要儲存文件的位置。
   b) 針對**檔案名稱**，輸入 `lid`。
   c) 按一下**儲存**。

   會將零件儲存成 `lid.sldprt`。

3. 保持零件的開啟。

將盒子與蓋子組合在一起

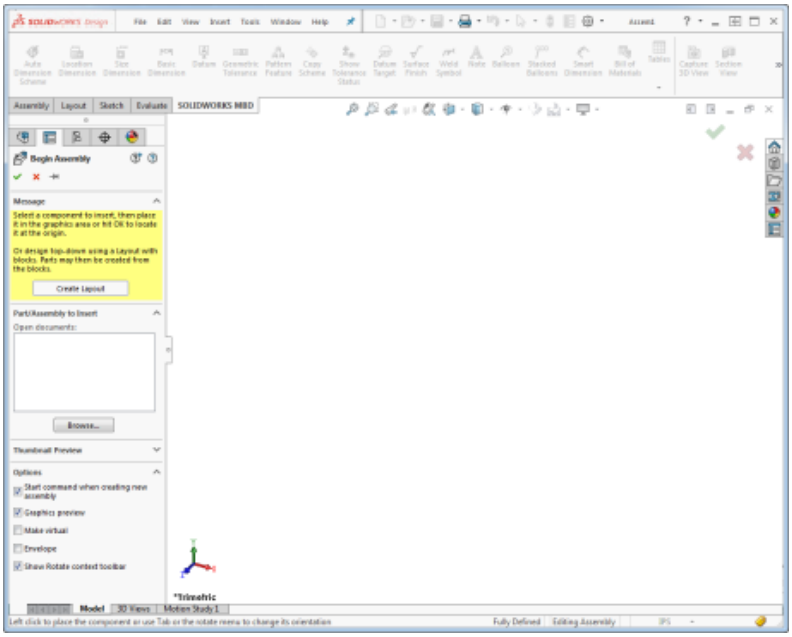
組合件是零件文件的集合。 在組合件中，零件文件會變成零組件，在這個例子中，就是盒子與蓋子。

開啟新零組件

在本程序中，您會在插入盒子與蓋子模型之處，開啟新組合件文件。

1. 按一下**新增** (「標準」工具列) 或**檔案 > 新增**。
2. 在新 SOLIDWORKS 文件對話方塊中，按一下**組合件**，然後按一下**確定**。

   會開啟新組合件文件，然後出現開始組合件 PropertyManager。



將零件插入組合件

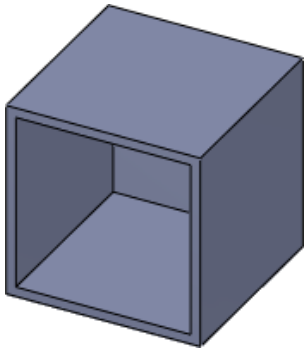
組合件是零件的集合。在此程序中，您會將盒子與唇部插入組合件，它們就會變成組合件中的零組件。

1. 在開始組合件 PropertyManager 的**要插入的零件/組合件**中，選擇**盒子**。

   在圖面中會顯示零件，且游標會變更為  。

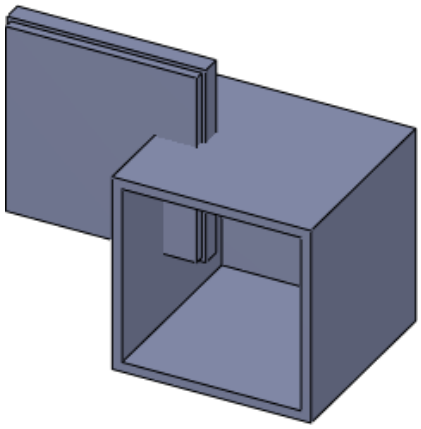
2. 在圖面中，按一下組合件中零件所在的位置。

   零件會移動至圖面的中央。



3. 按一下**插入零組件**（組合件工具列），或按一下**插入 > 零組件 > 現有的零件/組合件**。
4. 在插入組合件 PropertyManager 的**要插入的零件/組合件**中，選擇**唇部**。
5. 在圖面中，按一下組合件中零件所在的位置。

   零件出現在圖面中。 如果零件重疊的話，是沒問題的。



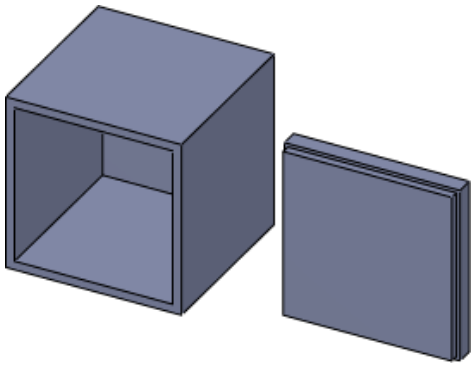
移動零組件

當您將零組件插入組合件時，可能會想移動它們，不讓它們重疊。移動零組件後，就可以在結合它們時，輕易加以選擇。

1. 按一下**移動零組件** (「組合件」工具列) 或**工具 > 零組件 > 移動**。

   移動零組件 PropertyManager 隨即顯示且游標變更為 。

2. 拖曳唇部零組件到盒子右方。如果您試著拖曳盒子零組件，軟體會提示您零組件已固定，無法移動。依預設，組合件中第一個零件的位置是固定的。



3. 按一下 ✔。

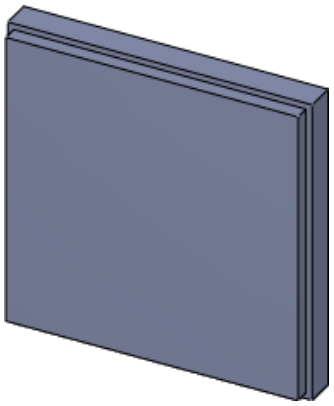
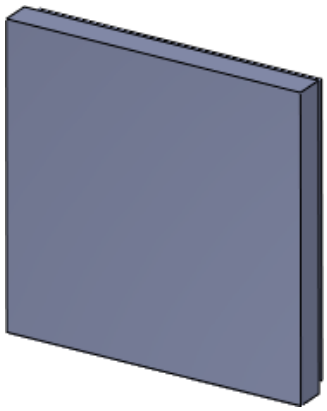
旋轉零組件

若要在結合零組件前先對正它們，您可將它們旋轉為正確的方向。對正零組件即可在進行結合程序時，輕易選擇面。

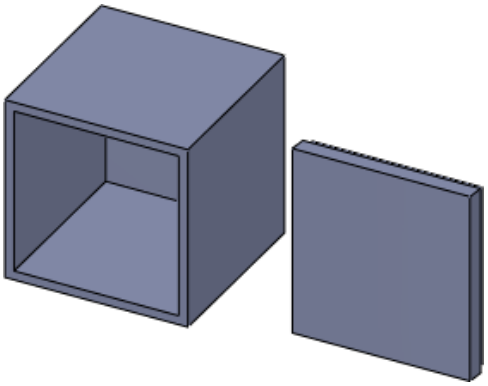
1. 按一下**移動零組件** 下拉式清單 (「組合件」工具列)，然後按一下**旋轉零組件**，或按一下**工具 > 零組件 > 旋轉**。

   旋轉零組件 PropertyManager 隨即顯示且游標變更為 。

2. 按一下唇部並如圖所示適當旋轉它。唇部應在後面。

	
旋轉前	旋轉後

3. 按一下 ✔ 。
   組合件顯示如下：

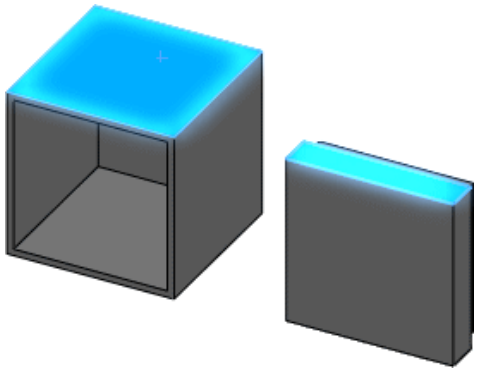


結合零組件

結合在零組件之間產生幾何的限制條件。當您加入結合條件時，就是定義了可允許的零組件移動方向。

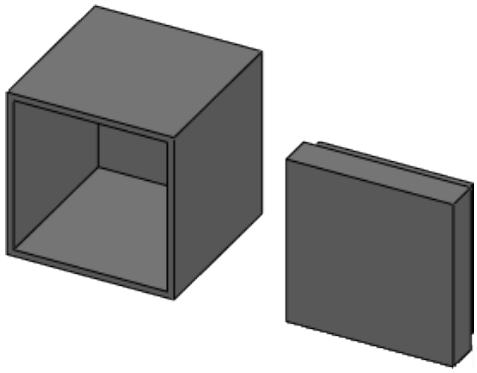
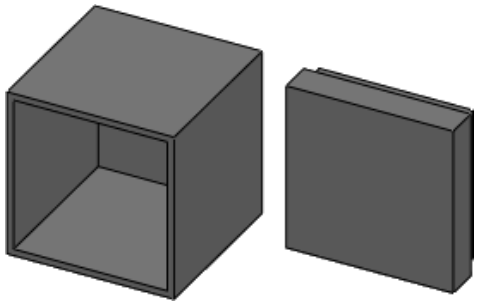
1. 按一下**結合** (「組合件」工具列) 或 **插入** > **結合**。
   結合PropertyManager 出現。

2. 選擇每一個零組件上強調顯示的面。 如有必要，請按一下 **拉近/拉遠** (「立即檢視」工具列)或 **視圖 > 修改 > 拉近/拉遠** 以協助您選擇面。



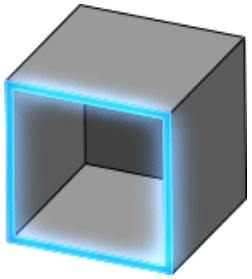
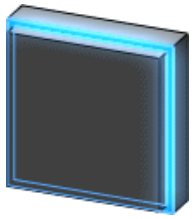
當您選取第二個面時：

- 會將最邏合乎輯的結合套用至面。 在本例中，軟體會讓面重合。
- 在 PropertyManager 中，於**標準結合**下選擇**重合**。
- 結合快顯工具列會出現，其中已選取了**重合**。

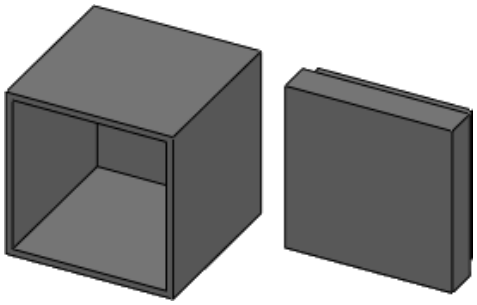
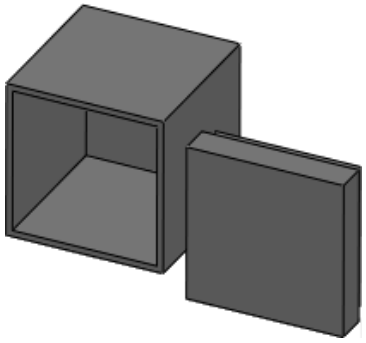
	
結合之前	結合之後

3. 按一下 。
會套用結合，但是 PropertyManager 會保持開啟，讓您可以編輯結合。

4. 選擇每一個零組件上強調顯示的面。 使用**視圖** ，按一下**視圖** > **以使用** > **旋轉視圖** 來協助您選擇`lid.sldprt`上唇部的背面：

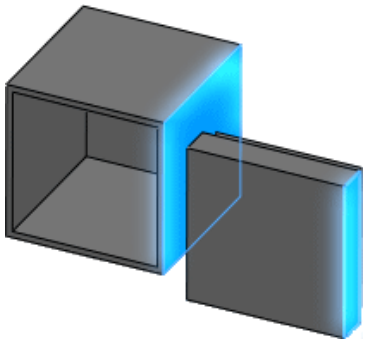
	
box.sldprt`box.sldprt`	lid.sldprt`lid.sldprt`

會將重合的結合套用至面。

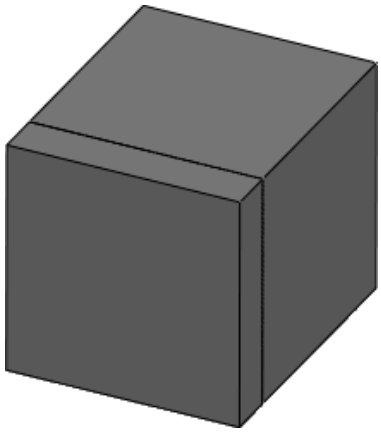
	
結合之前	結合之後

5. 按一下 。

6. 選擇每一個零組件上強調顯示的面：



會將重合的結合套用至面，唇部會吻合盒子。



7. 按兩次 ✔。

儲存組合件

1. 按一下**儲存** (標準工具列) 或**檔案** > **儲存**。
2. 在對話方塊中：
   a) 瀏覽至您要儲存文件的位置。
   b) 針對**檔案名稱**，輸入 `box_with_lid`。
   c) 按一下**儲存**。

   組合件會儲存為 `box_with_lid.sldasm`。
3. 保持組合件的開啟。

產生工程圖

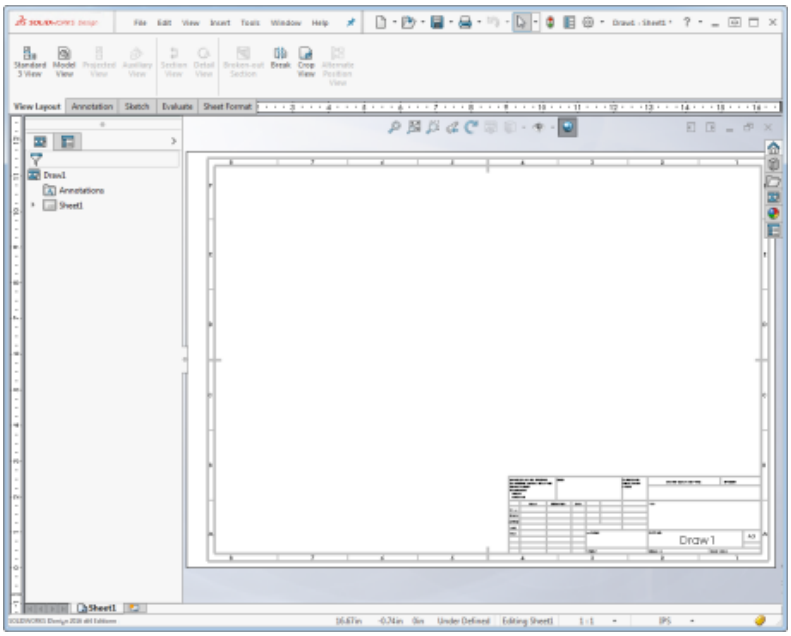
您可以為設計的 3D 實體零件和組合件產生 2D 工程圖。零件、組合件和工程圖是相互連結的文件；如果對零件或組合件做出任何更改，工程圖文件將隨之更改。

開啟新工程圖

1. 按一下**新增** (「標準」工具列) 或**檔案 > 新增**。
2. 在新 SOLIDWORKS 文件對話方塊中，按一下**工程圖**，然後按一下**確定**。

   圖頁格式/大小 對話方塊會出現。您可從中設定工程圖頁參數。
3. 在清單中，選擇 **A3 (ISO)** 並按一下**確定**。

   一個新的工程圖文件開啟。



4. 如果出現模型視角 PropertyManager，按一下 來將其關閉。

設定草稿標準與單位

開始繪圖前，請先設定草稿標準與用於文件的測量單位。

1. 按一下**選項** (標準工具列) ，或**工具 > 選項**。
2. 在對話方塊中，選擇文件屬性的標籤。
3. 在文件屬性 - 草稿標準對話方塊的**整體草稿標準**中，選擇 **ISO**。
4. 在左邊的窗格中，按一下**單位**。
5. 在文件屬性 - 單位對話方塊的**單位系統**下，選擇 **MMGS** 來設定毫米、克、秒的測量單位。
6. 按一下**確定**。

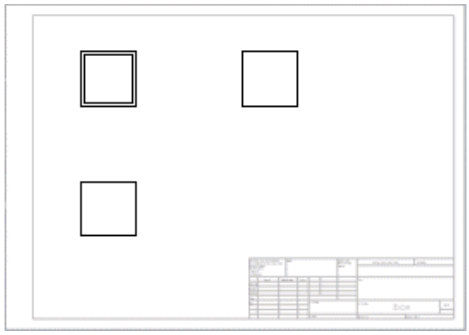
插入標準三視圖

標準三視圖 工具會產生零件或組合件的三個相關正交視角。

1. 按一下**標準三視圖** (「工程圖」工具列) 或**插入 > 工程視圖 > 標準三視圖**。
2. 在標準三視圖 PropertyManager 的**要插入的零件/組合件**下，選擇**方塊**。

3. 按一下 ✔。

   在工程圖中顯示 box.sldprt 的標準三視圖。 視圖會使用前視、上視與左視方位。



插入等角模型視角

當您插入模型視角時，可選擇想顯示的視角方向。在本程序中，您會插入組合件的等角模型視角。

1. 按一下**模型視角** (「工程圖」工具列) 或**插入 > 工程視圖 > 模型**。
2. 在模型視角 PropertyManager 的**要插入的零件/組合件**下，選擇 **box_with_lid**。
3. 按一下 。

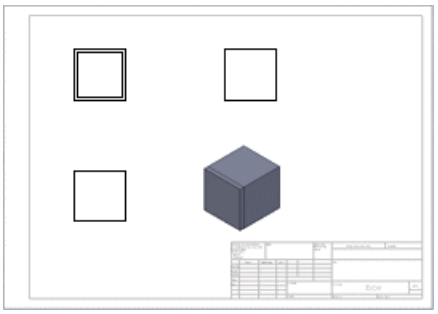
   會將工程圖視圖視角附加於游標，但還不會取代它。

4. 在 PropertyManager 中：

   a) 在**視角方位**下按一下***等角視** 。

   b) 在**顯示樣式**之下，按一下**帶邊線塗彩** 。

5. 在圖面中，按一下圖頁的右下角以放置工程圖視圖。



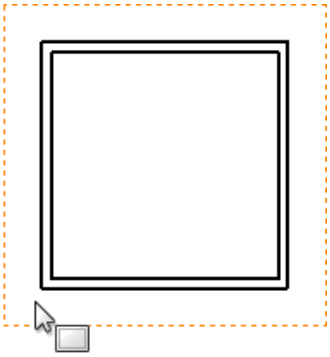
6. 按一下 ✔。

標註工程圖的尺寸

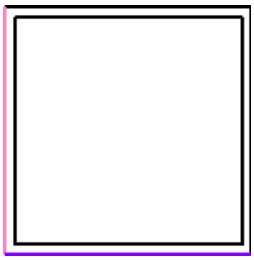
在此程序中，您會使用自動標註尺寸來將尺寸加入工程圖視圖。

1. 按一下**智慧型尺寸** (「尺寸/限制條件」工具列) 或**工具 > 尺寸 > 智慧型**。

2. 在尺寸 PropertyManager 中：
   a) 選擇自動標註尺寸的標籤。
   b) 在**標註尺寸之圖元**之下，按一下**所選圖元**。
   c) 在**水平尺寸**之下，選擇**視圖上方**。
   d) 在**垂直尺寸**之下，選擇**視圖左方**。
3. 在前視圖的圖面中，按一下工程圖視圖邊框（虛線）之間的空間，而工程圖視圖會顯示如下：

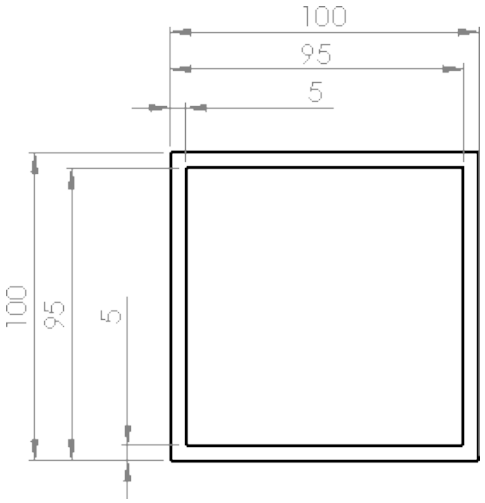


在工程圖視圖中，最左邊的垂直邊線會變成粉紅色，底部邊線會變成紫色。 這些色彩會對應於在**水平尺寸**與**垂直尺寸**下 PropertyManager 中的色彩：

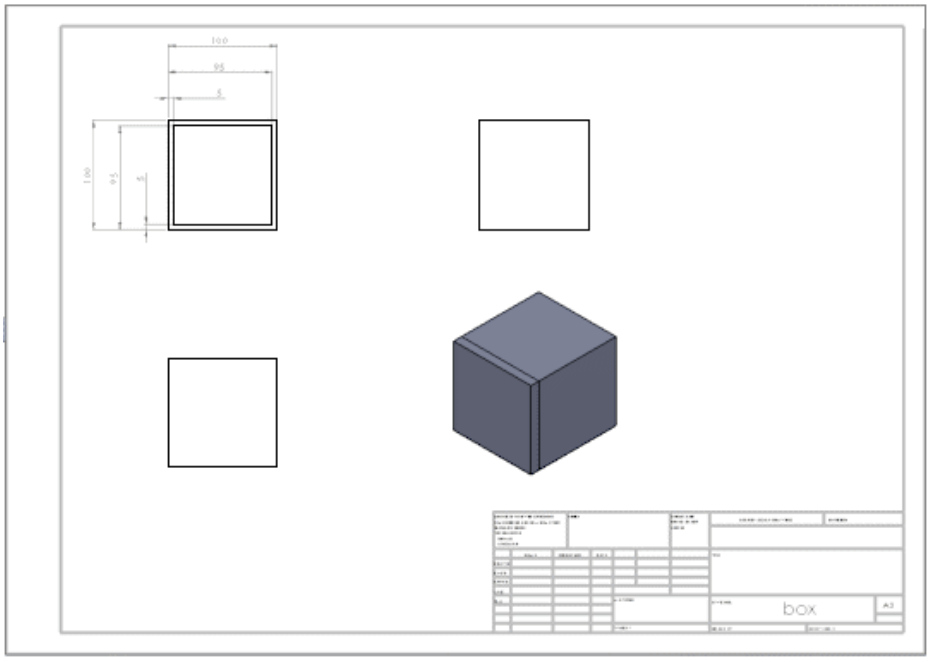


4. 在 PropertyManager 中，按一下 ✔ 。

   會標註工程圖視圖的尺寸。 拖曳尺寸以移動之。



此工程圖就會顯示為：



8

練習

本章包括下列的主題：

- **上蓋的罐子**
- **螺栓、墊圈與螺帽**

以下練習可協助您練習不同的 SOLIDWORKS 概念，並讓您熟悉軟體。

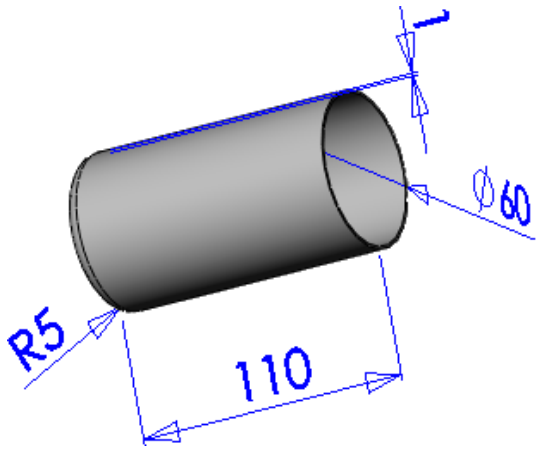
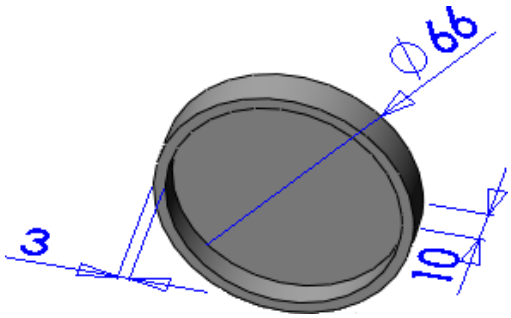
這些練習並沒非採用逐步式程序。但是，您可在 *install_dir*\samples\introsw 存取已完成的零件、組合件與工程圖。

上蓋的罐子

本練習可藉由建立罐子、蓋子與工程圖來協助您使用基本的工具及概念。

使用所提供的資訊來建立零件、組合件與工程圖。

零件

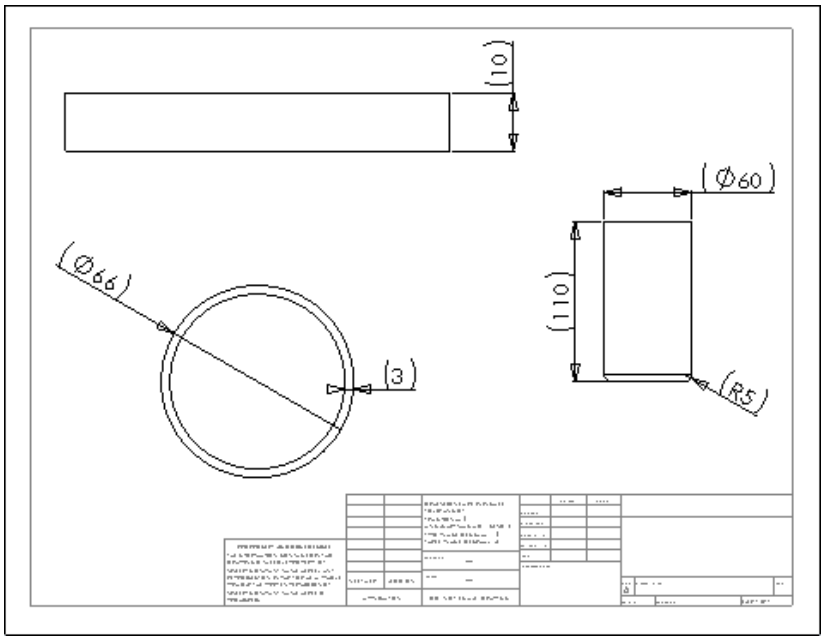
	
Can **R5** 是圓角的半徑。	蓋子

組合件



工程圖

- 蓋子的兩種模型視圖
- 圓柱的一個模型視圖

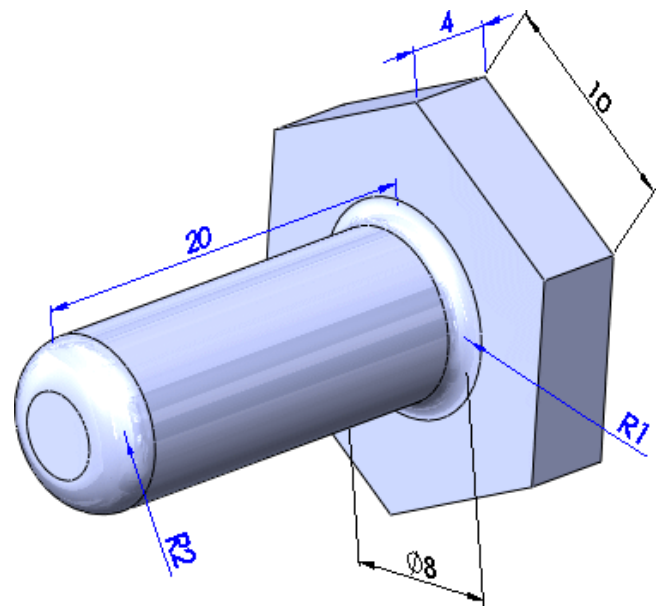


螺栓、墊圈與螺帽

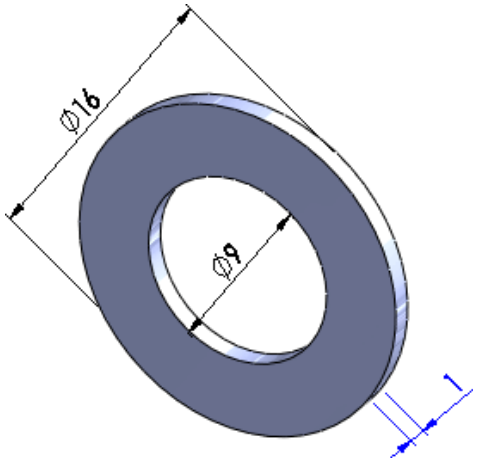
本練習可藉由建立螺栓、墊圈、螺帽與工程圖來協助您使用基本的工具及概念。

使用所提供的資訊來建立零件、組合件與工程圖。

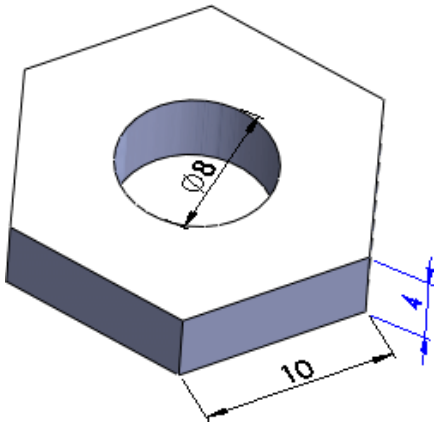
零件



Bolt

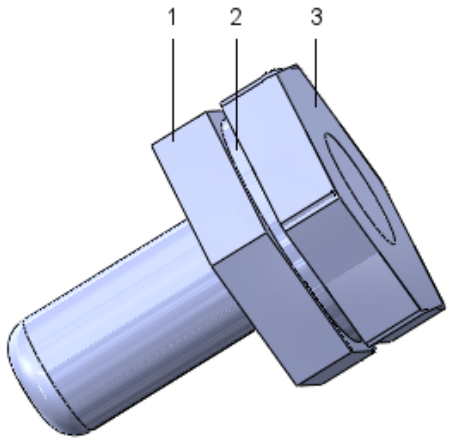


墊圈



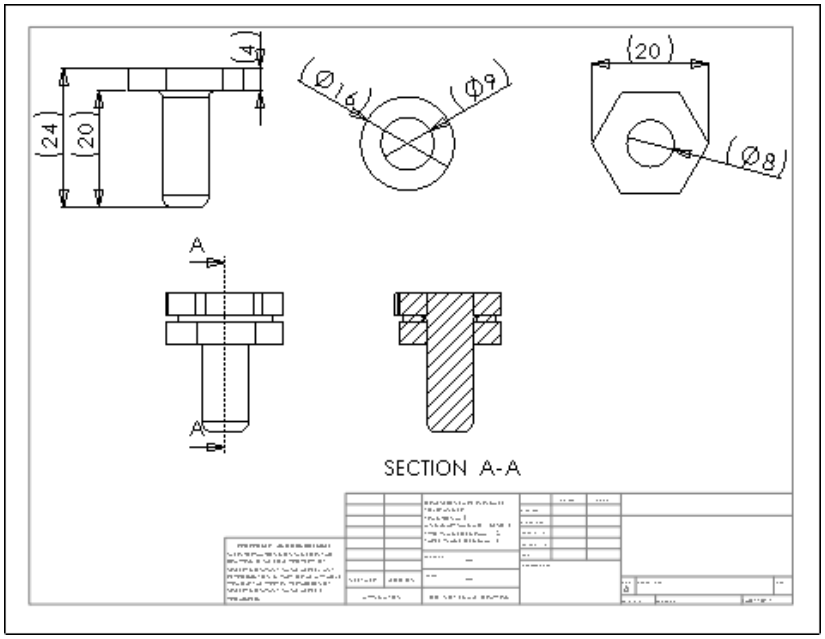
螺帽

組合件



1	螺帽
2	墊圈
3	Bolt

工程圖





3DEXPERIENCE®

Dassault Systèmes is a catalyst for human progress. Since 1981, the company has pioneered virtual worlds to improve real life for consumers, patients and citizens.

With Dassault Systèmes' **3DEXPERIENCE** platform, 370,000 customers of all sizes, in all industries, can collaborate, imagine and create sustainable innovations that drive meaningful impact.

For more information, visit: **www.3ds.com**

Europe/Middle East/Africa
Dassault Systèmes
10, rue Marcel Dassault
CS 40501
78946 Vélizy-Villacoublay Cedex
France

Asia-Pacific
Dassault Systèmes
17F, Foxconn Building,
No. 1366, Lujiazui Ring Road
Pilot Free Trade Zone, Shanghai 200120
China

Americas
Dassault Systèmes
175 Wyman Street
Waltham, Massachusetts
02451-1223
USA

Virtual Worlds for Real Life

DASSAULT SYSTEMES

©2026 Dassault Systèmes. All rights reserved **3DEXPERIENCE**, the Compass icon, the 3DS logo, CATIA, BIOVIA, GEOVIA, SOLIDWORKS, 3DVIA, ENOVIA, NETVIBES, MEDIDATA, CENTRIC PLM, 3DEXCITE, SIMULIA, DELMIA, and IFWE are commercial trademarks or registered trademarks of Dassault Systèmes, a French "société européenne" (Versailles Commercial Register # B 322 306 440), or its subsidiaries in the United States and/or other countries. All other trademarks are owned by their respective owners. Use of any Dassault Systèmes or its subsidiaries' trademarks is subject to their express written approval.