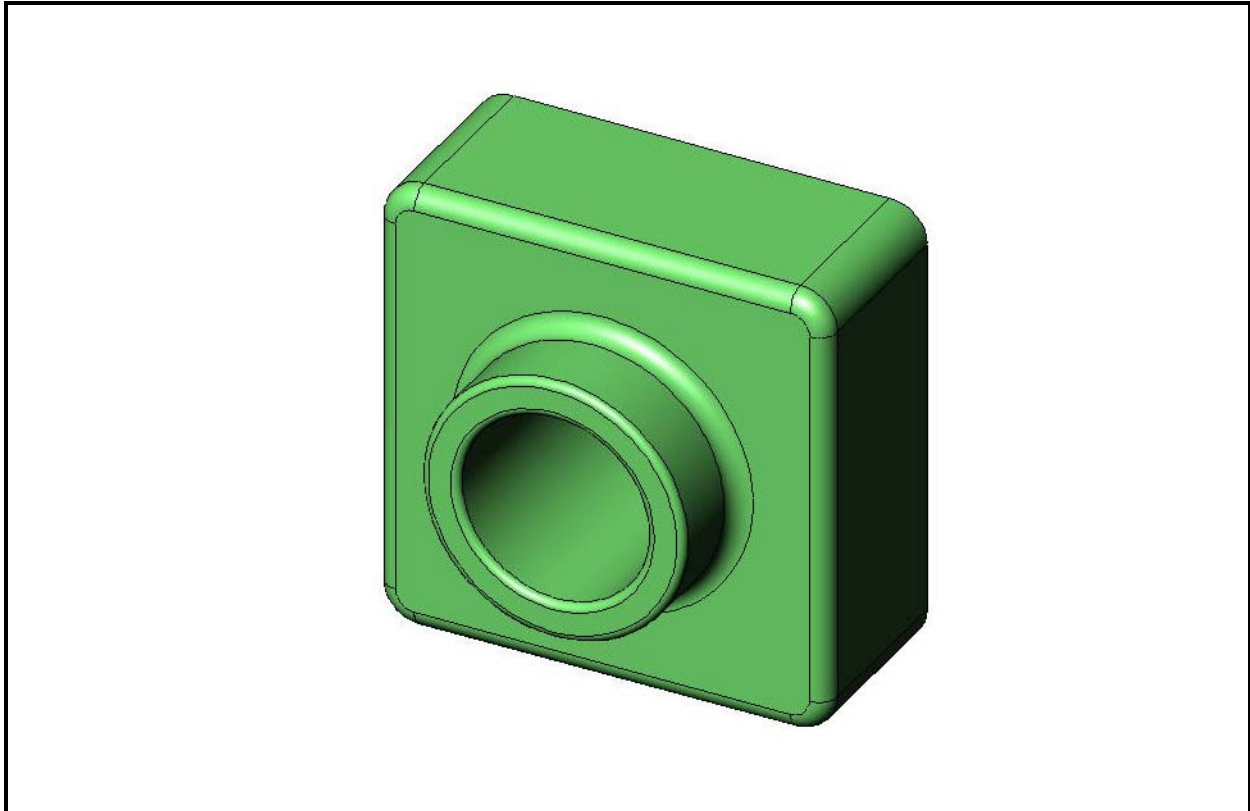




# SolidWorks® 軟體學生手冊



Dassault Systèmes - SolidWorks Corporation  
300 Baker Avenue  
Concord, Massachusetts 01742 USA  
電話：+1-800-693-9000

在美國境外請電：+1-978-371-5011  
傳真：+1-978-371-7303  
電子郵件：info@solidworks.com  
網站：<http://www.solidworks.com/education>

© 1995-2010, Dassault Systèmes SolidWorks Corporation 為 Dassault Systèmes S.A. 公司，300 Baker Avenue, Concord, Mass. 01742 USA。版權所有。

本文件中提及的資訊和軟體如有更改，恕不另行通知，Dassault Systèmes SolidWorks Corporation (DS SolidWorks) 亦不作任何承諾。

未經 DS SolidWorks 明確書面許可，不得以任何形式或透過任何手段（電子或機械），以及為任何目的，複製或傳播任何有關資料。

本文中提及的軟體受許可協議限制，只能按照許可協議的條款進行使用或複製。所有 DS SolidWorks 對軟體和文件提供的保固均在使用許可中闡明，對於其中沒有提及或暗示的，此文件及其內容將被視為任何條款（包括保固）的修改和補充。

### 專利說明

SolidWorks® 3D 機械 CAD 軟體受美國專利 5,815,154; 6,219,049; 6,219,055; 6,611,725; 6,844,877; 6,898,560; 6,906,712; 7,079,990; 7,477,262; 7,558,705; 7,571,079; 7,590,497; 7,643,027; 7,672,822; 7,688,318; 7,694,238; 7,853,940 以及外國專利（如 EP 1,116,190 及 JP 3,517,643）保護。

eDrawings® 軟體受美國專利 7,184,044、7,502,027 及加拿大專利 2,318,706 保護。

另有美國和外國專利申請中。

### SolidWorks 產品與服務的商標及產品名稱

SolidWorks、3D PartStream.NET、3D ContentCentral、eDrawings 以及 eDrawings 標誌是 DS SolidWorks 的註冊商標，FeatureManager 是 DS SolidWorks 所共同擁有的註冊商標。

CircuitWorks、Feature Palette、FloXpress、PhotoWorks、TolAnalyst 和 XchangeWorks 是 DS SolidWorks 的商標。

FeatureWorks 是 Geometric Software Solutions Ltd. 的註冊商標。

SolidWorks 2011、SolidWorks Enterprise PDM、SolidWorks Simulation、SolidWorks Flow Simulation 和 eDrawings Professional 是 DS SolidWorks 的產品名稱。

其他商標或產品名稱是各自所有者的商標或註冊商標。

### 商用電腦軟體 - 所有權

美國政府限制權利。政府的使用、複製或公佈應遵守 FAR 52.227-19（商用電腦軟體 - 限制權利）、DFARS 227.7202（商用電腦軟體和商用電腦軟體文件）以及本許可證協議書中適用的限制。

承包商/廠商：

Dassault Systèmes SolidWorks Corporation, 300 Baker Avenue, Concord, Massachusetts 01742 USA

### SolidWorks Standard、Premium、Professional 與 Education 產品的版權說明

本軟體部份版權 © 1986-2010 Siemens Product Lifecycle Management Software Inc. 版權所有。

本軟體部份版權 © 1986-2010 Siemens Industry Software Limited. 版權所有。

本軟體部份版權 © 1998-2010 Geometric Ltd.。

本軟體部份版權 © 1996-2010 Microsoft Corporation。版權所有。

本軟體部份併入由 NVIDIA 2006 - 2010 併入 PhysX™。

本軟體部份版權 © 2001 - 2010 Luxology, Inc.。版權所有，專利申請中。

本軟體部份版權 © 2007 - 2010 DriveWorks Ltd.。

版權 1984-2010 Adobe Systems Inc. 及其授權人。版權所有。受美國專利 5,929,866; 5,943,063; 6,289,364; 6,563,502; 6,639,593; 6,754,382 保護，專利申請中。

Adobe、Adobe 標誌、Acrobat、Adobe PDF 標誌、Distiller 和 Reader 是 Adobe Systems Inc. 在美國及其他國家/地區的註冊商標或商標。

如需更多版權資訊，請參閱 SolidWorks 中的「說明」>「關於 SolidWorks」。

### SolidWorks Simulation 產品的版權說明

本軟體部份版權 © 2008 Solversoft Corporation。

PCGLSS © 1992-2007 Computational Applications and System Integration, Inc. 版權所有。

### Enterprise PDM 產品的版權說明

Outside In® Viewer Technology, © Copyright 1992-2010, Oracle

© Copyright 1995-2010, Oracle。版權所有。

本軟體部份版權 © 1996-2010 Microsoft Corporation。版權所有。

### eDrawings 產品的版權說明

本軟體部份版權 © 2000-2010 Tech Soft 3D。

本軟體部份版權 © 1995-1998 Jean-Loup Gailly and Mark Adler。

本軟體部份版權 © 1998-2001 3Dconnexion。

本軟體部份版權 © 1998-2010 Open Design Alliance。版權所有。

本軟體部份版權 © 1995-2009 Spatial Corporation。

本軟體部分以 Independent JPEG 團體的作品為基礎。

簡介	v
第 1 課：使用介面	1
第 2 課：基本功能	9
第 3 課：四十分鐘的起始上機練習	25
第 4 課：組零件基礎	35
第 5 課：SolidWorks Toolbox 基礎	51
第 6 課：工程圖基礎	65
第 7 課：SolidWorks eDrawings 基礎	75
第 8 課：設計表格	89
第 9 課：旋轉和掃出特徵	99
第 10 課：疊層拉伸特徵	107
第 11 課：形象化	117
第 12 課：SolidWorks SimulationXpress	127
語彙表	137
附錄 A：Certified SolidWorks Associate 計劃	143



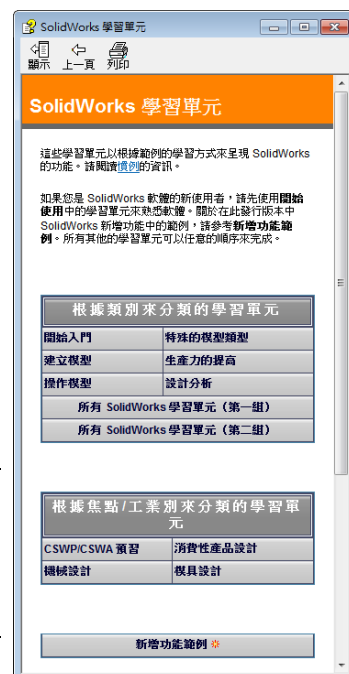
## SolidWorks 學習單元

*SolidWorks 軟體學生手冊*是 SolidWorks 學習單元的配套資源與補充材料。*SolidWorks 軟體學生手冊*中的許多練習均採用 SolidWorks 學習單元中的材料。

### 存取 SolidWorks 學習單元

要啓動 SolidWorks 學習單元，請按一下說明、**SolidWorks 學習單元**。SolidWorks 視窗會重新調整大小，旁邊將出現另外一個視窗，其中列出了可用的學習單元。SolidWorks 學習單元中有 40 多節課程。當您將遊標移到連結上時，該學習單元的圖例會出現在視窗底部。按一下所需的連結以啓動該學習單元。


**提示：**使用 SolidWorks Simulation 進行靜態工程分析時，按一下說明、**SolidWorks Simulation**、**線上學習單元**可存取 20 多節課程以及 35 個以上的檢查問題。按一下**工具**、**附加**以啓動 SolidWorks Simulation。



## 協定

將螢幕解析度設定為 1280x1024 以獲取學習單元的最佳顯示效果。

學習單元中會出現以下圖示：

**下一步**  移至學習單元的下一個螢幕。



代表註記或提示。它並非連結；按圖示即可存取資訊。註記與提示提供省時的步驟與有益的秘訣。



課程中出現的大多數工具列按鈕只需按一下便會使對應的 SolidWorks 按鈕閃爍顯示。



開啓檔案或設定此選項可自動開啓檔案或設定選項。



詳細資訊... 連結至主題的詳細資訊。雖然不需要此資訊亦可完成學習單元，但它可讓您更詳細地瞭解主題。



為什麼... 連結至關於步驟的詳細資訊，以及所提供方法的原因。不需要此資訊亦可完成學習單元。



顯示... 以視訊展示。

## 列印 SolidWorks 學習單元

如果要列印 SolidWorks 學習單元，可按照以下步驟操作：

- 1 在學習單元瀏覽工具列上，按一下**顯示**。  
SolidWorks 學習單元的目錄即會顯示。
- 2 用右鍵按一下代表要列印之課程的手冊，然後從快顯功能表中選擇**列印...**。  
**列印主題**對話方塊將會出現。
- 3 選擇**列印**選擇的**標題與所有子主題**，然後按一下**確定**。
- 4 對要列印的每一課重複此過程。

## 第 1 課：使用介面

---

### 本課目標

---

- 熟悉 Microsoft Windows® 介面。
- 熟悉 SolidWorks 使用者介面。

### 本課開始之前

---

- 確認已在教室/實驗室電腦中載入 Microsoft Windows，並且後者能正常執行。
- 確認已按照 SolidWorks 的使用授權，在教室/實驗室電腦中裝入 SolidWorks 軟體並且其能正常執行。
- 從「教育者資源」連結載入課程檔案。

### 第 1 課培養的能力

---

您在本課將培養以下能力：

- **工程**：工程設計業界軟體應用程式的知識。
- **技術**：了解檔案管理、複製、儲存、啓動及結束程式。



SolidWorks 教育套件包含 80 多個工程設計、持續性、模擬及分析方面的 eLearning 學習單元。


---

## 啓用的學習練習 – 使用介面

---

啓動 SolidWorks 應用程式、開啓檔案、儲存檔案、用新的名稱儲存檔案以及復習基本的使用者介面。

### 開始某個程式

- 1 按一下視窗左下角的**開始**按鈕 。開始功能表出現。開始功能表允許您選擇 Microsoft Windows 環境下的基本功能。

---

**注意：**按一下是指按下並鬆開滑鼠左鍵。

---


- 2 從開始功能表中，按一下**所有程式**、**SolidWorks**、**SolidWorks**。
- 此時將立即執行 SolidWorks 應用程式。

---

**提示：**桌面捷徑是一個圖示，連按兩下可直接進入它所代表的檔案或資料夾。該圖例顯示 SolidWorks 的捷徑。



### 結束程式

要結束應用程式，請按一下**檔案**、**結束**，或者按一下 SolidWorks 主視窗上的 。

### 開啓現有檔案

- 3 連按兩下 Lesson01 資料夾中的 SolidWorks 零件檔案 Dumbell。

這將開啓 SolidWorks 中的 Dumbell 檔案。如果 SolidWorks 應用程式沒有執行，此時當您連按兩下零件檔案名稱時，系統將先執行 SolidWorks 應用程式，然後開啓所選取的零件檔案。

---

**提示：**用滑鼠左鍵連按兩下。用滑鼠左鍵連按兩下是從資料夾開啓檔案的常用快捷方法。

---

您也可以選擇**檔案**、**開啓舊檔**，然後輸入或瀏覽至檔案名稱，或者從 SolidWorks 中的**檔案**功能表選擇一個檔案名稱，以開啓檔案。SolidWorks 將列出您最近開啓的幾個檔案。

### 儲存檔案

- 4 按一下標準工具列上的**儲存檔案**  將變更儲存至檔案。
- 在處理檔案時，只要發生變更就儲存檔案，這是一個很好的方式。



## 複製檔案

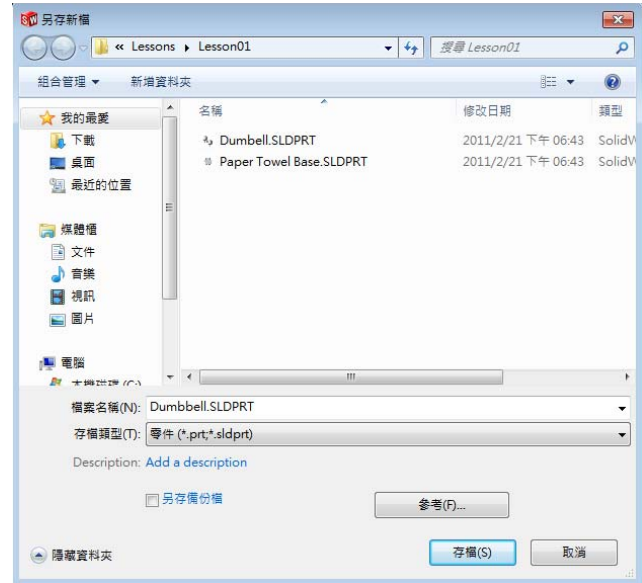
注意：Dumbell 的拼字並不正確。它應該有兩個「b」。

- 1 按一下**檔案**、**另存新檔**，以新的名稱儲存檔案的副本。

**另存新檔**視窗出現。此視窗顯示檔案目前所處的資料夾、檔案名稱以及檔案的類型。

- 2 在**檔案名稱**欄位中將名稱變更為 Dumbbell 然後按一下**儲存**。

用新名稱產生了新檔案。原始的檔案仍然存在。這個新的檔案就是在複製那一刻存在之檔案的完整副本。



## 重新調整視窗大小

與許多應用程式一樣，SolidWorks 採用視窗來顯示工作。您可以變更每個視窗的大小。

- 1 沿視窗邊線移動游標，直至游標的形狀呈現為雙箭頭。
- 2 當游標仍然顯示為雙箭頭時，按住滑鼠左鍵並將視窗拖曳為不同的大小。
- 3 當視窗呈現為所需的大小後，鬆開滑鼠按鈕。



視窗可有多個窗格：您可以重新調整這些窗格之間的大小。

- 4 沿兩個窗格之間的邊線移動游標，直至游標呈現為與箭頭垂直的兩個平行線。
- 5 當游標仍然顯示為與箭頭垂直的兩個平行線時，按住滑鼠左鍵並將窗格拖曳為不同的大小。
- 6 當窗格呈現為所需大小後，鬆開滑鼠按鈕。



## SolidWorks 視窗

SolidWorks 視窗都有兩個窗格：一個窗格提供非圖形資料。另一個窗格提供零件、組零件或工程圖的圖形表示方式。

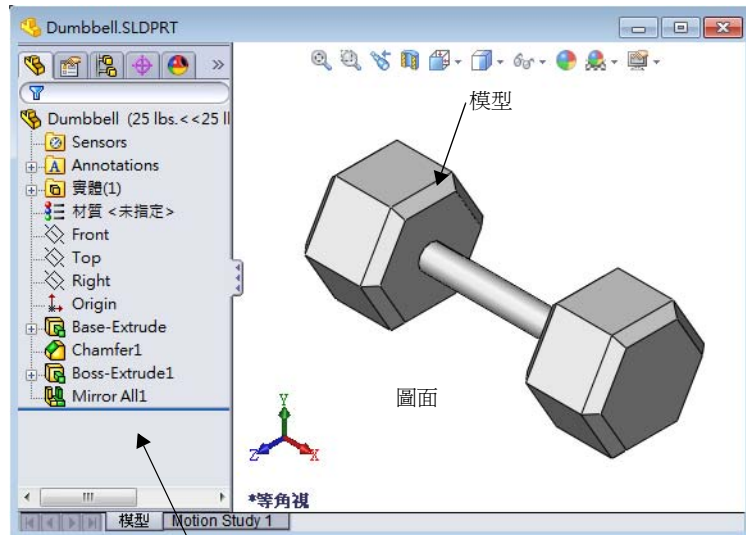
視窗最左邊的窗格包含 FeatureManager<sup>®</sup>（特徵管理員）、PropertyManager 和 ConfigurationManager。

## 第 1 課：使用介面

- 1 按一下左側窗格頂部的每個標籤，查看視窗內容的變更情況。

靠右的窗格為圖面，可在其中產生和操作零件、組件或工程圖。

- 2 檢視圖面。看看啞鈴的展示方式。它顯示為塗彩、有色彩、等角視視圖透過這些方式，模型可以表現得十分逼真。



左側窗格顯示 FeatureManager (特徵管理員)

## 工具列

工具列按鈕是常用功能表指令的捷徑。根據文件類型（零件、組件或工程圖），可以設定工具列的位置和顯示。SolidWorks 會記住每個文件類型要顯示的工具列以及它們的顯示位置。

- 1 按一下視圖、工具列。

所有工具列的清單會顯示。圖示被按下去或旁邊有核取符號的工具列將會顯示；圖示沒有被按下去或旁邊沒有核取符號的工具列被隱藏。

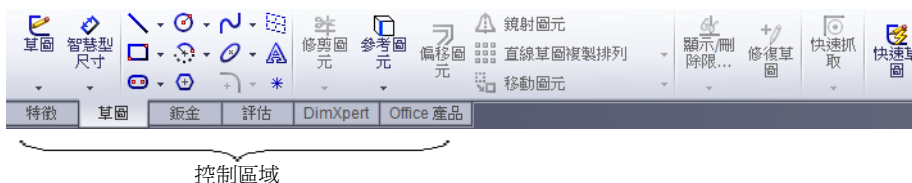


- 2 開啓、關閉這幾個工具列，以查看指令。

## CommandManager

CommandManager 是一個文章感應工具列，可以根據您要存取的工具列動態更新。預設情況下，其中會內嵌基於文件類型的工具列。

當您按一下控制區域的某個按鈕，CommandManager 即會更新以顯示該工具列。例如，如果按一下控制區域的**草圖繪製**，草圖工具即會出現在 CommandManager 中。



使用 CommandManager 可在一個中央位置取用工具列按鈕，從而節省圖面空間。


## 滑鼠按鈕

滑鼠各按鈕作用如下：

- **左** – 選擇功能表項目、圖面中的圖元以及 FeatureManager（特徵管理員）中的物件。
- **右** – 顯示文意感應快顯功能表。
- **中間** – 旋轉、平移與縮放零件或組零件，以及工程圖中的平移。

## 快顯功能表



快顯功能表可讓您在 SolidWorks 中工作的同時，存取各種工具和指令。當您在模型的幾何、FeatureManager（特徵管理員）的項次上或 SolidWorks 視窗框線上移動游標時，按一下右鍵便會出現一個適用於目前您按右鍵的區域之快顯指令功能表。

選擇功能表中的向下雙箭頭  可以存取「更多指令功能表」。當您選擇向下雙箭頭或將游標暫停在向下雙箭頭上時，快顯功能表會展開，提供更多功能表項目。

快顯功能表提供一種有效的操作方式，使您無需頻繁將游標移到下拉主功能表或工具列按鈕。

## 獲得線上說明

如果您使用 SolidWorks 軟體時遇到問題，可以依照下列方法找到答案：

- 按一下標準工具列上的說明 。
- 按一下功能表列中的說明、SolidWorks 說明主題。
- 在指令中時，按一下對話方塊中的說明 .

## 第 1 課 — 5 分鐘講評

---

姓名：\_\_\_\_\_ 班級：\_\_\_\_\_ 日期：\_\_\_\_\_

*說明：請回答每個問題，並將正確的答案填寫在空格處或根據提示圈出答案。*

1 如何從 Windows 檔案總管開啓檔案？

\_\_\_\_\_

2 如何啓動 SolidWorks 程式？

\_\_\_\_\_

3 啓動 SolidWorks 程式的最快方法是什麼？

\_\_\_\_\_

4 如何在 SolidWorks 程式中複製零件？

\_\_\_\_\_

**第 1 課語彙工作表**

---

姓名：\_\_\_\_\_ 班級：\_\_\_\_\_ 日期：\_\_\_\_\_

在空白處填入由提示定義的詞。

1 常用功能表指令集合的捷徑： \_\_\_\_\_

2 以新名稱產生檔案副本的指令： \_\_\_\_\_

3 視窗被分割的區域之一： \_\_\_\_\_

4 零件、組合件或工程圖的圖形表示方式： \_\_\_\_\_

5 顯示程式工作的螢幕區域： \_\_\_\_\_

6 在其上連按兩下以開始程式的圖示： \_\_\_\_\_

7 快速顯示常用或詳細指令之快顯功能表的動作： \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

8 用所作出的變更更新檔案的指令： \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

9 快速開啓零件或程式的動作： \_\_\_\_\_

10 幫助您產生零件、組合件以及工程圖的程式： \_\_\_\_\_

11 顯示零件、組合件以及工程圖可視方式的 SolidWorks 視窗窗格： \_\_\_\_\_

## 課程摘要

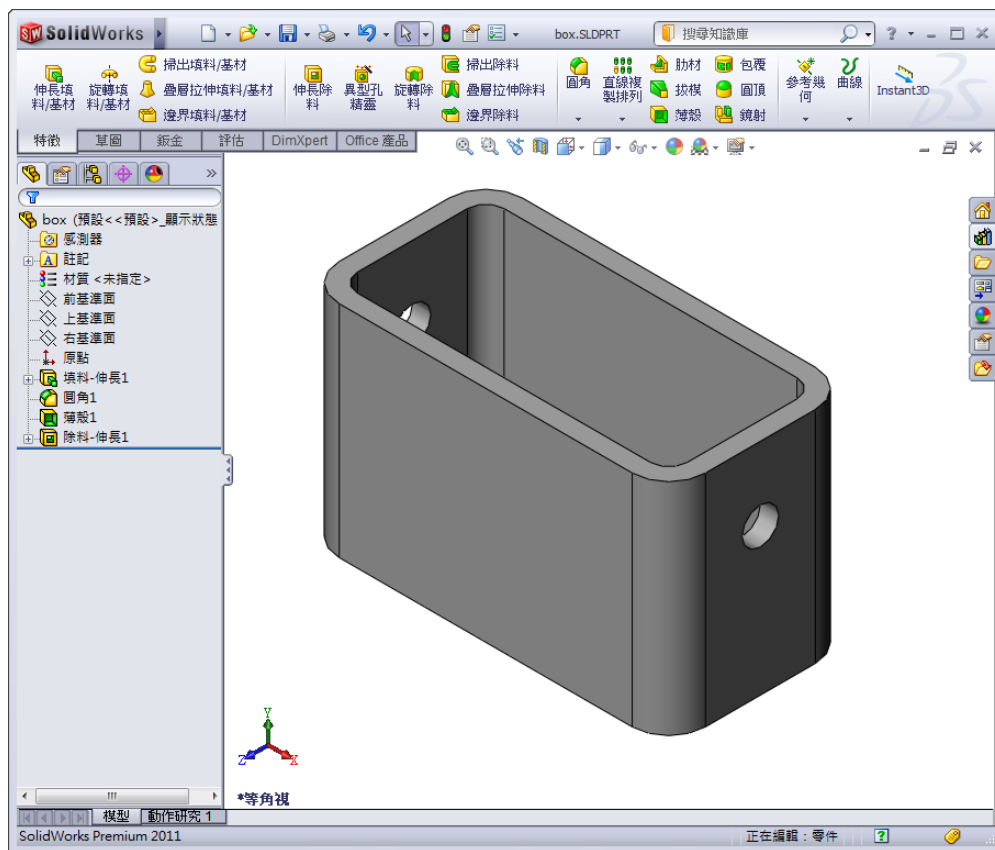
---

- 「開始」功能表是啓動程式或尋找檔案的地方。
- 提供多種儲存工作的捷徑，如用右鍵按一下和連按兩下。
- **檔案**、**儲存檔案**用於儲存檔案的更新，**檔案**、**另存新檔**用於產生檔案的副本。
- 可以變更視窗以及視窗中窗格的大小和位置。
- SolidWorks 視窗提供圖面以顯示模型的 3D 表現方式。

## 第 2 課：基本功能

### 本課目標

- 了解 SolidWorks 軟體的基本功能。
- 產生下列零件：



### 本課開始之前

完成第 1 課：使用介面。



SolidWorks 支援 Formula Student、FSAE 和其他地區與國家競賽的學生團隊，如需軟體贊助的資訊，請前往 [www.solidworks.com/student](http://www.solidworks.com/student)。

## 第 2 課培養的能力

---

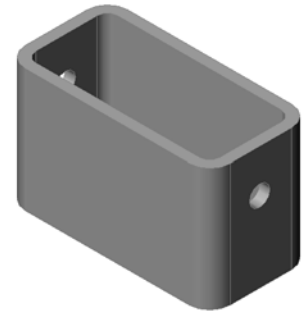
您在本課將培養以下能力：

- **工程**：根據選定的平面、尺寸及特徵開發 3D 零件。套用設計流程以採用紙板或其他材料製作盒子或開關板。繪製開關板，培養手動草圖繪製技巧。
- **技術**：運用基於 Windows 的圖形使用者介面。
- **數學**：了解量測單位、加入和減除材料、垂直及 x-y-z 座標系統。



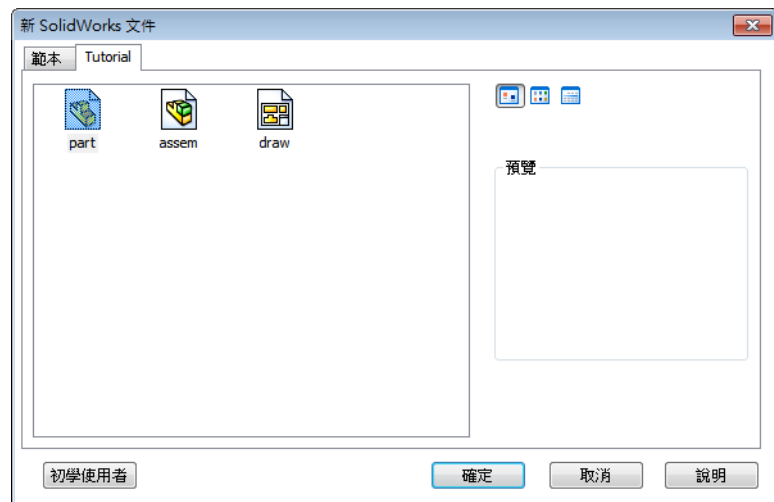
## 啓用的學習練習 — 產生基本零件

使用 SolidWorks 產生右側所示的盒形。  
逐步指示如下所述。



### 產生新的零件文件

- 1 產生新零件。在標準工具列上按一下**開新檔案** 。
  - 新 **SolidWorks** 文件對話方塊出現。
  - 2 按一下**學習單元**標籤。
  - 3 選擇**零件**圖示。
  - 4 按一下**確定**。
- 這時就會出現一個新的零件文件視窗。




### 基材特徵

基材特徵需要：

- 草圖繪製平面 — 前視（預設平面）
- 繪製輪廓 — 2D 矩形
- 特徵類型 — 伸長填充特徵

### 開啓一張草圖

- 1 按一下以在 FeatureManager（特徵管理員）中選擇前視平面。
- 2 開啓一張 2D 草圖。在草圖繪製工具列上按一下**草圖繪製** 。

### 確認角落

當啓用很多 SolidWorks 指令時，在圖面中的右上角會出現一個符號或一組符號。這個區域稱為**確認角落**。

### 草圖繪製標示符

啓用或開啓草圖繪製時，在確認角落中會出現類似於草圖繪製工具的符號。它提供視覺提示，提醒您已啓用草圖繪製。按一下該符號以結束草圖繪製並儲存所做的變更。按一下紅色 X 以結束草圖繪製並放棄所做的變更。

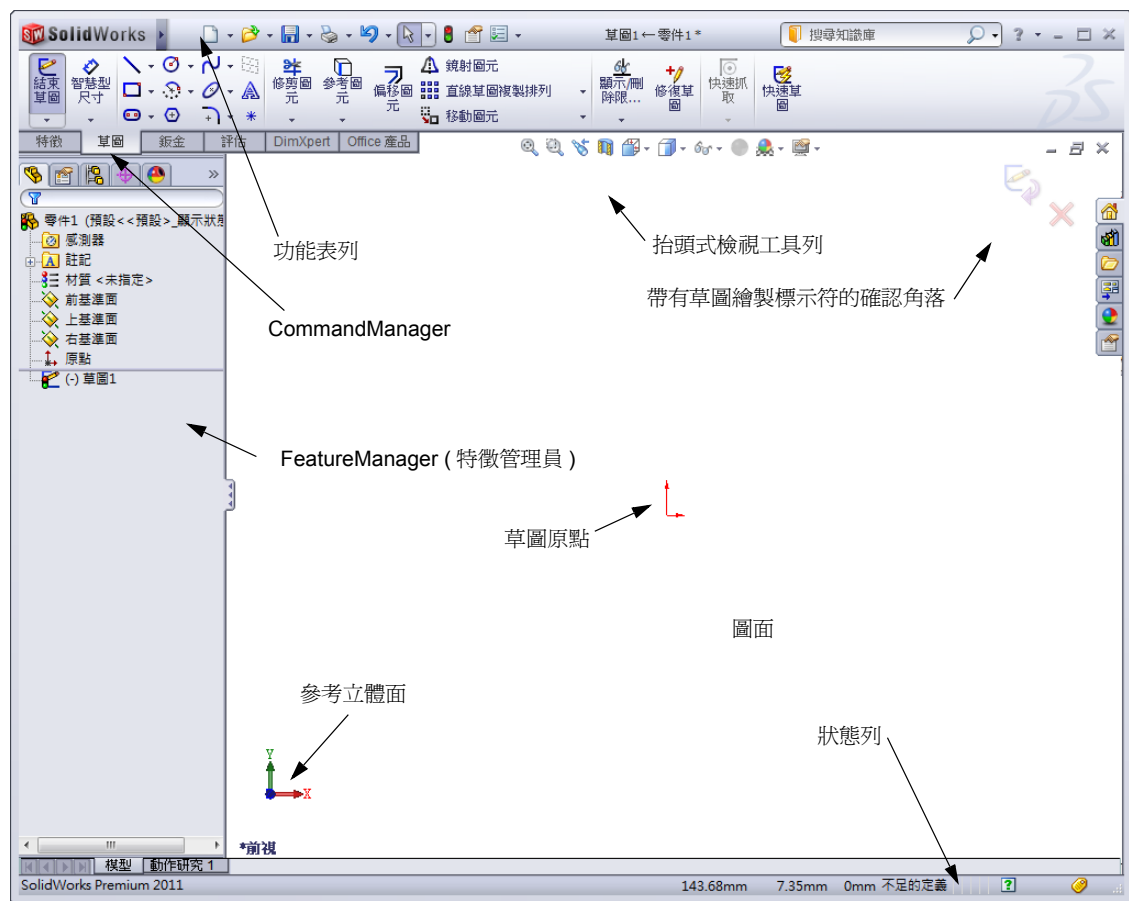


當啓用其他指令時，確認角落會顯示兩個符號：一個核取符號和一個 X。核取符號執行目前指令。而 X 則取消該指令。




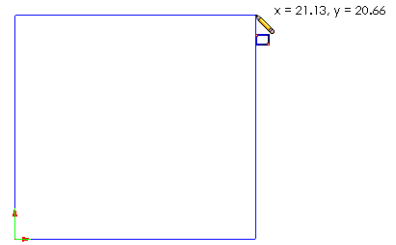
### SolidWorks 視窗概要

- 在圖面的中心會出現草圖原點。
- 編輯 Sketch1 出現在螢幕底部的狀態列中。
- Sketch1 出現在 FeatureManager（特徵管理員）中。
- 狀態列顯示游標或草圖繪製工具相對於草圖原點的位置。







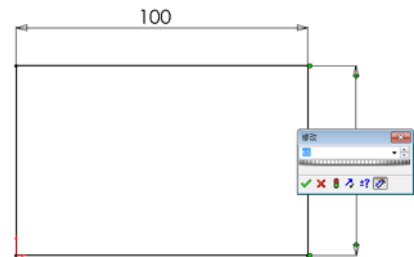
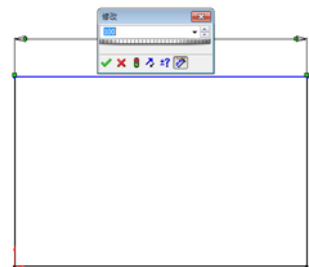
## 繪製一個矩形

- 1 按一下草圖繪製工具列上的**角落矩形** 。
- 2 按一下草圖原點以開始繪製矩形。
- 3 將游標向右上方移動，以產生矩形。
- 4 再次按一下滑鼠左鍵以完成矩形的繪製。




## 加入尺寸標註

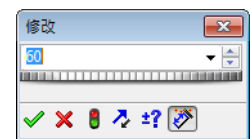
- 1 按一下尺寸/限制條件工具列上的**智慧型尺寸** 。  
游標的形狀變為 .
- 2 按一下矩形的頂部直線。
- 3 按一下頂部直線上方的尺寸標註文字位置。  
**修改對話方塊**出現。
- 4 輸入 **100**。按一下  或按下 **Enter** 鍵。
- 5 按一下矩形的右邊線。
- 6 按一下尺寸標註文字位置。輸入 **65**。按一下 。  
頂邊和其餘頂點均顯示為黑色。視窗右下角的狀態列顯示草圖已完全定義。



## 變更尺寸的數值


box 的新尺寸是 100mm x 60mm。變更尺寸。

- 1 連按兩下 **65**。  
**修改對話方塊**出現。
- 2 在**修改對話方塊**中輸入 **60**。
- 3 按一下 .

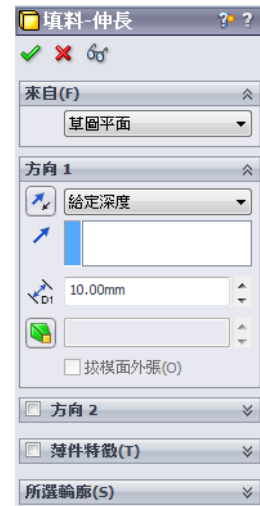


## 伸長基材特徵

在任何零件中，第一個特徵被稱為**基材特徵**。在此練習中，可透過伸長已繪製的矩形來產生基材特徵。

- 1 按一下特徵工具列上的**伸長填充/基材** 。


**提示：**如果特徵工具列不可見（已啓用），您還可以從 **CommandManager** 存取特徵指令。




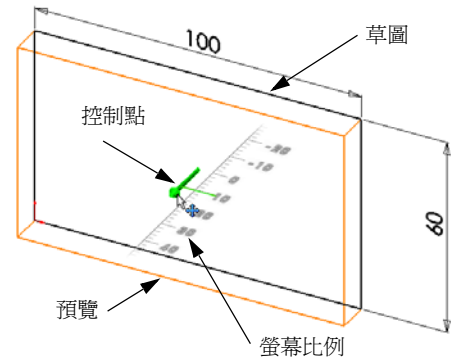
伸長 PropertyManager 出現。草圖的視角變更為不等角視。

- 2 預覽圖形。

在預設的深度顯示特徵預覽。


控制點  顯示時，可用於將預覽拖曳到所需的深度。在已啓用的方向上，控制點標記為品紅色；在未啓用的方向上，則控制點標記為灰色。標註顯示目前的深度值。

游標會變為  形狀。如果想立即就產生特徵，則請按一下滑鼠右鍵。否則，可以對設定做出更多的變更。例如，可以透過用滑鼠拖曳動態控制點或在 PropertyManager 中設定某個值來變更伸長的深度。




- 3 伸長特徵設定。

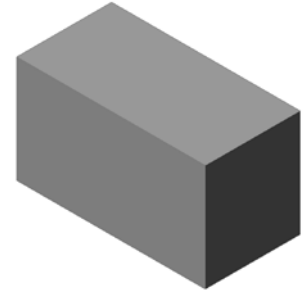
變更該設定（如圖所示）。

- 終止條件 = **給定深度**
-  (深度) = **50**




- 4 產生伸長。按一下**確定** 。

FeatureManager (特徵管理員) 中顯示新特徵 Boss-Extrude1。



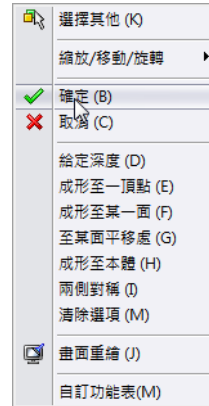
提示：


PropertyManager 上的**確定**按鈕  是完成該指令的方式之一。

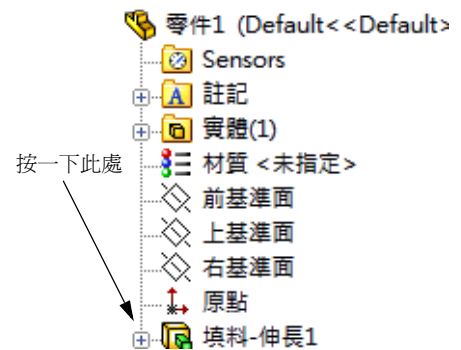
第二個方法是使用圖面確認角落中的**確定/取消**按鈕組。




第三種方法是使用包括**確定**以及其他選項的滑鼠右鍵快顯功能表。



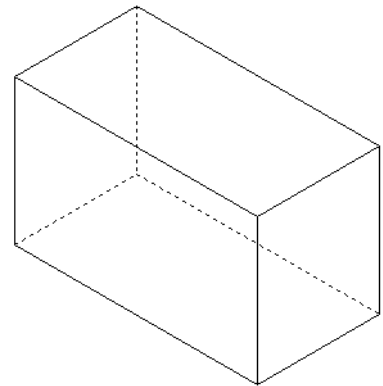
- 5 按一下 FeatureManager (特徵管理員) 中 Extrude1 旁邊的加號 。請注意，您用於伸長特徵的 Sketch1 已列在此特徵之下。




### 視圖顯示

變更顯示模式。按一下檢視工具列上的**顯示隱藏線** 。

**顯示隱藏線**可用於選擇盒子後面的隱藏邊線。



### 儲存零件

- 1 按一下標準工具列上的**儲存檔案** ，或按一下**檔案**、**儲存檔案**。

另存新檔對話方塊出現。


- 2 鍵入 box 作為檔案名稱。按一下**儲存**。

副檔名 .sldprt 會自動加到檔案名稱上。

將檔案儲存至目前目錄中。可以使用 Windows 瀏覽器按鈕來變更至不同的目錄。

## 在零件上製作圓角

在 box 的四個角落邊線上製作圓角。所有圓角都具有相同的半徑 (10mm)。將它們作為單個特徵產生。

- 1 按一下特徵工具列上的圓角 。

圓角 PropertyManager 出現。

- 2 在半徑中輸入 10。

- 3 選擇完全預覽。

保留其餘設定為其預設值。

- 4 按一下第一個角落邊線。

當您移動游標經過面、邊線和頂點時，它們均會強調顯示。


在選擇邊線時，標註 **半徑: 10mm** 會顯示。

- 5 辨識可選取的物件：注意游標形狀是如何改變的：


邊線： 面： 頂點：

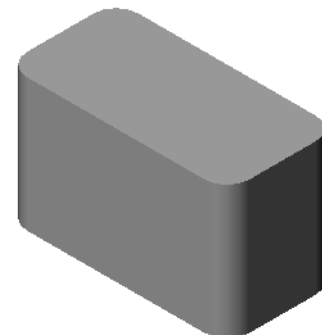
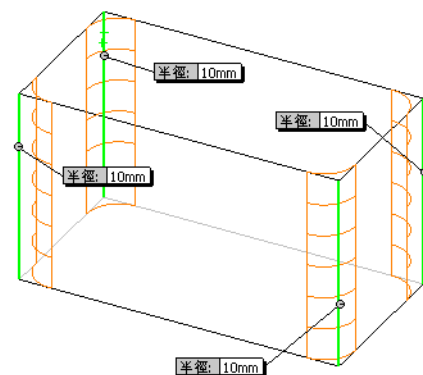
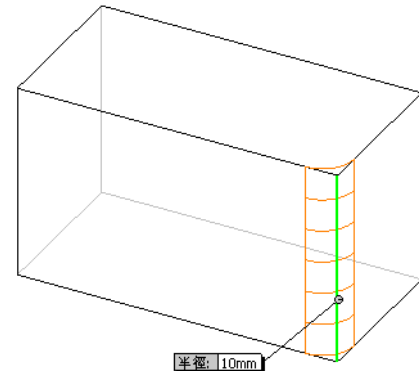
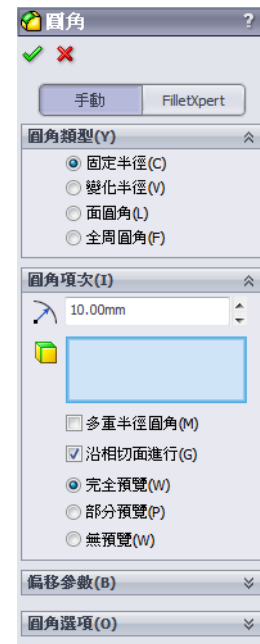
- 6 分別按一下第二條、第三條和第四條角落邊線。

**注意：**通常，標註僅在選取第一條邊線時出現。此圖例已修改為在四條選取的邊線上均顯示標註。這樣做僅是為了更好地顯示要選擇的邊線。

- 7 按一下**確定** 。

Fillet1 出現在 FeatureManager（特徵管理員）中。

- 8 在檢視工具列上按一下塗彩 。




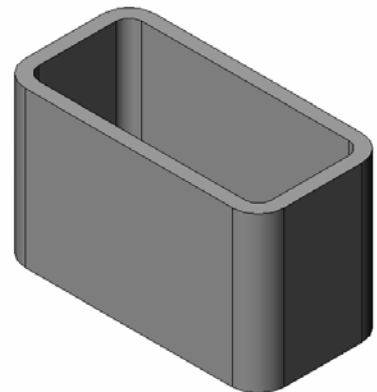
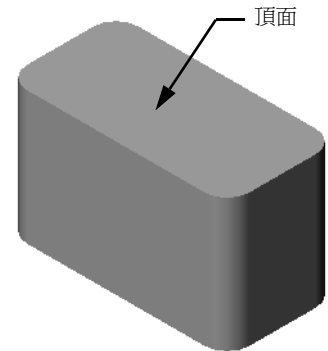
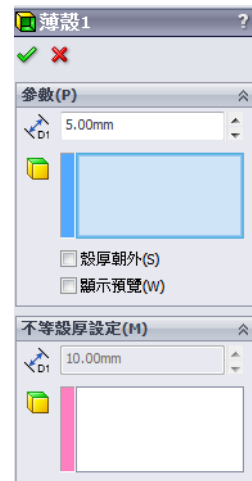
## 製作中空零件

使用薄殼特徵移除頂面。

- 1 在特徵工具列上按一下**薄殼** 。
- 2 輸入 **5** 表示**厚度**。

- 3 按一下該頂面。

- 4 按一下 。





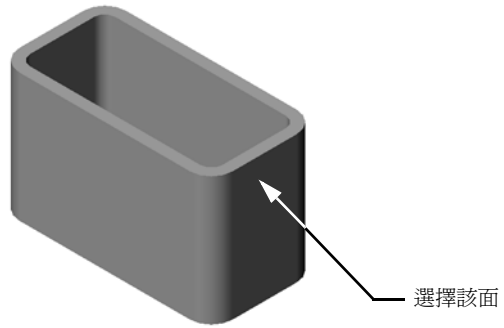
## 伸長除料特徵

伸長處料特徵可移除材質。要產生伸長除料，需要：


- 草圖繪製平面 – 在此練習中為零件的右側面。
- 繪製輪廓 – 2D 圓。

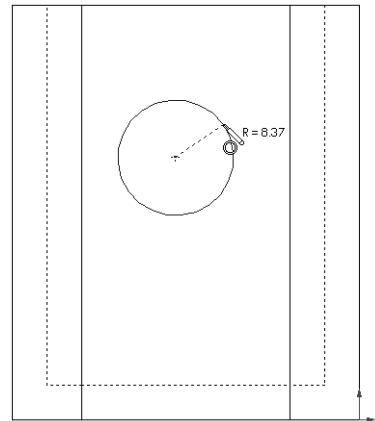
### 開啓一張草圖

- 1 為選擇草圖繪製平面，請用右鍵按一下 box 的右側面。
- 2 在標準視角工具列上按一下右視 。
- 3 開啓一張 2D 草圖。在草圖繪製工具列上按一下草圖繪製 。




### 繪製圓

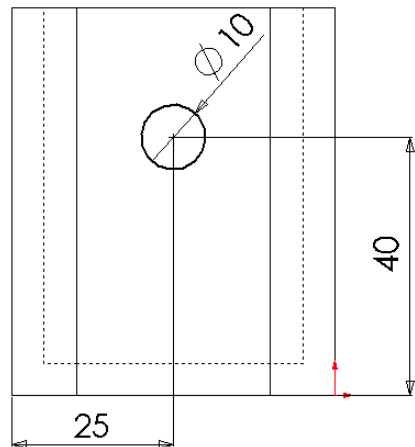
- 1 在草圖繪製工具列上按一下圓 。
- 2 將游標放置於想要擺放圓心的位置上。按一下滑鼠左鍵。
- 3 拖曳游標以繪製一個圓。
- 4 再次按一下滑鼠左鍵以完成圓的繪製。



### 在圓上標註尺寸


在圓上標註尺寸，以決定圓的大小和位置。

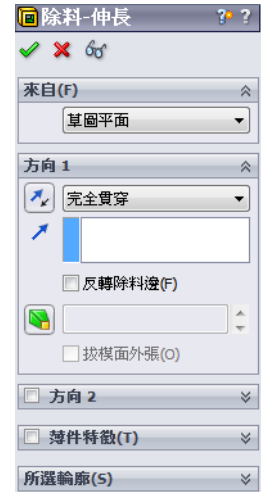
- 1 在尺寸/限制條件工具列上按一下智慧型尺寸 。
- 2 標註直徑尺寸。按一下該圓的圓周。按一下右上角標註尺寸文字的位置。輸入 **10**。
- 3 產生水平尺寸。按一下該圓的圓周。按一下最左邊的垂直邊線。按一下底部水平直線下方的標註尺寸文字位置。輸入 **25**。
- 4 產生垂直尺寸。按一下該圓的圓周。按一下最底端的水平邊線。按一下草圖右側的標註尺寸文字位置。輸入 **40**。



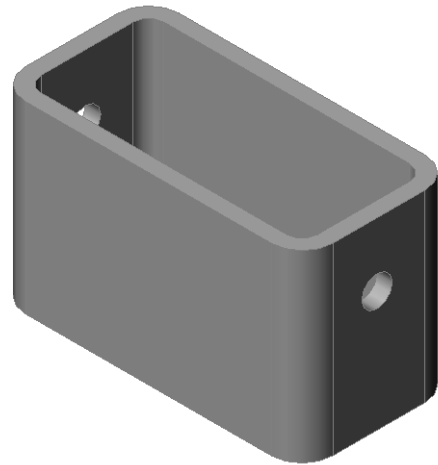


### 伸長草圖

- 1 在特徵工具列上按一下**伸長除料** 。
- 2 將終止條件選擇為**完全貫穿**。
- 3 按一下 .




- 4 結果。
- 除料特徵將顯示。




### 旋轉視圖

旋轉圖面中的視圖，以便從不同角度顯示模型。

- 1 旋轉圖面中的零件。按住滑鼠中間鍵。上下或左右拖曳游標。視圖將動態旋轉。
- 2 在標準視角工具列上按一下**等角視** .

### 儲存零件

- 1 在標準工具列上按一下**儲存檔案** .
- 2 按一下主功能表上的**檔案、結束**。

## 第 2 課 — 5 分鐘講評

---

姓名：\_\_\_\_\_ 班級：\_\_\_\_\_ 日期：\_\_\_\_\_

說明：請回答每個問題，並將正確的答案填寫在空格處或根據提示圈出答案。

1 如何啓動 SolidWorks 程式？

---

---

2 爲什麼要產生並使用文件範本？

---

---

3 如何開啓新的零件文件？

---

4 使用什麼特徵來產生 box？

---

5 真假判斷。SolidWorks 供設計人員和工程師使用。

---

6 SolidWorks 3D 模型由\_\_\_\_\_所組成。

---

7 如何開啓一張草圖？

---

8 圓角特徵可做些什麼？

---

9 薄殼特徵可做些什麼？

---

10 除料-伸長特徵可做些什麼？


---

11 如何變更尺寸值？

---

## 練習與專案 — 設計開關板

開關板可保護人們的安全。它們覆蓋在帶電線路外側，保護人們免遭電擊。每個家庭和學校都可找到開關板。

 警告：如果靠近帶電牆上插座上安裝的開關板時，請勿使用金屬尺規。

### 工作

- 1 量測單線板開關蓋。

---



---



---

- 2 用紙和鉛筆手工繪製線板開關蓋。

- 3 標示尺寸。

- 4 線板開關蓋的基材特徵是什麼？

---



---



---



---

- 5 使用 SolidWorks 產生簡單的單線開關蓋。此零件的檔案名稱是 switchplate。

- 6 使用何種特徵來產生 switchplate？

---



---



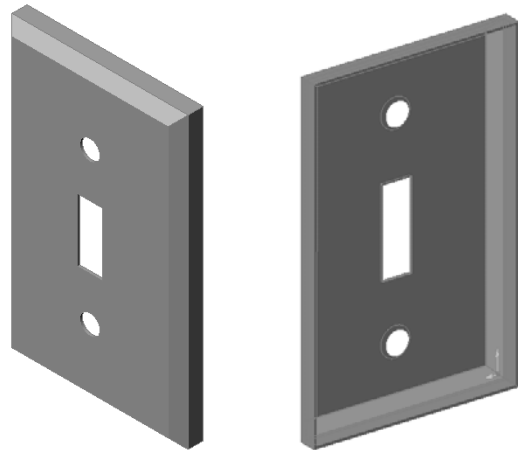
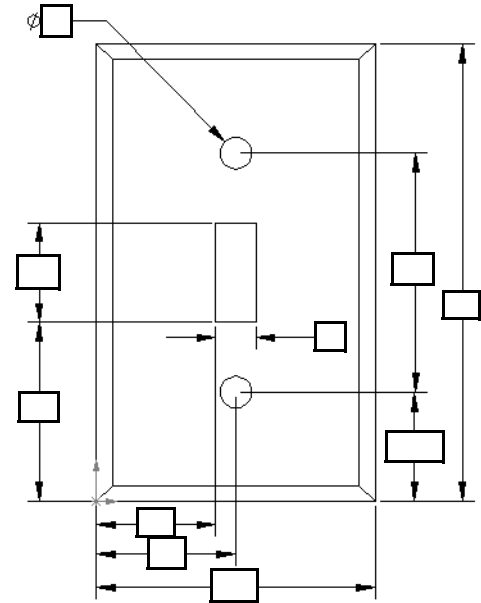
---



---

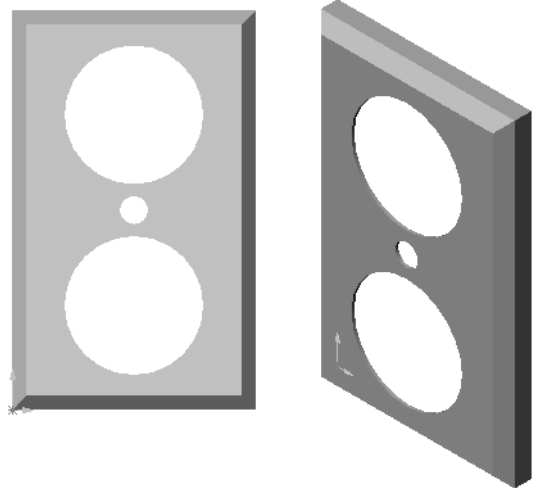


---



## 第 2 課：基本功能

- 7 產生簡化的雙插座蓋板。此零件的檔案名稱是 outletplate。
- 8 儲存此零件。它們在以後的課程中會用到。



**第 2 課語彙工作表**

姓名：\_\_\_\_\_ 班級：\_\_\_\_\_ 日期：\_\_\_\_\_

在空白處填入由提示定義的詞。

- 1 邊線相交的角落或點： \_\_\_\_\_
- 2 三個預設參考基準面的相交點： \_\_\_\_\_
- 3 用於圓滑化尖銳角落的特徵： \_\_\_\_\_
- 4 構成 SolidWorks 模型的三種文件類型： \_\_\_\_\_
- 5 用於製作中空零件的特徵： \_\_\_\_\_
- 6 控制文件的單位、網格線、文字和其他設定： \_\_\_\_\_
- 7 形成所有伸長特徵的基礎： \_\_\_\_\_
- 8 互為 (90°) 度角的兩條直線稱為： \_\_\_\_\_
- 9 零件中的第一個特徵稱為 \_\_\_\_\_ 特徵。
- 10 零件的外部曲面或表皮是： \_\_\_\_\_
- 11 機械設計自動軟體應用程式： \_\_\_\_\_
- 12 面的邊界是： \_\_\_\_\_
- 13 總是保持相同距離的兩條直線稱為： \_\_\_\_\_
- 14 共用同一中心的兩個圓或圓弧被稱為： \_\_\_\_\_
- 15 構成零件組成部份的造型或操作被稱為： \_\_\_\_\_
- 16 將材質加入零件中的特徵是： \_\_\_\_\_
- 17 將材質從零件中移除的特徵是： \_\_\_\_\_
- 18 貫穿每個圓柱特徵的隱含中心線是： \_\_\_\_\_

## 課程摘要

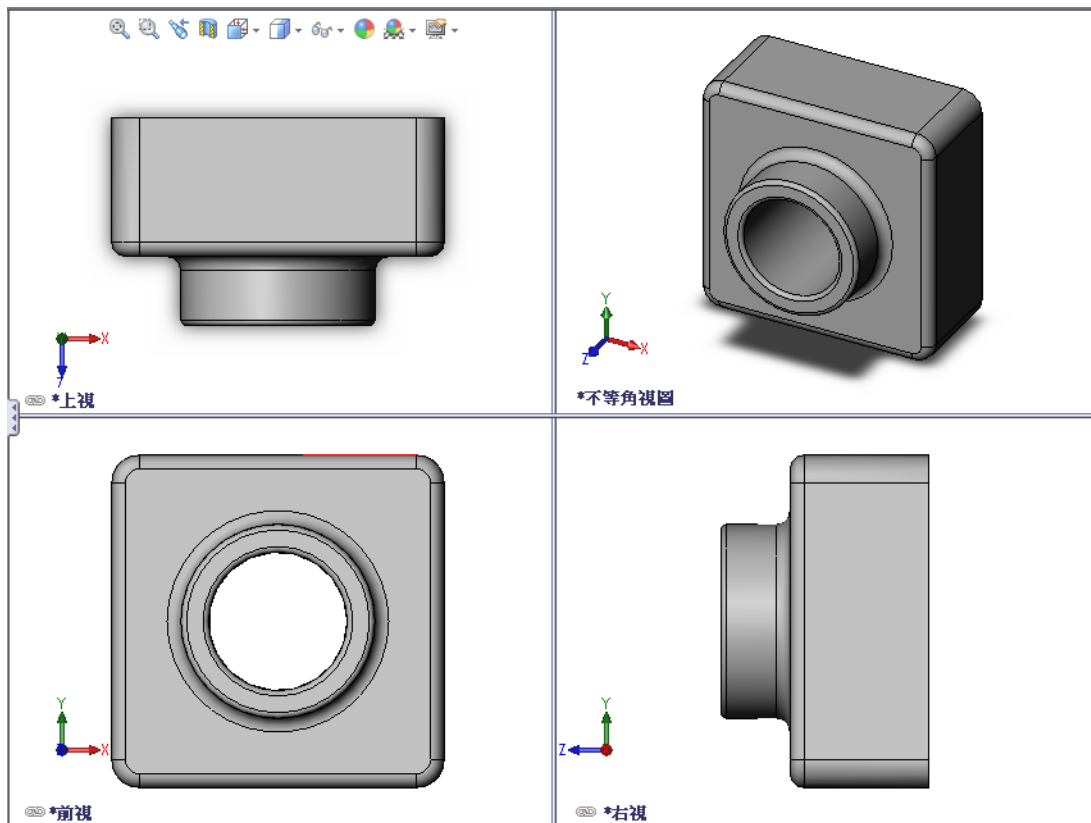
---

- SolidWorks 是自動設計軟體。
- SolidWorks 模型由以下部份所組成：
  - 零件
  - 組合件
  - 工程圖
- 特徵是零件的組成元件。

## 第 3 課：四十分鐘的起始上機練習

### 本課目標

產生並修改下列零件：



### 本課開始之前

完成第 2 課：基本功能。

### 本課所用資源

本課計劃與 SolidWorks 學習單元中的*開始上手：第 1 課 - 零件*相對應。有關詳細資訊，請參閱第 v 頁上的「SolidWorks 學習單元」。



SolidWorks Labs <http://labs.solidworks.com> 包含可協助學生學習的新免費軟體工具。

## 第 3 課培養的能力

---

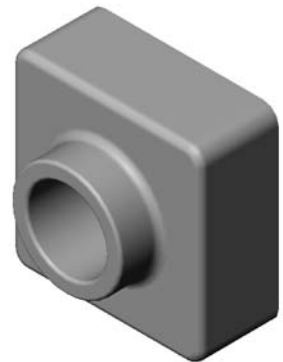
您在本課將培養以下能力：

- **工程**：利用 3D 特徵產生 3D 零件。為粉筆和橡皮擦產生鉛筆草圖。
- **技術**：使用常見的音樂/軟體盒，確定 CD 容器的大小。
- **數學**：在兩個圓之間套用同軸心限制條件。了解如何在套用的專案中從釐米轉換為英吋。對直立柱（盒）套用寬度、高度與深度。
- **科學**：計算直立柱（盒）的體積。

### 啓用的學習練習 — 產生零件

---

按照 SolidWorks 學習單元*開始上手：第 1 課 — 零件*中的指示操作。在本課中將產生如右圖所示的零件。該零件名稱爲 Tutor1.sldprt。





### 第 3 課 — 5 分鐘講評

---

姓名：\_\_\_\_\_ 班級：\_\_\_\_\_ 日期：\_\_\_\_\_

說明：請回答每個問題，並將正確的答案填寫在空格處或根據提示圈出答案。

- 1 使用什麼特徵來產生 Tutor1？  
\_\_\_\_\_
- 2 圓角特徵可做些什麼？  
\_\_\_\_\_
- 3 薄殼特徵可做些什麼？  
\_\_\_\_\_
- 4 說出 SolidWorks 中的三個檢視指令。  
\_\_\_\_\_
- 5 顯示按鈕位於什麼位置？  
\_\_\_\_\_
- 6 說出 SolidWorks 的三個預設基準面。  
\_\_\_\_\_
- 7 SolidWorks 預設基準面分別對應於哪些標準的工程視圖？  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_
- 8 真假判斷。在完全定義的草圖中，幾何顯示為黑色。  
\_\_\_\_\_
- 9 真假判斷。可以使用過多定義的草圖產生特徵。  
\_\_\_\_\_
- 10 說出用於顯示模型的主要工程視圖。  
\_\_\_\_\_

## 練習與專案 — 修改零件

### 工作 1 — 轉換尺寸

Tutor1 的設計產生於歐洲。Tutor1 將  
在美國製造。將 Tutor1 的所有尺寸標註  
由毫米轉換為英吋。

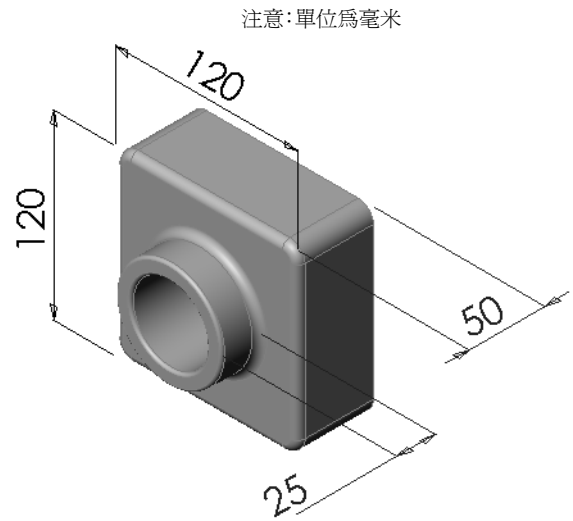
給定條件：

- 轉換：25.4mm = 1 英吋
- 基材寬度 = 120mm
- 基材高度 = 120mm
- 基材深度 = 50mm
- 填料深度 = 25mm

---

---

---



### 工作 2 — 計算修改

Tutor1 目前的整體深度為 75mm。您的客戶需要變更設  
計。新的所需總深度為 100mm。基材深度必須保持固定  
在 50mm。計算新的填料深度。

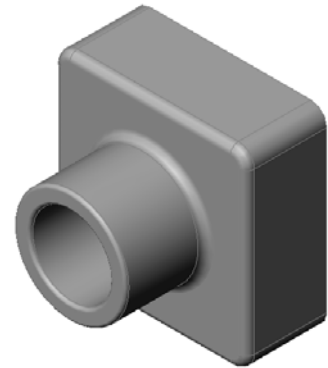
給定條件：

- 新的總深度 = 100mm
- 基材深度 = 50mm

---

---

---



### 工作 3 – 修改零件

使用 SolidWorks，修改 Tutor1 以符合客戶需要。變更基材特徵的深度，使零件的總深度等於 100mm。

以不同的名稱儲存修改後的零件。

### 工作 4 – 計算材質體積

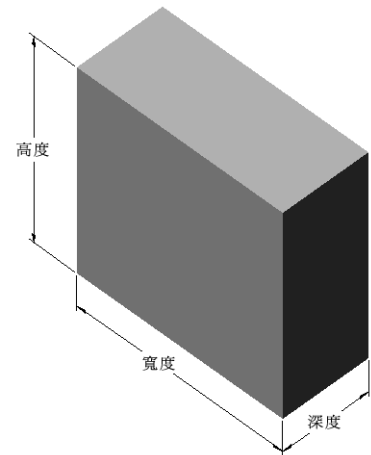
對於設計和生產零件，材質體積的計算很重要。計算 Tutor1 中基材特徵的體積，以  $\text{mm}^3$  為單位。

---

---

---

---



### 工作 5 – 計算基材特徵的體積

計算基材特徵的體積，以  $\text{cm}^3$  為單位。

給定條件：

□  $1\text{cm} = 10\text{mm}$

---

---

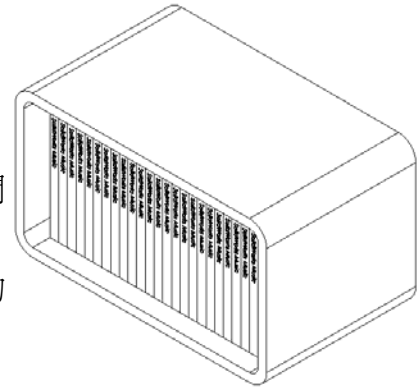
---

---

## 練習與專案－產生一個 CD 珠寶盒和儲存盒

您是設計組的成員之一。專案管理員已為 CD 儲存盒提供以下設計準則：

- CD 儲存盒由聚合體（塑膠）材料構成。
- 儲存盒必須可以容納 25 個 CD 珠寶盒。
- 當珠寶盒放置於儲存盒中，CD 的標題必須可見。
- 儲存盒的壁厚為 1cm。
- 在儲存盒的每一面，珠寶盒與儲存盒的內壁之間必須保持 1cm 的間隙。
- CD 盒的頂部和儲存盒內壁之間必須保持 2cm 的間隙。
- 珠寶盒和儲存盒的前部必須保持 2cm 的間隙。



### 工作 1 – 量測 CD 珠寶盒

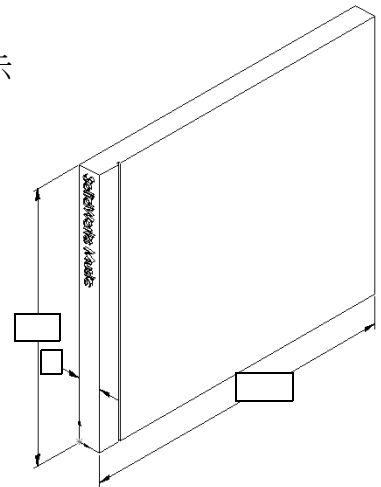
量測一個 CD 珠寶盒的寬度、高度和深度。用公分表示的量度尺寸是多少？

---

---

---

---



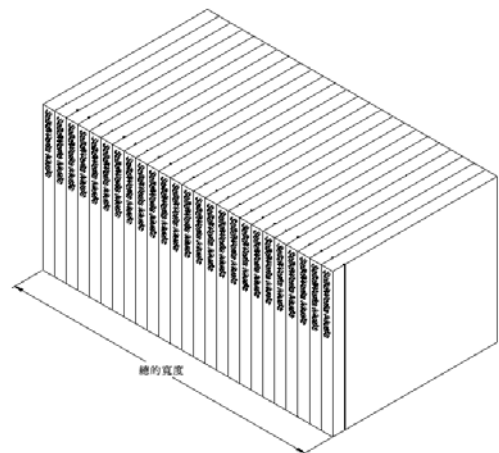
### 工作 2 – 繪製珠寶盒草圖

使用紙和鉛筆，手工繪製 CD 珠寶盒。標示尺寸。

### 工作 3 – 計算整個珠寶盒的體積

計算 25 個堆疊之 CD 珠寶盒的總尺寸。記錄總的寬度、高度和深度。

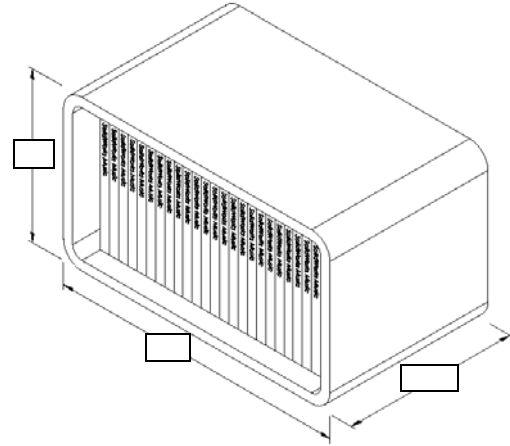
- 總寬度 \_\_\_\_\_
- 總尺寸 \_\_\_\_\_
- 總深度 \_\_\_\_\_



#### 工作 4 – 計算 CD 儲存盒的外部尺寸

計算 CD 儲存盒的**外部**總尺寸。儲存盒內需要保持間隙，以方便 CD 珠寶盒的插入和放置。總寬度加上 2cm 的間隙（每面 1cm），且高度增加 2cm。儲存盒的壁厚等於 1cm。

- 間隙 = 2cm
- 壁厚 = 1cm
- 壁厚將套用到寬度和高度尺寸的兩面。壁厚將套用到深度尺寸的一面。
- CD 儲存盒寬度 = \_\_\_\_\_
- CD 儲存盒高度 = \_\_\_\_\_
- CD 儲存盒深度 = \_\_\_\_\_



#### 工作 5 – 產生 CD 珠寶盒和儲存盒

使用 SolidWorks 產生兩個零件。

- 產生 CD 珠寶盒模型。您應該使用您在工作 1 中獲得的尺寸。為零件 CD 珠寶盒取一個名稱。

---

**注意：**真正的 CD 珠寶盒是多個零件的組零件。在此練習中，將製造一個珠寶盒的簡化模型。將使用單個零件代表珠寶盒的所有外部尺寸。

---

- 設計一個可容納 25 個 CD 珠寶盒的儲存盒。圓角為 2cm。將零件命名為 storagebox。
- 儲存這兩個零件。在下一課結尾，要使用它們製作組零件。

#### 進一步學習 – 製造更多零件的模型

---

##### 說明

請參見以下範例。每個範例中至少包含三個特徵。找出用於產生形狀的 2D 草圖繪製工具。應該：

- 考慮應該如何將零件分解為單個的特徵。
- 關注如何產生代表所需形狀的草圖。無需使用尺寸標註。注意力集中在形狀上。
- 同時試驗並產生自己的設計。

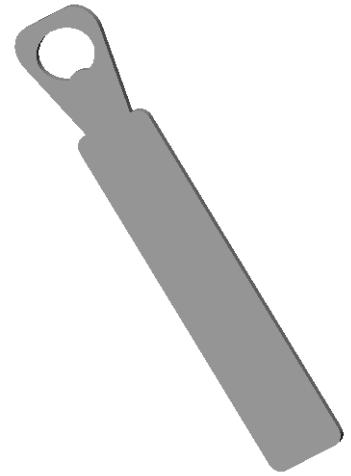
---

**注意：**每張新草圖均應重疊現有的特徵。

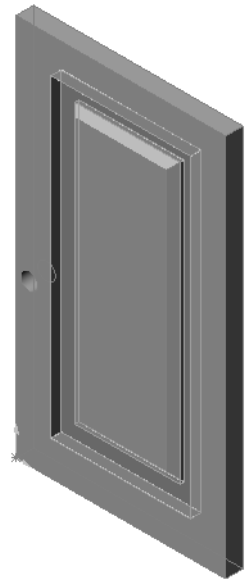
---

第 3 課：四十分鐘的起始上機練習

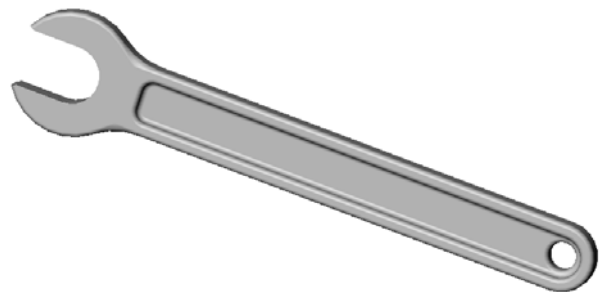
工作 1 — 開瓶器



工作 2 — 門



工作 3 — 扳鉗



## 課程摘要

- 基材特徵是產生的第一個特徵，是零件的基礎。
- 基材特徵是將所有其他特徵附加於其上的工件。
- 您可以透過選擇草圖繪製平面並伸長垂直於草圖繪製平面的草圖，來產生伸長基材特徵。
- 薄殼特徵將在實體圖塊中產生中空的圖塊。

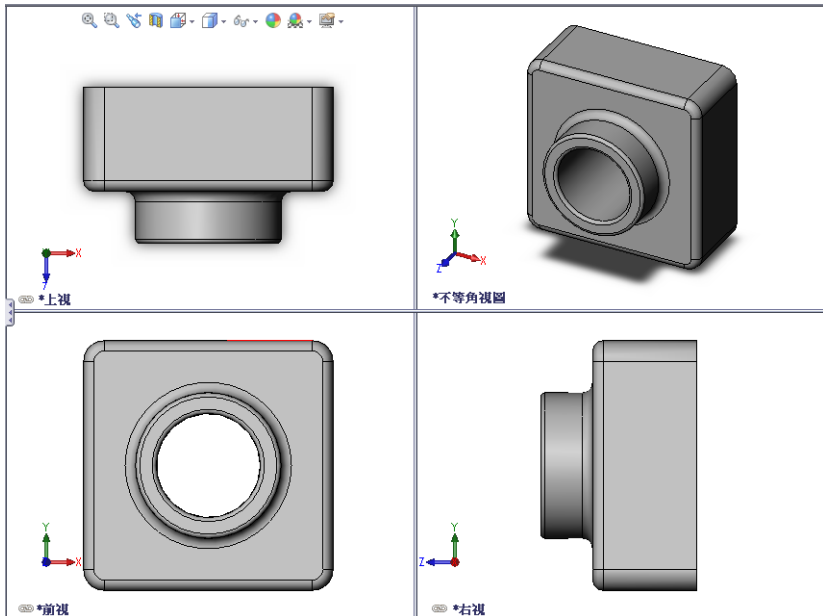
- 描述零件最常用的視圖是：

上視

前視

右視

等角視或不等角視



### 第 3 課：四十分鐘的起始上機練習



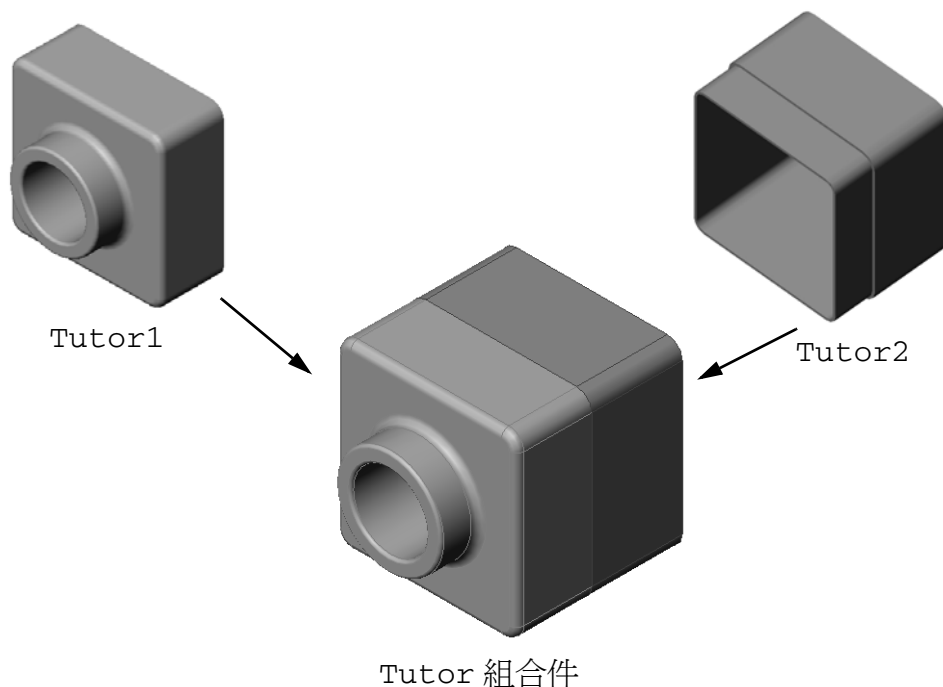
## 第 4 課：組零件基礎

---

### 本課目標

---

- 瞭解零件和組零件之間的關係。
- 產生和修改 Tutor2 零件，然後產生 Tutor 組零件。



### 本課開始之前

---

完成第 3 課：四十分鐘的起始上機練習中的 tutor1 零件。

### 本課所用資源

---

本課計劃與 SolidWorks 學習單元中的*開始上手：第 2 課 – 組零件*相對應。

在 SolidWorks 學習單元的*建立模型：組裝結合條件*一課中可以找到有關組零件的附加資訊。



[www.3dContentCentral.com](http://www.3dContentCentral.com) 包含 1000 個模型檔案、業界供應商零組件以及多種檔案格式。

---

## 第 4 課培養的能力

---

您在本課將培養以下能力：

- **工程**：評估目前的設計，加入可以改進產品的設計變更。根據強度、成本、材質、外觀和安裝時的組裝簡便性評估扣件選擇。
- **技術**：評估組零件設計中不同的材料與安全。
- **數學**：套用角度量測、基準軸、平行、同軸心與重合/共線/共點面以及直線複製排列。
- **科學**：從圍繞軸旋轉的輪廓產生體積。

### 啓用的學習練習 — 產生組零件

---

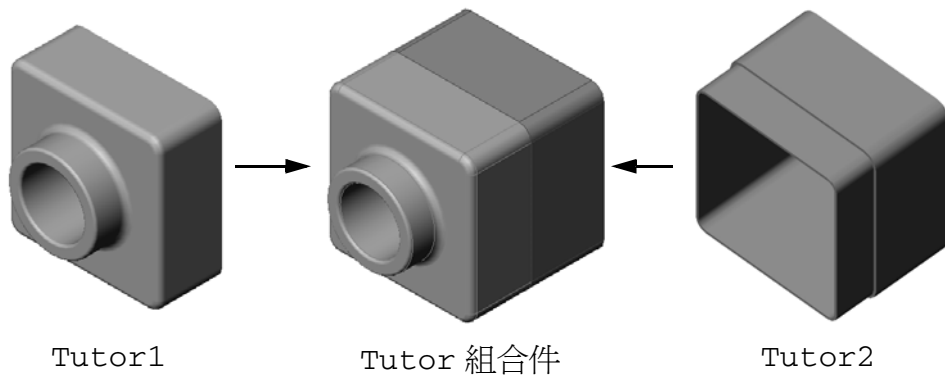
按照 SolidWorks 學習單元*開始上手：第 2 課 — 組零件*中的指示操作。在本課中，將先產生 Tutor2，然後產生組零件。

---

**注意**：對於 Tutor1.sldprt，請使用 \Lessons\Lesson04 資料夾內提供的範例檔案以確保尺寸正確。

對於 Tutor2.sldprt，本學習單元將指示您產生半徑為 5mm 的圓角。必須將圓角的半徑改為 10mm 才能與 Tutor1.sldprt 正確結合。

---



**第 4 課 — 5 分鐘講評**

---

姓名：\_\_\_\_\_ 班級：\_\_\_\_\_ 日期：\_\_\_\_\_

說明：請回答每個問題，並將正確的答案填寫在空格處或根據提示圈出答案。

1 使用什麼特徵來產生 Tutor2？

\_\_\_\_\_

2 使用哪兩個草圖繪製工具來產生伸長除料特徵？

\_\_\_\_\_

3 參考圖元草圖繪製工具可做些什麼？

\_\_\_\_\_

4 偏移圖元草圖繪製工具可做些什麼？

\_\_\_\_\_

5 在組合件中，零件被稱為\_\_\_\_\_。

\_\_\_\_\_

6 真假判斷。固定的零組件可以自由移動。

\_\_\_\_\_

7 真假判斷。結合是在組合件中將零組件對正並配合在一起的關係。

\_\_\_\_\_

8 一個組合件中包含多少個零組件？

\_\_\_\_\_

9 Tutor assembly 需要什麼結合？

\_\_\_\_\_

## 練習與專案 — 產生開關板組零件

---

### 工作 1 — 修改特徵大小

完成第 3 課中產生的 switchplate 組零件需要兩個扣件。

#### 問題：

如何確定 switchplate 中孔的大小？

---

---

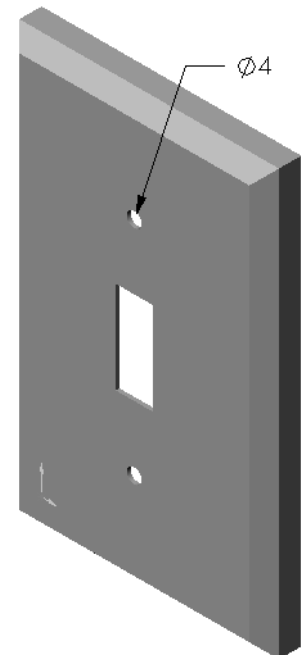
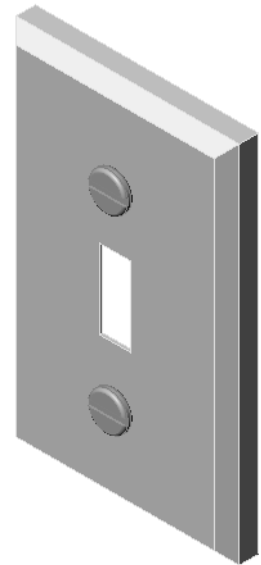
---

#### 給定條件：

- 扣件的直徑是 **3.5mm**。
- 該 switchplate 的深度是 **10mm**。

#### 步驟：

- 1 開啓該 switchplate。
- 2 將兩個孔的直徑修改為 **4mm**。
- 3 儲存作出的變更。



## 工作 2 – 設計扣件

設計和製作適合於 switchplate 的扣件模型。扣件可能與右側所示的相似（或不相似）。

### 設計準則：

- 扣件的長度必須大於開關板的厚度。
- 該 switchplate 的厚度是 **10mm**。
- 扣件的直徑必須是 **3.5mm**。
- 扣件頭必須大於 switchplate 中孔的直徑。

### 很好的製模練習

扣件通常以簡化形式的模型顯示。這就是說，雖然真實的機器螺釘有螺紋，但模型中卻不包含。

## 工作 3 – 產生組合件

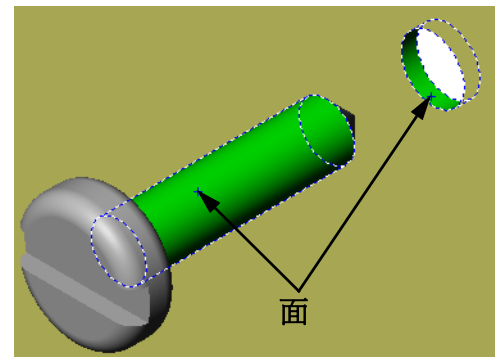
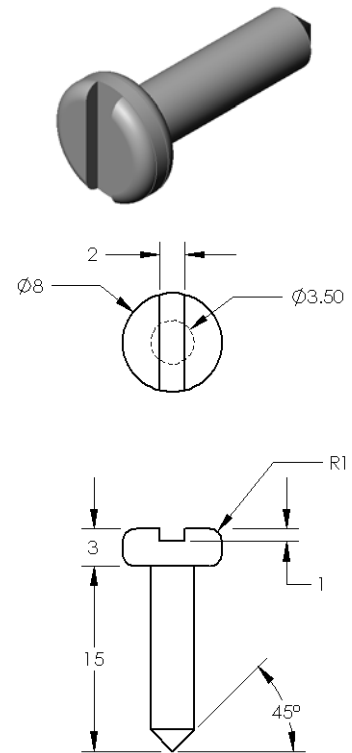
產生 switchplate-fastener 組合件。

### 步驟：

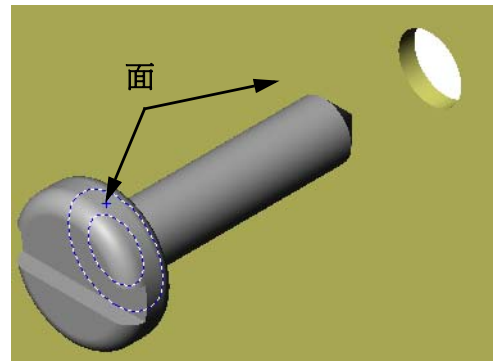
- 1 產生一個新的組合件。  
固定的零組件是 switchplate。
- 2 將 switchplate 拖曳到組合件視窗中。
- 3 將 fastener 拖曳到組合件視窗中。

switchplate-fastener 組合件需要三種結合才能完全定義。

- 1 在 fastener 圓柱面與 switchplate 中孔的圓柱面之間產生同軸心結合。

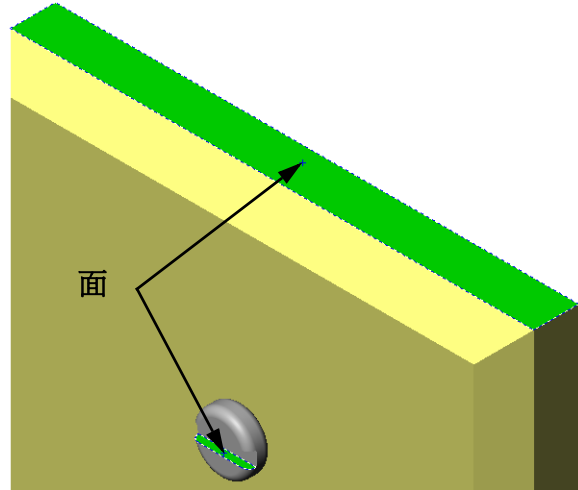


- 2 在 fastener 後平面與 switchplate 前平面之間產生重合/共線/共點結合。



- 3 在 fastener 槽的一個平面與 switchplate 頂部平面之間產生一個相互平行結合。

**注意：**如果 fastener 或 switchplate 上不存在所需的面，請使用每一零組件中的適當參考平面來產生相互平行結合。



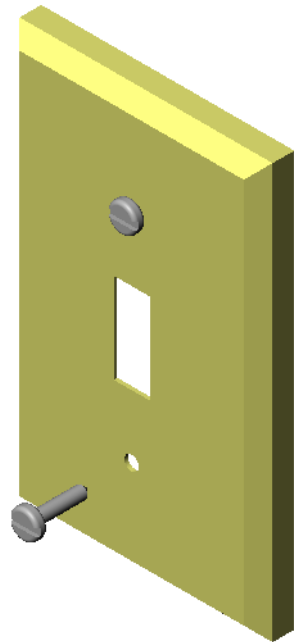
- 4 在組合件中加入第二個 fastener。

可以透過拖放的方式將零組件加入組合件：

- 按住 **Ctrl** 鍵，然後從 FeatureManager（特徵管理員）或者從圖面中拖曳零組件。
- 游標會變為  形狀。
- 藉由鬆開滑鼠左鍵和 **Ctrl** 鍵，將零組件放置在圖面中。

- 5 加入三個結合以便將第二個 fastener 完全定義到 switchplate-fastener 組合件中。

- 6 儲存 switchplate-fastener 組合件。

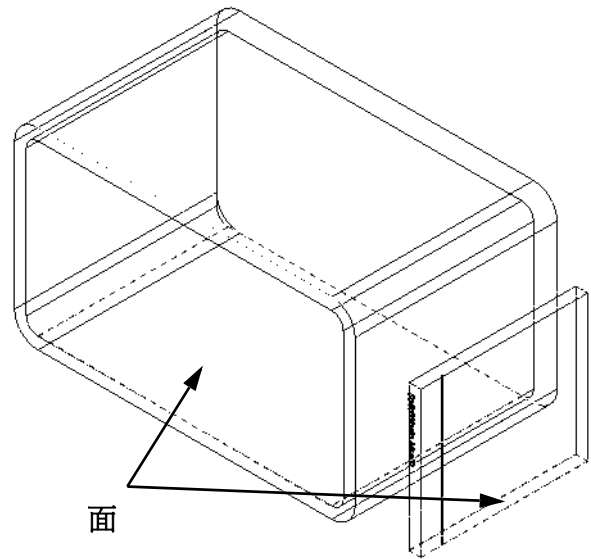


## 練習與專案 – 產生 CD 儲存盒組零件

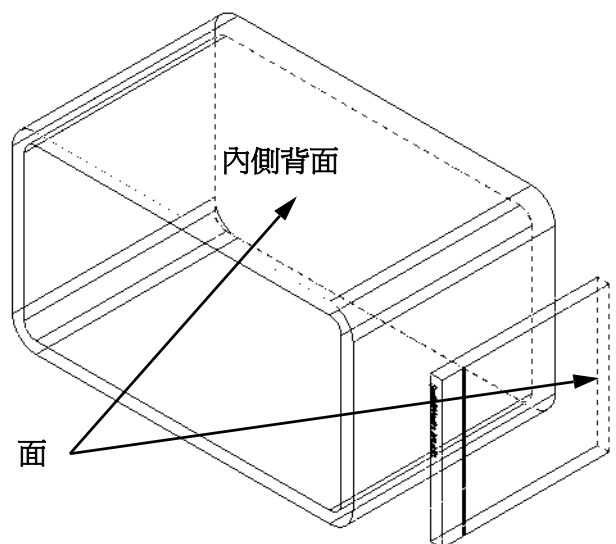
組裝在第 3 課中產生的 cdcase 和 storagebox。

步驟：

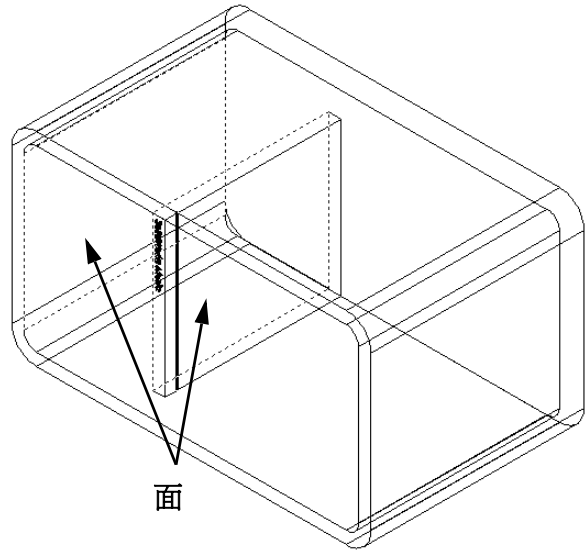
- 1 產生一個新的組零件。  
固定的零組件是 storagebox。
- 2 將 storagebox 拖曳到組零件視窗中。
- 3 拖曳 cdcase 至組零件視窗中 storagebox 的右側。
- 4 在 cdcase 底面與 storagebox 內部底面之間產生重合/共線/共點結合。



- 5 在 cdcase 背面與 storagebox 內側背面之間產生重合/共線/共點結合。



- 在 cdcase 的左側面與 storagebox 內側左面之間產生距離結合。  
在距離中輸入 1cm。
- 儲存此組零件。  
輸入 cdcase-storagebox 作為檔案名稱。



### 零組件複製排列

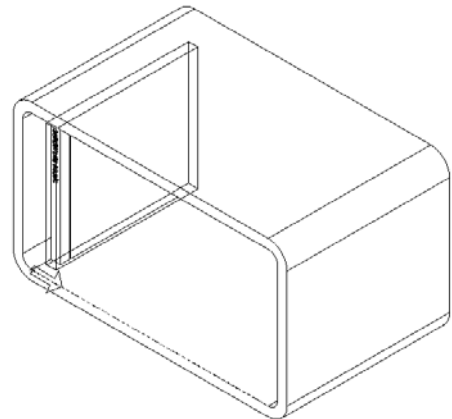
產生組零件中 cdcase 零組件的直線複製排列。

cdcase 是種子零組件。在複製排列中所複製的就是種子零組件。

- 按一下插入、零組件複製排列、直線複製排列。  
直線複製排列 PropertyManager 出現。



- 定義複製排列的方向。  
按一下複製排列方向文字方塊內部以啓用之。  
按一下 storagebox 的底部水平前邊線。
- 觀察箭頭的方向。  
預覽箭頭應該指向右側。如果不是這樣，請按一下反轉方向按鈕。

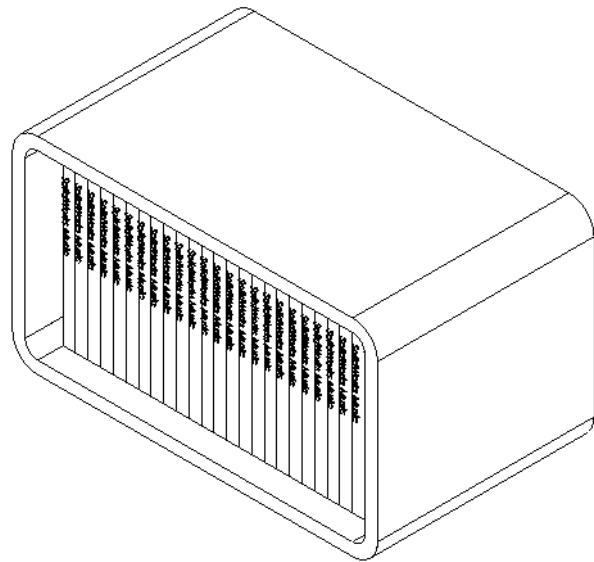




- 4 在**間距**中輸入 **1cm**。在**副本**中輸入 **25**。
- 5 選擇要複製排列的零組件。  
確保**要複製排列的零組件**欄位已啟用，然後從 FeatureManager（特徵管理員）或圖面中選擇 cdcase 零組件。  
按一下**確定**。  
局部零組件複製特徵就加入到 FeatureManager（特徵管理員）中。



- 6 儲存此組合件。  
按一下**儲存**。使用 cdcase-storagebox 的名稱。

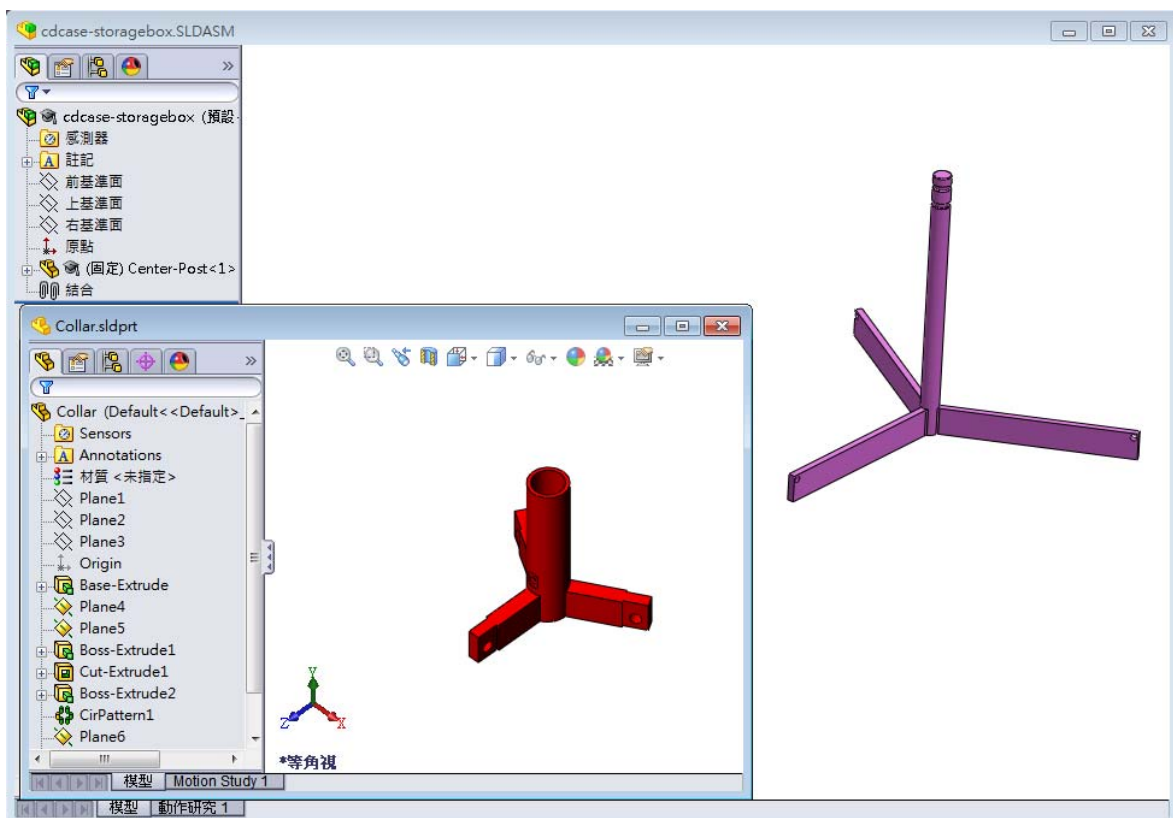
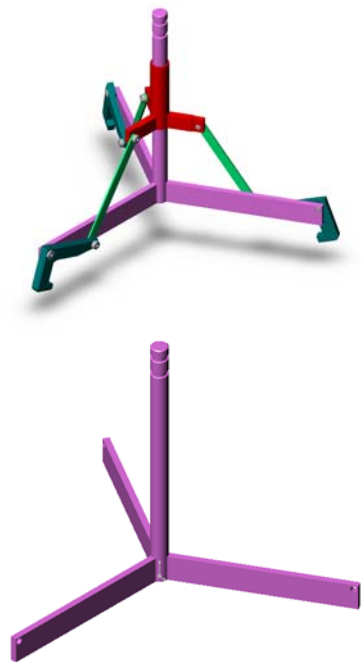


## 練習與專案 – 組裝機械爪桿

組裝右側所示的爪桿。稍後在第 11 課中使用 SolidWorks Animator 軟體時，會用此組零件來產生動畫。

步驟：

- 1 產生一個新的組零件。
- 2 儲存此組零件。將其命名為 Claw-Mechanism。
- 3 在該組零件中插入 Center-Post 零組件。此練習檔案位於 Lesson04 資料夾的 Claw 資料夾中。
- 4 開啟 Collar 零件。  
如下所示排列視窗。




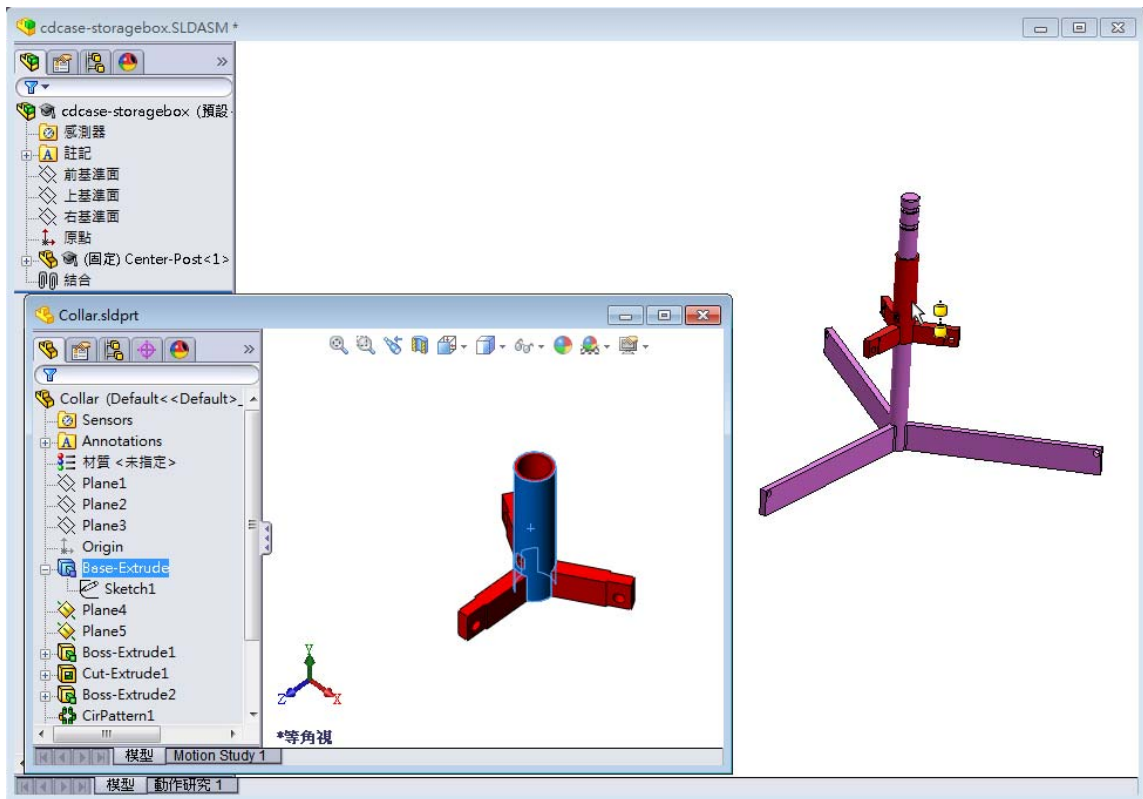
## SmartMates


可以自動產生某些類型的結合關係。使用這些方法產生的結合稱為 **SmartMates**。

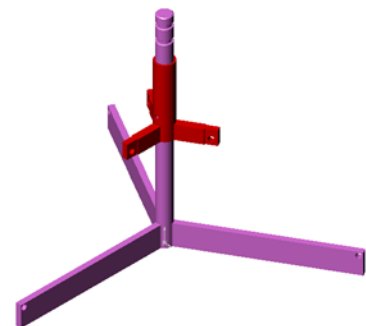
以特定方法從開啟的零件視窗拖曳零件即可產生結合。用來拖曳的圖元決定加入的結合類型。

- 5 選取此 Collar 的圓柱形表面，將 Collar 拖入組件中。指向組件視窗中 Center-Post 的圓柱面。

當游標位於 Center-Post 上時，游標形狀變為 。這種游標表示如果將 Collar 置於此位置則會進行同軸心結合。Collar 預覽會自動抓取到位置。

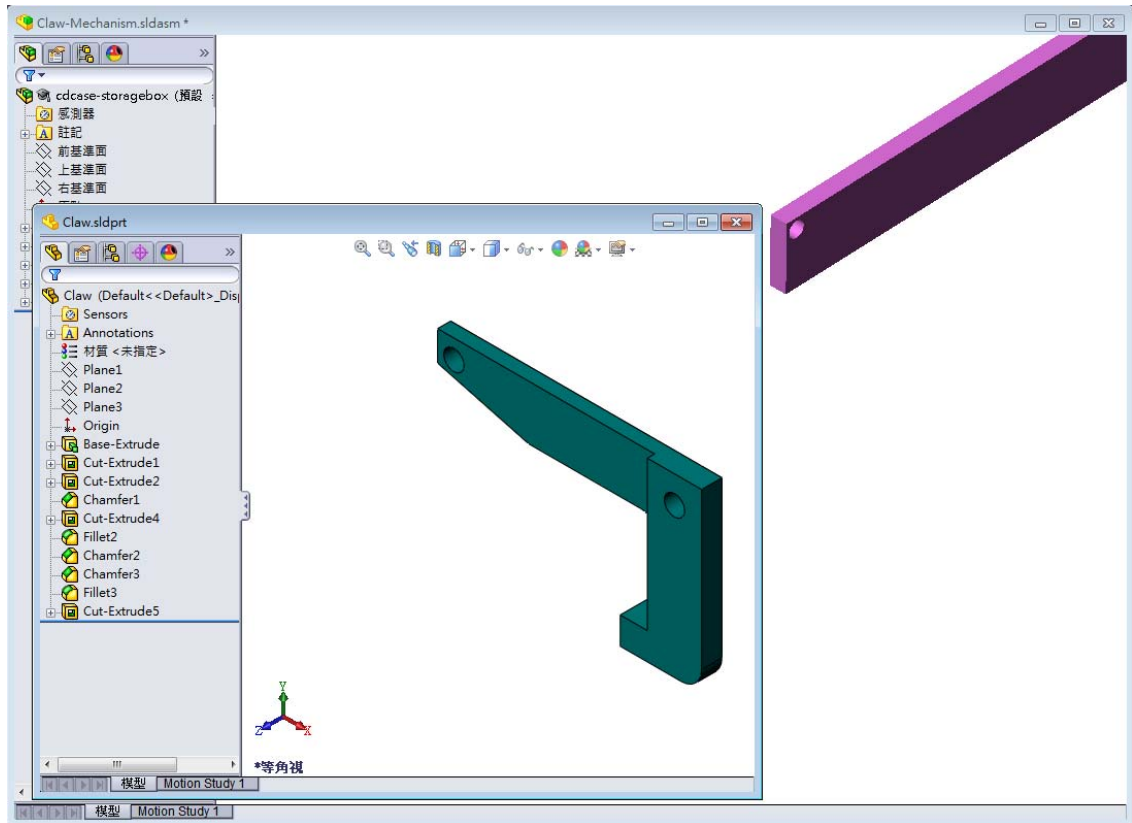


- 6 放置 Collar。
  - 自動加入同軸心結合。
  - 按一下**新增/完成結合** .
- 7 關閉 Collar 零件文件。



8 開啓 Claw。

如下所示排列視窗。

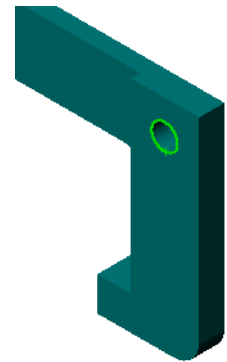


9 使用 SmartMates 將 Claw 加入組件。

- 在 Claw 中選取孔的邊線。

請務必選擇邊線而不要選擇圓柱面。這是因為此種 SmartMate 類型會加入兩個結合條件：

- 兩個孔的圓柱面之間的同軸心結合。
- Claw 所在平面與 Center-Post 臂之間的重合/共線/共點結合。

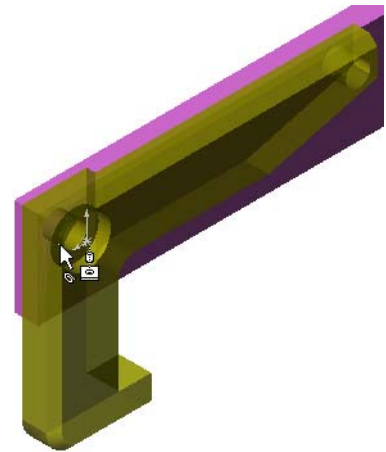


- 10 將 Claw 拖曳並置放到臂中鑽孔的邊線上。

外觀類似於此  的游標表示會自動加入同軸心與重合/共線/共點結合。此 SmartMate 方法對於在孔中加入扣件是理想之選。

- 11 關閉 Claw 零件文件。

- 12 如下所示拖曳 Claw。這可讓下一步選擇邊線更容易。

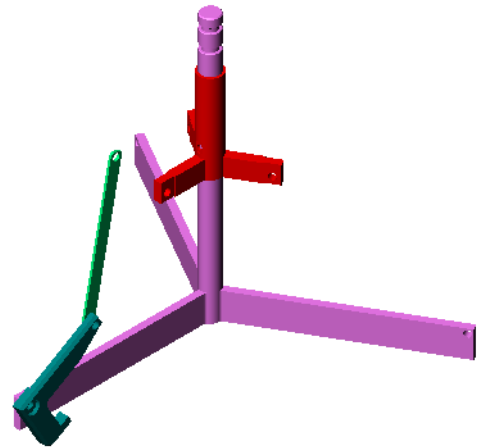


- 13 將 Connecting-Rod 加入組零件。

使用與步驟 9 及 10 中相同的 SmartMate 方法將 Connecting-Rod 的一端加入到 Claw 的一端。

應有兩個結合條件：

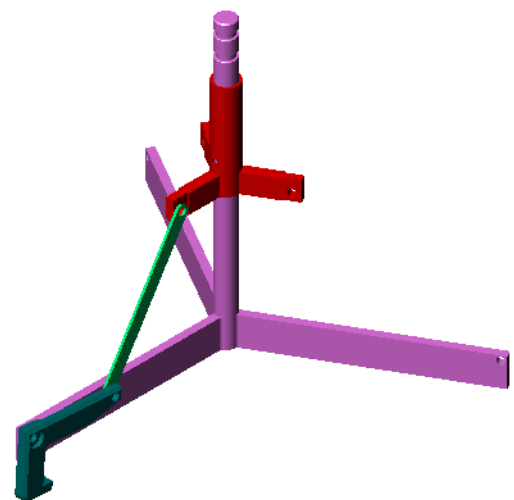
- 兩個孔的圓柱面之間的同軸心。
- Connecting-Rod 與 Claw 平面之間的重合/共線/共點。



- 14 將 Connecting-Rod 結合到 Collar。

在 Connecting-Rod 的孔與 Collar 的孔之間加入同軸心結合。

切勿在 Connecting-Rod 與 Collar 之間加入同軸心結合。



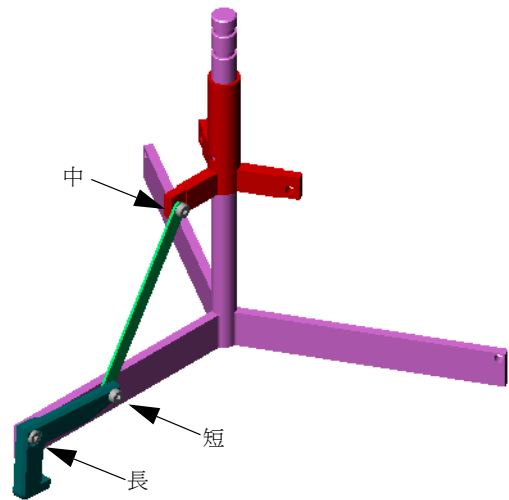
15 加入定位銷。

共有三種不同長度的定位銷：

- Pin-Long (1.745cm)
- Pin-Medium (1.295cm)
- Pin-Short (1.245cm)

使用工具、量測確定要將哪一個定位銷加入哪一個孔中。

使用 SmartMates 加入定位銷。



環狀零組件複製排列

產生 Claw、Connecting-Rod 與定位銷的環狀複製排列。

1 按一下**插入**、**零組件複製排列**、**環狀複製排列**。

環狀複製排列 PropertyManager 出現。

2 選擇要複製排列的零組件。

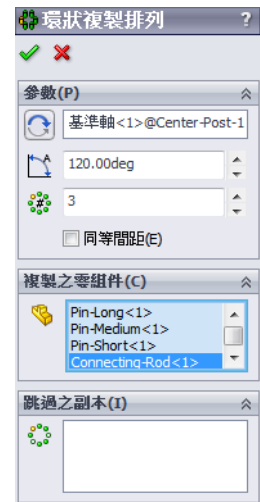
確保啓用了**要複製排列的零組件**欄位，然後選擇 Claw、Connecting-Rod 和三個定位銷。

3 按一下**檢視**、**暫存軸**。

4 按一下**複製排列軸**欄位。為複製排列的旋轉中心選擇觸及 Center-Post 中心的軸。

5 將**角度**設定為 120°。

6 設定**副本**為 3。



7 按一下**確定**。

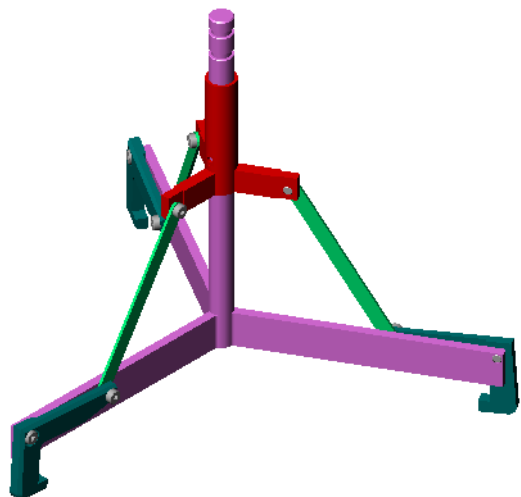
8 關閉暫存軸。

動態組件移動

定義不足的零組件的移動模擬動態組件移動中的機械移動。

9 上下拖曳 Collar，觀察組合件的移動。

10 先儲存再關閉此組件。



**第 4 課語彙工作表**

---

姓名：\_\_\_\_\_ 班級：\_\_\_\_\_ 日期：\_\_\_\_\_

在空白處填入由提示定義的詞。

- 1 \_\_\_\_\_ 透過將一個或多個曲線投影至草圖繪製平面，把它們複製到啓用的草圖中。
  
- 2 在組合件中，零件是指： \_\_\_\_\_
  
- 3 在組合件中將零組件對正並配合在一起的關係： \_\_\_\_\_
  
- 4 在 FeatureManager（特徵管理員）中符號 (f) 表示的零組件為： \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_
  
- 5 符號 (-) 表示的零組件為： \_\_\_\_\_
  
- 6 產生零組件複製排列時，正在複製的零組件稱為 \_\_\_\_\_  
零組件。
  
- 7 包含兩個或更多個零件的 SolidWorks 文件為： \_\_\_\_\_
  
- 8 固定的零組件無法進行移動或旋轉，除非先將它 \_\_\_\_\_。

## 課程摘要

---

- 組合件包含兩個或更多的零件。
- 在組合件中，零件被稱為 *零組件*。
- 結合是在組合件中將零組件對正並配合在一起的關係。
- 零組件及其組合件是透過檔案連結直接關聯的。
- 零組件中的變更會影響組合件，同時組合件中的變更也會影響零組件。
- 放入組合件中的第一個零組件已固定。
- 定義不足的零組件可以使用動態組合件移動來移動。這模擬機械移動。



## 第 5 課：SolidWorks Toolbox 基礎

### 本課目標

- 將標準 SolidWorks Toolbox 零件放入組合件中。
- 修改 Toolbox 零件定義以自訂標準 Toolbox 零件。

### 本課開始之前

- 完成第 4 課：組合件基礎。
- 確認已在教室/實驗室電腦中安裝 **SolidWorks Toolbox** 和 **SolidWorks Toolbox 瀏覽器**，並且能正常執行。按一下**工具、附加**以啓動這些附加程式。SolidWorks Toolbox 和 SolidWorks Toolbox 瀏覽器是不能自動載入的 SolidWorks 附加程式。必須在安裝過程中專門加入這些附加程式。



### 本課所用資源

本課的計劃與 SolidWorks 學習單元中的 *生產力的提高：Toolbox* 相對應。



SolidWorks Toolbox 包含 1000 個庫零件，其中包括扣件、軸承及結構成員。

## 第 5 課培養的能力

---

您在本課將培養以下能力：

- **工程**：根據鑽孔直徑和深度自動選擇扣件。運用扣件語彙，例如絲線長度、螺釘大小和直徑。
- **技術**：運用 Toolbox 瀏覽器 and 絲線樣式的顯示。
- **數學**：將螺釘直徑與螺釘大小關聯起來。
- **科學**：學習從不同材料產生的扣件。

### 啓用的學習練習 – 加入 Toolbox 零件

---

按照 SolidWorks 學習單元 *生產力的提高：Toolbox* 中的指示操作。然後繼續下面的練習。

採用 Toolbox 中預先定義的五金零件在開關板上加入螺釘。

上一課透過建立螺釘模型，並且在組合件中將它們與開關板結合，在開關板中加入螺釘。作為一般的規則，如螺釘之類的五金零件都是標準零組件。使用 Toolbox 即可在組合件中套用標準五金零件，而不必先建立它的模型。

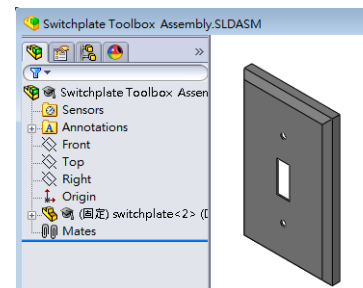
### 開啓開關板 Toolbox 組合件

開啓 Switchplate Toolbox 組合件。


注意此組合件中僅有一個零件（或零組件）。

Switchplate 是組合件中僅有的零件。

組合件用於將零件組合在一起。在本例中，是將螺釘加至開關板。

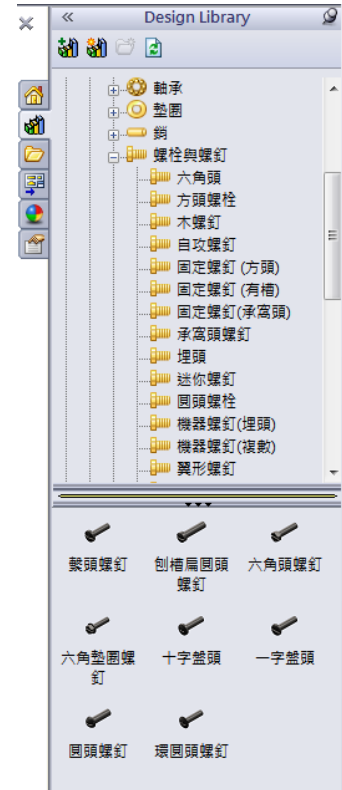


## 開啓 Toolbox 瀏覽器

在 Design Library 工作窗格中展開 Toolbox 項次 。Toolbox 瀏覽器出現。

Toolbox 瀏覽器是 Design Library 的延伸，包含所有可用的 Toolbox 零件。



Toolbox 瀏覽器結構類似一個標準 Windows 檔案總管資料夾視圖。

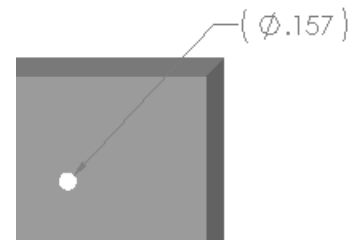


## 選擇適當的五金零件

Toolbox 包含各種各樣的五金零件。選擇合適的五金零件通常是模型成功的關鍵。

在選擇要使用的五金零件並且使之與鑽孔配合之前，必須先確定該鑽孔的大小。

- 1 在「尺寸/限制條件」工具列中按一下 **智慧型尺寸** ，或者在「工具」工具列中按一下 **量測** ，然後選擇開關板上的一個鑽孔以確定鑽孔大小。




---

**注意：**本課中的尺寸均為英吋。

---

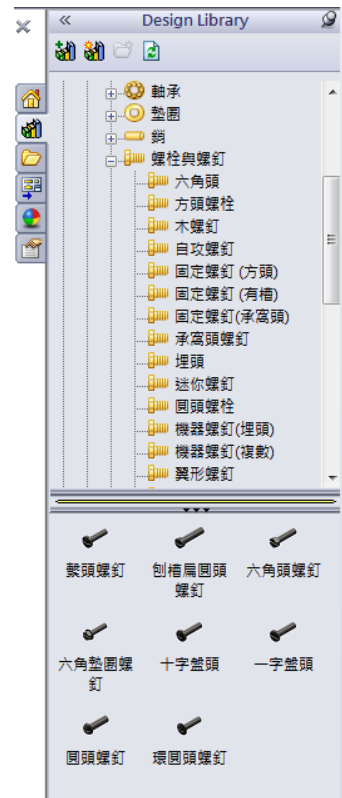
- 2 在 Toolbox 瀏覽器中，從資料夾結構中瀏覽 **Ansi Inch**、**螺栓與螺釘**以及**機器螺釘**。

可使用的機器螺釘類型會顯示。

- 3 按住**盤頭十字**。

該五金零件選擇對於此組合件是否有意義？設計開關板時，應考慮扣件的大小。開關板中的鑽孔是專為標準的扣件大小而設計的。

在選擇零件時，不應僅考慮扣件的大小。扣件的類型也非常重要。例如，開關板不應使用迷你螺釘或方頭螺栓。它們的大小不正確。或者太小，或者太大。還必須考慮到此產品的使用者。大多數最常見的家用工具，必須能觸及到此開關板。

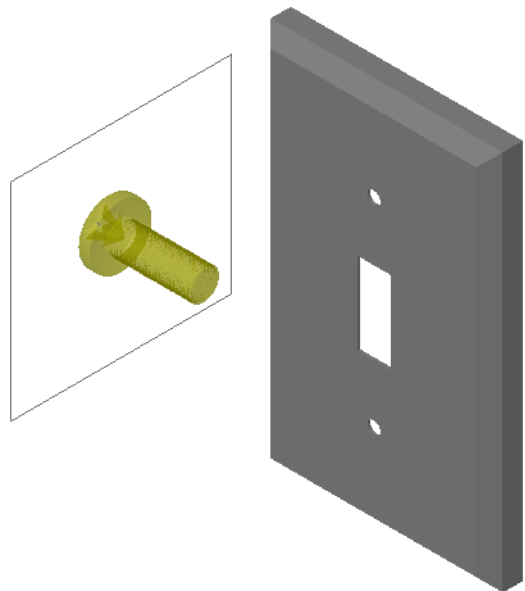


### 放置五金零件

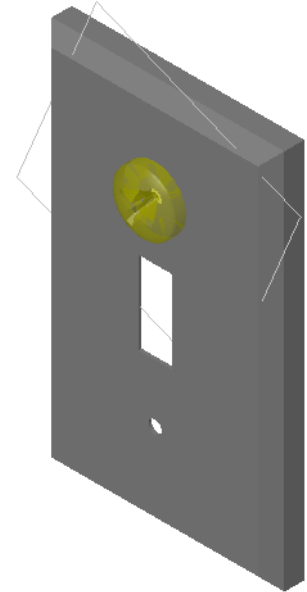
- 1 將螺釘拖向開關板。

在開始拖曳螺釘時，螺釘可能看起來很大。

**注意：**按住滑鼠左鍵可拖放零件。當零件處於正確方位時，鬆開滑鼠左鍵。




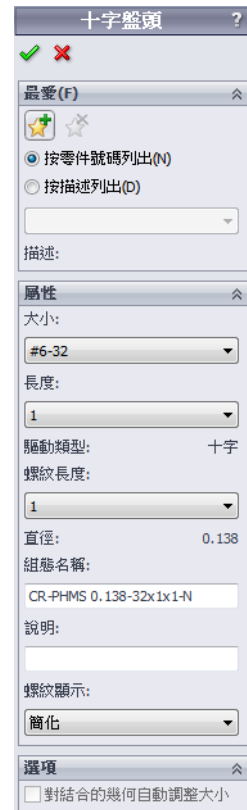
- 2 將螺釘慢慢地拖向開關板上的一個鑽孔，直至螺釘抓取至鑽孔中。  
當螺釘抓取至鑽孔中時，該螺釘的方位正確且與其所組合的零件的曲面恰好結合。  
對於鑽孔，此螺釘仍可能過大。
- 3 當螺釘處於正確的位置時，鬆開滑鼠左鍵。



### 指定 Toolbox 零件的屬性

鬆開滑鼠左鍵後，PropertyManager 即會出現。

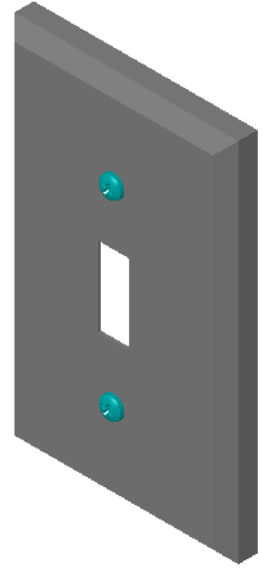
- 1 請對螺釘屬性作出必要的變更，以與該鑽孔相符。在本例中，這些鑽孔使用長度為 1” 的 #6-32 螺釘。
  - 2 完成屬性變更後，按一下**確定** 。
- 現在，第一顆螺釘已放入第一個鑽孔中。



3 請為第二個鑽孔重複上述步驟。

對於第二顆螺釘，則無需變更任何螺釘屬性。Toolbox 會記住上次的選擇。

現在，兩顆螺釘均在開關板中。



### 第 5 課 — 5 分鐘講評

姓名：\_\_\_\_\_ 班級：\_\_\_\_\_ 日期：\_\_\_\_\_

說明：請回答每個問題，並將正確的答案填寫在空格處或根據提示圈出答案。

1 如何確定組合件中要放置之螺釘的大小？

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

2 在哪個視窗中能夠找到可隨時使用的五金零組件？

\_\_\_\_\_

3 真假判斷：Toolbox 中的零件可自動調節大小，以適應於放置它們的零組件。

\_\_\_\_\_

4 真假判斷：Toolbox 零件僅能加入到組合件中。

\_\_\_\_\_

5 在放置零組件時，如何重新調整它們的大小？

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

## 練習與專案 — 軸承座組零件

加入螺絲和墊圈，將軸承支架固定在軸承座上。

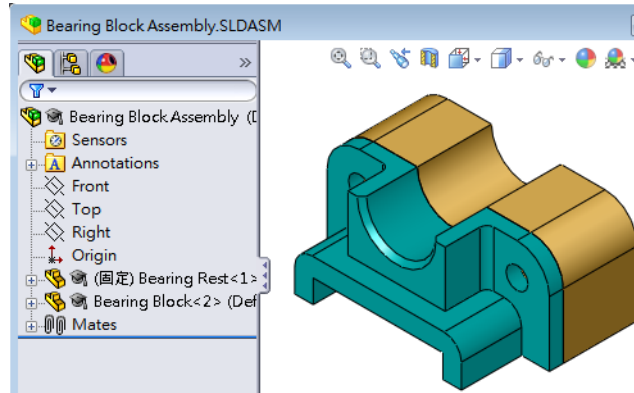
### 開啓組零件

- 1 開啓 Bearing Block 組零件。

Bearing Block 組零件以 Bearing Rest 和 Bearing Block 作為零組件。

在此練習中，要將軸承支架用螺絲固定在軸承座上。軸承支架中的通孔被設計為允許螺絲穿過，但又不鬆動。軸承座中的鑽孔為錐孔。錐孔帶螺紋，且其使用被專門設計為螺帽式。換而言之，螺絲能直接擰入軸承座。


如果仔細檢視鑽孔，會發現軸承支架上的鑽孔要大於軸承座上的鑽孔。那是因為軸承座中的鑽孔由產生螺絲螺紋所需的材料數量來體現的。螺絲螺紋是看不見的。螺紋很少在模型中顯示。



### 放置墊圈

在使用螺釘或螺絲之前，應該先放置墊圈。放置螺釘時，不必每次都使用墊圈。但是，如果確實打算使用墊圈，則必須先放置它，然後再放置螺釘、螺絲或螺帽，這樣才能建立正確的關係。

墊圈與零件的曲面結合，而螺釘或螺絲與墊圈結合。螺帽也與墊圈結合。

- 2 在 Design Library 工作窗格中展開 Toolbox 瀏覽器圖示  Toolbox。

- 3 在 Toolbox 瀏覽器中，瀏覽 **Ansi 英吋**、**墊圈**以及**平墊圈 (Type A)**。

可使用的類型 A 墊圈會顯示。

- 4 按住**最佳 – 窄平墊圈 Type A** 墊圈。
- 5 將墊圈慢慢拖向軸承支架上的一個通孔，直至墊圈抓取到鑽孔。

當墊圈抓取到鑽孔時，該墊圈的方位正確且與其所組合的零件的曲面恰好結合。

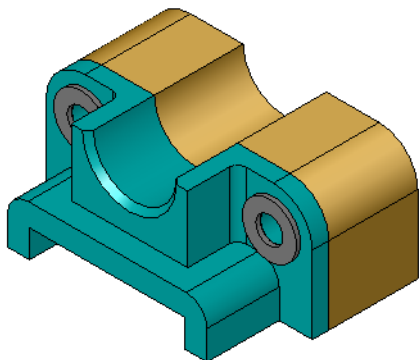
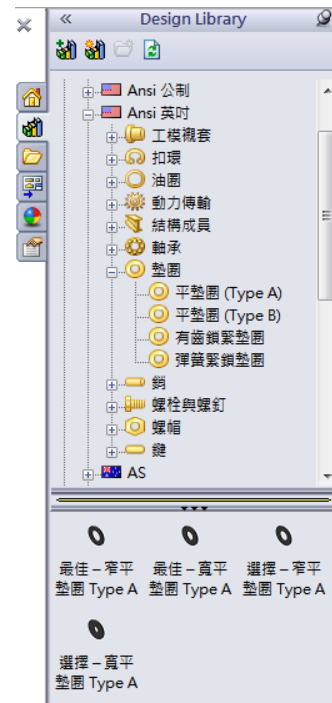
對於鑽孔，此墊圈仍可能過大。

- 6 當墊圈處於正確位置時，鬆開滑鼠左鍵。  
鬆開滑鼠左鍵後，快顯視窗會顯示。此視窗允許您編輯墊圈屬性。

- 7 編輯用於 3/8 鑽孔的墊圈屬性，然後按一下**確定**。  
該墊圈已放置。

注意內徑要比 3/8 稍大。一般而言，墊圈的大小代表必須穿過它的螺栓或螺釘的大小，而不是墊圈的實際大小。

- 8 在另一個鑽孔上放置墊圈。
- 9 關閉**插入零組件 PropertyManager**。



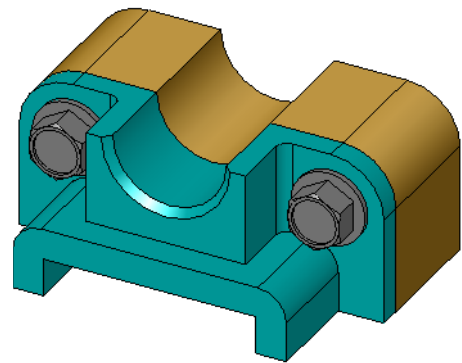


## 放置螺釘

- 1 從 Toolbox 瀏覽器中選擇 **Ansi Inch**、**螺栓與螺釘** 以及 **機器螺釘**。
- 2 將六角頭螺釘拖至先前已放置好的一個墊圈中。
- 3 將螺釘抓取至適當的位置後，鬆開滑鼠左鍵。  
此時視窗會出現，顯示該六角頭螺釘的屬性。
- 4 選擇適當長度的 3/8-24 螺釘，然後按一下**確定**。  
第一顆螺釘已放置。該螺釘將建立與墊圈的結合關係。



- 5 以同樣的方法放置第二顆螺釘。
- 6 關閉插入零組件 PropertyManager。

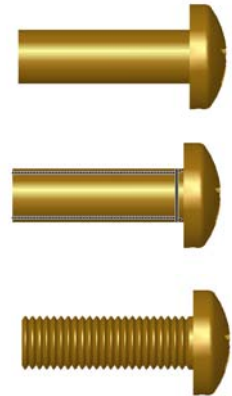


## 螺紋顯示

儘管如螺栓與螺釘之類的扣件是相當精細的零件，但它們很常用。一般而言，螺栓與螺釘是不需要設計的零件。而只需使用現成的五金零組件。設計時，不要繪製出扣件的所有細節，而僅需指定它們的屬性，顯示大致的輪廓或簡化的視圖，這是一個很好的設計原則。

螺栓與螺釘的三種顯示模式為：

- 簡化 — 展示沒有多少細節的五金零件。這是最常見的顯示模式。簡化顯示模式顯示螺栓或螺釘時，不會考慮它們的螺紋。
- 裝飾 — 展示五金零件的部份細節。裝飾顯示模式顯示螺栓或螺釘的套管，並且用虛線展示螺紋的大小。
- 圖示 — 非常詳細的顯示，但很少使用。圖示顯示模式顯示螺栓或螺釘的真實外觀。在設計獨特的扣件或指定不常用之扣件時，最好使用此顯示模式。

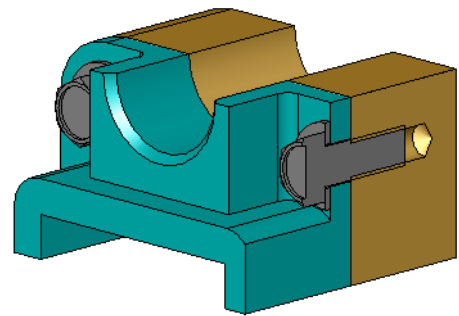



## 確保螺釘配合

在放置墊圈和螺釘之前，應該先量測鑽孔的深度、墊圈的厚度以及鑽孔的直徑。


即使您在放置五金零件前進行了量測，也最好確認一下螺釘是否合適。檢視線架構中的組合件，方法包括從不同的角度檢視、使用量測或產生剖面視圖。

用剖面視圖檢視組合件時，就好像用鋸子鋸開組合件一樣。



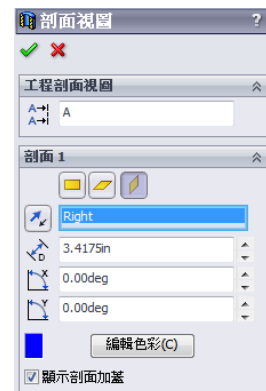
- 1 在檢視工具列中按一下剖面視角 。

剖面視角 PropertyManager 出現。

- 2 選擇右基準面  作為參考切割面。
- 3 將 3.4175 指定為偏移距離。
- 4 按一下確定。

現在可以看到組合件的剖面正好穿過一顆螺釘的中心。該螺釘的長度是否已夠？是否太長？

- 5 再按一下剖面視角  以關閉該剖面視角。



## 修改 Toolbox 零件

如果 Toolbox 中的螺釘或其他零件的大小不正確，可以修改它們的屬性。

- 1 選擇要修改的零件，並且在其上用右鍵按一下，然後選擇**編輯 Toolbox 定義**。

PropertyManager 將出現，其中包含 Toolbox 零件的名稱。它就是在放置 Toolbox 零件時用於指定其屬性的視窗。

- 2 修改零件屬性，然後按一下**確定**。

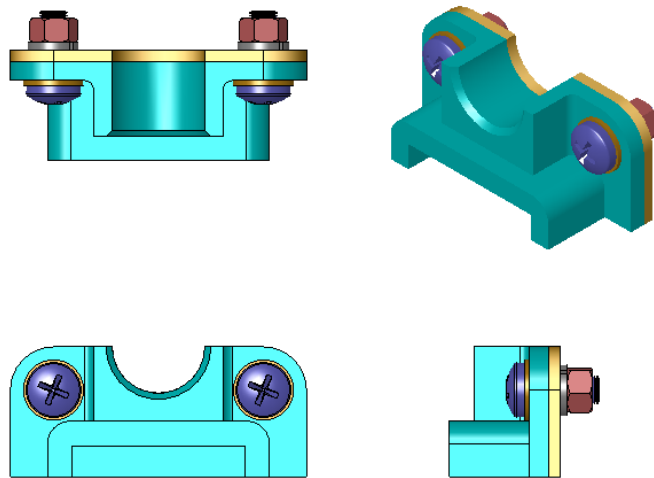
Toolbox 零件會變更。

**注意：**修改零件之後，應該重新計算組合件模型。

## 進一步學習 – 在組合件中加入硬體

在前一個練習中，使用 Toolbox 將墊圈和螺釘加入至組合件。在該組合件中，螺釘擰入盲孔。在本練習中，要將墊圈、鎖緊墊圈、螺釘和螺帽加入至組合件。

- 1 開啓 Bearing Plate 組合件。
- 2 先將墊圈（**最佳 – 窄平墊圈 Type A** 零件）加入至軸承支架上的通孔中。通孔直徑為 3/8 英吋。
- 3 然後將鎖緊墊圈（**常規彈簧鎖緊墊圈**零件）加入墊板的遠端。
- 4 加入 1 英吋的盤頭十字機器螺釘。將這些螺釘抓取到軸承支架的墊圈上。
- 5 加入六角螺帽（**六角螺帽**零件）。將它們抓取到鎖緊墊圈上。
- 6 使用所學的技巧確認此組合件的五金零件大小正確。



## 第 5 課語彙工作表

---

姓名：\_\_\_\_\_ 班級：\_\_\_\_\_ 日期：\_\_\_\_\_

在空白處填入由提示定義的詞。

1 檢視組合件時，就好像用鋸子鋸開組合件一樣的視圖： \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

2 允許螺釘或螺栓直接固定於其上的鑽孔類型： \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

3 展示螺栓和螺釘輪廓和很少細節的常用設計方法： \_\_\_\_\_

4 將 Toolbox 零件從 Toolbox 瀏覽器移動至組合件的方法： \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

5 Design Library 工作窗格區域包含所有可用的 Toolbox 零件： \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

6 可於其中將零件組合在一起的檔案： \_\_\_\_\_

7 可從 Toolbox 瀏覽器中選取的五金零件，如螺釘、螺帽、墊圈和鎖緊墊圈： \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

8 允許螺釘或螺栓固定於其上，但沒有錐度的鑽孔類型： \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

9 描述 Toolbox 零件的屬性—如大小、長度、螺紋長度以及顯示類型： \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

## 課程摘要

---

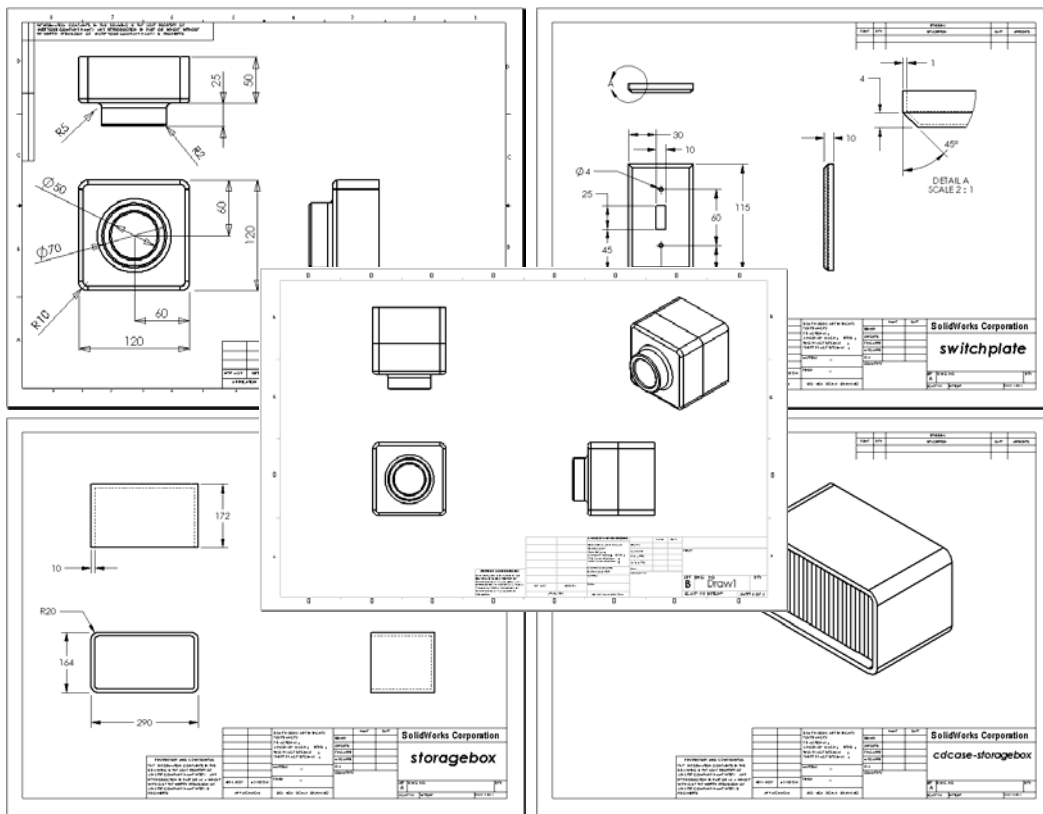
- Toolbox 提供可隨時使用的零件，如螺栓與螺釘。
- 透過在組合件中進行拖放的方式來放置 Toolbox 零件。
- 您可以編輯 Toolbox 零件的屬性定義。
- 由異型孔精靈產生的鑽孔能夠較容易地與 Toolbox 中尺寸大小合適的五金零件相配合。



## 第 6 課：工程圖基礎

### 本課目標

- 瞭解基本的工程圖觀念。
- 產生零件和組合件的細部工程圖。



### 本課開始之前

- 從第 3 課：四十分鐘的起始上機練習產生 Tutor1 零件。
- 從第 4 課：組合件基礎產生 Tutor2 零件和 Tutor 組合件。



業界需要工程圖技巧。到 [www.solidworks.com](http://www.solidworks.com) 檢閱業界範例、案例研究及白皮書。

## 本課所用資源

本課計劃與 SolidWorks 學習單元中的*開始上手：第 3 課 – 工程圖*相對應。

在 SolidWorks 學習單元的*使用模型：進階工程圖*一課中可以找到有關工程圖的附加資訊。

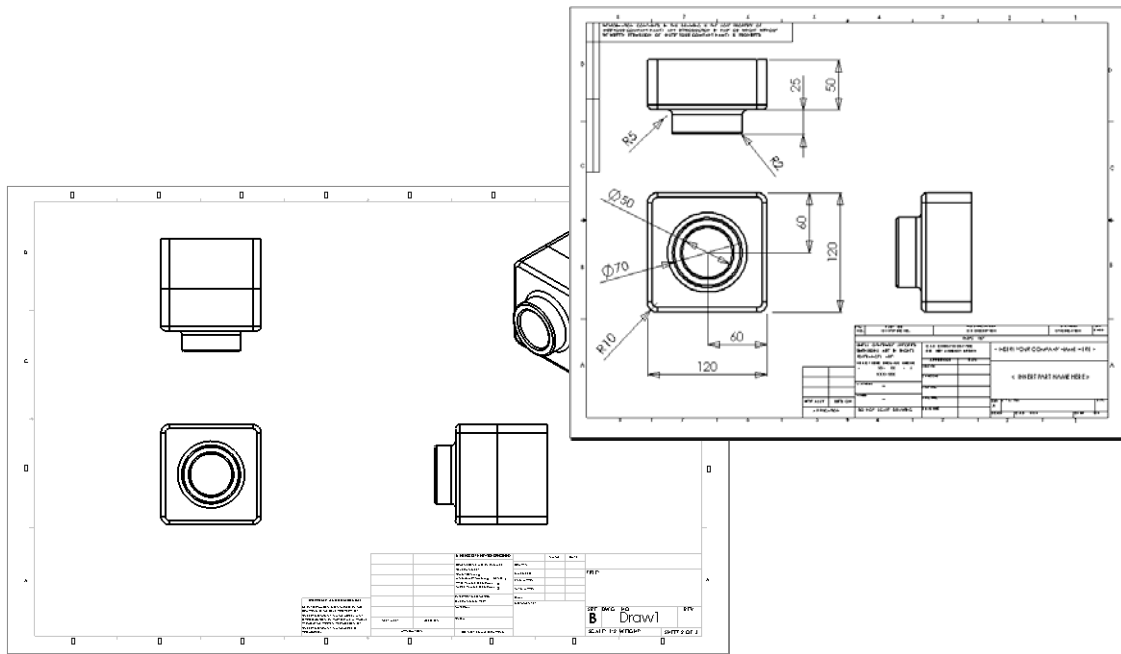
## 第 6 課培養的能力

您在本課將培養以下能力：

- **工程**：套用工程圖標準至零件及組合件工程圖。套用正交投影概念至 2D 標準視圖及等角視圖。
- **技術**：學習在設計過程中變更的不同但相關檔案格式之間的關聯性。
- **數學**：學習如何用數值描述零件的整個尺寸及特徵。

## 啓用的學習練習 – 產生工程圖

按照 SolidWorks 學習單元*開始上手：第 3 課 – 工程圖*中的指示操作。在本課中，將產生兩張工程圖。首先，將為前一課中建立的名為 Tutor1 的零件產生工程圖。然後要產生 Tutor 組合件的組合件工程圖。





**第 6 課 — 5 分鐘講評**

姓名：\_\_\_\_\_ 班級：\_\_\_\_\_ 日期：\_\_\_\_\_

說明：請回答每個問題，並將正確的答案填寫在空格處或根據提示圈出答案。

1 如何開啓工程圖範本？

\_\_\_\_\_

2 編輯圖頁格式與編輯圖頁之間有何區別？

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

3 標題塊包含有關零件和/或組合件的資訊。請說出標題塊中包含的五條資訊。

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

4 真假判斷。用右鍵按一下**編輯圖頁格式**來修改標題塊資訊。

\_\_\_\_\_

5 當按一下**標準三視圖**時，哪三個視圖將插入工程圖中？

\_\_\_\_\_

6 如何移動工程視圖？

\_\_\_\_\_

7 可採用什麼指令將零件尺寸輸入至工程圖中？

\_\_\_\_\_

8 真假判斷。工程圖上的尺寸標註必須清晰。

\_\_\_\_\_

9 給出要標註好尺寸的四條規則。

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

## 練習與專案 – 產生工程圖

---


### 工作 1 – 產生工程圖範本

產生新的 A 尺寸 ANSI 標準工程圖範本。

使用毫米作單位。

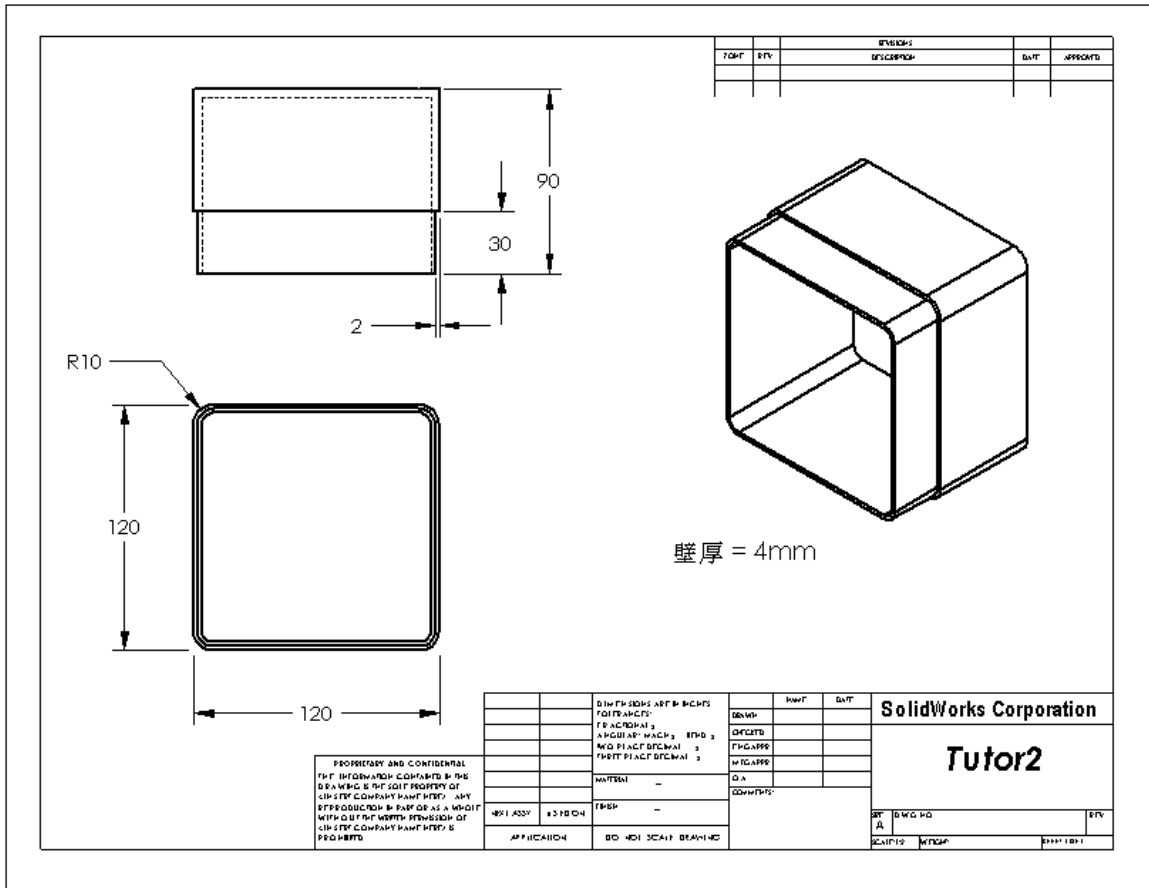
範本取名為 ANSI-MM-SIZEA。

#### 步驟：

- 1 使用教學用工程圖範本產生新的工程圖。  
這是一張使用 ISO 草稿標準的 A 尺寸圖頁。
- 2 按一下**工具、選項**，然後按一下**文件屬性**標籤。
- 3 將**整體草稿標準**設定為 **ANSI**。
- 4 對文件屬性作出任何其他所需的變更，例如，尺寸標註的文字字型和大小。
- 5 按一下**單位**，並且確認**長度**單位已設定為**毫米**。
- 6 按一下**確定**，以套用這些變更並關閉對話方塊。
- 7 按一下**檔案、另存新檔...**
- 8 從**存檔類型**：清單中，按一下**工程圖範本 (\*.drwdot)**。  
系統會自動跳至在其中安裝了範本的目錄。
- 9 按一下  以產生新的資料夾。
- 10 將新資料夾命名為 Custom。
- 11 瀏覽至 Custom 資料夾。
- 12 輸入名稱 ANSI-MM-SIZEA。
- 13 按一下**儲存**。  
工程圖範本的字尾為 \*.drwdot。

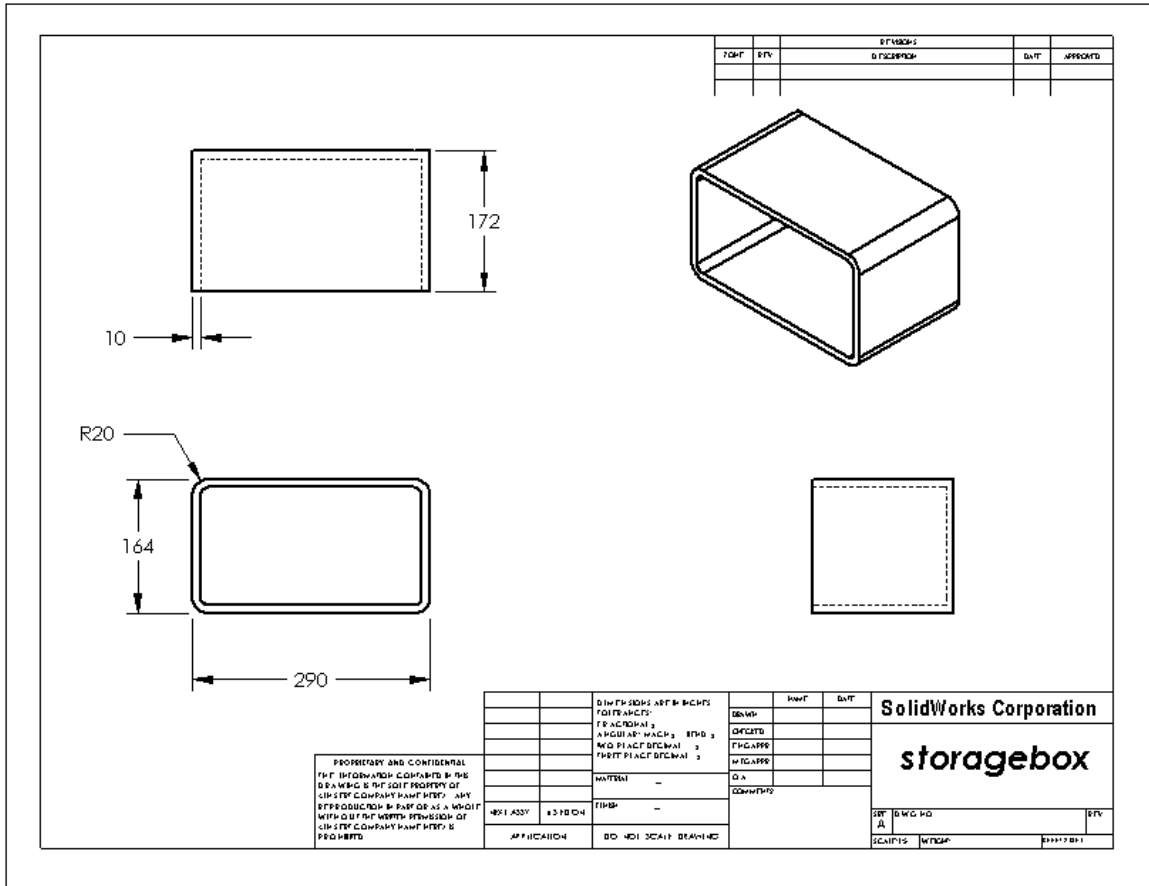
工作 2 — 產生 Tutor2 的工程圖

- 1 產生 Tutor2 的工程圖。使用在工作 1 中產生的工程圖範本。  
回顧確定需要哪些視圖的說明。因為 Tutor2 是方形，所以上視圖和右視圖揭示相同的資訊。完整描述 Tutor2 的形狀只需兩個視圖。
- 2 產生前視圖和上視圖。加入一個等角視視圖。
- 3 輸入零件的尺寸。
- 4 在工程圖上產生一個註解以標示壁厚。  
按一下插入、註記、註解。輸入壁厚 = 4mm。



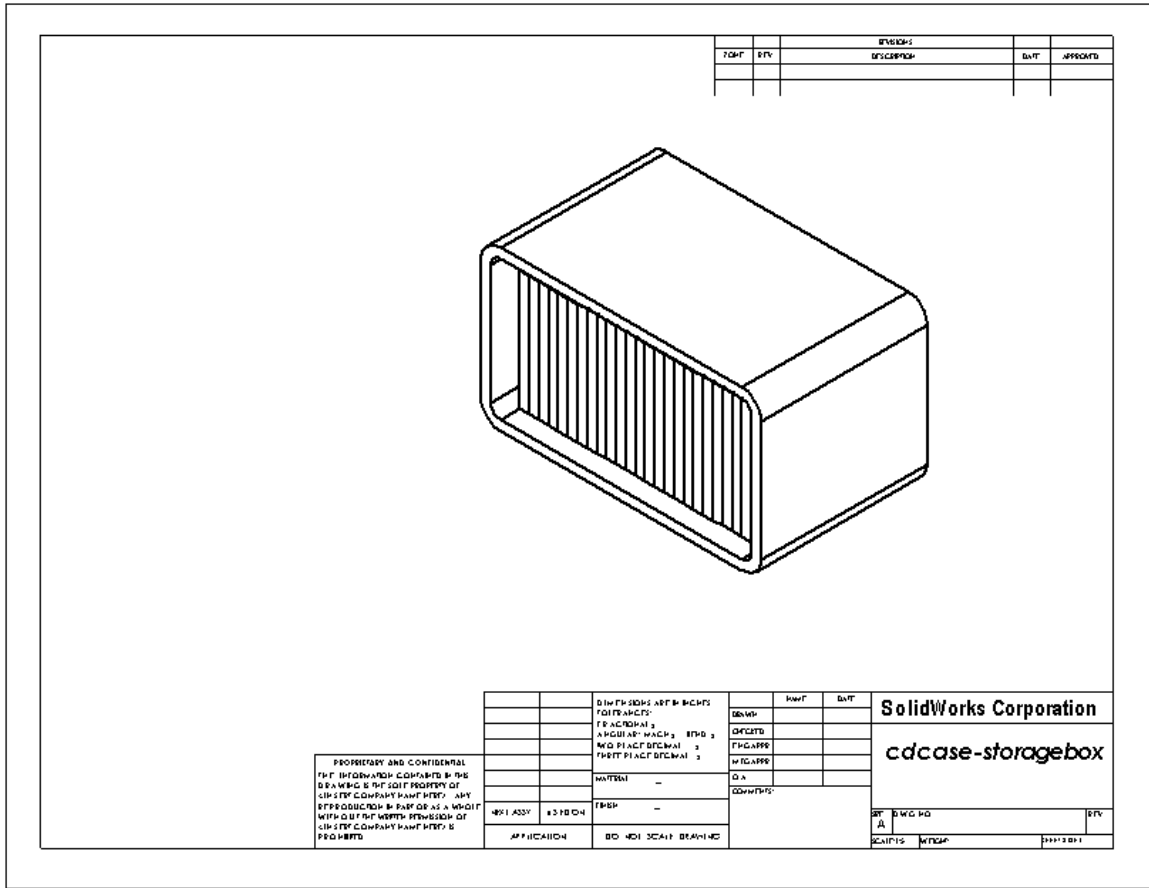
工作 3 — 在現有工程圖中加入圖頁

- 1 在工作 2 中產生的現有工程圖內加入一張新圖頁。使用在工作 1 中產生的工程圖範本。
- 2 產生 storagebox 的三個標準視圖。
- 3 輸入模型的尺寸。
- 4 在工程圖中產生 storagebox 的一個等角視視圖。



工作 4 – 在現有組件工程圖中加入圖頁

- 1 在工作 2 中產生的現有工程圖內加入一張新圖頁。使用在工作 1 中產生的工程圖範本。
- 2 在工程圖中產生 cdcase-storagebox 組件的一個等角視視圖。



## 進一步學習 – 產生參數式註解

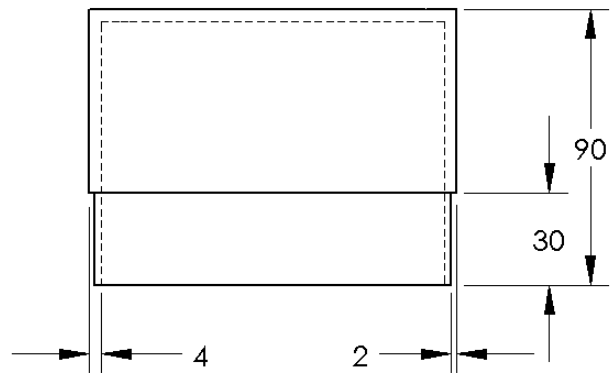
查看線上文件以學習如何產生參數式註解。在參數式註解中，文字（如壁厚的數值）被尺寸標註所取代。這樣註解就隨著薄殼厚度的變更而更新。


一旦一個尺寸與參數式註解相連結，就不能刪除該尺寸。如果刪除的話，就會切斷連結。但是，可以用右鍵按一下該尺寸，然後從快顯功能表中選擇**隱藏**來隱藏該尺寸。

以下是產生參數式註解的步驟：


- 1 在工程圖中輸入模型尺寸。

從模型中輸入尺寸時，薄殼特徵壁厚 4mm 的尺寸也將輸入。參數式註解需要這個尺寸。



- 2 在註記工具列上按一下註解 ，或按一下插入、註記、註解。

- 3 按一下以在工程圖中放置該註解。

文字插入方塊出現 。輸入註解文字。例如：壁厚 =

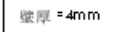
- 4 選擇薄殼特徵的尺寸。

不是鍵入值，而是按一下該尺寸。系統會將尺寸輸入至文字註解中。



- 5 鍵入註解的剩餘部份。

確保文字插入游標處於文字字串的末尾，鍵入 **mm**。

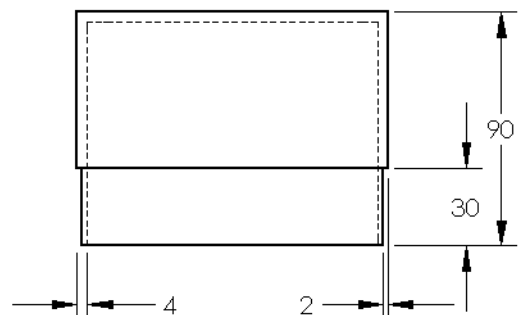


- 6 按一下**確定**，關閉註解 PropertyManager。

拖曳註解以在工程圖中確定其位置。

- 7 隱藏該尺寸。

用右鍵按一下該尺寸，然後從快顯功能表中選擇**隱藏**。



壁厚 = 4mm



## 課程摘要

---

- 工程圖揭示其所代表物件的以下三個方面：
  - 形狀 — *視圖*揭示物件的形狀。
  - 大小 — *尺寸*揭示物件的大小。
  - 其他資訊 — *註解*揭示如鑽孔、擴孔、膛孔、塗貼、電鍍、研磨、熱處理以及去毛刺等等關於製造過程的非圖形資訊。
- 物件的一般特性將決定需要何種視圖來描述它的形狀。
- 大多數物件可使用三種選擇適當的視圖進行描述。
- 有兩種尺寸類型：
  - 大小尺寸 — 特徵有多大？
  - 位置尺寸 — 特徵在何處？
- 工程圖範本指定：
  - 圖頁（紙張）大小
  - 方向 — 橫向或縱向
  - 圖頁格式



## 第 7 課：SolidWorks eDrawings 基礎

---

### 本課目標

---

- 從現有的 SolidWorks 檔案產生 eDrawings® 檔案。
- 檢視和操作 eDrawings。
- 透過電子郵件傳送 eDrawings。

### 本課開始之前

---

- 完成第 6 課：工程圖基礎。
- 必須在學生的電腦中安裝電子郵件應用程式。如果學生電腦上沒有電子郵件，您將無法完成 *進一步學習 – 透過電子郵件傳送 eDrawings 檔案*。
- 確認教室/實驗室的電腦上已安裝並正在執行 eDrawings。eDrawings 是一種 SolidWorks 附加程式，不會自動載入。必須在安裝過程中專門加入此附加程式。

### 本課所用資源

---

本課計劃與 SolidWorks 學習單元中的 *使用模型：SolidWorks eDrawings* 相對應。

### 第 7 課培養的能力

---

您在本課將培養以下能力：

- **工程**：利用 eDrawings 註解標記工程圖。了解如何與製造廠商溝通。
- **技術**：使用不同的檔案格式，包括動畫。了解電子郵件的附件。



儲存圖紙。要傳送專案至您的教師或朋友，可使用 eDrawings 與電子郵件。

---

---

## 啓用的學習練習 – 產生 eDrawings 檔案

請遵照 SolidWorks 學習單元中的*使用模型：SolidWorks eDrawings* 中的指示。然後繼續下面的練習。

產生和學習前幾課中產生之 switchplate 零件的 eDrawings 檔案。


### 產生 eDrawings 檔案

- 1 在 SolidWorks 中，開啓 switchplate 零件。

---

**注意：**在第 2 課中已產生了 switchplate。

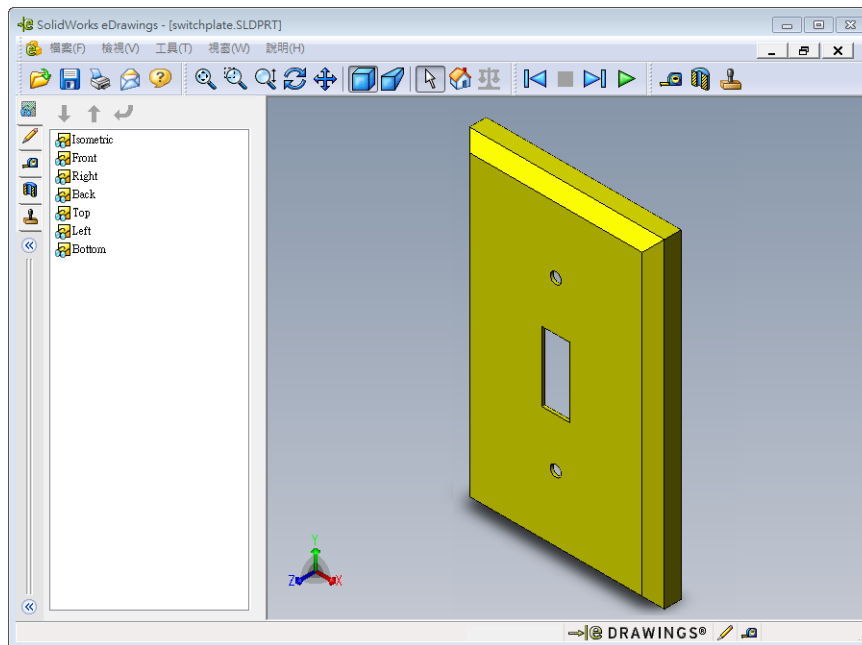
---

- 2 在 eDrawings 工具列上按一下**發佈 eDrawing** ，以發佈零件的 eDrawing。  
eDrawings 檢視器中出現 switchplate 的 eDrawing。

---


**注意：**還可以透過 AutoCAD® 工程圖產生 eDrawings。請參閱 eDrawings 線上說明中的主題*產生 SolidWorks eDrawing 檔案*，以瞭解詳細資訊。



---





## 檢視動畫 eDrawings 檔案


動畫使您可以動態地檢視 eDrawings。

- 1 按一下下一頁 。
 

視圖變為前視圖。可以重複地按一下下一頁  在視圖中瀏覽。
- 2 按一下上一頁 。
 


上一個視圖會顯示。
- 3 按一下連續播放 。
 


會按順序連續顯示每個視圖。
- 4 按一下停止 。
 

視圖的連續顯示停止。
- 5 按一下首頁 。
 

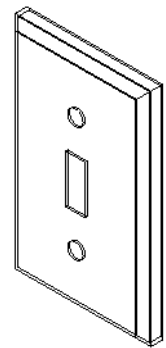
預設或主視圖會顯示。

## 檢視塗彩和線架構 eDrawings 檔案

- 1 按一下塗彩 。
 

開關板的顯示形式由塗彩變更為線架構。
- 2 再按一下塗彩 。
 

開關板的顯示形式由線架構變更為塗彩。

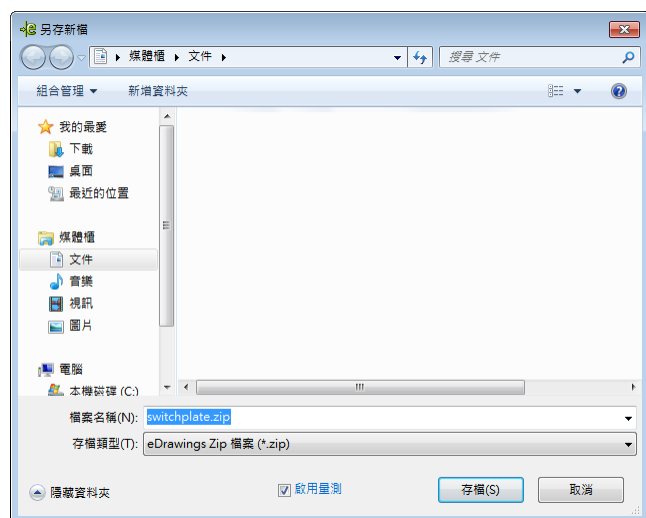


## 儲存 eDrawings 檔案

- 1 在 eDrawings 檢視器中按一下檔案、另存新檔。
- 2 選擇啟用量測。
 

此選項允許任何人檢視 eDrawing 檔案，以量測幾何。這就是所謂的定義檔案為「允許檢視」。
- 3 從存檔類型：下拉清單選擇 eDrawings Zip 檔案 (\*.zip)。
 


此選項會將檔案另存為 eDrawings Zip 檔案，其中包含 eDrawings Viewer 和使用中的 eDrawings 檔案。
- 4 按一下儲存檔案。




## 評分與量測

可使用「評分」工具列中的工具對 eDrawing 進行評分。如果已用「量測」（可在 eDrawing 的「儲存選項」對話方塊中設定），則可以執行初步尺寸檢查。

為便於追蹤，評分說明在 eDrawing Manager 的「評分」標籤中顯示為串連。本範例將新增帶有文字和導線的雲霧。

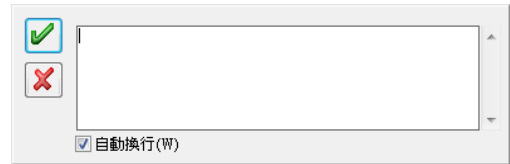
- 1 按一下在「評分」工具列中雲狀帶導線 。

將游標移到圖面上。游標會變為  形狀。


- 2 按一下 switchplate 的正面。

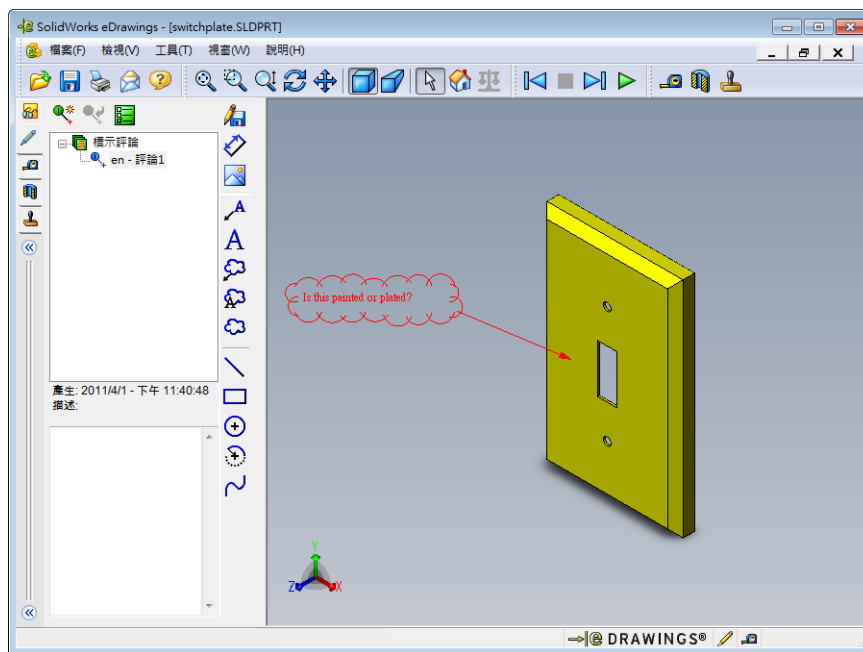
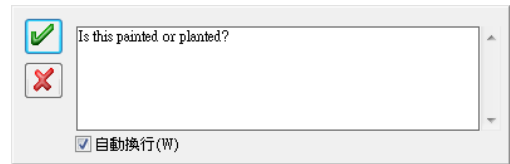
這是導線開始的位置。

- 3 將游標移到您要放置文字的位置，然後按一下。一個文字方塊出現。



- 4 在文字方塊中，鍵入要出現在雲中的文字，然後按一下確定 。

帶有文字的雲霧會附加至該導線。如有必要，按一下最適當大小 。



- 5 關閉 eDrawing 檔案，儲存所做的變更。

## 第 7 課 — 5 分鐘講評

---

姓名：\_\_\_\_\_ 班級：\_\_\_\_\_ 日期：\_\_\_\_\_

說明：請回答每個問題，並將正確的答案填寫在空格處或根據提示圈出答案。

1 如何產生 eDrawing？

---

---

---

2 如何將 eDrawings 傳送給他人？

---

3 返回到預設視圖的最快方式為？

---

4 真假判斷：可以在 eDrawing 中變更模型。

---

---

5 真假判斷：檢視 eDrawings 一定要安裝 SolidWorks 應用程式。

---


6 使用 eDrawings 的哪個特徵可以動態檢視零件、工程圖和組零件？

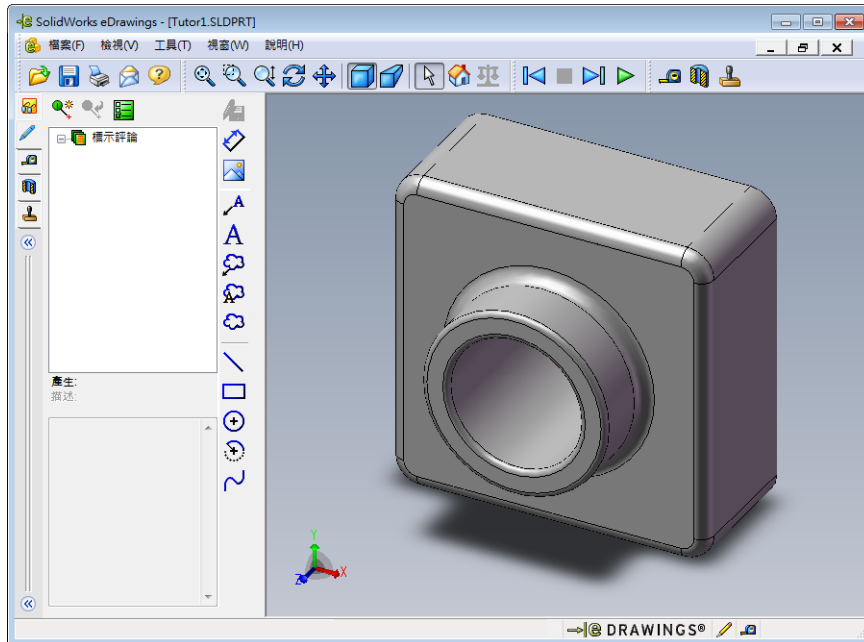
---




## 練習與專案 — 學習 eDrawings 檔案

在本練習中，將學習從 SolidWorks 零件、組合件和工程圖中產生的 eDrawings。


### 零件的 eDrawings

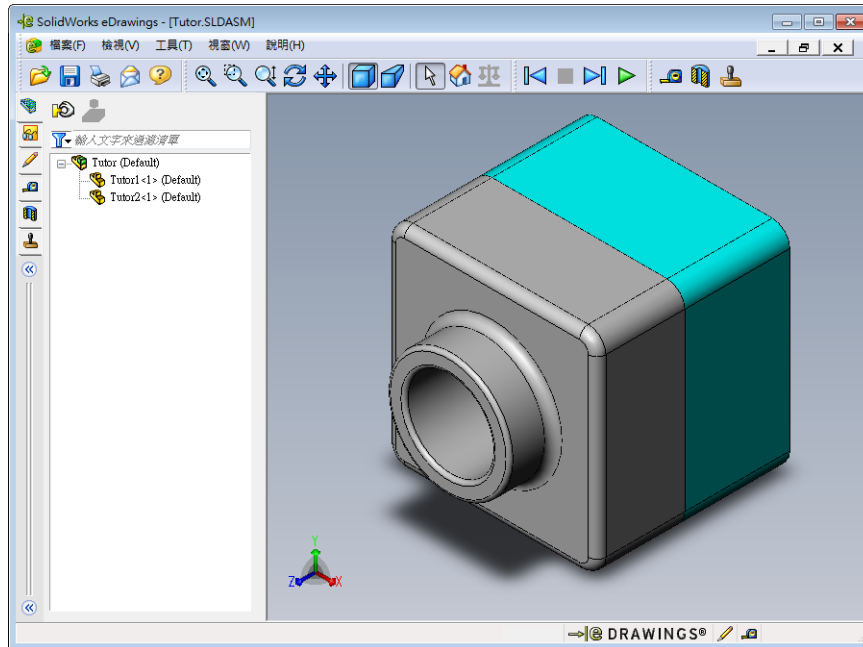
- 1 在 SolidWorks 中，開啓在第 3 課中產生的 Tutor1 零件。
- 2 按一下**發佈 eDrawing** 。  
eDrawings 檢視器中出現零件的 eDrawing。






- 3 按住 **Shift** 鍵，然後按下一個方向鍵。  
每按一次方向鍵，視圖會旋轉 90 度。
- 4 只按方向鍵而不按 **Shift** 鍵。  
每按一次方向鍵，視圖會旋轉 15 度。
- 5 按一下**首頁** 。  
預設或主視圖會顯示。
- 6 按一下**連續播放** 。  
會按順序連續顯示每個視圖。觀察一會這些視圖。
- 7 按一下**停止** 。  
視圖的連續顯示停止。
- 8 關閉 eDrawing 檔案而不儲存變更。

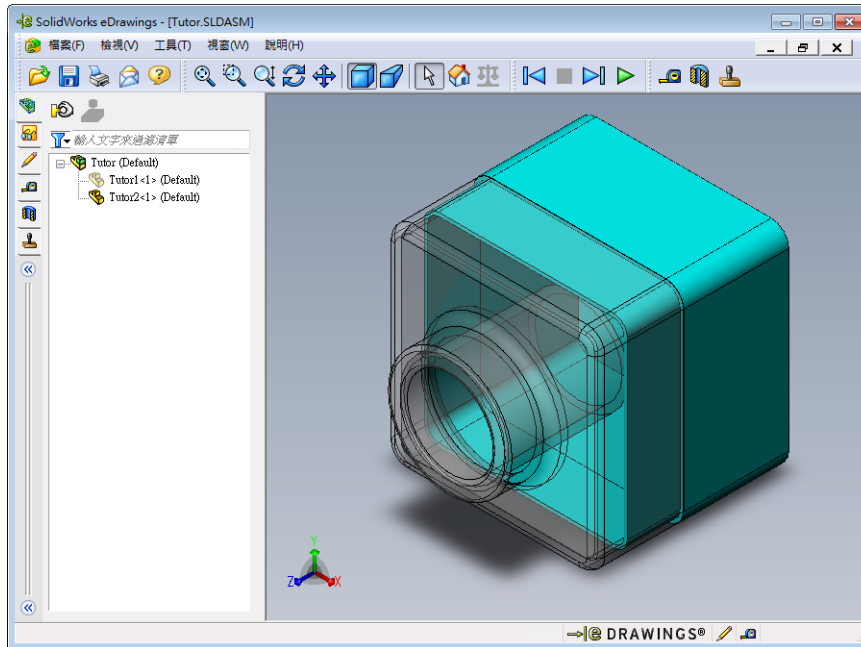
## 組合件的 eDrawings

- 1 在 SolidWorks 中，開啓在第 4 課中產生的 Tutor 組合件。
- 2 按一下**發佈 eDrawing** 。  
eDrawings 檢視器中出現組合件的 eDrawing。

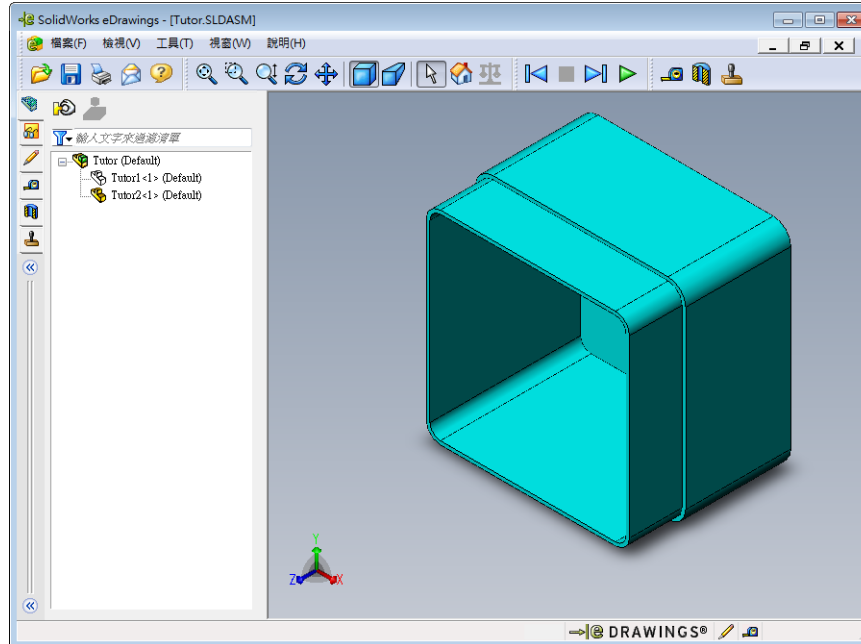


- 3 按一下**連續播放** 。  
每個視圖會連續顯示。觀察一會這些視圖。
- 4 按一下**停止** 。  
視圖的連續顯示停止。
- 5 按一下**首頁** 。  
預設或主視圖會顯示。

- 6 在零組件窗格中，用右鍵按一下 Tutor1-1，從快顯功能表中選擇透明顯示。Tutor1-1 零件會變成透明，使您可以看到其內部。



- 7 用右鍵按一下 Tutor1-1，然後從快顯功能表中選擇隱藏。eDrawing 中不再顯示 Tutor1-1 零件。該零件仍然存在於 eDrawing 中，只是被隱藏而已。




- 8 再次用右鍵按一下 Tutor1-1，然後選擇顯示。Tutor1-1 零件會顯示。



## 工程圖的 eDrawings

- 1 開啓在第 6 課中產生的工程圖。該工程圖有兩張圖頁。圖頁 1 顯示零件 Tutor1。圖頁 2 顯示 Tutor 組零件。這種例子儲存在 Lesson07 資料夾中，命名為 Finished Drawing.slddrw。

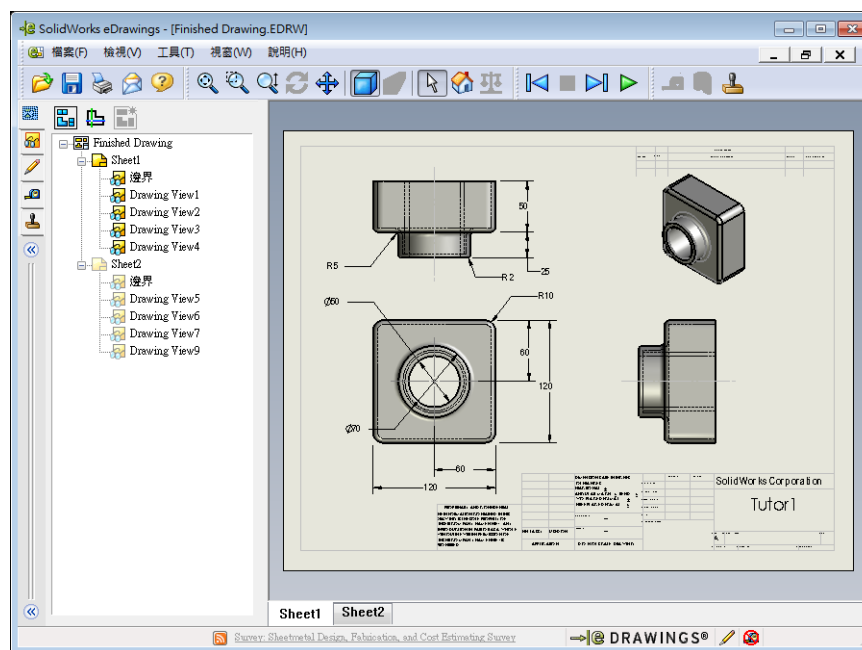
- 2 按一下**發佈 eDrawing** 。

- 3 選擇**所有圖頁**。

將會出現一個視窗，便於您選擇要包括在 eDrawing 中的圖頁。


按一下**確定**。

eDrawings 檢視器中出現工程圖的 eDrawing。




- 4 按一下**連續播放** 。

每個視圖會連續顯示。觀察一會這些視圖。注意動畫會在工程圖的兩張圖頁中顯示。

- 5 按一下**停止** 。

工程視圖的連續顯示停止。

- 6 按一下**首頁** 。

預設或主視圖會顯示。

## 使用 eDrawings Manager

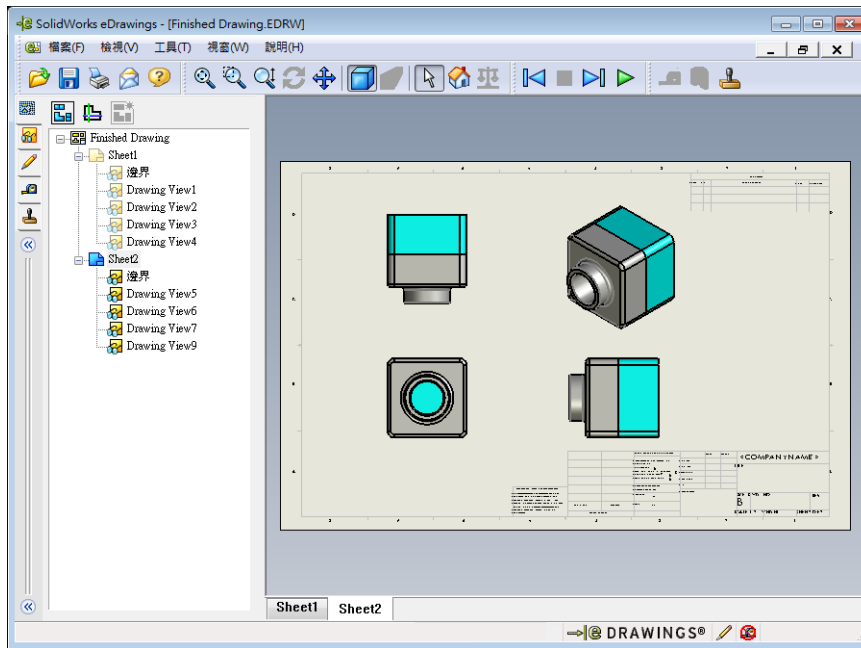
可以使用位於 eDrawings 檢視器左側的 eDrawings Manager 顯示用於管理檔案資訊的標籤。開啟檔案時，會自動啓用最適當的標籤。例如，開啟某個工程圖檔案時，會啓用圖頁標籤。

圖頁標籤可讓您輕鬆瀏覽多頁工程圖。

- 1 在 eDrawings Manager 的圖頁標籤中，連接兩下 Sheet2。

eDrawings 檢視器中顯示該工程圖的 Sheet2。使用這種方法來瀏覽多圖頁工程圖。

**注意：**按一下位於圖面下面的標籤也可以在多個圖頁之間切換。



- 2 在 eDrawings Manager 的圖頁標籤中，用右鍵按一下工程圖視圖之一。


隱藏/顯示功能表出現。

- 3 按一下隱藏。

注意 eDrawings 檔案是如何變更的。

- 4 返回到 Sheet1。

## 3D 游標

可以使用 3D 游標  指向工程圖檔案中所有工程圖視圖的位置。使用 3D 游標時，每個工程圖視圖中連結的十字標線會出現。例如，可以將十字標線放在一個視圖的邊線上，並且其他視圖中的十字標線指向同一邊線。

十字標線色彩含義如下：

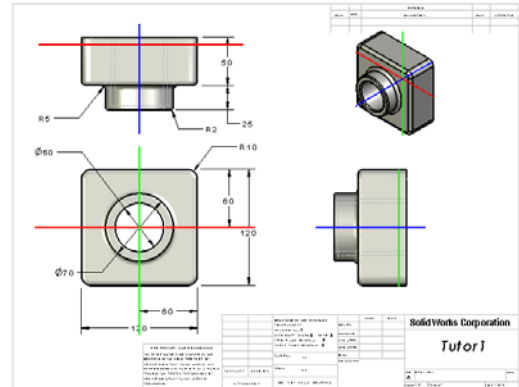
色彩	基準軸
紅色	X 軸（垂直於 YZ 平面）
藍色	Y 軸（垂直於 XZ 平面）
綠色	Z 軸（垂直於 XY 平面）

- 1 按一下 **3D 游標** 。

工程圖的 eDrawing 顯示 3D 游標。3D 游標可幫助您查看每一視圖的方向。

- 2 移動 3D 游標。

注意游標在每個視圖中是如何移動的。

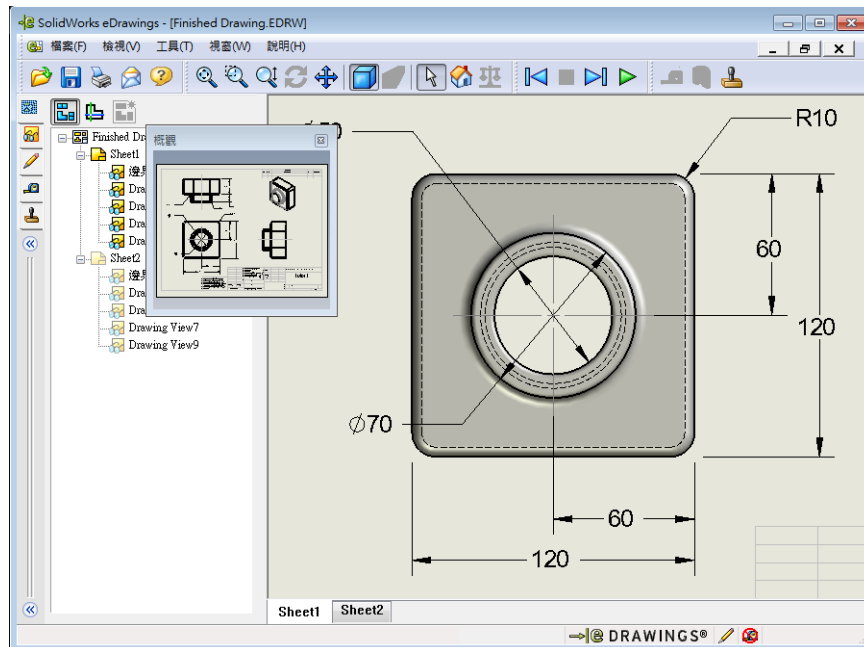


## Overview Window

**Overview Window** 提供整個工程圖頁的縮圖。這在使用大而複雜的工程圖時特別方便。可以用視窗來瀏覽視圖。在 **Overview Window** 中，按一下要查看的視圖。

- 1 按一下 **Overview Window** 。

**Overview Window** 出現。




- 2 按一下 **Overview Window** 中的前視圖。

注意 eDrawings 檢視器是如何變更的。

## 進一步學習 — 透過電子郵件傳送 eDrawings 檔案

若系統中已安裝電子郵件應用程式，則可以很方便地將 eDrawing 傳送給他人。

1 開啓在本課前面部份產生的一個 eDrawing。

2 按一下傳送 。

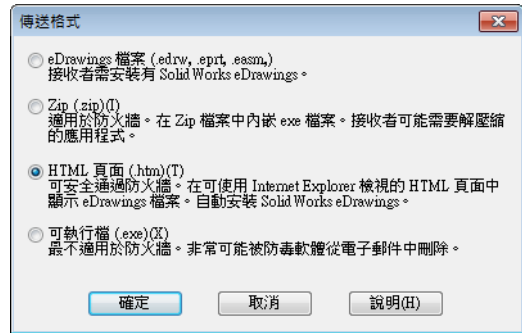
傳送格式功能表出現。

3 選擇要傳送的檔案類型，然後按一下確定。

電子郵件訊息是透過附加檔案產生的。

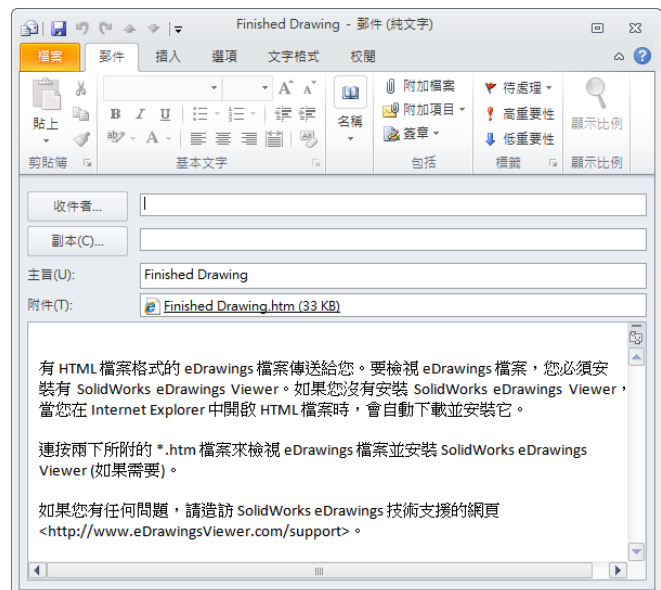
4 指定傳送郵件的電子郵件地址。

5 如果願意的話，還可以在電子郵件訊息中加入文字。



6 按一下傳送。

附加的 eDrawing 同該電子郵件一起被傳送出去了。收件者可以檢視 eDrawing、製作 eDrawing 動畫、將 eDrawing 轉寄給他人等等。



## 第 7 課語彙工作表

---

姓名：\_\_\_\_\_ 班級：\_\_\_\_\_ 日期：\_\_\_\_\_

在空白處填入由提示定義的詞。

1 動態檢視 eDrawing 的功能：\_\_\_\_\_

2 停止 eDrawing 動畫的連續播放：\_\_\_\_\_

3 在 eDrawing 動畫中一次向後退一步的指令：\_\_\_\_\_

4 eDrawing 動畫不停止地播放：\_\_\_\_\_

5 用真實的色彩和紋路計算 3D 零件影像：\_\_\_\_\_

6 在 eDrawing 動畫中向前進一步：\_\_\_\_\_

7 用於產生 eDrawing 的指令：\_\_\_\_\_

8 某個圖形輔助功能，使您可以查看從 SolidWorks 工程圖產生之 eDrawing 中的模型方向：\_\_\_\_\_

9 快速返回至預設視圖：\_\_\_\_\_

10 使您可以和他人以電子郵件共用 eDrawings 的指令：\_\_\_\_\_

## 課程摘要

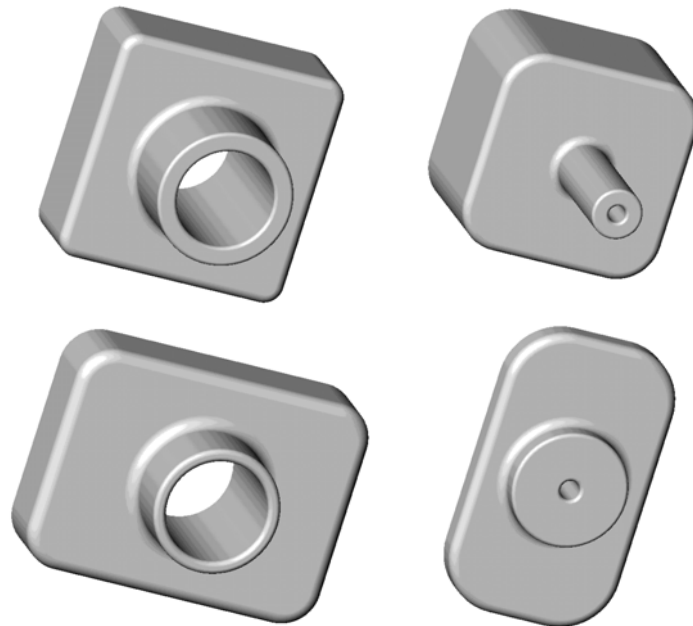
---

- eDrawings 可以從零件、組合件和工程圖檔案中快速產生。
- 您能夠與他人共享 eDrawings，即使對方沒有安裝 SolidWorks。
- 電子郵件是將 eDrawing 傳送給他人的最簡便方法。
- 可以使用動畫查看模型的所有視圖。
- 您可以隱藏組合件 eDrawing 中選取的零組件以及工程圖 eDrawing 中選取的視圖。

## 第 8 課：設計表格

### 本課目標

建立一個產生 Tutor1 的下列模型組態之設計表格。



	A	B	C	D	E	F	G
1	設計表格： Tutor3						
2		box_width@Sketch1	box_height@Sketch1	knob_dia@Sketch2	hole_dia@Sketch3	fillet_radius@Outside_corners	Depth@Knob
3	blk1	120	120	70	50	10	50
4	blk2	120	90	50	40	15	30
5	blk3	90	150	60	10	30	15
6	blk4	120	120	30	10	25	90

### 本課開始之前

設計表格需要 Microsoft Excel<sup>®</sup> 應用程式。確保已在教室 / 實驗室電腦系統中安裝 Microsoft Excel。

### 本課所用資源

本課計劃與 SolidWorks 學習單元中的 *生產力的提高：設計表格* 相對應。



SolidWorks 教師部落格、<http://blogs.solidworks.com/teacher>、SolidWorks 論壇 <http://forums.solidworks.com> 和 SolidWorks 使用者群組 <http://www.swugn.org> 為教師及學生提供大量資源。

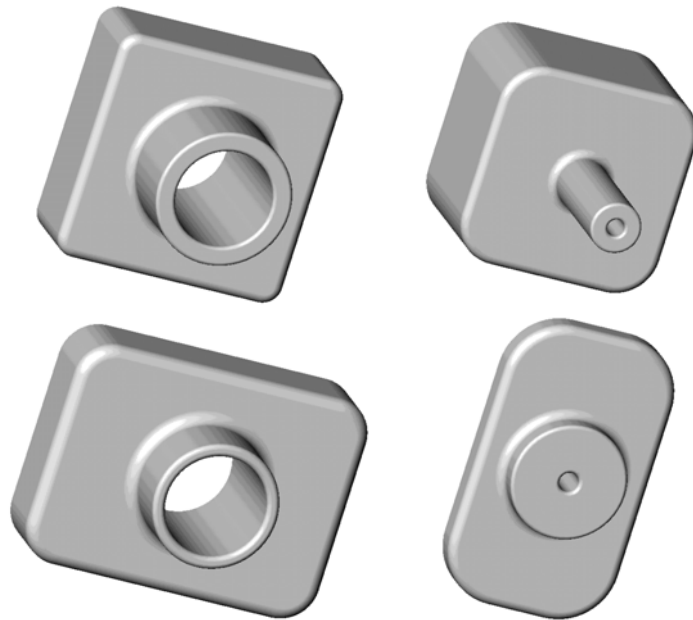
## 第 8 課培養的能力

您在本課將培養以下能力：

- **工程**：學習使用設計表格產生系列零件。了解設計意圖如何融入零件以允許變更。
- **技術**：將 Excel 試算表與零件或組零件連結起來。查看它們如何關聯製造的零組件。
- **數學**：使用數值變更零件及組零件的整體尺寸與形狀。設定寬度、高度及深度值以確定 CD 儲存盒修正版的體積。

### 啓用的學習練習 — 產生設計表格

建立 Tutor1 的設計表格。按照 SolidWorks 學習單元 *生產力的提高：設計表格中的指示操作*。



	A	B	C	D	E	F	G
1	設計表格：Tutor3						
2		box_width@Sketch1	box_height@Sketch1	knob_dia@Sketch2	hole_dia@Sketch3	fillet_radius@Outside_corners	Depth@Knob
3	blk1	120	120	70	50	10	50
4	blk2	120	90	50	40	15	30
5	blk3	90	150	60	10	30	15
6	blk4	120	120	30	10	25	90



## 第 8 課 — 5 分鐘講評

---

姓名：\_\_\_\_\_ 班級：\_\_\_\_\_ 日期：\_\_\_\_\_

說明：請回答每個問題，並將正確的答案填寫在空格處或根據提示圈出答案。

1 什麼是模型組態？

\_\_\_\_\_

2 什麼是設計表格？

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

3 在 SolidWorks 中產生設計表格，需要哪些其他的 Microsoft 軟體應用程式？

\_\_\_\_\_

4 設計表格的三個主要組成部份是什麼？

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

5 真假判斷。連結數值將尺寸值賦值給共用變數名稱。

\_\_\_\_\_

6 將使用幾何限制條件與使用線性尺寸相比較，描述前者在確定 Knob 特徵在 Box 特徵上位置的優點。

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

7 產生設計表格的優點是什麼？

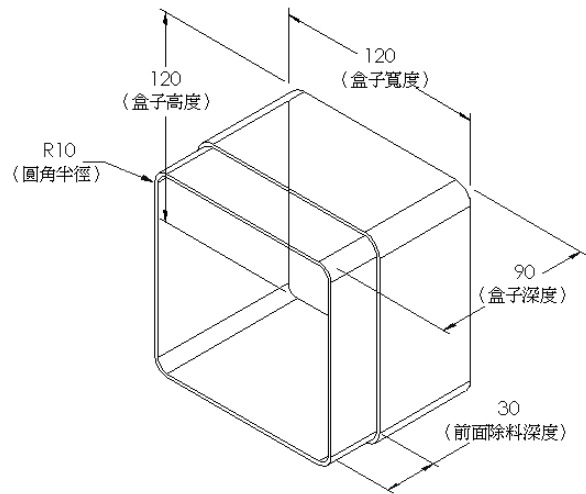
\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

## 練習與專案 – 為 Tutor2 產生設計表格

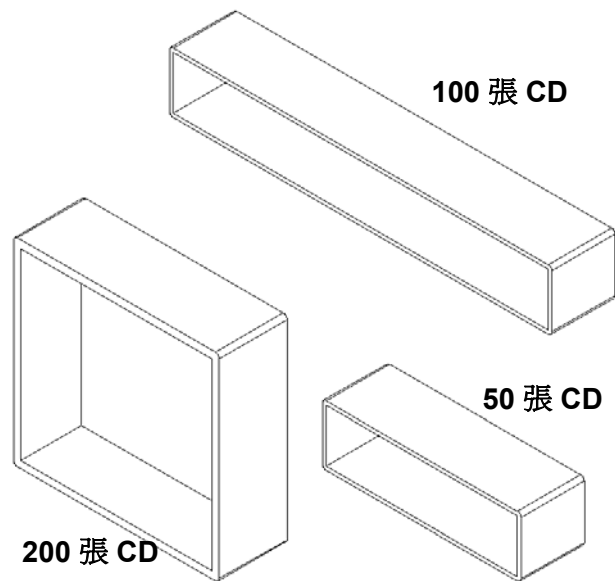
### 工作 1 – 產生四種模型組態

為 Tutor2 產生的設計表格，會與 Tutor3 的四個模型組態相對應。重新命名特徵及尺寸。將該零件另存為 Tutor4。



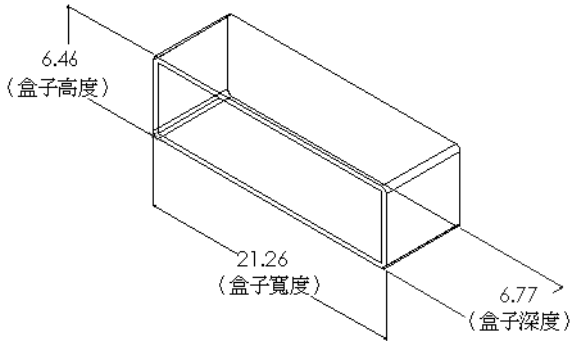
### 工作 2 – 產生三種模型組態

產生 storagebox 的三個模型組態以容納 50、100 和 200 張 CD。最大寬度是 120cm。



### 工作 3 – 修改模型組態

將能容納 50 張 CD 之 storagebox 的所有尺寸由公分轉換到英吋。該 CD storagebox 是由海外設計的。該 CD storagebox 將在美國製造。



給定條件：

- 轉換：2.54cm = 25.40mm
- Box\_width = 54.0 公分
- Box\_height = 16.4 公分
- Box\_depth = 17.2 公分
- 總尺寸 = box\_width x box\_height x box\_depth
- Box\_width = \_\_\_\_\_
- Box\_height = \_\_\_\_\_
- Box\_depth = \_\_\_\_\_
- 使用 SolidWorks 來確認轉換的值。

### 工作 4 – 確定模型組態的靈活性

什麼樣的 CD storagebox 模型組態適合在課堂中使用？

---



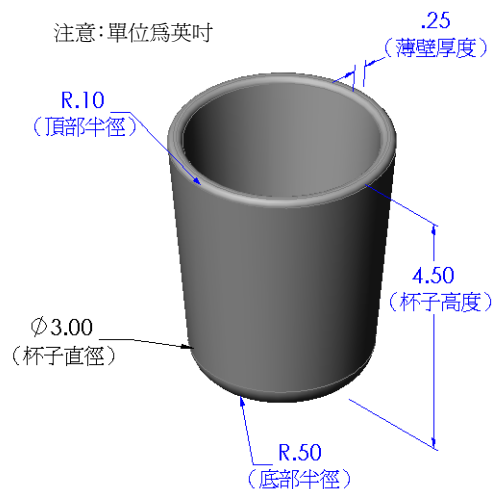
---



---

### 練習與專案 – 使用設計表格產生零件模型組態

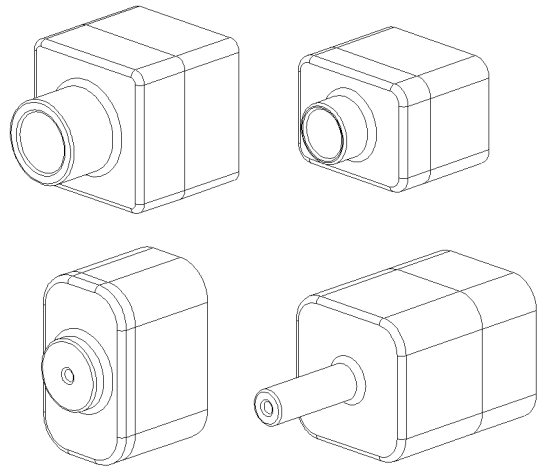
產生一個杯子模型。在伸長特徵對話方塊中，使用 **5°** 的拔模角度。使用設計表格產生四個模型組態。用不同尺寸作實驗。



## 進一步學習－模型組態、組零件和設計表格


如果零組件在組合件中有多種模型組態，那麼此組合件也應該會有多種模型組態。有兩種方法可以完成該工作：

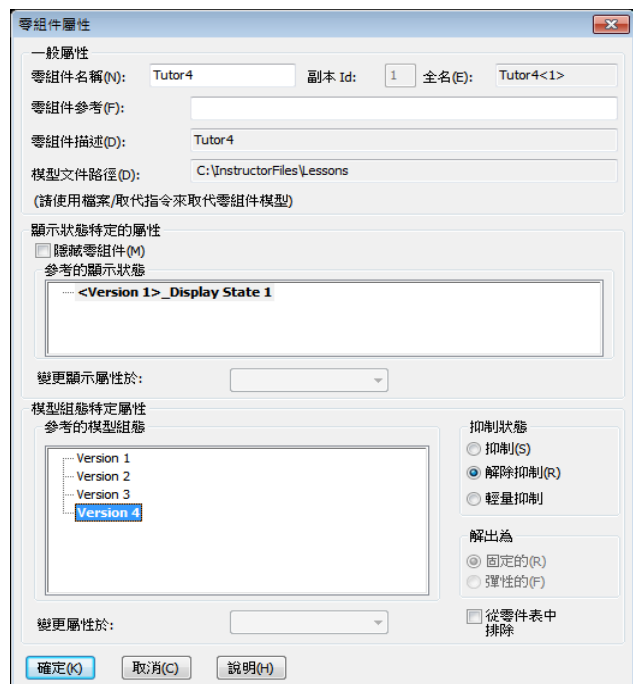
- 手動變更組合件中每個零組件的模型組態。
- 產生組合件設計表格，在其中指定每一版本組合件使用每個零組件的哪種模型組態。



### 變更組合件中零組件的模型組態

若要手動變更組合件中零組件所顯示的模型組態：

- 1 開啓位於 Lesson08 資料夾中的組合件 Tutor Assembly。
- 2 在 FeatureManager（特徵管理員）或圖面中，用右鍵按一下該零組件，然後選擇屬性 。
- 3 在零組件屬性對話方塊中，從參考的模型組態區域的清單中選擇所需的模型組態。  
按一下確定。
- 4 對組合件中的每個零組件重複該步驟。



## 組零件設計表格


在組零件工件中手動變更每個零組件的模型組態，則效率既不高，且非常不靈活。把組零件由一個版本轉換到另一版本是件很乏味的事。更佳的方法是產生組零件設計表格。

產生組零件設計表格的步驟與產生單個零件設計表格的步驟相似。最明顯的不同之處在於要為各個欄標題選擇不同的關鍵字。在這裡，要學習的關鍵字是 `$CONFIGURATION@component<instance>`。

### 步驟

- 1 按一下**插入、表格、設計表格**。

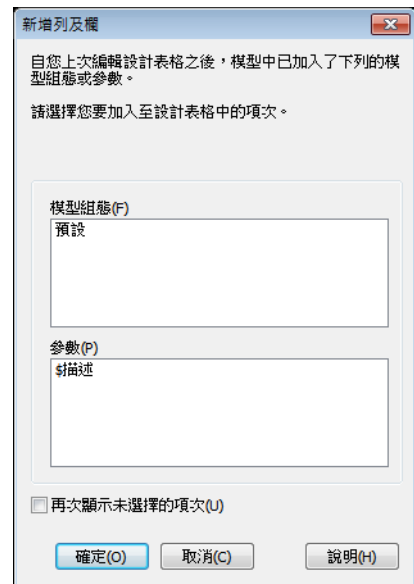
設計表格 PropertyManager 出現。

- 2 對於**來源**，按一下**空白**，然後按一下**確定** 。

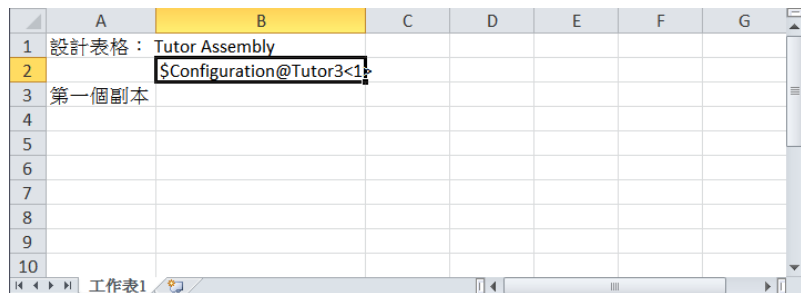
- 3 **新增列及欄**對話方塊出現。

如果組零件已經包含手動產生的模型組態，這些模型組態將會列於此處。您可以選擇它們，它們將自動新增至設計表格。

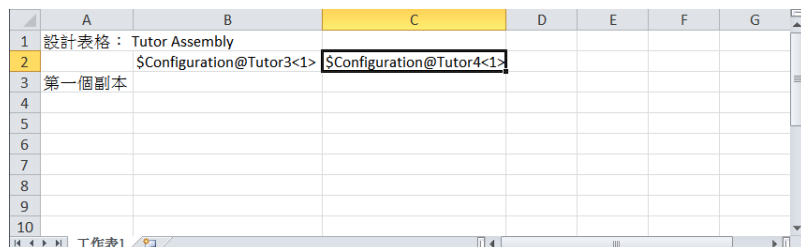
- 4 按一下**取消**。



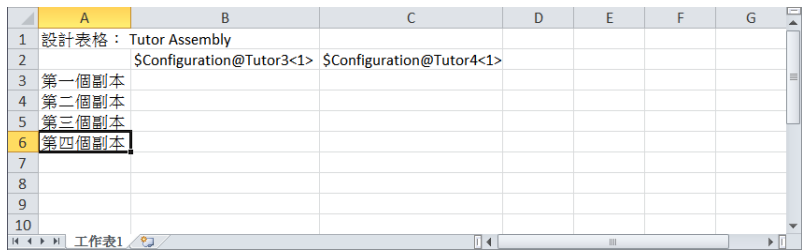
- 5 在 B2 儲存格中，輸入關鍵字 `$Configuration@`，後面跟著零組件的名稱和個數。在此範例中，零組件是 Tutor3，個數是 `<1>`。



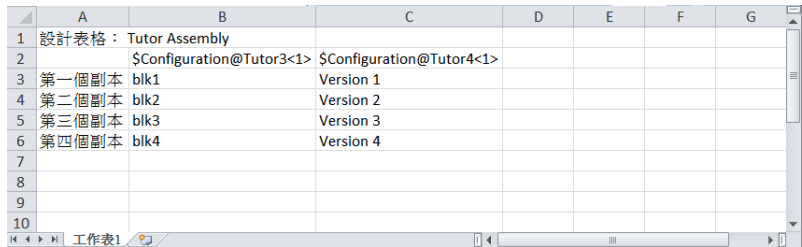
- 6 在 C2 儲存格中輸入關鍵字 `$Configuration@Tutor4<1>`。



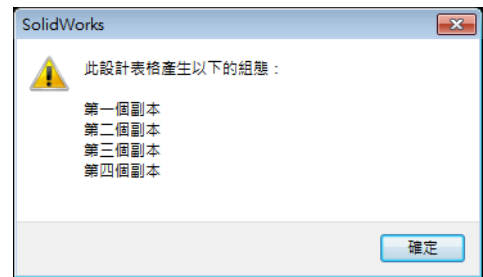
- 7 在 A 欄中加入模型組態的名稱。



- 8 在儲存格的 B 欄和 C 欄中，填入這兩個零組件的適當模型組態。



- 9 完成設計表格的插入。  
在圖面中按一下。系統會讀取設計表格並產生模型組態。  
按一下**確定**以關閉該訊息對話方塊。

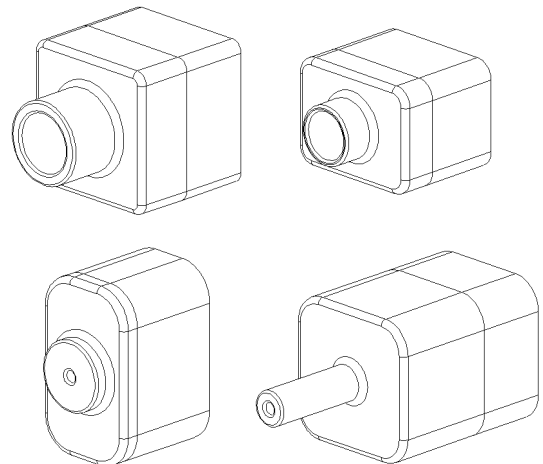


- 10 切換到 ConfigurationManager。  
在設計表格中指定的每個模型組態應該都會列出。



**注意：**模型組態名稱按字母順序列於 ConfigurationManager 中，而不會按其在設計表格中出現的順序列出。

- 11 測試模型組態。  
在每一模型組態上連按兩下，以確認它們都可正確顯示。



## 課程摘要

---

- 設計表格簡化了零件系列的製作。
- 設計表格自動改變現有零件的尺寸和特徵以產生多種模型組態。模型組態控制零件的大小和形狀。
- 設計表格需要 Microsoft Excel 應用程式。





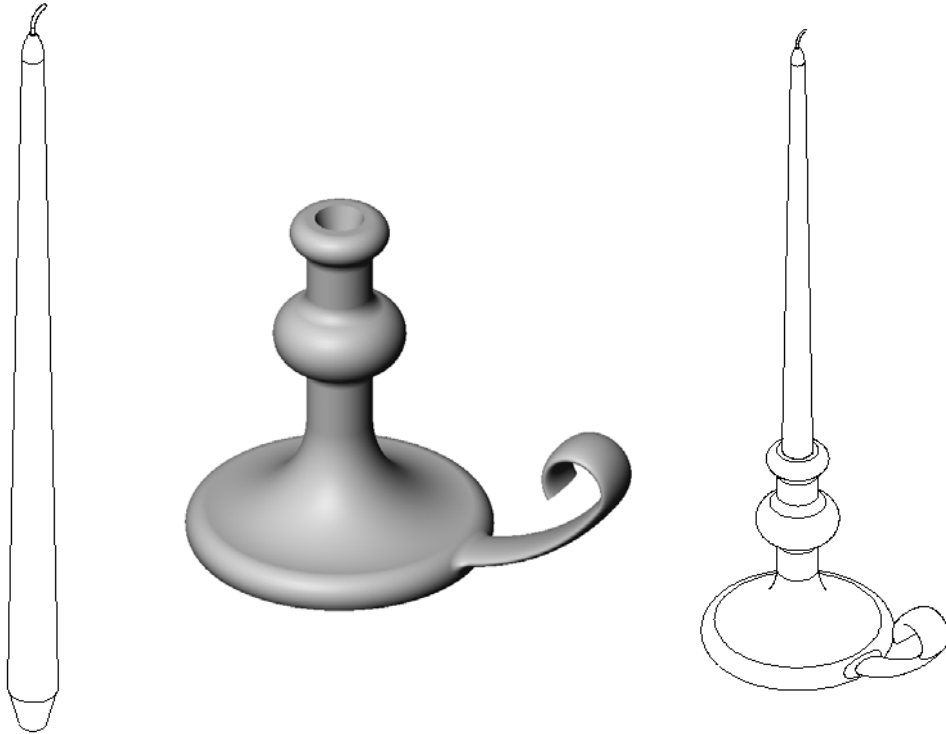
## 第 9 課：旋轉和掃出特徵

---

### 本課目標

---

產生並修改下列零件及組零件。



### 本課所用資源

---

本課計劃與 SolidWorks 學習單元中的 *建立模型：旋轉和掃出* 相對應。



Certified SolidWorks Associate (CSWA) 考試向雇主證明學生已經具基本的設計能力  
[www.solidworks.com/cswa](http://www.solidworks.com/cswa)。

---

## 第 9 課培養的能力

---

您在本課將培養以下能力：

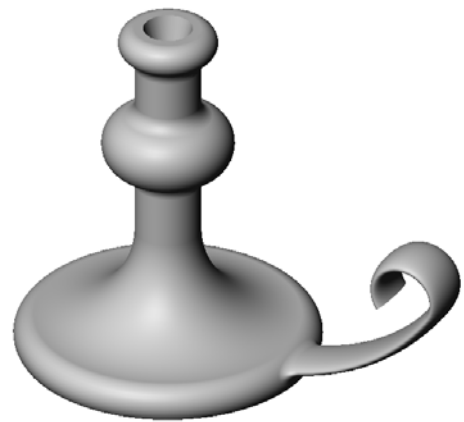
- **工程**：學習不同的建模技術，以用於在車削過程中製模或加工的零件。修改設計以接受不同尺寸的蠟燭。
- **技術**：了解杯子及旅行杯的塑膠設計中的差異。
- **數學**：建立旋轉的基準軸和輪廓，以產生實體、2D 橢圓和弧。
- **科學**：計算容器的體積和單位轉換。

### 啓用的學習練習 – 產生燭台

---

產生燭台。按照 SolidWorks 學習單元*建立模型：旋轉和掃出*中的指示操作。

零件名稱是 Cstick.sldprt。但是，在本課中將使用「燭台」，因為這個名稱更有意義。



## 第 9 課 — 5 分鐘講評

姓名：\_\_\_\_\_ 班級：\_\_\_\_\_ 日期：\_\_\_\_\_

說明：請回答每個問題，並將正確的答案填寫在空格處或根據提示圈出答案。

1 使用哪些特徵來產生燭台？

\_\_\_\_\_

2 哪個特殊草圖幾何對於旋轉特徵有用但不是必需的？

\_\_\_\_\_

3 與伸長特徵不同，掃出特徵需要最少兩個草圖。是哪兩個草圖繪製控制選項？

\_\_\_\_\_

4 在繪製弧時游標可提供哪些資訊？

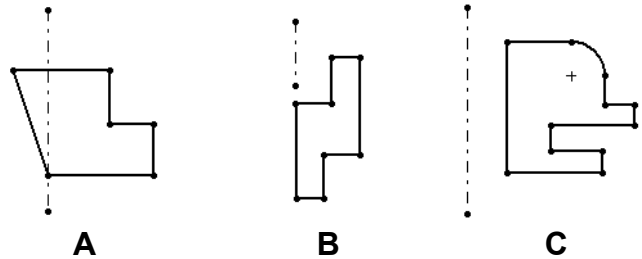
\_\_\_\_\_

5 檢查右側的三個圖例。對於旋轉特徵而言，哪一個是無效的草圖？  
為什麼？

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

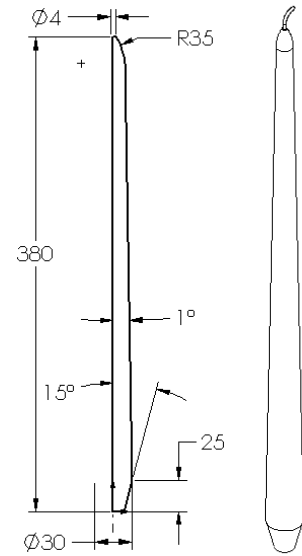


## 練習與專案 — 產生匹配燭台的蠟燭

### 工作 1 — 旋轉特徵

設計與燭台相配合的蠟燭。

- 將旋轉特徵作為基材特徵使用。
- 將蠟燭底部弄成錐形以裝入燭台。
- 燭芯使用掃出特徵。



問題：

其他哪些特徵可用於產生蠟燭？如有必要，用草圖作出圖例來回答這個問題。

---

---

---

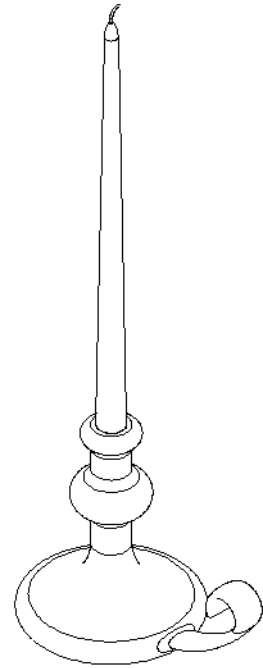
---

---

---

## 工作 2 – 產生組合件

產生燭台組合件。



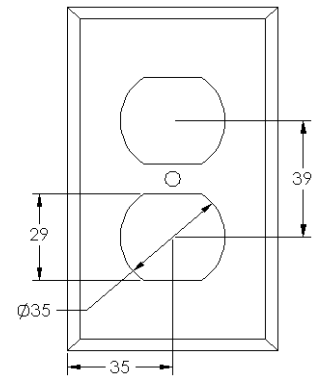
## 工作 3 – 產生設計表格

假設您在一家蠟燭生產廠工作。請使用設計表格產生 380mm、350mm、300mm 和 250mm 的蠟燭。

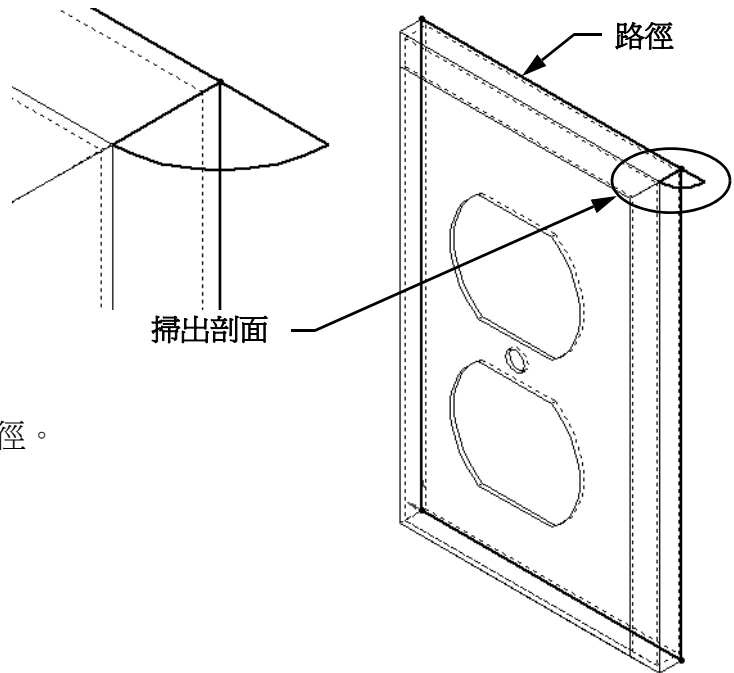
## 練習與專案 — 修改插座板

修改以前在第 2 課產生的 outletplate。

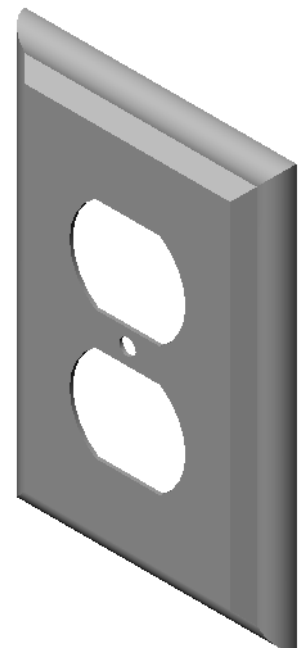
- 編輯形成插座開口處的圓形除料草圖。使用草圖繪製工具產生新的除料。套用您所瞭解的**連結數值**和幾何限制條件，來標註適當的尺寸和約束草圖。



- 為後邊線加入掃出填料特徵。
  - 掃出剖面包括 90° 弧。
  - 該弧的半徑等於相應圖例中所示的模型邊線長度。
  - 使用幾何限制條件完全定義掃出剖面草圖。
  - 掃出路徑是由零件的四條後邊線所組成。
  - 使用**參考圖元**產生掃出路徑。



- 想要得到的結果顯示在右側的圖例中。



## 進一步學習 — 設計和製作杯子的模型

設計和製作杯子的模型。這是一項自由發揮的任務。是一個表現創造力和聰明才智的機會。從最簡單到最複雜的杯子，可以隨意設計。右側是一些範例。

有兩個特別的要求：

- 杯體要使用旋轉特徵。
- 把手要使用掃出特徵。



簡單設計



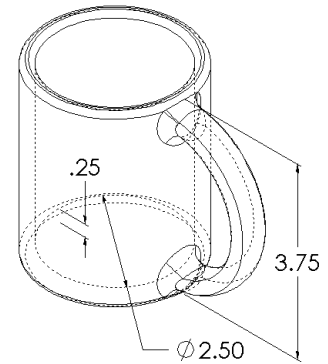
更複雜的設計 — 防溢出旅行杯

### 工作 4 — 確定杯子的容積

右側所示的杯子可以盛多少咖啡？

給定條件：

- 內徑 = 2.50"
- 杯子總高度 = 3.75"
- 底部厚度 = 0.25"
- 不要將咖啡杯盛滿。頂部可以有 0.5" 的空間。




---



---



---

轉換：

在美國，出售一杯咖啡是根據液體的盎司，而不是根據有多少立方體英吋的容積。杯子能容納多少盎司？

給定條件：

- 1 加侖 = 231 英吋<sup>3</sup>
- 128 盎司 = 1 加侖

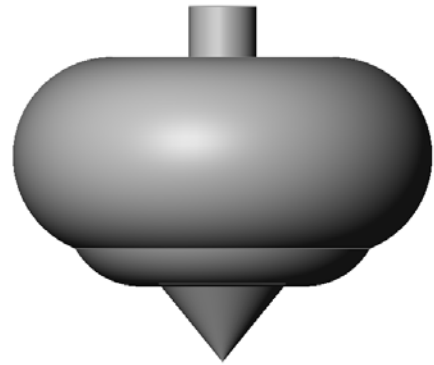
---



---

## 進一步學習 — 使用旋轉特徵設計上視圖

使用旋轉特徵產生自己設計的玩具頂部。



### 課程摘要

- 旋轉特徵是將 2D 輪廓草圖繞著旋轉軸旋轉產生的。
- 輪廓草圖可以使用草圖線（輪廓的一部份）或中心線作為旋轉軸。
- 輪廓草圖 *不可以* 與旋轉軸交錯。



正確



正確



錯誤

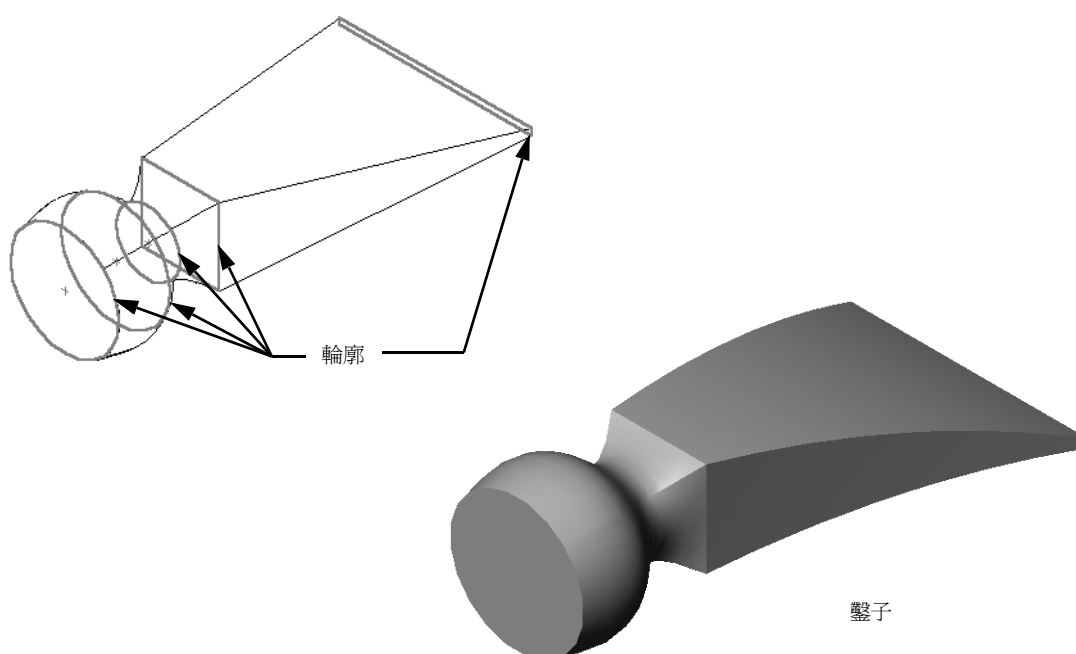
- 掃出特徵是透過沿著路徑移動 2D 輪廓產生的。
- 掃出特徵需要兩個草圖繪製控制選項：
  - 掃出路徑
  - 掃出剖面
- 拔模推拔的形狀。對於鑄模、鑄造或鍛造零件來說，拔模非常重要。
- 圓角用於平滑邊線。



## 第 10 課：疊層拉伸特徵

### 本課目標

產生下列零件。



### 本課所用資源

本課計劃與 SolidWorks 學習單元中的*建立模型：疊層拉伸*相對應。



其他 SolidWorks 學習單元提供鈹金、塑膠及機器零件的相關知識。

## 第 10 課培養的能力

---

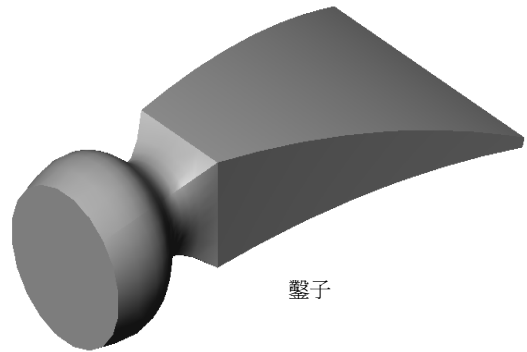
您在本課將培養以下能力：

- 工程：學習不同的設計變更以修改產品的功能。
- 技術：了解如何從疊層拉伸產生薄壁塑膠零件。
- 數學：了解曲面的相切效果。
- 科學：估計不同容器的容積。

### 啓用的學習練習 – 產生鑿子

---

產生鑿子。按照 SolidWorks 學習單元*建立模型：疊層拉伸*中的指示操作。



## 第 10 課 — 5 分鐘講評

---

姓名：\_\_\_\_\_ 班級：\_\_\_\_\_ 日期：\_\_\_\_\_

說明：請回答每個問題，並將正確的答案填寫在空格處或根據提示圈出答案。

1 使用哪些特徵來產生鑿子？

\_\_\_\_\_

2 描述產生鑿子第一個疊層拉伸特徵所需的步驟。

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

3 疊層拉伸特徵最少需要多少個輪廓？

\_\_\_\_\_

4 描述將草圖複製到另一基準面的步驟。

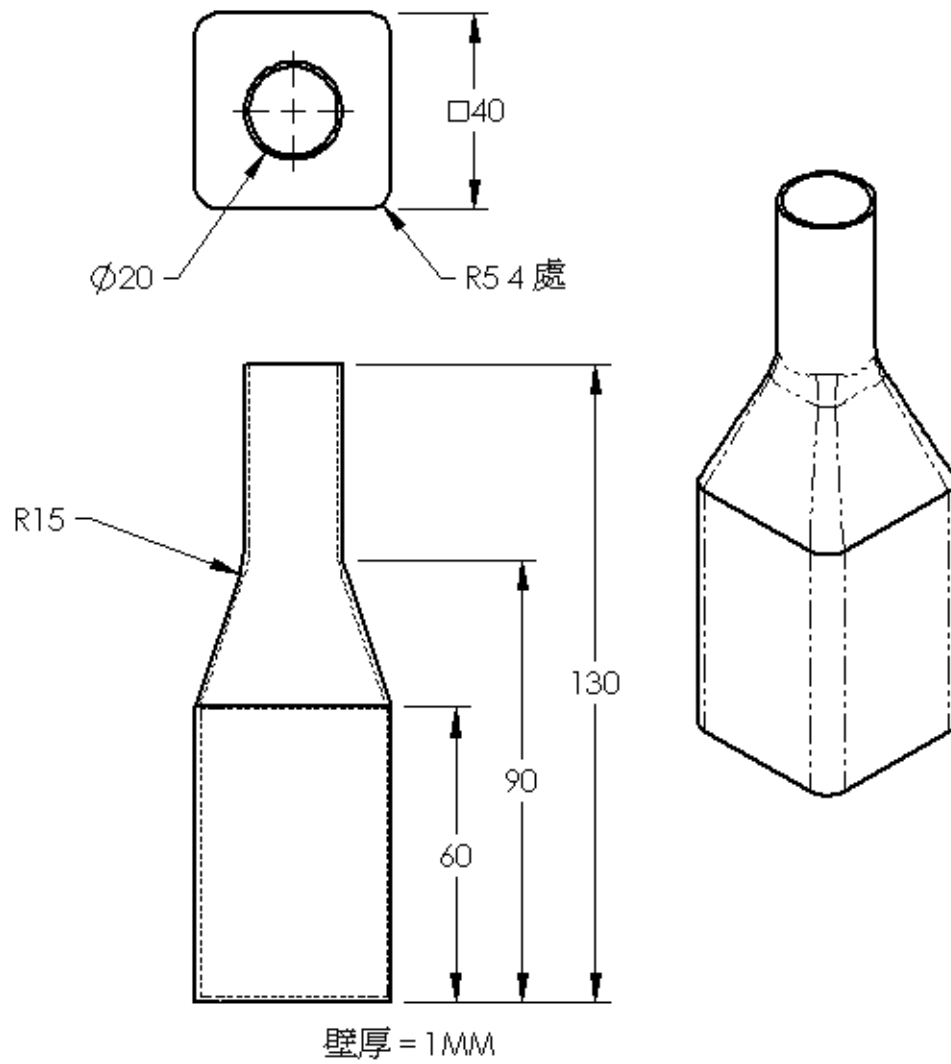
\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

## 練習與專案 – 產生瓶子

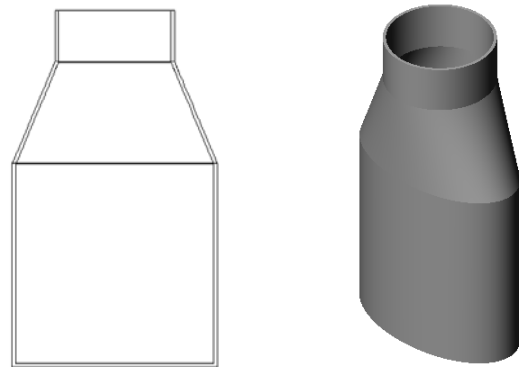
產生如工程圖中所示的瓶子。



注意：該瓶子練習中的所有尺寸均是以毫米為單位。

## 練習與專案 — 產生底部為橢圓形的瓶子

用橢圓伸長填充特徵產生瓶子 2。瓶子頂部是圓形的。用自己的尺寸設計瓶子 2。

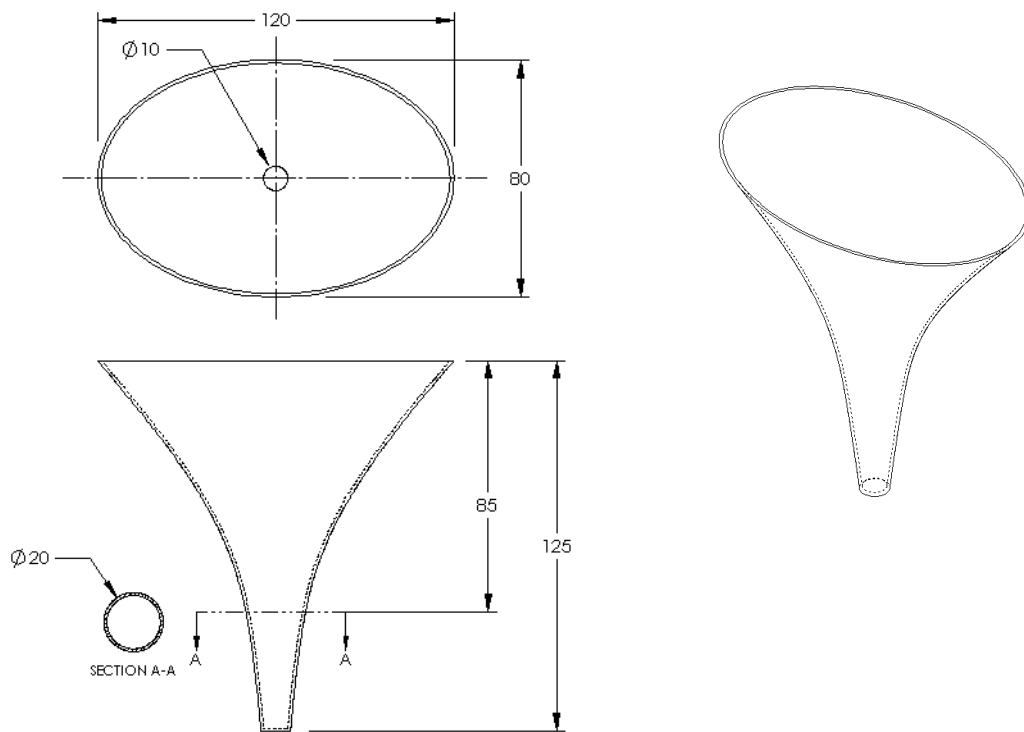


瓶子 2

## 練習與專案 — 產生漏斗

產生如以下工程圖中所示的漏斗。

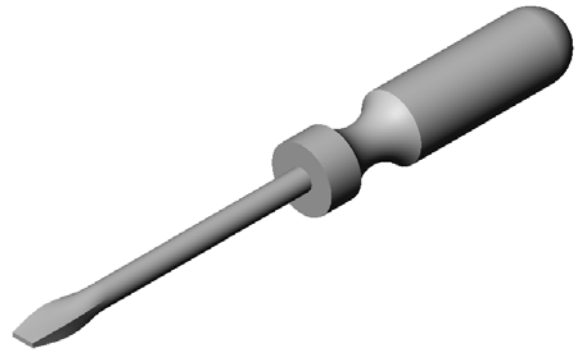
□ 壁厚是 1mm。



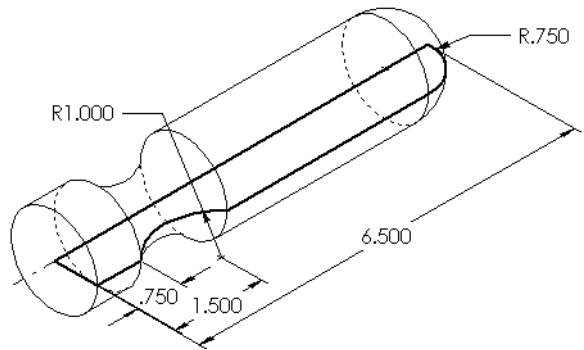
練習與專案 – 產生螺絲刀

產生螺絲刀。

□ 使用英吋為單位。

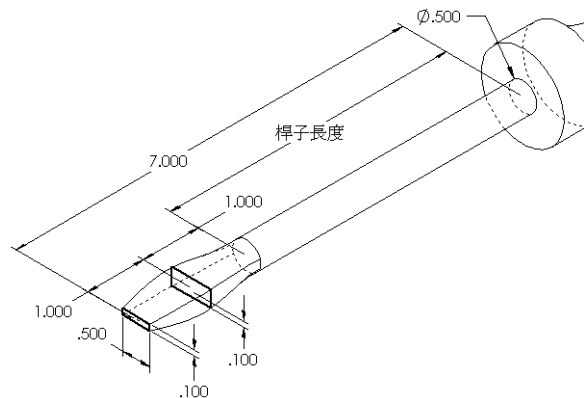


□ 產生把手作為第一個特徵。使用旋轉特徵。



□ 產生桿子作為第二個特徵。使用伸長特徵。

□ 刀柄總長度（桿子加上尖頭）是 7 英吋。尖頭的長度是 2 英吋。計算桿子的長度。

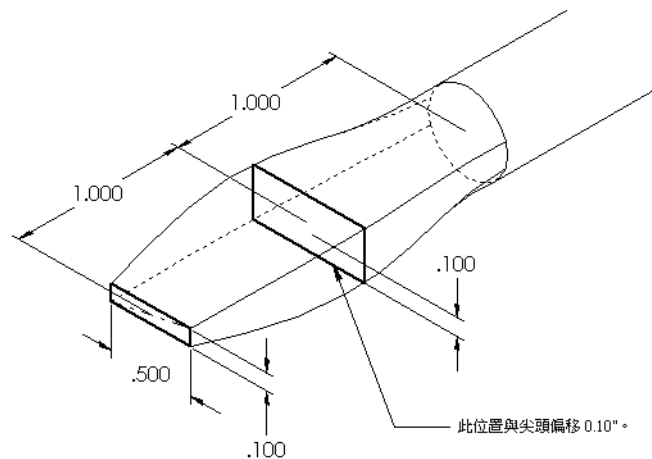


□ 產生尖頭作為第三個特徵。使用疊層拉伸特徵。

□ 首先產生尖頭端點的草圖。它是一個 0.50" x 0.10" 的矩形。

□ 使用尖頭（向外）偏移 0.10" 的尺寸，繪製中間（或第二個）輪廓。

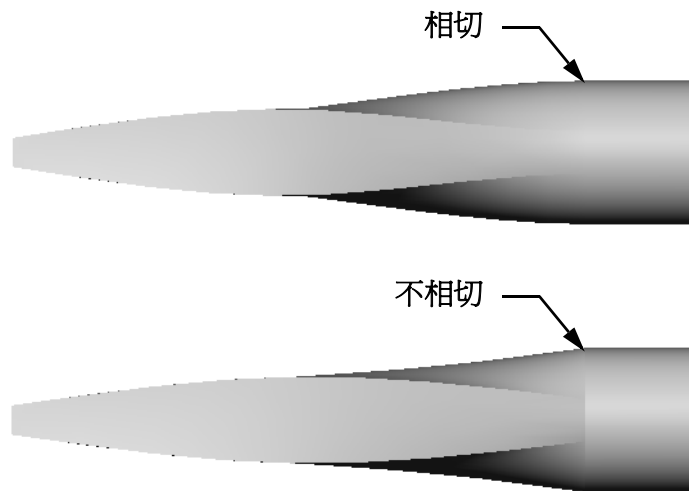
□ 第三個輪廓是桿子末端的圓形面。



## 配合相切

如果要在現有的特徵中（如桿子）混合疊層拉伸特徵，則混合面一定要平滑。

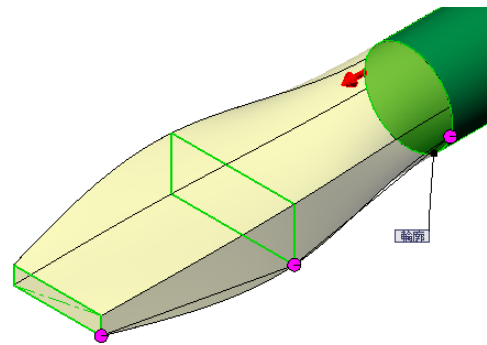
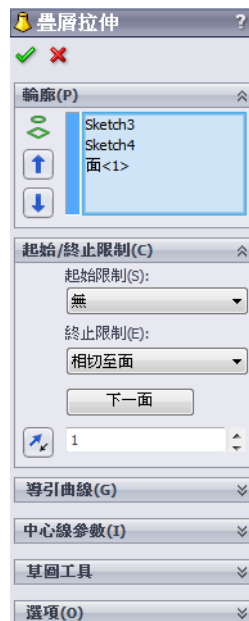
觀察右側的圖例。在上面的圖例中，在與桿子配合的相切面上層疊拉伸了尖頭。下面的圖例則不是。



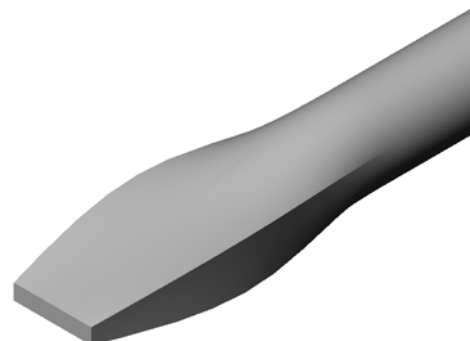
在 PropertyManager 的**起始/終止限制**方塊中有一些相切選項。將**終止限制**套用於最後的輪廓，就是桿子末端的表面。

**注意：**如果將桿子的面選擇為**第一個**輪廓，則應該使用**起始限制**選項。

為一端選擇**相切至面**，為另一端選擇**無**。**相切至面**選項會使疊層拉伸特徵與桿子的所有面相切。



結果如右圖所示。



## 進一步學習 – 設計運動飲用瓶

### 工作 1 – 設計瓶子

- 設計一個容量為 16 盎司的運動瓶。如何計算瓶子的容量？
- 為該 sportsbottle 產生一個 cap。
- 產生運動瓶組零件。

#### 問題

該運動瓶能容納多少公升？

#### 轉換

- 1 盎司 = 29.57 毫升

---

---

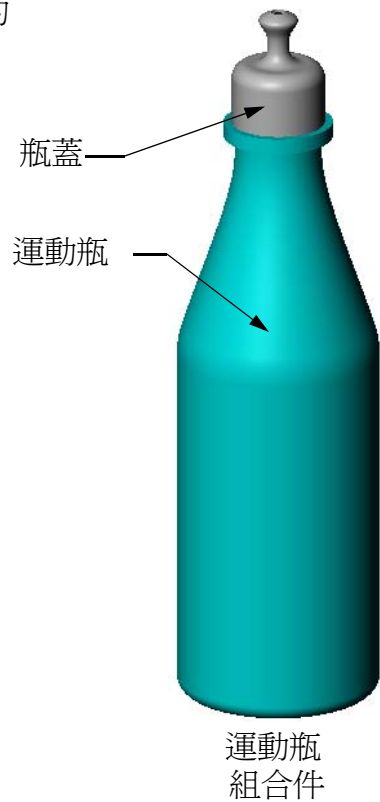
---

---

---

---

---



### 工作 2 – 計算成本

公司的設計人員收到以下費用資訊：

- 運動飲用水 = 每加侖 0.32 美元（基於 10,000 加侖得出的數值）
- 16 盎司運動瓶的費用 = 每個 0.11 美元（基於 50,000 個得出的數值）

#### 問題

生產一個裝滿 16 盎司飲用水的運動瓶需要多少費用（近似到分）？

---

---

---

---

---

---

---



## 課程摘要

---

- 層疊拉伸將多個輪廓混合在一起。
- 疊層拉伸特徵可以是基材、填料或除料。
- 均勻的計數！
  - 按順序選擇輪廓。
  - 按一下每個輪廓上相對應的點。
  - 使用距離選擇點最近的頂點。



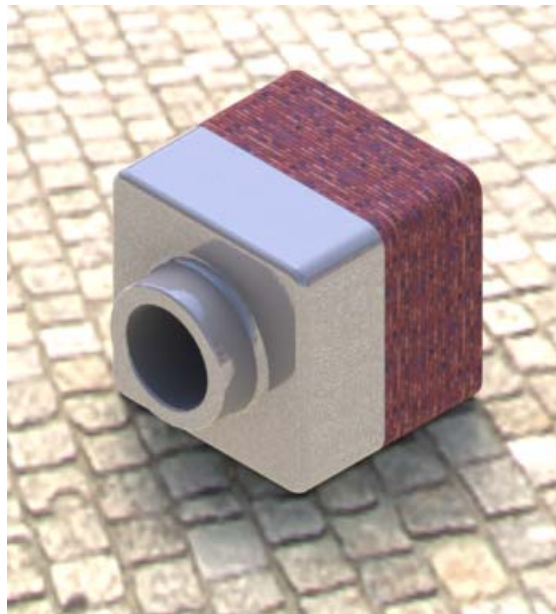
## 第 11 課：形象化

---

### 本課目標

---

- 使用 PhotoView 360 應用程式產生影像。
- 使用 SolidWorks MotionManager 產生動畫。



### 本課開始之前

---

- 本課需要 Tutor1、Tutor2 和 Tutor 組合件的副本，您可以在 Lessons\Lesson11 資料夾中找到。Tutor1、Tutor2 和 Tutor 組合件已於早些時候在本教程中產生。
- 本課還需要在先前課程中產生的 Claw-Mechanism。此組合件的副本位於 Lessons\Lesson11\Claw 資料夾中。
- 確認已在教室/實驗室電腦中安裝並執行 PhotoView 360。

### 本課所用資源

---

本課計劃與 SolidWorks 學習單元中的 *使用模型：動畫* 相對應。



合併照片般擬真影像及動畫以產生專業演示。

---

---

## 第 11 課培養的能力

---

您在本課將培養以下能力：

- 工程：以形象化及動畫增強產品的吸引力。
- 技術：使用不同的檔案格式增強演示技巧。

### 啓用的學習練習－使用 PhotoView 360

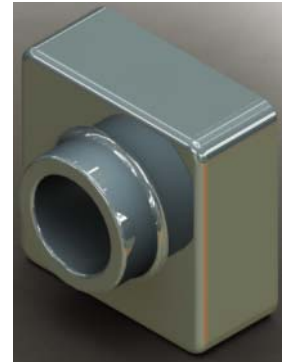
---

觀看學習單元視訊請到

[http://www.solidworksgallery.com/index.php?p=tutorials\\_general](http://www.solidworksgallery.com/index.php?p=tutorials_general).



視訊以標準的獨立視窗顯示 PhotoView 360。您可以在 CommandManager 的「計算影像」標籤中存取 PhotoView 360 的指令，或在 SolidWorks 視窗的「計算影像」工具列中存取。



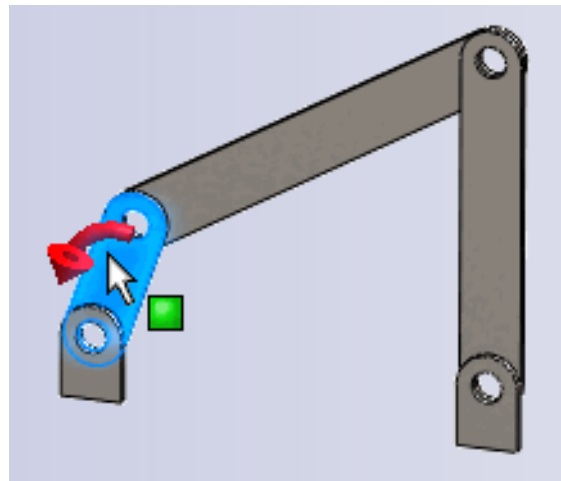
產生前一課所產生之 Tutor1 的 PhotoView 360 影像計算。進行下列操作：

- 從金屬\鍍合金種類套用鍍鉻外觀。
- 從 Scenes\Basic Scenes 資料夾套用工廠全景。
- 計算影像並儲存 Tutor Rendering.bmp 影像。

### 啓用的學習練習－產生動畫

---

產生一個 4 杆連結關係的動畫。按照 SolidWorks 學習單元中的*使用模型：動畫*中的指示操作。



## 第 11 課 — 5 分鐘講評

---

姓名：\_\_\_\_\_ 班級：\_\_\_\_\_ 日期：\_\_\_\_\_

說明：請回答每個問題，並將正確的答案填寫在空格處或根據提示圈出答案。

1 PhotoView 360 是什麼？

\_\_\_\_\_

2 請列出 PhotoView 360 中所使用的計算影像效果？

\_\_\_\_\_

3 PhotoView 360 \_\_\_\_\_ 使您可以指定並預覽外觀。

4 在何處可設定全景背景？

\_\_\_\_\_

5 SolidWorks MotionManager 是什麼？

\_\_\_\_\_

6 列出可採用動畫精靈產生的三種動畫。

\_\_\_\_\_

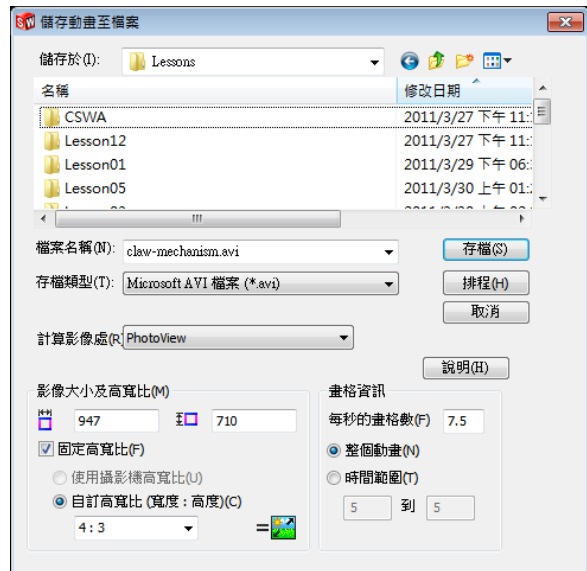
## 練習與專案 — 產生組合件的爆炸視圖

## 將 PhotoView 360 與 MotionManager 配合使用

錄製動畫時，使用的預設影像計算引擎是 SolidWorks 塗彩影像軟體。這就意味著組成動畫的塗彩影像看上去就和您在 SolidWorks 中看到的塗彩影像一樣。

在本課的前面章節，已經學習如何使用 PhotoView 360 應用程式來產生照片般擬真的影像。您可採用 PhotoView 360 軟體來錄製被計算影像的動畫。由於 PhotoView 360 計算影像的速度比 SolidWorks 塗彩慢很多，因此用這種方法錄製動畫需要的時間會更多。



若要使用 PhotoView 360 計算影像軟體，請在計算影像處：選擇 **PhotoView**，它們均列於儲存動畫至檔案對話方塊中。

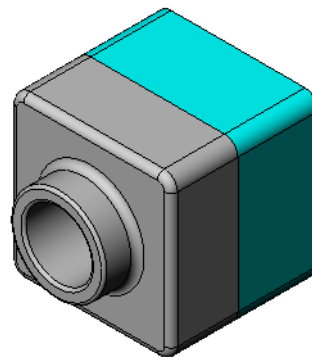


**注意：**類型為 \*.bmp 和 \*.avi 的檔案，它的大小將隨著所套用外觀的增加和影像計算效果的改善而增加。影像越大，產生影像檔案和動畫檔案所需的時間就越長。

## 產生組合件的爆炸視圖

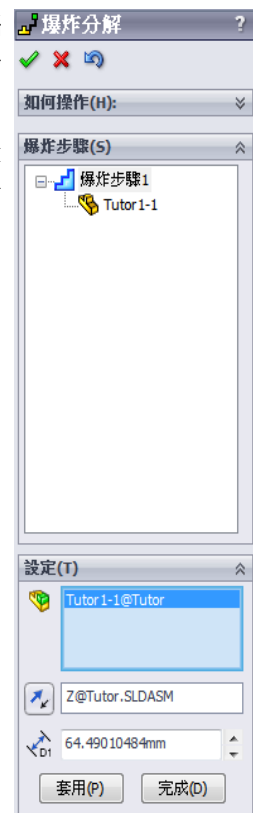
在前面所使用的 Claw-Mechanism 中就已經有爆炸視圖。若要在組合件（例如 Tutor 組合件）中加入爆炸視圖，請按照此步驟進行：

- 1 按一下標準工具列上的開啓舊檔 ，然後開啓以前產生的組合件 Tutor。
- 2 按一下插入、爆炸視圖...，或者按一下組合件工具列上的爆炸視圖 。爆炸 PropertyManager 出現。



- 3 對話方塊的**爆炸步驟**部分會依順序顯示爆炸步驟，且將用於編輯、瀏覽、或刪除爆炸步驟。零組件在單一方向上的一次移動被視為一個步驟。

對話方塊的**設定**部分會控制每個爆炸步驟的細節，包括哪些零組件、什麼方向、以及移動到每個零組件的距離。最簡單的方法就是拖曳零組件。



- 4 首先選取零組件來開始新的爆炸步驟。選取 Tutor1；模型上會出現參考立體面。

下一步選擇其他爆炸準則：

- 沿爆炸方向

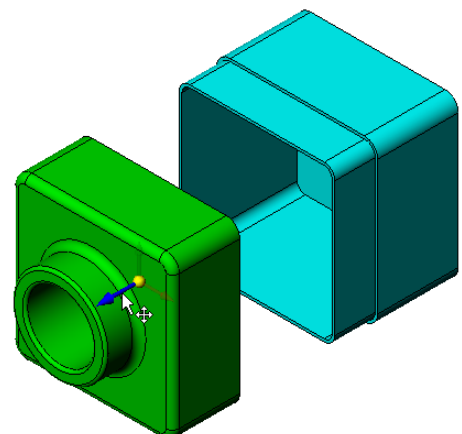
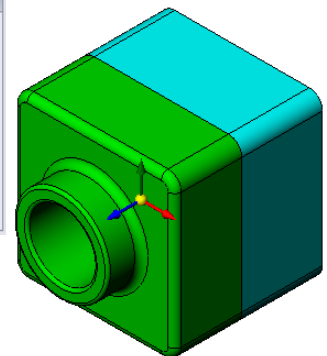
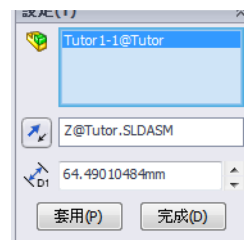
預設值為沿 **Z** (z@tutor.sldasm) 藍色立體面游標。可以選擇不同的立體面箭頭或模型邊線來指定不同的方向。

- 距離

零組件爆炸的距離可以由圖面的眼睛來完成，或可以由操作對話方塊中的值來更精確地完成。

- 5 按一下藍色立體面箭頭，並將零件拖曳至左側。此距離受此軸限制（沿 **Z**）。

藉由按住滑鼠左鍵將零件拖曳至左側。



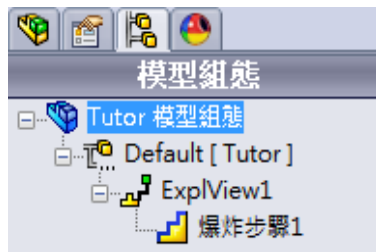
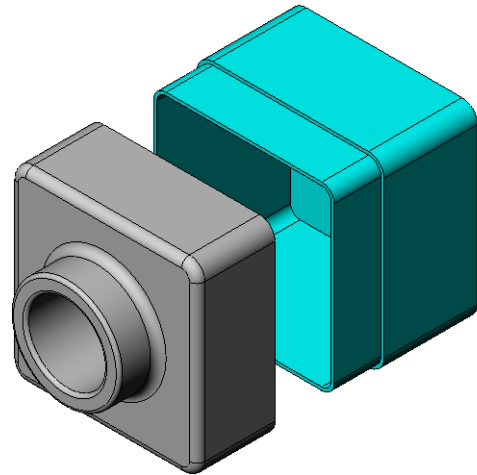
- 6 鬆開零件（鬆開滑鼠左鍵）時，即會產生爆炸步驟。零件將在樹狀組織的步驟之下顯示。



- 7 可以藉由編輯步驟來變更爆炸距離。用滑鼠右鍵按一下爆炸步驟 1，然後選取**編輯步驟**。將距離變更爲 **70mm**，然後按一下**套用**。
- 8 由於僅有一個要爆炸的零組件，因此這就會完成爆炸視圖的製作。

- 9 按一下**確定**，關閉**爆炸** PropertyManager。

**注意：**爆炸視圖與組態相關，並且儲存在組態中。每一個組態中僅能有一個爆炸視圖。



- 10 若要使爆炸視圖解除爆炸，請在 FeatureManager（特徵管理員）頂部用右鍵按一下組合件圖示，然後從快顯功能表中選擇**解除爆炸**。
- 11 若要爆炸現有爆炸視圖，請用右鍵按一下 FeatureManager（特徵管理員）中的組合件視圖，然後從快顯功能表中選擇**爆炸**。



## 練習與專案 – 產生和修改計算影像

### 工作 1 – 產生零件的影像計算

產生 Tutor2 的 PhotoView 360 計算影像。使用以下設定：

- 使用 **stonebrick** 類別中的 **old english brick2**。根據您的喜好調整縮放比例。
- 在**基本全景**中將背景 設定為**普通白色**。
- 計算並儲存影像。



### 工作 2 – 修改零件的影像計算

修改在以前啓用的學習練習中產生之 Tutor1 的 PhotoView 360 計算影像。使用以下設定：

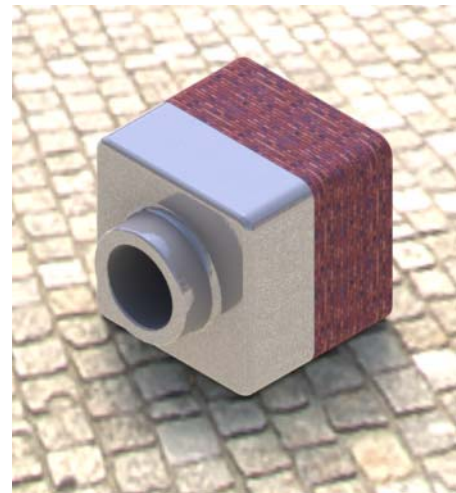
- 在 **StonePaving** 類別中將外觀變更為 **wet concrete2d**。
- 在**基本全景**中將背景 設定為**普通白色**。
- 計算並儲存影像。



### 工作 3 – 產生組合件的影像計算

產生 Tutor 組合件的 PhotoView 360 計算影像。使用以下設定：

- 在**展示全景**中將全景設定為**庭院背景**。
- 計算並儲存影像。



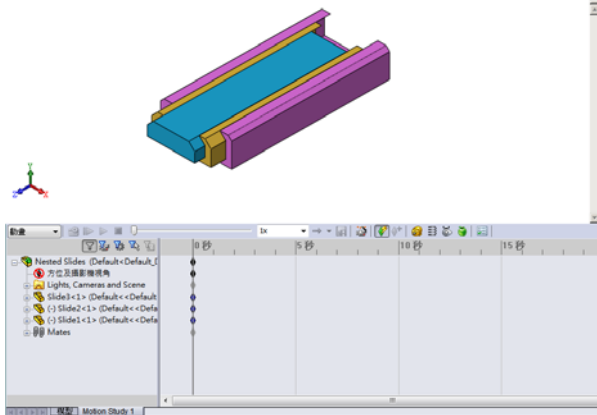
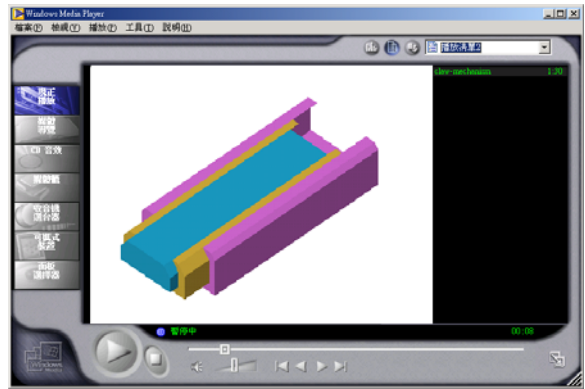
### 工作 4 – 對其他零件進行影像計算


為在課堂上建立的任何零件和組零件產生 PhotoView 360 計算影像。例如，可以為以前產生的燭台或運動瓶計算影像。用不同的外觀和全景進行練習。您可以嘗試產生儘可能逼真的影像，也可以產生一些不同尋常的視覺效果。發揮想像。展現自己的創意。從中獲得無窮的樂趣。

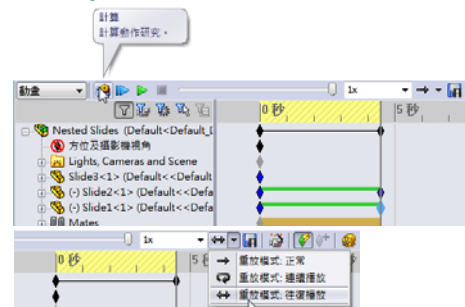
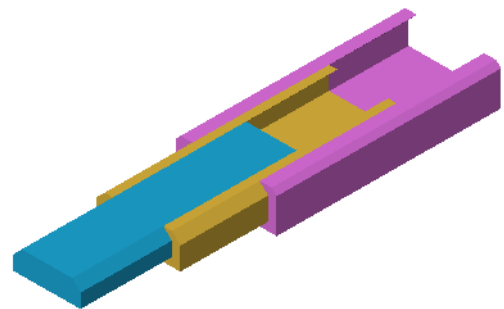
## 練習與專案 — 產生動畫

產生一個顯示滑塊之間如何移動的動畫。換而言之，就是產生一個至少有一個滑塊在其中移動的動畫。無法使用動畫精靈來完成此工作。

- 1 開啟 Nested Slides 組合件。它位於 Lesson11 資料夾中。
- 2 選取圖面底部的 Motion Study1 標籤來存取 MotionManager 控制。
- 3 零件位於其起始位置。將時間列移動為 00:00:05。



- 4 選取最內部的滑塊 Slide1。拖曳 Slide1 以便其可以幾乎完全離開 Slide2。
- 5 下一步將 Slide2 拖曳大約離開 Slide3 一半。MotionManager 以綠色列顯示兩個滑塊設定為移動至此時間框架中。
- 6 按一下 MotionManager 工具列上的計算  來處理和預覽動畫。計算完成后，使用播放和停止控制。



- 7 若有需要，可以使用往復播放指令來循環播放動畫。

或者，如需產生完整循環動畫，則將時間列向前移動（至 00:00:10），然後將零組件返回至其原始位置。

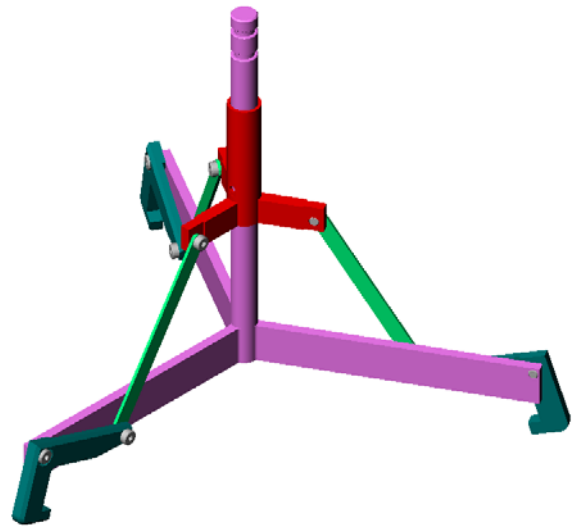
- 8 將動畫儲存為 .avi 檔案。

## 練習與專案 – 產生 Claw-Mechanism 的動畫

---


產生 Claw-Mechanism 的動畫。一些建議包括爆炸和解除爆炸，以及上下移動 Collar 以顯示組合件的移動。

Claw-Mechanism 的完成副本位於 Lesson11 資料夾中。此版本與您在第 4 課中產生的版本稍有不同，它沒有零組件複製排列。每個零組件均各自組裝。這樣組合件會產生更好的爆炸效果。



## 進一步學習 – 產生自己的組合件動畫

---

前面您已透過現有的組合件產生動畫。現在請使用以前產生的 Tutor 組合件，利用動畫精靈來產生動畫。 該動畫應該包括：

- 爆炸組合件持續 3 秒。
- 繞 Y 軸旋轉組合件持續 8 秒。
- 爆炸解除組合件持續 3 秒。
- 錄製動畫。**可選擇：**使用 PhotoView 360 計算影像來錄製動畫。

## 課程摘要

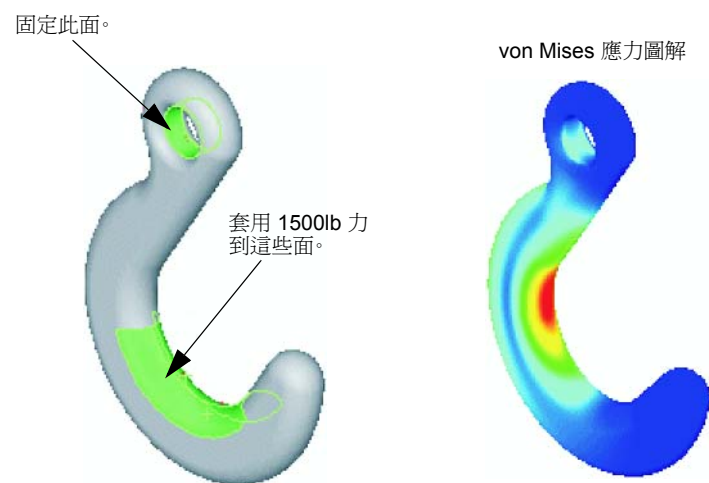
---

- PhotoView 360 與 SolidWorks MotionManager 產生真實的模型展示。
- PhotoView 360 採用真實的紋路、外觀、光源以及其他效果產生逼真的模型。
- SolidWorks MotionManager 能製作 SolidWorks 零件和組合件的動畫並抓取其運動。
- SolidWorks MotionManager 可產生基於 Windows 的動畫 (\*.avi 檔案)。\*.avi 檔案採用基於 Windows 的媒體播放程式。

## 第 12 課：SolidWorks SimulationXpress

### 本課目標

- 理解應力分析的基本概念。
- 計算以下零件在載荷下的應力和位移。



### 本課開始之前

- 如果 SolidWorks Simulation 已啓動，則必須將其從相容軟體產品的附加程式清單中清除，然後才可存取 SolidWorks SimulationXpress。按一下工具、附加，然後清除 **SolidWorks Simulation** 前面的核取方塊。

### 本課所用資源

本課的計劃與 SolidWorks 學習單元中的設計分析：*SolidWorks SimulationXpress* 相對應。



模擬指南、持續性指南、結構橋樑、賽車、越野滑雪板以及拋石機設計專案中採用了工程、數學和理科方面的概念。按一下「說明」、「學生課程」。

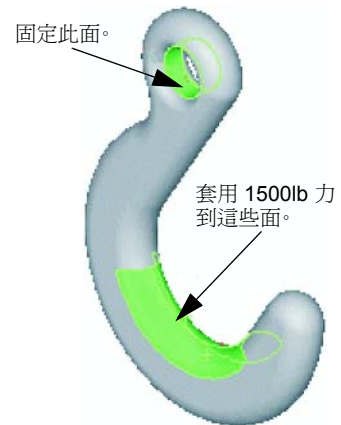
## 第 12 課培養的能力

您在本課將培養以下能力：

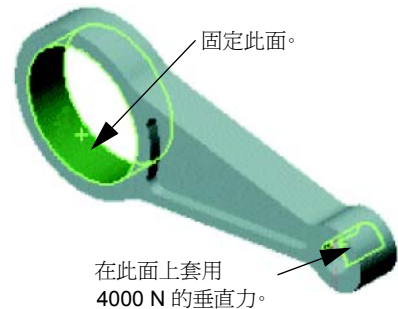
- 工程：探索材料屬性、力與應變如何影響零件行為。
- 技術：了解以有限元素分析零件上的力及壓力的過程。
- 數學：了解單位並套用矩陣。
- 科學：研究密度、體積、力與壓力。

### 啓用的學習練習 – 分析掛鉤和控制臂

按照 SolidWorks 學習單元中設計分析：*SolidWorks SimulationXpress*：SimulationXpress 基本功能中的指示操作。透過本課的學習，您可確定掛鉤在經受負載後的最大 von Mises 應力和位移。



按照 SolidWorks 學習單元中設計分析：*SolidWorks SimulationXpress*：使用分析儲存材料中的指示操作。透過本課的學習，您可使用 SolidWorks SimulationXpress 分析得出的結果來減小零件的體積。



## 第 12 課 — 5 分鐘講評

---

姓名：\_\_\_\_\_ 班級：\_\_\_\_\_ 日期：\_\_\_\_\_

說明：請回答每個問題，並將正確的答案填寫在空格處或根據提示圈出答案。

1 如何啓動 SolidWorks SimulationXpress？

\_\_\_\_\_

2 什麼是分析？

\_\_\_\_\_

3 分析為什麼重要？

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

4 靜態分析會計算什麼？

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

5 什麼是應力？

\_\_\_\_\_

6 SolidWorks SimulationXpress 報告某些位置的安全係數為 0.8。那麼該設計是否安全？

\_\_\_\_\_

## 練習與專案 – 分析 CD 儲存盒

您是設計小組的一名成員，在前面的課程中產生了用於容納 CD 盒的儲存盒。在本課中，您將使用 SimulationXpress 分析儲存盒。首先，確定儲存盒在容納 25 個 CD 盒重量後的撓度。然後，修改儲存盒的壁厚，再進行一次分析，將得出的撓度與原始數值相比較。

### 工作 1 – 計算 CD 盒的重量

單個 CD 盒的尺寸如圖所示。儲存盒可容納 25 個 CD 盒。  
CD 盒所用材料的密度為 1.02 公克/立方釐米。

25 個 CD 盒的重量以磅表示是多少？

---

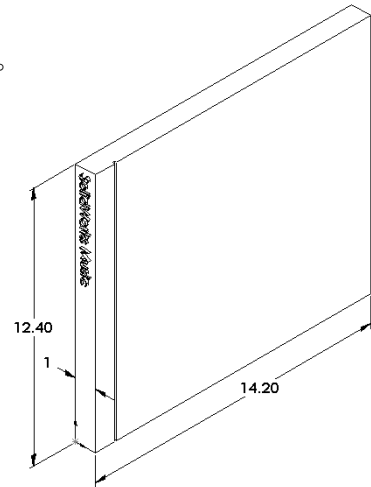
---

---

---

---

---



### 工作 2 – 確定儲存盒中的位移

確定儲存盒在容納 25 個 CD 盒重量後的最大位移。

- 1 在 Lesson12 檔案資料夾中開啓 storagebox.sldprt。
- 2 按一下工具、**SimulationXpress** 啓動 SolidWorks SimulationXpress。

#### 選項

將單位設定為英制 (IPS)，以輸入以磅為單位的力並以英寸為單位查看撓度。

- 1 在 **SolidWorks SimulationXpress** 工作窗格中，按一下**選項**。
- 2 選擇**英制 (IPS)** 為單位系統。
- 3 按一下**確定**。
- 4 按一下工作窗格中的下一步。

#### 材料

從標準材料庫中為儲存盒選擇實體尼龍材料。

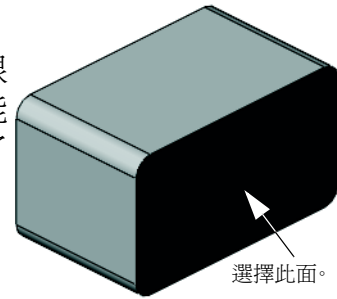
- 1 按一下工作窗格中的**材質**，然後按**變更材質**。
- 2 在**塑膠**資料夾中，選擇**尼龍 101**，按一下**套用**，然後按**關閉**。
- 3 按一下下一步。



### 固定物/限制

限制儲存盒的背面，以模擬儲存盒掛在牆上的狀態。限制面是固定的；在分析期間不能移動。實際上，您可能只使用幾顆螺釘將儲存盒掛起，但在本課中我們限制了儲存盒的整個背面。

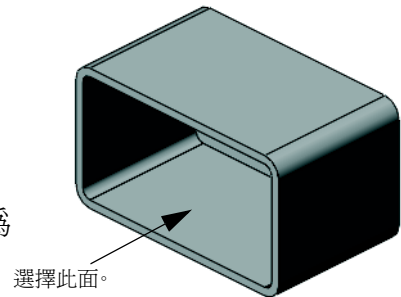
- 1 按一下工作窗格中的**固定物**，然後按**新增固定物**。
- 2 選擇儲存盒的背面以限制該面，然後按一下 PropertyManager 中的**確定**。
- 3 按一下工作窗格中的**下一步**。



### 負載

在儲存盒內部套用負載以模擬 25 個 CD 盒的重量。

- 1 按一下工作窗格中的**負載**，然後按**新增力**。
- 2 選擇儲存盒的內部面以套用負載至該面。
- 3 鍵入 **10** 作為力的值（以磅為單位）。確保方向設定為**垂直**。在 PropertyManager 中按一下**確定**。
- 4 按一下工作窗格中的**下一步**。



### 分析

執行分析以計算位移、應變及應力。

- 1 按一下工作窗格中的**執行**，然後按**執行模擬**。
- 2 分析完成後，按一下**是**，**繼續**以顯示「安全係數」繪圖。

### 結果

檢視結果。

最大位移是多少？

---



---



---

### 工作 3 – 確定修改後儲存盒中的位移

目前的壁厚為 1 釐米。如果將壁厚改為 1 毫米會發生什麼情況？最大位移是多少？

---



---



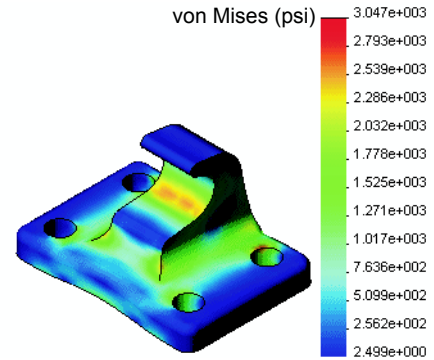
---

## 進一步學習 – 分析範例

SolidWorks 學習單元的設計分析：*SolidWorks SimulationXpress*：分析範例章節包含四個其他範例。本節沒有詳細展示如何執行每步分析的逐步過程討論。本節的目的不是顯示分析範例，而是提供分析說明，列出完成分析所需的步驟。

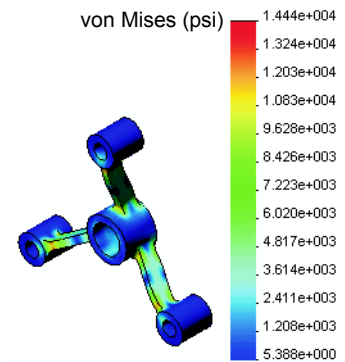
### 工作 1 – 分析固定錨點板

確定固定錨點板在保持安全係數 3.0 的同時可以支撐的最大力。



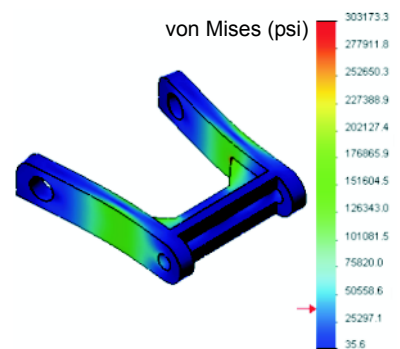
### 工作 2 – 分析三腳架

根據 2.0 的安全係數，找出三腳架在下列情況下分別可以支撐的最大力 a) 所有外孔固定，b) 兩個外孔固定，以及 c) 只有一個外孔固定。



### 工作 3 – 分析連桿

確定您可以安全套用至每個連桿臂的最大力。



### 工作 4 – 分析水龍頭

計算可導致水龍頭降服的正面和側邊水平力之量級。



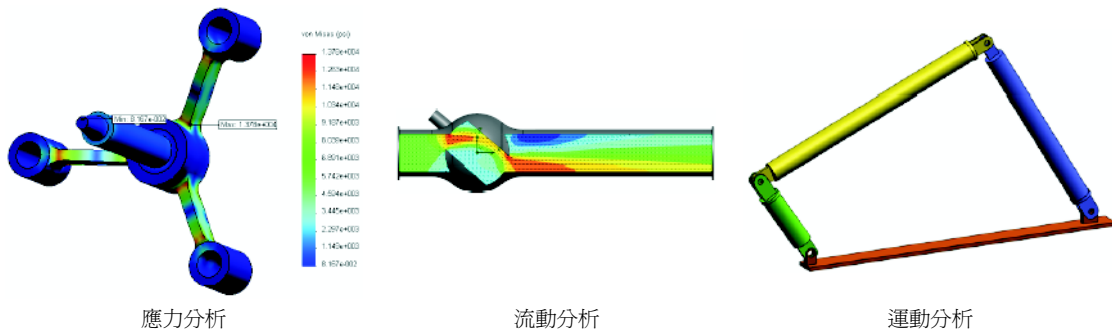
## 進一步學習 – 其他指南及專案

此部分提供了一些教授模擬及分析方法的其他指南和專案。

### 分析指南簡介

這些指南包括：

- *使用 SolidWorks Simulation 執行應力分析的簡介*。專門介紹應力分析的原理。設計分析與 SolidWorks 完全整合，是完成產品的重要部份。SolidWorks 工具可以模擬模型在原型工作環境中的測試。它可以協助解答諸如設計安全性、效率及經濟性等方面的問題。
- *使用 SolidWorks Flow Simulation 執行流動分析的簡介*。專門介紹 SolidWorks Flow Simulation。這是一種分析工具，可預測由 SolidWorks 建模的 3D 物件在外部或內部流經各種流體時的特性，從而解決各種液壓或氣體動力工程問題。
- *使用 SolidWorks Motion 執行動力分析應用的簡介*。專門介紹 SolidWorks Motion，提供在虛擬模擬中結合動力及運動學理論的逐步範例。

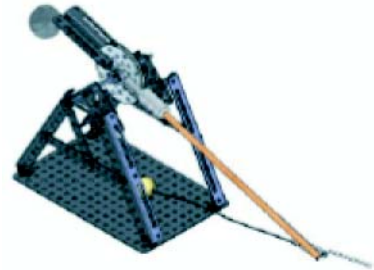


### 拋石機設計專案

*拋石機設計專案*文件引導學生逐步了解用於構造拋石機的零件、組零件及工程圖。利用 SolidWorks SimulationXpress，學生可以分析結構成員以確定材料及厚度。

基於數學及物理能力的練習可讓學生了解代數、幾何、重量與重力。

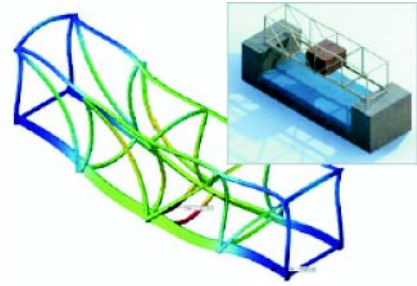
Pitsco, Inc. 還提供可選的實踐構造模型。



### 結構橋樑設計專案

結構橋樑設計專案文件引導學生逐步了解構造桁架木製橋梁的工程方法。學生可利用 SolidWorks Simulation 分析橋梁的不同負載條件。

Pitsco, Inc. 提供有可選的實踐活動，並附有課堂套件。

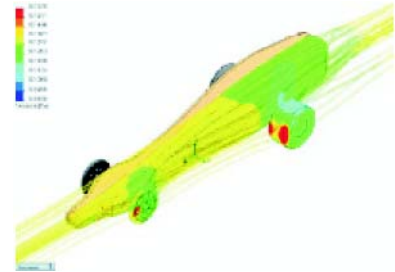


### CO<sub>2</sub> 汽車設計專案

CO<sub>2</sub> 汽車設計專案文件引導學生逐步了解設計與分析 CO<sub>2</sub>-動力汽車的過程：從 SolidWorks 中汽車本體的設計，到 SolidWorks Flow Simulation 中空氣流動的分析。學生必須變更汽車本體設計以減小阻礙。

他們還將透過生產工程圖了解設計過程。

Pitsco, Inc. 提供有可選的實踐活動，並附有課堂套件。



### SolidWorks Sustainability

從原始材料擷取與製造到產品使用與丟棄，SolidWorks Sustainability 可讓設計者了解他們的選擇將如何改變所建立之任何產品的整體環境影響。SolidWorks Sustainability 可依據四個係數測量產品生命週期對於環境的影響：碳足跡、空氣酸化、水質優養化和能源總消耗量。

SolidWorks Sustainability 與 SustainabilityXpress 具有相關的學習單元。請造訪「SolidWorks 學習單元」中的所有 SolidWorks 學習單元（第 2 集）。

SolidWorks Sustainability 文件可帶領學生完成煞車組合件的環境影響。學生們可分析整個煞車組合件，並且近距離觀看旋轉翼這個單一零件。



## 課程摘要

---

- SolidWorks SimulationXpress 完全整合於 SolidWorks 中。
- 設計分析可協助您設計更好、更安全、更便宜的產品。
- 靜態分析可計算位移、應變、應力及反作用力。
- 材料在應力達到特定限制時開始失效。
- von Mises 應力是一個數值，可給出某一位置上有關應力狀態的總體資訊。
- SolidWorks SimulationXpress 將某一點處材料的降服強度除以該點處的 von Mises 應力計算出該點的安全係數。安全係數小於 1.0 表示該位置的材料已降服，設計不安全。



<b>Configuration Manager</b>	SolidWorks 視窗左側的 ConfigurationManager 提供產生、選擇和檢視零件及組合件模型組態的方法。
<b>eDrawing</b>	是零件、組合件或工程圖的簡潔表示方式。eDrawings 可壓縮至很小，便於電子郵件傳送，並且可透過包括 SolidWorks 在內的各種 CAD 檔案類型產生。
<b>FeatureManager (特徵管理員)</b>	SolidWorks 視窗左側的 FeatureManager (特徵管理員) 提供活動的零件、組合件或工程圖的大綱視圖。
<b>Property Manager</b>	PropertyManager 位於 SolidWorks 視窗的左側，可動態編輯草圖圖元和大多數的特徵。
<b>SmartMates</b>	SmartMate 是自動產生的組裝結合關係。請參閱結合。
<b>Toolbox</b>	一個與 SolidWorks 完全整合的標準零件庫。這些零件均是可隨時使用的零組件，如螺栓和螺釘。
<b>子體</b>	子體是複製排列或零組件中的項次，它在組合件中多次出現。
<b>工程圖</b>	工程圖是 3D 零件或組合件的 2D 表現方式。SolidWorks 工程圖檔案名稱的副檔名是 .SLDDRW。
<b>工程圖頁</b>	工程圖頁是工程圖文件中的頁面。
<b>不足定義</b>	當沒有足夠的尺寸和限制條件來阻止圖元移動或改變大小時，則該草圖為不足定義。請參閱自由度。
<b>文件</b>	SolidWorks 文件是包含零件、組合件或工程圖的檔案。
<b>平面</b>	平面是平坦的基準幾何。平面可用於 2D 草圖、模型的剖面視圖、拔模特徵的中立面以及其他類型。
<b>平面狀</b>	如果圖元可以平放在基準面上，則該圖元為平面狀。例如，圓是平面狀，而螺旋曲線則不是平面狀。
<b>曲面</b>	曲面是帶有邊線邊界的零厚度的平面或者 3D 圖元。曲面常用於產生實體特徵。參考曲面可用於修改實體特徵。亦請參閱面。
<b>次組合件</b>	次組合件是組合件文件，它是較大組合件的零件。例如，汽車的駕駛系統就是汽車的次組合件。

<b>自由度</b>	未透過尺寸或限制條件定義的幾何可自由移動。2D 草圖有三種自由度：沿 X 軸和 Y 軸移動，以及繞著 Z 軸旋轉（軸垂直於草圖平面）。在 3D 草圖和組合件中有六種自由度：沿 X 軸、Y 軸和 Z 軸移動，以及繞著 X 軸、Y 軸和 Z 軸旋轉。請參閱不足的定義。
<b>直線</b>	直線是具有兩個端點的豎直草圖繪製圖元。直線可以透過將外部圖元如邊線、平面、軸或草圖曲線投影到草圖上而產生。
<b>封閉輪廓</b>	封閉輪廓（或封閉輪廓線）是沒有開放端點的草圖或草圖圖元，例如圓或多邊形。
<b>按一下-拖曳</b>	進行繪製時，如果按一下然後拖曳游標，則進入按一下-拖曳模式。鬆開游標時，則草圖圖元已完成。
<b>按一下-按一下</b>	進行繪製時，如果按一下然後鬆開游標，則進入按一下-按一下模式。移動游標然後再次按一下，以定義按草圖順序的下一個點。
<b>重新計算模型</b>	重新計算模型工具對自上一次模型重新計算以來文件所做的任何變更進行更新（或重新產生）。重新計算模型通常在變更模型尺寸之後使用。
<b>限制條件</b>	限制條件是草圖圖元之間或草圖圖元與平面、軸、邊線或頂點之間的幾何約束。限制條件可以自動加入，也可以手動加入。
<b>面</b>	面是有邊界的模型或曲面的可選面積（平面狀或其他形狀），用於幫助定義模型或曲面的形狀。例如，矩形實體有六個面。亦請參閱曲面。
<b>剖面</b>	剖面是在掃出中輪廓的另一術語。
<b>剖面視圖</b>	剖面視圖（或剖切面）是 (1) 由平面切割出的零件或組合件視圖，或 (2) 透過剖面線切割另一工程視圖所產生的工程視圖。
<b>原點</b>	模型原點是三個預設參考基準面相交的點。模型原點顯示為三個灰色箭頭，代表模型的 (0,0,0) 座標。當草圖啟用時，草圖原點顯示為紅色，代表草圖的 (0,0,0) 座標。可將尺寸標註和限制條件加入模型原點，但不能加入草圖原點。
<b>座標系統</b>	座標系統是將笛卡爾座標指定到特徵、零件和組合件的平面系統。零件和組合件文件包含預設的座標系統；其他座標系統可採用參考幾何進行定義。座標系統可以同量測工具一起使用，並且可將文件輸出為其他的檔案格式。
<b>特徵</b>	特徵是單個的造型，它與其他特徵相結合而組成零件或組合件。有些特徵如填料和除料，與草圖來源相同。其他特徵（如薄殼和圓角），均可修改特徵的幾何。但是，並非所有特徵都具有相關聯的幾何。特徵總是在 FeatureManager（特徵管理員）中列出。亦請參閱曲面，無上下關連的特徵。
<b>草圖繪製</b>	2D 草圖是平面上或面上直線和其他 2D 物件的集合，這些平面是形成特徵（如基材或填料）的基礎。3D 草圖為非平面狀，可用於導引掃出或疊層拉伸等。



<b>除料</b>	將材質從零件中移除的特徵。
<b>動畫</b>	以動態方式檢視模型或 eDrawing。動畫可模擬運動或顯示不同視圖。
<b>區域深度剖視圖</b>	區域深度剖視圖透過從封閉的輪廓移除材質，顯示工程視圖的內部細目，通常為不規則曲線。
<b>參數</b>	參數是用於定義草圖或特徵的值（通常是尺寸）。
<b>掃出</b>	掃出透過沿某一路徑移動一個輪廓來產生基材、填料、除料或曲面特徵。
<b>旋轉</b>	旋轉是圍繞中心線旋轉出一個或多個草圖輪廓，以產生基材或填料、旋轉除料或旋轉曲面的特徵工具。
<b>組合件</b>	組合件是將各種零件、特徵以及其他組合件（次組合件）結合到一起的文件。零件和次組合件在文件中獨立於組合件而存在。例如，在組合件中，可以將活塞與其他零件相結合，如連桿或氣缸等。隨後此新組合件可用作引擎組合件中的次組合件。SolidWorks 組合件檔案名稱的副檔名是 .SLDASM，亦請參閱次組合件和結合。
<b>設計表格</b>	設計表格是一種 Excel 試算表，可用於在零件或組合件文件中產生多種模型組態。請參閱模型組態。
<b>頂點</b>	頂點是兩條或兩條以上直線或邊線相交形成的點。可選擇頂點用於草圖繪製、尺寸標註以及很多其他操作。
<b>結合</b>	結合是一種幾何關係，包括在組合件中零件之間的重合/共線/共點、垂直、相切等等幾何關係。亦請參閱 SmartMate。
<b>結合條件群組</b>	結合條件群組是一同解出的結合集。結合條件群組內結合顯示的順序並不產生任何影響。
<b>軸</b>	軸是用於產生模型幾何、特徵或複製排列的直線。軸可用多種方法產生，包括使用兩個平面相交來產生。亦請參閱暫存軸和參考幾何。
<b>開放輪廓</b>	開放輪廓（或開放輪廓線）是端點開放的草圖或草圖圖元。例如，U 形輪廓就是開放輪廓。
<b>圓角</b>	圓角是草圖中角落或邊線的內部圓角，或曲面或實體上的邊線。
<b>塗彩</b>	塗彩視圖將模型顯示為彩色實體。亦請參閱 HLR、HLG 以及線架構。
<b>填料/基材</b>	基材是零件的第一個實體特徵，由填料產生。填料是一種特徵，它透過伸長、旋轉、掃出、疊層拉伸出草圖或加厚曲面等方式，產生零件的基材或將材質加入零件。
<b>過多定義</b>	當尺寸或限制條件產生衝突或冗餘時，則草圖為過多定義。
<b>零件</b>	零件是由特徵組成的單個 3D 物件。零件可以成為組合件中的零組件，並且能在工程圖中用 2D 方式表示。零件的範例為螺絲、別針、碟子等等。SolidWorks 零件檔案名稱的副檔名是 .SLDPRT。

<b>零組件</b>	零組件是組零件內的任何零件或次組零件。
<b>圖面</b>	圖面是 SolidWorks 視窗中的區域，可在其中顯示零件、組零件或工程圖。
<b>圖頁格式</b>	圖頁格式通常包括頁面大小和方向、標準文字、邊界以及標題塊等。圖頁格式可進行自訂並儲存以供將來使用。工程圖文件的每個圖頁可有不同的格式。
<b>圖塊</b>	圖塊是僅用於工程圖的使用者定義之註記。圖塊可以包含文字、草圖圖元（點除外）和區域剖面線，並可儲存在檔案中以備今後使用，例如自訂標註或公司標誌。
<b>圖層</b>	工程圖中的圖層可包含尺寸、註記、幾何和零組件。您可切換單個圖層的顯示，以簡化工程圖或者將屬性指定到給定圖層的所有圖元。
<b>模型</b>	模型是在零件或組零件文件中的 3D 實體幾何。如果零件或組零件文件包含多種模型組態，則每種組態均是一個單獨的模型。
<b>模型組態</b>	模型組態是單一文件內零件或組零件的變異。變異可包括不同的尺寸、特徵和屬性。例如，單一零件（如螺絲）可包含不同的模型組態，各自具有不同的直徑和長度。請參閱設計表格。
<b>範本</b>	範本是形成新文件基礎的文件（零件、組零件或工程圖）。它可以包括使用者定義的參數、註記或幾何。
<b>線架構</b>	線架構是一種視圖模式，處於該模式下零件或組零件的所有邊緣均會顯示。亦請參閱 HLR、HLG、塗彩。
<b>複製排列</b>	複製排列可重複選取某一排列中的草圖圖元、特徵或零組件，該排列可以是直線、環狀或草圖導出之排列。如果種子圖元已變更，則複製排列中的其他副本也將更新。
<b>輪廓</b>	輪廓是用於產生草圖（如疊層拉伸）或工程視圖（如細部放大圖）的草圖圖元。輪廓可以是開放的（如 U 形或開放的不規則曲線）或封閉的（如圓或封閉的不規則曲線）。
<b>導角</b>	導角使選取的邊線或頂點產生傾斜。
<b>選用視角名稱</b>	選用視角名稱是零件或組零件的指定視角（等角視和頂視等）或指定視角的使用者定義名稱。視角方位清單中的選用視角名稱可插入工程圖中。
<b>薄殼</b>	薄殼是形成中空薄殼零件的特徵工具，此工具使選取面保持開放，讓其他未選取的面形成薄壁。當未選擇開放任何面時，即產生中空薄殼零件。
<b>螺旋曲線</b>	螺旋曲線由螺距、圈數和高度定義。例如，螺旋曲線可作為在螺絲中切除螺紋的掃出特徵路徑來使用。
<b>點</b>	點是草圖中的單一位置，或外部圖元在草圖單一位置的投影（原點、頂點、軸或外部草圖中的點）。亦請參閱頂點。

---

<b>爆炸解除</b>	爆炸解除與爆炸的涵義相反。爆炸解除動作會把已爆炸的組合件零件回復到其正常位置。
<b>邊線</b>	面的邊界。
<b>鏡射</b>	(1) 鏡射特徵是選取特徵的副本，它是相對基準面或平坦面產生的鏡射。(2) 鏡射草圖圖元是選取之草圖圖元的副本，它是相對中心線產生的鏡射。如果原始特徵或草圖被修改，則鏡射副本會更新以反映此變更。
<b>疊層拉伸</b>	所謂疊層拉伸是指輪廓間轉換所形成的基材、填料、除料或曲面特徵。
<b>鑄模</b>	模塑設計需要 (1) 設計的零件 (2) 容納零件模塑的模座 (3) 模塑於其中產生的過渡組合件，以及 (4) 形成模具兩半的導出組合零件。



## 附錄 A：Certified SolidWorks Associate 計劃

---

### Certified SolidWorks Associate (CSWA)

---

Certified SolidWorks Associate (CSWA) 認證計劃為學生提供在設計及工程領域工作所需掌握的技能。若能成功通過 CSWA 考試評估，則證明在 3D CAD 建模技術、工程原理應用以及全球業界實踐認知方面已經具備相應的能力。

更多資訊請瀏覽 <http://www.solidworks.com/cswa>。

#### 考試資訊

無擔保聲明：本範例考試之目的是顯示實際考試的形式及大約的難度，而非洩露整個 CSWA 考試。

這些問題是預計在 CSWA 考試中會出現的範例。

如何完成這次範例考試：

- 1 為了最佳地模擬實際測試的條件，最好不要印刷本次考試。由於 Virtual Tester 用戶端視窗與 SolidWorks 同時執行，因此您必須在兩個應用程式之間來回切換。在執行 SolidWorks 時，在電腦上保持此文件的開啓以便查閱是模擬實際測試條件的最佳方法。
- 2 多選題的答案應作為一項檢查，用於確保您的模型在考試過程中處於正確的軌道上。如果在提供的選項中找不到答案，則很可能是您的模型此時有錯誤。
- 3 問題的答案列於本範例測試文件的最後幾頁。在考試過程中，亦有可協助您節省時間的提示。
- 4 如果能夠在 90 分鐘內完成這次考試，並且 8 題中至少有 6 題正確，則可以參加實際的 CSWA 考試。

參加實際 CSWA 考試需要滿足的條件：

- 1 執行 SolidWorks 2007 或更高版本的電腦。
- 2 該電腦必須連接至 Internet。
- 3 建議使用雙監視器，但不是必需的。
- 4 如果執行 Virtual Tester 的用戶端不是執行 SolidWorks 的電腦，請確保可以在兩台電腦之間傳輸檔案。在實際測試期間，有些問題必須下載 SolidWorks 檔案才可正確回答。

下列是 CSWA 考試的主題及問題明細：

- 製圖技能（3 道題，每題 5 分）：
  - 關於製圖功能的其他問題
- 基本零件的產生與修改（2 道題，每題 15 分）：
  - 草圖繪製
  - 伸長填料
  - 伸長除料
  - 重要尺寸的修改
- 中間零件的產生與修改（2 道題，每題 15 分）：
  - 草圖繪製
  - 旋轉填料
  - 伸長除料
  - 環狀複製排列
- 進階零件的產生與修改（3 道題，每題 15 分）：
  - 草圖繪製
  - 草圖偏移
  - 伸長填料
  - 伸長除料
  - 重要尺寸的修改
  - 較難的幾何修改
- 組合件的產生（4 道題，每題 30 分）：
  - 基本零件的放置
  - 結合
  - 組合件中主要參數的修改

**問題總數：14**

**總分數：240**

**必須獲得 165 才可通過 CSWA 考試。**

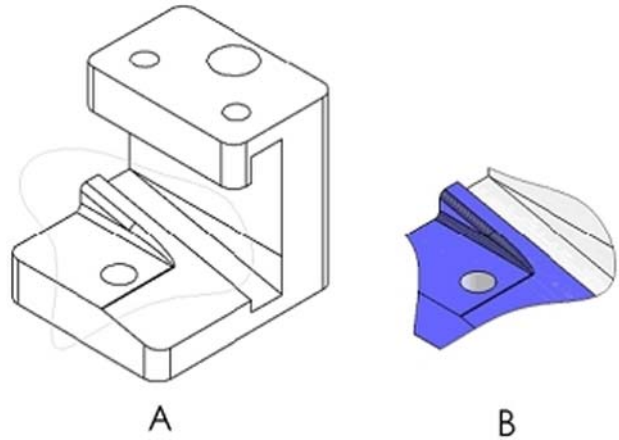
以下範例測試將顯示 CSWA 考試三個部分的基本格式：

- 製圖能力
- 零件建模
- 組合件的產生

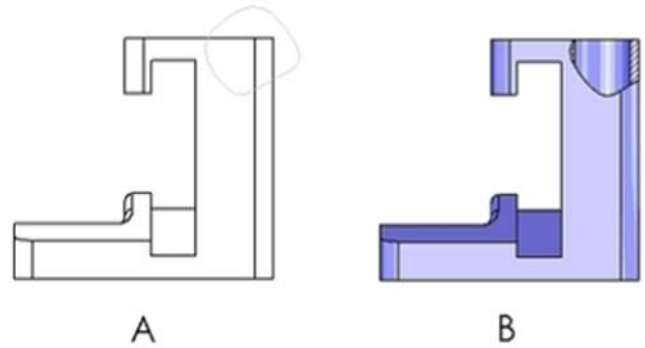
範例考試

製圖能力

- 1 要產生工程視圖 'B'，必須在工程視圖 'A' 上繪製不規則曲線草圖（如圖所示），然後插入哪一種 SolidWorks 視圖類型？
- a) 剖面
  - b) 裁剪
  - c) 投影
  - d) 細部放大圖

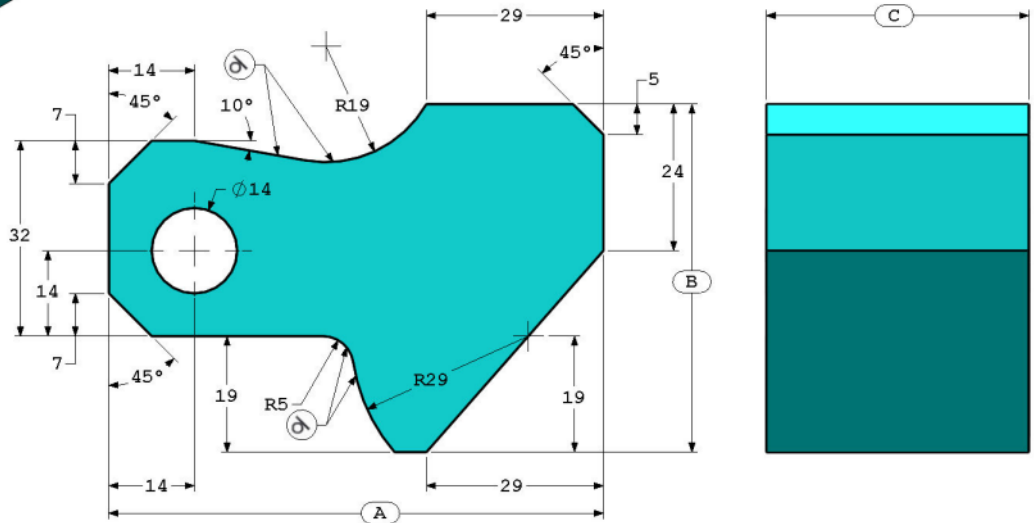
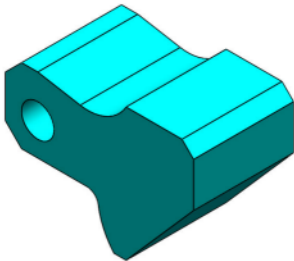


- 2 要產生工程視圖 'B'，必須在工程視圖 'A' 上繪製不規則曲線草圖（如圖所示），然後插入哪一種 SolidWorks 視圖類型？
- a) 轉正剖視圖
  - b) 細部放大圖
  - c) 區域深度剖視圖
  - d) 剖面



零件建模

下列影像用於回答第 3-4 題。



3 零件（工具塊）- 步驟 1

在 SolidWorks 中建立此零件。

（每道題之後將零件儲存在不同的檔案中，以便於檢查之用）

單位系統：MMGS（毫米、公克、秒）

小數位數：2

零件原點：任意

除非另有顯示，否則所有孔皆完全貫穿。

材質：AISI 1020 鋼

密度 =  $0.0079 \text{ g/mm}^3$

A = 81.00

B = 57.00

C = 43.00

零件的整體質量為多少公克？

提示：如果沒有答案 1% 內的選項，請重新檢查您的實體模型。

a) 1028.33

b) 118.93

c) 577.64

d) 939.54

4 零件（工具塊）- 步驟 2

在 SolidWorks 中修改零件。

單位系統：MMGS（毫米、公克、秒）

小數位數：2

零件原點：任意

除非另有顯示，否則所有孔皆完全貫穿。

材質：AISI 1020 鋼

密度 =  $0.0079 \text{ g/mm}^3$

修改上一題中產生的零件，變更下列參數：

A = 84.00

B = 59.00

C = 45.00

注意：假設所有其他尺寸都與上一題相同。

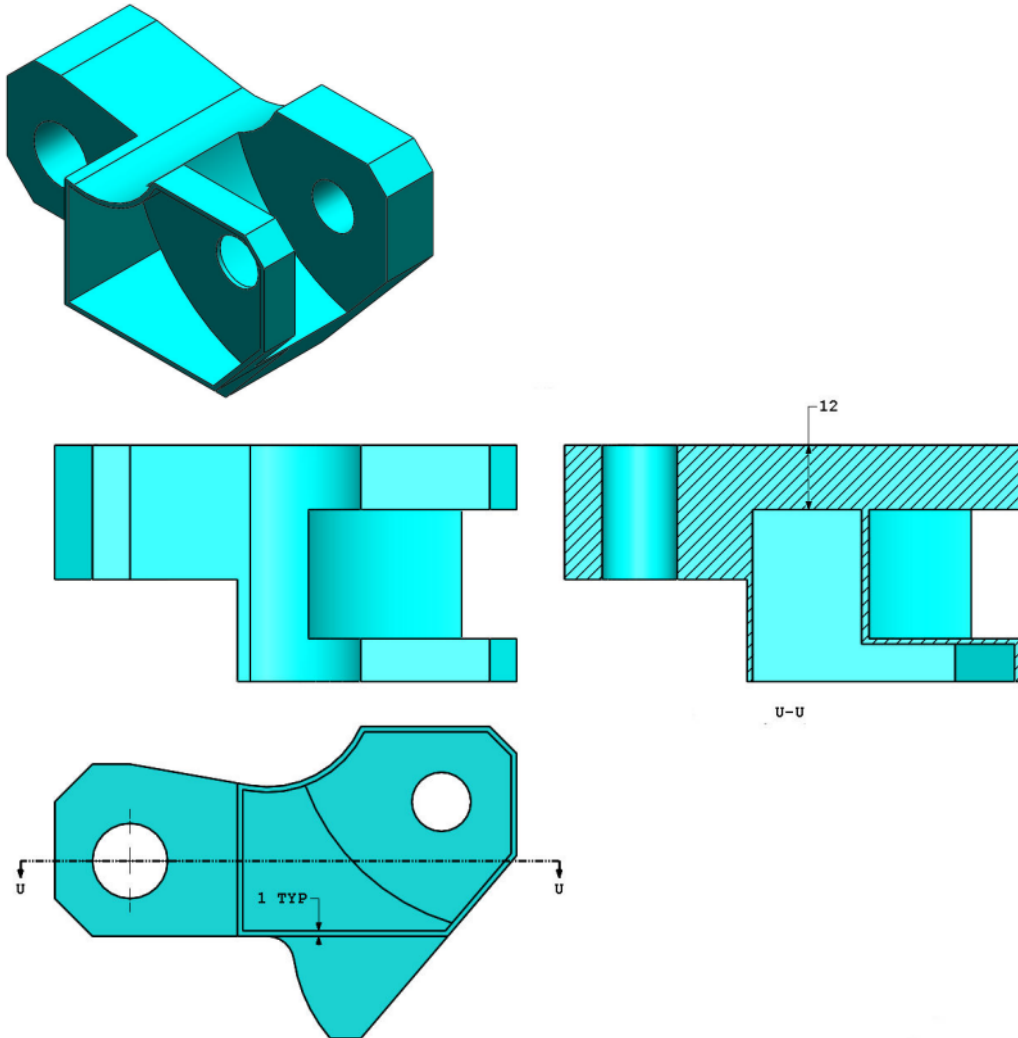
零件的整體質量為多少公克？





### 零件建模

下列影像用於回答第 6 題。



#### 6 零件（工具塊）- 步驟 4

在 SolidWorks 中修改此零件。

單位系統：MMGS（毫米、公克、秒）

小數位數：2

零件原點：任意

除非另有顯示，否則所有孔皆完全貫穿。

材質：AISI 1020 鋼

密度 =  $0.0079 \text{ g/mm}^3$

修改上一題中產生的零件，加入一個凹陷。

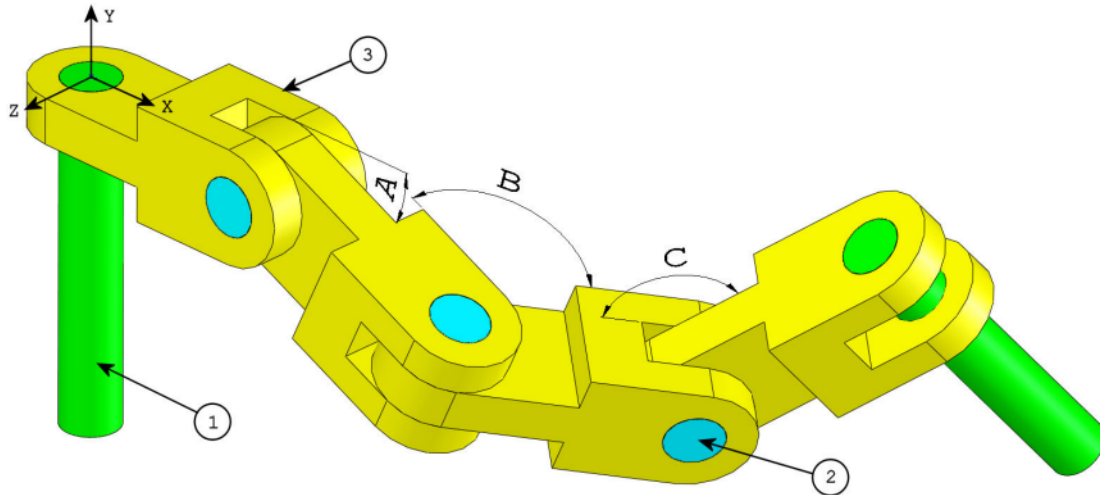
注意 1：每側只加入一個凹陷。修改後的零件不對稱。

注意 2：假設所有未顯示的尺寸都與上一題（第 5 題）相同。

零件的整體質量為多少公克？

### 組合件的產生

下列影像用於回答第 7-8 題。



- 7 在 SolidWorks 中產生此組零件（鏈條組零件）  
它包含 2 個長銷 (1)、3 個短銷 (2) 及 4 個鏈條 (3)。

單位系統：MMGS（毫米、公克、秒）

小數位數：2

組零件原點：任意

使用 Lessons\CSWA 資料夾中的檔案。

- 儲存包含的零件並在 SolidWorks 中開啓這些零件。（注意：如果 SolidWorks 提示 "Do you want to proceed with feature recognition?"（是否繼續特徵辨識？），請按一下 "No"（否）。）
- 要點：相對於原點產生組零件，如等角視視圖所示。（這對於計算正確的質心很重要）

使用下列條件產生組零件：

- 銷與鏈條鑽孔同軸心結合（無餘隙）。
- 銷端面與鏈條側面同軸心。
- A = 25 度
- B = 125 度
- C = 130 度

組合件的質心是多少（毫米）？

提示：如果沒有答案 1% of 內的選項，請重新檢查您的組零件。

- X = 348.66 AY = -88.48 AZ = -91.40
- X = 308.53 AY = -109.89 AZ = -61.40
- X = 298.66 AY = -17.48 AZ = -89.22
- X = 448.66 AY = -208.48 AZ = -34.64

8 在 SolidWorks 中修改此組合件（鏈條組合件）

單位系統：MMGS（毫米、公克、秒）

小數位數：2

組合件原點：任意

使用上一題中產生的組合件，修改下列參數：

• A = 30 度

• B = 115 度

• C = 135 度

組合件的質心是多少（毫米）？

## 詳細資訊與答案

為進一步做好準備，請先完成 SolidWorks 中「說明」功能表下的 SolidWorks 學習單元，然後再參加 CSWA 考試。檢閱位於 <http://www.solidworks.com/cswa> 中的 CSWA 考試相關資訊。

祝您好運！

SolidWorks Corporation 認證計劃經理

答案：

- 1 b) 裁剪
- 2 c) 區域深度剖視圖
- 3 d) 939.54 g
- 4 1032.32 g
- 5 628.18 g
- 6 432.58 g
- 7 a)  $X = 348.66$ ， $Y = -88.48$ ， $Z = -91.40$
- 8  $X = 327.67$ ， $Y = -98.39$ ， $Z = -102.91$

提示與祕訣：

- 提示 1：為準備 CSWA 的「製圖能力」部分，請檢閱可以產生的所有工程視圖。開啓任何工程圖並進入「視圖配置」command manager 工具列，便可找到這些指令，亦可在功能表「插入」>「工程視圖」中找到。
- 提示 2：如需每種視圖類型的詳細說明，請在該視圖特徵的 PropertyManager 中選擇「說明」圖示，以存取個別特徵說明部分。

