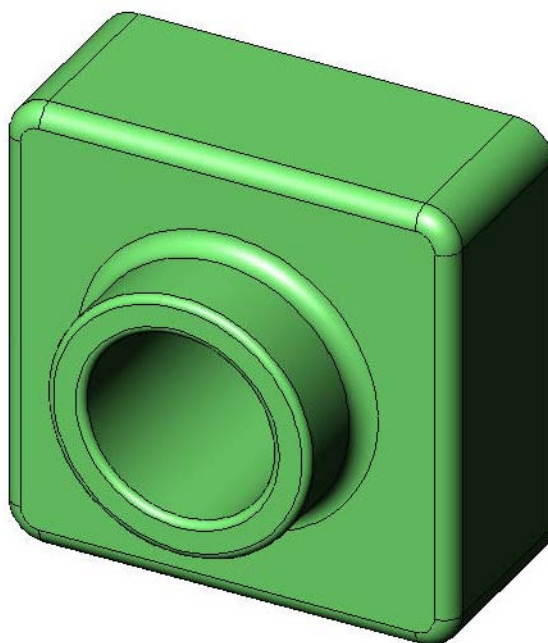


SolidWorks® 軟體教師手冊



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 爲 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），以及爲任何目的，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爲任何條款（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 P 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 團體的作品爲基礎。

目錄

簡介	v
第 1 課：使用介面	1
第 2 課：基本功能	17
第 3 課：四十分鐘的起始上機練習	47
第 4 課：組合件基礎	67
第 5 課：SolidWorks Toolbox 基礎	99
第 6 課：工程圖基礎	121
第 7 課：SolidWorks eDrawings 基礎	147
第 8 課：設計表格	169
第 9 課：旋轉和掃出特徵	193
第 10 課：疊層拉伸特徵	217
第 11 課：形象化	237
第 12 課：SolidWorks SimulationXpress	257
語彙表	275
附錄 A：Certified SolidWorks Associate 計劃	281

致教師

*SolidWorks® 軟體教師手冊*及其輔助資料旨在協助您在學術環境下對 SolidWorks 進行教學。本手冊採用提高學生能力的教學方法，進行 3D 設計概念與技巧方面的教學。

*SolidWorks 軟體教師手冊*中的每節課程在 *SolidWorks 軟體學生手冊*（以 PDF 形式提供，可從工作窗格的 **Design Library** 標籤存取。展開 **SolidWorks 內容**、**SolidWorks Educator Curriculum**、**Curriculum**、**SolidWorks 學生指南**）中都有對應的頁面。*SolidWorks 軟體教師手冊*標明了討論要點、課堂示範建議以及與練習和專案有關的解釋資訊。另外，本手冊中還包括每次成績講評、作業以及測驗的答案。

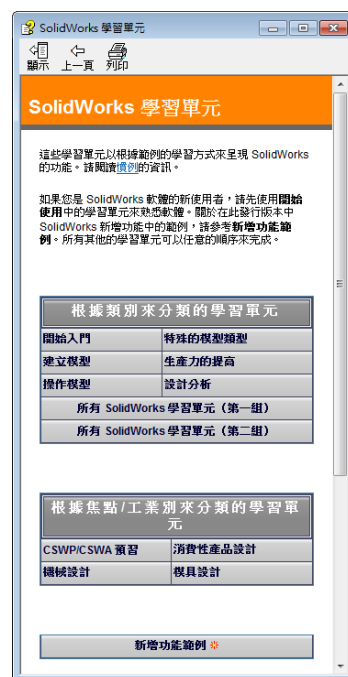
SolidWorks 學習單元

*SolidWorks 軟體教師手冊*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

要啟動 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啟動該學習單元。

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**以啟動 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。

教育者資源連結

「工作窗格」之 **SolidWorks 資源**  標籤中的 **Instructors Curriculum** 連結包括大量輔助資料，以協助講解課程。必須要有 SolidWorks 客戶入口網站的登入帳號才能使用這個網頁。您可以完全按照此手冊來講授課程，也可以只選擇滿足課堂需要的部份，依據範圍、深度以及陳述的內容，您可以靈活地使用這些輔助資料。

開始之前

開始本專案之前，請將課程的配套檔案複製到您的電腦（如果您還沒有這樣做）。

1 啟動 SolidWorks。

用**開始**功能表啟動 SolidWorks 應用程式。

2 SolidWorks 內容。

按一下 **SolidWorks 資源**  以開啓 SolidWorks 資源工作窗格。

按一下 **Instructors Curriculum** 連結，以進入 SolidWorks Customer Portal 網頁。

按一下**下載**底下的**教育者資源**。必須要有 SolidWorks 客戶入口網站的登入帳號才能使用這個網頁。

在此可以找到包含教師配套檔案的 zip 檔：**SolidWorks 教師檔案**。

3 下載該 zip 檔案。

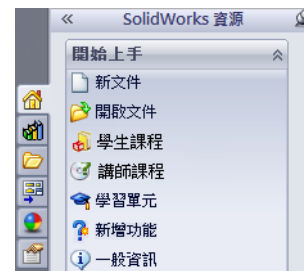
4 開啓 zip 檔案。

瀏覽至在步驟 3 中儲存了 zip 檔案的資料夾，然後連按兩下該 zip 檔案。

5 按一下解壓縮。

瀏覽至要用來儲存檔案的地方。系統將自動在您指定的位置為範例檔案建立資料夾。例如，您可以將其儲存在我的文件中。

提示：記住這些檔案的位置。



如何使用本課程

此課程不僅限於本手冊。*SolidWorks 軟體教師手冊*是 SolidWorks 課程的重點，也可稱之為 SolidWorks 的「路線圖」。教育者資源連結與 SolidWorks 學習單元中的輔助資料為您提供靈活多樣的課程講解方式。

學習 3D 設計是一個交互的過程。當學生能將所學的觀念應用於實際時，就算掌握這些觀念了。本課程提供許多讓學生學以致用的操作與練習。使用所提供的檔案，學生就能很快按照上述的方法執行。

本課的教案旨在尋求課堂講授與實習操作之間的平衡。並提供一些衡量學生學習效果的講評和測驗。

在開始講課之前

- 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。
- 從教育者資源連結下載並解壓縮檔案。
- 為每個學生列印多份 *SolidWorks 軟體學生手冊*。
- 親自巡視每一間實驗室。這樣，不僅能讓您確認上述軟體的工作情況，還可促進他們進行更多的探索。通常可採用多種方法來完成一項工作。

教案

每個教案包含以下組成部份：

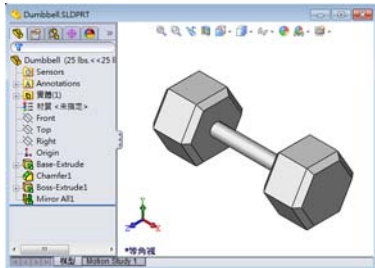
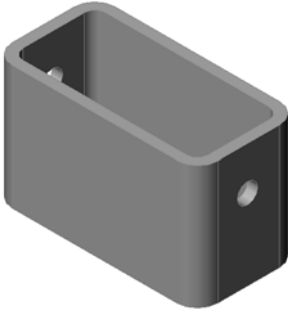
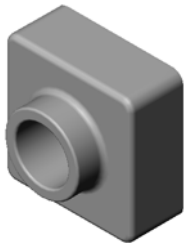
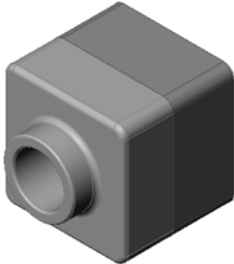
- 本課目標 — 本課所要達到的明確目的。
- 開始講授課程之前的準備工作 — 講授目前課程的先決條件（如果需要的話）。
- 本課所用資源 — 與該課程對應的學習單元。
- 對前一節課的復習 — 透過問題和範例，讓學生思考前一節課講述的材料和模型。透過提問以加深學生對觀念的理解。
- 課程綱要 — 說明每節課中講授的主要觀念。
- 能力 — 列出學生在學習課程材料時應培養的能力。
- 課堂討論 — 為解釋課程中某些概念而討論的主題。
- 啓用的學習練習 — 讓學生製作模型。其中部分練習來自 *SolidWorks 軟體學生手冊*。大多數來自 SolidWorks 學習單元。
- 5 分鐘講評 — 這些講評復習了課程綱要以及啓用之學習練習中展開的觀念。在學生練習簿中提出了一些問題，這些問題可在課堂上解答，也可留為家庭作業。5 分鐘講評可作為口頭練習或書面練習來使用。在學生練習簿中備有答題用的空格。在學生進行附加的練習和專案之前，還為他們提供檢查點。
- 附加練習與專案 — 在每課的末尾提供附加練習與專案。這些練習與專案是根據學生和教師的建議而提供的。

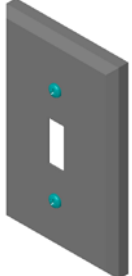
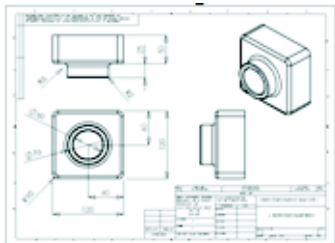
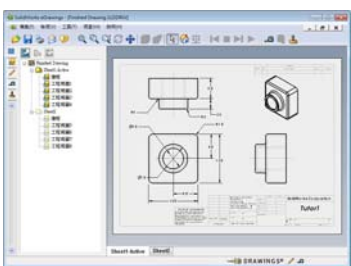
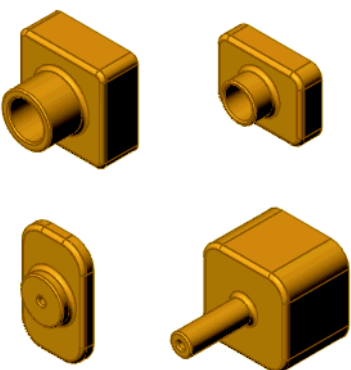
注意：透過一系列問題的應用，還可拓展學生的數學能力。例如：學生設計咖啡杯時，要確定杯子容納液體的容積。該答案是否有意義？

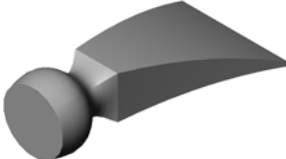
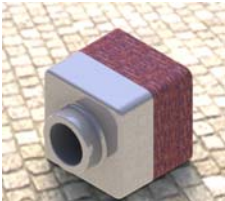
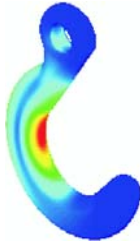
- 進一步學習 — 由於每位學生的學習速率不同，您可將某些課程的更進一步或相關的練習佈置給所有的學生，或只佈置給已提前完成課程中其他資料的學生。
- 課程測驗 — 課程測驗是由填空、真/假判斷和簡答題所構成。課程測驗的答題和答案僅在 *SolidWorks 軟體教師手冊* 中提供。
- 課程摘要 — 快速、扼要地重述課程的關鍵要點。
- Microsoft® PowerPoint® 投影片 — 每課都有 Microsoft PowerPoint 投影片用於講解。教育者資源連結為您提供這些電子版的投影片。也可複製這些頁面以製作講義。

課程大綱

下面概述每課所包括的材料：

課程	學習成果	講評
第 1 課：使用介面 	- 熟悉 Microsoft Windows - 熟悉 SolidWorks 使用者介面	5 分鐘講評 - 語彙工作表 - 課程測驗
第 2 課：基本功能 	- 了解 3D 建模，認識 3D 空間中的物件 - 套用 2D 草圖幾何、矩形、圓與尺寸 - 了解用於新增及移除幾何的 3D 特徵，包括伸長基材、伸長除料、圓角及薄殼 - 產生盒子零件	5 分鐘講評 - 語彙工作表 - 課程測驗 - 其他練習：設計開關板 - 開關板的可選材料：每個學生 120mm x 80mm 的紙板、建築用紙或泡沫板，膠帶或膠水，切割工具，尺規 - 盒子的可選材料：每個盒子 100mm x 60mm x 50mm 的磨木木質。（注意：亦可使用紙板片與紙板帶）
第 3 課：四十分鐘的起始上機練習 	- 鞏固了解用於新增及移除幾何的 3D 特徵 - 套用 2D 草圖幾何、矩形、圓與尺寸 - 產生 Tutor1 零件	5 分鐘講評 - 單位轉換工作表 - 材料體積評估 - 課程測驗 - 其他練習：修改 Tutor1 零件 - 其他練習：CD 珠寶盒儲存盒零件 - 可選材料：每個儲存盒 29mm x 17mm x 18mm 的紙板或泡沫板、膠帶、木材（需要磨木或預切片）
第 4 課：組合併基礎 	- 合併 Tutor1 零件與 Tutor2 零件，以了解 3D 組合併 - 套用 2D 草圖工具至偏移幾何及，並將幾何投影至草圖平面 - 產生 Tutor2 零件與 Tutor 組合併	5 分鐘講評 - 語彙工作表 - 課程測驗 - 復習扣件選擇 - 其他練習：設計開關板組合併、儲存盒組合併及爪桿組合併 - 可選材料：用於開關板的螺釘，直徑約為 3.5mm - 各種扣件，用於討論產品的設計及製造參數

課程	學習成果	講評
第 5 課：SolidWorks Toolbox 基礎 	- 了解 SolidWorks Toolbox — 標準零件的零組件庫 - 了解在組合件中如何利用庫零組件 - 修改 SolidWorks Toolbox 零件定義，為 Toolbox 庫產生新零件	5 分鐘講評 - 語彙工作表 - 課程測驗 - 將標準 Toolbox 平頭螺釘組合至開關板 - 其他練習：將扣件加入至軸承座 - 可選材料：各種扣件。對開關板使用 #6-32 平頭螺釘
第 6 課：工程圖基礎 	- 瞭解基本的工程圖概念 - 套用工程圖標準至零件及組合件工程圖 - 產生工程圖範本 - 產生零件與組合件的 Tutor1 工程圖	5 分鐘講評 - 課程測驗 - 其他練習：產生 Tutor2、儲存盒及開關板的工程圖
第 7 課：SolidWorks eDrawings 基礎 	- 從現有 SolidWorks 檔案產生 eDrawings - 檢視和操作 eDrawings - 量測並標記 eDrawings - 產生 eDrawings 的動畫以顯示多多個視角	5 分鐘講評 - 語彙工作表 - 課程測驗 - 其他練習：建立、瀏覽與電郵 eDrawings 檔案
第 8 課：設計表格 	- 了解模型組態 - 使用 Microsoft Excel 建立設計表格以產生系列零件 - 了解 Excel 試算表中的值如何自動變更現有零件的尺寸與特徵以產生多個不同尺寸的零件	5 分鐘講評 - 課程測驗 - 其他練習：產生 Tutor2、Tutor 組合件、儲存盒與杯子的設計表格 - 可選材料：不同大小的杯子、量杯以及尺規

課程	學習成果	講評
第 9 課：旋轉和掃出特徵 	- 了解用於新增及移除幾何的 3D 特徵，包括旋轉與掃出 - 套用 2D 草圖工具，例如橢圓、修剪與中心線 - 產生燭台零件	5 分鐘講評 - 課程測驗 - 其他練習：產生一根蠟燭並修改開關板 - 可選材料：杯子、量杯、蠟燭與尺規
第 10 課：疊層拉伸特徵 	- 了解從不同平面上的多個輪廓草圖產生的 3D 疊層拉伸特徵 - 產生鑿子零件	5 分鐘講評 - 課程測驗 - 其他練習：產生瓶子、螺絲刀及運動瓶 - 可選材料：螺絲刀與簡易瓶子
第 11 課：形象化 	- 了解如何套用材料、全景及光源以產生 JPEG 格式的照片般擬真影像 - 產生爆炸視圖並製作 AVI 格式的動畫	5 分鐘講評 - 課程測驗 - 其他練習：產生 Tutor1、Tutor2 與 Tutor 組合件的影像計算，產生爆炸視圖，並且產生 Nested Slides 組合件的動畫 - 可選材料：數位照片與影像
第 12 課：SolidWorks SimulationXpress 	- 了解應力分析的基本概念 - 分析零件以計算安全係數及最大應力與位移	5 分鐘講評 - 課程測驗 - 其他練習：分析並修改儲存盒，觀察最大位移的效果

輔助教材

下列輔助教材透過 SolidWorks Customer Portal 的 Educators Resources 連結提供給您。在「工作窗格」的 **SolidWorks Resources**  標籤中按一下 **Instructors Curriculum** 連結可存取：

- **學生練習簿** – *SolidWorks 軟體學生指南*的電子版。它包含練習、學習單元、專案和作業。您可以複製此手冊，供學生使用。
- **SolidWorks 學生檔案** – 與 *SolidWorks 軟體學生手冊*中的操作和練習對應的零件、組合件及工程圖。
- **SolidWorks 教師手冊** – 與本手冊中的操作和練習對應的零件、組合件及工程圖。
- **教師手冊** – 包含以下內容的 zip 檔：
 - 本手冊電子版。
 - *Learning SolidWorks 軟體學生手冊*的電子版。
 - Microsoft PowerPoint 投影片 – 這些投影片是對 *SolidWorks 軟體教師手冊*的補充。您可以將這些投影片直接投影到螢幕上或複製為學生講義，並可根據需要進行修改。這些投影片以 .PPT 和 .PDF 檔案的形式提供。

Certified SolidWorks Associate (CSWA) 認證計畫

本手冊中的課程、練習與專案為 Certified SolidWorks Associate (CSWA) 認證計畫提供大量背景知識。CSWA 認證計畫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。附錄 A 提供詳細資訊及範例考試。

更多資源

SolidWorks 教育網站 (<http://www.solidworks.com/education>) 提供資訊與更新版的動態資源。此網站致力於滿足教師的需要，並提供目前工程設計圖形教學現代化所需的資源。

下表介紹許多其他資源，協助學習、使用及教授 SolidWorks 軟體：

供教育者與學生使用的課程與社群資源	
課程資源	
SolidWorks 教師手冊 - 利用 SolidWorks 設計與分析工具製作的一系列學習單元與專案。包括文件、PowerPoint 簡報以及可複製格式的影片檔。使用 SolidWorks Customer Portal 需要登入帳號。	www.solidworks.com/curriculum
SolidWorks 學生指南 - 可透過 SolidWorks 教育版取得的一系列學習單元與專案。	選擇「說明」>「學生課程」
教師部落格 - 由教師所開發的一系列課程，幫助使用 SolidWorks 的教師強化在科學、科技、工程與數學方面的概念。	http://blogs.solidworks.com/teacher
學生存取 - 允許學生在教室或實驗室以外存取 SolidWorks 軟體。	http://www.solidworks.com/studentaccess
SolidWorks 學習單元 - 存取各種免費的資訊類資源 - 完全視訊學習單元、PDF 指南、專案檔案及演示短片 - 設計為協助您成為頂級 SolidWorks 使用者。	http://www.solidworks.com/tutorials
社群資源	
3D Content Central - 零件、組件、工程圖、圖塊和巨集檔案的資料庫。	www.3DContentCentral.com
SolidWorks 使用者群組網路 - 全球本地與地區性 SolidWorks 使用者的獨立社群。	www.swugn.org
SolidWorks 部落格 - SolidWorks 官方部落格，可進入超過 35 位獨立 SolidWorks 部落客的網頁。	http://blogs.solidworks.com
SolidWorks 使用者網路 - 有關特定產品領域，內容非常廣泛豐富的資源論壇。	http://forum.solidworks.com/
SolidWorks 贊助的設計競賽 - SolidWorks 支持數千位學生在課餘參與設計競賽，包括 FSAE/Formula Student 小組、機器人競賽、科技競賽。	www.solidworks.com/SponsoredDesignContests
教科書 - 以 SolidWorks 軟體為基礎的書籍，由多家出版商所提供。	www.amazon.com www.delmarlearning.com www.g-w.com www.mcgrawhill.com www.prenhall.com www.schroff.com
影片 - 關於 Formula SAE/Formula Student、Certified SolidWorks Associate Exam (CSWA) 和 SolidWorks 學習單元的 YouTube 播放清單。	www.youtube.com/solidworks
Certified SolidWorks Associate (CSWA) 考試提供者計畫 - CSWA 提供者計畫是一個工程設計職能基礎的計畫，可透過 Certified SolidWorks Associate Exam (CSWA) 考試帶領學生達成認證。企業界會使用此計畫作為職缺的推薦人選能力考查依據，而學術界則可將它用於評估與分段學習協議。您可以透過 www.schroff.com 取得 CSWA 考試準備指南的免費樣本。	CSWA 提供者申請： www.solidworks.com/CSWAProvider CSWA 考試樣本： www.solidworks.com/CSWA

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。

注意：如果學生曾經使用過 Microsoft Windows 圖形使用者介面，則您可跳過本章節（本課旨在讓學生熟悉 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 課大綱

- 啓用的學習練習 – 使用介面
 - 開始某個程式
 - 結束某個程式
 - 開啓現有檔案
 - 儲存檔案
 - 複製檔案
 - 重新調整視窗大小
 - SolidWorks 視窗
 - 工具列
 - 滑鼠按鈕
 - 文意感應快顯功能表
 - 獲得線上說明
- 課程摘要



*SolidWorks 教師手冊*提供了更多範例、講解、模型檔案及測驗。更多資訊請造訪
www.solidworks.com/customerportal。

第 1 課培養的能力

學生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、啟動及結束程式。

啓用的學習練習 — 使用介面

啟動 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

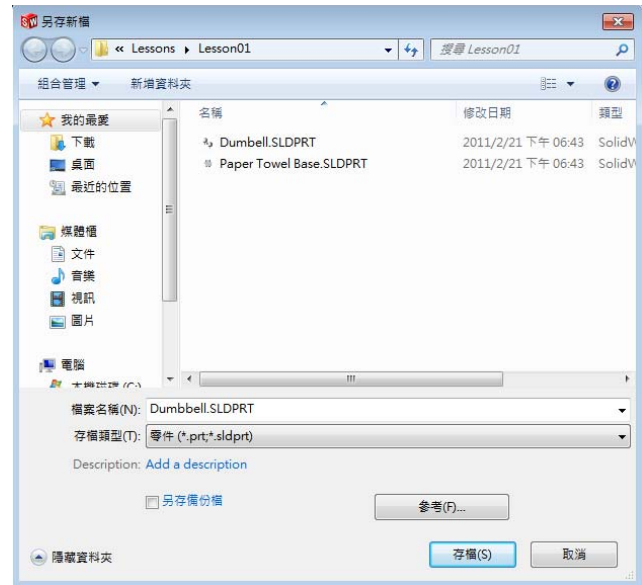
注意：Dumbell 的拼字並不正確。它應該有兩個「b」。

- 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**欄位中變更名稱爲 Dumbbell，然後按一下**儲存檔案**。

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 沿視窗邊緣移動游標，直至游標的形狀呈現爲雙箭頭。
- 2 當游標仍然顯示爲雙箭頭時，按住滑鼠左鍵並將視窗拖曳爲不同的大小。
- 3 當視窗呈現爲所需的大小後，鬆開滑鼠按鍵。



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緣移動游標，直至游標呈現爲與箭頭垂直的兩個平行線。
- 5 當游標仍然顯示爲與箭頭垂直的兩個平行線時，按住滑鼠左鍵並將窗格拖曳爲不同的大小。
- 6 當窗格呈現爲所需大小後，鬆開滑鼠按鍵。



SolidWorks 視窗

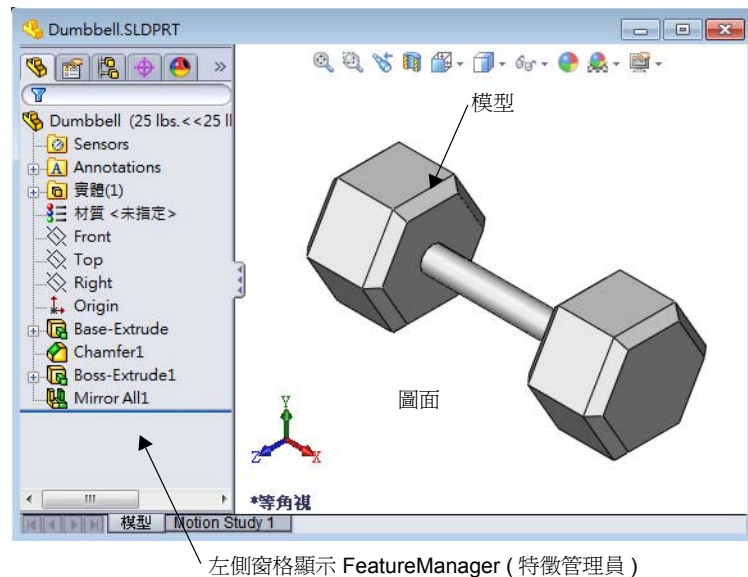
SolidWorks 視窗都有兩個窗格：一個窗格提供非圖形資料。另一個窗格提供零件、組合件或工程圖的圖形表示方式。

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

- 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、組合件或工程圖。

- 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。



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、組合件或工程圖），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。

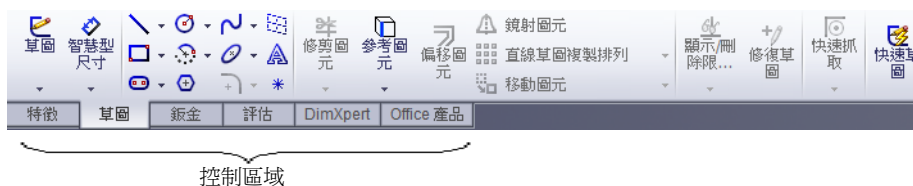


- 2** 開啟、關閉這幾個工具列，以查看指令。

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 — 旋轉、移動和縮放零件或組合件的視圖，以及在工程圖中移動。

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 – 答案

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？

答案：連按兩下找到的檔案名稱。

2 如何啓動 SolidWorks 程式？

答案：依次按一下 、所有程式、**SolidWorks**、**SolidWorks**。

3 啓動 SolidWorks 程式的最快方法是什麼？

答案：連按兩下 SolidWorks 桌面捷徑（如果存在的話）。

4 如何在 SolidWorks 程式中複製零件？

答案：按一下**檔案**、**另存新檔**並指定新名稱。

第 1 課 – 5 分鐘講評

可複製

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 – 答案

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：工具列
- 2 以新名稱產生檔案副本的指令：檔案、另存新檔
- 3 視窗被分割的區域之一：窗格
- 4 零件、組合件或工程圖的圖形表示方式：模型
- 5 顯示程式工作的螢幕區域：視窗
- 6 在其上連按兩下以開始程式的圖示：桌面捷徑
- 7 快速顯示常用或詳細指令之快顯功能表的動作：用右鍵按一下
- 8 用所作出的變更更新檔案的指令：檔案、儲存檔案
- 9 快速開啓零件或程式的動作：連按兩下
- 10 幫助您產生零件、組合件以及工程圖的程式：SolidWorks
- 11 顯示零件、組合件以及工程圖可視方式的 SolidWorks 視窗窗格：圖面

第 1 課語彙工作表

可複製

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：_____

第 1 課測驗 — 答案

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 如何啟動 SolidWorks 應用程式？

答案：依次按一下 、所有程式、**SolidWorks**、**SolidWorks**；或在 SolidWorks 桌面捷徑上連按兩下；或在 SolidWorks 檔案上連按兩下。

2 用於產生檔案副本的指令是什麼？

答案：檔案、另存新檔

3 在何處可查看到模型的 3D 表現方式？

答案：圖面。

4 檢視右側的圖例。我們將這種常用的功能表指令集合稱為什麼？



答案：工具列

5 用於保存檔案變更的指令是什麼？

答案：檔案、另存新檔

6 圈出用於重新調整視窗大小的游標。



答案：↕

7 圈出用於重新調整窗格大小的游標。



答案：↕

8 圈出用於獲取線上說明的按鈕。



答案：?

第 1 課測驗

可複製

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 如何啟動 SolidWorks 應用程式？

2 用於產生檔案副本的指令是什麼？ _____

3 在何處可查看到模型的 3D 表現方式？ _____

4 檢視右側的圖例。我們將這種常用的功能表指令集合稱為什麼？



5 用於保存檔案變更的指令是什麼？

6 圈出用於重新調整視窗大小的游標。



7 圈出用於重新調整窗格大小的游標。



8 圈出用於獲取線上說明的按鈕。

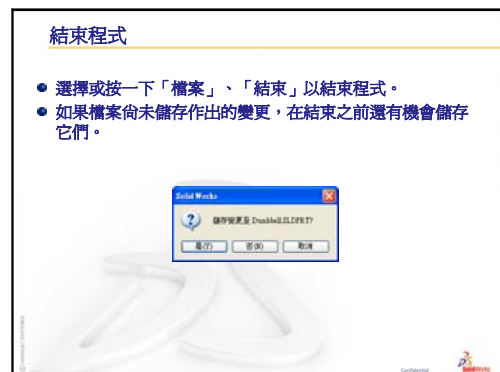
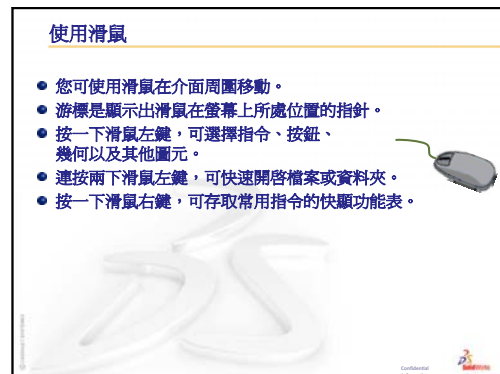
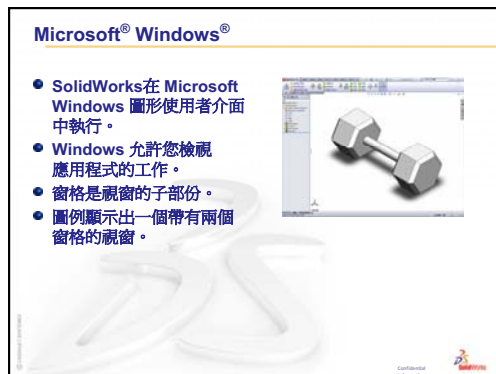
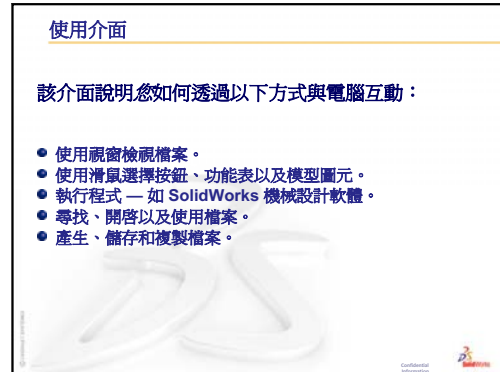


課程摘要

- 「開始」功能表是啟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。

PowerPoint 投影片的縮圖影像

下列縮圖影像從左到右排列，顯示本課提供的 PowerPoint 投影片。



開啟檔案

- 開啟檔案的最快方式是在檔案上連按兩下。
- 檔案功能表顯示您最近用過的檔案。



儲存與複製檔案

- 儲存檔案可保存您對檔案所做的變更。
- 使用檔案、另存新檔複製檔案。
- 檔案、另存新檔產生在複製該檔案那一刻存在之檔案的完整副本。



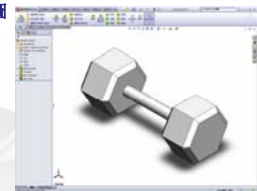
重新調整視窗大小

- 允許您自訂螢幕的外觀。
- 同時檢視多個檔案。
- 使用 $\leftrightarrow$ $\updownarrow$ $\times$ 變更視窗的大小。
- 使用 $\div$ 變更視窗內窗格的大小。



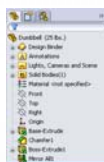
使用 SolidWorks 介面

- SolidWorks 視窗可顯示圖形和非圖形的模型資料。
- 工具列顯示常用的指令。



SolidWorks 視窗的左側

- FeatureManager® design tree
- Property Manager
- Configuration Manager

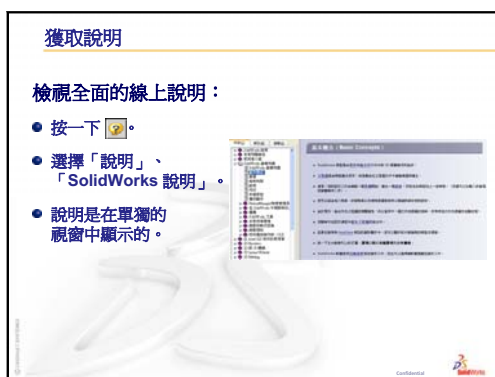
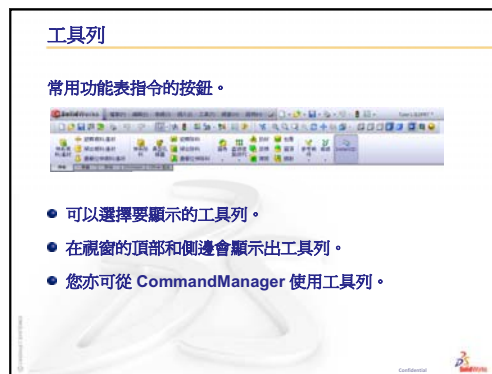


SolidWorks 視窗的右側

工作窗格

- SolidWorks 資源
- Design Library

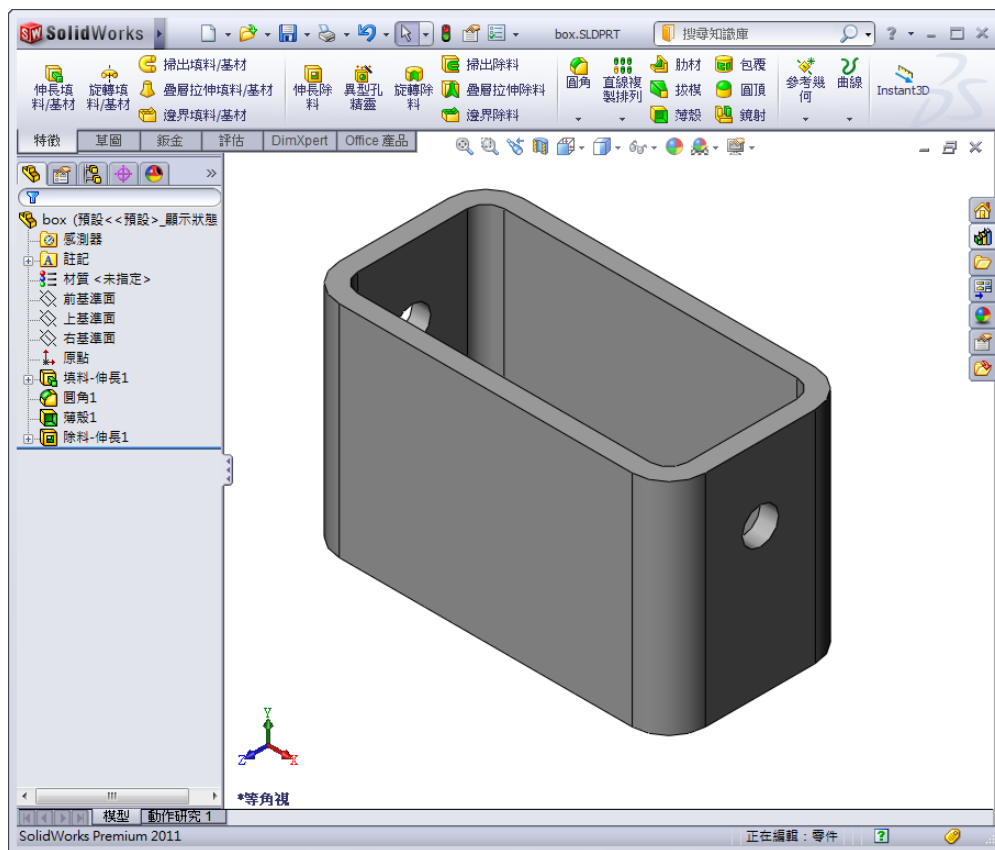




第 2 課：基本功能

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。



存取各種免費的資訊類資源 - 完全視訊學習單元、PDF 指南、專案檔案及演示短片 - 設計為協助您成為頂級 SolidWorks 使用者。瀏覽 <http://www.solidworks.com/tutorials>。

第 1 課：使用介面復習

該介面說明您如何透過以下方式與電腦互動：

- 使用視窗檢視檔案。
- 使用滑鼠選擇按鈕、功能表以及模型圖元。
- 執行程式 — 如 SolidWorks 機械設計軟體。
- 尋找、開啓以及使用檔案。
- 產生、儲存和複製檔案。
- SolidWorks 在 Microsoft Windows 圖形使用者介面中執行。
- 您可使用滑鼠在介面周圍移動。
- 開啓檔案的最快方式是在檔案上連按兩下。
- 儲存檔案可儲存您對檔案所做的變更。
- SolidWorks 視窗可顯示圖形和非圖形的模型資料。
- 工具列顯示常用的指令。

第 2 課大綱

- 課堂討論 — SolidWorks 模型
- 啓用的學習練習 — 產生基本零件
 - 產生新的零件文件
 - SolidWorks 視窗概要
 - 繪製一個矩形
 - 加入尺寸標註
 - 變更尺寸的數值
 - 伸長基材特徵
 - 視圖顯示
 - 儲存零件
 - 在零件上製作圓角
 - 製作中空零件
 - 伸長除料特徵
 - 開啓一張草圖
 - 繪製圓
 - 在圓上標註尺寸
 - 伸長草圖
 - 旋轉視圖
 - 儲存零件
- 課堂討論 — 描述基材特徵
- 練習與專案 — 設計開關板
- 進一步學習 — 修改零件
- 課程摘要

第 2 課培養的能力

學生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。

課堂討論 — SolidWorks 模型

SolidWorks 是自動設計軟體。在 SolidWorks 中，您可繪製出構想，並且嘗試採用不同的設計產生 3D 模型。SolidWorks 供學生、設計人員、工程師和其他專業人士使用，可產生簡單或複雜的零件、組合件和工程圖。

SolidWorks 模型由以下部份所組成：

- 零件
- 組合件
- 工程圖

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。零件的範例為螺栓、別針、碟子等等。SolidWorks 零件檔案名稱的副檔名是 .SLDPRT。特徵是建構零件的*造型*和*操作*。基材特徵是產生的第一個特徵。基材特徵是零件的基礎。

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。

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。

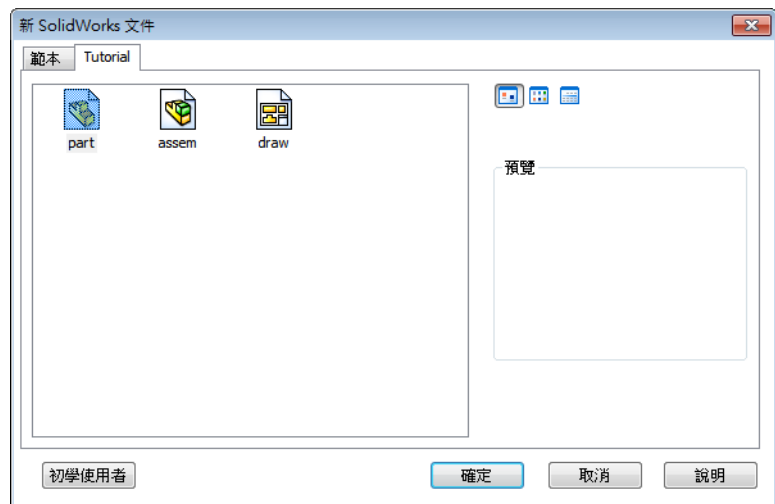
啓用的學習練習 — 產生基本零件

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 — 伸長填料特徵

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

啟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，提醒您已啟用草圖繪製。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。

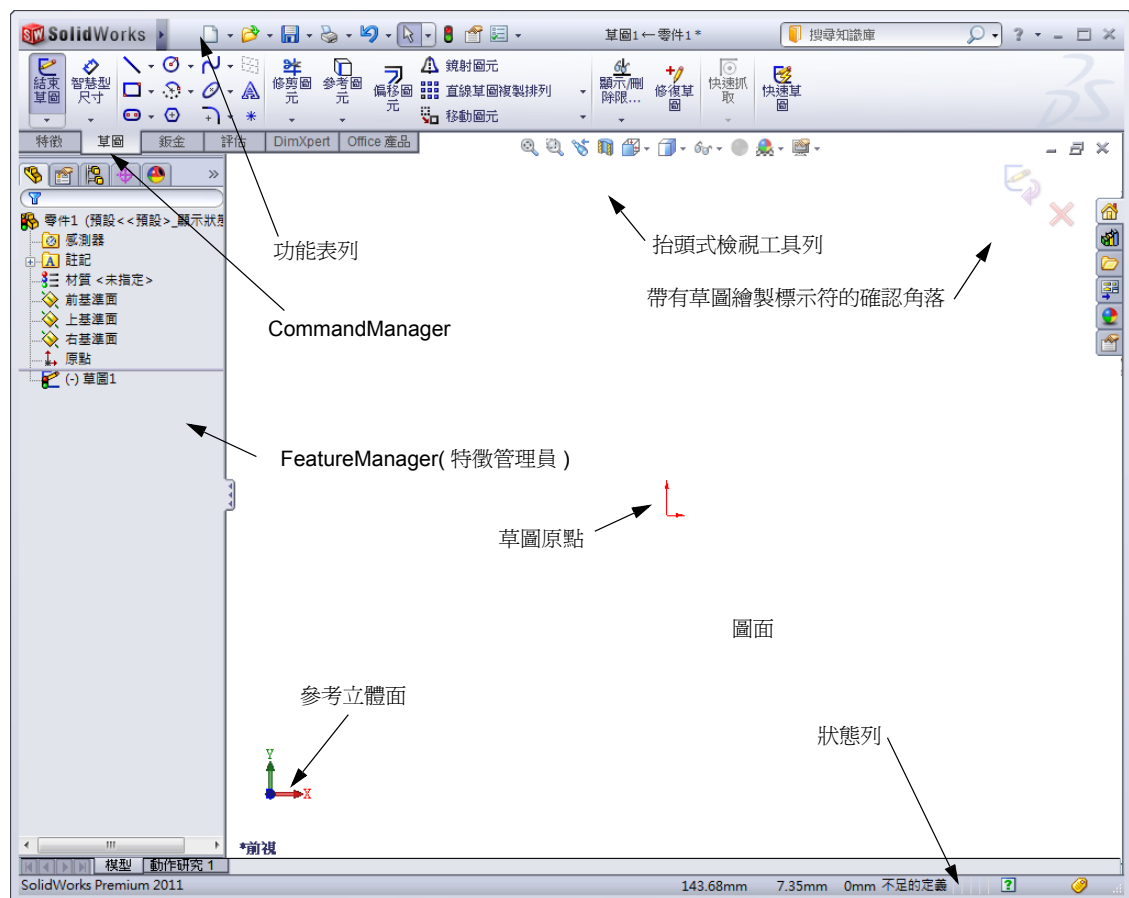


當啟用其他指令時，確認角落會顯示兩個符號：一個核取符號和一個 X。核取符號執行目前指令。而 X 則取消該指令。



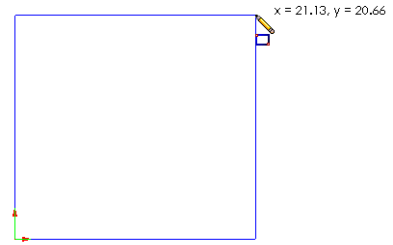
SolidWorks 視窗概要

- 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。



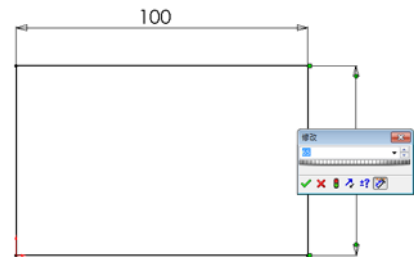
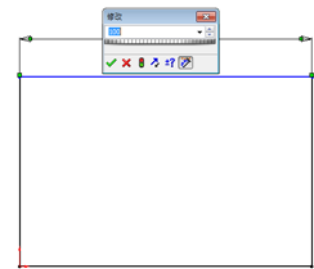
繪製一個矩形

- 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

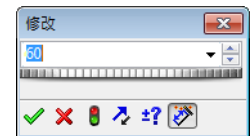
- 1 按一下尺寸/限制條件工具列上的**智慧型尺寸** 。
游標的形狀變為 .
- 2 按一下矩形的頂部直線。
- 3 按一下頂部直線上方的尺寸標註文字位置。
修改對話方塊出現。
- 4 輸入 **100**。按一下  或按下 **Enter** 鍵。
- 5 按一下矩形的右邊線。
- 6 按一下尺寸標註文字位置。輸入 **65**。按一下 。
頂邊和其餘頂點均顯示為黑色。視窗右下角的狀態列顯示草圖已完全定義。



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 .

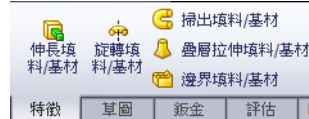


伸長基材特徵

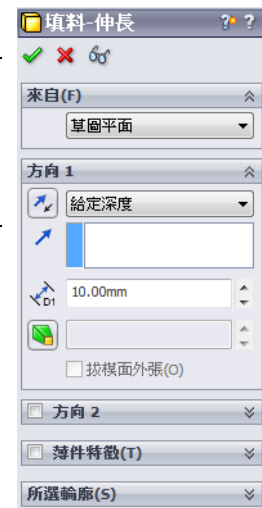
在任何零件中，第一個特徵被稱為**基材特徵**。在此練習中，可透過伸長已繪製的矩形來產生基材特徵。

- 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。

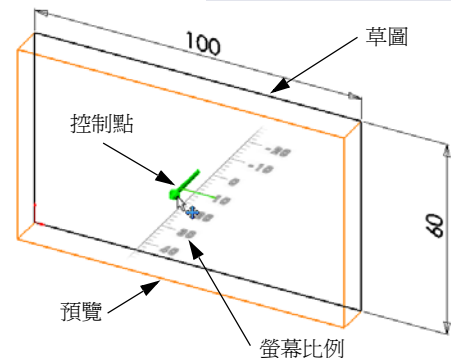


- 2 預覽圖形。

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。

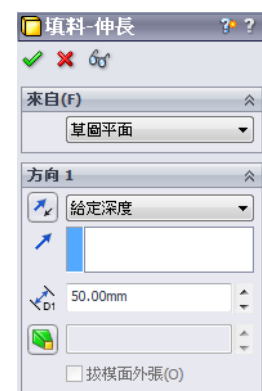
游標會變為  形狀。如果想立即就產生特徵，則請按一下滑鼠右鍵。否則，可以對設定做出更多的變更。例如，可以透過用滑鼠拖曳動態控制點或在 **PropertyManager** 中設定某個值來變更伸長的深度。



- 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** .

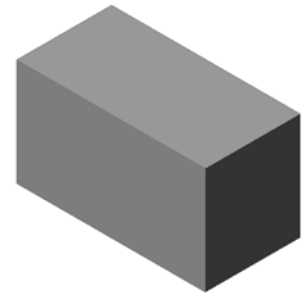
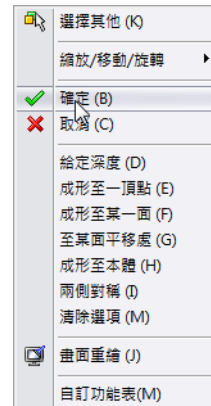
FeatureManager (特徵管理員) 中顯示新特徵 Boss-Extrude1。

提示：

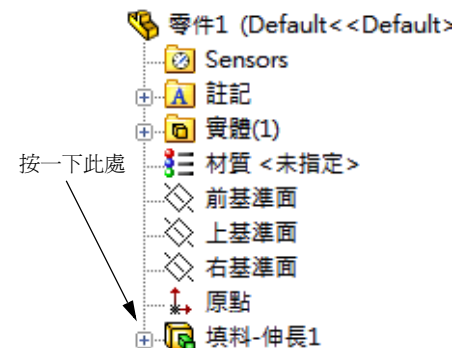
PropertyManager 上的**確定**按鈕  是完成該指令的方式之一。

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緣。

儲存零件

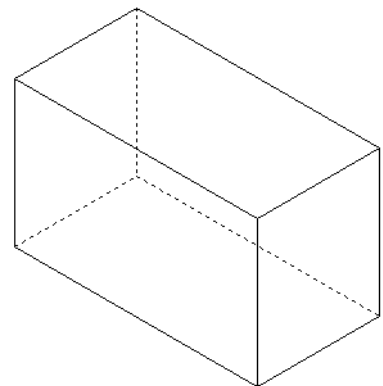
- 1 按一下標準工具列上的**儲存檔案** , 或按一下**檔案**、**儲存檔案**。

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。

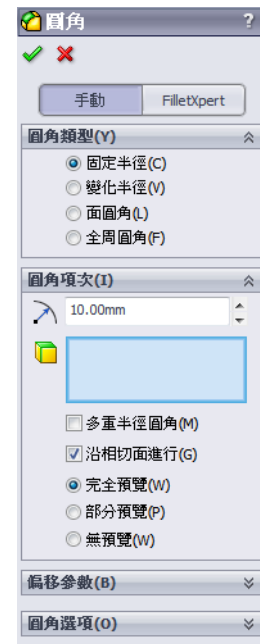
- 1 按一下特徵工具列上的圓角 。

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。

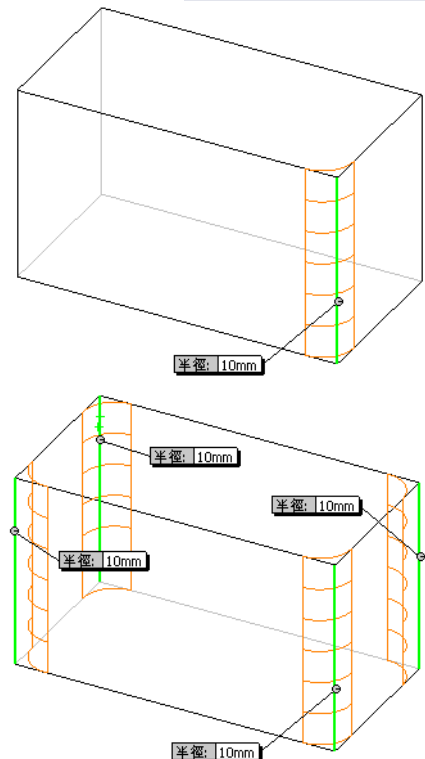
在選擇邊線時，標註 **半徑: 10mm** 會顯示。

- 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。

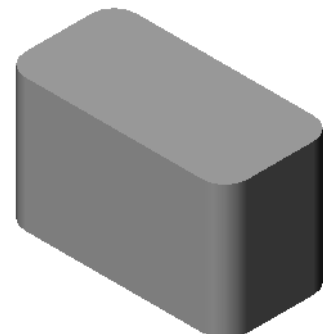
注意：通常，標註僅在選取第一條邊線時出現。此圖例已修改為在四條選取的邊線上均顯示標註。這樣做僅是為了更好地顯示要選擇的邊線。



- 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 .



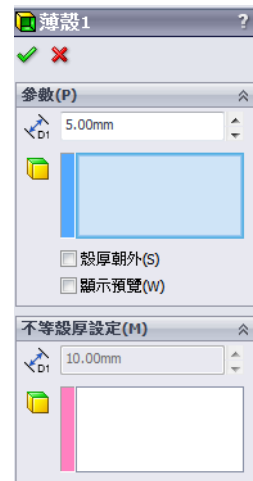
製作中空零件

使用薄殼特徵移除頂面。

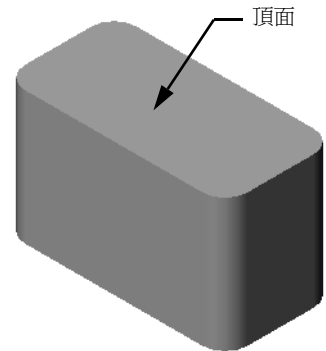
- 1 在特徵工具列上按一下**薄殼** 。

薄殼 PropertyManager 出現。

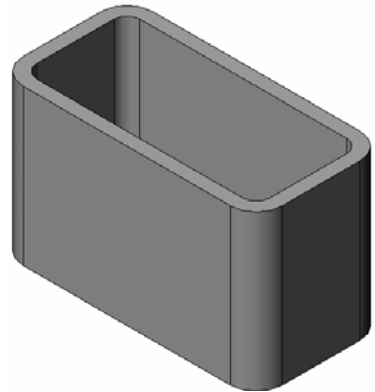
- 2 輸入 **5** 表示**厚度**。



- 3 按一下該頂面。



- 4 按一下 .



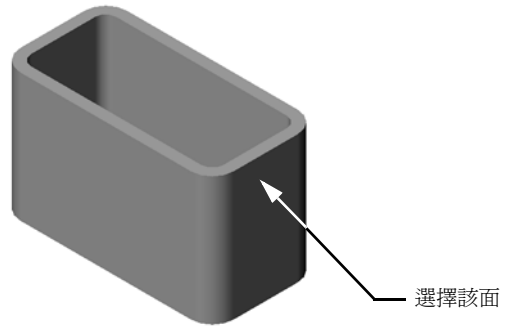
伸長除料特徵

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。

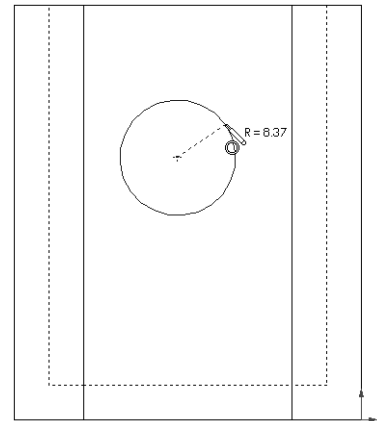
開啓一張草圖

- 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 。
- box 視圖發生改變。選取的模型面會朝向您。
- 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

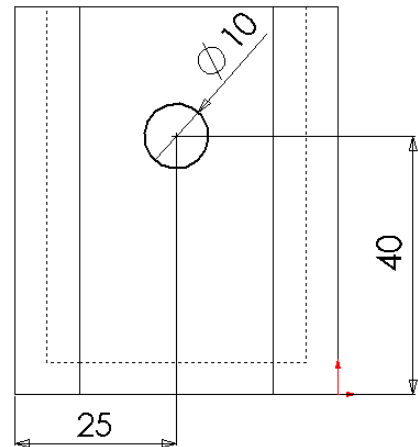
- 1 在草圖繪製工具列上按一下圓 。
- 2 將游標放置於想要擺放圓心的位置上。按一下滑鼠左鍵。
- 3 拖曳游標以繪製一個圓。
- 4 再次按一下滑鼠左鍵以完成圓的繪製。



在圓上標註尺寸

在圓上標註尺寸，以決定圓的大小和位置。

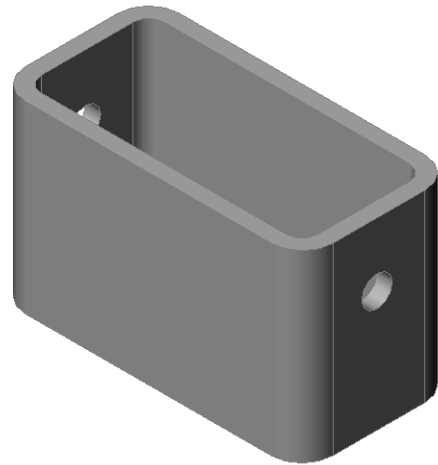
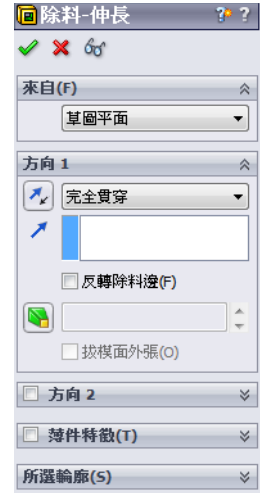
- 1 在尺寸/限制條件工具列上按一下智慧型尺寸 。
- 2 標註直徑尺寸。按一下該圓的圓周。按一下右上角標註尺寸文字的位置。輸入 **10**。
- 3 產生水平尺寸。按一下該圓的圓周。按一下最左邊的垂直邊線。按一下底部水平直線下方的標註尺寸文字位置。輸入 **25**。
- 4 產生垂直尺寸。按一下該圓的圓周。按一下最底端的水平邊線。按一下草圖右側的標註尺寸文字位置。輸入 **40**。



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 – 答案

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 如何啟動 SolidWorks 程式？

答案：按一下 。按一下「所有程式」。按一下 SolidWorks 資料夾。按一下 SolidWorks 應用程式。

- 2 為什麼要產生並使用文件範本？

答案：文件範本包含模型的單位、網格線以及文字設定。可以採用不同的設定分別產生公制和英制的範本。

- 3 如何開啓新的零件文件？

答案：按一下開啓新檔圖示。選擇一個零件範本。

- 4 使用什麼特徵來產生 box？

答案：伸長填料、圓角、薄殼以及伸長除料。

- 5 真假判斷。SolidWorks 供設計人員和工程師使用。

答案：真。

- 6 SolidWorks 3D 模型由_____ 所組成。

答案：零件、組合件和工程圖。

- 7 如何開啓一張草圖？

答案：按一下草圖繪製工具列上的草圖繪製圖示。

- 8 圓角特徵可做些什麼？

答案：圓角特徵可圓滑化尖銳的邊線。

- 9 薄殼特徵可做些什麼？

答案：薄殼特徵會移除所選面上的材質。

- 10 除料-伸長特徵可做些什麼？

答案：除料-伸長特征可移除材質。

- 11 如何變更尺寸值？

答案：在尺寸標註上連按兩下。在修改對話方塊中輸入新值。

第 2 課 — 5 分鐘講評

可複製

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 如何啟動 SolidWorks 程式？

2 為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？

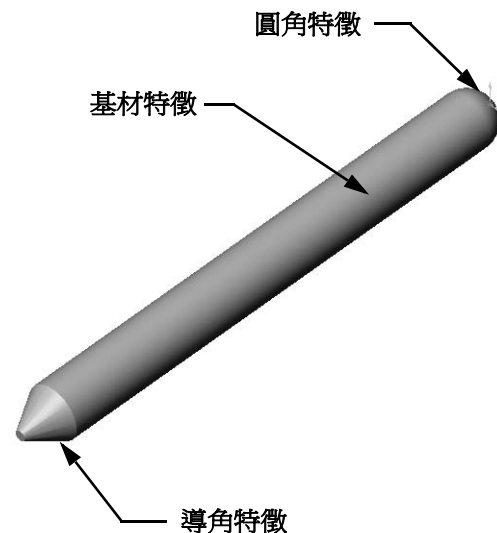
11 如何變更尺寸值？

課堂討論 — 描述基材特徵

拿起一支鉛筆。讓學生描述鉛筆的基材特徵。如何產生鉛筆的其他特徵？

答案

- 繪製一個環狀 2D 輪廓。
- 伸長該 2D 輪廓。產生名稱爲 Extrude1 的基材特徵。
- 在基材特徵上選擇環狀邊線。產生一個圓角特徵。圓角特徵將移除尖銳的邊線。圓角特徵產生鉛筆橡皮擦。
- 選擇基材特徵上的其他環狀邊線。產生一個導角特徵。導角特徵產生鉛筆的筆尖。



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。

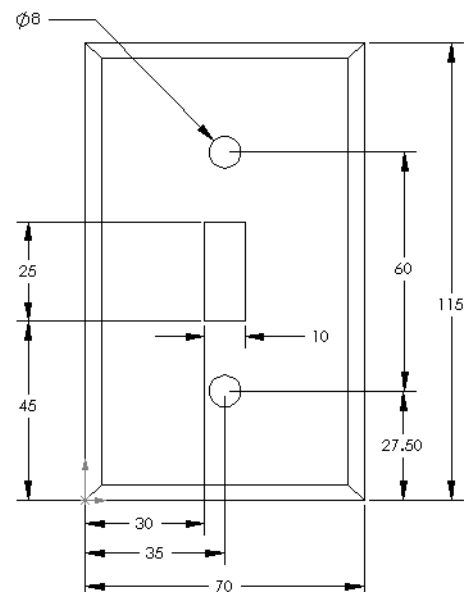
工作

- 1 量測單線板開關蓋。

答案：整個單開關板的尺寸約爲 70mm x 115mm x 10mm。開關板上的切除面積約爲 10mm x 25mm。

- 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？

答案：是伸長填充特徵。



- 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？

答案：使用伸長填充、導角、薄殼以及伸長除料特徵來產生該 switchplate。

- 產生特徵的順序非常重要。

第一步 — 產生基材特徵。

第二步 — 產生導角特徵。

第三步 — 產生薄殼特徵。

第四步 — 產生開關孔的除料特徵。

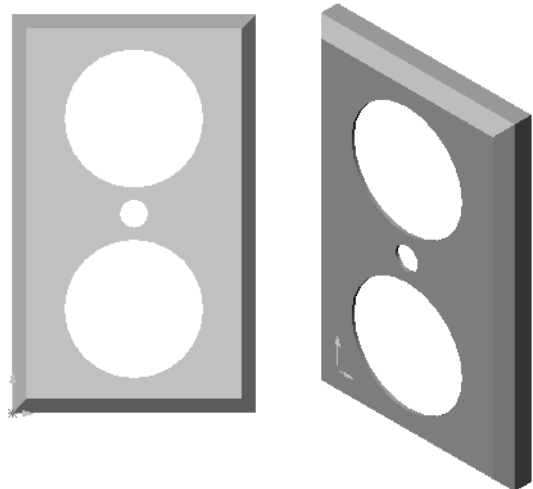
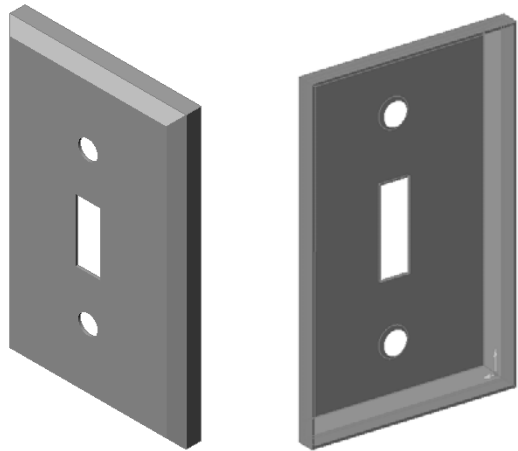
第五步 — 產生螺釘孔的除料特徵。

- 在 SolidWorks Teacher Tools 資料夾中的 Lessons\Lesson2 內可找到檔案 switchplate.sldprt。

- 7 產生簡化的雙插座蓋板。此零件的檔案名稱是 outletplate。

答案：在 SolidWorks Teacher Tools 資料夾中的 Lessons\Lesson2 內可找到檔案 outletplate.sldprt。

- 8 儲存此零件。它們在以後的課程中會用到。



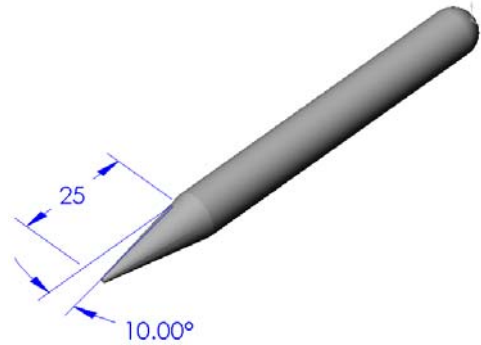
進一步學習 – 修改零件

很多鉛筆都有比前面所示之筆尖更長、更尖銳的筆尖。如何完成此項工作？

答案

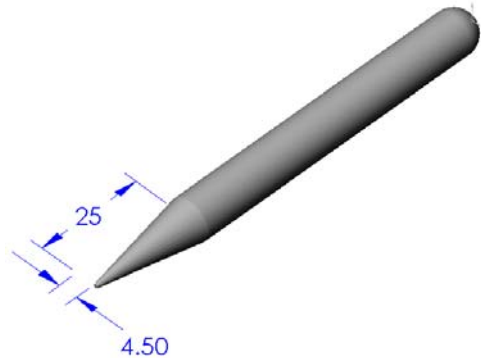
按照情況答案會有所不同。一種答案是：

- ❑ 在 FeatureManager（特徵管理員）中或圖面中連按兩下導角特徵。
- ❑ 將角度變更爲 10° 。
- ❑ 將距離變更爲 25mm。
- ❑ 在標準工具列上按一下**重新計算**  以重新計算零件。



另一種答案是：

- ❑ 編輯導角特徵的定義。
- ❑ 將**類型**選項變更爲**距離 - 距離**。
- ❑ 將**距離 1**的值設定爲 25mm。
- ❑ 將**距離 2**的值設定爲 4.5mm。
- ❑ 按一下**確定**以重新計算導角特徵。



第 2 課語彙工作表 – 答案

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

第 2 課語彙工作表

可複製

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： _____

第 2 課測驗 — 答案

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 可透過特徵產生零件。什麼是特徵？

答案：特徵是指用於產生零件的造型（如：填料、除料和鑽孔）及操作（如：圓角、導角和薄殼）。

- 2 說出第 2 課中用於產生 box 的特徵。

答案：伸長填料、圓角、薄殼以及伸長除料。

- 3 如何開啓新的零件文件？

答案：按一下**開新檔案**工具，或按一下**檔案、開新檔案**。選擇一個零件範本。

- 4 給出需要繪製輪廓之造型特徵的兩個範例。

答案：造型特徵是伸長填料、伸長除料和鑽孔。

- 5 給出需要選取邊線或面之操作特徵的兩個範例。

答案：操作特徵為圓角、導角和薄殼。

- 6 說出構成 SolidWorks 模型的三種文件。

答案：零件、組合件和工程圖。

- 7 什麼是預設的草圖繪製平面？

答案：預設草圖繪製平面為前視。

- 8 什麼是平面？

答案：平面是平坦的 2D 曲面。

- 9 如何產生伸長填料特徵？

答案：選擇一個草圖繪製平面。開啓一張新的草圖。繪製輪廓。伸長垂直於草圖繪製平面的輪廓。

- 10 為什麼要產生並使用文件範本？

答案：文件範本包含模型的單位、網格線以及文字設定。可以採用不同的設定分別產生公制和英制的範本。

第 2 課測驗

可複製

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 可透過特徵產生零件。什麼是特徵？ _____

- 2 說出第 2 課中用於產生 box 的特徵。 _____

- 3 如何開啓新的零件文件？ _____

- 4 給出需要繪製輪廓之造型特徵的兩個範例。 _____

- 5 給出需要選取邊線或面之操作特徵的兩個範例。 _____

- 6 說出構成 SolidWorks 模型的三種文件。 _____

- 7 什麼是預設的草圖繪製平面？ _____

- 8 什麼是平面？ _____

- 9 如何產生伸長填充特徵？ _____

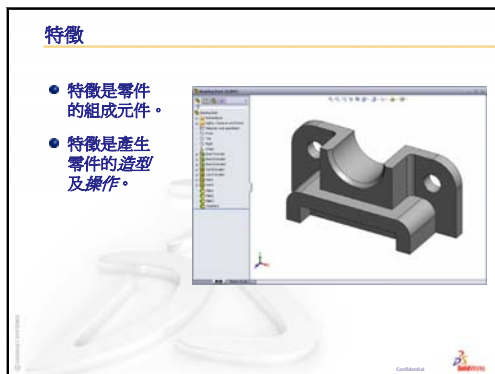
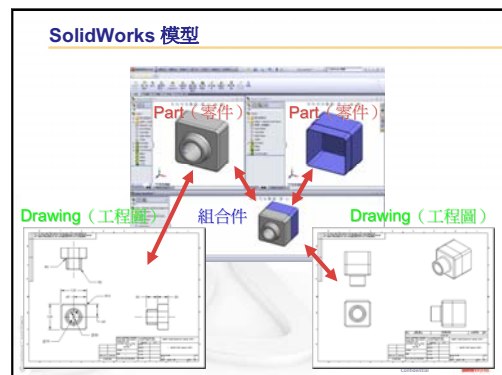
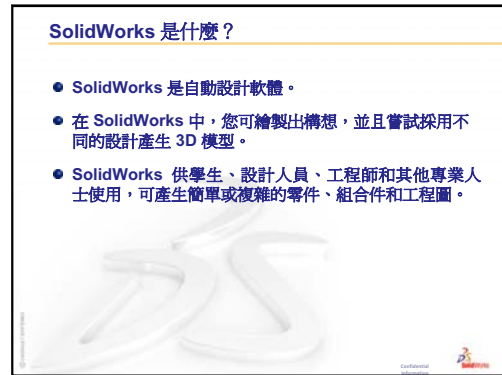
- 10 為什麼要產生並使用文件範本？ _____

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。

PowerPoint 投影片的縮圖影像

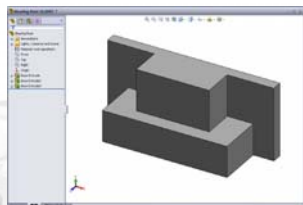
下列縮圖影像從左到右排列，顯示本課提供的 PowerPoint 投影片。



造型特徵範例

● 填充特徵

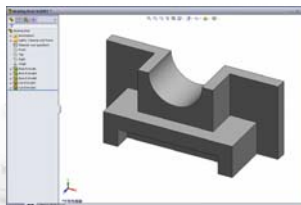
- 在零件中加入材質。
- 從一張 2D 草圖產生。



造型特徵範例

● 除料特徵

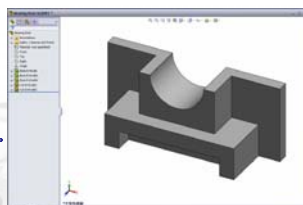
- 從零件中移除材質。
- 從一張 2D 草圖產生。



造型特徵範例

● 鑽孔特徵

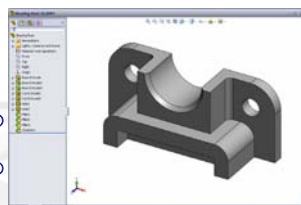
- 移除材質。
- 操作就像一個更智慧的除料特徵。
- 與銼孔、螺紋以及柱孔等加工過程相對應。



造型特徵範例

● 圓角特徵

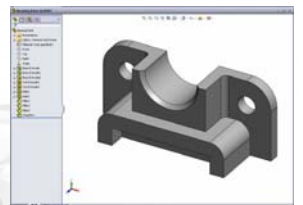
- 用於為尖銳的邊緣加入圓角。
- 可移除或加入材質。
 - 外側邊緣 (外凸的圓角) 移除材質。
 - 內側邊緣 (凹陷的圓角) 加入材質。



造型特徵範例

● 導角特徵

- 圓角類似。
- 傾斜邊緣，而不是在邊緣上加入圓角。
- 可移除或加入材質。



草圖繪製特徵與操作特徵

● 草圖繪製特徵

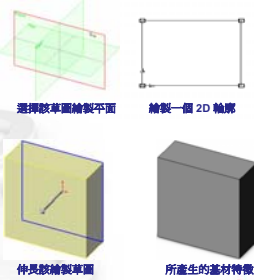
- 造型特徵有草圖。
- 草圖繪製特徵是從 2D 輪廓中產生的。

● 操作特徵

- 操作特徵沒有草圖。
- 透過選擇邊緣或面，直接套用至工件。

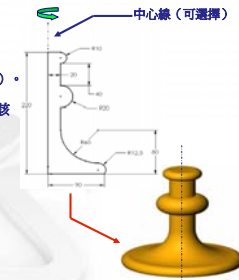
產生伸長基材特徵：

1. 選擇一個草圖繪製平面。
2. 繪製一個 2D 輪廓。
3. 伸長垂直於草圖繪製平面的草圖。



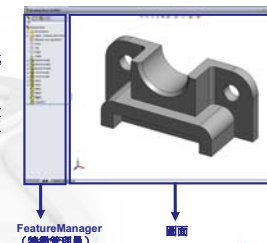
產生旋轉基材特徵：

1. 選擇一個草圖繪製平面。
2. 繪製一個 2D 輪廓。
3. 繪製一條中心線（可選擇）。
4. 繞著草圖線或中心線旋轉該草圖。

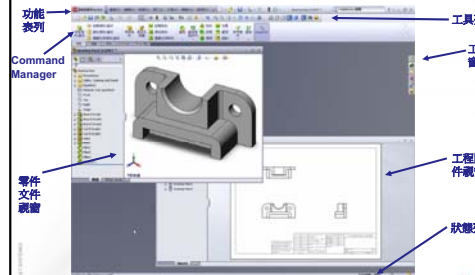


術語：文件視窗

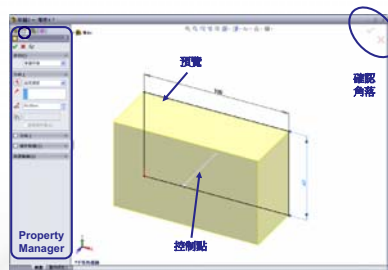
- 分割個窗格：
 - 左窗格包含 FeatureManager®（特徵管理員）。
 - 列出零件、組件或工程圖的結構。
 - 右窗格包含圖面。
 - 是顯示、產生和修改零件、組件或工程圖的地方。



術語：使用者介面

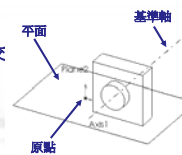


術語：PropertyManager



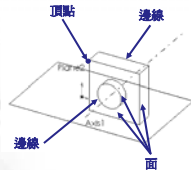
術語：基本幾何

- 基準軸 - 一個貫穿每個圓柱特徵的隱含中心線。
- 平面 - 一個平坦的 2D 曲面
- 原點 - 三個預設參考基準面相交的點。原點的座標為： $(x = 0, y = 0, z = 0)$ 。



術語：基本幾何

- **面**  - 零件的曲面或「表皮」。面可以是平坦的，也可以是彎曲的。
- **邊緣**  - 面的邊界。邊緣可以是直的，也可以是彎曲的。
- **頂點**  - 邊緣相交的角落。



特徵和指令

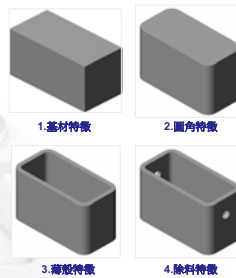
基材特徵

- 基材特徵是產生的第一個特徵。
- 基材特徵是零件的基礎。
- 盒子的基材特徵幾何是伸長。
- 伸長稱為 Extrude1。

特徵和指令

用於產生盒子的特徵是：

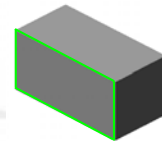
- 伸長基材特徵
- 圓角特徵
- 薄殼特徵
- 伸長除料特徵



特徵和指令

為盒子產生伸長基材特徵：

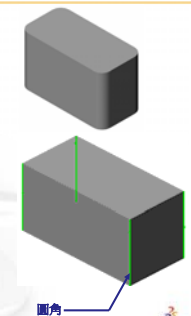
- 在一個 2D 平面上繪製一個矩形輪廓。
- 伸長該草圖。
- 伸長預設為垂直於草圖繪製平面。



特徵和指令

圓角特徵

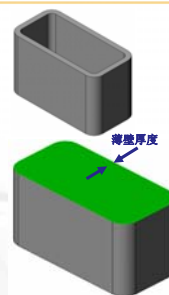
- 圓角特徵使零件的邊緣或面圓滑化。
- 選擇要圓滑化的邊緣。選擇要使其所有邊緣圓滑化的面。
- 指定圓角半徑。



特徵和指令

薄殼特徵

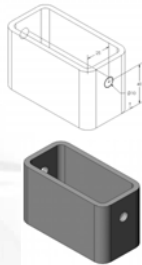
- 薄殼特徵會移除所選面上的材質。
- 使用薄殼特徵從實體盒產生空的盒子。
- 為薄殼特徵指定薄壁厚度。



特徵和指令

為盒子產生伸長除料特徵：

- 繪製一個 2D 環狀輪廓。
- 伸長垂直於草圖繪製平面的 2D 草圖輪廓。
- 輸入完全貫穿作為最終條件。
- 除料會貫穿整個零件。



尺寸和幾何關係

- 指定尺寸及特徵與草圖之間的幾何關係。
- 尺寸可變更零件的大小與形狀。
- 各尺寸之間的數學關係藉由數學關係式來控制。
- 幾何關係是控制草圖幾何功能的一組規則。
- 幾何關係可幫助您實現設計意圖。

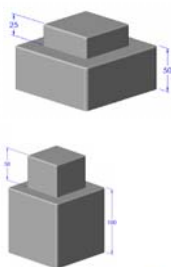
尺寸

尺寸

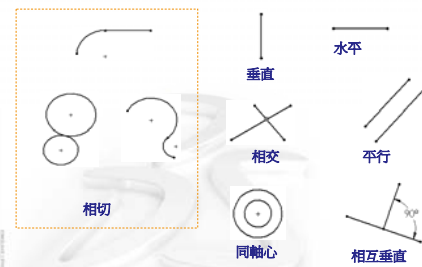
- 基材深度 = 50 mm
- 填充深度 = 25 mm

數學關係

- 填充深度 = 基材深度 ÷ 2



幾何關係

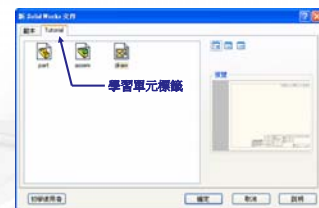


SolidWorks 視窗



用範本產生新的檔案

- 按一下標準工具列上的開新檔案。
- 選擇一個文件範本：
 - 零件
 - 組零件
 - 工程圖



文件範本

- 文件範本控制模型的單位、網格線、文字以及其他設定。
- Tutorial（學習單元）文件範本是完成線上學習單元中的練習所必需的。
- 這些範本位於新 SolidWorks 文件對話方塊中的「學習單元」標籤上。
- 文件屬性儲存在範本中。

文件屬性

- 透過工具、選項功能表存取。
- 控制設定如：
 - 單位：英制（英寸）或公制（毫米）
 - 網格線/抓取設定
 - 色彩、材質屬性與影像品質



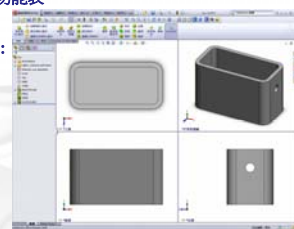
系統選項

- 透過工具、選項功能表存取。
- 允許您自訂工作環境。
- 系統選項控制：
 - 檔案位置
 - 效能
 - 調節方塊增量



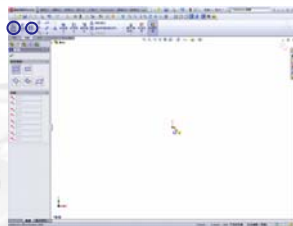
一個文件的多個視圖

- 按一下檢視快顯功能表。
- 選擇一個圖示。檢視區圖示包括：
 - 單一檢視
 - 兩個檢視（水平與垂直）
 - 四個檢視



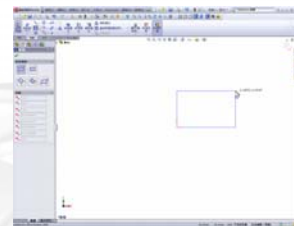
產生一張 2D 草圖

1. 按一下草圖繪製工具列上的草圖。
2. 選擇前基準面作為草圖繪製平面。
3. 按一下草圖繪製工具列上的矩形。
4. 將游標移動到草圖原點。



產生一張 2D 草圖

5. 按一下滑鼠左鍵。
6. 向右上方拖曳游標。
7. 再次按一下滑鼠左鍵。



加入尺寸

- 尺寸指定了模型的大小。

產生尺寸標註：

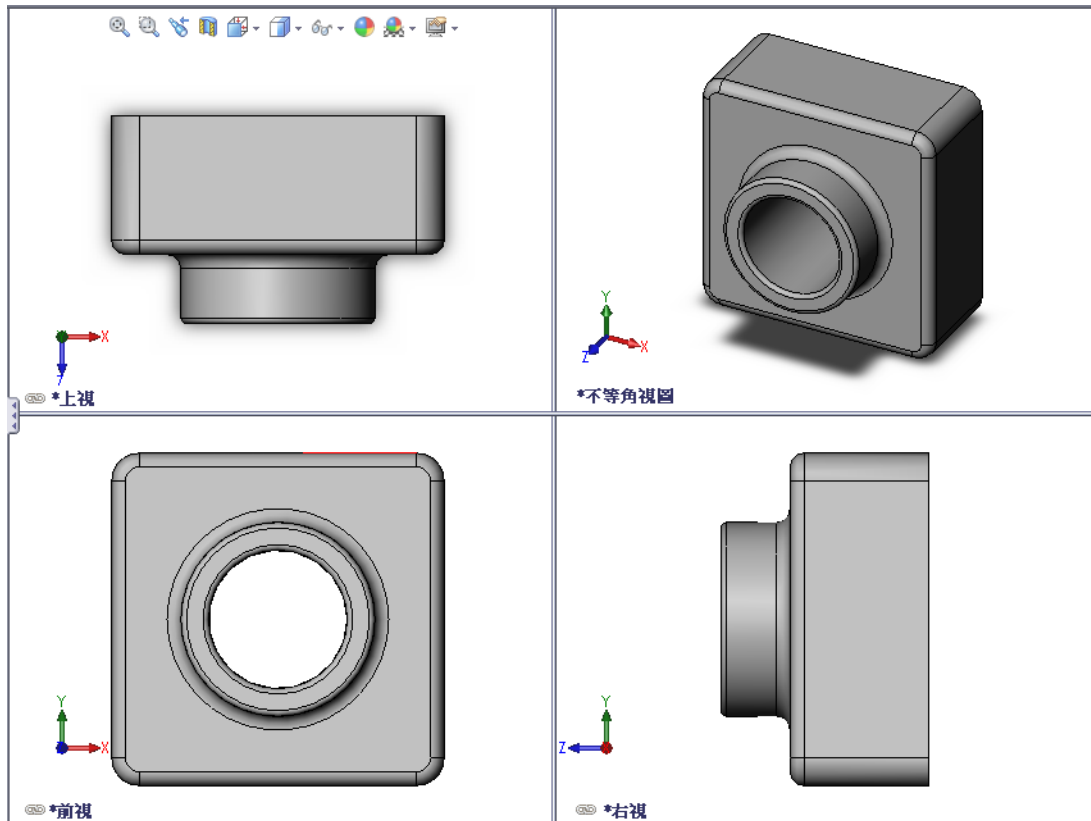
1. 按一下「尺寸/限制條件」工具列上的智慧型尺寸 .
2. 按一下 2D 幾何。
3. 按一下文字位置。
4. 輸入尺寸數值。



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 教育套件包含 80 個工程設計、持續性、模擬及分析方面的學習單元。

第 2 課：基本功能復習

問題討論

- 1 SolidWorks 3D 模型由三個文件所組成。請說出這三個文件的名稱。

答案：零件、組合件和工程圖。

- 2 可透過特徵產生零件。什麼是特徵？

答案：特徵是指用於產生零件的造型（填料、除料和鑽孔）及操作（圓角、導角和薄殼）。

- 3 說出第 1 課中用於產生 box 的特徵。

答案：覆禰禰 B 圓角、薄殼以及伸長除料。

- 4 什麼是盒形的基材特徵？

答案：基材特徵是盒形的第一個特徵。基材特徵是零件的基礎。盒形的基材特徵幾何是伸長。伸長稱為 Extrude1。基材特徵表示的是盒形的基本形狀。

- 5 為什麼使用圓角特徵？

答案：圓角特徵可圓滑化尖銳的邊線和面。使用圓角特徵產生盒形圓角邊線的結果。

- 6 為什麼使用薄殼特徵？

答案：薄殼特徵可移除材質。使用薄殼特徵從實體圖塊中產生中空圖塊的結果。

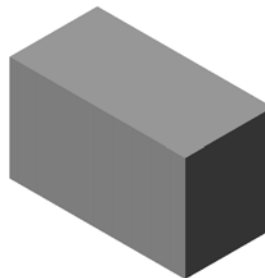
- 7 如何產生基材特徵？

答案：產生實體基材特徵：

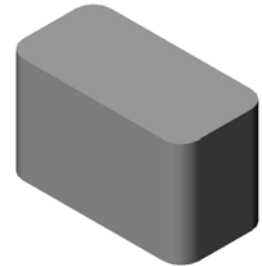
- 在平坦的 2D 平面上繪製一個矩形輪廓。
- 伸長垂直於草圖繪製平面的輪廓。

- 8 如果在產生圓角特徵之前就產生薄殼特徵，會有什麼後果？

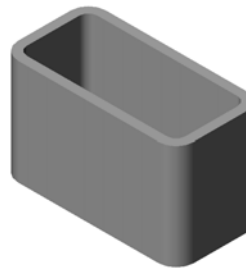
答案：盒形的內側角將是尖角，而不是圓角。



1. 基材特徵



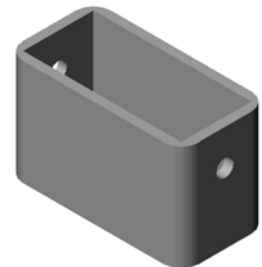
2. 圓角特徵



3. 薄殼特徵



4. 除料特徵



第 3 課大綱

- 課堂討論 — 基材特徵
- 啓用的學習練習 — 產生零件
- 練習與專案 — 修改零件
 - 轉換尺寸
 - 計算修改
 - 修改零件
 - 計算材質體積
 - 計算基材特徵的體積
- 練習與專案 — 產生一個 CD 珠寶盒和儲存盒
 - 量測 CD 珠寶盒
 - 繪製珠寶盒草圖
 - 計算整個珠寶盒的體積
 - 計算 CD 儲存盒的外部尺寸
 - 產生 CD 珠寶盒和儲存盒
- 進一步學習 — 製造更多零件的模型
- 課程摘要

第 3 課培養的能力

學生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。

課堂討論 — 基材特徵

- 選擇教室內的簡單物件，如一支粉筆或黑板擦。
- 要求學生描述這些物件的基材特徵。
- 如何產生這些物件的其他特徵？

答案

粉筆：

- 繪製一個環狀 2D 輪廓。
- 伸長該 2D 輪廓。伸長的 2D 輪廓產生基材特徵。基材特徵稱為 Extrude1。
- 在基材特徵上選擇環狀邊線。產生一個圓角特徵。圓角特徵將移除尖銳的邊線。

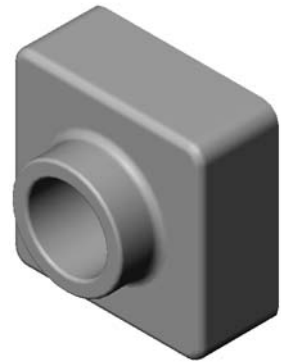
注意：您可能不想對一支新的粉筆使用圓角特徵。

黑板擦：

- 繪製一個矩形 2D 輪廓。
- 伸長該 2D 輪廓。伸長的 2D 輪廓產生基材特徵。
- 選擇基材特徵上的四個角。產生圓角特徵以移除尖銳的邊線。

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 — 答案

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？

答案：伸長填充、圓角、薄殼以及伸長除料。

2 圓角特徵可做些什麼？

答案：圓角特徵可使尖銳的邊線和面圓滑化。

3 薄殼特徵可做些什麼？

答案：薄殼特徵會移除所選面上的材質。

4 說出 SolidWorks 中的三個檢視指令。

答案：最適當大小、旋轉視圖以及移動。

5 顯示按鈕位於什麼位置？

答案：顯示按鈕位於檢視工具列上。

6 說出 SolidWorks 的三個預設基準面。

答案：前視、上視和右視。

7 SolidWorks 預設基準面分別對應於哪些標準的工程視圖？

答案：

- Front = 前視圖或後視圖
- Top = 上視圖或下視圖
- Right = 右視圖或左視圖

8 真假判斷。在完全定義的草圖中，幾何顯示爲黑色。

答案：真。

9 真假判斷。可以使用過多定義的草圖產生特徵。

答案：假。

10 說出用於顯示模型的主要工程視圖。

答案：上視圖、前視圖、右視圖和等角視視圖。

第 3 課 — 5 分鐘講評

可複製

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

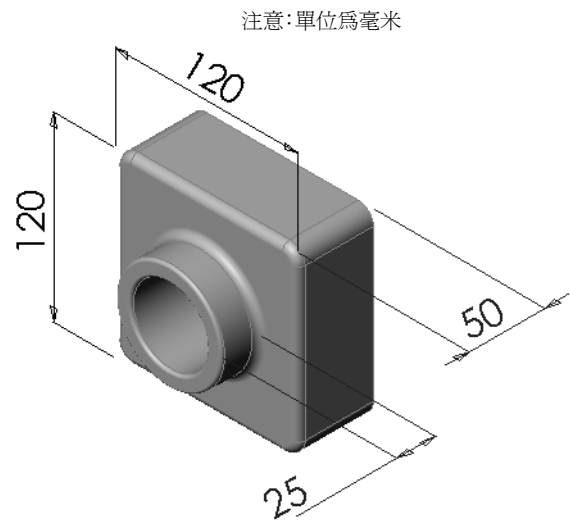
Tutor1 的設計產生於歐洲。Tutor1 將在美國製造。將 Tutor1 的所有尺寸標註由毫米轉換為英吋。

給定條件：

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

答案：

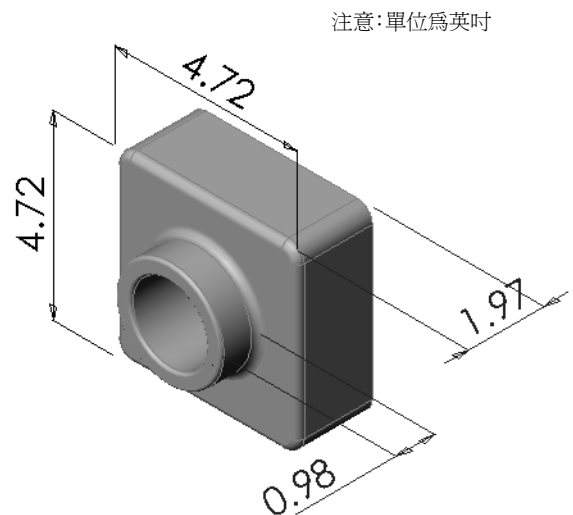
- 總深度 = 基材深度 + 填料深度
總深度 = 1.97" + 0.98" = 2.95"
- 全部尺寸 = 基材寬度 x 基材高度 x 深度
全部尺寸 = 4.72" x 4.72" x 2.95"



課堂示範：

SolidWorks 同時支援公制和英制單位。演示該軟體如何從公制單位轉換為英制單位。

- 1 按一下工具、選項。
- 2 按一下文件屬性標籤。
- 3 按一下單位。
- 4 將單位系統變更為自訂並為長度選擇英吋。按一下確定。
- 5 連按兩下 Tutor1 特徵以顯示尺寸標註。
 - 基材寬度 = 4.72"
 - 基材高度 = 4.72"
 - 基材深度 = 1.97"
 - 填料深度 = 0.98"
- 6 在下一項工作中，將零件的長度變回毫米。



工作 2 – 計算修改

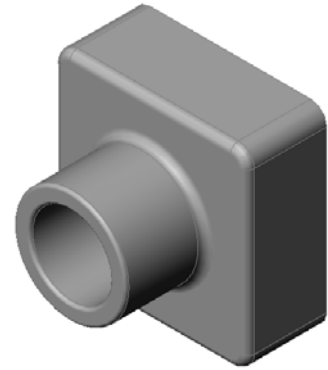
Tutor1 的目前總深度為 75mm。客戶需要變更設計。新的所需總深度為 100mm。基材深度必須保持固定在 50mm。計算新的填料深度。

給定條件：

- 新的總深度 = 100mm
- 基材深度 = 50mm

答案：

- 總深度 = 基材深度 + 填料深度
- 填料深度 = 總深度 - 基材深度
- 填料深度 = 100mm - 50mm
- 填料深度 = 50 mm



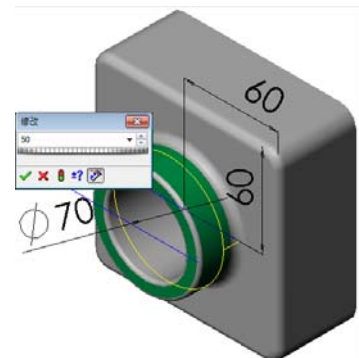
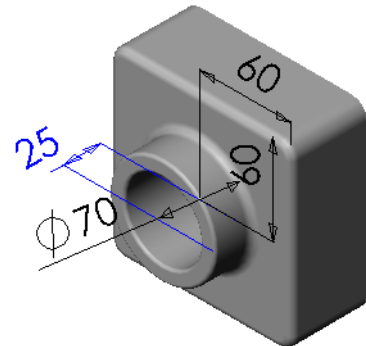
工作 3 – 修改零件

使用 SolidWorks 修改 Tutor1 以滿足客戶的要求。變更基材特徵的深度，使零件的總深度等於 100 mm。

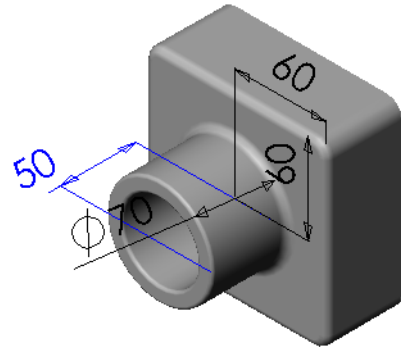
以不同的名稱儲存修改後的零件。

答案：

- 1 連按兩下 Extrude2 特徵。
- 2 在 **25mm** 深度尺寸處連按兩下。
- 3 在修改對話方塊中，輸入值 **50mm**。
- 4 按 **Enter** 鍵。



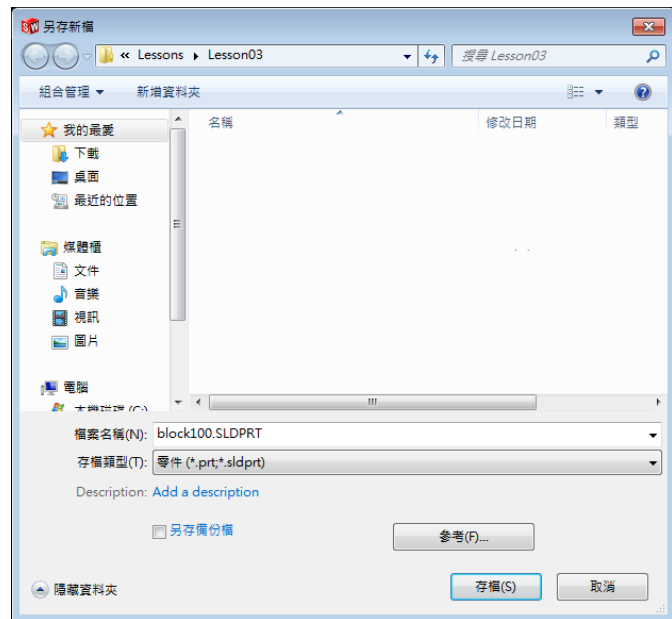
5 按一下**重新計算模型**。



6 按一下**檔案、另存新檔**以產生 block100。

使用**檔案、另存新檔**時，以新的名稱或路徑來儲存文件的副本。如果需要，可以在**另存新檔**對話方塊中產生一個新的資料夾。在使用**檔案、另存新檔**之後，您就在**新文件**中工作。原始文件已關閉且未進行儲存。

如果按一下**另存備份檔**核取方塊，則以新名稱儲存文件的副本，**而不會**取代啓用中的文件。您繼續在原始文件中工作。



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 mm^3 為單位。

答案：

$$\begin{aligned} \square \text{ 體積} &= \text{寬度} \times \text{高度} \times \text{深度} \\ \text{體積} &= 120\text{mm} \times 120\text{mm} \times 50\text{mm} = 720,000\text{mm}^3 \end{aligned}$$

工作 5 — 計算基材特徵的體積

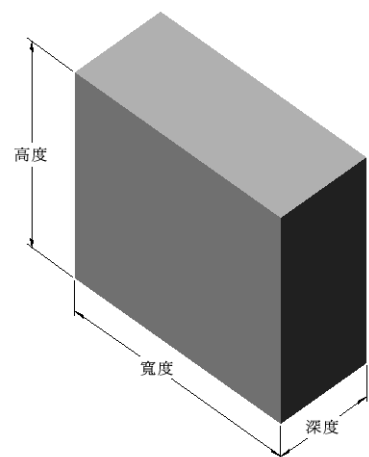
計算基材特徵的體積，以 cm^3 為單位。

給定條件：

$$\square 1\text{cm} = 10\text{mm}$$

答案：

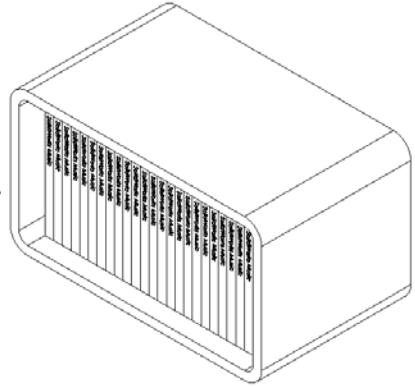
$$\begin{aligned} \square \text{ 體積} &= \text{寬度} \times \text{高度} \times \text{深度} \\ \text{體積} &= 12\text{cm} \times 12\text{cm} \times 5\text{cm} = 720\text{cm}^3 \end{aligned}$$



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。

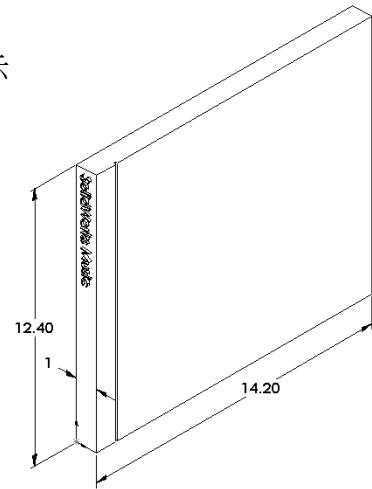


工作 1－量測 CD 珠寶盒

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？

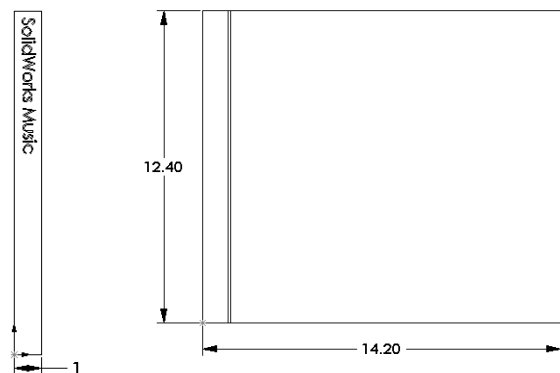
答案：

約為 14.2cm x 12.4cm x 1cm



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。

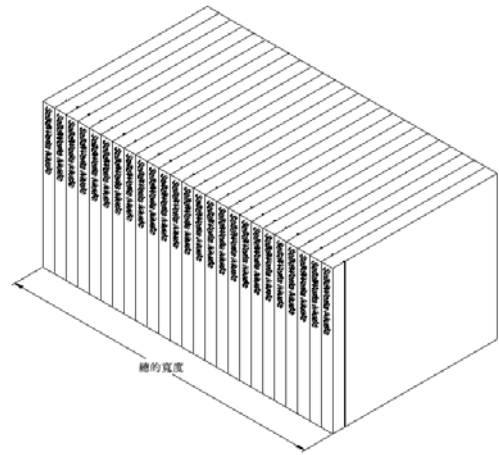


工作 3 – 計算整個珠寶盒的體積

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。

給定條件：

- CD 珠寶盒寬度 = 1cm
- CD 珠寶盒高度 = 12.4cm
- CD 珠寶盒深度 = 14.2cm



答案：

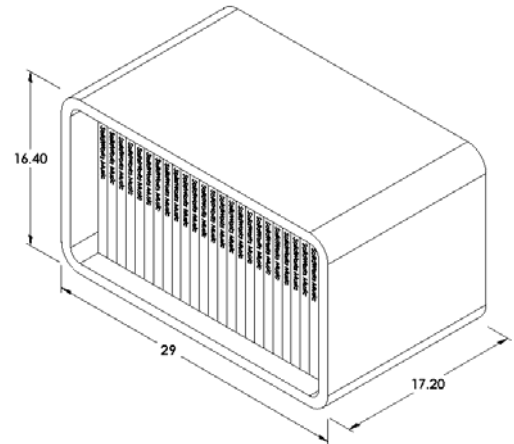
- 25 個 CD 珠寶盒的總寬度 = $25 \times 1\text{cm} = 25\text{cm}$
- 25 個 CD 珠寶盒的總尺寸 = 總寬度 $\times$ CD 盒高度 $\times$ CD 盒深度
- 25 個 CD 珠寶盒的總尺寸 = $25\text{cm} \times 12.4\text{cm} \times 14.2\text{cm}$

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。

答案：

- 間隙 = 2mm
- 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 = 25 個 CD 珠寶盒的總寬度 + 間隙 + 壁厚 + 壁厚
 $\text{CD 儲存盒寬度} = 25\text{cm} + 2\text{cm} + 1\text{cm} + 1\text{cm} = 29\text{cm}$
- CD 儲存盒高度 = CD 珠寶盒高度 + 間隙 + 壁厚 + 壁厚
 $\text{CD 儲存盒高度} = 12.4\text{cm} + 2\text{cm} + 1\text{cm} + 1\text{cm} = 16.4\text{cm}$
- CD 儲存盒深度 = CD 珠寶盒深度 + 間隙 + 壁厚
 $\text{CD 儲存盒深度} = 14.2\text{cm} + 2\text{cm} + 1\text{cm} = 17.2\text{cm}$
- CD 儲存盒的總尺寸 = 儲存盒寬度 $\times$ 儲存盒高度 $\times$ 儲存盒深度
 $\text{CD 儲存盒的總尺寸} = 29\text{cm} \times 16.4\text{cm} \times 17.2\text{cm}$



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。這些檔案位於 SolidWorks Teacher Tools 中的 Lessons\Lesson03 資料夾內。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。

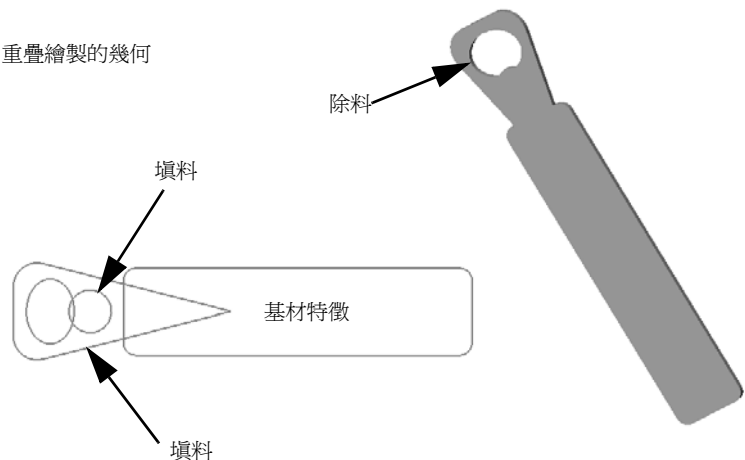
工作 1 – 瀏覽

bottleopener.sldprt

重疊繪製的幾何

答案：

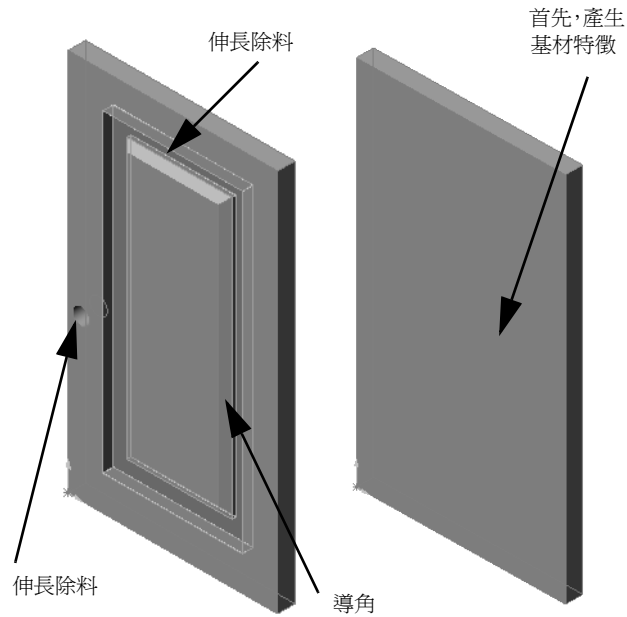
- 用來產生開瓶器的特徵是：
 - 基材特徵 – 繪製一個有圓角的矩形來產生把手。
 - 伸長填料 – 繪製一個有圓角的三角形來產生頭部。
 - 伸長除料 – 繪製一個橢圓來產生鑽孔。
 - 伸長填料 – 繪製一個圓形來產生掛勾片。



工作 2 – 瀏覽 door.sldprt

答案：

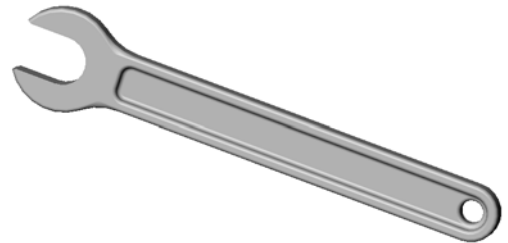
- 用於產生門的特徵是：
- 基材特徵 — 繪製一個矩形來產生門。
 - 伸長除料 — 繪製一個圓來產生門孔。
 - 伸長除料 — 繪製兩個矩形來產生面板。
 - 導角 — 選擇中間面。



工作 3 – 瀏覽 wrench.sldprt

答案：

- 用於產生扳鉗的特徵是：
- 基材特徵 — 繪製一端圓滑化的矩形來產生把手。
 - 薄殼 — 選擇頂面在把手中產生一個凹陷。
 - 伸長填料 — 繪製一個圓形來產生頭部。
 - 伸長除料 — 繪製一個一端圓滑化的凹槽來產生開口。
 - 伸長除料 — 繪製一個圓形來產生把手中的鑽孔。
 - 圓角 — 選擇面與邊線將把手和頭部外緣圓滑化。
 - 導角 — 選擇開口的兩個前導內邊線。



第 3 課測驗 — 答案

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 如何開啓新的零件文件？

答案：按一下**開啓新檔**圖示。選擇一個零件範本。

2 如何開啓一張草圖？

答案：選擇所需的草圖繪製平面。按一下草圖繪製工具列上的**草圖繪製**圖示。

3 什麼是基材特徵？

答案：基材特徵是零件的第一個特徵。它是零件的基礎。

4 完全定義草圖的幾何是什麼顏色？

答案：黑色

5 如何才能改變尺寸值？

答案：在尺寸標註上連按兩下。在**修改**對話方塊中輸入新值。

6 伸長填料特徵與伸長除料特徵有什麼不同？

答案：填料特徵加入材質，除料特徵移除材質。

7 什麼是圓角特徵？

答案：圓角特徵在零件的邊線或面上加入指定半徑的圓角。

8 什麼是薄殼特徵？

答案：薄殼特徵透過挖空零件來移除材質。

9 說出四種可以加入草圖的幾何限制條件類型？

答案：可以加入至草圖的幾何限制條件包括：水平放置、垂直放置、共線/對齊、同心共徑、垂直、平行、相切、同軸心、中點、相交、重合/共線/共點、相等、對稱、固定、貫穿以及合併點。

10 什麼是剖面視圖？

答案：剖面視圖將零件顯示為切成兩塊時的形狀。它顯示模型的內部結構。

11 如何產生一個零件的多個視圖？

答案：要產生一個零件的多個視圖，請在視窗的角落拖曳一個或多個分割方塊來產生窗格。調整窗格的大小。在每個窗格中變更視角方位。

第 3 課測驗

可複製

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 如何開啓新的零件文件？ _____

- 2 如何開啓一張草圖？ _____

- 3 什麼是基材特徵？ _____

- 4 完全定義草圖的幾何是什麼顏色？ _____

- 5 如何才能改變尺寸值？ _____

- 6 伸長填料特徵與伸長除料特徵有什麼不同？

- 7 什麼是圓角特徵？ _____

- 8 什麼是薄殼特徵？ _____

- 9 說出四種可以加入草圖的幾何限制條件類型？ _____

- 10 什麼是剖面視圖？ _____

- 11 如何產生一個零件的多個視圖？ _____

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の圖塊。

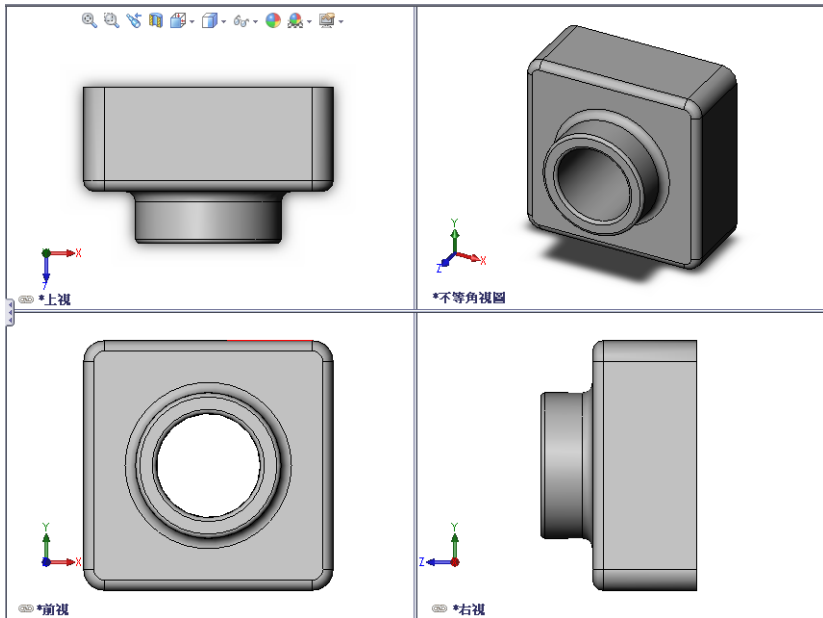
- 描述零件最常用的視圖是：

上視

前視

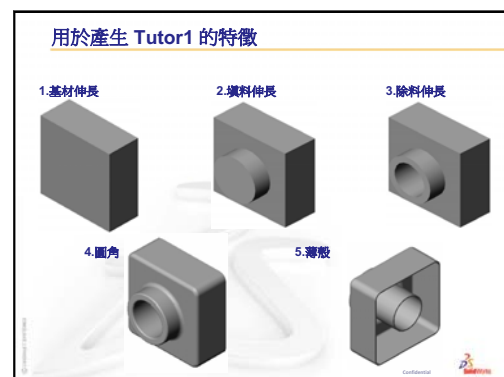
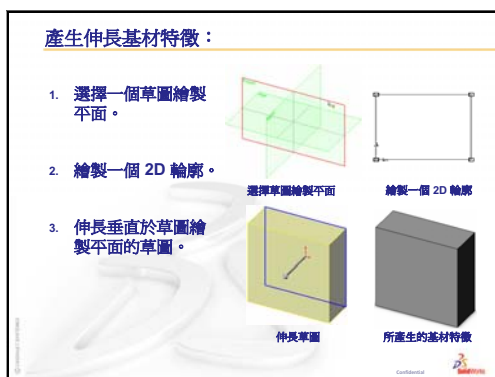
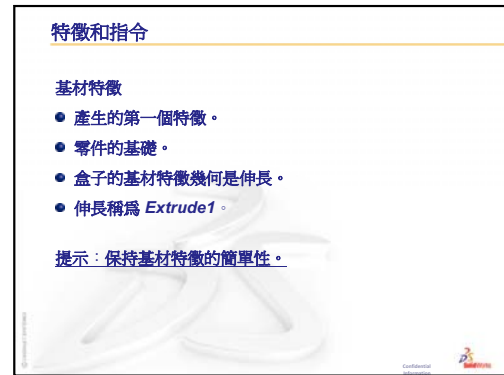
右視

等角視或不等角視



PowerPoint 投影片的縮圖影像

下列縮圖影像從左到右排列，顯示本課提供的 PowerPoint 投影片。



視圖控制

放大或減少圖面中模型的視圖。

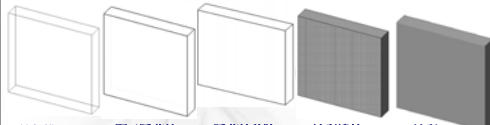


- **最適當大小** – 顯示在目前視窗中零件的全視畫面。
- **局部放大** – 透過拖曳出一邊界方塊，放大所選視圖的某一部份。
- **拉近/拉遠** – 向上拖曳游標以拉近，向下拖曳游標以拉遠。
- **放大選取範圍** – 放大視圖，使選取的物件填滿視窗。

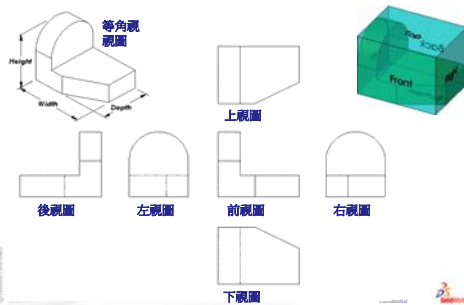


顯示模式

- 以各種不同的圖形顯示模式說明零件。



標準視圖

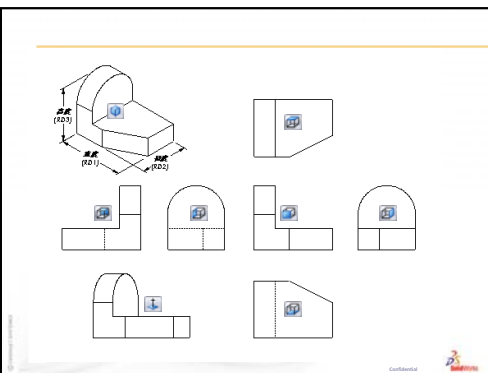


視角方位

變更視角顯示，使其與下列的標準視角方位之一相對應。



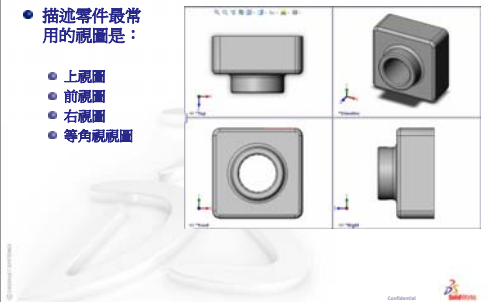
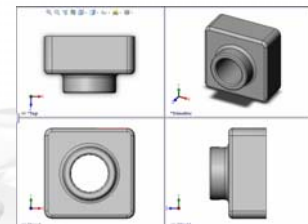
- **前視**
- **右視**
- **下視**
- **等角視**
- **上視**
- **左視**
- **後視**
- **正視於 (所選基準面或平坦面)**



視角方位

- 描述零件最常用的視圖是：

- **上視圖**
- **前視圖**
- **右視圖**
- **等角視圖**



預設基準面

- 預設基準面

- 前視圖、上視圖和右視圖

與標準的工程視圖相對應：

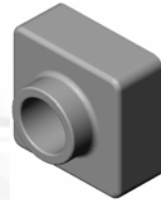
- Front = 前視圖或後視圖
- Top = 上視圖或下視圖
- Right = 右視圖或左視圖



等角視圖

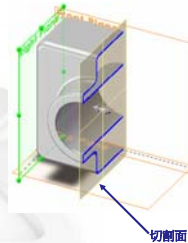
- 顯示零件同等縮減的高度、寬度和深度。

- 用圖形化視圖而非正交視圖。
- 顯示全部三個尺寸 – 高度、寬度和深度。
- 比正交視圖看起來更加直觀。



剖面視圖

- 顯示模型的內部結構。
- 需要一個剖切面。



草圖的狀態

- 不足定義

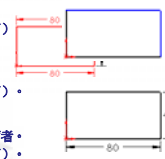
- 需要額外的尺寸或限制條件。
- 不足定義的草圖圖元為藍色（預設情況下）。

- 完全定義

- 無需額外的尺寸或限制條件。
- 完全定義的草圖圖元為黑色（預設情況下）。

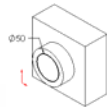
- 過多定義

- 包含衝突的尺寸或限制條件，或者包含兩者。
- 過多定義的草圖圖元為紅色（預設情況下）。



幾何限制條件

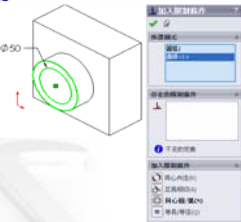
- 幾何限制條件是控制草圖幾何功能的一組規則。
- 幾何限制條件能幫助您實現設計意圖。
- 例如：所繪製的圓與伸長填充特徵的環狀邊緣同心共徑。
- 在同心的限制條件中，所選圖元具有相同的中心點。



幾何限制條件

- 環狀幾何的 SolidWorks 預設名稱爲 Arc#。

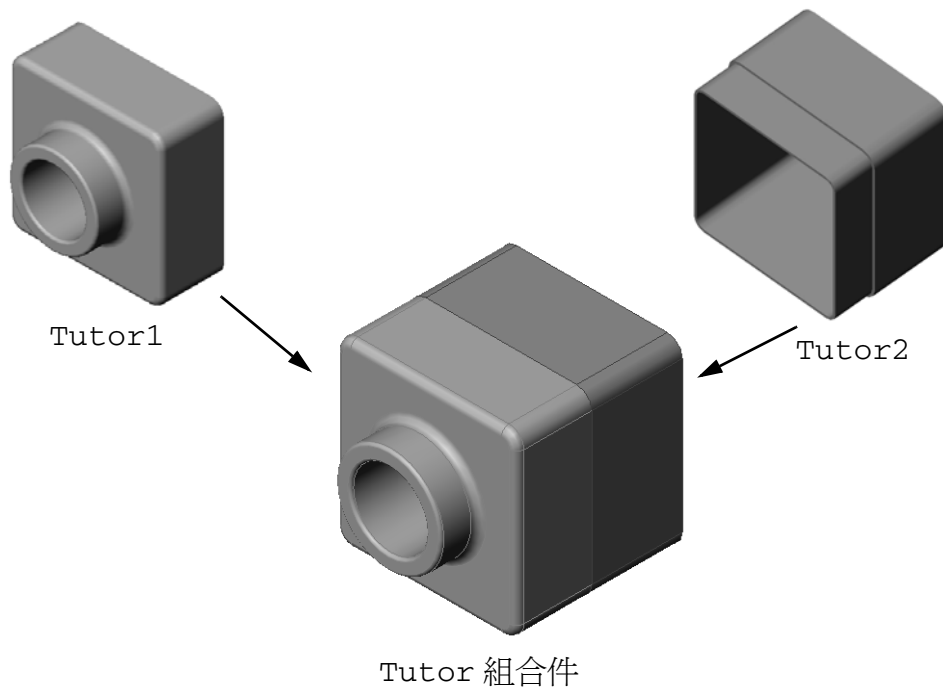
- SolidWorks 將圓視爲一個 360° 的圓弧。



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 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 3 課：四十分鐘的起始上機練習復習

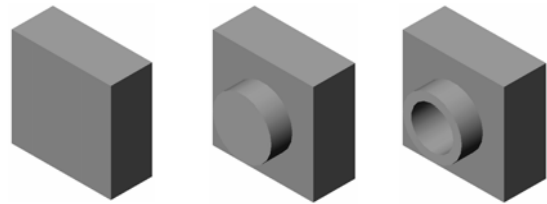
問題討論

- 1 SolidWorks 3D 模型由三個文件所組成。請說出這三個文件的名稱。

答案：零件、組合件和工程圖。

- 2 說出第 3 課中用於產生 tutor1 的特徵。

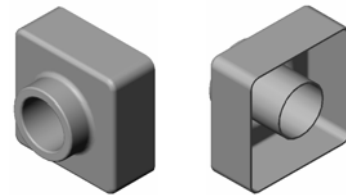
答案：復習第 3 課中的 PowerPoint 投影片。其中顯示了這些特徵。



1. 基材伸長

2. 填料伸長

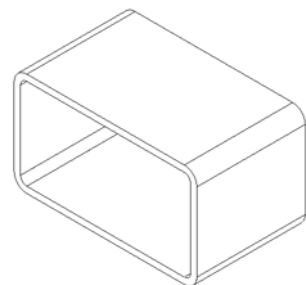
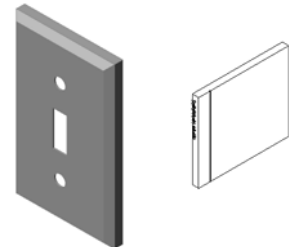
3. 除料伸長



4. 圓角

5. 薄殼

- 3 討論有關產生 switchplate、cdcase 及 storagebox 的問題。



第 4 課大綱

- 課堂討論 — 學習組合件
- 課堂討論 — 大小、配合和功能
- 啓用的學習練習 — 產生組合件
- 練習與專案 — 產生開關板組合件
 - 修改特徵大小
 - 設計扣件
 - 產生組合件
- 練習與專案 — 產生 CD 儲存盒組合件
 - 零組件複製排列
- 練習與專案 — 組裝機械爪桿
 - SmartMate
 - 環狀零組件複製排列
 - 動態組合件移動
- 課程摘要

第 4 課培養的能力

學生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**：評估組合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。

課堂討論 — 學習組合件

- 向學生展示一支白板筆或輪廓色筆。
- 讓學生描述該筆的特徵和零組件。

答案

在白板筆上可以看到四個主要的零組件。它們是：筆桿、筆尖、尾蓋以及筆帽。

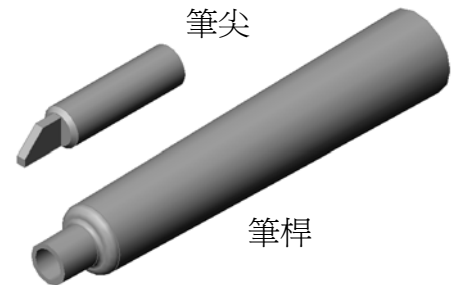
討論

完成筆尖與筆桿之間的組合件需要哪些結合？

答案

組合件的名稱是 Marker。Marker 組合件需要三種結合才能完全定義。這三種結合是：

- 筆桿圓柱面與筆尖圓柱面之間的同軸心結合。



同軸心結合

筆尖

筆桿

- 筆桿正面與筆尖前平面之間的平行相距結合。

平行相距結合

筆尖

筆桿

- 筆桿所在的頂平面與筆尖平面之間的相互平行結合。現在 Marker 組合件已完全定義。

注意：完成的組合件位於 SolidWorksTeacher Tools 中的 Lessons\Lesson04 資料夾內。

相互平行結合

筆尖

筆桿

課堂討論 — 大小、配合和功能

要將 3.5mm 的扣件插入 3.5mm 的孔中會比較困難。尺寸 3.5mm 只是一個名義尺寸。名義尺寸是特徵的大約尺寸，對應於某個分數或整數。學生可能已經知道的一個名義尺寸範例是：木製 2x4。2x4 並不是 2 英吋 x 4 英吋。它是 1½ 英吋 x 3½ 英吋。

公差是名義尺寸和實際製造尺寸的最大和最小變異的差值。例如，一個設計可能需要一個 4mm 的鑽孔。當產品製造出來後，鑽孔的實際直徑會因很多因素而稍有差別，例如，製作鑽孔的方法或工具磨損。鈍鑽與銳鑽鑽出的孔尺寸會有不同。

設計人員在設計產品時必須考慮到公差問題。例如，如果鑽孔尺寸達到其公差的最小值而扣件是其公差的最大值，那麼它們仍然能配合在一起嗎？扣件和鑽孔之間的這種組合關係被稱為配合。配合定義為在兩個零組件之間的鬆緊程度。有三種主要的配合類型：

- 間隙配合 — 扣件軸直徑小於開關板上的孔直徑。
- 過盈配合 — 扣件軸直徑大於開關板上的孔直徑。軸直徑與孔直徑之間的差值稱為過盈。
- 過渡配合 — 在扣件軸和開關板的孔直徑之間可存在間隙或過盈。

根據自己的經驗或從以下教科書中，舉出其他一些範例來解釋配合和公差：

- Bertoline et. al. Fundamentals of Graphics Communications (圖形通訊基礎), Irwin, 1995。
- Earle, James, Engineering Design Graphics (工程設計圖形), Addison Wesley 1999。
- Jensel et al. Engineering Drawing and Design (工程繪圖和設計), Glencoe, 1990。

異形孔精靈

向學生展示異形孔精靈。顯示異形精靈如何使用扣件大小和所需的間隙來產生尺寸正確的孔。

扣件選擇

扣件選擇是個很大的主題。要為特別的應用選擇正確的扣件需考慮很多方面。對於某項特別的工作，討論將影響正確選擇扣件的以下因素：

- ❑ 強度：扣件的強度對於要執行的應用是否足夠？扣件因負荷而失效可造成客戶不滿、產品信譽度受到影響、人員受傷甚至死亡等等的問題。
- ❑ 材質：它關係到強度、成本和外觀。但是，材質適當對產品本身來說也是很重要的。例如，應用於航海（船）的扣件必須由耐腐蝕（如不鏽鋼）的材質製造。
- ❑ 成本：在所有其他條件都相等的情況下，製造商總是想使用價格最低的扣件。
- ❑ 外觀：扣件是設計在表面，讓客戶看得見，還是隱藏在產品中？一些扣件除了起到將零組件固定在一起的功用外，還有裝飾作用。
- ❑ 易於組裝：現在許多產品被設計為不使用扣件就可以咬合在一起。為什麼？因為即使是自動組裝設備，使用扣件也會增大產品的成本。
- ❑ 特別考慮：一些扣件有特別的特性。例如，一些扣件設計為使用特別的頭，使扣件只能安裝不能移走。這種類型扣件的一個應用是路標，這樣可以防止破壞者的破壞。

邀請當地業界的設計人員和工程師到自己的課堂討論扣件選擇方面的事項。

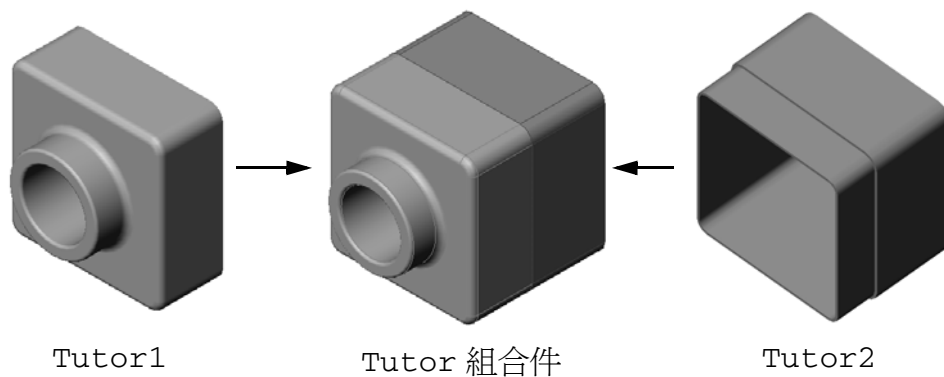


啓用的學習練習 – 產生組合件

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

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 – 答案

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？

答案：伸長基材/填料、圓角、薄殼以及伸長除料。

2 使用哪兩個草圖繪製工具來產生伸長除料特徵？

答案：用於產生伸長除料的兩個草圖繪製工具是**參考圖元**和**偏移圖元**。

3 **參考圖元**草圖繪製工具可做些什麼？

答案：**參考圖元**草圖繪製工具透過投影幾何至草圖繪製平面，在草圖中產生一條或多條曲線。

4 **偏移圖元**草圖繪製工具可做些什麼？

答案：**偏移圖元**草圖繪製工具從所選取邊線以指定的距離產生曲線。

5 在組合件中，零件被稱為_____。

答案：在組合件中，零件被稱為零組件。

6 真假判斷。固定的零組件可以自由移動。

答案：假。

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。

答案：真。

8 一個組合件中包含多少個零組件？

答案：一個組合件中包含兩個或更多個零組件。

9 Tutor assembly 需要什麼結合？

答案：Tutor assembly 需要三個**重合/共線/共點**結合。

第 4 課 – 5 分鐘講評

可複製

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 — 產生開關板組合件

工作 1 — 修改特徵大小

完成第 3 課中產生的 switchplate 組合件需要兩個扣件。

問題：

如何確定 switchplate 中孔的大小？

答案：

根據扣件的大小來確定。

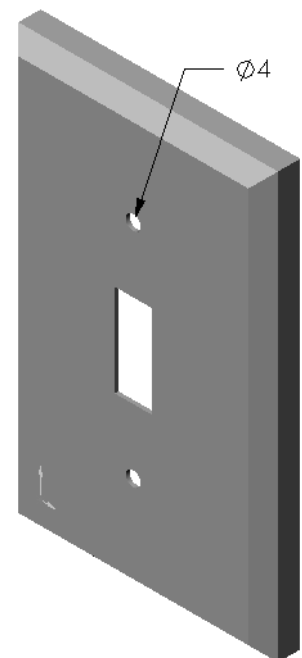
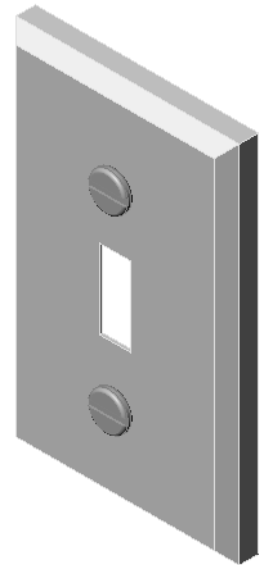
- ❑ 一個設計中的很多方面都是由組合件中其他零組件的大小、形狀和特徵所處的位置來確定的。
- ❑ switchplate 安裝在電氣開關上。
- ❑ 電氣開關上已有帶螺紋的孔，以便裝入螺釘。
- ❑ 這些螺釘確定 switchplate 中孔的大小。
- ❑ 該孔一定要比裝入的扣件稍大些。

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。

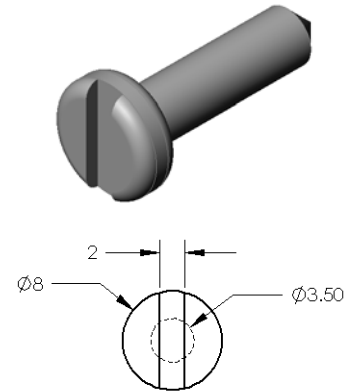


工作 2 – 設計扣件

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。

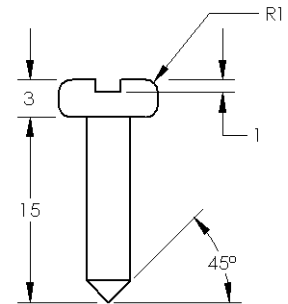


很好的製模練習

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。

給教師的註解

- fastener 零件範例和相應的工程圖檔案，可在 SolidWorksTeacher Tools 下的 Lessons\Lesson04 資料夾中找到。
- 學生建立的扣件無需與本頁所示的扣件完全相符。
- 讓學生對給定的問題設計出獨立的解決方案，這是一個好機會。
- 學生建立的扣件要滿足提供的設計準則，這點*非常重要*。



工作 3 – 產生組零件

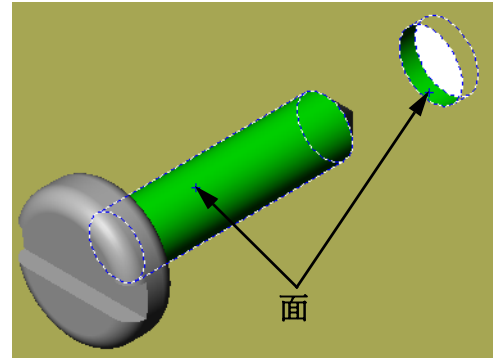
產生 switchplate-fastener 組零件。

步驟：

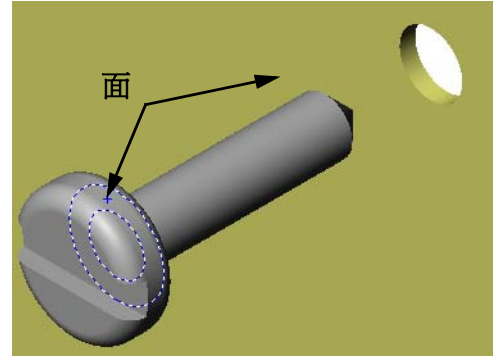
- 1 產生一個新的組零件。
固定的零組件是 switchplate。
- 2 將 switchplate 拖曳到組零件視窗中。
- 3 將 fastener 拖曳到組零件視窗中。

switchplate-fastener 組零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。

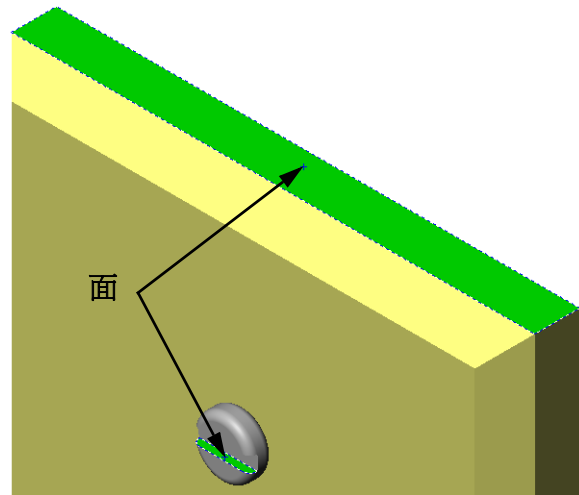


- 2 在 fastener 後平面與 switchplate 前平面之間產生重合/共線/共點結合。



- 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：

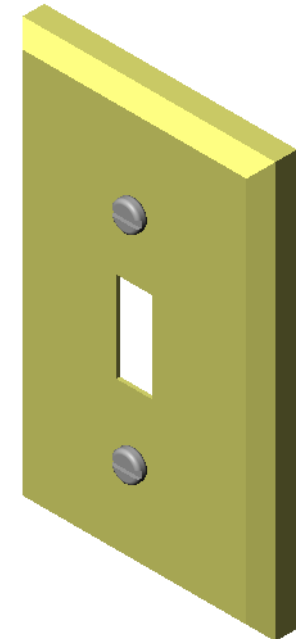
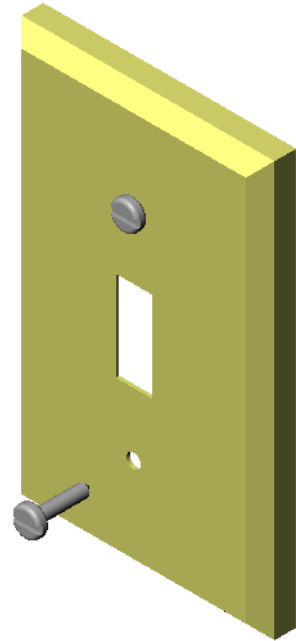
- 按住 **Ctrl** 鍵，然後從 FeatureManager（特徵管理員）或者從圖面中拖曳零組件。
- 游標會變為  形狀。
- 藉由鬆開滑鼠左鍵和 **Ctrl** 鍵，將零組件放置在圖面中。

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。

給教師的註解

可在 SolidWorksTeacher Tools 中 Lessons\Lesson04 資料夾內找到完成的 switchplate-fastener 組合件。



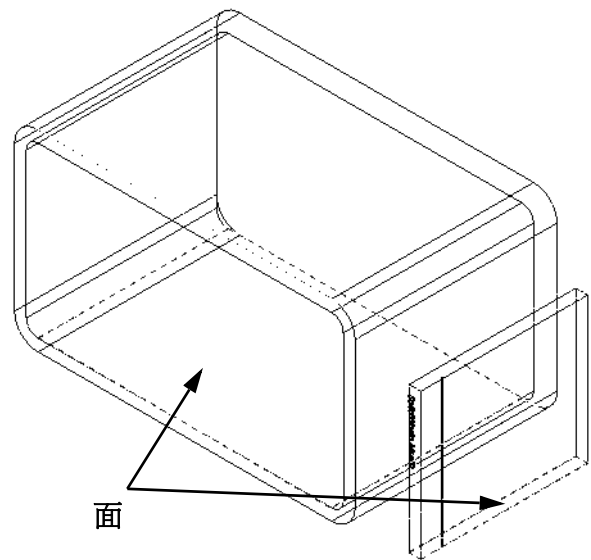
練習與專案 – 產生 CD 儲存盒組零件

組裝在第 3 課中產生的 cdcase 和 storagebox。

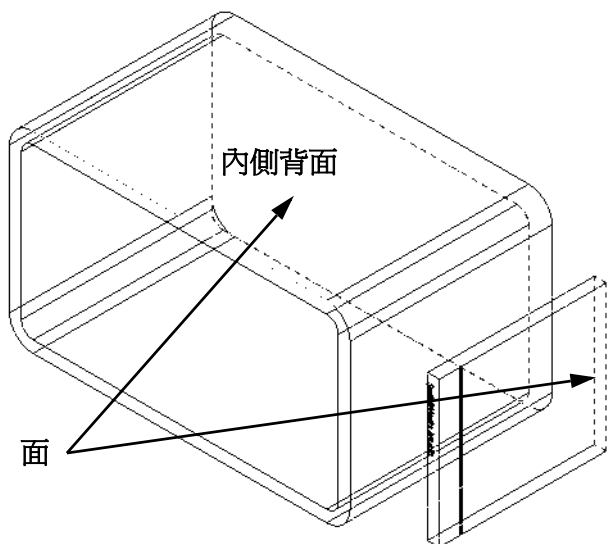
注意：可在 Lesson3 檔案資料夾中找到完成的 cdcase-storagebox 組零件範例。

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。

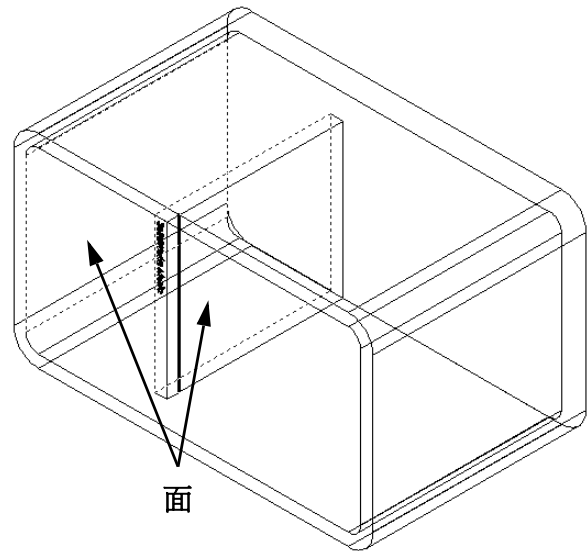


- 6 在 cdcase 的左側面與 storagebox 內側左面之間產生距離結合。
在距離中輸入 1cm。
- 7 儲存此組合件。
輸入 cdcase-storagebox 作為檔案名稱。

零組件複製排列

產生組合件中 cdcase 零組件的直線複製排列。

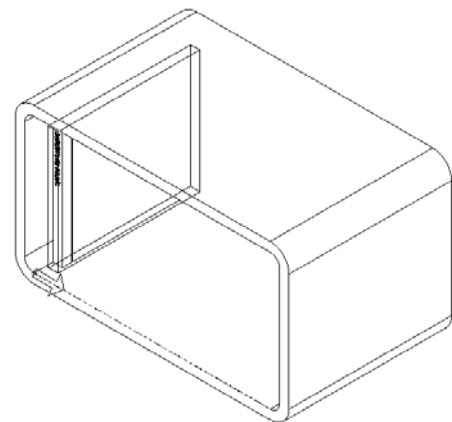
cdcage 是種子零組件。在複製排列中所複製的就是種子零組件。



- 1 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。



- 2 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。
- 3 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。

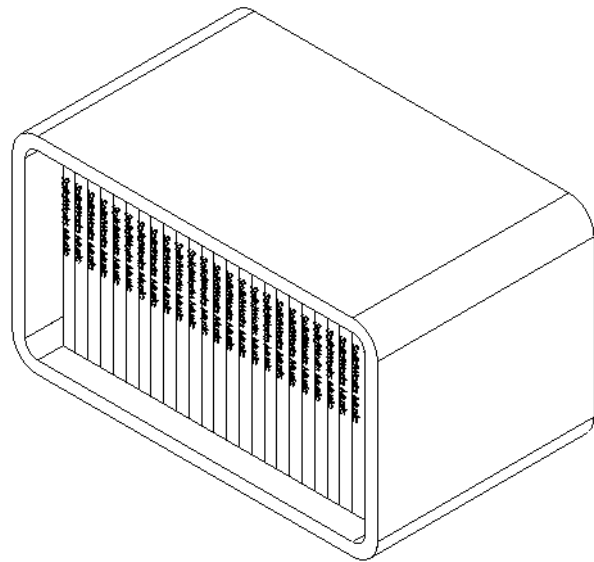


- 4 在間距中輸入 **1 cm**。在副本中輸入 **25**。
- 5 選擇要複製排列的零組件。

確定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**儲存檔案**。使用 cdcase-storagebox 的名稱。

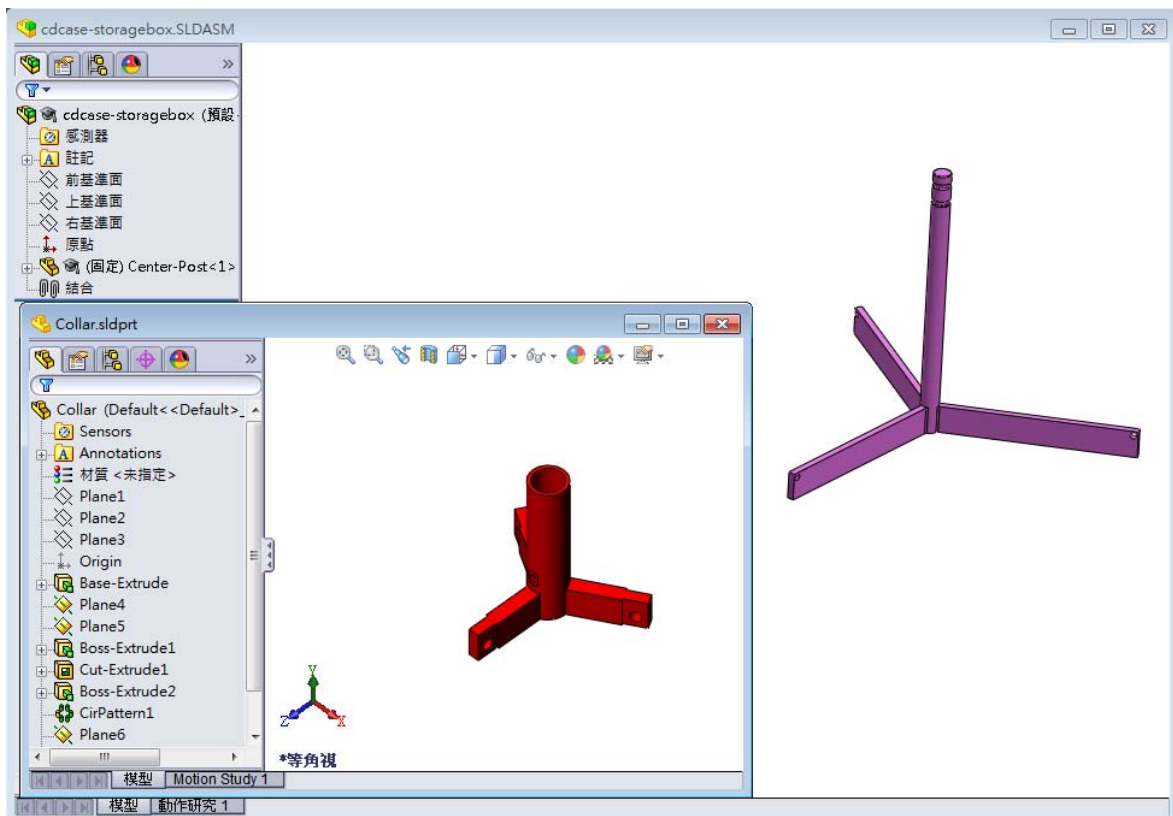
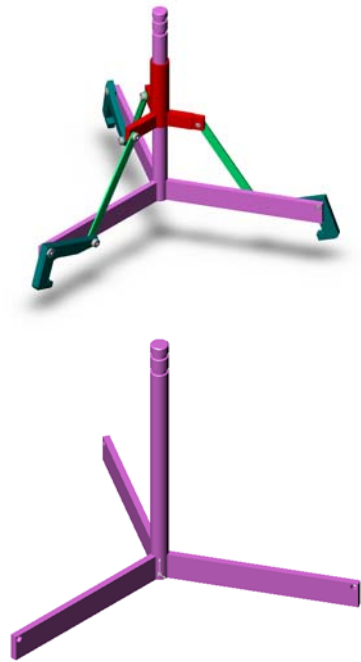


練習與專案 — 組裝機械爪桿

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。



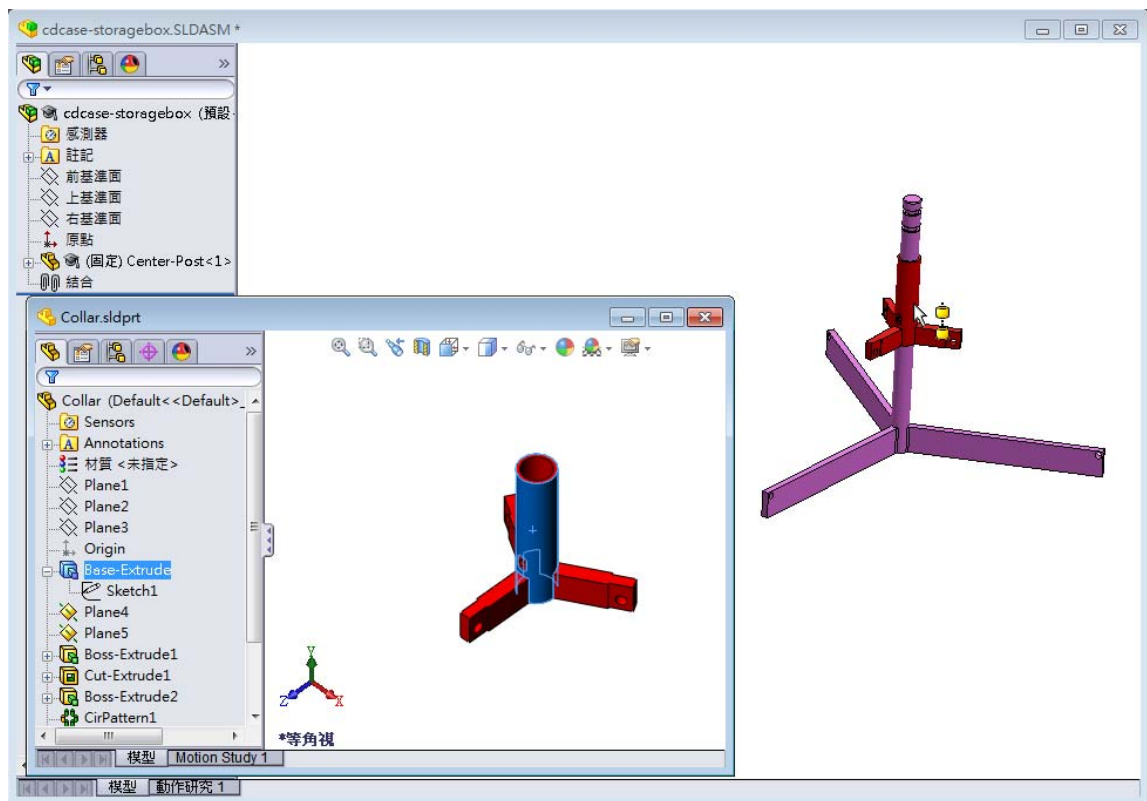
SmartMates

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**。

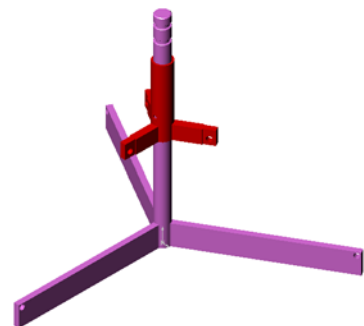
以特定方法從開啟的零件視窗拖曳零件即可產生結合。用來拖曳的圖元決定加入的結合類型。

- 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。

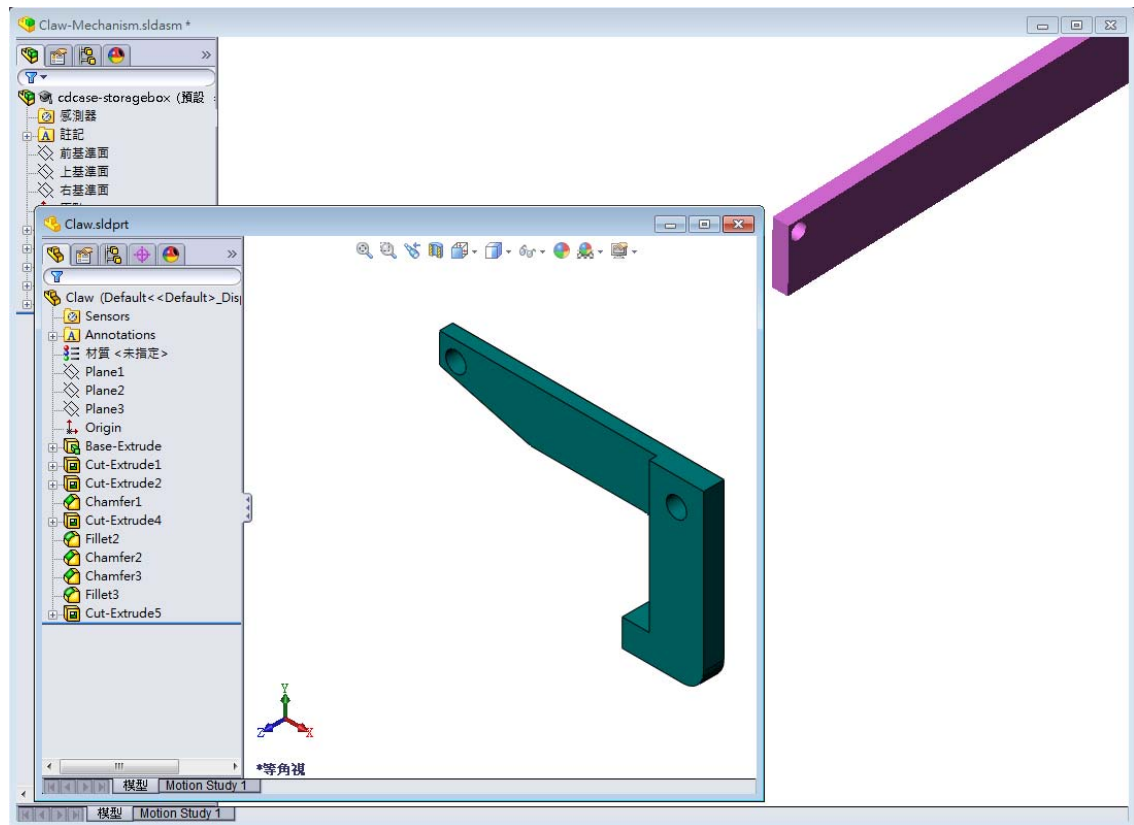


- 6 放置 Collar。
- 自動加入同軸心結合。
- 按一下**新增/完成結合** .
- 7 關閉 Collar 零件文件。



8 開啟 Claw。

如下所示排列視窗。

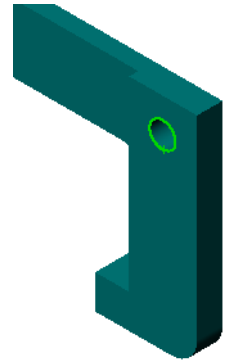


9 使用 SmartMates 將 Claw 加入組零件。

- 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。

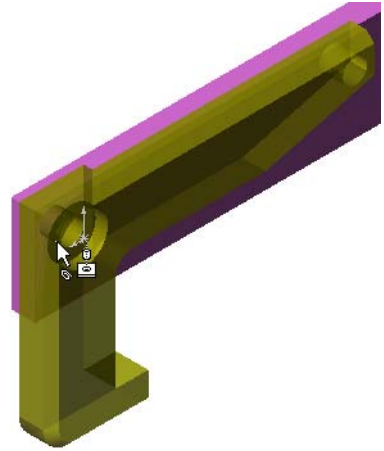


- 10 將 Claw 拖曳並置放到臂中鑽孔的邊線上。

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。

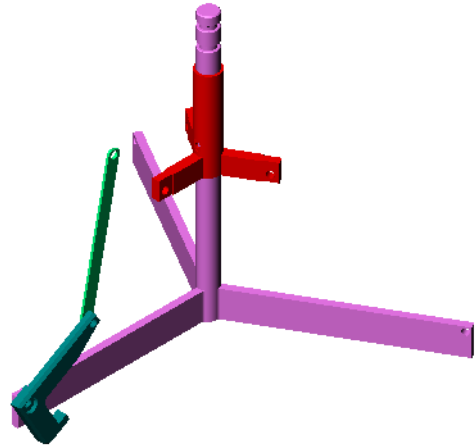


- 13 將 Connecting-Rod 加入組零件。

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：

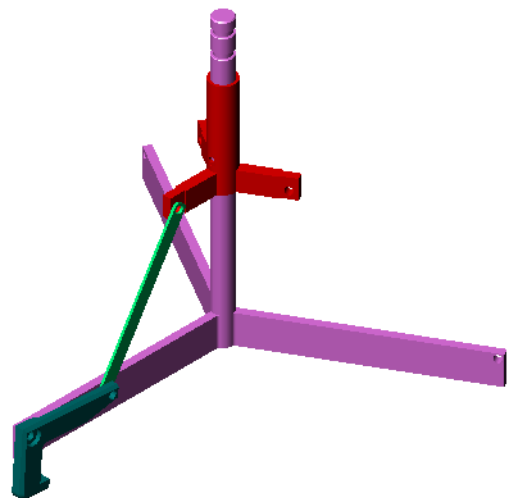
- 兩個孔的圓柱面之間的同軸心。
- Connecting-Rod 與 Claw 平面之間的重合/共線/共點。



- 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。



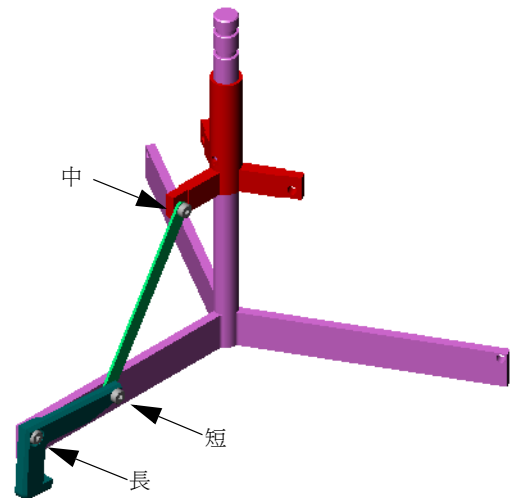
15 加入定位銷。

共有三種不同長度的定位銷：

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

學生使用指令工具、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。

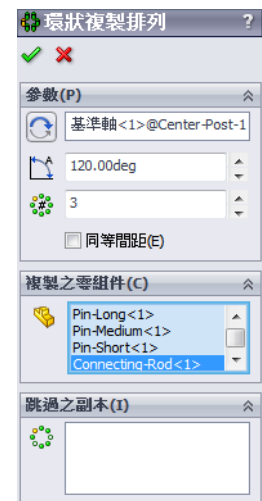
確保啓用了要複製排列的零組件欄位，然後選擇 Claw、Connecting-Rod 和三個定位銷。

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。

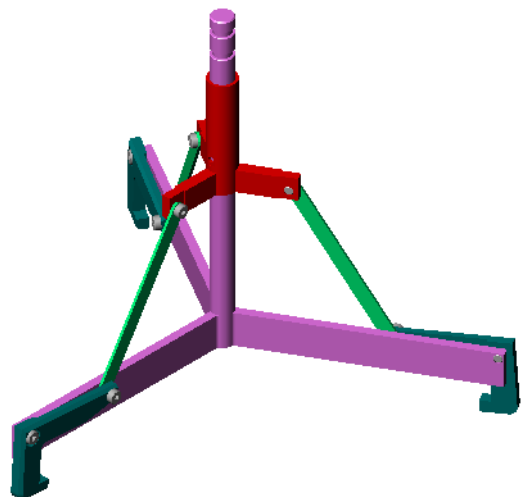
8 關閉暫存軸。

動態組合件移動

定義不足的零組件的移動模擬動態組合件移動中的機械移動。

9 上下拖曳 Collar，觀察組合件的移動。

10 先儲存再關閉此組合件。



第 4 課語彙工作表 – 答案

姓名：_____ 班級：_____ 日期：_____

在空白處填入由提示定義的詞。

- 1 透過將一條或更多的曲線投影至草圖繪製平面，參考圖元將它們複製到啓用的草圖中。
- 2 在組合件中，零件是指：零組件。
- 3 在組合件中將零組件對正並配合在一起的關係：結合。
- 4 在 FeatureManager（特徵管理員）中符號 (F) 表示的零組件為：固定。
- 5 符號 (-) 表示的零組件為：定義不足。
- 6 產生零組件複製排列時，正在複製的零組件稱為種子零組件。
- 7 包含兩個或更多個零件的 SolidWorks 文件為：組合件。
- 8 固定的零組件無法進行移動或旋轉，除非先將它浮動。

第 4 課語彙工作表

可複製

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 _____

第 4 課測驗 — 答案

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 如何開啓新的組合件文件？

答案：按一下**開啓新檔**圖示。請選擇一個組合件範本。按一下**確定**。

2 什麼是零組件？

答案：零組件是包含在組合件中的零件或次組合件。

3 **參考圖元**草圖繪製工具將選定的幾何投影到_____平面？

答案：目前的草圖。

4 真假判斷。**偏移圖元**草圖繪製工具用於複製除料-伸長特徵。

答案：假。

5 完全定義 Tutor 組合件需要多少結合？

答案：Tutor 組合件需要 3 個**重合/共線/共點**結合。

6 真假判斷。在組合件中結合所選取的項次可以是邊線和面。

答案：真。

7 在 FeatureManager（特徵管理員）中，組合件中的零組件上顯示有字首 (-)。該零組件是否已完全定義？

答案：否。帶有字首 (-) 的零組件並未完全定義。還需要其他的結合。

8 零組件修改後，組合件是否也會相應地變更？

答案：組合件會反映零組件的新修改。

9 當一條邊線或某個面太小而無法由游標選定時，需要執行哪些操作？

答案：

- 使用檢視工具列中的**縮放**選項來增大幾何尺寸
- 使用**選擇濾器**
- 按一下滑鼠右鍵，然後選擇**選擇其他**

10 說出完全定義 switchplate-fastener 組合件所需要的結合？

答案：switchplate-fastener 組合件對每個扣件需要 3 個結合：**同軸心結合**、**重合/共線/共點**結合以及**相互平行**結合。

第 4 課測驗

可複製

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 如何開啓新的組合件文件？

2 什麼是零組件？

3 參考圖元草圖繪製工具將選定的幾何投影到 _____ 平面？

4 真假判斷。偏移圖元草圖繪製工具用於複製除料-伸長特徵。

5 完全定義 Tutor 組合件需要多少結合？

6 真假判斷。在組合件中結合所選取的項次可以是邊線和面。

7 在 FeatureManager（特徵管理員）中，組合件中的零組件上顯示有字首 (-)。該零組件是否已完全定義？

8 零組件修改後，組合件是否也會相應地變更？

9 當一條邊線或某個面太小而無法由游標選定時，需要執行哪些操作？

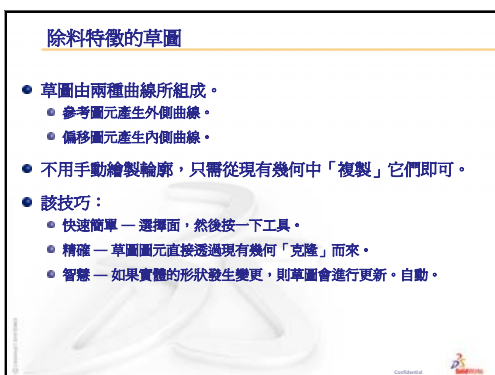
10 說出完全定義 switchplate-fastener 組合件所需要的結合？

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。

PowerPoint 投影片的縮圖影像

下列縮圖影像從左到右排列，顯示本課提供的 PowerPoint 投影片。



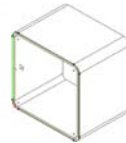
產生內側曲線：

1. 按一下草圖繪製工具列上的偏移圖元。 PropertyManager 即開啓。
2. 輸入 2mm 的距離值。
3. 選擇其中的一個參考圖元。
4. 選擇串鍵選項會使偏移沿著輪廓一直進行。



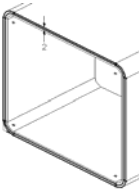
產生內側曲線：

5. 系統會生成所產生偏移的預覽。
6. 小箭頭指向游標。 如果將游標移到直線的另一側， 該箭頭會變更方向。這表明在哪一側會產生偏移。
7. 移動游標，使其置於輪廓之內。按一下滑鼠左鍵以產生偏移。



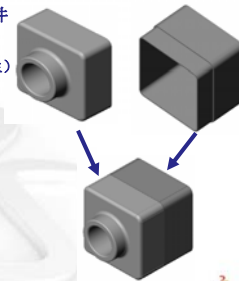
產生內側曲線：

8. 所產生的草圖已完全定義。
9. 僅有一個尺寸，用於控制偏移距離。



Tutor 組件

- Tutor 組件由兩個零件所組成：
 - Tutor1 (在第 2 課中產生)
 - Tutor2 (在本課中產生)

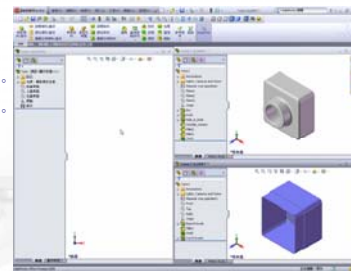


組件基礎

- 組件包含兩個或更多的零件。
- 在組件中，零件被稱為零組件。
- 結合是在組件中將零組件對正並配合在一起的關係。
- 零組件及其組件是透過檔案連結直接關聯的。
- 零組件中的變更會影響組件。
- 組件中的變更也會影響零組件。

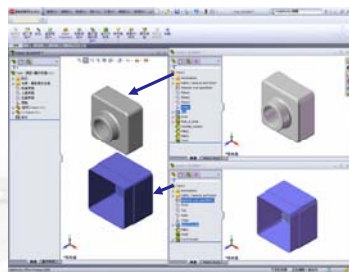
產生 Tutor 組件：

1. 開啓新的組件文件範本。
2. 開啓Tutor1。
3. 開啓Tutor2。
4. 排列視窗。



產生 Tutor 組件：

5. 將零件圖示拖放到組合件文件中。
將組合件另存為 Tutor。



組件基礎

- 放入組合件中的第一個零組件已固定。
- 固定的零組件無法移動。
- 如果要移動固定的零組件，則必須先將它浮動（非固定）。
- 用符號 (f) 將 Tutor1 加入 FeatureManager（特徵管理員）中。
- 符號 (f) 表示一個固定的零組件。



組件基礎

- 用符號 (-) 將 Tutor2 加入 FeatureManager（特徵管理員）中。
- 符號 (-) 表示一個定義不足的零組件。
- Tutor2 可自由移動和旋轉。



操作零組件

- 以拖曳方式移動零組件。
- 移動具有立體面的零組件。
- 移動零組件  — 依照所允許的自由度平移（移動）選取的零組件。



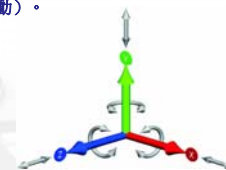
操作零組件

- 以拖曳方式旋轉零組件。
- 旋轉具有立體面的零組件。
- 旋轉零組件  — 依照所允許的自由度旋轉選取的零組件。



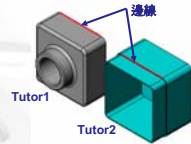
自由度：有六種

- 它們描述物件如何自由移動。
- 沿著 X、Y 和 Z 軸平移（移動）。
- 繞著 X、Y 和 Z 軸旋轉。



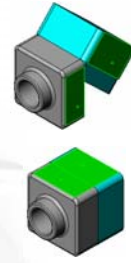
結合關係

- 結合關係會在組件中將零組件對正並配合在一起。
- Tutor 組件需要三種結合才能完全定義。這三種結合是：
- Tutor1 的頂部後邊緣與 Tutor2 上的唇部邊緣共線。



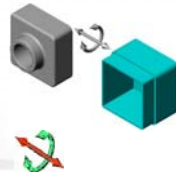
結合關係

- 第二種結合：Tutor1 的右側面與 Tutor2 的右側面共線結合。
- 第三種結合：Tutor1 的上側面與 Tutor2 的上側面共線結合。



結合與自由度

- 第一種結合會移除兩個自由度之外的所有自由度。
- 剩餘的自由度是：
 - 沿著邊緣的移動。
 - 繞著邊緣的旋轉。



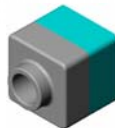
結合與自由度

- 第二種結合會再移除一個自由度。
- 剩餘的一個自由度是：
 - 繞著邊緣的旋轉。



結合與自由度

- 第三種結合會移除最後一個自由度。
- 無自由度剩餘。
- 組件已完全定義。



練習與專案的額外結合關係

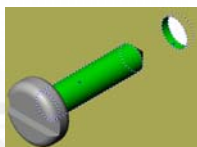
- Switchplate 需要兩個扣件。
- 產生 fastener。
- 產生 switchplate-fastener 組件。



練習與專案的額外結合關係

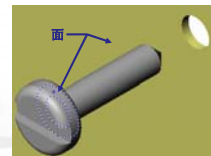
- **開關板-扣件**組件需要三種結合才能完全定義。這三種結合是：

- 第一種結合：
扣件圓柱面與**開關板**
圓柱面的同軸心結合。



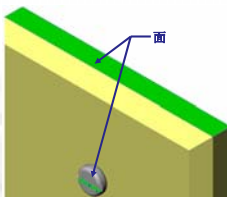
練習與專案的額外結合關係

- 第二種結合：
扣件環形後平面與**開關板**
前平面的重合/共線/共點
結合。



練習與專案的額外結合關係

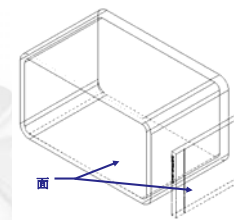
- 第三種結合：
扣件橫切平面與**開關板**頂部
平面的平行結合。
- **開關板-扣件**組件已完全
定義。



練習與專案的額外結合關係

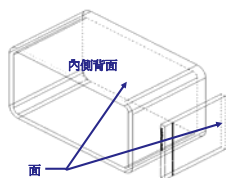
- **cd 盒-儲存盒**組件需要三種結合才能完全定義。這三種結合是：

- 第一種結合：
儲存盒內側底面與
cd 盒底面之間的
重合/共線/共點結合。



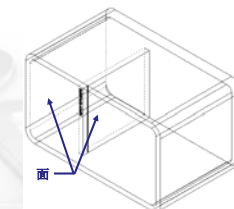
練習與專案的額外結合關係

- 第二種結合：**儲存盒**內側背面與 **cd 盒**背面之間的
重合/共線/共點結合。



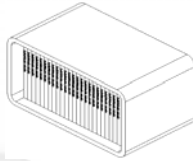
練習與專案的額外結合關係

- 第三種結合：
儲存盒內側左面與 **cd 盒**左面之間的距離結合。
- 距離 = 1cm。
- 做的不錯！現在，
是否想重複進行
24次？
- 不！



零組件複製排列

- 零組件複製排列是對組件中零組件的複製排列。
- 零組件複製排列將複製種子零組件。
- 本範例中的種子零組件為 *cd* 盒。
- 這樣就去除了分別加入和結合每個 *cd* 盒的工作了。



產生直線零組件複製排列：

1. 按一下插入、零組件複製排列、直線複製排列。



產生直線零組件複製排列：

2. 選擇 *cd* 盒作為要複製排列的零組件。
3. 選擇用於複製排列方向的儲存盒前邊緣。
4. 間距 = 1cm
5. 副本數 = 25
6. 按一下「確定」。



進一步學習：異形孔精靈

- 決定鑽孔尺寸的因素是什麼？
 - 扣件的大小
 - 所需的間隙量
 - 正常
 - 太緊
 - 太鬆



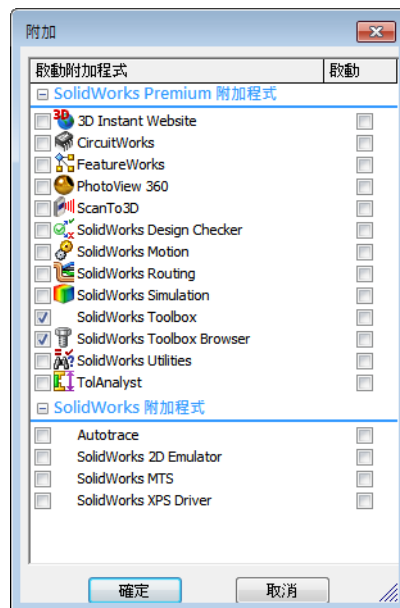
第 5 課：SolidWorks Toolbox 基礎

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**以啟動這些附加程式。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 4 課：組合件基礎複習

問題討論

- 1 描述一個組合件。

答案：組合件將在一個單獨的文件中組合兩個或更多的零件。在組合件或次組合件中，零件被稱為零組件。

- 2 參考圖元指令有什麼作用？

答案：參考圖元會將一個或更多曲線投影至啓用的草圖繪製平面上。曲線可以是各面的邊線，也可以是其他草圖中的圖元。

- 3 選擇濾器可做些什麼？

答案：選擇濾器可使您更容易地在圖面中選擇所需的項次，方法是僅允許您選擇特定的圖元類型。

- 4 當組合件中的零組件已「固定」時，意味著什麼？

答案：組合件中固定的零組件無法移動。它會在原位置鎖住。預設情況下，第一個加入組合件的零組件會自動固定。

- 5 什麼是結合？

答案：結合是在組合件中對正並確定零組件位置的關係。

- 6 什麼是自由度？

答案：自由度描述物件如何自由移動。共有六個自由度。它們是沿著 X 軸、Y 軸或 Z 軸平移（移動），以及繞著 X 軸、Y 軸或 Z 軸旋轉。

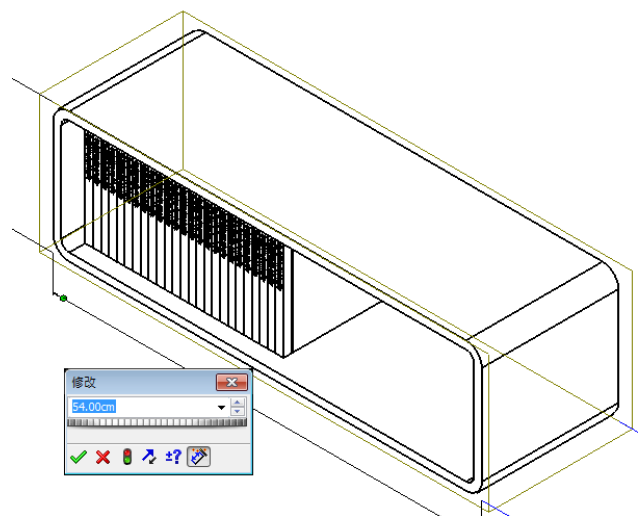
- 7 自由度與結合的關係如何？

答案：結合將去除自由度。

課堂示範 — 變更一個組合件

您收到一個設計變更。客戶需要一個可容納 50 個 CD 珠寶盒的儲存盒。

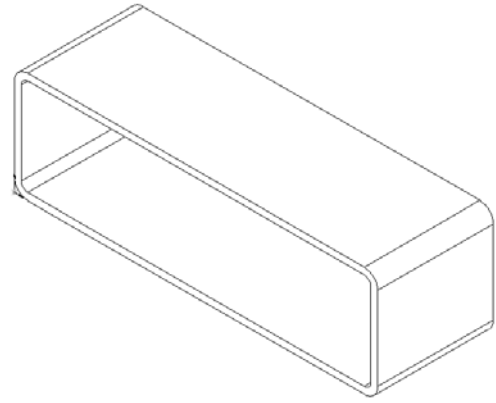
- 1 開啓 cdcase-storagebox 組合件。
- 2 在 storagebox 零組件的頂面上連接兩下。
- 3 在寬度尺寸標註上連接兩下。輸入新值 **54 cm**。
- 4 重新計算模型。



- 5 開啓 storagebox。檢視已修改的零件。
注意當組合件中的特徵尺寸被修改後，零組件會發生變更以反映此修改。

可選擇：

將組合件零組件複製中的副本數變更爲 50。



第 5 課大綱

- 課堂討論 — Toolbox 是什麼？
- 啓用的學習練習 — 加入 Toolbox 零件
 - 開啓開關板 Toolbox 組合件
 - 在 Design Library 工作窗格中，開啓 Toolbox 瀏覽器
 - 選擇適當的五金零件
 - 放置五金零件
 - 指定 Toolbox 零件的屬性
- 練習與專案 — 軸承座組合件
 - 開啓組合件
 - 放置墊圈
 - 放置螺釘
 - 螺紋顯示
 - 確保螺釘配合
 - 修改 Toolbox 零件
- 進一步學習 — 在組合件中加入硬體
- 課程摘要

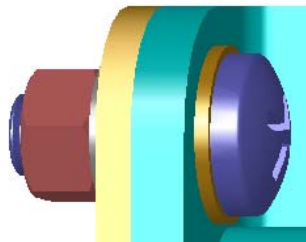
第 5 課培養的能力

學生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 瀏覽器和絲線樣式的顯示。
- **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。

課堂討論 — Toolbox 是什麼？

Toolbox 包括一個與 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。

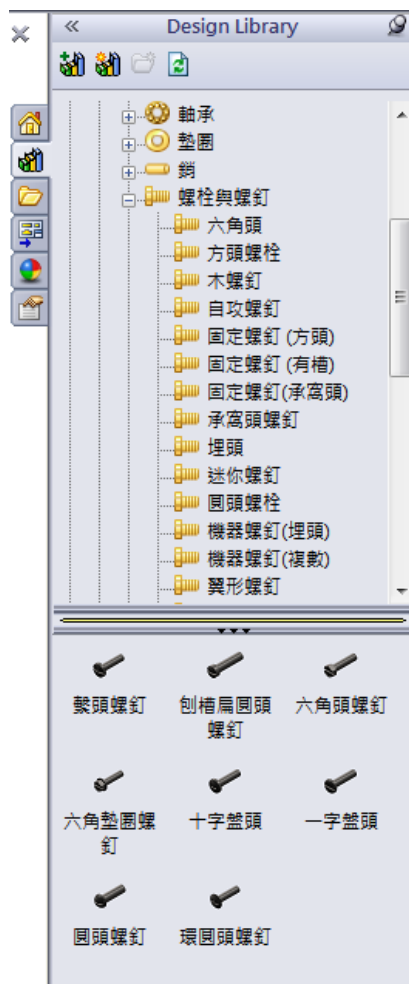


若要在組合件中加入這些零件，請選擇要插入的零件類型，然後將該 Toolbox 零件拖曳到組合件中。拖曳 Toolbox 零件時，它們將自動抓取相對應的曲面 — 即自動建立結合關係。換而言之，螺釘能辨識出它所屬的鑽孔，並根據預設值抓取之。

放置 Toolbox 零件時，可以編輯屬性定義以便根據需要正確地確定 Toolbox 零件的大小。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。

可隨時使用的 Toolbox 瀏覽器零件庫能節約時間，如果要自己親自製作這些零件，通常要花費許多時間來產生並進行調整。透過 Toolbox，您能擁有完整的零件類別。

Toolbox 支援的國際標準包括 ANSI、BSI、CISC、DIN、ISO 及 JIS。此外，Toolbox 還包括由 PEM[®]、Torrington[®]、Truarc[®]、SKF[®] 以及 Unistrut[®] 等領先廠商提供的標準零件庫。



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。

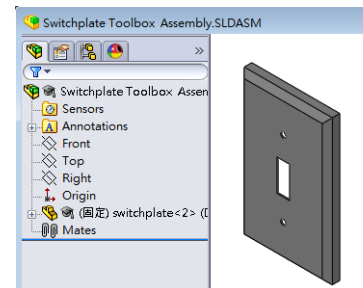
開啓開關板 Toolbox 組合件

開啓 Switchplate Toolbox Assembly。

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。



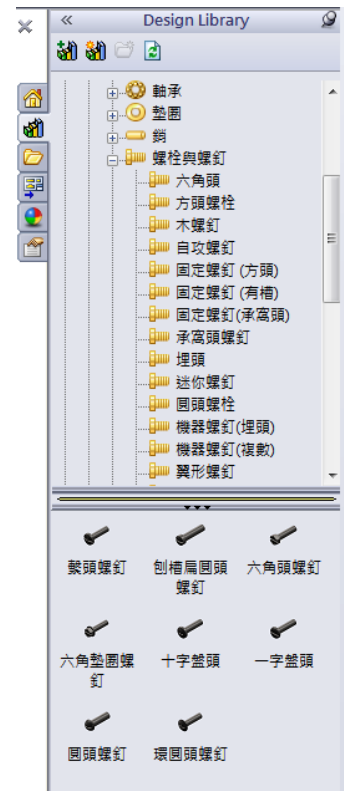
開啓 Toolbox 瀏覽器

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。



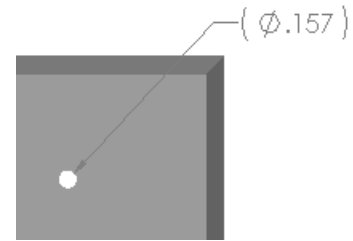
選擇適當的五金零件

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。



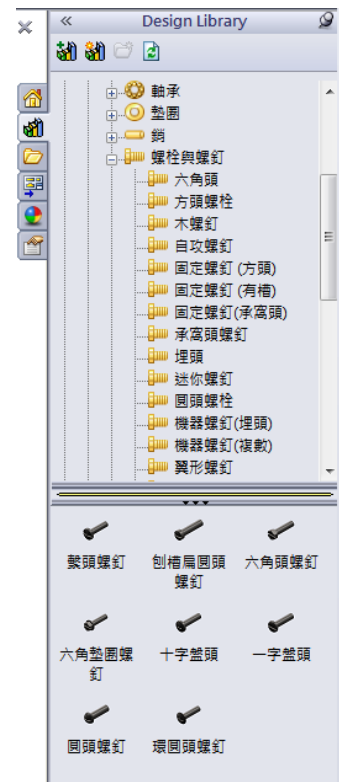
- 2 在 Toolbox 瀏覽器中，從資料夾結構中瀏覽 **Ansi 英吋、螺栓與螺釘**以及**機器螺釘**。

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。

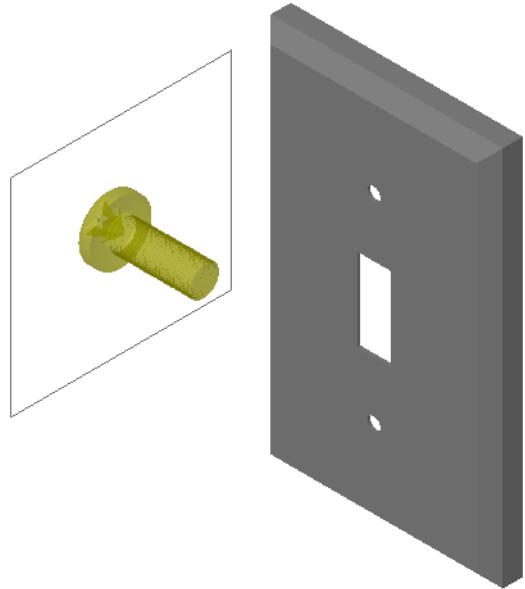


放置五金零件

- 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。

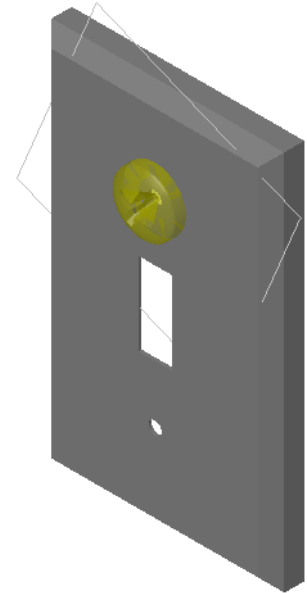


- 2 將螺釘慢慢地拖向開關板上的一個鑽孔，直至螺釘抓取至鑽孔中。

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** 。

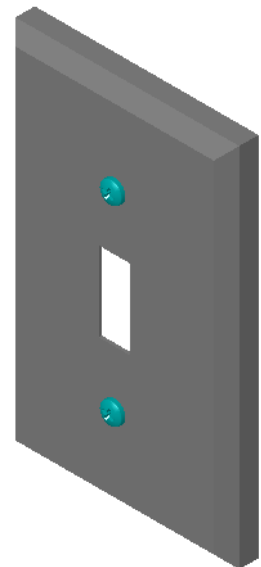
現在，第一顆螺釘已放入第一個鑽孔中。



- 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 – 答案

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？

答案：量測鑽孔和螺釘需要貫穿之材質的厚度。鑽孔的大小決定螺釘的大小。材質的厚度決定螺釘的長度。

- 2 在哪個視窗中能夠找到可隨時使用的五金零組件？

答案：Toolbox 瀏覽器。

- 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。

答案：假。

- 4 真假判斷：Toolbox 零件僅能加入到組合件中。

答案：真。

- 5 在放置零組件時，如何重新調整它們的大小？

答案：使用出現的視窗來變更零件的屬性。

第 5 課 — 5 分鐘講評

可複製

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 — 軸承座組合作

加入螺栓和墊圈，將軸承支架固定在軸承座上。

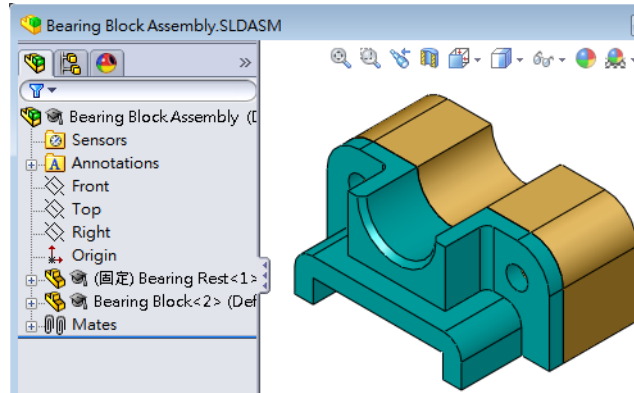
開啓組合作

- 1 開啓 Bearing Block Assembly。

Bearing Block Assembly 以 Bearing Rest 和 Bearing Block 作為零組件。

在此練習中，要將軸承支架用螺栓固定在軸承座上。軸承支架中的通孔被設計為允許螺栓穿過，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，螺栓能直接擰入軸承座。

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栓螺紋所需的材料數量來體現的。螺栓螺紋是看不見的。螺紋很少在模型中顯示。



放置墊圈

在使用螺釘或螺栓之前，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、螺栓或螺帽，這樣才能建立正確的關係。

墊圈與零件的曲面結合，而螺釘或螺栓與墊圈結合。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  。



- 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。

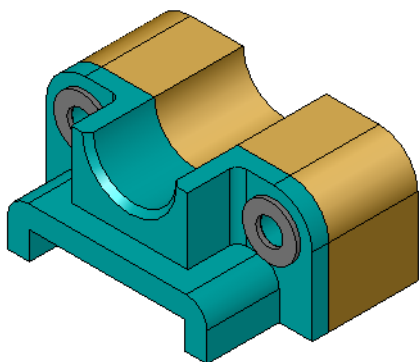
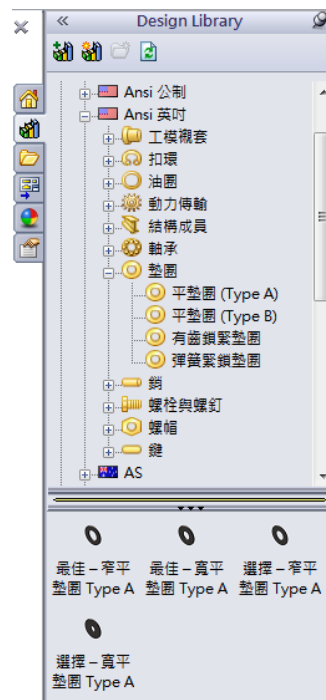
- 7 編輯用於 3/8 鑽孔的墊圈屬性，然後按一下**確定**。

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**。

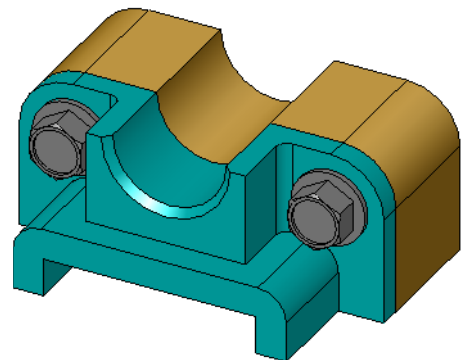


放置螺釘

- 1 從 Toolbox 瀏覽器中選擇 **Ansi 英吋、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

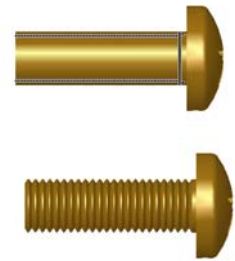
儘管如螺栓與螺釘之類的扣件是相當精細的零件，但它們很常用。一般而言，螺栓與螺釘是不需要設計的零件。而只需使用現成的五金零組件。設計時，不要繪製出扣件的所有細節，而僅需指定它們的屬性，顯示大致的輪廓或簡化的視圖，這是一個很好的設計原則。

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。

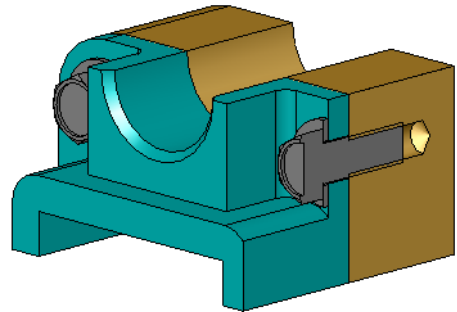


確保螺釘配合

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。



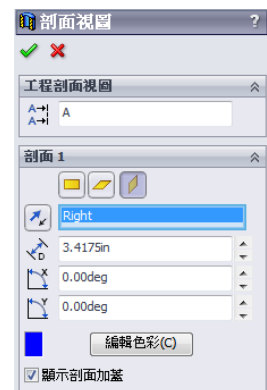
- 1 在檢視工具列中按一下剖面視角

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。

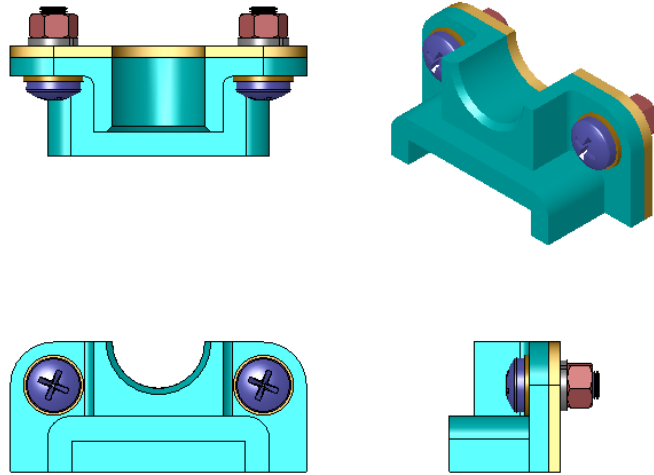
Toolbox 零件會變更。

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 — 答案

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：剖面視圖
- 2 允許螺釘或螺栓直接固定於其上的鑽孔類型：錐孔
- 3 展示螺栓和螺釘輪廓和很少細節的常用設計方法：簡化
- 4 將 Toolbox 零件從 Toolbox 瀏覽器移動至組合件的方法：拖放
- 5 Design Library 工作窗格區域包含所有可用的 Toolbox 零件：Toolbox 瀏覽器
- 6 可於其中將零件組合在一起的檔案：組合作件
- 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：Toolbox 零件
- 8 允許螺釘或螺栓固定於其上，但沒有錐度的鑽孔類型：通孔
- 9 描述 Toolbox 零件的屬性 — 如大小、長度、螺紋長度以及顯示類型：Toolbox 定義

第 5 課語彙工作表

可複製

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： _____

第 5 課測驗 — 答案

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 如何在 Toolbox 零件與放置於其上的零件之間建立起結合關係？

答案：當 Toolbox 零件抓取另一個零件時，即可建立結合關係。不必明確定義這種關係。

- 2 可使用**編輯 Toolbox 定義**變更什麼？

答案：Toolbox 零件的屬性 — 如大小、螺紋顯示以及長度。

- 3 如果您需要一個墊圈，用於直徑為 3/8 英吋的螺釘或螺栓，那麼該墊圈的內徑是否也為 3/8 英吋？如果不是，為什麼？

答案：墊圈的內徑要稍大於其所組合之螺釘或螺栓的外徑。這樣，才能讓螺釘或螺栓穿過它。

- 4 當使用墊圈、鎖緊墊圈和螺帽固定兩個零件時，如何確定機器螺釘的正確長度？

答案：量測兩個零件、墊圈、鎖緊墊圈以及螺帽的厚度。使用長度大一級的螺釘，以便螺釘的螺紋能配合螺帽的所有螺紋。

- 5 如何從 Toolbox 選擇鎖緊墊圈？

答案：在 Toolbox 瀏覽器中，選擇 **Ansi 英吋**（或其他標準）、**墊圈**和**彈簧緊鎖墊圈**。

- 6 真假判斷。若要放置 Toolbox 零件，則必須精確指定 X、Y、Z 的座標值。

答案：假。

- 7 如何指定 Toolbox 零件的位置？

答案：透過在組合件中進行拖放的方式來放置 Toolbox 零件。

- 8 如何量測鑽孔大小？

答案：使用**量測**或**尺寸**指令。

- 9 真假判斷。螺釘螺紋總是以圖示模式顯示，即顯示所有的細節。

答案：真。

第 5 課測驗

可複製

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 如何在 Toolbox 零件與放置於其上的零件之間建立起結合關係？ _____

- 2 可使用編輯 Toolbox 定義變更什麼？ _____

- 3 如果您需要一個墊圈，用於直徑為 3/8 英吋的螺釘或螺栓，那麼該墊圈的內徑是否也為 3/8 英吋？如果不是，為什麼？ _____

- 4 當使用墊圈、鎖緊墊圈和螺帽固定兩個零件時，如何確定機器螺釘的正確長度？

- 5 如何從 Toolbox 選擇鎖緊墊圈？ _____

- 6 真假判斷。若要放置 Toolbox 零件，則必須精確指定 X、Y、Z 的座標值。 _____
- 7 如何指定 Toolbox 零件的位置？ _____

- 8 如何量測鑽孔大小？ _____

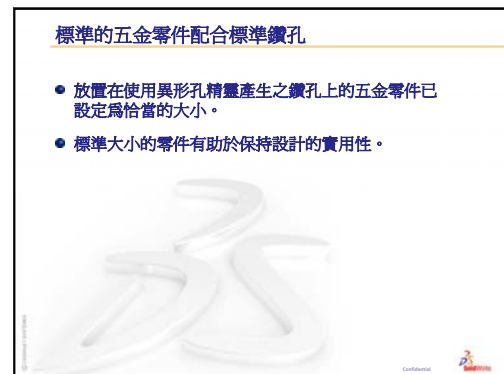
- 9 真假判斷。螺釘螺紋總是以圖示模式顯示，即顯示所有的細節。 _____

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。

PowerPoint 投影片的縮圖影像

下列縮圖影像從左到右排列，顯示本課提供的 PowerPoint 投影片。



指定 Toolbox 零件屬性

- 變更零件屬性以自訂設計中使用的五金零件。
 - 在放置零件時指定屬性。
 - 可在放置零件之後再變更屬性。



螺紋顯示

- 簡化 — 展示沒有多少細節的五金零件。這是最常用的顯示模式。
- 裝飾 — 展示五金零件的部份細節。
- 圖示 — 非常詳細的顯示，用於展示不同尋常或客戶設計的五金零件。



支援的標準

- Toolbox 支援的國際標準
 - ANSI
 - BSI
 - CISC
 - DIN
 - ISO
 - JIS

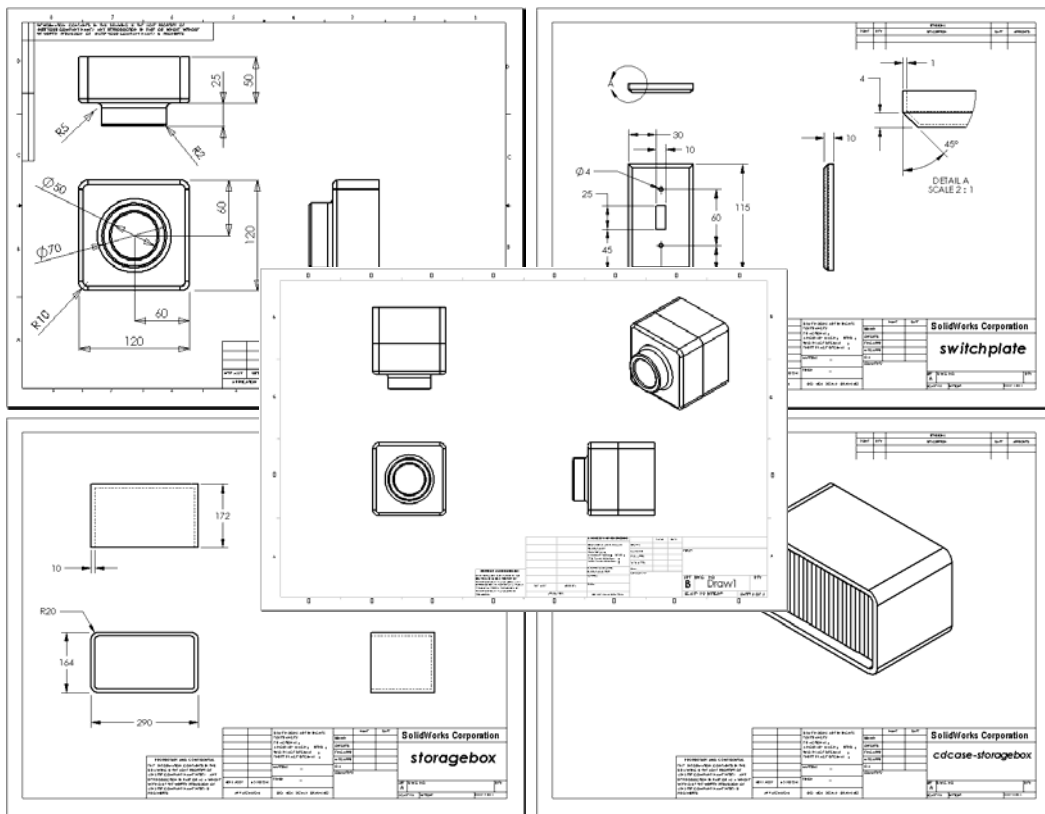
領先廠商提供的零件庫

- Toolbox 包含以下領先廠商的標準零件庫：
 - PEM®
 - Torrington®
 - Truarc®
 - SKF®
 - Unistrut®

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 檢閱業界範例、案例研究及白皮書。

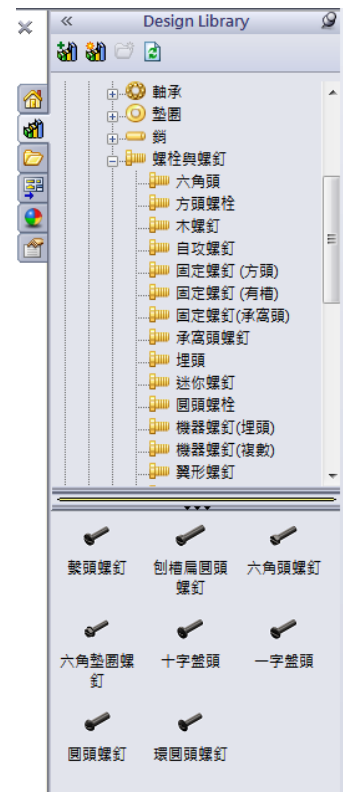
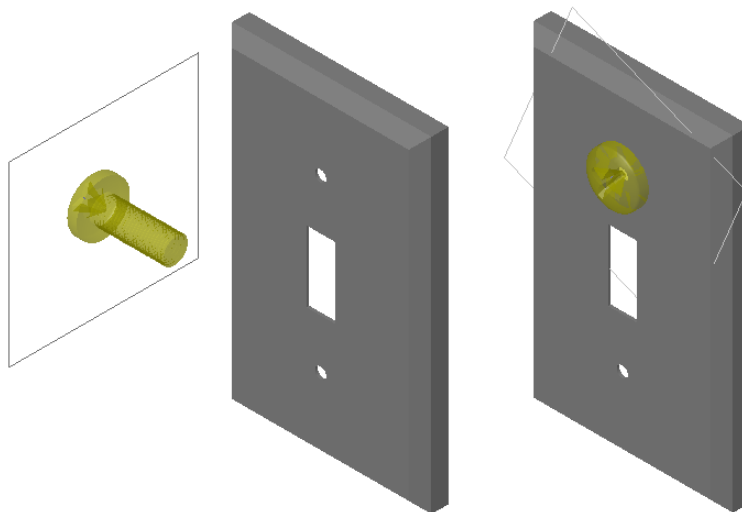
本課所用資源

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 5 課：SolidWorks Toolbox 基礎復習

- Toolbox 包含可隨時使用的標準零件，如螺栓、螺釘、墊圈和鎖緊墊圈等等。
- 去除為大部份扣件和很多其他標準零件製作模型的需要。
- Toolbox 瀏覽器包含可隨時使用的零組件庫。
- 易於拖曳和放置。
- Toolbox 零件抓取至組零件。
- 當 Toolbox 零件抓取至組零件時，就在 Toolbox 零件和其他零件之間建立了結合關係。



第 6 課大綱

- 課堂討論 — 瞭解工程圖
 - 工程圖
 - 一般工程圖規則 — 視圖
 - 一般工程圖規則 — 尺寸
 - 編輯標題塊
- 啓用的學習練習 — 產生工程圖
- 練習與專案 — 產生工程圖
 - 產生工程圖範本
 - 產生 Tutor2 的工程圖
 - 在現有工程圖中加入圖頁
 - 在現有組合件工程圖中加入圖頁
- 進一步學習 — 產生參數式註解
- 進一步學習 — 在開關板工程圖中加入圖頁
- 課程摘要

第 6 課培養的能力

學生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。

課堂討論 — 瞭解工程圖

給教師的註解

有關 SolidWorks 的一些教材一般都不會取代機械製圖或工程製圖課程。但是，我們應該意識到通常學生是沒有機械製圖知識背景的。因此，我們提供了一些您可能希望在自己的教程中使用的，關於機械製圖的基本背景資訊。該資料並不是關於機械製圖的一個完整討論。它旨在對視圖定義和尺寸標註的一些使用原則作出簡要的介紹。

本課的投影片正本包括以下概念的一些描述。如果需要的話，可以將它們複製和分發給學生。

工程圖

工程圖揭示其所代表物件的以下三個方面：

- 它們的形狀 — *視圖*用於揭示物件的形狀。
- 它們的大小 — *尺寸*用於揭示物件的大小。
- 其他資訊 — *註解*揭示如鑽孔、擴孔、膛孔、塗貼、研磨、熱處理以及去毛刺等等製造過程的非圖形資訊。

一般工程圖規則 — 視圖

- 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。有時可以使用更少的視圖來進行描述。但是，有時需要更多的視圖。
- 若要完整而精確地描述某個物件，有時需要一些專門視圖，如輔助視圖或剖面視圖。

一般工程圖規則 — 尺寸

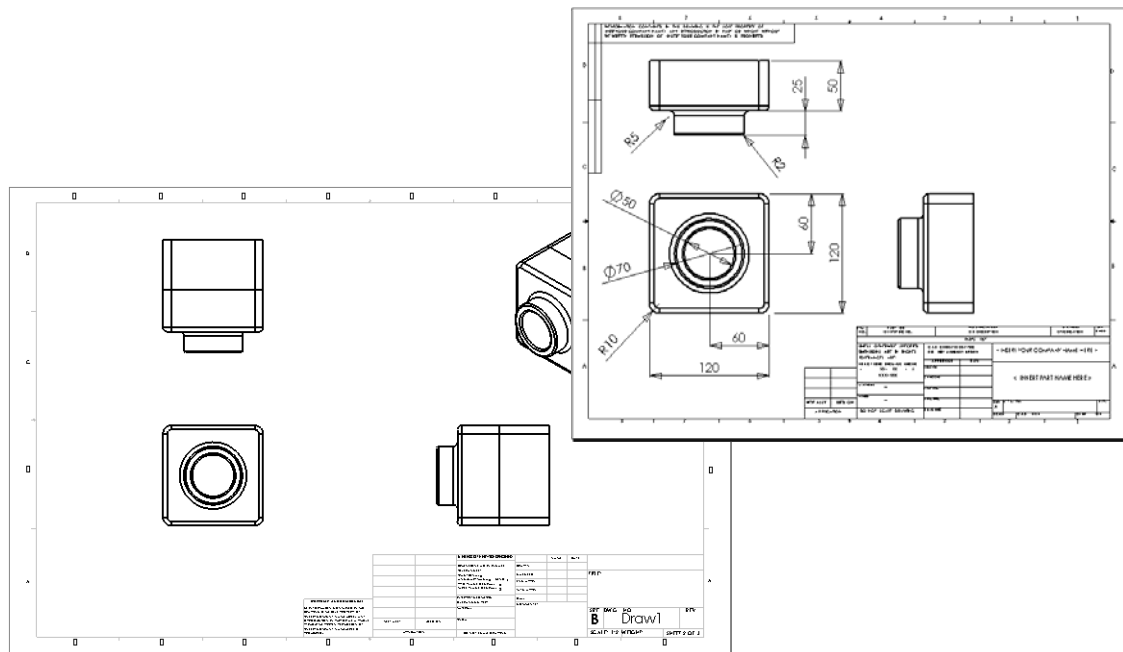
- 有兩種尺寸類型：
 - 大小尺寸 — 特徵有多大？
 - 位置尺寸 — 特徵位於何處？
- 對於扁平件，在邊緣視圖中給出厚度尺寸，在大綱視圖中給出其他所有尺寸。
- 尺寸特徵是在能檢視真正大小和形狀的視圖中體現出來的。
- 圓的尺寸用直徑表示。圓弧的尺寸用半徑表示。
- 忽略不必要的尺寸。
- 遠離輪廓線放置尺寸。
- 尺寸間可以有空隙。
- 輪廓線和延伸線之間必須有間隙。
- 導線、文字、箭頭的大小和樣式在整個工程圖中應保持一致。

編輯標題塊

投影片正本包括一個逐步指示程序，用於自訂標題塊中的零件名稱，以便能自動填寫參考的零件或組合件的名稱。此材料屬於**進階主題**，可能並不適合於所有的班級。您可以自行決定如何使用。關於檔案屬性連結文字註解的其他資訊，可在 SolidWorks 線上說明中找到。按一下**說明**、**SolidWorks 說明**，找到主題連結至屬性。

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 — 答案

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？

答案：按一下**檔案**、**開新檔案**。按一下**繪製圖示**。

2 編輯圖頁格式與編輯圖頁之間有何區別？

答案：編輯圖頁格式提供變更標題塊大小和文字標題的功能。編輯圖頁提供加入和修改視圖、尺寸和/或文字的功能。有 99+% 的時間您會在編輯圖頁模式下工作。

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。

答案：答案會有所不同，但可包括公司名稱、零件編號、零件名稱、工程圖圖號、修正號、圖頁編號、材質和加工、公差、工程圖比例、圖頁大小、修訂塊和繪製者。

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。

答案：真。

5 當按一下**標準三視圖**時，哪三個視圖將插入工程圖中？

答案：前視圖、上視圖和右視圖。**注意**：當視圖投影法是第三角法時，該答案適用（在美國幾乎全部如此）。大多數歐洲國家使用第一角投影法，產生前視圖、上視圖和左視圖。

6 如何移動工程視圖？

答案：按一下視圖邊界內側。拖曳視圖的邊框。

7 可採用什麼指令將零件尺寸輸入至工程圖中？

答案：將零件尺寸輸入工程圖使用的指令是**插入**、**模型項次**。

8 真假判斷。工程圖上的尺寸標註必須清晰。

答案：真。

9 給出要標註好尺寸的四條規則。

答案：答案會各不相同，但可以包括：

- 對於扁平件，在邊緣視圖中給出厚度尺寸，在大綱視圖中給出其他所有尺寸。
- 尺寸特徵是在能檢視真正大小和形狀的視圖中體現出來的。
- 圓的尺寸用直徑表示。
- 圓弧的尺寸用半徑表示。
- 忽略不必要的尺寸。
- 遠離輪廓線放置尺寸。
- 尺寸間可以有空隙。
- 輪廓線和延伸線之間必須有間隙。
- 導線、文字、箭頭的大小和樣式應保持一致。

第 6 課 — 5 分鐘講評

可複製

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。

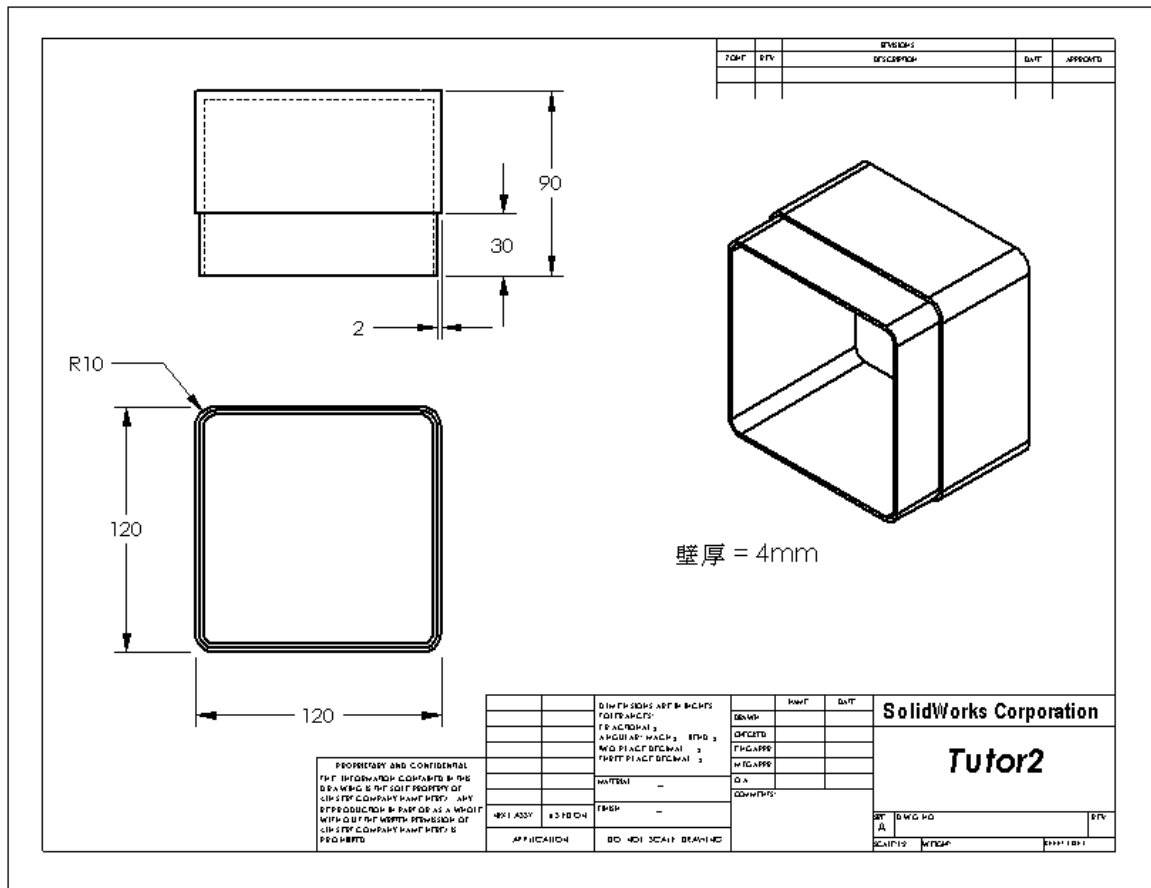
回顧確定需要哪些視圖的說明。因為 Tutor2 是方形，所以上視圖和右視圖揭示相同的資訊。完整描述 Tutor2 的形狀只需兩個視圖。

- 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。

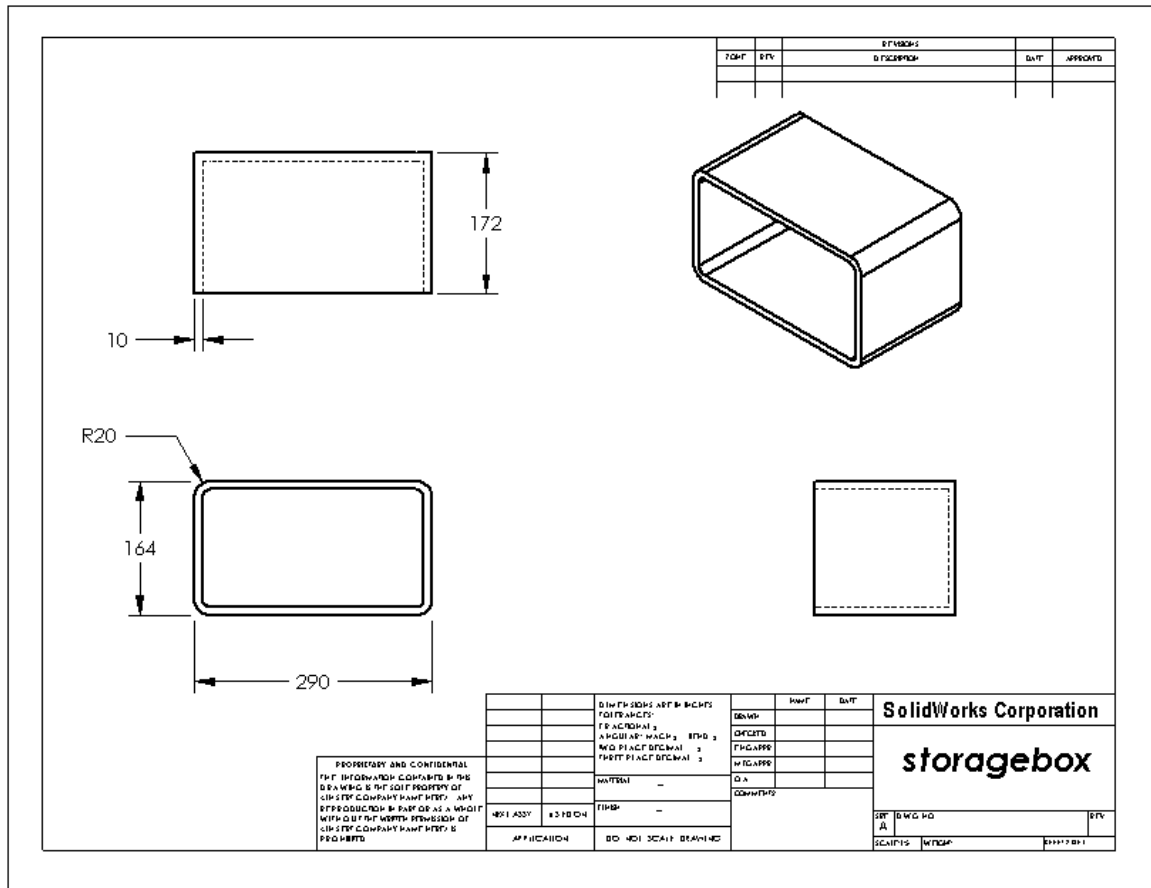
- 4 在工程圖上產生一個註解以標示壁厚。

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。



給教師的註解

學生的設計與尺寸可能與此處所示的不同。

該工程圖檔案位於 SolidWorks Teacher Tools 中的 Lessons\Lesson06 資料夾內。檔案名稱爲 Lesson6.SLDDRW。此工程圖檔案包含四張圖頁：

- ❑ 圖頁 1 是用於工作 2 的工程圖。
- ❑ 圖頁 2 是用於工作 3 的工程圖。
- ❑ 圖頁 3 是用於工作 4 的工程圖。
- ❑ 圖頁 4 是用於「進一步學習 – 在開關板工程圖中加入圖頁」的工程圖。

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。

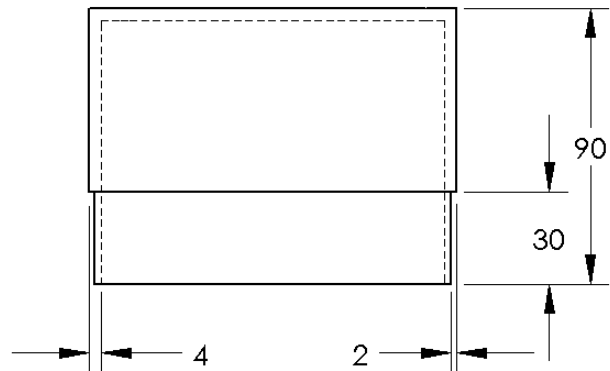
一旦一個尺寸與參數式註解相連結，就不能刪除該尺寸。如果刪除的話，就會切斷連結。但是，可以用右鍵按一下該尺寸，然後從快顯功能表中選擇**隱藏**來隱藏該尺寸。

給教師的註解

產生參數式註解是一個可選的操作主題，或許對一些成績較好的學生您想使用單獨或增強的練習。為協助您指導學生，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 =**

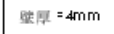
- 4 選擇薄殼特徵的尺寸。

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。

 壁厚 = 4

- 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**。

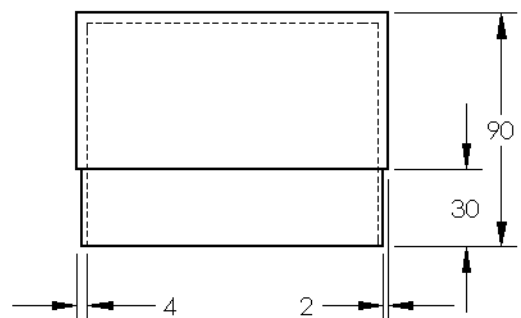
 壁厚 = 4mm

- 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

進一步學習 – 在開關板工程圖中加入圖頁

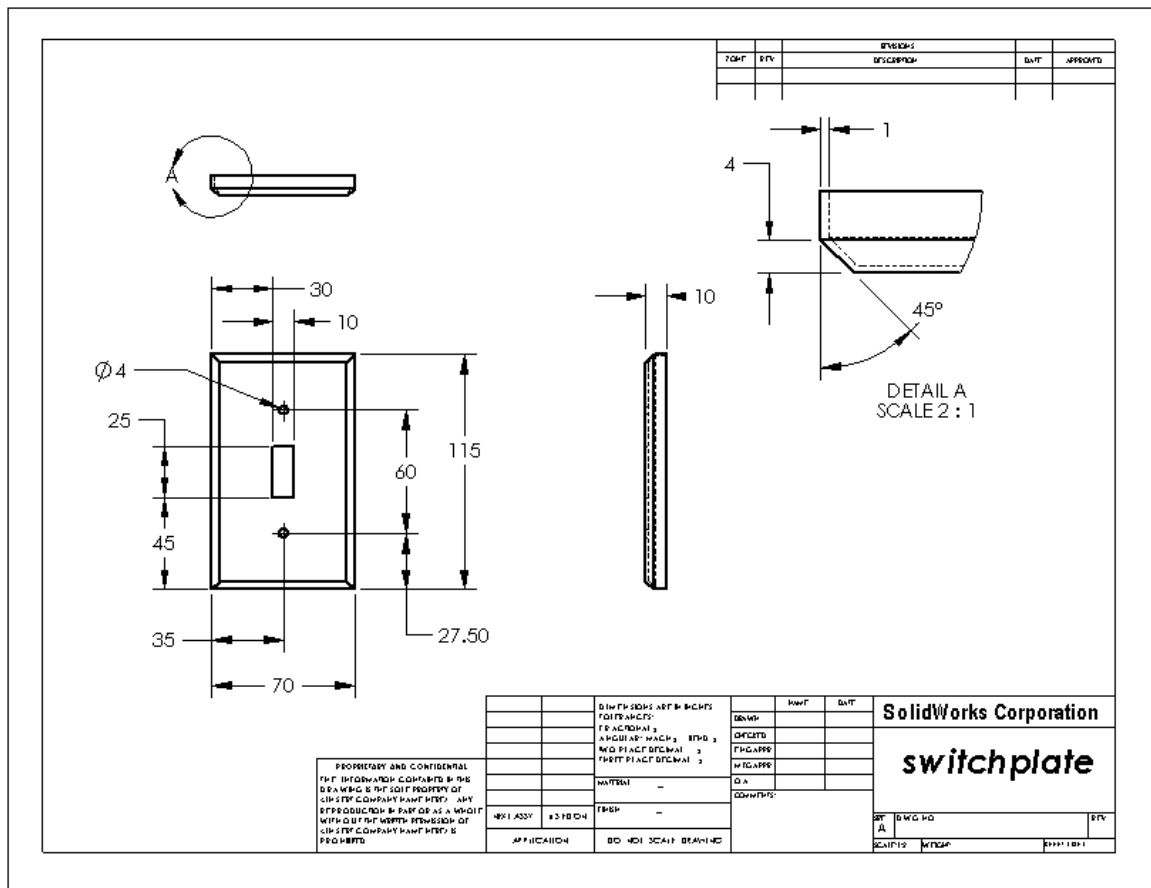
- 1 在工作 2 中產生的現有工程圖內加入一張新圖頁。使用在工作 1 中產生的工程圖範本。
- 2 產生 switchplate 的工程圖。

導角太小，小至無法在上視圖或右視圖中清晰地看到並標註尺寸。需要使用細部放大圖。細部放大圖是一種以較大縮放比例顯示的視圖，且通常僅顯示模型的一部份。製作細部放大圖：

- 3 選擇要導出細部放大圖的視圖。
- 4 在工程圖工具列上按一下**細部放大圖** ，或者按一下**插入**、**工程視圖**、**細部放大圖**。這將開啓圖繪製工具。

- 5** 繪製一個圓圈住想要顯示的區域。
繪製完圓後，會出現細部放大圖的預覽。

- 6 將細部放大圖放置在工程圖頁上。
系統會自動在細部圖圓和視圖本身中加入標示。若要變更細部放大圖的縮放比例，請編輯標示文字。
- 7 可以將尺寸直接輸入到細部放大圖中，或者從其他視圖中拖曳這些尺寸。



第 6 課測驗 — 答案

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 如何開啓新的工程圖文件？

答案：要開啓新的工程圖文件，請按一下**檔案**、**開新檔案**。選擇一個工程圖範本。

- 2 編輯圖頁格式與編輯圖頁之間有何區別？

答案：**編輯圖頁格式**提供變更標題塊大小和文字標題、合併公司標誌以及加入工程圖文字的功能。**編輯圖頁**提供加入和修改視圖、尺寸和/或文字的功能。99+% 的時間是使用**編輯圖頁**。

- 3 在工程圖文件的哪個位置可以找到該工程圖繪製者的姓名？

答案：該工程圖繪製者的姓名位於**繪製者**標題塊下。

- 4 如何修改標題塊中零件名稱的文字大小和文字字型？

答案：要修改標題塊零件名稱，請按一下**編輯圖頁格式**。用右鍵按一下**屬性**。按一下**字型**。

- 5 如何將工程圖標準從 ISO 變更爲 ANSI？

答案：要將工程圖標準從 ISO 變更爲 ANSI，請按一下**工具**、**選項**。在**文件屬性**標籤中，按一下 **ANSI** 作爲**整體草稿標準**。

- 6 說出三個標準工程視圖的名稱。

答案：三個標準工程視圖分別是：前視圖、上視圖和右視圖。

- 7 真假判斷。用於詳細描述工程圖 Tutor2 的尺寸是在零件中產生的。

答案：真。

- 8 如何移除放置於工程圖中的尺寸？

答案：要移除一個尺寸，請按一下尺寸文字，然後將它拖曳到新的位置。

- 9 修改工程圖中輸入的尺寸時，零件會有什麼變化？

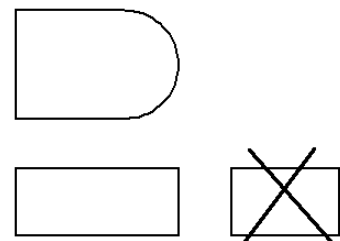
答案：零件也會修改以反映作出的變更。

- 10 工程圖中能找到哪三種類型的資訊？

答案：**視圖**（揭示物件的**形狀**）、**尺寸**（揭示物件的**大小**）和**註解**（揭示關於物件的**非圖形資訊**）。

- 11 好的工程圖應該有描述物件所需的所有視圖，而沒有不需要的視圖。在右側的圖例中，劃掉不需要的視圖。

答案：無需最右邊的視圖。



第 6 課測驗

可複製

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 如何開啓新的工程圖文件？

2 編輯圖頁格式與編輯圖頁之間有何區別？

3 在工程圖文件的哪個位置可以找到該工程圖繪製者的姓名？

4 如何修改標題塊中零件名稱的文字大小和文字字型？

5 如何將工程圖標準從 ISO 變更爲 ANSI？

6 說出三個標準工程視圖的名稱。

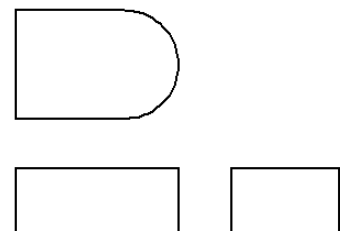
7 真假判斷。用於詳細描述工程圖 Tutor2 的尺寸是在零件中產生的。

8 如何移除放置於工程圖中的尺寸？

9 修改工程圖中輸入的尺寸時，零件會有什麼變化？

10 工程圖中能找到哪三種類型的資訊？

11 好的工程圖應該有描述物件所需的所有視圖，而沒有不需要的視圖。在右側的圖例中，劃掉不需要的視圖。

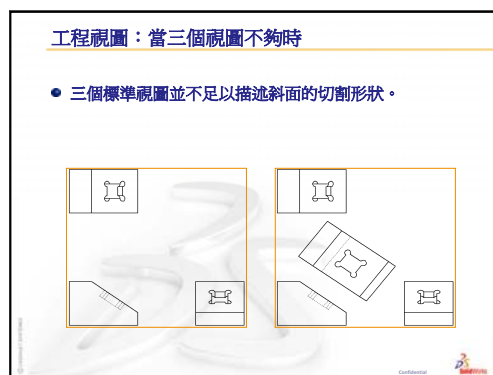
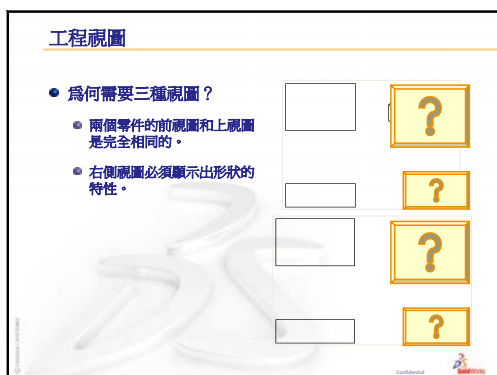
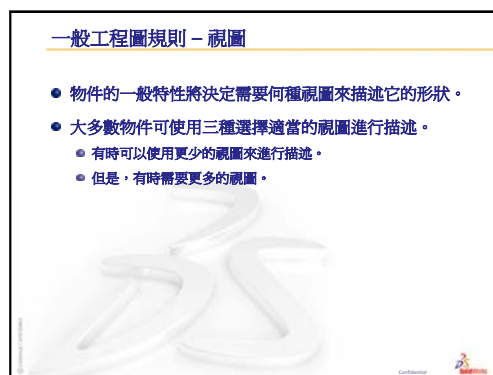
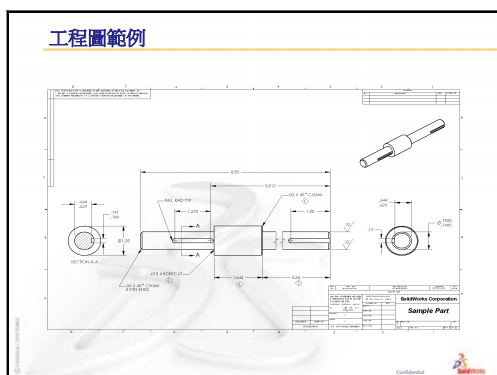
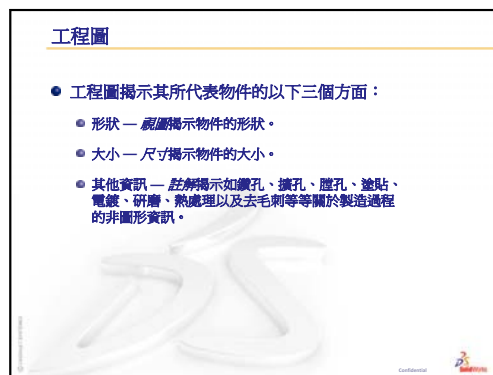


課程摘要

- 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

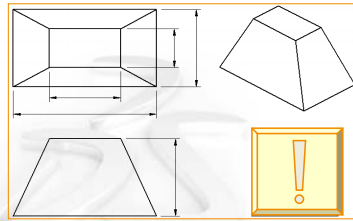
PowerPoint 投影片的縮圖影像

下列縮圖影像從左到右排列，顯示本課提供的 PowerPoint 投影片。



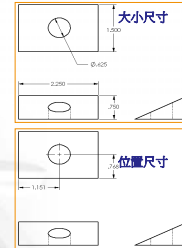
工程視圖：當三個視圖太多時

- 右側視圖多餘。



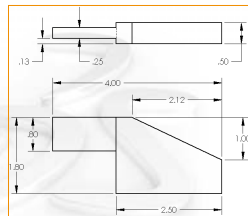
尺寸

- 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？



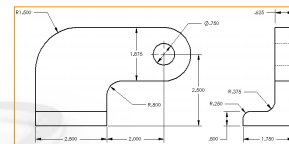
一般工程圖規則 – 尺寸

- 對於扁平件，在邊緣視圖中給出厚度尺寸，在大綱視圖中給出其他所有尺寸。



一般工程圖規則 – 尺寸

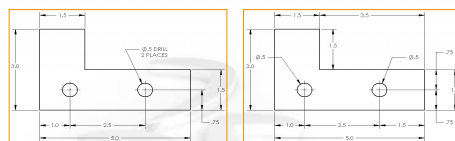
- 尺寸特徵是在能檢視真正大小和形狀的視圖中體現出來的。



- 圓的尺寸用直徑表示。
- 圓弧的尺寸用半徑表示。

一般工程圖規則 – 尺寸

- 忽略不必要的尺寸。



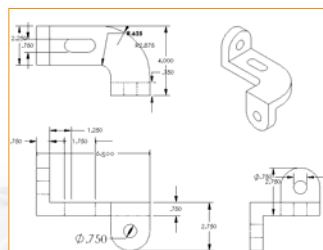
正確

錯誤

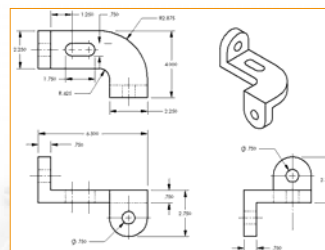
尺寸說明 – 外觀

- 遠離輪廓線放置尺寸。
- 尺寸間可以有空隙。
- 輪廓線和延伸線之間必須有間隙。
- 導線、文字、箭頭的大小和樣式在整個工程圖中應保持一致。
- 僅顯示製造精度所需的小數位數。
- 均勻的計數！

工程圖外觀 - 不佳



工程圖外觀 - 較好



什麼是工程圖範本？

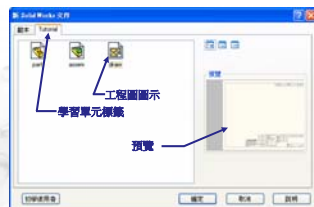
- 工程圖範本是基本的工程圖資訊。
- 工程圖範本指定：
- 圖頁（紙張）大小
 - 方向 - 橫向或縱向
 - 圖頁格式
 - 邊框
 - 標題塊
 - 資料格式和表格，如零件表格或修正歷史

SolidWorks 中的工程圖範本選擇

- 標準 SolidWorks 工程圖範本
- 教學用工程圖範本
- 自訂範本
- 無範本

使用文件範本產生新的工程圖：

1. 按一下標準工具列上的開新檔案。
2. 按一下 **Tutorial** (學習單元) 標籤。
3. 在工程圖圖示上連接兩下。



工程圖範本範例



編輯圖頁與編輯圖頁格式的比較

工程圖中有兩種模式：

- **編輯圖頁**
 - 該模式可用來繪製詳細的工程圖
 - 在該模式下使用的時間佔了 99+%
 - 新增或修改視圖
 - 新增或修改尺寸
 - 新增或修改文字註解
- **編輯圖頁格式**
 - 變更標題塊大小和文字標題
 - 變更邊框
 - 合併公司標誌
 - 增加出現於每張工程圖上的標準文字

標題塊

- 包含重要零件和/或組件的資訊。
- 每個公司都有唯一的標題塊版本。
- 典型的標題塊資訊包括：

公司名稱	材質和加工
零件號碼	公差
零件名稱	工程圖比例
工程圖圖號	圖頁大小
修正號	修訂塊
圖頁編號	繪製者/審核者

編輯標題塊：

1. 用右鍵按一下圖面，然後從快顯功能表中選擇**編輯圖頁格式**。



編輯標題塊：

2. 放大標題塊。



編輯標題塊：

3. 連接兩下標有 <COMPANY NAME> 的註解。PropertyManager 和快顯格式設定工具列即出現。



4. 在文字插入方塊中輸入您的學校名稱。

SolidWorks Corporation

編輯標題塊：

5. 設定文字調整為**靠左對齊**並變更字型的大小與樣式。



6. 按一下**確定**以套用這些變更並關閉 PropertyManager。

編輯標題塊：

7. 確定註解的位置，使之處於空間的中心。

**自訂零件名稱****進階主題**

- 工程圖中顯示的零件或組件的名稱，可隨著每個新的工程圖而變更。
- 每次繪製新的工程圖時，就一定要編輯圖頁格式和標題塊，那麼效率會較低。
- 如果標題塊能自動以工程圖中所示的零件或組件的名稱填寫，那就好了。
- 這完全可以做到。

編輯零件名稱：**進階主題**

1. 按一下註記工具列上的註解， 或按一下插入、註記、註解。

PropertyManager 出現。

2. 按一下連結至屬性按鈕。

**編輯零件名稱：****進階主題**

3. 按一下在圖頁屬性中指定的視圖模型，然後從屬性清單中選擇 SW 檔案名稱。
4. 按一下「確定」以加入屬性。

**編輯零件名稱：****進階主題**

5. 在 PropertyManager 中，設定任何其他文字屬性，如調整或字型等。

**編輯零件名稱：****進階主題**

6. 按一下確定 以套用這些變更並關閉 PropertyManager。



進階主題

進階主題

7. 結果。

目前，標題塊顯示出該屬性的文字。但是，當在工程圖中加入第一個視圖時，文字將變更為被參考零件或組合件的檔案名稱。



切換至編輯圖頁模式：

1. 用右鍵按一下圖面，然後從快捷功能表中選擇編輯圖頁。
2. 當您繪製工程圖時，就必須處於此模式下。



尺寸細目選項

尺寸標註標準

- 尺寸標註標準決定如箭頭樣式和尺寸文字位置之類的資訊。
- 教學用工程圖範本採用 ISO 標準。
- ISO 代表國際標準化組織。
- ISO 在歐洲各個國家/地區廣泛採用。



尺寸細目選項

尺寸標註標準

- ANSI 廣泛用於美國。
- ANSI 代表美國國家標準協會。
- 其他標準包括 BSI (英國標準協會) 和 DIN (德國工業標準)。
- 自訂工程圖範本以採用 ANSI 標準。



尺寸細目選項

設定尺寸標註標準：

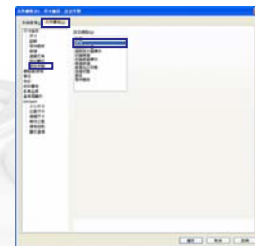
1. 按一下工具、選項。
2. 按一下文件屬性標籤。
3. 按一下草稿標準。
4. 從整體草稿標準清單中選擇 ANSI。
5. 按一下確定。



尺寸細目選項

設定文字字型：

1. 按一下工具、選項。
2. 按一下文件屬性標籤。
3. 按一下註記。
4. 按一下字型。



尺寸細目選項

設定連續的文字字型：

- 選擇字型對話方塊開啓。
- 進行所需的變更，然後按一下確定。



儲存自訂工程圖範本：

- 按一下檔案、另存新檔...
- 在存檔類型清單中，按一下工程圖範本。
系統會自動跳至在其中安裝了範本的目錄。
- 按一下  以產生新的資料夾。



儲存自訂工程圖範本：

- 將新資料夾命名為 *Custom*。
- 瀏覽至 *Custom* 資料夾。
- 輸入檔案名稱 *ANSI-MM-SIZEA*。
- 按一下「儲存檔案」。
工程圖範本的字尾為*.dwt。

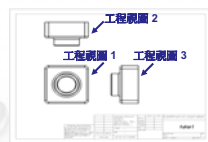


產生工程圖——一般步驟

- 開啓要細目的零件或組合併。
- 開啓一張所需大小的新工程圖。
- 加入視圖：通常是三個標準視圖，加上一些專門視圖，如細部放大圖、輔助視圖或剖面視圖。
- 插入尺寸並在工程圖上安排這些尺寸。
- 如果必要，請加入額外的圖頁、視圖和/或註解。

產生三個標準視圖：

- 按一下「標準 3 視圖」。
- 從視圖功能表中選擇 *Tutor1*。
- 按一下確定。



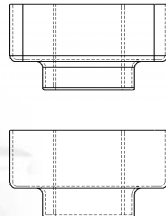
工程圖視窗再度出現，並且顯示所選零件的三視圖。

工程視圖操作

- 如要選擇視圖，請按一下該視圖的邊界。視圖邊界顯示為綠色。
- 工程視圖 2 和工程視圖 3 與工程視圖 1 對齊。
- 拖曳工程視圖 1（前視圖）。工程視圖 2（上視圖）和工程視圖 3（右視圖）移動，仍然與工程視圖 1 保持對齊。
- 僅能左右拖曳工程視圖 3。
- 僅能上下拖曳工程視圖 2。

工程視圖操作

- 隱藏線表示方式。
 - 顯示隱藏線通常用於正交視圖。
 - 移除隱藏線通常用於等角視圖。
- 顯示相切面交線。
 - 在視圖邊框內側用右鍵按一下。
 - 從快捷功能表中選擇相切面交線、移除相切面交線。



標註工程圖尺寸

- 用於產生零件的尺寸可輸入到工程圖中。
 - 可使用尺寸標註工具手動加入尺寸。
- 相關性**
- 變更輸入尺寸的數值，會使零件發生變更。
 - 無法改變手動插入尺寸的數值。

在工程圖中輸入尺寸：

1. 按一下註記工具列上的模型項次，或按一下插入、模型項次。
2. 按一下輸入項次至所有視圖核取方塊。
3. 按一下為工程圖標示選項和消除重複的尺寸核取方塊。
4. 按一下確定。



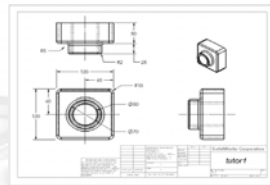
操作尺寸

- 移動尺寸：
 - 按一下尺寸文字。
 - 拖曳尺寸至所需位置。
 - 若要移動尺寸進入到另一個視圖，在拖曳時請按下 Shift 鍵。
- 刪除尺寸：
 - 按一下尺寸文字，然後按 Delete 鍵。
- 反轉箭頭：
 - 按一下尺寸文字。
 - 尺寸箭頭上會出現一個綠點。
 - 按一下該點，使箭頭方向反轉為向外或向內。



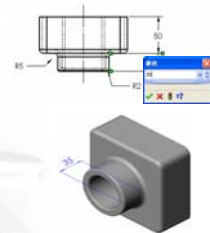
完成工程圖

- 確定該視圖的位置。
- 透過拖曳工程圖以進行尺寸安排。
- 設定移除隱藏線以及相切面交線顯示。



相關性

- 變更工程圖上的尺寸，會改變模型。
 - 連按兩下尺寸文字。
 - 輸入新值。
 - 重新計算模型。
- 開啟零件。該零件會反映新值。
- 開啟組零件。該組零件亦會反映此新值。

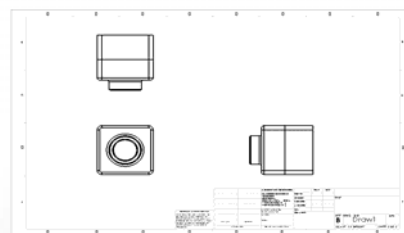


多圖頁工程圖

工程圖可以包含多張圖頁。

- 第一張工程圖頁包含 Tutor1。
- 第二張工程圖頁包含 Tutor 組零件。
- 採用 B-型橫向 (11" x 17") 工程圖頁格式。
- 加入三標準視圖。
- 加入組零件的等角視視圖。等角視視圖是一個模型視角。

組合件的三視圖工程圖



模型視角

- 模型視角會在指定方位顯示零件或組零件。
- 模型視角範例包括：
 - 標準視角，如前視、上視或等角視。
 - 在零件或組合件中使用者定義的視角方位。
 - 零件或組合件中的目前視角。

插入模型視角：

1. 按一下模型視角， 或按一下插入、工程視圖、模型。

2. 按一下現有視圖的邊框內側。

要點：請勿直接按一下組合件中的零件。否則將產生指定零件的選用視角名稱。

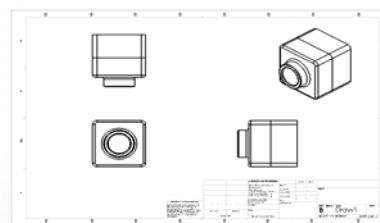


插入模型視角：

3. 在 PropertyManager 中將出現模型視角圖示選擇。
選擇所需的視角，本例中選擇等角視。
4. 將視圖放置在工程圖的所需位置上。



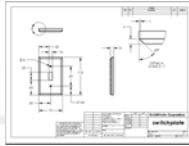
在工程圖中加入等角視視圖



專門視圖

細部放大圖 – 用於顯示某一物件擴大的視圖。

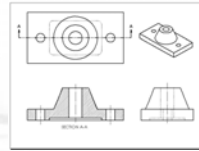
1. 按一下細部放大圖 ，或按一下插入、工程視圖、細部放大圖。
2. 在「來源」視圖中繪製圖。
3. 在工程圖上確定視圖的位置。
4. 編輯標籤以改變比例。
5. 輸入尺寸或將它們拖入視圖。



專門視圖

剖面視圖 – 用於顯示物件的內部情況。

1. 按一下剖面視圖 ，或按一下插入、工程視圖、剖面。
2. 在「來源」視圖中繪製直線。
3. 在工程圖上確定視圖的位置。
4. 剖面視圖會自動繪製剖面線。
5. 連按兩下剖面線以反轉箭頭。



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。



儲存圖紙。要記錄您的分數，請使用 eDrawings 及電子郵件。

第 6 課：工程圖基礎復習

問題討論

- 1 說出三個標準工程視圖的名稱。

答案：前視圖、上視圖和右視圖。

- 2 如何移除放置於工程視圖中的尺寸？

答案：按一下尺寸文字。將文字拖曳至新的位置。

- 3 如何將一個尺寸從一個視圖移動至另一個視圖？

答案：拖曳尺寸時按住 **Shift** 鍵。

- 4 如果工程圖中的一個零件已有三個標準視圖。如何加入等角視視圖？

答案：按一下工程圖工具列上的**模型視角** ，或者按一下**插入、工程視圖、模型**。按一下現有視圖中的一張。在**模型視角** PropertyManager 的方位清單中，選擇**等角視**。在工程圖上確定視圖的位置。

第 7 課大綱

- 課堂討論 – eDrawings 檔案
- 啓用的學習練習 – 產生 eDrawings 檔案
 - 產生 eDrawings 檔案
 - 檢視動畫 eDrawings 檔案
 - 檢視塗彩和線架構 eDrawings 檔案
 - 儲存 eDrawings 檔案
 - 評分與量測
- 練習與專案 – 學習 eDrawings 檔案
 - 零件的 eDrawings
 - 組合件的 eDrawings
 - 工程圖的 eDrawings
 - 使用 eDrawings Manager
 - 3D 游標
 - Overview Window
- 進一步學習 – 透過電子郵件傳送 eDrawings 檔案
- 課程摘要

第 7 課培養的能力

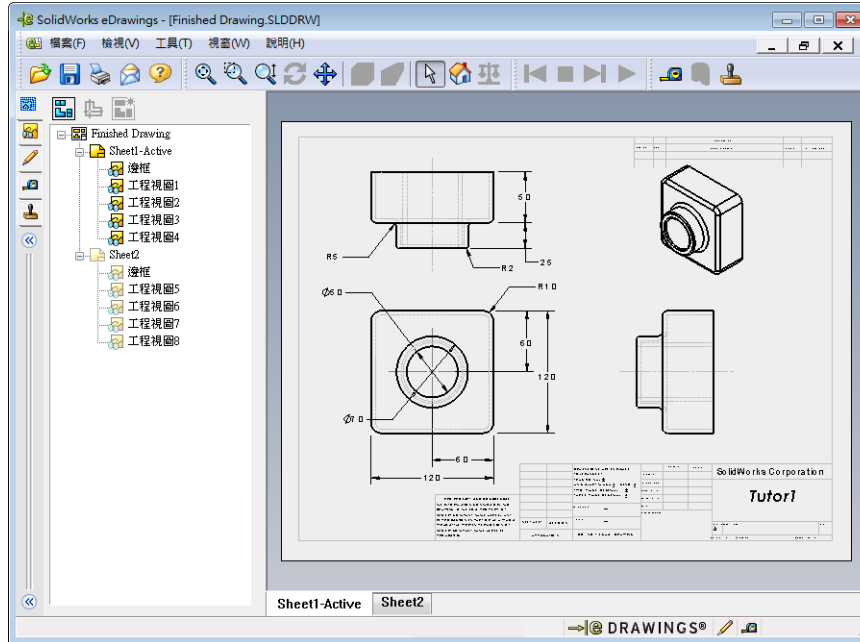
學生在本課將培養以下能力：

- **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。

課堂討論 — eDrawings 檔案

SolidWorks eDrawings 具有強大的功能，可用於產生、檢視與共用 3D 模型和 2D 工程圖。可以產生以下類型的 eDrawing 檔案：

- 3D 零件檔案 (*.eprt)
- 3D 組合件檔案 (*.easm)
- 2D 工程圖檔案 (*.edrw)



eDrawing 檔案非常小，這樣就可透過電子郵件同他人一起共用 eDrawings。即使收件者沒有安裝 SolidWorks，您也可以將上述的檔案傳送給他。eDrawings 是卓有成效的溝通工具，您可以在遠端與審核自己工作的人合作。有了 eDrawings，他們能夠很方便地查看您的工作並給出回饋。

eDrawings 不只是零件、組合件和工程圖的靜態快照，eDrawings 還能夠動態地檢視。我們稱該動態顯示功能為動畫。

透過動畫，eDrawing 接收者能以任意角度、任意視圖和不同比例來檢視 eDrawing 視圖。圖形輔助功能（如 Overview Window、3D 游標和塗彩模式）可幫助 eDrawing 更清晰的進行顯示。

eDrawing 工具列

預設情況下，當 eDrawings 檢視器啟動時，工具列即會顯示，並帶有大按鈕，如 。這使您更易於瞭解按鈕的作用，但為了節省螢幕空間，可能需要使用更小的按鈕，如 。若要使用小按鈕，請在 eDrawings 檢視器中按一下檢視、工具列、大按鈕。清除功能表清單前面的核取符號。本課中其餘圖例顯示小按鈕。

啓用的學習練習 — 產生 eDrawings 檔案

按照 SolidWorks 學習單元中的*使用模型：SolidWorks eDrawings* 中的指示操作。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。

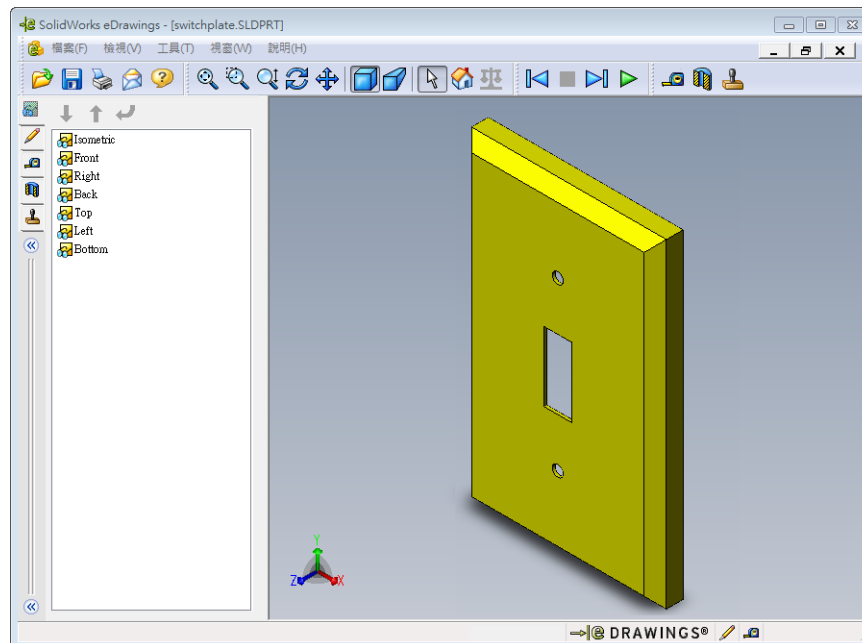
產生 eDrawings 檔案

- 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。

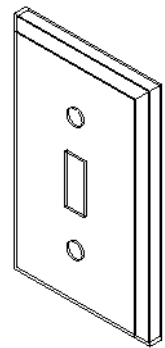
檢視塗彩和線架構 eDrawings 檔案

- 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。

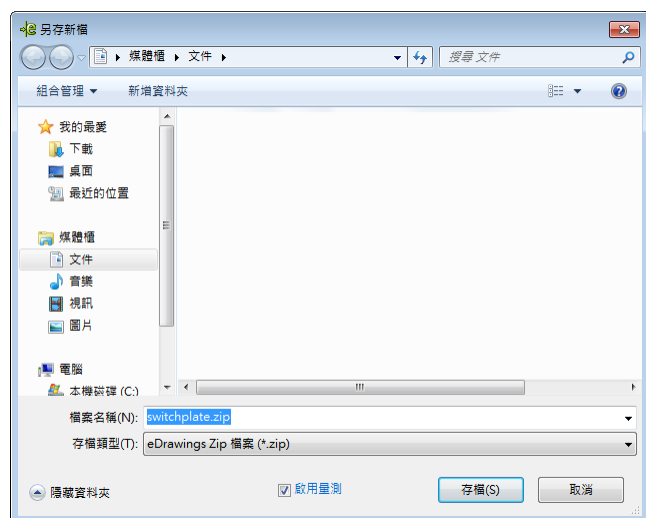
- 2 選擇啓用量測。

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。

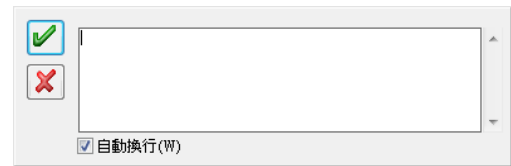
- 1 按一下在「評分」工具列中雲狀帶導線 .

將游標移到圖面上。游標會變為  形狀。

- 2 按一下 switchplate 的正面。

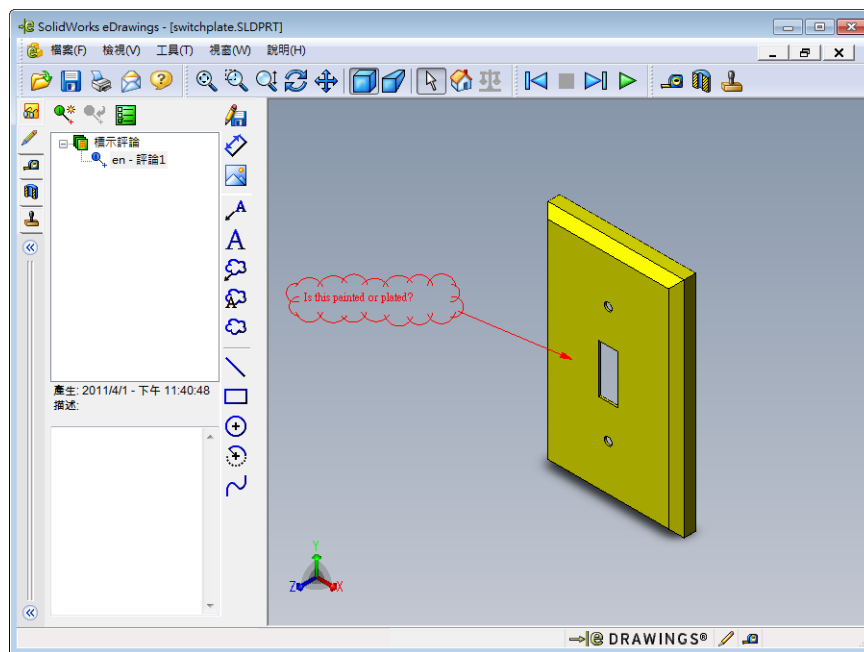
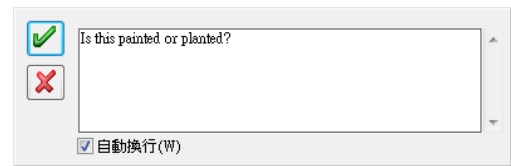
這是導線開始的位置。

- 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 — 答案

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？

答案：有兩種方法：

在 SolidWorks 中，在 eDrawings 工具列上按一下**發佈 eDrawing** 。

或者在 SolidWorks 中按一下**檔案、另存新檔**。從**存檔類型**清單中選擇 eDrawing。

2 如何將 eDrawings 傳送給他人？

答案：透過電子郵件。

3 返回到預設視圖的最快方式為？

答案：按一下**首頁** 。

4 真假判斷：可以在 eDrawing 中變更模型。

答案：假。但是，如果 eDrawing 允許檢視，便可使用評分工具量測幾何與新增說明。

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

答案：假。

6 使用 eDrawings 的哪個特徵可以動態檢視零件、工程圖和組零件？

答案：動畫。

第 7 課 — 5 分鐘講評

可複製

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。

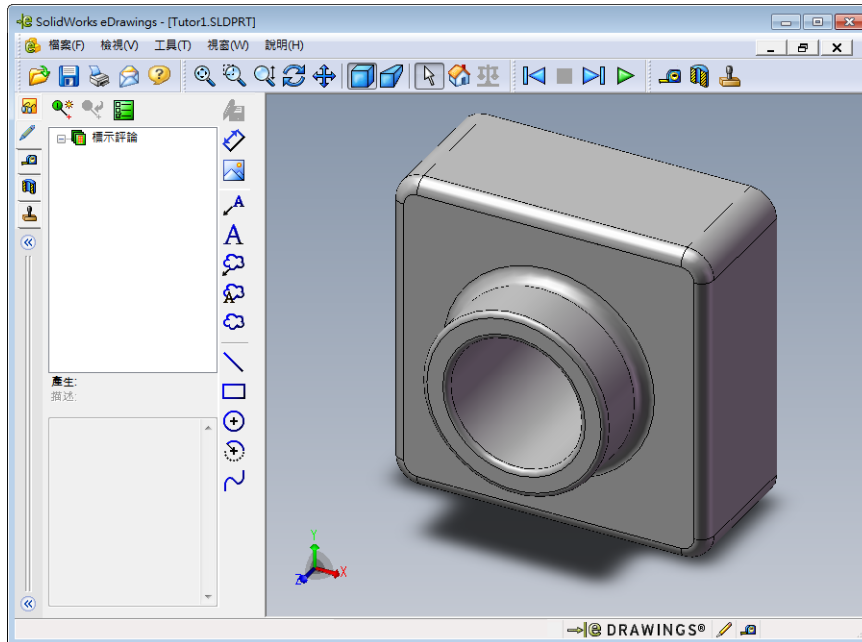
6 使用 eDrawings 的哪個特徵可以動態檢視零件、工程圖和組零件？

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

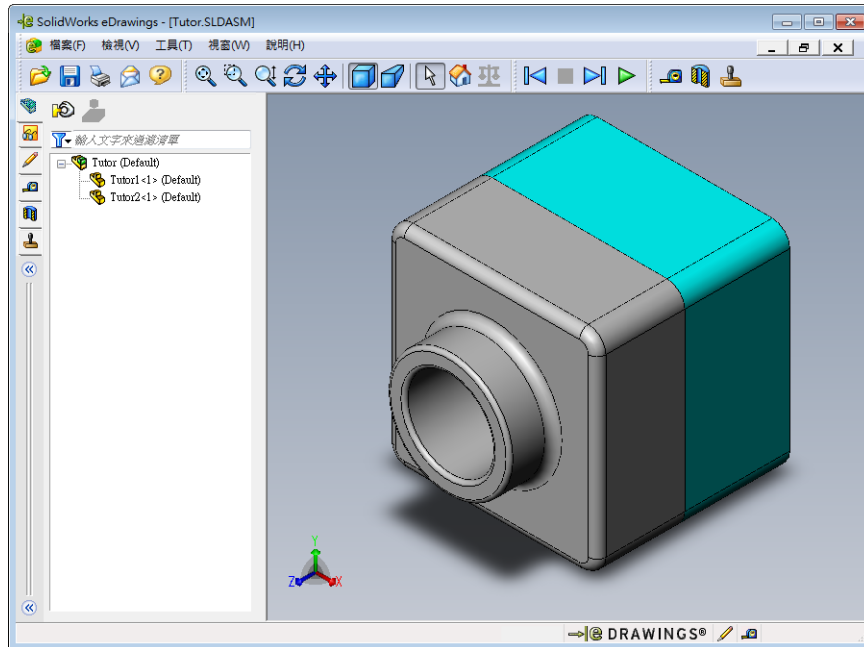
- 1 在 SolidWorks 中，開啓在第 3 課中產生的 Tutor1 零件。
 - 2 按一下**發佈 eDrawing** 。
- eDrawings 檢視器中出現零件的 eDrawing。



- 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。

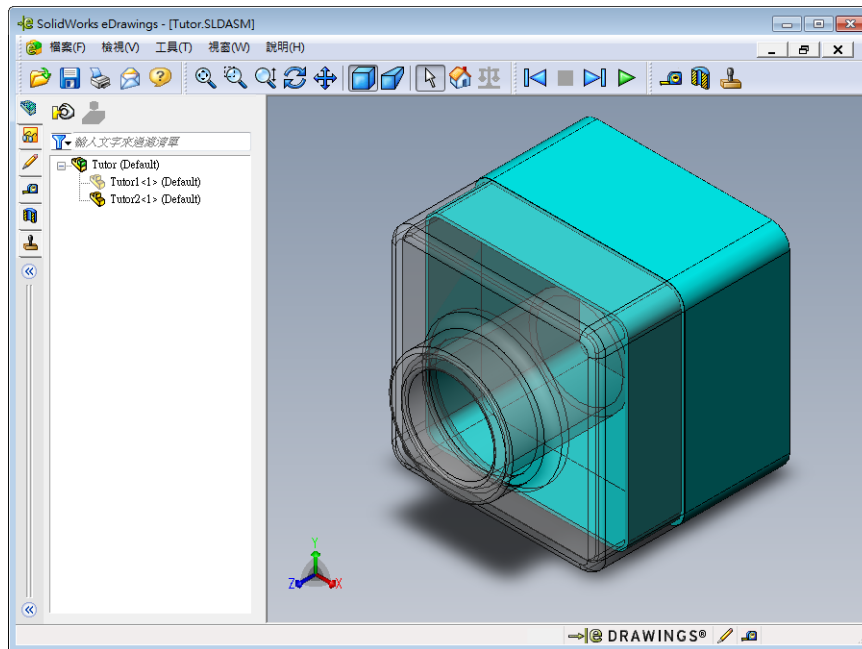
組合件的 eDrawings

- 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。

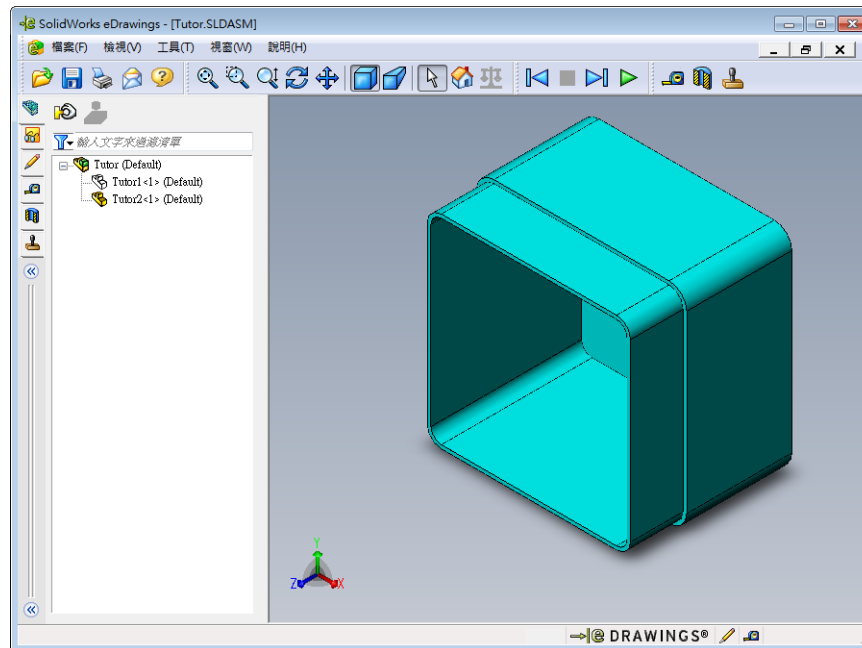


- 3 按一下**連續播放** 。
每個視圖會連續顯示。觀察一會這些視圖。
- 4 按一下**停止** 。
視圖的連續顯示停止。
- 5 按一下**首頁** 。
預設或主視圖會顯示。

- 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產生透明效果。
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 組合件。這種例子儲存在 Lesson07 資料夾中，命名爲 Finished Drawing.slddrw。

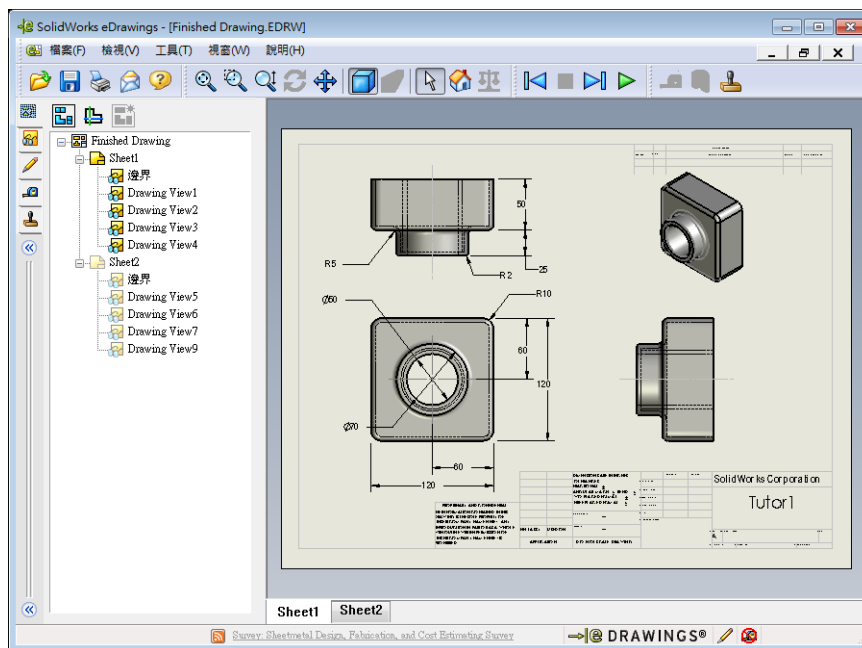
- 2 按一下**發佈 eDrawing** 。

- 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

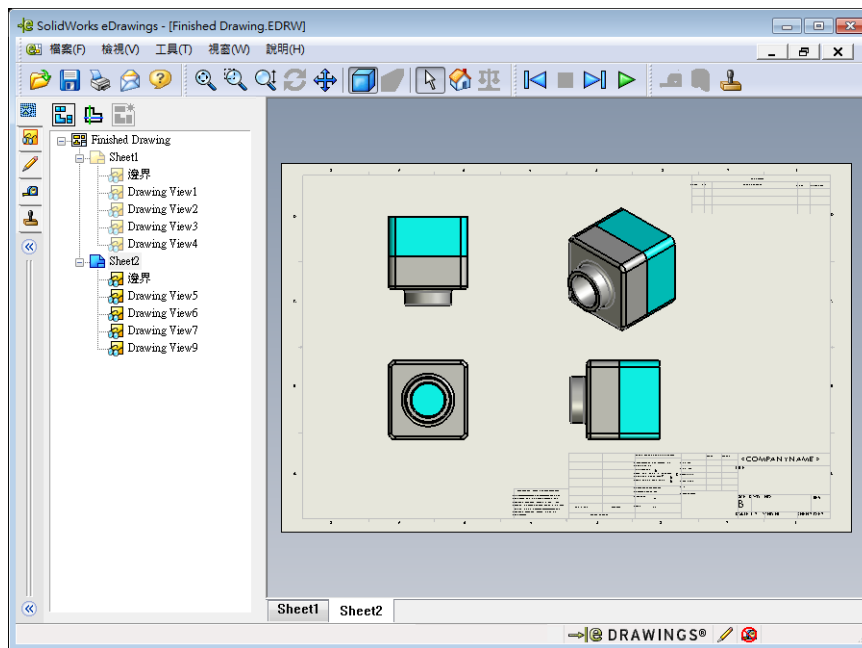
可以使用位於 eDrawings 檢視器左側的 eDrawings Manager 顯示用於管理檔案資訊的標籤。開啟檔案時，會自動啓用最適當的標籤。例如，開啟某個工程圖檔案時，會啓用圖頁標籤。

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，連按兩下 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：

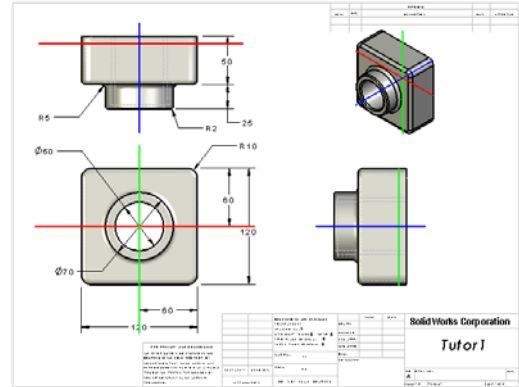
色彩	基準軸
紅色	X 軸（垂直於 YZ 平面）
藍色	Y 軸（垂直於 XZ 平面）
綠色	Z 軸（垂直於 XY 平面）

- 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。

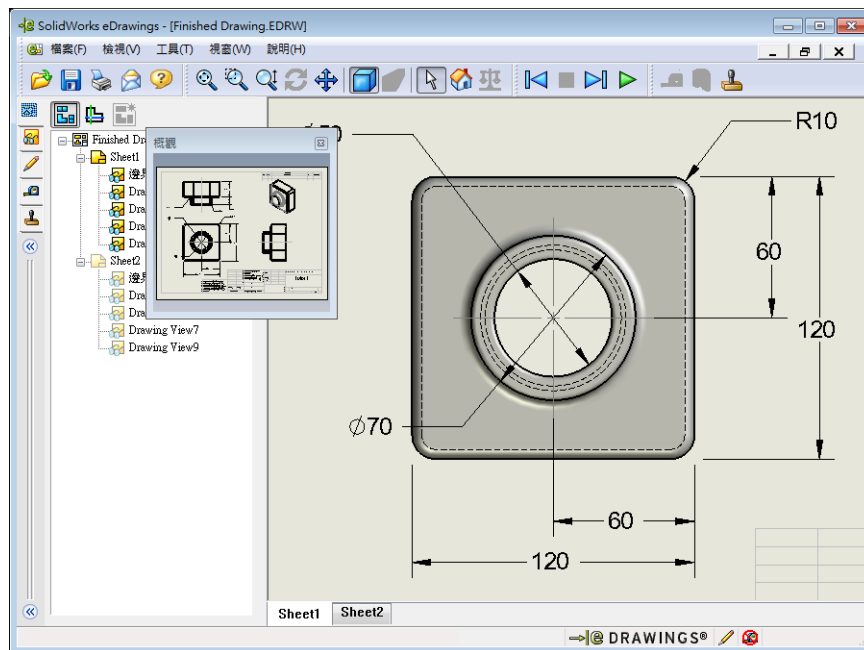


Overview Window

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 。

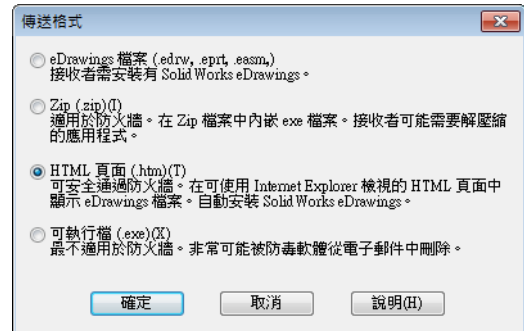
傳送格式功能表出現。

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。

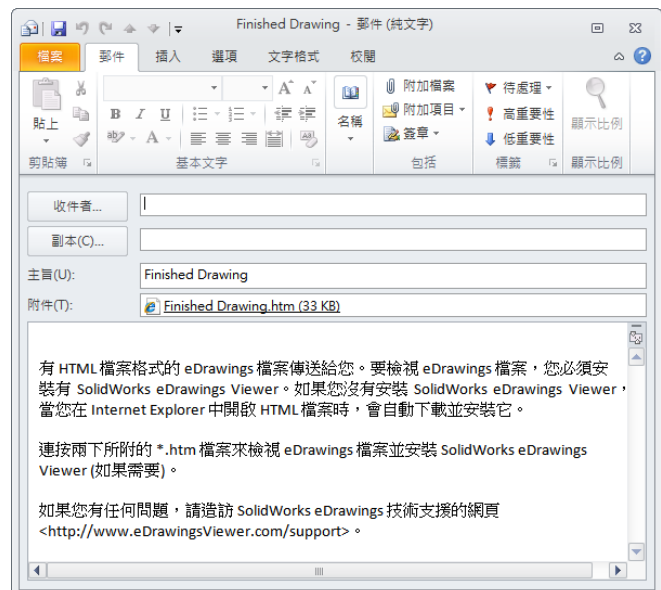
4 指定傳送郵件的電子郵件地址。

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。



教學建議

eDrawings Professional (eDrawings 專業版) 提供對 eDrawings 進行量測和評分的功能。您或許希望使用 eDrawings Professional 來檢查學生的作業並給出回饋。eDrawings Professional 是一種非常適合於檢查他人設計的溝通工具。

使用 eDrawings Professional 評估學生作業並給出回饋，您可以生動地模擬現實世界中的合作。通常工程師是為各地的人士產生設計，eDrawings Professional 可協助他們搭建溝通的橋樑。

第 7 課語彙工作表 – 答案

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：動畫
- 2 停止 eDrawing 動畫的連續播放：停止
- 3 在 eDrawing 動畫中一次向後退一步的指令：上一個
- 4 eDrawing 動畫不停止地播放：連續播放
- 5 用真實的色彩和紋路計算 3D 零件影像：塗彩
- 6 在 eDrawing 動畫中向前進一步：下一個
- 7 用於產生 eDrawing 的指令：產生
- 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：3D 游標
- 9 快速返回至預設視圖：首頁
- 10 使您可以和他人以電子郵件共用 eDrawings 的指令：傳送

第 7 課語彙工作表

可複製

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：_____

第 7 課測驗 — 答案

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 顯示整個 eDrawing 之縮圖的視窗是什麼？

答案：Overview window。

2 哪一指令可以將線架構顯示為帶有真實色彩和紋路的實體曲面？

答案：塗彩。

3 如何產生 eDrawing？

答案：在 SolidWorks 應用程式中按一下**發佈 eDrawing** 。

4 首頁指令執行什麼操作？

答案：返回至預設視圖。

5 哪一指令執行 eDrawing 動畫的不停止播放？

答案：連續播放。

6 真假判斷 — eDrawings 只顯示零件檔案，而不顯示組合件和工程圖。

答案：假。

7 真假判斷 — 可以隱藏組合件的零組件或工程視圖。

答案：真。

8 在 SolidWorks 工程圖產生的 eDrawing 中，如何檢視非目前顯示的圖頁？

答案：答案會各不相同，但可以包括：

- 在 eDrawing Manager 的圖頁標籤中，連按兩下要檢視的圖頁。
- 按一下位於 eDrawings 檢視器圖面下面的圖頁標籤。

9 什麼可視輔助功能可幫助您辨識工程圖中的模型方向？

答案：3D 游標。

10 按住 **Shift** 鍵後，每按一次方向鍵會使視圖旋轉 90 度。如何使視圖一次旋轉 15 度？

答案：只按方向鍵而不按 **Shift** 鍵。

第 7 課測驗

可複製

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 顯示整個 eDrawing 之縮圖的視窗是什麼？ _____

- 2 哪一指令可以將線架構顯示為帶有真實色彩和紋路的實體曲面？ _____
- 3 如何產生 eDrawing？ _____
- 4 首頁指令執行什麼操作？ _____
- 5 哪一指令執行 eDrawing 動畫的不停止播放？ _____

- 6 真假判斷 — 只顯示零件檔案，而不顯示組合件和工程圖。 _____

- 7 真假判斷 — 可以隱藏組合件的零組件或工程視圖。 _____
- 8 在 SolidWorks 工程圖產生的 eDrawing 中，如何檢視非目前顯示的圖頁？ _____
- 9 什麼可視輔助功能可幫助您辨識工程圖中的模型方向？ _____

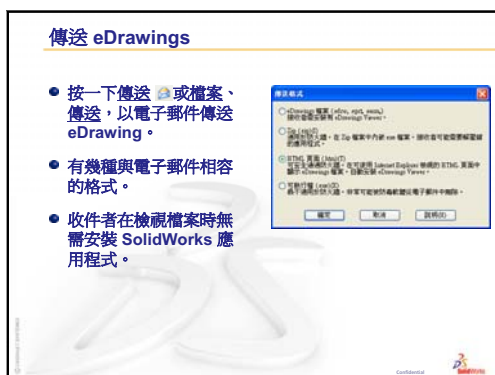
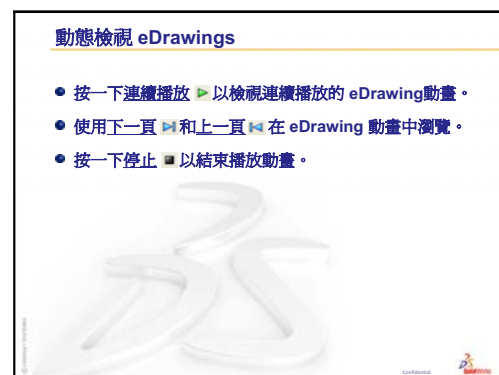
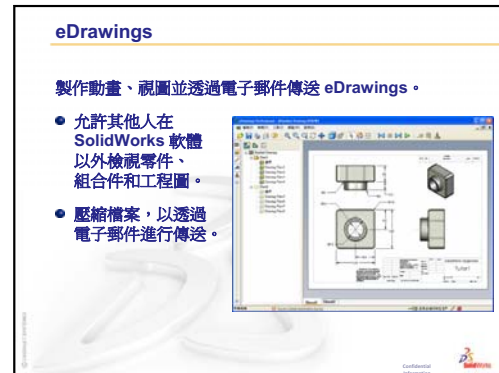
- 10 按住 **Shift** 鍵後，每按一次方向鍵會使視圖旋轉 90 度。如何使視圖一次旋轉 15 度？ _____

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。

PowerPoint 投影片的縮圖影像

下列縮圖影像從左到右排列，顯示本課提供的 PowerPoint 投影片。



重設視圖

- 按一下頁首  以便將視圖重設為預設值。
- 頁首可用於查看 eDrawing，然後將其快速恢復為預設視圖。

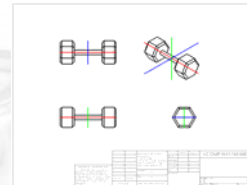


3D 游標

協助您查看 eDrawing 中模型的方向，而該 eDrawing 又是透過工程圖檔案產生的。

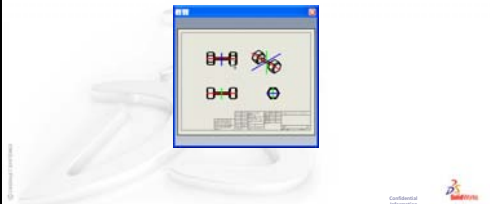
- 按一下  以顯示 3D 游標。

- 紅色 — X 軸
- 綠色 — Y 軸
- 藍色 — Z 軸



Overview Window

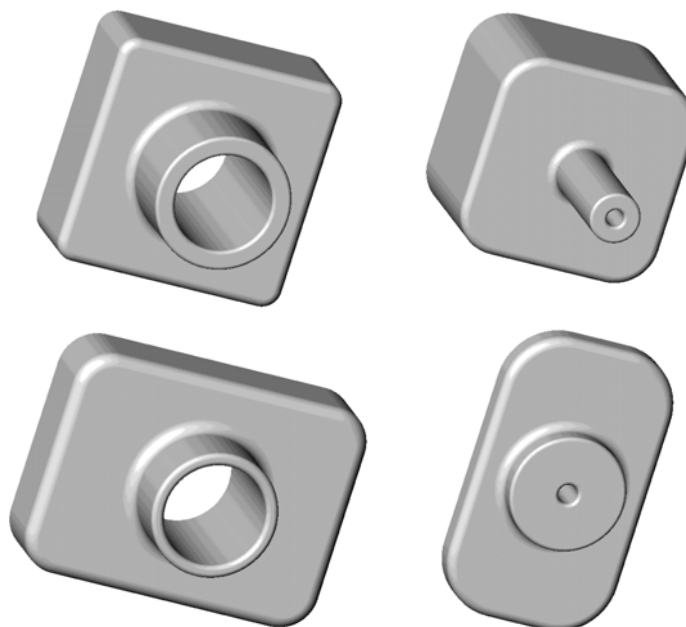
- eDrawing 的小縮圖。
- 按一下 Overview Window  以顯示 Overview window。



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[®] 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

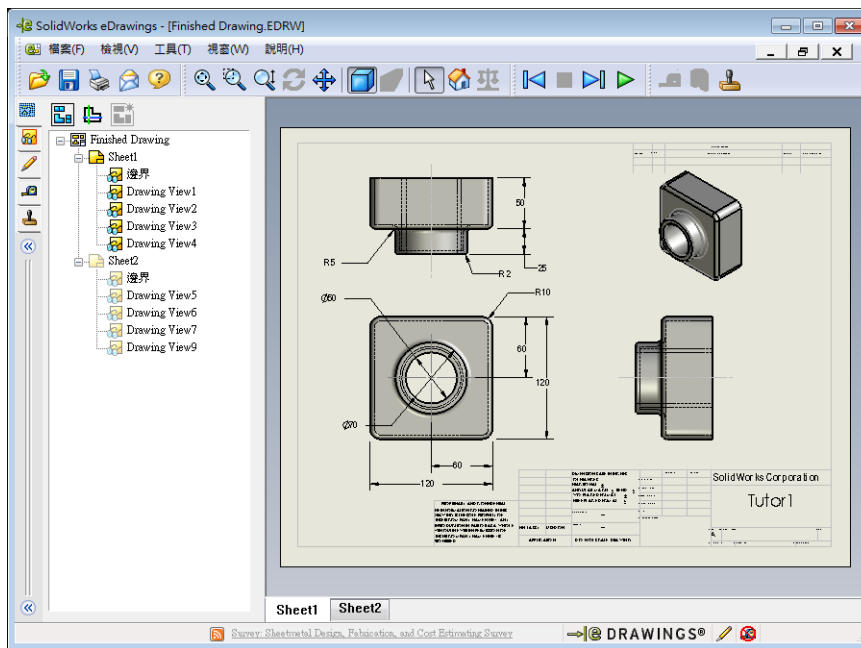
本課計劃與 SolidWorks 學習單元中的生產力的提高：設計表格相對應。



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 7 課：SolidWorks eDrawings 基礎復習

- 製作動畫、視圖並透過電子郵件傳送 eDrawings。
- 使其他人可以在 SolidWorks 軟體以外檢視零件、組合件和工程圖。
- 可壓縮檔案，透過電子郵件進行傳送。
- 在任何 SolidWorks 檔案中發佈 eDrawing。
- 還可以透過其他 CAD 系統產生 eDrawings。
- 動畫使您可以動態地檢視 eDrawings。



第 8 課大綱

- 課堂討論 — 零件系列
- 啓用的學習練習 — 產生設計表格
- 練習與專案 — 爲 Tutor2 產生設計表格
 - 產生四種模型組態
 - 產生三種模型組態
 - 修改模型組態
 - 確定模型組態的靈活性
- 練習與專案 — 使用設計表格產生零件模型組態
- 進一步學習 — 模型組態、組合件和設計表格
- 課程摘要

第 8 課培養的能力

學生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 試算表與零件或組合件連結起來。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合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。

課堂討論 — 零件系列

很多常用物件以不同大小出現。透過讓學生為範例命名來鼓勵他們進行討論。包括的一些零件可能有：

- | | |
|--------------------------------|--------------------------------|
| ☐ 螺帽和螺栓 | ☐ 自行車鏈輪 |
| ☐ 紙夾 | ☐ 汽車輪 |
| ☐ 管路接頭 | ☐ 齒輪和滑輪 |
| ☐ 書夾 | ☐ 量匙 |

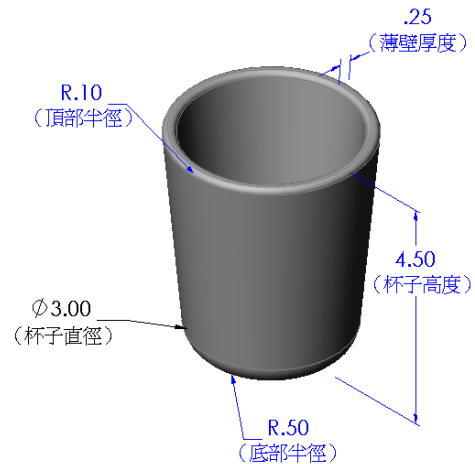
設計表格使系列零件的產生變得很容易。在周圍找找是否有適當的例子。

問題：

向學生展示一個飲水杯。讓學生描述構成杯子的特徵。

答案：

- ☐ 基材特徵是圓形輪廓的伸長特徵，如上基準面中所示。
- ☐ 使用**拔模**選項，由伸長基材特徵來產生錐拔。在伸長過程中，**拔模**選項產生錐拔。可以指定拔模的值（角度大小）和方向（是向內還是向外）。
- ☐ 杯子底部的周圍是圓角特徵。
- ☐ 杯子使用薄殼特徵是內空的。
- ☐ 杯子唇部的周圍是圓角特徵。



問題：

如果要製作一系列不同大小的杯子，需要控制哪一些尺寸？

答案：

答案會各不相同，但可以包括：

- | | |
|----------------------------------|-----------------------------------|
| ☐ 杯子直徑 | ☐ 杯子高度 |
| ☐ 錐拔角度 | ☐ 杯子厚度 |
| ☐ 底部圓角的半徑 | ☐ 頂部圓角的半徑。 |

問題：

您在一家製造杯子的公司工作。為什麼要使用設計表格？

答案：

設計表格可節省設計時間。使用單個零件和設計表格就可以產生很多類型的杯子，而無需分別單獨為每一種杯子製作模型。

問題：

適合設計表格的產品有哪些範例？可以帶實物，或者是雜誌或目錄中的圖例。

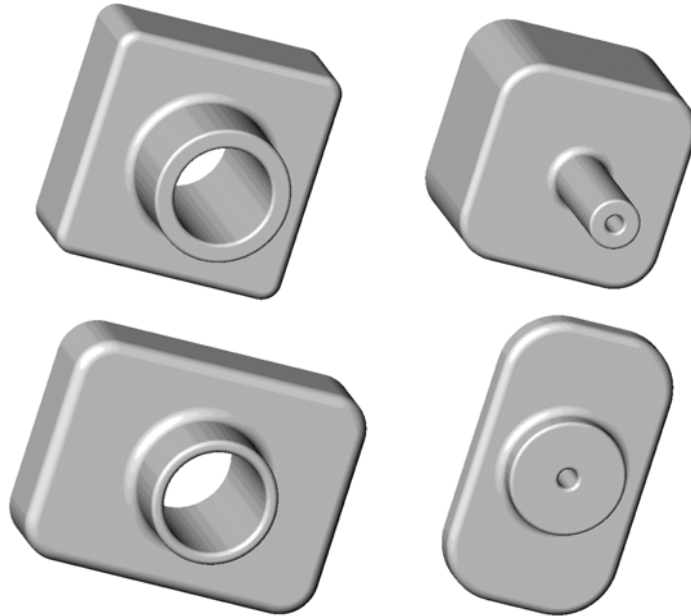
答案：

根據學生的興趣和智力，答案會有所不同。一些想法包括五金零件，例如：螺帽和螺栓、管路接頭、扳鉗、滑輪或支架。如果有學生對自行車有興趣，建議觀察山地車的鏈環。是否有對小汽車感興趣的？汽車輪（輪框）很適合於設計表格。環顧教室。是否有不同大小的紙夾？與另一門學科的教師合作。例如，理科教師可能有不同大小的玻璃器具可借給您，如：試管或燒杯。



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 – 答案

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？

答案：模型組態是指在檔案中產生系列相似零件的方法。

2 什麼是設計表格？

答案：設計表格是一種試算表，它列出一個零件中指定給各種尺寸與特徵的不同值。設計表格是產生很多模型組態的一種簡便方法。

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

答案：Microsoft Excel。

4 設計表格的三個主要組成部份是什麼？

答案：設計表格需要組態名稱、尺寸名稱和尺寸值。

5 真假判斷。連結數值將尺寸值賦值給共用變數名稱。

答案：真。

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。

答案：使用幾何限制條件的優點在於，置於線段中點限制條件可確保 Knob 總是在 Box 的中央。如果使用線性尺寸，則 Knob 將會在相對於 Box 的各種位置上。

7 產生設計表格的優點是什麼？

答案：設計表格節省設計時間和磁碟空間，並自動驅動現有零件的尺寸和特徵以產生多種模型組態。

第 8 課 — 5 分鐘講評

可複製

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？

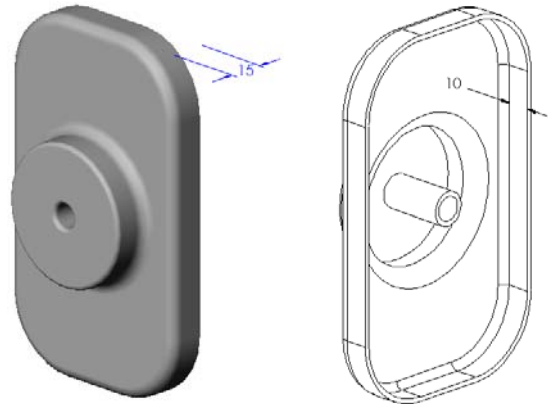
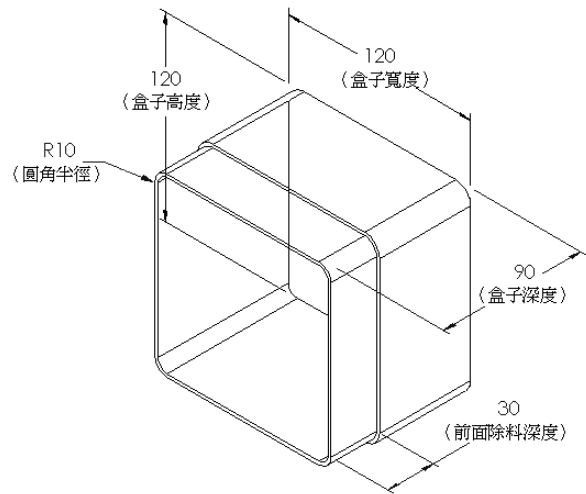
練習與專案 — 為 Tutor2 產生設計表格

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。

答案：

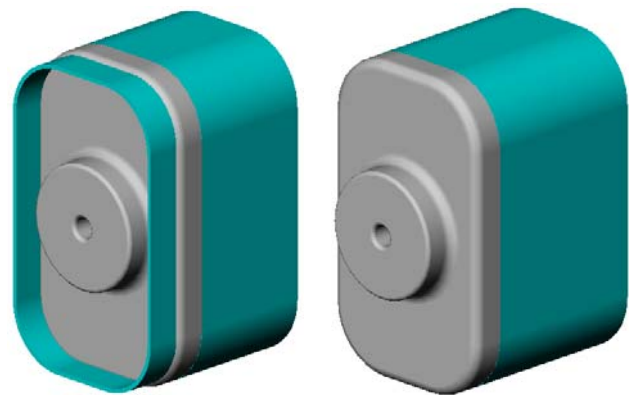
- ❑ Tutor4 的高度和寬度必須等於 Tutor3 設計表格中 box_width 和 box_height 的尺寸值。
- ❑ Tutor4 邊角半徑必須與 Tutor3 的邊角半徑相符合。
- ❑ Tutor4 中前面的除料深度比 Tutor3 的相應深度必須至少要小 **5mm**。這點很重要，因為 Tutor3 的一些模型組態（例如：blk3）的除料不是很深。



如果 Tutor4 前面的除料深度沒有相應地變更，則零件在組合件中就无法正確地配合在一起。

但是，如果將前面除料的深度設定為小於 Tutor3 該深度的值，則零件就可以正確配合。

若要進一步學習有關本主題的內容，請參見本課中在第 180 頁上的進一步學習—模型組態、組合件和設計表格。



- ❑ 右側圖表即顯示一個可用於 Tutor4 的設計表格。

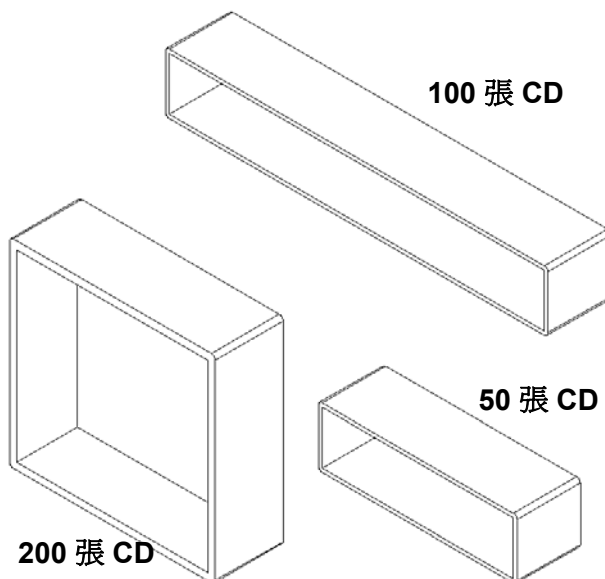
	A	B	C	D	E	F
1	設計表格： Tutor4					
2		Box_width@Sketch1	Box_height@Sketch1	Box_depth@Base-Extrude	Corner_radius@Fillet1	Front-cut_depth@Cut-Extrude1
3	Version 1	120	120	90	10	30
4	Version 2	120	90	90	15	25
5	Version 3	90	150	90	30	10
6	Version 4	120	120	90	25	30

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。

答案：

- 該問題有很多答案。此 storagebox 可以有很多種寬度和高度。右側為一些範例。具有所建議尺寸的範例檔案位於 SolidWorks Teacher Tools 中的 Lessons\Lesson08 資料夾內。

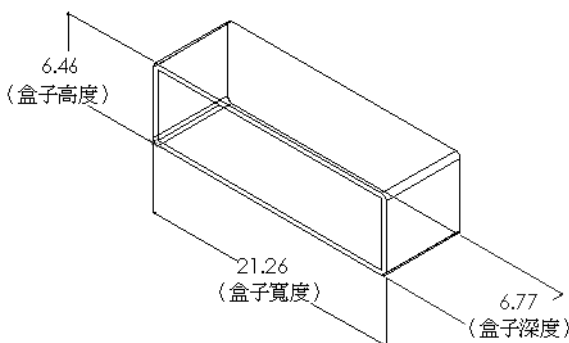


工作 3 – 修改模型組態

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 = 25.40 mm
- Box_width = 54.0 公分
- Box_height = 16.4 公分
- Box_depth = 17.2 公分



答案：

- 總尺寸 = box_width x box_height x box_depth
- Box_width = $54.0 \div 2.54 = 21.26''$
- Box_height = $16.4 \div 2.54 = 6.46''$
- Box_depth = $17.2 \div 2.54 = 6.77''$
- 使用 SolidWorks 來確認轉換的值。

工作 4 – 確定模型組態的靈活性

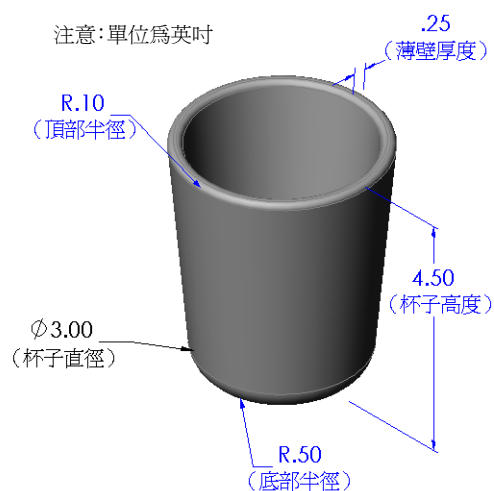
什麼樣的 CD storagebox 模型組態適合在課堂中使用？

答案：

- 將學生分組，量測教室里的書架和桌椅。確定每一區域內 CD storagebox 最適合的大小。按照情況答案會有所不同。

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。

**答案：**

按照情況答案會有所不同。右側顯示的是杯子設計表格的範例。

Cup.SLDPRT 的工作表

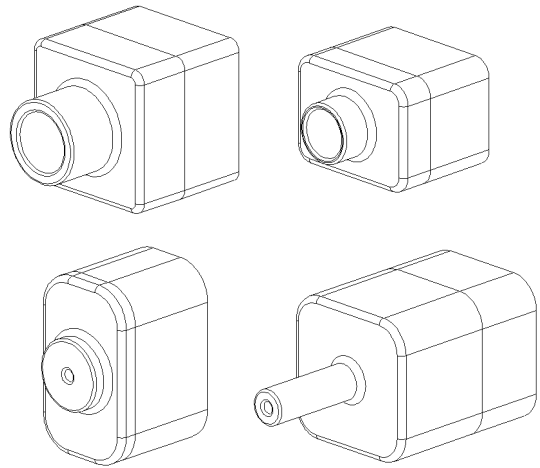
	A	B	C	D	E	F
1	設計表格：Cup					
2		cup-diameter@Sketch1	cup-height@Base-Extrude	wall-thickness@Shell1	top-radius@Fillet2	bottom-radius@Fillet1
3	2-5 inch diam	2.50	4.00	0.25	0.100	0.50
4	3 inch diamet	3.00	4.50	0.25	0.100	0.50
5	2 inch diamet	2.00	3.00	0.20	0.050	0.25
6	4 inch diamet	4.00	6.00	0.25	0.125	0.75

工作表1

進一步學習－模型組態、組合件和設計表格

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。

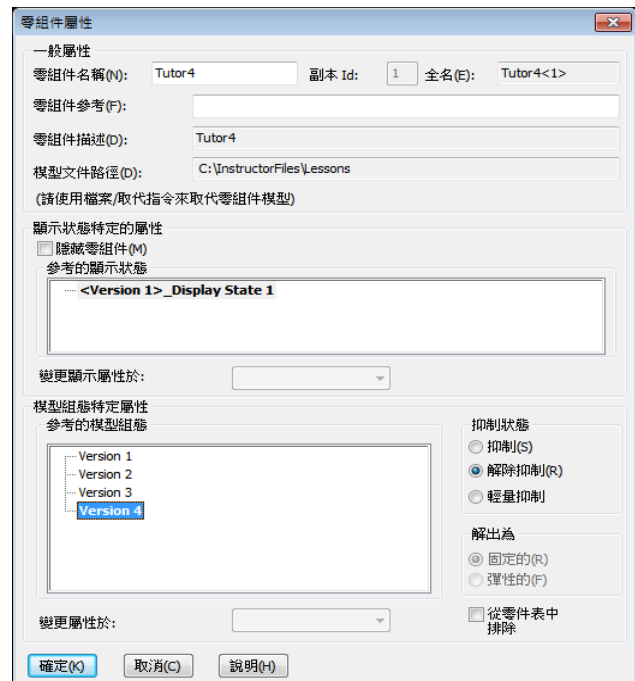


注意：如果學生按照學習單元中的指示操作，在產生設計表格時，會將 Tutor1 另存為 Tutor3。同樣，在本練習的工作 1 中，應將 Tutor2 另存為 Tutor4。若要學習組合件設計表格，則需要一個由 Tutor3 和 Tutor4 所構成的組合件。該組合件位於 SolidWorksTeacher Tools 中的 Lessons\Lesson08 資料夾內。

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**。

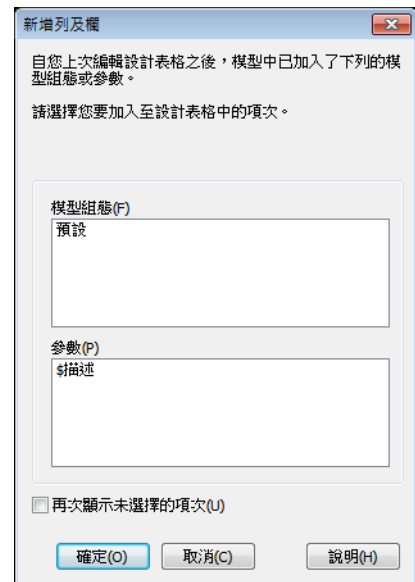
設計表格 PropertyManager 出現。

- 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>。

	A	B	C	D	E	F	G
1	設計表格：	Tutor Assembly					
2		\$Configuration@Tutor3<1>					
3	第一個副本						
4							
5							
6							
7							
8							
9							
10							

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

	A	B	C	D	E	F	G
1	設計表格：	Tutor Assembly					
2		\$Configuration@Tutor3<1>	\$Configuration@Tutor4<1>				
3	第一個副本						
4							
5							
6							
7							
8							
9							
10							

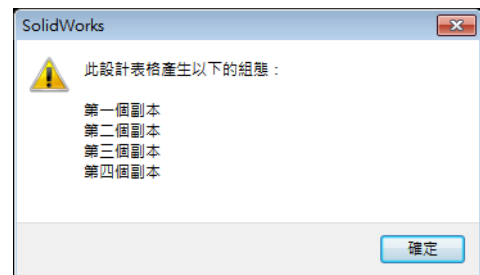
- 7 在 A 欄中加入模型組態的名稱。

	A	B	C	D	E	F	G
1	設計表格：	Tutor Assembly					
2		\$Configuration@Tutor3<1>	\$Configuration@Tutor4<1>				
3	第一個副本						
4	第二個副本						
5	第三個副本						
6	第四個副本						
7							
8							
9							
10							

- 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。

	A	B	C	D	E	F	G
1	設計表格：	Tutor Assembly					
2		\$Configuration@Tutor3<1>	\$Configuration@Tutor4<1>				
3	第一個副本	blk1	Version 1				
4	第二個副本	blk2	Version 2				
5	第三個副本	blk3	Version 3				
6	第四個副本	blk4	Version 4				
7							
8							
9							
10							

- 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。

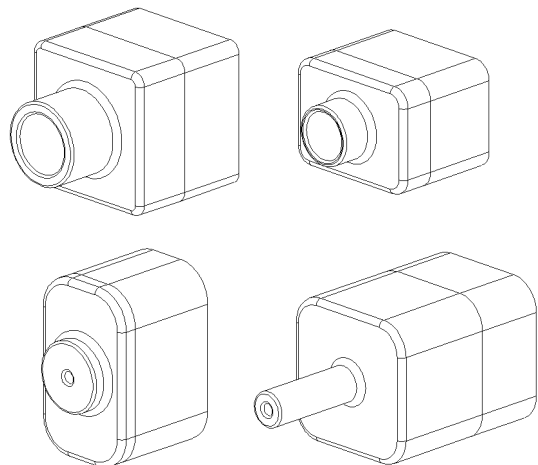


- 10 切換到 ConfigurationManager。
在設計表格中指定的每個模型組態應該都會列出。



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。



第 8 課測驗 — 答案

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 什麼是設計表格？

答案：設計表格是一種試算表，它列出一個零件中指定給各種尺寸與特徵的不同值。設計表格是產生很多模型組態的一種簡便方法。

2 列出設計表格的三個組成部份。

答案：答案會有所不同，但可以包括模型組態名稱、尺寸名稱、尺寸值、特徵名稱和零組件名稱（在組合併設計表格中）。

3 設計表格用於產生零件的不同_____。

答案：模型組態

4 為什麼應該重新命名特徵名稱和尺寸名稱？

答案：重新命名特徵名稱和尺寸名稱可使它們更有涵義。有意義的名稱使我們更容易地閱讀設計表格，並且瞭解它所控制的尺寸和特徵。

5 在 SolidWorks 中產生設計表格，需要哪些 Microsoft 軟體應用程式？

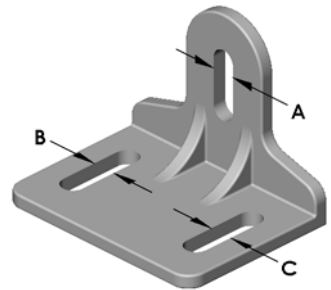
答案：Microsoft Excel。

6 如何顯示所有的特徵尺寸？

答案：用右鍵按一下註記資料夾。按一下顯示特徵尺寸。

7 檢查右側所示的零件。設計意圖是 A、B、C 三個插槽的寬度必須相同。若要這樣，則應該使用連結數值或幾何限制條件等長/等徑？

答案：需要使用連結數值。等長/等徑幾何限制條件將無法使用，因為等長/等徑僅在草圖中起作用。特徵 A、B、C 無法同時存在於一張草圖中。



8 如何隱藏特徵的所有尺寸？

答案：在 FeatureManager（特徵管理員）中，用右鍵按一下該特徵，然後選擇隱藏所有尺寸。

9 ConfigurationManager 在 SolidWorks 中是如何使用的？

答案：ConfigurationManager 是用來轉換模型組態的。

10 產生設計表格的優點是什麼？

答案：設計表格節省設計時間和磁碟空間，透過自動驅動現有零件的尺寸和特徵來產生該零件的多種版本。這比產生許多獨立的零件檔案要有效得多。

11 哪些類型的零件適用於設計表格？

答案：有相似的特性，如形狀，但具有不同尺寸值的零件。

第 8 課測驗

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 什麼是設計表格？ _____

2 列出設計表格的三個組成部份。 _____

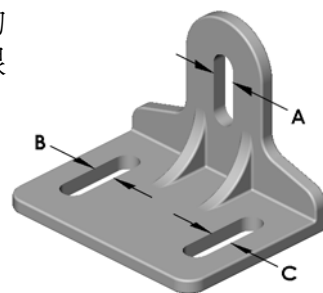
3 設計表格用於產生零件的不同 _____

4 為什麼應該重新命名特徵名稱和尺寸名稱？ _____

5 在 SolidWorks 中產生設計表格，需要哪些 Microsoft 軟體應用程式？ _____

6 如何顯示所有的特徵尺寸？ _____

7 檢查右側所示的零件。設計意圖是 A、B、C 三個插槽的寬度必須相同。若要這樣，則應該使用**連結數值**或幾何限制條件**等長/等徑**？



8 如何隱藏特徵的所有尺寸？ _____

9 ConfigurationManager 在 SolidWorks 中是如何使用的？ _____

10 產生設計表格的優點是什麼？ _____

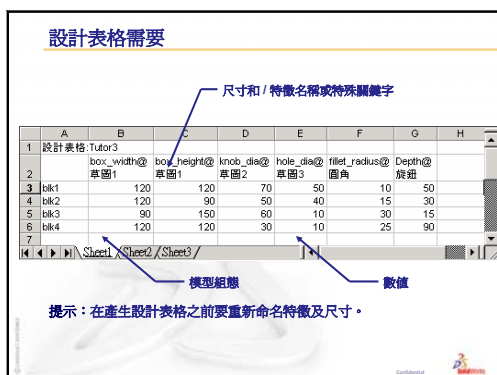
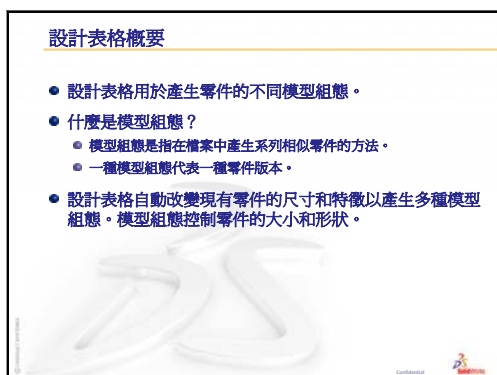
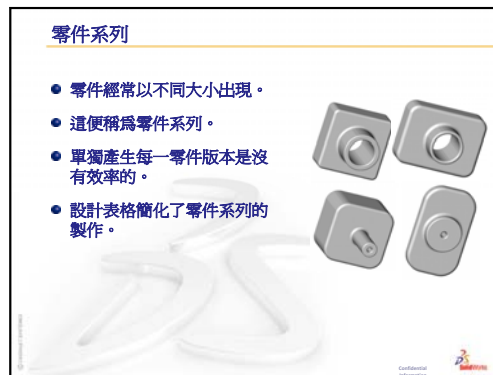
11 哪些類型的零件適用於設計表格？ _____

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。

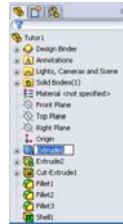
PowerPoint 投影片的縮圖影像

下列縮圖影像從左到右排列，顯示本課提供的 PowerPoint 投影片。



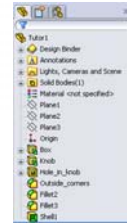
重新命名特徵

- 按一下 - 暫停 - 按一下 FeatureManager (特徵管理員) 中的 *Extrude1* (不要連按兩下)。
提示：如果不使用按一下 - 暫停 - 按一下技術，則可以選擇此特徵，然後按下功能鍵 F2。
- 該特徵名稱以藍色強調顯示，可隨時進行編輯。
- 輸入新的名稱 *Box*，然後按 Enter 鍵。



重新命名設計表格中的其他特徵

- 重新命名 *Extrude2* 為 *Knob*。
- 重新命名 *Cut-Extrude1* 為 *Hole_in_knob*。
- 重新命名 *Fillet1* 為 *Outside_corners*。



顯示特徵尺寸

- 用右鍵按一下 *Annotations* 資料夾，然後從快捷功能表中選擇顯示特徵尺寸。



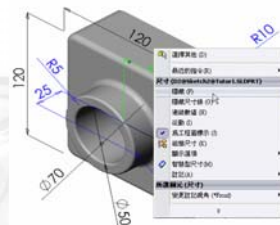
隱藏選定特徵的所有特徵尺寸

- 在 FeatureManager (特徵管理員) 中，用右鍵按一下該特徵，然後從快捷功能表中選擇隱藏所有尺寸。



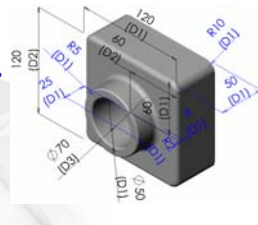
隱藏單個尺寸

- 用右鍵按一下該尺寸，然後從快捷功能表中選擇隱藏。



顯示尺寸名稱

- 按一下工具、選項。
- 在系統選項標籤上，按一下一般。
- 按一下顯示尺寸名稱。
- 按一下確定。



重新命名尺寸

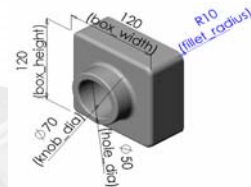
- 顯示尺寸。
 - 連接兩下此特徵以顯示它的尺寸。
 - 或者，用右鍵按一下 Annotations 資料夾，然後選擇顯示特徵尺寸。
- 按一下「直徑 70mm 的尺寸」，在 PropertyManager 中將尺寸重新命名為 *knob_dia*，然後按一下「確定」。

注意：“@Sketch2” 會自動新增至尺寸名稱。



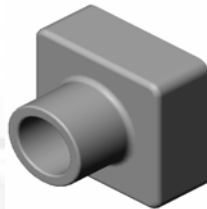
重新命名這些尺寸

- 將盒子高度重新命名為 *box_height*。
- 將盒子寬度重新命名為 *box_width*。
- 將旋鈕鑽孔的直徑重新命名為 *hole_dia*。
- 將外部圓角的半徑重新命名為 *fillet_radius*。



設計意圖

- Knob* 的深度應該總是等於 *Box* 的深度（基材特徵）。
- Knob* 應該總是在 *Box* 的中心。
- 只透過尺寸不能最好地瞭解設計意圖。

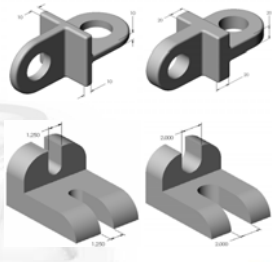


連結數值

- 連結數值指令透過共用變數名稱使尺寸之間相互關聯。
- 如果修改一個連結的尺寸值，那麼所有連結的尺寸都會被修改。
- 連結數值非常適用於對特徵尺寸做相等處理。
- 這是滿足設計意圖的重要工具。

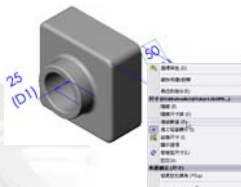
連結數值使用範例

- 方形的厚度與兩個薄板頁的厚度總是相等。
- 兩個插槽的寬度總是相等。



將 *Box* 的深度與 *Knob* 的深度相連結

- 顯示尺寸。
- 用右鍵按一下 *Box* 的深度尺寸，然後從快顯功能表中選擇連結數值。



將 Box 連結至 Knob

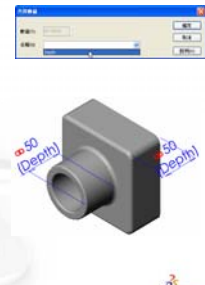
3. 在名稱文字方塊中輸入 *Depth*，然後按一下確定。
4. 用右鍵按一下 *Knob* 的深度尺寸，然後從快顯功能表中選擇連結數值。



將 Box 連結至 Knob

5. 從清單中選擇 *Depth*，然後按一下確定。
6. 兩個尺寸就具有相同的名稱和值。
7. 重新計算零件以更新幾何。

提示：使用 CTRL 鍵一次選擇幾個尺寸，然後用一個步驟將它們連結在一起。



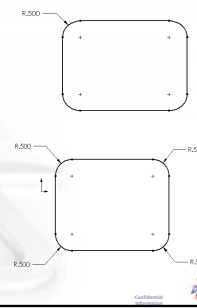
幾何限制條件

- 透過如下的具體關係使幾何條件限制相關聯：
 - 同軸心
 - 同心共徑
 - 中點
 - 等長/等徑
 - 共線/對齊
 - 重合/共點



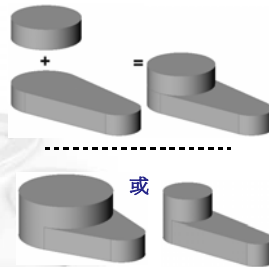
幾何限制條件範例

- 草圖繪製圓角工具會自動產生 1 個半徑尺寸和 3 個等長/等徑限制條件。
- 改變尺寸以變更所有 4 個圓角。
- 這種技術比有 4 個半徑尺寸更好。



幾何限制條件範例

- 兩個特徵。
- 採用基材的邊緣製作填充同心共徑的圓時，會確保填充大小總是正確，而無須考慮基材如何變化。



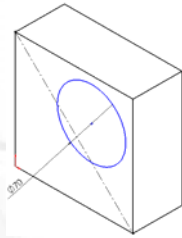
將 Knob 置於 Box 的中心

1. 用右鍵按一下 *Knob* 特徵，然後從快顯功能表中選擇編輯草圖。



將 Knob 置於 Box 的中心

- 刪除線性尺寸。
- 注意：如果圖是藍色的，則表明圖不足定義。
- 將圖拖曳到一邊。無須尺寸來確定位置，可自由移動。
- 按一下「中心線」繪製對角中心線草圖。



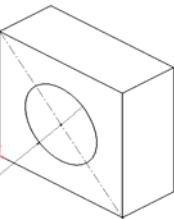
將 Knob 置於 Box 的中心

- 按一下加入限制條件。
- 選擇圖的中心線和中心點。
 - 注意：如果在加入幾何限制條件開啓時，中心線仍被強調顯示，則線段會自動出現在選取之圖元清單中，您無需再次選擇之。
 - 如果選取了錯誤的圖元，請用右鍵按一下圖面，然後選擇清除選擇。



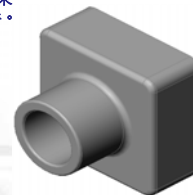
將 Knob 置於 Box 的中心

- 按一下中點，然後按一下套用和關閉。
- 現在圖將處於 Box 特徵的中央。



將 Knob 置於 Box 的中心

- 按一下重新計算模型以結束草圖繪製，然後重新計算零件。

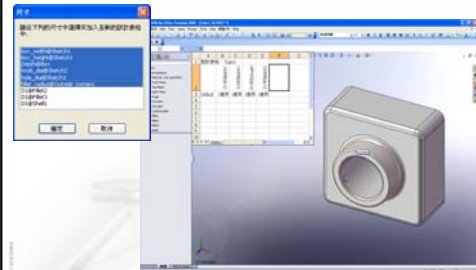


插入新的設計表格

- 將零件放置在圖面的右下角。
- 按一下插入、設計表格。
 - PropertyManager 出現。
- 選擇自動產生選項以自動產生新設計表格。



插入新的設計表格



插入新的設計表格

- 一個 Excel 工作表出現在零件文件視窗中。
- Excel 工具列將取代 SolidWorks 工具列。
- 預設情況下，第一個模型組態被命名為 *Default*。可以（並且應該）將此名稱變得更有意義。



設計表格格式復習

在此列中輸入尺寸和/或特徵名稱或特殊關鍵字。

	A	B	C	D	E	F	G
1	設計表格：Tutor3						
2		box_width@	box_height@	knob_dia@	hole_dia@	fillet_radius@	Depth@
3	草圖1	120	120	70	50	Outside_corners	圓柱
4	blk-1	120	90	50	40	15	30
5	blk-3	90	150	60	10	30	15
6	blk-4	120	120	30	10	25	90

在此欄中輸入模型組態的名稱。

在此輸入值。

插入新的設計表格

1. 連接兩下 *box_width* 尺寸。

將尺寸全名插入 B2 儲存格。
將尺寸值插入 B3 儲存格。
會自動選取下一格儲存格 C2。

	A	B
1	設計表格：Tutor3	
2		box_width@ 草圖1
3	第一個圓柱	120
4		
5		
6		

2. 連接兩下 *box_height* 尺寸。

	A	B	C
1	設計表格：Tutor3		
2		box_width@	box_height@
3	第一個圓柱	120	120
4			
5			
6			

插入新的設計表格

3. 為 *knob_dia*、*hole_dia*、*fillet_radius* 及 *Depth* 重複此過程。

- 注意：由於 Knob 與 Box 的深度尺寸已連結在一起，因此在設計表格中僅需要它們中的一個深度尺寸。

	A	B	C	D	E	F	G
1	設計表格：Tutor3						
2		box_width@	box_height@	knob_dia@	hole_dia@	fillet_radius@	Depth@
3	第一個圓柱	120	120	70	50	Outside_corners	圓柱
4							
5							
6							

Excel 提示：尺寸名稱一般均很長，請使用 Excel 指令「格式」、「儲存格」，然後按一下「對齊」標籤上的「自動換列」。

插入新的設計表格

1. 在 A 欄中輸入新的模型組態名稱：
 - 用 blk1 取代 Default。
 - 分別將 blk2、blk3 和 blk4 填入 A4 至 A6 儲存格。
2. 按以下所示填入尺寸值。

	A	B	C	D	E	F	G
1	設計表格：Tutor3						
2		box_width@	box_height@	knob_dia@	hole_dia@	fillet_radius@	Depth@
3	草圖1	120	120	70	50	Outside_corners	圓柱
4	blk-1	120	90	50	40	15	30
5	blk-3	90	150	60	10	30	15
6	blk-4	120	120	30	10	25	90

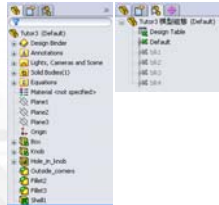
關閉 Excel 工作表

1. 在工作表以外的圖面上按一下。
2. 系統產生模型組態。
3. 按一下「確定」。
設計表格是內嵌並儲存於零件文件中。
FeatureManager 中出現設計表格圖示。
4. 儲存此零件文件。



檢視零件模型組態

1. 按一下 FeatureManager 視窗底部的 Configuration Manager 標籤。模型組態清單即顯示。
2. 在每個模型組態上連接兩下。



檢視零件模型組態

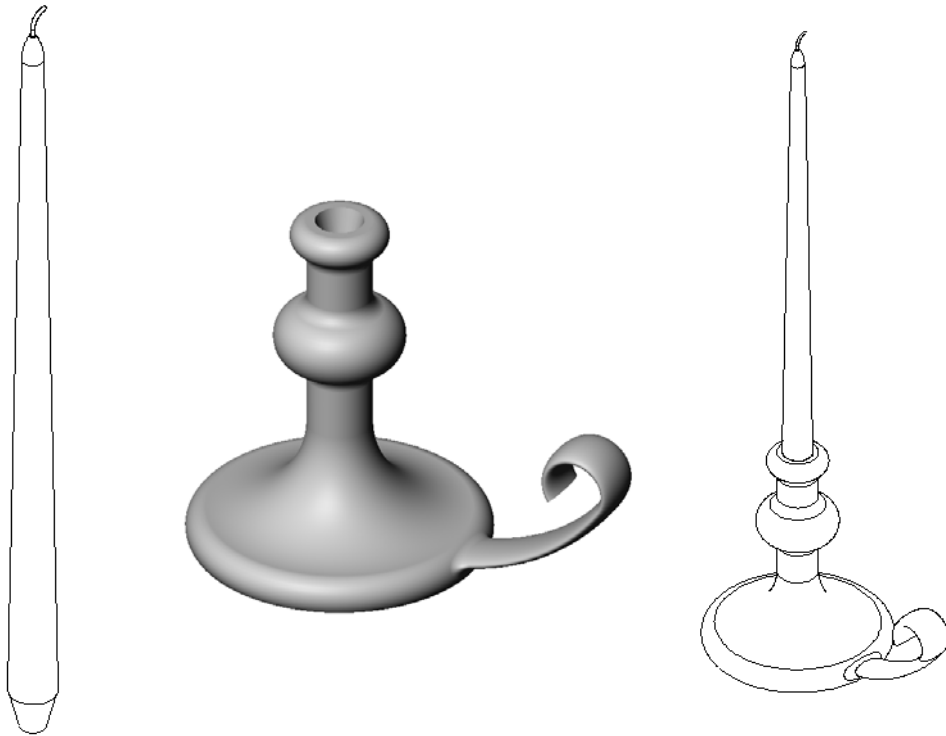
3. 使用設計表格的尺寸值自動重新計算零件。



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。

第 8 課：設計表格復習

問題討論

- 1 什麼是模型組態？

答案：模型組態是指在檔案中產生系列相似零件的方法。

- 2 什麼是設計表格？

答案：設計表格是一種試算表，它列出一個零件中指定給各種尺寸與特徵的不同值。設計表格是產生很多模型組態的一種簡便方法。

- 3 設計表格的三個主要組成部份是什麼？

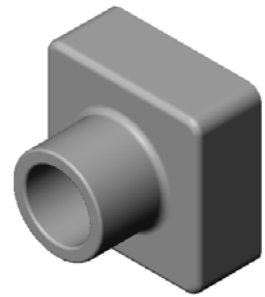
答案：模型組態名稱、尺寸和/或特徵名稱以及它們的值。

- 4 Tutor3 中的哪些特徵是用來產生設計表格的？

答案：用於產生設計表格的特徵是：Box、Knob、Hole_in_Knob 和 Outside_corners。

- 5 在設計表格中可加入 Tutor3 中的哪些其他特徵？

答案：在設計表格中可以加入的其他特徵包括：Fillet2、Fillet3 以及 Shell1。



第 9 課大綱

- 課堂討論 — 描述掃出特徵
- 啓用的學習練習 — 產生燭台
- 練習與專案 — 產生匹配燭台的蠟燭
 - 旋轉特徵
 - 產生組合件
 - 產生設計表格
- 練習與專案 — 修改插座板
 - 繪製掃出剖面
 - 產生掃出路徑
- 進一步學習 — 設計和製作杯子的模型
- 進一步學習 — 使用旋轉特徵設計上視圖
- 課程摘要

第 9 課培養的能力

學生在本課將培養以下能力：

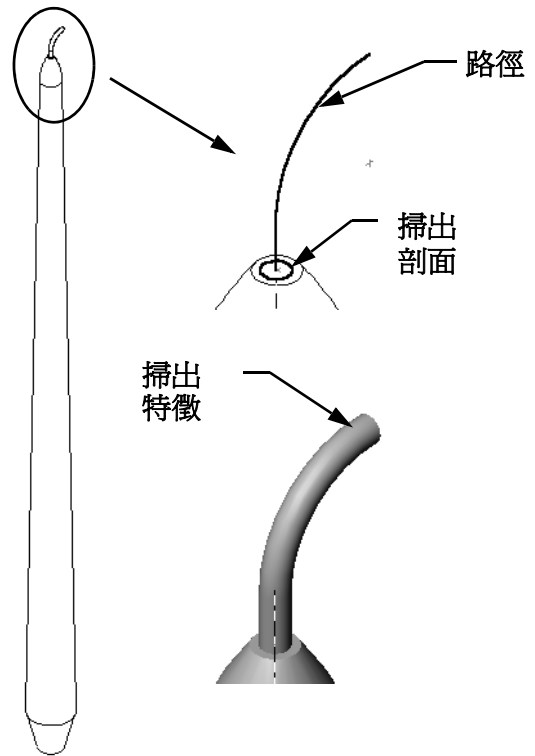
- **工程**：學習不同的建模技術，以用於在車削過程中製模或加工的零件。修改設計以接受不同尺寸的蠟燭。
- **技術**：了解杯子及旅行杯的塑膠設計中的差異。
- **數學**：建立旋轉的基準軸和輪廓，以產生實體、2D 橢圓和弧。
- **科學**：計算容器的體積和單位轉換。

課堂討論 — 描述掃出特徵

- 向學生展示蠟燭。
- 讓學生描述蠟燭芯的掃出特徵。

答案

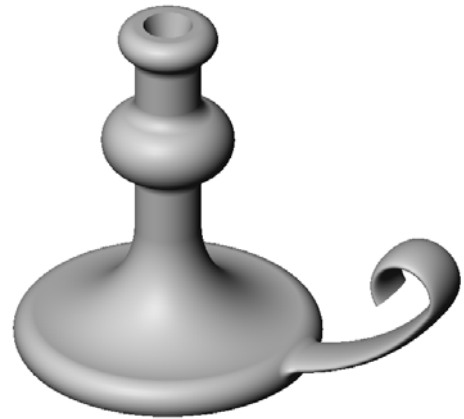
用繪製的 2D 路徑和環狀剖面產生掃出特徵。
已在 Right 基準面上繪製出路徑。
掃出剖面是在圓形上表面中繪製出的。該上表面與 Top 基準面平行。



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 – 答案

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？

答案：旋轉填充、掃出填充和伸長除料特徵。

- 2 哪個特殊草圖幾何對於旋轉特徵有用但不是必需的？

答案：中心線。

- 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？

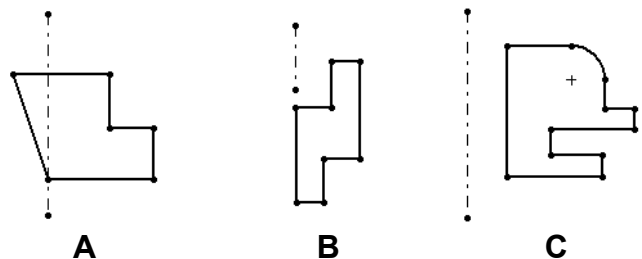
答案：掃出剖面 and 掃出路徑。

- 4 在繪製弧時游標可提供哪些資訊？

答案：游標顯示：弧的角度、弧的半徑和製作模型或繪製草圖的提示。

- 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？

答案：對於旋轉特徵而言，草圖 A 是無效的草圖，因為它的輪廓與中心線相交了。



第 9 課 — 5 分鐘講評

可複製

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。

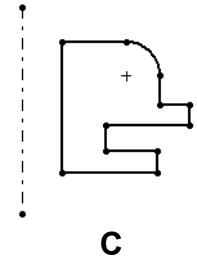
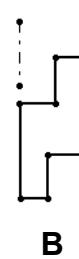
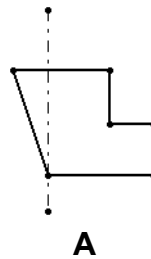
1 使用哪些特徵來產生燭台？

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

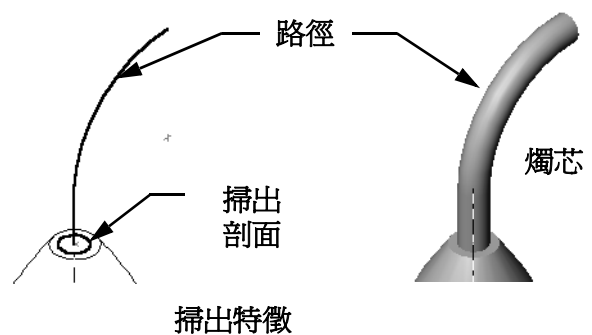
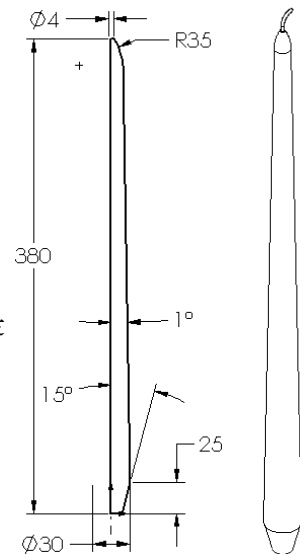
設計與燭台相配合的蠟燭。

- 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。

答案：

該問題有很多答案。其中一種解決方案如右側所示。下面是一些關鍵的設計問題：

- 檢視燭台上伸長除料的尺寸。
 - 伸長除料的直徑是 30 毫米。
 - 伸長除料的深度是 25 毫米。
 - 拔模角度是 15° 。
- 蠟燭底部的錐形尺寸必須等於燭台頂部伸長除料的尺寸。否則，蠟燭將無法很好地裝入燭台。
- 用繪製的 2D 路徑和圓形掃出剖面來產生燭芯的掃出特徵。
 - 已在 Right 基準面上繪製出路徑。
 - 橫截面是在圓形上表面中繪製出的。該上表面與 Top 基準面平行。



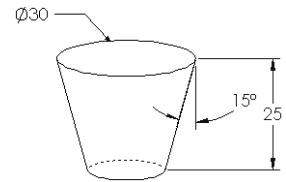
問題：

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。

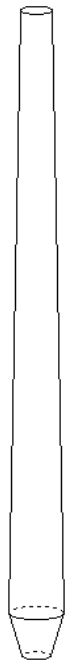
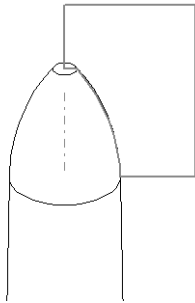
答案：

按照情況答案會有所不同。其中一種解決方案，如以下圖例所示。

在 Top 基準面上繪製一個直徑為 **30mm** 的圓，然後將它伸長 **25mm** 的深度，所帶的拔模角度是 **15°**。這樣就在蠟燭底部形成了錐拔。



- 在該錐拔上表面中開啓一張草圖。使用**參考圖元**複製邊線，然後伸長填充至想要的蠟燭高度，所帶的拔模角度是 **1°**。
- 使用**旋轉除料**特徵來最優化蠟燭的頂部。



工作 2 – 產生組合件

產生燭台組合件。

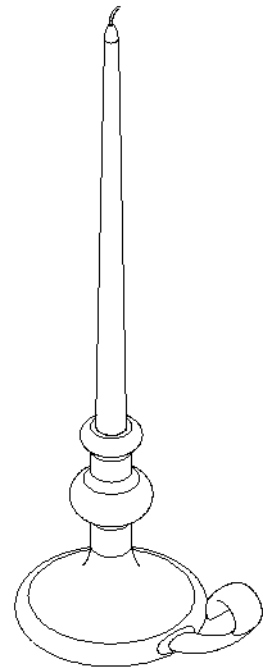
答案：

根據學生蠟燭設計的不同，完成的組合件外觀會有所不同。

- 可在 SolidWorks Teacher Tools 中 Lessons\Lesson09 資料夾內找到燭台組合件的範例。
- 要完全定義組合件需要兩種結合：
 - 兩個圓錐面之間的同軸心結合。

注意：圓錐面是圓錐形的表面，一個在燭台其中的錐形孔上，一個在蠟燭底部的圓錐上。

- 蠟燭和燭台 Front 基準面之間的重合/共點結合。這將阻止蠟燭旋轉。



工作 3 – 產生設計表格

假設您是一家蠟燭生產廠工作。請使用設計表格產生 380 mm、350 mm、300 mm 和 250 mm 的蠟燭。

答案：

- 設計表格需要模型組態名稱、尺寸和/或特徵名稱以及它們的值。
- 模型組態名稱是：
 - 380 mm 蠟燭
 - 350 mm 蠟燭
 - 300 mm 蠟燭
 - 250 mm 蠟燭
- 尺寸名稱是 Length。
- 四個尺寸值分別是：380 mm、350 mm、300 mm 和 250 mm。
- 將預設模型組態名稱由 First Instance 變更爲 380 mm candle。

	A	B
1	設計表格：candle	
2		Length@Sketch1
3	380 mm candle	380
4	350 mm candle	350
5	300 mm candle	300
6	250 mm candle	250

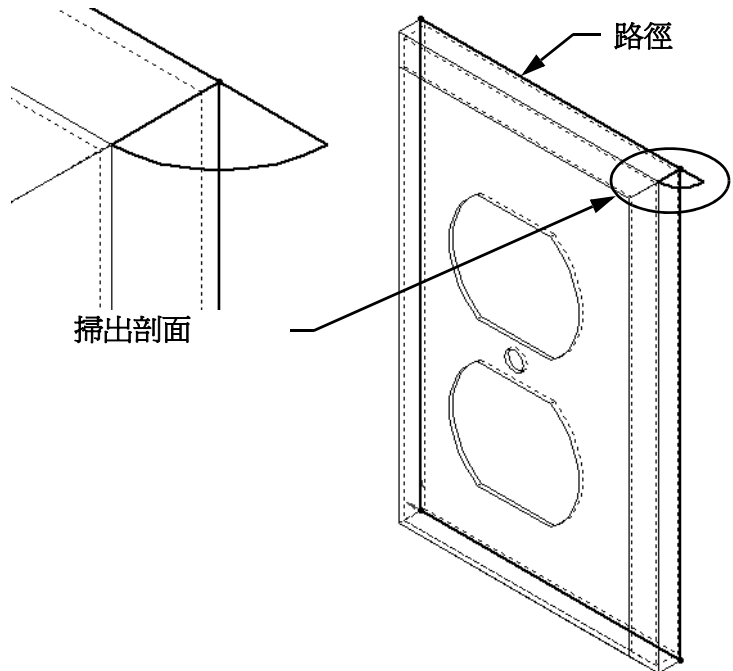
練習與專案 — 修改插座板

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充特徵。

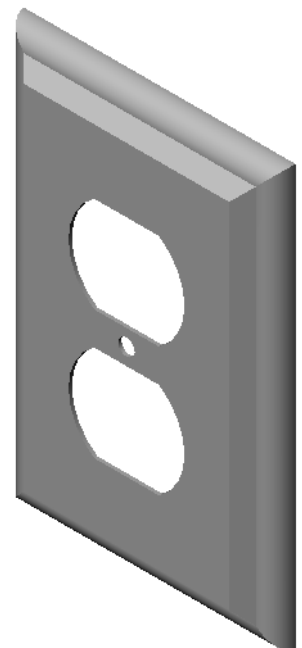
- 掃出剖面包括 90° 弧。
- 該弧的半徑等於相應圖例中所示的模型邊線長度。
- 使用幾何限制條件完全定義掃出剖面草圖。
- 掃出路徑是由零件的四條後邊線所組成。
- 使用參考圖元產生掃出路徑。



- 想要得到的結果顯示在右側的圖例中。

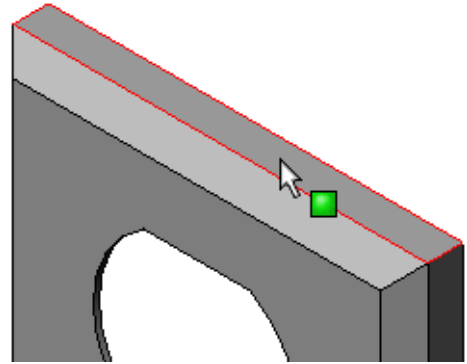
答案：

- 修改過的 outletplate 可在 Lesson09 資料夾中找到。
- 如果學生在產生掃出特徵時需要協助，步驟如下所示：



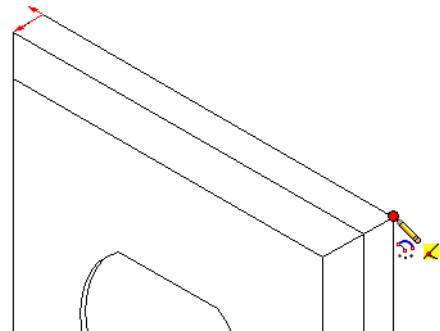
繪製掃出剖面

- 1 選擇 outletplate 的上表面，然後按一下插入、草圖，或者按一下草圖繪製工具列上的草圖 。這將是掃出剖面的草圖繪製平面。

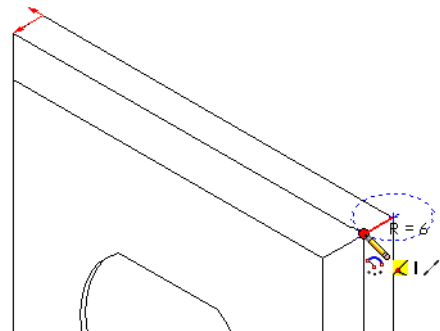


- 2 按一下草圖繪製工具列上的圓心/起/終點畫弧 。

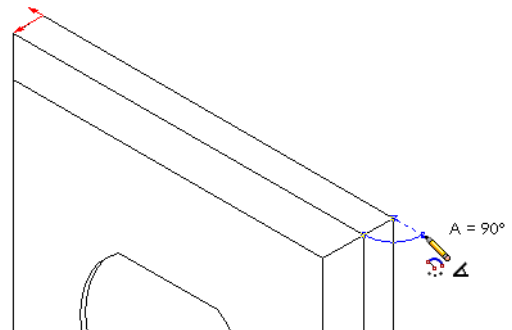
- 3 將游標放置於模型邊線的結束處。
利用游標  在模型邊線結束處尋找要抓取的重合位置。這樣就確定了弧中心的位置。



- 4 定義半徑。
按一下滑鼠左鍵。將游標移至邊線的另一結束處。再次利用游標  尋找重合位置。
- 5 按一下滑鼠左鍵。這樣就建立了弧的半徑。



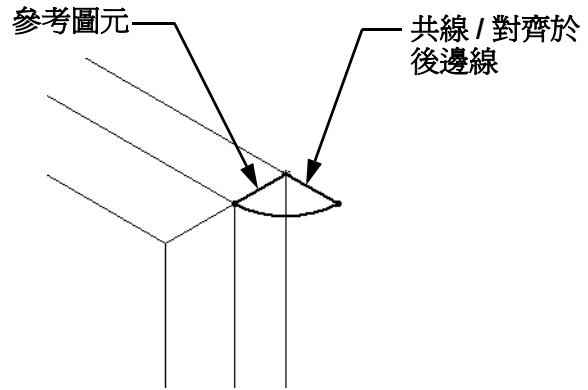
- 6 定義圓周。
移動游標定義圓周時，尋找表示圓弧端點與模型後邊線在一條直線上的提示線。
當看到提示線表示 90° 的弧時，按一下滑鼠左鍵。



7 完成輪廓的繪製。

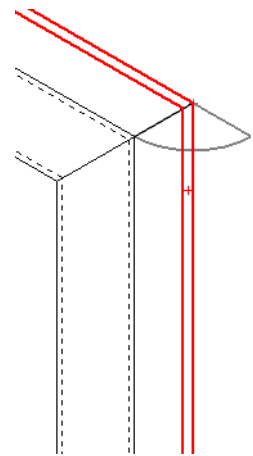
需要使用兩條直線來封閉輪廓。一條直線可透過使用模型邊線上的**參考圖元**產生。第二條直線應該與模型的后邊線共線/對齊。

8 結束此草圖。



產生掃出路徑

1 選擇模型的后表面，然後插入新的草圖。

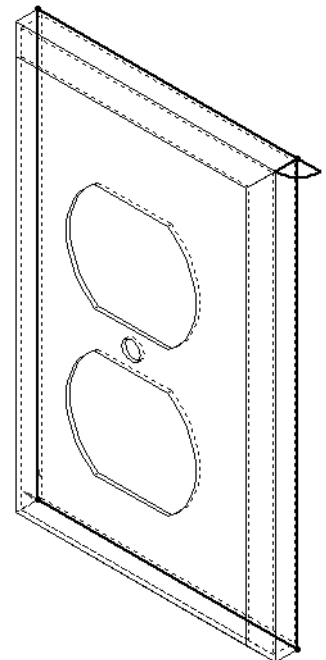


2 轉換邊線。

使用**參考圖元**將後表面的邊線複製到使用的草圖中。

3 結束此草圖。

4 掃出該特徵。



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。

注意：該任務可以帶給學生一些有趣的挑戰。由於缺乏更進階製模技術方面的知識，因此其中一些挑戰的難度會變大。



簡單設計



更複雜的設計 —
防溢出旅行杯

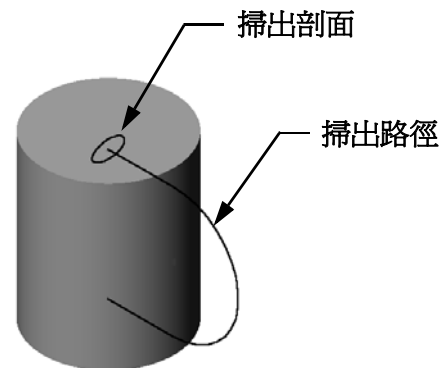
下面是一些代表性的範例。它們使用簡單的杯子設計來描述：

- 如何製作把手：

把手屬於一種掃出特徵。假定典型的方式是從前方觀看杯子，那麼掃出路徑會在 Front 參考平面上繪製。

掃出剖面會在 Right 參考平面上繪製。它應該與帶有幾何限制條件的路徑終端相關聯。

注意：掃出剖面不必是橢圓。



- 把手穿入杯子的內部。
這是挖空杯子後掃出把手所造成的。
解決方案：在挖空杯子前掃出把手。



- 產生空心把手。
這是使用薄殼特徵挖空杯子所造成的。如果使用薄殼特徵，挖空杯子時要確認需移除的面。因壁厚的不同也可以造成空心把手。對於把手的橫截面尺寸而言，如果壁的厚度過大，也可能造成薄殼特徵失敗。

解決方案：使用除料特徵挖空杯子。

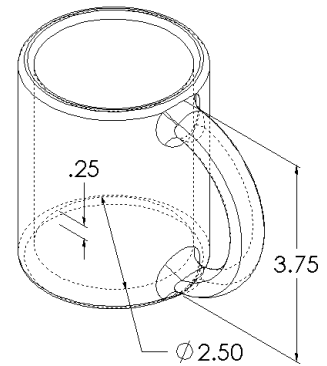


工作 4 — 確定杯子的容積

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。



答案：

- 圓柱容積 = $\pi * \text{半徑}^2 * \text{高度}$
- 咖啡「高度」= $3.75'' - 0.25'' - 0.5'' = 3.0''$
- 半徑 = 直徑 $\div 2$
- 容積 = $3.14 * 1.25^2 * 3.0 = 14.72 \text{ in}^3$

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³
- 128 盎司 = 1 加侖

答案：

- 1 盎司 = $231 \text{ 英吋}^3 / \text{加侖} \div 128 \text{ 盎司} / \text{加侖} = 1.80 \text{ 英吋}^3 / \text{盎司}$ 。
- 容積 = $14.72 \text{ 英吋}^3 \div 1.80 \text{ 英吋}^3 / \text{盎司} = 8.18 \text{ 盎司}$ 。

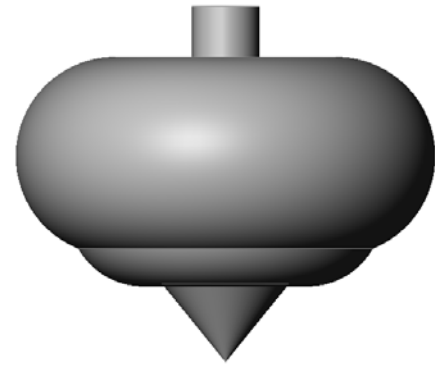
這個杯子可以方便地盛放 8 盎司的咖啡。

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。

答案：

該問題有很多答案。可在 Lesson9 檔案資料夾中找到一個範例。



第 9 課測驗 — 答案

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 如何產生旋轉特徵？

答案：旋轉特徵是將 2D 輪廓繞著旋轉軸旋轉產生的。在 2D 平面上繪製輪廓。繪製一條將用作軸的中心線（可選）。輪廓必須不與旋轉軸交錯。按一下**旋轉填充/基材**工具。輸入旋轉角度。

2 產生掃出特徵需要使用哪兩個草圖？

答案：掃出特徵需要**掃出路徑草圖**和**掃出剖面草圖**。

3 檢查右側的**前**圖片和**後**圖片。要刪除直線和圓中不要部份使用的草圖繪製工具是什麼？

答案：修剪工具。

4 在何處找到草圖繪製工具工具列上沒有的其他草圖繪製工具？

答案：在主功能表上，按一下**工具、草圖繪製圖元**。

5 多項選擇。檢查右側的圖例。應該如何產生該物件？

- 使用**旋轉**特徵
- 使用**掃出**特徵
- 使用帶有**設定拔模角度**選項的**伸長**特徵。

答案：c。

6 檢查右側的橢圓圖例。兩軸分別標示為 **A** 和 **B**。辨識兩軸。

答案：**A** 為長軸，**B** 為短軸。

7 真假判斷。基材特徵也是伸長特徵。

答案：假

8 真假判斷。要產生旋轉特徵必須完全定義草圖。

答案：假

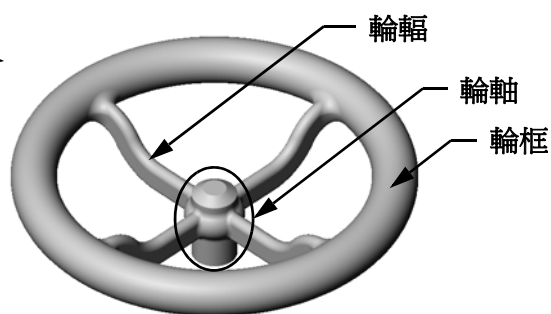
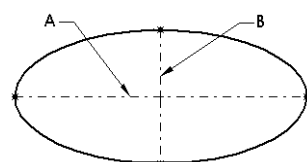
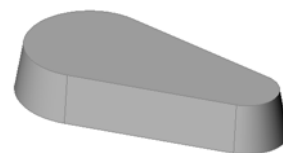
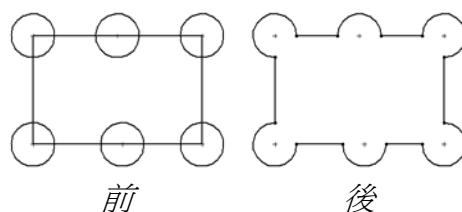
9 請仔細研究右側的圖例。在提供的空格中填寫用手轉動之輪子的每個零件**最適合**使用哪種 SolidWorks 特徵。

答案：

輪軸：**旋轉**特徵 _____

輪輻：**掃出**特徵 _____

輪框：**旋轉**特徵 _____



第 9 課測驗

可複製

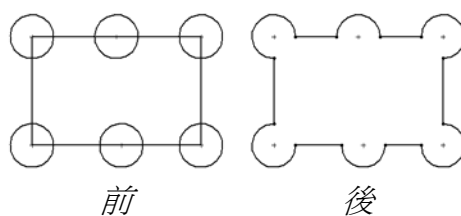
姓名：_____ 班級：_____ 日期：_____

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 如何產生旋轉特徵？

2 產生掃出特徵需要使用哪兩個草圖？

3 檢查右側的前圖片和後圖片。要刪除直線和圓中不要部份使用的草圖繪製工具是什麼？

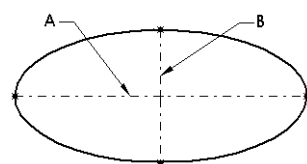


4 在何處找到草圖繪製工具工具列上沒有的其他草圖繪製工具？

5 多項選擇。圈出最佳的答案。檢查右側的圖例。應該如何產生該物件？

- a. 使用**旋轉**特徵
- b. 使用**掃出**特徵
- c. 使用帶有**設定拔模角度**選項的**伸長**特徵。

6 檢查右側的橢圓圖例。兩軸分別標示為 **A** 和 **B**。辨識兩軸。



7 真假判斷。基材特徵也是伸長特徵。

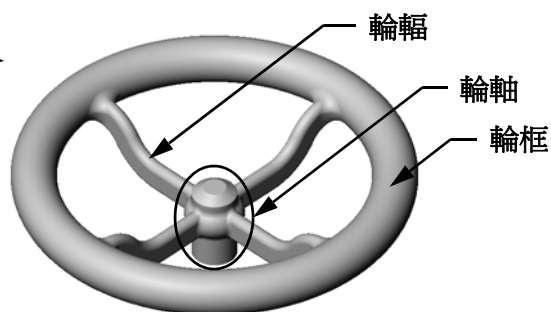
8 真假判斷。要產生旋轉特徵必須完全定義草圖。

9 請仔細研究右側的圖例。在提供的空格中填寫用手轉動之輪子的每個零件最適合使用哪種 SolidWorks 特徵。

輪軸：_____

輪輻：_____

輪框：_____



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

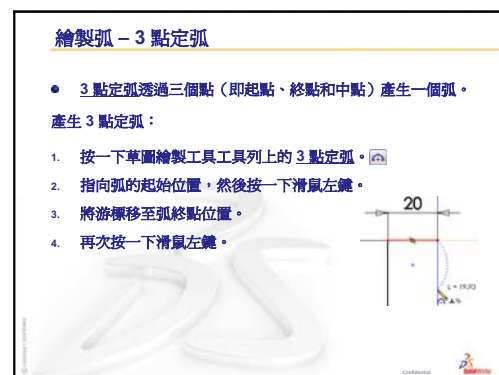
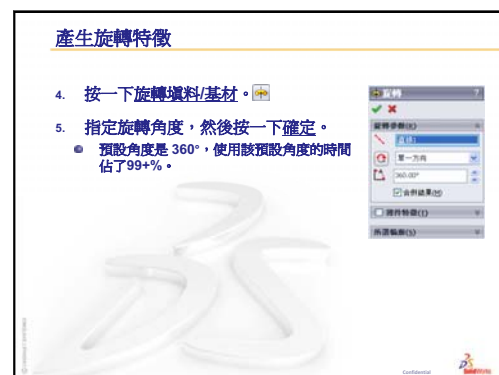
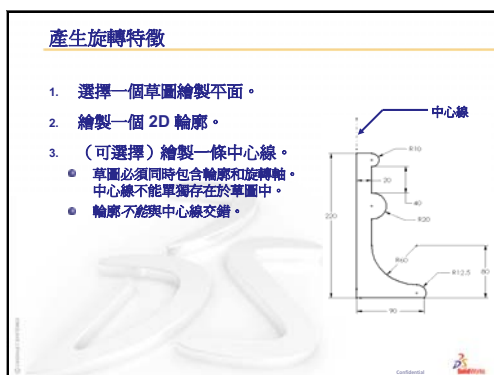
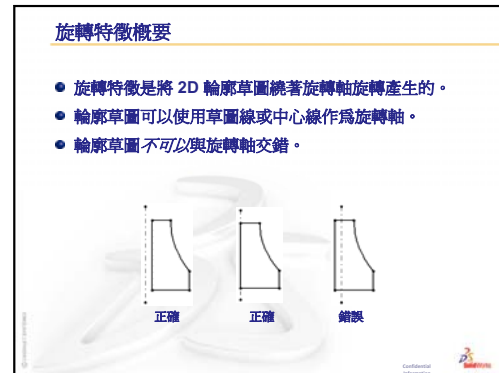


錯誤

- 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。

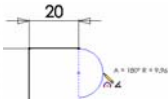
PowerPoint 投影片的縮圖影像

下列縮圖影像從左到右排列，顯示本課提供的 PowerPoint 投影片。



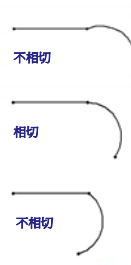
產生 3 點定弧：

- 拖曳弧的中點以建立半徑和方向（凸起與凹陷）。
- 第三次按一下滑鼠左鍵。



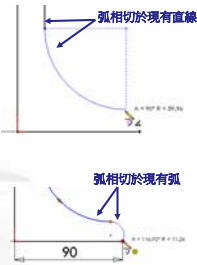
繪製弧－切線弧

- 切弧線 工具可為現有草圖圖元產生一個平滑轉換的弧。
- 儲存繪製的弧草圖，然後手動加入幾何限制條件，使它相切。
- 弧的起點必須與現有草圖圖元相連接。



產生切線弧：

- 按一下草圖繪製工具工具列上的切線弧。
- 指向弧的起始位置，然後按一下滑鼠左鍵。
- 進行拖曳以產生弧。
 - 產生弧時，弧的角度和半徑值均在游標上顯示。
- 按一下滑鼠左鍵。



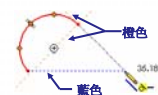
游標回饋

- 繪製草圖時，游標提供有關工程視圖對正的回饋和資訊，以繪製圖元和幾何模型。

水平	中點
垂直	相交
平行	終點、頂點或中心點
相互垂直	啟用
相切	

提示

- 如果在繪製時出現虛線，表示它與其他幾何對正。
 - 這種對正資訊稱為提示。
 - 提示線有兩種不同的色彩：
 - 橙色和藍色。
 - 橙色提示線可抓取和加入如相切之類的幾何限制條件。
 - 藍色線表示對正，並幫助您進行繪製，但它不能實際抓取和加入幾何限制條件。
- （註：橙色推斷線在 SolidWorks 圖形視圖中可能會顯示為黃色。此處使用橙色是為了強調顯示。）



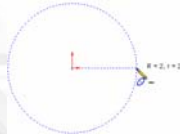
橢圓繪製工具

- 用於產生燭台把手的掃出剖面。
- 橢圓有兩個軸：
 - 長軸，在右側以 A 標示。
 - 短軸，在右側以 B 標示。
- 繪製橢圓需要兩個步驟，與繪製 3 點定弧相似。



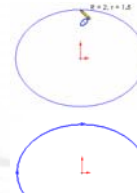
繪製橢圓：

- 按一下工具、草圖繪製圖元、橢圓。
 - 提示：可以使用工具、自訂在草圖繪製工具工具列中加入橢圓工具。
- 將游標放置於橢圓中心。
- 按一下滑鼠左鍵，然後水平移動游標以定義長軸。
- 再按一下滑鼠左鍵。



繪製橢圓：

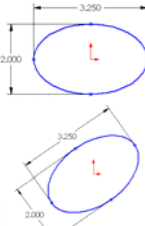
- 垂直移動游標以定義短軸。
- 第三次按一下滑鼠左鍵。這樣就完成了橢圓的繪製。



完全定義橢圓

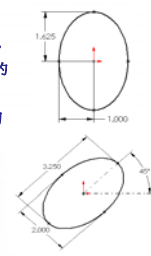
需要 4 條資訊：

- 中心位置：
 - 標出橢圓中心的尺寸或者用幾何限制條件來確定它的位置，如重合/共點。
- 長軸長度。
- 短軸長度。
- 長軸方向。
 - 如果右側的橢圓沒有定義長軸的方向，即使已標註尺寸且中心已定位為與原點重合，橢圓仍然可以自由旋轉。



關於橢圓的更多資訊

- 長軸不一定非要水平放置。
- 可以標註長半軸和/或短半軸的尺寸。
 - 就像可以標註圓的半徑，而不必標註圓的直徑。
- 不必使用幾何限制條件來確定長軸的方向。
 - 僅需標註尺寸就可以了。

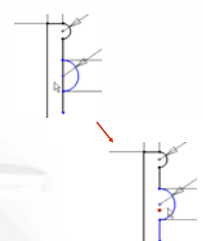


修剪草圖幾何

- 修剪工具 可用於刪除草圖片段。
- 強力修剪 是最快而且最直觀的方法。在特定環境下也可以使用其它方法。
- 使用強力修剪可以將片段刪除到與其他草圖圖元相交的位置。
- 如果該草圖片段不與其他任何草圖圖元相交，那麼就可以刪除整個草圖片段。
- 要使用強力修剪，請按一下並將游標拖放到要移除的片段上。一次作業可以刪除多個片段。

修剪草圖圖元：

- 按一下草圖繪製工具工具列上的修剪。
- 選擇強力修剪 .
- 將游標移到您要修剪的片段附近，然後按住滑鼠左鍵。
- 拖曳游標橫貫該片段，然後釋放滑鼠左鍵。
- 即可刪除片段。



掃出概要

- 掃出特徵是透過沿著路徑移動 2D 輪廓產生的。
- 掃出特徵用於產生燭台上的把手。
- 掃出特徵需要兩個草圖繪製控制選項：
 - 掃出路徑
 - 掃出剖面



掃出概要 – 規則

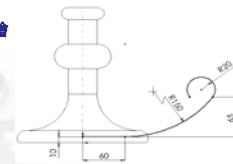
- 掃出路徑是草圖中的一組繪製曲線、一條曲線或是一組模型邊緣。
- 掃出剖面必須是一條封閉輪廓線。
- 路徑的起點必須在掃出剖面的平面上。
- 剖面、路徑或最終實體不可以是自相交錯。

掃出概要 – 秘訣

- 首先要制定掃出路徑，然後制定剖面。
- 在遠離其他零件幾何的位置產生小的橫截面。
- 然後透過為掃出路徑終端加入重合/共線/共點或貫穿限制條件，將掃出剖面移至確定的位置。

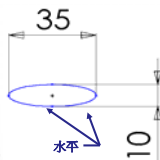
產生掃出路徑：

1. 此時在前基準面上開啓一張草圖。
2. 使用直線和切線弧草圖繪製工具繪製掃出路徑。
3. 如圖所示標註尺寸。
4. 關閉此草圖。



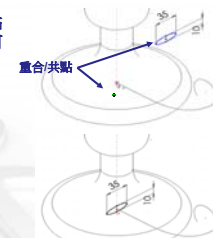
產生掃出剖面：

1. 此時在右基準面上開啓一張草圖。
2. 使用橢圓草圖繪製工具繪製掃出剖面。
3. 在橢圓中心和長軸一端之間加入水平幾何限制條件。
4. 標註橢圓長軸和短軸的尺寸。



產生掃出剖面：

5. 在橢圓中心和路徑端點之間加入重合/共點幾何限制條件。
6. 關閉草圖。



掃出把手：

1. 按一下「特徵」工具列上的掃出填充料/基材。
2. 選擇掃出路徑草圖。
3. 選擇掃出剖面草圖。
4. 按一下確定。



掃出把手 – 結果



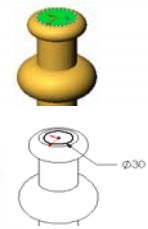
伸長除料形成拔模角度

- 在燭台頂部產生容納蠟燭的開口。
- 上述的過程與伸長填充料相同，只不過它是移除材質，而不是加入材質。
- 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。
 - 例如：方冰盤 – 如果沒有拔模就很難將方冰從盤子裡弄出。
 - 尋找其他範例。



產生除料：

1. 在燭台的上表面開啓一張草圖。
2. 在圓形表面上繪製一個圓形輪廓同心圓。
3. 在該圖上標註尺寸。



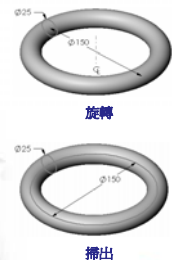
產生除料：

4. 按一下特徵工具列上的伸長除料。
5. 終止條件：
 - 類型 = 給定深度
 - 深度 = 25 mm
 - 拔模 = 開啟
 - 角度 = 15°
6. 按一下確定。



最佳練習方法 – 保持簡單

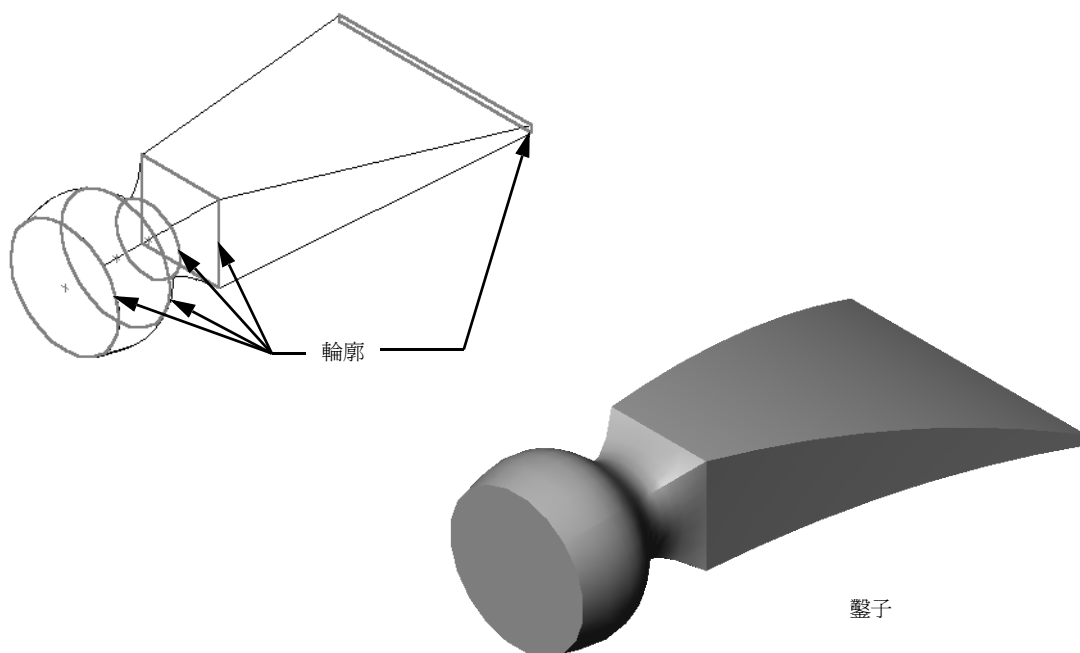
- 旋轉或伸長時不要使用掃出特徵。
- 沿著圓形路徑掃出圓與使用旋轉特徵得到的結果相同。
- 然而，旋轉特徵：
 - 數學上沒有那麼複雜
 - 更容易繪製 – 將一個草圖與兩個草圖相比較



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 9 課：旋轉和掃出特徵復習

問題討論

- 1 描述產生旋轉特徵所需的步驟。

答案：產生旋轉特徵：

- 在 2D 平面上繪製輪廓。
- 輪廓草圖可以選擇性地包括中心線作為旋轉軸。中心線（或作為旋轉軸的草圖直線）不能與輪廓交錯。
- 按一下特徵工具列上的**旋轉填充/基材** .
- 輸入旋轉角度。預設角度是 360°。

- 2 描述產生掃出特徵所需的步驟。

答案：產生掃出特徵：

- 繪製掃出路徑。路徑必須是自相交錯的。
 - 繪製掃出剖面。
 - 在掃出剖面 and 路徑之間加入幾何限制條件。
 - 按一下特徵工具列上的**掃出填充/基材** .
 - 選擇掃出路徑。
 - 選擇掃出橫截面。
- 3 以下每個零件都是由一種特徵所產生。
- 請為每個零件的基材特徵命名。
 - 描述用於產生零件基材特徵的 2D 幾何。
 - 命名產生基材特徵所需的草圖繪製平面或基準面。



零件 1



零件 2



零件 3

答案：

- 零件 1：伸長 — 是由 Right 基準面上繪製的 L 形輪廓所產生。
- 零件 2：旋轉 — 是由 Top 基準面上繪製的 3 個切線弧、3 條直線和 1 條中心線所產生。旋轉角度為 270°。**注意：**也能在 Right 基準面上繪製 2D 輪廓。
- 零件 3：掃出 — 是由在 Right 基準面上繪製橢圓橫截面，以及在 Front 基準面上繪製一個由 2 條直線和 2 個切線弧構成的 S 形路徑所產生。

第 10 課大綱

- 課堂討論 — 認識特徵
- 啓用的學習練習 — 產生鑿子
- 練習與專案 — 產生瓶子
- 練習與專案 — 產生底部爲橢圓形的瓶子
- 練習與專案 — 產生螺絲刀
- 進一步學習 — 設計運動飲用瓶
 - 設計瓶子
 - 計算成本
- 課程摘要

第 10 課培養的能力

學生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。

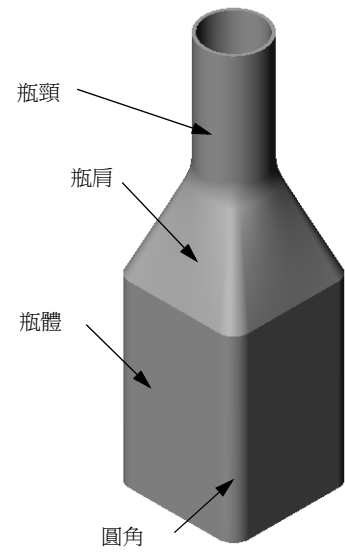
課堂討論 — 認識特徵

讓學生了解他們在工作 1 中將會建立的成品瓶子。成品瓶子的位置是在 SolidWorks Teacher Tools 目錄的 Lesson10 資料夾中。讓學生描述構成 bottle 的特徵。

- 什麼特徵可用於產生 bottle 的瓶體？
- 如何產生 bottle 的瓶肩？
- 描述用於產生 bottle 的其他特徵。

答案：

- bottle 的瓶體是由伸長填充特徵所產生。在 Top 基準面上繪製一個矩形輪廓。使用圓角特徵圓滑化瓶體的邊線。
- bottle 的瓶肩是由疊層拉伸特徵所產生。疊層拉伸特徵由兩個輪廓所組成。第一個輪廓是伸長填充特徵的頂面。第二個輪廓是在與 Top 相互平行的基準面上繪製的一個圓。
- bottle 的瓶頸是由伸長填充特徵所產生。該草圖是由瓶肩頂面轉換而來的一個圓。
- 薄殼特徵用於挖空 bottle。
- 圓角特徵用於移除瓶肩和瓶頸之間的尖銳邊線。



問題

如果透過疊層拉伸 3 個輪廓，將瓶體和瓶肩作為單一特徵產生，結果會如何？

答案：

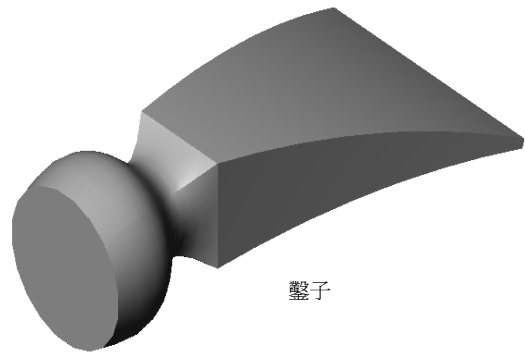
結果如右圖所示。

- 疊層拉伸完成之後，在瓶體/瓶肩的四條邊線上已加入一個 5mm 的圓角。
- 瓶頸也如先前一樣被伸長。
- 在瓶頸和瓶肩接合處周圍產生一個 15mm 的圓角。
- 使用 1mm 的薄殼來挖空 bottle。



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。



鑿子

第 10 課 — 5 分鐘講評 — 答案

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？

答案：兩個疊層拉伸特徵和一個彎曲特徵。

2 描述產生鑿子第一個疊層拉伸特徵所需的步驟。

答案：產生第一個疊層拉伸特徵：

- 產生輪廓草圖所需的基準面。
- 在第一個基準面上繪製一個輪廓。
- 在相對應的基準面上繪製剩餘的輪廓。
- 按一下特徵工具列上的**疊層拉伸** .
- 選擇輪廓。
- 檢視連接曲線。
- 按一下**確定**。

3 疊層拉伸特徵最少需要多少個輪廓？

答案：疊層拉伸特徵最少需要 2 個輪廓。

4 描述將草圖複製到另一基準面的步驟。

答案：將草圖複製到現有的參考基準面：

- 在 FeatureManager（特徵管理員）中選擇該草圖。
- 按一下標準工具列上的**複製** .
- 在 FeatureManager（特徵管理員）中選擇該新基準面。
- 按一下標準工具列上的**貼上** .

第 10 課 — 5 分鐘講評

可複製

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？

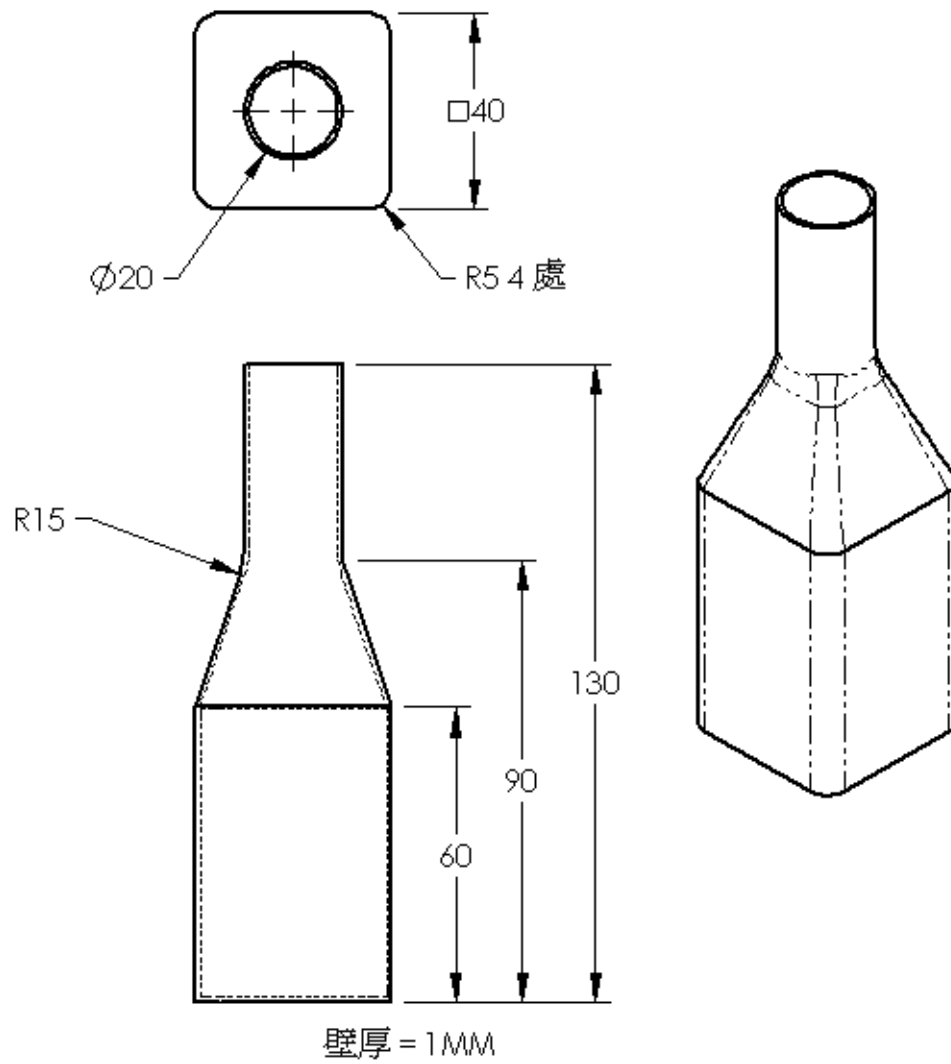
2 描述產生鑿子第一個疊層拉伸特徵所需的步驟。

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。



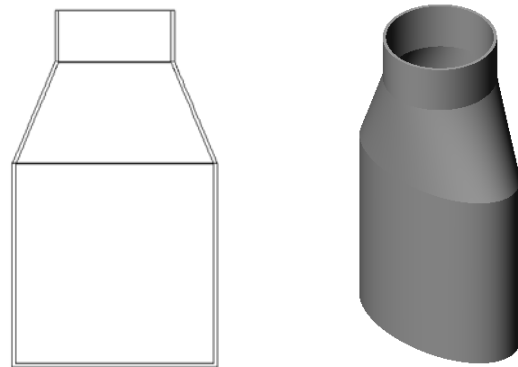
注意：該瓶子練習中的所有尺寸都是以毫米為單位。

可在 Lesson10 檔案資料夾中找到完成的 Bottle 範例。

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。

注意：可在 Lesson10 檔案資料夾中找到 Bottle2。

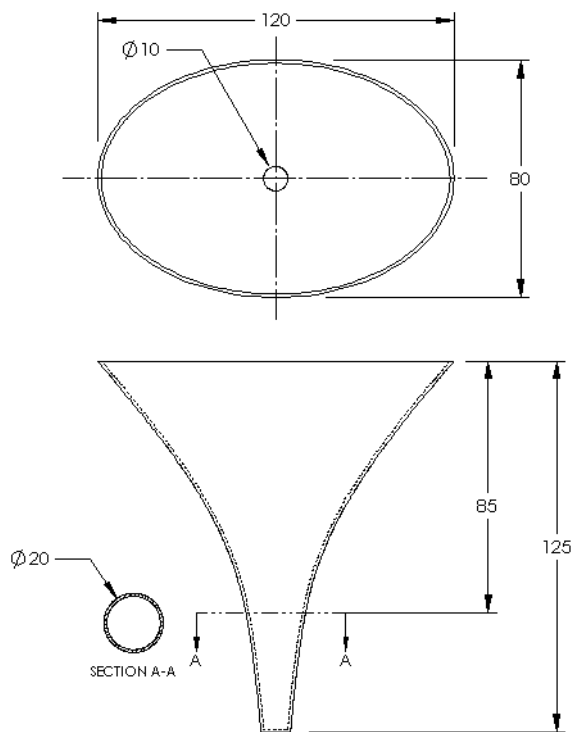


瓶子 2

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。

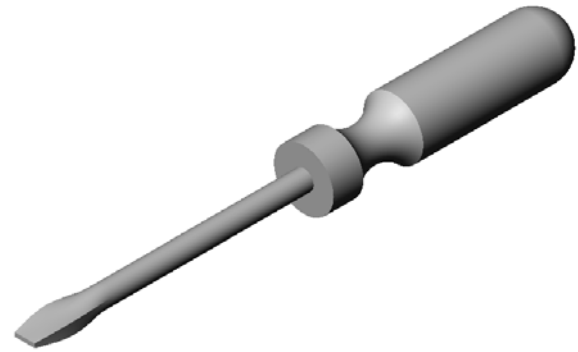


可在 Lesson10 檔案資料夾中找到完成的 funnel。

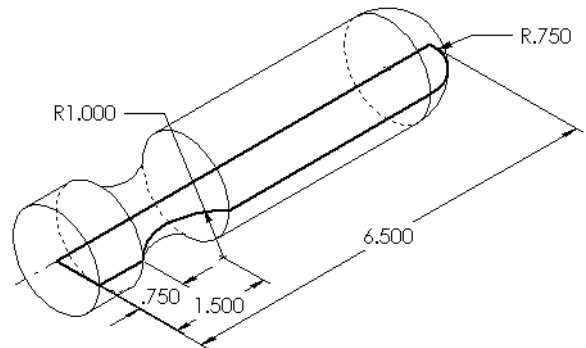
練習與專案 — 產生螺絲刀

產生螺絲刀。

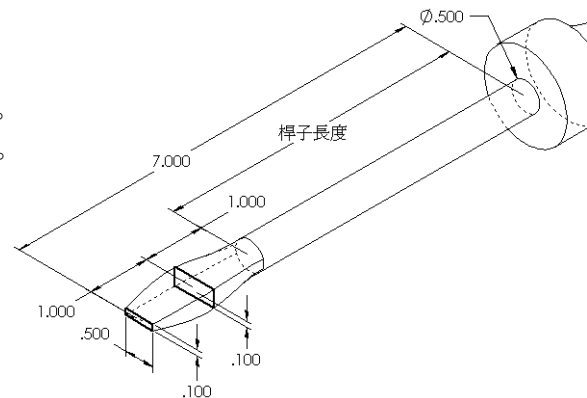
- 使用英吋為單位。



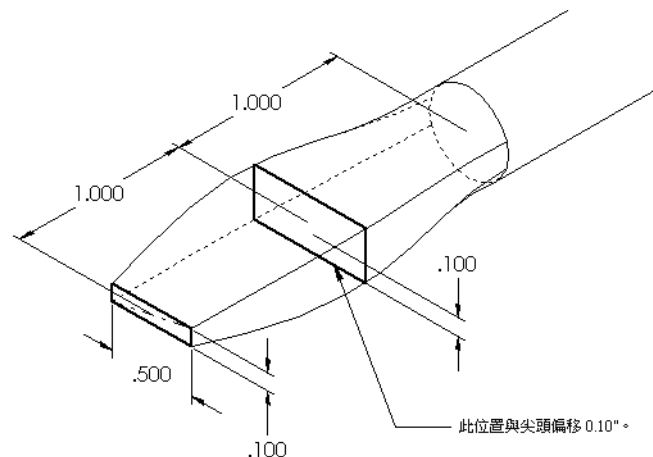
- 產生把手作為第一個特徵。使用旋轉特徵。



- 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。



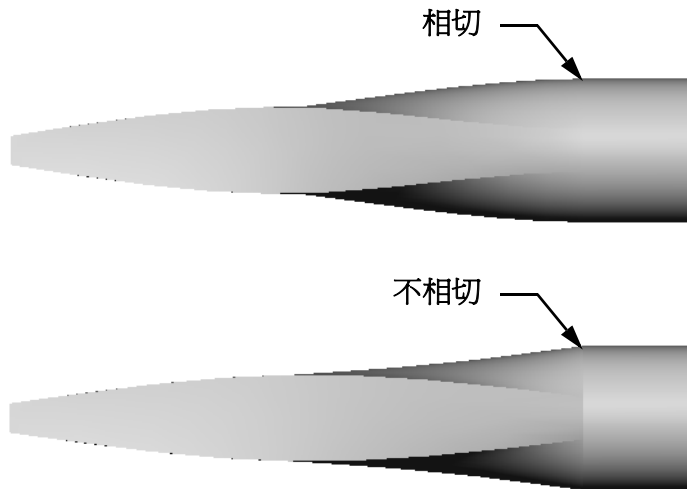
- 產生尖頭作為第三個特徵。使用疊層拉伸特徵。
- 首先產生尖頭端點的草圖。它是一個 **0.50" x 0.10"** 的矩形。
- 使用尖頭（向外）偏移 **0.10"** 的尺寸，繪製中間（或第二個）輪廓。
- 第三個輪廓是桿子末端的圓形面。



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。

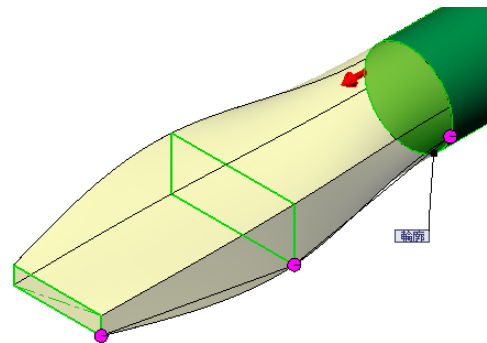
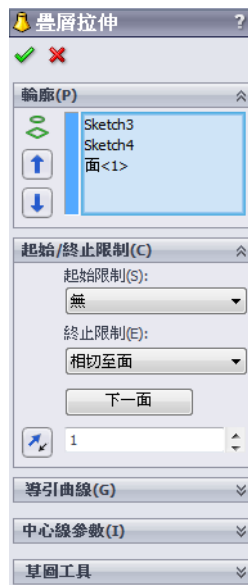
觀察右側的圖例。在上面的圖例中，在與桿子配合的相切面上層疊拉伸了尖頭。下面的圖例則不是。



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。

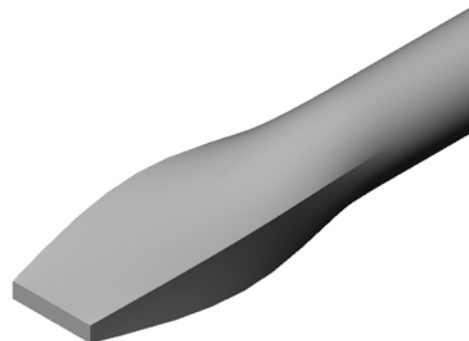
注意：如果將桿子的面選擇為**第一個**輪廓，則應該使用**起始限制**選項。

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。

注意：可在 Lesson10 檔案資料夾中找到完成的 screwdriver。



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？
- 為該運動瓶產生一個瓶蓋。
- 產生運動瓶組零件。

問題

該運動瓶能容納多少公升？

轉換

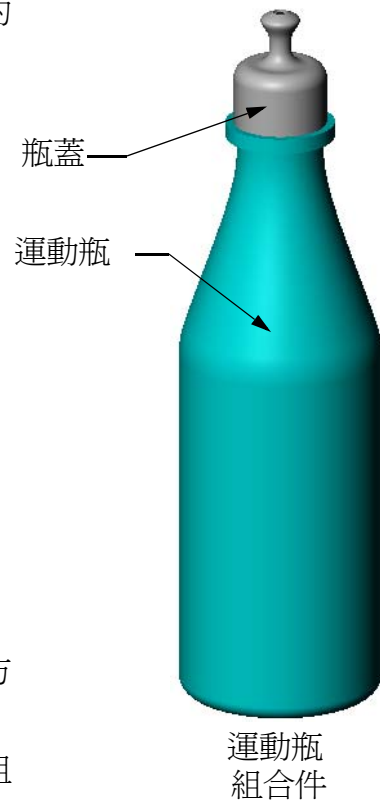
- 1 盎司 = 29.57 毫升

答案：

- 容積 = 16 盎司 * (29.57 毫升/盎司) = 473.12 毫升
- 容積 = 0.473 公升

該問題有很多答案。應該指引學生設計出自己的解決方案。激發學生的創造力、聰明才智和想像力。

可在 Lesson10 檔案資料夾中找到 sportsbottle 組零件範例。



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）？

答案：

- 1 加侖 = 128 盎司
- 運動飲用水費用 = 16 盎司 * (\$0.32/128 盎司) = \$0.04
- 容器費用（運動瓶）= \$0.11
- 總費用 = 運動飲用水費用 + 容器費用
- 總費用 = \$0.04 + \$0.11 = \$0.15

第 10 課測驗 — 答案

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 產生偏移基準面的兩種方法是什麼？

答案：

- 使用指令**插入、參考幾何、基準面**。
- 按住 **Ctrl** 鍵，然後拖曳現有基準面的副本。

2 描述產生疊層拉伸特徵所需的步驟。

答案：

- 產生輪廓草圖所需的基準面。
- 在第一個基準面上繪製一個輪廓。
- 在相對應的基準面上繪製剩餘的輪廓。
- 按一下特徵工具列上的**疊層拉伸** .
- 選擇輪廓。
- 檢視連接曲線。
- 按一下「確定」。

3 疊層拉伸特徵最少需要多少個輪廓？

答案：疊層拉伸特徵最少需要 2 個輪廓。

4 描述將草圖複製到另一基準面的步驟。

答案：

- 在 FeatureManager（特徵管理員）或圖面中選擇該草圖。
- 按一下標準工具列上的**複製** 。（或使用 **Ctrl+C**。）
- 在 FeatureManager（特徵管理員）或圖面中選擇該新基準面。
- 按一下標準工具列上的**貼上** 。（或使用 **Ctrl+V**。）

5 檢視所有參考基準面的指令是什麼？

答案：檢視、基準面

6 如果有一個偏移基準面。如何變更它的**偏移距離**？

答案：有兩種可以接受的答案：

- 用右鍵按一下該基準面，然後從快顯功能表中選擇**編輯特徵**。將**距離**設為新值。按一下**確定**。
- 連按兩下此基準面以顯示其尺寸標註。連按兩下該尺寸，然後在**修改**方塊中輸入新值。按一下**重新計算模型**。

7 真假判斷。選擇每個輪廓時所在的位置確定了疊層拉伸特徵將如何產生。

答案：真。

8 用於將草圖**移動**到不同基準面的指令是什麼？

答案：編輯草圖繪製平面

第 10 課測驗

可複製

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 產生偏移基準面的兩種方法是什麼？

2 描述產生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。

5 檢視所有參考基準面的指令是什麼？

6 如果有一個偏移基準面。如何變更它的**偏移**距離？

7 真假判斷。選擇每個輪廓時所在的位置確定了疊層拉伸特徵將如何產生。

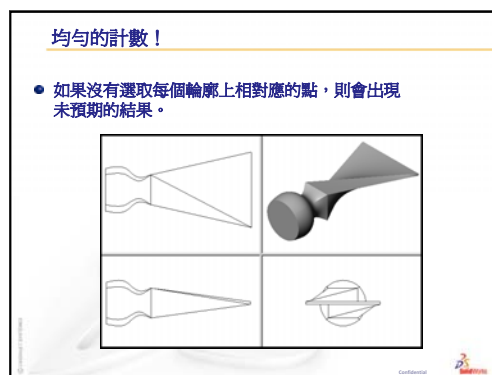
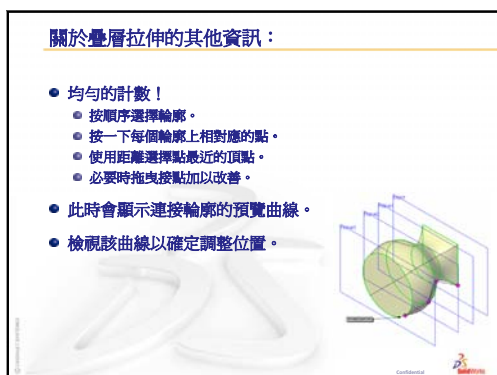
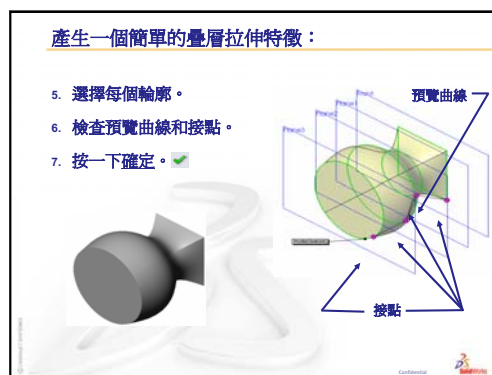
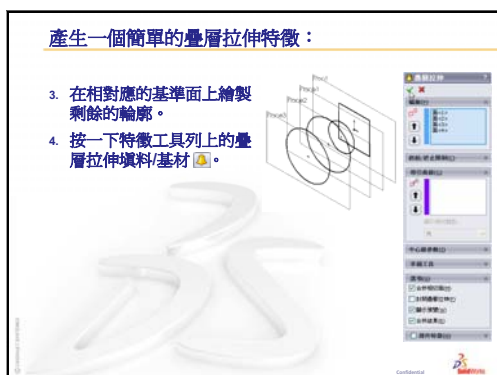
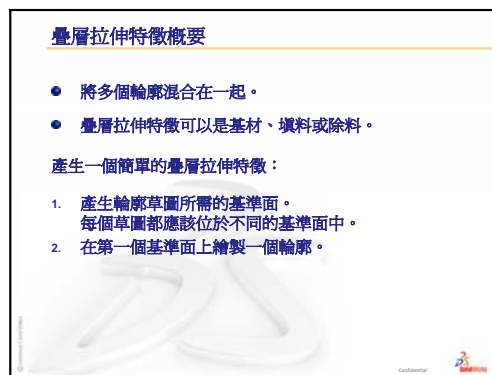
8 用於將草圖**移動**到不同基準面的指令是什麼？

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。

PowerPoint 投影片的縮圖影像

下列縮圖影像從左到右排列，顯示本課提供的 PowerPoint 投影片。



均勻的計數！

- 如果按錯誤的順序來選擇輪廓，則會發生模型重新計算錯誤。



產生偏移基準面：

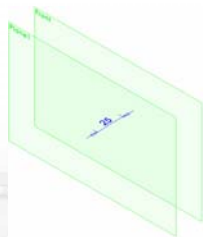
1. 按住 Ctrl，沿您要偏移的方向拖曳前基準面。

注意：Ctrl-拖曳是複製物件的常用 Windows 方法。

2. 基準面 PropertyManager 出現。
3. 在距離中輸入 25mm。
4. 按一下確定。✓



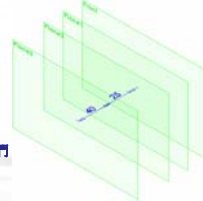
產生偏移基準面 – 結果



設定基準面

需要額外的偏移基準面。

- Plane2 偏移 Plane1 25mm。
- Plane3 偏移 Plane2 40mm。
- 確認各個基準面的位置。
 - 按一下撤銷、基準面。
 - 在基準面處連接兩下，以查看它們的偏移尺寸。

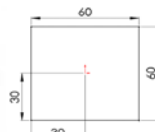


繪製輪廓

- 採用 4 個輪廓產生疊層拉伸特徵。
- 每個輪廓均位於不同的基準面上。

產生第一個輪廓：

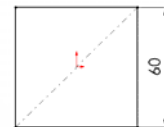
1. 此時在前基準面上開啓一張草圖。
2. 繪製一個正方形。
3. 結束此草圖。



最佳練習方法

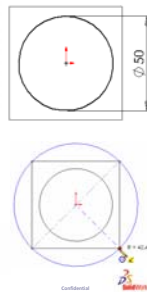
可採取以下較佳的方式來繪製置中的正方形：

1. 從原點開始繪製中心矩形的草圖。這樣，可確保矩形置中。
2. 在一條水平線與一條垂直線上加入等長/等徑限制條件。這樣就將矩形變成正方形了。
3. 在正方形的一邊標註尺寸。



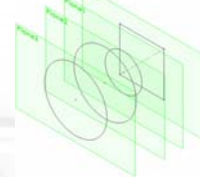
繪製剩餘的輪廓：

1. 在 *Plane1* 上開啓一張草圖。
2. 繪製一個圓並標註尺寸。
3. 結束此草圖。
4. 在 *Plane2* 上開啓一張草圖。
5. 繪製一個圓，外接於正方形。
6. 結束此草圖。



複製草圖：

1. 在 FeatureManager (特徵管理員) 或圖面中選擇 *Sketch3*。
 2. 按一下編輯、複製或按一下標準工具列上的複製。
 3. 在 FeatureManager (特徵管理員) 或圖面中選擇 *Plane3*。
 4. 按一下編輯、貼上或按一下標準工具列上的貼上。
- 一張新的草圖 *Sketch4* 在 *Plane3* 上產生。



關於草圖複製的詳細資訊

- 外部限制條件已刪除。
- 例如，複製 *Sketch3* 時，用於定位中心和定義圓周的幾何限制條件已刪除。
- 因此，*Sketch4* 定義不足。
- 若要完全定義 *Sketch4*，請在複製的圓與原始的圓之間新增同心共徑限制條件。
- 如果您在錯誤的基準面上繪製了輪廓，則可使用編輯草圖基準面將輪廓移動到正確的基準面。請勿複製它。

將草圖移動到不同的基準面：

1. 用右鍵按一下 FeatureManager (特徵管理員) 中的草圖。
2. 從快顯功能表中選取編輯草圖基準面。
3. 選取另一個基準面。
4. 按一下確定。



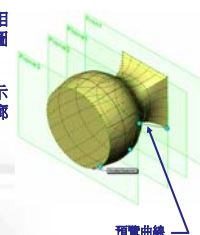
疊層拉伸特徵

- 疊層拉伸混合了 4 個輪廓，以產生 *chisel* 的把手。
1. 按一下「特徵」工具列上的疊層拉伸填充/基材。



產生疊層拉伸特徵：

2. 選擇每個輪廓。按一下同一相對位置中的每個草圖，如右圖所示。
3. 檢查預覽曲線。預覽曲線顯示當疊層拉伸特徵產生時，輪廓將如何連接。



產生疊層拉伸特徵：

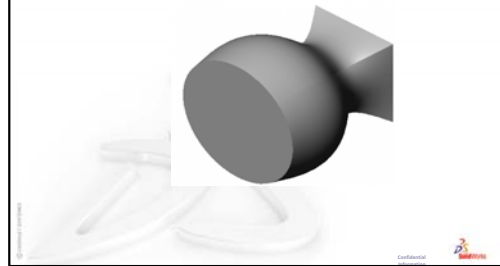
- 草圖在輪廓方塊中列出。

向上/向下箭頭鍵  用於重新安排輪廓的順序。



產生疊層拉伸特徵：

- 按一下確定。 



第二個疊層拉伸特徵會產生疊子的鑽頭：

- 第二個疊層拉伸特徵由兩個輪廓所組成：Sketch5 和 Sketch6。

產生 Sketch5：

- 選擇正方面。
- 開啓一張草圖。
- 按一下參考圖元。 
- 結束此草圖。



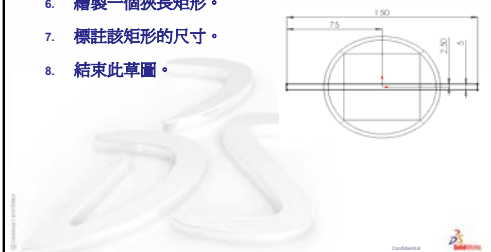
產生 Sketch6：

- 偏移前基準面後面的 Plane4。
按住 Ctrl，沿您要偏移的方向拖曳前基準面。
- 基準面 PropertyManager 出現。
- 在距離中輸入 200mm。
- 按一下確定。 



產生 Sketch6：

- 在 Plane4 上開啓一張草圖。
- 繪製一個狹長矩形。
- 標註該矩形的尺寸。
- 結束此草圖。

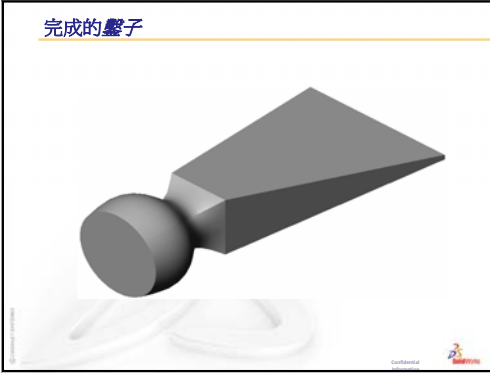


產生第二個疊層拉伸特徵：

- 按一下「特徵」工具列上的疊層拉伸填充/基材 .
- 選擇正方形右下角中的 Sketch5。
- 選擇矩形右下角中的 Sketch6。
- 檢視預覽曲線。
- 按一下確定。



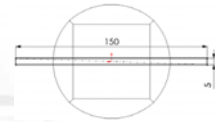
完成的鑿子



提示與訣竅

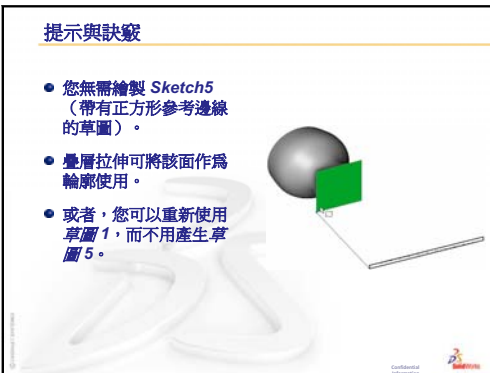
記住以下的最佳練習方法：

- 狹長矩形僅需要兩個尺寸。
- 使用「中心矩形」將該矩形置中。
- 此技巧去除了兩個尺寸並互滿足了設計意圖。



提示與訣竅

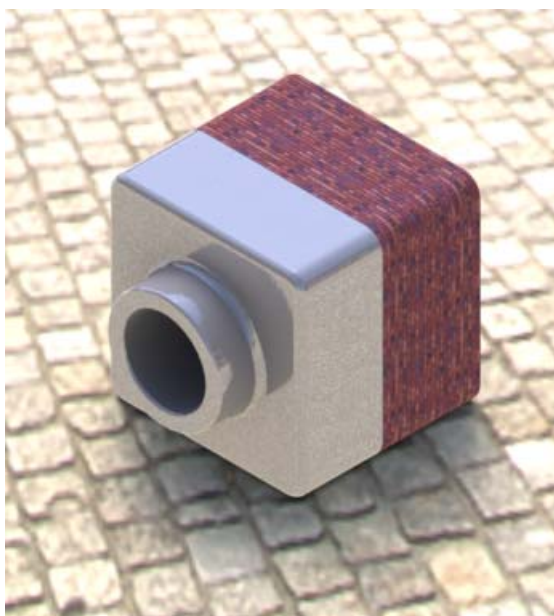
- 您無需繪製 Sketch5（帶有正方形參考邊緣的草圖）。
- 疊層拉伸可將該面作為輪廓使用。
- 或者，您可以重新使用草圖 1，而不用產生草圖 5。



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，可在 SolidWorks Teacher Tools 資料夾下的 Lessons\Lesson11 資料夾中找到它們。Tutor1、Tutor2 和 Tutor 組合件已於早些時候在本教程中產生。
- 本課還需要在第 4 課：組合件基礎中產生的 Claw-Mechanism。該組合件副本位於 SolidWorks Teacher Tools 中的 Lessons\Lesson11\Claw 資料夾內。
- 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。

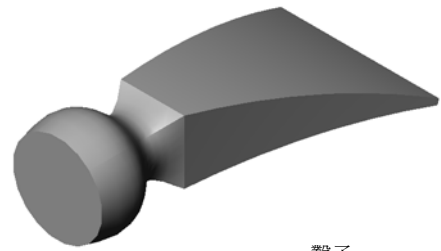
第 10 課：疊層拉伸特徵復習

問題討論

- 1 描述產生疊層拉伸特徵（如 chisel 中使用的疊層拉伸特徵）所需的一般步驟。

答案：產生疊層拉伸特徵：

- 產生輪廓草圖所需的基準面。
- 在每個相對應的基準面上產生對應的輪廓草圖。
- 按一下特徵工具列上的**疊層拉伸** .
- 選擇輪廓，注意要按正確的順序以及相對應的位置進行選擇，以防輪廓扭轉。
- 檢視連接曲線。
- 按一下**確定**。



鑿子

- 2 以下每個零件都是由一種特徵所產生。
- 請為每個零件的基材特徵命名。
 - 描述用於為每個零件產生基材特徵的 2D 幾何。
 - 命名產生基材特徵所需的草圖繪製平面或基準面。



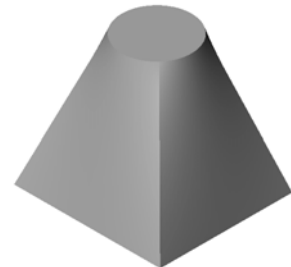
零件 1



零件 2



零件 3



零件 4

答案：

- 零件 1：伸長填充特徵是由 Top 基準面上繪製的 T 型輪廓所產生。
- 零件 2：旋轉填充特徵是由 Front 基準面上繪製的 C 型輪廓與中心線所產生。旋轉角度為 360°。**注意：**也能在 Right 基準面上繪製 C 型輪廓。
- 零件 3：掃出填充特徵是由垂直於路徑端基準面上繪製的環狀剖面所產生。該路徑是一組相切線和圓弧。已使用多種不同的基準面組合。例如，可在 Top 基準面上繪製路徑，在 Front 基準面上繪製掃出剖面。在紙夾的迴圈之間必須留有少量的縫隙，因為掃出特徵不能自我相交。
- 零件 4：疊層拉伸填充特徵是由 Top 基準面上的正方形輪廓以及從 Top 基準面偏移出之基準面上的環狀草圖所產生。

第 11 課大綱

- 課堂討論 — 使用 PhotoView 360 和 MotionManager
- 啓用的學習練習 — 使用 PhotoView 360
 - 套用外觀
 - 設定背景全景
 - 計算並儲存影像
- 啓用的學習練習 — 產生動畫
- 練習與專案 — 產生組合件的爆炸視圖
 - 將 PhotoView 360 與 MotionManager 配合使用
 - 產生組合件的爆炸視圖
- 練習與專案 — 產生和修改計算影像
 - 產生零件的影像計算
 - 修改零件的影像計算
 - 產生組合件的影像計算
 - 對其他零件進行影像計算
- 練習與專案 — 產生動畫
- 練習與專案 — 產生 Claw-Mechanism 的動畫
- 進一步學習 — 產生自己的組合件動畫
- 課程摘要

第 11 課培養的能力

學生在本課將培養以下能力：

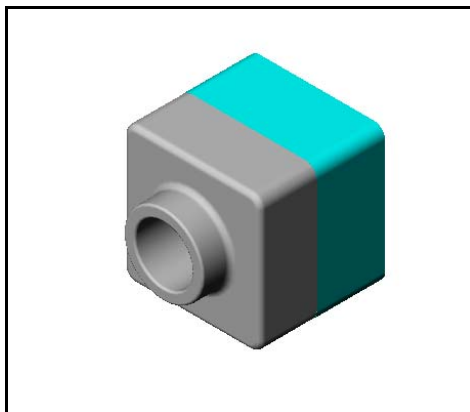
- **工程**：以形象化及動畫增強產品的吸引力。
- **技術**：使用不同的檔案格式增強演示技巧。

課堂討論 — 使用 PhotoView 360 和 MotionManager

理想情況下，您希望能儘可能真實地檢視自己的設計。若能真實地檢視設計，則可降低原型成本，並加快產品上市時間。PhotoView 360 可讓您使用真實的曲面外觀、光源以及進階的視覺效果來顯示模型。SolidWorks MotionManager 則會讓您抓取並重放動作。PhotoView 360 與 SolidWorks MotionManager 配合在一起的顯示更貼近現實生活。

PhotoView 360 採用進階圖形以產生 SolidWorks 模型照片般擬真的影像。要顯示產生的零件（如果存在的話），您可以選擇外觀來顯示模型。例如，如果零件設計為具有鉻合金加工，則您可用鉻合金加以顯示。如果鉻合金看上去很糟，則可將顯示變更為銅。

除了進階外觀外，PhotoView 360 還提供進階的光源、反射度、紋路、透明度以及粗糙度顯示功能。



SolidWorks MotionManager 在真實顯示 SolidWorks 零件或組合件的基本設計意圖方面卓有成效。您能夠製作出可以播放 SolidWorks 零件及組合件的動畫，並抓取其動作。這可幫助您揭示設計意圖 — 採用 SolidWorks MotionManager 作為回饋工具。與靜態工程圖相比，動畫通常是一個更加快捷，更有成效的溝通工具。

您可以製作如爆炸、爆炸解除等標準行為的動畫，也能夠製作如旋轉等其他行為的動畫。

SolidWorks MotionManager 可產生基於 Windows 的動畫（*.avi 檔案）。*.avi 檔案採用基於 Windows 的媒體播放程式來播放動畫。您可在產品展示、設計回顧等場合中使用這些動畫檔案。

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



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。

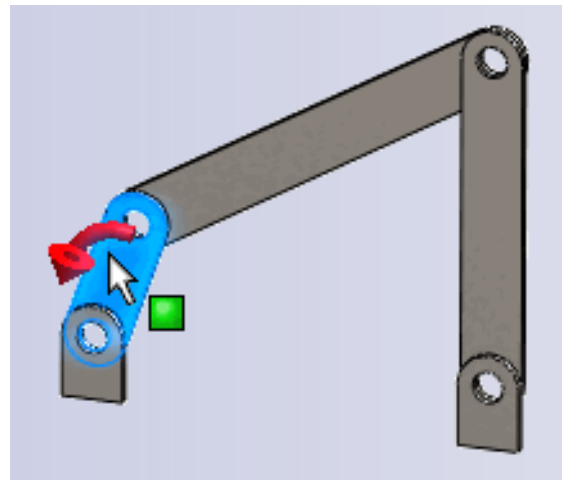


產生前一課所產生之 Tutor1 的 PhotoView 360 影像計算。進行下列操作：

- 從金屬\鉻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 — 答案

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？

答案：PhotoView 360 是一種採用 SolidWorks 模型產生真實影像的軟體應用程式。

2 請列出 PhotoView 360 中所使用的計算影像效果？

答案：外觀、背景、光源和陰影。

3 PhotoView 360 _____ 使您可以指定並預覽外觀。

答案：外觀編輯器。

4 在何處可設定全景背景？

答案：全景編輯器 — 背景。

5 SolidWorks MotionManager 是什麼？

答案：SolidWorks MotionManager 是一種用於製作 SolidWorks 零件和組合件動畫並抓取其運動的軟體應用程式。

6 列出可採用動畫精靈產生的三種動畫。

答案：旋轉模型、爆炸視圖、爆炸解除視圖。

第 11 課 — 5 分鐘講評

可複製

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。

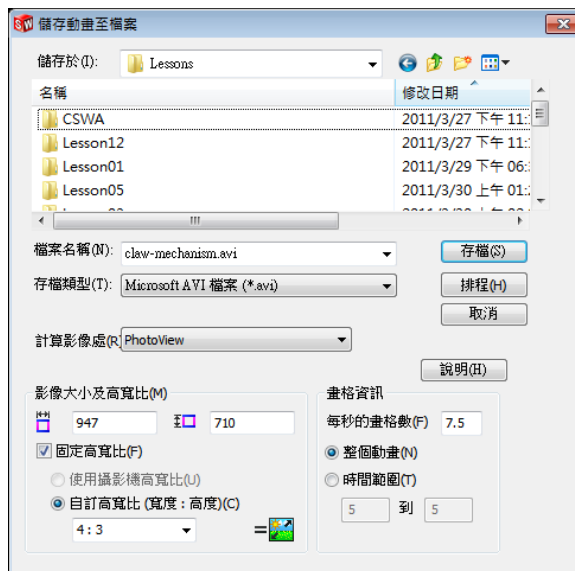
練習與專案 — 產生組合件的爆炸視圖

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。

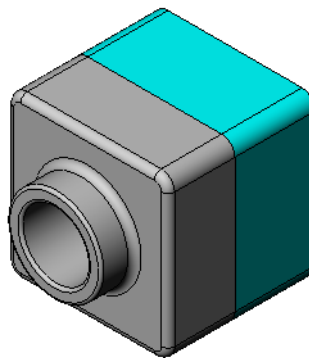


注意：類型為 *.bmp 和 *.avi 的檔案，它的大小將隨著所套用外觀的增加和影像計算效果的改善而增加。影像越大，產生影像檔案和動畫檔案所需的時間就越長。

產生組合件的爆炸視圖

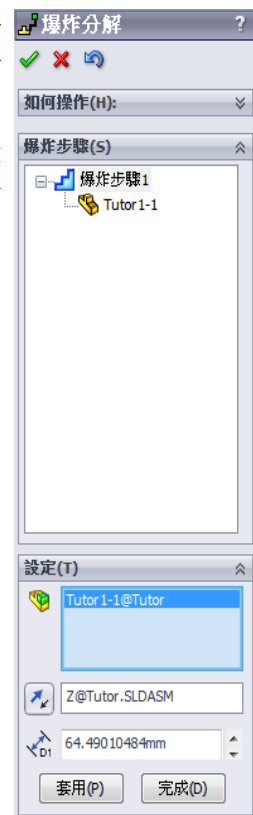
在前面所使用的 Claw-Mechanism 中就已經有爆炸視圖。若要在組合件（例如 Tutor 組合件）中加入爆炸視圖，請按照此步驟進行：

- 1 按一下標準工具列上的**開啟舊檔** ，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

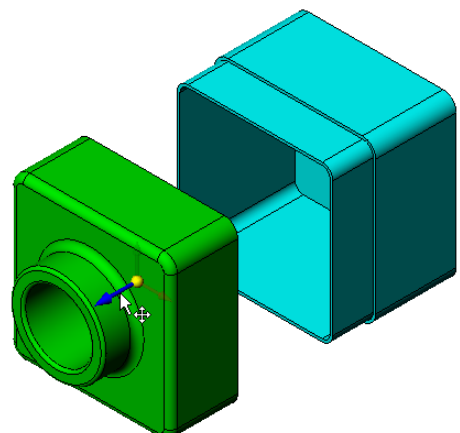
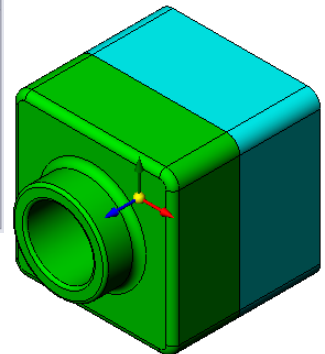
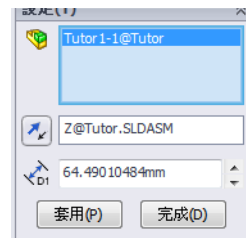
預設值為沿 **Z** (z@tutor.sldasm) 藍色立體面游標。可以選擇不同的立體面箭頭或模型邊線來指定不同的方向。

- 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。



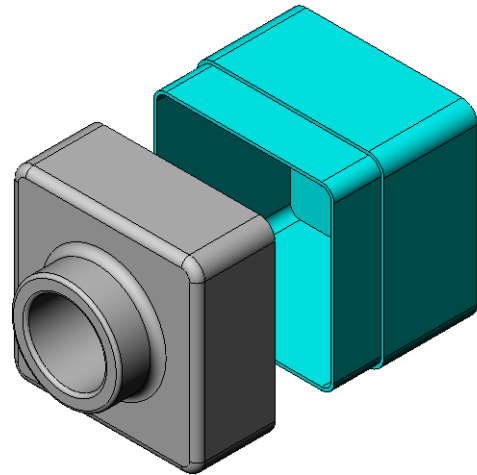
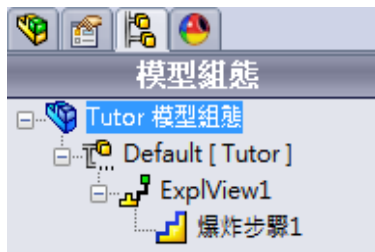
- 6 鬆開零件（鬆開滑鼠左鍵）時，即會產生爆炸步驟。零件將在樹狀組織的步驟之下顯示。

- 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**。

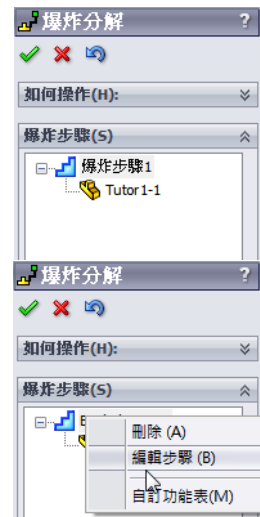
- 8 由於僅有一個要爆炸的零組件，因此這就會完成爆炸視圖的製作。

- 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 **stone\brick** 類別中的 **old english brick2**。根據您的喜好調整縮放比列。
- 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：

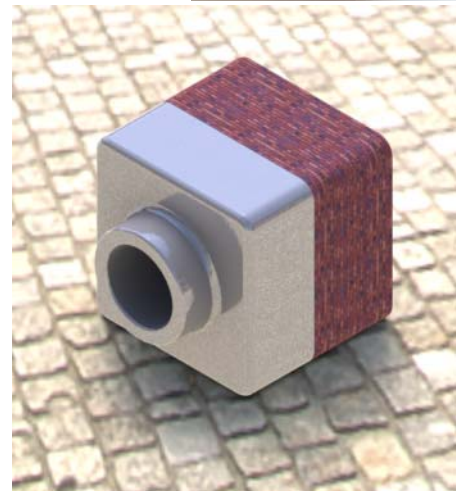
- 在 **Stone\Paving** 類別中將外觀變更為 **wet concrete2d**。
- 在**基本全景**中將背景 設定為**普通白色**。
- 計算並儲存影像。



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。



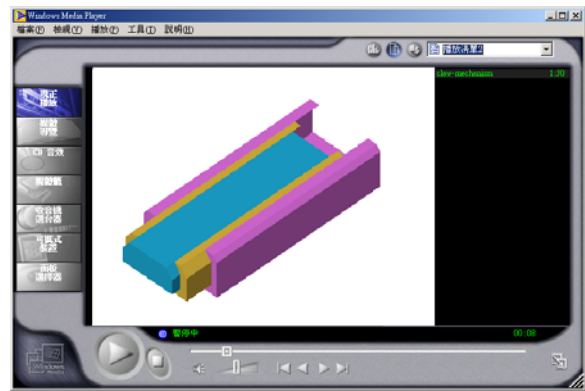
工作 4 — 對其他零件進行影像計算

為在課堂上建立的任何零件和組合件產生 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。

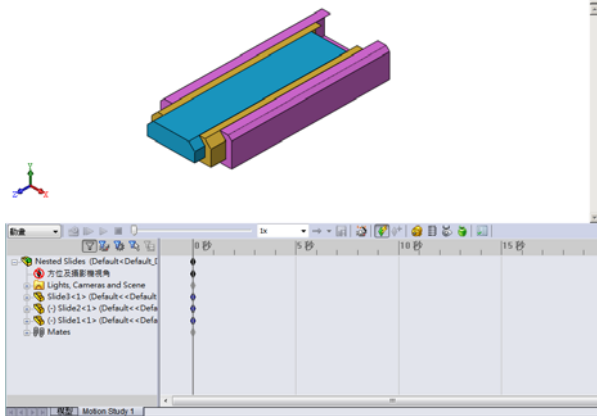
練習與專案 — 產生動畫

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。

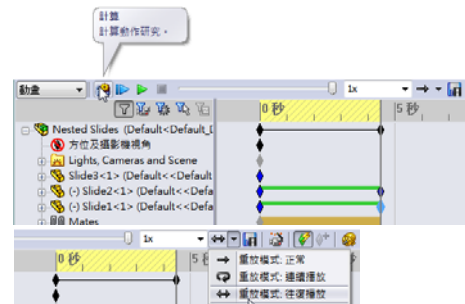
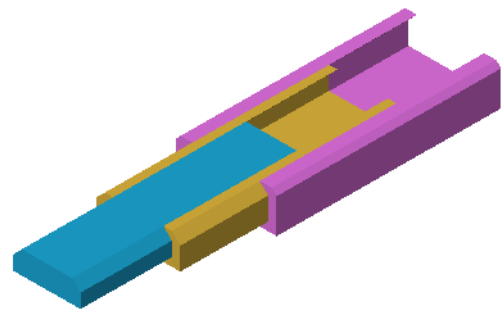
- 1 開啟 Nested Slides 組合件。它位於 Lesson11 資料夾中。



- 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。

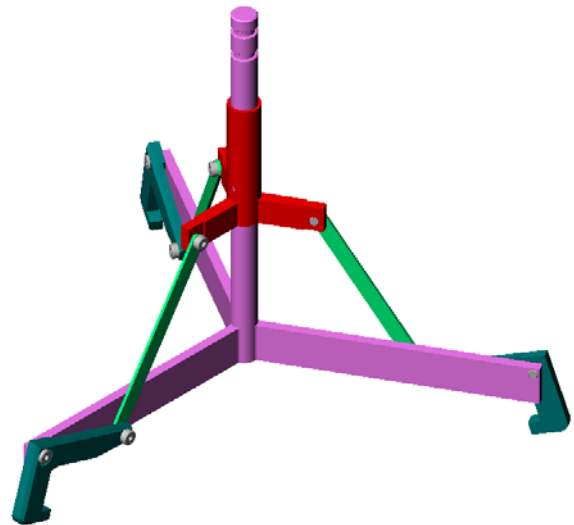
或者，如需產生完整循環動畫，則將時間列向前移動（至 00:00:10），然後將零組件返回至其原始位置。

- 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。

第 11 課測驗 — 答案

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？

答案：PhotoView 360 是一種採用 SolidWorks 模型產生真實影像的軟體應用程式。

2 SolidWorks MotionManager 是什麼？

答案：SolidWorks MotionManager 是一種用於製作 SolidWorks 零件和組合件動畫並抓取其運動的軟體應用程式。

3 列出在進行 Tutor 組合件影像計算時使用的兩種影像計算效果？

答案：外觀和背景。

4 _____ 是 PhotoView 360 中所有影像的基礎。

答案：塗彩影像計算。

5 在何處可以修改全景背景？

答案：全景編輯器 — 背景。

6 真假判斷。無法對 **old english brick 2** 外觀的色彩進行修改。

答案：真。

7 影像背景是未被_____所涵蓋的圖面部份。

答案：模型。

8 真假判斷。PhotoView 360 輸出可影像計算輸出至圖形視窗或影像計算輸出至檔案。

答案：真。

9 請給出必須使用之才能將 PhotoView 360 外觀和全景加入動畫的影像計算選項。

答案：PhotoView 緩衝區。

10 SolidWorks MotionManager 產生何種類型的檔案？

答案：*.avi。

11 列出可採用動畫精靈產生的三種動畫。

答案：旋轉模型、爆炸視圖、爆炸解除視圖。

12 對於一個給定的動畫，請列出在錄製該動畫時影響檔案大小的三個因素。

答案：可能的答案包含每秒的動畫片數量、使用的影像計算類型、影像壓縮量、關鍵動畫片數量和螢幕大小。如果影像計算是透過 PhotoView 緩衝區完成的，則外觀、全景和光源效果（如陰影）都會影響檔案的大小。

第 11 課測驗

可複製

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 SolidWorks MotionManager 是什麼？

- 3 列出在進行 Tutor 組合件影像計算時使用的兩種影像計算效果？

- 4 _____ 是 PhotoView 360 中所有影像的基礎。

- 5 在何處可以修改全景背景？

- 6 真假判斷。無法對 **old english brick 2** 外觀的色彩進行修改。

- 7 影像背景是未被_____所涵蓋的圖面部份。

- 8 真假判斷。PhotoView 360 輸出可影像計算輸出至圖形視窗或影像計算輸出至檔案。

- 9 請給出必須使用之才能將 PhotoView 360 外觀和全景加入動畫的影像計算選項。

- 10 SolidWorks MotionManager 產生何種類型的檔案？

- 11 列出可採用動畫精靈產生的三種動畫。

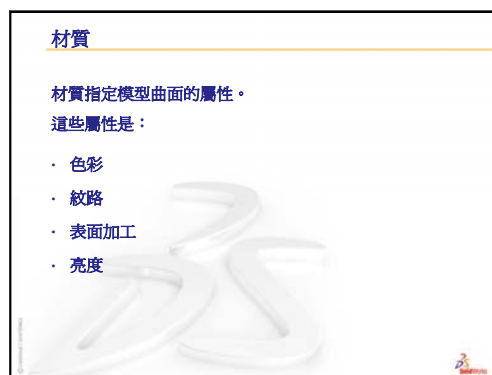
- 12 對於一個給定的動畫，請列出在錄製該動畫時影響檔案大小的三個因素。 _____

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。

PowerPoint 投影片的縮圖影像

下列縮圖影像從左到右排列，顯示本課提供的 PowerPoint 投影片



影像背景

未被模型所涵蓋的圖面部份。

- 背景樣式在複雜性和計算影像速度方面各有不同。
- 全景編輯器控制背景樣式。
- PhotoView 360 全景合併了進階的計算影像效果。
 - 陰影
 - 反射度



變更背景樣式：

1. 按一下 PhotoView 360 工具列上的編輯全景 .
2. 展開顯示全景資料夾。
3. 選擇「庭院」背景。
4. 按一下套用。



儲存影像檔案

1. 按一下 PhotoView 360 工具列上的最終計算影像。
2. 按一下儲存影像。
3. 輸入檔案名稱。
4. 指定檔案類型。



SolidWorks MotionManager 應用程式

SolidWorks MotionManager 是什麼？

- 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。
- SolidWorks MotionManager 能夠與 PhotoView 360 配合使用。



影像計算選項

影像計算會影響所儲存影像的品質。有兩個選項：

- SolidWorks 螢幕
- PhotoView 360 緩衝區



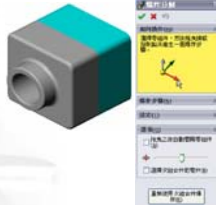
影響檔案大小的因數

- 每秒的動畫片數量
- 所使用的影像計算
 - PhotoView 360 緩衝區產生一個比 SolidWorks 螢幕還要大的檔案
- 若使用 PhotoView 360 緩衝區：
 - 材質
 - 背景
 - 陰影
 - 多光源
- 影像壓縮量
- 關鍵的動畫片數量



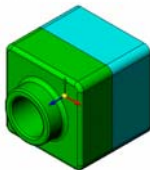
產生爆炸視圖：

1. 按一下標準工具列上的開啓舊檔 ，然後開啓組件 **Tutor**。
2. 按一下組件工具列上的爆炸視圖 。



產生爆炸視圖：

4. 在本例 **Tutor1** 中，按一下欲爆炸的零組件。零組件名稱將會出現在對話方塊中。
從模型立體面中選取想要的爆炸方向。此選擇會在對話方塊的方向區域中指明 (依預設為 **Along Z, Z@Tutor.SLDASM**)。



產生爆炸視圖：

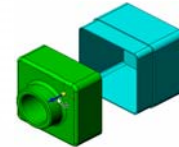
3. 按一下要爆炸的零組件以開始新的爆炸步驟。拖曳零組件至爆炸位置。對話方塊包含以下選擇清單：

- 欲爆炸的零組件
- 沿爆炸方向
- 距離



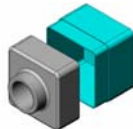
產生爆炸視圖：

5. 拖曳零組件至想要的距離。鬆開滑鼠按鈕即會產生爆炸步驟。
6. 編輯步驟 (用滑鼠右鍵按一下新爆炸步驟，並選取編輯步驟)，將距離調整為 70mm 並按一下對話方塊中的套用。
7. 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。按一下確定  以關閉「爆炸 PropertyManager」。



產生爆炸視圖：

8. 結果。
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。



解除爆炸視圖：

- 用右鍵按一下 **FeatureManager (特徵管理員)** 中的組件圖示，然後從快顯功能表中選擇爆炸解除。

爆炸現有的爆炸視圖：

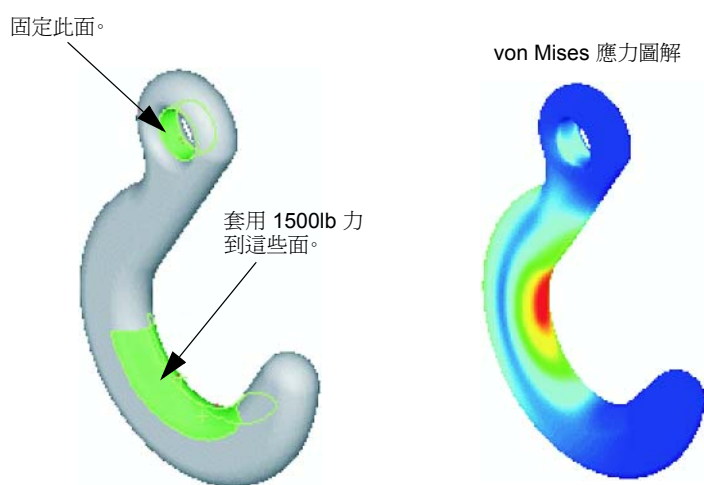
- 用右鍵按一下 **FeatureManager (特徵管理員)** 中的組件圖示，然後從快顯功能表中選擇爆炸。



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 已啟動，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。

第 11 課：形象化復習

問題討論

- 1 PhotoView 360 是什麼？

答案：PhotoView 360 是一種採用 SolidWorks 模型產生真實影像的軟體應用程式。

- 2 PhotoView 360 使用的影像計算效果有哪些？

答案：外觀、背景、光源與陰影。

- 3 SolidWorks MotionManager 是什麼？

答案：SolidWorks MotionManager 是一個模擬並擷取 SolidWorks 零件及組合件運動的軟體應用程式。

- 4 列出三種可以用動畫精靈產生的動畫類型。

答案：旋轉模型、爆炸視圖、爆炸解除視圖。

- 5 SolidWorks MotionManager 產生用於播放動畫的檔案類型有哪些？

答案：SolidWorks MotionManager 產生的檔案是基於 Windows 的動畫（*.avi 檔案）。

第 12 課大綱

- 課堂討論 — 應力分析
 - 椅子四條腿所受的應力
 - 站立的學生之身體所受的應力
- 啓用的學習練習 — 分析掛鉤和控制臂
- 練習與專案 — 分析 CD 儲存盒
 - 計算 CD 盒的重量
 - 確定儲存盒中的位移
 - 確定修改後儲存盒中的位移
- 進一步學習 — 分析範例
 - 分析固定錨點板
 - 分析三腳架
 - 分析連桿
 - 分析水龍頭
- 進一步學習 — 其他指南及專案
 - 分析指南簡介
 - 拋石機設計專案
 - 結構橋樑設計專案
 - CO₂ 汽車設計專案
- 課程摘要

第 12 課培養的能力

學生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。

課堂討論 — 應力分析

SolidWorks SimulationXpress 為 SolidWorks 使用者提供易於使用的一次性通過應力分析工具。SolidWorks SimulationXpress 以電腦代替昂貴而耗時的現場測試來測試設計，可協助您降低成本，縮短產品上市時間。

SolidWorks SimulationXpress 使用的設計分析技術與 SolidWorks Simulation 使用者執行應力分析所用的技術相同。SolidWorks SimulationXpress 的精靈介面指導您完成五個步驟，以指定材質、限制、負載、執行分析並檢視結果。

本節的目的是鼓勵學生思考應力分析的應用。要求學生認識周圍的物件，並指出有哪些負載及限制。

椅子四條腿所受的應力

估計椅腿上的應力。

應力是單位面積上的力或力除以面積得到的值。椅腿支撐學生體重及椅子的重量。椅子的設計以及學生的坐姿決定每條椅腿承受的負載。平均應力是學生體重加上椅子的重量除以椅腿的面積。

站立的學生之身體所受的應力

預估學生站立時腳上所受的應力。腳上所有部位經受的應力相等嗎？如果學生前傾、後仰或側傾，會發生什麼情況？膝關節和踝關節上的應力情況是怎樣的？此資訊是否對設計人造關節有所幫助？

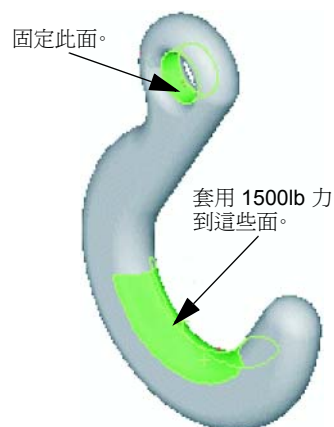
應力是單位面積上的力或力除以面積得到的值。此處的力是指學生的體重。支撐學生體重的面積是接觸鞋的腳面積。鞋將負載重新分佈後傳遞至地面。來自地面的反作用力應該等於學生的體重。

直立時，每只腳大致承擔人體一半的體重。而在走動時，其中一隻腳會承擔人體的全部體重。學生可以感覺到應力（壓力）在某些部位增大。直立時，學生可以移動其腳趾，這一情況表明其腳趾上沒有經受應力或應力很小。當學生前傾時，應力將發生轉移，腳趾經受的應力將變大，而腳根經受的應力將變小。平均應力指體重除以與鞋接觸的腳面積所得到的值。

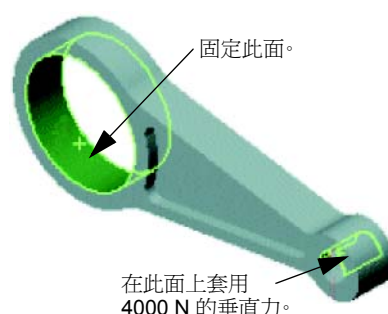
如果我們知道承重的面積，我們可以估算膝關節和踝關節所經受的應力。要獲得詳細的結果，需要執行應力分析。如果我們使用適當的尺寸在 SolidWorks 中產生膝關節和踝關節組零件，同時我們還知道各個零件的彈性屬性，則透過靜態分析可以得出在不同的支撐和負載情況下每個關節點的應力。此結果可協助我們改進人造關節替換的設計。

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 — 答案

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？

答案：在 SolidWorks 中開啓零件後，按一下工具、SimulationXpress。

2 什麼是分析？

答案：分析是模擬設計在現場執行情況的過程。

3 分析為什麼重要？

答案：分析可協助您設計更好、更安全、更便宜的產品。它可以減少昂貴的傳統設計週期，節省時間和成本。

4 靜態分析會計算什麼？

答案：靜態分析將計算零件中的應力、應變、位移和反作用力。

5 什麼是應力？

答案：應力是力的強度或力除以面積所得的值。

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？

答案：否。要保證設計安全，其安全係數不應低於 1.0。

第 12 課 — 5 分鐘講評

可複製

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。

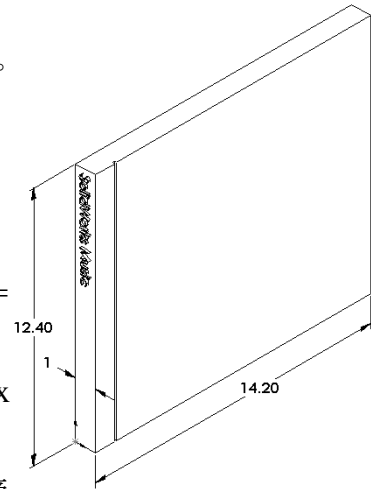
工作 1 — 計算 CD 盒的重量

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？

答案：

- 1 個 CD 盒的體積 = 14.2 釐米 x 12.4 釐米 x 1 釐米 = 176.1 立方釐米
 - 1 個 CD 盒的重量 = 176.1 立方釐米 x 1.02 公克/立方釐米 x 1 公斤/1000 公克 = 0.18 公斤
 - 25 個 CD 盒的重量 = 0.18 公斤 x 25 x 2.2 磅/公斤 = 9.9 磅
- 因此 25 個 CD 盒的重量約為 10 磅。



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

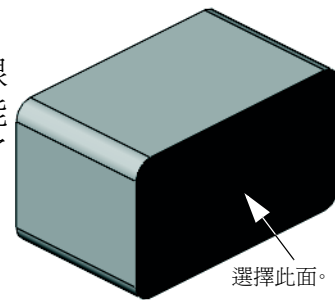
從標準材料庫中為儲存盒選擇實體尼龍材料。

- 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。

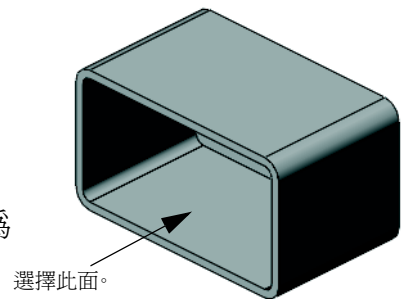
- 1 按一下工作窗格中的**固定物**，然後按**新增固定物**。
- 2 選擇儲存盒的背面以限制該面，然後按一下 PropertyManager 中的**確定**。
- 3 按一下工作窗格中的**下一步**。



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

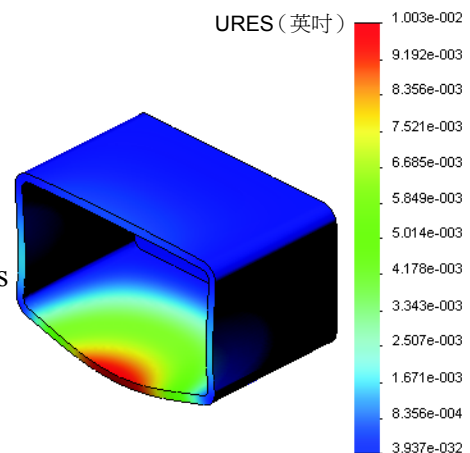
執行分析以計算位移、應變及應力。

- 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。

- 1 在工作窗格的**結果**頁中，按一下**顯示位移**。
圖面中將出現顯示儲存盒位移的繪圖。
最大位移為 0.01 英吋。
- 2 關閉工作窗格，然後按一下**是**以儲存 SolidWorks SimulationXpress 資料。



工作 3 – 確定修改後儲存盒中的位移

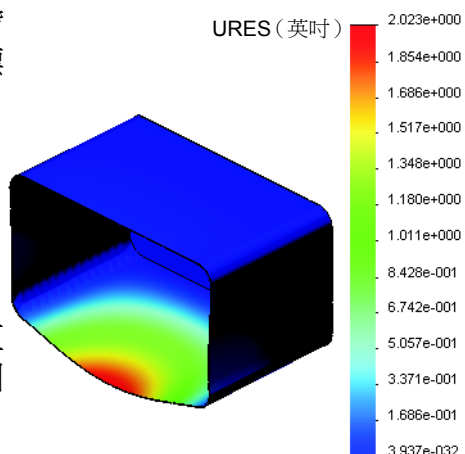
目前的壁厚為 1 釐米。如果將壁厚改為 1 毫米會發生什麼情況？最大位移是多少？

答案：

- 編輯薄殼 1 特徵，並將厚度改為 1 mm。
- 重新開啓 **SolidWorks SimulationXpress** 工作窗格。請注意，固定物、負載及材質已經有核取標記。這是因為您在完成先前工作時已儲存結果。
- 按一下工作窗格中的**執行**，然後按**執行模擬**。
- 檢視位移結果。切換到**結果**標籤，顯示位移圖。

當壁厚為 1 毫米時，最大位移是 2 英吋。

請注意，兩個位移圖看起來類似。兩個繪圖中的紅色、黃色及綠色區域出現在相同位置。使用位移圖右側的圖例才可看出位移值的差別很大。

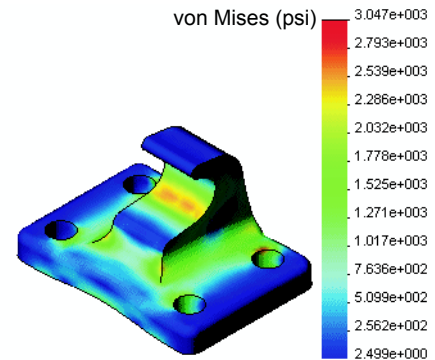


進一步學習 — 分析範例

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。

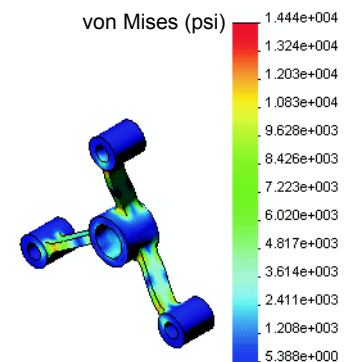
工作 1 — 分析固定錨點板

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。



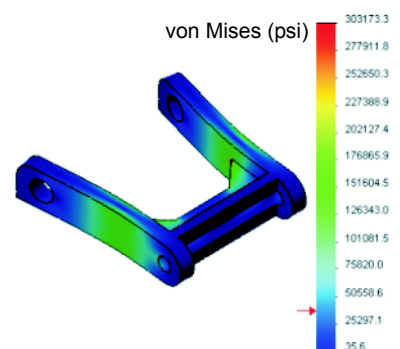
工作 2 — 分析三腳架

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。



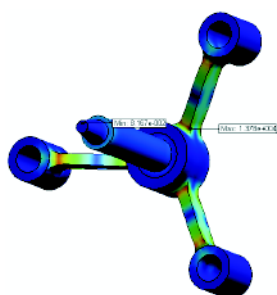
進一步學習 — 其他指南及專案

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。

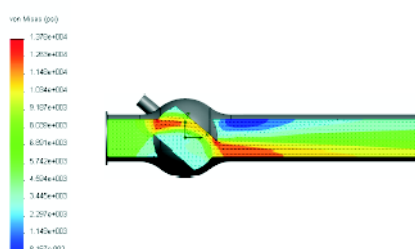
分析指南簡介

這些指南包括：

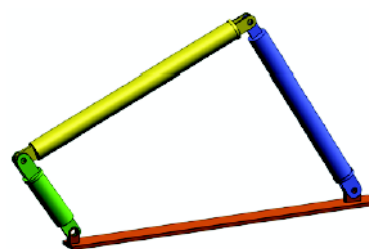
- *使用 SolidWorks Simulation 執行應力分析的簡介*。專門介紹應力分析的原理。設計分析與 SolidWorks 完全整合，是完成產品的重要部份。SolidWorks 工具可以模擬模型在原型工作環境中的測試。它可以協助解答諸如設計安全性、效率及經濟性等方面的問題。
- *使用 SolidWorks Flow Simulation 執行流動分析的簡介*。專門介紹 SolidWorks Flow Simulation。這是一種分析工具，可預測由 SolidWorks 建模的 3D 物件在外部或內部流經各種流體時的特性，從而解決各種液壓或氣體動力工程問題。
- *使用 SolidWorks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



應力分析



流動分析



運動分析

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、組合件及工程圖。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。

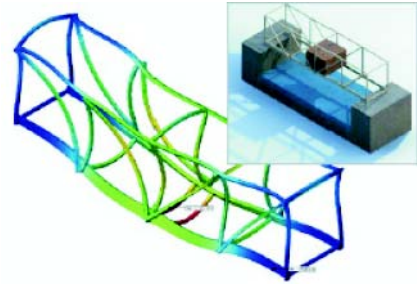
Pitsco, Inc. 還提供可選的實踐構造模型。



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。

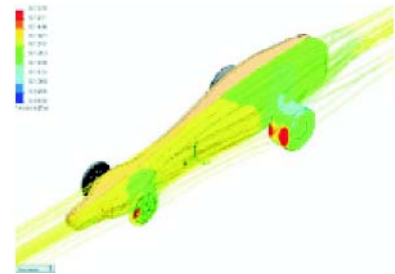


CO₂ 汽車設計專案

CO₂ 汽車設計專案文件引導學生逐步了解設計與分析 CO₂-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 持續性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。



第 12 課測驗 — 答案

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 透過 SolidWorks SimulationXpress 執行分析時有哪些步驟？

答案：指定材料、指定限制、套用負載、執行分析、檢視結果。

- 2 真假判斷。您可使用 SolidWorks SimulationXpress 執行熱、頻率和挫曲分析。

答案：假。您需要使用 SolidWorks Simulation 執行這些分析。

- 3 完成分析之後，您變更了幾何。是否需要再次執行分析？

答案：是。您必須再次執行分析才能獲得更新的結果。可能還需要更新限制和負載，端視幾何變更的性質而定。

- 4 安全係數小於 1 意味著什麼？

答案：安全係數小於 1 時，表明零件超過了其降伏強度。

- 5 SolidWorks SimulationXpress 是否可用於分析受力總和不為零的零件？

答案：否，SolidWorks SimulationXpress 只能分析靜態零件（即力和力矩之和必須等於零）。

- 6 您可以在何處套用材料至零件，從而在 SolidWorks SimulationXpress 中使用該材料？

答案：您既可在零件內套用材料，亦可在 SolidWorks SimulationXpress 工作窗格中套用材料至零件。

- 7 至少說出可使用 SolidWorks SimulationXpress 產生的三種結果圖。

答案：安全係數、應力分佈 (von Mises)、位移分佈 (URES) 和變形。

- 8 真假判斷。您可以建立包含結果圖的 SolidWorks eDrawings 檔案。

答案：真

第 12 課測驗

可複製

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 透過 SolidWorks SimulationXpress 執行分析時有哪些步驟？

2 真假判斷。您可使用 SolidWorks SimulationXpress 執行熱、頻率和挫曲分析。

3 完成分析之後，您變更了幾何。是否需要再次執行分析？

4 安全係數小於 1 意味著什麼？

5 SolidWorks SimulationXpress 是否可用於分析受力總和不為零的零件？

6 您可以在何處套用材料至零件，從而在 SolidWorks SimulationXpress 中使用該材料？

7 至少說出可使用 SolidWorks SimulationXpress 產生的三種結果圖。

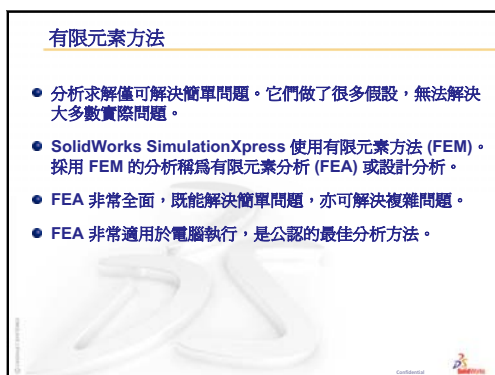
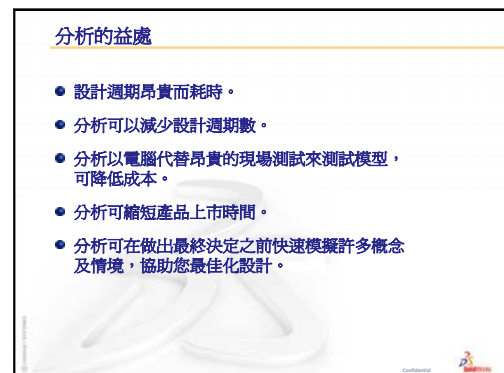
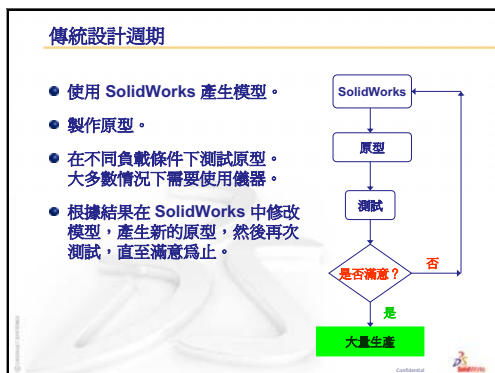
8 真假判斷。您可以建立包含結果圖的 SolidWorks eDrawings 檔案。

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。

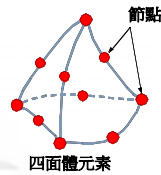
PowerPoint 投影片的縮圖影像

下列縮圖影像從左到右排列，顯示本課提供的 PowerPoint 投影片



設計分析的主要概念

- 元素共用公共的點，稱為節點。這些元素在所有可能的支撐及負載情境下的特性非常清楚。
- 每個節點的運動都透過 X、Y 及 Z 軸方向的移動來完全描述。這些運動稱為自由度 (DOF)。每個節點有 3 個 DOF。

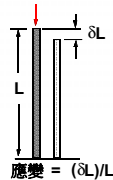


設計分析的主要概念

- SolidWorks SimulationXpress 按照各元素之間的關聯性編寫出用於控制各元素行為的數學關係式。
- 這些數學關係式將未知情形（例如應力分析中的位移）與已知的材料屬性、限制及負載關聯起來。
- 然後，程式將數學關係式組合為一個大型的聯立數學關係式。其中可能包括數十萬甚至數百萬個數學關係式。

設計分析的主要概念

- 在靜態分析中，解算器會解出每個節點在 X、Y 及 Z 方向上的位移。
- 由於知道每個元素的每個節點之位移，因此程式可以計算出各個方向的應變。應變是根據原始長度劃分的長度變化。
- 最後，程式用數學表達式計算應變的應力。

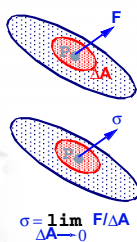


靜態或應力分析

- 這是最常見的分析類型。它假設線性材料行為，並忽略慣性力。本體在負載移除後返回其原始位置。
- 此分析可計算位移、應變、應力及反作用力。
- 材料在應力達到一定水平時將會失效。不同的材料可以承受不同水平的應力。採用靜態分析時，我們可以測試許多材料的失效情況。

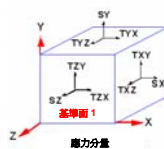
什麼是應力？

- 當負載施加於本體時，本體會透過產生內部力（每個點的力都不同）來嘗試吸收效應。
- 這些力的強度稱為應力。應力是每單位面積的力。
- 一點的應力是指該點周圍小塊區域所承受的力強度。



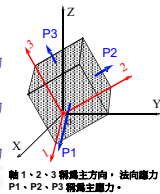
什麼是應力？

- 應力是以特定基準面的量級與方向描述的張量，透過六個分量來完整描述：
 - SX：X 方向的法向應力
 - SY：Y 方向的法向應力
 - SZ：Z 方向的法向應力
 - TXY：YZ 平面上 Y 方向的抗剪應力
 - TXZ：YZ 平面上 Z 方向的抗剪應力
 - TYZ：XZ 平面上 Z 方向的抗剪應力
- 正應力表示張力，負應力表示壓縮。



主要應力

- 某些方向的抗剪應力會消失。這些方向上的法向應力稱為主要應力。
- P1：第一個主要方向的法向應力（最大）。
- P2：第二個主要方向的法向應力（中等）。
- P3：第三個主要方向的法向應力（最小）。



von Mises 應力

- von Mises 應力是沒有方向的正標量數字，用一個數字來描述應力狀態。
- 許多材料在 von Mises 應力超過特定水平時都會失效。
- 對於法向及抗剪應力，von Mises 應力由以下公式指定：

$$\sigma_{VM} = \sqrt{\frac{1}{2}[(\sigma_X - \sigma_Y)^2 + (\sigma_X - \sigma_Z)^2 + (\sigma_Y - \sigma_Z)^2 + 3(\tau_{XY}^2 + \tau_{XZ}^2 + \tau_{YZ}^2)]}$$

- 對於主要應力，von Mises 應力由以下公式指定：

$$\sigma_{VM} = \sqrt{\frac{1}{2}[(\sigma_1 - \sigma_2)^2 + (\sigma_1 - \sigma_3)^2 + (\sigma_2 - \sigma_3)^2]}$$

分析步驟

1. 指定材料。零件由什麼材料製成？
2. 指定限制。哪些面固定而無法移動？
3. 套用負載。作用於零件的力或壓力在哪裡？
4. 執行分析。
5. 檢視結果。安全係數是多少？位移或應力是多少？

其他分析類型

- SolidWorks SimulationXpress 可以對零件執行線性、靜態應力分析。其他軟體工具提供其他零件及組零件分析方法。
- SolidWorks Simulation 包括：
 - 對組合件的線性、靜態應力分析。
 - 非線性靜態分析
 - 扭曲分析
 - 頻率分析
 - 熱及熱應力分析
 - 最佳化分析
 - 動態分析
 - 疲勞分析
 - 落下測試分析

其他分析類型

- SolidWorks Flow Simulation 包括：
 - 在 3D 物件上面及內部的液體與氣體流動模擬
- SolidWorks Motion Simulation 包括：
 - 動態及運動學模擬

Configuration Manager	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。
eDrawing	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。
FeatureManager (特徵管理員)	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。
Property Manager	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。
SmartMates	SmartMate 是自動產生的組裝結合關係。請參閱結合。
Toolbox	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。
子體	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。
工程圖	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。
工程圖頁	工程圖頁是工程圖文件中的頁面。
不足定義	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。
文件	SolidWorks 文件是包含零件、組合件或工程圖的檔案。
平面	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。
平面狀	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。
曲面	曲面是帶有邊緣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。

次組合件	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。
自由度	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。
直線	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。
封閉輪廓	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。
按一下-拖曳	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。
按一下-按一下	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。
重新計算模型	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。
限制條件	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。
面	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。
剖面	剖面是在掃出中輪廓的另一術語。
剖面視圖	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。
原點	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。
座標系統	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。

特徵	特徵是單個的造型，它與其他特徵相結合而組成零件或組零件。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。
草圖繪製	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。
除料	將材質從零件中移除的特徵。
動畫	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。
區域深度剖視圖	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。
參數	參數是用於定義草圖或特徵的值（通常是尺寸）。
掃出	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。
旋轉	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。
組零件	組零件是將各種零件、特徵以及其他組零件（次組零件）結合到一起的文件。零件和次組零件在文件中獨立於組零件而存在。例如，在組零件中，可以將活塞與其他零件相結合，如連桿或氣缸等。隨後此新組零件可用作引擎組零件中的次組零件。 SolidWorks 組零件檔案名稱的副檔名是 .SLDASM，亦請參閱次組零件和結合。
設計表格	設計表格是一種 Excel 試算表，可用於在零件或組零件文件中產生多種模型組態。請參閱模型組態。
頂點	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。
結合	結合是一種幾何關係，包括在組零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 。
結合條件群組	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。
軸	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。

開放輪廓	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。
圓角	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。
塗彩	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。
填料/基材	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。
過多定義	當尺寸或限制條件產生衝突或冗餘時，則草圖為過多定義。
零件	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。零件的範例為螺栓、別針、碟子等等。SolidWorks 零件檔案名稱的副檔名是 .SLDPRT。
零組件	零組件是組合件內的任何零件或次組合件。
圖面	圖面是 SolidWorks 視窗中的區域，可在其中顯示零件、組合件或工程圖。
圖頁格式	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。
圖塊	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。
圖層	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。
模型	模型是在零件或組合件文件中的 3D 實體幾何。如果零件或組合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。
模型組態	模型組態是單一文件內零件或組合件的變異。變異可包括不同的尺寸、特徵和屬性。例如，單一零件（如螺栓）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。
範本	範本是形成新文件基礎的文件（零件、組合件或工程圖）。它可以包括使用者定義的參數、註記或幾何。
線架構	線架構是一種視圖模式，處於該模式下零件或組合件的所有邊線均會顯示。亦請參閱 HLR、HLG、塗彩。

複製排列	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。
輪廓	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）。
導角	導角使選取的邊線或頂點產生傾斜。
選用視角名稱	選用視角名稱是零件或組合件的指定視角（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。
薄殼	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。
螺旋曲線	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栓中切除螺紋的掃出特徵路徑來使用。
點	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。
爆炸解除	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。
邊線	面的邊界。
鏡射	(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。
疊層拉伸	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。
鑄模	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：

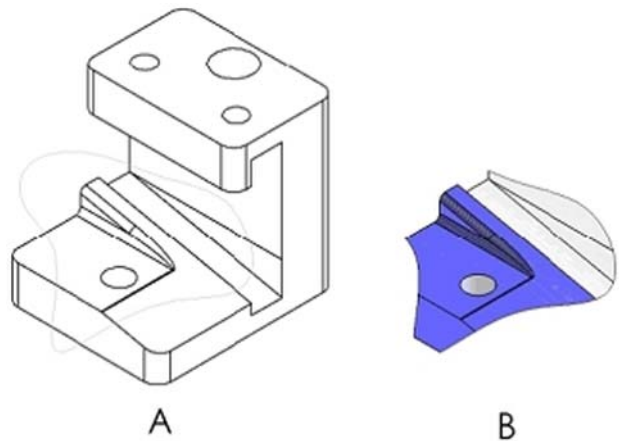
- 製圖能力
- 零件建模
- 組合件的產生

範例考試

製圖能力

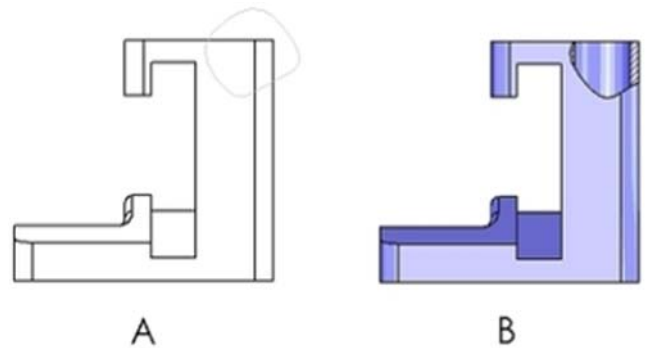
- 1 要產生工程視圖 'B'，必須在工程視圖 'A' 上繪製不規則曲線草圖（如圖所示），然後插入哪一種 SolidWorks 視圖類型？

- a) 剖面
- b) 裁剪
- c) 投影
- d) 細部放大圖



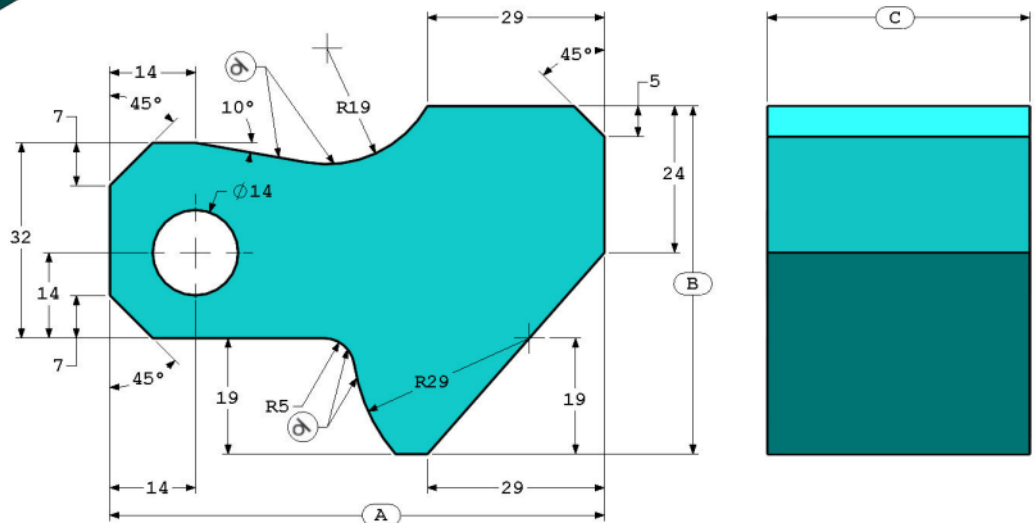
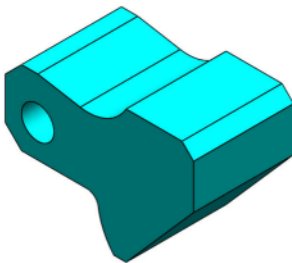
- 2 要產生工程視圖 'B'，必須在工程視圖 'A' 上繪製不規則曲線草圖（如圖所示），然後插入哪一種 SolidWorks 視圖類型？

- 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 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% of 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 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

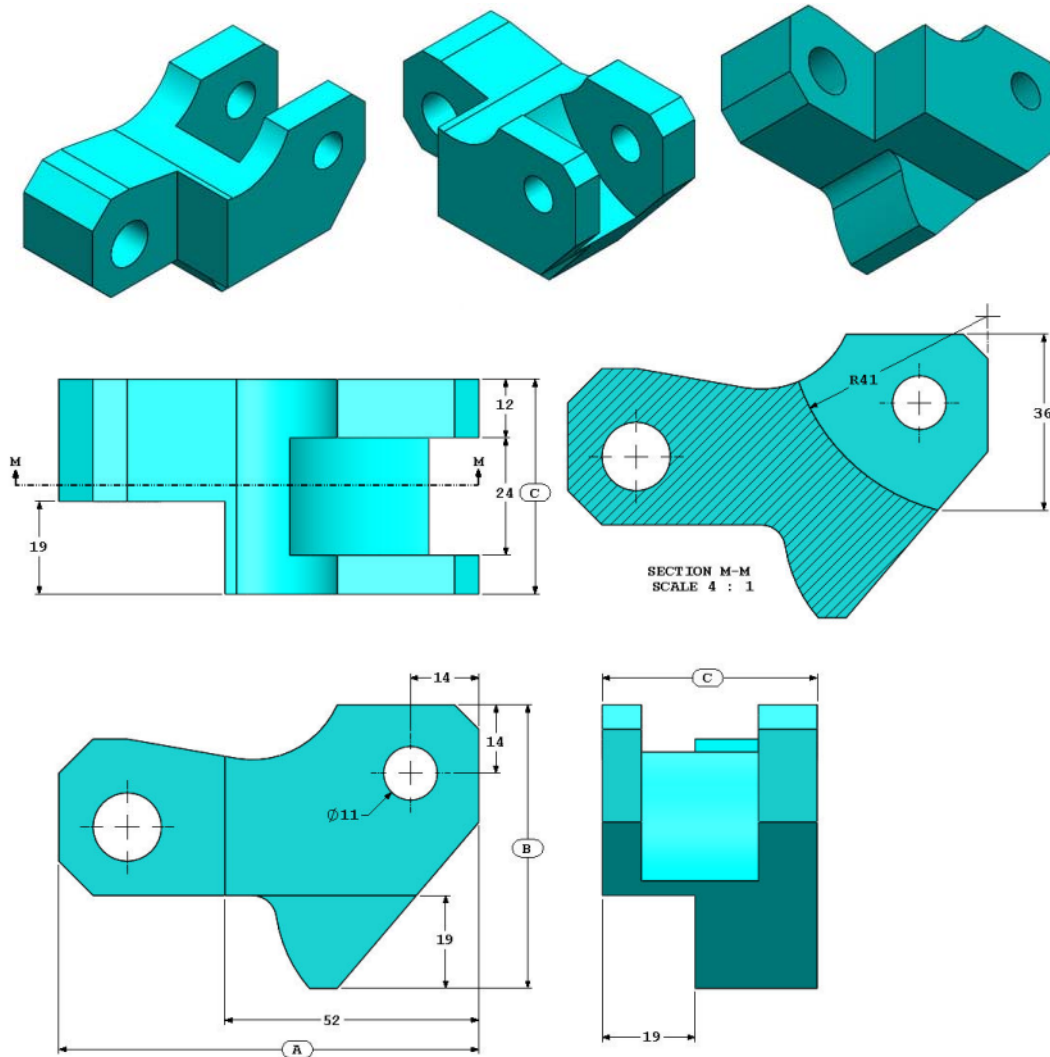
C = 45.00

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 5 題。



5 零件（工具塊）- 步驟 3

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 g/mm^3

修改上一題中產生的零件，移除材料並變更下列參數：

A = 86.00

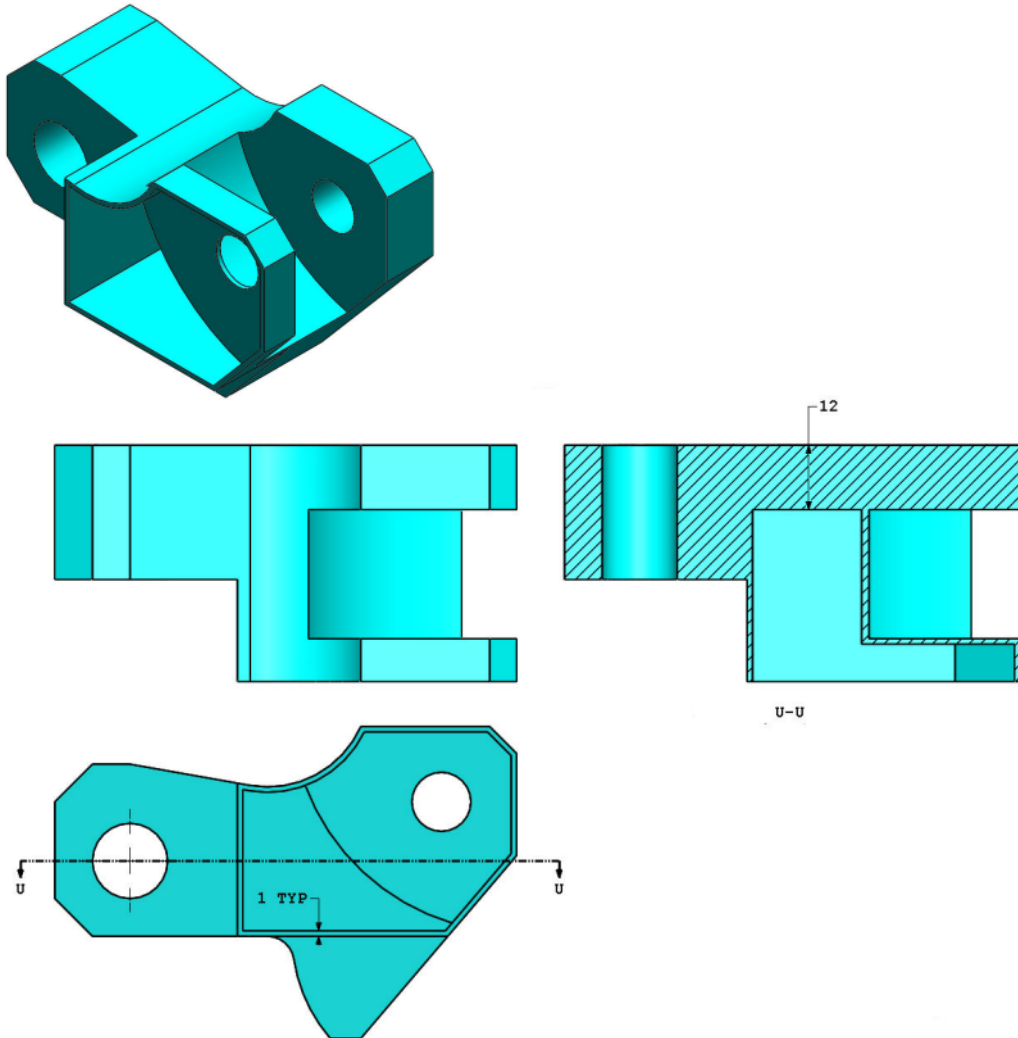
B = 58.00

C = 44.00

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 g/mm^3

修改上一題中產生的零件，加入一個凹陷。

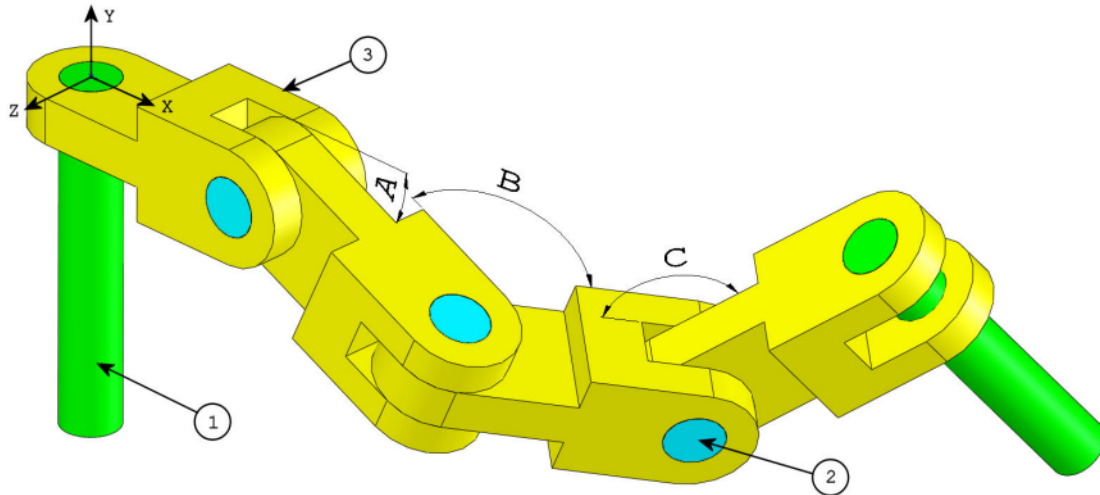
注意 1：每側只加入一個凹陷。修改後的零件不對稱。

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 中產生此組合件（鏈條組合件）
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

組合件原點：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：相對於原點產生組合件，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合件：

- 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，請重新檢查您的組合件。

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

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。

