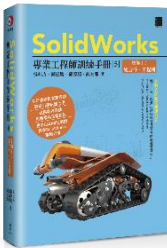




幾何 SolidWorks 原廠訓練中心

SolidWorks 工程圖基礎製作



1 訓練需求	將模型製作工程圖，利用工程圖指令產生視圖、中心線、尺寸。認識何謂圖學，製圖標準有哪些，扭轉對 3D 工程圖印象，加強整合工程圖設計能力。3D 導入工程圖是業界需要技術，完全不需要在 DWG 作業。			
2 課程日期	首頁公告	3 時段/人數	依本單位訂定	
4 時數/場地	依網頁/1F CAD電腦教室	5 教學設備	個人電腦、投影機、中央廣播、SolidWorks	
6 師資	鍾隆嘉 SolidWorks 原廠訓練中心論壇長與技術顧問			
7 教材	1. 書籍： SolidWorks 專業工程師訓練手冊[5]-集錦 1：組零件、工程圖(簽名書) 2. 電子檔：模型檔案、PDF 3. 投影片 ◦ 5-4-1 SolidWorks 工程製圖與技術實務[基礎篇] 說明工程圖優勢、圖學、價值與學習方向			
8 課程大綱	 1. 視圖產生與放置：介紹模型產生視圖流程、視圖放置、工程圖介面與環境 2. 視圖比例與角法：圖頁屬性，調整視圖比例、自訂比例與比例角法認知 3. 圖層製作與使用：將圖元置於圖層，並定義該圖層名稱、顯示與隱藏…等 4. 插入符號與尺寸：加入中心線與模型項次，並完成參數式尺寸關聯性變化 5. 視圖美觀：尺寸放置原則、箭頭與數字、尺寸位置調整 6. 公差選用與規則定義：將尺寸加入公差表示，完整解決查表錯誤疏失 7. 工程圖轉檔與溝通：工程圖轉 DWG、PDF，輸出流程與輸出選項設定 			
9 學習效益	1. 學過	2. 會畫	3. 熟練	4. 專業
依據 CAD人員技能評估	☒ 學過 1 級 ☒ 學過 2 級 ☒ 學過 3 級	☒ 會畫 1 級 ☒ 會畫 2 級 ☒ 會畫 3 級	☒ 熟練 1 級 ☒ 熟練 2 級 ☒ 熟練 3 級 ☒ 熟練 4 級	☐ 專業 1 級 ☐ 專業 2 級 ☐ 專業 3 級



幾何 SolidWorks 原廠訓練中心

SolidWorks 工程圖基礎製作



課前說明

恭喜同學完成組零件第 2 階段，是否覺得組零件組裝比建模輕鬆多了。本週延續這樣的感覺，給你畫好的模型產生工程圖。藉工程圖作業認識圖學，以圖學理論支撐引用製圖規範，了解視圖為何要這樣放置，尺寸這樣標。

讓學員對工程圖有深刻了解與靈活好用印象，未來不再只想到 2D CAD 作業，扭轉對 3D 工程圖印象，並加強整合工程圖設計能力。SolidWorks 產生工程圖相當容易，打破很多人告訴你沒人用 3D CAD 出工程圖，千萬不要被舊思維影響學習動機。

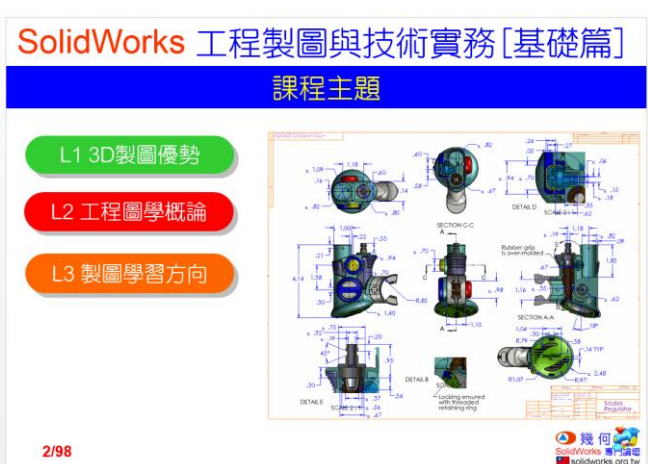
模擬製圖流程讓學習過程順便習慣。該流程是本班多年研究最有效率的製圖流程，不必背誦只要畫幾張圖保證會。流程就是章節：1. 建模→2. 從零件產生工程圖→3. 圖頁格式/大小視窗→4. 視圖調色盤→5. 產生視圖→6. 加入註記→7. 轉檔→8. 開啟檢查。

這週意猶未盡就是工程圖轉檔工作，轉檔是溝通，工程師常遇到轉檔問題，或不知要轉什麼給對方會比較好。業界常轉 3D PDF 和 DWG 作為溝通，由於操作簡單所以很容易落實。



上午

由投影片說明工程圖與技術，介紹 3D 製圖優勢、圖學概論，以及製圖學習方向。

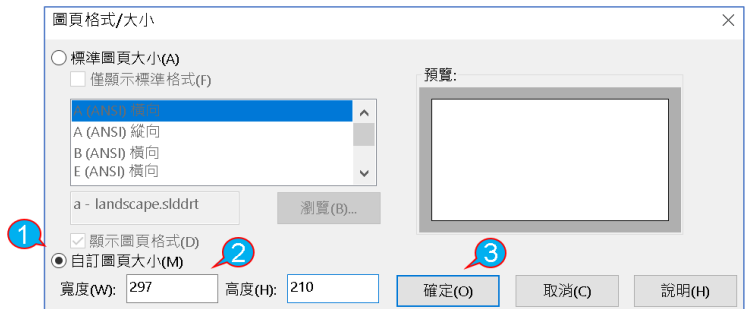
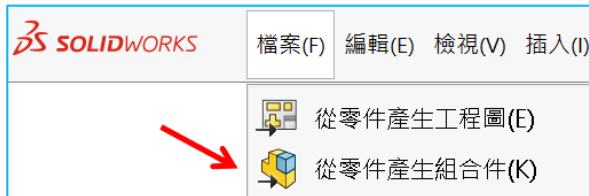


零件繪製後，如何將模型放到工程圖中？很簡單，檔案→從零件產生工程圖^圖。系統帶領進入工程圖環境，引導產生視圖。過程中要定義圖頁格式大小，也就是圖紙設定。

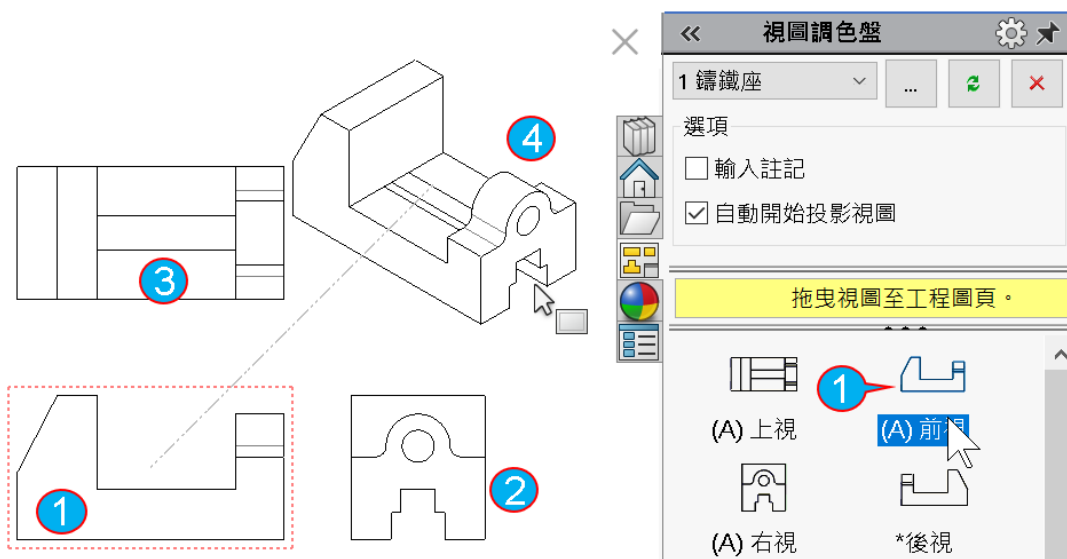


幾何 SolidWorks 原廠訓練中心

SolidWorks 工程圖基礎製作

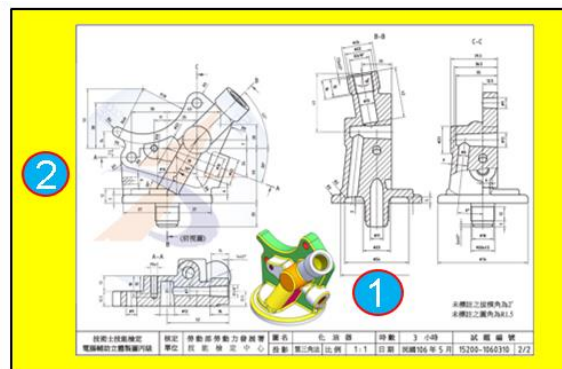


產生視圖可以用視圖調色盤來完成。



A 工程圖環境與介面

與零件或組件相同，都有 4 大區域，只有特徵管理員和繪圖區域些許不同。



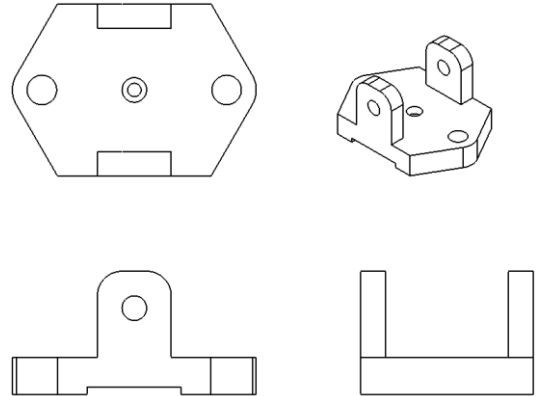
圖頁屬性顧名思義控制圖頁特性，控制比例、投影類型、圖頁格式/大小。重點說明：1.比例、2.投影類型、3.圖頁格式/大小。

視圖比例會影響圖面視覺效果，如果視圖太大圖面就會太擁擠；視圖太小就會留白太多，調整視圖比例可以讓視圖平衡。

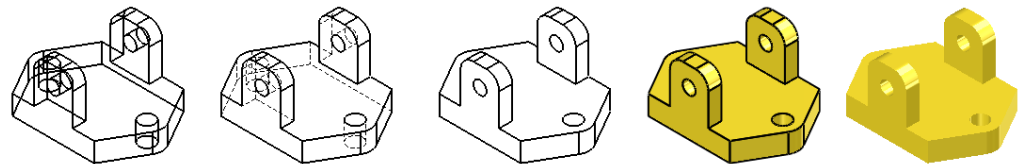


幾何 SolidWorks 原廠訓練中心

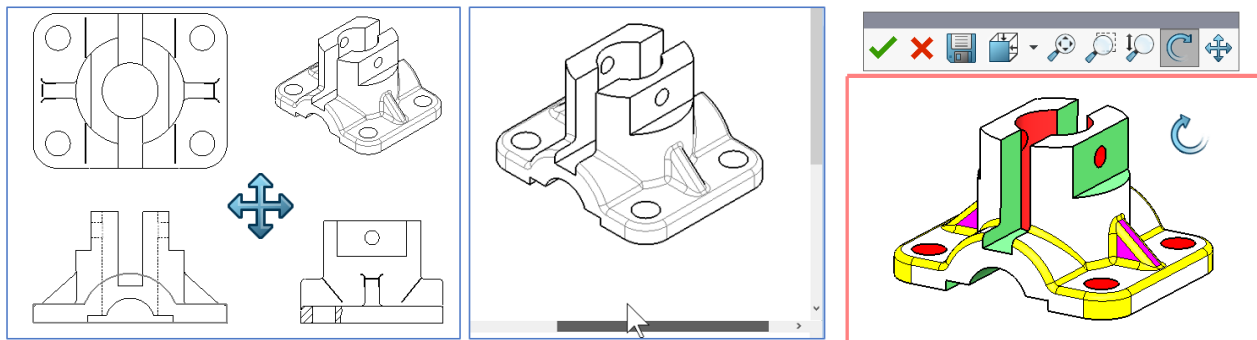
SolidWorks 工程圖基礎製作



顯示樣式可由 1.特徵管理員或 2.快速檢視工具列進行，特徵管理員直接切換沒有等待時間。教學過程會一起講，將這 2 者之間比較，讓同學很有感覺，並提高教學效率，例如：塗彩+帶邊線塗彩、移除隱藏線+顯示隱藏線、線架構。



工程視圖檢視 常用的檢視工具，你會發現很多指令操作和 AutoCAD 一樣，不必改變舊有習慣，本節以常用先說明先感受好用之處。



B 圖層

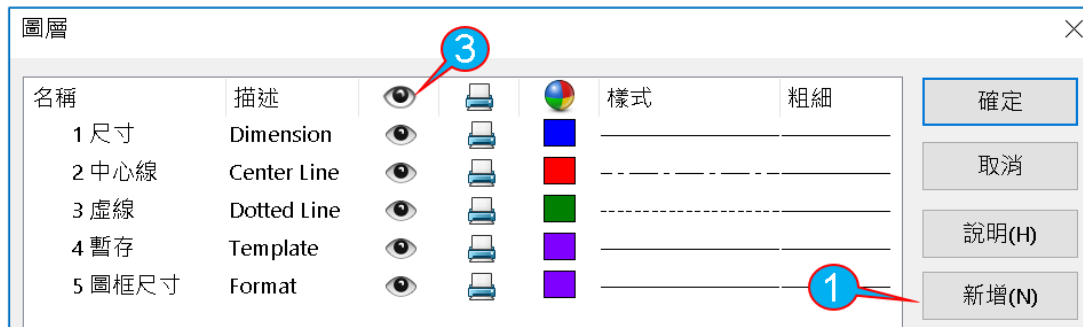
圖層具有可重疊性與管理性，功能類似透明投影片。將圖元置於指定圖層，並定義該圖層名稱、顯示與隱藏、色彩、線條樣式、線條寬度…等。

於文件屬性設定指令圖層。工程師不需要耗費時間在圖層中，專注設計不相信對吧。只要選擇指令，圖層自動套入指令，例如：使用尺寸標註，圖層會自動切換為尺寸標註圖層。



幾何 SolidWorks 原廠訓練中心

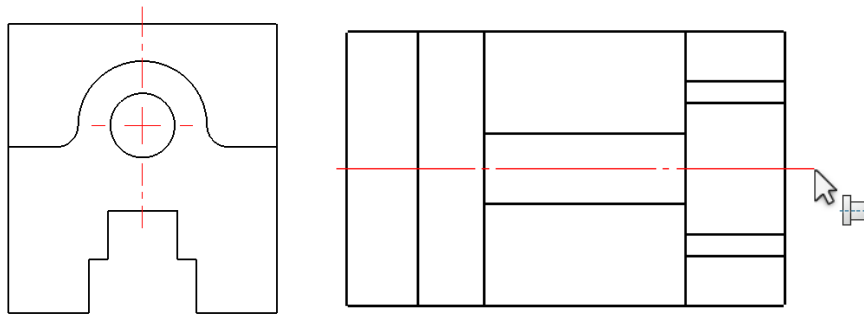
SolidWorks 工程圖基礎製作



下午

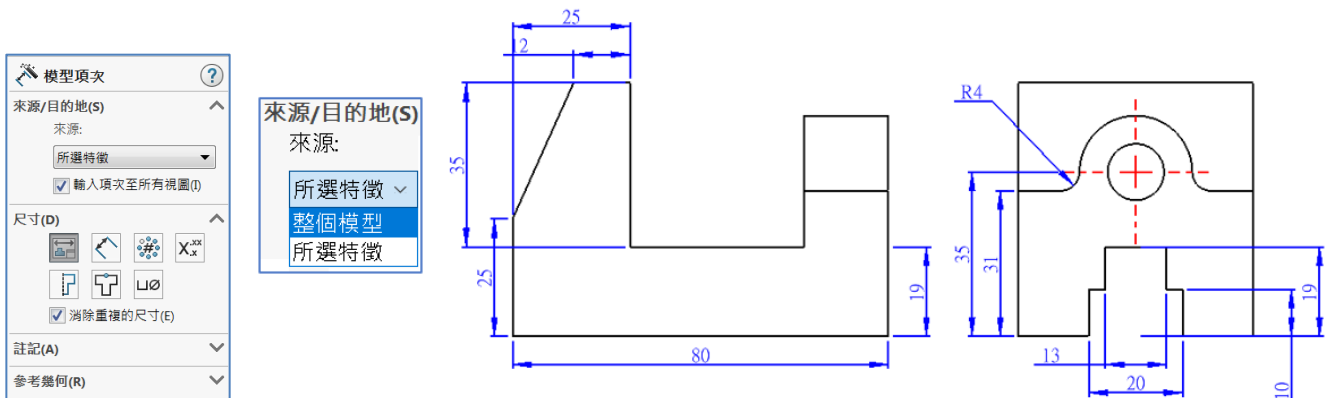
A 中心線和中心符號線

非圓形視圖標註中心線、為圓形視圖標註，例如：孔。為。視圖加上中心線，代表對稱。



B 模型項次

透過模型項次將尺寸自動產生出來，所產生的尺寸具備修改能力，稱為參數式標註。



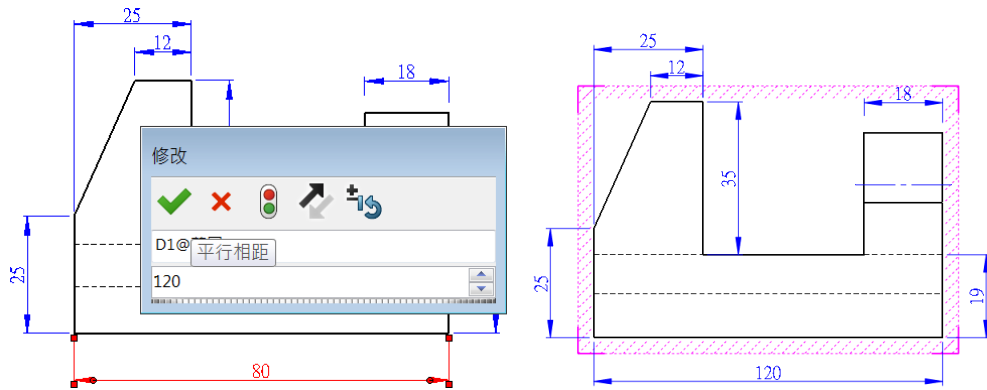
C 修改尺寸

零件與工程圖尺寸互相對應，可以看出尺寸關聯性，讓模型改尺寸工程圖也會更著變更，避免模型設變後與工程圖不一致的後果，總不能老是花時間在對模型尺寸。有這樣的便利性是草圖已標過尺寸，工程圖用模型項次將尺寸加入，這就是所謂參數式標註。



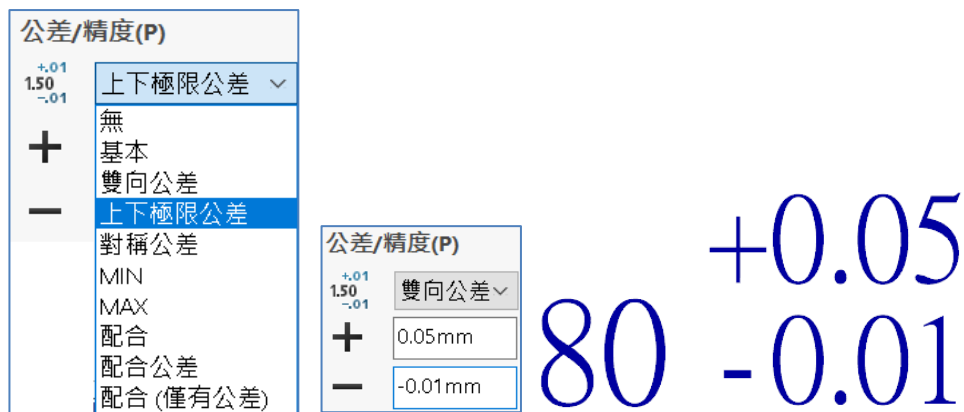
幾何 SolidWorks 原廠訓練中心

SolidWorks 工程圖基礎製作



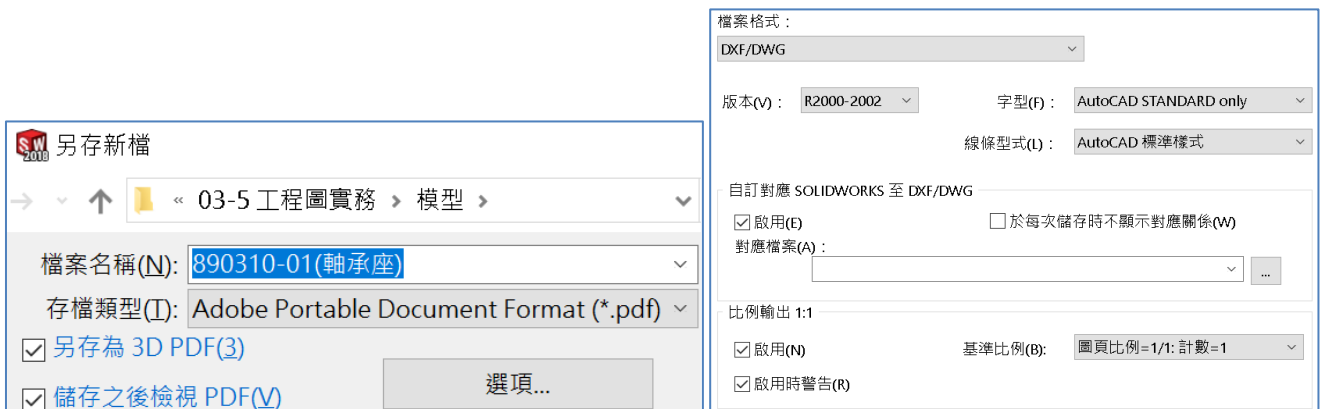
D 公差與精度

工程圖有很多細節要注意，好比說尺寸擺放位置、公差和精度表示、圖層建立...等，特別是公差和精度表示，是業界最常忽略的問題，公差配置錯誤將嚴重影響圖面正確性。



E 轉檔

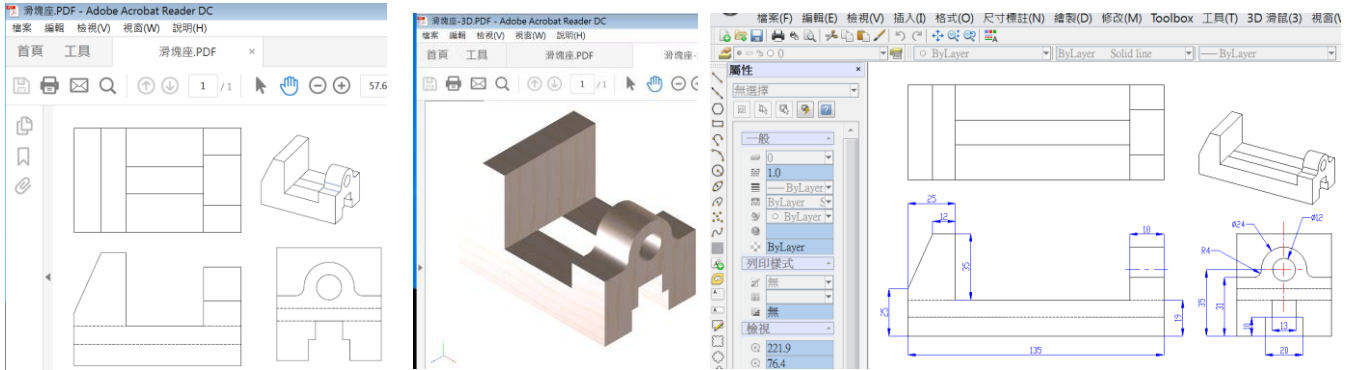
圖面完成後轉 Dwg 該如何轉？要注意哪些？會有亂碼？這些都是業界常見問題所在，說明轉檔過程要留意的設定。業界最常轉的 3 種格式：1.DWG、2. 2D PDF、3.3D PDF。





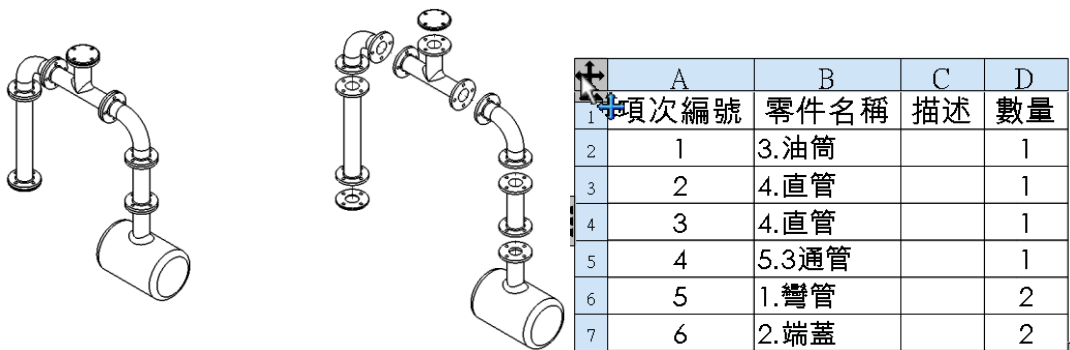
幾何 SolidWorks 原廠訓練中心

SolidWorks 工程圖基礎製作



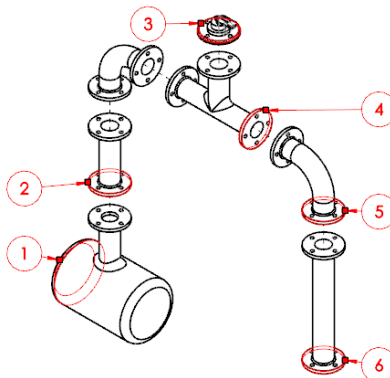
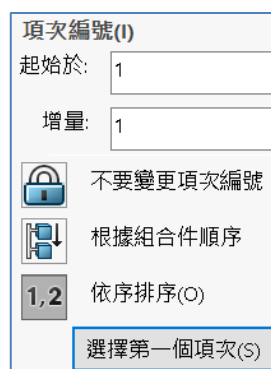
F 組合件工程圖與 BOM

組零件工程圖製作與零件相同。於工作窗格將等角視（組合圖）與等角視爆炸（爆炸圖）分別加入。零件表製作（BOM）點選視圖→2. 註記→3. 零件表 →4. ，將表格置於工程圖空白處。由 BOM 看出螺絲、螺帽總數量，優化市購件總類，例如：統一規格，也可判斷市購件規格是否有錯。



G 自動零件號球

於零件上方加入註解，定義零件編號。點選視圖→, 進入零件號球配置調整。



H 工程圖列印-版面設定

工程圖列印介紹列印視窗使用。認識版面設定、黑白列印、以及放大列印。這是重點。定義縮放比例、色彩、和定義紙張大小及方向，SolidWorks 會記憶最後設定。



幾何 SolidWorks 原廠訓練中心

SolidWorks 工程圖基礎製作



版面設定 -- Microsoft Print to PDF

☐ 使用系統設定(U)
☒ 使用此文件設定(D)
☐ 個別設定各工程圖頁(E)

設定為: 2 齒輪箱-高品質

比例及解析度 ←

☐ 縮放至最適當大小(F)
☒ 比例(S): 100 %
☐ 高品質(H) ☐ 縮放草稿品質邊線(R)

紙張

大小(Z): A4
寬度(W): 297.00mm 高度(H): 210.00mm
來源(O):

工程圖色彩

☒ 自動(A)
☐ 彩色 / 灰階(C)
☐ 黑白(B)

方位

☐ 縱向(P)
☒ 橫向(L)

預覽(W) 確定 取消

比例及解析度

1 ☒ 縮放至最適當大小(F)
☐ 比例(S): 100 %
☒ 高品質(H) ☐ 縮放草稿品質邊線(R)

紙張 2

大小(Z): A3
寬度(W): 420.00mm 高度(H): 297.00mm

I eDrawings 列印

利用 eDrawings 協助列印作業，好處：不須 SolidWorks 軟體，並分工列印、可以即時預覽，並檢視列印範圍、列印速度快。

列印

印表機

名稱(N): Paperless Printer 內容(P)

狀態: 就緒
類型: Paperless Printer

列印範圍

☐ 全部圖頁(A)
☐ 圖頁(H) 從(E): 1
☒ 使用中的圖頁(V)
☐ 目前螢幕影像
☐ 整個圖頁(E)
☐ 縮放 (1 比 1)

選項

份數(C): 1
樣式:
☒ 彩色 / 灰階(O)
☐ 黑 & 白(W)
☒ 列印塗彩(S)
線條寬度(L)...

品質

☒ 一般
☒ 計算模型邊緣影像為向量 (警告)
☐ 草稿

隱藏預覽

預覽

297.053

209.889

1 本圖註之圓角為 R2
2 本圖註之圓角為 R1.45°

單位: 毫米

比例 1 : 1.41763

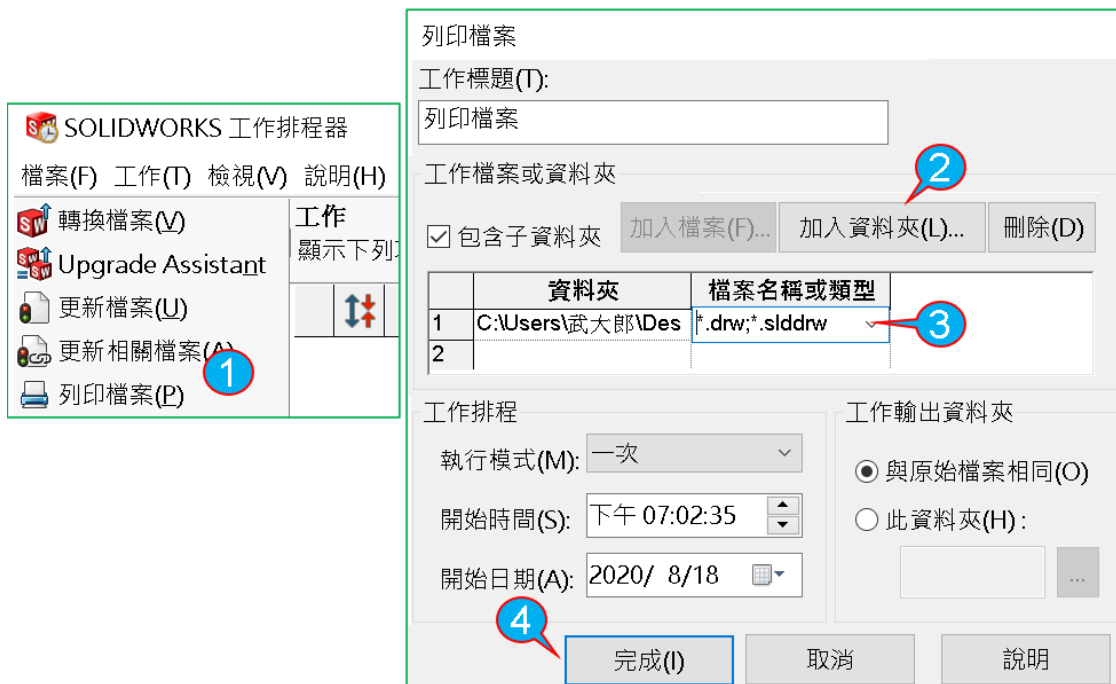
J 工作排程器-列印檔案

將資料夾內的文件統一系列印。



幾何 SolidWorks 原廠訓練中心

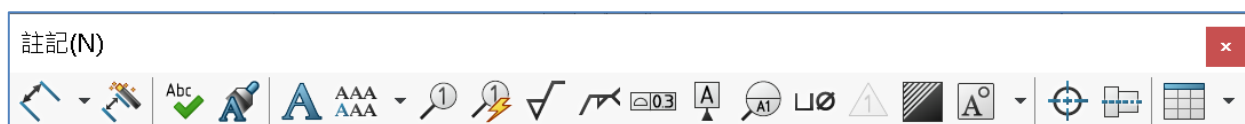
SolidWorks 工程圖基礎製作

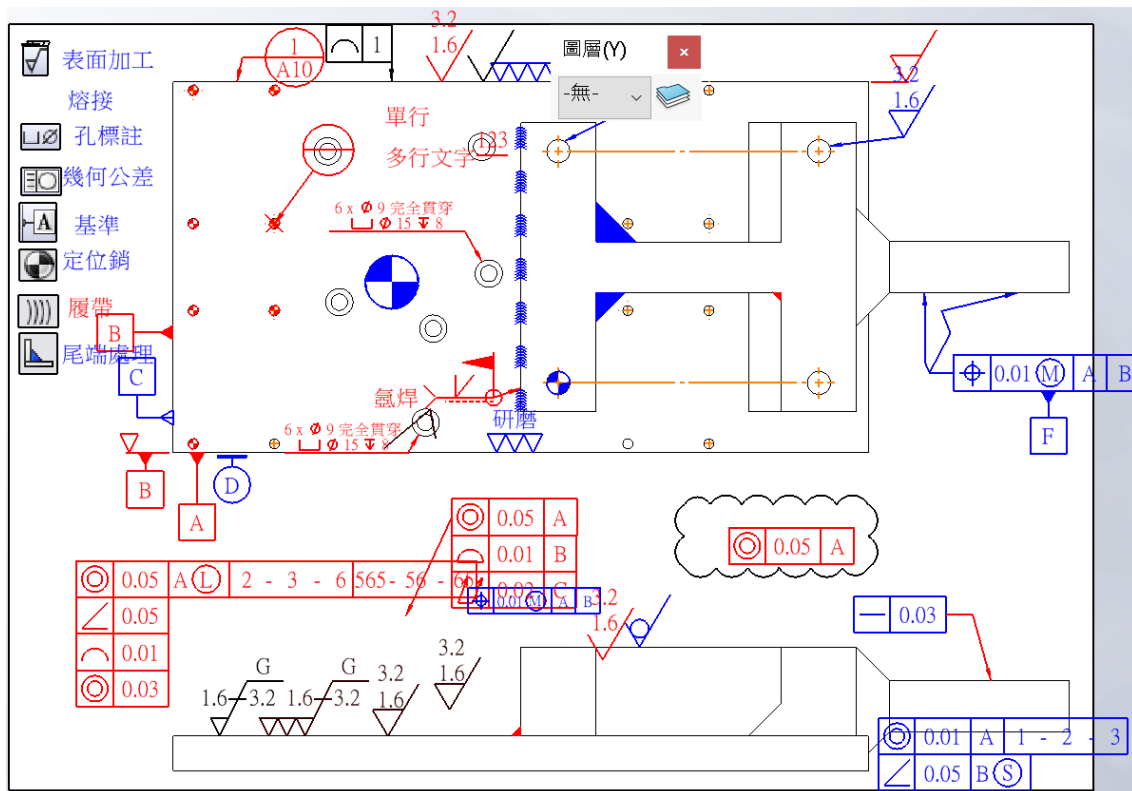


K 註記工具列 (Annotation)

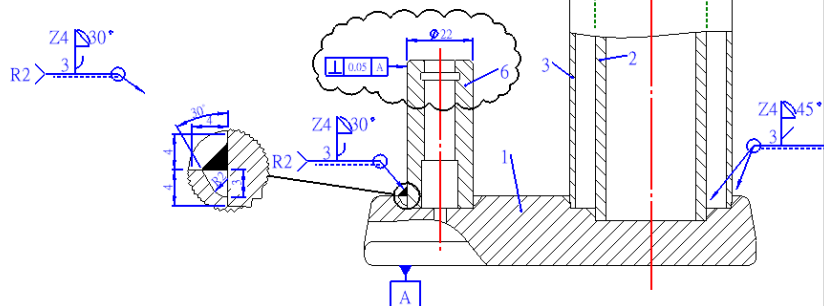
簡易說明註記工具列常用指令，尺寸標註後就是註記作業，只要把註記放在模型面、模型邊線或模型外，會比尺寸標註速度還快。

符號解讀與運用是圖學基礎也是規範，註記不難學，只要知道用在哪就好，例如：公差、表面加工符號、熔接符號...等，都是單項有獨立介面，完成註記後，快點 2 下它們可以直接編輯，方便吧。





變更設計表		
選項 設計	1	2
X	M處為斜Y形槽銲接加填角銲接。銲接深度3mm, 槽角45°; 腳長4mm, 表面呈凸面。	M處為J形槽銲接加填角銲接。槽底圓弧半徑2mm銲接深度3mm, 槽角30°; 腳長4mm, 表面呈凸面。



註：
1.機削一般公差依CNS4018B1037中級規定
2.未標註導角C1

6	打氣油筒	1	S45C	
5	輔助螺桿	1	S45C	
件號	名 稱	數量	材 料	備 註
A 工作圖		投影	第三角法	試閱編號
電阻輔助機械設計製圖		比例	1:1	准考證編號
及技術士技能檢定		單位	mm	簽名確認