



私立幾何電腦短期補習班

100-2-20 SolidWorks 工程製圖實務菁英班



1 訓練需求	業界渴望3D工程製圖技術，來導入管理製程、降低風險、提高員工向心力。不過製圖要長時間培養，社會人士很難再回到學校接受正規製圖訓練。 本班唯一開設工程製圖專班，認識製圖需要技術和專業知識。學習過程平行與認證接軌，有能力取得SolidWorks國際認證、乙丙級技術士證照，直接取得本班製圖實習資格和稟程製圖結業證書。		
2 課程日期	本班公告	3 時間/人數	10~18 /12人
4 時數/場地	1F CAD電腦教室	5 教學設備	個人電腦、投影機、中央廣播、SolidWorks 工程圖
6 師資	鍾隆嘉 SolidWorks 原廠訓練中心主任、論壇站長與技術顧問		
7 教材	1 電腦輔助機械/設計製圖丙級、乙級題庫 2 SolidWorks 國際認證公布題型 3 書籍：系統選項與文件屬性、工程圖學 4 機械元件和投影片		
8 課程效益 	◦ 完整認識圖學要求或參數給定、達到正確、迅速、美觀和效率製圖 ◦ 驗證模型繪製與工程圖一致性 ◦ 培養製圖方向、識圖觀念和敬業精神，拋開不正確方式與壞習慣 ◦ 機械加工與機件原理 ◦ 工程圖列印設定與出圖檢討 1. 工程製圖與技術實務：投影片迅速理解本周主題與學習範圍 2. 工程圖框製作：圖頁大小、圖頁格式與圖頁環境、與圖頁格式工具列 2. 圖框屬性連結：將模型屬性連結到工程圖 3. 工程圖範本與製圖規範制定：製作範本將標準做出來 4. 舊圖抽換：抽換圖框，將舊圖套上新製圖標準		

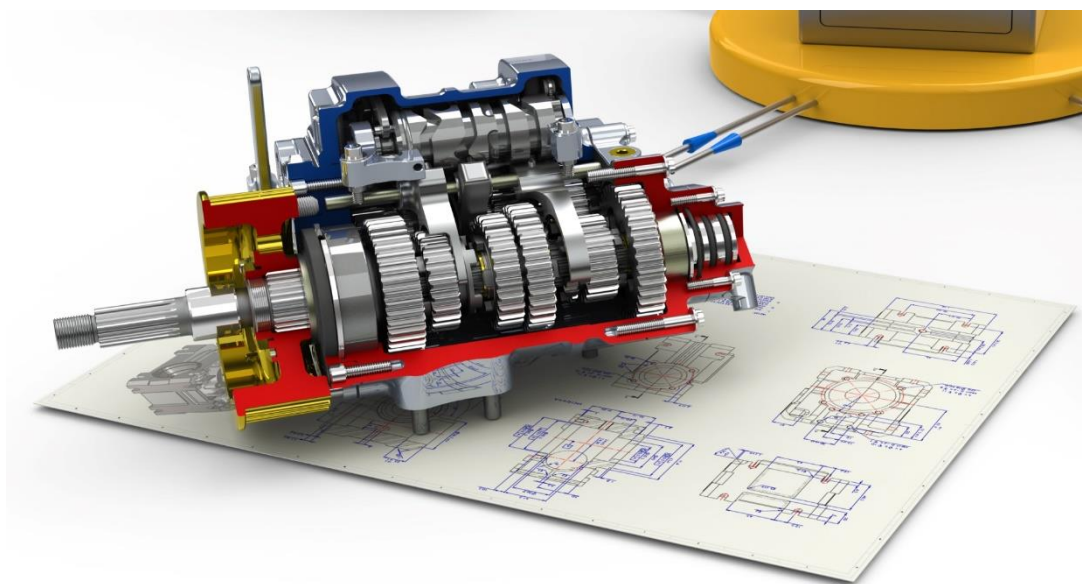


私立幾何電腦短期補習班

100-2-20 SolidWorks 工程製圖實務菁英班



8 講義節次 	第 01 章 工程圖學與製圖概論 第 02 章 抄圖技巧 第 03 章 建模技術 第 04 章 工程視圖產生 第 05 章 註記產生	第 06 章 參數式標註 第 07 章 簡易工程圖製作手法 第 08 章 複雜工程圖製作手法 第 09 章 工程圖列印 第 10 章 出圖檢討



1 課程需求

坊間沒有專門開辦專業工程製圖養程課程，業界也希望工程師加強工程圖技能，來減少產品發錯誤和減少人力投入。

坊間甚少開辦專門工程製圖課程，業界也希望工程師加強工程製圖技能，減少產品發錯誤。本班投入豐富資源，滿足業界工程製圖需求，細解說工程製圖流程，訓練抄圖正確性與工作態度。

由工程圖把零件完整畫出來，再一模一樣畫回工程圖，培養建模與製圖細心、節奏和標準流程，驗證模型與製圖正確性。建立正確比速度更重要觀念，達到抄圖作業養成。

滿足毫無基礎又想從事製圖工作者，完成製圖職前訓練，增加專業技能並提升就業能力。專



私立幾何電腦短期補習班

100-2-20 SolidWorks 工程製圖實務菁英班



門講授連貫性製圖，由環境→草圖→零件→組合件到工程圖，課程強調製圖作業正確性，受訓與就業要求一致，完全依照 TTQS 訓練品質系統執行 SolidWorks 職前訓練。

業界花太多無效資源進行工程圖作業，耗費大量企業成本維持圖面正確性，甚至人為的不穩定與沒有製圖規範(制度)，圖面作業沒有正確的一天，也不知何謂正確。

本班長期經營製圖教學與豐富的接案能力，擁有企業導入的製圖規劃，完善的教育訓練主題，透過工程圖製作更可以協助業界轉型。

有了製圖技術與專業證照，讓您進入製圖或設計領域，立即找到理想工作，成為業主依賴的工程師，甚至協助公司導入正規的製圖技術與制度。

本班投入豐富資源，滿足業界工程製圖養程需求，細解說工程製圖流程，訓練抄圖的正確性與工作態度。

2 課程目標

由工程圖紙做為參考，把零件完整畫出來，再一模一樣畫回工程圖，培養建模與製圖的細心、節奏和標準流程，驗證模型與製圖之間正確性，建立正確比速度更重要的觀念，達到抄圖作業養成。

3 進階課程特色

本課程分基礎、進階與高階，這些階段取決於個人學習程度，先把基礎功夫練好、再往進階與高階邁進。

3D 建模與 2D 工程圖設計一貫作業，不再有模型與工程圖面對應不起來窘境，增加職場競爭力，更可以考取技術士證照。

- 製圖流程養成，達到正確、迅速、美觀和效率製圖
- 嚴謹驗證模型繪製與工程圖一致性
- 培養製圖方向、識圖觀念和敬業精神，拋開不正確的方式與壞習慣
- 認識圖學要求或參數給定



- 工程圖列印設定與出圖檢討
- 抄圖是最簡單作業，一定要擁有這項能力才能勝任設計作業

4 預期效益

3D 建模與 2D 工程圖設計一貫作業，不再有模型與工程圖面對應不起來的窘境，也不需將工程圖到 DWG 作業(修飾或改圖)，認識 CNS 製圖標準+業界製圖經驗，增加職場競爭力，更可考取技術士證照。

識圖能力無法速成。何謂識圖能力：由工程視圖投射到腦海中，擁有初步的 3D 模型，不過該能力必須透過養成，養成時間最快要三個月，一般來說要半年才有成果，這也讓很多人學習一半選擇放棄，或勉強上戰場。

本班多年來提供工程製圖能力養成訓練，給定學習方向，讓養成可以有效率學習，更可縮短學習時間。該養成方向非常容易，只要先給有等角圖的工程圖再搭配學習即可。

有效率指導與練習，各種圖面要求甚至複雜的模型都有辦法正確抄出，達到真正擁有製圖能力的工程師。

5 教學方式與內容

採用技能檢定題庫建立 3D 模型，將自己畫的模型進行出圖作業，也就是 3D 建模轉 2D 工程圖。這段過程有識圖能力培養→建模口訣→工程圖製作。

5-1 模型輪廓判斷

依建模口訣：先填後除鑽孔再導角，完成法蘭主體特徵。建模之前先用彩色筆在工程圖紙，不同輪廓用不同顏色，協助判斷輪廓與尺寸完整性，更可減少未來於 SW 建模時間。

5-2 建模

依工程圖面要求尺寸進行標註，杜絕自行換算，嚴格要求完全定義精神，如果只是數

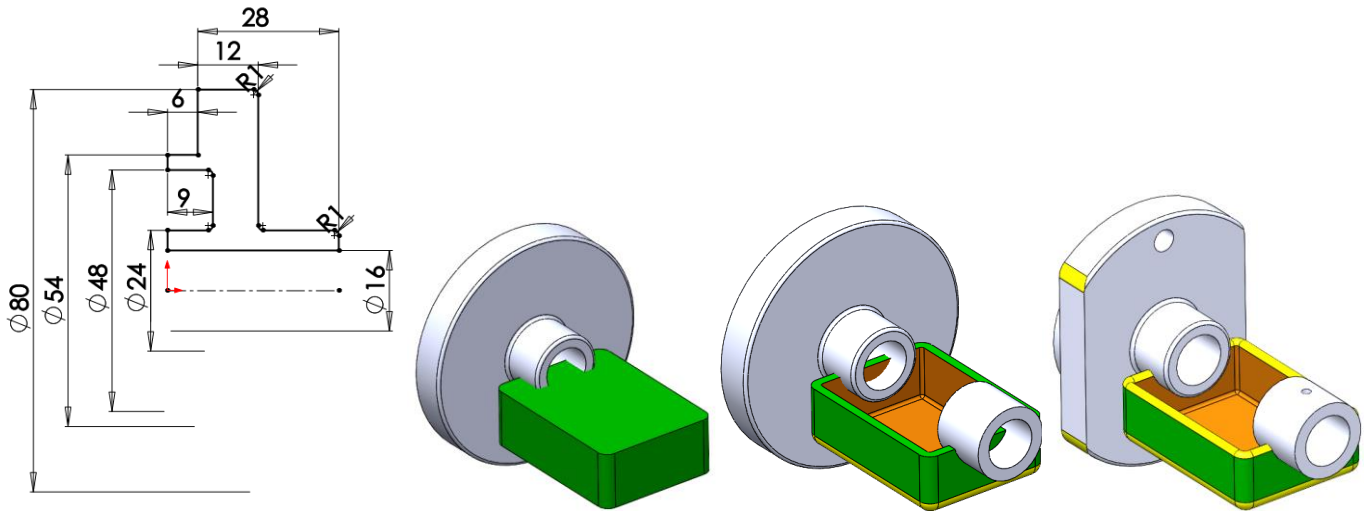


私立幾何電腦短期補習班

100-2-20 SolidWorks 工程製圖實務菁英班

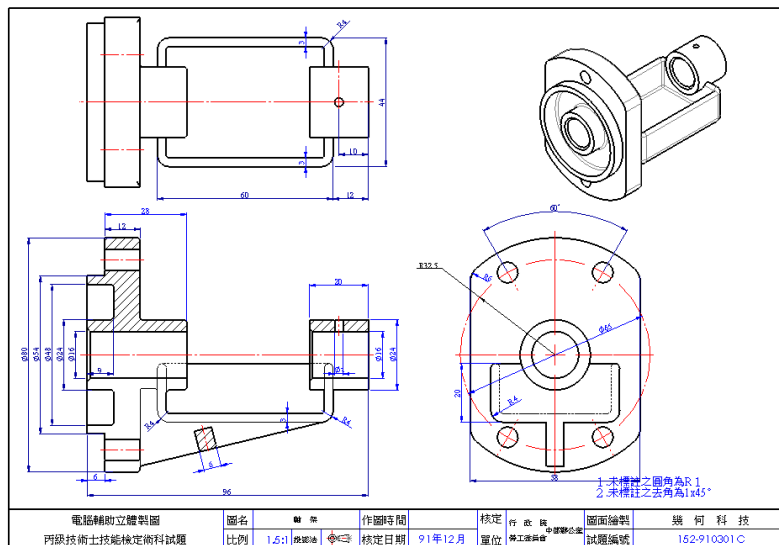


字換算，畫出來就好不管你過程，這學習無意義浪費，因為業界不要這樣。



5-3 工程圖製作

將繪製好的模型透過出圖節奏完成工程圖。



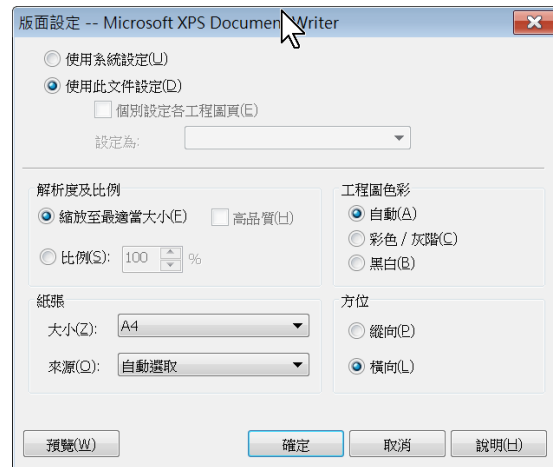
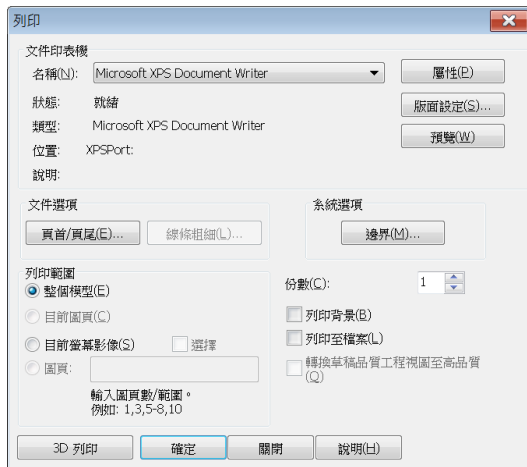
5-4 SolidWorks 列印

將工程圖列印出來，檢查圖面正確性，可以解決或學會電腦繪圖盲點。列印視窗有很多要學習，例如：列印設定可以避免圖紙印錯，A4 要放大列印成 A3。



私立幾何電腦短期補習班

100-2-20 SolidWorks 工程製圖實務菁英班

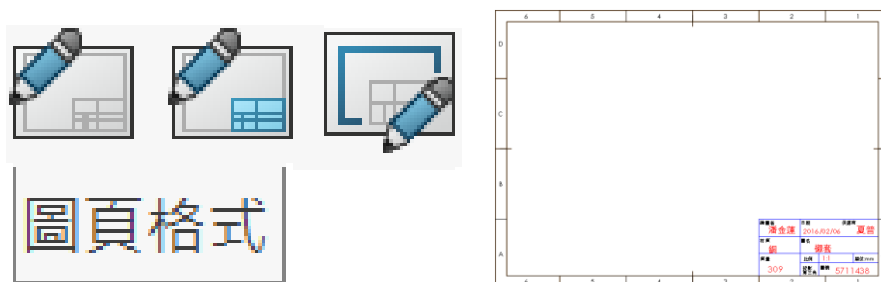


圖框主題

可學到圖學知識，例如：圖紙大小、圖框邊界、標題欄製作與文字屬性連結...等。目前最大障礙是圖頁與圖頁格式環境，這兩者好比圖層，簡單的說圖頁是放置視圖；圖頁格式是放置圖框與註記的地方，這句話可點破圖框學習上困境。



圖頁格式工具列是 SolidWorks 2016 新功能，用指令方式完成圖框製作。



連結至屬性

是關聯性工程圖框最重要的表現，很多人認為輸入就好，幹嘛這麼懶，話不能這麼說，因為工程圖用來檢查模型正確性而不是用來製作圖面，很多人懷疑這樣的說法。這麼說好了，模型畫完後工程圖能把模型資料自動地尺寸標註、註記、圖名、圖號、料號...等資料帶出，可以這麼做不是天方夜譚，而是把範本建立好後，就可以完成的一件美事。



私立幾何電腦短期補習班

100-2-20 SolidWorks 工程製圖實務菁英班



果回到傳統製圖，透過專用指令出視圖，比對視圖間隱藏線和實線的切換，補補線條，標標尺寸，上上註記，比對圖名、圖號、料號...等資料，這是十年前技術。製作好圖框後，把它產生為工程圖範本，隨時可以叫出來使用，達到一致的工程圖環境。

資料庫 (Data Base)

一次資料 (輸入) (源頭) (用在零件)

二次資料 (引用) (工程圖) (BOM) (共用件)

摘要資訊

摘要 自訂 模型組態指定

套用至(A): 長

刪除(D)

	屬性名稱	類型	值 / 文字表達方式	估計值
1	圖號	文字	2013-0056-1235	2013-0056-
2	料號	文字	2013-0001-2210	2013-0001-
3	材質	文字	"SW-Material@@長	黃銅
4	質量	文字	"SW-Mass@@長@5-	139.33

1 繪圖者: 鍾隆嘉 2007/10/12

2 材質: 合金鋼

3 質量: g/mm^3 2536.739

圖名: 4 7-3(活動架)~已加入屬性

比例: 1:2 5

投影: 第三角

圖號: 7-3 6

製作工程圖範本

將目前工程圖儲存為範本，A4L. drwdot，儲存至桌面的新資料夾。範本包含圖頁格式。將文件屬性內容儲存，讓舊圖抽換用。就不必每張舊圖都重複改相同的屬性設定。

工程圖範本非常重要，因為工程圖所呈現資訊相當嚴謹，任何的線條、尺寸與文字敘述都攸關圖面的正確性，所以建立一個小到尺寸箭頭，文字大小乃至於日期格式都必須有一定規範。

一般
工程圖
色彩
草圖
限制條件
顯示/選擇
效能
組合件
外部參考資
預設範本
檔案位置

在 SOLIDWORKS 沒有提示要求範本

零件(P): C:\ProgramData\SolidW ...

組合件(A): C:\ProgramData\SolidW ...

工程圖(D): C:\ProgramData\SolidW ...

☒ 經常使用這些預設的範本(U)

☐ 提示使用者選擇文件範本(S)

文件屬性(D) - 草稿標準

系統選項(S) 文件屬性(D)

草稿標準

註記
邊框
尺寸
中心線/中
DimXpert
表格

整體草稿標準

ISO-修改

導出來源: ISO

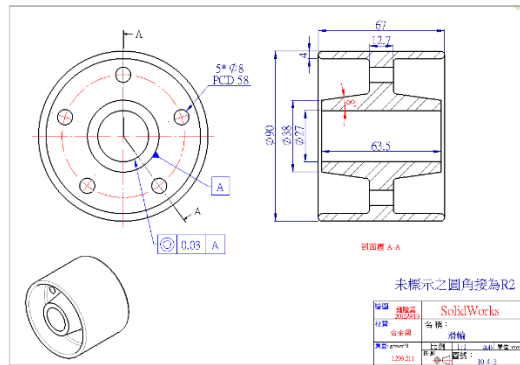
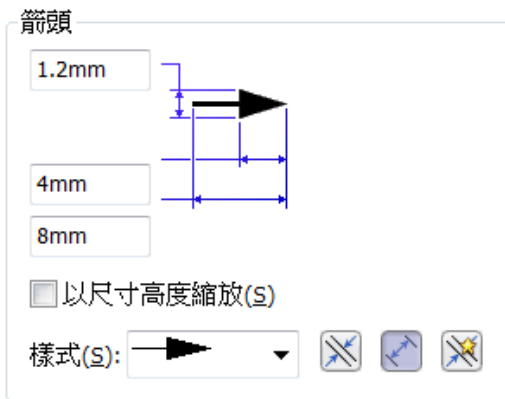
重新命名 複製 刪除

從外部檔案載入...

儲存至外部檔案...

SolidWorks 選項和工程圖有關的設定，再配合圖學讓同學瞭解工程製圖標準。好比說 CNS 規定尺寸界線距離輪廓邊要 2~3mm，我們可以在選項設定輸入 3。

如何達到上述所說的出圖自動化，有許多配套設定，這都是工程圖範本主要任務。



- ☒ 中心符號-鑽孔-零件(M)
- ☒ 中心符號-圓角-零件(K)
- ☒ 中心符號-狹槽-零件(L)
- ☒ 中心符號-鑽孔-組合件(O)
- ☒ 中心符號-圓角-組合件(B)
- ☒ 中心符號-狹槽-組合件(I)
- ☒ 中心線(E)
- ☒ 零件號球(A)
- ☒ 為工程圖標示的尺寸(W)

圖頁格式/大小(R)

☒ 標準圖頁大小(A)

☐ 僅顯示標準格式(F)

E (ANSI) 橫向

A0 (ANSI) 橫向

A1 (ANSI) 橫向

A2 (ANSI) 橫向

A3 (ANSI) 橫向

A4 (ANSI) 橫向

A4 (ANSI) 縱向

a4 - landscape.slddrt

重新載入(L)

瀏覽(B)...

預覽

寬度: 297.00mm 高度: 210.00mm

☒ 顯示圖頁格式(D)

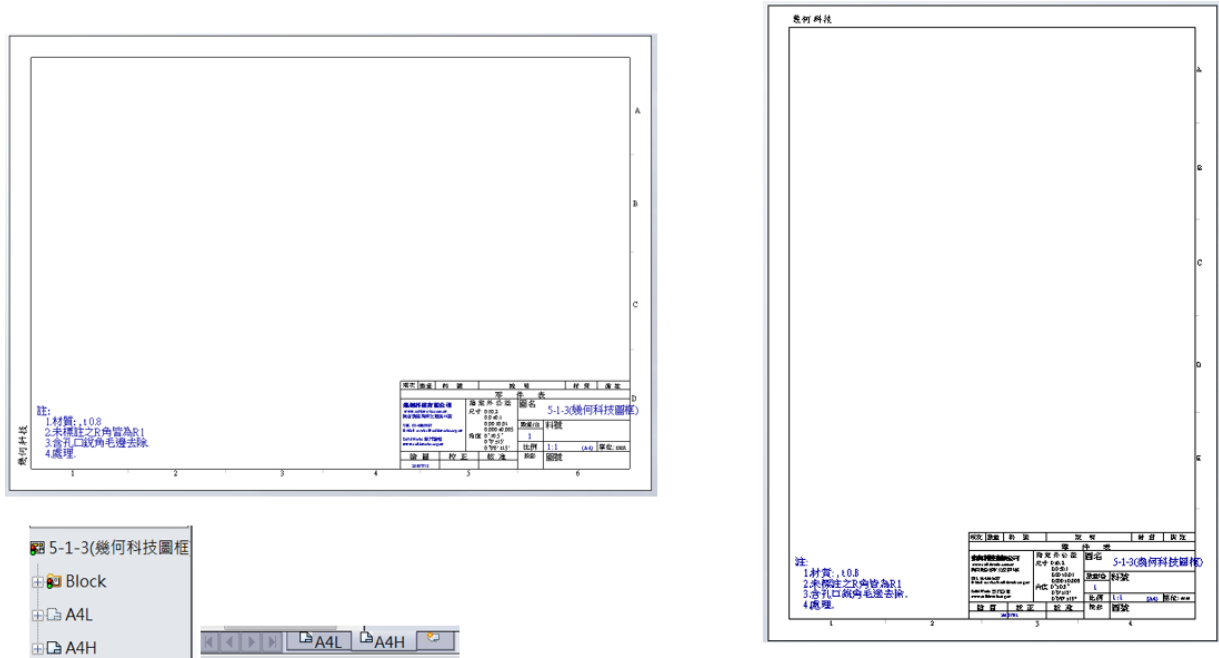


私立幾何電腦短期補習班

100-2-20 SolidWorks 工程製圖實務菁英班



工程圖範本用整合方式進行，來避免多個檔案管理問題，可以用多圖頁方式，例如：一個工程圖檔案包含 A4 橫和 A4 直。



最簡單方式說明：工程圖範本（屬性連結）→工程視圖。工程圖要有人帶才會有效果，否則看三個月也看不完，因為太無聊很悶，除非很有興趣與堅持，否則容易放棄學習，，即使硬者頭皮看完工程圖，會造成不知如何應用困境。

工程圖標註主題強調完成製圖標準化。公司一定要有一套製圖標準讓工程圖統一表達，千萬不可這個工程師這樣標，那個工程師那樣標也可以。實例指出標準化失敗原因，說明很多公司標準定義是錯的，華而不實沒意義或 ISO 檢查用。標準不改將付出代價，所以標準化重要性不可言喻。

這幾點都是業界最頭痛的問題，因為找來的工程師很會建模，工程圖卻不會出；找個有經驗的，出圖又太有自己想法，不照公司標準出圖...等等，這都是業界無聲的痛，明知工程圖很重要又敢不要求，很矛盾。

企業常說再要求下去會造成反彈，退工程師太多次工程圖面修改，工程師認為：**為何只針對我或是反諷吹毛求疵**。所以業主在徵才時應該看工程圖表現，從工程圖可有效率看出製圖能力，而不是著重建模技術。

F 套用模型組態

於工程視圖套用模型組態呈現專屬特徵。點選視圖，由參考模型組態切換組態名稱。



私立幾何電腦短期補習班

100-2-20 SolidWorks 工程製圖實務菁英班



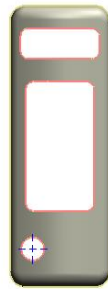
參考模型組態



100CF



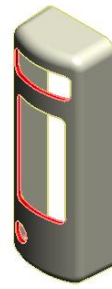
100SF



200CF

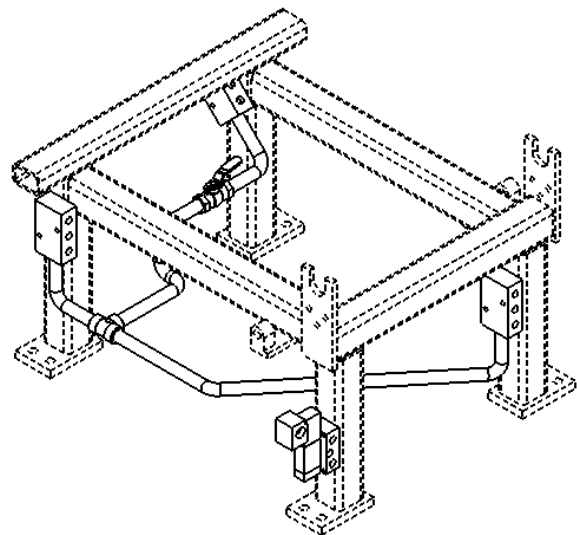
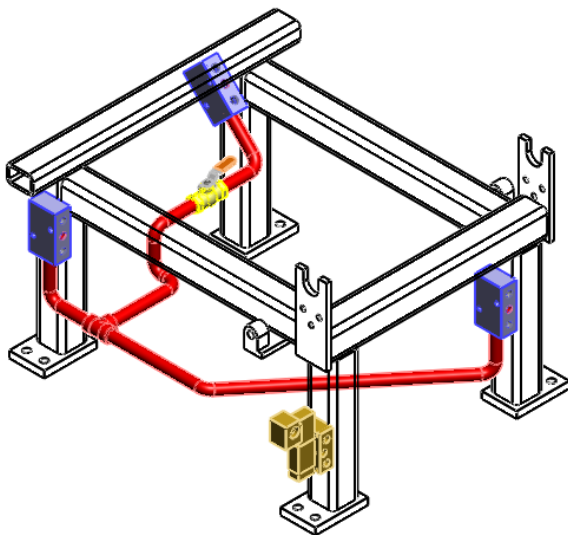


200SF



零組件線條型式

在組合件或多本體工程圖，更改其中模型邊緣的線條型式，讓視圖呈現擁有更多層次。例如：重點在管路，框架只是呈現相對位置，這時就要將框架呈現虛線。



裝飾螺紋線

螺紋線外牙、內牙於圓形和非圓形視圖的標註。

