

SolidWizard

技術通報

71
2019
實威國際股份有限公司
info@swtc.com
www.swtc.com



SOLIDWORKS 的中繼檔轉檔運用

技術專欄

- SOLIDWORKS Premium 中提供展平曲面
- SOLIDWORKS Premium 中的 Simulation
- 如何自訂 SOLIDWORKS Routing 智慧零件庫

其它專欄

- SOLIDWORKS Composer 的去背處理
- 導入 SOLIDWORKS PDM 的先期規劃與注意事項
- SOLIDWORKS Simulation 組零件分析接觸面自動尋找
- SOLIDWORKS Electrical 題目自訂

加工製造技術專欄

- Artec Leo - 『大』有來頭
- 關於 Markforged 材料的保存與受潮問題
- 如何在多加工面的情況下優先以刀具作為輸出



Contents



目錄

SOLIDWORKS 技術專欄

- P1 SOLIDWORKS Premium中提供展平曲面
- P6 SOLIDWORKS 的中繼檔轉檔運用
- P12 SOLIDWORKS Premium 中的 Simulation
- P18 如何自訂SOLIDWORKS Routing 智慧零件庫
- P26 SOLIDWORKS Premium 中 Motion 的功能

- Jeremy 郭鈺洛
- K.K. 張鈞威
- Kyon 林楚軒
- Nico 賴昀藹
- Victor 張維友

加工製造技術專欄

- P33 品檢-Inspection 的特點與應用
- P41 Artec Leo - 『大』有來頭
- P45 關於Markforged材料的保存與受潮問題
- P50 如何在多加工面的情況下優先以刀具作為輸出
- P54 MBD 的範本制定

- Lung 陳世龍
- Dean 劉俊緯
- Peter 辛唯易
- Nick 林致璋
- Isa 高佳珊

其它專欄

- P58 SOLIDWORKS Composer 的去背處理
- P64 導入 SOLIDWORKS PDM 的先期規劃與注意事項
- P71 SOLIDWORKS Simulation 組零件分析接觸面自動尋找
- P75 SOLIDWORKS Flow Simulation 軸流扇 PQ 設計模擬
- P80 SOLIDWORKS Plastics 工程材料射出真圓度實體變形
- P83 SOLIDWORKS Electrical 基礎運用

- Bernie 陳柏銘
- Alvin 游居正
- Cheng 陳誠誠
- Perry 蔡永鵬
- Peter 許恆彰
- Shane 林明熠

發行人 Publisher 許泰源 Garry Hsu
總編輯 Editor-in-Chief 陳世龍 Shih-Lung Chen
行銷中心 Marketing Center 施偉朕 Neo Shih
美術編輯 Art Designer 陳緯任 Rooney Chen

發行所 實威國際股份有限公司
創刊 1998年5月

台北 11494台北市內湖區行愛路78巷28號5樓之5
新竹 30273新竹縣竹北市嘉豐11路一段100號12樓之1
台中 40878台中市五權西路二段236號15樓之2
台南 70955台南市安南區工業二路31號研究二館302室
高雄 80661高雄市前鎮區復興四路12號10樓之5
天津 天津市河東區華昌道40號遠洋國際中心A座寫字樓2509
蘇州 蘇州市新區獅山路199號新地中心15樓1505室
上海 上海市閔行區蓮花路1733號C104
寧波 寧波市高區翔雲北路199號7號樓深藍大廈4-4-8室
廈門 福建省廈門市廈禾路189號銀行中心1616B
東莞 廣東省東莞市南城區元美路華凱廣場B座413-415

TEL:886-2-2795-1618
TEL:886-3-6577-388
TEL:886-4-2475-8008
TEL:886-6-3840-678
TEL:886-7-5371-919
TEL:86-22-2745-1357
TEL:86-512-6878-6078
TEL:86-21-6326-3589
TEL:86-574-2791-0688
TEL:86-592-2213-168
TEL:86-769-2202-6658

FAX:886-2-2795-2338
FAX:886-3-6576-873
FAX:886-4-2475-8958
FAX:886-6-3841-299
FAX:886-7-5371-616
FAX:86-22-2745-5122
FAX:86-512-6878-7918
FAX:86-21-6326-2386
FAX:86-574-8780-8169
FAX:86-592-2213-268
FAX:86-769-2202-7676

SOLIDWORKS Premium 中提供展平曲面

台北工程一課 / 郭鈺洛 Jeremy

SOLIDWORKS Premium 中提供的展平曲面功能，較常應用於皮或布製品，例如：沙發、鞋子，甚至是 3D 類產品外觀的貼紙，也都可以應用其功能設計，接下來使用一個 3D 面板介紹這個展平功能用法及細節。

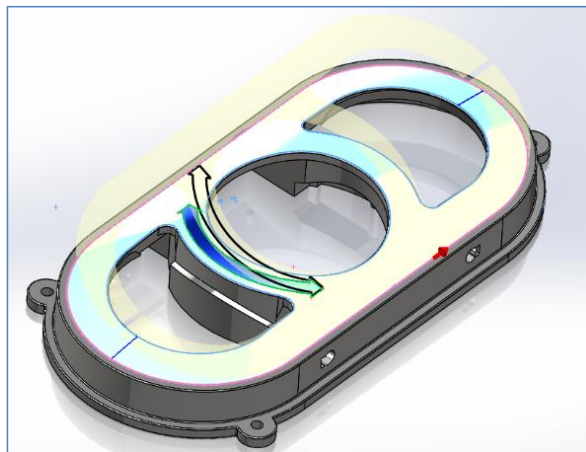


圖 1

介面：

我們可以在 SOLIDWORKS 內的 CommandManager 的曲面指令分頁內找到曲面展平功能，特別注意：如您未擁有 SOLIDWORKS Premium 模組，該功能會顯示灰色且無法點選使用。

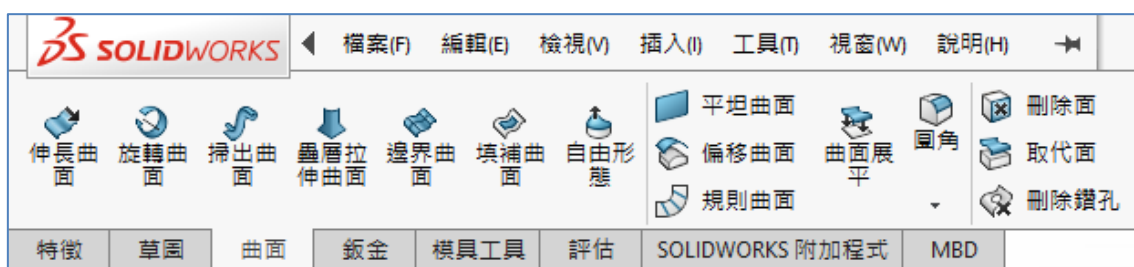


圖 2

內部設定：

設定方式可參考圖 3 及附註內容。

藍色選項：選擇需要展平的曲面。

粉紅色選項：選擇展平時基準邊線的，選擇時較建議是點選直線。

綠色選項：選擇需要投影在該曲面上的草圖圖元，或是已做好分割面的曲面邊線。

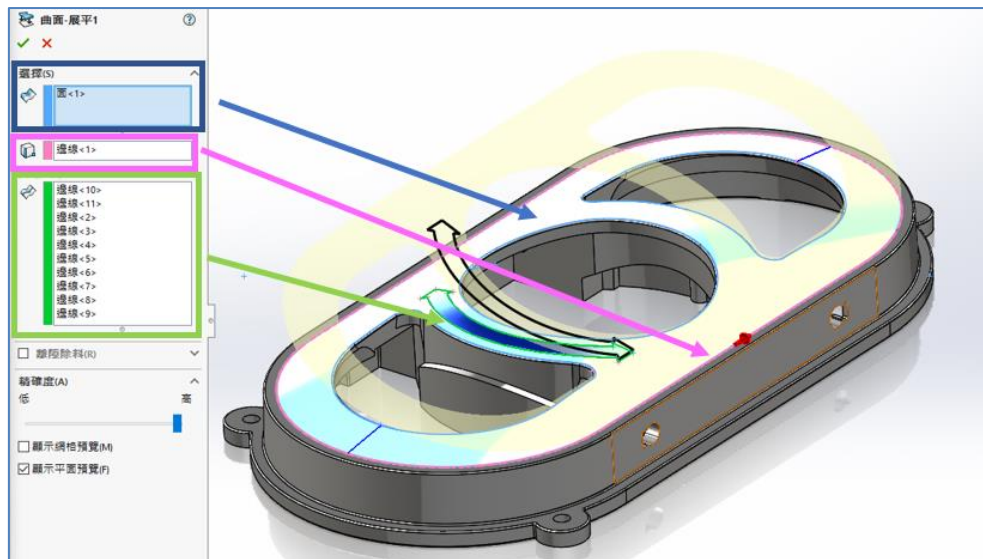


圖 3

精確度：曲面展平的功能運算方式是使用網格方式運算，調整精確度時可直接調整網格精細度，進而調整展平精準度，可參考圖 4。

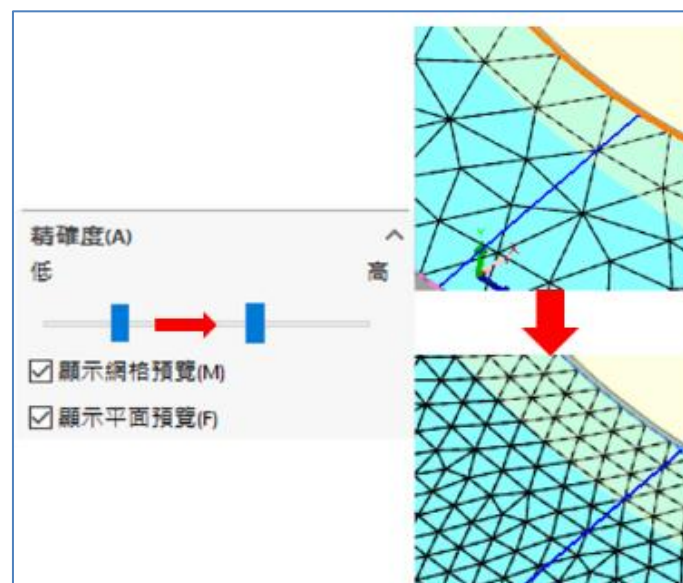


圖 4

顯示網格、平面預覽：調整顯示 / 隱藏網格或平面顯示，依需求調整，可參考圖 5。

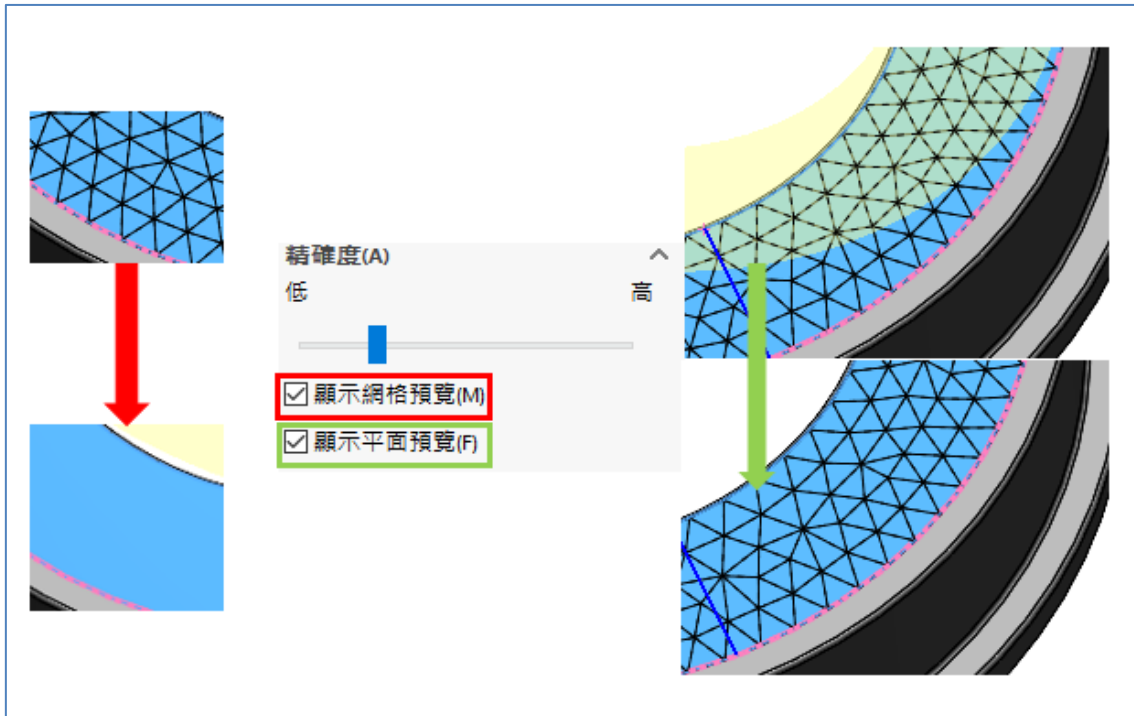


圖 5

展平後確認：

1. 完成展平後，我們可以利用**變形繪圖**功能了解，展平曲面是否會有壓縮或伸展的情形，如壓縮或伸展情形較為嚴重，我們可能需要再做後續處理。

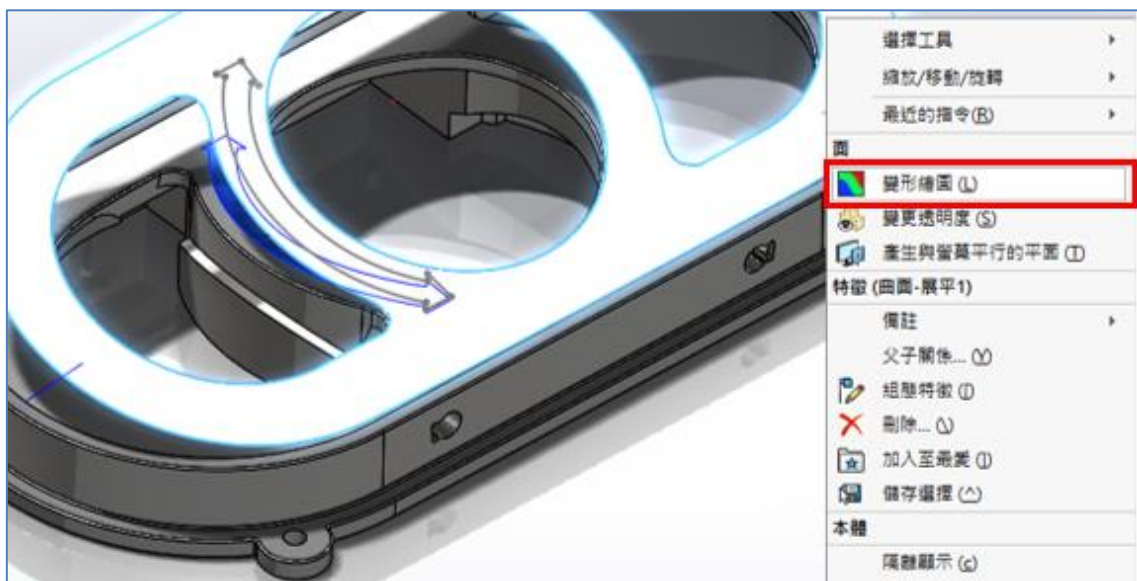


圖 6

2. 變形繪圖功能是使用顏色區間顯示曲面是否受到擠壓或拉伸，我們可以看到圖 7 紅色區域為拉伸較為嚴重的區域，而藍色部分為擠壓的區域。

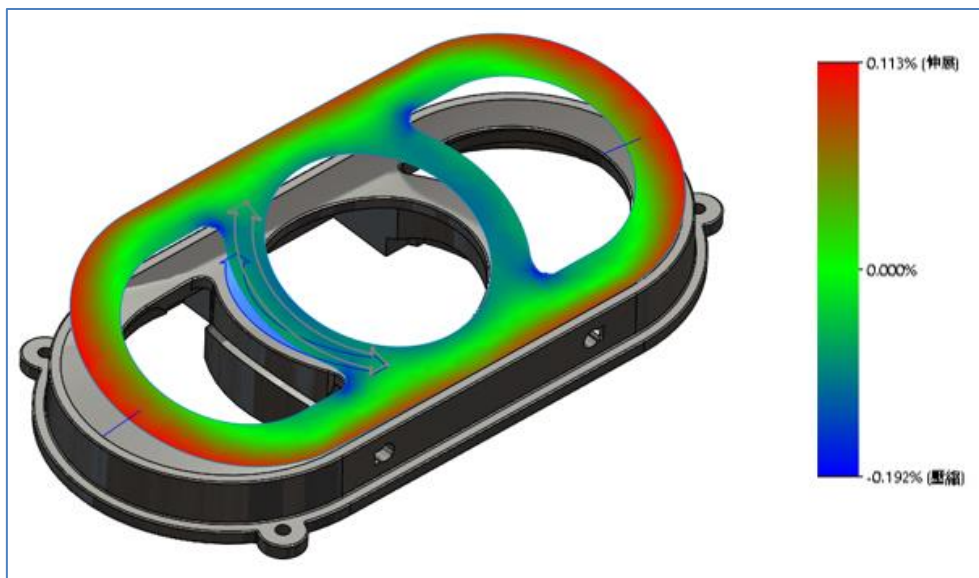


圖 7

離隙除料：

1. 考量貼回後的平整性，我們可以編輯其曲面做斷開的動作。斷開功能選項為離隙除料，選項可選草圖、分割線或是原本實體上的邊線，在圖 8 內選擇投影曲線做離隙參考。

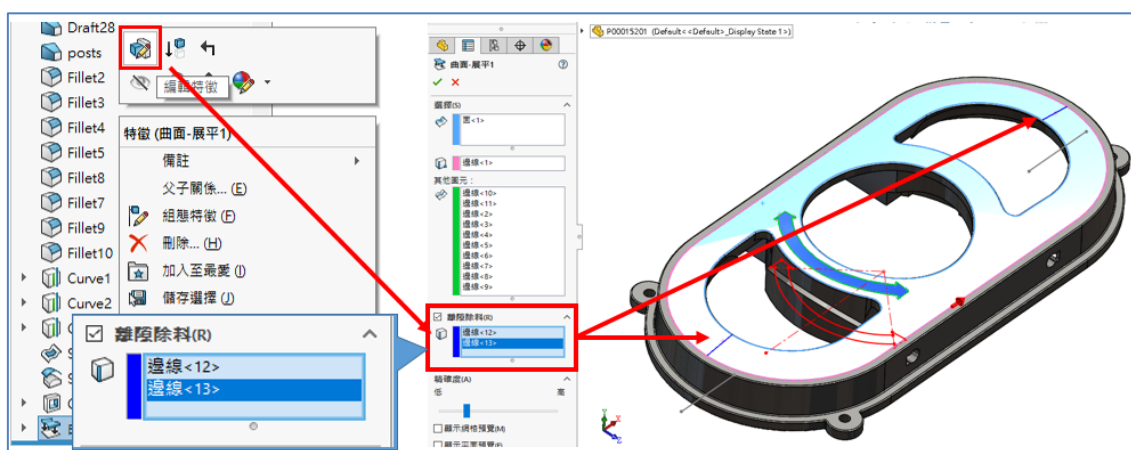


圖 8

2. 完成後該曲面兩側就會有斷開的情況，這時我們也可以重新利用變形繪圖確認，如圖 9，可以看到兩側拉伸嚴重區域已被釋放。

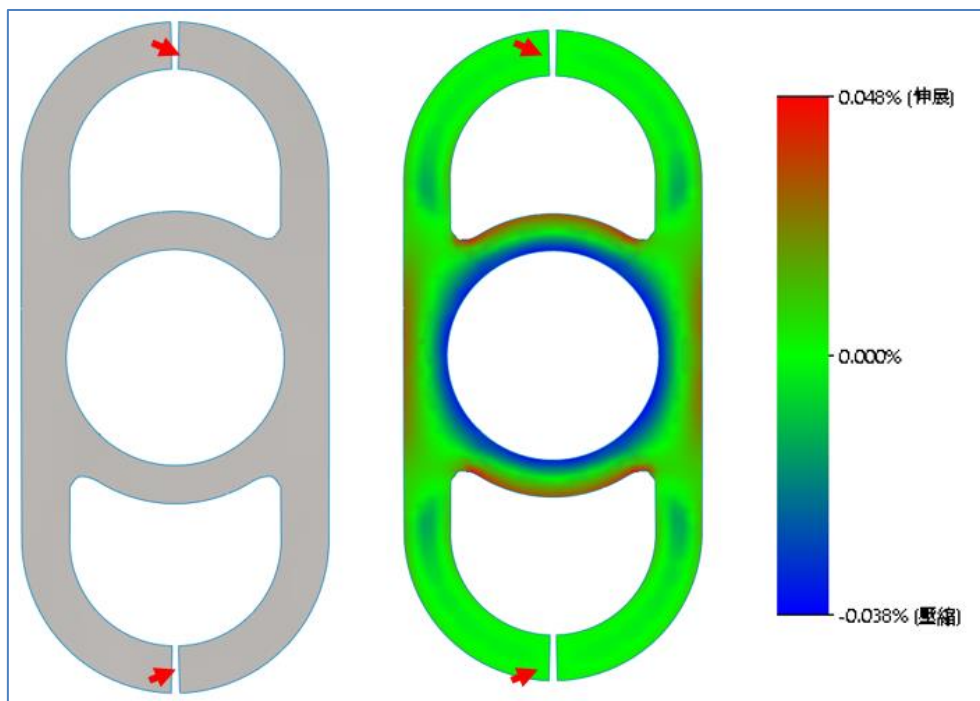


圖 9

以上是針對展平曲面的應用方法說明，如需要詳細課程，可至實威國際官方網站 <http://swtc.com> 內搜尋 Premium 相關課程。

SOLIDWORKS 的中繼檔轉檔運用

台北工程一課 / 張鈞威 K.K.

我們都知道市面有非常多不同家參數式設計軟體(以下簡稱 CAD)，也因為百家爭鳴，不斷的互相競爭讓 CAD 發展出更佳符合使用者的指令運用，當兩個不同公司 CAD 圖面需要溝通時就需要中繼檔來做互相交流溝通，隨著時間推移我們有了 IGES、STEP、ACIS、Parasolid(*.x_t)等中繼格式，到 SOLIDWORKS 2017 之後我們還推出了 3D Interconnect 使我們更加容易溝通交流，但您是否知道輸入 SOLIDWORKS 的中繼檔組零件結構是可以更改的呢?以下內容我們將來探討加入 3D Interconnect 如何改變組零件結構。

假設原生檔案架構:

首先我們先假設我們是 CAD 輸出方，我將輸出一搖臂結構 (圖 1)，其組零件結構如 (圖 2)。

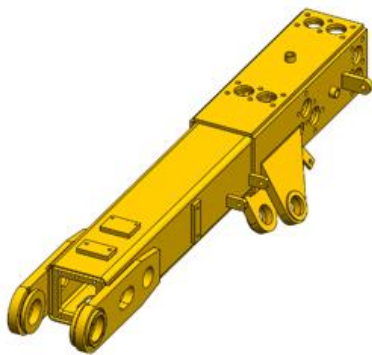


圖 1



圖 2

其中頭端組合件為次組合件，主體框&支撐補強框架雖然是屬於零件，但打開內部資料可發現是多本體零件（圖3、圖4）



圖 3



圖 4

我們先記下這樣子的組合件結構型態，然後個別輸出 IGES、STEP、ACIS、Parasolid (*.x_t) 格式之後來測試利用 SOLIDWORKS 功能來改變中繼檔組合件結構將產生那些影響？

Parasolid 中繼檔案組合件架構:

Parasolid 是對 SOLIDWORKS 最親近的中繼檔案，這也是工程師們最推薦的 SOLIDWORKS 輸入使用中繼檔格式，但是在組合件結構上卻無法做任何變動。這可以從 選項→系統選項→輸入中的檔案格式(圖5)可發現，在選項裡你無法看到 Parasolid 在欄位之中，簡單說就是當輸入方的組合件結構是如何建構，那麼 SOLIDWORKS 輸入時就是如何呈現結構無法更改。

所以由此可知輸入的搖臂結構，頭端組合件同樣為次組合件，主體框&支撐補強框架也同樣為多本體零件無結構改變。

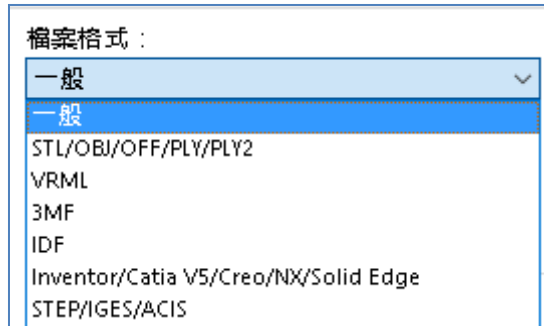


圖 5

IGES 中繼檔案組合件架構：

IGES 是最初始的中繼檔格式，幾乎所有的 3D 軟體（參數式、非參數式）都支援此種中繼格式，但大多數人總是感覺到讀取的 3D 圖面總是有不少狀況，其實就可以從選項→系統選項→輸出→檔案格 IGES 中可以看出端倪，光實體曲面圖元+曲面表示方式/系統設定上可達到 33 種表示方式（圖 6），故我常常再說如果你討厭一個廠商或客戶那你就存 IGES 檔案給他（笑），繼續回到我們的主題。

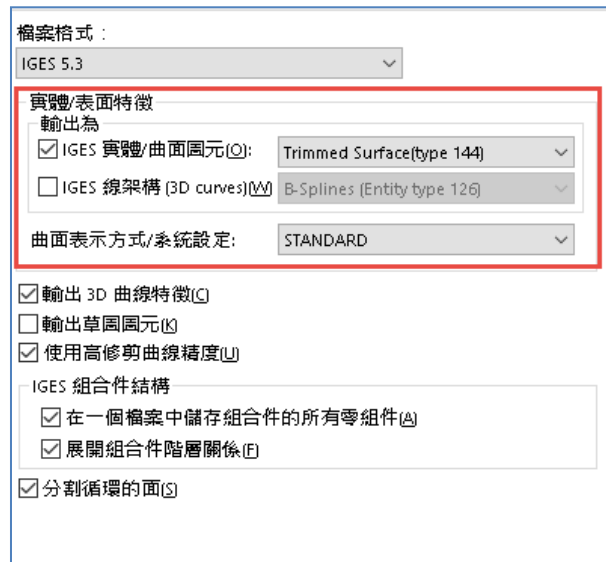


圖 6

1. 確認選項→系統選項→輸入→檔案格式：一般，3D Interconnect 打勾啟動（圖 7）。
2. 確認選項→系統選項→輸入→檔案格式：STEP / IGES / ACIS，組合件結構貼圖為預設（圖 8）。

我們發覺頭端組零件這個次組零件已消失直接輸入底下的零組件 (圖 9)，如果把組零件結構貼圖改為輸入多本體為零件時，並未有改變維持次組零件消失狀態。但改為將組零件輸入為多本體零件時可發現組零件結構已變更為單一零件底部均為多本體。(圖 10)

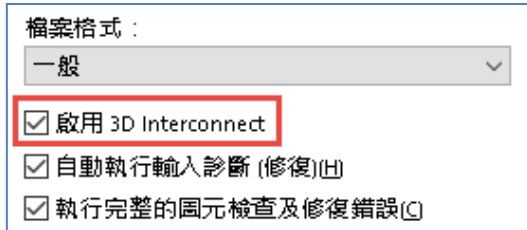


圖 7

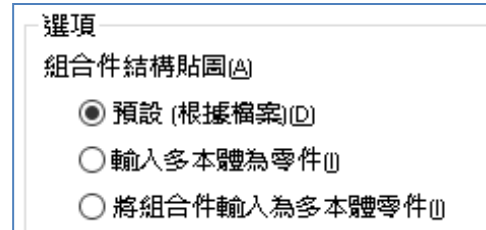


圖 8



圖 9

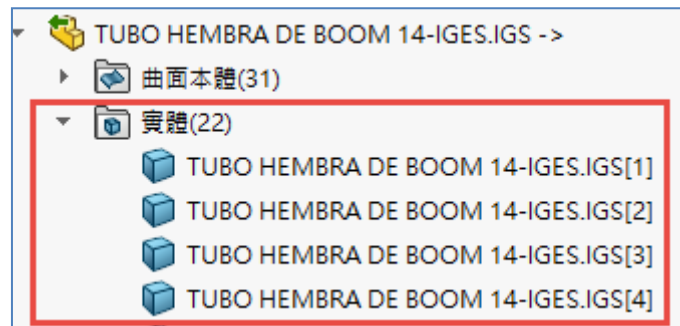


圖 10

STEP 中繼檔案組零件架構：

STEP 是符合國際標準(ISO 10303)的一種檔案格式也是普遍能看到的中繼檔之一，當然因應不同需求與時代的發展出了 AP203、AP2014、AP242 規格，其中差異在此就不贅述了，在這邊無論使用何種規格都能產生如同下列一樣的組零件結構。

1. 確認選項→系統選項→輸入→檔案格式：一般，3D Interconnect 打勾啟動 (圖 7)。
2. 確認選項→系統選項→輸入→檔案格式：STEP / IGES / ACIS，組零件結構貼圖為預設 (圖 8)。

在這邊我們可以發現輸入 SOLIDWORKS 的 STEP 檔，發覺跟 Parasolid 一樣可以完整地呈現原生檔組合件架構，頭端組合件同樣為次組合件，主體框&支撐補強框架也同樣為多本體零件無結構改變，組合件結構貼圖改為輸入多本體為零件時一樣與預設狀態無改變。但改為將組合件輸入為多本體零件時，可發現組合件結構已變更為單一零件，底部均為多本體 (圖 10)。

ACIS 中繼檔案組合件架構：

由 ACIS 核心所開發出來的應用程式的共通格式檔案也就是*.sat 檔案這個檔案，另外 ACIS 也採用開放式、物件導向語言 C++ 架構。

1. 確認選項→系統選項→輸入→檔案格式：一般，3D Interconnect 打勾啟動 (圖 7)。
2. 確認選項→系統選項→輸入→檔案格式：STEP / IGES / ACIS，組合件結構貼圖為預設 (圖 8)。

這次我們發覺了不太一樣的變化，在組合件結構貼圖為預設時讀取進來的 ACIS 檔回直接呈現零件檔並以多本體方式顯示(圖 11)；組合件結構貼圖為輸入多本體為零件時，所有多本體轉換為零件呈現(圖 12)；組合件結構貼圖為將組合件輸入為多本體零件卻與預設相同呈現零件檔並以多本體方式顯示，並且多本體無法載入個別零件名稱均被檔名取代。

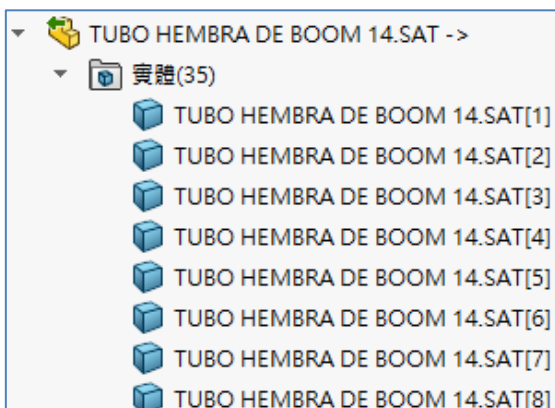


圖 11

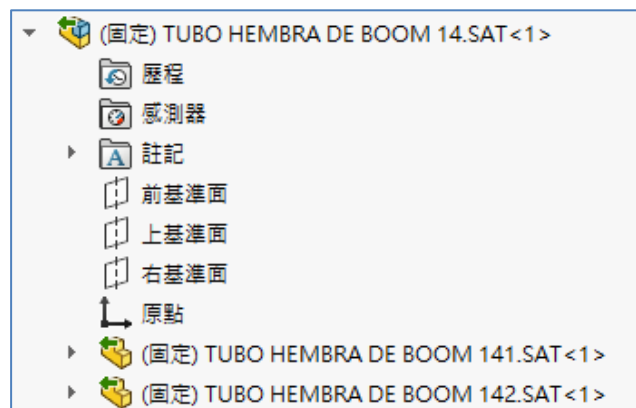


圖 12

總結比較表

經過上面的測試中繼檔組合作架構我們可以發覺不同的設定能帶來不一樣的呈現效果，在此也將其用比較表（表 1）呈現供大家參考。

	預設	多本體為零件	將組合作輸入為多本體
Parasolid	無法設定	無法設定	無法設定
IGES	次組件解散	次組件解散	均為零件多本體
STEP	與原生檔相同	與原生檔相同	均為零件多本體
ACIS	均為零件多本體	均為一本體一零件	均為零件多本體

表 1

透過上表我們可以發覺幾個有趣的現象。

1. IGES 預設結構中本就無次組件結構。
2. ACIS 預設結構中本就是零件多本體結構。
3. ACIS 預設結構中本就無帶入個別零組件名稱。
4. 多本體為零件設定僅對原生檔為零件多本體結構有效（ACIS 預設也有效）。

由此可知組合作結構貼圖雖然可以改變，但還是會遵守各中繼檔預設設定，希望這次的說明大家可以挑選出適合自己的運用方式，順帶一題取消 3D Interconnect 後還是可以改變組合作結構，只要在選項→系統選項→輸入→檔案格式：一般中勾選輸入多重本體為零件即可。至於有什麼樣的影響就讓大家去自行嘗試看看，或有機會的話再寫一篇相關技術文章向大家說明。

SOLIDWORKS Premium 中的 Simulation

台北工程一課 / 林楚軒 Kyon

在製造產品生命週期時，最耗費時間與重工最多的往往都是在進行實體零件、裝配件的應力分析，如：機構、航太、天文、船運...等，都是需要將產品生產出來之後，利用昂貴的儀器以及大量的時間分析產品的環境考驗以及可靠性。

SOLIDWORKS Simulation 是結構分析工具的易用產品組合，它可以使用有限元素分析 (FEA)，通過模擬測試 CAD 模型來預測產品的真實物理行為，該產品組合提供了線性以及非線性靜態和動態分析。

在 SOLIDWORKS Premium 中也提供了 SOLIDWORKS Simulation 的零件、組合件的靜態分析 (Simulation) 以及運動分析 (Motion) (圖 1)。

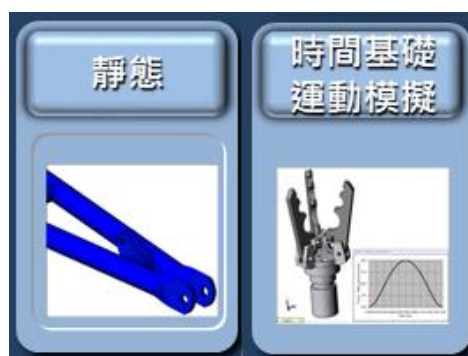


圖 1

SOLIDWORKS Premium 提供了使用者利用設計好的 3D 模型，利用有限元素分析 (FEA)。FEA 是一種用來分析工程設計的數值技術。FEA 能將模型有效細分成許多稱作元素的小塊形狀，而將複雜問題簡化為需同步解決的多個簡單問題。

靜態分析係指計算位移量、反作用力、應變、應力及安全係數分佈。材料所在位置的應力超過一定程度。安全係數係根據失敗準則計算而得。

如何使用 SOLIDWORKS Premium 中的線性靜態分析(Simulation)？

首先，在使用靜態分析前請先確認模型是否干涉，SOLIDWORKS 提供了對於組合件中，干涉檢查用於辨識零組件間的干涉，並協助您檢查及評估這些干涉（圖 2）。

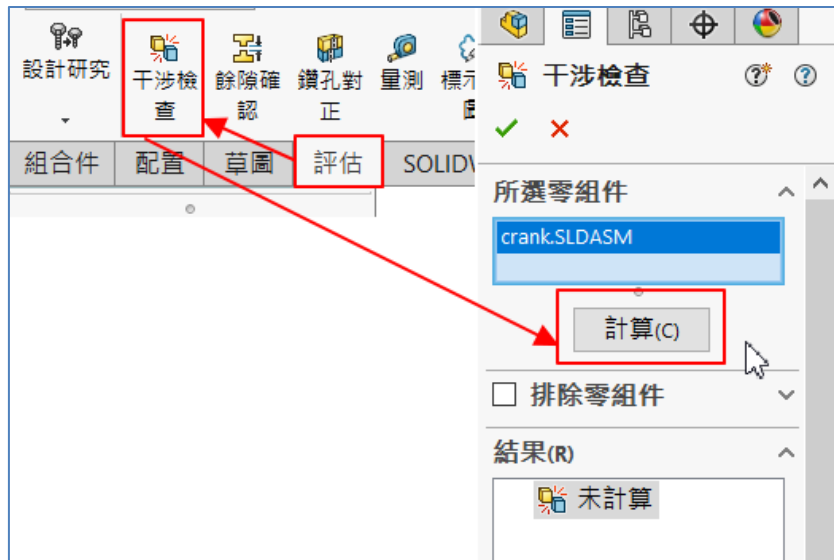


圖 2

將干涉進行排除之後，開啟 SOLIDWORKS 附加程式中的 Simulation 功能（圖 3），接著會出現該頁籤。

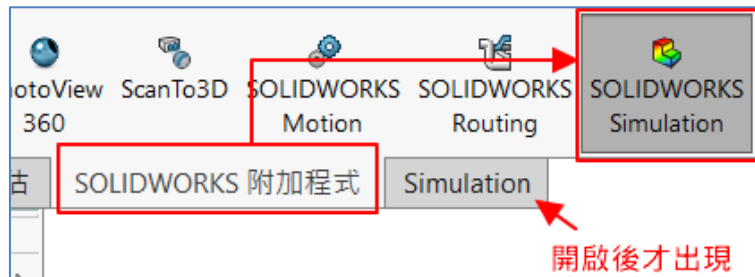


圖 3

1. 點選 Simulation 頁籤，並產生一個新研究，由於在 Premium 模組中，使用者只能夠使用靜態分析的功能，其餘的則會呈現灰階表示，選擇靜態，並輸入名稱（圖 4）（圖 5）。

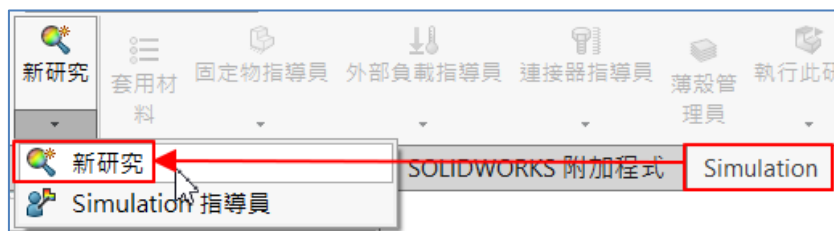


圖 4 開啟新研究

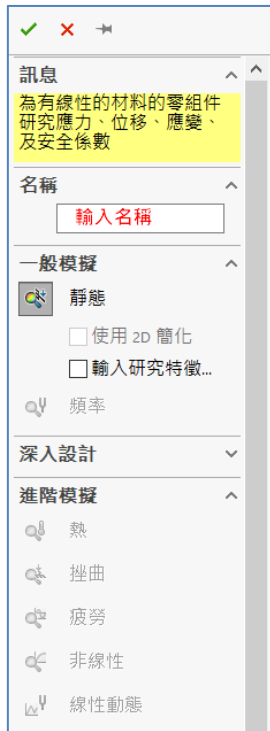


圖 5

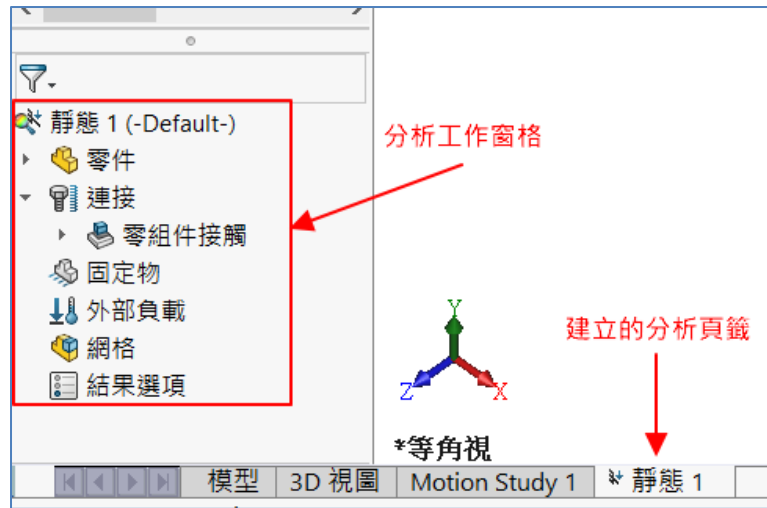


圖 6

- 產生的新研究在下方頁籤會出現，左方會出現關於分析模型的工作窗格（圖 6）。
- 進行模擬分析前須確認零件材質是否選擇，可將分析工作窗格中的零件展開，點選右鍵進行材質的選取（圖 7），SOLIDWORKS 原廠提供了豐富的材質庫可供選擇，對於零件的相關參數也存在其中（圖 8）。

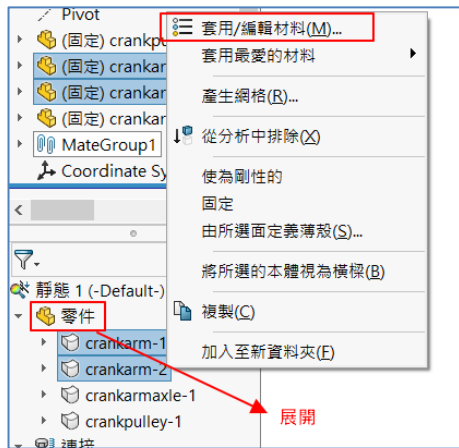


圖 7

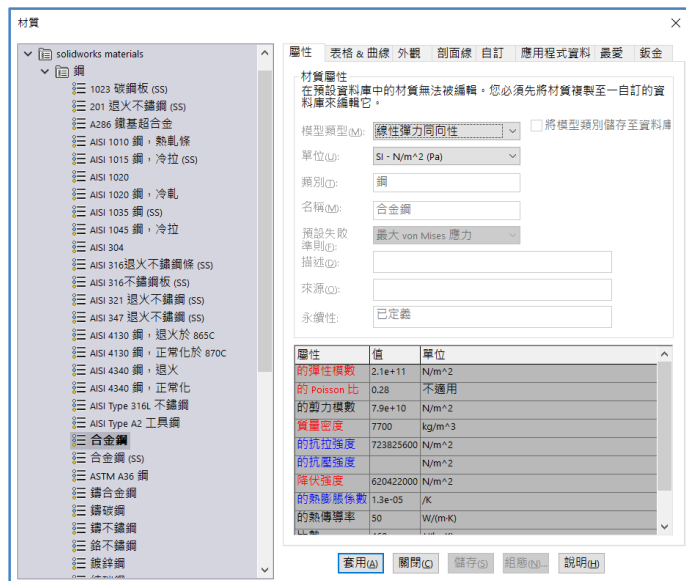


圖 8 豐富的資料庫

- 系統提供多種固定物選擇方式，在分析工作窗格中使用者可依照實際需求進行選擇（圖 9）。
- 外部負載的部分，使用者可依照實際情況輸入需求的力量進行計算，注意，在輸入力量時需注意力的方向！！（圖 10、圖 11）。

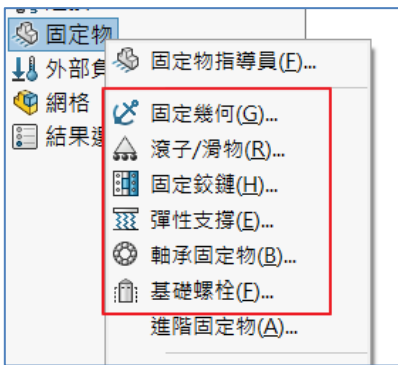


圖 9

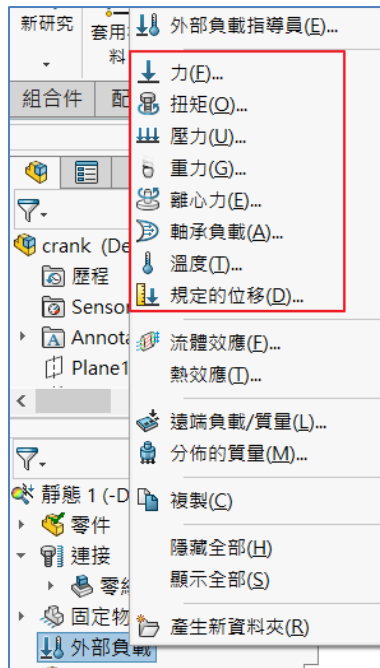


圖 10

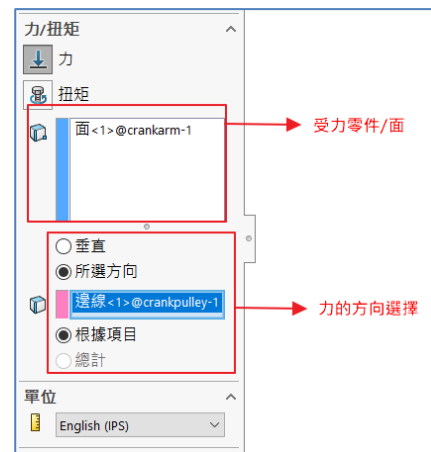


圖 11

- 網格的產生依照使用者的電腦效能，可以調整網格的密度，使用越細的網格代表密度越高，運算時間相對來說會延長許多（圖 12）。

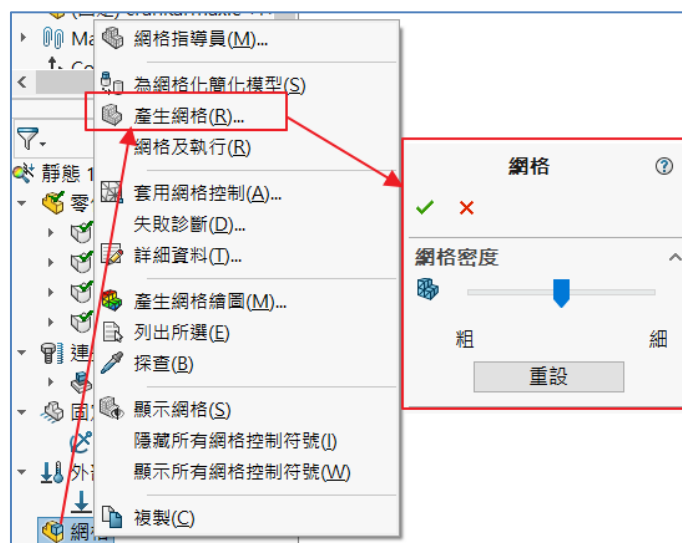


圖 12

7. 模型的材質、固定物、負載、網格都設定完成之後，就可以直接點選執行的按鈕，系統便會依照設定開始計算（圖 13）。
8. 以筆者範例分析後的模型來說（圖 14），可以從顏色分布來看，很明顯圈選處的應力是比較高的，若想要更精密的網格計算，利用套用網格控制來獨立控制網格密度，系統是可以設定那些零件的網格密度獨立調整（圖 15）。

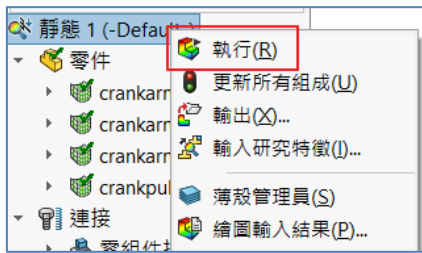


圖 13.

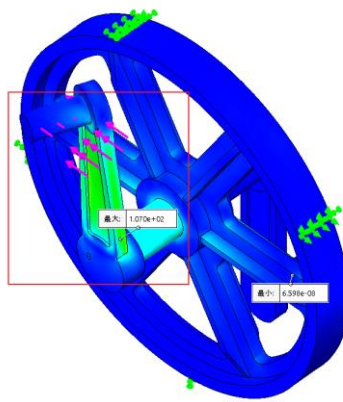


圖 14

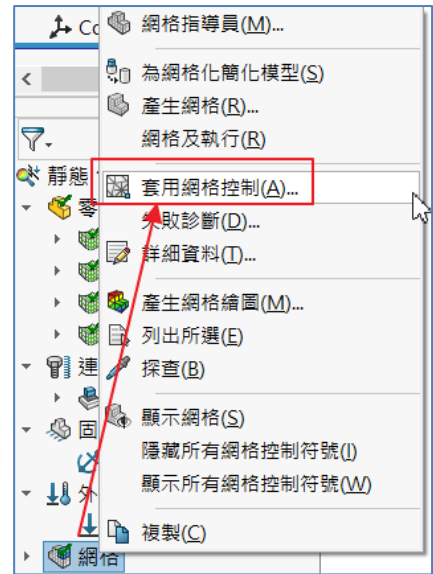


圖 15

9. 重新計算的網格可以看到局部加密的部分，剩下還是保持著較寬的網格密度（圖 16）。

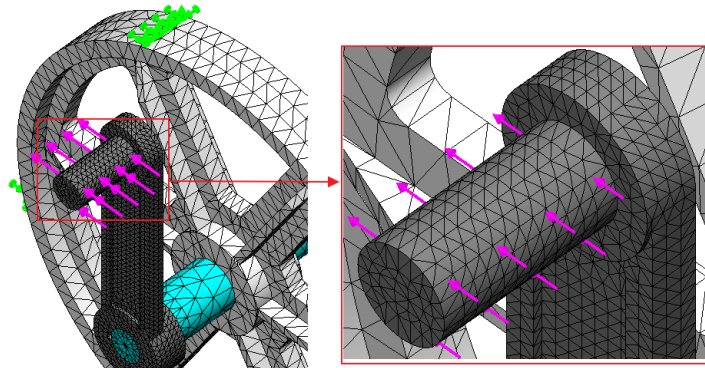


圖 16

10. 成功執行研究後，軟體會在 Simulation 研究樹狀結構中產生結果資料夾（圖 17）。

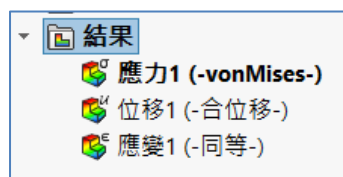


圖 17

11. 在結果資料夾內的內容點選右鍵時，會出現關於此分析結果的內容。

- **圖表選項(Q)...**：設定控制繪圖圖例外觀的參數。
- **產生動畫(A)...**：產生繪圖動畫，並將動畫儲存為 .avi 檔案。
- **剖面修剪(Q)...**：可讓您建立剖面視圖以顯示結果。
- **等值修剪(I)...**：可讓您檢視指定繪圖結果值的曲面，最多可同時建立 6 個曲面。
- **剖切網格(M)...**：可讓您建立剖面視圖以顯示剖面網格的結果。
- **探查(R)**：查詢某個繪圖，或檢視已定義節點或元素中央的繪圖數值。
- **變形結果(E)**：顯示變形狀態下的模型。

在製造成品中，實際模擬測試往往是耗時且容易發生重工的情況，以往的成品都是需要製作出來之後才利用儀器或時間的測試才能檢視結果，更甚者是基於設計者的經驗來做設計，但在設計上是否有多餘的用料卻無從得知；藉由 SOLIDWORKS Simulation 可以在設計初期時就可以得知產品的強度，若使用了太多用料也可以在保有材料強度下，進行成品降低，幫助企業達到最高效益。

➤ 附件

計算後的分析結果預設是使用科學符號 e 來作為數字的表示法，使用者可以依照需求來進行表示法的調整。

1. 上方功能列表展開 Simulation 頁籤→選項 (圖 18)。
2. 預設選項→色彩圖表→數字格式內即可修改 (圖 19)。

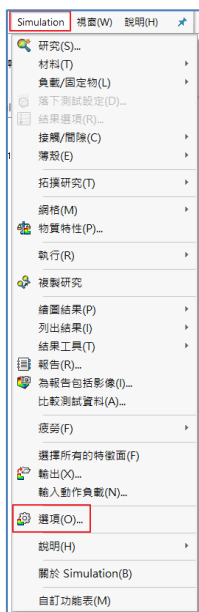


圖 18

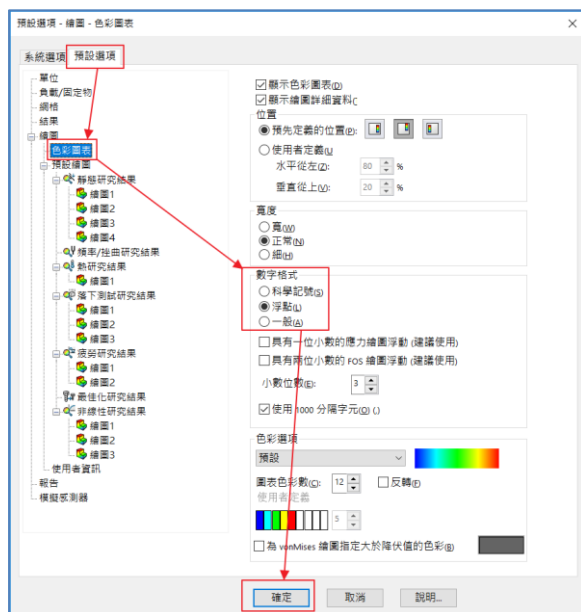


圖 19

如何自訂 SOLIDWORKS Routing 智慧零件庫

新竹工程部 / 賴昀蓁 Nico

管線管路的配置小到電路配置，大到廠房管路原料之輸送、空調管路等.....，如是使用 SOLIDWORKS 3D 環境中產生大量的草圖與 3D 不規則曲線再來進行掃出長料不同大小的線路，這樣的作業配置流程是非常繁瑣的；因此因應這樣的需求 SOLIDWORKS 在 Premium 模組提供了 Routing 功能，使用 Routing 線路設計時，您可以建立一種特殊類型的次組零件，該類型的次組零件會在零組件之間建立管路、軟管、電路纜線或輸送管的路徑。

而如何建立 Routing 資料庫就是 Routing 功能非常重要的核心環節，如（圖 1）所看到的桶槽管路設計，在硬管管路設計（Piping）部分最不可或缺的就是連接器凸緣（Flange），管路轉彎處則可以選擇彎管或肘管，如需分岔管路也可以加入使用資料庫內的 T 形管，使用接頭導向的方式來做線路之間的連接，那麼就讓我們來使用凸緣（Flange）與 T 形管來告訴大家如何建置 Routing 資料庫的流程吧。

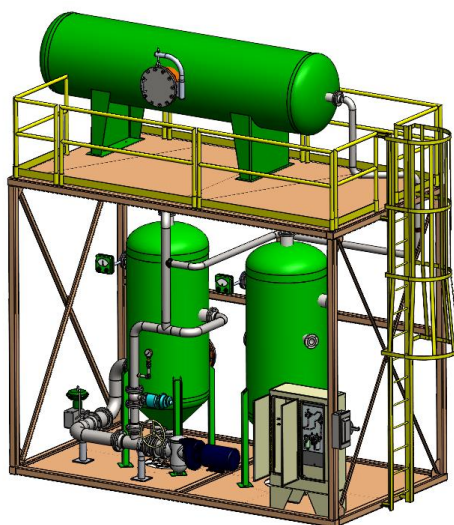


圖 1

終端凸緣(Flange)

您可使用現有零件，或產生新零件來定義為管線設計中的起點與終點，凸緣的零件上我們首先要新增兩個草圖點，分別為路徑點及連接點，以利我們建議資料庫指定使用。(圖 2)

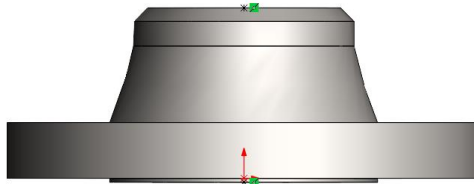


圖 2

Routing Library Manager

Routing 之所以方便取決於資料庫的建立與應用，透過管路設計精靈 Routing Library Manager (圖 3、圖 4) 協助使用者透過介面步驟與圖片導引方式，快速建構管路資料庫。

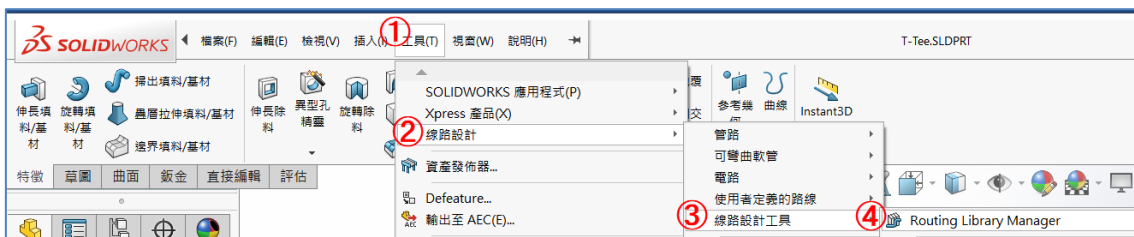


圖 3



圖 4

線路設計精靈

接著透過線路設計精靈協助操作，選擇線路設計零組件精靈中的管路類型，每個零組件類型都有其不同設定方式，亦可透過畫面右邊圖型預覽來區分，如凸緣選擇的則是管路設計中的終端凸緣，選擇完成後即可下一步。(圖 5)

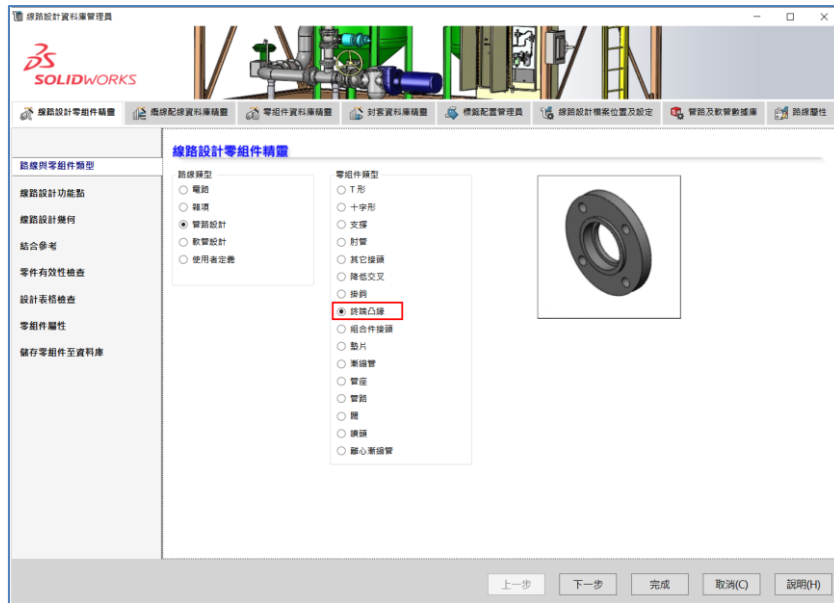


圖 5

加入連接點設定部分，選擇連接點的位置定義了相鄰線路設計線段的結束端，也就是管路、軟管或配線開始或結束的點。(圖 6)



圖 6

透過面與點可呈現出路徑方向，如方向相反可選擇反轉方向調整。(圖 7)

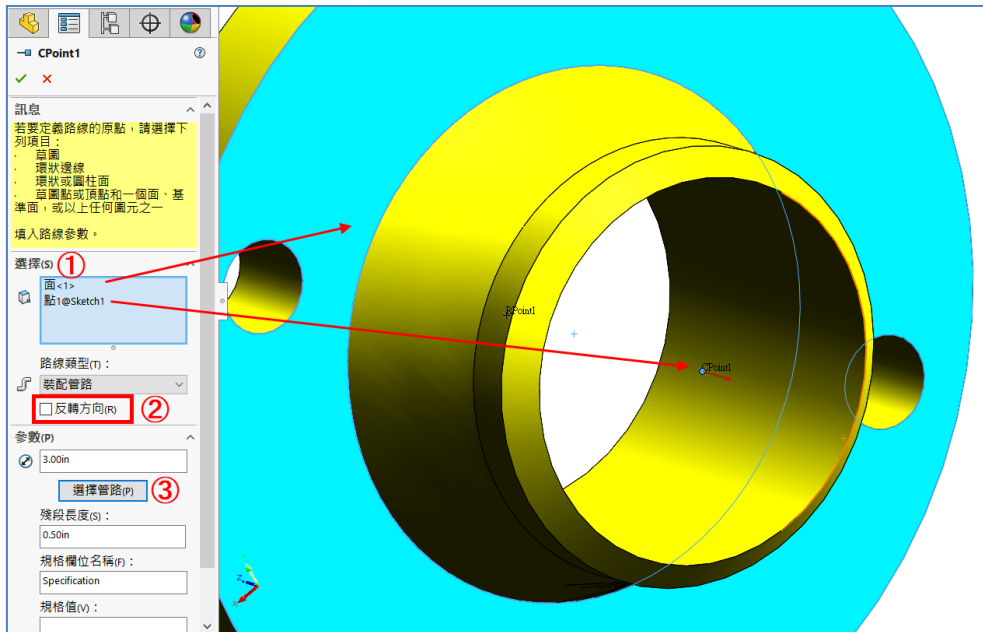


圖 7

而管路參數並非隨意指定，而是搭配管徑資料庫的管徑大小相互配合，如需加入新的管徑大小，則是開啟管路零件檔案加入模型組態即可。(圖 8)

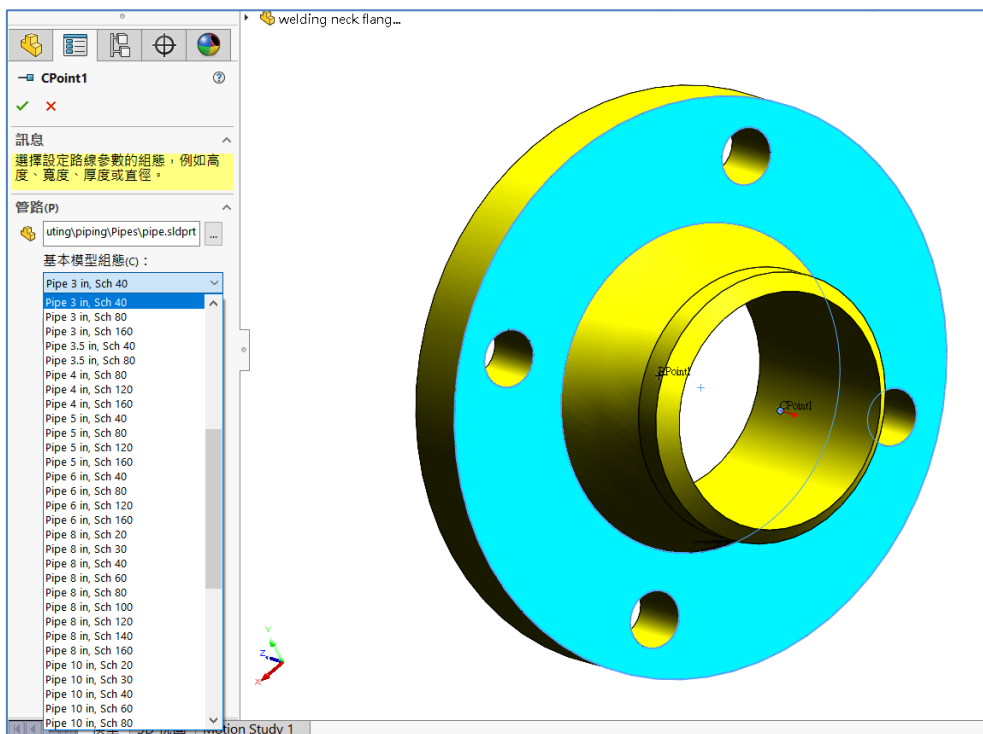


圖 8

即可檢視零組件中現有的連接點和路徑點。(圖 9)

連接點組態

- **加入所有連接點:** 在路線中放置零件時，從所有連接點產生殘段。
- **不要連接連接點:** 在路線中放置零件時，不要從任何連接點產生殘段。
- **選擇連接點:** 讓您在路線中放置零件時，可以指出哪些連接點應該產生殘段。

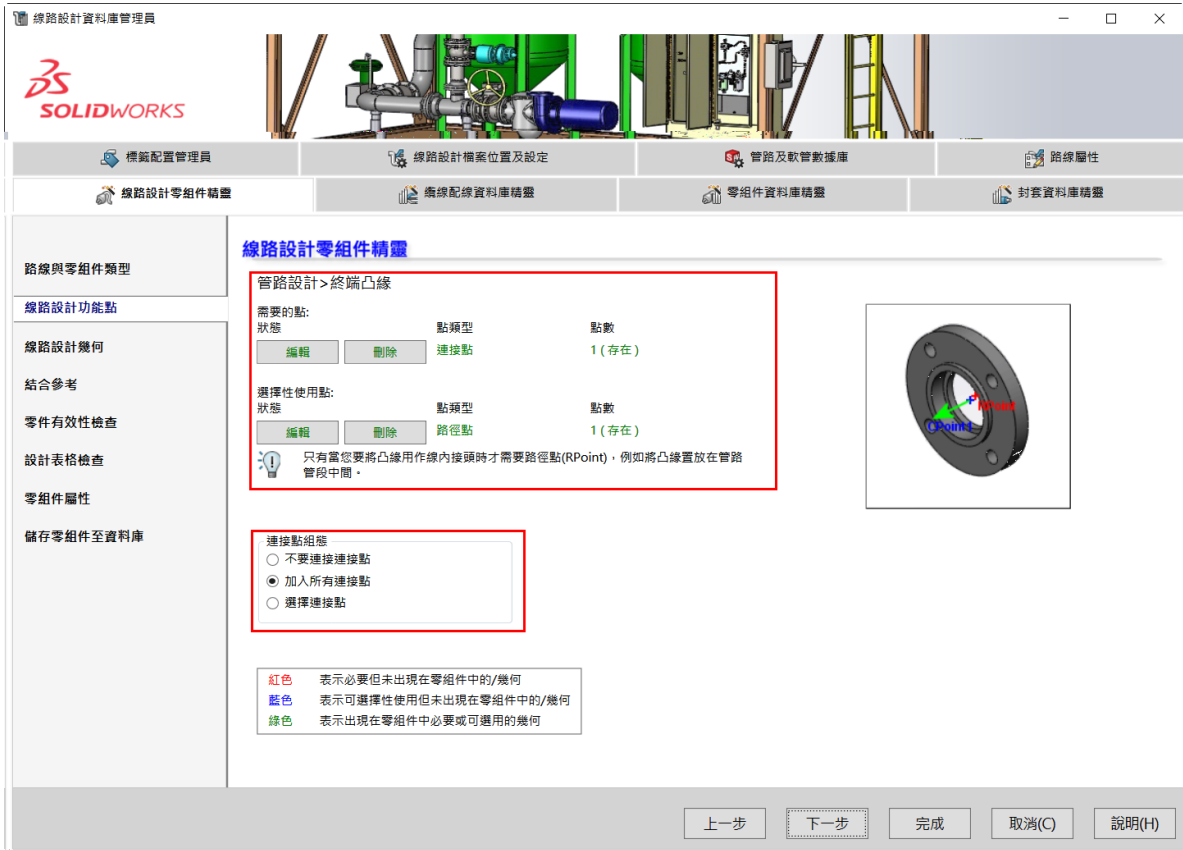


圖 9

線路設計幾何對話方塊，此設定可以新建或使用現有參考軸。(圖 10)

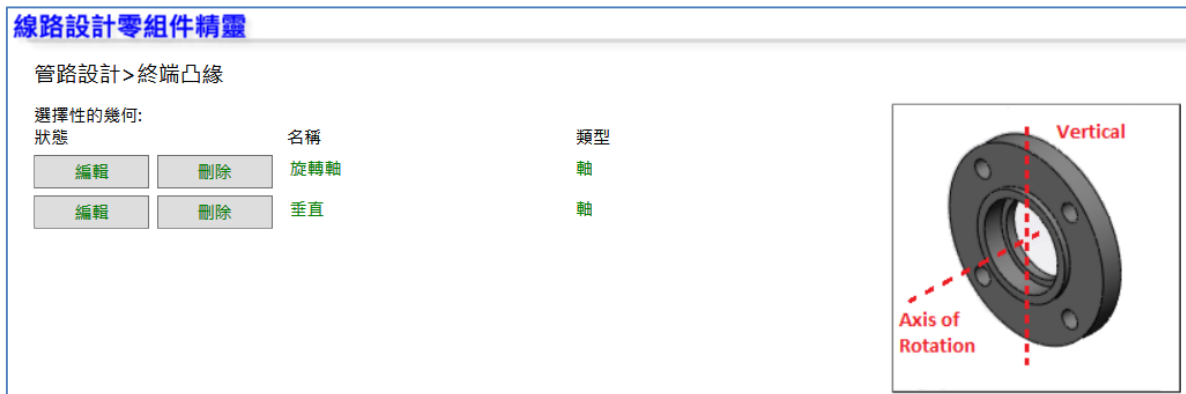


圖 10

結合參考，可依照零件在 Routing 組件結合情況來選取，例如此凸緣零件可以直接選擇圓的邊線以及圓柱面結合。(圖 11、圖 12)

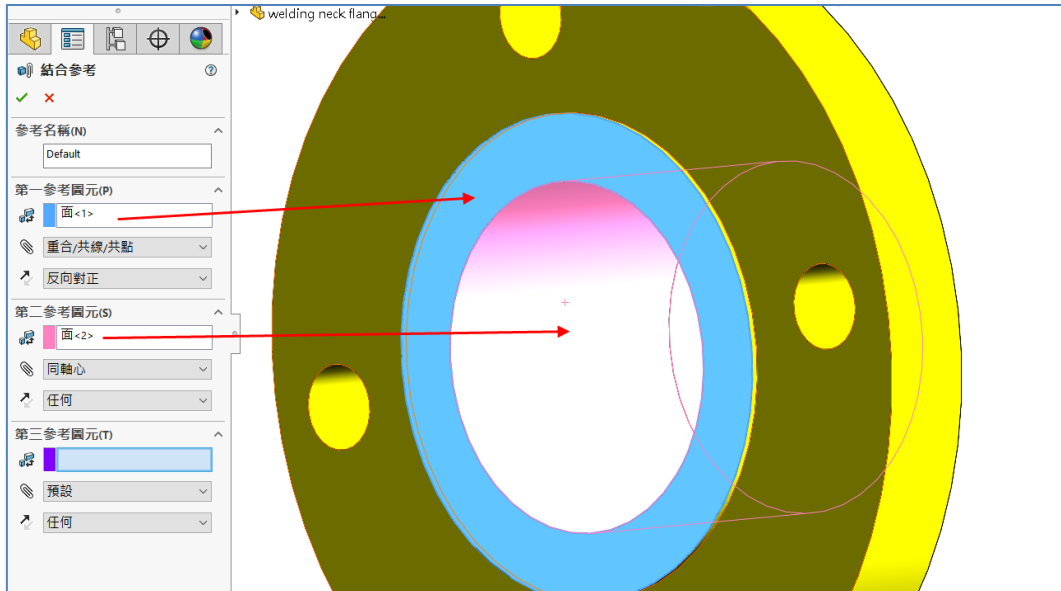


圖 11



圖 12

接著管路設計精靈會針對零組件進行有效性檢查，而設計表格內的模型、零組件屬性除了檢查有效性外，也可以自行新增、編輯或刪除欄位資訊，如資訊無誤便可直接下一步；設定完成後系統會自動將抓取檔案名稱及零件放置線路設計資料庫，或使用者亦可自行調整零件放置位置，即完成凸緣零件資料庫建立。

T 形管

透過剛剛介紹的凸緣資料庫建立流程，加深我們對 Routing 資料庫建立的認識與料解，因此 T 形管資料庫建立也如上方描述依步驟逐一輸入參考資訊建立而成。(圖 13、圖 14)

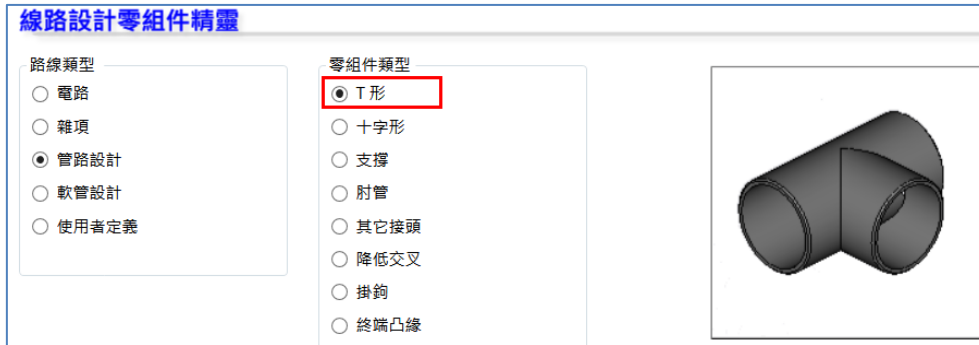


圖 13



圖 14

Routing 應用

在 Design Library 中的 Routing 資料夾中能找到所需的凸緣與 T 形管等 Routing 智慧零件，使用拖曳方式到裝備孔位，因有預先定義結合顧可以直接擺放完成組合，並選擇模型組態大小以及路線屬性後，就可以進入產生路線連接的步驟。(圖 15)

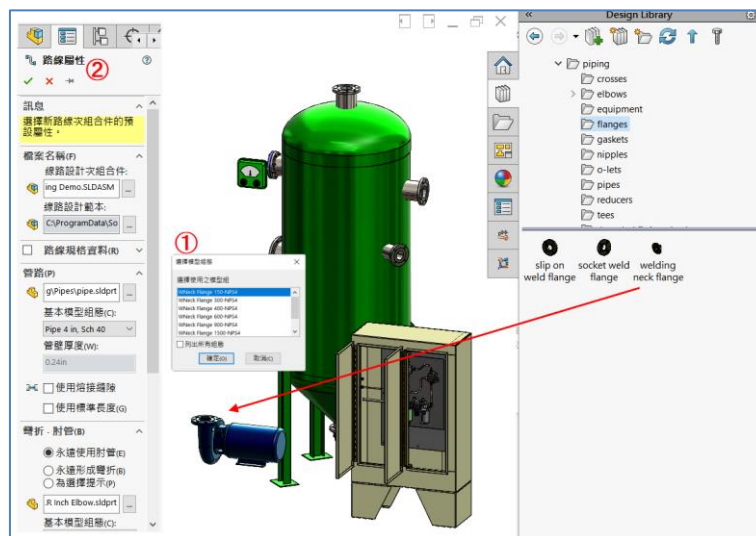


圖 15

而路線連接您除了自行使用草圖線段繪製外，還能使用點選【自動產生路線】指令以點對點連接自動產生路線。(圖 16)

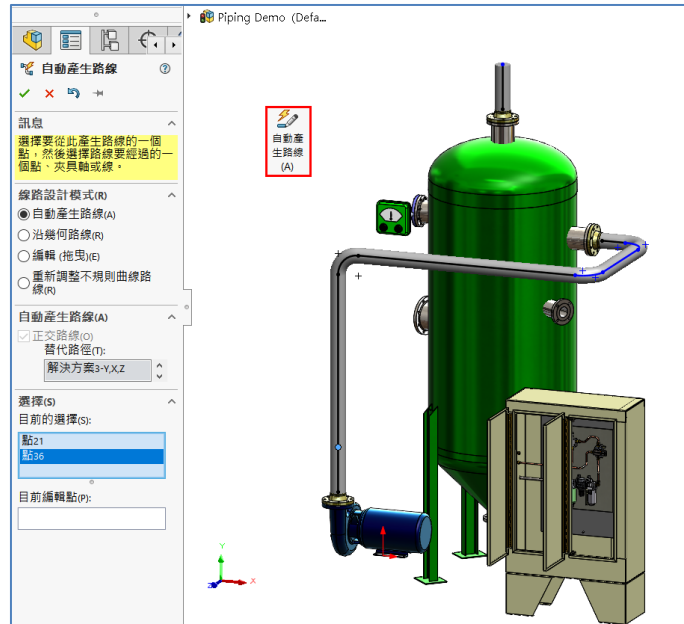


圖 16

T 行管的部分一樣透過拖曳方式的將在 Design Library 裡 Routing 資料夾 T 行管放置到相對應裝備孔位，並透過方才敘述之步驟完成裝備與產生路線，即可以完成。(圖 17、圖 18)

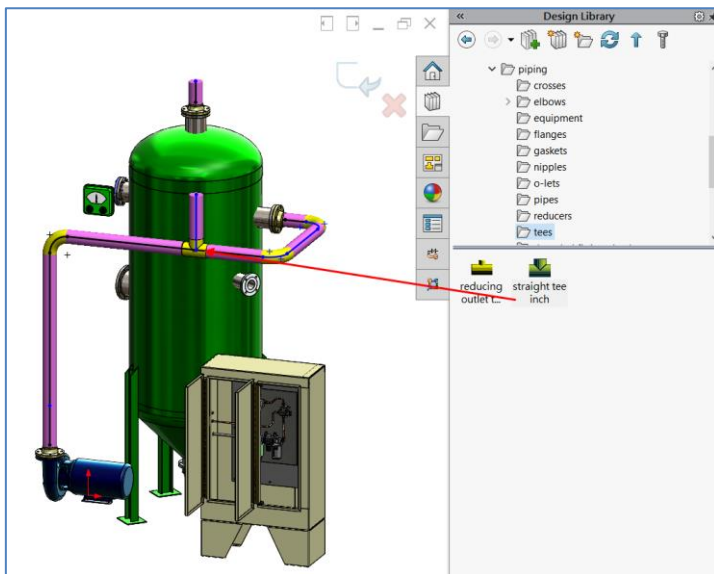


圖 17

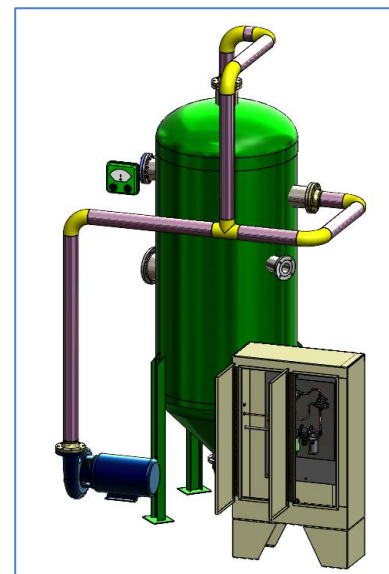


圖 18

透過 SOLIDWORKS Routing 的運用大大減少用料的浪費與施工的準確性，自動產生路線能讓我們面對管路規劃時，使用 SOLIDWORKS Routing 減少諸多反覆的步驟輕鬆的完成任務。

SOLIDWORKS Premium 中 Motion 的功能

新竹工程 / 張維友 Victor

隨著智能製造的技術和成本條件都日趨成熟，加上勞工成本的進一步提高，智能製造在日夜發展下獲得眾多製造業企業的關注。在使用 SOLIDWORKS 3D CAD，您可以通過對設計進行實際模擬運動動作，在設計初期進行設計評估，透過軟體了解設計運動後的力學關係，目標提高效率。深入您的設計理念並演示設計的工作原理，讓我們一起看看在 SOLIDWORKS Premium 中的 Motion 功能中帶給用戶那些不同的體驗吧。

目標：

新設計在初期往往需要多項驗證，確認設計產品才可以發行正式使用；過去採用的方式較屬於徒法煉鋼，經過不斷的打樣及 try&error，導致設計過程成本提高，下圖 1 所示設計常見的流程，SOLIDWORKS Motion 在設計流程中扮演的角色，透過軟體的模擬大大加速設計驗證的時程。



圖 1 常見設計流程

核心知識：

SOLIDWORKS Motion 建置於基礎力學概念下進行運算，使用動作分析（在 SOLIDWORKS Premium 中隨附的 SOLIDWORKS Motion 附加程式中提供）來精確的模擬及分析組合件的動作，並同時合併動作研究的效果（包括力、彈力、阻尼器及摩擦），主要依據下表 1 中重要參數進行定義研究。






	零組件間的接合條件
	零組件的質量與慣性參數
	施加在系統的外力附載
	動力或觸動器的施載
	時間

表 1 重要參數進行定義研究

介面及操作：

1. 開啟 SOLIDWORKS Motion 附加程式，如圖 2。
(工具 -> 附加 -> 勾選 SOLIDWORKS Motion)

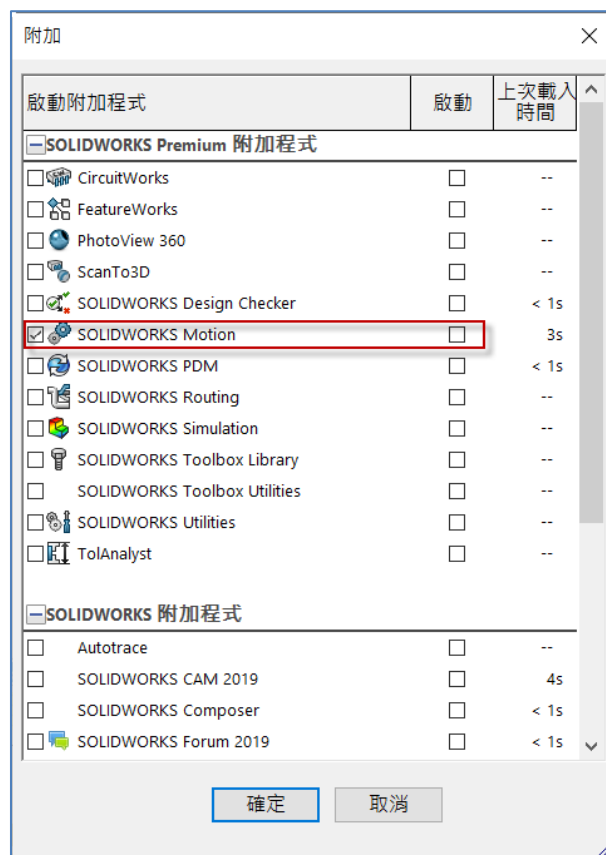


圖 2 開啟 Motion 附加程式

2. 開啟 Motion 的模組後，在 SOLIDWORKS 介面中，可以開啟動作研究進行運動分析，如下圖 3 所示。

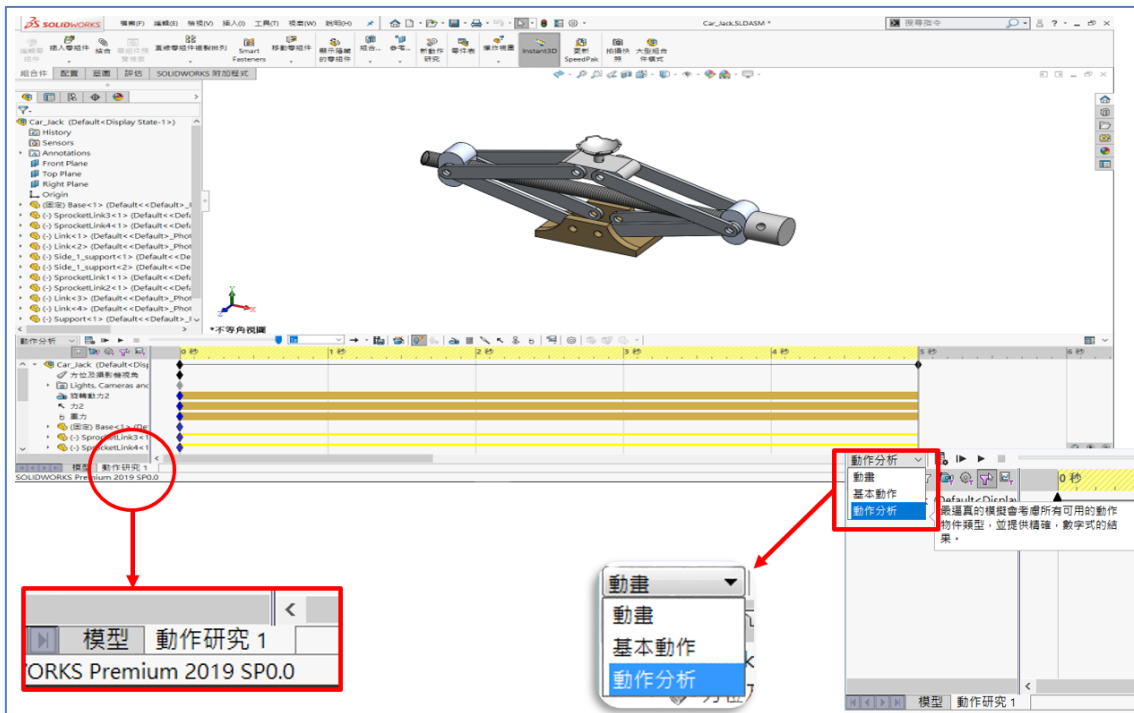


圖 3 開啟運動分析

3. Motion 動作研究介面如圖 4：

- 濾器：快速選擇項目，包含過濾動畫、驅動、選擇、結果。
- Motion 特徵樹：Motion 歷程包含所設定的驅動、結果及模型歷程。
- 時間控制桿：快速移動至對應的時間點。
- 控制點：控制驅動力或設定目標的發生/結束點位。
- 模擬時間：可以查看驅動力/物件模擬的時間區間。
- 時間區：清楚查看所有物件及條件的時間軸。

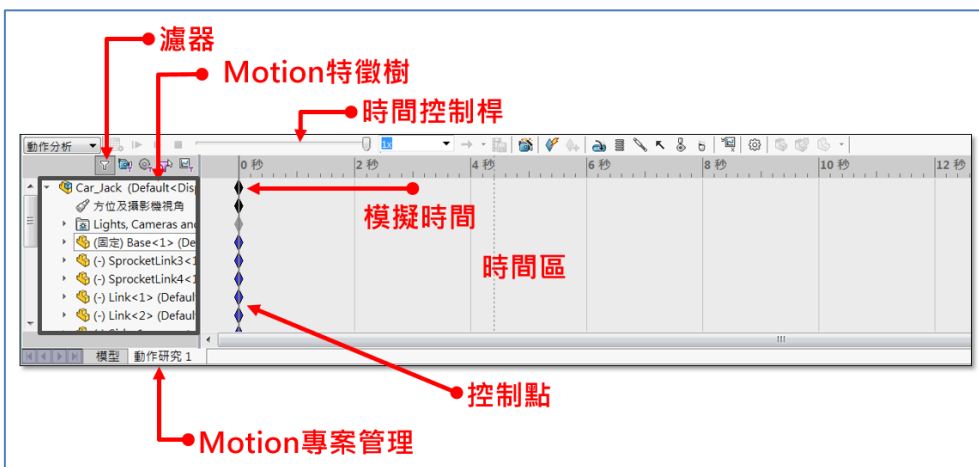


圖 4 Motion 動作研究介面

4. 依據現實的測試狀況進行軟體負載的設定，合併動作研究的效果（包括力、彈力、阻尼器及摩擦），設定位置如下圖 5。

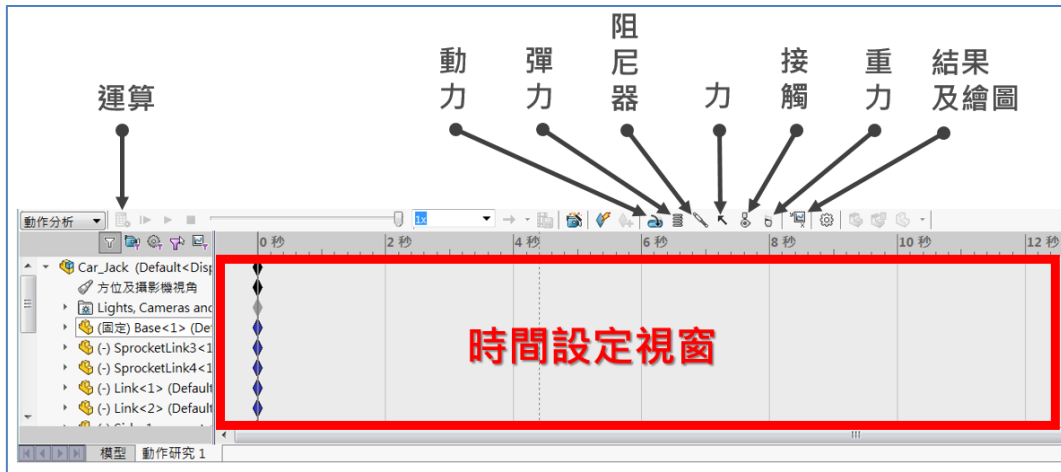


圖 5 Motion 運算驅動及結果選項

應用案例分享：

此案例會使用千斤頂進行說明，主要模擬千斤頂受力後實際模擬情形以及探討零組件之間的受力結果。

1. 開啟組合件檔案，並附掛 Motion 模組。
2. 設定相關負載（重力）如圖 6：

重力 -> 重力參數 -> 選擇參考方向（重力方向會顯示於右下角）-> 輸入重力值 -> 確定

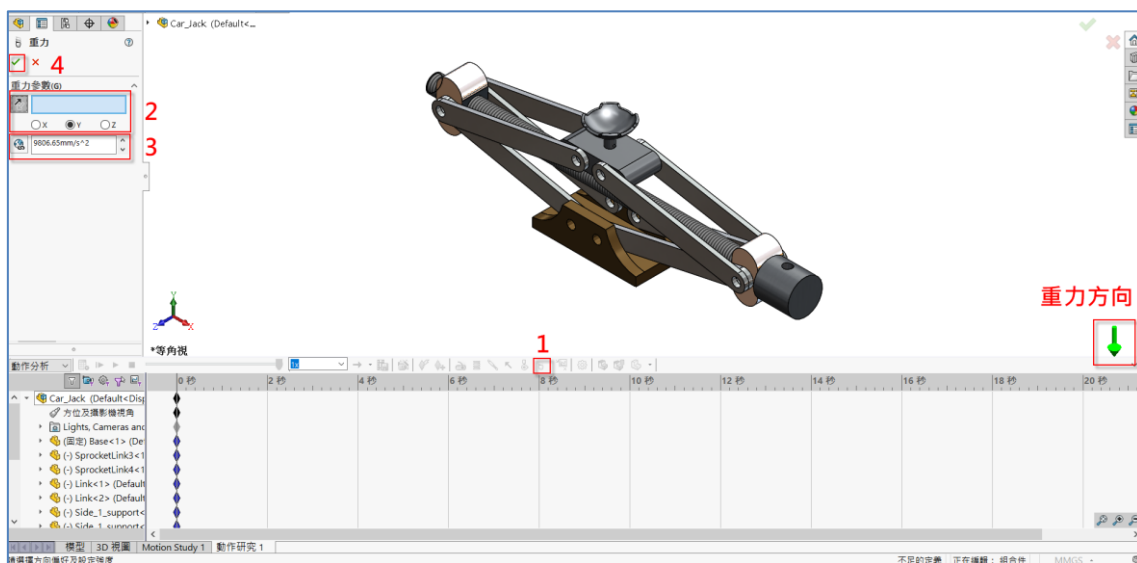


圖 6 設定相關負載（重力）

3. 設定相關驅動（動力）如圖 7：

主要發生物體運動代表有持續的施加力也稱動力，可依照下述方式進行。

動力 -> 動力類型選擇 -> 動力方向選擇 -> 動作選擇及速度設定

★ 針對動作種類有多項選擇可以進行調整，目的模擬多項真實運動情形。

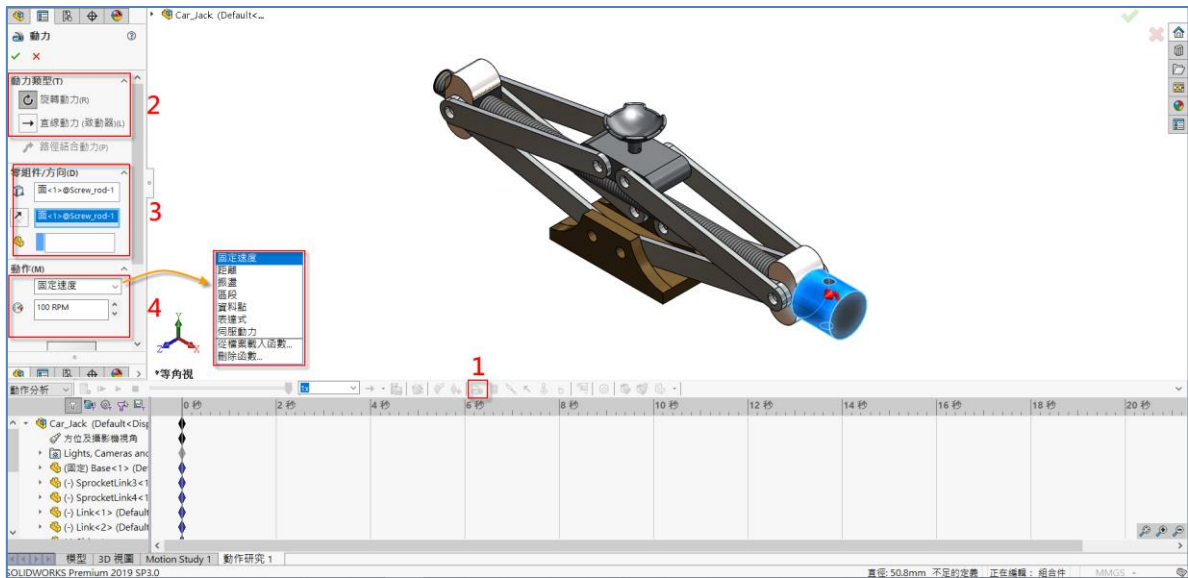


圖 7 設定相關驅動（動力）

4. 設定相關驅動（作用力）如圖 8：

力 -> 設定類型 -> 設定方向 -> 給予力函數（力函數種類可能來源有需多，在此也都支援進行）

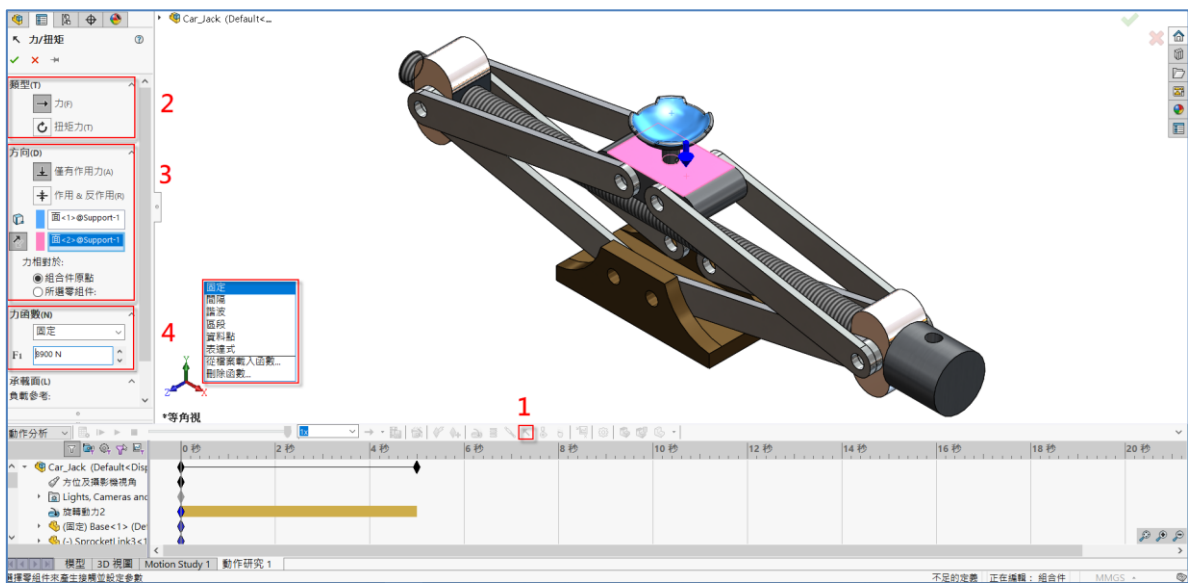


圖 8 設定相關驅動（作用力）

5. 執行運算如圖 9：

上述負載都設定完成後，最後可以點擊計算，並在畫面中直接呈現運動情形。

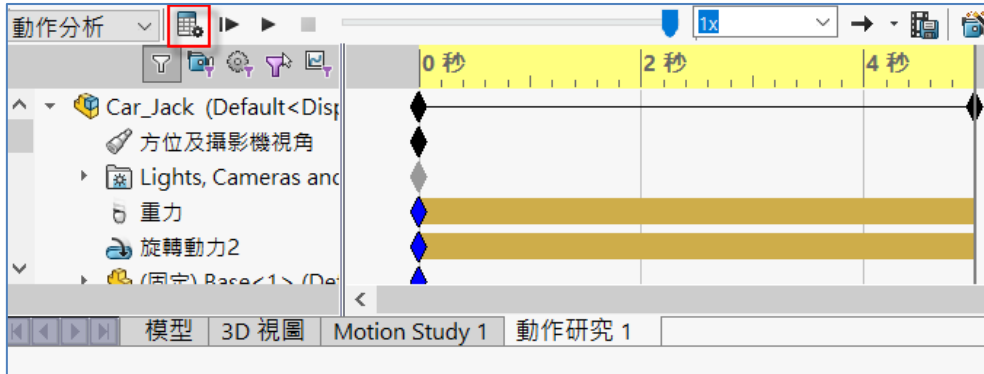


圖 9 執行運算

6. 後處理探討結果如圖 10：

計算完成後可以查看零組件的受力情形等，其中包含位移、動量、力及其他物理量。

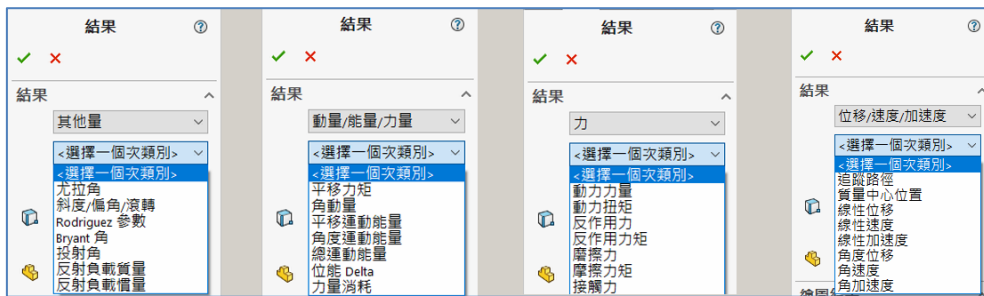


圖 10 後處理探討結果種類

結果及繪圖 -> 設定需要探討的結果值如圖 11 所示。

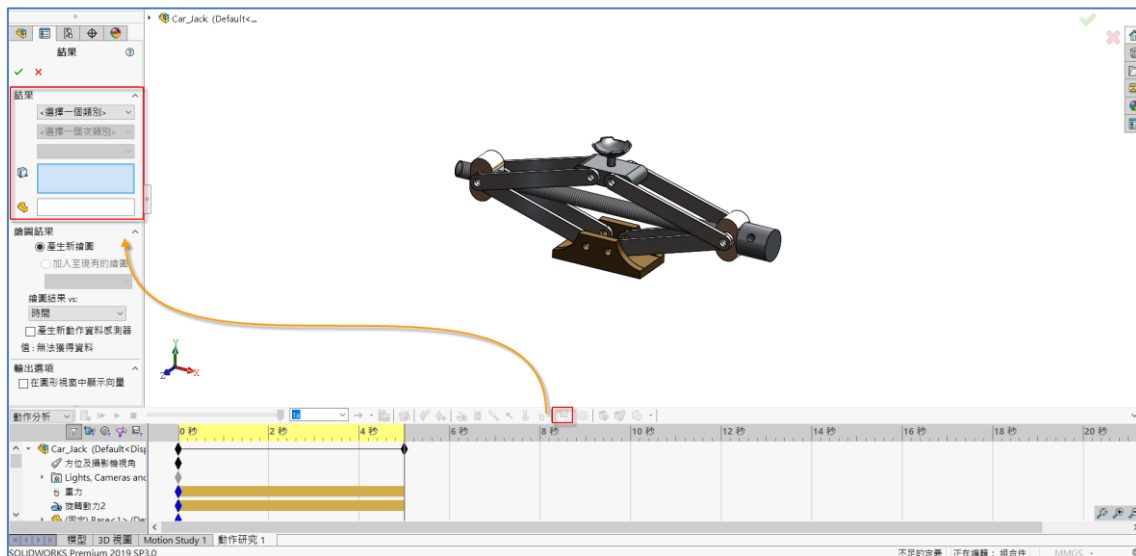


圖 11 後處理探討結果方法

7. 結果說明：

可以透過結果及繪圖找出對應的力矩等數據，若想要探討千金頂把手位置的扭力扭矩，可以找到對應的最大扭矩，透過圖表顯示物件在最初時間，會需要最大扭矩來完成這個運動，結果也說明此狀況是符合現實，由靜態到動態時需要花費最大的力會在最開始的階段，並且可以找到最大扭矩值如圖 12 所示。

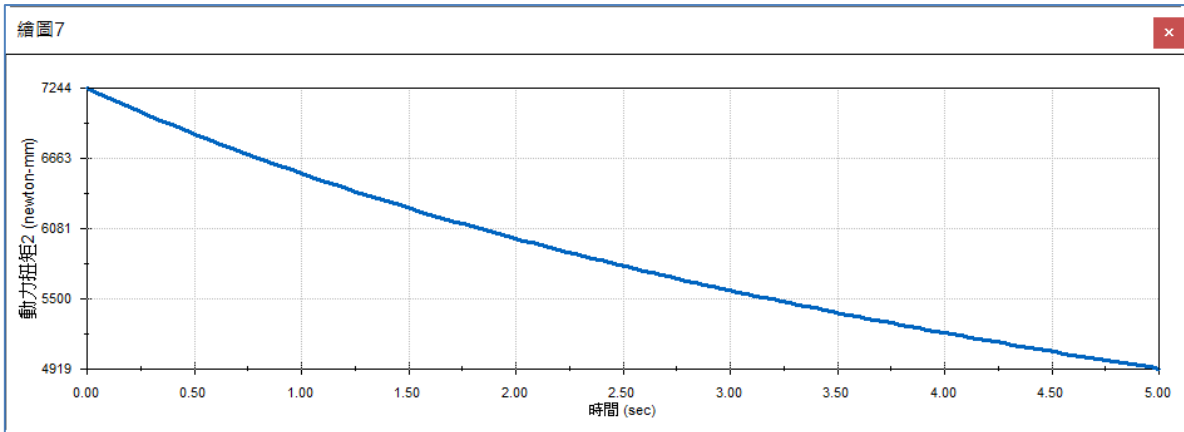


圖 12 動力扭矩 - 時間分布圖

模組須知及結論：

1. SOLIDWORKS Preium 版本中已經包含著 Motion 的模組工具，且可以執行如案例分享的以**時間軸為基礎**的運動模擬分析，因此常用的情形會發生在已知或預設花費多少情形下進行。
2. SOLIDWORKS Simulation Professional 的版本中，主要針對以**事件為基礎**進行的運動模擬分析，一般進行自動化控制，因接觸檢測器後產生的運動會涵蓋於此。
3. Motion 模組最大的幫助在於可以使用動作分析來精確地模擬及分析在組件中動作元素的效果（包括力、彈力、阻尼、及摩擦）。動作分析使用有強大計算功能的運動學求解器，並在計算中考慮材料屬性以及質量與慣性。也可以使用動作分析來繪製模擬的結果以供進一步的分析。

品檢-SOLIDWORKS Inspection 的特點與應用

台北工程一課 / 陳世龍 Lung

SOLIDWORKS Inspection 是什麼？簡單而言，是你可透過此工具軟體，自動產生包含檢驗號球的圖面文件、品質檢驗報告書和品質取樣圖頁等。

SOLIDWORKS Inspection，對於要創建檢查文件報表的公司，可快速自動化產生工程圖檢驗號球的圖面，縮短記錄檢查測量結果所需的時間，以及讓行業標準檢查報告的創建過程變得快速順暢，無論是首件標準檢查（FAI）報告或是批量件檢驗報告（皆都支援 AS9102、PPAP、ISO13485 標準等）。

通常，品質控制與規劃會涉及到圖面檢驗號球創建，如帶有檢驗號球標註的工程圖和檢查報告等。這耗費時間的任務通常是由研發設計人員或品質工程師及品質檢查員負責，他們會每天花費數小時，以人工方式對工程圖面標示檢驗號球（圖 1）以進行檢查，並將檢查報告用手動輸入登錄到 Excel 中，且須檢驗確保設計零件按照所需規格製造出來。通常還有接收部門中的品質檢查員，該人員必須重新檢查產品、測量和記錄供應商和提供商生產的入廠零件品質等。

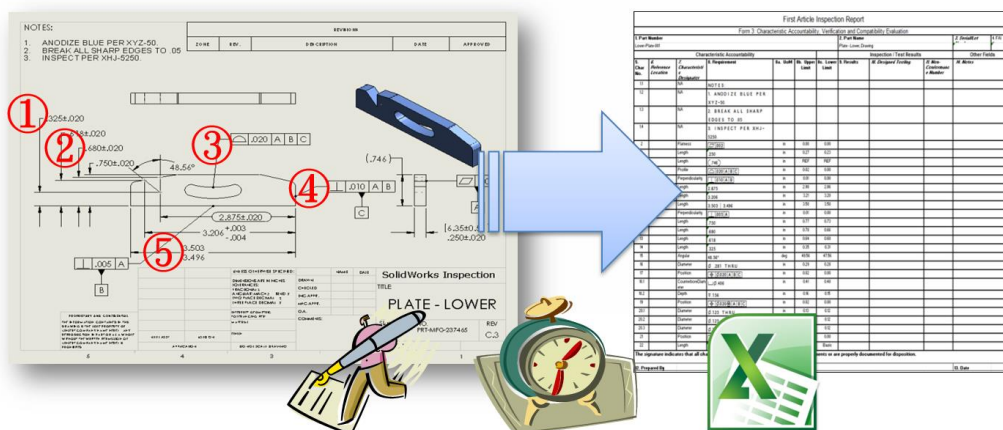


圖 1

另外一提的是 SOLIDWORKS Inspection 並不是品質管制軟體 (QMS) 或是統計程式控制 (SPC) 軟體，但是可以整合。SOLIDWORKS Inspection 的目的不是監控制造過程品質、衡量過程能力 (Cp/Cpk) 或產生成品質控制圖表 (QCC)，他的目的就是透過工程圖面快速自動抓取尺寸、公差及加工資訊等數據方式，大量減少使用者自行輸入尺寸、公差及加工資訊等，造成時間成本的浪費及錯誤的產生。

SOLIDWORKS Inspection 分為 Standard 及 Professional 版本，但無論哪種版本，皆提供 SOLIDWORKS Addin 版本 (圖 2，供 SOLIDWORKS 使用者應用) 及獨立介面運作版本 (圖 3，供無需繪圖人員運用，如品管人員)

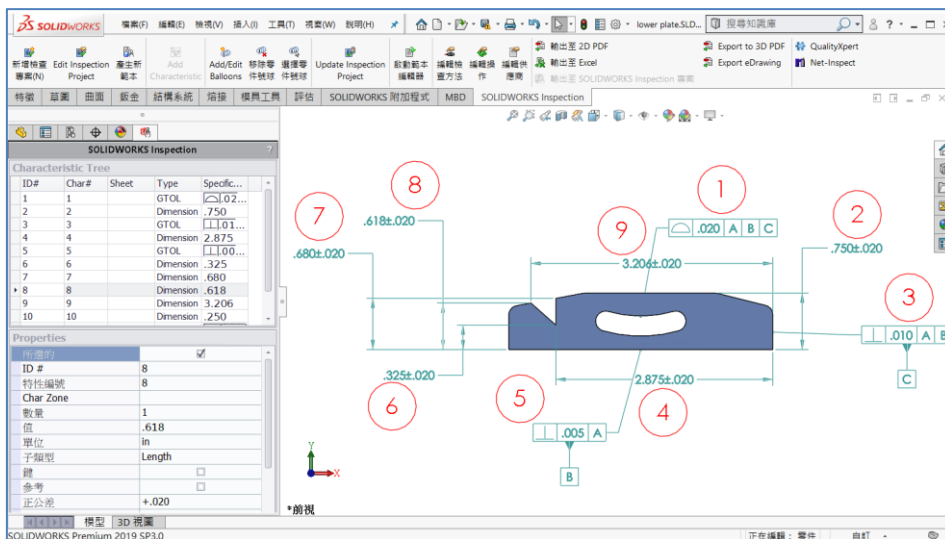


圖 2

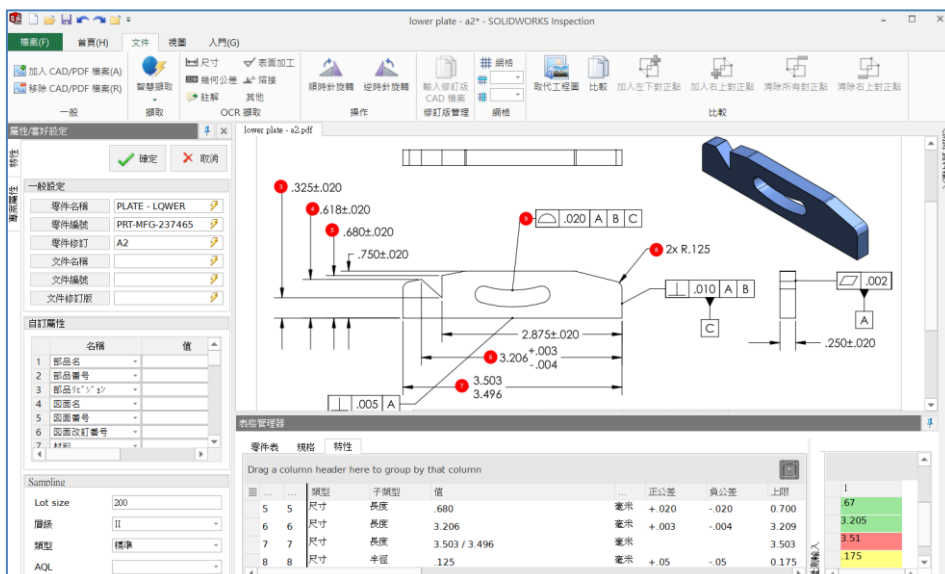


圖 3

SOLIDWORKS Inspection 版本，主要功能如下：

- 採用專案處理模式，容許使用者依照自己公司的習慣，或配合廠商的需求，建立自己所需的範本，方便隨時切換使用。

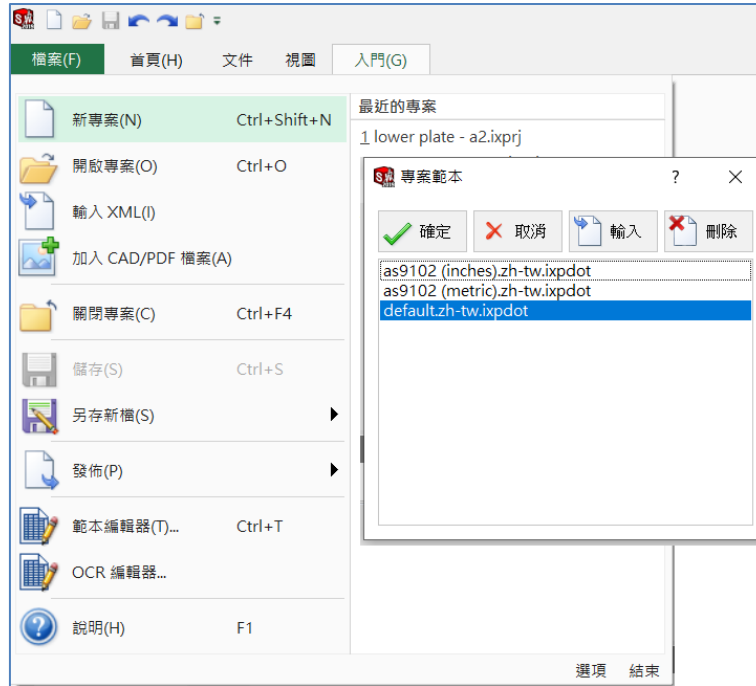


圖 4

- 可開啟多種 2D、3D 類型檔案格式，如 DWG、PDF、tif、sldprt、sldasm 等，無論是公司內部圖檔或是配合廠商圖檔，都能夠輕易的交流。

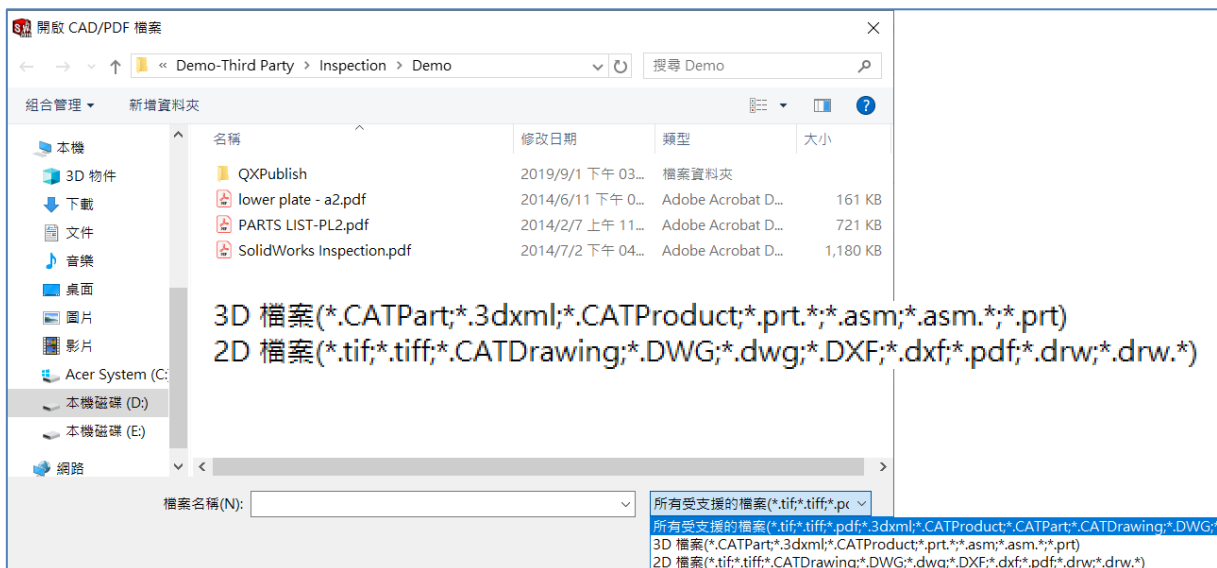


圖 5

■ 以多種方式擷取圖面尺寸、公差、加工資訊等資料，方式如下：

- 1、於 SOLIDWORKS 圖檔中 (包含 2D 工程圖及 3D 零件圖)，直接利用『新增檢查專案』指令，即可自動抓取圖面上所有相關尺寸、公差、加工資訊，當然也可以手動方式去修改相關內容。

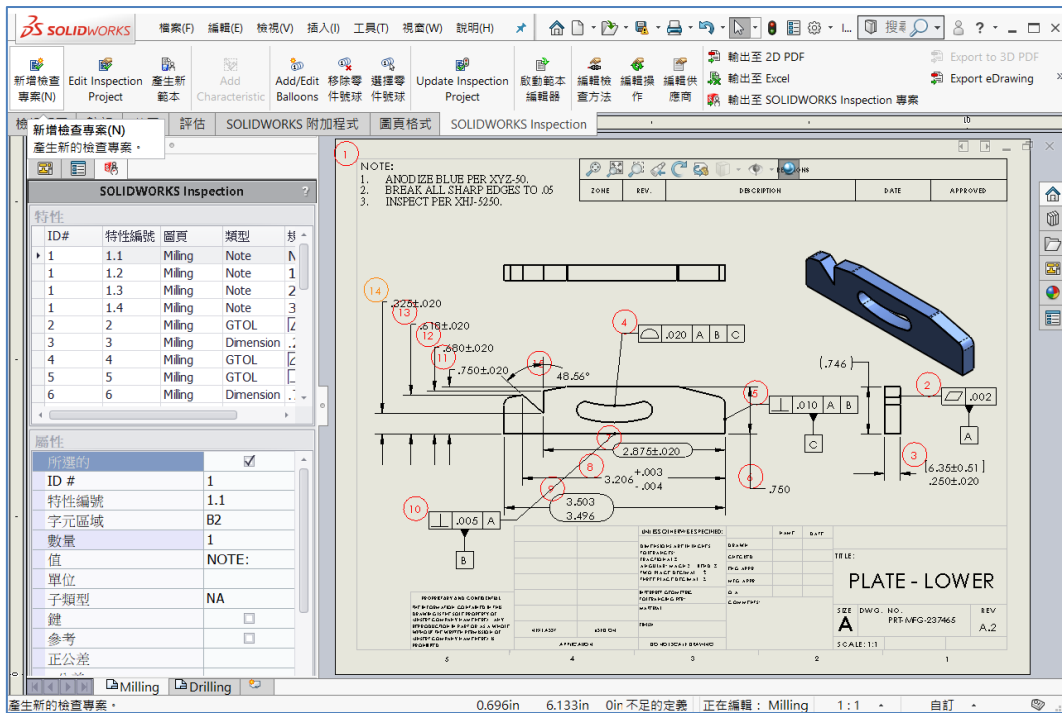


圖 6

- 2、使用 OCR 從 PDF 擷取特性，利用框選方式擷取想檢測之資訊。

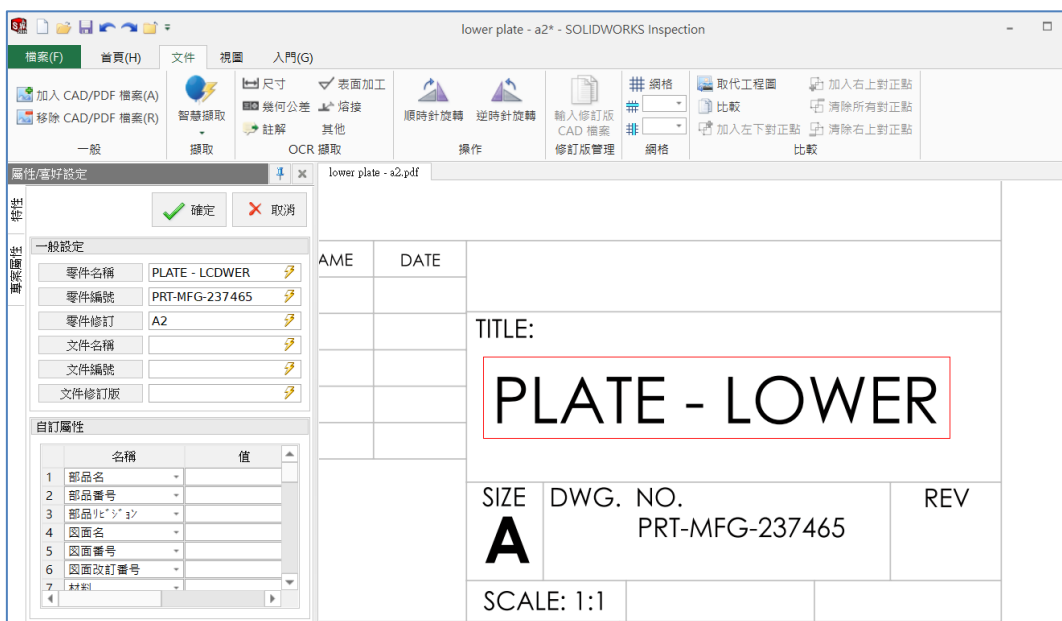


圖 7

- 3、使用智慧擷取從 PDF 擷取特性，利用框選方式擷取範圍內之相關資訊，一次產生多項檢測內容。

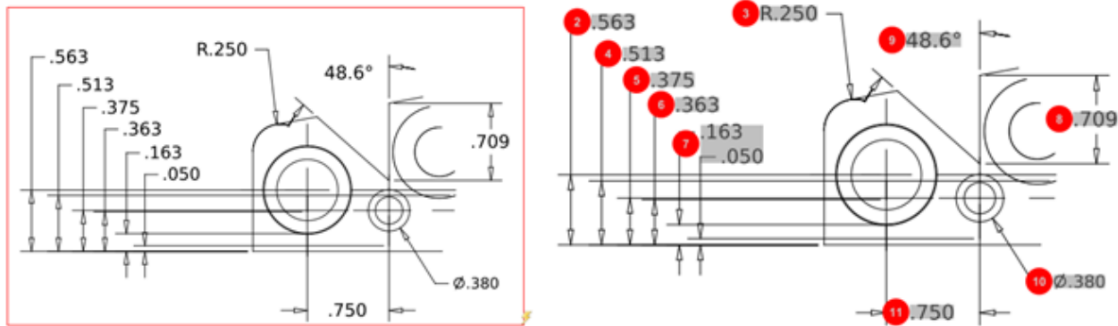


圖 8

- 4、使用智慧擷取從 CAD 檔案擷取特性，選取『智慧擷取』按鈕，還可自行選擇「單一特性」或「多個特性」，若是 CAD 為 DWG 格式時，「單一特性」可點選尺寸，即可擷取，而無須框選。

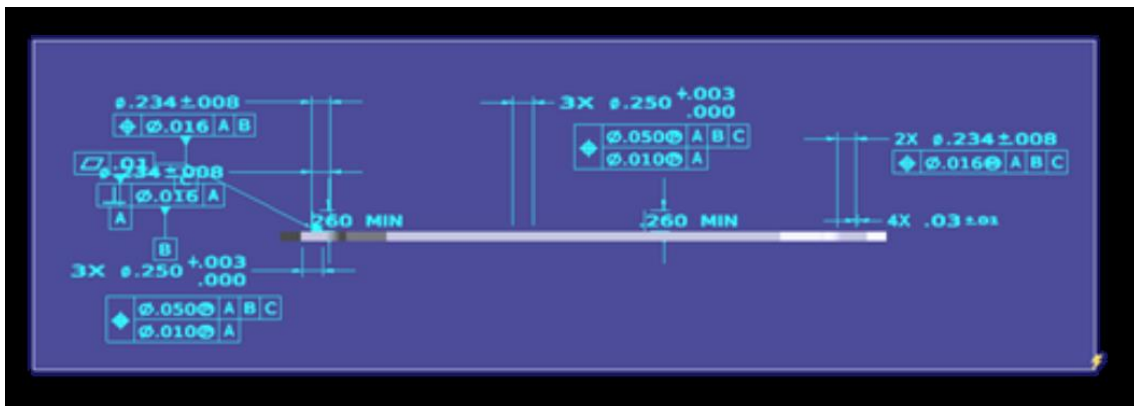


圖 9

- 輸出 PDF，可將 3D 模型號球標示圖及 2D 號球工程圖發佈為 2D PDF，若要發佈 3D PDF，只能利用 3D 模型號球標示圖。

- 發佈至 Excel 報告範本，成為品檢報告書，其內容可以包含圖檔的快照，抓取視圖或工程圖頁可以直接包含在 Microsoft Excel 檢查報告內，並且輸入檢測尺寸，合格呈現綠色，不合格呈現紅色，臨界值呈現黃色，這可由輸出 Excel 範本中定義，當然也開放使用者自行編輯。

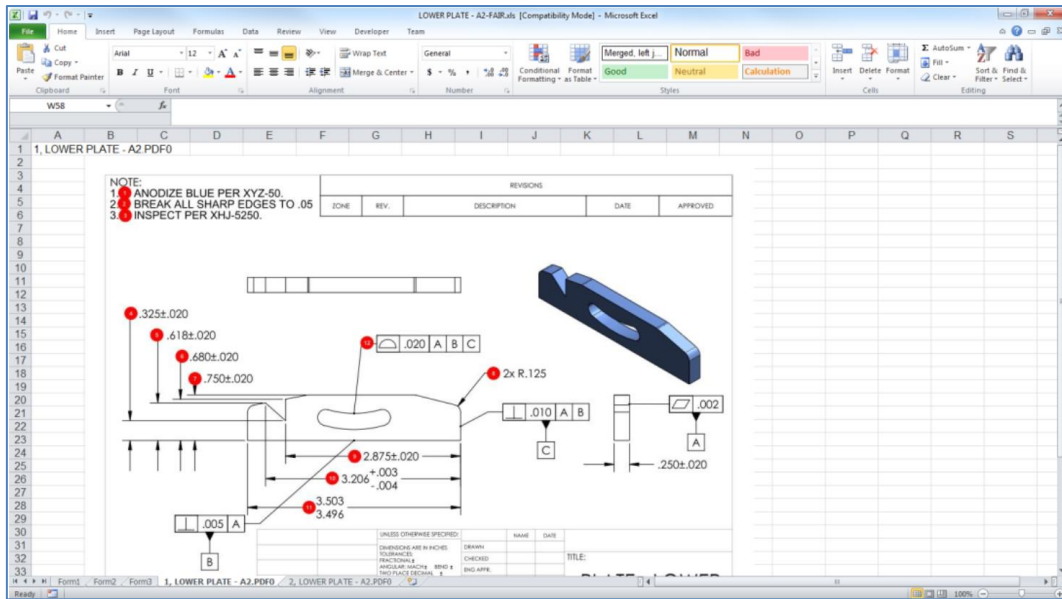


圖 10

首件檢驗報告													
Form 3: Characteristic Accountability, Verification and Compatibility Evaluation													
1. 零件號碼				2. 零件名稱				3. 序號		4. FAIR			
PRT:MFG-237465				Plate - Lower				0		0			
5. 項次	6. 參考位	7. 尺寸類別	8. 尺寸值	8a. 單位	8b. 上限	8c. 下限	9. 結果	10. 檢驗工具	11. 不合格	14. 註解			
1.1		NA	NOTE:										
1.2		NA	1. ANODIZE BLUE PER XYZ-50.										
2		Flatness	$\sqrt{0.02}$		0.002	0	0.002						
3		Length	250	in	0.270	0.230	0.250						
4		Profile	$\sqrt{0.020}$ A B C		0.020	0	0.010						
5		Perpendicularity	$\sqrt{0.010}$ A B		0.010	0	0.010						
6		Length	.750	in	0.7505	0.7495	0.750						
7		Length	2.875	in	2.895	2.855	2.880						
8		Length	3.206	in	3.209	3.202	3.300						
9		Length	3.503 3.496	in	3.503	3.496	3.500						
10		Perpendicularity	$\sqrt{0.005}$ A		0.005	0	0.200						
11		Length	.750	in	0.770	0.730	0.750						
12		Length	.680	in	0.700	0.660	0.670						
13		Length	.618	in	0.638	0.598							

圖 11

- Inspection 專案資料內容，可與企業品質管理系統整合，直接輸出至 QualityXpert、Net-Inspect 公司，去進行後續品質分析需求，但必須向該公司購買，才能使用此功能。

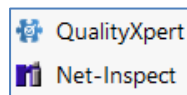


圖 12

- SOLIDWORKS Inspection 內建可用於產生 AS9102 表單，其中包含使用零件表標籤、使用規格標籤、擷取特性等。

SOLIDWORKS Inspection Professional 版本，多了什麼？其主要功能介紹如下：

- 記錄零件檢查所得的實際量測值，並將其輸入欄位，會自動呈現是否符合規範，以顏色呈現之，並以圖形化方式比較量測值與預期值。

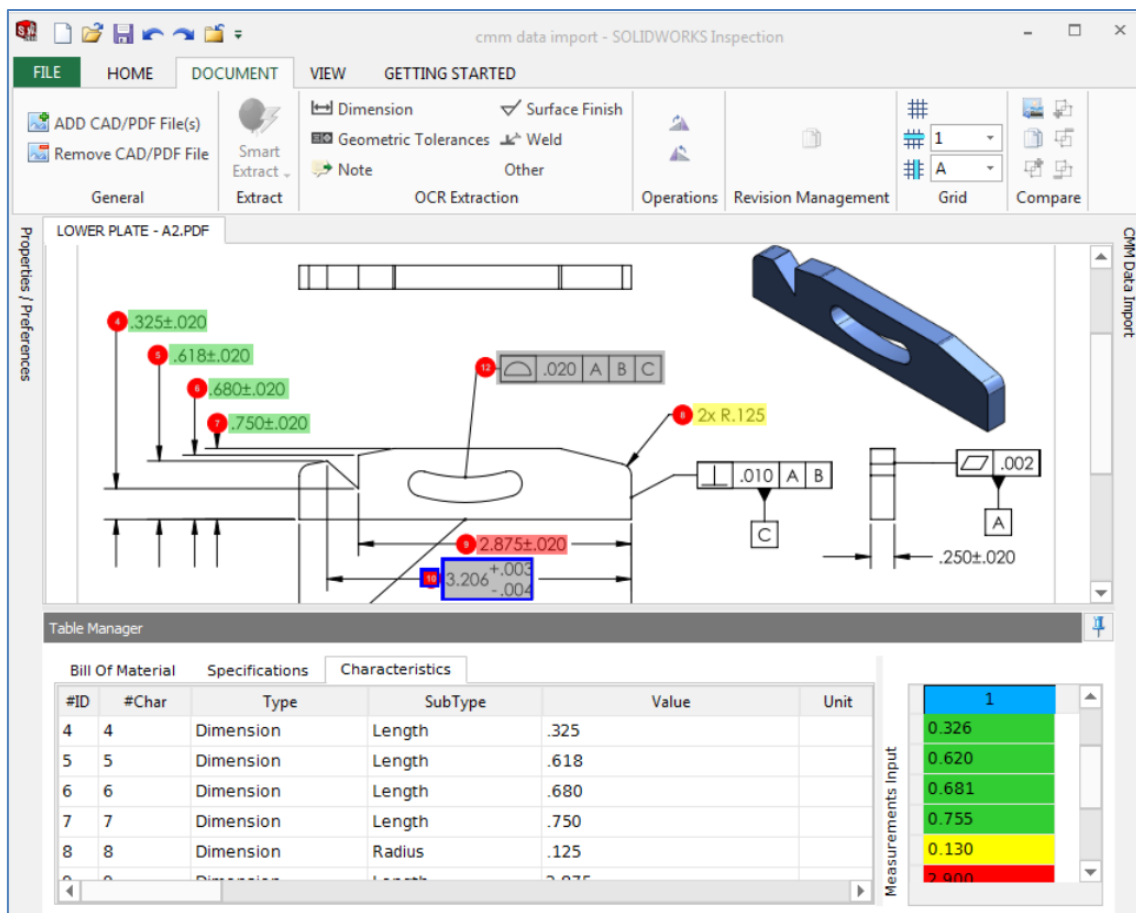


圖 13

- 使用 QuickMeasure 工具，是提供一種方法，可以將量測資料快速輸入到「量測輸入」欄位中。



圖 14

- 從 CMM 三次元量測儀報告輸入量測值，並將其與工程圖中的預期值進行協調，以產生完整的品質檢查報告，而使用者無需再行將檢測值輸入。

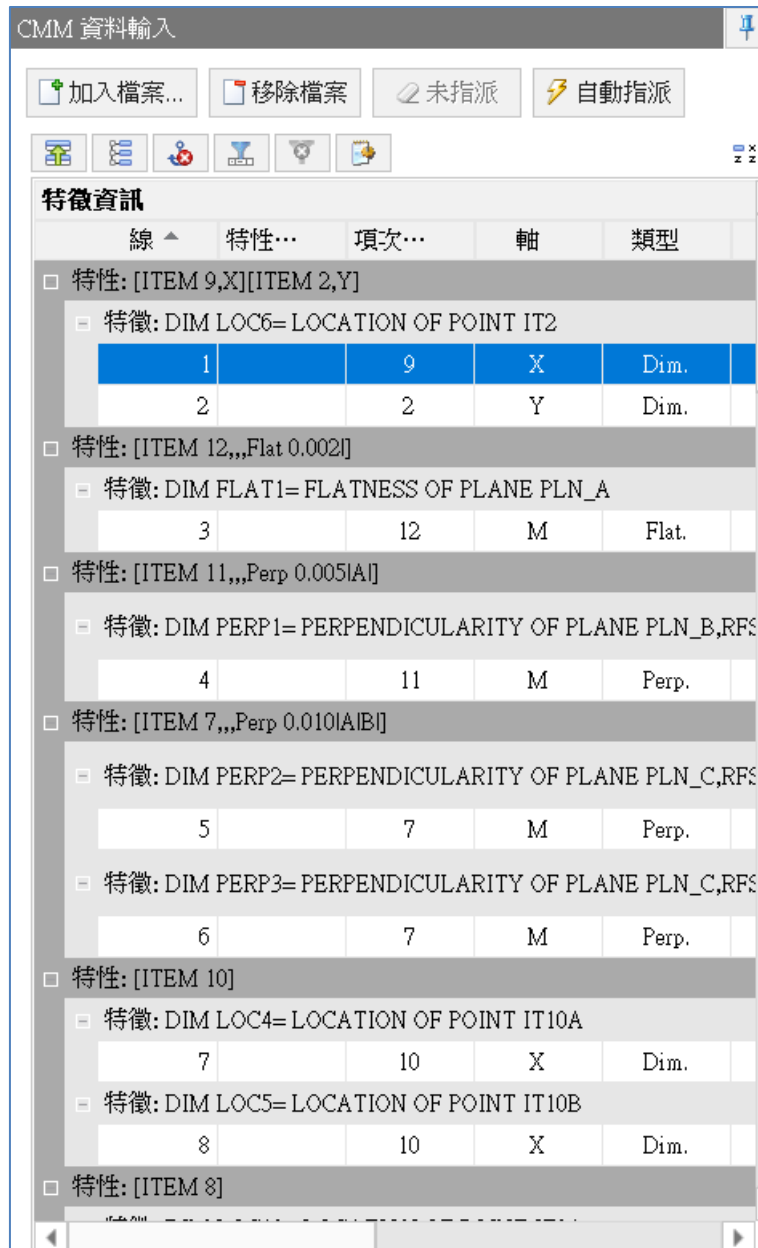


圖 15

透過以上的介紹，SOLIDWORKS Inspection 能帶給企業界什麼樣的幫助，是顯而易見的，大量時間的節省，降低人員的出錯率，讓企業界的品質管控流程，更加迅速而有效率。

Artec Leo - 『大』有來頭

台北設備工程部 / 劉俊緯 Dean

自從今年二月份的『SOLIDWORKS WORLD 2019』由 Artec 3D 所推出及發表的 Artec Leo 手持式掃描儀器至今遲遲未聞，終於在今年 2019 年 8 月份隆重登台。以下我們將跟讀者們分享 Artec Leo 技術資訊。

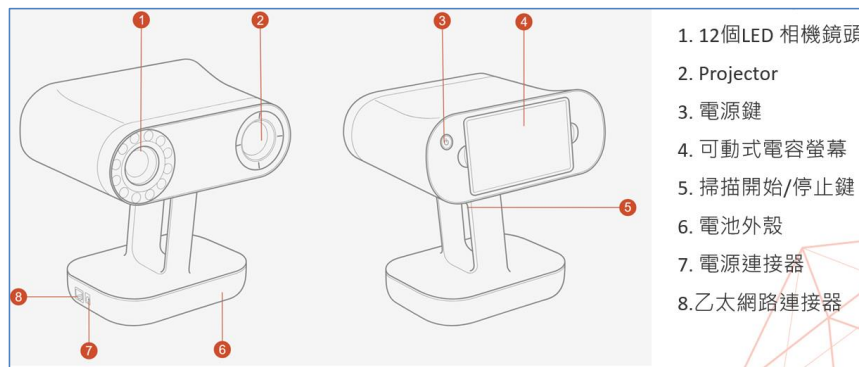


圖 1

由上圖（圖 1）我們可以看得出來，手持式掃描儀器不再像以往的機器搭配上一台筆記型電腦或桌機在使用，而是一機搞定。大大縮減使用者外出時提著機器防震箱外，還要另外提著一台筆記型電腦或者是桌機的困擾。完全實現手持式掃描儀器的便利性。另外，Artec Leo 還搭載 256GB 的 SSD 固態硬碟，以儲存掃描資料。甚至配置一個 Micro SD 專用卡槽，以便日後擴充或是傳輸資料上做使用。

掃描距離	0.35 – 1.2 m
可視範圍	最近範圍 244 x 142 mm, 最遠範圍 838 x 488 mm
3D 解析度	up to 0.5 mm
3D 精度	up to 0.1 mm
超出範圍精度	+0.03% 每 100 cm
紋理解析	2.3 mp
實際融合率	up to 22 fps
3D 影像錄製	up to 44 fps
幀數FPS	up to 80 fps
數據採集速度	up to 3 mln points/sec

圖 2

接著我們看到 (圖 2) 當中一些規格數據，在精度表現上，Leo 雖然比 EVA 屬於更適合在大型物件上進行掃描，但在精度坐落在 0.1mm 的表現上毫不遜色於 EVA。另外，值得關注的是在幀數的表現上，Leo 突破以往的限制來到 80FPS，這可以說是一大躍進。再來就可以談到我們這次的主題『大有來頭』，在可視範圍中遠距離達到 838X488mm，這表示，我們掃描大型物件可以更快速的擷取資料。甚至在精度上也不會有任何疑慮產生。現今社會中，我們工作依然還是把效率擺放在第一位。有了效率，我們才有更多時間在後續作業上。舉凡後續的品管比對或是逆向工程。都有顯著的幫助。

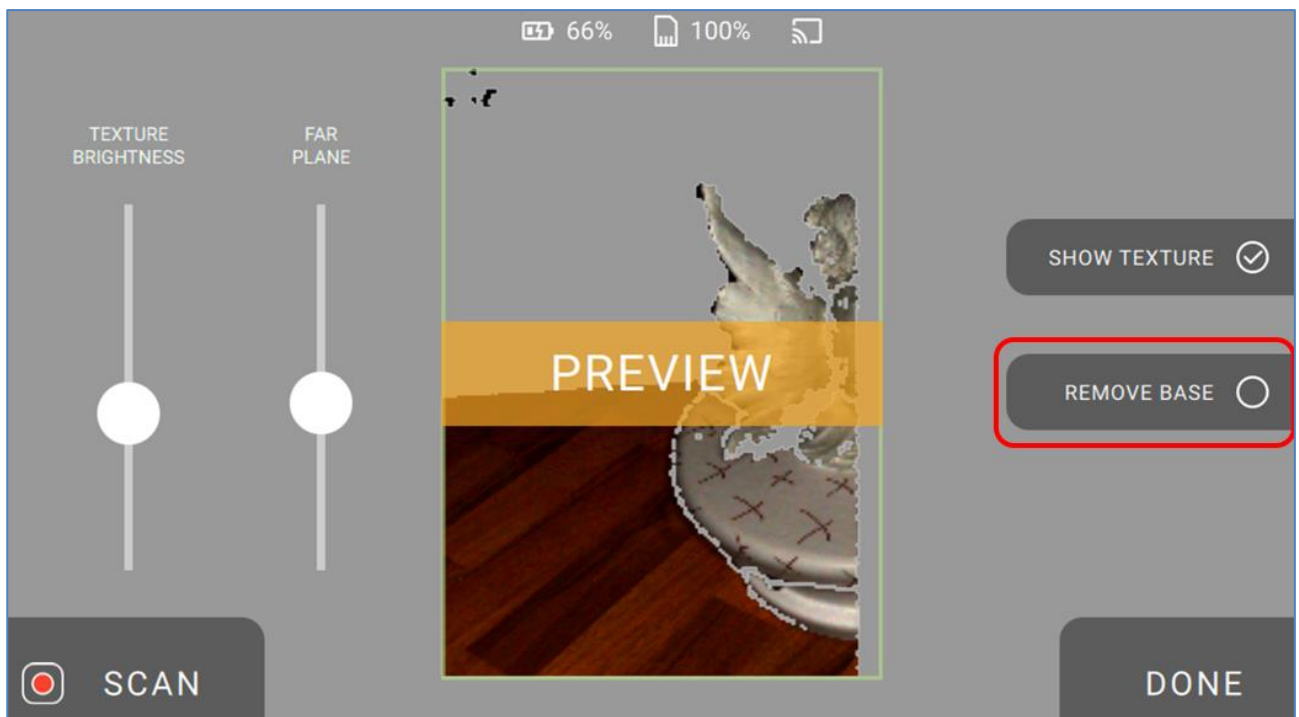


圖 3

上圖 (圖 3) 為實際操作畫面，由於不再藉由電腦與 Artec Studio 的連結即可獨立完成掃描，所以所有的操作都在 Leo 本身的操作螢幕上，與 Studio 上的操作細項相仿，我們可以調整曝光度、焦距、基底移除等，這些簡單的操作亦可在畫面上直接操作。唯一無法調整的是 LED 燈光無法取消，或許在未來軟體更新中會加入。在觸碰螢幕的部分，讀者們或許有些疑問，如果我們各角度掃描無法觀測到螢幕上的實際狀況怎麼辦？這點 Artec 也替您設想到，該螢幕約為 80 度翻轉螢幕 (圖 4)，讓使用者在進行掃描時無死角。這可以說是非常便利的設計。



圖 4

最後，我們要提到如何將資料匯入到電腦當中以 Studio 繼續編輯後製。以往不管是 EVA 或 Space Spider 與電腦連結，掃描完成後即可儲存在電腦當中。但由於 Leo 無須連結電腦，我們可以透過以下三種方式傳輸至電腦：

1. 透過網際網路連結(Wi-Fi or 乙太網路) – 對辦公室環境來說非常適合 (圖 5)。

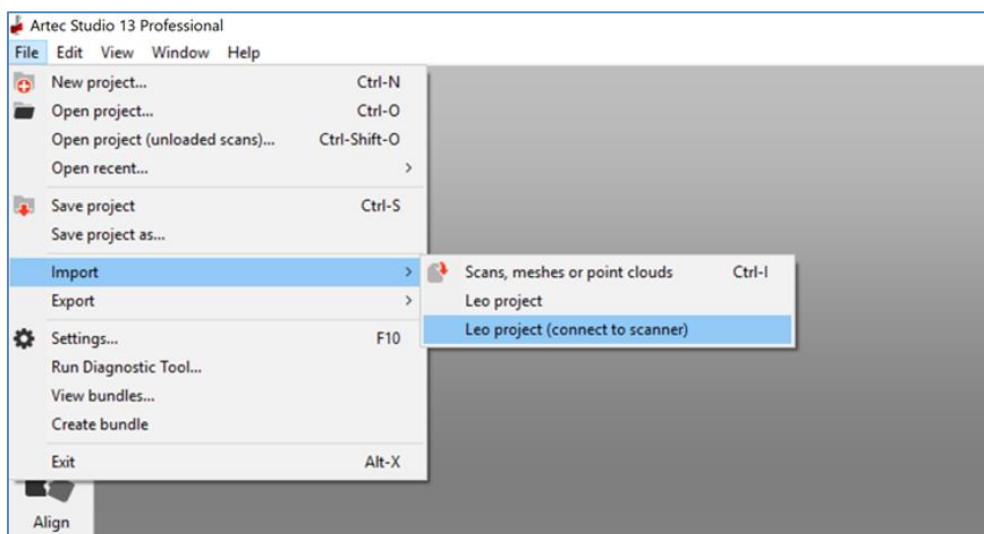


圖 5

2. 透過 SD card – 如果在沒有網路的環境底下，這會是個簡單且方便的方法（圖 6）。

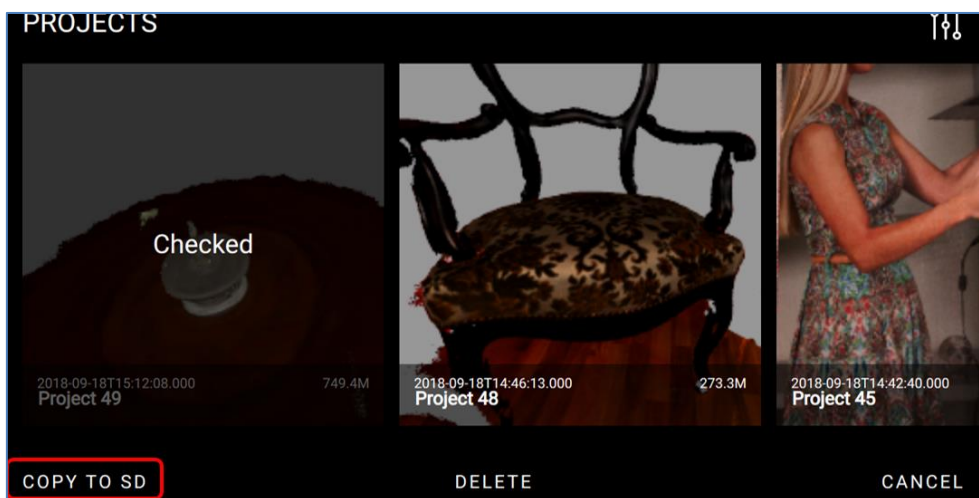


圖 6

3. 透過乙太網路直接連接 – 當上述兩種方法無法使用時（圖 7）。



圖 7

事實上 Artec 3D 從推出了 Space Spider 後，那輕巧、手持、掃描快速、細節清楚的特色就相當受到喜愛 3D 列印族群的歡迎，現在手持掃描列印機的功能也更加完整與強大，對於有著 3D 列印需求的設計者、消費者、工作室朋友來說，無疑是又多了一個好幫手呢！

關於 Markforged 材料的保存與受潮問題

台中工程部 / 辛唯易 PeterHsin

實威國際從 2017 年開始，獨家代理了來自於美國的 Markforged 品牌的 3D 列印機（如圖 1），至今一直廣受好評，這其中包括設備的穩定性，操作的方便性、多元性，模型製作的品質、強度等等，具有多項的優勢。而 3D 列印機發展至今，已經被公認為屬於材料科學的一門技術，而 Markforged 也專精於開發材料，並以其專屬的材料 Onyx，製作出兼具強度與美觀，領先各家廠商的品質，不過一項優秀的產品，也有需要審慎面對的條件，以下將為大家說明關於 Markforged 專屬材料-Onyx 的保存與受潮的問題。

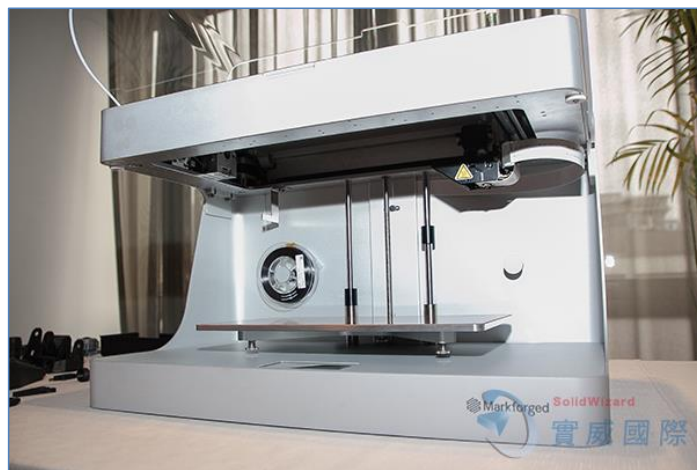


圖 1 來自於美國的 Markforged 品牌的 3D 列印機

Onyx 的特性

首先，我們要先了解材料的成分，Onyx 的成分是由尼龍 PA6 與碳纖維碎片所合成，這類型複合材料在工業上被廣泛運用在塑膠件上，例如 ABS 加玻纖、尼龍加玻纖等，因比例不同也有不同的效果。而其中尼龍的特質之一則是吸水性，通過吸收水分可以提升料料的韌性與強度，Onyx 材料則藉由複合了尼龍與碳纖維碎片，以提升強度與耐溫。（Onyx 變形溫度為 145 度 C），也因碳纖維是黑色（圖 2），所以 Onyx 再複合後，外觀也呈現黑色。

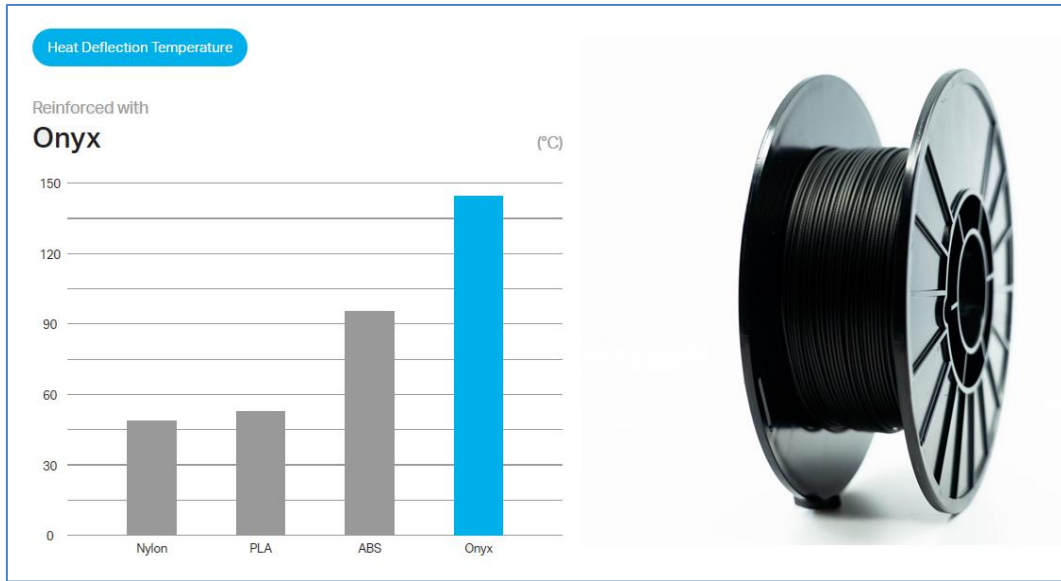


圖 2 Onyx 材料與特性

Onyx 的受潮影響與判斷

雖然尼龍成分的吸水性在成為零件後是它的優勢，但是在身為材料時，吸水性卻成為了一個影響製程的因素，材料如果受潮，將導致模型在列印時出現毛邊、瑕疵，也可能因為材料受潮變軟，以致擠料機無法將材料推擠出去。

以下我們提供 3 種方式判斷 Onyx 材料是否受潮：

1. 你可以藉由彎折材料使其斷掉來做判斷，一卷新的材料在開封以後，你可以輕鬆地破壞它，在彎折時甚至可以聽到清脆的斷裂聲（圖 3）。如果你需要花好幾次的彎折才能斷裂，或是根本無法破壞，這表示材料已經嚴重受潮。



圖 3 良好的 Onyx 材料可以簡單的彎折破壞

- 當材料已經裝載，而噴頭加熱到達工作溫度（270 度 C），材料會轉換為液態，如果材料受潮，會因為水分的高流動性而一直向下流（圖 4），如果你的材料持續流下且延伸到平台，表示材料嚴重的受潮，此時你可以選擇製作除濕條，去除受潮的部分，或者將前面受潮嚴重的部分剪除。

一般新的材料不會流下，除非受到進料的擠壓；良好的材料只會流下非常小一段。

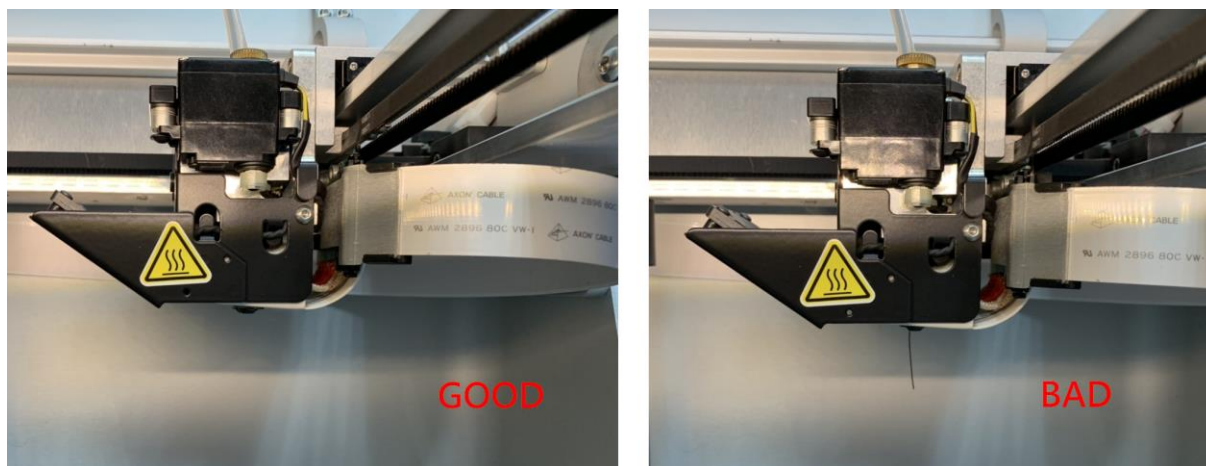


圖 4 良好的 Onyx 與受潮的 Onyx

- 去觀看除濕條製作時的煙霧（水蒸氣），如果在製作除濕條時，有較多的煙霧產生（圖 5），這也表示材料嚴重受潮。

一般新的材料不會有煙霧產生；良好的材料仍可能有小量的煙霧。



圖 5 製作除濕條並確認煙霧狀況

Onyx 的保存

當 Markforged 設備在交貨時，會附上一個防潮箱用來裝載材料（圖 6），此防潮箱具有高度的密閉效果，搭配上每卷材料包裝中所附的乾燥劑，可以達到最佳的保存效果。在此強烈建議請勿此用電子防潮櫃用來保存材料，因電子防潮櫃無法達到所需的隔絕空氣效果，我們在許多次的案例中已經確認。



圖 6 防潮箱與乾燥劑

Onyx 受潮後的處理方式

如果你的 Onyx 材料受潮了，你可以嘗試將受潮的材料放置回防潮箱中，並裝上密封插鎖，靜置 1-2 天，將可藉由乾燥劑將水分吸盡已達到除潮的效果，若未達到較佳的乾燥效果，表示乾燥劑已經老舊與飽和，請更換掉乾燥劑，再重新靜置。在我們的實驗中，將潮濕的材料放入防潮箱中靜置 1 天，Onyx 材料已達到可以使用的良好程度（圖 7）。不過，【請注意】，已受潮過的材料，儘管經過除潮的處理，也僅可達到可使用的程度，無法恢復成全新材料的狀態。

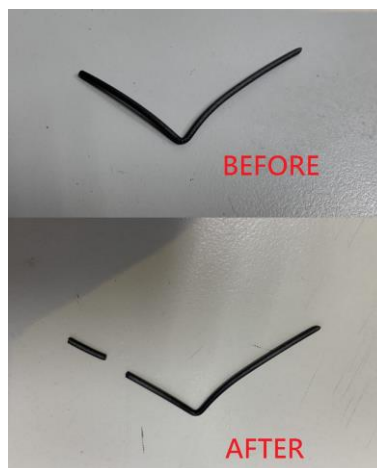


圖 7 除潮之後採用彎折破壞確認

以上敘述，希望可增加大家對 Markforged 設備與材料的了解，一項產品儘管操作再方便，列印穩定性再高（圖 8），若我們可以對它的細節了解更多，將可讓我們駕馭的更完美，發揮得更好。

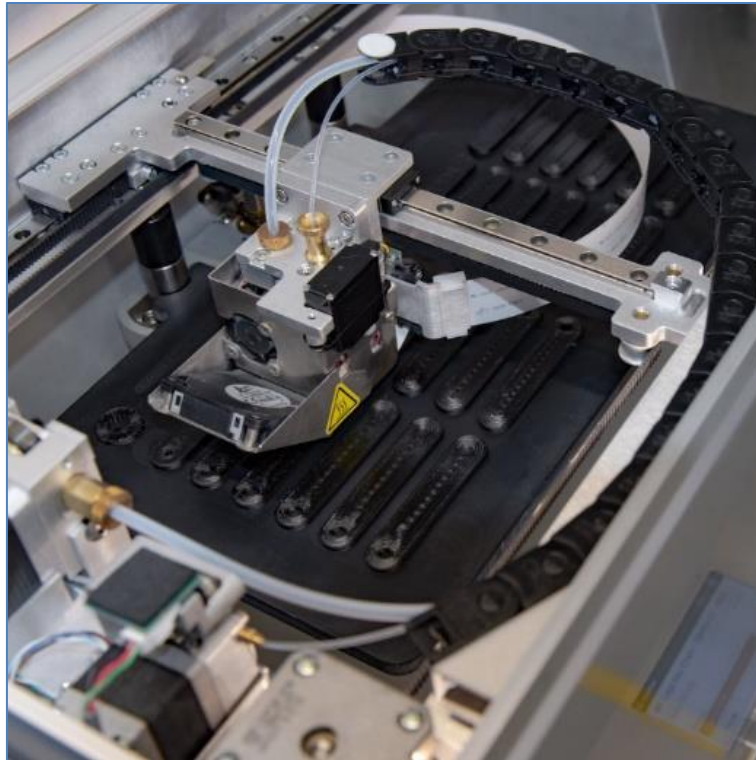


圖 8. Markforged 設備列印狀況

P.S. 部分圖片出處 / Markforged 原廠

如何在多加工面的情況下優先以刀具作為輸出

台中工程部 / 林致瑋 Nick

問題描述

生存在講求加工效率的時代，多軸的定位加工早已是加工廠屢見不鮮的作業方式了。而使用 CAD/CAM 軟體，最困難的就是如何真正的做到最佳的工作效率安排。以下圖（圖 1）為例，下圖為一個四軸加工工件，此零件有四個加工面必須要加工。我們試著在這四個面上，加工四個槽穴，每一個槽穴各別使用一把粗加工端銑刀及一把精加工端銑刀。

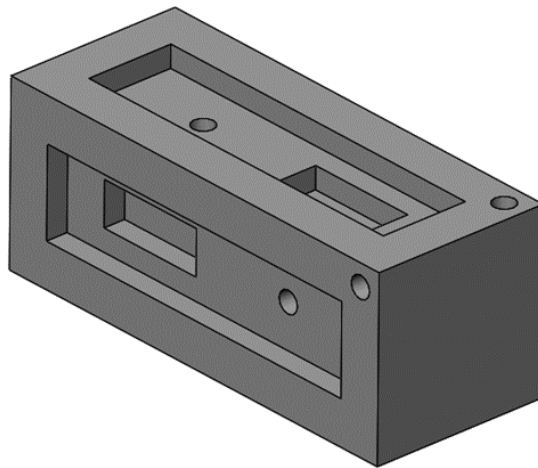


圖 1

因為 CAMWorks 及 SOLIDWORKS CAM，是依照加工面來設定的，所以傳統的設定方式，我們會定義四個面，並在四個面上指定我們要加工的部位，以及設定相對應加工刀具（錯誤！找不到參照來源。）。但這樣的作法並不見得會是最佳加工效率的解答，依照這樣的設定方式輸出程式，會有太多的換刀次數。



圖 2

以上圖（圖 2）為例，如果我們依照此順序輸出程式的話，其順序會是 D20 端銑刀 → 換刀 → D6 端銑刀 → 旋轉加工面 → 換刀 → D20 端銑刀 → 換刀 → D6 端銑刀 → 旋轉加工面...。光是完成這個工件，就必須重複執行 8 次的換刀。

解決方式

那麼，我們該怎麼設定，才能減少換刀的動作呢？難道真的必須要一個面一個面逐一的設定加工特徵嗎？答案是否定的。首先我們仍然可以依照原本的習慣，假設有四個面，我們就設定四個銑削工件加工面，然後依序建立相對應的特徵及工法即可。然後，在輸出程式之前，我們於『CAMWorks NC 管理員』點選右鍵，選擇加工法分類（圖 3）。

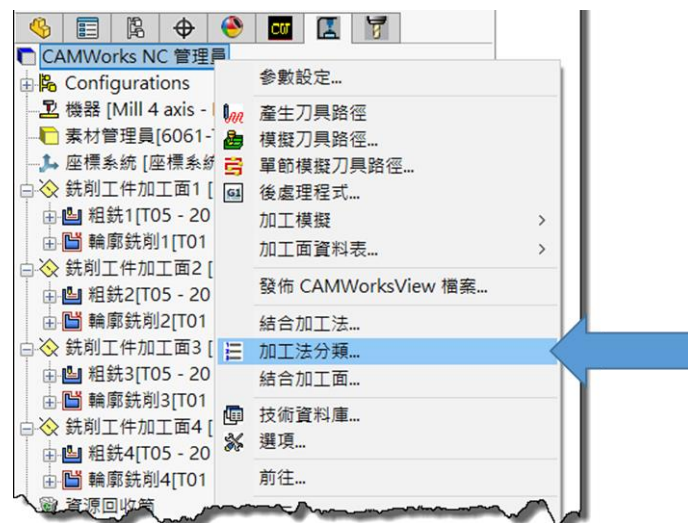


圖 3

一般的情況之下，您可以直接選擇『越過加工面』即可（圖 4），但如果您還想額外設定加工工序的設定的話，您可以選擇『先依照後越過加工面』（圖 5），此時您會發現軟體會多開啟『排序』的分頁。如此一來，您就可以指定您的加工優先順序了，例如：先面銑再鑽孔，鑽孔後再粗銑，粗銑後再精修...



圖 4



圖 5

比較差異

我們來比較設定前後的差異，請參考下圖（圖 6），如依照後者的設定。我們將可以減少 6 次的換刀次數以及 2 個步驟。假設每次換刀為 5 秒，每一模穴的加工，就能為我們省去 30 秒左右的換刀時間（雖然增加旋轉的時間仍必須考慮進去，但旋轉的時間畢竟還是遠小於換刀的時間）。

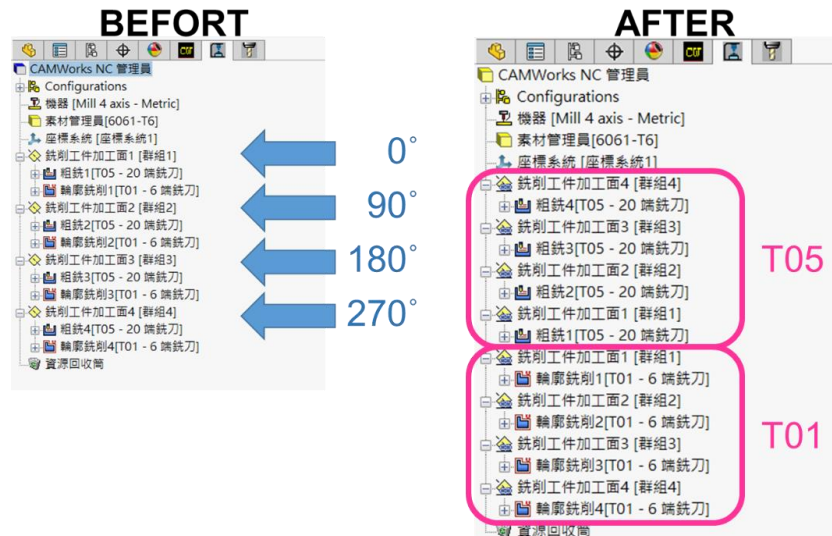


圖 6

動作比較

BEFORE	AFTER
換刀	換刀
T05 粗加工	T05 粗加工
換刀	轉 90°
T01 精加工	T05 粗加工
轉 90°	轉 180°
換刀	T05 粗加工
T05 粗加工	轉 270°
換刀	T05 粗加工
T01 精加工	轉 0°
轉 180°	換刀
換刀	T01 精加工
T05 粗加工	轉 90°
換刀	T01 精加工
T01 精加工	轉 180°
轉 270°	T01 精加工
換刀	轉 270°
T05 粗加工	T01 精加工
換刀	轉 0°
T01 精加工	結束程式
轉 0°	
結束程式	

SOLIDWORKS MBD 的範本制定

台南工程部 / 高佳珊 Isa

SOLIDWORKS MBD 基於模型的定義為零件和組零件提供了許多預設 3D PDF 範本，但您也能根據零組件傳遞產品製造資訊的需求創建屬於個性化或公司標準化的 3D PDF 範本。3D PDF 範本編輯器提供了許多自定義選項，包括插入更多表格，更改紙張大小和模板方向，或添加圖像。透過自定義的範本能將過去多種文件，才能傳達訊息整合至同一範本中。

要開始創建自定義的 3D PDF 範本，請從 CommandManager 中的 MBD 標籤選擇 3D PDF 範本編輯器。

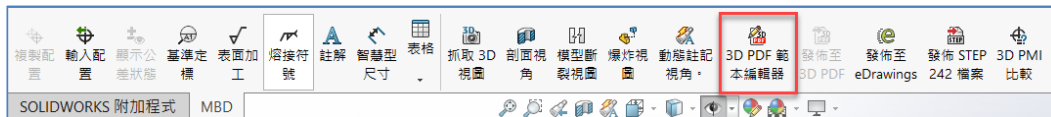


圖 1. 3D PDF 範本編輯器

想要製作一個精美有風格 3D PDF 範本，您可透過插入區域中的添加新表格和影像...等，當然你也可以更改紙張大小或移動現有文字與圖表來自定義範本。3D PDF 範本編輯器是一個更改 3D PDF 佈局的地方，而您的零組件所有產品製造資訊可在 SOLIDWORKS 中定義和組織，發佈 3D PDF 時，即可套用範本，產出與在 SOLIDWORKS 中看到的相同結果，以 3D PDF 姿態產生。

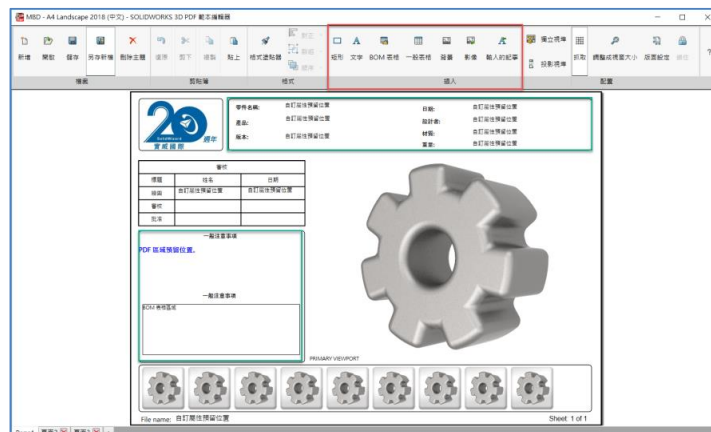


圖 2. 3D PDF 範本製作

在這範本中您可能會用到文字描述，文字類型提供四個項目可使用，另外 BOM 表格也能將 SOLIDWORKS 中的組合件零件清單傳遞至 PDF 中。

零件名稱:	自訂屬性預留位置	日期:	自訂屬性預留位置
產品:	自訂屬性預留位置	設計者:	自訂屬性預留位置
版本:	自訂屬性預留位置	材質:	自訂屬性預留位置
		重量:	自訂屬性預留位置

圖 3. 文字欄位選擇

文字類型：

- 文字欄位：連結 SW 的文字欄位，可輸出至 PDF 中。
- 範本文字欄位：靜態文字不可編輯。(EX：標題)
- 自定屬性欄位：連結 SW 的自定屬性，可輸出至 PDF 中。
- PDF 表單欄位：可在 Adobe Reader 進行編輯。
- BOM 表格：SW 組合件若有產生 BOM，即可輸出 BOM 至 PDF 中。
- 輸入的記事：將零件或組合件文件中的註記，插入已發佈 3D PDF 中。

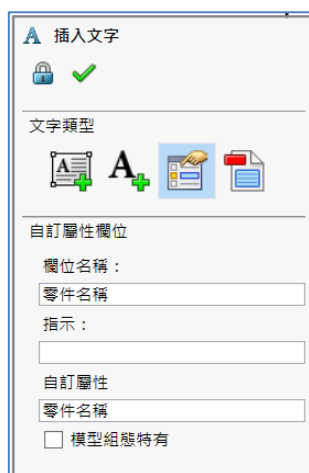


圖 4. 插入文字

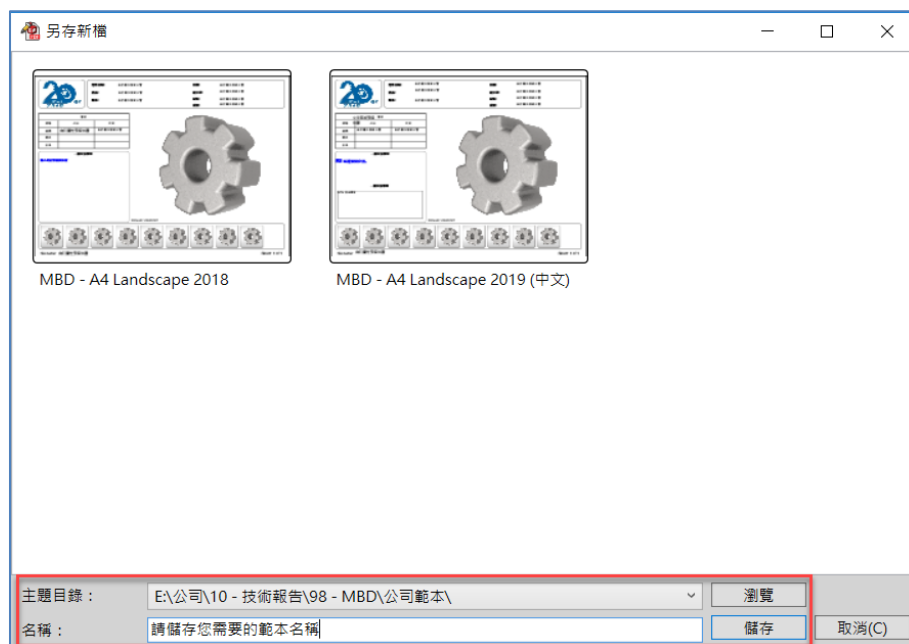


圖 5. 另存新檔

範本製作完畢後，您可以點及另存新檔，然後瀏覽以更改文件位置，儲存至指定資料夾（請注意如果儲存在預設路徑會出現錯誤訊息，因為預設路徑是 SOLIDWORKS 製作的預設範本，不允許隨意編輯故有鎖權限）

該如何將做好的 3D PDF 範本加入至預設路徑，您可以至下拉式功能表中選擇工具 > 選項 > 系統選項 > 檔案位置 > 在顯示資料夾中的 3D PDF 主題中來新增指定路徑。

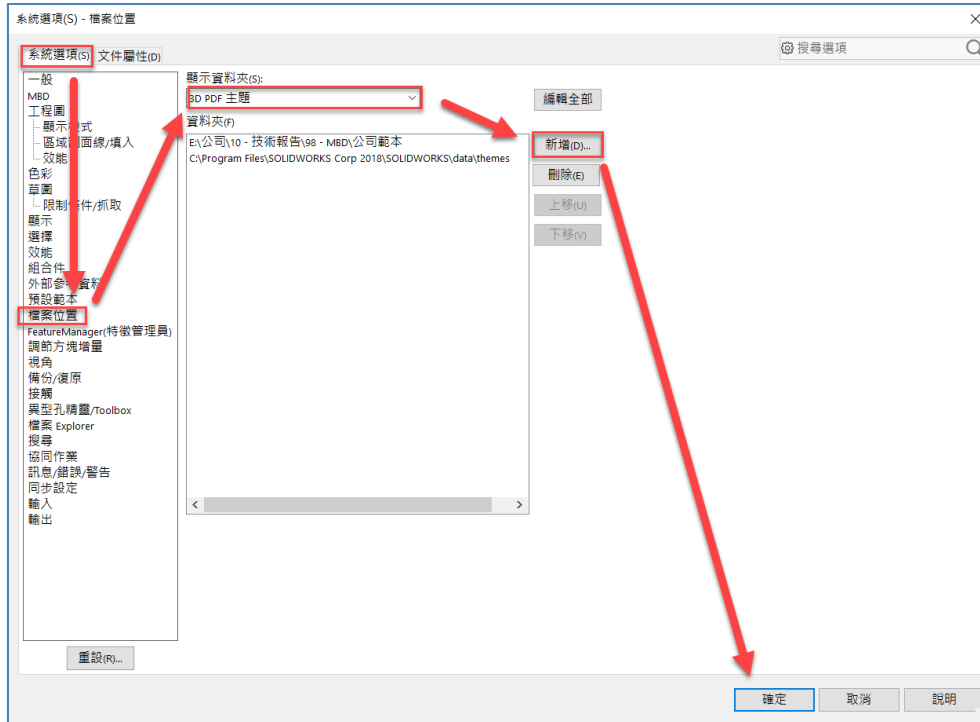


圖 6. 設定路徑

所以點擊發佈至 3D PDF 時，在主題底下的預設模板即會自動出現上個步驟設定好的路徑範本，並按下確定。

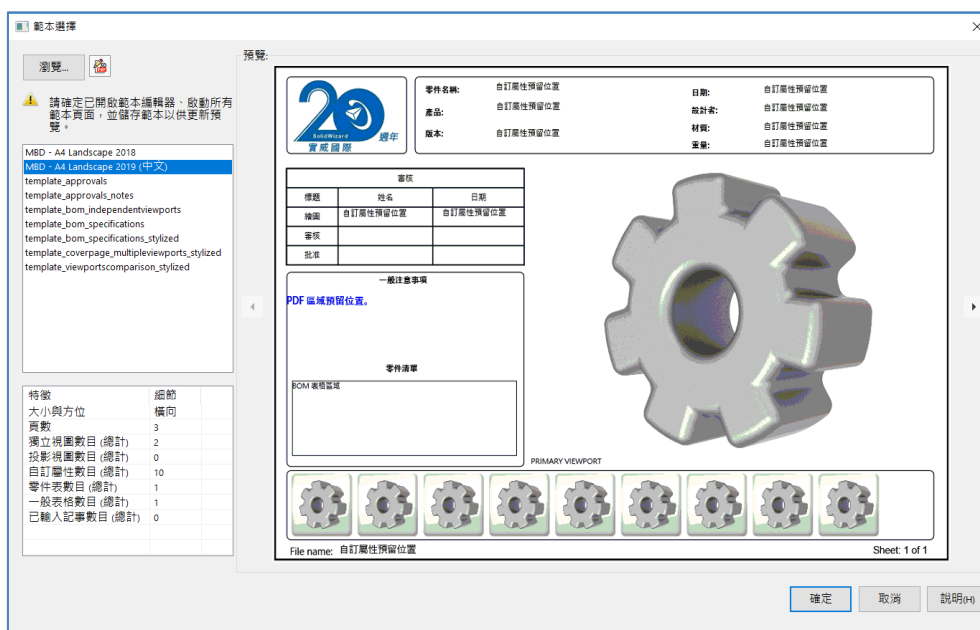


圖 7. 範本選擇

在發佈至 3D PDF 中，您可設定一些條件，例如安全性設定，您可指定選項來確保發佈的 3D PDF 檔案的資料安全，支援選擇一個或多個選項，以限制 3D PDF 檔案的存取或以該類檔案發佈資料。也支援將在 SOLIDWORKS 中的屬性自動或手動帶入到自訂屬性欄位之中。

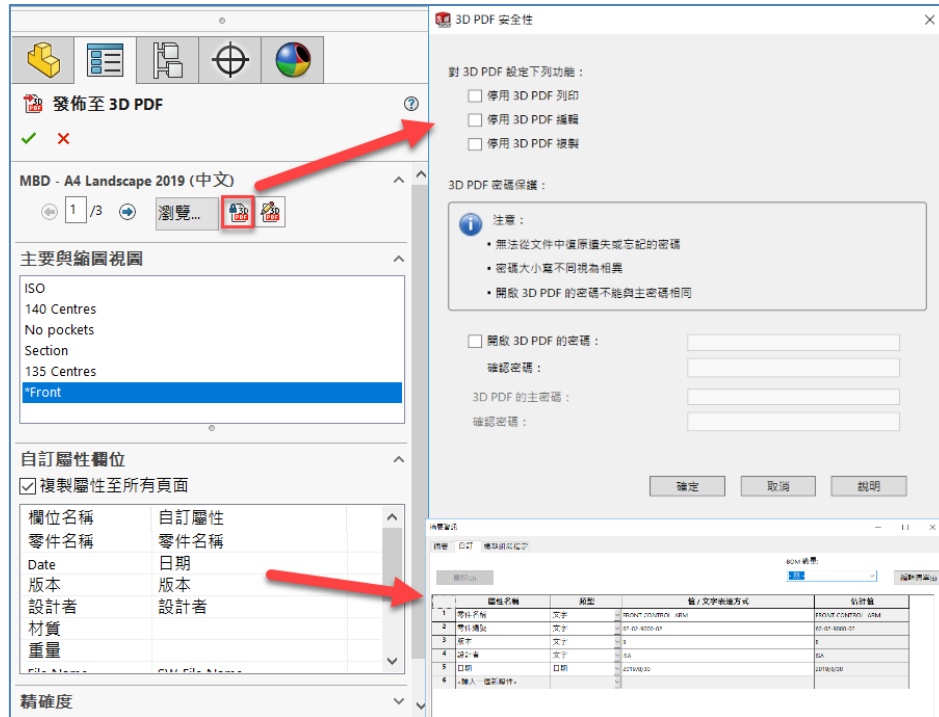


圖 8. 發佈至 3D PDF

最終按一下確認，將自動產生 3D PDF 檔案，即可查看此 3D PDF 將完成呈現當初在 SOLIDWORKS 軟體介面中定義並組織的結果。

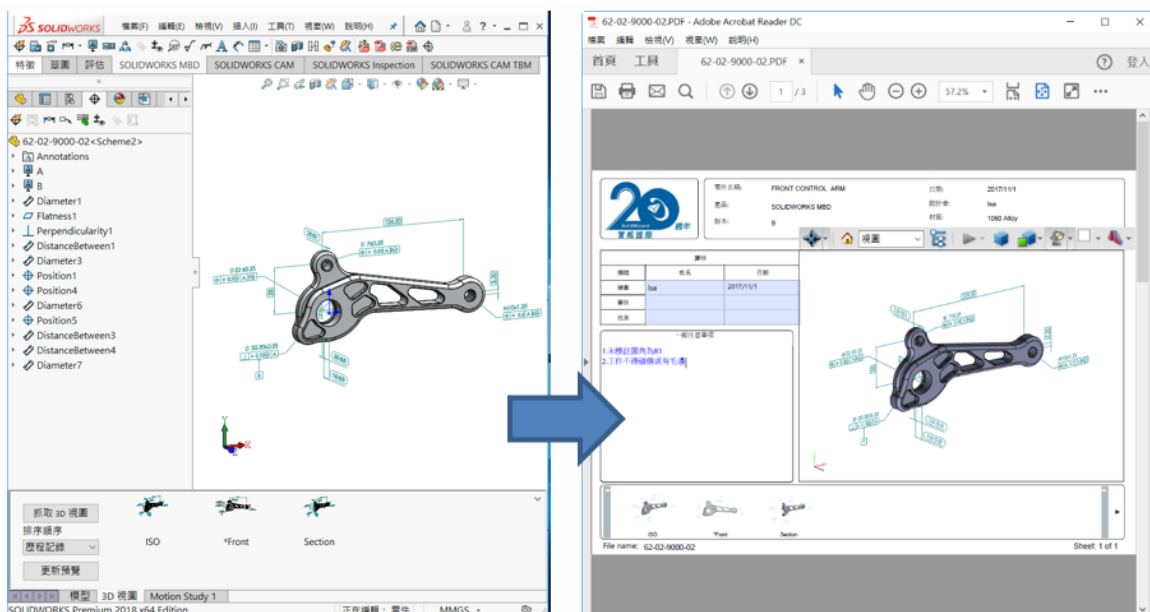


圖 9. 結果呈現

Composer 與 Visualize 去背處理

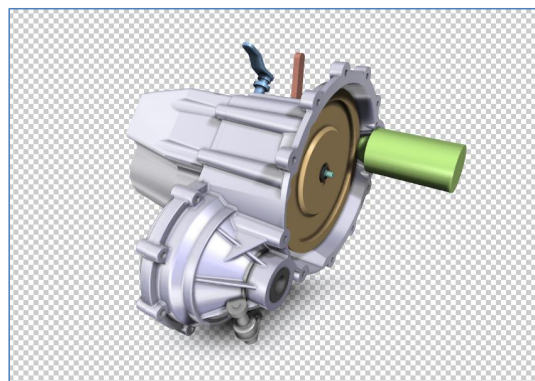
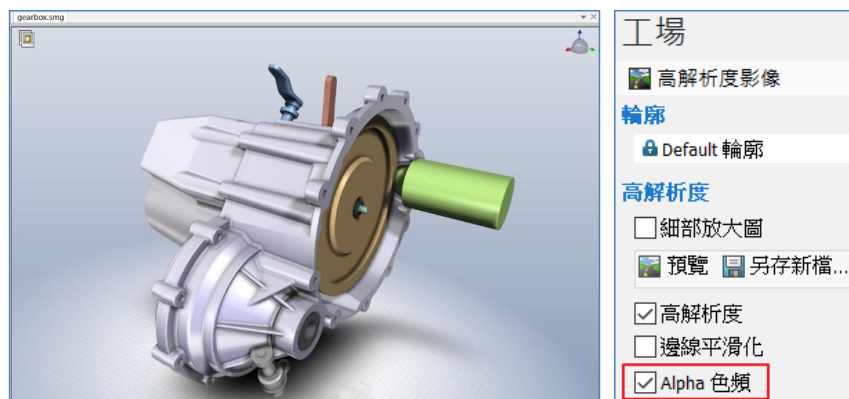
台中工程部 / 陳柏銘 Bernie

Alpha 通道是指一張圖片的透明和半透明度，大部分的人都稱為圖片去背，這類圖片經常用於排版、影像合成等應用，接下來將介紹如何在 Composer 與 Visualize 產生去背檔案。支援 Alpha 通道的圖片格式有：PNG、TIF、BMP、OpenEXR。

SOLIDWORKS Composer 圖片去背

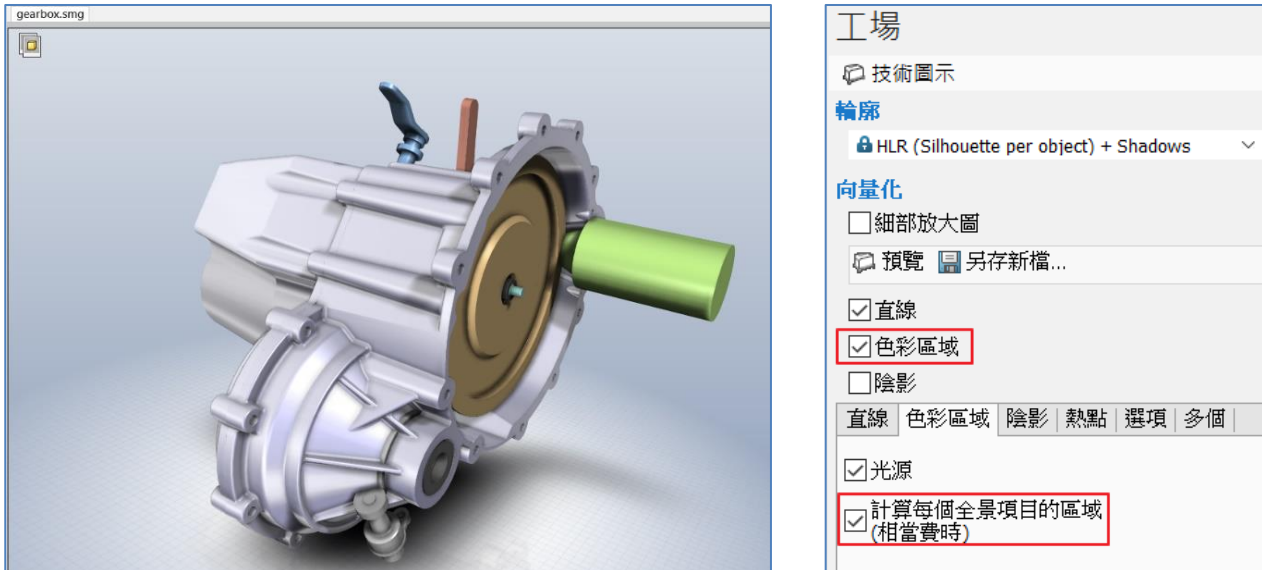
點陣圖去背方法如下：

1. 在工場>高解析度影像，勾選 Alpha 色頻
2. 點選另存新檔，副檔名請選擇 PNG、TIF 或 BMP 即可



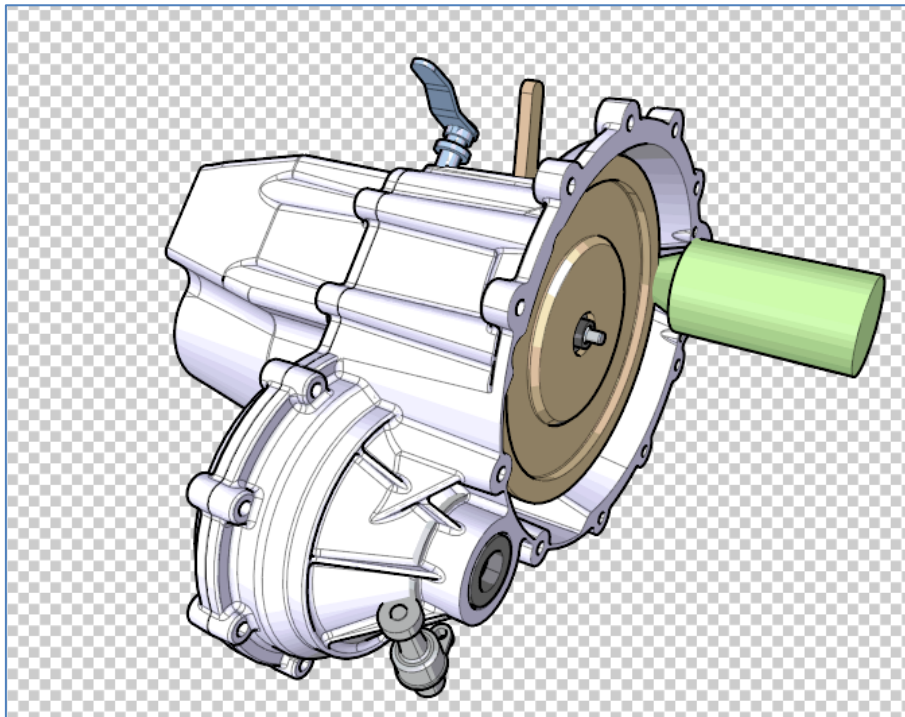
向量圖去背方法如下：

3. 在工場>技術圖示，有勾選色彩區域的情況時，請在色彩區域分頁勾選計算每個全景項目的區域，如果只單純輸出邊線時，則不需要勾選。



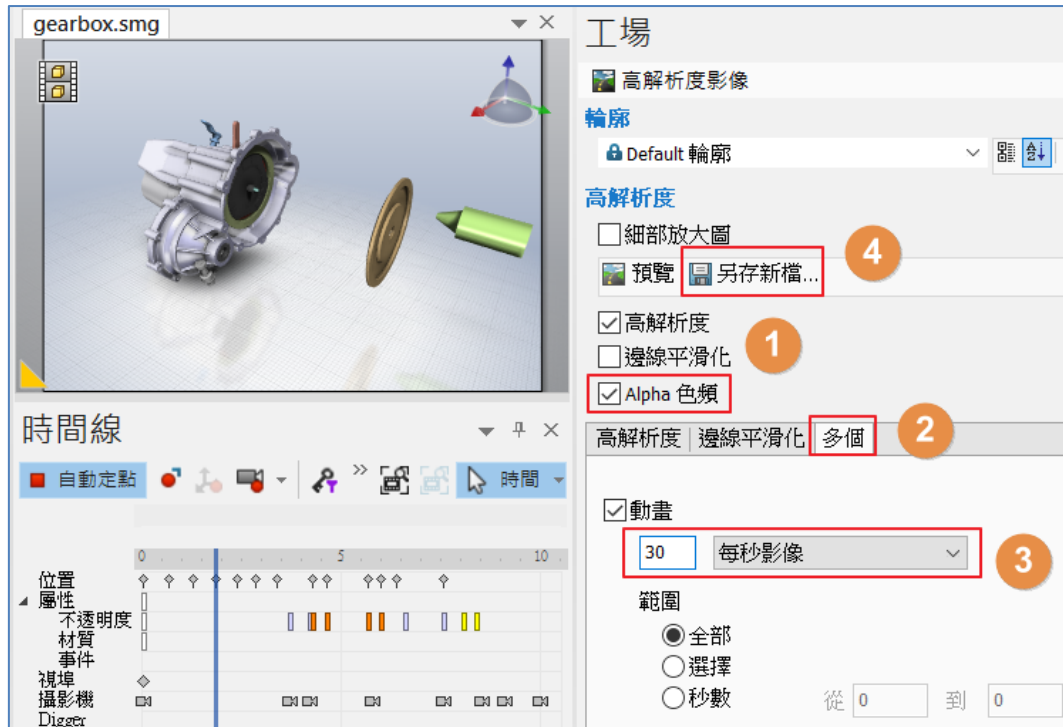
4. 點選另存新檔，副檔名請選擇 **EPS** 或 **SVG** 即可。

如果不勾選計算每個全景項目的區域的情況下，輸出成 EPS 或 SVG 後，可以在美工軟體(例如：Adobe Illustrator)點選背景直接刪除，這樣也是可以達到去背的結果。

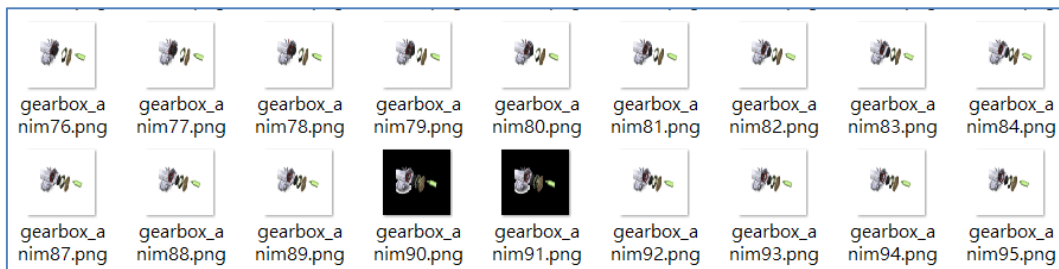


SOLIDWORKS Composer 去背應用於影片

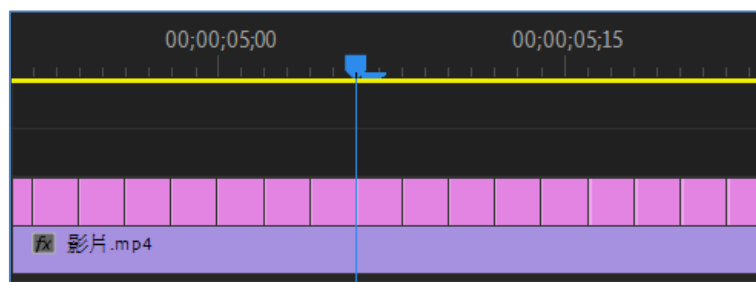
1. 在工場>高解析度影像，勾選 Alpha 色頻
2. 再多個的分頁中勾選動畫
3. 設定每秒影像數量，此數量等於輸出後的圖片數量
4. 點選另存新檔，副檔名請選擇 PNG、TIF



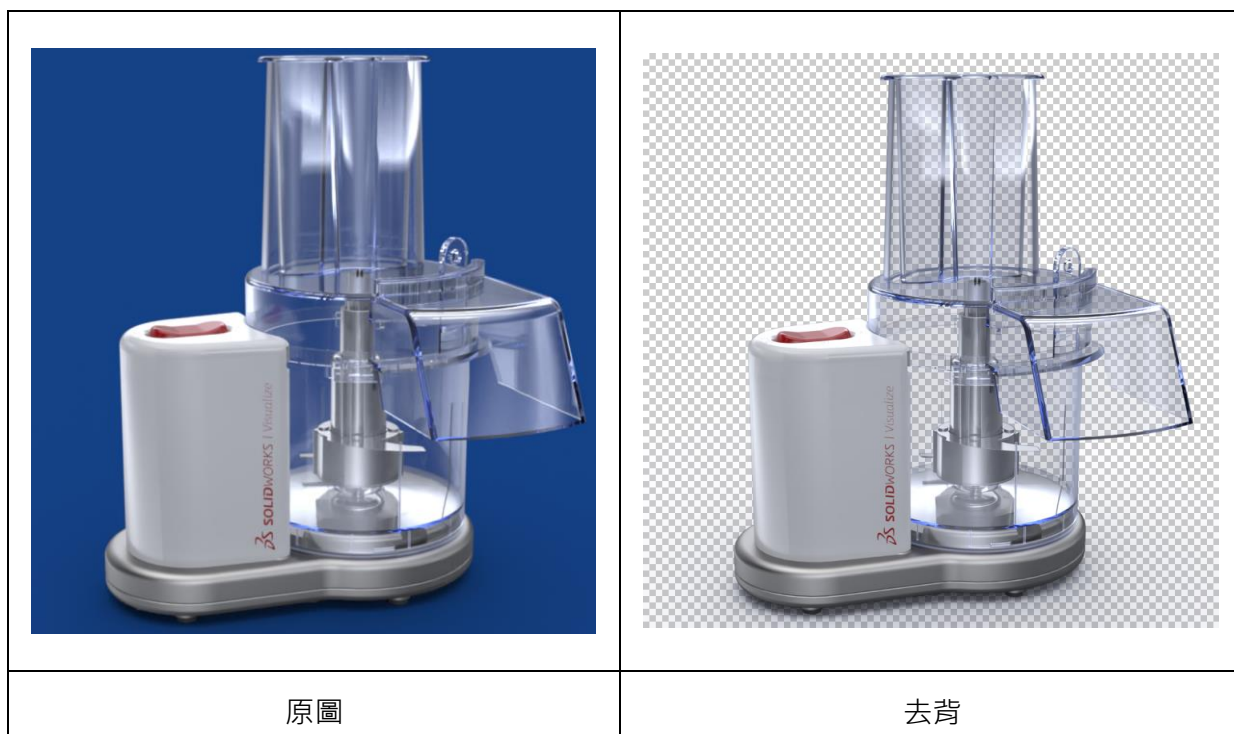
5. 輸出後會產生多張圖片



6. 最後將這些圖片插入到影片中，如下圖每格就是個別的去背圖片。



SOLIDWORKS Visualize 圖片去背



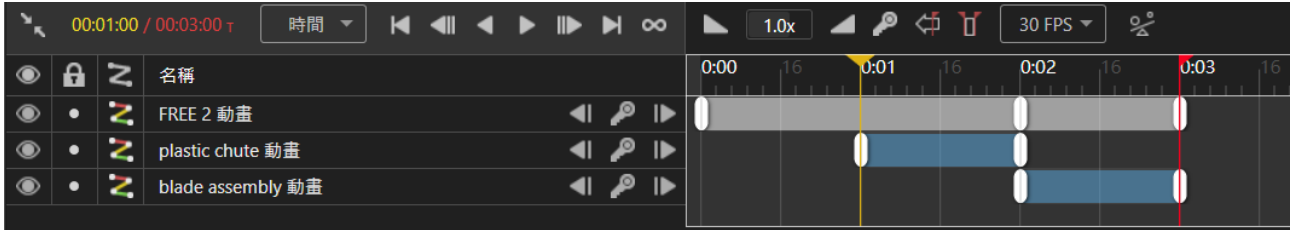
圖片輸出步驟如下：

1. 點選工具>影像計算(Ctrl+R)
2. 影像格式可選擇：PNG、TIF、BMP、OpenEXR
3. 勾選包含 Alpha
4. 點選開始影像計算

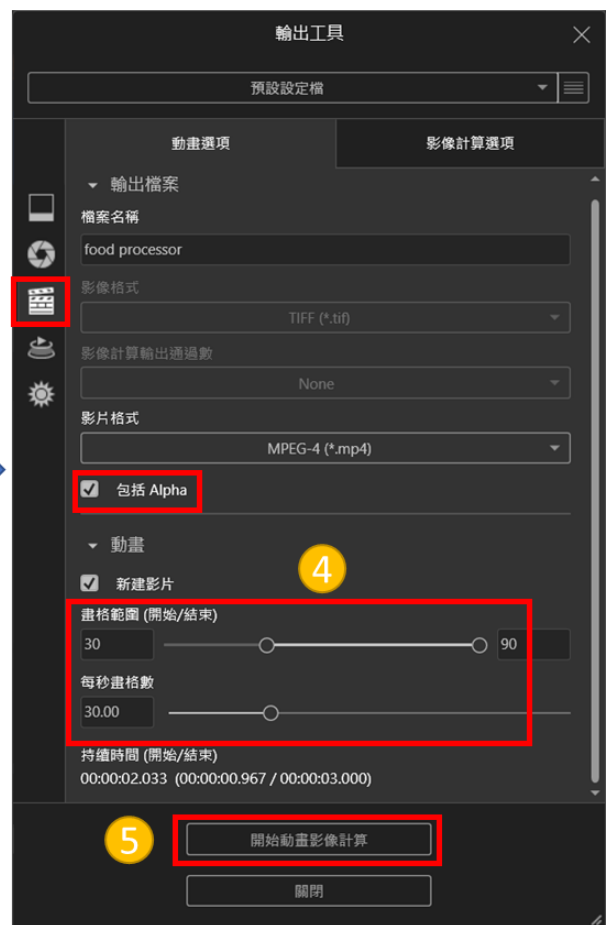


SOLIDWORKS Visualize 去背應用於影片

首先在 SOLIDWORKS Visualize 設定完動畫內容

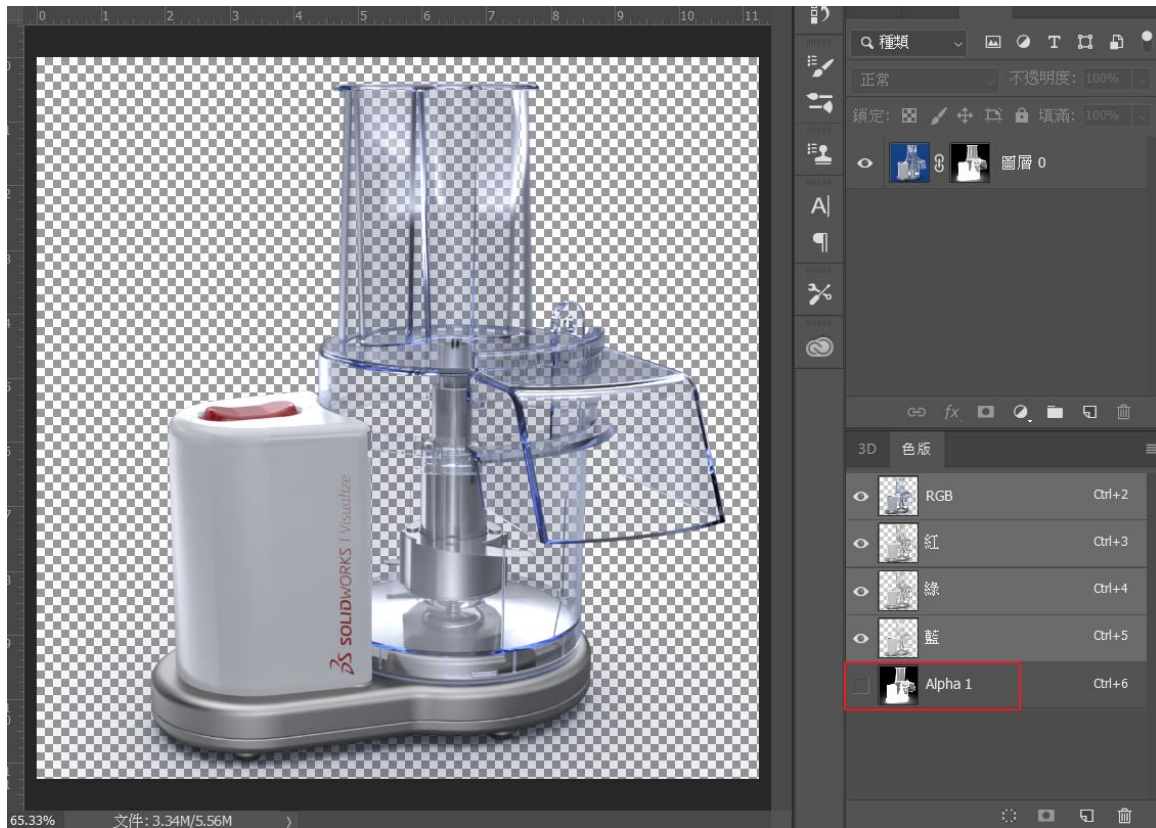


1. 點選工具>影像計算
2. 在影像計算中格式選擇 TIFF
3. 勾選包含 Alpha
4. 點選動畫設定畫格範圍，畫格範圍數量等於輸出後的圖片數量，例如：每秒畫格數 30，若要輸出第 1 秒到第 3 秒的動畫，則畫格範圍為 30~90 共 60 張圖片。



5. 點選動畫影像計算，輸出後的資料夾會產生多張去背圖片，再將這些圖片插入到想要合成的影片中。

其中 BMP、OpenEXR 輸出後的圖片是物件與背景合併在一起，但圖片本身是有包含 Alpha，因此可以利用 Alpha 通道將圖片背景設為透明。如下圖，利用 Photoshop 開啟圖檔，在色版中可看到 Alpha，可利用 Alpha 遮罩將背景設為透明。



導入 SOLIDWORKS PDM 系統的先期規劃與注意事項

台北 顧問服務部 / 游居正 Alvin

SOLIDWORKS PDM 系統是一套管理產品資訊的系統，產品從概念階段、設計驗證階段、生產階段、維護階段、停止生產。在上述這些階段的所有相關的資料都可以存放在 PDM 系統中管理。但 PDM 系統於企業眾多系統軟體中的定位為何？PDM 系統是一個服務研發單位的系統(圖 1)，這系統將產品研發過程中所產生的設計圖檔、測試報告、驗證報告、生產相關說明文件等....，都可以獲得有效的控管。

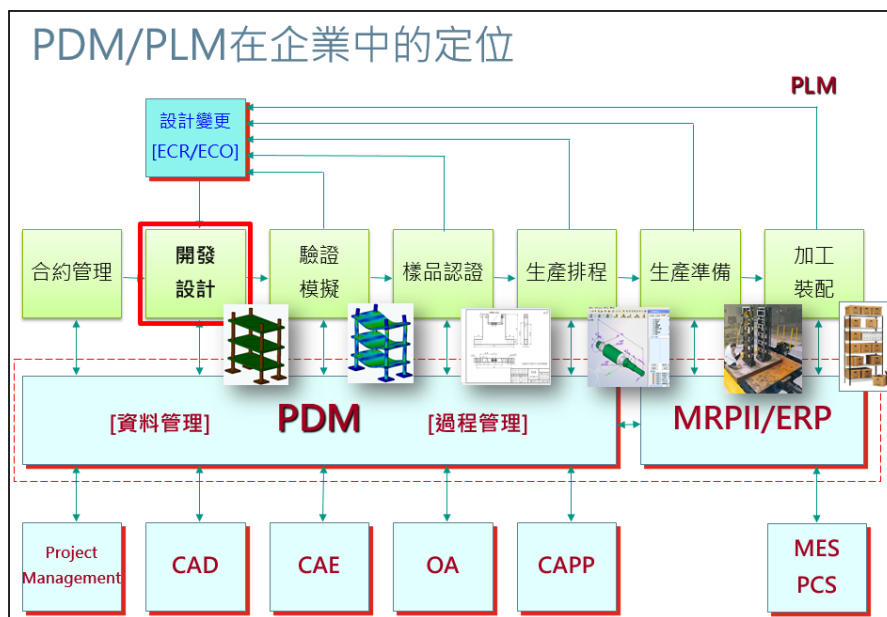


圖 1. PDM/PLM 於企業中的定位

關於 SOLIDWORKS PDM 系統實施先期規劃與注意事項，提出下列幾個方向思考：

- 一、預計實施目標與範圍。
- 二、哪些人員需要參與。
- 三、實施的時間與地點規劃。
- 四、系統所需要的硬體要求。

一、 預計實施目標與範圍

企業對於實施的內容與範圍，基本上在於決定購買 PDM 系統時應該就有定義需要解決的問題有那些，這些問題經過整理與討論後就可以找出 PDM 專案實施的範圍。我們可以由下列幾點進行討論與定義。

1. 企業面臨的問題：大致列出於銷售時所了解的幾個問題，由這些問題將作為專案實施討論的依據，確認出需要解決的問題。問題的範例如下
 - 圖檔都有固定的資料夾進行圖檔存放，但是仍會發生圖檔錯誤的狀況。
 - 圖檔目前狀況為何，是處於設計中，審核中，還是已發行。
 - 文件版本管控仍然受限 Windows 檔案總管的功能，多使用另存新檔後更改檔案名稱加上版本碼。
 - 我拿到的是最新版本嗎？
 - 3D 圖檔更名程序較複雜，無法直接進行所有檔案的更名。
 - 歸檔整理圖面，容易造成圖檔與圖檔之間的參考關係的遺失。
 - 如何防止資料的誤刪、誤存,圖檔資料被整個資料夾複製帶走。
2. 企業預期目標：經由討論出需要解決的問題，訂出一個預期目標，目標可以用文字敘述，例如:[讓企業達到【設計標準化】【流程自動化】【資料一致化】之目標；也可以用數字表現 (圖 2)，或是用一個意象表徵。例如:達成企業數位化管理平台的建置 (圖 3)。



圖 2. 明確的數字目標

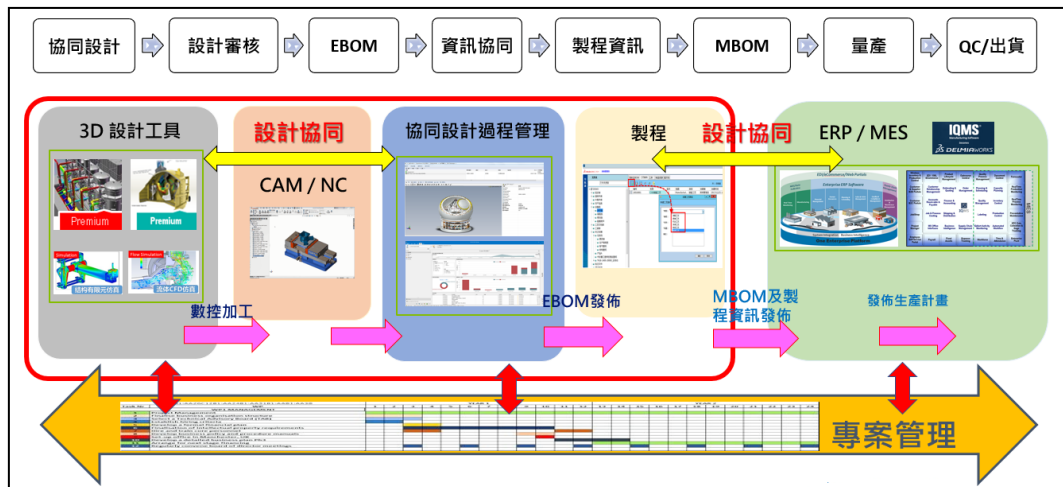


圖 3. 企業數位化管理平台

3. 圖檔管理方案：說明圖檔管理會需要討論的議題內容有哪些？

- 建立零件/組件範本、工程圖 (圖框)
- 管理檔案類型 → SOLIDWORKS、等 CAD 檔案？ 或有其他圖檔類型？ 圖檔編碼原則。
- 訂定圖檔屬性欄位，PDM 資料卡的屬性，可應用於重要關鍵搜尋或資料統計。
- 目前圖檔管理方式？ 標準件、共用件。
- 版本\生命週期的規劃:版本規定(A1..A2..)，進版規則。
- 圖檔審核流程。
- 圖檔存放位置:資料夾的結構制定。
- 圖檔名稱與零件編號的關係。

4. 文件管理方案：說明文件管理會需要討論的議題內容有哪些？

- ISO 文件是否需要控管。
- 規劃現有產品文件檔案(如影音檔..等)分類與命名原則或編碼原則。
- 規劃現有產品檔案管理及發行與變更流程。
- 訂定文件屬性欄位，PDM 資料卡的屬性，可應用於重要關鍵搜尋或資料統計。
- 現有各種文件版本規則。
- 文件檔案存放位置，資料夾的結構制定。
- 了解 DCC(資料管理中心)管理範圍與相關作業程序了解。

5. 專案範本管理方案：說明專案範本會需要討論的議題內容有哪些？

- 現有產品開發範本
- 現有產品開發流程或程序
- 現有產品開發專案各階段需交付之文件
- 現有產品或專案管理方式

6. PDM 系統需求訪談準備文件說明：可以利用顧問所提供的 Excel 檔案(圖 4)，依據此文件進行相關資料準備。

PDM 系統需求訪談準備之相關資料清單		
Item	需求資料	準備的檔案名稱與資料說明
1	組織和使用者名冊	
	組織架構圖(所屬部門別之上下階層關係)	
	使用者清單(有哪些單位可能會使用系統??或預計使用系統之人員)	
	未來的PDM系統管理者	
2	圖檔檔案管理及發行變更流程	
	現有CAD圖檔類型有哪些	
	現有圖檔管理與審核規定	
	現有圖檔命名與轉換料號規則	
	現有圖檔的分類與編碼原則	
	現有圖檔審核/變更流程	
	現有圖檔保存權限管理方式	
3	文件檔案管理及發行變更流程	
	現有文件分類有哪些? 有哪些需要控管?	
	現有文件管理與審核規定	
	現有文件檔命名原則	
	現有文件編碼原則	
	現有ISO文件管理方法(可以提供ISO三階或四階文件)	
	現有文件保存權限管理方式	
4	專案資料管理	
	現有產品開發範本	
	現有產品開發流程或程序	
	現有產品開發專案各階段需交付之文件	
	現有產品或專案管理方式	
5	Engineering Change Management(ECR/ECN)	
	現有工程變更申請及發行流程(請附ECR, ECN, TRR簽核表單)	
	現有工程變更表單編碼原則	
6	企業廠區	
	檔案資料是否要共享	
	有哪些廠區需要存取檔案	
7	ERP Integration(視需求回答)	
	ERP系統名稱	
	各廠區管理系統及資料分佈現況	
	需匯入PDM系統資料範圍分析(圖檔, 文件, 專案資料...)	

圖 4. PDM 系統需求訪談相關資料清單

二、 哪些人員需要參與

當完成專案實行範圍定義之後，就可以理解要實行到那些單位，這些單位與系統的關係比重；例如研發單位通常都是重要的使用單位，因此對於專案的實施所需要的“專案經理(PM)”角色，就有可能是由研發單位的主管擔任。PM 就需要擔任企業與輔導顧問之間溝通的窗口，這個角色非常重要，可能需要主管或資深人員擔任，需要具有跨單位、跨部門溝通的能力。PM 需要組織一個專案團隊，這團隊成員的組成有些考慮要點，請參考(圖 5)說明。專案組織成員，這些成員的職責有那些，請參考(圖 6)。

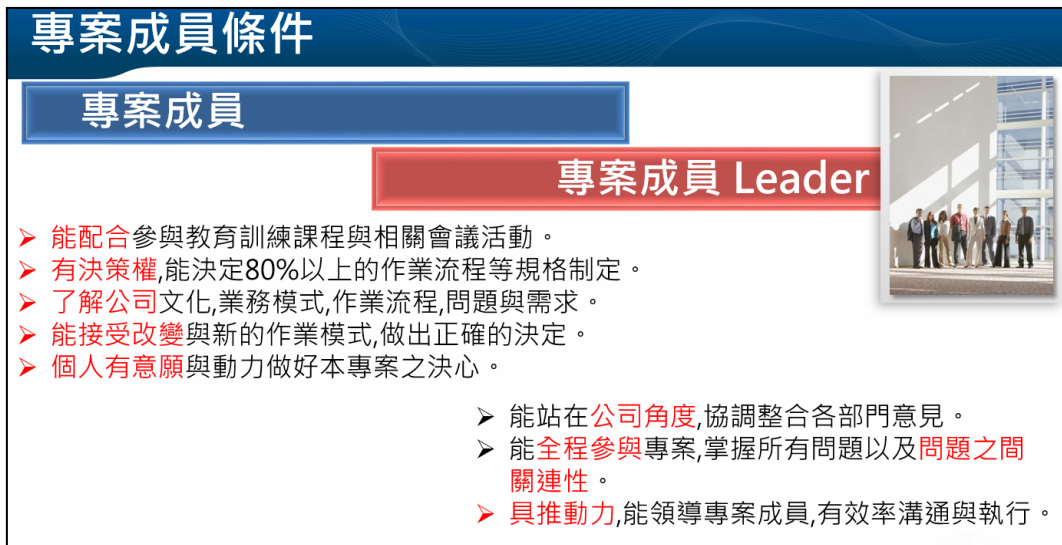


圖 5. 專案成員條件

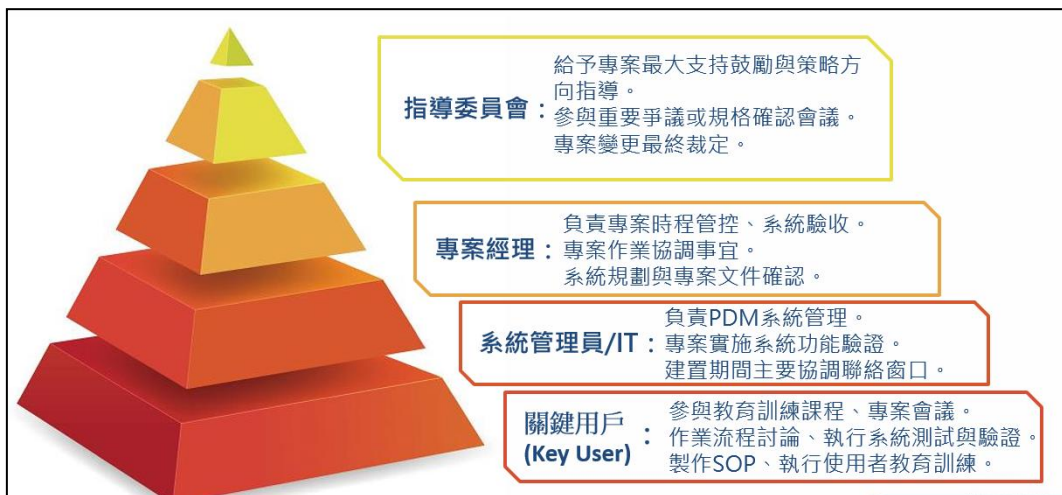


圖 6. 專案組織成員及職掌

三、 實施的時間與地點規劃

1. 實施時間規劃：時間的規劃要說明的不是專案時程的規劃，專案的實施通常都是企業中屬於非常態的工作，是屬於特別要讓專案成員付出時間與心力的工作，因此專案的時間就會占用到專案成員“原有的工作時間”，若此人員被挑選成為專案成員時，這個人員就需要多付出時間，與專案配合工作。因此這裡要說明的是要“固定一個時間”，這個時間是未來專案實施時間，讓每個專案成員知道要出席專案活動的時間；例如規定“每周二與周三”是專案成員要出席專案會議，因此專案成員的“例行工作”就必須排開不能衝突。不能因為“例行工作”為優先，而缺席“專案會議”。

2. 實施地點規劃：有許多的企業，是有可能所謂“跨廠區”，跨廠區的狀況有可能是[建築物與建築物]、[縣市與縣市]、[國與國之間]，因此就需要事先規畫如何“跨區”的會議進行方式以及固定一個專案會議地點。需要先協調出一個固定地點，這個地點就是“專案辦公室”的地點。專案辦公室建立有幾個目的：

- ◆ 讓專案成員有一個固定專案會議的地方，不會讓專案成員到了開會時間還不清楚要去哪開會。
- ◆ 若是跨廠區就有可能要建立是開會溝通的設備，如視訊會議設備，這些設備需要固定在一個地方，才不會因為每次的搬移而造成設備無法運作的問題產生，進而影響專案的進度。
- ◆ 專案實施時，若有任何的問題可以讓專案成員或是其他的想要詢問問題的人員，有一個明確的地點尋找顧問進行開會與討論。

四、系統所需要的硬體要求

當專案實施範圍確定，會使用系統的單位確定，未來要使用系統的廠區也確定，因此就要進行 PDM 系統硬體規劃，硬體服務器(Server)規劃有下列幾點考慮要點。

1. PDM 系統基本架構(圖 7)，PDM 系統運作需要安裝 Archive Server 軟體，Archive Server 主要的功能是 PDM 主要運作程式及實際檔案存放處，資料庫主要是保存“Meta Data”資料。但兩的不同 Server 是可以安裝在同一台硬體 Server 上。

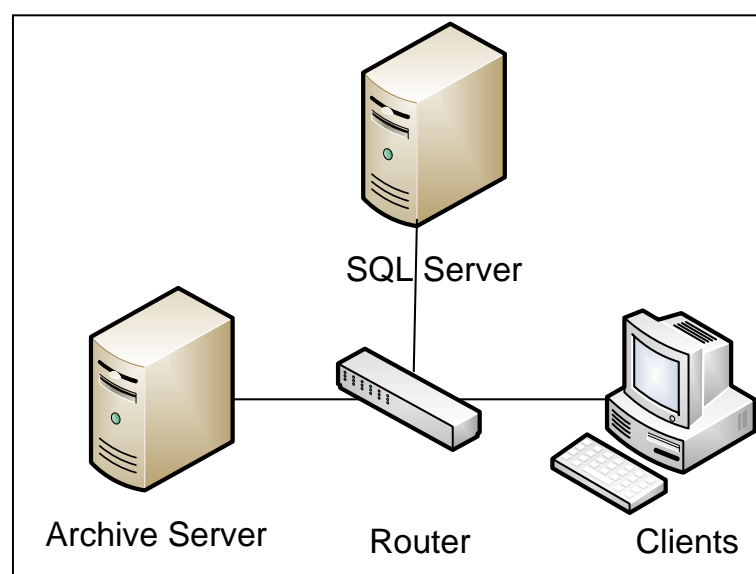


圖 7. PDM 系統基本服務器架構

2. 對於硬體 Server 需要的規格是如何，評估的要點有:

- ◆ 硬體效能考量時，要先評估使用的帳號數量，Licenses 購買的數量。
- ◆ 使用人數越多表示可能占用的記憶體數量會比較多，網路的使用量也會比較高。
- ◆ 硬體(Server)記憶體大小評估，於檔案傳輸時會使用到記憶體的容量，因此要列入評估要項。
- ◆ 未來要管理檔案的類型，3D/2D 圖檔加上研發文件(office 類)，是否還有大型類型的檔案(如影像/影片)，若有大型檔案就需要大硬碟空間。
- ◆ 未來規劃舊圖檔(現有的圖檔)要搬移到 PDM 系統時，就要計算目前已經存在檔案的硬碟空間。
- ◆ 需要了解每年檔案增加的容量大小為何，需要有一個初估值。
- ◆ 硬體(Server)硬碟空間大小評估，需要將現有檔案大小加上未來 3-5 年檔案增量，以及管理檔案的類型有哪些後作綜合評估。

3. 查詢要安裝 PDM 系統版本適用的作業系統版本有哪些，以及未來可能適用的作業系統版本有哪些，這些的資料可以到 SOLIDWORKS 網站上查詢。

4. PDM 需要開啟的 Port 是需要了解，適當的開啟防火牆權限。

5. 是否可以使用“虛擬機”作為 PDM 系統硬體環境，這部分可以請顧問作優缺點說明。

6. 硬體的數量需要因應跨廠區、跨國界等等的全球化的協同設計，要加上需要建立多個檔案庫(Archive Server 數量)。

對於 PDM 系統的實施，為了讓未來專案的實施時可以比較順利或更能夠有效控管實施時程，避免專案風險的產生，因此專案的先期準備工作做越好，專案的風險是有可能會降低，提升 PDM 導入專案成功率。

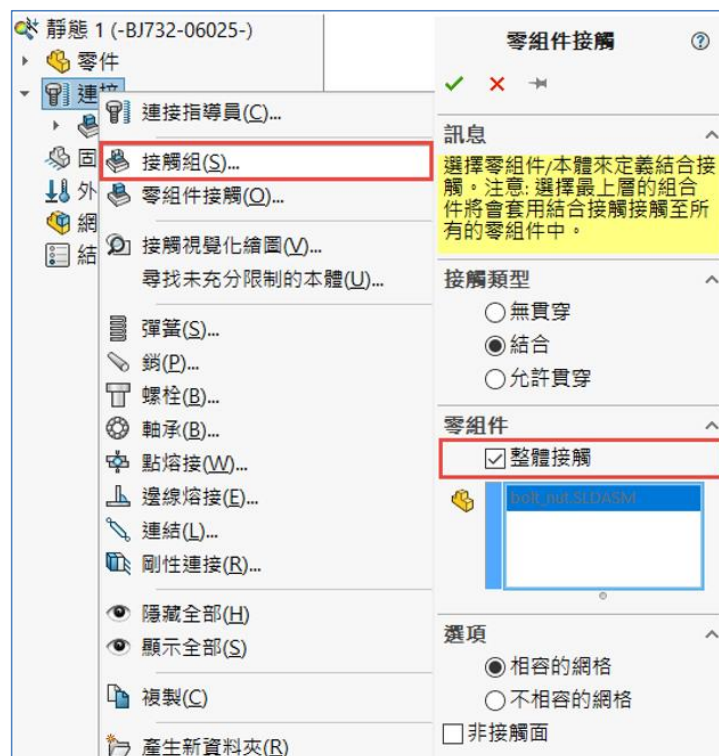
SOLIDWORKS Simulation 組合件 分析接觸面自動尋找

CAE 事業部 / 陳誠誠 Cheng

SOLIDWORKS Simulation 組合件分析，在組合件受力後零件與零件之間會互相接觸的面，都必須設定接觸行為。如果在組合件受力後因為零件的變形或位移，而導致兩兩零件之間會產生互相碰撞的面上沒有設定接觸行為，則會導致兩兩零件之間的碰撞面會產生互相貫穿的現象，此現象在現實上不可能發生且是錯誤的分析結果。

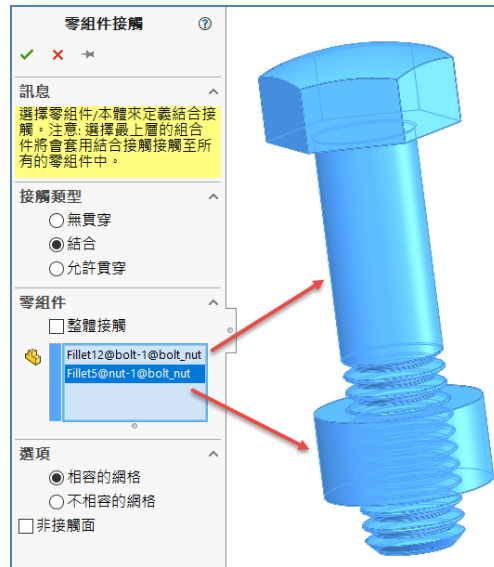
在組合件接觸設定的元件選擇上，會有三種選擇功能。

- 一、**整體接觸**，此功能為不管組合件由多少個零件所組成，所有零件之間的彼此接觸面全部一次選擇並設定某種接觸類型（圖一）。



圖一

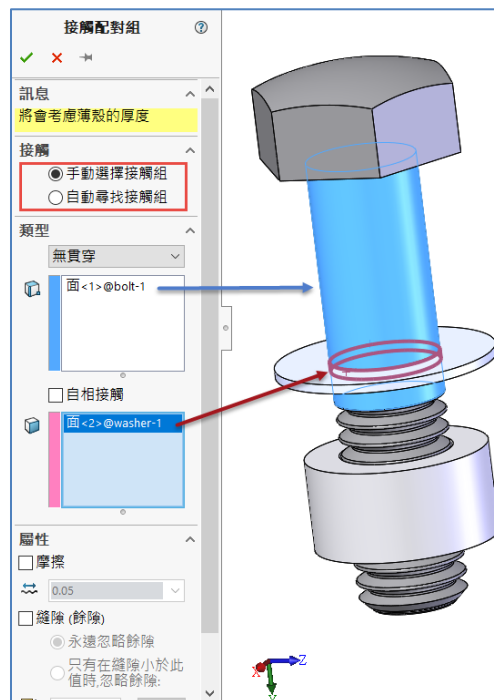
二、**零組件接觸**，在設定對話框裡挑選要做零件之間所有接觸面類型指定的零件。被挑選的零件之間所有接觸面會被設定某種接觸類型（圖二）。



圖二

三、**接觸配對組**，此種接觸面挑選有兩種方式，

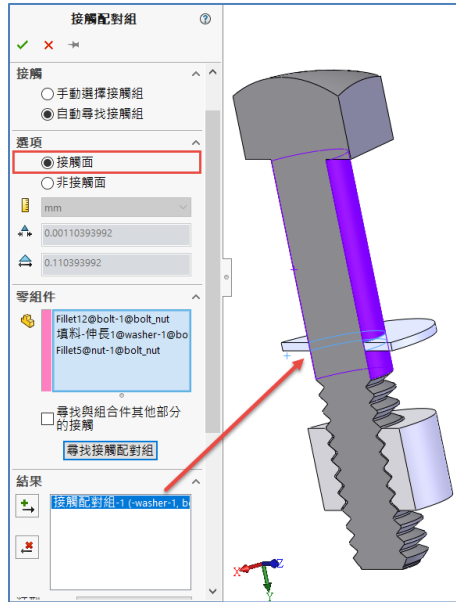
1. **手動選擇接觸組**，自行挑選要做接觸設定的接觸面，分屬不同零件要做接觸設定的面，須分別指定到兩個不同對話框裡，並指定某種接觸類型（圖三）。



圖三

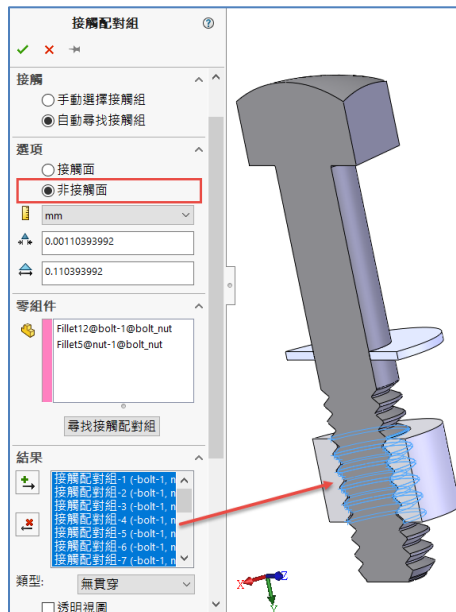
2. 自動尋找接觸組，分成接觸面與非接觸面兩種形式。

A. 接觸面，若要尋找的面在組件組裝時，是用面重合的方式組裝，也就是要尋找的接觸面是互相貼合在一起，則用此方式尋找（圖四）。



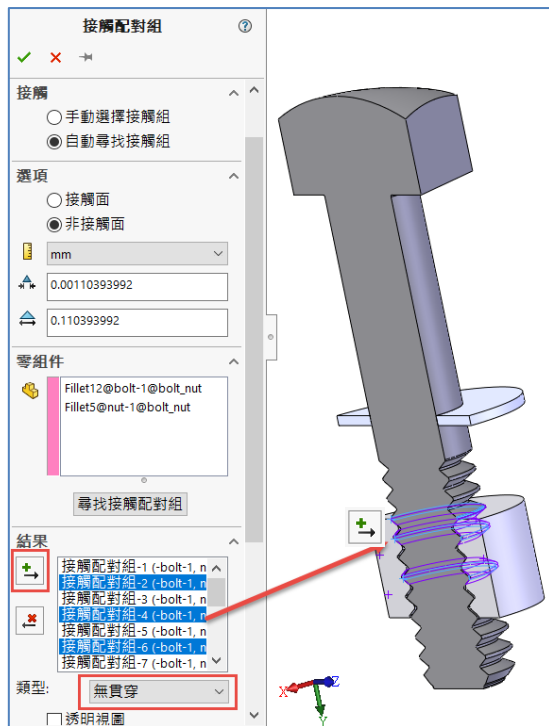
圖四

B. 非接觸面，若要搜尋的接觸面之間並沒有貼合在一起，也就是面與面之間存在有餘隙。則需先指定要搜尋的面與面之間的最大餘隙與最小餘隙，所選擇的零件組在此餘隙範圍內的兩兩面會被搜尋出（圖五）。

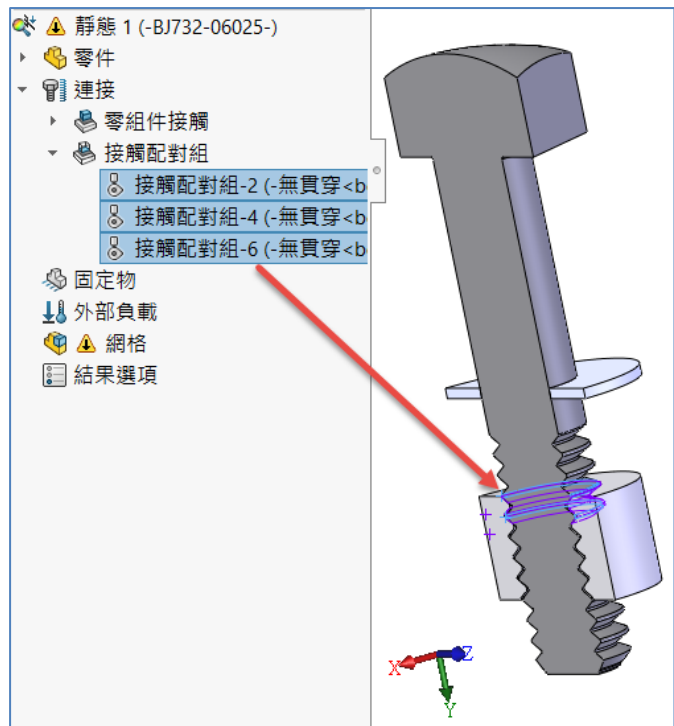


圖五

被搜尋出的接觸配對組會在結果對話框裡顯示，點選任一接觸配對組則會在模型中亮顯配對組的位置。可選擇多組接觸配對組並點選 將選擇的接觸配對組加入指定的接觸類型 (圖六)。已完成設定的接觸配對組將從結果對話框中消失，剩餘未指定的接觸配對組可再挑選並設定其他接觸類型。回到連接的設定特徵，在接觸配對組內則會出現利用自動尋找功能所設定的接觸配對組 (圖七)。



圖六



圖七

SOLIDWORKS Flow Simulation 在軸流扇 PQ 設計模擬

CAE 部門 / 蔡永鵬 Perry

適用產品：SOLIDWORKS Flow Simulation

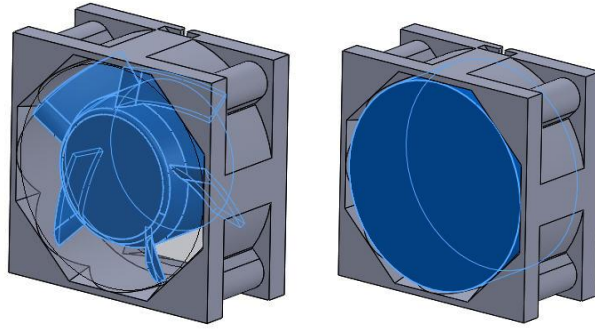
版次：All

類型：(旋轉體)流場分析/前處理

軸流風扇使用廣泛，但從設計、開發、測試到生產時程較長，為了簡省產品測試上市時間，利用數值分析模擬在是設計初期同步做驗證模擬(CAD/CAE 整合應用)，主要探討扇葉在不同轉速下的性能曲線(PQCurve)與噪音(dB)特性。

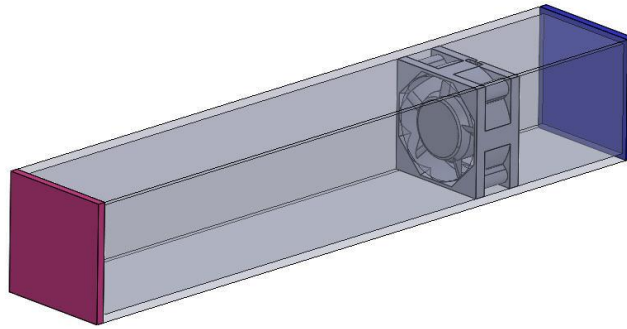
SOLIDWORKS Flow Simulation 主要操作流程和步驟：

- a. 幾何模型處裡，包含 3D 模型必須是實體以及旋轉區域模型建立。
 - b. Flow Simulation 專案設定，可以使用 Wizard 方式一步一步去建置，其中 Analysis type 選擇 Internal 和勾選 Time dependent 以及 Rotation。
其中 Rotation type 點選 Local region (s) (Sliding) 僅支援暫態。
Time dependent 真實物理時間和時間增量在後續會做說明。
以上為軸流扇設定標準模式。
 - c. 轉速設定 (Rotating Regions)。
 - d. 邊界條件設定 (Boundary Conditions)。
 - e. 收斂條件 (Goals)。
 - f. 網格 (Mesh)。
 - g. 運算 (Run)。
1. 幾何模型處裡:建立一個圓柱零件把葉片整個包覆起來，厚度和外徑比葉片大 0.1mm 即可，表示此區域為旋轉區域即動態網格，如圖 (一) 所示。



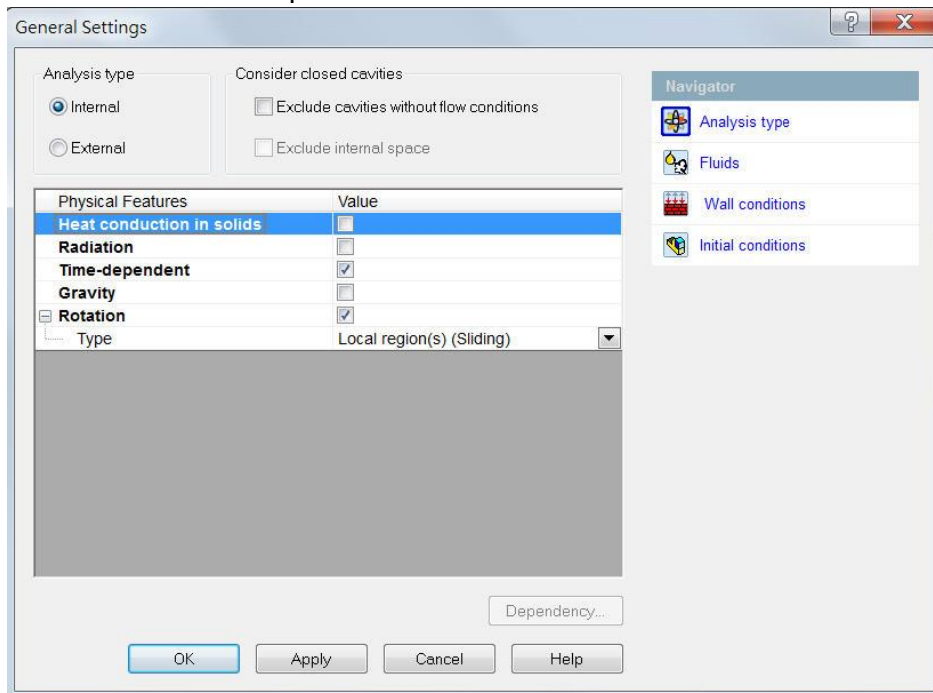
圖一 旋轉區域建立

2. 因為分析類型為內部流場 (Internal)，所以在 Flow Simulation 必須是一個封閉計算空間，其計算空間長度建議取風扇外徑 2~4 倍即可，如圖 (二) 所示。



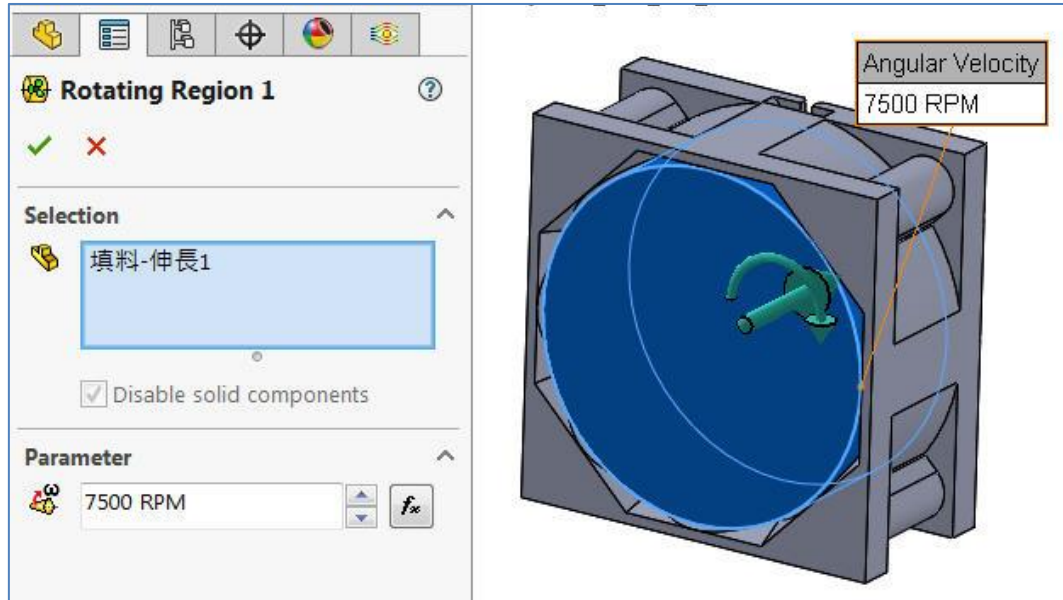
圖二 計算空間

3. 專案設定，如圖 (三) 所示。Time dependent(真實物理時間)，可以後續在 Input Data/Calculation Control Options 設定



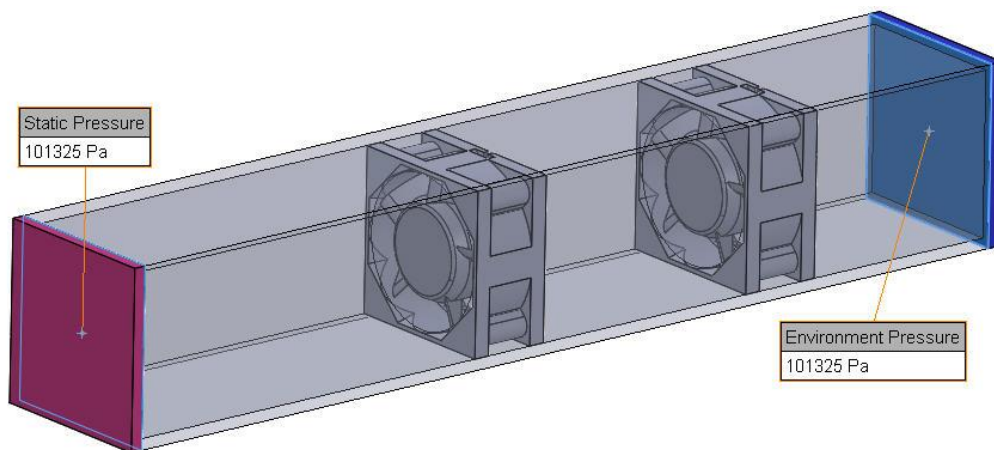
圖三 專案設定

4. 轉速設定，點選建構的包覆零件並輸入轉速，正負號可以改變旋轉方向，如圖（四）所示



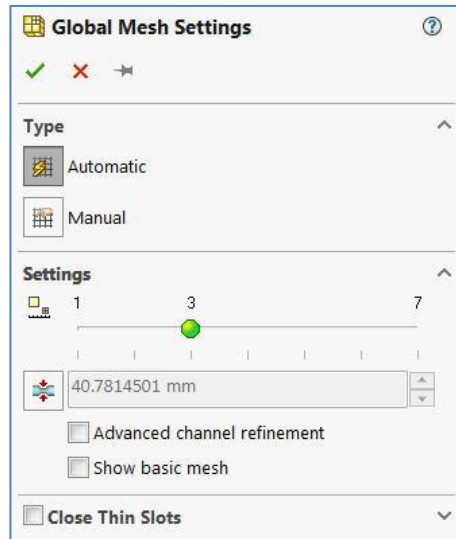
圖四 轉速設定

5. 邊界條件設定，考慮在壓差為 0 時最大流量，進口面選擇環境壓力；出口面選擇為靜壓，如圖（五）所示



圖五 邊界條件設定

6. 收斂條件，一般建議至少設定一組收斂條件（依據分析的重點設定），此處主要監控進出口面的流量、壓力和壓差等。
7. 網格設定，整體網格（Global Mesh）使用自動類型預設為 3 階即可，如圖（六）所示。另外建議針對扇葉零件做局部網格（Local Mesh）控制。



圖六 整體網格設定

8. 運算。此處會說明到如何設定真實物理時間 (Physical time) 以及時間步階增量 (Time step) 設定和計算方式:

真實物理時間建議設定轉 2 圈時間即可，以此案例轉速為 7500RPM 則物理時間為 0.016sec，如圖 (七) 所示。此軸流扇葉片為 5 片，則時間增量為 0.00016sec，如圖 (八) 所示。

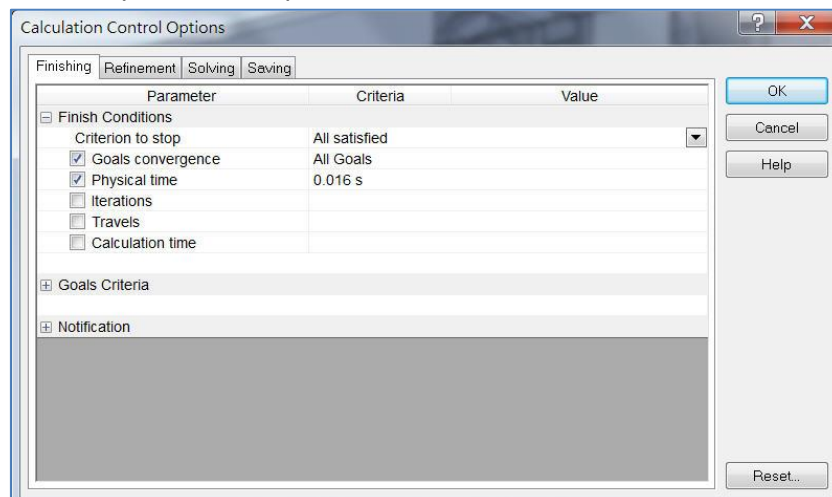
暫態(旋轉體)手動時間增量計算公式:

轉速(RPM)/60 = R 每秒多少轉 (RP S)

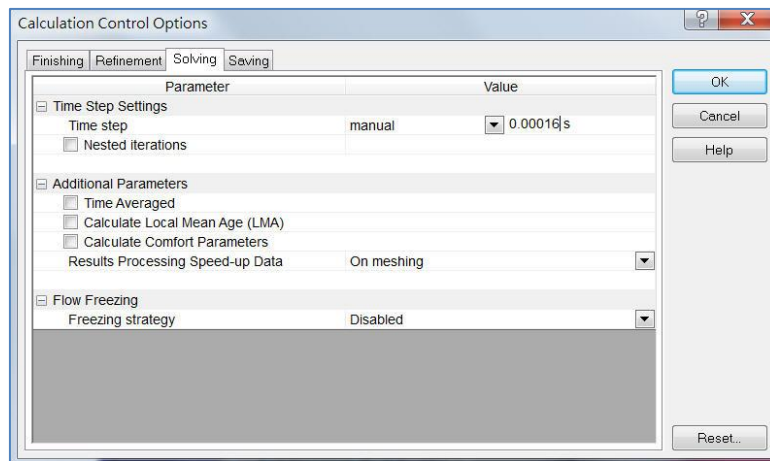
$1/R = T$ (轉一圈的時間)

$T/\text{葉片數} = t$ (每一葉片時間)

$\text{Time Step} = t/10$ (增量時間)



圖七 真實物理時間設定

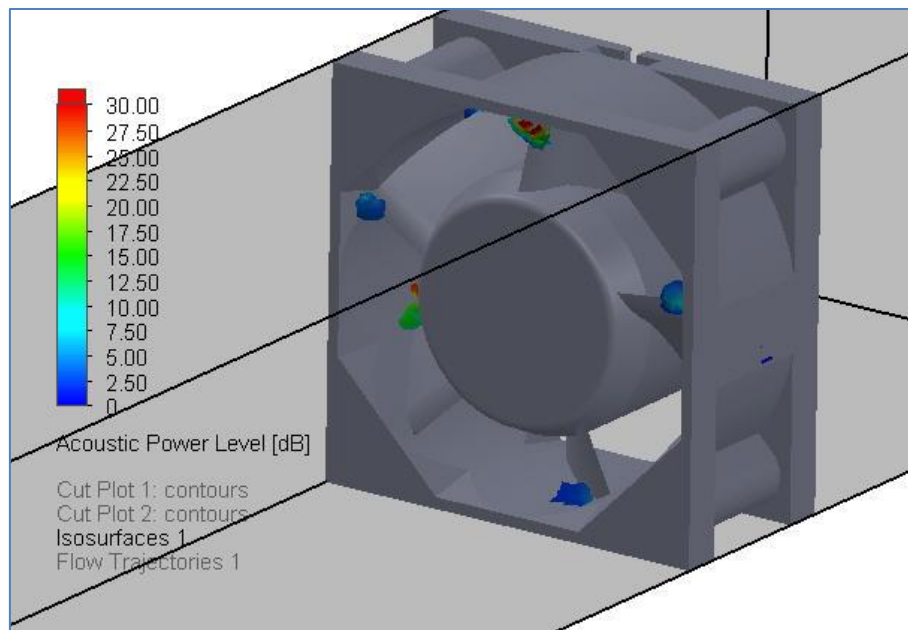


圖八 運算時時間步階

運算完成後，主要設計重點在於性能曲線即最大流量輸出，如圖（九）所示。相對的要看不同壓差的流量差異，修改出口壓力重新計算即可。另外一開始有提到噪音對產品振動的影響，在 Flow Simulation 以可以直接輸出噪音分部繪圖，如圖（十）所示。

Goal Name	Unit	Value	Averaged Value	Minimum Value	Maximum Value
SG Volume Flow Rate 1	[ft ³ /min]	6.0804	6.0669	5.9817	6.1485
SG Volume Flow Rate 2	[ft ³ /min]	-6.0750	-5.9825	-6.0750	-5.8857

圖九 收斂(流量輸出)數值



圖十 噪音 dB 分佈繪圖

SOLIDWORKS Plastics 工程材料射出 真圓度實體變形

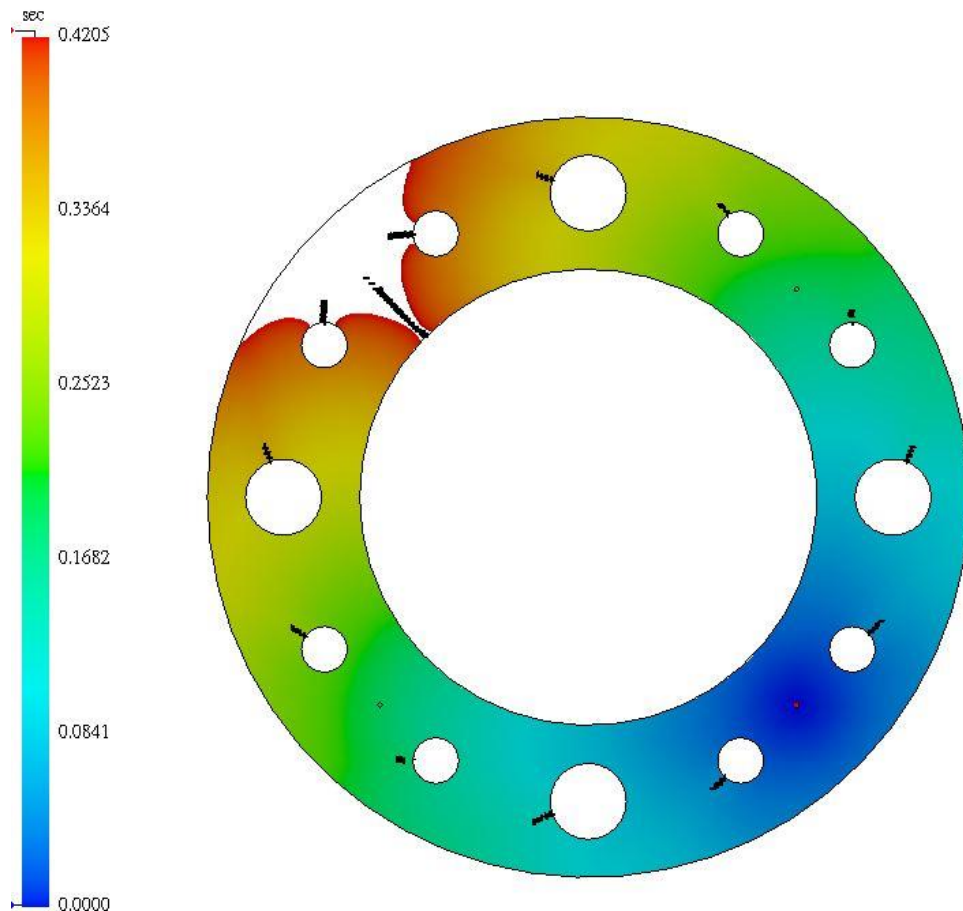
CAE 事業部 許恆彰 Peter

隨著工程複合材料不斷發展在射出成形製造上出現越來越多元的產品，以往必須使用玻璃或金屬的機構零件漸漸在成本與重量的考慮下被工程塑膠替代，以車輛部件為例 30 年前的材料多以鐵為主，但石油成本持續上揚與資源短缺的壓力下，各家車廠在安全規範的前提下努力開發各種耐衝擊又輕量化的材料，而這些材料多屬於工程複合塑膠(圖一)。複合的定義即是塑膠中含有非塑膠的成分，以 PP 聚丙烯為例車輛所使用的材料不會是單純的 PP，現今車廠設計要先突破一般 PP 的耐熱變形極限因此在 PP 中會加入 Mineral(類似碳酸鈣的滑石粉)來改善，因此原來屬於結晶型態的聚丙烯就會立刻轉為非結晶的狀態，且機械物性也從單純的同向性變成異向性材料，原本很容易計算的塑膠搖身變成不容易控制尺寸收縮與結構強度的高分子。



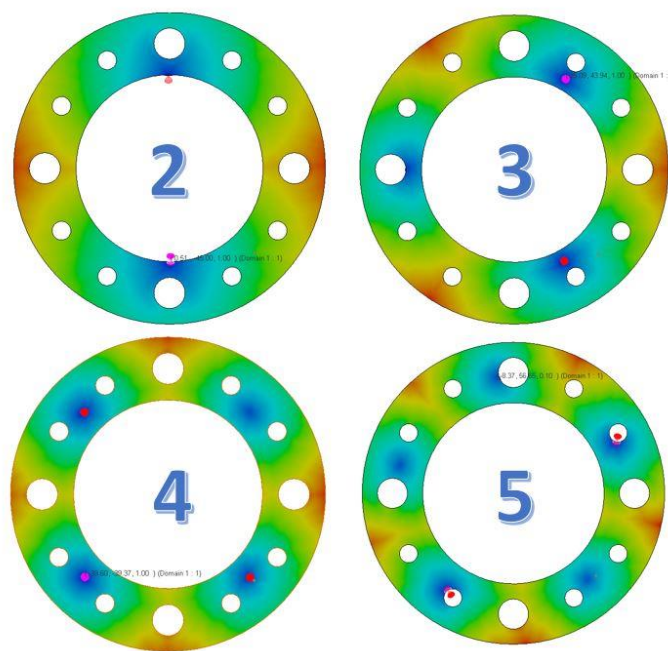
圖一

而在智慧行車持續研究開發的需求下，使機電整合控制變成更為重要，而車輛的連接器系統多數會採取圓形的特徵，對模具工程師而言保持真實圓狀一直是困難的工作，而精密的電動伺服射出機讓 TWIM(Thin Wall Injection Molding) 薄壁射出模具技術更常應用在新的工程複合塑膠零件上，新的車輛墊片厚度都已經低於 1mm 且使用模具溫度更高的新材料，以一個直徑 150MM 的 PA66+35%GF 新的環形墊片零件為例，小點進膠是必定的設計，問題在於擺放的位置與進點數量，單一進點雖然製造容易且結合線較少，但對於真圓特徵而言一個進點在成形後一定也造成扭曲狀況，因為三點才能成一個圓形因此單點對於圓環的流動等於不平衡。小點進澆基本上是造成是一種高剪切阻力的設計，雖然可以自動化的生產但容易得到嚴重的離模變形，尤其在薄型精密的零件上輕微的變形往往也等於產品的可靠度，上述的環形零件 0.9mm* ϕ 150mm 在單一小點的射出成形下雖然沒有發生缺料的問題，但單點的流長比等於是接近整個環形的直徑，可想而知在分子流動如此長的距離所累積的剪切力會是多高，而相對會因剪切應變比率而得到離模後的變形量也是會較大的。



圖二

利用 SOLIDWORKS Plastics 的塑膠射出分析軟體可以很快確定最好的進點數量與位置，仍以上述的 PA66+35%GF 環形墊片來測試，假設有可能的進點數量是 2、3、4 與 5，在 Plastics 快速完成網格後選擇進點的數量系統會自動找尋出最佳化的位置。甚麼是最佳化的進點位置？利用 CFD 流體力學的有限體積法 FVM，計算出進點流動到每個最終處都是最短距離便是最佳化的位置，在最短距離中可以避免短射的可能性並將剪切阻力降到最低，到底多少個進點會是最好的選擇可以從流動趨勢的預想結果找答案，以 2、3、4 與 5 個進點的四個方案所得到的充填趨勢結果來看(圖三)，我們必須先確認模具設計的可行性，4 與 5 兩種進點雖然可以達成平衡但若考慮冷流道的廢料而言，這樣的製程並不環保且生產成本因為這些水口料而增加，以 2 與 3 兩種進點形式分析，兩個進點實際的流長比仍有過高的疑慮並且會讓環形產品產生“蝶翼式”的離模變形趨勢，固然與單點的“扭曲式”的離模變形相比是好的，但平整度上幫助並不多以 0.9mm 厚度計算若可接受的正負公差若為 5%等於可以接受的平整度軸向變形量必須低於 0.045mm 而單個進點與兩個進點在實際變形分析上都達不到品保的要求。以 2 點與 3 點交口快速執行類似實驗設計 DOE 的虛擬 CAE 分析，3 進澆小點的設計在最終才是可以符合品保要求的答案，工程複合材料的模具高速鋼必須使用 HRC 硬度較高的，因此也造成模具設變修改的困難會比一般 P20 或 NAK-80 的鋼材更高，使用類似這種的智慧進澆點建議系統並採取虛擬實驗設計的方式，讓三板模小點進澆的設計一次到位擺脫補模修改可能造成的小點澆口崩裂風險是射出成形分析帶來的真實成本下降。



圖三

SOLIDWORKS ELECTRICAL

基礎運用

台北工程一課 / 林明燿 Shane

有人說：“機電整合”只不過是僅存於金字塔頂端中的美好幻想。當圖紙終就是效益的考量，庶民如你我，也只能隱忍公司對性價比以外的遐想罷了。遑論那些曾令人過目不忘於眼睛為之一亮的功能與效率，這樣快速、精確、難以言喻卻風情萬種的直流電內，更好似 SOLIDWORKS ELECTRICAL 獻給每一位曾為電動馬達怦然心動的工程師一個大禮，以協同合作之後的全新姿態，咀嚼著新世代奢華的味自慢與流連忘返。

歷經多日的採購流程，也透過實威國際所提供的課程中，那專業老師宛如家教般細心的指導後，迫不及待的把握機會，急著在 SOLIDWORKS ELECTRICAL 裡揮灑出屬於自己高壓電。但往往就像駕訓班一樣，教練場是一回事，實際上路卻又是另外一個世界。到底，學會 SOLIDWORKS ELECTRICAL 後，我們要如何將自己如數家珍的工作運用到期待已久的 SOLIDWORKS ELECTRICAL 上呢？不急，讓我從基礎中拉著你往夢想邁進。

SOLIDWORKS ELECTRICAL 中開啟專案的同時，預設會打開文件瀏覽器。如果沒有開啟，可以在工具列的「顯示」中點擊「文件瀏覽器」而打開文件瀏覽器。當然，「零件瀏覽器」、「符號欄」、「巨集」都是通過這個方式來展開所有的工作窗格。

1. 文件瀏覽器

用於顯示專案資料、文本和讀取符號的，其中在這裡面的資料都是可以靈活修改。

文件瀏覽器中可以對專案中的文本進行樹狀式結構的管理。在瀏覽器中，最上層為專案名稱，其次是文件集，再次是各個層次的資料夾，最後才是頁面的部份。好比一個大專案，我們把專案分成幾個系統交給不同的工程師來規劃，那麼各個不同的系統就分別是不同的文件集。每個設計師在其獨立的文件集下面會建立資料夾和頁面。在創建頁面或者資料夾的時候要注意層次關係。例如下圖(圖 1)中，在文件集上右擊後選擇新增，可以建立資料夾，那麼該資料夾將會屬於此文件集；如果在資料夾(圖 2)上右擊後選擇新增，所有新增的內容將會屬於此資料夾的內容。通過不同層次的資料夾來合理規劃專案檔案，便於設計師對原理系統做完美的規劃的和查閱。

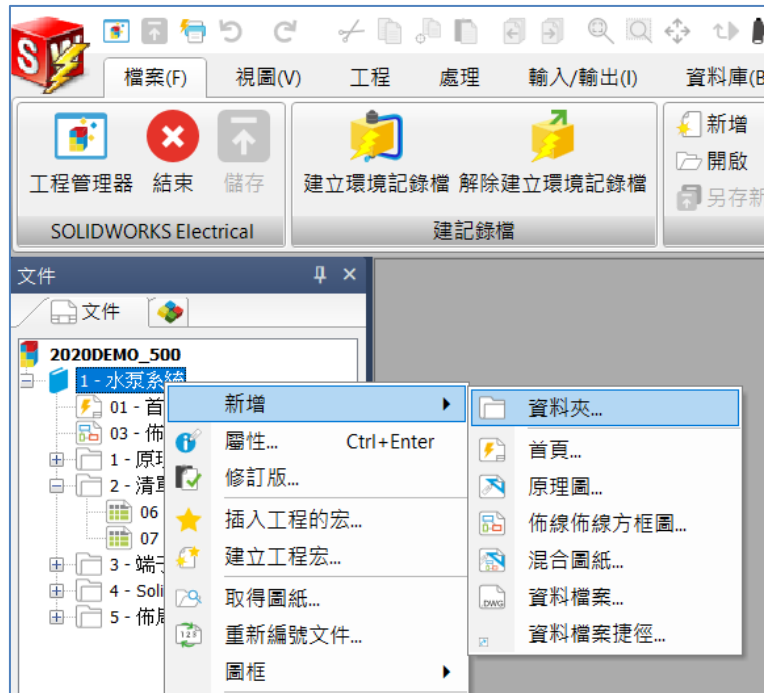


圖 1

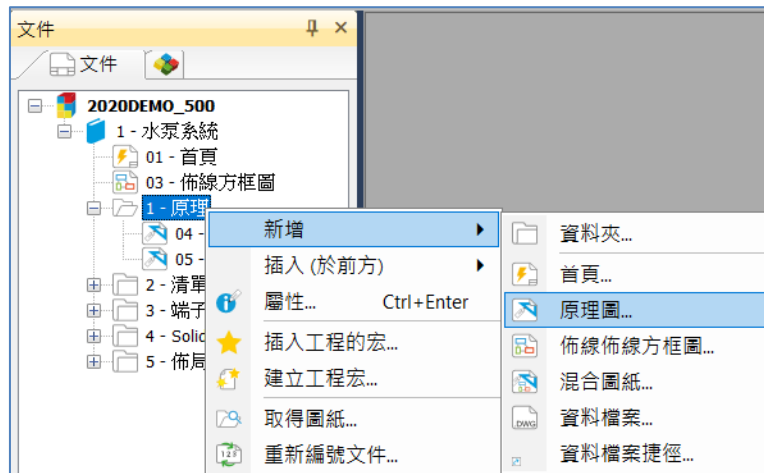


圖 2

2. 零件瀏覽器

零件瀏覽器是一個特殊而且靈活的部分，此處記錄的是整個工程中用到的符號或設備。通過零件瀏覽器可以直接修改零件的屬性或設備選型而不用打開相應圖紙內容，不單單可以查找零件所在頁面(圖 3)，亦能直接導航到零件所在頁面。然而最關鍵的一點是，零件列表中所有的零件，是根據不同的位置而統計的，這無非就為後面的 2D 與 3D 佈局做了充分的準備。日後在 Solidworks Electrical 3D 佈局時，此處的零件清單內容將會和 Solidworks Electrical 2D 中零件內容與時俱進。下面來看看具體用法：

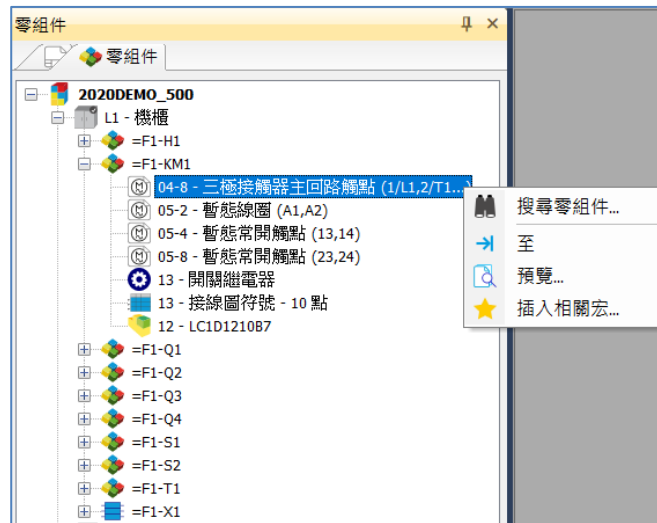


圖 3

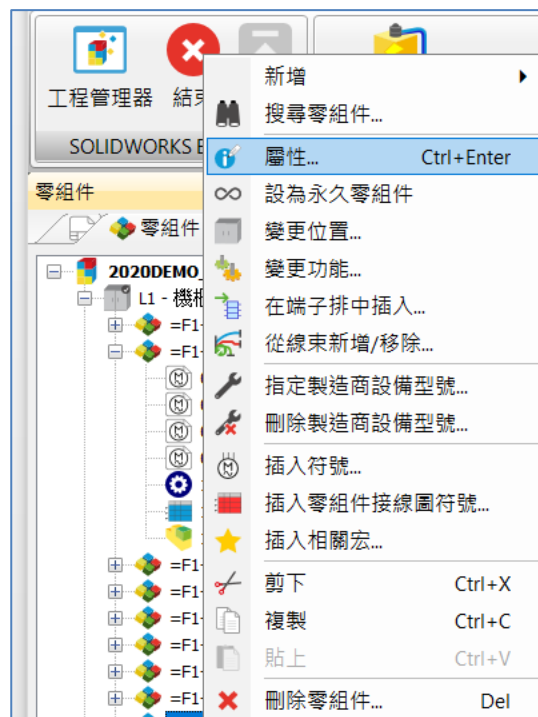


圖 4

(1) 零件屬性

在某個零件上右擊就可以從下拉式功能表中看到零件屬性(圖 4)。此處打開的零件屬性與在具體頁面中按兩下符號而打開的屬性是一致的。在屬性對話方塊中可以定義具體的屬性，例如額定電流，顏色等資訊(圖 5)。「使用者資料」部分是便於填寫符號在圖紙中顯示的說明資訊。「製造商與零件製造商設備型號」是用於對符號分配設備型號的。另外，在某些地方對按鈕的命名是 Q1，此時只要將「源」中的“Q”修改為“MCB1”就可以，不建議使用手動模式對零件編號(圖 6)。

零組件屬性：=F1+L1-Q1

🔑 標注及資料
🔧 製造商零件與回路

標注	
模式:	<input checked="" type="radio"/> 自動 <input type="radio"/> 手動
標注:	Q1
源:	Q
編號:	1
∞ 永久零組件:	<input type="checkbox"/>
階層	
分類:	斷路器\磁-熱
主功能:	
位置:	+L1 - 機櫃
功能:	=F1
製造商資料	
額定電流:	3A
曲線:	C
發熱電流:	
磁感應電流:	
漏電動作電流:	
時間:	
說明	
🇨🇳 說明 (簡體中文):	
🇨🇳 說明 (繁體中文 (臺灣)):	
🇺🇸 說明 (英文):	
使用者資料	
使用者資料 1:	

圖 5

零組件屬性：=F1+L1-Q1

🔑 標注及資料
🔧 製造商零件與回路

標注	
模式:	<input checked="" type="radio"/> 自動 <input type="radio"/> 手動
標注:	Q1
源:	MCB
編號:	1
∞ 永久零組件:	<input type="checkbox"/>

圖 6

(2) 零件選型

在「屬性」視窗中也是可以選型的，但是當對零件右擊後，可以直接使用「關聯製造商設備型號」和「刪除製造商設備型號」來選型或刪除選型。這個部分內容在後面的 2D/3D 佈局圖中也是一樣的(圖 7)。

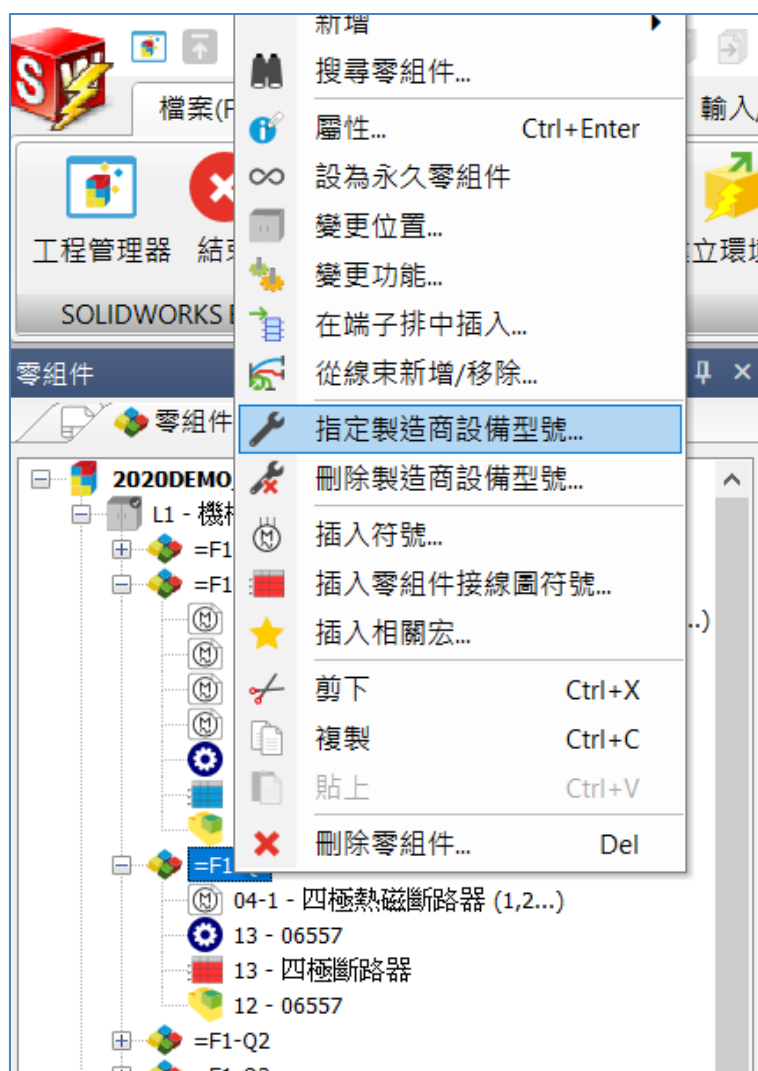


圖 7

如果是對端子，情況有些特殊。當工程中使用了端子排而沒有為端子選型後，如果使用此處的功能，只能預設添加第一個沒有選型的端子，而不是整個端子排，這是因為一個端子排中是允許使用不同類型的端子的，所以對於端子排的選型並非在此處，而是打開端子排編輯器後對端子批量選型(圖 8)。

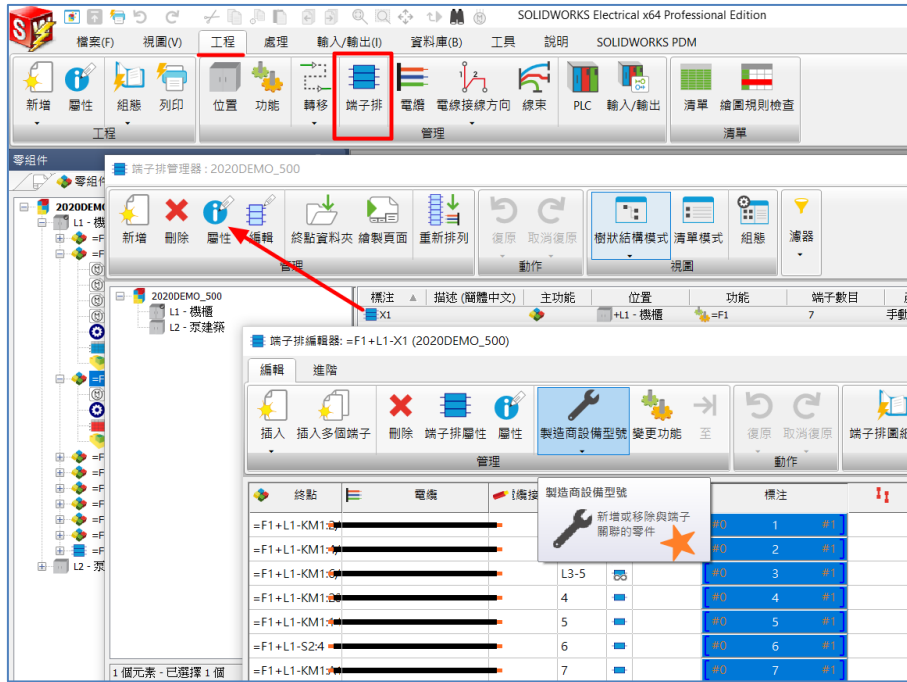


圖 8

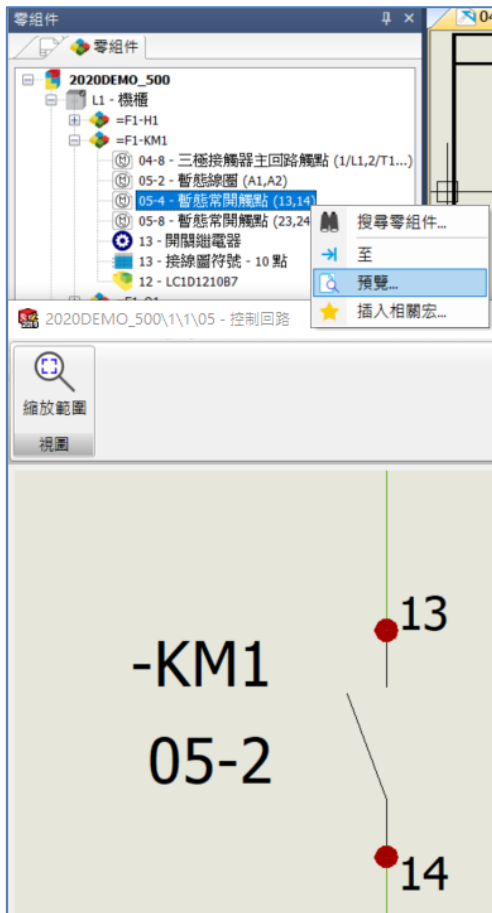


圖 9

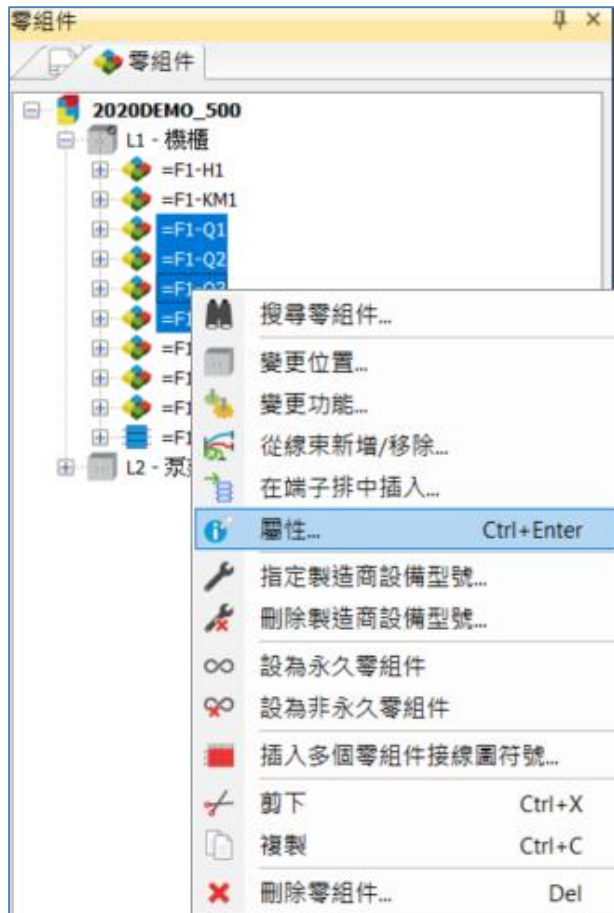


圖 10

(3) 零件的頁面瀏覽/導航(圖 9)

點擊零件前面的加號，可以看到在工程中該零件所使用的不同類型以及不同部分的符號，右擊任何一個符號都可以實現「預覽」和「指向」。如果點擊預覽，可以打開選定符號所在頁面，並放大到具體符號。此時仍然可以通過滑鼠滾輪放大或縮小視窗，以便看到更廣泛的內容。而如果點擊「至」，那麼會直接打開符號所在頁面，以該符號為中心放大介面。

(4) 零件列表中的批量操作(圖 10)

零件清單統計的是專案中所有的資料，所以對此處列出的資料是可以實現批量操作的。多選零件後右擊，可以看到批量操作的內容包括：更改位置，更改功能，以及關聯/刪除製造商設備型號，當然也可以批量的刪除所選零件。這邊要特別注意的一點是，當頁面中新添加的資料，永遠是預設放在零件列表的後面排列。一旦關閉工程或專案後再次打開，資料會根據字母排列順序依次排列。

(5) 零件列表高級應用

做過工程的都知道，一般來說公司在開始工程前的招標過程中就會預先定義大型設備，例如斷路器、PLC 等設備。而這些設備也可以用來預估專案成本。當具備這樣的資料（存儲於一個 Excel 表格中）後，可以手動在零件清單中添加資料，或者通過 Excel 導入資料，之後在作圖的時候對應這些設備就可以。具體操作如下：

在具體位置上右擊後選擇「新增」，在下拉式功能表中選擇製造商設備型號或零件(圖 11)。

注：選擇「製造商設備型號」，表示直接添加某個型號；選擇「零件」表示添加一組設備。例如只添加一個斷路器型號，則使用「製造商設備型號」；添加一個機櫃、一些導軌和一些線槽這樣的組合，就需要用「零件」。

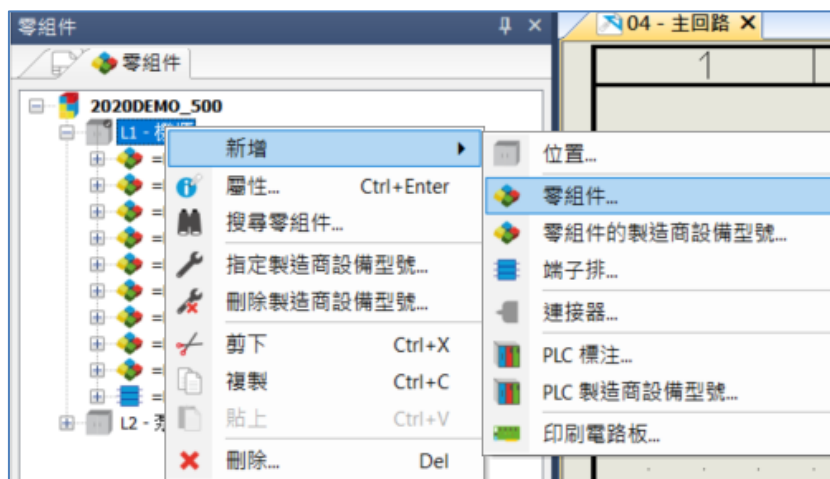


圖 11

(6) 手動添加製造商設備型號

這裡舉例添加一個斷路器。在選擇「製造商設備型號」後彈出的分類對話方塊中選擇「斷路器」類別。這裡也可以詳細的定義子類別，例如熱磁斷路器。在製造商設備型號選擇介面中，選擇 ABB 公司的 000016 設備，這樣在零件清單中就會自動添加上 Q5 (注意此時只有型號而沒有圖形對應，所以前面的加號不包含任何內容)。在料件管理上要注意一點的是，儘管沒有符號對應，但是經過這個操作後就已經將資料添加到工程中去了，在清單中就可以生成這些資料了。熟知這點特性之後我們就可以來反向的運用，在某些企業中設計了電路圖後，在材料清單中還需要配置例如螺釘等附件型號，在 SOLIDWORKS ELECTRICAL 中也是通過這個方法添加只有型號而沒有符號但可以出現在清單中的零件。回過頭來說，在具體的原理圖中使用斷路器符號後，只需要將符號名稱對應到 Q5 就可以自動獲取設備型號和相關資訊了，其對應符號與零件的方法是，在介面的右側清單中直接點擊 Q5 就可以實現。

(7) 導入 Excel 內容

SOLIDWORKS ELECTRICAL 中可以通過 Excel 表格自動導入零件清單。例如下圖為試算表中的內容，接下來的內容就是將這些資料導入到 SOLIDWORKS ELECTRICAL 的零件列表中。在工具列的「輸入/輸出」中可以看到「資料導入」功能。點擊「資料導入」後，在打開的視窗中指定 Excel 的路徑。通過「下一個」按鈕可以到達指定標題行的介面。如果表中確實有標題行，注意將兩個設置均改為 1(圖 12)

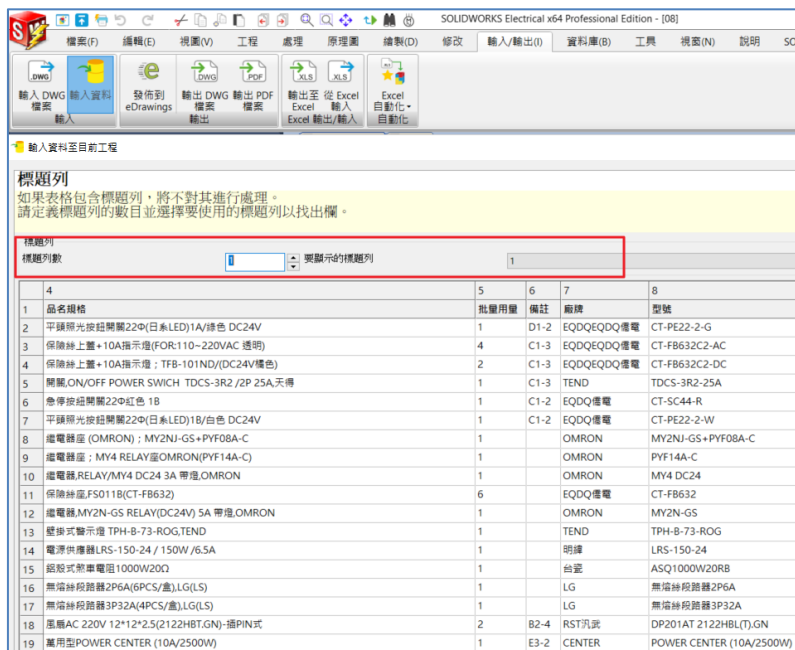


圖 12

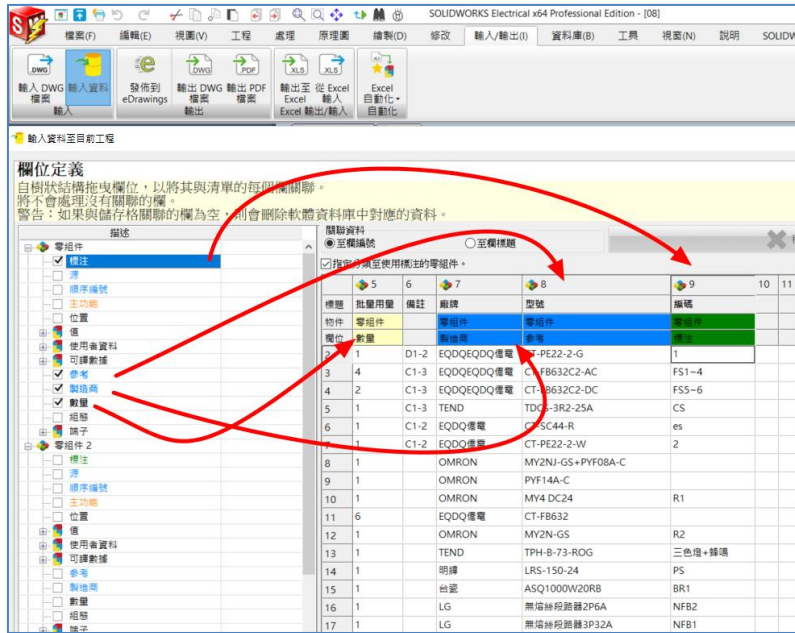


圖 13

接下來的視窗就是通過滑鼠拖動的方式，將左側的具體屬性拖至右側具體資料的標題列中(圖 13)，使之一一對應。在接下來的介面中通過「比較」可以將添加的設備與資料庫中做比對(圖 14)，如果這些設備是新添加的，那麼會被創建。接下來的內容就如上一點中介紹的將零件與具體的符號對應了。



圖 14

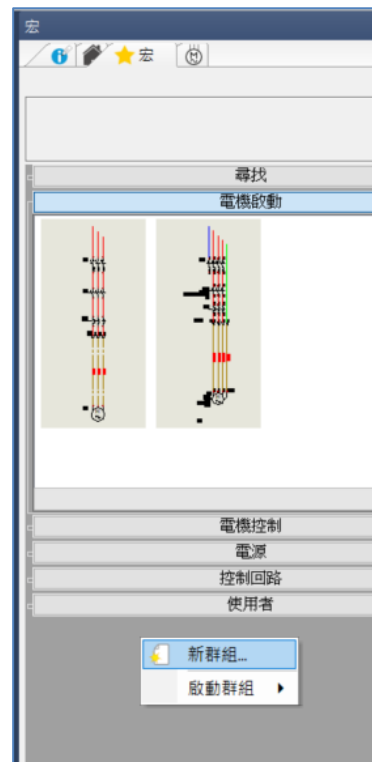


圖 15

3. 符號瀏覽器

使用過網路瀏覽器的都知道，經常訪問的網站可以存放在我的最愛中，以後直接點擊收藏的內容就可以快速的打開網站了。這裡的符號瀏覽器的作用也是一個我的最愛。在符號瀏覽器中，並非是打開符號庫後選擇符號，而是將符號庫中常用的符號保存在這裡，並能夠自定義的透過類別來管理。操作方法如下：

(1) 建立組

在符號組的下方空白處右擊，可以打開下拉式功能表，點擊「新群組」就可以新增立一個組，命名。(圖 15)

(2) 添加常用符號

在具體的組，例如「端子」中，右擊出現下拉式功能表，選擇添加符號，並從打開的符號庫中選擇要加入的符號。(圖 16)

(3) 刪除組/符號

在上一個圖中就可以看到，刪除組，例如「端子」，如果是對某個符號右擊，可以看到刪除該符號。(圖 17)

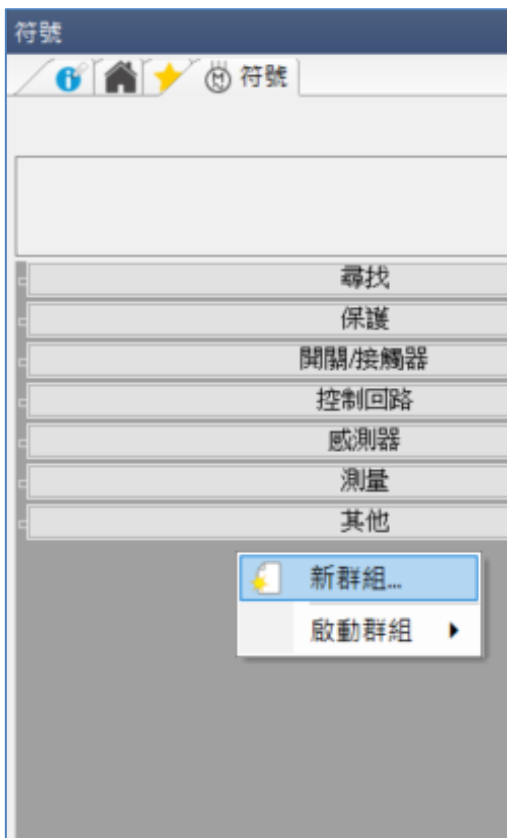


圖 16

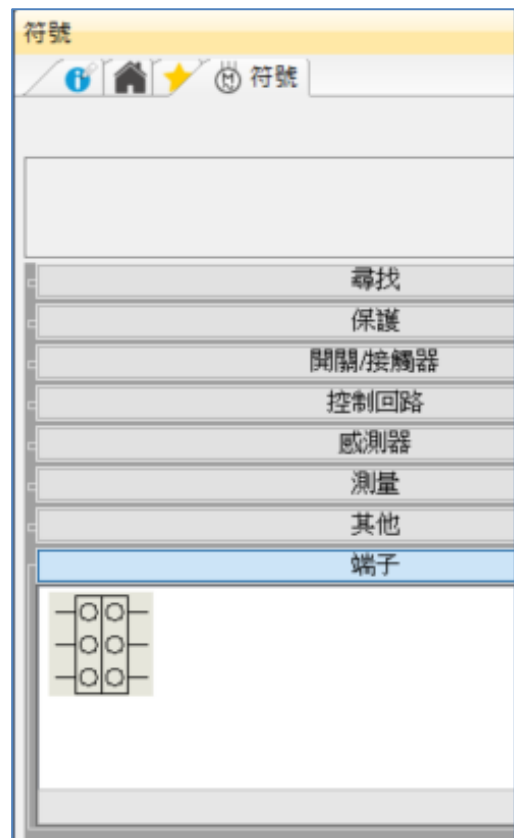


圖 17

4. 宏瀏覽器

宏瀏覽器中也是按照組來區分不同類別的巨集，這樣的目的是在於後期巨集變多的時候便於管理。宏可以理解為一個小型回路，而該回路中的所有零件都是具備電氣屬性的，包括電線、電纜。當宏被添加到圖中去後，零件會按照系統的編號規則自動重新編號。

在創建巨集的時候，是將選定的內容使用滑鼠左鍵點擊後拖動到宏管理的某個組中，並定義巨集名稱和說明資訊。使用的時候是直接按兩下巨集運用。日後，PLC 的宏也是在這裡創建。所有的巨集都可以在「資料庫」的「宏管理器」裡面被管理。刪除宏的時候，會彈出對話方塊提示刪除的形式。「從目前群組」意味著該巨集只是從當前組中被刪除。「永久」意味著該巨集會在整個專案和軟體中消失。

在這偷偷教個小技巧，巨集在創建時，滑鼠點擊的地方就是將來宏被提取出來的點。注意好這點，在後期做 PLC 宏的時候會事半功倍。

熟知 SOLIDWORKS 的都知道，SOLIDWORKS 每年的新功能上，每個模組會針對介面有些許的提升。傳說中，在 SOLIDWORKS 底下有一個非常奇特的部門，專門致力於如何去提升愉快的設計感受，因為他們認為，即便是小至一個功能在點擊的時候，給你的每個選項，只要有一點點的違和，都會影響你對整個軟體的質量感受，究竟是怎麼辦到的？一個真正動人的 UI，並不需要刻意的張牙舞爪去突顯，而是應該要能夠理所當然的融入視覺上的直觀，並且和產品互動，每一個步驟都要透過許多不一樣的方式親手去完成每個特徵後，才確保軟體設計出來可以附有生命力，進而成就真正的悸動，並且帶給最多設計師們滿滿的顫內高潮，讓產品設計出來完全沒有一般的匠氣，反而是更多的匠心獨具。