

# SolidWizard

# 技術通報

# 87

## 2024

實威國際股份有限公司  
info@swtc.com

www.swtc.com



## 3DEXPERIENCE World 2024 達梭系統為全球使用者開啟 創新旅程

### 技術專欄

- 如何新增 Toolbox 螺紋孔
- 善用 Costing - 成本控管超容易!
- 公差與 SOLIDWORKS 應用

### 3DEXPERIENCE 技術專欄

- SOLIDWORKS 角色 R2024 x FD01 中的新增功能
- 如何和外部人員交換 3DEXPERIENCE 檔案進行協同作業

### 加工製造技術專欄

- Inspection 2023 與 2024 新增功能
- 在家也能成為自動控制工程師
- 應用於先進製造的高效能低應力光固化成型技術

### 分析與管理技術專欄

- 求解失敗未充分限制的本體偵測
- SIMULIA CST - 區域網路 DSLS License 共用方法
- SOLIDWORKS Plastics 自動閥口消除結合線

### 管理技術專欄

- SOLIDWORKS PDM 考核機制應用概念
- DELMIAWorks - 有限製造排程

### 其它專欄

- Composer 自訂動畫所產生之 XML 程式碼解析
- SOLIDWORKS Electrical - 修訂版使用方法



# Contents



## 目錄

### 季度行銷活動專題報導

P1 3DEXPERIENCE World 2024 達梭系統為全球使用者開啟創新旅程

台北行銷部

### SOLIDWORKS 技術專欄

P5 如何新增 Toolbox 螺紋孔

新竹工程部 / Allen 黃中彥

P10 善用 Costing - 成本控管超容易!

台南工程部 / Irene 黃鈺涵

P16 公差與 SOLIDWORKS 應用

台北工程部 / Emo 吳奕靈

### 3DEXPERIENCE 技術專欄

P25 SOLIDWORKS 角色 R2024 x FD01 中的新增功能

台中工程部 / Tom 白富棠

P31 如何和外部人員交換 3DEXPERIENCE 檔案進行協同作業

高雄工程部 / Peter 黃煒庭

### 製造加工技術專欄

P37 Inspection 2023 與 2024 新增功能

台北工程部 / Cloud 徐浩雲

P46 在家也能成為自動控制工程師

設備工程部 / Joe 陳雲樵

P51 應用於先進製造的高效能低應力光固化成型技術

設備工程部 / Jack 陶志捷

### 分析與管理技術專欄

P54 求解失敗未充分限制的本體偵測

CAE 事業部 / Cheng 陳誠誠

P60 SIMULIA CST - 區域網路 DSLS License 共用方法

CAE 事業部 / Jordan 周念逸

P63 SOLIDWORKS Plastics 自動閥口消除結合線

CAE 事業部 / Peter 許恆彰

### 管理技術專欄

P67 SOLIDWORKS PDM 考核機制應用概念

台中工程部 / Peter 辛唯易

P73 DELMIAWorks - 有限製造排程

顧問工程部 / Bruce 廖哲暉

### 其它專欄

P75 Composer 自訂動畫所產生之 XML 程式碼解析

台中工程部 / Hank 賴金志

P83 SOLIDWORKS Electrical - 修訂版使用方法

台北工程部 / Wizard 陳宗聖

發行人 Publisher 許泰源 Garry Hsu  
總編輯 Editor-in-Chief 吳添富 Tony Wu  
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 寧波市高新區翔雲北路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 FAX:886-2-2795-2338  
TEL:886-3-6577-388 FAX:886-3-6576-873  
TEL:886-4-2475-8008 FAX:886-4-2475-8958  
TEL:886-6-3840-678 FAX:886-6-3841-299  
TEL:886-7-5371-919 FAX:886-7-5371-616  
TEL:86-22- 5856-2122 FAX:86-22-2745-5122  
TEL:86-512-6878-6078 FAX:86-512-6878-7918  
TEL:86-21-6326-3589 FAX:86-21-6326-2386  
TEL:86-574-2791-0688 FAX:86-574-8780-8169  
TEL:86-592-2213-168 FAX:86-592-2213-268  
TEL:86-769-2202-6658 FAX:86-769-2202-7676

# 3DEXPERIENCE World 2024

## 達梭系統為全球使用者開啟創新旅程

行銷企劃部



(圖 1：達梭系統 3DEXPERIENCE World 2024 在德州達拉斯舉辦)

充滿期待的 2024 全新開始，達梭系統 3DEXPERIENCE World 2024 在德州達拉斯舉辦(圖 1)，從 2 月 11 日至 14 日為期 4 天，實威國際(8416)為您帶來現場相關重點介紹。這是一個技術盛會，更是一個創意與想像力的狂歡派對。達梭系統以推動設計與製造業創新為核心價值，本次大會是以「IMAGINE」為主題，慶祝 25 周年紀念，並宣告對未來 25 年技術革新的遠大目標。

達梭系統董事會執行主席 Bernard Charles 在大會首日感謝了全球支持者的不懈支持，並預告了一個結合雲端、模擬與 AI 的創新未來。他的話激勵了在場的每一位參與者，也點燃了無數創作者的創新火花。

在這場科技盛會中，達梭系統 3DEXPERIENCE Works 資深副總裁 Gian Paolo Bassi 強調(圖 2)，小型企業通過 AI 可以變得更加敏捷和創新。這不僅是對技術的期盼，也是對未來可能性的無限憧憬。他也談到在 AI 的運用上，生成式 AI 的使用是最受到設計應用業界的期待，Gian Paolo Bassi 舉例說，如同在製造上，工程圖是最為重要的一環，如果能夠運用 AI 生成工程圖，那對於整個製造產業都是很大的革新，相信這也是未來 AI 結合設計的努力發展方向。



(圖 2：達梭系統 3DEXPERIENCE Works 資深副總裁 Gian Paolo Bassi)

當談論創新與技術時，AI 的角色無可替代。達梭系統透過 SOLIDWORKS 公佈的一項調查，展現了一個令人興奮的結果：在美國和歐洲的科技產業中，超過四分之三的企業已經在使用 AI 來協助設計、整合和機器學習。這不僅顯示了 AI 技術的廣泛應用，也反映了當前對於擁有競爭專業技能員工的渴求。

然而，技術的進步也帶來了新的挑戰，如網路安全問題。這份調查也顯示，儘管有 73% 的受訪者對網路安全表示擔憂，但只有 40% 的員工擁有適當的網路安全技能。這一差距不僅增加了產品和服務成本，也延緩了上市時間，影響了收入。達梭系統在進行雲端 3DEXPERIENCE 創新平台的運作，就以網路安全為首要重點，結合 SOLIDWORKS 的設計創新，將雲端的資料安全進行最高程度的保護，讓全球使用者不論在何時、何地都能自由安心使用始於自己的設計資料和內容。

3DEXPERIENCE World 2024 大會期間，來自超過 30 個國家、4700 名參與者展現了無比熱情，見證了達梭系統對未來創新的承諾，也參與了關於如何透過技術解決現實問題的深入討論。這場盛會不僅是一個技術展示的平台，更是一個思想交流和靈感碰撞的場所。(圖 3)

在這個由創意驅動的時代，達梭系統正引領著一場創新的革命，結合雲端、模擬與 AI 的整合，以及對未來工業設計和製造的深遠影響。正如達梭系統所展現的，未來將是一個更加智慧化、互聯網化的世界，而 3DEXPERIENCE World 2024 正是這個未來的縮影。

透過這次大會，達梭系統實現了對技術創新的熱情和承諾，更感受到了一個產業領導品牌對於未來可能性的無限潛能。從 AI 的普及應用到網路安全的重要性，再到小型企業的創新能力，每一個話題都充滿了對未來的思考和探索。



(圖 3 : 3DEXPERIENCE World 2024 現場有超過 30 個國家、4700 名參與者)

隨著活動圓滿結束，參與者們滿載而歸，帶回了關於技術和創新的知識，也帶回了對未來的希望和夢想。達梭系統 3DEXPERIENCE World 2024 展示了一場創新技術的展示，以及關於設計未來的共鳴。(圖 4)



(圖 4：達梭系統 3DEXPERIENCE World 2024 現場)

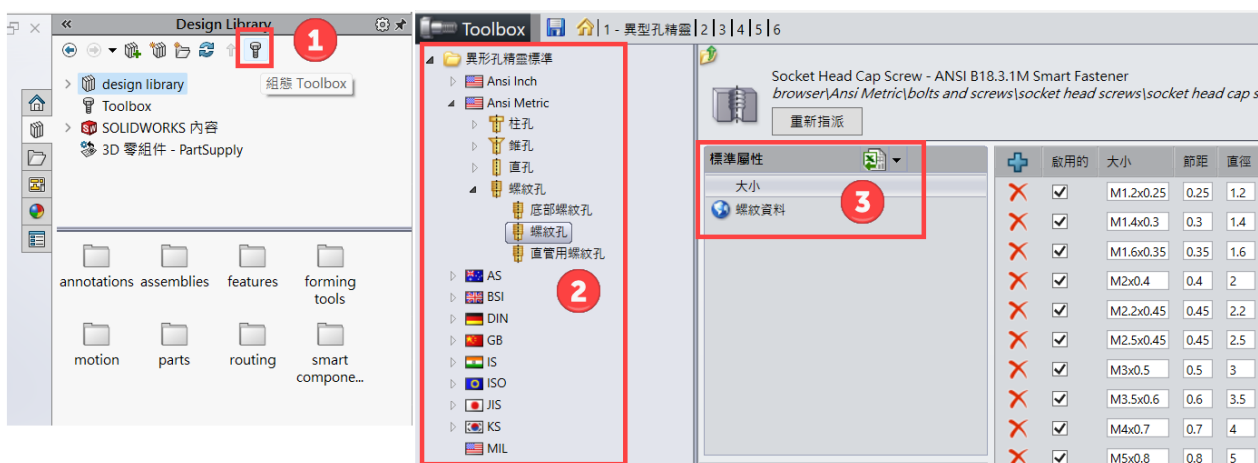
# 如何新增 Toolbox 螺紋孔

新竹工程部/Allen 黃中彥

本文主要是針對使用者對於想要在 SOLIDWORKS Toolbox 中，產生所需要的公制螺紋孔(細牙或特殊規格)的規格建置。你是不是常常打開組態 Toolbox 後，不知道如何建置，常常遇到螺紋次要直徑與螺紋次要內直徑到底要填寫什麼值才正確，這邊提供了簡單的參數計算的方式，供使用者可透過本文說明來完成簡易計算值填入對應的欄位中來去使用。

## 操作方式

首先先開啟 SOLIDWORKS ① 組態 Toolbox，點選到任何一個想要使用的 ② 標準規範，並至螺紋孔類別與類型選項，即可以去新增您所需的 ③ 大小與螺紋資料。



大小資料中我們可以提供所需的規格資訊，至欄位上方點選藍色的加號後，進行大小資料欄位，進行新增規格，分別可在大小欄位中填寫想要新增的完整規格，並與節距欄位中填寫螺紋規格的 Pitch，直徑欄位中則填寫規格的公稱直徑。(以下範例為 M5x0.5 細牙為例)

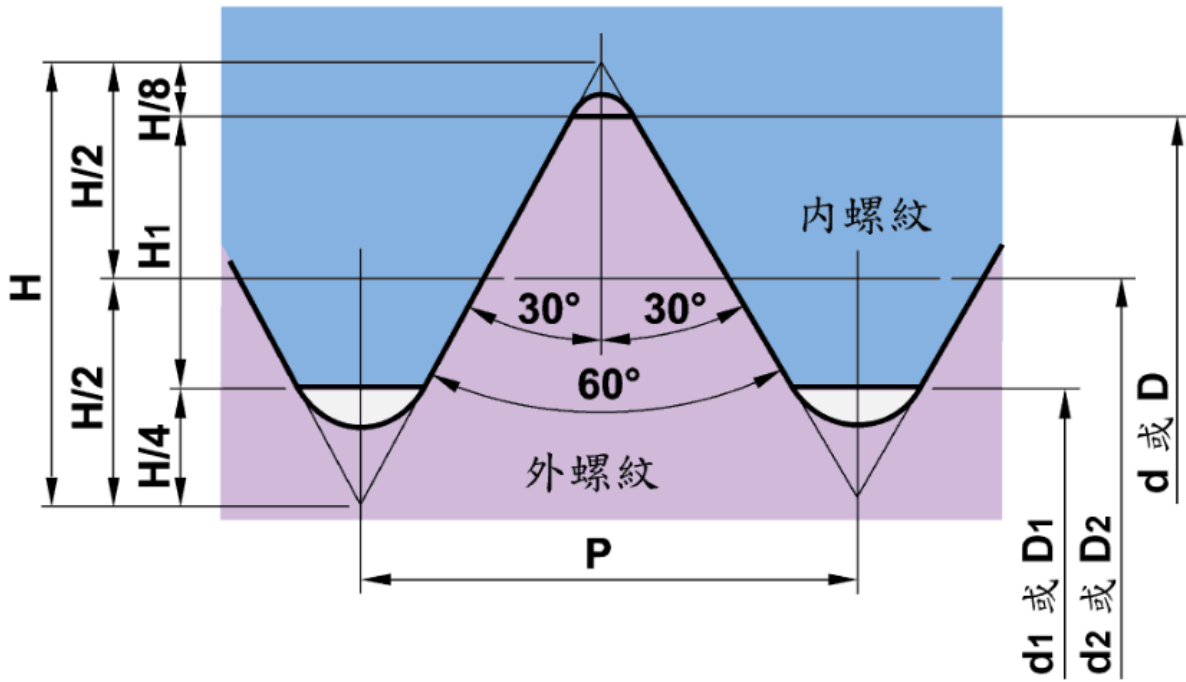


接下來我們新增完大小資料後，需至螺紋資料中去新增他更細的螺紋規格資訊，在這邊填寫欄位時，比較需要注意的為大小與完全大小欄位，此大小欄位中不能與其他同列的大小欄位名稱同名，完全大小欄位需與前一頁大小資料的大小欄位同名稱相同，才能抓取到螺紋資料。這邊我們大至可以將其欄位分別填入大小欄位我這邊使用螺紋完整規格當名稱 M5x0.5，螺紋值徑與公稱直徑相同，進階與每單位螺紋為螺紋規格的 Pitch，螺孔鑽填入公稱直徑減去螺紋規格的 Pitch 的值，螺紋描述則填入 M5 規格，系列欄位則可讓您鍵入快速分類規格的資訊。

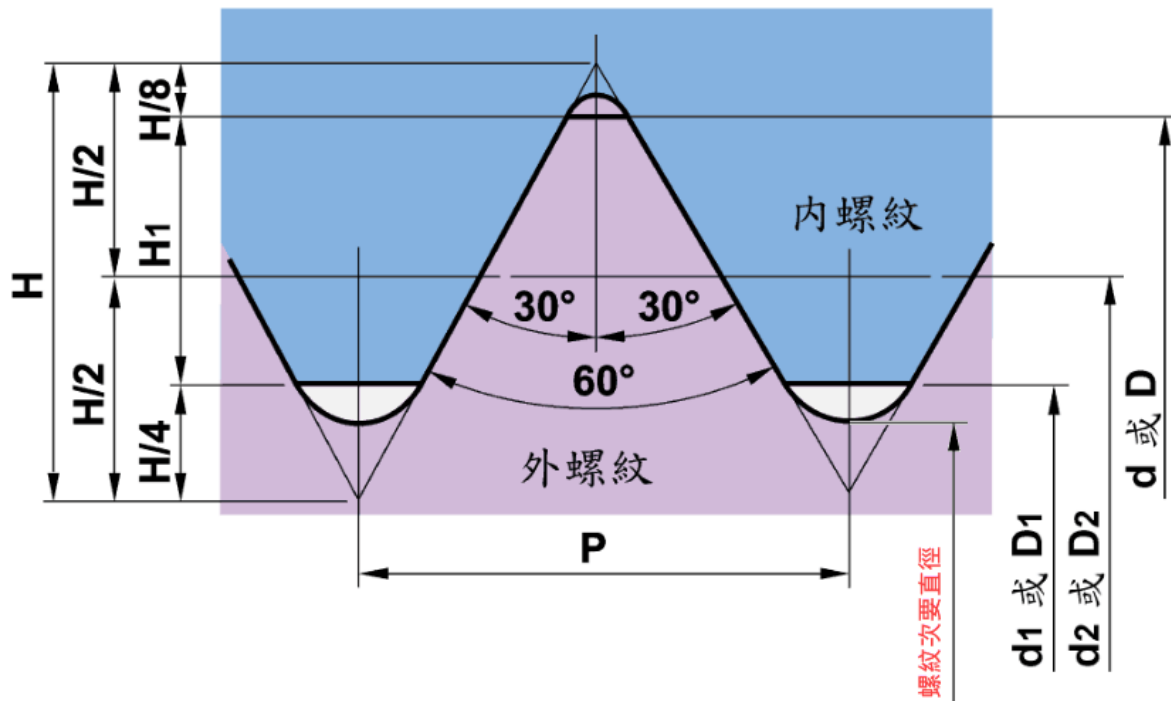
屬性	值
大小	M5x0.5
螺紋直徑	5
進階	0.5
螺紋次要直徑	
螺紋次要內直徑	
螺孔鑽	4.5
螺紋描述	M5
每單位螺紋	0.5
完全大小	M5x0.5
系列	細牙

再來上述未說明的欄位，是絕大多的使用者在新增建立螺紋資料，都會發生卡在螺紋次要直徑與螺紋次要內直徑的欄位上，這邊我們先來說明螺紋次要內直徑此欄位要怎填寫，此螺紋次要內直徑其實就是內螺牙內徑 D1 值，可查詢設計便覽中內螺紋的內徑 D1 值，或是使用此公式計算  $D1 = D - (1.082532 \times \text{Pitch})$ ，將求得 D1 值鍵入螺紋次要內直徑。





再來是螺紋次要直徑這個值比較特別，無法從設計便覽中查找到，該值主要是計算到螺紋次要內直徑 D1 值前含到圓弧頂端的值(如下圖)。



該螺紋次要直徑值，我們在以下圖表中，提供一個針對圓弧頂端至 D1 的兩倍的高度的尺寸值表格，我們可以透過查表方式找到對應的 Pitch 的 G 值，使用剛剛的螺紋次要內直徑 D1 值去加上 G 值，即可求得螺紋次要直徑。

Pitch	G	Pitch	G	Pitch	G
0.2	-0.017	0.7	-0.022	2.5	-0.042
0.25	-0.018	0.75	-0.022	3	-0.048
0.3	-0.018	0.8	-0.024	3.5	-0.053
0.35	-0.019	1	-0.026	4	-0.06
0.4	-0.019	1.25	-0.028	4.5	-0.063
0.45	-0.02	1.5	-0.032	5	-0.071
0.5	-0.02	1.75	-0.034	5.5	-0.075
0.6	-0.021	2	-0.038	6	-0.08

經上述的說明，我們就可以查找設計遍覽內螺紋的內徑 D1 值，或是透過計算出來螺紋次要內直徑方式計算出來，公式： $D1 = D \text{ 公稱直徑} - (1.082532 \times \text{Pitch}) = 5 - (1.082532 \times 0.5) = 4.4587$ ，在 Toolbox 欄位中取到小數的 3 位，所以在 ① 螺紋次要內直徑欄位填入 4.459。螺紋次要直徑的計算方式則是使用 螺紋次要內直徑 D1 值去加上透過上方表格去查找對應的 Pitch 的 G 值去計算，② 螺紋次要直徑 =  $4.459 - 0.02 = 4.439$



依照上述操作完成鍵入值後並按下確定，可在組態 Toolbox 中的異形孔精靈的螺紋資料上看到您所完成建置的欄位(可見下方圖示)。

+	大小	螺紋直徑	進階	螺紋次要直徑	螺紋次要內直徑	螺孔鑽	螺紋描述	每單位螺紋	完全大小	系列
X	M1.2	1.2	0.25	0.911	0.929	0.95	M1.2x0.25	0.25	M1.2x0.25	
X	M1.4	1.4	0.3	1.057	1.075	1.1	M1.4x0.3	0.3	M1.4x0.3	
X	M4	4	0.7	3.22	3.242	3.3	M4x0.7	0.7	M4x0.7	
X	M5	5	0.8	4.11	4.134	4.2	M5x0.8	0.8	M5x0.8	
X	M5x0.5	5	0.5	4.439	4.459	4.5	M5	0.5	M5x0.5	細牙

# 善用 Costing - 成本控管超容易!

台南工程部/Irene 黃鈺涵

## 情境

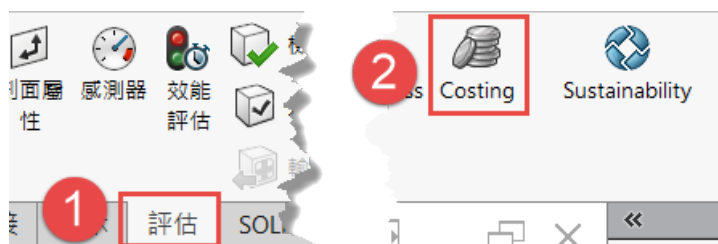
設計工程師在產品的不同設計階段時程上有諸多需要考量之處，在取得訂單前還必需針對產品製造成本做出估算，以利公司為客戶提供合理的報價並順利獲取訂單。若沒有在設計階段初期先行估算產品製造成本或加工費用.....等，可能會因為不準確的報價導致需要設計變更、成品成本過高、影響產品上市時程、甚至延宕交期。

SOLIDWORKS Costing 工具提供製造零件的成本預估，可以比對不同的零件模型、模擬不同的製造過程，令工程師查看成本會如何變化，達成在設計過程初期即可根據成本決定零件材質、製程、加工方法的選用。

Costing 工具將根據製造零件所需的材料、過程及其他相關成本來產生精確的報價。相較於使用試算表、計算特徵數量或預估已移除材料等手動方法，可以提供一個正確、可重複執行的報價系統，讓工程師在需要修改材料或人工成本時，隨時都能更新報價。

## SOLIDWORKS Costing 工具介紹

### 執行 Costing



1. CommandManager→評估→Costing
2. 下拉式功能表→工具→SOLIDWORKS 應用程式→ Costing。

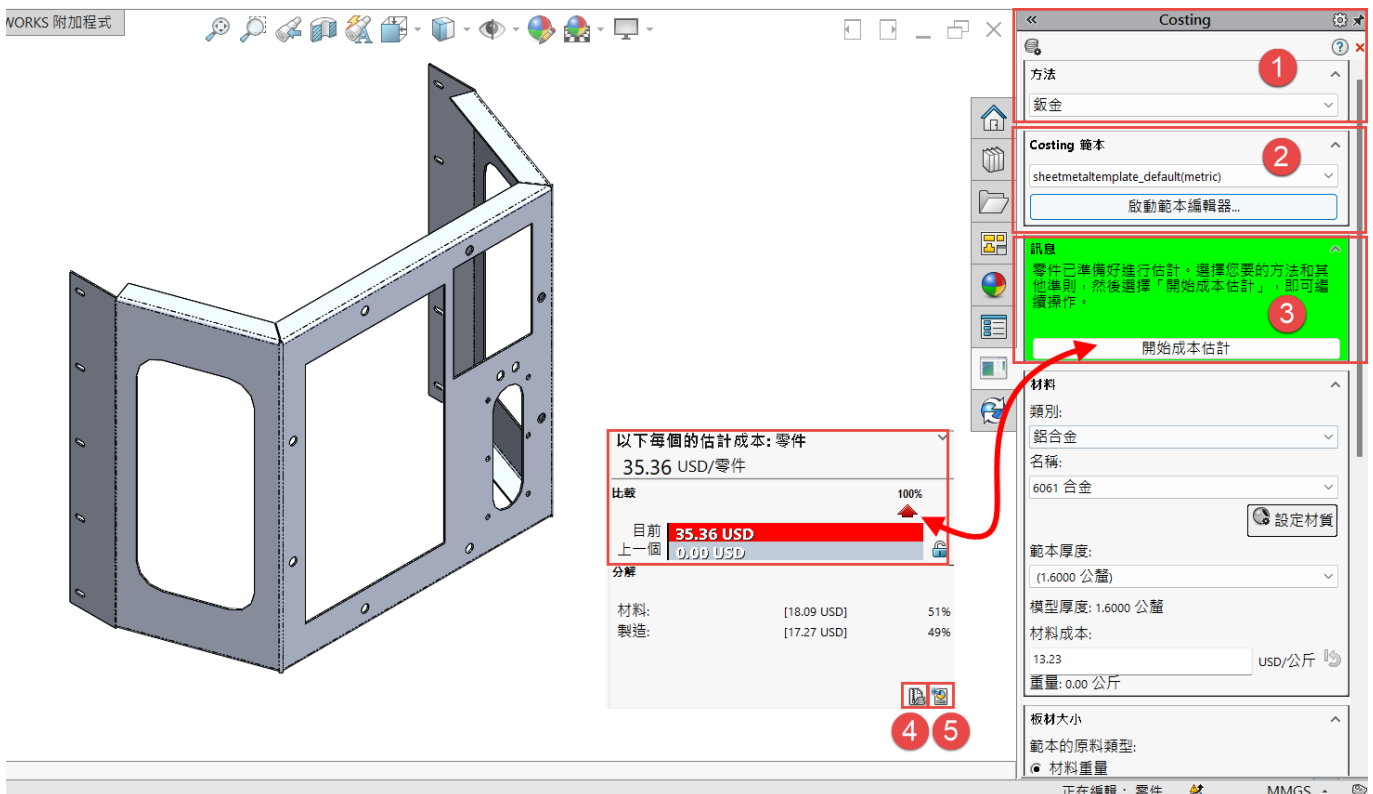
Costing 是一套自動化成本估計與估價的工具，它可以自動產生成本報告。範本中的製造和材質資訊會啟動 Costing 工具以決定製造成本。在範本中，可產生自訂操作或指定要用來製作零件的材質、製造過程(例如雷射切割、彎折或銑削)、製造方法(機械加工、鑄造、塑膠成型、3D 列印)以及這些材質、製造作業、製造方法的相關成本。

## Costing 模組

Costing 工具包含在 SOLIDWORKS Professional 模組中，並且只對單一零件做成本分析。SOLIDWORKS Premium 模組則可整合所有零件分析結果，進行對組合件的整體分析。

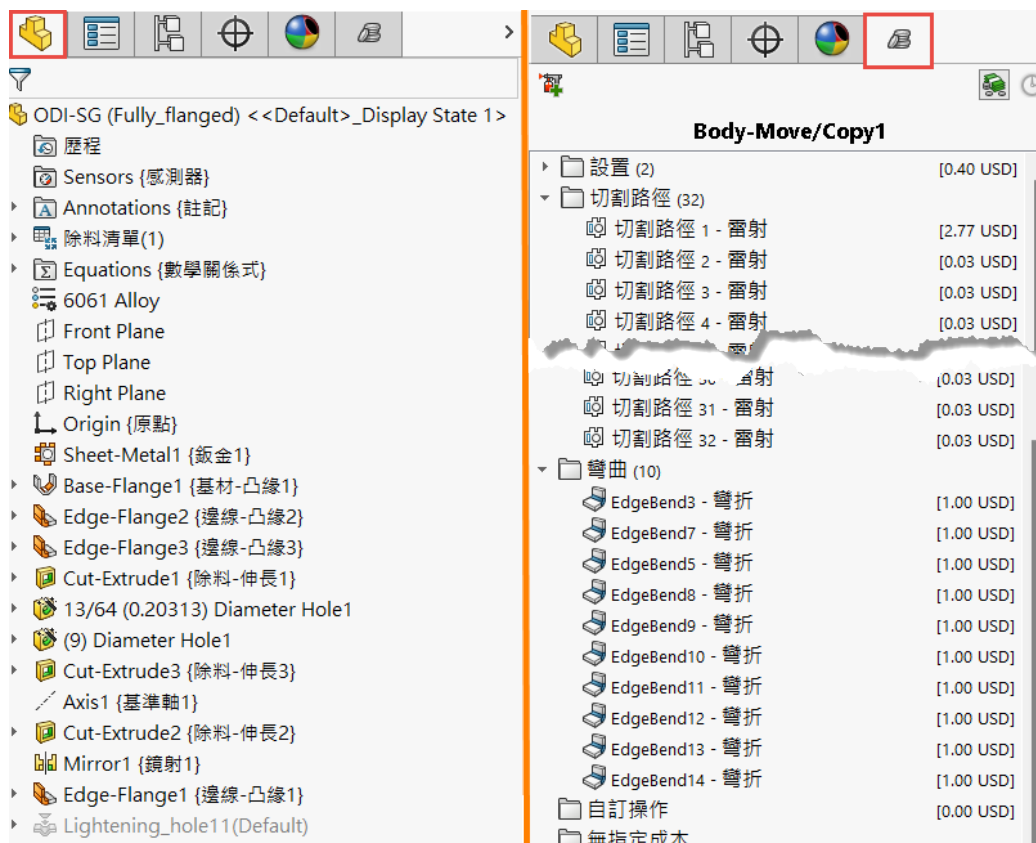
Costing 工具可以估算成本的項目有鈹金、機械加工、塑膠成型、鑄造、3D 列印、多本體零件、熔接、組零件。

## Costing 操作介面



1. 當開啟不同類型特徵的零件時(例如鈹金零件、機械加工零件、鑄造件等)，Costing 會自動辨識加工方法，本圖以鈹金零件作為範例。
2. 啟動範本編輯器自訂範本，或選擇先前已製作好的範本來使用。
3. 若 Costing 工具設定下方的項目也設定完成，即可點選【開始成本估計】，並且得到估計成本結果。
4. 可利用「Costing Pack and Go 工具」儲存 Costing 資料，例如 CAD 檔案、Costing 範本及 Costing 報告這類資料。使用 Costing Pack and Go 將這些資料封裝在本機上。
5. 產生 Costing 報告: Costing 報告可以輸出成 Word 文件及 Excel 試算表。在「Costing 報告」對話方塊中輸入表單資料，並使用報告中詳細的明細品項，來判定設計決定對零件成本的影響。也可以輸入準備中客戶報價的相關資訊，輸入內容會出現在報告表頭中。

## Costing 製造特徵與 SOLIDWORKS 特徵



SOLIDWORKS Costing 解釋幾何時，是解釋製作方式，而非設計方式。因此在 Costing 工具中看到的特徵和 SOLIDWORKS 特徵並不相同。

Costing 特徵的產生是 Costing 特徵辨識的結果。例如在 Costing 中，穿過鈹金零件的異型孔精靈鑽孔會被辨識為切割路徑。此切割路徑將會使用雷射、水刀或電漿切割來製造。在 Machining Costing 中，SOLIDWORKS 中的伸長除料或異型孔精靈鑽孔會被辨識為鑽孔。有時整個群組的 SOLIDWORKS 特徵會被辨識為 Costing 中的一個製造特徵。例如零件的外邊線可能包含圓角和直邊線。在 Costing 中這些會被辨識為一個切割路徑。

### 成本計算方式

Costing 工具提供將製造特徵與其成本相關聯的範本。這些範本包含材料、機械加工和人工成本的相關資訊。

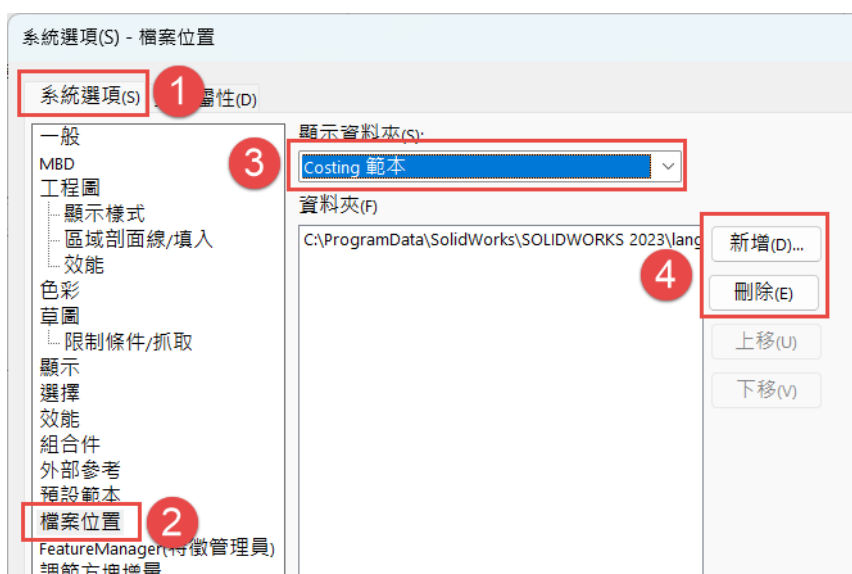
製造特徵辨識完成後，Costing 會將每個製造特徵分類，並從範本套用正確的資訊以算出特定製造特徵的成本。所有特徵的總成本會以表格列出並顯示最終的單位成本。

## 自訂 Costing 工具

- 自訂並儲存預設範本，以提供自行預設的製造、人工和材料成本。
- 取代軟體計算的成本和材料成本、加入折扣和加成、變更數量，以及加入自訂操作。
- 調整 Costing 報告以顯示報價、客戶和公司資訊。
- 將自訂成本指定給多本體零件的本體。
- 設定機械加工零件 Costing 選項，將移除材料辨識為體積特徵。
- 簡化成本預估以將範本相依性降到最低。

## Costing 範本位置

Costing 範本可以依照使用習慣變更儲存位置，或是新增、刪除位置。

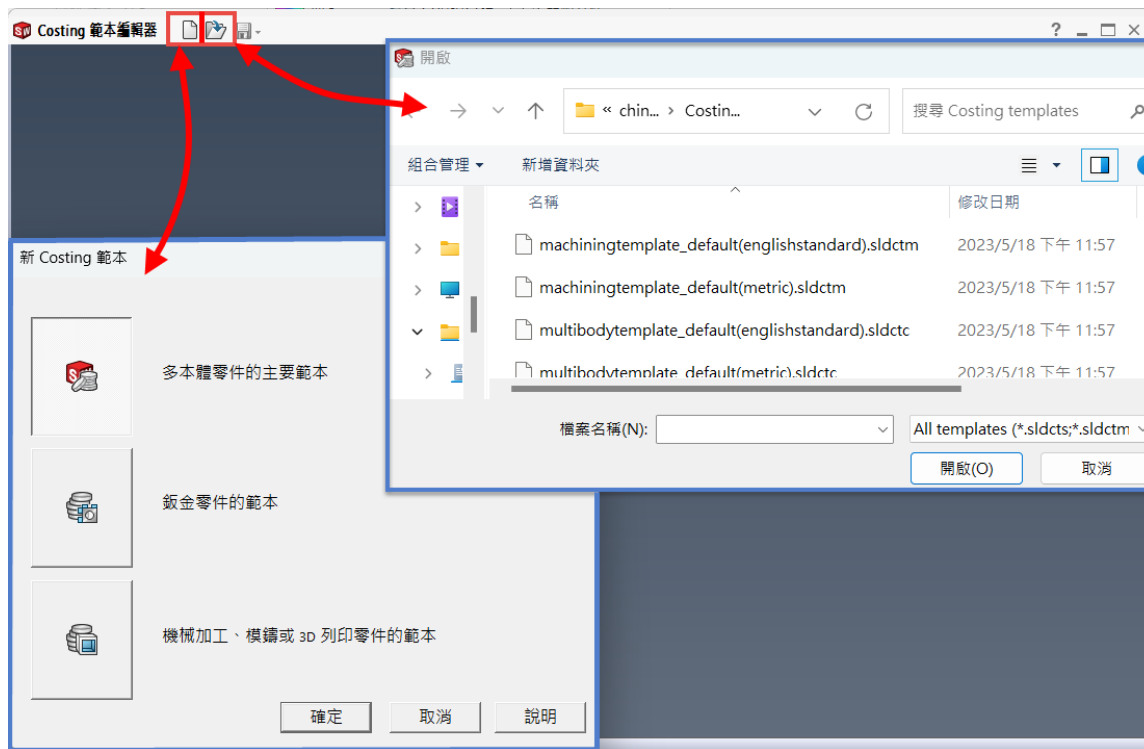


系統選項 → 檔案位置 → Costing 範本 → 新增、刪除

## Costing 範本編輯器

Costing 範本編輯器可以讓使用者自行定義製造零件的程序，並且設定單位、貨幣符號、成本加成或折扣%數、材料材質、材料成本和厚度、製造作業的成本及製造設置成本.....等自訂資訊。

啟動範本編輯器：當開啟欲計算成本的模型及執行 Costing 工具後，可以在右方的「Costing 範本」工作窗格中「啟動範本編輯器」。或者，在「WINDOWS 系統」中執行 → 開始 → SOLIDWORKS 工具 → Costing 範本編輯器。



啟動 Costing 範本編輯器後，可以執行「新增」來產生新的 Costing 範本，或「開啟」原有的範本來做修改、另存新檔。

## Costing 範本編輯器介面

### 1. 「新增」範本 → 為多本體零件的主要範本



包含鍍金零件及機械加工範本的參考，以及熔珠及圓角熔珠等特定多本體零件的資料



2. 「新增」範本 → 鈹金零件的範本



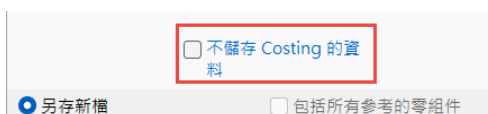
包含材料、厚度及操作等特定鈹金資料

3. 「新增」範本 → 機械加工、模鑄或 3D 列印零件的範本



包含材料、機器及操作等特定機械加工資料

## Costing 資訊儲存



另存新檔時，儲存介面可設定 Costing 資訊是否要包含在 SOLIDWORKS 零件檔案中。

# 公差與 SOLIDWORKS 應用

台北工程部/Emo 吳奕霆

## 公差重要性與概述

公差是指產品尺寸或幾何形狀允許的變化範圍，在製造和設計中扮演著至關重要的角色。公差的適當使用可以確保產品的功能、互換性和可製造性，同時降低製造成本並提高效率。應用 SOLIDWORKS 的尺寸標註功能，使工件的尺寸公差、幾何公差，能完整且詳細的呈現在工程圖，使工廠製造和科技設計達到最大效率。

## 加工公差說明

工業中在未特意定義公差時，有一套通用的切削加工公差，其仍有細分精級、中級、粗級與極粗級，共四種等級。

### 切削加工尺寸之一般容許公差

長度尺寸容許公差(倒角部除外)

單位：mm

公差等級		標準尺寸分類							
符號	說明	0.5 <sup>(1)</sup> 以上 3以下	超過3 6以下	超過6 30以下	超過30 120以下	超過120 400以下	超過400 1000以下	超過1000 2000以下	超過2000 4000以下
		容許公差							
<b>f</b>	精密級	±0.05	±0.05	±0.1	±0.15	±0.2	±0.3	±0.5	—
<b>m</b>	中級	±0.1	±0.1	±0.2	±0.3	±0.5	±0.8	±1.2	±2
<b>c</b>	粗級	±0.2	±0.3	±0.5	±0.8	±1.2	±2	±3	±4
<b>v</b>	極粗級	—	±0.5	±1	±1.5	±2.5	±4	±6	±8

註(1): 標準尺寸未滿0.5mm者, 容許公差個別標示。

## 軸孔尺寸公差說明

軸孔尺寸公差是由基本公差的字母，和標準公差 IT 的數字作組合，所產生孔與軸的尺寸公差。基本公差有 28 種等級、標準公差 IT 有 20 種等級，而基本公差的字母大寫代表孔標註、小寫代表軸標註。如全部等級與軸孔作探討，將高達 30 萬組以上的搭配可能性，故依照應用方式可分成三種配合方式，分別為餘隙配合、過度配合、干涉配合。

### 1. 餘隙配合

軸與孔可以經常作組合與拆除，而且保留有一定程度的結合精密度，為業界常用的配合方式，且軸 g6、孔 H7 的搭配最為普遍。

### 2. 過度配合

以潤滑劑或工具將軸孔進行結合，其為無間隙結合，可用於高度定位之應用。

### 3. 干涉配合

需要利用冷縮結合或強壓入方式，將軸與孔作永久結合，可用於力量傳遞。

		H6	H7	H8	H9	適用部分	機能上的分類	適用例		
零件相對可移動的	緩合				c9	容許過大間隙或需要間隙的可動部分。 容許過大間隙以利安裝的部分。 於高溫時需要適當間隙的部分。	機能上而言，需要大的間隙空間。 { 會膨脹，位置誤差值大。 { 接合之長度較長。	活塞環及活塞環槽 緊固銷的接合		
	輕轉合			d9	d9	容許大間隙或需要間隙的部分。	想降低成本時。 { 製作成本 { 安全成本	曲柄散熱片及插銷軸承(側面) 氣閥保持器和彈簧滑動部 活塞環和活塞環槽		
	轉合	e7	e8	e9	e9	容許稍大間隙或需要間隙的可動部分。 具稍大間隙及良好潤滑的軸承部。 處於高溫、速度、高負荷的軸承部(高度的強制潤滑)。	一般旋轉及滑動之部分。 (需要有良好的潤滑的條件)。	氣閥座之接合 曲柄軸之主軸承 一般滑動部		
	轉合	f6	f7	f8	f8	具適當間隙，可運動的接合(高等接合)。 具潤滑油並處於一般常溫的軸承部。	普通接合部分。 (常拆卸)	冷卻式排氣閥保持器插入部 一般的軸及軸襯 連桿系統之控制桿和軸襯		
	精轉合	g5	g6			輕荷重精密機器的連續旋轉部分。 微小間隙的可運動接合(套筒、定位)。 精密的滑動部分。	需要不能有任何鬆散部分的精密運動。	連桿系統插銷和控制桿 鍵和鍵槽 精密控制閥棍		
零件相對不可移動的	過度配合	滑合	h5	h6	h7 h8	h9	使用潤滑劑後可手動裝卸的接合(高等接合) 不重要的靜止部分。	無法靠接合的合力進行力的傳導	輪緣與輪殼的接合 精密齒輪機構之齒輪接合	
		塞入	h5 h6	js6			可有些許未接合的安裝部分。 於使用中無差動的高精密度定位。 可使用木槌或鉛槌裝卸的接合。		接頭法蘭緣間之接合 調速路線和銷 齒輪輪緣和輪殼的接合	
		打入	js5	k6			裝卸時需使用鐵槌或鉗具的接合(需要防止零件間旋轉的鍵槽)。 高精密度定位。		齒輪抽運軸和套筒之固定 鉸刀螺柱	
	干涉配合	輕壓入	k5	m6			裝卸條件同上。 不容許任何間隙的高精密度定位。	可以裝卸零件而不會發生損傷。	鉸刀螺柱 油壓系統之活塞及軸之固定 接頭法蘭和軸之接合。	
		壓入	m5	n6			裝卸時需相當力量的接合。 高精密度之固定安裝(大轉矩傳動時需要鍵槽)。		可透過接合之合力傳導小力量。	彈性連結片及齒輪(被動側) 高精密度接合 吸入閥、導氣閥插入
		強壓入	n5 n6	p6			於非鐵零件之間時壓入力量為輕壓入。 鐵和鐵或青銅和銅之間的標準壓入固定。		無法說拆卸零件而不發生損傷。	吸入閥、導氣閥插入 齒輪和軸之固定(小轉矩) 彈性連結軸和齒輪(驅動側)
		強壓入·收縮接合·冷卻接合	p5	r6			裝卸條件同上。 大尺寸零件則以收縮接合、冷卻接合、強度入。		可透過接合之合力傳導很大的力量。	接頭和軸
		收縮接合·冷卻接合	s6	t6	u6	x6	彼此間為緊裝固定，需以收縮接合、冷卻接合、強壓入的永久性裝配。 輕合金時為壓入程度。			軸承襯套之鑲入固定 吸入閥鑲入、氣閥座插入 接頭法蘭和軸之固定(大轉矩) 驅動齒輪輪緣和輪殼之固定 軸承襯套之鑲入固定。

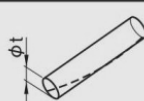

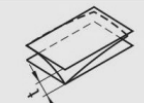
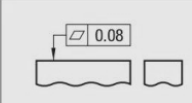
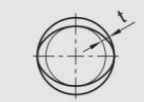
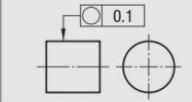
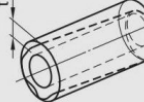
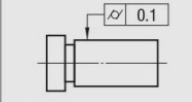

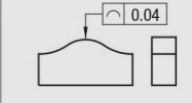

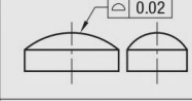
另外，此三種軸孔配合方式，衍生出基孔制與基軸制。基孔制的定義為，固定一組孔公差為基礎，再去比對與評估其他軸公差，以符合需求和設計。反之，基軸制是固定一組軸公差為基礎，再去找配合的孔公差。坊間較多使用基孔制模式，因加工的工件會同時有多處的孔結構，統一使用相同的孔公差，較容易註記與說明。而軸棒在實際應用上就容易有客制化，故調整其結合的軸公差，就能得到不同的配合方式。

## 幾何公差說明

幾何公差用於描述零件形狀、位置和相對關係的變化範圍。這些公差可以包括平面度、真圓度、直線度、圓柱度等。且與尺寸公差一起使用，並可以補強尺寸公差不足之處，完成零件的形狀和位置之精度。幾何公差可以分四類，分別為形狀公差、方向公差、位置公差、偏轉公差。


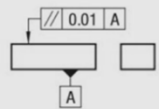
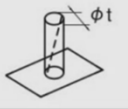
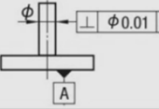

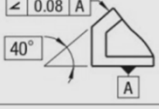
### 1. 形狀公差

「**形狀公差**」針對零件形狀作獨立描述，可以單獨標註使用，不需要參考其他基準。

公差的種類	記號	公差區域的定義	圖示例與解釋
形狀公差	真直度公差	 若在表示公差區域的數值前面有加上 $\phi$ 時，此公差區域即為直徑 $t$ 之圓柱中的區域。	 若公差的記入欄位與標示圓柱直徑的位置間有用指示線箭頭相連時，表示此圓柱的軸線必須在直徑0.08mm的圓柱內。
	平面度公差	 公差區域為兩個相距為 $t$ 之分離的平行面所包夾的區域。	 此表面需位在相距0.08mm的兩個平行面之間。
	真圓度公差	 表示對象的公差區域是在距離為 $t$ 的兩個同心圓所包夾的範圍內。	 於任意一個軸直角斷面的外圍，須位在同一平面上相距為0.1mm的兩同心圓所包夾的範圍內。
	圓柱度公差	 公差區域即表示距離為 $t$ 之兩個同軸圓柱面之間的區域。	 指示的位置之平面需位在兩個相距0.1mm的同軸圓柱面之間。
	線的輪廓度公差	 公差區域為以理論上正確的輪廓線為中心，直徑為 $t$ 之圓形所畫出的兩條線所包含的區域。	 與投影面平行的任意斷面之輪廓，必須包含在以理論上正確之輪廓線為中心，並以直徑0.04mm的圓形所畫出的兩條線的區域之間。
	面的輪廓度公差	 公差區域為以理論上正確的輪廓面為中心，直徑為 $t$ 之球形所畫出的兩個面所包含的區域。	 表示對象的曲面，必須包含在以理論上正確之輪廓面為中心，並以直徑0.02mm的圓形所畫出的兩個面的區域之間。


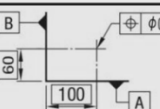
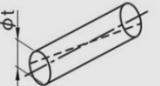
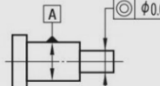
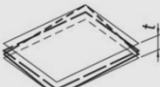
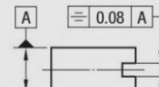
## 2. 方向公差

「定向公差」係指對某一基準決定其形態應有方向的公差。定向公差的指定必須有基準，因此會是基準相關形態的幾何公差。需要有基準作參考，並以此基準作相對應的公差。

公差的種類	記號	公差區域的定義	圖示例與解釋
方向公差	平行度公差	 公差區域為與基準平面平行，距離為t之兩個分離平面所包夾的區域。	 指示線的箭頭所指的平面須與基準平面A平行，且其平面需位在相距為0.01mm的兩分離平面之間。
	垂直度公差	 若在表示公差區域的數值前面有加上 $\phi$ 時，此公差區域即為與基準平面垂直之直徑為t的圓柱區域。	 指示線所表示的圓柱之軸線，需位在與基準面A垂直且直徑為0.01mm之圓柱內。
	傾斜度公差	 公差區域為，與基準面傾斜指定的角度，且距離為t之兩個分離平面所包含的區域。	 指示線所表示的面，與基準面A理論上需傾斜40°，且須包含在箭頭所指位置相距0.08mm之兩個平行面所涵蓋的範圍之內。

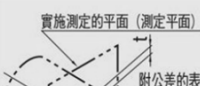
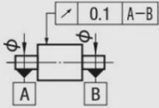

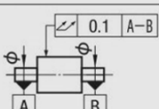
## 3. 位置公差

「位置公差」是指對某一基準決定其形態應有位置（真位置）的公差。位置公差的指定必須有基準，因此會是基準相關形態的幾何公差。

公差的種類	記號	公差區域的定義	圖示例與解釋
位置公差	位置度公差	 公差區域為，指定點需在以理論上的正確位置(以下稱為正確位置)為中心，直徑為t之圓或圓球的範圍內。	 箭頭所指的點需位在距離基準面A 60mm，基準線B 100mm的正確位置為中心，直徑為0.03mm之圓形的範圍內。
	同軸度公差或同心度公差	 若在表示公差區域的數值前面有加上 $\phi$ 時，此公差區域為，與基準軸線有一致的相同軸線，直徑為t的圓柱所包含的範圍。	 指示線的箭頭所指的軸線，必須位在以基準軸線A為軸線之直徑0.01mm之圓柱內。
	對稱度	 公差區域為，相對於基準中心平面為對稱配置，且距離為t之兩個平行平面所包含的區域。	 指示線的箭頭所指的平面，必須位在與基準中心平面A對稱且相距0.08mm之兩個平行平面之間。

## 4. 偏轉公差

「偏轉公差」是指以某一直線為旋轉軸，旋轉目標物（零件）並規範目標物形態偏轉變動值的幾何公差。偏轉公差的指定必須有基準，因此會是基準相關形態的幾何公差。

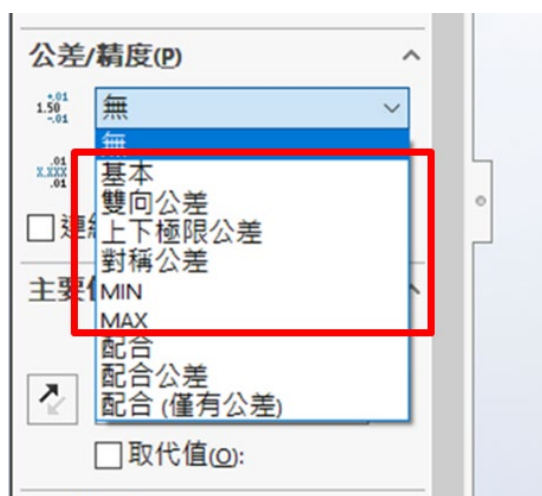
公差的種類	記號	公差區域的定義	圖示例與解釋
偏轉公差	圓偏轉度公差	 公差區域為，在與基準軸直線垂直的任意平面上，具有與基準軸直線一致的中心，且距離為半徑t之兩個同心圓之間的區域。	 指示線的箭頭所指的圓柱面之半徑方向的偏轉度為，基準軸直線A-B旋轉一圈時，與基準軸直線垂直之任意測定平面不可超過0.1mm。
	總偏轉度公差	 公差區域為，具有與基準軸直線相同的軸線，半徑相差為t之兩個同軸圓柱所包含的區域。	 指示線的箭頭所指的圓柱面之半徑方向的總偏轉度為，與基準軸直線A-B相關的圓柱部分旋轉一圈時，圓柱表面任意點距離不可超過0.1mm。

## SOLIDWORKS 公差標註

在 SOLIDWORKS 中，可以使用各種工具和功能來添加和標註公差。這包括在特徵、圖紙或模型中直接添加公差，並使用 SOLIDWORKS 的標註工具來清晰準確地顯示這些公差。SOLIDWORKS 還提供了檢查工具，以確保公差設置符合設計要求。

### 1 尺寸公差標註

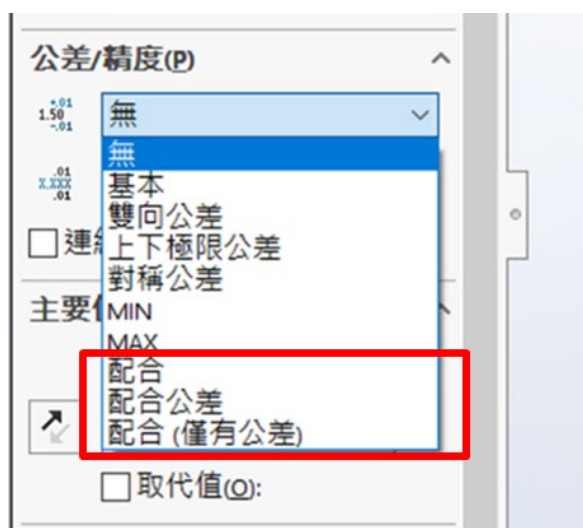
於工程圖之中，選取要定義公差的尺寸，於側方的 PropertyManager 裡面的公差/精度，選擇適合的公差標註方式。



### 2 軸孔尺寸公差標註

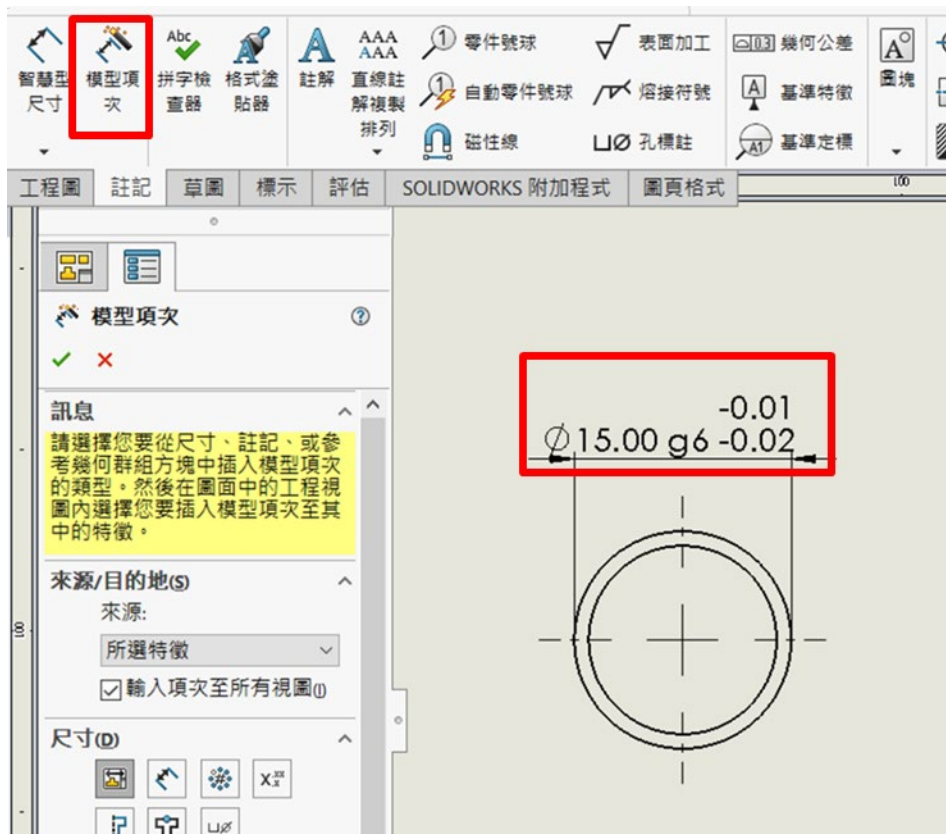
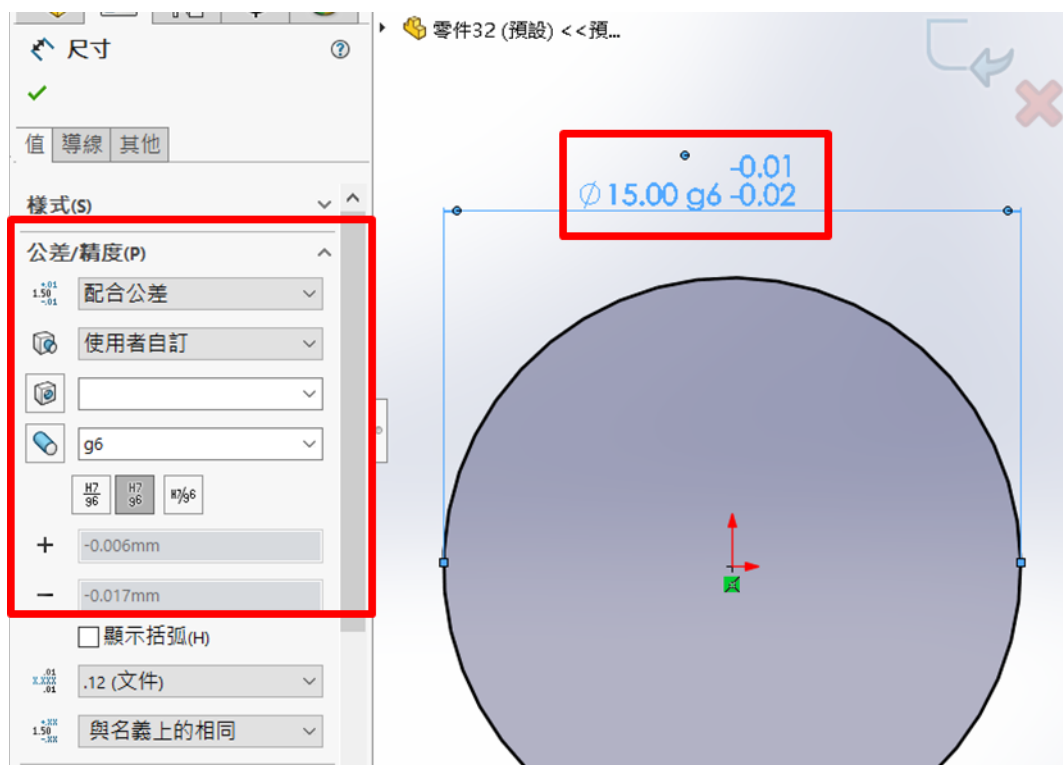
#### 2.1 方法一

於工程圖之中，選取要定義軸/孔公差的尺寸，於側方的 PropertyManager 裡面的公差/精度，選擇配合、配合公差或配合(僅有公差)。



## 2.2 方法二

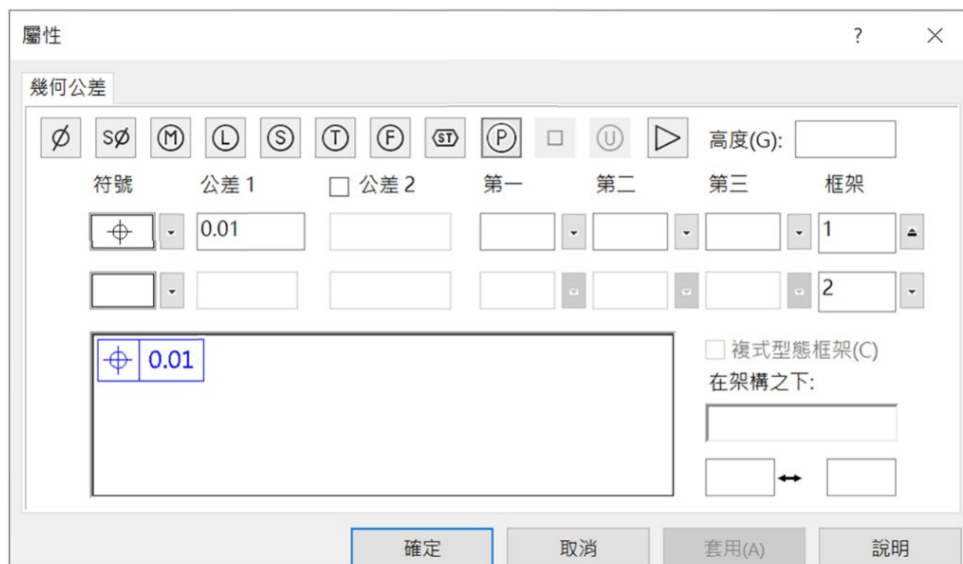
於零件的草圖之中，選取要定義軸/孔公差之尺寸，於側方的 PropertyManager 裡面的公差/精度，選擇配合、配合公差或配合(僅有公差)。並在工程圖中，使用模型項次，既可帶出配合公差。



### 3 幾何公差

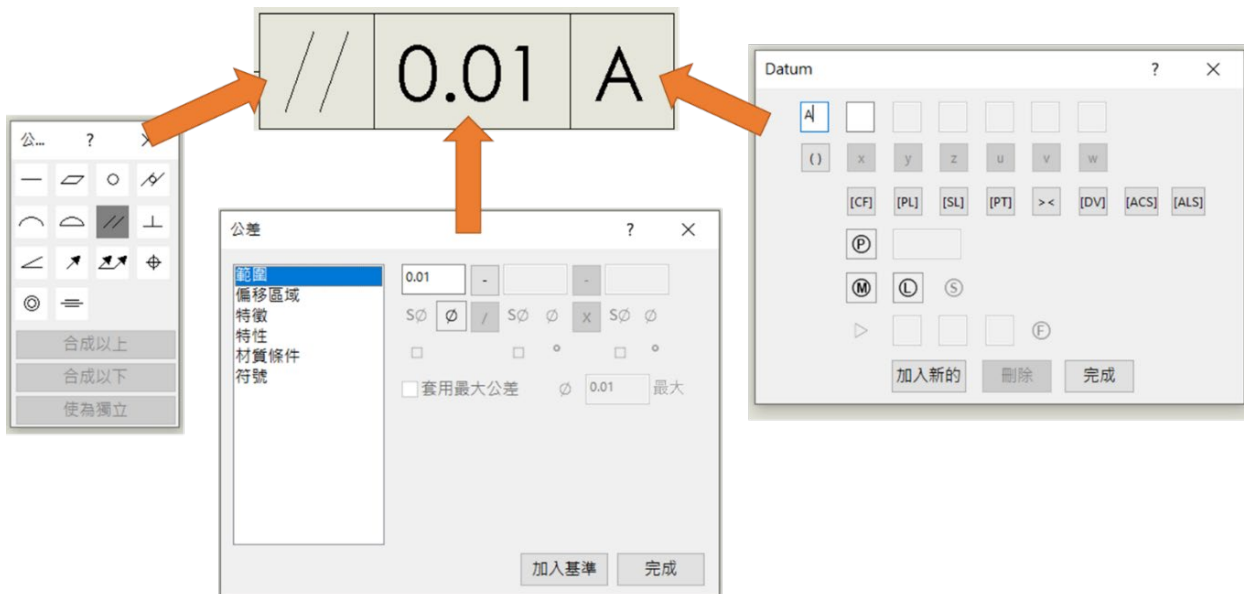
#### 3.1 SOLIDWORKS 2021 之前版次

於工程圖之中，使用註記中的幾何公差功能，嚴謹地選取幾何公差內的正確位置，再作符號、數值、基準等輸入。



#### 3.2 SOLIDWORKS2022 之後版次

於工程圖之中，使用註記中的幾何公差功能，可以彈性且靈活地，建立一組或串聯的幾何公差資訊。

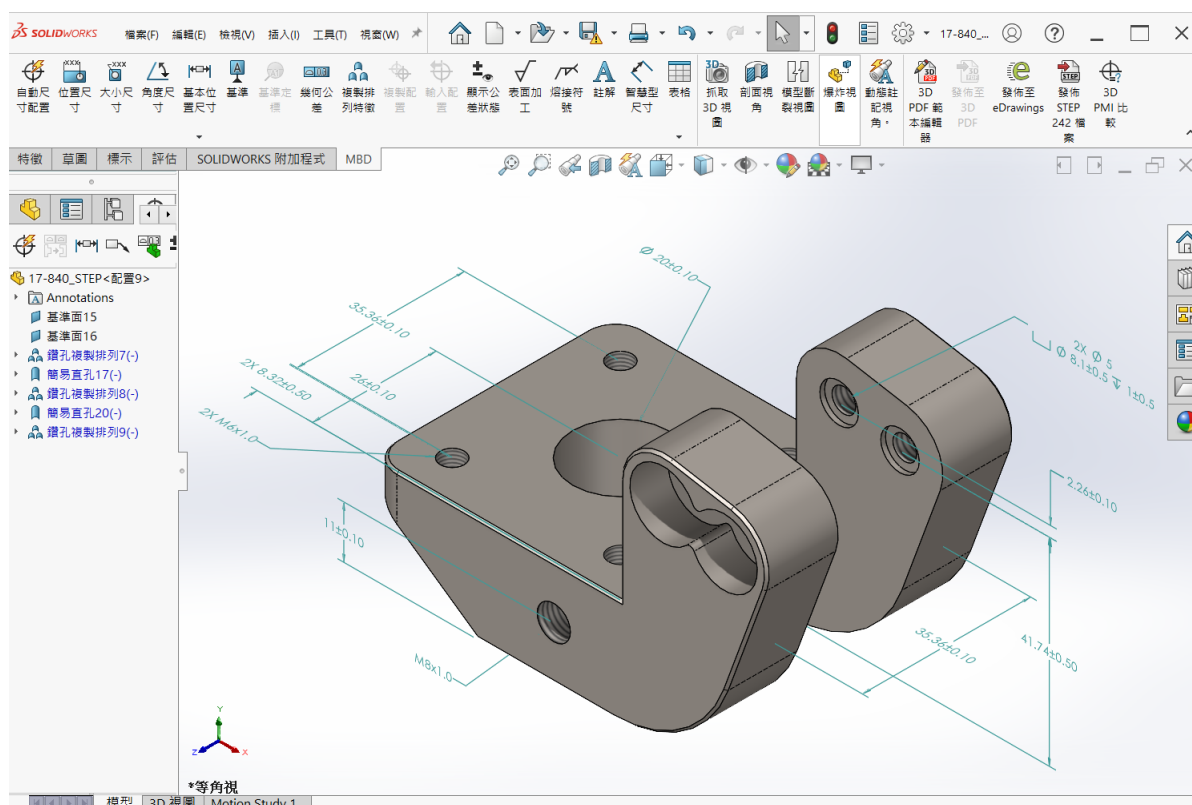




公差在 SOLIDWORKS 中的其他應用

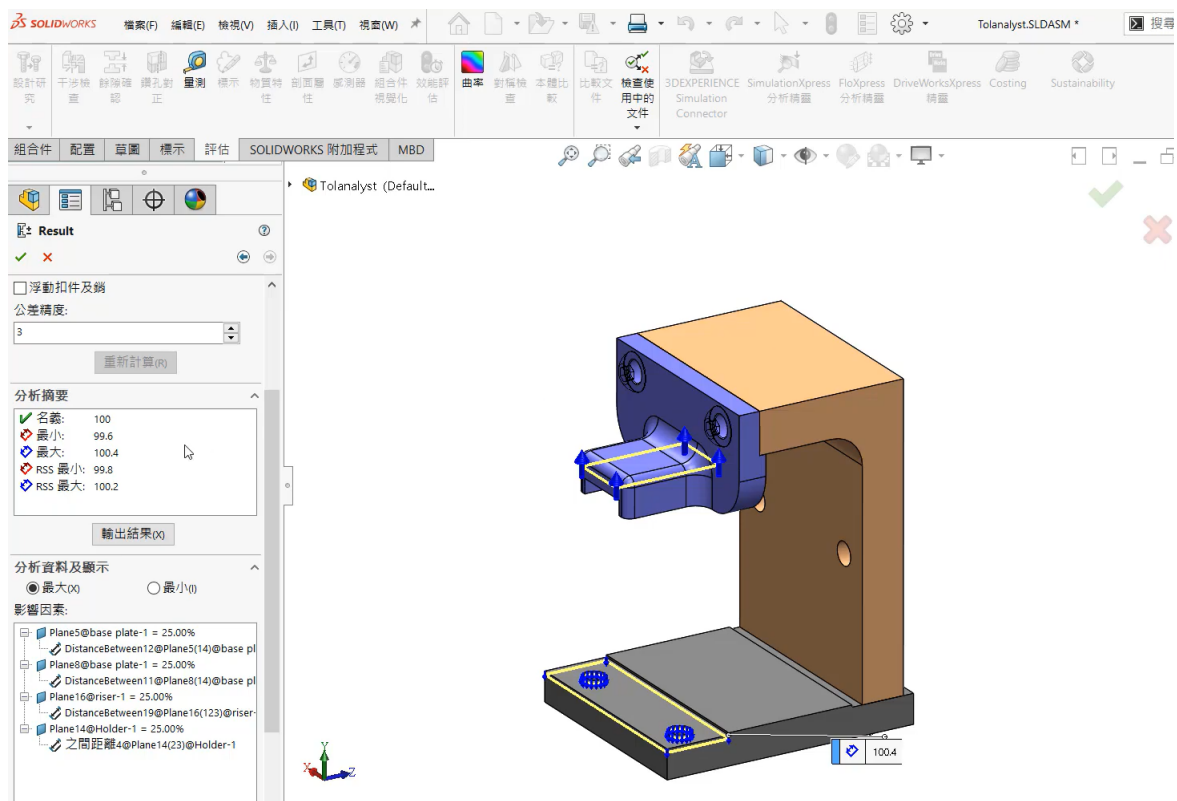
## 1 MBD

SOLIDWORKS 的 MBD ( Model-Based Definition ) 功能，為了幫助工程師在 3D 的模型中，共享產品製造資訊，在 3D 模型中，直接標註尺寸、公差、幾何特徵、表面處理等。尺寸和模型透過 3D 方式呈現，更能直覺性的瀏覽資訊，減少查看的錯誤並提高準確性。另外，SOLIDWORKS MBD 可以存成包含產品製造資訊的 3D PDF 文件，以及中繼檔 STEP 242 格式，這使得共享和交流產品製造信息變得更加直觀和便捷。置符合設計要求。



## 2 TolAnalyst 公差分析

SOLIDWORKS 的 TolAnalyst 公差分析工具，能幫助工程師評估設計的合理性。針對整個組合系統，可以評估不同零件之間的配合和間隙。這有助於確保裝配的正確性。可以快速評估不同公差的影响，從而優化設計以滿足性能、製造和成本要求。這使得設計過程更加迅速和有效。視覺化呈現累積公差、關鍵尺寸，並能生成報告，用於溝通和共享設計決策，確保所有團隊對於設計的尺寸、公差有明確的理解。



## 總結

公差說明與 **SOLIDWORKS** 標註對於確保產品設計和製造的準確性和一致性至關重要。透過適當的尺寸和幾何公差說明，以及使用 **SOLIDWORKS** 強大的公差標註功能，設計師和製造商可以確保產品的品質、可製造性和互換性，從而降低成本、提高效率，並滿足客戶需求。

**參考引用**：台灣三住 MISUMI 技術情報之加工公差、配合公差、幾何公差資料。

# SOLIDWORKS 角色 R2024x FD01 中的新增功能

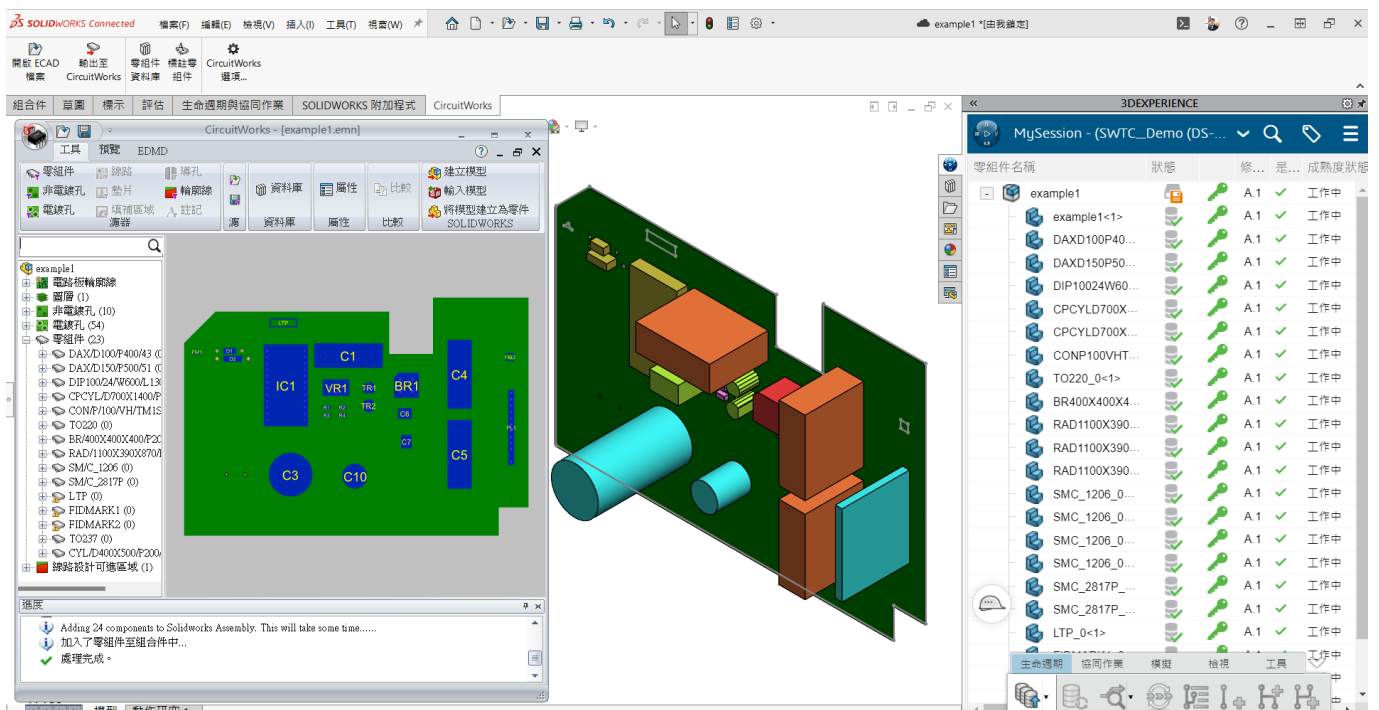
台中工程部/Tom 白富棠

3DEXPERIENCE R2024 FD1.0 版本，已經在 2024 年 2 月 11 號正式發布了，身為用戶的你一定很在意，本次更新帶來了那些方便好用的功能更新，讓我們來實際了解 SOLIDWORKS 角色中的亮點新增功能吧。

## 3DEXPERIENCE SOLIDWORKS 新增功能

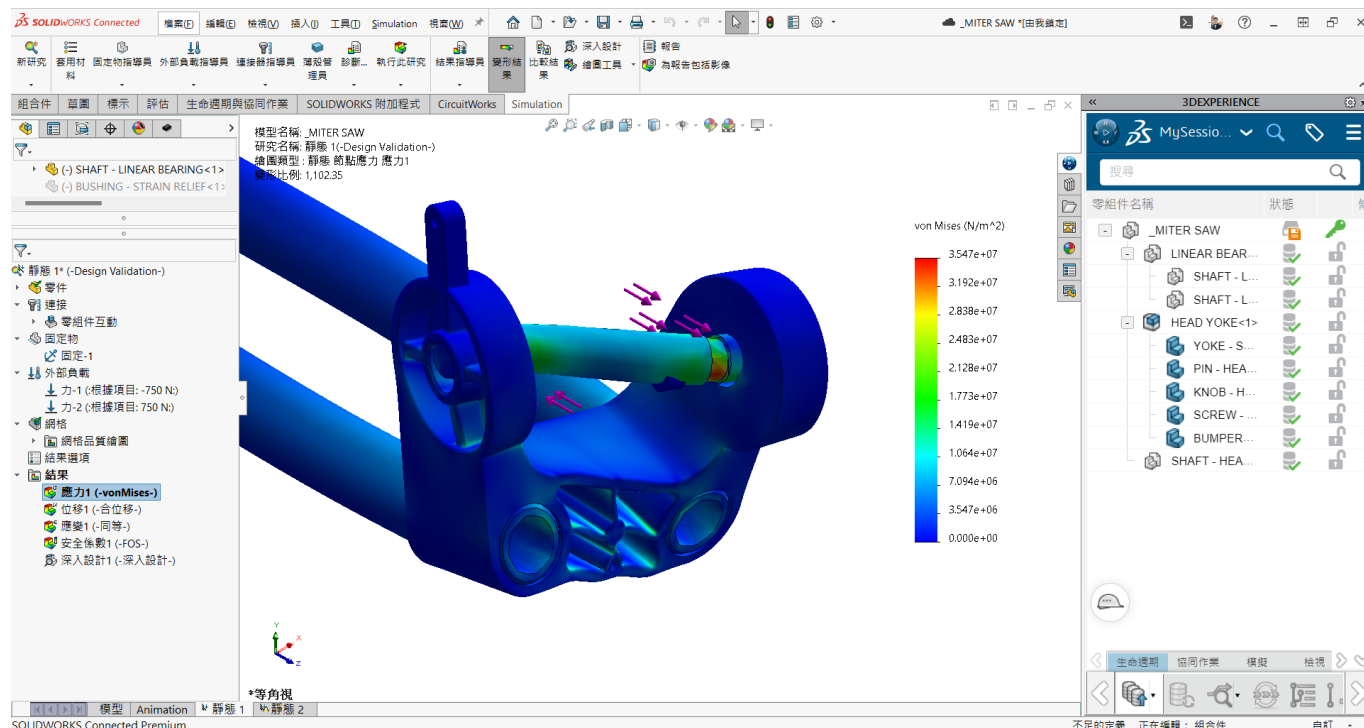
### 支援 CircuitWorks

目前 3DEXPERIENCE SOLIDWORKS Professional、Premium 中，可以使用 SOLIDWORKS 的 CircuitWorks(MCAD)與 Cadence OrCAD X(ECAD)進行協作設計，現在你可以有效率、輕鬆地將電路板設計上的元件與現有商業 PCB 設計軟體庫和 3DEXPERIENCE 平台上的商業庫中的電氣元件關聯起來，為機電設計系統開發帶來巨大的變革。



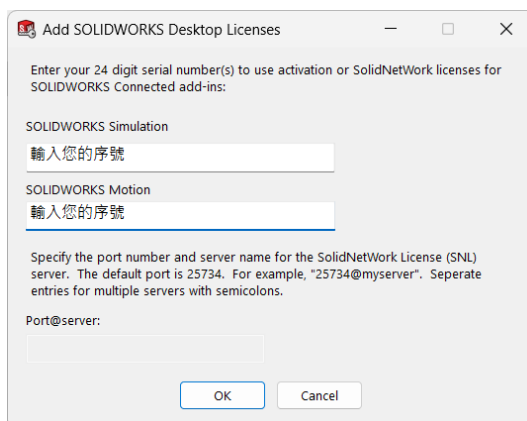
## 支援 SOLIDWORKS Simulation

SOLIDWORKS Connected 現在可以啟動並執行 SOLIDWORKS Simulation(Desktop 版本)· 這意味著 3DEXPERIENCE SOLIDWORKS 可執行更高階的分析工作· 如 Simulation 標準版、專業版、白金版與 Motion。



### 使用條件：

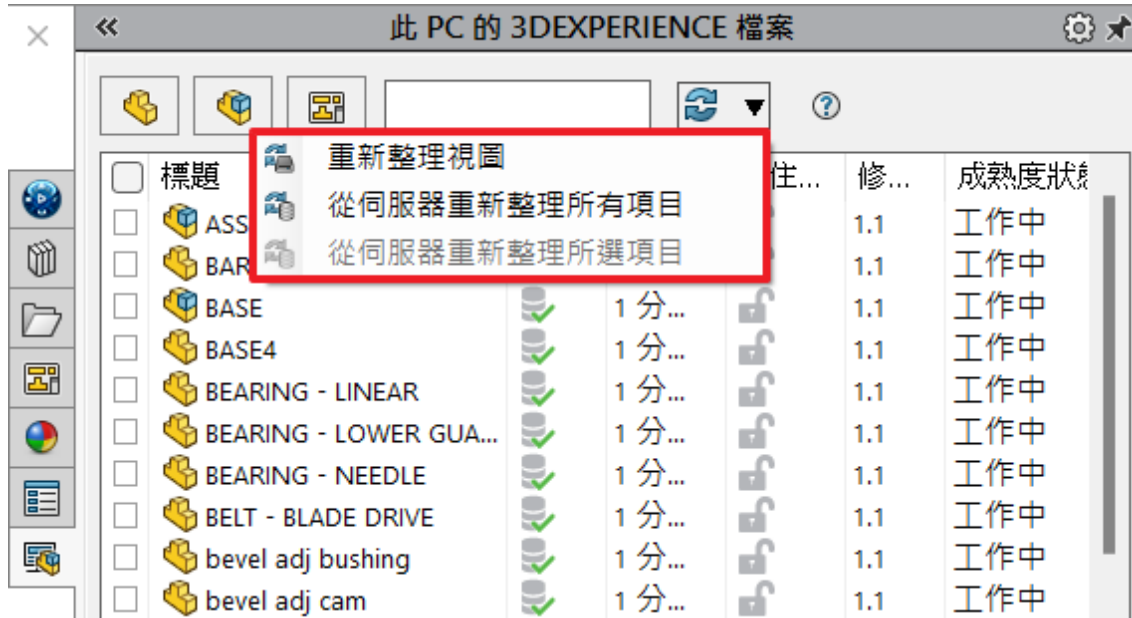
1. 需安裝 SOLIDWORKS Connected R2024 FD01 ·
2. 使用 addswlicenses.exe · 輸入 SOLIDWORKS Simulation 序號並啟動。



3. 支援單機版與網路版序號。
4. 序號版本需支援最新版本。
5. 帳號中不包含 3DEXPERIENCE SOLIDWORKS Simulation Designer 角色。

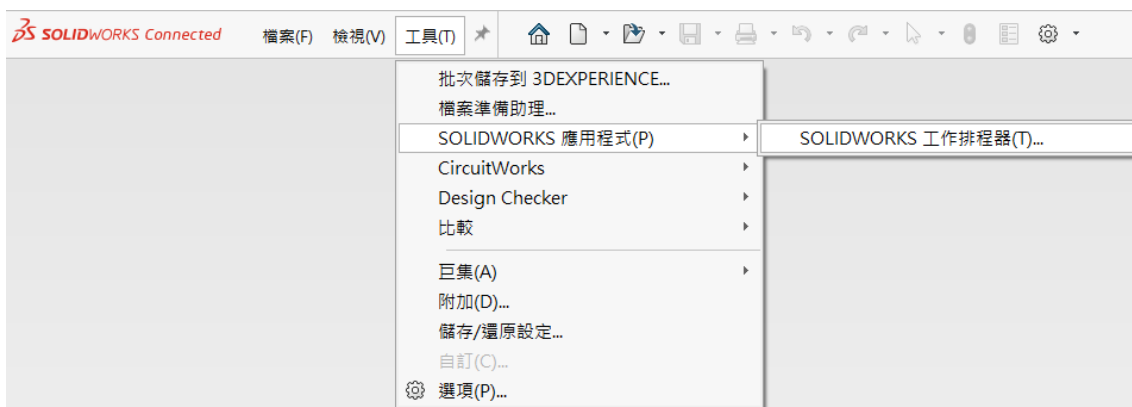
## 從伺服器重新整理此 PC 的 3DEXPERIENCE 檔案

如果此 PC 的 3DEXPERIENCE 檔案顯示資訊過時，可使用【從伺服器重新整理所有項目】，讓您的文件與 3DEXPERIENCE 平台保持同步，更新資訊時您可以繼續使用 SOLIDWORKS。

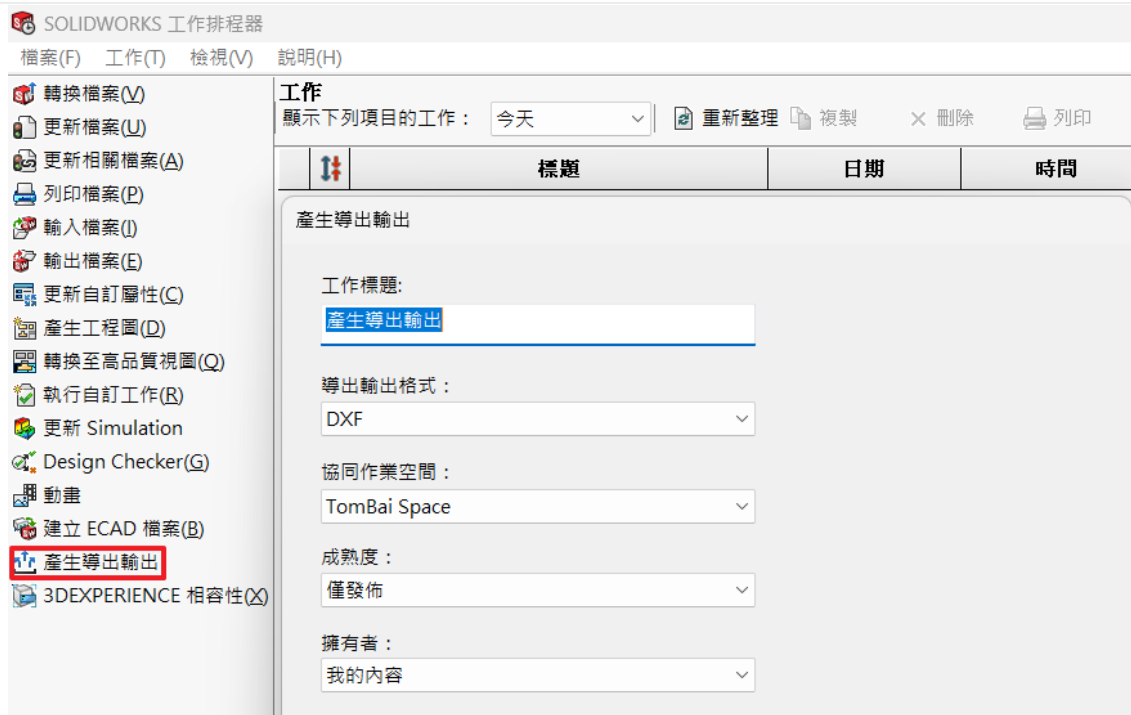


## 支援工作排程器

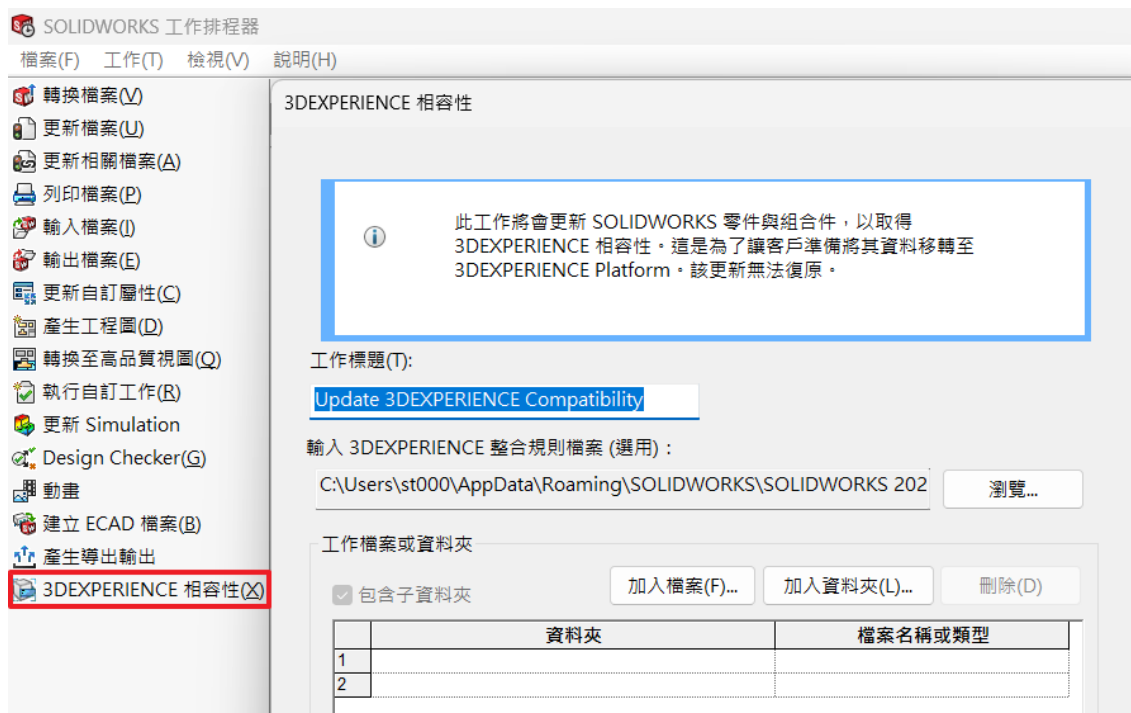
現在你可以在 SOLIDWORKS Connected 功能表中，啟動 SOLIDWORKS 工作排程器，其中有兩項工作類型是專為 3DEXPERIENCE 設計的，分別是【產生導出輸出】、【更新 3DEXPERIENCE 相容性】。



**產生導出輸出：**批次轉檔為 DXF、DWG、PDF，放置檔案於指定的 3DSpace 空間，設置文件的成熟度與擁有者。



更新 3DEXPERIENCE 相容性：讓客戶更快的將檔案移轉至 3DEXPERIENCE Platform。



### 允許新的零件和組合件的單一實體產品

3DEXPERIENCE 早期在模型組態的管理上，採用的是一個模型組態就生成一個實體產品，這導致 3DSpace 中會出現大量的實體產品，雖然符合了一物一料號的需求，但許多模型使用模型組態是呈現不同的機構位置、組裝狀態、爆炸視圖等需求，現在你可透過系統選項設置 3DEXPERIENCE Platform 相容性，決定產生單一實體產品或多個實體產品。



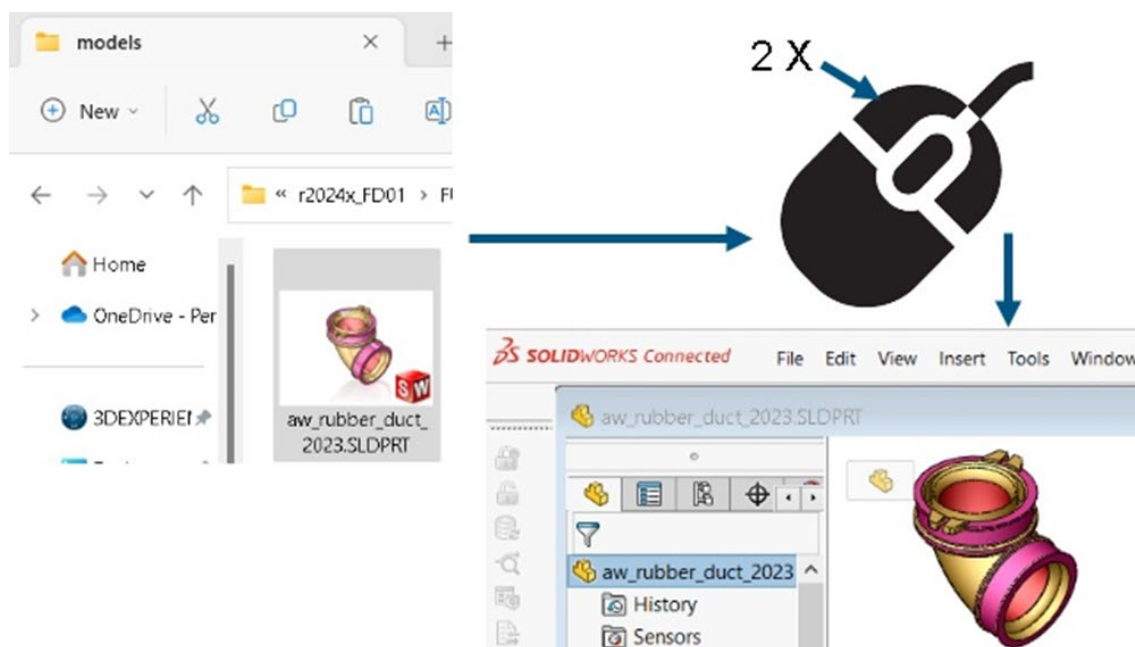
## SOLIDWORKS 學習路徑

在 SOLIDWORKS 的歡迎首頁中，新增了 3DEXPERIENCE SOLIDWORKS 的學習路徑，點選後將進入 Edu Space 中學習課程。



## 從 Windows 檔案總管中連擊兩下開啟 SOLIDWORKS 文件

現在可以直接從資料夾中對 SOLIDWORKS 零件、組合件、工程圖等文件，使用滑鼠左鍵連擊兩下啟動 SOLIDWORKS Connected 來進行設計工作，不用特意從桌面捷徑或網頁開啟 SOLIDWORKS Connected 再瀏覽檔案，大幅提高使用體驗與工作效率。



## 結論

我們探索了 3DEXPERIENCE SOLIDWORKS R2024 FD01 版本中令人期待的新功能和改進，從設計流程的優化到增強功能，再到用戶體驗的改善，3DEXPERIENCE SOLIDWORKS 每次的小版本更新都在不斷的進化，隨時聆聽客戶的使用經驗優化產品，以符合使用者的期待。



# 如何和外部人員交換 3DEXPERIENCE 檔案進行

高雄工程部/Peter 黃煒庭

如果是 3DEXPERIENCE 用戶，就會知道該平台可以確保資料安全並且受到控制，並且在專案設計當中，移動檔案的時候保持在平台的範圍內。這對於保護公司的檔案數據未經檢查的分發、意外複製或刪除以及發布用於生產的文件非常有價值。在全球製造市場下，專案開發過程中很少局限於單一企業，因為需要協作。在 3DEXPERIENCE 平台下，會衍生出一個問題：如何在不遺失資料中的所有設計歷程的情況下，安全的與外部廠商共享 3DEXPERIENCE 平台中的 CAD 資料？

如果有在 SOLIDWORKS 中進行協作工作，那麼您可能熟悉 Pack&Go。3DEXPERIENCE 平台上的套件類似於相同的做法，允許將組合件中的檔案打包成單一壓縮檔案中，可以與外部廠商共用此檔案。

## 3DEXPERIENCE CAD 包

1. 存取任務窗格的 3DEXPERIENCE 選項，在使用匯出 CAD 的選項時，務必注意檔案要先儲存在 3DEXPERIENCE 平台的存放空間，例如：3DSpace 或 3DDrive。在 3DEXPERIENCE 選項卡的工具列選擇工具標籤，接著點選輸出為套件(如圖 1)。

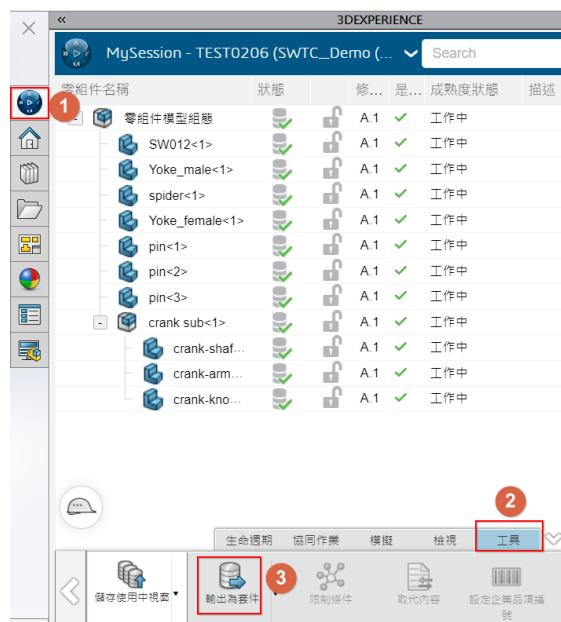


圖 1

2. 我們可以選擇定義套件名稱、指定檔案位置以及選擇要編輯或唯讀的檔案。設定完成後點擊輸出(如圖 2)。特別注意，目前套件名稱只能輸入數字以及英文，中文名稱目前不適用。



圖 2

3. 我們將套件輸出後，套件的副檔名是.sldpkg(如圖 3)。由於承接檔案的外部廠商不是平台用戶，所以要先從 solidworks.com 下載免費的 3DEXPERIENCE Exchange for SOLIDWORKS(如圖 4)，外掛程式開啟 CAD 檔案。安裝 3DEXPERIENCE Exchange 外掛程式後，外部廠商可以從 SOLIDWORKS 附加程式啟動(如圖 5)。



圖 3

Product	Operating System	Release	Service Pack	Release Date
3DEXPERIENCE Exchange for SOLIDWORKS	Win10/Win11 64-bit	2024	32.10.0123	02/12/2024
3DEXPERIENCE Marketplace for DraftSight	Win10/Win11 64-bit	2024	6.32.1051	02/15/2024
3DEXPERIENCE Marketplace for SW	Win10/Win11 64-bit	2024	6.32.1051	02/14/2024

圖 4

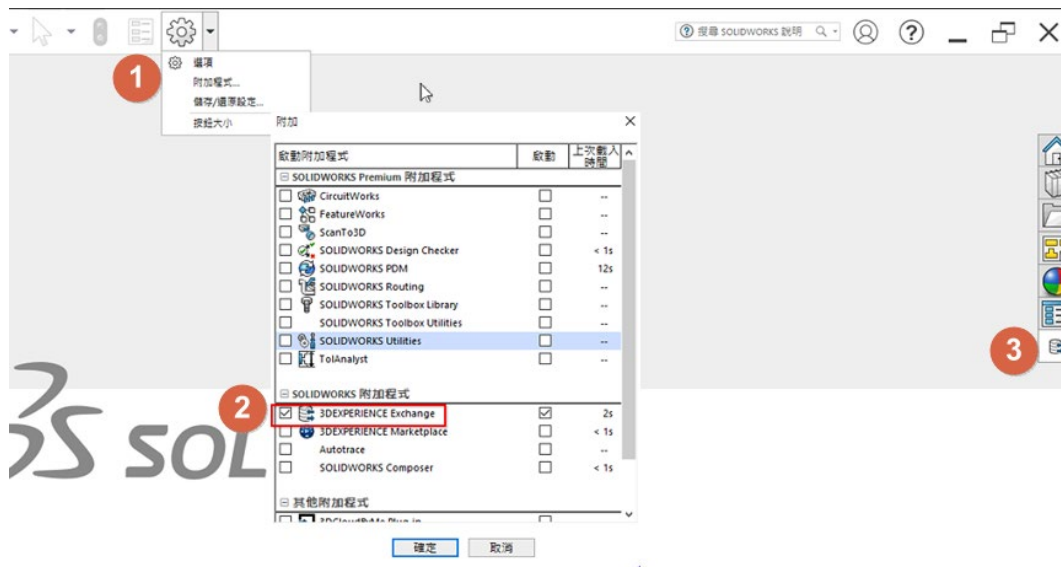


圖 5

- 外部廠商拿到.sldpkg 檔案，可以在標籤上選擇輸入套件，輸入套件後找到放套件的位置(如圖 6)。工作欄位內顯示套件中 CAD 檔案的摘要，每個檔案的目前的修訂版本以及每個檔案的狀態(只是唯讀、未變更、或已修改)，接著在工作欄位選擇檔案開啟(如圖 7)。

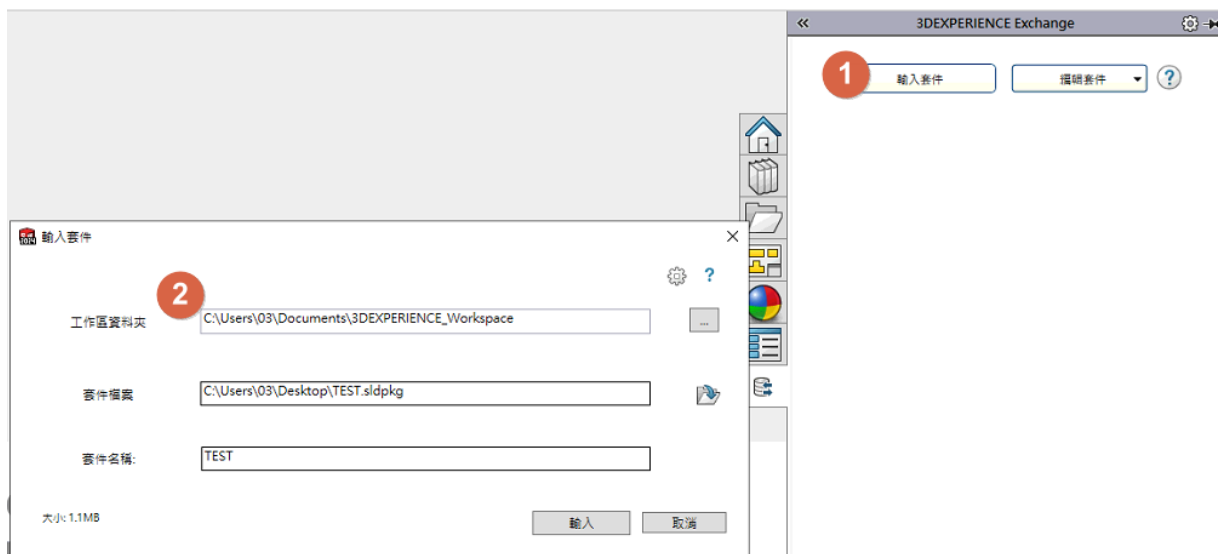


圖 6



圖 7

5. 外部廠商依照指示的部分修改檔案，將檔案重新儲存後。狀態列已更改的檔案會顯示修改(如圖 8)，接著選擇輸出套件(如圖 9)。



圖 8



圖 9

6. 我們接著收到外部廠商的打包後的檔案，使用與輸出相同的方法，輸入套件(如圖 10)。可以看到供應商的狀態顯示此檔案有被修改(如圖 11)。



圖 10

標題	修訂版	輸出目的	3DEXPERIENCE 狀態	供應商狀態
零組件模型組態	A.1	唯讀	現有的	未變更
SW012	A.1	唯讀	現有的	未變更
Yoke_male	A.1	唯讀	現有的	未變更
spider	A.1	唯讀	現有的	未變更
Yoke_female	A.1	唯讀	現有的	未變更
pin	A.1	唯讀	現有的	未變更
crank sub	A.1	用於編輯	現有的	已修改
crank-shaft	A.1	唯讀	現有的	未變更
crank-arm	A.1	唯讀	現有的	未變更
crank-knob	A.1	唯讀	現有的	未變更
crank-knob2	A.1	用於編輯	現有的	未變更

圖 11

7. 由於接收到外部廠商修改後的檔案，可以透過使用 3DEXPERIENCE 儲存，將檔案重新上傳到雲端空間，由於檔案已被修改，需要將檔案鎖定文件(如圖 12)，並在已修改的文件上增加修訂版本(如圖 13)。

零組件名稱	狀態	修...	是...	成熟度狀態	描述
零組件模型組態		A.1	✓	工作中	
SW012<1>		A.1	✓	工作中	
Yoke_male<1>		A.1	✓	工作中	
spider<1>		A.1	✓	工作中	
Yoke_female<1>		A.1	✓	工作中	
pin<1>		A.1	✓	工作中	
pin<2>		A.1	✓	工作中	
pin<3>		A.1	✓	工作中	
crank sub<1>		A.1	✓	工作中	
crank-shaf...		A.1	✓	工作中	
crank-arm...		A.1	✓	工作中	
crank-kno...		A.1	✓	工作中	

圖 12

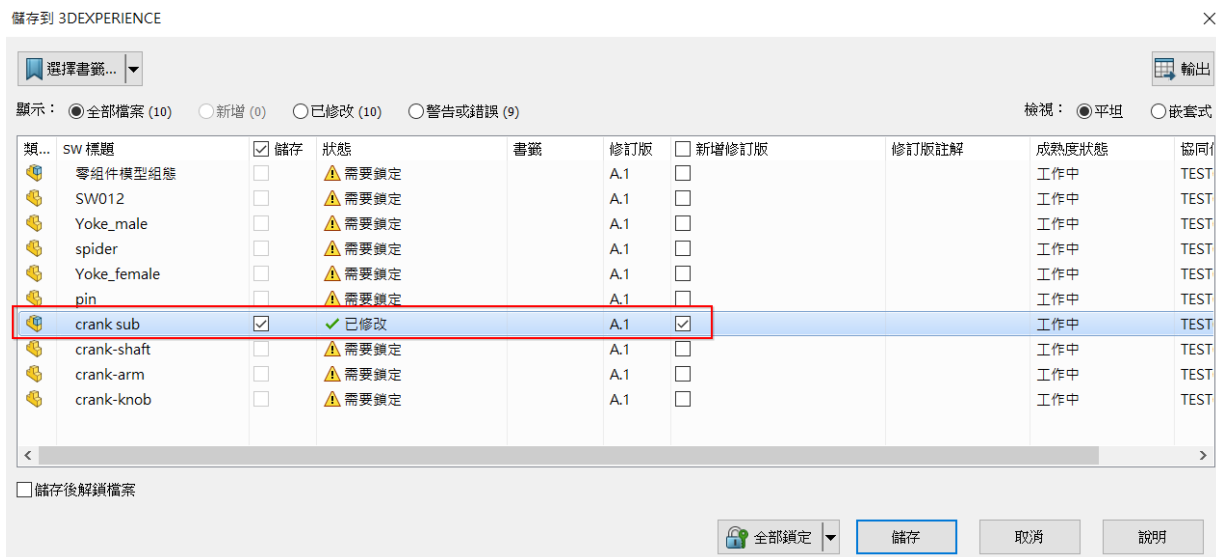


圖 13

## 結論

此案例透過 3DEXPERIENCE 平台用戶以及沒有平台的使用者，透過 3DEXPERIENCE Exchange 外掛程式，可以達到協作工作的模式。可以將檔案指定用於編輯或是唯讀等功能，清楚傳達對檔案的修改和新增的狀態列，即使檔案轉移出平台，我們也可以保持對檔案的控制。

# Inspection 2023 與 2024 新增功能

台北工程部/Cloud 徐浩雲

## 本章包括下列主題：

- 2023 附加程式新增功能
  - 零件號球序列
  - 個別添加零件號球的工程圖頁
  - 將圖頁輸出為個別的 2D PDF 檔案
  - 將 FAI 報告書出至個別 Microsoft Excel 文件
  - SOLIDWORKS Inspection Manager
- 2023 單機程式新增功能
  - PDF 檔案的自動零件號球
  - 為 PDF 檔案手動添加零件號球
  - 使用者介面重新設計
- 2024 新增功能
  - 歡迎介面改善

## 2023 附加程式新增功能

### 零件號球序列



您可以使用零件號球序列工具，在多圖頁工程圖中定義零件號球編號序列。在 SOLIDWORKS Inspection 附加程式中，按一下零件號球序列  (SOLIDWORKS Inspection 工具列)，並在 PropertyManager 中指定選項。



圖 1

### 個別添加零件號球的工程圖頁

在多圖頁工程圖中，您可以將工程圖頁指定給零件號球，不需要在工程圖的所有圖頁中添加零件號球。在產生檢查專案 PropertyManager 的圖頁數下方，選擇全部包含，或指定圖頁。選擇全部包含，則會在整份工程圖中添加零件號球。選擇圖頁時，您可以在檢查報告內指定工程圖中的每張圖頁都要添加零件號球。您也可以指定零件號球序列。您可以使用零件號球序列  工具或是在序列/起始值中輸入，來定義零件號球序列。如果您有兩張以上的圖頁要持續添加零件號球，請在序列/起始值選擇從前一張圖頁繼續。



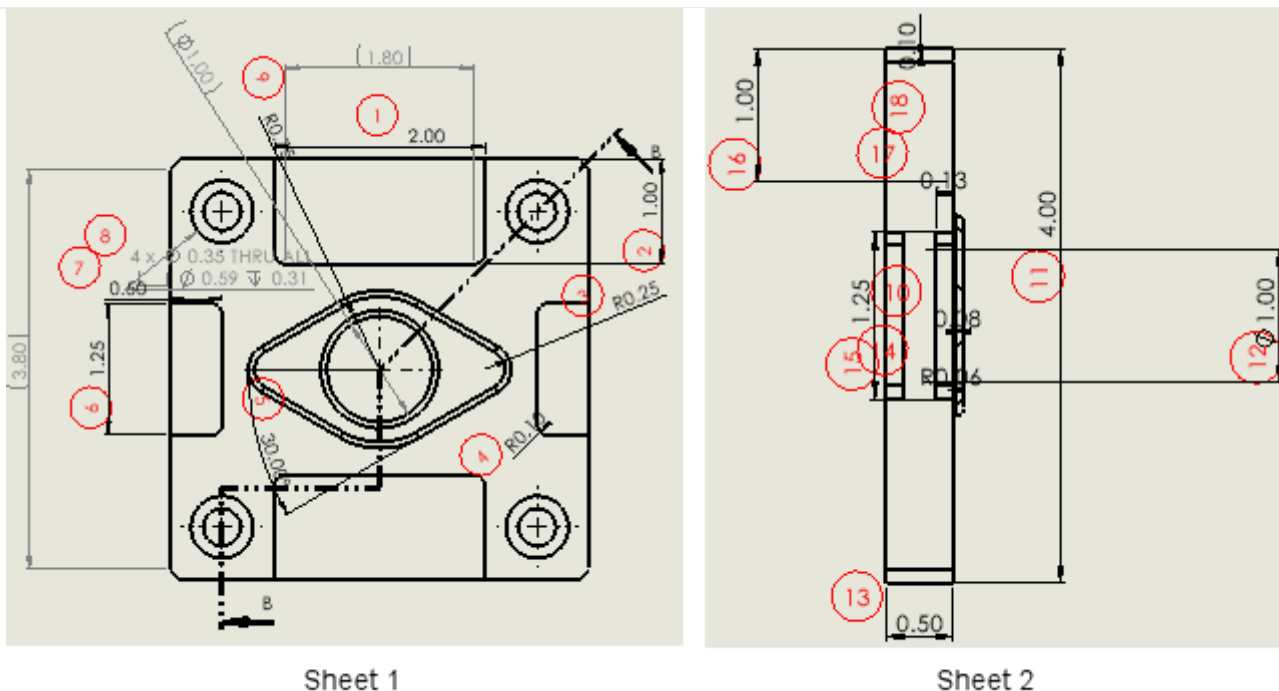



圖 2

## 將圖頁輸出為個別的 2D PDF 檔案

如果分開為工程圖頁添加零件號球，您可分別輸出 Microsoft®Excel® 和 .pdf 報告。過去是將報告以連續報告的方式輸出，並包含所有圖頁。在 SOLIDWORKS Inspection 附加程式中，按一下輸出至 2D PDF  (SOLIDWORKS Inspection 工具列)。在 2D PDF 輸出對話方塊中指定以下選項：

- 將工程圖輸出為單一 PDF，將整個工程圖輸出為單一 .pdf 檔案。
- 將圖頁輸出為個別 PDF，將每個工程圖頁輸出為個別 .pdf 檔案。
- 所選圖頁要儲存在指定 .pdf 檔案中的工程圖頁。

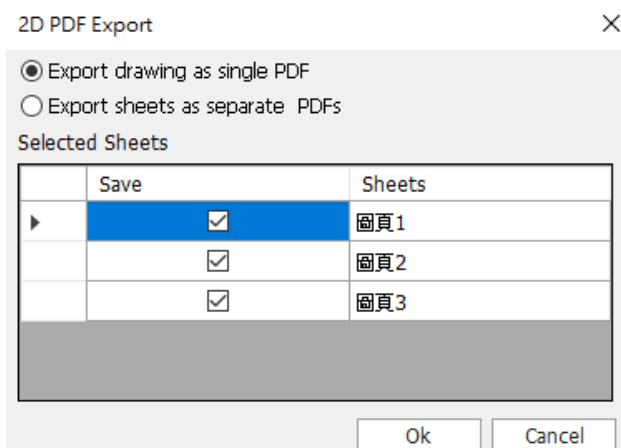



圖 3

## 將 FAI 報告輸出至個別 Microsoft Excel 文件

將首件檢查 (FAI) 報告輸出至 Microsoft®Excel® 時，您可以將特性輸出至多個試算表。在 SOLIDWORKS Inspection 附加程式中按一下輸出至 Excel 。在輸出 PropertyManager 中的 Excel 輸出設定下，指定選項：

- 將工程圖輸出至單一 Excel，將所有特性從指定的圖頁輸出至一個 Microsoft Excel 試算表。
- 將圖頁輸出至個別 Excel，將所有特性從指定的圖頁輸出至個別 Microsoft Excel 試算表。

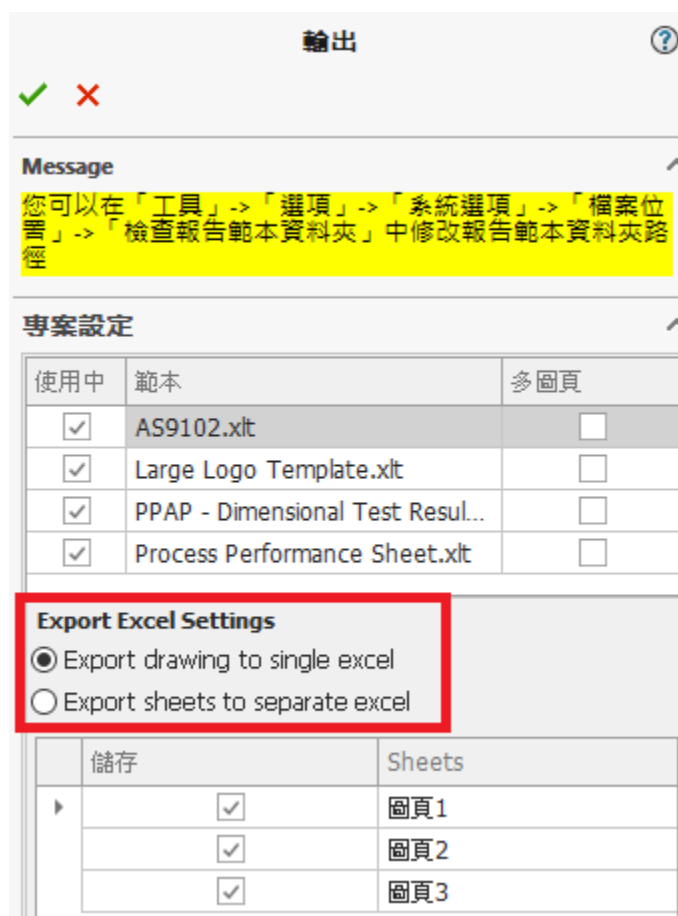


圖 4

## 零件號球序列 SOLIDWORKS Inspection Manager

SOLIDWORKS Inspection Manager 包含一個特性區段，其中包括特性表和特性樹狀結構標籤。如果您選擇「特性表」或「特性樹狀結構」中的某個項目，就會在圖面中強調顯示相對應的圖元。

「特性表」是包含特性表的現有功能，其中列出了每個零件號球圖元。您可以從同一視圖中選擇多個零件號球，並在「特性表」中調整順序。當您為了在表中調整順序而拖曳某個零件號球時，就會改善捲動速度與可用性。表格中的視圖欄會列出每個特性所屬的視圖。

「特性樹狀結構」包含每張圖頁的資訊，以及工程圖中的視圖。其只會顯示有零件號球項目的圖頁和視圖。在「特性樹狀結構」中，您可以調整順序：

- 拖曳視圖來調整零件號球順序。
- 屬於相同圖頁的視圖。
- 圖頁數。圖頁及其視圖會根據「特性樹狀結構」中的新位置調整順序，並重新編號。

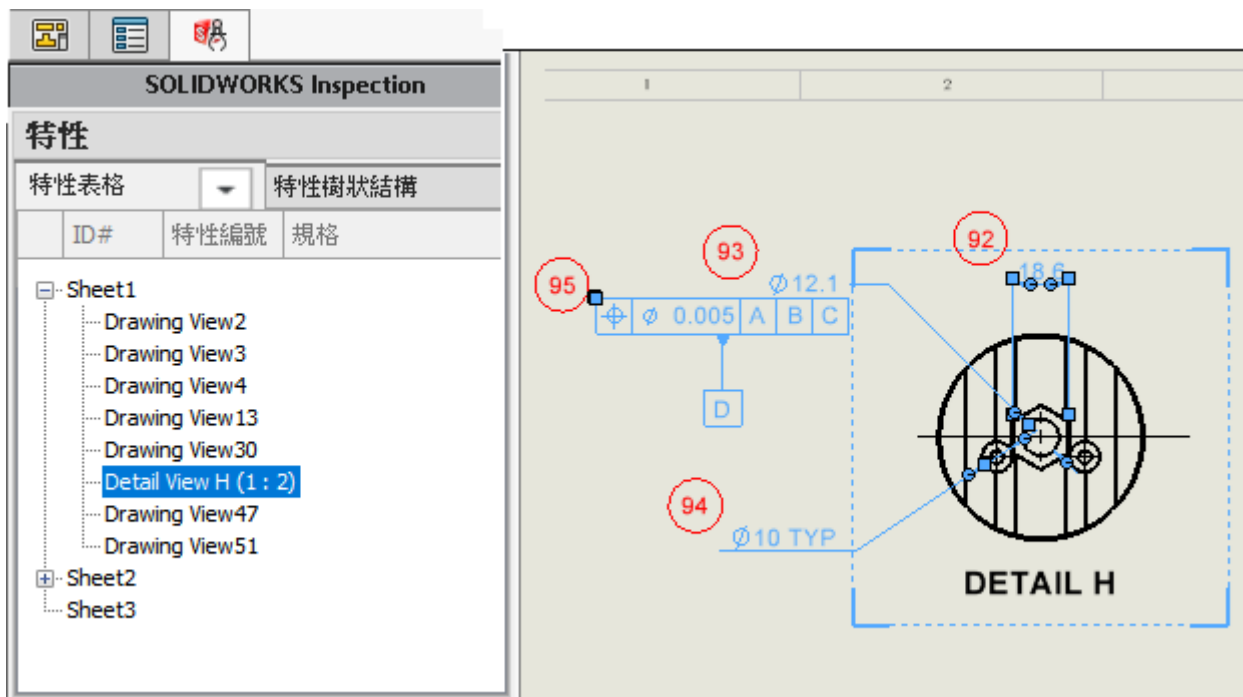




圖 5

## 2023 單機程式新增功能

### PDF 檔案的自動零件號球

自動擷取工具會自動將零件號球套用至 PDF 檔案中的特性，進而減少零件號球 PDF 檔案所需的時間和精力。

自動擷取使用機器學習技術來尋找註記的位置和類型，然後附加零件號球。您也可使用此工具自動將零件號球套用至 CAD 檔案。自動擷取工具會取代智慧擷取工具。在 PDF 檔案的文件功能區中，按一下自動擷取 。自動擷取不支援註解或熔接符號。您也可使用手動提取  工具 (文件功能區) 手動擷取特性。

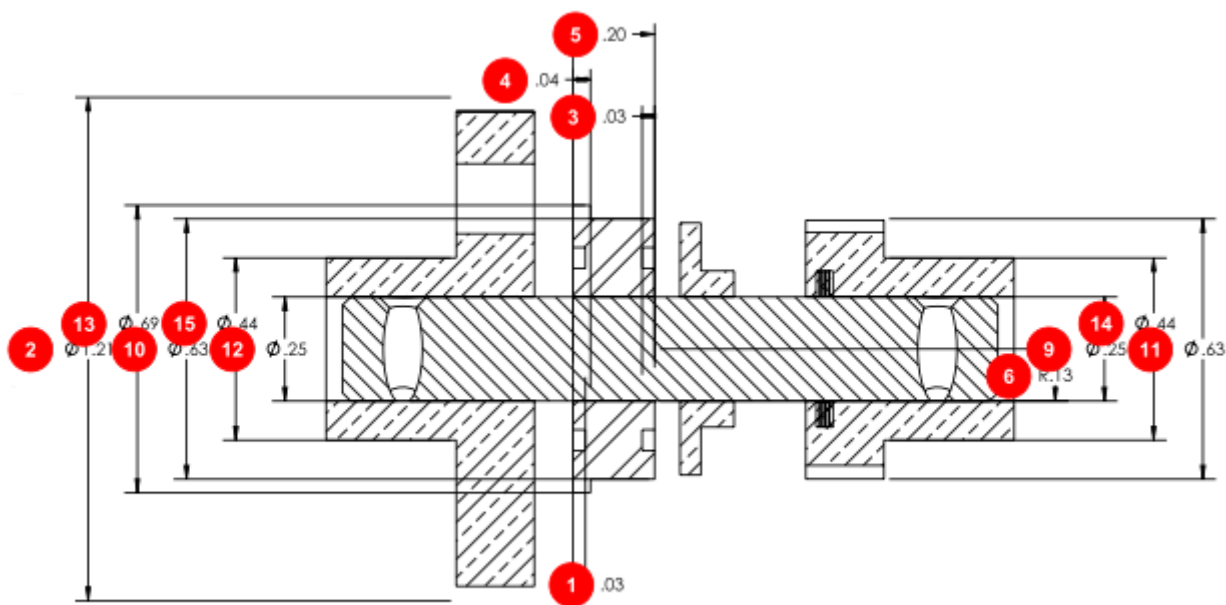





圖 6

## 為 PDF 檔案手動添加零件號球

手動擷取工具取代了光學字元辨識 (OCR) 編輯器工具。此工具經過簡化，可更快手動擷取註記以添加零件號球。若要手動為 PDF 檔案添加零件號球：

1. 在 SOLIDWORKS Inspection 單機版中按一下新增 。
2. 在專案範本對話方塊中，選擇範本並按一下 。
3. 在開啟 CAD/PDF 檔案對話方塊中選擇 PDF 檔案，然後按一下開啟。
4. 按一下手動擷取  (文件功能區)，然後選取要添加零件號球的註記類型 (尺寸、幾何公差、註解、表面加工、熔接、溫度、扭矩和電阻等註記)。
5. 在 PDF 檔案中，框選您在上個步驟中所選類型的註記。
6. 在屬性/喜好設定 PropertyManager 中的一般、檢查、零件號球和自訂底下，輸入註記中剩餘資料的值。

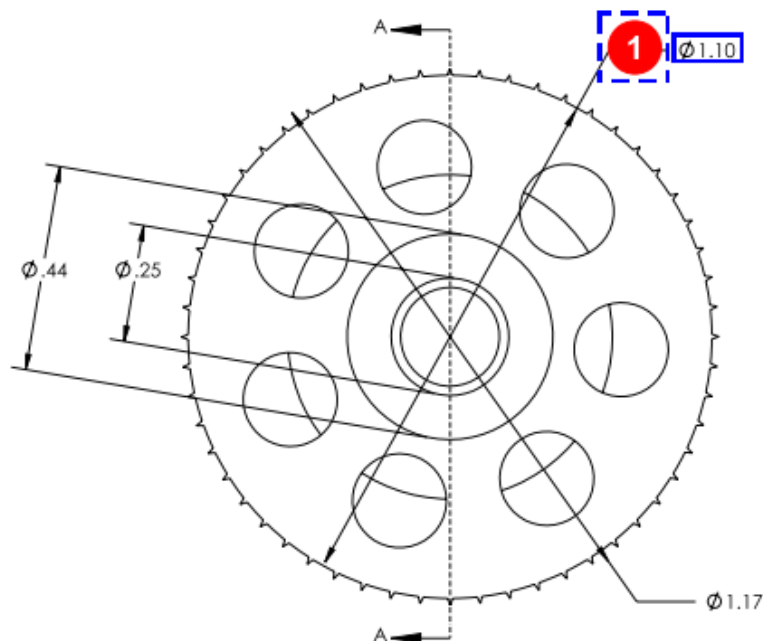


圖 7

## 使用者介面重新設計

SOLIDWORKS Inspection 單機版的使用者介面經過重新設計，為高解析度、高像素密度的顯示提供更佳的支援。圖示與 SOLIDWORKS 中的圖示一致且較清晰較容易閱讀，用於高解析度顯示器時會正確縮放。



圖 8

## 2024 新增功能

### 歡迎介面

在 SOLIDWORKS Inspection 獨立程式中重新設計的歡迎使用 SOLIDWORKS Inspection 頁面改善可用性。歡迎頁面包括：最近的文件、最近的資料夾、最近的專案、資源。2023 與 2024 介面差異如圖 9、圖 10。

#### 歡迎使用 SOLIDWORKS Inspection

##### 常見任務

##### 新專案(N)

產生新的 SOLIDWORKS Inspection 專案

##### 開啟專案(O)

開啟現有的 SOLIDWORKS Inspection 專案

##### 說明資源

##### 快速入門導覽

圖 9



圖 10

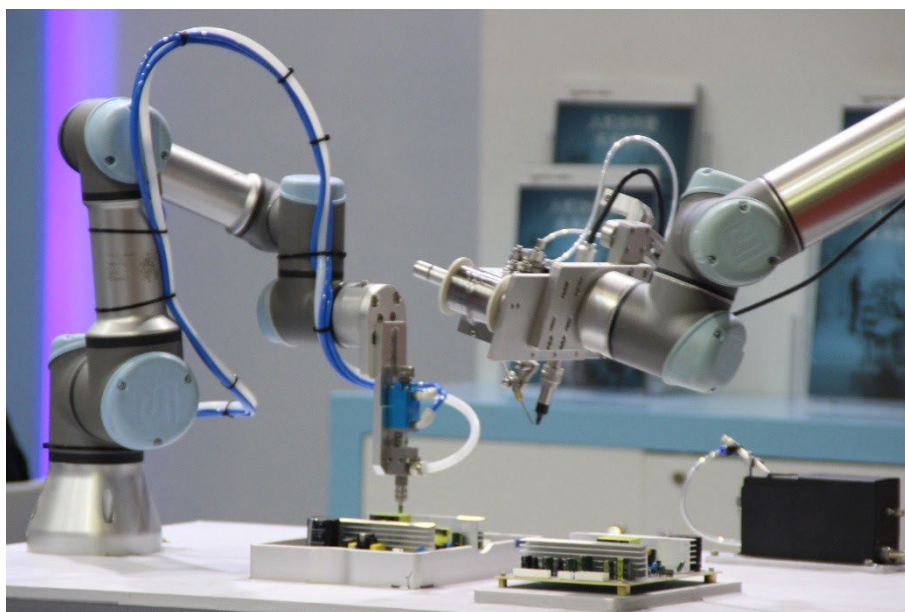
# 在家也能成為自動控制工程師

設備工程部/Joe 陳雲樵

現在已經有很多製造業者十分熟悉協作型機器人的概念：在作業員旁邊輕鬆、彈性且安全地運作。但是，作業員下班後，就算沒有員工在場，還是可以使用協作型機器人繼續生產作業嗎？機器人可直接和其他機器或設備整合，讓作業員專注從事廠房內的其他工作嗎？

## 就算現場沒有人員在附近協作機器人還能持續運作嗎？

以上所有問題的答案都是肯定的。UR 機器人具備內建的工業物聯網 (IIoT) 功能，就算和作業員遠距搭配，依然能持續協作。



圖一

## 讓機器人相互對話

要達到工業物聯網，最重要的環節就是讓各個硬體之間能夠溝通並互相配合，以達到互相協調共同作業，隨著視覺系統及其他機器人輔助儀器的日漸興起，現在也越來越常見機器人負擔越來越多的繁複任務。這樣的情況下，產生了機器人之間互相轉移零件的需求，如此一來，機器人之間也必須能相互通訊，來維持高效率及快速的生產作業時間，UR 機器人支援多種通訊協定，可用於幾乎所有的網路類型，不論新舊，其中包括：MODBUS、ProfiNet、EtherNet/IP、TCP/IP 及 XMLRPC。





圖二

## TCP/IP 及遠端控制

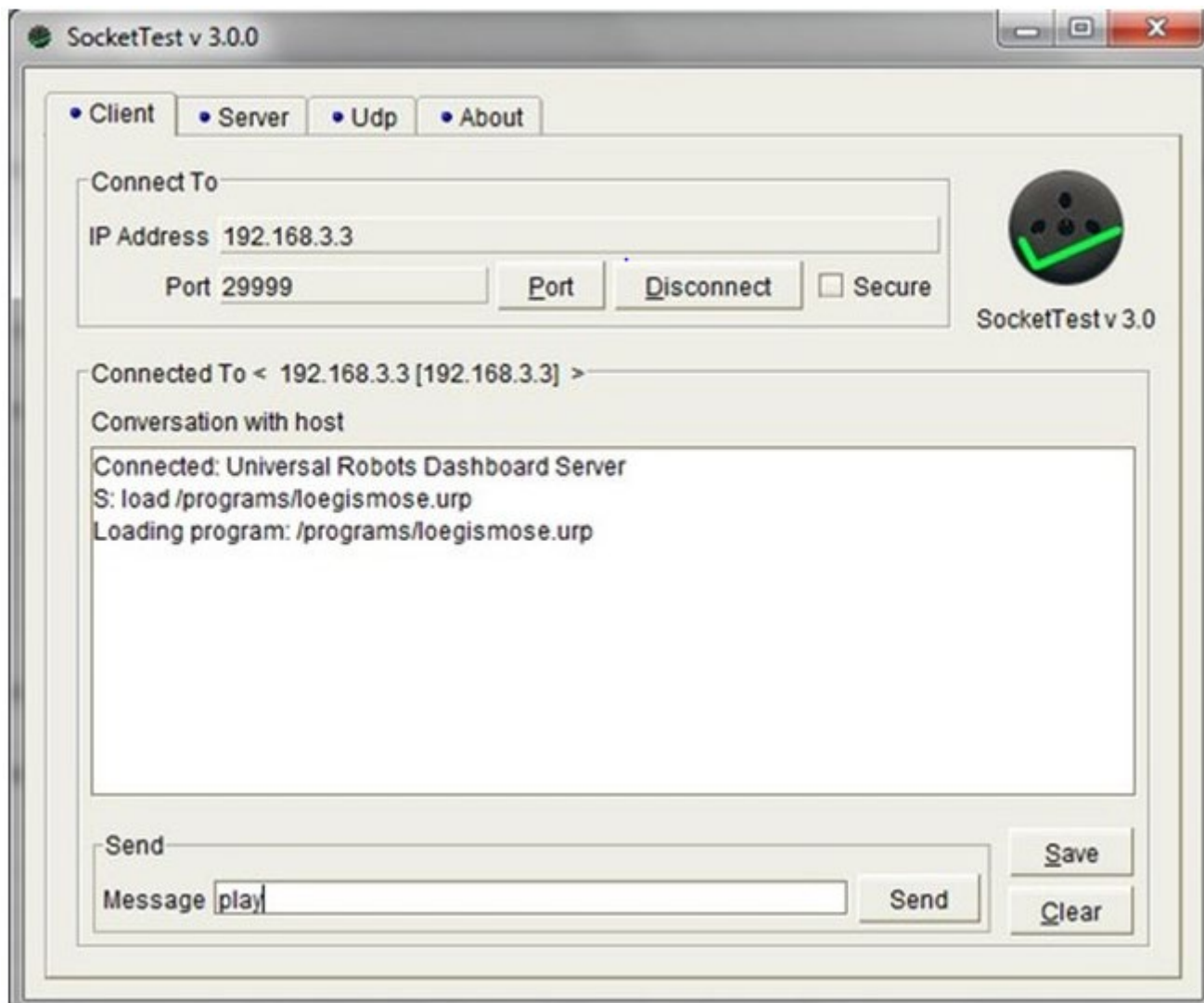
較常搭配 UR 機器人使用的通訊方式之一便是簡單地透過乙太網路進行 TCP/IP 通訊端連線。為何 TCP/IP 受歡迎呢？許多在所有 UR 上執行之現成遠端控制伺服器，包括主要、次要、即時及 Dashboard 伺服器，均使用 TCP/IP 通訊協定。

這些伺服器接受來自遠端用戶端程式的各種指令，而用戶端程式可能在外部裝置或另一部機器人上執行，在機器人彼此交接零件的情境中，時間點可能會因為前一個任務而有所差異，因此就可使用 Dashboard 伺服器來指揮機器人啟動、暫停或停止。

## 替代遠端控制伺服器

Dashboard 伺服器可供存取極高階的功能，例如載入程式、取得機器人狀態或開關機器人。而移動機器人等更特定的功能，則存在於機器人上執行的主要 (30001 連接埠)、次要 (30002 連接埠) 或即時 (30003 連接埠) 伺服器。

這些指令將以編碼字串的形式傳送到機器人立即執行。這在兩部機器人之間交接點不固定的情況下可派上用場：持有零件的機器人可告知另一部機器人移動到要交接零件的特定位置，或告知機器人在原地等候一段指定的時間。此功能可遠端操作 UR 機器人，而這些伺服器的統稱也因而而來：遠端控制伺服器。若有部分特定功能未受 URScript 原生支援，則可編寫預先定義的功能，並將其加入機器人的前置程式碼中，這樣一來，當透過遠端伺服器傳送這些指令時，機器人就可瞭解其意義。



圖三

## UR 機器人具備 IIOT 功能

藉由上述介紹，UR 科技的協作型機器人相容於任何 IIoT 工廠環境，內建支援 EthernetIP、Profinet、MODBUS 及 TCP/IP 通訊協定。我們亦支援一組安全框架，可供存取機器人狀態資料，用於資料收集與分析，以提高生產力及品質。

使用者可下載免費而功能強大的 SDK (軟體開發套件) (透過 UR+ 開發者平台) 用於安全的自製網路應用程式。許多 IIoT 系統的開發及部署也運用了我們 UR+ 展示間內的產品。

## 支援安全的遠端控制及維護

UR+ 提供之 ARCS M2M 遠端存取解決方案適用於機器製造商及工廠。有了 ARCS，您可避免代價沉重的停機，快速找出機器人故障的原因或缺料的情況，並提升維護及維修作業。操作者可直觀、安全地從任何裝置隨選存取並管理機器人，並整合 SMS 警示及通知管理。



圖四

## 新創公司也能善用 IIOT(案例)

IIoT 聽起來對小型製造廠商來說非常遙遠，但其實不是這樣。新創公司 Creating Revolutions 投身自動化的行列，以 IIoT 將兩位數的產品不良率降低到趨近為零，同時生產力增加近四倍。Creating Revolutions 和 Hirebotics 合作，運用 UR3 機器人生產其專為餐旅業者開發的客服傳呼裝置。

Hirebotics 讓小公司也能負擔得起入門成本，同時處理機器人的所有程式編寫、部署及維護，且收費僅計算機器人實際運作的時數。

Creating Revolutions 可透過智慧型手機監控機器人生產狀態，並查看生產資料的即時圖表進行預測，而 Hirebotics 則可監控機器人效能，快速找出任何潛在問題



圖五

## 智慧製造最重要的夥伴

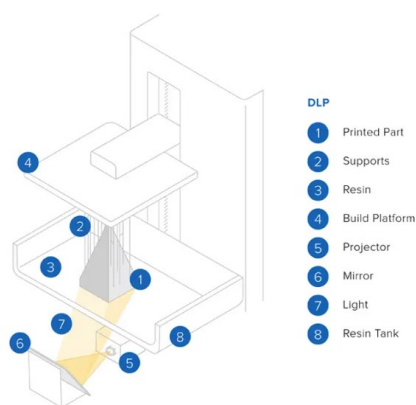
綜上所述在這個進入工業 4.0 的時代，UR 機器人不但擁有「機器與機器」之間的溝通來提高自動化程度的基本門檻以外，也符合「人機協同運作」的智慧工廠，以達到工業 4.0 當中零距離、去中心化與分散式的概念，進而轉化為提供產品客製化與服務化的生產能力。

# 應用於先進製造的高效能低應力光固化成型技術

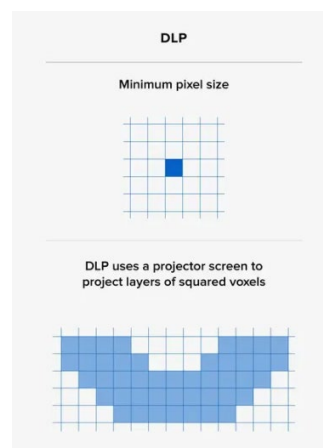
設備工程部/Jack 陶志捷

## 過去的瓶頸-成本與精度

過去的光固化成型設備，多是採用 DLP 投影光照技術，成型方式是藉由投影來進行每一層樹脂的固化，這會在列印過程中對零件的每一層產生巨大的應力，以及由於投影角度的關係，越遠離物件中心的尺寸精度也會越差，列印設備往往需要透過大量校準盡可能降低這兩項問題，但應力的增加會帶來材料、建造體積與形狀的限制，同時零件也需要更堅固的支撐結構才能成功列印，支撐材料成本的增加在所難免，另外，投影尺寸的偏移也讓基 3D 列印技術一直停留非製造業的領域。



DLP 光固化成型技術



DLP 光固化成型細節

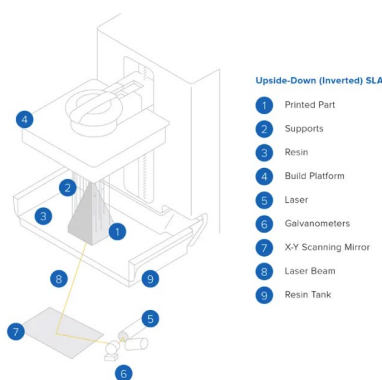
## 什麼是低力立體光刻技術(LFS)？

Formlabs 一直以來，採用的是 SLA 雷射成型技術，該技術一直以來，都是光固化技術中，具備最高的解析度和準確性、最清晰的細節。隨著低力立體光刻 (LFS) 的推出，徹底重新設計了基於樹脂的 3D 列印方法，以大幅減少列印過程中施加在零件上的力，同時提升列印零件的整體精度。

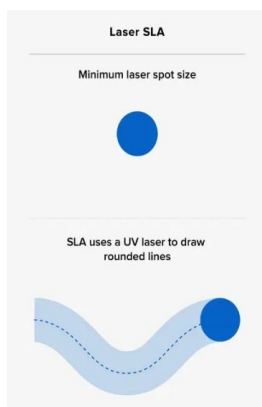
Formlabs 完全重新設計新的光學引擎，即光處理單元 (LPU)，可提供準確列印。在 LPU 內，檢流計將高密度雷射光束定位在 Y 方向上，使其通過空間濾波器，並將其引導至折疊鏡和拋物面鏡，以一致地傳送垂直於構建平面的光束。也就是說，該技術可讓雷射光斑始終保持以垂直角度進入樹脂槽內，確保任一位置的雷射光斑都是真圓的，達到任一位置的尺寸精度皆完全一致，同時，當 LPU 沿 X 方向移動時，列印的部件會輕輕地從樹脂槽的柔性底部剝離，大大減少了列印過程中施加在零件上的應力。



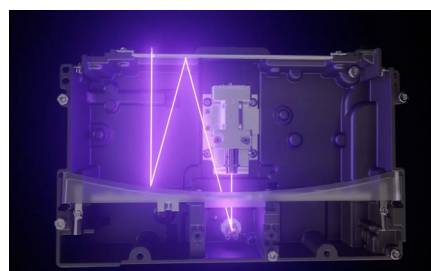
SLA 與 DLP 成型比較



SLA 光固化成型技術



光固化成型細節



光處理單元 (LPU)

## 關於 Formlabs

Formlabs 成立於 2011 年，是美國馬薩諸塞州的一家 3D 列印公司。該公司的核心目標是提供高品質、易於使用的 3D 列印解決方案，以滿足各行業的需求。Formlabs 開發了桌上型 3D 列印機，以其自家的低力立體光刻技術而聞名。這種技術保證了高精度和細緻度，並廣泛應用於製造、醫療、教育和藝術等領域。公司不僅提供硬體設備，還提供相應的軟體支持，使用戶能夠輕鬆設計、編輯和管理 3D 列印任務。

Formlabs 在全球範圍內取得成功，其技術和產品在各個行業推動著創新和進步。此外，公司致力於推廣和教育，積極參與學術界和社區，促進對 3D 列印技術的理解和應用。

實威國際除了有全方位的 SOLIDWORKS 3D 設計製造解決方案，我們的設備事業部也提供了 3D 掃描檢測、3D 列印、協作型機器人、工業級 3D 相機等硬體產品的整合與完整的售後服務。如需要進一步了解自動化解決方案，請聯繫實威國際業務專員，我們將可到府為您進行更詳細的介紹與應用討論。

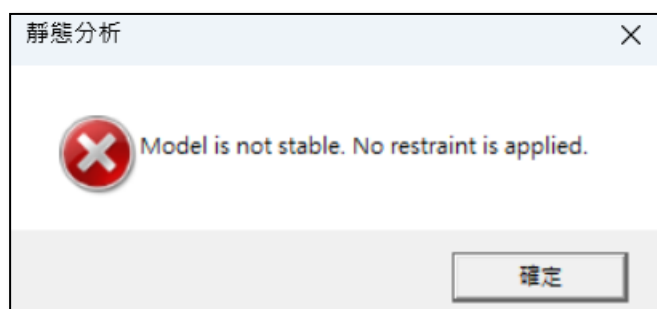
# 求解失敗未充分限制的本體偵測

CAE 事業部/Cheng 陳誠誠

利用 SOLIDWORKS Simulation 做結構有限元素分析時，我們必須對 Model 做拘束邊界條件定義，以避免產生剛體運動造成求解失敗。此類求解失敗產生的錯誤訊息，通常是在以下幾種情況下所發生的，錯誤訊息說明如下：

## 1. 靜不定問題

### A. 結構系統本體沒有定義任何拘束



### B. 拘束條件定義不足



此種情況通常是自由度拘束方向定義不正確而導致剛體運動

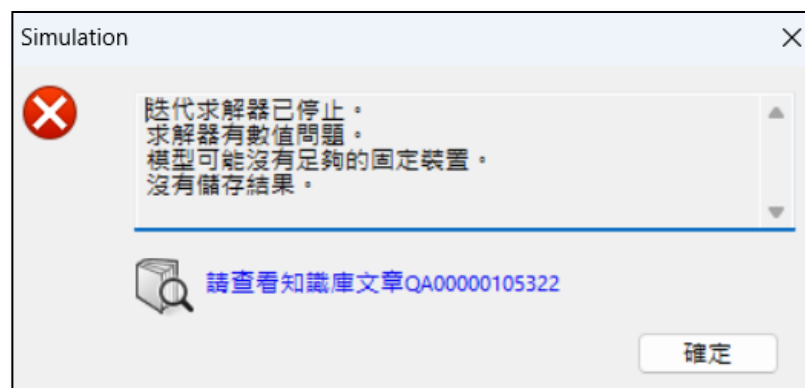
## 2. 組件分析接觸條件定義不合理或無定義



## A. 某些零件間因無定義接觸條件而產生懸空件



## B. 某些零件因不合理的接觸定義而移動

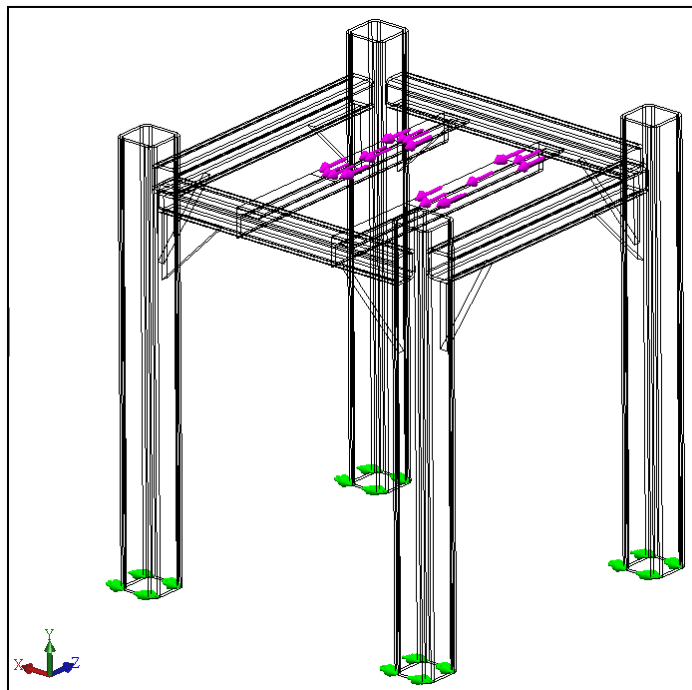


以上幾種情況，都會導致剛體運動而出現錯誤訊息無法求解完成。要排除此類無法完成求解的錯誤，我們必須在求解執行前，先確認 Model 是否有定義拘束條件，定義的拘束條件是否足夠，以及檢查零件與零件之間可能的接觸面是否有定義合理的接觸行為。

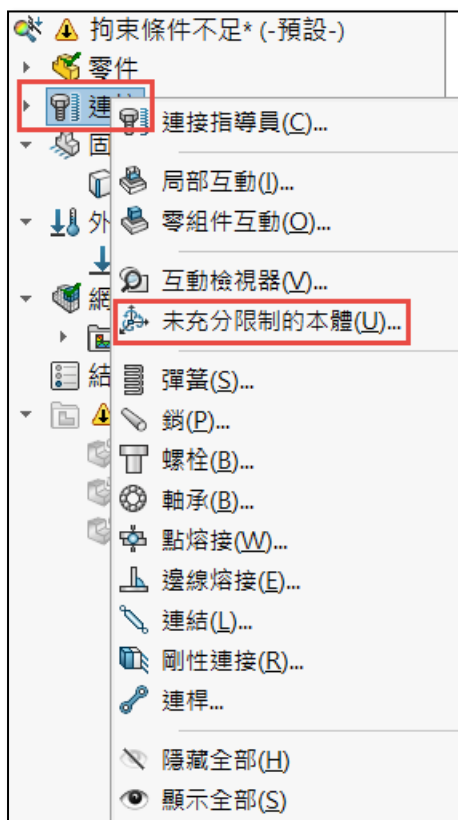
排除這些錯誤訊息，可以利用人為判斷搜尋或使用軟體功能來發現問題並解決。說明如下：

1. 沒有定義拘束條件，這是顯而易發現的錯誤。當結構在實際運作狀況下，那些位置有被鎖固就在這些位置定義拘束條件。
2. 雖然有定義拘束，但是定義的自由度座標方向，無法穩固的保持結構體不產生剛體運動。比如以下圖舉例說明。結構的施力方向是在 Z 軸方向，但是結構體底部的拘束方向僅

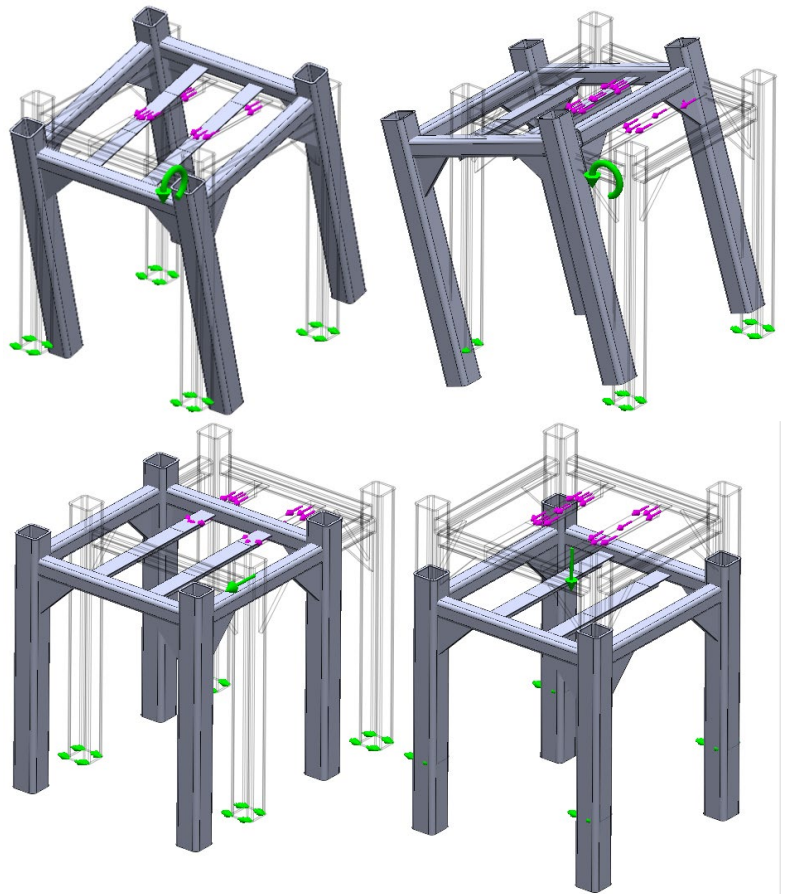
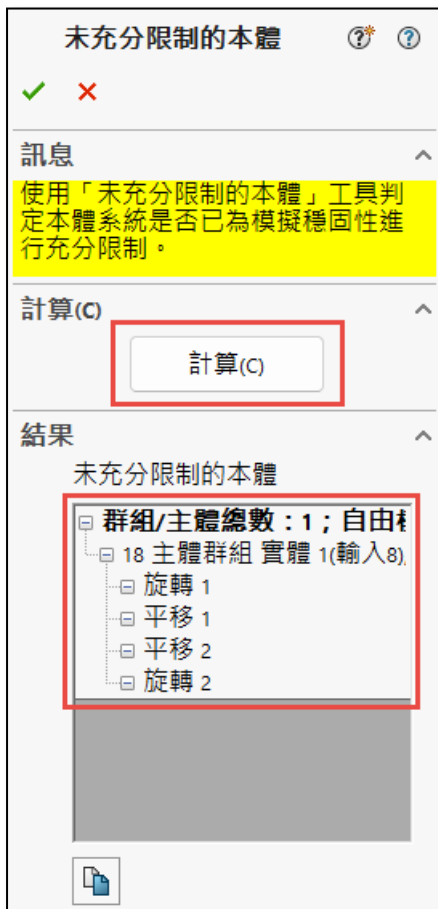
在 X 方向做拘束，此方向拘束可能無法穩固因 Z 方向的力量造成結構在 Z 方向產生的移動，有可能會有剛體運動的產生。



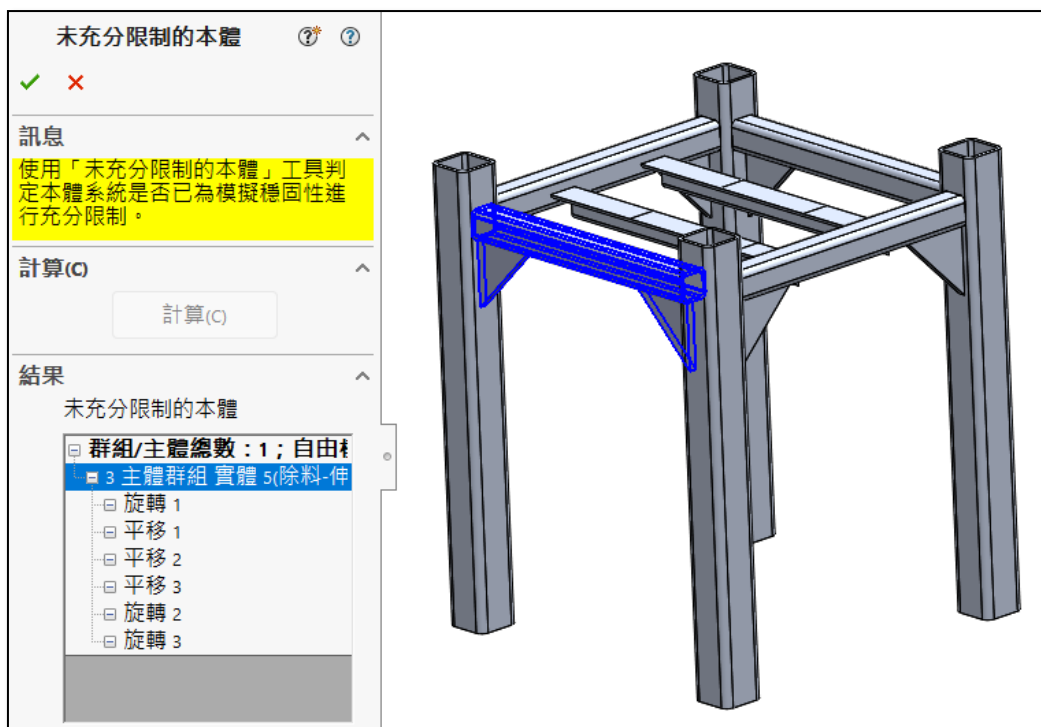
除了用人為判斷之外，也可以利用軟體的功能做輔助判斷。此功能為未充分限制的本體，操作說明如下：



當開啟此功能後並點選計算，即可搜尋到結構體會發生移動的自由度方向並有動畫顯示。

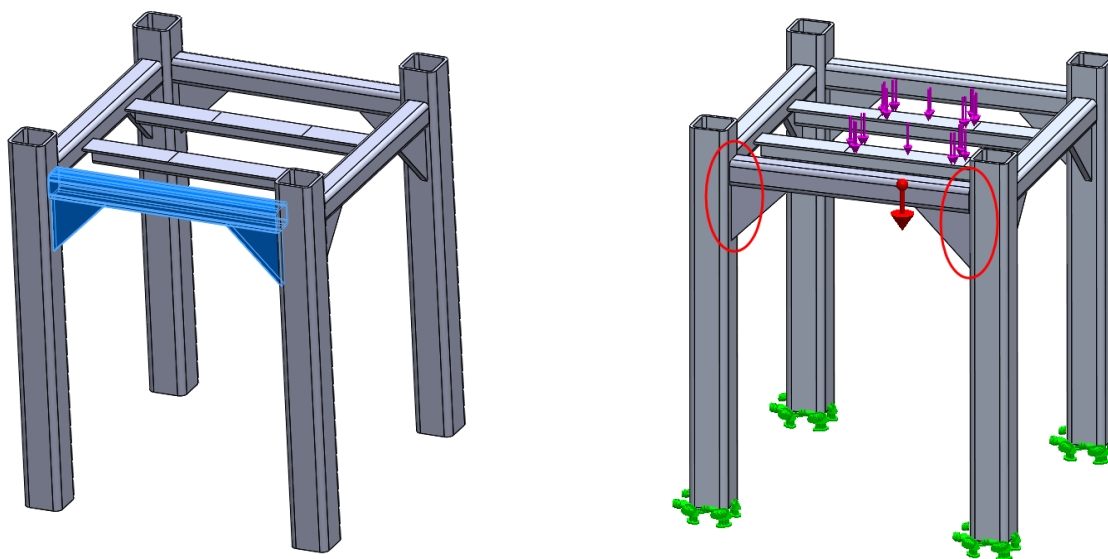


- 組合件分析零件與零件之間，若受負載後會因零件變形或移動，而發生零件間彼此碰撞接觸，則碰撞接觸面皆須定義互動行為。如果沒有定義互動接觸行為，則會產生懸空的零件，進而造成剛體運動。如果結構系統零件較多無法個別零件一一檢查，也可以利用未充分限制本體功能做檢查。

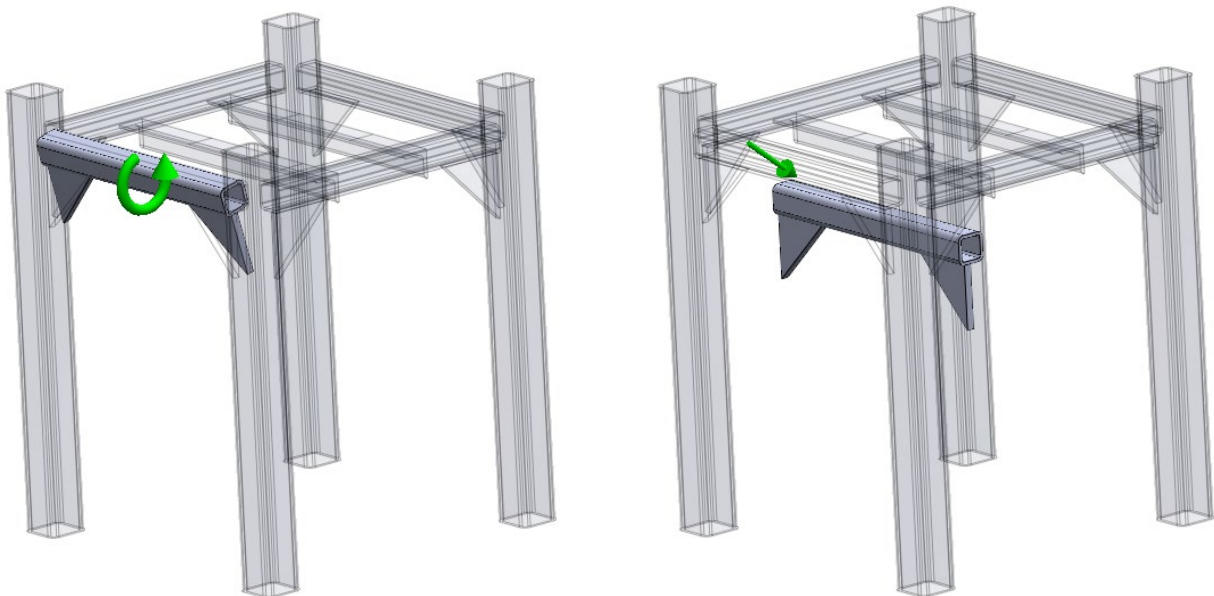
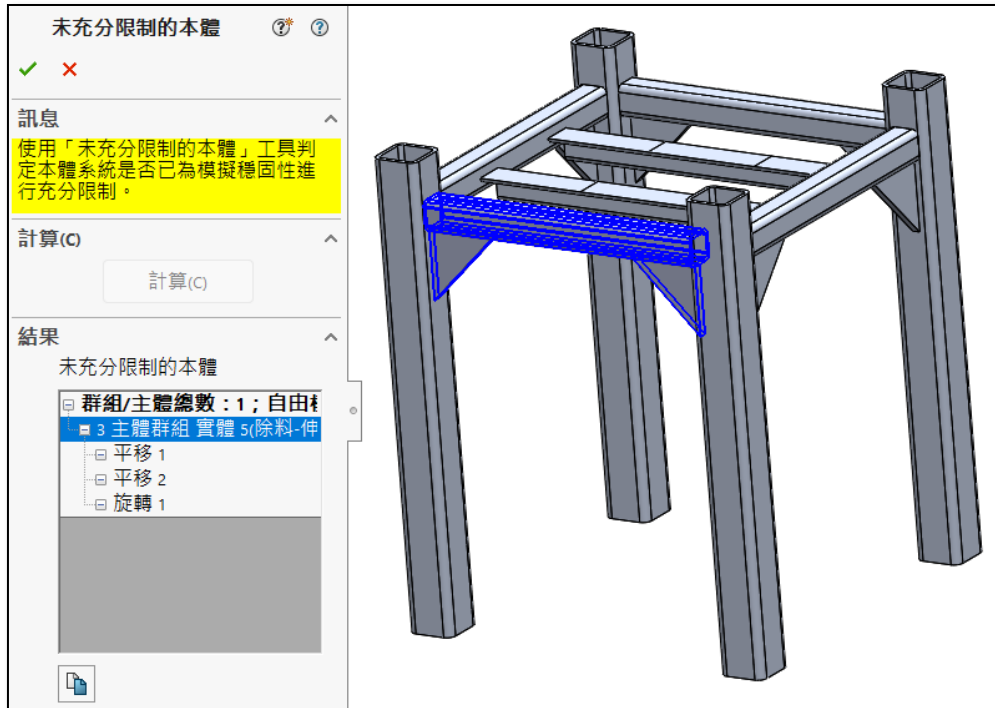


未充分限制的本體功能會檢查出哪些零件沒有充分作互動定義限制，並且會列出發生移動的自由度，點選該自由度則會顯示零件移動動畫。

4. 零件接觸面有定義互動行為，但定義互動行為的類型不正確，也可能會導致剛體運動發生。下圖中亮顯的橫樑零件與兩側柱之間的接觸面有定義“接觸”的互動行為，接觸類型的互動是一種允許零件間接觸面可以分離及滑動的行為，再加上重力的影響則會導致該零件產生剛體運動。



利用未充分限制的本體功能檢查可以看到，該零件可移動的自由度由完全無定義互動時檢查出的六個自由度變成僅剩三個移動自由度，原因在於因為橫樑與兩側柱接觸面間有定義“接觸”類型的互動，橫樑被兩柱限制在某些自由度上不能平移或旋轉。點選檢查出的自由度即可看到移動動畫。但是只要該零件在某個方向會有“噴飛”的狀況，該計算還是會因為產生剛體運動而無法計算。



# SIMULIA CST-區域網路 DSLS License 共用方法

CAE 事業部/Jordan 周念逸

首先需要在 Server 端電腦找到 DS license server 並開啟 License Administration Tool，點選有 License 的 Server 來顯示 Server Configuration，如圖 1，將授權從 None 改成 Full 後點選 OK，並且選擇 Disconnect 來斷開連線，讓 License 是處於無人使用的狀態。

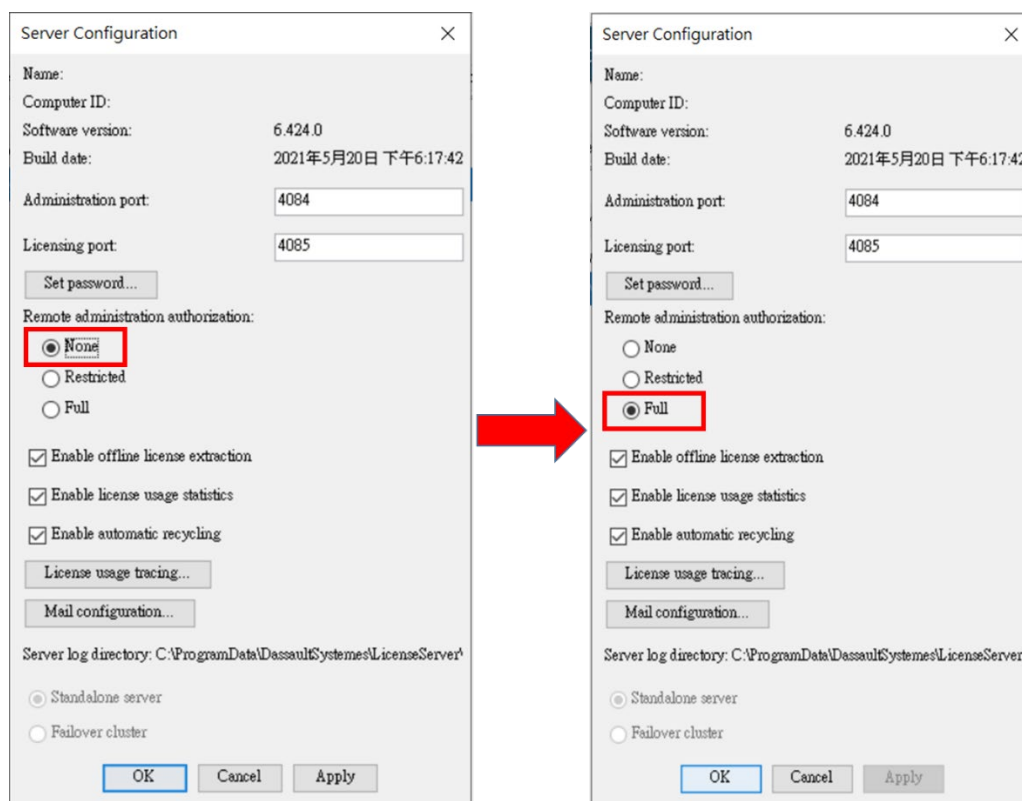


圖 1

在 Server 端的電腦找到存取路徑為 C:\ProgramData\DassaultSystemes\Licenses (ProgramData 需要將隱藏的資料夾顯示) 新建 DSLicSrv.txt 檔案。建立 DSLicSrv.txt 需要加入一行指令，指令輸入 localhost:4085，完成後即可儲存關閉，如圖 2。

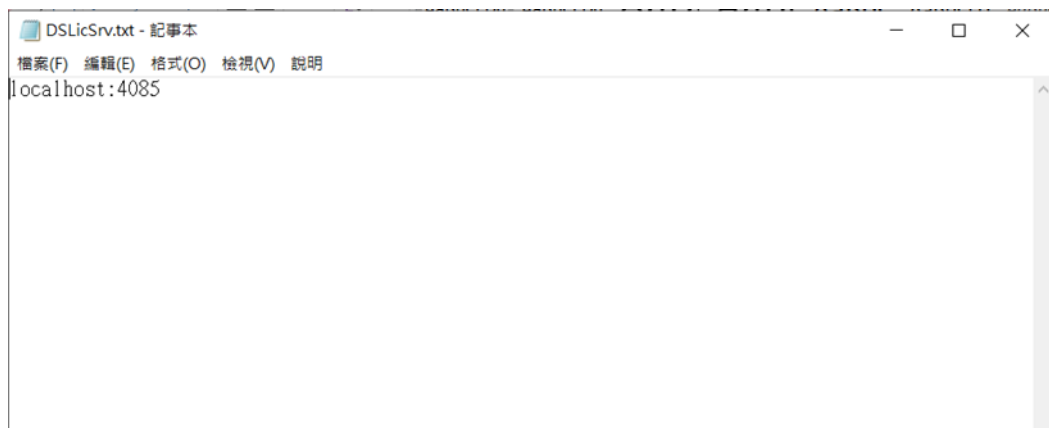


圖 2

更改 Sever 端有 license 的電腦，開啟防火牆與網路保護的設定，點選允許應用程式通過防火牆，增加 DSLS 的防火牆通過許可(License Administration tool)，如圖 3。



圖 3

接續以 client 端的電腦建立 DSLicSrv.txt 檔案，預設的存取路徑為 C:\ProgramData\DassaultSystemes\Licenses，建立 DSLicSrv.txt 並且加入一行指令，指令輸入 IPv4:4085 位置 (例如 192.168.0.1:4085)完成後儲存關閉，如圖。

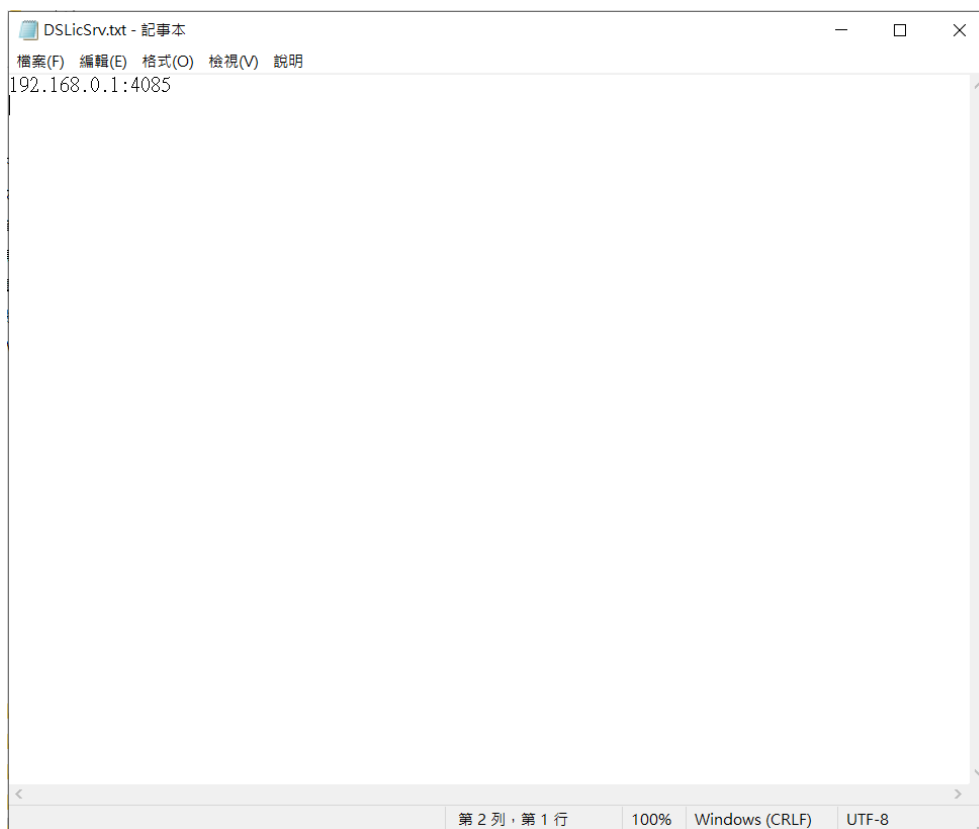


圖 4

開啟 License Administration Tool 建立一個新的 Servers，如圖，在 License Server name 輸入 IP 位置或是 Server 電腦的 Computer Name 再點選 Connect 進行遠端連線。

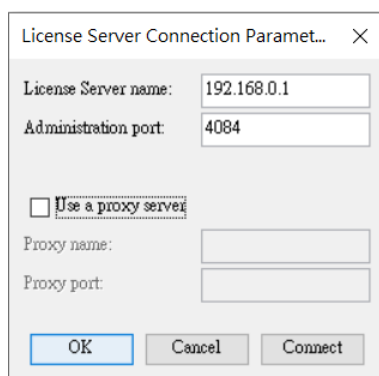


圖 5

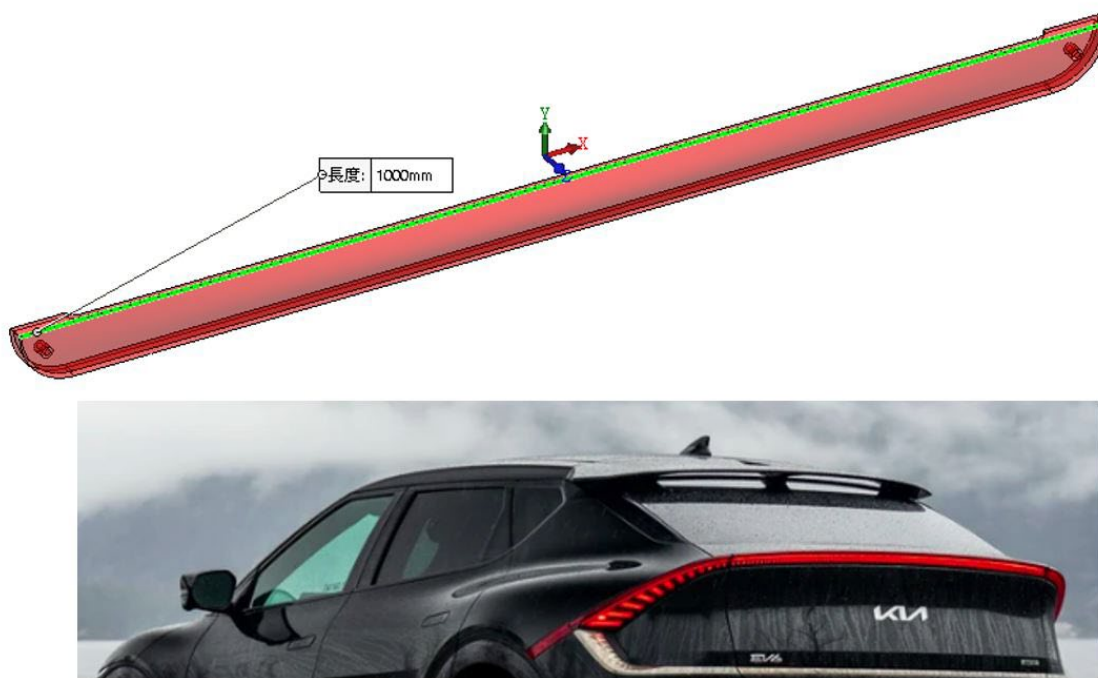
此功能可方便用戶借用授權來執行分析，連線完成即可啟用 CST 的功能，但是需要注意遠端連線只適用在同一個網域內進行授權的使用，不同網域是無法進行連線的。



# SOLIDWORKS Plastics 自動閘口消除結合線

CAE 事業部/Peter 許恆彰

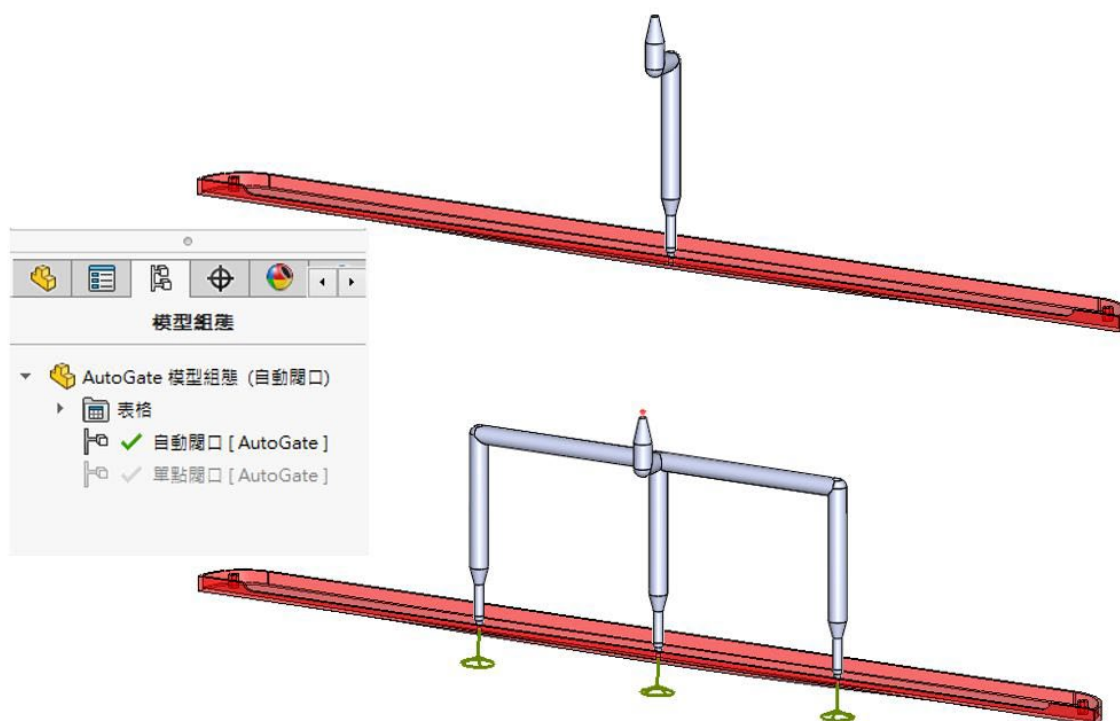
面對大型尺寸塑膠射出產品單一進點通常不是預設的選擇，尤其車廠透明或電鍍部件對於公差的要求越來越高而外觀瑕疵的容許越來越低，以 2023 北美風雲休旅車得主 KIA EV6 為例使用超長的尾燈部件卻看不到結合線而且翹曲的變形看來也十分低(圖 1)，唯一可以達到的技術便是接力充填型式的熱澆道閘澆口設計。車廠部件使用熱澆道時序控制閘系統來調整結合線位置或減低翹曲變形是常見的模具，在其他射出模擬分析軟體中多半將熱澆道產生 1D 網格-Beam Element，這種計算會完全忽略熔膠在熱澆道內流動所產生的剪切阻力，因此所得到的殘留應力只剩模穴本身的部分，在大型的單穴模具上客戶由於使用油壓機型態的大噸數射出機台較多，沒有辦法在控制系統中直接查詢因此使用者部會感覺大差異，但是如果在一模多穴熱澆道電動伺服步進馬達射出機台上其他的模流分析都無法看到單一零件的實際變形數據，SOLIDWORKS Plastics 就可以準確提供其中一穴的變形讓品保單位得到各穴的離模尺寸公差是否都能在範圍內。



(圖 1)

所有資深的模具工程師都會告知面對長矩形的射出產品使用單一進點有可能造成短射缺料或是模穴壓力過高造成毛邊與變形不受控制，但是多進點的成本一定會高於單進點原因在於單進

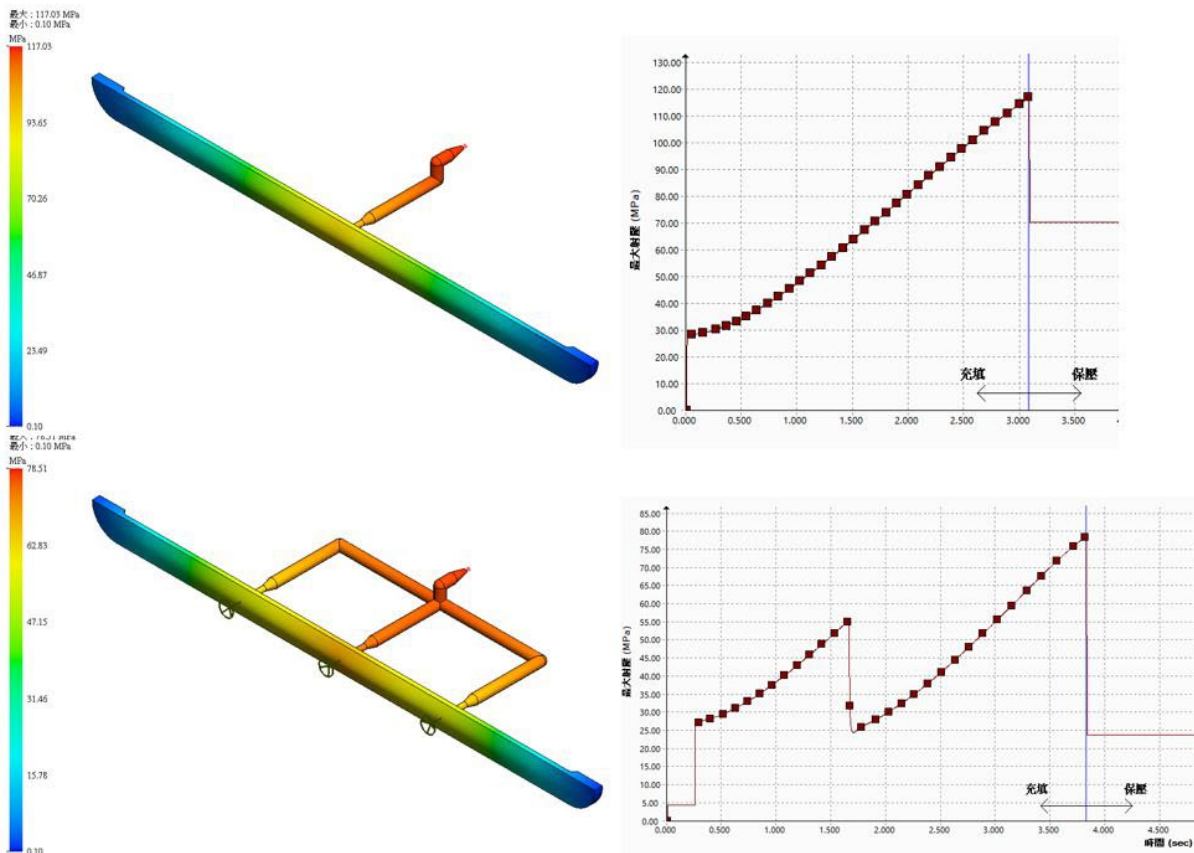
點可以用兩板模模具製造生產，但如果單穴上有多進點就勢必要改成三板模而且要考慮剝料的問題將進點尺寸進行精密設計，一樣的問題也發生在熱澆道系統上，許多工程師都會告知熱澆道多一點就會增加 15 萬的成本，讓許多客戶對於多點熱澆道闊澆口望之卻步。但在高附加價值的塑膠產品上看見結合線或翹曲通常難以接受，這時候就需要射出模擬分析計算出單點熱澆口與多點熱澆道闊澆口對於外觀的瑕疵與尺寸的公差會有多少差異，其他的模流需要兩組專案甚至兩個 3D 圖檔才能進行比較，而 Plastics 可以直接使用 SOLIDWORKS 特有的模型組態功能在一個圖檔展現多種設計的分析專案(圖 2)，只需要在管理模態中切換不需要同時生出兩個專案並同時開啟才能進行比較，在模型組態中使用比較結果就能確認在兩種不同的熱澆道設計中數值差異到底能否接受，不需要太多的進點成本也許可以達成客戶的要求。



(圖 2)

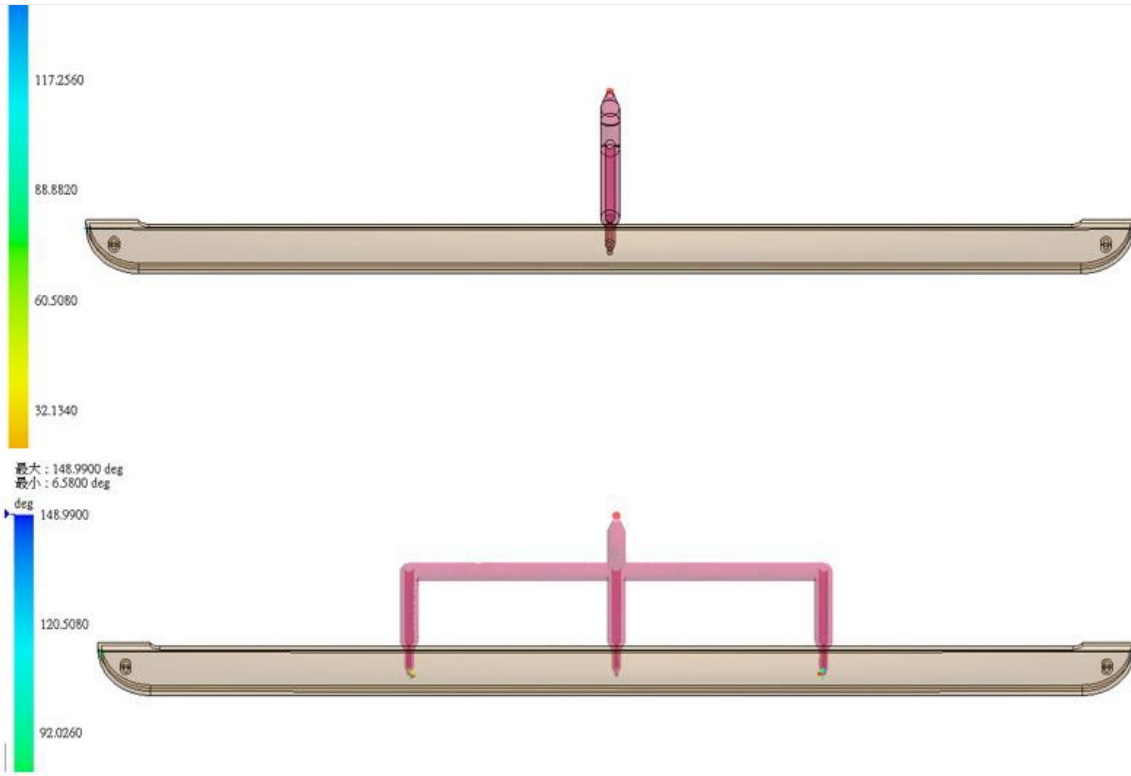
單點熱澆道與多點熱澆道到底能有多少差異模具老師傅也不敢直接打包票，因此使用驗證過可靠度的模流分析只要能在數小時內就給予答案就是最好的方法，許多模流分析軟體遇到實體建模的冷流道或熱澆道專案會面有難色地告知可能需要數天才能完成分析，但 Plastics 本身就建立在實體 3D 的 SOLIDWORKS 系統中，所有的網格技術都是朝向實體元素所有的增速計算都是以實體網格在發展，因此模擬工程師在短時間就能向主管提出不同模具設計上的差異結果。以單點與三點自動閥口的熱澆道案例，工程師可以提出單點的模穴壓力會達到 117MPa 而在使用三點自動閥口上模穴壓力則是低於 80MPa(圖 3)，相差將近 40MPa 的結果讓模具研發主管可以快速判定大型

模具所使用的模仁鋼材-芬可樂 P20 是否可以有正常的壽命，在超過 100MPa 的射出過程毛邊的狀況又會有多嚴重?即使可以飽模單點的尾燈零件客戶使否接受翹曲程度?

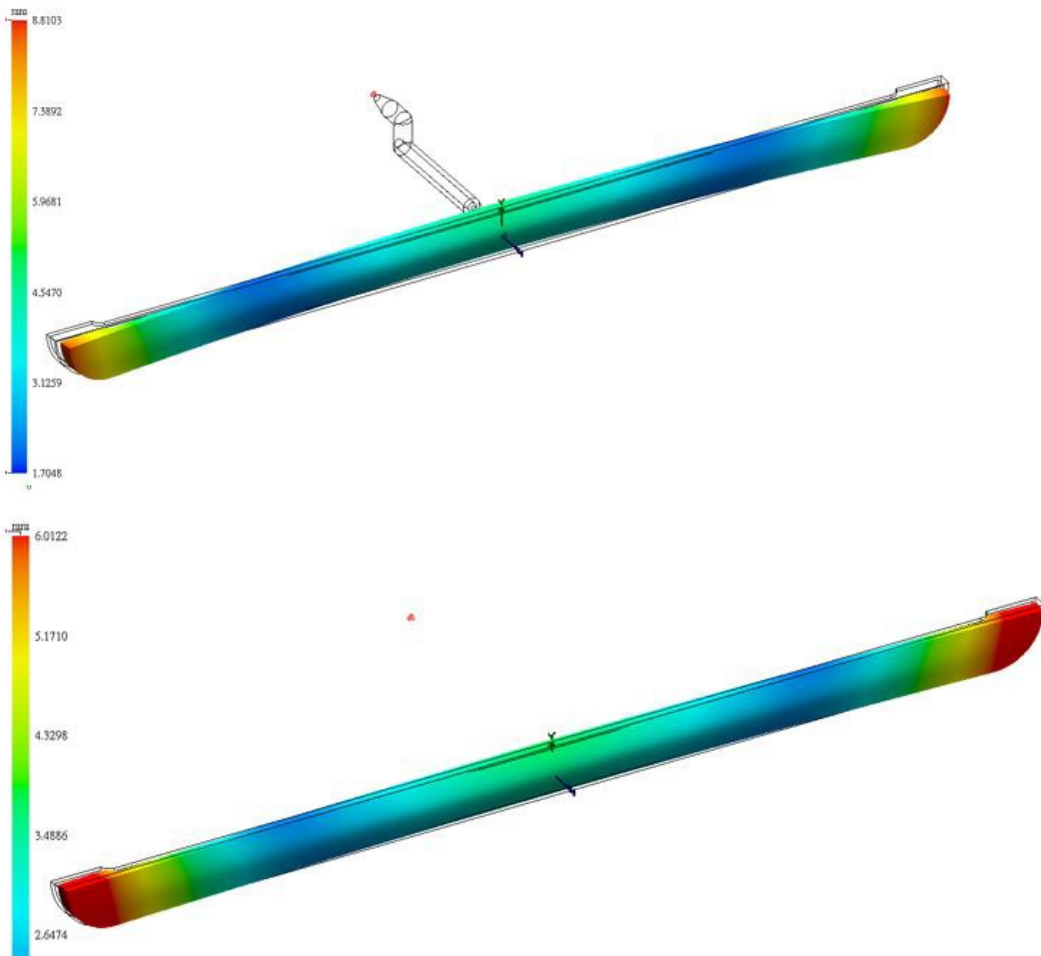


(圖 3)

實務上熱澆道閥澆口並沒有自動開閉的功能，現場的工程師還是要設定時序控制器讓控制閥開啟或關閉，那為何高階的射出模擬分析軟體都要有自動閥口的功能?原因無他就是要讓射出的工程師得到熔膠流到下一個閥澆口時需要多少的時間，有了這個時間就可以確定控制閥應該在何時開啟而初始出膠的閥口應該在何時關閉，這就是接力式熱澆道閥澆口最重要的數據。使用自動閥口計算的結合線結果其實與單進點相同外觀上都看不到結合線瑕疵(圖 4)，因為熔膠到了下一個控制閥才會開啟讓多向流的熔膠得到相互熔融的答案而不會發生兩向流相接合的狀況，如此一來模穴壓力會得到很好的釋放而且外觀也不會出現熔接痕跡，沒有熔接痕跡就表示熔融溫度差異並不會過高對於產品本身的結構強度與潛變風險都可以有效的達到可靠度。而在得到更低的模穴壓力也代表著塑膠部件內部殘留應力也隨之減少，可以讓殘餘應力順利變小就代表射出件離模後的應力釋放會讓翹曲變形的問題得到最佳化的改善，以單點熱澆道的專案為例一樣使用奇美的 PMMA 與低射速的條件離模兩端單邊的翹曲會接近 9mm 的變形數值，而採用三點兩端自動閥口的專案在相同材料與邊界射速保壓條件下單邊的翹曲會低於 6mm 的數值(圖 5)，這還沒有開啟接力式的熱澆道閥澆口條件，如過初始澆口從 0-50%而兩端膠口設定 50%開啟到 100%完成，依照經驗車尾燈的零件單邊翹曲會降到 5mm 以下相對 500mm 僅只有 1%的翹曲變形而已。



(圖 4)



(圖 5)

# SOLIDWORKS PDM 考核機制應用概念

台中工程部/Peter 辛唯易

## 引言

SOLIDWORKS PDM 是一套自由度很高的管理系統，除了基本的圖面管理、表單管理，搭配上範本、工作流程、卡片等功能，還可延伸為報表、專案任務、客戶資料等變化，而這次所要介紹的，是透過這些功能演變的另一種機制-考核機制，此篇的介紹比較適用於已經接受過 SOLIDWORKS PDM 管理者課程訓練的使用者。

考核這兩個字就字面上的意思，可解釋為考試、核定，所以應用上也可作為新人的檢核或是測驗試題使用，此次我們將說明後者，也就是測驗試題的應用方式。將透過案例講述考核機制的設計概念。

The screenshot displays the 'PDM使用者認證' (PDM User Authentication) interface. At the top left, there are logos for SolidWizard 實威國際 and SOLIDWORKS. The main content is divided into three panels:

- 認證資料 (Authentication Information):** A form with fields for '證號' (ID: PDM2023-06-03), '姓名' (Name: 系統管理員), '部門' (Department), '職稱' (Title), '核准者' (Approver), and '核證日期' (Issue Date).
- 認證項目 (Authentication Items):** A list of five tasks: 1. 使用範本, 2. 卡片編輯, 3. 歷程檢查, 4. 附加檔案, 5. 送審流程.
- 筆試成績 (Written Test Results):** A graphic featuring a play button icon in the center, surrounded by '3D', 'V.R.', and '3DEXPERIENCE' text.

## 試題規劃

### 1. 類型規劃

如同考試命題的老師，要進行一項測驗，我們得決定試題的內容與類型，常見的當然就是筆試與術科，也要決定答案的類型與核定的標準，最好是採用數值性、選擇類的答案，如此才能進行比較有系統化與客觀的考試方式。

## 2. 考試目的

此次我規畫的主題為『PDM 使用者認證』，主要是希望可以藉由考試的方式，讓使用者了解 PDM 的操作方式，也藉由客觀的認證模式，讓管理部的評鑑人員可以認可員工對 PDM 的使用能力。

## 3. 考試項目

筆試：採用 excel 檔案進行答題，於 EXCEL 中設計題目與答案

項次	題目	回答	答案
檔案卡片			
1	檔案總管PDM資料夾中，於零件卡片中所有的欄位填寫資料後，將答案1欄位中的值，填入到回答欄中。	○ 1:	9527
		○ 2:	952
		○ 3:	5279
		○ 4:	279
工作流程			
2	將零件檔案變更狀態【提交零件】後，請問該零件的狀態為何？	○ 1:	零件卡片填寫資料
		<input checked="" type="radio"/> 2:	檔案類型判斷
		○ 3:	工作流程操作
		○ 4:	考卷填寫
			2

術科：藉由一個 SOLIDWORKS 零件檔，當使用者完成某些指定動作後，會產生出數值

**實威國際**

## 使用者認證零件

零件資料

品 號	<input type="text" value="123"/>	材 質	<input type="text" value="SS41"/>	零件大類	<input type="text" value="一般件"/>
品 名	<input type="text" value="2123"/>	版 次	<input type="text" value="1"/>	零件細項	<input type="text" value="87 調風管"/>

答案 1

答案 2

#### 4. 答案機制

答案的機制主要分為兩個部分，第 1 個部份是 excel 當中的 if 函式，進行筆試答案的比對，最後只需要將整個筆試的結果回傳卡片就可。

正確：20 分

項次	題目	回答	答案	正確答案	比對
	檔案卡片				
1	檔案總管PDM資料夾中，於零件卡片中所有的欄位填寫資料後，將答案1欄位中的值，填入到回答欄中。	<input checked="" type="radio"/> 1: 9527 <input type="radio"/> 2: 952 <input type="radio"/> 3: 5279 <input type="radio"/> 4: 279	1	1	20

錯誤：0 分

項次	題目	回答	答案	正確答案	比對
	檔案卡片				
1	檔案總管PDM資料夾中，於零件卡片中所有的欄位填寫資料後，將答案1欄位中的值，填入到回答欄中。	<input type="radio"/> 1: 9527 <input checked="" type="radio"/> 2: 952 <input type="radio"/> 3: 5279 <input type="radio"/> 4: 279	2	1	0

考試結果：NG

項次	題目	回答	答案	正確答案	比對	總分	是否合格
	檔案卡片						
1	檔案總管PDM資料夾中，於零件卡片中所有的欄位填寫資料後，將答案1欄位中的值，填入到回答欄中。	<input type="radio"/> 1: 9527 <input checked="" type="radio"/> 2: 952 <input type="radio"/> 3: 5279 <input type="radio"/> 4: 279	2	1	0	0	NG

回傳至卡片的成績與結果

**實威國際**

SolidWizard

### PDM使用者認證

認證資料 後台

證號

姓名

認證項目

1.使用範本

2.卡片編輯

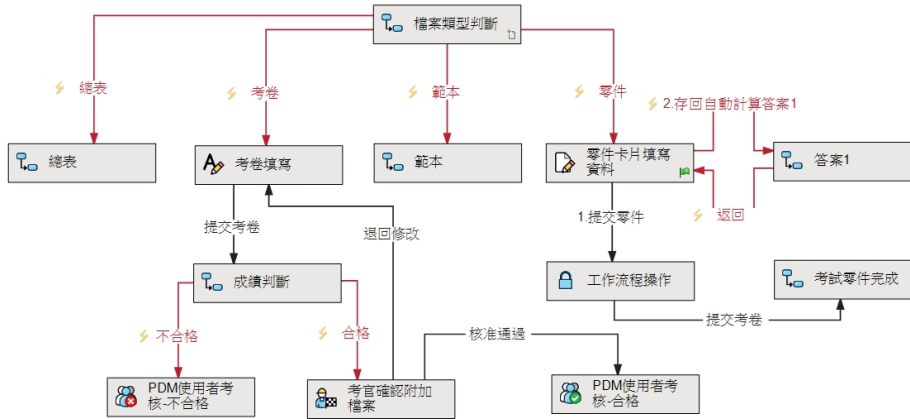
筆試成績

成績

結果

第 2 個部分則是工作流程的條件與動作，這當中的條件是用來判斷合格與不合格，動作則是當使用者完成指定動作後，系統寫入答案的用途

工作流程：



條件：判斷合格與否

提交考卷

↓

成績判斷

↙ 不合格 ↘

↙ 合格 ↘

PDM使用者考核-不合格

↖ 退回修改 ↗

考官確認附加檔案

合格 屬性 (成績判斷 -> 考官確認附加檔案)

名稱(N): 合格

描述(D):

類別(Y): 自動

驗證(T)

選擇同層級平行轉換時隱藏(H)

覆寫最新版本 (僅限檔案)(O)

權限 條件 動作 修訂編號 通知

此狀態只有在以下情況時才會變更：

變數	比較	值
(x) CEF_結果	= 文字等於	OK
<input type="button" value="按此加入條件"/>		

動作：寫入變數

零件

↓

零件卡片填寫資料

1.提交零件

↘ 2.存回自動計算答案1 ↗

↖ 返回 ↗

答案1

類型(Y): 設定變數

為品項執行(I)

為命名的零件表執行(B)

為檔案執行(F)

只為有這些副檔案名的檔案執行(E):

變數(V): CEF\_答案1

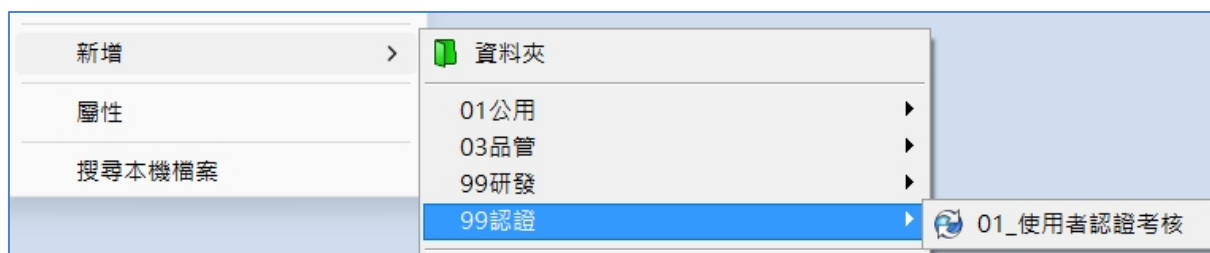
組態(C):

值(L):



## 5. 範本機制

建立範本機制，讓使用者可以透過簡單操作進行考試也是很重要的一環



名稱	取出者	狀態
PDM2023-06-02-ADMIN		零件卡片填寫資料
PDM2023-06-02-ADMIN		考卷填寫

## 6. 結果呈現

作為客觀且公正的考試，也是需要包裝的，所以卡片與預覽，都是需要有結果的字眼

**PDM使用者認證考核**

認證資料 後台

證號: PDM2023-06-07  
 姓名: 系統管理員  
 部門:   
 職稱:   
 核准者: 系統管理員  
 核證日期: 2023-06-25

PDM User Certificate

筆試成績

成績: 100  
 結果: OK

**PDM使用者認證考核**

證號	PDM2023-06-07	照片
姓名	系統管理員	
部門		
職稱		
核證日期	2023-06-25	
核准者	系統管理員	

認證合格

## 7. 整體結果

作為一個管理部的評鑑人員，也是需要知道部門整體的考核狀況，所以需要建立搜尋卡片，便於呈現結果。

**使用者認證考核**

名稱	姓名	部..	職稱	核准者	認證項目	核證日期	筆試成績	結果	項目審核切...	狀態
PDM2023-06-05-ADMIN	系統管理員			系統管理員	PDM使用者認證考核	2023-06-21	100	OK	審核通過	PDM使用者考核-合格
PDM2023-06-06-ADMIN	系統管理員				PDM使用者認證考核		20	NG		PDM使用者考核-不合格
PDM2023-06-07-ADMIN	系統管理員			系統管理員	PDM使用者認證考核	2023-06-25	100	OK	認證合格	PDM使用者考核-合格
PDM2023-06-08-ADMIN	系統管理員				PDM使用者認證考核		20	NG		PDM使用者考核-不合格

## 結語

此篇的說明雖然是以概念的方式去說明，但所有的操作都是屬於 SOLIDWORKS PDM 管理者的基本操作，所以在此僅針對關鍵細節的設定與思維進行說明。而此考核應用的方式相較於以往的圖檔管理、表單管理，其實更偏向人事管理層面上的用途。

# DELMIAWorks - 有限製造排程

顧問工程部/Bruce 廖哲暉

## 目標

**DELMIAWorks** 的有限製造排程 ( Finite Manufacturing Scheduling ) 是其製造執行系統中的一個功能，旨在幫助製造企業有效地安排生產活動，以最大程度地提高生產效率和產品交付的準時性。

## 系統概述

有限製造排程的主要功能和特點如下：

1. **有限排程算法**：**DELMIAWorks** 的有限製造排程系統使用先進的排程算法，考慮到資源、設備、物料供應等因素，以確定最佳的生產排程。這有助於最大化設備利用率、最小化生產停機時間，並確保生產訂單的及時交付。如圖 1。

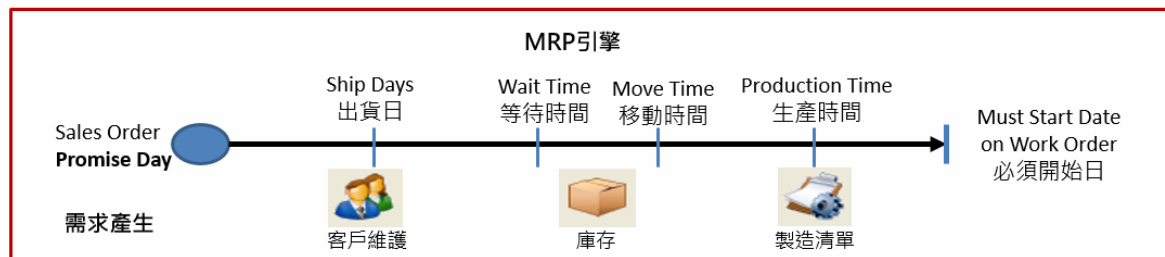


圖 1

2. **動態優化**：系統可以在實時或接近實時的基礎上重新計劃生產排程，以應對突發事件或變化。這種動態優化能力有助於應對訂單變更、設備故障或材料短缺等問題，從而最大程度地減少生產中斷和延遲。如圖 2。

序號	工單編號	製程編號	製程說明	Bucket	Cycles to Go	剩餘工時	換模時間	開始	End	優先權: A
1		DOWN-TIME			0	50.00		2021/4/30 13:4	2021/5/10 9:42:	
2	2280	ASSEMBLY_1802000	MMPB0000142148KD 全層盒		100	50.00	0	2021/5/10 9:43	2021/5/17 14:43	
3	2281	ASS2_18020002000	MMPB0000142148KD 全層盒		100	50.00	0	2021/5/17 14:4	2021/5/25 10:43	
4	1566	AS1_157202110500	US-23PCB盒組	1	300990	15049.80	0	2021/5/25 10:4	2023/7/22 21:36	
5		DOWN-TIME			0	96.83		2023/7/22 21:3	2023/7/26 22:20	
6	1603	AS2_157202110500	US-23 PCB盒組		200	20.00	0	2023/7/26 22:2	2023/7/27 18:20	
7	1615	157202110500	US-23PCB盒組	1	2000	100.00	0	2023/7/27 18:2	2023/7/31 22:20	
8	1682	AS1_157202110500	US-23PCB盒組	2	100000	5000.10	0	2023/7/31 22:2	2024/2/25 6:26	

圖 2

3. 資源分配和利用：DELMIAWorks 的有限製造排程功能可幫助企業有效地分配和利用資源，包括設備、人力、原材料等。這有助於確保生產過程中的均衡和流暢，並最大程度地提高生產效率。
4. 生產計劃視覺化：系統提供直觀的生產計劃視覺化界面，讓使用者能夠清晰地了解生產排程、任務分配和交付時間。這有助於生產團隊更好地理解生產計劃，提前識別潛在的問題，並及時做出調整。如圖 3。

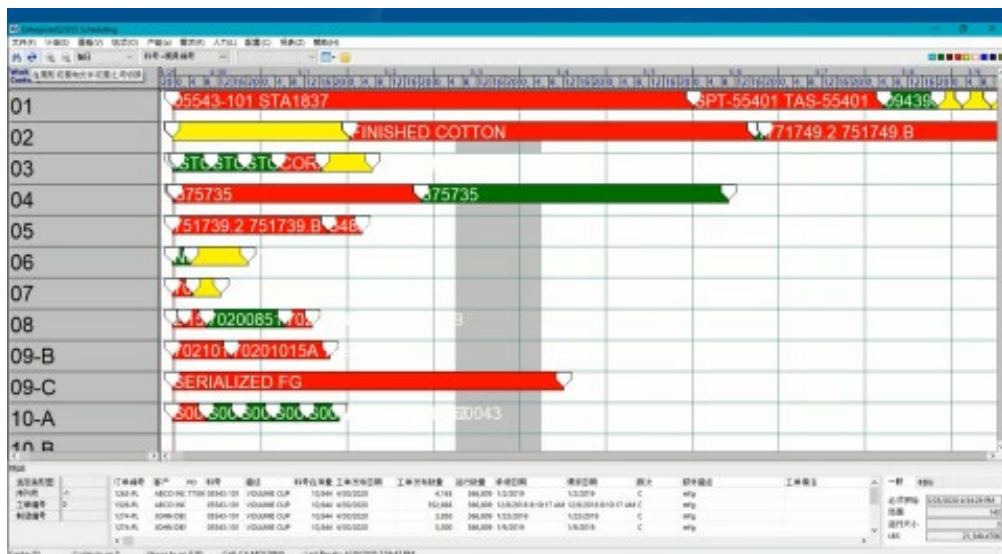


圖 3

5. 生產報告和分析：DELMIAWorks 的有限製造排程功能還提供豐富的報告和分析工具，用於監控生產效率、進度和品質等關鍵指標。這些報告和分析可幫助企業識別潛在的改進機會，優化生產過程，提高整體業務績效。

總的來說，DELMIAWorks 的有限製造排程功能通過優化生產排程、資源利用和動態調整，幫助製造企業實現更高效、更靈活和更準時的生產運營。

# Composer 自訂動畫所產生之 XML 程式碼解析

台中工程部/Hank 賴金志

Composer 會使用以定點畫格為基礎的動畫 (稱為定點畫格) , 此類型動畫可讓您透過排列全景項目和及時拍攝快照來建立動畫。Composer 透過「動畫資料庫」工場提供一組預先定義、一般的動畫, 讓您能夠快速產生簡單的動畫, 精通 XML 的使用者可以產生自己的自訂動畫。

以下討論主題：

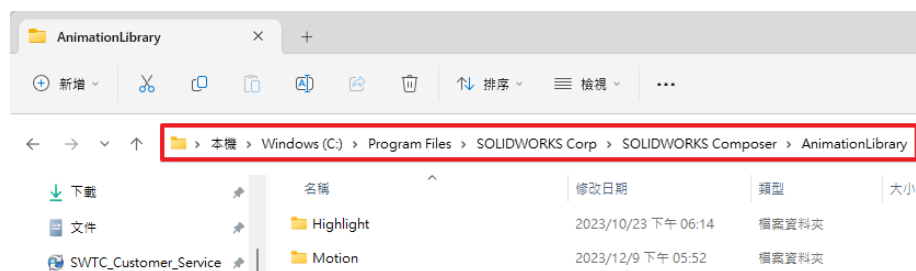
- 動畫資料庫
  1. 動畫群組、動畫和動作
  2. 預先定義的動畫
  3. 動作屬性
  4. 概覽
  
- 自訂動畫 XML 範例
  1. 基本概念
  2. XML 程式碼範例
  3. 程式碼說明

## 動畫資料庫

Composer 透過工場中之「**動畫資料庫**」可提供多組預先定義的動畫, 讓您能夠快速產生動畫, 其預先定義動畫 XML 檔案可於路徑 <C:\Program Files\SOLIDWORKS Corp\SOLIDWORKS Composer \AnimationLibrary> 資料夾中找到。

### 1. 動畫群組、動畫和動作

該預先定義的動畫有兩個資料夾顯示, 分別為 **Highlight (強調顯示)**和 **Motion (動作)**, 您也可以視需求加入子資料夾, 用以產生自訂動畫群組。



## 2. 預先定義的動畫

Composer 隨附透過 XML 檔案預先定義的一組一般動畫，可以在「動畫資料庫」工場中，透過這些預先定義動畫的屬性自訂它們。

預先定義的動畫群組	可用的預先定義動畫
Highlight (強調顯示)	<ul style="list-style-type: none"> <li>● enhance (增強)</li> <li>● focus (焦點)</li> <li>● validated (已驗證)</li> <li>● warning (警告)</li> </ul>
Motion (動作)	<ul style="list-style-type: none"> <li>● install (安裝)</li> <li>● remove (移除)</li> <li>● roll (滾轉)</li> <li>● screw (擰入)</li> <li>● unscrew (擰開)</li> <li>● unscrew (鬆開)</li> </ul>

## 3. 動作屬性

動畫由不同的**動作**構成。以下可讓您對照所選動畫每個動作的屬性與 XML 程式碼內容，所有動作屬性都有**開始時間**、**結束時間**與其他**參數**。

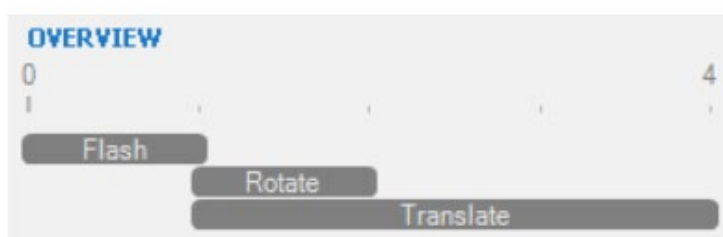
動作屬性類別	XML 程式碼範例	參數說明 (「開始時間」與「結束時間」以外)
<b>DisplayImage</b> ：在視埠中的指定位置顯示影像。	<pre>&lt;Motion Name="DisplayImage"&gt;   &lt;PropSet&gt;     &lt;Motion.Start Value="1"/&gt;     &lt;Motion.End Value="5"/&gt;     &lt;Motion.Top Value="20.0"/&gt;     &lt;Motion.Left Value="20.0"/&gt;   &lt;/PropSet&gt; &lt;/Motion&gt;</pre>	<p><b>上</b>：影像與視埠頂部的距離</p> <p><b>左</b>：影像與視埠左側的距離</p>

	<pre>&lt;Motion.Size Value="30"/&gt; &lt;Motion.Picture Value="C:\Program Files\Dassault Systemes\CATIAComposer\7.1\Images\_check.bmp"/&gt; &lt;/PropSet&gt;</pre>	<p><b>大小</b>：影像大小 (鎖定高寬比) <b>圖片</b>：影像路徑</p>
<p><b>DisplayText</b>：在視埠中的指定位置顯示文字面板。</p>	<pre>&lt;Motion Name="DisplayText"&gt; &lt;PropSet&gt; &lt;Motion.Start Value="1"/&gt; &lt;Motion.End Value="3"/&gt; &lt;Motion.Top Value="10.0"/&gt; &lt;Motion.Left Value="120.0"/&gt; &lt;Motion.FontSize Value="20"/&gt; &lt;Motion.FontType Value="Arial"/&gt; &lt;Motion.BackgroundColor R="255" G="255" B="255"/&gt; &lt;Motion.FontColor R="255" G="0" B="0"/&gt; &lt;Motion.Text Value="Be Careful"/&gt; &lt;/PropSet&gt;</pre>	<p><b>上</b>：影像與視埠頂部的距離 <b>左</b>：影像與視埠左側的距離 <b>文字</b>：要顯示的文字 <b>字型大小</b>：要針對文字使用的字型大小 <b>字型家族</b>：要針對文字使用的字型家族 <b>字型色彩</b>：要針對文字使用的字型色彩 <b>背景色彩</b>：要在文字背景中使用的色彩</p>
<p><b>Flash</b>：強調顯示所選的全景項目。</p>	<pre>&lt;Motion Name="Flash"&gt; &lt;PropSet&gt; &lt;Motion.Start Value="0"/&gt; &lt;Motion.End Value="2"/&gt; &lt;Motion.Color R="100" G="123" B="146"/&gt; &lt;Motion.Intensity Value="1.0"/&gt; &lt;Motion.Repetition Value="5"/&gt; &lt;/PropSet&gt;</pre>	<p><b>色彩</b>：閃光時使用的色彩 (可設為「未定義」) <b>強度</b>：放射強度 <b>重複</b>：閃光次數</p>
<p><b>Rotate</b>：旋轉所選的全景項目。</p>	<pre>&lt;Motion Name="Rotate"&gt; &lt;PropSet&gt; &lt;Motion.Start Value="1"/&gt; &lt;Motion.End Value="2"/&gt; &lt;Motion.Angle Value="360"/&gt; &lt;Motion.Axis X="0.0" Y="0.0" Z="1.0"/&gt; &lt;/PropSet&gt;</pre>	<p><b>軸 (X、Y、Z)</b>：旋轉軸。您可以按一下挑選來選擇視埠中的位置，而不必輸入值。您可以使用 Alt</p>

		<p>挑選軸的中心，並使用 Shift 還原挑選的軸。</p> <p><b>角度</b>：旋轉角度</p>
<p><b>Scale</b>：從轉軸原點重新調整所選全景項目的比例。</p>	<pre>&lt;Motion Name="Scale"&gt;   &lt;PropSet&gt;     &lt;Motion.Start Value="0"/&gt;     &lt;Motion.End Value="2"/&gt;     &lt;Motion.Scale Value="2.0"/&gt;     &lt;Motion.Repetition Value="4"/&gt;   &lt;/PropSet&gt;</pre>	<p><b>比率</b>：所選全景項目的比率</p> <p><b>重複</b>：將比率套用至所選全景項目的次數</p>
<p><b>SetColor</b>：變更所選全景項目的色彩。</p>	<pre>&lt;Motion Name="SetColor"&gt;   &lt;PropSet&gt;     &lt;Motion.Start Value="2"/&gt;     &lt;Motion.End Value="3"/&gt;     &lt;Motion.Color R="0" G="0" B="216"/&gt;   &lt;/PropSet&gt;</pre>	<p><b>色彩</b>：動畫期間所選全景項目的色彩 (可設為「未定義」)</p>
<p><b>SetTransparency</b>：變更所選全景項目的不透明度。</p>	<pre>&lt;Motion Name="SetTransparency"&gt;   &lt;PropSet&gt;     &lt;Motion.Start Value="8"/&gt;     &lt;Motion.End Value="9"/&gt;     &lt;Motion.Transparency Value="0"/&gt;   &lt;/PropSet&gt;</pre>	<p><b>透明度</b>：動畫期間所選全景項目的不透明度</p>
<p><b>Translate</b>：平移所選全景項目。</p>	<pre>&lt;Motion Name="Translate"&gt;   &lt;PropSet&gt;     &lt;Motion.Start Value="1"/&gt;     &lt;Motion.End Value="4"/&gt;     &lt;Motion.Distance Value="100"/&gt;     &lt;Motion.Axis X="0.0" Y="0.0" Z="1.0"/&gt;   &lt;/PropSet&gt;</pre>	<p><b>軸 (X、Y、Z)</b>：平移軸，也即沿其套用平移的法線向量。</p> <p><b>距離</b>：平移距離</p>

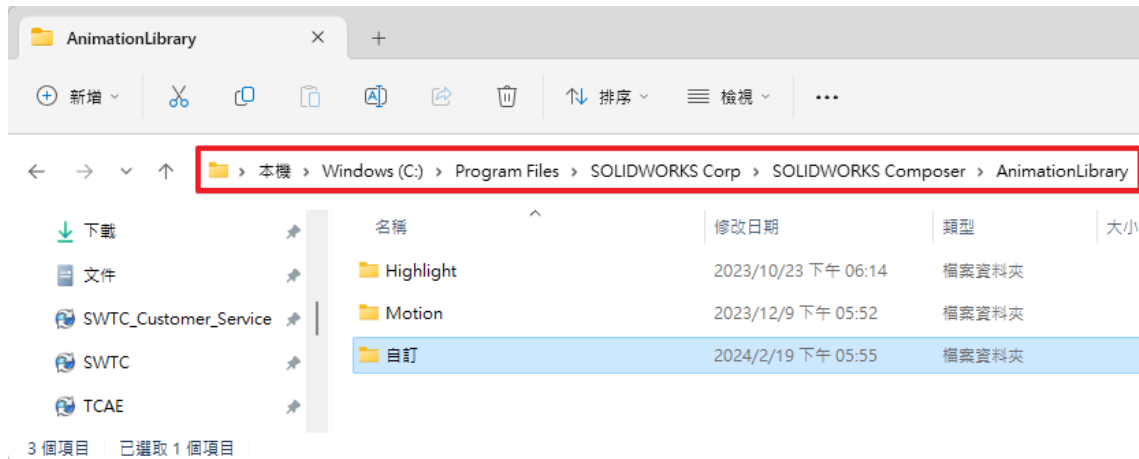
#### 4. 概覽

軟體中可提供動畫中動作時序的圖形概覽，以及動畫整體期間的圖形概覽。





## 自訂動畫 XML 範例



如果您已非常精通 XML，可以考慮產生自己的自訂動畫群組和動畫。產生自訂動畫時，請確定您是在 **AnimationLibrary** 資料夾中產生它們，並視需要將它們儲存在子資料夾中，這將能確保它們會在「動畫資料庫」工場中，與預先定義動畫一起列出。

### 1. 基本概念

每個動畫群組都與您「動畫資料庫」資料夾中的專屬資料夾相對應。每個資料夾都儲存了幾個可構成群組動畫的 XML 檔案。每個 XML 檔案則定義了一個單一動畫，系統會使用單一 **<Step>** 元素，在 XML 檔案中產生動畫。

您可以針對每個動畫/階段指定：

- 是否允許使用者修改「動畫資料庫」工場中的屬性值。
- 屬性值無法修改時，是否讓「動畫資料庫」工場中製成動畫之全景項目的角度、軸和距離屬性可供編輯。
- 要在「動畫資料庫」工場中隱藏還是顯示**開始時間**和**結束時間**屬性值。

註：動畫/階段可以有一或多個動作。獨立動作為預先定義，每個動作都有一組預先定義的屬性。

### 2. XML 程式碼範例

為了方便使用，建議您重複使用「動畫資料庫」中預設提供之預先定義 XML 檔案內獨立 **<Motion>** 元素 (與整個屬性組) 的內容，您可以自訂屬性組中每個屬性的值。在下面的 XML 程式碼範例中，可重複使用之 **<Motion>** 元素的範例已強調顯示。

```

<Step Name="Review" ReadOnly="1" MakeAngleAxisDistPtEditable="1" ShowStartEnd="1">
  <Modifiabiles/>
  <Motions>
    <Motion Name="SetColor" ApplyWhenMirrored="1">
      <PropSet>
        <Motion.Start Value="0"/>
        <Motion.End Value="1"/>
        <Motion.Color R="255" G="255" B="255" Defined="1"/>
      </PropSet>
    </Motion>
    <Motion Name="Flash" ApplyWhenMirrored="1">
      <PropSet>
        <Motion.Start Value="0"/>
        <Motion.End Value="2"/>
        <Motion.Color R="100" G="123" B="146"/>
        <Motion.Intensity Value="1.0"/>
        <Motion.Repetition Value="5"/>
      </PropSet>
    </Motion>
    <Motion Name="DisplayText">
      <PropSet>
        <Motion.Start Value="1"/>
        <Motion.End Value="3"/>
        <Motion.Top Value="10.0"/>
        <Motion.Left Value="120.0"/>
        <Motion.FontSize Value="20"/>
        <Motion.FontType Value="Arial"/>
        <Motion.BackgroundColor R="255" G="255" B="255"/>
        <Motion.FontColor R="255" G="0" B="0"/>
        <Motion.Text Value="Reviewer: control this!"/>
      </PropSet>
    </Motion>
  </Motions>
  <Links>
    <Mirror FolderName="Motion" FileName="Review"/>
  </Links>
</Step>

```

### 3. 程式碼說明

接下來將說明上述程式碼範例中顯示的 XML 元素。

#### <Step>

可產生動畫。參數如下所示：

**Name**：用於在「動畫資料庫」工場中識別動畫的顯示文字。

**ReadOnly**：可指定是否允許使用者修改「動畫資料庫」工場中的屬性值。

**"0"**：可允許使用者修改屬性值。

**"1"**：可防止使用者修改屬性值。

(選用) **MakeAngleAxisDistPtEditable**： **ReadOnly** 設為 **"1"** 時，可指定是否讓「動畫資料庫」工場中製成動畫之全景項目的角度、軸和點屬性可供編輯。

**"0"**：防止使用者修改製成動畫之全景項目的角度、軸、距離和點屬性。

**"1"**：允許使用者修改製成動畫之全景項目的角度、軸、距離和點屬性。

**ShowStartEnd**：可針對動畫的每個動作，指定要在「動畫資料庫」工場中隱藏還是顯示開始時間和結束時間屬性值。

"0"：可隱藏開始時間和結束時間。

"1"：可顯示開始時間和結束時間。

### <Modifiables>

可引入組成動畫的各種動作。獨立、必要的元素。

### <Motions>

可引入組成動畫的多個獨立動作。

### <Motion>

可在動畫內產生一個獨立動作。每個動作都有以下參數：

**Name**：用於在「動畫資料庫」工場中識別動作的顯示文字。

(選用) **ApplyWhenMirrored**：針對動畫的每個動作，可指定是否要忽略原始動畫定義，以及是否要使用鏡射 XML 中描述的動畫定義。

"0"：可套用鏡射 XML 中的原始動畫定義。

"1"：可忽略原始動畫定義，並使用鏡射 XML 中描述的動畫定義。

(選用) **Defined**：針對 **Flash** 和 **SetColor** 動作的 **Motion.Color** 屬性，指定是否要在動畫的此階段期間變更所選全景項目的色彩。

"0"：將色彩設定為「未定義」。

"1"：將 RGB 值納入考量。

註：如果您並未指定 **Defined** 參數，則會將 RGB 值納入考量。

### <PropSet>

可引入動作的屬性組。

### <Motion.XXX>

可使用一或數個參數，定義動作的每個屬性。

### <Links>

(選用) 可定義連結至其他動畫的連結類型。

註: 如果不使用此 XML 元素，此動畫就不會有鏡射版本。

### <Mirror>

(選用) 可產生鏡射連結類型。參數如下所示：

**FolderName** : XML 檔案所在資料夾的名稱，該 XML 檔案為描述要鏡射之動畫的檔案。

**FileName** : XML 檔案的名稱，該 XML 檔案為描述要鏡射之動畫的檔案。

註: **FolderName** 與 **FileName** 參數皆區分大小寫。

以上關於 Composer 自訂動畫所產生之 XML 程式碼解析提供給大家參考，更多關於 SOLIDWORKS Composer 的說明可至以下網址：

<https://help.solidworks.com/2024/chinese/DSSWXComposerDoc/FrontmatterSWXComposer/dsswxcomposerdochohome.htm?verRedirect=1>

# SOLIDWORKS Electrical - 修訂版使用方法

台北工程部/Wizard 陳宗聖

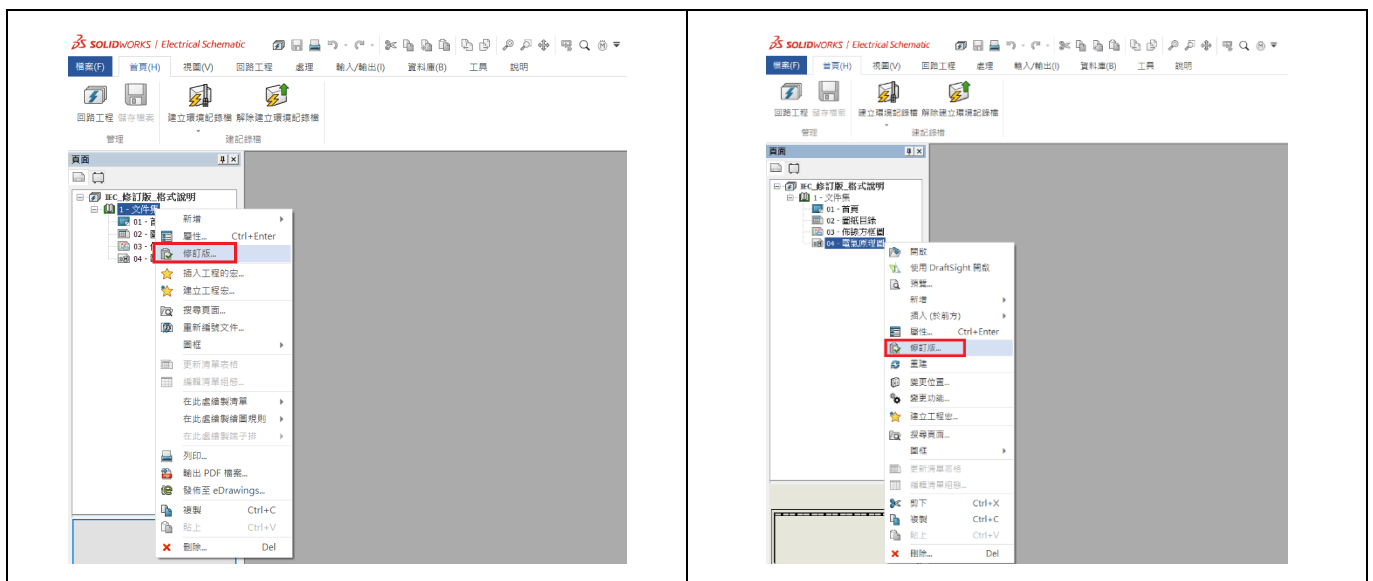
在電控專案設計過程中，常會遇到設計變更的需求，若拿到舊版本圖紙資訊裝配，就會產生錯誤施工成本，所以在圖紙修訂編號管理極為重要。在 SOLIDWORKS Electrical 有個【修訂版】功能，方便做圖紙設計變更的版本管理，主要是在圖框中增加製作者、驗證者、確認者的名字及日期，及版本編號、修改內容描述，以利專案執行時對圖紙資訊的掌控。

在修訂版編號管理上主要分文件集跟圖紙，文件集版本須高於或等於圖紙版本，本文將以 IEC 空白新專案作範例，以四大流程來說明，A.圖紙修訂版編號及驗證資訊；B.圖框插入欄位屬性；C.文件集與圖紙修訂版編號的關係；D.刪除修訂版編號。

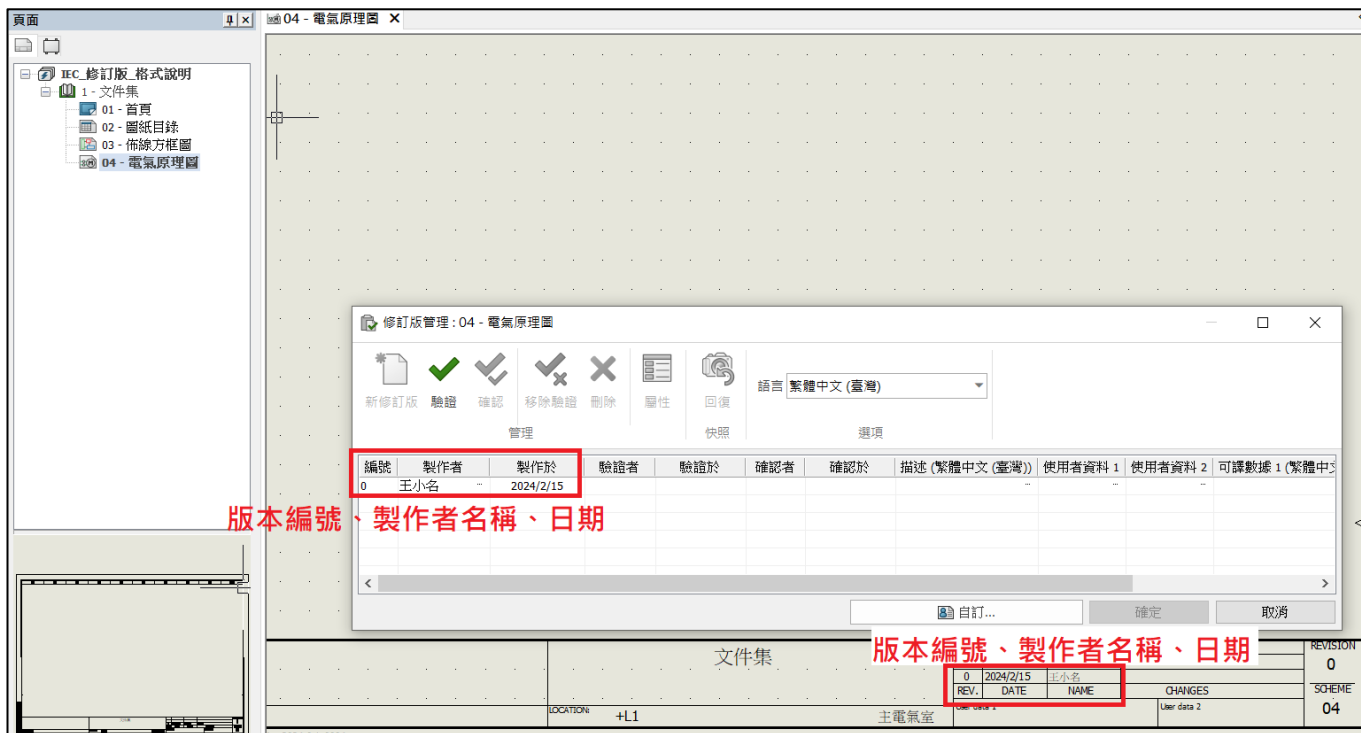


## A.圖紙修訂版編號及驗證資訊

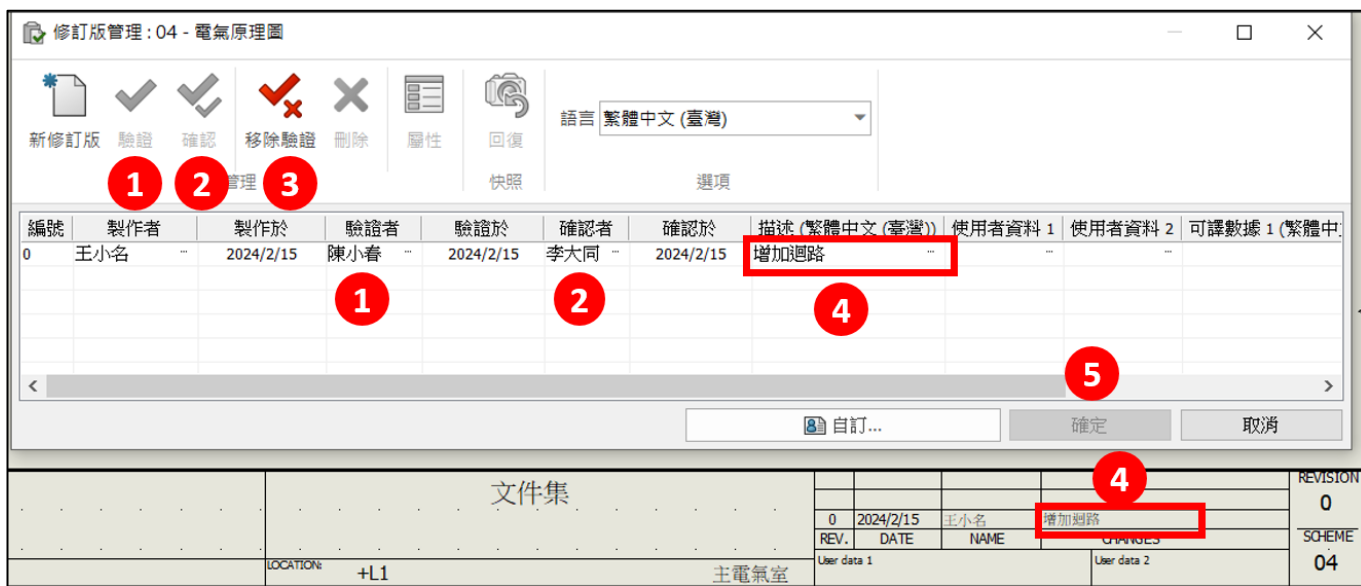
首先，在新專案工作窗格中的文件集或是圖紙上按右鍵清單，其中在屬性下方就是【修訂版】選項。



從圖紙開啟修訂版與對照，可觀察修訂版欄位與圖框中資訊相呼應，版本編號，製作者名稱與製作日期，其中製作者名稱系統自動抓取『電腦登入者名稱』帶入，可點該欄位修改(此範例將製作者改為王小名)，日期則是自動帶入當天日期不可修改。

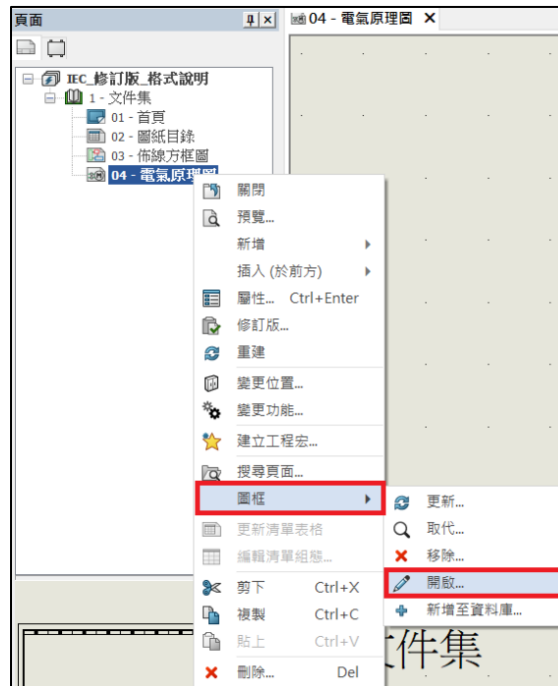


勾選①驗證，驗證者欄位系統自動抓取『電腦登入者名稱』及日期，可點該欄位修改(此範例將驗證者改為陳小春)，日期則不可修改，再點選②確認，確認者欄位系統自動抓取『電腦登入者名稱』及日期，可點該欄位修改(此範例將確認者改為李大同)，日期則不可修改，若要將驗證及確認移除，則勾選③移除驗證。描述(示範輸入增加迴路)④後按確認⑤，內容同步到圖框對應欄位。

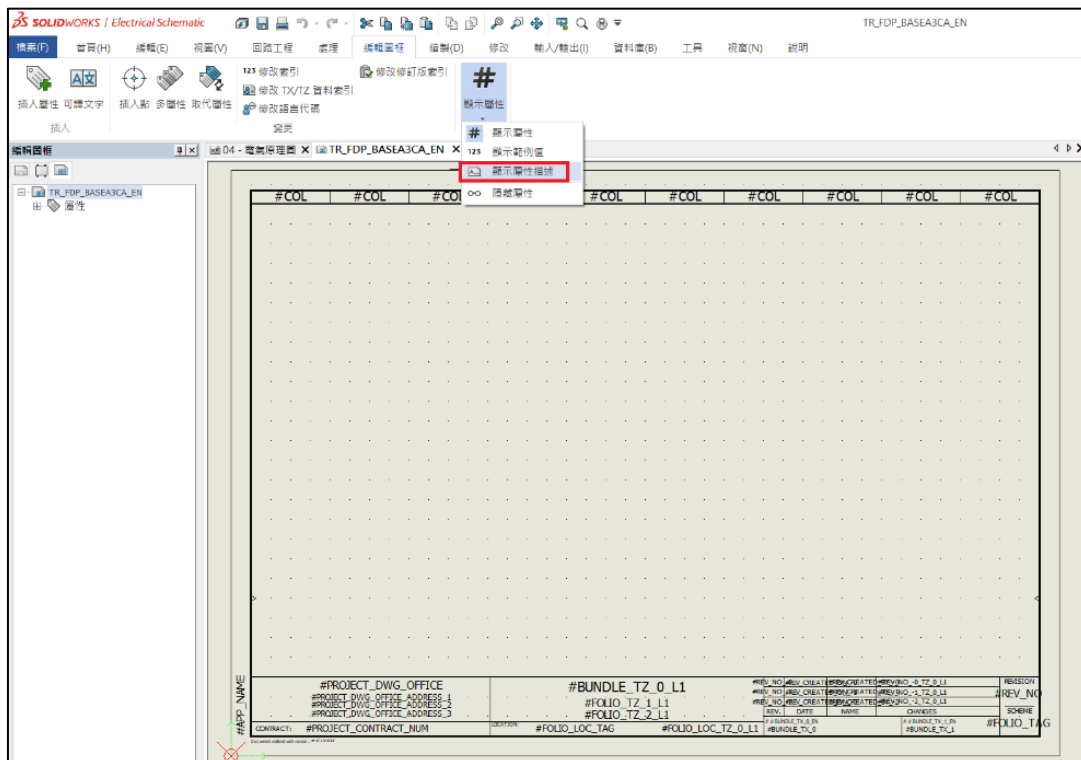


## B.圖框插入欄位屬性

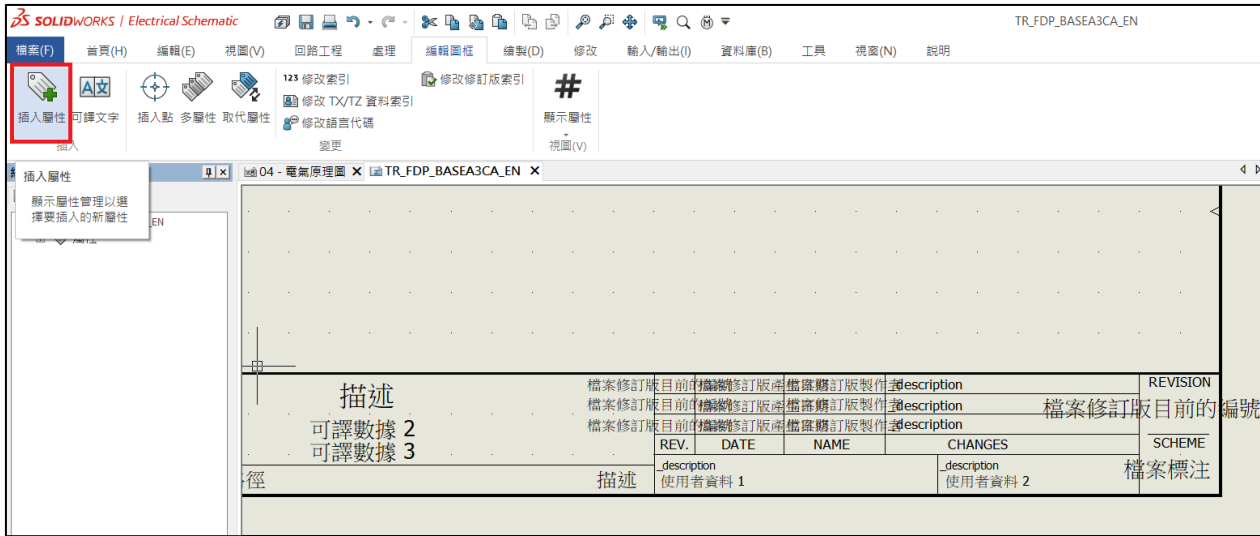
若要將**驗證者**、**確認者**名稱及日期也顯示在圖紙中，則需進到開啟圖框編輯插入該屬性。



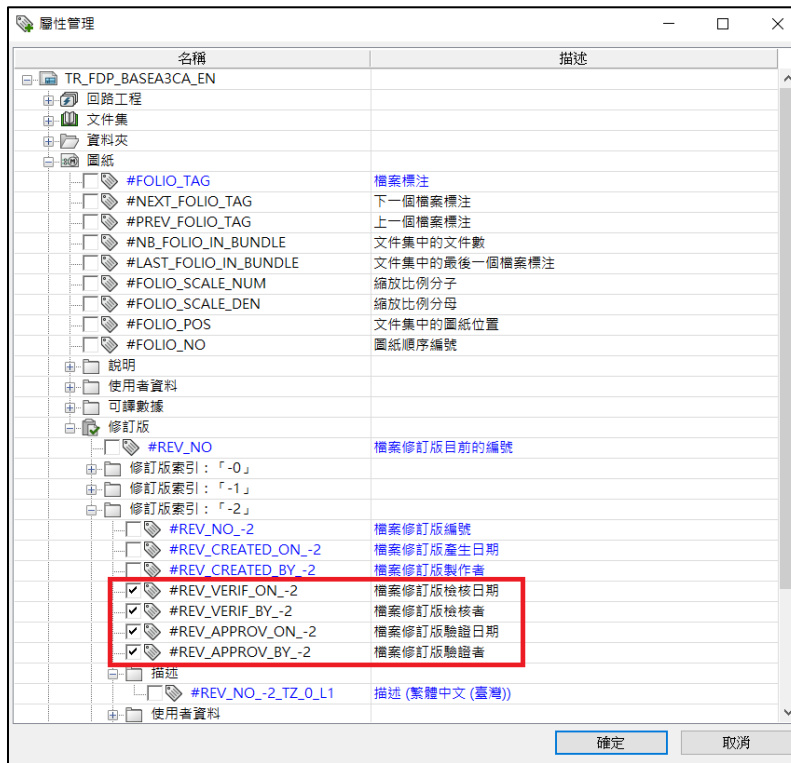
開啟圖框繪圖區會切換到圖框圖紙，初始顯示屬性變數，若要顯示屬性描述，可在『顯示屬性』下拉切換成『顯示屬性描述』



切換屬性描述後可知初始圖框只有放置製作者資訊，要再加入**驗證者及確認者**資訊，請點選畫  
畫面左上角『插入屬性』。

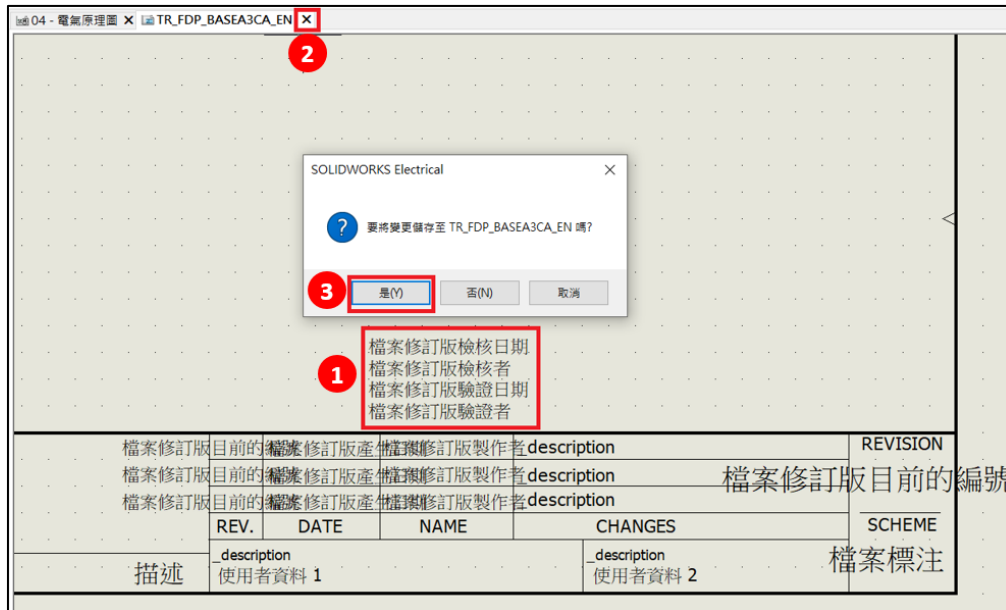


點選後跳出屬性管理頁面，其中藍色字體為已插入到圖框中的屬性，要再插入屬性則將名稱前的框框勾選，接下來展開圖紙→修訂版→修訂版索引作勾選。此範例插入修訂版屬性變數-2(修訂版屬性變數-0~-4 設定，請參閱技術文件\_SOLIDWORKS Electrical 圖框屬性變數總覽\_文件集修訂版#BUN\_REV)

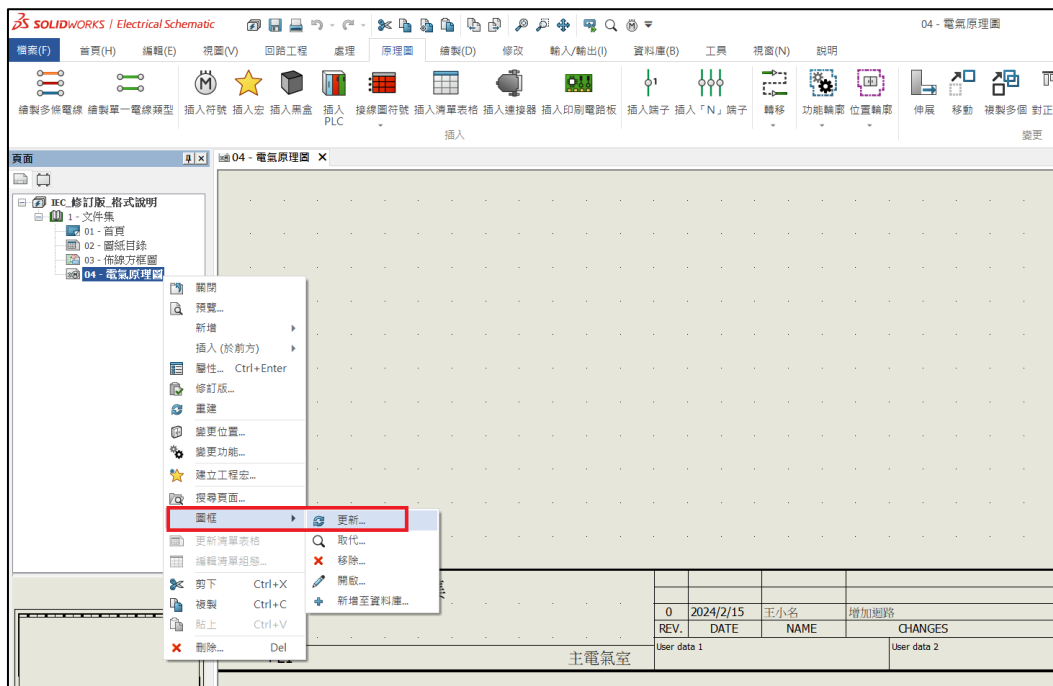




示範插入**驗證者**及**確認者**名稱、日期，放入圖框圖紙①，插入後關閉圖框②，此時會跳出是否要將變更儲存，選擇是(Y)③



儲存後關閉，接下來更新圖框，工作區圖紙按右鍵，彈出清單中選圖框→更新。



更新圖框會跳出提示，詢問是否僅限所選項目①，或是套用到工程中的相同項目②，若只有特定圖紙要修改，就選①，全部相同項目要修改就選②



更新後就可看到**驗證者**與**確認者**資訊帶入到圖紙，欄位可依需求繪製或是將既有的 DWG 圖框檔案導入，再將屬性資訊放置對應欄位。

<div style="border: 2px solid red; padding: 5px; display: inline-block;">                 2024/2/15                  李大同                  2024/2/15                  陳小春             </div>				
				REVISION
				0
0	2024/2/15	王小名	增加迴路	
REV.	DATE	NAME	CHANGES	
User data 1			User data 2	
主電氣室				SCHEME
				04

### C. 文件集與圖紙修訂版編號的關係

當再次進到圖紙修訂版管理中，點選新修訂版，此時會跳出警告訊息說文件版本編號不得大於文件及版本編號(圖紙新增修訂版編號會為 1 大於文件集編號 0)，所以回到文件集增加修訂版編號。



開啟文件集修訂版(圖 1) · 按左上角新增編號(圖 2)。

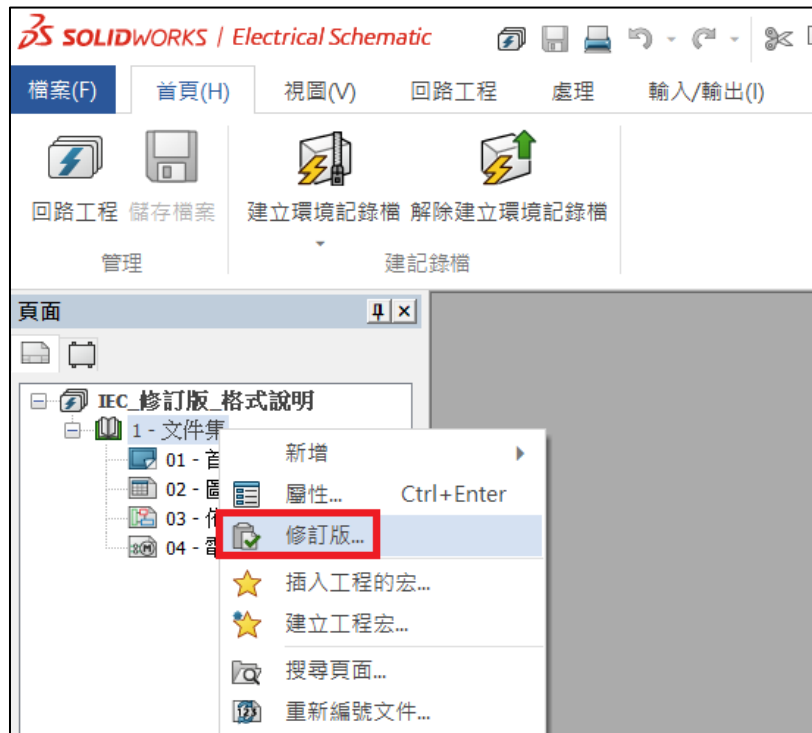


圖 1

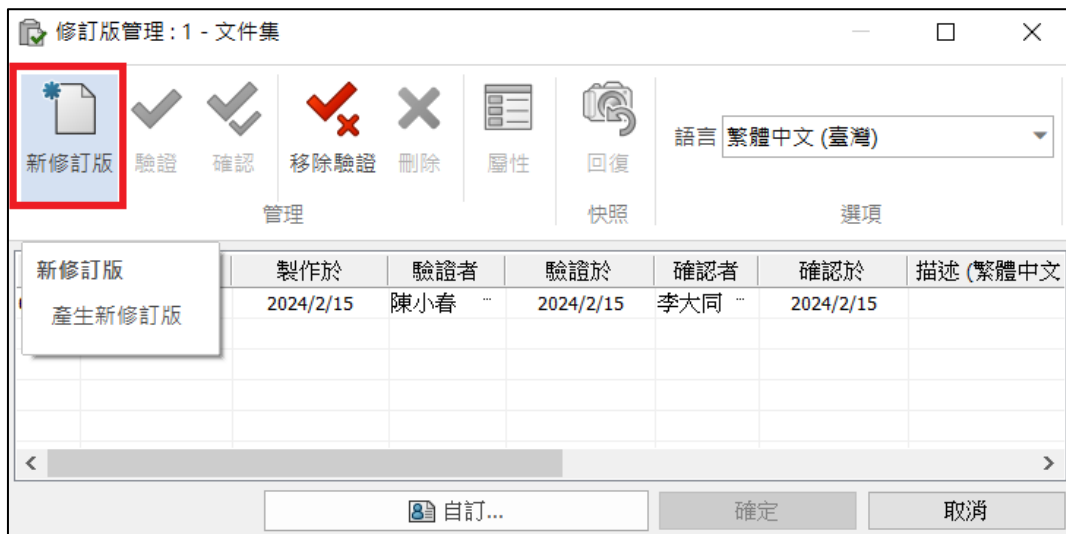


圖 2

文件集修訂版會新增①編號 1 會置頂(圖 3) · 舊版本欄位資訊會往下移 · 點選②『驗證』 · 再點選③『確認』時 · 會跳出修訂版提問訊息 · 點選④ · 文件集與圖紙都會增加編號 · 並且會將文件集編號 1 欄位的資訊帶到圖紙(圖 4) · 如果點選⑤則只有文件集編號進版 · 圖紙若要進版則在該圖紙修正版新增(圖 5)。

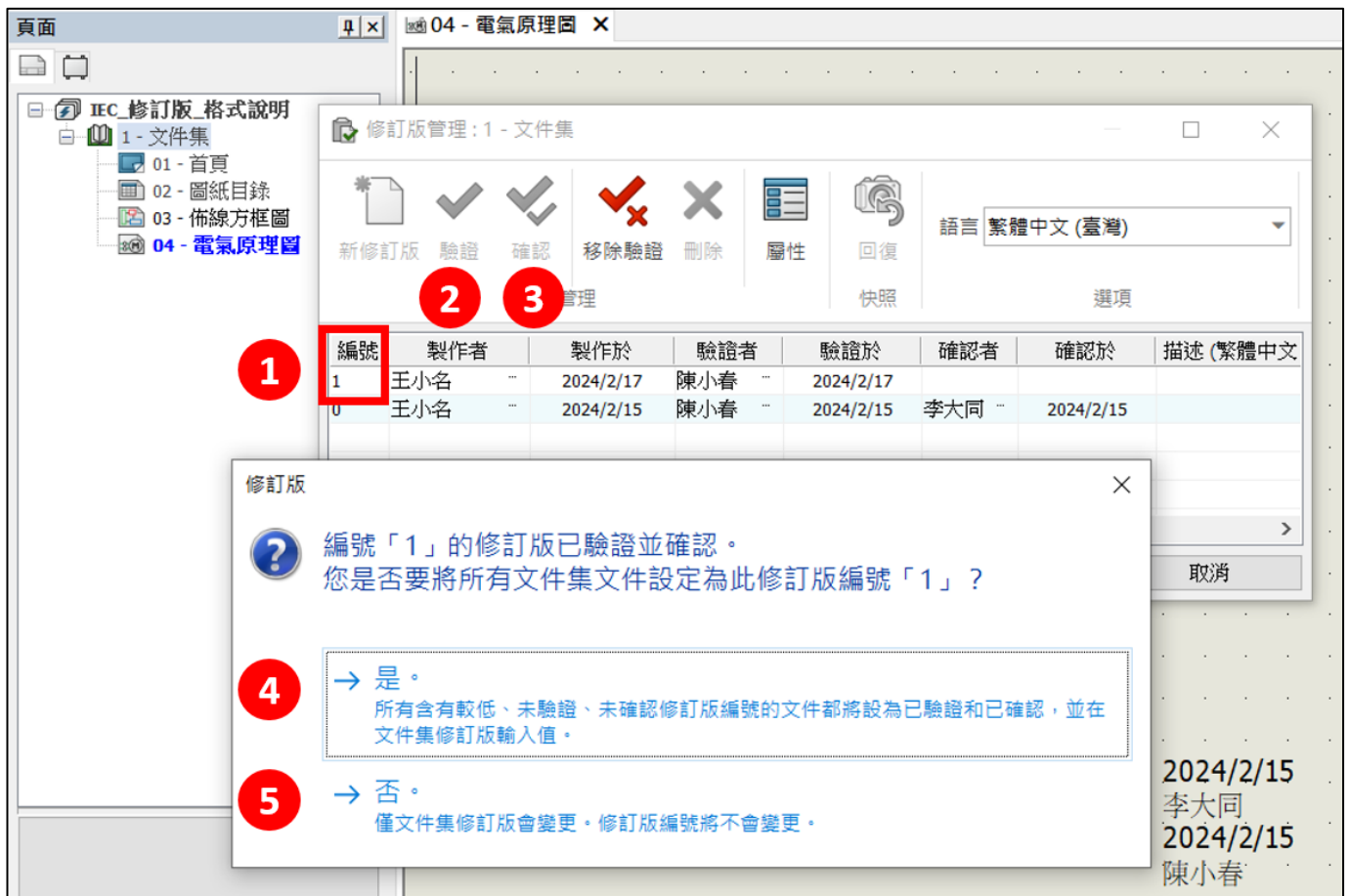


圖 3

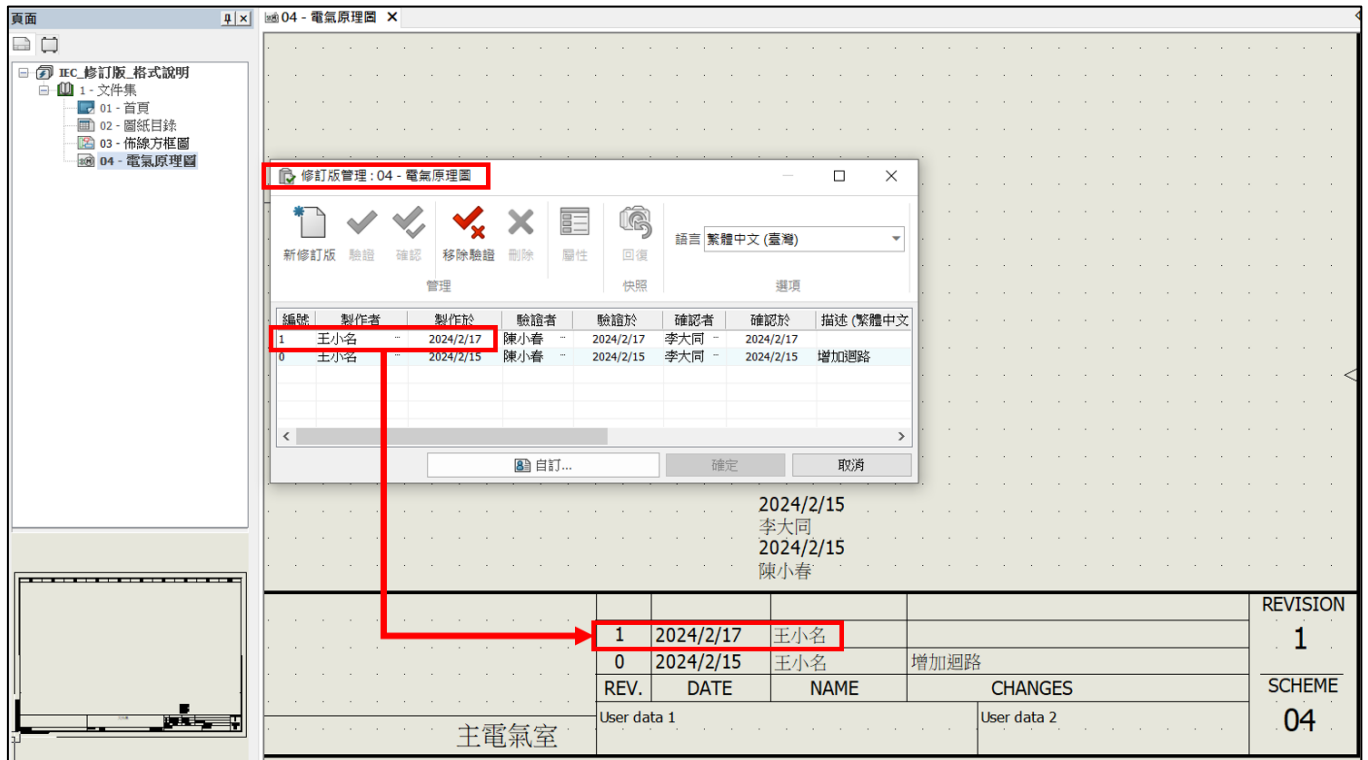


圖 4

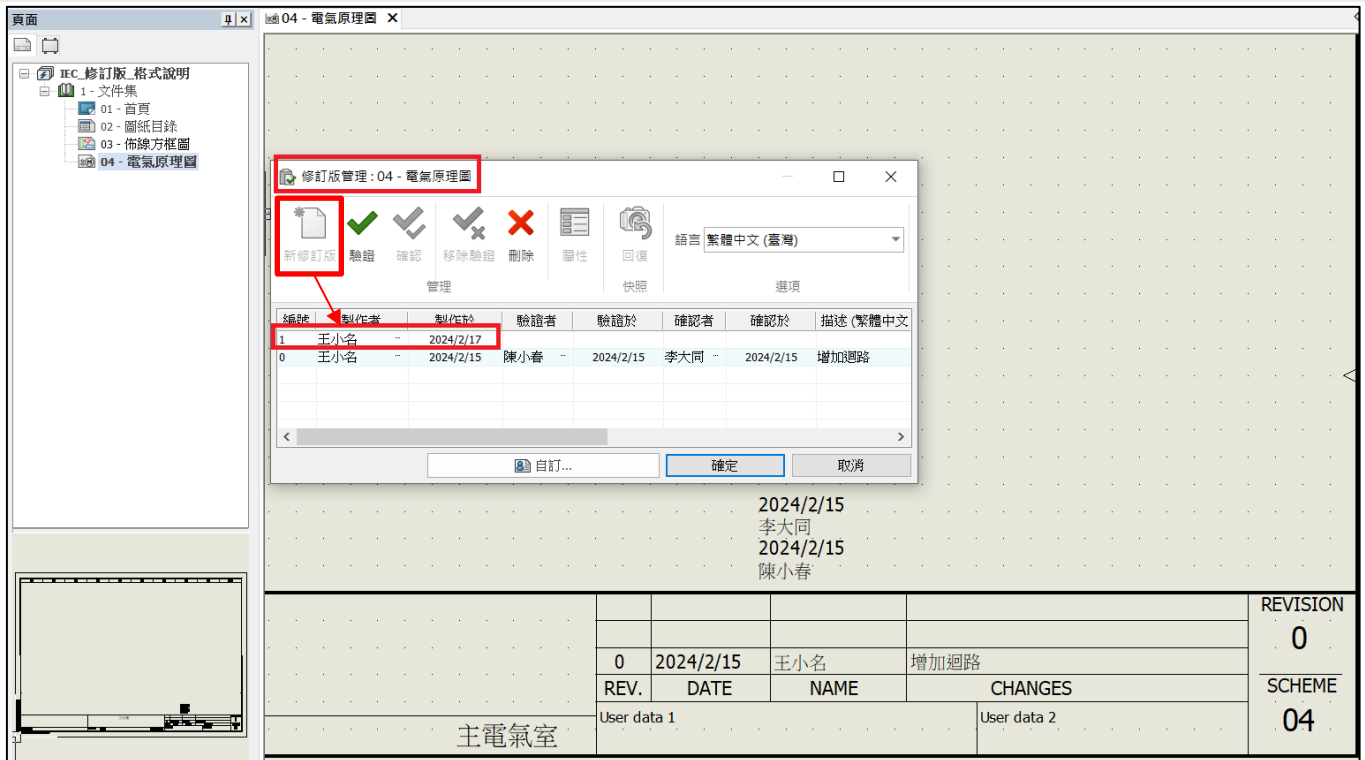


圖 5

修訂版提問點選後，接續會跳出列印文件集提問(圖 6)，①文件集是否要列印(圖 7)或是②輸出 PDF(圖 8)，若都不輸出則可選擇③取消。



圖 6

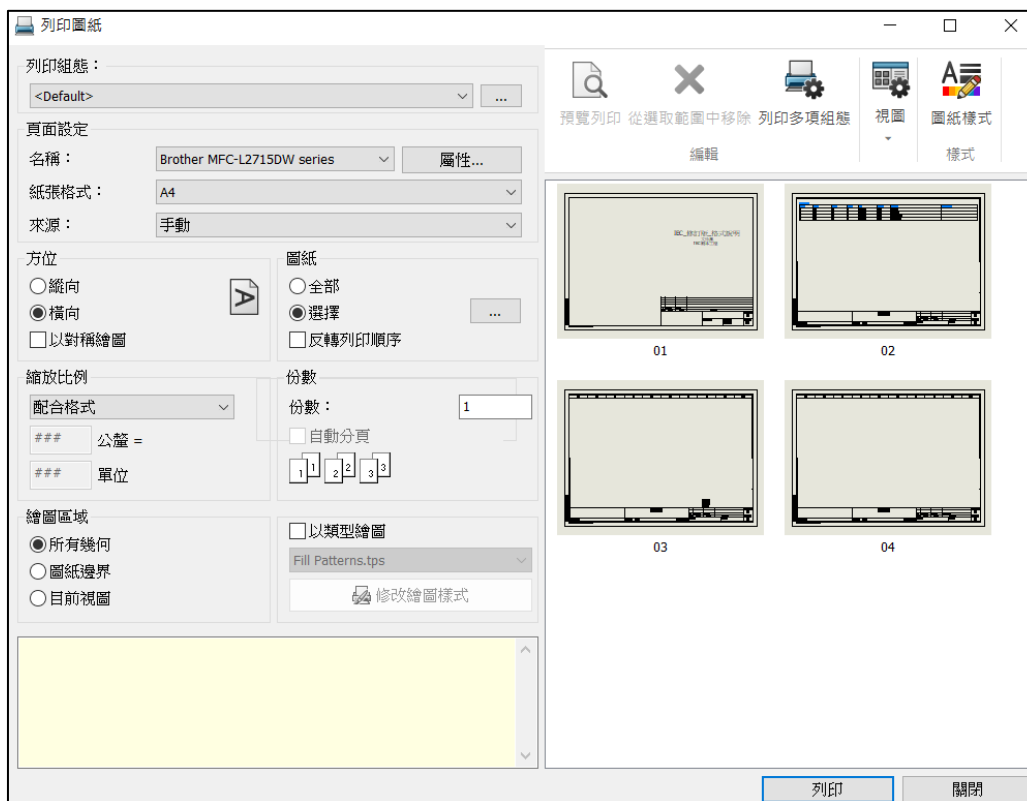


圖 7

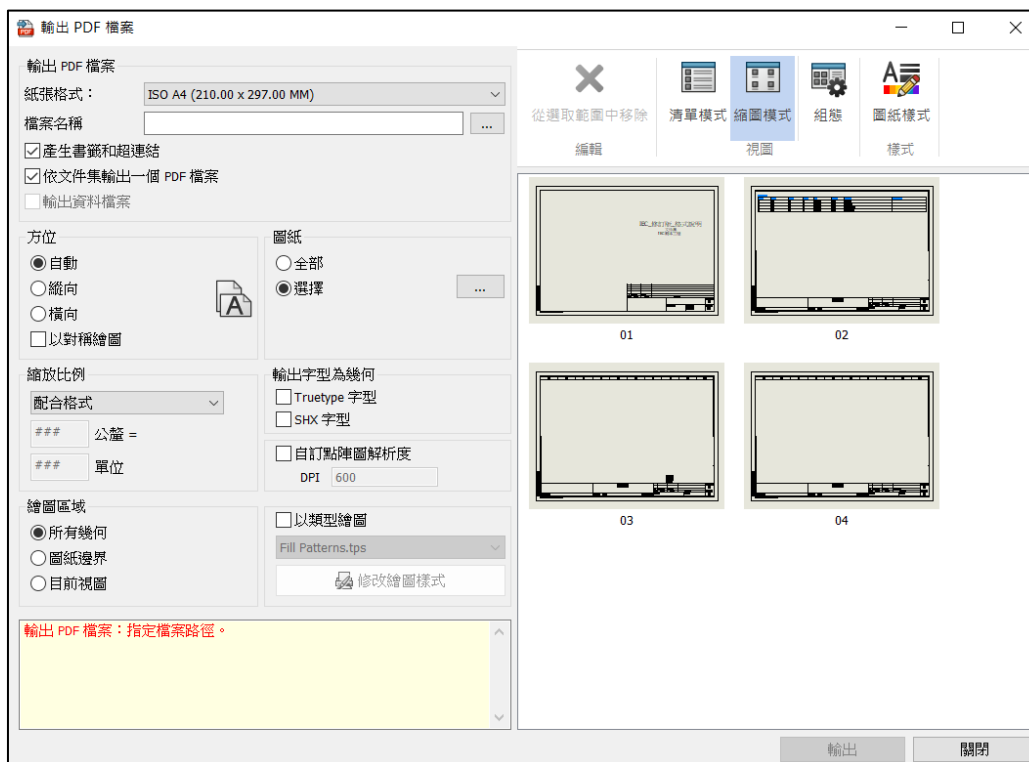


圖 8

完成文件集列印選項後，接續跳出是否要建立快照(關於快照可參考技術文件\_SOLIDWORKS

Electrical 快照的運用方式)。



#### D.刪除修訂版編號

完成文件集修訂版確認後，如果要將編號 1 欄位刪除，先點選『刪除驗證』(圖 9)，就會將驗證者、確認者的名稱及日期刪除，但製作者及編號仍保留(圖 10)。

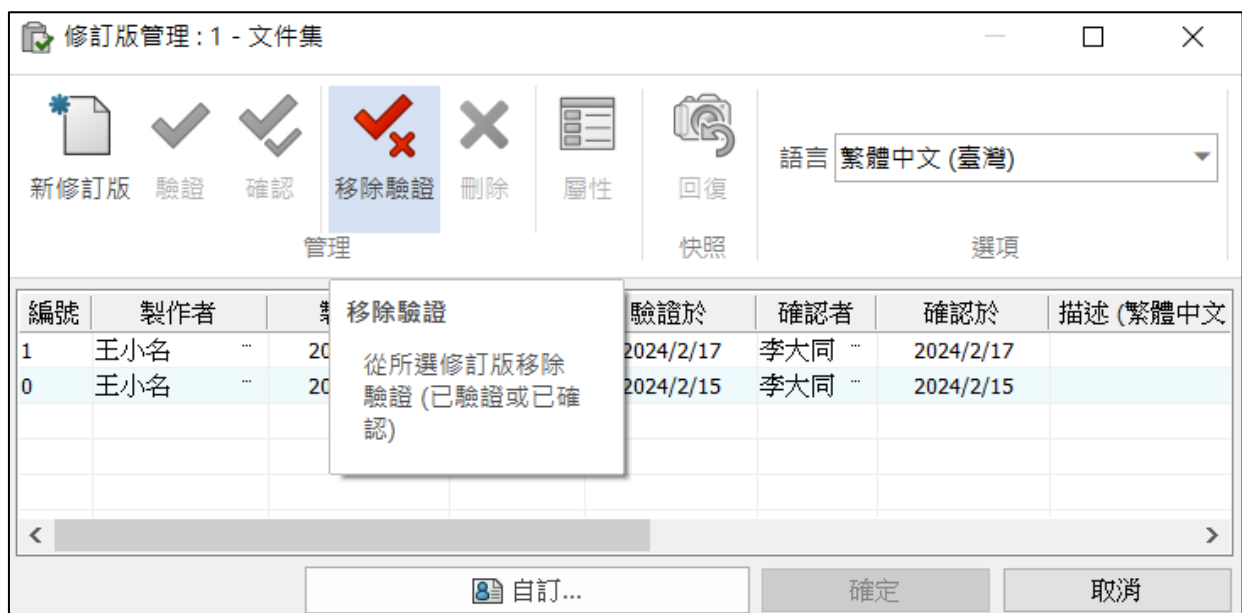


圖 9

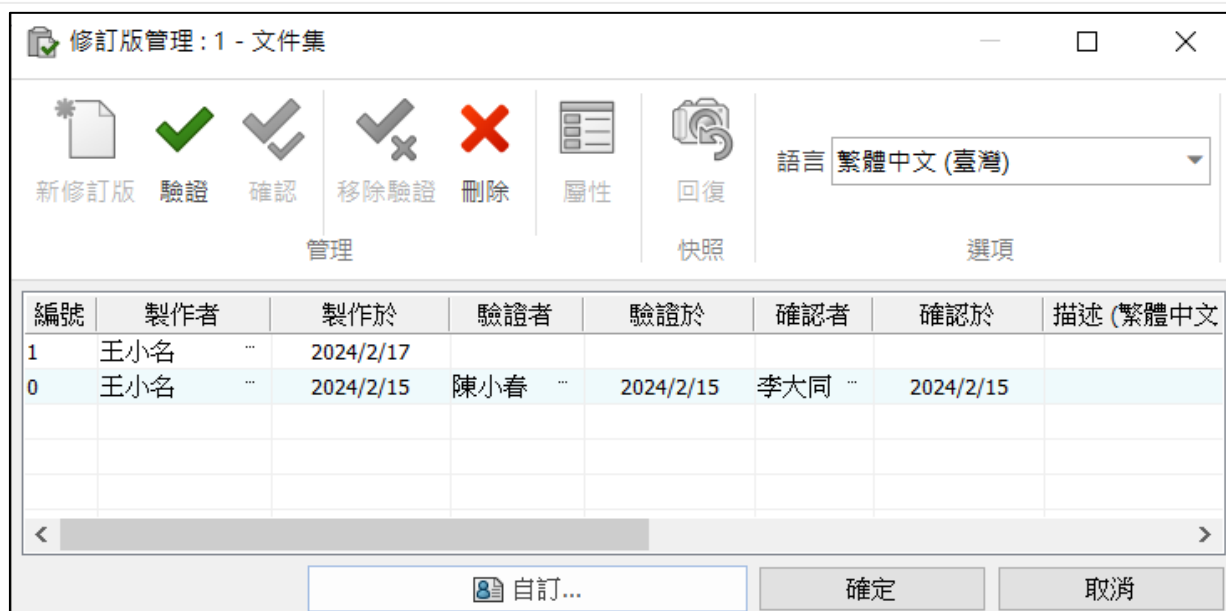


圖 10

接下來再點選①『刪除』，會跳出修訂版提問訊息，選擇②就會把編號 1 欄位移除，選擇③則不移除。



總結上述四大流程，在於設計變更過程可依個別圖紙需求新增修訂版編號，也可從文件集統一修訂版編號，但文件集修訂版編號必須大於等於圖紙修訂版編號。另外，編輯圖框也可將所需屬性資訊加入到圖框欄位中，當設計變更時就可同步更新專案圖紙資訊。