

教育部
技術型及綜合型高級中等學校
【十二年國民基本教育課程綱要】
前導學校 【A2數位教學議題】
融入教學評量
113學年度 【3D列印逆向工程】
成果分享

報告人 製圖科教師 李佑宗

國立新竹高級工業職業學校
National Hsinchu Industrial High School

逆向工程報告主題大綱



3D列印實務經驗分享



3D列印實務成果分享



3D列印課程設計
綜合分享

A2逆向工程甘特圖



逆向工程學習評量雙向細目表

認知層次 單元名稱	知識 20%	理解 20%	應用 20%	分析 20%	評鑑 10%	創作 10%	合計 100%
軟體操作認識							
3D列印機認識							
3D外觀尺寸 建置							
3D列印機輸出							
合計							



逆向工程學習評量雙向細目表(續)

教學目標 (認知能力) 評量型式 教材 內容		3D列印概念理解(CU)				3D列印程序執(PE)			後續修整成品(ST)				合計
		CU1	CU2	CU3	CU4	PE1	PE2	PE3	ST1	ST2	ST3	ST4	
		知識 辨識	圖轉 轉換	3D建 模	曲面 建立	自由 形狀	參數 化 CAD 曲面	編輯 修復	品質 檢測 與鑑 測	堆疊 進行	積層 進行	成品 修整	
草圖建模	認知												
轉檔建立	情意												
成品輸出列印	技能												
合計	雙向細目表一												
	雙向細目表二												
	小計												

壹、3D列印實務經驗分享

符合
前導計
畫精神

課程
主題

課程
操作

課程
內容

國立新竹高級工業職業學校
National Hsinchu Industrial High School

壹、3D列印實務經驗分享



教務處會議
討論課程主
軸



製圖科教研
會確認課程
進行



進行製圖二
學生課程說
明



壹、3D列印實務經驗分享



壹、3D列印實務經驗分享



壹、3D列印實務經驗分享

課程規劃1

- 從教學層面延伸出教學目標

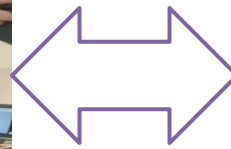
課程規劃2

- 再由教學目標延伸出課堂結數

壹、3D列印實務經驗分享

電腦繪圖軟體的使用

2D草圖
建模平面概念的建立



3D建模立體概念的建立



國立新竹高級工業職業學校
National Hsinchu Industrial High School

壹、3D列印實務經驗分享

教學目標

基礎

專業
延伸

跨領域
合作

壹、3D列印實務經驗分享

基礎

正投影

尺寸標註

專業

平面草圖
建立

3D立體
圖建模

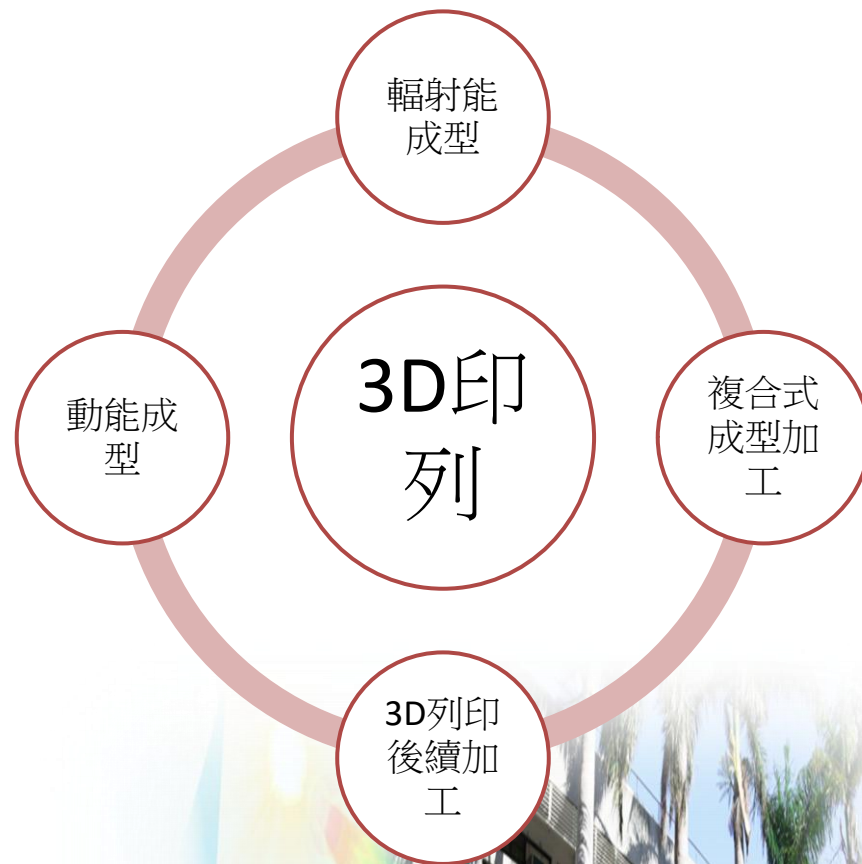
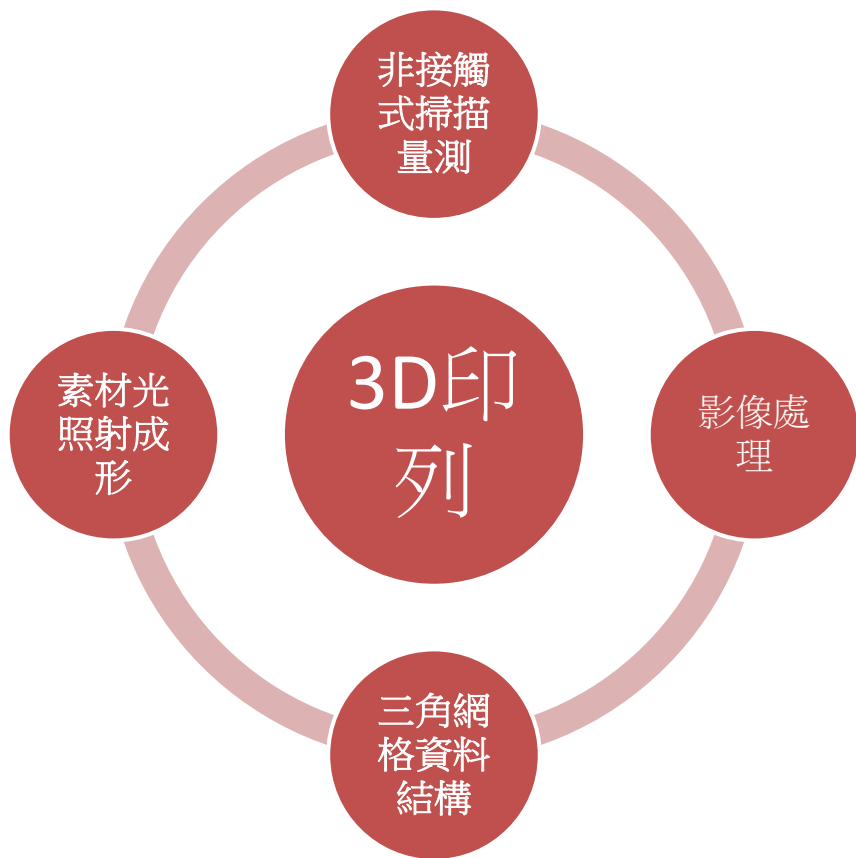
跨領域

和板金科
合作社群

和機械科
合作社群



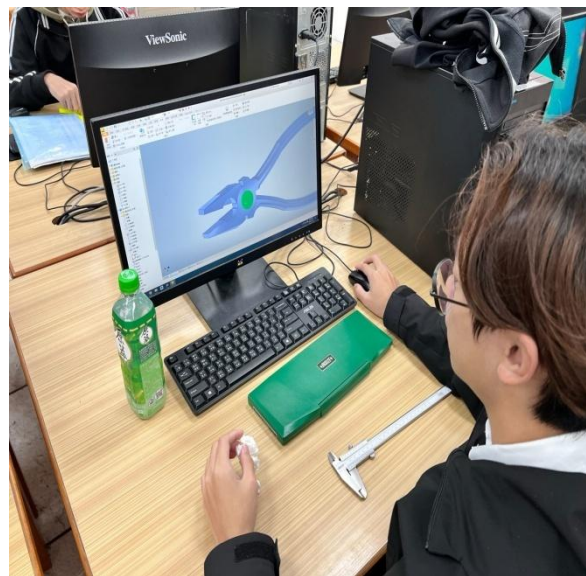
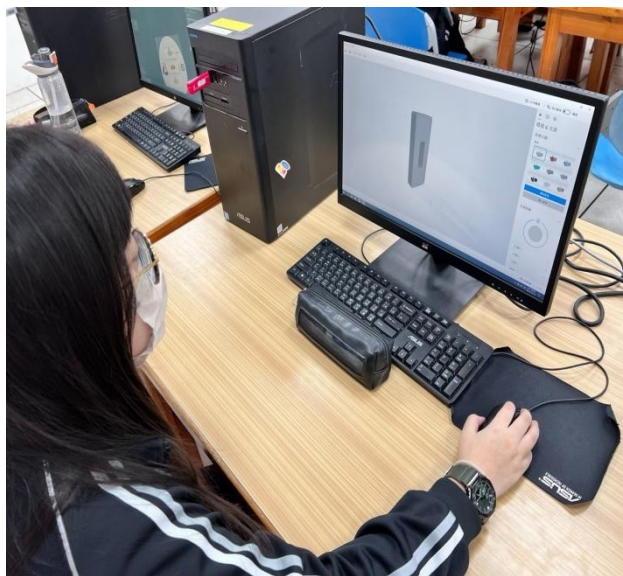
壹、3D列印實務經驗分享





壹、3D列印實務經驗分享

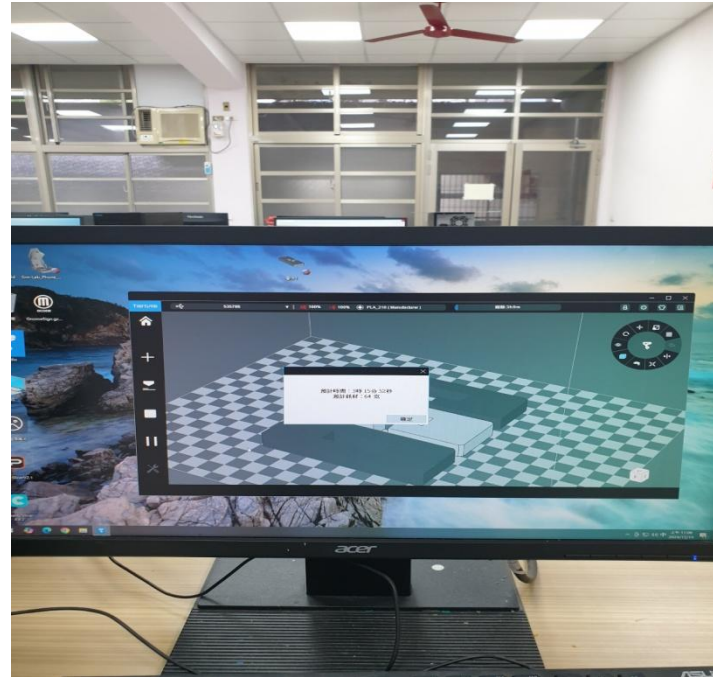
3D列印之曲面重建





壹、3D列印實務經驗分享

非接觸式掃描量測





壹、3D列印實務經驗分享

動能式成型加工



FDM熱溶
解擠出



SLA光固
化



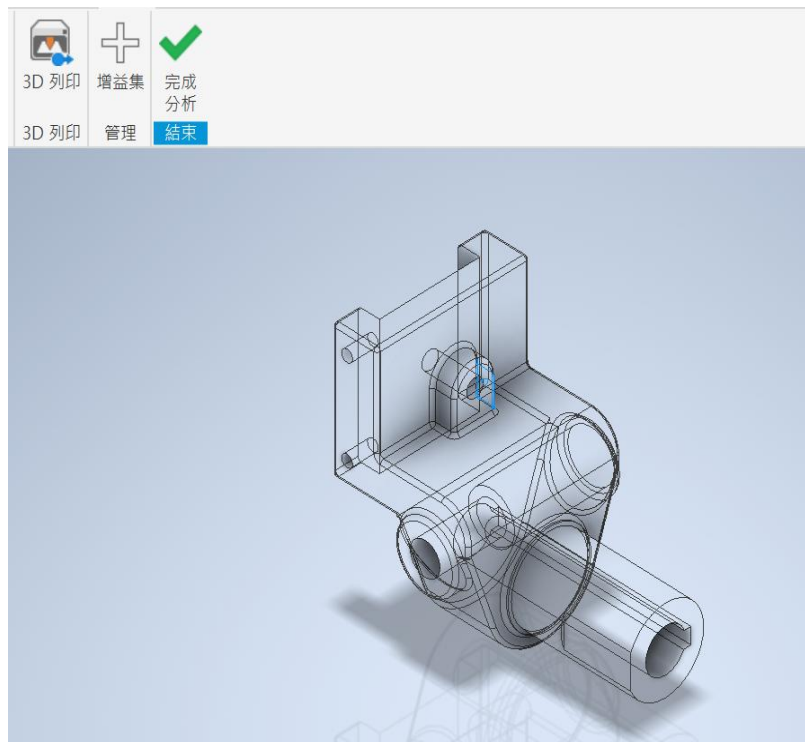
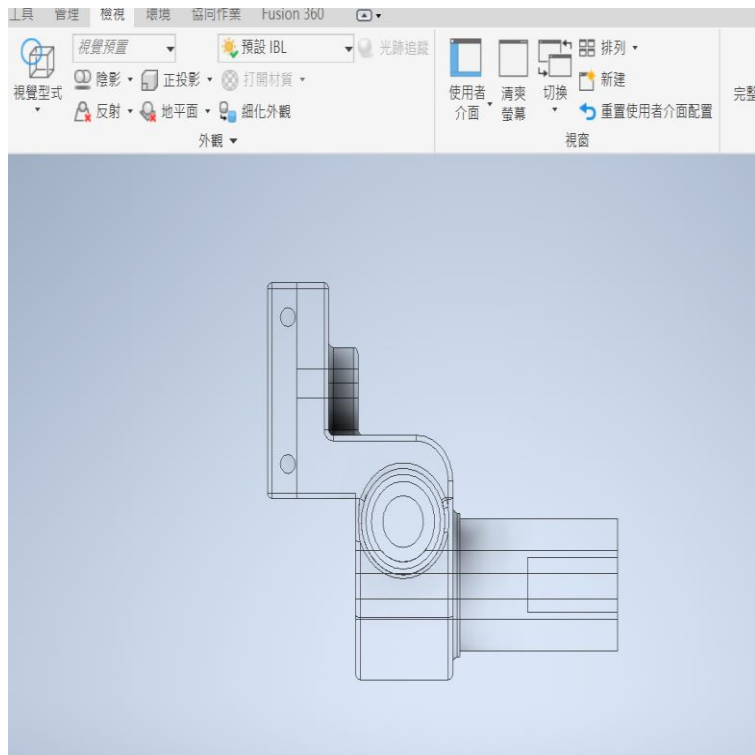
SLA光固
化成品





壹、3D列印實務經驗分享

素材光照射成型運用





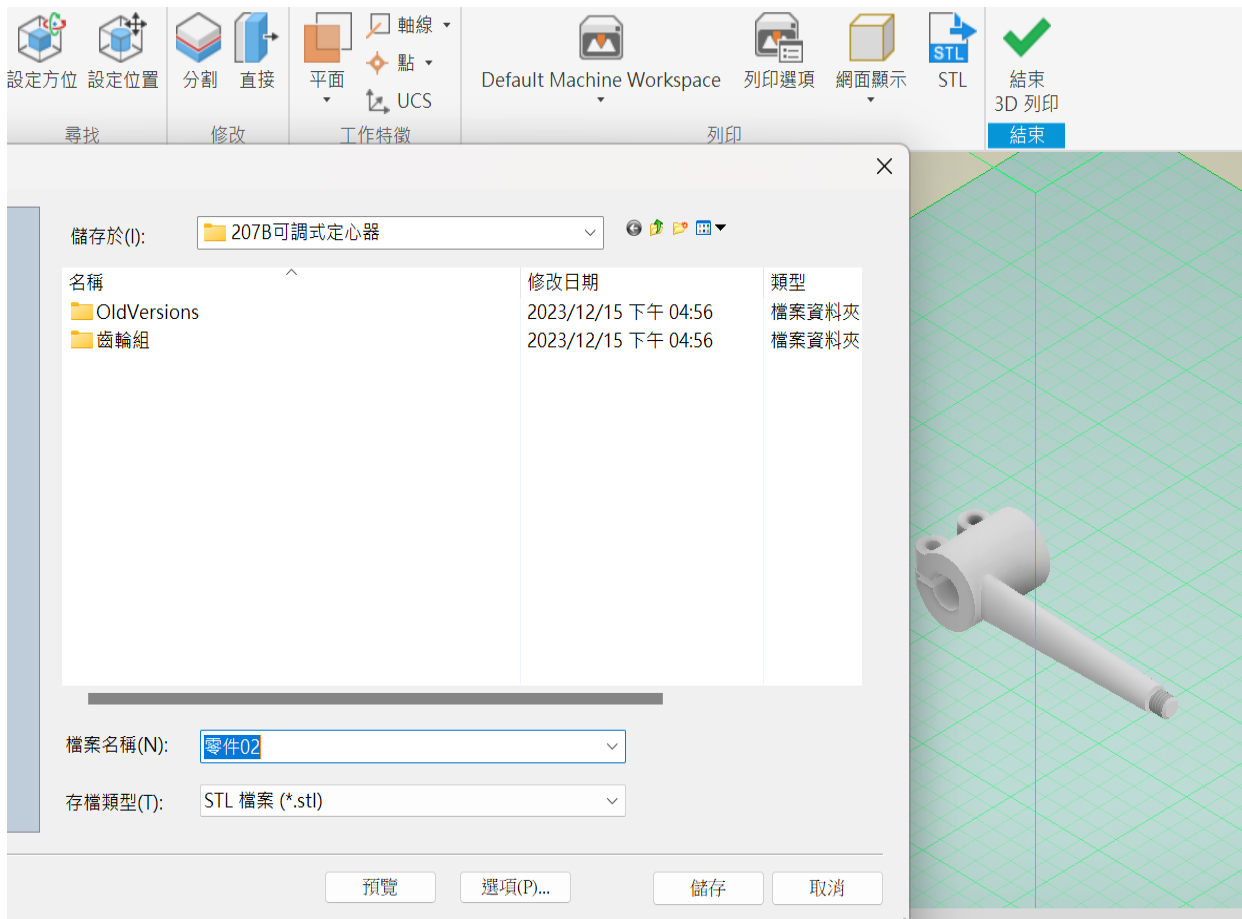
壹、3D列印實務經驗分享

3D模型列印分析



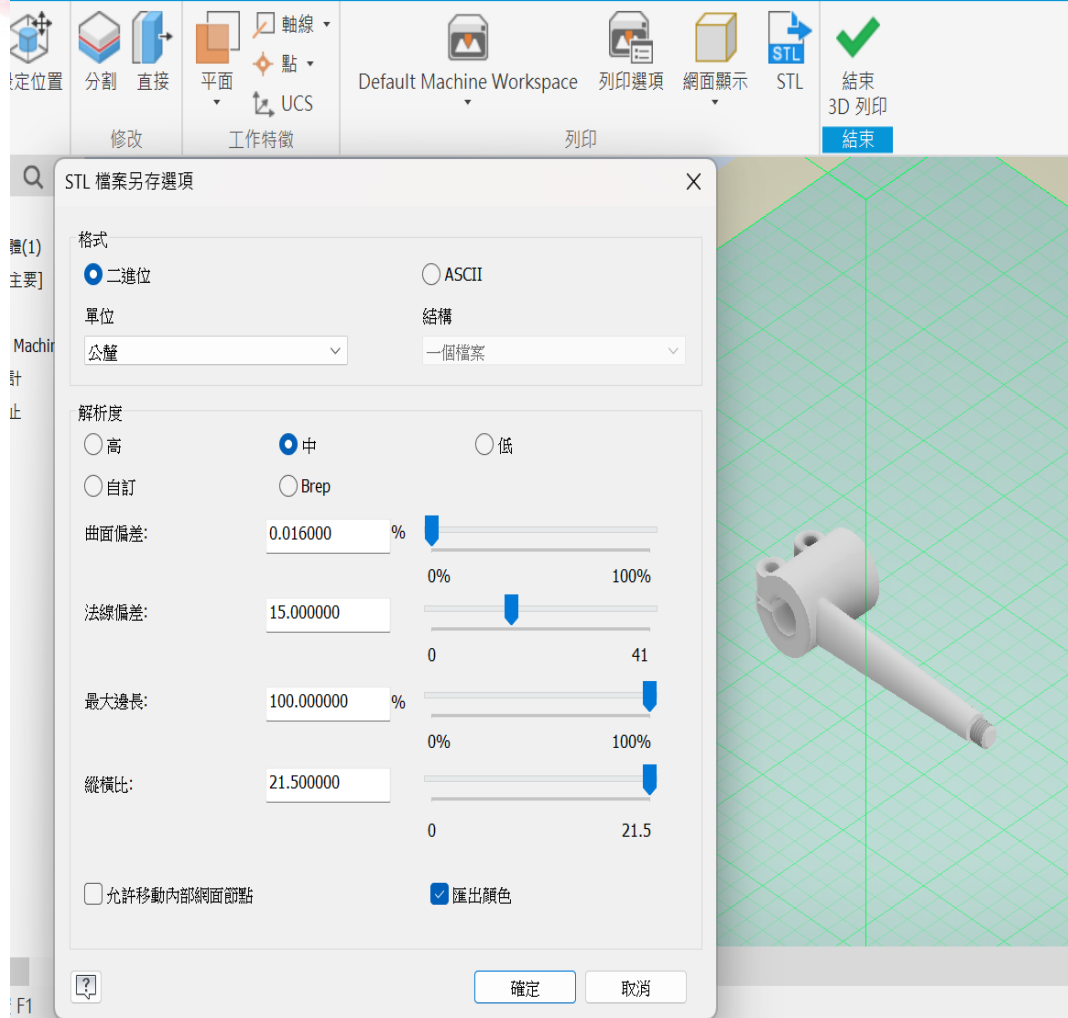


壹、3D列印實務經驗分享



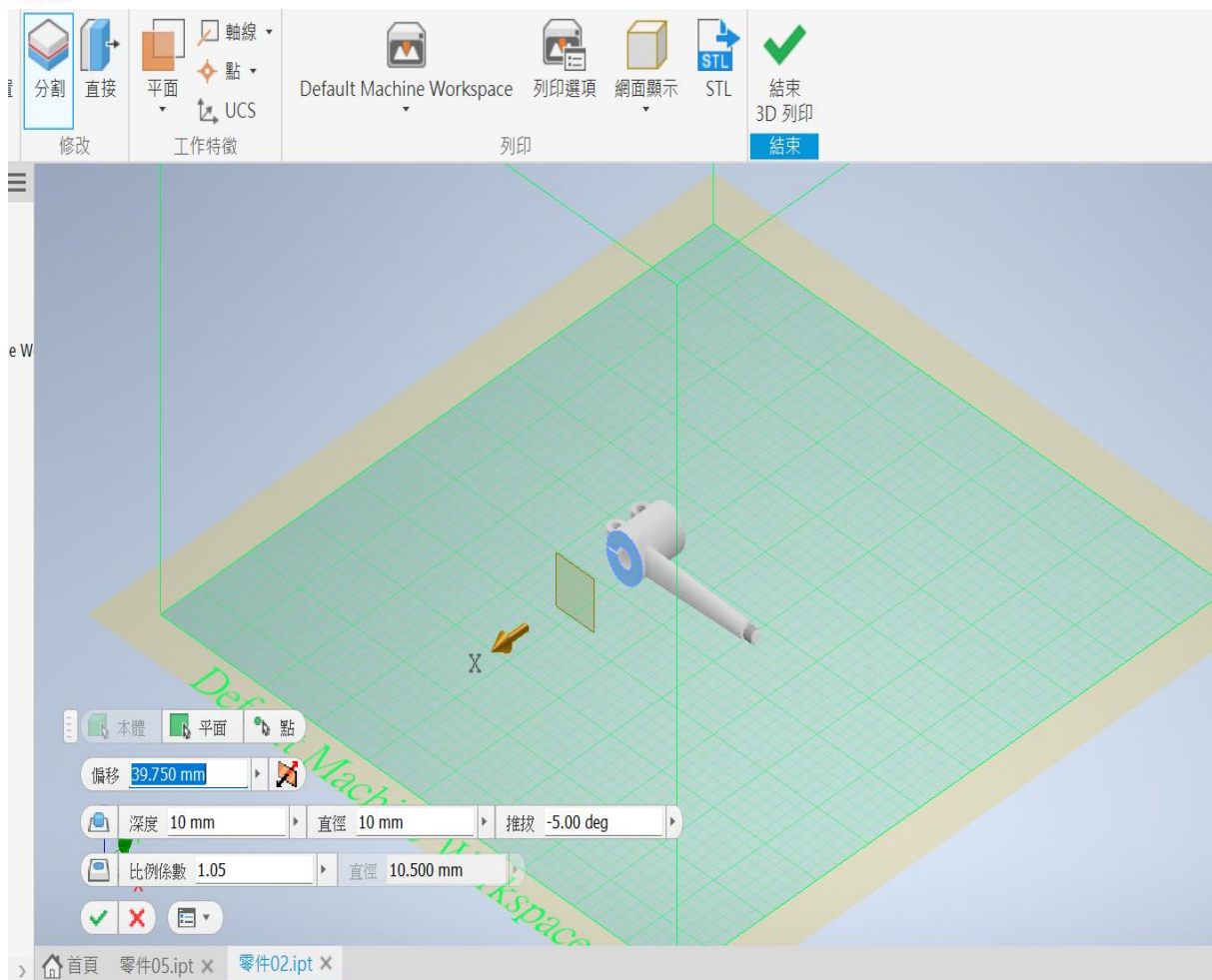
3D模型
列印檔案修整一

壹、3D列印實務經驗分享



3D模型 列印檔案修整二

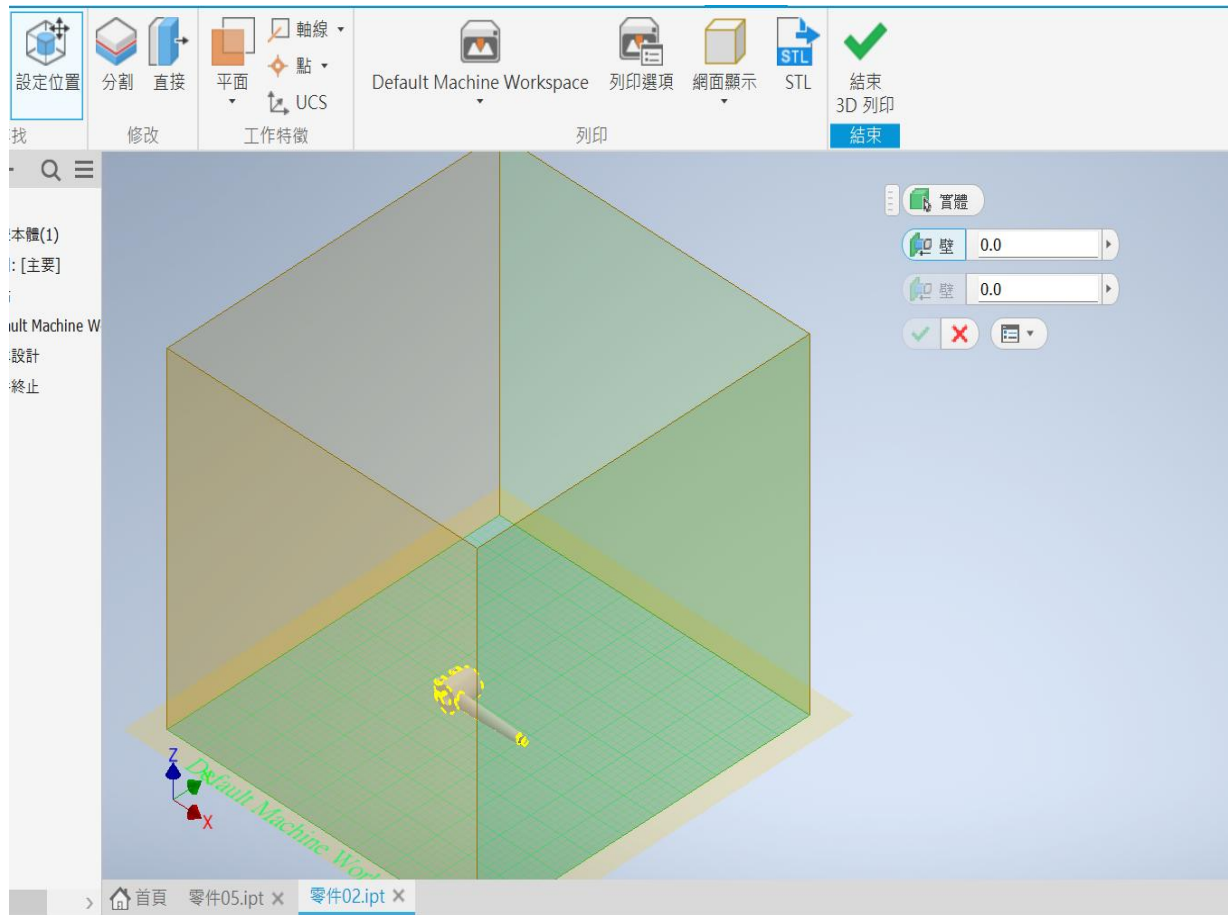
壹、3D列印實務經驗分享



3D模型
列印檔案修整三



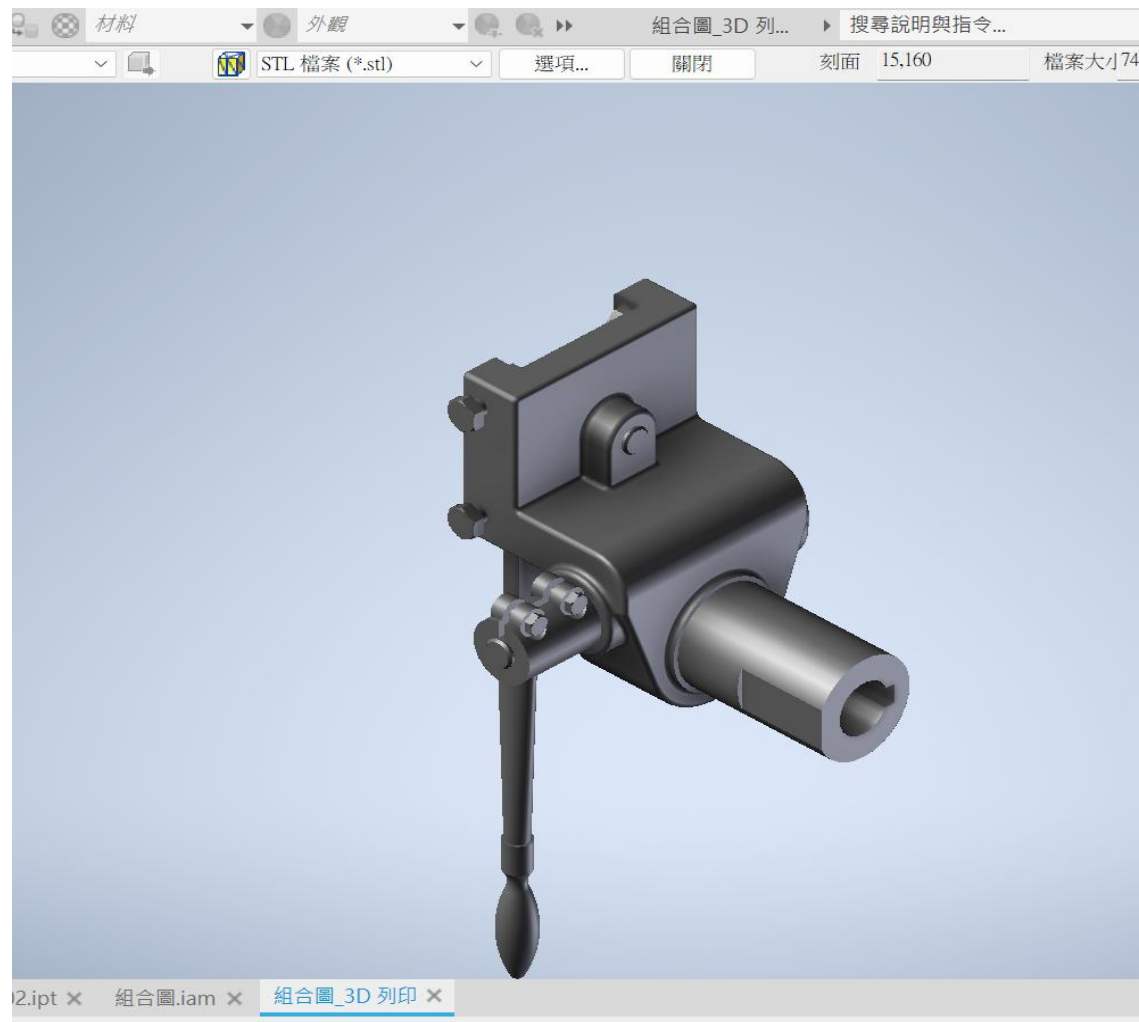
壹、3D列印實務經驗分享



3D模型
列印檔案修整四

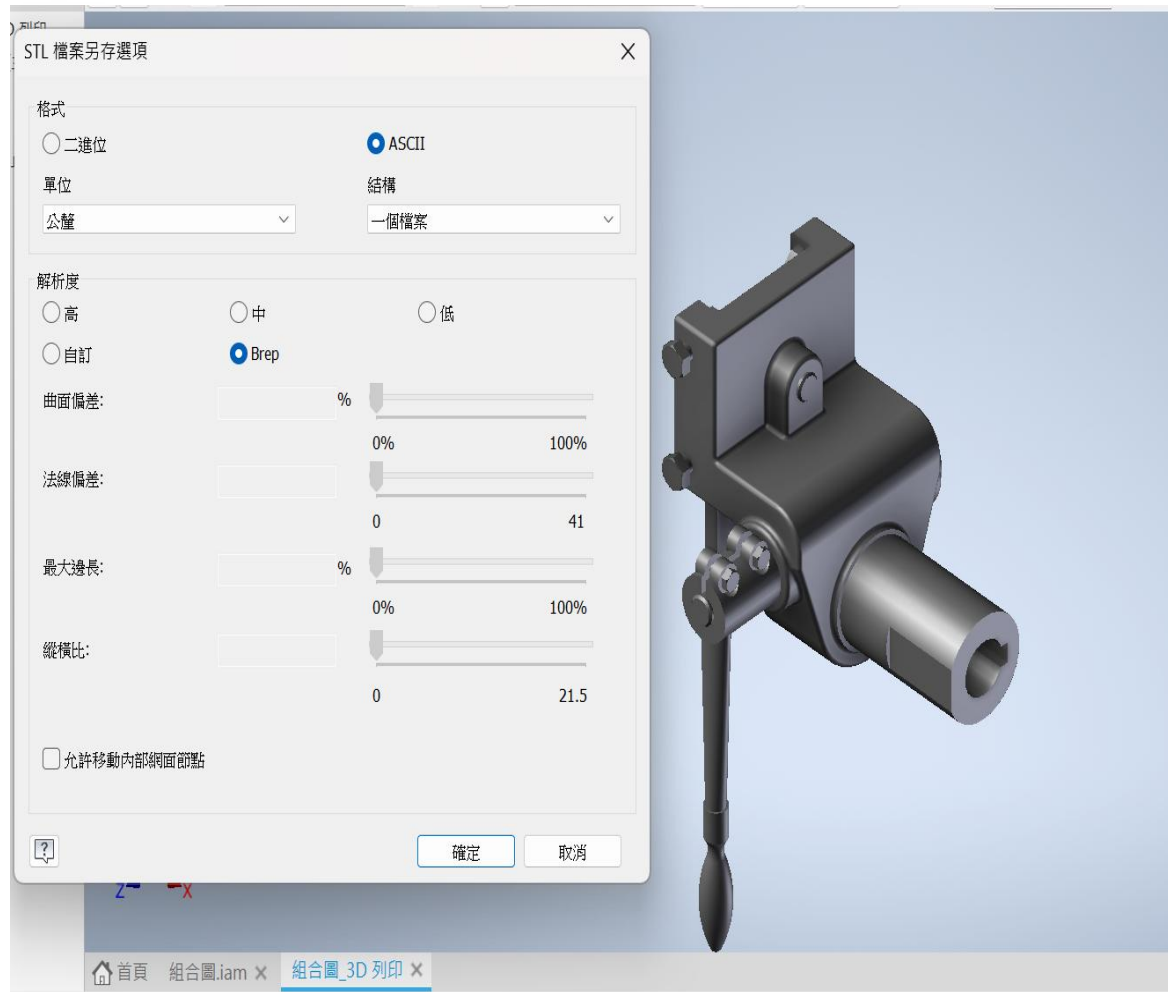


壹、3D列印實務經驗分享



3D列印結構處理一

壹、3D列印實務經驗分享

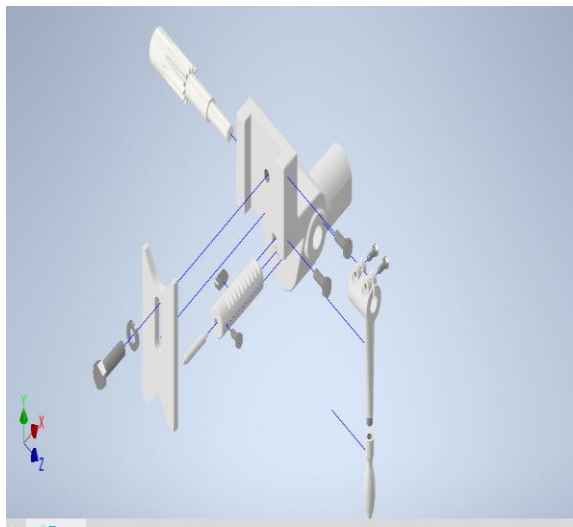


3D列印結構處理二



壹、3D列印實務經驗分享

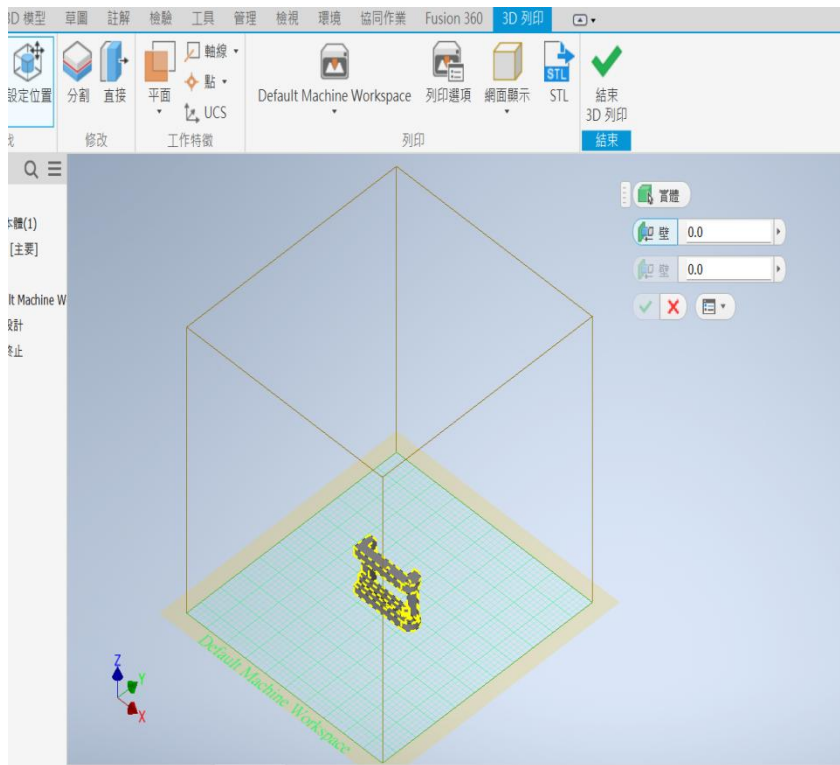
3D列印結構處理三





壹、3D列印實務經驗分享

3D列印變形彎曲圖形處理





壹、3D列印實務經驗分享

3D列印後續加工及表面處理





壹、3D列印實務經驗分享

3D列印機使用完畢維護



貳、3D列印實務成果分享

魯班鎖成品圖1



貳、3D列印實務成果分享

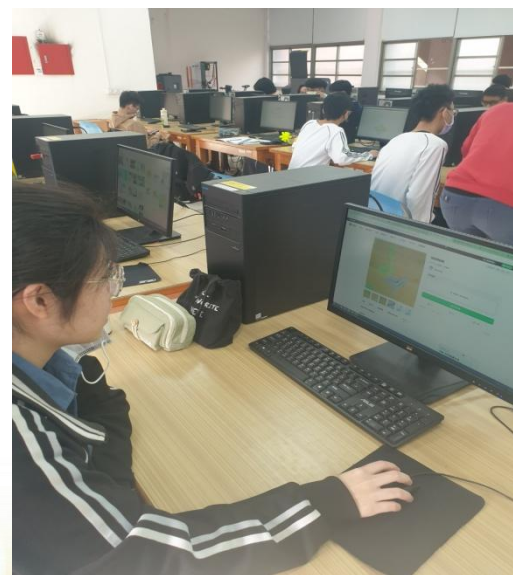
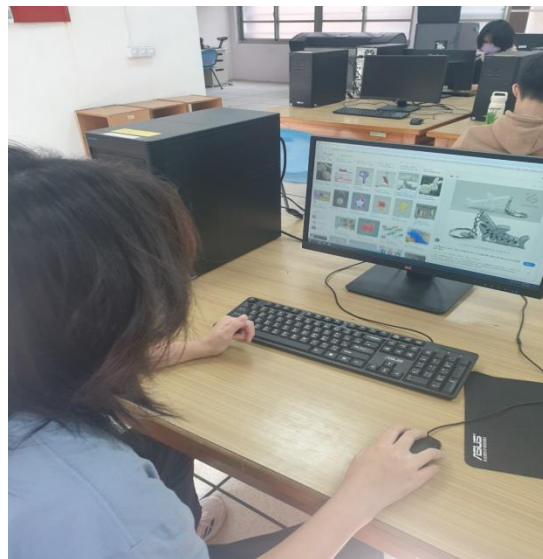
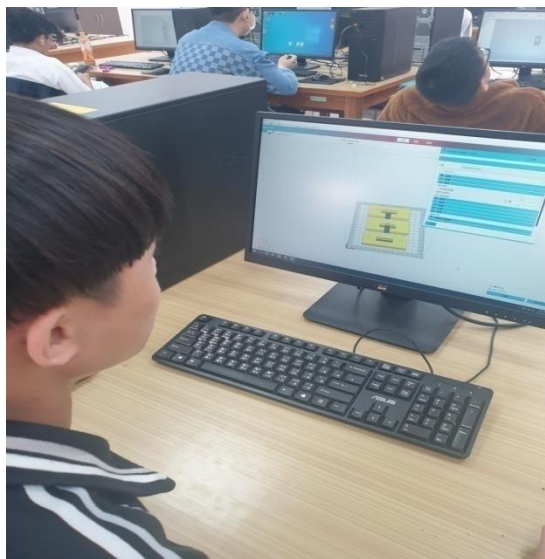
魯班鎖成品圖2





貳、3D列印實務成果分享(續)

魯班鎖3D立體建模與曲面分析一

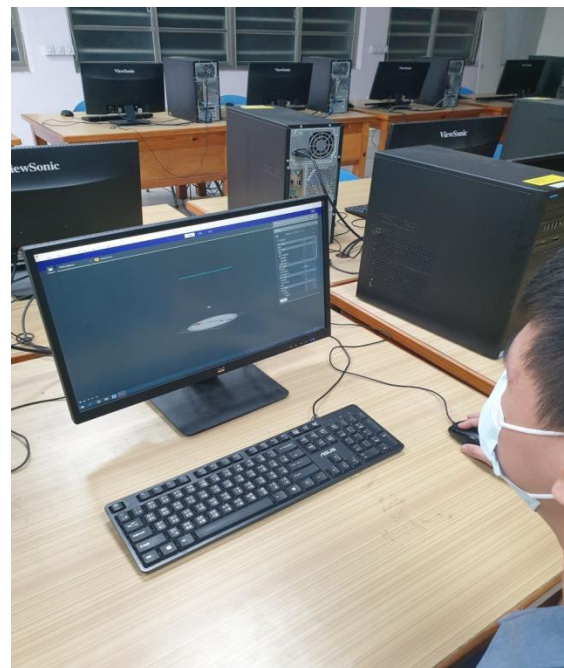


國立新竹高級工業職業學校
National Hsinchu Industrial High School



貳、3D列印實務成果分享(續)

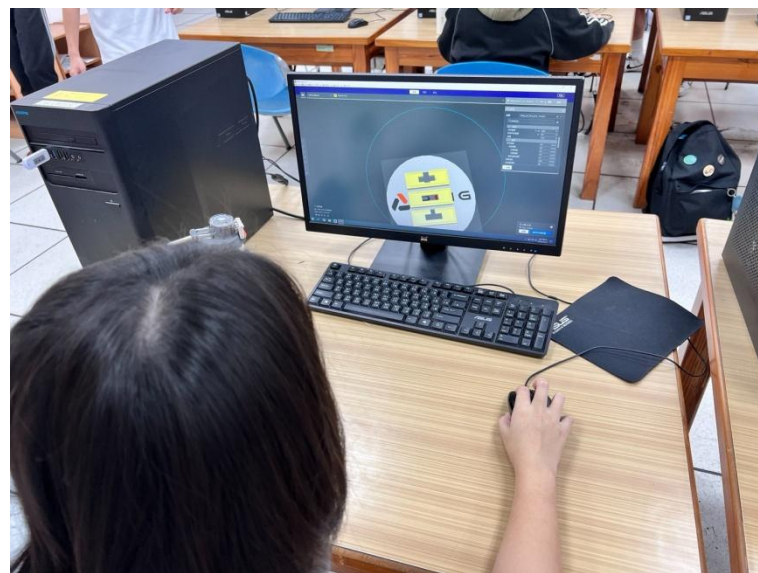
魯班鎖3D立體建模與曲面分析二





貳、3D列印實務成果分享(續)

魯班鎖3D立體建模與曲面分析三

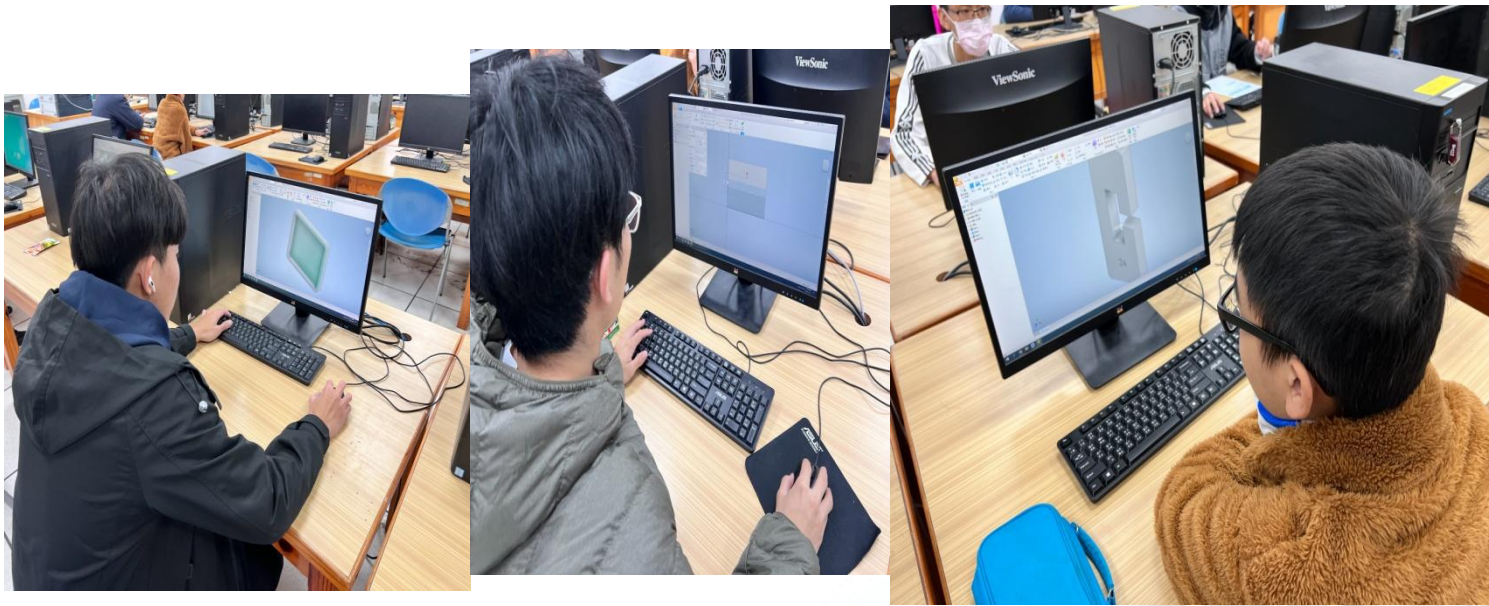


國立新竹高級工業職業學校
National Hsinchu Industrial High School



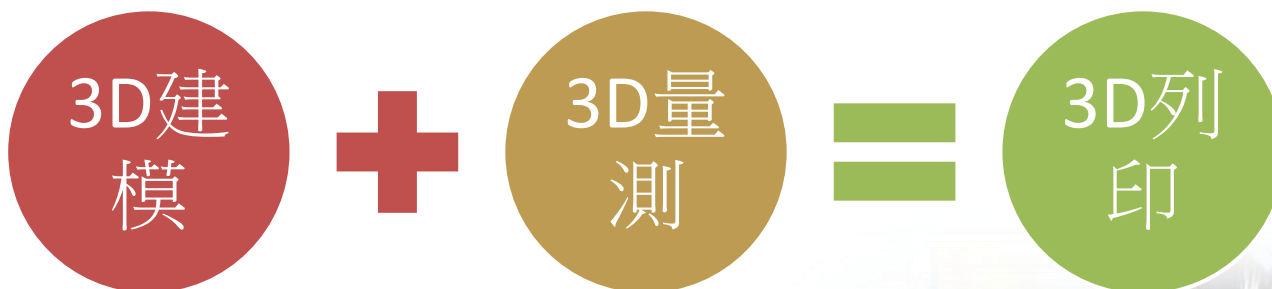
貳、3D列印實務成果分享(續)

魯班鎖3D立體建模與曲面分析四





貳、3D列印實務成果分享(續)





貳、3D列印實務成果分享(續)

協助教學分享：

能夠在製圖科主任的課程進行時，進行聆聽與拍攝課程進行照片並觀察承洋主任的上課專業與學生聚精會神的使用3D列印機與軟體的操作使用並結合逆向工程的跨領域，讓觀察教師入寶山，滿載而歸。



貳、3D列印實務成果分享(續)

協助教學分享(科主任專業細心指導課程)





貳、3D列印實務成果分享(續)

協助教學分享(實習心得之學習單)

國立新竹高工 111 學年第 2 學期度實習課程心得報告

上課科目	基礎電學實習	授課教師	李佑宗老師	班級	製圖 1
授課單元名稱	單心線 絞線的剝線操作				
姓名	廖博暉				
學號	17025				

1. 上課狀況

(1) 工作項目: **單心線 絞線的剝線操作**

(2) 使用工具及材料: **單心線 絞線 平口鉗 尖口鉗 斜口鉗 壓線鉗 壓線錐子 剝線鉗 美工刀**

2. 工作內容及程序

單心線的處理, 使用平口鉗將線長 15mm 的單心線剪成 2 段長度各 7.5mm, 接著把單心線用電工刀剪成 2 段長度各 20mm, 第二段單心線用剝線鉗剝除絕緣皮, 絕緣皮長度為 2mm, 第二段單心線用平口鉗將平口鉗尖角剝除絕緣皮, 絕緣皮長度為 2mm, 以上為 2 種處理單心線的方法。

絞線的處理, 平口鉗剪斷 7cm 的絞線, 長度為 10cm, 壓線錐子的處理, 第二次可以用電工刀剪去 2mm 的絕緣皮, 壓線錐子上的絕緣皮, 用調整器之空間, 將壓線錐子上的絕緣皮剝除, 剝除後, 壓線錐子上的絕緣皮, 用調整器之空間, 剝除絕緣皮, 用平口鉗剝除絕緣皮, 剝除後, 壓線錐子上的絕緣皮, 用調整器之空間, 剝除絕緣皮, 以上為 2 種處理絞線的方法。

3. 實習心得

當我拿到「電壓」, 我以為這只是個簡單的任務, 但當我真正動手時, 才發現這並不像我以為的那樣簡單。在操作過程中, 我遇到了一些困難, 但經過老師的指導, 我成功地完成了任務。這次實習不僅讓我學到了專業知識, 還培養了我的動手能力和團隊合作精神。

4. 操作示意圖

5. 評閱

用心完成, 循序漸進
內容完整 是一篇好稿

評分: 10/11
日期: [Blank]
教師簽章: [Signature]

國立新竹高工 111 學年第 2 學期度實習課程心得報告

上課科目	基礎電學實習	授課教師	李佑宗老師	班級	製圖 1
授課單元名稱	二用電錶的檢測、交流交流電壓的使用				
姓名	廖博暉				
學號	17025				

1. 上課狀況

(1) 工作項目: **二用電錶的使用**

(2) 使用工具及材料: **二用電錶 電阻 一字型螺絲起子 測量棒**

2. 工作內容及程序

項目一: 量測電阻
Step 1: 量測電阻的選擇
Step 2: 量測電阻的調整
Step 3: 量測電阻的讀數

項目二: 交流電壓的測量
Step 1: 量測電壓的選擇
Step 2: 量測電壓的調整
Step 3: 量測電壓的讀數

項目三: 交流電壓的測量
Step 1: 量測電壓的選擇
Step 2: 量測電壓的調整
Step 3: 量測電壓的讀數

3. 實習心得

剛開始上二用電錶時, 我只有看過, 還沒有使用過, 上了工後覺得還是那些比較複雜, 但是後來發現其實也還好, 只要用一點點的耐心, 我們就能完成。這次實習不僅讓我學到了專業知識, 還培養了我的動手能力和團隊合作精神。

4. 操作示意圖

5. 評閱

每次別親人的用心, 給予
值得肯定嘉許

評分: [Blank]
日期: [Blank]
教師簽章: [Signature]

貳、3D列印實務成果分享(續)

協助教學分享(學習單之評量)

國立新竹高工 113 學年度第 1 學期實習課程形成性評量

上課科目	平面繪圖設計	授課教師	李佑宗老師	班級	製圖 1
授課單元名稱	鑽頭 3D 繪製			姓名	李梓瑋
				學號	21902

1. 上課狀況	(1) 工作項目 10%	繪製 3D 鑽頭 +10
	(2) 使用工具及材料 10%	Autodesk Inventor +10
2. 工作內容及程序 (請繪圖) 40%		
	3. 實習心得 20% 覺得能有這堂多元選修課, 讓我多學習到許多有關鑽頭的立體畫法, 實在獲益良多! +20	
4. 操作注意事項 20%	要小心做鑽頭的部驟順序! 做的速度盡快! +20	
5. 評閱	專筆+試	評分
	提用心的繪製, 值得肯定	日期 2024-11-26 任課教師簽章 師李佑宗

國立新竹高工 113 學年度第 1 學期實習課程形成性評量

上課科目	平面繪圖設計	授課教師	李佑宗老師	班級	製圖 1
授課單元名稱	鑽頭 3D 繪製			姓名	陳和
				學號	21903

1. 上課狀況	(1) 工作項目 10%	鑽頭 3D 繪製 +9
	(2) 使用工具及材料 10%	電腦繪圖軟體 +9
2. 工作內容及程序 (請繪圖) 40%		
	3. 實習心得 20% 遇到製做一個鑽頭這麼的複雜, 看起來簡單但實則很難 ✓ +20	
4. 操作注意事項 20%	要注意細節, 不然會失敗, 比例錯誤 +15	
5. 評閱	重夾打裝高清晰	評分
	值得嘉許	日期 2024-11-26 任課教師簽章 師李佑宗



貳、3D列印實務成果分享(續)

協助教學分享(GoogleClassroom平台建置)

11301-3D列印之逆向工程
車床進階車削

訊息申	課堂作業	成員	成績
依姓氏排序			2022年6月22日 11002-0610期 末心得報告 滿分：100
全班平均			
製109甲27鄭力銓			草稿 · 缺交
製109甲34嚴云劭			草稿 · 缺交
旭哲 製109甲29鄭旭哲			100
劭義 製109甲07蔡劭義			草稿 · 缺交
好嫻 製109甲05彭好嫻			草稿 · 缺交
亞宸 製109甲33謝亞宸			草稿 · 缺交

11301-3D列印之逆向工程

車床進階車削

Meet

加入

讓學生看見

課程代碼

i5myyy7

即將到期的作業

沒有近期內要繳交的作業

- 要在課程中宣布的事項
- 李佑宗新竹高工張貼了一份新教材：11002-0610螺紋與錐度工作圖 2022年6月9日
- 李佑宗新竹高工張貼了一份新教材：11002-0610螺紋切削講義 2022年6月9日
- 李佑宗新竹高工張貼了一份新作業：11002-0610期末心得報告 2022年6月9日



國立新竹高級工業職業學校
National Hsinchu Industrial High School



貳、3D列印實務成果分享(續)

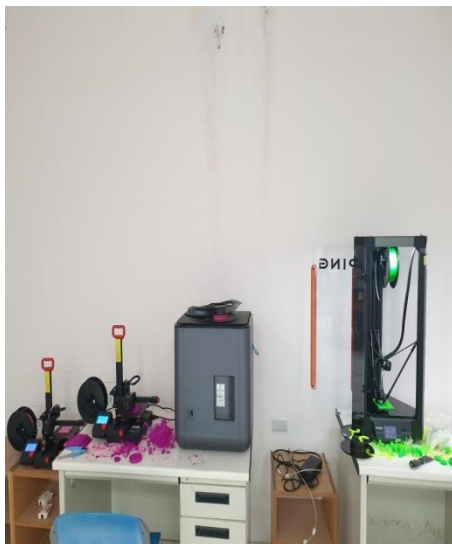
實際電腦繪圖與機台操作：

配合著電腦繪圖軟體Inventor等軟體的使用，看著每位學生認真的創作與丈量此尺寸後的轉成STL檔案後的掃描軟體(Ping and Creativity)輸出，順利的完成成品後的修整，每位學習者在操作上都很有自然與順利的完成與學習，謝謝承洋主任對班上製圖二課程的專業指導



貳、3D列印實務成果分享(續)

轉檔輸出至電腦繪圖與機台列印中



國立新竹高級工業職業學校
National Hsinchu Industrial High School



參、綜合座談

綜合座談





簡報完畢

感謝聆聽 敬請指正

臺灣第一工校

國立新竹高級工業職業學校
National Hsinchu Industrial High School