

修平科技大學機械工程學系

實務專題計畫書

數控工具機手寫程式示範教學 展示模型

指導老師：郭武彰老師

班級：機械三甲乙

組長：葉昭揚 BA105903

組員：陳俊佳 BA105017

羅振瑋 BA105013

顏呈翰 BA105012

中華民國 108 年 6 月 21 日

摘要

在現代的電腦數值控制系統中，工件的設計高度依賴電腦輔助設計(CAD)及電腦輔助製造(CAM)等軟體，電腦輔助製造軟體解析設計模型並計算加工過程中的移動指令，透過後處理器將移動指令及其他加工過程中需使用到的輔助指令轉換成數值控制系統可以讀取的格式，之後將後處理器產生的檔案載入電腦數值控制工具機中進行工件加工。

數控工具機 CNC 銑床是可以透過事先編輯的精確指令進行自動加工的工具機，同時這 CNC 銑床也是修平科技大學每年在推從輔導證照，以滿足系上的畢業門檻，同時讓多數人了解 CNC 銑床基本運作。

證照對於本科系是相當之重要，為了讓同學們在證照輔導的課程上，能夠有更有效的學習效果，本計畫將製作 CNC 銑床手寫題目之10倍放大模型，藉由此模型來加強同學們對題目基本認識，同時讓同學從最簡單的題目開始學習。

致謝

感謝郭武彰老師，這幾個月來的細心教導。我們不但在專題上面獲益良多，而且在為人處事上提攜與叮嚀。專題期間多方面給與技術指導，並不辭辛勞逐字檢查，此專題得以完成。

專題製作期間，也非常感謝所有組員，才能使本專題能夠順利完成。更感謝修平科技大學工學院機械工系提供 K 棟的所有設備，才能讓我們完成這次的專題製作。

目錄

摘要.....	2
致謝.....	3
目錄.....	4
圖目錄.....	6
表目錄.....	8
工作圖與程式模擬.....	9
第1章 緒論.....	10
1.1 專題目的.....	10
1.2 專題架構流程.....	10
1.3 時間進度管制.....	11
1.4 工作分配.....	12
第2章 應用工具.....	13
2.1 緒論.....	13
2.2 線鋸機.....	13
2.3 衝擊鑽機.....	14
2.4 二度底漆.....	14
2.5 砂紙.....	15
2.6 白色色漆.....	15
2.7 透明面漆.....	16
2.8 竹筷子.....	16
2.9 釘槍.....	17
2.10 白膠.....	17
2.11 熱熔槍.....	18
2.12 熱熔膠.....	18
第3章 繪圖應用軟體.....	19
3.1 前言.....	19
3.2 SolidWorks 軟體介紹.....	19
3.3 繪製零件圖 and 組裝組合圖.....	20

第4章 製作過程	21
4.1 前言.....	21
4.2 草稿繪製.....	21
4.3 木料裁切.....	23
第5章 組裝過程	27
5.1 前言.....	27
5.2 箱體建構與組立.....	27
5.3 安裝座標插孔.....	32
5.4 二度底漆與打磨.....	34
5.5 噴白色色漆.....	36
第6章 結論	37
6.1 結論.....	37

圖目錄

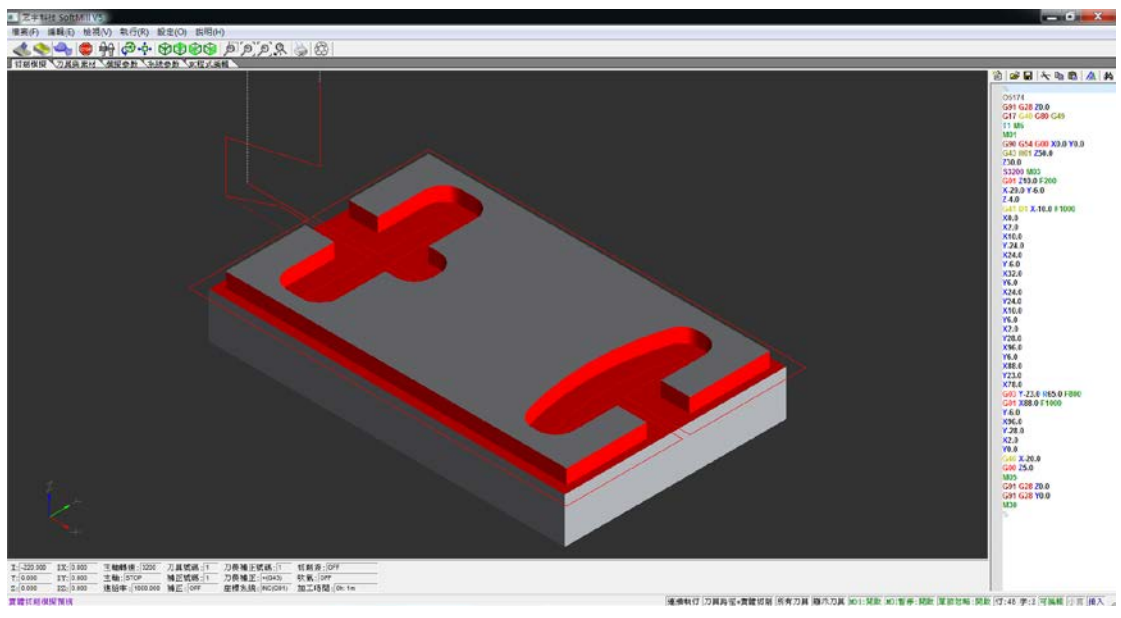
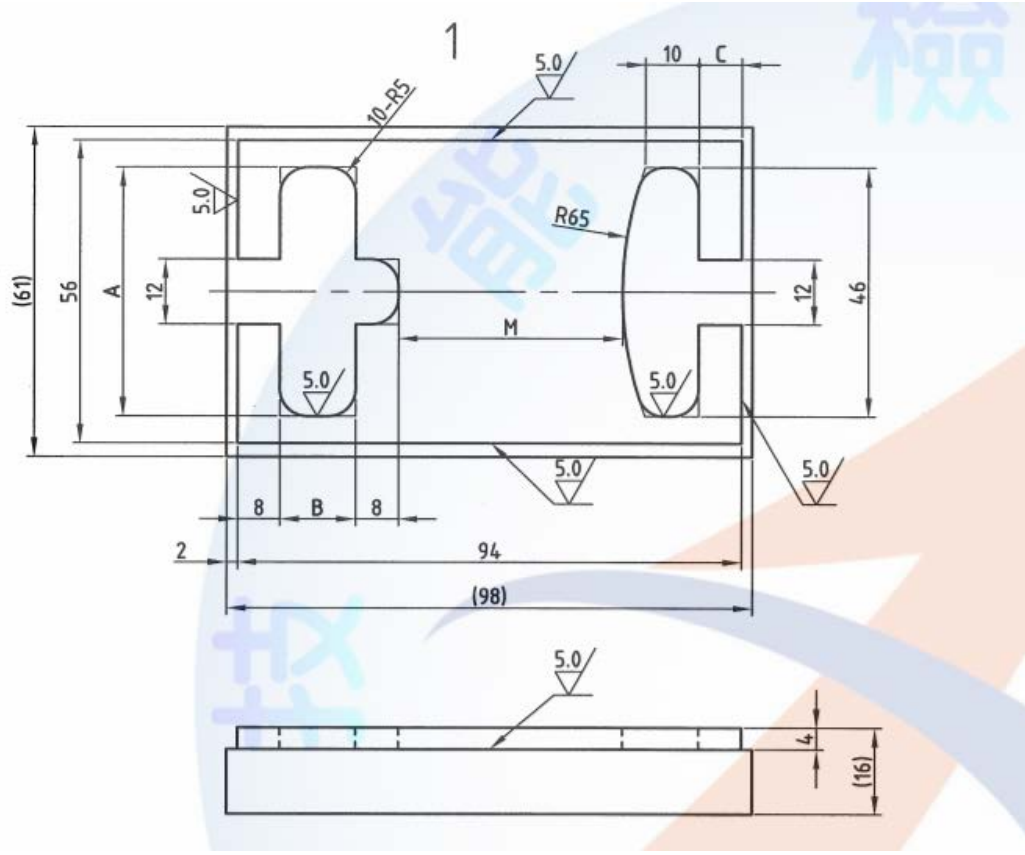
工作圖與程式模擬	9
圖1.2 流程圖.....	10
圖2.2 線鋸機.....	13
圖2.3 衝擊鑽機.....	14
圖2.4 二度底漆.....	14
圖2.5 砂紙.....	15
圖2.6 白色色漆.....	15
圖2.7 透明面漆	16
圖2.8 竹筷子.....	16
圖2.9 釘槍.....	17
圖2.10 白膠.....	17
圖2.11 熱熔槍.....	18
圖2.12 熱熔膠.....	18
圖3.2.1 Solidworks.....	19
圖3.3.1 零件圖 and 組合圖.....	20
圖4.2.1 繪製圓角.....	21
圖4.2.2 繪製圓弧.....	22
圖4.2.3 完成之草稿.....	22
圖4.3.1 老師教學.....	23
圖4.3.2 線鋸機練習.....	24
圖4.3.3 衝擊鑽機練習.....	24
圖4.3.4 實體裁切.....	25
圖4.3.5 中底層裁切.....	25
圖4.3.6 完成之木料.....	26
圖5.2.1 裁切三角形支撐體.....	27
圖5.2.2 固定三角形支撐體.....	27
圖5.2.3 塗抹白膠.....	28

圖5.2.4 釘槍固定.....	28
圖5.2.5 完成底座.....	29
圖5.2.6 於上中底層塗抹白膠.....	29
圖5.2.7 固定在底座之上.....	30
圖5.2.8 釘槍固定.....	30
圖5.2.9 完成組裝.....	31
圖5.3.1 鑽孔.....	32
圖5.3.2 固定塑膠管.....	32
圖5.3.3 製作旗子.....	33
圖5.3.4 完成旗子.....	33
圖5.4.1 塗上底漆.....	34
圖5.4.2 老師教學.....	35
圖5.4.3 打磨.....	35
圖5.5.1 噴漆.....	36
圖5.5.2 成品.....	36

表目錄

表1.3 計畫進度管制表.....	11
表1.4 工作分配表.....	12

工作圖與程式模擬



第 1 章 緒論

1.1 專題目的

本計畫的目的是藉由此模型來提升同學們的學習效果，放大過後的模型，因尺寸是原本的10倍，所以可以有更多的人可以一起學習，從而也可以提升老師們的教學效果。

而對於來本校參訪的高中生，可以讓他們對 CNC 銑床乙級題目有初步的理解，再銜接大學考證照時也能較輕鬆的學習。

1.2 專題架構流程

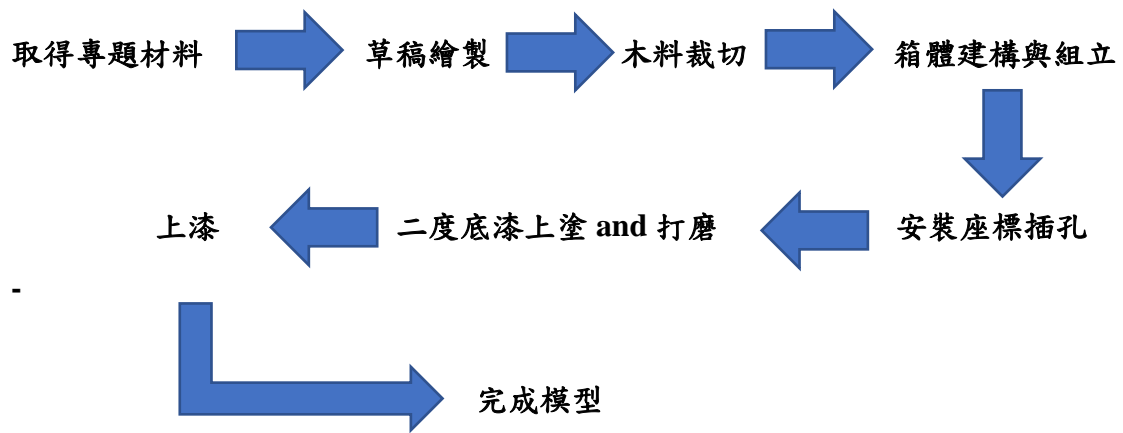


圖1.2 流程圖

1.3 時間進度管制

本專題內容共分為資料蒐集、圖面設計與修改、購買材料、草稿繪製、木料裁切、箱體建構與組裝、安裝座標插孔、二度底漆與打磨、噴漆、結案報告撰寫與製作等十項各工作項目時程進度如下表所示。

月次 工作項目	第 9 月	第 10 月	第 11 月	第 12 月	第 1 月	第 2 月	第 3 月	第 4 月	第 5 月	第 6 月	第 7 月	第 8 月	備 註
1.資料蒐集	[預定進度]												
	[實際進度]												
2.圖面設計與修改		[預定進度]											
		[實際進度]											
3.購買材料			[預定進度]										
			[實際進度]										
4.草稿繪製					[預定進度]								
					[實際進度]								
5.木料裁切					[預定進度]								
					[實際進度]								
6.箱體建構與組裝						[預定進度]							
						[實際進度]							
7.安裝座標插孔							[預定進度]						
							[實際進度]						
8.二度底漆與打磨						[預定進度]							
						[實際進度]							
9.噴漆							[預定進度]						
							[實際進度]						
10.結案報告撰寫與製作							[預定進度]						
							[實際進度]						
預定進度累計百分比	10%	15%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	85%	95%	100%	

[灰色方塊] 預定進度

[紅色方塊] 實際進度

表 1.3 計畫進度管制表

1.4 工作分配表

工作類型與項目	葉昭揚	羅振璋	陳俊佳	顏呈翰
1.繪製零件圖	50%	20%	15%	15%
2.草稿繪製	30%	20%	20%	30%
3.木料裁切	25%	25%	30%	20%
4.箱體建構與組立	25%	25%	25%	25%
5.安裝座標插孔	35%	25%	25%	15%
6.二度底漆與打磨	30%	25%	20%	25%
7.噴漆	25%	20%	25%	30%
8.統整資料與撰寫報告	20%	30%	30%	20%

第 2 章 應用工具

2.1 緒論

我們做的專題是以木工為主的 CNC 乙級教學模型，正因為它是木工，所以我們剛開始會先用鉛筆以及尺來繪製草稿，之後我們會使用衝擊鑽機在木板上面打洞，這樣才可以讓線鋸機下去裁切木板，外型完成之後我們會使用噴漆固定它的顏色，這樣會使它變好看，最後在上面插上旗子，代表此題的座標點。



圖 2.2 線鋸機



圖 2.3 衝擊鑽機



圖 2.4 二度底漆



圖 2.5 砂紙



圖 2.6 白色色漆



圖 2.7 透明面漆



圖 2.8 竹筷子



圖 2.9 釘槍



圖 2.10 白膠

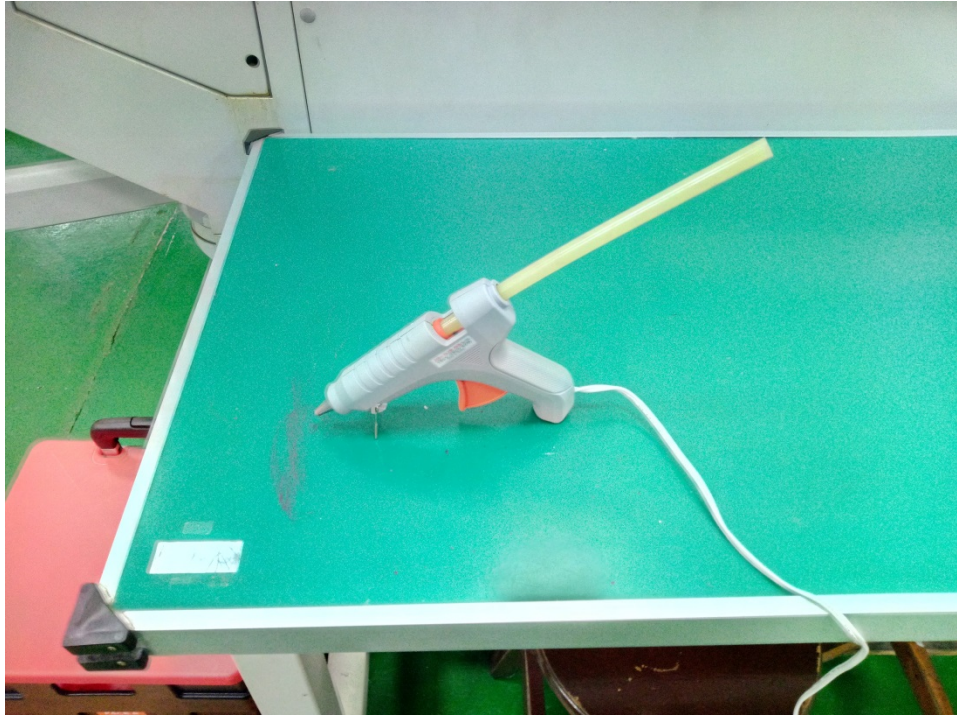


圖 2.11 熱熔槍

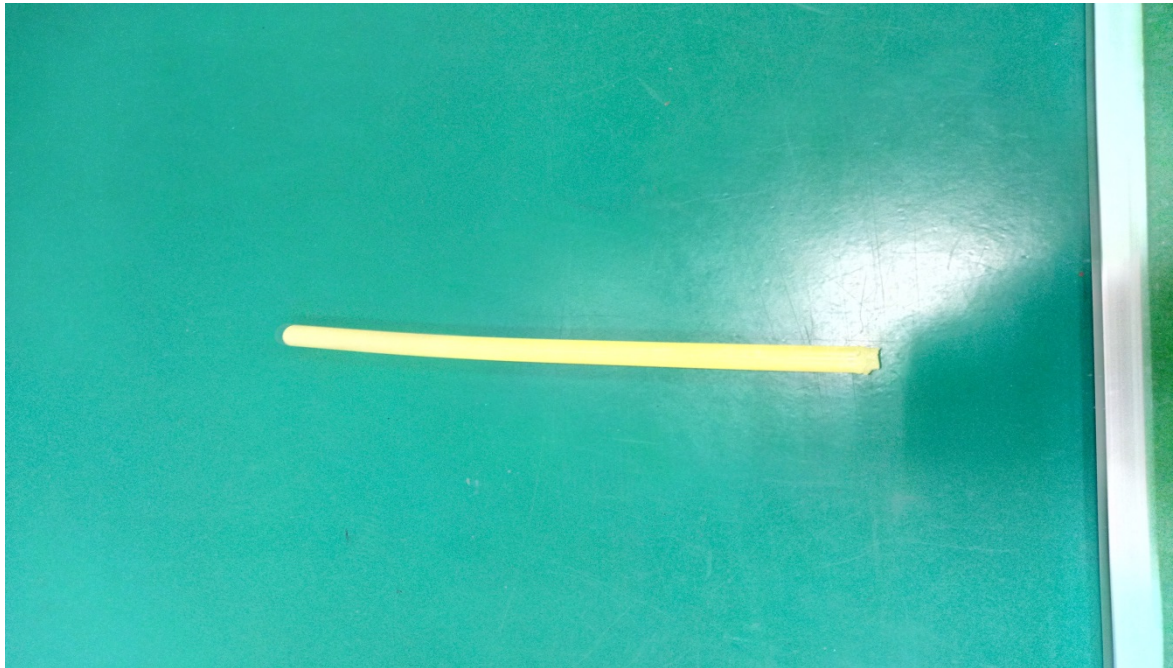


圖 2.12 熱熔膠

第 3 章 繪圖應用軟體

3.1 前言

用這套繪圖軟體原因是學校製圖課程主要用 SolidWorks 這軟體教學，而這套軟體是可以繪畫出圖後可以看出是否與工程圖有無誤差，以及這軟體對新手基本教學也能讓新手快速上手。

3.2 SolidWorks 軟體介紹

SolidWorks 是達梭系統 (Dassault Systemes S.A.) 旗下的 SolidWorks 公司開發的，運行在微軟 Windows 平台下的 3D 機械 CAD 軟體。SolidWorks 是熱門的 CAD 軟體之一^[2]：截至 2018 年，全球約有 470 多萬工程師使用。據統計，全世界用戶每年使用 SolidWorks 的時間已達 5500 萬小時。

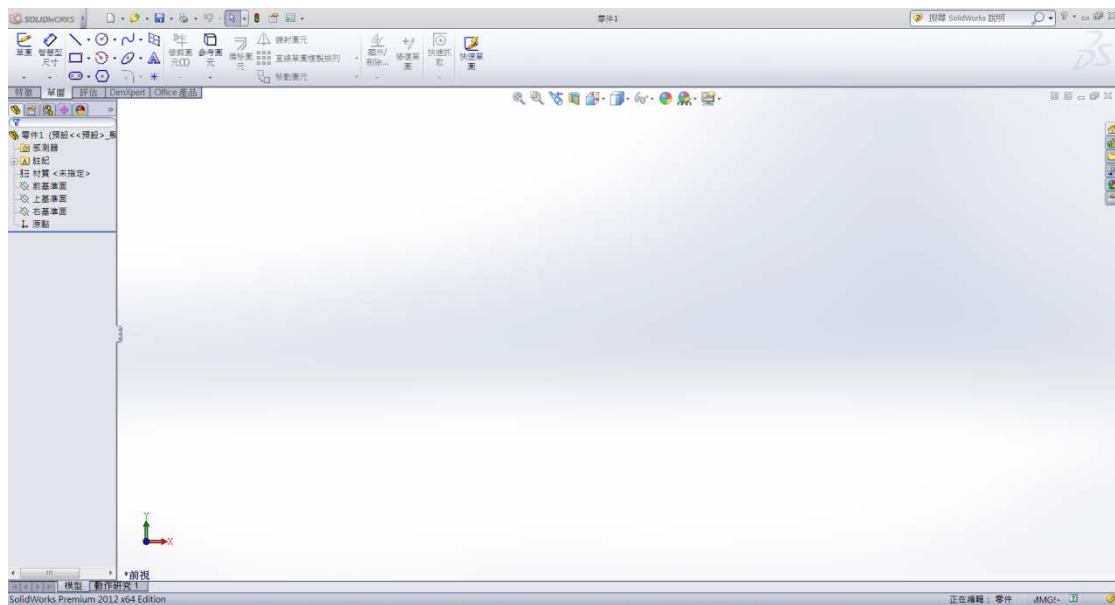


圖 3.2.1 SolidWorks

3.3 繪製零件圖 and 組裝組合圖

零件圖 and 組合圖的繪畫是以中華民國 CNC 銑床乙級證照的第 2 題的手寫題，而本次繪畫出是尺寸放大 10 倍的圖形，零件圖分別有上層，中層，底層，底板，兩個長壁件和兩個短壁件，輔助固定支撐的三角形零件，以及標示各點區域的小圓柱零件和標示點座標的旗子。

組合圖則是將上層中層下層先行組合後，建立一個草圖後組合底板，這樣可以用出與工程圖放大 10 倍一樣的間距，然後先行用兩個長壁件與兩個三角形支撐體一起組合，短壁件也相同作法組合，組合完後再跟底板做組合連結做出第 2 題手寫題的放大版工件。

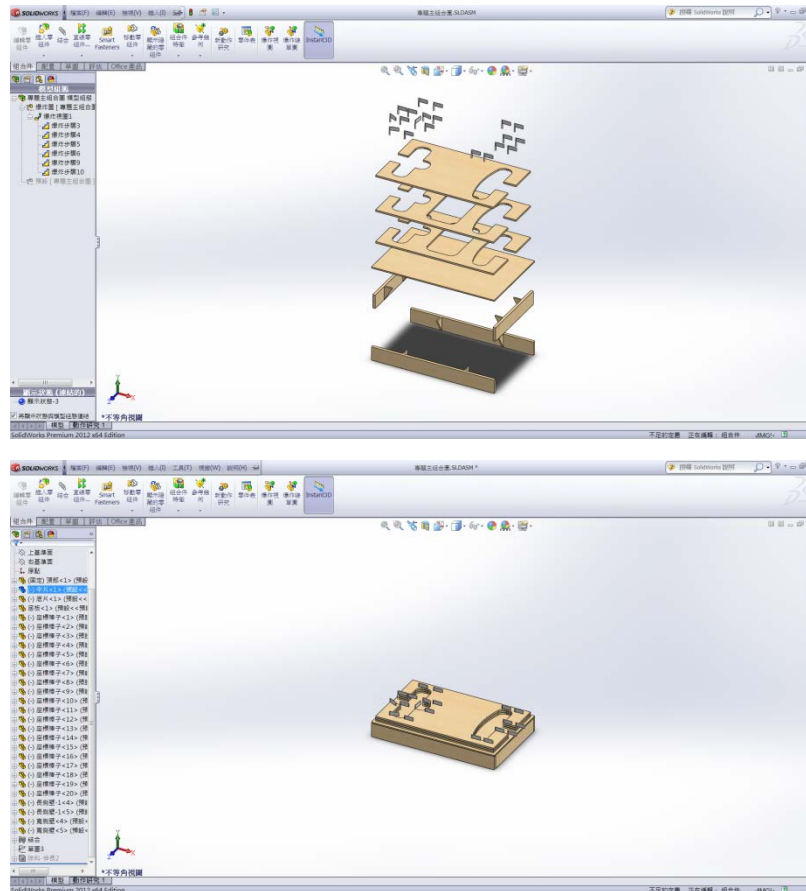


圖 3.3.1 零件圖 and 組合圖

第 4 章 製作過程

4.1 前言

當初會選擇用木頭做出此工件時，主要原因是若用鐵或鋁放大 10 倍的工件用人力搬運是一件大工程，外加不好加工，所以選擇木製材料然後分別堆層上去，讓整體工件重量減輕，搬運時能方便使用。

4.2 草稿繪製

我們先在木板上繪畫出放大 10 倍的草圖，我們用長鐵尺和 2B 鉛筆在板子上做繪製，然後以塑線綁起 2B 鉛筆後，用長鐵尺標示出圓弧的圓心，並用重物壓住用 2B 鉛筆繪畫出 R650(放大 10 倍)的圓弧，然後用圓形盒子直徑 100，繪畫出 R50 的圓角，最後在把每個點座標區用 X 繪上標示。



圖 4.2.1 繪製圓角



圖 4.2.2 繪製圓弧

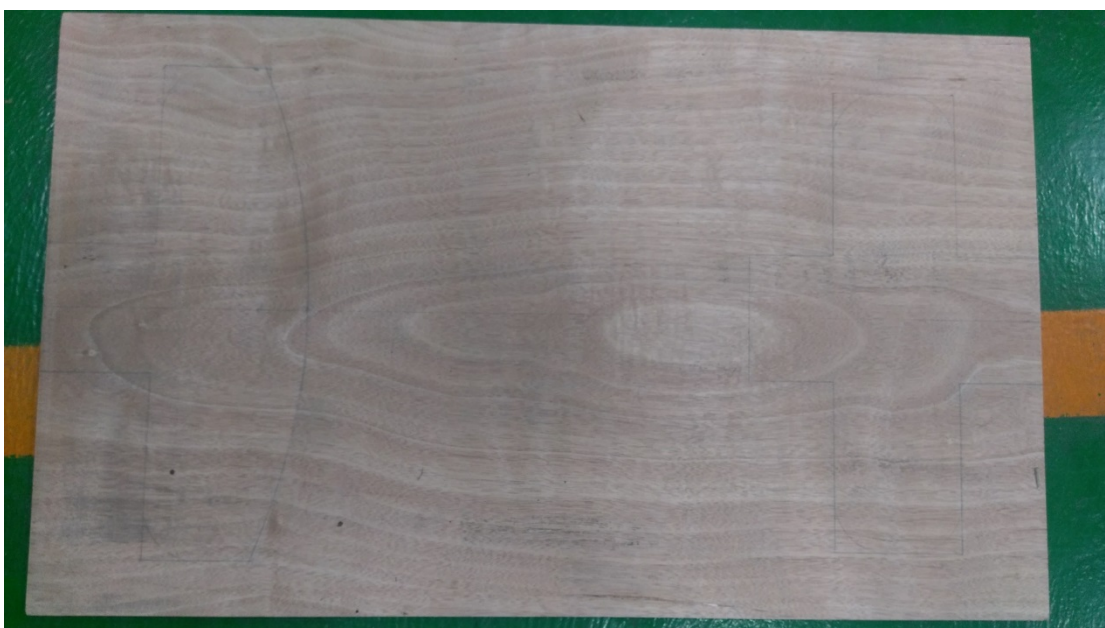


圖 4.2.3 完成之草稿

4.3 木料裁切

我們先使用木頭廢料做線鋸機練習，以避免把已經繪好的木板給弄壞，在木料裁切過程中，圓角和圓弧是最為困難拿穩住裁切完成。



圖 4.3.1 老師教學



圖 4.3.2 線鋸機練習



圖 4.3.3 衝擊鑽機練習



圖 4.3.4 實體裁切



圖 4.3.5 中底層裁切

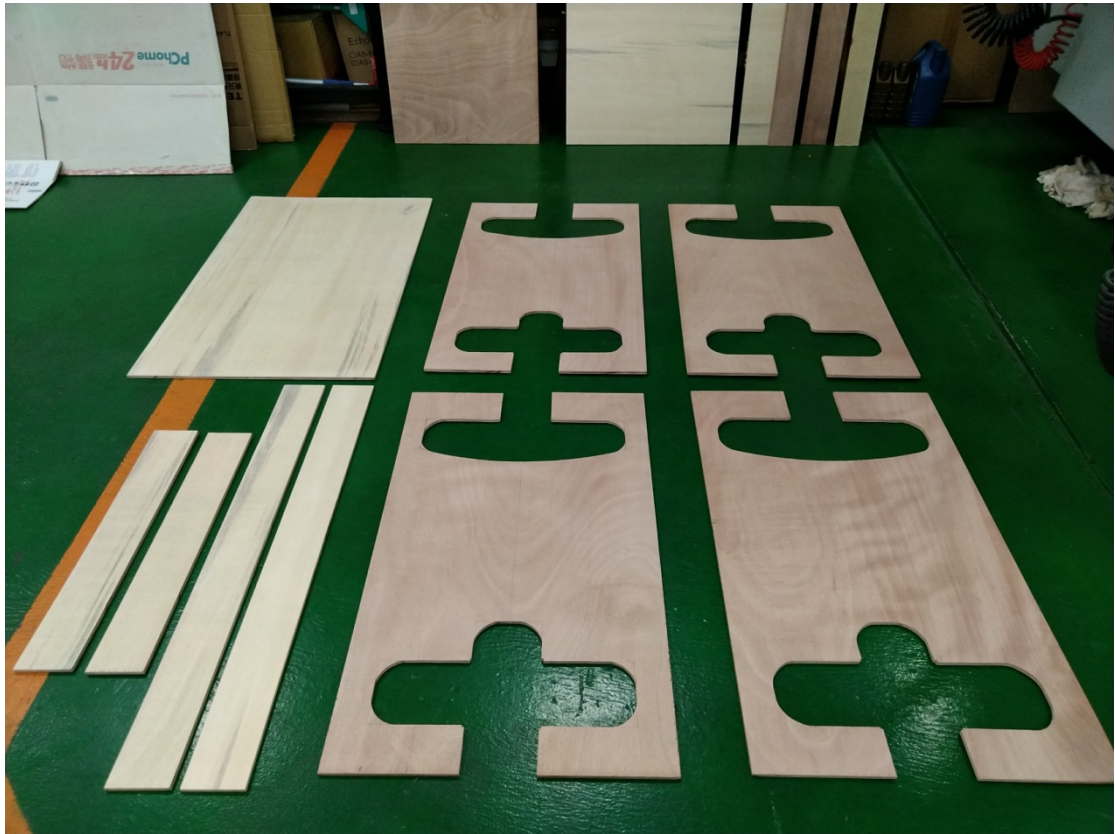


圖 4.3.6 完成之木料

第 5 章 組裝過程

5.1 前言

我們把已經裁切過後的木料進行組裝，經由白膠、釘槍...等作為組立工具，組立過程會一起討論如何來進行組裝比較堅固，組裝完成之後使用二度底漆，再利用砂紙進行打磨，使其表面光滑，最後噴上色漆即完成此模型外型。(透明面漆因為時間緊迫所以沒有使用到)

5.2 箱體建構與組立

先將 8 片三角形支撐體固定於各個側邊，每個側邊各配置兩片，之後將四塊側邊的木板和底板以白膠先將其組裝黏住(中空面須朝上)，再以釘槍固定，完成底座後，再將裁切好的 3 片木板置於底座之上(中空面須朝下)，以白膠和釘槍將其固定。



圖 5.2.1 裁切三角形支撐體

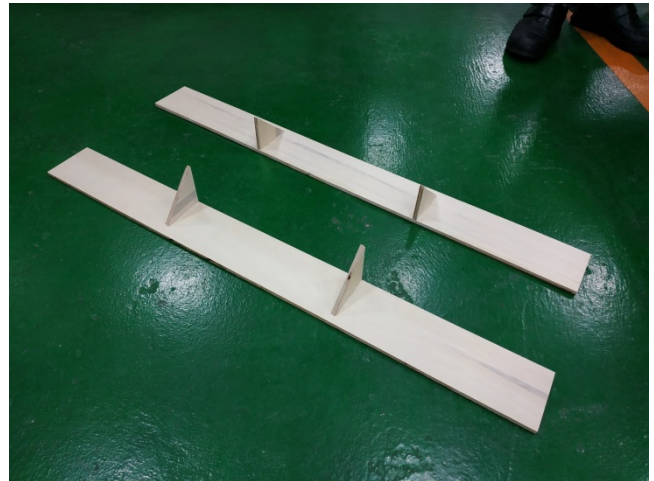


圖 5.2.2 固定三角形支撐體



圖 5.2.3 塗抹白膠



圖 5.2.4 釘槍固定

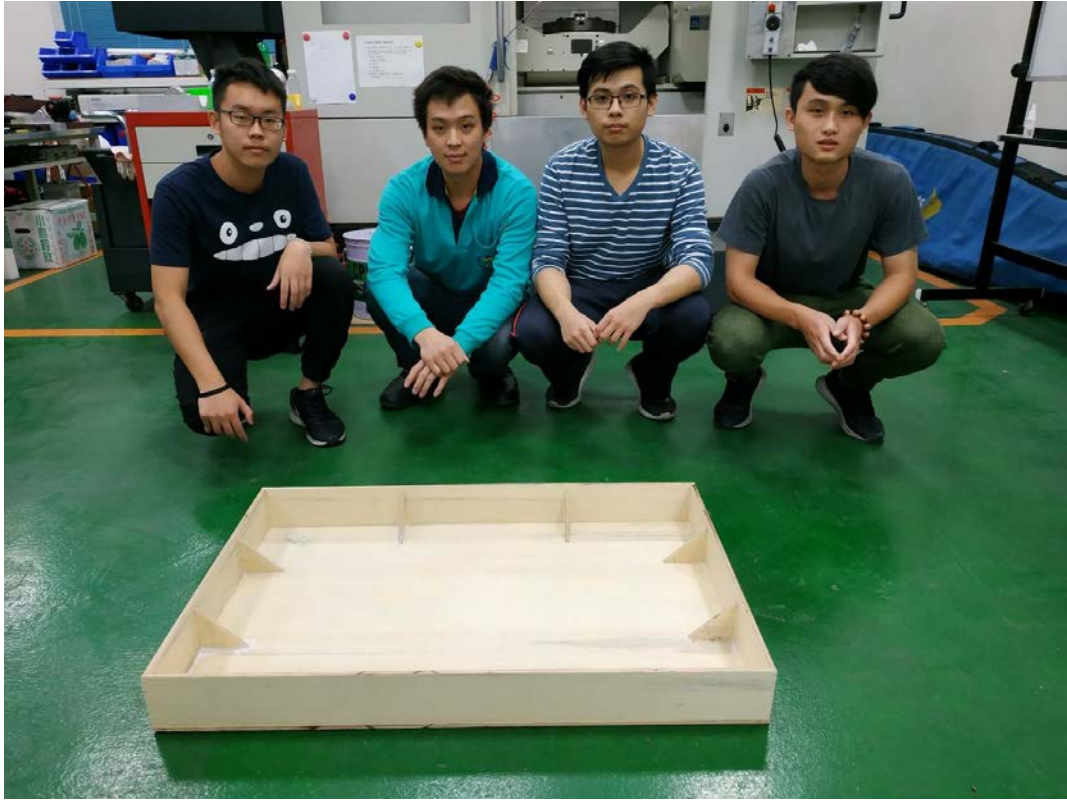


圖 5.2.5 完成底座



圖 5.2.6 於上中底層塗抹白膠



圖 5.2.7 固定在底座之上



圖 5.2.8 釘槍固定



圖 5.2.9 完成組裝

5.3 安裝座標插孔

在各個座標點上以沖擊鑽機鑽出直徑 8.0 的孔，再將我們的塑膠管插入孔中固定住，之後將筷子插入於塑膠管中，並且在筷子的上端用白膠將旗子與筷子黏住，最後在旗子上面寫上座標點。



圖 5.3.1 鑽孔



圖 5.3.2 固定塑膠管

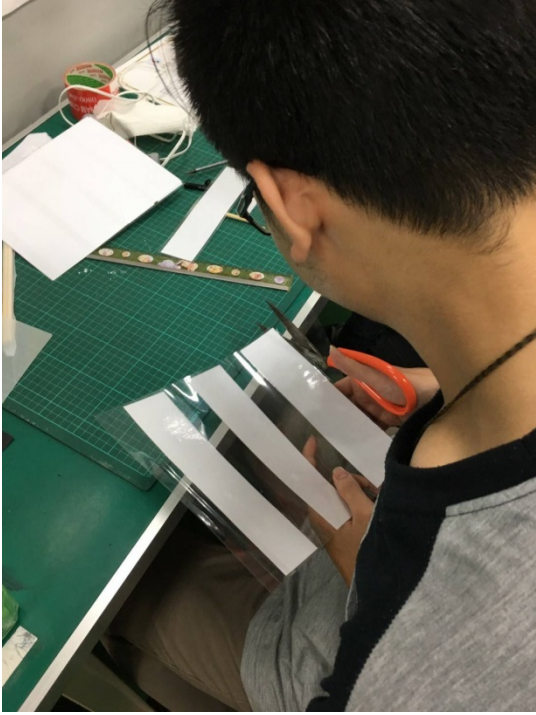


圖 5.3.3 製作旗子



圖 5.3.4 完成旗子

5.4 二度底漆與打磨

木板上面都會有一些木紋，所以我們打算用木工的方式，先在木板上面塗上一層底漆，之後再用砂紙打磨平面，重複以上步驟反覆執行 2-3 次直到木板的平面摸起來是平滑為止。



圖 5.4.1 塗上底漆



圖 5.4.2 老師教學



圖 5.4.3 打磨

5.5 噴白色色漆

整體模型完成之後，我們在上面噴上一層白色的色漆，作為此模型的外觀顏色。



圖 5.5.1 噴漆

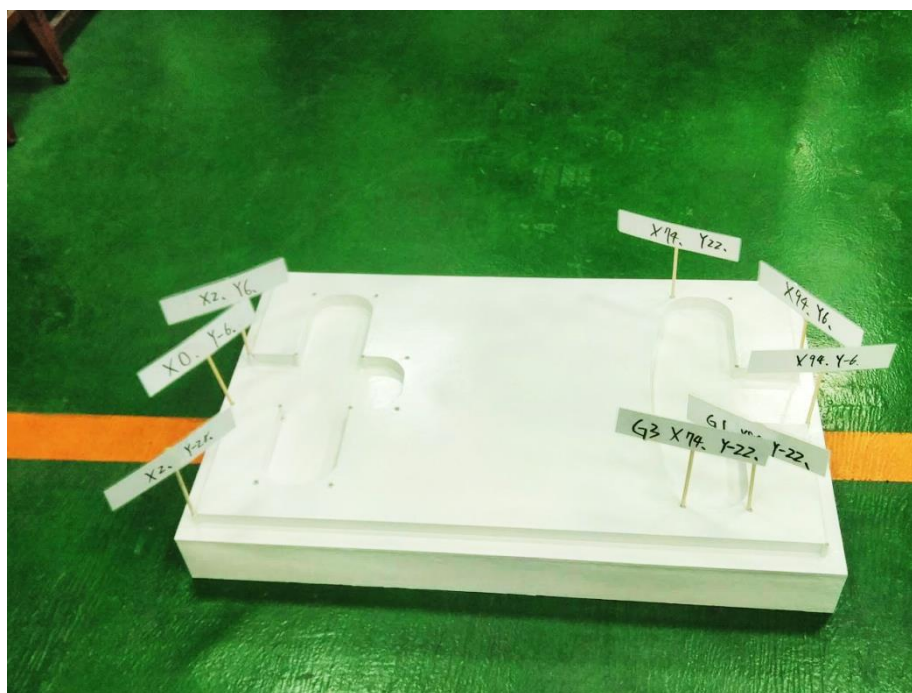


圖 5.5.2 成品

第 6 章 結論

6.1 結論

在這次數控工具機手寫程式示範教學展示模型製作中，我們利用手工繪製草稿、應用線鋸機和衝擊鑽機、箱體的組立、上二度底漆和打磨、噴上白色色漆等等，老師在之後的教學上教導學生利用這個模型，面對各個環節的困難，可以讓學生看得更清楚更了解。

經過這次的專題製作之後，我們經過很多製作上的討論、檢討與意見上的溝通，發現這次專題真的讓我們學習到遇到問題該如何去解決，像是該如何組立才會讓模型更加堅固，要組立前利用一些不要的木料練習，找到可以解決的辦法，讓製作更順利進行，到最後整個專題製作完成後，感覺非常有成就感，能利用這次的專題製作去幫助之後學習的同學，非常值得。