

# 修平科技大學機械工程系

## 進修部實務專題論文

### 砲車

指導教授：	劉南明	
班級：	進修四乙	
組長：	蔡承志	YA106342
組員：	李家和	YA106305
	洪浚育	YA106311
	廖哲仕	YA106340

中華民國一〇九年六月二十二日

## 摘要

本計畫是希望組員們能打好基本功,關於車床.銑床.鉗工.這些基本功力  
因為現代人都是用 CNC 雖然 CNC 比手做精度高,但只有自己做 打好基本  
功力對 CNC 才更容易上手

## 致 謝

在這邊要感謝我這組的合作夥伴,組員以及高中導師,當老師聽到我們需要車床,銑床,鉗工桌,當第一次聽到我們所選的題目時,先嘴砲了我們一下,但還是二話不說,義氣相挺就直接借我們使用了高中的設備讓我們如期完成這件作品

# 目 錄

摘 要.....	I
致 謝.....	III
目 錄.....	IV
圖目錄.....	V
第 1 章 緒論.....	1
1.1 前言 .....	1
1.2 研究動機 .....	1
1.3 研究目的 .....	1
1.4 時間進度管制 .....	2
1.5 工作分配 .....	3
第 2 章 研究方法.....	4
2.1 前言 .....	4
2.2 機台的介紹 .....	4
第 3 章 砲車製作.....	5
3.1 前言 .....	5
3.2 工作原理 .....	5
3.3 加工程序 .....	5
3.4 組裝 .....	6
第 4 章 結果與討論.....	8
4.1 前言 .....	8
4.2 結論 .....	8

## 圖目錄

預定進度及成品進度.....	2
圖 1.1 計畫進度管制圖 .....	2

# 第1章 緒論

## 1.1 前言

以加強組員的基本功力來製作

## 1.2 研究動機

因為大家都用 CNC 習慣了,所以想讓大家回想以前的功力

## 1.3 研究目的

因為已經很久沒碰傳統車床,銑床,以及鉗工所以想加強。

# 時間進度管制

## 預定進度及成品進度

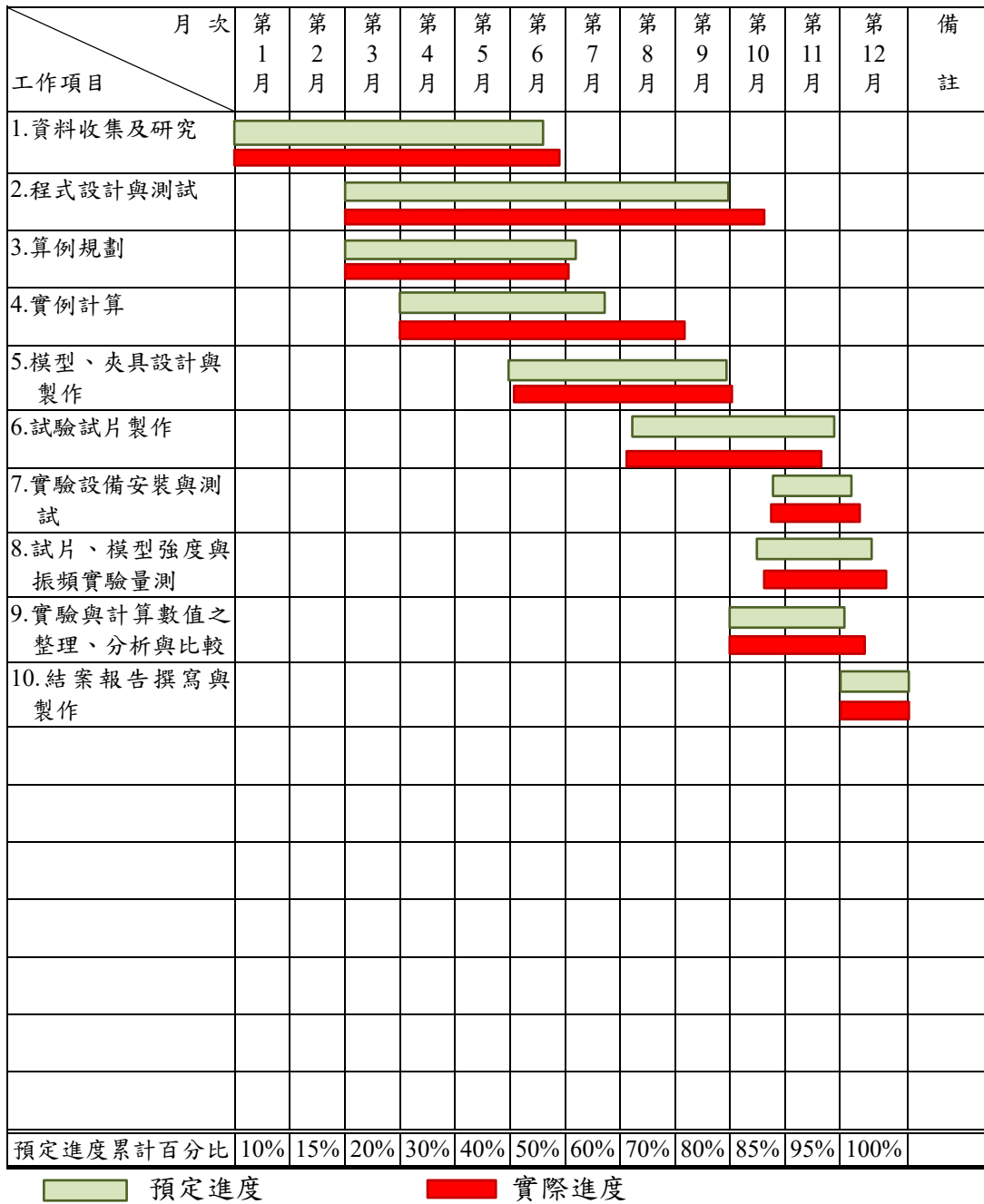


圖 1.1 計畫進度管制圖

## |工作分配

蔡承志;報告撰寫

廖哲仕;材料準備

李家和;工件製作

洪俊育;成品打磨.組裝



## 第2章 研究方法

### 前言

先以熟悉傳統機台的作動原理以及使用方式

### 機台的介紹

車床是由電力驅動馬達，經皮帶及齒輪等傳動系統使主軸轉動，帶動主軸夾頭上之工件旋轉，再利用固定於刀架上之車刀進行車削之工具機，主要加工工件為圓型桿件，切削工作有車端面、內外直徑、圓弧、錐度、鑽孔、搪孔、偏心、壓花、切斷、切槽、車螺牙。一般車床配備各種專用刀具，可完成內外圓加工、鑽孔、車螺紋、切斷車槽、端面加工、車外圓、鑽中心孔、車孔，鉸孔、車圓錐、車成形面、滾花、盤繞彈簧等加工程序。

銑床: 是工具機的一種，主要用於金屬切削。銑床與車床的最明顯分別在於刀具旋轉，而不是工件旋轉。

銑床用來切削平面，或者用特殊形狀的銑刀銑出成型表面、螺旋槽或齒輪的齒形等。銑削時，工件裝在工作檯上或分度頭等附件上，銑刀作旋轉的切削運動，輔以工作檯作進給運動。以銑刀作為刀具加工工件表面這種方法叫做銑削。

鉗工: 是機械工業中以手工作業為主的工種，是機械工業最古老的工種，因常使用台虎鉗加持工具而得名。鉗工主要負責各種機器難以完成的工作，包括：劃線、鋸切、鑿削、銼削、鑽孔和鉸孔、攻螺紋與套螺紋、刮削和研磨、彎曲和矯正、裝配和調試等。鉗工可大致分為機修鉗工、工具鉗工、模具鉗工等細分工種。

## 第3章 砲車製作

### 前言

為甚麼會想以砲車來當作增加基本功的作品呢？因為砲車不僅僅只有把尺寸弄出來而已更多的是：壓花、螺紋、錐度甚至圓弧 這些是以車床基本功力在更深一層的技術

### 工作原理

砲管本體：幾乎都是以車床全部加工至完成品

### 加工程序

(一) 砲車之砲管加工程序：此零件加工步驟較為繁雜，尺寸多，須注意靠近砲口附近須有錐度。

1. 夾持工件預留長度 130mm 後，車削端面，將 130mm 部分，外徑車削至外 28mm。

2. 將端面部分車削一段後 5mm 階級，在階級後 40mm 處做一外徑 25mm 後 5mm 階級，之後於兩個階級之間做一個 2 度的錐度，再將後方階級倒角。

3. 於階級後面 20mm 處做一個 12mm，再將 20mm 處做 2 度錐度支 後再把階級後面 13mm 全部車削成外徑 25mm，後面保留 5mm 厚度，再將後面 5mm 地方車削成外徑 25mm。

4. 切一個外徑 17 寬 5mm 的槽，之後做一個厚 10mm，外徑 20mm 圓桿後倒角，之後 用外徑 13mm 鑽頭鑽穿切斷。

5. 攻 M20 的螺絲模，之後再外徑 25mm 寬 12mm 的地方銑兩個平行的平面，銑成寬 25mm，在兩平面上鑽一個外徑 8mm 的通孔，最後修毛邊。

(二) 砲車之底座加工程序：砲車底座加工程序雖沒砲管如此繁雜，但底座兩側形狀並非平行，此部分需 較為費心力。

1. 將工件銑成長 120mm 寬 40mm 厚 5mm。

2. 再鑽外徑 6mm 孔，再鑽外徑 3mm。

3. 之後利用角尺銑斜度銑寬 10mm 長 15mm 之槽。

4.修毛邊即完成。

(三) 大車輪加工： 1.先將工件用高度規畫出中心，再以分規畫出外徑 45mm 的圓，在圓上任意打上一點以分規分出五個圓的圓。

2.圓先鑽外徑 10mm 再分別鑽外徑 12mm 和外徑 20mm。

3.製造夾貝，夾持工件以切槽刀車削端面深 3mm，外邊 3mm 掉頭，用一樣方式車削。

4.最後修毛邊即完成。

(四)小車輪加工：

1.粗車端面，再精車端面。

2.粗車外徑 15mm，再精車外徑 14.5mm、長度 20mm。

3.鑽中心孔，再鑽孔 5mm。

4.每隔 5mm 切斷之，共兩件。

(五) 砲臺加工： 1.將工件銑成長 50mm 寬 40mm，把尺寸線畫完後再 R12.5 的孔上先鑽外徑 10mm 的孔。

2.鑽一個外徑 20mm 的孔，最後再鑽 R12.5 的圓孔，在孔上銑一個寬 25mm 的槽。

3.在槽兩旁鑽外徑 6.8mm 攻 M8 螺紋，外徑 8mm 的盲孔，用外徑 6.8 鑽頭鑽深度 12mm。

4.外徑 5mm 盲孔用外徑 4.2 鑽頭鑽深 12mm，工件底部銑 5mm，保留單邊 5mm，單邊高 12mm 工件頂部 R10 利用銼刀銼完成，最後修毛邊即完成。

## 組裝

1.砲管內放進彈簧與撞針拉桿。

2.砲管頭端與撞針拉桿頭使用 M5 螺絲鎖緊結合。

3.砲座內放進平頂錐頭螺絲、砲管後，兩端用彈簧銷結合。

4.砲座、砲臺與底板以平頂錐頭螺絲與螺帽結合。

5.大車輪以 M5 螺絲鎖進底板兩側，應注意車輪與底板保持間隙，車輪才可轉動。

6.小車輪以 M5 螺絲鎖進底板兩側，應注意車輪與底板保持間隙，車輪才可轉動。

7.砲座發射機構設計探討原砲座發射機構設計為靜態觀賞之模型，專題製作實習 課任課老師為了激發我們的機械所學專業創意



## 第4章 結果與討論

### 前言

經過幾天幾周的測試配合及不斷的車銑鉗來訓練有讓自己的功力加深

### 結論

專題製作實習才接觸到多工件的機構組件加工和組裝。第一堂課聽到老師要我們設計出砲車能發射的機構，大家都感覺這麼難，但經由老師後續幾堂課的解說、同學互相討論問題，終於讓我們將砲車的發射機構設計出來了，看到自己的作品，如上圖所示，茲將本專題製作的結論敘述如下：

(一)、車床加工：砲車組件如大車輪、小車輪、砲臺的加工較為容易，但是在實心材質的切斷作業，卻考驗著我們切斷刀的磨削技術，切斷順利與否，就在於切斷刀磨得好不好，切斷刀一定要磨削出正確的刀角，才有利於車削與排屑。另外撞針拉桿的車削也是考驗我們的車床技術，由於撞針拉桿的直徑較細小，稍不留意，進刀深度太多或太快，材料很容易變形或過熱變色，需要隨時添加冷卻劑降溫才行。撞針拉桿鑽孔部份要先加工好，再車削外徑，否則鑽孔很容易產生偏心或變形。接著砲管頭的圓頭車削是需要縱向和橫向進刀同時進給，這要多練習幾次，才能順利車削出圓球的頭。

(二)、銑床加工：砲車組件如底板和砲座採用銑床加工，銑削時要注意，底座的部分因為要銑削梯形，角度會比較麻煩。

(三)、鉗工加工：砲車組件在鉗工部份較困難之處為攻牙部份，因螺絲選用 M5 規格，攻牙時要格外小心，若攻牙有偏斜或兩手施力不均，則螺絲攻會斷在孔內，要取出斷掉的螺絲攻是一門學問。看到有些同學攻牙一不小心螺絲攻斷掉，無法拿出來就得重做。本次砲車組件的加工是以傳統機具來加工，若使用 CNC 機具來加工，其加工效率高，加工時間將可以縮短甚多，尤其是砲管件的加工更為明顯，老師可能考量 CNC 機具數量有限及使用 CNC 機具來加工，有些同學會偷懶之因素。但是週三 CAD/CAM 實習若與週四專題製作實習兩種課程整合在一起，我們也可以多練習砲車組件之 CNC 加工程式之撰寫能力。

(四)、本次砲車組件的加工對我們而言，是一種全新課程的思考學習嘗試，將高職所學的專業課程如機械材料、機械基礎實習、機械製造、機械力學、機件原理、機械製圖及電腦輔助製圖課程融入於專題製作實習中，讓我們多用大腦去思考與設計，這就是活化課程的應用，可以將理論與實務相結合，我認為這是我國職業教育應走的趨勢。