

修平科技大學機械工程學系

實務專題論文

## 多功能工件夾持平台

指導教授：張振龍 教授

班 級：機械三丙

組 長：洪偉翔 BA102064

組 員：陳鏈安 BA102067

紀鈞祥 BA102165

郭宗翰 BA102169

中華民國一〇五年六月一日

## 摘要

不論工作或者實習我們經常遇到夾持圓桿會產生晃動、夾持圓球無法夾持，以致於無法鑽孔或銑切，不然就是夾傷工作物。當遇到這些問題時，常常問老師該如何加工、如何穩定的夾持才能達到鑽孔時不會偏離造成鑽頭之折斷，銑切時因夾持力之不足而銑成曲面或夾傷工作物！老師的回答是「用 V 型枕和 C 型夾等夾具來夾持」，但遇到球形之物體呢？我們一直在想有什麼方式不需要 V 型枕和 C 型夾等特殊夾具，就可以輕易克服以上種種問題。因為這些夾具不但占空間，且夾持不方便、浪費時間。而且加工時夾具極佔空間又限制加工空間，更無法穩固夾持加工球體和曲桿、曲柄等工作物。

## 致謝

感謝張振龍老師對於我們細心的照顧，一開始題目還沒有頭緒，老師親自撥時間陪同我們去大型企業的工廠，了解現在工廠所需要的東西藉以這次專題作為研究題目，對我們每個人的工作也是無微不至的細心教導，我們工作分配時有點爭吵與糾紛，老師也是很細心了解我們的問題，對我們說問題是要去團結解決的，而不是以爭吵來產生更多的問題，團結、溝通、討論，才是我們專題團隊合作的意義。

# 目錄

|                            |           |
|----------------------------|-----------|
| 摘要 .....                   | II        |
| 致謝 .....                   | III       |
| 目錄 .....                   | IV        |
| <b>第 1 章 緒論</b> .....      | <b>1</b>  |
| 1.1 研究動機 .....             | 1         |
| 1.2 研究方向 .....             | 1         |
| 1.3 研究目的 .....             | 1         |
| 1.4 研究架構流程 .....           | 2         |
| 1.5 時間進度管制 .....           | 2         |
| 1.6 進度甘梯圖.....             | 2         |
| 1.7 工作分配.....              | 3         |
| <b>第 2 章 工作原理與探討</b> ..... | <b>4</b>  |
| 2.1 夾具的由來 .....            | 4         |
| 2.2 夾持機構與分析 .....          | 4         |
| 2.3 夾持機構種類，構造及功能 .....     | 4         |
| <b>第 3 章 實驗設備</b> .....    | <b>5</b>  |
| 3.1 前言 .....               | 5         |
| 3.2 3D 列印的原理.....          | 6         |
| 3.3 3D 列印的種類.....          | 7         |
| <b>第 4 章 實驗過程</b> .....    | <b>8</b>  |
| 4.1 研究探討 .....             | 9         |
| 4.2 製作過程 .....             | 10        |
| 4.3 成品圖.....               | 11        |
| <b>第 5 章 結論與心得</b> .....   | <b>12</b> |
| 5.1 結論.....                | 12        |
| 5.2 心得.....                | 12        |

第 6 章 参考文献 ..... 13

# 第 1 章 緒論

## 1-1 研究動機

不論工作或者實習我們經常遇到夾持圓桿會產生晃動、夾持圓球無法夾持，以致於無法鑽孔或銑切，不然就是夾傷工作物。當遇到這些問題時，常常問老師該如何加工、如何穩定的夾持才能達到鑽孔時不會偏離造成鑽頭之折斷，銑切時因夾持力之不足而銑成曲面或夾傷工作物！我們這組的研究動機是為了融入現代的機械，身為機械系的學生對需要有關夾具夾持方面的資訊，在生活中所扮演的角色應有深刻的體認，利用 3D 列印，分析多功能夾具機構內部的種類及功能，在這個領域上有更多的知識。

## 1-2 研究方向

本專題計畫之研究方向係針對夾具的夾持及夾持工件的型狀來改變夾頭的型式，與機構的連結認識、工作原理、夾持情形等問題，利用 3D 列印來分析各夾頭實際狀況，達成工作上最大的效益。不論工作或者實習我們經常遇到夾持圓桿會產生晃動、夾持圓球無法夾持，以致於無法鑽孔或銑切，不然就是夾傷工作物。當遇到這些問題時，常常問老師該如何加工、如何穩定的夾持才能達到鑽孔時不會偏離造成鑽頭之折斷，銑切時因夾持力之不足而銑成曲面或夾傷工作物！

## 1-3 研究目的

本專題計畫之目的，將多功能夾具機構以 3D 列印做出實體；再來為機械系的專題報告，善盡自己的專長，能夠如期地完成；又能提升職場的實力與經驗，為將來提早做好準備。

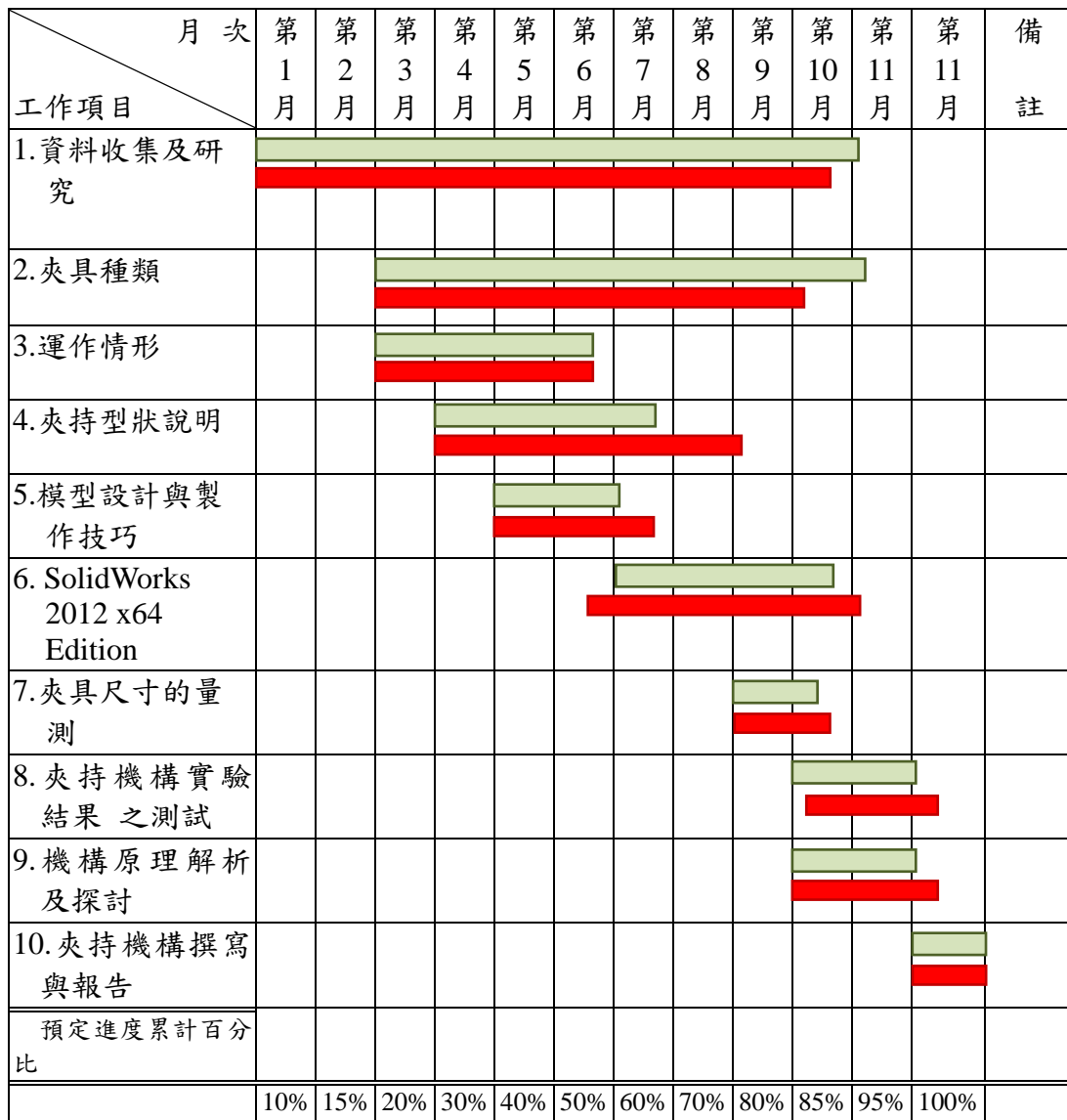
#### 1-4 研究架構流程

關專題的部分，跟合作廠商討論，合作廠商他們最需要的是可以夾持多種型式的工件，希望我們能朝這個方向為廠商設計出適合的夾具，資料非常多，經過組員們跟老師的討論，設計出多功能工件夾持平台，陳述的每個章節、段落、重點，都要確認無誤。專題中最令我們印象深刻的是在設計多功能夾頭的時候遇到了很多困難，跟老師討論了很多，之後利用 3D 列印的方式來呈現，可說是大家團結合作的結晶，才有這樣的成績，也藉由這次跟廠商的合作，讓我們學習到職場中的一些知識。

#### 1-5 時間進度管制

本專題內容共分為資料收集及研究、多功能夾具、機械運作情形、模型設計與製作技巧，不論工作或者實習我們經常遇到夾持圓桿會產生晃動、夾持圓球無法夾持，以致於無法鑽孔或銑切，不然就是夾傷工作物。當遇到這些問題時，常常問老師該如何加工、如何穩定的夾持才能達到鑽孔時不會偏離造成鑽頭之折斷，銑切時因夾持力之不足而銑成曲面或夾傷工作物！、SolidWorks 2012 x64 Edition、夾具大小尺寸的量測、實驗結果之測試、原理解析及探討、完成撰寫報告等 10 項，各工作項目，如下圖所示。

### 1-6 進度甘梯圖(Gantt Chart)



 預定進度

 實際進度



## 1-7 工作分配

◎找尋資料：洪偉翔、紀鈞祥，專題的資料備齊，以利大家使用參考。

◎製作過程：陳鏈安利用 solidworks 畫出零件圖，用轉檔立體動畫說明。

郭宗翰參與上網選材，組裝成品。

◎文書處理：洪偉翔、紀鈞祥，重點列舉打成文字報告；再請洪偉翔、紀鈞祥、陳鏈安用簡潔有力的語氣，將專題報告主題完成，共同發揮團隊的精神。

| 組員  | 工作項目                                     |
|-----|--|
| 洪偉翔 | 文書處理<br>(Word、PowerPoint)、收集資料、組員工作分配調度。 |
| 陳鏈安 | 文書處理<br>(Word、PowerPoint)、研究資料、資料整理。     |
| 紀鈞祥 | 製作說明圖片、尺測測量、設計尺寸。                        |
| 郭宗翰 | 尺測測量、購買選材、組裝成品。                          |

## 第 2 章工作原理與探討

### 2-1 夾具的由來

機械加工中為了使工作物固定，會使用一種可以固定工作的器具，一般稱之為「夾具」，夾具的種類很多，在鉗工工作最常見的是虎鉗，在車床工作最常見的是夾頭，不過這些都必須固定在某些承面上，像虎鉗就必須固定在鉗工桌上，而夾頭則必須固定在車床主軸頭上。但是，想要攜帶方面又能夠勝任多功能夾持的性能。本研究的動機是透過專題製作完成一簡便可攜式又可多功能夾持的夾具，以提供各式加工作為輔助固定的工具。

### 2-2 夾持機構分析

夾持方法的發展 從人類開始使用工具，就會有夾持的需求。從古代到現代化的加工技術，夾持方式也跟著改變。現今被廣泛的運用到生產、加工、製造、機械等各個領域。能固定或分檔精密。線性定位系統，在各個科技領域之應用相當廣泛

### 2-3 夾持機構種類，構造及功能

機械加工的種類可大致分為：車削加工、銑削、鑽孔、攻牙、放電加工、研磨、齒輪加工等等加工方法。綜合以上的幾種物理原理，最適合在自動化夾持的原理就是油壓或者氣壓。但是，手動方式夾持還是非常的普遍使用這各種夾具上，因此在以下各章節中依序介紹手動、氣壓、油壓等夾持方式的原理與應用。

## 第 3 章 實驗設備

### 前言

傳統產業逐漸地凋零，陳舊的設備都被淘汰，取而代之的是精密又便捷的機器，利用 3D 列印製作出工件能更確定實體的形狀，確保跟客戶的圖面不會有太大落差，確認正確後，再進行大量生產，避免造成不必要的資金浪費，減少出錯的狀況。

### 3-1 3D 列印的原理

1. 透過電腦輔助設計或電腦動畫建模軟體建模
2. 再將建成的三維模型「分割」成逐層的截面，從而指導印表機逐層列印。
3. 接著印表機讀取檔案中的橫截面訊息。
4. 再利用液體狀、粉狀或片狀的材料將這些截面逐層地列印出來。
5. 最後將各層截面以各種方式粘合起來從而製造出一個實體。
6. 組裝成型。

## 3-2 3D 列印種類

### 1. 擠壓型

材料：熱塑性塑料（例如，PLA、ABS 樹脂、HIPS、尼龍）、共晶、食用材料、橡膠、雕塑粘土、瓷。

### 2. 金屬線路型

材料：幾乎所有金屬合金

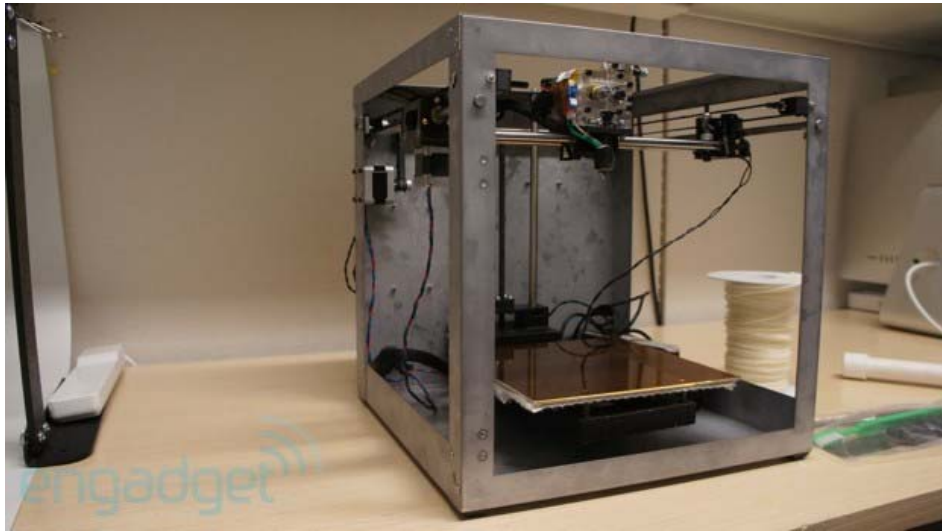
### 3. 顆粒型

材料：熱塑性粉末、熱塑性塑料、金屬粉末、陶瓷粉末鈦合金、鈷鉻合金、不鏽鋼、鋁。

## PLA(聚乳酸)塑材

1. 玉米澱粉樹酯、Polylactide，是一種丙交酯聚酯。
2. 來源：多來自玉米、甜菜、小麥、甘薯等可再生生質。
3. 具生物可降解性，在溫度 58~70 °C、相對溼度 90%的條件下，可在 2~6 個月內分解為二氧化碳和水等較無害物質。

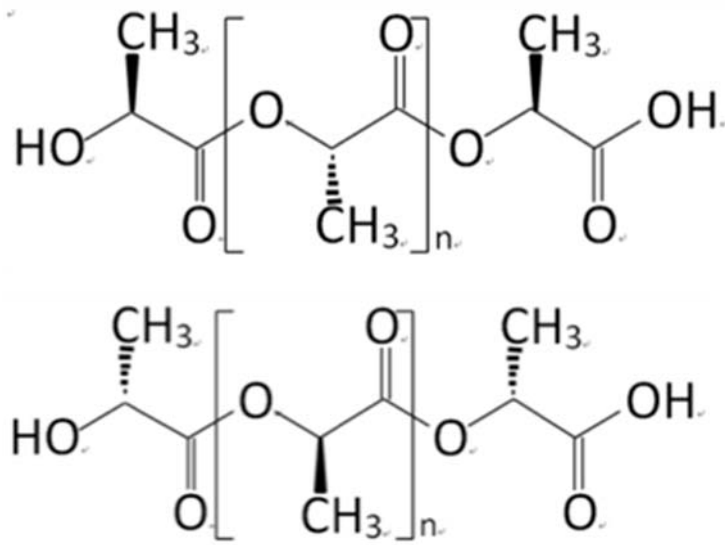
PLA 材料是近些年來新出來的一種替代石油資源的材料，可以說是後石油時代的重要材料之一。材料是通過玉米提煉而得。理論上是塑料界中最環保的一種材料。號稱綠色塑料。當然 PLA 材料作為列印耗材，具有變形小，氣味小，並且有多種顏色，產品表面油亮感強等這些優點仍為一些 3D 列印機用戶喜選材料。



3D 列印機

聚乳酸 (Poly Lactic Acid, PLA)

基本性質



## 第 4 章 實驗過程

1. 與指導老師和組員討論題目。
2. 參觀工作環境、材料選用，並訂定進度。
3. 開始構想實際製作方式及如何組裝。
4. 討論並決定機構的驅動方式。
5. 計算多功能夾持機構的平台升降最低高度與最大高度之間的關係。
6. 參考現有實物之製作，並加以改良。
7. 用 SolidWorks，繪出 3D 組合圖以及立體系統圖。
8. 運用學校實習工廠機械，按圖施工。
9. 最後把加工完成的零件，依設計圖按照順序組裝完成。
10. 進行功能測試。



#### 4-1 研究探討

本研究主要是透過文獻探討，蒐集相關專業及實習教科書，參考夾治具書籍後改良設計，是屬於實驗研究法，經過漫長的製作得以完成，本研究之流程圖如圖 1 所示：

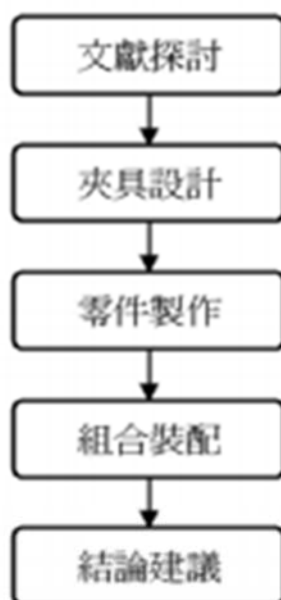
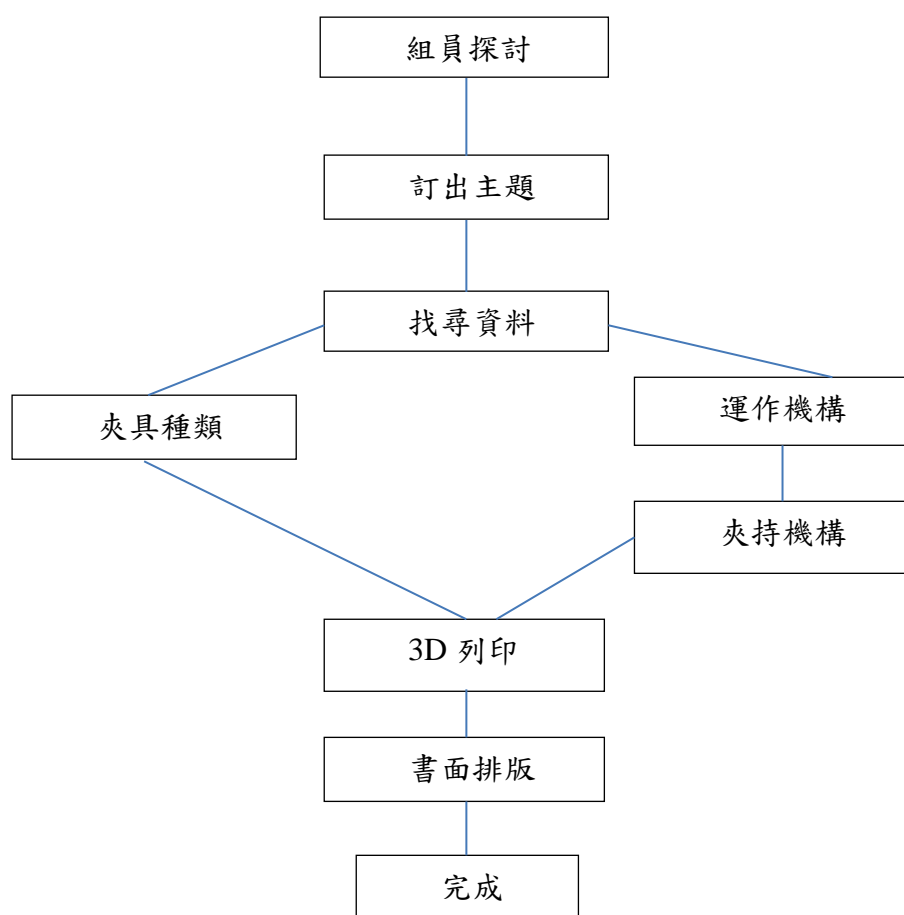


圖 1 研究流程圖

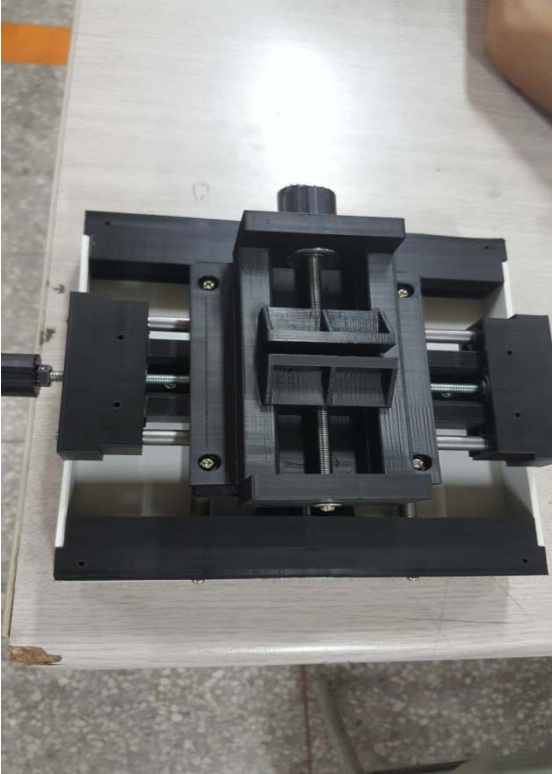
## 4-2 製作過程

決定好要做的模型之後，和指導老師討論的過程，老師給了我們許多的方法與建議，製作我們要展現的立體模型，例如 3D 列印方法，而有些零件老師建議我們用周遭現成的零件，這樣可以降低成本。





成品圖



## 第 5 章結論與心得

### 5-1 結論

現今機械加工已由傳統機器演進到 CNC 機器，但沒有良好的夾具的配合使用，仍然很難達到高品質及高產量，更無法降低生產成本。

無論工作機械的精度如何優良，如果加工物安裝不良而產生變形或歪斜，都會因此降低加工精度；這唯有依賴工模夾具之輔助，才能達到合格精度與高品質的產品。

此外，為了確實達到降低成本，在產品開發設計時即應考慮加工物安裝作業的合理化，如此能大量降低夾具設計製造成本。經由設計與製造的全盤考慮，定能有效降低生產成本，本計劃所設計完成的多功能夾持平台機構，另外我們也用 3D 列印呈現出它的實體。

### 5-2 心得

對於這次的專題，讓我了解到團隊分工的重要性，良好的分配能讓事情事半功倍，沒中不足的是跟老師的時間很難配合到，最後還是順利的解決了，經過這次的專題讓我們學到，要更積極的聯絡老師。

## 6 章參考文獻

1. 李平雄(2011)。機件原理 II。華興文化出版社。  
新北市。
2. 邱瑞敏(2012)。機件原理 II。台科大圖書股份有限公司。  
新北市。
3. 晟豐機械有限公司。2013 年 1 月 23 日，引自  
<http://www.fleetlift.com.tw/admin/product/front/product.php#a>。
4. google: 夾持機構資料
5. 修平圖書館歷年專題報告企畫書。

專題製作報告

多功能工件夾持平台

(修機  
105  
年  
6  
月)