

投稿類別:工程技術類

篇名:

鋸切輔助器

作者:

蔡志陽。台北市立松山高級工農職業學校。機械科三年智班

劉子鴻。台北市立松山高級工農職業學校。機械科三年智班

劉家富。台北市立松山高級工農職業學校。機械科三年智班

指導老師:

林俊呈老師

黃銘銓老師

## 壹、前言

### 一、研究動機

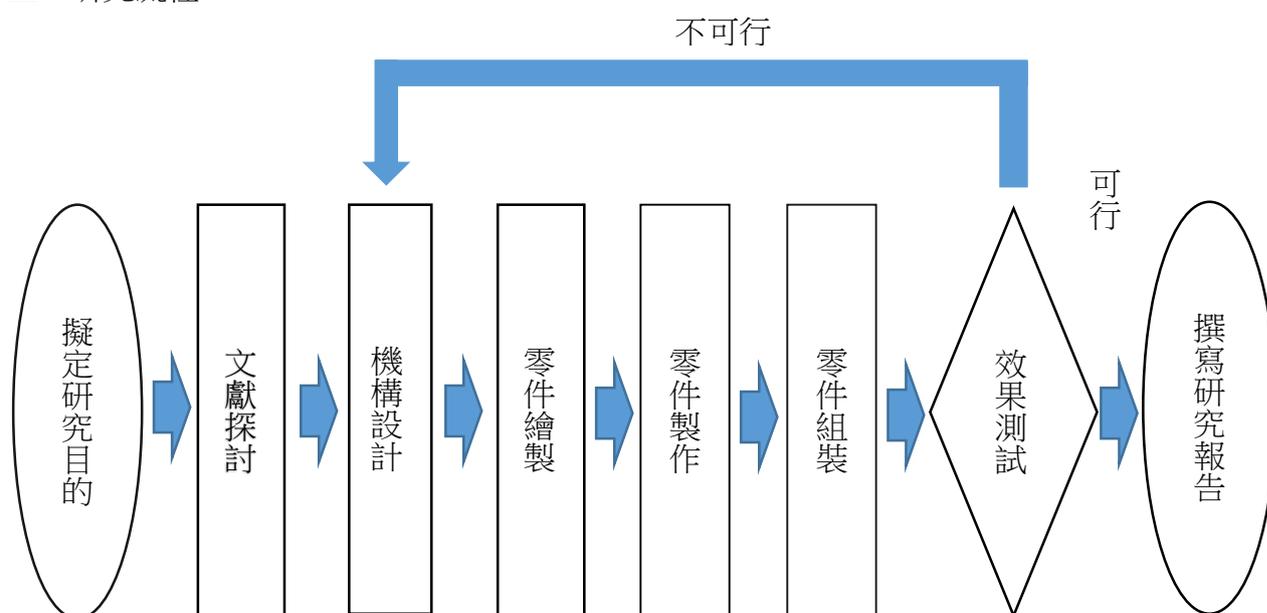
還記得第一次做鉗工時，鋸路的平整度就一直是我們的難題。儘管師長時常叮嚀在鋸路的前後及上方需先畫線輔助鋸切，但我們仍偶爾會將鋸路鋸歪。原因常是因為站姿、手的擺動、或注意力不集中等，而造成鋸路歪扭，使得後續加工變得更加辛苦。另外，在鋸條下刀時也常常因為滑掉而誤傷工件，使得成品表面有異常的傷痕，手部也可能因此而受傷。

一般鋸切都需前後畫線，並在鋸削過程中不斷檢視鋸路是否有歪斜，而這樣的動作相當費時費力，且還不一定每次都能鋸直。有時候不小心鋸歪了，又想要透過歪扭鋸條來矯正路線，但常常是造成鋸條斷裂的下場。鑑於上述本研究想要設計一個輔助器來改善人為鋸削的不穩定性，並選用較輕的材質來製作。

### 二、研究目的

為提升人為鋸切的穩定性，我們想設計一個輔助器來達成鋸路平直，且讓鋸條下刀時不會打滑，並保護我們的手部安全。

### 三、研究流程



研究流程圖

## 貳、正文

### 一、文獻探討

#### (一) 翼型螺帽

為方便調整尺寸及快速拆卸的工具，我們選擇了翼型螺帽（圖一）。「在螺帽之側面製成蝶型翼，方便用手轉動。翼型螺帽一般用於常需裝卸之處。」（柯雲龍、潘建安，2012）



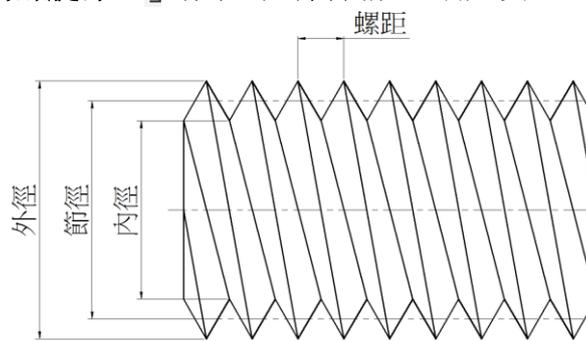
(圖一)：翼型螺帽

#### (二) PLA

「聚乳酸材質『全天然』的關鍵就在於助劑。由於原料來自可再生資源，所以又被認為是『綠色塑料』。」（註一）

#### (三) 螺紋

「將一斜面或直角三角型圍繞於一圓柱體之周圍，則其斜邊在圓柱體之周圍所形成的空間曲線，稱為螺旋線。」（圖二）（柯雲龍、潘建安，2014）



(圖二)：螺紋

#### (四) 鋸切注意事項及方法

隨時留意鋸縫前後是否對齊，以避免歪斜。「鋸法可分為大直徑與大斷面、薄圓管與薄金屬管、內方孔、長金屬板的鋸切。」因材料的使用，我們選擇長金屬板的鋸切。

#### (五) 文獻討論

綜合上述，本研究決定採用 PLA 材質作為零件的本體設計，利用螺桿及翼形螺帽控制寬度及厚度，以達到鎖緊的目的。

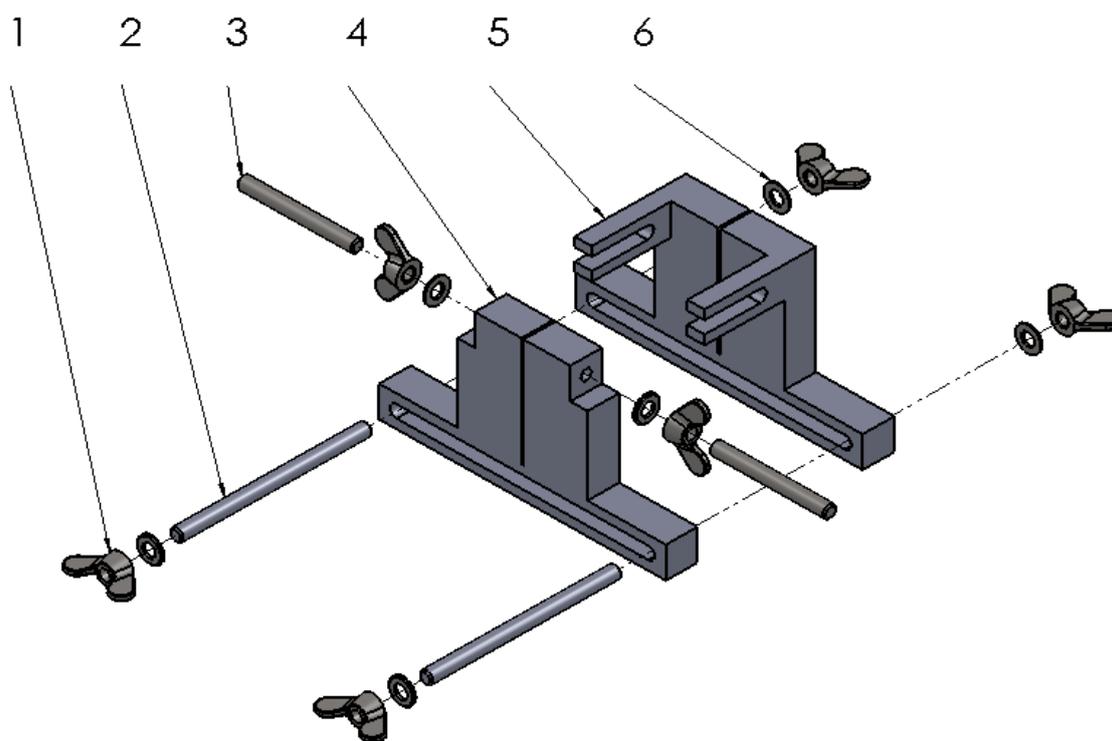
## 二、機構設計

### (一) 初步構想

構思出零件大概形狀，套用測量出的螺桿外徑及鋸條寬度。於 SolidWorks 將其形狀繪製出來。依照大約工件尺寸做出調整，並開始著手製作。

### (二) 各零件系統配置

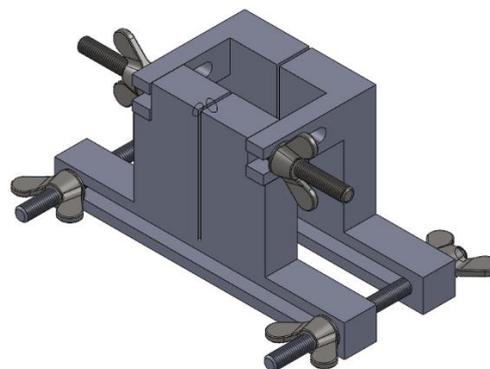
透過山型本體及雙叉型本體的配合，並鎖上螺帽以達到寬度和厚度的可調整性。立體系統（圖三）、零件表（表一）、組合圖（圖四）



(圖三)：立體系統圖

表一：零件表

件號	名稱	規格	數量
1	翼形螺帽	M8	6
2	M8 螺桿	M8x120mm	2
3	M8 螺桿	M8x50mm	2
4	山型主體		1
5	雙叉型主體		1
6	墊圈	M5	6



(圖四)：零件組合圖

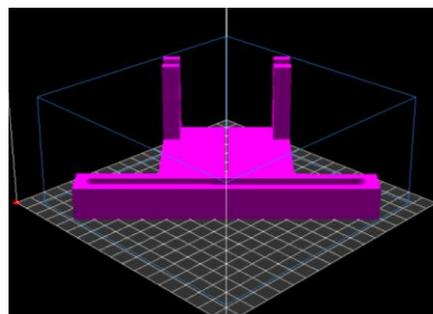
### 三、零件製作

本輔助器除了翼形螺帽及螺桿外，因為考慮到成品輕便性最後決定採用 3D 列印，而非金屬材料製作。

#### (一) 3D 列印加工

##### 1、立體圖轉程式檔

將 SolidWorks 立體圖另存為 STL 檔，開啟於 3D 列印程式，並調整角度令工件完全放置在模擬工作平面正中央。(圖五)



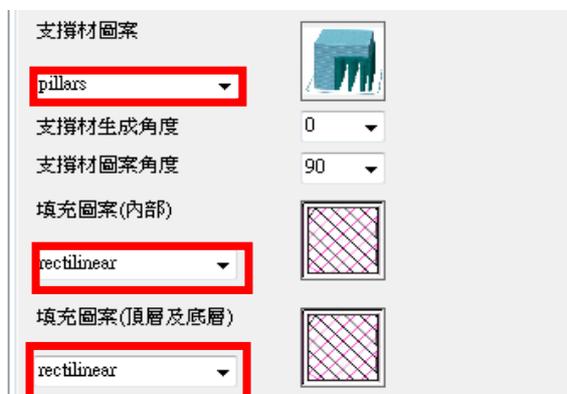
(圖五)：移至正中央

##### 2、列印的切層設定及參數

設定工件的列印參數，皆會影響成品的性質。包含其填充密度、列印速度、填充圖案及是否選用支撐材。零件有懸空的部分使用支撐材以利加工。最後結束設定並開始進行切層作業。(圖六)(圖七)



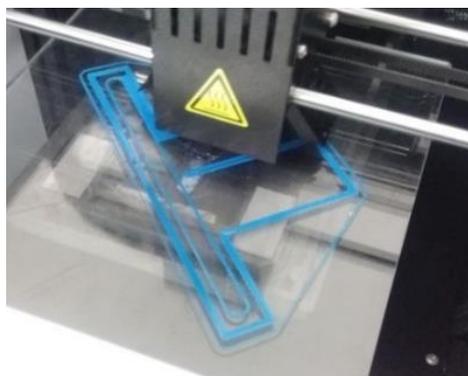
(圖六)：切層設定



(圖七)：支撐材設定

##### 3、成品列印

將列印機工作平面校正為水平，輸入程式，等待機台噴嘴溫度上升至約 230°C 即自動開始列印作業(圖八)。



(圖八)：成品列印

## (二) 金屬零件加工

### 1、螺桿鋸切與倒角及山型主體攻螺紋

採用鐵料螺桿以增加作品的強度，並選擇 M8 螺桿並將其鋸切至指定尺寸（圖九）在螺桿剛鋸下來時，因為毛邊的關係，導致無法裝入孔內，於是我們利用砂輪機將其倒角以達到修毛邊以方便裝配的目的。考慮到工件的強度，我們必須降低攻牙的速率同時提高螺紋的精確度，最後決定使用手動攻螺紋（圖十）。



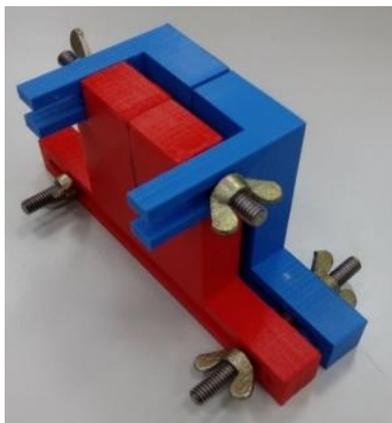
(圖九)：鋸切螺桿



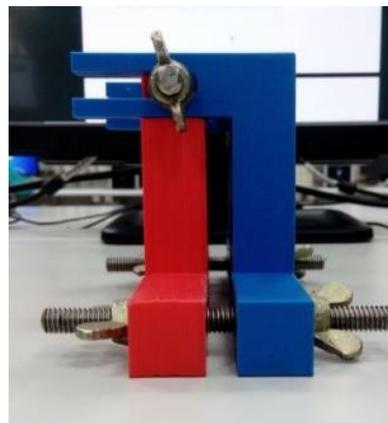
(圖十)：手動攻螺紋

## 四、零件組裝

將列印出來的山型本體及雙叉型本體，搭配  $\varnothing 8$  之螺桿將其結合，並使用翼形螺帽配合螺桿達到鎖固的作用（圖十一）（圖十二）。



(圖十一)：組裝等角圖



(圖十二)：右側視圖

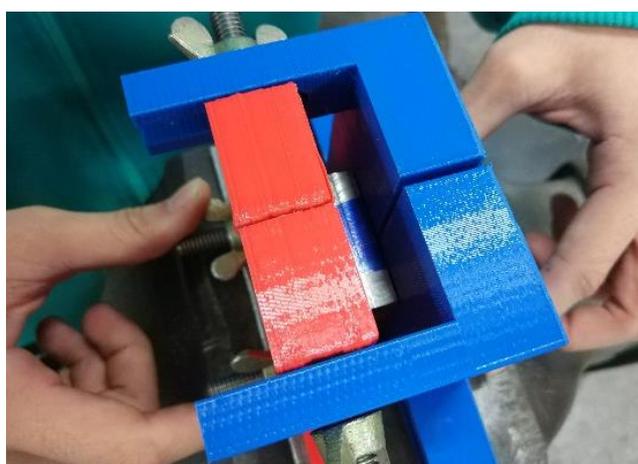
## 五、成品試驗

### (一) 夾持並對齊鋸路

在加工面塗上奇異墨水，工件與角板靠攏，使其與虎鉗垂直（圖十三）並將輔助器套上工件對齊鋸切線利用下方兩支長螺桿與工件靠攏鎖緊，以達到防止輔助器左右滑動的效果（圖十四）。



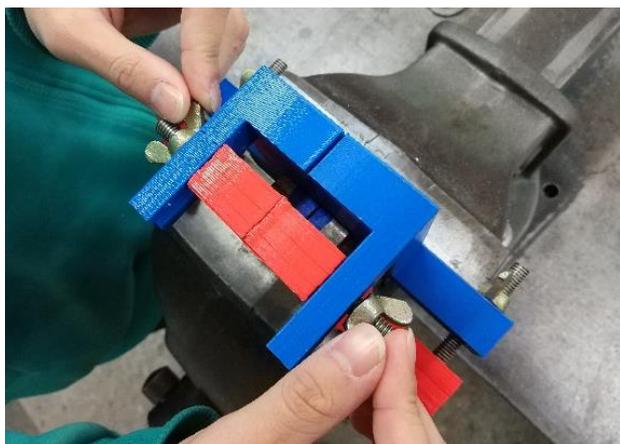
(圖十三)：夾持工件



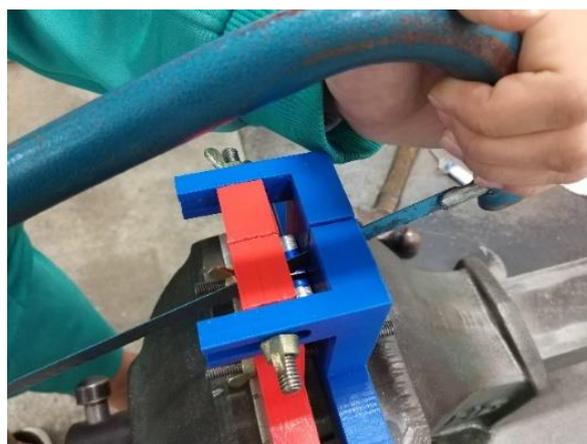
(圖十四)：對齊鋸路

### (二) 鎖緊並鋸切

在確定位置後，利用上方兩顆翼型螺帽將輔助器與工件鎖緊（圖十五）。然後裝上鋸條即可開始鋸切（圖十六）。



(圖十五)：工件鎖緊

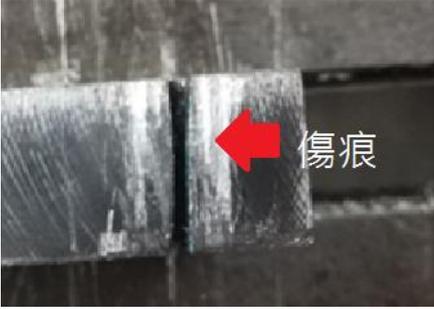
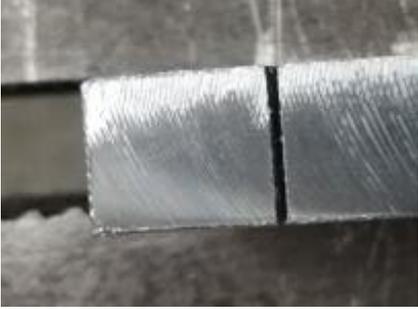
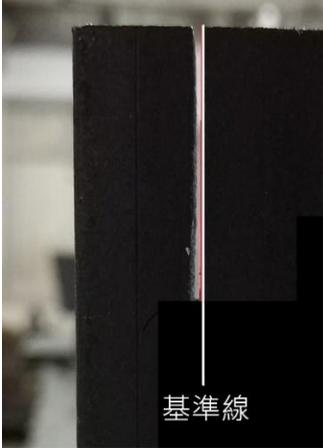
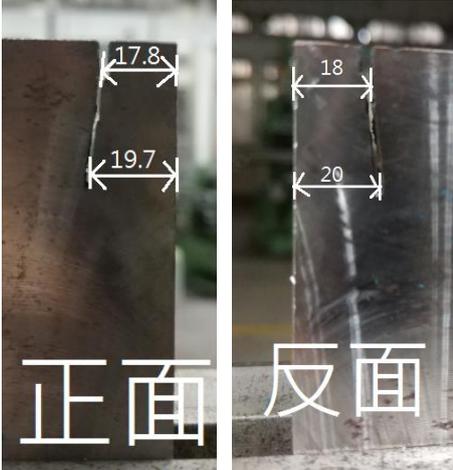
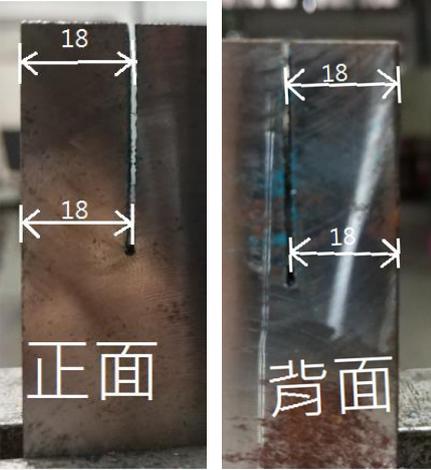


(圖十六)：鋸切

六、試驗結果

完成以上動作，我們將銑好工作面的鐵塊拿來做試驗，在下刀位置、垂直度以及前後對齊三方面做出比較。(表二)

表二：工件實物測試

比較項目	未使用鋸切輔助器	使用鋸切輔助器
下刀位置	 <p>傷痕</p>	
	<p>工件表面易造成傷痕。</p>	<p>工件表面無傷痕。</p>
垂直度	 <p>基準線</p>	 <p>基準線</p>
	<p>鋸路容易歪斜。</p>	<p>使用輔助器讓鋸路平直。</p>
前後對齊	 <p>正面 反面</p>	 <p>正面 背面</p>
	<p>正反面鋸路不對正。</p>	<p>鋸路對齊。</p>

## 參、結論

### 一、研究結果

本研究的鋸切輔助器在實際加工後，達到鋸切時前後對齊、下刀不打滑及鋸切垂直度之效果。並適用於最大尺度厚 35mm 及寬 140mm 的工件。

### 二、未來展望

由於材料的限制和加工能力不足，無法用更堅硬、更輕薄的材料去做出我們的成品，來增加工件壽命，也製作不出 1.5mm 的鋸道，所以只能等未來能力有所提升再來改進。

## 肆、引註資料

柯雲龍、潘建安（2013）。機件原理 I。新北市：台科大圖書公司。

郭宏賓、江俊顯、柴在屏、郭彥君（2011）。深入淺出零件設計 SolidWorks 2010。新北市全華圖書。

陸子鈞（2014）。絕對天然的「塑膠」—高耐熱聚乳酸材料。2014 年 1 月 12 日。取自 <http://pansci.asia/archives/55585>

張弘智、陳順同（2015）。機械基礎實習。全華圖書。