

投稿類別：工程技術類

篇名:翼型刀角度的探討

作者：

游竣凱。臺北市立松山高級工農職業學校。機械科三年仁班

蕭博允。臺北市立松山高級工農職業學校。機械科三年仁班

余光宗。臺北市立松山高級工農職業學校。機械科三年仁班

指導老師：

江元壽 老師

江宗哲 老師

## 壹、前言

### 一、研究動機

在上機械基礎實習的時候剛好上到翼型刀的部分，然後老師就逐一講解其功用及效果，其中老師講到一個重點：「當翼型刀切削角度不同時，切削深度和毛邊會因為切削角度而有所不同。」所以我們就以這個當作小論文的題目，來探討翼型刀角度不同時切削深度的變化。這中間我們參考了機械製造(註一)、機械基礎實習(註二)、電腦輔助機械設計製圖(註三)、機件原理(註四)、Solidworks 2010 (註五)，開始進行本論文的研究與設計之工作。

### 二、研究目的

- (一) 了解翼型刀的製作過程。
- (二) 比較各種不同角度的切削深度及毛邊量。

### 三、研究方法

先加工圓鐵棒，以車床加工成階級桿，並以立式銑床在圓桿的圓周面銑削出一與軸心線成 30 度的  $\phi$  18mm 的貫穿孔，使高速鋼車刀能穿過，在於圓桿圓周面上鑽二個  $\phi$  4mm 圓孔，以利以沉頭螺絲將刀具固定於圓桿內。再以鑽床夾持階級桿的部分，進行試運轉工作。接下來將高速鋼車刀的前間隙角磨製成三種角度，在以此刀具不同的角度來切削厚度為 2mm 的鋁板，藉此以探討不同角度切至圓孔所產生的毛邊大小，來判斷何種角度最適合翼型刀的鑽孔加工。

## 貳、正文

### 一、研究材料

項次	品名	規格	數量	單位	備註
1.	高速鋼車刀	SUNROX-CUT	1	把	HSS
2.	圓鐵棒	75x25	1	個	mm
3.	螺釘	M4	2	個	mm
4.	鋁板	80x80x2	3	片	mm

### 二、加工程序

#### (一) 翼型刀柄的加工

車削圓鐵棒時，先將工件頭端車出長 20mm 且直徑為  $\phi$  13mm 的階級桿，如(圖一)所示。再用鑽頭夾頭夾持  $\phi$  7.5mm 鑽頭並裝於車床尾坐進行軸向鑽削，鑽出深可放置中心鑽的深度為 15mm，如(圖二)所示。並以中心鑽測試深度是否符合所需，若中心鑽太長，則可以利用砂輪切割機將中心鑽長度予以縮減。



(圖一) 刀柄的加工



(圖二)  $\phi 7.5\text{mm}$  的中心孔

## (二) 車刀孔的銑製

先將木板鋸切成與圓鐵棒直徑厚度大約相同並且傾斜 30 度的直角三角形，再將圓鐵棒鑽成  $\phi 3\text{mm}$  的孔為銑削的基準孔，接下來將刀柄與木板疊合後固定於虎鉗上，並進行銑削，用與高速鋼車刀對角線長度相等的  $\phi 18\text{mm}$  的端銑刀銑削一個貫穿圓鐵棒的圓孔，以便讓高速鋼車刀穿過，如(圖三)所示。



(圖三) 刀柄上鑽孔

## (三) 車刀與刀柄的固定

為了能讓高速鋼車刀固定在圓鐵棒  $\phi 18\text{mm}$  孔內，使用鑽床於刀柄的圓周面上鑽出垂直於圓鐵棒中心軸的兩個  $\phi 4\text{mm}$  的圓孔，並且還要垂直於原先銑出高速鋼車刀的  $\phi 18\text{mm}$  孔處。為了避免鑽孔時中心產生偏心，所以先從小鑽頭開始鑽，之後慢慢擴孔，再用 M5 的螺絲攻攻內螺紋，使螺釘能與高速鋼車刀表面產生摩擦力鎖緊，並且可以調整高速鋼車刀伸出的長度，如(圖四)所示。



(圖四) 車刀與刀柄的固定

(四) 最後將所有的刀具及零件組裝起來，形成一把簡易的翼型刀，如(圖五)所示。



(圖五) 翼型刀及切削測試

### 三、測試

把刀片的前隙角分別磨成 50 度、30 度及 10 度的角度，測試在何種角度之下具有最佳的鑽孔效果而刀具仍不會磨損；再將刀具裝上鑽床進行鑽削，材料選用 2mm 厚的鋁板，下方墊一塊相同大小的木板並夾於虎鉗上，以便增加夾持力防止鋁板被虎鉗夾彎而變形。

- (一) 先將高速鋼車刀的前隙角以砂輪機磨成 50 度的角度後，於鑽床上進行鑽孔測試，再依序磨成 30 度及 10 度加以測試，如(圖六)所示。
- (二) 當以 50 度的前隙角高速鋼車刀進行鑽削時，因為角度過大，刀具的刀腹與鋁板內孔面接觸面積過大，導致鋁板夾持不住易晃動，而且所鑽的孔內表面毛邊很大，最後也沒辦法在鋁片進行大孔的鑽削，如(圖七)所示。



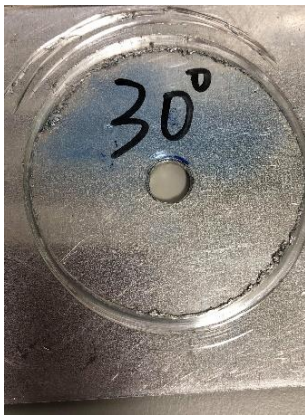
(圖六) 刀具前隙角的磨削



圖(七) 50 度前隙角車刀進行鑽削

(三)當以 30 度的前隙角高速鋼車刀進行鑽削時，因為角度已少很多，刀具的刀腹與鋁板內孔面接觸面積較小，鋁板夾持時晃動情形改善很多，所鑽的孔內表面毛邊少很多，惟仍沒辦法在鋁片進行大孔的鑽削，如(圖八)所示。

(四) 當以 10 度的前隙角高速鋼車刀進行鑽削時，鋁板上的毛邊相較於前兩個角度來的更少，且鋁片也切了下來，如(圖九)所示。



(圖八) 30 度前隙角車刀進行鑽削



(圖九) 10 度前隙角車刀進行鑽削

## 參、結論

- 一、依據實際切削測試後，我們發現當車刀前隙角角度越小時，切削時毛邊會相對的減少。
- 二、當高速鋼車刀角度越小時，切削阻力較小，比較容易切削。
- 三、當高速鋼車刀角度越小時，能切削得越深，愈能進行大孔徑的鑽孔加工。
- 四、圓鐵棒裝上高速鋼車刀的重量太重，導致使用鑽床加工時震動量較大。
- 五、由於震動較大的關係，導致中心鑽難以精確地對準中心，誤差相對也較大。

- 六、切削時發出的噪音太大。
- 七、因為高速鋼車刀放置處傾斜角度過小又伸出長度過多，所以當高速鋼車刀旋轉時，切削出來的圓弧直徑無法太大，然而我們鋁板又買太小，在切削的過程中必須對準鋁板中心，並且須注意會不會傷害到夾持的虎鉗，如(圖十)所示。
- 八、使用虎鉗夾持鋁板時，一定要用 C 型夾將木板與鋁板夾緊後，再用虎鉗夾持，否則鋁板易因受力過大而彎曲，鑽削時易生震動而且無法鑽出理想的大內孔，如(圖十一)所示。



(圖十) 對準鋁板中心



(圖十一) 鋁板彎曲變形

#### 四、心得

在這次製作專題小論文的過程中，並沒有想像的那麼容易，我們碰到許多困難，例如我們在在銑床上進行圓鐵棒圓周斜孔的鑽孔時，並不是大家所想的鑽孔那麼容易，必須先做出一個與圓鐵棒直徑相似厚度的三角形木板且傾斜 30 度角，來增加虎鉗夾持圓鐵棒的受力面積。還有磨車刀角度時需要花費很長時間，所以需要很大的耐心及專注力才可以將刀具磨好，否則一不注意刀口可能會不平或發生危險，有一個組員的手就不小心被震動的虎鉗撞到而流血。最後，在這次我們製作的小論文中，從準備材料到現場加工到最後整理報告，每一個步驟都需要大家相互合作，雖然研究過程充滿不確定的問題很多，不過最後也都在討論之中予以解決，增加解決問題的能力及深深體會到團隊合作的重要性。

## 肆、引註資料

註一、江元壽(2012)。機械製造。台北市：台科大圖書股份有限公司。

註二、江元壽(2013)。機械基礎實習。台北市：台科大圖書股份有限公司。

註三、華興編輯部(2013)。電腦輔助機械設計製圖。台北市：華興文化事業有限公司。

註四、鍾義(2018)。機件原理。台北市：台科大圖書股份有限公司。

註五、康鳳梅、許榮添、詹世良(2009)。Solidworks 2010。台北市：全華圖書股份有限公司。