

車削多頭螺紋機構之研究

高中組應用科學科第一名

臺灣省立沙鹿高工

作者：林宗立、周忠杰

蔡奇男、陳志明

指導教師：方國龍、陳明忠

一、研究動機

車削多頭螺紋的方法有很多種，在學習過程中，我們曾利用主軸轉位法，複式進刀法和成形刀法進行實地操作試驗，經試車後結果發現了以下諸缺點：

(一)主軸轉位法：

- 1.與現實脫節，不適合學校使用之車床。
- 2.費時費力，心軸之齒數，必須為螺紋頭數之倍數。

(二)複式進刀法：

- 1.複式進刀座易產生間隙，嚴重影響品質精度。

(三)成形刀法：

- 1.此法車削時乃數刀鋒同時接觸工件，所受之切削阻力非常大，對機具及工件有不良之影響。

發現了上述缺點後，在不願抱殘守缺的精神下，激發了我們從事多頭螺紋機構之研究，以求上述的缺點，獲得有效的改善，並藉此研究發現而提高工件的品質與精度。

二、研究目的

- (一)發展出一種車削多頭螺紋之簡易機構。
- (二)快速地車削出不同節距之螺紋。
- (三)實習時，能夠配合學校的高速車床使用。
- (四)推展給產業界應用，以節省加工工時，降低生產成本。

三、研究設備器材

(一)使用機器、設備：

1. 車床、銑床、鉋床、平面磨床、鑽床、帶鋸機。

(二)使用量具、儀器：

1. 游標卡尺、內外徑分厘卡、深度分厘卡。
2. 高度規、直角規、螺紋分厘卡。

四、研究過程

(一)原理

滑動環套於方刀座的定位銷上，再旋轉滑動環及方刀座上夾緊螺釘，並於方刀座的反面鎖上六角螺帽於刀柄，進行第一道螺紋的車削，當第一道車削完成後，放鬆刀座上夾緊的螺釘及螺帽，將刀柄連同滑動環予以退出，再於滑動環及刀座間套入適當厚度的墊片，再旋緊夾緊螺釘及螺帽，車削第二道螺紋，以此類推，可車削雙頭、三頭或更多頭之螺紋。

而其中最主要之關鍵在於墊片的厚度，其厚度在公制為螺紋節距的長度；在英制為角吋螺紋數之倒數。

(二)材料

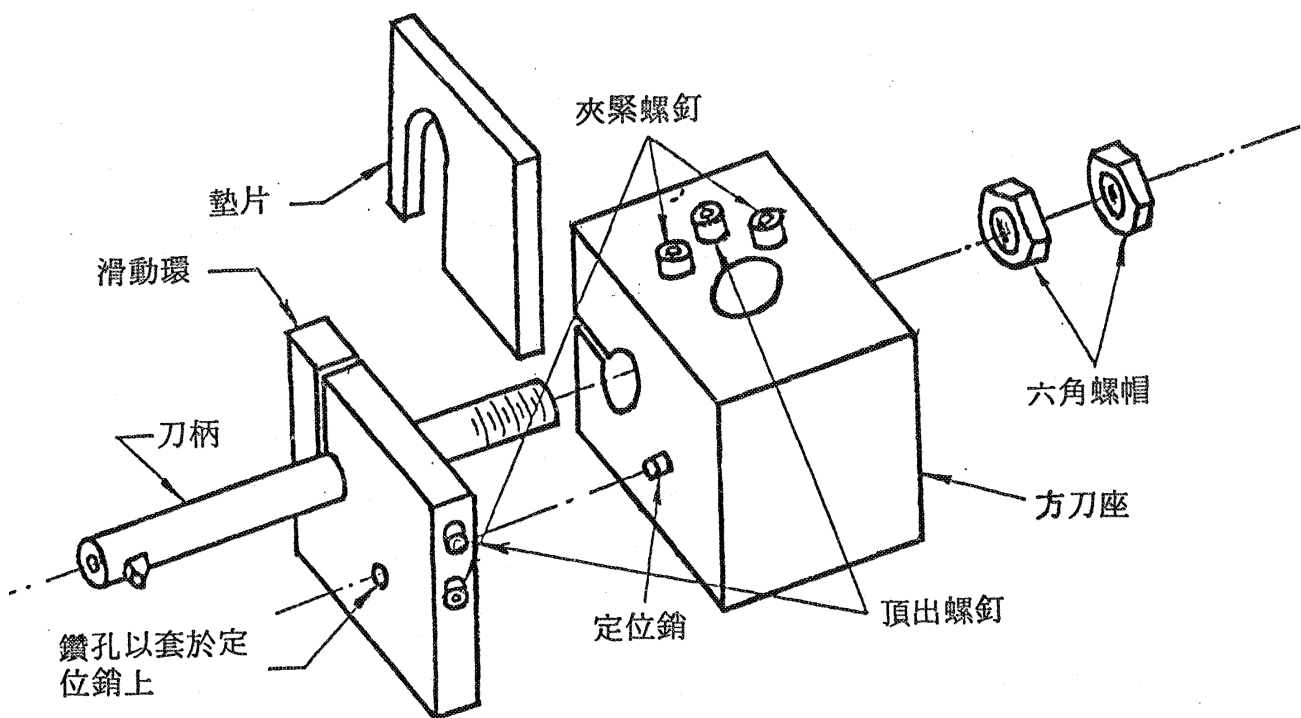
- | | | | |
|--------|---------------|----|-----|
| 1. 方刀架 | 115 × 15 × 90 | 一塊 | (1) |
| 2. 滑動環 | 90 × 115 × 30 | 一塊 | (2) |
| 3. 墊片 | 90 × 115 × 17 | 一塊 | (3) |
| 4. 刀柄 | φ17 × 250 | 一枝 | (4) |

(三)製作過程

1. 將材料(1)依尺寸銑削出完整之六面體，然後劃線，打中心孔鑽φ7.2之孔二個，再鑽φ20之孔，從此孔再鑽入一φ32深20之孔，成階級狀，並在φ7.2之孔攻螺絲。
2. 將材料(2)依尺寸銑削出一板塊，鎖固螺絲用之孔，並攻牙。
3. 將材料(3)銑出一板塊，並研磨之。
4. 將(1)(2)(3)三塊材料重疊夾好，鑽出φ16之孔，鎖固車刀柄用。

5. 將材料(3)鋸成薄板，再以磨床磨出所需之精確尺寸。
6. 將材料(4)車削為 $\phi 16$ ，再於一端車削出 $M16 \times 2.5$ 之螺紋，而另一端10 mm處鑽 $\phi 6$ 之孔，且銼成牙刀座，且在此端面中心鑽孔並攻牙，作為鎖固牙刀之用。（見成品系統圖）
7. 修整工作。
8. 組合。
9. 完成。（見成品系統圖）

(四)成品系統圖



車削多頭螺紋專用刀座
(Tooling setup for multi-start threading)

五、實驗結果

(一)實驗主題：

1. 切削 $M 20 \times 2.5$ 雙頭外螺紋試驗。（測量值即 $20.585 \sim 20.445$ mm）
2. 以各種方法車削，並檢驗其車削時間、精度及光度。

(二)實驗結果：

車削方法 檢驗項目	多頭螺紋 多削機構	主軸轉位法	複式刀座法	成形刀法
車削時間	15分	30分	15分	12分
車削精度	20.625- 0.10	20.625- 0.08	20.625- 0.25	20.625- 0.10
車削光度	合格	合格	牙面有輕微 波紋	牙面有嚴重波 紋
綜合評語	速度正常 精度光度佳 操作方便	速度較慢 精度光度佳 拆裝麻煩	速度正常 精度較差 光度不佳	速度快 精度佳光度差 對機器負荷重

六、討 論

- (一)主軸轉位法在車削精度及光度雖佳，然拆裝麻煩致使車削時間較長，徒增工件成本，不符合經濟效益。
- (二)複式刀座法在車削速度雖佳，然因間隙誤差使得車削精度較差，光度不佳。
- (三)成形刀法之生產速度快，操作方便且精度亦佳，但由於接觸車削面積大，因而車削光度較差，且對機器負荷重，嚴重地減少了機器之壽命。
- (四)多頭螺紋車削機構之車削速度佳，精度、光度亦佳且操作方便，其只要墊片厚度精確，便可迅速簡單地車削出精確之多頭螺紋，很符合經濟效益，真不失為一大量生產多頭螺紋之好方法。

七、結 論

多頭螺紋專用刀座，省去了主軸轉位法調整齒輪之麻煩，沒有複式刀座進刀法所產生間隙的誤差，避免成形刀法刀鋒之重負荷，如今只要精確地求出節距大小，換算成墊片的厚度，如此便可以車削出精

確的工件，此方法能適用於各種多頭螺紋之生產，並增加產量供應市場之需求，藉由產量的增加而降低生產成本，如此必能在競爭日益激烈的市場上佔有一席之地。

八、參考資料

- (一)實用機工學，蔡德藏編著。
- (二)精密車工技術，邵宜平編著。
- (三)機械月刊，「在車床上車削三角螺紋」，第101期。
- (四)機工學，張甘棠著。

評 語

這個作品解決車床上實際遭遇的問題，簡單易用，其創作過程是從實際工作動手觀察中歸納得之，頗有求精求好之精神，但未有明顯的科學方法，其分析及適量之能力仍加強訓練。