

車床刀座之改良——免用墊片車刀座

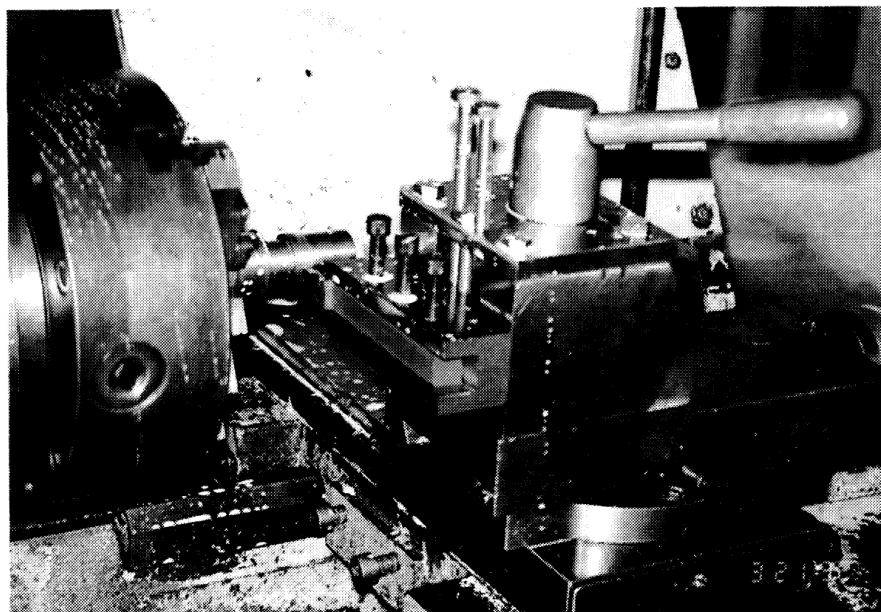
高中組應用科學科第三名

臺灣省立沙鹿高級工業職業學校

作者：游鼎紘、郭大為

陳雅芬

指導教師：吳文鈞、陳清炫



一、研究動機

- (一)每次做車床實習時，因本身的疏忽，或是其他不可抗拒之因素，使車刀刀刃斷裂，或加速磨損刀刃，而無法達到所需標準。
- (二)以往調整車刀刀刃之高度時，皆以墊片調整。
- (三)因墊片厚度及大小不一，使我們花費很多時間於校正刀具上，而且各種車刀所需墊片不同，使同學在實習時帶來很多困擾。

二、研究目的

- (一)基於上述各點，我們便著手研究如何能擺脫墊片的成品。
- (二)經多方面的資料搜集以及實驗的進行，我們決定改良刀座。
- (三)傳統車床之缺點：
 1. 加工後精密度不高、車刀易在大量切削下斷裂。
原因：車刀無法準確對準切削線。
 2. 浪費時間

原因：因研磨後的車刀，需要重新調整刀刃高度，但墊片厚度不一，使我們浪費許多時間於調整刀刃高度上。

三、研究設備器材

(一)材料：

110×110×80 鐵塊 1 塊

110×45×80 鐵塊 4 塊

75×75×10 鐵塊 1 塊

(二)使用設備：

1. 銑床、鉗床、鋸床、車床。

2. 3.4 鉗頭、 $\Phi 20$ 端銑刀、30 度鳩尾槽刀、M8×1.25 螺絲攻。

3. 游標卡尺、高度規、0~25 測微器、25~50 測微器、2 級塊規。

四、研究過程

步驟：

(一)製作流程：

(資料搜集) → (比較現有車床優缺點) → (擬定改進方法) → (設計刀座形狀及尺寸) → (製作成品原型) → (測試原型性能並加以改良) → (製作成品)

(二)修整鋁塊外部尺寸。

(三)製作零件 (ζ)

(1)銑凹槽

(2)鑽 $\Phi 6.8$ 的孔

(3)攻 M8×1.25 螺絲孔

(4)銑鳩尾槽

(四)製作零件 (ξ)

(1)銑凹槽

(2)銑鳩尾槽

(五)製作零件 (η)

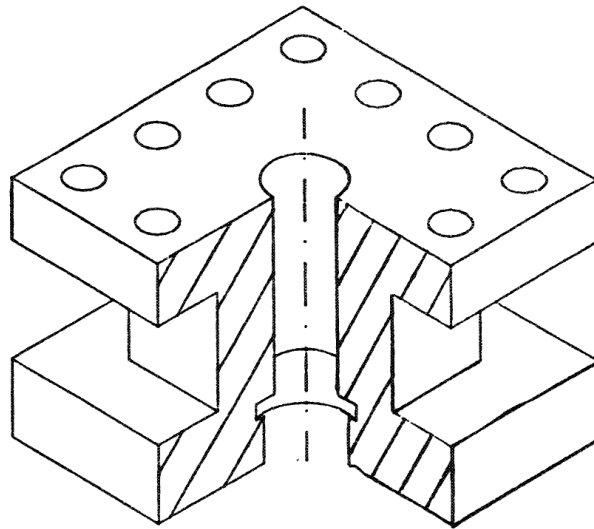
(1)鑽 $\Phi 6.8$ 的孔

(2)攻 M8×1.25 螺絲孔

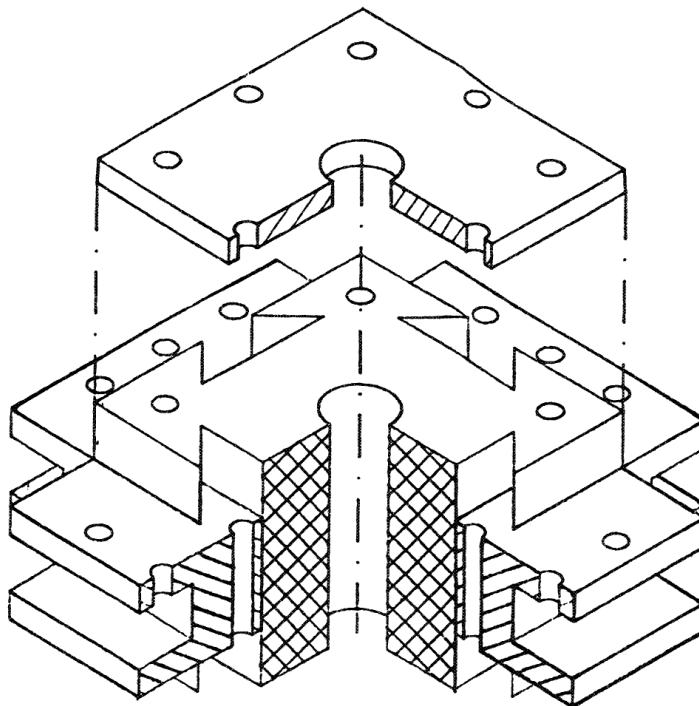
(六)組裝完成。(如圖所示)

(七)實驗進行：

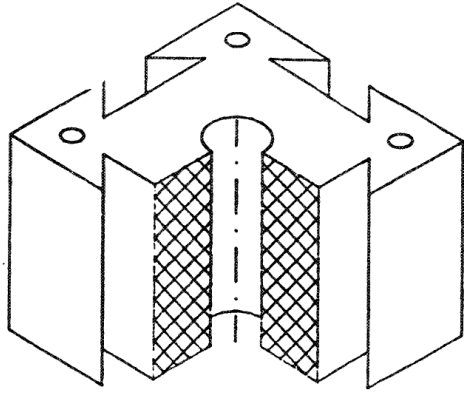
1. 設定舊式刀座及改良刀座之控制的變因：
 - (1)主軸轉速：每分鐘 1020 轉。
 - (2)實驗品之尺寸規格：SAE1020 直徑 $40 \times 100\text{mm}$ 。
 - (3)實驗品之完成尺寸：直徑 $32 \times 75\text{mm}$ 。
2. 車製實驗品。
3. 利用光學比測儀測量製成後實驗品之尺寸。
4. 應用十點測量法，將測量完成的尺寸，計算其平均值。



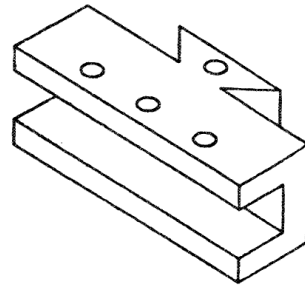
傳統刀座立體剖面圖



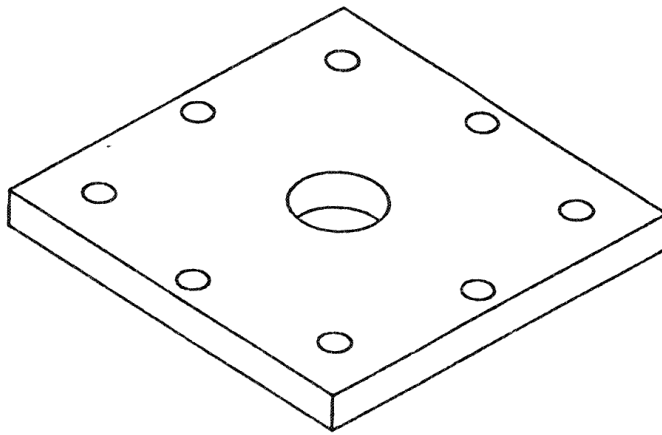
改良刀座組合圖



改良刀座零件圖(一)



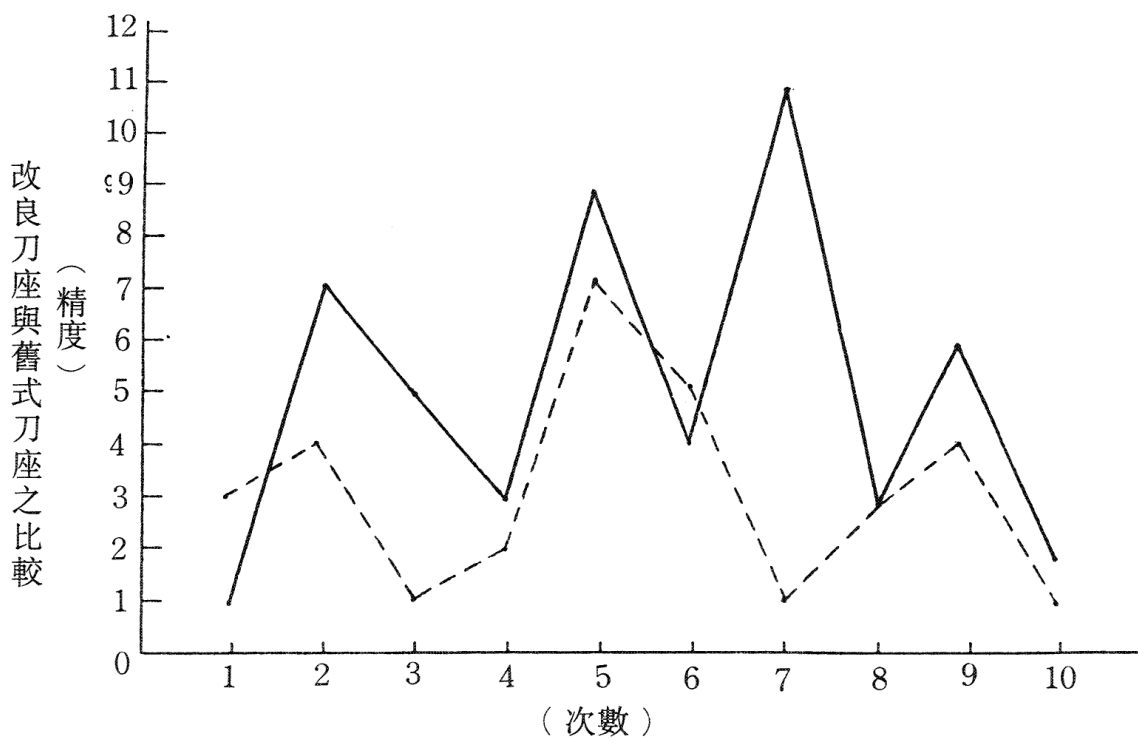
改良刀座零件圖(二)



改良刀座零件圖(三)

五、實驗結果

(一)數據比較：



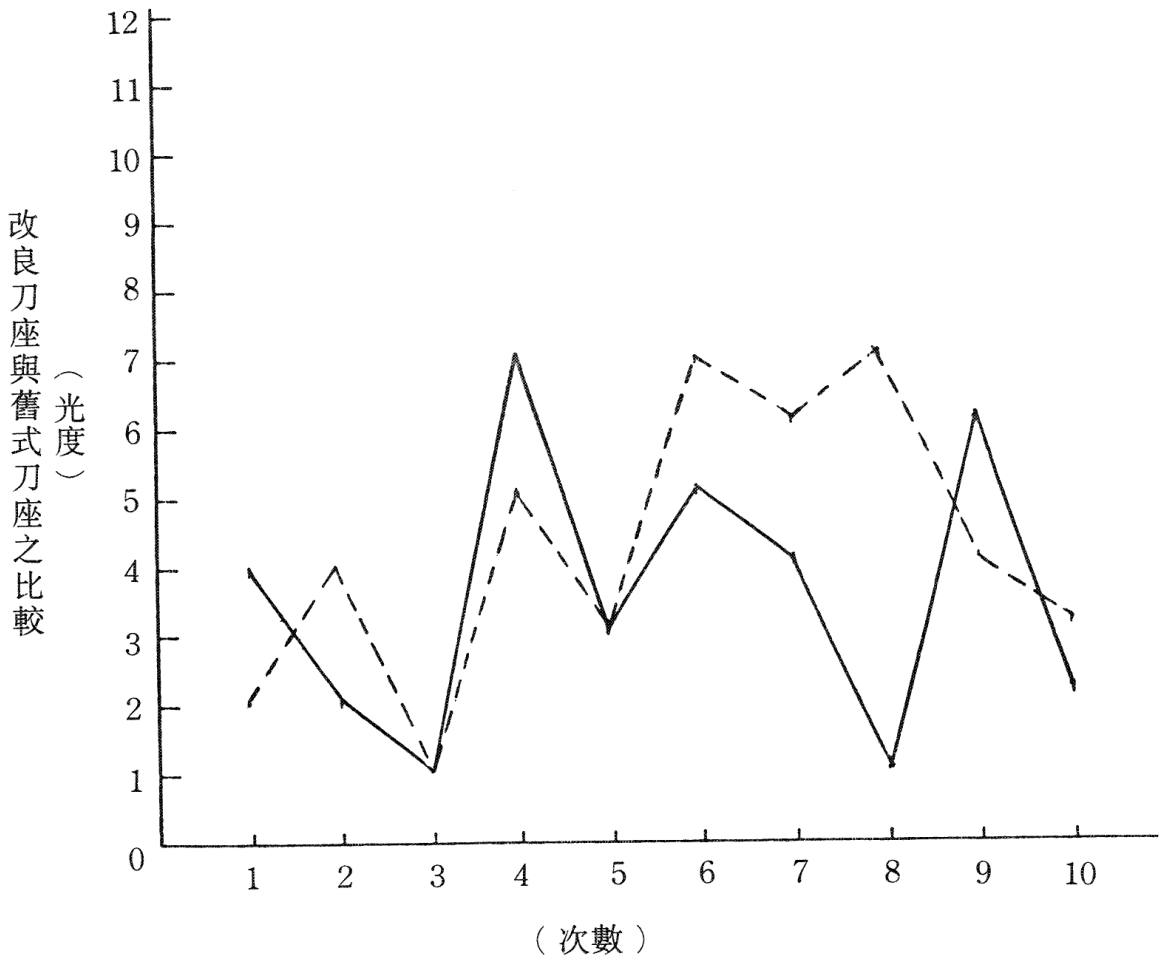
精度單位：0.01mm

改良刀座（虛線）

- 第一次：精度：3
- 第二次：精度：4
- 第三次：精度：1
- 第四次：精度：2
- 第五次：精度：7
- 第六次：精度：5
- 第七次：精度：1
- 第八次：精度：3
- 第九次：精度：4
- 第十次：精度：1
- 平均：精度：3.1

舊式刀座（實線）

- 第一次：精度：1
- 第二次：精度：7
- 第三次：精度：5
- 第四次：精度：3
- 第五次：精度：9
- 第六次：精度：4
- 第七次：精度：11
- 第八次：精度：3
- 第九次：精度：6
- 第十次：精度：2
- 平均：精度：5.1



光度單位：1Ra

改良刀座（虛線）

第一次：光度：2

第二次：光度：4

第三次：光度：1

第四次：光度：5

第五次：光度：3

第六次：光度：7

第七次：光度：6

第八次：光度：7

第九次：光度：4

第十次：光度：3

平均：光度：4.2

舊式刀座（實線）

第一次：光度：4

第二次：光度：2

第三次：光度：1

第四次：光度：7

第五次：光度：3

第六次：光度：5

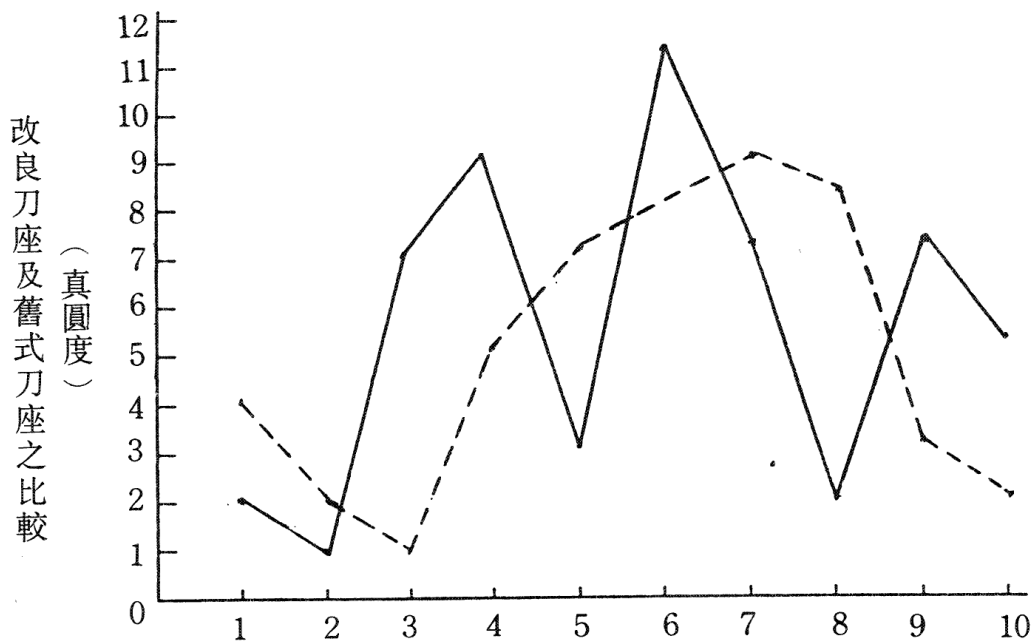
第七次：光度：4

第八次：光度：1

第九次：光度：6

第十次：光度：2

平均：光度：3.5



真圓度單位：1R (次數)

改良刀座（虛線）

第一次：真圓度：4

第二次：真圓度：3

第三次：真圓度：1

第四次：真圓度：5

第五次：真圓度：7

第六次：真圓度：1

舊式刀座（實線）

第一次：真圓度：2

第二次：真圓度：1

第三次：真圓度：7

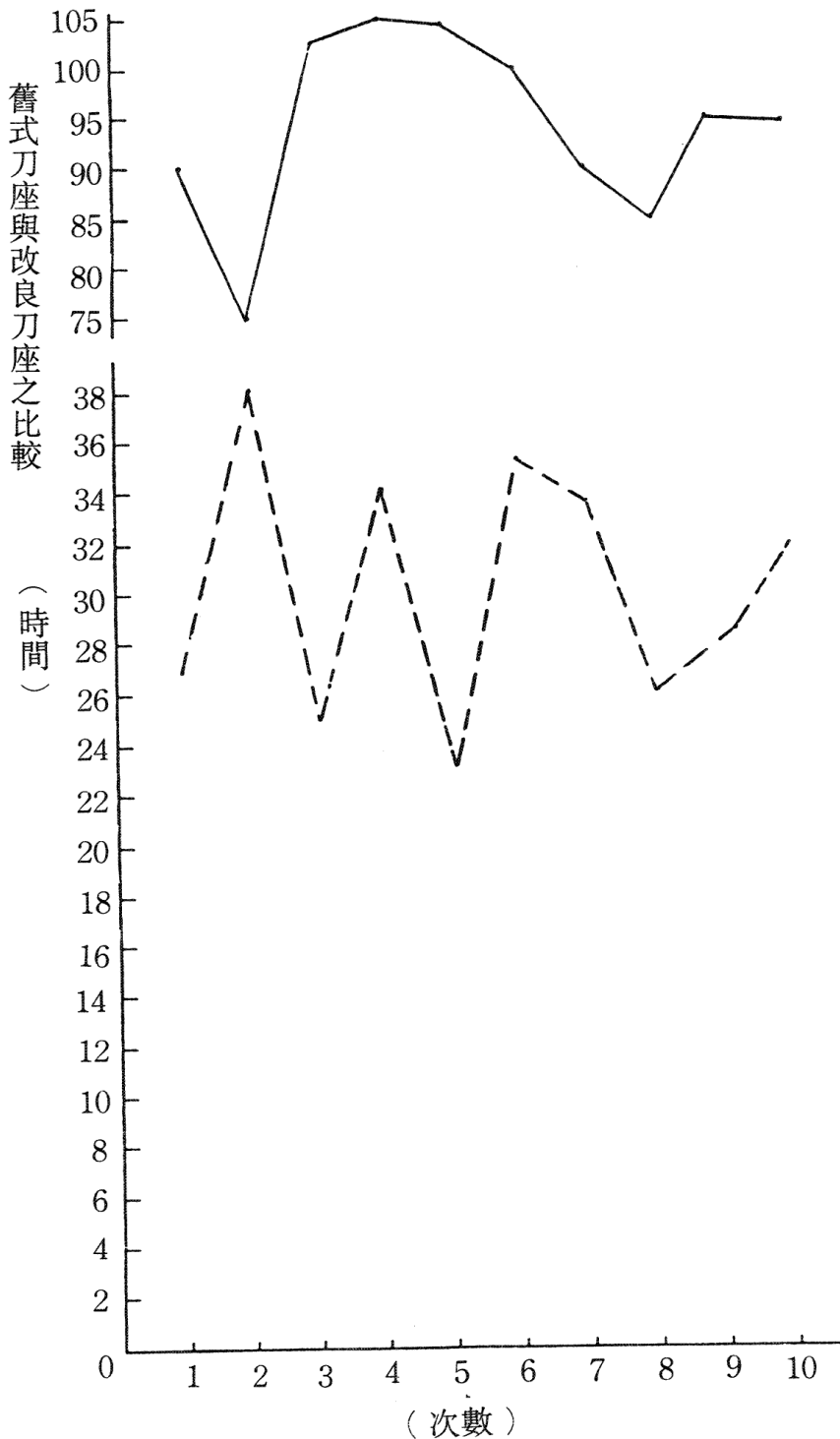
第四次：真圓度：9

第五次：真圓度：3

第六次：真圓度：11

第七次：真圓度：9
 第八次：真圓度：8
 第九次：真圓度：3
 第十次：真圓度：2
 平均：真圓度：4.3

第七次：真圓度：7
 第八次：真圓度：2
 第九次：真圓度：7
 第十次：真圓度：5
 平均：真圓度：5.4



時間單位：1 秒

改良刀座 (虛線)

第一次：時間：27

第二次：時間：38

第三次：時間：25

第四次：時間：34

第五次：時間：22

第六次：時間：35

第七次：時間：33

第八次：時間：26

第九次：時間：28

第十次：時間：32

平均：時間：30

舊式刀座 (實線)

第一次：時間：90

第二次：時間：75

第三次：時間：102

第四次：時間：105

第五次：時間：104

第六次：時間：100

第七次：時間：91

第八次：時間：85

第九次：時間：96

第十次：時間：95

平均：時間：96

- (二)由上列的數據比較分析得知，改良後的車刀刀座並不會因圓錐孔的刪除而使其光度、精度及真圓度產生誤差。
- (三)改良後的刀座可更有效率的利用時間，於製作期間，曾遇到一些技術上的問題，如鳩尾槽之精度及其尺寸之控制，皆是我們在這次成品製作中力求加强的地方。
- (四)將來希望能更進一步改良成品，使其能適用於切削，而有利於一般車床加工。

六、討論

- (一)由於成品需要能有效的配合高低不一的切削線，因此將零件(ㄅ)的高度減為 42.5mm。
- (二)由於產品所佔的體積比原來的車刀座所佔的體積還要大，所以會使得最大切削長度約小 30mm 左右。
- (三)本成品由於是不需要墊片來使車刀升高或降低其切削線的高度，因此只要用三根螺絲便能使其固定於刀座上。
- 4. 本成品因不需要使用墊片，因此可以使生產速度及效率增加，也可增加刀具的壽命，減少刀具的消耗。

七、結論

- (一)從傳統式刀座到改良式刀座的進展階程中，於使用時操作的簡單性及方便性均有所加強。
- (二)改良後的車刀刀座，確實使得刀具的震動較傳統式者為少，光度及精度均有所改良。

八、參考資料

書名	作者
(1)工模與夾具	林光景
(2)機械設計大意	王如哲、李文蛟
(3)實用機工學	蔡德藏
(4)高工機工實習	人文出版社編委會
(5)公差與配合	廖家倫
(6)設計與製造公差控制	解和春
(7)工具和工具機(上)(下)	熊和鈞

- | | |
|--------------|-----|
| (8)機械設計之允差配合 | 嚴 轟 |
| (9)圖解式機械原理探討 | 蕭旭烈 |
| (10)圖解式車床之技術 | 葉朝蒼 |

評語

本項作品設計製作出水平高度可以調整的車床刀座，免除用墊片的繁瑣，以減少裝架車刀的時間。研究動機簡單有力，設計構想優美，實驗方法正確，實驗數據亦具系統，產品效果頗佳。產品之耐久性、耐磨損性亦應考慮才是。