

車床量錶的改良

投稿類別：工程技術類

篇名：

車床量錶的改良

作者：

朱翔鴻。臺北市立松山高級工農職業學校。機械科二年仁班

王茹儀。臺北市立松山高級工農職業學校。機械科二年仁班

耿宇承。臺北市立松山高級工農職業學校。機械科二年仁班

指導老師：

江元壽 老師

江宗哲 老師

壹●前言

在一年級的實習課程中，老師要我們用指示量錶來進行圓桿中心的校正時，如果工件很長，量錶的圓形測頭很容易垂直工件圓周面，並可順利的進行校正的工作；但是若工件的長度很短且測量面靠近車床夾頭時，使用學校的量錶於進行中心校正時，量錶的測桿常無法垂直工件圓周面，容易產生餘弦誤差。所以為了解決這個問題，本組成員找尋資料，經過多次討論後，決定將量錶的測桿改成可調式的伸縮桿，於量測時可避開旋轉的夾頭，避免餘弦誤差的產生。

貳●正文

一、參考文獻

為了改善以量錶進行量測時，撞到車床夾頭的問題，本組經與江老師討論後，並參考了機械製造 I、II (註一)、機械基礎實習(註二)、電腦輔助機械設計製圖(註三)及 Solidworks2010 (註四)後，決定將量錶的測桿改成多節式的可調式伸縮桿，可依弓箭直徑的大小調整伸縮感的長度，於量測時可避開旋轉的夾頭，避免餘弦誤差的產生。

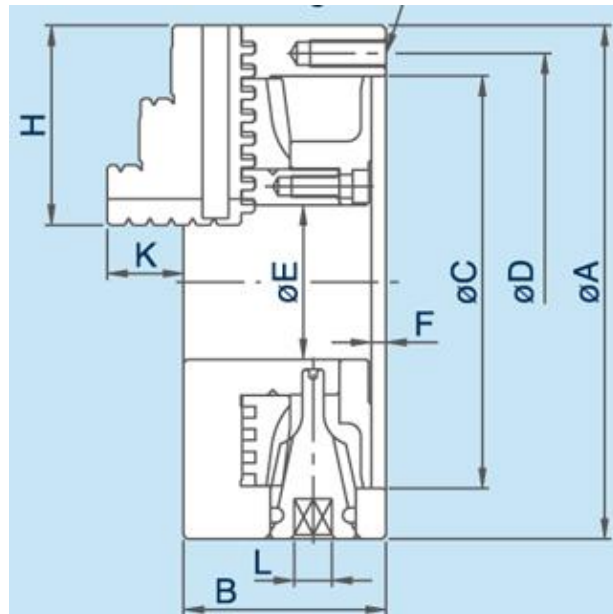
二、研究目的

學校所使用的量錶為商業化的百分量錶，如圖一所示。此種量錶測軸的伸縮量為 10mm，針盤直徑為 5.5mm，而本校車床的夾頭直徑約為 20mm，三個夾爪的尺寸(如圖二所示)。所以，若圓桿工件的伸出量大於 $(5.5+K)/2$ ，則量錶的測軸可直接垂直工件圓周，可進行中心校正或偏心車削等工作。但若工件的伸出量小於此值時，則量錶必須傾斜擺置測頭才能接觸工件圓周(如圖三所示)，此種量測方式，將產生餘弦誤差，且傾斜的角度愈大，誤差愈嚴重。有鑑於此，為了解決此一問題，本組成員開始研商對策。

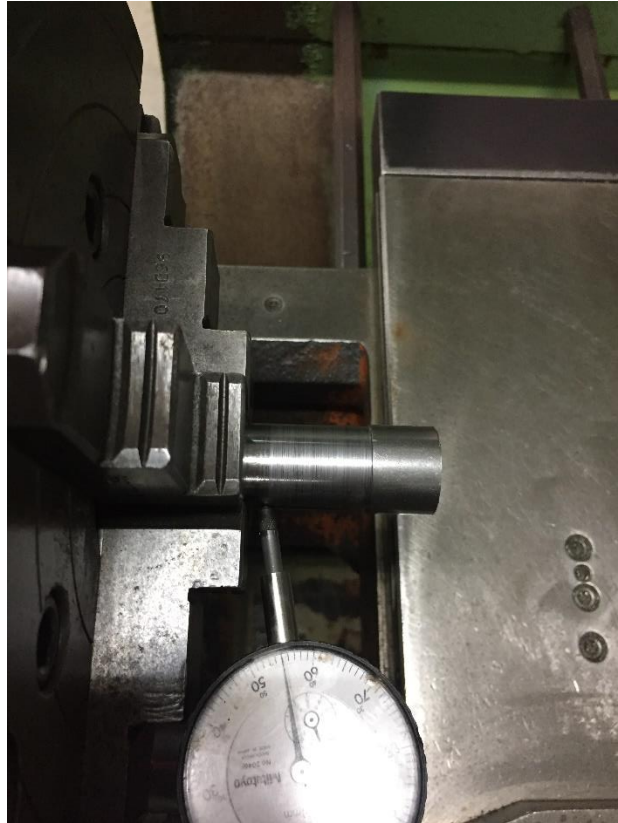
車床量錶的改良



圖一 商業化的百分量錶



圖二 車床夾頭俯視示意圖

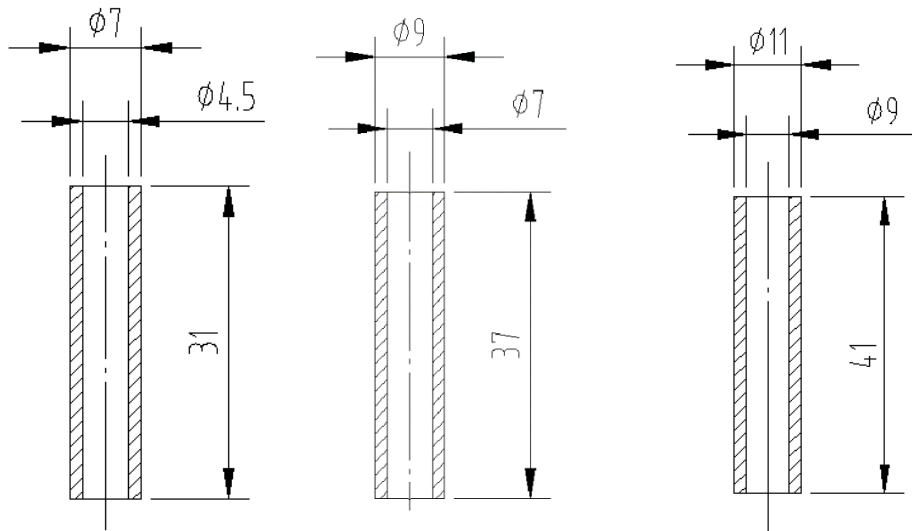


圖三 量錶測軸傾斜現象

三、研究方法

為了一勞永逸解決量錶撞擊車床主軸的問題，本組經過充分討論後，決定在現有量錶的伸縮桿上加裝一組延長桿及圓形測頭。首先，我們向老師借一組故障的指示量錶作為改良的本體，其次，利用傳統車床車製鋁製空心管件共有三支，每支管件尺寸及其組合後情形，如圖四及圖五所示。再以 Solidworks 軟體繪製測頭形狀，並以 3D 列印機列印出來，修整後套入管內，完成延長桿的製作。製造過程詳述如下。

車床量錶的改良



圖四 零件尺寸圖



圖五 延長桿管件及組合

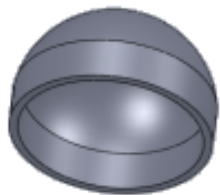
- (一) 我們使用學校現有的直徑為 $\phi 11\text{mm}$ 的鋁管來製作延長桿，先精車外徑後，再行鑽削內孔。由於孔徑很小，所以，在車製的過程中，每一次的進刀量

維持在 0.2mm 以內，以防止桿件變形。車好的桿件再以砂輪研磨，如圖六所示，以去除毛邊，並使管件達到精密配合的程度。



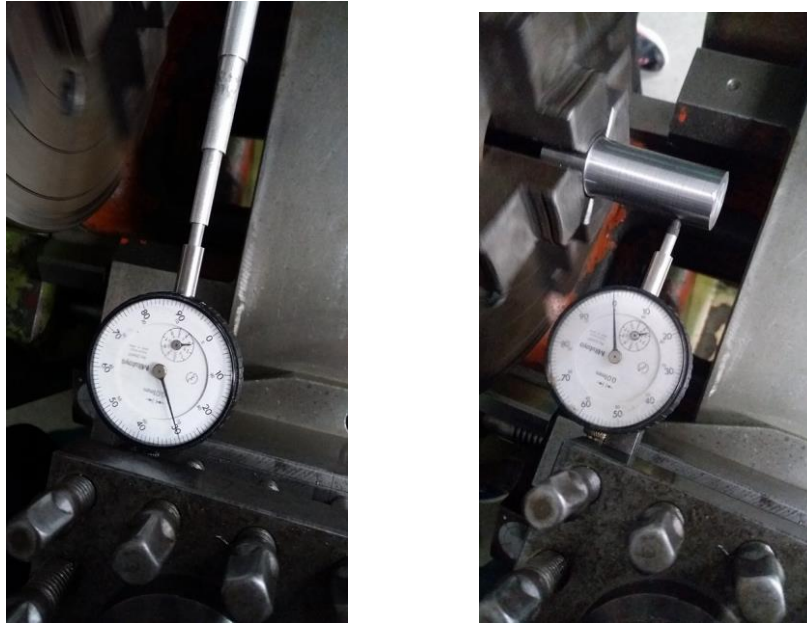
圖六 以砂輪機研磨管件毛邊

(二) 利用 Solidworks 2010 軟體繪製量錶測頭，如圖七所示。並於存檔時，將檔名改成*.stl。將此檔案輸入於 3D 列印軟體進行切層處理後，再進行列印，列印後經修整後再裝於圓管前端，如圖七所示。



圖七以 Solidworks 2010 軟體繪製量錶測頭

(二) 將三支管件及塑膠測頭組合後，進行現場測試，效果非常好。本研究可提供較大的測量範圍。若工件直徑較大時，可少利用一支管件進行組合及量測；若較小直徑的工件，則三支管件組合後，可達到量測要求，如圖八所示。



圖八 延長桿測試量測

叁●結論

在這次的實驗中，我們發現，學校所使用的量錶為商業化的百分量錶，在使用上我們無法測量到太過接近夾頭的位置，所以我們因為這個原因製作了加長桿以至於解決這個問題。

- 一. 商業化的百分量錶，測量時會太接近夾頭的位置，必須傾斜量錶測頭才能接觸到工件表面，以致於容易產生誤差。
- 二. 本研究以自行設計的延長桿加裝在量錶測頭上以減少量錶在測量時產生的誤差，並避免撞到夾頭的問題。
- 三. 以傳統車床進行製作延長桿的加工時，採用鋁材以達到減少測桿的重量，減少因重量產生的偏差。
- 四. 研究過程中，一定會遇到很多的困難與挫折，共同檢討問題，以達分組的目的，最後獲得最滿意的結果，這是我們製作小論文所得到的寶貴經驗。

經過一年級老師努力的教導我們製作 CAD 製圖設計，以及車床、鉗工、鑽床、銑床，並告訴我們一年級暑假可以開始準備小論文的製作，在一年級實習時發現了量錶會撞到夾頭的問題，並且請教江老師教導與改善這個問題，好讓我們當作小論文題目。

經過本組與老師的討論後，開始進行尺寸測量及有效的改善辦法，一開始不知道使用什麼材料製作，後來江老師提供了一些想法，我們本來打算將測桿使用一體成形，實做結果後發現會造成嚴重偏心，而導致測量時會有些許誤差；經第一次失敗後，我們將材料更換為輕一點的鋁材，並將一體成形改為分段式，避免測桿過重而導致偏心。

我們使用三爪夾頭，進行外徑車削，再用尾座進行內徑的鑽孔，在鑽孔時遇到了很多困難，一開始我們直接用接近我們所需要的內徑鑽頭，後來發現會有擴孔的問題，經老師與我們的討論後，先使用較小的鑽頭，慢慢循序漸進，也減少了擴孔的問題及鑽頭磨耗的問題。最後使用砂輪機進行工件最後的整修及組裝，以達到我們所需要的成品。課本上所教的內容永遠是死的，要學會活用；失敗為成功之母，經過每次的修正，以達最佳的成品。

肆●引註資料

註一、王千億、王俊傑(2010)。機械製造 I、II。台北市：全華圖書股份有限公司。

註二、陳順同、張弘智(2013)。機械基礎實習。台北市：全華圖書股份有限公司。

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、康鳳梅、許添榮、詹世良(2009)。數值控制機械實習 I。台北市：台科大圖書股份有限公司。