

中華民國第四十八屆中小學科學展覽會
作品說明書

高職組 機械科

第二名

090902

車床上的第三隻手-磁力定位座

學校名稱：國立民雄高級農工職業學校

作者：	指導老師：
職三 王清儒	王豐文
職三 鄭傳憲	吳其昌
職三 賴俊男	
職三 賴政賢	

關鍵詞： 車床、磁力、定位

摘要

於車床工作中，如何能更快且精確的完成所要求品質之工件呢?本次研究是希望藉由不同的定位方式與工件夾持的長度來探討工件中心軸線偏轉程度的關係。

研究過程中先探討問題之所在，再尋求可解決的方法，進而實驗與測試，並記錄其結果。測試中以一般夾持、靠置尾座心軸端面與磁力定位座等三種方法與夾持工件的不同長度分析比較其中之關係。經測試後得知，夾持長度是影響中心偏轉度最大的關鍵，若再配合磁力定位座吸附工件，更能增加車削後之精確度。磁力定位座上的同心圓可快速將工件定位於中心上，可減少定位之時間，並可使薄工件(厚度約 6 mm)亦能定位於夾頭上車削，真是不錯的附件，尤如車床工作中的第三隻手，可助我們定位時的一臂之力。

壹、研究動機

車床的演進:車床的原理早在西元前 500 年希臘人即用一條繩子將工作物纏繞，然後將一端繞到大樹幹上，利用樹幹的彈力使工作物轉動，另外再用手拿著刀具抵緊工作物進行切削。經過數百年的演進，車床的進展很慢，木質的床身，速度慢且扭力低，除了用在木工外，並不適合做金屬切削，直到工業革命前，這段期間可稱為車床的雛型期。18 世紀開始的工業革命，象徵著以工匠主導的農業社會結束，取而代之的是強調大量生產的工業社會，由於各種金屬製品被大量使用，為了滿足金屬零件的加工，車床成了關鍵性設備，18 世紀初車床的床身已是金屬製，結構強度變大更適合做金屬切削，但因結構簡單，只能做車削與螺旋方面的加工，到了 19 世紀才有完全以鐵製零件組合完成的車床，再加上諸如螺桿等傳動機構的導入，一部具有基本功能的車床總算開發出來。但因動力只能靠人力、獸力或水力帶動，仍無法滿足需求，只能算是剛完成基本架構的建構。瓦特發明了蒸氣機，使得車床可藉由蒸氣產生動力用來驅動車床運轉，此時車床的動力是集中一處，再藉由皮帶與齒輪的傳遞分散到工廠各處的車床，直到 20 世紀初擁有獨立動力源的動力車床終於被開發，也將車床帶到新的領域。到了二十世紀中由於電腦已經被人廣泛的使用，且隨著電腦軟、硬體的進步與成熟，許多以往視為無法加工的技術一一被克服，而傳統車床的地位也逐漸被 CNC 車床所取代。

車床的功用:車床的主要功用就是運用各種不同刀具車削出所需之工件。可作外徑、端面、螺紋、錐度、內孔、凹槽、鑽孔、搪孔、切斷、壓花、偏心...等工作。各種不同材料:如鋼鐵、木料、塑膠、非鐵金屬及石材等皆可適用，其運用範圍相當廣泛。

機械為工業之母，而車床為機械工作母機中最普遍且常用的機械，車床對於機械科學生一點都不陌生，因為這是我們必修課程之一。而材料定位的正確性及夾持速度亦是影響生產成本與品質的關鍵。且材料需夾持於車床之夾爪上，材料可能會因各種因素，致使工件之中心軸線與車床主軸中心線不一致，導致車削後工件精度之下降或品質不合格之現象，有何種方法可以較為精確且快速的定位與夾持是我們這次研究之動機。

貳、研究目的

車床工作中，所講求的是**速度**、**精度**與**光度**的結合，欲求速度，除了刀具、進給與切削速度的配合外，工作方法的改良，也是重要之關鍵。所謂精度，不只是內外徑尺寸、長度的公差大小而已，中心軸線的偏轉程度也是影響工件品質的重要因素。

車床工丙級檢定是我們機械科學生所追求的證照之一，但是，如何能於四小時檢定時間內完成所需之精度與工件的配合，常是成敗之關鍵，在有限的時間內與不變的材料和工作圖中，如何能更有效的完成工件所要求之精確度呢?此次研究中，希望能尋找出不同的定位方式與工件精度間的關係，提供車床操作者於工作中之參考依據。

參、研究設備及器材

一、研究設備：

- (一)、立式銑床，如圖 3-1。
- (二)、機力車床，如圖 3-3。
- (三)、電焊設備
- (四)、砂輪機，如圖 3-4。

二、研究器材：

- (一)、指示量錶，如圖 3-2。
- (二)、車刀
- (三)、 $\phi 38 \times 80$ 鋼料
- (四)、 $\phi 45 \times 40$ 鋼料
- (五)、 $\phi 38 \times 6$ 鋼料
- (六)、附錶卡尺
- (七)、平板



圖 3-1 立式銑床

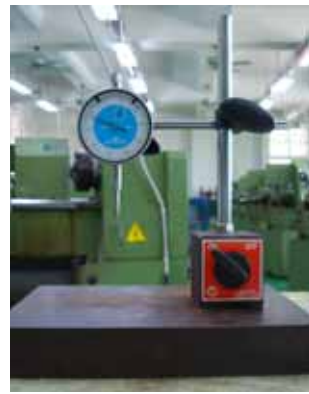


圖 3-2 指示量錶與平板



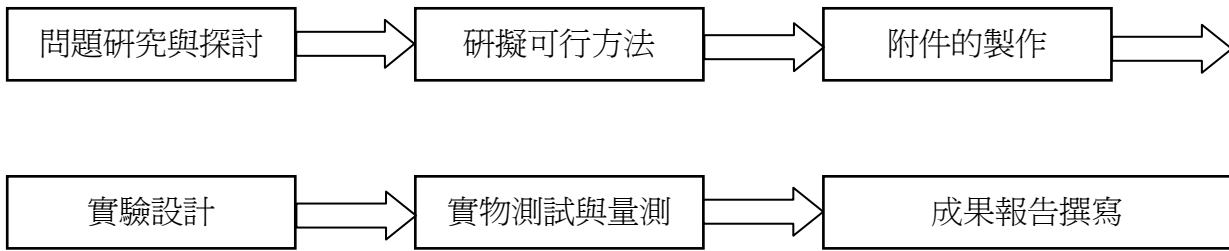
圖 3-3 機力車床



圖 3-4 集塵式砂輪機

肆、研究過程

本研究之流程如下:



一、問題研究與探討

(一)、以量錶校正中心後，工件轉動時為何還會晃動?

因為只作單點中心校正，未作中心軸線校正之故，若中心軸線與車床主軸線產生偏轉 θ 角時，旋轉時即會產生晃動現象，如圖 4-1(A)所示。

(二)、如何得知工件中心軸線偏轉角度 θ ?

如圖 4-1(A)所示，可由移動之長度 L 與量錶偏轉量 δ 求出。

$$\tan \theta = \delta / L \quad 、 \quad \theta = \tan^{-1} \delta / L$$

如圖 4-1(B)所示，亦可實際車削後，再由二端面之平行度 δ 與工件直徑 D 算出。

$$\tan \theta = \delta / D \quad 、 \quad \theta = \tan^{-1} \delta / D$$

(三)、如果不管偏轉現象，車削後之工件會產生什麼情況?

如圖 4-1(C)所示，會產生二條軸線，此工件若是旋轉軸，將產生搖擺晃動，若需內外工件配合時，將產生干涉或影響配合之精密度。

(四)、如何避免或降低其中心軸線偏轉情況?

正確方法仍需以軟質榔頭敲擊工件，再配合量錶檢驗其軸心線的一致性。但操作上相當麻煩、費時。

(五)、是何種原因影響工件中心軸線的偏轉或端面之平行度?

可能與操作者的技術，工件夾持的長度，夾持的方法-----等均有相關。這是一個值的討論與研究的問題。

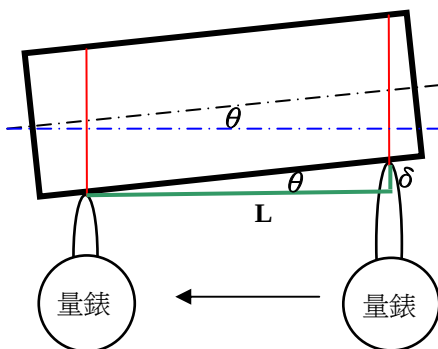


圖 4-1(A)

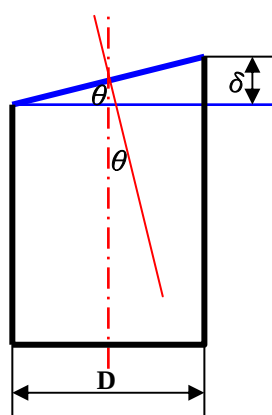


圖 4-1(B)

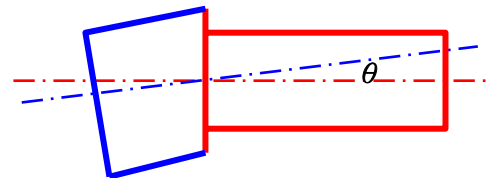


圖 4-1(C)

圖 4-1 中心軸線偏轉度與二端面平行度之示意圖

二、研擬可行方法

(一)、決定測量與檢驗之方式，決定以圖 4-1(B)之方式作研究。

(二)、檢驗尾座心軸端面之垂直度，如圖 4-2 所示，結果相當良好，其端面與中心軸線幾乎完全垂直，誤差於 0.5 條(條=0.01 mm)內，所以將工件端面靠置於尾座上應是可行之方法。



圖 4-2 端面精度檢驗

(三)、若再有輔助附件是否可再增加其精度與工作之方便性？

磁力可吸附鋼鐵材料應是可行的方法。

(四)、決定以**一般夾持**、**靠置尾座端面**、**磁力定位座**三種定位方式與**夾持長度**作為研究之比較。

(五)、磁力定位座附件上若再有**同心圓**刻度，可提供材料定位，應會增加工作速度，可以一試。

(六)、平常無法定位夾持之**薄工件**，應可利用磁力吸附定位，可以一試。

三、附件的製作



圖 4-3 銑製磁力定位座



圖 4-4 磁力定位座檢驗



圖 4-5 刻製同心圓



圖 4-6 磁力定位座

(一)、尋找可利用之磁力物體，發現已損壞之車床護罩的磁力座其磁力甚大，可吸附車床工丙級檢定材料($\phi 45 \times 150$ ，重約 1.9 kg)，應是可利用之物品。

(二)、量測尾座心軸之尺寸為 $\phi 54$ mm，車製一圓環可套於尾座心軸上。

(三)、將磁力座銑削二平行面，並檢驗其平行度，如圖 4-3 、圖 4-4 所示。

(四)、將圓環焊於磁力定位座上，並夾於三爪夾頭上車製同心圓，如圖 4-5 所示。

(五)、每 $\phi 5$ mm 刻製一個同心圓($\phi 20$ mm $\sim \phi 70$ mm)，完成磁力定位座，如圖 4-6 所示。

(六)、磁力定位座的使用:

- 1.將磁力定位座之圓環套於尾座之心軸上，如圖 4-7 所示。
- 2.將工件置於尺寸最接近之同心圓上，如圖 4-8 所示。
- 3.將磁力開關轉置 ON 之位置上，即可同時將磁力定位座與工件固定於心軸上。
- 4.移動尾座與心軸將工件伸入夾爪內，如圖 4-9 所示。
- 5.將夾爪快速移動至工件表面上以進行夾持，如圖 4-10 所示。



圖 4-7 磁力定位座套於尾座心軸上



圖 4-8 將工件吸附於磁力定位座上



圖 4-9 將工件伸入夾爪內



圖 4-10 移動夾爪以夾持工件

四、實驗設計

(一)、中心偏轉度實驗:以 $\phi 38 \times 80$ 為研究主軸，車削工件端面，量測其平行度後轉換成軸線偏轉度，每一種方式各車削 5 個工件。再以 $\phi 45 \times 40$ 為輔助研究，對照其結果。

1. (測試一):材料 $\phi 38 \times 80$ ，夾持 10 mm。
2. (測試二):材料 $\phi 38 \times 80$ ，夾持 20 mm。
3. (測試三):材料 $\phi 38 \times 80$ ，夾持 30 mm。
4. (測試四):材料 $\phi 38 \times 80$ ，夾持 40 mm。
5. (測試五):材料 $\phi 45 \times 40$ ，夾持 10 mm。
6. (測試六):材料 $\phi 45 \times 40$ ，夾持 20 mm。

(二)、校正同心度實驗:以 $\phi 38 \times 80$ 材料，夾持 10 mm，測試 0.2 mm 與 0.05 mm，每人每種方式各測試 2 次，以比較校正同心度所需之時間。

1. (測試七):材料 $\phi 38 \times 80$ ，夾持 10 mm，測試同心度 0.2 mm。
2. (測試八):材料 $\phi 38 \times 80$ ，夾持 10 mm，測試同心度 0.05 mm。

(三)、薄工件之定位與車削:以 6 mm 為測試之厚度。

1. (測試九):材料 $\phi 38 \times 6$ ，試夾持並試車削其可行性。
2. 若測試九可行，則車削 5 個工件，並量測其平行度。
3. 挑戰更薄工件之定位與車削。

五、實物測試與量測



圖 4-11 附件精度檢驗

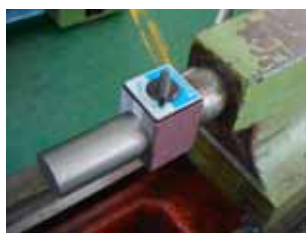


圖 4-12 磁力測試

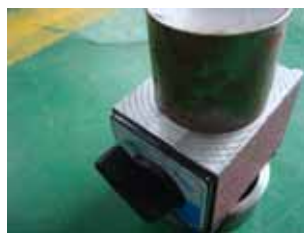


圖 4-13 同心圓定位



圖 4-14 一般夾持定位



圖 4-15 靠置尾座定位



圖 4-16 磁力定位座定位



圖 4-17 工件端面車削



圖 4-18 薄工件定位



圖 4-19 薄工件車削



圖 4-20 薄工件車削結果



圖 4-21 平行度檢驗



圖 4-22 校正中心測試

- (一)、將磁力定位座置於尾座心軸上，檢驗其精度，結果為 0.01 mm。如圖 4-11 所示。
- (二)、將工件置於磁力定位座上，作磁力吸附試驗。如圖 4-12 所示。
- (三)、將工件置於同心圓之磁座上，作工件之中心定位。如圖 4-13 所示。
- (四)、依可行之方法:一般夾持定位、靠置尾座定位、磁力定位座附件定位等三種方式與不同的夾持長度，作實物車削測試。如圖 4-14、4-15、4-16、4-17 所示。
- (五)、將薄工件吸附於磁力定位座上作定位與夾持，並實際車削，如圖 4-18、4-19、4-20 所示。
- (六)、將所有的測試工件作二端面的平行度檢驗，並記錄其結果。如圖 4-21 所示。
- (七)、中心校正測試:以一般夾持定位、靠置尾座與磁力定位座之同心圓定位作比較，並由我們四位研究學生各作同心度 0.2 mm 與 0.05 mm 精度之測試，並記錄其結果。如圖 4-22 所示。

伍、研究結果

(測試一):材料 $\phi 38 \times 80$ 夾持 10 mm 測試二端面平行度 測試者:A 人員



一般夾持 10 mm			
工件	編號	平行度(條)	偏轉度(度)
件 1	1	73	1.101
件 2	2	33	0.498
件 3	3	27	0.407
件 4	4	22	0.332
件 5	5	61	0.920
平均		43.2	0.651

靠置尾座 10 mm			
工件	編號	平行度(條)	偏轉度(度)
件 1	ㄅ	34	0.513
件 2	ㄆ	13	0.196
件 3	ㄇ	6	0.090
件 4	ㄏ	11	0.166
件 5	ㄏ	5	0.075
平均		13.8	0.208

磁力定位 10 mm			
工件	編號	平行度(條)	偏轉度(度)
件 1	A	5	0.075
件 2	B	8	0.121
件 3	C	20	0.302
件 4	D	9	0.136
件 5	E	16	0.241
平均		11.6	0.175

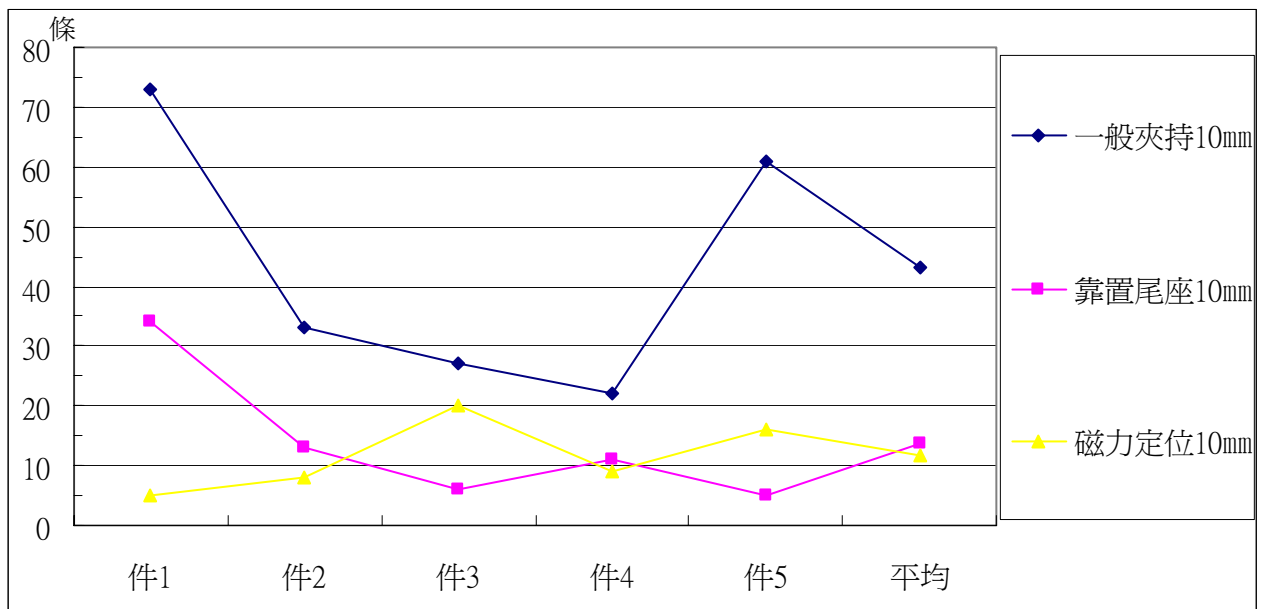


圖 5-1 工件 $\phi 38 \times 80$ 夾持 10 mm 與二端面平行度測試結果之折線圖

(測試一)研究結果:如圖 5-1 所示

- 一· 以一般夾持之平行度誤差較大，且其變動性亦大，定位之穩定性不佳。
- 二· 以磁力定位座所車削之工件的誤差值較小，穩定性亦較好。

(測試二):材料 $\phi 38 \times 80$ 夾持 20 mm 測試二端面平行度 測試者:A 人員



一般夾持 20 mm			
工 件	編 號	平行 度(條)	偏轉 度(度)
件 1	21	8	0.121
件 2	22	8	0.121
件 3	23	10	0.151
件 4	24	23	0.347
件 5	25	5	0.075
平均		10.8	0.163

靠置尾座 20 mm			
工 件	編 號	平行 度(條)	偏轉 度(度)
件 1	2A	7	0.106
件 2	2B	6	0.090
件 3	2C	10	0.151
件 4	2D	9	0.136
件 5	2E	5	0.075
平均		7.4	0.112

磁力定位 20 mm			
工 件	編 號	平行 度(條)	偏轉 度(度)
件 1	2A	8	0.121
件 2	2B	3	0.045
件 3	2C	5	0.075
件 4	2D	2	0.030
件 5	2E	1	0.015
平均		3.8	0.057

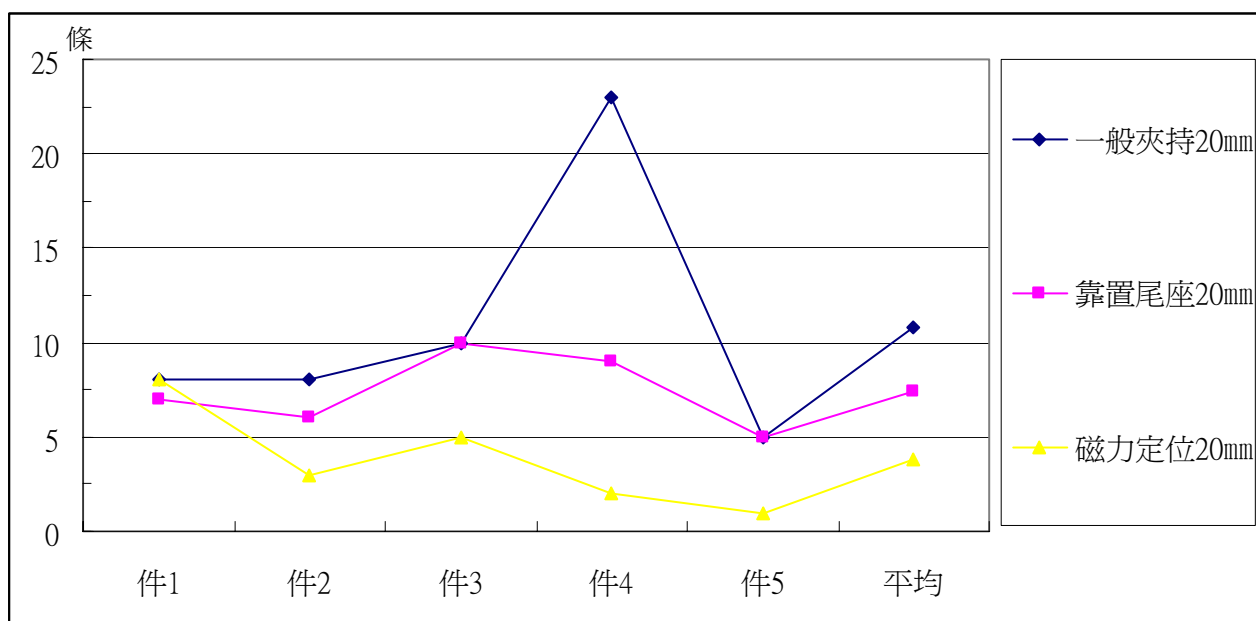


圖 5-2 工件 $\phi 38 \times 80$ 夾持 20 mm 與二端面平行度測試結果之折線圖

(測試二)研究結果:如圖 5-2 所示

- 一· 以一般夾持之誤差較大，且其變動性亦大，定位之穩定性較為不佳。
- 二· 以磁力定位座所車削之工件的誤差值較小，穩定性亦較好。
- 三· 靠置尾座之誤差值雖較大些，但其穩定性不錯。

(測試三):材料 $\phi 38 \times 80$ 夾持 30 mm 測試二端面平行度 測試者:A 人員



一般夾持 30 mm			
工 件	編 號	平行 度(條)	偏轉 度(度)
件 1	31	3	0.045
件 2	32	1	0.015
件 3	33	2	0.030
件 4	34	2	0.030
件 5	35	1	0.015
平均		1.8	0.027

靠置尾座 30 mm			
工 件	編 號	平行 度(條)	偏轉 度(度)
件 1	3 ㄅ	2	0.030
件 2	3 ㄆ	1	0.015
件 3	3 ㄇ	2	0.030
件 4	3 ㄏ	3	0.045
件 5	3 ㄏ	1	0.015
平均		1.8	0.027

磁力定位 30 mm			
工 件	編 號	平行 度(條)	偏轉 度(度)
件 1	3A	2	0.030
件 2	3B	3	0.045
件 3	3C	1	0.015
件 4	3D	1	0.015
件 5	3E	1	0.015
平均		1.6	0.024

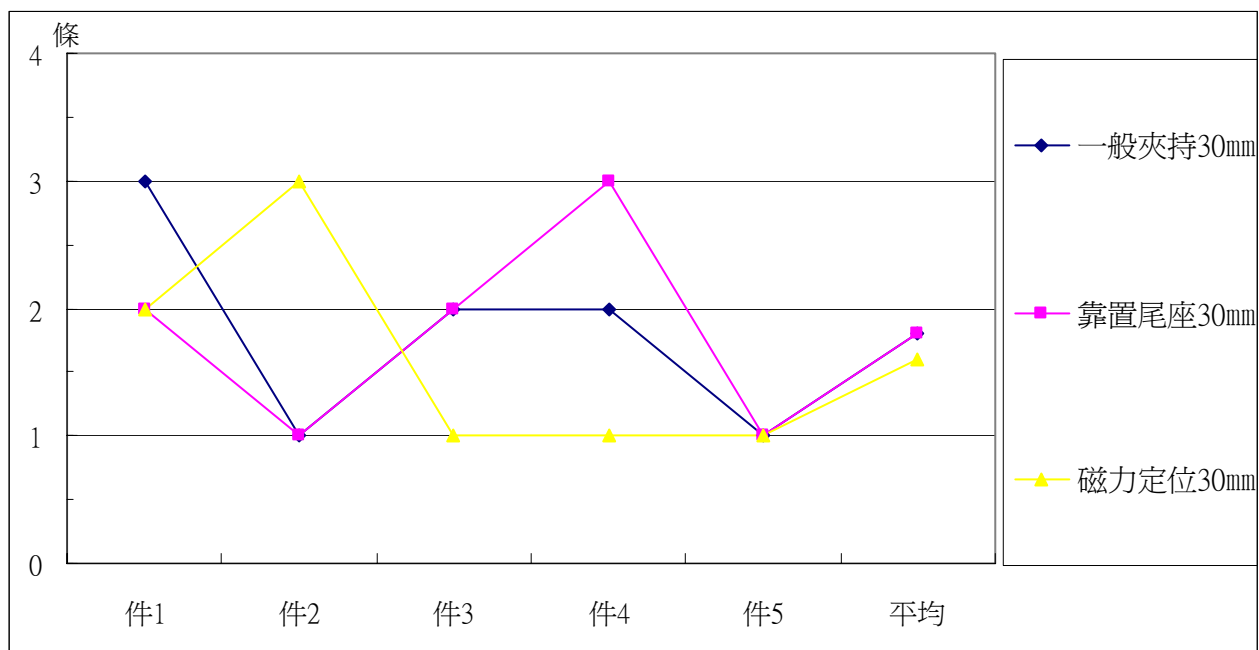
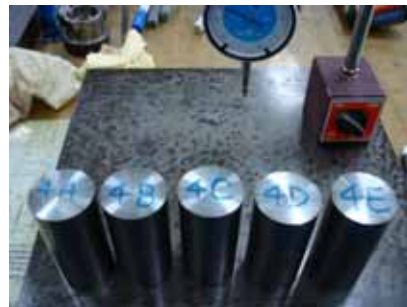


圖 5-3 工件 $\phi 38 \times 80$ 夾持 30 mm 與二端面平行度測試結果之折線圖

(測試三)研究結果:如圖 5-3 所示

- 一・不論以何種方式定位，其平行度誤差值(1~3 條)均相差不大。
- 二・不論以何種方式定位，其穩定性均相差不多。

(測試四):材料 $\phi 38 \times 80$ 夾持 40 mm 測試二端面平行度 測試者:A 人員



一般夾持 40 mm			
工 件	編 號	平行 度(條)	偏轉 度(度)
件 1	41	6	0.090
件 2	42	2	0.030
件 3	43	2	0.030
件 4	44	2	0.030
件 5	45	1	0.015
平均		2.6	0.039

靠置尾座 40 mm			
工 件	編 號	平行 度(條)	偏轉 度(度)
件 1	4 ㄅ	2	0.030
件 2	4 ㄆ	2	0.030
件 3	4 ㄇ	1	0.015
件 4	4 ㄏ	3	0.045
件 5	4 ㄏ	1	0.015
平均		1.8	0.027

磁力定位 40 mm			
工 件	編 號	平行 度(條)	偏轉 度(度)
件 1	4A	2	0.030
件 2	4B	1	0.015
件 3	4C	2	0.030
件 4	4D	2	0.030
件 5	4E	1	0.015
平均		1.6	0.024

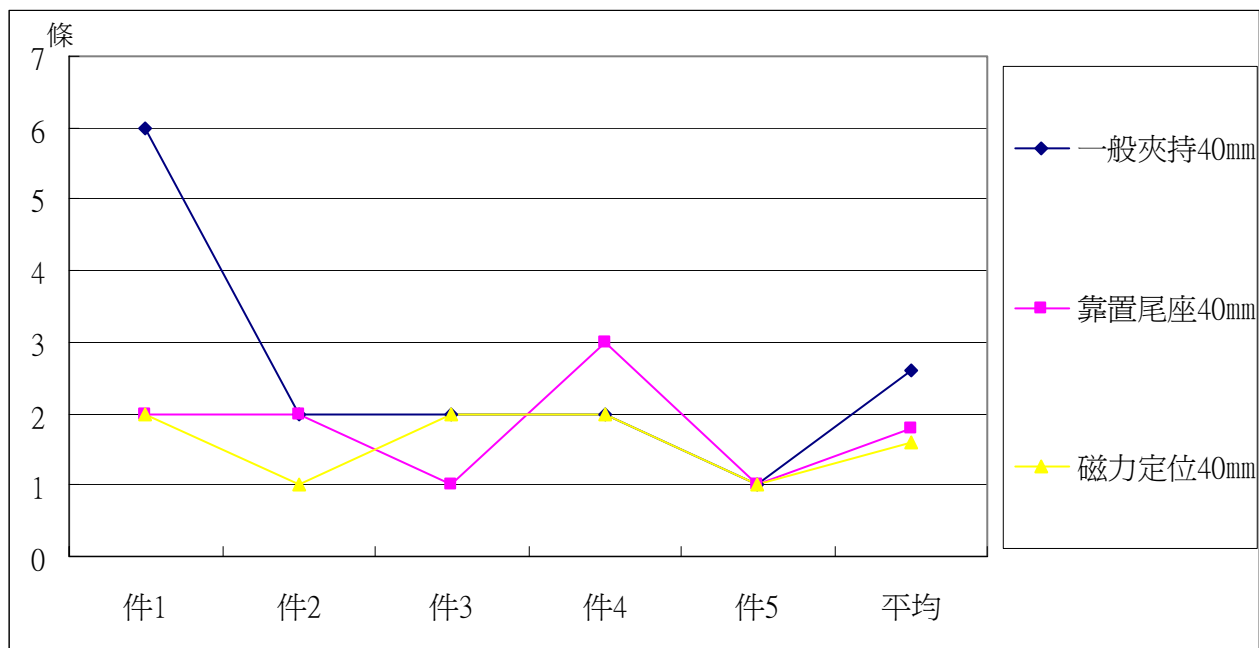


圖 5-4 工件 $\phi 38 \times 80$ 夾持 40 mm 與二端面平行度測試結果之折線圖

(測試四)研究結果:如圖 5-4 所示

- 一· 除了工件編號 41 之平行度較大(6 條)外,其餘之誤差值均相差不大。
- 二· 不論以何種方式定位,其穩定性均相差不多。

(測試五):材料 $\phi 45 \times 40$ 夾持 10 mm 測試二端面平行度 測試者:B 人員



一般夾持 10 mm			
工 件	編 號	平行 度(條)	偏轉 度(度)
件 1	1	11	0.140
件 2	2	135	1.718
件 3	3	76	0.968
件 4	4	108	1.375
件 5	5	123	1.566
平均		90.6	1.153

靠置尾座 10 mm			
工 件	編 號	平行 度(條)	偏轉 度(度)
件 1	ㄅ	42	0.535
件 2	ㄆ	15	0.191
件 3	ㄇ	45	0.573
件 4	ㄏ	33	0.420
件 5	ㄏ	5	0.064
平均		28	0.357

磁力定位 10 mm			
工 件	編 號	平行 度(條)	偏轉 度(度)
件 1	A	9	0.115
件 2	B	8	0.102
件 3	C	23	0.293
件 4	D	25	0.318
件 5	E	16	0.204
平均		16.2	0.206

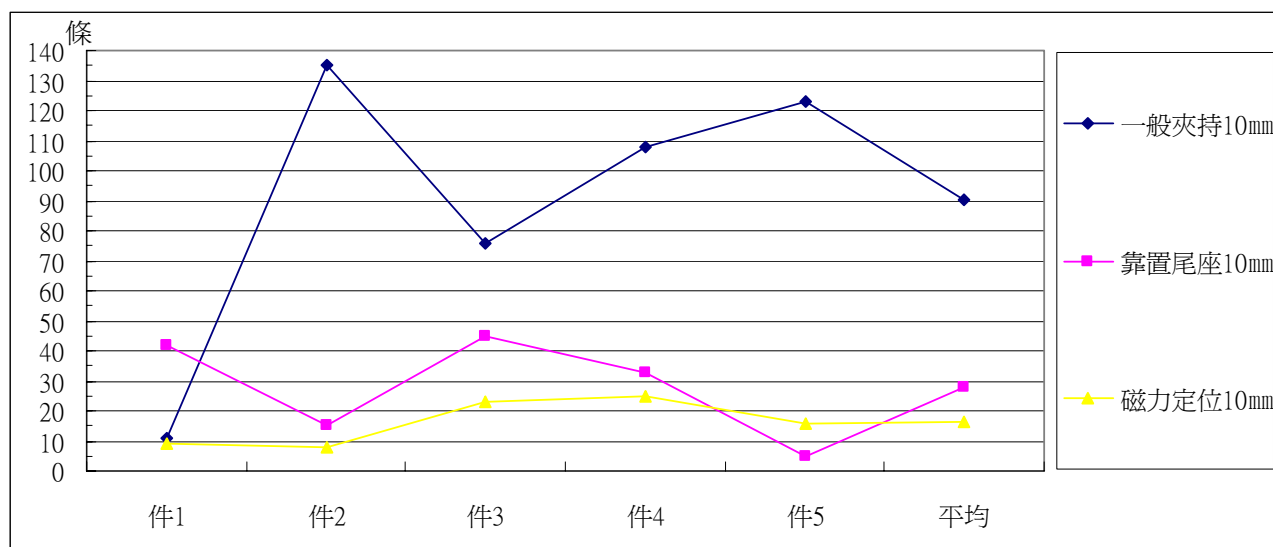
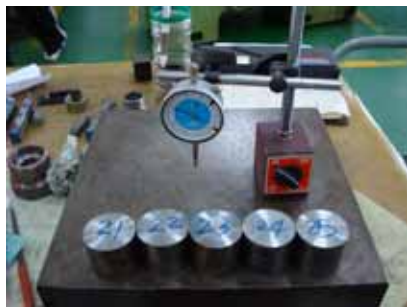


圖 5-5 工件 $\phi 45 \times 40$ 夾持 10 mm 與二端面平行度測試結果之折線圖

(測試五)研究結果:如圖 5-5 所示

- 一· 以一般夾持定位之誤差較大，且其變動性亦大(11~135 條)，定位之穩定性差。
- 二· 以磁力定位座所車削之工件的誤差值較小，穩定性亦較好。
- 三· 工作中發現，短工件不易用手拿取夾持定位。

(測試六):材料 $\phi 45 \times 40$ 夾持 20 mm 測試二端面平行度 測試者:B 人員



一般夾持 20 mm			
工件	編號	平行度(條)	偏轉度(度)
件 1	21	22	0.280
件 2	22	24	0.306
件 3	23	12	0.153
件 4	24	8	0.102
件 5	25	13	0.166
平均		15.8	0.201

靠置尾座 20 mm			
工件	編號	平行度(條)	偏轉度(度)
件 1	2 ㄅ	9	0.115
件 2	2 ㄆ	15	0.191
件 3	2 ㄇ	4	0.051
件 4	2 ㄏ	8	0.102
件 5	2 ㄏ	13	0.166
平均		9.8	0.125

磁力定位 20 mm			
工件	編號	平行度(條)	偏轉度(度)
件 1	2A	14	0.178
件 2	2B	8	0.102
件 3	2C	10	0.127
件 4	2D	12	0.153
件 5	2E	4	0.051
平均		9.6	0.122

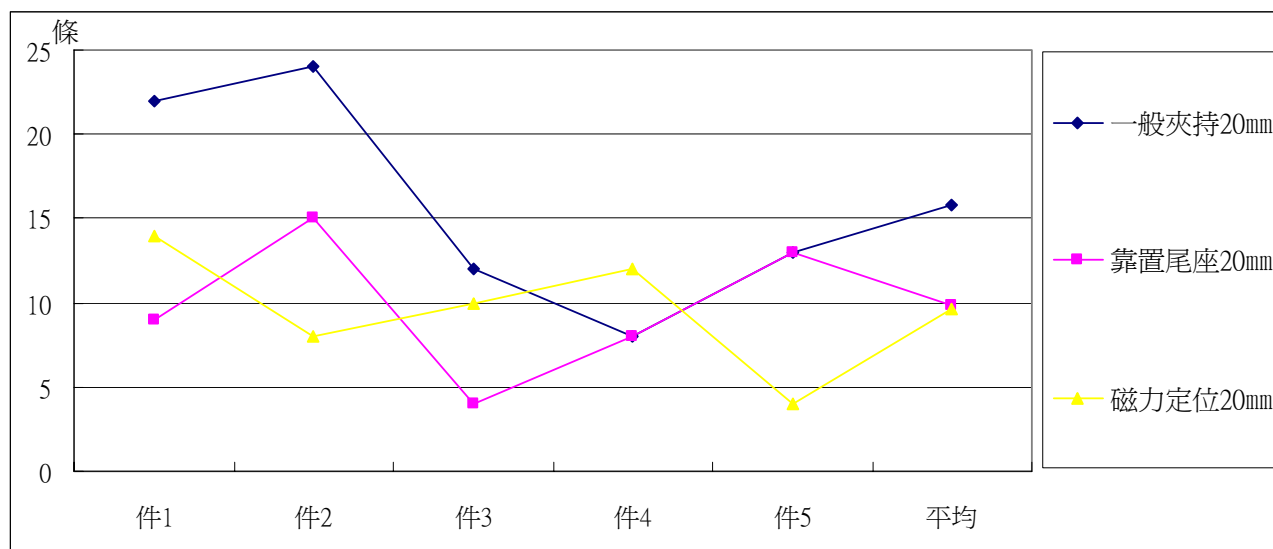


圖 5-6 工件 $\phi 45 \times 40$ 夾持 20 mm 與二端面平行度測試結果之折線圖

(測試六)研究結果:如圖 5-6 所示

- 一· 以一般夾持之誤差較大，且其變動性亦大，定位之穩定性較不佳。
- 二· 以靠置尾座和磁力定位座所得之誤差值與穩定性均相差不多。

(測試七):材料 $\phi 38 \times 80$ 夾持 10 mm 測試同心度 0.2 mm



測試人員	測試次數	一般夾持	靠置尾座	磁力定位
		時間(秒)	時間(秒)	時間(秒)
A	1	153	178	130
	2	183	167	119
B	1	197	175	149
	2	174	193	155
C	1	130	200	106
	2	114	146	98
D	1	145	152	110
	2	136	190	124
平均		154.0	175.1	123.9

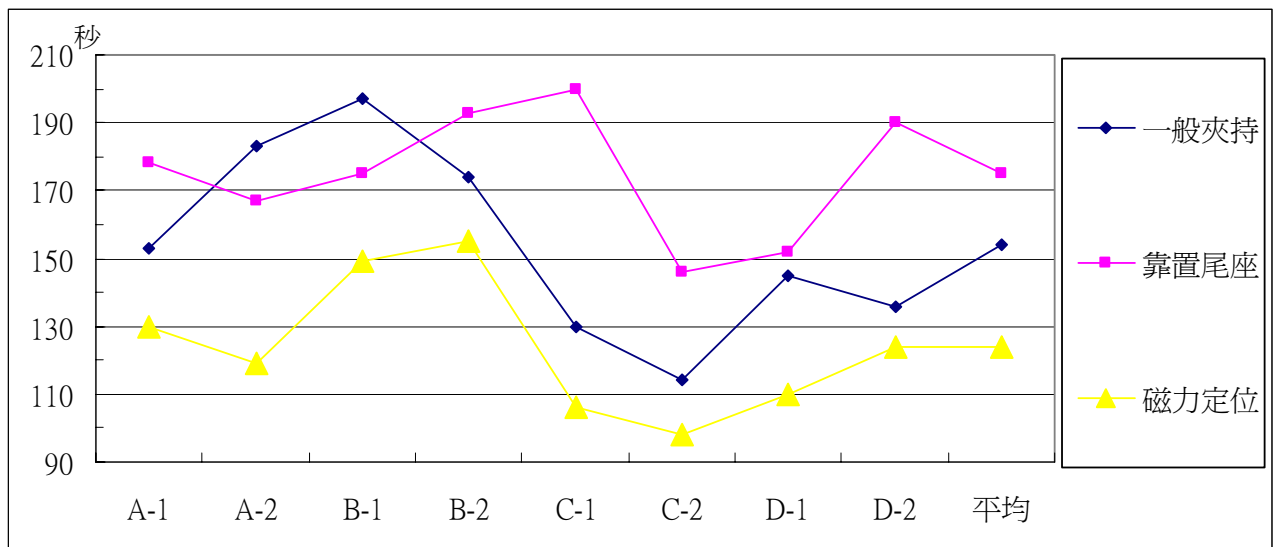
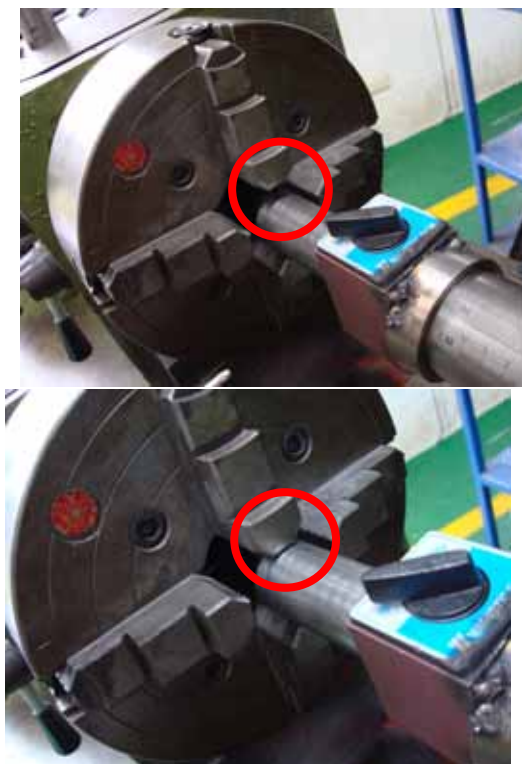


圖 5-7 測試同心度 0.2 mm 之折線圖

(測試七)研究結果:如圖 5-7 所示

- 一·以磁力定位座所需之時間最少，平均約 124 秒。
- 二·以靠置尾座定位所需之時間最多，平均約 175 秒。
- 三·以磁力定位座比一般夾持約快 30 秒，比靠置尾座約快 51 秒。

(測試八):材料 $\phi 38 \times 80$ 夾持 10 mm 測試同心度 0.05 mm



測試人員	測試次數	一般夾持	靠置尾座	磁力定位
		時間(秒)	時間(秒)	時間(秒)
A	1	325	295	268
	2	271	319	276
B	1	287	332	281
	2	325	291	273
C	1	260	313	244
	2	288	311	250
D	1	336	297	268
	2	325	320	279
平均		302.1	309.8	267.4

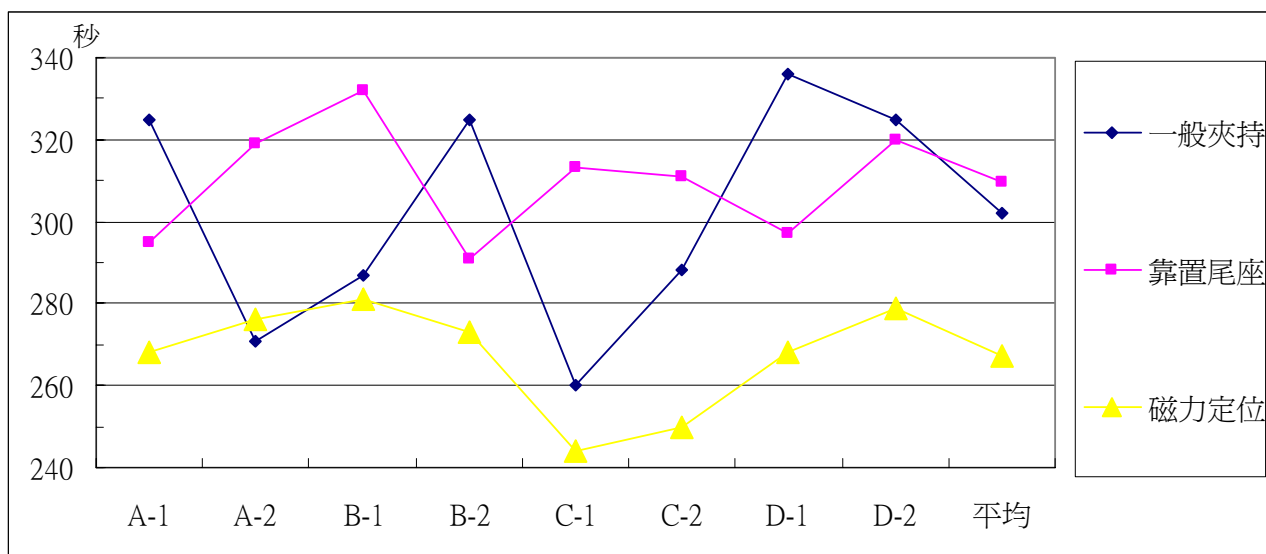
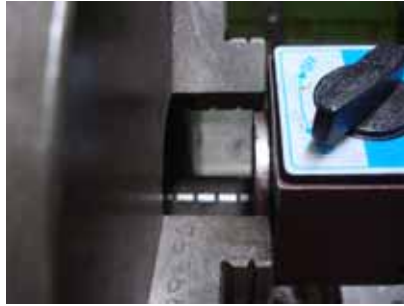


圖 5-8 測試同心度 0.05 mm 之折線圖

(測試八)研究結果:如圖 5-8 所示

- 一・以磁力定位座所需之時間最少，平均約 267 秒。
- 二・以靠置尾座定位所需之時間最多，平均約 310 秒。
- 三・以磁力定位座比一般夾持約快 35 秒，比靠置尾座約快 43 秒。

(測試九):薄工件之定位與車削 材料 $\phi 38 \times 6$ 測試者:C 人員



磁力定位			
工件	編號	平行度(條)	偏轉度(度)
件 1	I	11	0.166
件 2	II	5	0.075
件 3	III	15	0.226
件 4	IV	8	0.121
件 5	V	4	0.060
平均		8.6	0.130

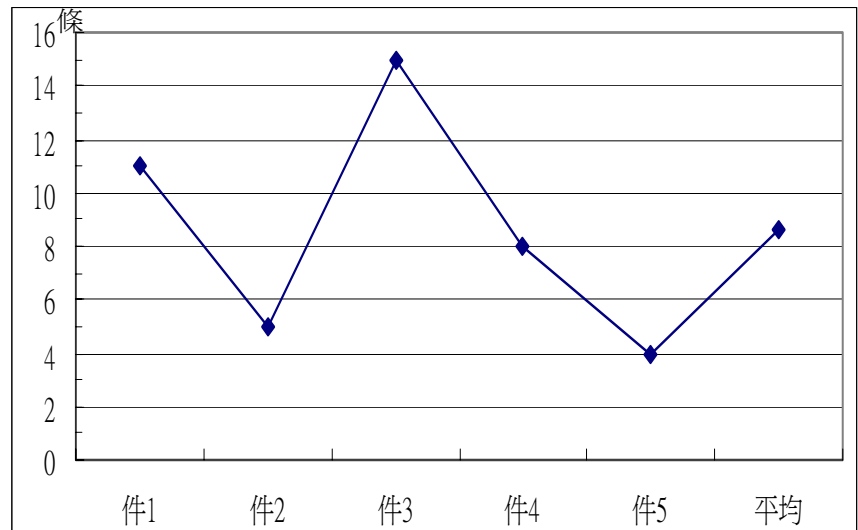


圖 5-9 薄工件之定位與車削

(測試九)研究結果:如圖 5-9 所示

- 一・薄工件可確實夾持於三爪夾頭上車削。
- 二・薄工件車削後之平行度雖然不是很好，但尚可接受。
- 三・厚度約 3.5 mm之工件亦可夾持與車削。

陸、討論

- 一、本次研究之材料為鋸切面之鋼料，其端面之平行度為 0.2~0.3 mm 之間，測試材料之平行度亦會影響測試之結果。
- 二、端面之平行度會因測量直徑而改變，但偏轉度 θ 則是固定不變，故列出平行度 δ 與偏轉度 θ 作為比較。
- 三、夾持長度每隔 10 mm 為一個測試單位，若改為 5 mm，更可看出測試上的變化。
- 四、對於銅、鋁等不易導磁或不導磁之物質，磁力定位座則無法發揮其功能。
- 五、本研究中之磁力定位座附件，若要商業化，其製作上應可再更精良，例如：
 - (一)、可作成整體性，不是採用焊接結合。
 - (二)、製成二個磁力開關分別吸附於尾座與工件上，以增加使用之方便性。
 - (三)、與工件接觸面可加裝止推軸承，使磁力座與工件於校正時一起轉動。
 - (四)、同心圓上加上刻度尺寸，並可塗上顏色以利辨識。
 - (五)、可增加磁力定位座之面積與磁力，以適應更大之工件。
- 六、本研究中僅以夾持方式與夾持長度作為變數，提供工作者之參考依據，若無法達到工件所需精度之要求，仍需以量具校正並調整至所需之精密度。
- 七、薄工件僅能用三爪夾頭定位夾持，無法以四爪校正中心使用。

柒、結論

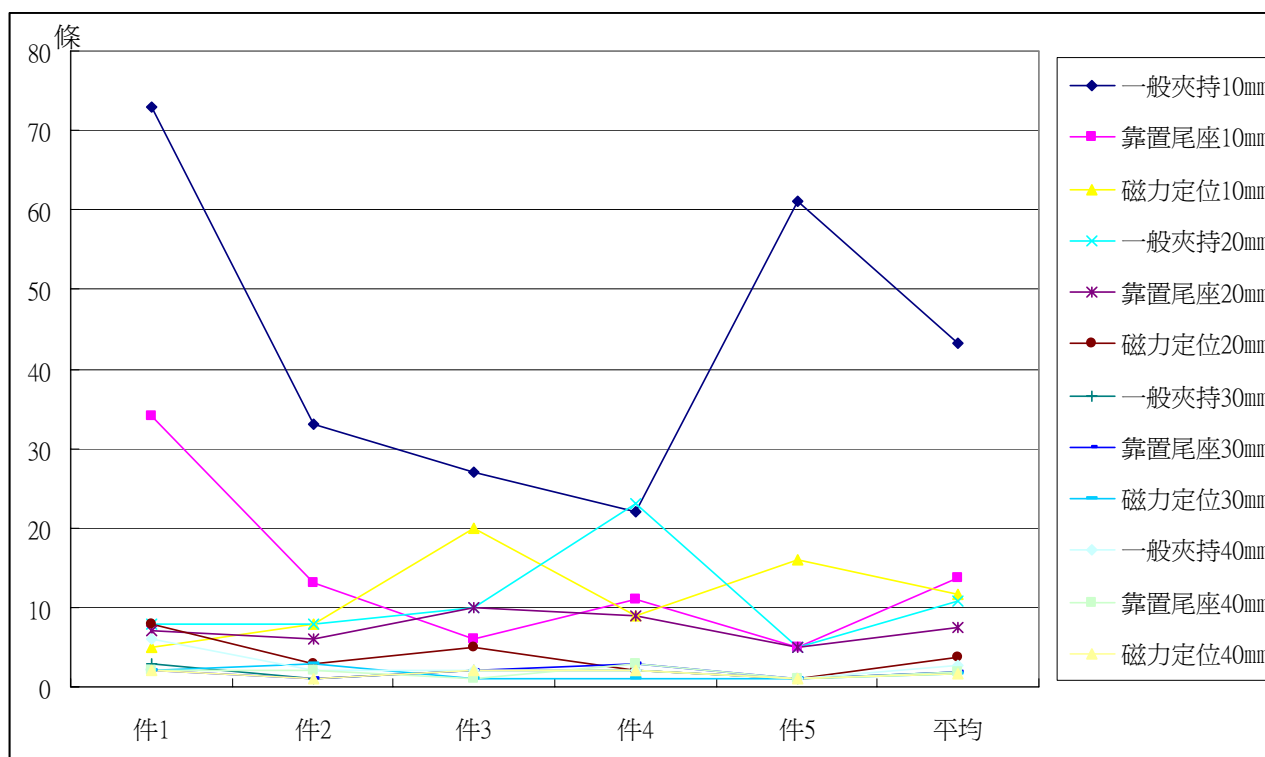


圖 7-1 工件 $\phi 38 \times 80$ 定位方式與二端面平行度測試結果之折線圖

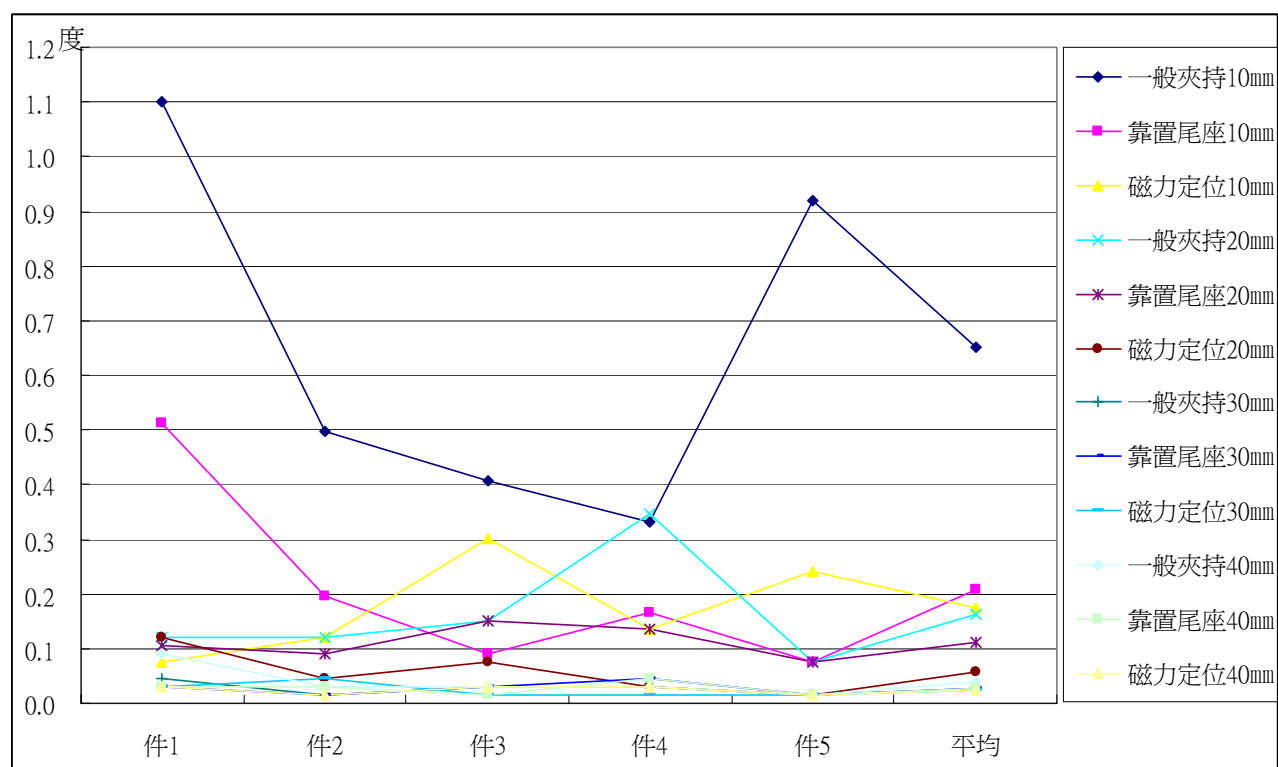


圖 7-2 工件 $\phi 38 \times 80$ 定位方式與軸線偏轉度測試結果之折線圖

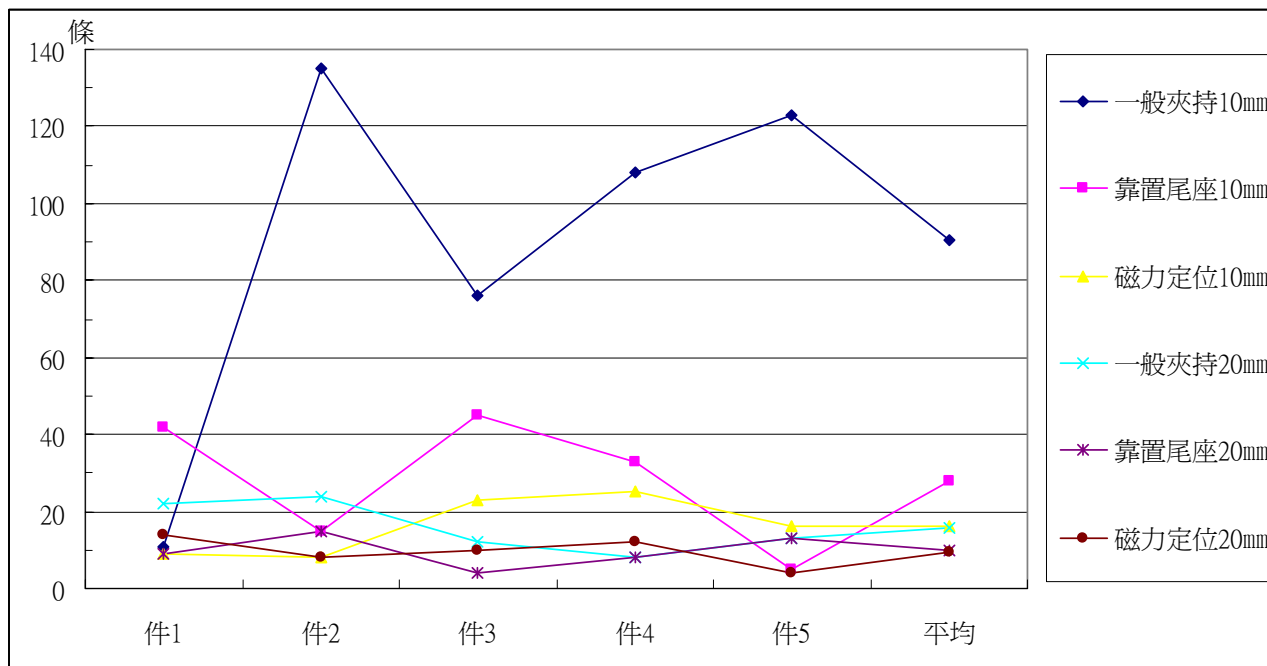


圖 7-3 工件 $\phi 45 \times 40$ 定位方式與二端面平行度測試結果之折線圖

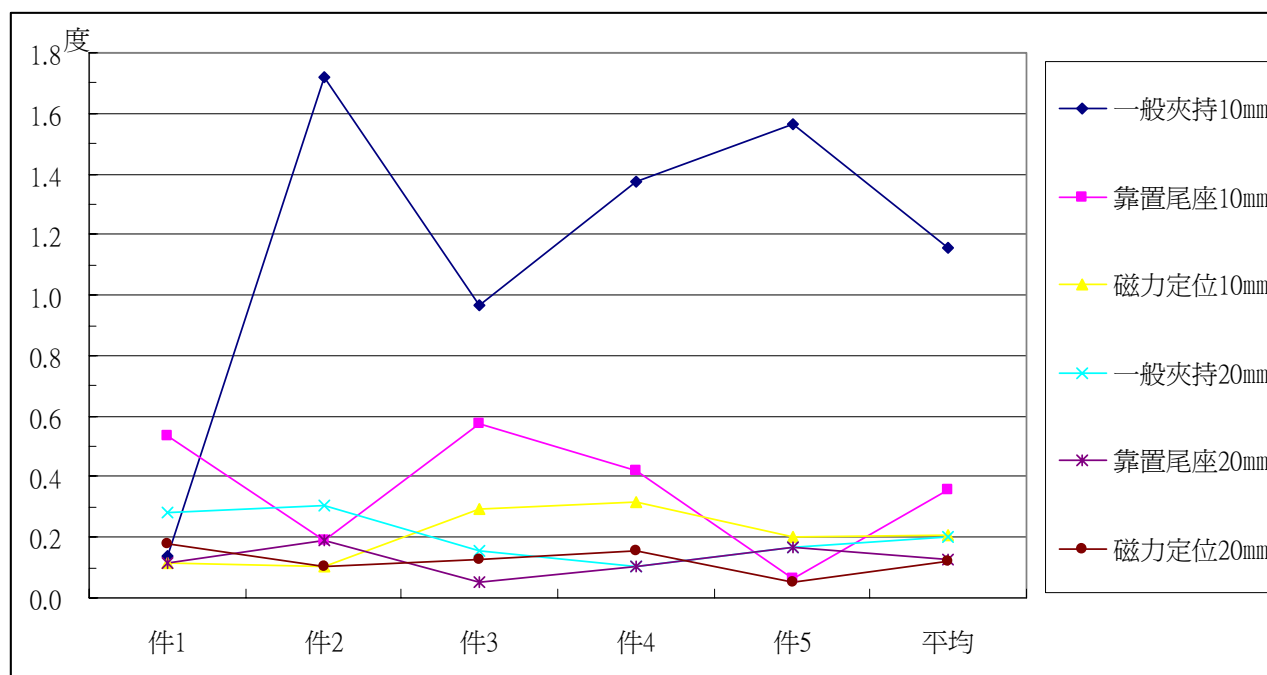


圖 7-4 工件 $\phi 45 \times 40$ 定位方式與軸線偏轉度測試結果之折線圖

- 一、以 $\phi 38 \times 80$ 為精度研究主軸之結果，如圖 7-1 與圖 7-2 所示，再以 $\phi 45 \times 40$ 為輔助研究之結果，如圖 7-3 與圖 7-4 所示。相同的夾持方式中，**夾持的越長**，其中心軸線偏轉度越小、精度效果越好。
- 二、不同的夾持方式中，不論是**定位的穩定性或精度的平均值**，均以**磁力定位座**吸附之效果最好，其次為靠置於尾座心軸之端面上，最後才是以一般方式的夾持。如圖 7-1、圖 7-2、圖 7-3 與圖 7-4 所示。
- 三、此次研究中，當夾持長度超過 **30 mm**時，不論以何種方式定位，其中心軸線就不易產生歪斜偏轉的現象。
- 四、磁力定位座上的**同心圓**可快速將工件大致定位於圓心上，引導四個夾爪快速到達所需之位置，可節省一些校正中心的時間。
- 五、校正中心 0.2 mm 與 0.05 mm 可節省的時間相差不多，可節省的只是夾爪起初定位的時間，欲得更精確的精度仍需仰賴操作者之技術。
- 六、靠置尾座方式僅可增加中心軸線之精確度，無法加快校正中心之時間。
- 七、**薄工件**難以正確定位於夾頭上車削者，可藉由磁力定位座的幫忙加以解決，其效果很好。
- 八、**磁力定位座**之附件可更穩定、精確的將工件定位，亦可節省定位時間，更可幫助薄工件定位於夾頭上車削，真像是**車床工作中的第三隻手**，幫助我們定位時的一臂之力。

捌、參考資料

楊仁聖 編著 (2006 年 5 月)，機械基礎實習，台北市，科友圖書股份有限公司，
P10~P31、P196~P203

陳順同 蔡俊毅 編著 (民 91 年 6 月)，車床實習 I，台北市，全華科技圖書股份有限公司，
P98~P100、P156~P160

黃世峰 陳文峰 編著 (2000 年 8 月)，車床實習 I，台北縣，台科大圖書股份有限公司，
P52~P58

劉瑞興 張志榮 編著，精密量測，台北縣，龍騰文化事業股份有限公司，
P74~P87

【評語】 090902

1. 可解決工件中心軸線偏轉問題，具有工業實用價值。
2. 其部份技術指標宜改量化數據呈現。