

機 械 科

科別：機械科

組別：高職組

作品名稱：定位快速鑽模

關鍵詞：鑽模、鑽孔、機械加工

編號：090906

學校名稱：

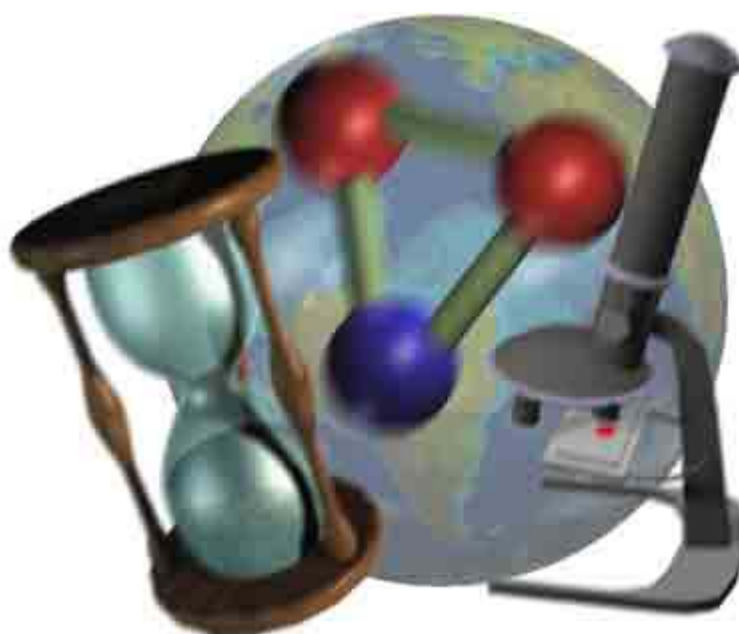
國立沙鹿高級工業職業學校

作者姓名：

羅可翔、戴智君、王桂財、廖健榮

指導老師：

翁鴻川、陳明忠



摘要

本次定位快速鑽模結合了傳統虎鉗與座標定為雙方的優點加以配合，這樣可以在劃線上與量測尺寸時減少在時間上不必要的浪費。

壹、研究動機

一、從事鑽孔工作時，每一零件需先實施劃線，衝眼而後再鑽孔，勢必浪費許多人力與時間，加上在過程中只要稍有誤差，則孔中心位置與基準面之相關位置即發生誤差，這對精密機件，配合件是個極大致命傷，誤差的原因有：

- (一) 高度規劃針鈍化導致線條變粗，衝眼無法對正中心。
- (二) 中心衝本身鈍化，中心偏斜。
- (三) 衝眼者技術不佳導致無法對正中心。
- (四) 機械刀具剛性不足導致中心偏位。

以上其中第三項衝眼者技術不佳常是影響最甚之因素，就算是選手亦是無法把握。

二、鑽孔時，機件大小變化量不一，如 81 年度省賽差距達 63 mm，而一般虎鉗之螺桿導程大都為 4 mm則需要旋轉 16 圈方可鎖緊其甚為浪費時間。

三、要在徑面上鑽與軸線垂直之孔，在鑽床上無法對準中心，鑽頭無適當定位，會導致孔偏位，只得拿到銑床上慢慢校正方可加工。

以上列舉均是從事鑽孔工作，常見的問題，研發定位快速鑽模就是解

決問題的利器。

貳、研究目的

鑽孔未獲得一個準備之孔的最快方法，是目前應最廣泛隻工具機，但常發生

1. 所鑽之孔偏位。
2. 不易加工。
3. 浪費時間。

等諸多問題再這次展覽之中特別研究是一種能從多用途加工又能精確加工又省時間又適合大、中、小量生產之鑽模。

參、研究設備及器材

1. 量尺：

- (1) 剛尺 150mm
- (2) 外測分厘卡 0~25mm
- (3) 外測分厘卡 25~50mm
- (4) 內測分厘卡 5~30mm
- (5) 游標高度規 150mm
- (6) 液晶游標卡尺 150mm
- (7) 槓桿量錶 0.01×10mm
- (8) 花崗岩平板

2. 工作母機

- (1) 立式銑床
- (2) 高速車床
- (3) 工具磨床

(4) 平面磨床

(5) 桌上鑽床

(6) 鋸床

3. 使用刀具：

(1) 外徑車刀、內孔刀、方牙刀、切槽刀。

(2) 面銑刀、端銑刀。

4. 鉗工工具

(1) 銼刀

(2) 螺絲攻 M5×0.8、M6×1.0、鉸刀 6、12。

(3) 鑽頭 20、4.2、5.0、6.5、5.5、5.8、11.7。

肆、研究過程或方法

1. 討論尋找常發生之問題。

2. 收集及資料。

3. 研究尋找解決方法。

4. 繪製工作圖。

5. 機械加工。

6. 拼裝校正。

7. 實際實驗鑽模。

最後修整，完成工件。

伍、研究結果

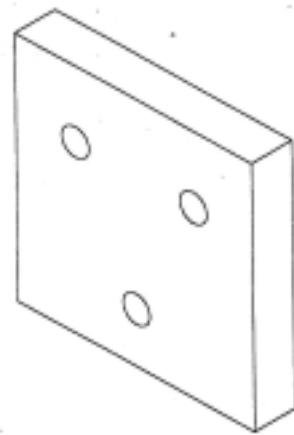
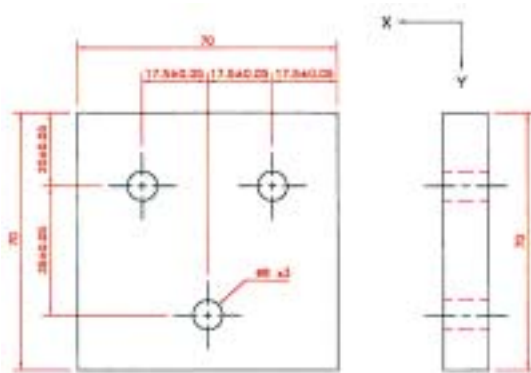
本次所研製出來的鑽模，經過我們實際的加工，徹底改進了以上舉的諸多問題，而且精確、方便又實用又快速。

~~~~使用方法~~~~

1. 本鑽模螺桿機構為復式螺旋，旋轉一圈前進距離等於導程 $\times 2=(8)$ 。
2. 小工件鑽孔時調整 X 軸、Y 軸游標，至所需位置可鑽。萬一是大工件尺寸大於定位游標，則可使用第一桿歸零器調整到定位游標能夠使用的範圍內，所以功能極為廣泛。
3. 大量生產時可更換定位套筒至所須的直徑，小量生產時若是不相同直徑的孔則不須更換套筒，直接以小鑽孔做定位工作，然後再擴孔。

~~~主要功能~~~

一、小量生產，免劃線精密鑽孔：



如圖之工件，欲鑽孔 $8 \times 3\text{mm}$ 按一般加工方法是

1. 劃線。
2. 沖中心孔
3. 鑽中心孔
4. 鑽 8 孔

完成鑽孔所需時間約 20 分鐘，而尺寸精準度 ± 0.05

mm 能否達到亦無把握，可達到的機率約 20%。

若使用定位快速鑽模其加工步驟為：

1. 將工件夾於鑽模虎鉗上。
2. 將 X 座標調至 20mm。Y 座標調至 17.5mm。
3. 使用中心鑽頭 6 鑽中心孔。
4. 將 Y 座標移至 52.5mm。X 座標不動鑽第二孔。
5. 將 X 座標移至 55mm。Y 座標移至 35mm 鑽第 3 孔。
6. 將鑽頭換成 8mm，依中心鑽所鑽中心鑽成 8 直徑孔。

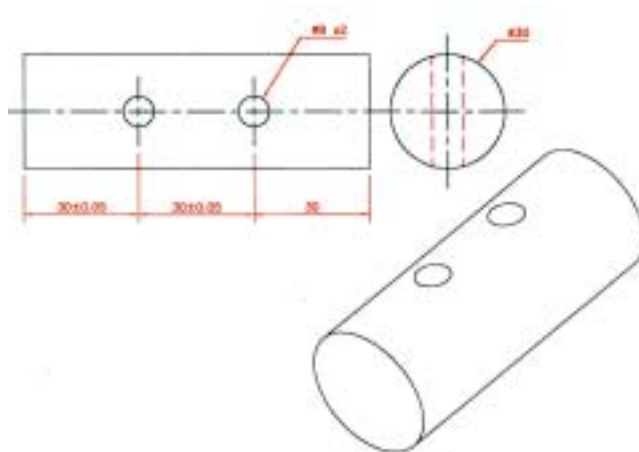
使用此快速鑽模，所需鑽孔時間約 10 分鐘，而精度 100%可達 $\pm 0.05\text{mm}$ 。

二、 中量生產快速且省模具費。

如上圖之工件，(生產 300 件)

一般加工方法是使用鑽模來完成，其模具成本約 3000 元，每一件鑽孔所花時間約 1.5 分鐘。300 件需一天完成，工資 1500 元，加上模具費共 4500 元，使用定位快速鑽模只需作一個導套，成本約 100 元，完成一件約兩分鐘，300 件需工資 2000 連導套成本計 2100 元，因此可節省一倍以上的工資。

三、 可精確的在徑面上鑽與軸線垂直之孔：



如圖之工件欲在鑽床上完成鑽孔，若無夾具同心度，是無法達成所要求之精度。除非使用鑽床來鑽孔，但如此大費周章也未必每一小工廠皆能有銑床設備。

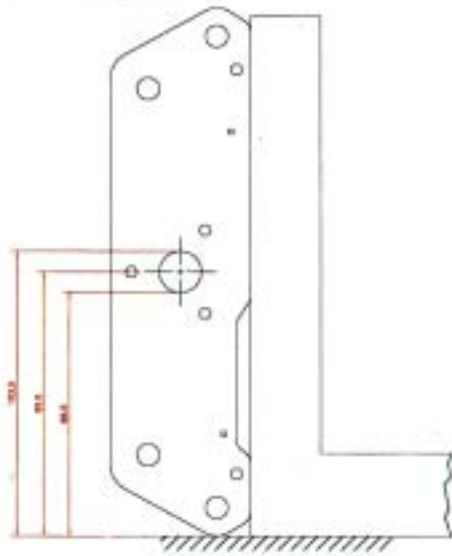
使用定位快速鑽模，則能輕易達成其精度要求，其工作步驟如下：

1. 將工件夾於定位快速鑽模

上。

2. X 軸移至 15 mm(30 一半)。
3. X 軸不變，Y 軸移至 60mm 再鑽一中心空孔。
4. 換鑽頭 8，完成二孔之鑽孔。

四、可作工件之二度座標量測。



例(一)如圖所示之工件

為一紡織機之零件，欲製做一模具來加工此零件，首先需量測其各孔之中心位置，欲完成此工作一般測量方法是利用高度規來測量，其測量方法如下：

(1) 將工件垂直置於平臺另一方面並貼於角板垂直，使用高度規劃圓周邊緣二條線使於圓周相切，並讀取此二線之高度分別為 88.50，103.50，則其中心 X 座標可由計算得 95.5mm。

其它孔之中心座標以相同方法可求得。

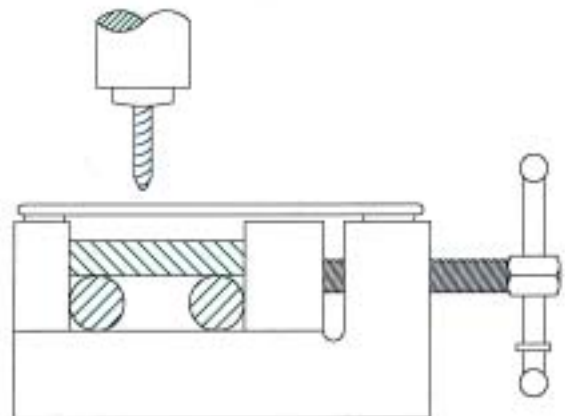
(2) 將工件水平放置，依上面步驟求取每一孔中心之 Y 座標。

使用定位快速鑽模測量方法如下：

- (1) 將工夾於鑽模虎鉗上，工件底下墊上二塊平行塊。
- (2) 有現成套筒之孔徑，將鑽頭放進導套並移至更工件之孔內，如圖所示：

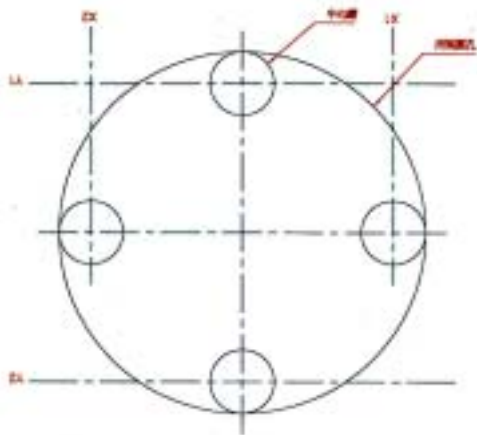
檢視游標尺 X，及 Y 之尺寸
即為所測量孔之 X，Y 之 X
及 Y 座標。

- (3) 若孔徑太大無導套可用之孔如中間 15 之孔，可使



用中心鑽，如
下圖

將 X_1 與 X_2 尺寸平均及 $(X_1 + X_2) / 2$ 即得 X 座標， $(Y_1 + Y_2) / 2$ 即得 Y 座標。比較上面二者之測量，我可以發現：



使用高度規量測必須靠目測來認定所劃線是否相切，因此誤差較大。

使用定位快速鑽模，則是靠鑽頭碰觸，誤差較小。

使用高度規量測，需要手握工件，較易搖動。

使用定位快速鑽模，則工件夾持穩固。

例(二)如圖



為一不銹鋼球型閥之閥座鑄件欲量測 A，B，C，D，E，各部位尺寸。

一般的方法只能使用高度規（用游標尺根本無法量測），以 X，Y 軸座標方

式量測，因其為鑄件，基準面不很平直，因此量測誤差很難 $\pm 0.1\text{mm}$ 以內。

使用定位快速鑽模，則基準面夾持穩定使用與孔徑相同之圓桿來測量三孔的座標值，然後再計算出 A，B，C，D，E，之尺寸，如此所得尺寸精度當可達 $\pm 0.05\text{mm}$ 。

陸、研究結果分析與結論

這個定位快速鑽模，簡單地說，就是一個活動式萬能鑽模，它具備了鑽模的優點：

- 一. 省時
- 二. 精確
- 三. 可大量生產但沒有鑽模的缺點。
- 四. 僅適用於同一個工件。
- 五. 適合用小量生產。

對於這次的創作而言是個多途又實用的鑽模虎鉗。

柒、結論

每一實用的機具，他的用途都有其定位，本“快速定位鑽模”若將其定位於精密鑽孔及二次之孔中心檢驗則對於一位鉗工之工作者來說他絕對是一台必備而且使用率很高的機具，相信若在強度，刻度尺方面使其更完善之後，必可商業化而量產

捌、參考資料及其他

張甘棠編著 機工學全冊 三文出版社 85 年版

許全守編著 機械基礎實習 - 鉗工 - 全華圖書 80 年版

實驗過程紀錄表

一. 研究時間：

從一年級參加完丙級檢定後，我們積極的去籌劃，經由老師的認同與支持，及各方面的協助下，我們開始進行了實驗，為了讓我們的作品達到彼此所追求的目標：快速、準確、容易控制，我們犧牲了放學後的休息時間及假日的時間，由師長的指導下，互相討論，分配工作，擬定了完成作品的時程進度表，然後一步一步的去製作，約一半的時間，於 92 年 4 月，完成了作品一定位快速鑽機——

二. 製作過程：

(一)一般鑽孔工作必先於工件上依尺寸劃記位置訂中心沖孔定位，依據中心沖孔位置作為鑽孔導引點，乃中心沖孔其定位難於控制，偏差往往超範圍，引起製作本作品動機。

(二)我們製作了一張基本結構圖，以鑽孔準確度及工作效率高目的，我們朝此方面去構思，普通鑽孔時所須的工具：虎鉗、高度規、游標卡尺，然而先以虎鉗為主體，進而設法在虎鉗上加上一個活動式座標，為使座標能清楚顯現尺寸，便以游標卡尺及高度規作 X 軸及 Y 軸作為定位基準尺，工件免劃記位置只銼削 X、Y 軸基準面，設定基準點後直接夾持。

(三)利用專業科目實習工場如車床及銑床等設備進行作品製作。

三. 遇到的挫折：

(一)作品材料的體積小，加工時，容易產生夾持加工時困難！

Ans：設計實用鑽模夾具以利加工

(二)技術不成熟！

Ans：請教相關的老師指導及協助，遂項完成裝配。

四. 作品實驗測試

作品製作完成後，以鉗工乙、丙級檢定題目作為測試實驗工件。

實驗結果：(一)準確度高

(二)鑽孔工作前置時縮短*免劃記定位

(三)非常適用於大

評語：

1. 利用活動式座標，2 件能準確而快速定位，再配合鉗模作正確的鉗孔工作，實用性高。
2. 突破傳統固定鉗模思維方式，適合多樣性生產，可節省鉗模製作成本。
3. 充分利用所學知識、經驗、技術加以應用，的確是件極具創新之作品。