

微電腦自動記憶式多功能教學機

高中教師組應用科學科第三名

台北市私立開南商工職校

作者：林晴之

一、研究動機

在我國即將進入工業化國家之際，學校教育亦配合世界潮流迎接資訊時代的來臨。惟機械加工電腦化之教學設備對學校財政是一項沉重負擔，且不普及。如能利用各校現有微電腦教學設備，帶動機械加工，則學校設備充份利用且能減輕負擔，學生亦能學到電腦化加工之程式設計及操作技能。

二、研究目的

設計出一種價廉、多功能且有自創性操作之微電腦機械。增加實習機會，提高學生畢業後就業能力，進而參與國家經濟建設，培養資訊人才。

三、研究設備器材

- (一)學校實習工場機具及設備。
- (二)學生家庭工場設備。

四、研究過程或方法

- (一)七十一學年度結束後之暑假，學校核准購買CNC銑床一台，但本科學生多，實習機會少，在與友人林守二老師閒談中提出自己創作電腦銑床之構想及設計，在他協助之下開始計劃之實施。
- (二)七十三年八月設計初步完成。
- (三)九月購進報廢零號銑床一台，運到學校，全部拆下，重新整修，

滑動面刮削，床面研磨，及改裝零件製造。

(四)十月購進堪用步進馬達 120 盎司 2 個，100 盎司 1 個，16 ϕ 滾珠螺桿 2 支。開始改裝工作。由學生詹漢貴等二位協助。十月底完成。

(五)十一月初開始製造主機控制箱、電腦主機板、操作鍵盤、驅動器、變壓器、電源供應器、主軸馬達觸發電路、電磁開關、磁碟機、及風扇。

(六)十二月初完成電腦及機器之連線，並經連續試車。

(七)十二月廿日完成試車，運到學生工廠進行零件塗裝。

(八)元月起運回，教導學生開始加工範例之程式設計及輸入和各種操作方法。

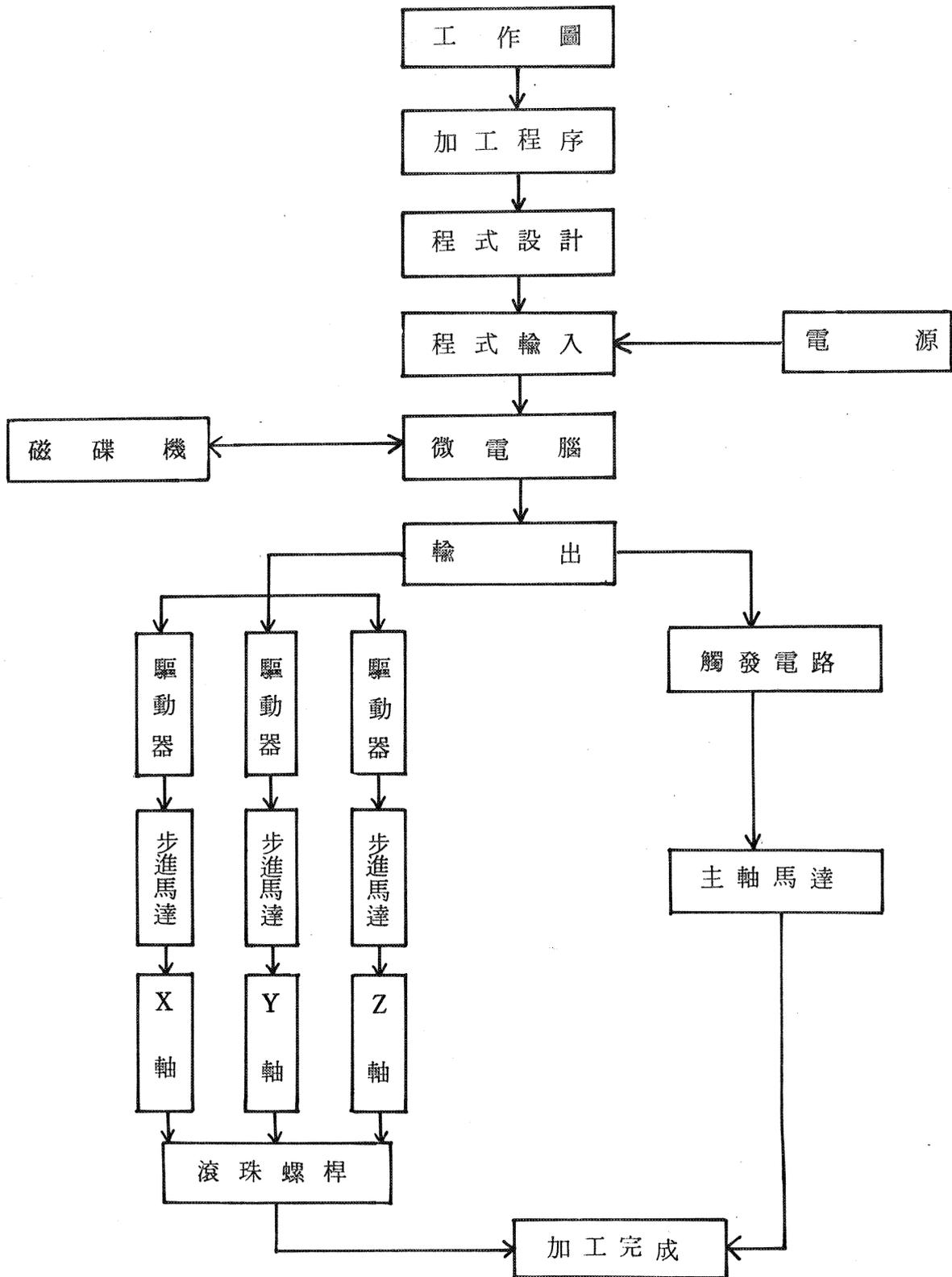
五、實驗結果

(一)微電腦控制優點：

1. 成本低廉，可大眾化。
2. 自創功能可隨時增減不受限制。
3. 輸入之程式可在螢幕上顯示，易使學生了解。
4. 多種程式可使學生了解 NC 操作方法及原理。
5. 修護保養可訓練學生進行，不必假藉他人。
6. 學生可利用家用電腦在家做好程式後應用到本機上使用。

(二)本機作業流程圖。(附件一)

(附件一)



(三)本機主要功能：

1. 程式輸入、刪除、修正、儲存及輸出。
2. 按鍵式指令。
3. 電視螢光幕顯示。
4. 線性插值、圓弧插值。
5. 快速定位、暫停執行及繼續執行。
6. 單軸執行及自動記憶。
7. 指數增減速。(移位速率)。
8. 磁碟片記憶。
9. X Y 軸同時驅動。
10. 絕對座標及增量座標選擇。

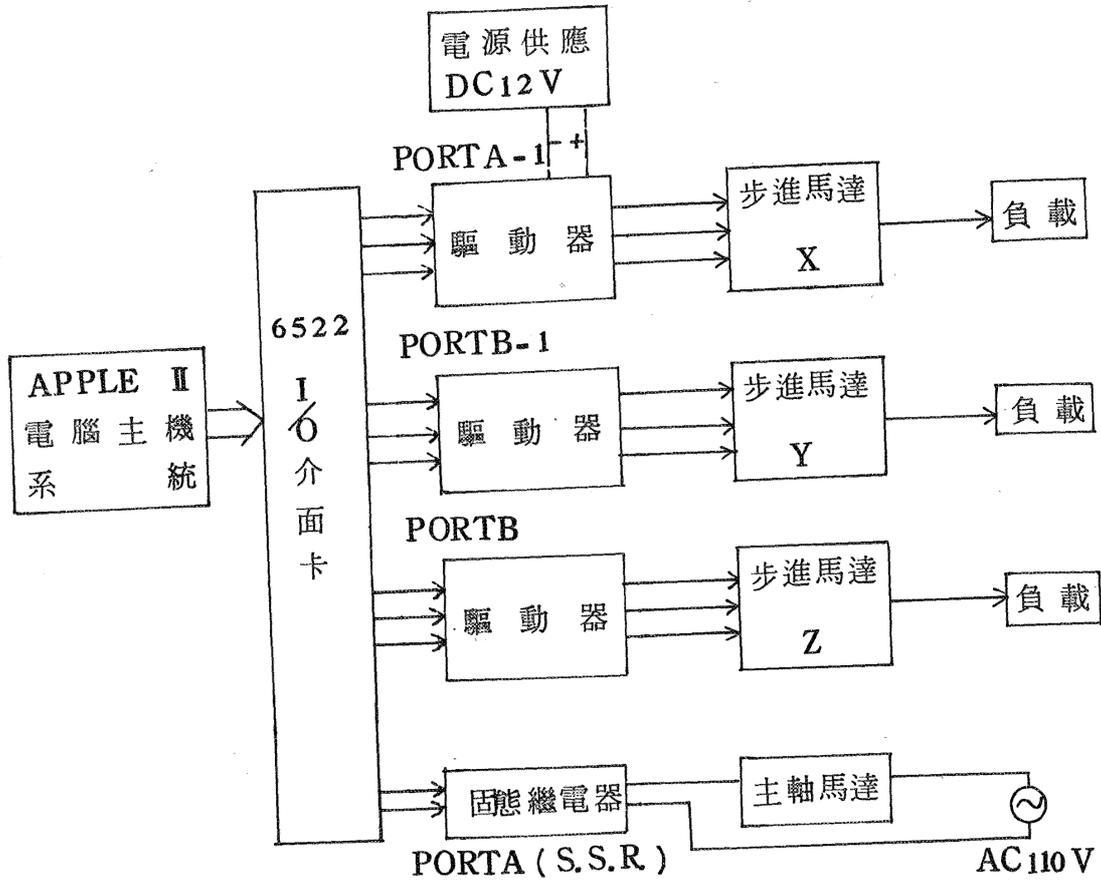
(四)機器規格。

(附件二)

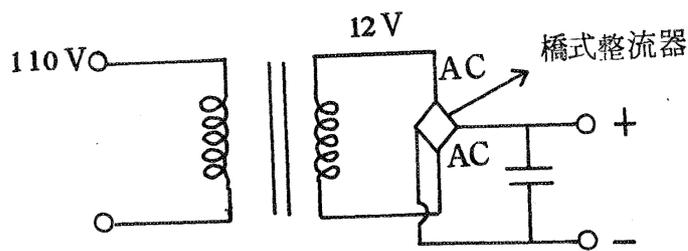
項	目	規	格
主軸端至工作台最大高度		280 公厘	
主軸孔錐度		MT #3	
主軸轉速段數		12 段	
主軸轉速範圍		120 ~ 1800 r.p.m.	
主軸馬力		1/4 H.P.	
X 軸最大行程		300 公厘	
Y 軸最大行程		180 公厘	
Z 軸最大行程		80 公厘	
工作台面積(公厘)長×寬		700 × 180	
工作台上下最大距離		240 公厘	
最小設定單位		0.0125 公厘	
步進馬達規格(X, Z 軸)		DC×5V×4A×120 0Z×1.8°	
步進馬達規格(X 軸)		DC×5V×3A×100 0Z×1.8°	
滾珠螺桿規格(X, Y 軸)		M 16 × P1.5	
電	源	110 V, 單相	
機械尺寸	控制箱尺寸(公厘)	900×100×1600	520×550×1300
淨	重	300 公斤	
進給速率表(公厘/分)			
X, Y 軸	10 ~ 300 每差 10 有一位		
Z 軸	上行減半		

(五)線路圖。(附件三)

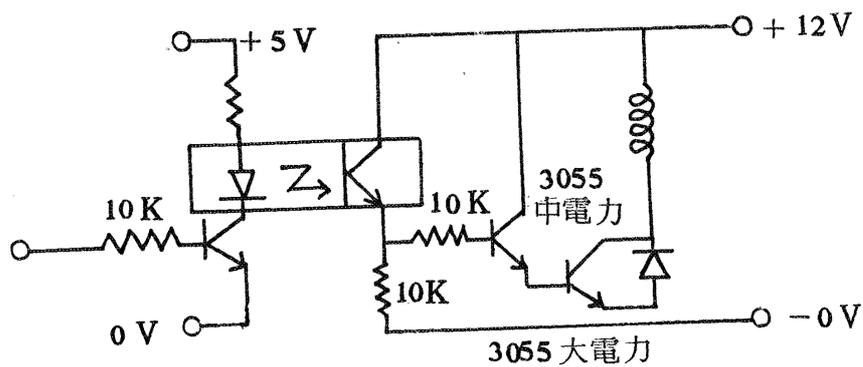
1. 微電腦週邊方塊圖：



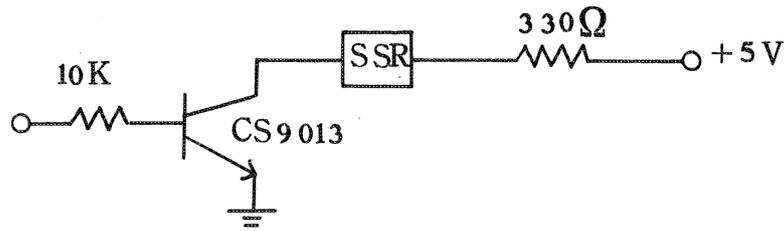
2. 步進馬達電源供應器：



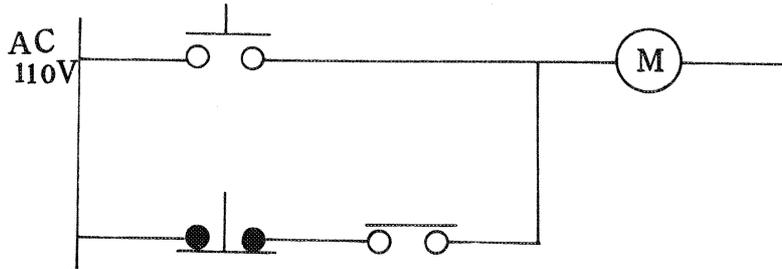
3. 步進馬達驅動器 (1 組， 4 組為一部驅動器)



4. 固態繼電器電路 (S.S.R. 觸發電路)



5. 電磁開關電路 (自保持電路)



六、結 論

本機由微電腦控制，經擴大及加裝附屬設備之後，可得下列幾種工業上之用途。

- (一) 銑床 (本機) 及其他工具機。
- (二) 定位鑽孔機。
- (三) 劃圖機。
- (四) 點焊機、電焊機。
- (五) 火焰切斷機。
- (六) 其他產業機械。

七、參考資料

- (一) APPLE II 使用手冊 張其邦譯 儒林圖書公司
- (二) DOS 使用手冊 陳日昌譯 天源出版社。
- (三) BASIC 電腦程式語言 葉得祥譯 全華圖書公司。
- (四) CNC 加工程式設計與模擬應用 全友書局。

評語：以舊銑床自行整修、改裝、並利用微電腦做數位控制，適用於教學用。電腦控制程式似可再增加更多之功能。