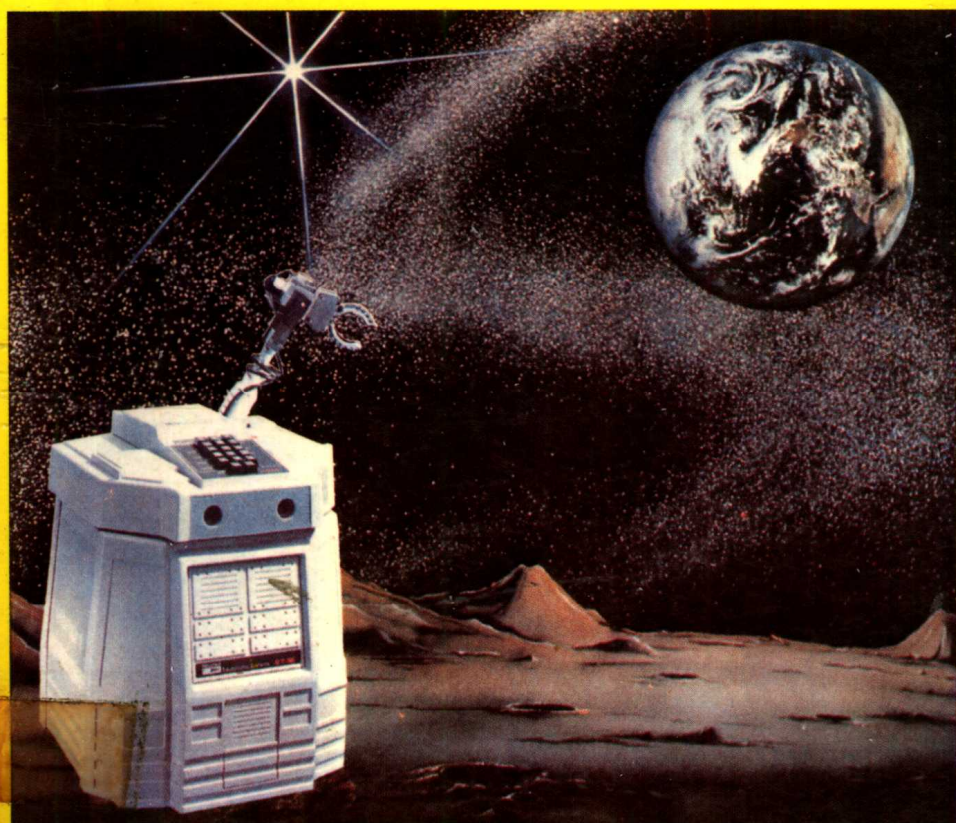


APPLE II

機械人與 無接點程式控制

駱輝編



超級科技圖書社印行

APPLE II

機械人與無接點程式控制

駱輝編

630607

APPLE II

機械人與無接點程式控制

編著：駱 輝

出版：超級科技圖書社

地址：九龍浙江街19號協豐工廈5字

承印：超級科技圖書社印刷部

地址：九龍浙江街19號協豐工廈5字

定價：港幣 H.K.\$32.00

¥ 15.20

序

由於科技日益精進，工業控制技術不斷改進，傳統的控制方式已不合實際需要，今日所要的控制其控制器材要能程式化，方能隨著技術之更新而隨時改變，在這種情況下；要控制就得借助電腦來加以程式化，否則；難適應今日控制之需求。

基於此因；本書特別介紹以 APPLE 電腦一系列的控制應用方法，書中將——

告訴您！APPLE 與工業連接應用技巧。

告訴您！電機階梯控制轉換成 APPLE 程式化控制技巧。

告訴您！APPLE 如何配合自動控制。

告訴您！APPLE 如何配合工具機控制。

告訴您！APPLE 如何配合外界驅動控制。

告訴您！APPLE 如何控制機械人。

同時爲了使您能進一步把微電腦應用到實際的工業生產行列上。特別介紹 APPLE 一些輔助介面卡，可使您的 APPLE 成爲發展工具，如此您的 APPLE 更可再度發揮功效，真正的加入工業行列了。

目錄

第 0 章	PR # N RETURN	
0 - 0	強有力智慧控制 I / O CARD	1
0 - 1	PR # 4 RETURN	2
0 - 2	PR # 4 RETURN——APPLE 唱「中華民國頌」	11
第 1 章	APPLE ——智慧 I / O 卡分解與製作	
1 - 0	週邊介面卡如何產生智慧	13
1 - 1	程式燒錄器應用實驗	15
1 - 2	智慧 I / O 卡硬體電路之製作分解	21
1 - 3	智慧 I / O 卡軟體製作之技巧	25
1 - 4	智慧 I / O 卡使用範例——APPLE 唱一曲	32
第 2 章	APPLE ——電機無接點控制實務	
2 - 0	控制程式化	37
2 - 1	基本電機階梯控制圖及流程控制設計	38
2 - 2	工業順序控制	51
2 - 3	工業動力控制	63
2 - 4	工業程序自動控制	72
第 3 章	APPLE ——機械加工機控制實務	
3 - 0	工具機順序控制	83

3 - 1	刨床機控制	102
3 - 2	鑽床工具機控制	114
3 - 3	自動選別機順序控制	130
第 4 章	機械人與蘋果	
4 - 0	機械人誕生	147
4 - 1	機械怪物——機械海龜製作專題	151
4 - 2	蘋果 2 號機械人製作專題	156
第 5 章	工業自動化關鍵性感測元件	
5 - 0	光檢測控制元件應用	173
5 - 1	磁通檢測元件應用	185
5 - 2	溫度檢測元件應用	190
5 - 3	近接式感測元件應用	195
附 錄——	APPLE 介面卡的製作	
附錄 1	APPLE 語言卡 (SPEECH CARD)	201
附錄 2	APPLE 音樂卡 (MUSIC CARD)	204
附錄 3	自動控制卡 (小蘋果 CARD)	213
附錄 4	APPLE 電路模擬卡 (ICE CARD)	216
附錄 5	程式燒寫卡 (EPROM CARD)	219
附錄 6	80 COLUMN卡 (VIDEX CARD)	224
附錄 7	語言擴充卡 (LANGUAGE CARD)	228
附錄 8	整數 BASIC 卡 (INTEGER CARD)	230
附錄 9	Z - 80 卡 (Z - 80 CARD)	233
附錄 10	6809 卡 (6809 CARD)	237
附錄 11	智慧 I / O 音樂卡音調及音階表	245
附錄 12	智慧 I / O 卡上 6522 分配位址	247
附錄 13	6502 指令表	250
附錄 14	參考書目	251

第0章

PR#N RETURN

告訴您 !!

- * 智慧I/O卡使用法。
- * 音樂卡使用法。

0-0 强有力智慧I/O CARD

在第一冊中，我們介紹了6522 I/O CARD的製作和6522的用法，以及有關步進馬達元件的結構控制等，相信大家對於這些已能運用自如了。但是類似那種6522的I/O CARD，其祇適合當實驗方式的應用，也就是祇適合剛學I/O者的一種實驗練習用，如真正用來控制時，則有不便之感覺，如程式方面，還要費了很多的手脚，才把控制的程式輸到APPLE內；例如最快亦要透過錄音機或磁碟機把你先前所寫的程式存入電腦，不然就要經由鍵盤輸入一大堆的程式，這些處理步驟可謂瑣碎的很，如到時遇到錄音機讀程式帶因錄音頭準位不一樣時，便一直出現「ERROR」，那真是一大掃興，到時便沒有那興致了。

所以想！如能事先依寫作好的程式把程式存在I/O CARD上，到時候要控制時；則下簡單的命令語如BASIC時下PR#n，組合語言時下Cn00G，那APPLE便可依你所完成的程式，實行控制了，這樣比起來不是即方便又快速的應用嗎？

像這樣方便的 I/O CARD，即是現在介紹給你的智慧 I/O CARD，其功能除了包括現在市面上所售的功能外，同時此智慧 I/O CARD 更可儲存你寫作好的程式，使你的 I/O CARD 成為具有控制功能的智慧，同時亦可以依以前的 6522 I/O CARD 方法照樣來實驗控制，不因卡上有了控制功能智慧，而影響到此 I/O 卡的控制實驗，如此不是比起現在市售的 I/O CARD 更強更有用嗎？有關此智慧 I/O CARD 如圖 0—0 所示，圖中箭頭所指是儲存程式用的 2716，在售賣時已存有控制程式，所以祇要接上外部驅動電路，下 PR # n 便可執行其功能了。

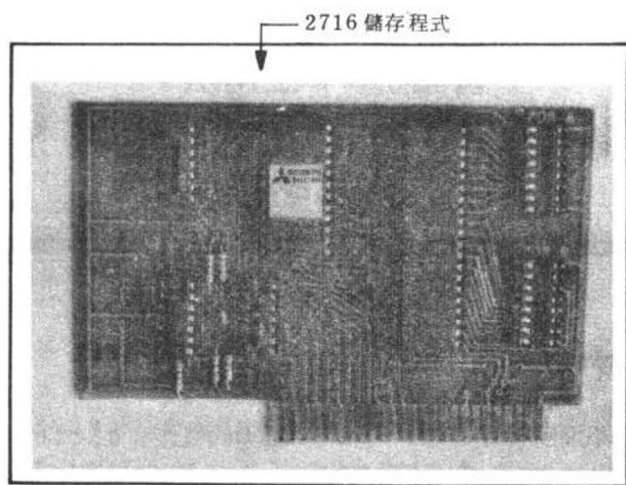


圖 0—0 強有力智慧 I/O CARD 實體

0-1 PR # N RETURN

由於此智慧 I/O CARD 內已幫你存了「步進馬達之預設定度數控制」程式，所以你祇要依下面所列的驅動電路連接便可完成其控制，有關控制模擬步驟如下：

(-)準備材料：

1 步進馬達一只 (6 線式，如圖 0—1 所示)

2 電晶體 2 SC 372 × 4

2 N 3055 × 4

- 光電晶體 $\times 2$
3. 二極體 1N4001 $\times 4$
4. 電阻 $47\Omega 1W \times 4$
- 1 k $\times 4$
- 47 k $\times 2$
- 10 k $\times 2$

(二) 依下電路圖裝配控制電路

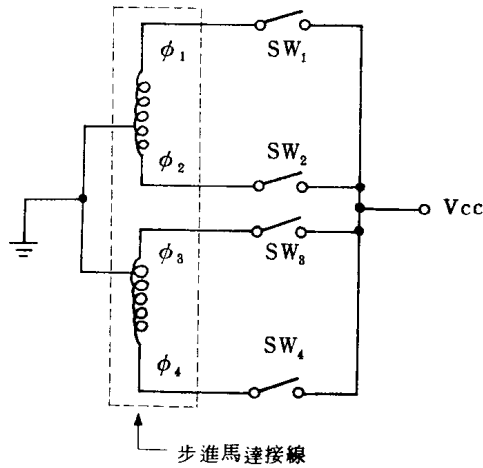


圖 0-1 步進馬達與控制開關連接圖

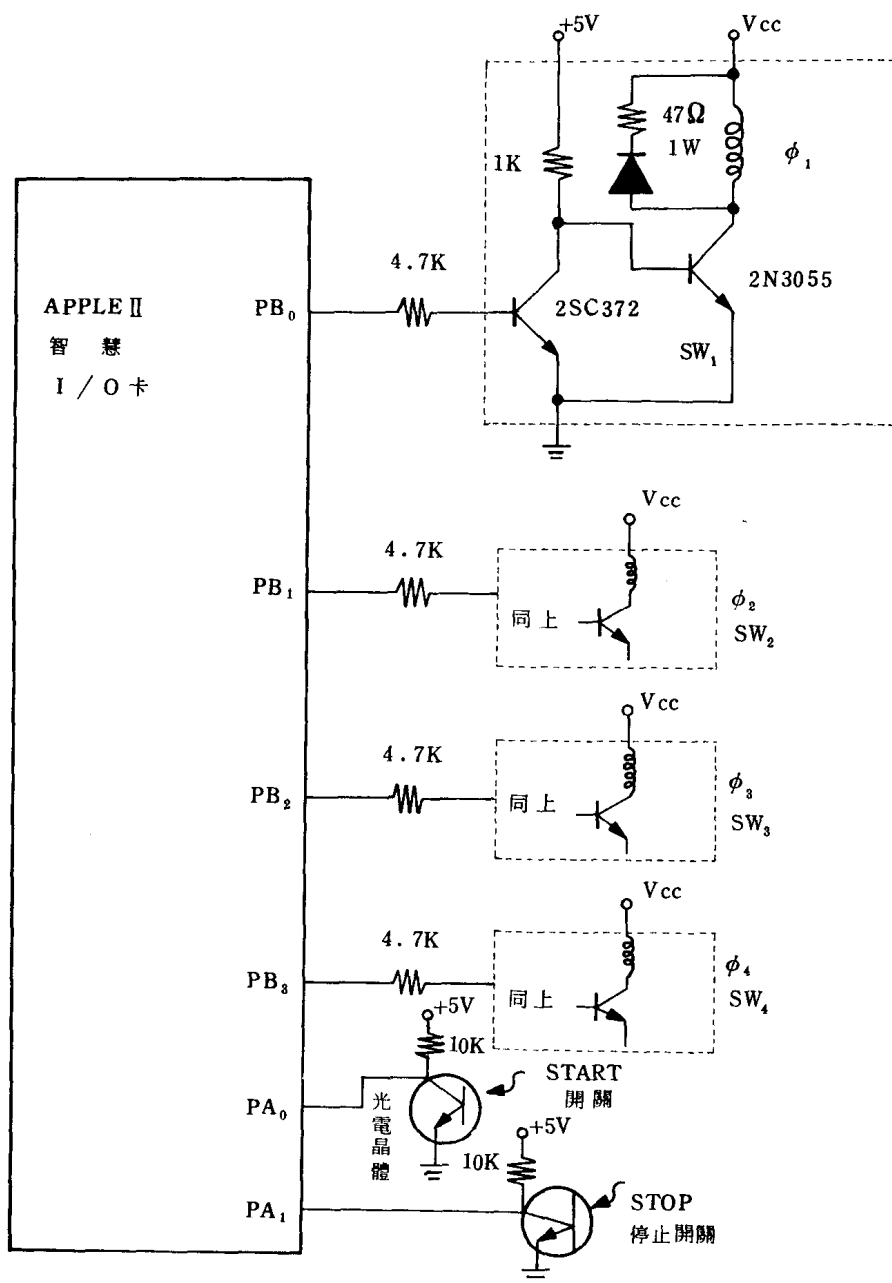
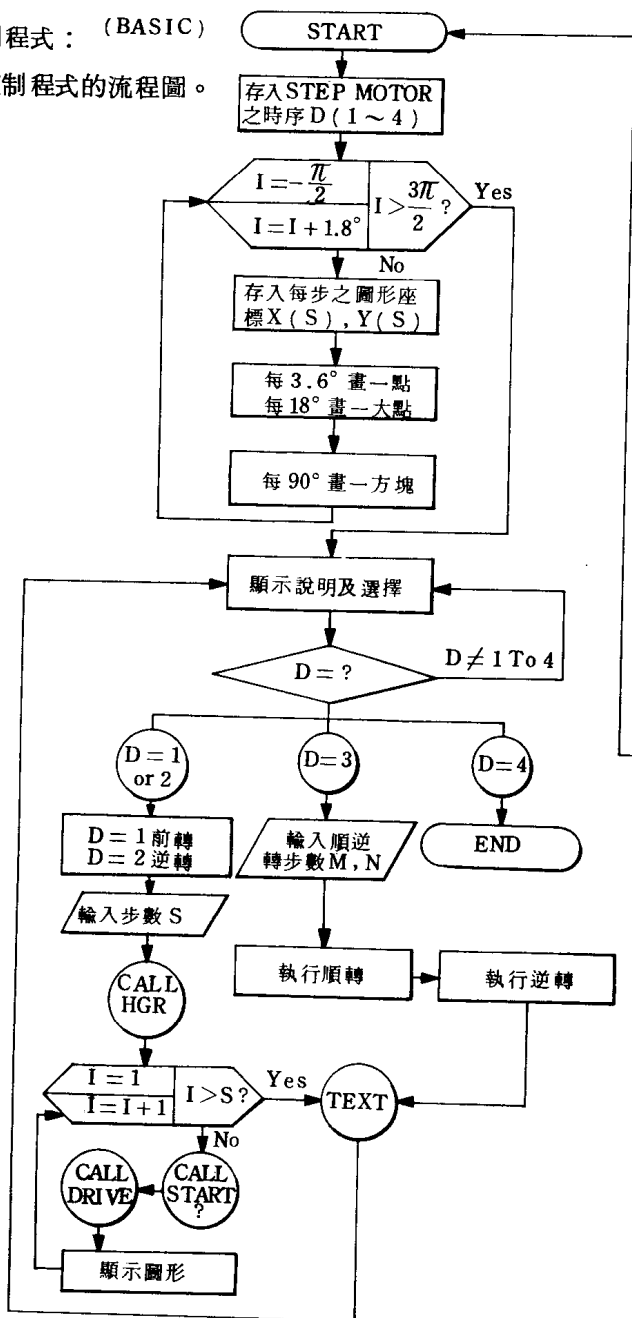


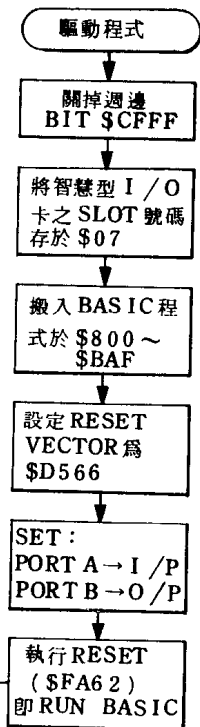
圖 0-2 步進馬達之預設度數驅動電路

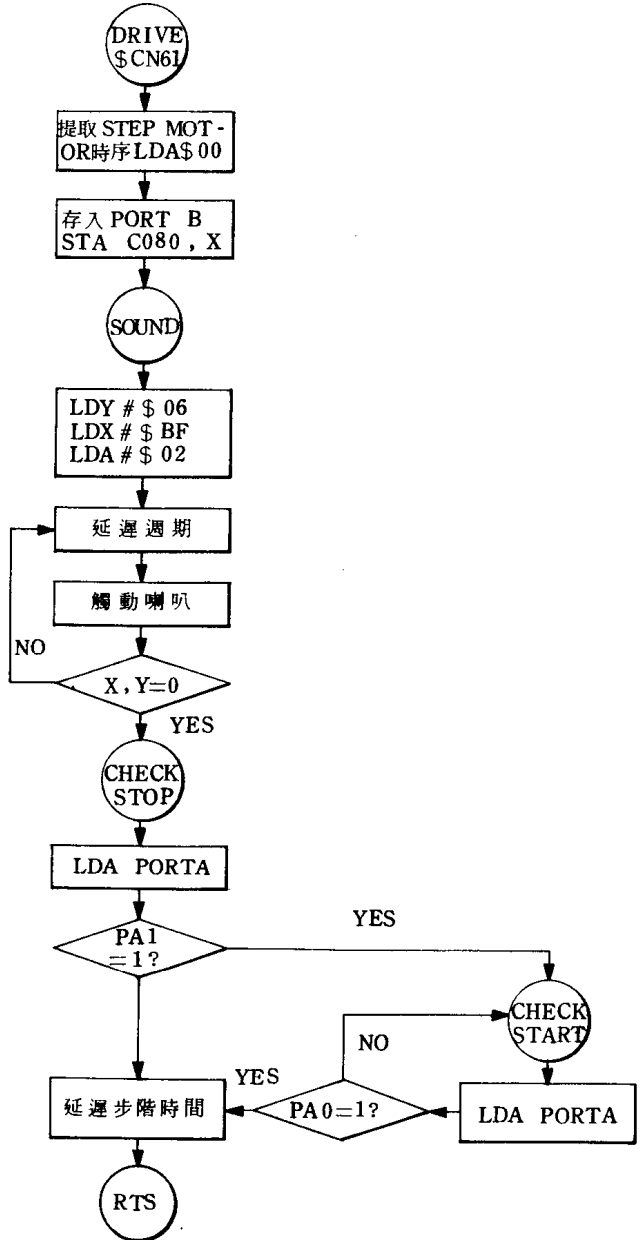
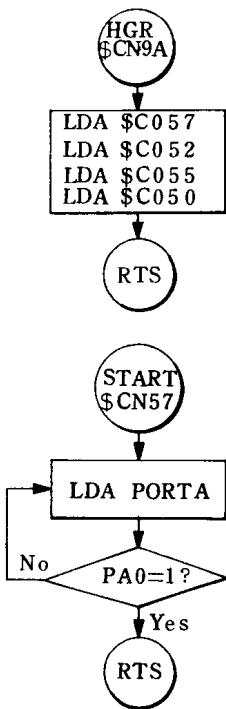
(四) 控制程式：(BASIC)

(A) 控制程式的流程圖。



(ASSEMBLY)





(B)控制程式。

(一)BASIC主程式：

LIST

```

10 DIM X(200),Y(200):S = 0:Q = 9
   0:L = 85:D(1) = 10:D(2) = 6:
   D(3) = 5:D(4) = 9
20 E = 6.28 / 200:H = 140:V = 96:
   T = 0:G = 0:W = PEEK(7) *
   16: HGR2
30 FOR I = - 1.57 TO 4.71 STEP
   E
40 X(S) = COS(I):Y(S) = SIN(I)
   >
50 A = X(S) * Q + H:B = Y(S) * Q +
   V: IF S < > INT(S / 2) *
   2 THEN 90
60 HCOLOR= 7: HPLLOT A,B: IF S <
   > INT(S / 10) * 10 THEN 9
   0
70 C = 7:P = 1: IF S = INT(S /
   50) * 50 THEN C = 2:P = 3
80 HCOLOR= C: FOR J = - 1 TO 1:
   HPLLOT A + P,B + J TO A - P,
   B + J: NEXT J
90 S = S + 1: NEXT I:A = 0:B = -
   85: GOSUB 500
100 TEXT: HOME: PRINT "**** <
   STEP MOTOR CONTROL PROGRAM>
   ****"
110 PRINT "APPLE II COMPUTER
   1983,8 BY R.O.C"
120 PRINT " 1. FFW": PRINT " 2.
   REW": PRINT " 3. MFU": PRINT
   " 4. END   ?": GET A#: PRINT
   A#: PRINT
130 A$(1) = "FFW":A$(2) = "REW":D
   = ASC(A#):D = D - 48:K =
   0: IF D < 0 THEN D = 0
140 ON D GOSUB 160,160,180,480
150 TEXT: GOTO 120
160 GOSUB 490:Z = 1: IF D = 2 THEN
   Z = - 1
170 GOSUB 190: RETURN
180 D = 1: GOSUB 490:M = S:D = 2:
   GOSUB 490:N = S:Z = 1:S = M
   : GOSUB 190:Z = - 1:S = N: GOSUB
   190: RETURN
190 CALL 49306 + W: IF K = 0 THEN
   CALL 49239 + W

```

```

200 S = INT (S / 1.8): IF S < 1 THEN
    290
210 FOR I = 1 TO S: G = G + Z: IF
    G < 0 THEN G = 199
220 IF G > 199 THEN G = 0
230 T = T + Z: IF T < 1 THEN T =
    4
240 IF T > 4 THEN T = 1
250 POKE 0,D(T): POKE 6,10: IF S
    - I < 5 THEN POKE 6,128
260 AW = X(G) * L: BW = Y(G) * L
270 C = 0: GOSUB 500: C = 7: A = AW
    : B = BW: GOSUB 500
280 CALL 49249 + W: NEXT
290 K = K + 1: F = FRE (0): RETURN

450 END
480 CALL - 1370
490 PRINT " ANGLE OF "A*(D)" =";
    : INPUT S: PRINT : RETURN
500 HCOLOR= C: HPLLOT H,V TO H +
    INT (A),V + INT (B): RETURN

```

(二)組合語言驅動及副程式：

```

!A
**END OF PASS 1

**END OF PASS 2

```

C300		1	ORG #C300	
C300 2C FF CF	2	BIT #CFFF	INTERFACE DISABLED	
C303 20 4A FF	3	JSR #FF4A		
C306 BA	4	TSX	PUSH NUMBER OF SLOT USED	
C307 BD 00 01	5	LDA #100,X		
C30A 29 0F	6	AND #0F		
C30C 0A	7	ASL		
C30D 0A	8	ASL		
C30E 0A	9	ASL		
C30F 0A	10	ASL		
C310 85 07	11	STA #07		
C312 A2 00	12	LDX #000		
C314 BD 00 C8	13	LOOP LDA #C800,X	STORE BASIC PROGRAM TO RAM	
C317 9D 00 08	14	STA #800,X		
C31A BD 00 C9	15	LDA #C900,X		
C31D 9D 00 09	16	STA #900,X		
C320 BD 00 CA	17	LDA #CA00,X		
C323 9D 00 0A	18	STA #A00,X		
C326 BD 00 CB	19	LDA #CB00,X		
C329 9D 00 0B	20	STA #B00,X		
C32C E8	21	INX		

LISA 2.5

C32D	D0 E5	22	BNE LOOP	
C32F	A9 66	23	LDA #066	;SET RESET VECTOR FOR #0566
C331	8D F2 03	24	STA #3F2	
C334	A9 D5	25	LDA #0D5	
C336	8D F3 03	26	STA #3F3	
C339	20 6F FB	27	JSR #FB6F	
C33C	A9 F4	28	LDA #0F4	
C33E	85 AF	29	STA #AF	
C340	85 69	30	STA #69	
C342	A9 0B	31	LDA #00B	
C344	85 80	32	STA #80	
C346	85 6A	33	STA #6A	
C348	A6 07	34	LDX #07	
C34A	A9 FF	35	LDA #0FF	;SET PORT B OUTPUT
C34C	9D 82 C0	36	STA #C082,X	
C34F	A9 00	37	LDA #000	;SET PORT A INPUT
C351	9D 83 C0	38	STA #C083,X	
C354	4C 62 FA	39	JMP #FA62	;GOTO #0566
C357	A6 07	40	LDX #07	;PULL NUMBER OF SLOT
C359	BD 81 C0	41	LDA #C081,X	
C35C	29 01	42	AND #001	
C35E	F0 F9	43	BEQ TEST	
C360	60	44	RTS	
C361	A5 00	45	LDA #000	;DRIVE STEP MOTOR
C363	A6 07	46	LDX #07	
C365	9D 80 C0	47	STA #C080,X	
C368	A4 06	48	LDY #06	
C36A	A2 BF	49	LDX #0BF	
C36C	A9 02	50	LDA #002	
C36E	20 A8 FC	51	JSR #FCA8	;WAIT
C371	AD 30 C0	52	LDA #C030	;SPEAKER TOGGLED
C374	CA	53	DEX	
C375	D0 FD	54	BNE DELY2	
C377	88	55	DEY	
C378	D0 F0	56	BNE DELY1	
C37A	A0 10	57	LDY #010	
C37C	A9 BF	58	LDA #0BF	
C37E	85 08	59	STA #08	
C380	C6 08	60	DEC #08	
C382	08	61	PHP	
C383	A6 07	62	LDX #07	
C385	BD 81 C0	63	LDA #C081,X	;STOP SW ON ?
C388	29 02	64	AND #002	
C38A	F0 07	65	BEQ LP4	
C38C	BD 81 C0	66	LDA #C081,X	;START SW ON ?
C38F	29 01	67	AND #001	
C391	F0 F9	68	BEQ LP3	
C393	28	69	PLP	
C394	D0 EA	70	BNE LP2	

C396 80	71	DEY
C397 D0 E3	72	BNE LP1
C399 60	73	RTS
C39A AD 57 C0	74 HI.RES2	LDA #C057
C39D AD 52 C0	75	LDA #C052
C3A0 AD 55 C0	76	LDA #C055
C3A3 AD 50 C0	77	LDA #C050
C3A6 60	78	RTS
C3A7	79	END

***** END OF ASSEMBLY

除了上述的步進馬達度數設定外，智慧 I / O 卡又能當音樂卡用，請實驗下一節便能知曉！

0-2 PR#4 RETURN—APPLE 唱「中華民國頌」……

由於本智慧 I / O 卡已幫你存程式在介面卡上的 2716 內，所以你祇要下簡單的命令，APPLE 即可唱歌。有關其操作步驟如下：

步驟 1 ——在 APPLE 關機狀態，把智慧 I / O 卡插在 SLOT 4 上。（不必接任何配線）

步驟 2 ——打開 APPLE 的電源開關。

步驟 3 ——從 APPLE 的鍵盤下 $\square$ PR#4，然後按 RETURN 鍵。（如在監督程式時下 $\square$ 4 P^o）

步驟 4 ——此時 APPLE 便可唱出你喜愛的歌。如果你自己改變歌曲時，請參考附錄 11，音樂卡用途。

由上例的實驗中，你是否感到方便很多，祇要簡單的命令就可動作了，如那天你用你的 APPLE 要來控制某種功能的機械時，你同樣用此種方式即可。事先把程式寫好存入 I / O，到時便可成功的示範出來，但此時你定會懷疑？到底此種程式是如何的寫法？其程式又如何的存法？有關這些問題，在下一章便可一一告訴你，同時連智慧 I / O 的結構以及其使用方法都有詳盡的說明。

如果讀者你手上有舊式的 6522 I/O CARD，即沒有智慧型式，則前面所舉