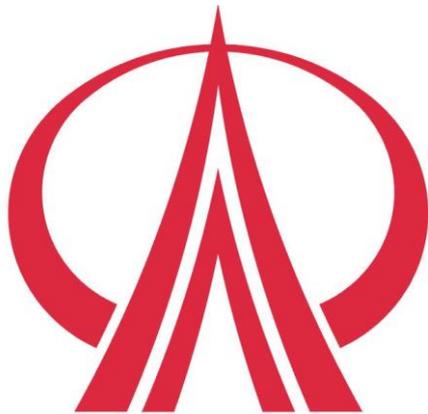


修平科技大學 電機工程系

DEPARTMENT OF ELECTRICAL ENGINEERING
HSIUPING UNIVERSITY OF SCIENCE AND TECHNOLOGY

實務專題報告書

安川旋轉研磨機構之研製



指導老師：謝承達

專題製作學生：

四技電三乙 蕭育杭 BD103085

四技電三乙 吳昌宏 BD103087

中華民國 一百零六年 六月 一日

修平科技大學電機工程系

HSIU-PING UNIVERSITY OF SCIENCE
AND TECHNOLOGY DEPARTMENT OF
ELECTRICAL ENGINEERING

指導老師：謝承達

專題製作學生：蕭育杭、吳昌宏

製作日期：105 年 9 月 20 日

摘要

自動化技術是一門綜合性技術，它和控制論、資訊理論、系統工程、計算機技術、電子學、液壓氣壓技術、自動控制等都有著十分密切的關係，而其中又以「控制理論」和「計算機技術」對自動化技術的影響最大。一些過程已經被完全自動化。

自動化的最大好處是可以節省勞動力，但是，它也可用於節約能源和材料，並改善質量，準確度和精度。

自動化技術已被通過各種方式通常在組合來實現的，包括機械，液壓，氣動，電氣，電子和計算機。複雜系統，例如現代化工廠，飛機和船隻，通常使用所有這些組合的技術。

本專案使用簡易三軸平台，利用新代控制器來驅動機台的三顆伺服馬達，配合著絕對型編碼器，有精準的角位校正以達到多工銑床的功能。

目錄

第一章 緒論

1.1	創作動機	1
1.2	創作目的	2
1.3	機台架構圖	3
1.4	電路圖	5

第二章 機台硬體介紹

2.1	感測器	10
2.2	伺服馬達	11
2.3	編碼器	12
2.4	觸控面板	13
2.5	手輪	14
2.6	動力線及回授線	15
2.7	安川驅動器	16

第三章 使用軟體介紹

3.1	新代 PLC 程式	17
3.2	人機介面	23

第四章 動作與克服問題

4.1 原點動作-----27

4.2 加工動作-----28

4.3 製作過程-----29

4.4 克服問題-----33

第五章 結論-----34

參考文獻-----35

作者簡介-----36

圖目錄

圖 1-1 桌上型萬用三軸平台架構圖	3
圖 1-2 桌上型萬用三軸平台架構背面圖	3
圖 1-3 桌上型萬用三軸平台架構側面圖	4
圖 1-4 手輪機構圖	4
圖 1-5 驅動器馬達電路圖	5
圖 1-6 Input 電路圖	6
圖 1-7 X, Y 軸驅動器電路圖	7
圖 1-8 Z 軸驅動器電路圖	8
圖 1-9 剎車 RELAY 電路圖	9
圖 2-1 感測器	10
圖 2-2 伺服馬達	11
圖 2-3 絕對型編碼器	12
圖 2-4 新代觸控面板	13
圖 2-5 手輪	14
圖 2-6 動力線及回授線	15
圖 2-7 安川驅動器	16

圖 3-1 人機介面	23
圖 3-2 人機座標位址	24
圖 3-3 PLC 階梯圖	25
圖 3-4 系統資料圖	26
圖 4-1 人機介面原點	27
圖 4-2 人機介面加工	28
圖 4-3 米老鼠圖	28
圖 4-4 製作過程圖 1	29
圖 4-5 製作過程圖 2	29
圖 4-6 製作過程圖 3	30
圖 4-7 製作過程圖 4	30
圖 4-8 製作過程圖 5	31
圖 4-9 製作過程圖 6	31
圖 4-10 製作過程圖 7	32

第一章 緒論

1.1 創作動機

隨著工業 4.0 的發展，台灣的電子電機業、機械業、資通訊業正是強項，而且有不少公司大廠為全世界的供應商，而智慧生產帶來的好處是，減少人力成本、客製化訂單、精確的加工。主要的動機就是提升自己在業界的競爭力，配合系上的電控人才培養計畫，不僅了解到在未來的職場能力和需求，更可以把電控技術傳承給下一屆學弟。

創作目的 工業 4.0 之所以備受矚目，就在於它形成一個智慧型網路，使人與人，人與機器，機器與機器，以及服務及服務之間能夠互聯互通，實現橫向、縱向的整合，工業 4.0 不再是概念，而是實踐。

1.2 創作目的

控制器搭載安川總線通訊控制方式，改善傳統脈波式泛用型控制器在多軸控制運動控制上的時序問題，提供良好的同動控制並兼顧時效性。

了解更多，串列通訊控制方式配線簡單，擴充性高，抗干擾能力強，對比泛用脈衝控制更能提高整體系統的彈性與可靠度，使三軸平台實現橫向、縱向的整合 來設計控制器發出的指令

1.3 機台架構圖

這台是一部桌上型萬用三軸平台架構圖，使用 autocad 軟體開啟

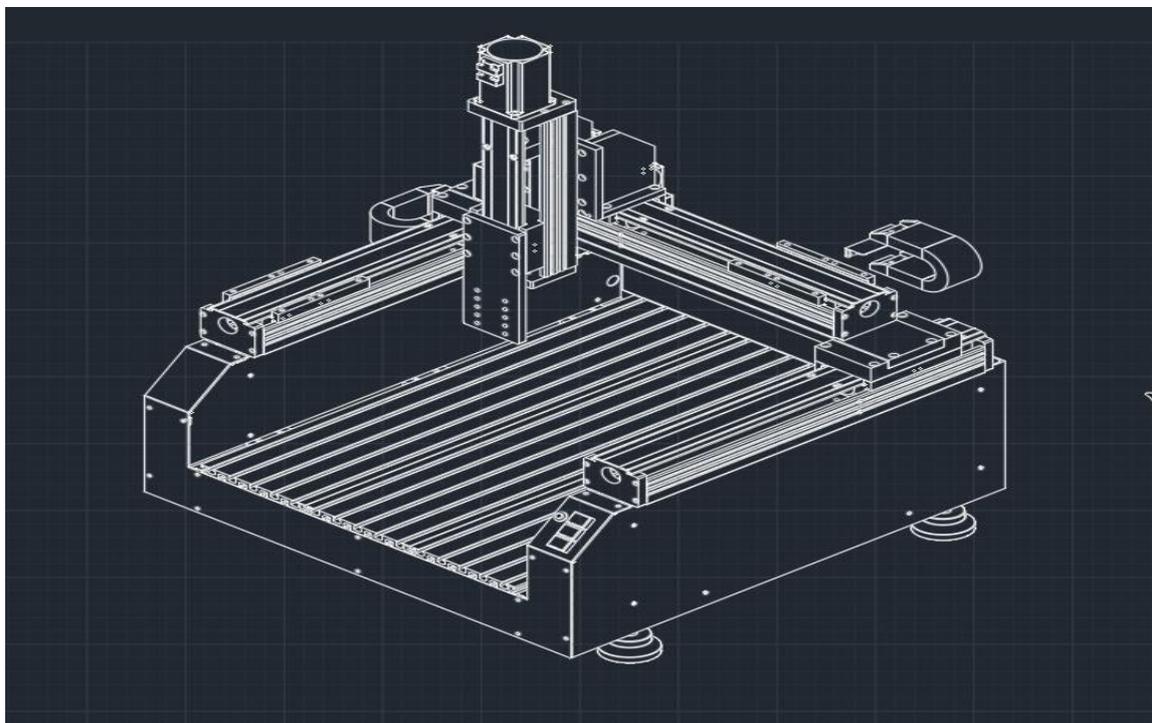


圖 1-1 桌上型萬用三軸平台架構圖

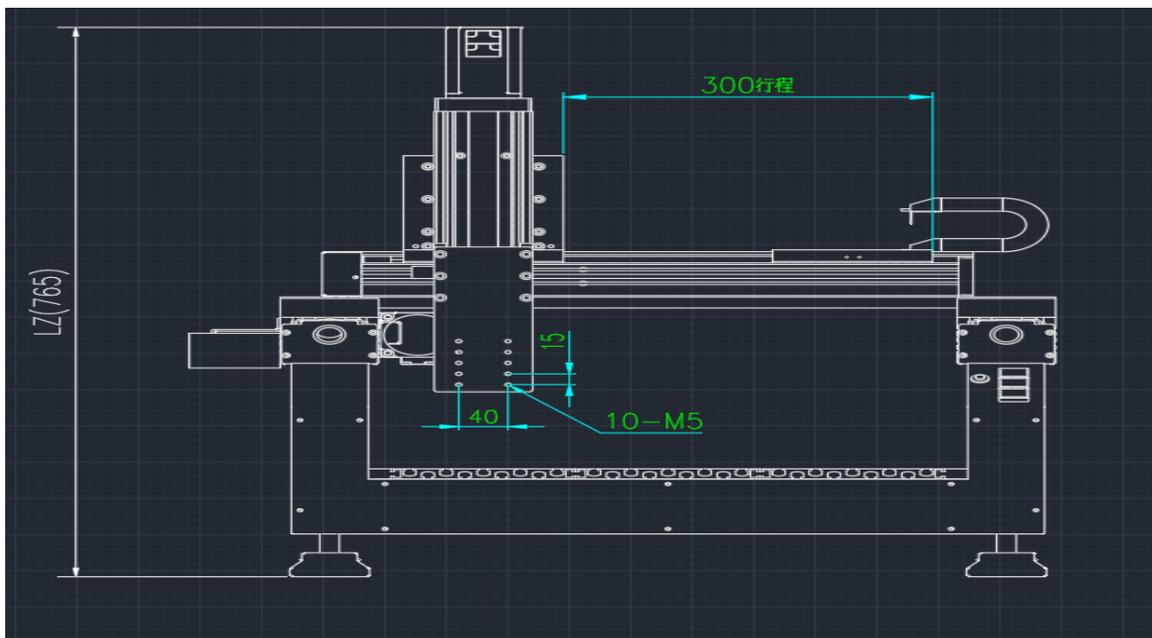


圖 1-2 桌上型萬用三軸平台架構背面圖

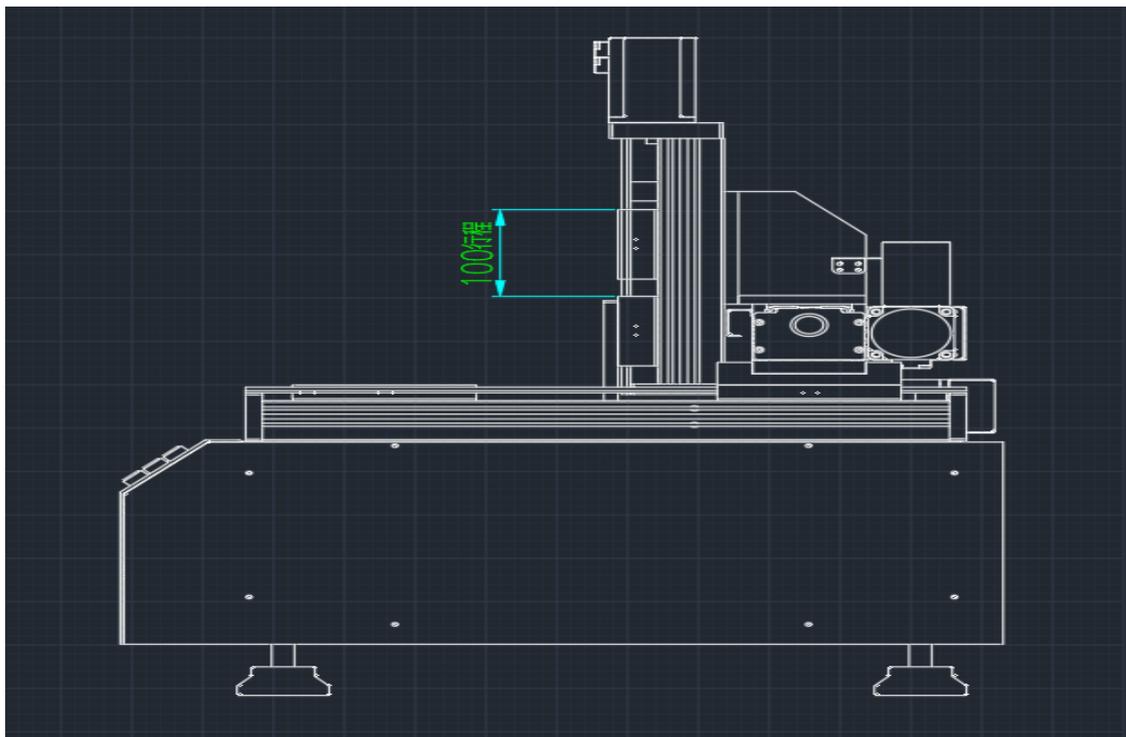


圖 1-3 桌上型萬用三軸平台架構側面圖

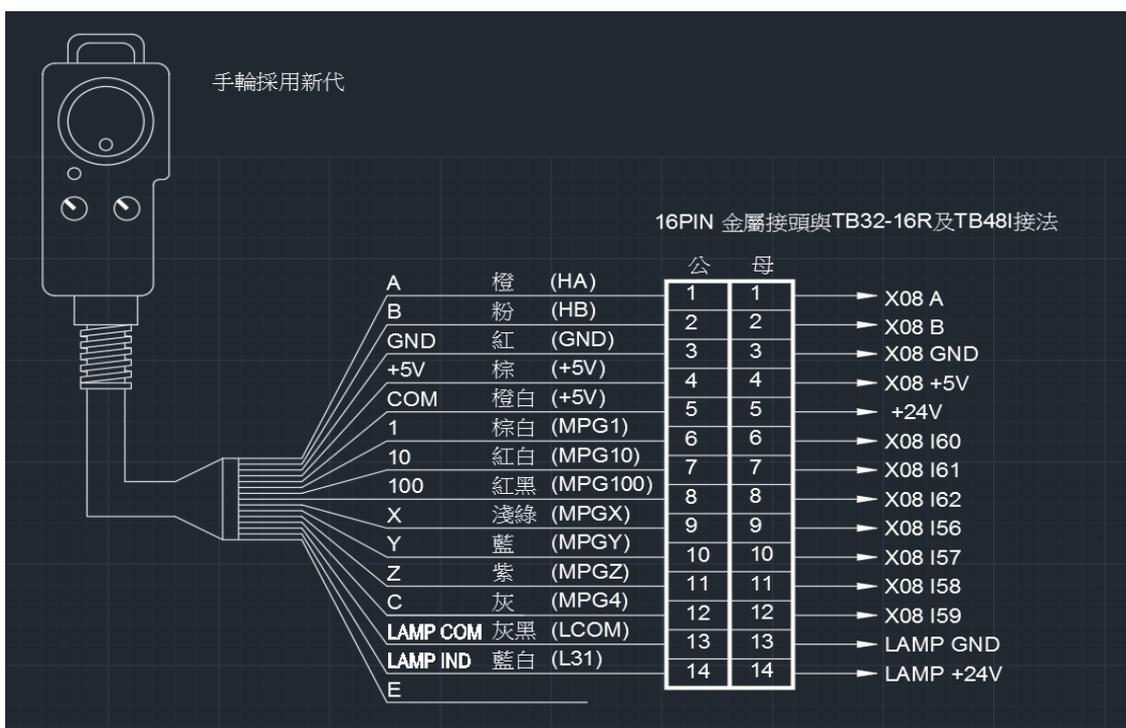


圖 1-4 手輪機構圖

1.4 電路圖

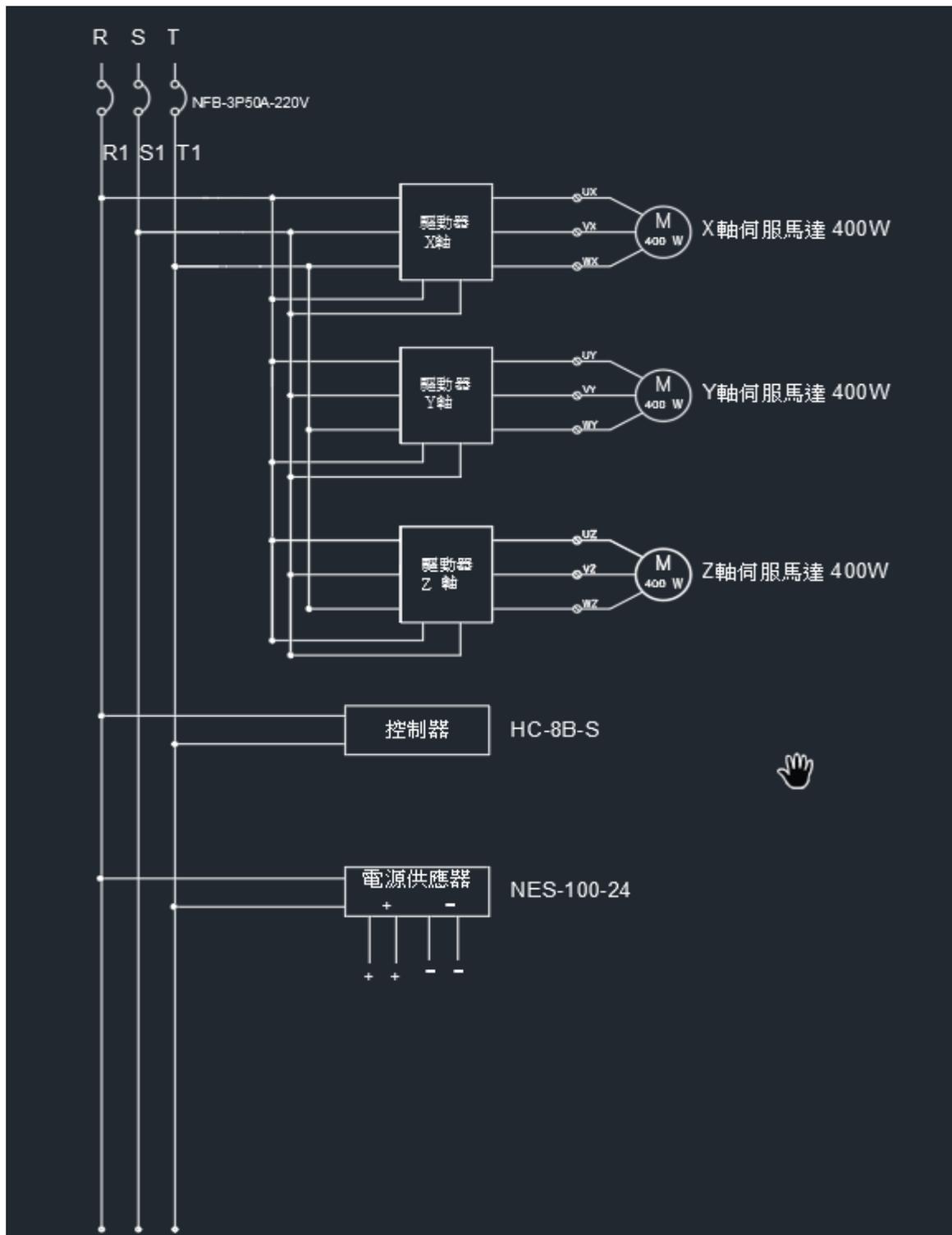


圖 1-5 驅動器馬達電路圖

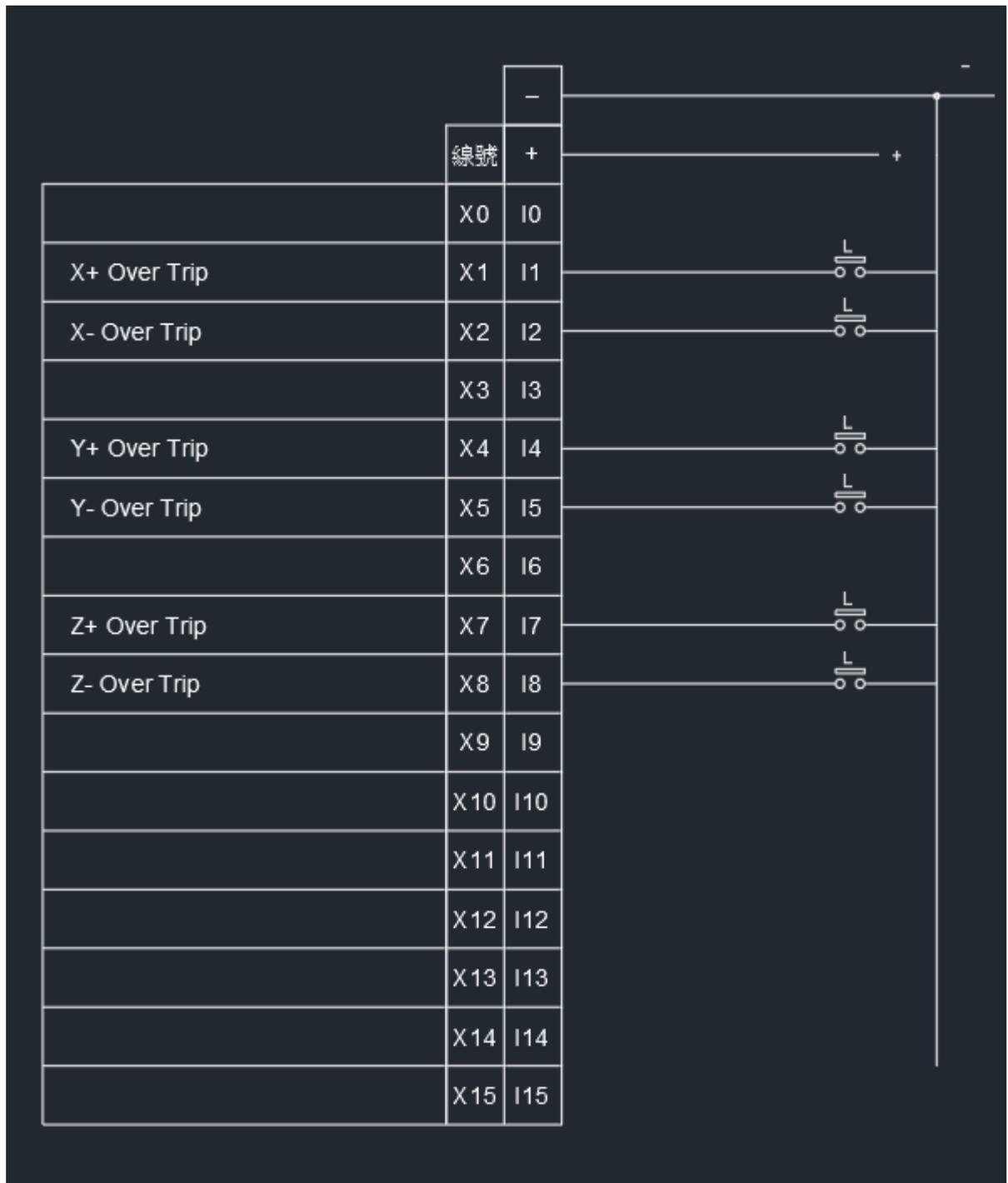


圖 1-6 Input 電路圖

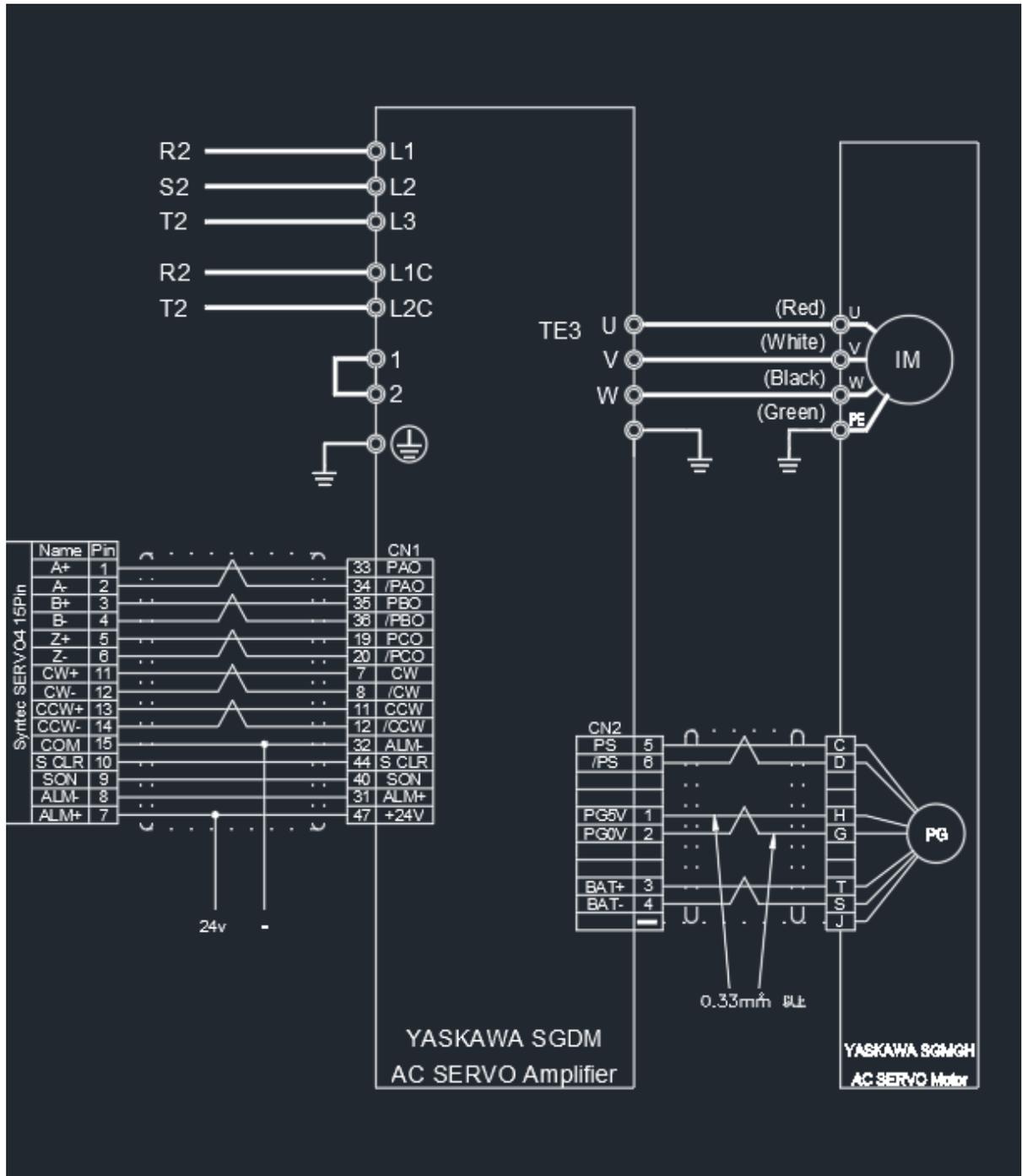


圖 1-7 X, Y 軸驅動器電路圖

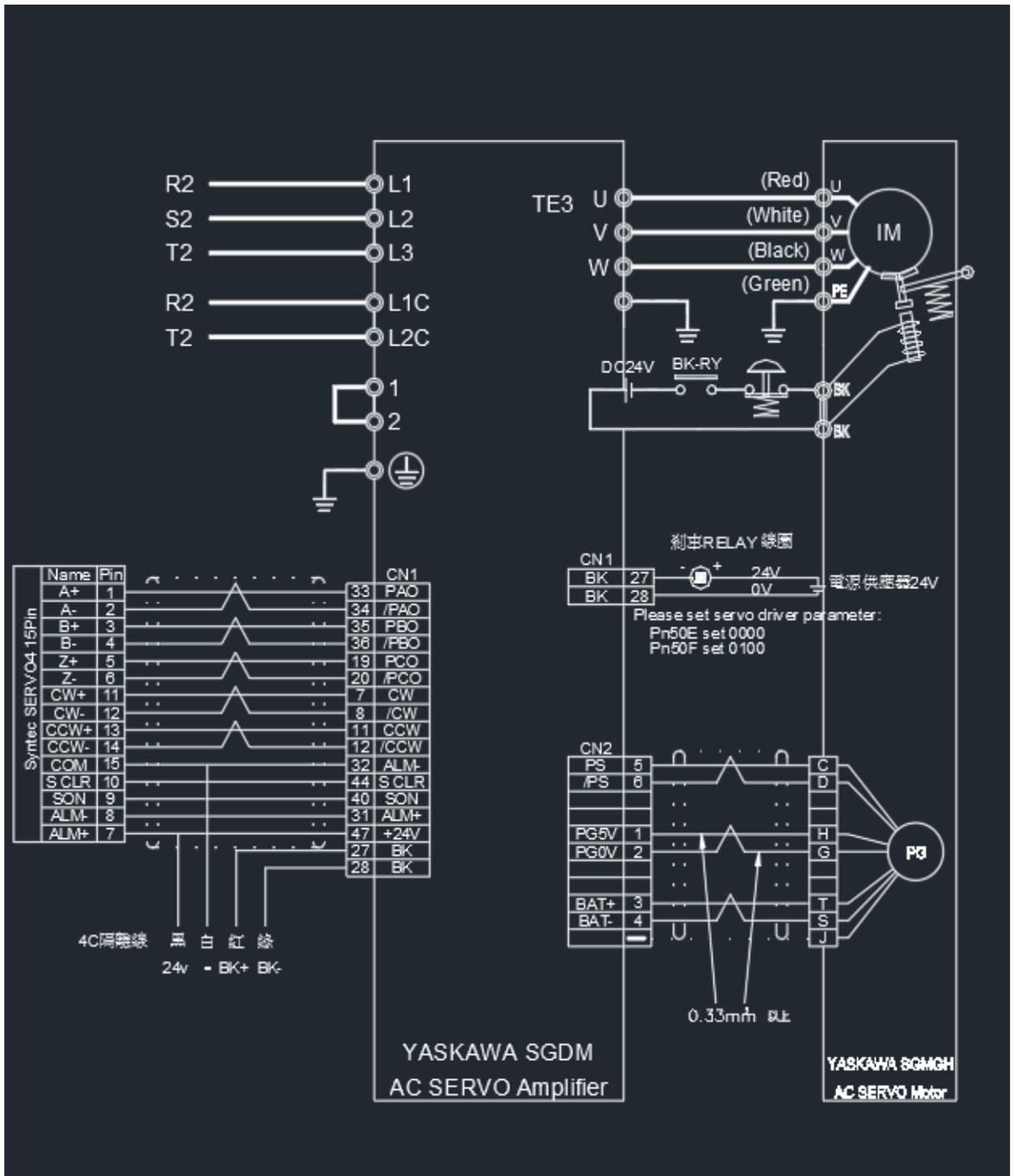


圖 1-8 Z 軸驅動器電路圖

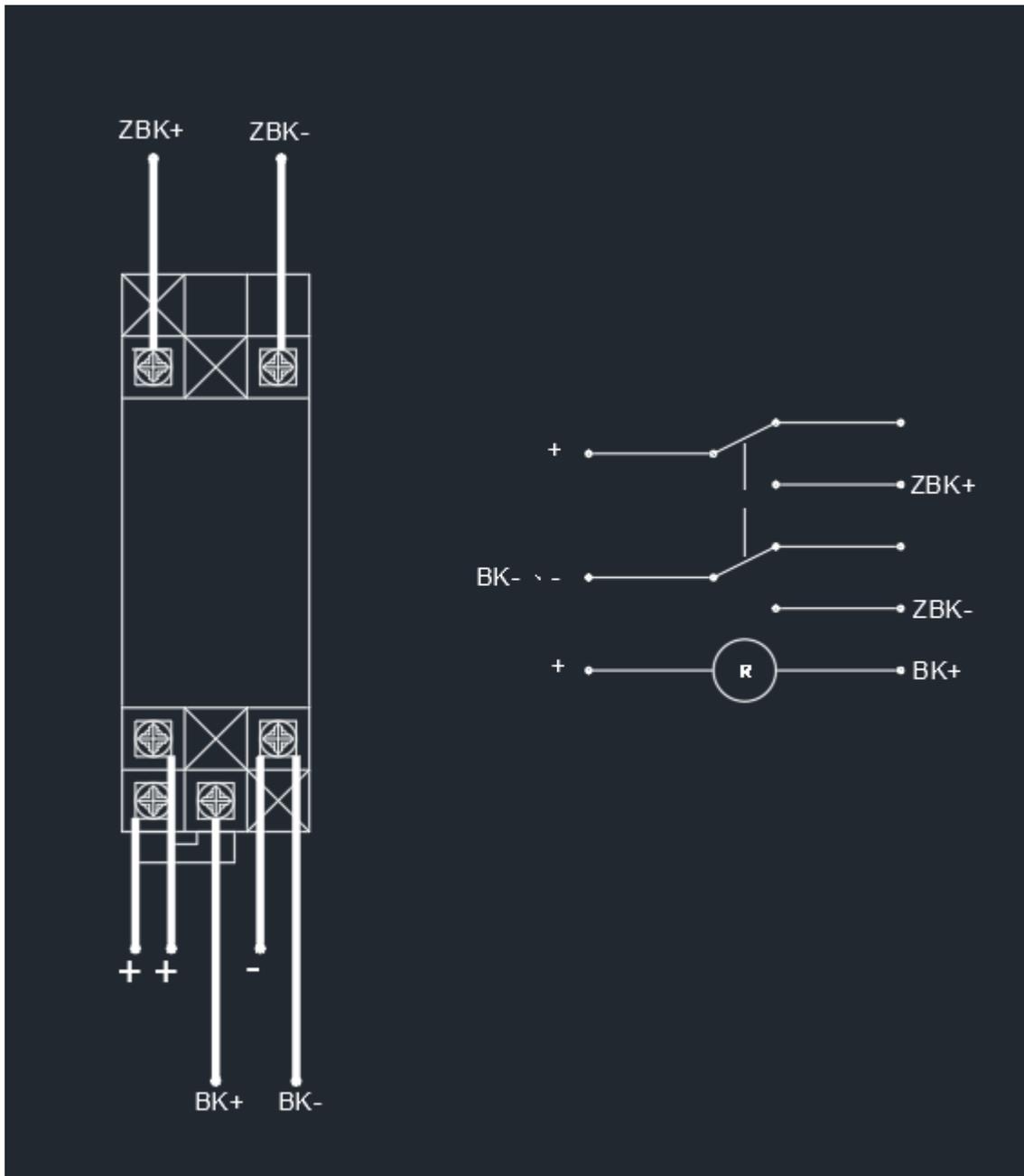


圖 1-9 剎車 RELAY 電路圖

第二章 機台硬體介紹

2.1 感測器

本機台使用 9 顆的感測器，一個軸共有 3 顆，是為了要偵測硬體正極限、負極限以及原點的感應。



圖 2-1 感測器

2.2 伺服馬達

伺服馬達的動作特性是進行位置定位控制和動作速度控制，其主要特點是轉速可以精確控制，速度控制範圍廣，可以安定平順等速運轉之外，還可以根據需求隨時變更速度。在極低速度也可以穩定轉動。能迅速做出正轉與逆轉，也能迅速加減速。在由靜態改為動態運作或由動態改為靜態運作所需費時極短，而且即便有外力附加仍可以保持位置。並在額定容量範圍內瞬間產生大轉矩，輸出功率大且效率也高。



圖 2-2 伺服馬達 250hz 400w rated:3000 max:6000

2.3 編碼器

絕對值型編碼器在設備停機時，以特定步距提供相關位置、角度與圈數的資訊。每一個單獨的碼會對應到最小的增量角度，即解析度。單圈的字元數決了解析度。每個字元構成單一基準並以此確定絕對位置。因此，設備動力接通後無需再進行參考點的運轉。



圖 2-3 絕對型編碼器

2.4 觸控面板

此觸控面板為新代的產品，連接機台來整合控制，並且支援觸控功能，附一隻觸控筆，方便操作。



圖 2-4 新代觸控面板

2.5 手輪

此為用來手動調整三軸的座標，選用 X、Y、Z，選取速度倍率即可以調整，分別為 X1、X10、X100



圖 2-5 手輪

2.6 動力線及回授線

橘線為馬達動力線，提供馬達的電源及電流，綠線為回授線，與編碼器搭配使用負責回授訊號。



圖 2-6 動力線及回授線

2.7 安川控制器

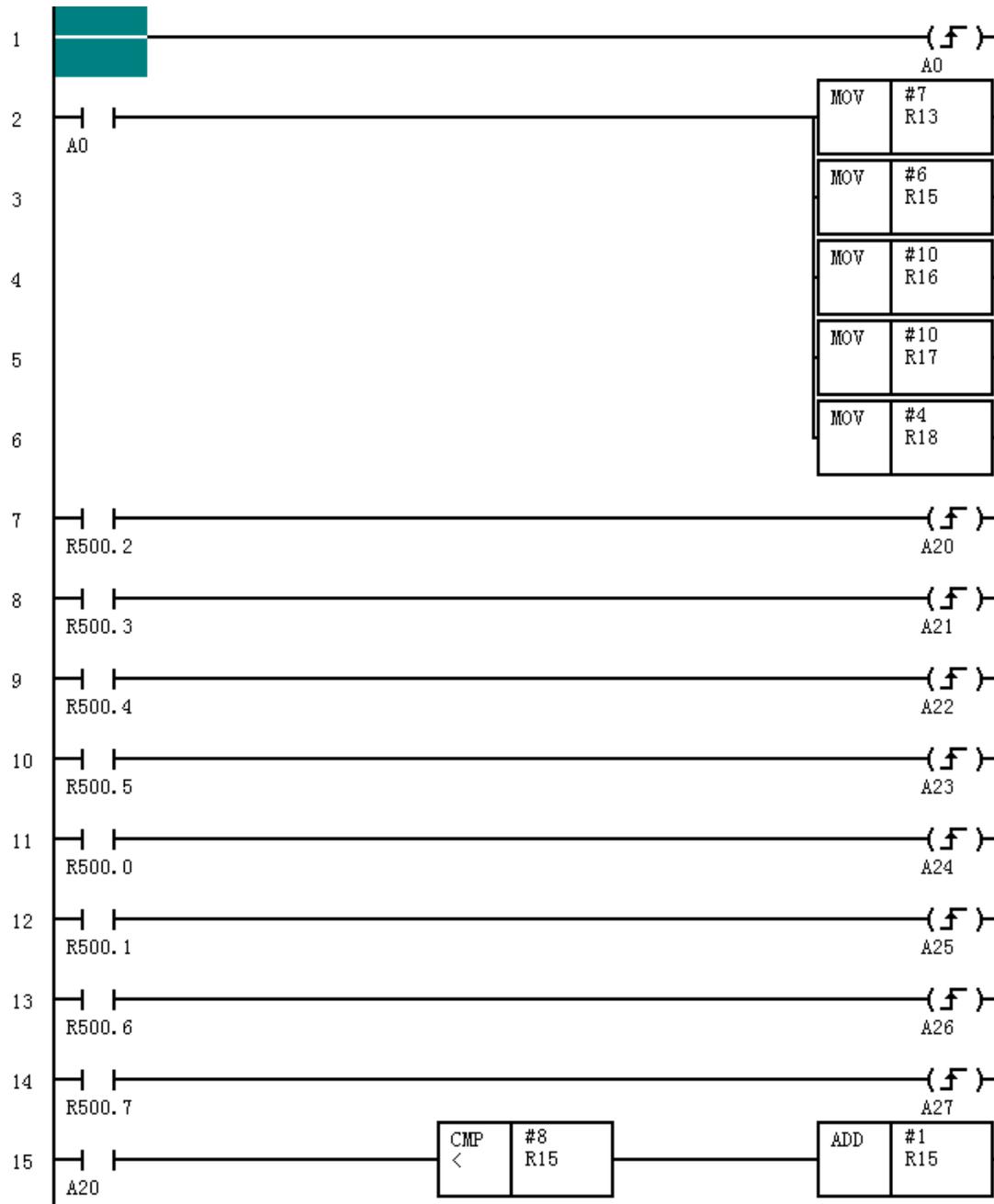
- 驅動器速度頻率回應達 3.1kHz
 - 馬達搭配 24bit 高解析度編碼器
 - 搭配智慧型手機、掃描 QR code 能快速解決問題*(台灣還未使用)
 - 強化振動抑制功能
 - 馬達保護達 IP67 【SGM7A (除 7.0 kW), SGM7J, SGM7G】
-



圖 2-7 安川驅動器

第三章 使用軟體介紹

3.1 新代 PLC 程式



(MOV #7 R13) 為加工模式的原點(HOME)

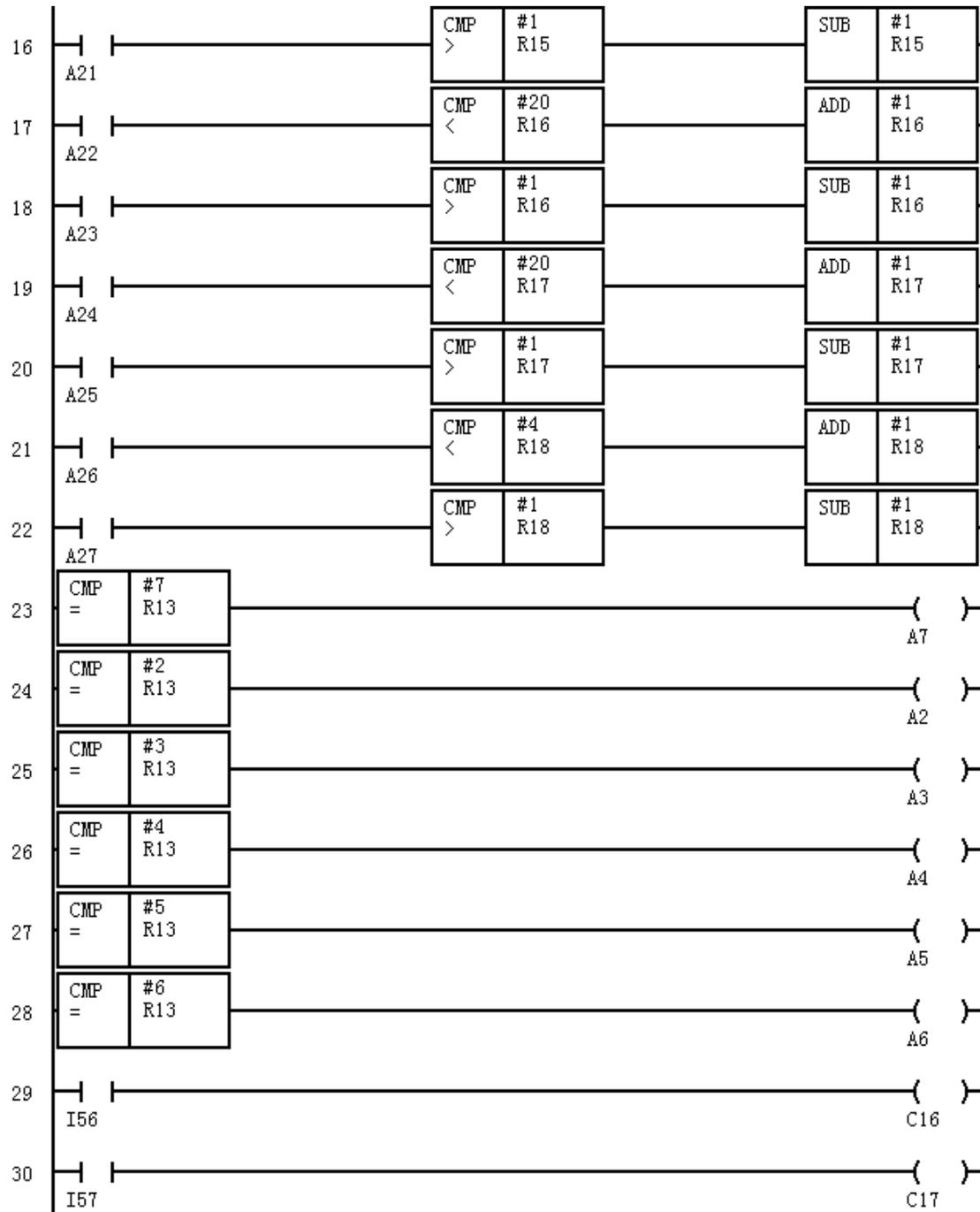
(MOV #6 R15) 主軸段數設定百分比為 100%

(MOV #10 R16) G01, G02, G03 段數設定百分比為 100%

(MOV #10 R17) JOG 段數設定百分比為 100%

(MOV #4 R18) G00 段數設定百分比為 100%

R500.2 ~ 7 為人機介面的案件代號

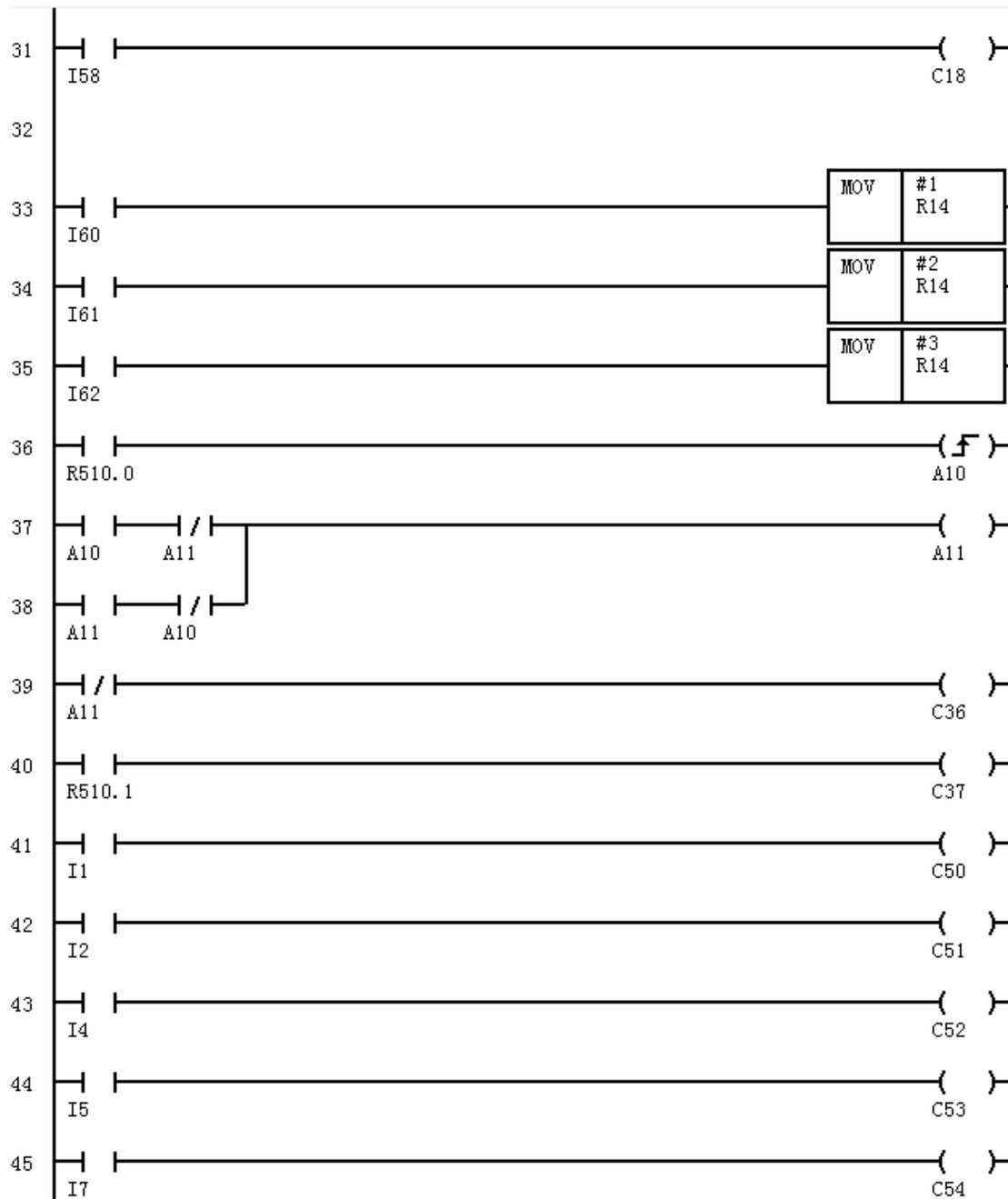


I56 為 X 軸按鍵代碼

I57 為 Y 軸按鍵代碼

C16 X 軸軸向手輪以 MPG 輸入，驅動 X 軸走相對的位移

C17 Y 軸軸向手輪以 MPG 輸入，驅動 Y 軸走相對的位移



I58 為 Z 軸按鍵代碼

C18 Z 軸向手輪以 MPG 輸入，驅動 Z 軸走相對的位移

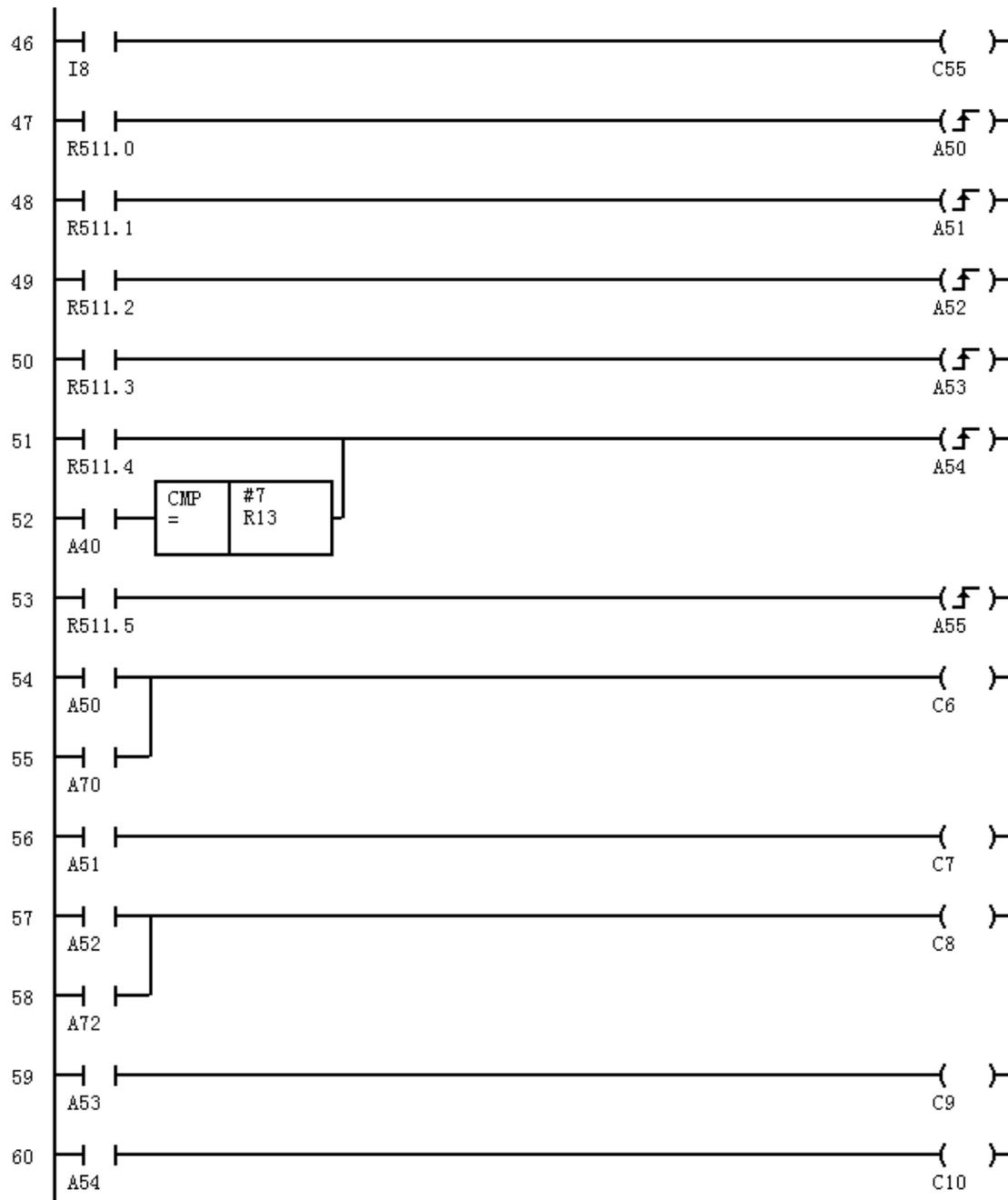
(MOV #1 R14) MPG 手輪段數設定 x1

(MOV #2 R14) MPG 手輪段數設定 x10

(MOV #3 R14) MPG 手輪段數設定 x100

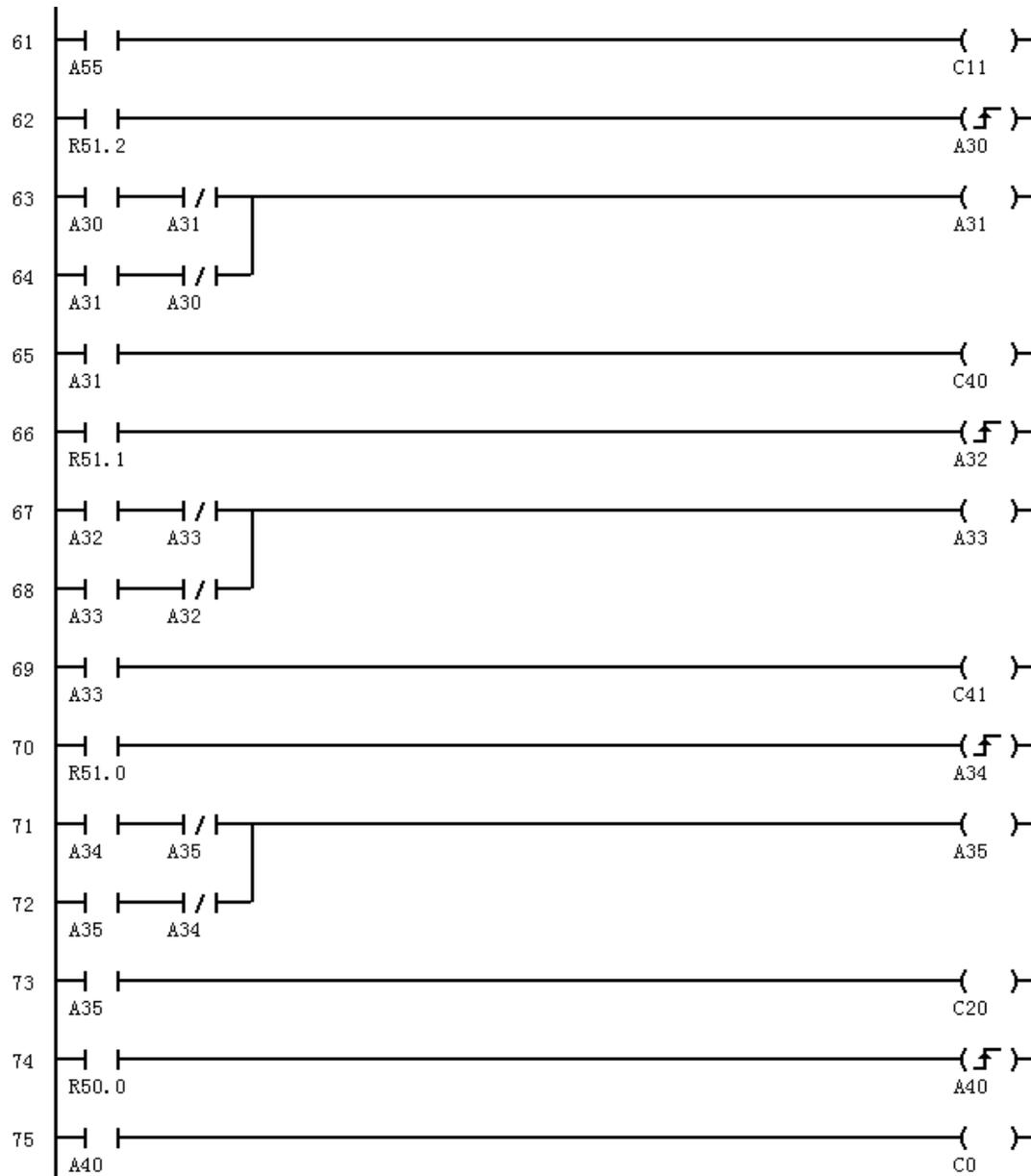
R510.0 為緊急停止按鍵代碼 R510.1 為 Reset 按鍵代碼

C50~C55 為 X+. X-. Y+. Y-. Z+. Z-機台正向硬體極限



R511.0 ~ 5 為 X+. X-. Y+. Y-. Z+. Z-按鍵代號

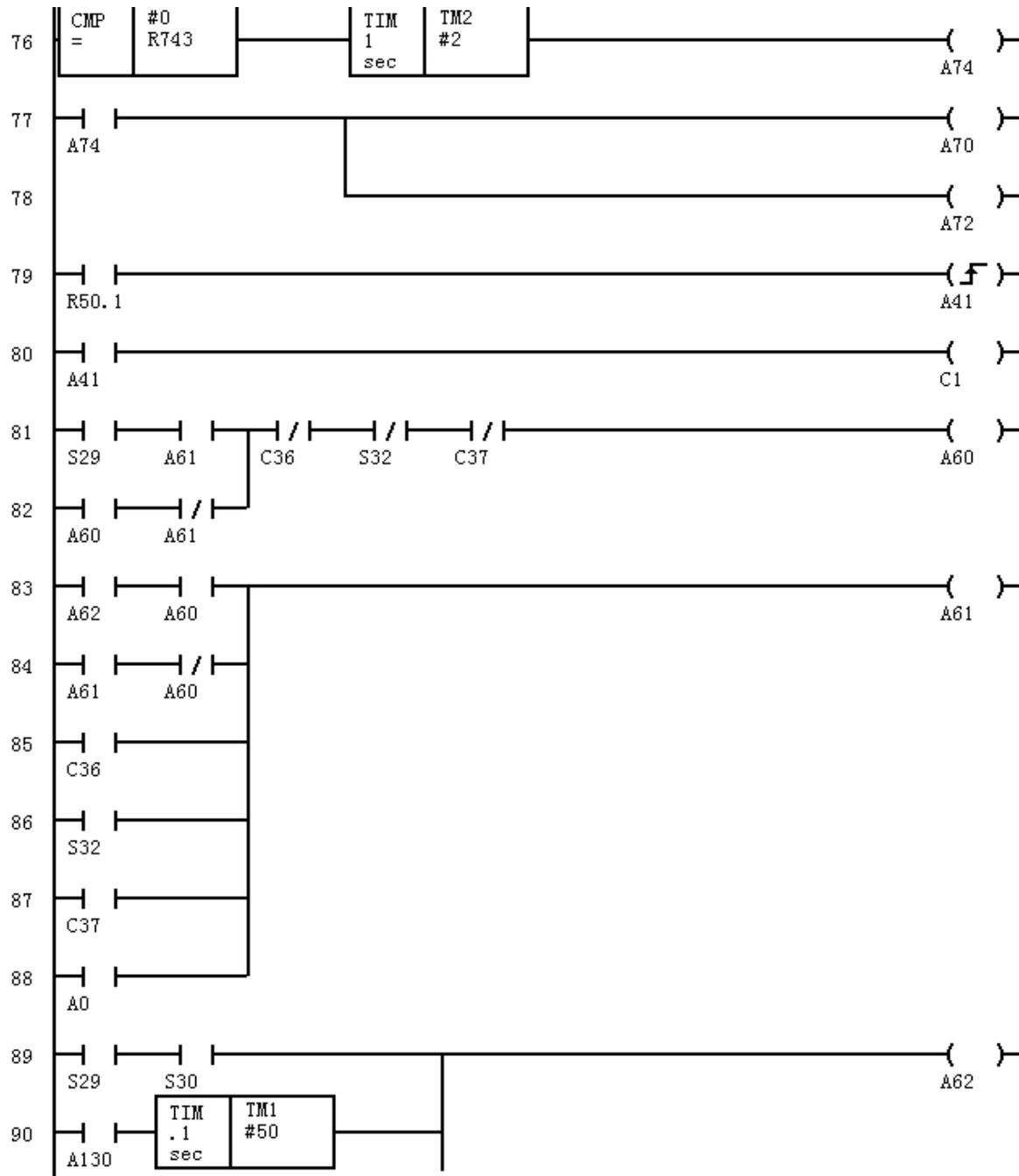
C6~C11 JOG MODE 機台會產生 X+. X-. Y+. Y-. Z+. Z-方向的運動

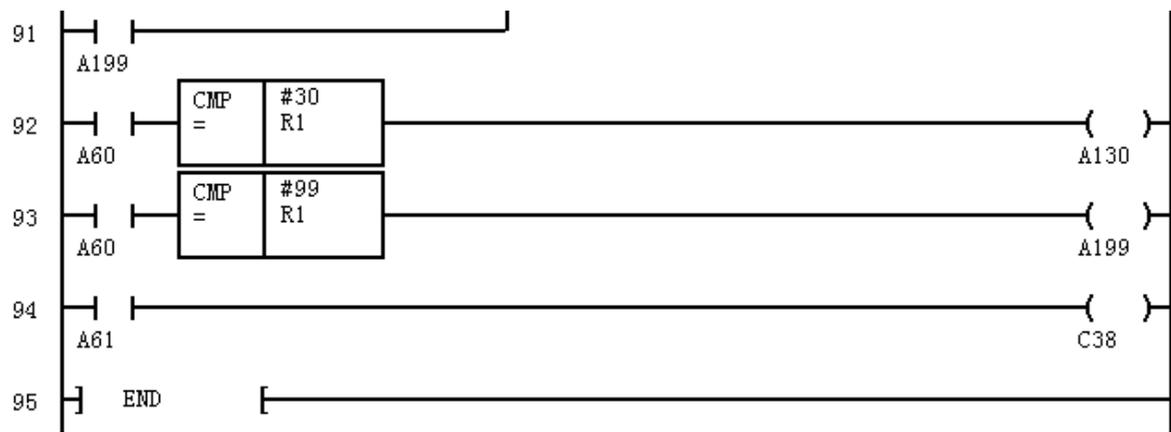


C40 按鍵 ON 時 G CODE 執行時，會走一個 BLOCK 即產生暫停，需再按 CYCLE START 才會再走下一個 BLOCK

C41 按鍵 ON 時，工件程式執行時，程式中若有寫跳躍符號' / '，會跳過這一行，直接走下一個單節。

C20 按鍵 ON, 起動加工後, G00, G01, G02, G03 的 FEEDRATE OVERRIDE 由 MPG 轉動速度決定, 轉動越快, 機台運動越快, MPG 停止, 機台停止。





3.2 人機介面

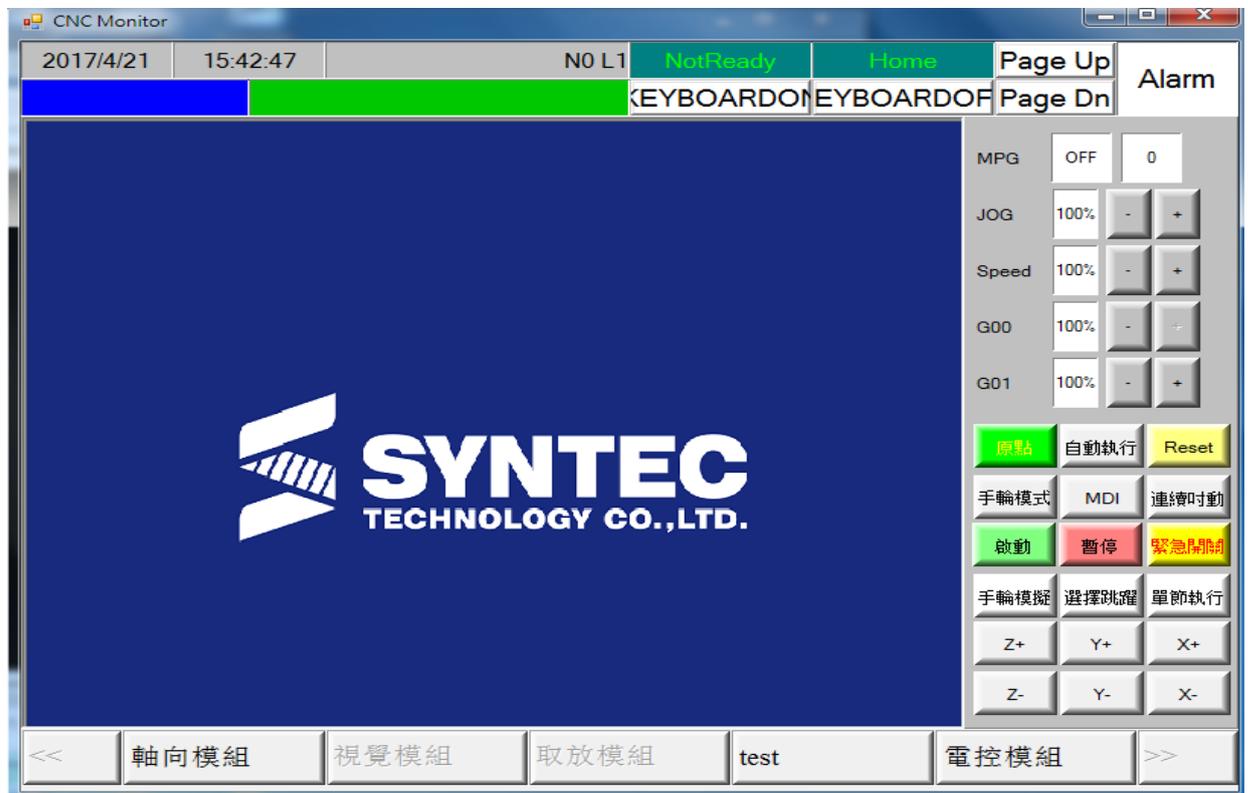


圖 3-1 人機介面



圖 3-2 人機座標位址



寫完的 PLC 從這輸入到控制器

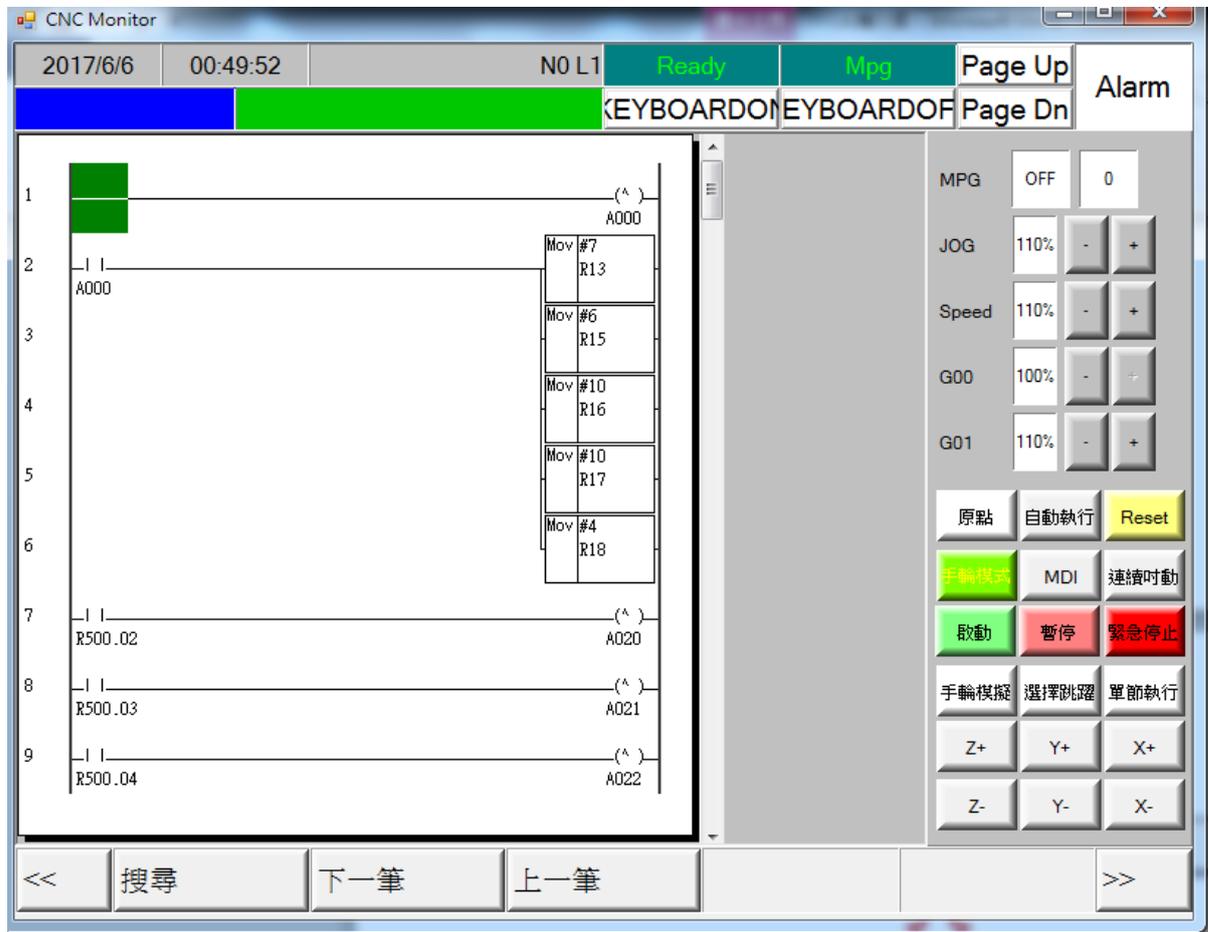
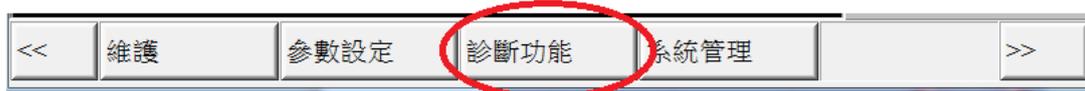


圖 3-3 PLC 階梯圖



CNC Monitor

2017/6/6 00:22:06 NO L1 Ready Mpg Page Up Alarm
 KEYBOARDON KEYBOARDOFF Page Dn

System Data									
No	Data	No	Data	No	Data	No	Data	No	Data
0	16279	16	11111	32	0	48	760000	64	0
1	165423	17	11111	33	0	49	604000	65	0
2	165422	18	11111	34	0	50	1844221	66	0
3	330845	19	0	35	0	51	0	67	0
4	10000	20	0	36	0	52	0	68	0
5	10000	21	0	37	0	53	0	69	0
6	4	22	155	38	-1	54	0	70	0
7	-679464960	23	99	39	-1	55	0	71	0
8	0	24	1006109	40	1006110	56	0	72	1006110
9	0	25	1109442	41	1109443	57	0	73	1109443
10	0	26	2306386	42	2306386	58	0	74	2306386
11	0	27	0	43	0	59	0	75	0
12	0	28	0	44	0	60	0	76	0
13	0	29	0	45	0	61	0	77	2147483647
14	0	30	0	46	0	62	0	78	1883242496
15	0	31	0	47	0	63	0	79	10.116.26A

MPG OFF 0
 JOG 110% - +
 Speed 110% - +
 G00 100% - +
 G01 110% - +

原點 自動執行 Reset
 手輪模式 MDI 連續吋動
 啟動 暫停 緊急停止
 手輪模擬 選擇跳躍 單節執行
 Z+ Y+ X+
 Z- Y- X-

<< PLC 狀態 系統資料 共用變數 程式變數 操作紀錄 >>

圖 3-4 系統資料

第四章 動作與克服問題

4.1 原點動作

利用程式設定或著手動設定調整原點，把緊急開關先按掉，之後再按下原點，在按下啟動即可回歸到原點



圖 4-1 人機介面原點

4.2 加工動作

在人機介面按下自動執行，再按下啟動即可開始加工。

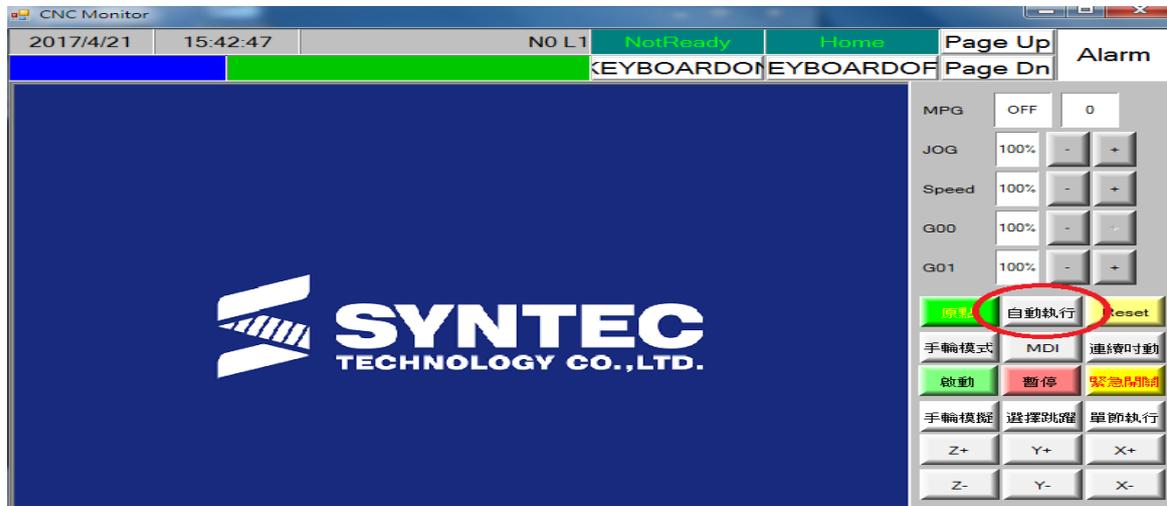


圖 4-2 人機介面加工

將機構上夾上一支筆，即可開始加工

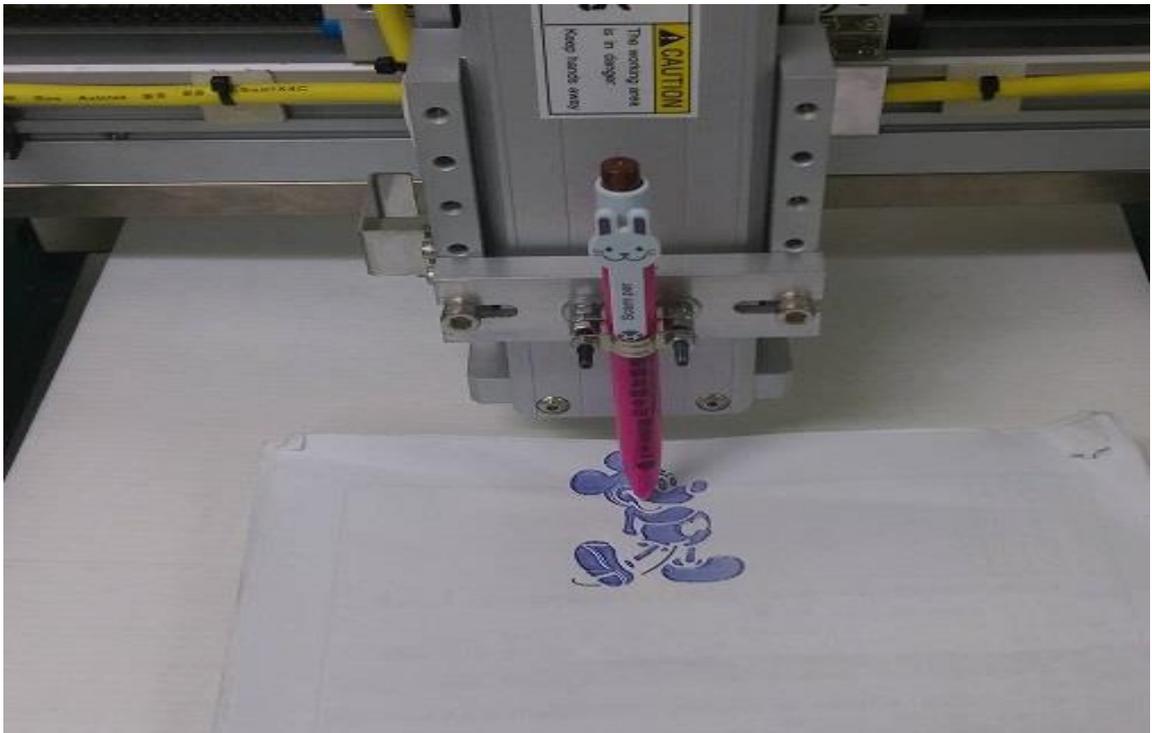


圖 4-3 米老鼠圖

4.3 製作過程



圖 4-4 製作過程圖 1

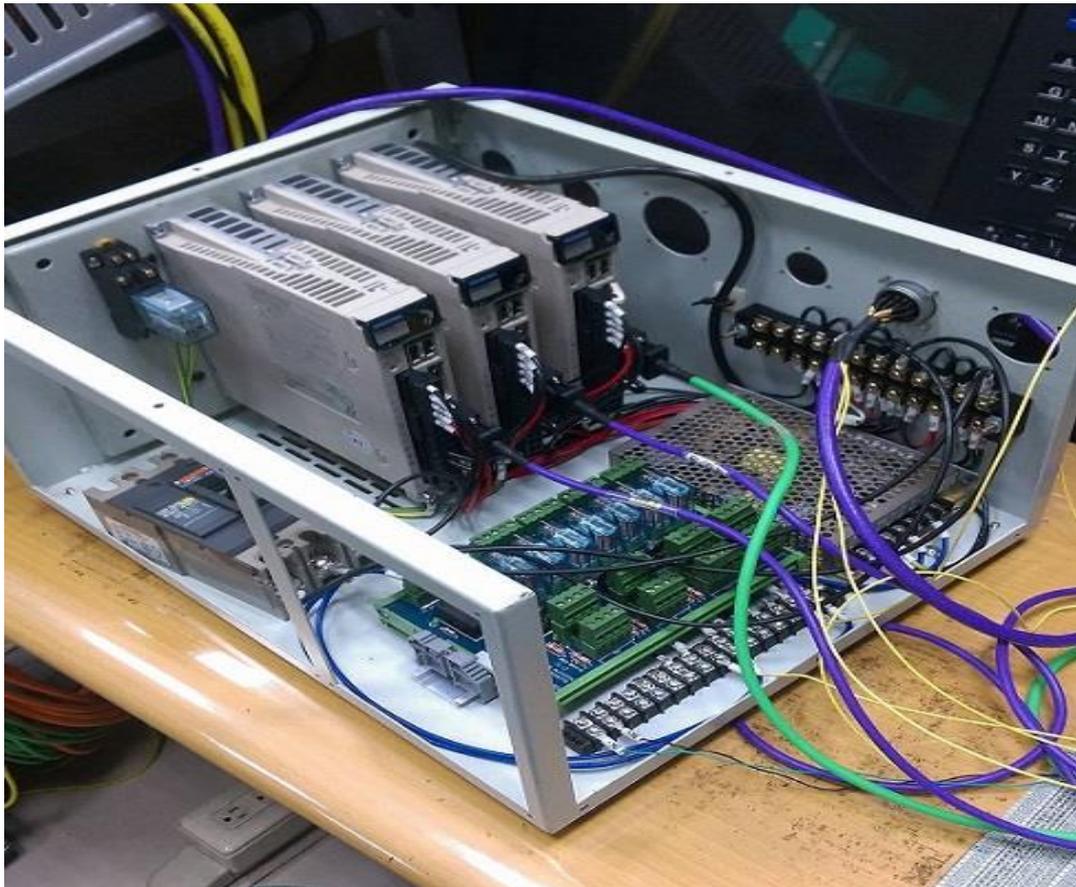


圖 4-5 製作過程圖 2



圖 4-6 製作過程圖 3

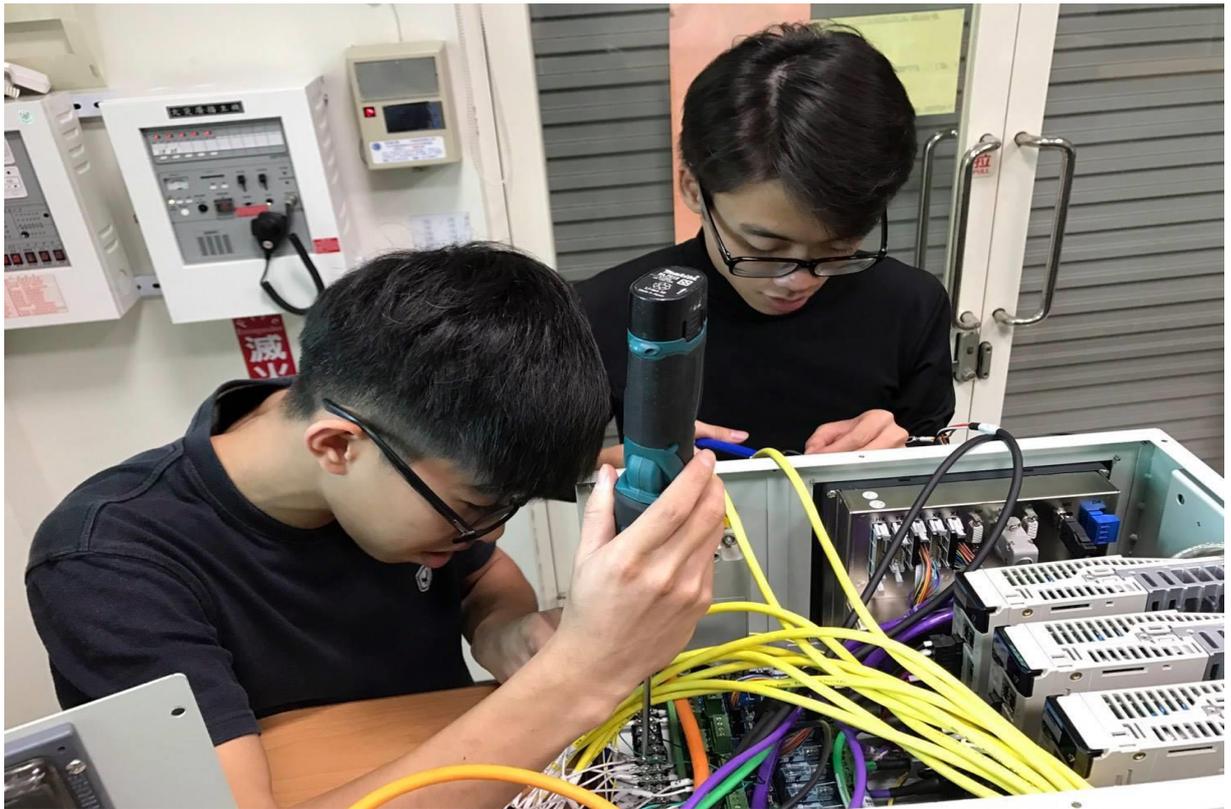


圖 4-7 製作過程圖 4



圖 4-8 製作過程圖 5

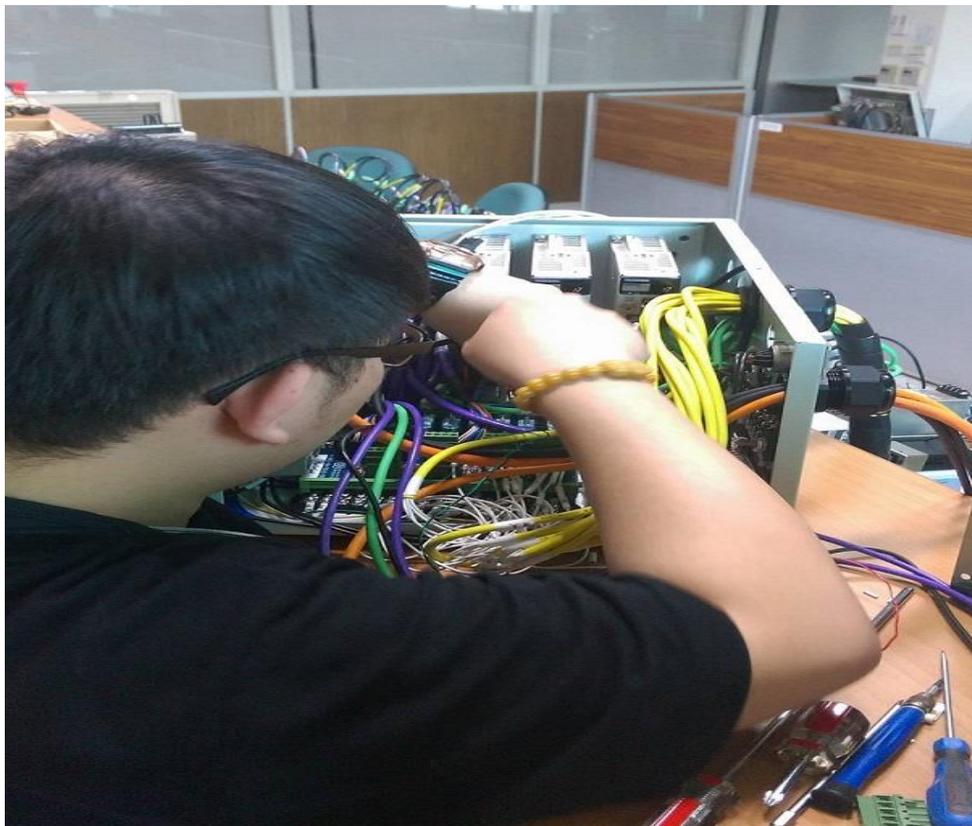


圖 4-9 製作過程圖 6



圖 4-10 製作過程圖 7

4.4 克服問題

在硬體方面，設計感測器線路遇到的困難是，因為這些線路不能阻擋到軸上鐵片的路線，所以設計上必須花費一點心思固定好線路，除此之外在觸控面板內的線路也必須細心的整理好接點，因為整個控制箱當初設計過小，所以裡面的原件必須排的很緊密，所以裡面的線是甚亂不齊的，花了蠻長的時間才完成。

軟體方面，在設計這款 PLC 程式時，因為在學校所學的三菱系列不太一樣，公司裡帶我們工程師也沒有教我們很多，而是讓我們去摸索，給我們一些作業回去設計，也讓我苦惱了很久，想要找老師求助好像也不太行，只好請教比較會同學用三菱的 PLC 設計出來再讓我回去慢慢研究，過了幾天之後我也都差不多理解 MLCEdit 這個軟體，寫的也越來越有成就，到了公司不懂的地方也會立即向工程師發問，配合人機介面的按鍵代號一個一個的輸入。

第五章結論

經過這次的專題製作之後，我和我的組長都學習到如何把三軸平台和人機畫面做為結合，學習到 PLC 程式的重要性，在未來自動化的應用更是普及，之後在職場上需要的電控人才也會越來越多，將機與電整合，人與機為一體，不但有效的降低人事成本，提高了製造的精確度。

參考文獻

<http://www.syntecclub.com.tw/>

新代科技有限公司

<https://zh.wikipedia.org/wiki/%E7%B7%A8%E7%A2%BC%E5%99%A8>

編碼器維基百科

<https://zh.wikipedia.org/wiki/%E4%BC%BA%E6%9C%8D%E9%A6%AC%E9%81%94>

伺服馬達維基百科

作者簡介

組長:蕭育杭

學系:四技電機工程系三年乙班

學號:BD103085

專題內容:整體規劃、主體架構、撰寫專題報告書、撰寫程式

組員:吳昌宏

學系:四技電機工程系三年乙班

學號:BD103087

專題內容:整體規劃、主體架構、撰寫專題報告書、線路配置