

機電整合丙級（機構組）技術士技能檢定術科測試應檢
參考資料

試題編號：17001—930301～5

審定日期：93 年 12 月 18 日

修訂日期：97 年 1 月 30 日

（第二部份）

機電整合丙級自動化機構組技術士技能檢定術科測試應檢參考資料目錄

壹、機電整合丙級自動化機構組技術士技能檢定術科測試應檢人須知.....	1-4
貳、機電整合丙級技術士技能檢定術科測試場地單位提供控制器硬體軟體表.....	5
參、機電整合丙級技術士技能檢定術科測試應檢人自備工具表.....	6
肆、機電整合丙級自動化機構組技術士技能檢定術科測試試題.....	7-36
伍、機電整合丙級自動化機構組技術士技能檢定術科測試評分表.....	37
陸、機電整合〈自動化機構組〉職類丙級技術士技能檢定術科測試時間配當表.....	38

壹、機電整合丙級自動化機構組技術士技能檢定術科測試應檢人須知

- 一、本丙級試題公開，可向術科辦理單位洽購。
- 二、本術科檢定共五題，每一場次丙級術科測試五題試題全部列為測驗試題，由應檢人抽定其中一題，實施術科測試。
- 三、仔細聽監評人員在檢定開始之說明及規定，以免發生錯誤。
- 四、先詳細閱讀所發試題各項目內容，並檢查有關之事物等，一切清楚後才開始進行。
- 五、辦理檢定單位已備有控制器(如 PLC)，自備控制器(可以是 PLC 以外控制器，例如單晶片及 I/O 模組)之應檢人，應寄回控制器硬體軟體表，自備控制盤，依本須知所附圖 0-8【控制盤配置圖】準備及連接之排線，但排線接頭(25pin 或以上)應與辦理單位機構盤端相符，才能快速連接。若未事先備妥，檢定開始後得繼續處理，但計入檢定時間不暫停。自備控制器之應檢人應預先將控制程式自行載入控制器內，若欲安裝監督程式，合法程式編輯原版軟體，於檢定前與辦理單位聯繫，並由辦理單位安排應檢人會同場地負責人進行安裝。
- 六、本檢定共一站，在同一場地實施，其過程如下：
 - (一) 檢定開始後的前 10 分鐘，應檢人動態測試動作是否順暢、感測器是否正常，若有損壞，得請求更換。超過此時間要求更換零件者，依評分標準扣分，嚴重者評定不及格。
 - (二) 動態測試後，依監評人員的指令進行試題內容的調整歸零、機構拆卸(解)、機構組裝、管線裝配、運轉試車等工作。
 - (三) 裝配完成通知監評人員評審，就裝配之機構與迴路操作是否符合題意要求進行評分。
 - (四) 評分過程中必需遵從監評人員的指示，不得擅自觸碰已裝配完成的機構與迴路上之任一元件，包含氣管與電氣連接線等，若有不從者將給予扣分之處罰。
- 七、本檢定使用時間 180 分鐘，時間終了立即停止一切作業，靜待監評人員檢視及評分。
- 八、有下列情形之一者，即視為不合格，不予評分：
 - (一) 機械組裝或管線裝配，未能在規定時間內完工。
 - (二) 電源或壓源正常，操作啟動開關系統無法啟動。

- (三) 電路配線錯誤，造成電氣元件毀損。
- (四) 功能及動作順序與試題要求不符。
- (五) 機構組裝不正確或撞機而導致機器無法正常運作。
- (六) 定位精度不符合要求，超出規定值。
- (七) 未注意工作安全，導致受傷無法繼續完成檢定。
- (八) 有舞弊行為經監評人員確認具有具體事實。
- (九) 超過十五分鐘未到檢者，以缺考論。

九、非因電路配線錯誤造成之保險絲燒毀，可向監評人員請求更換，但以一次為限。應檢人應仔細檢查線路，故障排除後，才可重新送電。

十、入場時憑准考證入場，不得夾帶任何圖形、文字說明，以及器材、配件等，違者不得應考。【監評人員允許之工具除外】

十一、離場時不得將公物攜出（包括元件、材料工具），違者依法究辦。

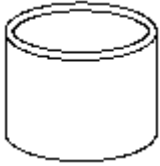
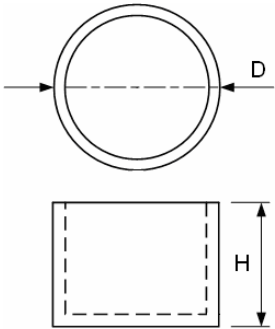
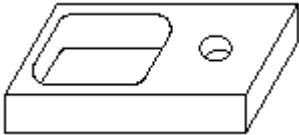
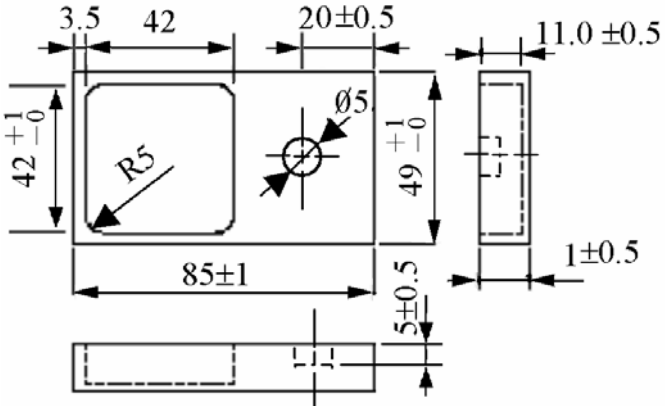
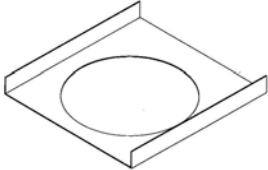
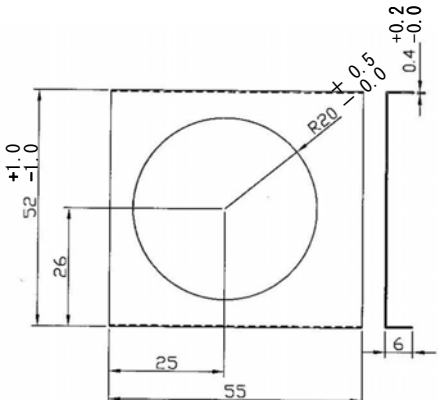
十二、檢定時不得與他人討論或互相協助。

十三、檢定完畢後應將現場整理乾淨，再行離場。

十四、任意損壞公物或設備者，照價賠償。

十五、本試題使用之物料工件形狀與操作面盤如下：

操作面板	如下圖配置，分成 3 排（僅參考用，◎復歸式按鈕開關至少 4 個），間距、接點與元件尺寸自訂，DC24V，以容易配線為原則。 ○ 指示燈,G表綠色,Y表黃色,R表紅色 ↕ 兩段式選擇開關 ↕ 三段式選擇開關 ◎ 復歸式按鈕開關 E 急停開關 Ⓡ 光罩式按鈕開關,R表紅色,G表綠色 圖 0-1
------	--

圓柱型 工件	 圖 0-2	 $D=39.0\text{ mm}$，$H=25.0\text{ mm}$，厚度 2.0 mm 圖 0-3
長方塊狀 工件	 圖 0-4	 圖 0-5
平板型 工件	不銹鋼板，厚度 0.4 mm  圖 0-6	 圖 0-7

機電整合丙級控制盤配置圖

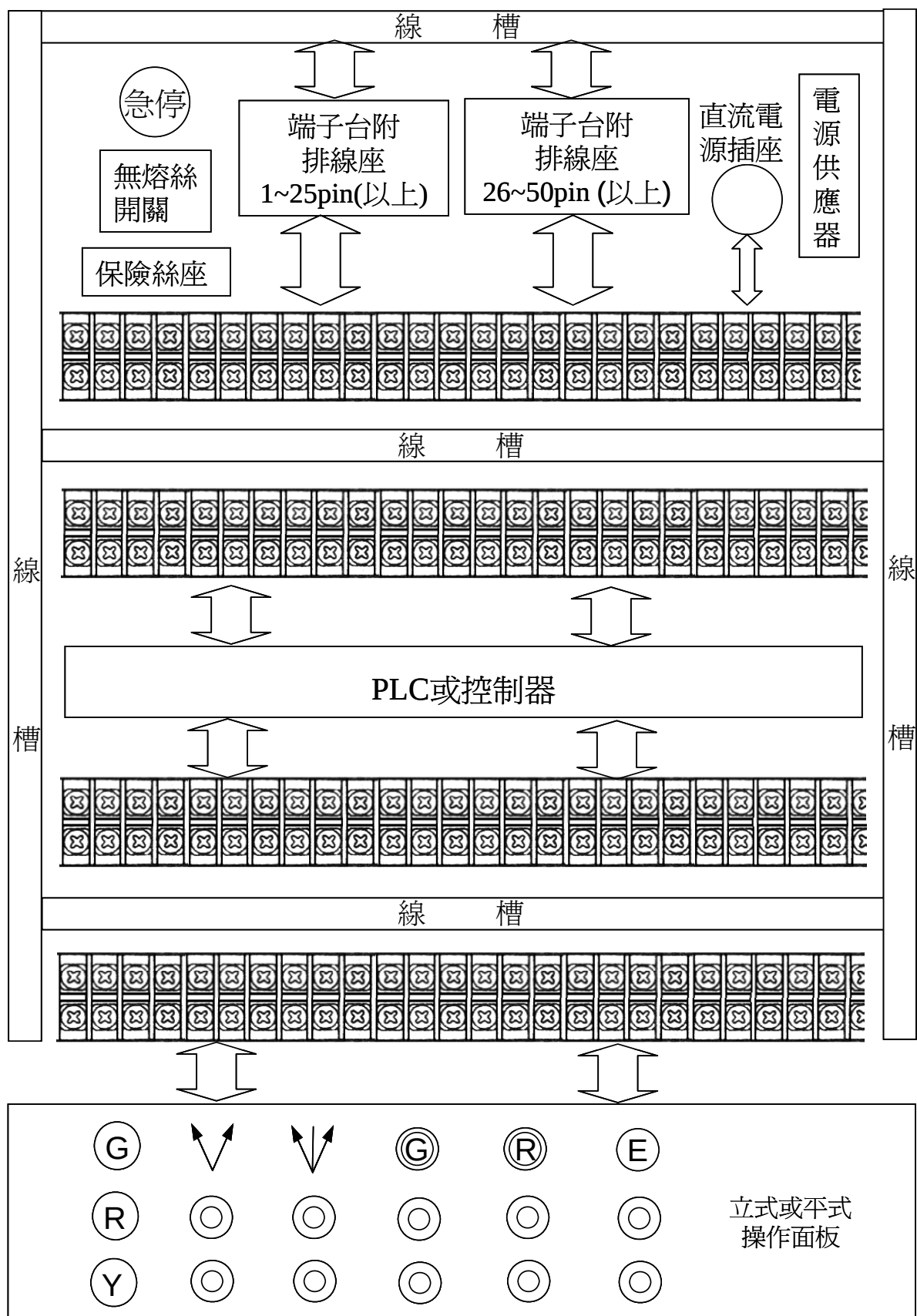


圖 0-8

貳、機電整合丙級技術士技能檢定術科測試場地單位提供
控制器硬體軟體表

請以「√」符號勾選下列由術科場地單位提供使用之控制器硬體及軟體，若應檢人使用之控制器硬體及軟體為場地單位無法提供者，請在自備欄內填寫控制器軟體硬體名稱及版本，並請自備控制盤(依圖 0-8 之規定配置，事先配線(限可事先配線部分)及標號，並請配合機構盤端子台連線之 I/O 配置)、合法程式編輯原版軟體及程式上傳至控制器之電腦連接線，於檢定前與檢定單位聯繫，並由檢定單位安排應檢人會同場地負責人進行安裝。

控制器名稱（廠牌、型號、電腦連接線）	程式編輯軟體及版本
☐ 1、_____	_____
☐ 2、_____	_____
☐ 3、_____	_____
☐ 自備 _____	_____

- ◆ 若為場地單位提供之控制器硬體及軟體，本表不必寄回。
- ◆ 若為場地單位提供之控制器硬體及軟體，不可另行自備。
- ◆ 若勾選☐自備者，請於_____年____月____日以前寄回，或
傳真(____)_____。（日期、傳真電話由場地單位填寫）

術科測試號碼_____ 應檢人姓名_____

參、機電整合丙級技術士技能檢定術科測試應檢人自備工具表

項次	工具名稱	規格	單位	數量	備註欄
1	工具箱	可自行增設	個	1	辦理單位已備有運轉調整用活動板手、六角板手、十字起子、一字起子、游標卡尺、鋼尺、水平儀、指示量表、虎鉗。
2	斜口鉗	可處理 0.5 mm^2 的線材	只	1	
3	尖嘴鉗	可處理 0.5 mm^2 的線材	只	1	
4	剝線鉗	可處理 0.5 mm^2 的線材	只	1	
5	壓著鉗	配合壓著端子使用	只	1	
6	三用電錶	指針型、數字型	個	1	
7	測試器	電池式	個	1	
8	原子筆	藍色或黑色	支	1	
9	鉛筆		支	1	

肆、機電整合自動化機構組丙級技術士技能檢定術科試題

一、試題編號：17001-930301

二、試題名稱：形狀判別與傳送

三、檢定時間：180 分鐘（三小時）

四、系統架構示意圖：

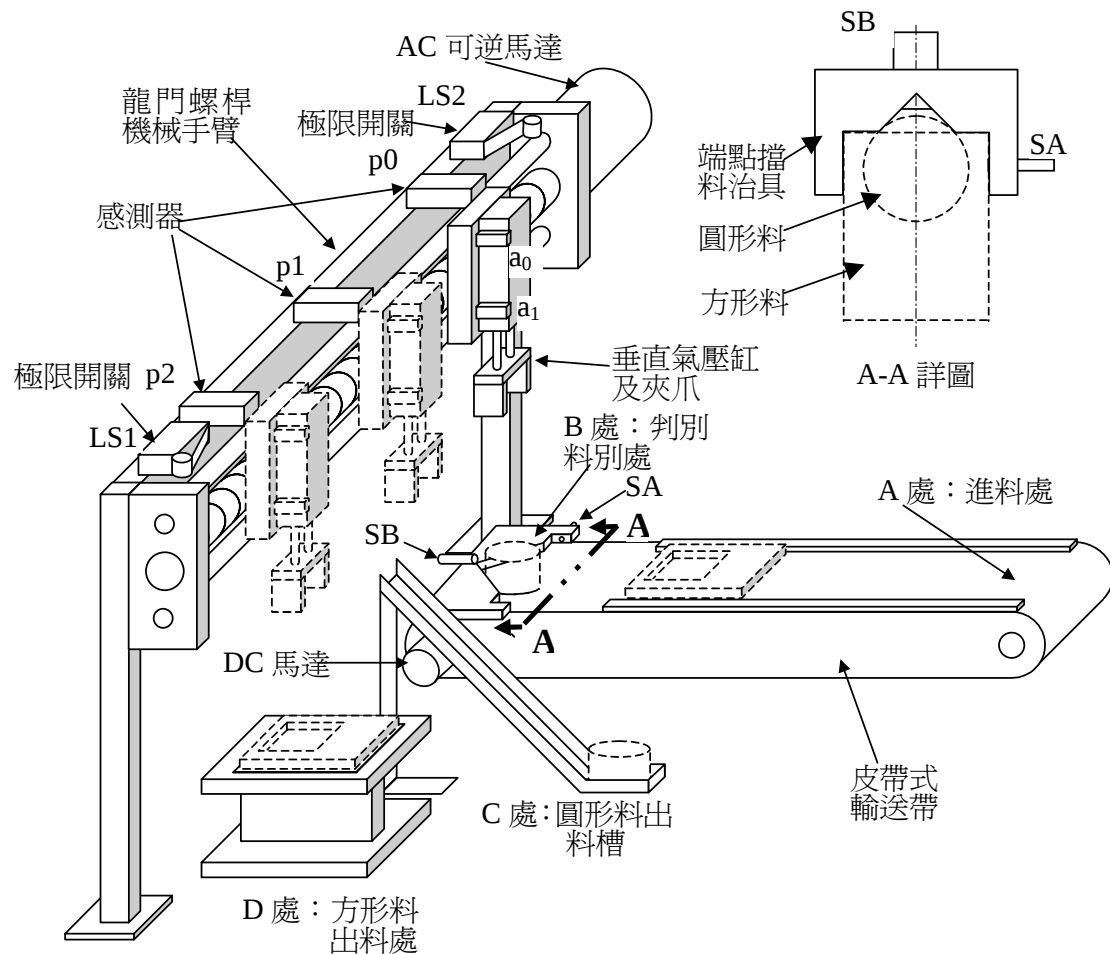


圖 1-1

由檢定單位提供組立圖(經場地機具設備評鑑委員簽准為限)，如附件。
本系統架構示意圖不能做為組裝依據，實際機構以檢定設備為準。

五、動作說明：

- (一) 機械原點：輸送帶馬達停止，龍門型機械手停駐在形狀判別處上方，垂直氣壓缸縮回，氣壓夾爪鬆開。
- (二) 將兩種形狀不同工件不按序置於進料處，由皮帶式輸送帶送至形狀判別處定

位治具，用感測器判別出不同工件，在分別如下之後續處理：

1. 圓形料：由龍門螺桿機械手臂夾取，送至 C 處位置排料。
2. 方形料：由龍門螺桿機械手臂夾取，送至 D 處位置排料。

六、檢定步驟及內容：

- (一) 動態試車：檢定開始後，以 10 分鐘時間，依照動作流程進行動態試車，並快速檢查感測器是否正常，機械零組件及其裝配附件是否完整無缺，電氣、氣壓管線是否足夠，電源氣源供應是否正常。（確實檢查，故障零組件得請求更換。）
- (二) 調整歸零：機構回機械原點，壓力源歸零，切斷電源氣源，調整壓力閥使壓力降至最低，所有單向流量控制閥調至最大，輸送帶速度調至最慢，所有感測器離開原位置。經監評人員檢查後在試題上簽名確認無誤，才可進行機構拆卸。

監評人員簽名	
--------	--

- (三) 機構拆卸：依監評人員指令開始機構拆卸，下表中一個編號表示一個組件，拆卸至該組件單元即可，不必再細拆，依辦理單位提供 A1 掛圖所示相關位置擺設在檢定台上，配件附件得放入整理盒：拆卸完成經監評人員檢查後在試題上簽名確認無誤，才可進行機構組裝。

編號	名稱	數量	編號	名稱	數量
01	基板	1	09	光纖束子感測器(SA) 靜電容近接感測器(SB)	2
02	龍門螺桿機械手臂(含位置感測器 p0~p2、極限開關*2，磁簧開關*2)	1	10	圓形料出料斜坡模組	1
03	輸送帶固定用基座	1	*11	方形料出料平台	1
04	皮帶及皮帶輪	2	12	端子台附排線座及三線式感測器繼電器模組	1
05	馬達固定板及皮帶鬆緊調整板	2	13	電磁閥組	1
06	輸送帶 DC 馬達	1	14	控制盤及操作面盤	1
07	導料定位裝置		15	組裝螺絲、配管配線材料	1 式
08	形狀判別定位治具模組		16	圓形料*3，方形料*3	1 式

*11 可不拆卸

監評人員簽名	
--------	--

- (四) 機構組裝：依監評人員指令開始機構組裝，依照系統架構示意圖、組立圖，把機構模組、電磁閥組等全部組裝在基板上，並精確定位固定妥當。
- (五) 管線裝配：依氣壓迴路圖裝配氣壓管線，系統架構示意圖裝置感測器及其必要接線，各感測器裝配在正確位置。管線得走線槽內，外漏部份，每 10 cm 束帶一綁或用螺旋護套束綁整理完整。配線不可超出機構盤面，每一電氣接點不可配線超過 2 條。電源動力線必須壓接端子，電源動力線與感測輸入訊號線必須標示線號。
- (六) 運轉試車：調整至功能正確、動作順暢。
- (七) 評審檢查：若功能已正確、動作也順暢，可以請監評人員檢查。若檢查結果不正確，檢定時間未到，得繼續修正。
- (八) 復原：檢定完成或時間終了，經監評人員提示，機構回機械原點，壓力源歸

零，切斷電源氣源，整理工作崗位，並整齊擺設，才可離席。

七、控制面板說明：

- (一) 復歸式按鈕開關：做為機械啓動之用。
- (二) 押扣式按鈕開關：做為機械緊急停止（EMS）之用。
- (三) 紅色指示燈：亮時表機械處於運轉狀態，機械停機時滅。
- (四) 綠色指示燈：亮時表機械處於待機狀態，機械運轉時滅。

八、功能要求：

- (一) 單一循環功能：右切 COS1 開關至「ON」位置，工件不按次序，每次放一個至輸送帶 A 處位置，按下啓動鈕輸送帶即進行送料，再依不同工件，分別如下處理：

- 1. 圓形料：由輸送帶送至 B 處判別位置，圓形料感測器 SB 檢出信號，接著用龍門螺桿機械手臂夾取，送至 C 處位置排料。
- 2. 方形料：由輸送帶送至 B 處判別位置，方形料感測器 SA 檢出信號，接著用龍門螺桿機械手臂夾取，送至 D 處位置排料。

然後螺桿機械手臂回到機械原點。機械在運轉中紅色指示燈亮、綠色指示燈滅，機械停機時綠色指示燈亮、紅色指示燈滅。

- (二) 緊急停止功能：在按下緊急停止鈕時，機械停止運轉（電磁閥、馬達皆斷電）；若夾爪有夾持工件，必須繼續夾住不可掉落。

- (三) 定位精度要求：違反下列規定視為功能不符合要求：

- 1. 輸送帶轉動時任何一端左右偏位差 5 mm 以上。
- 2. 夾爪夾取圓料或方料失敗，無法夾住或中途掉落。
- 3. 圓料放入 C 處斜坡不準確，圓料底面未全部接觸斜坡面(寬 42 mm)滑下。
- 4. 方料放入 D 處，超出框線(88*52 mm)範圍。

九、電氣及氣壓迴路圖：

氣壓迴路圖：

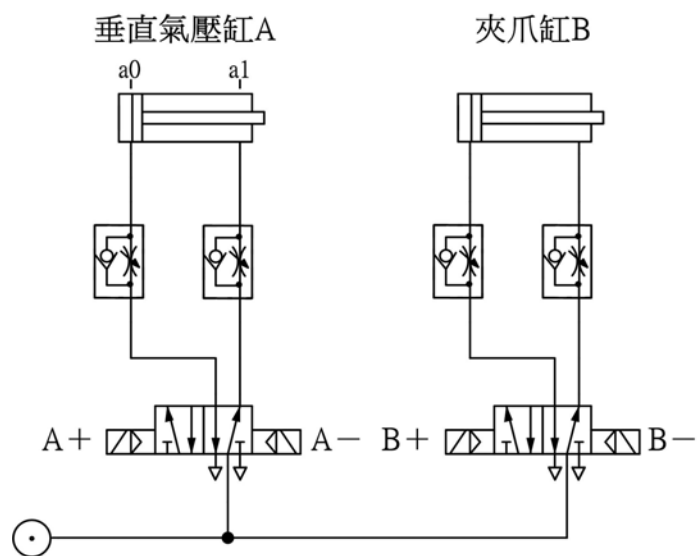


圖 1-2

馬達迴路圖：

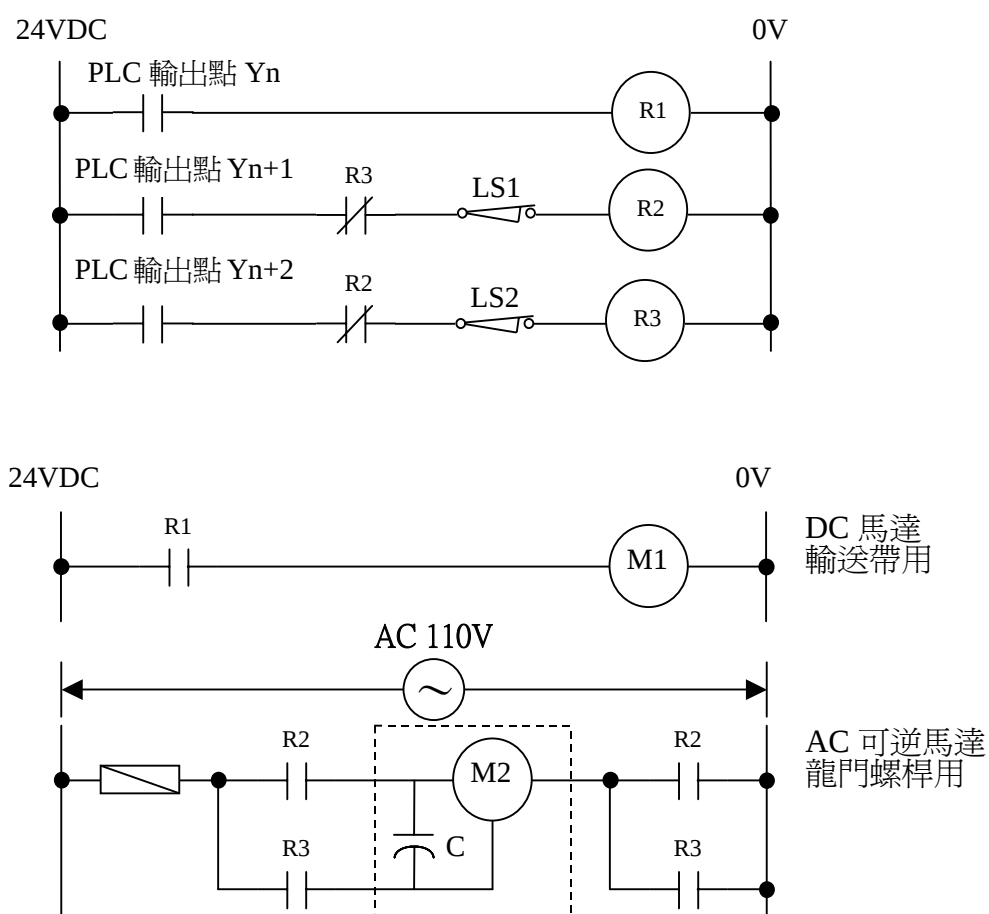


圖 1-3

十、動作流程圖：

形狀判別及傳送站動作流程圖

輸入點：

X0：st 啟動開關

X1：p0 龍門機械手臂在
形狀判別位置

X2：p1 龍門機械手臂在
圓料出料槽上方位置

X3：p2 龍門機械手臂在
方料出料槽上方位置

X4：SB 圓形料感測器

X5：SA 方形料感測器

X6：a0 氣壓缸上端點

X7：a1 氣壓缸下端點

X10：EMS 緊急停止開關

X11：COS1 復歸/自動選擇

X12：COS2 步進/自動選擇

輸出點：

Y0：M1+ 輸送帶馬達運轉

Y1：M2+ 機械手臂左移

Y2：M2- 機械手臂右移

Y3：A+ 垂直氣壓缸伸出

Y4：A- 垂直氣壓缸縮回

Y5：B+ 氣壓夾爪夾持

Y6：B- 氣壓夾爪放鬆

Y10：GL 綠燈亮

Y11：RL 紅燈亮

Y12：YL 黃燈亮

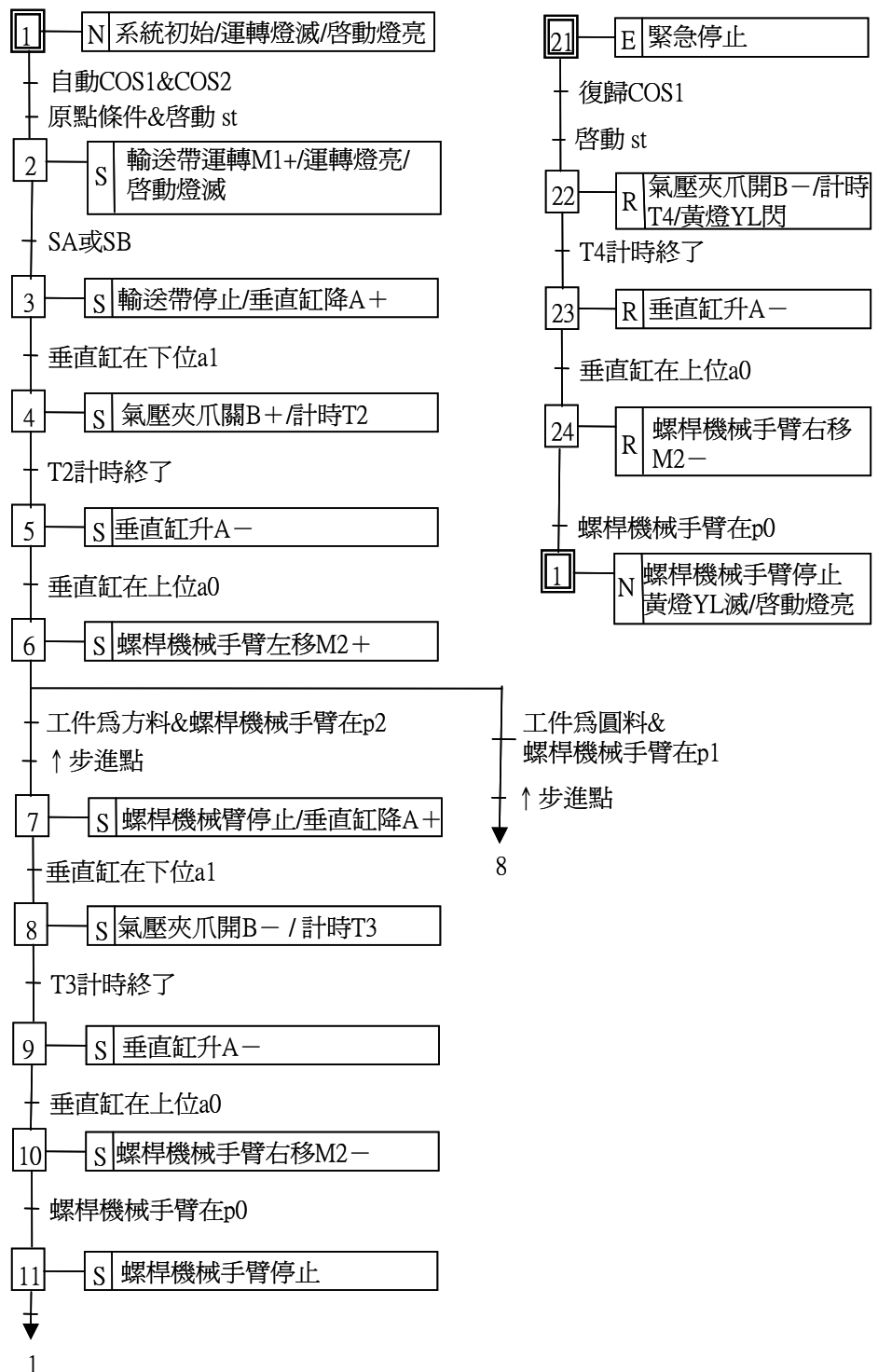


圖 1-4

肆、機電整合自動化機構組丙級技術士技能檢定術科試題

一、試題編號：17001-930302

二、試題名稱：顏色辨別與姿勢調整

三、檢定時間：180 分鐘（三小時）

四、系統架構示意圖：

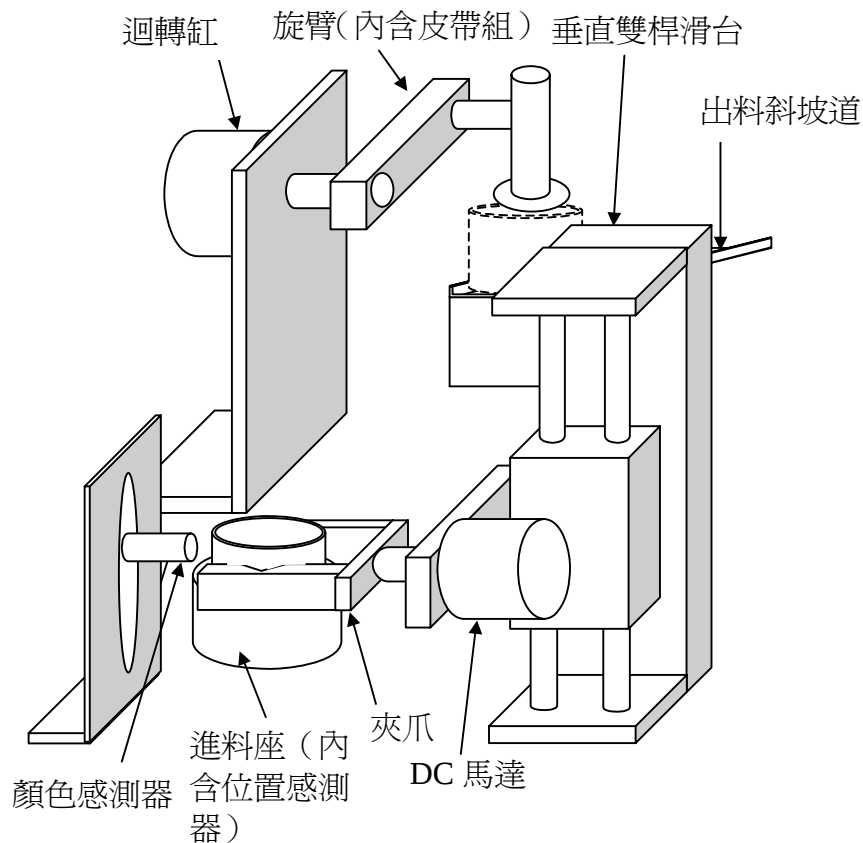


圖 2-1

由檢定單位提供組立圖(經場地機具設備評鑑委員簽准為限)，如附件。
本系統架構示意圖不能做為組裝依據，實際機構以檢定設備為準。

五、動作說明：

- (一) 機械原點：垂直氣缸 A 在下位，迴轉缸 B 在出料位置，夾爪 C 張開，正面朝上，馬達 M 停止。
- (二) 用手將圓料放至進料座位置，用感測器辨別出不同的顏色及姿勢(開口朝上或朝下)再做以下之後續處理：
 1. 紅色圓料開口朝下，由氣壓夾爪夾取翻轉使圓孔朝上再由旋臂迴轉真空吸

盤吸取，送至出料座位置排料。

2. 黑色圓料開口朝上，先由氣壓夾爪夾取翻轉，翻轉後圓孔朝下，由氣壓夾爪夾取再翻轉一次使圓孔朝上，由迴轉旋臂真空吸盤吸取，送至出料座位置排料。

六、檢定步驟及內容：

- (一) 動態試車：檢定開始後，以 10 分鐘時間，依照動作流程進行動態試車，並快速檢查感測器是否正常，機械零組件及其裝配附件是否完整無缺，電氣、氣壓管線是否足夠，電源氣源供應是否正常。（確實檢查，故障零組件得請求更換。）
- (二) 調整歸零：機構回機械原點，壓力源歸零，切斷電源氣源，調整壓力閥使壓力降至最低，所有單向流量控制閥調至最大，壓力開關調至最小，所有感測器離開原位置。經監評人員檢查後在試題上簽名確認無誤，才可進行機構拆卸。

監評人員簽名	
--------	--

- (三) 機構拆卸：依監評人員指令開始機構拆卸，下表中一個編號表示一個組件，拆卸至該組件單元即可，不必再細拆，依辦理單位提供 A1 掛圖所示相關位置擺設在檢定台上，配件附件得放入整理盒；拆卸完成經監評人員檢查後在試題上簽名確認無誤，才可進行機構組裝。

編號	名稱	數量	編號	名稱	數量
01	基板	1	*09	出料座及斜坡	1
02	垂直雙桿滑台氣缸模組 (含磁簧開關*2)	1	10	顏色感測器 cr	1
03	迴轉缸模組(含極限開關 *2)	1	11	位置感測器 p0	1
04	旋臂(含皮帶組)	1	12	端子台附排線座及三線 式感測器繼電器模組	1
05	DC 馬達(含減速齒輪、極 限開關*2)	1	13	電磁閥組(含真空產生 器、壓力開關 d0)	1
06	氣壓夾爪(含磁簧開關 *2)	1	14	控制盤及操作面盤	1
07	真空吸盤模組	1	15	組裝螺絲、配管配線材 料	1 式
08	進料座	1	16	圓形料：紅*2、黑*2	1 式

*09 可不拆卸

監評人員簽名	
--------	--

- (四) 機構組裝：依監評人員指令開始機構組裝，依照系統架構示意圖、組立圖，把機構模組、電磁閥組等全部組裝在基板上，並精確定位固定妥當。
- (五) 管線裝配：依氣壓迴路圖裝配氣壓管線，系統架構示意圖裝置感測器及其必要接線，各感測器裝配在正確位置。管線得走線槽內，外漏部份，每 10 cm 束帶一綁或用螺旋護套束綁整理完整。配線不可超出機構盤面，每一電氣接點不可配線超過 2 條。電源動力線必須壓接端子，電源動力線與感測輸入訊號線必須標示線號。馬達迴路需配置線號(P,A1,A2,A3,N)。
- (六) 運轉試車：調整至功能正確、動作順暢。
- (七) 評審檢查：若功能已正確、動作也順暢，可以請監評人員檢查。若檢查結果不正確，檢定時間未到，得繼續修正。
- (八) 復原：檢定完成或時間終了，經監評人員提示，機構回機械原點，壓力源歸

零，切斷電源氣源，整理工作崗位，並整齊擺設，才可離席。

七、控制面板說明：

- (一) 復歸式按鈕開關：做為機械啓動之用。
- (二) 押扣式按鈕開關：做為機械緊急停止（EMS）之用。
- (三) 紅色指示燈：亮時表機械處於運轉狀態，機械停機時滅。
- (四) 綠色指示燈：亮時表機械處於待機狀態，機械運轉時滅。

八、功能要求：

- (一) 單一循環功能：右切 COS 開關至「ON」位置，每次放一個圓形料送至進料座位置，按下啓動鈕即進行顏色辨別及姿勢確認再做以下之處理(必須完成以下二種狀況的程式測試，每一狀況測試，均須回到機械原點)：
 - 1. 紅色圓料開口朝下，由氣壓夾爪夾取翻轉使圓孔朝上再由旋臂迴轉真空吸盤吸取，送至出料座位置排料。
 - 2. 黑色圓料開口朝上，先由氣壓夾爪夾取翻轉，翻轉後圓孔朝下，由氣壓夾爪夾取再翻轉一次使圓孔朝上，由旋臂迴轉真空吸盤吸取，送至出料座位置排料。
- (二) 緊急停止功能：在按下緊急停止鈕時，機械停止運轉（電磁閥、馬達皆斷電）；若夾爪有夾持工件，必須繼續夾住不可掉落。
- (三) 定位精度要求：違反下列規定視為功能不符合要求：
 - 1. 夾爪夾取圓料失敗，無法夾住或中途掉落。
 - 2. 真空吸盤吸取圓料失敗，無法吸住或中途掉落。
 - 3. 圓料放入出料座不準確，圓料無法通過出料座，從斜坡滑下。(出料區域直徑 42 mm)

九、氣壓及馬達迴路圖：

氣壓迴路圖：

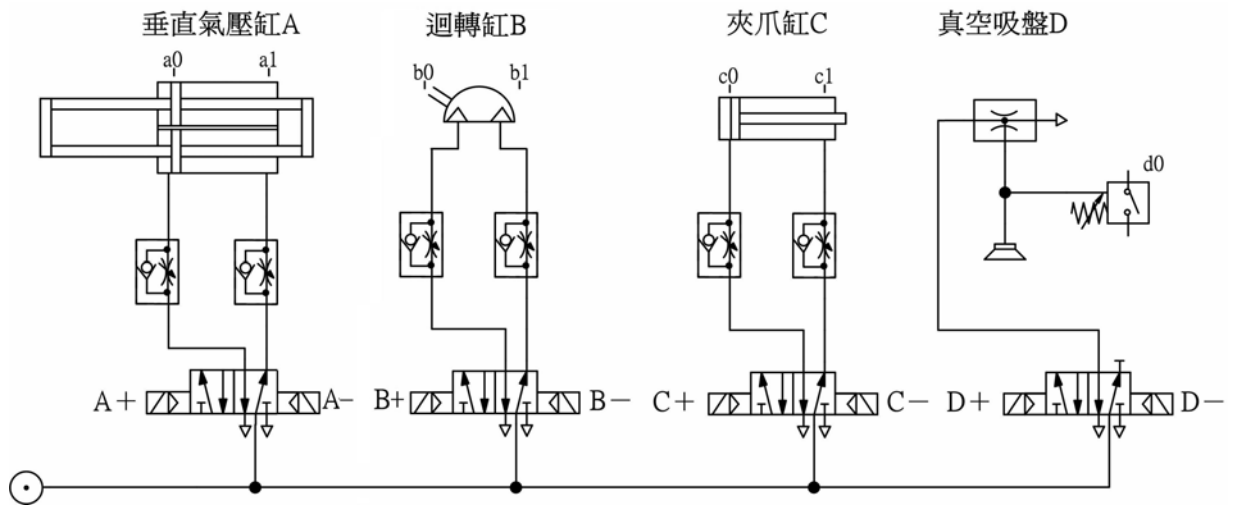


圖 2-2

馬達迴路圖：

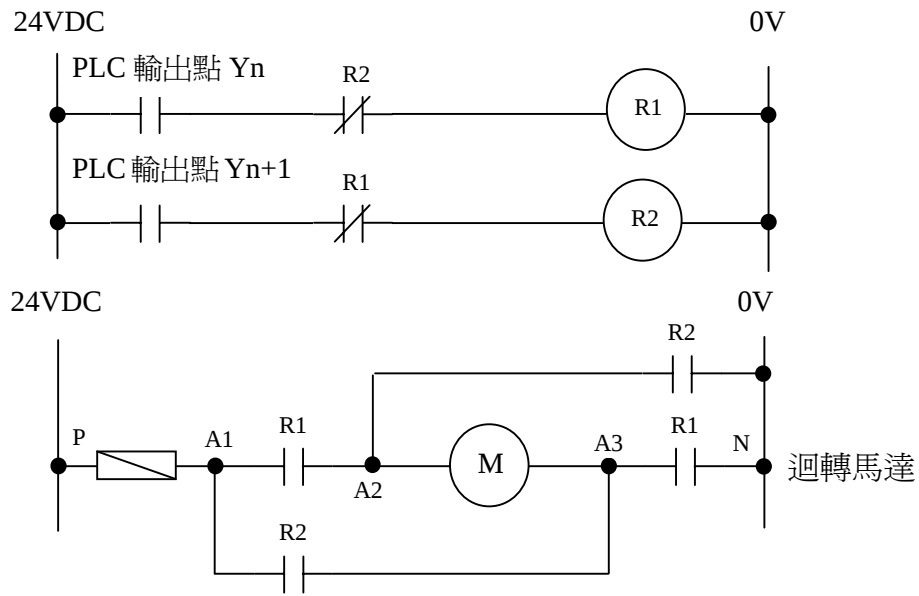


圖 2-3

十、動作流程圖：

顏色辨別與姿勢調整站動作流程圖

輸入點：

X0：st 起始開關

X1：a0 垂直氣缸下端點

X2：a1 垂直氣缸上端點

X3：b0 迴轉缸出料端點

X4：b1 迴轉缸進料端點

X5：c0 氣壓夾爪開

X6：c1 氣壓夾爪關

X7：d0 真空吸盤吸壓力開關

X10：e0 迴轉馬達反轉端點

X11：e1 迴轉馬達正轉端點

X12：cr 顏色感測器

X13：p0 位置感測器

X14：EMS 緊急停止開關

X15：COS 復歸/自動選擇

輸出點：

Y0：A+ 垂直氣缸上升

Y1：A- 垂直氣缸下降

Y2：B+ 迴轉缸至進料端

Y3：B- 迴轉缸至出料端

Y4：C+ 氣壓夾爪關

Y5：C- 氣壓夾爪開

Y6：D+ 真空吸盤吸

Y7：D- 真空吸盤放

Y10：M+ 迴轉馬達正轉

Y11：M- 迴轉馬達反轉

Y12：YL 黃燈亮

Y13：GL 綠燈亮



圖 2-4

肆、機電整合自動化機構組丙級技術士技能檢定術科試題

一、試題編號：17001-930303

二、試題名稱：姿勢判別與換向

三、檢定時間：180 分鐘（三小時）

四、系統架構示意圖：

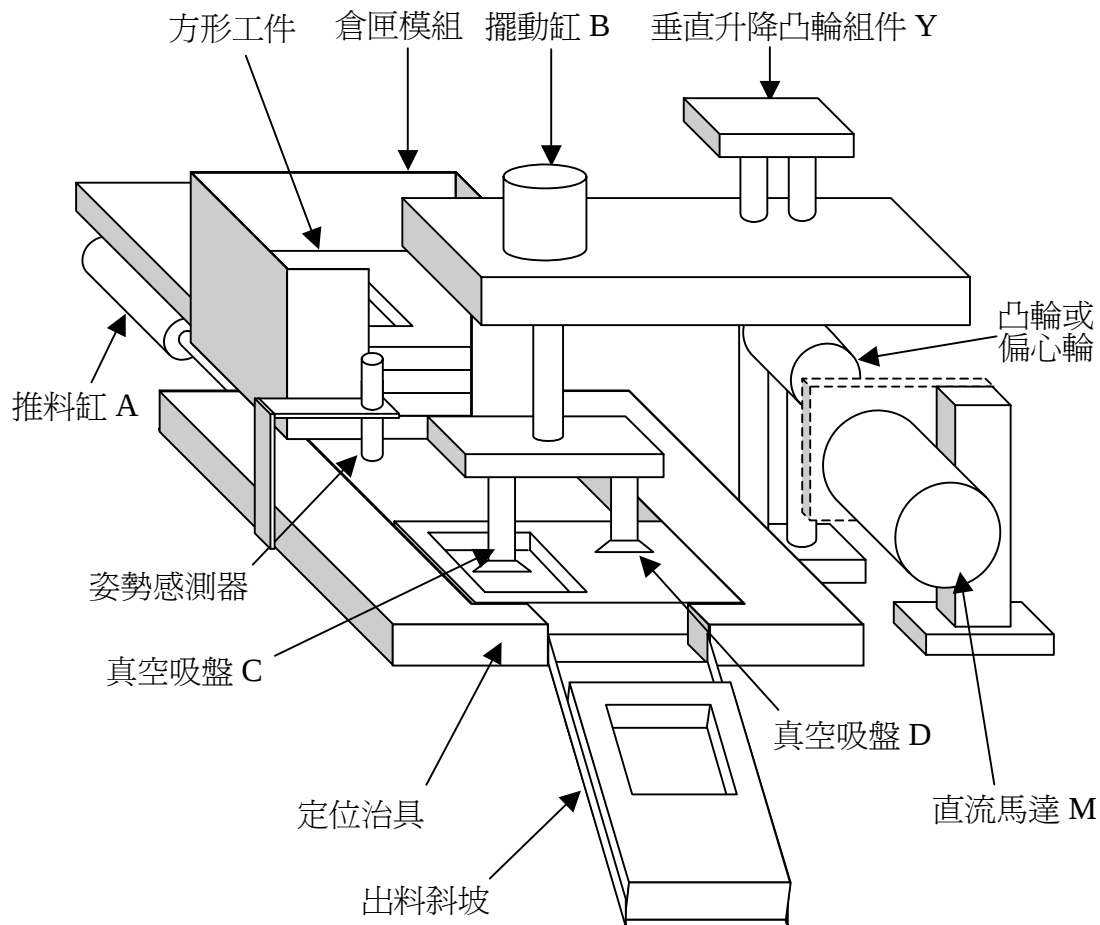


圖 3-1

說明：真空吸盤座 C 比真空吸盤座 D 長約 11 mm。

由檢定單位提供組立圖(經場地機具設備評鑑委員簽准為限)，如附件。
本系統架構示意圖不能做為組裝依據，實際機構以檢定設備為準。

五、動作說明：

(一) 機械原點：推料缸 A 在後位，馬達 M 停止，垂直升降凸輪組件 Y 在上位，真空吸盤 C、D 不吸，旋轉缸 B 使真空吸盤 C 停在左位。

(二) 將長方形偏向凹槽工件(正面朝上)任意方向由倉匣重力進料,推料氣壓缸 A 推出工件送至前端點定位治具,用感測器判別出凹槽偏向姿勢:

1. 若凹槽在左,馬達 M 旋轉使垂直升降凸輪組件 Y 下降,真空吸盤 C 吸取工件後,垂直升降凸輪組件 Y 上升,旋轉缸 B 水平順時鐘方向轉 90 度,垂直升降凸輪組件 Y 下降,真空吸盤 C 放回工件入定位治具,工件滑至斜坡,垂直升降凸輪組件 Y 上升,旋轉缸 B 轉回原位。
2. 若凹槽在右,旋轉缸 B 水平順時鐘方向轉 180 度,馬達 M 旋轉使垂直升降凸輪組件 Y 下降,真空吸盤 C 吸取工件後,垂直升降凸輪組件 Y 上升,旋轉缸 B 水平逆時鐘方向轉 90 度,垂直升降凸輪組件 Y 下降,真空吸盤 C 放回工件入定位治具,工件滑至斜坡,垂直升降凸輪組件 Y 上升,旋轉缸 B 轉回原位。

六、檢定步驟及內容:

- (一) 動態試車:檢定開始後,以 10 分鐘時間,依照動作流程進行動態試車,並快速檢查感測器是否正常,機械零組件及其裝配附件是否完整無缺,電氣、氣壓管線是否足夠,電源氣源供應是否正常。(確實檢查,故障零組件得請求更換。)
- (二) 調整歸零:機構回機械原點,壓力源歸零,切斷電源氣源,調整壓力閥使壓力降至最低,所有單向流量控制閥調至最大,壓力開關調至最小,所有感測器離開原位置。經監評人員檢查後在試題上簽名確認無誤,才可進行機構拆卸。

監評人員簽名	
--------	--

- (三)機構拆卸:依監評人員指令開始機構拆卸,下表中一個編號表示一個組件,拆卸至該組件單元即可,不必再細拆,依辦理單位提供 A1 掛圖所示相關位置擺設在檢定台上,配件附件得放入整理盒:拆卸完成經監評人員檢查後在試題上簽名確認無誤,才可進行機構組裝。

編號	名稱	數量	編號	名稱	數量
01	基板	1	09	真空吸盤	2
02	推料缸模組(含磁簧開關*3)	1	10	出料斜坡	1
03	推料座及導引治具	1	11	端子台附排線座及三線式感測器繼電器模組	1
04	倉匣模組	1	12	電磁閥組	1
*05	垂直升降凸輪模組(含極限開關*2)	1	13	控制盤及操作面盤	1
06	凸輪(或偏心輪)	1	14	組裝螺絲、配管配線材料	1 式
07	旋轉缸模組(含微動開關*3，鬆開螺絲)	1	15	方形料：鋁*3 塑*3	1 式
08	姿勢感測器模組	1			

*05 可不拆卸

監評人員簽名	
--------	--

- (四) 機構組裝：依監評人員指令開始機構組裝，依照系統架構示意圖、組立圖，把機構模組、電磁閥組等全部組裝在基板上，並精確定位固定妥當。
- (五) 管線裝配：依氣壓迴路圖裝配氣壓管線，系統架構示意圖裝置感測器及其必要接線，各感測器裝配在正確位置。管線得走線槽內，外漏部份，每 10 cm 束帶一綁或用螺旋護套束綁整理完整。配線不可超出機構盤面，每一電氣接點不可配線超過 2 條。電源動力線必須壓接端子，電源動力線與感測輸入訊號線必須標示線號。
- (六) 運轉試車：調整至功能正確、動作順暢。
- (七) 評審檢查：若功能已正確、動作也順暢，可以請監評人員檢查。若檢查結果不正確，檢定時間未到，得繼續修正。
- (八) 復原：檢定完成或時間終了，經監評人員提示，機構回機械原點，壓力源歸零，切斷電源氣源，整理工作崗位，並整齊擺設，才可離席。

七、控制面板說明：

- (一) 復歸式按鈕開關：做為機械啓動之用。
- (二) 押扣式按鈕開關：做為機械緊急停止（EMS）之用。
- (三) 切換式選擇開關：做為機械緊急停止後之手動復歸用。
- (四) 紅色指示燈：亮時表機械處於運轉狀態，機械停機時滅。
- (五) 綠色指示燈：亮時表機械處於待機狀態，機械運轉時滅。

八、功能要求：

按下列監評委員所勾選之工件順序依序放入倉匣中，其中，左表示凹槽在左，右表示凹槽在右，鋁表示金屬工件，塑表示塑膠工件。

☐左鋁、右鋁、左塑、右塑 ☐右鋁、左塑、左塑、左鋁

(一) 在正常操作時，將 COS 右切至「ON」自動功能，按下啓動按鈕，運轉紅燈亮，綠燈滅，推料氣壓缸 A 推出工件送至行程中點時，用感測器判別出凹槽偏向姿勢，工件繼續推至前端點定位治具：

1. 若凹槽在左，馬達 M 旋轉使垂直升降凸輪組件 Y 下降，推料氣壓缸 A 退回原位，真空吸盤 C 吸取工件後，垂直升降凸輪組件 Y 上升，旋轉缸 B 水平順時鐘方向轉 90 度，垂直升降凸輪組件 Y 下降，真空吸盤 C 放下工件，使工件滑至出料斜坡，垂直升降凸輪組件 Y 上升，旋轉缸 B 轉回原位。
2. 若凹槽在右，旋轉缸 B 水平順時鐘方向轉 180 度，馬達 M 旋轉使垂直升降凸輪組件 Y 下降，推料氣壓缸 A 退回原位，真空吸盤 C 吸取工件後，垂直升降凸輪組件 Y 上升，旋轉缸 B 水平逆時鐘方向轉 90 度，垂直升降凸輪組件 Y 下降，真空吸盤 C 放下工件，使工件滑至出料斜坡，垂直升降凸輪組件 Y 上升，旋轉缸 B 轉回原位。

(二) 完成一個循環動作，推料氣壓缸 A 重新推出工件，進行下一個循環動作。

(三) 當已整列出四個工件在斜坡時，完成該循環動作後，系統停止運轉，紅燈滅，綠燈亮。

(四) 在按下緊急停止鈕時，系統停止運轉（電磁閥、馬達皆斷電）；若吸盤有吸住工件，必須繼續吸住不可掉落。

(五) 定位精度要求：違反下列規定視為功能不符要求：

1. 從倉匣推料，中途卡料，無法推至前端與定位治具接觸。
2. 真空吸盤吸取方料失敗，無法吸住或中途掉落。
3. 真空吸盤放下工件滑入出料斜坡失敗，方料無法滑至斜坡，底面未全部接觸斜坡面(寬 54 mm)。

九、電氣/氣壓迴路圖：

氣壓迴路圖：

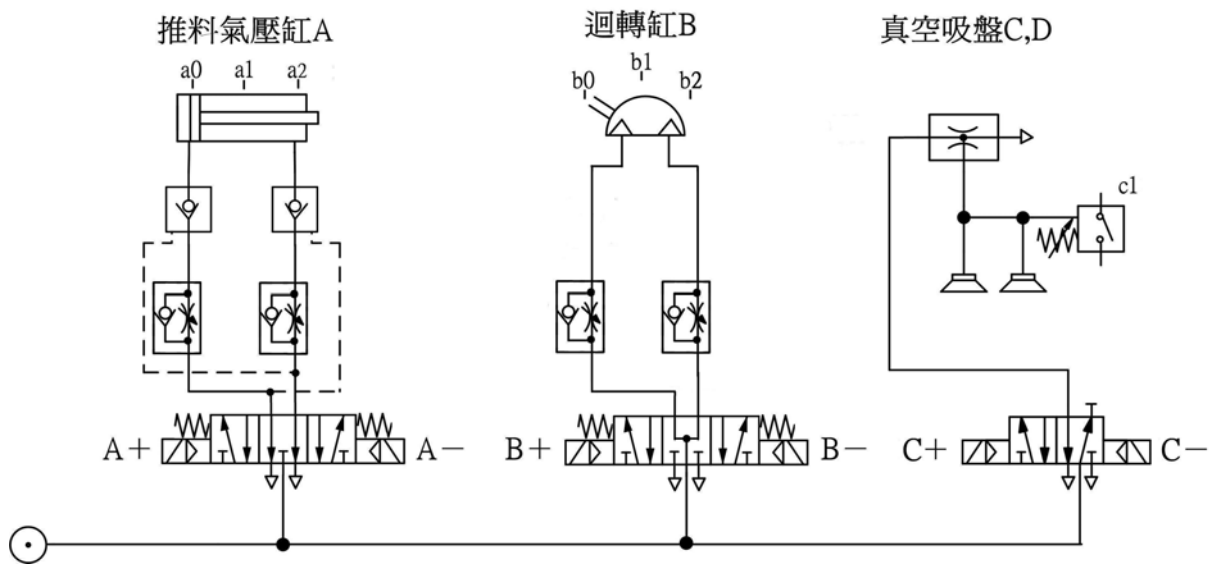


圖 3-2

馬達迴路圖：

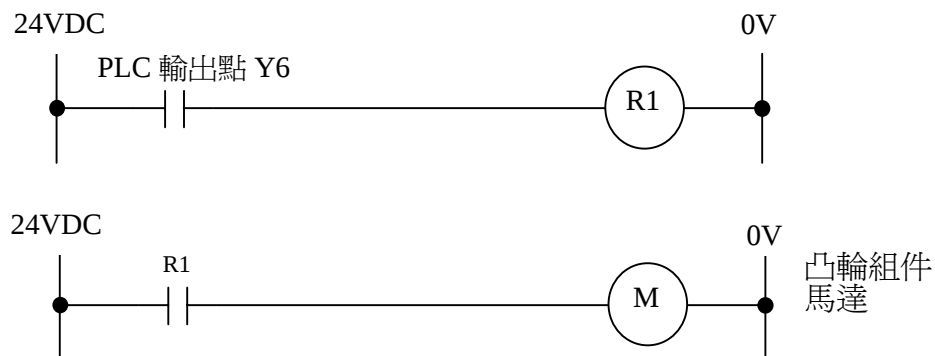


圖 3-3

十、動作流程圖：

姿勢判別與換向站動作流程圖

輸入點：

X0：a0 推料缸後退端點
X1：a1 推料缸中間感測點
X2：a2 推料缸前端端點
X3：b0 迴轉缸逆轉端點
X4：b1 迴轉缸中間位置
X5：b2 迴轉缸順轉端點
X6：c1 真空吸壓力開關
X7：d0 凸輪組件下端點
X10：d1 凸輪組件上端點
X11：s1 工件姿勢感測器
X12：st 啟動開關
X13：COS 手動/自動開關
X14：PB1 手動推料缸後退
X15：PB2 手動迴轉缸逆轉
X16：PB3 手動真空吸盤放
X17：PB4 手動凸輪馬達轉

輸出點：

Y0：A+ 推料缸前進
Y1：A- 推料缸後退
Y2：B+ 迴轉缸順轉
Y3：B- 迴轉缸逆轉
Y4：C+ 真空吸盤吸
Y5：C- 真空吸盤放
Y6：M+ 凸輪組件馬達轉
Y7：GL 綠燈亮
Y10：RL 紅燈亮

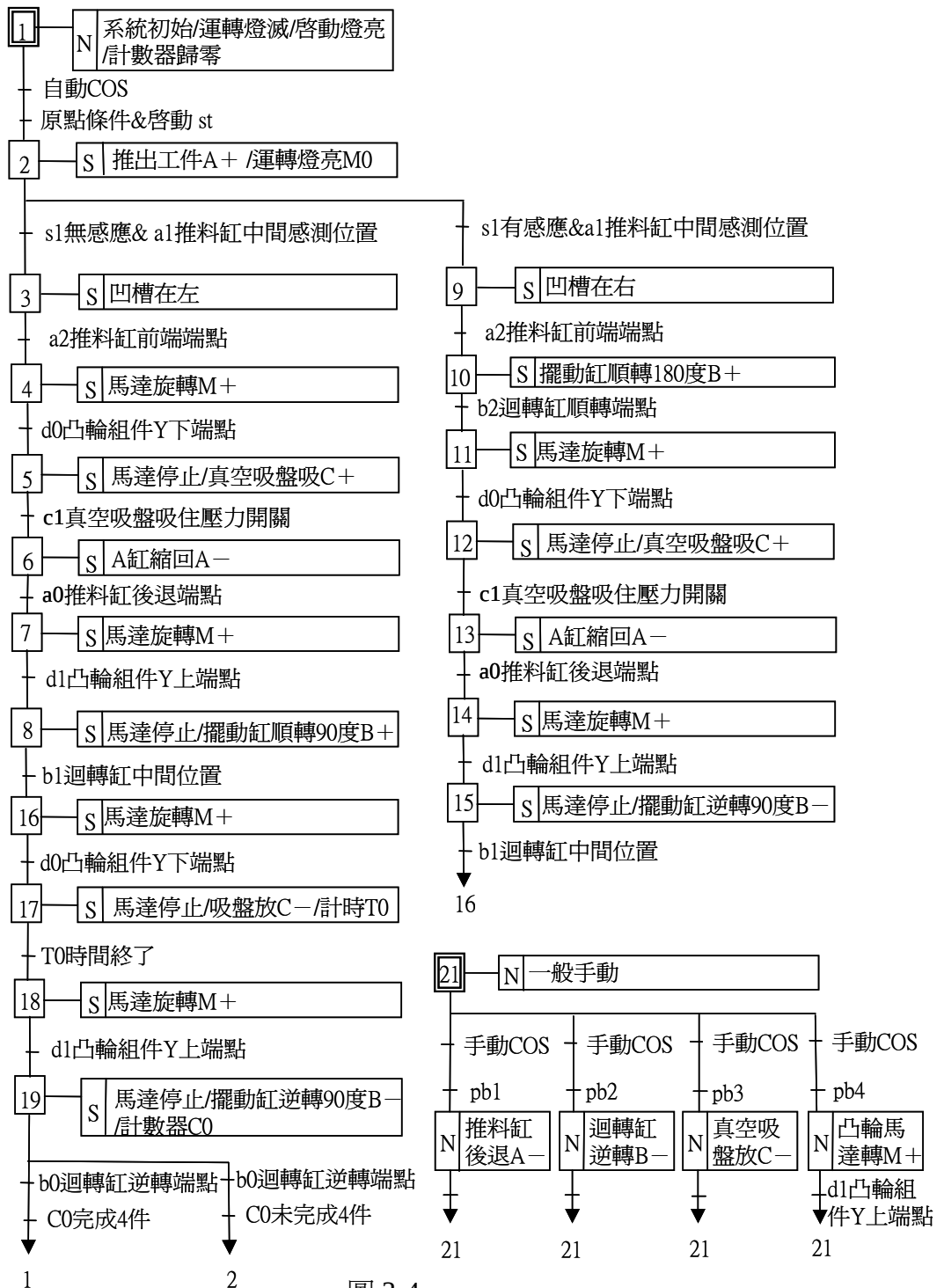


圖 3-4

肆、機電整合自動化機構組丙級技術士技能檢定術科試題

一、試題編號：17001-930304

二、試題名稱：材質分揀與加工

三、檢定時間：180 分鐘（三小時）

四、系統架構示意圖：

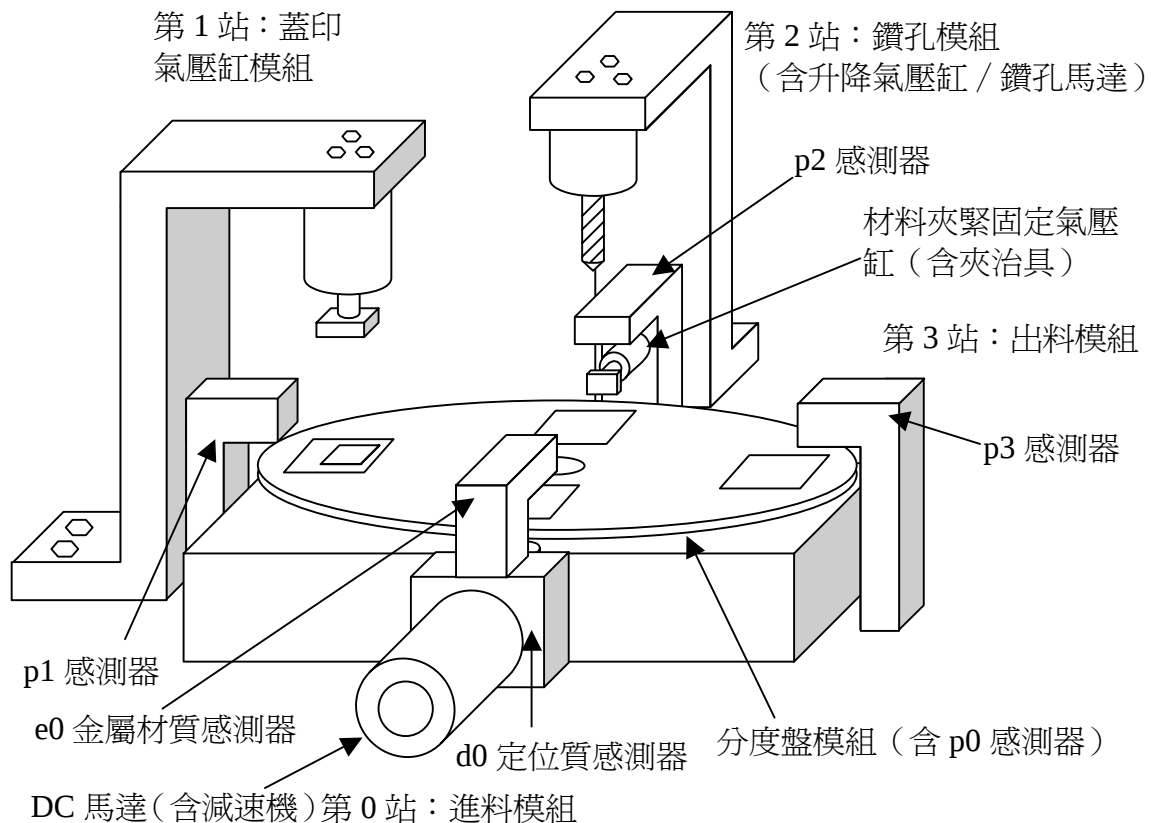


圖 4-1

由檢定單位提供組立圖(經場地機具設備評鑑委員簽准為限)，如附件。
本系統架構示意圖不能做為組裝依據，實際機構以檢定設備為準。

五、動作說明：

- (一) 機械原點：分度盤停在定位點(四分割其中一點)，DC 馬達停止，蓋印、鑽孔氣壓缸皆在上方位置，鑽孔馬達停止，夾緊缸在後位，料盤無工件。
- (二) 分度盤共有四站，將兩種不同材質之方形工件置於分度盤之第 0 站進料位置(凹槽朝上朝圓盤中心)，運用感測器判別出不同材質工件，按下啟動開關，分

度盤順轉九十度。

1. 若為金屬料，轉至第 1 站時執行蓋印工作後，再轉至第 3 站時等候人工取出，未取出前按啟動無效。
2. 若為非金屬料，轉至第 1 站執行時蓋印工作，再轉至第 2 站執行夾緊及鑽孔工作，最後轉至第 3 站，由人工取出工件。
3. 每一工件全部完工並出料後才進行下一工件進料。

六、檢定步驟及內容：

- (一) 動態試車：檢定開始後，以 10 分鐘時間，依照動作流程進行動態試車，並快速檢查感測器是否正常，機械零組件及其裝配附件是否完整無缺，電氣、氣壓管線是否足夠，電源氣源供應是否正常。（確實檢查，故障零組件得請求更換。）
- (二) 調整歸零：機構回機械原點，壓力源歸零，切斷電源氣源，調整壓力閥使壓力降至最低，所有單向流量控制閥調至最大，所有感測器離開原位置，標註鑽孔位置十字記號。經監評人員檢查後在試題上簽名確認無誤，才可進行機構拆卸。

監評人員簽名	
--------	--

- (三) 機構拆卸：依監評人員指令開始機構拆卸，下表中一個編號表示一個組件，拆卸至該組件單元即可，不必再細拆，依辦理單位提供 A1 掛圖所示相關位置擺設在檢定台上，配件附件得放入整理盒：拆卸完成經監評人員檢查後在試題上簽名確認無誤，才可進行機構組裝。

編號	名稱	數量	編號	名稱	數量
01	基板	1	09	金屬材質感測器(e0)	1
02	分度盤模組(含 d0 位置感測器)	1	10	p0 進料感測器	1
03	DC 馬達(含減速機)	1	*11	出料模組(含進料感測器)	1
04	蓋印氣壓缸模組(含升降氣壓缸及感測器*2、進料感測器)	1	12	端子台附排線座及三線式感測器繼電器模組	1
05	鑽孔模組(含升降氣壓缸及感測器*2、夾緊缸及感測器*2、進料感測器)	1	13	電磁閥組	1
06	鑽孔直流馬達	1	14	控制盤及操作面盤	1
07	夾緊氣壓缸(含氣壓缸及感測器*2)	1	15	組裝螺絲、配管配線材料	1 式
08	進料模組	1	16	方形料：鋁*2、塑*2	1 式

*11 可不拆卸

監評人員簽名	
--------	--

- (四) 機構組裝：依監評人員指令開始機構組裝，依照系統架構示意圖、組立圖，把機構模組、電磁閥組等全部組裝在基板上，並精確定位固定妥當。
- (五) 管線裝配：依氣壓迴路圖裝配氣壓管線，系統架構示意圖裝置感測器及其必要接線，各感測器裝配在正確位置。管線得走線槽內，外漏部份，每 10 cm 束帶一綁或用螺旋護套束綁整理完整。配線不可超出機構盤面，每一電氣接點不可配線超過 2 條。電源動力線必須壓接端子，電源動力線與感測輸入訊號線必須標示線號。
- (六) 運轉試車：調整至功能正確、動作順暢。
- (七) 評審檢查：若功能已正確、動作也順暢，可以請監評人員檢查。若檢查結果不正確，檢定時間未到，得繼續修正。
- (八) 復原：檢定完成或時間終了，經監評人員提示，機構回機械原點，壓力源歸

零，切斷電源氣源，整理工作崗位，並整齊擺設，才可離席。

七、操作面板說明：

- (一) 押扣式按鈕開關：作為機械緊急停止（EMS）之用。
- (二) 復歸式按鈕開關：作為機械啟動之用。
- (三) 綠色指示燈：亮時表機械處於待機狀態，機械運轉時滅。
- (四) 紅色指示燈：亮時表機械處於運轉狀態，機械停機時滅。

八、功能要求：

- (一) 分度盤共有四站，將兩種不同材質之方形工件按下列其中一種順序(評分時才由監評委員指定，若有第二次評分，必須與第一次不同)：

☐1.金非金； ☐2.非金非； ☐3.金金非

置於分度盤之第 0 站進料位置(凹槽朝上朝圓盤中心)，運用感測器判別出不同材質工件，按下啟動開關，分度盤順轉九十度，該工件全部完工出料後才進行下一工件進料。

- 1. 若為金屬料，轉至第 1 站時執行打印工作，轉至第 3 站時等候人工取出，未取出前按啟動無效。
- 2. 若為非金屬料，轉至第 1 站執行時打印工作，轉至第 2 站執行夾緊及鑽孔工作，最後轉至第 3 站，由人工取出工件。

- (二) 在按下緊急停止鈕時，系統停止運轉（繼電器、電磁閥、馬達皆斷電）。解除緊急停止鈕後，分度盤上之工件由人工排除，左切 COS1 開關至「OFF」位置，按下啟動按鈕，將分度盤及加工機構復歸至機械原點。

- (三) 定位精度要求：違反下列規定視為功能不符要求：

- 1. 打印站打印位置不準確，印字頭未全部在方形工件凹槽範圍內。
- 2. 鑽孔站鑽孔位置不準確，鑽頭無法進入圓孔內。

九、電氣/氣壓迴路圖：

氣壓迴路圖：

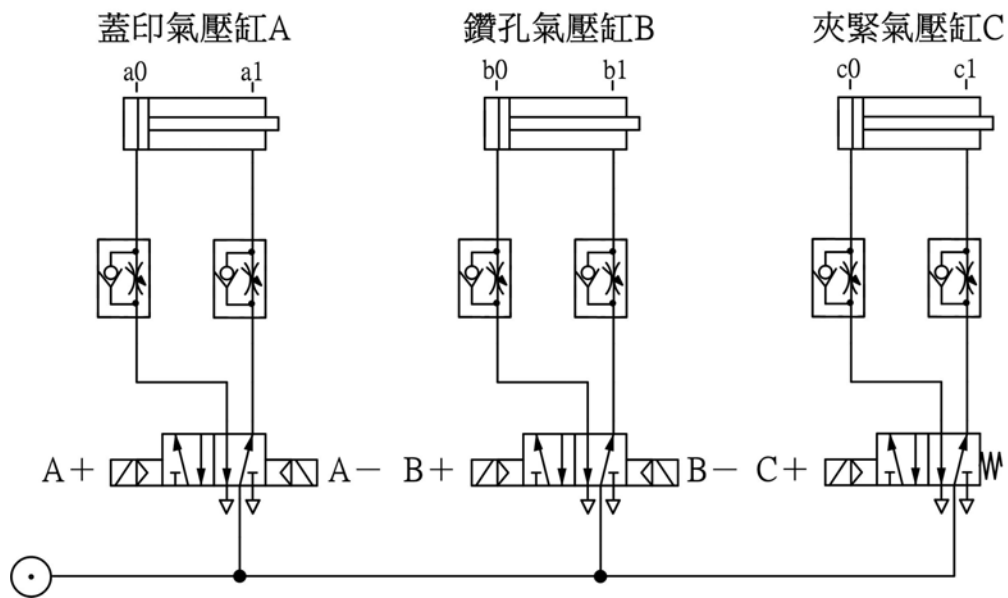


圖 4-2

馬達迴路圖：

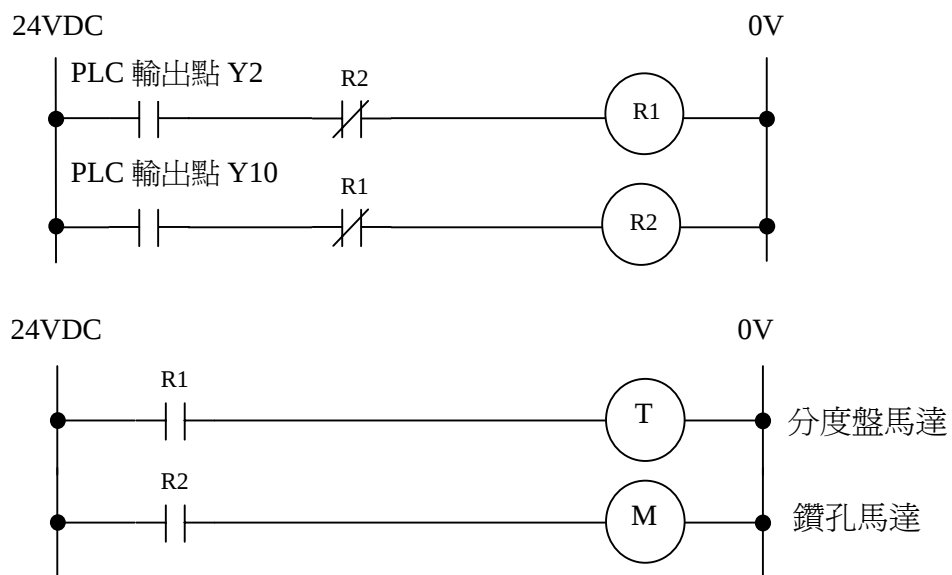


圖 4-3

十、動作流程圖：

材質分揀與加工站動作流程圖

輸入點：

X0：st 啟動開關

X1：d0 分度盤定位

X2：e0 材質感測器

X3：p0 起始位置有料感測器

X4：p1 蓋印位置有料感測器

X5：p2 鑽孔位置有料感測器

X6：p3 出料位置有料感測器

X7：a0 蓋印氣壓缸上端點

X10：a1 蓋印氣壓缸下端點

X11：b0 鑽孔氣壓缸上端點

X12：b1 鑽孔氣壓缸下端點

X13：c0 夾緊氣壓缸後端點

X14：c1 夾緊氣壓缸前端點

X15：EMS 緊急停止開關

X16：COS1 復歸/自動選擇

X17：COS2 步進/自動選擇

輸出點：

Y0：GL 待機狀態綠燈亮

Y1：RL 運轉狀態紅燈亮

Y2：T+ 分度盤順轉

Y3：A+ 蓋印氣壓缸降

Y4：A- 蓋印氣壓缸升

Y5：B+ 鑽孔氣壓缸降

Y6：B- 鑽孔氣壓缸升

Y7：C+ 夾緊氣壓缸

Y10：M+ 鑽孔馬達轉

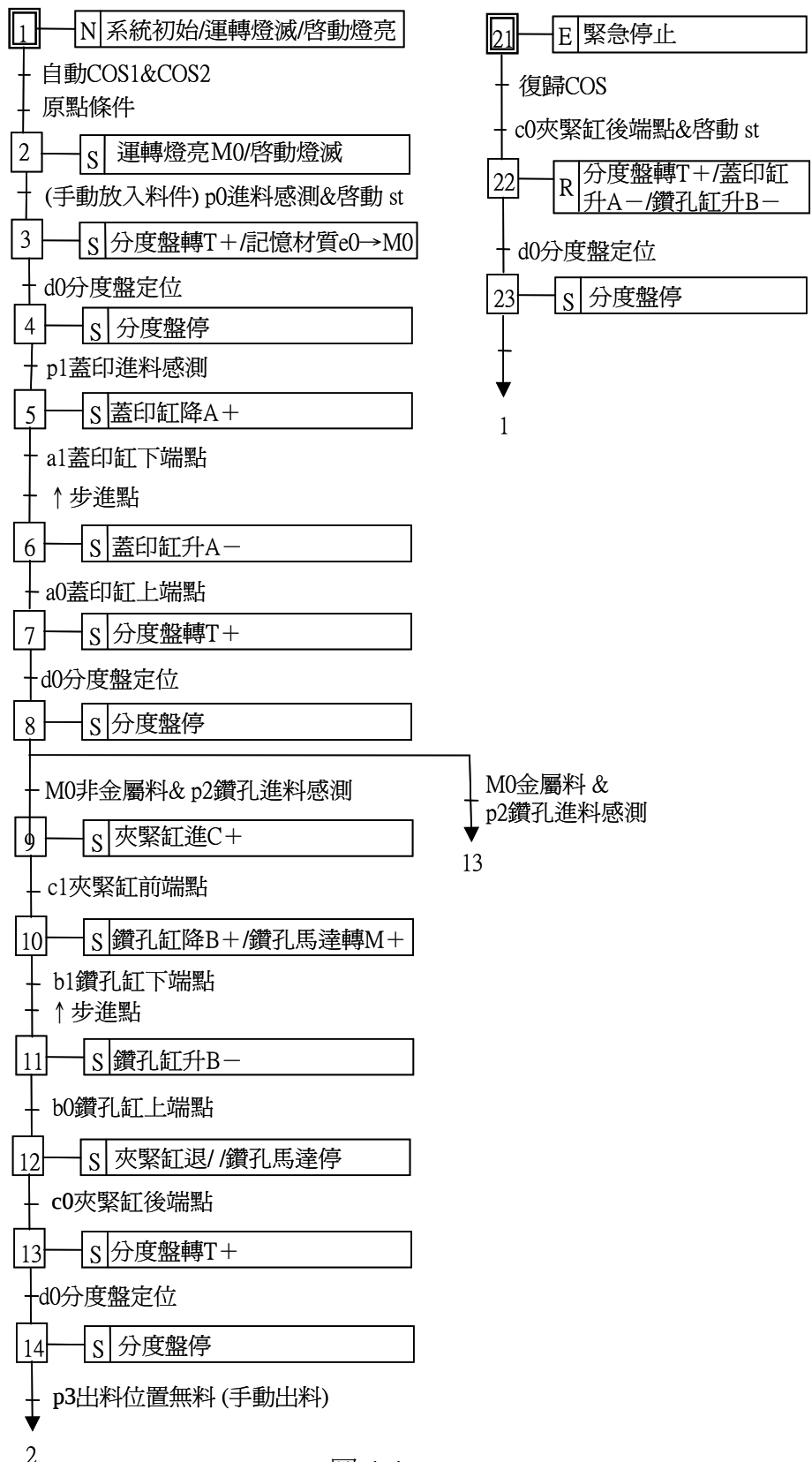


圖 4-4

肆、機電整合自動化機構組丙級技術士技能檢定術科試題

一、試題編號：17001-930305

二、試題名稱：油壓沖孔成型

三、檢定時間：180 分鐘(三小時)

四、系統架構示意圖：

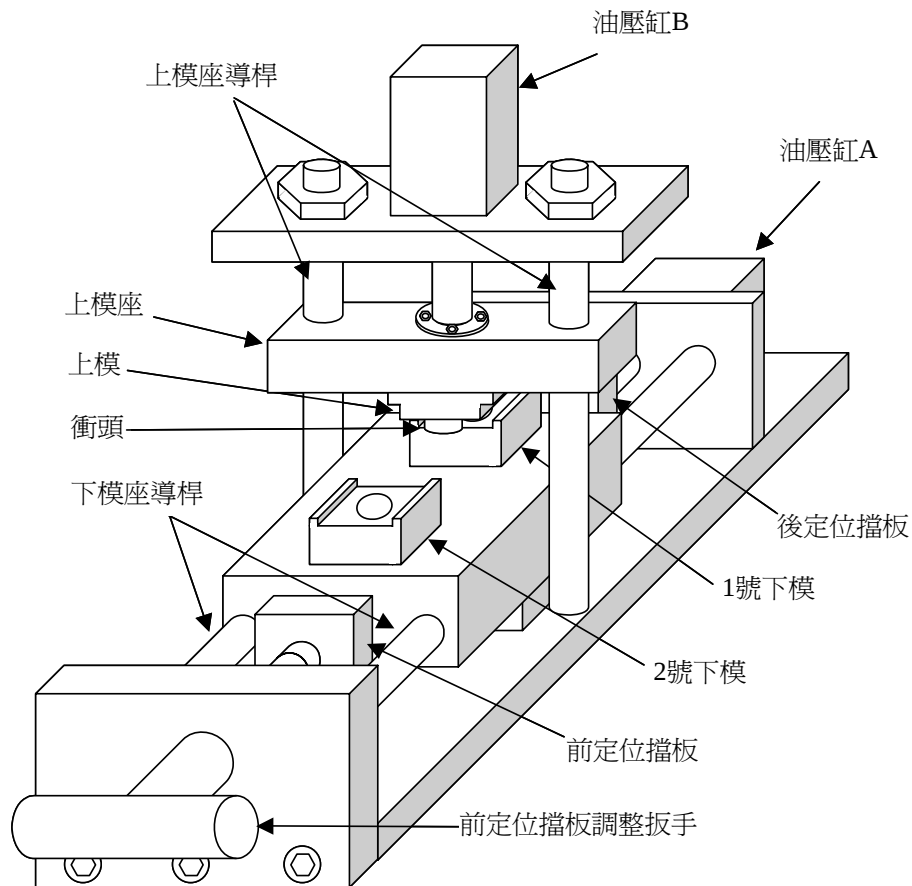


圖 5-1

注意：工件放置有方向性

由檢定單位提供組立圖(經場地機具設備評鑑委員簽准為限)，如附件。
本系統架構示意圖不能做為組裝依據，實際機構以檢定設備為準。

五、動作說明：

(一) 機械原點：油壓缸 A 縮回，油壓缸 B 在最上位。

(二) 模擬油壓沖孔成型工作：

1. 將薄片平板型工件放入下模定位處，1 號下模沖壓時，2 號下模進退料；2 號下模沖壓時，1 號下模進退料，交互操作。
2. 衝頭下降沖孔成型。
3. 上下模須合模調整，油壓缸 A 行程需精密調整定位。

六、檢定步驟及內容：

- (一) 動態試車：檢定開始後，以 10 分鐘時間，依照動作流程進行動態試車，並快速檢查感測器是否正常，機械零組件及其裝配附件是否完整無缺，電氣、油壓管線是否足夠，電源油源供應是否正常。（確實檢查，故障零組件得請求更換。）
- (二) 調整歸零：機構回機械原點，壓力源歸零，切斷電源油源，所有單向流量控制閥調至最大，所有感測器離開原位置。經監評人員檢查後在試題上簽名確認無誤，才可進行機構拆卸。

監評人員簽名	
--------	--

- (三) 機構拆卸：依監評人員指令開始機構拆卸，下表中一個編號表示一個組件，拆卸至該組件單元即可，不必再細拆，依辦理單位提供 A1 掛圖所示相關位置擺設在檢定台上，配件附件得放入整理盒：拆卸完成經監評人員檢查後在試題上簽名確認無誤，才可進行機構組裝。

編號	名稱	數量	編號	名稱	數量
01	鋼板式基板	1	11	安全罩	2
02	油壓缸(含感測器*4)	2	12	套筒滑軌	4
03	衝頭	1	13	流量控制閥	4
04	下模	2	14	端子台附排線座	1
05	前定位檔板	1	15	電磁閥組	1
06	後定位檔	1	16	控制盤及操作面盤	1
07	底座	1	17	油壓動力單元	1
08	上模座	1	18	組裝螺絲、配管配線材料	1 式
09	下模座	1	19	平板型工件	3
10	螺帽	4			

監評人員簽名	
--------	--

- (四) 機構組裝：依監評人員指令開始機構組裝，依照系統架構示意圖、組立圖，把機構模組、電磁閥組等全部組裝在基板上，並精確定位固定妥當。
- (五) 管線裝配：依油壓迴路圖裝配油壓管線，系統架構示意圖裝置感測器及其必要接線，各感測器裝配在正確位置。管線得走線槽內。配線不可超出機構盤面，每一電氣接點不可配線超過 2 條。電源動力線必須壓接端子，電源動力線與感測輸入訊號線必須標示線號。
- (六) 運轉試車：調整至功能正確、動作順暢。
- (七) 評審檢查：若功能已正確、動作也順暢，可以請監評人員檢查。若檢查結果不正確，檢定時間未到，得繼續修正。
- (八) 復原：檢定完成或時間終了，經監評人員提示，機構回機械原點，壓力源歸零，切斷電源油源，整理工作崗位，並整齊擺設，才可離席。

七、控制面板說明：

- (一) 復歸式按鈕開關：做為機械啓動之用。
- (二) 押扣式按鈕開關：做為機械緊急停止之用。
- (三) 切換式選擇開關：做為手動與自動選擇切換以及各動作手動操作作用。
- (四) 紅色指示燈：亮時表示機械處於運轉狀態，機械停機時滅。
- (五) 綠色指示燈：亮時表示機械處於待機或手動狀態，機械運轉時滅。

八、功能要求：

- (一) 在正確機構組裝與調整完成後，啓動油壓泵，檢查壓力是否設為 60kgf/cm^2 以下，將 COS 右切至「ON」自動功能，將工件放入 1 號下模定位處，按下啓動按鈕，推料油壓缸 A 前進，油壓缸 B 伸出進行沖孔成型動作，同時，將工件放入 2 號下模定位處，於完成沖孔成型行程後油壓缸 B 即退回。
- (二) 按下啓動按鈕，推料油壓缸 A 後退，油壓缸 B 伸出進行沖孔成型動作，同時，將沖壓完成之工件取出，新的工件放入 1 號下模定位處，於完成沖孔成型行程後油壓缸 B 即退回。完成一工作循環，回原待機位置。
- (三) 在按下緊急停止按鈕時，機械停止運轉。
- (四) 解除緊急停止按鈕後，將 COS 右切至「OFF」手動功能，手動操作下列按鈕開關，將機械復歸在正常待機狀態及位置。
 - 1. PB1 使油壓缸 A 後退
 - 2. PB2 使油壓缸 A 前進
 - 3. PB3 使油壓缸 B 後退
 - 4. PB4 使油壓缸 B 前進
- (五) 定位精度要求：圓形衝頭必須進入下模圓孔，方形上下衝模面相距達 5 mm 以內，合模不得導致衝模損壞。

九、油壓迴路圖：

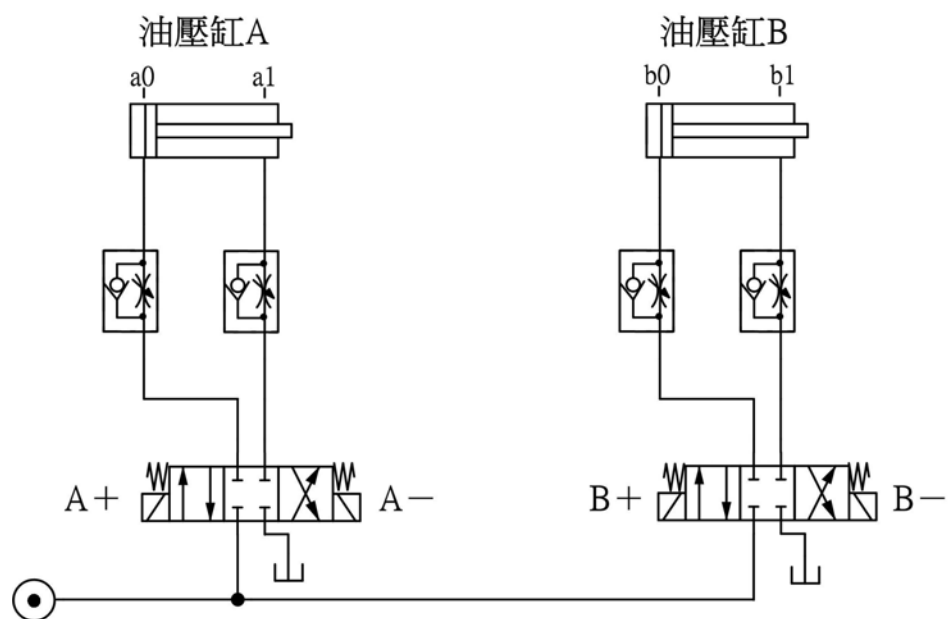


圖 5-2

十、動作流程圖：

輸入點：

X0：st 起動開關

X1：a0 推料缸後退端點

X2：a1 推料缸前進端點

X3：b0 衝模退回上端點

X4：b1 衝模伸出下端點

X5：COS 手動/自動開關

X6：PB1 手動 A 缸後退按鈕

X7：PB2 手動 A 缸前進按鈕

X10：PB3 手動 B 缸後退按鈕

X11：PB4 手動 B 缸前進按鈕

X12：EMS 緊急停止開關

輸出點：

Y0：A + 推料缸前進

Y1：A - 推料缸後退

Y2：B + 衝模降

Y3：B - 衝模升

Y4：GL 綠燈亮

Y5：RL 紅燈亮

油壓沖孔成型站動作流程圖

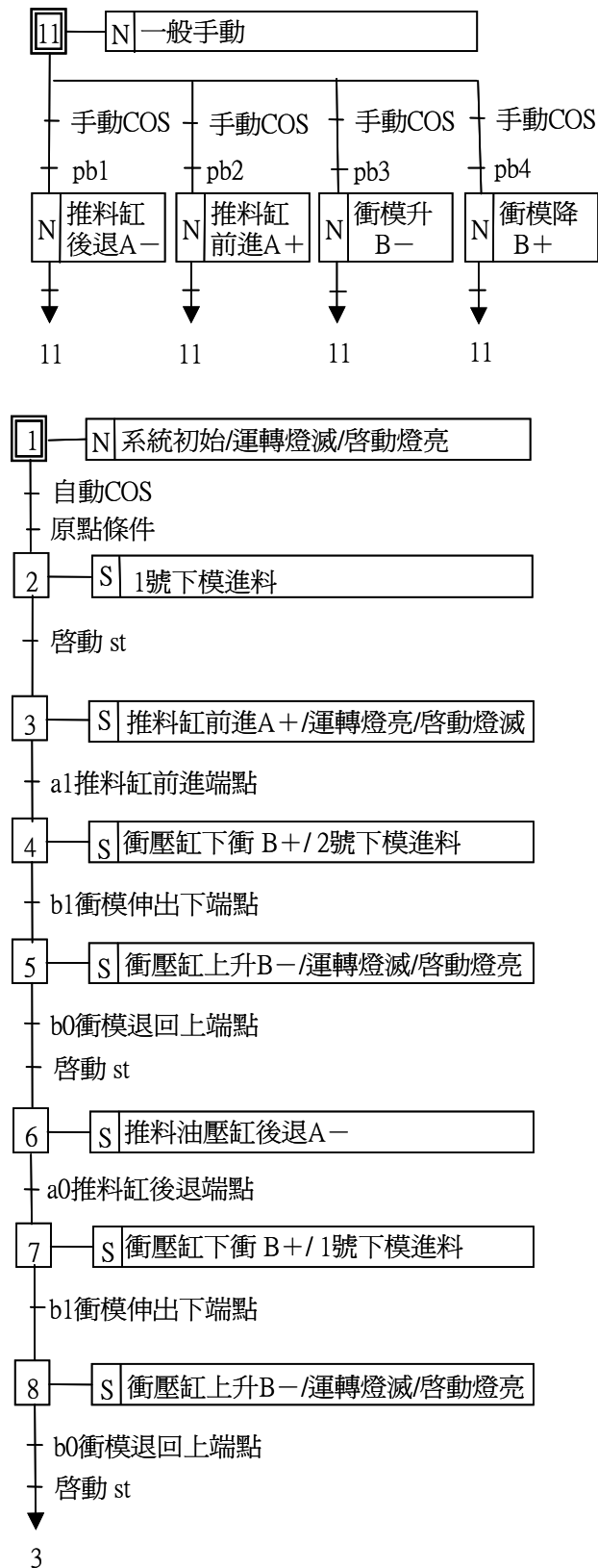


圖 5-3

伍、機電整合丙級自動化機構組技術士技能檢定術科測試試題評分表

姓 名		准 考 證 號 碼		檢 定 日 期		年 月 日				
試 題 編 號		17001-93-030□		得 分		總 評 比 結 果 □合格／□不合格／□缺考				
重 大 缺 點	一、有下列任一情況者為重大缺點，以不合格論（每項扣 50 分），請監評人員於備註欄註明原因			不 合 格	備 註	二、以下小項扣分標準：每項扣分不得超過該項最高扣分，本項扣分之累計扣分超過 41 分者，即為不合格。				
						扣 分 標 準		每處扣分	最高扣分	實扣分數
	1. 機械組裝或管線裝配，未能在規定時間內完工					1. 導線或管線固定不當，或束線或束管不當，或未經線槽配置		3	10	
	2. 電源或壓源正常，操作啟動開關系統無法啟動					2. 配線或配管分歧不當，配線或配管雜亂，或超出控制盤面		3	10	
	3. 電路配線錯誤，造成電氣元件毀損					3. 導線未壓接壓著端子或壓接不當，或未套入標誌套管		3	10	
	4. 功能及動作順序與試題要求不符					4. 壓源壓力設定不當，但不影響主要功能		4	4	
	5. 機構組裝不正確或撞機而導致機器無法正常運作					5. 氣壓或油壓迴路有不正常的漏氣或漏油		4	20	
	6. 定位精度不符合要求，超出規定值					6. 機構組裝鬆動、不穩定或動作不順暢		4	20	
	7. 未注意工作安全，導致受傷無法繼續完成檢定					7. 機構定位不準確，有些微偏差		4	20	
	8. 有舞弊行為經監評人員確認具有具體事實					8. 撞機但未損壞機構或零組件		10	40	
9. 超過十五分鐘未到檢者，以缺考論			9. 驅動器速度設定不當		4	20				
累 計 扣 分					工 作 態 度	10. 施工不良損傷器具與零組件		4	20	
						11. 成品中遺留線材、管線或其他雜物		10	40	
						12. 不依檢定規定，經說明與勸導後仍未改善		25	50	
						13. 評分時未經監評人員同意擅自觸碰元件		10	30	
						14. 歸零、機構拆卸、復原未依規定或不確實		10	20	
監評人員簽 名										

陸、機電整合〈自動化機構組〉職類丙級技術士技能檢定術科測試時間

配當表

每一檢定場，每日排定測試場次為上、下午各乙場；程序表如下

時 間	內 容	備 註
08：00—08：30	1. 監評前協調會議（含監評檢查機具設備） 2. 第一場應檢人報到完成	
08：30—09：00	1.應檢人抽題及工作崗位。 2.場地設備及供料、自備機具及材料等作業說明。 3.測試應注意事項說明。 4.應檢人試題疑義說明。 5.應檢人檢查設備及材料。 6.其他事項。	
09：00—12：00	測試及進行評審	
12：00—12：30	1. 監評人員休息用膳時間 2. 第二場應檢人報到	
12：30—13：00	1.應檢人抽題及工作崗位。 2 場地設備及供料、自備機具及材料等作業說明。 3.測試應注意事項說明。 4.應檢人試題疑義說明。 5.應檢人檢查設備及材料。 6.其他事項。	
13：00—16：00	第二場測試及進行評審	
16：00—16：30	召開檢討會〈監評人員及術科測試辦理單位視需要召開〉	

機電整合丙級（控制組）技術士技能檢定術科測試應檢參考資料

試題編號：17002～930301～5

審定日期：93 年 12 月 18 日

修訂日期：97 年 1 月 30 日

（第二部份）

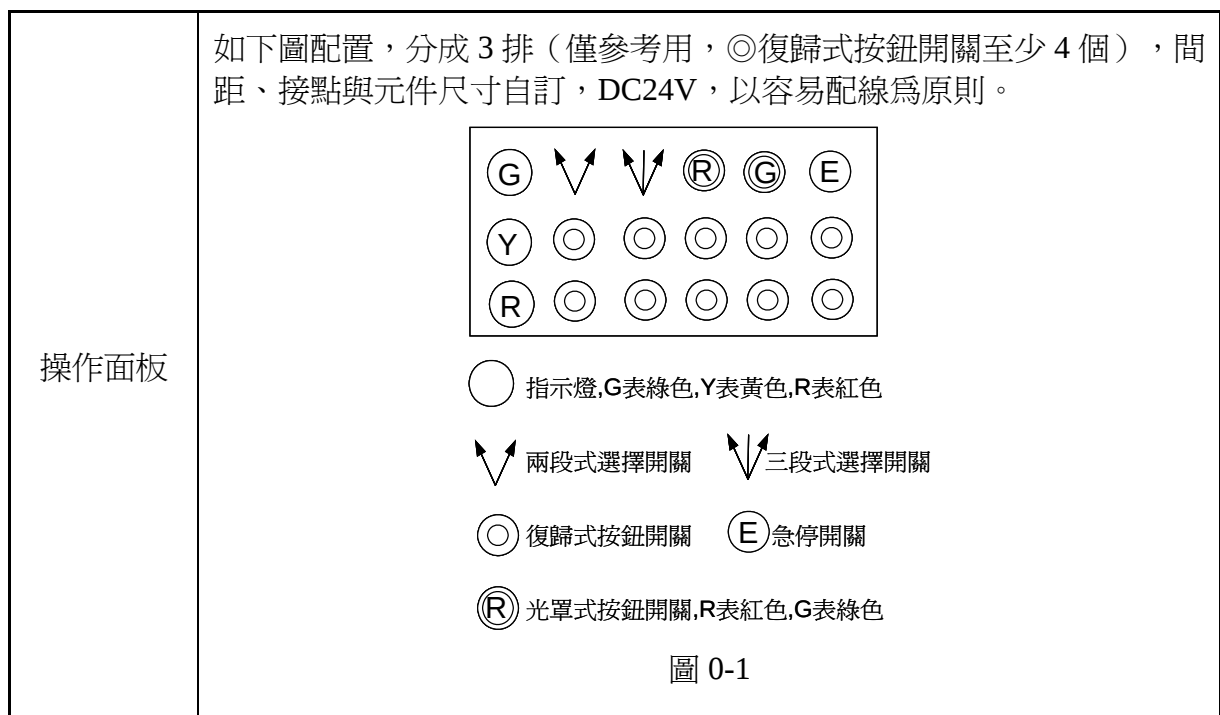
機電整合丙級自動化控制組技術士技能檢定術科測試應檢參考資料目錄

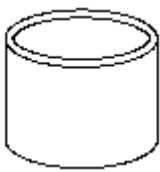
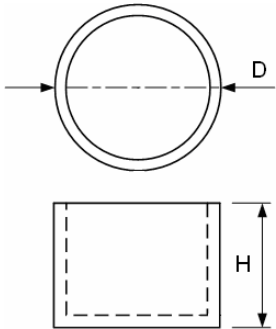
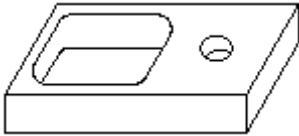
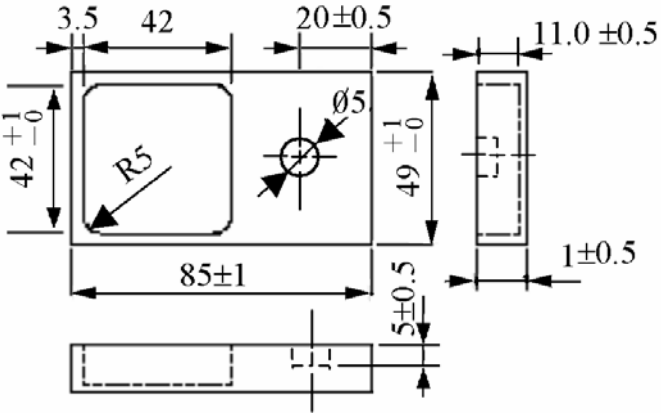
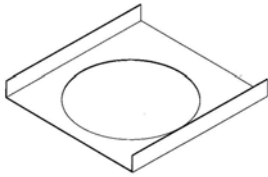
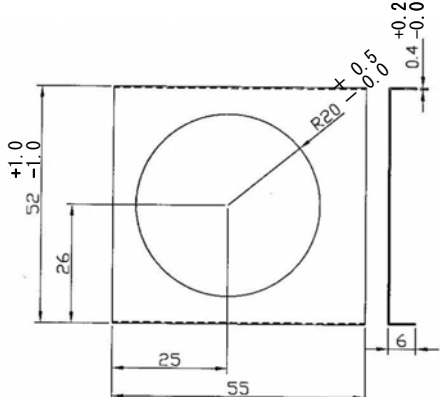
壹、機電整合丙級自動化控制組技術士技能檢定術科測試應檢人須知.....	1-4
貳、機電整合丙級技術士技能檢定術科測試場地單位提供控制器硬體軟體表.....	5
參、機電整合丙級技術士技能檢定術科測試應檢人自備工具表.....	6
肆、機電整合丙級自動化控制組技術士技能檢定術科測試試題.....	7-35
伍、機電整合丙級自動化控制組技術士技能檢定術科測試評分表.....	36
陸、機電整合〈自動化控制組〉職類丙級技術士技能檢定術科測試時間配當表.....	37

壹、機電整合丙級自動化控制組技術士技能檢定術科測試應檢人須知

- 一、本丙級試題公開，可向術科辦理單位洽購。
- 二、本術科檢定共五題，每一場次丙級術科測試五題試題全部列為測驗試題，由應檢人抽定其中一題，實施術科測試。
- 三、仔細聽監評人員在檢定開始之說明及規定，以免發生錯誤。
- 四、先詳細閱讀所發試題各項目內容，並檢查有關之事物等，一切清楚後才開始進行。
- 五、辦理檢定單位已備有控制器（如 PLC），自備控制器（可以是 PLC 以外控制器，例如單晶片及 I/O 模組）之應檢人，應寄回控制器硬體軟體表，自備控制盤，依本須知所附圖 0-8【控制盤配置圖】準備及連接之排線，但排線接頭（25pin 或以上）應與辦理單位機構盤端相符，才能快速連接。若未事先備妥，檢定開始後得繼續處理，但計入檢定時間不暫停。程式編輯電腦不可自備，由辦理單位提供，自備控制器之應檢人，合法程式編輯原版軟體，於檢定前與辦理單位聯繫，並由辦理單位安排應檢人會同場地負責人進行安裝。
- 六、本檢定共一站，在同一場地實施，其過程如下：
 - （一）檢定開始後的前 10 分鐘，應檢人動態測試動作是否順暢、感測器是否正常，若有損壞，得請求更換。超過此時間要求更換零件者，依評分標準扣分，嚴重者評定不及格。
 - （二）動態測試後，依監評人員的指令進行試題內容的調整歸零、機構拆卸(解)、機構組裝、管線裝配、運轉試車等工作。
 - （三）裝配完成通知監評人員評審，就裝配之機構與迴路操作是否符合題意要求進行評分。
 - （四）評分過程中必需遵從監評人員的指示，不得擅自觸碰已裝配完成的機構與迴路上之任一元件，包含氣管與電氣連接線等，若有不從者將給予扣分之處罰。
- 七、本檢定使用時間 180 分鐘，時間終了立即停止一切作業，靜待監評人員檢視及評分。
- 八、有下列情形之一者，即視為不合格，不予評分：
 - （一）機械組裝或管線裝配，未能在規定時間內完工。
 - （二）電源或壓源正常，操作啟動開關系統無法啟動。

- (三) 電路配線錯誤，造成電氣元件毀損。
 - (四) 功能及動作順序與試題要求不符。
 - (五) 機構組裝不正確或撞機而導致機器無法正常運作。
 - (六) 未注意工作安全，導致受傷無法繼續完成檢定。
 - (七) 有舞弊行為經監評人員確認具有具體事實。
 - (八) 超過十五分鐘未到檢者，以缺考論。
- 九、非因電路配線錯誤造成之保險絲燒毀，可向監評人員請求更換，但以一次為限。應檢人應仔細檢查線路，故障排除後，才可重新送電。
- 十、入場時憑准考證入場，不得夾帶任何圖形、文字說明，以及器材、配件等，違者不得應考。【監評人員允許之工具除外】
- 十一、離場時不得將公物攜出（包括元件、材料工具），違者依法究辦。
- 十二、檢定時不得與他人討論或互相協助。
- 十三、檢定完畢後應將現場整理乾淨，再行離場。
- 十四、任意損壞公物或設備者，照價賠償。
- 十五、本試題使用之物料工件形狀與操作面盤如下：



圓柱型 工件	 圖 0-2	 $D=39.0\text{ mm}$，$H=25.0\text{ mm}$，厚度 2.0 mm 圖 0-3
長方塊狀 工件	 圖 0-4	 圖 0-5
平板型 工件	不銹鋼板，厚度 0.4 mm  圖 0-6	 圖 0-7

機電整合丙級控制盤配置圖

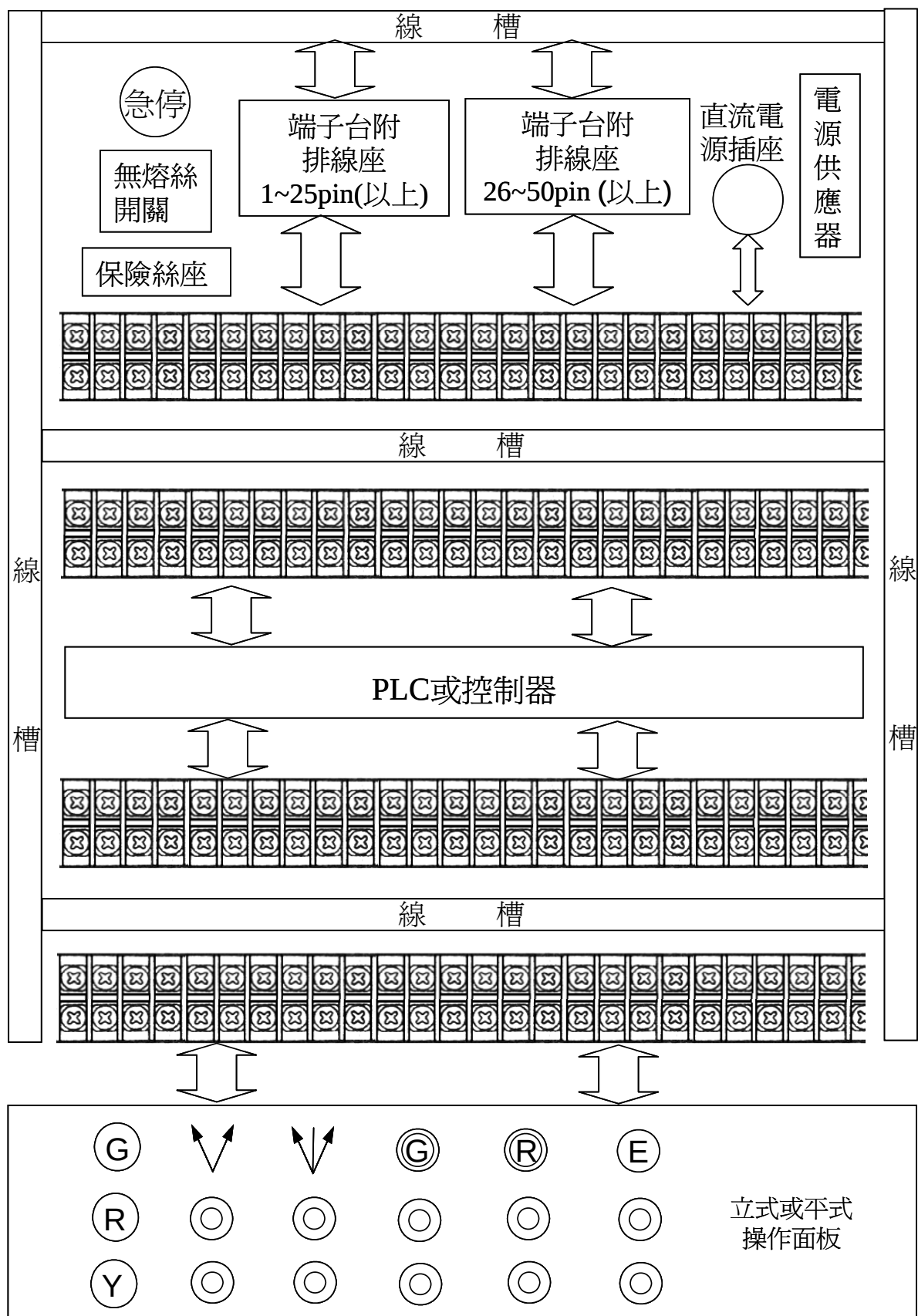


圖 0-8

貳、機電整合丙級技術士技能檢定術科測試場地單位提供
控制器硬體軟體表

請以「✓」符號勾選下列由術科場地單位提供使用之控制器硬體及軟體，若應檢人使用之控制器硬體及軟體為場地單位無法提供者，請在自備欄內填寫控制器軟體硬體名稱及版本，並請自備控制盤(依圖 0-8 之規定配置，事先配線(限可事先配線部分)及標號，並請配合機構盤端子台連線之 I/O 配置)、合法程式編輯原版軟體及程式上傳至控制器之電腦連接線，於檢定前與檢定單位聯繫，並由檢定單位安排應檢人會同場地負責人進行安裝。

控制器名稱（廠牌、型號、電腦連接線）	程式編輯軟體及版本
☐ 1、_____	_____
☐ 2、_____	_____
☐ 3、_____	_____
☐ 自備 _____	_____

- ◆ 若為場地單位提供之控制器硬體及軟體，本表不必寄回。
- ◆ 若為場地單位提供之控制器硬體及軟體，不可另行自備。
- ◆ 若勾選☐自備者，請於_____年____月____日以前寄回，或
傳真(____)_____。（日期、傳真電話由場地單位填寫）

術科測試號碼_____ 應檢人姓名_____

參、機電整合丙級技術士技能檢定術科測試應檢人自備工具表

項次	工具名稱	規格	單位	數量	備註欄
1	工具箱	可自行增設	個	1	辦理單位已備有運轉調整用活動板手、六角板手、十字起子、一字起子、游標卡尺、鋼尺、水平儀、指示量表、虎鉗。
2	斜口鉗	可處理 0.5mm ² 的線材	只	1	
3	尖嘴鉗	可處理 0.5mm ² 的線材	只	1	
4	剝線鉗	可處理 0.5mm ² 的線材	只	1	
5	壓著鉗	配合壓著端子使用	只	1	
6	三用電錶	指針型、數字型	個	1	
7	測試器	電池式	個	1	
8	原子筆	藍色或黑色	支	1	
9	鉛筆		支	1	

肆、機電整合自動化控制組丙級技術士技能檢定術科試題

一、試題編號：17002-930301

二、試題名稱：形狀判別與傳送

三、檢定時間：180 分鐘（三小時）

四、系統架構示意圖：

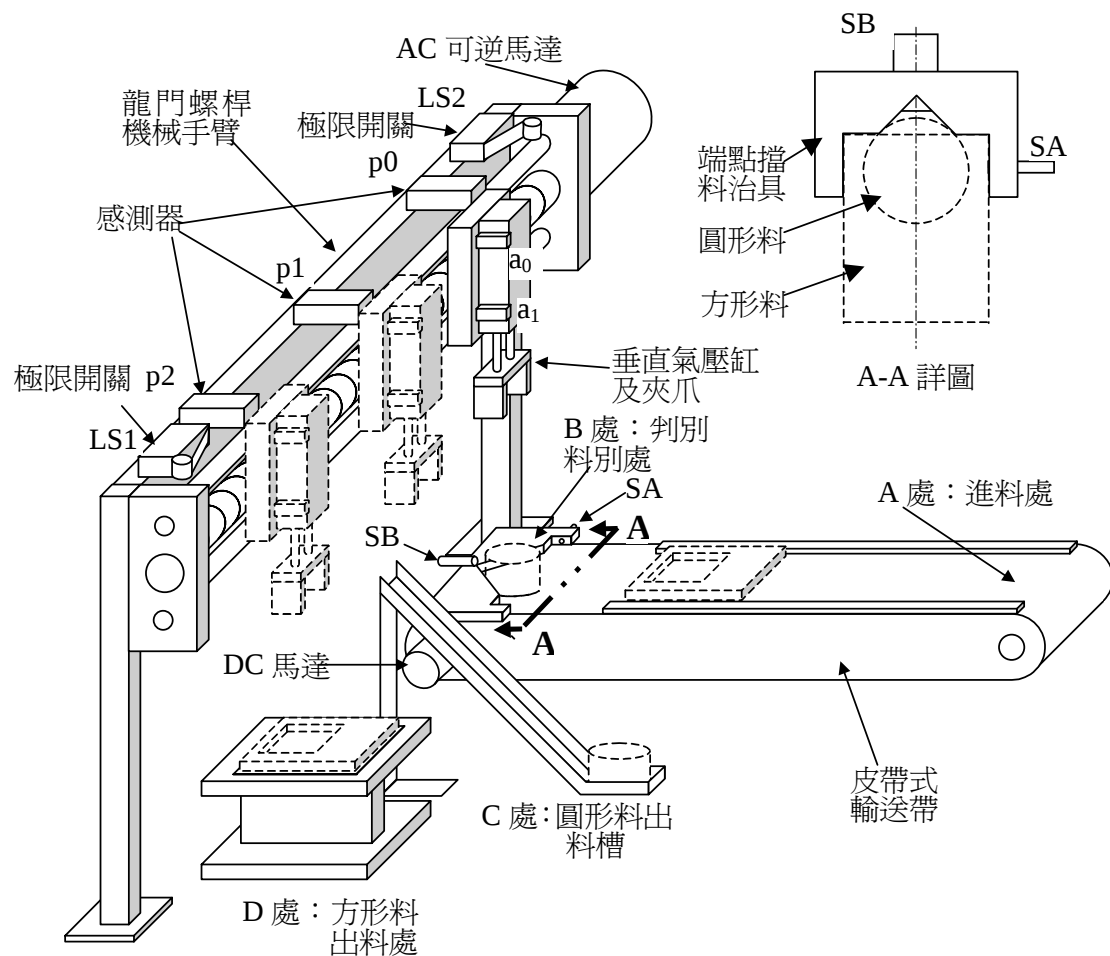


圖 1-1

由檢定單位提供組立圖(經場地機具設備評鑑委員簽准為限)，如附件。
本系統架構示意圖不能做為組裝依據，實際機構以檢定設備為準。

五、動作說明：

(一) 機械原點：輸送帶馬達停止，龍門型機械手停駐在形狀判別處上方，垂直氣壓缸縮回，氣壓夾爪鬆開。

(二) 將兩種形狀不同工件不按序置於進料處，由皮帶式輸送帶送至形狀判別處定位治具，用感測器判別出不同工件，在分別如下之後續處理：

1. 圓形料：由龍門螺桿機械手臂夾取，送至 C 處位置排料。
2. 方形料：由龍門螺桿機械手臂夾取，送至 D 處位置排料。

六、檢定步驟及內容：

(一) 動態試車：檢定開始後，以 10 分鐘時間，依照動作流程進行動態試車，並快速檢查感測器是否正常，機械零組件及其裝配附件是否完整無缺，電氣、氣壓管線是否足夠，電源氣源供應是否正常。（確實檢查，故障零組件得請求更換。）

(二) 調整歸零：機構回機械原點，壓力源歸零，程式清除，切斷電源氣源，調整壓力閥使壓力降至最低，所有單向流量控制閥調至最大，輸送帶速度調至最慢，所有感測器離開原位置。經監評人員檢查後在試題上簽名確認無誤，才可進行機構拆卸。

監評人員簽名	
--------	--

(三) 機構拆解：依監評人員指令開始機構拆卸，下表中一個編號表示一個組件，鬆開連結至基板的螺栓，移動模組單元位置 X 軸、Y 軸各 10mm 以上即可，各組件不須離開基板，不必再細拆，配件附件得放入整理盒：拆卸完成經監評人員檢查後在試題上簽名確認無誤，才可進行機構組裝。

編號	名稱	數量	編號	名稱	數量
01	基板	1	07	方形料出料平台	1
02	龍門螺桿機械手臂(含位置感測器 p0~p2、極限開關*2，磁簧開關*2)	1	08	端子台附排線座及三線式感測器繼電器模組	1
03	皮帶式輸送機構	1	09	電磁閥組	1
04	形狀判別定位治具模組	1	10	控制盤及操作面盤（電源電路、短路端子及開關、燈號接至端子台外無其他配線）	1
05	光纖束子感測器(SA) 靜電容近接感測器(SB)	2	11	組裝螺絲、配管配線材料	1 式
06	圓形料出料斜坡模組	1	12	圓形料*3，方形料*3	1 式

監評人員簽名	
--------	--

- (四) 機構組裝：依監評人員指令開始機構組裝，依照系統架構示意圖、組立圖，把機構模組、電磁閥組等全部組裝在基板上，並精確定位固定妥當。
- (五) 管線裝配：依氣壓迴路圖裝配氣壓管線，依控制器之 I/O 規定裝配電氣線路，各感測器裝配在正確位置。管線得走線槽內，外漏部份，每 10cm 束帶一綁或用螺旋護套束綁整理完整。配線不可超出控制盤面，每一電氣接點不可配線超過 2 條。電源動力線必須壓接端子，電源動力線與感測輸入訊號線必須標示線號。
- (六) 程式編輯及修改：依狀態流程圖，編寫、修改控制程式。
- (七) 運轉試車：調整至功能正確、動作順暢。
- (八) 評審檢查：若功能已正確、動作也順暢，可以請監評人員檢查。若檢查結果不正確，檢定時間未到，得繼續修正。
- (九) 復原：檢定完成或時間終了，經監評人員提示，機構回機械原點，壓力源歸零，切斷電源氣源，整理工作崗位，並整齊擺設，才可離席。

七、控制面板說明：

- (一) 復歸式按鈕開關：作為機械啟動之用。
- (二) 押扣式按鈕開關：作為機械緊急停止（EMS）之用。
- (三) 切換式選擇開關：作為緊急停止解除後執行復歸程序之用。
- (四) 紅色指示燈：亮時表機械處於運轉狀態，機械停機時滅。
- (五) 綠色指示燈：亮時表機械處於待機狀態，機械運轉時滅。
- (六) 黃色指示燈：亮滅（0.5 sec）閃爍時表機械正處於復歸狀態中，待燈滅表機械復歸完成，改亮綠色指示燈。

八、功能要求：

- (一) 單一循環功能：右切 COS1 開關至「ON」位置，工件不按次序，每次放一個至輸送帶 A 處位置，按下啟動鈕輸送帶即進行送料，再依不同工件，分別如下處理：
 - 1. 圓形料：由輸送帶送至 B 處判別位置，圓形料感測器 SB 檢出信號，接著用龍門螺桿機械手臂夾取，送至 C 處位置排料。
 - 2. 方形料：由輸送帶送至 B 處判別位置，方形料感測器 SA 檢出信號，接著用龍門螺桿機械手臂夾取，送至 D 處位置排料。然後螺桿機械手臂回到機械原點。機械在運轉中紅色指示燈亮、綠色指示燈滅，機械停機時綠色指示燈亮、紅色指示燈滅。
- (二) 動作前或動作中左切 COS2 開關至「OFF」位置，則在流程圖↑步進點時會停住，按下啟動按鈕，會繼續下一動作。
- (三) 緊急停止功能：在按下緊急停止鈕時，機械停止運轉（電磁閥、馬達皆斷電）；若夾爪有夾持工件，必須繼續夾住不可掉落。
- (四) 復歸操作功能：解除緊急停止鈕後，左切 COS1 開關至「OFF」位置，按下啟動按鈕，黃色指示燈閃爍（0.5 sec），開始執行復歸程序：
 - 1. 夾爪 B 鬆脫，若有挾持工件，工件脫落。
 - 2. 垂直氣壓缸 A 縮回。
 - 3. 龍門螺桿機械手臂 X 右移至機械原點。
 - 4. 復歸完成，黃色指示燈滅，綠色指示燈亮。

九、電氣及氣壓迴路圖：

氣壓迴路圖：

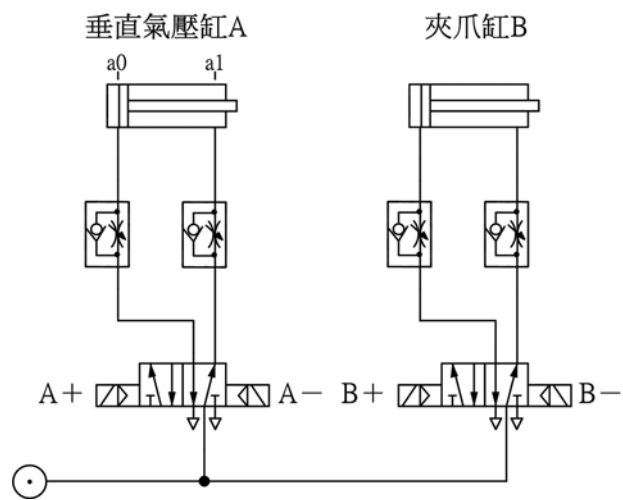


圖 1-2

馬達迴路圖：

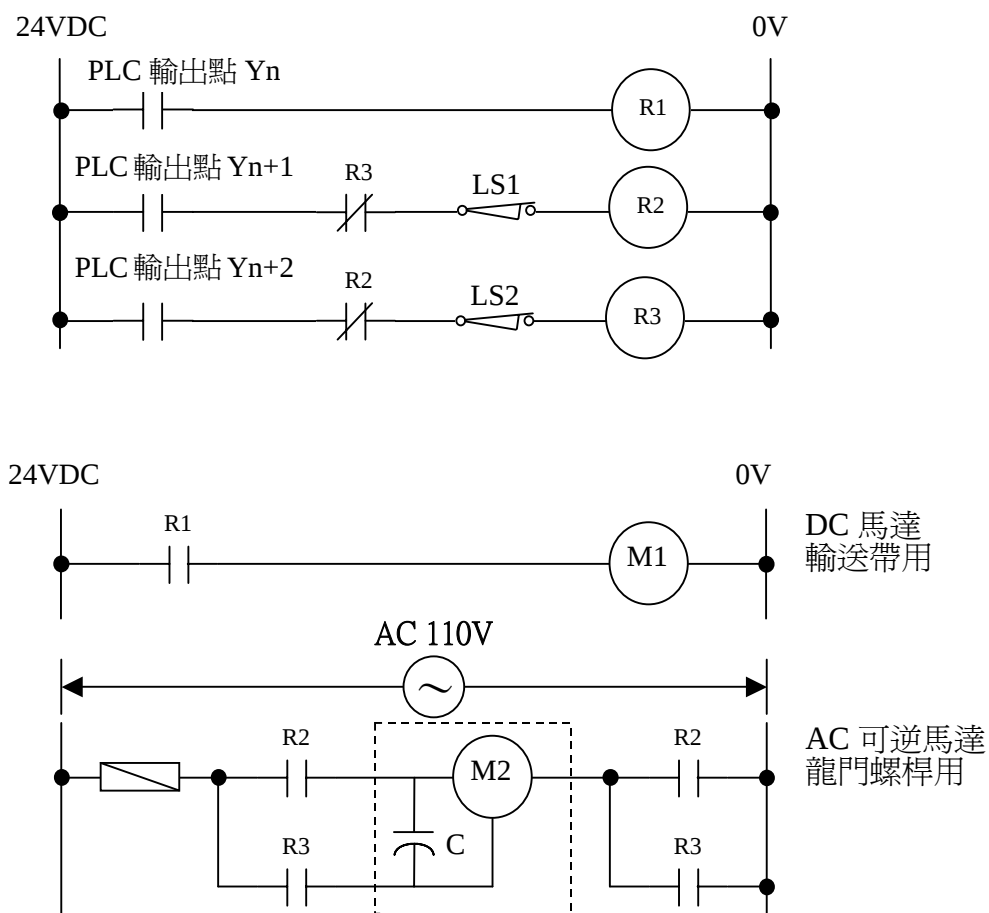


圖 1-3

十、動作流程圖：

形狀判別及傳送站動作流程圖



圖 1-4

肆、機電整合自動化控制組丙級技術士技能檢定術科試題

一、試題編號：17002-930302

二、試題名稱：顏色辨別與姿勢調整

三、檢定時間：180 分鐘（三小時）

四、系統架構示意圖：

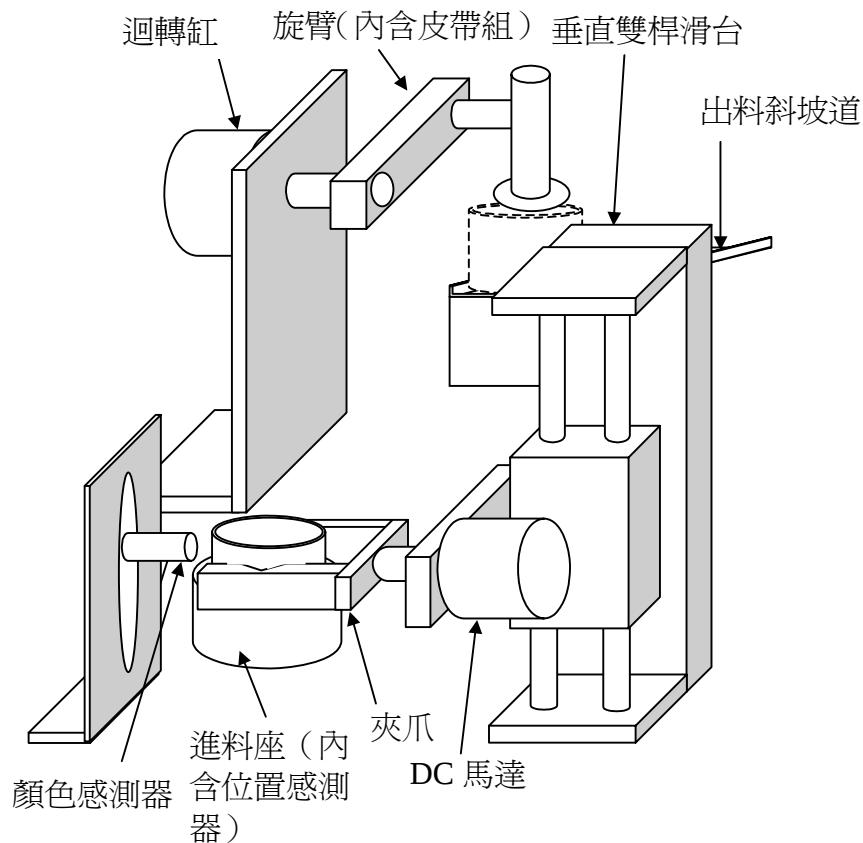


圖 2-1

由檢定單位提供組立圖(經場地機具設備評鑑委員簽准為限)，如附件。
本系統架構示意圖不能做為組裝依據，實際機構以檢定設備為準。

五、動作說明：

- (一) 機械原點：垂直氣缸 A 在下位，迴轉缸 B 在出料位，夾爪 C 張開，正面朝上，馬達 M 停止。
- (二) 用手將圓料放至進料座位位置，用感測器辨別出不同的顏色及姿勢(開口朝上或朝下)再做以下之後續處理：

1. 紅色圓料開口朝上，由迴轉旋臂真空吸盤吸取，送至出料座位置排料。
2. 紅色圓料開口朝下，由氣壓夾爪夾取翻轉使圓孔朝上再由旋臂迴轉真空吸盤吸取，送至出料座位置排料。
3. 黑色圓料開口朝下，由氣壓夾爪夾取翻轉，翻轉後圓孔朝上，由旋臂迴轉真空吸盤吸取，送至出料座位置排料。
4. 黑色圓料開口朝上，由氣壓夾爪夾取翻轉，翻轉後圓孔朝下，由氣壓夾爪夾取再翻轉一次使圓孔朝上，然後由旋臂迴轉真空吸盤吸取，送至出料座位置排料。

六、檢定步驟及內容：

- (一) 動態試車：檢定開始後，以 10 分鐘時間，依照動作流程進行動態試車，並快速檢查感測器是否正常，機械零組件及其裝配附件是否完整無缺，電氣、氣壓管線是否足夠，電源氣源供應是否正常。（確實檢查，故障零組件得請求更換。）
- (二) 調整歸零：機構回機械原點，壓力源歸零，程式清除，切斷電源氣源，調整壓力閥使壓力降至最低，所有單向流量控制閥調至最大，壓力開關調至最小，所有感測器離開原位置。經監評人員檢查後在試題上簽名確認無誤，才可進行機構拆卸。

監評人員簽名	
--------	--

- (三) 機構拆解：依監評人員指令開始機構拆卸，下表中一個編號表示一個組件，鬆開連結至基板的螺栓，移動模組單元位置 X 軸、Y 軸各 10mm 以上即可，各組件不須離開基板，不必再細拆，配件附件得放入整理盒：拆卸完成經監評人員檢查後在試題上簽名確認無誤，才可進行機構組裝。

編號	名稱	數量	編號	名稱	數量
01	基板	1	07	位置感測器 p0	1
02	垂直雙桿滑台與旋轉夾爪機構模組(含極限開關*2、磁簧開關*2)	1	08	端子台附排線座及三線式感測器繼電器模組	1
03	迴轉旋臂真空吸盤機構模組(含極限開關*2、磁簧開關*2)	1	09	電磁閥組(含真空產生器、壓力開關 d0)	1
04	進料座	1	10	控制盤及操作面盤（電源電路、短路端子及開關、燈號接至端子台外無其他配線）	1
05	出料座及斜坡	1	11	組裝螺絲、配管配線材料	1 式
06	紅色感測器 cr	1	12	圓形料：紅*2、黑*2	1 式

監評人員簽名	
--------	--

- (四) 機構組裝：依監評人員指令開始機構組裝，依照系統架構示意圖、組立圖，把機構模組、電磁閥組等全部組裝在基板上，並精確定位固定妥當。
- (五) 管線裝配：依氣壓迴路圖裝配氣壓管線，系統架構示意圖裝置感測器及其必要接線，各感測器裝配在正確位置。管線得走線槽內，外漏部份，每 10cm 束帶一綁或用螺旋護套束綁整理完整。配線不可超出控制盤面，每一電氣接點不可配線超過 2 條。電源動力線必須壓接端子，電源動力線與感測輸入訊號線必須標示線號。馬達迴路需配置線號(P,A1,A2,A3,N)。
- (六) 程式編輯及修改：依狀態流程圖，編寫、修改控制程式。
- (七) 運轉試車：調整至功能正確、動作順暢。
- (八) 評審檢查：若功能已正確、動作也順暢，可以請監評人員檢查。若檢查結果不正確，檢定時間未到，得繼續修正。
- (九) 復原：檢定完成或時間終了，經監評人員提示，機構回機械原點，壓力源歸零，切斷電源氣源，整理工作崗位，並整齊擺設，才可離席。

七、控制面板說明：

- (一) 復歸式按鈕開關：做為機械啓動之用。
- (二) 押扣式按鈕開關：做為機械緊急停止（EMS）之用。
- (三) 切換式選擇開關：做為緊急停止解除後執行復歸程序之用。
- (四) 黃色指示燈：亮滅（0.5 sec）閃爍時表機械正處於復歸狀態中，待燈滅表機械復歸完成，改亮綠色指示燈。

八、功能要求：

- (一) 單一循環功能：右切 COS 開關至「ON」位置，每次放一個圓形料送至進料座位置，按下啓動鈕即進行顏色辨別及姿勢確認再做以下之處理(必須完成以下四種狀況的程式測試，每一狀況測試，均須回到機械原點)：
 - 1. 紅色圓料開口朝上，由旋臂迴轉真空吸盤吸取，送至出料座位置排料。
 - 2. 紅色圓料開口朝下，由氣壓夾爪夾取翻轉使圓孔朝上再由旋臂迴轉真空吸盤吸取，送至出料座位置排料。
 - 3. 黑色圓料開口朝下，由氣壓夾爪夾取翻轉，翻轉後圓孔朝上，由旋臂迴轉真空吸盤吸取，送至出料座位置排料。
 - 4. 黑色圓料開口朝上，由氣壓夾爪夾取翻轉，翻轉後圓孔朝下，由氣壓夾爪夾取再翻轉一次使圓孔朝上，然後由旋臂迴轉真空吸盤吸取，送至出料座位置排料。
- (二) 緊急停止功能：在按下緊急停止鈕時，機械停止運轉（電磁閥、馬達皆斷電）；若夾爪有夾持工件，必須繼續夾住不可掉落。
- (三) 復歸操作功能：解除緊急停止鈕後，左切 COS 開關至「OFF」位置，按下啓動按鈕，黃色指示燈亮滅（0.5 sec）閃爍，開始執行復歸程序：
 - 1. 夾爪 C 及吸盤 D 鬆脫，若有挾持工件，工件脫落。
 - 2. 迴轉缸 B 使旋臂移至出料端。
 - 3. 垂直氣壓缸 A 上升至上端點。
 - 4. 馬達 M 反轉，使夾爪 C 正面朝上。
 - 5. 垂直氣壓缸 A 下降至下端點。
 - 6. 復歸完成，黃色指示燈滅。

九、氣壓及馬達迴路圖：

氣壓迴路圖：

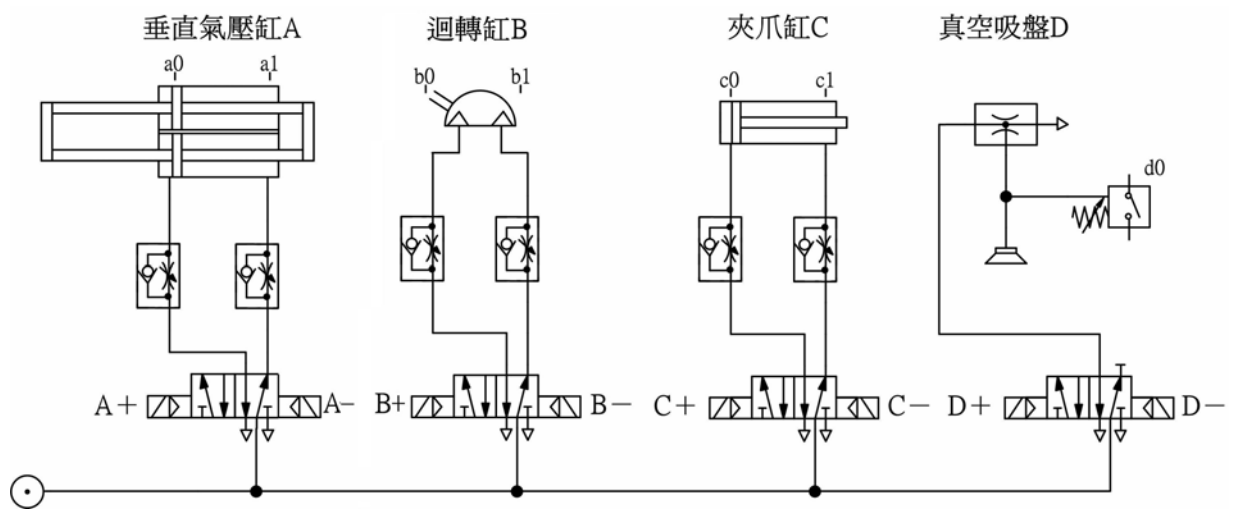


圖 2-2

馬達迴路圖：

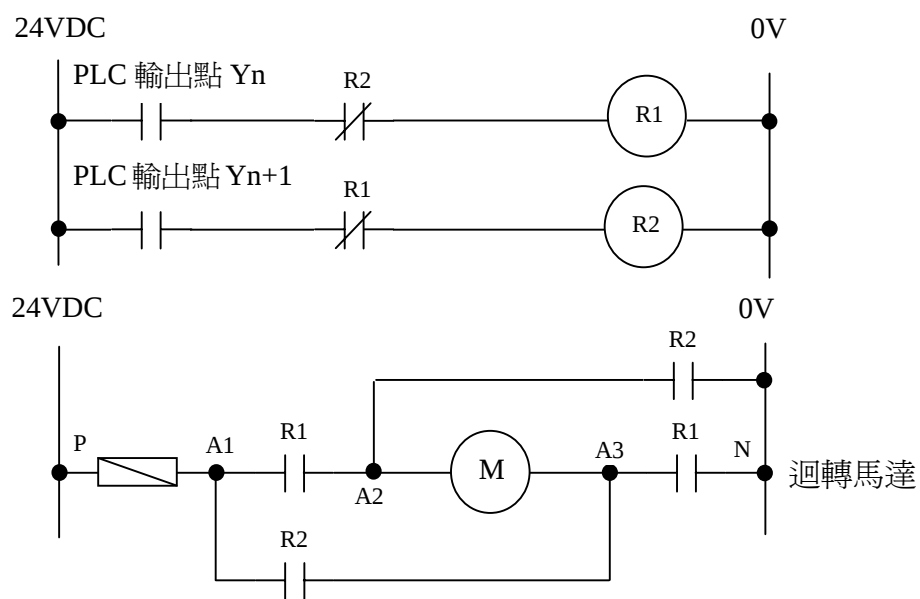


圖 2-3

十、動作流程圖：

顏色辨別與姿勢調整站動作流程圖

□由監評委員臨場指定

輸入點：

X0：st 起始開關

X1：a0 垂直氣缸下端點

X2：a1 垂直氣缸上端點

X3：b0 迴轉缸出料端點

X4：b1 迴轉缸進料端點

X5：c0 氣壓夾爪開

X6：c1 氣壓夾爪關

X7：d0 真空吸盤吸壓力開關

X10：e0 迴轉馬達反轉端點

X11：e1 迴轉馬達正轉端點

X12：cr 顏色感測器

X13：p0 位置感測器

X14：EMS 緊急停止開關

X15：COS 復歸/自動選擇

輸出點：

Y□：A+ 垂直氣缸上升

Y□：A- 垂直氣缸下降

Y□：B+ 迴轉缸至進料端

Y□：B- 迴轉缸至出料端

Y□：C+ 氣壓夾爪關

Y□：C- 氣壓夾爪開

Y□：D+ 真空吸盤吸

Y□：D- 真空吸盤放

Y□：M+ 迴轉馬達正轉

Y□：M- 迴轉馬達反轉

Y□：YL 黃燈亮

Y□：GL 綠燈亮



圖 2-4

肆、機電整合自動化控制組丙級技術士技能檢定術科試題

一、試題編號：17002-930303

二、試題名稱：姿勢判別與換向

三、檢定時間：180 分鐘（三小時）

四、系統架構示意圖：

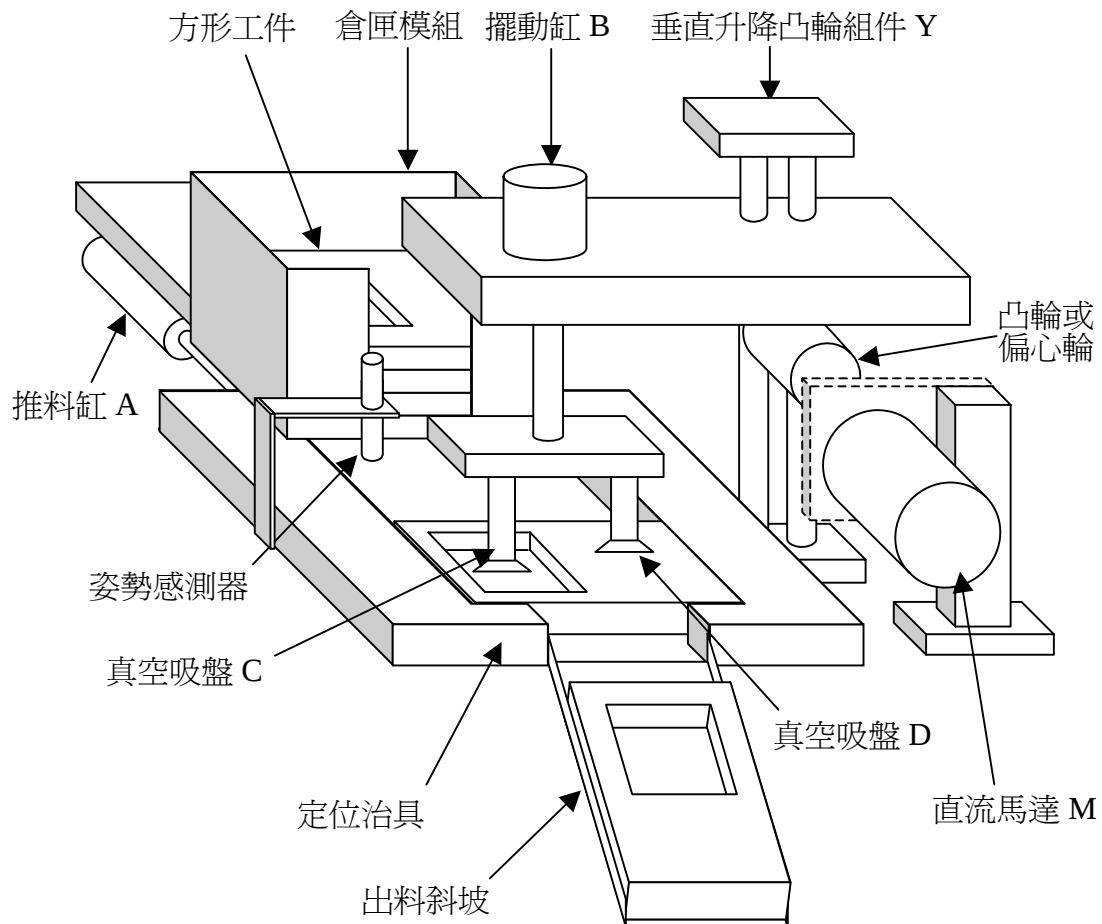


圖 3-1

說明：真空吸盤座 C 比真空吸盤座 D 長約 11 mm。

由檢定單位提供組立圖(經場地機具設備評鑑委員簽准為限)，如附件。
本系統架構示意圖不能做為組裝依據，實際機構以檢定設備為準。

五、動作說明：

(一) 機械原點：推料缸 A 在後位，馬達 M 停止，垂直升降凸輪組件 Y 在上位，真空吸盤 C、D 不吸，旋轉缸 B 使真空吸盤 C 停在左位。

(二) .將長方形偏向凹槽工件(正面朝上)任意方向由倉匣重力進料，推料氣壓缸 A 推出工件送至前端點定位治具，用感測器判別出凹槽偏向姿勢：

1. 若凹槽在左，馬達 M 旋轉使垂直升降凸輪組件 Y 下降，真空吸盤 C 吸取工件後，垂直升降凸輪組件 Y 上升，旋轉缸 B 水平順時鐘方向轉 90 度，垂直升降凸輪組件 Y 下降，真空吸盤 C 放回工件入定位治具，工件滑至斜坡，垂直升降凸輪組件 Y 上升，旋轉缸 B 轉回原位。
2. 若凹槽在右，旋轉缸 B 水平順時鐘方向轉 180 度，馬達 M 旋轉使垂直升降凸輪組件 Y 下降，真空吸盤 C 吸取工件後，垂直升降凸輪組件 Y 上升，旋轉缸 B 水平逆時鐘方向轉 90 度，垂直升降凸輪組件 Y 下降，真空吸盤 C 放回工件入定位治具，工件滑至斜坡，垂直升降凸輪組件 Y 上升，旋轉缸 B 轉回原位。

六、檢定步驟及內容：

- (一) 動態試車：檢定開始後，以 10 分鐘時間，依照動作流程進行動態試車，並快速檢查感測器是否正常，機械零組件及其裝配附件是否完整無缺，電氣、氣壓管線是否足夠，電源氣源供應是否正常。（確實檢查，故障零組件得請求更換。）
- (二) 調整歸零：機構回機械原點，壓力源歸零，程式清除，切斷電源氣源，調整壓力閥使壓力降至最低，所有單向流量控制閥調至最大，壓力開關調至最小，所有感測器離開原位置。經監評人員檢查後在試題上簽名確認無誤，才可進行機構拆卸。

監評人員簽名	
--------	--

- (三) 機構拆解：依監評人員指令開始機構拆卸，下表中一個編號表示一個組件，鬆開連結至基板的螺栓，移動模組單元位置 X 軸、Y 軸各 10mm 以上即可，各組件不須離開基板，不必再細拆，配件附件得放入整理盒：拆卸完成經監評人員檢查後在試題上簽名確認無誤，才可進行機構組裝。

編號	名稱	數量	編號	名稱	數量
01	基板	1	07	出料斜坡	1
02	倉匣模組及導引治具	1	08	電磁閥組	1
03	推料與定位機構模組(含推料缸、磁簧開關*3)	1	09	端子台附排線座及三線式感測器繼電器模組	1
04	垂直升降凸輪模組(含凸輪與馬達、極限開關*2)	1	10	控制盤及操作面盤（電源電路、短路端子及開關、燈號接至端子台外無其他配線）	1
05	旋轉缸與真空吸盤模組(含微動開關*3，鬆開螺絲)	1	11	組裝螺絲、配管配線材料	1 式
06	姿勢感測器模組	1	12	方形料：鋁*3 塑*3	1 式

監評人員簽名	
--------	--

- (四) 機構組裝：依監評人員指令開始機構組裝，依照系統架構示意圖、組立圖，把機構模組、電磁閥組等全部組裝在基板上，並精確定位固定妥當。
- (五) 管線裝配：依氣壓迴路圖裝配氣壓管線，依控制器之 I/O 規定裝配電氣線路，各感測器裝配在正確位置。管線得走線槽內，外漏部份，每 10cm 束帶一綁或用螺旋護套束綁整理完整。配線不可超出控制盤面，每一電氣接點不可配線超過 2 條。電源動力線必須壓接端子，電源動力線與感測輸入訊號線必須標示線號。
- (六) 程式編輯及修改：依狀態流程圖，編寫、修改控制程式。
- (七) 運轉試車：調整至功能正確、動作順暢。
- (八) 評審檢查：若功能已正確、動作也順暢，可以請監評人員檢查。若檢查結果不正確，檢定時間未到，得繼續修正。
- (九) 復原：檢定完成或時間終了，經監評人員提示，機構回機械原點，壓力源歸零，切斷電源氣源，整理工作崗位，並整齊擺設，才可離席。

七、控制面板說明：

- (一) 復歸式按鈕開關：做為機械啓動之用。
- (二) 押扣式按鈕開關：做為機械緊急停止（EMS）之用。
- (三) 切換式選擇開關：做為機械緊急停止後之手動復歸用。
- (四) 紅色指示燈：亮時表機械處於運轉狀態，機械停機時滅。
- (五) 綠色指示燈：亮時表機械處於待機狀態，機械運轉時滅。

八、功能要求：

按下列監評委員所勾選之工件順序依序放入倉匣中，其中，左表示凹槽在左，右表示凹槽在右，鋁表示金屬工件，塑表示塑膠工件。

- ☐1.左鋁、右鋁、左塑、右塑 ☐2.右鋁、左塑、左塑、左鋁
☐3.左鋁、右鋁、右鋁、左塑 ☐4.右塑、右鋁、左塑、右塑

(一) 在正常操作時，將 COS 右切至「ON」自動功能，按下啓動按鈕，運轉紅燈亮，綠燈滅，推料氣壓缸 A 推出工件送至行程中點時，用感測器判別出凹槽偏向姿勢，工件繼續推至前端點定位治具：

1. 若凹槽在左，馬達 M 旋轉使垂直升降凸輪組件 Y 下降，推料氣壓缸 A 退回原位，真空吸盤 C 吸取工件後，垂直升降凸輪組件 Y 上升，旋轉缸 B 水平順時鐘方向轉 90 度，垂直升降凸輪組件 Y 下降，真空吸盤 C 放下工件，使工件滑至出料斜坡，垂直升降凸輪組件 Y 上升，旋轉缸 B 轉回原位。
2. 若凹槽在右，旋轉缸 B 水平順時鐘方向轉 180 度，馬達 M 旋轉使垂直升降凸輪組件 Y 下降，推料氣壓缸 A 退回原位，真空吸盤 C 吸取工件後，垂直升降凸輪組件 Y 上升，旋轉缸 B 水平逆時鐘方向轉 90 度，垂直升降凸輪組件 Y 下降，真空吸盤 C 放下工件，使工件滑至出料斜坡，垂直升降凸輪組件 Y 上升，旋轉缸 B 轉回原位。

(二) 完成一個循環動作，推料氣壓缸 A 重新推出工件，進行下一個循環動作。

(三) 當已整列出四個工件在斜坡時，完成該循環動作後，系統停止運轉，紅燈滅，綠燈亮。

(四) 工件放入倉匣，按下啓動按鈕，可以重新開始。

(五) 在按下緊急停止鈕時，系統停止運轉（電磁閥、馬達皆斷電）；若吸盤有吸住工件，必須繼續吸住不可掉落。

(六) 解除緊急停止鈕後，將 COS 左切至「OFF」手動功能，定位治具上或吸盤吸住之工件由人工排除，然後操作下列按鈕開關，將機構復歸回機械原點：

1. 按下 PB3，真空吸盤放。
2. 按下 PB4，凸輪馬達轉至上端點。
3. 按下 PB1，推料缸後退。
4. 按下 PB2，迴轉缸逆轉。

九、電氣/氣壓迴路圖：

氣壓迴路圖：

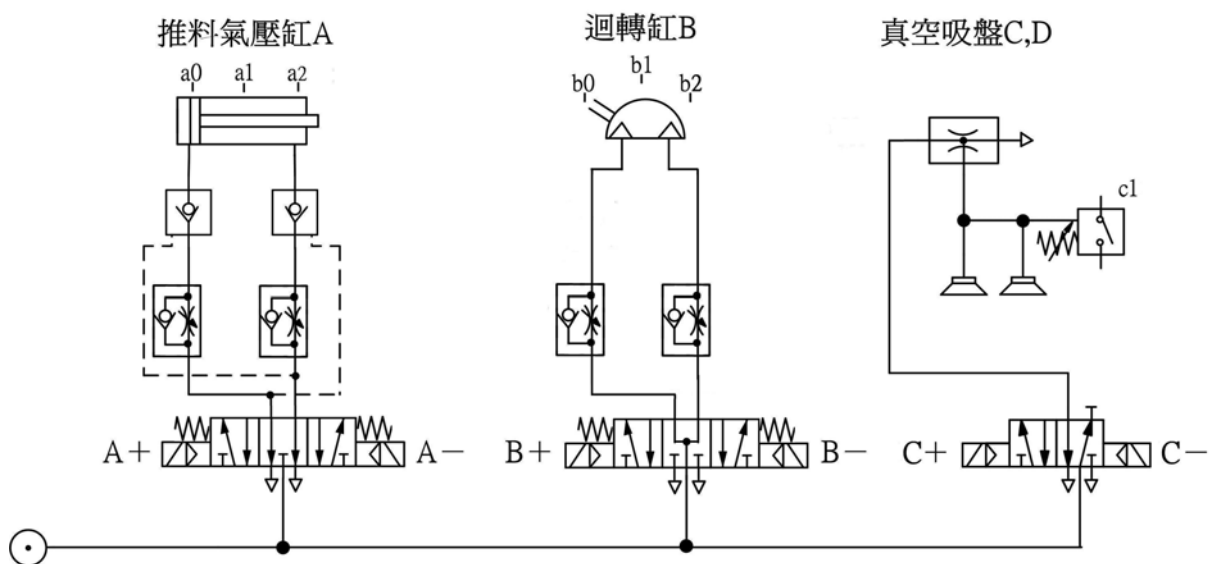


圖 3-2

馬達迴路圖：

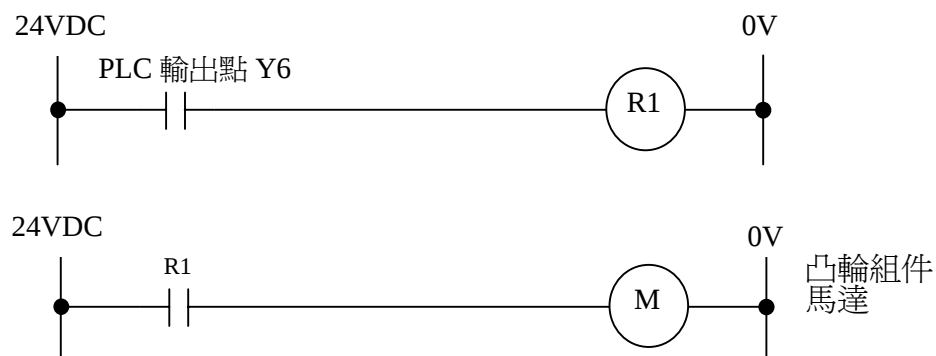


圖 3-3

姿勢判別與換向站動作流程圖



肆、機電整合自動化控制組丙級技術士技能檢定術科試題

一、試題編號：17002-930304

二、試題名稱：材質分揀與加工

三、檢定時間：180 分鐘（三小時）

四、系統架構示意圖：

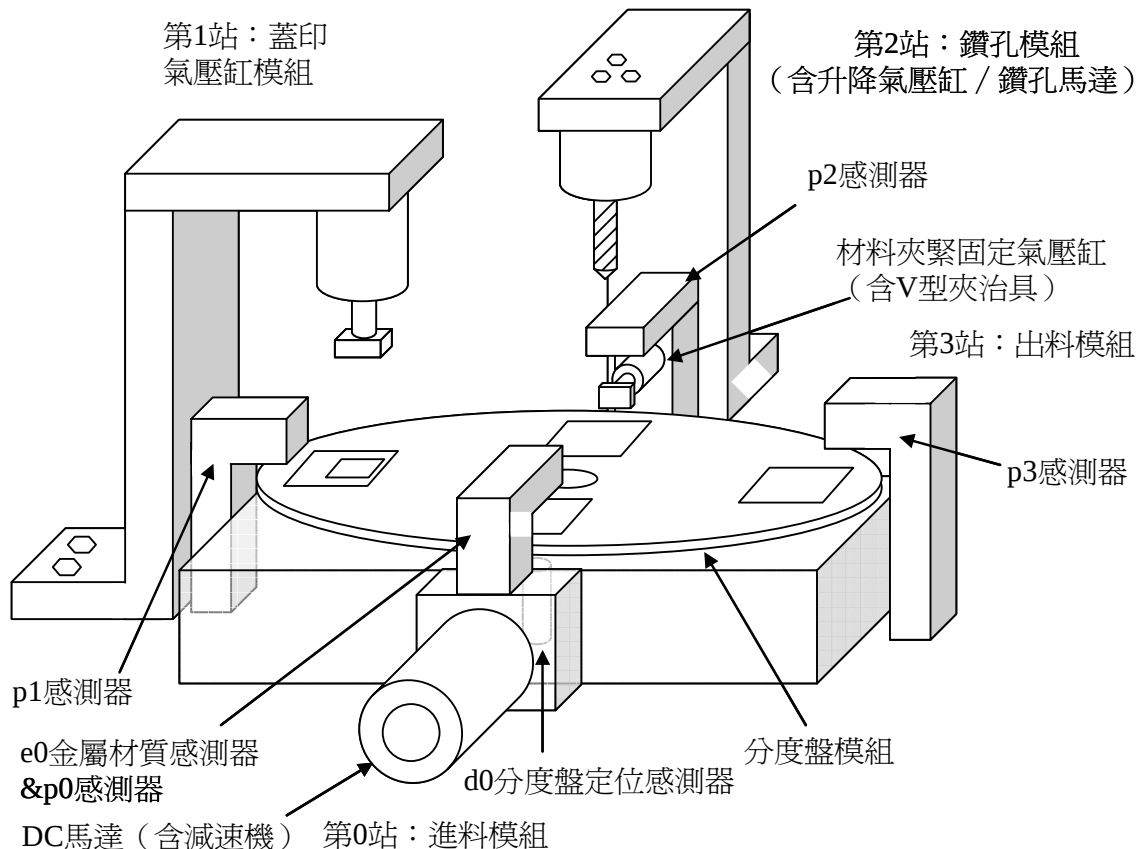


圖 4-1

由檢定單位提供組立圖(經場地機具設備評鑑委員簽准為限)，如附件。
本系統架構示意圖不能做為組裝依據，實際機構以檢定設備為準。

五、動作說明：

- (一) 機械原點：分度盤停在定位點(四分割其中一點)，DC 馬達停止，蓋印、鑽孔氣壓缸皆在上方位置，鑽孔馬達停止，夾緊缸在後位，料盤無工件。
- (二) 分度盤共有四站，將兩種不同材質之方形工件置於分度盤之第 0 站進料位置(凹槽朝上朝圓盤中心)，運用感測器判別出不同材質工件，按下啟動開關，分

度盤順轉九十度。

1. 若為金屬料，轉至第 1 站時執行蓋印工作後，再轉至第 3 站時等候人工取出，未取出前按啟動無效。
2. 若為非金屬料，轉至第 1 站執行時蓋印工作，再轉至第 2 站執行夾緊及鑽孔工作，最後轉至第 3 站，由人工取出工件。
3. 每一工件全部完工並出料後才進行下一工件進料。

六、檢定步驟及內容：

- (一) 動態試車：檢定開始後，以 10 分鐘時間，依照動作流程進行動態試車，並快速檢查感測器是否正常，機械零組件及其裝配附件是否完整無缺，電氣、氣壓管線是否足夠，電源氣源供應是否正常。（確實檢查，故障零組件得請求更換。）
- (二) 調整歸零：機構回機械原點，壓力源歸零，程式清除，切斷電源氣源，調整壓力閥使壓力降至最低，所有單向流量控制閥調至最大，所有感測器離開原位置。經監評人員檢查後在試題上簽名確認無誤，才可進行機構拆卸。

監評人員簽名	
--------	--

- (三) 機構拆解：依監評人員指令開始機構拆卸，下表中一個編號表示一個組件，鬆開連結至基板的螺栓，移動模組單元位置 X 軸、Y 軸各 10mm 以上即可，各組件不須離開基板，不必再細拆，配件附件得放入整理盒：拆卸完成經監評人員檢查後在試題上簽名確認無誤，才可進行機構組裝。

編號	名稱	數量	編號	名稱	數量
01	基板	1	07	電磁閥組	1
02	分度盤模組(含 DC 馬達、減速機、d0 位置感測器)	1	08	端子台附排線座及三線式感測器繼電器模組	1
03	蓋印氣壓缸模組(含升降氣壓缸及感測器*2、p1 進料感測器)	1	09	控制盤及操作面盤（電源電路、短路端子及開關、燈號接至端子台外無其他配線）	1
04	鑽孔模組(含升降氣壓缸及感測器 x2、鑽孔直流馬達、夾緊缸及感測器*2、p2 進料感測器)	1	10	組裝螺絲、配管配線材料	1 式
05	進料模組(含材質 e0/p0 進料感測器)	1	11	方形料：鋁*2、塑*2	1 式
06	出料模組(含 p3 進料感測器)	1			

監評人員簽名	
--------	--

- (四) 機構組裝：依監評人員指令開始機構組裝，依照系統架構示意圖、組立圖，把機構模組、電磁閥組等全部組裝在基板上，並精確定位固定妥當。
- (五) 管線裝配：依氣壓迴路圖裝配氣壓管線，依控制器之 I/O 規定裝配電氣線路，各感測器裝配在正確位置。管線得走線槽內，外漏部份，每 10cm 束帶一綁或用螺旋護套束綁整理完整。配線不可超出控制盤面，每一電氣接點不可配線超過 2 條。電源動力線必須壓接端子，電源動力線與感測輸入訊號線必須標示線號。
- (六) 程式編輯及修改：依狀態流程圖，編寫、修改控制程式。
- (七) 運轉試車：調整至功能正確、動作順暢。
- (八) 評審檢查：若功能已正確、動作也順暢，可以請監評人員檢查。若檢查結果不正確，檢定時間未到，得繼續修正。
- (九) 復原：檢定完成或時間終了，經監評人員提示，機構回機械原點，壓力源歸零，切斷電源氣源，整理工作崗位，並整齊擺設，才可離席。

七、操作面板說明：

- (一) 押扣式按鈕開關：作為機械緊急停止（EMS）之用。
- (二) 復歸式按鈕開關：作為機械啟動之用。
- (三) 綠色指示燈：亮時表機械處於待機狀態，機械運轉時滅。
- (四) 紅色指示燈：亮時表機械處於運轉狀態，機械停機時滅。

八、功能要求：

- (一) 分度盤共有四站，將兩種不同材質之方形工件按下列其中一種順序(評分時才由監評委員指定，若有第二次評分，必須與第一次不同)：

☐1.金非金；☐2.非金非；☐3.金金非；☐4.非非金；☐5.金非非

置於分度盤之第 0 站進料位置(凹槽朝上朝圓盤中心)，運用感測器判別出不同材質工件，按下啟動開關，分度盤順轉九十度，該工件全部完工出料後才進行下一工件進料。

- 1. 若為金屬料，轉至第 1 站時執行打印工作，轉至第 3 站時等候人工取出，未取出前按啟動無效。
 - 2. 若為非金屬料，轉至第 1 站執行時打印工作，轉至第 2 站執行夾緊及鑽孔工作，最後轉至第 3 站，由人工取出工件。
- (二) 動作前或動作中左切 COS2 開關至「OFF」位置，則在流程圖↑步進點時會停住，按下啟動按鈕，會繼續下一動作。
- (三) 在按下緊急停止鈕時，系統停止運轉（繼電器、電磁閥、馬達皆斷電）。解除緊急停止鈕後，分度盤上之工件由人工排除，左切 COS1 開關至「OFF」位置，按下啟動按鈕，將分度盤及加工機構復歸至機械原點。

九、電氣/氣壓迴路圖：

氣壓迴路圖：

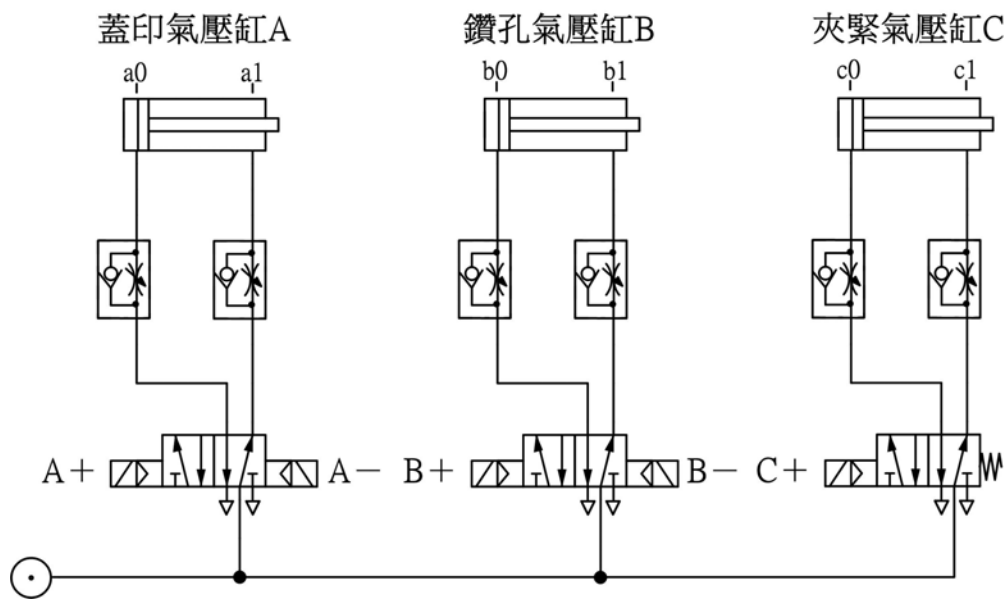


圖 4-2

馬達迴路圖：

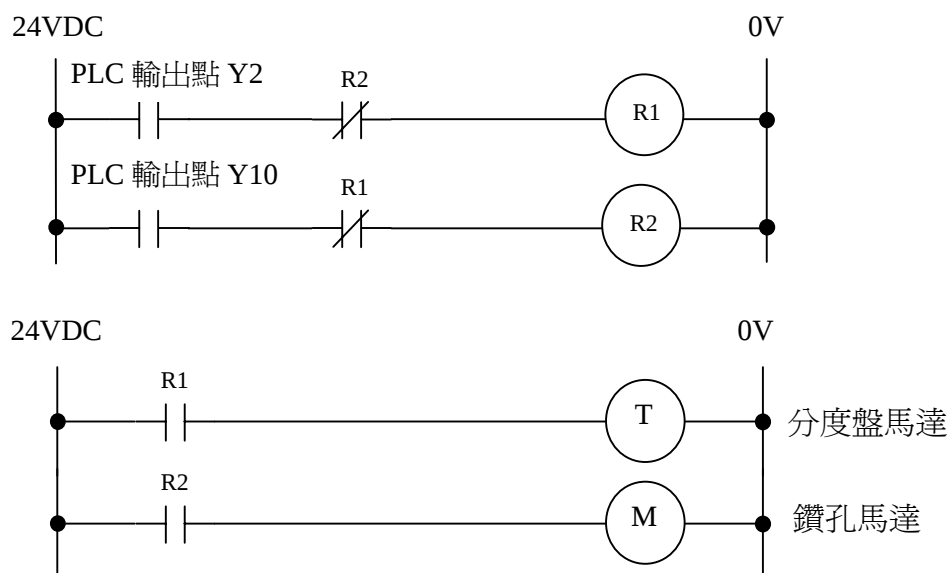


圖 4-3

十、動作流程圖：

材質分揀與加工站動作流程圖

□由監評委員臨場指定

輸入點：

X0：st 啟動開關

X□：d0 分度盤定位

X□：e0 材質感測器

X□：p0 起始位置有料感測器

X□：p1 蓋印位置有料感測器

X□：p2 鑽孔位置有料感測器

X□：p3 出料位置有料感測器

X7：a0 蓋印氣壓缸上端點

X10：a1 蓋印氣壓缸下端點

X11：b0 鑽孔氣壓缸上端點

X12：b1 鑽孔氣壓缸下端點

X13：c0 夾緊氣壓缸後端點

X14：c1 夾緊氣壓缸前端點

X15：EMS 緊急停止開關

X16：COS1 復歸/自動選擇

X17：COS2 步進/自動選擇

輸出點：

Y0：GL 待機狀態綠燈亮

Y1：RL 運轉狀態紅燈亮

Y2：T+ 分度盤順轉

Y3：A+ 蓋印氣壓缸降

Y4：A- 蓋印氣壓缸升

Y5：B+ 鑽孔氣壓缸降

Y6：B- 鑽孔氣壓缸升

Y7：C+ 夾緊氣壓缸

Y10：M+ 鑽孔馬達轉

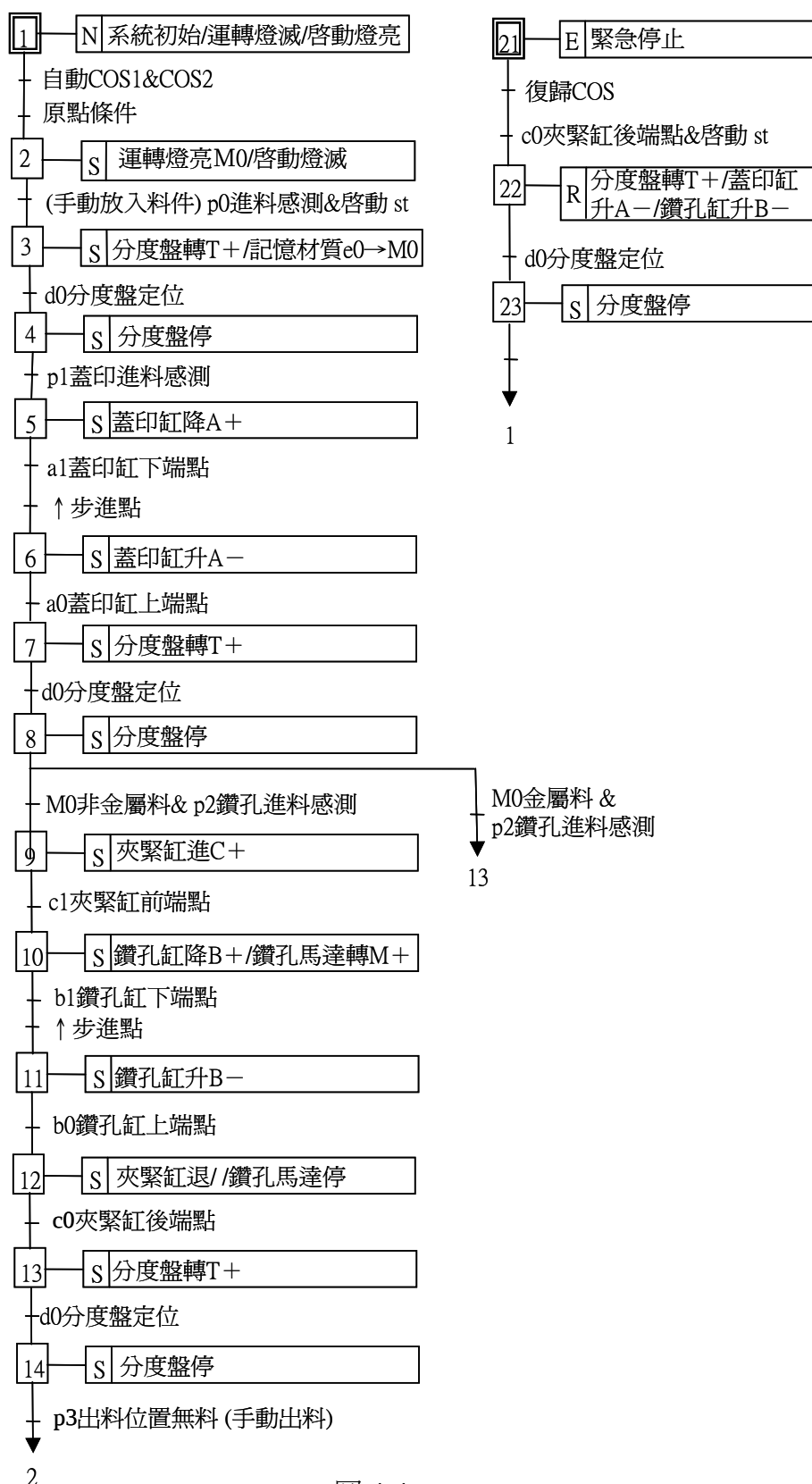


圖 4-4

肆、機電整合自動化控制組丙級技術士技能檢定術科試題

一、試題編號：17002-930305

二、試題名稱：油壓沖孔成型

三、檢定時間：180 分鐘(三小時)

四、系統架構示意圖：

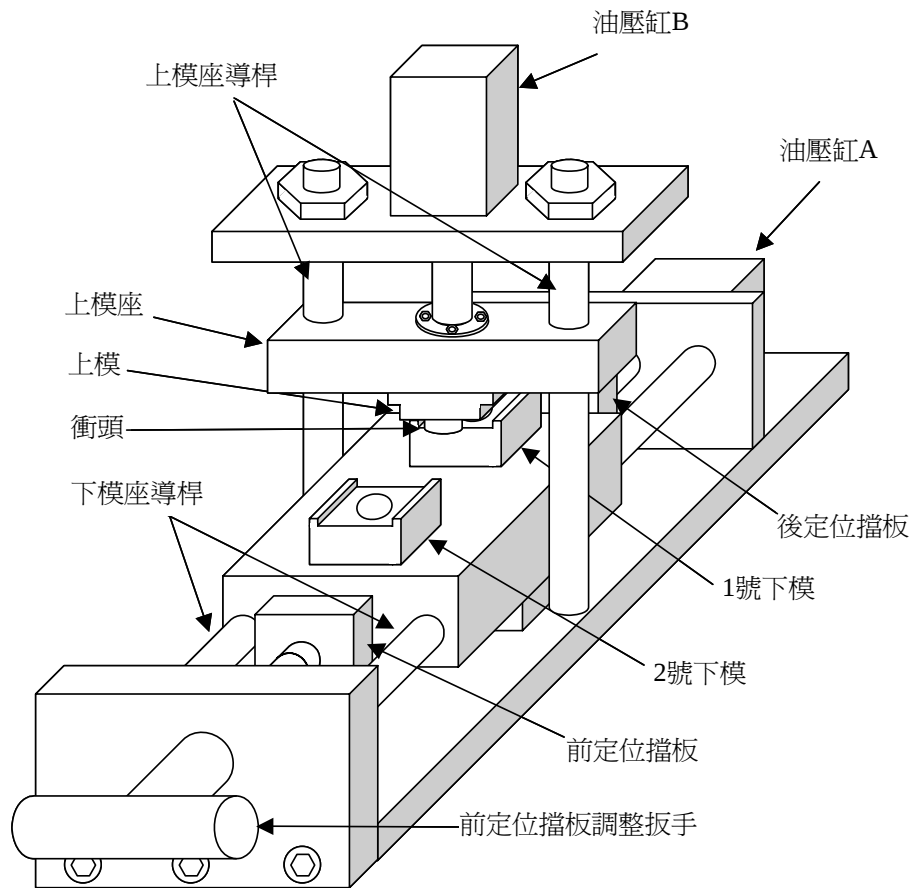


圖 5-1

注意：工件放置有方向性

由檢定單位提供組立圖(經場地機具設備評鑑委員簽准為限)，如附件。
本系統架構示意圖不能做為組裝依據，實際機構以檢定設備為準。

五、動作說明：

(一) 機械原點：油壓缸 A 縮回，油壓缸 B 在最上位。

(二) 模擬油壓沖孔成型工作：

1. 將薄片平板型工件放入下模定位處，1 號下模沖壓時，2 號下模進退料；2

號下模沖壓時，1 號下模進退料，交互操作。

2. 衝頭下降沖孔成型。

3. 上下模須合模調整，油壓缸 A 行程需精密調整定位。

六、檢定步驟及內容：

(一) 動態試車：檢定開始後，以 10 分鐘時間，依照動作流程進行動態試車，並快速檢查感測器是否正常，機械零組件及其裝配附件是否完整無缺，電氣、油壓管線是否足夠，電源油源供應是否正常。（確實檢查，故障零組件得請求更換。）

(二) 調整歸零：機構回機械原點，壓力源歸零，程式清除，切斷電源油源，所有單向流量控制閥調至最大，所有感測器離開原位置。經監評人員檢查後在試題上簽名確認無誤，才可進行機構拆卸。

監評人員簽名	
--------	--

(三) 機構拆解：依監評人員指令開始機構拆卸，下表中一個編號表示一個組件，鬆開連結至基板的螺栓，移動模組單元位置 X 軸、Y 軸各 10mm 以上即可，各組件不須離開基板，不必再細拆，配件附件得放入整理盒：拆卸完成經監評人員檢查後在試題上簽名確認無誤，才可進行機構組裝。

編號	名稱	數量	編號	名稱	數量
01	鋼板式基板	1	06	電磁閥組	1
02	推料油壓缸及下模座(含感測器*2)	1	07	控制盤及操作面盤(電源電路、短路端子及開關、燈號接至端子台外無其他配線)	1
03	沖壓油壓缸及上模座(含感測器*2、安全罩*2)	1	08	油壓動力單元	1
04	流量控制閥	4	09	組裝螺絲、配管配線材料	1 式
05	端子台附排線座	1	10	平板型工件	3

監評人員簽名	
--------	--

- (四) 機構組裝：依監評人員指令開始機構組裝，依照系統架構示意圖、組立圖，把機構模組、電磁閥組等全部組裝在基板上，並精確定位固定妥當。
- (五) 管線裝配：依油壓迴路圖裝配油壓管線，依控制器之 I/O 規定裝配電氣線路，各感測器裝配在正確位置。管線得走線槽內。配線不可超出控制盤面，每一電氣接點不可配線超過 2 條。電源動力線必須壓接端子，電源動力線與感測輸入訊號線必須標示線號。
- (六) 程式編輯及修改：依狀態流程圖，編寫、修改控制程式。
- (七) 運轉試車：調整至功能正確、動作順暢。
- (八) 評審檢查：若功能已正確、動作也順暢，可以請監評人員檢查。若檢查結果不正確，檢定時間未到，得繼續修正。
- (九) 復原：檢定完成或時間終了，經監評人員提示，機構回機械原點，壓力源歸零，切斷電源油源，整理工作崗位，並整齊擺設，才可離席。

七、控制面板說明：

- (一) 復歸式按鈕開關：做為機械啓動之用。
- (二) 押扣式按鈕開關：做為機械緊急停止之用。
- (三) 切換式選擇開關：做為手動與自動選擇切換以及各動作手動操作作用。
- (四) 紅色指示燈：亮時表示機械處於運轉狀態，機械停機時滅。
- (五) 綠色指示燈：亮時表示機械處於待機或手動狀態，機械運轉時滅。

八、功能要求：

- (一) 在正確機構組裝與調整完成後，啓動油壓泵，檢查壓力是否設為 60kgf/cm^2 以下，將 COS 右切至「ON」自動功能，將工件放入 1 號下模定位處，按下啓動按鈕，推料油壓缸 A 前進，油壓缸 B 伸出進行沖孔成型動作，同時，將工件放入 2 號下模定位處，於完成沖孔成型行程後油壓缸 B 即退回。
- (二) 按下啓動按鈕，推料油壓缸 A 後退，油壓缸 B 伸出進行沖孔成型動作，同時，將沖壓完成之工件取出，新的工件放入 1 號下模定位處，於完成沖孔成型行程後油壓缸 B 即退回。完成一工作循環，回原待機位置。
- (三) 在按下緊急停止按鈕時，機械停止運轉。

(四) 解除緊急停止按鈕後，將 COS 右切至「OFF」手動功能，手動操作下列按鈕開關，將機械復歸在正常待機狀態及位置。

1. PB1 使油壓缸 A 後退
2. PB2 使油壓缸 A 前進
3. PB3 使油壓缸 B 後退
4. PB4 使油壓缸 B 前進

九、油壓迴路圖：

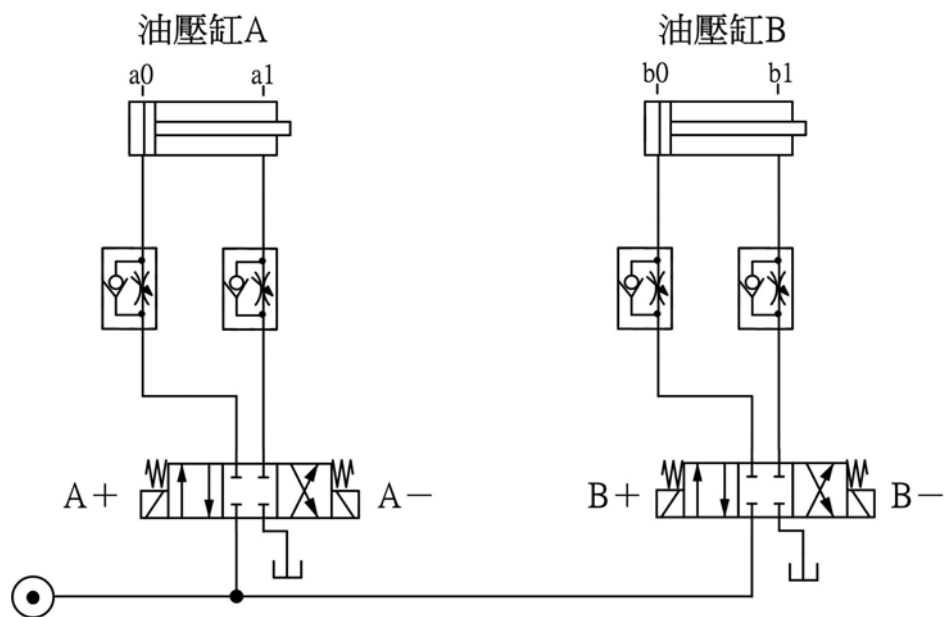


圖 5-2

十、動作流程圖：

□由監評委員臨場指定

輸入點：

X□：st 起動開關

X□：a0 推料缸後退端點

X□：a1 推料缸前進端點

X□：b0 衝模退回上端點

X□：b1 衝模伸出下端點

X5：COS 手動/自動開關

X6：PB1 手動 A 缸後退按鈕

X7：PB2 手動 A 缸前進按鈕

X10：PB3 手動 B 缸後退按鈕

X11：PB4 手動 B 缸前進按鈕

X12：EMS 緊急停止開關

輸出點：

Y□：A+ 推料缸前進

Y□：A- 推料缸後退

Y□：B+ 衝模降

Y□：B- 衝模升

Y4：GL 綠燈亮

Y5：RL 紅燈亮

油壓沖孔成型站動作流程圖

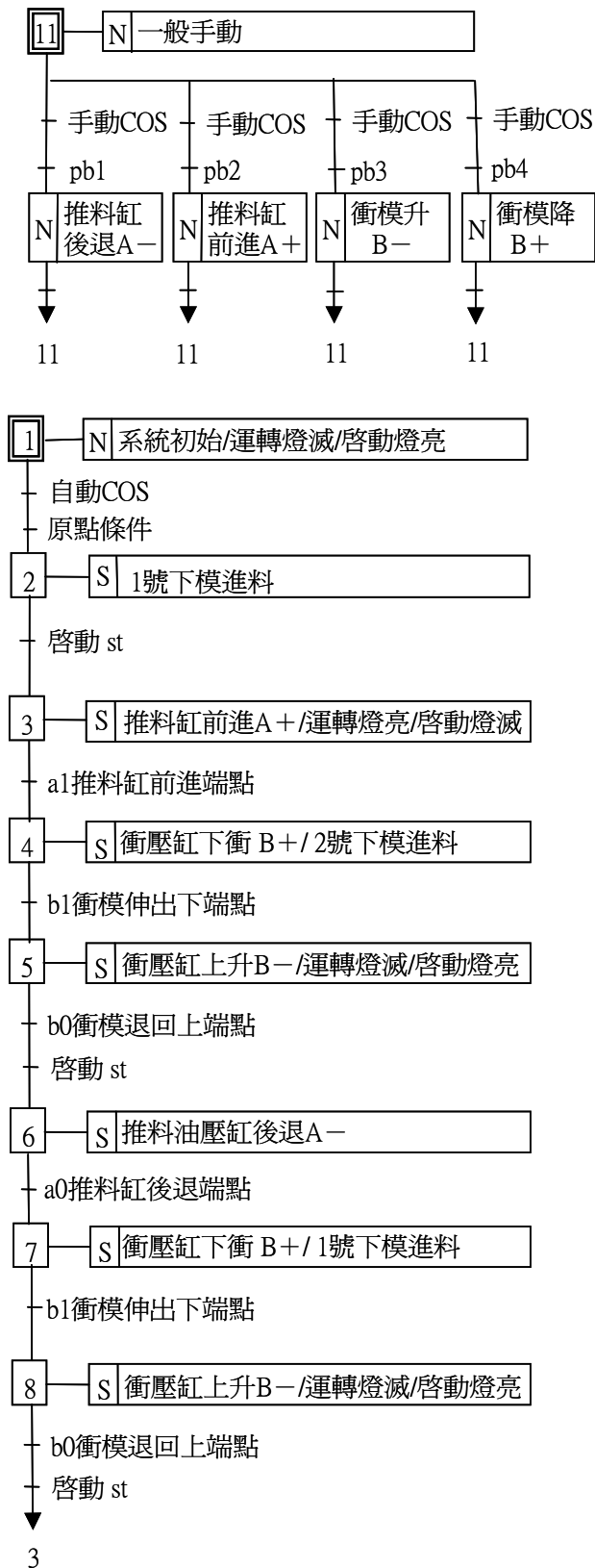


圖 5-3

伍、機電整合丙級自動化控制組技術士技能檢定術科測試試題評分表

姓 名				准 考 證 號 碼				檢 定 日 期		年 月 日	
試 題 編 號		17002-93-030□		得 分				總 評 比 結 果		□合格／□不合格／□缺考	
重 大 缺 點	一、有下列任一情況者為重大缺點，以不合格論（每項扣 50 分），請監評人員於備註欄註明原因			不 合 格	備 註	二、以下小項扣分標準：每項扣分不得超過該項最高扣分，本項扣分之累計扣超過 41 分者，即為不合格。					
						扣 分 標 準			每處扣分	最高扣分	實扣分數
	1. 機械組裝或管線裝配，未能在規定時間內完工					1. 導線或管線固定不當，或束線或束管不當，或未經線槽配置			3	20	
	2. 電源或壓源正常，操作啟動開關系統無法啟動					2. 配線或配管分歧不當，配線或配管雜亂，或超出控制盤面			3	20	
	3. 電路配線錯誤，造成電氣元件毀損					3. 導線未壓接壓著端子或壓接不當，或未套入標誌套管			3	20	
	4. 功能及動作順序與試題要求不符					4. 壓源壓力設定不當，但不影響主要功能			4	4	
	5. 機構組裝不正確或撞機而導致機器無法正常運作					5. 氣壓或油壓迴路有不正常的漏氣或漏油			4	20	
	6. 未注意工作安全，導致受傷無法繼續完成檢定					6. 機構組裝鬆動、不穩定或動作不順暢			4	20	
	7. 有舞弊行為經監評人員確認具有具體事實					7. 機構定位不準確，有些微偏差			4	20	
	8. 超過十五分鐘未到檢者，以缺考論					8. 撞機但未損壞機構或零組件			10	40	
累 扣 分				工 作 態 度	9. 驅動器速度設定不當			4	20		
					10. 施工不良損傷器具與零組件			4	20		
					11. 成品中遺留線材、管線或其他雜物			10	40		
					12. 不依檢定規定，經說明與勸導後仍未改善			25	50		
					13. 評分時未經監評人員同意擅自觸碰元件			10	30		
			14. 歸零、機構拆卸、復原未依規定或不確實			10	20				
監評人員簽名											

陸、機電整合〈自動化控制組〉職類丙級技術士技能檢定術科測試時間

配當表

每一檢定場，每日排定測試場次爲上、下午各乙場；程序表如下

時 間	內 容	備 註
08：00—08：30	1. 監評前協調會議（含監評檢查機具設備） 2. 第一場應檢人報到完成	
08：30—09：00	1.應檢人抽題及工作崗位。 2.場地設備及供料、自備機具及材料等作業說明。 3.測試應注意事項說明。 4.應檢人試題疑義說明。 5.應檢人檢查設備及材料。 6.其他事項。	
09：00—12：00	測試及進行評審	
12：00—12：30	1. 監評人員休息用膳時間 2. 第二場應檢人報到	
12：30—13：00	1.應檢人抽題及工作崗位。 2 場地設備及供料、自備機具及材料等作業說明。 3.測試應注意事項說明。 4.應檢人試題疑義說明。 5.應檢人檢查設備及材料。 6.其他事項。	
13：00—16：00	第二場測試及進行評審	
16：00—16：30	召開檢討會〈監評人員及術科測試辦理單位視需要召開〉	