

機電整合丙級技術士技能檢定術科測試應檢參考資料

試題編號：17000—1000301~5
審定日期：101 年 10 月 19 日
修訂日期：102 年 11 月 22 日
103 年 12 月 19 日

機電整合丙級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應檢人自備工具表.....	5
參、機電整合丙級技術士技能檢定術科測試試題.....	6-36
肆、機電整合丙級技術士技能檢定術科測試評分表.....	37
伍、機電整合丙級技術士技能檢定術科測試時間配當表.....	38
陸、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.....	39



壹、機電整合丙級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詢。
- 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，抽籤時先由應檢人代表抽定本場次所有試題統一之功能程序 A 或程序 B，再由應檢人個別抽定其中一題，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 0-6【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，應檢人以最短時間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。系統測試完成，應檢人在評分表上簽名確認。
 - (二)若上一步驟完成，開始機構回機械原點，壓力源歸零，程式清除，調整壓力閥使壓力降至 3bar 以下，所有單向流量控制閥調至最小，壓力開關調至最小，所有感測器離開原位置，切斷電源氣源。
 - (三)開始管線及機構拆卸，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評分表上簽名確認無誤，才可進行機構組裝。
 - (四)依試題內容的提示與要求，將機構與迴路裝配於基板上，撰寫控制程式，並運轉試車。
 - (五)裝配及功能測試完成時，可通知監評人員評審，就裝配之機構與迴路操作是否符合題意之要求進行評分。

- (六) 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：
- 1.機械組裝或管線裝配，未能在規定時間內完工。
 - 2.電源或壓源正常，操作啟動開關系統無法啟動。
 - 3.電路配線錯誤，造成電氣元件毀損。
 - 4.功能及動作順序與試題要求不符。
 - 5.機構組裝不正確或撞機而導致機器無法正常運作。
 - 6.配線配管未依規定組裝，有嚴重缺失者。
 - 7.未注意工作安全，導致受傷無法繼續完成檢定。
 - 8.有舞弊行為經監評人員確認具有具體事實。
 - 9.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、提前完成可通知提前評分，但檢定時間最後 10 分鐘不評分，等時間終了再評分。
- 十一、提前評分時若有未通過的檢定項目或動作功能屬於評分表上重大缺點之第 2、4、5 項，若檢定時間未終了，得繼續完成其未通過項目，但以一次為限，應檢人在評分表「時間內已評分一次」欄上簽名確認，修正完成後，須等檢定時間終了再評分。
- 十二、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】
- 十三、離場時不得將公物攜出（包括元件、材料工具），違者依法究辦。
- 十四、檢定時不得與他人討論或互相協助。
- 十五、檢定時間終了前放棄者，應檢人應在評分表上「備註」欄填寫「自動放棄」並簽名確認。
- 十六、檢定完畢後應將現場整理乾淨，再行離場。
- 十七、任意損壞公物或設備者，照價賠償。
- 十八、本試題使用之物料工件形狀與操作面盤如下：

<p>操作面板</p>	<p>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。</p> <p>○ 指示燈,G表綠色,Y表黃色,R表紅色 V 兩段式選擇開關 V 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</p> <p>圖 0-1</p>	
<p>圓形料工件</p>	<p>圖 0-2</p>	<p>D=39.0 mm，H=25.0 mm，厚度 2.0 mm</p> <p>圖 0-3</p>
<p>方形料工件</p>	<p>圖 0-4</p>	<p>圖 0-5</p>

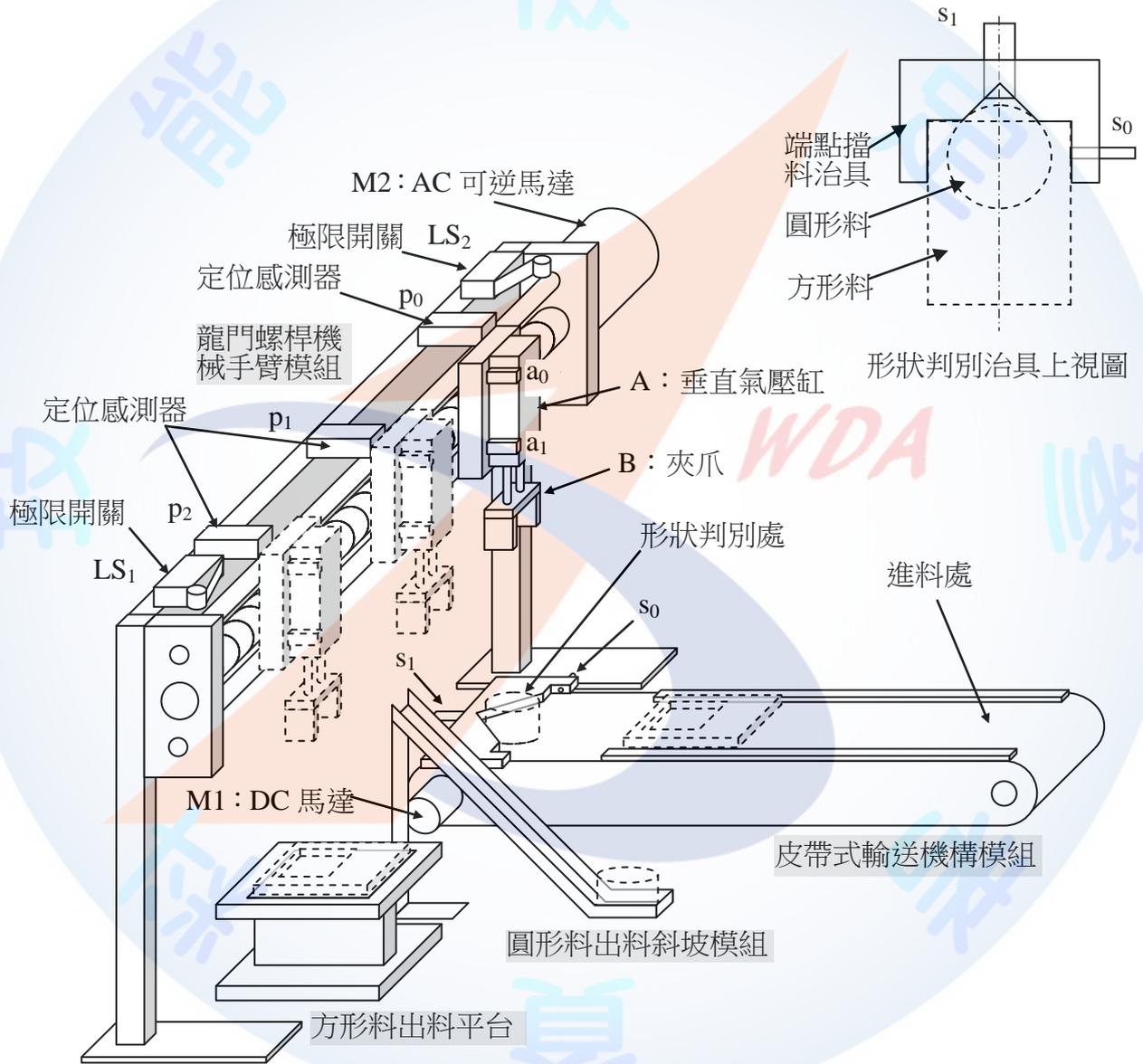
貳、機電整合丙級技術士技能檢定術科測試應檢人

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。
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	

機電整合丙級技術士技能檢定術科試題(一)

- 一、試題編號：17000-1000301
- 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：



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、機構組成：

編號	模組名稱	數量	編號	模組名稱	數量
01	基板	1	04	圓形料出料斜坡模組	1
02	龍門螺桿機械手臂模組： 1、AC 可逆馬達及螺桿 2、垂直缸及夾爪 3、3 只定位感測器及 2 只安全極限開關	1	05	方形料出料平台	1
			06※	端子台模組 繼電器模組	1
03	皮帶式輸送機構模組： 1、DC 馬達含減速機 2、形狀判別定位治具模組 3、光纖束子感測器(s ₀) 4、靜電容近接開關(s ₁)	1	07※	電磁閥組、氣源調理組	1
			08	組裝螺絲、配管配線材料	1 式
			09	圓形料×3，方形料×3	1 式

※：機構拆卸時不需離開基板。

六、控制面板說明：

- (一) 復歸式按鈕開關：作為啟動(st)、手動操作(PB1)試車之用。
- (二) 押扣式按鈕開關：作為緊急停止 (EMS) 之用。
- (三) 二段切換式選擇開關：作為選擇「復歸模式」/「自動模式」之用。
- (四) 三段切換式選擇開關：作為選擇「步進功能」/「連續功能」之用。
- (五) 紅色指示燈：運轉燈，亮時表處於運轉狀態，待機時滅。
- (六) 綠色指示燈：待機燈，亮時表處於待機狀態，運轉時滅。
- (七) 黃色指示燈：表示正處於復歸狀態中，以 0.5 秒亮/0.5 秒滅閃爍表示；若需由人工排料，以恆亮表示。

七、動作說明：

- (一) 機械原點：輸送帶馬達停止，龍門型機械手臂停駐在形狀判別處上方，垂直氣壓缸縮回，氣壓夾爪鬆開。
- (二) 自動循環功能：(詳如十、動作流程圖)
 1. 在正常操作時，將選擇開關(COS1)切換至「自動模式」，每次放一個至輸送帶進料處位置(工件種類不按次序放入)，按下啟動按鈕(st)，輸送帶即進行送料，料件到達形狀判別處位置進料感測器 s₀ 感測後，2 秒鐘輸送帶停止，再依以下不同程序執行動作：**【選項由應檢人代表以抽籤方式統一選出一項，要求應檢人完成】**

□ A 程序：(圓形料件自動傳送、方形料件人工排除)

a-1 圓形料：由輸送帶送至形狀判別處位置，圓形料感測器 s_1 檢出信號，接著用龍門螺桿機械手臂夾取，送至圓形料出料處位置排料。

a-2 方形料：由輸送帶送至形狀判別處位置，圓形料感測器 s_1 無檢出信號，接著黃色指示燈恆亮，待由人工移除料件後，押按確認鈕(PB1)，黃色指示燈滅，完成排料。

□ B 程序：(方形料件自動傳送、圓形料件人工排除)

b-1 圓形料：由輸送帶送至形狀判別處位置，圓形料感測器 s_1 檢出信號，接著黃色指示燈恆亮，待由人工移除料件後，押按確認鈕(PB1)，黃色指示燈滅，完成排料。

b-2 方形料：由輸送帶送至形狀判別處位置，圓形料感測器 s_1 無檢出信號，接著用龍門螺桿機械手臂夾取，送至方形料出料處位置排料。

2. 機械運轉前或運轉中，將選擇開關(COS2)切換至「步進功能」，則動作進行至動作流程中的「步進點」時必須停止，待按下啟動按鈕(st)後，再繼續動作。
3. 完成排料後，龍門螺桿機械手臂回到機械原點位置，紅色指示燈滅，綠色指示燈亮。

(三) 緊急停止功能：在按下緊急停止鈕(EMS)時，系統停止運轉（電磁閥、馬達皆斷電）；若夾爪有夾持工件，必須繼續夾持不可掉落。

(四) 緊急停止鈕解除後、復歸操作功能：

1. 解除緊急停止鈕(EMS)後，將選擇開關(COS1)切換至「復歸模式」，押按啟動按鈕(st)，執行自動復歸，黃燈以 0.5 秒亮/0.5 秒滅閃爍表示。
2. 復歸程序依序如下：
 - (1) 夾爪 B 鬆脫，若有夾持工件，工件脫落。
 - (2) 龍門螺桿機械手臂移動至機械原點位置。
 - (3) 復歸完成，黃色指示燈滅，綠色指示燈亮。

八、檢定步驟及內容：

(一) 動態試車：檢定開始後，以最短時間，依動作說明進行半自動動態試車，並

快速檢查感測器與致動器是否正常，機械零組件及裝配附件是否異常，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，完成後應檢人在評分表上確認格內簽名。）

(二) 機構與程式初始化：機構回到機械原點，切斷氣源、電源，清除控制器內之程式。

(三) 管線拆離：除了在各機構模組中，感測器至中繼端子台之電氣控制線不必拆離外，其餘所有氣壓管線及從中繼端子台至 I/O 接線盒、各繼電器的電氣接線全部拆除並離開線槽。控制盤部分只需拔除與機構盤相連之快速接頭連接電纜線即可，其餘皆不必拆除。

(四) 機構拆卸：依監評人員指令開始機構拆卸，將所有機構模組單元拆卸離開基板，各模組單元就不再細拆；附著於機構上之感測器必須放鬆且偏移原來位置 10 mm 以上或最大極限，所有流量控制閥開度調至最小、調壓閥壓力降至 3 bar 以下。

(五) 完成上述的步驟之後，需經監評人員檢查無誤並在評分表上確認格內簽名後，才可繼續進行後續步驟。

(六) 機構組裝：依照系統架構示意圖將所有模組組裝在基板上，各感測器裝配在正確位置。

(七) 管線裝配：

(1) 氣壓管線：依氣壓迴路圖重新裁剪適當長度之新管線，裝配氣壓管線時，若連接於移動機件上，應由上往下裝配，如管線要往上爬升，需循支撐柱子固定而上；依規定每間格 10 cm 用束線帶綑綁、20 cm 需有固定座固定之，且不得放置於線槽內。

(2) 電氣配線：除連接不同端子座間之電源線二相(V+ 及 V-)全部裁剪新線、壓接端子及套標示管外，訊號線可使用舊的電線(兩端壓妥端子及套標示管，不足的或損壞的可以補充)，在 I/O 接線盒處與 PLC 的 I/O 點依規定裝配電氣線路及各繼電器的電氣接線；每一電氣端子點配線不可並接超過 2 點，電線需整理整齊盡量置於線槽內，若僅能置於線槽外之電線，需用束線帶以 10 cm 為間格進行束綁整理完整。

※裝配時，不可超出基板面積，氣壓管線及電線不得直接穿越動態工作區。

依氣壓迴路圖重新裁剪適當長度之新管線，裝配氣壓管線整理完整，依規定用束線帶網綁，但不得放置於線槽內。電氣配線使用事先另備兩端壓妥端子之電線，號碼套環套入各端子，在 I/O 接線盒處裝配電氣線路及各繼電器的電氣接線（得以舊線重複使用）；電線需整理整齊盡量置於線槽內，若僅能於線槽外之管線，需用束線帶以 10 cm 為間格進行束綁整理完整。裝配時，不可超出基板面積，氣壓管線及電線不得直接穿越動態工作區；每一電氣端子點配線不可並接超過 2 點。

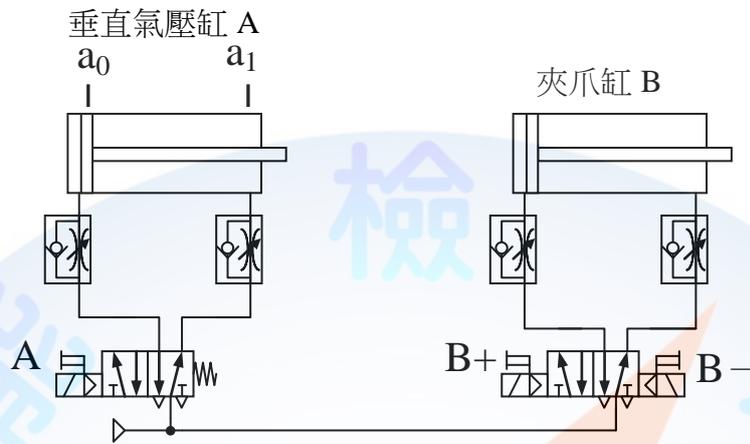
(八) 程式編輯及修改：依功能要求，編寫控制程式。

(九) 運轉試車：調整至功能正確、動作順暢後，可以請監評人員檢查。若檢查結果不正確，在檢定時間之內得繼續修正，但以一次為限。

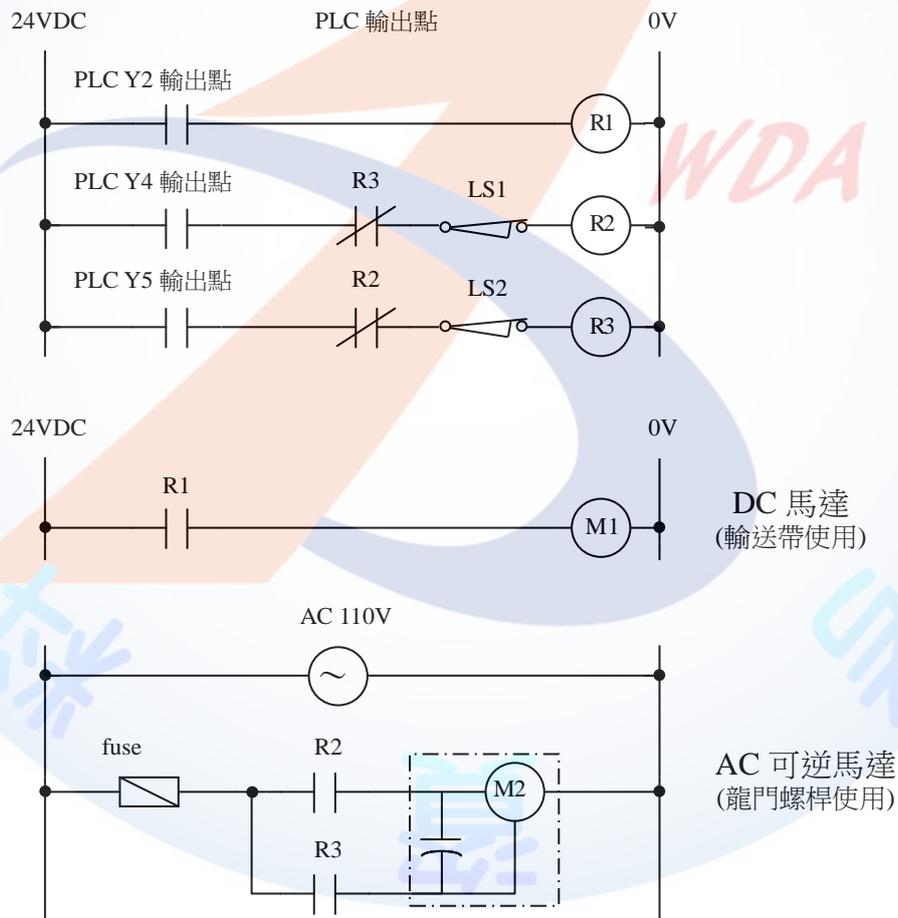
(十) 復原：檢定完成或時間終了，經監評人員提示，機構回機械原點，壓力源歸零，切斷電源氣源，整理工作崗位，並整齊擺設，才可離席。

九、電氣及氣壓迴路圖：

氣壓迴路圖：



馬達迴路圖：



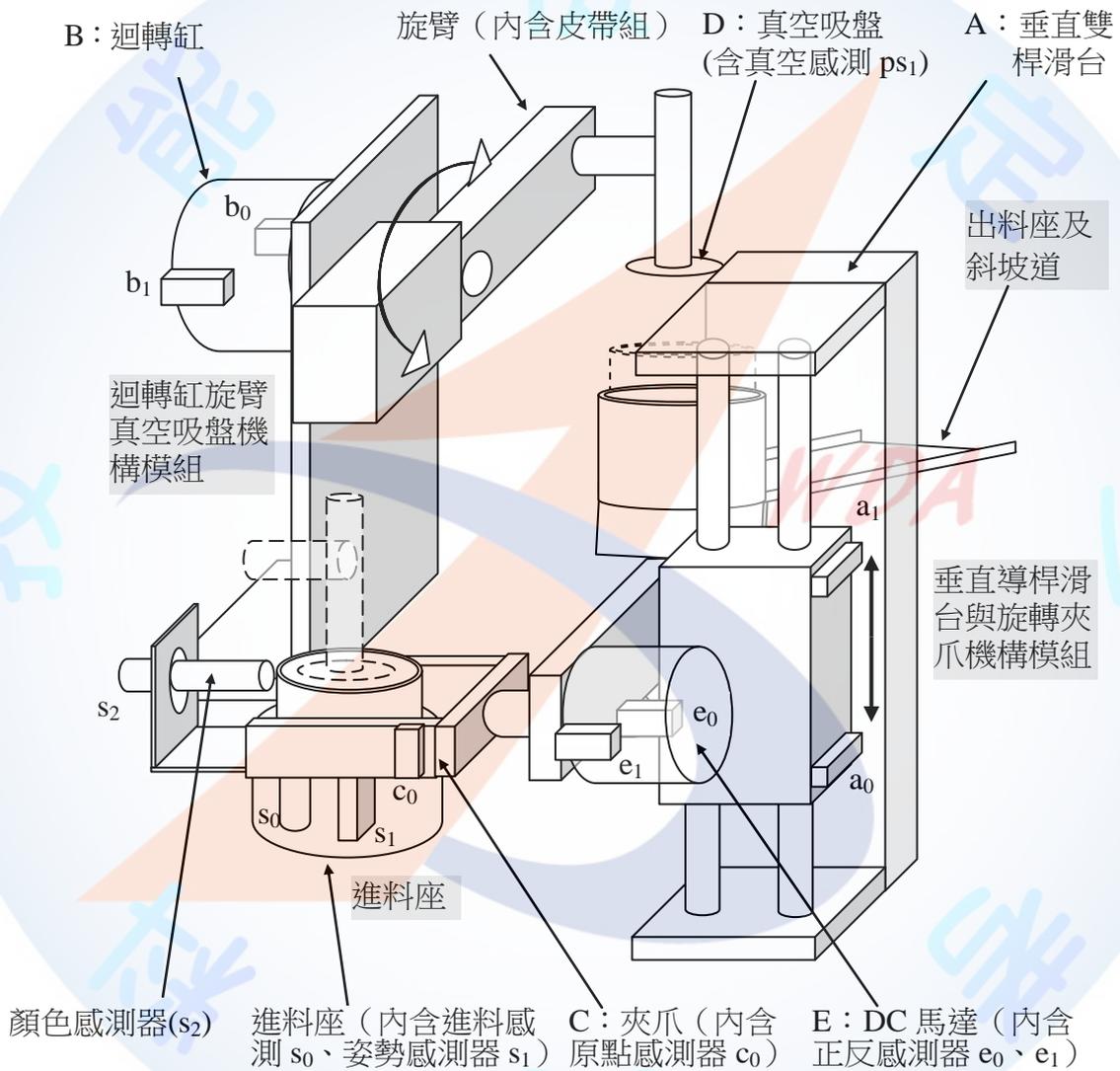
機電整合丙級技術士技能檢定術科試題(二)

一、試題編號：17000-1000302

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：



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、機構組成：

編號	模組名稱	數量	編號	模組名稱	數量
01	基板	1	06※	端子台模組 繼電器模組	1
02	垂直導桿滑台與旋轉夾爪機構 模組(含感測器)	1	07※	電磁閥組、氣源調理組	1
03	迴轉缸旋臂真空吸盤機構模 組(含感測器)	1	08	組裝螺絲、配管配線材料	1 式
04	進料座： 1、進料感測器 s ₀ 2、姿勢感測器 s ₁ 3、顏色感測器 s ₂	1	09	圓形料：紅×2、黑×2	1 式
05	出料座及斜坡	1			

※：機構拆卸時不需離開基板。

六、控制面板說明：

- (一) 復歸式按鈕開關：作為啟動(st)、手動操作(PB1)試車之用。
- (二) 押扣式按鈕開關：作為緊急停止 (EMS) 之用。
- (三) 二段切換式選擇開關：作為選擇「復歸模式」/「自動模式」之用。
- (四) 紅色指示燈：運轉燈，亮時表處於運轉狀態，待機時滅。
- (五) 綠色指示燈：待機燈，亮時表處於待機狀態，運轉時滅。
- (六) 黃色指示燈：表示需由人工排料，以恆亮表示。

七、動作說明：

- (一) 機械原點：垂直導桿滑台在下位，迴轉缸在出料位，夾爪 C 張開，正面朝上，馬達 M 停止。
- (二) 自動循環功能：(詳如十、動作流程圖)
 - 1.在正常操作時，將選擇開關(COS1)切換至「自動模式」，人工將圓料放至進料座位置，按下啟動按鈕(st)，再依以下不同程序執行動作：**【選項由應檢人代表以抽籤方式統一選出一項，要求應檢人完成】**
 - A 程序：(紅色圓料自動傳送、黑色圓料人工排除)
 - a-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。

a-2 紅色圓料開口朝下，由氣壓夾爪夾取翻轉使圓孔朝上，再由迴轉旋臂真空吸盤吸取，送至出料座位置排料。

a-3 黑色圓料，黃色指示燈亮，待由人工移除料件後，押按確認鈕(PB1)，黃色指示燈滅，完成排料。

□ B 程序：(黑色圓料自動傳送、紅色圓料人工排除)

b-1 黑色圓料開口朝上，由迴轉旋臂真空吸盤吸取，送至出料座位置排料。

b-2 黑色圓料開口朝下，由氣壓夾爪夾取翻轉使圓孔朝上，再由迴轉旋臂真空吸盤吸取，送至出料座位置排料。

b-3 紅色圓料，黃色指示燈亮，待由人工移除料件後，押按確認鈕(PB1)，黃色指示燈滅，完成排料。

2.完成排料後，機構回到機械原點位置，紅色指示燈滅，綠色指示燈亮。

(三) 緊急停止功能：在按下緊急停止鈕(EMS)時，系統停止運轉（電磁閥、馬達皆斷電）；若夾爪有夾持工件，必須繼續夾持不可掉落。

(四) 緊急停止鈕解除後、復歸操作功能：

1. 在機械停機狀態下，利用各電磁閥上之「強制作動鈕」，由人工強制操作各機構回到機械原點；但，馬達運轉/停止，需由控制面板操作。

2. 在機械停機狀態下，將選擇開關(COS1)切換至「復歸模式」，可執行以下操作：

(1)由 PB1 & $\overline{COS2}$ 切換開關操作迴轉馬達正轉。**※垂直導桿滑台需在上位時才可操作。**

(2)由 PB1 & COS2 切換開關操作迴轉馬達反轉。**※垂直導桿滑台需在上位時才可操作。**

八、檢定步驟及內容：

(一) 動態試車：檢定開始後，以最短時間，依動作說明進行半自動動態試車，並快速檢查感測器與致動器是否正常，機械零組件及裝配附件是否異常，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，完成後應檢人在評分表上簽名確認。）

(二) 機構與程式初始化：機構回到機械原點，切斷氣源、電源，清除控制器內之程式。

(三) 管線拆離：除了在各機構模組中，感測器至中繼端子台之電氣控制線不必拆

離外，其餘所有氣壓管線及從中繼端子台至 I/O 接線盒、各繼電器的電氣接線全部拆除並離開線槽。控制盤部分只需拔除與機構盤相連之快速接頭連接電纜線即可，其餘皆不必拆除。

(四) 機構拆卸：依監評人員指令開始機構拆卸，將所有機構模組單元拆卸離開基板，各模組單元就不再細拆；附著於機構上之感測器必須放鬆且偏移原來位置 10 mm 以上或最大極限，所有流量控制閥開口關至最小、壓力開關控制壓力降至 3 bar 以下。

(五) 完成上述的步驟之後，需經監評人員檢查無誤並簽名確認後，才可繼續進行後續步驟。

(六) 機構組裝：依照系統架構示意圖將所有模組組裝在基板上，各感測器裝配在正確位置。

(七) 管線裝配：

(1) 氣壓管線：依氣壓迴路圖重新裁剪適當長度之新管線，裝配氣壓管線時，若連接於移動機件上，應由上往下裝配，如管線要往上爬升，需循支撐柱子固定而上；依規定每間格 10 cm 用束線帶捆綁、20 cm 需有固定座固定之，且不得放置於線槽內。

(2) 電氣配線：除連接不同端子座間之電源線二相(V+ 及 V-)全部裁剪新線、壓接端子及套標示管外，訊號線可使用舊的電線(兩端壓妥端子及套標示管，不足的或損壞的可以補充)，在 I/O 接線盒處與 PLC 的 I/O 點依規定裝配電氣線路及各繼電器的電氣接線；每一電氣端子點配線不可並接超過 2 點，電線需整理整齊盡量置於線槽內，若僅能置於線槽外之電線，需用束線帶以 10 cm 為間格進行束綁整理完整。

※裝配時，不可超出基板面積，氣壓管線及電線不得直接穿越動態工作區。

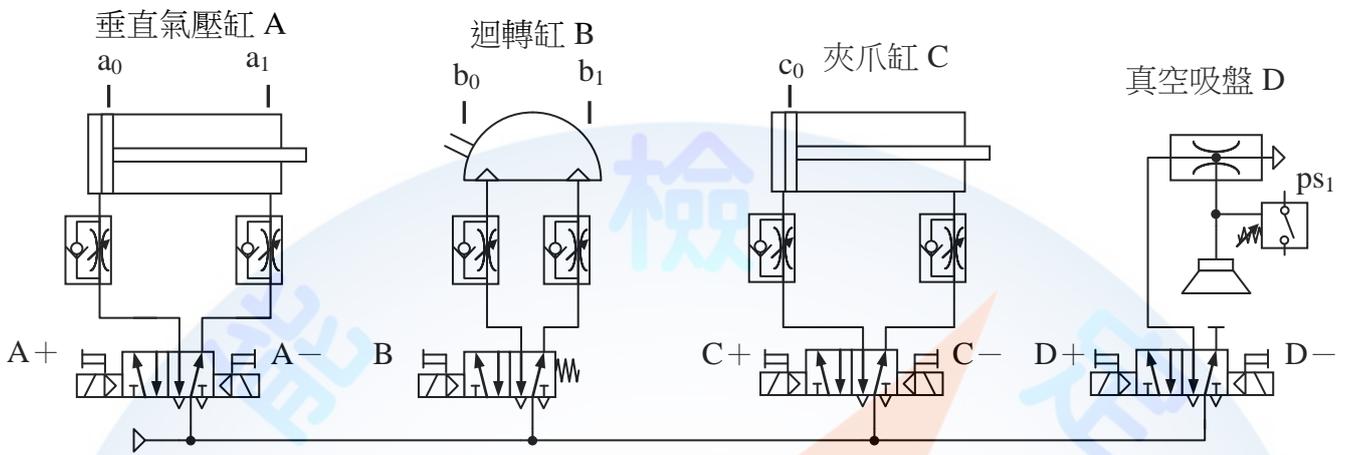
(八) 程式編輯及修改：依功能要求，編寫控制程式。

(九) 運轉試車：調整至功能正確、動作順暢後，可以請監評人員檢查。若檢查結果不正確，在檢定時間之內得繼續修正，但以一次為限。

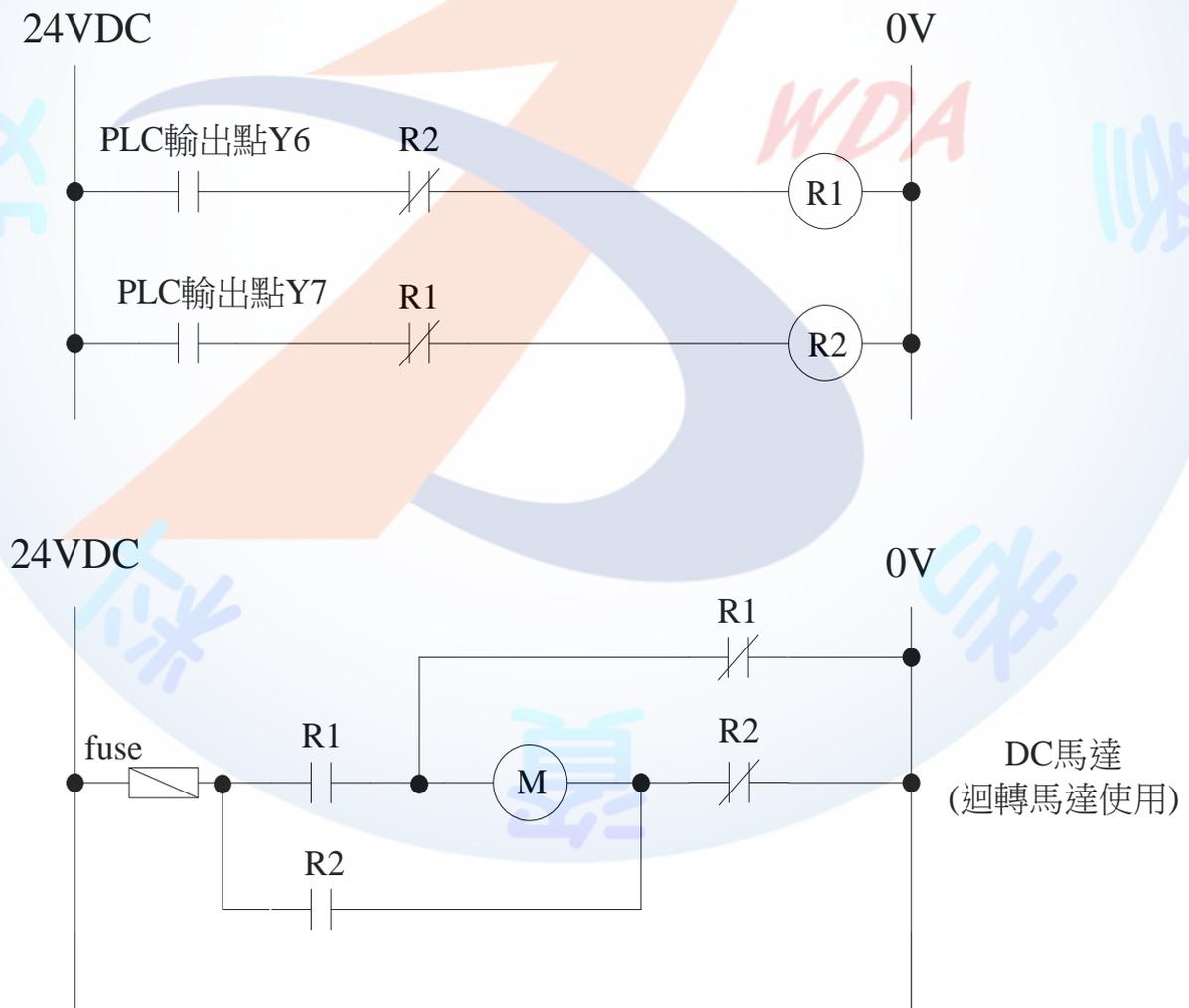
(十) 復原：檢定完成或時間終了，經監評人員提示，機構回機械原點，壓力源歸零，切斷電源氣源，整理工作崗位，並整齊擺設，才可離席。

九、電氣及氣壓迴路圖：

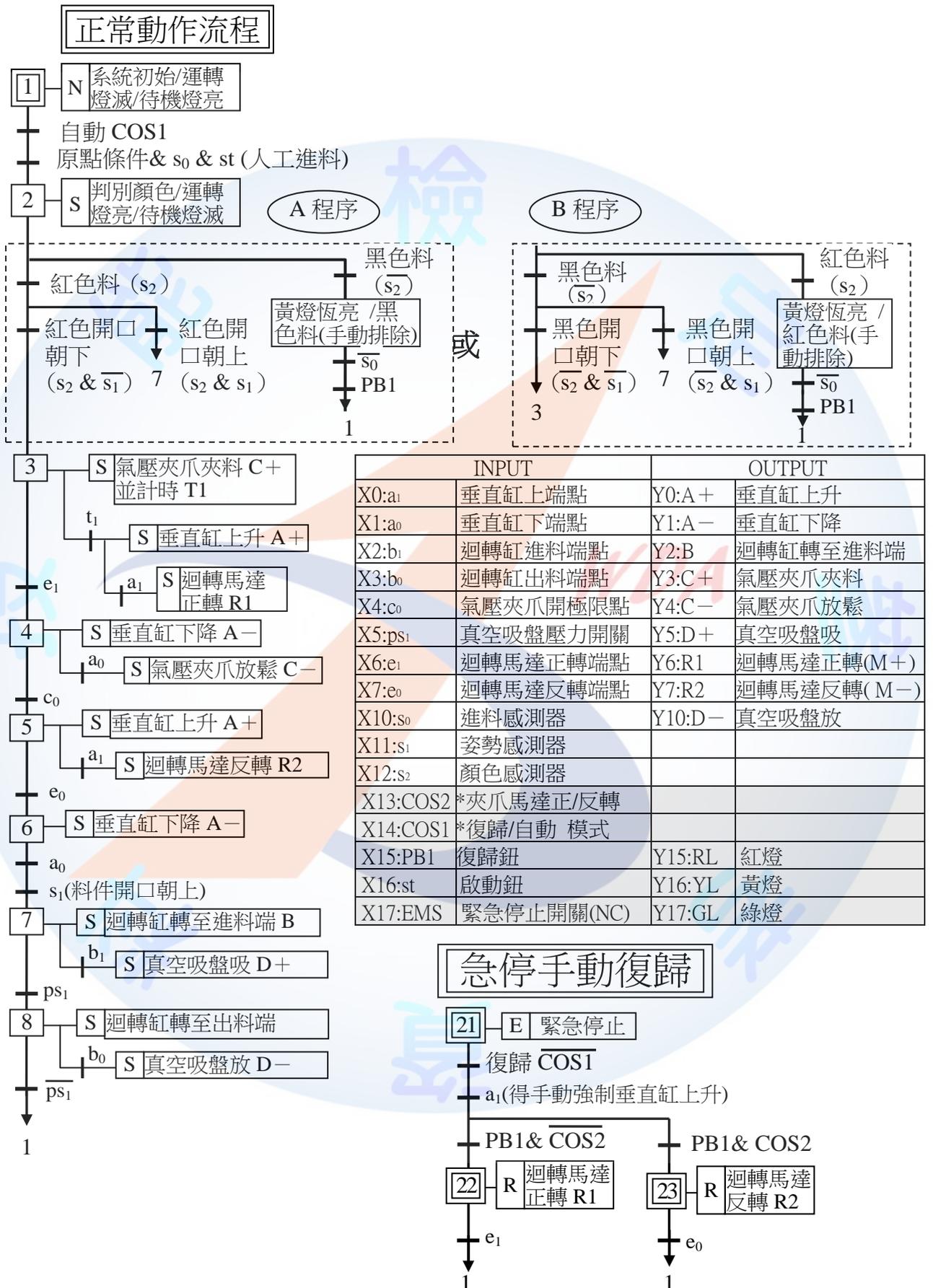
氣壓迴路圖：



馬達迴路圖：

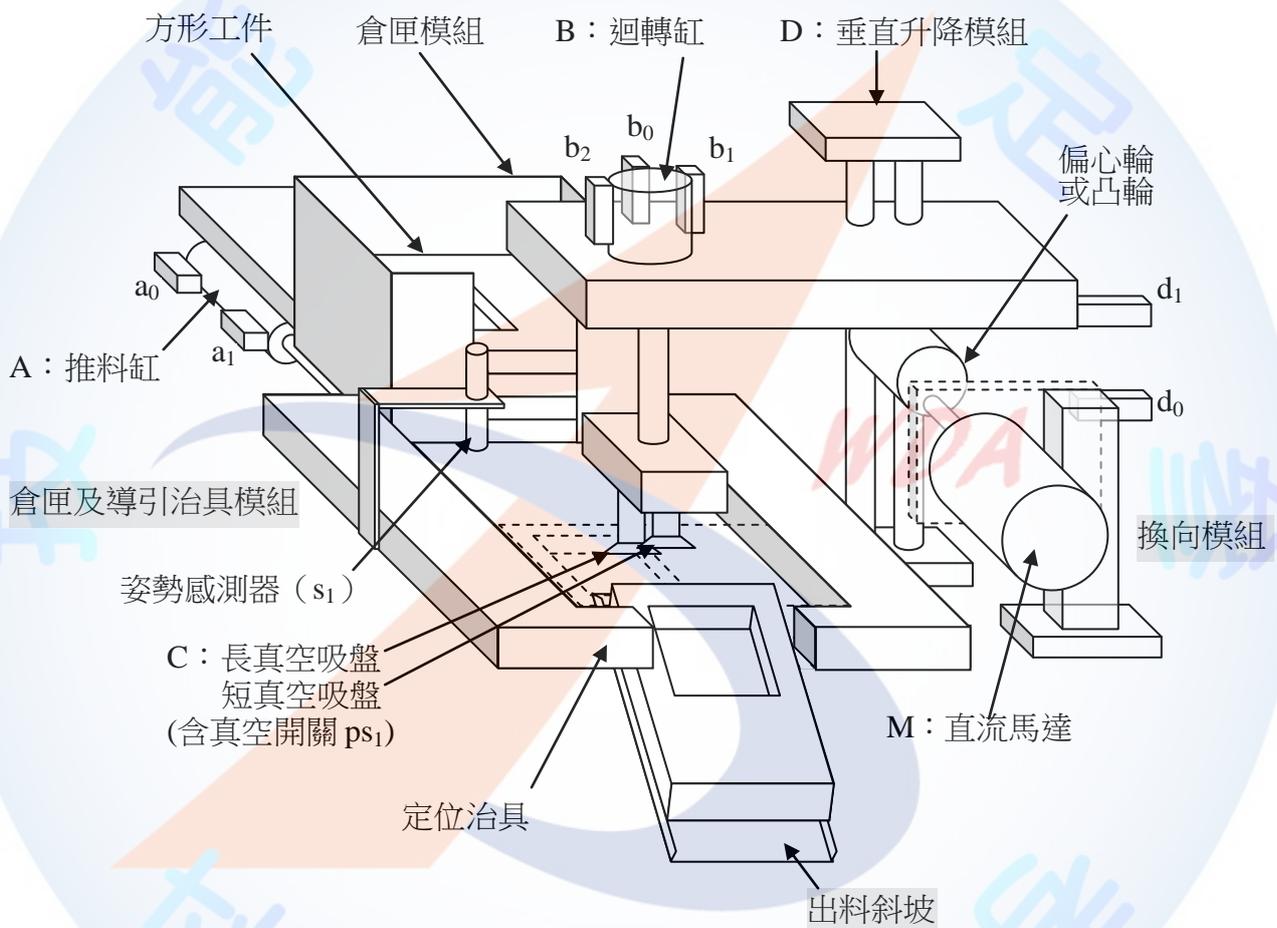


十、動作流程圖：(下表底色為白色之 I/O 得由評審指定變更至多三點)



機電整合丙級技術士技能檢定術科試題(三)

- 一、試題編號：17000-1000303
- 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：



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、機構組成：

編號	模組名稱	數量	編號	模組名稱	數量
01	基板	1	05※	端子台模組 繼電器模組	1
02	倉匣及導引治具模組： 1、推料與定位機構 2、姿勢感測器	1	06※	電磁閥組、氣源調理組	1
03	換向模組： 1、馬達驅動升降機構 2、迴轉缸 3、真空吸盤	1	07	組裝螺絲、配管配線材料	1 式
04	出料斜坡	1	08	方形料：鋁x3、塑x3	1 式

※：機構拆卸時不需離開基板。

六、控制面板說明：

- (一) 復歸式按鈕開關：作為啟動(st)、手動操作(PB1)試車之用。
- (二) 押扣式按鈕開關：作為緊急停止 (EMS) 之用。
- (三) 二段切換式選擇開關：作為選擇「復歸模式」/「自動模式」之用。
- (四) 紅色指示燈：運轉燈，亮時表處於運轉狀態，待機時滅。
- (五) 綠色指示燈：待機燈，亮時表處於待機狀態，運轉時滅。
- (六) 黃色指示燈：表示需由人工排料，以恆亮表示。

七、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 D 在上位，**真空吸盤 C 不吸**。(旋轉缸 B 使真空吸盤 C 停在任意位)

(二) 自動循環功能：(詳如十、動作流程圖)

1. 在正常操作時，將選擇開關(COS1)切換至「自動模式」，凹槽朝上之方形料件，凹槽在左側或右側，隨機放入倉匣，按下啟動按鈕(st)，系統開始運轉。
2. 推料氣壓缸推出工件至前端點定位治具，用感測器判別出凹槽偏向姿勢，再依以下不同程序執行動作：**【選項由應檢人代表以抽籤方式統一選出一項，要求應檢人完成】**

A 程序：(凹槽在左側料件自動傳送、凹槽在右側料件人工排除)

- a-1 方形料**凹槽在左側**，則迴轉缸轉至可吸取料件方向，配合垂直升降模組將料件吸取轉至 0°(凹槽在後)，由出料斜坡排料。
- a-2 方形料**凹槽在右側**，則黃色指示燈恆亮，推料氣壓缸退回，待由人工移除料件後，押按確認鈕(PB1)，黃色指示燈滅，完成排料。

B 程序：(凹槽在右側件自動傳送、凹槽在左側料件人工排除)

- b-1 方形料**凹槽在右側**，則迴轉缸轉至可吸取料件方向，配合垂直升降模組將料件吸取轉至 0°(凹槽在後)，由出料斜坡排料。
- b-2 方形料**凹槽在左側**，則黃色指示燈恆亮，推料氣壓缸退回，待由人工移除料件後，押按確認鈕(PB1)，黃色指示燈滅，完成排料。

(三) 緊急停止功能：在按下緊急停止鈕(EMS)時，系統停止運轉（電磁閥、馬達皆斷電）；若吸盤有吸取工件，必須繼續吸取不可掉落。

(四) 緊急停止鈕解除後、復歸操作功能：

1. 在機械停機狀態下，利用各電磁閥上之「強制作動鈕」，由人工強制操作各機構回到機械原點；但，馬達運轉/停止，需由控制面板操作。
2. 在機械停機狀態下，將選擇開關(COS1)切換至「復歸模式」，可執行以下操作：
由 PB1 按鈕開關操作垂直升降凸輪模組至上端點/下端點。

八、檢定步驟及內容：

- (一) 動態試車：檢定開始後，以最短時間，依動作說明進行半自動動態試車，並快速檢查感測器與致動器是否正常，機械零組件及裝配附件是否異常，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，完成後應檢人在評分表上簽名確認。）
- (二) 機構與程式初始化：機構回到機械原點，切斷氣源、電源，清除控制器內之程式。
- (三) 管線拆離：除了在各機構模組中，感測器至中繼端子台之電氣控制線不必拆離外，其餘所有氣壓管線及從中繼端子台至 I/O 接線盒、各繼電器的電氣接線全部拆除並離開線槽。控制盤部分只需拔除與機構盤相連之快速接頭連接電纜線即可，其餘皆不必拆除。
- (四) 機構拆卸：依監評人員指令開始機構拆卸，將所有機構模組單元拆卸離開基

板，各模組單元就不再細拆；另，附著於機構上之感測器必須放鬆且偏移原來位置 10 mm 以上或最大極限，所有流量控制閥開口關至最小、壓力開關控制壓力降至 3 bar 以下。

(五) 完成上述的步驟之後，需經監評人員檢查無誤並簽名確認後，才可繼續進行後續步驟。

(六) 機構組裝：依照系統架構示意圖將所有模組組裝在基板上，各感測器裝配在正確位置。

(七) 管線裝配：

(1) 氣壓管線：依氣壓迴路圖重新裁剪適當長度之新管線，裝配氣壓管線時，若連接於移動機件上，應由上往下裝配，如管線要往上爬升，需循支撐柱子固定而上；依規定每間格 10 cm 用束線帶網綁、20 cm 需有固定座固定之，且不得放置於線槽內。

(2) 電氣配線：除連接不同端子座間之電源線二相(V+ 及 V-)全部裁剪新線、壓接端子及套標示管外，訊號線可使用舊的電線(兩端壓妥端子及套標示管，不足的或損壞的可以補充)，在 I/O 接線盒處與 PLC 的 I/O 點依規定裝配電氣線路及各繼電器的電氣接線；每一電氣端子點配線不可並接超過 2 點，電線需整理整齊盡量置於線槽內，若僅能置於線槽外之電線，需用束線帶以 10 cm 為間格進行束綁整理完整。

※裝配時，不可超出基板面積，氣壓管線及電線不得直接穿越動態工作區。

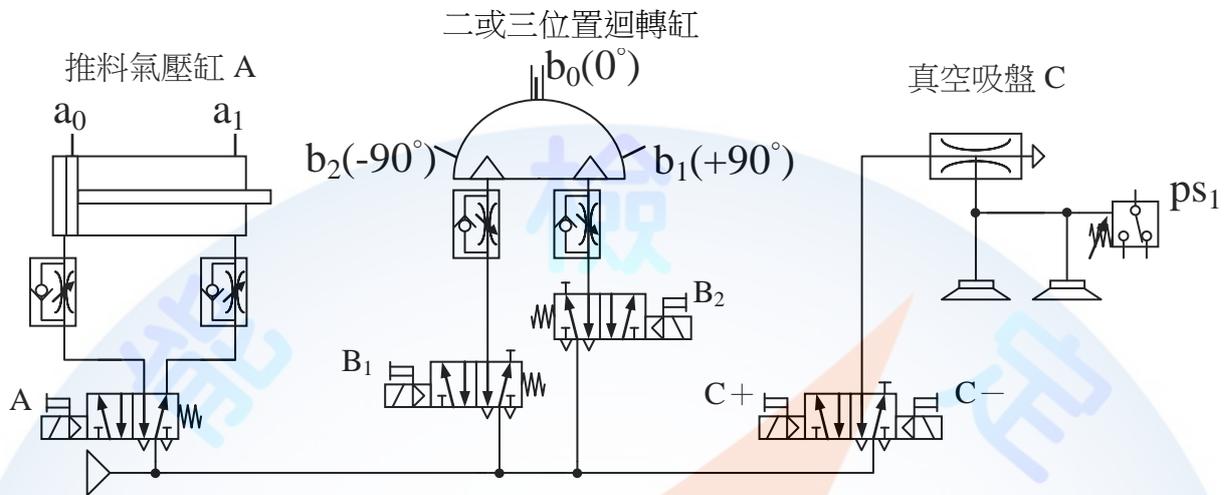
(八) 程式編輯及修改：依功能要求，編寫控制程式。

(九) 運轉試車：調整至功能正確、動作順暢後，可以請監評人員檢查。若檢查結果不正確，在檢定時間之內得繼續修正，但以一次為限。

(十) 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。

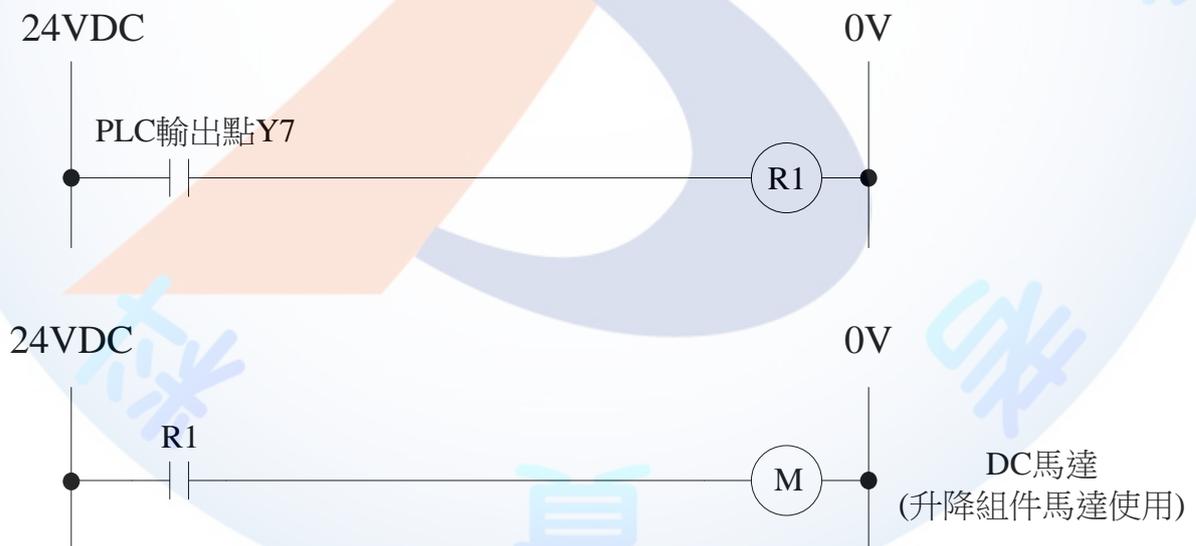
九、電氣及氣壓迴路圖：

氣壓迴路圖：

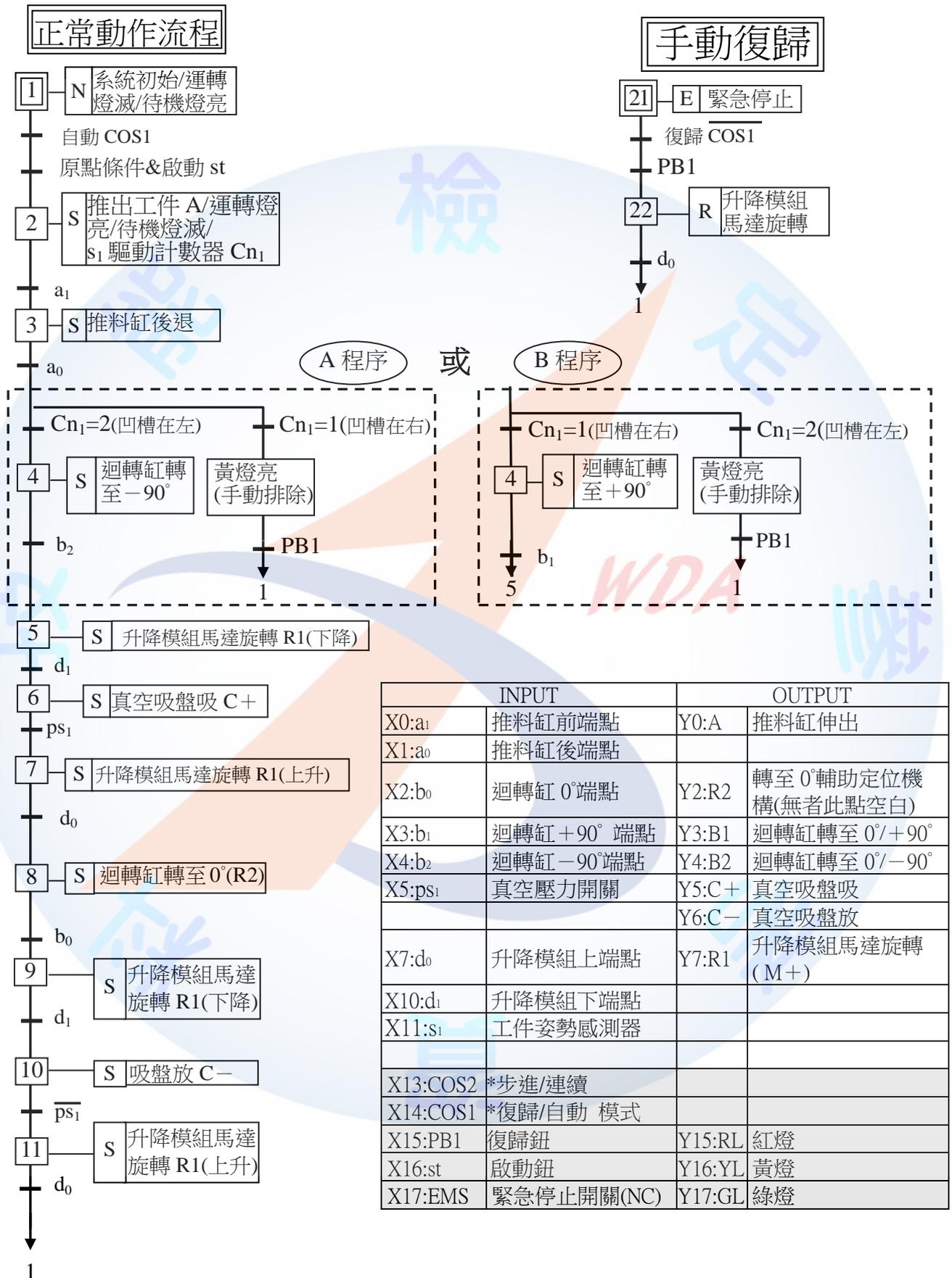


備註：若使用二段式迴轉缸，得使用 Y2 (R2)輸出點驅動輔助定位機構定位至 0°，但辦理單位需備妥實體控制迴路。

馬達迴路圖：

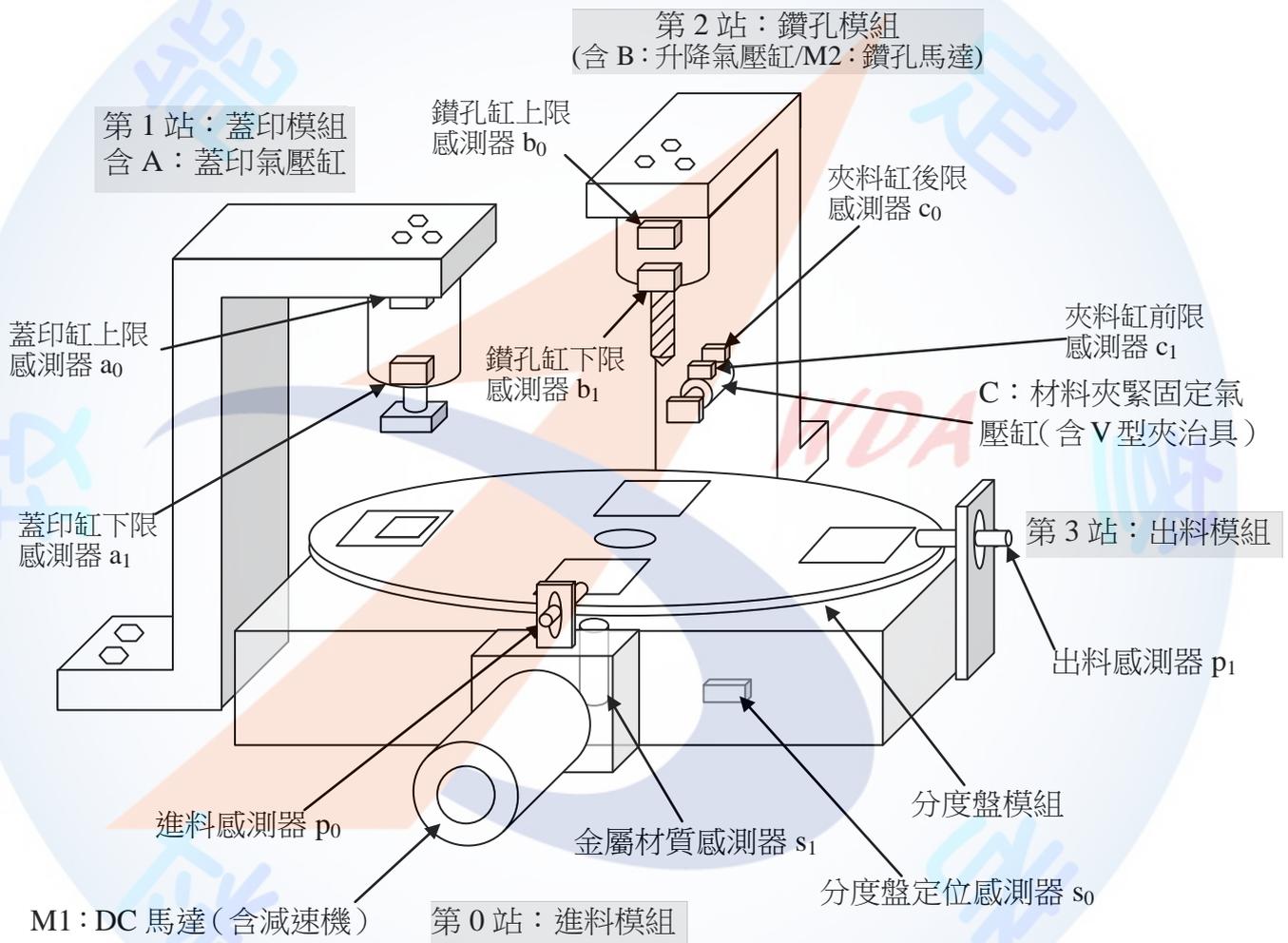


十、動作流程圖：(下表底色為白色之 I/O 得由評審指定變更至多三點)



機電整合丙級技術士技能檢定術科試題(四)

- 一、試題編號：17000-1000304
- 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：



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、機構組成：

編號	模組名稱	數量	編號	模組名稱	數量
01	基板	1 組	06※	端子台模組 繼電器模組	1 組
02	分度盤模組 1、DC 馬達含四分割分度機構 2、四分割盤面含置物治具 3、入料、材質判別感測器	1 組	07※	電磁閥組、氣源調理組	1 組
03	蓋印氣壓缸模組 1、蓋印氣壓缸及印字頭 2、上下限感測器	1 組	08	組裝螺絲、配管配線材料	1 式
04	鑽孔模組 1、鑽孔氣壓缸含鑽孔馬達、上下限感測器 2、夾料氣壓缸含前後限感測器	1 組	9	方形料：鋁x2、塑x2	1
05	出料感測器模組	1 只			

※：機構拆卸時不需離開基板。

六、控制面板說明：

- (一) 復歸式按鈕開關：作為啟動(st)、手動操作(PB1)試車之用。
- (二) 押扣式按鈕開關：作為緊急停止 (EMS) 之用。
- (三) 二段切換式選擇開關：作為選擇「復歸模式」/「自動模式」之用。
- (四) 紅色指示燈：運轉燈，亮時表處於運轉狀態，待機時滅。
- (五) 綠色指示燈：待機燈，亮時表處於待機狀態，運轉時滅。
- (六) 黃色指示燈：表示需由人工排料，以恆亮表示。

七、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) 自動循環功能：(詳如十、動作流程圖)
 1. 在正常操作時，將選擇開關(COS1)切換至「自動模式」，將兩種不同材質之方形料件任意放至第 0 站進料位置(凹槽向上並朝著圓盤中心)，按下啟動按鈕(st)，系統開始運轉。
 2. 運用感測器判別出不同材質的料件，再依以下不同程序執行動作：**【選項由應檢人代表以抽籤方式統一選出一項，要求應檢人完成】**

□ A 程序：(塑膠料件自動傳送、金屬料件人工排除)

a-1 若為**塑膠料**，轉盤將料件運送至**第 1 站**時執行**打印**工作，運送至第 3 站時等候人工取出，未取出前按啟動鈕無效。

a-2 若為**金屬料**，則黃色指示燈恆亮，待由人工移除料件後，押按確認鈕 (PB1)，黃色指示燈滅，完成排料。

□ B 程序：(金屬料件自動傳送、塑膠料件人工排除)

b-1 若為**金屬料**，轉盤將料件運送至**第 2 站**時執行**鑽孔**工作，運送至第 3 站時等候人工取出，未取出前按啟動鈕無效。

b-2 若為**塑膠料**，則黃色指示燈恆亮，待由人工移除料件後，押按確認鈕 (PB1)，黃色指示燈滅，完成排料。

3. 完成排料後，機構回到機械原點位置，紅色指示燈滅，綠色指示燈亮。

(三) 緊急停止功能：在按下緊急停止鈕(EMS)時，系統停止運轉（電磁閥、馬達皆斷電）。

(四) 緊急停止鈕解除後、復歸操作功能：

1. 在機械停機狀態下，利用各電磁閥上之「強制作動鈕」，由人工強制操作各機構回到機械原點；但，馬達運轉/停止，需由控制面板操作。

2. 在機械停機狀態下，將選擇開關(COS1)切換至「復歸模式」，可執行以下操作：由 **PB1** 按鈕開關操作轉盤馬達，按一下運轉至下一個停止點自動停止。

八、檢定步驟及內容：

(一) 動態試車：檢定開始後，以最短時間，依動作說明進行半自動動態試車，並快速檢查感測器與致動器是否正常，機械零組件及裝配附件是否異常，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，完成後應檢人在評分表上簽名確認。）

(二) 機構與程式初始化：機構回到機械原點，切斷氣源、電源，清除控制器內之程式。

(三) 管線拆離：除了在各機構模組中，感測器至中繼端子台之電氣控制線不必拆離外，其餘所有氣壓管線及從中繼端子台至 I/O 接線盒、各繼電器的電氣接線全部拆除並離開線槽。控制盤部分只需拔除與機構盤相連之快速接頭連接電

纜線即可，其餘皆不必拆除。

(四) 機構拆卸：依監評人員指令開始機構拆卸，將所有機構模組單元拆卸離開基板，各模組單元就不再細拆；另，附著於機構上之感測器必須放鬆且偏移原來位置 10 mm 以上或最大極限，所有流量控制閥開口關至最小、壓力開關控制壓力降至 3 bar 以下。

(五) 完成上述的步驟之後，需經監評人員檢查無誤並簽名確認後，才可繼續進行後續步驟。

(六) 機構組裝：依照系統架構示意圖將所有模組組裝在基板上，各感測器裝配在正確位置。

(七) 管線裝配：

(1) 氣壓管線：依氣壓迴路圖重新裁剪適當長度之新管線，裝配氣壓管線時，若連接於移動機件上，應由上往下裝配，如管線要往上爬升，需循支撐柱子固定而上；依規定每間格 10 cm 用束線帶網綁、20 cm 需有固定座固定之，且不得放置於線槽內。

(2) 電氣配線：除連接不同端子座間之電源線二相(V+ 及 V-)全部裁剪新線、壓接端子及套標示管外，訊號線可使用舊的電線(兩端壓妥端子及套標示管，不足的或損壞的可以補充)，在 I/O 接線盒處與 PLC 的 I/O 點依規定裝配電氣線路及各繼電器的電氣接線；每一電氣端子點配線不可並接超過 2 點，電線需整理整齊盡量置於線槽內，若僅能置於線槽外之電線，需用束線帶以 10 cm 為間格進行束綁整理完整。

※裝配時，不可超出基板面積，氣壓管線及電線不得直接穿越動態工作區。

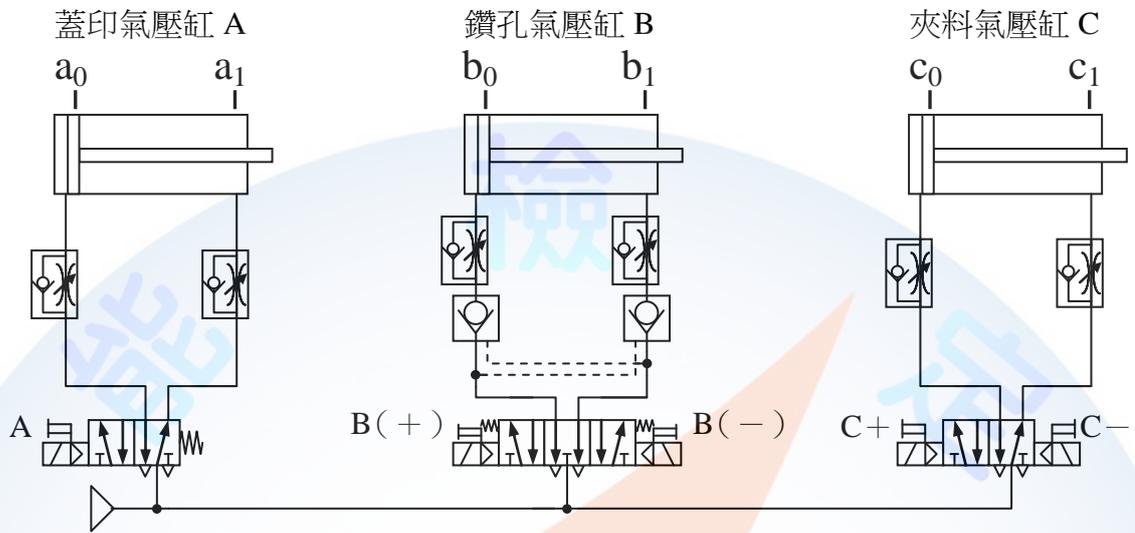
(八) 程式編輯及修改：依功能要求，編寫控制程式。

(九) 運轉試車：調整至功能正確、動作順暢後，可以請監評人員檢查。若檢查結果不正確，在檢定時間之內得繼續修正，但以一次為限。

(十) 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。

九、電氣及氣壓迴路圖：

氣壓迴路圖：

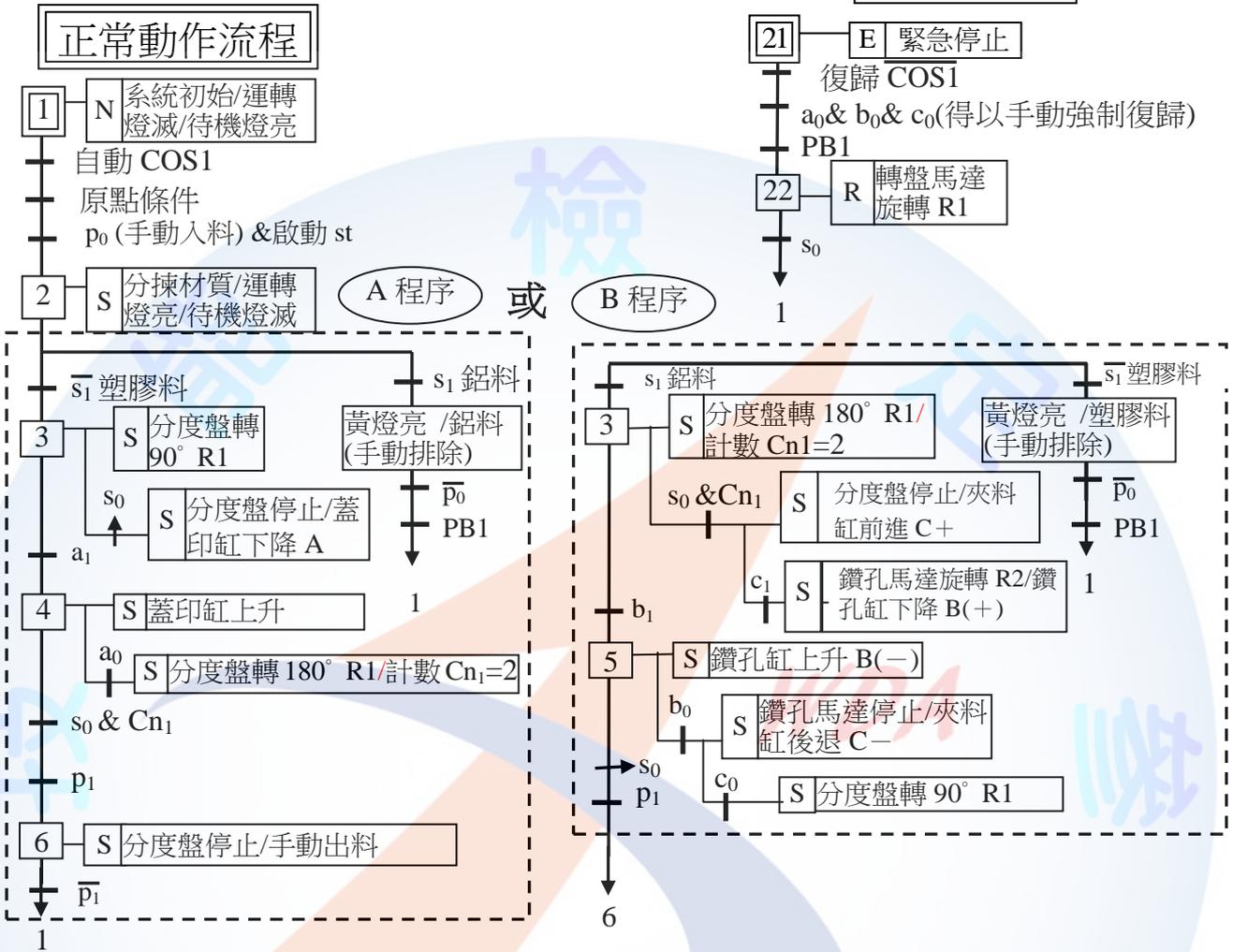


馬達迴路圖：



十、動作流程圖：(下表底色為白色之 I/O 得由評審指定變更至多三點)

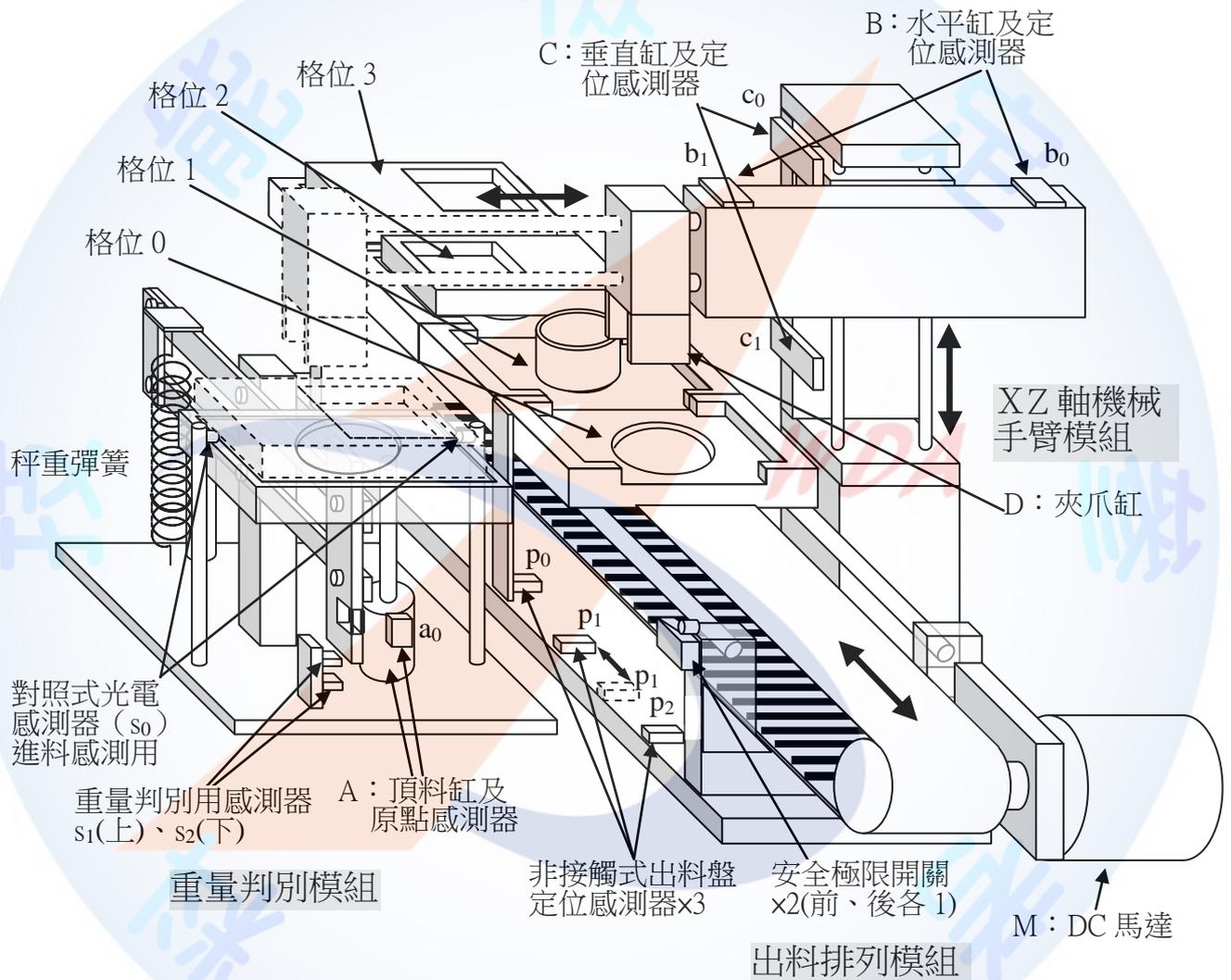
手動復歸



INPUT		OUTPUT	
X0:a ₁	蓋印缸下端點	Y0:A	蓋印缸下降
X1:a ₀	蓋印缸上端點		
X2:b ₁	鑽孔缸下端點	Y2:B (+)	鑽孔缸下降
X3:b ₀	鑽孔缸上端點	Y3:B (-)	鑽孔缸上升
X4:c ₀	夾料缸後端點	Y4:C-	夾料缸縮回
X5:c ₁	夾料缸前端點	Y5:C+	夾料缸伸出
X6:s ₀	分度盤定位感測	Y6:R1	轉盤馬達旋轉 M1+
X7:s ₁	材質感測器	Y7:R2	鑽孔馬達旋轉 M2+
X10:p ₀	進料點感測器		
X11:p ₁	出料點感測器		
X13: COS2	*步進/連續		
X14: COS1	*復歸/自動 模式		
X15: PB1	復歸鈕	Y15: RL	紅燈
X16: st	啟動鈕	Y16: YL	黃燈
X17: EMS	緊急停止開關(NC)	Y17: GL	綠燈

機電整合丙級技術士技能檢定術科試題(五)

- 一、試題編號：17000-1000305
- 二、試題名稱：重量判別與整列
- 三、檢定時間：180 分鐘（三小時）
- 四、系統架構示意圖：



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、機構組成：

編號	模組名稱	數量	編號	模組名稱	數量
01	基板	1	05※	端子台模組 繼電器模組	1
02	重量判別模組： 1、對照式光電感測器x1、感測器x2（重量判別用） 2、頂料氣壓缸及原點感測器 3、彈簧式重量判別機構	1	06※	電磁閥組、氣源調理組	1
03	X-Z 軸機械手臂模組： 1、X 軸雙軸氣壓缸含兩端感測器 2、Z 軸滑塊氣壓缸含兩端感測器 3、夾爪氣壓缸含治具	1	07	組裝螺絲、配管配線材料	1 式
04	出料排列模組： 1、DC 直流馬達含減速機及齒輪 2、4 格位料件整列盤及齒規皮帶 3、定位感測器x3	1	08	方形料：鋁x1、塑x1 圓形料：鋁x1	1 式

※：機構拆卸時不需離開基板。

六、控制面板說明：

- (一) 復歸式按鈕開關：作為啟動(st)、手動操作(PB1)試車之用。
- (二) 押扣式按鈕開關：作為緊急停止 (EMS) 之用。
- (三) 二段切換式選擇開關：作為選擇「復歸模式」/「自動模式」之用。
- (四) 紅色指示燈：運轉燈，亮時表處於運轉狀態，待機時滅。
- (五) 綠色指示燈：待機燈，亮時表處於待機狀態，運轉時滅。
- (六) 黃色指示燈：表示手動按鈕操作馬達反轉，以恆亮表示。

七、動作說明：

- (一) 機械原點：頂料缸在上升位置，水平缸在後限位置，垂直缸在上升位置，夾爪打開，整列盤馬達停止、整列盤停止於示意圖中最上方定位處。
- (二) 自動循環功能：(詳如十、動作流程圖)
 1. 在正常操作時，將選擇開關(COS1)切換至「自動模式」，將各不同重量之料件任意放至「重量判別模組」之進料位置，按下啟動按鈕(st)，系統開始運轉。
 2. 系統開始運轉後，頂料缸下降，載料盤依料件重量而不同產生下沉，利用「重量判別模組」之感測器判別料件，再依以下不同程序執行動作：**【選項由應檢人代表以抽籤方式統一選出一項，要求應檢人完成】**

A 程序

a-1 若為**圓形鋁料(重量：輕)**，X-Z 軸機械手模組配合整列盤馬達運轉，將料件搬運至**出料格位 1**。

a-2 若為**方形鋁料(重量：重)**，X-Z 軸機械手模組配合整列盤馬達運轉，將料件搬運至**出料格位 3**。

B 程序

b-1 若為**方形鋁料(重量：重)**，X-Z 軸機械手模組配合整列盤馬達運轉，將料件搬運至**出料格位 2**。

b-2 若為**方形塑料(重量：中)**，X-Z 軸機械手模組配合整列盤馬達運轉，將料件搬運至**出料格位 3**。

3. 完成排料後，機構回到機械原點位置，紅色指示燈滅，綠色指示燈亮。

(三) 緊急停止功能：在按下緊急停止鈕(EMS)時，系統停止運轉（電磁閥、馬達皆斷電）；若夾爪有夾持工件，必須繼續夾持不可掉落。

(四) 緊急停止鈕解除後、復歸操作功能：

1. 在機械停機狀態下，利用各電磁閥上之「強制作動鈕」，由人工強制操作各機構回到機械原點；但，馬達運轉/停止，需由控制面板操作。

2. 在機械停機狀態下，將選擇開關(COS1)切換至「復歸模式」，可執行以下操作：由 PB1 按鈕開關操作整列馬達反轉，回 p₀ 原點位置後自動停止。

八、檢定步驟及內容：

(一) 動態試車：檢定開始後，以最短時間，依動作說明進行半自動動態試車，並快速檢查感測器與致動器是否正常，機械零組件及裝配附件是否異常，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，完成後應檢人在評分表上簽名確認。）

(二) 機構與程式初始化：機構回到機械原點，切斷氣源、電源，清除控制器內之程式。

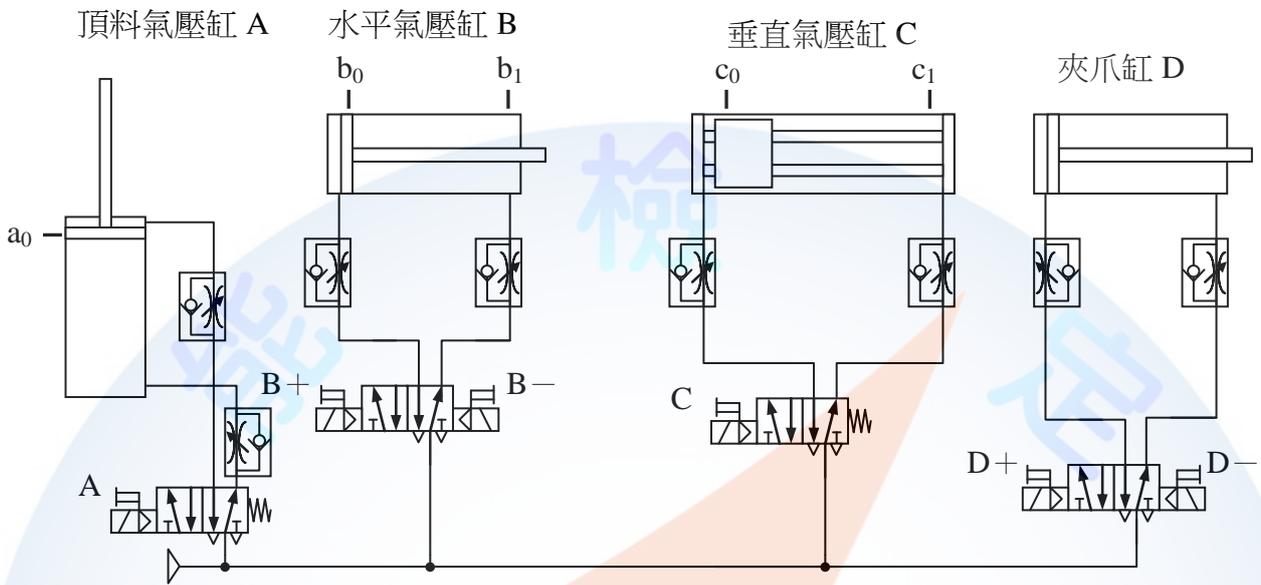
(三) 管線拆離：除了在各機構模組中，感測器至中繼端子台之電氣控制線不必拆離外，其餘所有氣壓管線及從中繼端子台至 I/O 接線盒、各繼電器的電氣接線全部拆除並離開線槽。控制盤部分只需拔除與機構盤相連之快速接頭連接電

纜線即可，其餘皆不必拆除。

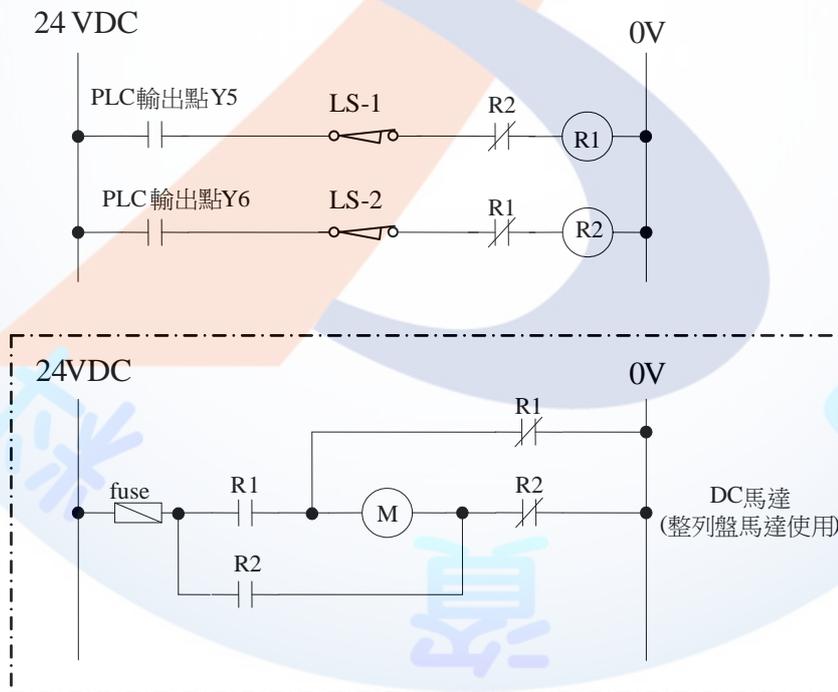
- (四) 機構拆卸：依監評人員指令開始機構拆卸，將所有機構模組單元拆卸離開基板，各模組單元就不再細拆；另，附著於機構上之感測器必須放鬆且偏移原來位置 10 mm 以上或最大極限，所有流量控制閥開口關至最小、壓力開關控制壓力降至 3 bar 以下。
- (五) 完成上述的步驟之後，需經監評人員檢查無誤並簽名確認後，才可繼續進行後續步驟。
- (六) 機構組裝：依照系統架構示意圖將所有模組組裝在基板上，各感測器裝配在正確位置。
- (七) 管線裝配：
- (1) 氣壓管線：依氣壓迴路圖重新裁剪適當長度之新管線，裝配氣壓管線時，若連接於移動機件上，應由上往下裝配，如管線要往上爬升，需循支撐柱子固定而上；依規定每間格 10 cm 用束線帶網綁、20 cm 需有固定座固定之，且不得放置於線槽內。
 - (2) 電氣配線：除連接不同端子座間之電源線二相(V+ 及 V-)全部裁剪新線、壓接端子及套標示管外，訊號線可使用舊的電線(兩端壓妥端子及套標示管，不足的或損壞的可以補充)，在 I/O 接線盒處與 PLC 的 I/O 點依規定裝配電氣線路及各繼電器的電氣接線；每一電氣端子點配線不可並接超過 2 點，電線需整理整齊盡量置於線槽內，若僅能置於線槽外之電線，需用束線帶以 10 cm 為間格進行束綁整理完整。
- ※裝配時，不可超出基板面積，氣壓管線及電線不得直接穿越動態工作區。**
- (八) 程式編輯及修改：依功能要求，編寫控制程式。
- (九) 運轉試車：調整至功能正確、動作順暢後，可以請監評人員檢查。若檢查結果不正確，在檢定時間之內得繼續修正，但以一次為限。
- (十) 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。

九、電氣及氣壓迴路圖：

氣壓迴路圖：



馬達迴路圖：



肆、機電整合丙級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		17000-100030 □A 程序或□B 程序		總扣分		得分		檢 定 結 果		□合格 / □不合格 / □缺考	
系統測試完成 應檢人簽名確認		拆卸及歸零完成 監評人員簽名				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 40 分者，即為不合格。					
時間內已評分一次 應檢人簽名確認		最後評分 監評人員簽名				扣 分 標 準		每處扣分	最高扣分	實扣分數	
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		一					
	1. 機械組裝或管線裝配，未能在規定時間內完工					般		1. 配線端子壓接不當、或鎖固不當、或未套入線號			
	2. 電源或壓源正常，操作啟動開關系統無法啟動					狀		2. 配線之束線、分歧或固定不當等少數缺失			
	3. 電路配線錯誤，造成電氣元件毀損					況		3. 配管之束管、分歧或固定不當等少數缺失、或超出控制盤面			
	4. 功能及動作順序與試題要求不符							4. 配線或配管穿越工作動態區			
	5. 機構組裝不正確或撞機而導致機器無法正常運作							5. 氣壓源壓力設定不當，但不影響主要功能			
	6. 配線配管未依規定組裝，有嚴重缺失者（評分者須對缺失拍照列印、圈出，隨本評分表留存舉證）							6. 氣壓迴路有不正常的漏氣			
	7. 未注意工作安全，導致受傷無法繼續完成檢定							7. 機構組裝鬆動、不穩定或動作不順暢			
	8. 有舞弊行為經監評人員確認具有具體事實							8. 機構定位不準確，有些微偏差			
	9. 超過十五分鐘未到檢者，以缺考論							9. 撞機但未損壞機構或零組件			
監評人員 簽 名						工 作 態 度		10. 氣壓致動器速度設定不當			
								11. 燈號不顯示或顯示錯誤			
								12. 施工不良損傷器具與零組件			
								13. 成品中遺留線材、管線或其他雜物			
								14. 不依檢定規定，經說明與勸導後仍未改善			
								15. 評分時未經監評人員同意擅自觸碰元件			
								16. 歸零、機構拆卸、復原未依規定或不確實			

伍、機電整合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.上午場應檢人報到完成	
08：30—09：00	1.應檢人抽題及工作崗位。 2.場地設備及供料、自備工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	上午場測試及進行評審	
12：00—12：30	1.監評人員休息用膳時間 (僅下午場時，召開監評前協調會議) 2.下午場機具設備準備 3.下午場應檢人報到	
12：30—13：00	1.應檢人抽題及工作崗位。 2.場地設備及供料、自備工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	下午場測試及進行評審	
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〉	

陸、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 0-6 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
<input type="checkbox"/> 1、 _____	_____
<input type="checkbox"/> 2、 _____	_____
<input type="checkbox"/> 3、 _____	_____
<input type="checkbox"/> 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)

准考證號碼_____

應檢人姓名_____