

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：17000－1060301～5

審定日期：106年11月24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.....	6-41
肆、機電整合丙級技術士技能檢定術科測試評分表.....	42
伍、機電整合丙級技術士技能檢定術科測試時間配當表.....	43
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.....	44



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，檢定日之前，若有需要瞭解使用設備，請洽辦理單位。
- 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，由應檢人個別抽籤決定試題及崗位(未報到者於抽籤結束前由監評長代抽)，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) 檢定開始之前，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，得予以更換。動態測試期間，電腦及螢幕不得開啟，動態測試動作順暢時，應檢人在評分表上簽名，再由監評人員將控制器內之程式清除，開啟電腦及螢幕，開機正常後螢幕關閉。
 - (二) 拆機時，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，輸送帶速度調至最慢，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；拆卸完成後在試題內的檢核表 檢查並勾選，經監評人員檢查後在評分表上簽名確認無誤，應檢人至電線作業區集合。
 - (四) 壓接端子：每人發給 1 條電線(約 50~60 公分)、2 個 Y 端子、2 個歐規端子及 4 個號環，桌上備有剪線、剝線、壓接工具。每位應檢人先行剪線 2 條，完成套號環及壓接端子，交由監評人員檢視，若不確實，在評分表扣分並重新壓接。先行完成壓接之應檢人暫留在壓接區或上廁所，等候準備檢定統一開始計時。
 - (五) 檢定開始後，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。

- (六)應檢人於動態測試時間起至檢定開始 15 分鐘內之期間才到檢者，若無法在表訂檢定開始時間，完成所有檢定開始前之準備工作，則動態測試、機構拆卸及壓接端子，以 20 分鐘為限，且內含在檢定時間內，不得要求延長(即檢定開始時間，不因應檢人晚到而展延)。
- (七)檢定中要求更換零件者，依評分標準扣分，嚴重者評定不及格。機器故障維修若不屬於應檢人產生之故障，檢查及維修時間可暫停計時。
- (八) 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。
- (九) 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，即視為不及格，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.未依指定變更 I/O 點配線。
 - 5.功能及動作順序與試題要求不符。
 - 6.機構組裝不正確或撞機而導致機器無法正常運作。
 - 7.機構組裝嚴重鬆動，以手可輕易移動。
 - 8.氣壓配管或電氣配線，隨意穿越工作區。
 - 9.未注意工作安全，導致受傷無法繼續完成檢定。
- 九、有舞弊行為經監評人員確認具有具體事實，依檢定規定予以扣考。超過十五分鐘未到檢者，以缺考論。
- 十、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。
- 十一、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】
- 十二、離場時不得將公物攜出（包括元件、材料工具），違者依法究辦。
- 十三、檢定時不得與他人討論或互相協助。
- 十四、檢定完畢後應將現場整理乾淨，再行離場。
- 十五、任意損壞公物或設備者，照價賠償。

十六、本須知未盡事宜事項依現行試題規定及技能檢定相關法規辦理。

十七、本試題使用之物料料件形狀與操作面盤如下：

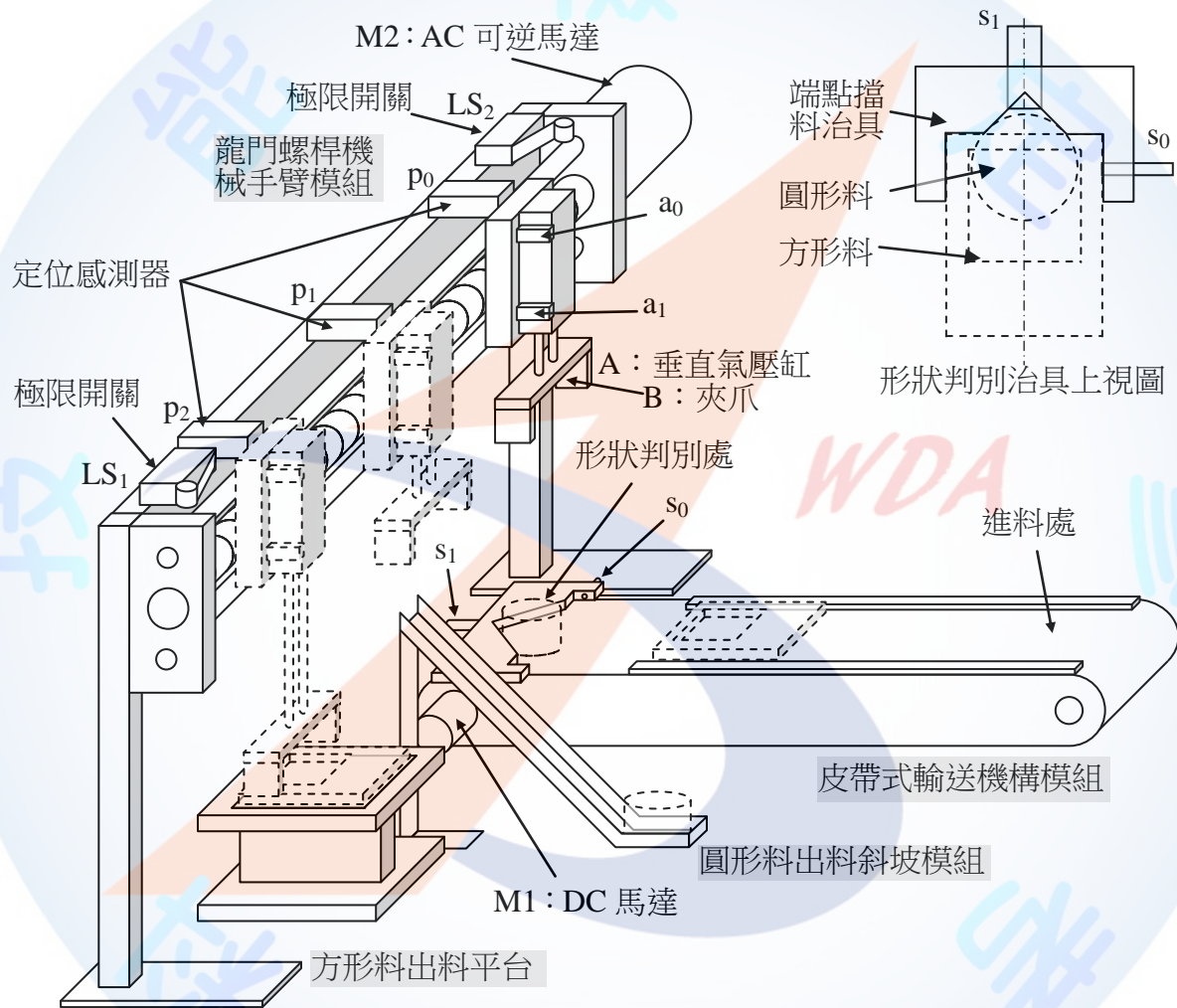
<p>操作面板</p>	<p>如下圖配置，分成 3 排(僅參考用，◎復歸式按鈕開關至少 4 個)，間距、接點與元件尺寸自訂，DC24V，以容易配線為原則。</p> <p>◎指示燈,G表綠色,Y表黃色,R表紅色</p> <p>∨兩段式選擇開關 ∨三段式選擇開關</p> <p>◎復歸式按鈕開關 ⓔ急停開關</p> <p>ⓓ光罩式按鈕開關,R表紅色,G表綠色</p> <p>圖 0-1</p>
<p>圓形料 料件</p>	<p>圖 0-2</p> <p>圖 0-3</p> <p>D=39.0 mm，H=25.0 mm，厚度 2.0 mm</p>
<p>方形料料件</p>	<p>圖 0-4</p> <p>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、剝線鉗、Y型及針型壓著鉗。
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	三用電錶	指針型、數字型	個	1	
5	測試器	電池式	個	1	
6	原子筆	藍色或黑色	支	1	
7	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：17000-1060301
- 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，實際機構以檢定場設備為準。

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 式
			08	組裝螺絲、配管配線材料	1 式
			09	圓形料×3，方形料×3	1 式

※註記：機構拆卸時不需離開基板。

六、控制面板說明：

名稱	說明	類型
ST/RST	在工作模式做為啟動用，而在復歸模式時做為復歸用	復歸式按鈕開關
PB1	手動操控時，控制輸送帶	復歸式按鈕開關
PB2	手動操控時，控制垂直缸	復歸式按鈕開關
PB3	手動操控時，控制龍門手臂左移	復歸式按鈕開關
PB4	手動操控時，控制龍門手臂右移	復歸式按鈕開關
EMS	作為緊急停止之用(需使用 NC 接點)	壓扣式按鈕開關
COS1	作為選擇「復歸模式」/「工作模式」之用	二段切換式選擇開關
COS2	作為選擇「指定功能」/「單一循環」/「連續循環」之用	三段切換式選擇開關
RL	紅色指示燈，運轉時亮，待機時滅，代表運轉燈	指示燈
GL	綠色指示燈，待機時亮，運轉時滅，代表待機燈	指示燈
YL	黃色指示燈，復歸中 0.5 秒亮/0.5 秒滅閃爍，代表復歸燈	指示燈

七、動作說明：

(一)待機狀態：機構回到機械原點《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》，未啟動執行任何模式與功能。

(二)工作模式動作功能：選擇開關(COS1)右切至「工作模式」

(請參閱十一、動作流程圖)

1.單一循環：在待機狀態時，選擇開關(COS2)切換至「單一循環」，按下(ST/RST)

鈕，運轉燈(RL)亮，待機燈(GL)滅，每次放一個料件至輸送帶進料處(形狀不按次序放入)，機械就執行單一循環功能，輸送帶即進行送料，料件到達形狀判別處位置時，有/無料感測器(s₀)有感測到料件後 1 秒鐘輸送帶停止，繼續執行以下動作：

- (a)圓形料：形狀辨別感測器 s₁ 檢出信號 ON，接著用龍門螺桿機械手臂夾取，送至圓形料出料處(上方)位置排料。
- (b)方形料：形狀辨別感測器 s₁ 檢出信號 OFF，接著用龍門螺桿機械手臂夾取，送至方形料出料處(下方)位置排料。
- (c)完成排料後，回到待機狀態，待機燈(GL)亮，運轉燈(RL)滅。

2.連續循環：在待機狀態時，選擇開關(COS2)右切至「連續循環」，按下(ST/RST)鈕，機械就執行連續循環功能(動作執行中切換功能無效)，每個循環內所執行的動作，如同前面單一循環的動作，在每次放一個料件至輸送帶進料處(形狀不按次序放入)，龍門手臂於回機械原點後，就會立即自動執行下一個料件的動作；如沒有料件放入，運轉燈(RL)繼續亮著，輸送帶運轉 10 秒後，有/無料感測器(s₀)沒有感測到料件時，運轉燈(RL)滅，待機燈(GL)亮，終止連續循環，回到待機狀態。

3.手動操控功能：將選擇開關(COS2)左切至「指定功能」：

操作按鈕(PB1)可控制輸送帶運轉/停止。

操作按鈕(PB2)可控制垂直缸下降/上升(在 p0 定位點時)。

操作按鈕(PB3)可控制龍門手臂左移/停止。

操作按鈕(PB4)可控制龍門手臂右移/停止。

(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）；如吸盤或夾爪有吸取或夾持料件，必須繼續吸取或夾持不可掉落；在解除緊急停止鈕(EMS)之前，壓按(ST/RST)鈕無效。

(四)復歸模式動作功能：在解除緊急停止鈕(EMS)後，執行自動復歸，選擇開關(COS1)左切至「復歸模式」，按下(ST/RST)鈕，機械依序回原點位置，復歸燈(YL)以 0.5 秒亮/0.5 秒滅閃爍，待回到機械原點後自動停止；若未回機械原點機械無法啟動，過程中不可發生任何碰撞現象。

八、檢定步驟及內容：(※檢定時，需按此項各步驟順序逐一進行)

檢定開始前：

(一)動態試車及機構、程式初始化：依動作說明進行自動(單一循環)動態試車，同時快速檢查感測器、致動器、機械零組件與裝配附件是否有異常，電氣配線、氣壓管線及電源、氣源供應是否正常，接著機構回到機械原點，請確實檢查(如有零組件故障得請求更換)；於試車完成後，應檢人必須在評分表上之動態試車格內簽名確認；接下來切斷氣源(不可斷電)，由監評人員清除控制器內之程式，再切斷電源、電腦重新開機、螢幕關閉。

(二)管線拆除：束線帶全部剪開，各機構模組中感測器至中繼集納端子台之電氣控制線不必拆除外，其餘所有的：1.氣壓管線拆除後需全部回收，依長度分類可以再使用，2.從中繼集納端子台至 I/O 接線盒及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，其餘皆不必拆除。

(三)機構拆卸：在管線拆除完成後開始機構拆卸，將所有機構模組單元拆卸離開基板，各模組單元不需再細拆；附著於機構上之感測器必須放鬆且偏移原來位置 10mm 以上或最大極限，所有流量控制閥件開度調至最小，調壓閥壓力降至 3bar 以下。

應檢人	檢查項目(請每項逐一檢查)	監評人員
<input type="checkbox"/>	束線帶全部剪開	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	氣壓管線全部拆除(若氣壓接頭牢固，經監評人員同意者除外)	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	所有機構模組單元拆卸離開基板	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	感測器必須放鬆且偏移原來位置 10mm 以上或最大極限	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	流量控制閥件開度調至最小	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	調壓閥壓力降至 3bar 以下	<input type="checkbox"/>

(四)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，到電線作業區集合。

(五)壓接端子：每人發給 1 條電線(約 50~60 公分)、2 個 Y 端子、2 個歐規端子及 4 個號環，桌上備有剪線、剝線、壓接工具。每位應檢人先行剪線 2 條，依電線工作專業規範之規定完成二端撥線、套號環及壓接端子，必須壓牢、金屬線不可外露，交由監評人員檢視，若不確實，在評分表扣分並重新壓接。

檢定開始後：(螢幕開啟)

(一)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。

(二)氣壓管線及電氣配線裝配：

- 1.氣壓管線：依氣壓迴路圖裁剪適當長度之新管線或重裁長度之舊管線；在裝配氣壓管線時，如連接於移動機件上，應由上往下裝配，若管線要往上爬升，需循支撐柱子固定而上；從電磁閥組出口處起，離 10~20 cm 就需依規定每間隔 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；管線在適當的部位需有分歧點，分歧後之管線不可有嚴重摺痕影響氣體流動量，運轉時也不可有拉扯現象。
- 2.電氣配線：使用剛拆下的電線(不足的或損壞的可以至電線作業區裁剪新線，並進行端子壓接及套上線號環)，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、安全極限開關的電氣接線；每一電氣端子點配線不可並接超過 2 條，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 為間隔進行束綁，20 cm 需有固定座固定之，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。

(三)程式編輯及修改：依功能要求，編寫控制程式。

(四)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。

(五)評分操作步驟：

- 1.檢視是否依指定變更 I/O 點配線
- 2.目視檢查各機構組裝螺絲是否 2 支以上及管線未穿越工作區
- 3.手動操控(需回機械原點)
- 4.單一循環功能(圓料及方料各一)
- 5.連續循環功能(圓料及方料多件)，缺料 10 秒後停止
- 6.連續循環功能後急停(工件仍夾住，不可掉落)
- 7.自動復歸
- 8.手動測試機構組裝是否牢固
- 9.單一循環功能(圓料或方料)

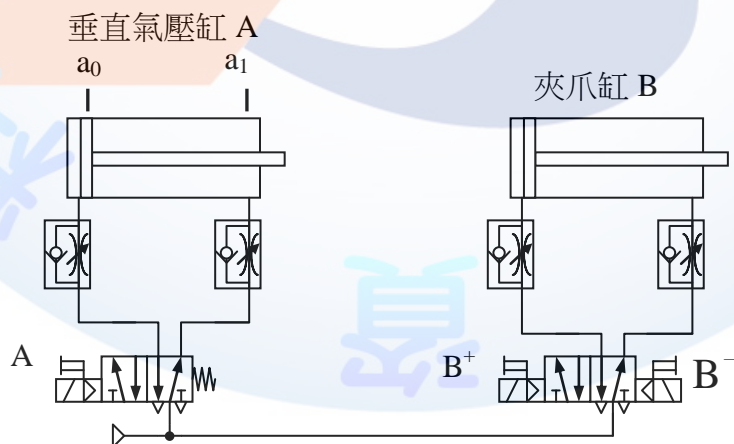
(六)復原：檢定完成或時間終了，經監評人員提示，機構回機械原點，切斷電源、氣源，整理工作崗位，並整齊擺設，才可離席。

九、I/O 配置表：(可由監評人員配合現場硬體指定變更 I/O 各 1~2 點)

INPUT			OUTPUT		
位址 (控制器)	編號 (硬體)	註釋	位址 (控制器)	編號 (硬體)	註釋
X0	a ₁	垂直缸下端點	Y0	A	垂直缸下降
X1	a ₀	垂直缸上端點			
X2	s ₀	進料感測器	Y2	R1	輸送帶馬達轉(M1)
X3	s ₁	*方料/圓料感測器			
X4	p ₀	龍門手臂判料位	Y4	R2	龍門手臂左移(M2+)
X5	p ₁	圓料排料位	Y5	R3	龍門手臂右移(M2-)
X6	p ₂	方料排料位	Y6	B+	夾爪夾持
X7	PB1	操控輸送帶	Y7	B-	夾爪放鬆
X10	PB2	操控 A 缸			
X11	PB3	操控龍門手臂左移			
X12	PB4	操控龍門手臂右移			
X13	COS1	*復歸模式/工作模式			
X14	COS2_L	*單一循環/指定功能			
X15	COS2_R	*單一循環/連續循環	Y15	RL	紅燈
X16	ST/RST	啟動鈕/復歸鈕	Y16	YL	黃燈
X17	EMS	緊急停止開關(NC)	Y17	GL	綠燈

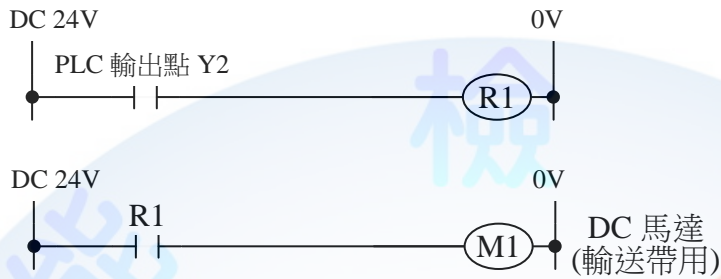
十、電氣及氣壓迴路圖：

(一)氣壓迴路圖：

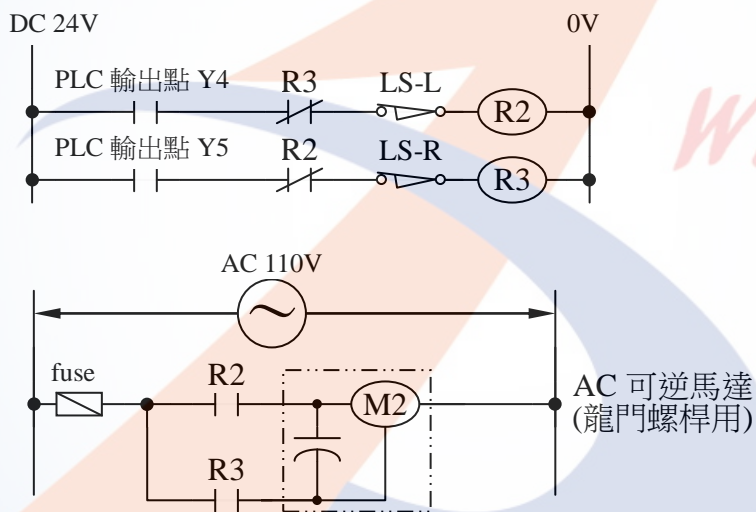


(二)電氣迴路圖：(PLC 以繼電器型式當範例，若為 NPN 電晶體輸出型請自行轉換電路)

1.輸送帶馬達配線示意圖

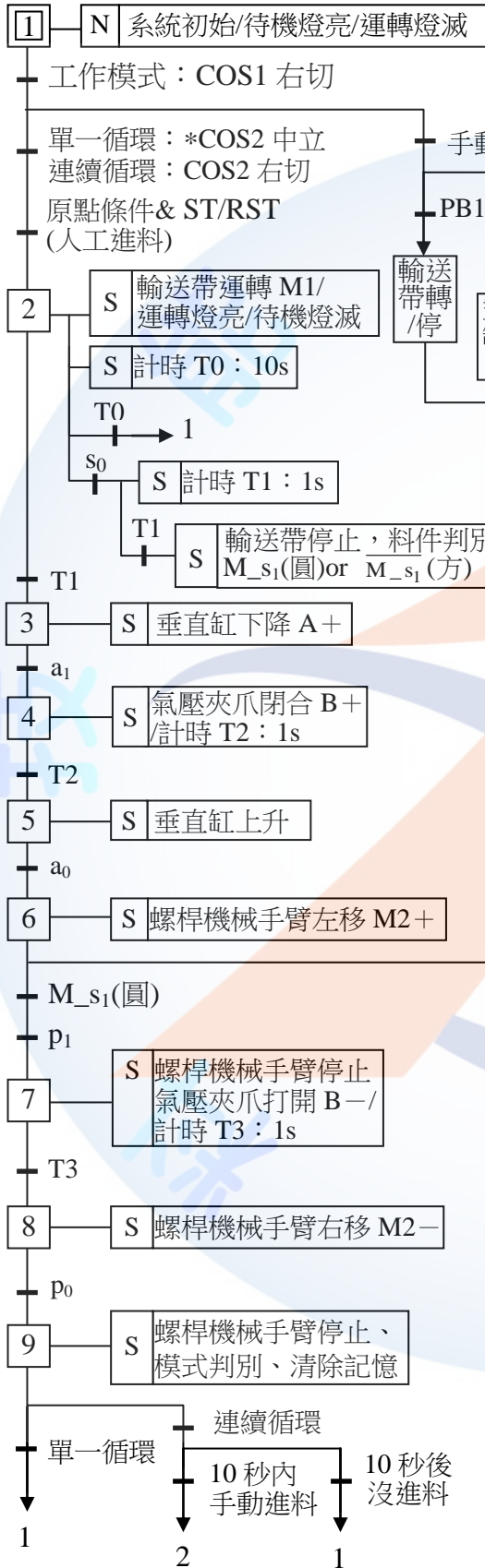


2.龍門螺桿 AC 可逆馬達配線示意圖

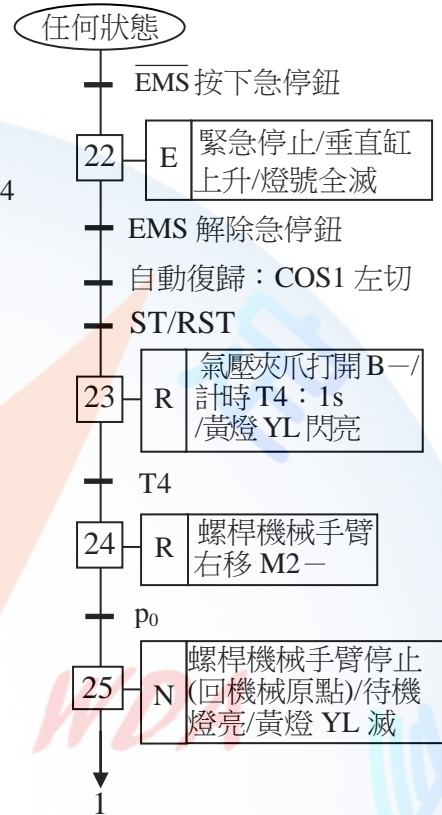


十一、動作流程圖

工作模式動作流程



急停及復歸流程



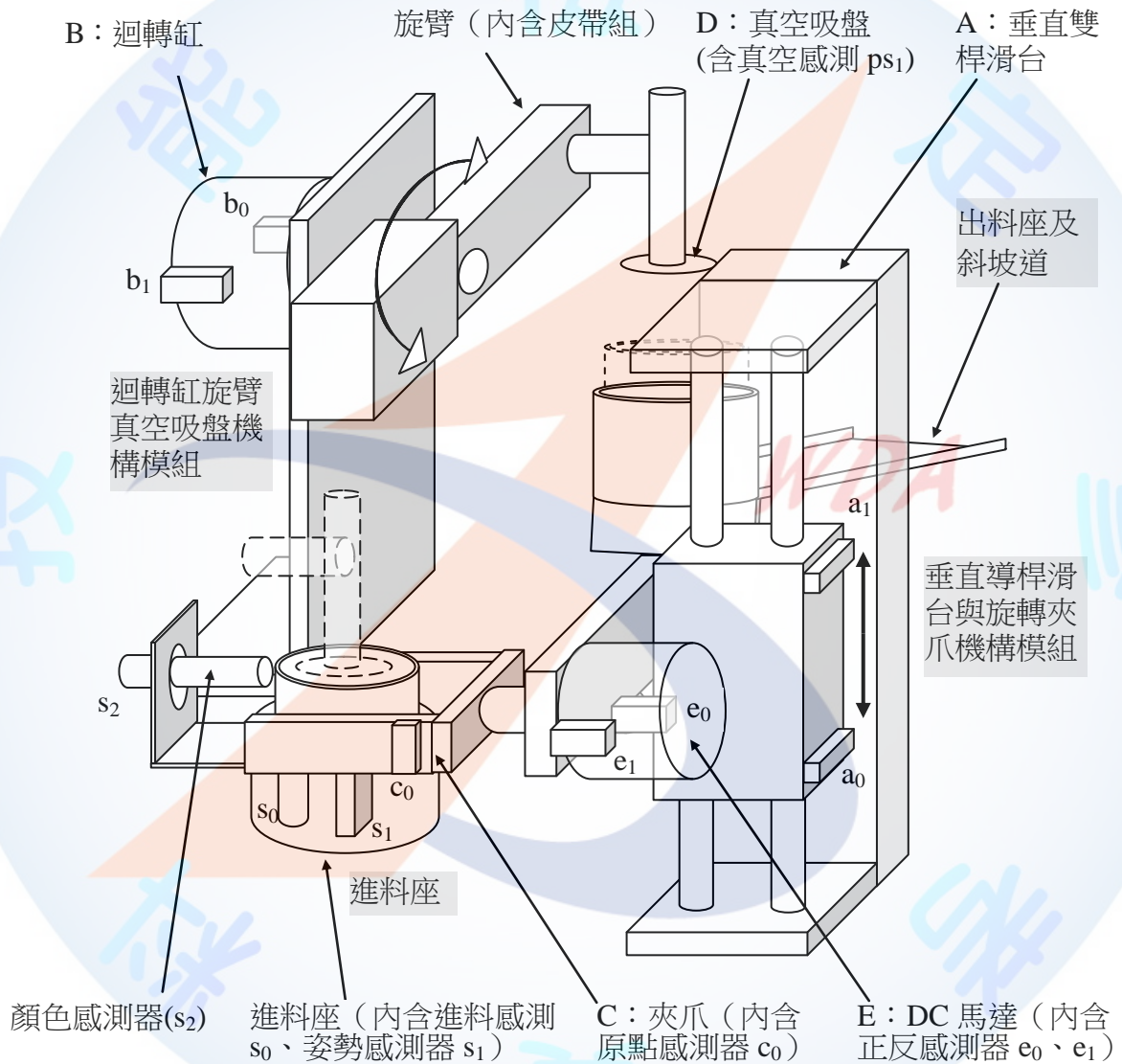
機電整合丙級技術士技能檢定術科試題(二)

一、試題編號：17000-1060302

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，實際機構以檢定場設備為準。

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 式
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			

※註記：機構拆卸時不需離開基板。

六、控制面板說明：

名稱	說明	類型
ST/RST	在工作模式做為啟動用，而在復歸模式時做為復歸用	復歸式按鈕開關
EMS	作為緊急停止之用(需使用 NC 接點)	壓扣式按鈕開關
COS1	作為選擇「復歸模式」/「工作模式」之用	二段切換式選擇開關
COS2	作為選擇「指定功能」/「單一循環」/「連續循環」之用	三段切換式選擇開關
RL	紅色指示燈，運轉時亮，待機時滅，代表運轉燈	指示燈
GL	綠色指示燈，待機時亮，運轉時滅，代表待機燈	指示燈
YL	黃色指示燈，復歸中 0.5 秒亮/0.5 秒滅閃爍，代表復歸燈	指示燈

七、動作說明：

(一)待機狀態：機構回到機械原點《垂直導桿滑台在下位，迴轉缸在出料位，夾爪 C 水平張開，馬達 M 停止》，未啟動執行任何模式與功能。

(二)工作模式動作功能：選擇開關(COS1)右切至「工作模式」

(請參閱十一、動作流程圖)

1.單一循環：在待機狀態時，選擇開關(COS2)切換至「單一循環」，按下(ST/RST)鈕，運轉燈(RL)亮，待機燈(GL)滅，人工將圓料放至進料座位置，機械就執行一個料件之單一循環，再依以下不同程序執行動作：

- (a)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；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。
- (b)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；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。(進料時檢測為黑色圓料，紅色指示燈變更為以0.5秒亮/0.5秒滅閃爍表示，直到排料為止。)
- (c)完成排料後，回到待機狀態，待機燈(GL)亮，運轉燈(RL)滅。
- 2.連續循環：在待機狀態時，選擇開關(COS2)右切至「連續循環」，按下(ST/RST)鈕，機械就執行連續循環功能，每個循環內所執行的動作，如同前面單一循環的動作，在每次放一個料件至進料處(圓料開口不按次序放入)，機構回機械原點後，就會立即(進料延遲3~5秒)自動執行下一個料件的動作；如沒有料件放入，運轉燈(RL)繼續亮著，10秒後，有/無料感測器(s₀)沒有感測到料件時，運轉燈(RL)滅，待機燈(GL)亮，終止連續循環，回到待機狀態。
- 3.翻料功能：在待機狀態時，將選擇開關(COS2)左切至「指定功能」時，每按下(ST/RST)鈕，運轉燈(RL)閃爍，待機燈(GL)滅，垂直導桿滑台與旋轉夾爪機構模組相互配合執行一次翻料動作(翻轉開口朝下或朝上)，直到翻料為止，回復待機燈(GL)亮，運轉燈(RL)滅。
- (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)；如吸盤或夾爪有吸取或夾持料件，必須繼續吸取或夾持不可掉落；在解除緊急停止鈕(EMS)之前，壓按(ST/RST)鈕無效。
- (四)復歸模式動作功能：在解除緊急停止鈕(EMS)後，執行自動復歸，選擇開關(COS1)左切至「復歸模式」，按下(ST/RST)鈕，機械依序回原點位置，復歸燈(YL)以0.5秒亮/0.5秒滅閃爍3秒或以上，待回到機械原點後自動停止；若未回機械原點機械無法啟動，過程中不可發生任何碰撞現象。

八、檢定步驟及內容：(※檢定時，需按此項各步驟順序逐一進行)

檢定開始前：

(一)動態試車及機構、程式初始化：依動作說明進行自動(單一循環)動態試車，同時快速檢查感測器、致動器、機械零組件與裝配附件是否有異常，電氣配線、氣壓管線及電源、氣源供應是否正常，接著機構回到機械原點，請確實檢查(如有零組件故障得請求更換)；於試車完成後，應檢人必須在評分表上之動態試車格內簽名確認；接下來切斷氣源(不可斷電)，由監評人員清除控制器內之程式，再切斷電源、電腦重新開機、螢幕關閉。

(二)管線拆除：束線帶全部剪開，各機構模組中感測器至中繼集納端子台之電氣控制線不必拆除外，其餘所有的：1.氣壓管線拆除後需全部回收，依長度分類可以再使用，2.從中繼集納端子台至 I/O 接線盒及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，其餘皆不必拆除。

(三)機構拆卸：在管線拆除完成後開始機構拆卸，將所有機構模組單元拆卸離開基板，各模組單元不需再細拆；附著於機構上之感測器必須放鬆且偏移原來位置 10mm 以上或最大極限，所有流量控制閥件開度調至最小，調壓閥壓力降至 3bar 以下。

應檢人	檢查項目(請每項逐一檢查)	監評人員
<input type="checkbox"/>	束線帶全部剪開	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	氣壓管線全部拆除(若氣壓接頭牢固，經監評人員同意者除外)	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	所有機構模組單元拆卸離開基板	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	感測器必須放鬆且偏移原來位置 10mm 以上或最大極限	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	流量控制閥件開度調至最小	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	調壓閥壓力降至 3bar 以下	<input type="checkbox"/>

(四)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，到電線作業區集合。

(五)壓接端子：每人發給 1 條電線(約 50~60 公分)、2 個 Y 端子、2 個歐規端子及 4 個號環，桌上備有剪線、剝線、壓接工具。每位應檢人先行剪線 2 條，依電線工作專業規範之規定完成二端撥線、套號環及壓接端子，必須壓牢、金屬線不可外露，交由監評人員檢視，若不確實，在評分表扣分並重新壓接。

檢定開始後：(螢幕開啟)

(一)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。

(二)氣壓管線及電氣配線裝配：

1.氣壓管線：依氣壓迴路圖裁剪適當長度之新管線或重裁長度之舊管線；在裝配氣壓管線時，如連接於移動機件上，應由上往下裝配，若管線要往上爬升，需循支撐柱子固定而上；從電磁閥組出口處起，離 10~20 cm 就需依規定每間隔 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；管線在適當的部位需有分歧點，分歧後之管線不可有嚴重摺痕影響氣體流動量，運轉時也不可有拉扯現象。

2.電氣配線：使用剛拆下的電線(不足的或損壞的可以至電線作業區裁剪新線，並進行端子壓接及套上線號環)，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、安全極限開關的電氣接線；每一電氣端子點配線不可並接超過 2 條，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 為間隔進行束綁，20 cm 需有固定座固定之，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。

(三)程式編輯及修改：依功能要求，編寫控制程式。

(四)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。

(五)評分操作步驟：

- 1.檢視是否依指定變更 I/O 點配線
- 2.目視檢查各機構組裝螺絲是否 2 支以上及管線未穿越工作區
- 3.指定功能(翻料-紅或黑料、開口朝上或下，一件)，翻面一次
- 4.單一循環功能(黑色料及紅色料各一)
- 5.連續循環功能(黑色料及紅色料多件)，缺料 10 秒後停止
- 6.連續循環功能之急停(工件仍夾住，不可掉落)
- 7.自動復歸
- 8.手動測試機構組裝是否牢固
- 9.單一循環功能(紅料或黑料)

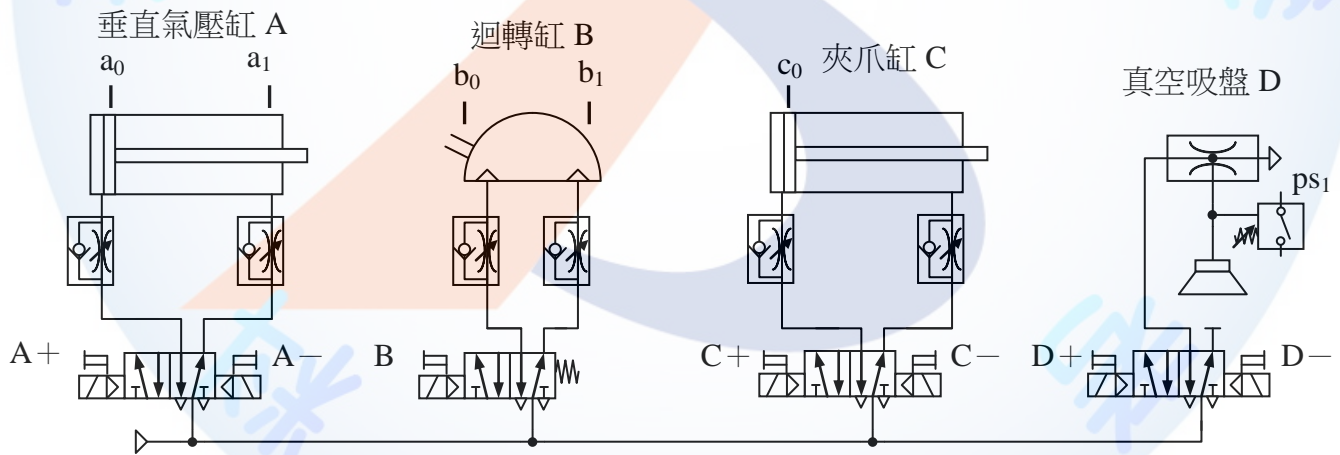
(六)復原：檢定完成或時間終了，經監評人員提示，機構回機械原點，切斷電源、氣源，整理工作崗位，並整齊擺設，才可離席。

九、I/O 配置表：(可由監評人員配合現場硬體指定變更 I/O 各 1~2 點)

INPUT			OUTPUT		
位址 (控制器)	編號 (硬體)	註釋	位址 (控制器)	編號 (硬體)	註釋
X0	a ₁	垂直缸上端點	Y0	A+	垂直缸上升
X1	a ₀	垂直缸下端點	Y1	A-	垂直缸下降
X2	b ₁	迴轉缸進料端點	Y2	B	迴轉缸轉至進料端
X3	b ₀	迴轉缸出料端點	Y3	C+	氣壓夾爪夾料
X4	c ₀	氣壓夾爪開極限點	Y4	C-	氣壓夾爪放鬆
X5	ps ₁	真空吸盤壓力開關	Y5	D+	真空吸盤吸
X6	e ₁	迴轉馬達正轉端點	Y6	R1	迴轉馬達正轉(M+)
X7	e ₀	迴轉馬達反轉端點	Y7	R2	迴轉馬達反轉(M-)
X10	s ₀	進料感測器	Y10	D-	真空吸盤放
X11	s ₁	姿勢感測器			
X12	s ₂	顏色感測器			
X13	COS1	*復歸模式/工作模式			
X14	COS2_L	*單一循環/指定功能			
X15	COS2_R	*單一循環/連續循環	Y15	RL	紅燈
X16	ST/RST	啟動鈕/復歸鈕	Y16	YL	黃燈
X17	EMS	緊急停止開關(NC)	Y17	GL	綠燈

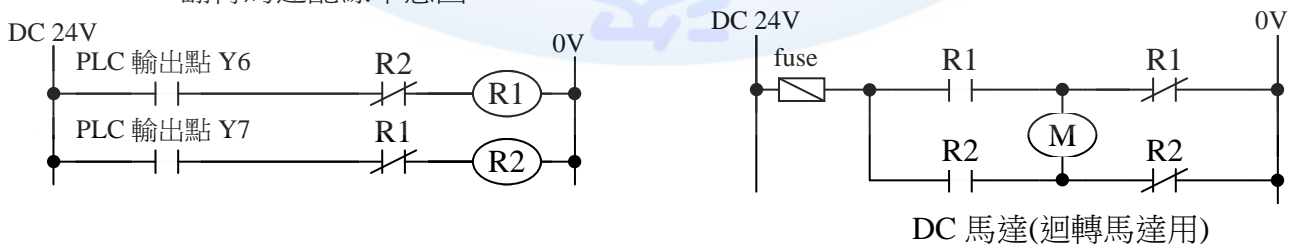
十、電氣及氣壓迴路圖：

(一)氣壓迴路圖：



(二)電氣迴路圖：(PLC 以繼電器型式當範例，若為 NPN 電晶體輸出型請自行轉換電路)

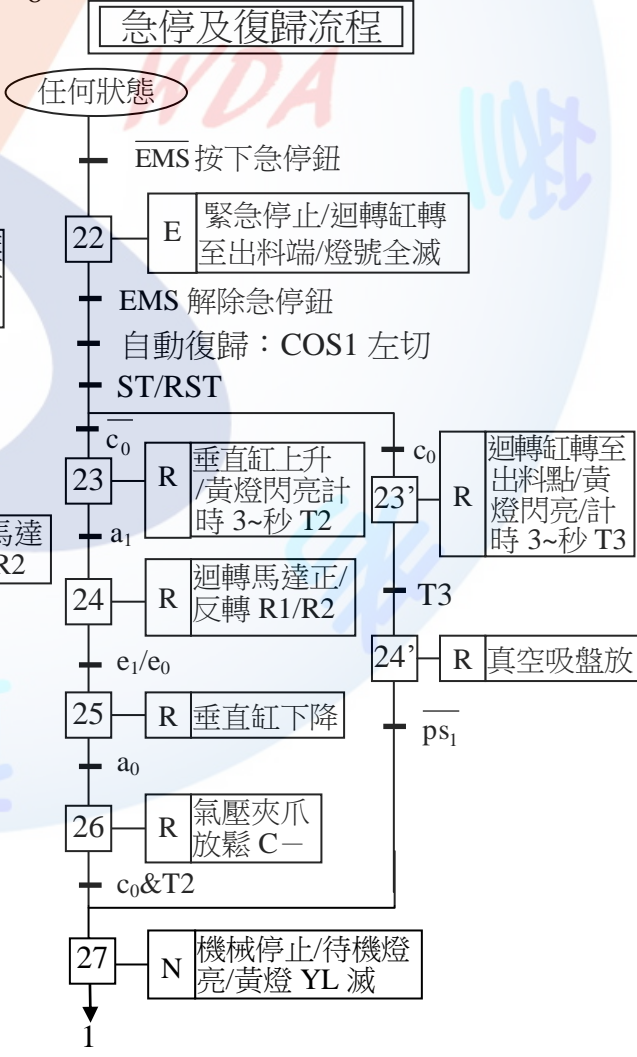
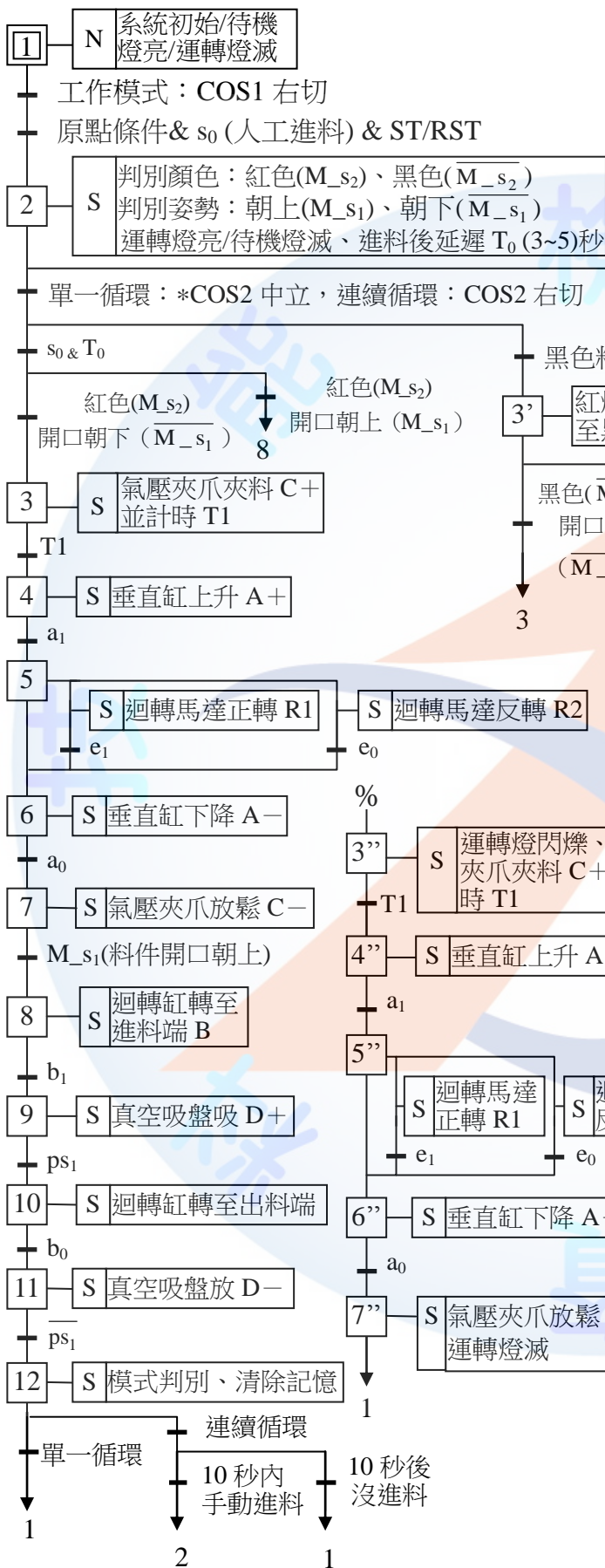
1. 翻轉馬達配線示意圖



DC 馬達(迴轉馬達用)

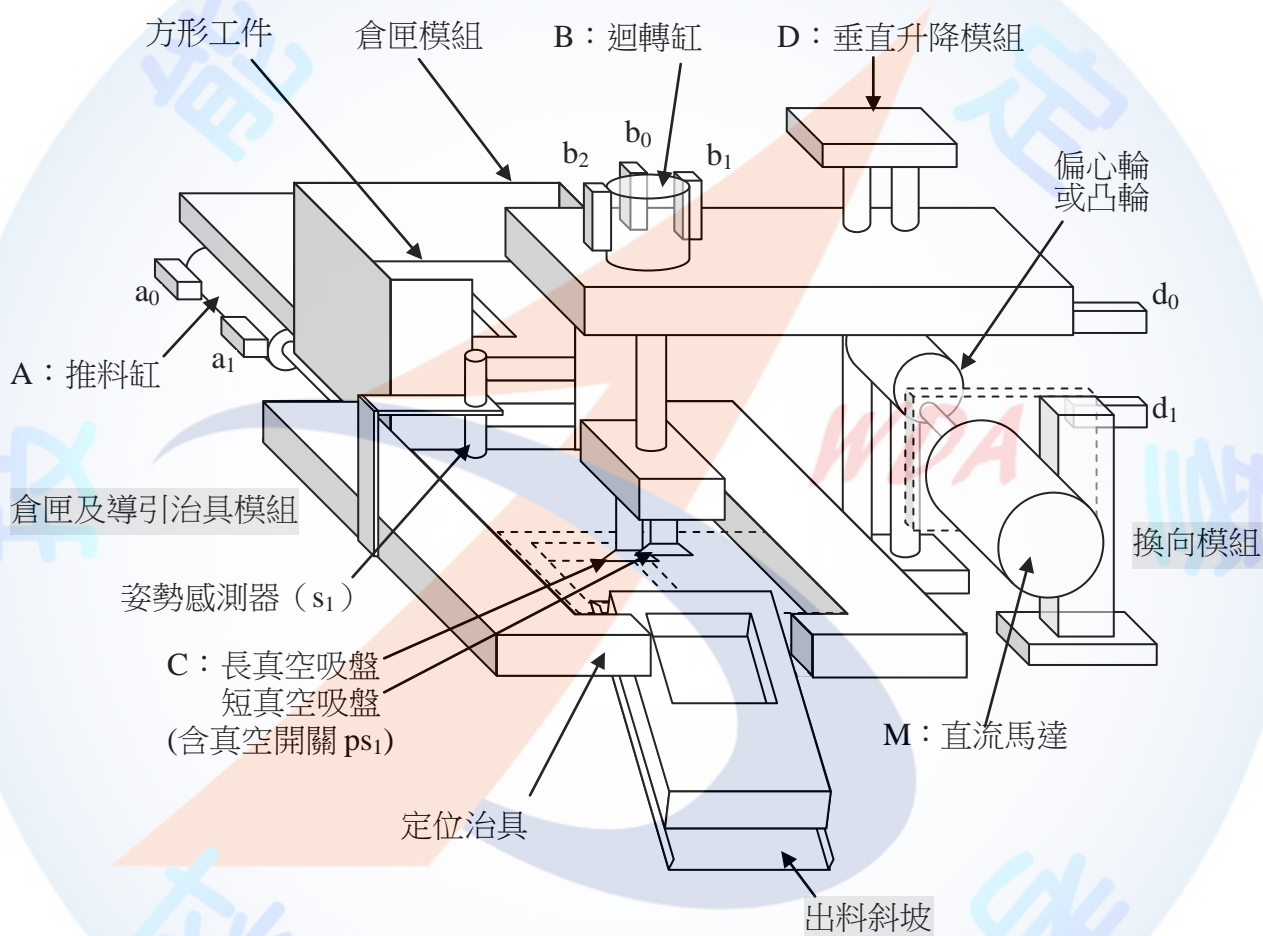
十一、動作流程圖

工作模式動作流程



機電整合丙級技術士技能檢定術科試題(三)

- 一、試題編號：17000-1060303
- 二、試題名稱：方向判別與換向
- 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，實際機構以檢定場檢定設備為準。

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 式
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×3、塑×3	1 式

※註記：機構拆卸時不需離開基板。

六、控制面板說明：

名稱	說明	類型
ST/RST	在工作模式做為啟動用，而在復歸模式時做為復歸用	復歸式按鈕開關
EMS	作為緊急停止之用(需使用 NC 接點)	壓扣式按鈕開關
COS1	作為選擇「復歸模式」/「工作模式」之用	二段切換式選擇開關
COS2	作為選擇「指定功能」/「單一循環」/「連續循環」之用	三段切換式選擇開關
RL	紅色指示燈，運轉時亮，待機時滅，代表運轉燈	指示燈
GL	綠色指示燈，待機時亮，運轉時滅，代表待機燈	指示燈
YL	黃色指示燈，復歸中 0.5 秒亮/0.5 秒滅閃爍，代表復歸燈	指示燈

七、動作說明：

(一)待機狀態：機構回到機械原點《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 停在任意位置》，未啟動執行任何模式與功能。

(二)工作模式動作功能：選擇開關(COS1)右切至「工作模式」

(請參閱十一、動作流程圖)

1.單一循環：在待機狀態時，選擇開關(COS2)切換至「單一循環」，將凹槽朝上之料件，凹槽在左側或右側隨機放入倉匣(最多四個料件)，按下(ST/RST)鈕，運轉燈(RL)亮，待機燈(GL)滅，機械就執行一個料件之單一循環功能，系統開

始運轉。推料氣壓缸推出料件至前端點定位治具，用感測器判別出凹槽偏置方向，再依以下不同程序執行動作：

(a) 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。

(b) 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。

(c) 完成排料後，機構回到待機狀態，待機燈(GL)亮，運轉燈(RL)滅。

2. 連續循環：在待機狀態時，選擇開關(COS2)右切至「連續循環」，按下(ST/RST)鈕，機械就執行連續循環功能(動作執行中切換功能無效)，每個循環內所執行的動作，如同前面單一循環的動作，倉匣內有料件時(方向不按次序放入)，機構回機械原點後，就會立即自動執行下一個料件的動作；若完成 4 個工件後，則停止連續循環功能，運轉燈(RL)滅，待機燈(GL)亮，回到待機狀態。

3. 調機功能：機械運轉前選擇開關(COS2)左切至「指定功能」，可執行調機功能，當按下(ST/RST)鈕後，則動作可暫停於動作流程圖(請參閱十一、動作流程圖)中有“#”記號之步序；需再按下(ST/RST)鈕，才可執行至下一個“#”記號的動作，直到完成一完整動作流程。

(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）；如吸盤或夾爪有吸取或夾持料件，必須繼續吸取或夾持不可掉落；在解除緊急停止鈕(EMS)之前，壓按(ST/RST)鈕無效。

(四) 復歸模式動作功能：在解除緊急停止鈕(EMS)後，執行自動復歸，選擇開關(COS1)左切至「復歸模式」，按下(ST/RST)鈕，機械依序回原點位置，復歸燈(YL)以 0.5 秒亮/0.5 秒滅閃爍 3 秒或以上，待回到機械原點後自動停止；若未回機械原點機械無法啟動，過程中不可發生任何碰撞現象。

八、檢定步驟及內容：(※檢定時，需按此項各步驟順序逐一進行)

檢定開始前：

(一)動態試車及機構、程式初始化：依動作說明進行自動(單一循環)動態試車，同時快速檢查感測器、致動器、機械零組件與裝配附件是否有異常，電氣配線、氣壓管線及電源、氣源供應是否正常，接著機構回到機械原點，請確實檢查(如有零組件故障得請求更換)；於試車完成後，應檢人必須在評分表上之動態試車格內簽名確認；接下來切斷氣源(不可斷電)，由監評人員清除控制器內之程式，再切斷電源、電腦重新開機、螢幕關閉。

(二)管線拆除：束線帶全部剪開，各機構模組中感測器至中繼集納端子台之電氣控制線不必拆除外，其餘所有的：1.氣壓管線拆除後需全部回收，依長度分類可以再使用，2.從中繼集納端子台至 I/O 接線盒及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，其餘皆不必拆除。

(三)機構拆卸：在管線拆除完成後開始機構拆卸，將所有機構模組單元拆卸離開基板，各模組單元不需再細拆；附著於機構上之感測器必須放鬆且偏移原來位置 10mm 以上或最大極限，所有流量控制閥件開度調至最小，調壓閥壓力降至 3bar 以下。

應檢人	檢查項目(請每項逐一檢查)	監評人員
<input type="checkbox"/>	束線帶全部剪開	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	氣壓管線全部拆除(若氣壓接頭牢固，經監評人員同意者除外)	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	所有機構模組單元拆卸離開基板	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	感測器必須放鬆且偏移原來位置 10mm 以上或最大極限	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	流量控制閥件開度調至最小	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	調壓閥壓力降至 3bar 以下	<input type="checkbox"/>

(四)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，到電線作業區集合。

(五)壓接端子：每人發給 1 條電線(約 50~60 公分)、2 個 Y 端子、2 個歐規端子及 4 個號環，桌上備有剪線、剝線、壓接工具。每位應檢人先行剪線 2 條，依電線工作專業規範之規定完成二端撥線、套號環及壓接端子，必須壓牢、金屬線不可外露，交由監評人員檢視，若不確實，在評分表扣分並重新壓接。

檢定開始後：(螢幕開啟)

(一)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。

(二)氣壓管線及電氣配線裝配：

1.氣壓管線：依氣壓迴路圖裁剪適當長度之新管線或重裁長度之舊管線；在裝配氣壓管線時，如連接於移動機件上，應由上往下裝配，若管線要往上爬升，需循支撐柱子固定而上；從電磁閥組出口處起，離 10~20 cm 就需依規定每間隔 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；管線在適當的部位需有分歧點，分歧後之管線不可有嚴重摺痕影響氣體流動量，運轉時也不可有拉扯現象。

2.電氣配線：使用剛拆下的電線(不足的或損壞的可以至電線作業區裁剪新線，並進行端子壓接及套上線號環)，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、安全極限開關的電氣接線；每一電氣端子點配線不可並接超過 2 條，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 為間隔進行束綁，20 cm 需有固定座固定之，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。

(三)程式編輯及修改：依功能要求，編寫控制程式。

(四)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。

(五)評分操作步驟：

- 1.檢視是否依指定變更 I/O 點配線
- 2.目視檢查各機構組裝螺絲是否 2 支以上及管線未穿越工作區
- 3.指定功能(調機-方形料 1 個)，二個調機暫停點
- 4.單一循環功能(鋁塑方形料各一，凹槽朝左朝右各一)
- 5.連續循環功能(鋁塑方形料 4 個交錯，才執行)。
- 6.連續循環功能之急停(工件仍吸住，不可掉落)
- 7.自動復歸
- 8.手動測試機構組裝是否牢固
- 9.單一循環功能(方形料)

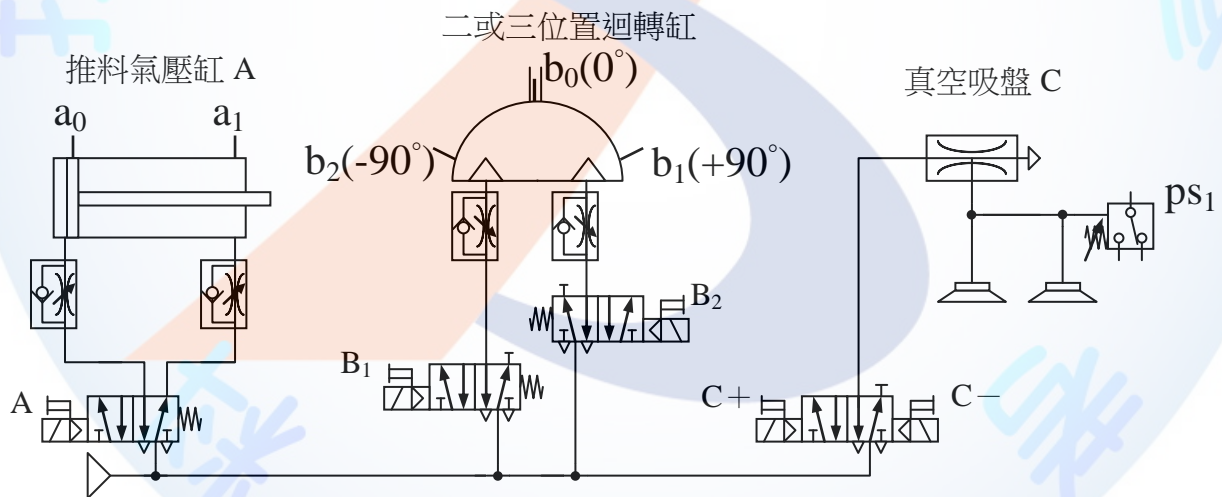
(六)復原：檢定完成或時間終了，經監評人員提示，機構回機械原點，切斷電源、氣源，整理工作崗位，並整齊擺設，才可離席。

九、I/O 配置表：(可由監評人員配合現場硬體指定變更 I/O 各 1~2 點)

INPUT			OUTPUT		
位址 (控制器)	編號 (硬體)	註釋	位址 (控制器)	編號 (硬體)	註釋
X0	a ₁	推料缸前端點	Y0	A	推料缸伸出
X1	a ₀	推料缸後端點			
X2	b ₀	迴轉缸 0°端點	Y2	R2	轉至 0°輔助定位機構(無者此點空白)
X3	b ₁	迴轉缸 +90° 端點	Y3	B1	迴轉缸轉至 0°/+90°
X4	b ₂	迴轉缸 -90°端點	Y4	B2	迴轉缸轉至 0°/-90°
X5	ps ₁	真空壓力開關	Y5	C+	真空吸盤吸
X6	d ₀	升降模組上端點	Y6	C-	真空吸盤放
X7	d ₁	升降模組下端點	Y7	R1	升降模組馬達旋轉(M+)
X10	s ₁	料件方向感測器			
X13	COS1	*復歸模式/工作模式			
X14	COS2_L	*單一循環/指定功能			
X15	COS2_R	*單一循環/連續循環	Y15	RL	紅燈
X16	ST/RST	啟動鈕/復歸鈕	Y16	YL	黃燈
X17	EMS	緊急停止開關(NC)	Y17	GL	綠燈

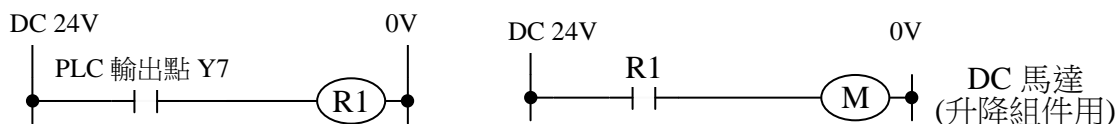
十、電氣及氣壓迴路圖：

(一)氣壓迴路圖：



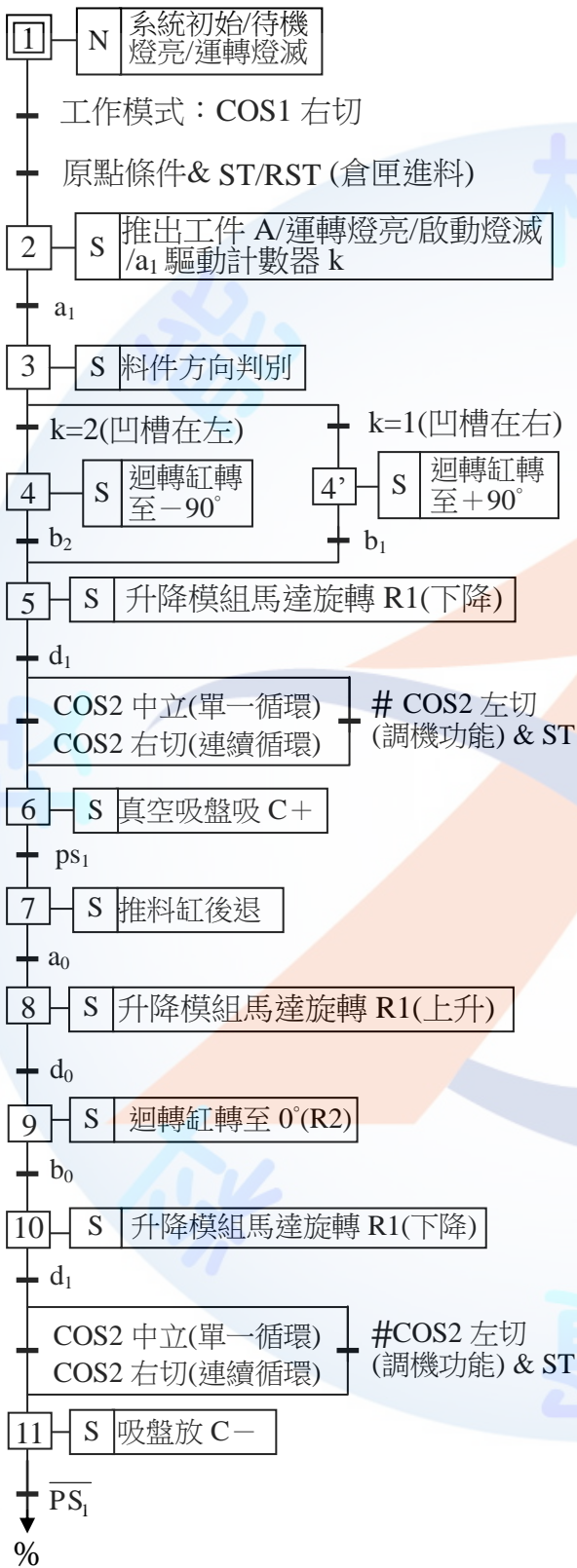
備註：若使用二段式迴轉缸，得使用 Y2 (R2)輸出點驅動輔助定位機構定位至 0°，但辦理單位需備妥實體控制迴路。

(二)電氣迴路圖:(PLC 以繼電器型式當範例,若為 NPN 電晶體輸出型請自行轉換電路)。
 升降台馬達配線示意圖

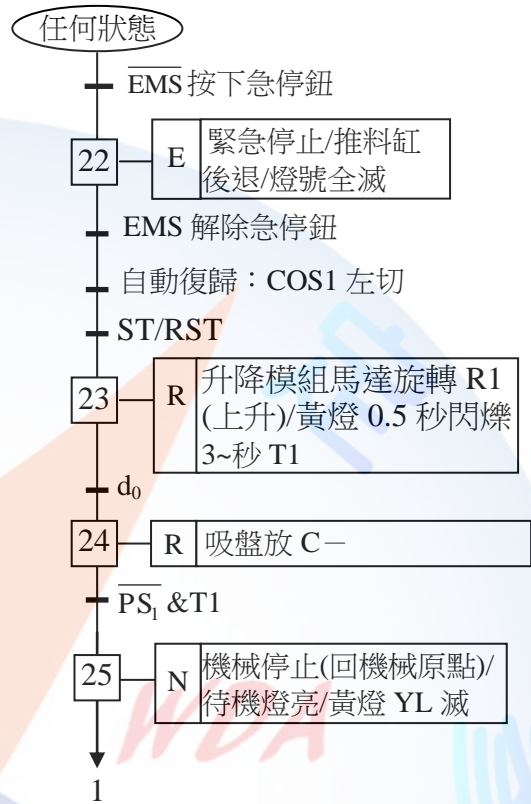


十一、動作流程圖

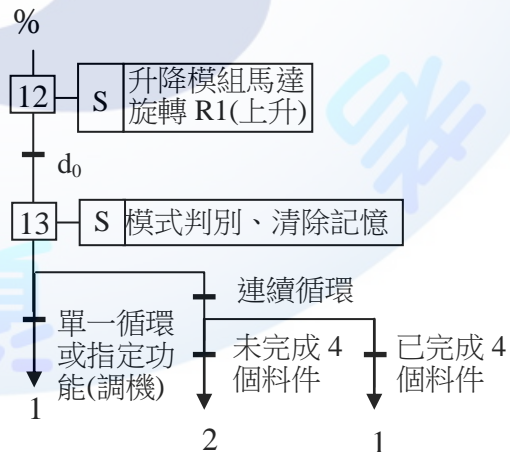
工作模式動作流程



急停及復歸流程



有“#”記號者，為調機暫停點



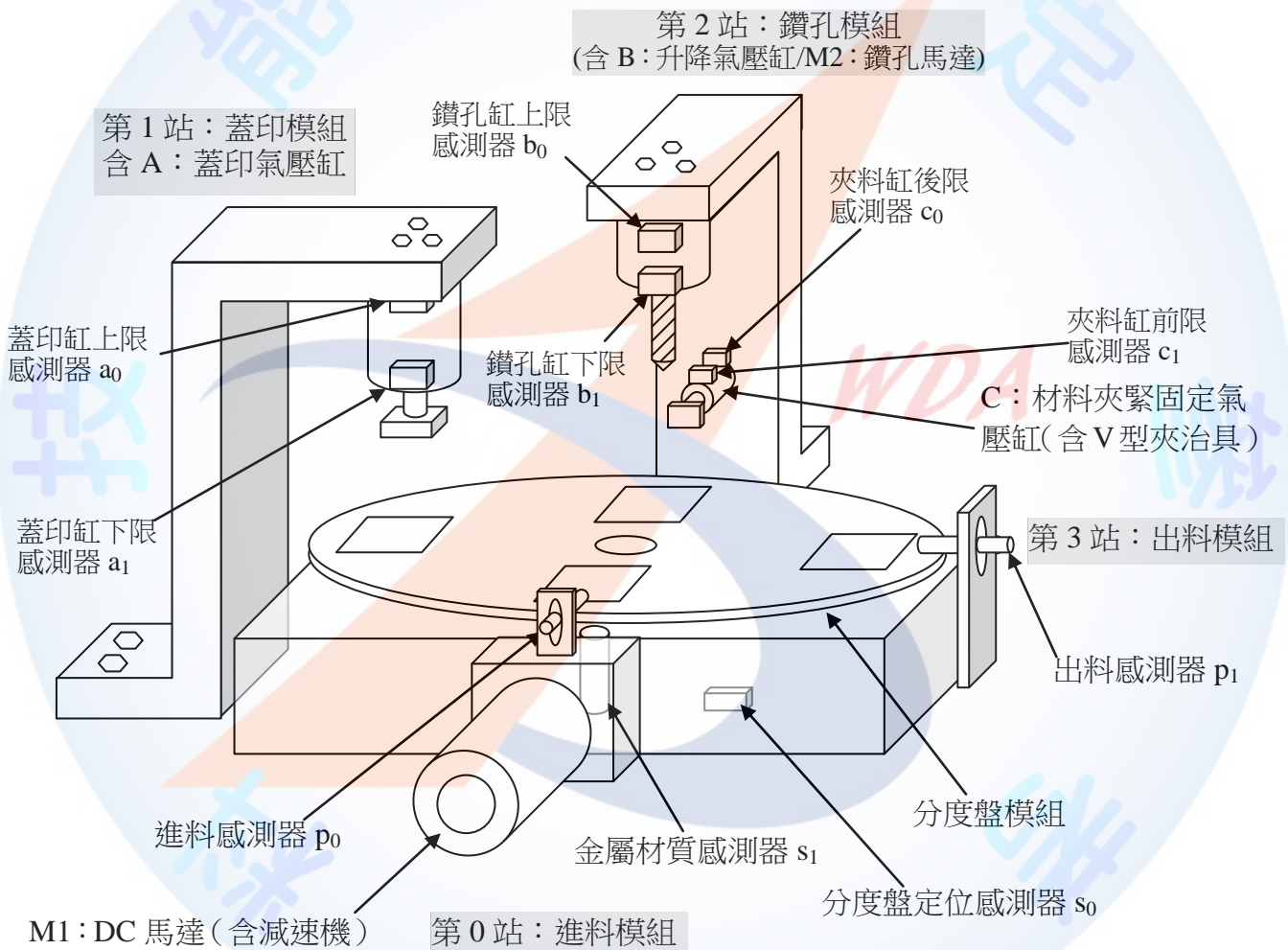
機電整合丙級技術士技能檢定術科試題(四)

一、試題編號：17000-1060304

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，實際機構以檢定場檢定設備為準。

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 式
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×2、塑×2	1 式
05	出料感測器模組	1 只			

※註記：機構拆卸時不需離開基板。

六、控制面板說明：

名稱	說明	類型
ST/RST	在工作模式做為啟動用，而在復歸模式時做為復歸用	復歸式按鈕開關
STOP	作為停止「連續循環」功能之用	復歸式按鈕開關
EMS	作為緊急停止之用(需使用 NC 接點)	壓扣式按鈕開關
COS1	作為選擇「復歸模式」/「工作模式」之用	二段切換式選擇開關
COS2	作為選擇「指定功能」/「單一循環」/「連續循環」之用	三段切換式選擇開關
RL	紅色指示燈，運轉時亮，待機時滅，代表運轉燈	指示燈
GL	綠色指示燈，待機時亮，運轉時滅，代表待機燈	指示燈
YL	黃色指示燈，復歸中 0.5 秒亮/0.5 秒滅閃爍，代表復歸燈 工作中料件運送至第 3 站時亮，取出料件後滅	指示燈

七、動作說明：

(一)待機狀態：機構回到機械原點《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，料盤無料件》，未啟動執行任何模式與功能。

(二)工作模式動作功能：選擇開關(COS1)右切至「工作模式」

(請參閱十一、動作流程圖)

1.單一循環：在待機狀態時，選擇開關(COS2)切換至「單一循環」，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 ST/RST 鈕，運轉燈(RL)亮，待機燈(GL)滅，機械就執行一個料件之單一循環(動作執行中切換功能無效)。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：

- (a)如為塑膠料，轉盤將料件運送至第 1 站時執行蓋印工作，運送至第 3 站時黃燈亮，等候人工取出，取出後黃燈滅，取出前按啟動鈕無效。
- (b)若為金屬料，轉盤將料件運送至第 1 站時執行蓋印工作，第 2 站時執行夾料、鑽孔工作，運送至第 3 站時黃燈亮，等候人工取出，取出後黃燈滅，取出前按啟動鈕無效。
- (c)完成排料後，回到待機狀態，待機燈(GL)亮，運轉燈(RL)滅。

2.連續循環：在待機狀態時，選擇開關(COS2)右切至「連續循環」，按下(ST/RST)鈕，機械即執行連續循環功能(動作執行中切換功能無效)，每個循環內所執行的動作，如同前面單一循環的動作，該工件已至出料站(3)時，進料站(0)放入新工件，當出料站(3)工件取出時，下一循環開始動作(進料後延遲 1~2 秒)；若按下(STOP)鈕後，則停止連續循環功能，執行完成當下料件的處理後，運轉燈(RL)滅，待機燈(GL)亮，回到待機狀態。

3.跳躍功能：在待機狀態時，選擇開關(COS2)左切至「指定功能」(請參閱十一、動作流程圖)，可執行跳躍功能，當按下(ST/RST)鈕後，若料件為金屬鋁料，則第 1 站不蓋印，其他同單一循環功能。

(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)；如吸盤或夾爪有吸取或夾持料件，必須繼續吸取或夾持不可掉落；在解除緊急停止鈕(EMS)之前，壓按(ST/RST)鈕無效。

(四)復歸模式動作功能：在解除緊急停止鈕(EMS)後，執行自動復歸，選擇開關(COS1)左切至「復歸模式」，按下(ST/RST)鈕，機械依序回原點位置，復歸燈(YL)以 0.5 秒亮/0.5 秒滅閃爍 3 秒或以上，待回到機械原點後自動停止；若未回機械原點機械無法啟動，過程中不可發生任何碰撞現象。

八、檢定步驟及內容：(※檢定時，需按此項各步驟順序逐一進行)

檢定開始前：

(一)動態試車及機構、程式初始化：依動作說明進行自動(單一循環)動態試車，同時快速檢查感測器、致動器、機械零組件與裝配附件是否有異常，電氣配線、氣壓管線及電源、氣源供應是否正常，接著機構回到機械原點，請確實檢查(如有零組件故障得請求更換)；於試車完成後，應檢人必須在評分表上之動態試車格內簽名確認；接下來切斷氣源(不可斷電)，由監評人員清除控制器內之程式，再切斷電源、電腦重新開機、螢幕關閉。

(二)管線拆除：束線帶全部剪開，各機構模組中感測器至中繼集納端子台之電氣控制線不必拆除外，其餘所有的：1.氣壓管線拆除後需全部回收，依長度分類可以再使用，2.從中繼集納端子台至 I/O 接線盒及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，其餘皆不必拆除。

(三)機構拆卸：在管線拆除完成後開始機構拆卸，將所有機構模組單元拆卸離開基板，各模組單元不需再細拆；附著於機構上之感測器必須放鬆且偏移原來位置 10mm 以上或最大極限，所有流量控制閥件開度調至最小，調壓閥壓力降至 3bar 以下。

應檢人	檢查項目(請每項逐一檢查)	監評人員
<input type="checkbox"/>	束線帶全部剪開	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	氣壓管線全部拆除(若氣壓接頭牢固，經監評人員同意者除外)	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	所有機構模組單元拆卸離開基板	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	感測器必須放鬆且偏移原來位置 10mm 以上或最大極限	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	流量控制閥件開度調至最小	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	調壓閥壓力降至 3bar 以下	<input type="checkbox"/>

(四)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，到電線作業區集合。

(五)壓接端子：每人發給 1 條電線(約 50~60 公分)、2 個 Y 端子、2 個歐規端子及 4 個號環，桌上備有剪線、剝線、壓接工具。每位應檢人先行剪線 2 條，依電線工作專業規範之規定完成二端撥線、套號環及壓接端子，必須壓牢、金屬線不可外露，交由監評人員檢視，若不確實，在評分表扣分並重新壓接。

檢定開始後：(螢幕開啟)

(一)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。

(二)氣壓管線及電氣配線裝配：

1.氣壓管線：依氣壓迴路圖裁剪適當長度之新管線或重裁長度之舊管線；在裝配氣壓管線時，如連接於移動機件上，應由上往下裝配，若管線要往上爬升，需循支撐柱子固定而上；從電磁閥組出口處起，離 10~20 cm 就需依規定每間隔 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；管線在適當的部位需有分歧點，分歧後之管線不可有嚴重摺痕影響氣體流動量，運轉時也不可有拉扯現象。

2.電氣配線：使用剛拆下的電線(不足的或損壞的可以至電線作業區裁剪新線，並進行端子壓接及套上線號環)，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、安全極限開關的電氣接線；每一電氣端子點配線不可並接超過 2 條，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 為間隔進行束綁，20 cm 需有固定座固定之，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。

(三)程式編輯及修改：依功能要求，編寫控制程式。

(四)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。

(五)評分操作步驟：

- 1.檢視是否依指定變更 I/O 點配線
- 2.目視檢查各機構組裝螺絲是否 2 支以上及管線未穿越工作區
- 3.單一循環功能(塑料及鋁料各 1)
- 4.連續循環功能(塑料及鋁料多件，先放料再移除前料)，按 stop 停止
- 5.連續循環功能之急停(轉盤轉動中)
- 6.自動復歸
- 7.手動測試機構組裝是否牢固
- 8.單一循環功能(塑料或鋁料)
- 9.指定功能(跳躍-鋁料 1 個)，鋁料不打印。

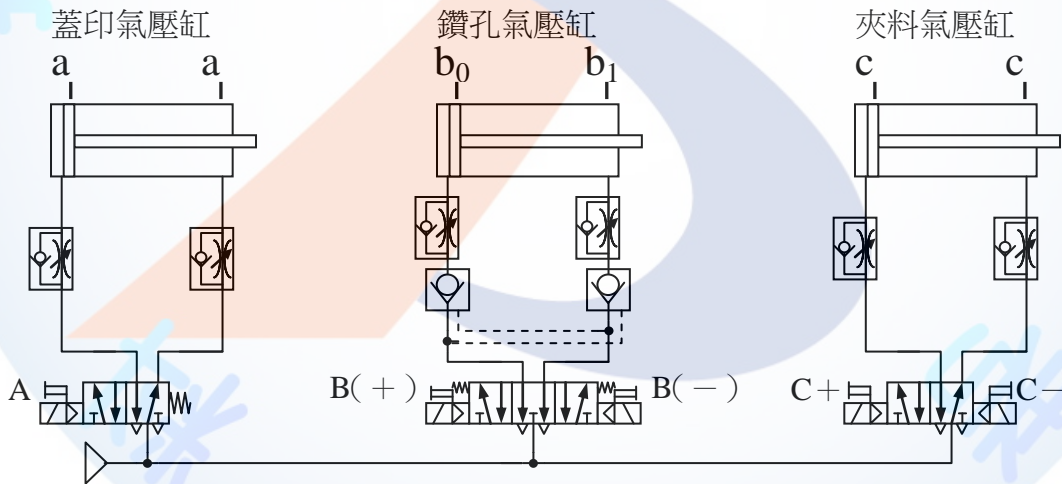
(六)復原：檢定完成或時間終了，經監評人員提示，機構回機械原點，切斷電源、氣源，整理工作崗位，並整齊擺設，才可離席。

九、I/O 配置表：(可由監評人員配合現場硬體指定變更 I/O 各 1~2 點)

INPUT			OUTPUT		
位址 (控制器)	編號 (硬體)	註釋	位址 (控制器)	編號 (硬體)	註釋
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			
X12	STOP	停止鈕			
X13	COS1	*復歸模式/工作模式			
X14	COS2_L	*單一循環/指定功能			
X15	COS2_R	*單一循環/連續循環	Y15	RL	紅燈
X16	ST/RST	啟動鈕/復歸鈕	Y16	YL	黃燈
X17	EMS	緊急停止開關(NC)	Y17	GL	綠燈

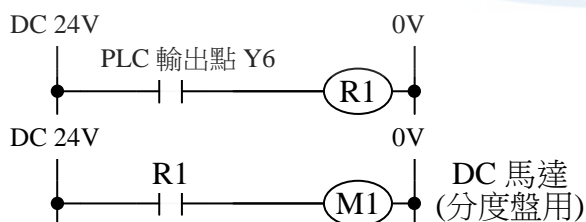
十、電氣及氣壓迴路圖：

(一)氣壓迴路圖：

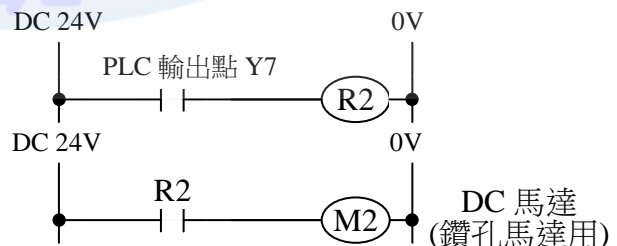


(二)電氣迴路圖：(PLC 以繼電器型式當範例，若為 NPN 電晶體輸出型請自行轉換電路)

1. 轉盤馬達配線示意圖

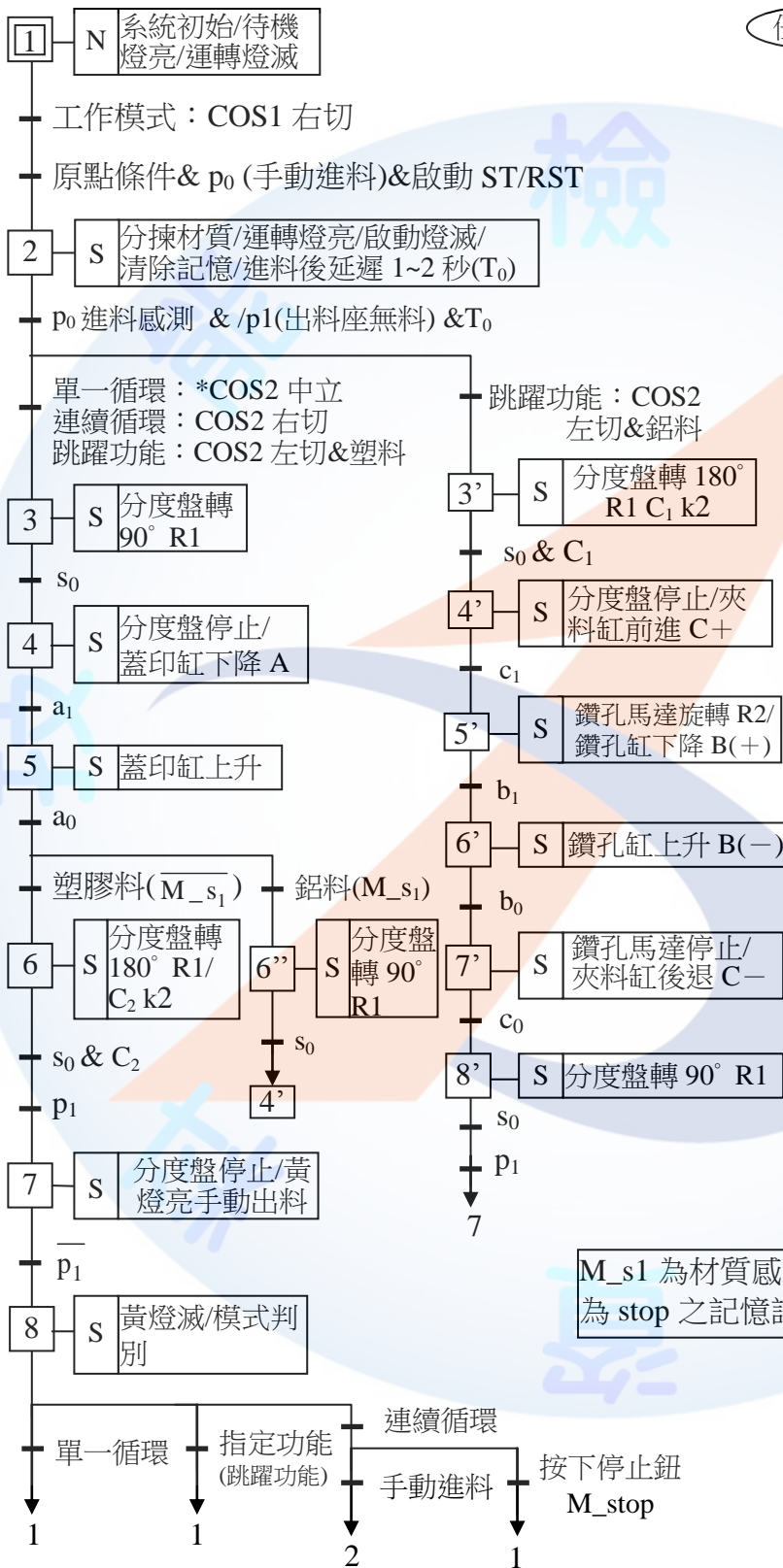


2. 鑽孔馬達配線示意圖

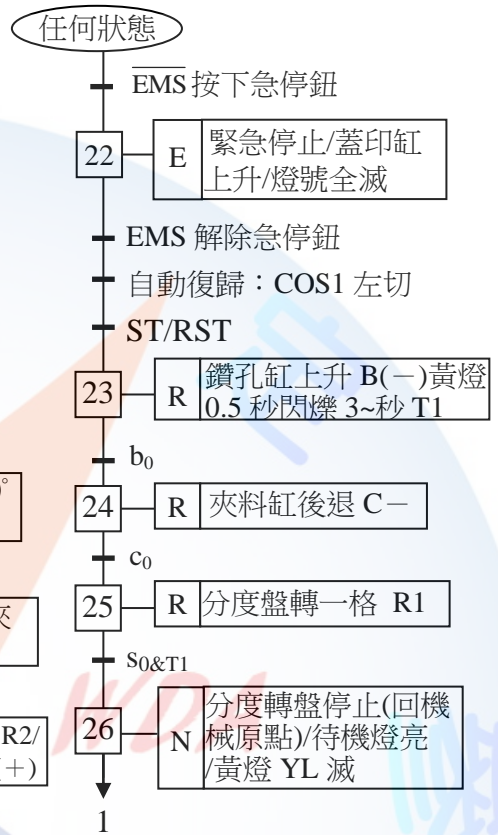


十一、動作流程圖

工作模式動作流程



急停及復歸流程



M_{s1} 為材質感測器 s₁ 之記憶訊號，M_{stop} 為 stop 之記憶訊號，並於步驟 2 清除記憶

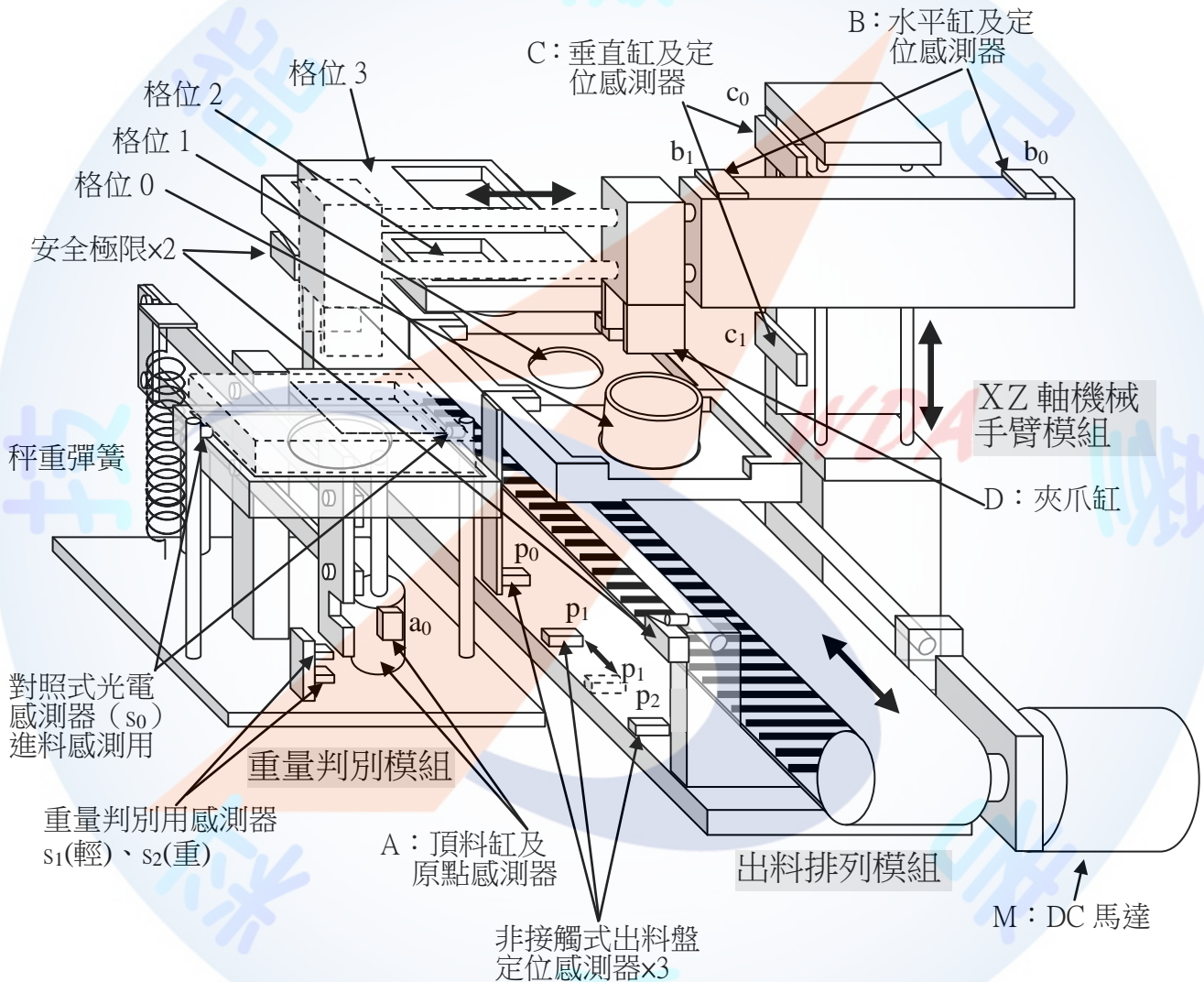
機電整合丙級技術士技能檢定術科試題(五)

一、試題編號：17000-1060305

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，實際機構以檢定場檢定設備為準。

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×1、感測器×2（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 式
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×3	1	08	方形料：鋁×1、塑×1 圓形料：鋁×1	1 式

※註記：機構拆卸時不需離開基板。

六、控制面板說明：

名稱	說明	類型
ST/RST	在工作模式做為啟動用，而在復歸模式時做為復歸用	復歸式按鈕開關
COS1	作為選擇「復歸模式」/「工作模式」之用	二段切換式選擇開關
COS2	作為選擇「指定功能」/「單一循環」/「連續循環」之用	三段切換式選擇開關
RL	紅色指示燈，運轉時亮，待機時滅，代表運轉燈	指示燈
GL	綠色指示燈，待機時亮，運轉時滅，代表待機燈	指示燈
YL	黃色指示燈，復歸中 0.5 秒亮/0.5 秒滅閃爍，代表復歸燈	指示燈

七、動作說明：

(一)待機狀態：機構回到機械原點《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》，未啟動執行任何模式與功能。

(二)工作模式動作功能：選擇開關(COS1)右切至「工作模式」

(請參閱十一、動作流程圖)

1.單一循環：在待機狀態時，選擇開關(COS2)切換至「單一循環」，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(ST/RST)鈕，運轉燈(RL)亮，待機燈(GL)滅，機械就執行一個料件之單一循環，頂料缸下降，載料盤依料件重量不同而產生不同的下沉量，並利用「重量判別模組」下方之兩個重量判別感測器(s_1 、 s_2)判別料件，再依以下說明執行動作：

- (a)如為圓形鋁料(重量：輕)，用 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 0。
- (b)如為方形塑料(重量：中)，用 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。
- (c)若為方形鋁料(重量：重)，用 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。
- (d)完成排料後，回到待機狀態，待機燈(GL)亮，運轉燈(RL)滅。

2.連續循環：在待機狀態時，選擇開關(COS2)右切至「連續循環」，按下(ST/RST)鈕，運轉燈(RL)亮，待機燈(GL)滅，機械即執行連續循環功能(動作執行中切回單一循環功能有效)，每個循環內所執行的動作，如同前面單一循環的動作；在每次放一個料件至進料處(料件類型不按次序放入)，機械回機械原點後，就會立即(進料延遲 1~2 秒)自動執行下一個料件的動作；若動作執行中切回單一循環功能(COS2 中位)，則完成該料件搬運工作回機械原點後，運轉燈(RL)滅，待機燈(GL)亮，回到待機狀態。

3.換位功能：在待機狀態時，選擇開關(COS2)左切至「指定功能」，按下(ST/RST)鈕，運轉燈(RL)亮，待機燈(GL)滅，機械即執行換位功能，每個循環內所執行的動作，如同前面連續循環的動作，但方形鋁料搬運至出料格位 3，方形塑料搬運至出料格位 2，其他同連續循環功能。

(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)；如吸盤或夾爪有吸取或夾持料件，必須繼續吸取或夾持不可掉落；在解除緊急停止鈕(EMS)之前，壓按(ST/RST)鈕無效。

(四)復歸模式動作功能：在解除緊急停止鈕(EMS)後，執行自動復歸，選擇開關(COS1)左切至「復歸模式」，按下(ST/RST)鈕，機械依序回原點位置，復歸燈(YL)以 0.5 秒亮/0.5 秒滅閃爍，待回到機械原點後自動停止；若未回機械原點機械無法啟動，過程中不可發生任何碰撞現象。

八、檢定步驟及內容：(※檢定時，需按此項各步驟順序逐一進行)

檢定開始前：

(一)動態試車及機構、程式初始化：依動作說明進行自動(單一循環)動態試車，同時快速檢查感測器、致動器、機械零組件與裝配附件是否有異常，電氣配線、氣壓管線及電源、氣源供應是否正常，接著機構回到機械原點，請確實檢查(如有零組件故障得請求更換)；於試車完成後，應檢人必須在評分表上之動態試車格內簽名確認；接下來切斷氣源(不可斷電)，由監評人員清除控制器內之程式，再切斷電源、電腦重新開機、螢幕關閉。

(二)管線拆除：束線帶全部剪開，各機構模組中感測器至中繼集納端子台之電氣控制線不必拆除外，其餘所有的：1.氣壓管線拆除後需全部回收，依長度分類可以再使用，2.從中繼集納端子台至 I/O 接線盒及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，其餘皆不必拆除。

(三)機構拆卸：在管線拆除完成後開始機構拆卸，將所有機構模組單元拆卸離開基板，各模組單元不需再細拆；附著於機構上之感測器必須放鬆且偏移原來位置 10mm 以上或最大極限，所有流量控制閥件開度調至最小，調壓閥壓力降至 3bar 以下。

應檢人	檢查項目(請每項逐一檢查)	監評人員
<input type="checkbox"/>	束線帶全部剪開	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	氣壓管線全部拆除(若氣壓接頭牢固，經監評人員同意者除外)	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	所有機構模組單元拆卸離開基板	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	感測器必須放鬆且偏移原來位置 10mm 以上或最大極限	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	流量控制閥件開度調至最小	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	調壓閥壓力降至 3bar 以下	<input type="checkbox"/>

(四)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，到電線作業區集合。

(五)壓接端子：每人發給 1 條電線(約 50~60 公分)、2 個 Y 端子、2 個歐規端子及 4 個號環，桌上備有剪線、剝線、壓接工具。每位應檢人先行剪線 2 條，依電線工作專業規範之規定完成二端撥線、套號環及壓接端子，必須壓牢、金屬線不可外露，交由監評人員檢視，若不確實，在評分表扣分並重新壓接。

檢定開始後：(螢幕開啟)

(一)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。

(二)氣壓管線及電氣配線裝配：

1.氣壓管線：依氣壓迴路圖裁剪適當長度之新管線或重裁長度之舊管線；在裝配氣壓管線時，如連接於移動機件上，應由上往下裝配，若管線要往上爬升，需循支撐柱子固定而上；從電磁閥組出口處起，離 10~20 cm 就需依規定每間隔 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；管線在適當的部位需有分歧點，分歧後之管線不可有嚴重摺痕影響氣體流動量，運轉時也不可有拉扯現象。

2.電氣配線：使用剛拆下的電線(不足的或損壞的可以至電線作業區裁剪新線，並進行端子壓接及套上線號環)，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、安全極限開關的電氣接線；每一電氣端子點配線不可並接超過 2 條，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 為間隔進行束綁，20 cm 需有固定座固定之，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。

(三)程式編輯及修改：依功能要求，編寫控制程式。

(四)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。

(五)評分操作步驟：

1.檢視是否依指定變更 I/O 點配線

2.目視檢查各機構組裝螺絲是否 2 支以上及管線未穿越工作區

3.單一循環功能(方塑料、方鋁料及圓形料各一)，方塑 3、方鋁 2 及圓料 0

4.指定功能(連續進料換位-方塑料、方鋁料及圓形料各一)，方塑料 2 與方鋁料 3，出料位對調

5.連續循環功能(方塑料、方鋁料及圓形料各一)，隨機放入進料座，切回單一循環停止

6.連續循環功能之急停(工件仍夾住，不可掉落)

7.自動復歸

8.手動測試機構組裝是否牢固

9.連續循環功能(方塑料、方鋁料及圓形料各一)

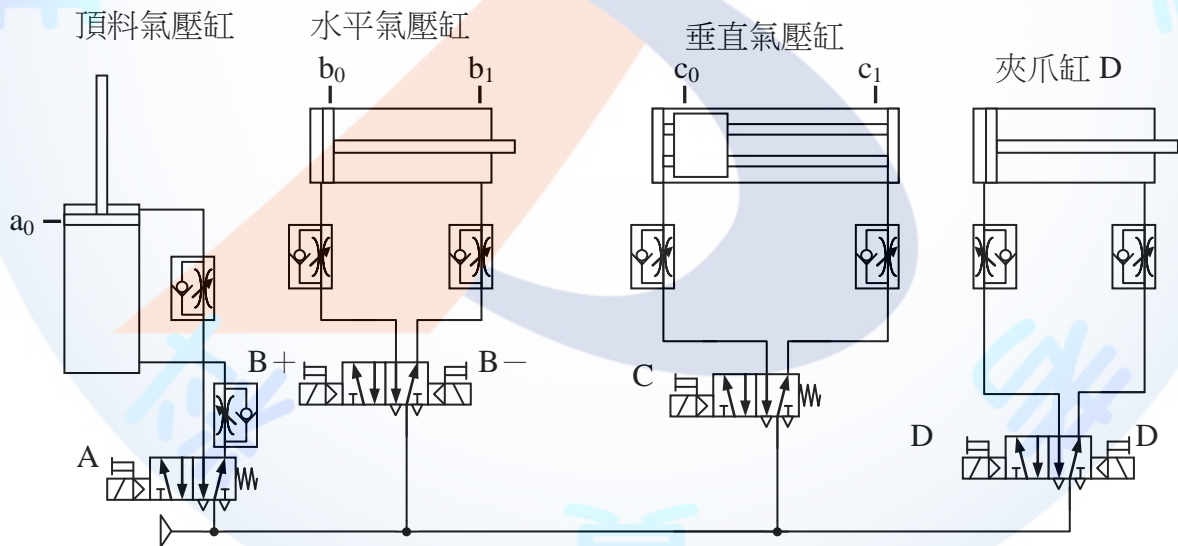
(六)復原：檢定完成或時間終了，經監評人員提示，機構回機械原點，切斷電源、氣源，整理工作崗位，並整齊擺設，才可離席。

九、I/O 配置表：(可由監評人員配合現場硬體指定變更 I/O 各 1~2 點)

INPUT			OUTPUT		
位址 (控制器)	編號 (硬體)	註釋	位址 (控制器)	編號 (硬體)	註釋
X0	a ₀	頂料缸上端點	Y0	A	頂料缸下降
X1	b ₁	水平缸前端點	Y1	B+	水平缸前進
X2	b ₀	水平缸後端點	Y2	B-	水平缸後退
X3	c ₁	垂直缸下端點	Y3	C	垂直缸下降
X4	c ₀	垂直缸上端點			
X5	p ₀	出料格位 0 感測器	Y5	R1	整列盤馬達前進 M+
X6	p ₁	出料格位 1 或 2 感測器	Y6	R2	整列盤馬達後退 M-
X7	p ₂	出料格位 3 感測器			
X10	s ₀	重量判別模組進料感測器	Y10	D+	夾爪閉合
X11	s ₁	重量判別感測器(上)*	Y11	D-	夾爪打開
X12	s ₂	重量判別感測器(下)*			
X13	COS1	*復歸模式/工作模式			
X14	COS2_L	*單一循環/指定功能			
X15	COS2_R	*單一循環/連續循環	Y15	RL	紅燈
X16	ST/RST	啟動鈕/復歸鈕	Y16	YL	黃燈
X17	EMS	緊急停止開關(NC)	Y17	GL	綠燈

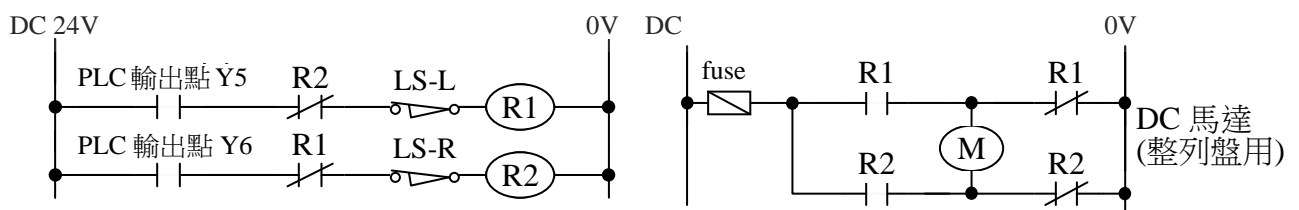
十、電氣及氣壓迴路圖：

(一)氣壓迴路圖：



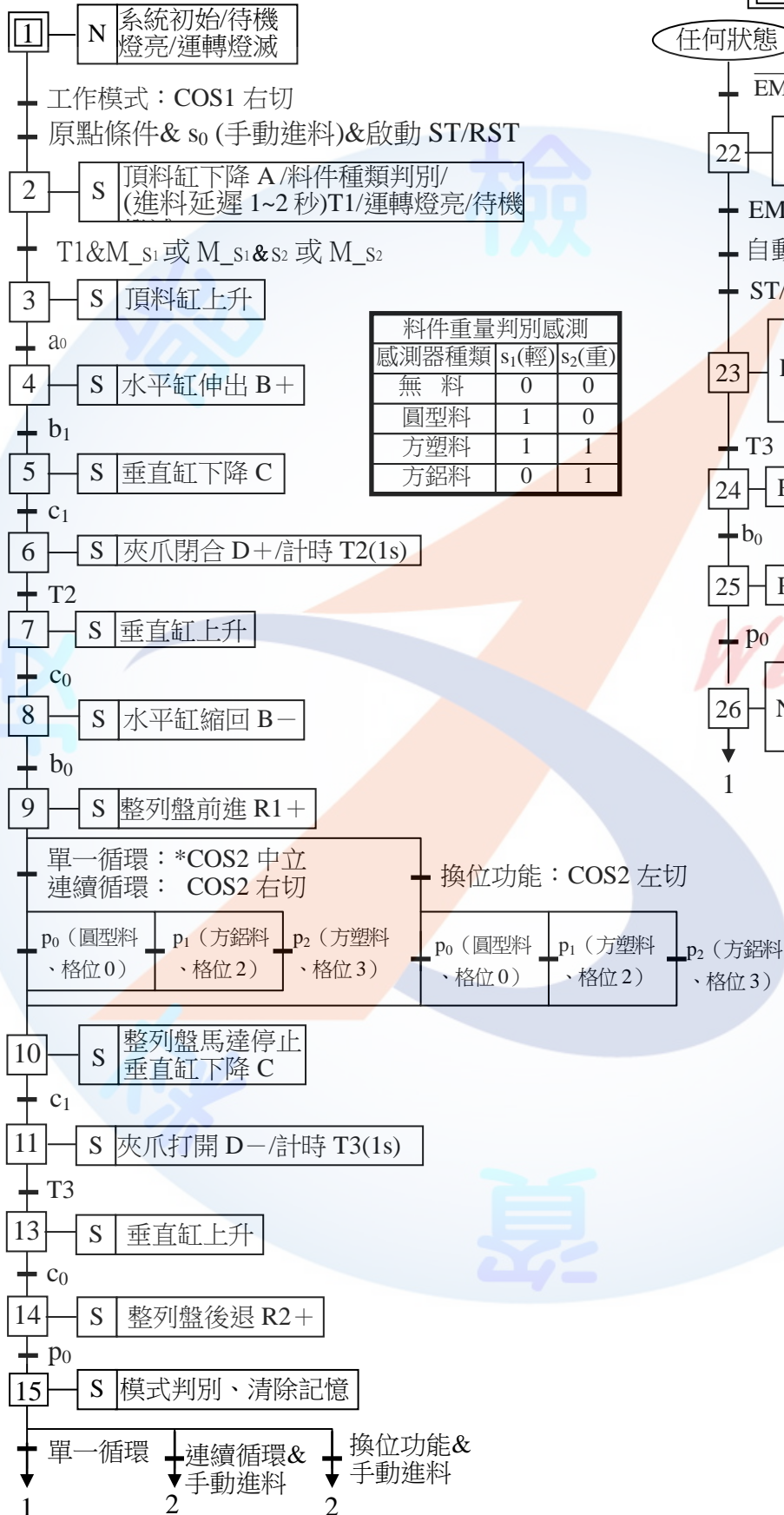
(二)電氣迴路圖：(PLC 以繼電器型式當範例，若為 NPN 電晶體輸出型請自行轉換電路)

整列盤馬達配線示意圖

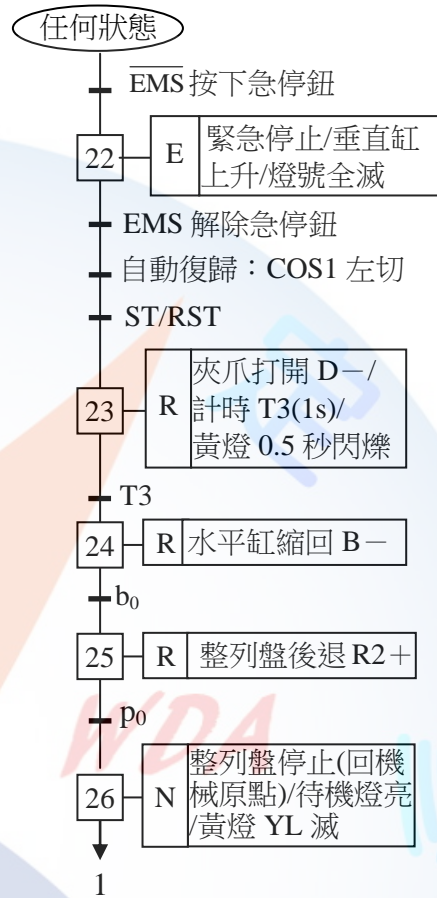


十一、動作流程圖

工作模式動作流程



急停及復歸流程



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 (學科測試號碼)		檢定日期		年 月 日					
試題編號		17000-106030__		總扣分		得分		檢定結果		□及格 / □不及格 / □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，即為不及格。		扣 分 標 準		每處 扣分	最高 扣分	實扣 分數	
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				1.氣壓管線束綁過寬(超過 10cm)，或固定不當(超過 20cm)		2	20		
重 大 缺 點	一、有下列任一情況者為重大缺點，以不及格論 (每項扣 50 分)，請監評人員於備註欄註明原因		不及 格	備 註	3.氣壓配管至活動致動器，未由高處往下配管		4	20			
	1.機械組裝或管線裝配，未能在規定時間內完工				4.氣壓配管由低處往高處，未附著於固定柱子		4	20			
	2.機構組裝不正確或撞機而導致機器無法正常運作				5.氣壓配管分歧不當、配管雜亂、或超出控制盤面		4	20			
	3.電路配線錯誤，造成電氣元件毀損				6.氣壓配管有明顯摺痕，或運轉有拉扯現象		10	40			
	4.未依指定變更 I/O 點配線				7.配線或配管穿越工作動態區，經覆評後才改正		10	10			
	5.功能及動作順序與試題要求不符				8.配線壓接、束綁、固定不當或未經線槽配置		2	20			
	6.電源或壓源正常，操作啟動開關系統無法啟動				9.配線分歧不當、配線雜亂		2	20			
	7.機構組裝嚴重鬆動，以手可輕易移動				10.管線裝配時超出基板面積		4	20			
	8.氣壓配管或電氣配線，隨意穿越工作區				11.壓源壓力設定不當或氣壓迴路有不正常的漏氣		4	20			
	9.未注意工作安全，導致受傷無法繼續完成檢定				12.機構組裝鬆動、不穩定或不順暢，經覆評後才改正		10	10			
10.檢定中途未完成，申明自動放棄			13.機構定位不準確，有些微偏差		4	20					
監評人員 簽 名					14.撞機但未損壞機構或零組件		10	40			
					15.致動器速度設定不當		4	20			
					16.燈號不顯示或顯示錯誤		4	20			
					17.施工不良損傷器具與零組件，並要求更換		10	30			
					18.成品中遺留線材、管線或其他雜物		10	40			
				工 作 態 度	19.不依安全規定，經說明與勸導後仍未改善		25	50			
					20.評分時未經監評人員同意擅自觸碰元件		10	30			
				21.歸零、機構拆卸、復原未依規定或不確實		10	20				

註 1：總分 100 分，得分 60 分 (含) 以上為「及格」。

註 2：有舞弊行為經監評人員確認具有具體事實，依檢定規定予以「扣考」。

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	<ol style="list-style-type: none"> 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。 3.應檢人抽題及工作崗位。 4.場地設備及供料、自備工具及材料等作業說明。 5.測試應注意事項說明。 6.應檢人試題疑義說明。 7.其他事項。 	
08：30—09：00	<ol style="list-style-type: none"> 1.動態測試(含應檢人檢查設備及材料)。 2.程式清除(由監評人員清除)。 3.重新電腦開機。 4.管線拆除、機構拆卸、監評檢查、壓接端子。 	
09：00—12：00	第一場測試及進行評審	
12：00—12：30	評審、機具設備復原及用膳時間	
12：30—13：00	<ol style="list-style-type: none"> 1.監評檢查機具設備。 2.第二場應檢人報到完成。 3.應檢人抽題及工作崗位。 4.場地設備及供料、自備工具及材料等作業說明。 5.測試應注意事項說明。 6.應檢人試題疑義說明。 7.其他事項。 	
13：00—13：30	<ol style="list-style-type: none"> 1.動態測試(含應檢人檢查設備及材料) 2.程式清除(由監評人員清除) 3.重新電腦開機。 4.管線拆除、機構拆卸、監評檢查、壓接端子。 	
13：30—16：30	第二場測試及進行評審	
16：30—17：30	<ol style="list-style-type: none"> 1.監評人員評審後登錄成績、整理資料。 2.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_____