機電整合乙級技術士技能檢定術科測試應檢參考資料

試題編號:17000-1010201~5

審定日期:101 年 10 月 19 日

修訂日期:102 年 11 月 22 日

103 年 04 月 28 日

103 年 12 月 19 日

106年11月24日

109年06月11日

機電整合乙級技術士技能檢定術科測試應檢參考資料目錄

壹、	機電整合乙級技術士技能檢定術科測試應檢人須知	1
貳、	機電整合乙級技術士技能檢定術科測試應檢人自備工具表	5
參、	機電整合乙級技術士技能檢定術科試題	6
肆、	機電整合乙級技術士技能檢定術科測試試題答案紙	. 46
伍、	機電整合乙級技術士技能檢定術科測試試題評分表	. 47
陸、	機電整合乙級技術士技能檢定術科測試時間配當表	48
柒、	機電整合乙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	. 49
捌、	機電整合乙級技術士技能檢定術科測試場地單位提供人機介面型號表	50

壹、機電整合乙級技術士技能檢定術科測試應檢人須知

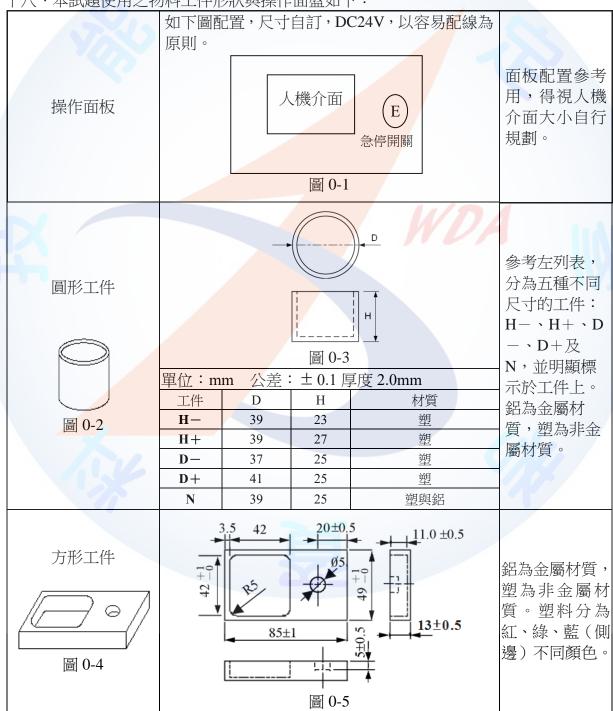
- 一、本乙級為公開試題,檢定日之前,若有需要瞭解使用設備,請洽辦理單位。
- 二、本術科檢定共五題,每一場次乙級術科測試五題試題全部列為測驗試題,抽籤時先由應檢人代表抽定本場次所有試題統一之功能 1-3 項次,再由應檢人個別抽籤決定試題及崗位,未報到者於抽籤結束前由監評長代抽。
- 三、仔細聽監評人員在檢定開始之說明及規定,以免發生錯誤。
- 四、先詳細閱讀所發試題各項目內容,計算及元件選用之數據,檢定前由監評長指定試 題之項次,請將項次記載於答案紙上□,並檢查有關之事物等,一切清楚後才開始 進行。
- 五、辦理檢定單位已備有控制器(如 PLC)及人機介面,自備控制器(可以是 PLC 以外控制器,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,自備人機介面之應檢人,應寄回人機介面型號表,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。自備人機介面之應檢人,事先編輯好各題(5 題)的控制畫面存檔,且自行規劃每一題之 I/O 配置,當抽中試題之控制畫面再從檔案下載至人機介面,該題之人機 I/O 配置表紙本不可有其他記號,於檢定前交由監評人員檢查後隨試題發至檢定崗位。

六、本檢定共一站,<mark>在同一場地實施,</mark>其過程如下:

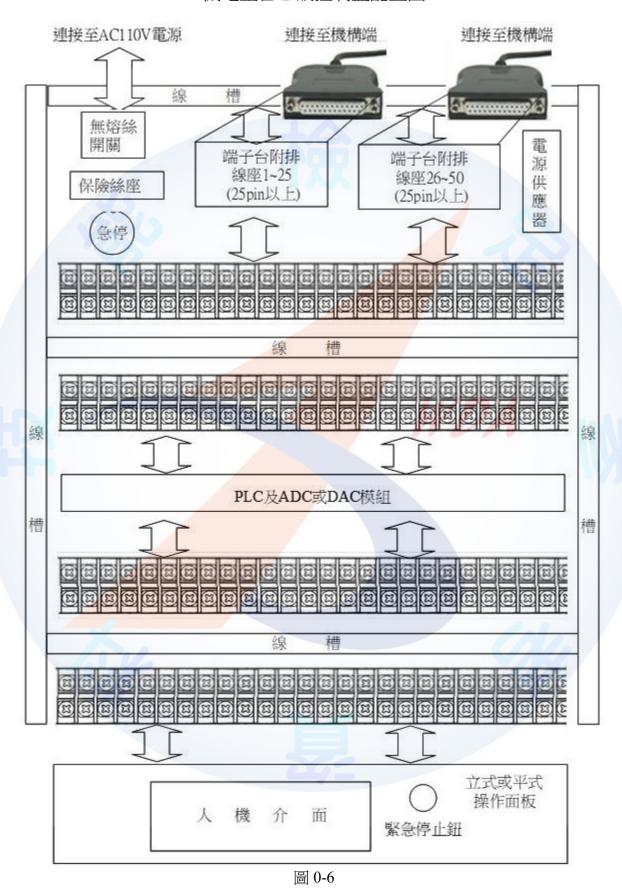
- (一)檢定開始之前 20 分鐘,應檢人以最短時間動態測試動作是否順暢、感測器是否正常,若有損壞,得請求更換。動態測試期間,電腦及螢幕不得開啟,動態測試動作順暢時,應檢人在評分表上簽名,再由監評人員將控制器內之程式清除及確認人機介面故障碼空白,開啟電腦及螢幕,開機正常後螢幕關閉,應檢人至電線作業區集合。檢定開始後要求更換零件者,依評分標準扣分,嚴重者評定不及格。檢定開始 15 分鐘內才到檢者,若需動態測試,以 20 分鐘為限,且內含在檢定時間內,不得要求延長。
- (二)檢定開始後,每位應檢人先行剪線 2 條,完成套號環及壓接 Y 端子與歐規端子,交由監評人員檢視,若不確實,在評分表扣分並重新壓接。通過後才可回到崗位繼續後續拆機作業,然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) 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,所有咸測器離開原位置,切斷電源氣源。
- (四)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,才可進行機構組裝。
- (五) 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) 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。
- (七) 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 360 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,即視為重大缺點,成績評定為不及格:
 - 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. 自動功能及動作順序與試題要求不符,或急停功能不確實。
 - 4. 急停後手動復歸,完全無法作用,或自動復歸無法回到機械原點。
 - 5. 人機介面自行編輯畫面無法顯示,或手動操作錯誤超過 5 點。
 - 6. 機構組裝嚴重鬆動,以手可輕易移動。
 - 7. 氣壓配管或電氣配線,隨意穿越工作區。
 - 8. 機構組裝不正確或撞機而導致機器無法正常運作。
 - 9. 答案紙作答四大項中有二大項(含)以上未得分。
 - 10. 電路配線錯誤,造成電氣元件毀損。
 - 11. 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。
- 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至7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、檢定完畢後應將現場整理乾淨,再行離場。
- 十六、任意損壞公物或設備者,照價賠償。
- 十七、本須知未盡事官事項依現行試題規定及技能檢定相關法規辦理。
- 十八、本試題使用之物料工件形狀與操作面盤如下:



機電整合乙級控制盤配置圖



貳、機電整合乙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
2	斜口鉗	可處理 0.5mm ² 的	刀線材	只	1	手、六角板手、十字起子、一字起
3	尖嘴鉗	可處理 0.5mm ² 的	刀線材	八	1	子、剝線鉗、Y型 及針型壓著鉗、游標卡尺、鋼尺、水
4	三用電錶	指針型、數字型		個	1	平儀、安全眼鏡等。
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	

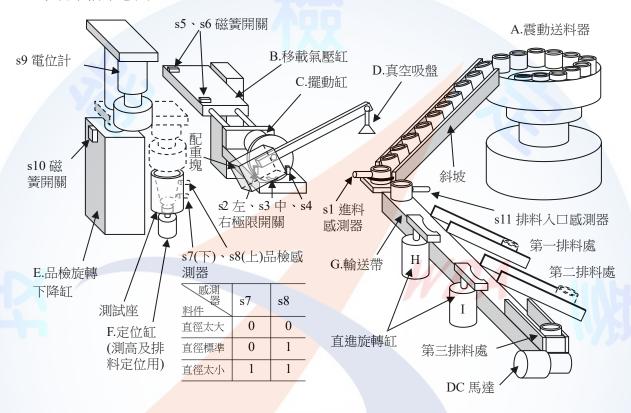
參、機電整合乙級技術士技能檢定術科試題(一)

一、試題編號:17000-1010201

二、試題名稱:震動送料與品質檢驗

三、檢定時間:360分鐘(六小時)

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	07	輸送帶(含端點擋料板)及直進 旋轉缸模組	1
02	震動送料器(含震動圓盤上姿 勢調整機構)	1	08	排料斜坡	2
03	進料斜坡	1	09※	電磁閥組	1
04	擺動缸及移載氣壓缸模組	1	10 💥	氣壓調理組及氣源開關	1
05	測試座及定位缸模組	1	11;	介面端子台及周邊組件	1式
06	品檢旋轉下降缸及電位計模 組	1	12	圓形料: D+、D-、H+、H- 各 5 個,N*10	

註記※者機構拆卸時不需離開基板。

六、緊急停止按鈕及人機介面說明:

- (一) 押扣式按鈕開關: 做為機械緊急停止(EMS)之用。
- (二)人機介面:須依題意需求設置輸出入介面及[※]編輯異常狀態碼畫面之內容。如: 自動/手動切換、啟動、停止、手動操作試車、燈號,及監視各指定 I/O 點、欲 檢驗料件品質、合格、高度太低、高度太高、直徑太小、直徑太大等不同種類 料件之數量,另自行編輯*異常狀態警報。
 - ※編輯畫面內容:如試題所示,包含 1.異常狀態情況說明之一欄表、2.當下異常狀態之警報碼顯示等。
 - *本題異常狀態:1.待機原點異常、2.氣源不足、3.未完成復歸、4.緊急停止未解除。

七、動作說明:

- (一) 機械原點: A 震動送料器停止, B 移載氣壓缸在進料側, D 真空吸盤不吸, C 擺動缸使真空吸盤(D)停在垂直位, E 品檢旋轉下降缸在上位, F 定位缸在下位, G 輸送帶停止, H、I 直進旋轉氣壓缸在不擋料位置, 氣源壓力正常(5~7 kgf/cm²)。
- (二) 電磁閥規劃:請依下列規定裝配管線,B缸:5/2 雙邊、C缸:5/3 中位進氣、D 吸盤:5/2 雙邊、E缸:5/2 雙邊、F缸:5/2 單邊、H缸:5/2 單邊、I缸:5/2 單邊。
- (三) 手動操作功能:(手動操作功能時自動循環功能無法操作)
 - 1. 操控 A 震動送料盤進料。(以 1 個按鈕操控,按下執行動作、放開停止。)
 - 2. 操控 B 移載氣壓缸(C 擺動缸中位時操作)前進、後退。(以 2 個按鈕操控, 1 個執行前進、另 1 個執行後退。)
 - 3. 操控 C 擺動缸順轉、逆轉(品檢旋轉缸在上位)。(以 2 個按鈕操控, 1 個執行順轉、另 1 個執行逆轉, 放開停止。)
 - 4. 操控 D 真空吸盤吸、放。(有料時要先準備承接,以 2 個按鈕操控,1 個執行吸料、另 1 個執行放料。)
 - 5. 操控 E 品檢旋轉缸上、下。(以 2 個按鈕操控, 1 個執行下降、另 1 個執行 上升。)
 - 6. 操控 F 定位缸上、下。(以 1 個按鈕操控,按下執行上升、放開下降。)

- 7. 操控 G 輸送帶運轉。(以 1 個按鈕操控,按下執行動作、放開停止。)
- 8. 操控 H、I 直進旋轉氣缸動作。(以 1 個按鈕操控,按下執行擋料、放開解除。)
- (四) 自動循環功能:(自動循環功能時,手動操作功能無法操作)
 - 1. 在正常操作時,選擇開關切換至「自動循環功能」,當設定好欲進料料件數量後,按下啟動按鈕(st),運轉紅燈亮,綠燈滅,將料件標示:正(N)、正大(D+)、正小(D-)、正高(H+)、正低(H-)圓形料件,以任意姿勢放入震動送料器中,震動送料器將圓形料件迴旋推上,缺口朝上料件會通過檢驗至斜坡,其餘姿勢必須落回震動送料器重來。自動循環開始時,進料斜坡不得有料件,震動送料器在需要進料時才啟動,並且待進料完成即停止;當料件被移走就立即進料,完成後停止。

2. 料件標示及數量說明:

料件標示	說明	料件數量
正(N)	料件尺寸合格(良品、 ϕ 39×高 25 mm)	10
大(D+)	料件外徑太 大(φ41)	5
/J\(D-)	料件外 徑太小(φ37)	5
高(H+)	料件高度太高(27 mm)	5
低(H-)	料件高度太低(23 mm)	5

- 3.當料件進料完成時, C 擺動缸轉至進料斜坡, D 真空吸盤吸取料件後, C 擺動缸轉至測試座, D 真空吸盤放下料件, C 擺動缸轉回到垂直位。
- 4. 在測試座用品檢感測器感應外徑是否合格,E品檢旋轉下降缸下降(或伸出), F定位缸上升(或伸出),電位計量測料件高度之電壓值,經A/D轉換,由控 制器判定圓形料件高度是否合格,E品檢旋轉下降缸上升。
- 5. C 擺動缸轉至測試座, D 真空吸盤吸取料件後, C 擺動缸轉回到垂直位, F 定位缸下降, B 移載氣壓缸移動至排料處, C 擺動缸轉到 G 輸送帶處, D 真空吸盤放下料件, C 擺動缸逆轉回到垂直位, B 移載氣壓缸回到機械原點位

- 置,完成一個料件的循環動作。接著繼續再至進料處進行下一個料件的進 料動作。
- 6. 當料件放入 G 輸送帶後, G 輸送帶開始運轉, H、I 直進旋轉氣缸要如下表 料件品質分類。

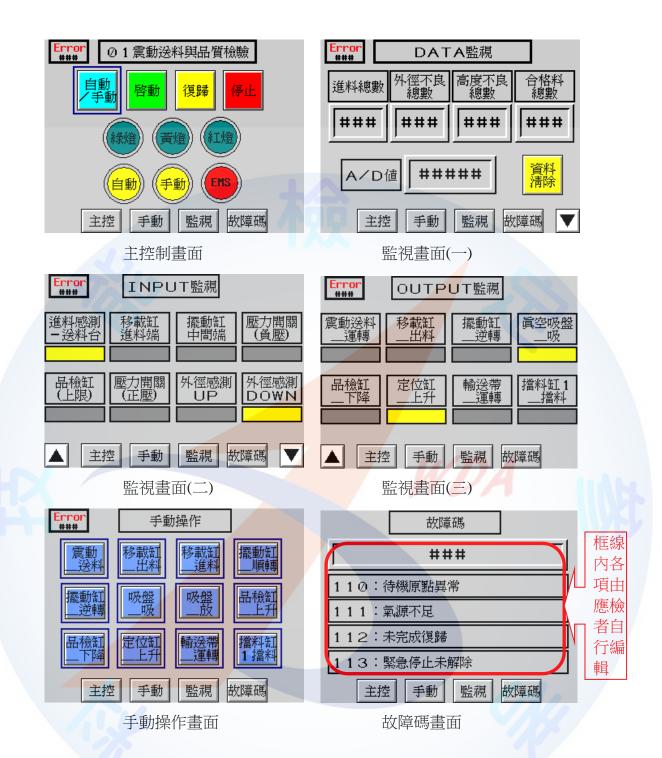
《由應檢人代表抽定本場次所有試題統一之項次,評分及複評時項次不更換》

項次	第一排料處	第二排料處	第三排料處
1	合格品(正)	外徑不合格	高度不合格
2	高度不合格	合格品(正)	外徑不合格
3	外徑不合格	高度不合格	合格品(正)

- 7. 每一個料件從進料開始至品檢完成,搬運至排料端,完成一個循環動作, 不超過 30 秒,運轉中吸住料件不得掉落。
- 8. 擺臂移載模組從開始進料、完成品檢、搬運至排料輸送帶,每完成一個料件的動作後,繼續至進料處(已進妥料件)進行下一個料件的循環動作。
 - ▶ 如壓按停止(STOP)鈕時,則系統在完成一個完整循環後停止運轉,紅 燈滅,綠燈亮。待重新按下啟動按鈕(st),系統重新啟動。
- 9. 品檢結果之料件數量由人機介面顯示。

(五) 緊急停止與復歸功能:

- 1. 在按下緊急停止鈕(EMS)時,系統停止運轉(電磁閥、馬達皆斷電);<u>若吸盤有吸住料件,必須繼續吸住不可掉落。</u>
- 2. 解除緊急停止鈕(EMS)後,切換至「手動操作功能」,操作人機介面復歸開關,執行自動復歸動作,黃色指示燈 0.5 秒亮/0.5 秒滅閃爍,將機構復歸回機械原點,品檢測試座上或吸盤吸住之料件由人工排除。
- (六) 人機介面操作功能(辦理單位已完成畫面編輯及 I/O 配置): 位元開關除「自動/手動」外,其餘都為復歸型。



(七) PLC 與人機通訊元件配置(術科辦理單位依使用之控制器規劃其元件編號,並 提供給檢定人員編寫程式使用。):

元件編號 (bit)	說明	元件編號 (bit)	說明
	HMI_震動送料		HMI_自動燈
	HMI_移載缸(排料)		HMI_手動燈
	HMI_移載缸(進料)		HMI_急停燈
	HMI_擺動缸(順轉)		HMI_錯誤碼燈

元件編號 (bit)	說明	元件編號 (bit)	說明
	HMI_擺動缸(逆轉)		HMI_綠燈(待機)
	HMI_真空吸盤(吸)		HMI_黄燈(復歸)
	HMI_真空吸盤(放)		HMI_紅燈(運轉)
	HMI_品檢缸(上升)		
	HMI_品檢缸(下降)		OUT 監視_震動送料(運轉)
	HMI_定位缸(上升)		OUT 監視_移載缸(排料)
	HMI_輸送帶(運轉)	XX	OUT 監視_擺動缸(逆轉)
	HMI_擋料缸 1(擋料)		OUT 監視_真空吸盤(吸)
	HMI_自動/手動		OUT 監視_品檢缸(下降)
	HMI_啟動		OUT 監視_定位缸(上升)
	HMI_復歸		OUT 監視_輸送帶(運轉)
	HMI_停止		OUT 監視_擋料缸 1(擋料)
	HMI_資料清除	元件編號 (Word)	說明
	IN 監視_進料感測-送料台		進料總數
	IN 監視_移載缸-進料端		外徑不合格總數
	IN 監視_擺動缸-中間端	7	高度不合格總數
	IN 監視_壓力開關(負壓)		合格總數 /// //
	IN 監視_品檢缸-上限		,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,
	IN 監視_壓力開關(正 <mark>壓)</mark>		A/D 值
	IN 監視_外徑感測 UP		
	IN 監視_外徑 <mark>感測 DOWN</mark>		異常狀態碼

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:以 20 分鐘時間,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及確認人機介面故障碼空白,再切斷電源。
- (二)在電線作業區集合: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。

檢定開始後:

- (三)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。通過後才可回到崗位繼續後續拆機作業。
- (四)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。
- (五)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 東線帶全部剪開 □ 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) □ 所有機構模組單元拆卸離開基板 □ 原測器必須放鬆且偏移原來位置 10mm 以上或最大極限 □ 流量控制閥件開度調至最小 □ 調壓閥壓力降至 3bar 以下
- (六)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, 才可繼續推行後續步驟。
- (七)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。

(八)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 用束線帶綑綁,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),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。

- (九)程式編輯及修改:依功能要求,編寫控制程式。
- (十) 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。
- (十一)計算及元件選用:依所給條件及參考數據,在答案紙上<u>列出計算過程</u>,選用 適當元件,回答空格問題。

(十二)評分操作步驟:

- 1.是否完成答案卷各項目
- 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.人機介面自行編輯畫面是否完整
- 4.人機介面手動操控(記錄操作失效或錯誤點,需回機械原點)
- 5.自動循環功能:(圓形料:D+、D-、H+、H- 各 2 個,N4 個,不足再補)檢視主畫面及監視畫面(I/O)燈號是否正確、A/D 值是否依不同高度顯示,每件是否在 30 秒內完工。當出料良品、高度、外徑不良等 3 類各 2 個以上時,壓按「停止」鈕停止,依本場次試題統一之項次檢視出料各類坡道及類別標示是否正確,人機數量顯示是否正確
- 6.自動循環功能後急停(工件仍吸住,不可掉落)
- 7.自動復歸
- 8.自動循環功能時測試各故障碼是否正確顯示(至少2故障碼,111氣源不足必要)
- 9.手動測試機構組裝是否牢固
- 10.自動循環功能再啟動,完成任一料後壓按「停止」鈕執行停止功能
- 11.目視檢查配管配線專業規範
- 12.答案卷批改計分

(十三)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、《由**監評長指定試題之項次,項次記載於答案紙上□,評分及複評時項次不更換》** 請依指定之數據,在答案紙上作答,否則不予計分)

勾選項次	工件長度	斜坡動摩擦	斜坡油粘滯	輸送帶全行	輸送帶皮帶
	(L)	係數(μ)	阻力(Fr)	程費時(t)	張力(Ft)
<u> </u>	10 mm	0.3	80 gf	3秒	10 kgf
□ 2	30 mm	0.2	40 gf	6秒	15 kgf
□ 3	40 mm	0.1	10 gf	10秒	20 kgf
<u>4</u> 5	mm		gf	秒	kgf

因計算機無三角函數功能,提供參考數據如下:

度數	5	10	15	20	25	30	35	40	45
sin	0.0872	0.1736	0.2588	0.3420	0.4226	0.5000	0.5736	0.6428	0.7071
cos	0.9962	0.9848	0.9659	0.9397	0.9063	0.8660	0.8192	0.7660	0.7071

- (一) 選用震動送料器圓盤直徑應大於 (A) mm。
- (二) 工件重量 300gf 在斜坡滑下,有動摩擦力,中途有一油粘滯阻力,則斜坡傾斜的角度應大於_(B)_度(依提供數據選擇 5 的倍數),才不至於停滯。
- (三) 若輸送帶長度 500 mm, 前後端轉軸直徑 80 mm, 則馬達轉速應為 (C) rpm。
- (四) 上題中,輸送帶動摩擦係數 0.2, 靜摩擦係數 0.3, 工件重量 300gf, 在此皮帶式輸送帶緊密整列,則馬達轉矩應大於 (D) kgf-cm, 才能啟動。
- (五) 若以一應用類比式線性電位計之高度(長度) 感測模組,當長度為 20 mm 時其 $PLC \geq AD$ 輸入值為 1500,長度為 50 mm 時 AD 輸入值為 3000,則長度為 L 時,AD 輸入值應為 (E)。

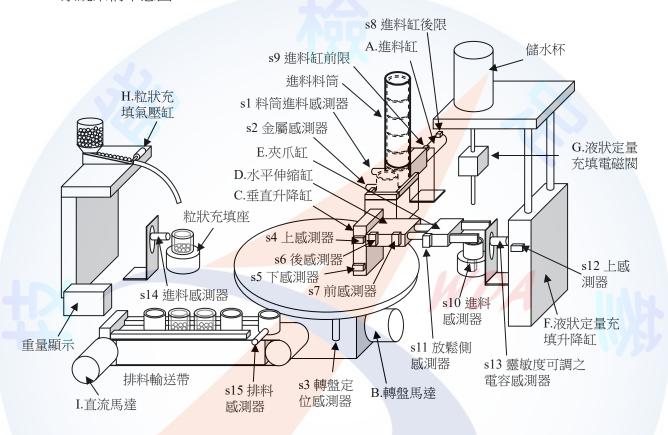
參、機電整合乙級技術士技能檢定術科試題(二)

一、試題編號:17000-1010202

二、試題名稱:材質辨識與自動充填

三、檢定時間:360分鐘(六小時)

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。

機

五、

構組成:

編號	模組名稱	數量	編號	模組名稱	數量		
01	基板	1	07	自動進料料筒模組	1		
02	分度盤模組	1	08	自動排料輸送帶模組	1		
03	搬運機械臂模組		09※	電磁閥組	1		
04	粒狀充填模組		粒狀充填模組		10※	氣壓調理組及氣源開關	1
05	荷重計及類比/數位轉換器		荷重計及類比/數位轉換器		11%	介面端子台及周邊組件	1式
06	液狀充填模組 含可調式之電容感測器	1	12	標準圓形金屬料*5,H+圓形塑料*5	1式		

註記※者機構拆卸時不需離開基板。

六、緊急停止按鈕及人機介面說明:

- (一) 押扣式按鈕開關: 做為機械緊急停止(EMS)之用。
- (二)人機介面:須依題意需求設置輸出入介面及※編輯異常狀態碼畫面之內容。如:自動/手動切換、啟動、停止、手動操作試車、燈號,監視各指定 I/O 點、充填料件數量、顯示粒狀充填目標值及實際值,另自行編輯*異常狀態警報。 ※編輯畫面內容:如試題所示,包含 1.異常狀態情況說明之一欄表、2.當下異常狀態之警報碼顯示等。
 - *本題異常狀態:1.待機原點異常、2.轉盤轉動異常、3.未完成復歸、4.緊急停止未解除。

七、動作說明:

- (一) 機械原點: A 進料缸在後位, B 分度盤使氣壓臂停在進料座端, C 垂直缸升降機構在上位, D 水平缸在後位, E 夾爪張開, F 液狀充填升降缸在上位, G 液狀充填電磁閥關閉狀態, H 粒狀充填氣壓缸使粒狀料不充填。
- (二) 電磁閥規劃:請依下列規定裝配管線,A缸:5/2 單邊、C缸:5/2 單邊、D缸: 5/2 雙邊、E缸:5/2 雙邊、F缸:5/2 單邊、H缸:5/2 單邊。
- (三) 手動操作功能:(由人機介面控制,手動操作功能時自動循環功能無法操作)
 - 1. 操控 A 進料缸伸出、縮回。(以 1 個按鈕操控, 1 個執行進料、放開復歸。)
 - 2. 操控 B 分度盤直流馬達順轉、逆轉(搬運機械臂在機械臂上升位置及水平氣壓臂縮回時)。(以 2 個按鈕操控, 1 個每按一下執行順轉 90°、另 1 個每按一下執行逆轉 90°。)
 - 3. 操控 C 垂直缸上升、下降。(以 1 個按鈕操控,按下執行下降、放開上升。)
 - 4. 操控 D 水平缸伸出、縮回。(以 2 個按鈕操控, 1 個執行伸出、另 1 個執行縮回。)
 - 5. 操控夾爪 E 閉合、打開。(有料時要先準備承接,以 2 個按鈕操控,1 個執行 夾料、另 1 個執行放料。)
 - 6. 操控 F「液狀充填升降缸」進行下降、上升。(以 1 個按鈕操控,按下執行下降、放開上升。)
 - 7. 操控 G「液狀充填模組」進行充填、停止。(以 1 個按鈕操控,按下執行充填、放開停止。)
 - 8. 操控 H「粒狀充填模組」進行充填、停止。(以 1 個按鈕操控,按下執行充填、放開停止。)

- 9. 操控 I 輸送帶運轉、停止。(以 1 個按鈕操控,按下執行運轉、放開停止。) 10.重量顯示器歸零。(以 1 個按鈕操控,按下執行歸零。)
- (四) 自動循環功能:(自動循環功能時,手動操作功能無法操作)
 - 1. 在正常操作時,選擇開關切換至「自動循環功能」,按下啟動按鈕(st),運轉 紅燈亮,綠燈滅,將已置於進料筒內之不同材質(金屬、非金屬料件至少各 2 個,合計 6 個)且不按順序的圓形標準料件,經由進料缸推送至進料處。
 - 2. 在進料處以感測器判別出不同材質(金屬或非金屬)料件,再依下列所述處理。

《由應檢人代表抽定本場次所有試題統一之項次,評分及複評時項次不更換》

項次	粒狀	充填	液狀	充填
1	金屬料	30.0g±3g	非金屬料	70%±5%高
2	金屬料	25.0g±3g	非金屬料	50%±5%高
3	金屬料	20.0g±3g	非金屬料	30%±5%高

(1) 若需「粒狀充填」,由搬<mark>運機械臂運送至粒狀</mark>充填站 (逆時針轉九十度)後, 經定量自動充<mark>填粒狀料,以荷重計控制充</mark>填量並顯示重量,其粒狀充填情 形說明如下:

《粒狀自動充填說明》

狀態	二	公差範圍內	料重太輕(料桶無料)且 已達 12 秒以上	料重太重
指示点	登	綠色指示燈亮	黄色指示燈亮	紅色指示燈閃爍
操	乍	2 秒後排料	按下自設按鈕強制排料	按下自設按鈕強制排料

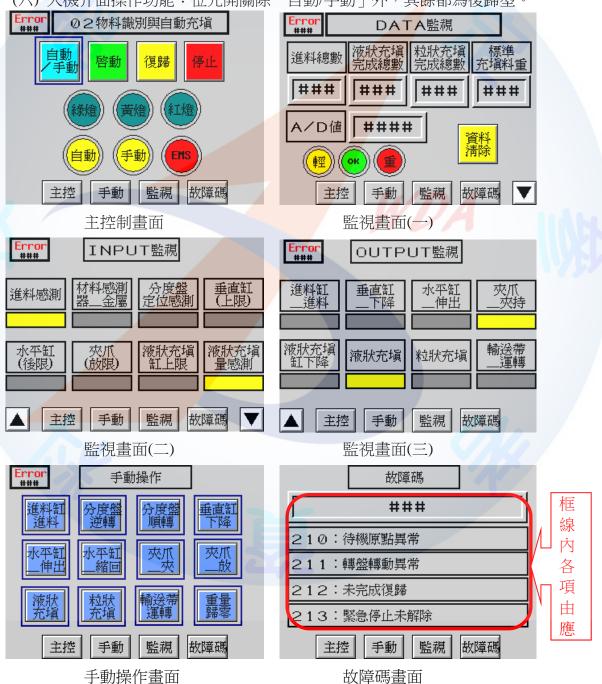
充填完畢後,再由搬運機械臂運送至輸送帶排料位置排料後,輸送帶運轉 2 秒停止,系統回到機械原點。

- (2) 若為「液狀充填」,由搬運機械臂運送至液狀充填站(順時針轉九十度)後, 經定量液狀自動充填,並以靜電容感測器感測出液面高度後,再由搬運機 械臂運送至輸送帶排料位置,輸送帶運轉2秒停止,系統回到機械原點。
- (3)當前一個料件已離開進料處,正在進行分度充填,進料缸須自動供給下一個料件。前一個料件加工完成,進料處有料件,搬運機械臂自動進行下一料件工作,運轉中不得撞機,操作過程中料件不可掉落、粒狀物不得散落、液狀物不可噴出外溢。
- (4) 如壓按停止(STOP)鈕時,則系統在完成一個完整循環後停止運轉,紅燈滅, 綠燈亮。待重新按下啟動按鈕(st),系統重新啟動。

(五) 緊急停止與復歸功能:

- 1. 在按下緊急停止鈕(EMS)時,系統停止運轉(電磁閥、馬達皆斷電);<u>若夾</u> 爪有夾持料件,必須繼續夾持不可掉落。
- 2. 解除緊急停止鈕(EMS)後,將選擇開關切換至「手動操作功能」,操作人機介面復歸開關,執行自動復歸動作(但轉盤除外,得以手動方式復歸),黃色指示燈 0.5 秒亮/0.5 秒滅閃爍,將機構復歸回機械原點,進料處上或夾爪夾持之料件由人工排除。





18

(七)PLC 與人機通訊元件配置(術科辦理單位依使用之控制器規劃其元件編號,並 提供給檢定人員編寫程式使用。):

元件編號 (bit)	說明	元件編號 (bit)	說明
	HMI_進料缸-進料		HMI_自動燈
	HMI_分度盤-逆轉		HMI_手動燈
	HMI_分度盤-順轉		HMI_急停燈
	HMI_垂直缸-下降		HMI_錯誤碼燈
	HMI_水平缸-伸出		HMI_綠燈(待機)
	HMI_水平缸-縮回		HMI_黄燈(復歸)
	HMI_夾爪-夾		HMI_紅燈(運轉)
	HMI_夾爪-放		OUT 監視_進料缸-進料
	HMI_液狀充填		OUT 監視_垂直缸-下降
	HMI_粒狀充填		OUT 監視_水平缸-伸出
	HMI_輸送帶-運轉		OUT 監視_夾爪-夾持
	HMI_重量顯示-歸零		OUT 監視_液狀充填缸-下降
	HMI_自動/手動		OUT 監視_液狀充填
	HMI_啟動		OUT 監視_粒狀充填
	HMI_復歸		OUT 監視_輸送帶-運轉
N /	HMI_停止	元件編號 (Word)	說明
U	HMI_資料清除		進料總數
	IN 監視_進料 <mark>感測</mark>		液狀充填排料總數
	IN 監視_材料感測器-金屬		粒狀充填排料總數
	IN 監視_分度盤-定位感測		標準充填料重
	IN 監視_垂直缸-上端		
	IN 監視_水平缸-後限		A/D 值
	IN 監視_夾爪-放限		異常狀態碼
	IN 監視_液狀充填缸-上限		- Alo
	IN 監視_液狀充填量感測		

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:以 20 分鐘時間,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及確認人機介面故障碼空白,再切斷電源。,再切斷電源。

(二)在電線作業區集合: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。

檢定開始後:

- (三)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。通過後才可回到崗位繼續後續拆機作業。
- (四)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。
- (五)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
	束線帶全部剪開	
	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)	
	所有機構模組單元拆卸離開基板	
	<u>感測器必須放鬆且</u> 偏移原來位置 10mm 以上或最大極限	
	流量控制閥件開度調至最小	
	調壓閥壓力降至 3bar 以下	

- (六)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。
- (七)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。
- (八)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 用束線帶綑綁,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),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。

- (九)程式編輯及修改:依功能要求,編寫控制程式。
- (十) 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。

(十一)評分操作步驟:

- 1.是否完成答案卷各項目
- 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.人機介面自行編輯畫面是否完整
- 4.人機介面手動操控(記錄操作失效或錯誤點,需回機械原點)
- 5.自動循環功能:(金屬、非金屬圓料至少各 2 個,合計 6 個,不規則交錯)檢 視主畫面及監視畫面(I/O)燈號是否正確、A/D 值是否依不同料重顯示。當 出料金屬、非金屬料各 2 個以上時,壓按「停止」鈕停止,依本場次試題 統一之項次檢視出料料重及液位是否正確,人機數量顯示是否正確
- 6.自動循環功能粒狀充填時,得人工加料或檔料造成過重或過輕,檢試燈號及 後續處理是否正確,下一個料執行自動循環功能後急停(工件仍夾住,不可 掉落)
- 7.自動復歸
- 8.自動循環功能時測試各故障碼是否正確顯示(至少2故障碼)
- 9.手動測試機構組裝是否牢固
- 10.自動循環功能再啟動,完成任一料後壓按「停止」鈕執行停止功能

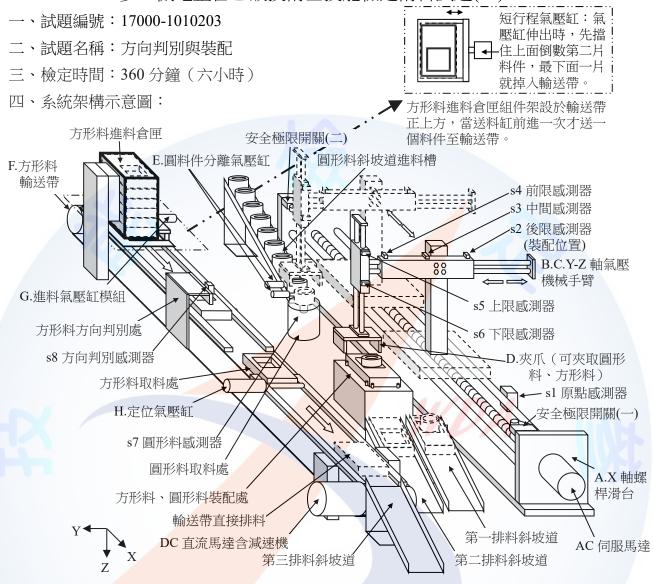
11.目視檢查配管配線專業規範

- 12.答案卷批改計分
- (十二)計算及元件選用:依所給條件及參考數據,在答案紙上<u>列出計算過程</u>,選用 適當元件,回答空格問題。
- (十三)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、《由<mark>監評長指定試題之項次,項次記載於答案紙上□,評分及複評時項次不更換》</mark> 請依指定之數據,在答案紙上作答,否則不予計分)

勾選項次	輸入電壓範圍(Vr)	A/D 讀出值(X)	待測物重 (W)	精確度(Ra)
	-5.12V~ +5.12V	F2B _H	90g	0.01 g
<u> </u>	-10.24V~ +10.24V	2500	40g	0.2 g
□ 3	0V~ +5.12 V	3400	60g	1.0 g
<u>4</u> 5	V~ V		g	g

- (一)輸入電壓範圍 Vr 時,此 A/D 最小可測得之電壓變化為 (A) mV (解析度) (小數點 2 位)。
- (二)續上<mark>題,當此 A/D 讀出值</mark>為 X 時,其輸入電壓應為 $\underline{\hspace{0.5cm}}$ (B) $\underline{\hspace{0.5cm}}$ V(小數點 2 位)。
- (三)若有一類比式感重量感測模組之電壓輸出 0V ~ +5V 表示待測物之線性為 0g ~ +500g。使用 12 bits A/D 時,其輸入電壓範圍設為 Vr 時,則最小可測得之重量變化為 (C) g(小數 3 位)。
- (五)續上題,若待測物為 W 時(量測範圍 $0\sim500g$),AD 讀入值應為 <u>(E)</u>。

參、機電整合乙級技術士技能檢定術科試題(三)



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	07	料件裝配模組	1
02	X 軸螺桿滑台(AC 伺服馬達驅動)	1	08	第一、第二、第三排料斜坡道	2
03	Y-Z 軸氣壓機械手臂	1	09※	電磁閥組	1
04	圓形料斜坡進料模組	1	10 💥	氣壓調理組及氣源開關	1
05	圓形料件分離氣壓缸模組	1	11;	介面端子台及周邊組件	1式
06	方形料進料倉匣及輸送帶模組	1	12	方形料×6,圓形料 N×6	1式

註記※者機構拆卸時不需離開基板。

六、緊急停止按鈕及人機介面說明:

- (一) 押扣式按鈕開關: 做為機械緊急停止(EMS)之用。
- (二)人機介面:須依題意需求設置輸出入介面及[※]編輯異常狀態碼畫面之內容。 如:自動/手動切換、啟動、停止、手動操作試車、燈號,監視進、排料料件種 類、數量與組裝料件、方向不對料件,另自行編輯*異常狀態警報等不同種類 之數量。
 - ※編輯畫面內容:如試題所示,包含 1.異常狀態情況說明之一欄表、2.當下異常狀態之警報碼顯示等。
 - *本題異常狀態:1.待機原點異常、2.圓料進料<mark>異常、</mark>3.未完成復歸、4.緊急停止未解除。

七、動作說明:

- (一)機械原點:A、X 軸螺桿馬達停止,B、C 缸 Y-Z 軸氣壓機械手臂在裝配處上 方(水平缸縮回、垂直缸在最上位),D 夾爪缸放開,E 分離缸不排料,F 輸 送帶馬達停止,G 進料氣壓缸在後位,H 定位缸伸出。
- (二) 電磁閥規劃:請依下列規定裝配管線,B缸:5/3 中位進氣、C缸:5/2 雙邊、D缸:5/2 雙邊、E缸:5/2 單邊、G缸:5/2 單邊、H缸:5/2 單邊。
- (三) 手動操作功能: :(手動操作功能時自動循環功能無法操作)
 - 1. 操控 A、X 軸螺桿滑台左移、右移(B、C 軸在氣壓缸縮回位置)。(以 2 個按 鈕操控,1 個執行左移、另 1 個執行右移,需測試安全極限開關保護。)
 - 2. 操控 B 水平缸伸出、縮回。(以 2 個按鈕操控,1 個執行伸出、另 1 個執行 縮回。)
 - 3. 操控 C 垂直缸上升、下降。(以 2 個按鈕操控, 1 個執行下降、另 1 個執行 上升。)
 - 4. 操控 D 夾爪閉合、打開。(有料時要先準備承接,以 2 個按鈕操控,1 個執行夾料、另 1 個執行放料。)
 - 5. 操控 E 分離缸動作。(以 1 個按鈕操控,按下時執行分離料件、放開復歸。)
 - 6. 操控 F 輸送帶運轉。(以 1 個按鈕操控,按下時執行運轉、放開停止。)
 - 7. 操控 G 進料缸進料、復歸。(以 1 個按鈕操控,按下時進料、放開復歸。)
 - 8. 操控 H 定位缸縮回、伸出。(以 1 個按鈕操控,按下時縮回、放開伸出。)

- (四) 自動循環功能:(自動循環功能時,手動操作功能無法操作)
 - 1. 在正常操作時,選擇開關切換至「自動循環功能」,按下啟動按鈕,運轉 紅燈亮,綠燈滅,進料缸將方形料件從進料倉匣依序逐一送出,配合輸送 帶運送,由方向判別處之單一感測器判別方向(凹槽方向);判別後運送至方 形料取料處,進行如下各種不同之處理。當輸送帶之取料處無料件後,進 料模組即需再進下一個料件。
 - 2. 按下列所勾選之工作條件要求進行動作操作:

《由應檢人代表抽定本場次所有試題統一之項次,評分及複評時項次不更換》

項次	方形槽進料姿勢	處理動作	排料處
	凹槽朝前	裝配	第一排料斜坡道
1 凹槽朝後		不裝配	第二排料斜坡道
	凹槽朝前	裝配	第二排料斜坡道
2	凹槽朝後	不裝配	第一排料斜坡道
	凹槽朝前	不裝配	第二排料斜坡道
3	凹槽朝後	裝配	第一排料斜坡道

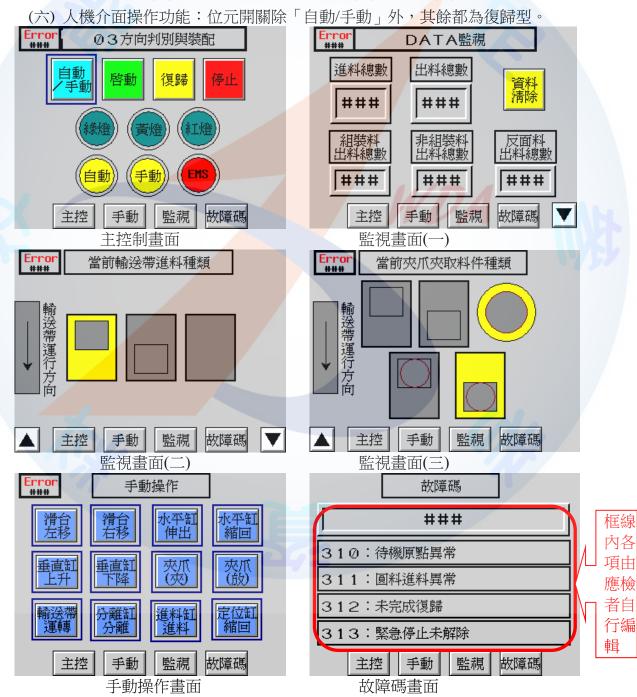
- ※若「凹槽朝下」視為「不良件」,由輸送帶第三排料斜坡道直接放行排料。
 - 3. 若為裝配料件,Y-Z 軸氣壓機械手臂移至方形料取料處夾取方形料,送至 裝配處;若為不裝配料件,Y-Z 軸氣壓機械手臂夾取方形料後直接至所指 定之排料處排料;若為不良料件由輸送帶第三排料斜坡道直接放行排料。



- 4. 若裝配處有需裝配之方形料時,Y-Z 軸氣壓機械手臂將至圓形料取料處夾取圓形料,再移至裝配處裝配於方形料之凹槽內。
- 5. 裝配完成後,用 Y-Z 軸氣壓機械手臂將組合料件夾取至指定位置排料。
- 6. X 軸螺桿滑台移動時,必須明顯看出加速前進及減速停止。
- 7. 每完成一個料件後,Y-Z 軸氣壓機械手臂、X 軸螺桿滑台回到機械原點位置:
- ➤ 如壓按停止(STOP)鈕時,則系統在完成一個完整循環後停止運轉,紅燈滅,綠燈亮。待重新按下啟動按鈕(st),系統重新啟動。

(五) 緊急停止與復歸功能:

- 2. 解除緊急停止鈕(EMS)後,將選擇開關切換至「自動復歸功能」,操作人機介面復歸開關,黃色指示燈 0.5 秒亮/0.5 秒滅閃爍,執行自動復歸。 自動復歸功能:
 - ▶若夾爪沒有夾持料件,則 Y-Z 軸氣壓機械手臂、X 軸螺桿滑台直接復歸至機械原點位置,在工作區上之料件用人工排除。
 - ➤若夾爪有夾持料件時,則按照所指定之位置排料,圓形料視為不良件處理, 排至輸送帶第三排料斜坡道排料,最後機械復歸回機械原點。



(七) PLC 與人機通訊元件配置(術科辦理單位依使用之控制器規劃其元件編號,並 提供給檢定人員編寫程式使用。):

元件編號 (bit)	説明	元件編號 (bit)	說明
	HMI_單軸滑台_左移		HMI_自動燈
	HMI_單軸滑台_右移		HMI_手動燈
	HMI_水平缸_伸出		HMI_急停燈
	HMI_水平缸_縮回		HMI_錯誤碼燈
	HMI_垂直缸_上升		HMI_綠燈(待機)
	HMI_垂直缸_下降		HMI_黃燈(復歸)
100	HMI_夾爪_夾		HMI_紅燈(運轉)
	HMI_夾爪_放	(Word)	說明
	HMI_分離缸_分離		進料總數
	HMI_輸送帶_運轉		組裝料排料總數
	HMI_進料缸_進料		非組裝料排料總數
	HMI_定位缸_縮回		反面料排料總數
	HMI_自動/手動		排料總數
	HMI_自動/手動		異常狀態碼
	HMI_啟動		4/7/
	HMI_復歸		NUA
V	HMI_停止		
U	HMI_資料清除		
	監視_進料種類_凹槽朝前		
	監視_進料種類_凹槽朝後		
	監視_進料種類_凹槽朝下		
	監視_夾料種類_凹槽朝前		
	監視_夾料種類_凹槽朝後		
	監視_夾料種類_圓料		
X	監視_夾料種類_凹槽朝前組裝		
	監視_夾料種類_凹槽朝後組裝		

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:以 20 分鐘時間,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及確認人機介面故障碼空白,再切斷電源。

(二)在電線作業區集合: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。

檢定開始後:

- (三)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。通過後才可回到崗位繼續後續拆機作業。
- (四)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。
- (五)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

一个	恢	監評人具
	束線帶全部剪開	
	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)	
	所有機構模組單元拆卸離開基板	
	感測器必須放鬆且偏移原來位置 10mm 以上或最大極限	
	流量控制閥件開度調至最小	
	調壓閥壓力降至 3bar 以下	

- (六)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。
- (七)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。

(八)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 用束線帶綑綁,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),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。

- (九)程式編輯及修改:依功能要求,編寫控制程式。
- (十) 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。

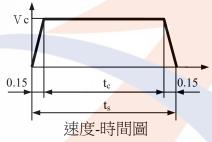
(十一)評分操作步驟:

- 1.是否完成答案卷各項目
- 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.人機介面自行編輯畫面是否完整
- 4.人機介面手動操控(記錄操作失效或錯誤點, 需回機械原點)
- 5.自動循環功能:(方形料凹槽朝前、朝後、朝下各 2,不規則交錯,圓形料×6)檢視主畫面及監視畫面(I/O)燈號是否正確, DATA 監視畫面總數是否正確,監視進料、夾料種類是否正確。當完成 6 個料件時,壓按「停止」鈕停止,依本場次試題統一之項次檢視出料各類坡道及類別標示是否正確,檢視 DATA 監視畫面總數是否正確
- 6.自動循環功能後急停(工件仍夾住,不可掉落)
- 7.自動復歸
- 8.自動循環功能時測試各故障碼是否正確顯示(至少2故障碼)
- 9.手動測試機構組裝是否牢固
- 10.自動循環功能再啟動,完成任一料後壓按「停止」鈕執行停止功能
- 11.目視檢查配管配線專業規範
- 12.答案券批改計分
- (十二)計算及元件選用:依所給條件及參考數據,在答案紙上<u>列出計算過程</u>,選用 適當元件,回答空格問題。
- (十三)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、《由**監評長指定試題之項次,項次記載於答案紙上□,評分及複評時項次不更換》** 請依指定之數據,在答案紙上作答,否則不予計分)

有一部單軸螺桿滑台用 AC 伺服馬達驅動,使滑台做往復之直線運動,請依下列 所指定之已知條件回答問題。已知條件: (1)伺服馬達之分解能(Pt)為 131072 pulse/rev。(2)伺服馬達最高轉速限為 3200 rpm。 (3)伺服馬達啟動加速(ta)及停止 減速(ta)時間各為 0.15sec,速度-時間如下圖所示。請以所抽出之項次條件,回答 下列問題並保留計算過程:

1 / 41 4/CIII / 1/1/CIII						
T百一分	行走距離	行走時間	螺桿導程	實體減速	滑台控制解	
項次 (S)		(t_S)	(Lp)	機構比(i)	析度 (R)	
	220 mm	2.35 sec	10 mm	2	1μm	
□ 2	300 mm	3.15 sec	5 mm	2.5	0.5μm	
□ 3	240 mm	2.55 sec	8 mm	3	0.8µm	
<u>_4</u> _5	mm	sec	mm		μm	





- (2) 滑台速度為 Vc 時, 伺服馬達轉速(N_m): __(B)__ rpm。
- (4) 伺服馬達電子齒輪比(CMX): __(D) 。

 $\left(\frac{1}{50} \le \frac{CMX}{CDV} \le 500$,分子、分母數值為正整數且 ≤ 65535)

(5) 若要移動S距離,需加給伺服馬達驅動之脈波數量(Ps): (E) pulses。

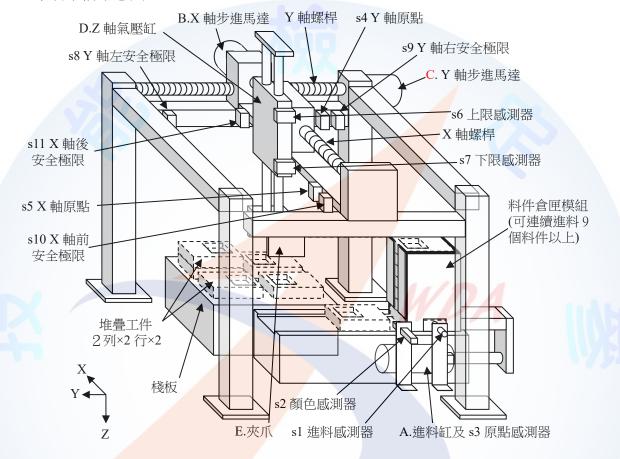
參、機電整合乙級技術士技能檢定術科試題(四)

一、試顯編號:17000-1010204

二、試題名稱:顏色識別與天車堆疊

三、檢定時間:360分鐘(六小時)

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	07	棧板(具有 2×2 定位治具或凹槽)	1
02	天車X軸步進馬達模組	1	08	數位式顏色感測器	1
03	天車Y軸步進馬達模組	1	09※	電磁閥組	1
04	Z軸氣壓缸及夾爪	1	10%	氣壓調理組及氣源開關	1
05	料件倉匣模組含進料缸	1	11%	介面端子台及周邊組件	1式
06	天車機構	1	12	方形料(紅×4、綠×4、藍×4)	1式

註記※者機構拆卸時不需離開基板。

六、緊急停止按鈕及人機介面說明:

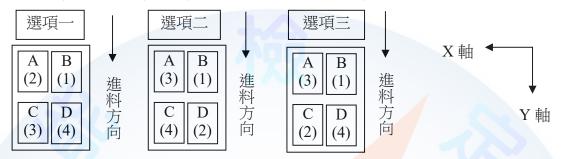
- (一) 押扣式按鈕開關: 做為機械緊急停止(EMS)之用。
- (二)人機介面:須依題意需求設置輸出入介面及[※]編輯異常狀態碼畫面之內容。 如:自動/手動切換、啟動、停止、手動操作試車、燈號、設定步進馬達 3 段 (1~3)不同轉速,各段轉速自定,由小到大,監視進料料件數量、顯示各種不同 料件之顏色及數量,另自行編輯*異常狀態警報。
 - ※編輯畫面內容:如試題所示,包含 1.異常狀態情況說明之一欄表、2.當下異常狀態之警報碼顯示等。
 - *本題異常狀態:1.待機原點異常、2.無料異常、3.未完成復歸、4.緊急停止未 解除。

七、動作說明:

- (一)機械原點:A 進料缸在後位,B、C 天車 X、Y 軸在進料點上方,D、Z 軸氣壓缸在上位,E 夾爪缸張開,棧板、進料座上均無料件。
- (二) 電磁閥規劃:請依下列規定裝<mark>配管線,A</mark>缸:5/2 <mark>單邊、D</mark>缸:5/2 單邊、E缸:5/2 雙邊。
- (三) 手動操作功能: (手動操作功能時, 自動循環功能無法操作)
 - 1. 操控(A) 進料缸 進料。(以 1 個按鈕操控,按下時進料、放開復歸。)
 - 2. 操控(B)X 軸步進馬達順轉、逆轉(Z 軸在氣壓缸縮回位置)。(以 2 個按鈕操控,1 個執行順轉、另 1 個執行逆轉,需測試安全極限開關保護。)
 - 3. 操控(C)Y 軸步進馬達順轉、逆轉(Z 軸在氣壓缸縮回位置)。(以 2 個按鈕操控,1 個執行順轉、另 1 個執行逆轉,需測試安全極限開關保護。)
 - 4. 操控(D)Z 軸氣壓缸上升、下降。(以 2 個按鈕操控, 1 個執行上升、另 1 個執行下降, 需測試安全極限開關保護。)
 - 5. 操控(E)夾爪夾料、放料。(有料時要先準備承接,以 2 個按鈕操控,1 個執行夾料、另 1 個執行放料。)
- (四)自動循環功能:(自動循環功能時,手動操作功能無法操作)
 - 1. 在正常操作時,切換至「自動循環功能」,按下啟動按鈕(st),運轉紅燈 亮,綠燈滅,系統開始運作。料件在進料倉匣內(紅、藍、綠至少各2個, 合計7個以上),由 s1 進料感測器判別出有無料,料件在倉匣內以進料缸

將料件送出至進料處,並在送料過程中以 s2 顏色感測器辨識出料件顏色。

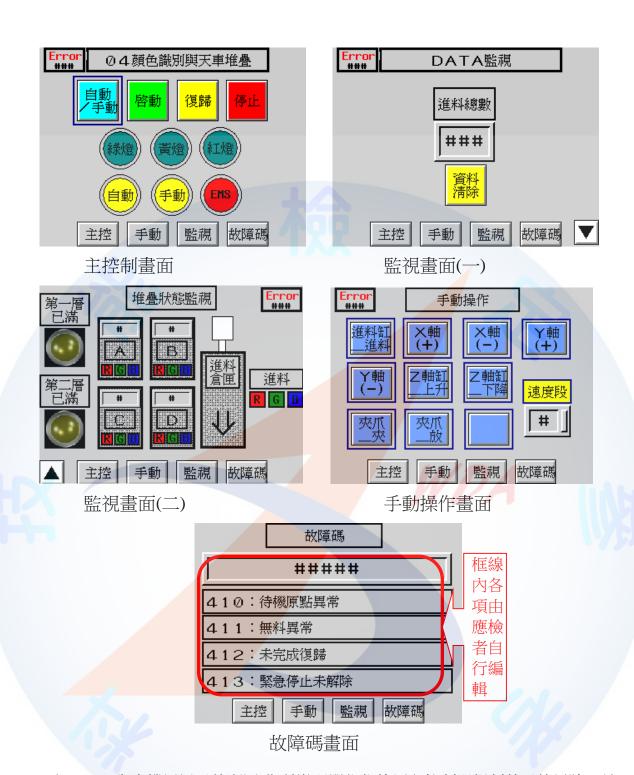
2. 顏色感測器辨識該料件顏色後,以人機介面之顯示器顯示該顏色,X-Y 天車向下夾起料件並移動至指定的棧板位置,不分顏色依抽題選項之次序 (1→2→3→4)擺放第一層。下圖 ABCD 為人機監視畫面之格位編號。



- 在 E 夾爪夾起料件後,即可從進料處再送出下一個料件,經顏色感測器時, 人機介面之顯示器就顯示該料件顏色及進料數量。
- 3. 每個料件從進料開始至擺放完成,天車回到原點止,不超過30秒。天車X-Y 軸必須能同時運轉,Z 軸需保持在上位,運轉中夾持的料件不得掉落。
- 4. 當第一層已經置滿 4 個料件時,後續的料件則疊在第二層,且該料件堆疊位置依顏色(同第一層)與位置座標(由小至大),使上下層料件相同顏色。每一料件堆疊必須平擺,不可歪斜疊放。料件堆疊交錯誤差距離不可超過 5mm。
- 5. 若第二層該單一<mark>顏色已堆滿,</mark>則料件不夾取,由進料缸進料時推出下一個 料件將其頂出;若無料時就置於進料處。
- 6. 如壓按停止(STOP)鈕時,則系統在完成一個完整循環後停止運轉,紅燈滅,綠燈亮。待重新按下啟動按鈕(st),系統重新啟動。
- 7. 操作過程中料件不可掉落。

(五) 緊急停止與復歸功能:

- 1. 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 爪有夾持料件,必須繼續夾持不可掉落。
- 2. 解除緊急停止鈕(EMS)後,將選擇開關切換至「手動操作功能」,操作人機介面復歸開關,執行自動復歸動作,黃色指示燈 0.5 秒亮/0.5 秒滅閃爍,將機構復歸回機械原點,輸送帶上或夾爪夾持之料件由人工排除。
- (六) 人機介面操作功能:位元開關除「自動/手動」外,其餘都為復歸型。



(七) PLC 與人機通訊元件配置(術科辦理單位依使用之控制器規劃其元件編號,並 提供給檢定人員編寫程式使用。):

元件編號 (bit)	說明	元件編號 (bit)	說明
	HMI_進料缸_進料		HMI_自動燈
	HMI_X 軸_順轉		HMI_手動燈
	HMI_X 軸_逆轉		HMI_EMS 燈
	HMI_Y 軸_順轉		HMI_錯誤碼燈
	HMI_Y 軸_逆轉		HMI_綠燈(待機)

TD 57 57 1-21	1	The same of the same
HMI_Z 軸缸_上升		HMI_黃燈(復歸)
HMI_Z 軸缸_下降		HMI_紅燈(運轉)
HMI_夾爪_夾		HMI_第一層滿料燈
HMI_夾爪_放		HMI_第二層滿料燈
HMI_自動/手動		HMI_紅色料顯示(進料)
HMI_啟動		HMI_綠色料顯示(進料)
HMI_復歸		HMI_藍色料顯示(進料)
HMI_停止		
HMI_資料清除	XX	
HMI_A 格 R 燈號	(Word)	
HMI_A 格 G 燈號		進料總數
HMI_A 格 B 燈號		速度段數
HMI_B 格 R 燈號		異常狀態碼
HMI_B 格 G 燈號		HMI_格位 A_料件數
HMI_B 格 B 燈號		HMI_格位 B_料件數
HMI_C 格 R 燈號		HMI_格位 C_料件數
HMI_C 格 G 燈號		HMI_格位 D_料件數
HMI_C 格 B 燈號		
HMI_D 格 R 燈號		W/DA
HMI_D 格 G 燈號		NUA
HMI_D 格 B 燈號		

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:以20分鐘時間,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及確認人機介面故障碼空白,再切斷電源。
- (二)在電線作業區集合: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。

檢定開始後:

(三)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。通過後才可回到崗位繼續後續拆機作業。

- (四)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。
- (五)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<u>咸測器</u>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。

態檢人	檢查項目(請每項逐一檢查)	監評人員
	束線帶全部剪開	
	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)	
	所有機構模組單元拆卸離開基板	
	感測器必須放鬆且偏移原來位置 10mm 以上或最大極限	
	流量控制閥件開 <mark>度調至最小</mark>	
	調壓閥壓力降至 3bar 以下	

- (六)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, 才可繼續推行後續步驟。
- (七)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。

(八)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 用束線帶綑綁,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),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。

- (九)程式編輯及修改:依功能要求,編寫控制程式。
- (十) 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。

(十一)評分操作步驟:

- 1.是否完成答案卷各項目
- 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.人機介面自行編輯書面是否完整
- 4.人機介面手動操控(記錄操作失效或錯誤點,需回機械原點)
- 5.自動循環功能:(紅、藍、綠至少各 2 個,合計 7 個以上不規則交錯)檢視主畫面及監視畫面(I/O)燈號、進料顏色、料位顏色、堆疊數量、依本場次試題統一之項次檢視擺放順序是否正確,每件是否在 30 秒內完工,檢視料件堆疊交錯誤差有無超過 5mm,當滿料時是否放流,當完成 7 個工件時,壓按「停止」鈕停止,檢視上下層顏色是否相同
- 6.自動循環功能後急停(工件仍夾住,不可掉落)
- 7.自動復歸
- 8.自動循環功能時測試各故障碼是否正確顯示(至少2故障碼)
- 9.手動測試機構組裝是否牢固
- 10.自動循環功能再啟動,完成任一料後壓按「停止」鈕執行停止功能
- 11.目視檢查配管配線專業規範
- 12.答案卷批改計分
- (十二)計算及元件選用:依所給條件及參考數據,在答案紙上<u>列出計算過程</u>,選用 適當元件,回答空格問題。
- (十三)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、《由<mark>監評長指定試題之項次,項次記載於答案紙上□</mark>,評分及複評時項次不更換》

請依指定之數據,在答案紙上作答,否則不予計分)

勾選項次	工作平台之位 移解析度(R)	步進角 度(θ)	工作平台移 動速度(v)	工作平台移 動距離(S)	導螺桿直 徑(D)	等效工作 負載扭力 (Tw)
<u> </u>	0.001mm	2.5°	40mm/sec	150mm	10mm	1kgf-cm
□ 2	0.002mm	3.6°	100mm/sec	250mm	20mm	5kgf-cm
□ 3	0.004mm	1.8°	80mm/sec	400mm	20mm	8kgf-cm
<u>4</u> 5	mm		mm/sec	mm	mm	kgf-cm

- (一) 步進馬達驅動之導螺桿(導程為 8 mm)式工作平台,若馬達輸出軸與導螺桿間配有一轉速比 20:1 之減速齒輪組,如工作平台之位移解析度 R,則此步進馬達之步進角度應為 (A) 度。
- (二) 步進馬達驅動之導螺桿(導程為 5 mm)式工作平台,其中馬達輸出軸與導螺桿間配有一轉速比 3:1 之減速齒輪組。若此步進馬達之步進角度 θ,如工作平台移動速度為 v,則馬達之控制命令應為 (B) pps。
- (Ξ) 上題中,若工作平台移動 S,則馬達之控制命令應為 (C) pulses。
- (四) 上題中,如工作平台移動速度為 v,導螺桿直徑 D,基本傳動負載扭力 Tt=10kgf-cm,等效工作負載扭力 Tw,若不考慮機械效率時,系統之需求扭力最少為 (D) kgf-cm。
- (五) 上題中,驅動馬達之馬力約為(E) W。

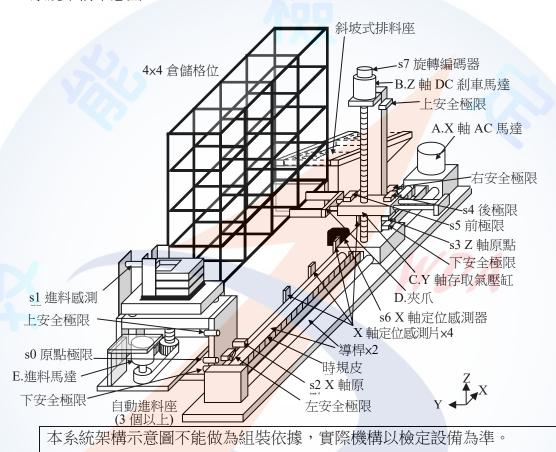
參、機電整合乙級技術士技能檢定術科試題(五)

一、試題編號:17000-1010205

二、試題名稱:自動倉儲存取與換向

三、檢定時間:360分鐘(6小時)

四、系統架構示意圖:



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	07	X 軸感測器及 5 個水平定位	1式
02	倉儲位(4*4=16 格儲位)	1	08;	電磁閥組	1
03	自動進料座模組(置料盤可更換)	1	09※	氣壓調理組及氣源開關	1
04	三軸存取機模組	1	10;	介面端子台及周邊組件	1式
05	斜坡排料座	1	11	方形料*6	1式
06	交流馬達模組含變頻器	1			

註記※者機構拆卸時不需離開基板。

六、緊急停止按鈕及人機介面說明:

- (一) 押扣式按鈕開關: 做為機械緊急停止(EMS)之用。
- (二)人機介面:須依題意需求設置輸出入介面及[※]編輯異常狀態碼畫面之內容。 如:自動/手動切換、啟動、停止、手動操作試車、復歸、燈號,及設定存料模式、取料模式、欲存入、取排料件倉儲位編號(至多3筆並列),另自行編輯* 異常狀態警報。
 - ※編輯畫面內容:如試題所示,包含 1.異常狀態情況說明之一欄表、2.當下異常狀態之警報碼顯示等。
 - *本題異常狀態:1.待機原點異常、2.水平缸(Y 軸)伸出異常、3.未完成復歸、4.緊急停止未解除。

七、動作說明:

- (一)機械原點: A.存取機 X 軸在進料點, B.Z 軸在下方進料點, C.Y 軸存取臂在後位, D.夾爪缸張開, E.進料馬達在下位, 倉儲格位、排料座均無料。
- (二) 電磁閥規劃:請依下列規定裝配管線,C缸:5/2 單邊、D缸:5/2 雙邊。
- (三) 手動操作功能:(手動操作功能時自動循環功能無法操作)
 - 1.操控(A)X 軸左、右慢速等速移動(Y 軸在氣壓缸縮回位置),並檢查<u>左限、右</u> 限是否確實。(以 2 個按鈕操控,1 個執行左移、另 1 個執行右移,需測試安 全極限開關保護。)
 - 2. 操控(B) Z 軸上、下移動(Y 軸在氣壓缸縮回位置),並檢查上限、下限是否確 實。(以 2 個按鈕操控,1 個執行上移、另 1 個執行下移,需測試安全極限開 關保護。)
 - 3. 操控(C)Y 軸氣壓缸伸出、縮回。(以 2 個按鈕操控, 1 個執行伸出、另 1 個執行縮回。)
 - 4. 操控夾爪(**D**)夾料、放料。(有料時要先準備承接,以 2 個按鈕操控,1 個執行夾料、另 1 個執行放料。)
 - 5. 操控進料座(E)上升、下降。(以 2 個按鈕操控, 1 個執行上升、另 1 個執行 下降。)
 - (四)自動循環功能:(自動循環功能時,手動操作功能無法操作)在正常操作時, 切換至「自動循環功能」,當預先設定好進料料件數量與儲存格位編號後,按 下啟動按鈕(st),運轉紅燈亮,綠燈滅。

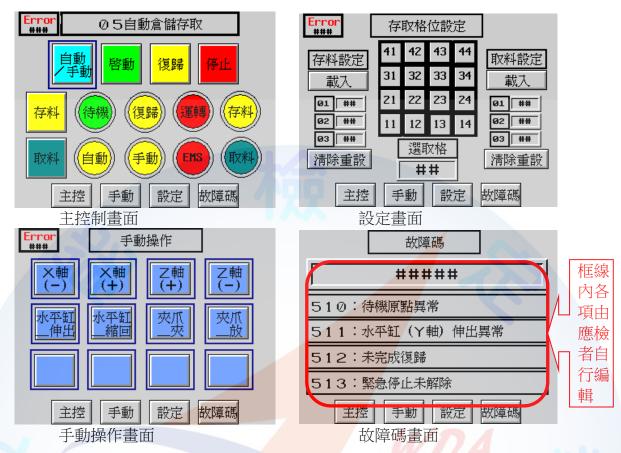
- 1. 進料座可自動逐一運送料件至定點,供存取機構夾取進料;當料件被取走後,只要進料數量未達預先設定數量,就自動繼續運送下一個料件至定點。
- 2. 多個料件存料:在人機介面上設於存料功能,用設定數值按鈕方式指定多個預存之倉儲位編號後(至多3筆),在按下啟動開關(st)時,存取機構可自動逐一至進料座(有料件時)夾取料件(數量等於預設儲存格位之筆數),依安全運轉(X、Z兩軸要移動時,Y軸氣壓缸必須在縮回位置)要求,逐一將料件放置於指定儲位格中,在最後一個料件存入完成後存取機構回原點。存入料件的數量,視預先設定存入之筆數而定。每個料件之存料時間不超過30秒。
- 3. 多個料件取料:在人機介面上設於取料功能,用設定數值按鈕方式指定多個取料之倉儲位編號(至多3筆),並於指定儲位格擺放料件後,在按下啟動開關(st)時,存取機構可自動逐一至指定儲位格夾取料件(數量等於預設儲存格位之筆數),依安全運轉(X、Z兩軸要移動時,Y軸氣壓缸必須在縮回位置)要求,逐一將料件放置於排料座(無料件時),在最後一個料件取出完成後存取機構回原點。取排料件的數量,視預先設定取出之筆數而定。每個料件之取料時間不超過30秒。
- 4. X 軸之移動速度必<mark>須明顯看出加速</mark>前進及減速停止。

(五) 緊急停止與復歸功能:

- 1. 在按下緊急停止鈕(EMS)時,系統停止運轉(電磁閥、馬達皆斷電);<u>若夾</u> 爪有夾持料件,必須繼續夾持不可掉落。
- 2. 解除緊急停止鈕(EMS)後,將選擇開關切換至「復歸功能」,操作人機介面 復歸開關(RST),執行自動復歸動作,黃色指示燈 0.5 秒亮/0.5 秒滅閃爍, 夾爪夾持之料件由人工排除。

自動復歸動作:

- ▶ 在 Y 軸縮回至後限,存取臂 Z 軸降至下限。
- ➤ Z 軸降至下限後, X 軸存取機移至機械原點。
- (六) 人機介面操作功能: 位元開關除「自動/手動」外,其餘都為復歸型。



(七) PLC 與人機通訊元件配置(術科辦理單位依使用之控制器規劃其元件編號,並 提供給檢定人員編寫程式使用。):

174.17	(WITAKAL) (PAWING ILLY (IX) II		
元件編號 (bit)	說明	元件編號 (bit)	說明
	HMI_X 軸(一)		HMI_自動燈
	HMI_X 軸(+)		HMI_手動燈
	HMI_Z 軸(+)		HMI_EMS 燈
	HMI_Z 軸(一)		HMI_綠燈(待機)
	HMI_水平缸_伸出		HMI_黄燈(復歸)
	HMI_水平缸_縮回		HMI_紅燈(運轉)
	HMI_夾爪_夾		
	HMI_夾爪_放	(Word)	說明
	HMI_進料座_上升		異常狀態碼
	HMI_進料座_下降		選取格位
	HMI_自動/手動		存料項_01
	HMI_存料/取料		存料項_02
	HMI_啟動		存料項_03
	HMI_復歸		取料項_01
	HMI_停止		取料項_02
	HMI_資料清除		取料項_03
	HMI_存料設定載入		
	HMI_取料設定載入		
	HMI_存料_清除設定		
	HMI_取料_清除設定		

- 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:以 20 分鐘時間,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及確認人機介面故障碼空白,再切斷電源。
 - (二)在電線作業區集合: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。

檢定開始後:

- (三)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。通過後才可回到崗位繼續後續拆機作業。
- (四)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。
- (五)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

「檢人	檢查項目(請母項逐一檢查)	監評人
	束線帶全部剪開	
	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)	
	所有機構模組單元拆卸離開基板	
	感測器必須放鬆且偏移原來位置 10mm 以上或最大極限	
	流量控制閥件開度調至最小	
	調壓閥壓力降至 3bar 以下	

- (六)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。
- (七)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。

(八)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 用束線帶綑綁,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),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。

- (九) 程式編輯及修改: 依功能要求,編寫控制程式。
- (十) 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。

(十一)評分操作步驟:

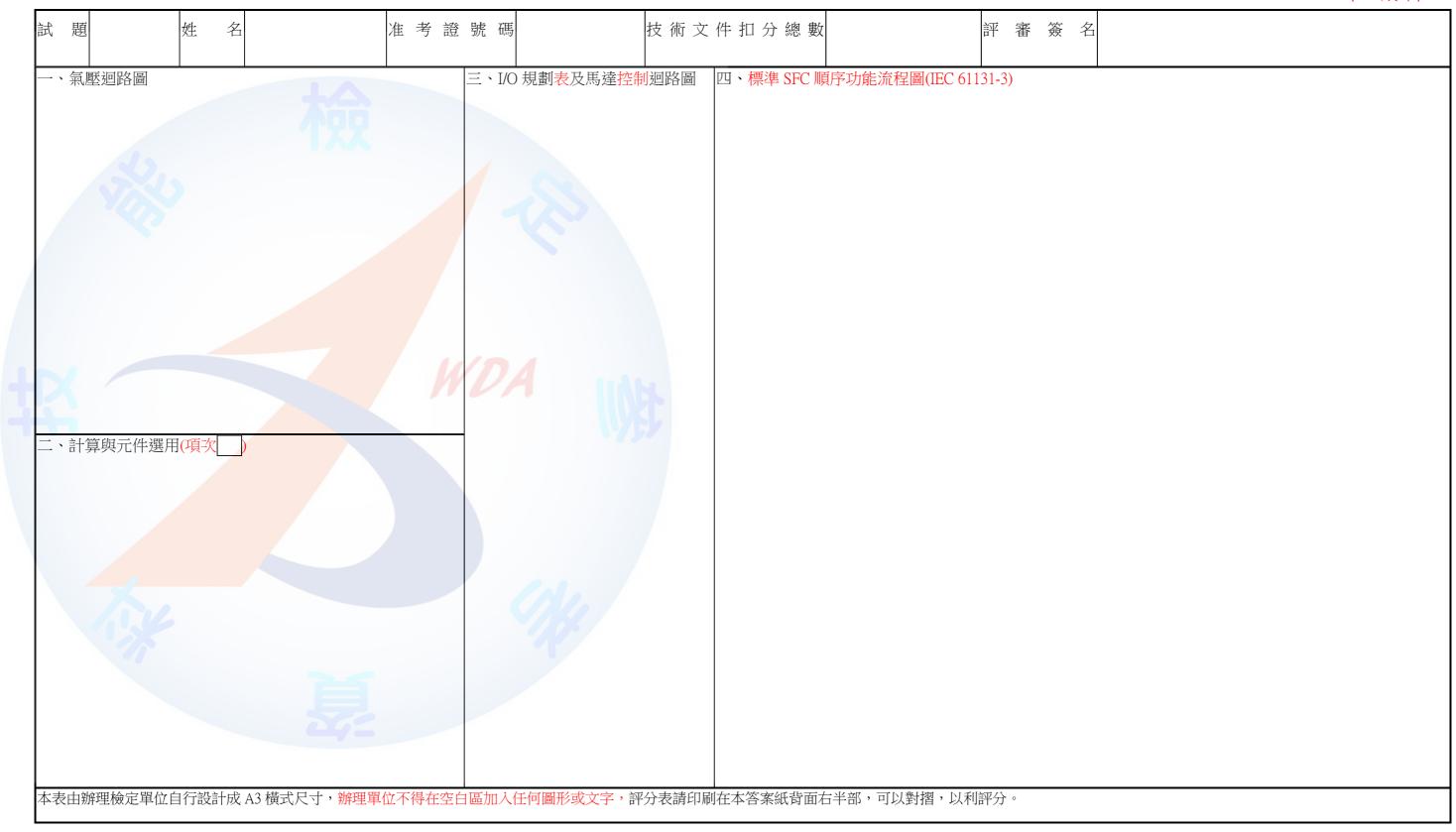
- 1.是否完成答案卷各項目
- 2.目視檢查各機構組裝螺絲是否2支以上及管線未穿越工作區
- 3.人機介面自行編輯畫面是否完整
- 4.人機介面手動操控(記錄操作失效或錯誤點,需回機械原點)
- 5.自動循環功能: (方形料 3,指定倉儲位)檢視主畫面及監視畫面(I/O)燈號是 否正確,選取格位是否正確,每件是否在30秒內存料或取料,X軸之移動 速度是否明顯看出加速前進及減速停止。當存料完成時檢視實體及人機畫 面格位是否正確,是否完成所有取料
- 6.自動循環功能後急停(工件仍夾住,不可掉落)
- 7.自動復歸
- 8.自動循環功能時測試各故障碼是否正確顯示(至少2故障碼)
- 9.手動測試機構組裝是否牢固

- 10.自動循環功能再啟動,完成任一料存料及放料後停止
- 11.目視檢查配管配線專業規範
- 12.答案卷批改計分
- (十二)計算及元件選用:依所給條件及參考數據,在答案紙上<u>列出計算過程</u>,選用 適當元件,回答空格問題。
- (十三)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、《由**監評長指定試題之項次,項次記載於答案紙上□,評分及複評時項次不更換**》 請依指定之數據,在答案紙上作答,否則不予計分)

有一控制器之 12-bit 線性 DAC 模組,且其數位輸入範圍為 0_H~FFF_H,則

勾選項次	輸出電壓範圍 (Vr)	精確度(Ra) DAC 輸出電 壓(Vo)		馬達之轉速 (Nm)
<u> </u>	0V~ +10V	1 rpm	7 V	100 <mark>rp</mark> m
□ 2	0V~ +5V	2 rpm	4 V	200 <mark>rp</mark> m
3	0V~ +3V	0.5 rpm	2V	500rpm
<u>4</u> <u>5</u>	V~ V	rpm	V	rpm

- (1) 若其輸出電壓範圍 Vr, 此 DAC 最小輸出之電壓變化為 (A) mV(解析度)。 (小數點 2 位)
- (2) 若其輸出電壓範圍 Vr,當此 DAC 輸出電壓為 Vo 時,其 DAC 之數位命令值 應為 (B)。
- (3) 若有一變頻器模組之電壓輸入 0V~+10V 表示馬達之轉速為 0rpm~+1000rpm, 其精確度為 Ra rpm。則選用__(C)__bit(偶數)之 D/A 模組(其輸出電壓範圍為 Vr=0V~+10V),以獲得此輸出解析度。
- (4) 續上題,透過此 D/A 模組之控制解析度為 (D) rpm。(小數點 2 位)
- (5) 續上題,若馬達之轉速為 Nm rpm 時,其 DAC 之數位命令值應為 (E) 。



伍、機電整合乙級技術士技能檢定術科測試試題評分表

姓名	准考證	登號碼				檢定日期	年	月		日
試題編號 17000-101020 項次:□1或□2或□3	總扣分		得	分		檢定結果	□及格/□不及	支格,	/ [] i	缺考
系統測試完成 應檢人簽名確認	6名		0 - / 1	Ξ	、以下小項扣分標準 分超過40分者,B	* * * * * * * * * * * * * * * * * * * *	過該項最高扣分,本項扣分			
時間內已評分一次 應檢人簽名確認	分 資 簽名		WZ		a ladi	扣 分 標 準		每處 扣分	最高 扣分	實扣 分數
一、有下列任一情況者為重大缺點,以不及格	論(每 不及	備討	±	1.₫	記線端子壓接不當、豆	成鎖固不當、或未套	入線號	2	10	
項扣50分),請監評人員於備註欄註明原	因 格	1用 凸		2.	記線之束線、分歧或區	固定不當等缺失		2	10	
1.機械組裝或管線裝配,未能在規定時間內完工				3.	記管之束管、分歧或固	定不當等缺失、或超過	出控制盤面	2	10	
2. 電源或壓源正常,操作啟動開關系統無法啟動					记線或配管穿越工作動			10	10	
重 3. 自動功能及動作順序與試題要求不符,或急停	功能不		般	· —			氣,但不影響主要功能	5	10	
在實 大 4. 急停後手動復歸,完全無法作用,或自動復歸 到機械原點	無法回		狀	ħ.			· 組裝不完整、堆疊超過 進馬達無段速變化、偶發	5	20	
5. 人機介面自行編 <mark>輯畫面無法顯示,或手動</mark> 操作	錯誤		700		S 模組動作未採多工同	同時並進或未在規定	寺間内完成	5	5	
が <u>超</u> 適う					人機畫面功能沒有作用			4	20	
6.機構組裝嚴重鬆動,以手可輕易移動 7. 氣壓配管或電氣配線,隨意穿越工作區			況		登號不顯示或顯示錯詞		5/4 -L-16	4	20	
點 7. 氣壓配管或電氣配線, 隨意穿越工作區 8. 機構組裝不正確或撞機而導致機器無法正常運	<i>作</i>	-			機構組裝鬆動、不穩機構定位不準確,有		後/ 以止	10	10 20	
9. 答案紙作答四大項中有二大項(含)以上未得分	11-				手動操作功能不符安			4	20	
10.電路配線錯誤,造成電氣元件毀損					驅動器速度設定不當	<u> </u>	(124.20 by 11.12.6) 5 mm 1	4	20	
11.未注意工作安全,導致受傷無法繼續完成檢別	<u> </u>			14.	計算與元件選用不正確	催(未寫出計算過程者	不計分)	4	20	
12. 檢定中途未完成,申明自動放棄					I/O 規劃、流程圖設語	1 7 41 4 47 6 1		2	40	
					施工不良損傷器具與		4	10	30	
監評人員			工作		.成品中遺留線材、管		:	10	40	
簽名			態	<u>±</u> 18.	不依安全規定,經說 評分時未經監評人員		<u> </u>	25 10	50 30	
					.計分时不經監計人員 .歸零、機構拆卸、復	1 470 1 774 4 77 711	r i	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」。

陸、機電整合乙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一場,程序表如下:

時間	內容	備註
	1.監評前協調會議(含監評檢查機具設	
08:00-08:30	備)	
40.	2.應檢人報到完成	
	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	
00:20 00:50	業說明。	
08:30-08:50	3.測試應注意事項說明。	
	4.應檢人試題疑義說明。	
	5.其他事項。	
N	1.動態測試(含應檢人檢查設備及材料)	4 110
08:50-09:10	2.程式及故障碼清除(由監評人員清除)	
	3.重新 <mark>電腦開機。</mark>	
09:10-12:10	測試及進行評審	
12:10-13:00	監評人員、應檢 人休息用膳時間	
13:00-16:00	測試及進行評審	
	1.監評人員評審後登錄成績、整理資料	
16:00-17:00	2.召開檢討會(監評人員及術科測試辦理單	Pala
1014	位視需要召開)	

柒、機電整合乙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
□1、	
<u></u>	
3、	WDA III
□自備	
◆ 若為場地單位提供之控制器硬體	乃赴 卿, 大丰不以宋同。
◆ 若為場地單位提供之控制器硬體	
◆ 若勾選□自備者,請於年_	
傳真()	_。(日期、傳真電話由場地單位填寫)
准考證號碼	

捌、機電整合乙級技術士技能檢定術科測試場地單位提供 人機介面型號表

請以「、」符號勾選下列由術科場地單位提供使用之「人機介面」,若術科場地單位所提供使用之「人機介面」不符需求,應檢人得自備使用,請在自備欄內填寫人機介面名稱及型號,並請事先在自備的人機介面上,依試題規定,編輯好各題(5題)的控制畫面,且自行規劃每一題之 I/O 配置,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。

	人機介面名稱(廠牌、型號、電腦連接線) 程式編輯軟體及版本
	□場地單位
	□自備
•	若為場地單位提供之人機介面,本表不必寄回。
♦	若為場地單位提供之人機介面,不可另行自備。
♦	若勾選□自備者, <mark>請於年_</mark> 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