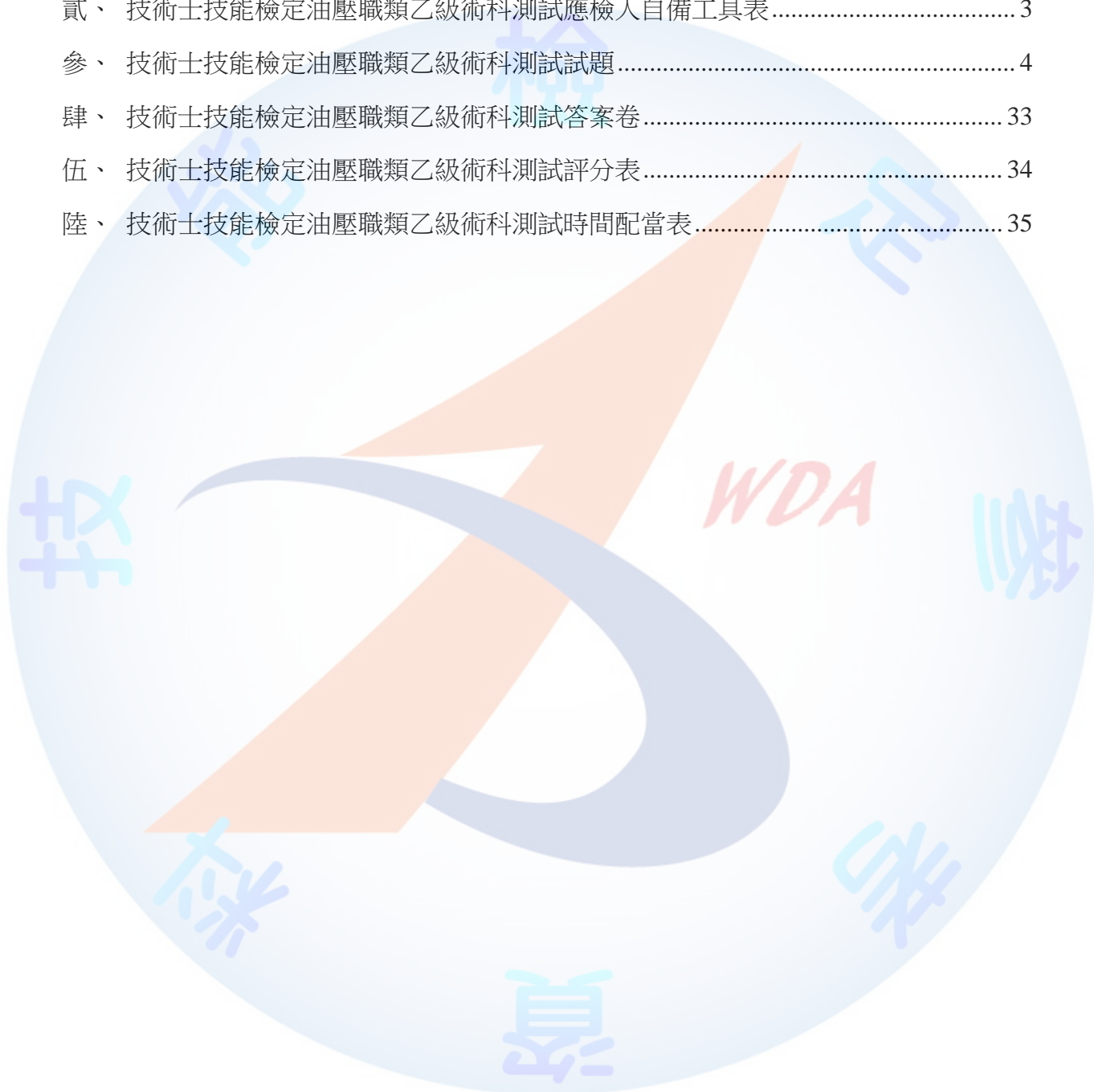


技術士技能檢定油壓乙級術科測試應檢參考資料目錄

(第二部份)

壹、 技術士技能檢定油壓職類乙級術科測試應檢人須知.....	1
貳、 技術士技能檢定油壓職類乙級術科測試應檢人自備工具表.....	3
參、 技術士技能檢定油壓職類乙級術科測試試題.....	4
肆、 技術士技能檢定油壓職類乙級術科測試答案卷.....	33
伍、 技術士技能檢定油壓職類乙級術科測試評分表.....	34
陸、 技術士技能檢定油壓職類乙級術科測試時間配當表.....	35



壹、技術士技能檢定油壓職類乙級術科測試應檢人須知

- 一、本乙級試題公開，請自行至技能檢定中心網站下載。
- 二、應檢時應注意工作安全，並做好安全防護，穿著合適的工作服裝、防滑手套及安全鞋(未穿者由辦理單位提供借用，並依評分標準扣分)，未合安全規定者不得入場。
- 三、在抽籤前，由監評長帶領所有應檢人，利用場地所提供已連接管線完成之設備(控制盤+油壓迴路)，以最短時間測試該題所要求的單一循環功能，並檢測各器具元件之正確與否(如有問題之元件可立即更換)。
- 四、每一場次開始之前 5 分鐘，必須公平、公開辦理抽籤。抽籤時，攜帶個人自備工具及准考證。術科測試辦理單位準備電子抽籤或彌封的 1-6 號籤，各代表一題試題機台，由應檢人抽定其中一題，實施術科測試。先抽甲/乙選項，再抽崗位題號。
- 五、空白答案紙須有監評人員蓋章為依據，無蓋章或註記者，考試開始時應立即請求補蓋章或註記，否則以作弊論。
- 六、測試開始，應檢人進行機台元件拆卸、歸零及調整，完成後，需經監評人員檢查無誤並在評分表上確認格內簽名後，才可繼續進行後續油壓迴路設計及裝配。
- 七、仔細聽監評長在測試開始之說明及規定，以免發生錯誤。
- 八、先仔細閱讀所發試題、油壓迴路動作要求、注意事項，並檢查有關之事物等，一切清楚後才開始進行。監評人員得在試題上有____之空格填寫一組數據、勾選或修改計算題數據，請注意勾選或修改部份是否明確。
- 九、辦理單位已準備裝配基本工具，應檢人得另行自備工具、文具。試卷上姓名等身分資料用原子筆書寫，試題答案、迴路圖等，得使用鉛筆或藍、黑色原子筆書寫。
- 十、每位應檢人測試時間為 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。
- 十一、測試時間未終了，應檢人提示評分，監評時間及故障、調整時間計入測試時間不暫停。
- 十二、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。
- 十三、提前完成可提前評分，但測試時間最後 10 分鐘不評分，等時間終了再評分。
- 十四、評分時，特別注意油壓迴路設計要求及控制功能要求。精確的轉速要求，評分時用數字型轉速計測量；精確的壓力要求，用數字型壓力計顯示；精確的時間要求，用碼錶測量。

- 十五、第一題及第三題評分時除正常功能外，另須調整成不同步或超過規定時間狀態，出現黃燈或異常燈顯示情形。
- 十六、提前評分時，若有未通過的測試項目或動作功能屬於運轉功能未符合題意要求、系統壓力設定不正確等，若測試時間未終了，得繼續完成其未通過項目，但以一次為限，修正完成後，須等測試時間終了再評分。
- 十七、未能於規定時間十五分鐘以內到檢者，以缺考論。
- 十八、入場時，憑准考證入場，不得夾帶任何圖形、程式、文字說明，以及器材、配件、手機、通訊設備等，不得攜入試場，違者不得應考。
- 十九、離場時不得將公物攜出(包括元件及材料)，違者取消應考資格。
- 二十、測試時不得與他人討論或互相協助。
- 二一、故意損壞公物或設備者，照價賠償。
- 二二、實作中須注意自己的安全。
- 二三、注意事項：
- (一)裝配時，保持機台整潔，若有零件摔落，扣分。
- (二)裝配元件可能包含故障或損壞，使用元件前應事先檢查，損壞者可請求更換。
- (三)裝配完成後，檢查設備是否牢固安全及適當調整，做好開動前準備，始能開油泵，電源，試運轉，調整。油泵壓力設定在 70kgf/cm^2 以下。
- (四)完成後通知監評人員，依其指示操作及調整。
- (五)完成測試後，應消除元件及軟管內之殘留壓力，並將電源切掉，將機台擦拭乾淨，現場整理乾淨，繳交評分表、答案紙及試題，徵求監評人員同意後，再行離場。

貳、技術士技能檢定油壓職類乙級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
1	工具箱	元件測試、組裝、拆裝工具，可自行增設	個	1	辦理單位已備有虎鉗、活動板手、內六角板手、固定開口板手、十字起子、一字起子、普通型計算機、碼錶、轉速計等裝配基本工具。
2	手錶		台	1	
3	三用電錶	指針型、數字型	個	1	
4	原子筆	藍色或黑色	支	1	
5	鉛筆		支	1	

參、技術士技能檢定油壓職類乙級術科測試試題

一、試題編號：07900-1050201

二、試題名稱：同步、調壓、順序迴路設計、裝配、運轉及調整。

三、測試時間：180 分鐘(3 小時)

四、測試內容：

- (一) 在抽籤前，由監評長帶領所有應檢人，利用場地所提供已連線完成之設備(PLC 控制盤+油壓迴路)，以最短時間測試本題所要求的單一循環功能，並檢測各器具元件之正確與否(如有問題之元件可立即更換)。
- (二) 功能測試完成後，電腦抽籤甲/乙選項及崗位題號。
- (三) 測試開始時，油壓迴路：拆除全部管線及指定(控制油壓缸進退或馬達正反轉)閥件，調整壓力閥件至較高壓力、流量閥件至最小。控制盤：調整定時器計時最小、計數器計次歸零，拆除 PLC 控制盤與油壓盤面之連線，控制盤面的元件，僅需功能上調整，電線不必拆除。
- (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，才可繼續進行後續步驟。
- (五) 依據下列的迴路設計要求及控制功能要求，在答案卷上設計完整的油壓迴路圖及動作時序圖，以 CNS 標準符號繪製。完成答案卷所列各項技術文件作業。
- (六) 依設計的油壓迴路圖及動作時序圖，選擇適當的元件裝配。(未設計迴路不得進行裝配)
- (七) 設定、調整各控制元件、各類閥件、人機介面，啟動運轉及操作，達到完整的正確功能。**注意**：本試題是在檢定實習台上模擬作業，所有設定、調整值與第八項系統設計及元件選用數據及計算結果無關，請勿以計算結果做為調整依據。
- (八) 完成答案卷所列各項技術文件作業。
- (九) 監評檢查迴路裝配、功能操作運轉完全正確。
- (十) 徵求監評人員同意後，再行離場。

五、迴路設計要求：(甲、乙兩種選項擇一，由電腦亂數選出)

A、B 二支缸徑、行程相同的油壓缸，其中 B 缸為負載缸(垂直方向安裝)，二支油壓缸在縮回位置，驅動壓力：第一段壓力為系統設定壓力(評分時由監評指定，人機介面設定)___kgf/cm²(60~70 kgf/cm²)、第二段壓力(評分時由監評指定，人機介面設定)___kgf/cm²(40~50 kgf/cm²)。

起動時，以比例溢流閥控制調壓迴路，使系統壓力降為第二段壓力，二支油壓缸中速(速度為 5~10cm/sec)同時前進且不得有抖動現象，至最前端點位置 a₁ 及 b₁(若在前進行程中按下急停鈕時，二缸須就地停止)；直到二支油壓缸均到達前端位置，改用第一段壓力，使二支油壓缸以並聯同步迴路用個別量出控制(同步誤差時間不得超過 1sec)，慢速後退向上，回到端點位置 a₀ 及 b₀ 時停止，二支油壓缸下降/上升次數(可用外接計數器控制)為 甲(1 次)/ 乙(2 次)。

二支油壓缸最後一次回到端點位置，a₀ 及 b₀ 的同步誤差不得超過時間 1 秒鐘(若超過時間，黃燈亮，直到馬達停止時，黃燈滅)的行程，接著油壓馬達以甲/乙不同選項方式旋轉：

甲選項：如 A 缸先到 a₀，則油壓馬達 C 以第二段壓力，轉速 50 rpm±5 rpm(每轉 1.2 秒)正轉 9~12 秒(計時器#1 控制)後停止；若 B 缸先到 b₀，則油壓馬達 C 以第一段壓力，轉速 75 rpm±5 rpm(每轉 0.8 秒)正轉 6~8 秒計(計時器#2 控制)後停止，油壓馬達正轉的速度控制採個別分洩迴路。停止 3 秒鐘後，油壓馬達 C 反轉 4 秒鐘自動停止。

乙選項：如 A 缸先到 a₀，則油壓馬達 C 以第二段壓力，轉速 40 rpm±5 rpm(每轉 1.5 秒)正轉 6~9 秒(計時器#1 控制)後停止；若 B 缸先到 b₀，則油壓馬達 C 以第一段壓力，轉速 60 rpm±5 rpm(每轉 1 秒)正轉 8~10 秒(計時器#2 控制)後停止，油壓馬達正轉的速度控制採個別分洩迴路。停止 3 秒鐘後，油壓馬達 C 反轉 4 秒鐘自動停止。

在停車時段壓力需卸載。如在連續循環功能，要連續動作時，會停止 5 秒鐘後，新的循環重新開始；若動作中由連續循環功能切回單一循環時，並按下 stop 鈕時，直到該循環結束，回到機械原點才停止。

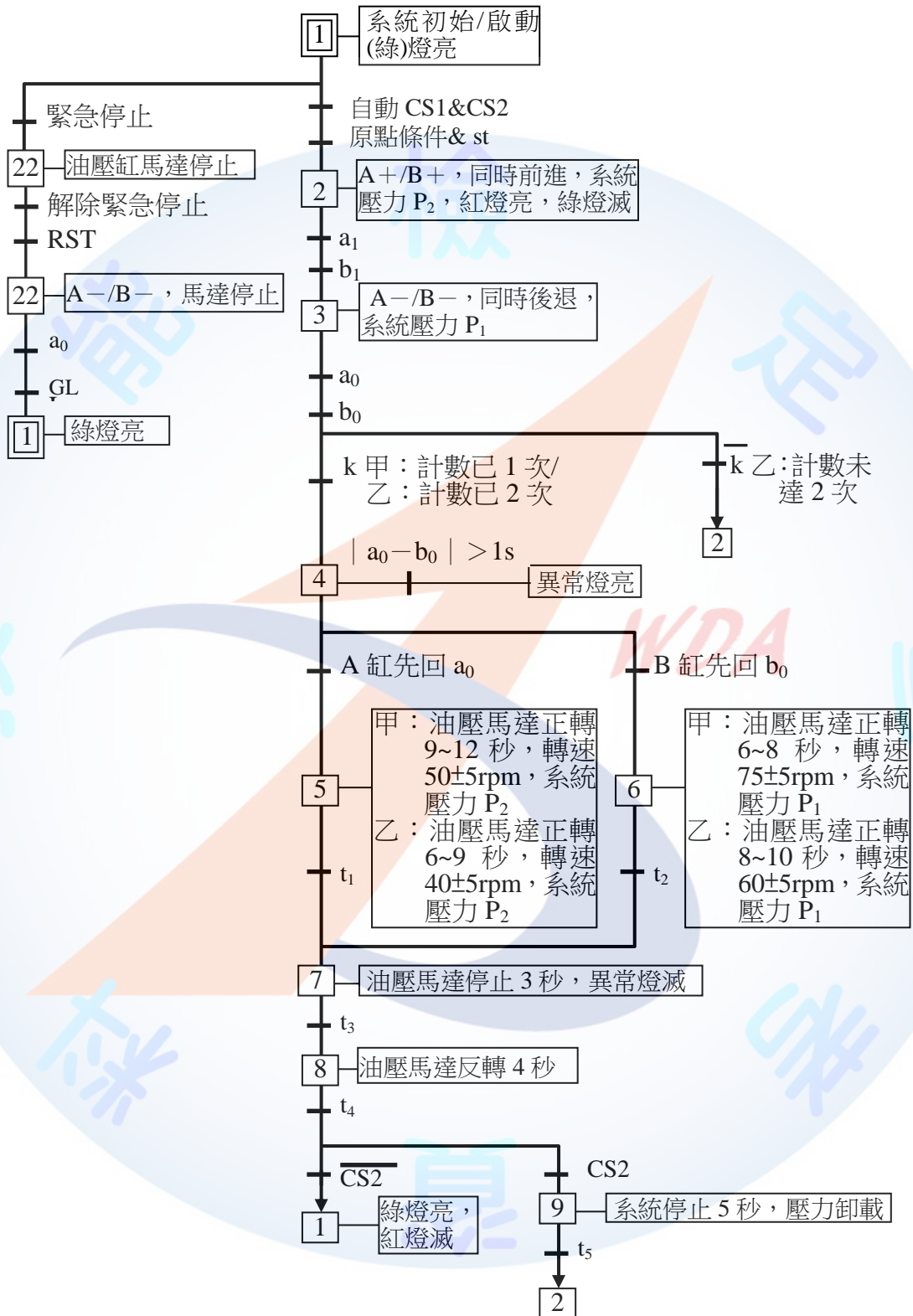
六、控制功能要求：測試場地提供附有控制程式之 PLC 及人機介面之控制盤面，應檢人須自行連接輸入、輸出點。輸入點：(1)PLC 各輸入點與外部極限開關，外部極限開關共同點等；輸出點：(1)PLC 各輸出對應點與電磁閥線圈連接，(2)電磁閥外部共同點接線，(3)比例溢流閥及放大器接線等。下列第(六)~(十八)項各種不同開關、燈號，皆用人機介面取代，僅保留急停開關 EMS 為實體開關；另外，比例溢流閥控制訊號大小的調整以人機介面處理。

- (一)機械原點：油壓缸在縮回位置，油壓馬達停止，系統壓力為卸載狀態。
- (二)極限開關 a_0 ：A 缸縮回最後端點位置。
- (三)極限開關 a_1 ：A 缸伸出最前端點位置。
- (四)極限開關 b_0 ：B 缸縮回最後端點位置。
- (五)極限開關 b_1 ：B 缸伸出最前端點位置。
- (六)選擇開關 CS1：選擇手動功能/自動功能。
- (七)選擇開關 CS2：自動功能時，單一/連續循環選擇(動作中切換無效)。
- (八)按鈕開關一段壓力 PB：手動功能時，按此開關使油壓系統壓力顯示第一段壓力。
- (九)按鈕開關二段壓力 PB：手動功能時，按此開關使油壓系統壓力顯示第二段壓力。
- (十)按鈕開關 PB1：手動功能時，按此開關使油壓缸前進，鬆開後自動停止。
- (十一)按鈕開關 PB2：手動功能時，按此開關使油壓缸後退，鬆開後自動停止。
- (十二)壓扣開關(交替型)PB3：手動功能時，按此開關使油壓馬達正轉，再按一下即停止。
- (十三)按鈕開關 st：自動功能時，單一或連續循環起動(動作中無效)。急停後，未回到機械原點，必須無法起動(按 st 無效)。
- (十四)按鈕開關 stop：自動功能於連續循環時，按此開關使系統完成一個循環後停止。
- (十五)按鈕開關 reset：緊急停止開關解除後，按此按鈕使油壓缸復歸回機械原點。
- (十六)綠燈 GL：在機械原點時，表示可以起動，綠燈亮，啟動後及動作中綠燈滅。
- (十七)紅燈 RL：啟動後及動作中紅燈亮，回機械原點紅燈滅。
- (十八)黃燈 YL：AB 缸後退時間差超過一秒時，黃燈亮，油壓馬達正轉停止時黃燈滅。
- (十九)急停開關 EMS：動作中按此開關，油壓缸、油壓馬達立即停止，復歸後須重新啟動 st，不可自走。

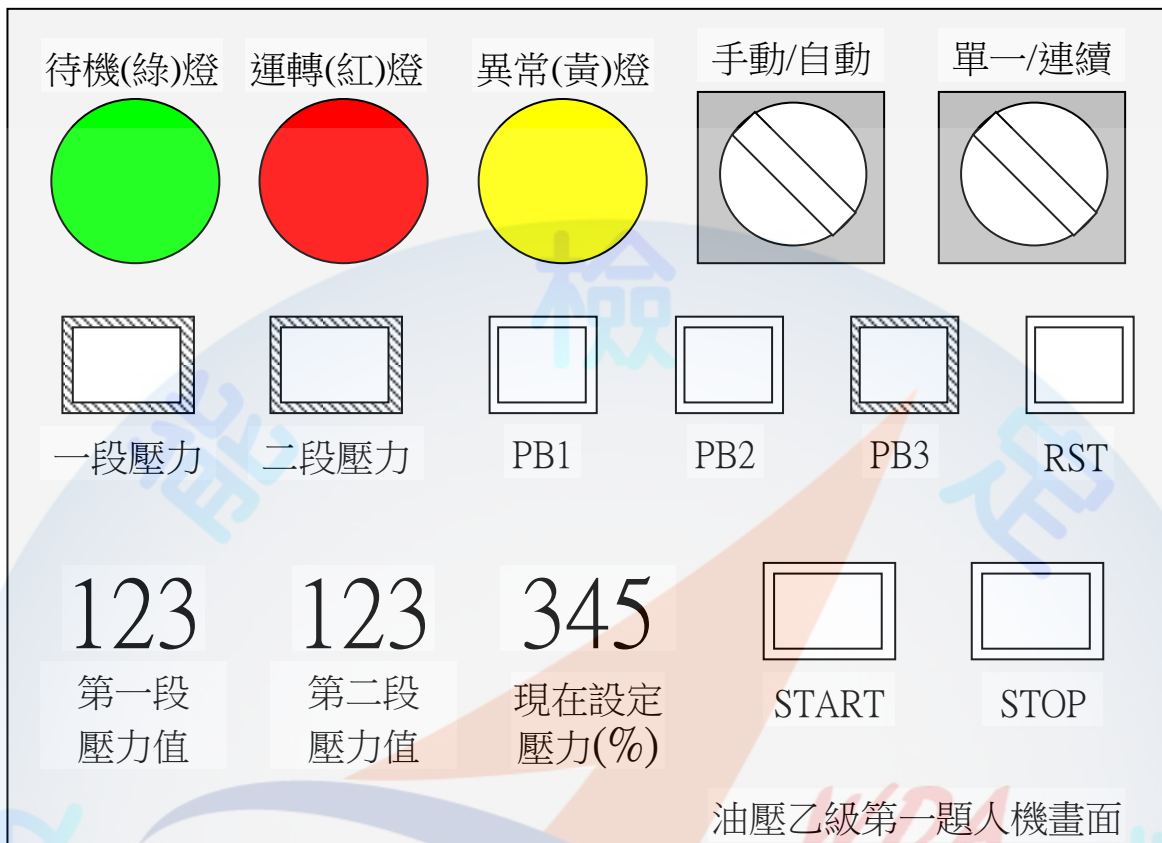
七、控制器 I/O 配置表及動作流程圖：(測試場另提供 PLC 程式及人機介面位址提供參考。)

INPUT		OUTPUT	
X0: a_0	A 缸後極限	Y0:AB+	AB 缸同時前進
X1: a_1	A 缸前極限	Y1:AB-	AB 缸同步後退
X2: b_0	B 缸後極限	Y2:M(+)	油壓馬達正轉
X3: b_1	B 缸前極限	Y3:M(-)	油壓馬達反轉
X4:		Y4:V(+)	分洩速度控制
		V+	DAC Output
		V-	DAC Output
X10:T1	T1 計時已到之輸出點	Y10:C _R	計數器之復歸點
X11:T2	T2 計時已到之輸出點	Y11:C _C	計數器之計數點
X12:CNT	C1 計數已到之輸出點	Y14:Timer1	T1 計時之輸入點
X17:EMS	緊急停止開關(NC)	Y15:Timer2	T2 計時之輸入點

動作流程



人機介面圖



註： 可設定數字。

八、系統設計及元件選用：(有者由監評勾選一組數據作答)

依據迴路設計要求及下列數據要求，以理論公式計算壓力、流量設定值及元件選用額定值，將計算公式、設計及計算過程、計算結果寫在答案紙上，否則不予計分。

- (一) 油壓缸規格 $\varnothing 32 \times 18 \times 300$ 。
- (二) 油壓馬達容積20 30 50 cc/rev。
- (三) 每一個 DC24V 電磁閥線圈作動電流為 0.6A。

計算(求至小數點第一位，四捨五入)：

- (一) 絕對過濾器之濾芯 $\beta_{10}=200$ 的過濾精度為_____ μm ，其過濾效率為_____ %。
- (二) 動作過程中，直流電源供應器瞬間最大使用功率為_____ 瓦(w)。
- (三) 若全行程費時 A 缸 6 秒、B 缸 6.8 秒，則同步後退至行程中點(A 缸在 150mm) 時，二缸理論同步誤差_____ mm。
- (四) 油壓馬達在第二段壓力 25 kgf/cm^2 時，最大理論輸出扭力為_____ kg-cm。
- (五) 負載缸後退時，工作壓力25 30 35 kgf/cm^2 ，此時背壓 15 kgf/cm^2 ，則負載重量為_____ kgf。

參、技術士技能檢定油壓職類乙級術科測試試題

一、試題編號：07900-1050202

二、試題名稱：高低壓泵、定量進料調整迴路設計、裝配、運轉及調整。

三、測試時間：180 分鐘(3 小時)

四、測試內容：

- (一) 在抽籤前，由監評長帶領所有應檢人，利用場地所提供已連線完成之設備(PLC 控制盤+油壓迴路)，以最短時間測試本題所要求的單一循環功能，並檢測各器具元件之正確與否(如有問題之元件可立即更換)。
- (二) 功能測試完成後，電腦抽籤甲/乙選項及崗位題號。
- (三) 測試開始，油壓迴路：拆除全部管線及指定(控制油壓缸進退或馬達正反轉)閥件，調整壓力閥件至較高壓力、流量閥件至最小。控制盤：調整定時器計時最小、計數器計次歸零，拆除 PLC 控制盤與油壓盤面之連線，控制盤面的元件，僅需功能上調整，電線不必拆除。
- (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，才可繼續進行後續步驟。
- (五) 依據下列的迴路設計要求及控制功能要求，在答案卷上設計完整的油壓迴路圖及動作時序圖，以 CNS 標準符號繪製。完成答案卷所列各項技術文件作業。
- (六) 依設計的油壓迴路圖及動作時序圖，選擇適當的元件裝配。(未設計迴路不得進行裝配)
- (七) 設定、調整各控制元件、各類閥件、人機介面，啟動運轉及操作，達到完整的正確功能。**注意**：本試題是在檢定實習台上模擬作業，所有設定、調整值與第八項系統設計及元件選用數據及計算結果無關，請勿以計算結果做為調整依據。
- (八) 完成答案卷所列各項技術文件作業。
- (九) 監評檢查迴路裝配、功能操作運轉完全正確。
- (十) 徵求監評人員同意後，再行離場。

五、迴路設計要求：(甲、乙兩種選項擇一，由電腦亂數選出)

擁有一組低壓大流量及高壓小流量油壓泵，油壓缸利用高低壓泵同時供應迴路以快速前進(黃燈亮)，至中間位置 a_1 時(黃燈滅)，改以小流量泵供油轉為慢速前進，至最前端點 a_2 夾緊工件，油壓迴路需要有防鬆及保持作動壓力在 30 kgf/cm^2 以上之功能。

負載油壓馬達(需克服飛輪轉動慣量之特性)以大小流量兩泵同時供應，及使用比例式方向閥驅動之。首先比例式方向閥需檢測在固定的人出口壓差(ΔP)、及場地所提供符合該閥的 Deadband(Zero 或 I_{\min})與 Gain(Span 或 I_{\max})值之下，以手動操作油壓馬達正轉模式，進行輸入訊號(用人機介面從 0%到 100%，以每隔 5%增加量，逐一輸入)與馬達迴轉數之間關係的特性曲線圖，並且登載於答案卷上。

模擬一台塑膠射出成形機進料機構，每次進料量需以最短時間送出固定的原料量，故在設定時間內搭配旋轉編碼器作油壓馬達迴轉總圈數的控制，依據下列甲 / 乙兩種不同選項，各有不同的作動方式：

甲：正轉總圈數(由人機介面搭配旋轉編碼器顯示)為_____±1 圈(由監評指定 45~50 圈之間；如不符現場情況，旋轉圈數可酌於調整)。油壓馬達在前 8 秒(計時器 T1 控制)以全速旋轉(人機介面設定)進料，後 4 秒(計時器 T2 控制)再減緩速度旋轉(人機介面設定)，待總旋轉圈數到達時，油壓馬達配合剎車迴路立即停止，而總進料時間需在 12 秒內完成。當正轉完成後，休息 3 秒，油壓馬達以 $100 \pm 5 \text{ rpm}$ 反轉 8 秒配合剎車迴路停止。

乙：正轉總圈數(由人機介面搭配旋轉編碼器顯示)為_____±1 圈(由監評指定 55~60 圈之間；如不符現場情況，旋轉圈數可酌於調整)。油壓馬達在前 9 秒(計時器 T1 控制)以全速旋轉(人機介面設定)進料，後 3 秒(計時器 T2 控制)再減緩速度旋轉(人機介面設定)，待總旋轉圈數到達時，油壓馬達配合剎車迴路立即停止，而總進料時間需在 12 秒內完成。當正轉完成後，休息 3 秒，油壓馬達以 $150 \pm 5 \text{ rpm}$ 反轉 8 秒配合剎車迴路停止。

然後油壓缸以小流量泵供油從 a_2 到 a_1 為慢速後退，回到 a_1 位置，變為以快速度回到機械原點 a_0 位置。在停車時段壓力需卸載。如在連續循環功能時，要繼續動作，會停止 5 秒鐘後，新的循環重新開始；若動作中由連續循環功能切回單一循環時，直到該循環結束，回到機械原點才停止。

迴路中必須在適當位置設置壓力錶、電氣燈號，顯示動作狀態。

六、控制功能要求：測試場地提供附有控制程式之 PLC 及人機介面之控制盤面，應檢人須自行連接輸入、輸出點。輸入點：(1)PLC 各輸入點與外部極限開關，(2)外部極限開關共同點，(3)旋轉編碼器接線等；輸出點：(1)PLC 各輸出對應點與電磁閥線圈連接，(2)電磁閥外部共同點接線，(3)比例方向閥及放大器接線等。下列第(五)~(十六)項各不同種開關、燈號，皆用人機介面取代，僅保留急停開關 EMS 為實體開關；另外，比例方向閥控制訊號大小的調整、油壓馬達轉速的顯示也以人機介面處理。

- (一) 機械原點：油壓缸在縮回位置，油壓馬達停止，系統壓力為卸載狀態。
- (二) 極限開關 a_0 ：油壓缸在縮回位置。
- (三) 極限開關 a_1 ：油壓缸行程中點，速度改變點。
- (四) 極限開關 a_2 ：油壓缸伸出在最前端位置。
- (五) 選擇開關 CS1：選擇手動功能/自動功能。
- (六) 選擇開關 CS2：自動功能時，單一/連續循環選擇(動作中切換無效)。
- (七) 按鈕開關 PB1：手動功能時，按此開關使油壓缸前進，鬆開後油壓缸自動停止。
- (八) 按鈕開關 PB2：手動功能時，按此開關使油壓缸後退，鬆開後油壓缸自動停止。
- (九) 壓扣開關 PB3：手動功能時，按此開關油壓馬達可依輸入值大小，以不同轉速正轉；再按一下放開，油壓馬達停止。
- (十) 壓扣開關 PB4：手動功能時，按此開關油壓馬達可依緩速輸入值大小，以緩慢速度正轉；再按一下放開，油壓馬達停止。
- (十一) 按鈕開關 st：自動功能時，單一或連續循環起動(動作中無效)。急停後，未回到機械原點，必須無法起動(按 st 無效)。
- (十二) 按鈕開關 stop：自動功能於連續循環時，按此開關使系統完成一個循環後停止。
- (十三) 按鈕開關 reset：緊急停止開關解除後，按此按鈕使油壓缸復歸回機械原點。
- (十四) 綠燈 GL：在機械原點時，表示可以起動，綠燈亮，啟動後及動作中綠燈滅。
- (十五) 紅燈 RL：啟動後及動作中紅燈亮，回機械原點紅燈滅。
- (十六) 黃燈 YL：油壓缸快速移動中黃燈亮，待快速移動結束黃燈滅。
- (十七) 急停開關 EMS：動作中按此開關，油壓缸、油壓馬達立即停止，復歸後須重新啟動 st，不可自走。

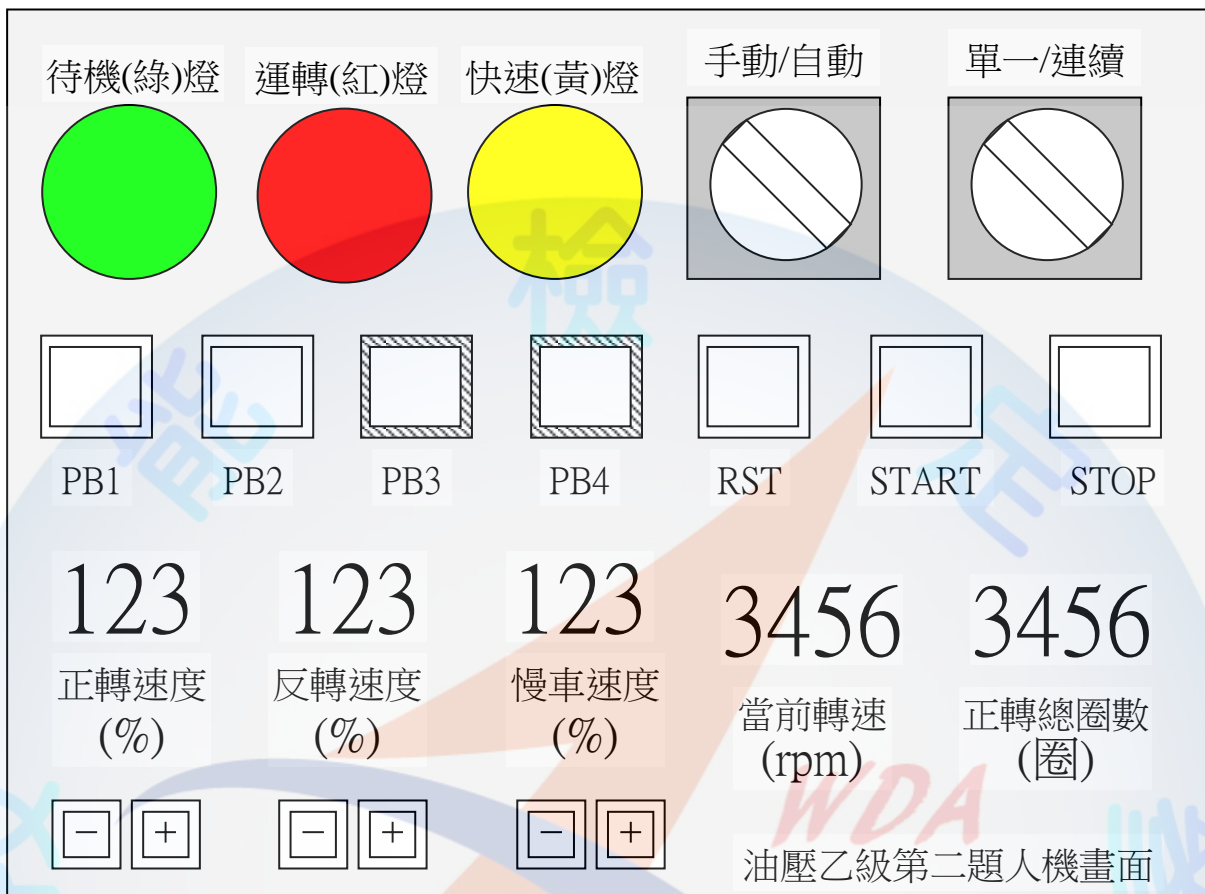
七、控制器 I/O 配置表及動作流程圖：

INPUT		OUTPUT	
X0	旋轉編碼器 A 相	Y0:A +	A 缸前進 S1
X1	旋轉編碼器 B 相	Y1:A -	A 缸後退 S2
X2	旋轉編碼器 C 相	Y2:P 大泵(-)	大泵排油 S5
X4:a ₀	A 缸後極限	Y3: P(+)	建立系統壓力 S6
X5:a ₁	A 缸中間極限	DAC_V1+	B 馬達順轉 S3
X6:a ₂	A 缸前極限	DAC_V2+	B 馬達反轉 S4
X10:T1	T1 計時已到之輸出點	Y10: Timer1	T1 計時之輸入點
X11:T2	T2 計時已到之輸出點	Y11: Timer2	T2 計時之輸入點
X17:EMS	緊急停止開關(NC)		

動作流程



人機介面圖

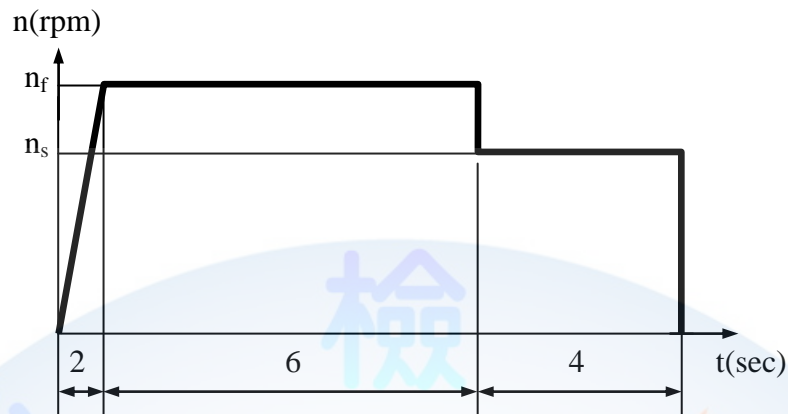


註： 以 5% 加減，可設定數字。

八、系統設計及元件選用：(有者由監評勾選一組數據作答)

依據迴路設計要求及下列數據要求，以理論公式計算壓力、流量設定值及元件選用額定值，將計算公式、設計及計算過程、計算結果寫在答案紙上，否則不予計分。

- (一) 油壓缸活塞面積28 32 35 cm^2 ，活塞桿面積 10cm^2 ，行程 30cm ，當大小流量泵油流使缸前進至行程一半 LS2 時，需時 1 秒，小流量泵油流使缸由 LS2 至最前端，需時 5 秒。
- (二) 油壓缸前進時所需壓力 20kgf/cm^2 。
- (三) 油壓缸夾緊時所需力 900kgf 。
- (四) 油壓馬達排量(q)為 104 cc/rev ，輸出扭力矩(T)需達 500 kgf-cm 。
- (五) 油壓馬達帶動負載旋轉，從靜止狀態需有 2 秒等加速才能達到全速旋轉，如全速(n_f)旋轉 6 秒，剩餘 4 秒為減緩速度(n_s)旋轉(減速度忽略不計)，其旋轉狀況如下圖所示。



計算(求至小數點第一位，四捨五入)：

- (一) 繪製輸入訊號(用人機介面從 0% 到 100%，以每隔 5% 增加量，逐一輸入)與馬達迴轉數之間關係的特性曲線圖
- (二) 使用油泵的低壓大流量(輸出流量)_____ lpm
- (三) 使用油泵的高壓小流量(輸出流量)_____ lpm
- (四) 主溢流閥設定系統壓力值_____ kgf/cm^2
- (五) 如加速度 2 秒，再全速旋轉速度(n_f)為 350 370 390 rpm 旋轉 6 秒，剩餘 4 秒為減緩速度旋轉，若總旋轉圈數為 50 55 60 圈，試問減緩速度_____ rpm

參、技術士技能檢定油壓職類乙級術科測試試題

一、試題編號：07900-1050203

二、試題名稱：減壓、卸載、配衡迴路設計、裝配、運轉及調整。

三、測試時間：180 分鐘(3 小時)

四、測試內容：

- (一) 在抽籤前，由監評長帶領所有應檢人，利用場地所提供已連線完成之設備(PLC 控制盤+油壓迴路)，以最短時間測試本題所要求的單一循環功能，並檢測各器具元件之正確與否(如有問題之元件可立即更換)。
- (二) 功能測試完成後，電腦抽籤甲/乙選項及崗位題號。
- (三) 測試開始，油壓迴路：拆除全部管線及指定(控制油壓缸進退或馬達正反轉)閥件，調整壓力閥件至較高壓力、流量閥件至最小。控制盤：調整定時器計時最小、計數器計次歸零，拆除 PLC 控制盤與油壓盤面之連線，控制盤面的元件，僅需功能上調整，電線不必拆除。
- (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，才可繼續進行後續步驟。
- (五) 依據下列的迴路設計要求及控制功能要求，在答案卷上設計完整的油壓迴路圖及動作時序圖，以 CNS 標準符號繪製。完成答案卷所列各項技術文件作業。
- (六) 依設計的油壓迴路圖及動作時序圖，選擇適當的元件裝配。(未設計迴路不得進行裝配)
- (七) 設定、調整各控制元件、各類閥件、人機介面，啟動運轉及操作，達到完整的正確功能。**注意**：本試題是在檢定實習台上模擬作業，所有設定、調整值與第八項系統設計及元件選用數據及計算結果無關，請勿以計算結果做為調整依據。
- (八) 完成答案卷所列各項技術文件作業。
- (九) 監評檢查迴路裝配、功能操作運轉完全正確。
- (十) 徵求監評人員同意後，再行離場。

五、迴路設計要求：(甲、乙兩種選項擇一，由電腦亂數選出)

設計一油壓自動鑽床，此鑽床有二支油壓缸，夾緊缸 A 及鑽頭缸 B。夾緊缸 A 帶動夾具水平運動做工件之夾緊，而鑽頭缸 B(負載油壓缸垂直向下)上下垂直運動做工件的鑽削用。

夾緊缸 A 前進，至最前位置 a_1 時，將工件(有空心料與實心料)夾緊，為避免壓壞工件，以比例減壓閥限制夾緊力量，有甲 / 乙兩種不同規定。

甲：基本夾持壓力 15 kgf/cm^2 ，最大夾緊壓力如為空心料為 20 kgf/cm^2 ，若為實心料為 40 kgf/cm^2 。

乙：基本夾持壓力 20 kgf/cm^2 ，最大夾緊壓力如為空心料為 25 kgf/cm^2 ，若為實心料為 50 kgf/cm^2 。

A 缸夾緊後又必須持續加壓，直到鑽削動作完成，工件不得鬆脫。B 缸先以旁通電磁閥迴路快速度下降至中間位置 b_1 ，再以量入節流慢速度下降至最下端點位置，作動壓力開關 PS(每次壓力開關被作動時間與 b_2 前極限開關被碰觸的時間差，不可超過 1 sec ；若有超過，B 缸會停在前極限位置且黃燈亮，待再按下啟動鈕，黃燈滅，才繼續動作；監評人員對兩種情況皆要檢視。)，完成一次鑽削行程，B 缸馬上快速度上升。

依據不同形狀料件，有甲 / 乙兩種不同鑽削加工情狀：

甲：如為空心料鑽削 1 次後，就直接回到最上位置 b_0 ；若為實心料退回至中間位置 b_1 ，再往下鑽削第 2 次(由計數器控制)，才退回到最上位置 b_0 。另，為獲得加工的完整性，於最後 1 次鑽削時，B 缸須在前端點停留 3 秒(由計時器控制)，其餘行程則立即退回。

乙：如為空心料鑽削 1 次後，就直接回到最上位置 b_0 ；若為實心料需鑽削 3 次(由計數器控制)，當要鑽削第 2、3 次時，退回至中間位置 b_1 即可往下鑽削，完成 3 次後，才退回到最上位置 b_0 。另，為獲得加工的完整性，於最後 1 次鑽削時，B 缸須在前端點停留 2 秒(由計時器控制)，其餘行程則立即退回。

B 缸活塞桿端使用配衡迴路防止負載缸自走。最後夾緊缸 A 回到起始端點 a_0 位置。在連續循環功能時，如要繼續新的循環動作，會停止 5 秒鐘後，新的循環重新開始；若要停止動作，需按一下停止開關 stop，才能結束連續循環功能，且回到機械原點才停止。每一循環結束停止 5 秒鐘期間，利用卸載迴路回油，避免油溫升高。迴路中必須在適當位置設置壓力錶、電氣燈號，顯示動作狀態。

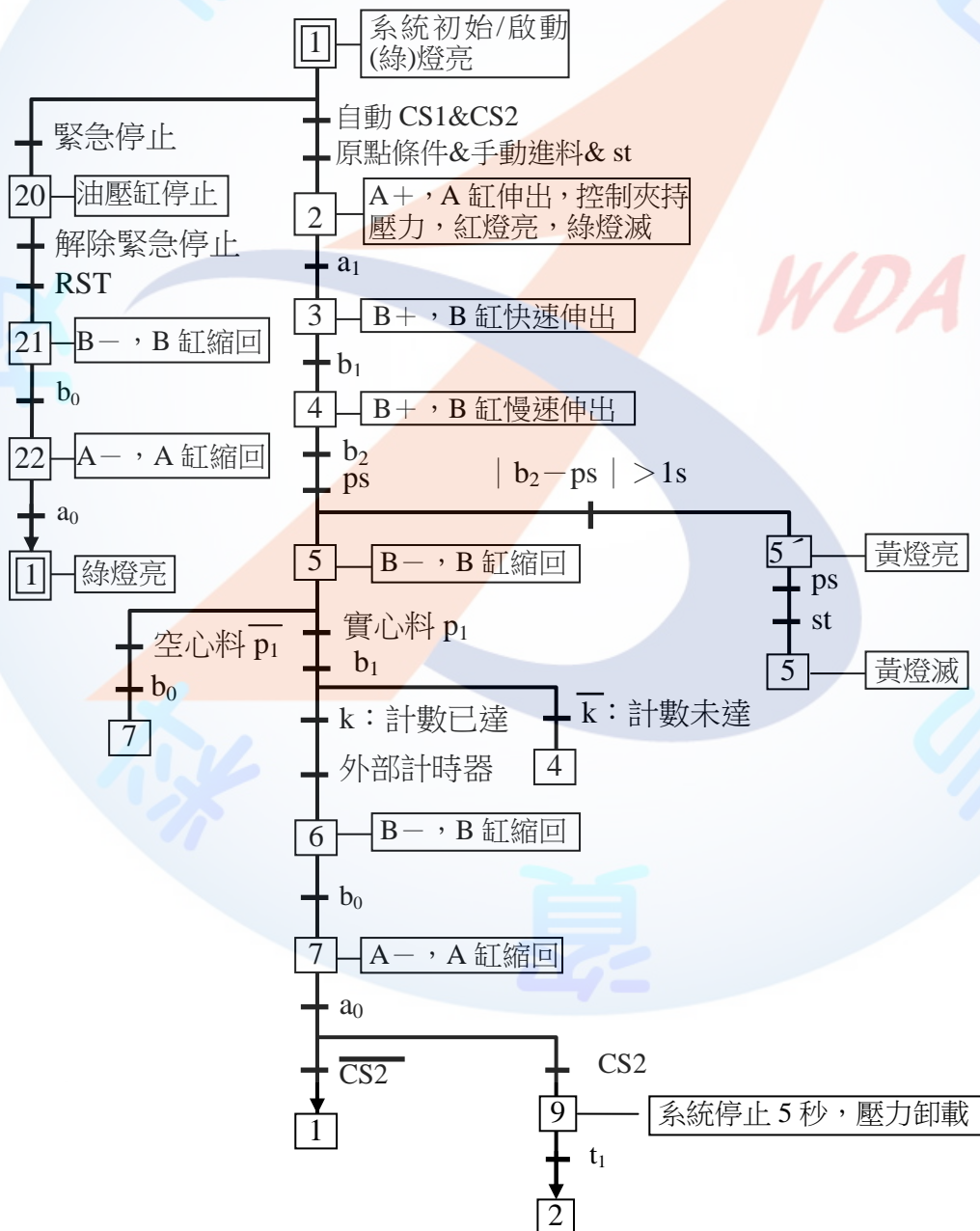
六、控制功能要求：測試場地提供附有控制程式之 PLC 控制盤面，應檢人須自行連接輸入、輸出點。輸入點：輸入點：(1)PLC 各輸入點與外部極限開關、壓力開關，(2)三線式感測器及外部接線等；輸出點：(1)PLC 各輸出對應點與電磁閥線圈連接，(2)電磁閥外部共同點接線，(3)比例減壓閥及放大器接線等。下列第(九)~(十九)項各種不同開關、燈號，皆用人機介面取代，僅保留急停開關 EMS 為實體開關；另外，比例減壓閥控制訊號大小的調整以人機介面來處理。

- (一)機械原點：二支油壓缸在縮回位置，系統壓力為卸載狀態。
- (二)極限開關 a_0 ：油壓缸 A 在縮回位置。
- (三)極限開關 a_1 ：油壓缸 A 伸出在最前端位置。
- (四)極限開關 b_0 ：油壓缸 B 在縮回位置。
- (五)極限開關 b_1 ：油壓缸 B 在行程中點位置。
- (五)極限開關 b_2 ：油壓缸 B 在行程最前端位置。
- (六)壓力開關 PS：油壓缸 B 伸出在壓力達到預設值時作動。
- (七)進料感測器 p_0 ：感測進料座是否有進料件。
- (八)形狀感測器 p_1 ：感測進料座料件為空心料/實心料。
- (九)選擇開關 CS1：選擇手動功能/自動功能。
- (十)選擇開關 CS2：自動功能時，單一/連續循環選擇(動作中切換無效)。
- (十一)按鈕開關 PB1：手動功能時，按此開關使油壓缸 A 前進，鬆開後油壓缸 A 自動回行。
- (十二)按鈕開關 PB2：手動功能時，按此開關使油壓缸 B 前進，鬆開後油壓缸 B 自動停止。
- (十三)按鈕開關 PB3：手動功能時，按此開關使油壓缸 B 後退，鬆開後油壓缸 B 自動停止。
- (十四)按鈕開關 st：自動功能時，單一或連續循環起動(動作中無效)。急停後，未回到機械原點，必須無法起動(按 st 無效)。
- (十五)按鈕開關 stop：自動功能於連續循環時，按此開關使系統完成一個循環後停止。
- (十六)按鈕開關 reset：緊急停止開關解除後，按此按鈕使油壓缸依序復歸 B(b_0)→A(a_0)回機械原點。
- (十七)綠燈 GL：在機械原點時，表示可以起動，綠燈亮，啟動後及動作中綠燈滅。
- (十八)紅燈 RL：啟動後及動作中紅燈亮，回機械原點紅燈滅。
- (十九)黃燈 YL：壓力開關 PS 與極限開關 b_2 被作動時間差超過 1sec 時，黃燈亮；待按下啟動鈕，黃燈滅。
- (二十)急停開關 EMS：動作中按此開關，油壓缸回機械原點，復歸後須重新啟動 st，不可自走。

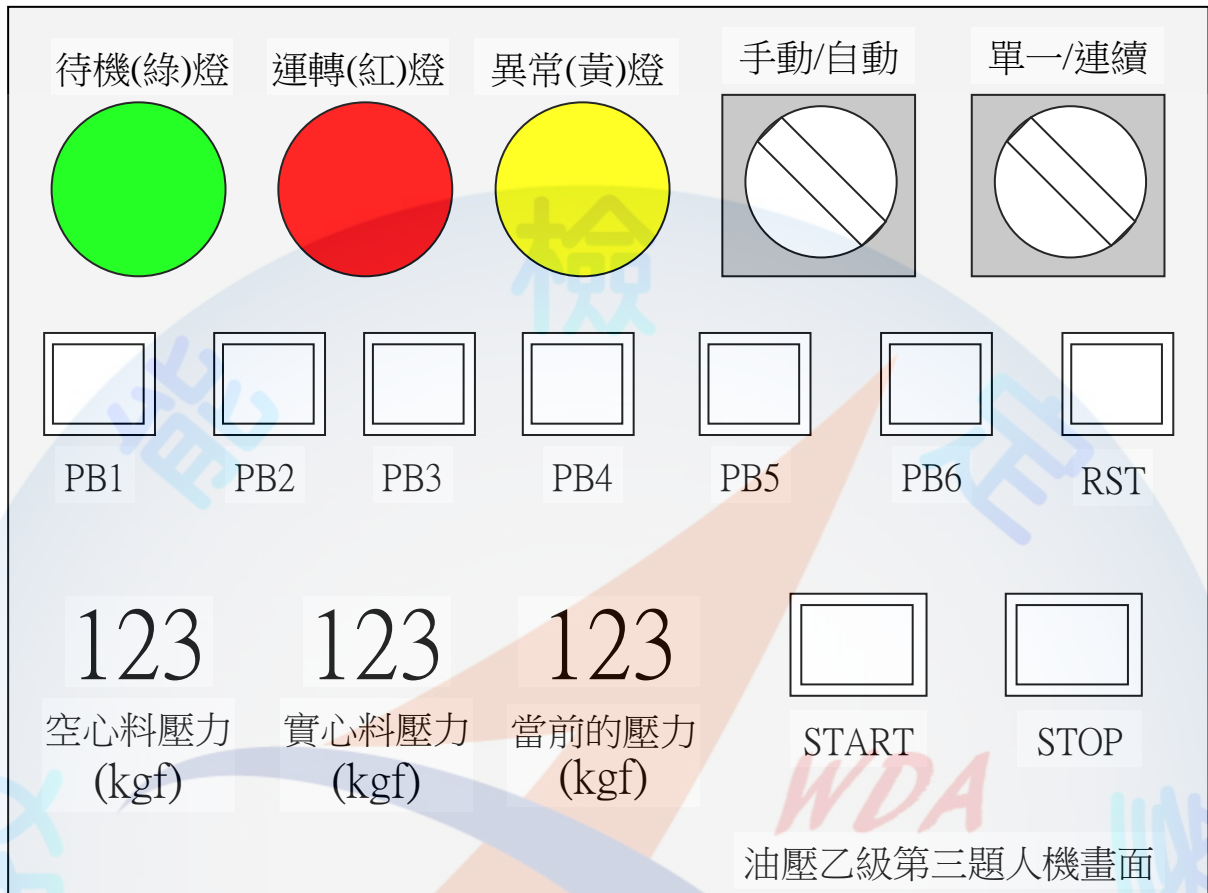
七、控制器 I/O 配置表及動作流程圖：

INPUT		OUTPUT	
X0:a ₀	A 缸後極限	Y0:A +	A 缸前進
X1:a ₁	A 缸前極限	Y1:A -	A 缸後退
X2:b ₀	B 缸後極限	Y2:B(+)	B 缸前進
X3:b ₁	B 缸中極限	Y3:B(-)	B 缸後退
X4:b ₂	B 缸前極限	Y4:V(+)	改變速度控制
X5:ps	B 缸壓力開關	Y5:P(+)	建立系統壓力
X6:p0	進料有無感測	V +	DAC Output
X7:p1	料件形狀感測	V -	DAC Output
X10: CNT	計數器已到之輸出點	Y10:C _c	計數器之計數點
X11:TR	計時已到之輸出點	Y11:C _r	計數器之復歸點
X17:EMS	緊急停止開關(NC)	Y14: Timer	T 計時之輸入點

正常動作流程



人機介面圖



註：可設定數字。

八、系統設計及元件選用：(有者由監評勾選一組數據作答)

依據迴路設計要求及下列數據要求，以理論公式計算壓力、流量設定值及元件選用額定值，將計算公式、設計及計算過程、計算結果寫在答案紙上，否則不予計分。

- (一) 油壓缸 A 規格為 $\varnothing 40 \times \varnothing 18 \times 300$ ，夾具重量 10kgf，夾緊力 400 kgf。
- (二) 油壓缸 B 規格為 $\varnothing 40 \times \varnothing 18 \times 300$ ，鑽頭座重量 200 kgf，鑽削阻力400 800 kgf。快下速度5 12 cm/s，鑽削速度 1 cm/s。
- (三) 油壓缸負荷率 0.9 容積效率 0.85。

計算(求至小數點第一位，四捨五入)：

- (一) 使用油泵的輸出流量_____ ℓpm
- (二) 減壓閥設定壓力值_____ kgf/cm^2
- (三) 抗衡閥設定壓力值_____ kgf/cm^2
- (四) 系統壓力設定為_____ kgf/cm^2
- (五) 若用油量(公升數)是油泵的輸出量(20 ℓpm)的 3 倍，裝滿 70%的油箱，高度 50cm 的正方形油箱，其邊長是 _____ cm。

參、技術士技能檢定油壓職類乙級術科測試試題

一、試題編號：07900-1050204

二、試題名稱：順序、配衡、變速迴路設計、裝配、運轉及調整。

三、測試時間：180 分鐘(3 小時)

四、測試內容：

(一) 在抽籤前，由監評長帶領所有應檢人，利用場地所提供已連線完成之設備(PLC 控制盤+油壓迴路)，以最短時間測試本題所要求的單一循環功能，並檢測各器具元件之正確與否(如有問題之元件可立即更換)。

(二) 功能測試完成後，電腦抽籤甲/乙選項及崗位題號。

(三) 測試開始，油壓迴路：拆除全部管線及指定(控制油壓缸進退或馬達正反轉)閥件，調整壓力閥件至較高壓力、流量閥件至最小。控制盤：調整定時器計時最小、計數器計次歸零，拆除 PLC 控制盤與油壓盤面之連線，控制盤面的元件，僅需功能上調整，電線不必拆除。

(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，才可繼續進行後續步驟。

(五) 依據下列的迴路設計要求及控制功能要求，在答案卷上設計完整的油壓迴路圖及動作時序圖，以 CNS 標準符號繪製。完成答案卷所列各項技術文件作業。

(六) 依設計的油壓迴路圖及動作時序圖，選擇適當的元件裝配。(未設計迴路不得進行裝配)

(七) 設定、調整各控制元件、各類閥件，啟動運轉及操作，達到完整的正確功能。

注意：本試題是在檢定實習台上模擬作業，所有設定、調整值與第八項系統設計及元件選用數據及計算結果無關，請勿以計算結果做為調整依據。

(八) 完成答案卷所列各項技術文件作業。

(九) 監評檢查迴路裝配、功能操作運轉完全正確。

(十) 徵求監評人員同意後，再行離場。

五、迴路設計要求：(甲 / 乙兩種選項擇一，由電腦亂數選出)

一油壓自動銑削加工機，有三支油壓缸：分度缸 A、夾緊缸 B 及進給缸 C。分度缸 A 繞一中心軸旋轉作往復定位，夾緊缸 B 作水平 X 方向夾緊工件，進給缸 C 作垂直 Z 方向銑削工作。

分度缸 A 前進，至最前端點位置，將工件定位，以順序迴路使夾緊缸 B 接著前進，將工件(有鋁料/鐵料)夾緊。夾緊時作動壓力開關及一次側順序閥，其夾緊作動壓力需達：甲、 20 kgf/cm^2 / 乙、 35 kgf/cm^2 ，此順序迴路為確保工件夾緊用，進給缸 C 才作加工動作；另進給缸 C 以旁通電磁閥使快速下降，至行程中點 c_1 時，切斷旁通電磁閥改以甲、量入節流 / 乙、量出節流變為慢速切削前進。加工情況如下所述，分為甲 / 乙兩種不同銑削情況：

甲：慢速切削速度為234 cm/sec(監評指定，可由移動行程之秒數判別出)，至最前端點 c_2 位置，進給缸 C 快速退回至最後端點 c_0 位置。當加工鋁料時，下降銑削加工 1 次(由計數器#1 控制)；若加工鐵料需下降銑削加工 4 次(由計數器#2 控制)，此 4 次銑削加工係在 c_1 至 c_2 之間反覆動作。

乙：慢速切削速度為456 cm/sec(監評指定，可由移動行程之秒數判別出)，至最前端點 c_2 位置，進給缸 C 快速退回至最後端點 c_0 位置。當加工鋁料時，進行銑削加工 2 次(由計數器#1 控制)；若加工鐵料需進行銑削加工 3 次(由計數器#2 控制)，此 2 及 3 次銑削加工係在 c_1 至 c_2 之間反覆動作。

但在加工過程中，為確保加工的完整性，於最後 1 次至最前端點時，需停止 2 秒才後退；其他的行程至最前端點 c_2 位置時，不需停止立即自動後退。

接著夾緊缸 B 依序後退，將工件鬆開，最後分度缸 A 退回至起始位置 a_0 。進給缸 C 須有配衡迴路避免荷重自走。在連續循環功能時，如要繼續新的循環動作，會停止甲 5 / 乙 2 秒數(可由計時器控制)後，新的循環重新開始；若要停止動作，需按一下停止開關 stop，才能結束連續循環功能，且回到機械原點才停止。

動作中，按下急停開關，C 缸立即停住，A、B 缸在前端點位置停住；待解除急停開關按下復歸按鈕後，C 缸先退回至 c_0 ，再 B 缸退，最後 A 缸退回。

六、控制功能要求：測試場地提供附有控制程式之 PLC 控制盤面，應檢人須自行連接輸入、輸出點。輸入點：(1)PLC 各輸入點與外部壓力開關、各極限開關及外部共同點接線 (2)PLC 各輸入點與三線式感測器及外部接線等；輸出點：(1)PLC 各輸出對應點與電磁閥線圈連接， (2)電磁閥外部共同點接線等。

(一)機械原點：三支油壓缸在縮回位置，系統壓力為卸載狀態。

(二)選擇開關 CS1：選擇手動功能/自動功能。

(三)選擇開關 CS2：自動功能時，單一/連續循環選擇(動作中切換無效)。

(四)按鈕開關 PB1：手動功能時，按此開關使油壓缸 A、B 依序前進。

(五)按鈕開關 PB2：手動功能時，按此開關使油壓缸 B、A 依序退回起始位置。

(六)按鈕開關 PB3：手動功能時，按此開關使油壓缸 C 前進，鬆開後油壓缸 C 自動停止。

(七)按鈕開關 PB4：手動功能時，按此開關使油壓缸 C 後退，鬆開後油壓缸 C 自動停止。

(八)進料感測器 p₀：感測進料座是否有進料件。

(九)材質感測器 p₁：感測進料座所進料件為鋁材或鐵材。

(十)極限開關 a₀：油壓缸 A 在縮回起始位置。

(十一)極限開關 c₀：油壓缸 C 在縮回位置。

(十二)極限開關 c₁：油壓缸 C 伸出在中間位置 (速度改變點)。

(十三)極限開關 c₂：油壓缸 C 伸出在最前端位置。

(十四)壓力開關 PS：油壓缸 B 伸出在最前端位置。

(十五)按鈕開關 st：按下此開關，自動循環開始。急停後，未回到機械原點，必須無法起動(按 st 無效)。

(十六)按鈕開關 stop：按下此開關，完成此一循環後停止運轉。

(十七)按鈕開關 reset：緊急停止開關解除後，按此按鈕使油壓缸依序復歸 C(c₀)→B(b₀)→A(a₀)回機械原點。

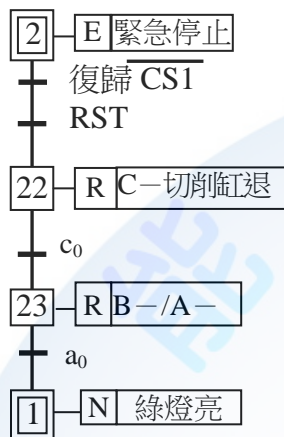
(十八)綠燈 GL：在機械原點時，表示可以起動，綠燈亮，啟動後及動作中綠燈滅。

(十九)急停開關 EMS：動作中按此開關，A、B 缸持續作動在前端點，避免工件鬆脫，C 缸立即停止，不可自進。

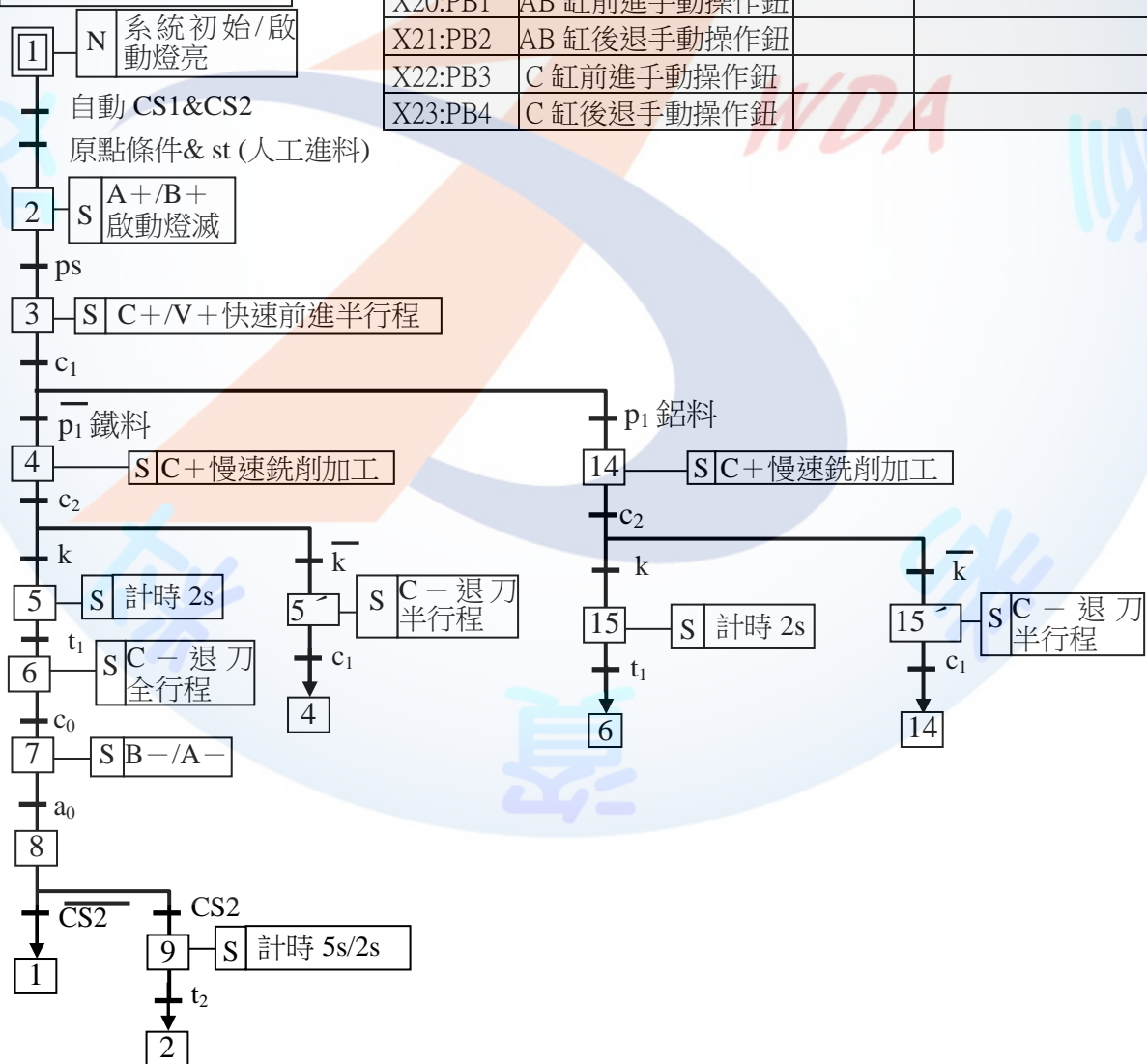
七、控制器 I/O 配置表及動作流程圖：

INPUT		OUTPUT	
X0:a ₀	A 缸後極限	Y0:AB+	AB 缸前進
X1:c ₀	C 缸後極限	Y1:AB-	AB 缸後退
X2:c ₁	C 缸中間極限	Y2:C(+)	C 缸前進
X3:c ₂	C 缸前極限	Y3:C(-)	C 缸後退
X4:ps	B 缸點壓力開關	Y4:V(+)	C 缸速度改變
X5:p ₀	進料感測器	Y5:P(+)	建立系統壓力
X6:p ₁	材質感測器		
X7:TR	T1 計時已到之輸出點		
X10:C1	C1 計數已到之輸出點	Y10:C1 _c	計數器 1 之計數點
X11:C2	C2 計數已到之輸出點	Y11:C1 _r	計數器 1 之復歸點
X12:st	啟動鈕	Y12:C2 _c	計數器 2 之計數點
X13:stop	停止鈕(NC)	Y13:C2 _r	計數器 2 之復歸點
X14:RST	復歸鈕	Y14:GL	綠燈
X15:CS1	手動/自動 模式	Y15: Timer	計時之輸入點
X16:CS2	單一/連續 模式		
X17:EMS	緊急停止開關(NC)		
X20:PB1	AB 缸前進手動操作鈕		
X21:PB2	AB 缸後退手動操作鈕		
X22:PB3	C 缸前進手動操作鈕		
X23:PB4	C 缸後退手動操作鈕		

急停自動復歸



正常動作流程



八、系統設計及元件選用：(有□者由監評勾選一組數據作答)

依據迴路設計要求及下列數據要求，以理論公式計算壓力、流量設定值及元件選用額定值，將計算公式、設計及計算過程、計算結果寫在答案紙上，否則不予計分。

- (一) 夾緊缸 B 之活塞面積 20cm^2 ，夾具重 500kgf ，水平運動靜摩擦係數 0.2 ，動摩擦係數 0.1 。
- (二) 夾緊缸 B 夾緊所需力量 400 600 800kgf。
- (三) 進給缸 C 之活塞面積 30cm^2 ，載有分度頭座及工件重 200kgf ，切削時最大抵抗為 1200kgf 。
- (四) 進給缸 C 的負荷率 0.85 。

計算(求至小數點第一位，四捨五入)：

- (一) 夾緊缸 B 從靜止加速至最大速度 20cm/s ，需時 0.4 秒，起動負載需____kgf 推力。
- (二) 一次側順序閥設定壓力____ kgf/cm^2 。
- (三) 壓力開關設定壓力____ kgf/cm^2 。
- (四) 溢流閥設定系統壓力____ kgf/cm^2 。
- (五) 進給缸 C 從 c_0 靜止至 c_1 速度 20cm/s 行程 15cm ，到達 c_1 時的衝力____kgf。

參、技術士技能檢定油壓職類乙級術科測試試題

一、試題編號：07900-1050205

二、試題名稱：差動、調壓、調速迴路設計、裝配、運轉及調整。

三、測試時間：180 分鐘(3 小時)

四、測試內容：

- (一) 在抽籤前，由監評長帶領所有應檢人，利用場地所提供已連線完成之設備(傳統控制盤+油壓迴路)，以最短時間測試本題所要求的單一循環功能，並檢測各器具元件之正確與否(如有問題之元件可立即更換)。
- (二) 功能測試完成後，電腦抽籤甲/乙選項及崗位題號。
- (三) 測試開始，油壓迴路：拆除全部管線及所有閥件，**※疊積閥模組拆解**，調整壓力閥件至較高壓力、流量閥件至最小。控制盤：調整定時器計時最小、計數器計次歸零，拆除傳統控制盤與油壓盤面之連線，控制盤面的元件，僅需功能上調整，電線不必拆除。
- (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，才可繼續進行後續步驟。
- (五) 依據下列的迴路設計要求及控制功能要求，在答案卷上設計完整的油壓迴路圖及動作時序圖，以 CNS 標準符號繪製。完成答案卷所列各項技術文件作業。
- (六) 依設計的油壓迴路圖及動作時序圖，選擇適當的油壓閥件裝配；控制盤面需自行設計追加功能部分，並用已壓妥套好塑膠絕緣套 Y 型端子之黃色電線(不可套入線號)完成接線。(未設計油壓迴路不得進行裝配)
- (七) 設定、調整各控制元件、各類閥件，啟動運轉及操作，達到完整的正確功能。
注意：本試題是在檢定實習台上模擬作業，所有設定、調整值與第八項系統設計及元件選用數據及計算結果無關，請勿以計算結果做為調整依據。
- (八) 完成答案卷所列各項技術文件作業。
- (九) 監評檢查迴路裝配、功能操作運轉完全正確。
- (十) 徵求監評人員同意後，再行離場。

五、迴路設計要求：

(甲、乙兩種選項擇一，由電腦亂數選出；本題油壓迴路使用模組閥件組裝。)

一支 2 比 1 面積比之差動油壓缸，在□甲：高壓(P_{\max})=60 kgf/cm²、低壓(P_{\min})=30 kgf/cm² / □乙：高壓(P_{\max})=70 kgf/cm²、低壓(P_{\min})=35 kgf/cm² 的壓力下，利用差動迴路並在高壓的條件下使其快速前進，至最前端點夾緊工件，且利用外引導壓順序閥在差動缸夾緊工件後也隨之打開，使得桿端的壓力降為 0 (油壓缸桿端沒有背壓，以利夾緊工件)。同時，一次側之順序閥迴路也打開，讓油壓馬達有油壓源可以正轉 / 反轉，油壓馬達旋轉情形有甲 / 乙兩種不同選項，如下所述：

□甲：以較高壓力 60 kgf/cm²，每轉 1 秒速度(用分洩迴路控制轉速)正轉 10 秒鐘(10 轉)加工，加工完成時停止 2 秒，油壓立即以較低壓力 30 kgf/cm²，快速反轉 3 秒鐘後，馬達停止。

□乙：以較高壓力 70 kgf/cm²，每轉 2 秒速度慢速(用量出控制轉速)正轉 10 秒鐘(5 轉)加工，加工完成時油壓立即以較低壓力 35 kgf/cm²，快速反轉 5 秒鐘後，馬達停止。

最後油壓缸以較低壓力 30/35 kgf/cm² 的壓力下，

□甲：量出控制速度，費時 6 秒回到機械原點位置

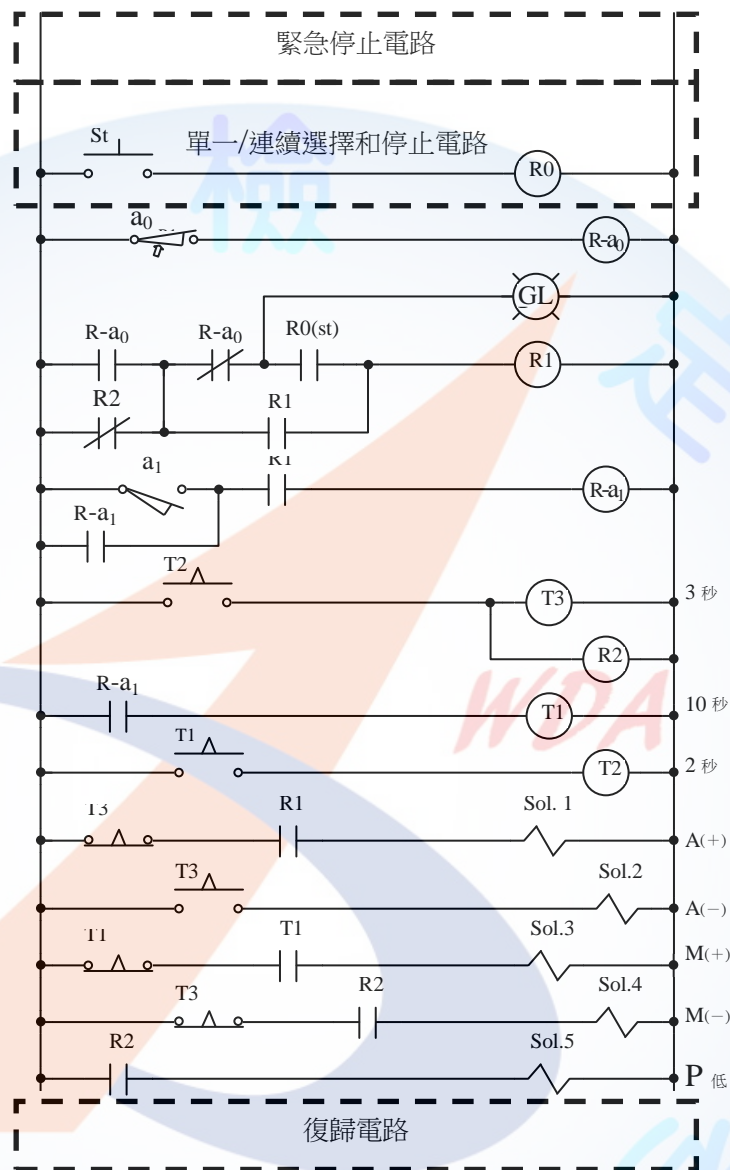
□乙：量入控制速度慢速後退，費時 5 秒回到機械原點位置。

連續循環功能時，欲停止動作，需按一下停止開關 stop，才能結束連續循環，且回到機械原點動作才停止。

迴路中必須在適當位置設置壓力錶，顯示動作狀態。

三、控制功能要求：測試場地提供單一循環之傳統控制盤面，控制迴路如下圖，應檢人須自行連接 I/O 及設計出單一/連續和停止、緊急停止、急停解除後復歸等功能電路，並用已壓妥套好塑膠絕緣套 Y 型端子之黃色電線(不可套入線號)完成配線。

控制迴路



- (一) 機械原點：油壓缸在縮回位置，油壓馬達停止，系統壓力為卸載狀態。
- (二) 選擇開關 CS1：自動功能時，單一/連續循環選擇。
- (三) 極限開關 a_0 ：油壓缸 A 在縮回位置。
- (四) 極限開關 a_1 ：油壓缸 A 在伸出位置。
- (五) 按鈕開關 st：自動功能時，單一或連續循環起動(動作中無效)，運轉紅燈亮，待機綠燈滅。急停後，未回到機械原點，必須無法起動(按 st 無效)
- (六) 按鈕開關 stop：按下此開關，完成此一循環後停止運轉。
- (七) 按鈕開關 reset：緊急停止開關解除後，按此按鈕使油壓缸復歸回機械原點，

綠燈亮。

- (八) 綠燈 GL：在機械原點時，表示可以起動，綠燈亮，啟動後及動作中綠燈滅。
- (九) 急停開關 EMS：動作中按此開關，油壓缸、油壓馬達立即停止，紅燈滅，復歸後須重新啟動 st，不可自走。

七、系統設計及元件選用：(有□者由監評勾選一組數據作答)

依據迴路設計要求及下列數據要求，以理論公式計算壓力、流量設定值及元件選用額定值，將計算公式、設計及計算過程、計算結果寫在答案紙上，否則不予計分。

- (一) 差動油壓缸大面積 28cm^2 ，小面積 14cm^2 ，差動時行程為 30cm ，需時 2 秒。
- (二) 油壓缸前進時所需壓力 20kgf/cm^2 。
- (三) 油壓缸夾緊時所需力 600kgf 800kgf 1000kgf。
- (四) 油壓馬達在每轉 2 秒時，有最大扭力 200kg-cm 300kg-cm 400kg-cm。

計算(求至小數點第一位，四捨五入)：

- (一) 使用油泵的大小(輸出流量)_____ lpm
- (二) 主溢流閥設定系統壓力值_____ kgf/cm^2
- (三) 順序閥設定壓力值_____ kgf/cm^2
- (四) 若流經油壓馬達的流量是 0.6 lpm ，使用油壓馬達的大小(每轉容積)_____ cc/rev
- (五) 電氣馬達所需馬力_____ hp

參、油壓乙級技術士技能檢定試題

一、試題編號：07900-1050206

二、試題名稱：蓄壓、鎖固、降壓迴路設計、裝配、運轉及調整。

三、測試時間：180 分鐘(3 小時)

四、測試內容：

- (一) 在抽籤前，由監評長帶領所有應檢人，利用場地所提供已連線完成之設備(傳統控制盤+油壓迴路)，以最短時間測試本題所要求的單一循環功能，並檢測各器具元件之正確與否(如有問題之元件可立即更換)。
- (二) 功能測試完成後，電腦抽籤甲/乙選項及崗位題號。
- (三) 測試開始，油壓迴路：拆除全部管線及指定(控制油壓缸進退或馬達正反轉)閥件，調整壓力閥件至較高壓力、流量閥件至最小。控制盤：調整定時器計時最小、計數器計次歸零，拆除傳統控制盤與油壓盤面之連線，控制盤面的元件，僅需功能上調整，電線不必拆除。
- (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，才可繼續進行後續步驟。
- (五) 依據下列的迴路設計要求及控制功能要求，在答案卷上設計完整的油壓迴路圖及動作時序圖，以 CNS 標準符號繪製。完成答案卷所列各項技術文件作業。
- (六) 依設計的油壓迴路圖及動作時序圖，選擇適當的油壓閥件裝配；控制盤面需自行設計追加功能部分，並用已壓妥套好塑膠絕緣套 Y 型端子之黃色電線(不可套入線號)完成接線。(未設計油壓迴路不得進行裝配)
- (七) 設定、調整各控制元件、各類閥件，啟動運轉及操作，達到完整的正確功能。
注意：本試題是在檢定實習台上模擬作業，所有設定、調整值與第八項系統設計及元件選用數據及計算結果無關，請勿以計算結果做為調整依據。
- (八) 完成答案卷所列各項技術文件作業。
- (九) 監評檢查迴路裝配、功能操作運轉完全正確。
- (十) 徵求監評人員同意後，再行離場。

五、迴路設計要求：(甲、乙兩種選項擇一，由電腦亂數選出)

A、B 二支油壓缸，A 缸為垂直方向向下負載缸(□甲、 P_w ：30 kg/cm² / □乙、 P_w ：45 kg/cm²)，活塞桿前方裝有 a_0 、 a_1 二個極限或極限開關；B 缸為垂直向下負載缸(□甲、2 塊 / □乙、3 塊)，缸上裝有 b_0 、 b_1 、 b_2 三個極限開關，桿端裝有前導式止回閥之鎖固迴路，止回閥之前導管路由一電磁閥控制。

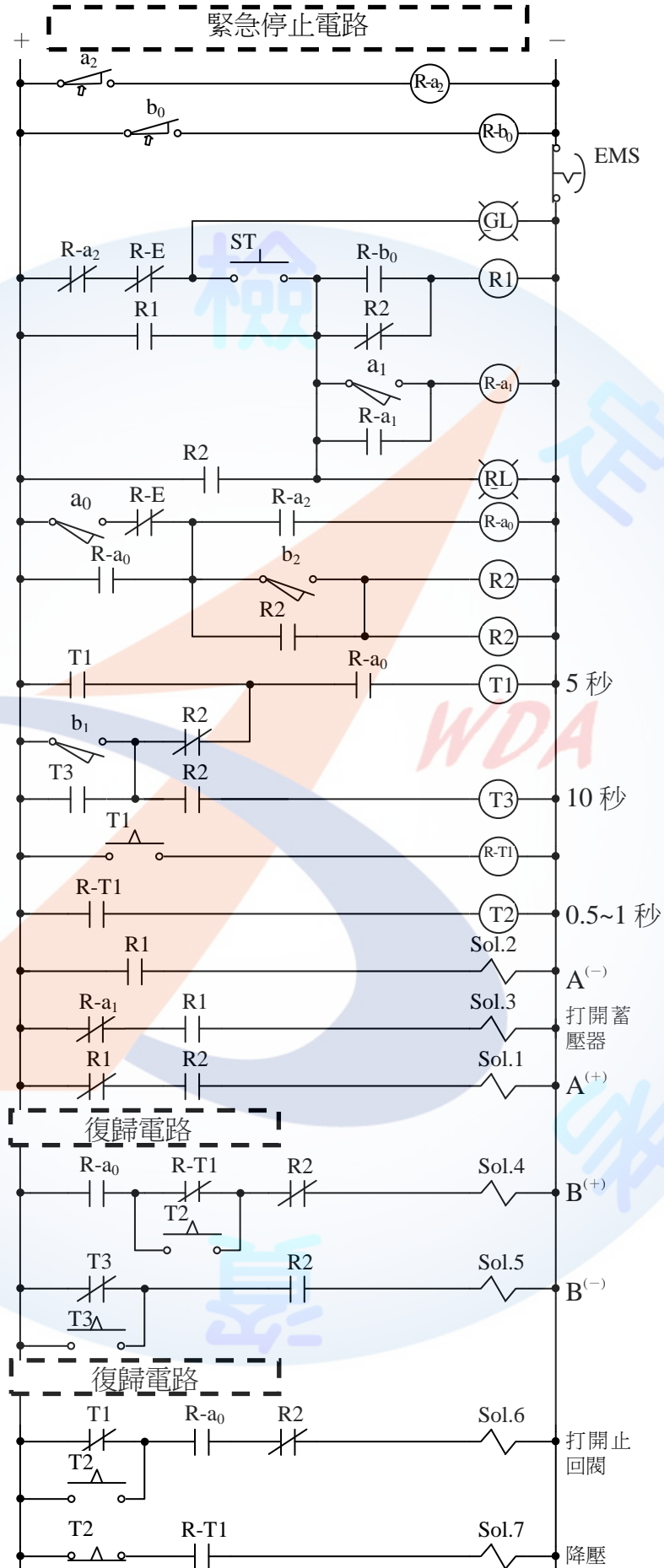
二支油壓缸在起始位置(A 缸： a_1 、B 缸： b_0)，起動時，A 缸獲得油泵及蓄壓器(搭配驅動壓力 P_w ，選擇適當充氣壓力)預先儲油之雙重油流快速縮回(約行程 1/3~2/3)，至蓄壓器無油再排放時(壓力錶已壓降時)，A 缸減慢速度至 a_0 停止，A 缸移動的快慢速比需達 2：1 以上。蓄壓器端裝有一電磁閥控制蓄壓器油流排放。當 A 缸在後端點停止時，必須保持有一定的推力之上，B 缸開始快速前進，並保持足夠之前導壓力以維持 B 缸順利前進至 b_1 ，阻斷止回閥之前導管路，B 缸停住不動，接著有甲 / 乙兩種不同選項，如下所述：

□甲：5 秒鐘後，控制 B 缸前進的電磁方向閥斷電(但 B 缸不得回縮)，並以適當時間進行降壓動作，使桿端壓力降至最高壓力 1/2 以下，再恢復前導管路壓力及控制 B 缸前進的電磁方向閥再激磁，使 B 缸向下，到達最前端點位置 b_2 ，隨即 B 缸後退向上，回到端點位置 b_0 ；在整個過程中需運轉順暢，不可有噪音振動。接著 A 缸以量出節流控制使其慢速前行，費時 6 秒，前行至前端點 a_1 ；同時對蓄壓器充油，直至蓄壓器油壓力足夠。

□乙：3 秒鐘後，控制 B 缸前進的電磁方向閥斷電(但 B 缸不得回縮)，並以適當時間進行降壓動作，使桿端壓力降至最高壓力 1/3 以下，再恢復前導管路壓力及控制 B 缸前進的電磁方向閥再激磁，使 B 缸向下，到達最前端點位置 b_2 。隨即 B 缸後退向上，至行程一半 b_1 時，控制 B 缸後退的電磁方向閥斷電，B 缸應為停住不動，5 秒鐘後，B 缸再後退向上，回到端點位置 b_0 ；在整個過程中需運轉順暢，不可有噪音振動。接著 A 缸以量出節流控制使其慢速前行，費時 8 秒，前行至前端點 a_1 ；同時對蓄壓器充油，直至蓄壓器油壓力足夠。

六、控制功能要求：測試場地提供單一循環之傳統控制盤面，應檢人須自行連接 I/O 及設計出緊急停止和急停解除後復歸等功能電路，並用已壓妥套好塑膠絕緣套 Y 型端子之黃色電線(不可套入線號)完成配線。

控制迴路



- (一) 機械原點：二支油壓缸 A 缸在前端位置 B 缸在縮回位置，系統壓力為卸載狀態。
- (二) 極限(或磁簧)開關 a_0 ：油壓缸 A 在縮回位置。
- (三) 極限(或磁簧)開關 a_1 ：油壓缸 A 在行程中點位置。
- (四) 極限(或磁簧)開關 a_2 ：油壓缸 A 伸出在最前端位置。
- (五) 極限開關 b_0 ：油壓缸 B 在縮回位置。
- (六) 極限開關 b_1 ：油壓缸 B 在行程中點位置。
- (七) 極限開關 b_2 ：油壓缸 B 伸出在最前端位置時作動。
- (八) 按鈕開關 ST：單一循環起動(動作中無效)，運轉紅燈亮，待機綠燈滅。二支油壓缸未在機械原點，無法起動。
- (九) 復歸開關 RST：解除急停開關後，按下此按鈕 A 缸及 B 缸退回原點，綠燈亮。
- (十) 綠燈 GL：在機械原點時，表示可以起動，綠燈亮，啟動後及動作中綠燈滅。
- (十一) 紅燈 RL：啟動後機械運轉時，紅燈亮、綠燈滅。
- (十二) 急停開關 EMS：按下此按鈕二支油壓缸就地停止，紅燈滅。

七、系統設計及元件選用：(有 者由監評勾選一組數據作答)

依據迴路設計要求及下列數據要求，以理論公式計算壓力、流量設定值及元件選用額定值，將計算公式、設計及計算過程、計算結果寫在答案紙上，否則不予計分。

- (一) 系統壓力 50 kgf/cm^2 。
- (二) 油壓缸 B 後退時載重 1000 3000 4000kgf。
- (三) 油壓缸 B 負荷率 0.8。
- (四) 1/4"油壓管，管長 1m
- (五) 油壓缸 A 的活塞面積 10 cm^2 。

計算(求至小數點第一位，四捨五入)：

- (一) 若活塞桿直徑為活塞直徑的 0.4 倍，則油壓缸 B 之缸徑須_____mm 才足夠。
- (二) 1/4"油壓管，管長 1m，容積為_____cc
- (三) 蓄壓器容積(V_0)500 cc，收縮膨脹為等溫過程，內儲氮氣壓力(P_0)為工作壓力(P_1)的 0.8 倍，若系統最高壓力(P_2) 50 kgf/cm^2 ，油壓缸 A 前進時的工作壓力(P_1)若為 20 30 40 kgf/cm^2 ，蓄壓器壓出的油量(V_x)為_____cc。
- (四) 上題中壓出的油量若一部份流向二條油壓管中，另一部份進入油壓缸 A 中，不考慮容積效率，會使油壓缸 A 前進_____cm。
- (五) 若油壓缸 A 的容積效率是 0.9，則上題油壓缸 A 前進_____cm

肆、技術士技能檢定油壓職類乙級術科測試答案卷

試題	105020 <input type="checkbox"/>	姓名		術科測試編號		技術文件扣分總數		監評簽章	
----	---------------------------------	----	--	--------	--	----------	--	------	--

一、油壓迴路圖 二、動作時序圖、電磁閥控制圖 三、設計與計算



伍、技術士技能檢定油壓職類乙級術科測試評分表

得分未達 60 分以上，即總評不及格。

試題編號	07900-105020 <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> 甲、 <input type="checkbox"/> 乙選項	測試日期	年 月 日	扣分	得分	
姓名		術科測試編號		<input type="checkbox"/> 及格 <input type="checkbox"/> 不及格 <input type="checkbox"/> 缺考		
拆卸及歸零完成 監評人員簽名		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		
項目	監評標準及扣分要項			扣分數	備 註	
嚴重缺點	有下列情形之一者，均以扣 50 分以上視之，總評不及格： <input type="checkbox"/> 1. 未完成迴路圖設計。 <input type="checkbox"/> 2. 未完成裝配或未按迴路圖裝配。 <input type="checkbox"/> 3. 運轉功能未符合題意要求。 <input type="checkbox"/> 4. 系統壓力設定不正確。 <input type="checkbox"/> 5. 技術文件扣分達 40 分以上。 <input type="checkbox"/> 6. 未在答案紙上作答。 <input type="checkbox"/> 7. 故意損壞元件。 <input type="checkbox"/> 8. 有舞弊行為經監評人員確認具有具體事實。 <input type="checkbox"/> 9. 遲到 15 分鐘以上，以缺考論。					
迴路裝配	<input type="checkbox"/> 1. 未繪製油壓迴路圖，逕行裝配，扣 10 分。 <input type="checkbox"/> 2. 元件選擇錯誤，每錯一個扣 5 分。 <input type="checkbox"/> 3. 安裝不當使之漏油，每一處漏油扣 5 分。 <input type="checkbox"/> 4. 元組件未牢固定位，每錯一個扣 5 分。 <input type="checkbox"/> 5. 量入/量出節流方向裝配，每錯一個扣 5 分。					
運轉	1. 1. 未做好開動前準備，每次扣 5 分。 2. 燈號未顯示或顯示錯誤，扣 5 分。					
調整	<input type="checkbox"/> 壓力、 <input type="checkbox"/> 速度、 <input type="checkbox"/> 轉速、 <input type="checkbox"/> 時間、 <input type="checkbox"/> 次數、 <input type="checkbox"/> 旋轉圈數、 <input type="checkbox"/> 負載重量、 <input type="checkbox"/> 行程位置等未依題意調整者，每錯一處扣 5 分。					
工作安全	<input type="checkbox"/> 1. 工作場所物品雜亂放置者，扣 5 分。 <input type="checkbox"/> 2. 使人或自己受傷者，扣 5 分。 <input type="checkbox"/> 3. 電源不當短路，第一次扣 5 分，第二次以上每次扣 10 分。 <input type="checkbox"/> 4. 元件掉落，扣 5 分。					
技術文件	1. 油壓迴路繪圖 <input type="checkbox"/> 圖面髒亂，扣 5 分。 <input type="checkbox"/> 符號不正確(每錯一個扣 3 分，扣滿 21 分為止) <input type="checkbox"/> 圖說或註記遺漏或不正確(每錯一個扣 1 分，扣滿 6 分為止) <input type="checkbox"/> 迴路與題意不合(每錯一個扣 5 分) 2. 動作時序圖及閥控制圖 <input type="checkbox"/> 未繪製動作時序圖或繪製錯誤，扣 5 分 <input type="checkbox"/> 未繪製換向閥控制圖或繪製錯誤，扣 5 分 3. 計算，共五項，全錯一項扣 5 分，計算式正確而答案錯誤者扣 2 分。					
工作態度	<input type="checkbox"/> 1. 遲到 15 分鐘以內，扣 2 分。 <input type="checkbox"/> 2. 拆卸、歸零、調整未依規定或不確實，扣 5 分。 <input type="checkbox"/> 3. 拆卸後未經監評人員檢查，逕行裝回，扣 5 分。 <input type="checkbox"/> 4. 未穿著工作服裝及安全鞋，向辦理單位借用才進場者，扣 5 分。 <input type="checkbox"/> 5. 影響他人作答，扣 3 分。 <input type="checkbox"/> 6. 攜帶工具不足，扣 3 分。 <input type="checkbox"/> 7. 未清理工作場所，扣 3 分。					
監評人員簽名	(請勿於測試結束前先行簽名)					

陸、技術士技能檢定油壓職類乙級術科測試時間配當表

※每一測試場所，每日排定 2 測試場次。

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.應檢人報到完成 3.開放場地讓應檢人熟識使用設備	
08：30-08：50	1.場地設備及供料、自備機具及材料等作業說明及檢查。 2.應檢人抽題及工作崗位 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。	
08：50-11：50	第一場測試	
11：50-12：00	監評人員進行第一場評分工作	
12：00-12：30	監評人員休息用膳時間	
12：30-13：00	1.第二場應檢人報到完成 2.開放場地讓應檢人熟識使用設備	
13：00-13：20	1.場地設備及供料、自備機具及材料等作業說明及檢查。 2.應檢人抽題及工作崗位 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。	
13：20-16：20	第二場測試	
16：20-17：20	監評人員進行第二場評分及成績彙總過錄工作	