



油壓乙級技術士技能檢定術科測試應檢參考資料

試題編號：07900－920201～6

審定日期：92年12月20日

修訂日期：97年01月30日

# 油壓乙級技術士技能檢定術科測試應檢參考資料目錄

## (第二部份)

壹、應檢人須知.....	1
貳、應檢人自備工具表.....	2
參、油壓乙級技術士技能檢定術科測試試題.....	3-20
肆、油壓乙級技術士技能檢定術科測試答案卷.....	21
伍、評分表.....	22
陸、術科測試時間配當表.....	23

## 壹、油壓乙級技術士技能檢定應檢人須知

- 一、本乙級試題公開，請自行網站下載，或向術科辦理單位洽購。
- 二、本術科檢定共六題，每一場次乙級術科測驗六題試題全部列為測驗試題，由每場次准考證編號在最前一號之應檢人代表抽定其中一題，實施術科測驗，第二位以下應檢人依此號碼順號往下機台實施術科測驗，至第六題後從第一題循環類推。
- 三、每位應檢人檢定時間為 150 分鐘，時間終了立即停止一切作業，靜待監評委員檢視及評分。
- 四、仔細聽主檢人員在檢定開始之說明及規定，以免發生錯誤。
- 五、先仔細閱讀所發試題、迴路作動要求、注意事項，並檢查有關之事物等，一切清楚後才開始進行。監評委員得勾選或修改計算題數據，請注意勾選或修改部份是否明確。
- 六、請先行準備自備工具，試卷上姓名等身份資料用原子筆書寫，試題答案、迴路圖等，得使用鉛筆或藍、黑色原子筆書寫。
- 七、未能於規定時間十五分鐘以內到檢者，以缺考論。
- 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、計算機、手機、通訊設備等，不得攜入試場，違者不得應考。
- 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。
- 十、檢定時不得與他人討論或互相協助。
- 十一、故意損壞公物或設備者，照價賠償。
- 十二、實作中須注意自己的安全。
- 十三、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，始能開油泵，電源，試運轉，調整。油泵壓力設定在  $60\text{kg}/\text{cm}^2$  以下。
  - (四) 完成後通知監評委員，依其指示操作、調整及元件拆裝。
  - (五) 完成檢定後，應消除元件及軟管內之殘留壓力，並將電源切掉，拆除管線，並放置整齊，將機台擦拭乾淨，現場整理乾淨，徵求監評委員同意後，再行離場。

貳、油壓乙級技術士技能檢定應檢人自備工具表

項次	工具名稱	規格	單位	數量	備註
1	工具箱	可自行增設	個	1	1.辦理單位已備有運轉調整用活動扳手、六角扳手、十字起子、一字起子、普通型計算機(不可自備其他型計算機)。 2.辦理單位會提供一種常用廠牌、型式PLC(控制器),可直接使用,若合適使用,不必再自備控制器。 3.使用手冊內容不得夾帶其他資料,經評審檢查通過後,放在評審桌,必須翻閱時,徵求評審同意,才能使用,檢定完成後領回。
2	控制器	各種型式廠牌, DIO 至少 16I/16O, 每一接點及 DC24V 正負接點, 事先接妥博士端子座成爲接線盤, 附程式書寫器, on line 及 off line 程式必須事先清除。  DC24V3A 電源供應器可自備, 事先與控制器連接。	台	1	
3	使用手冊	控制器	本	1	
4	使用手冊	油壓系統設計	本	1	
5	手錶		個	1	
6	三用電錶	指針型、數字型	個	1	
7	原子筆	藍色或黑色	支	1	
8	鉛筆		支	1	

## 參、油壓乙級技術士技能檢定試題

一、試題編號：079-920201

二、試題名稱：同步、調壓、順序迴路設計、裝配、運轉及調整。

三、檢定時間：150 分鐘(2.5 小時)

四、檢定內容：

(一) 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程式控制流程圖，以 CNS 標準符號繪製。

(二) 完成答案卷所列各項技術文件作業。

(三) 依設計的油壓迴路圖及程式控制流程圖(電氣迴路圖)，選擇適當的元件裝配及程式編輯。(未設計迴路不得進行裝配)

(四) 設定、調整各控制元件、閥，啟動運轉及操作，達到完整的正確功能，並在答案卷上修正迴路圖及流程圖，並在相關項目位置記載儀表量測值。

**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。

(五) 評審檢查迴路裝配、功能操作運轉完全正確。

(六) 經評審同意，將所有壓力設定降至最低，消除元件及軟管內之殘留壓力，所有流量調至最大，並將電源切掉，拆除管線，並放置整齊，將機台擦拭乾淨，現場整理乾淨。

(七) 完成答案卷所列各項技術文件作業，完成後交與監評人員評分，徵求監評人員同意後，再行離場。

五、迴路設計要求(評分重點為畫底線部份)：

A、B 二支缸徑、行程相同的油壓缸，其中 B 缸為負載缸，二支油壓缸在縮回位置。起動時，以電磁閥控制調壓迴路(第二段壓力)，使系統壓力降為  $25 \text{ kgf/cm}^2$ ，二支油壓缸前進至最前端點位置 LS2 及 LS4。直到二支油壓缸均到達前端位置，使用第一段壓力(系統設定壓力  $50 \text{ kgf/cm}^2$ )，以 6 秒時間使二支油壓缸並聯同步迴路個別量出控制慢速後退向上，回到端點位置 LS1 及 LS3 時停止。二支油壓缸回

到端點位置 LS1 及 LS3 的同步誤差不得超過 1 秒鐘的行程，若有超過，紅燈 RL 亮。無論紅燈是否亮，若 A 缸先到 LS1，則油壓馬達 C 以第二段壓力每轉 4 秒正轉 8 秒(2 轉)後停止，若 B 缸先到 LS3，則油壓馬達 C 以第一段壓力每轉 2 秒正轉 6 秒(3 轉)後停止，油壓馬達正轉的速度控制採個別分洩迴路。停止 5 秒鐘後油壓馬達 C 反轉 3 秒鐘自動停止，重新按下起動，循環開始。

#### 六、控制功能要求：

- (一) 機械原點：油壓缸在縮回位置，油壓馬達停止，燈號不顯示。
- (二) 選擇開關 sw1：選擇手動功能/自動功能。
- (三) 選擇開關 sw2：自動功能時，單一/連續循環選擇(動作中切換有效)。
- (四) 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。
- (五) 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。
- (六) 按鈕開關 PB3：手動功能時，按此開關使油壓馬達正轉，鬆開後油壓馬達停止。
- (七) 極限開關 LS1：A 缸縮回最後端點位置。
- (八) 極限開關 LS2：A 缸伸出最前端點位置。
- (九) 磁簧開關 LS3：B 缸縮回最後端點位置。
- (十) 磁簧開關 LS4：B 缸伸出最前端點位置。
- (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 reset：緊急停止後復歸，按此按鈕使油壓缸回機械原點。
- (十三) 急停開關 EMS：動作中按此開關，油壓缸、油壓馬達立即停止，復歸後須重新啓動 st，不可自走。
- (十四) 綠燈 GL：在機械原點時，表示可以起動，綠燈亮，啓動後及動作中綠燈滅。
- (十五) 紅燈 RL：A、B 二支油壓缸後退不同步時亮(同步誤差超過 1 秒)。

七、控制器 I/O 規定：

請依評審當場指定的下列 I/O 規定配線及程式設計，否則評定為不及格：

X0	X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7	X10	X11	X12	X13
PB1	PB2	PB3	LS1	LS2	LS3	LS4	st	reset	sw1	sw2	EMS
Y0	Y1	Y2	Y3	Y4	Y5	Y6	Y7	Y10	Y11	Y12	Y13
AB+	AB-	C+	C-	GL	RL						

八、系統設計及元件選用：(有□者由評審勾選一組數據作答)

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 $\varnothing 32*18*300$ 。
- (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) 試繪出動作時序圖及電磁閥控制圖。
- (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<sup>2</sup>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 □35kgf/cm<sup>2</sup>，此時背壓 15 kgf/cm<sup>2</sup>，則負載重量為\_\_kgf。

## 參、油壓乙級技術士技能檢定試題

一、試題編號：079-920202

二、試題名稱：高低壓泵、剎車迴路設計、裝配、運轉及調整。

三、檢定時間：150 分鐘(2.5 小時)

四、檢定內容：

(一) 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程式控制流程圖，以 CNS 標準符號繪製。

(二) 完成答案卷所列各項技術文件作業。

(三) 依設計的油壓迴路圖及程式控制流程圖(電氣迴路圖)，選擇適當的元件裝配及程式編輯。(未設計迴路不得進行裝配)

(四) 設定、調整各控制元件、閥，啓動運轉及操作，達到完整的正確功能，並在答案卷上修正迴路圖及流程圖，並在相關項目位置記載儀表量測值。

(五) **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。

(六) 評審檢查迴路裝配、功能操作運轉完全正確。

(七) 經評審同意，將所有壓力設定降至最低，消除元件及軟管內之殘留壓力，所有流量調至最大，並將電源切掉，拆除管線，並放置整齊，將機台擦拭乾淨，現場整理乾淨。

(八) 完成答案卷所列各項技術文件作業，完成後交與監評人員評分，徵求監評人員同意後，再行離場。

五、迴路設計要求(評分重點為畫底線部份)：

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迴路最快速前進，至中間位置 LS2 時，改以小流量泵供油正常迴路慢速前進，至最前端點 LS3 時，夾緊工件，再使油壓馬達開始以每轉 5 秒速度慢速(量出控制迴路)正轉 10 秒鐘(2 轉)加工。加工完成後，油壓馬達以剎車迴路立即停止，5 秒鐘後，油壓馬達以每轉 2 秒速度快速反轉 4 秒鐘(2 轉)退刀，再以剎車迴路立即停止，然後油壓缸



以小流量泵供油慢速後退，回到 LS2 位置，再以最快速度回到機械原點 LS1 位置。若在連續循環功能時，會停止 5 秒鐘後，重新循環開始。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：

- (一) 機械原點：油壓缸在縮回位置，油壓馬達停止。
- (二) 極限開關 LS1：油壓缸在縮回位置。
- (三) 極限開關 LS2：油壓缸行程中點，速度改變點。
- (四) 極限開關 LS3：油壓缸伸出在最前端位置。
- (五) 選擇開關 sw1：選擇手動功能/自動功能。
- (六) 選擇開關 sw2：自動功能時，單一/連續循環選擇(動作中切換有效)。
- (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) 按鈕開關 PB3：手動功能時，按此開關使油壓馬達正轉，鬆開後油壓馬達停止。
- (十) 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)。
- (十一) 急停開關 EMS：動作中按此開關，油壓缸回機械原點、油壓馬達立即停止，復歸後須重新啓動 st，不可自走。
- (十二) 綠燈 GL：在機械原點時，表示可以起動，綠燈亮，啓動後及動作中綠燈滅。

#### 七、控制器 I/O 規定：

請依評審當場指定的下列 I/O 規定配線及程式設計，否則評定為不及格：

X0	X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7	X10	X11	X12	X13
PB1	PB2	PB3	st	LS1	LS2	LS3	sw1	sw2	EMS		
Y0	Y1	Y2	Y3	Y4	Y5	Y6	Y7	Y10	Y11	Y12	Y13
缸+	缸-	大流量	小流量	GL							

八、系統設計及元件選用：(有□者由評審勾選一組數據作答)

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  $\text{cm}^2$ ，活塞桿面積  $10\text{cm}^2$ ，行程  $30\text{cm}$ ，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  $20\text{kgf/cm}^2$ 。

(三) 油壓缸夾緊時所需力  $900\text{kgf}$ 。

(四) 通過油壓馬達流量為  $3\text{ lpm}$ ，在每轉□2 □4 □6 秒時，有最大扭力  $500\text{kg-cm}$ ，容積效率  $0.8$ 。

計算(求至小數點第一位，四捨五入)：

(一) 使用油泵的低壓大流量(輸出流量)\_\_\_\_\_lpm

(二) 使用油泵的高壓小流量(輸出流量)\_\_\_\_\_lpm

(三) 主溢流閥設定系統壓力值\_\_\_\_\_ $\text{kgf/cm}^2$

(四) 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：079-920203

二、試題名稱：減壓、卸載、配衡迴路設計、裝配、運轉及調整。

三、檢定時間：150 分鐘(2.5 小時)

四、檢定內容：

(一) 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程式控制流程圖，以 CNS 標準符號繪製。

(二) 完成答案卷所列各項技術文件作業。

(三) 依設計的油壓迴路圖及程式控制流程圖(電氣迴路圖)，選擇適當的元件裝配及程式編輯。(未設計迴路不得進行裝配)

(四) 設定、調整各控制元件、閥，啓動運轉及操作，達到完整的正確功能，並在答案卷上修正迴路圖及流程圖，並在相關項目位置記載儀表量測值。

(五) **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。

(六) 評審檢查迴路裝配、功能操作運轉完全正確。

(七) 經評審同意，將所有壓力設定降至最低，消除元件及軟管內之殘留壓力，所有流量調至最大，並將電源切掉，拆除管線，並放置整齊，將機台擦拭乾淨，現場整理乾淨。

(八) 完成答案卷所列各項技術文件作業，完成後交與監評人員評分，徵求監評人員同意後，再行離場。

五、迴路設計要求(評分重點為畫底線部份)：

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 LS2 時，將工件夾緊，以減壓迴路限制夾緊力量不能太大，避免壓壞工件，夾緊後又必須持續加壓，直到鑽削完成期間，工件不得

鬆脫。鑽頭缸 B 先以旁通電磁閥迴路快速度下降至中間位置 LS4，再以量入節流閥慢速度下降至最下端點位置，作動壓力開關 PS。鑽削完成，鑽頭缸 B 馬上快速度上升，回到最上位置 LS3，活塞桿端使用配衡迴路防止負載缸自走，B 缸重複動作再做一次。最後夾緊缸回到起始端點 LS1 位置。若在連續循環功能時，會停止 10 秒鐘後，重新循環開始。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。每一循環結束停止 10 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：

- (一) 機械原點：二支油壓缸在縮回位置。
- (二) 極限開關 LS1：油壓缸 A 在縮回位置。
- (三) 極限開關 LS2：油壓缸 A 伸出在最前端位置。
- (四) 磁簧開關 LS3：油壓缸 B 在縮回位置。
- (五) 磁簧開關 LS4：油壓缸 B 在行程中點位置。
- (六) 壓力開關 PS：油壓缸 B 伸出在最前端位置時作動。
- (七) 選擇開關 sw1：選擇手動功能/自動功能。
- (八) 選擇開關 sw2：自動功能時，單一/連續循環選擇(動作中切換有效)。
- (九) 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) 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。
- (十一) 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。
- (十二) 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)。
- (十三) 急停開關 EMS：動作中按此開關，油壓缸回機械原點，復歸後須重新啓動 st，不可自走。

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

七、控制器 I/O 規定：

請依評審當場指定的下列 I/O 規定配線及程式設計，否則評定爲不及格：

X0	X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7	X10	X11	X12	X13
----	----	----	----	----	----	----	----	-----	-----	-----	-----

PB1	PB2	PB3	st	LS1	LS2	LS3	LS4	PS	sw1	sw2	EMS
-----	-----	-----	----	-----	-----	-----	-----	----	-----	-----	-----

Y0	Y1	Y2	Y3	Y4	Y5	Y6	Y7	Y10	Y11	Y12	Y13
----	----	----	----	----	----	----	----	-----	-----	-----	-----

A+	B+	B-	旁通	卸載	GL						
----	----	----	----	----	----	--	--	--	--	--	--

八、系統設計及元件選用：(有□者由評審勾選一組數據作答)

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 規格爲 $\varnothing 40 * \varnothing 18 * 300$ ，夾具重量 10kgf，夾緊力 400 kgf。
- (二) 油壓缸 B 規格爲 $\varnothing 40 * \varnothing 18 * 300$ ，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<sup>2</sup>
- (三) 抗衡閥設定壓力值\_\_\_\_\_kgf/cm<sup>2</sup>
- (四) 系統壓力設定爲\_\_\_\_\_kgf/cm<sup>2</sup>
- (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、油壓乙級技術士技能檢定試題

一、試題編號：079-920204

二、試題名稱：蓄壓、鎖固、順序迴路設計、裝配、運轉及調整。

三、檢定時間：150 分鐘(2.5 小時)

四、檢定內容：

(一) 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電氣迴路圖，以 CNS 標準符號繪製。

(二) 完成答案卷所列各項技術文件作業。

(三) 依設計的油壓迴路圖及電氣迴路圖，選擇適當的元件裝配。(未設計迴路不得進行裝配)

(四) 設定、調整各控制元件、閥，啟動運轉及操作，達到完整的正確功能，並在答案卷上修正迴路圖及流程圖，並在相關項目位置記載儀表量測值。

(五) **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。

(六) 評審檢查迴路裝配、功能操作運轉完全正確。

(七) 經評審同意，將所有壓力設定降至最低，消除元件及軟管內之殘留壓力，所有流量調至最大，並將電源切掉，拆除管線，並放置整齊，將機台擦拭乾淨，現場整理乾淨。

(八) 完成答案卷所列各項技術文件作業，完成後交與監評人員評分，徵求監評人員同意後，再行離場。

五、迴路設計要求(評分重點為畫底線部份)：

A、B 二支油壓缸，A 缸水平安裝，活塞桿前方裝有 LS1、LS2 二個極限開關，B 缸為垂直向下負載缸，缸上裝有 LS3、LS4、LS5 三個磁簧開關，桿端裝有前導式止回閥之鎖固迴路，避免負載太重自走，前導管路由一電磁閥控制。二支油壓缸在縮回位置。起動時，控制 A 缸前進的電磁控制方向閥(中位 PT 通)通電，油壓缸 A 獲得油泵及蓄壓器預先儲油雙重油流快速前進，至蓄壓器無油再排放時(壓力錶

已壓降時)，油壓缸 A 減慢前進至 LS2 停止。蓄壓器端裝有一電磁閥控制蓄壓器油流排放。

當油壓缸 A 停止時，油壓缸 B 開始前進往下，前進至 LS4，阻斷止回閥之前導管路，油壓缸 B 停住不動。5 秒鐘後，控制 B 缸前進的電磁控制方向閥(中位 ABT 通)斷電，前導管路恢復，油壓缸荷重自走，緩慢向下，到達最前端點位置 LS5。立即使油壓缸 B 後退向上，至行程一半 LS4 時，控制 B 缸後退的電磁控制方向閥斷電，油壓缸應為停住不動。手動關掉油泵電源，使油泵停止運轉 10 秒鐘，油壓缸仍然停住不動。10 秒鐘後重新啓動油泵電源，使油泵運轉，油壓缸 B 後退向上，回到端點位置 LS3 時，油壓缸 A 量入節流控制慢速回行，費時 6 秒，回行至端點 LS1，充滿蓄壓器壓力油一段時間，直至蓄壓器油壓力足夠。

#### 六、控制功能要求：

- (一) 機械原點：二支油壓缸在縮回位置。
- (二) 極限開關 LS1：油壓缸 A 在縮回位置。
- (三) 極限開關 LS2：油壓缸 A 伸出在最前端位置。
- (四) 磁簧開關 LS3：油壓缸 B 在縮回位置。
- (五) 磁簧開關 LS4：油壓缸 B 在行程中點位置。
- (六) 磁簧開關 LS5：油壓缸 B 伸出在最前端位置時作動。
- (七) 按鈕開關 st：單一循環起動(動作中無效)。二支油壓缸未在機械原點，無法起動。
- (八) 急停開關 EMS：二支油壓缸自動縮回機械原點。

#### 七、系統設計及元件選用：(有 者由評審勾選一組數據作答)

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<sup>2</sup>。
- (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  $10 \text{ cm}^2$ 。

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 500 cc，收縮膨脹為等溫過程，內儲氮氣壓力為工作壓力的 0.8 倍，  
若原內儲油蓄壓力  $50 \text{ kgf/cm}^2$ ，油壓缸 A 前進時的工作壓力若為 20 30   
 $40 \text{ kgf/cm}^2$ ，蓄壓器壓出的油量為\_\_\_\_\_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。



## 參、油壓乙級技術士技能檢定試題

一、試題編號：079-920205

二、試題名稱：差動、順序、配衡迴路設計、裝配、運轉及調整。

三、檢定時間：150 分鐘(2.5 小時)

四、檢定內容：

(一) 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電氣迴路圖，以 CNS 標準符號繪製。

(二) 完成答案卷所列各項技術文件作業。

(三) 依設計的油壓迴路圖及電氣迴路圖，選擇適當的元件裝配。(未設計迴路不得進行裝配)

(四) 設定、調整各控制元件、閥，啓動運轉及操作，達到完整的正確功能，並在答案卷上修正迴路圖及流程圖，並在相關項目位置記載儀表量測值。

(五) **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。

(六) 評審檢查迴路裝配、功能操作運轉完全正確。

(七) 經評審同意，將所有壓力設定降至最低，消除元件及軟管內之殘留壓力，所有流量調至最大，並將電源切掉，拆除管線，並放置整齊，將機台擦拭乾淨，現場整理乾淨。

(八) 完成答案卷所列各項技術文件作業，完成後交與監評人員評分，徵求監評人員同意後，再行離場。

五、迴路設計要求(評分重點為畫底線部份)：

一支 2 比 1 面積比再生油壓缸，利用差動迴路快速前進，至最前端點時，夾緊工件，使用順序閥的迴路使油壓馬達開始以每轉 2 秒速度慢速(分洩迴路)正轉 10 秒鐘(5 轉)加工，同時，利用外引導壓抗衡閥在油壓缸夾緊工件後也打開，使桿端的壓力降為 0(油壓缸桿端沒有背壓，以夾緊工件)。加工完成後，油壓馬達停止，油壓缸以量入控制速度慢速後退，費時 6 秒回到機械原點位置。若在連續循環功能

時，會停止 5 秒鐘後，重新循環開始。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：

- (一) 機械原點：油壓缸在縮回位置，油壓馬達停止。
- (二) 選擇開關 sw1：選擇手動功能/自動功能。
- (三) 選擇開關 sw2：自動功能時，單一/連續循環選擇(動作中切換有效)。
- (四) 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。
- (五) 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。
- (六) 極限開關 LS1：油壓缸 A 在縮回位置。
- (七) 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)
- (八) 按鈕開關 reset：緊急停止後復歸，按此按鈕使油壓缸回機械原點。
- (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。
- (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。

#### 七、系統設計及元件選用：(有□者由評審勾選一組數據作答)

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) 再生油壓缸大面積  $28\text{cm}^2$ ，小面積  $14\text{cm}^2$ ，差動時行程為  $30\text{cm}$ ，需時 2 秒。
  - (二) 油壓缸前進時所需壓力  $20\text{kgf/cm}^2$ 。
  - (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<sup>2</sup>
- (三) 順序閥設定壓力值\_\_\_\_\_kgf/cm<sup>2</sup>
- (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：079-920206

二、試題名稱：計數、順序、配衡迴路設計、裝配、運轉及調整。

三、檢定時間：150 分鐘(2.5 小時)

四、檢定內容：

(一) 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電氣迴路圖，以 CNS 標準符號繪製。

(二) 完成答案卷所列各項技術文件作業。

(三) 依設計的油壓迴路圖及電氣迴路圖，選擇適當的元件裝配。(未設計迴路不得進行裝配)

(四) 設定、調整各控制元件、閥，啓動運轉及操作，達到完整的正確功能，並在答案卷上修正迴路圖及流程圖，並在相關項目位置記載儀表量測值。

(五) **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。

(六) 評審檢查迴路裝配、功能操作運轉完全正確。

(七) 經評審同意，將所有壓力設定降至最低，消除元件及軟管內之殘留壓力，所有流量調至最大，並將電源切掉，拆除管線，並放置整齊，將機台擦拭乾淨，現場整理乾淨。

(八) 完成答案卷所列各項技術文件作業，完成後交與監評人員評分，徵求監評人員同意後，再行離場。

五、迴路設計要求(評分重點為畫底線部份)：

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，以外部導引順序閥順序迴路使夾緊缸 B 接著前進，將工件夾緊。夾緊時作動壓力開關及一次側順序閥，此順

序迴路確保工件夾緊，進給缸 C 才可往復運動。另以旁通電磁閥使進給缸 C 快速下降，至行程中點 LS2 時，切斷旁通電磁閥改以量入節流使進給缸 C 慢速切削前進，至最前端點 LS3 位置。3 秒鐘後，進給缸 C 快速退回至最後端點 LS1 位置，夾緊缸 B 依序後退，將工件鬆開，最後分度缸 A 亦退回至起始位置 LS4，停止一秒鐘。全部動作循環 3 次。進給負載缸 C 須有配衡迴路避免荷重自走。

動作中，按下急停開關，C 缸立即停住，A、B 缸在端點位置停住，按下復歸按鈕，C 缸先退回至 LS1 後，A、B 缸再退回。

#### 六、控制功能要求：

- (一) 機械原點：三支油壓缸在縮回位置。
- (二) 磁簧開關 LS1：油壓缸 C 在縮回位置。
- (三) 磁簧開關 LS2：油壓缸 C 伸出在中間位置(速度改變點)。
- (四) 磁簧開關 LS3：油壓缸 C 伸出在最前端位置。
- (五) 極限開關 LS4：油壓缸 A 在縮回起始位置。
- (六) 壓力開關 PS：油壓缸 B 伸出在最前端位置。
- (七) 按鈕開關 st：按下此開關，自動循環開始。
- (八) 按鈕開關 stop：系統試車時，按下此開關，停止運轉。
- (九) 急停開關 EMS：動作中按此開關，A、B 缸持續作動在端點，避免工件鬆脫，C 缸立即停止，不可自進。
- (十) 按鈕開關 reset：按此開關後，C 缸先退回至 LS1 後，A、B 缸再退回。
- (十一) 綠燈 GL：在機械原點時，表示可以起動，綠燈亮，啓動後及動作中綠燈滅。

#### 七、系統設計及元件選用：(有□者由評審勾選一組數據作答)

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  $20\text{cm}^2$ ，夾具重  $500\text{kgf}$ ，水平運動靜磨擦係數  $0.2$ ，動磨擦係數  $0.1$ 。
- (二) 夾緊缸 B 夾緊所需力量 400 600 800kgf。

(三) 進給缸 C 之活塞面積  $30\text{cm}^2$ ，載有分度頭座及工件重  $200\text{kgf}$ ，切削時最大抵抗為  $1200\text{kgf}$ 。

(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  $20\text{cm/s}$ ，需時  $0.4$  秒，起動負載需\_\_\_\_ $\text{kgf}$  推力。

(二) 一次側順序閥設定壓力\_\_\_\_ $\text{kgf/cm}^2$ 。

(三) 壓力開關設定壓力\_\_\_\_ $\text{kgf/cm}^2$ 。

(四) 溢流閥設定系統壓力\_\_\_\_ $\text{kgf/cm}^2$ 。

(五) 進給缸 C 從 LS1 靜止至 LS2 速度  $20\text{cm/s}$  行程  $15\text{cm}$ ，到達 LS2 時的衝力\_\_\_\_ $\text{kgf}$ 。

肆、油壓乙級技術士技能檢定術科測試試題答案卷

試題	92020□	姓名	准考證號碼	技術文件扣分總數	評審簽章	(請勿於測試結束前先行簽名)
<p>一、油壓迴路圖</p> <p>二、電氣迴路圖(或 I/O 規畫圖、程式流程圖)</p> <p>三、動作時序圖、方向閥控制圖及壓力錶顯示值</p> <p>四、設計與計算</p> <p>本表由辦理檢定單位自行設計成 A3 橫式尺寸，考生才足夠書寫。                      評分表請印刷在本答案紙背面右半部，可以對摺，以利評分。</p>						

## 伍、油壓乙級技術士技能檢定術科測驗評分表

扣分總數 41 分(含)以上，即總評不及格。

試題編號	079-92020□	檢定日期	年 月 日	扣分總數	
姓名		准考證號碼		<input type="checkbox"/> 及格 <input type="checkbox"/> 不及格 <input type="checkbox"/> 缺考	
項目	評審標準及扣分要項			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. 未完成迴路圖或流程圖設計。 <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. 利用控制器控制時，未依題意之 I/O 規定。 <input type="checkbox"/> 6. 技術文件扣分達 30 分(含)以上。 <input type="checkbox"/> 7. 未在答案紙上作答。 <input type="checkbox"/> 8. 故意損壞元件。 <input type="checkbox"/> 9. 自行攜帶的控制器預存程式。 <input type="checkbox"/> 10. 遲到 15 分鐘以上，以缺考論。				
迴路裝配	1. 元件選擇錯誤，每錯一個扣 3 分。 2. 安裝不當使之漏油，每一處漏油扣 3 分。 3. 元組件未牢固定位，每錯一個扣 3 分。				
運轉	未做好開動前準備，每次扣 5 分。				
調整	未依依題意調整者，每錯一處扣 3 分。				
工作安全	1. 工作場所物品雜亂放置者，扣 5 分。 2. 使人或自己受傷者，扣 5 分。 3. 電源不當短路，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 2 分，扣滿 10 分為止) <input type="checkbox"/> 迴路與題意不合(每錯一個扣 5 分) 2. 電氣迴路圖或控制流程圖 <input type="checkbox"/> 圖面髒亂，扣 5 分。 <input type="checkbox"/> 符號不正確(每錯一個扣 2 分，扣滿 10 分為止) <input type="checkbox"/> 迴路與題意不合(每錯一個扣 5 分)。 3. 計算，共五項，每錯一項扣 3 分。				
工作態度	1. 遲到 15 分鐘以內，扣 2 分。 2. 影響他人作答，扣 3 分。 3. 攜帶工具不足，扣 3 分。 4. 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、油壓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 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	
08：30-09：00	1.應檢人抽題及工作崗位 2.場地設備及供料、自備機具及材料等作業說明。 3.測試應注意事項說明。 4.應檢人試題疑義說明。 5.應檢人檢查設備及材料。 6.其他事項。	
09：00-11：30	第一場測試	
11：30-12：00	監評人員進行第一場評審工作	
12：00-13：00	1.監評人員休息用膳時間 2.第二場應檢人報到完成	
13：00-13：30	1.應檢人抽題及工作崗位 2.場地設備及供料、自備機具及材料等作業說明。 3.測試應注意事項說明。 4.應檢人試題疑義說明。 5.應檢人檢查設備及材料。 6.其他事項。	
13：30-16：00	第二場測試	
16：00-17：00	監評人員進行第二場評審及成績彙總過錄工作	