

油氣壓自鎖控制工程能本位訓練教材  
瞭解及裝配自鎖前控控制—  
LOGO! 組態器法

編號：PMT-HPC1906

編著者：莊漢榕

審稿者：戴立雄、張才瑞、李泉旭、傅振榮

主辦單位：行政院勞工委員會職業訓練局

刊製單位：中華職業訓練研究發展中心

印製日期：九十一年一月

## 單元 PMT-HPC1906 學習指引

要學習本單元前，請你先學習氣壓基本迴路及氣－電控制迴路設計等單元完畢後，再來進行本單元學習活動，因本單元的課程內容是以氣壓基本控制及氣－電整合運用為基礎，進而利用 P L C 可程式控制器來設計迴路，使得迴路更具功能及簡便，希望你能真正瞭解並且靈活運用。

## 引言

以自動控制而言，氣壓設備與電氣設備可說是息息相關，許多的系統都是由氣壓設備與電氣設備整合而成，使得系統更具功能又可減少運作時間。而今日更發展出 PLC 可程式控制器，來代替以往繼電器、計時器等單功能組件，不但可減少複雜的配線，更大大縮小其使用空間及成本。

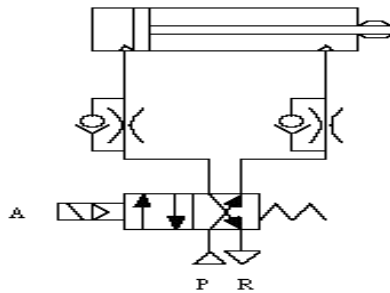
而什麼是 PLC 可程式控制器呢？PLC 是一台小巧高速且設計來運用於機電整合或程式設計的一項工業產品，使用者一定要根據操作手冊上的性能規格來操作產品，現今在鐵路、航空、醫學、安全等設備系統中都已廣泛運用。在本教材中，由淺入深，讓學員認識基礎氣壓迴路、電氣迴路與 PLC 可程式控制器的運用。在這單元中所要研討的是：如何用 PLC 可程式控制器做單點直接控制。

## 定義

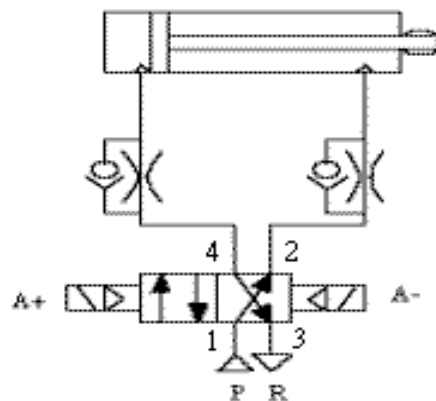
**a 接點** 又稱為常開接點（英文全名為 normal open 簡寫為 N.O）其定義為在自然狀態下，亦即未加外力之前是斷開的接點，而當受外力作用後接點動作，電路閉合，而當外力消失後，接點回復，電路又斷開的接點稱之。

**b 接點** 又稱為常閉接點（英文全名為 normal close 簡寫為 N.C）其定義為在自然狀態下，亦即未加外力時，接點是閉合的，而當受外力作用後接點動作，使電路斷開，而當外力消失後，接點又回復接通的接點稱之。

**單線圈作動** 如圖所示，當 A 點接受訊號（ON），4 口 2 位閥移位，氣壓源由 P 口流入，作動 A 缸伸出，且 A 點訊號保持為（ON），當 A 點訊號為（OFF）時，4 口 2 位閥立即彈簧復歸，氣源由排氣口流出，A 氣缸縮回。



**雙線圈作動** 如圖所示，當 A+ 訊號為（ON），4 口 2 位閥作動，氣源由 1 流向 4，此時 A 氣缸伸出而 A+ 訊號（OFF）時，且 A 氣缸還是保持伸出狀態，而當 A- 訊號為（ON）時，4 口 2 位閥作動，氣源由 1 流向 2，此時 A 氣缸縮回，而 A- 訊號（OFF）時，且 A 氣缸還是保持縮回狀態。



## 學習目標

以可程式控制器完成單點直接控制迴路

- 一、學員在使用參考資料的情況下，認識氣壓迴路中的單點直接控制迴路。
- 二、學員在使用參考資料的情況下，認識電氣迴路中的單點直接控制迴路。
- 三、認識 LOGO! 樂控器。
- 四、學員在使用參考資料的情況下，認識用 PLC 程式撰寫單點直接控制迴路。

## 學習活動

本單元中提供有關單點直接控制的「相關知識」，所以你要從本單元第 5 頁至第 53 頁中去閱讀。

學習本課程請先準備下列設備及工具

項次	名稱	規格	單位	數量	備註
1	油氣壓實習控制桌		台	1	
2	電源供應器	110VAC 轉 24VDC	式	1	
3	可程式控制器	I/O 20 點以上	台	1	
4	可程式控制器專用書寫器	與可程式控制器同廠牌	台	1	
5	個人電腦		台	1	
6	可程式控制器專用書寫程式	與可程式控制器連線用	台	1	
7	可程式控制器用 RS232 介面	與可程式控制器連線用	台	1	
8	起子	平口	支	1	
9	起子	十字	支	1	
10	斜口鉗	6"	支	1	
11	剝線鉗	6"	支	1	
12	導線	1.25 mm	公尺	若干	
13	雙動氣壓缸	具緩衝功能	支	1	
14	氣壓管		公尺	若干	
15	起動開關	a 接點	個	1	
16	單穩態線圈作動四口二位閥	24VDC	個	1	
17	雙穩態線圈作動五口二位閥	24VDC	個	1	
18	單向節流閥		個	2	
19	電氣專用起動開關	a 接點	個	1	

請翻至下一頁。

**本單元的第一個學習目標是**

學員在使用參考資料的情況下，認識氣壓迴路中的單點直接控制迴路。

一、一般氣壓單點控制迴路的題目

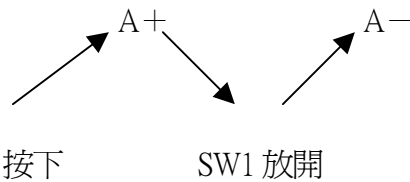
按 SW1，A 氣缸伸出，放開 SW1，則 A 氣缸縮回。

(雙動氣壓缸)

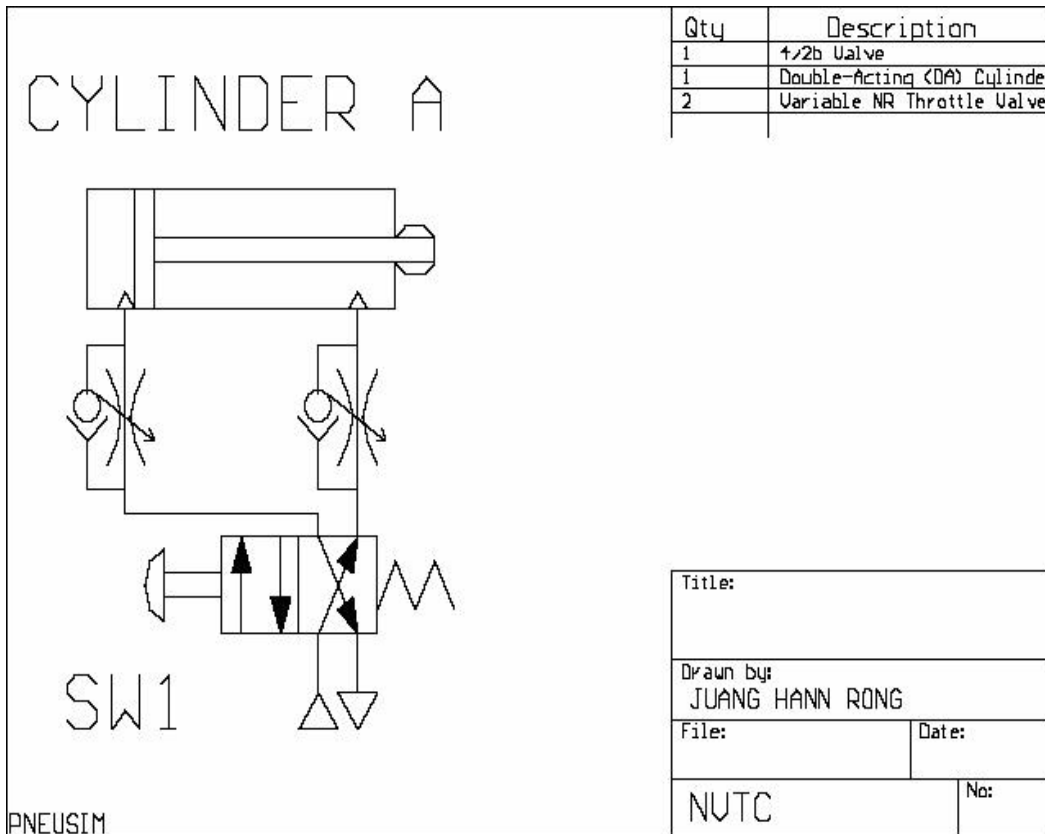
二、題目說明

按 SW1，A 氣缸伸出，放開 SW1，則 A 氣缸縮回，如 SW1 一直接下，則 A 氣缸一直伸出。

三、動作流程



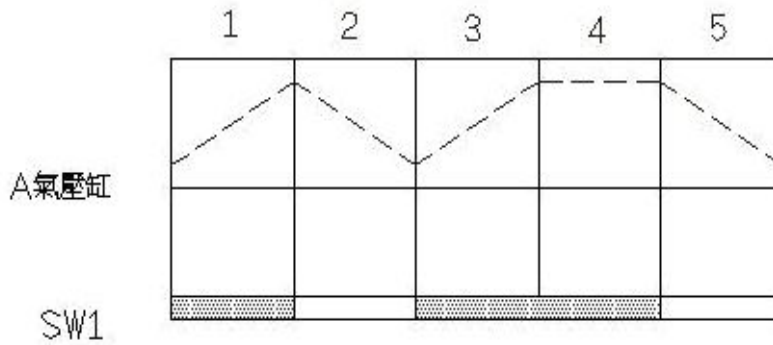
四、氣壓迴路圖





五、位移步驟圖

題目:按SW1則A氣壓缸做動,放開SW1則A氣壓缸縮回



- 第1行：按住SW1，A氣缸前進
- 第2行：放開SW1，A氣缸縮回
- 第3至4行：持續按住SW1氣缸前進
- 第5行：放開SW1，A氣缸縮回

六、所需元件

項目	數量	備註
氣壓專用的按鈕開關四口二位閥	一個	SW1
節流閥	二個	排氣節流
氣壓管	若干	
雙動氣壓缸	一個	

七、符號說明

A+	代表 A 氣缸伸出之動作
A-	代表 A 氣缸縮回之動作
SW1	啓動此系統的按鈕開關

〔氣壓按鈕開關的全名：按鈕作動，彈簧復歸，四口二位閥〕

#### 八、操作說明

(一) 按下 SW1 開關，四口二位閥移位，氣壓源由進氣口流入，經過節流閥，使氣缸做 A+ 動作。

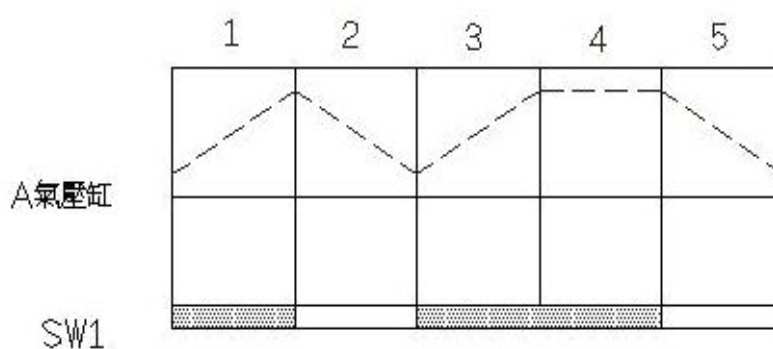
(二) 放開 SW1 開關，四口二位閥彈簧復歸，氣壓源改由另一端流入，經過節流閥，使氣缸做 A- 動作。

### 學習評量一

請繪出「按 SW1，A 氣缸伸出，放開 SW1，則 A 氣缸縮回」之位移步驟圖。

## 學習評量一答案

題目:按SW1則A氣壓缸做動,放開SW1則A氣壓缸縮回



- 第1行：按住SW1，A氣缸前進
- 第2行：放開SW1，A氣缸縮回
- 第3至4行：持續按住SW1氣缸前進
- 第5行：放開SW1，A氣缸縮回

**本單元的第二個學習目標是**

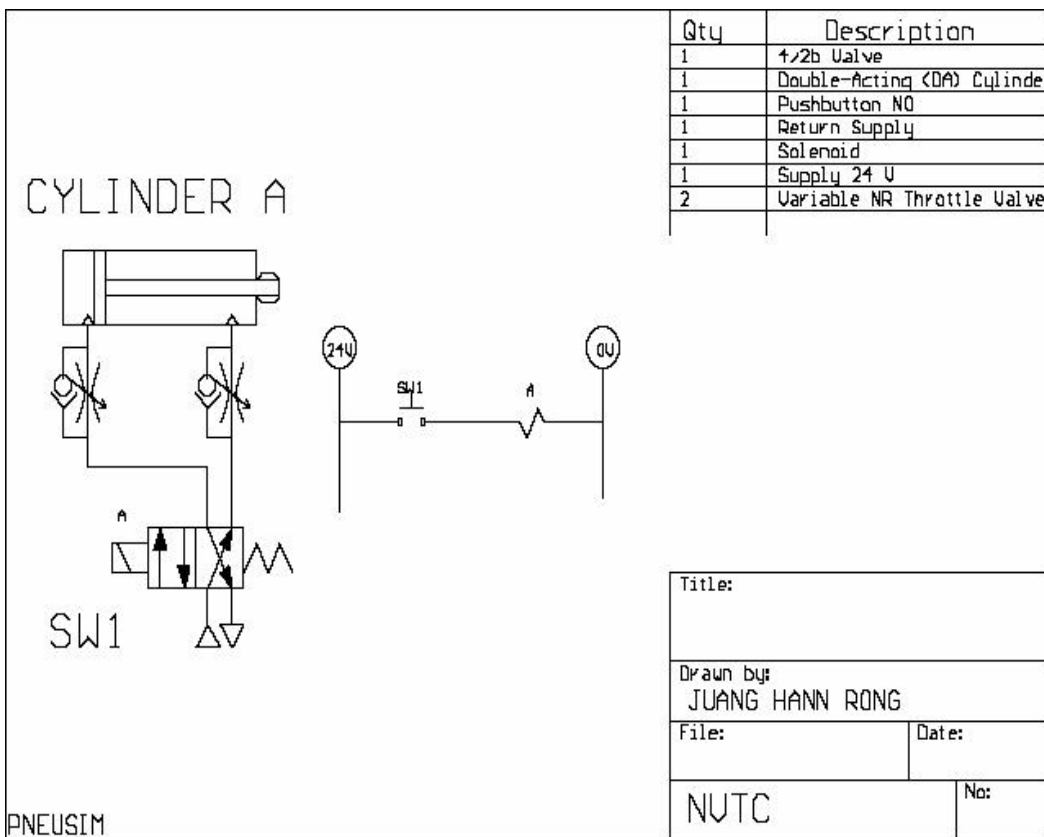
學員在使用參考資料的情況下，認識電氣迴路中的單點直接控制迴路。

一、一般電氣單點控制迴路的題目

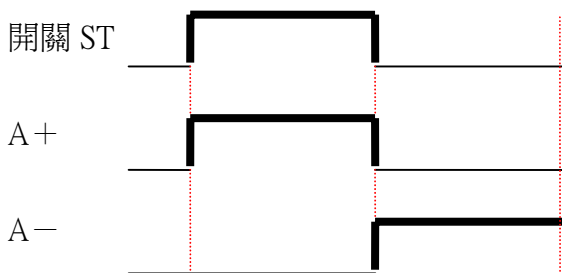
按 SW1，A 氣缸伸出，放開 SW1，則 A 氣缸縮回。

(單線圈作動、雙動氣壓缸)

二、電氣迴路圖



三、時序圖



## 四、所需元件

項目	數量	備註
電氣專用的按鈕開關	一個	(SW1)
節流閥	二個	排氣節流
電氣專用四口二位閥	一個	單線圈作動
氣壓管	若干	
雙動氣壓缸	一個	

## 五、符號說明

A+	代表 A 氣缸伸出之動作
A-	代表 A 氣缸縮回之動作
SW1	啓動此系統的按鈕開關

## 六、操作說明

- (一) 只要按下 SW1 開關，線路就能通電，而使 A 線圈激磁，A 氣缸伸出做 A + 動作。
- (二) 若放開 SW1 開關，線路斷路，A 線圈即不激磁，A 氣缸縮回做 A - 動作。

## 學習評量二

請繪出「按 SW1，A 氣缸伸出，放開 SW1，則 A 氣缸縮回」之電氣迴路圖。

學習評量二答案

CYLINDER A

SW1

PNEUSIM

Qty	Description
1	4/3b Valve
1	Double-Acting (DA) Cylinde
1	Pushbutton NO
1	Return Supply
1	Solenoid
1	Supply 24 U
2	Variable NR Throttle Valve

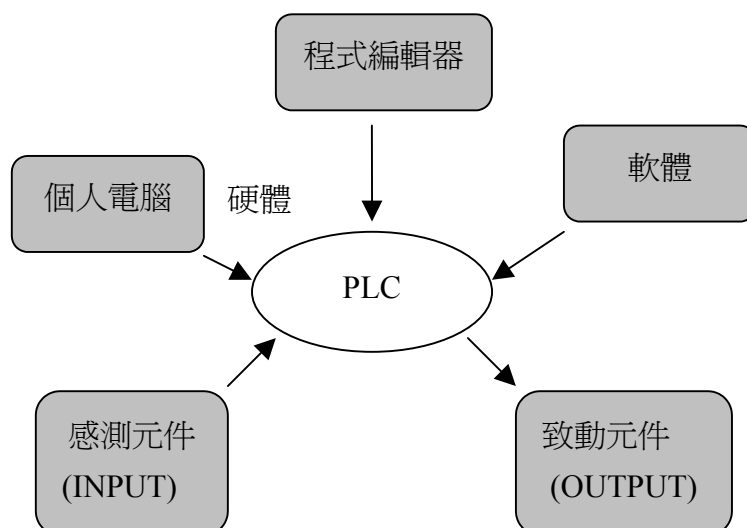
Title:	
Drawn by: JUANG HANN RONG	
File:	Date:
NUTC	No:



## 本單元的第三個學習目標是

認識 LOGO! 樂控器。

### 一、可程式控制器的組成架構



### 二、架構說明

#### (一) 硬體 (Hardware)

可程控制器的硬體，係指電子的組件例如中央處理單元、個人電腦等，經由這些電子組件可以控制全部的設備功能亦即使所控制的機器產生運作。

#### (二) 程式編輯器 (Programmer)

程式編輯器可以編輯軟體，並將所編輯的軟體轉存入可程式控制器的記憶體裡，通常程式編輯器也可以測試軟體程式。

#### (三) 軟體 (Software)

所謂軟體就程式，在程式裡利用邏輯的聯結，使設備中的元件相互連貫驅動，亦即使機器更趨準確。這個軟體被存於在一個特殊的(硬體)儲存器裡面，而且在必要時此軟體可加以改變，在輸入新的程式後即可改變順序控制，而硬體則不用改變。

#### (四) 感測元件 (Sensor)

感測元件為一直接控制機器設備的組件，經由感測元件的感測將實際的工作情況通知給可程式控制器。例如:接鈕開關或近接開關等均為感測元件。

### （五）致動元件（Acuator）

致動元件是一組件，直接將裝置在所要控制的機器上，透過致動器可以改變可程式控制器的情況，因此對順序可以產生影響或通知狀況的變化。例如：蜂鳴器或電燈等都是致動元件。

### 三、LOGO！樂控器的簡介

LOGO！標準版本基本型：單一裝置中提供操作及顯示單元，具備 6 點輸入和 4 點輸出，以及 14 個立即可用的基本及特殊功能。這些全包含在一個 72（4 個模組 x90x55）公釐的框架中。

LOGO！-L 版本加長型：提供操作及顯示單元，具備 12 點輸入和 8 點輸出，以及 17 個立即可用的基本及特殊功能。這些全放在 126（7 個模組 x90x55 公釐）的大小空間中。

LOGO！-LB11 版本通訊型：提供操作及顯示單元，具備 12 點輸入和 8 點輸出，多瞭可用於 ASi 匯流排上額外的 4 點輸入和 4 點輸出的 ASi 介面匯流排連線選項，並有 17 個立即可用的基本及特殊功能。這些全放在 126（7 個模組 x90x55 公釐）的大小空間中。

### 四、LOGO！樂控器的功能

#### （一）接點（Co）

您可以將接點連接到區塊的輸入端。LOGO!具有以下的接點：

如果您不想接線到某個輸入端，請將它指定為 x(在真值表內，對 AND、NOT、NAND 而言，x=1。在其他所有區塊內，x=0)。

I1, I2, I3, I4, I5, I6, I7, I8, I9, I1, I1, I12, Ia1, Ia2, Ia3, Ia4

如果您想將 LOGO！的某個輸入接點與區塊連接，只需要輸入接點的名稱。

編號大於 I6 的輸入端只能使用於 LOGO！-L 版本，輸入端 Ia1 到 Ia4 只能使用於 LOGO！-LB11 版本。

Q1, Q2, Q3, Q4, Q5, Q6, Q7, Q8, Qa1, Qa2, Qa3, Qa4

如果您想將 LOGO！的某個輸出接點與區塊連接，只需要輸入接點的名稱。

編號大於 Q4 的輸出端只能使用於 LOGO！-L 版本，輸出端 Qa1 到 Qa4 只能使用於 LOGO！-LB11 版本。

如果您希望區塊的某一輸入端的狀態永遠為 '1'，請輸入 hi 來表示。

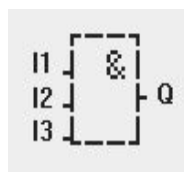
（hi 代表高位準）

如果您希望區塊的某一輸入端的狀態永遠為 '0'，請輸入 lo 來表示。

(lo 代表低位準)

## (二) 基本功能 (GF)

1.



這個區塊叫做 AND (及)，是因為只有在 I1 及 I2 及 I3 均為狀態 1 (亦即它們是通路) 時，其輸出端 (Q) 方為狀態 1。

AND 的真值表如下：

I1	I2	I3	Q
0	0	0	0
0	0	1	0
0	1	0	0
0	1	1	0
1	0	0	0
1	0	1	0
1	1	0	0
1	1	1	1

以下適用於 AND： $x = 1$  (x 代表不使用輸入端)

2.



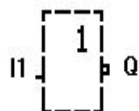
這個區塊叫做 OR (或)，是因為當 I1 或 I2 或 I3 為狀態 1 (亦即為通路) 時，其輸出端 (Q) 方為狀態 1。換句話說，至少有一個輸入端必須為狀態 1。

OR 的真值表：

I1	I2	I3	Q
0	0	0	0
0	0	1	1
0	1	0	1
0	1	1	1
1	0	0	1
1	0	1	1
1	1	0	1
1	1	1	1

以下適用於 OR： $x = 0$ （ $x$  代表不使用輸入端）

3.



這個區塊叫做 NOT，是因為當輸入端為狀態 0 時，輸出端（Q）為狀態 1，反之亦然。換句話說，NOT 將輸入端的狀態反相。

舉例來說，NOT 的好處是：對於 LOGO！而言，您不需要常閉的接點。您可以使用一個常開的接點，然後使用 NOT 區塊，將它轉變為常閉接點。

NOT 的真值表：

I1	Q
0	1
1	0

以下適用於 NOT： $x = 1$ （ $x$  代表不使用輸入端）

4.



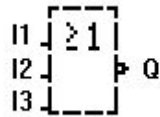
這個區塊叫做 NAND（反及），是因為只有在 I1 及 I2 及 I3 均為狀態 1（亦即通路）時，其輸出端（Q）方為狀態 0

NAND 的真值表：

I1	I2	I3	Q
0	0	0	1
0	0	1	1
0	1	0	1
0	1	1	1
1	0	0	1
1	0	1	1
1	1	0	1
1	1	1	0

以下適用於 NAND：x = 1 (x 代表不使用輸入端)

5.



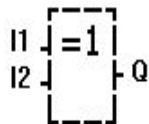
這個區塊叫做 NOR（反或），是因為只有在所有的輸入端均為狀態 0 時，其輸出端（Q）方為狀態 1，只要有任何一個輸入端變成狀態 1，NOR 的輸出端即為狀態 0。

NOR 的真值表：

I1	I2	I3	Q
0	0	0	1
0	0	1	0
0	1	0	0
0	1	1	0
1	0	0	0
1	0	1	0
1	1	0	0
1	1	1	0

以下適用於 NOR：x = 0 (x 代表不使用輸入端)

6.



這個區塊叫做 XOR（互斥或），是因為兩個輸入端的狀態不相同時，XOR 的輸出端為狀態 1。

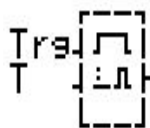
XOR 的真值表：

I1	I2	Q
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	0

以下適用於 XOR： $x = 0$ （ $x$  代表不使用輸入端）

### （三）特殊功能（SF）

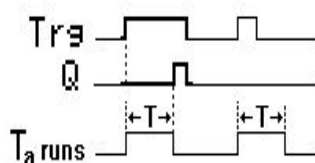
1.



通路延遲（ON delay）

- |     |     |   |
|-----|-----|---|
| Trg | 輸入端 | 透過 Trg 輸入端（Trg 代表觸發）開始通路延遲的時間。          |
| T   | 參數  | T 為一時間，經過這段時間之後，輸出端會被接通（輸出端信號從 0 變成 1）。 |
| Q   | 輸出端 | 一旦超過設定的時間 T，若 Trg 信號仍存在，則 Q 會接通。        |

#### 時序圖



- \* 當 Trg 輸入端的狀態從 0 變成 1 時，時間  $T_a$  開始計時（ $T_a$  是 LOGO！內的目前時間）。
- \* 超過時間 T 之後，若 Trg 輸入端的狀態保持為 1 的時間夠久（輸入被接通與產生輸出之間會有一些延遲），則輸出端會被設定為 1。
- \* 如果 Trg 輸入端的狀態在超過時間 T 之前變回 0，則時間會被復歸。
- \* T 當 Trg 輸入端為狀態 0 時，輸出端會被復歸為 0。
- \* 電力故障之後，經過的時間會被復歸。

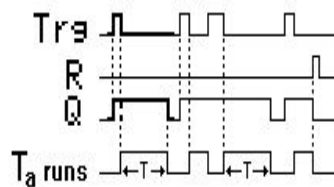
2.



斷路延遲 (OFF delay)

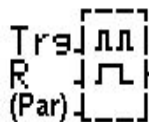
- Trg 輸入端 您以 Trg 輸入端 (Trg 代表觸發) 的負緣 (從 1 變成 0) 開始斷路延遲的時間。
- R 輸入端 您透過 R (復歸) 輸入端復歸斷路延遲的時間, 並將輸出端設定為 0 (R 的優先順序高於 Trg)。
- T 參數 T 為一時間, 經過這段時間之後, 輸出端會被切斷 (輸出端信號從 1 變成 0)。
- Q 輸出端 當 Trg 已送入, 仍保持接通時, Q 會接通, 直到超過 T。

**時序圖**



- \* 當 Trg 輸入端為狀態 1 時, 輸出端 (Q) 會立即切換為 1。如果 Trg 的狀態從 1 變成 0, LOGO! 的目前時間  $T_a$  會開始計時, 且輸出端仍維持已設定。如果  $T_a$  到達 T 設定的值 ( $T_a=T$ ), 則輸出端 (Q) 會被復歸為 0。
- \* 如果 Trg 輸入端再次被接通與切斷, 則時間  $T_a$  重新開始計時。
- \* 您可以在時間  $T_a$  超過之前, 透過 R (復歸) 輸入端復歸時間  $T_a$  和輸出端。
- \* 電力故障之後, 經過的時間會被復歸。

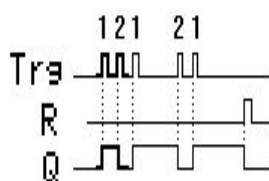
3.



脈衝繼電器 (Pulse relay)

- Trg 輸入端 使用 Trg 輸入端 (Trg 代表觸發) 接通或切斷 Q 輸出端。
- R 輸入端 使用 R 輸入端 (復歸) 復歸脈衝繼電器, 並將輸出端設定為 0。(R 的優先順序高於 Trg)。

- Par 參數 Par 只能使用於 LOGO! -L 版本。  
您可以使用這個參數開啓或關閉停電保持功能。
- Rem :  
關 = 無停電保持功能  
開 = 狀態可儲存爲停電保持
- Q 輸出端 當 Trg 送出時，Q 會接通，下一次再送出 Trg 時，Q 又會切斷。

**時序圖**

\*Trg 輸入端的狀態每次從 0 變成 1 時，輸出端 (Q) 的狀態就會改變 (亦即它會被接通或切斷)。您可以透過 R 輸入端，將脈衝繼電器復歸爲其起始狀態。電源打開或復歸之後，脈衝繼電器會被復歸，且輸出端 (Q) 會變成 0。

\*電源打開之後的狀態

不具程式模組的所有 LOGO! 版本，電源打開後，一定會復歸脈衝繼電器，並將 Q 輸出端設定爲 0。

具有紅色或黃色程式模組的所有 LOGO! -L 版本，如果停電保持功能尚未參數化，則電源打開後，脈衝繼電器會被復歸，且 Q 輸出端會被設定爲 0。如果停電保持功能已經參數化，則電源打開後，會設定爲 LOGO! 持關閉之前的現行狀態。

4.



時鐘 (時間開關)

參數 No1、No2、No3

使用 No 參數,即可爲時鐘的三個凸輪設定接通與切斷時間  
凸輪的參數如下

B01; No1

Day = Mo + 一週之日 (Mo 代表星期一)

On = 06:00 接通時間 (6.00 點鐘)

Off = 09:00 切斷時間 (9.00 點鐘)



一週之日 您可以設定：

Su	星期日
Mo	星期一
Tu	星期二
We	星期三
Th	星期四
Fr	星期五
Sa	星期六
Mo..Fr	從星期一到星期五的每一天
Mo..Sa	從星期一到星期六的每一天
Mo..Su	從星期一到星期日的每一天（亦即每天）
Sa..Su	星期六和星期日

接通時間：

介於 00：00 到 23：59 的任何時間

--：-- 表示沒有接通時間。

切斷時間：

介於 00：00 到 23：59 的任何時間

--：-- 表示沒有切斷時間。

#### \*時鐘緩衝裝置

LOGO! 230RC 的內部時鐘在發生電力故障後，仍然繼續運轉。也就是說這個時鐘具有備用電源。LOGO! 230RC 的備用電源有多久，視周圍的溫度而定。溫度為 25°C 時，它有 80 小時的備用電源。

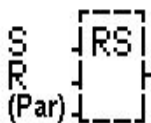
#### \*凸輪重疊

您可以使用凸輪來設定接通時間和切斷時間。在接通時間內，除非輸出端已經是通路，否則時鐘會將輸出端接通；在切斷時間內，除非輸出端已經是斷路，否則時鐘會將輸出端切斷。

#### \*優先順序

如果您在不同的凸輪上，分別將接通時間和切斷時間指定為同一時間，則接通／切斷時間會互相衝突。在這種情況下，凸輪 No3 的優先順序較凸輪 No2 高，且凸輪 No2 的優先順序較凸輪 No1 高。

5.



### 門鎖繼電器 (Latching relay)

- S 輸入端 透過 S 輸入端 (設定) 將輸出端 (Q) 設定為 1。
- R 輸入端 透過 R 輸入端 (復歸) 將輸出端 (Q) 復歸為 0。如果 S 與 R 同時為 1，則輸出端會被復歸 (復歸的優先順序較高)。
- Par 參數 Par 只能使用於 LOGO! -L 版本。  
您可以使用這個參數開啓或關閉停電保持功能
- Rem :  
開 = 狀態可儲存為停電保持  
關 = 無停電保持功能
- Q 輸出端 當 S 被送入，且一直持續時，Q 會接通，直到 R 輸入端被設定。

#### \* 切換動作

門鎖繼電器是一個簡單的二進位正反器。輸出端的值取決於輸入端的信號及輸出端的前一個信號。

下列表格再一次說明其邏輯

S	R	Q	備註
0	0		狀態維持不變
0	1	0	復歸
1	0	1	設定
1	1	0	復歸 (復歸的優先順序較設定高)

#### \* 電源打開之後的狀態

不具程式模組的所有 LOGO! 版本，電源打開後，一定會復歸脈衝繼電器，並將 Q 輸出端設定為 0。

具有紅色或黃色程式模組的所有 LOGO! -L 版本，如果停電保持功能尚未參數化，則電源打開後，脈衝繼電器會被復歸，且 Q 輸出端會被設定為 0。

如果停電保持功能已經參數化，則電源打開後，會設定為 LOGO! 關閉之前的現行狀態。

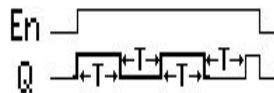
6.



時鐘脈衝產生器 (Clock-pulse generator)

- En 輸入端 透過 En(啟動)輸入端打開 (En=1) 或關閉 (En=0) 時鐘脈衝產生器。
- T 參數 T 是輸出端接通或切斷的時間。
- Q 輸出端 Q 會隨時鐘時間 T 循環地接通與切斷。

#### 時序圖



\* 您使用 T 參數來指定接通與切斷時間要持續多久。您使用 En (啟動) 輸入端打開時鐘脈衝產生器。時鐘脈衝產生器會在 T 時間內將輸出端設定為 1，接著在 T 時間內設定為 0，並依此類推，直到 En 輸入端變成 0。

\* 關於 T 參數的注意事項：

為 T0.10san 設定時間。對 T = 0.05s 及 T = 0.00s 而言，時間 T 並未定義。

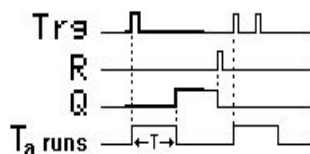
7.



保持性通路延遲 (Latching ON delay)

- Trg 輸入端 透過 Trg (觸發器) 輸入端開始通路延遲的計時。
- R 輸入端 透過 R (復歸) 輸入端復歸通路延遲的時間，並將輸出端復歸為 0 (R 的優先順序高於 Trg)。
- T 參數 T 是延遲時間，經過這段時間之後，輸出端會接通 (輸出端從 0 變成 1)。
- Q 輸出端 超過時間 T 之後，Q 會接通。

時序圖



- \* 如果 Trg 輸入端的狀態從 0 變成 1，目前時間 Ta 會開始計時。當 Ta 到達時間 T 後，輸出端 (Q) 會被設定為 1。Trg 輸入端的另一項切換操作對 Ta 沒有影響。
- \* R 輸入端的狀態再度變成 1 之後，輸出端和時間 Ta 才會復歸為 0。
- \* 電力故障之後，經過的時間會被復歸。

8.



可逆計數器 (UP/DOWN counter)

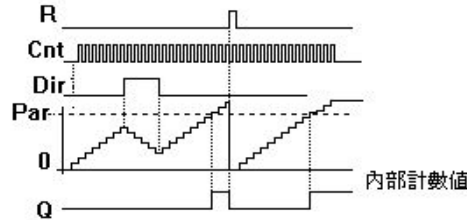
- |     |     |  |
|-----|-----|--|
| R   | 輸入端 | 透過 R (復歸) 輸入端復歸內部的計數值，並將輸出端復歸為零 (R 的優先順序高於 Cnt)。                         |
| Cnt | 輸入端 | 計數器計算 Cnt (計數) 輸入端從狀態 0 變成狀態 1 的次數。從狀態 1 變成狀態 0 則不予計算。輸入連接器的最大計數頻率：5 赫茲。 |
| Dir | 輸入端 | 您透過 Dir (方向) 輸入端指定計數方向<br>Dir = 0：計數器往上正數<br>Dir = 1：計數器往下倒數             |
| Par | 參數  | 請閱讀本表格下方關於 Par 參數設定值的註解。   |
| Q   | 輸出端 | 到達計數值 (Par 參數或 Lim；參見下文) 時，Q 會接通。  |

- \* 如果內部計數值大於或等於 Par (參數) 或 Lim，輸出端會被設定。
- \* 若發生遞增超限或遞減超限，計數器即停止。
- \* Par 可為介於 0 到 9999 之間的任何數目。
- \* Lim 可為介於 0 到 999999 之間的任何數目。
- \* Rem: 這個參數可以使用於 LOGO!-L，以開啓或關閉內部計數值 Cnt 的停電保持功能。  
關 = 無停電保持功能  
開 = 計數值 Cnt 可儲存為停電保持

**\*保護類型**

- + : Par 或 Lim 參數可在操作期間作變更。
- : Par 或 Lim 參數只能在目前程式規劃期間作變更。這些參數在操作期間不能變更。

**時序圖**



- \* Cnt 輸入端每逢正緣時，內部計數器會增加 1 (Dir=0) 或減少 1 (Dir = 1)。如果內部計數值大於或等於 Par 指定的值 (在 LOGO! -L 版本中則為 Lim)，輸出端 (Q) 將被設定為 1。
- \* 您可以使用復歸輸入端，將內部計數值復歸為 0000 或 000000。只要 R = 1，輸出端就是 0，電力故障之後，目前計數值 = 0。

**\*停電保持功能**

在 LOGO! -L 內，有一些功能可以將開關狀態、時間與計數值儲存為停電保持。

如果您想要使用這項功能：

這些值必須定義為停電保持。

必須插入黃色或紅色模組，以允許停電保持資料儲存。

- \* 電力故障之後，程式會使用這些值繼續執行，它們在電力中斷之前是現行值。

9.



**運轉小時計數器 (Operation hours counter)**

- R 輸入端 R = 0 : 如果 Ral 不等於 1，則可進行運轉小時計數  
R = 1 : 停止運轉小時計數  
透過 R(復歸)輸入端復歸輸出端。維護時間間隔 MN 的剩餘時間將設定為 MN = MI。到目前為止的時間 (OT-運轉小時) 將予以保留。
- En 輸入端 En 是監控輸入端。LOGO! 會測量這個輸入端為已設定的時間。

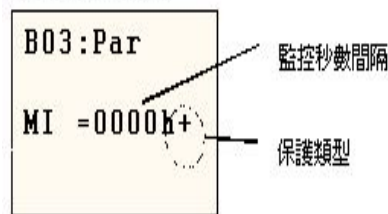
Ral 輸入端 Ral = 0：如果 R 不等於 1，則可進行運轉小時計數  
 Ral = 1：停止運轉小時計數  
 透過 Ral（全部復歸）輸入端復歸計數器和輸出端。  
 亦即：

Q 輸出端被設定為 0  
 測得的操作時數 OT = 0  
 維護時間間隔（MN）的剩餘時間 = MI

Par 參數 MI 預防性維護時間間隔，以小時為單位指定。MI 可以是介於 0 與 9999 小時之間的任意值。

Q 輸出端 如果剩餘時間 MN = 0（參閱時序圖），則輸出端會被設定。

Par 參數設定值



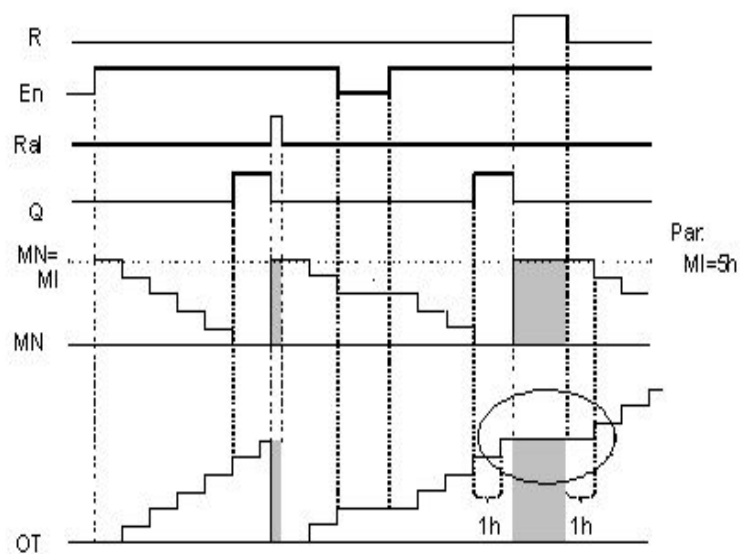
\*MI 是可參數化的時間間隔。它可以是介於 0 與 9999 之間的任意值。

\*保護類型

+：指定的監控時間可在操作期間改變。

-：指定的監控時間只能在目前程式規劃期間改變。此一時間在操作期間不能改變。

時序圖



MI = 可參數化的時間間隔

MN = 剩餘時間

OT = 自從上一次 Ral 輸入端的信號為 1 之後經過的全部時間

\* 運轉小時計數器會監控 En 輸入端。只要這個輸入端為 1，LOGO! 就會測量經過的時間，以及剩餘時間 MN。在參數模式下，LOGO! 會顯示這些時間。如果剩餘時間 MN 等於 0，Q 輸出端會被設定為 1。

\* 您使用復歸輸入端 R 來：

復歸 Q 輸出端

將用於剩餘時間的計數器設定為指定的值 MI

內部計數器 OT 仍維持不變

\* 您使用復歸輸入端 Ral 來：

復歸 Q 輸出端

將用於剩餘時間的計數器設定為指定的值 MI

將內部計數器 OT 復歸為 0

\* OT 的極限值

如果您透過 R 信號復歸運轉小時計數器，則 OT 計數器內計數的操作時數將予保留。OT 計數器的極限值為 99999 小時。

\* 當運轉小時計數器到達這個值時，就不會再繼續計數任何時數。

\* 停電保持功能

在 LOGO! -L 內，內部計數值總是設定為停電保持。如果您想要使用這項殘存功能，則必須插入黃色或紅色的模組。

\* 電力故障之後，程式會使用這些值繼續執行，它們在電力中斷之前是現行值。

\* 如果找不到紅色或黃色模組，則電力故障之後，會設定 MN = MI，以及 OT = 0。

10.



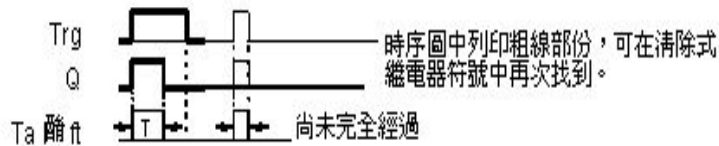
清除式繼電器 (Impulse relay)

Trg 輸入端 透過 Trg (Trg 代表觸發) 輸入端開始清除式繼電器的時間

T 參數 T 為一時間，超過這段時間之後，輸出端會被切斷 (輸出端信號從 1 變成 0)。

Q 輸出端 當 Trg 已送入，且仍保持接通時，Q 會接通，直到超過 T。

**時序圖**



\* 當 Trg 輸入端為狀態 1 時，Q 輸出端會立即切換為狀態 1。同時，LOGO! 內的目前時間 Ta 開始計時，輸出端仍保持已設定。當 Ta 到達透過 T 指定的值 (Ta = T) 時，Q 輸出端會被復歸為狀態 0 (脈衝輸出)。

\* 如果 Trg 輸入端在超過時間之前從 1 變成 0，則輸出端也會立即從 1 變成 0。

11.



轉態開關 (Trigger)

Fre 輸入端 施加輸入信號,將要計數的脈衝提供至 Fre 輸入端。您可使用：

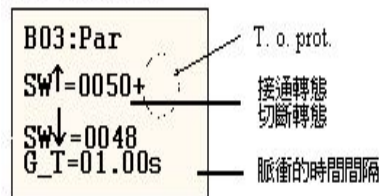
輸入端 I12 來處理快速計數 (24 伏特輸入端)：最大可達 150 赫茲  
計數頻率低時，請使用任何其他輸入端或電路區段

Par 參數 SW  $\uparrow$  接通轉態  
SW  $\downarrow$  切斷轉態

G\_T 測量外加脈衝的時間間隔

Q 輸出端 Q 會視 SW  $\uparrow$  與 SW  $\downarrow$  接通或切斷 (參閱以下的說明)。

**Par 參數設定值**



\* SW 是接通轉態，它可以是介於 0000 與 9999 之間的任意值。

\* SW 是切斷轉態，它可以是介於 0000 與 9999 之間的任意值。



\*G\_T 是測量施加於 Fre 之脈衝的時間間隔。G\_T 可以是介於 00.05 與 99.95 之間的任意值。

**\*保護類型**

+：可定義的切換轉態可在操作期間作變更。

-：可定義的切換轉態只能在目前程式規劃期間作變更。轉態值在操作期間不能改變。

**時序圖**



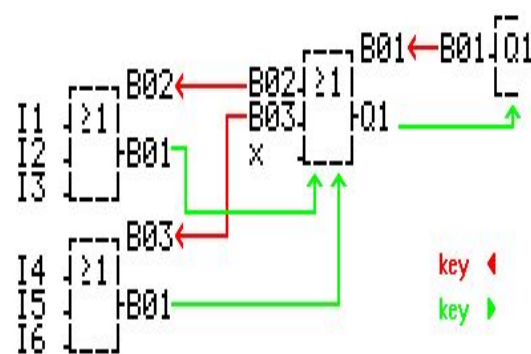
\*轉態開關會測量 Fre 輸入端的信號。脈衝將在可參數化的期間 G\_T 內測量。如果在時間 G\_T 內測得的值大於接通與切斷轉態，則 Q 輸出端會接通。

\*當測得的脈衝數到達或低於切斷轉態值時，Q 會再度切斷。

**(四) 已存區塊 (BN)**

\*當您在程式內插入一個區塊時，LOGO! 會給予它一個號碼，亦即區塊編號。區塊編號會出現在顯示畫面的右上方。

LOGO! 使用區塊號碼來指示區塊之間的連接：



\*如果您要將游標移到程式內的區塊,請進行下列步驟：

將游標放在有區塊編號的區塊輸入端上（在此圖中，請將游標放在區塊 B01 的第二個輸入端上），然後按一下鍵。游標會跳到具有這個區塊編號的區塊上（在本圖中為區塊 B03）。

\* 區塊編號還有一個好處：

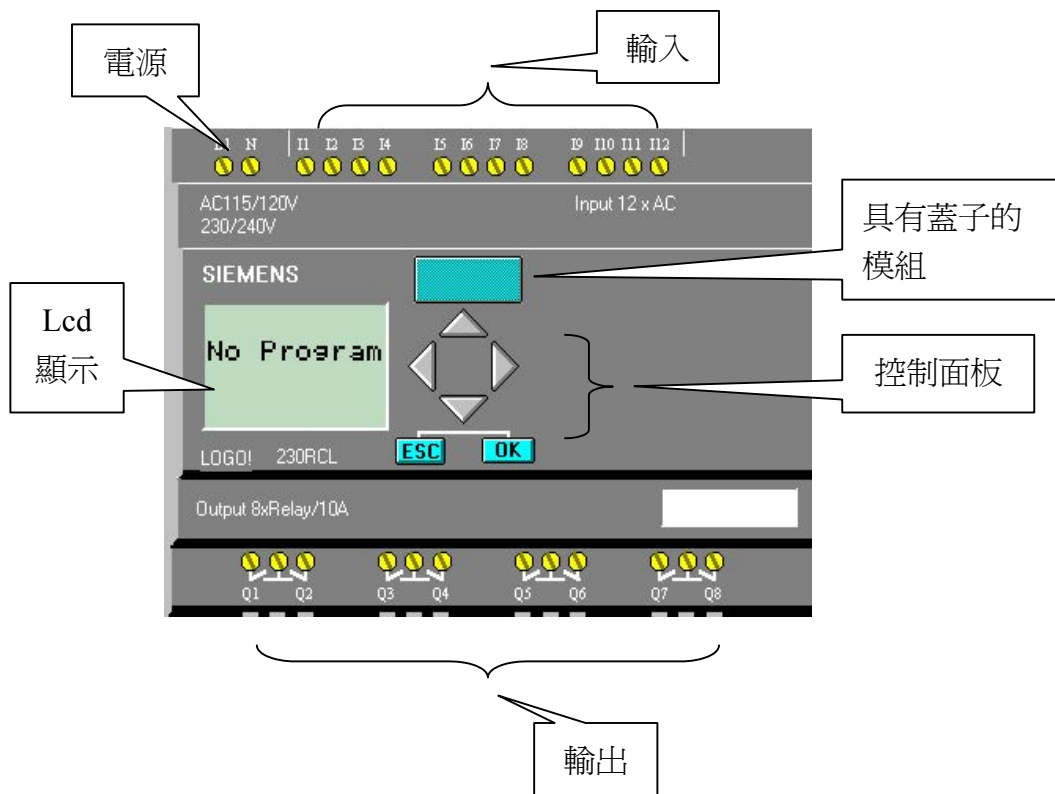
您可以透過任何區塊的編號，將它連接到目前區塊的輸入端。如此一來，您就可以重複使用邏輯或其他操作的中間結果。這樣可以節省重複輸入資料所需的工夫，以及 LOGO! 內的記憶空間，且您的電路仍然保持清晰易懂。

\* 您最多可以在程式內輸入 30 個不同的區塊。已存區塊不管使用幾次，只計算一次。

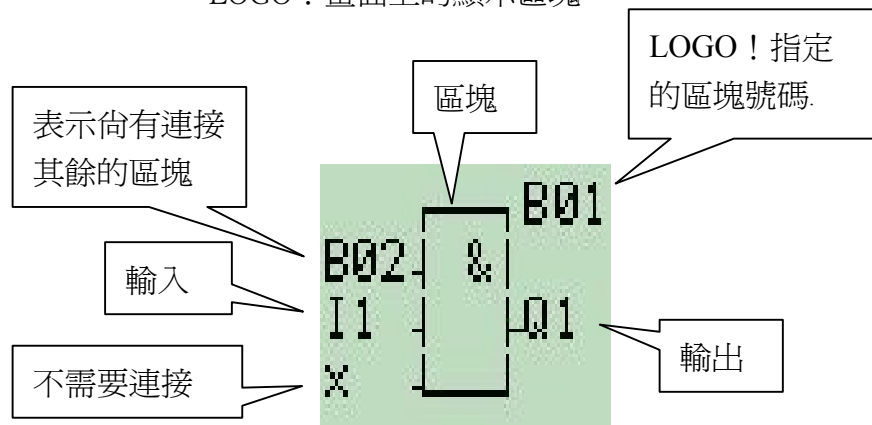
\* 在程式中，同一輸出只能串聯 7 個區塊。

### 五、LOGO! 樂控器的畫面

\* 開啓電源後，畫面會出現下列訊息




### LOGO! 畫面上的顯示區塊



## 六、LOGO！之操作

(下列之操作均以 LOGO！-L 代表)

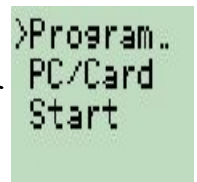
\*開啓電源後，畫面會出現下列訊息



No Program

\*將 ◀ , ▶ , OK 三鍵按下，則畫面如下

主選單



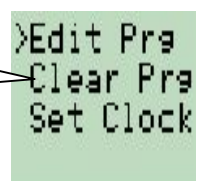
>Program..  
PC/Card  
Start

(在程式編輯之前，必須檢查 PLC 內有無程式，如有程式必須予以清除)

### (一) 清除程式

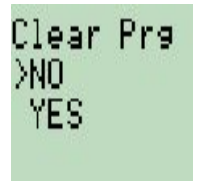
\*將”>”移至 Program，按 OK 鍵，即可切換為程式規劃選單，則畫面如下：

程式規劃  
主選單



>Edit Prg  
Clear Prg  
Set Clock

\*移動”>”到”Clear Prg”，按 OK 鍵，則畫面如下：



Clear Prg  
>NO  
YES

\*將”>”移至 Yes，按 OK 鍵，之前的程式即被消除

### (二) 編輯程式

\*回到程式規劃主選單，移動”>”到”Edit Prg”（輸入程式），按 OK 鍵，其畫面如下：



Q1

\*首先，顯示出 LOGO 的第一個輸出，Q1 的 Q 下面有條線，稱為游標，用控制面板的按鍵操作，可指示出現在游標所在位置，也可移動位置。

## (三) LOGO 之連線

\*回到主選單，移動”>”到”PC/CARD”，按OK鍵，其畫面如下：

```
>PC++LOGO
LOGO+Card
Card+LOGO
```

LOGO! 之模式：

```
PC    ⇄    LOGO!
(電腦與 LOGO! 之連線)
LOGO! ⇄    Card
(LOGO! 之程式複製至程式模組/卡)
Card  ⇄    LOGO!
(程式模組/卡之程式複製至 LOGO!)
```

## (四) LOGO! 內部時鐘之設定

\*回到程式規劃主選單，移動”>”到”Set Clock”，按OK鍵即可，其畫面如下：

```
Set Clock
Th 17:22
```

\*時間調整完畢，按OK鍵確定。

## (五) LOGO 之啟動 (RUN)

\*回到主選單，移動”>”到”START”，系統即開始啟動，其畫面如下：

```
I:12345678
9 10 11 12
Th 17:28
Q:12345678
```

## 七、LOGO! 程式之輸入

(一) 2指組合：同時按 **ESC** 和 **OK** (參數模式)

2指組合會將 LOGO! 切換到參數模式。在參數模式，程式會繼續在 LOGO! 內執行。

您可以選擇下列功能：

```
設定時鐘
更改設定值
```

更改設定值可讓您改變在程式規劃模式下以” + ” 號標示之參數的值。以” - ” 標示的參數不會顯示，也不能改變。

(二) 3 指組合：同時按 ◀、▶和 **OK** (程式規劃模式)

3 指組合會將 LOGO! 切換到程式規劃模式。在程式規劃模式下，可輸入程式，或改變現有的程式。對 LOGO! 來說，程式就是電路。LOGO! Soft 也用到 3 指組合。

(三) 在夏季與冬季時間之間切換

這項功能只能使用於 LOGO! - L 版本。

在 RUN 模式下呼叫：

同時按 **OK**和 △ 或 ▽。

您每次在 RUN 模式做這個動作時，須將 LOGO! 的時間往前或往後調整一小時。

(四) 從輸出端到輸入端

一定要從輸出端往輸入端來規劃程式。要將新的功能區塊連接到現有區塊的輸入端，或直接連接到輸出端。

(五) 游標呈底線 移動游標

游標呈底線形狀時，您可以使用四個游標鍵，讓您的游標移到程式內的任何位置。

(六) 游標呈實心方塊 輸入項目

游標變成閃爍的實心方塊時，您可以從功能表中為輸入端選擇功能區塊或連接。您可以使用 △與 ▽鍵來操作。如果要結束輸入動作，請按 **OK** 鍵。

(七) ESC 退回一步

當您按 **ESC** 鍵時，會回到上一個步驟。如果 LOGO! 無法回到其他步驟，則它會回到上一個功能表。

當游標以底線形狀出現，且您按下 **ESC** 鍵時，LOGO! 會檢查程式是否完整。如果尚未完成，LOGO! 會自動顯示尚未接線的輸入端。未接線的輸入端將以問號識別。所有的輸入端都必須接線，程式才是完整的。LOGO! 只儲存完整的程式。

(八) **OK** 接受

按 **OK** 鍵表示您接受某一項輸入。

### 本單元的第四個學習目標是

學員在使用參考資料的情況下，認識用 PLC 程式撰寫單點直接控制迴路。

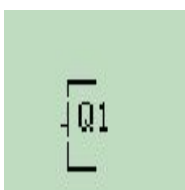
#### 一、題目

按 SW1，A 氣缸伸出，放開 SW1，則 A 氣缸縮回。

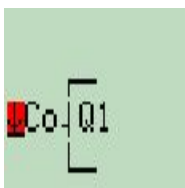
(單線圈)

#### 二、操作題目

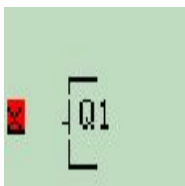
進入程式編輯後，則畫面如下：



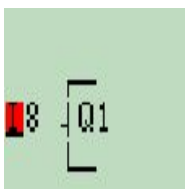
按 OK 鍵，則畫面如下：



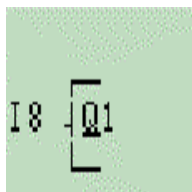
按 OK 鍵，則畫面如下：



按  $\nabla$  鍵移動至 I8，則畫面如下：



按 OK 鍵，則畫面如下：



操作完成

### 三、題目解說

#### (一) I/O 表

INPUTS (輸入接點)		OUTPUTS (輸出接點)	
SW1	I8	A	Q1

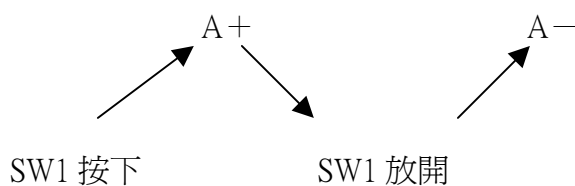
#### (二) 所需元件

項目	數量	備註
電氣專用的按鈕開關	一個	SW1
電氣作動四口二位閥	一個	單線圈作動
節流閥	二個	
雙動氣壓缸	一個	

#### (三) 符號說明

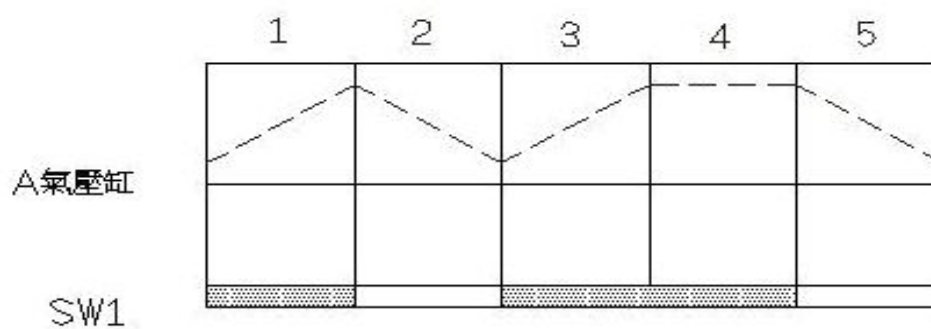
A	代表 A 氣缸
SW1	啓動此系統的按鈕開關

#### (四) 動作流程



## (五) 位移步驟圖及位移步驟圖說明

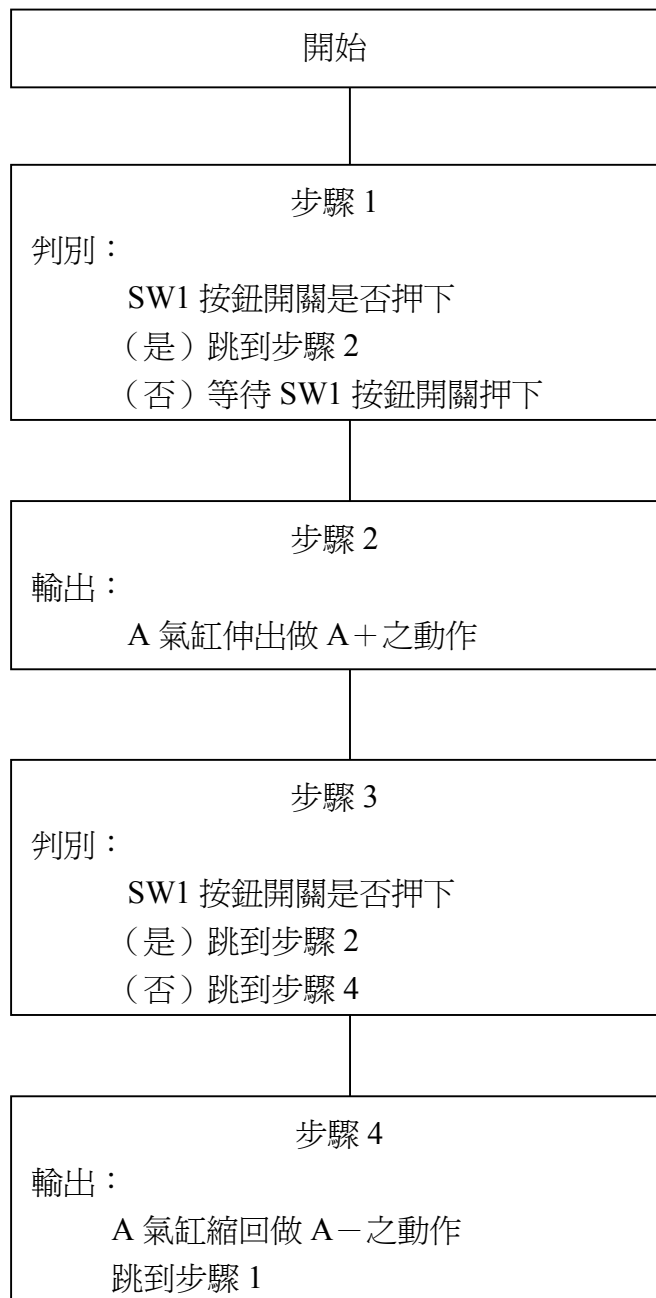
題目:按SW1則A氣壓缸做動,放開SW1則A氣壓缸縮回



- 第1行：按住SW1，A氣缸前進  
 第2行：放開SW1，A氣缸縮回  
 第3至4行：持續按住SW1氣缸前進  
 第5行：放開SW1，A氣缸縮回



## (六) 流程圖



## (七) 流程圖說明

步驟 1：判斷 SW1 按鈕開關是否按下，(是) 跳到步驟 2，(否) 等待 SW1 按下。

步驟 2：A 氣缸伸出做 A+ 之動作。

步驟 3：判斷 SW1 按鈕開關是否按下，(是) 跳到步驟 2，(否) 跳到步驟 4。

步驟 4：A 氣缸縮回做 A- 之動作，跳到步驟 1。

(八) LOGO! 程式總覽



(九) PLC 程式說明

1. 系統啓動後，因為單線圈作動，四口二位閥復歸，即做出 A－動作。
2. 當 SW1 (I8) 按下後，Q1 輸出，推動四口二位閥移位，即做出 A＋動作。
3. 當 SW1 (I8) 放開後，即 Q1 斷路，四口二位閥復歸，做出 A－動作。

### 學習評量三

#### 是非題

1. ( ) LOGO! 使用區塊號碼以表示區塊間的連接。
2. ( ) 設計 LOGO! 程式時端子可不用連接至區塊上。
3. ( ) 每次 Trg 輸入的狀態由 0 變為 1 時輸出 Q 的狀態便會改變。
4. ( ) 以串聯方式連接的區塊數超過 7 個時，LOGO! 仍會顯示下個元件。
5. ( ) 上和下數計數器，當發生超過最大值或低於最小值時，計數器會停止。

#### 選擇題

1. ( ) LOGO! 清除程式的符號 (A) Edig Prg (B) Clear Prg (C) ESC。
2. ( ) 下列何者不是基本功能 (A) NAT (B) AND (C) XOR。
3. ( ) 下列何者不是殊功能 (A) 時鐘脈衝產生器 (B) 脈衝繼電器 (C) 及閘。
4. ( ) LOGO! 清除程式的符號 (A) Clear Prg (B) Edit Prg (C) OR。
5. ( ) 選取端子和端塊時，應該按 (A) ESC (B) OK (C) Start。

### 學習評量三答案

#### 是非題

1. ○
2. × · · 必須要
3. ○
4. × · · 不會
5. ○

#### 選擇題

1. B
2. A
3. C
4. B
5. B

---

假如你的答案與上述之重點相似，請翻到下一頁，假如你的答案不與上述之重點相似，則請翻至第 15 頁重新閱讀以便發現你的錯誤之處，並將第 41 頁上的錯誤改正，然後翻到第 43 頁。

本單元中有關單點直接控制之內容以及所列學習目標，你都能完全熟練明白瞭嗎？假如你已都能勝任，就請準備參加最後考評。

## 學後評量

- 一、題目：按 SW1，A 氣缸伸出，放開 SW1，則 A 氣缸縮回。  
(雙線圈)
- 二、題目說明：按 SW1，A 氣缸伸出，放開 SW1，則 A 氣缸縮回，如 SW1 一直按下，則 A 氣缸一直作動。
- 三、書寫要點
  - (一) 繪出：I/O 表
  - (二) 繪出：所需元件表
  - (三) 繪出：符號說明表
  - (四) 繪出：動作流程圖
  - (五) 繪出：氣壓迴路圖
  - (六) 繪出：電氣迴路圖
  - (七) 繪出：位移步驟圖及位移步驟圖說明
  - (八) 繪出：流程圖
  - (九) 寫出：流程圖說明
  - (十) 寫出：PLC 程式
  - (十一) 寫出：PLC 程式說明

**四、你的答案是**

(一) I/O 表

系統設定輸入接點	INPUTS	系統設定輸出接點	OUTPUTS

(二) 所需元件

項目	數量	備註

(三) 符號說明


(四) 動作流程

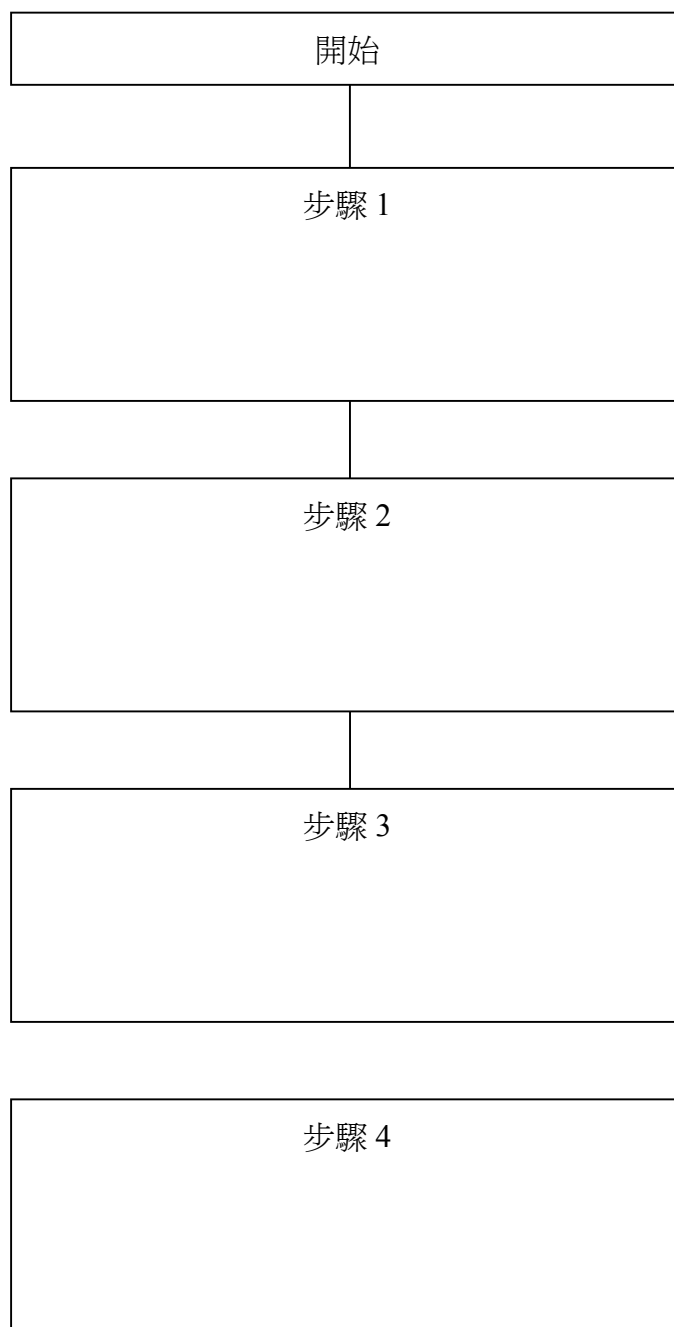
(五) 氣壓迴路圖

(六) 電氣迴路圖



(七) 位移步驟圖及位移步驟圖說明

(八) 流程圖



(九) 流程圖說明

步驟 1：

步驟 2：

步驟 3：

步驟 4：

(十) PLC 程式

(十一) PLC 程式說明

## 學後評量表

實際工作時間：__60分鐘__（超過時間者不予評分）				
項次	評量項目	配分	學生自評	教師評量
迴 路 裝 配	元件是否選擇正確	20%		
	線路是否裝配正確	20%		
	動作是否正確	20%		
功 能	各個表格是否有完成	20%		
	程式動作是否符合要求	20%		
總 分		100%		

## 學後評量表

項次	評量項目	配分%	學生自評 得分	教師評量 得分
1	學後考評	60%		
2	學習態度	20%		
3	安全態度	20%		
總 分		100%		
等第：				
備註： (1)A：90 分以上，B：80—89 分以上， C：70—79 分以上，D：69 分以下。 (2)得 D 為不通過。				

--

恭賀你：現在你已經能夠正確地以可程式控制器的程式來完成單點直接控制迴路，同時你也能瞭解氣壓元件如何正確地安裝在油氣壓實習控制桌上，接下來你將應用本單元所學習到的知識及技能，完成本教材的下一個課程。

**假如你需要更多學習的話，請閱讀本教材的參考書目。**

參考書目：			
著作	出版日	書名	出版者
行政院勞工委員會 職業訓練局北區職業訓練中心	1998 年	油氣壓基礎控制	行政院勞工委員會職業訓練局北區職業訓練中心
吳秋松編著		氣壓控制學（含實習）	超級科技圖書股份有限公司
德國 Festo 公司		Festo FPC 101 Programmable Controller User Manual	德國 Festo 公司
德國 Festo 公司		Festo Software-Tools Ladder diagram FPC 202 User Manual FST202	德國 Festo 公司
孫葆銓編著	1991 年	氣壓應用	全華科技圖書股份有限公司
陳靖編著	1992 年	大專用書 液氣壓學（彩色增訂版）	文京圖書有限公司
永宏電機股份有限公司	1996 年	永宏可程式控制器 FACON FB 系列 使用手冊（基礎篇）	永宏電機股份有限公司
永宏電機股份有限公司	1996 年	永宏可程式控制器 FACON FB 系列 使用手冊（進階篇）	永宏電機股份有限公司
台灣歐姆龍股份有限公司	1997 年	SYSMAC CPM1A 操作手冊	台灣歐姆龍股份有限公司
台灣歐姆龍股份有限公司		PLC 輔助軟體 SSS	台灣歐姆龍股份有限公司
台灣歐姆龍股份有限公司		階梯圖基礎	台灣歐姆龍股份有限公司
台灣歐姆龍股份有限公司		階梯圖進階	台灣歐姆龍股份有限公司

著作	出版日	書名	出版者
白賢坤編著	1991 年	可程式機械自動控制	唐力出版社
固特企業股份有限公司－羅煥茂編著	1996 年	可程式控制器精解	全華科技圖書股份有限公司
士林電機廠股份有限公司		可程式控制器 SEPLC A1.A2 系列操作手冊 GP-20F-E 可攜式圖形程控盤	
士林電機廠股份有限公司		微小型可程式控制器程式編寫使用說明書	士林電機廠股份有限公司
西門子股份有限公司自動化部門		SIEMENS LOGO!樂控器	西門子股份有限公司自動化部門
士林電機廠股份有限公司		微小型可程式控制器程式編寫使用說明書	士林電機廠股份有限公司
OMRON 公司		SYSMAC CQM1/CPM1/CPM1A/SRM1 Programmable Controllers PROGRAMMING MANUAL	OMRON 公司