

## 第 5 章：順序指令說明

FB-PLC 之順序指令如第 4.1 節“順序指令一覽表”所列，其用法規則請參閱第 1 章“PLC 階梯圖程式基本原理及簡碼指令之轉譯法則”所述，本章僅就順序指令之運算元種類範圍、元件特性及功能作說明。

### 5.1 順序指令之運算元種類範圍

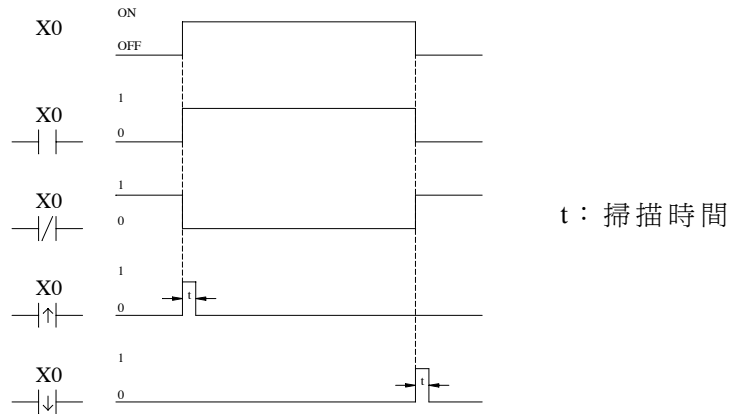
運算元 範圍 指令	X	Y	M	SM	S	T	C	TR	OPEN	SHORT
	X0   X255	Y0   Y255	M0   M1911	M1912   M2001	S0   S999	T0   T255	C0   C255	TR0   TR39	—	—
ORG	○	○	○	○	○	○	○		○	○
ORG NOT	○	○	○	○	○	○	○			
ORG TU	○	○	○	○*	○	○	○			
ORG TD	○	○	○	○*	○	○	○			
LD	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
LD NOT	○	○	○	○	○	○	○			
LD TU	○	○	○	○*	○	○	○			
LD TD	○	○	○	○*	○	○	○			
AND	○	○	○	○	○	○	○		○	○
AND NOT	○	○	○	○	○	○	○			
AND TU	○	○	○	○*	○	○	○			
AND TD	○	○	○	○*	○	○	○			
OR	○	○	○	○	○	○	○		○	○
OR NOT	○	○	○	○	○	○	○			
OR TU	○	○	○	○*	○	○	○			
OR TD	○	○	○	○*	○	○	○			
OUT		○	○	○*	○			○		
OUT NOT		○	○	○*	○					
OUT L		○								
ANDLD						——				
ORLD						——				
TU						——				
TD						——				
NOT						——				

※在特殊繼電器(SM)當中標有■記號者（請參閱第 3.3 節“特殊繼電器明細”）為禁止寫入之繼電器，亦不提供 TU、TD 接點，上表運算元中標有※者表應扣除這些繼電器號碼。

## 5.2 元件指令特性說明

### 5.2.1 A、B、TU、TD 接點元件特性

- 輸入模組上 X0 輸入點之動作
- A 接點元件之狀態
- B 接點元件之狀態
- TU 接點元件之狀態
- TD 接點元件之狀態

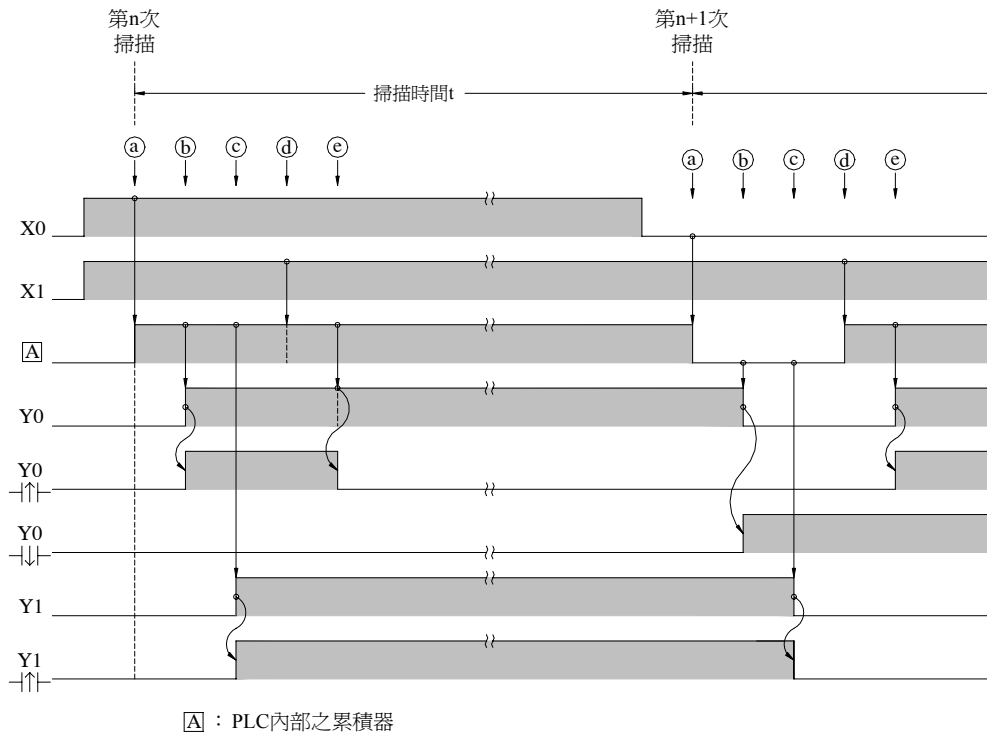


上圖例為由 PLC 輸入模組上之編號 X0 輸入點作如上圖波形之 ON/OFF 動作，在 PLC 階梯圖程式中使用 A 接點、B 接點、TU 接點、TD 接點四種元件，所獲得之狀態波形。

- TU (Transition Up)：即“上微分接點”，本元件在其運算元（本例為 X0）狀態之升緣（0→1）瞬間會產生一個只“ON”一個掃描時間 t 之單擊脈波。
- TD (Transition Down)：即“下微分接點”，本元件在其運算元（本例為 X0）狀態之降緣（1→0）瞬間會產生一個只“ON”一個掃描時間 t 之單擊脈波。
- TU、TD 元件對所有 X、Y、M、S、T、C 等有效範圍（請參閱 5.1 節“順序指令之運算元種類範圍”）內之接點或線圈狀態變化均會自動產生該接點或線圈所對應之 TU 或 TD 單擊脈波，但線圈之狀態變化若係由“應用指令”以 16 或 32 位元為單位（WY△△△，WM△△△△，WS△△△△）運作者，則不會產生 TU 或 TD 脈波。

註：FB-PLC 之繼電器之 TU、TD 元件之“ON”維持時間是以該元件“ON”條件成立（如 TU 元件由 0→1，TD 元件由 1→0）後之第一次掃描到線圈元件時設為“ON”，一旦設為“ON”後，再掃描到便立刻清為“OFF”，在大部分應用上每一元件在 CPU 解題掃描週期內只會被掃描一次，因此其 TU、TD 元件“ON”的時間必等於 CPU 之掃描時間。但若在一次 CPU 掃描週期內被掃描一次以上者（例如在程式中使用“即時輸入”或“多重線圈輸出”），則其元件之 TU、TD 狀態將在“ON”條件滿足之第一次掃描到時設為“ON”，而在第二次掃描到時立刻清為“OFF”，其“ON”之時間將小於一個 CPU 掃描時間。如下圖例之 Y0 之 TU 即是。因此客戶若須抓取 Y0 之 TU 作觸發運用，就必須將其應用程式插於 Y0 TU “ON”到“OFF”區間內（本例在 Ⓓ~Ⓒ間），否則將抓不到任何 Y0 TU 之觸發信號。

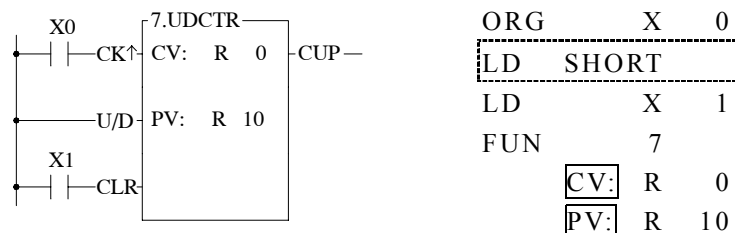
階梯圖	簡碼指令
	ORG X 0 ----(a)
	OUT Y 0 ----(b)
	OUT Y 1 ----(c)
	ORG X 1 ----(d)
	OUT Y 0 ----(e)



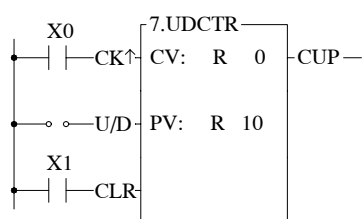
- 除 TU、TD 能針對接點或線圈狀態變化自動產生該接點所對應之上微分 (TU)，及下微分 (TD) 之單擊脈波外，FB-PLC 尚提供可將節點狀態轉為上下微分單擊脈波而存入線圈內之指令，亦類似 TU、TD 之功能，請參考 FUN4 (DIFU) 及 FUN5 (DIFD) 指令。

### 5.2.2 開路 (OPEN) 和短路 (SHORT) 接點

開路和短路接點之狀態是永遠固定不變的，不會受 PLC 之任何運算所影響，此兩接點主要用於階梯圖程式中某些節點狀態需固定不變之處，例如應用指令之輸入控制以作模式選擇。下圖例為利用 SHORT 接點將“上下數計數器”(UDCTR)變成上數計數器之範例。



因 FUN7 (UDCTR) 指令之“U/D 輸入”狀態為 1 時 FUN7 作上數計數，為 0 則作下數計數，本例因“U/D”自母線接 SHORT 接點，因之永遠為 1，故 FUN7 變成上數計數器，相反地，若“U/D”串接 OPEN 接點則 U/D 永遠為 0，FUN7 即變成下數計數器了。

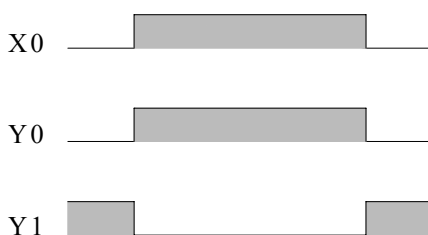


```

ORG      X   0
LD OPEN
LD      X   1
FUN      7
CV: R   0
PV: R  10
    
```

### 5.2.3 輸出線圈及倒相輸出線圈

輸出線圈係將節點狀態寫入該線圈指令所指定之運算元內，倒相輸出線圈則將節點狀態先經倒相後再寫入該指令所指定之運算元內。其特性如下圖：



### 5.2.4 保持型輸出線圈 (Latching coil)

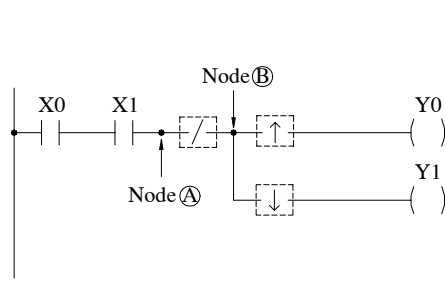
對內部線圈而言，可設定為保持或非保持兩種（為二分法，如內部線圈 M0~M1399 之 M0~M799 為非保持，則 M800~M1399 為保持），但對輸出點，則因實用上不適合以二分法設定保持或非保持，因之大部分 PLC 若需輸出點保持，則必需先將結果送至內部保持線圈，再由此內部保持線圈送至輸出點的間接作法，永宏 PLC 則提供您直接由 OUT 輸出指令加上“L” (Latch) 標示來指定某個輸出點為保持型輸出點的作法，如下之自保電路：



上圖例，使 X0 只 ON 一下再放開(OFF) Y0 將一直保持 ON，斷電後再開或將 PLC STOP 後再 RUN Y0 仍為 ON。但若您使用的是 OUT Y0 指令，只要斷電再開或 PLC STOP 後再 RUN，就必須重新觸發(X0→ON)，Y0 才會 ON。

### 5.3 節點運作指令

由順序指令元件所構成之階梯圖程式(電路圖)在元件與元件連接處稱之為節點(Node: 請參閱 1.2 節之敘述), FB-PLC 有四種針對節點狀態作運作之指令, 其中針對“多重輸出或多路分歧”用之節點狀態儲存 (OUT TR) 及節點狀態載回 (LD TR) 兩指令已在本手冊第 1.6 節敘述。本節將以下圖對可將節點作倒相 (NOT)、取上微分 (TU), 及取下微分 (TD) 等三個節點運作指令作圖示說明。



ORG	X	0
AND	X	1
NOT		
OUT	TR	0
TU		
OUT	Y	0
LD	TR	0
TD		
OUT	Y	1

