

# SA3 內嵌 PLC 說明書

---

# 目 錄

<b>1. PLC 功能應用 .....</b>	<b>4</b>
1.1 PLC 概述 .....	4
1.2 PLC 使用注意事項 .....	4
1.3 系統組態連接.....	5
1.3.1 編輯工具 SL-Ladder Developer.....	5
1.3.2 與電腦配置連線 .....	5
1.3.3 程式下載 .....	6
1.3.4 操作面板說明 .....	7
1.4 相關參數說明 .....	8
1.4.1 參數說明 .....	8
1.4.2 程式下載通訊配置 .....	9
1.4.3 PLC 執行方式 .....	9
1.4.4 清除 PLC 內部存儲.....	10
1.5. PLC 配置 .....	11
1.5.1 PLC 規格 .....	11
1.5.2 I/O 裝置對應說明 .....	12
1.5.3 各裝置功能說明 .....	14
1.5.4 特殊 M 繼電器功能說明 .....	16
1.5.5 特殊 D 暫存器功能說明.....	18
1.5.6 類比量輸入輸出 .....	23
1.5.7 脈衝序列輸入功能 .....	25
<b>2. 指令功能說明 .....</b>	<b>26</b>
2.1 基本指令.....	26
2.2 功能指令.....	33

<b>3. 通訊應用說明 .....</b>	<b>41</b>
3.1 MODBUS 通訊協定 .....	41
3.2 PLC 通訊協定 .....	44
 <b>附錄一 .....</b>	 <b>45</b>

## 1. PLC 功能應用

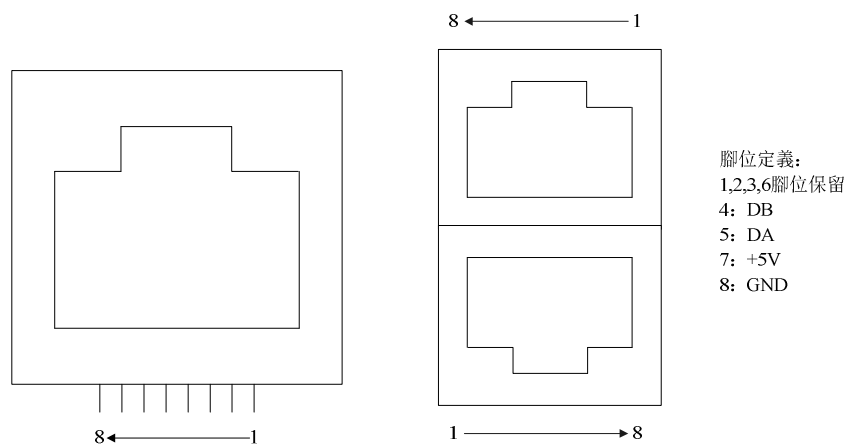
### 1.1 PLC 概述

- SA3 的內置 PLC 功能提供了簡易的可程式設計控制器功能。提供梯形圖編輯工具 SL-Ladder Developer、基本指令 21 種、應用指令 12 種。

### 1.2 PLC 使用注意事項

- 下載 PLC 程式時要保持上位機軟體 SL-Ladder Developer 和變頻器端的通訊框架格式設置一致。
- SA3 提供了兩個通訊口來下載 PLC 程式。兩個通訊口通道不同但是功能完全相同均支援 RS485 通訊。通訊口

引腳的定義：1,2,3,6 保留，4：DB，5：DA，7：+5V，8:GND。



左邊的通訊口為 PU 口，右邊的為 COM1 口

- 下載 PLC 程式時，要確保 SA3 內置 PLC 處於 STOP 狀態。否則程式會下載失敗。
- PLC 程式中有用到的輸入輸出端子在 PLC 功能被選擇後（即 P.780 不為 0）均被 PLC 所佔用。
- PLC 控制變頻器運轉時其他來源的運轉命令失效。
- PLC 給定目標頻率時其他目標頻率來源失效。
- PLC 給定目標線速度時其他目標線速度來源失效。
- PLC 給定回饋線速度時其他回饋線速度來源失效。
- PLC 給定張力時其他張力來源失效。
- PLC 給定位置命令圈數時其他命令來源失效。
- PLC 給定位置命令脈衝數時其他命令來源失效。

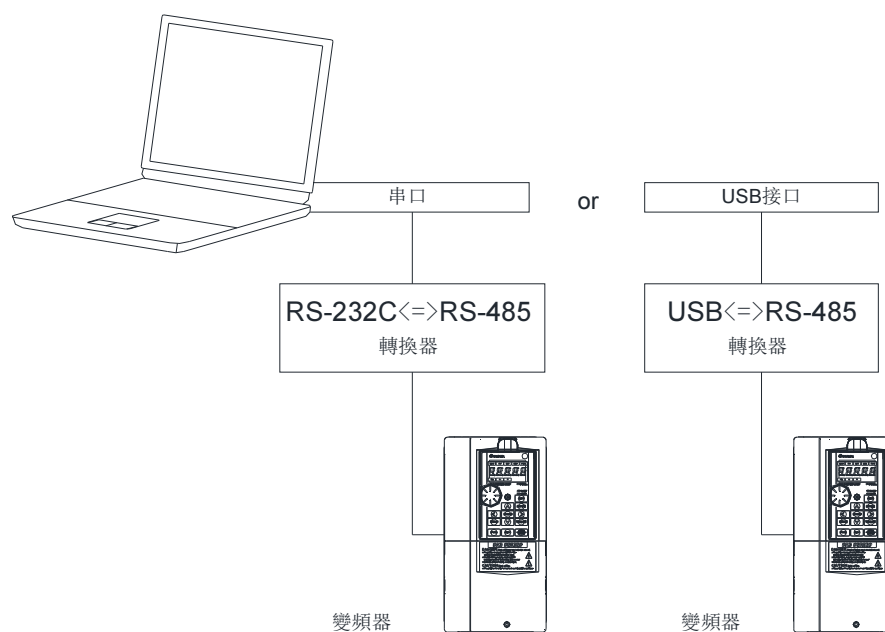
## 1.3 系統組態連接

### 1.3.1 編輯工具 SL-Ladder Developer

SL-Ladder Developer 是 SA3 內置在 Windows XP/win7/win8/win10 系統上的 PLC 專用編輯軟體。支援梯形圖、指令表兩種語言程式設計。

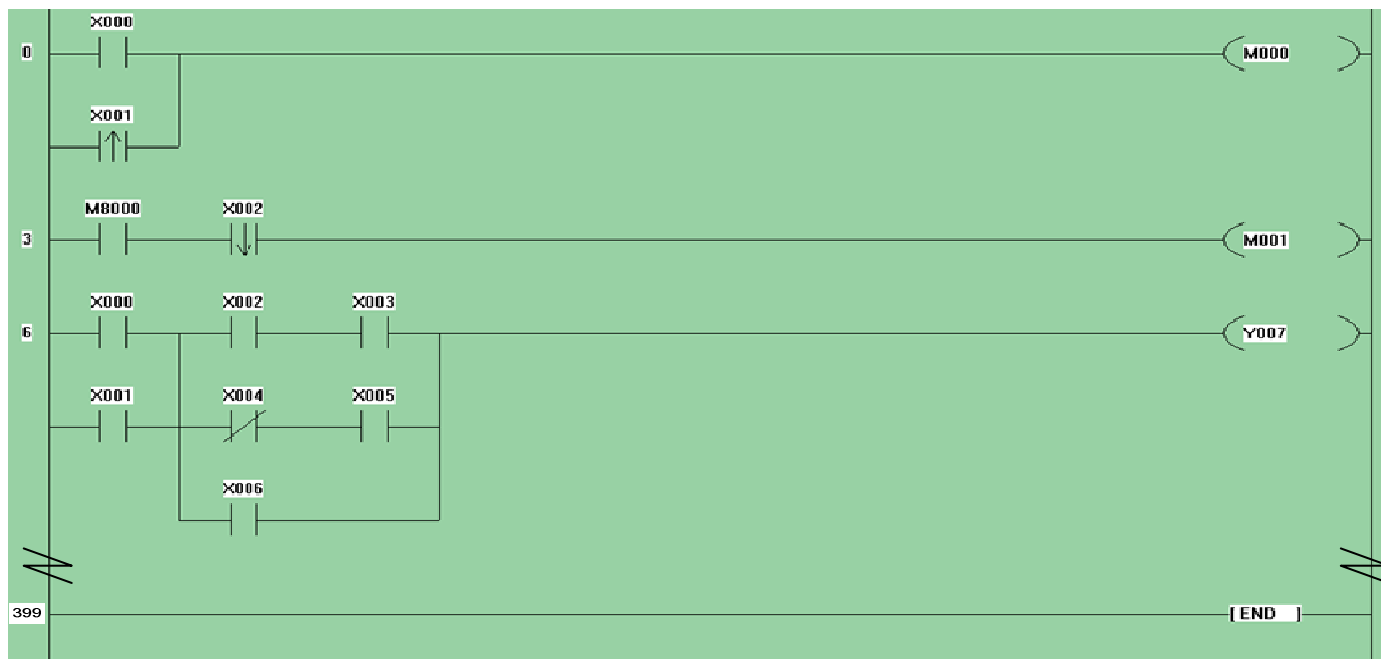
### 1.3.2 與電腦配置連線

請將變頻器與電腦通過 485 通訊相連接。

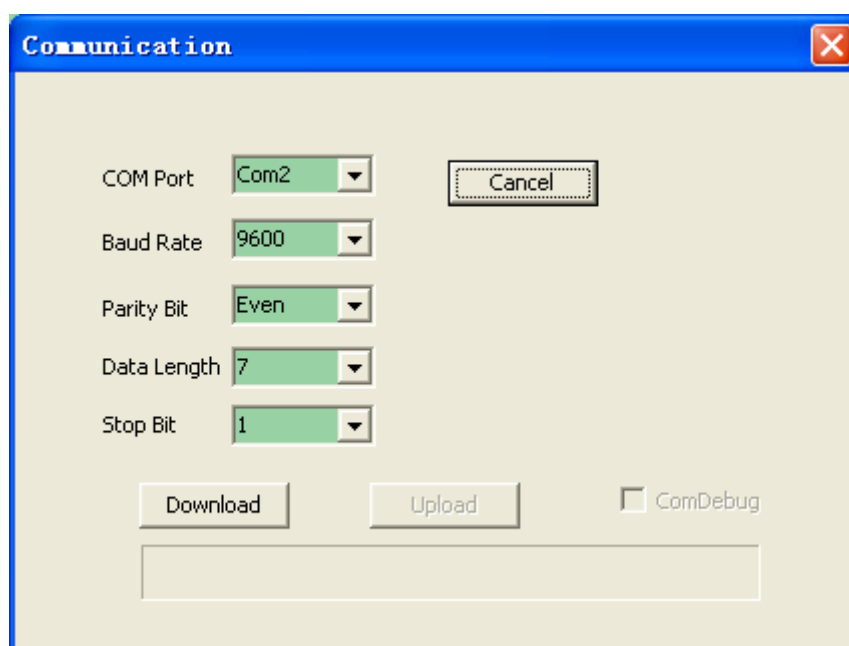


### 1.3.3 程式下載

- 用“SL-Ladder Developer”軟體編寫 PLC 程式。

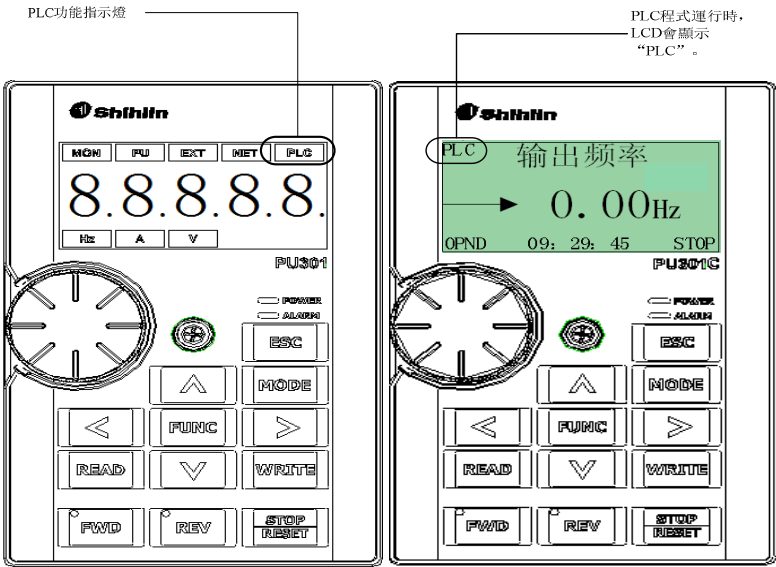


- 硬體連接完畢後變頻器送電並修改參數(相關參數參見 1.4.1)來設定程式下載時的通訊格式及通訊協定。參數設定完成後，變頻器需斷電再送電使設定有效。
- 寫完 PLC 程式後，按下 F4 鍵完成 PLC 程式的編譯。選擇“Online->Transfer Setup”彈出的對話方塊中，設定上位機通訊格式，同變頻器的設定。再點擊“Download”PLC 程式便會下載到變頻器中。下載結束後，變頻器中的 PLC 程式已被更新，原有的 PLC 程式已被清除。



1.3.4 操作面板說明

➤ 當 PLC 程式處於運行狀態時，操作器會有如下的顯示。



➤ PLC 狀態

顯示		PLC 狀態
PU301(LED)	PU301C(LCD)	
ON	顯示“PLC”	PLC 程式處於運行狀態
OFF	無顯示	PLC 程式停止運行

## 1.4 相關參數說明

## 1.4.1 參數說明

參數編號	名 稱	設定範圍	備註
P.32	COM1 通訊串列傳輸速率	0~5 ( 注 1 )	1:9600bps 2:19200bps
P.812	PU 通訊串列傳輸速率		
P.33	COM1 通訊協定	0~2	0:MODBUS 協議 1:士林協議 2:PLC 通訊協定
P.810	PU 通訊協定		
P.36	COM1 通訊站號	0~254	內嵌 PLC 支援 MODBUS 協定站號 1~254
P.811	PU 通訊站號		
P.48	COM1 數據長度	0,1	0:數據長度 8 個 bit 1:數據長度 7 個 bit
P.813	PU 數據長度		
P.49	COM1 停止位長度	0,1	0 : 停止位 1bit 1 : 停止位 2bit
P.814	PU 停止位長度		
P.50	COM1 同位	0~2	0 : 無同位 1 : 奇數同位檢查 2 : 偶校驗
P.815	PU 同位		
P.154	COM1 Modbus 格式	0~5	0:1、7、N、2 (Modbus, ASCII) 1:1、7、E、1 (Modbus, ASCII) 2:1、7、O、1 (Modbus, ASCII) 3:1、8、N、2 (Modbus, RTU) 4:1、8、E、1 (Modbus, RTU) 5:1、8、O、1 (Modbus, RTU)
P.817	PU Modbus 格式		



參數編號	名 稱	設定範圍	備註
P.780	PLC 動作選擇	0~2	0:PLC 功能無效 1:PLC 功能有效,PLC RUN 信號來源於外部端子輸入信號或者 P.781。 2：PLC 功能有效,PLC RUN 信號來源於外部端子輸入信號。
P.781	PLC RUN/STOP 控制	0,1	0:無影響。 1:P.780 為 1 時 PLC RUN。
P.782	PLC 程式擦除	0,1	0:無效 1:擦除 PLC 程式，擦除成功後參數值為 0。

#### 1.4.2 程式下載通訊配置

P.33 設定為 2 選擇通訊協定為 PLC 協議。P.32 設定串列傳輸速率為 9600bps 或者 19200bps。其他通訊參數和士林協定共用。SL-Ladder Developer 預設通訊格式為 1,7,E,1。下載 PLC 程式時要確保變頻器端的通訊格式與 SL-Ladder Developer 的通訊格式相同。

**注：**1. SL-Ladder Developer 只支持 9600bps 和 19200bps。

#### 1.4.3 PLC 執行方式

- SA3 內置 PLC 的有效 RUN 信號與 P.780 的設定相關。P.780 設定為 1 時，有效的 RUN 信號來源於設定為 PLC\_ON\_STOP 功能的外部端子的輸入信號或者 P.781 為 1。P.780 的值為 2 時有效的 RUN 信號只來源於設定為 PLC\_ON\_STOP 功能的外部端子輸入信號。在外部輸入端子 M0,M1,M2,STF,STR,M3,M4,M5,RES,HDI 及外部擴展板 EB308R 或者 EB362R 的輸入端子中任選一個端子將其對應的功能設定為 PLC\_ON\_STOP 即對應的參數設定值為 60 即可以控制 PLC 的 RUN 信號。

P.780 = 1 時 PLC 運行狀態

P.781	外部PLC_ON_STOP信號	PLC 狀態
0	0	STOP
1	0	RUN
0	1	RUN
1	1	RUN

P.780 = 2 時 PLC 運行狀態

外部PLC_ON_STOP信號	PLC 狀態
0	STOP
1	RUN

- SO1-SE, SO2-SE, ABC1, ABC2, 外部擴展板 EB308R 或者 EB362R 的輸出端子及上述的輸入端子被 PLC 程式用到的這些輸入端子在 PLC 有效時即 P.780 為 1 或者 2 時只能被 PLC 使用。如 PLC 程式中用到 X0 和 Y0, 則它們會隨著 PLC 程式命令進行動作, P.80 和 P.40 的設置無效。

**注：1.**使用 PLC 功能時確保被設定為 PLC RUN/STOP 開關的端子不被 PLC 程式使用。否則此端子失去控制 PLC RUN 的能力。

**2.**PLC 程式給定運轉指令或者目標頻率時, 其他的運轉指令和目標頻率來源均無效。

#### 1.4.4 清除 PLC 內部存儲

- PLC 程式清除

給 P.782 寫值為 1 時變頻器會進行 PLC 程式清除, 清除成功後, P.782 的值會恢復為 0, 清除失敗 P.782 的值不會恢復為 0。清除程式一定要在 PLC 處於 STOP 的狀態下, 否則清除會失敗。

- 停電保持記憶區清除

特殊 M 繼電器 M8032 為 ON 時停電保持區域的存儲內容被清除。

## 1.5. PLC 配置

### 1.5.1 PLC 規格

項目		SA3 PLC 功能說明
控制方式		記憶體程式反復運行
I/O 控制方式		不斷的刷新輸入輸出
程式設計語言		梯形圖+指令
指令數目	基本指令	21
	應用指令	12
運算速度	基本指令	數個 us
	應用指令	數十 us
程式容量		400 步 ( 0~399 步 )
類比量輸入輸出		三路類比量輸入 ( 2-5 端子,3-5 端子,4-5 端子 ) 兩路類比量輸出 ( AM1-5 端子 , AM2-5 端子 )
高速脈衝輸入		HDI 高速輸入計數
I/O 配置	輸入 ( X )	22 個點 ( X0~X25 , 八進制編碼 )
	輸出 ( Y )	20 個點 ( Y0~Y23 , 八進制編碼 )
輔助繼電器 M(線圈)	一般	160 個點 , M0~M159
	停電保持	80 個點 , M160~M239
	特殊	64 個點 , M8000~M8079
計時器 ( T )	100ms	8 個點 , T0~T7,計時範圍 : 0~6553.5s
計數器 ( C )	向上計數器	8 個點 , C0~C7 , 計數範圍 : 0~65535
資料寄存器 ( D )	一般	32 個點 , D0~D31
	停電保持	16 個點 , D32~D47
	參數	1300 個點 , D1000~D2299
	特殊	64 個點 , D8000~D8161
常數 ( K )		0~65535

## 1.5.2 I/O 裝置對應說明

## ➤ 輸入(X)，輸出(Y)

輸入端是 PLC 接收外部開關信號的埠，有無數個常開、常閉觸點可以無限次使用，但是輸入端不能用程式來進行驅動。其位址號按八進制進行編碼。

PLC 輸入端子：

X	編號	1	2	3
	X0	M0		
	X1	M1		
	X2	M2		
	X3	STF		
	X4	STR		
	X5	RES		
	X6	M3		
	X7	M4		
	X10	M5		
	X11	HDI		
	X12		M10	
	X13		M11	
	X14		M12	
	X15		M13	
	X16		M14	
	X17		M15	
	X20			M10
	X21			M11
	X22			M12
	X23			M13
	X24			M14
	X25			M15

1. SA3 控制板外部輸入端子
2. 外部擴展板 EB362R 插在控制板的插槽三中。
3. 外部擴展板 EB362R 插在控制板的插槽二中。

注：HDI 端子作為輸入端子用時 P.550 的值不能是 41,54,57，否則 HDI 作為輸入端子使用會不正常。

輸出端是 PLC 向外部發送信號的埠，也擁有無數個常開、常閉觸點，可以無限次使用。其位址號按八進制進行編碼。

PLC 輸出端子：

Y \ 編號	1	2	3	4	5
Y0	SO1-SE				
Y1	SO2-SE				
Y2	A1B1C1				
Y3	A2B2C2				
Y4		ABC10		ABC10	
Y5		ABC11		ABC11	
Y6		ABC12			
Y7		ABC13			
Y10		ABC14			
Y11		ABC15			
Y12		ABC16			
Y13		ABC17			
Y14			ABC10		ABC10
Y15			ABC11		ABC11
Y16			ABC12		
Y17			ABC13		
Y20			ABC14		
Y21			ABC15		
Y22			ABC16		
Y23			ABC17		

1. SA3 控制板的輸出端子。
2. 外部擴展板 EB308R 插在插槽三中。
3. 外部擴展板 EB308R 插在插槽二中。
4. 外部擴展板 EB362R 插在插槽三中。
5. 外部擴展板 EB362R 插在插槽二中。

### 1.5.3 各裝置功能說明

#### ➤ 輔助繼電器 M

PLC 內有很多輔助繼電器，可分為普通用途、停電保持及特殊用途三大類，其位址號按十進位進行編碼。具體配置如下：

普通	160 個點，M0~M159
停電保持	80 個點，M160~M239
特殊	80 個點，M8000~M8079

#### ● 普通用途的輔助繼電器

普通用途的輔助繼電器與電氣控制線路中的中間繼電器類似，可作為中間狀態存儲及信號變換。輔助繼電器只能被 PLC 內的各種軟體的觸點驅動。輔助繼電器有無數的常開、常閉觸點可被無限次使用，但是不能直接驅動外部負載。

#### ● 停電保存輔助繼電器

在 PLC 運行狀態下停電，停電保存輔助繼電器會在變頻器徹底失電前將狀態保存起來，當變頻器再得電時，停電保存繼電器繼續保持停電前的狀態繼續被使用。

#### ● 特殊輔助繼電器

特殊輔助繼電器就是有一定意義的輔助繼電器，未定義的特殊輔助繼電器請勿使用。具體描述見 1.5.4。

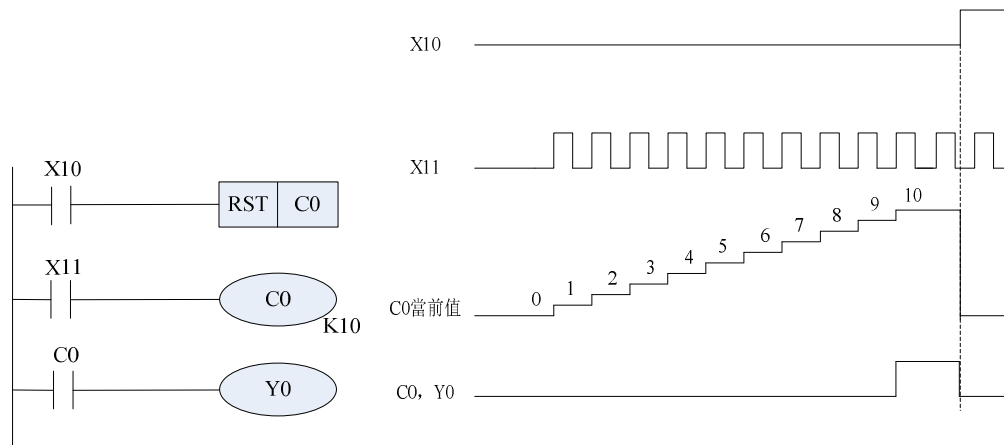
#### ➤ 計時器 T

計時器相當於電氣控制電路中的時間繼電器，可在程式中用於延時控制。其位址號為十進位編碼。SA3 內置的 PLC 功能只有一種計時器，計時方式為向上計時，100ms 累加一次，範圍 0~6553.5s。共有八個點即 T0~T7，其位址號為十進位編碼。

計時器除了佔有自己編號的記憶體外，還佔有一個設定值寄存器和一個當前值寄存器。當前設定值寄存器存放程式設定的定時設定值，當前寄存器記錄計時的當前值這些寄存器均為 16 進制記憶體，實際定時時間為設定值\*時間單位。當當前寄存器計數值與設定值寄存器中設定值相等時計時器輸出觸點動作。計時器可採用十進位常數 (K) 作為設定值，也可以用資料寄存器 (D) 進行間接設定。

#### ➤ 計數器 C

計數器在程式中用作計數控制。SA3 內置 PLC 計數器只有一種為 16 位的增計數器，範圍為 0~65535。八個點即 C0~C7。16 位是指其設定值寄存器和當前值寄存器為二進位 16 位元寄存器，其設定值在 0~65535 範圍內。



如上圖，X11 ON->OFF 一次 C0 當前值就增加 1，當計數值達到 K10 時，C0 觸點動作，Y0 輸出。之後 X1 再觸發 C0 也不會再累加並保持在 K10。在電源正常時，計數器的當前值寄存器具有記憶功能，因此計數器重新開始計數前要用 RST 重定指令對當前值寄存器重定。

#### ➤ 資料寄存器

資料寄存器分為兩種：1.普通用途資料寄存器 2.特殊用途資料寄存器

##### ● 普通用途資料寄存器

普通用途資料寄存器中一旦寫入資料，只要不再寫入其它資料就不會變化。PLC 運行 OFF 時或停電時資料會被清零。而停電保持用的資料寄存器在 PLC OFF 時或者斷電時可保持其資料。

##### ● 特殊用途資料寄存器

特殊用途資料寄存器是指已被定義了用途的資料寄存器。SA3 內置 PLC 的特殊資料寄存器定義見 1.5.5。

## 1.5.4 特殊 M 繼電器功能說明

特殊輔助繼電器就是有一定意義的輔助繼電器，未定義的特殊輔助繼電器請勿使用，具體的內容如下：

編號	名稱	備註	R/W
M8000	RUN 監控	RUN 中常時 ON	R
M8001	RUN 監控	RUN 中常時 OFF	R
M8002	初期脈波	常開觸點 (脈寬 1 個用戶週期)	R
M8003	初期脈波	常閉觸點 (脈寬 1 個用戶週期)	R
M8011	10ms 時間脈波	5ms on/5ms off	R
M8012	100ms 時間脈波	50ms on/50ms off	R
M8013	1s 時間脈波	0.5s on/0.5s off	R
M8014	1min 時間脈波	30s on/30s off	R
M8020	零	1：加減算結果為 0 (清零方式：(1) 下一次加減結果不為零。 (2) 通過 PLC 程式或者通訊清零)	R/W
M8023	零除數	1：除數為 0 (清零方式：PLC 程式或者通訊)	R/W
M8030	參數值保存到記憶區選擇	0：保存 1：不保存	R/W
M8032	停電保持記憶區全部清空	清除所有掉電保存資料。	R/W
M8034	全部禁止輸出	禁止所有 PLC 輸出端 (Y) 輸出	R/W
M8035	特殊操作結束	0：允許特殊操作或進行中 1：結束 (注 1)	R/W
M8036	模式設定致能	0：不允許修改變頻器模式 1：允許修改變頻器模式(修改一次模式後會被自動清零)	R/W
M8038	參數恢復出廠值失敗	1：恢復出廠值失敗 清零方式： (1) 下一次恢復出廠值成功。 (2) 通過 PLC 程式或者通訊清零)	R/W
M8041	狀態控制(STF)	PLC 控制變頻器正轉	R/W
M8042	狀態控制(STR)	PLC 控制變頻器反轉	R/W
M8043	狀態控制(RL)	設定變頻器目標頻率為多段速低速。	R/W
M8044	狀態控制(RM)	設定變頻器目標頻率為多段速中速。	R/W
M8045	狀態控制(RH)	設定變頻器目標頻率為多段速高速。	R/W
M8046	狀態控制(RT)	致能變頻器第二機能	R/W
M8047	狀態控制(MRS)	控制變頻器立即停止輸出。	R/W



編號	名稱	備註	R/W
M8048	字元控制開始	被置位元後變頻器的狀態控制由 D8040 控制。	R/W
M8049	類比量輸出開始	被置位後兩路類比量輸出可以輸出。(注 3)	R/W
M8058	類比量輸入開始	被置位元後開始監視類比量輸入。	R/W
M8050	狀態監視(RUN)	變頻器運行狀態	
M8051	狀態監視(STF)	變頻器正轉	
M8052	狀態監視(STR)	變頻器反轉	
M8053	狀態監視(SU)	輸出頻率到達	
M8054	狀態監視(OL)	過負載	
M8055	狀態監視(END)	參數恢復出廠值完成	
M8056	狀態監視(FU)	輸出頻率檢出	
M8057	狀態監視(ALARM)	發生異警	
M8059	自訂狀態輸出	監視由 D8059 選擇的輸出。	
M8060	高速輸入計數啟動	置位後 HDI 開始高速輸入脈衝計數。	R/W
M8061	高速輸入計數值清零	置位後高速輸入計數值歸零。(SLRS)	R/W
M8065	過電壓	0 : 變頻器 PN 未過電壓 1 : 變頻器 PN 過電壓	R
M8066	低壓	0 : 變頻器 PN 未低壓 1 : 變頻器 PN 低壓	R
M8067	PLC 運行監視	0 : PLC 處於未運行狀態 1 : PLC 處於 RUN 狀態	R
M8068	變頻器即將復位	0 : 變頻器未將進行復位 1 : 變頻器將進行復位 ( 注 2 )	R
M8069	變頻器 Tuning 狀態監視	0 : 變頻器未處於 Tuning 狀態 1 : 變頻器處於 Tuning 狀態	R
M8070	斷電標誌	0 : 不確定 1 : 變頻器處於斷電狀態	R

注：1.M8035 為 0 時才可以進行特殊操作。特殊操作即對 D8153 的操作。M8035 的清零可以通過通訊，PLC 程式及 PLC STOP。

2.M8068 為 1 時表示變頻器即將重定，此時客戶可以提前做好變頻器復位的準備。

3.M8049 OFF 時不會清零 D8059，D8060 已有的記錄資料。

## 1.5.5 特殊 D 暫存器功能說明

特殊用途資料寄存器是指已被定義了用途的資料寄存器。SA3 內置 PLC 的特殊資料寄存器定義如下：

編號	名稱	備註	R/W
D8001	PLC 信號和系統版本資訊	讀取 PLC 版本	R
D8002	記憶體容量	獲取 PLC 程式容量資訊	R
D8003	當前程式容量	當前 PLC 程式的步數	R
D8010	掃描時時間現行值	以 0.1ms 為單位	R
D8011	掃描時時間最小值	以 0.1ms 為單位	R
D8012	掃描時時間最大值	以 0.1ms 為單位	R
D8013	外部輸入端子是否被 PLC 程式使用監視 X0~X7, X10~X17	監視被 PLC 使用的外部端子。(被 PLC 使用的外部端子不可以再做它用)。讀出的資料位元, 從最高位元到最低位 (左高右低) 對應著軟體編號由大到小。	R
D8014	外部輸入端子是否被 PLC 程式使用監視 X20~X23		R
D8015	外部輸入端子是否被 PLC 程式使用監視 Y0~Y7, Y10~Y17		R
D8016	外部輸入端子是否被 PLC 程式使用監視 Y20~Y23		R
D8040	變頻器控制字元 b8~b15: 保留 b7: 變頻器急停 (MRS) b6: 第二機能 (RT) b5: 高速 (RH) b4: 中速 (RM) b3: 低速 (RL) b2: 反轉 (STR) b1: 正轉 (STF) b0: 保留	對應 M8041~8047 的字控制。	R/W
D8041	目標頻率設定	設定目標頻率, 最小設定單位 0.01Hz	R/W
D8045	AM1-5 端子類比量輸出	設定 AM1-5 輸出百分比, 最小設定單位 0.1%, 範圍 0%~100%。	R/W
D8046	AM2-5 端子類比量輸出	設定 AM2-5 輸出百分比, 最小設定單位 0.1%, 範圍 0%~100%。	R/W

編號	名稱	備註	R/W
D8050	變頻器狀態字監視 B15:tuning 中 B14:變頻器即將復位 B11~b13:保留 B10:PLC 運行 B9: 低壓 B8: 過壓 B7: 異常發生 B6: 頻率檢出 B5 : 參數恢復預設值結束 B4: 過負載 B3: 頻率到達 B2: 反轉中 B1: 正轉中 B0: 運轉中		R
D8051	輸出頻率監視	監視輸出頻率,單位 0.01Hz	R
D8052	輸出電流監視	監視輸出電流,單位 0.01A	R
D8053	輸出電壓監視	監視輸出電壓,單位 0.01V	R
D8054	異警記錄 1、2	監視異警 1、2	R
D8055	異警記錄 3、4	監視異警 3、4	R
D8056	2-5 端子類比量輸入	監視 2-5 端子類比量輸入 , 最小單位 0.1% , 範圍 -100%~100%。	R
D8057	4-5 端子類比量輸入	監視 4-5 端子類比量輸入 , 最小單位 0.1% , 範圍 0%~100%。	R
D8058	3-5 端子類比量輸入	監視 3-5 端子類比量輸入 , 最小單位 0.1% , 範圍 0%~100%。	R
D8059	監視狀態類型自訂	設定等同於外部輸出端子功能 設定。參考 P.40 說明。	R/W
D8060	高速輸入計數器當前值 ( 低十六位 )	監視當前計數的低十六位。	R
D8061	高速輸入計數器當前值 ( 高十六位 )	監視當前計數的高十六位。( 注 1 )	R

編號	名稱	備註	R/W
D1000~ D2299	對應 P.0~P.1299 參數的值	只能對 P 參數操作, D 的編號 – 1000 就是 P 參數號。M8030 決定對 P 參數的設定是否掉電保存。( 注 2,3 )	R/W
D8128	變頻器模式設定	P.79 = 0 0 : 設定為 PU 模式 1 : 設定為外部模式 2 : 設定為 JOG 模式 P.79 = 1 0 : 設定為 PU 模式 1 : 無效 2 : 設定為 JOG 模式 P.79 = 3 0 : P.35 = 0 設定為 CU 模式, P.35 = 1 設定為外部模式 1 : 設定為外部模式 2 : 設定為通訊 JOG 模式	R/W
D8129	線速度回饋設定	最小單位 0.1 m/min	R/W
D8130	線速度目標值設定	最小單位 0.1 m/min	R/W
D8131	張力設定	最小單位 1N	R/W
D8132	轉矩設定	H0000~H2710(0~100.00%) HD8F0~HFFFF(-100.00%~0) 最小單位 0.01%	R/W
D8133	位置命令圈數設定	H0000~H7530(0~30000) H8AD0~HFFFF(-30000~0)	R/W
D8134	位置命令脈衝數設定	H0000~H7530(0~30000) H8AD0~HFFFF(-30000~0)	R/W
D8135	2-5 端子輸入電壓監視	H0000~H03E8(0~10.00) HFF9C~HFFFF(-10.00~0) 最小單位 0.01V	R
D8136	4-5 端輸入電流/電壓監視	最小單位 0.01mA/V	R
D8137	3-5 端輸入電流/電壓監視	最小單位 0.01mA/V	R
D8138	AM1-5 端子輸出電流/電壓	最小單位 0.01mA/V	R
D8139	AM2-5 端子輸出電壓/電流	最小單位 0.01mA/V	R
D8140	PN 端電壓監視	最小單位 1V	R

編號	名稱	備註	R/W
D8141	電子積熱率監視	最小單位 0.01%	R
D8142	輸出功率監視	最小單位 0.01KW	R
D8143	溫升累積率監視	最小單位 0.01%	R
D8144	NTC 溫度累積監視	最小單位 0.01℃	R
D8145	馬達電子積熱率	最小單位 0.01%	R
D8146	目標壓力監視	最小單位 0.01%	R
D8147	回饋壓力監視	最小單位 0.01%	R
D8148	PG 回饋轉速	最小單位 0.01Hz	R
D8149	HDI 端子輸入頻率	最小單位 0.01kHz	R
D8151	變頻器輸出轉矩監視	最小單位 0.1%	R
D8152	目標頻率監視	最小單位 0.01Hz	
D8153	特殊操作	1 : P.996 2 : P.997 3 : P.998 4:P.999_1 部分參數恢復出廠值 5:P.999_2 用戶參數外其他參數恢復出廠值 6 : P.999_3 使用者參數外，其他參數部分恢復出廠值 7:通訊 P.998 8:通訊 P.999_1 通訊參數除外其他參數部分恢復出廠值 9:通訊 P.999_2 通訊參數和使用 者參數除外其他參數恢復出廠值 10 : 通訊 P.999_3 通訊參數和 使用者參數除外，其他參數部 分恢復出廠值 （注 4）	R/W

編號	名稱	備註	R/W
D8154	變頻器模式監視	H0000：通訊模式； H0001：外部模式； H0002：JOG模式； H0003：混1模式； H0004：混2模式； H0005：混3模式； H0006：混4模式； H0007：混5模式； H0008：PU 模式 <div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: center;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">             b15   b14~b12   b11~b8   b7~b0              1   參數00~18的                    設定值   參數00~17的                            設定值   00000000           </div>             :           </div> 第二操作模式。	R
D8155	線速度回饋監視	最小單位 0.1 m/min	R
D8156	線速度目標值監視	最小單位 0.1 m/min	R
D8157	張力給定監視	最小單位 1N	R
D8158	轉矩給定監視	最小單位 0.01%	R
D8159	位置命令圈數設定監視	H0000~H7530(0~30000) H8AD0~HFFFF(-30000~0)	R
D8160	位置命令脈衝數設定監視	H0000~H7530(0~30000) H8AD0~HFFFF(-30000~0)	R

**註：**1. M8060,M8061 被 PLC 程式引用且 PLC 有效時 HDI 端子就只能被 PLC 使用。

2.通過 D1000~D2299 對參數寫的值是否掉電保存取決於 M8030 的值。M8030 = 0 掉電保存，M8030 =1，掉電不保存。對參數 D 寄存器的寫值會一直存在，直到斷電或者變頻器復位。

3.D1996~D1999 對應著 P.996~P.999 給這些 D 寄存器寫值效果如同給未開放的 P 參數對應的 D 寄存器寫值。

4.D8153 讀出的值是 0。

## 1.5.6 類比量輸入輸出

### ➤ 類比量輸出

P.54 設置為 13, AM1-5 的輸出由 PLC 來控制。M8049 ON AM1-5 輸出啟動。OFF 輸出停止。

P.64 控制 AM1-5 輸出的信號類型 ( 電壓還是電流及範圍 ), 開關 SW3 撥上 AM1 – 5 輸出電壓, 開關 SW3 撥下 AM1 – 5 輸出電流。

D8045 用來設定 AM1-5 輸出信號的百分比( 最小單位 0.1%, 範圍 0~100%, 百分比對應的量程由 P.64 設定。 )

P.531	量程	百分比	開關 SW3
0	0~10V	0~100%	撥上
1	保留	----	----
2	0~20mA	0~100%	撥下
3	4~20mA	0~100%	撥下

P.537 設置為 13, AM2-5 的輸出由 PLC 控制。M8049 ON AM2-5 輸出啟動。OFF 輸出停止。

P.538 控制 AM2-5 輸出信號的類型 ( 電壓還是電流及範圍 )。開關 SW4 撥上 AM2 – 5 輸出電壓, 開關 SW4 撥下 AM2 – 5 輸出電流。

D8046 用來設定 AM2-5 輸出信號的百分比( 最小單位 0.1%, 範圍 0~100%, 百分比對應的量程由 P.538 設定 )

P.538	量程	百分比	開關 SW4
0	0~10V	0~100%	撥上
1	保留	----	----
2	0~20mA	0~100%	撥下
3	4~20mA	0~100%	撥下

## ➤ 類比量輸入

M8058 ON 類比量輸入監視啟動。OFF 輸入監視停止。

P.73 設定 2-5 端子的類比量輸入量程 ( 最小單位 0.1% , 範圍-100~100% , 百分比對應的量程由 P.73 設定 )。

P.73	量程	百分比
0	0~5V	0~100%
1	0~10V	0~100%
2	0~-5V	0~-100%(注)
3	0~-10V	0~-100%(注)
4	-5~5V	-100%~100%(注)
5	-10~10V	-100%~100%(注)

P.531 設定 3-5 端子的類比量輸入信號類型及監視量程 ( 最小單位 0.1% , 範圍 0~100% , 百分比對應的量程由

P.531 設定 )。SW1 撥上 3-5 端子監視輸入電壓, SW1 撥下 3-5 端子監視輸入電流。

P.531	量程	百分比
0	4~20mA	0~100%
1	0~10V	0~100%
2	0~5V	0~100%

P.17 設定 4-5 端子的類比量輸入信號類型及監視量程 ( 最小單位 0.1% , 範圍 0~100% , 百分比對應的量程由

P.17 設定 )。SW2 撥上 4-5 端子監視輸入電流, SW2 撥下 4-5 端子監視輸入電壓。( SLRS )

P.17	量程	百分比
0	4~20mA	0~100%
1	0~10V	0~100%
2	0~5V	0~100%

注 : 2-5 端子輸入負電壓時百分比為負值。但是 D 寄存器為 16 位元無符號型所以百分比為負數時 D8056 的值

為 65536 – 負百分比的絕對值。如百分比為-100.0%時 D8056 的值為 65536 – 1000 = 64536。



### 1.5.7 脈衝序列輸入功能

M8060 是 SA3 內置 PLC 高速輸入計數功能的啟動命令。

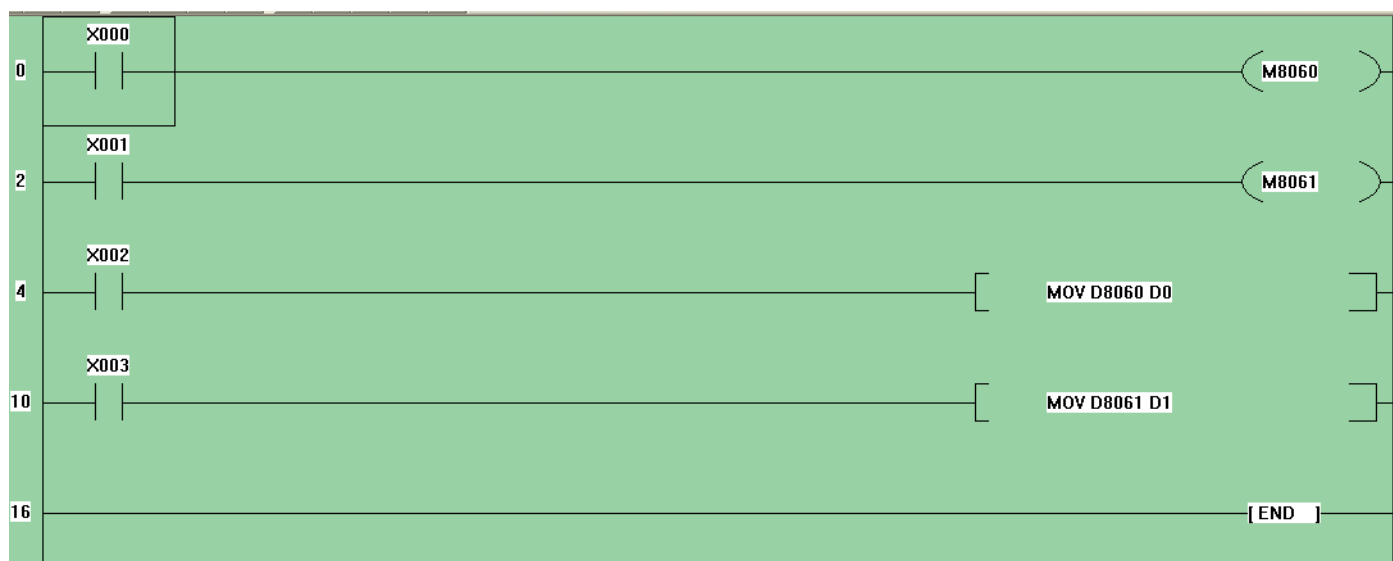
M8061 是 SA3 內置 PLC 高速輸入計數清除命令。

D8060 是 SA3 內置 PLC 高速輸入計數值的低 16 位。

D8061 是 SA3 內置 PLC 高速輸入計數值的高 16 位。

脈衝由 HDI 口輸入進行計數，這時 P.550 設置為 54。接線方式同通用模式時 HDI 接線。高速計數可以識別的脈衝最高頻率是 100KHZ。

如下圖，圖中 X0 閉合 M8060 便被置位高速輸入計數啟動。D8060，D8061 中存儲當前計數值。D8060 將當前計數值的低十六位傳送給了 D0，D8061 將當前高速計數值傳送給了 D1。X1 閉合則 D8060 和 D8061 中的值歸零。



**注意：**PLC 程式中編輯到 M8060 或者 M8061，PLC 有效時 P.550 設置為 54 的 HDI 原功能失效

## 2. 指令功能說明

- SA3 內置 PLC 有基本指令 21 種，應用指令 12 種。

### 2.1 基本指令

- 基本指令表

基本指令規格說明				
梯形圖	命令解釋	指令	使用裝置	編號範圍
	邏輯運算開始于左母線連接的常開觸點	LD	X、Y、M、T、C	X：0~25，八進制編碼 Y：0~23，八進制編碼 M：0~239，M8000~M8063 T：T0~T7 C：C0~C7 K：0~65535
	邏輯運算開始于左母線連接的常閉觸點	LDI	X、Y、M、T、C	
	串聯常開	AND	X、Y、M、T、C	
	串聯常閉	ANI	X、Y、M、T、C	
	並聯常開	OR	X、Y、M、T、C	
	並聯常閉	ORI	X、Y、M、T、C	
	邏輯運算開始于左母線連接的上升沿觸發開關	LDP	X、Y、M、T、C	
	邏輯運算開始于左母線連接的下降沿觸發開關	LDF	X、Y、M、T、C	
	串聯上升沿觸發	ANDP	X、Y、M、T、C	
	串聯下降沿觸發	ANDF	X、Y、M、T、C	
	並聯上升沿觸發	ORP	X、Y、M、T、C	
	並聯下降沿觸發	ORF	X、Y、M、T、C	
	並聯常開	ANB	無	
	區塊並聯	ORB	無	
	多重輸出	MPS, MRD, MPP	無	
	線圈驅動輸出	OUT	Y、M	

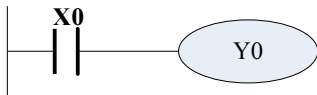
基本指令規格說明

梯形圖	命令解釋	指令	使用裝置	編號範圍
	PLC 程式結束符	END	無	無
	線圈接通保持	SET	Y、M	
	線圈接通清除	RST	Y、M	

## ➤ 基本指令詳解

指令	功能					
LD	將觸點與母線連接。用於常開觸點為起始的邏輯行。					
運算元	X	Y	M	T	C	D
	OK	OK	OK	OK	OK	NO

示例：



指令碼：

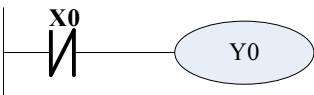
LD X0

OUT Y0

指令	功能					
LDI	將觸點與母線連接。用於常閉觸點起始的邏輯行。					
運算元	X	Y	M	T	C	D
	OK	OK	OK	OK	OK	NO

示例：

梯形圖：



指令碼：

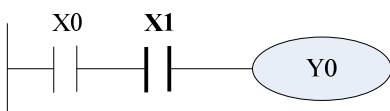
LDI X0

OUT Y0

指令	功能					
AND	用於常開觸點的串聯。將目前串聯接點的狀態與接點前的邏輯結果作“與”運算，並儲存運算結果。					
運算元	X	Y	M	T	C	D
	OK	OK	OK	OK	OK	NO

示例：

梯形圖：



指令碼：

LD X0

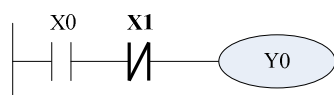
AND X1

OUT Y0

指令	功能					
ANI	用於常閉觸點的串聯。將目前串聯接點的狀態與接點前的邏輯結果作“與”運算，並儲存運算結果。					
運算元	X	Y	M	T	C	D
	OK	OK	OK	OK	OK	NO

示例：

梯形圖：



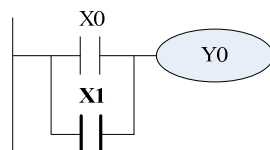
指令碼：

```
LD X0
ANI X1
OUT Y0
```

指令	功能					
OR	用於常開觸點的並聯。將並聯接點的分支邏輯結果作“或”運算，並儲存運算結果。					
運算元	X	Y	M	T	C	D
	OK	OK	OK	OK	OK	NO

示例：

梯形圖：



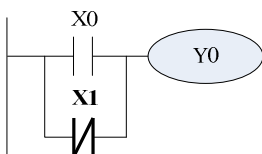
指令碼：

```
LD X0
OR X1
OUT Y0
```

指令	功能					
ORI	用於常閉觸點的並聯。將並聯接點的邏輯結果作“或”運算，並儲存運算結果。					
運算元	X	Y	M	T	C	D
	OK	OK	OK	OK	OK	NO

示例：

梯形圖：



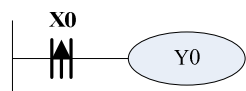
指令碼：

```
LD X0
ORI X1
OUT Y0
```

指令	功能					
LDP	將觸點與母線連接。用於上升沿觸發觸點起始的邏輯行。					
運算元	X	Y	M	T	C	D
	OK	OK	OK	OK	OK	NO

## 示例：

梯形圖：



指令碼：

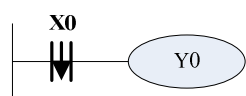
LDP X0

OUT Y0

指令	功能					
LDF	將觸點與母線連接。用於下降沿觸發觸點起始的邏輯行。					
運算元	X	Y	M	T	C	D
	OK	OK	OK	OK	OK	NO

## 示例：

梯形圖：



指令碼：

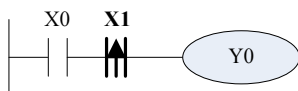
LDF X0

OUT Y0

指令	功能					
ANDP	用於上升沿觸發觸點串聯連接。將目前串聯接點的狀態與接點前的邏輯結果作“與”運算，並儲存運算結果。					
運算元	X	Y	M	T	C	D
	OK	OK	OK	OK	OK	NO

## 示例：

梯形圖：



指令碼：

LD X0

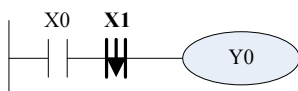
ANDP X1

OUT Y0

指令	功能					
ANDF	用於下降沿觸發觸點串聯連接。將目前串聯接點的狀態與接點前的邏輯結果作“與”運算，並儲存運算結果。					
運算元	X	Y	M	T	C	D
	OK	OK	OK	OK	OK	NO

## 示例：

梯形圖：



指令碼：

LD X0

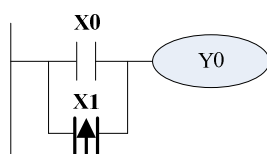
ANDF X1

OUT Y0

指令	功能					
ORP	用於上升沿觸發觸點的並聯。將並聯接點的邏輯結果作“或”運算，並儲存運算結果。					
運算元	X	Y	M	T	C	D
	OK	OK	OK	OK	OK	NO

示例：

梯形圖：



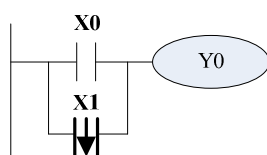
指令碼：

```
LD    X0
ORP   X1
OUT   Y0
```

指令	功能					
ORF	用於下降沿觸發觸點的並聯。將並聯接點的邏輯結果作“或”運算，並儲存運算結果。					
運算元	X	Y	M	T	C	D
	OK	OK	OK	OK	OK	NO

示例：

梯形圖：



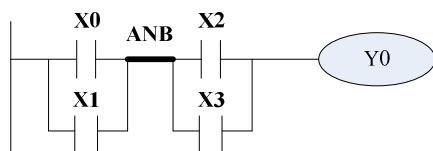
指令碼：

```
LD    X0
ORF   X1
OUT   Y0
```

指令	功能
ANB	此指令無運算元。運算時將接點前的運算結果與當前並聯回路結果進行“與”運算。
運算元	無

示例：

梯形圖：



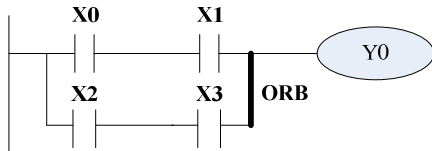
指令碼：

```
LD    X0
OR    X1
LD    X2
OR    X3
ANB
OUT   Y0
```

指令	功能
<b>ORB</b>	此指令無運算元。運算時將前一運算結果與當前串聯結果進行“或”運算。
運算元	無

示例：

梯形圖：



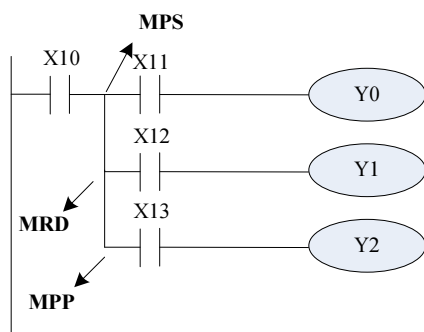
指令碼：

```
LD    X0
AND   X1
LD    X2
AND   X3
ORB
OUT   Y0
```

指令	功能
<b>MPS</b>	將連接點數據入棧，使用一次 MPS 指令就會將當前的中間結果送入堆疊的第一層。將原存在於第一層的資料向下移動一層。
<b>MRD</b>	讀棧頂層數據。MPR 指令讀出棧記憶體的最新資料，其他層的資料保持不變。
<b>MPP</b>	取出棧記憶體的最頂層資料。使用 MPP 棧記憶體的最上層資料被讀出，其它資料順次向上一層移動。
運算元	無

示例：

梯形圖：



指令碼：

```
LD    X10
MPS
AND   X11
OUT   Y0
MRD
AND   X12
OUT   Y1
MPP
AND   X13
OUT   Y2
```

指令	功能					
OUT	輸出指令，用於將邏輯結果輸出到指定的繼電器線圈。					
運算元	X	Y	M	T	C	D
	NO	OK	OK	OK	OK	NO

示例：

梯形圖：



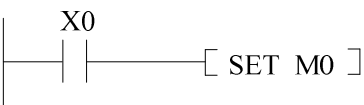
指令碼：

```
LD    X0
OUT   Y0
```

指令	功能					
SET	置位元指令，使線圈保持（置 1）。					
運算元	X	Y	M	T	C	D
	NO	OK	OK	NO	NO	NO

示例：

梯形圖：



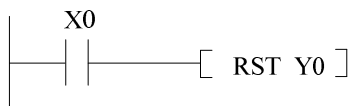
指令碼：

```
LD    X0
SET   M0
```

指令	功能					
RST	重定指令，使線圈重定（置 0）。					
運算元	X	Y	M	T	C	D
	NO	OK	OK	OK	OK	OK

示例：

梯形圖：



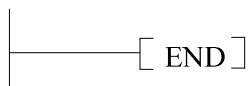
指令碼：

```
LD    X0
RST   Y0
```

指令	功能
END	PLC 程式結束符
運算元	無

示例：

梯形圖：



指令碼：

```
END
```



## 2.2 功能指令

## 功能指令詳解

分類	FNC NO.(十進位)	指令助記符	功能說明	帶參個數
傳送比較	10	CMP	比較	3
	11	ZCP	區間比較	4
	12	MOV	傳送	2
	15	BMOV	成批傳送	3
算數運算	20	ADD	二進位加法運算	3
	21	SUB	二進位減法運算	3
	22	MUL	二進位乘法運算	3
	23	DIV	二進位除法運算	3
	24	INC	二進位加 1 運算	1
	25	DEC	二進位減 1 運算	1
迴圈與移位	30	ROR	迴圈右移	2
	31	ROL	迴圈左移	2

## 功能指令解

FNC 10	CMP	(S1) (S2) (D)	16位指令	兩數據比較驅動輸出線圈
--------	-----	---------------	-------	-------------

	X	Y	M	K	T	C	D
S1				0	0	0	0
S2				0	0	0	0
D		0	0				
標誌位元：無							

## 說明：

源運算元 (S1)：比較值 1。源運算元 (S2)：比較值 2。目標運算元 (D)：比較結果。

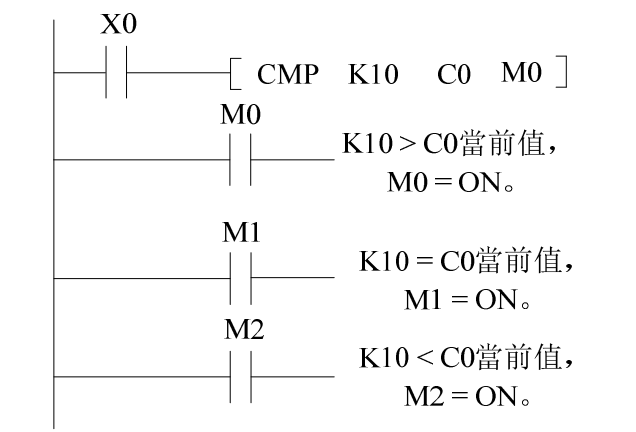
將 (S1) (S2) 的比較結果通過 (D) 表現出來。

比較的數均為無符號 16 位元二進位數字。

## 示例：

目標指向 M0，則自動佔有 M0~M2。

X0 ON 時 CMP 指令執行。X0 OFF 時 CMP 不執行，狀態保持為 X0 OFF 之前。



FNC 11	ZCP	S1	S2	S	D	16位指令	相對於兩點的比較
--------	-----	----	----	---	---	-------	----------

	X	Y	M	K	T	C	D
S1				O	O	O	O
S2				O	O	O	O
S				O	O	O	O
D		O	O				
標誌位元：無							

說明：

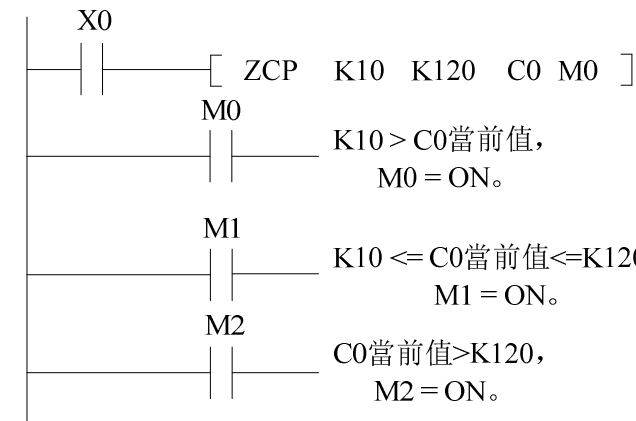
S1：區域比較的下限值。S2：區域比較的上限值。S：比較值。D：比較結果。  
S1 的值一定應小於 S2 的值。比較的結果通過 D 表現出來。

示例：

目標指向 M0，則自動佔有 M0~M2。

FNC 12	MOV	S	D	16位指令	傳送單個數據
--------	-----	---	---	-------	--------

X0 ON 時 CMP 指令執行。X0 OFF 時 CMP 不執行，狀態保持為 X0 OFF 之前。



	X	Y	M	K	T	C	D
S				O	O	O	O
D					O	O	O

標誌位元：無

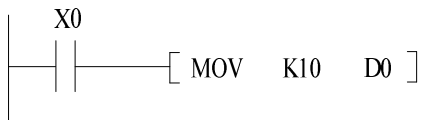
## 說明：

(S)：數據。(D)：資料存放目的地址。

指令將資料送到目的地址中。指令不執行(D)中資料不會發生變化。

## 示例：

X0 OFF 時 D0 中的內容不會發生變化。X0 ON 時 K10 被傳送至 D0 中。



FNC 15	BMOV	(S)	(D)	(N)	16位指令	成批傳送數據
--------	------	-----	-----	-----	-------	--------

	X	Y	M	K	T	C	D
S					O	O	O
D					O	O	O
N				O			O

標誌位元：無。

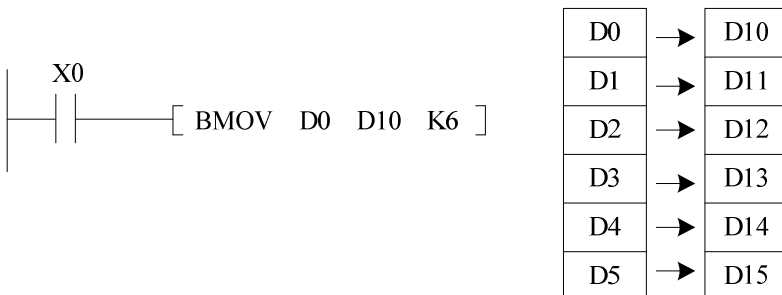
## 說明：




(S)：資料來源起始。(D)：資料傳送目的地址。(N)：傳送區塊長度。

將從(S)指定的元件開始的(N)個數組成的資料區塊轉送到指定的目標區塊中。

## 示例：

X0 ON 時 D0~D5 中的資料被傳送到 D10~D15 中。






FNC 20	ADD				16位指令	二進制加法
--------	-----	---	---	---	-------	-------




	X	Y	M	K	T	C	D
S1				O	O	O	O
S2				O	O	O	O
D					O	O	O

標誌位元：M8020 0：加減運算結果不為 0。

1：加減運算結果為 0。

說明：

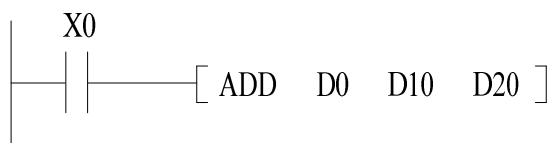
：被加數。 ：加數。 ：和。




將   相加，和送到  中。參加運算的數均為無符號 16 位元二進位數字。

示例：

運算結果為零時，M8020 被置位。再有加減法運算結果不為零時，M8020 會被清零。

X0 ON 時 D0 和 D10 相加，結果存放到 D20 中。






FNC 21	SUB				16位指令	二進制減法
--------	-----	---	---	---	-------	-------






	X	Y	M	K	T	C	D
S1				O	O	O	O
S2				O	O	O	O
D					O	O	O

標誌位元：M8020 0：加減運算結果不為 0。

1：加減運算結果為 0。

說明：

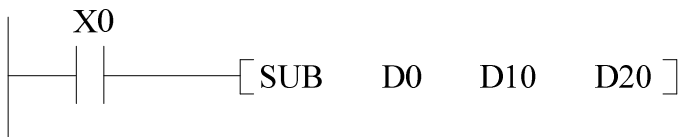
：被減數。 ：減數。 ：差。

將  減 ，差送到  中。參加運算的數均為正整數，所以要求   $\geq$  。

運算結果為零時，M8020 被置位。再有加減法運算結果不為零時，M8020 會被清零。

示例：

X0 ON，D0 中的數減去 D10 中的資料，得到的差被存放在 D20 中。若得到的差為零，M8020 會被置 1。



FNC 22	MUL	S1	S2	D	16位指令	二進制乘法
--------	-----	----	----	---	-------	-------

	X	Y	M	K	T	C	D
S1				0	0	0	0
S2				0	0	0	0
D					0	0	0

標誌位元：無。

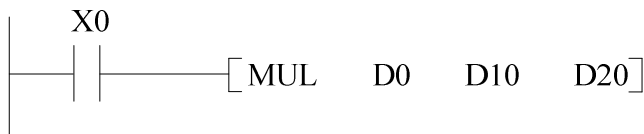
說明：

S1：被乘數。 S2：乘數。 D：積。

將 S1 和 S2 相乘得到的積存放於 D 中。參與運算的資料均為無符號 16 位元二進位數字。

示例：

X0 ON，D0 中的資料與 D10 中的資料相乘，乘積送到 D20 中存儲。



FNC 23	DIV	S1	S2	D	16位指令	二進制除法
--------	-----	----	----	---	-------	-------

	X	Y	M	K	T	C	D
S1				0	0	0	0
S2				0	0	0	0
D					0	0	0

標誌位元：M8023 0：除數不為 0。  
1：除數為 0。

說明：

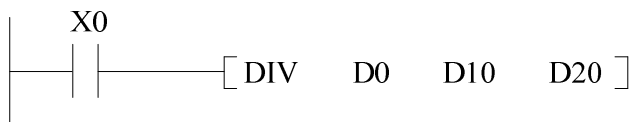
S1：被除數。 S2：除數。 D：商。將 S1 除以 S2 得到的商存放於 D 中。參與運算的資料均為無

符號 16 位元二進位數字。

D 中只存放商的整數部分，不存餘數。除數為 0 時，M8023 為 1。

示例：

X0 ON 時，D0 的資料除以 D10 的資料，所得商存放於 D20 中。



FNC 24	INC		16位指令	二進制加1
--------	-----	--	-------	-------

	X	Y	M	K	T	C	D
D					O	O	O
標誌位元：無。							

說明：

：目標運算元。

INC 前一點不是脈衝，則每個掃描週期被自動加 1。

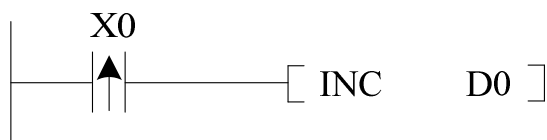
此指令一般使用脈衝型執行命令。

INC 指令運算元只有一個，且不影響零標誌。

運算的資料為無符號 16 位元二進位數字。

示例：

X0 OFF→ON 時 D0 會自動加 1。



FNC 24	DEC		16位指令	二進制減1
--------	-----	--	-------	-------

	X	Y	M	K	T	C	D
D					O	O	O
標誌位元：無。							

說明：

：目標運算元。

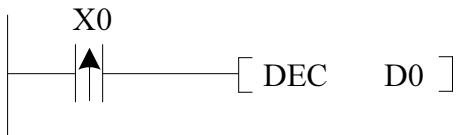
DEC 前一點不是脈衝，則每個掃描週期被自動減 1

此指令一般使用脈衝型執行命令 DEC 指令運算元只有一個，且不影響零標誌。

運算的資料為無符號 16 位元二進位數字。

示例：

X0 OFF→ON 時 D0 會自動加 1。



FNC 30	ROR	(D)	(N)	16位指令	循環右移
--------	-----	-----	-----	-------	------

	X	Y	M	K	T	C	D
D					O	O	O
N				O			
標誌位元：無。							

說明：

(D)：欲移位元的裝置。(N)：右移的位數。

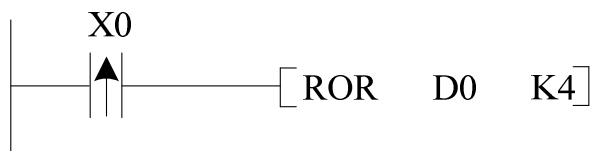
將 (D) 指向的裝置的內容，進行右移 (N) 位的運算。

運算的數為無符號 16 位元二進位數字。

此指令一般使用脈衝型執行命令。一次移動不能超過 15 位。

示例：

X0 OFF→ON 時 D0 的 16 位以四個位為一組向右移動。





循環右移



1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

一次循環後



0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

FNC 31	ROL			16位指令	循環左移
--------	-----	---	---	-------	------

	X	Y	M	K	T	C	D
D					O	O	O
N				O			
標誌位元：無。							

## 說明：

：欲移位元的裝置。：左移的位數。

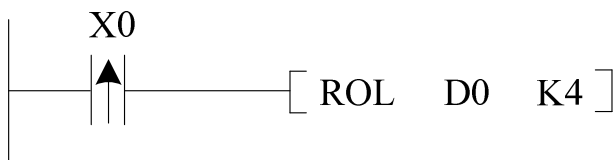
將  指向的裝置的內容，進行左移  位的運算。

運算的數為無符號 16 位元二進位數字。

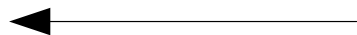
## 示例：

此指令一般使用脈衝型執行命令。一次移動不能超過 15 位。

X0 OFF→ON 時 D0 的 16 位以四個位為一組向左移動。



循環左移



0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

一次循環後

0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---



### 3. 通訊應用說明

#### 3.1 Modbus 通訊協定

- 內嵌 PLC 支援 Modbus RTU 和 Modbus ASCII 協定進行通訊來讀寫軟體。
- 軟體 Modbus 地址分為群址和位址。對群址的操作是對 16 個位軟體同時進行讀寫。位址的操作一次最多讀寫 416 個。字軟體只有群址,一次最多讀寫 20 個。通訊中對參數 D 進行寫操作時必須保證變頻器處於通訊模式。

PLC 軟體 Modbus 通訊位址

軟體	群址	位址
X	0x2000~0x2001	0x3000~0x3015
Y	0x2002~0x2003	0x3020~0x3033
M	0x2004~0x2012	0x3040~0x312F
T(位)	0x2013	0x3130~0x3137
C(位)	0x2014	0x3140~0x3147
特殊 M	0x2015~2019	0x3150~0x319F
T 設定值	0x2034~0x2043	無
C 設定值	0x2044~0x2053	
T 當前值	0x2054~0x2063	
C 當前值	0x2064~0x2073	
D	0x2074~0x20A3	
特殊 D	0x20A4~0x2145	無
參數 D	0x000~0x0513	

➤ 與 PLC 進行通訊可用的命令碼

命令碼	功能	操作方式	適用對象
0x01	線圈狀態讀取	位操作，單讀/多讀	Y,M,T,C
0x02	輸入狀態讀取	位操作,單讀/多讀	X,Y,M,T,C
0x03	讀取單筆數據	字操作，單讀/多讀	X,Y,M,T,C,D,T 當前值, T 設定值,C 當前值,C 設定值
0x05	強制單個線圈	位操作，單寫	Y,M ,T,C
0x06	寫單筆資料	字操作，單寫	Y,M,T,C,D, T 當前值, T 設定值,C 當前值,C 設定值
0x10	寫多筆資料	字操作，多寫	Y,M, T,C,D, T 當前值, T 設定值,C 當前值,C 設定值

➤ 通訊示例

例一：讀取 M16~M33 的狀態。

位元址方式：

詢問：01 01 30 50 00 12 B3 16

回復：01 01 03 BC ED 03 F0 FB

回復的數據解析：0xBC 對應 M23 ~ M16 的狀態。M18,M19,M20,M21,M23 為 1,M16,M17,M22 為 0。

0xED 對應 M31~M24 的狀態。M24,M26,M27,M29,M30,M31 為 1,M25,M28 為 0。

0x03 對應 M33~M32 的狀態。M33,M32 不足一個位元組,所以多餘部分為 0。M33,M32 的狀態為 1。

群址方式：

詢問：01 03 20 05 00 02 DF CA

回復：01 03 04 ED BC A5 67 34 01

回復數據解析：0xEDBC 為 M31~M16 的狀態, M18,M19,M20,M21,M23,M24,M26,M27,M29,M30,M31 為 1 ,  
M16,M17,M22 , M25,M28 為 0。

0XA567 為 M47~M32 的狀態。由於這裡我們只關心 M33，M32 的狀態，其他可以不管。

命令碼 0x02 的用法同 0x01,只是使用的範圍有所不同。

例二：強制 M100 ON

命令：01 05 30 A4 FF 00 C2 D9

回復：01 05 30 A4 FF 00 C2 D9

強制 M100 OFF

命令：01 05 30 A4 00 00 83 29

回復：01 05 30 A4 00 00 83 29

解析：寫值 0xFF00 即命令所操作的位元軟體的狀態為 ON 即值為 1。寫值為 0X0000 則命令所操作的為軟體狀態為 OFF 即值為 0。

例三：讀取 D20 的值

詢問：01 03 20 88 00 01 0F E0

回復：01 03 02 17 70 B6 50

例四：讀取 D0~D10 的值

詢問：01 03 20 74 00 0B 4F D7

回復：01 03 16 00 19 01 E8 00 10 17 70 13 88 07 DA 00 00 10 00 12 00 21 03 FF FF 06 AA

例五：給 D20 寫 3000

命令：01 06 20 88 0B B8 05 62

回復：01 06 20 88 0B B8 05 62

例六：給 D2~D6 寫值

命令：01 10 20 76 00 05 0A 13 88 07 D0 17 70 10 68 0A 28 F0 AF

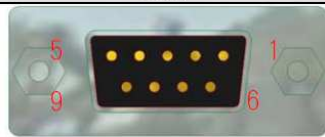
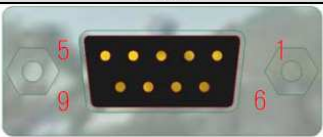

回復：01 10 20 76 00 05 EA 10

## 3.2 PLC 通訊協定

- P.33 設置為 2 時即選擇了 PLC 通訊協定，P.48~P.50 設置通訊格式，P.32 選擇通訊串列傳輸速率。PLC 協定是 PLC 程式下載及內嵌 PLC 與士林 HMI 通訊的專用協定。目前士林 HMI EC200 系列支援此協定。
- 與 HMI 使用可實現 I/O 的監控，內部軟體的監控及 PLC 程式運行的監控。

## 附錄一

SA3 內嵌 PLC 可以與士林的 HMI 搭配使用讀取 PLC 梯形圖及指令表，修改指令表，監視 PLC 運行。下圖是士林 HMI 串口的 RS232,RS422 及 RS485 引腳定義。

PIN	COM1			COM2			COM3
							
	RS-232	RS-422	RS-485	RS-232	RS-422	RS-485	RS-232
1	–	TX+	A	–	TX+	A	–
2	TX	–	–	TX	–	–	TX
3	RX			RX			RX
4	–			RX+			–
5	GND			GND			GND
6	–	RX–	–	–	RX–	–	–
7	–	–		RTS	–		RTS
8	–			CTS			CTS
9	–	TX–	B	–	TX–	B	–