

DVPCOPM-SL

CANopen 通訊模組

應用技術手冊





注意事項

- ✓ 此應用技術手冊提供功能規格、安裝、基本操作與設定，以及有關於網路協定內容的介紹。
- ✓ 本機為開放型 (OPEN TYPE) 機殼，因此使用者使用本機時，必須將之安裝於具防塵、防潮及免於電擊/衝擊意外之外殼配線箱內。另必須具備保護措施（如：特殊之工具或鑰匙才可打開），防止非維護人員操作或意外衝擊本體，造成危險及損壞，且請勿在上電時觸摸任何端子。
- ✓ 請務必仔細閱讀本使用手冊，並依照本手冊指示進行操作，以免造成產品受損，或導致人員受傷。



目錄

1	DVPCOPM-SL 簡介	3
1.1	DVPCOPM-SL 功能簡介	3
1.2	功能規格	4
2	DVPCOPM-SL 單元部件	5
2.1	外觀尺寸	5
2.2	各部介紹	5
2.3	CANopen 通訊連接器	6
2.4	位址設定開關	6
2.5	功能設定開關	7
2.6	數字顯示器	7
3	DVPCOPM-SL 基本操作	7
3.1	安裝 SV 主機與 DVPCOPM-SL 模組	7
3.2	安裝 SV 主機及 DVPCOPM-SL 模組於導軌	8
3.3	安裝 CANopen 通訊連接器	8
4	組建 CANopen 網路	9
4.1	組建 CANopen 網路	9
4.2	CANopen 網路中的資料映射	11
4.3	使用 Delta CANopenBuilder 軟體組態網路	12
4.4	保存組態資料	20
4.5	CANopen 網路控制	20
5	梯形圖發送 SDO、NMT 及讀取 Emergency 資訊	22
5.1	實現原理	22
5.2	SDO 請求資訊的資料結構	22
5.3	NMT 服務資訊的資料結構	23
5.4	Emergency 請求資訊的資料結構	24

5.5	應用範例	25
6	LED 燈指示說明及故障排除	30
6.1	POWER 燈顯示說明	30
6.2	RUN 燈顯示說明	30
6.3	ERR 燈顯示說明	30
6.4	數位顯示器顯示說明	30

1 DVPCOPM-SL 簡介

1. 謝謝您使用台達 DVPCOPM-SL 模組。爲了確保能正確地安裝及操作本產品，請在使用該模組之前，仔細閱讀使用手冊。
2. 該手冊僅作爲 DVPCOPM-SL 操作指南和入門參考，CANopen 協定的詳細內容這裏不作介紹。如果讀者想要瞭解更多關於 CANopen 協定的內容，請參閱相關專業文章或書籍資料。
3. DVPCOPM-SL 是運行於 PLC SV 系列主機左側的 CANopen 模組，當 PLC SV 系列主機通過 DVPCOPM-SL 主站模組與 CANopen 網路相連時，DVPCOPM-SL 主站模組負責 PLC 與匯流排上其他從站的資料交換。DVPCOPM-SL 主站模組負責將 PLC 的資料傳送到匯流排上的從站，同時從匯流排上各個從站搜集返回的資料，傳回 PLC，實現資料交換。

1.1 DVPCOPM-SL 功能簡介

DVPCOPM-SL CANopen 模組可以作爲 CANopen 網路的主站使用，也可以作爲其他主站的一個從站來使用。

當作爲主站使用時，有如下功能：

- 符合 CANopen 標準協議 DS301v4.02
- 支援 NMT Master 服務
- 錯誤控制：支援 Heartbeat /Node Guarding Protocol
- 支援 PDO 服務：

RxPDO 最大支援 200 個，資料量最大支援 390 個位元組

TxPDO 最大支援 200 個，資料量最大支援 390 個位元組

每個從站最多可配置 8 個 TxPDO 和 8 個 RxPDO

PDO 傳輸類型：支援事件觸發，時間觸發，同步週期，同步非週期

PDO 映射：每個 PDO 最大可以映射 32 個參數

支援的映射資料類型：

存儲空間	資料類型
1bit	BOOL
8bit	SINT USINT BYTE
16bit	INT UINT WORD
32bit	DINT UDINT REAL DWORD
64bit	LINT ULINT LREAL LWORD

- 支援 SDO 服務：
 - 伺服器端：0 個
 - 用戶端：3 個
 - 支援標準 SDO 快速(expedited SDO)傳輸模式

支持 Auto SDO 功能，最大可對每一台從站執行 20 筆 Auto SDO

支援在 PLC 階梯圖中使用 SDO 服務讀寫從站資料

- 支持 Emergency Protocol：
可為每個從站保存 5 筆最新的 Emergency 資訊
可通過數位顯示器指示從站存有 Emergency 資訊
可通過 PLC 階梯圖讀取 Emergency 資訊
- 同步資訊產生器（SYNC producer，range 0-65535ms）
- 作為 Delta CANopenBuilder 配置軟體與 CANopen 網路連接的介面，配置軟體可以通過 DVPCOPM-SL 模組直接對網路進行組態
- 與 SV 主機自動交換資料，用戶編程時只需對 SV 主機中映射的 D 暫存器編程即可，無需 From/To 指令；在與 SV/EH2-SL 主機連接時，會暫用 D6000 之後的暫存器。

當作為從站使用時，有如下功能：

- 符合 CANopen 標準協議 DS301v4.02
- 支援 NMT Slave 服務
- 錯誤控制：支持 Heartbeat Protocol
- 支援 PDO 服務：每個從站最多可配置 8 個 TxPDO 和 8 個 RxPDO
- PDO 傳輸類型：支援事件觸發，時間觸發，同步週期，同步非週期
- 支援 SDO 服務：
伺服器端：1 個
用戶端：0 個
支援標準 SDO 快速(expedited SDO)傳輸模式
- 支持 Emergency Protocol
可通過數位顯示器指示從站發生 Emergency 事件

1.2 功能規格

■ CANopen 連接器

項目	規格
傳輸方式	CAN
電氣隔離	500V DC
接頭	可插拔式連接器（5.08mm）
傳輸電纜	兩條通訊線、一條遮罩線和一條接地線

■ 通訊

項目	規格
資訊類型	PDO、SDO、SYNC（同步物件）、Emergency（緊急物件）、NMT
串列傳輸速度	支持 10K、20K、50K、125K、250K、500K、800K、1M bps（位/秒）

■ 電氣規格

項目	規格
電源電壓	由主機經由內部匯流排供應 24V DC (-15% ~ 20%)
消耗電力	1.7 W
絕緣電壓	500 V

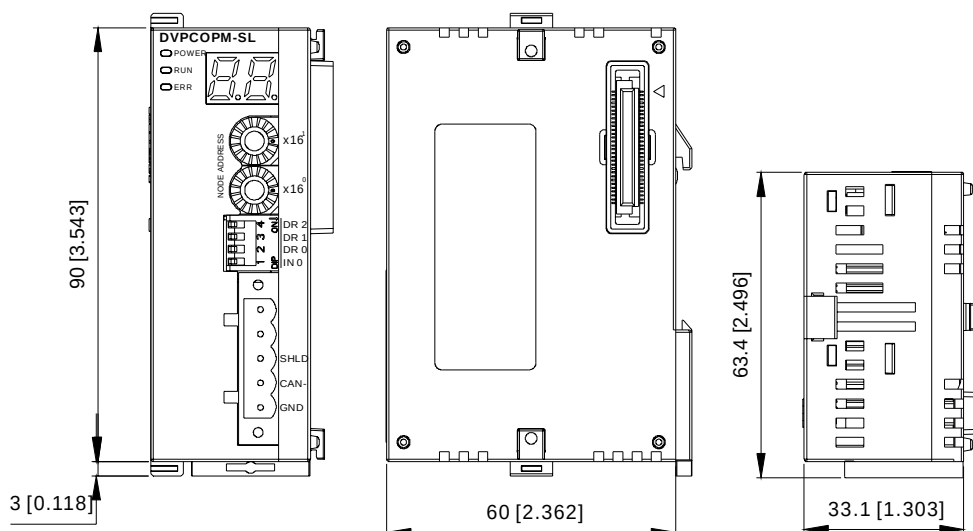
■ 環境規格

項目	規格
雜訊免疫力	ESD (IEC 61131-2, IEC 61000-4-2): 8KV Air Discharge , 4KV Contact Discharge EFT (IEC 61131-2, IEC 61000-4-4): Power Line: 2KV, Digital I/O: 1KV Analog & Communication I/O: 1KV Damped-Oscillatory Wave: Power Line: 1KV, Digital I/O: 1KV RS (IEC 61131-2, IEC 61000-4-3): 80MHz~1000MHz , 1.4GHz~2.0GHz , 10V/m
操作溫度	0°C ~ 55°C (溫度)、50 ~ 95% (濕度)、污染等級 2
儲存溫度	-25°C ~ 70°C (溫度)、5 ~ 95% (濕度)
耐振動/衝擊	國際標準規範 IEC 61131-2、IEC 68-2-6 (TEST Fc)/IEC 61131-2 & IEC 68-2-27 (TEST Ea)
標準	IEC 61131-2、UL508 標準

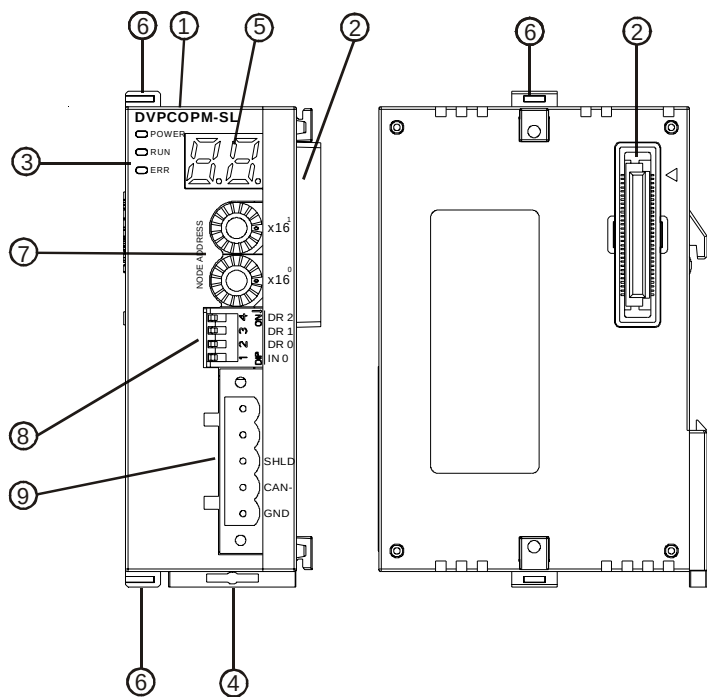
2 DVPCOPM-SL 單元部件

本部分主要介紹 DVPCOPM-SL 的單元部件，DVPCOPM-SL 的單元部件包括 CANopen 通訊連接器、位址設定開關、功能設定開關、數位顯示器。

2.1 外觀尺寸



2.2 各部介紹

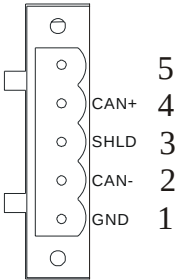


- 1. 機種名稱
- 2. 擴充機連介面
- 3. POWER、RUN、ERR 指示燈
- 4. DIN 軌固定扣
- 5. 數字顯示器
- 6. 擴充機固定扣
- 7. 位址設定開關
- 8. 功能設定開關
- 9. CANopen 通訊連接器

2.3 CANopen 通訊連接器

用於與 CANopen 網路連接，使用 DVPCOPM-SL 自帶的連接器進行配線。

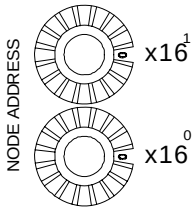
引腳	信號	說明
1	GND	0V DC
2	CAN_L	Signal-
3	SHLD	遮罩線
4	CAN_H	Signal+
5	-	保留



2.4 位址設定開關

用於設定 DVPCOPM-SL 模組在 CANopen 網路上的節點位址。設定範圍：1~7F (0，80~FF 不可用)。

旋轉開關設定	說明
1~7F	有效的 CANopen 節點位址
0, 80 ~ FF	無效的 CANopen 節點地址



例如，用戶需將 DVPCOPM-SL 模組的通訊位址設定為 26(1AH)時，只要將 x16¹對應的旋轉開關旋轉到 1，再將 x16⁰對應的旋轉開關旋轉到 A 即可。

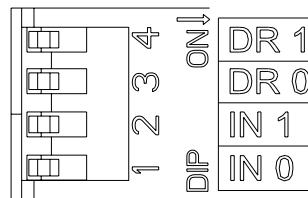
注意事項：

- 請小心使用一字螺絲刀調節旋轉開關，以免刮傷旋轉開關
- 位址設定開關只有在 DVPCOPM-SL 模組斷電情況下設定才有效。完成設定後，再將模組上電

2.5 功能設定開關

用於設定 DVPCOPM-SL 模組與 CANopen 網路之間的通訊速率（DR0~DR2），各種通訊速率之間對應的最大通信距離有相應的限制。具體請參考下表：

DR2	DR1	DR0	通訊速率	最大通信距離
OFF	OFF	OFF	10K bps	5000m
OFF	OFF	ON	20K bps	2500m
OFF	ON	OFF	50K bps	1000m
OFF	ON	ON	125K bps	500m
ON	OFF	OFF	250K bps	250m
ON	OFF	ON	500K bps	100m
ON	ON	OFF	800K bps	50m
ON	ON	ON	1M bps	25m
IN0			保留	



注意事項:

- 請小心使用一字螺絲刀調節 DIP 開關，以免刮傷
- 功能設定開關只有在 DVPCOPM-SL 模組斷電情況下設定才有效。完成設定後，再將模組上電

2.6 數字顯示器

數位顯示器為用戶提供以下功能：

- 顯示 DVPCOPM-SL 模組的節點位址
- 顯示從站的錯誤資訊

3 DVPCOPM-SL 基本操作

3.1 安裝 SV 主機與 DVPCOPM-SL 模組

- 將 SV 主機左側上下兩端的擴充模組扣環打開，將 DVPCOPM-SL 模組沿四角上的導入孔裝入，如圖 3-1 步驟 ① 所示；
- 壓入 SV 主機上下兩端的扣環，卡緊模組以保證接觸良好，如圖 3-1 步驟 ② 所示。

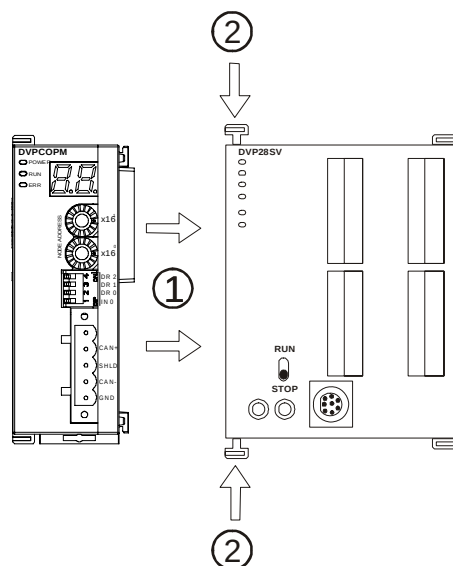


圖 3-1

3.2 安裝 SV 主機及 DVPCOPM-SL 模組於導軌

- 請使用 35mm 的標準 DIN 導軌
- 打開 SV 主機及 DVPCOPM-SL 模組的 DIN 軌固定扣，將 SV 主機及 DVPCOPM-SL 模組嵌入 DIN 導軌上
- 壓入 SV 主機及 DVPCOPM-SL 模組的 DIN 軌固定扣，將 SV 主機及 DVPCOPM-SL 模組固定在 DIN 導軌上，如圖 3-2 所示：

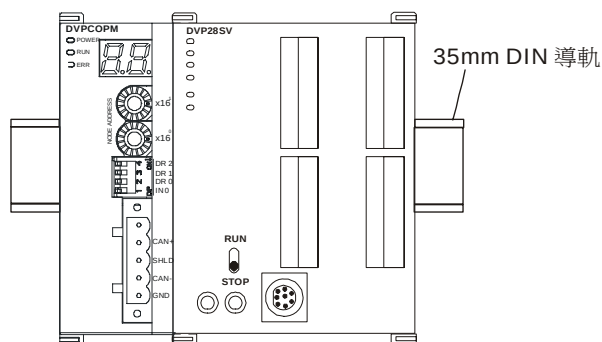


圖 3-2

3.3 安裝 CANopen 通訊連接器

- 請按照通訊連接器的引腳定義配線；
- SV 主機有兩個通訊介面可以與 PC 通訊，COM1 提供標準 RS232 通訊介面，COM2 提供標準的 RS485 通訊介面，兩個介面的通訊協定均符合標準 Modbus 協定。PC 可以通過 COM1 的 RS232 介面，直接與 PLC 進行通訊；
- 通訊電源推薦使用台達提供的電源模組。

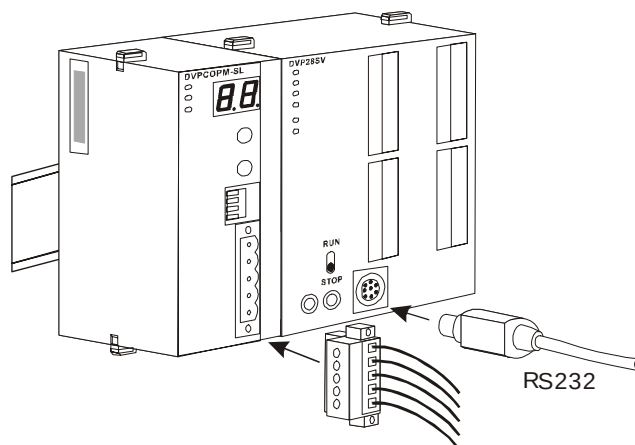


圖 3-3

4 組建 CANopen 網路

本部分以一個 CANopen 網路示例，來介紹如何使用 DVPCOPM-SL 模組及一些其他的從站，來組成一個完整的 CANopen 網路。

當需要組建一個網路時，首先必須清楚組建此網路的功能需求，以及對需要進行交換的資料進行先期規劃，包括要使用哪些從站，交換的資料及其傳輸類型，總的資料交換量以及對資料交換回應時間的要求等。這些資訊將決定所組建的網路是否合理，是否能滿足需求，甚至會直接影響到後期的可維護性及網路容量擴充升級的便利性。

本部分所組建的網路，將完成由一個數位 IO 模組 DVP-08ST，來控制一台 ASD-B 伺服驅動器的啟動和停止及速度選擇功能。

4.1 組建 CANopen 網路

所需設備及軟體：

設備及軟體名稱	功能描述
DVP-PS02	24V 電源供應模組，為 CANopen 網路供電
DVP-PS01	24V 電源供應模組，為 SA PLC 和遠端 IO 08ST 供電
DVP-28SV	SV PLC 主機
DVPCOPM-SL	CANopen 主站模組
DVP-12SA	SA PLC 主機
DVP-08ST	數位量輸入輸出模組
COA02	CANopen 匯流排適配器
ASD-B	台達 B 系列伺服驅動器
WPLSoft	DVP 系列 PLC 編程軟體
Delta CANopenBuilder	DVPCOM-SL 主站模組所用的 CANopen 組態軟體

- 按照下表分別對 DVPCOPM-SL 模組、COA02 進行設定。COA02 的詳細操作說明請參考 COA02 使用手冊。

模組名稱	節點地址	通訊速率
DVPCOPM-SL 模組	01	1M bps

COA02 模組	02 (連接伺服)	1M bps
COA02 模組	03 (連接 SA)	1M bps

ASD-B 的設定如下：

參數	設定值	說明
P1-01	02	控制模式為速度模式
P1-09	100(rpm)	內部速度指令1(SP1)
P1-10	300(rpm)	內部速度指令2(SP2)
P1-11	500(rpm)	內部速度指令3(SP3)
P2-10	101	DI1功能：Servo on
P2-11	114	DI2功能：SPD0
P2-12	115	DI3功能：SPD1
P2-18	102	DO1功能：Servo on時輸出
P3-00	1	Modbus通訊位址
P3-01	5 (115200 bps)	Modbus通訊傳輸速率
P3-02	1(7,E,1)	Modbus資料格式
P3-06	3F	DI1~DI6由通訊控制

- 按照圖 4-1 組建 CANopen 網路

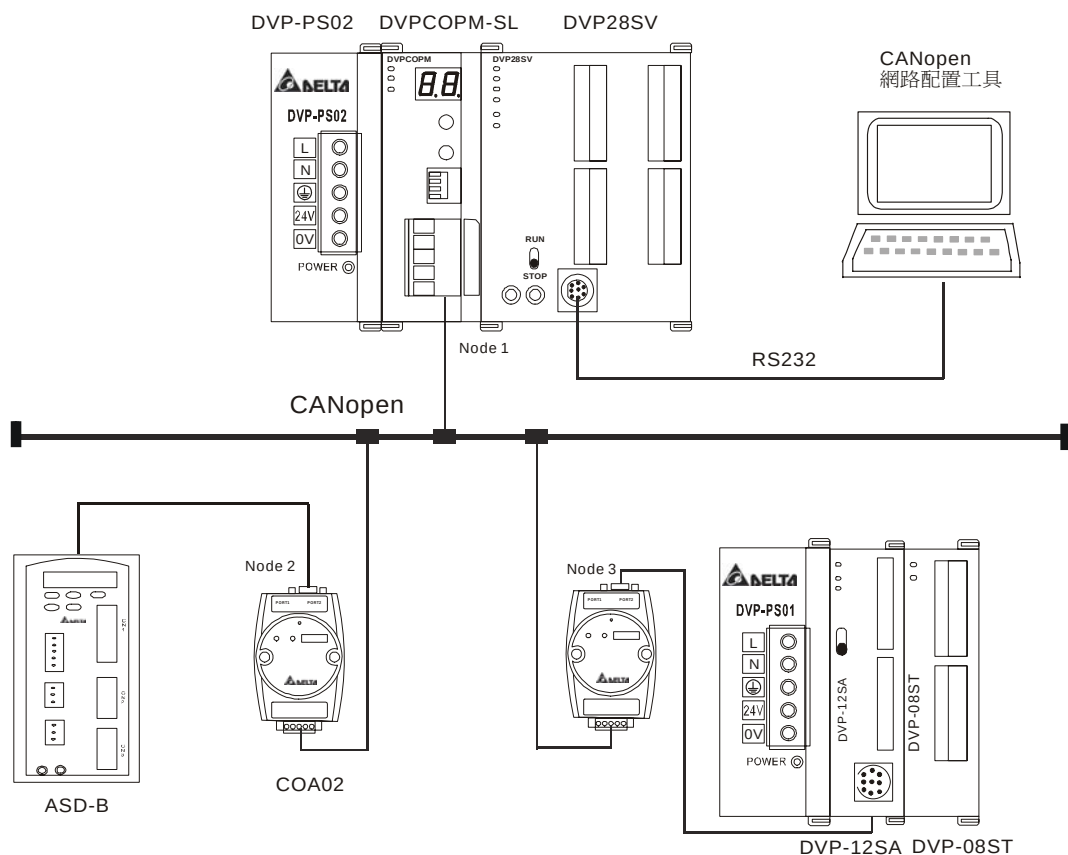


圖 4-1

關於 COA02 與 PLC，ASD-B 伺服驅動器及其它設備的連接，請參閱 COA02 模組使用手冊。ASD-B 伺服驅動器的電氣配線請參閱 ASD-B 伺服驅動器使用手冊。

4.2 CANopen 網路中的資料映射

● DVP-12SA PLC 的資料映射：

DVP-08ST 模組提供 8 通道的數位量輸入，共提供 1 位元組的輸入資料。本例中，我們使用連接在 DVP-12SA 右側的 DVP-08ST 模組的 X0, X1 通道和 X0, X1 通道作為伺服驅動器的啟動，停止和速度選擇信號，而 Y0 通道為伺服驅動器運行狀態的輸出信號。具體說明見下表：

通道	功能描述
X0	控制伺服驅動器啟動/停止
X1, X2	伺服驅動器速度選擇： X2=0, X1=1, 選擇 SP1； X1=1, X2=0, 選擇 SP2； X1=1, X2=1, 選擇 SP3；
Y0	伺服驅動器運行狀態： ON – 伺服驅動器處於運行狀態； OFF – 伺服驅動器處於停止狀態

COA02 連接 SA 主機時，在與 DVPCOPM-SL 主站交換資料時，默認情況下，其輸入資料長度為 8 個位元組，輸出資料長度也為 8 個位元組。SA 的裝置 D256 是輸入資料的起始裝置，D0 是輸出資料的起始裝置。為實現 X0, X1, X2 的控制功能，我們把 X0~X2 的狀態對應地放在 D256 的 bit 0~2，即 X0 ON 時，D256 的 bit 0 為 1；X1 ON 時，D256 的 bit 1 為 1。這樣，我們可以通過 WPL 編程，根據 D256 內容的變化，從而實現對伺服驅動器的啟動，停止和速度選擇的控制。同時把伺服驅動器的狀態字傳送到 D0，當 D0 的 bit 0 為 1 時，則 Y0 通道有信號。

下表就是 DVPCOPM-SL 主站輸入輸出對應表的 IO 資料區。

	D 暫存器	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0	
輸入資料	D6032	D256														X2	X1	X0
	D6033	D257																
	D6034	D258																
	D6035	D259																
	...																	

輸出資料	D6282	D0														Y0
	D6283	D1														
	D6284	D2														
	D6285	D3														
	...															

● ASD-B 的資料映射：

本例中，使用 COA02 模組作為 ASD-B 伺服驅動器與 CANopen 網路連接的介面。在默認狀態下，COA02 提供 1 個 Word 的輸入資料和 1 個 Word 的輸出資料與 DVPCOPM-SL 主站模組進行資料交換。ASD-B 伺服驅動器的參數與 DVPCOPM-SL 主站模組的輸入輸出編輯區的關係見下表：

	D 暫存器	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
輸入資料	D6036	Multi-Function Digital Output															

輸出資料	D6286	Multi-Function Digital Input
------	-------	------------------------------

4.3 使用 Delta CANopenBuilder 軟體組態網路

- 使用 Delta CANopenBuilder 軟體掃描網路

(1) 打開 Delta CANopenBuilder 軟體，軟體介面如圖 4-2 所示。

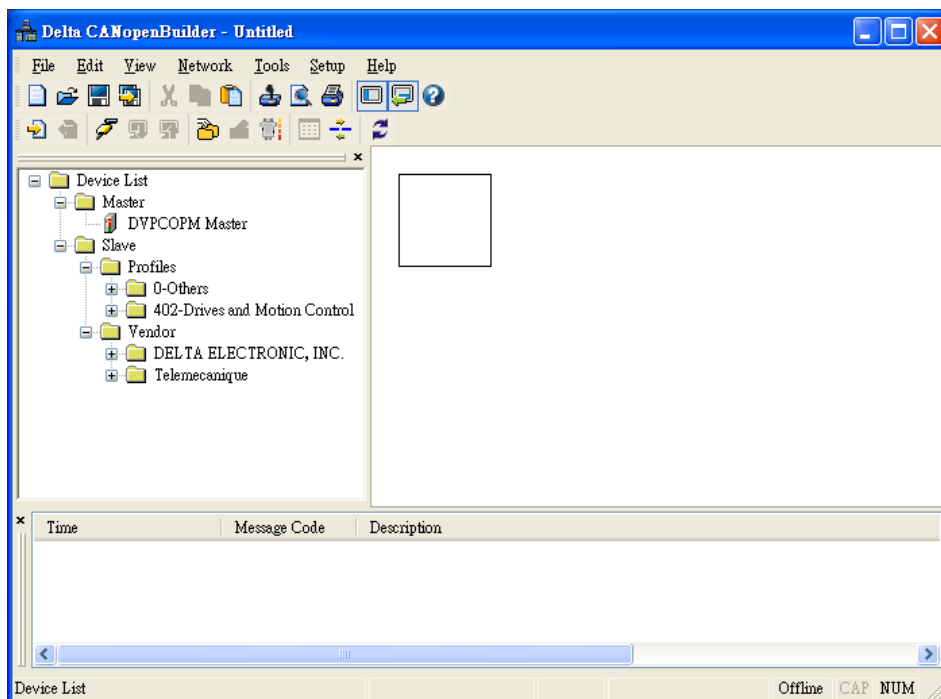


圖 4-2

(2) 選擇”Setup”>>”Communication Setting”>>”System Channel”，即出現”Serial Port Setting”對話方塊，如圖 4-3 所示。

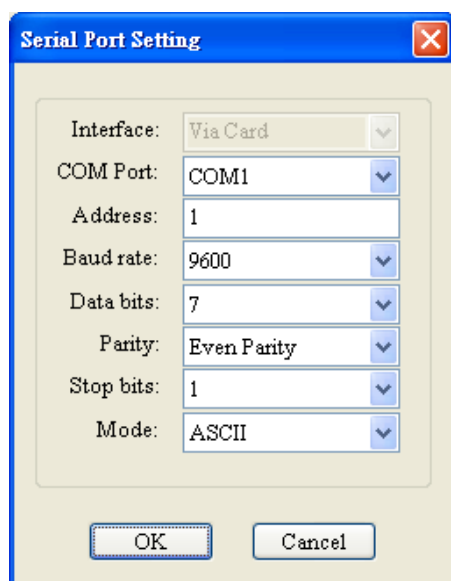


圖 4-3

(3) 在此對 PC 與 SV 主機的通訊參數進行設定。如”串口”、”通訊位址”、”串列傳輸速率”、”通訊格式”。設定正確後點擊”OK”按鈕，返回主介面。

項目	說明	預設值
串口	選擇用來與 SV 主機通訊的電腦串口	COM1
通訊位址	SV 主機的通訊位址	01
串列傳輸速率	設定電腦與 SV 主機的通訊速率	9600 bps
數據位元	設定電腦與 SV 主機的通訊協定	7
奇偶校驗		偶校驗
停止位		1
模式	設定電腦與 SV 主機的通訊模式	ASCII Mode

(4) 選擇功能表"Network" >>"Online"。本例中，如果與 SV 主機的連接正常，則會出現如圖 4-4 的畫面。

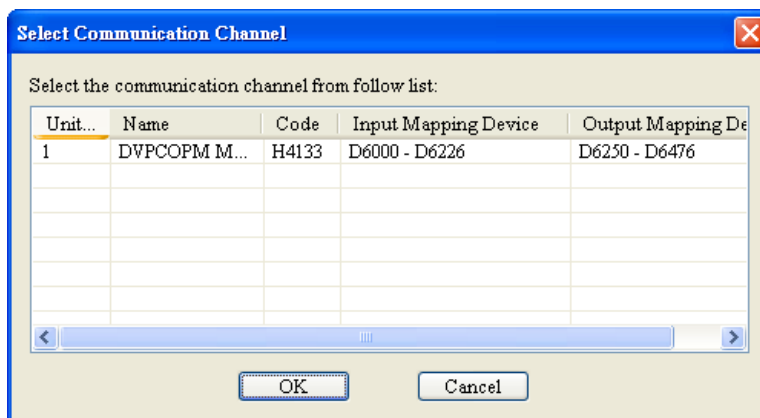


圖 4-4

當 SV 左側連的 DVPCOPM-SL 模組不止一台（不超過 8 台）時，如連了兩台，則點擊"Online"後，會出現如圖 4-5 所示畫面。這裏以最靠近 SV 的為第一台，依次類推。

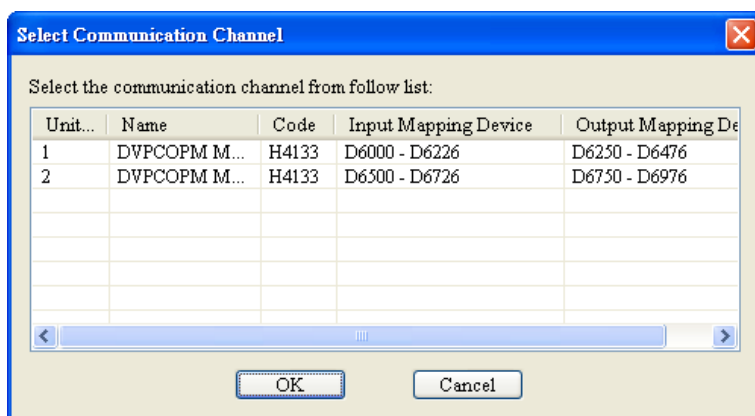


圖 4-5

(5) 選擇需建立通信的相應 DVPCOPM-SL 模組，點擊"OK"按鈕開始掃描網路上的所有從站。如果網路安裝及電源供應正常，則可以看到如圖 4-6 的畫面：

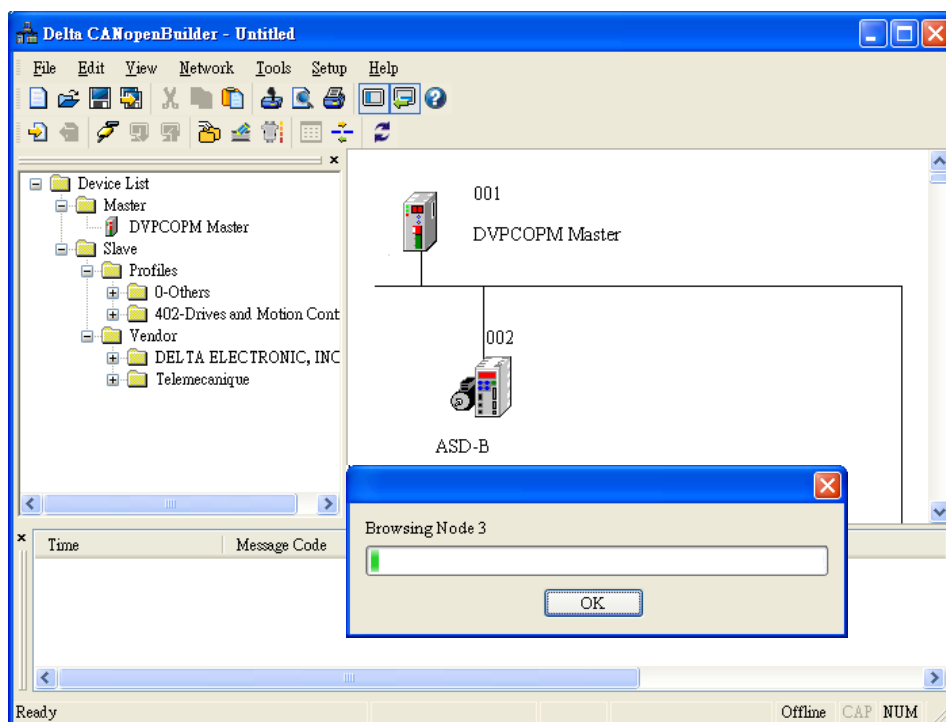


圖 4-6

(6) 正常情況下，掃描結束後，可以出現如圖 4-7 所示的 CANopen 網路中主站和所有從站的圖示。

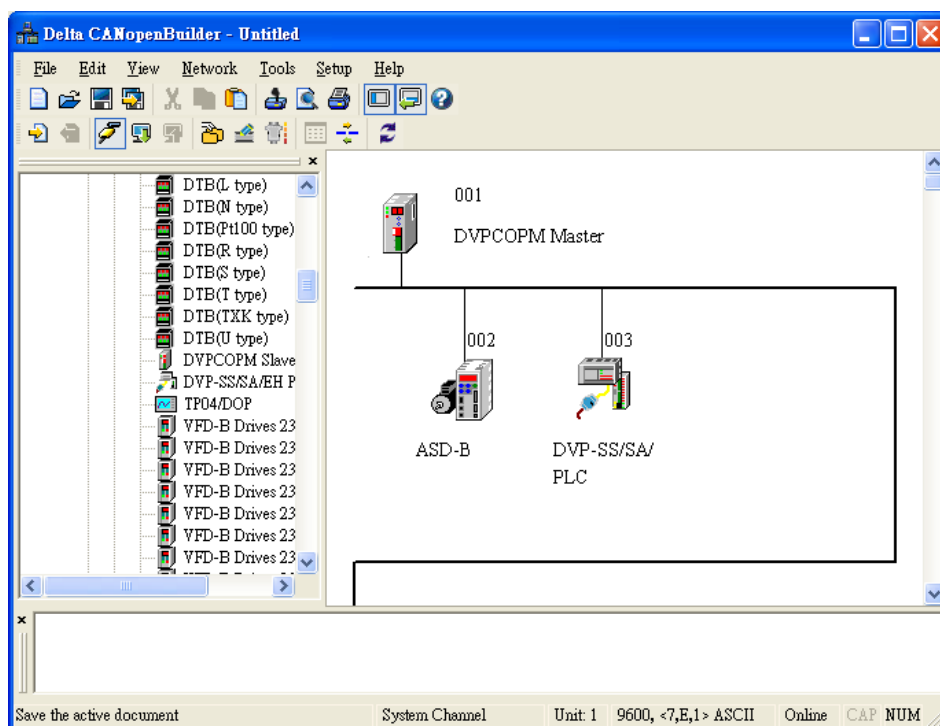


圖 4-7

- CANopen 網路中主站參數設定

選擇功能表"Network" >>"Master parameter"，會跳出如圖 4-8 所示畫面。

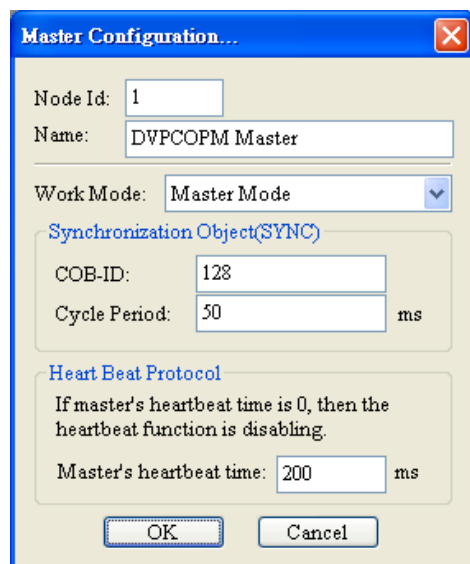


圖 4-8

Work Mode：選擇 DVPCOPM-SL 模組的工作模式，可選擇 Master Mode 或 Slave Mode。

Cycle Period：設定發送同步資訊的週期。

Master's heartbeat time：設定 DVPCOPM-SL 發送心跳訊息的週期。

設定好參數值後，點“OK”按鈕確定。

- CANopen 網路中從站參數設定

以 ASD-B 伺服驅動器的參數設定為例。

(1) 雙擊 ASD-B 圖示，會跳出如圖 4-9 所示畫面。

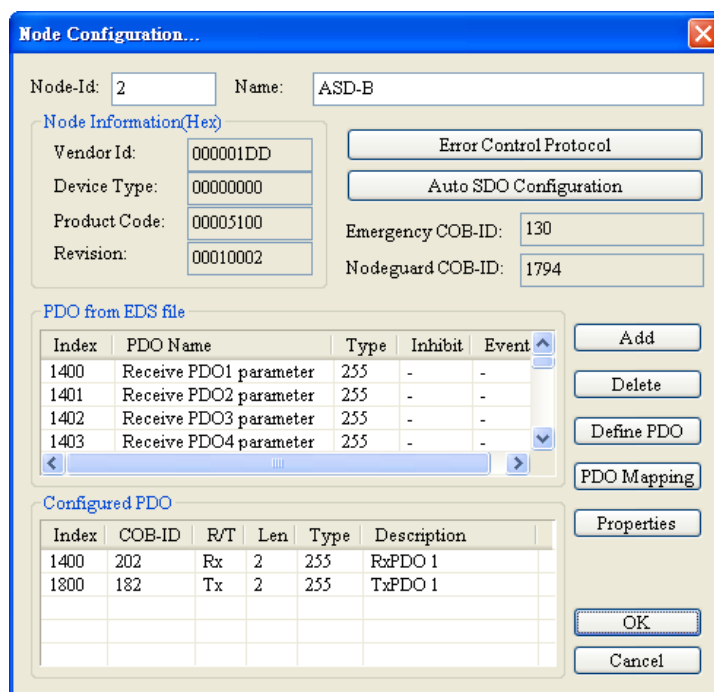


圖 4-9

(2) 相關參數設定：

Error Control Protocol：在“Node Configuration”介面中，單擊“Error Control Protocol”選項，會跳出

如圖 4-10 的畫面。

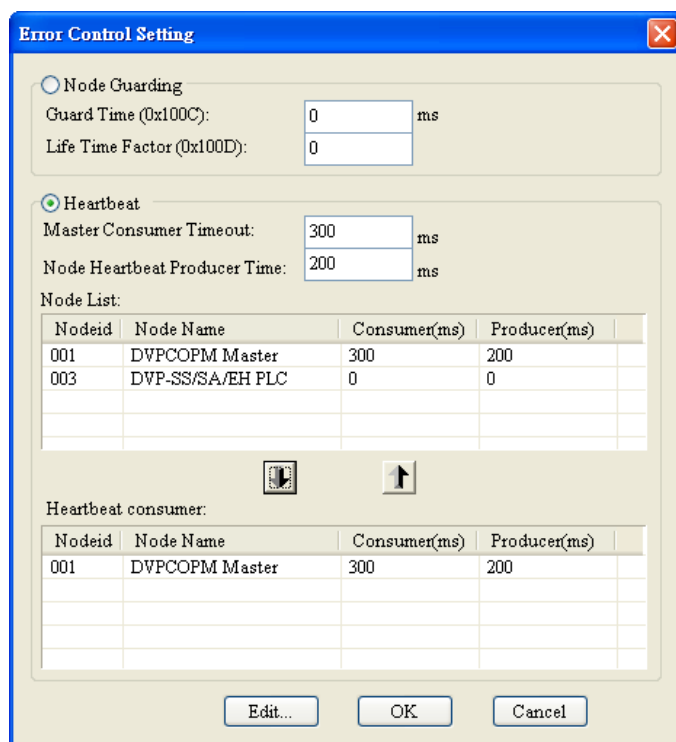


圖 4-10

在這裏，可以配置 Error Control 的具體參數，如 Master Consumer Timeout，Node Heartbeat Producer Time，注意 Master Consumer Timeout 的值應大於 Node Heartbeat Producer Time 的值。配置了 Heartbeat 功能後，當該從站掉線且未在規定時間（Master Consumer Timeout）內上線，主站就認為該從站掉線。當選擇了 Heartbeat 時，就不能再選擇 Node Guarding。在 Heartbeat Consumer 中可以添加 Node list 中的設備，若添加設備 A，該從站就能實現監控設備 A 是否線上的功能。選中某設備後，可以點擊“Edit”修改 Consumer 和 Producer 的值。

Auto SDO Configuration：在“Node Configuration”介面中，單擊“Auto SDO Configuration”選項，會跳出如圖 4-11 的畫面。

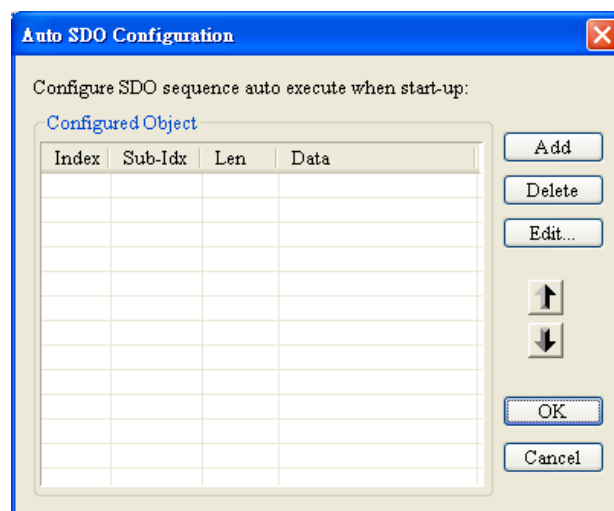


圖 4-11

點擊“Add”選項就可編輯 Auto SDO，點擊“Edit”選項可以對選中的 Auto SDO 進行修改。注意，Auto SDO 的長度不能超過 8 個位元組，每台從站 Auto SDO 最大筆數為 20 筆。

PDO 參數群：在“Node Configuration”介面中，當在 Configured PDO 中選擇相應的 TxPDO 或 RxPDO，點擊 “PDO Mapping”選項，就會進入如圖 4-12 所示的設備具體參數配置介面。在“Mapped Objects”中，可以添加“Available Objects from EDS file”中顯示的參數。每個 PDO 中添加的參數的資料長度之和不能超過 8 個位元組。配置完後，點擊“OK”。

點擊“Properties”選項，可以進入如圖 4-13 介面修改“COB-ID”，“Transmit type”等資訊。配置完後，點擊“OK”。 點擊“Define PDO”選項，可以自定義 RxPDO 或 TxPDO。

本例中，使用默認的配置。最後，在“Node Configuration”介面中點擊“OK”。

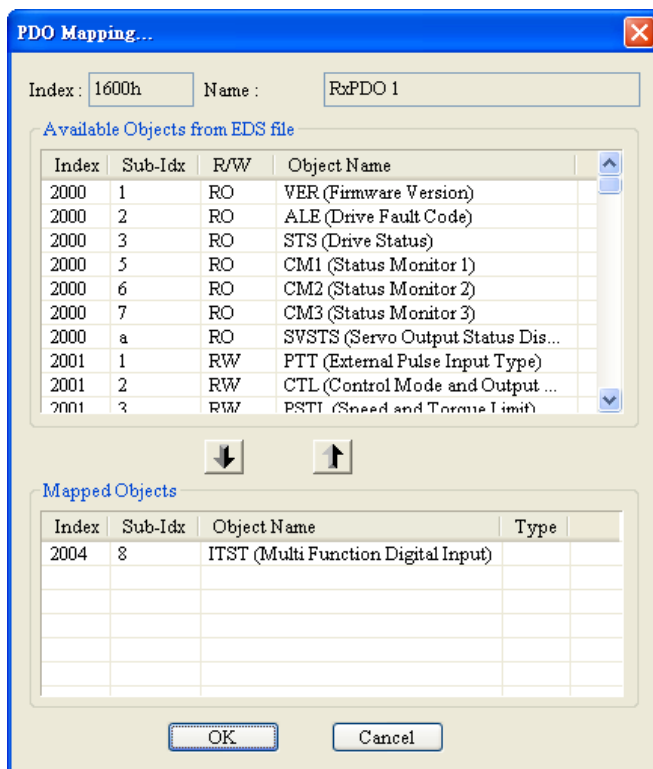


圖 4-12

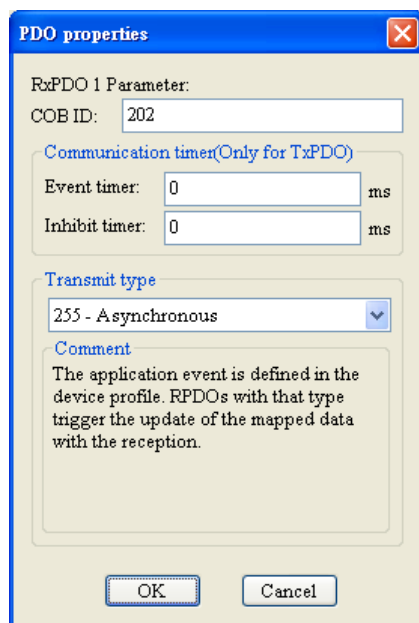


圖 4-13

- 配置節點列表

- (1) 雙擊名稱爲“DVPCOPM Master”圖示，會彈出如圖 4-14 所示的“Node List Setting”對話方塊。

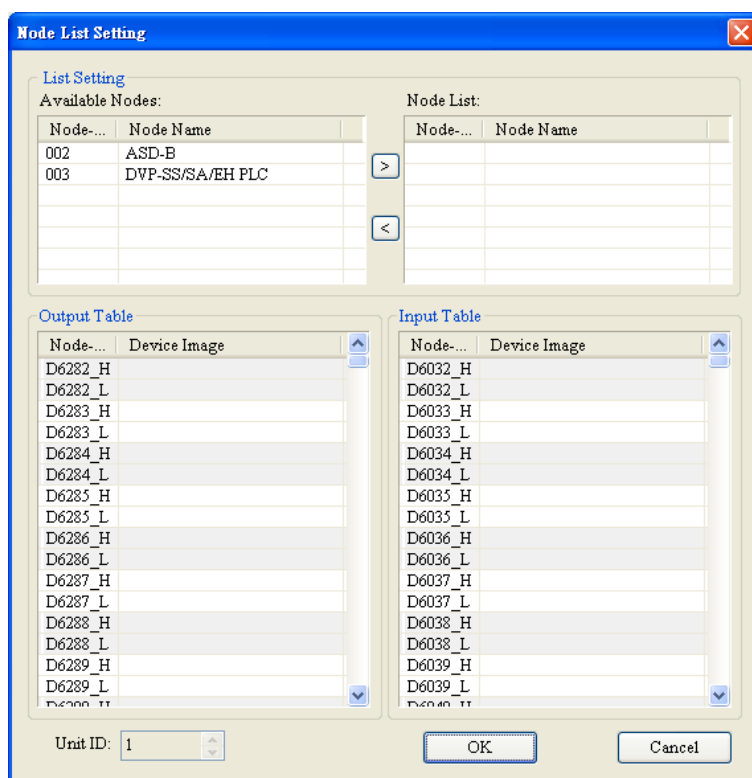


圖 4-14

- (2) 本例中先選中站位址爲 3 的 DVP-SS/SA/EH PLC 模組，點擊按鈕“>”，將從站 3 加入節點列表。此時選中節點列表中的從站 3，則可以在下方的輸入輸出對應表中看到從站 3 的 IO 資料對應到 SV 主機內的 D 暫存器位址。如圖 4-15 所示。

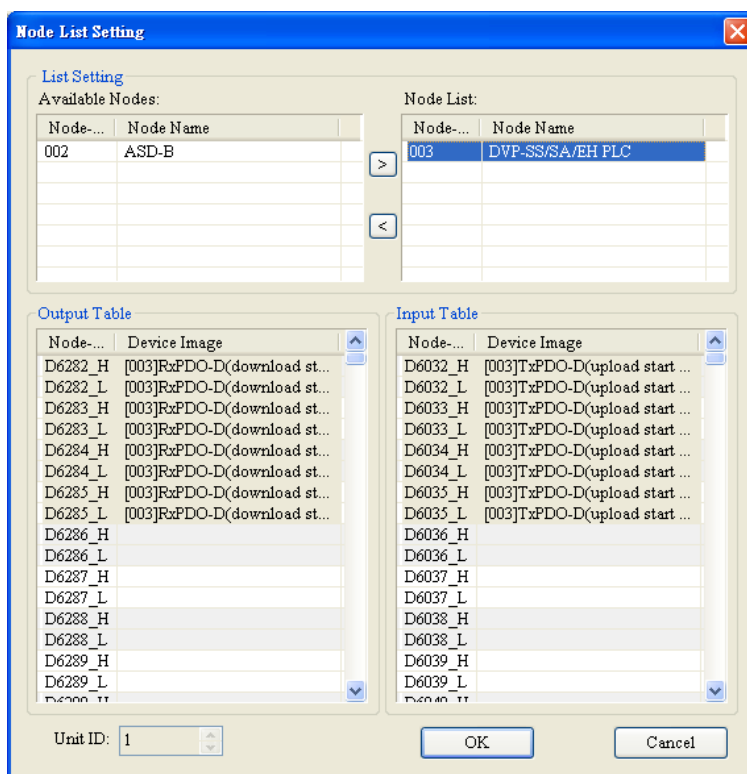


圖 4-15

(3) 用同樣的方法將從站 2 也加入節點列表，可以在下方的輸入輸出對應表中查看其 IO 資料對應到 SV 主機內的 D 暫存器位址。如圖 4-16 所示。點擊“OK”完成節點列表配置。

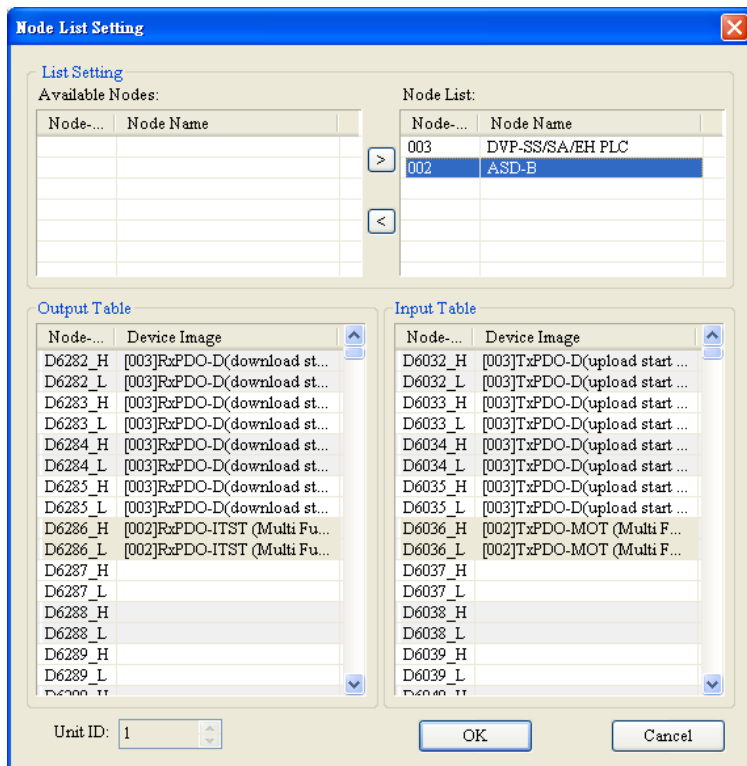


圖 4-16

- 下載資料到主站模組

選擇功能表“Network”->“Download”，將配置資料下載到 DVPCOPM-SL 主站模組。此時如果 PLC

處於運行狀態，則會提示要先停止運行才可以下載，如圖 4-17 所示。

然後點 OK 停止 PLC 運行並開始下載資料到主站模組。如圖 4-18 所示。

下載完成後，會提示是否重新運行 PLC，點 OK 可以繼續運行 PLC 程式，點取消則不運行。如圖 4-19 所示。

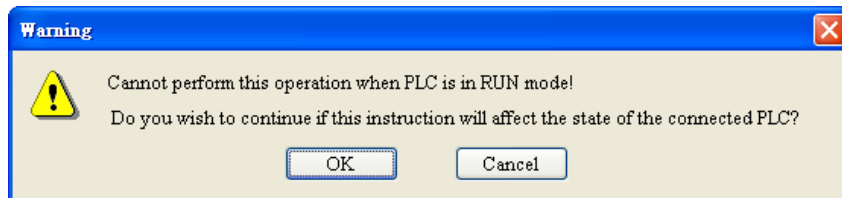


圖 4-17

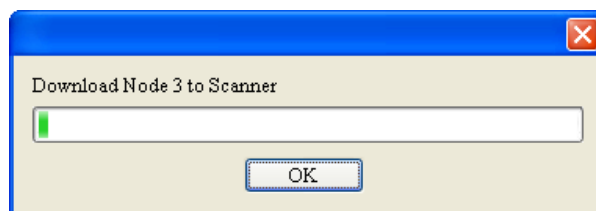


圖 4-18

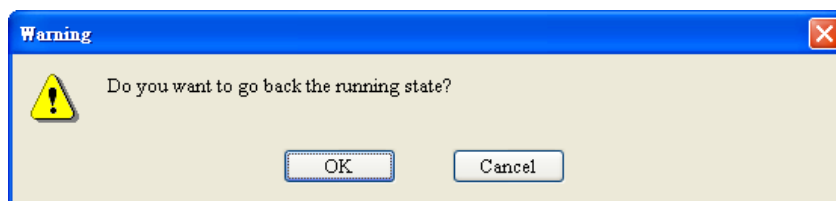


圖 4-19

4.4 保存組態資料

選擇功能表 File -> Save，可以保存當前的組態資料。

4.5 CANopen 網路控制

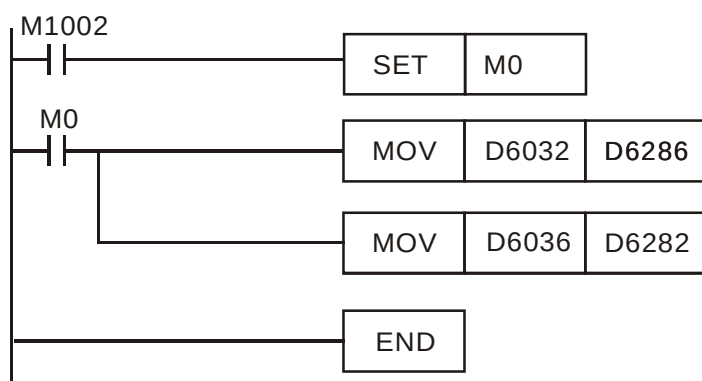
本節將介紹如何編寫 WPL 程式實現 CANopen 網路的控制要求。

- 控制要求：

1. 當閉合從站 3 上的開關 SW0 時，從站 2 伺服驅動器啟動運行；
2. 當斷開從站 3 上的開關 SW0 時，從站 2 伺服驅動器停止運行；
3. 當切換從站 3 上的開關 SW1、SW2 狀態，可以改變從站 2 伺服驅動器的運行速度；
4. 當伺服驅動器處於運行狀態時，從站 2 上的信號燈亮；
5. 當伺服驅動器處於停止狀態時，從站 2 上的信號燈滅。

- PLC 程式

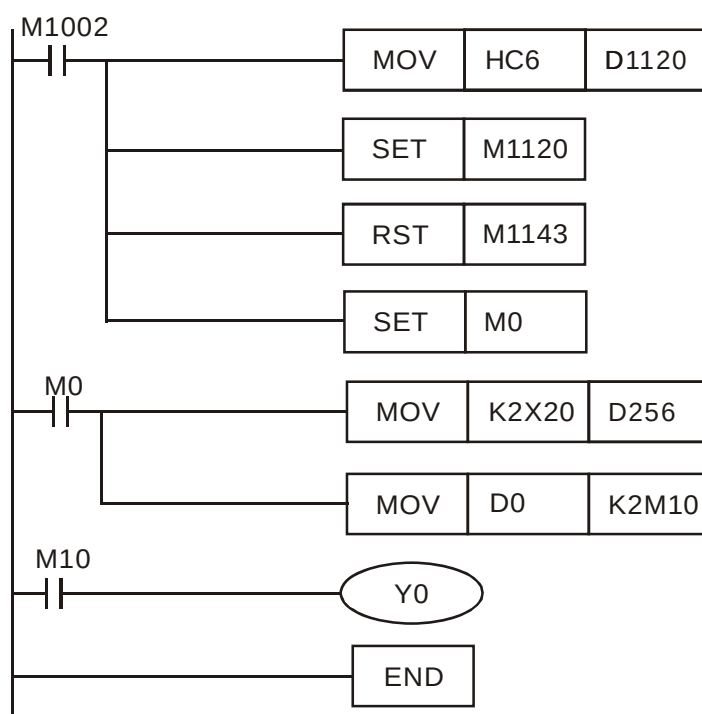
主站 SV 主機中的程式：



● 程式說明：

1. 程式第二行表示將 SA 主機 D256 (映射在 SV 主機的 D6032) 的內容傳送到伺服驅動器的控制字 (Multi-Function Digital Input, 映射在 SV 主機的 D6286) 中。
2. 程式第三行表示將伺服驅動器的輸出狀態 (Multi-Function Digital Output, 映射在 SV 主機的 D6036) 傳送到 SA 主機 D0 (映射在 SV 主機的 D6282) 中。

從站 SA 主機中的程式：



● 程式說明：

1. 程式前三行設定 SA 主機 與 COA02 的通訊格式：115200bps，7E1-ASCII，通訊口選擇 COM2。
2. 當 M0 ON 後，將 X20-X28(DVP-08ST)的輸入狀態傳送到 D256，同時將 D0 的資料按 bit0~bit15 相應地傳送到 M10~M25。
3. 當 D0=1 時，M10 ON，這時 SA 主機的 Y0 有輸出。

5 梯形圖發送 SDO、NMT 及讀取 Emergency 資訊

5.1 實現原理

通過 WPL 程式發送 SDO 的原理如圖 5-1 所示。

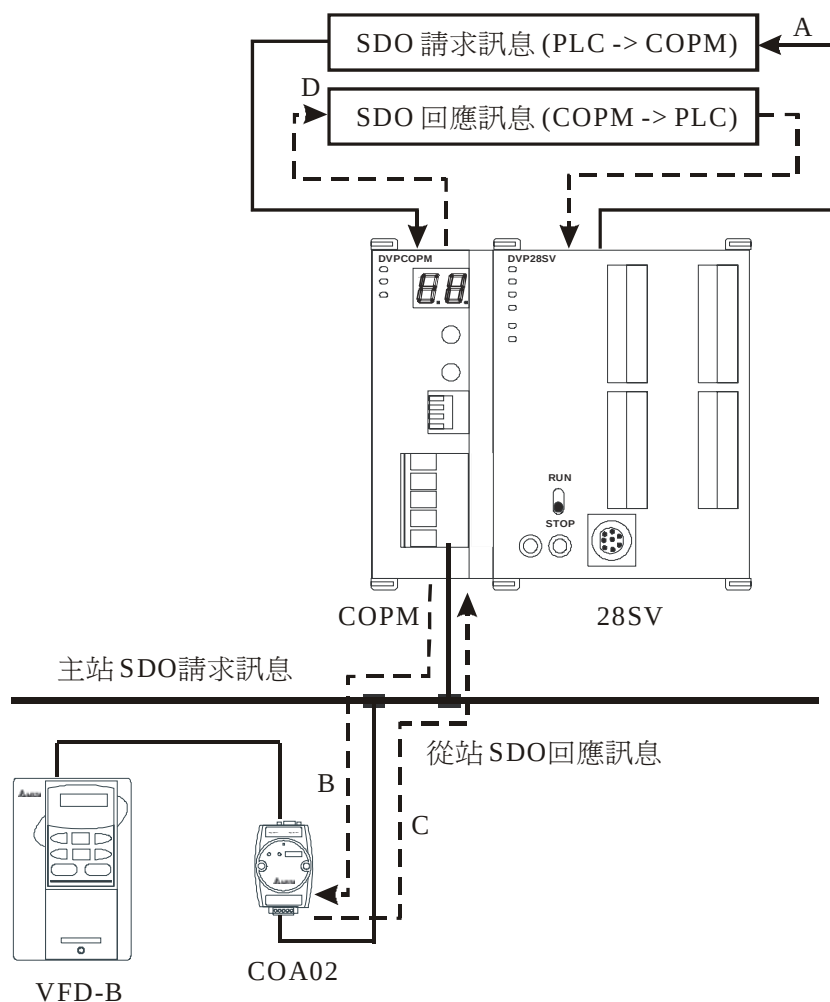


圖 5-1

A：PLC 傳送資料資訊給 COPM 主站

B：COPM 主站將資料資訊傳送給目標設備

C：目標設備處理請求資訊並將回應資訊傳送給 COPM 主站

D：PLC 接收回應資訊 SDO, NMT 和 Emergency 資料結構

5.2 SDO 請求資訊的資料結構

SDO、NMT 和 Emergency 可通過編輯請求資訊編輯區來實現。以靠近 SV 左側的第一台 DVPCOPM-SL 主站模組為例，請求資訊編輯區和回應資訊編輯區與 PLC 元件的對應關係如下表所示。

PLC 元件	編輯區域	編輯長度
D6000~D6031	SDO 回應資訊及 Emergency 回應資訊	64 位元組
D6250~D6281	SDO 請求資訊，NMT 服務資訊及 Emergency 請求資訊	64 位元組

SDO 請求資訊的資料格式如下表：

PLC 元件	請求資訊																
		15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
D6250	訊息頭碼	請求 ID								命令碼							
D6251		保留								數據長度							
D6252		類型								節點地址							
D6253	資訊資料	主索引高位元組								主索引低位元組							
D6254		保留								子索引							
D6255		數據 1								數據 0							
D6256		數據 3								數據 2							
D6257 ~ D6281		保留															

- 命令碼：固定為 01Hex。
- 請求 ID：每發送一筆 SDO 請求資訊，必須為這筆資訊分配一個請求 ID。CANopen 主站通過“請求 ID 號”識別每一筆請求資訊，當完成一次通訊，欲進行下一次通訊時，必須改變此 ID 號。請求 ID 的取值範圍為 00Hex~FFHex。
- 數據長度：資訊資料的資料長度，最大值為 8 bytes。單位：位元組。
- 節點地址：CANopen 網路中目標設備的節點位址。
- 類型：在 SDO 請求資訊中 01 Hex 表示 SDO 讀取資料服務，02 Hex 表示 SDO 寫入資料服務。而在 SDO 回應資訊中 43Hex 表示讀 4 bytes 資料，4BHex 表示讀 2bytes 資料，4FHex 表示讀 1 byte 資料，60Hex 表示寫 1/2/4 byte(s)資料，80Hex 表示終止 SDO 命令。例如，在 SDO 請求資訊中，若類型為 02 Hex，當寫入資料成功時，在 SDO 回應資訊中的類型就為 60Hex。
- 狀態碼：

狀態代碼	說明
0	無資料傳輸請求
1	SDO 資訊傳送成功
2	SDO 資訊正在傳送處理中
3	Error – SDO 傳送資訊通訊超時
4	Error – 命令碼不合法
5	Error – 傳送資料長度不合法
6	Error – 回應數據長度不合法
7	Error – 欲傳送之設備忙碌中
8	Error – 類型碼不合法
9	Error – 節點位址錯誤
0A	錯誤資訊(參考 SDO 回應資訊中的錯誤代碼)
0B~FF	保留

5.3 NMT 服務資訊的資料結構

用戶將欲傳送的 NMT 請求資訊傳送到 D6250 ~ D6281，從站不回應信息。

PLC 元件	請求資訊																	
		15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0	
D6250	訊息頭碼	請求 ID							命令碼									
D6251		保留							資料長度(固定為 04Hex)									
D6252		類型（固定為 03Hex）							節點地址									
D6253	資訊資料	保留							NMT 服務碼									
D6254		保留							節點地址									

- 命令碼：固定為 01Hex。
- 請求 ID：每發送一筆 NMT 請求資訊，必須為這筆資訊分配一個請求 ID。CANopen 主站通過“請求 ID 號”識別每一筆請求資訊，當完成一次通訊，欲進行下一次通訊時，必須改變此 ID 號。請求 ID 的取值範圍為 00Hex~FFHex。
- 節點地址：CANopen 網路中目標設備的節點位址。
- NMT 服務碼：
 - 01Hex：啟動遠端節點。
 - 02Hex：停止遠端節點。
 - 80Hex：進入預運行狀態。
 - 81Hex：應用復歸。
 - 82Hex：通信復歸。

例如，需要停止 CANopen 網路中站號為 03 的設備時，NMT 服務碼為 02Hex，節點地址為 03。

5.4 Emergency 請求資訊的資料結構

Emergency 請求資訊的資料格式如下表：

PLC 元件	請求資訊																
		15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
D6250	訊息頭碼	請求 ID								命令碼							
D6251		保留								資料長度(固定為 0)							
D6252		類型（固定為 04Hex）								節點地址							
D6253~ D6281	資訊資料	保留															

Emergency 回應資訊的資料格式如下表：

PLC 元件	回應信息																
		15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
D6000	訊息頭碼	請求 ID								狀態碼							
D6001		保留								資料長度 (固定為 2A Hex)							
D6002		類型 (固定為 04Hex)								節點地址							
D6003	資訊資料	總筆數								保存筆數							
D6004		數據 1								數據 0							
D6005		數據 3								數據 2							
D6006		數據 5								數據 4							
D6007		數據 7								數據 6							
D6008 ~ D6011		Emergency2															
D6012 ~ D6015		Emergency3															

D6016 ~ D6019		Emergency4
D6020~ D6023		Emergency5
D6024~ D6031		保留

- 命令碼：固定為 01Hex。
- 請求 ID：每發送一筆 Emergency 資訊，必須為這筆資訊分配一個請求 ID。CANopen 主站通過“請求 ID 號”識別每一筆請求資訊，當完成一次通訊，欲進行下一次通訊時，必須改變此 ID 號。請求 ID 的取值範圍為 00Hex~FFHex。
- 節點地址：CANopen 網路中目標設備的節點位址。
- 總筆數：CANopen 主站接收到的 Emergency 資訊的總筆數。
- 保存筆數：CANopen 主站接收到的最新的 Emergency 資訊的筆數（每個從站不超過 5 筆）。

注意事項:

- CANopen 主站在同一時間內只能對同一台設備發一筆 SDO，NMT 或 Emergency 請求資訊。
- 使用 WPL 程式發送 SDO，NMT 或 Emergency 請求資訊時，建議首先對請求資訊編輯區、回應資訊編輯區清零。

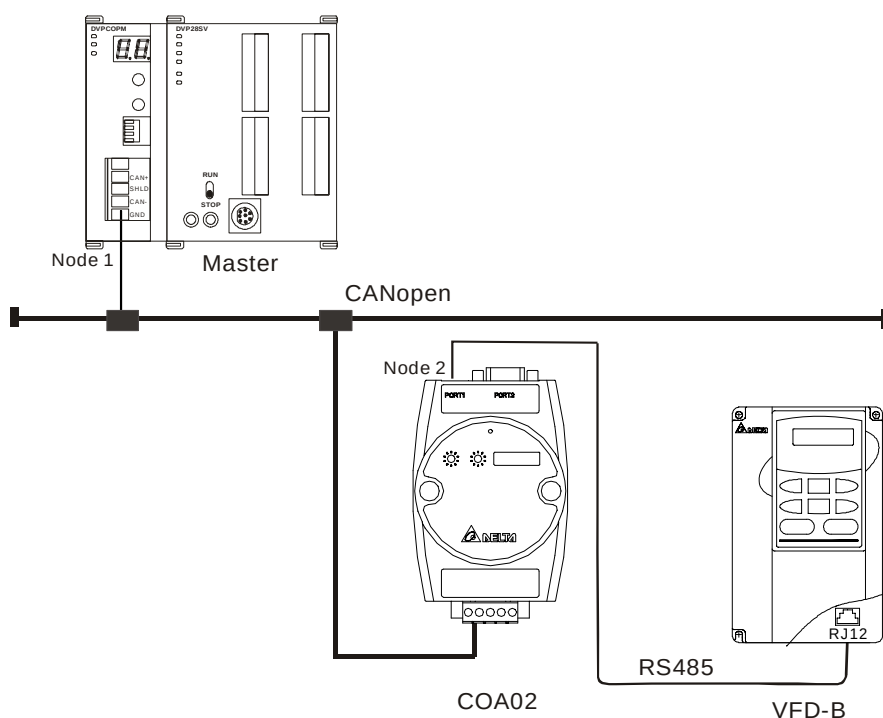
5.5 應用範例

本小節將以範例的形式說明如何編寫 WPL 程式發送 SDO，NMT 或讀取 Emergency 請求資訊。

■ 應用範例（一）

- 控制要求：

當 M0=ON 時，讀取 COA02 的索引為 2021，子索引為 4（即變頻器實際頻率輸出值）的內容。



DVPCOPM-SL 必要設定：

參數	設定值	說明
節點地址	01	設定 DVPCOPM-SL 的節點地址為 01
通訊速率	1M bps	設定 DVPCOPM-SL 與匯流排的通訊速率為 1M bps

COA02 必要設定：

參數	設定值	說明
節點地址	02	設定 COA02 模組的節點位址為 02
通訊速率	1M bps	設定 COA02 模組與匯流排的通訊速率為 1M bps

VFD-B 變頻器參數必要設定：

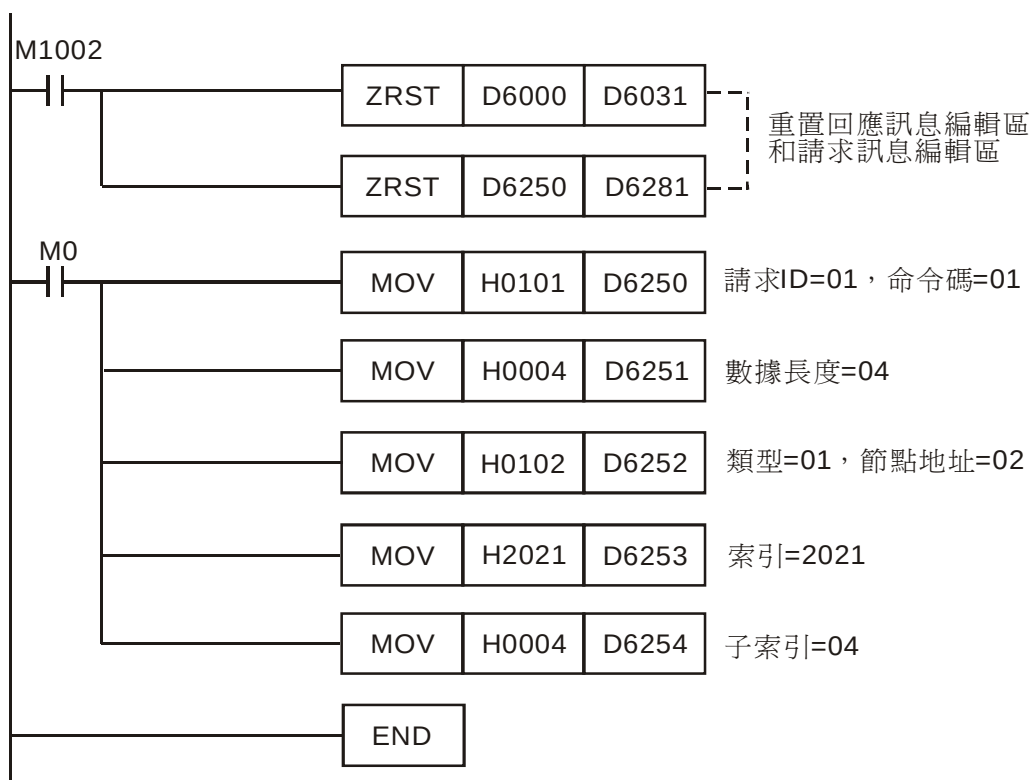
參數	設定值	說明
02-00	04	主頻率由 RS-485 通訊介面操作
02-01	03	運轉指令由通訊介面操作，鍵盤操作有效
09-00	01	VFD-B 系列變頻器的通訊位址 01
09-01	03	通訊傳送速度 Baud rate 38400
09-04	03	MODBUS RTU 模式，資料格式<8，N，2>

元件說明：

PLC 元件		內容	說明															
			15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
SDO 請求資訊編輯區	D6250	0101Hex	請求 ID = 01 Hex								命令碼 = 01 Hex							
	D6251	0004Hex	保留								數據長度 = 04 Hex							
	D6252	0102Hex	類型 = 01 Hex								節點地址 = 02 Hex							
	D6253	2021Hex	索引高位元組 = 20 Hex								索引低位元組 = 21 Hex							
	D6254	0004Hex	保留								子索引 = 04 Hex							
SDO 回應信息編輯區	D6000	0101Hex	請求 ID = 01Hex								狀態代碼 = 01 Hex							
	D6001	0006Hex	保留								數據長度 = 06 Hex							
	D6002	4B02Hex	類型 = 4B Hex								節點地址 = 02 Hex							
	D6003	2021Hex	主索引高位元組 = 20 Hex								索引低位元組 = 21 Hex							
	D6004	0004Hex	保留								子索引 = 04 Hex							
	D6005	0100 Hex	數據 1 = 01 Hex								數據 0 = 00 Hex							

D6005 中的值為 0100 Hex，即變頻器的實際輸出頻率為 2.56 HZ。

- PLC 程式



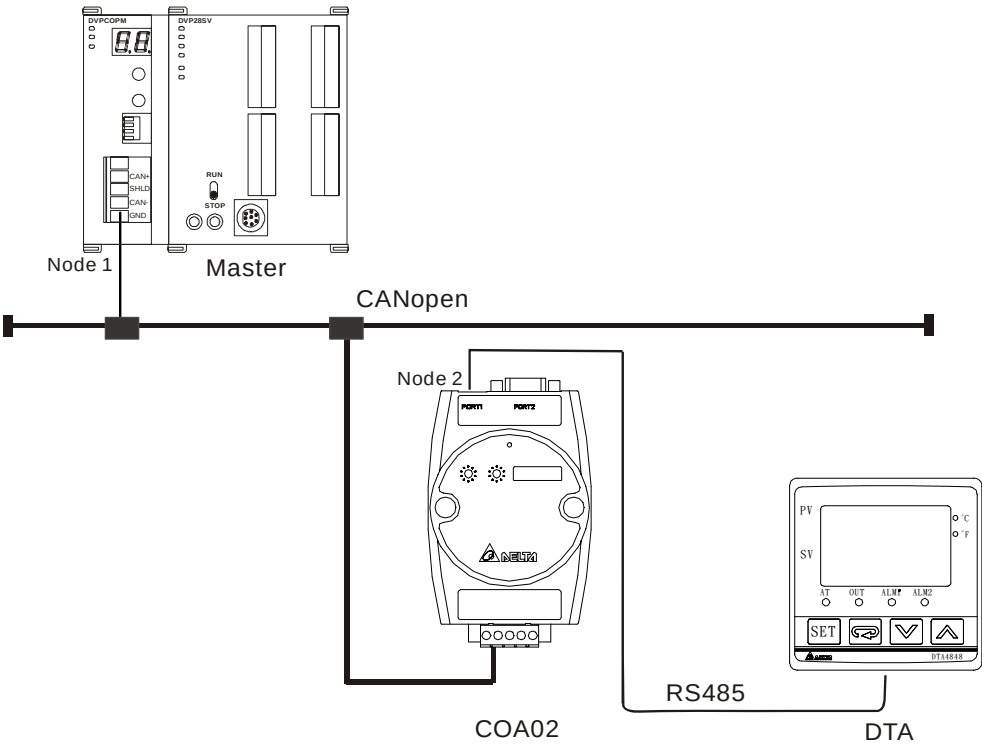
● 程式說明：

1. 程式開始首先對 SDO 請求資訊編輯區和 SDO 回應資訊編輯區清零。
2. 當 M0=ON 時，CANopen 主站會發送 SDO 請求資訊，讀取目標設備（節點位址為 02）索引為 2021，子索引為 4 的內容；如果通訊成功，從站會返回回應資訊。
3. 當 M0=ON 時，CANopen 主站僅發送一次請求資訊。若再次發送請求資訊，需要改變請求 ID 的內容值。
4. 讀取成功，目標設備返回的資料存放在 D6000~D6005。

■ 應用範例（二）

● 控制要求：

當 M0=ON 時，設定 COA02 的索引為 2047，子索引為 2（即溫控器目標溫度控制字）的內容為 0104 Hex (即 26.0 °C)。注意，此時 PLC 暫存器 D6255 應寫入 0401 Hex。



DVPCOPM-SL 必要設定：

參數	設定值	說明
節點地址	01	設定 DVPCOPM-SL 的節點地址為 01
通訊速率	1M bps	設定 DVPCOPM-SL 與匯流排的通訊速率為 1M bps

COA02 必要設定：

參數	設定值	說明
節點地址	02	設定 COA02 模組的節點位址為 02
通訊速率	1M bps	設定 COA02 模組與匯流排的通訊速率為 1M bps

DTA 溫控器參數必要設定：

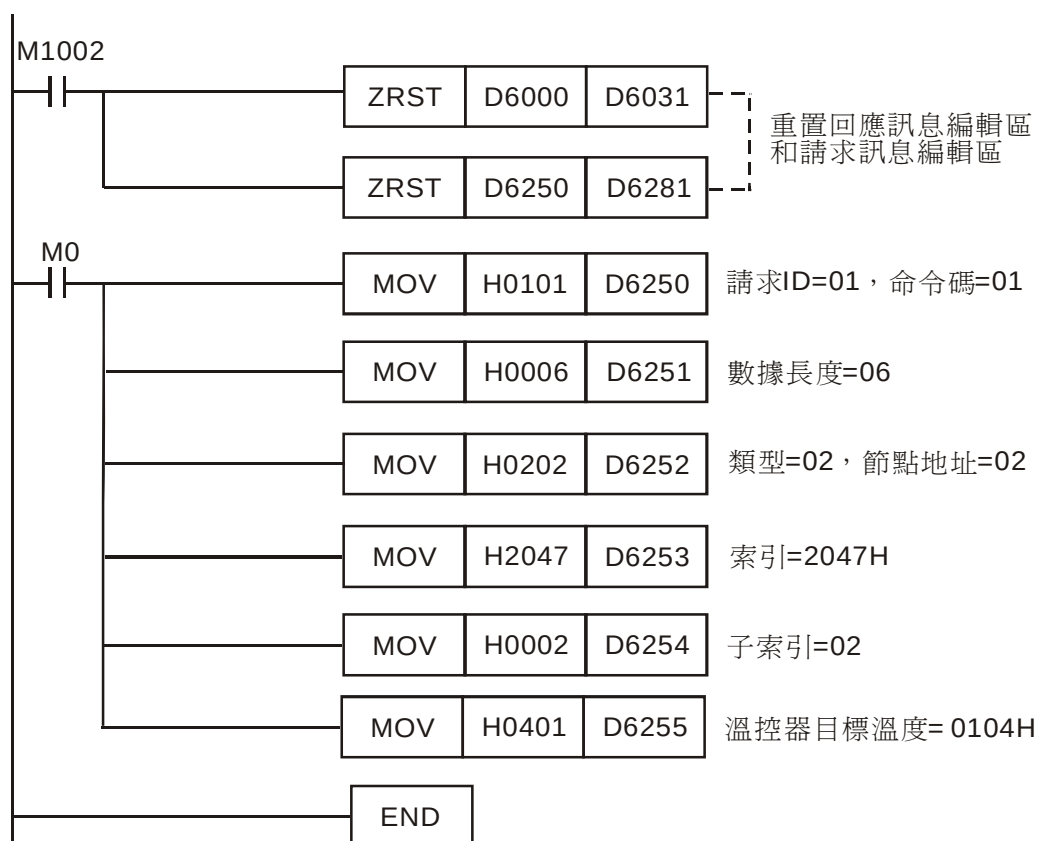
參數	設定值	說明
COSH	On	C WE：通訊寫入功能禁止/允許
C-SL	ASCII	C-SL：ASCII、RTU 通訊格式選擇
C-no	1	C NO：通訊位址設定
bPS	38400	BPS：通訊傳輸速率設定
LEn	7	LENGTH：通訊位元長度值設定
Prty	E	PARITY：通訊奇偶校驗位元設定
Stop	1	STOP BIT：通訊停止位元設定
UPUn	℃	UNIT：選擇顯示溫度單位℃或者°F

元件說明：

PLC 元件	內容	說明															
		15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
SDO 請求資	D6250	0101Hex								請求 ID = 01 Hex							
										命令碼 = 01 Hex							

訊息編輯區	D6251	0006Hex	保留	數據長度 = 06 Hex
	D6252	0202Hex	類型 = 02 Hex	節點地址 = 02 Hex
	D6253	2047Hex	索引高位元組 = 20 Hex	索引低位元組 = 47 Hex
	D6254	0002Hex	保留	子索引 = 02 Hex
	D6255	0401 Hex	數據 1= 04 Hex	數據 0= 01 Hex
SDO 回應信息編輯區	D6000	0101Hex	請求 ID = 01Hex	狀態代碼 = 01 Hex
	D6001	0004Hex	保留	數據長度 = 04 Hex
	D6002	6002Hex	類型= 60 Hex	節點地址 = 02 Hex
	D6003	2047Hex	主索引高位元組= 20 Hex	索引低位元組 = 47 Hex
	D6004	0002Hex	保留	子索引= 02 Hex

● PLC 程式

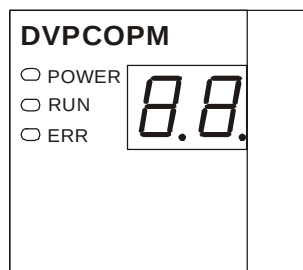


● 程式說明：

1. 程式開始首先對 SDO 請求資訊編輯區和 SDO 回應資訊編輯區清零。
2. 當 M1=ON 時，CANopen 主站會發送 SDO 請求資訊，對目標設備（節點位址為 02）索引為 2047，子索引為 2 的寫入內容 0104 Hex；如果通訊成功，從站會返回回應資訊。
3. 當 M0=ON 時，CANopen 主站僅發送一次請求資訊。若再次發送請求資訊，需要改變請求 ID 的內容值。
4. 寫入成功，目標設備返回的資料存放在 D6000~D6004。

6 LED 燈指示說明及故障排除

DVPCOPM-SL 模組有三個 LED 指示燈和一個數字顯示器。POWER LED 用來顯示 DVPCOPM-SL 的工作電源是否正常；RUN LED 與 ERR LED 用以顯示當前 DVPCOPM-SL 模組的工作狀態；數位顯示器用來顯示 DVPCOPM-SL 模組的節點位址、以及從站的錯誤訊息。



6.1 POWER 燈顯示說明

LED 燈狀態	顯示說明	處理方法
燈滅	工作電源不正常	檢查 DVPCOPM-SL 工作電源是否正常
綠燈常亮	工作電源正常	無需處理

6.2 RUN 燈顯示說明

LED 燈狀態	顯示說明	處理方法
燈滅	無電源	檢查 DVPCOPM-SL 電源並確認連接正常
綠燈單閃	DVPCOPM-SL 處於停止狀態	無需動作
綠燈閃爍	DVPCOPM-SL 處於預運行狀態	無需動作
綠燈常亮	DVPCOPM-SL 處於正常狀態	DVPCOPM-SL 處於正常狀態

6.3 ERR 燈顯示說明

LED 燈狀態	顯示說明	處理方法
燈滅	正常	無需動作
紅燈雙閃	發生錯誤控制事件	參考數字顯示器指示
紅燈單閃	匯流排錯誤超出警戒水準	檢查網路連接及運行環境正常
紅燈常亮	匯流排脫離 (Bus-off)	檢查網路連接正常並重新上電

6.4 數位顯示器顯示說明

● DVPCOPM-SL 為主站模式

代碼	顯示說明	處理方法
0~ 7F	正常工作時，顯示 DVPCOPM-SL 的節點位址	無需處理
F1	節點列表沒有設定從站	重新設定節點列表，設定完成後下載到 DVPCOPM-SL
F2	正在下載資料到 DVPCOPM-SL	無需處理
F3	DVPCOPM-SL 處於錯誤狀態	檢查 DVPCOPM-SL 接線正確
F4	檢測到 Bus-off 狀態	請確認匯流排電纜正常，並確認網路上所有的節點都有相同的串列傳輸速率，然後將 DVPCOPM-SL 重新上電
F5	DVPCOPM-SL 設定錯誤	檢查 DVPCOPM-SL 的節點位址和通訊傳輸速率設定，並確認設定正確

F6	內部錯誤：工廠製造流程出錯	重新上電，如果錯誤依然存在，請更換一台新的 DVPCOPM-SL
F7	內部錯誤：GPIO 檢測出錯	
F8	內部錯誤：內部記憶體檢測出錯	
F9	低電壓檢測錯誤	檢查並確認 DVPCOPM-SL 的工作電源正常
FA	DVPCOPM-SL 韌體內部處於錯誤狀態	重新上電 DVPCOPM-SL
FB	DVPCOPM-SL 的發送暫存區滿	請確認匯流排電纜正常，再將 DVPCOPM-SL 重新上電
FC	DVPCOPM-SL 的接收暫存區滿	請確認匯流排電纜正常，再將 DVPCOPM-SL 重新上電
E0	DVPCOPM-SL 接收到從站發送的緊急資訊	通過 PLC 主機或 Delta CANopenBuilder 軟體讀取相關資訊
E1	從站返回的 PDO 資料長度與節點列表中設定的 PDO 資料長度不符	重新設定從站的 PDO 資料長度，設定完成後下載到 DVPCOPM-SL
E2	未接收到從站 PDO	檢查並確認設定正確
E3	自動 SDO 下載失敗	檢查並確認自動 SDO 正確
E4	PDO 參數設定失敗	確認 PDO 參數設定合法
E5	關鍵參數設定有誤	確認所連接的從站與所設定的從站一致
E6	網路中不存在此從站	確認從站工作電源正常，確認網路連接正常
E7	從站錯誤控制超時	
E8	主從站站號重複	重新設定主站或從站站號，確認重新設定後的站號不重複

● DVPCOPM-SL 為從站模式

代碼	顯示說明	處理方法
0~ 7F	正常工作時，顯示 DVPCOPM-SL 的節點位址	無需處理
A0	DVPCOPM-SL 處於參數初始化狀態	無需處理
A1	DVPCOPM-SL 處於預運行狀態	無需處理
A3	正在下載資料到 DVPCOPM-SL	無需處理
B0	心跳訊息逾時	將 DVPCOPM-SL 模組重新與網路相連
B1	從站返回的 PDO 長度與與節點列表中設定的 PDO 資料長度不符	重新設定從站的 PDO 資料長度，設定完成後下載到 DVPCOPM-SL
F4	檢測到 Bus-off 狀態	請確認匯流排電纜正常，並確認網路上所有的節點都有相同的串列傳輸速率，然後將 DVPCOPM-SL 重新上電
FB	DVPCOPM-SL 的發送暫存區滿	請確認匯流排電纜正常，再將 DVPCOPM-SL 重新上電
FC	DVPCOPM-SL 的接收暫存區滿	請確認匯流排電纜正常，再將 DVPCOPM-SL 重新上電