

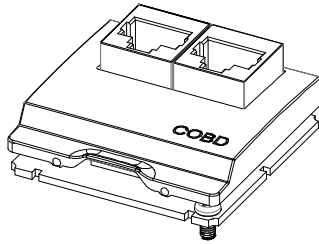


AP-COBD 手冊 V0.2

目錄

1 AP-COBD 擴充卡簡介	1
1.1 CANopen 功能介紹	1
1.1.1 主站功能.....	1
1.1.2 從站功能.....	2
1.2 規格.....	2
1.2.1 CANopen 連接器	2
1.2.2 通訊規格.....	3
1.2.3 電氣規格.....	3
1.2.4 環境規格.....	3
1.3 輸入輸出映射.....	3
2 CAN 簡介	4
3 CANopen 介紹	5
3.1 CANopen 通訊格式	5
3.2 CANopen 通訊模型	6
3.3 CANopen 設備模型	6
3.3.1 物件字典 OD.....	7
3.3.2 通訊單元.....	7
3.3.3 CANopen 預定義連接集	11
3.3.4 AP 錯誤監控.....	12
4 使用 AP-PCLINK 軟體組態網路.....	13
4.1 CANopen 網路結構	13
4.2 CANopen 網路配置	15
4.2.1 站號配置.....	15
4.2.2 下載.....	20
4.2.3 EDS 操作	20
4.2.4 程式範例.....	21
附錄二：物件字典.....	25

1 AP-COBD 擴充卡簡介



1. 該手冊僅作為使用 AP-COBD 擴充卡操作指南和入門參考，CANopen 協定內容在本冊第三章作簡單介紹。如果讀者想要瞭解更多關於 CANopen 協定的內容，請閱讀相關專業文章或書籍資料。
2. AP-COBD 擴充卡用於 CANopen 通訊。使用時須在主機上電前安裝擴充卡，否則擴充卡不能正常工作，插拔時須主機斷電。安裝擴充卡後，主機自動識別擴充卡，並在 D8020 中顯示 ID 號 D8020=3，若 ID 號不是 3 則表示識別錯誤。
3. AP 系列只有 AP300 機種支援 CANopen，AP300 的 60 點機種有 2 個通訊介面，只通訊介面 1 插入 AP-COBD 擴充卡有效。

1.1 CANopen 功能介紹

安裝 AP-COBD 擴充卡的主機可以作為 CANopen 網路的主站使用，也可以作為其他主站的從站來使用。

1.1.1 主站功能

CANopen 作為主站時，有如下功能：

1. 支援 NMT（網路管理物件）服務。
符合 CANopen 標準協議 DS301 v4.02。
2. 支援 NMT 狀態控制。
用於控制 CANopen 網路中從站的狀態。
3. 支援 NMT 錯誤控制。
支持 Heartbeat 用於監控從站是否線上。
4. 支援 PDO（RxPDO、TxPDO）服務。

每個節點最多有 8 個 RPDO 和 8 個 TPDO，最多 16 個節點，每個 PDO 最多可以有 8 個位元組。RxPDO 最大支援 16×8 個，資料量最大支援 16×8×8=1024 個位元組。TxPDO 最大支援 16×8 個，資料量最大支援 16×8×8=1024 個位元組。

5. 支援 SDO 服務。

用於讀/寫從站參數或者配置從站參數。支援標準 SDO 傳輸模式。支持自動 SDO 功能，最大可對每一台從站執行 20 筆寫操作。

6. 支援讀從站緊急報文服務。

讀取從站緊急報文服務可用於讀取從站錯誤或者報警資訊。

7. 支援同步物件服務。

通過同步報文，可實現多個設備同步動作。

1.1.2 從站功能

CANopen 作為從站時，有如下功能：

1. 符合 CANopen 標準協議 DS301 v4.02。

2. 支援 NMT（網路管理物件）服務。

支援 NMT 錯誤控制，支援 Heartbeat。

3. 支援 PDO 服務。

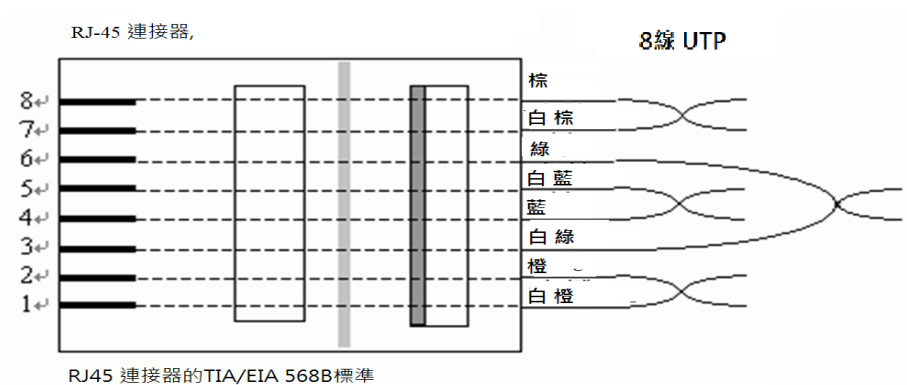
每個從站最多配置 8 個 RxPDO 和 8 個 TxPDO。PDO 報文用於傳輸即時輸入和輸出資料。PDO 傳輸類型：同步模式，非同步模式。

4. 支援緊急報文服務。

從站出現緊急錯誤或者報警時，可通過緊急報文通知主站。

1.2 規格

1.2.1 CANopen 連接器



項目	規格
通訊線	RJ45
傳輸方式	CAN
電氣隔離	3.75 KV
接線方式	

注：RJ45 通訊線本公司暫不提供，需客戶自行購買。

針號	名稱	說明
1	CAN_H	CAN_H 匯流排
2	CAN_L	CAN_L 匯流排
3, 7	CAN_GND	接地
4,5,6,8	—	—

1.2.2 通訊規格

項目	規格
資訊類型	PDO、SDO、SYNC、Emergency、NMT
傳輸速率	10Kbps、20Kbps、50Kbps、125Kbps、250Kbps、500Kbps、800Kbps、1MKbps（位/秒）

1.2.3 電氣規格

項目	規格	項目	規格
電壓	VCC=5V	耗電流	VCC : 160mA
	VDD=3.3V		VDD : 130mA

1.2.4 環境規格

項目	規格
操作溫度	0°C ~ 55°C
相對濕度	10% ~ 95%
存儲溫度	-25°C ~ 75°C
存儲濕度	10% ~ 95%
標準	ISO11898 實體層協議

1.3 輸入輸出映射

網站	映射區	輸出映射區	輸入映射區
	主站		W0~W999

從站	D2000~D2999	D1000~D1999
----	-------------	-------------

2 CAN 簡介

CAN 是國際標準化的串列通信協定。CAN 協議具有以下特點：

1. 消息的發送

在 CAN 協定中，所有的消息都以固定的格式發送，在匯流排空閒時，所有的單元都可開始發送消息。兩個以上的單元同時開始發送消息時，根據識別字（ID）決定優先順序。ID 表示的是訪問匯流排的消息的優先順序，兩個以上的單元同時發送消息時，對各消息 ID 的每個位元進行逐個比較，優先順序最高的單元可繼續發送消息，其餘單元立刻停止發送而進行接收工作。

2. 系統的柔軟性

與匯流排相連的單元沒有類似於“位址”的資訊。因此在匯流排上增加單元時，連接在匯流排上的其他單元的軟硬體及應用層都不需要改變。

3. 通訊速率

根據整個網路的規模，可設定適合的通訊速度。在同一個網路中，所有單元必須設定為統一的通訊速率。即使有一個單元的通訊速率與其他的不一樣，此單元也會輸出錯誤信號，妨礙整個網路的通訊。不同網路間則可以有不同的通訊速率。

4. 錯誤檢測、通知、恢復

錯誤檢測功能：所有的單元都可以檢測錯誤。

錯誤通知功能：檢測出錯誤的單元會立即同時通知其他所有單元。

錯誤恢復功能：正在發送消息的單元一旦檢測出錯誤，會強制結束當前的發送，強制結束發送的單元會不斷地反復地發送此消息直到成功發送為止。

5. 連接

CAN 匯流排是可同時連接多個單元的匯流排，可連接單元總數理論上是沒有限制的，但實際可連接的單元數受匯流排上的時間延遲及電氣負載的限制，降低通訊速率，則可連接的單元數增加；提高通訊速度，則可連接單元減少。

3 CANopen 介紹

3.1 CANopen 通訊格式

1. ID 設置

通訊格式設置由 D8022 決定。D8022 的 bit15 表示主從：0 為主，1 為從；bit7~bit0 表示節點 ID；bit10~bit8 默認為 0，主節點 ID 有效範圍為 1~127，從節點 ID 有效範圍為 1~16，主從節點 ID 不可重複。

位號	名稱	內容（二進位）	
		最小值	最大值
bit7~bit0	節點 ID	0000001	1111111
bit10~bit8	預設值	000	000
bit14~bit11	串列傳輸速率大小	0000	0111
bit15	主從	0（主）	1（從）

2. 串列傳輸速率設置

D8022 的 bit14~bit11 位二進位數字值對應串列傳輸速率大小。

串列傳輸速率 (bps)	bit14~bit11（二進位）	最長通訊距離（米）
10 K	0000	5000
20 K	0001	2500
50 K	0010	1000
125 K	0011	500
250 K	0100	250
500 K	0101	100
800 K	0110	50
1 M	0111	25

例：主從通訊速率選擇 500 Kbps。

主節點號設為 4：

Bit	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
二進位值	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0

則 D8022=H2804；

從節點號設為 11：

Bit	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
二進位值	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1

則 D8022=HA80B；

注：串列傳輸速率改變後，設備需斷電再上電，通訊速率才生效。節點 ID 改變後，PLC 需 Stop 後再 Run 才生效。

3.2 CANopen 通訊模型

CANopen 協定中定義了 3 種通訊模型表示設備之間的資料交換類型。這 3 種模型 AP300 系列 PLC 均有。

1. “主機—從機”模型

僅用於網路管理（NMT）。只有一個有效的 NMT 主機，其餘設備都是 NMT 從機。如果具有 NMT 主機功能的設備是 CANopen 設備，那麼它必須也具有 NMT 從機功能。

2. “用戶端—伺服器”模型

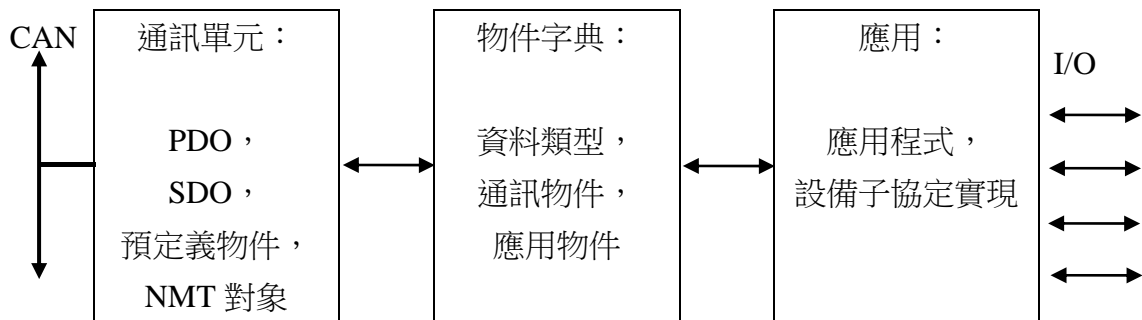
描述的是兩個設備之間的通訊關係。用戶端將請求發送給伺服器，伺服器接收到該請求後在內部對其進行處理，將處理完成的資料通過 CAN 進行應答，用戶端收到應答後進行確認。這種模型僅用於 SDO 通信。

3. “生產者—消費者”模型

描述一個生產者和一個或多個消費者之間的通訊關係。生產者提供服務，消費者接收或忽略服務。CANopen 網路中需要 CANopen 主站設備來管理所有的 CANopen 從站設備，主站通過載入從站的 EDS 檔，可以操作從站的物件字典，以及與從站建立 PDO 通訊。主站通過心跳報文來默認監控所有從站當前所處的狀態，以及控制所有從站進入不同的操作狀態。“生產者—消費者”模式下可以不需要主站亦可以實現從站之間的通訊，即“從從”通訊。

3.3 CANopen 設備模型

設備的基本模型包含通訊單元、應用過程和物件字典 3 個部分。



3.3.1 物件字典 OD

物件字典 OD 是 CANopen 協定最為核心的概念。每個 CANopen 節點都有一個物件字典，物件字典包含了描述這個設備和它的網路行為的所有參數（參見本冊附錄二）。所謂的物件字典就是一個有序的物件組：每個物件採用一個 16 位元的索引來定址，其有效範圍在 0x1000~0x9FFF 之間。為了允許訪問資料結構中的單個元素，同時定義了一個 8 位元的子索引。如：索引：0x1000，子索引：0x00，表示設備類型。

索引	對象
1000-1FFF	通訊子協定區域
2000-5FFF	製造商特定子協定區域
6000-9FFF	標準的設備子協定區域

EDS 所描述的設備狀態是出廠狀態下，一旦使用者設計網路並需創建應用程式，就會產生具體的網路變數。為了能夠通過 CANopen 網路進行定址，必須給網路變數分配一個索引和子索引，AP 系列在製造商特定子協定區域中定義了索引 0x2000，子索引 0x00~0x20、索引 0x2001，子索引 0x00~0x20，將網路變數從 PDO 傳輸到應用程式。

3.3.2 通訊單元

CANopen 應用層描述了各種不同類型的通訊物件，這些通訊物件都是由一個或多個 CAN 報文來實現的。通訊物件分為網路管理 NMT、服務資料物件 SDO、過程資料物件 PDO、預定義物件等四種類型。

1. 網路管理 NMT

網路管理物件，用來負責啟動網路和監控設備（心跳、啟動報文）。網路管理中，同一個網路中只允許一個主節點、一個或多個從節點，並遵循主從模型。具有網路管理主機功能的設備通常稱為 CANopen 主站設備，一般也具有 SDO 用戶端功能。反之，具有網路管理從機功能的設備通常稱為 CANopen 從站設備，且必須具有 PDO 功能，這樣 CANopen 主站設備就可以控制從站以及讀寫 CANopen 從站設備的物件字典。AP 系列 PLC 既可作為主站又可作為從站，作為主站時具有 NMT 功能，作為從站時無此功能。

1. NMT 服務與協定

CANopen 設備啟動並完成內部初始化後自動進入預操作狀態，然後通

過啟動消息報文（Boot-up），將這一狀態改變事件通知 NMT 主機。NMT 主機發送一條 CAN 消息，就可以使整個網路進入工作狀態。此外，NMT 主機還可以強制設備進入禁止狀態，除了網路管理和心跳以外，其餘通訊服務都被禁止。

2. 設備監控

監控設備（錯誤控制）的服務和協定用於檢測網路中的設備是否線上和設備所處的狀態。CANopen 系統提供心跳報文用於設備監控。心跳報文週期性地發送一個或多個設備消息，設備之間互相監視。

2. 服務資料物件 SDO

物件字典是應用部分和通訊部分的橋樑。CANopen 設備的所有資料入口都是由物件字典管理。每個物件字典入口都可以用索引或子索引來定址。CANopen 定義了 SDO 主要用於主節點對從節點的參數配置。服務確認是 SDO 最大的特點，為每個消息都生成一個應答，確保資料傳輸的準確性。

在一個 CANopen 系統中，這樣資料交換的通訊模式是基於用戶端/伺服器結構。通常 CANopen 從節點作為 SDO 伺服器，CANopen 主節點作為用戶端。用戶端通過“發送 SDO 請求”和“自動 SDO”兩種方式，訪問資料伺服器上的物件字典，對伺服器物件字典中的單個物件進行讀/寫。每台從站配置自動 SDO 最大筆數為 20 筆，自動 SDO 只能寫參數，不能讀參數。自動 SDO 只在從站由欲運行狀態進入運行狀態前對從站寫一次。

以 AP 為例：SDO 之間的資料交換至少需要兩個 CAN 報文才能實現，而且兩個 CAN 報文的 CAN 識別字不能一樣。CAN 識別字為節點 ID + 600H 的 CAN 報文包含 SDO 用戶端所確定的協定資訊，SDO 伺服器則通過 CAN 識別字為節點 ID + 580H 的 CAN 報文進行應答。

3. 過程資料物件 PDO

PDO 使用生產者—消費者模型來傳輸即時資料，生產者負責發送資料，例如通過設備內部的某一事件觸發資料傳輸，其他所有的匯流排設備監聽匯流排上發送的資料，PDO 的優先順序由對應的 CAN 識別字（COB-ID）決定並根據各自的識別字判斷是否對該報文進行處理（消費者）。PDO 分為 RPDO（接收過程資料物件）和 TPDO（發送過程資料物件），在協定中所說的 TPDO 和 RPDO 都是相對的，通常以一個特定的從機角度來進行描述。例如：I/O 設備在 TPDO 中發送它的輸入資料，對於接收這 TPDO 資料的設備，此 TPDO 就是該設備的 RPDO。

1. PDO 的 CAN 識別字

CANopen 協定已根據節點 ID 為 TPDO 1~4 和 RPDO 1~4 預定義默認的識別字，其他的 PDO 識別字由系統開發商分配。如果使用默認的 CAN 識別字，那麼所有從機都可以與具有相對應的 RPDO 和 TPDO 的主機進行通訊，但從機不能監聽到其他從機發送出來的 TPDO。因此，如果使用生產者—消費者模型在不可程式設計的從機之間直接進行資料交換，則需重新設置 COB-ID，使生產者的 CAN 識別字與消費者的 CAN 識別字一致。

RPDO 編號	COB-ID (HEX)	TPDO 編號	COB-ID (HEX)
RPDO1	200+從站站號	TPDO1	180+從站站號
RPDO2	300+從站站號	TPDO2	280+從站站號
RPDO3	400+從站站號	TPDO3	380+從站站號
RPDO4	500+從站站號	TPDO4	480+從站站號

2. PDO 通訊參數

參數主要包含有三種，分別為傳輸類型，禁止時間以及事件計時器。

● 傳輸類型

1) 同步傳輸，可分為非週期和週期傳輸。非週期傳輸是由設備子協定中規定的物件特定事件預觸發傳送。週期傳輸則是通過接收同步物件 (SYNC) 來實現，可以設置 1 到 240 個同步物件觸發。

2) 非同步傳輸，其觸發方式是由設備子協定中規定的物件特定事件來觸發 (例如：定時傳輸，資料變化傳輸等)。

傳輸類型	傳輸類型說明	備註
0	RPDO 主站每個同步週期傳送一筆同步報文給從站。RPDO 資料發生變化後，RPDO 資料傳送給從站且從站接收到的資料須等接收到下一個同步報文後生效。RPDO 資料無變化時，主站不傳送 RPDO 資料給從站。	同步 非週 期
	TPDO 主站每個同步週期傳送一筆同步報文給從站。TPDO 資料發生變化後，TPDO 數據傳立即送給主站，主站接收到 TPDO 資料後立即生效。TPDO 資料無變化時，從站不傳送 TPDO 資料給主站。	
1	RPDO 主站每個同步週期傳送一筆同步報文給從站。主站每 1 個同步週期傳送一次 RPDO 資料，從站接收到 RPDO 資料須等接收到下一個同步報文後生效。	同步 週期
	TPDO 主站每個同步週期傳送一筆同步報文給從站。從站每收到 1 個同步報文後向主站傳送一次 TPDO 資料，主	

傳輸類型	傳輸類型說明		備註
		站接收到 TPDO 資料後立即生效。	
2	RPDO	主站每個同步週期傳送一筆同步報文給從站。主站每 2 個同步週期傳送一次 RPDO 資料，從站接收到 RPDO 資料須等接收到下一個同步報文後生效。	同步週期
	TPDO	主站每個同步週期傳送一筆同步報文給從站。從站每收到 2 個同步報文後向主站傳送一次 TPDO 資料，主站接收到 TPDO 資料後立即生效。	
3~240	RPDO	以傳輸類型 1 和傳輸類型 2 類推	同步週期
	TPDO	以傳輸類型 1 和傳輸類型 2 類推	
254	RPDO	RPDO 資料發生變化後，RPDO 資料傳送給從站，從站接收到資料後立即生效。RPDO 資料無變化時，主站不傳送 RPDO 資料給從站。	非同步
	TPDO	當事件時間和禁止時間都為 0 時，TPDO 資料發生變化後，TPDO 資料傳輸給主站，主站接收到的資料立即生效；TPDO 資料無變化時，從站不傳送 TPDO 資料給主站。當事件時間和禁止時間都不為 0 時，從站每隔一個事件時間向主站傳輸一次 TPDO 資料（TPDO 資料傳送一次後，禁止時間內不允許再傳送 TPDO 資料），且 TPDO 資料變化時，TPDO 資料立即傳輸給主站，主站接收到的資料立即生效。	
255	RPDO	同傳輸類型 254	非同步
	TPDO	同傳輸類型 254	

● 禁止時間

禁止時間的功能相當於 PDO 發送篩檢程式，在 PDO 輸入資料第一次變化時無等待地直接發送該 PDO 資料，之後 PDO 輸入資料再發生變化時就不會立即觸發 PDO 的發送。禁止時間定義了發送具有相同 CAN 識別字的兩個 PDO 之間至少要間隔的時間，是為了防止 TPDO 發送過於頻繁而佔用大量的匯流排頻寬，從而影響到匯流排通訊，即當 PDO 發送後間隔一個禁止時間才發送下一個 PDO。當該參數設為 0 時無效。比如：AP300 PLC 資料寄存器每隔 500ms 變化一次資料，設定禁止時間為 600ms，則 PDO 輸入資

料第一次變化時無等待地直接發送，間隔 600ms 後才發送下一個 PDO。

●事件計時器

事件時間在非同步傳輸類型時有效，溢出被視為一種觸發事件，計時器溢出觸發一個 TPDO 發送，然後計時器復位，週期性發送 PDO。當該參數設為 0 時無效。事件時間結束前出現子協議或製造商定義的事件，則立即發送 TPDO，並重新啟動事件計時器。比如：AP300 PLC 資料寄存器每隔 500ms 變化一次資料，設定事件計時器時間為 300ms，則計時至 300ms 時觸發一個 TPDO，計時器清零重新計時，500ms 時資料寄存器數值變化一次，觸發一次事件，計時器再次復位，再計時 300ms 時觸發一個 TPDO，迴圈進行。

3. PDO 映射參數

映射參數包含了一個物件字典中的物件清單，這些物件映射到相應的 PDO，其中包括資料的長度（單位：位）。PDO 消息內容是預定義的，如果 PDO 支持可變 PDO 映射，那麼該 PDO 是可以通過 SDO 進行配置。

4. 預定義物件

預定義物件為 CANopen 設備特定的功能，方便 CANopen 主站對從站管理。在 CANopen 協議中，已經為特殊的功能預定義了 COB-ID。

1. 同步 (SYNC)

該報文物件主要實現整個網路的同步傳輸，在 CANopen 設備中可以通過 SYNC 來觸發輸入資料的收集，同樣適用同步 TPDO 的傳輸。同步資料輸出的 TPDO 根據各自的 COB-ID 進行發送，同步 RPDO 利用下一個同步信號處理先前收到的資料，從而將該資料輸出同步。同步物件 COB-ID 以及同步週期均可設定，按設定值發送同步報文。

2. 緊急事件對象

在 CANopen 中，錯誤狀態資訊由標準化機制來發送，設備出現錯誤時，標準化機制會發送一個緊急報文，來告知網路中其他設備其錯誤狀態。

3.3.3 CANopen 預定義連接集

重新開機 CANopen 網路以及配置所需的時間可能會比較長，為了簡化配置工作，CANopen 定義了“預定義連接集”。因此所有的 CANopen 設備必須定義好 CAN 識別字，然後再根據優先順序的高低將識別字分配給所有設備，這樣就縮短 CANopen 網路的重啟和配置時間。

CANopen 預定義主/從連接集的廣播物件			
對象	功能碼 (bit10~bit7)	COB-ID	通訊參數在 OD 中的索引
NMT-Module-control	0000	000H	-
SYNC	0001	080H	1005H、1006H、1007H
Time stamp	0010	100H	1012H、1013H

CANopen 預定義主/從連接集的對等物件			
對象	功能碼 (bit10~bit7)	COB-ID	通訊參數在 OD 中的索引
緊急	0001	081H~0FFH	1014H、1015H
PDO1 (發送)	0011	181H~1FFH	1800H
PDO1 (接收)	0100	201H~27FH	1400H
PDO2 (發送)	0101	281H~2FFH	1801H
PDO2 (接收)	0110	301H~37FH	1401H
PDO3 (發送)	0111	381H~3FFH	1802H
PDO3 (接收)	1000	401H~47FH	1402H
PDO4 (發送)	1001	481H~4FFH	1803H
PDO4 (接收)	1010	501H~57FH	1403H
SDO (發送/伺服器)	1011	581H~5FFH	1200H
SDO (接收/客戶)	1100	601H~67FH	1200H
NMT 錯誤控制	1110	701H~77FH	1016H、1017H

3.3.4 AP 錯誤監控

1. 錯誤代碼寄存器 D8071

監控 PLC 的寄存器 D8071，其數值表示錯誤代碼。

網站	錯誤代碼	含義	說明	處理方法
主站	7101	通訊速率錯誤	非支持的 CANopen 通訊速率	選擇支持的通訊速率
	7102	節點 ID 錯誤	從節點 ID=0 或 ID > 16	從節點設置在 1~16 的範圍內
	7103	連接錯誤	網線接觸不良	插拔牢固
	7104	自動 SDO 錯誤	配置 SDO 超過 20 個	個數設 20 個內
從站	7105	心跳錯誤	主站掉線無心跳	檢查主站

2. 錯誤網站寄存器 D8072

監控 PLC 的寄存器 D8072，其數值表示錯誤網站。

節點	D8072 含義
主節點	表示此主節點正在監控的從節點是否線上。D8072 中 bit0~bit15 位分別對應從節點號 1~16。若節點號為 1 的從站掉線，監控此主節點 D8072 中 bit0 位置 1。
從節點	表示此從節點監控的主或其餘從節點是否線上。D8072 中 bit0~bit15 位分別對應節點號 1~16。從節點監控的主節點號>16 時，從節點報自身錯誤。若主節點號為 20，從節點號為 10，監控此從節點 D8072 中 bit9 位置 1。

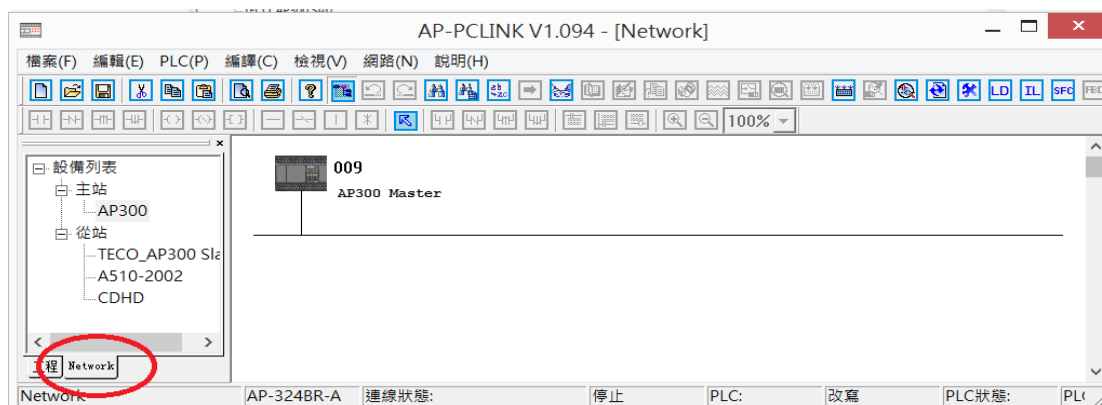
4 使用 AP-PCLINK 軟體組態網路

4.1 CANopen 網路結構

由於 CANopen 是一種基於 CAN 匯流排的應用層協定，因此其網路組建為典型的匯流排型結構，主站和從站都掛接在該匯流排上。通常在一個 CANopen 網路中，只有一個主站設備和若干個從站設備。CANopen 網路在佈線時，應當選用帶遮罩的雙絞線，以提高匯流排抗干擾能力。AP-COBD 擴充卡上的撥碼開關僅作為終端電阻的作用。終端電阻的選擇，很短的距離可不考慮。一般匯流排上首尾 AP-COBD 擴充卡的撥碼開關都要置 ON，表示 CAN_L 與 CAN_H 之間內部連接 120 歐姆電阻。能提高網路節點的拓撲能力，消除在通訊中的信號反射。若忽略此電阻，會使通訊的抗干擾性和可靠性大大降低，甚至無法通訊。

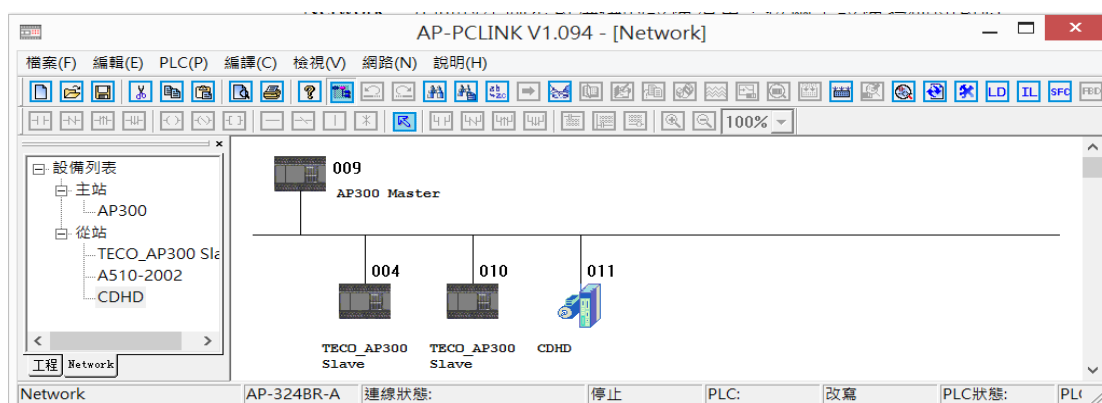
1. 新建 CANopen 網路

打開 AP-PCLINK 軟體，新建 AP300 工程，軟體預設介面是“工程”，按一下“Network”切換到“Network”介面，主節點號預設為 09。



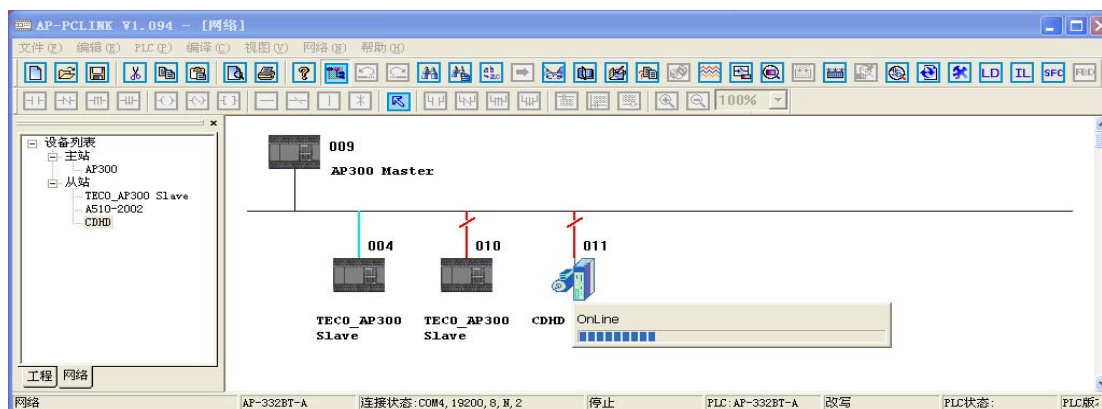
2. 基本網路結構

“Network” 介面的左側是可選擇的設備清單，按兩下設備名稱即可將設備加入匯流排。若設備清單中無所需設備，則可通過功能表“網路” >> “EDS 操作”（具體操作參照本冊 4.2.3 節）添加新設備。下圖為 CANopen 網路基本結構，在該網路中有一個 CANopen 主站，負責管理網路中所有的從站，每個設備都有一個獨立的節點 ID。可通過右擊主站→屬性，按兩下或右擊從站→屬性，修改節點 ID。



3. 網路線上

AP-COBD 擴充卡插入 RJ45 網線實現 CANopen 網路通訊。選擇功能表“網路” >> “在線”。

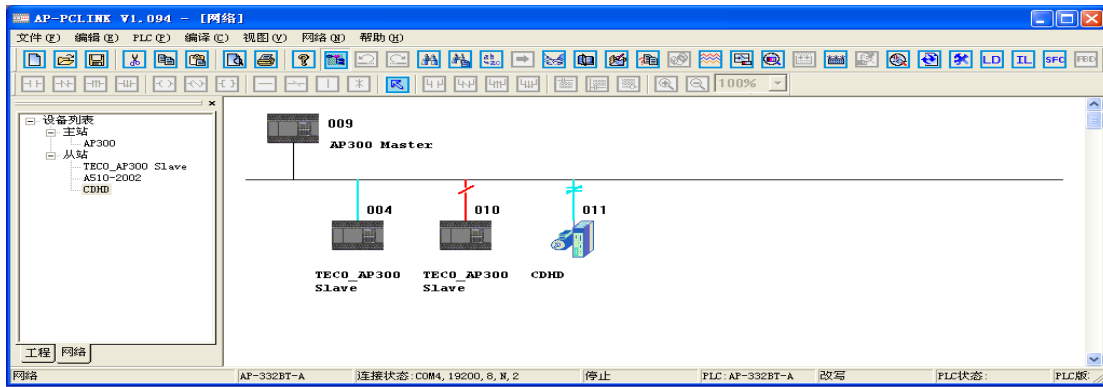


線上進度條完成時會出現以下三種情況：

節點 4：表示從站 4 與主站通訊成功。

節點 10：表示從站 10 與主站通訊中斷。

節點 11：表示從站 11 與主站通訊成功，但上下位機不匹配。



4.2 CANopen 網路配置

4.2.1 站號配置

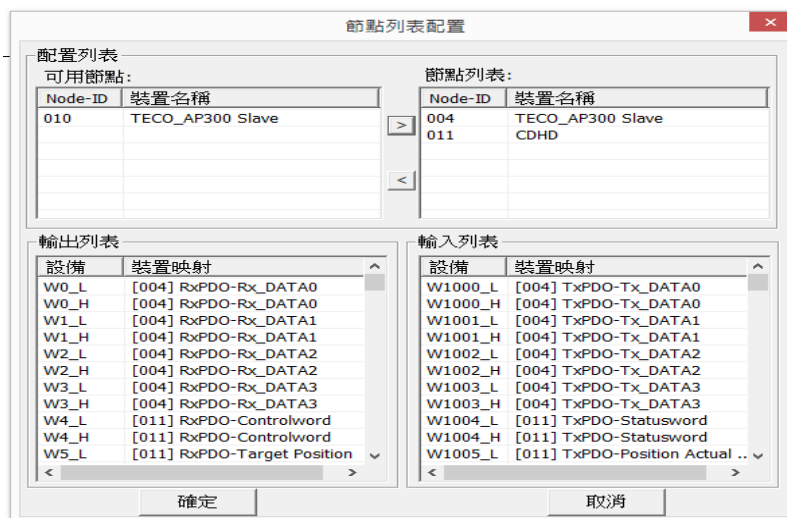
1. 主站配置

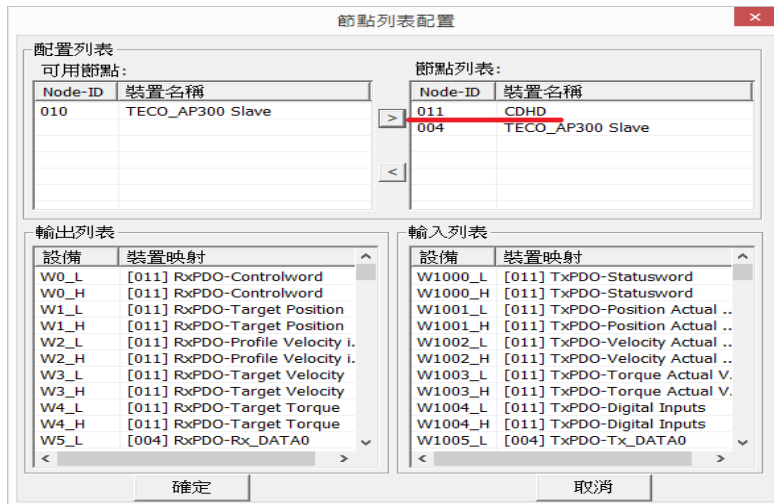
1. 右擊主站 PLC 圖示→屬性→主站配置。



2. 節點清單配置

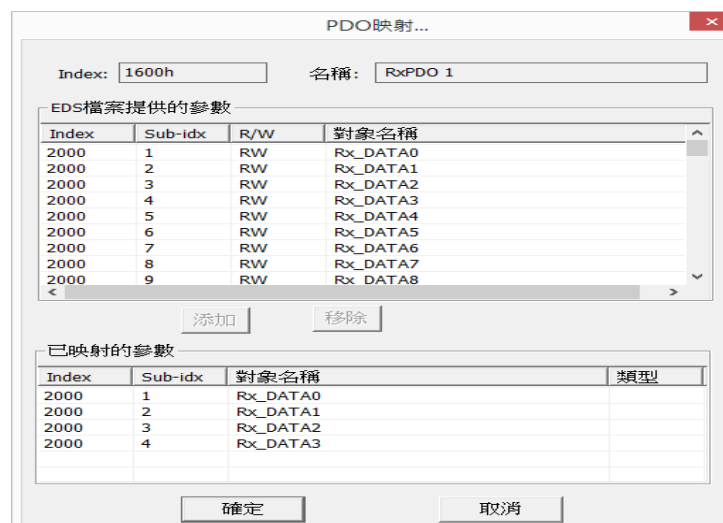
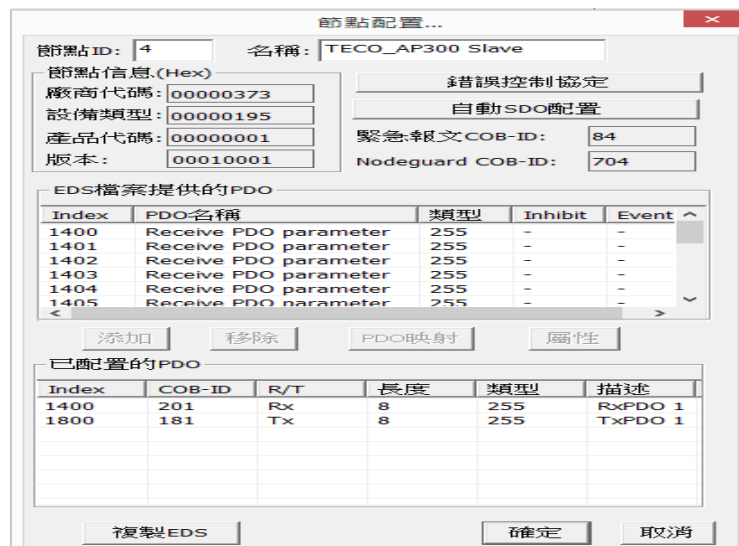
例：按兩下主站 PLC 的圖示，配置清單選中可用節點 4 與 11，點擊按鈕“>”，將其加入節點列表。若從站未配入清單，則其配置無效且不同順序對應不同配置。





2. 從站配置

1. 右擊從站圖示→屬性→節點配置或按兩下從站圖示→節點配置



2. 錯誤控制協定

錯誤控制設定

Heartbeat

主站監控超時時間: 300 ms

從站Heartbeat產生時間: 200 ms

節點列表:

Node-ID	裝置名稱	監控(ms)	產生(ms)
009	AP300 Master	150	100
010	TECO_AP30...	300	200
011	CDHD	300	200

Heartbeat監控: [添加] [移除]

Node-ID	裝置名稱	監控(ms)	產生(ms)

[編輯] [確定] [取消]

參數名稱		說明	備註
Heartbeat	從站Heartbeat產生時間	從站按“從站Heartbeat產生時間”週期發送Heartbeat報文給主站	主站監控超時時間要大於從站Heartbeat產生時間
	主站監控超時時間	若主站在“主站監控超時時間”沒有收到從站的Heartbeat報文，主站就認為該從站掉線	
	主站Heartbeat產生時間	主站按“主站Heartbeat產生時間”週期發送Heartbeat報文	
Heartbeat 監控		配置“錯誤控制協定”節點可以監控“Heartbeat 監控”欄內配置的節點是否掉線	“Heartbeat 監控”欄內只能配置一個節點

3. SDO 配置

●自動 SDO

訪問參數的索引、子索引，寫入的長度由欲訪問參數的資料類型決定，資料為欲寫入參數的資料，低位元組在前，高位元組在後，位元組之間用空格隔開。

例：自動 SDO 最多配置 20 個，繼續添加，則會出現提示框。

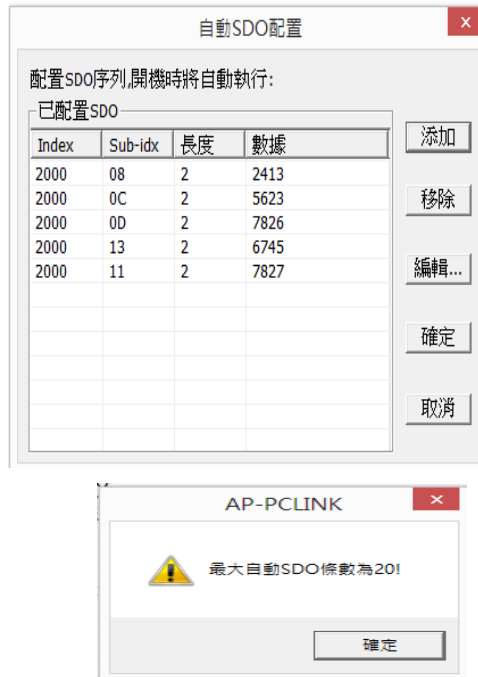
編輯SDO

Index(hex): 2000 [確定]

Sub-Index(hex): 14 [取消]

長度(dec): 2 字節

資料(hex): 29 29



●手動 SDO

功能表“網路” → “發送SDO請求”。若寫入的資料不符合資料類型，則會報 SDO 錯誤代碼（參見附錄一）。



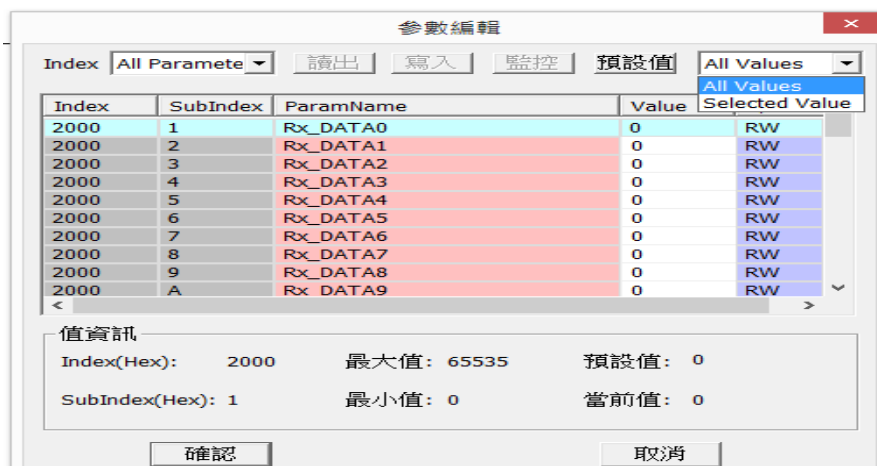
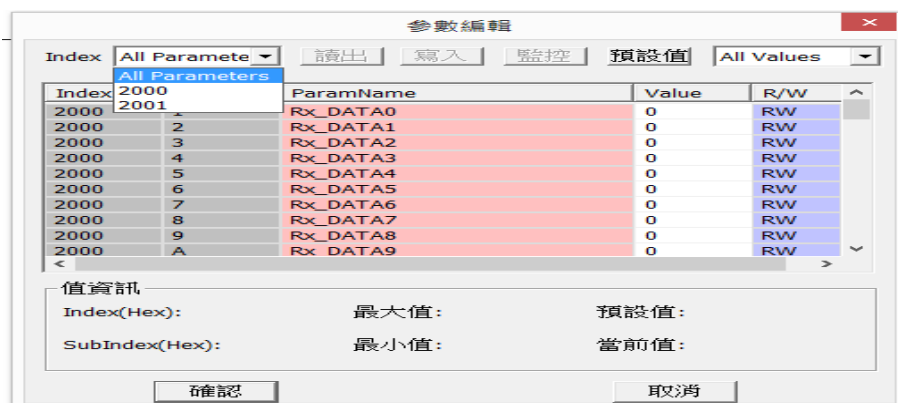
4. PDO 配置

從站 PLC 已存在預設配置的 PDO 和 PDO 映射。根據需求可改變 PDO 個數、映射、傳輸類型、事件時間、禁止時間。PDO 個數和映射分別在“EDS 檔提供的 PDO”和“EDS 檔提供的參數”中選擇。PDO 映射的參數長度不能超過 8 個位元組。



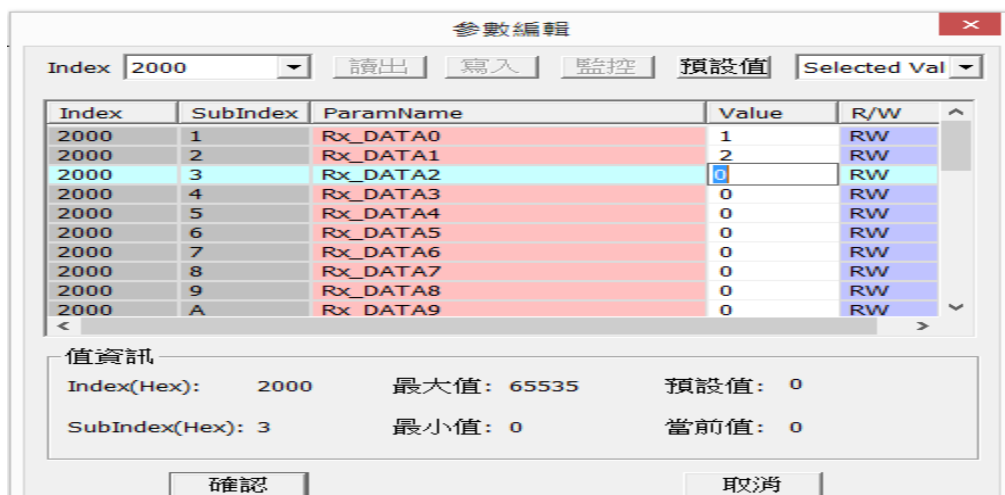
3. 參數編輯

右擊從節點，選擇“參數編輯”。通過“參數編輯”可方便的對參數進行寫入、讀出、監控操作。左側下拉清單可選擇所有索引或 2000 與 2001 索引，右側下拉清單可選擇所有值或單個值。



例：參數編輯

1. 讀出索引 2000 子索引 01 的值。
2. 寫索引 2000 子索引 01 的值為 1，再將其值讀出，讀出值與寫入值一致。

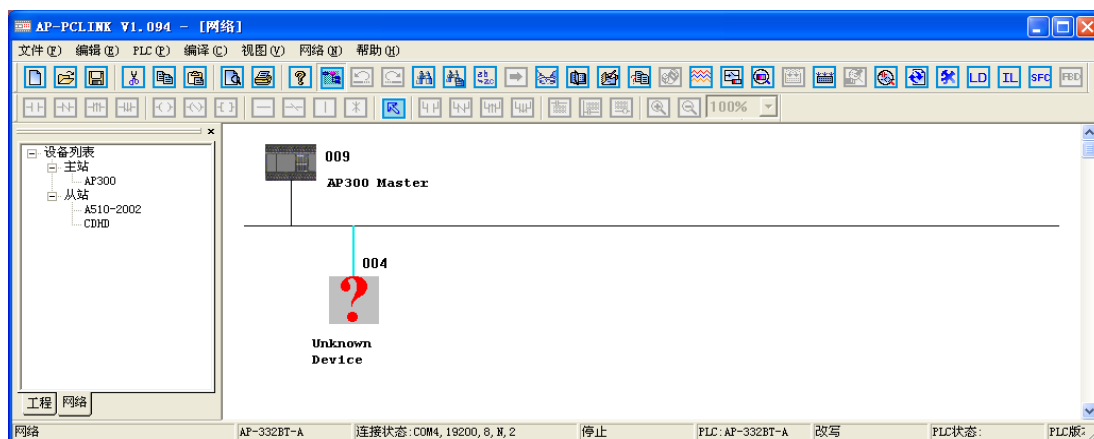


4.2.2 下載

選中功能表“網路” → “下載”，將配置資料下載到主站，如未下載則配置無效。此時如果 PLC 處於運行狀態，則會提示要停止運行才可以下載。下載完成後，會提示是否重新運行 PLC，點擊“確定”可以繼續運行 PLC 程式，點擊“取消”則不運行 PLC 程式。

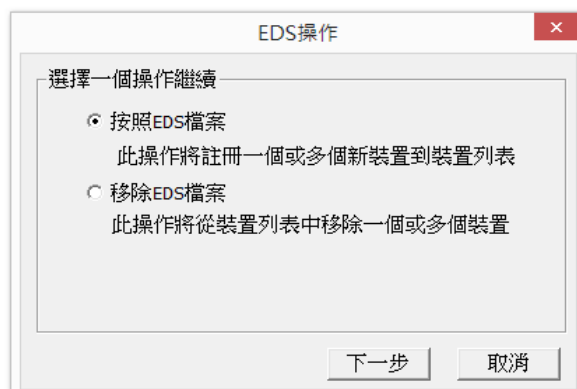
4.2.3 EDS 操作

“網路”介面的左側是預設供選擇的設備，若客戶使用 AP-PCLINK 線上時，出現下圖情況，則表明 AP-PCLINK 中未提供客戶使用的設備，客戶需手動添加設備。



按照以下步驟操作：

1. 選擇功能表“網路” >> “EDS 操作”。



2. 點擊“下一步”。



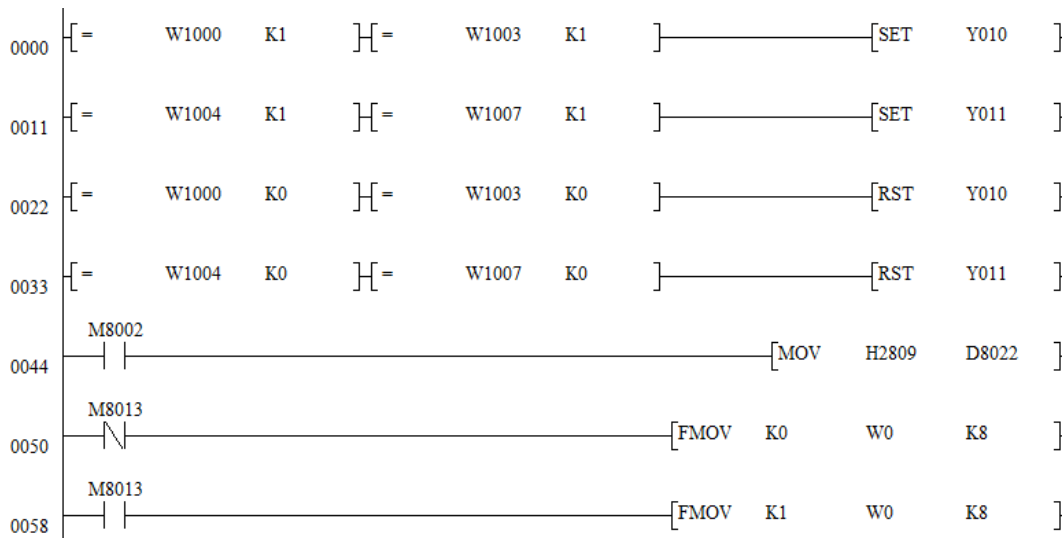
3. 點擊“流覽”，添加客戶所需設備的 EDS 檔和圖示。操作完成後，重新線上即可。

4.2.4 程式範例

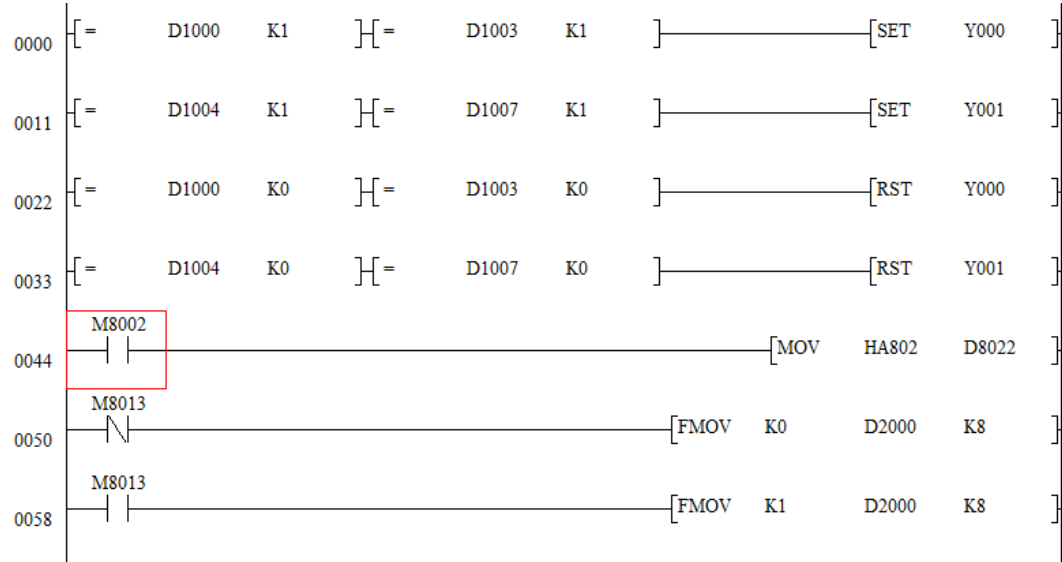
使用 COBD 擴充卡實現節點之間CANopen 通訊，以達到節點之間互相控制的作用。

例：主節點號設為9，從節點號設為2、11，通訊速率為500Kbps，資料暫存器每0.5s 變化值一次。錯誤控制協定設為從節點2監控主節點，從節點11監控從節點2。同步傳輸時設置同步週期為50×1000us，主站心跳時間設為100ms，從站心跳時間設為200ms，主站監控時間設為300ms。通訊正常時主節點Y10、Y11與從節點Y0、Y1 按0.5s ON、OFF 動作。

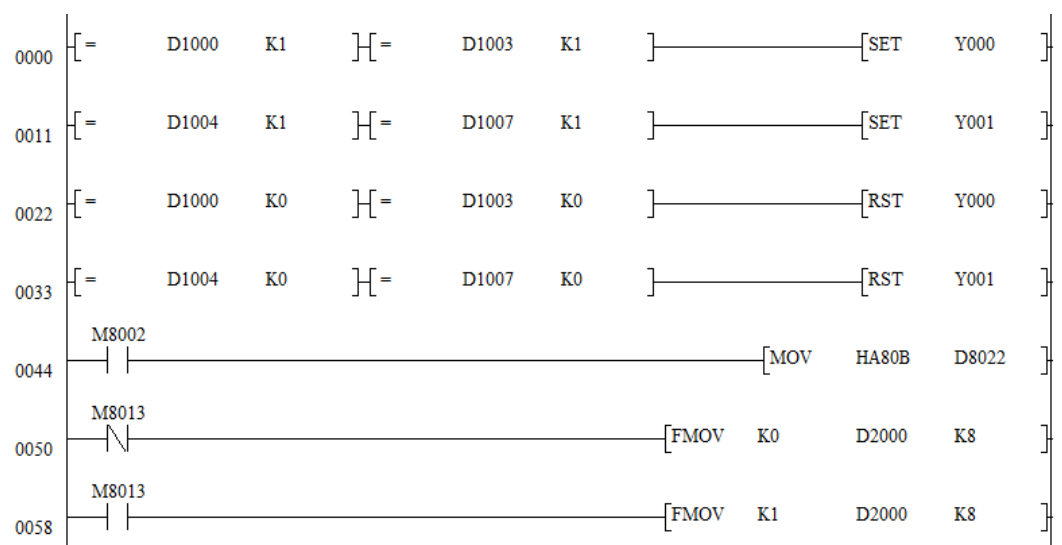
主節點階梯圖：



從接點11階梯圖：



從接點2階梯圖：



從節點2配置:

Index	COB-ID	R/T	長度	類型	描述
1400	202	Rx	4	1	RxPDO 1
1401	302	Rx	4	3	RxPDO 2
1800	182	Tx	8	5	TxPDO 1
1801	282	Tx	8	7	TxPDO 2

複製EDS 確定 取消

從節點11配置:

Index	COB-ID	R/T	長度	類型	描述
1400	18B	Rx	4	2	RxPDO 1
1401	28B	Rx	4	4	RxPDO 2
1800	18B	Tx	8	6	TxPDO 1

將節點配置添加入列表後，點擊菜單→下載，配置完成。

附錄一：SDO中止代碼

中止代碼	代碼功能描述
05 03 00 00	觸發位沒有交替改變
05 04 00 00	SDO 協議超時
05 04 00 01	非法或未知的 Client/Server 命令字
05 04 00 02	無效的塊大小（僅 Block Transfer 模式）
05 04 00 03	無效的序號（僅 Block Transfer 模式）
05 03 00 04	CRC 錯誤（僅 Block Transfer 模式）
05 03 00 05	記憶體溢出
06 01 00 00	對象不支援訪問
06 01 00 01	試圖讀只寫物件
06 01 00 02	試圖寫唯讀物件
06 02 00 00	物件字典中物件不存在
06 04 00 41	物件不能夠映射到 PDO
06 04 00 42	映射的物件的數目和長度超出 PDO 長度
06 04 00 43	一般性參數不相容
06 04 00 47	一般性設備內部不相容
06 06 00 00	硬體錯誤導致物件訪問失敗
06 07 00 10	資料類型不匹配，服務參數長度不匹配
06 07 00 12	資料類型不匹配，服務參數長度太大
06 07 00 13	資料類型不匹配，服務參數長度太短
06 09 00 11	子索引不存在
06 09 00 30	超出參數的值範圍（寫訪問時）
06 09 00 31	寫入參數數值太大
06 09 00 32	寫入參數值太小
06 09 00 36	最大值小於最小值
08 00 00 00	一般性錯誤
08 00 00 20	資料不能傳送或保存到應用
08 00 00 21	由於本地控制導致資料不能傳送或保存到應用
08 00 00 22	由於當前設備狀態導致資料不能傳送或保存到應用
08 00 00 23	物件字典動態產生錯誤或物件字典不存在

附錄二：物件字典

物件字典中的通訊物件如下所示：

索引	子索引	對象名稱	存取權限	預設值
H1000	H00	設備類型	R	0x00000195
H1001	H00	錯誤寄存器	R	0
H1003	H00	錯誤記憶體中錯誤個數	RW	5
	H01	存錯誤域	R	0
	H02	存錯誤域	R	0
	H03	存錯誤域	R	0
	H04	存錯誤域	R	0
	H05	存錯誤域	R	0
H1005	H00	SYNC 報文的 COB-ID	RW	0x80
H1006	H00	通信迴圈週期	RW	0x0
H1008	H00	製造商設備名稱	R	TECO_AP300 Slave
H1014	H00	緊急報文的 COB-ID	R	節點 ID + 0x80
H1015	H00	緊急報文的禁止時間	RW	0
H1016	H00	有效的子索引個數	R	1
	H01	消費者心跳時間	RW	0
H1017	H00	生產者心跳時間	RW	0
H1018	H00	有效的子索引個數	R	3
	H01	廠商代號	R	0x00000373
	H02	產品代碼	R	0x00000001
	H03	版本號	R	0x00010001
H1200	H00	有效的子索引個數	R	2
	H01	主發至從報文的 COB-ID	R	節點 ID + 0x600
	H02	從發至主報文的 COB-ID	R	節點 ID + 0x580
H1400	H00	有效的子索引個數	R	2
	H01	RPDO1 的 COB-ID	RW	節點 ID + 0x200
	H02	傳輸模式	RW	255
H1401	H00	有效的子索引個數	R	2
	H01	RPDO2 的 COB-ID	RW	節點 ID + 0x80000300
	H02	傳輸模式	RW	255

索引	子索引	對象名稱	存取權限	預設值
H1402	H00	有效的子索引個數	R	2
	H01	RPDO3 的 COB-ID	RW	節點 ID + 0x 80000400
	H02	傳輸模式	RW	255
H1403		RPDO4 通訊參數		
	H00	有效的子索引個數	R	2
	H01	RPDO4 的 COB-ID	RW	節點 ID + 0x 80000500
	H02	傳輸模式	RW	255
H1404		RPDO5 通訊參數		
	H00	有效的子索引個數	R	2
	H01	RPDO5 的 COB-ID	RW	0x80000FFF
	H02	傳輸模式	RW	255
H1405		RPDO6 通訊參數		
	H00	有效的子索引個數	R	2
	H01	RPDO6 的 COB-ID	RW	0x80000FFF
	H02	傳輸模式	RW	255
H1406		RPDO7 通訊參數		
	H00	有效的子索引個數	R	2
	H01	RPDO7 的 COB-ID	RW	0x80000FFF
	H02	傳輸模式	RW	255
	H03	禁止時間	RW	
H1407		RPDO8 通訊參數		
	H00	有效的子索引個數	R	2
	H01	RPDO8 的 COB-ID	RW	0x80000FFF
	H02	傳輸模式	RW	255
	H03	禁止時間	RW	
H1600		RPDO1 映射參數		
	H00	有效的子索引個數	R	4
	H01	第一個映射目標	RW	0x20000110
	H02	第二個映射目標		0x20000210
	H03	第三個映射目標	RW	0x20000310
	H04	第四個映射目標	RW	0x20000410

索引	子索引	對象名稱	存取權限	預設值
H1601		RPDO2 映射參數		
	H00	有效的子索引個數	R	4
	H01	第一個映射目標	RW	0x20000510
	H02	第二個映射目標		0x20000610
	H03	第三個映射目標	RW	0x20000710
	H04	第四個映射目標	RW	0x20000810
H1602		RPDO3 映射參數		
	H00	有效的子索引個數	R	4
	H01	第一個映射目標	RW	0x20000910
	H02	第二個映射目標		0x20000A10
	H03	第三個映射目標	RW	0x20000B10
	H04	第四個映射目標	RW	0x20000C10
H1603		RPDO4 映射參數		
	H00	有效的子索引個數	R	4
	H01	第一個映射目標	RW	0x20000D10
	H02	第二個映射目標		0x20000E10
	H03	第三個映射目標	RW	0x20000F10
	H04	第四個映射目標	RW	0x20001010
H1604		RPDO5 映射參數		
	H00	有效的子索引個數	R	4
	H01	第一個映射目標	RW	0x20001110
	H02	第二個映射目標		0x20001210
	H03	第三個映射目標	RW	0x20001310
	H04	第四個映射目標	RW	0x20001410
H1605		RPDO6 映射參數		
	H00	有效的子索引個數	R	4
	H01	第一個映射目標	RW	0x20001510
	H02	第二個映射目標		0x20001610
	H03	第三個映射目標	RW	0x20001710
	H04	第四個映射目標	RW	0x20001810
H1606		RPDO7 映射參數		
	H00	有效的子索引個數	R	4

索引	子索引	對象名稱	存取權限	預設值
	H01	第一個映射目標	RW	0x20001910
	H02	第二個映射目標		0x20001A10
	H03	第三個映射目標	RW	0x20001B10
	H04	第四個映射目標	RW	0x20001C10
H1607		RPDO8 映射參數		
	H00	有效的子索引個數	R	4
	H01	第一個映射目標	RW	0x20001D10
	H02	第二個映射目標		0x20001E10
	H03	第三個映射目標	RW	0x20001F10
	H04	第四個映射目標	RW	0x20002010
H1800		TPDO1 通訊參數		
	H00	有效的子索引個數	R	5
	H01	TPDO1 的 COB-ID	RW	節點 ID+ 0x180
	H02	傳輸模式	RW	255
	H03	禁止時間	RW	50
	H05	事件計時器	RW	0
H1801		TPDO2 通訊參數		
	H00	有效的子索引個數	R	5
	H01	TPDO2 的 COB-ID	RW	節點 ID+ 0x80000280
	H02	傳輸模式	RW	255
	H03	禁止時間	RW	50
	H05	事件計時器	RW	0
H1802		TPDO3 通訊參數		
	H00	有效的子索引個數	R	5
	H01	TPDO3 的 COB-ID	RW	節點 ID+ 0x80000380
	H02	傳輸模式	RW	255
	H03	禁止時間	RW	50
	H05	事件計時器	RW	0
H1803		TPDO4 通訊參數		
	H00	有效的子索引個數	R	5
	H01	TPDO4 的 COB-ID	RW	節點 ID+

索引	子索引	對象名稱	存取權限	預設值
				0x80000480
	H02	傳輸模式	RW	255
	H03	禁止時間	RW	50
	H05	事件計時器	RW	0
H1804		TPDO5 通訊參數		
	H00	有效的子索引個數	R	5
	H01	TPDO5 的 COB-ID	RW	0x800007FF
	H02	傳輸模式	RW	255
	H03	禁止時間	RW	50
	H05	事件計時器	RW	0
H1805		TPDO6 通訊參數		
	H00	有效的子索引個數	R	5
	H01	TPDO6 的 COB-ID	RW	0x800007FF
	H02	傳輸模式	RW	255
	H03	禁止時間	RW	50
	H05	事件計時器	RW	0
H1806		TPDO7 通訊參數		
	H00	有效的子索引個數	R	5
	H01	TPDO7 的 COB-ID	RW	0x800007FF
	H02	傳輸模式	RW	255
	H03	禁止時間	RW	50
	H05	事件計時器	RW	0
H1807		TPDO8 通訊參數		
	H00	有效的子索引個數	R	5
	H01	TPDO8 的 COB-ID	RW	0x800007FF
	H02	傳輸模式	RW	255
	H03	禁止時間	RW	50
	H05	事件計時器	RW	0
H1A00		TPDO1 映射參數		
	H00	有效的子索引個數	RW	4
	H01	第一個映射目標	RW	0x20010110
	H02	第二個映射目標	RW	0x20010210

索引	子索引	對象名稱	存取權限	預設值
	H03	第三個映射目標	RW	0x20010310
	H04	第四個映射目標	RW	0x20010410
H1A01		TPDO2 映射參數		
	H00	有效的子索引個數	RW	4
	H01	第一個映射目標	RW	0x20010510
	H02	第二個映射目標	RW	0x20010610
	H03	第三個映射目標	RW	0x20010710
	H04	第四個映射目標	RW	0x20010810
H1A02		TPDO3 映射參數		
	H00	有效的子索引個數	RW	4
	H01	第一個映射目標	RW	0x20010910
	H02	第二個映射目標	RW	0x20010A10
	H03	第三個映射目標	RW	0x20010B10
	H04	第四個映射目標	RW	0x20010C10
H1A03		TPDO4 映射參數		
	H00	有效的子索引個數	RW	4
	H01	第一個映射目標	RW	0x20010D10
	H02	第二個映射目標	RW	0x20010E10
	H03	第三個映射目標	RW	0x20010F10
	H04	第四個映射目標	RW	0x20011010
H1A04		TPDO5 映射參數		
	H00	有效的子索引個數	RW	4
	H01	第一個映射目標	RW	0x20011110
	H02	第二個映射目標	RW	0x20011210
	H03	第三個映射目標	RW	0x20011310
	H04	第四個映射目標	RW	0x20011410
H1A05		TPDO6 映射參數		
	H00	有效的子索引個數	RW	4
	H01	第一個映射目標	RW	0x20011510
	H02	第二個映射目標	RW	0x20011610
	H03	第三個映射目標	RW	0x20011710
	H04	第四個映射目標	RW	0x20011810

索引	子索引	對象名稱	存取權限	預設值
H1A06		TPDO7 映射參數		
	H00	有效的子索引個數	RW	4
	H01	第一個映射目標	RW	0x20011910
	H02	第二個映射目標	RW	0x20011A10
	H03	第三個映射目標	RW	0x20011B10
	H04	第四個映射目標	RW	0x20011C10
H1A07		TPDO8 映射參數		
	H00	有效的子索引個數	RW	4
	H01	第一個映射目標	RW	0x20011D10
	H02	第二個映射目標	RW	0x20011E10
	H03	第三個映射目標	RW	0x20011F10
	H04	第四個映射目標	RW	0x20012010

注：R 指唯讀，RW 指可讀可寫。