

LLD-DDC32E-01

網路型遠端 I/O 可擴充控制模組 (Modbus-TCP/Modbus-RTU)

操作手冊

版本: V1.02

➤ **產品簡介**

- ✓ 標準 Modbus-TCP/Modbus-RTU 通訊協議
- ✓ I/O 模組可彈性擴充應用
- ✓ 可擴充及控制超過 2000 個監控點
- ✓ 提供繼電器數位輸出控制(Relay DO)
- ✓ 提供開集極數位輸出控制(Open Collector DO)
- ✓ 提供光隔離數位輸入控制介面(Isolated DI)
- ✓ 提供 12-bit 模擬信號輸入控制介面(AI)
- ✓ 提供 12-bit 模擬信號輸出控制介面(AO)
- ✓ 24V DC/AC 交直流供電模式
- ✓ 10/100Mbps 乙太網路/Ethernet 介面
- ✓ 提供進階 DDC(Direct Digital Control)功能
- ✓ RS-485 遠端設備資料傳輸通訊，隔離保護(選配)



➤ **LLD-DDC32E-01 型號說明**

- LLD-DDC32E-01□ 網路型 I/O 可擴充控制模組 MCU 載板
 - Blank – 基本功能款
 - I – RS-485 介面具備 2000V 隔離保護

➤ **LLD-DDC32E-01 功能載板出貨內容**

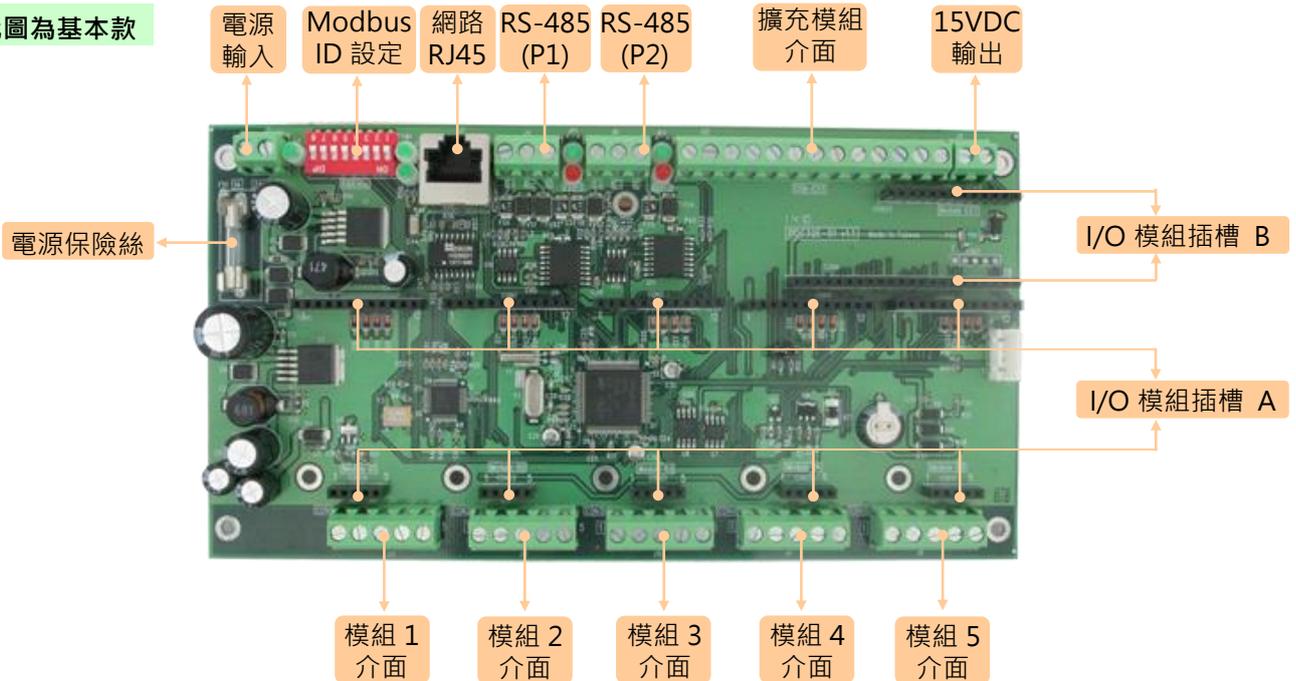
- LLD-DDC32E-01 功能載板 1 片
- 4 組 10mm 銅柱及螺絲



LLD-DDC32E-01 載板接頭基本定義

型號: LLD-DDC32E-01 (功能載板)

此圖為基本款



系統核心

- ▷ MCU : ST STM32F207VE (Cortex™-M3 32-bit)
- ▷ 記憶體 : 512KB FLASH, 128KB SRAM, 8KB FRAM, 2048KB SPI FLASH

I/O 模組擴充槽

- ▷ 一般 I/O 模組擴充槽 : 6 組

電源

- ▷ 工作電壓 : 24V AC/DC @ 1A
- ▷ 感應專用電壓輸出 : 15V DC @ 200mA

RS-485 串列埠介面

- ▷ 數目 : 2 組

SW01 : RS-485 串列埠模式設定

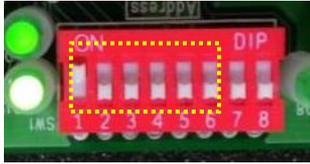


- 01~06 : Modbus-RTU Slave 定址
- 07~08 : RS-485 P1, RS-485 P2 模式設定

SW01 01~06 : Modbus-RTU slave 定址定義參考表(RS-485)

注意事項 :

- 設定方式進似於 2 進制數值
- 如變更地址設定, 需重啟電源新的設定才會生效
- Modbus-RTU 有效定址為 1~63(十進制)
- 當 Modbus-RTU 定址為 255(Address 指撥開關全部為 ON 時), 此時為 loader 設定模式, 一般操作使用時, 請勿用此設定



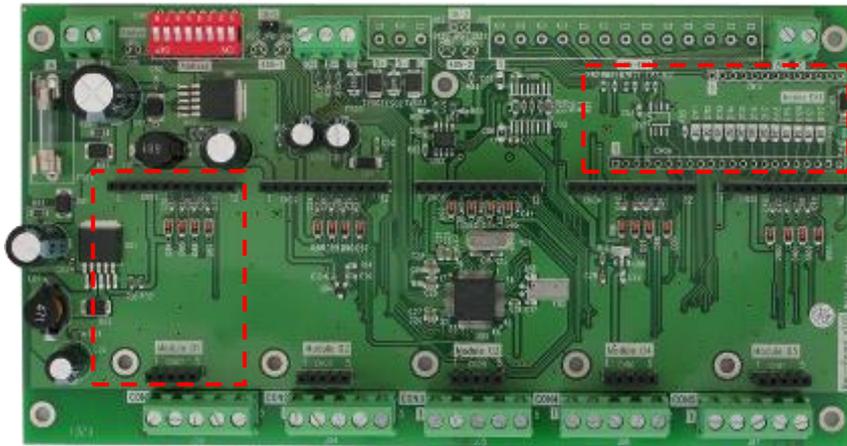
Modbus-RTU slave 定址	SW01 指撥開關設定							
	1	2	3	4	5	6	7	8
000	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	X	X
001	ON	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	X	X
002	OFF	ON	OFF	OFF	OFF	OFF	X	X
003	ON	ON	OFF	OFF	OFF	OFF	X	X
...	X	X
063	ON	ON	ON	ON	ON	ON	X	X

SW01 07~08 : RS-485 P1, RS-485 P2 模式設定



指撥開關設定	Modbus-RTU 模式	應用說明
ON	Master	連接 LLD-ModbusIO-01 進行 I/O 擴充
OFF	Slave	連接 PC、HMI 等 Modbus-RTU master 主機

LLD-DDC32E-01 的 ModIO 模組插槽對應設定



ModIO 插槽	軟體設定 對應關係	Modbus-RTU 協議對應關係	
		Coil (DO/DO)	Register(AI/AO)
Module 01	Port 1	0x0000~0x0003	0x0000~0x0003
Module 02	Port 2	0x0004~0x0007	0x0004~0x0007
Module 03	Port 3	0x0008~0x000b	0x0008~0x000b
Module 04	Port 4	0x000c~0x000f	0x000c~0x000f
Module 05	Port 5	0x0010~0x0013	0x0010~0x0013
Module EXT	Port 6-8	0x0014~0x001f	0x0014~0x001f

➤ **ModIO 功能模組出貨內容**

- ModIO 功能模組 1 片

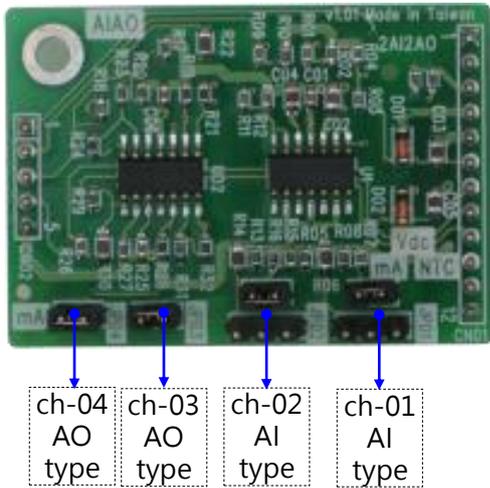


➤ **LLD-DDC32E-01 ModIO I/O 模組基本定義**

型號: ModIO-AIAO (AI/AO 模組)

模擬輸入/輸出控制(analog input/output)

- ▶ AI : ch-01, ch-02
- ▶ AO : ch-03, ch-04
- ▶ 信號種類 :
 - AI : 4~20mA / 0-10VDC / NTC (by jumper)
 - AO : 4~20mA or 0-10VDC(by jumper)
- ▶ 電源 : 由載板供電
- ▶ 安裝限制 : 1 片 (只能安裝於 **Module - 05** 插槽)

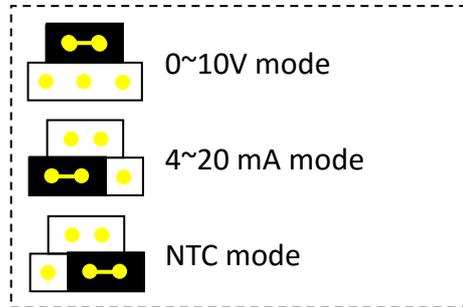


腳位定義

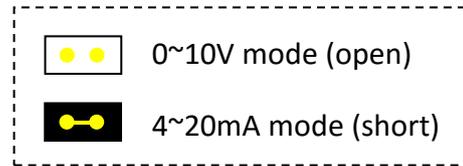
對應到 LLD-DDC32E-01 對外連接接頭 (J03~J07)

1	2	3	4	5
ch-01	ch-02	ch-03	ch-04	COM

ch- 01 / 02 AI type



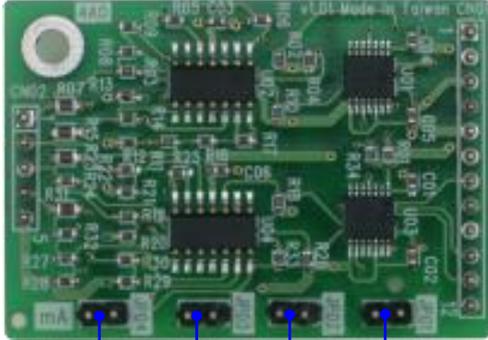
ch- 03 / 04 AO type



型號: ModIO-AO (AO 模組)

模擬輸出控制(analog output)

- ▷ AO : ch-01, ch-02, ch-03, ch-04
- ▷ 信號種類 : 4~20mA or 0-10VDC(by jumper)
- ▷ 電源 : 由載板供電
- ▷ 安裝限制 : 5 片



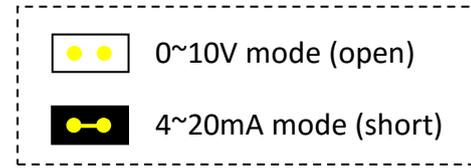
ch-04 AO type
ch-03 AO type
ch-02 AO type
ch-01 AO type

腳位定義

對應到 LLD-DDC32E-01 對外連接接頭 (J03~J07)

1	2	3	4	5
ch-01	ch-02	ch-03	ch-04	COM

ch- 01 / 02 / 03 / 04 AO type



GPIO 定義

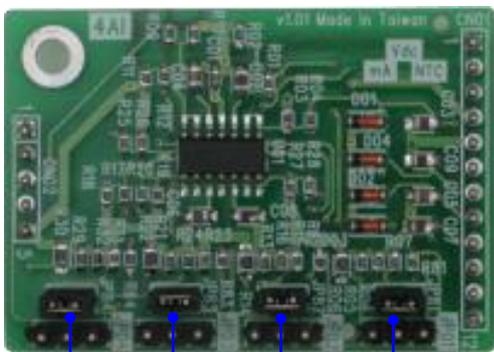
對應到 LLD-DDC32E-01 設定

01(coil)	02(coil)	03(coil)	04(coil)
ch-01 Relay mode	ch-02 Relay mode	ch-01 Relay control	ch-02 Relay control

型號: ModIO-AI (AI 模組)

模擬輸入控制(analog input)

- ▷ AI : ch-01, ch-02, ch-03, ch-04
- ▷ 信號種類 : 4~20mA / 0-10VDC / NTC (by jumper)
- ▷ 電源 : 由載板供電
- ▷ 安裝限制 : 2 片 (只可安裝於 Module - 04/05 兩插槽)



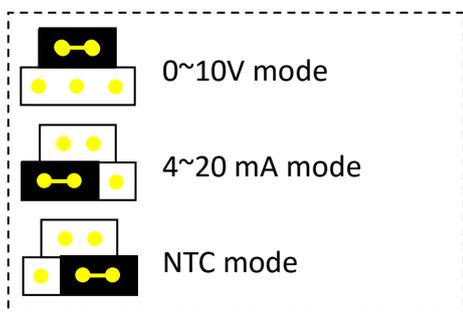
ch-04 AI type
ch-03 AI type
ch-02 AI type
ch-01 AI type

腳位定義

對應到 LLD-DDC32E-01 對外連接接頭 (J03~J07)

1	2	3	4	5
ch-01	ch-02	ch-03	ch-04	COM

ch- 01 / 02 / 03 / 04 AI type



型號: ModIO-Relay (Relay DO 模組)

繼電器輸出控制(relay output)

- ▷ DO : ch-01, ch-02
- ▷ 信號種類：繼電器控制
 - Ch-01 : N.O. / COM
 - Ch-02 : N.O./N.C. / COM
- ▷ 負載容量：2A
- ▷ 電源：由載板供電
- ▷ 安裝限制：5 片
- ▷ 手動/自動控制及狀態監視(by jumper)



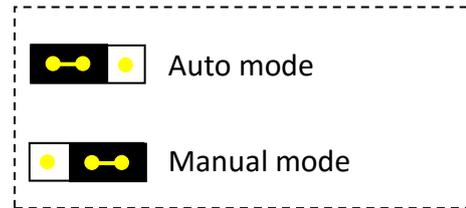
ch-02 DO type ch-01 DO type

腳位定義

對應到 LLD-DDC32E-01 對外連接接頭 (J03~J07)

1	2	3	4	5
ch-01 COM	ch-01 N.O.	ch-02 COM	ch-02 N.O.	Ch-02 N.C.

ch- 01 / 02 DO type



GPIO 定義

對應到 LLD-DDC32E-01 設定

01	02	03	04
ch-01 Relay mode	ch-02 Relay mode	ch-01 Relay control	ch-02 Relay control

型號: ModIO-DI (DI 模組)

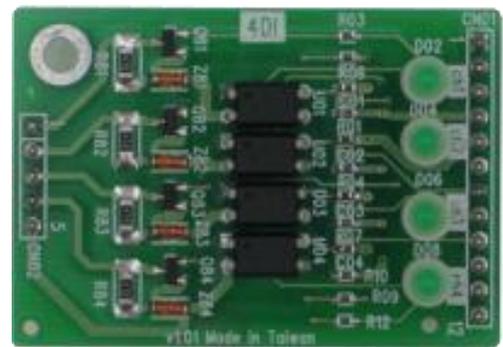
數位輸入控制(isolated digital input)

- ▷ DI : ch-01, ch-02, ch-03, ch-04
- ▷ 輸入電壓範圍：5~24VDC
- ▷ 電源：由載板供電
- ▷ 安裝限制：5 片

腳位定義

對應到 LLD-DDC32E-01 對外連接接頭(J03~J07)

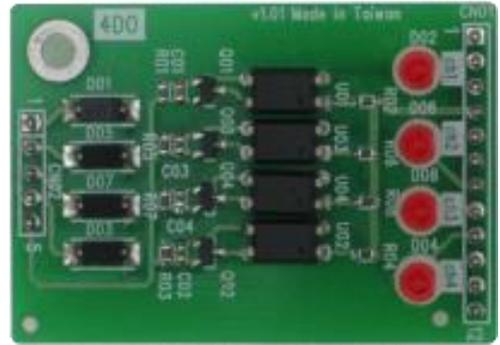
1	2	3	4	5
ch-01	ch-02	ch-03	ch-04	COM



型號: ModIO-DO (DO 模組)

數位輸出控制(open collector output)

- ▷ DO : ch-01, ch-02, ch-03, ch-04
- ▷ 信號種類：開極電路(Open Collector)
- ▷ 負載容量：5~30 VDC @ 200mA
- ▷ 電源：由載板供電
- ▷ 安裝限制：5 片



腳位定義

對應到 LLD-DDC32E-01 對外連接接頭(J03~J07)

1	2	3	4	5
ch-01	ch-02	ch-03	ch-04	COM

型號: ModIO-12DI (擴充用 DI 模組)

數位輸入控制(isolated digital input)

- ▷ 限安裝於型號 - EXT 的載板
- ▷ DI : ch-01 ~ ch-12
- ▷ 輸入電壓範圍：5~24VDC
- ▷ 電源：由載板供電
- ▷ 安裝限制：1 片



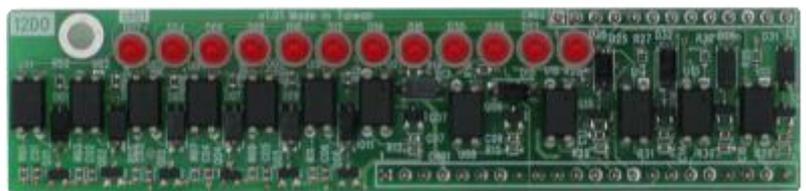
對應到 LLD-DDC32E-01 對外連接接頭(J03~J07)

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
ch-01	ch-02	ch-03	ch-04	ch-05	ch-05	ch-07	ch-08	ch-09	ch-10	ch-11	ch-12	COM

型號: ModIO-12DO (擴充用 DO 模組)

數位輸出控制(open collector output)

- ▷ 限安裝於型號 - EXT 的載板
- ▷ DO : ch-01 ~ ch-12
- ▷ 信號種類：開極電路(Open Collector)
- ▷ 負載容量：5~30 VDC @ 200mA
- ▷ 電源：由載板供電
- ▷ 安裝限制：1 片



對應到 LLD-DDC32E-01 對外連接接頭(J03~J07)

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
ch-01	ch-02	ch-03	ch-04	ch-05	ch-05	ch-07	ch-08	ch-09	ch-10	ch-11	ch-12	COM

➤ 第一次安裝使用 LLD-DDC32E-01 功能載板

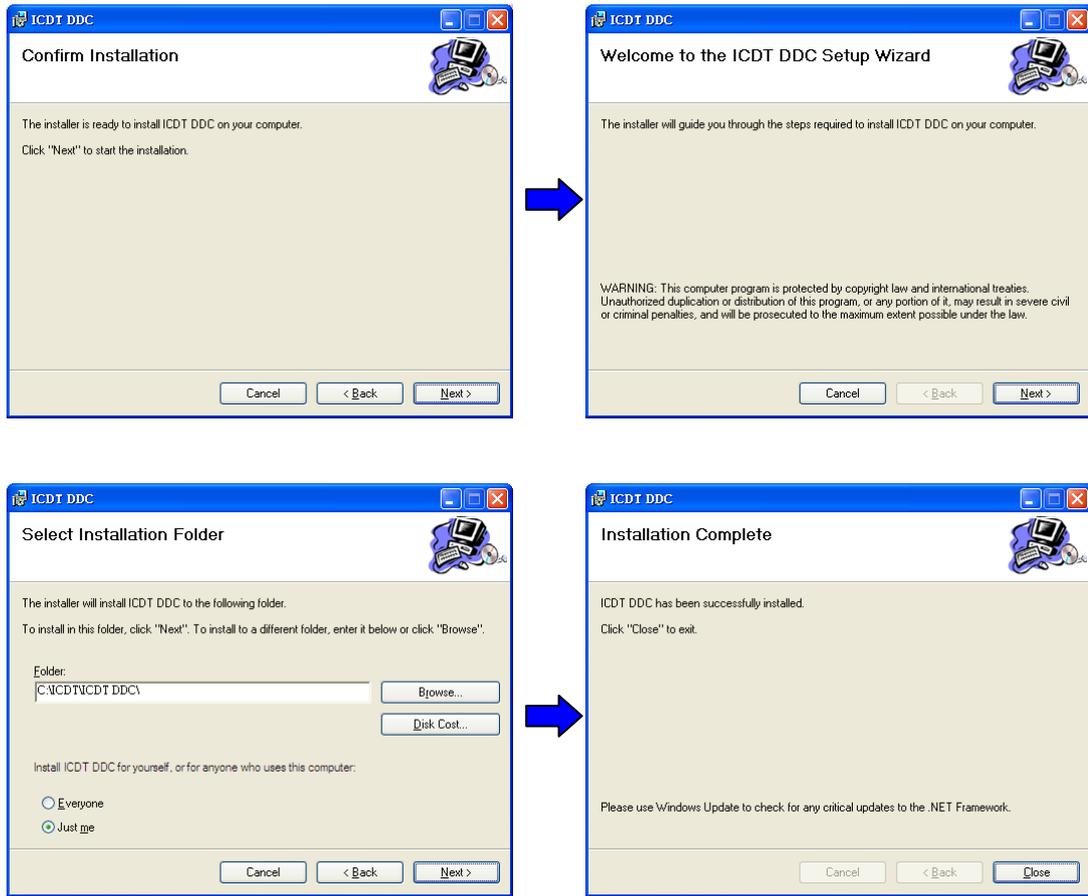
● 軟體安裝

安裝管理工具程式：“ICDT DDC”

Step 1. 執行安裝程式 “ICDT DDC V1.x.x.xEXE”



Step 2. 依安裝軟體步驟進行安裝

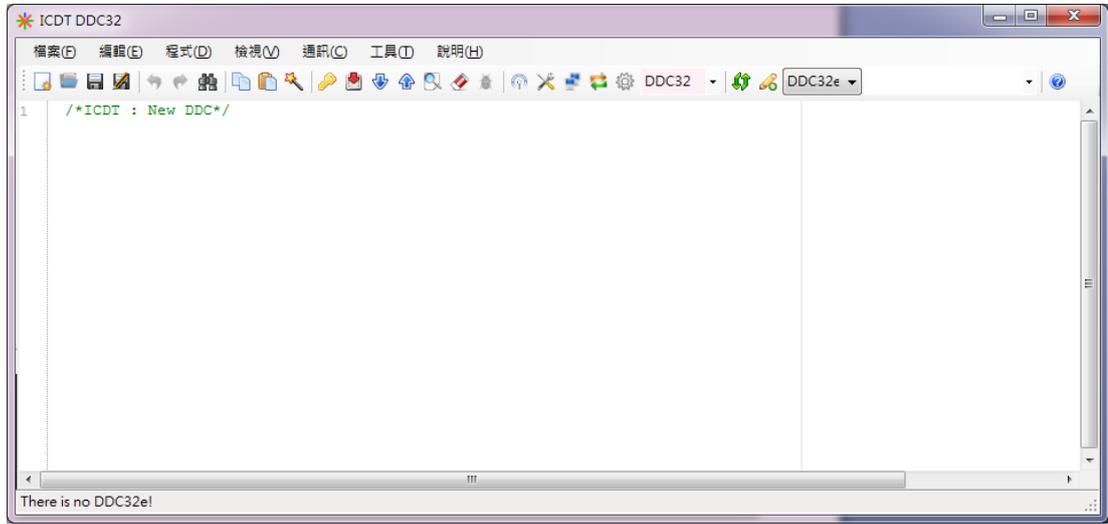


Step 3. 啟動管理工具程式

自系統中[開始][程式集] 或 [桌面] 中，執行”ICDT DDC”



ICDT DDC 啟動畫面



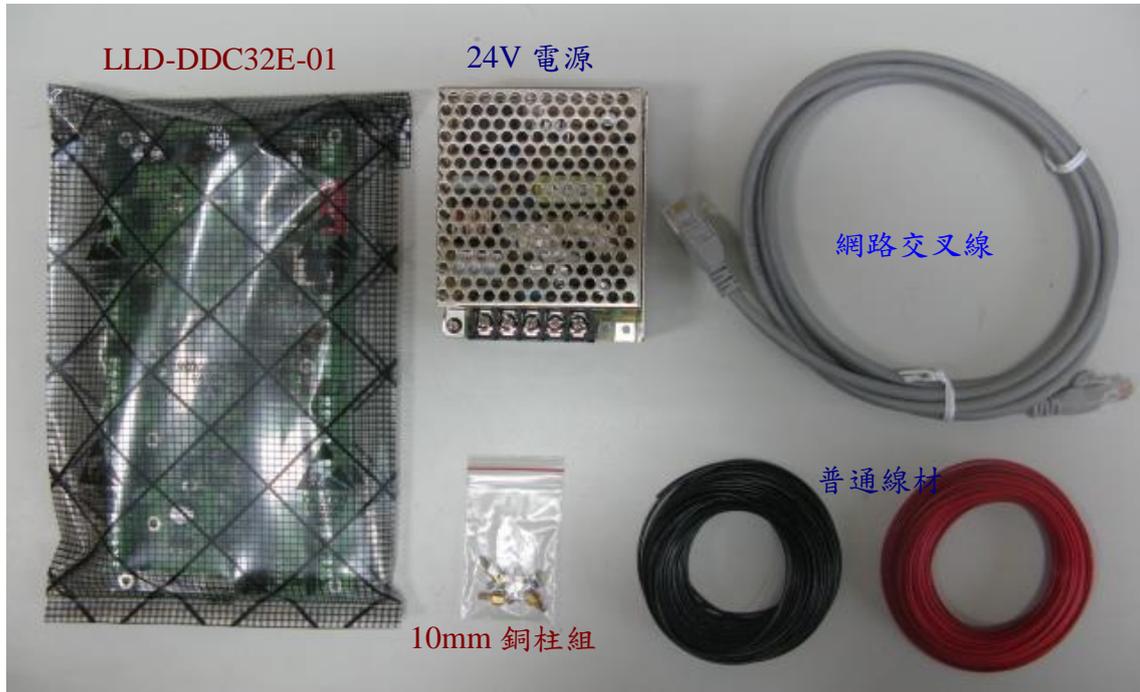
● 第一次安裝設定

透過網路

LLD-DDC32E-01 的 2 個 RS-485 埠都可以當做與主機連接的 Modbus-RTU Slave Mode，以 Modbus-RTU 通訊協議進行設定及監控

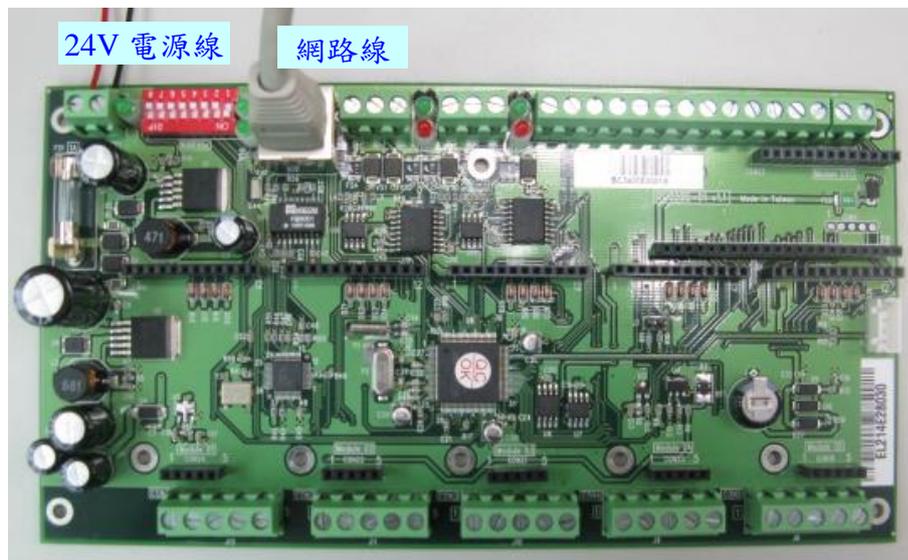
Step 1. 測試需求準備

- ◆ 電腦(PC)或筆記本電腦(Notebook) 1 台
- ◆ LLD-DDC32E-01 1 組
- ◆ 24V 電源(1A 以上輸出) 1 組(DC/AC 均可)
- ◆ 乙太網路交叉線(Cross Cable) 1 條(或透過 Hub/Switch 與 PC 連接)
- ◆ 一般資料通訊用傳輸線材 些許



Step 2. 連接 PC 或 Notebook 傳輸線

- 24V 電源輸入，如採用直流電(DC)，需注意電源極性
- 安裝網路線

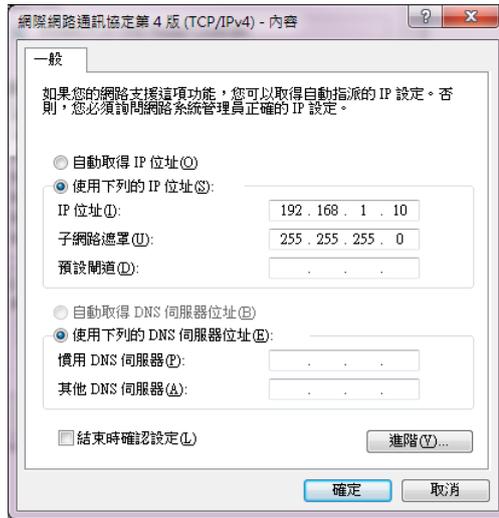


測試時注意載板下方，避免電源或信號短路，造成損毀

Step 3. 電腦主機網路設定

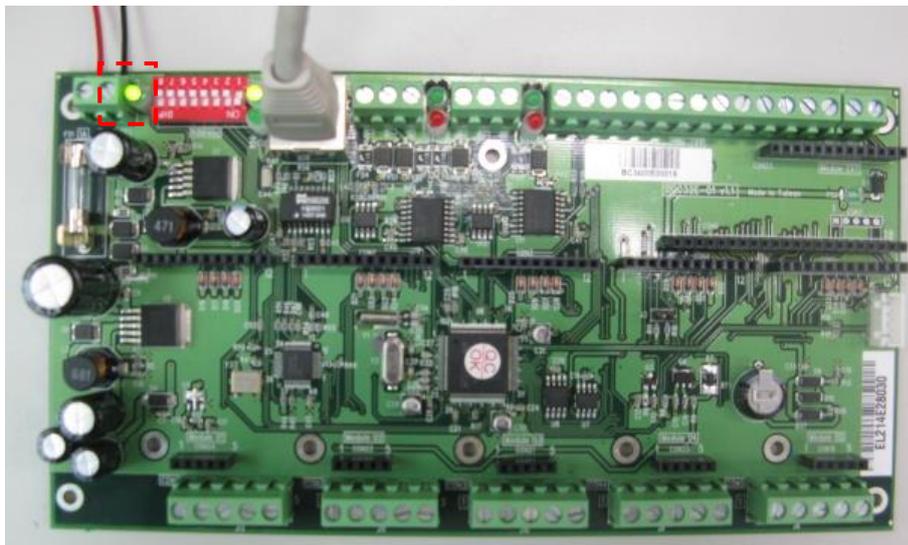
LLD-DDC32E-01 的網路 IP Address 出廠設定值為 192.168.1.100

建議測試主機的網路 IP Address 變更為同一子網段，如 192.168.1.10



Step 4. 接上電源

- 電源輸入後，綠色系統燈(紅色虛線框處)開始閃亮，表示 LLD-DDC32E-01 以正常開機運行

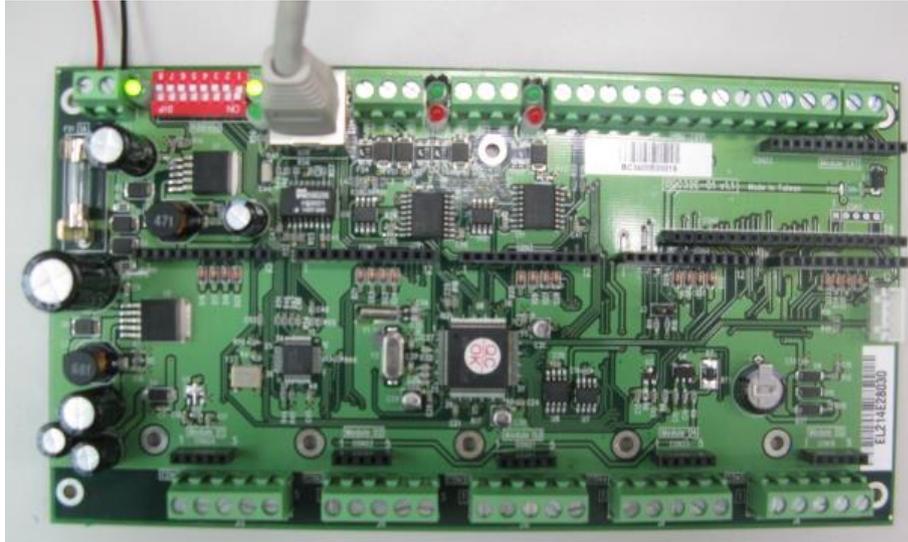


● 透過 RS-485 設定及通訊測試

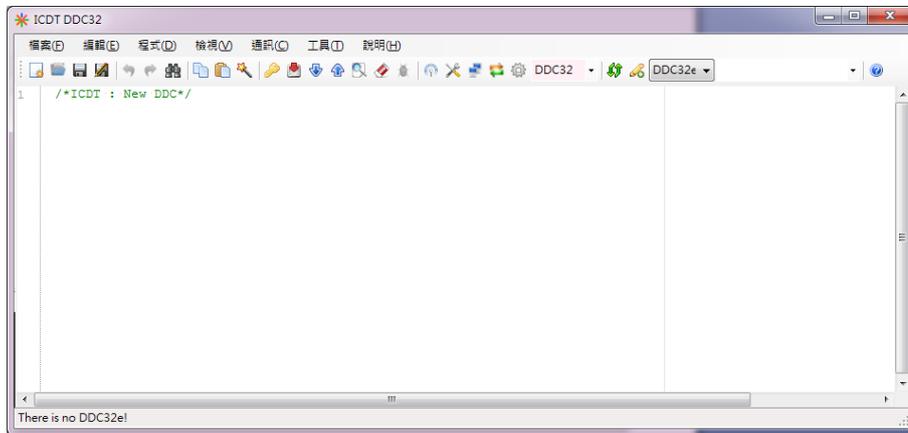
Step 1. 確認 LLD-DDC32E-01 上 SW1 不是在 Loader Mode(全部為 On)

Step 2. 確認 LLD-DDC32E-01 接線

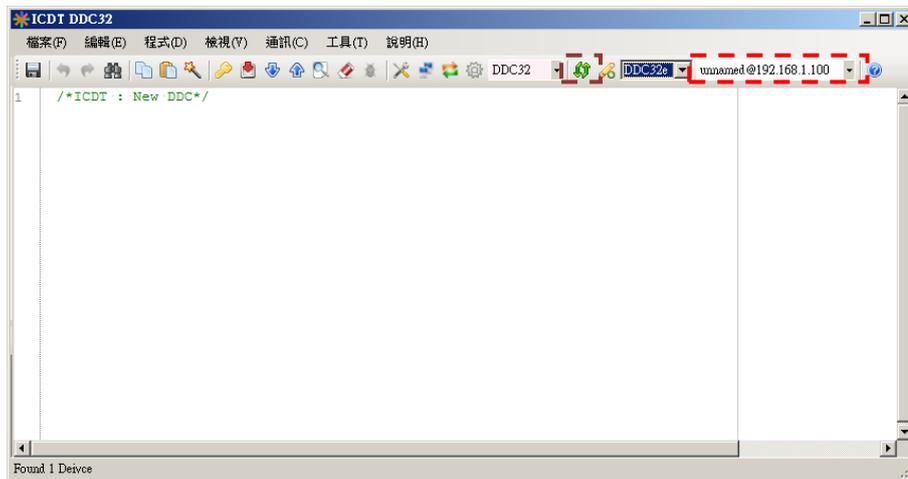
依上一步驟[硬體連接]確認電源及與主機 RS-485 通訊接線都正確



Step 3. 啟動 ICDT 管理工具程式



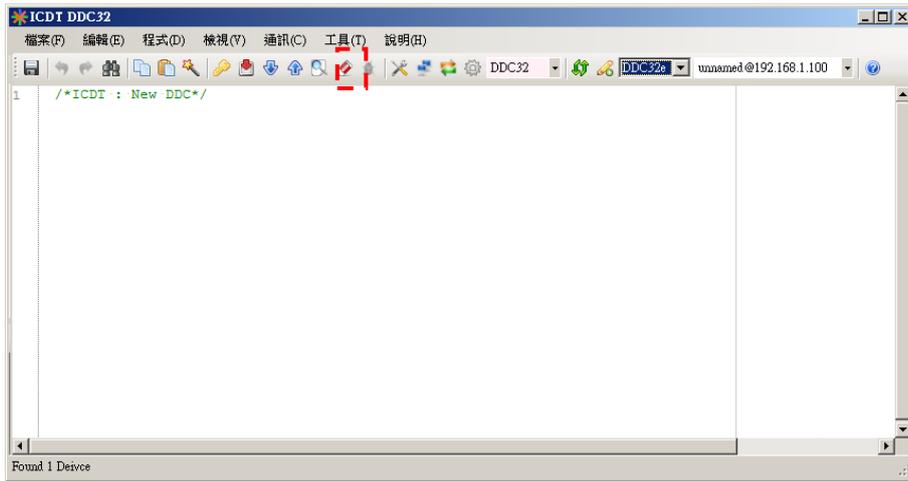
- IP Address 框會出現目前 LLD-DDC32E-01 的 IP Address



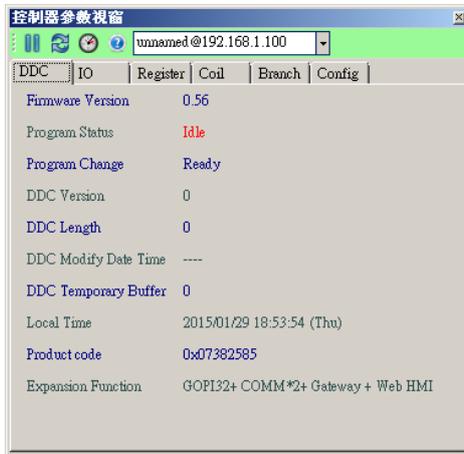
如未出現 IP address(紅框處)，請按下[重新尋找](暗紅框處)按鈕
如仍未出現，請確認網路接線及主機的網路設定

Step 4. 變更設定後，進行連線測試

- 選取[檢視][開啟控制氣參數視窗] 或直接點選專用圖標(紅框處)



- 出現新視窗並顯示 LLD-DDC32E-01 的版本等基本信息



透過 RS-485

LLD-DDC32E-01 的 2 個 RS-485 埠都可以當做與主機連接的 Modbus-RTU Slave Mode，以 Modbus-RTU 通訊協議進行設定及監控

硬體連接

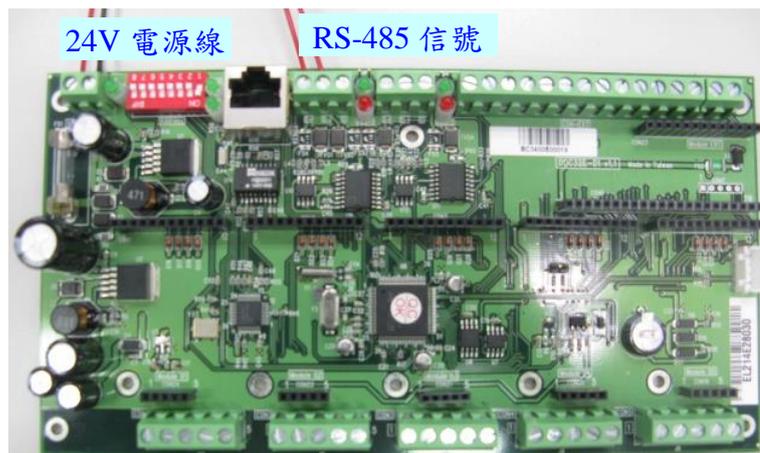
Step 1. 測試需求準備

- ◆ 電腦(PC)或筆記本電腦(Notebook) 1 台
- ◆ LLD-DDC32E-01 1 組
- ◆ 24V 電源(1A 以上輸出) 1 組 (DC/AC 均可)
- ◆ RS-232 轉 RS-485 轉換器(Converter) 1 組
- ◆ 一般資料通訊用傳輸線材 些許
- ◆ DB9 延長線 (非必需) 1 條
- ◆ USB 轉 RS-232 轉換器 (非必需) 1 組 (於 PC 或 Notebook 無 RS-232 介面時)



Step 2. 連接 PC 或 Notebook 傳輸線

- 24V 電源輸入，如採用直流電(DC)，需注意 **電源極性**
- RS-485 線連接於 RS-485 P1



測試時注意載板下方，避免電源或信號短路，造成損毀

- RS-485 轉換器連接

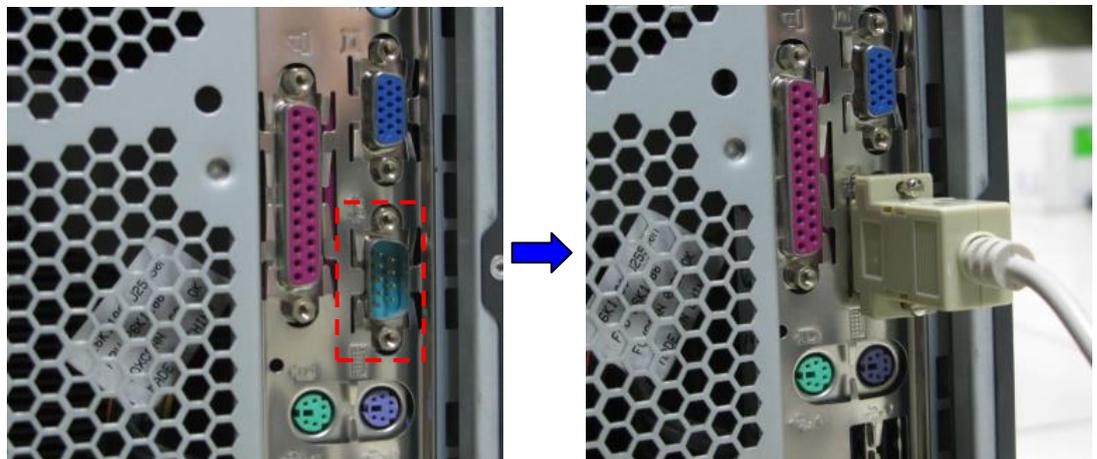


RS-485 信號線連接方式

LLD-DDC32E-01 端 J02 RS-485(1)		RS-485 轉換器端
D+	↔	Data +
D-	↔	Data -

- 主機端(PC/Notebook)RS-232 信號連接

- 主機內建 RS-232(COM)，DB9 公頭接頭

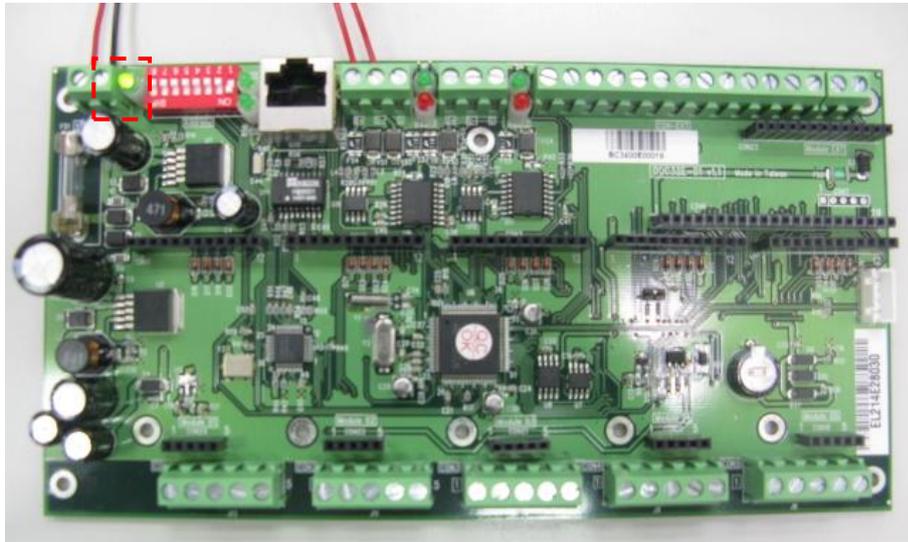


- 透過 USB 轉 RS-232 信號轉換器



Step 3. 接上電源

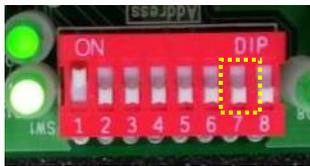
- 電源輸入後，綠色系統燈(紅色虛線框處)開始閃亮，表示 LLD-DDC32E-01 以正常開機運行



● 透過 RS-485 設定及通訊測試

Step 1. 確認 LLD-DDC32E-01 上 SW1 對應的 RS-485 模式開關設定於 Modbus-Slave 模式

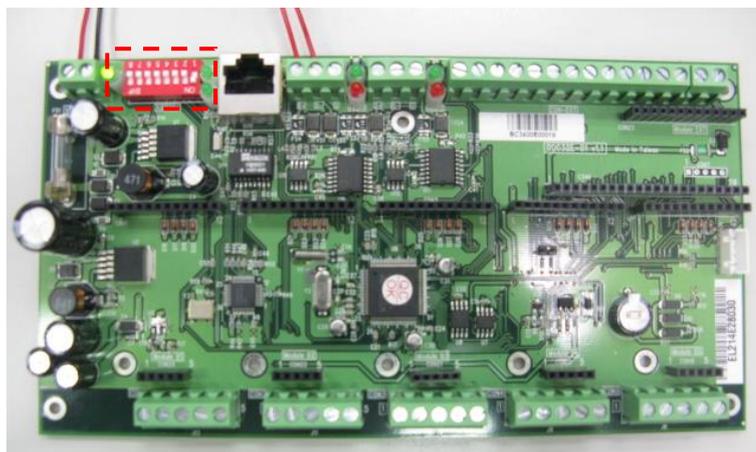
SW01 07 : RS-485 P1



SW01 指撥 開關設定	Modbus-RTU 模式	應用說明
ON	Master	連接 LLD-ModbusIO-01 進行 I/O 擴充
OFF	Slave	連接 PC、HMI 等 Modbus-RTU master 主機

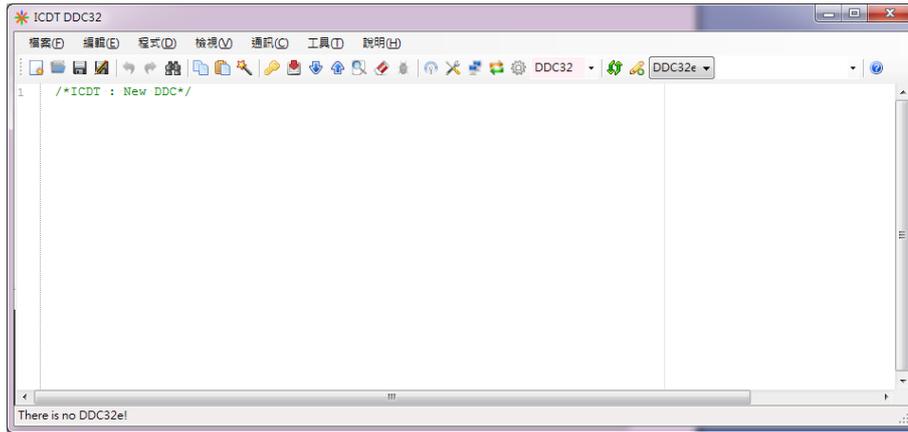
Step 2. 確認 LLD-DDC32E-01 接線及 Modbus-RTU 位址設定

- 確定 Modbus-RTU 位址設定
透過 SW01 指撥開關(如圖紅框處)，進行設定
本圖設定位址為 001

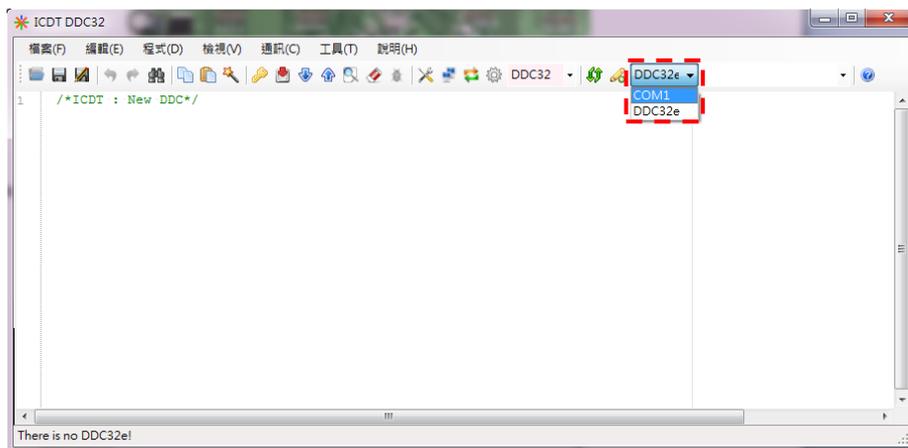
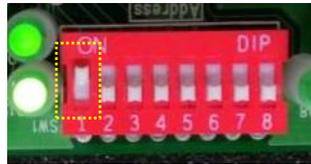


- 依上一步驟[硬體連接]確認電源及與主機 RS-485 通訊接線都正確

Step 3. 啟動 ICDT 管理工具程式，進入設定功能選單

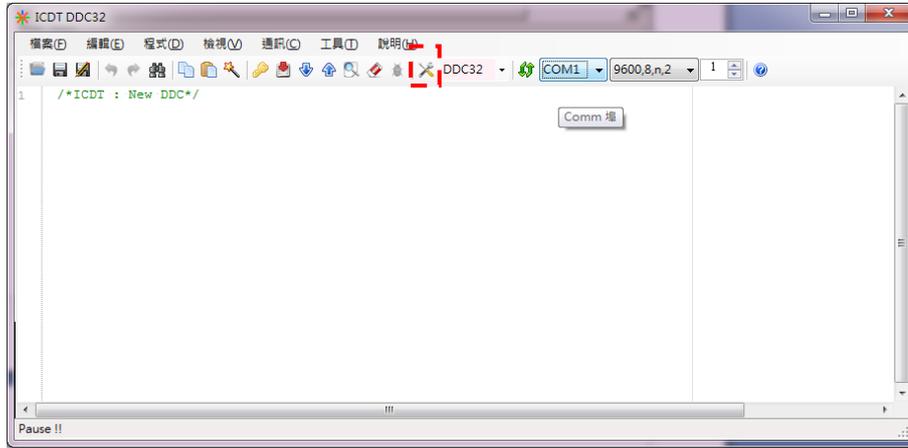


- 變更選 COM port 設定，與所接主機相同(一般為 COM 1)
- 確認通訊參數為 LLD-DDC32E-01 基本通訊參數為出廠設定:9600 bps, N-8-2
- 確認 Modbus-RTU 位址為出廠設定: 1



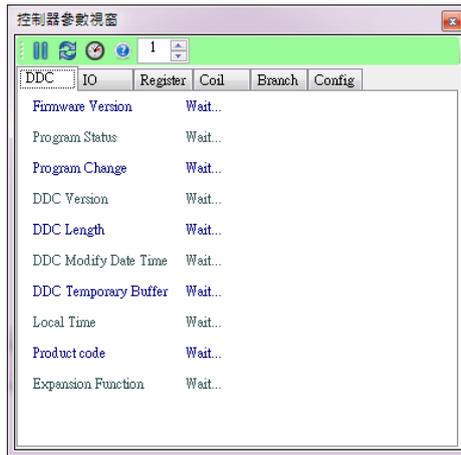
Step 4. 變更設定後，進行連線測試

- 選取[檢視][開啟控制氣參數視窗] 或直接點選專用圖標(紅框處)

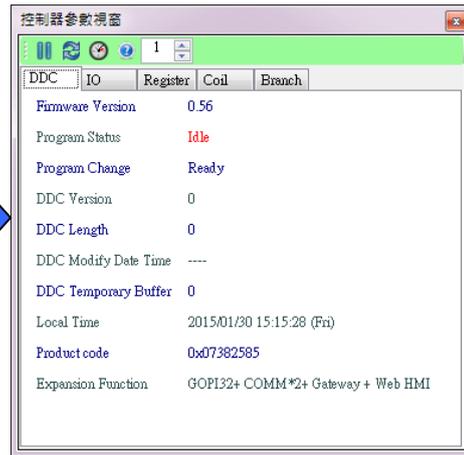


- 出現新視窗並顯示 LLD-DDC32E-01 的版本等基本信息

未正確連接線或設定



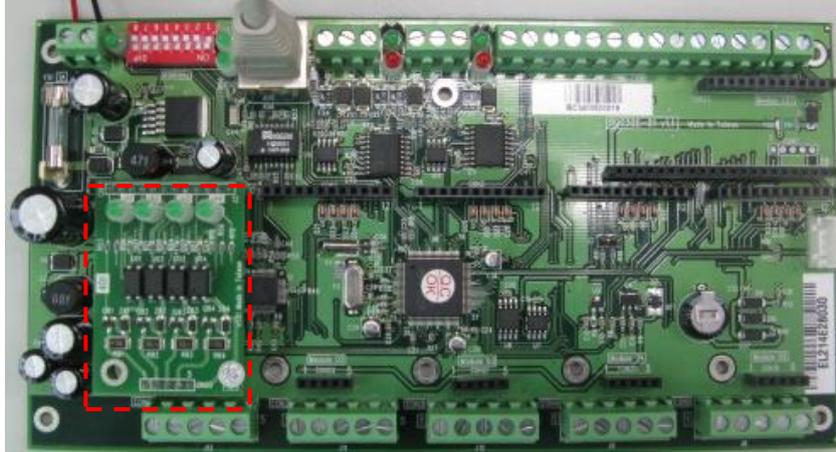
已正確連接線及設定



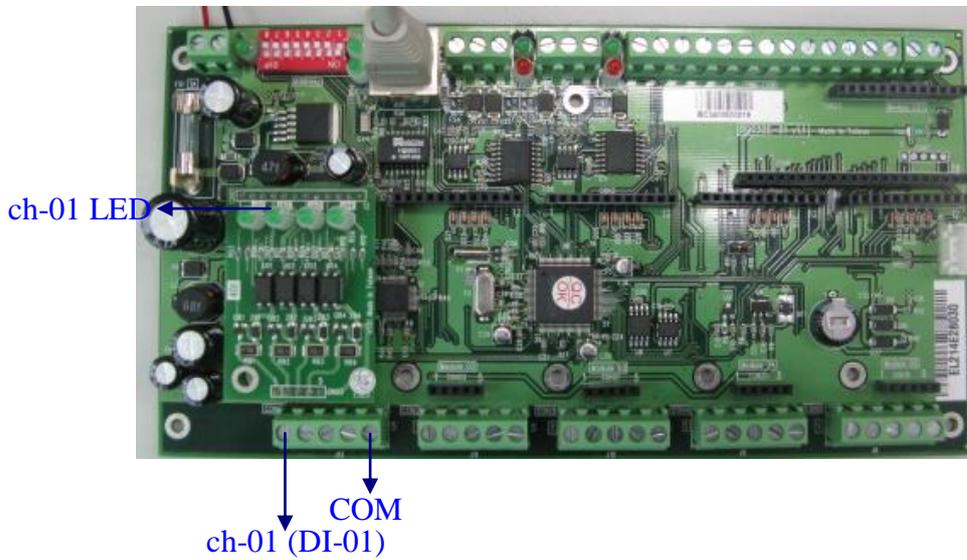
➤ ModIO 模組安裝及測試-I：以安裝一片 ModIO-DI 4DI 模組為例

● 硬體安裝

- ◆ 將 ModIO-DI 安裝於 LLD-DDC32E-01 功能載板 Module 01 的位置
注意：
 - 模組安裝時，LLD-DDC32E-01 功能載板不要通電
 - 模組安裝方向要正確及插針不要錯位

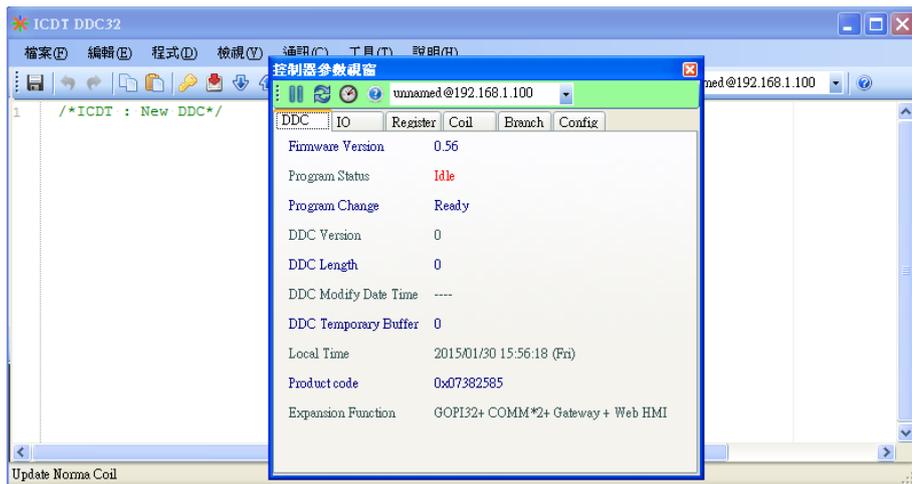


● 腳位定義



● LLD-DDC32E-01 對應參數設定

Step 1. 啟動 ICDT 管理工具程式，進入設定功能選單



Step 2. 設定 ModIO-DI 在 LLD-DDC32E-01 的配置

- 切換到[IO]選單
- 選擇[輸入/輸出設定]



- 將”Port 1” 變更為”4DI”選項
LLD-DDC32E-01 Module 01 的位置對應到軟體設定就是 Port 1，ModIO-DI 模組為 4 個 DI 的 I/O 模組，所以將 Port 1 變更為 4DI





Step 3. 進行已安裝 ModIO-DI 即時監控

- 將監控選單的樹狀圖展開，就可進行即時狀態監控



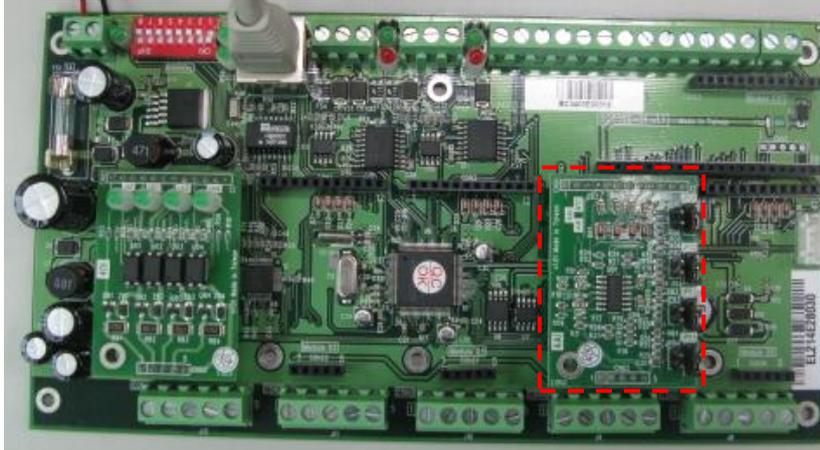
➤ **ModIO 模組安裝及測試-II**：接續前一測試，再多裝一片 ModIO-AI 4AI 模組為例

● 硬體安裝

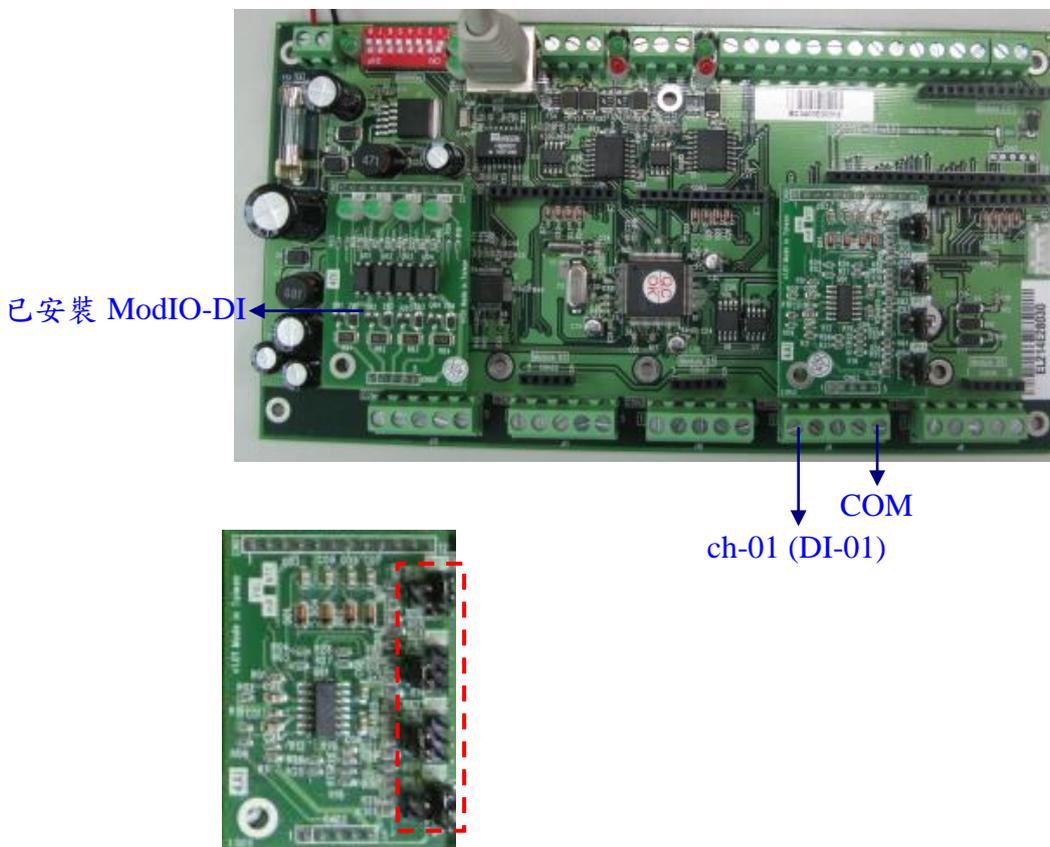
◆ 將 ModIO-AI 安裝於 LLD-DDC32E-01 功能載板 Module 04 的位置

注意：

- 模組安裝時，LLD-DDC32E-01 功能載板不要通電
- 模組安裝方向要正確及插針不要錯位



● 腳位定義

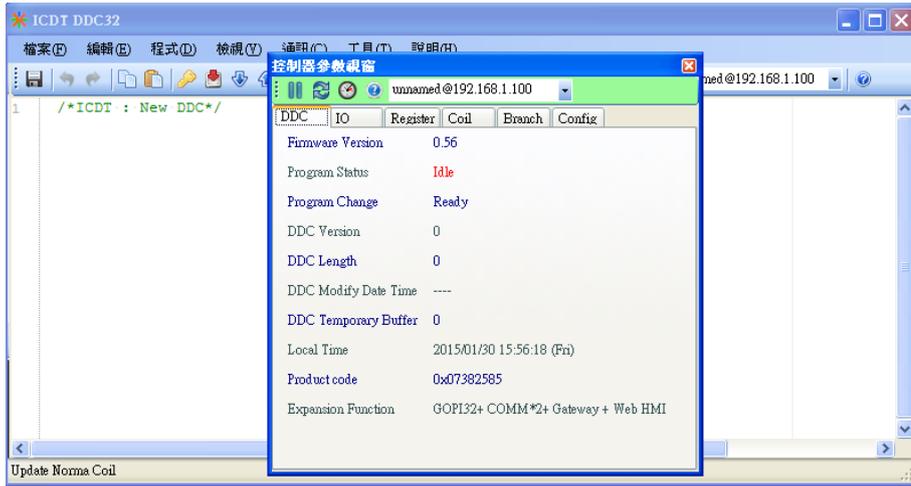


本張 ModIO-AI 的 AI 模式設定為

ch-01	ch-02	ch-03	ch-04
NTC (10KΩ熱敏電阻)	V (0~10VDC 電壓)	V (0~10VDC 電壓)	A (4~20A 電流)

● LLD-DDC32E-01 對應參數設定

Step 1. 啟動 ICDT 管理工具程式，進入設定功能選單



Step 2. 設定 ModIO-DI 在 LLD-DDC32E-01 的配置

- 切換到[IO]選單
- 選擇[輸入/輸出設定]

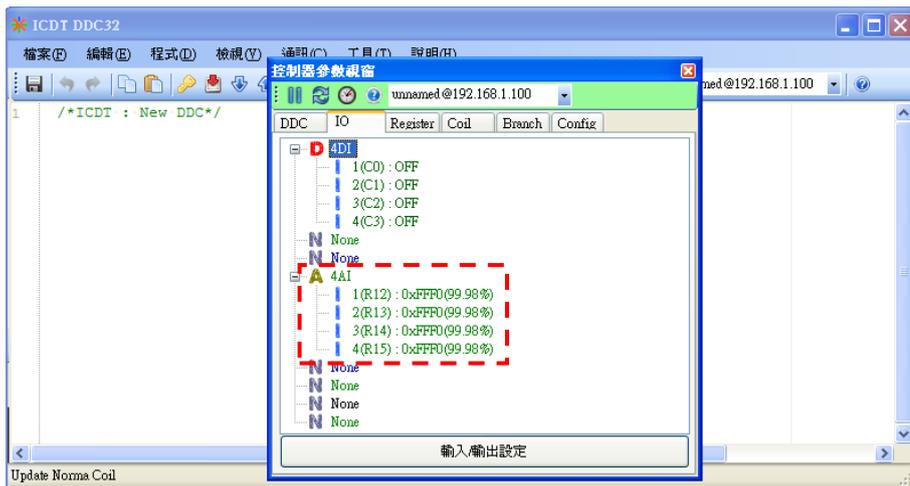


- 將"Port 4" 變更為"4AI"選項
LLD-DDC32E-01 Module 04 的位置對應到軟體設定就是 Port 4, ModIO-AI 模組為 4 個 AI 的 I/O 模組，所以將 Port41 變更為 4AI



Step 3. 進行已安裝 ModIO-AI 即時監控

- 將監控選單的樹狀圖展開，就可進行即時狀態監控



➤ LLD-DDC32E-01 Modbus-RTU 通訊簡介

➤ Modbus-RTU 通訊協議格式參考

● 簡介

◆ 16 進制的資料格式

◆ Modbus-RTU 通訊協議(protocol)格式

內容		資料長度	簡述
位址 (Address)		1	每個 RS-485 鏈路(Daisy-Chain)上 Modbus-RTU 的獨立代號
功能代碼 (Function)		1	常用的有 0x01, 0x02, 0x03, 0x05,0x06, 0x0f, 0x10 這 7 個 DI/DO 一般用 Coil 表示，AI/AO 一般用 Register 表示。 Coil 或 Register 的因屬性不同就會需透過不同的功能代碼進行通訊
對應命令或回傳資料	資料字元-1 (Data-byte)	不一定	命令傳輸或資料回傳就會有不同的格式。 一般 Coil 用 1-bit 來表示狀態，而 Register 則是用 2-byte 來代表一個值
	...		
	資料字元-N (Data-byte)		
校驗低字元 (CRC Lo)		1	低位 CRC 校驗碼
校驗高字元 (CRC Hi)		1	高位 CRC 校驗碼

● 位址欄位

LLD-DDC32E-01 支援 Modbus-RTU 位址 1~63 (01h~3Fh)

● 功能代碼欄位

◆ 常用功能碼

功能代碼	功能說明	運算元資料類型
0x01	讀取輸出位元裝置的狀態 (Read DO)	位元 (bit)
0x02	讀取輸入位元裝置的狀態 (Read DI)	位元 (bit)
0x03	讀取暫存器內容 (Read AI/AO)	字元組 (word = 2 bytes)
0x05	設定單組位元裝置 (Write Single DO)	位元 (bit)
0x06	寫入單組暫存器 (Write Single AO)	字元組 (word = 2 bytes)
0x0f	設定多組位元裝置 (Write Multi-DO)	位元 (bit)
0x10	寫入多組暫存器 (Write Multi-AO)	字元組 (word = 2 bytes)

● 對應位址或暫存器及資料欄位

◆ 01H 讀取輸出位元裝置的狀態 (Read DO)

- 發出詢問的格式(from Host/PC)

內容	資料長度(byte)	備註說明
功能代碼	1	值: 0x01
DO 起始位址	2	範圍 0x0000~0xffff
DO 點數	2	

- 回傳格式 (from LLD-DDC32E-01)

正確

內容	資料長度(byte)	備註說明

功能代碼	1	值: 0x01
DO 總數(需轉換)	1	值: N N: 以位元(bit)數表示 DO 數量除 8 換算成 byte 數(有餘數+1), 如 11 個 DO, 則 N 換算成 2 ($11/8 = 1 \dots 3$, 所以是 $1+1=2$)
DO 狀態	N (DO 總數的值)	以一個位元(bit)數表示一個 DO

有異常

功能代碼	1	值: 0x81 (第一位元變 1)
異常代碼	1	值: 0x01, 0x02, 0x03, 0x04

◆ 02H 讀取輸入位元裝置的狀態 (Read DI)

- 發出詢問的格式(from Host/PC)

內容	資料長度(byte)	備註說明
功能代碼	1	值: 0x02
DI 起始位址	2	範圍 0x0000~0xffff
DI 點數	2	

- 回傳格式 (from LLD-DDC32E-01)

正確

內容	資料長度(byte)	備註說明
功能代碼	1	值: 0x02
DI 總數(需轉換)	1	值: N N: 以位元(bit)數表示 DI 數量除 8 換算成 byte 數(有餘數+1), 如 11 個 DI, 則 N 換算成 2 ($11/8 = 1 \dots 3$, 所以是 $1+1=2$)
DI 狀態	N (DI 總數的值)	以一個位元(bit)數表示一個 DI

有異常

功能代碼	1	值: 0x82 (第一位元變 1)
異常代碼	1	值: 0x01, 0x02, 0x03, 0x04

◆ 03H 讀取暫存器內容 (Read AI/AO)

- 發出詢問的格式(from Host/PC)

內容	資料長度(byte)	備註說明
功能代碼	1	值: 0x03
暫存器起始位址	2	範圍 0x0000~0xffff
暫存器數量	2	

- 回傳格式 (from LLD-DDC32E-01)

正確

內容	資料長度(byte)	備註說明
功能代碼	1	值: 0x03
暫存器總量(需轉換)	1	值: 2xN N 表示暫存器的數量

暫存器內容	2 x N (暫存器總量的值)	2 bytes 表示一組暫存器內容
有異常		
功能代碼	1	值: 0x83(第一位元變 1)
異常代碼	1	值: 0x01, 0x02, 0x03, 0x04

◆ 05H 設定單組位元裝置 (Write Single DO)

- 發出命令的格式(from Host/PC)

內容	資料長度(byte)	備註說明
功能代碼	1	值: 0x05
寫入 DO 的位址	2	範圍 0x0000~0xffff
寫入 DO 的設定	2	0x0000(low)或 0xff00(high)

- 回傳格式 (from LLD-DDC32E-01)

正確

內容	資料長度(byte)	備註說明
功能代碼	1	值: 0x05
寫入 DO 的位址	2	範圍 0x0000~0xffff
寫入 DO 的設定	2	0x0000(low)或 0xff00(high)

有異常

功能代碼	1	值: 0x85 (第一位元變 1)
異常代碼	1	值: 0x01, 0x02, 0x03, 0x04

◆ 06H 寫入單組暫存器 (Write Single AO)

- 發出命令的格式(from Host/PC)

內容	資料長度(byte)	備註說明
功能代碼	1	值: 0x06
寫入暫存器位址	2	範圍 0x0000~0xffff
寫入暫存器的內容	2	範圍 0x0000~0xffff

- 回傳格式 (from LLD-DDC32E-01)

正確

內容	資料長度(byte)	備註說明
功能代碼	1	值: 0x06
寫入暫存器位址	2	範圍 0x0000~0xffff
寫入暫存器的內容	2	範圍 0x0000~0xffff

有異常

功能代碼	1	值: 0x86(第一位元變 1)
異常代碼	1	值: 0x01, 0x02, 0x03, 0x04

◆ 0fH 設定多組位元裝置 (Write Multi-DO)

- 發出命令的格式(from Host/PC)

內容	資料長度(byte)	備註說明
功能代碼	1	值: 0x0f
寫入 DO 的起始位址	2	範圍 0x0000~0xffff
寫入 DO 的數量	2	
DO 轉換過的數量	1	值: N

		N：以位元(bit)數表示 DO 數量除 8 換算成 byte 數(有餘數+1)，如 11 個 DO，則 N 換算成 2 ($11/8 = 1 \dots 3$ ，所以是 $1+1=2$)
寫入 DO 的設定	N (DO 轉換過的值)	一個 bit 表示一個 DO 的設定：0(low) 或 1(high)

- 回傳格式 (from LLD-DDC32E-01)

正確

內容	資料長度(byte)	備註說明
功能代碼	1	值: 0x0f
寫入 DO 的起始位址	2	範圍 0x0000~0xffff
寫入 DO 的數量	2	

有異常

功能代碼	1	值: 0x8f(第一位元變 1)
異常代碼	1	值: 0x01, 0x02, 0x03, 0x04

◆ 10H 寫入多組暫存器 (Write Multi-AO)

- 發出命令的格式(from Host/PC)

內容	資料長度(byte)	備註說明
功能代碼	1	值: 0x10
寫入暫存器起始位址	2	範圍 0x0000~0xffff
寫入暫存器的數量	2	
暫存器轉換過的數量	1	值: 2xN N 表示暫存器的數量
寫入暫存器的內容	2 x N (暫存器轉換過的值)	共 N 個暫存器，每個寫入值用 2 bytes 表示

- 回傳格式 (from LLD-DDC32E-01)

正確

內容	資料長度(byte)	備註說明
功能代碼	1	值: 0x10
寫入暫存器起始位址	2	範圍 0x0000~0xffff
寫入暫存器的數量	2	

有異常

功能代碼	1	值: 0x90(第一位元變 1)
異常代碼	1	值: 0x01, 0x02, 0x03, 0x04

◆ 常見異常代碼(Error Code)說明

異常代碼	簡述
0x01	錯誤的功能代碼(ILLEGAL FUNCTION) 通常是 Modbus-RTU Slave 不支援這個功能代碼
0x02	錯誤的位址 (ILLEGAL DATA ADDRESS) 通常所輸入的位址(Address)或暫存器(Register)是這個 Modbus-RTU Slave 不支援的

0x03	錯誤的輸入值(ILLEGAL DATA VALUE) 通常指搭配該功能代碼所輸入的值是這個 Modbus-RTU Slave 不支援的
0x04	Modbus-RTU Slave 設備異常(SLAVE DEVICE FAILURE) 當 Modbus-RTU Slave 發生不明原因的異常

- 校驗位元欄位

Modbus-RTU 採用較嚴謹的循環冗餘校驗 (CRC: Cyclic Redundancy Check)，將 Modbus-RTU 所發出或回傳的資料從起始的位址字元(Address byte)到資料的最後一個字元進行 CRC 的運算，可得到一組長達 32 bit 的校驗值，在將較驗值的低位 16 bit 先放入校驗低字元(CRC Lo)，再將高位的 16 bit 放入高校驗字元(CRC Hi)，合併成一個完整的 Modbus-RTU 通訊封包。

一般來說有兩種運算方式，一為透過 XOR 的邏輯運算，另一為查表法。