I-7000/M-7000

綜合手冊

介紹設定，接線，各種上層軟體整合開發

V1.0, 07, 2026



技術支援: service@icpdas.com

授權者: Kevin/Wayne/David

編輯者: Janice

保固說明

泓格科技股份有限公司，所生產製造的產品自交貨給原購買者起，均享有一年的保固期限。此保固僅限於產品材料與製造上的瑕疵。

免責聲明

泓格科技股份有限公司，對於因使用本系列產品所造成的任何損害並不負任何法律上的責任。本公司保留在任何時候修訂本書而不需通知的權利，並將確實地提供正確且可靠的資訊。然而，泓格科技股份有限公司無義務對任何因非法、不當使用，而導致的第三方侵權行為承擔任何法律責任。

版權宣告

版權所有 © 2025 泓格科技股份有限公司保留所有權利。

商標識別

本手冊中所提及之所有商標，均屬於其合法註冊公司所有。

技術服務

若您對產品有任何問題與建議，歡迎隨時與我們聯繫，我們將會盡快地回覆您。
Email: service@icpdas.com

改版記錄

此章節提供了本文件的歷史修改資訊。

下表將列出修改項目:

版本號	發行日期	說明
V1.0	2026, 07	修改 1.1 節、3.3.1 節 – 補充 Modbus 設定說明
	2025, 03	第一版

目錄

改版記錄 3

第 1 章 介紹 9

1.1 快速上手 10

1.2 特色 13

1.3 產品資訊 23

1.3.1 產品選型 23

1.3.2 型錄文宣/ 檔案中心/ Data Sheet / FAQ 23

1.3.3 產品規格/ 相似產品 24

第 2 章 硬體設置 25

2.1 安裝方式 25

2.2 尺寸圖 (單位: mm) 25

2.3 連接 I/O 模組 26

2.3.1 系統架構 #1 (直線式拓僕), 轉換器 26

2.3.2 系統架構 #2 (直線式拓僕), 中繼器 27

2.3.3 系統架構 #3 (樹狀拓僕), 集線器 28

2.4 操作模式開關 與 通訊參數 29

第 3 章 軟體工具 - DCON Utility Pro 30

3.1 搜尋 I/O 模組 & 開啟線上頁面 30

3.2 開啟離線頁面 32

3.3 設定頁面 – 組態 33

3.3.1 所有模組的通用設定 33

3.3.2 AI/AO 設定 35

3.4 設定頁面 – AI 38

3.4.1 設定頁面 (M-7004) 42

3.4.2 設定頁面 – 使用者自訂型別 (7005) 44

3.4.3 設定頁面 – 線性對應 47

3.4.4 設定頁面 – 紀錄器設定 (M-7017mC-16) 48

3.5 設定頁面 – I/O 警報 49

3.5.1 設定頁面 – AI/DO 警報 49

3.5.2 設定頁面 – DI/DO 警報 50

3.5.3 設定頁面 – AI 警報 51

3.5.4 設定頁面 – DO/警報 51

3.5.5 設定頁面 – DO/警報 (/LED) (7080/80B) 52

3.5.6 設定頁面 – DO/警報狀態 (7005) 56

3.6 設定頁面 – AO 57
3.6.1 設定頁面 – 激勵電壓 58
3.7 設定頁面 - DI 59
3.7.1 設定頁面 – DI/DI 鎖存 60
3.7.2 設定頁面 – DI 計數值 60
3.8 設定頁面 - DO 61
3.9 計數器/頻率/編碼器 62
3.9.1 設定頁面 – PWM 62
3.9.2 設定頁面 – 計數/頻率 (7080/80B) 63
頻率模式下的禁用選項 (7080/80B) 64
3.9.3 設定頁面 – 編碼器 (I-7083, 7083B) 65
3.9.4 設定頁面 – 計數值 (M-7084, 7088) 66
適用 M-7084 66
適用 7088(D) 67
3.9.5 設定頁面 – 計數器設定 (M-7084) 68
3.9.6 設定頁面 – 低通濾波 (M-7084) 69
3.9.7 設定頁面 – 7 Segment LED (7088D) 70
3.10 設定頁面 - 通訊看門狗 71
3.11 設定頁面 – 命令記錄檔 75
3.12 設定頁面 – 總覽 76
第 4 章 DCON/Modbus 協定命令 77
4.1 命令列工具 (Command Line Tool) 78
第 5 章 I-7000 軟體開發 79
5.1 使用 DCON 指令 79
5.2 使用 PACSDK 81
5.3 使用 OPC DA Server 86
5.4 使用 LabVIEW (DCON) 88
5.5 使用 Win-GRAF (DCON) 89
第 6 章 M-7000 軟體開發 93
6.1 使用 Modbus Master Tool 93
6.2 使用 Linux Modbus 開發工具 98
6.3 使用 nModbus 99
6.3.1 修改 Form 101
6.3.2 修改 C# 程式碼 101
6.3.3 修改 VB 程式碼 106
6.3.4 測試範例程式 (WinForm，C#) 110

6.4 使用 LabVIEW (Modbus) 112
6.5 使用 Win-GRAF (Modbus) 113
6.6 AVEVA Edge 121
6.6.1 範例一: M-7018 組態設定 121
M-7018 網頁與下載檔案 121
設定 M-7018 組態參數 (DCON Utility Pro) 122
AI 數值 (Engineering 或 2's Complement) 123
6.6.2 範例一: AVEVA Edge 與 M-7018 模組 124
建立專案與資料點 (Tag) 124
建立畫面 126
建立文字物件 127
建立系統組合件 129
建立 MODBU (Modbus RTU) 通訊驅動程式 130
建立 AI 通訊表單 (Engineering) 132
建立 AI 通訊表單 (2's Complement) 135
6.6.3 範例二: M-7026 組態設定 138
M-7026 網頁與下載檔案 138
設定 M-7026 組態參數 (DCON Utility Pro) 138
6.6.4 範例二: AVEVA Edge 與 M-7026 模組 140
建立專案與資料點 (Tag) 140
建立畫面 141
建立文字物件與指定資料點 142
建立 MODBU (Modbus RTU) 通訊驅動程式 144
建立 I/O 通訊表單 (Engineering) 145
建立 I/O 通訊表單 (2's Complement) 154
第 7 章 應用解說 157
7.1 通用說明 157
7.1.1 模組輸出狀態 157
7.1.2 重置狀態 157
7.1.3 雙看門狗 158
7.1.4 框架接地 (F.G.) 159
7.2 AI/AO 相關說明 160
7.2.1 十六進制數值轉換 160
7.2.2 上/下限警報 161
7.2.3 熱電偶 (Thermocouple) 162
7.2.4 電阻量測 163

7.2.5 變送器 (Transmitter) 164
7.2.6 線性對應 165
7.2.7 類比輸出 166
7.2.8 轉換率 (Slew Rate) 控制 167
7.2.9 類比輸出讀回值 (Read-back) 167
7.3 DI/DO 相關說明 168
7.3.1 數位輸入與事件計數器 168
7.3.2 數位輸出 168
7.3.3 數位輸出的安全值與上電值 168
7.3.4 數位輸出的運作原則 169
7.4 計數器/頻率/編碼器 相關說明 170
7.4.1 計數器/頻率 輸入模式選擇 170
7.4.2 頻率量測 170
7.4.3 LED 顯示格式 171
7.4.4 編碼器 & 同步編碼器 172
7.4.5 編碼器的起始值 172
7.4.6 編碼器計數順序 172
7.4.7 XOR 控制位元設定 173
附錄 A DCON Utility Pro – FAQ 175
附錄 B 類比數值的 Type Code (Modbus Protocol) 178
B.1 M-7013P、M-7013PD 178
B.2 M-7015、M-7015P 180
B.3 M-7017/18/19 系列 182
B.4 M-7024、M-7024R、M-7024L 186
B.5 M-7024U、M-7026、M-7028 186
B.6 M-7084 186
附錄 C 類比數值的 Type Code (DCON Protocol) 187
C.1 7005 (熱敏電阻) 187
C.2 I-7011 190
C.3 I-7012/14 系列 (AI) 192
C.4 7013/15/33 系列 (RTD) 193
C.5 7016 系列 197
C.6 7017/18/19 系列 198
C.6.1 7017 系列 200
C.6.2 7018 系列 201
C.6.3 7019 系列 203

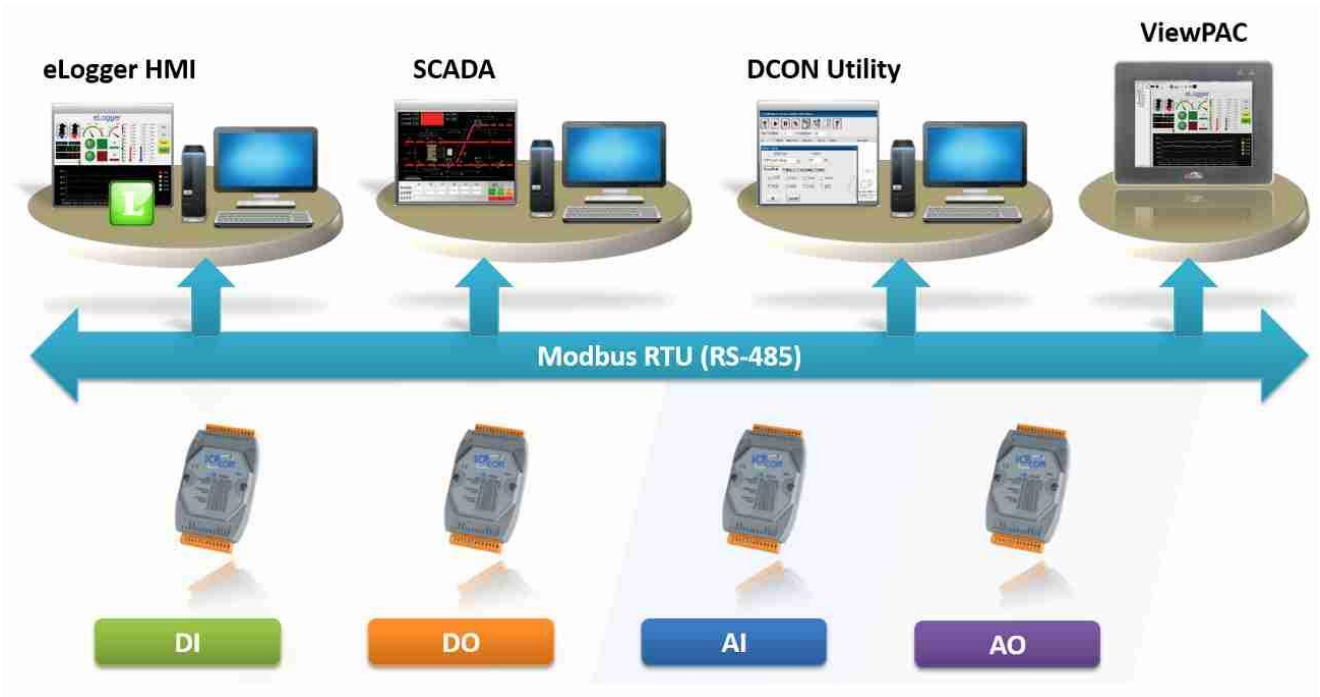
C.7 7021/22/24/28 系列 206
C.7.1 I-7021 與 I-7021P 206
C.7.2 I-7022 與 M-7022 206
C.7.3 7024, 7024R 與 M-7024L 207
C.7.4 M-7024U 與 M-7028 207

第 1 章　介紹



I-7000 與 M-7000 遠程 I/O 模組為各種高端控制系統提供了具經濟效益的保護與調節。此產品線涵蓋了 Sensor-to-computer, Computer-to-sensor、數位 I/O、計時器/計數器、RS-232 至 RS-485 轉換器、RS-485 中繼器 (Repeater)、RS-485 集線器 (Hub) 與 RS-232/422/485 至光纖轉換器。

I-7000 模組支援 DCON 通訊協定，而 M-7000 模組支援 Modbus RTU 與 DCON 通訊協定。許多的 SCADA/HMI 軟體和 PLC 皆有支援 DCON/Modbus RTU 通訊協定，因此很容易與 I-7000/M-7000 系列模組進行整合。

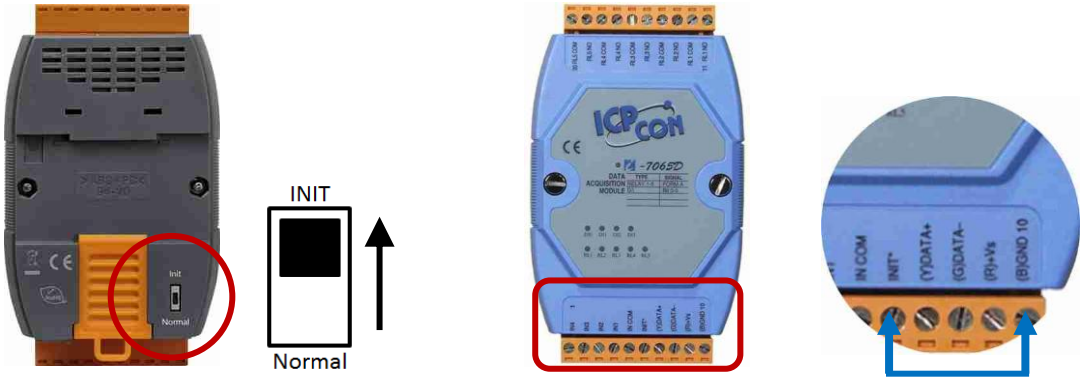


1.1 快速上手

I-7000 系列只支援 DCON 通訊協定；而 M-7000 系列支援 DCON/Modbus 通訊協定。DCON 通訊參數需在 INIT 模式下設定，而 Modbus 通訊參數則可直接在 Normal 模式下設定。

注意: 一次只能設定一個模組。

步驟 1: INIT 模式開機。將開關切換到「Init」(或將「INIT*」接到「GND」接腳)，才啟動模組。

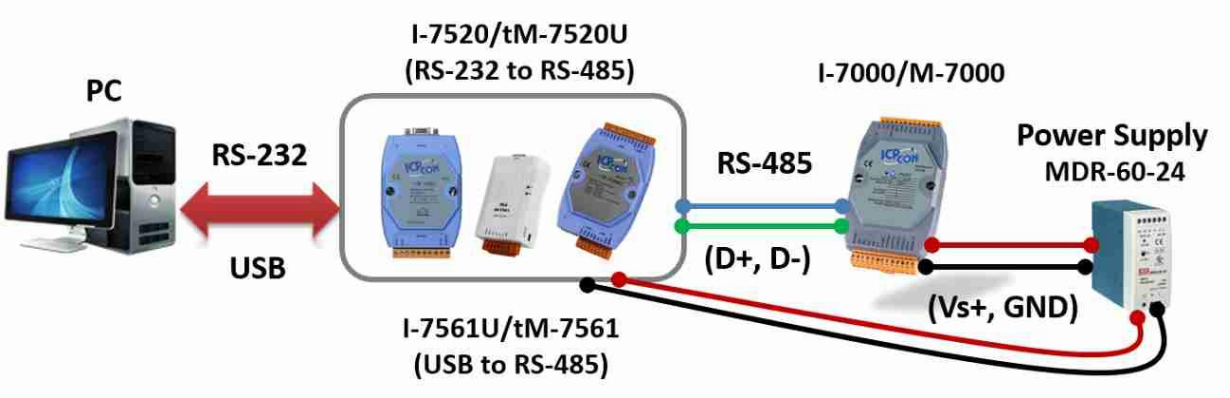


通訊參數:

參數 / 型號	出廠預設值 (Normal 模式)		INIT 模式下，初始值固定
	I-7000	M-7000	I-7000/M-7000
通訊協定	DCON	Modbus RTU	DCON
站號	01		00
鮑率	9600		
同位元	N,8,1		

步驟 2: 將模組連接 PC 和電源

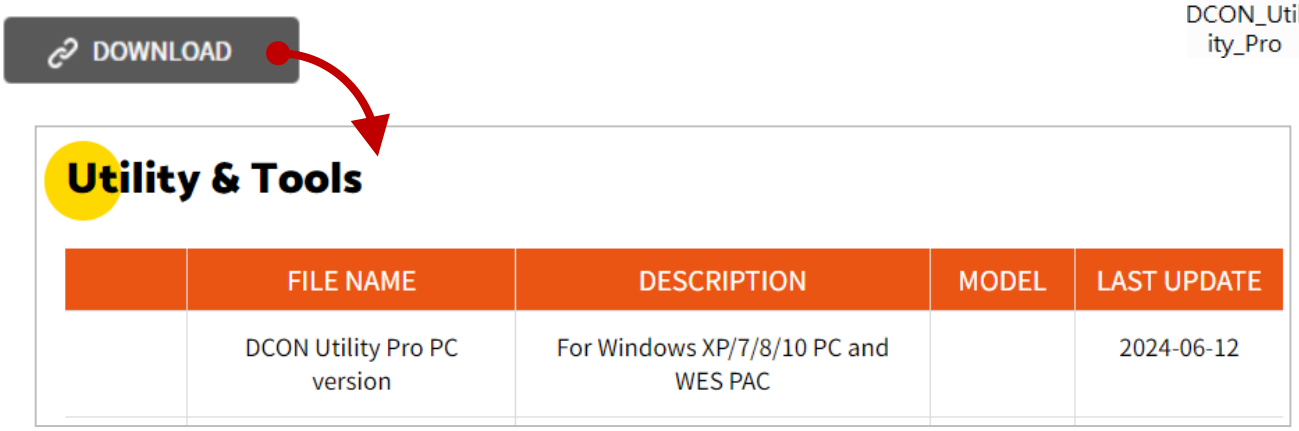
I-7000/M-7000 系列模組配備有 RS-485 通訊埠，可使用 RS-232 (或 USB) 轉 RS-485 轉換器 與 PC 進行連線。



步驟 3: 下載並安裝 DCON Utility Pro

https://www.icpdas.com/tw/product/guide+Software+Utility_Driver+DCON__Utility__Pro

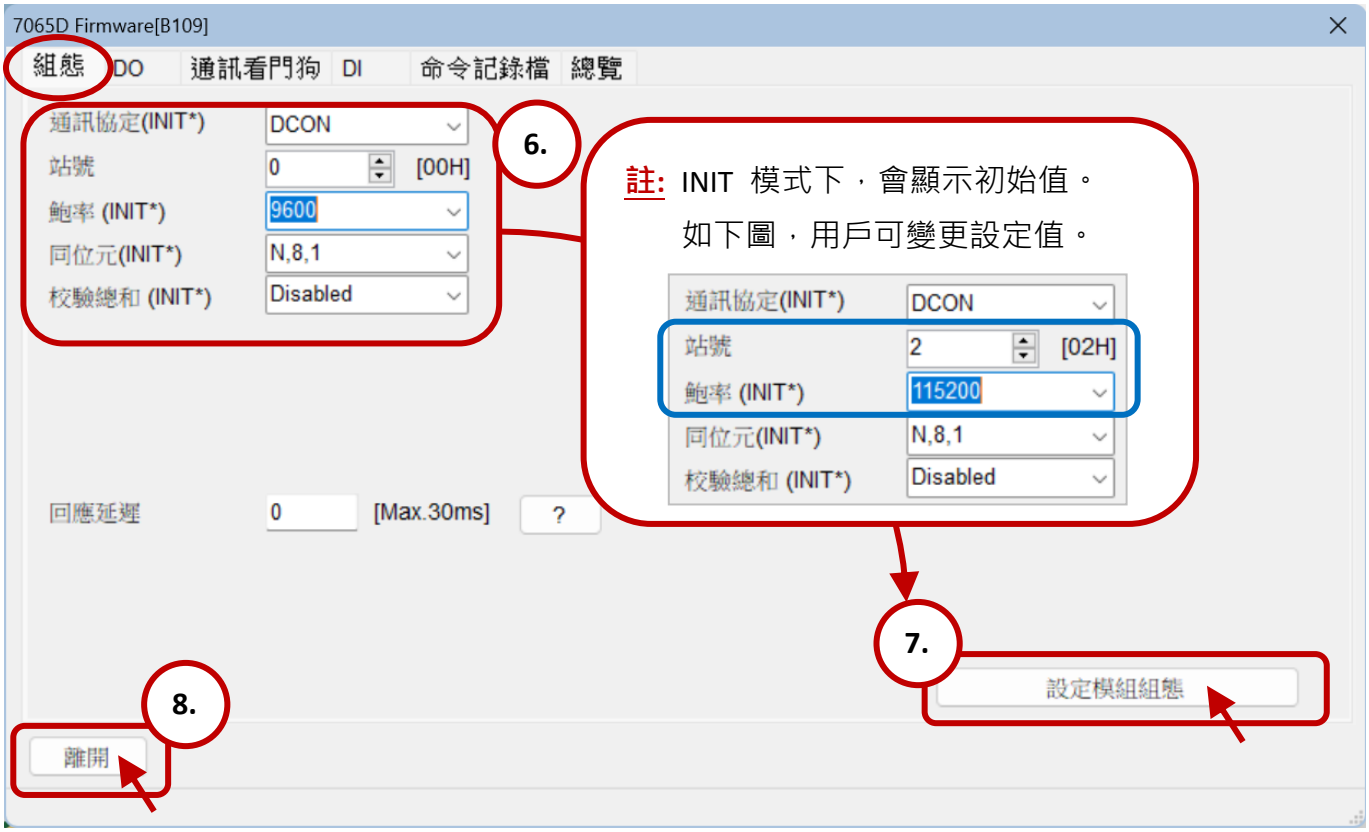




步驟 4: **搜尋模組，並設定通訊參數**

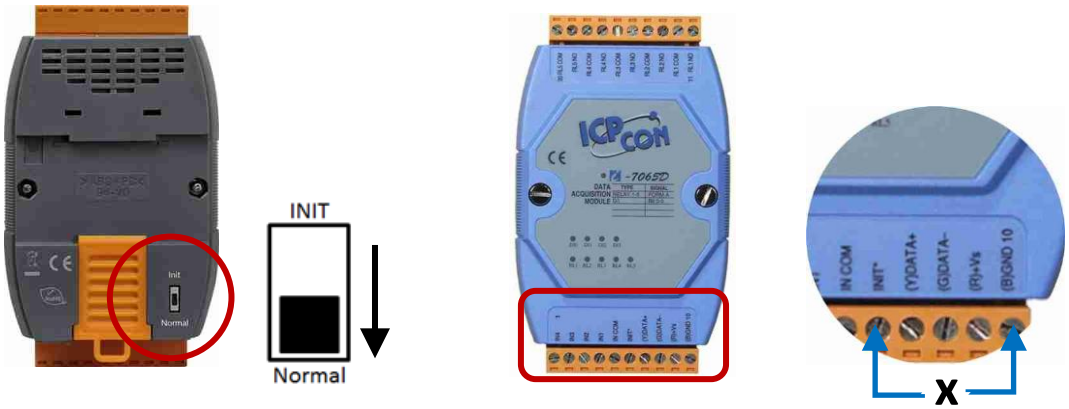






步驟 5: 將模組切換回「Normal」模式，並重新啟動模組。

將開關撥回「Normal」位置 (或移除 INIT* 與 GND 腳位接線)，並重新啟動模組，使新的設定值生效。



步驟 6: 重新搜尋此模組，確認新的設定值已經生效。



1.2 特色

- **工業級 RS-485 多點網路**

I-7000/M-7000 系列模組採用工業級 EIA 聯盟發佈的 RS-485 通訊介面，可長距離且高速地傳輸/接收資料。所有的模組皆可輕易地與一般的電腦或控制器進行資料整合。其使用內部電湧保護電路，來保護資料傳輸線 (Data Line) 以避免模組受到瞬間電力的衝擊。

- **可編程的 I/O 類型與範圍**

類比模組支援多種的 I/O 類型 與 資料範圍，可由主機遠端地發送命令來進行設定。

- **便於安裝與連接**

用戶可選用導軌式 (DIN Rail) 或 附掛式 (Piggyback) 安裝模組。



- **雙重看門狗機制設計**

I-7000/M-7000 系列模組提供 模組看門狗 (Module Watchdog) 與 主機看門狗 (Host Watchdog) 的功能，可避免模組的錯誤操作，並加強控制系統的可靠度與穩定性。



1) 模組看門狗 (Module Watchdog):

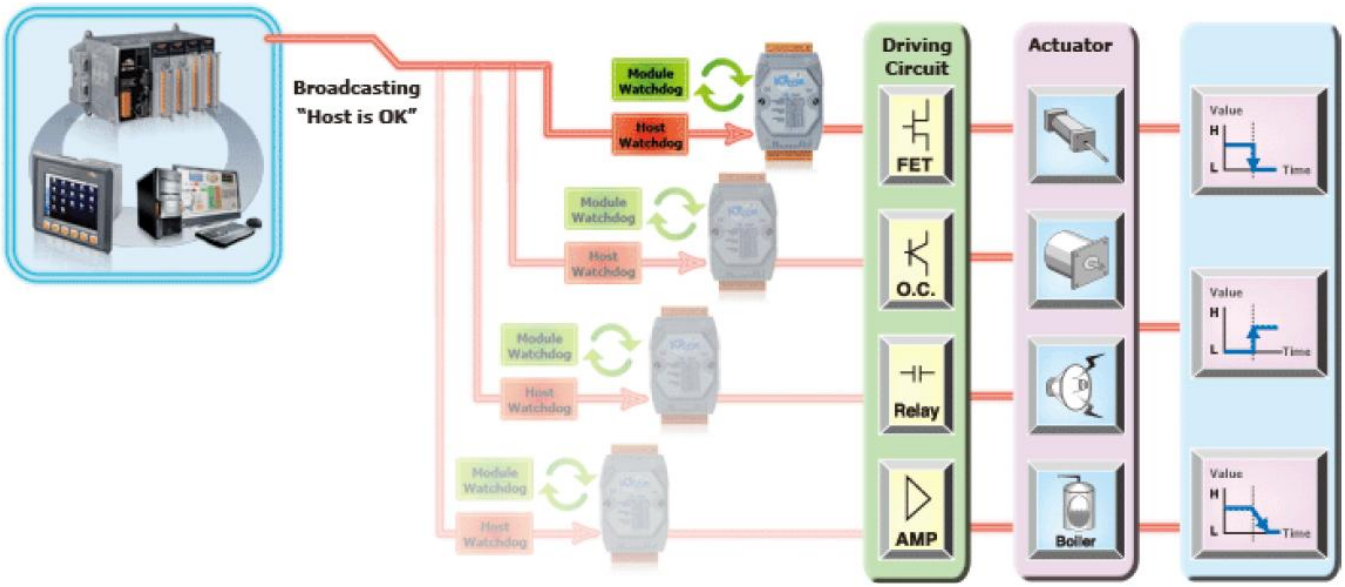
是一種硬體重置電路，可用來監控模組的運作狀態。硬體看門狗使用一個計時器，當模組正常工作時，會在逾時前將 Timer 時間重置 (Reset) 為 0，再繼續計數。若發生逾時 (Timeout) 狀況，模組會自動重開機並載入預設的上電值 (Power-on Value)。



2) 主機看門狗 (Host Watchdog):

是一種軟體功能，可用來監控主機與模組之間的通訊狀態。軟體看門狗使用控制主機 (例如: PC、PLC 與 PAC) 的內部計時器，當系統正常運作時，會傳送主機是正常的訊號給模組，若發生逾時狀況，模組會自動載入安全值 (Safe Value)。如有清除逾時狀態，則會在重開機後載入上電值 (Power-on Value)。

● **可設定上電值 (Power-on Value) 和 通訊中斷的安全輸出值 (Safe Value)**



數位輸出 (DO) 和類比輸出 (AO) 模組提供可設定的上電值與安全值。當主機看門狗機制被觸發時，DO 和 AO 值將輸出預先設定的安全值。

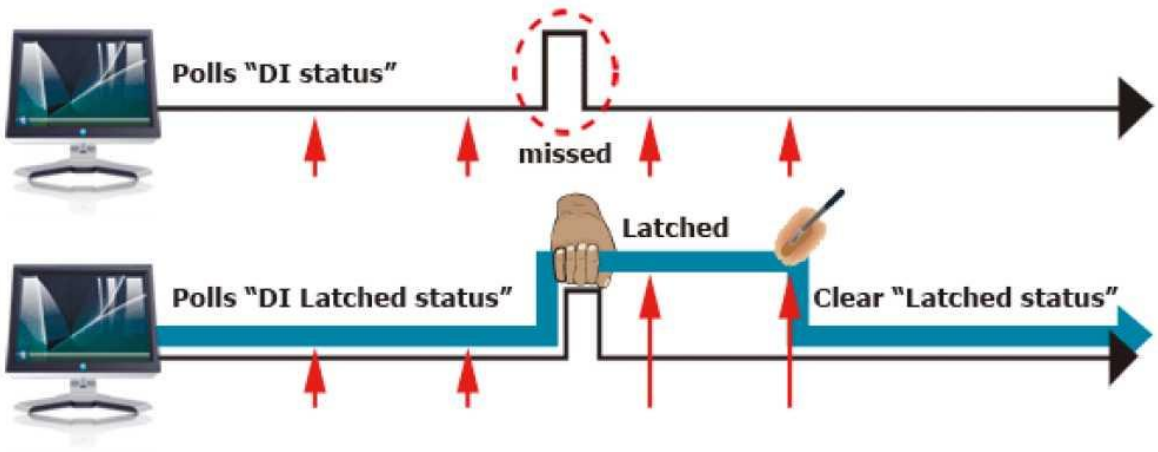
● **高階的數位輸入功能**

DI 通道不僅可用來讀取數位的輸入狀態，同時還提供多種進階功能。

<u>數位輸入的鎖存功能 (DI Latch)</u>

所有 DI 通道均提供鎖存 (Latch) 功能，可將 High/Low 事件保存在模組內部的暫存器。通常

主控制器會一個個輪詢模組來取得所有的 DI 狀態。但有時可能有突發事件，還未詢問到的 DI 通道，突然產生一個極短暫的脈衝訊號 (Pulse Signal)，以致漏掉該訊號。使用鎖存功能後，短時訊號 （>=5 ms）將不再遺失。



低速計數器

DI 模組會自動在背景計數 DI 訊號，可成功檢測出低於 100 Hz 的訊號並計數。



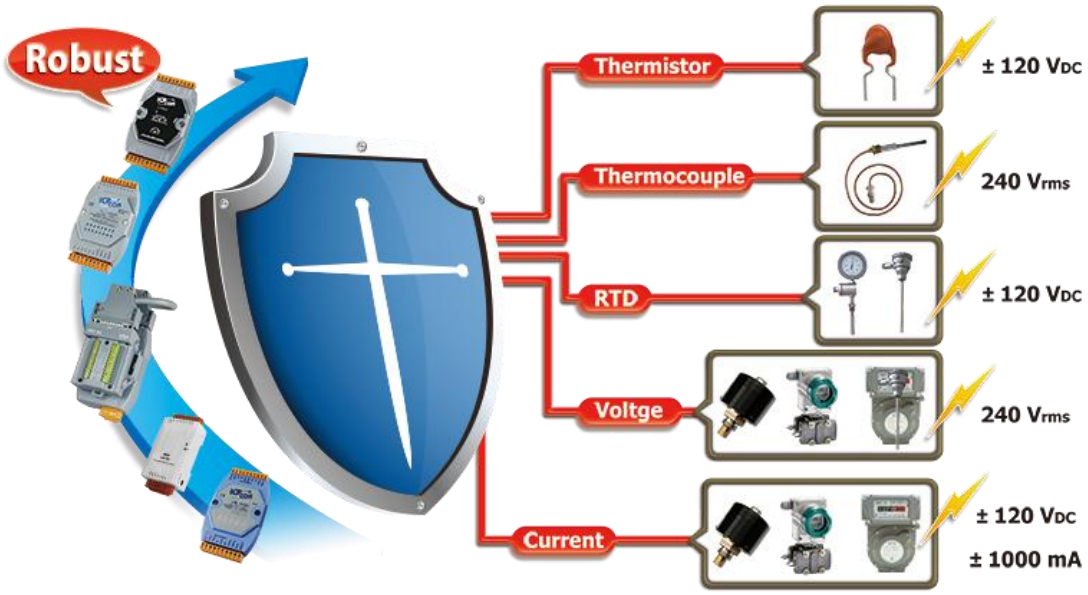
- **過電壓保護**

許多 ICP DAS 的類比輸入模組都有為 AI 通道提供高過壓保護功能。當用戶接錯線或 AI 端子受到高壓衝擊時，模組不會損害，仍可持續獲取準確的讀值。此功能提升了模組的可靠性，並降低維護頻率，讓整個系統更加穩固。

- **過電流保護**

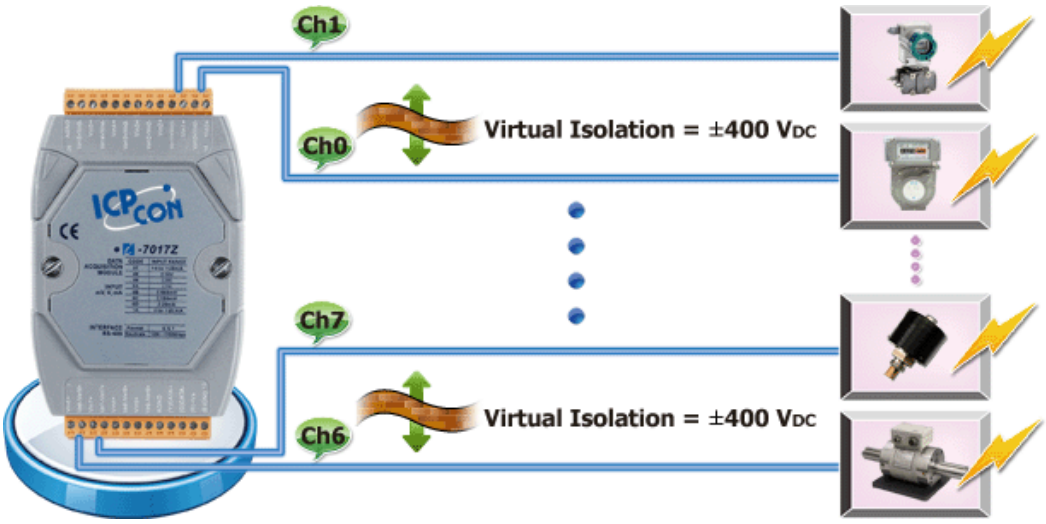
對於電流量測模組來說，當有高電流或電壓進入電流迴路時，可能對模組造成損害。ICP DAS 將電流量測防護提升到 ±120 VDC 和 ±1000 mA，如此，迴路中的高電流/電壓就不會損及電流量測，使整個系統能正常的運作。

I-7000/M-7000 的 "R" 版和 "Z" 版提供持續性的過電壓和過電流保護，能有效地保護設備避免脈衝或浪湧造成的損壞。



● **虛擬通道間隔離**

「R」或「Z」版的類比輸入模組，包括：I-7017R, I-7017Z, I-7018R, I-7018Z, I-7019R, I-7019Z 模組，提供 +/-400 VDC 的虛擬通道間隔離保護，以避免工業環境中相鄰通道的雜訊干擾。雖然不是實體通道間隔離，但相鄰通道之間只有 1 μA 的漏電流，因此干擾極小且可以忽略不計。



● **真實通道間隔離**

一般要達到 **通道間隔離保護 (Channel-to-Channel Isolation)** 規格標準，必須選用**通訊模組 (7000 系列)** 和**訊號調理模組 (SG-300 系列)**，兩者搭配使用才能提供 3000VDC 通道間隔離保護功能。舉例來說：

M-2217CI X 1pcs = M-7017 X 1pcs + SG-3071 X 8pcs

通道間隔離保護的優點:

1. **節省安裝空間**
2. **簡化配線**
3. **降低成本**



模組名稱	I/O	通道間隔離保護	通訊界面
ET-2217CI ET-2217-4	8 AI 4 AI	3000VDC	2-Port Ethernet Protocol = Modbus TCP, Modbus UDP, MQTT, SNMP V2c
ET-2228CI ET-2224CI	8 AO 4 AO	3000VDC	
ET-2218CI ET-2218CI-4	8 TC 4 TC	3000VDC	
ET-2215CI ET-2215CI-4	8 RTD 4 RTD	3000VDC	
M-2217CI M-2217CI-4	8 AI 4 AI	3000VDC	RS-485 X 1 Protocol = Modbus RTU, DCON
M-2228CI M-2224CI	8 AO 4 AO	3000VDC	
M-2218CI M-2218CI-4	8 TC 4 TC	3000VDC	
M-2215CI M-2215CI-4	8 RTD 4 RTD	3000VDC	

在工業現場應用中，特別是在提升系統性能、確保設備安全性及增強可靠性方面。選用**通道間隔離保護**模組 可提供以下的優點和好處：

1. 提高系統穩定性與可靠性

- **防止訊號干擾**：
  在工業控制系統中，往往會有多個訊號源和多條訊號路徑。若訊號通道之間缺乏適當的隔離，可能會發生 **串擾（Crosstalk）**，導致訊號失真或雜訊增加。隔離模組能有效避免不同訊號通道之間的干擾，從而提高系統的穩定性。
- **減少系統故障**：
  避免一個通道的問題（如短路或過載）影響到其他通道，從而提高整體系統的容錯能力和可靠性。

2. 提高測量準確性

- 在許多工業測量應用中 (如溫度、壓力、流量等測量)，通道之間的隔離可確保測量數據的準確性。例如，在多通道數據採集系統中，如果各個通道沒有隔離，可能會由於共用接地而導致訊號串擾，進而影響測量結果。隔離模組可消除這些干擾，保證測量精度。

3. 增強設備安全性

- **防止電氣故障蔓延**：
  工業現場常常會面臨高電壓或高電流的環境，通道隔離可以防止由某一通道引發的電氣故障 (例如: 過電壓、短路等）影響到其他通道或整體系統，保障設備和人員安全。
- **防止接地環路問題**：
  不同設備之間的接地電位不一致可能引起 **接地環路**，這會導致雜訊、訊號失真甚至損壞敏感設備。隔離模組能有效解決這個問題，提升整體系統的安全性和穩定性。

4. 減少雜訊與干擾

- **改善電磁兼容性（EMC）**：
  工業環境中常會有強烈的電磁干擾源（EMI），如大型機械設備或高功率設備。通道隔離有助於減少雜訊傳播，從而提高設備的抗干擾能力和電磁兼容性（EMC）。這對於確保敏感設備（如計測儀器、通訊設備）的正常運行至關重要。
- **減少外部雜訊影響：**
  隔離模組能有效減少外部電磁雜訊或電壓波動的影響，保證訊號的清晰與穩定。

5. 靈活的系統擴展性

- 在許多工業控制系統中，隨著設備數量的增加，系統的擴展性成為一個重要問題。通道隔離模組可以讓不同的設備或控制通道之間保持獨立運行，以便於在不干擾其他部分的情況下進行系統擴展或升級。

6. 提高訊號質量與資料傳輸速度

- 在一些高速數據傳輸的應用中，如傳感器數據收集或遠程控制系統，通道間的隔離有助於保證訊號質量，減少因訊號衰減或干擾而造成的資料丟失或傳輸錯誤。這對於需要高精度控制或即時反應的工業應用非常重要。

7. 減少維護成本

- 隔離模組可減少故障的範圍，當某一通道發生故障時，不會影響其他通道，這樣可以縮短故障診斷和修復時間。維護人員可以更快速地定位問題，減少停機時間，從而降低維護成本。

8. 提高設備長壽命

- 由於減少了通道之間的相互干擾與故障擴散，使用隔離模組的系統通常能運行得更加穩定，並減少過度磨損或損壞的情況，從而延長設備的使用壽命。

工業應用中的具體實例：

- **電力與能源系統：**

  通道間隔離在保護低壓控制系統免受高壓故障、電湧或系統其他部分故障的影響方面起著至關重要的作用。透過電氣隔離低壓和高壓通道，它可以防止敏感組件損壞並最大限度地降低系統範圍故障的風險。這種隔離有助於確保高壓側的任何問題 (例如: 電湧或故障) 不會傳播到低壓控制電路，從而導致設備損壞或故障。

- **自動化設備：**

  在機器人控制或生產線自動化中，通道隔離可確保不同設備之間的訊號不會互相干擾，從而實現更精確的控制。

- **傳感器與執行器系統：**

  在多個傳感器和執行器連接的系統中，隔離模組有助於確保訊號的穩定性，防止通道之間的干擾。

- **醫療設備：**

  在醫療領域，隔離模組能夠保護病人的生命體徵監測設備免受來自其他設備的干擾。在醫療設備中，隔離模組的應用非常關鍵，尤其是在保護病人生命體徵監測設備方面。由於醫療設備需要極高的準確性和穩定性，任何來自其他設備的電磁干擾或電氣故障都可能對監測結果產生影響，甚至影響病人的安全。

  隔離模組能有效地隔離不同系統之間的電氣連接，防止來自其他設備的高頻雜訊或電壓尖峰影響到生命體徵監測設備。例如，心電圖（ECG）、血壓監測儀 或氧氣飽和度計.. 等設備，若遭受其他設備的干擾，可能會錯誤地顯示數據或完全失效。

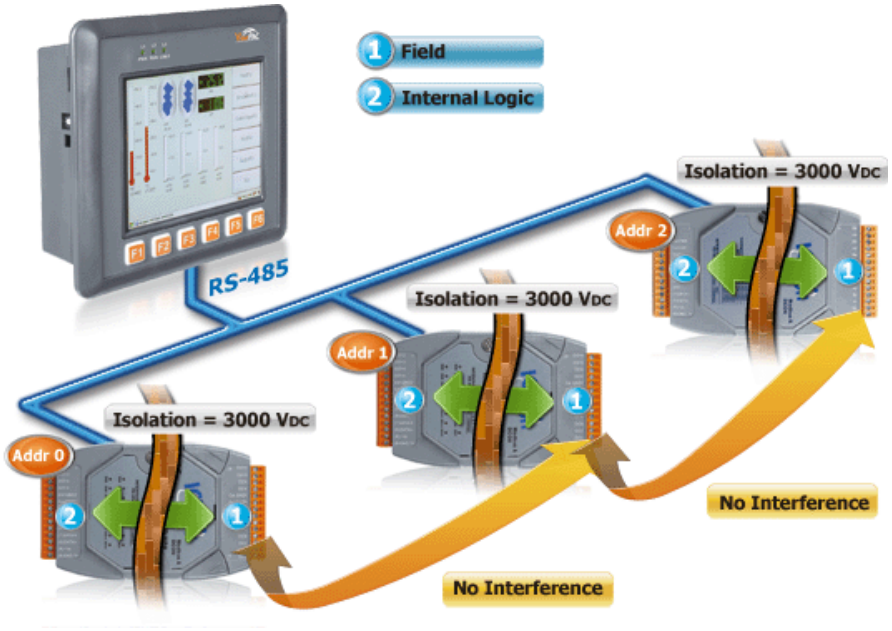
- **電信領域：**

  在電信領域，維持通訊頻道之間的隔離對於防止訊號干擾、確保清晰可靠的傳輸是至關重要的。這種隔離可以最大限度地減少串擾，串擾是指在一個電路或通道上傳輸的訊號會在另一個電路或通道中產生不良影響，從而降低傳輸訊息的品質。透過實施有效的隔離策略，電信系統可以維持高品質的訊號傳輸，免受通道間不必要的干擾。

總結來說，選用 Channel-to-Channel Isolation 模組在工業現場應用中，能有效提高系統的穩定性、安全性、訊號質量與測量準確性，並降低維護成本與故障風險，對於保障設備正常運行、提升生產效率和延長設備壽命具有重要作用。

- **3000 VDC 隔離防護**

I-7000 與 M-7000 系列模組為案場環境 與 內部邏輯電路之間，提供了 3000 VDC 隔離防護。透過此隔離保護，能有效防止現場雜訊對內部邏輯晶片造成損壞。 建議用戶在 RS-485 網路上使用隔離型模組，以消除相鄰模組間的雜訊干擾。



- **一問一答協定 (Request/Response)**

I-7000 與 M-7000 模組皆採用簡單的一問一答 (Request/Response) 通訊協定來進行通訊。M-7000 還支援工業標準的 Modbus RTU 通訊協定。用戶可使用高階語言，像是 C、VB、Delphi 或其他語言來編寫應用程式。其它一些知名的軟體套件也可直接控制 I-7000 與 M-7000 模組，像是 LabVIEW、Indusoft、Tracemode、EZ data logger 與 EZ Prog …等等。

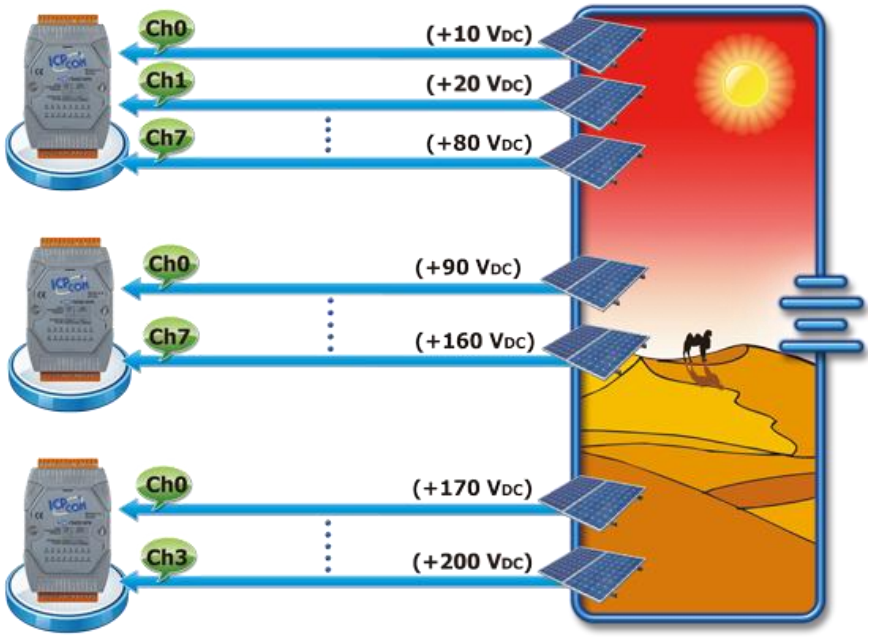
I-7000: 支援 DCON 通訊協定
M-7000: 支援 Modbus RTU 與 DCON 通訊協定

- **內建 Self-Tuner**

「Self-Tuner」是一項專利的 ASIC 技術，能夠自動調整整個 RS-485 網路的鮑率和資料格式，並自動處理 RS-485 通訊線路的傳輸方向。因為 ASIC 的獨特功能，用戶可以透過 RS-485 網路實現靈活的遠端 I/O 配置。

- **共模電壓保護**

此典型的應用為監測串聯電池的充電狀況，每個電池的電壓是 +10，因此第一個電池是 +10 VDC，第二個電池是 +20 VDC，依此類推。第 20 個電池的差模電壓只有 10 VDC，而共模電壓接近 200 VDC。這時如果 AI 模組提供的共模電壓不夠大，是無法測量電池充電時的正確電壓。在工業應用中，ICP DAS 的 AI 模組提供了高達 ±200 VDC 的共模電壓保護，可有效解決因共模電壓不足而導致的測量誤差。



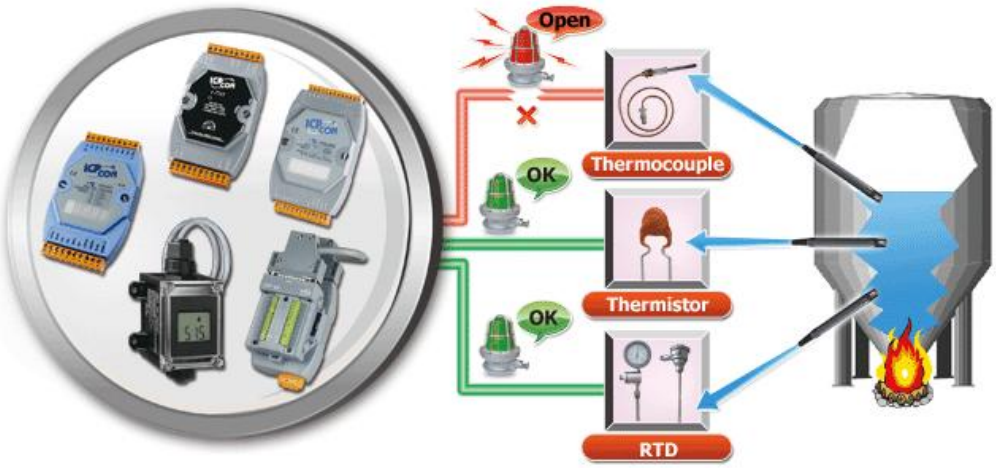
- **防靜電 (ESD) 保護**

工業環境中往往有許多的雜訊、突波與靜電…等，若模組不夠堅固，就容易損壞。I-7K 與 M-7K 系列模組都通過實驗室內靜電槍的 +/-4 KV ESD 接觸放電 與 +/-8 KV ESD 空氣放電測試，且測試程序皆遵循 IEC 61000-4-2 規範。ICP DAS 的模組所使用的元件可抑制並承受由 IEC 61000-4-2 規範定義的高電壓，從而保護模組免受靜電放電的影響。



- **斷線檢知 (Open Wire Detection)**

熱電偶 (Thermocouple)、電阻感溫 (RTD) 與 熱敏電阻 (Thermistor) 感測器被廣泛地用在溫度控制應用中。若控制系統無法監控感測器的斷線狀態，可能會嚴重影響到工業生產過程的安全性，並對生命安全及財產造成危害。例如：當感測器的線路受損，而控制器無法即時得知斷線狀態，在系統持續對鍋爐進行加熱的狀況下，很可能會致火災或爆炸。ICP DAS 的熱電偶、RTD、熱敏電阻模組皆具備斷線檢知功能，能協助您提升控制系統的安全性。



1.3 產品資訊

用戶可在 ICP DAS 官網 (https://www.icpdas.com/) 的搜尋欄，輸入型號來找到產品網頁。

1.3.1 產品選型

在產品選型網頁，查詢各類型的 I/O 模組。

www.icpdas.com/tw/product/guide+Remote__I_O__Module__and__Unit+RS-485__I_O__Modules+I-7000



1.3.2 型錄文宣/ 檔案中心/ Data Sheet / FAQ

在產品頁面，點選圖示找到相關的檔案。



圖示說明:

型錄文宣	用戶可取得型錄、廣告文宣或海報。	檔案中心	用戶可下載使用手冊、快速上手、工具軟體、開發套件 (SDK)....等等。
Data Sheet	用戶可取得腳位配置圖、接線圖、內部 I/O 結構圖...等模組資訊。	FAQ	用戶可了解關於軟體開發、產品功能、安裝&設定...等問題資訊。

1.3.3 產品規格/ 相似產品

在產品頁面的「規格」上方，用戶也可點選相似的型號來了解產品資訊。



第 2 章　硬體設置

2.1　安裝方式



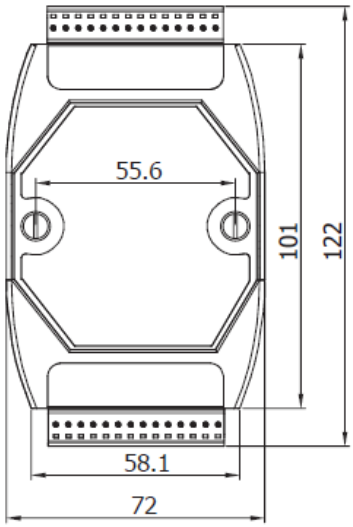
導軌式安裝 (DIN-Rail Mounting)

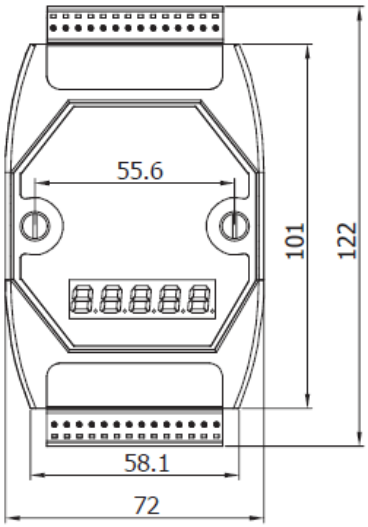


附掛式安裝 (Piggyback Mounting)

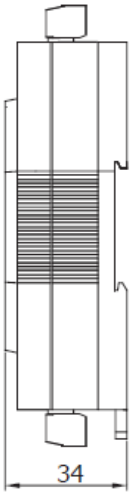
2.2　尺寸圖 (單位: mm)

上視圖

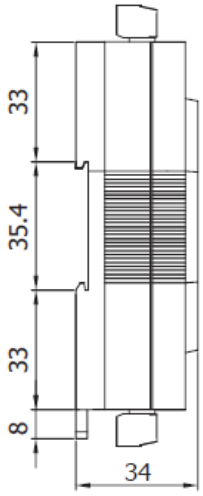




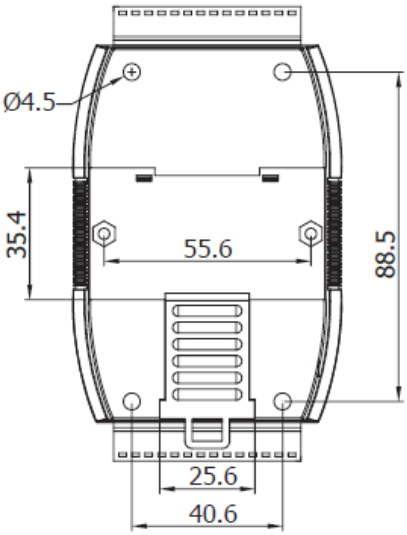
左視圖

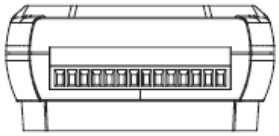


右視圖



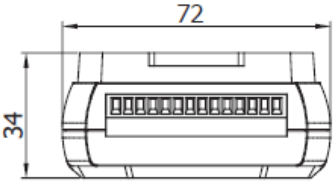
後視圖





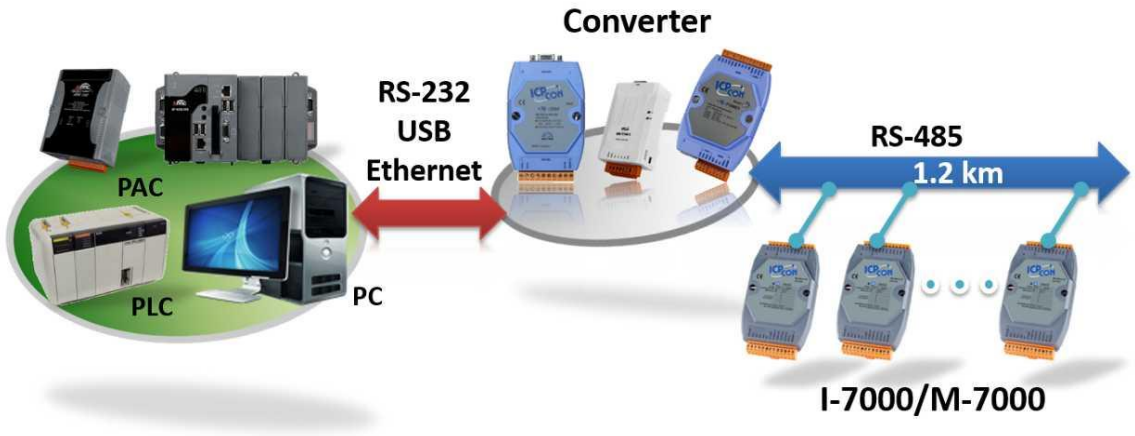
上視圖

下視圖



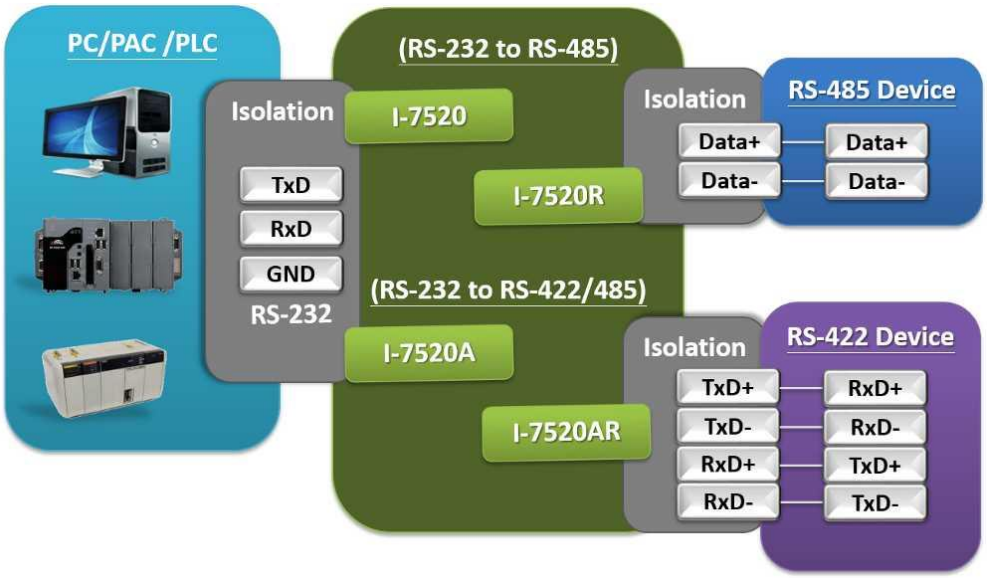
2.3 連接 I/O 模組

2.3.1 系統架構 #1 (直線式拓僕), 轉換器

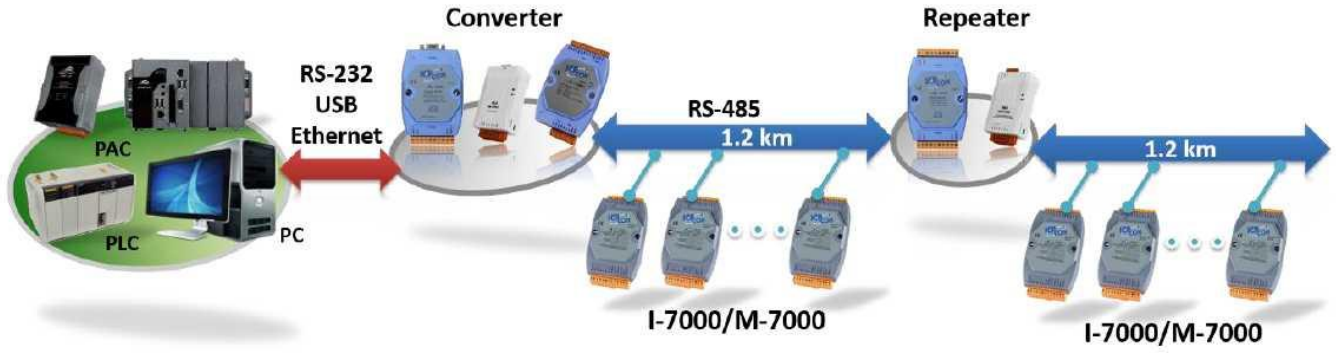


轉換器 (Converter)	輸入	輸出	電源輸入	外型尺寸	驅動程式
I-7520 系列	RS-232	RS-422/485	10 ~ 30 VDC	掌上型	N/A
tM-7520U		RS-485		微小型	N/A
I-7561 系列	USB 2.0	RS-232/422/485	USB	掌上型	Win7/8/10/11, Linux
tM-7561		RS-485		微小型	Win7/8/10/11, Linux
PDS-720	Ethernet	RS-232, RS-485	10 ~ 30 VDC	掌上型	Win7/8/10/11
tDS-700 系列			PoE 或 12 ~ 48 VDC Jack	微小型	Win7/8/10/11

注意: I-7520/A 和 I-7520R/AR 的隔離設計在不同側，用戶可選擇為連接重要設備的一側，提供額外的隔離保護，因為大多數電路損壞都是由電源輸入的雜訊 (Noise) 干擾造成的。



2.3.2 系統架構 #2 (直線式拓僕), 中繼器



中繼器 (Repeater) 可以用來

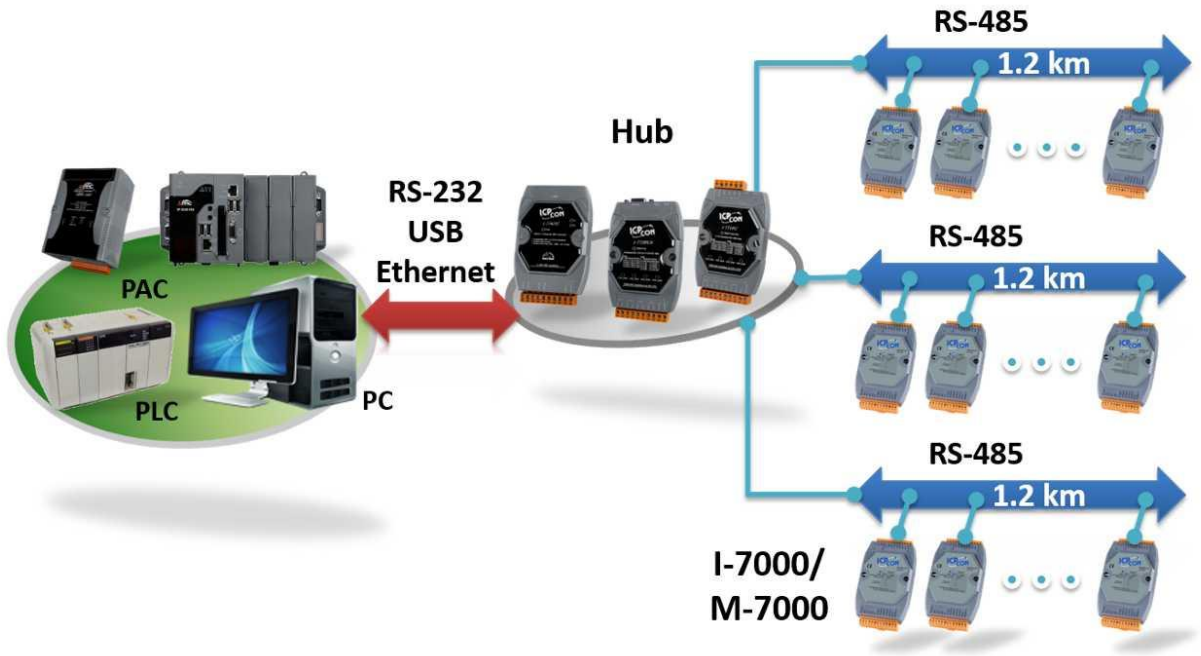
1. 隔離兩端的訊號

避免一端的訊號出問題後，影響到另外一端的訊號。

2. 延長通訊距離

中繼器 (Repeater)	輸入	輸出	電源輸入	外型尺寸	驅動程式
I-7510 系列	RS-485 或 RS-422/485		10 ~ 30 VDC	掌上型	N/A
tM-7510U	RS-485			微小型	

2.3.3 系統架構 #3 (樹狀拓僕), 集線器



- 要實現一個穩健且訊號良好的 RS-485 網路，最好是採用菊花鏈的拓僕。
- 一般而言，一個簡單的 RS-485 配線是無法實現樹狀拓僕。
- RS-485 各個分支的長度不一，且連接的設備數量不一，會產生不同的反射訊號，這導致整個網路的通訊品質不佳，且不可控。

> 傳統做法是在某一個 RS-485 分支的終點配上 120 Ω 的終端電阻，結果常常是某一段分支的訊號變好了，但是其他分支的訊號卻變差了。

每一個 port 都配置有一個獨立的驅動器，避免互相干擾。

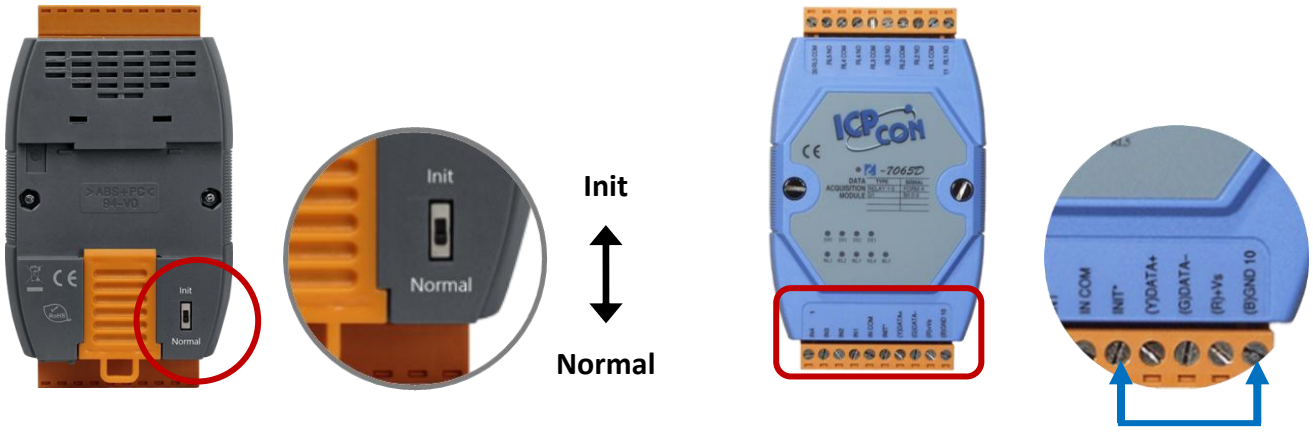
集線器 (Hub)	輸入	輸出	電源	外型尺寸	驅動程式
I-7520U4-G	RS-232	4-port RS-485	10 ~ 30VDC	掌上型	N/A
I-7513-G	RS-485	3-port RS-485			N/A
I-7514U-G		4-port RS-485			N/A
I-7563-G	USB	3-port RS-485	USB		Win7/8/10/11, Linux
I-7563U-G					

註: I-7563U 速度可達 921 kbps, 其他型號，速度只到 115 kbps。

2.4 操作模式開關 與 通訊參數

I-7000/M-7000 系列模組提供 2 種操作模式 (Init / Normal)，可調整模組背面的開關來選擇；部分模組則需連接模組正面的 INIT* 與 GND 接腳。

操作模式選擇開關



Normal 模式:

I-7000/M-7000 系列模組的操作模式開關，一般需設在 Normal 的位置。

Init 模式:

若您不曉得模組的通訊參數時，可將開關撥至「**Init**」的位置再啟動電源。在 INIT 模式下，設定值是固定的:

通訊參數	I-7K	M-7K
通訊協定	DCON	
站號	0	
鮑率	9600 bps	
同位元	n,8,1-no parity	
校驗總和	Disable	

出廠設定:

通訊參數	I-7K	M-7K
通訊協定	DCON	Modbus
站號	1	
鮑率、同位元、校驗總和 同上表		

第 3 章　軟體工具 - DCON Utility Pro

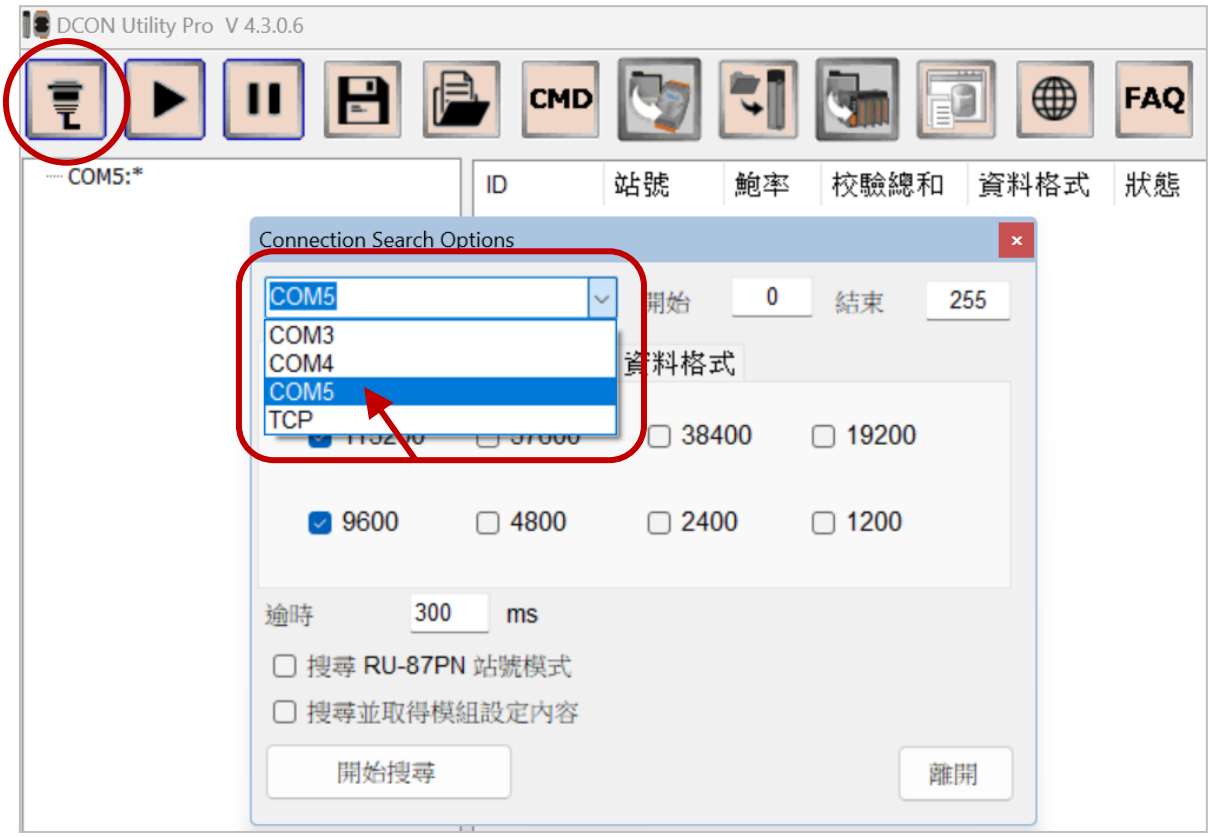
用戶可使用「DCON Utility Pro」為每個模組設定其通訊參數 與 I/O 相關設定。
請至官網下載軟體和使用手冊:
http://www.icpdas.com/tw/product/guide+Software+Utility_Driver+DCON__Utility__Pro



3.1　搜尋 I/O 模組 & 開啟線上頁面

請確認已連接 PC 與 I/O 模組，並開啟電源供應器。接著，執行 DCON Utility Pro。

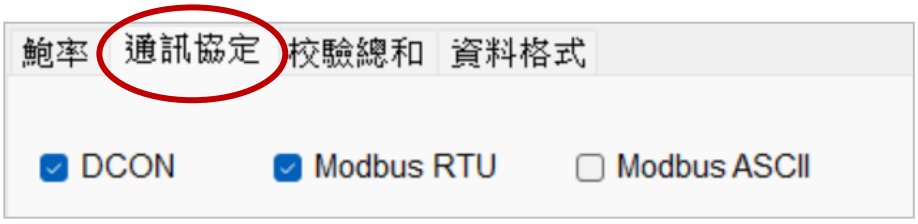
步驟 1: 選擇 PC 的 COM Port 與 I/O 搜尋條件 (鮑率、通訊協定、校驗總和 與 資料格式)。



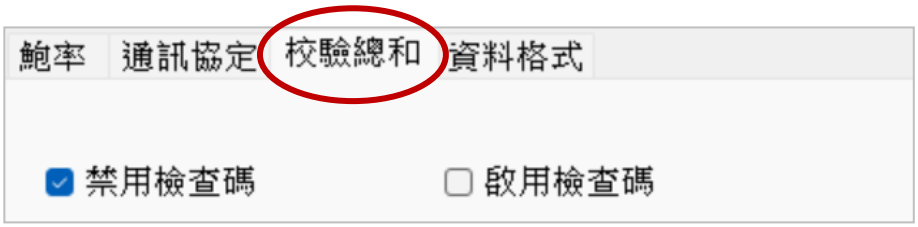
鮑率: 模組的「**鮑率**」預設為 9600，您也可勾選多個選項。



通訊協定: 若以 Init 模式開機，模組的「**通訊協定**」設定固定為「DCON」。



校驗總和: 預設為「禁用」。



資料格式: 預設為「N,8,1」。設定完搜尋條件，請點選「**開始搜尋**」按鈕開始尋找模組。



步驟 2: 搜尋到模組後，點選「停止搜尋」按鈕來停止搜尋，並點選型號 (ID) 開啟設定視窗。



3.2 開啟離線頁面

用戶也可使用 DCON Utility Pro 中的「**遠端模組 INIT* 快速設定**」功能，隨時離線查看模組的設定頁面。



在「Remote I/O Configuration」視窗，點選「**離線狀態設定**」按鈕並選取「**7K**」，即可在下拉選單點選任一型號，來開啟離線設定頁面。



3.3 設定頁面 – 組態

DCON Utility Pro 的「**組態**」頁面，主要用來設定 I/O 模組的通訊參數，也附加和 AI/AO 相關的參數。**註:** DCON Utility Pro V3 (以上) 可在 Normal 模式下，同時開啟多個模組的設定視窗。

3.3.1 所有模組的通用設定

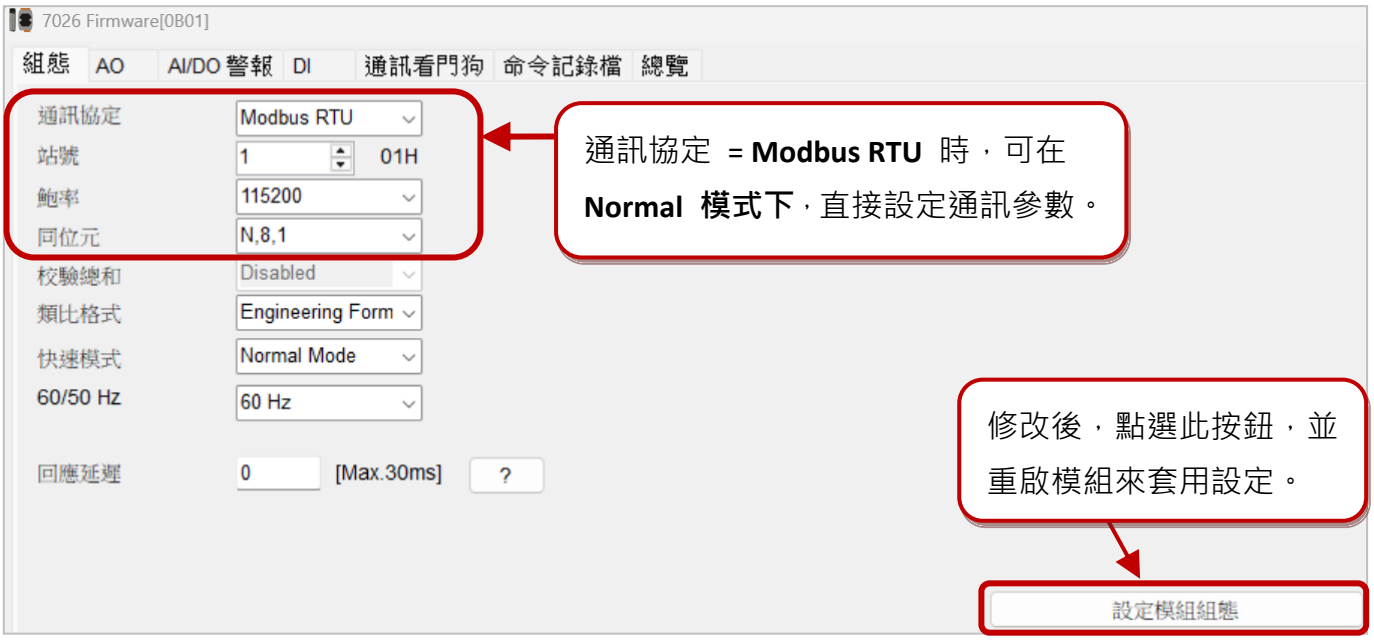
通訊參數:

參數 / 預設	Normal 模式下		INIT 模式下
	I-7000 (DCON)	M-7000 (Modbus RTU)	I-7000/M-7000 (DCON)
通訊協定	X	O	O
站號	O	O	O
鮑率	X	O	O
同位元	X	O	O

X: 不可變更 / O: 可變更

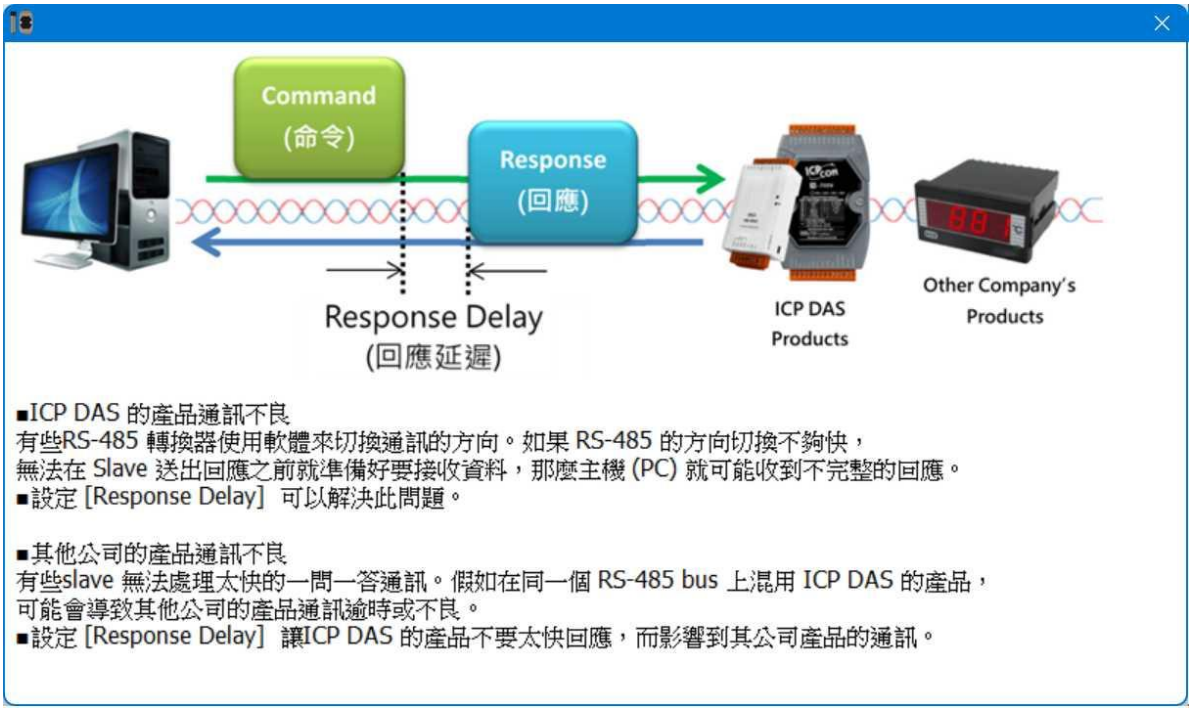
- 通訊協定 = **DCON** 時，**必需**在 **Init 模式下**設定標示 (INIT*) 的項目。
- 通訊協定 = **Modbus …** 時，可直接在 **Normal 模式下**設定。
- 設定完成後，請點選 「**設定模組組態**」按鈕，並確認**在 Normal 模式下重開機**，才會套用新的設定值。





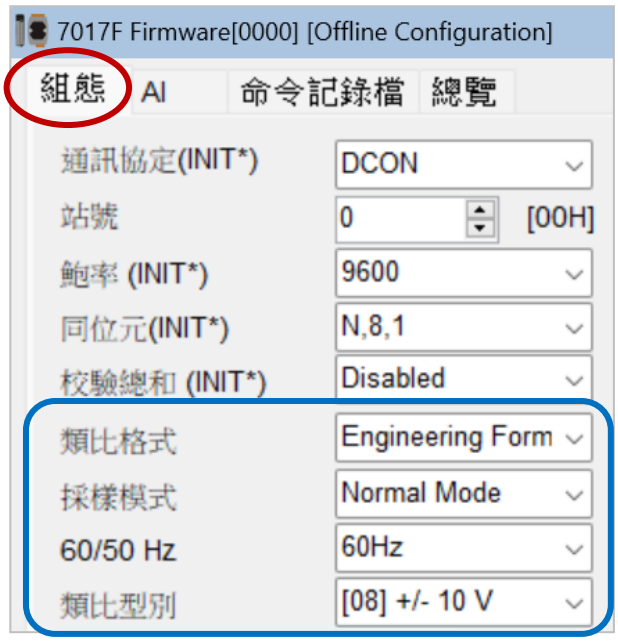
通訊協定	設定通訊協定。可選用 DCON 與 Modbus RTU
站號	設定模組唯一的識別位址 (範圍: 0-255)
鮑率	設定通訊速率。可選用 1200, 2400, 4800, 9600, 19200, 38400, 57600, 115200
同位元	設定同位元，可選用 N,8,1、N,8,2、E,8,1 與 O,8,1
校驗總和	設定檢查碼，可選用 Disabled/ Enabled
回應延遲	設定回應的延遲時間 (預設值: 0 ms, 範圍: 0-30 ms)

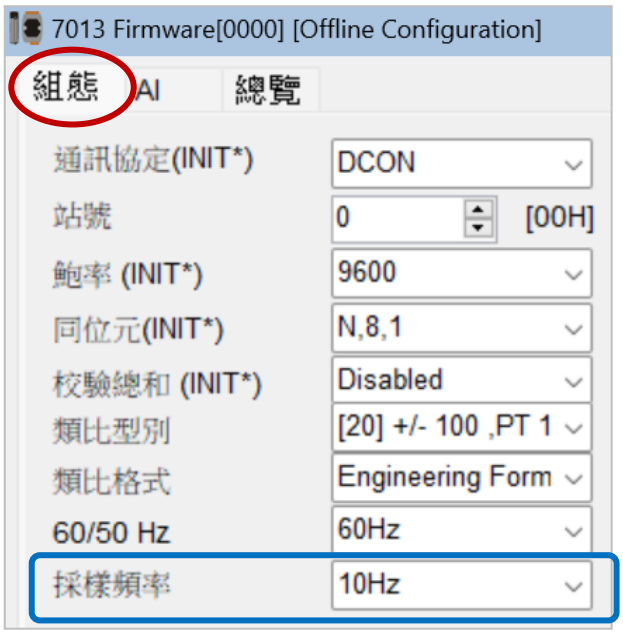




3.3.2 AI/AO 設定

除了上述通用設定之外，「**組態**」頁面會依據型號附加一些 AI/AO 設定。





以下設定項目會依據 AI/AO 類型，顯示在「**組態**」頁面:

類比格式	設定類比資料格式。 可選擇 Engineering Format、Percent Format、2's Complement Format 或 Ω
採樣模式	設定資料採樣的模式。可選擇 Normal Mode 或 Fast Mode。
電源濾波 (60/50 Hz)	此功能可濾掉 60/50 Hz 的電源雜訊，避免訊號失真。
類比型別	設定資料的類型與範圍。例如: [08] +/-10V, [0D] +/-20mA
採樣頻率	7013(P)(D) 可設定資料的採樣率為 10 Hz/ 1 Hz。





輸出變化 (Slew Rate)	設定電壓, 電流的轉換速率 (V/sec, mA/sec)，可決定當 AO 值變化時，模組多快輸出數值。適用 7021/21P, 7024/24L/24R
斷電保持	7088(D) 可選擇是否啟用「斷電保持」功能。



模式選擇	7080(D)、7080B(D) 可設定為計數或頻率模式。7080B(D) 還提供「斷電保持」模式。
頻率取樣時間	7080(D)、7080B(D) 可設定量測頻率的時間間隔。可設為 0.1 或 1.0 秒。

「組態」頁面的 AI 設定參數	類比 型別	類比 格式	採樣 模式	60/50 Hz	採樣 頻率	回應 延遲	輸出 變化
電壓 & 電流輸入							
7012(F)(D)	o	o	o	o	-	-	-
7017	o	o	-	o	-	o	-
7017F/17C/17A5/17FC/ 17R/17RC	o	o	o	o	-	o	-
7017mC16	-	o	o	-	-	o	-
7017Z	-	o	o	o	-	o	-
熱電偶輸入							
7011(P)(D)	o	o	-	o	-	-	-
7018/18-16/18P/18R	o	o	-	o	-	o	-
7018Z/19/19R/19Z	-	o	-	o	-	o	-
發射器 (Transmitter) 輸入							
7014(D)	o	o	-	o	-	-	-
RTD 輸入							
7013(P)(D)	o	o	-	o	o	o	-
7015(P)	-	o	-	o	-	-	-
7033(D)	o	o	-	o	-	-	-
DS18B20 感測器輸入							
7004	-	-	-	-	-	o	-

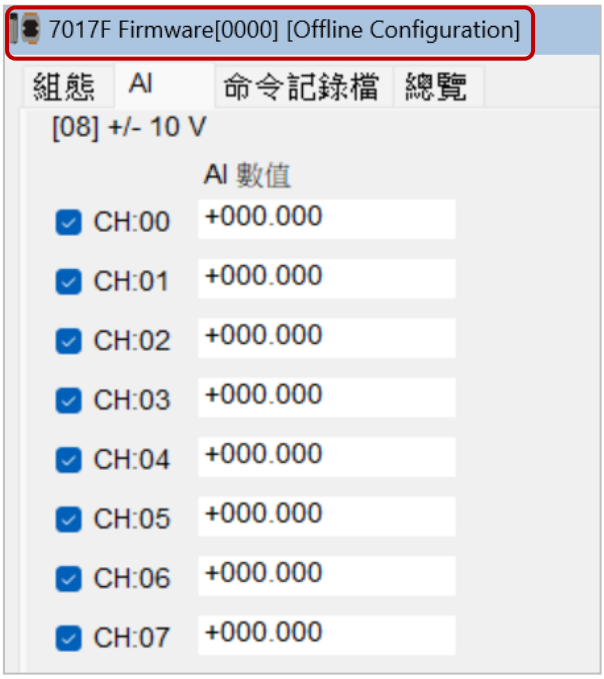
「組態」頁面的 AI 設定參數	類比 型別	類比 格式	採樣 模式	60/50 Hz	採樣 頻率	回應 延遲	輸出 變化
熱敏電阻輸入							
7005	-	o	-	-	-	o	-
應變計 (Strain Gauge)							
7016(P)(D)	o	o	-	o	-	-	-
電壓 & 電流輸出							
7021/21P	o	o	-	-	-	-	o
7022/22A	-	o	-	-	-	o	-
7024/24L/24R	o	o	-	-	-	o	o
7024U(D)/28(D)	-	o	-	-	-	o	-
多功能							
7002/03/	-	o	o	o	-	o	-
7026	-	o	-	o	-	o	-

AI 設定參數	類比格式	模式選擇	斷電保持	頻率 取樣時間	回應延遲
計數器/頻率輸入					
7080(D)/80B(D)	-	o	-	o	o
7084	o	-	-	-	o
計數器輸入/PWM 輸出					
7088(D)	-	-	o	-	o

3.4 設定頁面 – AI

DCON Utility Pro 提供了許多設定頁面，並依據各型號而顯示不同的設定項目，後續會使用模組的離線畫面作說明。

(開啟離線畫面的方式，可見 3.2 節。)



AI 頁面	通道索引	類比型別 (預設)	單獨通道設定
7011/11D/11P/11PD	00	[05] +/-2.5V	-
7012/12D/12F/12FD		[08] +/-10V	
7013/13D/13P/13PD		[20] +/-100, Pt100 α=0.00385	
7014(D)		[08] +/-10V	
7016P/16PD	00	[05] +/-2.5V	
7016/16D	00 ~ 01		
7033(D)	00 ~ 02	[20] +/-100, Pt100 α=0.00385	
7002	00 ~ 03	[08] +/-10V	有
7015(P)	00 ~ 05	[20] +/-100, Pt100 α=0.00385	
7003	00 ~ 07	[08] +/-10V	
7005	00 ~ 07	[60] PreCon Type III 10K @ 25°C -30 ~ 240°F	
7017/17F	00 ~ 07	[08] +/-10V	-
7017A5		[1B] +/-150V	
7017C/7017FC/RC		[0D] +/-20mA	
7017R		[08] +/-10V	
7018/18P		[05] +/-2.5V	
7018R		[05] +/-2.5V	有
7019/19R		[08] +/-10V	
7018Z	00 ~ 09	[05] +/-2.5V	
7019Z		[08] +/-10V	
7017Z	00 ~ 09 或 00 ~ 19 (10 差分或 20 單端)	[08] +/-10V	
7017mC16	00 ~ 15	[07] 4 ~ 20mA	
7018-16	00 ~ 16	[05] +/-2.5V	-

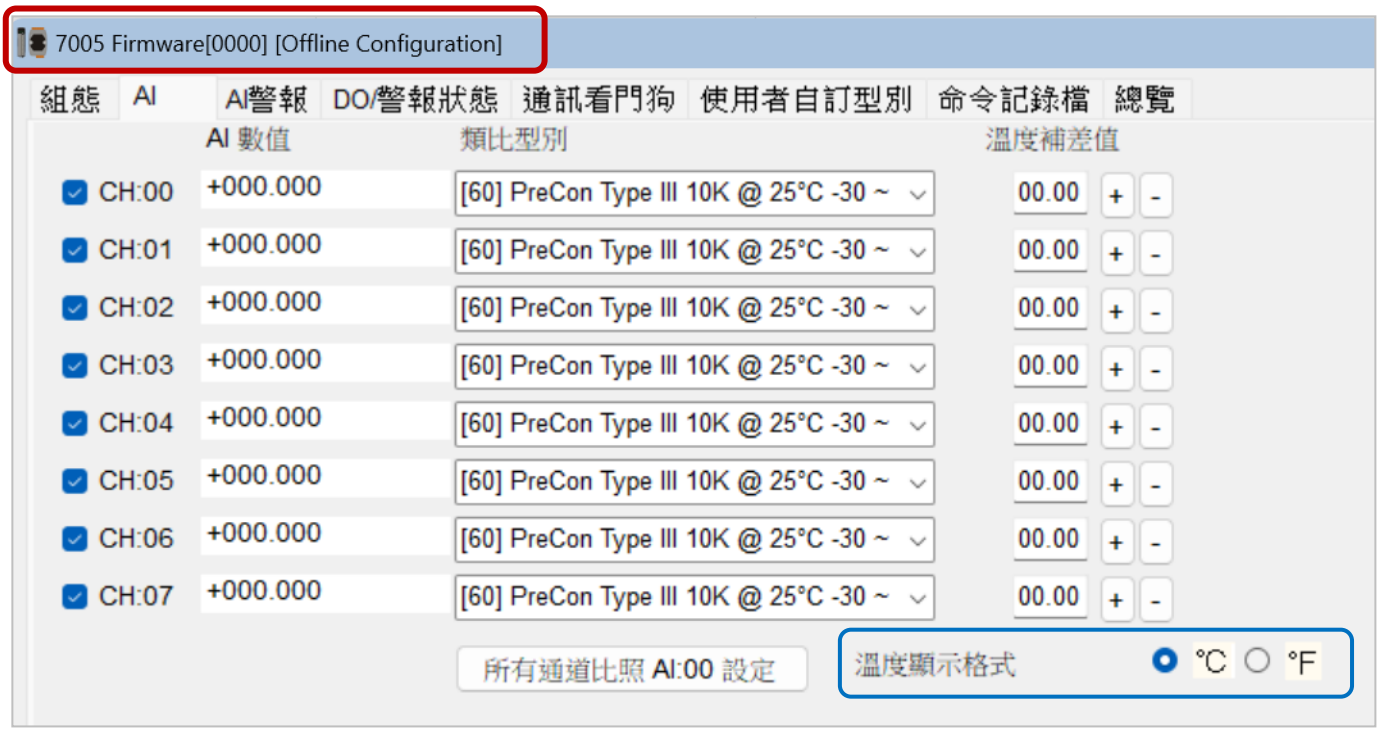
註: **不同的型號會顯示不同的設定項目。**



CH: xx	勾選可顯示該通道目前的數值 (即，AI Value)
類比型別	設定資料的類型與範圍，選項會依據型號而不同
所有通道比照 AI:00 設定	將所有通道設為和 CH:00 一樣的類比型別
CJC 補償	設定各通道冷接點補償 (CJC) 的偏移量
	適用: 7018/18-16/18P/18Z/18R/19/19R/19Z
溫度補差值	設定各通道的偏移量，來調整溫度的讀值
	適用: 7005/15/15P/19/19R/19Z
CJC 溫度	讀取模組冷接點補償 (CJC) 的溫度
	適用: 7011/11P/18/18-16/18P/18Z/18R/19/19R/19Z
啟用 CJC	一般為隱藏，若類比型別設為 [0E] ~ [19] 即可設定 CJC 項目
模組 CJC 補償	設定模組冷接點補償 (CJC) 的偏移量
	適用: 7011/11P/18/18-16/18P/18Z/18R/19/19R/19Z

以下型號的 AI 頁面包含 DIO 與 警報設定，請參考 3.5 節 設定頁面 - 警報。

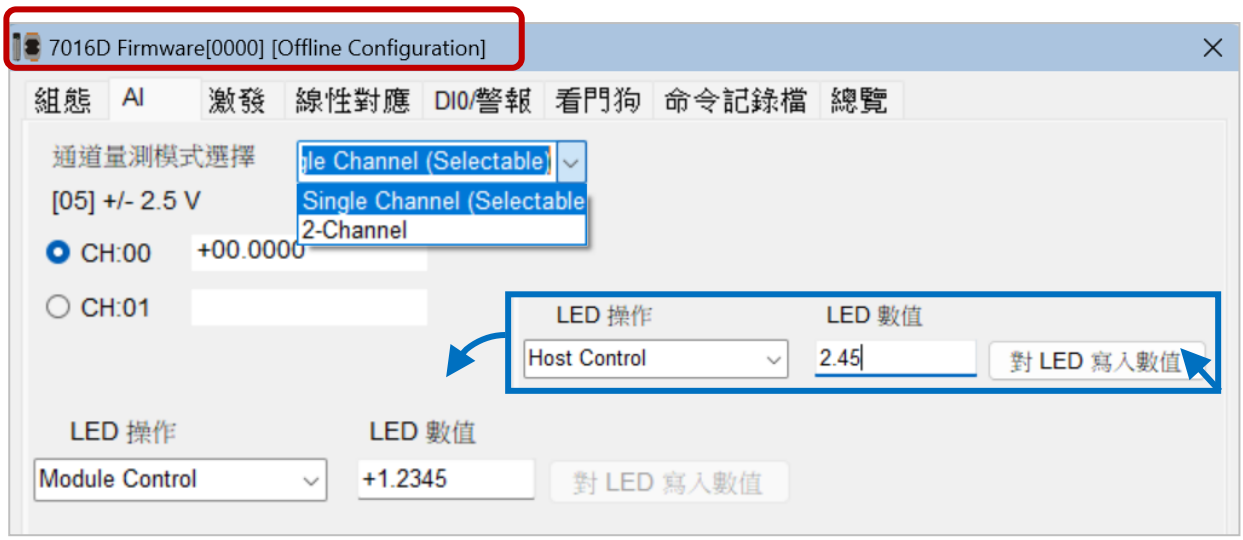
型號	AI 通道	DI 通道	DO 通道
7011(D)/11P(D)/12(D)/12F(D)/13P	1 (00)	1 (00)	2 (00 ~ 01)



溫度顯示格式	7005 可設定溫度單位為攝氏 (℃，預設) 或華氏 (℉)



熱電偶開路檢測	7018R 可啟用/關閉斷線檢知功能



通道量測模式選擇	7016(D) 有 2 個 AI 通道，但舊版韌體僅支援 1 個通道。 Single Channel: 表示可使用 CH:00 或 CH:01 (二選一) 2-Channel: 表示可使用 2 個通道
	註: 7016**P**(D) 則只有 1 個 AI 通道
LED 操作	Module Control: 可顯示模組讀到的 AI 值 Host Control: 輸入 LED 要顯示的數值，再點選 **對 LED 寫入數值**
	適用: 7011D/11PD/12D/12FD/13D/13PD/16D/16PD



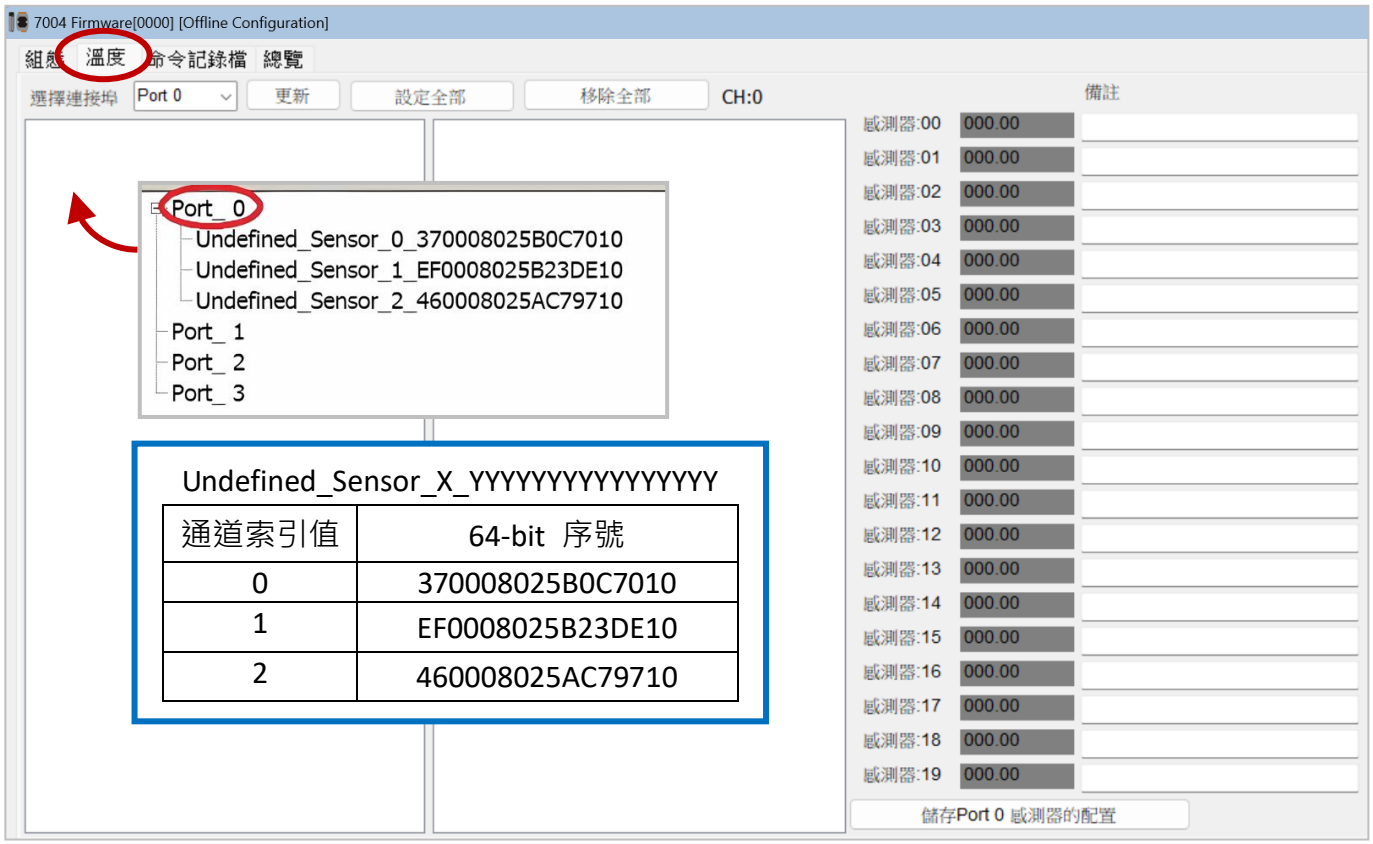
Differential/Single-ended	7017Z 可設定為差動 (Differential) 或單端 (Single-ended)模式。 差動模式為 10 個通道；單端模式為 20 個通道。

3.4.1 設定頁面 (M-7004)

溫度頁面	Ports	DS18B20 感測器	最遠接線
M-7004	4	20/port	100 公尺/port

M-7004 提供了 4 個 Port，每個 Port 可連接 20 個 DS18B20 感測器。每個 DS18B20 都有唯一的 64-bit 序號，是用 16 個十六進制的字元表示。使用 M-7004 從 DS18B20 感測器讀取溫度時，用戶必須知道每一個 DS18B20 感測器的序號，並為每個 DS18B20 指定唯一的通道索引值。

M-7004 啟動時會掃描每個 Port 上所有連接的 DS18B20 感測器，並檢查每個 DS18B20 感測器是否已指定通道索引值。若未指定，就會將其加入到未指定清單。用戶必須將未指定清單內所有的項目都設定好通道索引值。這只需進行一次，因為所有的資料將會儲存在非揮發記憶體中。



選擇連接埠	可支援 4 個 Port (Port 0 ~ 3)
更新	重新掃描連接到此 Port 的 DS18B20 感測器
設定全部	將所有通道設為上次儲存的索引值
移除全部	清除所有通道儲存的索引值
備註	可為每個 Sensor 加上備註
儲存 Port x 感測器的配置	儲存 Port x 所有感測器的設定值

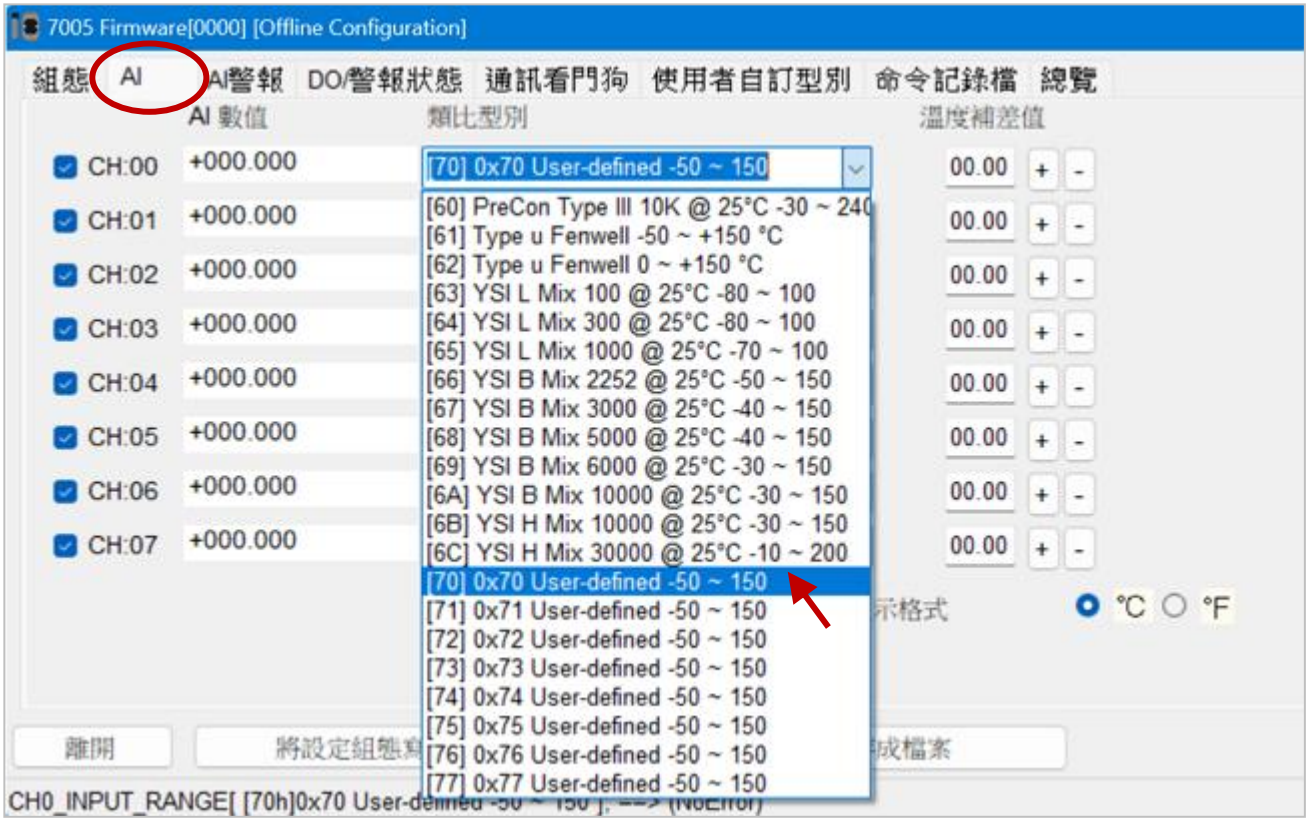
當 DS18B20 感測器損壞必須換新時，需先移除該通道索引值。而後點選「更新」按鈕，讓 M-7004 重新掃描 Port 上的 DS18B20。新的 DS18B20 會被找到並列在未指定清單中，用戶可滑鼠雙擊該項目，並指定原先的通道索引值給它。



3.4.2 設定頁面 – 使用者自訂型別 (7005)

使用者自訂型別頁面，僅供 I-7005/M-7005 熱敏電阻 (Thermistor) 輸入模組使用。每一家廠商製造的熱敏電阻，其溫度與電阻值的對應表會有差異。雖然 7005 模組已經支援了幾種知名廠牌的熱敏電阻，但是還是提供了讓用戶自行建立轉換公式，用來對應其他熱敏電阻。

用戶可先在 **AI** 頁面指定要使用自訂型別的通道 (例如: Ch0, Type 70)，接著在**使用者自訂型別**頁面進行設定。



方式 1: 在熱敏電阻製造商公佈的阻抗與溫度的對照表中，使用三組已知的資料 (R1, T1), (R2, T2) 和 (R3, T3)，可求解係數。 (類似下圖)

5.1 Tabella valori temperatura resistenza sensore NTC 10K@25°C ß 3435

Temp.	Valore di Resistenza		
	Max.	Tipico	Min.
°C	KΩ	KΩ	KΩ
-50	344,60	329,50	314,90
-49	325,00	310,90	297,30
-48	306,60	293,50	280,90
-47	289,40	277,20	265,40
-46	273,40	262,00	251,00
-45	258,30	247,70	237,40
-44	244,20	234,30	224,70
-43	231,00	221,70	212,80
-42	218,60	209,90	201,60
-41	207,00	198,90	191,00

Temp.	Valore di Resistenza		
	Max.	Tipico	Min.
°C	KΩ	KΩ	KΩ
1	26,65	26,13	25,62
2	25,52	25,03	24,55
3	24,44	23,99	23,54
4	23,42	23,00	22,57
5	22,45	22,05	21,66
6	21,53	21,15	20,78
7	20,64	20,30	19,95
8	19,81	19,48	19,15
9	19,01	18,70	18,39
10	18,25	17,96	17,67

Temp.	Valore di Resistenza		
	Max.	Tipico	Min.
°C	KΩ	KΩ	KΩ
56	3,50	3,43	3,35
57	3,39	3,32	3,25
58	3,28	3,22	3,15
59	3,18	3,12	3,05
60	3,09	3,02	2,95
61	2,99	2,93	2,86
62	2,90	2,84	2,77
63	2,82	2,75	2,69
64	2,73	2,67	2,61
65	2,65	2,59	2,53

1. 在「**使用電阻值與溫度數值設定**」頁面填入 3 組電阻值 (R) 與 溫度值 (°C)，並點選「**計算**」按鈕，來算出 Steinhart 係數。

   建議依照以下規則來設定，以得到精確的結果。
   (1) -40°C ≦ **T1, T2, T3** ≦ 150°C　(2) |**T2 - T1**| ≦ 50°C　(3) |**T3 - T2**| ≦ 50°C

   例如:

溫度 (℃)	**電阻值 (Ω)**
T1: 0	R1: 29490
T2: 50	R2: 3893
T3: 100	R3: 816.8

   注意：如果電阻大於 204800 歐姆，則視為低於範圍 (Under Range)。



2. 此時，會自動切換到「**使用 Steinhart 係數設定**」頁面，並顯示計算的結果，請點選「**設定**」按鈕來完成設置。



方式 2: 一般熱敏電阻的製造商會發佈其產品的 Steinhart–Hart 係數。

1. 在 「**使用 Steinhart 係數設定**」 頁面，填入 A、B、C 三種數據 (浮點數格式)。

   例如: 有一個熱敏電阻，元件編號為 YSI H Mix 10000，以下是 Steinhart 係數表。

係數	浮點數格式	16 進制格式
A	1.02949264911967E-03	3A86F00B
B	2.39078592663805E-04	397AB12C
C	1.56816365983255E-07	3428615B

2. 點選「**計算**」後，會顯示 “16 進制格式” 的值，再點選「**設定**」按鈕。



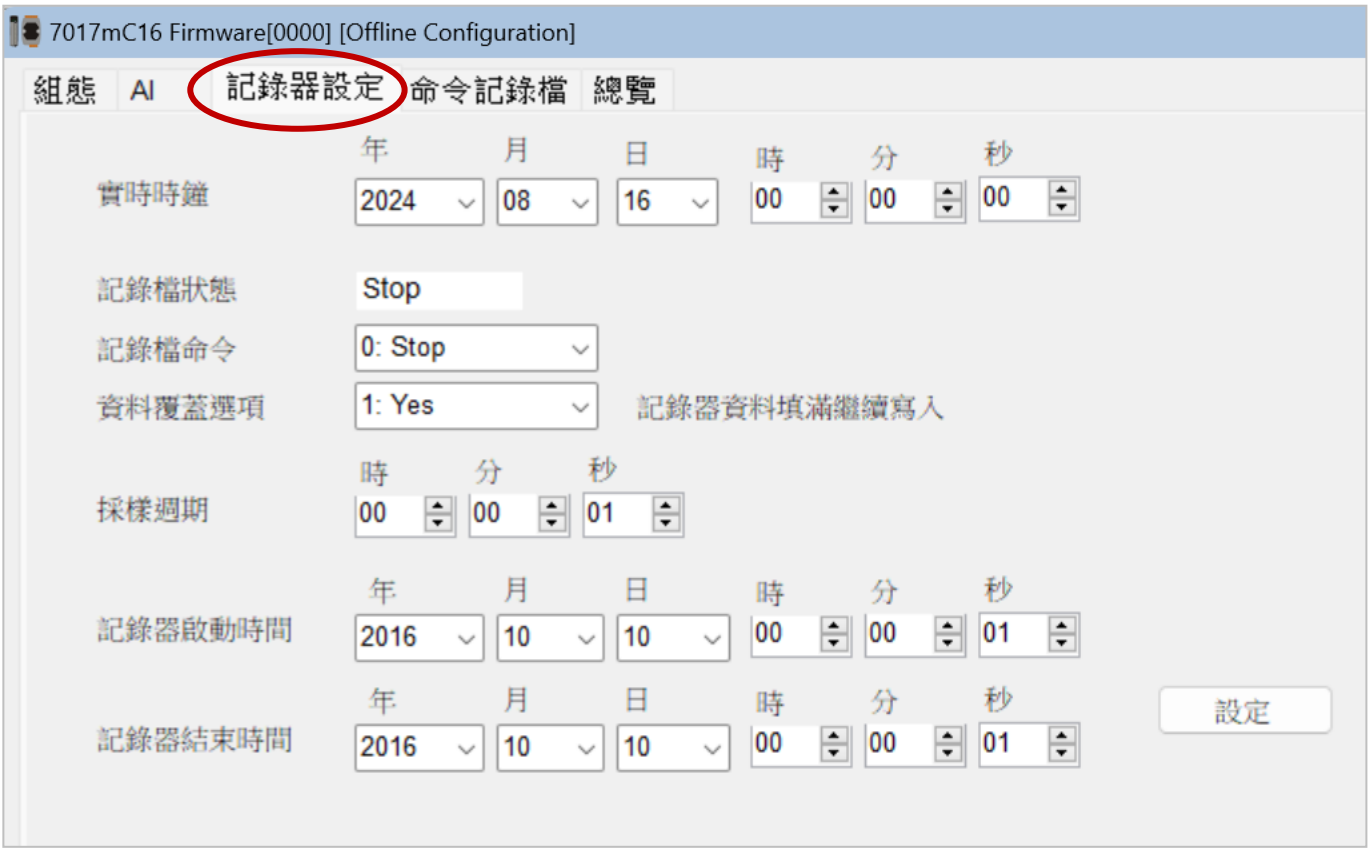
3.4.3 設定頁面 – 線性對應



來源	校正目標	勾選「**啟用線性對應**」並設定來源的最大/最小值 與 校正的最大/最小目標值，再點選「**設定線性對應**」來套用設定。
最大/最小值		
適用: 7014(D)/16(D)/16P(D)		

3.4.4 設定頁面 – 紀錄器設定 (M-7017mC-16)

M-7017mC-16 是一個 16 通道的電流輸入模組，模組內含一個數據記錄器，可記錄所有通道的輸入值，包括日期和時間資訊，並可儲存多達 100,000 筆可下載的記錄。



實時時鐘	設定目前的時間 (單位: 年/月/日/時/分/秒)
記錄檔狀態	顯示目前記錄的狀態
記錄檔命令	設定紀錄模式，0: Stop 表示停止紀錄、1: Run 表示開始記錄、 2: Run in period mode 表示定期紀錄
資料覆蓋選項	設定是否覆寫資料，1: Yes 表示若資料紀錄已滿，仍繼續寫入、 2: No 表示資料滿了，不再寫入
採樣週期	設定多久記錄一次 (單位: 小時/分鐘/秒)
記錄器啟動時間	設定定期紀錄的開始紀錄時間 (單位: 年/月/日/時/分/秒)
記錄器結束時間	設定定期紀錄的停止紀錄時間 (單位: 年/月/日/時/分/秒)
設定	以上項目，需點選此按鈕套用設定

3.5 設定頁面 – I/O 警報

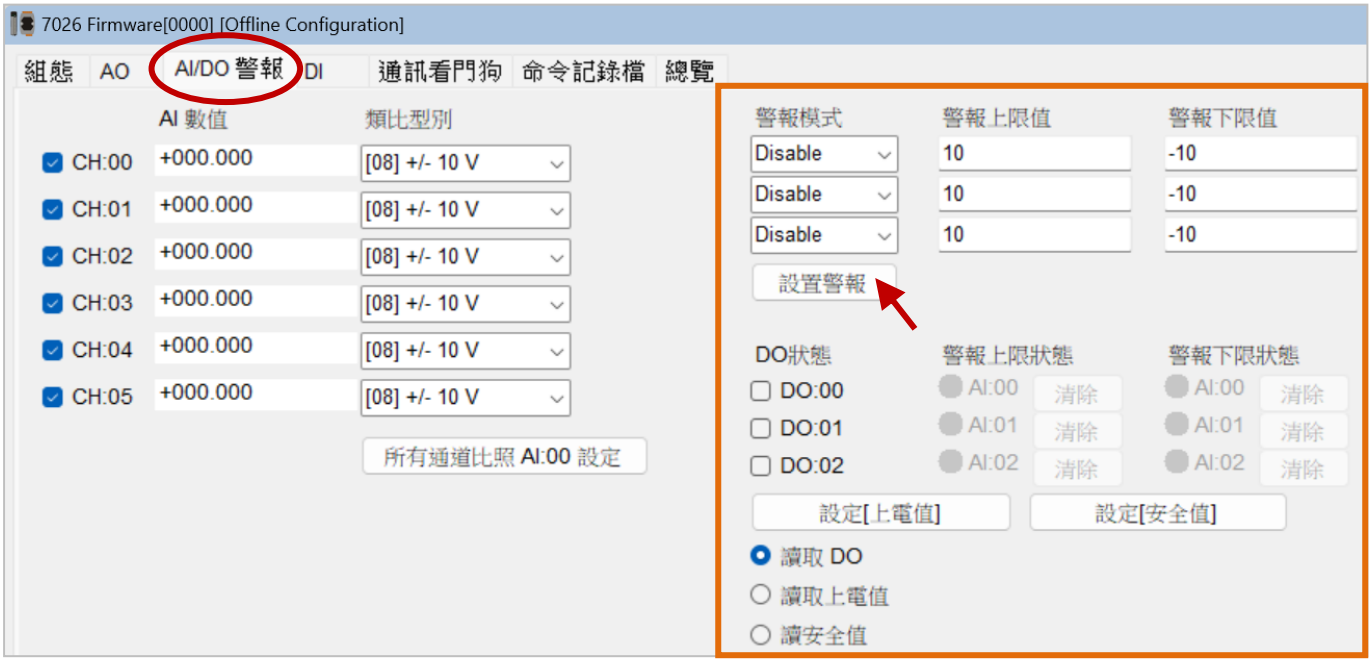
以下型號除了 I/O 設定項目之外，還提供了「警報」功能。

設定頁面	型號
AI/DO 警報	7026
DI/DO 警報	7014(D)/16(D)/16P(D)
AI 警報	7005
DO/警報(1)	7002, 7003
DO/警報(2)	7080(D)/80B(D)
DO/警報狀態	7005

註: 7011(D)/11P(D)/12(D)/12F(D)/13P 的 DI/DO/Alarm 皆在 AI 頁面，可參考下方各節說明。

3.5.1 設定頁面 – AI/DO 警報

型號	AI 通道	AO 通道	DI 通道	DO 通道
7026	6	2	3	3



當 警報模式 = Disable 時，才可設定 DO。

警報模式	設定警報模式，「Disable」表示不啟用，點選「設置警報」後套用設定。 Momentary: 若超出警界值，會顯示警報，直到數值正常 Latch: 若超出警界值，會顯示警報，直到手動清除警報
警報上限值	依據「類比型別」來設定警報的上限值，點選「設置警報」後套用設定。

警報下限值	依據「類比型別」來設定警報的下限值，點選「設置警報」後套用設定。
DO 狀態	可設定 DO 值、上電值 或 安全值。 勾選 DO: xx 並點選「設定上電值/安全值」來設定其狀態或 點選 「讀取上電值/安全值」來顯示其狀態。
警報上限狀態 警報下限狀態	顯示/清除警報狀態 1) 超出警報的上/下限值時，會顯示紅燈 2) 在 Latch 模式時，可點選「清除」按鈕，來清除警報狀態

3.5.2 設定頁面 – DI/DO 警報

型號	AI 通道	AO 通道	DI 通道	DO 通道
7014(D)	1	-	1	2
7016P(D)	1	1	1	4
7016(D)	2			



設定說明可參考 3.5.1 節 設定頁面 – AI/DO 警報。

DI 狀態	可顯示 DI:00 的狀態
DI 計數值	DI 當作 Counter 使用時，可顯示/清除計數值

3.5.3 設定頁面 – AI 警報



設定說明可參考 3.5.1 節 設定頁面 – AI/DO 警報

警報 DO	當 AI 值超出上限或下限值時，DOx 發出警報

3.5.4 設定頁面 – DO/警報

設定說明可參考 3.5.1 節 設定頁面 – AI/DO 警報。

型號	AI 通道	DI 通道	DO 通道
7002	4	5	4
7003	8	-	4



3.5.5 設定頁面 – DO/警報 (/LED) (7080/80B)

型號	計數器/頻率通道	DO 通道
7080(D), 7080B(D)	2	2

DO0, DO1 可用作一般的 DO 或警報輸出，如下:

1. 在頻率模式下，可用作一般 DO
2. 在計數模式 與 警報關閉下，可用作一般 DO
3. 在計數模式 與 警報啟用下，可用作警報輸出
4. 警報模式有 2 種

   Mode 0 (CH0, CH1):

   計數器 CH0, CH1 都可設定警報**上限值**，各自對應到 DO0, DO1

   Mode 1 (CH0):

   只有計數器 CH0 可設定警報值，但是可設定 **[上限值] , [上-上限值]**，各自對應到 DO0, DO1

(用戶可在 "組態" 頁面，設定模式為 Up Counter 或 Frequency)

警報模式 0 (CH0, CH1):



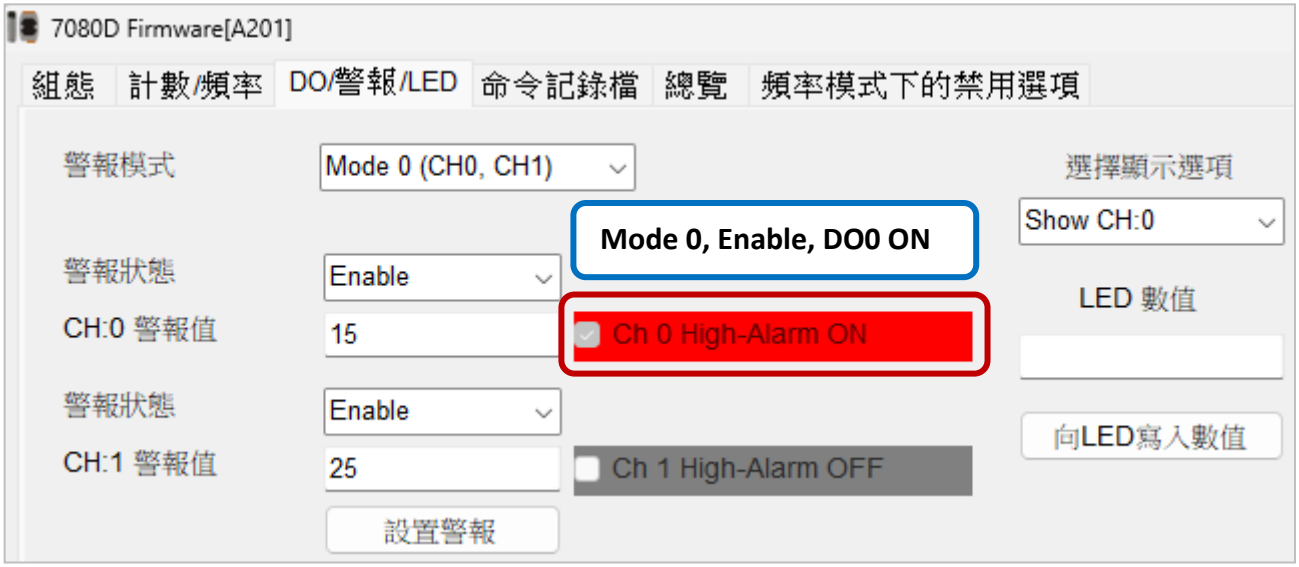
Mode 0 (CH0, CH1)	
警報狀態	可啟用 (Enable) 或 關閉 (Disable) 警報
DO(0), DO(1)	警報狀態 = Disable 時，可當一般 DO 使用。 勾選: 設定為 ON；未勾選: OFF
CH0, CH1 警報值	可設定警報的上限值。(預設= 4294967295)

警報狀態 = Enable 時，DO 狀態如下:

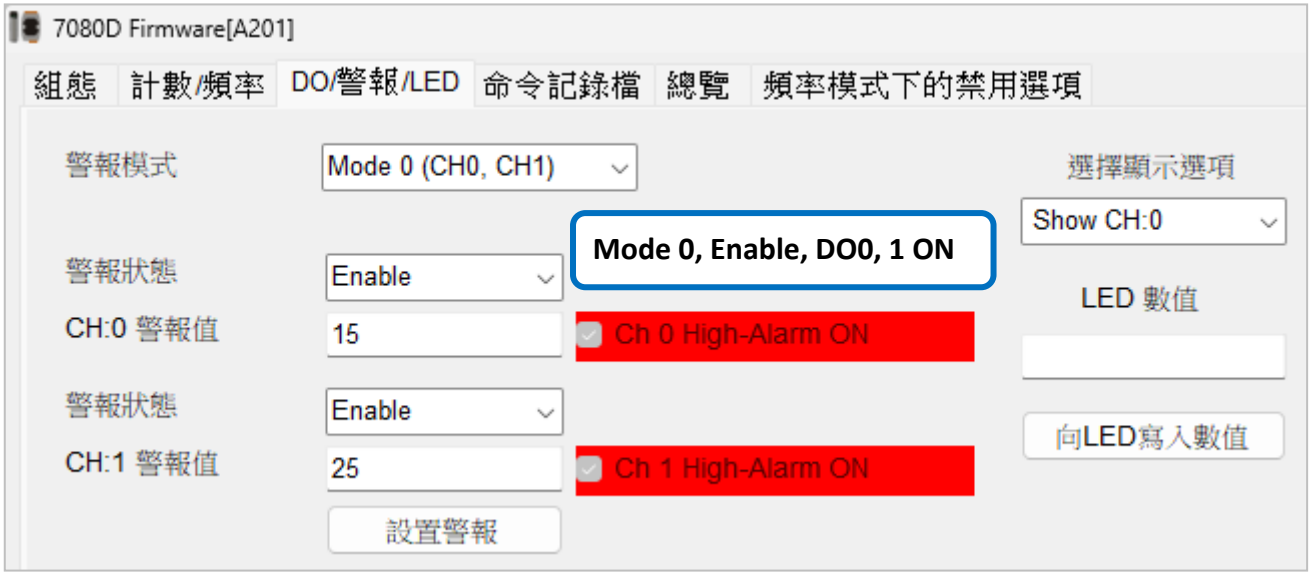
DI 計數器	DO0	DO1
[CH0, CH1]	Ch0 警報值	Ch1 警報值
計數值 [CH0, CH1] < 警報值	OFF	OFF
計數值 [CH0] ≧ 警報值	**ON**	-
計數值 [CH1] ≧ 警報值	-	**ON**

設置警報	點選此按鈕來套用設定值

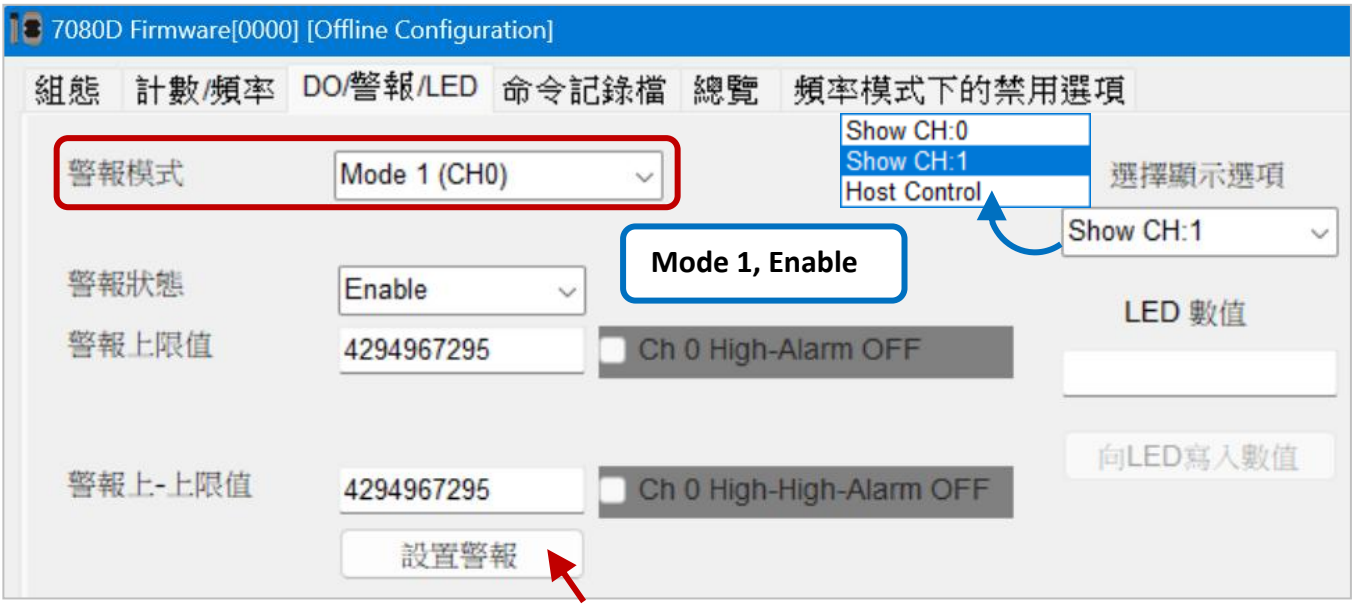
當**警報狀態 = Enable**，且計數值 [CH0] ≧ 警報值，可見到測試畫面如下:



當警報狀態 **= Enable**，且計數值 [CH0, CH1] ≧ 警報值，可見到測試畫面如下:



警報模式 1 (CH0):

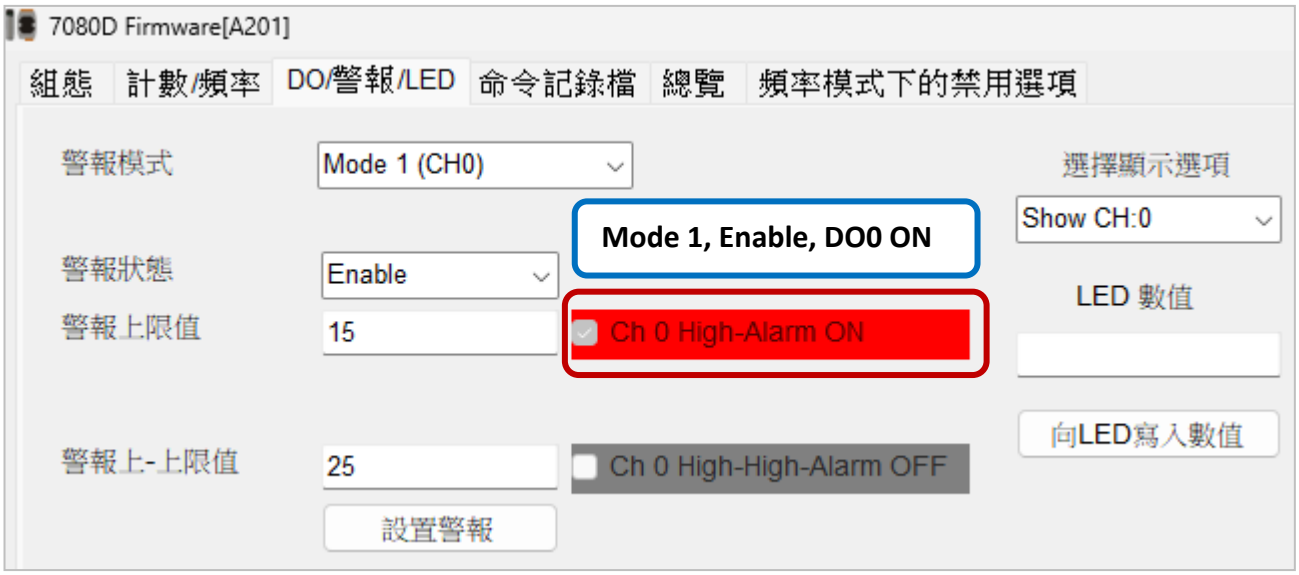


Mode 1 (CH0)	
警報狀態	可啟用 (Enable) 或 關閉 (Disable) 警報
DO(0), DO(1)	警報狀態 = Disable 時，可當一般 DO 使用。 勾選: 設定為 ON；未勾選: OFF
警報上限值 警報上-上限值	「警報上-上限值」必須設定大於「警報上限值」。(預設= 4294967295)
設置警報	點選此按鈕來套用設定
選擇顯示選項	在模組的 LED 顯示器上，顯示通道 0 或 1 的狀態 或由 Host 設定
LED 數值	選擇 “Host Control” 後，輸入要顯示在 LED 顯示器上的數值，並 點選「向 LED 寫入數值」按鈕，來寫入數值

***警報狀態 = Enable**，DO 狀態如下:

DI 計數器	**DO0**	**DO1**
[CH0]	**警報上限值**	**警報上-上限值**
[**計數值**] < 上限值 < 上-上限值	OFF	OFF
上限值 ≦ [**計數值**] < 上-上限值	**ON**	OFF
上限值 < 上-上限值 ≦ [**計數值**]	**ON**	**ON**

當警報狀態 = Enable，且計數值 [CH0] ≧ 警報上限值 (15)，但仍小於警報上-上限值 (25)，可見到測試畫面如下:

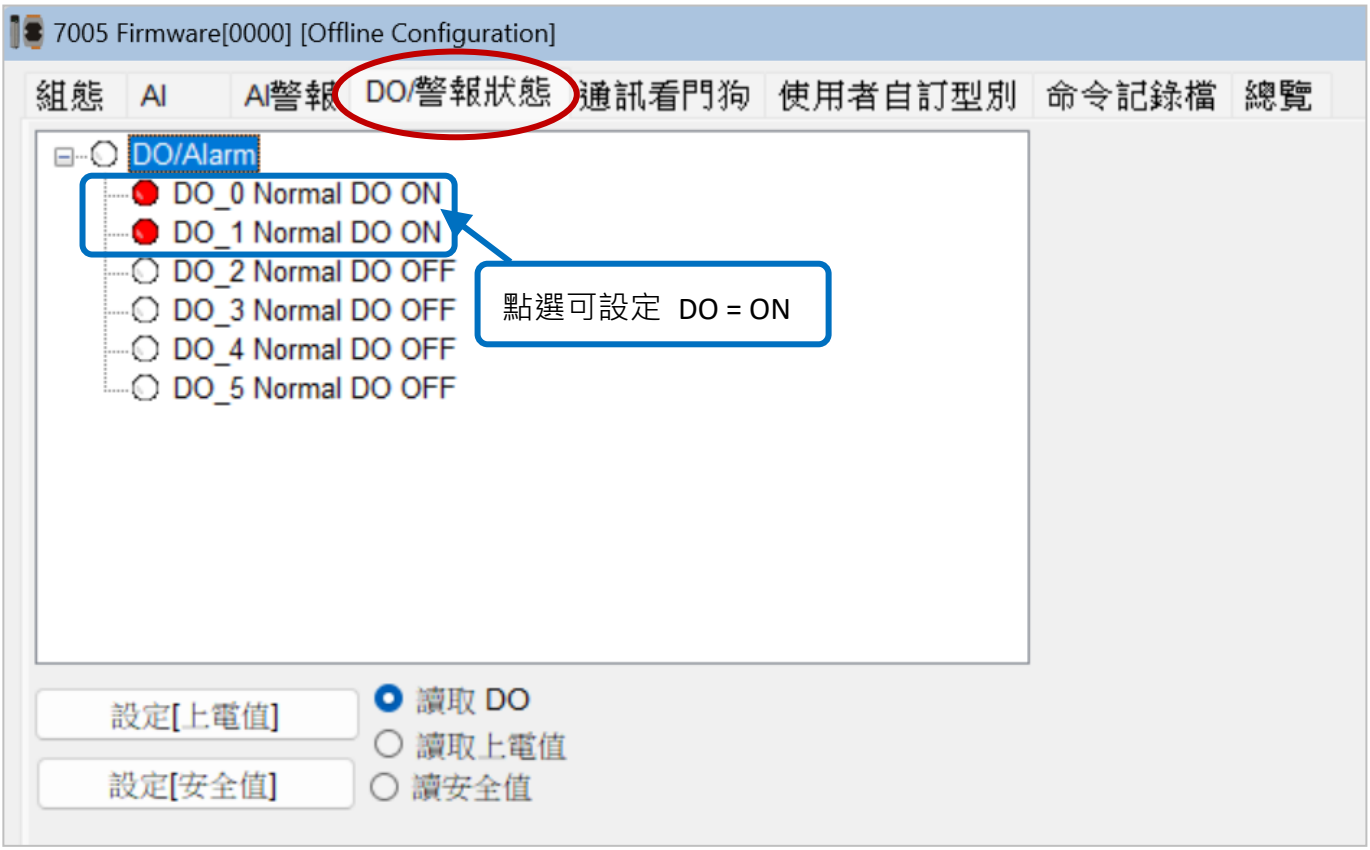


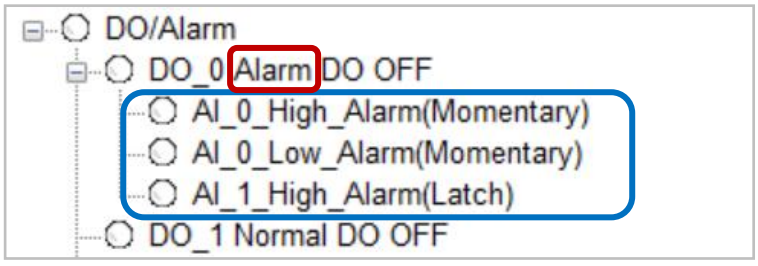
當警報狀態 = Enable，且計數值 [CH0] ≧ 警報上-上限值 (25)，可見到測試畫面如下:



3.5.6 設定頁面 – DO/警報狀態 (7005)

型號	AI 通道	DO 通道
7005	8	6



DO/警報狀態	可設定 DO 值、上電值 或 安全值。 點選 DO_x 並點選 「設定上電值/安全值」來設定其值 或 點選「讀取上電值/安全值」來讀取其值。 DO 一般狀態為 Normal，若發生警報時，會顯示「Alarm」。另外，也會顯示 AI 的「High_ Alarm」/「Low_ Alarm」與警報模式。 

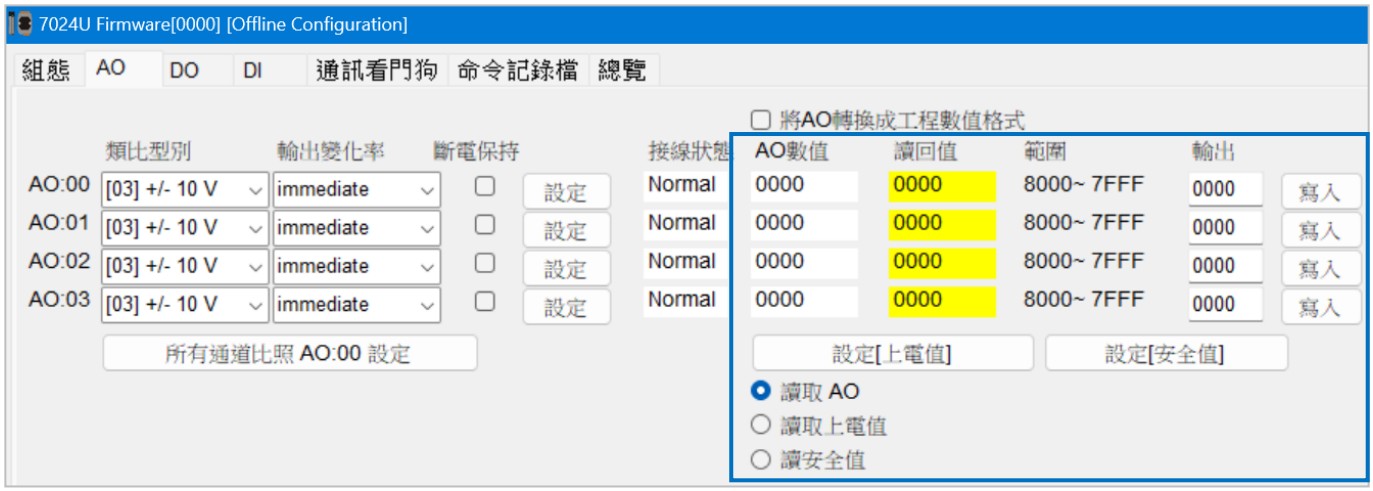
3.6 設定頁面 – AO



AO 頁面	通道索引	類比型別 (預設)	輸出 變化率	斷電 保持	接線 狀態	單獨通道設定
7021/21P	00	[32] 0 ~ +10V	3.3.2 節	-	-	-
7022/22A	00 ~ 01	[02] 0 ~ +10V	o	-	-	o
7024/24L/24R	00 ~ 03	[33] +/-10V	3.3.2 節	-	-	-
7024U(D)		[03] +/-10V	o	o	o	o
7028(D)	00 ~ 07		o	o	o	o
7026	00 ~ 01		o	-	-	o

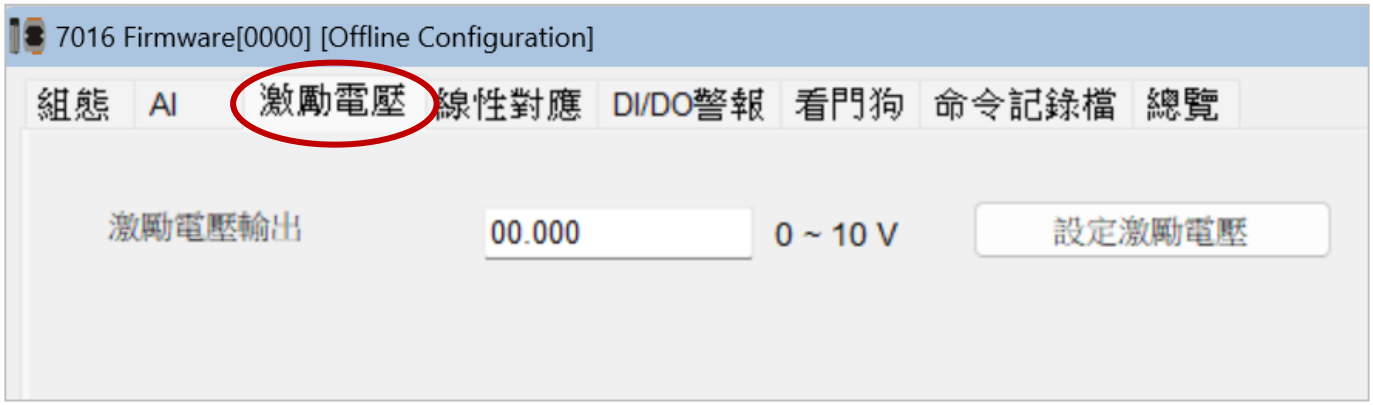
類比型別	設定資料的類型與範圍
輸出變化率	設定電壓, 電流輸出時的變化率 (V/sec, mA/sec) 7021/21P, 7024/24L/24R 是在「組態」頁面設定
斷電保持	7024U(D) , 7028(D) 有提供斷電保存最後輸出值
設定	以上項目，需點選此按鈕套用設定
接線狀態	7024U(D), 7028(D) 提供斷線檢知功能
將 AO 轉換成 工程數值格式	勾選，可更簡單地設定 AO 值。 例如: 若類比型別 = +/-10V、類比格式=2's Complement 時，輸出範圍是 8000 ~ 7FFF，勾選此選項，即可簡單輸入 -10 ~ +10 的值 (例如: 2.5)。





AO 數值	顯示已設定的 AO 值、上電值 或 安全值
讀回值	顯示目前 AO 的讀回值
(**註:** 如有設定「輸出變化率」，輸出值非立即變化，因此設定的 AO 與 讀回值會不同。)	
範圍	顯示可輸出的範圍。 例如: 類比格式=2's Complement 時，會顯示 8000 ~ 7FFF
輸出/寫入	設定 AO 值、上電值 或 安全值 在「輸出」輸入值後，點選「寫入」來設定 AO 值 或 點選「設定上電值/安全值」來設定其值。 (註: 7021/21P 未支援讀取上電值)
讀取 AO、上電值、安全值	選取任一項目後，標題 ("AO 數值", "讀回值") 會自動變更並顯示設定的值

3.6.1 設定頁面 – 激勵電壓



激勵電壓輸出	設定要輸出的激勵電壓值，並點選「設定激勵電壓」套用設定
	適用: 7016(D)/16P(D)

3.7 設定頁面 - DI



DI 頁面	通道數	DI 反相	DI Filter	DI 位元狀態	DI 閂鎖	DI 計數值	啟用 32-位元	計數 邊緣
7026	2	o	-	o	o	o	-	-
7024U(D)	4	o	-				-	-
7044(D)							o	o
7060(D)								o
7065(D)/65A(D)/65B(D)			o					o
7002	5	o	-				-	-
7024R		-						
7050(D)/50A(D)	7	o	-				o	o
7052(D)	8	-	o				o	o
7055(D)		o	o					
7058(D)/59(D)		-	-					
7063(D)/63A(D)/63B(D)		o	o					

DI 反相		將 DI 狀態設為反相。(需在 INIT 模式下設定)
DI Filter		為避免高頻雜訊干擾，造成誤動作，可設定 DI 狀態變更後要持續多久才算有效變更 (範圍: 1 ~ 65534 ms)，並點選「設定」套用設定。
DI 狀態		顯示各 DI 通道的狀態 (ON/OFF)
DI 閂鎖	高閂鎖	顯示各 DI 通道的 High 鎖存狀態
	低閂鎖	顯示各 DI 通道的 Low 鎖存狀態
	清除 DI 閂鎖	清除 DI 通道的鎖存狀態
DI 計數值	啟用 32-位元	可設定啟用 16-bit 或 32-bit 計數器功能
	計算邊緣	DI 由 High 到 Low 或 由 Low 到 High，計數值會加 1
	清除	清除各 DI 通道的計數值

3.7.1 設定頁面 – DI/DI 鎖存

設定說明可參考 3.7 節 設定頁面 – DI。



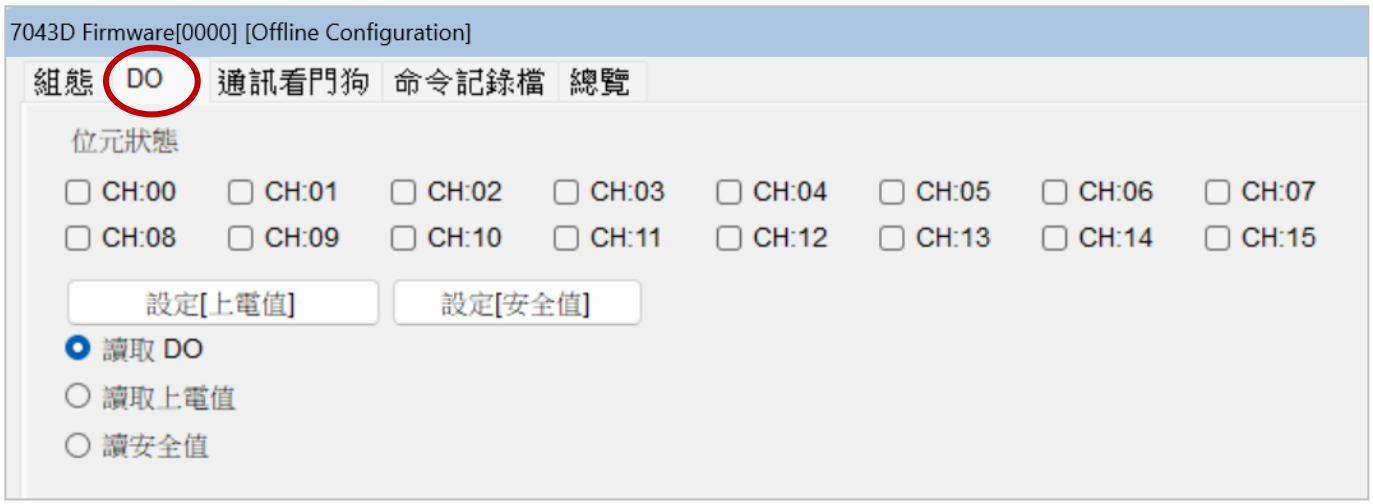
頁面		DI/DI 鎖存				DI 計數值	
型號	通道數	DI 反相	DI Filter	DI 位元狀態	高/低閂鎖	啟用 32-位元	計數邊緣
7041(D)	14	o	o	o	o	o	o
7046(D)	15	o	-				
7051(D)	16	o	o				
7053(D)			-				
7054(D)			-				
7054P(D)			-				
7058-16		-	-				

3.7.2 設定頁面 – DI 計數值

設定說明可參考 3.7 節 設定頁面 – DI。



3.8 設定頁面 - DO



位元狀態	設定 DOx 的狀態，勾選: ON；未勾選: OFF
設定 [上電值] / [安全值]	勾選 CH: xx 並點選「設定上電值/安全值」按鈕，來設定其值。
讀取 DO、上電值、安全值	點選「讀取 DO /上電值/安全值」，可查看設定的值。

DO 頁面	通道數	位元狀態	設定/讀取上電值	設定/讀取安全值
7058-16	2	o	o	o
7063(D)/63A(D)/63B(D)	3			
7024U(D)/60(D)	4			
7065(D)/65A(D)/65B(D)	5			
7066(D)/67(D)	7			
7044(D)/50(D)/50A(D)/55(D)/64(D)/68(D)/69(D)	8			
7061(D)	12			
7042(D)	13			
7043(D)/45(D)/54(D)/54P(D)	16			

3.9 計數器/頻率/編碼器

3.9.1 設定頁面 – PWM

PWM (Pulse Width Modulation，脈寬調變) 功能，透過使用 DO 訊號生成具有可變工作週期 (佔空比)、頻率的波形，以控制類比電路 (例如: 馬達的位置/速度，燈的亮度，或風扇的轉速等)。



頻率 (Hz)	設定頻率 (範圍: 1 Hz ~ 500 KHz)
佔空比	設定工作週期 (佔空比，Duty Cycle) (範圍: 0.1 ~ 99.9 %) 意即，系統處於「活動」狀態的週期時間比例
脈衝模式	設定脈衝模式，突發 (Burst) 或 連續 (Continuous) 模式
脈衝波數	脈衝串數量 (範圍: 1 ~ 65535)
硬體觸發	設定觸發模式，「Disable Trigger」表示軟體觸發 Trigger Start: 啟動硬體觸發；Trigger Stop: 停止硬體觸發
同步 Ch	勾選: 同步輸出；未勾選: 單獨輸出
設定 PWM	點選此按鈕套用 PWM 設定
啟動 PWM	勾選: 啟動 PWM 功能
啟動同步 PWM	啟動同步 PWM 輸出
停止同步 PWM	停止同步 PWM 輸出
儲存所有 PWM 設定項目	儲存所有 PWM 設定值

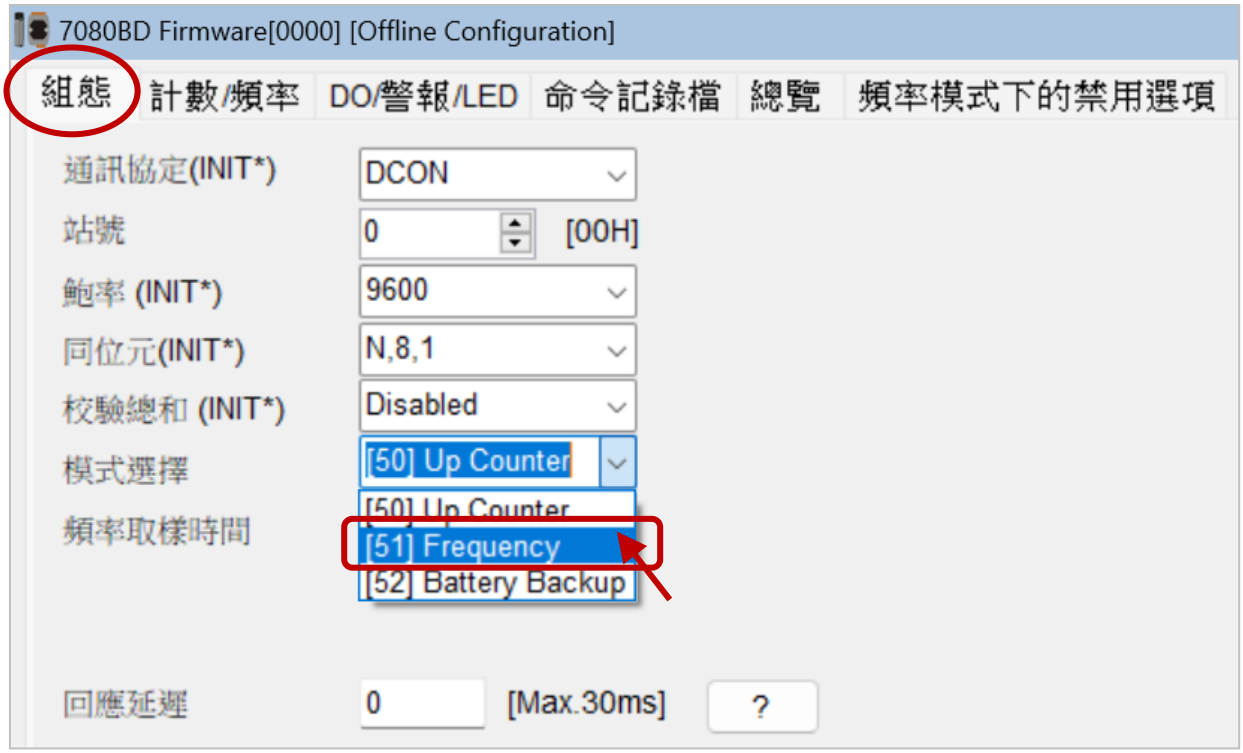
3.9.2 設定頁面 – 計數/頻率 (7080/80B)



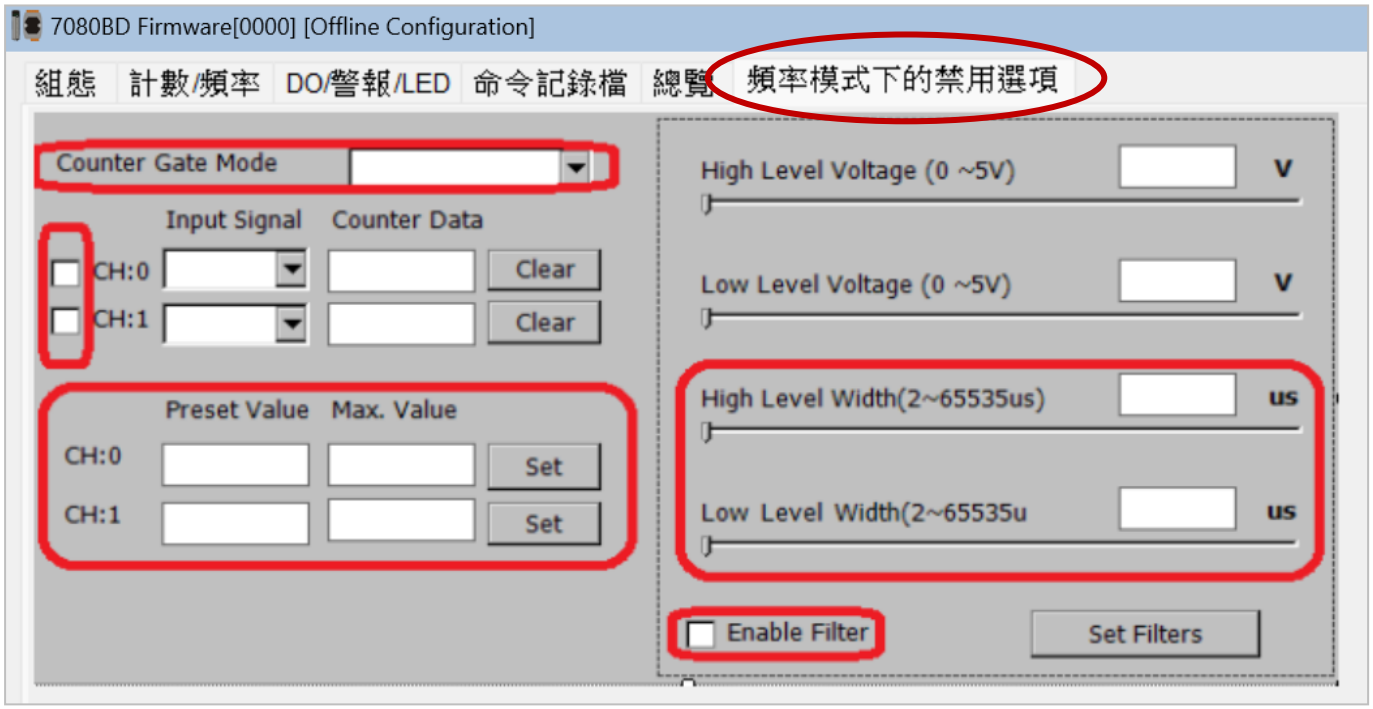
計數閘道模式	頻率模式可忽略此設定。在計數模式下，閘道控制功能預設是關閉。 [0] Low Active: 閘道輸入必須為 Low 才啟用計數器 [1] High Active: 閘道輸入必須為 High 才啟用計數器 [2] None: 計數器永遠為啟用
輸入訊號	輸入訊號可選擇電晶體邏輯 (TTL) 或隔離型 (Photo)
計數值	顯示目前的計數值
清除	重置計數器至起始值，並清除溢位旗標
起始值	設定計數器的起始值，出廠預設為 0，頻率模式可忽略此設定
最大值	設定計數器的最大值
設定	點選此按鈕套用數值設定
高電位電壓	高電位啟動電壓，預設為 2.4V
低電位電壓	低電位啟動電壓，預設為 0.8V
高電位寬度	高電位訊號脈寬，預設為 2 µs
低電位寬度	低電位訊號脈寬，預設為 2 µs
啟用濾波	勾選: 啟用數位濾波器
設定濾波	點選此按鈕套用濾波設定

➢ 頻率模式下的禁用選項 (7080/80B)

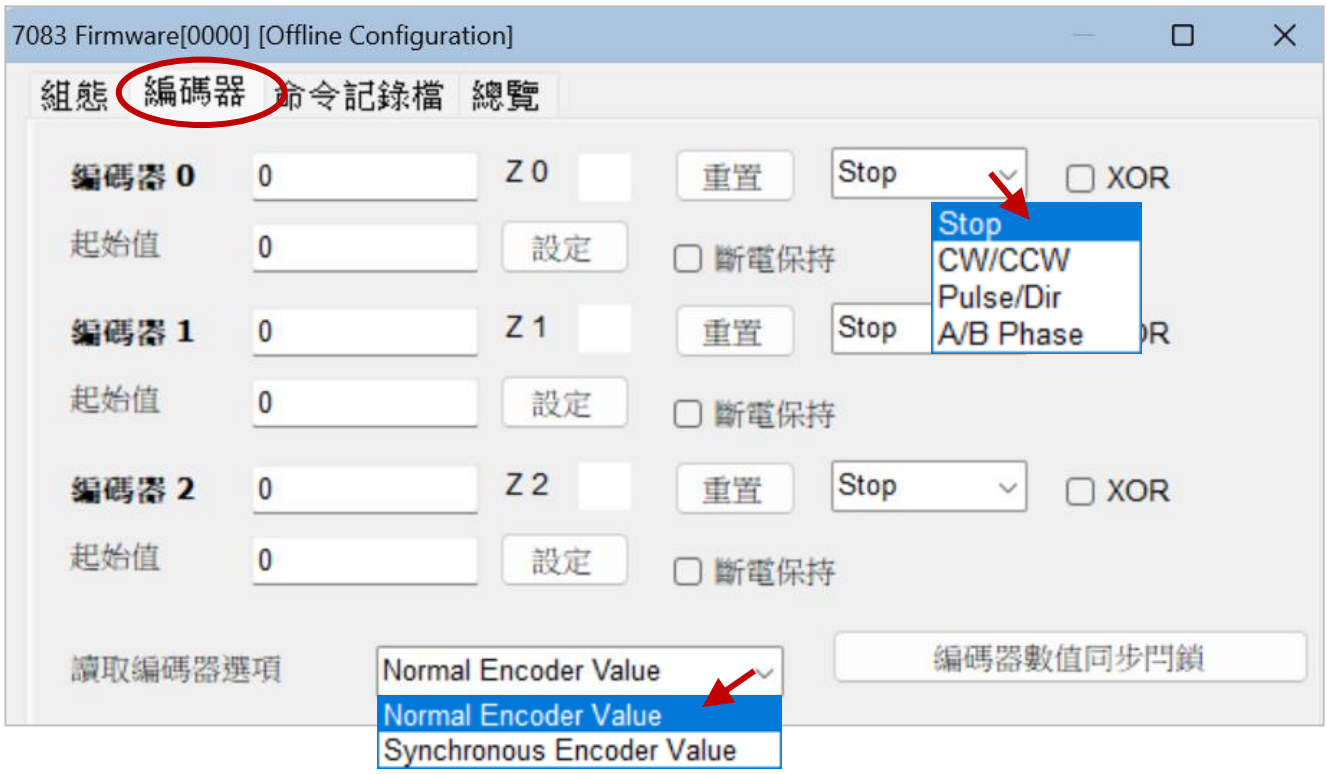
當 7080(D)/80B(D) 模組設定為頻率模式時，會關閉「計數/頻率」設定頁面的部分選項。



此頁面顯示了頻率模式下禁用的選項。



3.9.3 設定頁面 – 編碼器 (I-7083, 7083B)



編碼器 0/1/2	顯示目前編碼器的值
起始值	輸入要開始計數的值，再點選 「設定」按鈕
Z 0/1/2	顯示 Z 0/1/2 的狀態是 Hi 或 Lo
重置	清除編碼器的值
斷電保持	勾選可啟用斷電仍可保持數值的功能
模式	可設定為 Stop, CW/CCW, Pulse/Dir, A/B Phase
XOR	內建 XOR 邏輯迴路，可控制編碼器輸入為高準位啟動 或 低準位啟動
讀取編碼器選項	Normal Encode Value: 讀取編碼器的值 Synchronous Encoder Value: 讀取同步編碼器的值
編碼器數值同步閂鎖	可用來同步鎖存同一個 RS-485 網路上所有 I-7083 編碼器的值

3.9.4 設定頁面 – 計數值 (M-7084, 7088)

➢ **適用 M-7084**



計數模式	計數器模式: [50] Up Counter, [54] Up/Down Counter ; 頻率模式: [51] Frequency ; 編碼器模式: [55] Pulse Direction, [56] AB Phase
數值	顯示目前的計數值
溢位	在 Type Code [50] 模式下 , 0: 無溢位 ; 1: 溢位 在 Type Code [54] ~ [56] 模式下 , 00: 無溢位 ; 01: 上限溢位 ; 10: 下限溢位 ; 11: 不適用
清除	重置計數器至起始值 , 並清除溢位旗標
頻率模式	在頻率模式下 , 可選擇 Normal 或 High Speed
XOR	勾選表示進行 XOR 遮罩
DI+XOR	顯示 XOR 遮罩後的輸入狀態
DI+低通濾波	顯示低通濾波 (Low Pass) 後的輸入狀態
頻率逾時時間	設定量測頻率時的逾時時間 (0.1 ~ 25.5 秒)
設定頻率逾時時間	點選此按鈕套用設定

➢ **適用 7088(D)**



起始值	設定起始計數值
最大值	設定最大計數值
設定	點選此按鈕套用設定
計數值	用來顯示當前計數值
清除	重置計數器至起始值

3.9.5 設定頁面 – 計數器設定 (M-7084)



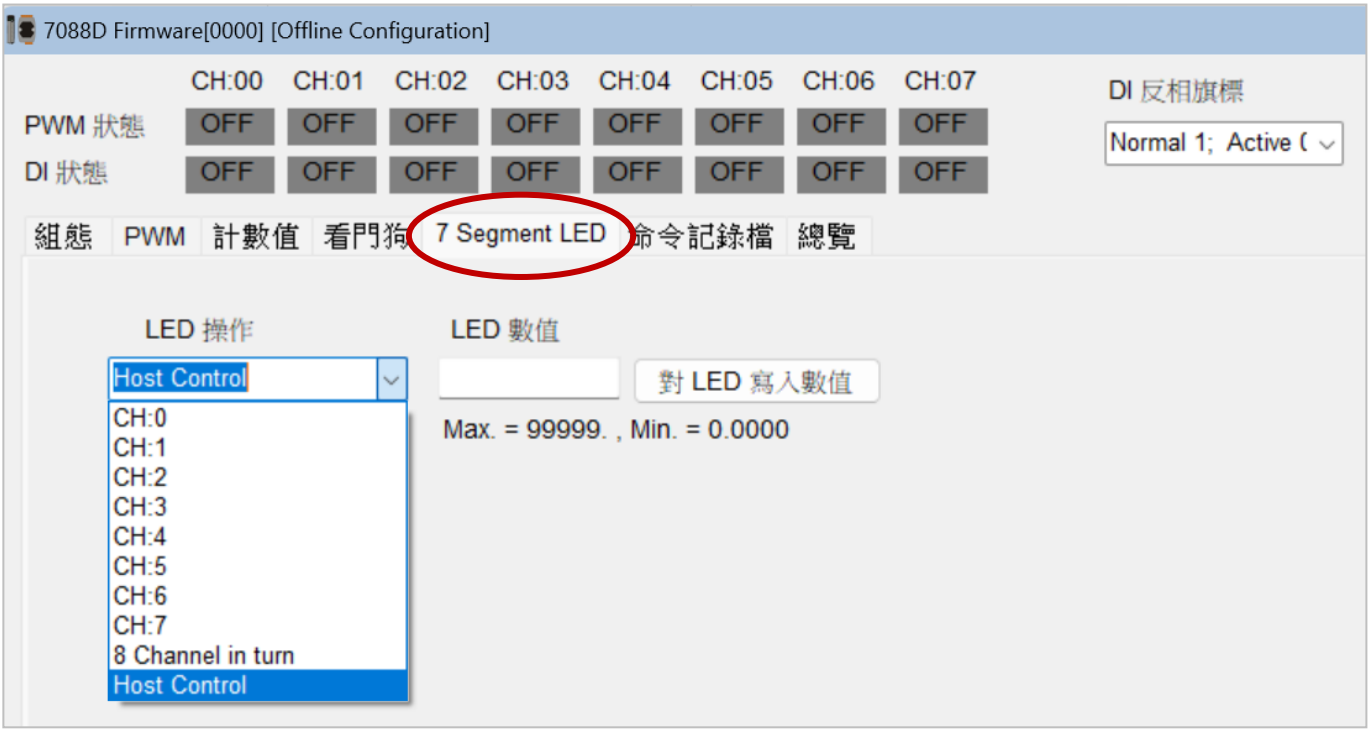
起始值	設定起始計數值
最大值	設定最大計數值
設定	點選此按鈕套用設定
溢位時停止	勾選: 溢位時，停止計數 (只適用在 [50] Up Counter)
斷電保持	勾選: 斷電時，保持計數值 (不適用在 [51] Frequency)

3.9.6 設定頁面 – 低通濾波 (M-7084)



啟用低通濾波	勾選: 啟用低通過濾功能
單位 (μs)	設定低通濾波器的時間常數 (1 ~ 32767 μs)
設定低通濾波	點選此按鈕套用設定

3.9.7 設定頁面 – 7 Segment LED (7088D)



LED 操作	CH: 0 ~ 7 表示顯示指定通道的計數值 8 Channel in turn: 表示輪流顯示 8 個通道的計數值 Host Control: 表示在 Host/PC 輸入要顯示數值
LED 數值	選擇 Host Control 時，可輸入要顯示的數值
對 LED 寫入數值	點選此按鈕寫入數值

3.10 設定頁面 - 通訊看門狗

通訊看門狗是用來監視主機 (Host) 是否存活。主機看門狗逾時 (Host WDT Timeout)，表示模組未收到主機 (Host) 傳送通訊 OK，模組會自動輸出用戶在 AO 或 DO 頁面設定的安全值。

DCON 和 Modbus RTU 對於通訊看門狗的使用機制差異如下：

如何判斷主機通訊正常:

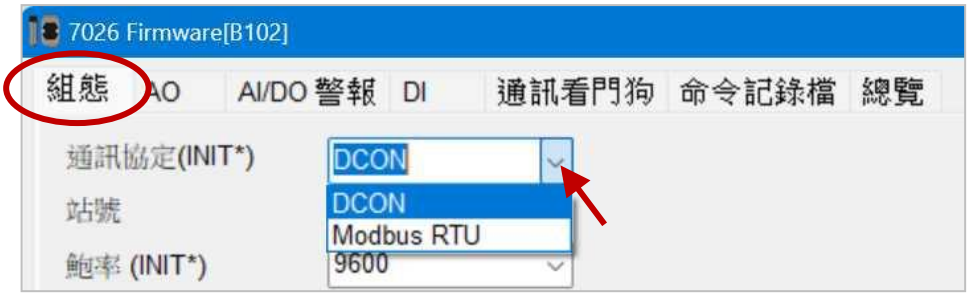
DCON: 主機需下一個額外的廣播命令給同一個 RS-485 上的全部 I-7000 模組。

Modbus RTU: 只要模組有收到任何一個標準的 Modbus RTU 命令

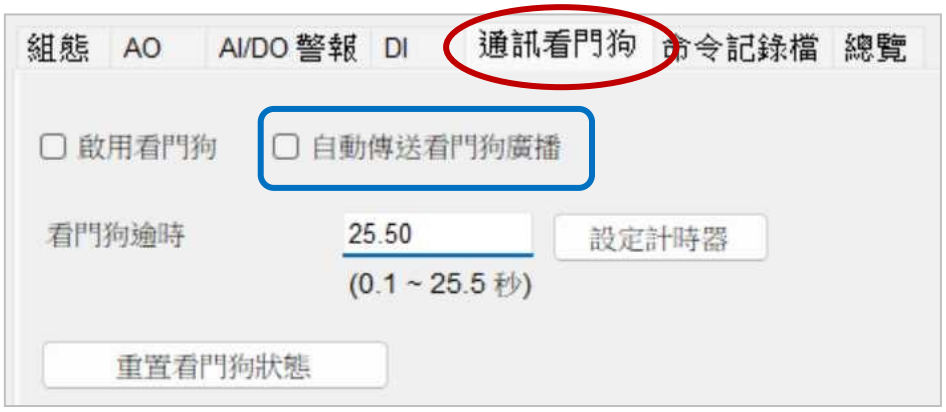
發生主機逾時 (Timeout)後，當主機再次恢復正常後:

DCON: 主機需要逐一下一個特定指令清除每一個模組的 Timeout 狀態，然後才可以以一般方式變更 AO, DO 的輸出數值, 狀態。

Modbus RTU: 可以選擇忽略模組的 Timeout 狀態，直接輸出 Modbus RTU 命令，變更 AO, DO 輸出數值, 狀態。



DCON
通訊協定



Modbus RTU
通訊協定



啟用看門狗	勾選可啟用 Watchdog 功能
自動傳送看門狗廣播	(通訊協定= DCON 時，才有此選項) 勾選: DCON Utility 模擬主機存活 (Host ok)，不會觸發安全值 不勾選: DCON Utility 模擬主機死機 (Host Failed)，即 Timeout 後會觸發安全值
當看門狗逾時允許輸出	(通訊協定= Modbus RTU 時，才有此選項) 勾選 (**建議選項**): Timeout 後仍可變更 AO/DO 值 不勾選: 一般 Timeout 後，會自動輸出安全值，用戶需清除 Timeout 狀態，才可變更輸出值。
看門狗逾時/設定計時器	設定看門狗 Timeout 時間，並點選「設定計時器」按鈕套用設定
重置看門狗狀態	點選此按鈕以清除 Timeout 狀態，才能變更 AO/DO 值 **註:** 用戶也可透過將 Modbus 位址 40492 寫入 0 或透過 DCON 的 ~AA1 指令清除 Timeout 狀態。

下表列出各型號支援的 AO、DO 數量:

型號	AO	DO
7021/21P	1	-
7022/22A	2	-
7011(D)/11P(D)/12(D)/12F(D)/13P/14(D)/58-16/80(D)/80B(D)	-	2
7026	2	3
7063(D)/63A(D)/63B(D)	-	3
7002/03/60(D)	-	4
7016(D)/16P(D)	1	4
7024U(D)	4	4
7024/24L/24R	4	-
7065(D)/65A(D)/65B(D)	-	5
7005	-	6
7066(D)/67(D)	-	7
7028(D)/88(D)	8	-
7044(D)/50(D)/50A(D)/55(D)/64(D)/68(D)/69(D)	-	8
7061(D)	-	12
7042(D)	-	13
7043(D)/45(D)/54(D)/54P(D)	-	16

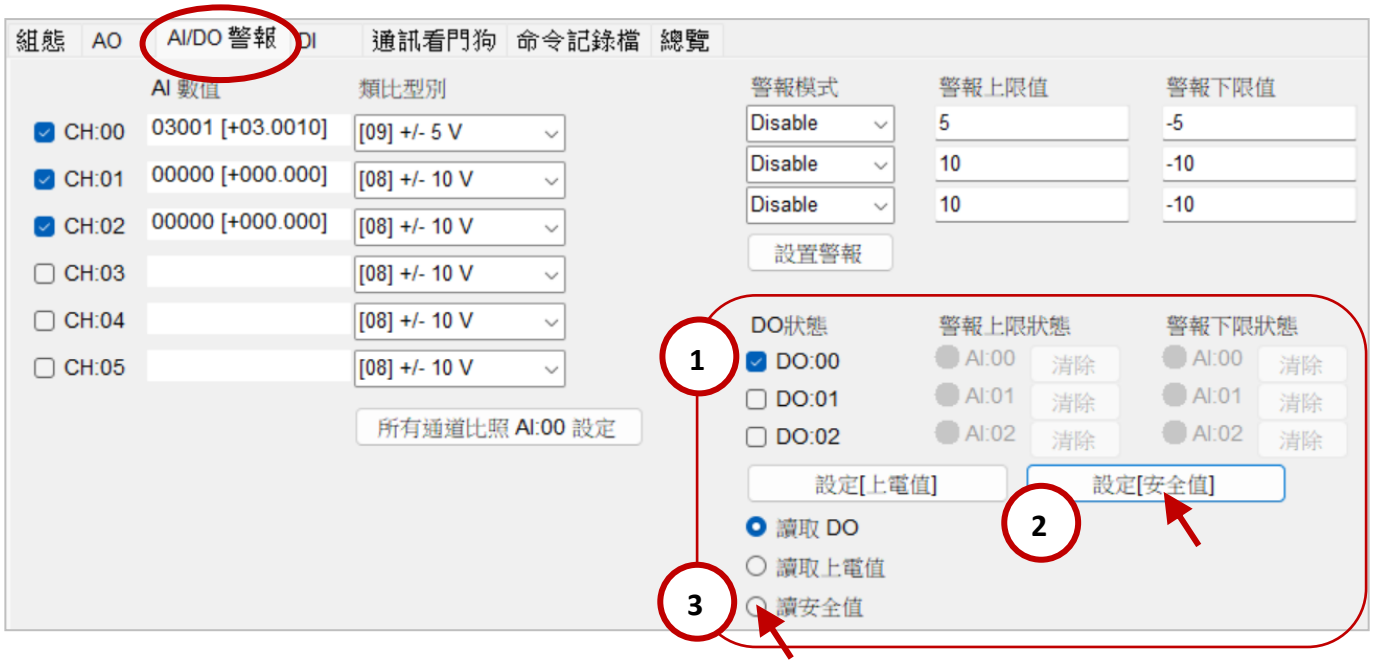
請依照以下測試步驟:

1. 用戶可先在 **AO** 或 **DO** 頁面，設定好 [上電值] 與 [安全值]。

AO



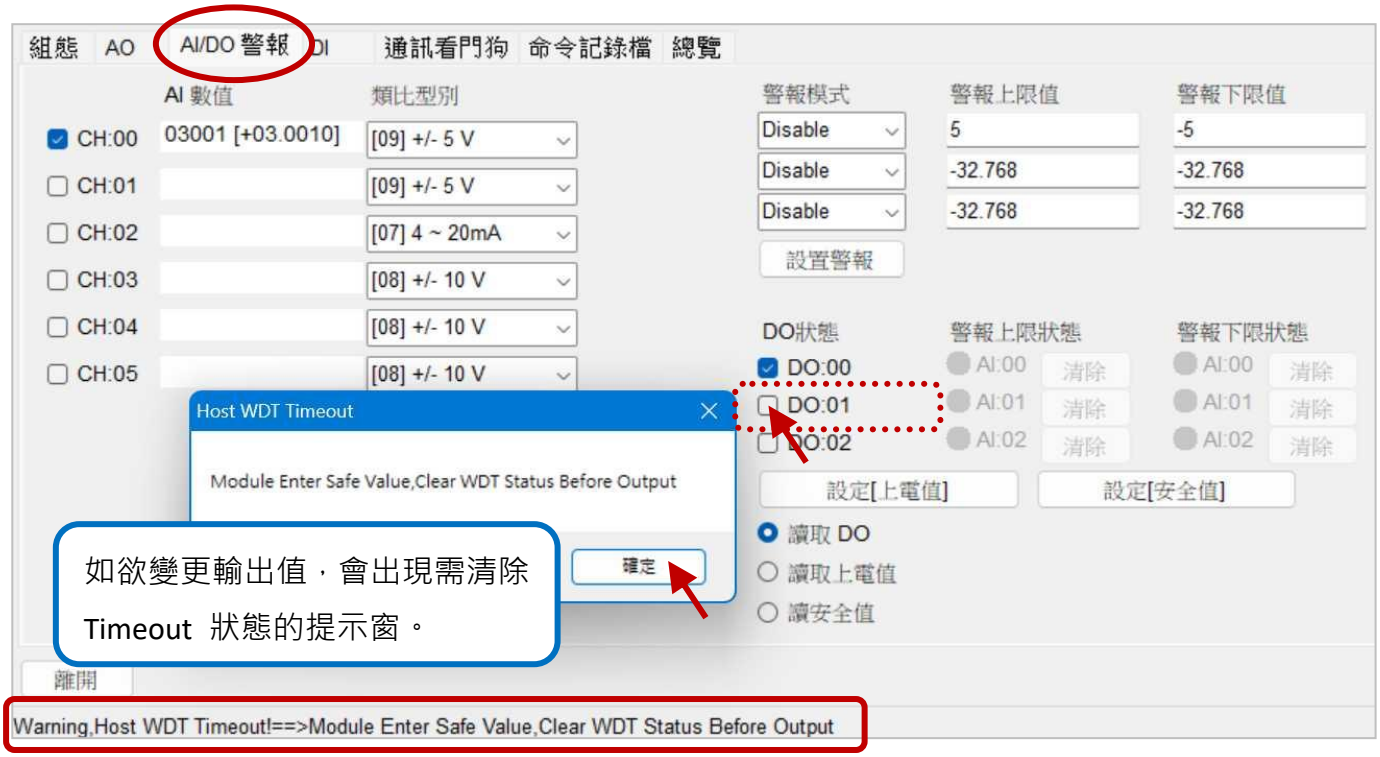
DO



2. 設定「看門狗逾時」時間為 5 秒，再點選「設定計時器」按鈕，並勾選「啟用看門狗」。



3. 重新開啟模組視窗，等 5 秒後，狀態列會顯示 **Host WDT Timeout..** 的訊息，此時 DO (或 AO) 會自動輸出安全值。用戶也可嘗試變更 DO 值。



接著，點選 「重置看門狗狀態」 按鈕，可清除 Timeout 狀態。



註: 用戶也可透過將 Modbus 位址 40492 寫入 0 或透過 DCON 的 ~AA1 指令，來清除 Timeout 狀態。

4. 如有重開機，DO (或 AO) 會是上電值。若未清除 Timeout 狀態，則重開機後，DO (或 AO) 仍會是安全值。

3.11 設定頁面 – 命令記錄檔

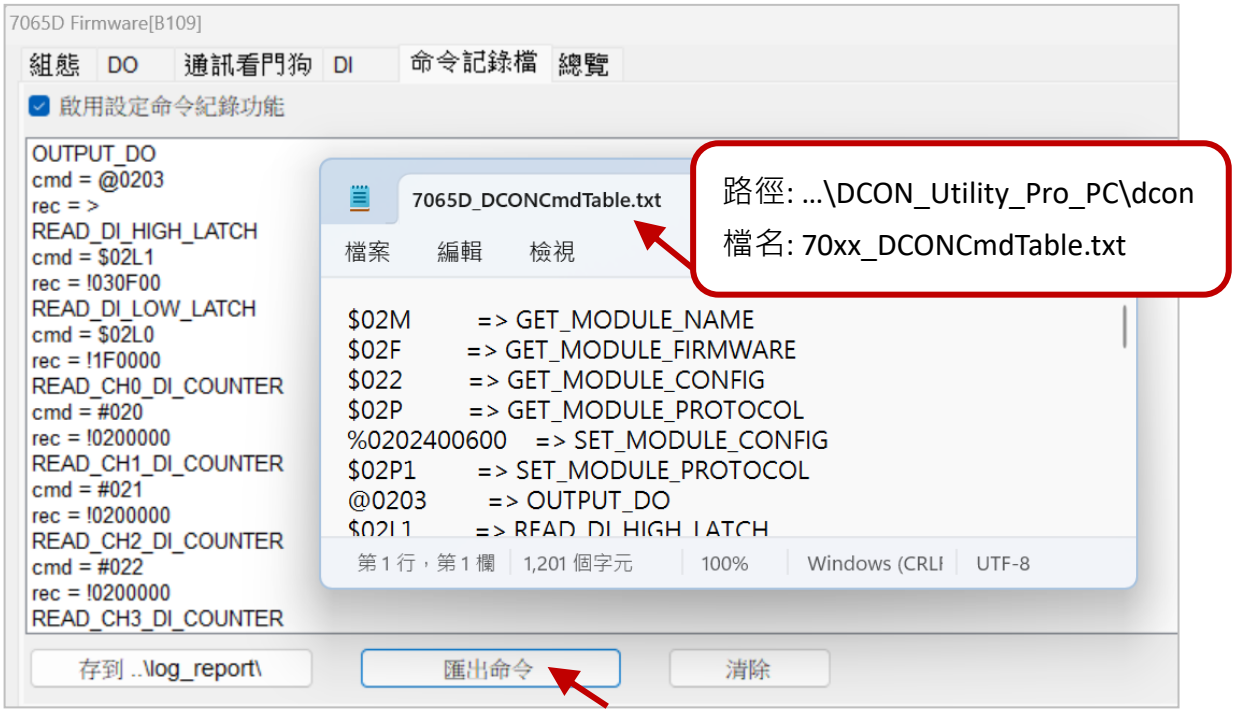
除了以下型號，所有的型號都支援此功能。

不支援型號
7013(D)/13P(D)/15/15P/33(D)

當勾選 “**啟用設定命令記錄功能**”，就會開始記錄發送的命令和其回應的結果。用戶可點選 “**存到 ...\log_report**” 按鈕，將資料存成 txt 檔。

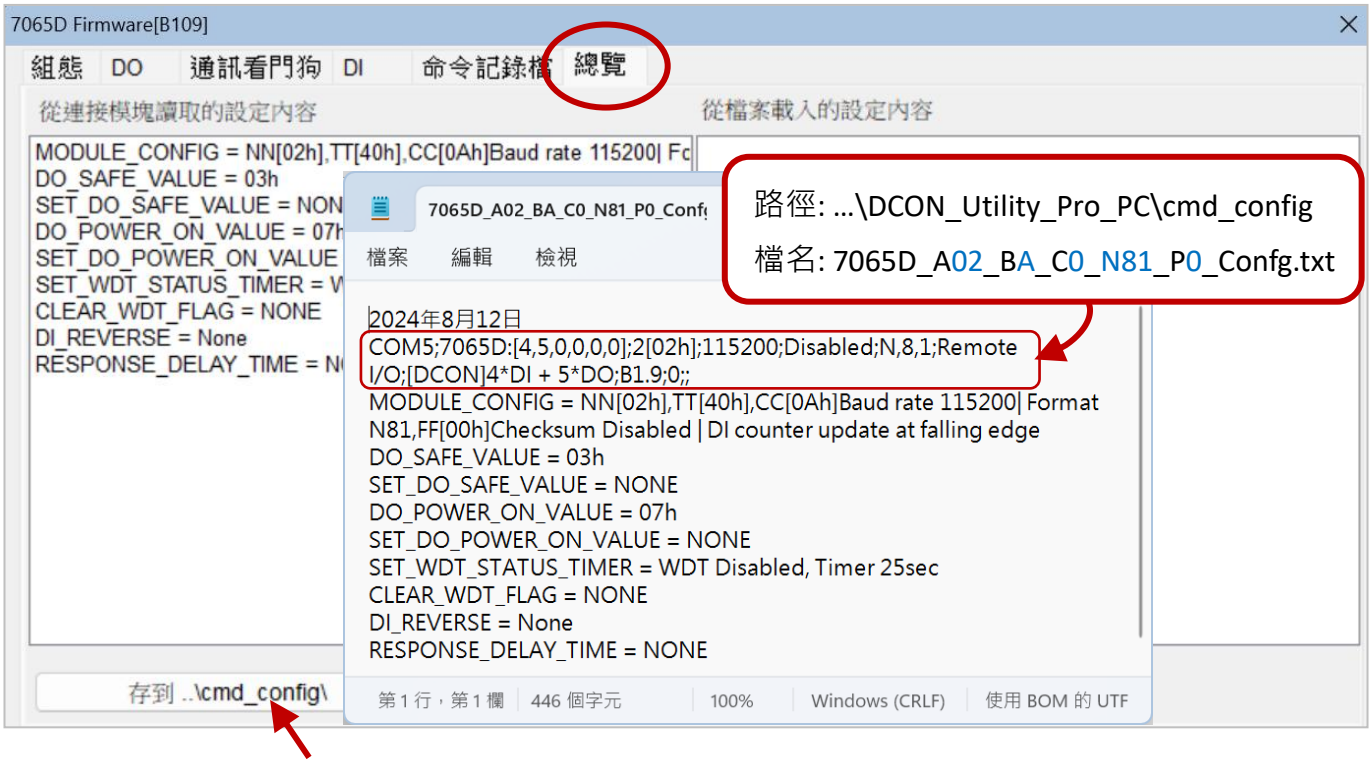


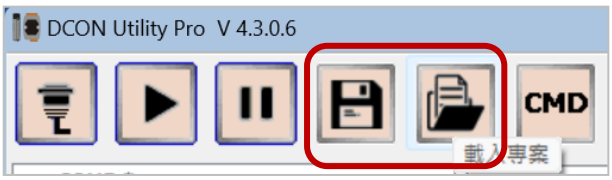
點選 “**匯出命令**” 按鈕，會匯出和模組相關的 DCON 命令；也可點選 “**清除**” 按鈕清除畫面。



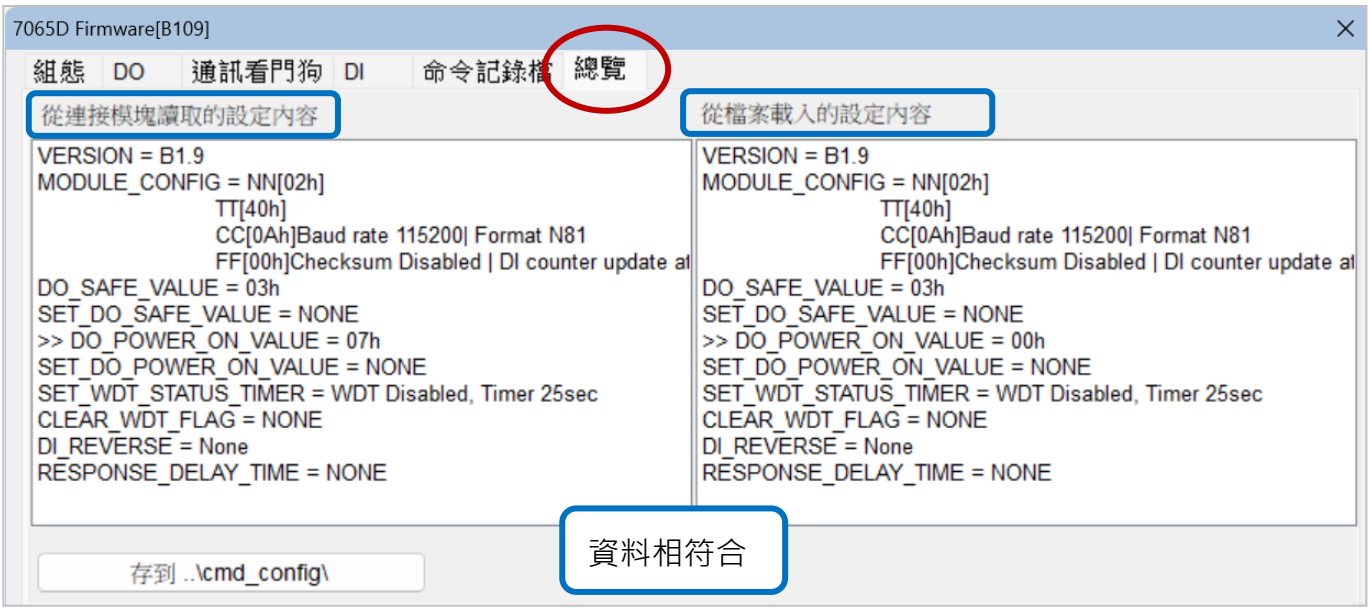
3.12 設定頁面 – 總覽

所有的 I-7000/M-7000 都支援 「**總覽**」頁面。此頁面左窗格會顯示 DCON Utility Pro 搜尋到模組時，所讀到的設定值。用戶可點選 **“存到 ...\cmd_config”** 按鈕，將資料存成 txt 檔。





若用戶有使用 **“Save/Load Project”** 功能，儲存設定檔 (see Appendix A - FAQ _01_002)，則可在視窗中查看連接模組與載入檔案的內容是否相符。



第 4 章　DCON/Modbus 協定命令

參訪 選型頁面 取得更多產品資訊。

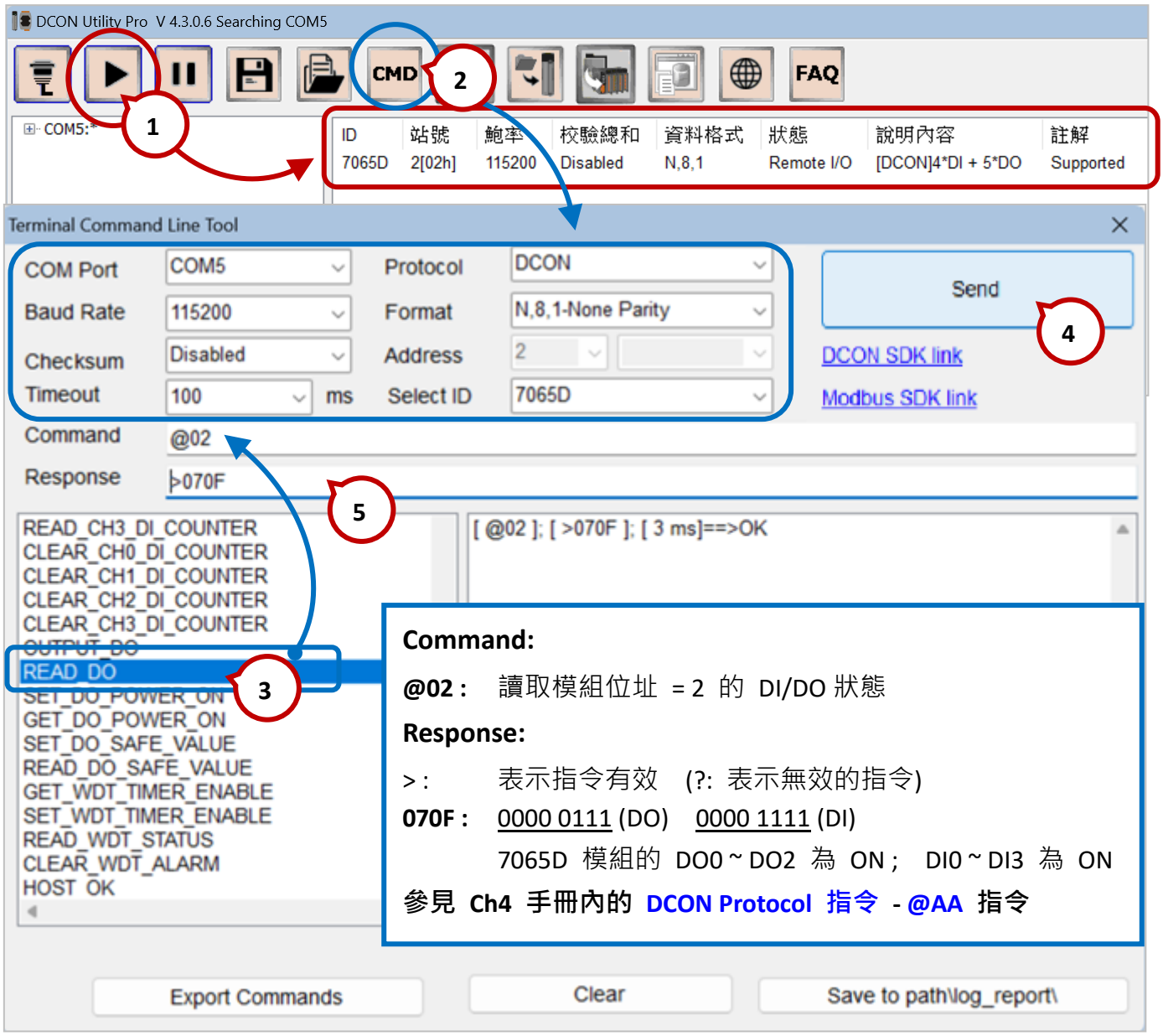
以下為各型號的專用手冊，下表中 “70xx” 表示同時支援 **I**-70xx 與 **M**-70xx。

類比 I/O			
https://www.icpdas.com/tw/product/guide+Remote__I_O__Module__and__Unit+RS-485__I_O__Modules+I-7000#1295			
1	電壓 & 電流輸入	I-7012(D)_I-7012F(D)_I-7014D_I-7017_I-7017F_en.pdf	連結
2		I-7017_I-7018_I-7019_M-7017_M-7018_M-7019_en.pdf	連結
3		I-7011(D)_I-7011P(D)_I-7018_I-7018P_en.pdf	連結
-	發射器 (Transmitter) 輸入: I-7014D 熱電偶輸入: 7018/18R/18Z/19R, I-7018P, M-7018-16/19Z		
4	熱敏電阻輸入	I-7005_M-7005_en.pdf	連結
5	感測器輸入	M-7004_M-2004_en.pdf	連結
6	RTD 輸入	I-7013_I-7015_I-7033_M-7015_M-7033_en.pdf	連結
7	應變計	I-7016(D)_I-7016P(D)_en.pdf	連結
8	電壓 & 電流輸出	I-7021_I-7021P(D)_I-7022_I-7024_I-7024R_M-7022_ M-7024_M-7024L_M-7024R_M-7024U(D)_M-7028_en.pdf	連結
-	多功能	AI/DI: M-7002_en.pdf	連結
		AI/DO: M-7003_en.pdf	連結
		AI/AO/DI/DO: M-7026_en.pdf	連結
編碼器/頻率/計數器			
https://www.icpdas.com/tw/product/guide+Remote__I_O__Module__and__Unit+RS-485__I_O__Modules+I-7000#1297			
9	計數器/頻率輸入	I-7080(D)_I-7080B(D)_en.pdf	連結
10	編碼器/計數器輸入	I-7083(D)_I-7083B(D)_en.pdf	連結
11	計數器/頻率/編碼器輸入	M-7084_en.pdf	連結
12	計數器輸入& PWM 輸出	I-7088(D)_M-7088(D)_en.pdf	連結
數位 I/O			
https://www.icpdas.com/tw/product/guide+Remote__I_O__Module__and__Unit+RS-485__I_O__Modules+I-7000#1296			
13	數位輸入/輸出	I-7000_M-7000_DIO_en.pdf (7041 ~ 7069)	連結

4.1 命令列工具 (Command Line Tool)

DCON Utility Pro 的「**命令列**」功能可用來作為 I/O 模組測試與除錯的工具，目前可支援 DCON 與 Modbus 通訊協定指令。**註:** 請一次設定一個模組。

1. 請先搜尋 I/O 模組，查看目前的通訊參數，再點選「**CMD 命令列**」按鈕，來開啟設定畫面。
2. 在「**Terminal Command Line Tool**」視窗，會自動顯示模組目前的通訊參數。用戶可直接點選**預設提供的指令**，再點選「**Send**」按鈕。



Export Commands	匯出此模組相關的指令 "… \DCON_Utility_Pro_NoFAQ\dcon**70xx_DCONCmdTable.txt**"
Clear	清空指令回應視窗
Save to \logger_report\	點選此按鈕會自動儲存測試指令 "…\DCON Utility Pro\logger_report\ Command_Line_Result_Log_**m_dd_xx**.txt"

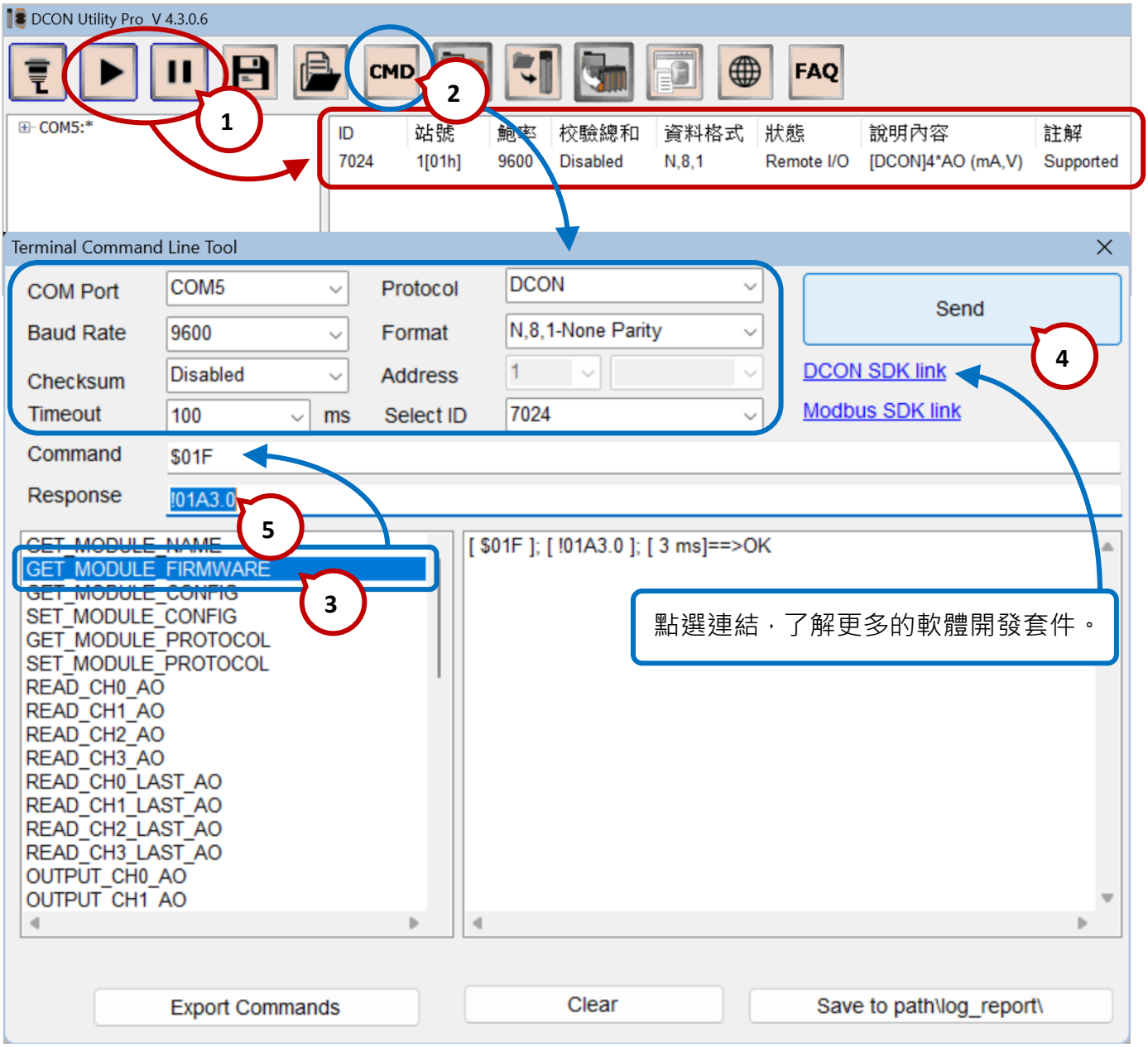
第 5 章　I-7000 軟體開發

5.1　使用 DCON 指令

DCON Utility Pro 的「命令列」功能，可依據搜尋到的 I-7000/M-7000 模組提供一些常用的 DCON/Modbus 指令 (參考 4.1 節)。用戶也可點選此頁面上的連結，了解更多的軟體開發套件。

產品網頁:
https://www.icpdas.com/tw/product/guide+Software+Utility_Driver+DCON__Utility__Pro

下載 DCON Utility Pro (PC):
https://www.icpdas.com/tw/download/show.php?num=4056



用戶可參考第 4 章 DCON/Modbus 協定命令，來查看各個模組手冊內的 DCON 命令。

例如: #AAN 指令是用來讀取指定通道的 AI 值。

2.4 #AAN

Description : Read Analog Input from channel N

Syntax : **#AAN[CHK](cr)**

#	delimiter character
AA	address of reading module (00 to FF)
N	channel to read, from 0 to 7

Response : Valid Command : **>(Data)[CHK](cr)**

Invalid Command : **?AA[CHK](cr)**

Syntax error or communication error may get no response.

>	delimiter for valid command
?	delimiter for invalid command
AA	address of response module (00 to FF)
(Data)	analog input value, reference *Sec.1.10* for its format

Example :

Command : #032 Receive : >+02.513

Read address 03 channel 2, get data successfully.

Command : #029 Receive : ?02

Read address 02 channel 9, return error channel number.

Related Command :

Sec.2.1 %AANNTTCCFF, *Sec.2.7* $AA2

Related Topics :

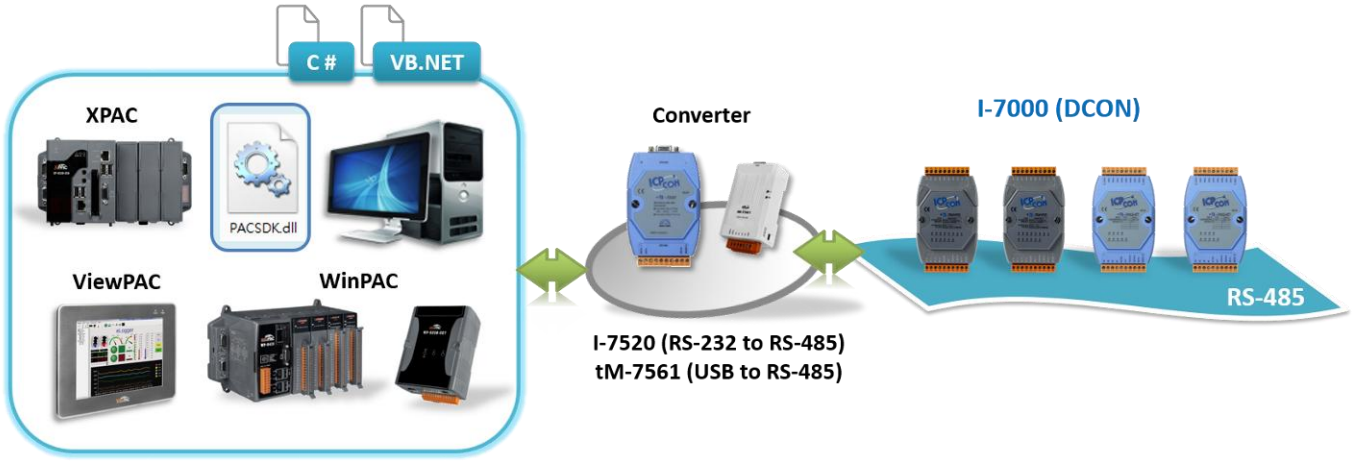
Sec.1.10 Configuration Tables

Note : The command is for I-7017/17F only

5.2 使用 PACSDK

PACSDK 是一個可在 PC 與 PAC (XPAC、WinPAC 與 ViewPAC 系列) 平台上使用的軟體開發套件，內含標頭檔 (Header file)，函式庫 (Library)，說明文件 與 相關工具等。PACSDK 可用於開發 VC/C#/VB.net 應用程式，來存取 I-7000 系列 I/O 模組的資料。

註: PACSDK 只支援 DCON 通訊協定。



PACSDK

項目		PACSDK	說明
標頭檔 (Header file)		PACSDK.h	於 Windows PC/PAC 上，開發 VC 應用程式時，使用的函式庫
函式庫 (Library)		PACSDK.lib	
DLL 檔	C 程式使用	PACSDK.dll	於 PC/PAC 上，執行 VC 應用程式時，載入的函式庫
	.NET 程式使用 (C#、VB)	PACNET.dll	1) 開發 .NET 應用程式時，使用的 Manage 函式庫 2) 於 PC/PAC 上，執行 .NET 應用程式時，載入的函式庫

您可在下列位置下載相關檔案:

1) PACSDK:

您可依據使用的開發平台 (PC 或 PAC) 來下載 SDK。

若您是採用下列 **PC 版** 與 **XP-8000-WES7、XP-9000-IoT、iPPC (IoT/WES7)** 開發平台，下載後，請將 PACSDK.dll、PACNET.dll 複製到應用程式 (exe 檔) 所在的目錄中。

PC 版本	
https://www.icpdas.com/tw/product/guide+Software+Development__Tools+PAC__SDK	
SDK 與 Demo	X86: https://www.icpdas.com/tw/download/show.php?num=6640 X64: https://www.icpdas.com/tw/download/show.php?num=6644

XP-8000-WES7、XP-9000-IoT、iPPC (IoT/WES7)
https://www.icpdas.com/tw/download/show.php?num=3910

若您是採用下列 **XPAC (CE6)**、**WinPAC (CE5)**、**WinPAC/ViewPAC (CE7)** 平台，請於網頁下載並安裝相關檔案，來開發應用程式。

開發工具: Visual Studio 2008 專業版或更早的版本

WinPAC/ViewPAC (CE7)
WinCE7.0 PAC/ViewPAC (不具 I/O 插槽) https://www.icpdas.com/tw/download/show.php?num=8860 WinCE7.0 PAC/ViewPAC (具 I/O 插槽) https://www.icpdas.com/tw/download/show.php?num=5211
XPAC (CE6)
適用 XP-8000-CE6 https://www.icpdas.com/tw/download/show.php?num=5210
WinPAC (CE5)
WinCE5.0 PAC/ViewPAC (不具 I/O 插槽) https://www.icpdas.com/tw/download/show.php?num=9338 WinCE5.0 PAC/ViewPAC (具 I/O 插槽) https://www.icpdas.com/tw/download/show.php?num=5214

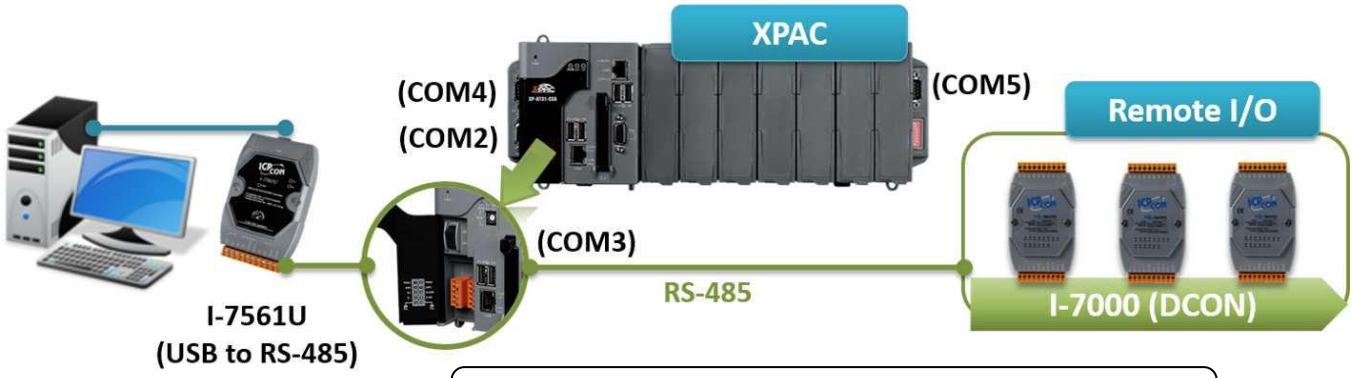
2) PAC API 手冊:



您可在手冊中了解 PACSDK 的安裝方式、開發環境設置 與 **PAC_IO** API 功能。
(pac_standard_api_manual_x.x.x.pdf)

各平台的手冊路徑如下表:

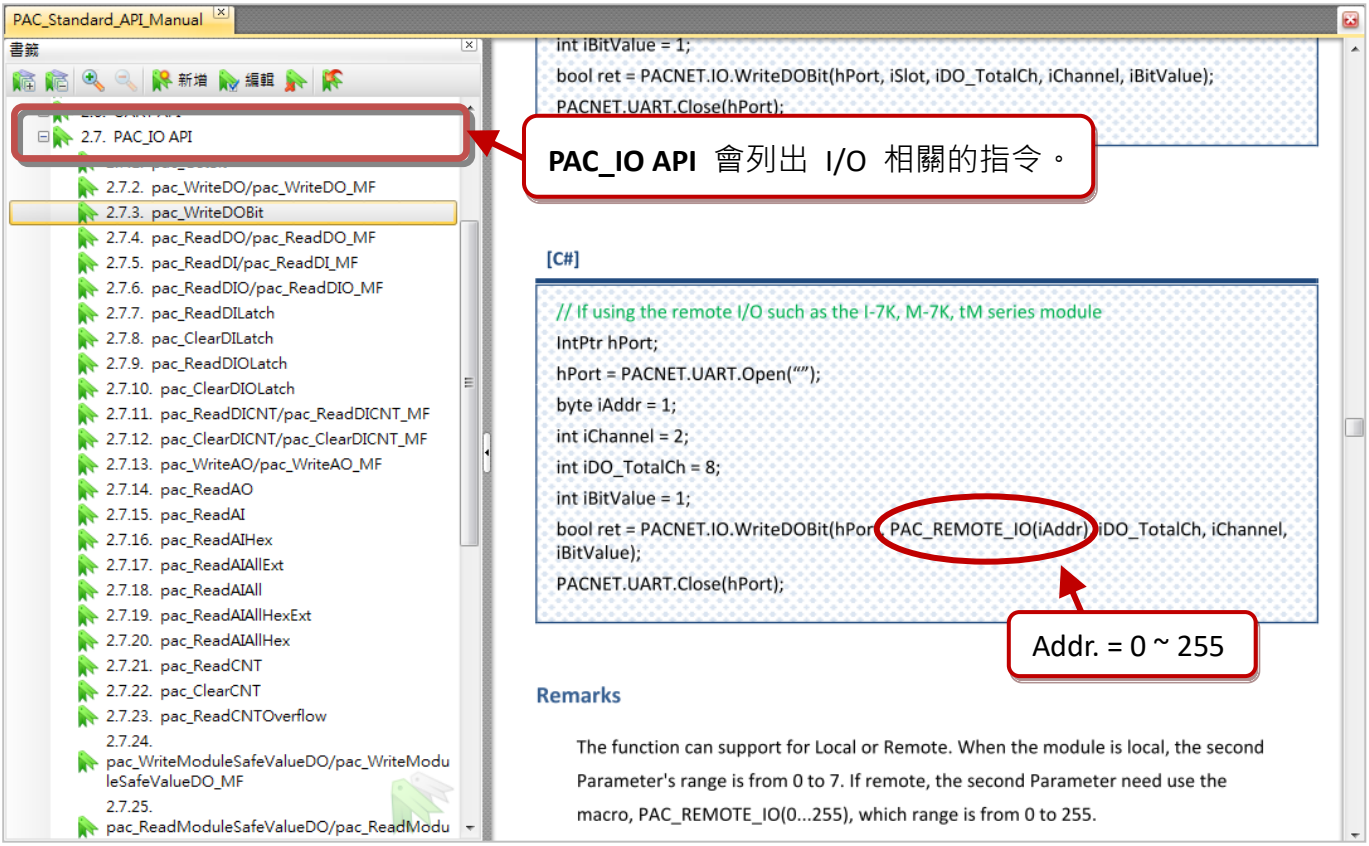
PC	https://www.icpdas.com/tw/download/show.php?num=6638
PAC (WES/IoT)	https://www.icpdas.com/tw/download/show.php?num=4057
PAC (WinCE)	https://www.icpdas.com/tw/download/show.php?num=5199



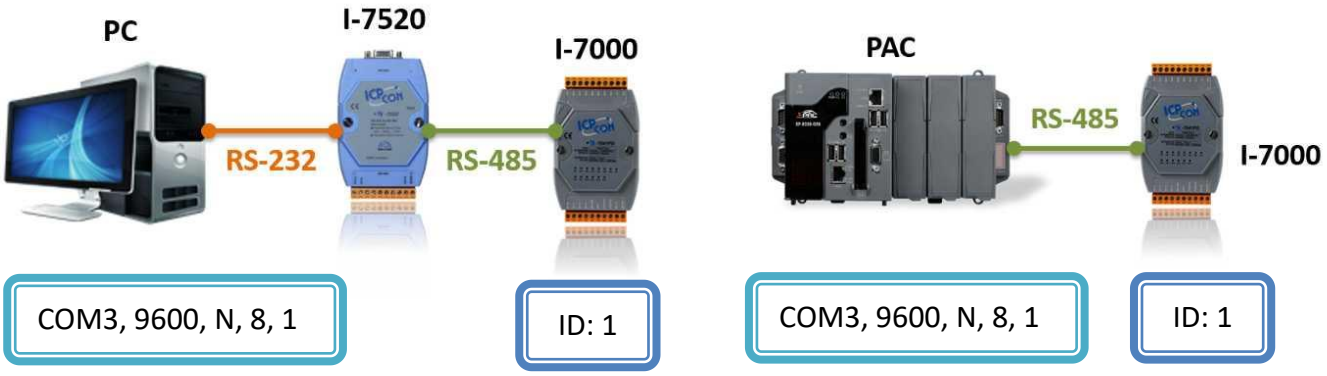
XPAC COM4: RS-232/RS-485； COM2, COM5: RS-232

使用 XPAC 可參考以下 API 手冊:

https://www.icpdas.com/web/product/download/pac/wince/document/api/pac_standard_api_manual_en.pdf



3) 範例程式:



C# 程式碼範例:

```
hPort = PACNET.UART.Open ("COM3,9600,N,8,1”);
        //開啟 COM3, Baud Rate 及 Data Format 為 9600 bps, N,8,1
        if (hPort == (IntPtr)(-1))
        {
            return 0;
            //開啟 COM Port 失敗，程式跳出
        }
int iAddr=1;   //以下程式範例 I-7000 模組的 ID 皆為 1

float fValue;
  PACNET.PAC_IO.ReadAI (hPort, PACNET.PAC_IO.PAC_REMOTE_IO(iAddr), 1, 4, ref fValue);
  //此 I-7000 模組共有 4 個 AI 通道，讀取通道 1 的類比輸入值至 fValue 變數

  PACNET.PAC_IO.WriteAO (hPort, PACNET.PAC_IO.PAC_REMOTE_IO(iAddr), 1, 2, 2.0);
  //此 I-7000 模組共有 2 個 AO 通道, 將類比值 2.0 輸出至通道 1

  PACNET.PAC_IO.ReadDI (hPort, PACNET.PAC_IO.PAC_REMOTE_IO(iAddr), 4, ref DiValue);
  //此 I-7000 模組共有 4 個 DI 通道，讀取所有數位輸入值至 DiValue 變數

  PACNET.PAC_IO.WriteDO (hPort, PACNET.PAC_IO.PAC_REMOTE_IO(iAddr), 4, 3);
  //此 I-7000 模組共有 4 個 DO 通道, 將數位輸出值 3 輸出至所有通道，DO0, DO1 為 ON,
  DO2, DO3 為 OFF (每個 bit 代表一個通道值，bit0 代表第一個通道，bit1 代表第二個通道)

PACNET.UART.Close(hPort);
//關閉 COM Port, 結束通訊
```

C 程式碼範例:

```
HANDLE hPort = uart_Open("COM3,9600,N,8,1”);
                //開啟 COM3, Baud Rate 及 Data Format 為 9600 bps, N,8,1
        if(hPort == INVALID_HANDLE_VALUE)
        {
                printf("Open COM port Error…”);
                return 0;
               //開啟 COM Port 失敗，程式跳出
        }
int iAddr=1; //以下程式範例 I-7000 模組的 ID 皆為 1

float fAI_Value;
    pac_ReadAI (hPort, PAC_REMOTE_IO(iAddr), 1 , 4, &fAI_Value);
    //此 I-7000 模組共有 4 個 AI 通道，讀取通道 1 的類比輸入值至 fAI_Value 變數

    pac_WriteAO (hPort, PAC_REMOTE_IO(iAddr), 1 , 2, 2.0);
    //此 I-7000 模組共有 2 個 AO 通道,
      將類比值 2.0 輸出至通道 1
```

參考 API 手冊: 2.7.13 節 **pac_WriteAO**

C++ for pac_WriteAO

```
BOOL pac_WriteAO(
  HANDLE hPort,
  int slot,
  int iChannel,
  int iAO_TotalCh,
  float fValue
);
```

Address

```
DWORD lDI_Value ;
    pac_ReadDI (hPort, PAC_REMOTE_IO(iAddr), 4, &lDI_Val);
    //此 I-7000 模組共有 4 個 DI 通道，讀取所有數位輸入值至 lDI_Val 變數
```

[C]

參考 API 手冊: 2.7.1 節 **pac_GetBit**

```
BYTE bit3;
BYTE iSlot = 2;
int iDI_TotalCh = 8;
DWORD lDI_Value;
HANDLE hPort;
hPort = uart_Open(“”);
BOOL iRet = pac_ReadDI(hPort, iSlot, iDI_TotalCh, &lDI_Value);
bit3 = pac_GetBit(lDI_Value, 3);
uart_Close(hPort);
```

Address

```
    pac_WriteDOBit (hPort,PAC_REMOTE_IO(iAddr),4 ,3, 1);
    //此函式一次可控制一個 DO 通道。此 I-7000 模組共有 4 個
    DO 通道，將 DO3 設定為 ON。

uart_Close(hPort);
//關閉 COM Port, 結束通訊
```

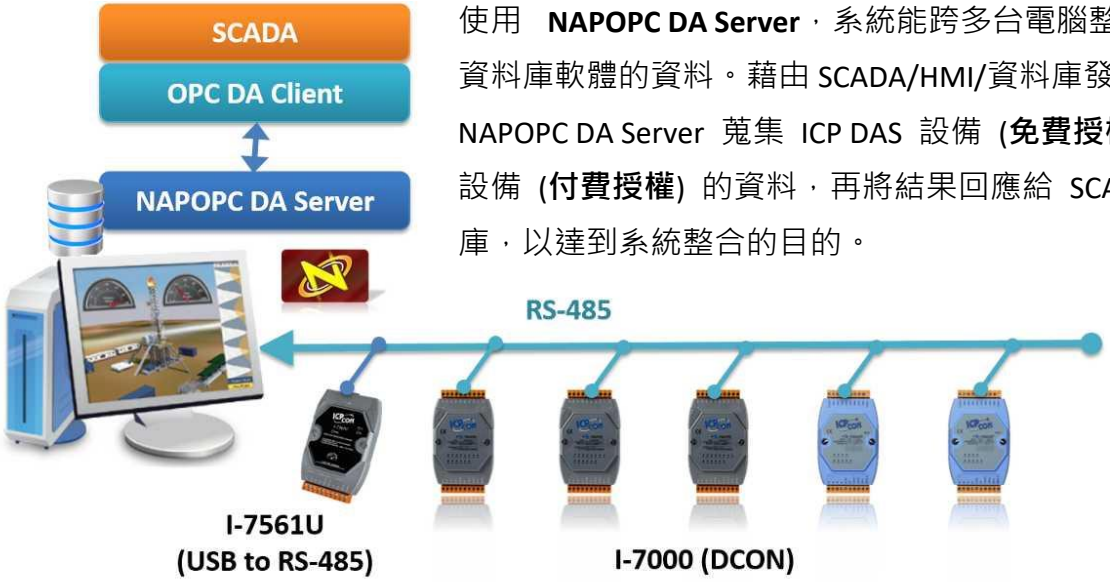
C++

```
BOOL pac_WriteDOBit(
  HANDLE hPort,
  int slot,
  int iDO_TotalCh,
  int iChannel,
  int iBitValue
);
```

Address

參考 API 手冊: 2.7.3 節 **pac_WriteDOBit**

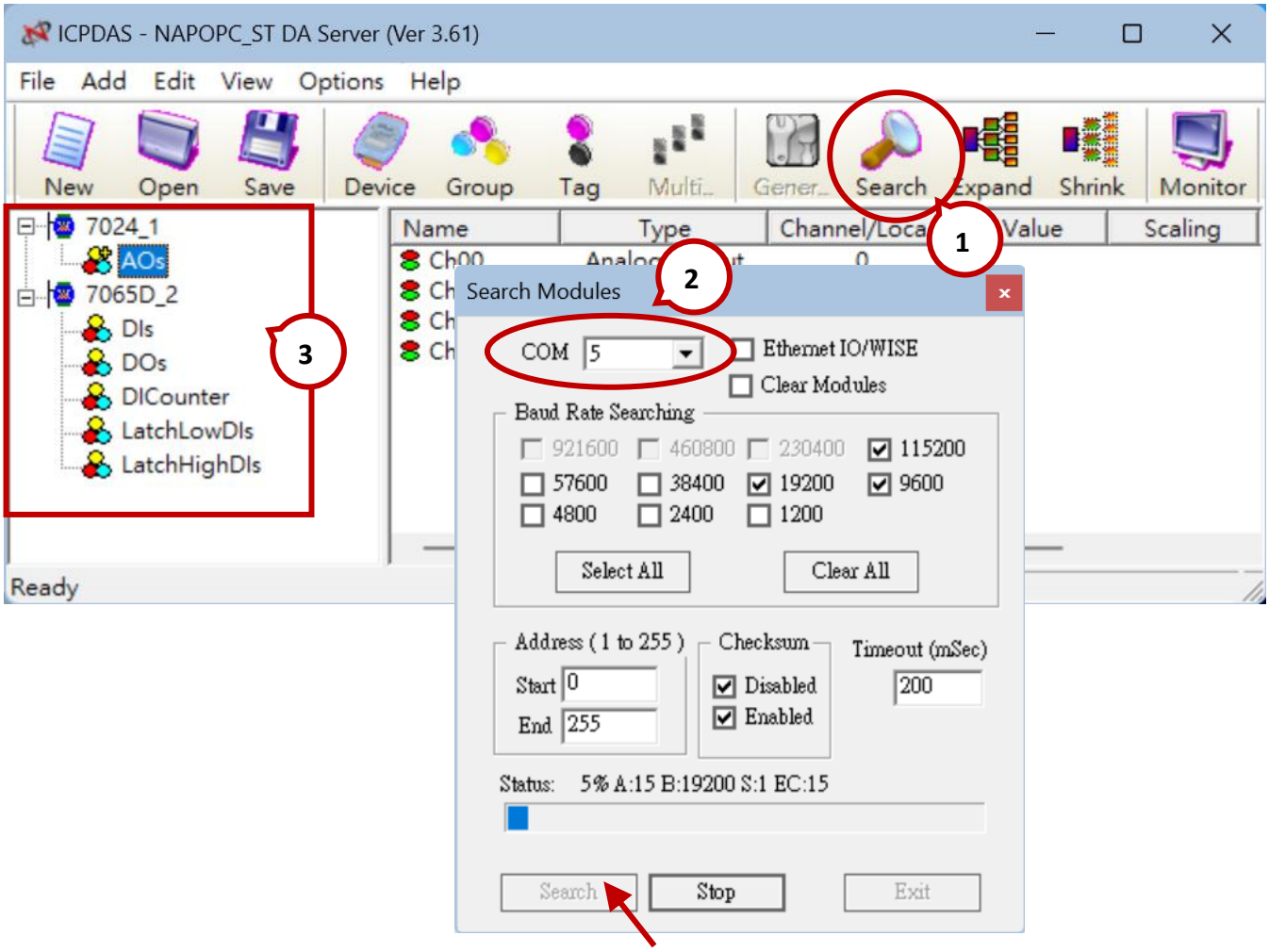
5.3 使用 OPC DA Server



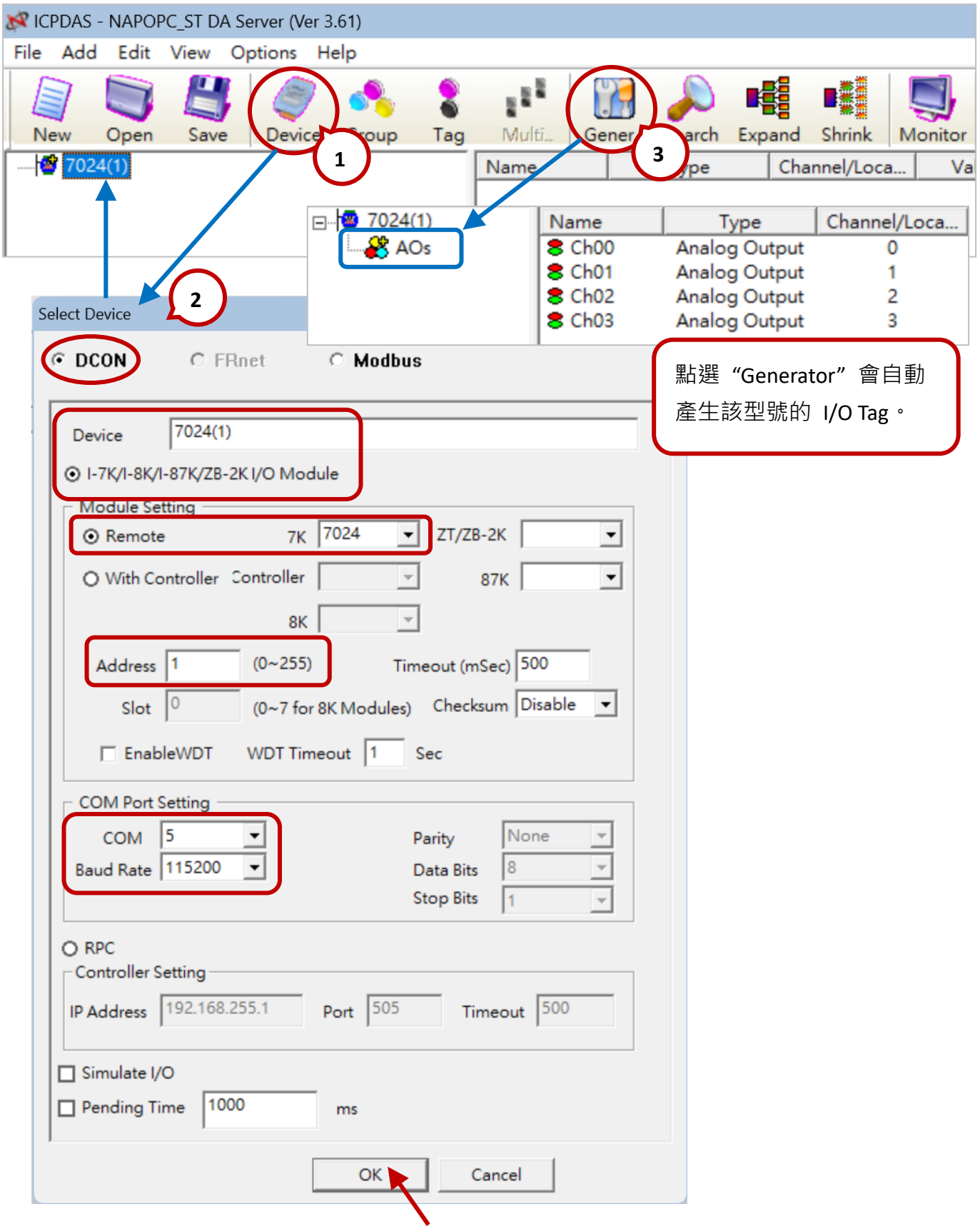
使用 **NAPOPC DA Server**，系統能跨多台電腦整合 SCADA/HMI/資料庫軟體的資料。藉由 SCADA/HMI/資料庫發出請求，透過 NAPOPC DA Server 蒐集 ICP DAS 設備 **(免費授權)** 與 第三方設備 **(付費授權)** 的資料，再將結果回應給 SCADA/HMI/資料庫，以達到系統整合的目的。

產品網頁:
https://www.icpdas.com/tw/product/guide+Software+Applications+NAPOPC__DA__Server

下載 NAPOPC DA Server (ST):
https://www.icpdas.com/tw/download/show.php?num=3857



除了使用搜尋方式，用戶也可自行建立設備 (Device) 與 I/O 點 (Tag)。



5.4 使用 LabVIEW (DCON)

LabVIEW（**Lab**oratory **V**irtual **I**nstrumentation **E**ngineering **W**orkbench）是由美國國家儀器公司所開發的圖形化程式編譯平臺。LabVIEW 提供了一個簡單易懂的圖形化開發環境，並支援多種硬體驅動與 軟體分析工具，能大幅縮短開發控制程式的時間，因此受到系統開發及研究人員的喜愛。目前廣泛的被應用在實驗室控制測試與工業自動化控制的領域。

您可在官網上取得相關資訊:
https://www.icpdas.com/tw/product/guide+Software+Development__Tools+LabVIEW__Tools#3085

註: PC 與 I-7000 模組進行通訊前，請先使用 DCON Utility Pro (參考 Ch3 設定頁面 – 組態) 設定模組的組態 (例如: 站號、鮑率)。

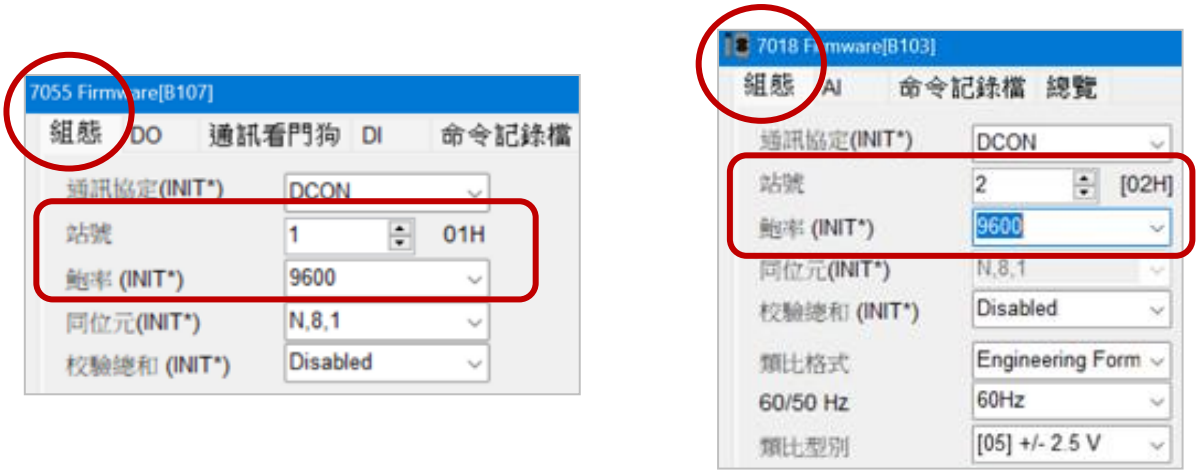
下載範例程式 (適用 DCON 模組，I-7000)
https://www.icpdas.com/tw/download/show.php?num=6642



PAC SDK on Windows PC					
提供在電腦端使用 DCON 通訊協定存取遠端 I/O 模組的範例程式。 版本: LabVIEW 8.5 或更新的版本					
下載	適用產品				
	I-7000/M-7000	tM series	M-2000	M-6000	I-8k/I-87k modules in DCON based IO Expansion Unit (RU-87Pn, I-87Kn, USB-87Pn)

5.5 使用 Win-GRAF (DCON)

Win-GRAF 可支援 DCON 通訊協定，來連接 I-7000 系列模組。相較於 M-7000 系列模組，I-7000 系列可直接在 Win-GRAF Workbench 內設定一些 I/O 參數 (例如: DI 模組是否有啟用計數器或 AI/AO 模組的輸入/輸出類型...等)，但仍需**先使用 DCON Utility Pro 設定模組的站號與鮑率**。以下範例將使用 XP-8xxx-CE6 透過 COM3 連接 I-7055 (8 DI , 8 DO) 與 I-7018 (8 AI) I/O 模組。



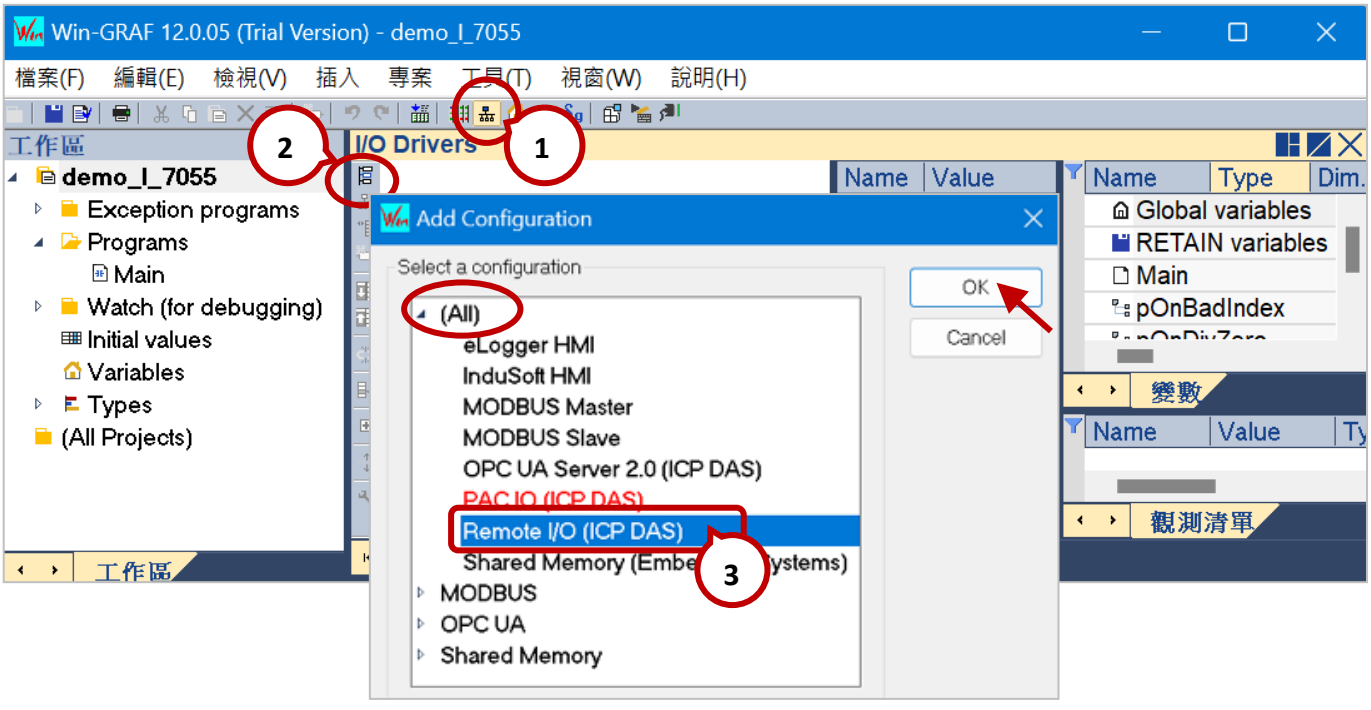
更多關於 Win-GRAF Workbench 的相關資訊，請見官網:

網頁: https://www.icpdas.com/tw/product/guide+Software+Development__Tools+Win-GRAF

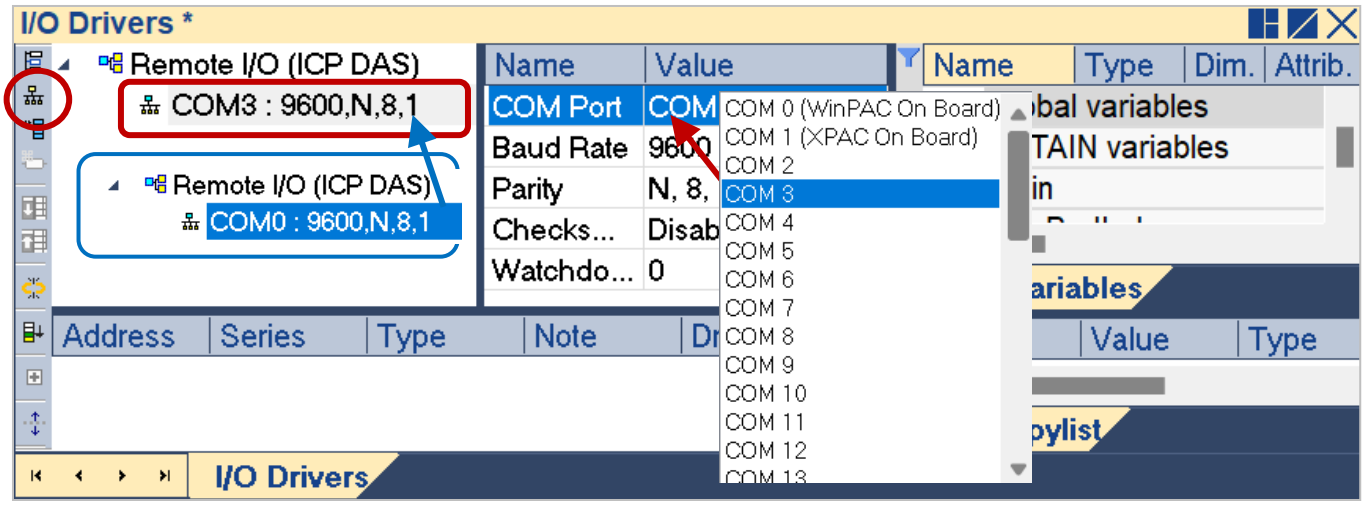
手冊: https://www.icpdas.com/tw/download/show.php?num=4523

設定說明:

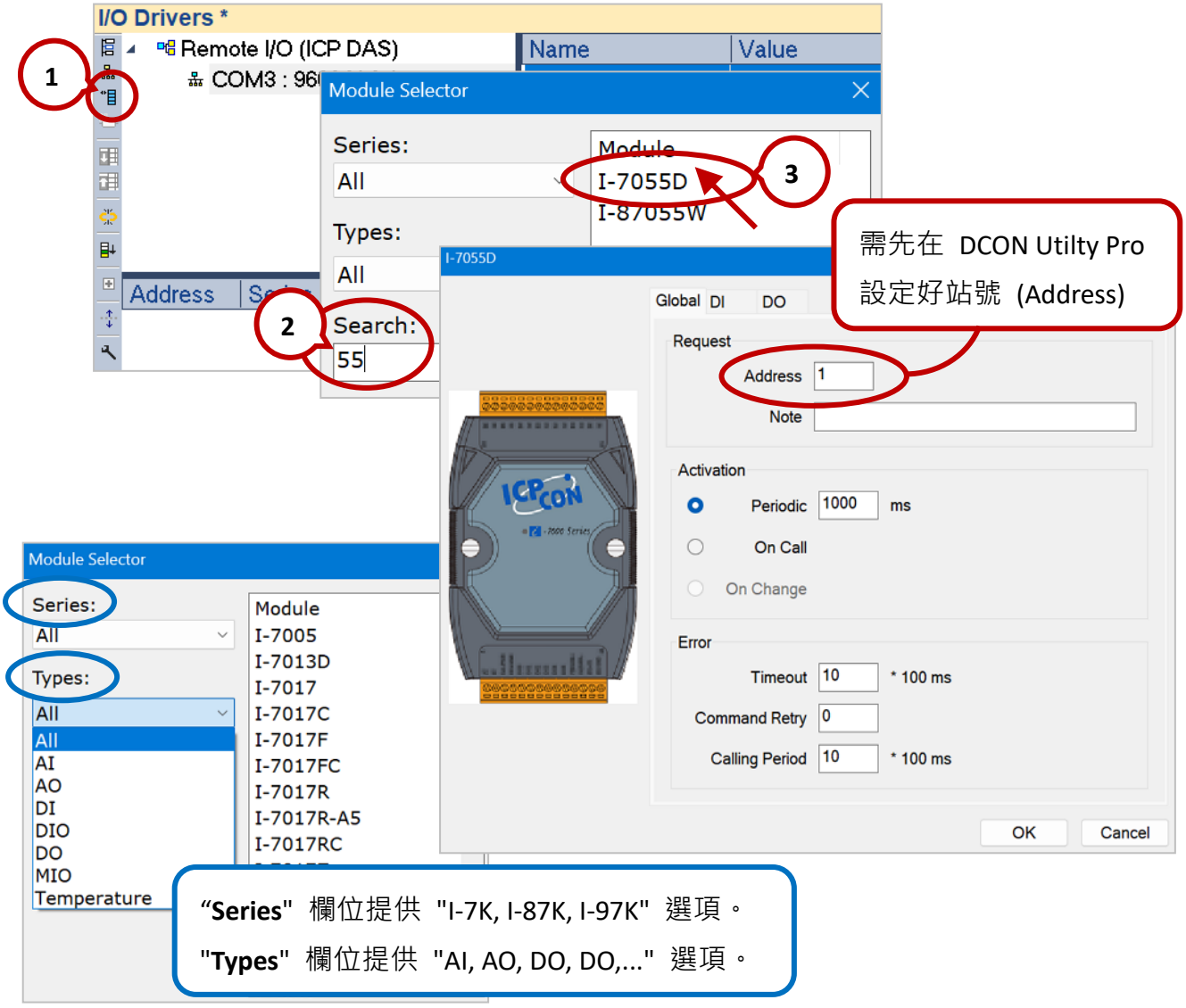
1. 滑鼠點選 **“開啟 Fieldbus 設定”** 按鈕，來開啟 **“IO Drivers”** 視窗。
2. 點選 **“插入設定”**，在視窗中展開 **"All"** 並選擇 **“Remote I/O (ICP DAS)"**，再點選 **OK** 按鈕。



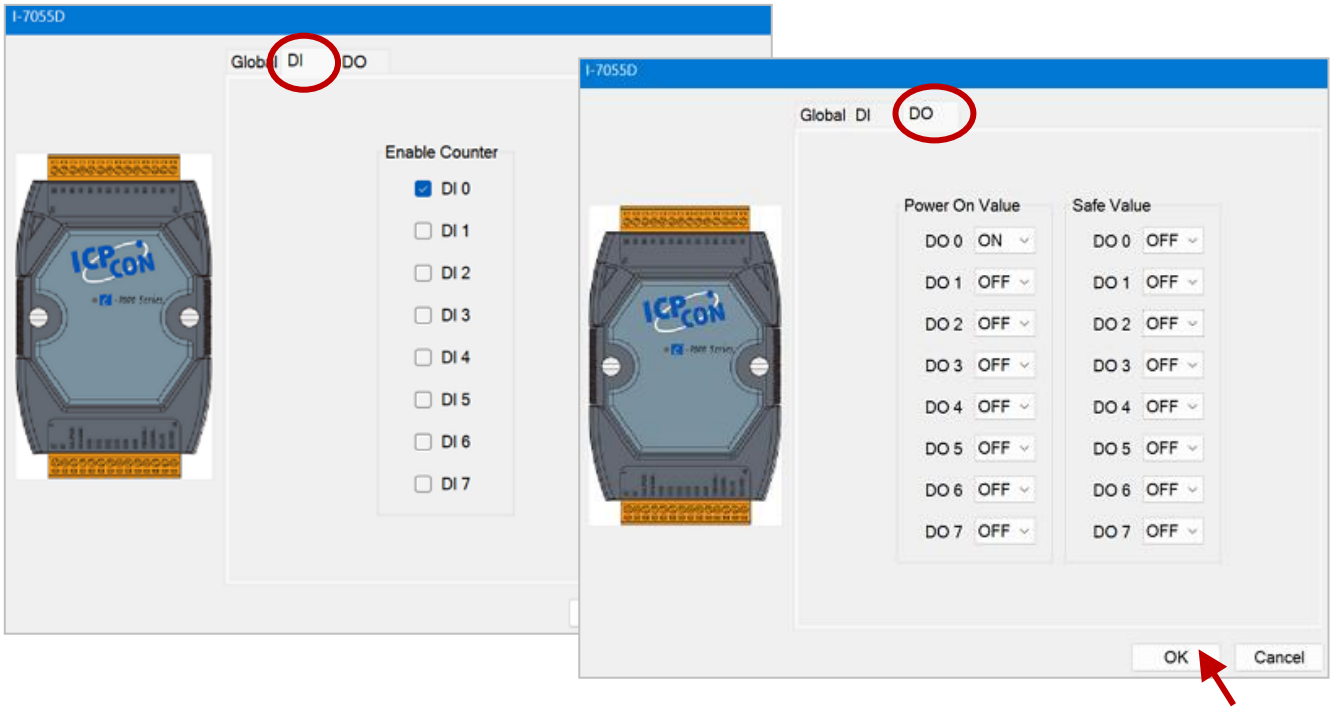
3. 點選 **“插入 Master/Port”**，會出現預設的 **COM0:9600,N,8,1**。滑鼠雙擊右邊的 **Value** 欄位可變更設定。此例，設定為 **COM3:9600,N,8,1**



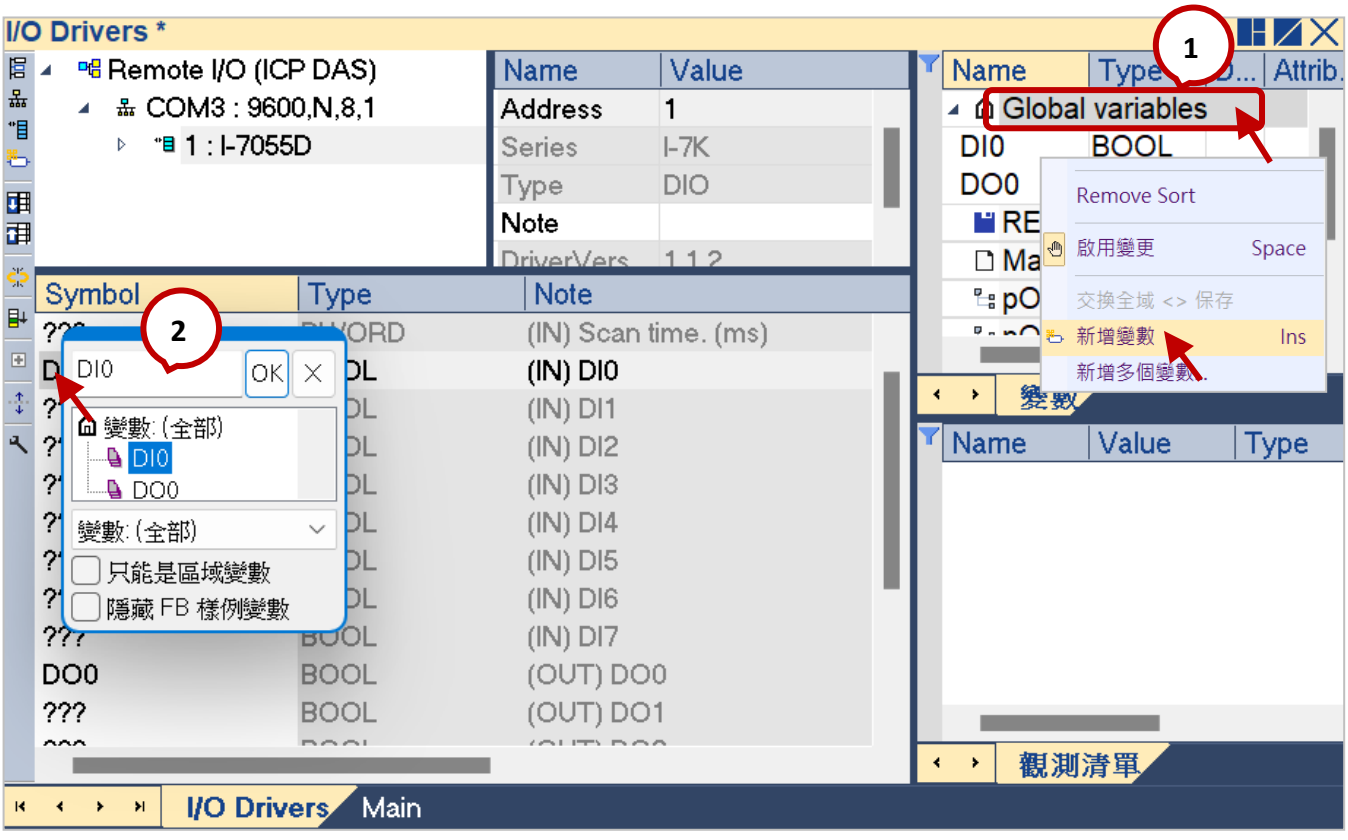
4. 點選 **“插入 Slave/資料方塊”**，開啟模組選擇視窗。在 **"Srarch"** 欄位輸入模組型號的數字，可快速找到模組。滑鼠雙擊 **I-7055D** 可開啟設定視窗。



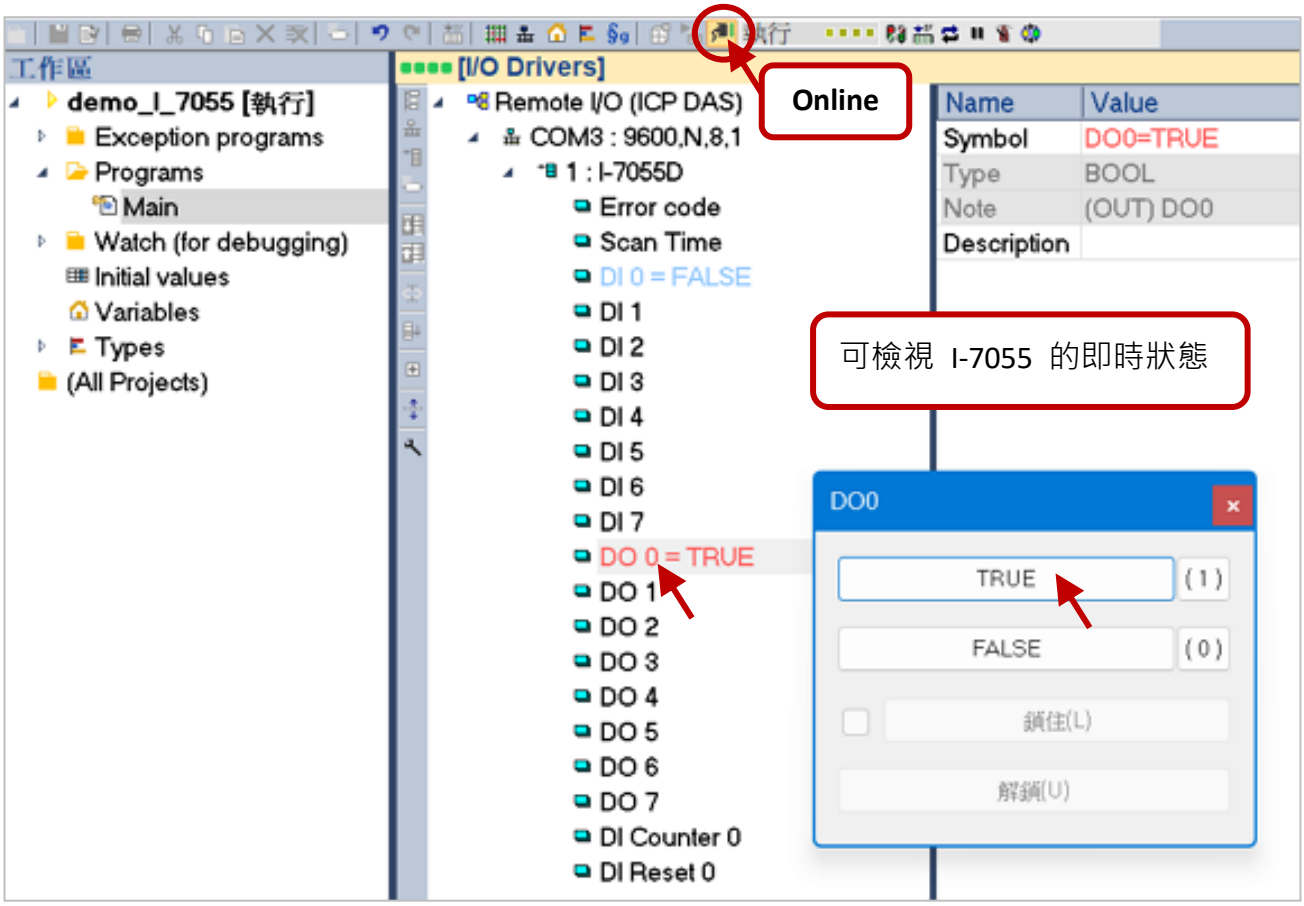
設定頁籤會隨著模組型號而不同。在 **DI** 頁籤，可啟用 DI Counter 功能；在 **DO** 頁籤可設定上電值 (Power On Value) 與安全值 (Safe Value)。設定完成後，請點選 **OK** 按鈕。



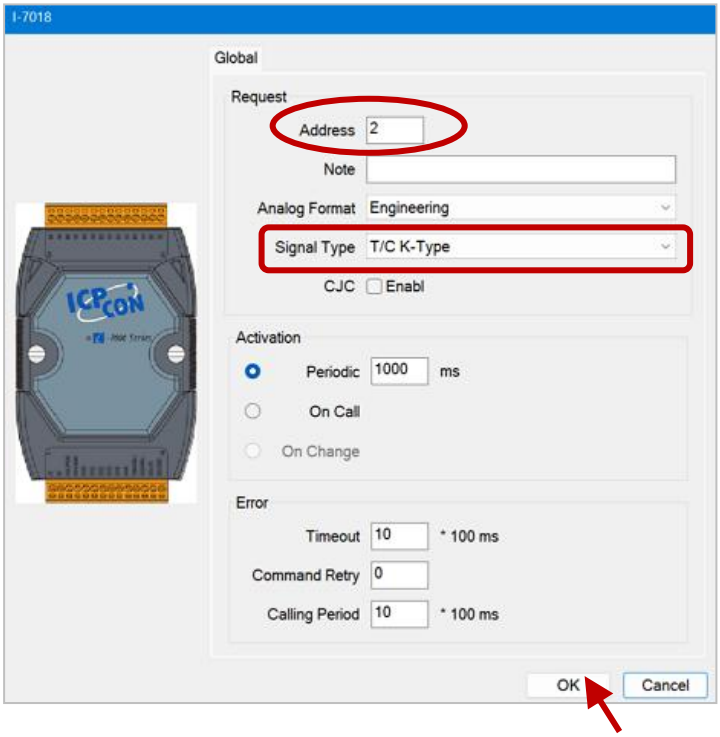
5. 加入模組後，**Symbol** 區會自動列出 I-7055D 所有 I/O 該設定的型態 (Type)，可直接輸入名稱來建立變數。或者，滑鼠右鍵點選 "**Global variables**" 並選擇 "**新增變數**" (或按 Insert 鍵)，來新增 DI0 與 DO0 變數 (BOOL) 後，在 **Symbol** 區選擇變數名稱。

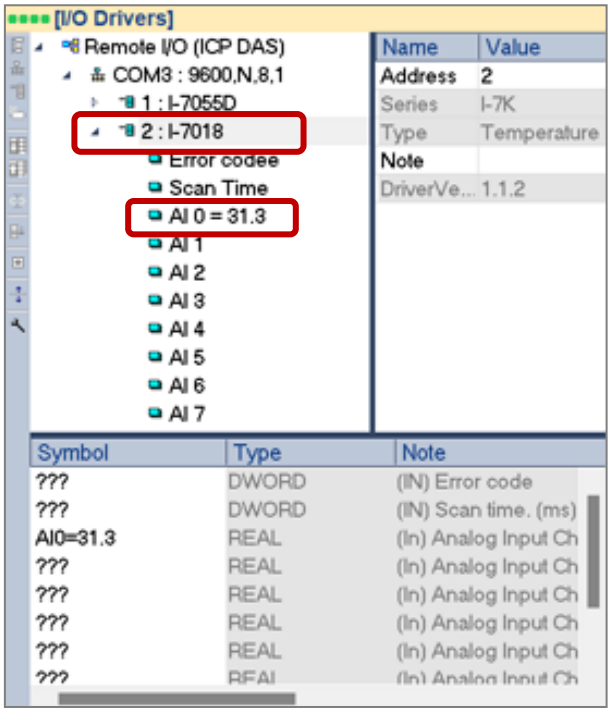


6. 點選 “**Online**" 按鈕與 PAC 連線並下載程式後，即可看到 I-7055 模組的狀態。用戶也可滑鼠雙擊 DO0 來變更其狀態。



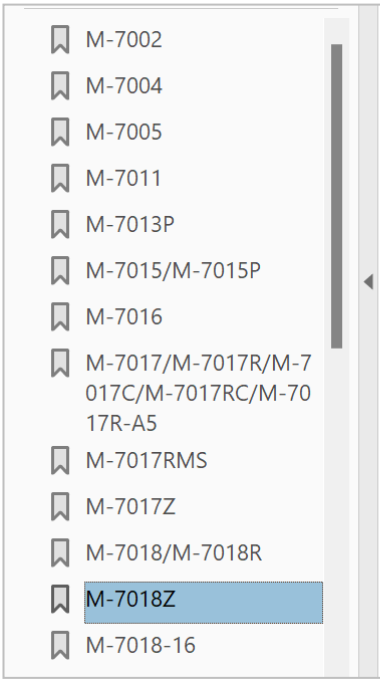
用戶可依照步驟 4，再建立一個 "**I-7018**" 的 Data Block，請確認模組已在 **DCON Utility Pro** **設定站號= 2 與 鮑率=9600**。在 **Global** 頁籤，將 **Singnal Type** 設為 **T/C K-Type**。下載程式後，可見到目前溫度為 31.3 ℃。





第 6 章　M-7000 軟體開發

Modbus 位址對應表: https://www.icpdas.com/tw/download/show.php?num=9269



M-7018Z

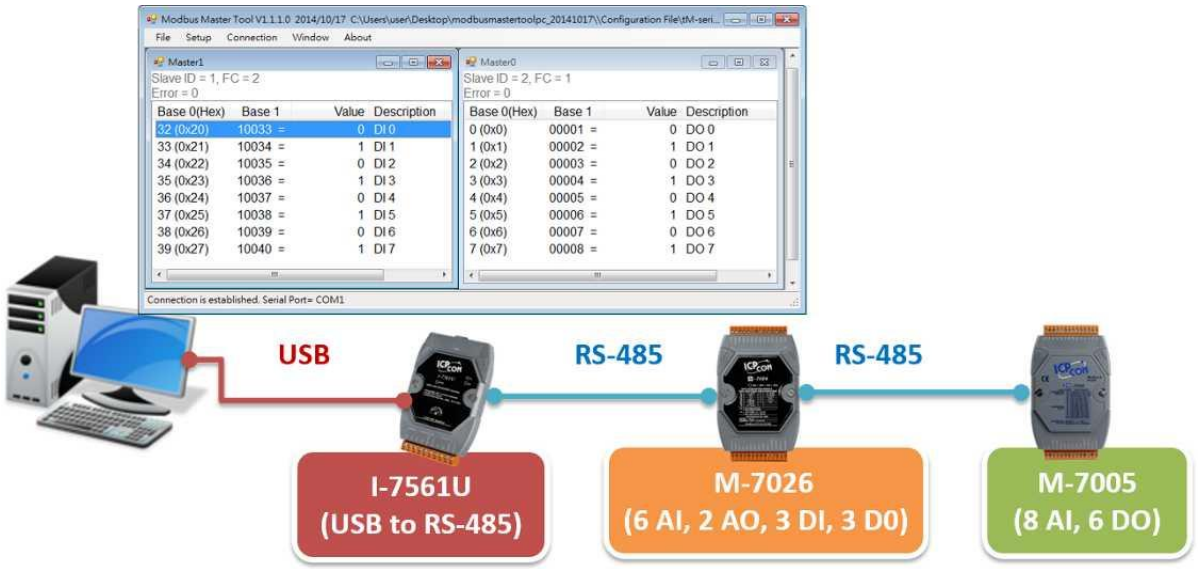
Address	Description	Attribute
30001 ~ 30010 40001 ~ 40010	Analog input value of channel 0 to 9	R
30129 40129	CJC temperature in 0.01°C	R
40257 ~ 40266	Type code of channel 0 to 9	R/W
40353 ~ 40362	CJC offset of channel 0 to 9 in 0.1°C. 1 for 0.1, 127 for 12.7, 255 for –0.1, 128 for –12.8	R/W
40481	Firmware version (low word)	R
40482	Firmware version (high word)	R
40483	Module name (low word)	R
40484	Module name (high word)	R
40485	Module address, valid range: 1 ~ 247	R/W
40486	Bits 5:0 Baud rate, 0x03 ~ 0x0A Code 0x03 0x04 0x05 0x06 Baud 1200 2400 4800 9600 Code 0x07 0x08 0x09 0x0A Baud 19200 38400 57600 115200 Bits 7:6	R/W

6.1　使用 Modbus Master Tool

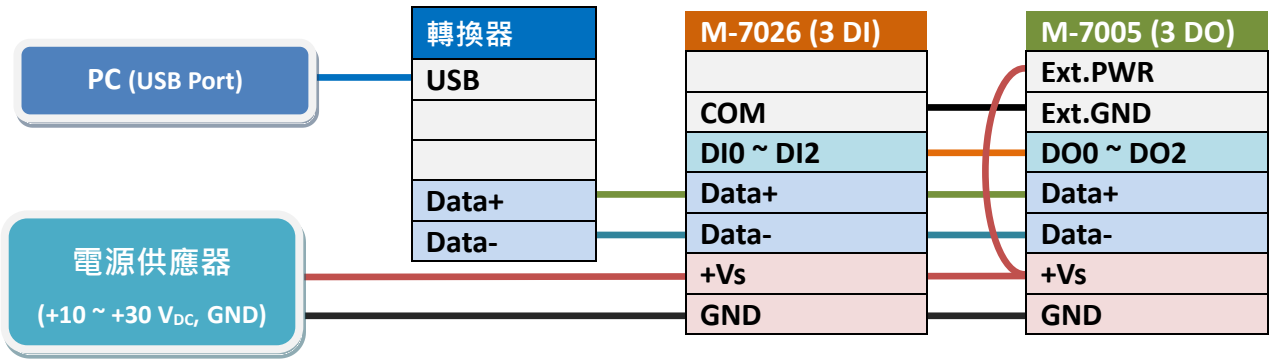
Modbus Master Tool 可支援 Modbus RTU/ASCII 通訊協定，可用來在 PC/PAC 上模擬、測試 I/O 模組。請先下載軟體與手冊：

網頁: https://www.icpdas.com/tw/product/guide+Software+Development__Tools+Modbus__Tool

軟體: https://www.icpdas.com/tw/download/show.php?num=5862 (PC 或 WinCE)



硬體接線 (測試用)：



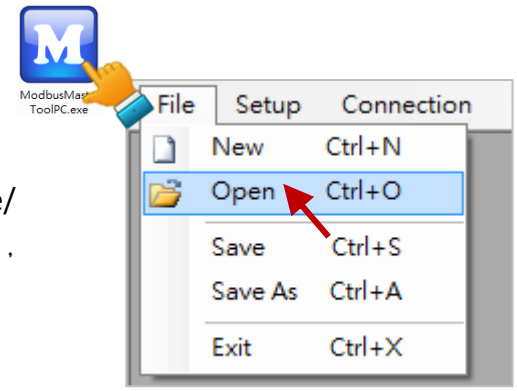
此範例中會使用一個 M-7000 系列的 DI 與 DO 模組，請依照下列步驟，來進行設定。

模組名稱	說明	Slave ID	Baud Rate	Protocol	Modbus 位址 (Base 1)
M-7026	3 DI	1	9600	Modbus RTU	10033 ~ 10035 (讀 DI)
M-7005	3 DO	2			00001 ~ 00003 (讀/寫 DO)

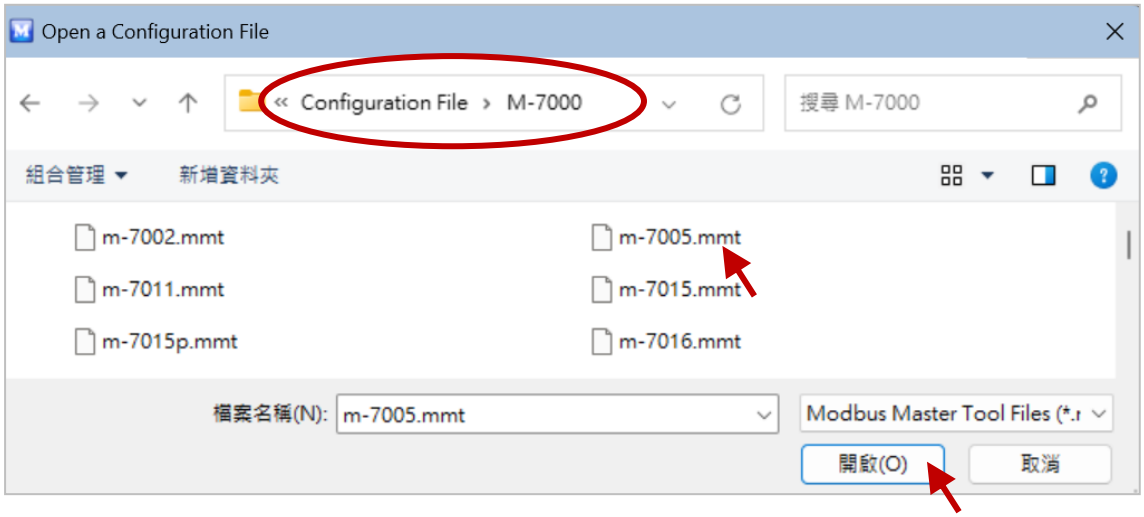
步驟 1: 開啟 Modbus Master Tool 軟體。

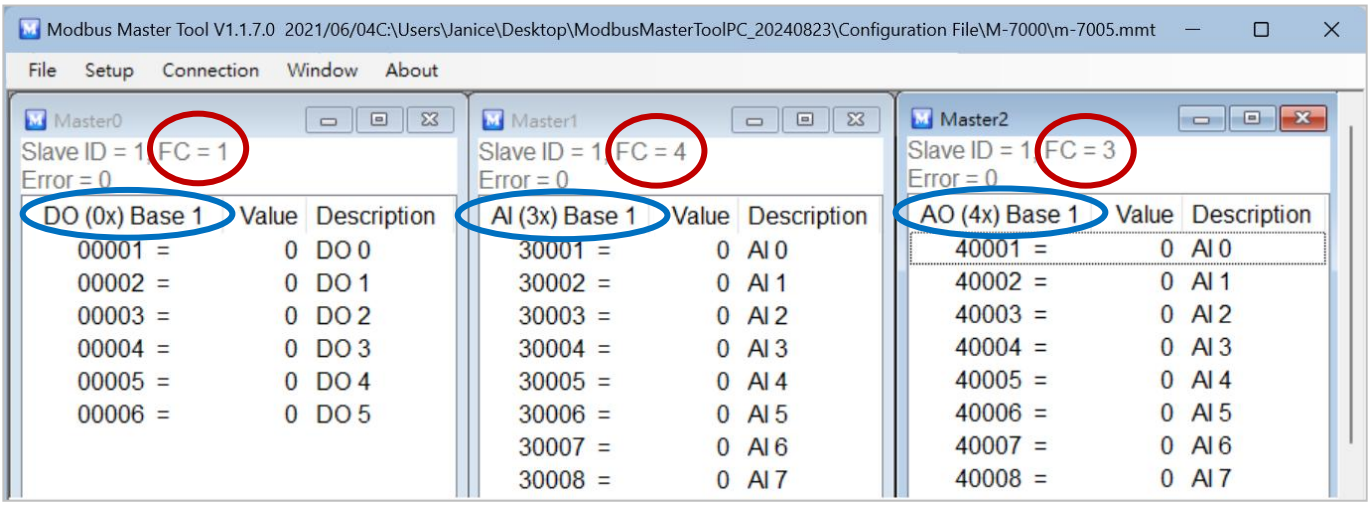
方法 1: 開啟組態檔

注意: 此方式會開啟該型號所有支援的功能視窗，若用戶只需使用一個功能視窗，可改用方法 2。



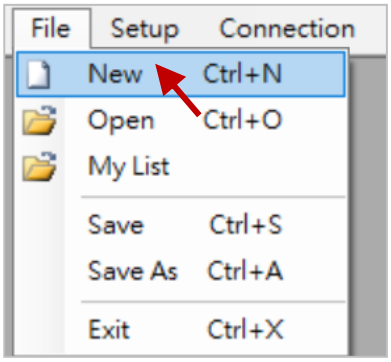
在「File」選單中點選「Open」，接著在 .../Configuration File/M-7000 目錄下選擇需要的模組型號，再點選「開啟」按鈕，來開啟組態檔 (Base 1)。



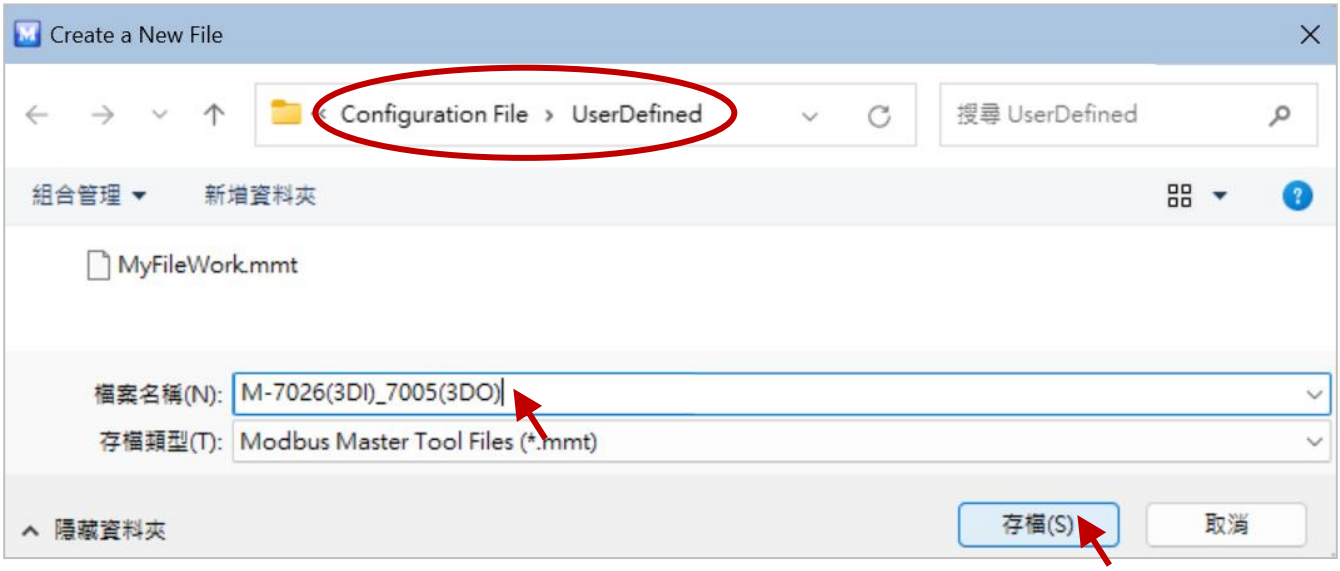


方法 2: 建立新組態檔

在「File」選單中點選「New」來建立並儲存組態檔。



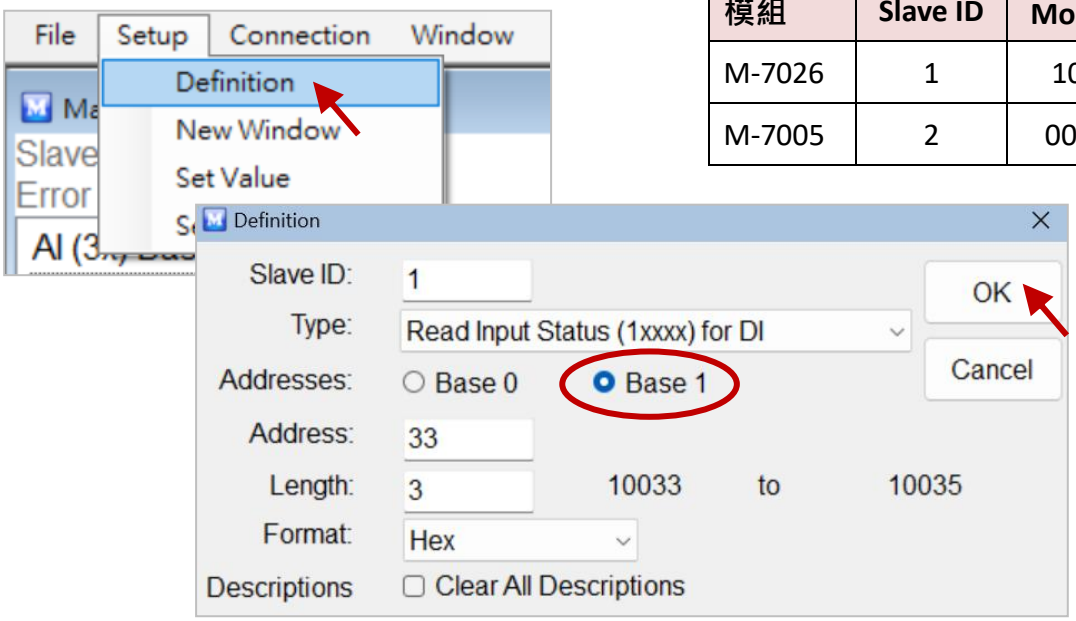
在 …/Configuration File/UserDefined 目錄下，輸入檔案名稱，並點選 「存檔」按鈕。



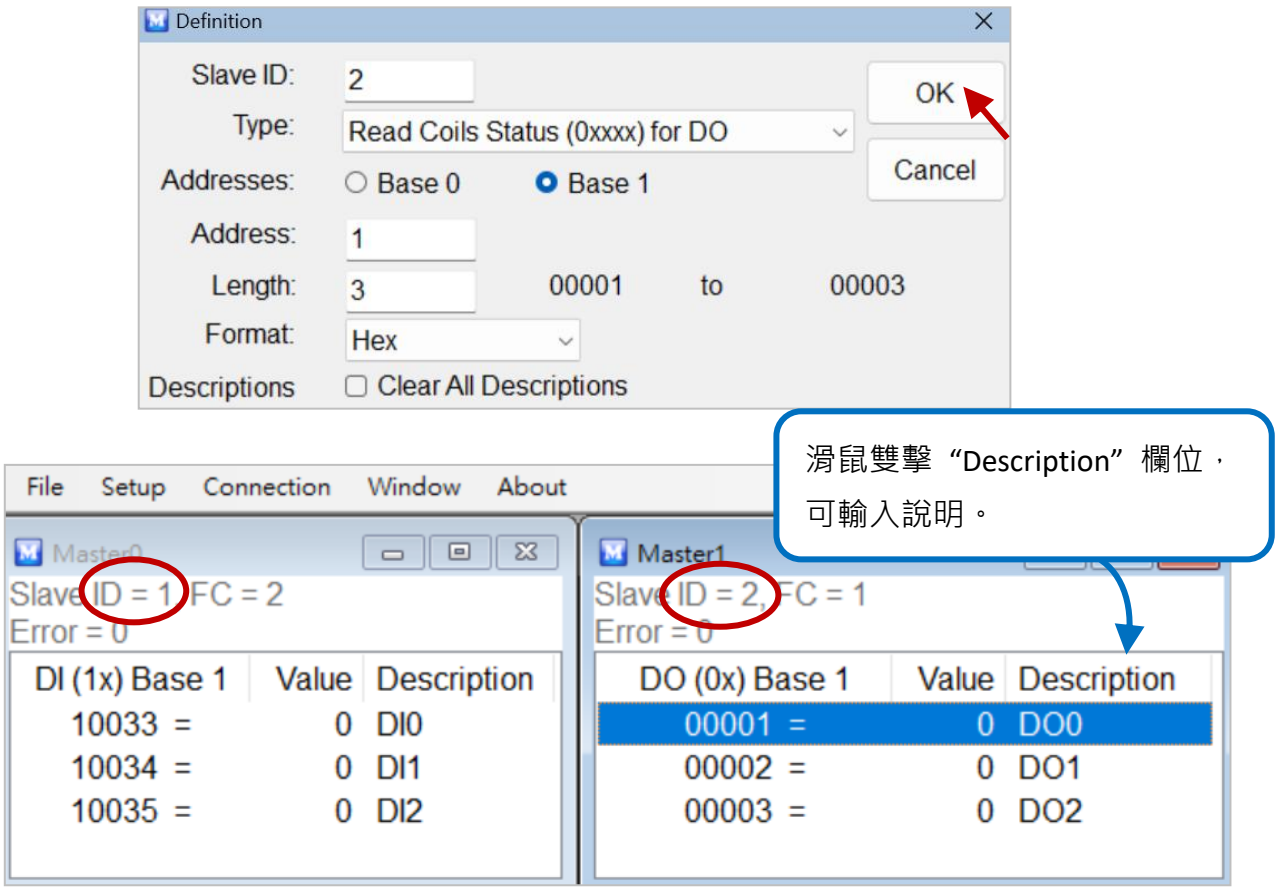
步驟 2: 設定 DI、DO 配置

在「Setup」選單中點選「Definition」來設定 DI 配置，再點選 OK。

模組	Slave ID	Modbus 位址 (Base 1)
M-7026	1	10033 ~ 10035 (3 DI)
M-7005	2	00001 ~ 00003 (3 DO)

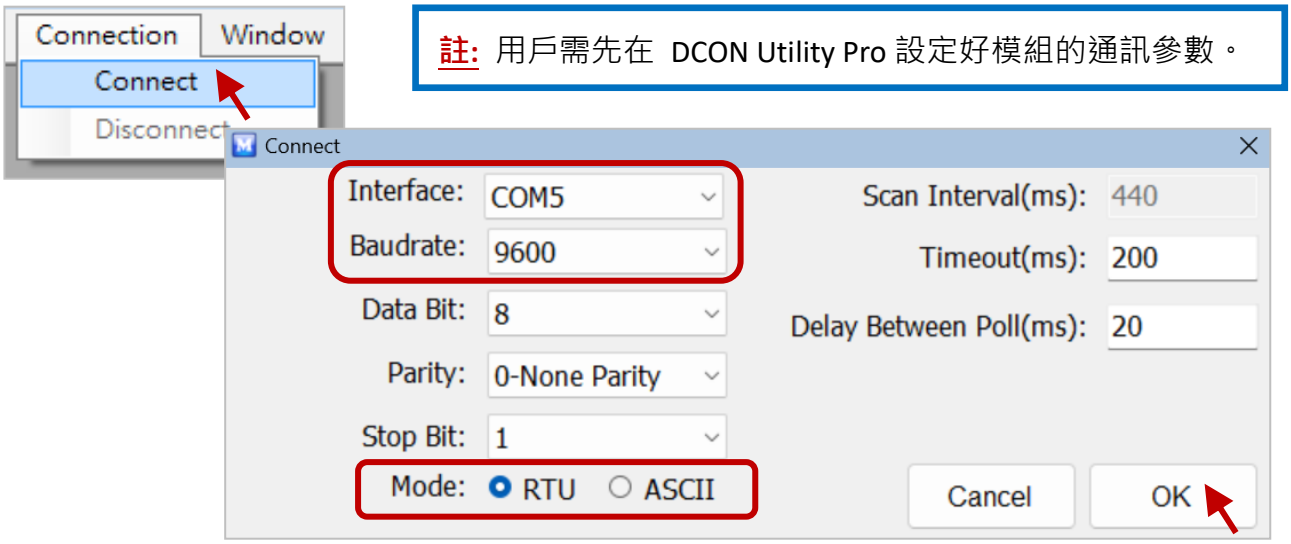


在「Setup」選單中點選 「New Window」再點選「Definition」來設定 DO 配置，再點選 OK。



步驟 3: 建立 Serial Port 連線

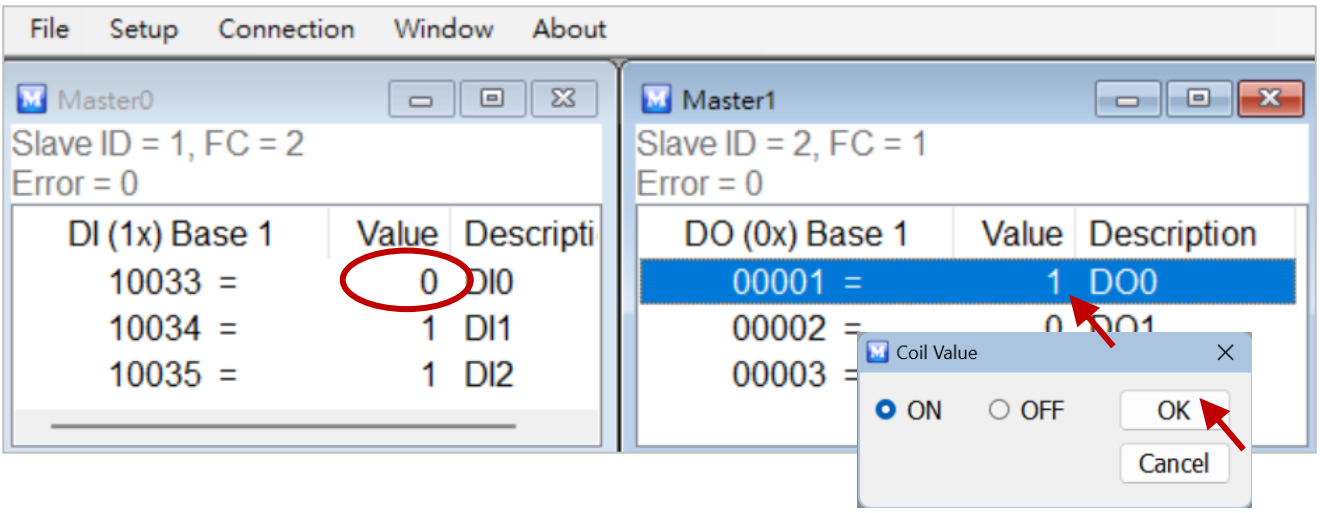
在 「Connection」選單中點選「Connect」，此例，M-7000 模組使用 Modbus RTU 通訊協定 與 PC 的 COM5 進行通訊，請設定參數如下，並點選「OK」連線。



步驟 4: 測試 DI、DO 模組

M-7005 預設為 DI 狀態反相，當 DO 設定為 ON (1) 時，DI 會由 ON(1) 變為 OFF(0)。

註: 在「Connection」選單中，點選「Disconnect」可取消連線。



6.2 使用 Linux Modbus 開發工具

泓格科技 LinPAC 系列產品採用具有高彈性、開放性特色的 Linux 作業系統，您可以使用 DCON 或 Modbus 通訊協定來控制 M-7000 系列模組。本章節將以 Modbus 通訊協定為例，介紹三種軟體工具應用，提供您多元化的開發。

Modbus 開發工具	下載方式
C 語言	
★ LinPAC SDK ★ libmodbus	至 ICP DAS 官網下載 LinPAC SDK 至 libmodbus 官網下載 libmodbus library
Python 語言	
★ modbus-tk	至 Python 官網下載 Modbus 工具
Perl 語言	
★ Device-Modbus	至 Perl 官網下載 Modbus 工具

詳情請參閱：
https://www.icpdas.com/tw/product/guide+Software+Development__Tools+Modbus__Tool#2845

6.3 使用 nModbus

nModbus 使用 C# 3.0 實做 Modbus 通訊協定。它是由一群志願者開發、維護的軟體，並可免費提供給大眾使用。ICP DAS 基於下方官方發佈的版本，進行功能確認與改善。NModbus_net-2.0_1.11.0.0-source.zip。

程式開發者可使用 ICP DAS 所發佈的 DLL 版本，進行 Windows 版 PC、PAC 或是 WinCE 版設備的 Modbus 程式開發。您可在 nModbus 網頁下載相關檔案:
https://www.icpdas.com/tw/product/guide+Software+Development__Tools+Modbus__Tool

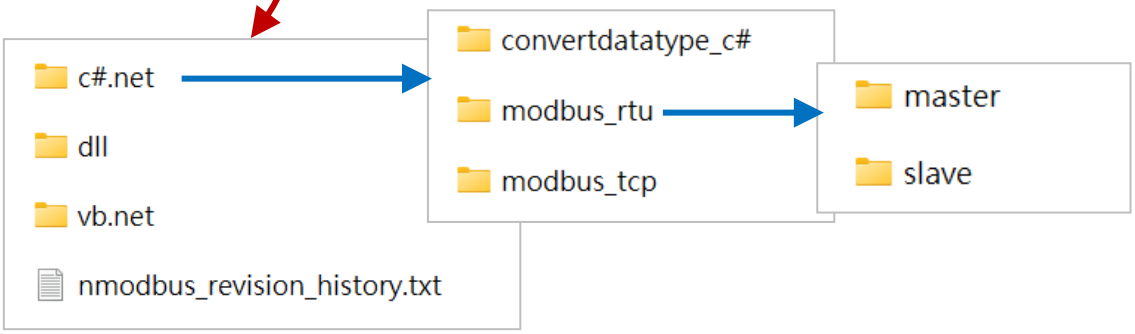
nModbus API 手冊:
https://www.icpdas.com/tw/download/show.php?num=5860

下載範例程式:
https://www.icpdas.com/tw/download/show.php?num=5862

- **PC 版:**
  DLL: log4net.dll, nmodbuspc.dll
- **WinCE 版:**
  DLL: cabc.dll, fc19.dll, nmodbusce.dll

用戶可下載 WinForm 或 WinCE 版的範例程式，並解壓縮檔案。

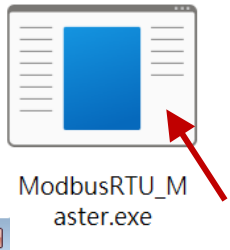
檔案名稱	版本	檔案日期	大小	備註	
nModbus_demo_WinForm.zip	v1.13.0.0	2024-09-06	2.5 MB	PC windows version including WES/IoT PAC	
nModbus_demo_WinCE.zip	v1.13.0.0	2024-09-11	1.6 MB	WinCE version	
nModbus revision history		2024-09-06	4 KB		

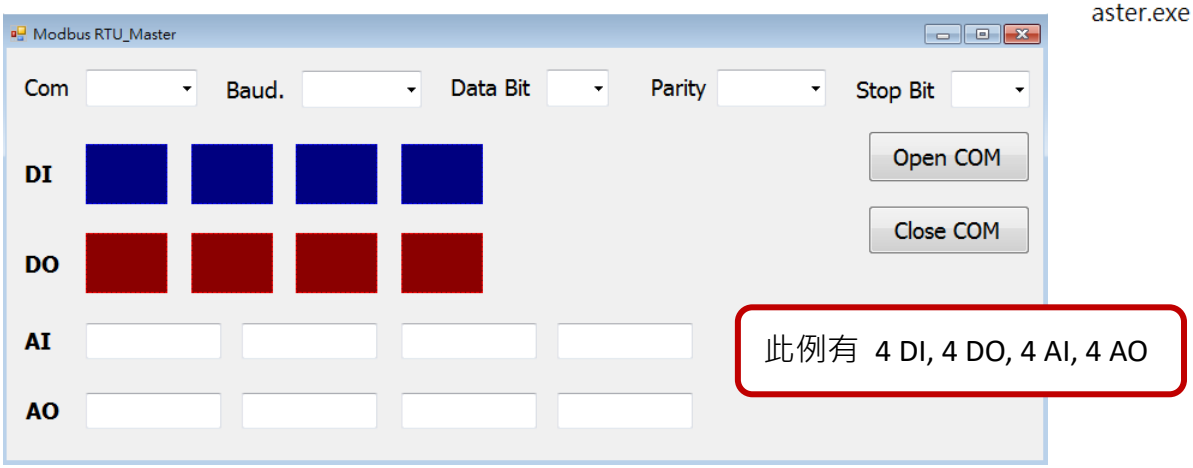


下載 **WinForm Demo** 後，可在目錄底下開啟 “**ModbusRTU_Master.exe**”。

例如:

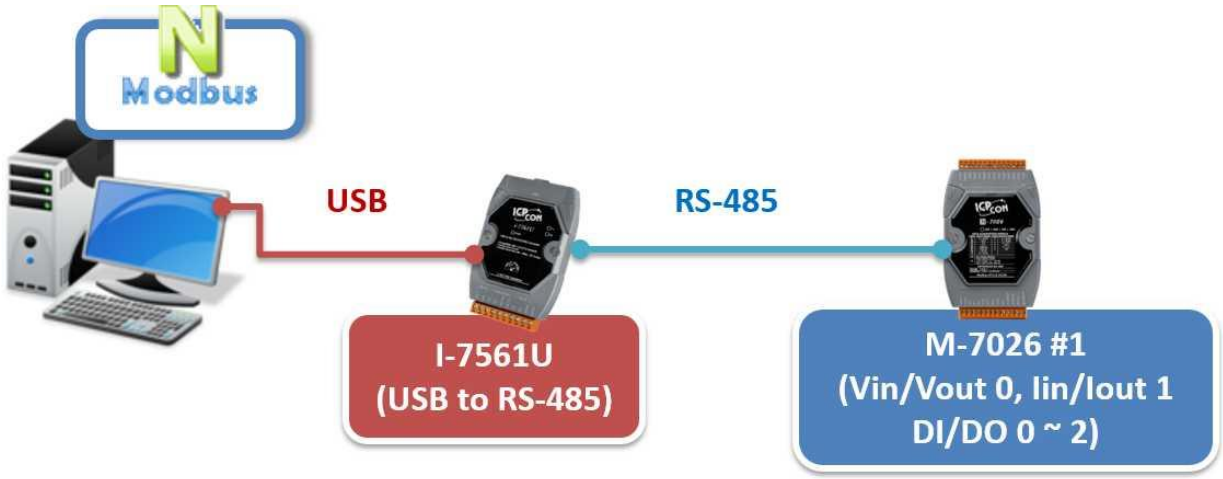
../nModbus_demo_WinForm**c#.net**\modbus_rtu\master\ModbusRTU_Master\ModbusRTU_Master\bin\Release





由於不同模組使用的 Modbus 位址 (Base0 或 Base1) 與 I/O 數量不同，用戶可依據型號來修改程式。此例使用 **M-7026**，程式中的位址是由 0 開始，使用的 API，如下表所示:

I/O	Address (Base0)	nModbus API
DO0 ~ DO2	0 ~ 2 (起始位址 0, 讀取長度 3)	ReadCoils, WriteSingleCoil
DI0 ~ DI2	32 ~ 34 (起始位址 32, 讀取長度 3)	ReadInputs
AI0 ~ AI5	0 ~ 5 (起始位址 0, 讀取長度 6)	ReadInputRegisters
AO0 ~ AO1	32 ~ 33 (起始位址 32, 讀取長度 2)	ReadHoldingRegisters, WriteSingleRegister



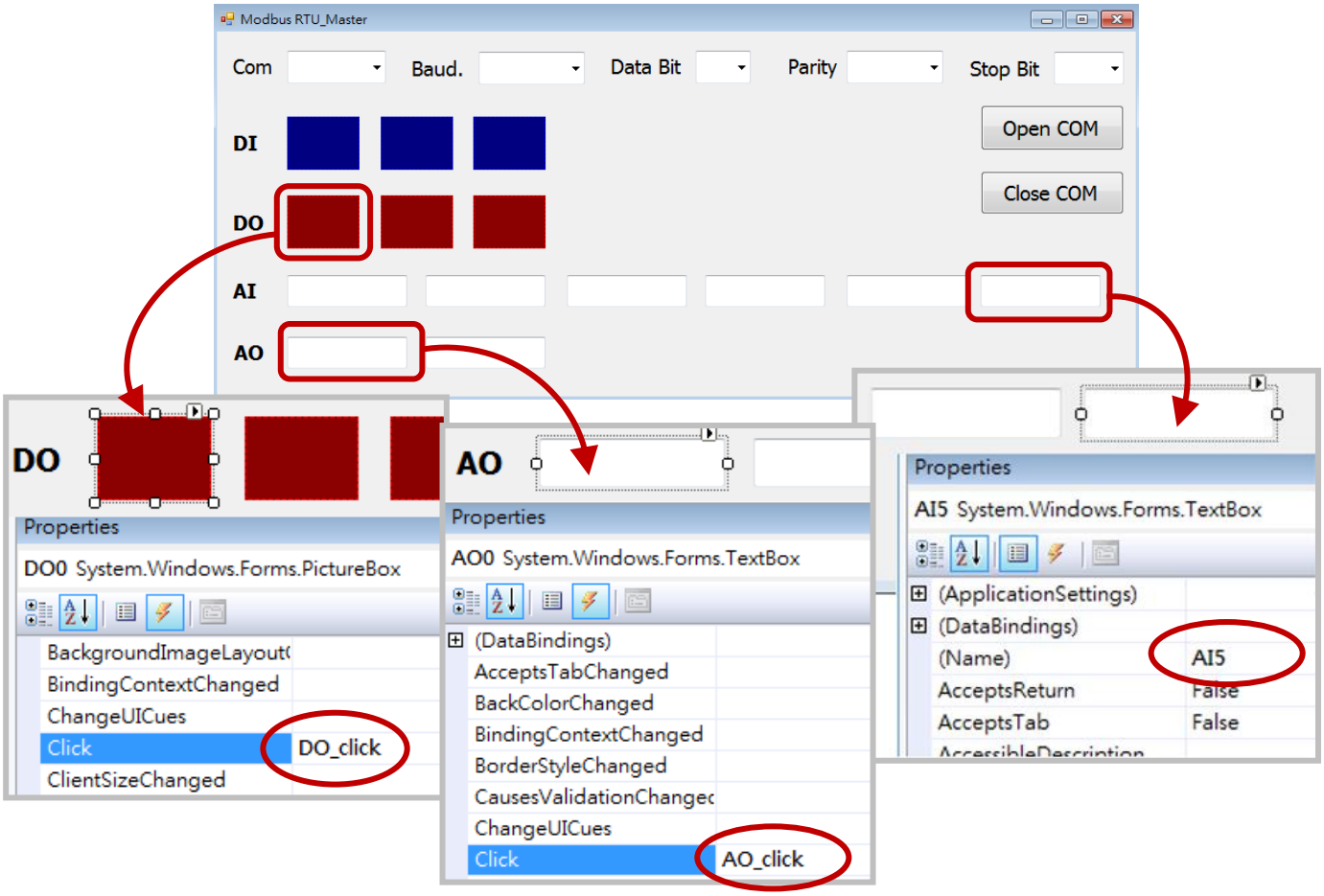
以下將依據 M-7026 模組的 Modbus 位址 (Base1) 與 I/O 數量，來說明如何修改 Modbus RTU Master 範例程式 (C# 與 VB)。

用戶可點選此連結查詢 M-7026 的 Modbus 位址 (Base1) 對應表。
https://www.icpdas.com/web/product/download/io_and_unit/rs-485/document/manual/7000/M-7000_address_mapping_table.pdf

I/O	Modbus Address (Base1)
DO0 ~ DO2	00001 ~ 00003
DI0 ~ DI2	10033 ~ 10035
AI0 ~ AI5	30001 ~ 30006
AO0 ~ AO1	40033 ~ 40034

6.3.1 修改 Form

首先請修改 Form 中的 I/O 數量 (例如: M-7026 具有 3 DI, 3 DO, 6 AI 與 2 AO)。在 “Properties” 視窗中，除了修改 “Name” 欄位，AO/DO 也需修改 “Click” 欄位。



6.3.2 修改 C# 程式碼

此例模組的站號為 1。若站號為 2，則須將程式碼內所有的 **slaveID** 皆改為 **2**

```
byte slaveID = 1;  →  byte slaveID = 2;
```

I/O 點位設定

修改前

```
private void Form1_Load(object sender, EventArgs e)
{
    foreach (string s in SerialPort.GetPortNames())
        comcmb.Items.Add(s);
    comcmb.SelectedIndex = 0;
    baudcmb.SelectedIndex = 0;
    dbcmb.SelectedIndex = 0;
    ptycmb.SelectedIndex = 0;
    sbcmb.SelectedIndex = 0;

    listDI.Add(DI0);
    listDI.Add(DI1);
    listDI.Add(DI2);
    listDI.Add(DI3);

    listDO.Add(DO0);
    listDO.Add(DO1);
    listDO.Add(DO2);
    listDO.Add(DO3);

    listAI.Add(AI0);
    listAI.Add(AI1);
    listAI.Add(AI2);
    listAI.Add(AI3);

    listAO.Add(AO0);
    listAO.Add(AO1);
    listAO.Add(AO2);
    listAO.Add(AO3);

    openbtn.Enabled = true;
    closebtn.Enabled = false;
}
```

原範例具有
4-ch DI, 4-ch DO,
4-ch AI 與 4-ch AO

修改後

```
private void Form1_Load(object sender, EventArgs e)
{
    foreach (string s in SerialPort.GetPortNames())
        comcmb.Items.Add(s);
    comcmb.SelectedIndex = 0;
    baudcmb.SelectedIndex = 0;
    dbcmb.SelectedIndex = 0;
    ptycmb.SelectedIndex = 0;
    sbcmb.SelectedIndex = 0;

    listDI.Add(DI0);
    listDI.Add(DI1);
    listDI.Add(DI2);

    listDO.Add(DO0);
    listDO.Add(DO1);
    listDO.Add(DO2);

    listAI.Add(AI0);
    listAI.Add(AI1);
    listAI.Add(AI2);
    listAI.Add(AI3);
    listAI.Add(AI4);
    listAI.Add(AI5);

    listAO.Add(AO0);
    listAO.Add(AO1);

    openbtn.Enabled = true;
    closebtn.Enabled = false;
}
```

M-7026 具有
3-ch DI, 3-ch DO,
6-ch AI 與 2-ch AO

讀取 I/O 起始位址設定 (Base0)

修改前

```
private void timer1_Tick(object sender, EventArgs e)
{
    try
    {
        byte slaveID = 1;
        ushort startAddress = 0;
        ushort numofPoints = 4;
```

修改後

M-7026		Address (Base0)
DI0 ~ DI2	3	10032 ~ 10034
DO0 ~ DO2	3	00000 ~ 00002
AI0 ~ AI5	6	30000 ~ 30005
AO0 ~ AO1	2	40032 ~ 40033

```
private void timer1_Tick(object sender, EventArgs e)
{
    try
    {
        byte slaveID = 1;
        ushort startAddress_DI = 32, startAddress_DO = 0, startAddress_AI = 0, startAddress_AO = 32;
        ushort numofPoints_DI = 3, numofPoints_DO = 3, numofPoints_AI = 6, numofPoints_AO = 2;
```

讀取 DI 點位設定 (Base0)

修改前

```
//read DI(1xxxx)
bool[] status = master.ReadInputs(slaveID, startAddress, numofPoints);
for (int i = 0; i < numofPoints; i++)
{
    if (status[i] == true)
        listDI[i].BackColor = Color.DodgerBlue;
    else
        listDI[i].BackColor = Color.Navy;
}
```

修改後

```
//read DI(1xxxx)
bool[] status = master.ReadInputs(slaveID, startAddress_DI, numofPoints_DI);
for (int i = 0; i < numofPoints_DI; i++)
{
    if (status[i] == true)
        listDI[i].BackColor = Color.DodgerBlue;
    else
        listDI[i].BackColor = Color.Navy;
}
```

讀取 DO 點位設定 (Base0)

修改前

```
//read DO(0xxxx)
bool[] coilstatus = master.ReadCoils(slaveID, startAddress, numofPoints);
for (int i = 0; i < numofPoints; i++)
{
    if (coilstatus[i] == true)
        listDO[i].BackColor = Color.Red;
    else
        listDO[i].BackColor = Color.DarkRed;
}
```

修改後

```
//read DO(0xxxx)
bool[] coilstatus = master.ReadCoils(slaveID, startAddress_DO, numofPoints_DO);
for (int i = 0; i < numofPoints_DO; i++)
{
    if (coilstatus[i] == true)
        listDO[i].BackColor = Color.Red;
    else
        listDO[i].BackColor = Color.DarkRed;
}
```

AI/AO 若要顯示/寫入實際上單位的數值，請參考附錄 B 類比數值的 Type Code (Modbus Protocol) 。

讀取 AI 點位設定 (Base0)

修改前

```
//read AI(3xxxx)
ushort[] register = master.ReadInputRegisters(slaveID, startAddress, numofPoints);
for (int i = 0; i < numofPoints; i++)
{
    listAI[i].Text = register[i].ToString();

    //If you need to show the value with other unit, you have to caculate the gain and offset
    //eq. 0 to 0kg, 32767 to 1000kg
    //0 (kg) = gain * 0 + offset
    //1000 (kg) = gain *32767 + offset
    //=> gain=1000/32767, offset=0
    //double value = (double)register[i] * 10.0 / 32767;
    //listAI[i].Text = value.ToString("0.00");
}
```

修改後

```
//read AI(3xxxx)
ushort[] register = master.ReadInputRegisters(slaveID, startAddress_AI, numofPoints_AI);
for (int i = 0; i < numofPoints_AI; i++)
{
    listAI[i].Text = register[i].ToString();

    //If you need to show the value with other unit, you have to caculate the gain and offset
    //eq. 0 to 0kg, 32767 to 1000kg
    //0 (kg) = gain * 0 + offset
    //1000 (kg) = gain *32767 + offset
    //=> gain=1000/32767, offset=0
    //double value = (double)register[i] * 10.0 / 32767;
    //listAI[i].Text = value.ToString("0.00");
}
```

讀取 AO 點位設定 (Base0)

修改前

```
//read AO(4xxxx)
ushort[] holdingregister = master.ReadHoldingRegisters(slaveID, startAddress, numofPoints);
for (int i = 0; i < numofPoints; i++)
{
    listAO[i].Text = holdingregister[i].ToString();

    //If you need to show the value with other unit, you have to caculate the gain and offset
    //eq. 0 to 0 mA, 32767 to 20 mA
    //0 (mA) = gain * 0 + offset
    //20 (mA) = gain *32767 + offset
    //=> gain=20/32767, offset=0
    //double holdvalue = (double)holdingregister[i] * 20.0 / 32767;
    //listAO[i].Text = holdvalue.ToString("0.00");
}
```

修改後

```
//read AO(4xxxx)
ushort[] holdingregister = master.ReadHoldingRegisters(slaveID, startAddress_AO, numofPoints_AO);
for (int i = 0; i < numofPoints_AO; i++)
{
    listAO[i].Text = holdingregister[i].ToString();

    //If you need to show the value with other unit, you have to caculate the gain and offset
    //eq. 0 to 0 mA, 32767 to 20 mA
    //0 (mA) = gain * 0 + offset
    //20 (mA) = gain *32767 + offset
    //=> gain=20/32767, offset=0
    //double holdvalue = (double)holdingregister[i] * 20.0 / 32767;
    //listAO[i].Text = holdvalue.ToString("0.00");
}
```

寫入 AO 點位設定 (Base0)

修改前

```
        //set AO
        private void AO_click(object sender, EventArgs e)
        {
            byte slaveID = 1;
            frmInputValue inputvalue = new frmInputValue();
            if (serialPort.IsOpen == true)
            {
                ushort index = ushort.Parse(((TextBox)sender).Tag.ToString());
                inputvalue.StringValue = ((TextBox)sender).Text;
                inputvalue.ShowDialog();
                if (inputvalue.DialogResult == DialogResult.OK)
                {
                    double value = inputvalue.Value;
                    ushort aovalue = (ushort)value;

                    //use gain=20/32767, offset=0
                    //ushort aovalue = (ushort)(value * 32767 / 20.0);
                    master.WriteSingleRegister(slaveID, index, aovalue);
                }
            }
        }
```

修改後

```
//set AO
private void AO_click(object sender, EventArgs e)
{
    byte slaveID = 1;
    frmInputValue inputvalue = new frmInputValue();
    if (serialPort.IsOpen == true)
    {
        ushort index = ushort.Parse((Convert.ToInt16(((TextBox)sender).Tag.ToString()) + 32).ToString());
        inputvalue.StringValue = ((TextBox)sender).Text;
        inputvalue.ShowDialog();
        if (inputvalue.DialogResult == DialogResult.OK)
        {
            double value = inputvalue.Value;
            ushort aovalue = (ushort)value;

            //use gain=20/32767, offset=0
            //ushort aovalue = (ushort)(value * 32767 / 20.0);
            master.WriteSingleRegister(slaveID, index, aovalue);
        }
    }
}
```

6.3.3 修改 VB 程式碼

此例模組的站號為 1。若站號為 2，則須將程式碼內所有的 **slaveID** 皆改為 **2**

```
Dim slaveID As Byte = 1
```
→
```
Dim slaveID As Byte = 2
```

I/O 點位設定

修改前

```
Private Sub Form1_Load(ByVal sender As System.Object,
    For Each s As String In serialPort.GetPortNames()
        cmbcom.Items.Add(s)
    Next
    cmbcom.SelectedIndex = 0
    cmbbaud.SelectedIndex = 0
    cmbdb.SelectedIndex = 0
    cmbpty.SelectedIndex = 0
    cmbsb.SelectedIndex = 0

    listDI.Add(DI0)
    listDI.Add(DI1)
    listDI.Add(DI2)
    listDI.Add(DI3)

    listDO.Add(DO0)
    listDO.Add(DO1)
    listDO.Add(DO2)
    listDO.Add(DO3)

    listAI.Add(AI0)
    listAI.Add(AI1)
    listAI.Add(AI2)
    listAI.Add(AI3)

    listAO.Add(AO0)
    listAO.Add(AO1)
    listAO.Add(AO2)
    listAO.Add(AO3)
    btnOpen.Enabled = True
    btnClose.Enabled = False

End Sub
```

原範例具有
4-ch DI, 4-ch DO,
4-ch AI 與 4-ch AO

修改後

```
Private Sub Form1_Load(ByVal sender As System.Object,
    For Each s As String In serialPort.GetPortNames()
        cmbcom.Items.Add(s)
    Next
    cmbcom.SelectedIndex = 0
    cmbbaud.SelectedIndex = 0
    cmbdb.SelectedIndex = 0
    cmbpty.SelectedIndex = 0
    cmbsb.SelectedIndex = 0

    listDI.Add(DI0)
    listDI.Add(DI1)
    listDI.Add(DI2)

    listDO.Add(DO0)
    listDO.Add(DO1)
    listDO.Add(DO2)

    listAI.Add(AI0)
    listAI.Add(AI1)
    listAI.Add(AI2)
    listAI.Add(AI3)
    listAI.Add(AI4)
    listAI.Add(AI5)

    listAO.Add(AO0)
    listAO.Add(AO1)
    btnOpen.Enabled = True
    btnClose.Enabled = False

End Sub
```

M-7026 具有
3-ch DI, 3-ch DO,
6-ch AI 與 2-ch AO

讀取 I/O 起始位址設定 (Base0)

修改前

```
Private Sub Timer1_Tick(ByVal sender As System.Object, ByVal e As System.EventArgs) Handles Timer1.Tick
    Dim slaveID As Byte = 1
    Dim startAddress As UShort = 0
    Dim numOfPoints As UShort = 4
```

修改後

```
Private Sub Timer1_Tick(ByVal sender As System.Object, ByVal e As System.EventArgs) Handles Timer1.Tick
    Dim slaveID As Byte = 1
    Dim startAddress_DI As UShort = 32
    Dim startAddress_DO As UShort = 0
    Dim startAddress_AI As UShort = 0
    Dim startAddress_AO As UShort = 32
    Dim numOfPoints_DI As UShort = 3
    Dim numOfPoints_DO As UShort = 3
    Dim numOfPoints_AI As UShort = 6
    Dim numOfPoints_AO As UShort = 2
```

M-7026		Address (Base0)
DI0 ~ DI2	3	10032 ~ 10034
DO0 ~ DO2	3	00000 ~ 00002
AI0 ~ AI5	6	30000 ~ 30005
AO0 ~ AO1	2	40032 ~ 40033

讀取 DI 點位設定 (Base0)

修改前

```
Try
    'read DI(1xxxx)
    Dim status() As Boolean = master.ReadInputs(slaveID, startAddress, numOfPoints)
    For i As Integer = 0 To numOfPoints - 1
        If status(i) = True Then
            listDI(i).BackColor = Color.DodgerBlue
        Else
            listDI(i).BackColor = Color.Navy
        End If
    Next
```

修改後

```
Try
    'read DI(1xxxx)
    Dim status() As Boolean = master.ReadInputs(slaveID, startAddress_DI, numOfPoints_DI)
    For i As Integer = 0 To numOfPoints_DI - 1
        If status(i) = True Then
            listDI(i).BackColor = Color.DodgerBlue
        Else
            listDI(i).BackColor = Color.Navy
        End If
    Next
```

讀取 DO 點位設定 (Base0)

修改前

```
'read DO(0xxxx)
Dim coils() As Boolean = master.ReadCoils(slaveID, startAddress, numOfPoints)
For i As Integer = 0 To numOfPoints - 1
    If coils(i) = True Then
        listDO(i).BackColor = Color.Red
    Else
        listDO(i).BackColor = Color.DarkRed
    End If
Next
```

修改後

```
'read DO(0xxxx)
Dim coils() As Boolean = master.ReadCoils(slaveID, startAddress_DO, numOfPoints_DO)
For i As Integer = 0 To numOfPoints_DO - 1
    If coils(i) = True Then
        listDO(i).BackColor = Color.Red
    Else
        listDO(i).BackColor = Color.DarkRed
    End If
Next
```

AI/AO 若要顯示/寫入實際上單位的數值，請參考附錄 B 類比數值的 Type Code (Modbus Protocol) 。

讀取 AI 點位設定 (Base0)

修改前

```
'read AI(3xxxx)
Dim register() As UShort = master.ReadInputRegisters(slaveID, startAddress, numOfPoints)
For i As Integer = 0 To numOfPoints - 1
    'If you need to show the value with other unit, you have to caculate the gain and offset
    'eq. 0 to 0kg, 32767 to 1000kg
    '0 (kg) = gain * 0 + offset
    '1000 (kg) = gain *32767 + offset
    '=> gain=1000/32767, offset=0
    'Dim value As Double = CDbl(register(i) * 1000.0 / 32767)
    'listAI(i).Text = value.ToString("0.00")
    listAI(i).Text = register(i).ToString()
Next
```

修改後

```
'read AI(3xxxx)
Dim register() As UShort = master.ReadInputRegisters(slaveID, startAddress_AI, numOfPoints_AI)
For i As Integer = 0 To numOfPoints_AI - 1
    'If you need to show the value with other unit, you have to caculate the gain and offset
    'eq. 0 to 0kg, 32767 to 1000kg
    '0 (kg) = gain * 0 + offset
    '1000 (kg) = gain *32767 + offset
    '=> gain=1000/32767, offset=0
    'Dim value As Double = CDbl(register(i) * 1000.0 / 32767)
    'listAI(i).Text = value.ToString("0.00")
    listAI(i).Text = register(i).ToString()
Next
```

讀取 AO 點位設定 (Base0)

修改前

```
'read AO(4xxxx)
Dim holding_register() As UShort = master.ReadHoldingRegisters(slaveID, startAddress, numOfPoints)
For i As Integer = 0 To numOfPoints - 1
    'If you need to show the value with other unit, you have to caculate the gain and offset
    'eq. 0 to 0 mA, 32767 to 20 mA
    '0 (mA) = gain * 0 + offset
    '20 (mA) = gain *32767 + offset
    '=> gain=20/32767, offset=0
    'Dim value As Double = CDbl(holding_register(i) * 20.0 / 32767)
    'listAO(i).Text = value.ToString("0.00")
    listAO(i).Text = holding_register(i).ToString()
Next
```

修改後

```
'read AO(4xxxx)
Dim holding_register() As UShort = master.ReadHoldingRegisters(slaveID, startAddress_AO, numOfPoints_AO)
For i As Integer = 0 To numOfPoints_AO - 1
    'If you need to show the value with other unit, you have to caculate the gain and offset
    'eq. 0 to 0 mA, 32767 to 20 mA
    '0 (mA) = gain * 0 + offset
    '20 (mA) = gain *32767 + offset
    '=> gain=20/32767, offset=0
    'Dim value As Double = CDbl(holding_register(i) * 20.0 / 32767)
    'listAO(i).Text = value.ToString("0.00")
    listAO(i).Text = holding_register(i).ToString()
Next
```

寫入 AO 點位設定 (Base0)

修改前

```
'set ao
Private Sub AO_Click(ByVal sender As System.Object, ByVal e As System.EventArgs) Handles AO0.Click, AO3.Click, AO2.Click, AO1.Click
    Dim slaveID As Byte = 1
    Dim txt As TextBox = CType(sender, TextBox)
    Dim inputvalue As New frmInputValue()
    If serialPort.IsOpen = True Then
        Dim index As UShort = UShort.Parse(txt.Tag.ToString())
        inputvalue.StringValue = txt.Text
        inputvalue.ShowDialog()
        If inputvalue.DialogResult = Windows.Forms.DialogResult.OK Then
            Dim value As Double = inputvalue.Value
            Dim aovalue As UShort = CUShort(value)

            'use gain=20/32767, offset=0
            'Dim aovalue As UShort = CUShort(value * 32767 / 20.0)
            master.WriteSingleRegister(slaveID, index, aovalue)
        End If
    End If
End Sub
```

```
If serialPort.IsOpen = True Then
    Dim index As UShort = UShort.Parse(txt.Tag.ToString())
    inputvalue.StringValue = txt.Text
    inputvalue.ShowDialog()
```

修改後

```
'set ao
Private Sub AO_Click(ByVal sender As System.Object, ByVal e As System.EventArgs) Handles AO0.Click, AO1.Click
    Dim slaveID As Byte = 1
    Dim txt As TextBox = CType(sender, TextBox)
    Dim inputvalue As New frmInputValue()
    If serialPort.IsOpen = True Then
        Dim index As UShort = UShort.Parse(Convert.ToInt16(txt.Tag.ToString()) + 32)
        inputvalue.StringValue = txt.Text
        inputvalue.ShowDialog()
        If inputvalue.DialogResult = Windows.Forms.DialogResult.OK Then
            Dim value As Double = inputvalue.Value
            Dim aovalue As UShort = CUShort(value)

            'use gain=20/32767, offset=0
            'Dim aovalue As UShort = CUShort(value * 32767 / 20.0)
            master.WriteSingleRegister(slaveID, index, aovalue)
        End If
    End If
End Sub
```

```
If serialPort.IsOpen = True Then
    Dim index As UShort = UShort.Parse(Convert.ToInt16(txt.Tag.ToString()) + 32)
    inputvalue.StringValue = txt.Text
    inputvalue.ShowDialog()
```

6.3.4 測試範例程式 (WinForm，C#)

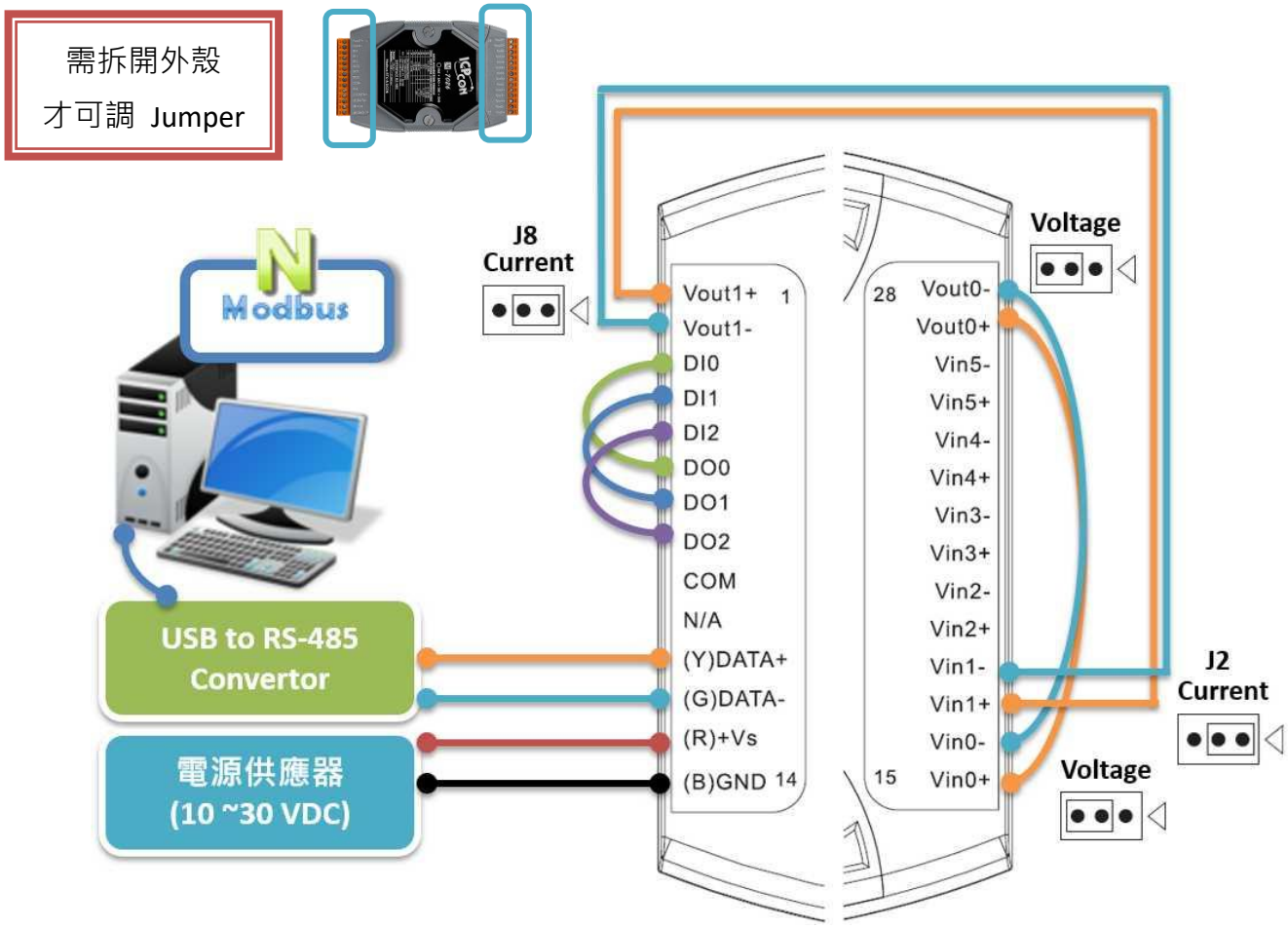
1. 使用 M-7026 模組前，請使用 DCON Utility Pro 進行設定 (參考: 第 3 章) 。

M-7026	「組態」頁面
通訊協定	**Modbus RTU**
站號	**1**
鮑率 = 9600、同位元= N,8,1、類比格式= Engineering	

M-7026	「AO」 頁面	「AI/DO 警報」頁面
類比型別	**Vout0** = [08] +/-10V **Vout1** = [00] 0 ~ +20 mA	**Vin0** = [08] +/-10V **Vin1** = [1A] 0 ~ +20 mA

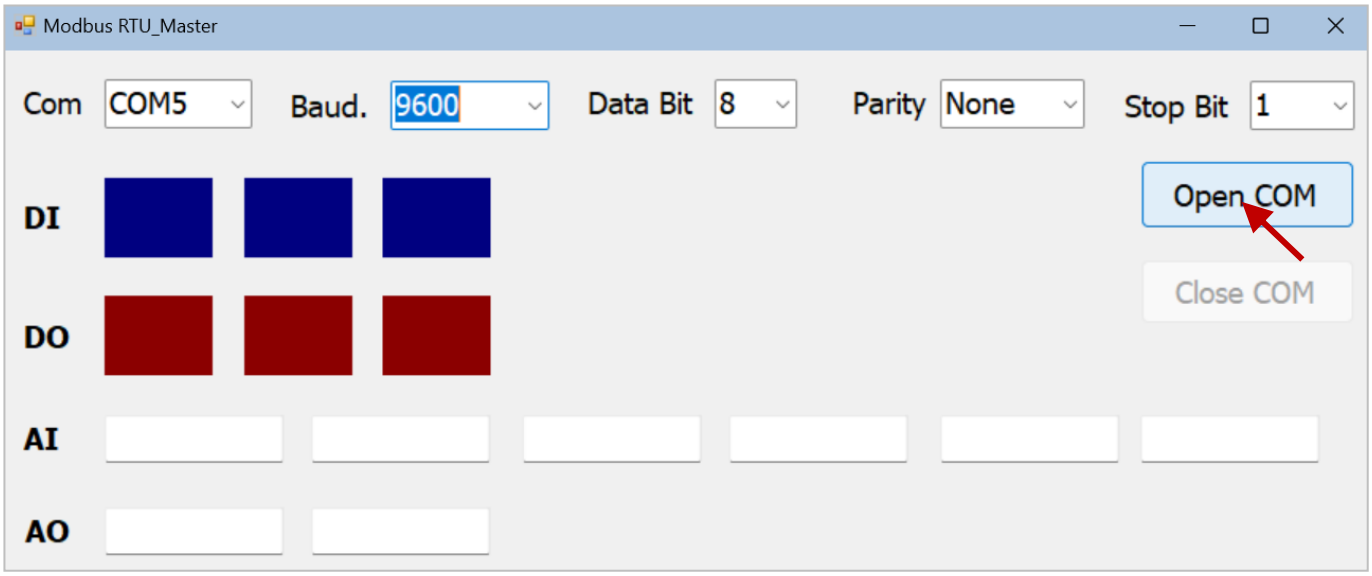
硬體接線 (測試用)：

此範例，使用了一個 M-7026 模組，來測試 DI/DO/AI/AO 的狀態。請依照以下接線方式連接設備。M-7000 模組的內部有提供 Jumper，可設定為電壓/電流量測。請調整 M-7026#1 的 J2 與 J8 Jumper，將 Vin1/Vout1 設置為電流量測。用戶也可參考 M-7026 的 Data Sheet (P3): www.icpdas.com/web/product/download/io_and_unit/rs-485/document/data_sheet/M-7026_tc.pdf

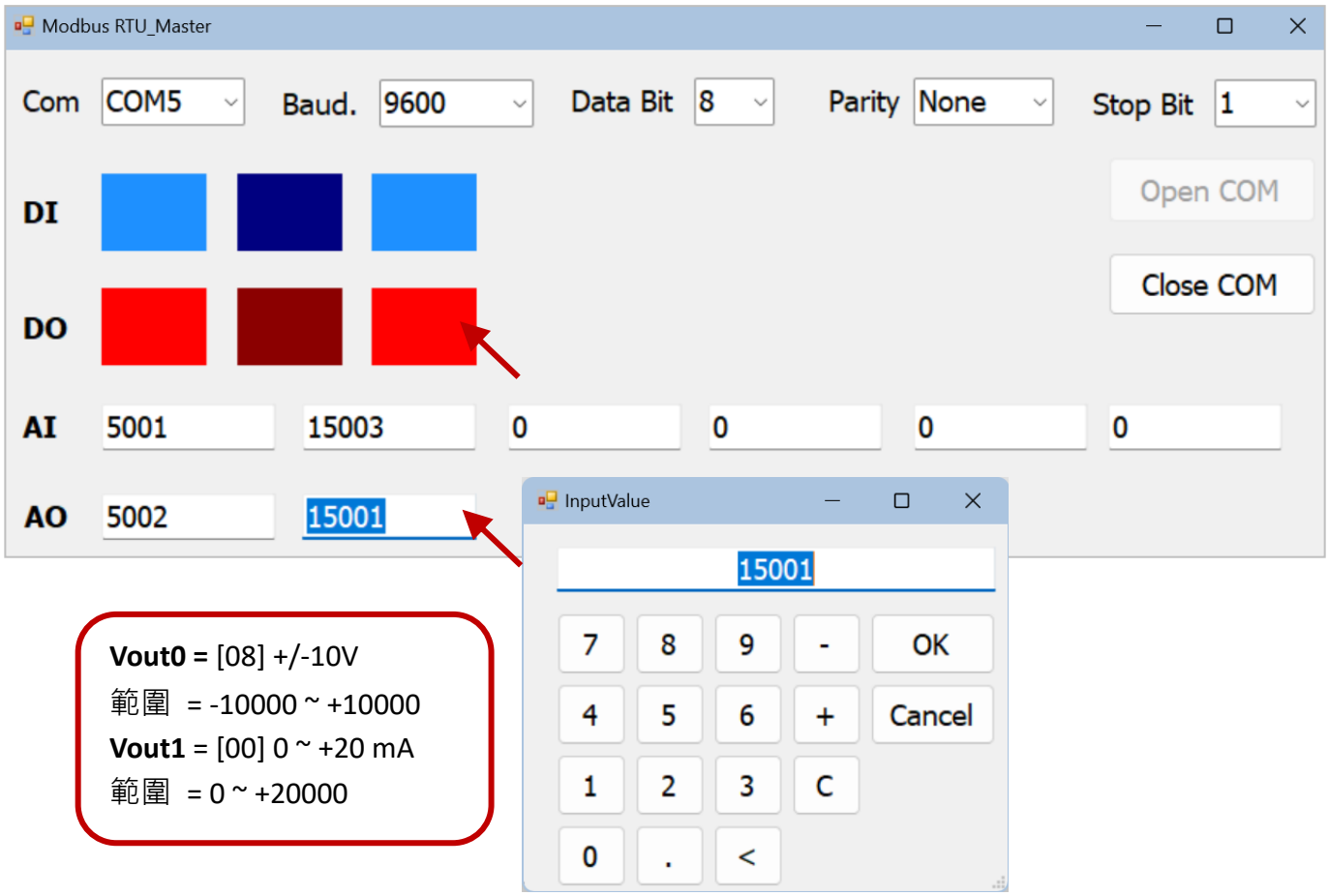


滑鼠雙擊 **ModbusRTU_Master.exe** 開啟視窗，選擇 PC 上的 COM Port 與設定的 Baud Rate，並點選「Open COM」按鈕來進行通訊。





若通訊正常，用戶可測試範例，點選 DO 按鈕讓 DI 為 “ON”，或點選 AO 按鈕來輸出數值到 AI。



Vout0 = [08] +/-10V
範圍 = -10000 ~ +10000
Vout1 = [00] 0 ~ +20 mA
範圍 = 0 ~ +20000

6.4 使用 LabVIEW (Modbus)

LabVIEW（**Lab**oratory **V**irtual **I**nstrumentation **E**ngineering **W**orkbench）是由美國國家儀器公司所開發的圖形化程式編譯平臺。LabVIEW 提供了一個簡單易懂的圖形化開發環境，並支援多種硬體驅動與 軟體分析工具，能大幅縮短開發控制程式的時間，因此受到系統開發及研究人員的喜愛。目前廣泛的被應用在實驗室控制測試與工業自動化控制的領域。

您可在官網上取得相關資訊:
https://www.icpdas.com/tw/product/guide+Software+Development__Tools+LabVIEW__Tools#3085

註: PC 與 M-7000 模組進行通訊前，請先使用 DCON Utility Pro (參考 Ch3 設定頁面 – 組態) 設定模組的組態 (例如: 站號、鮑率)。

下載範例程式 (適用 Modbus 模組，M-7000)
https://www.icpdas.com/tw/download/show.php?num=6557



Modbus 通訊範例

提供在電腦端使用 Modbus 通訊協定存取遠端 I/O 模組的範例程式。
版本: LabVIEW 8.5 或更新的版本

下載	適用產品			
				
	tET/tPET Series	ET-7000/ET-7200	ET-2200	I-8k/I-87k modules in Modbus based IO Expansion Unit (ET-8KPn-MTCP, iP-8x41-MTCP, iP-8x11-MRTU)
				
	M-7000	M-2000	M-6000	USB-4018HS

6.5 使用 Win-GRAF (Modbus)

在 Win-GRAF 使用 M-7000 之前，必須先使用 DCON Utility Pro 進行組態設定 (參考 Ch3 設定頁面 - 組態)，且請務必將 “**類比格式**” 設定為 “**Engineering Format**”。



Win-GRAF 可支援 Modbus RTU 通訊協定，來連接 M-7000 模組，該軟體已經內建了模組的 Modbus 命令表，用戶只需選好型號，再勾選所需的讀/寫功能，完全省去查表與設定的時間。以下範例將使用 XP-8xxx-CE6 透過 COM3 連接 M-7055 (8 DI , 8 DO) 來讀/寫 I/O。同時，也會說明如何下載程式到 PAC、檢查模組的狀態顯示 與額外添加模組設定 (M-7017) 的方式。

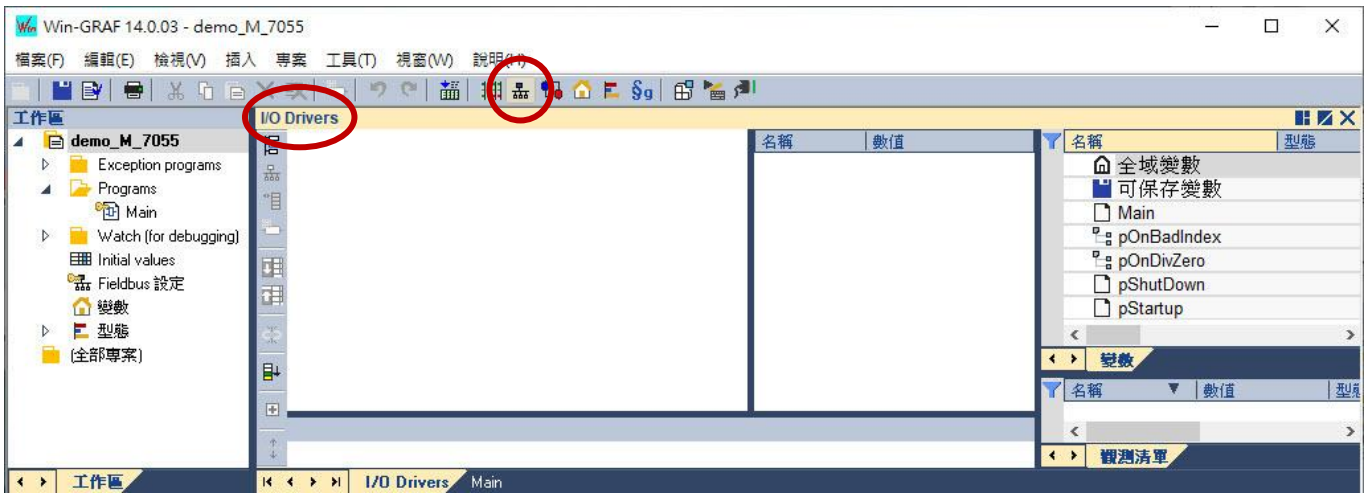
更多關於 Win-GRAF Workbench 的相關資訊，請見官網:

網頁: https://www.icpdas.com/tw/product/guide+Software+Development__Tools+Win-GRAF

手冊: https://www.icpdas.com/tw/download/show.php?num=4523

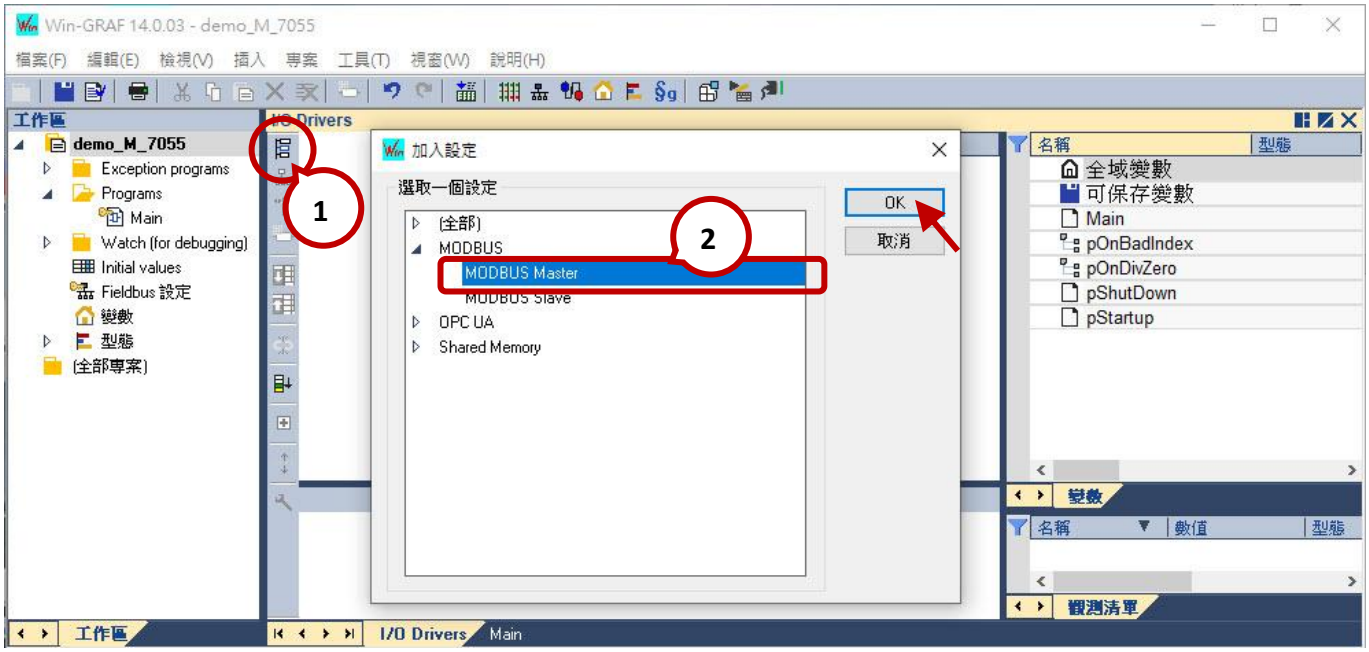
設定說明:

1. **開啟 Fieldbus:** 滑鼠點選工具列上的 “**開啟 Fieldbus 設定**” 按鈕來開啟 “**IO Drivers**” 視窗。



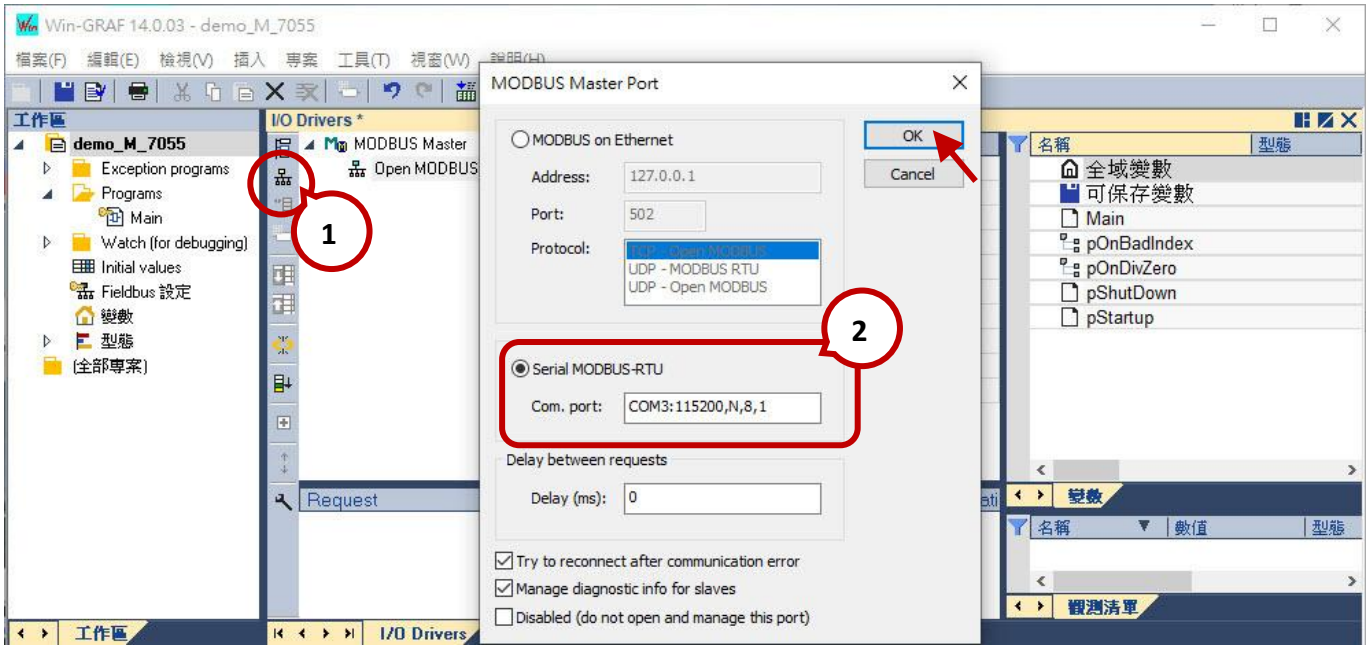
2. 加入 MODBUS Master:

點選 “**插入設定**”，並選擇 “**MODBUS Master**"，再點選 **OK** 按鈕。



3. 選擇 MODBUS-RTU:

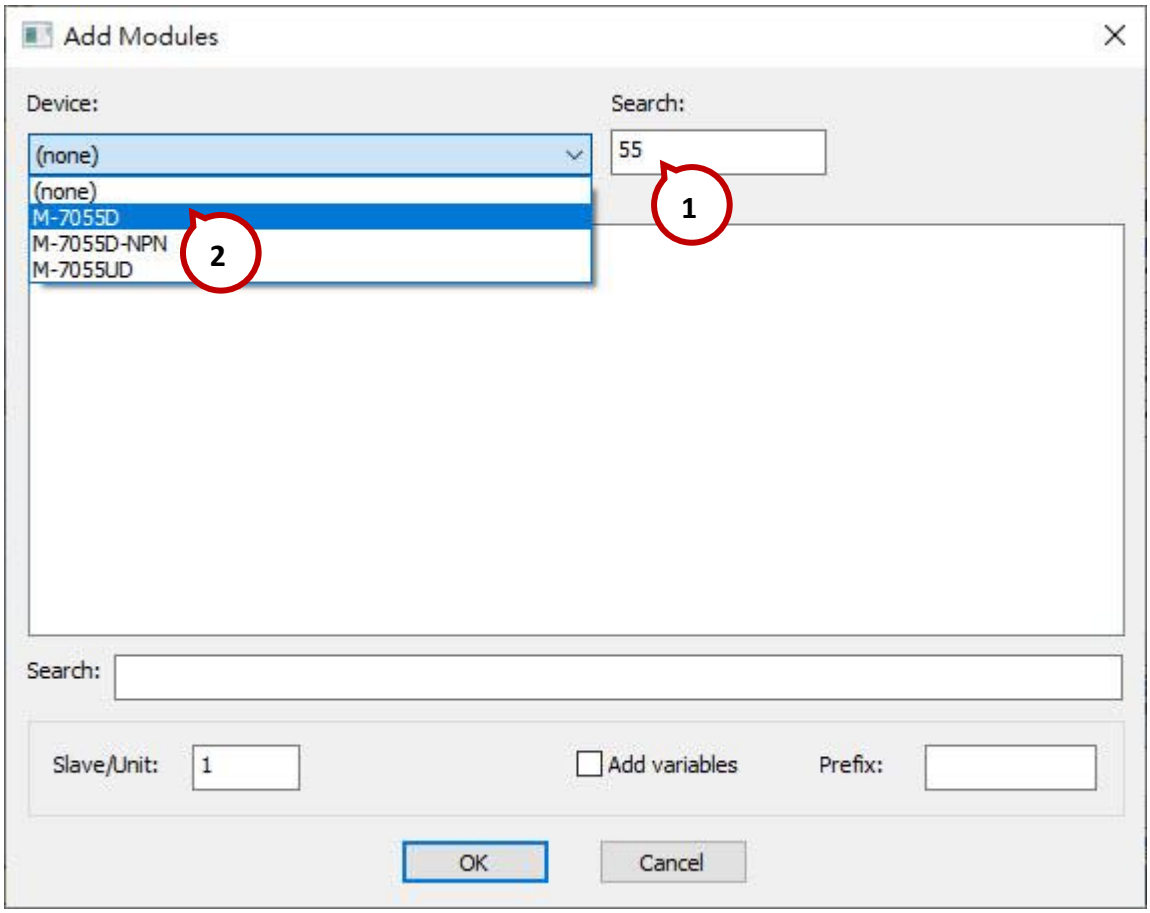
點選 “**插入 Master/Port**”，並選擇 “**Serial MODBUS-RTU**”。此例，在 "**Com. Port**" 輸入 **COM3:115200,N,8,1**，再點選 **OK** 按鈕。請根據實際應用需求來設定。



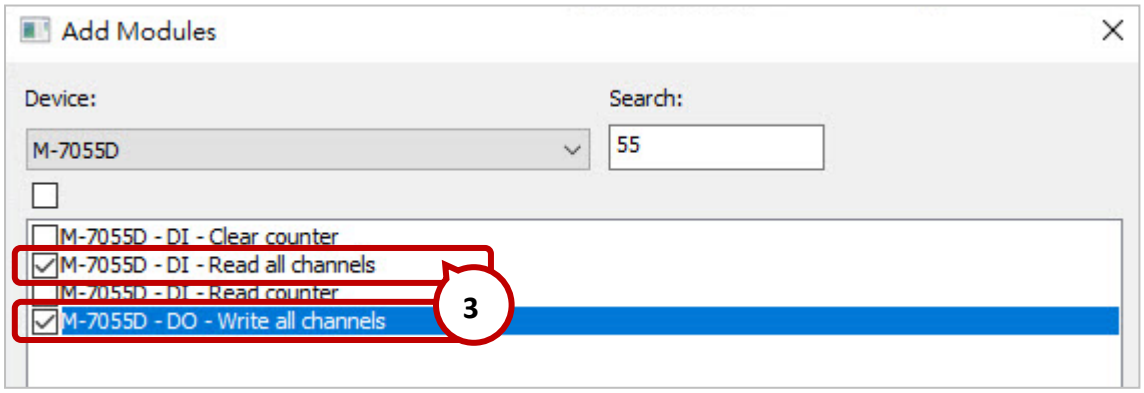
4. 新增模組和選取功能:

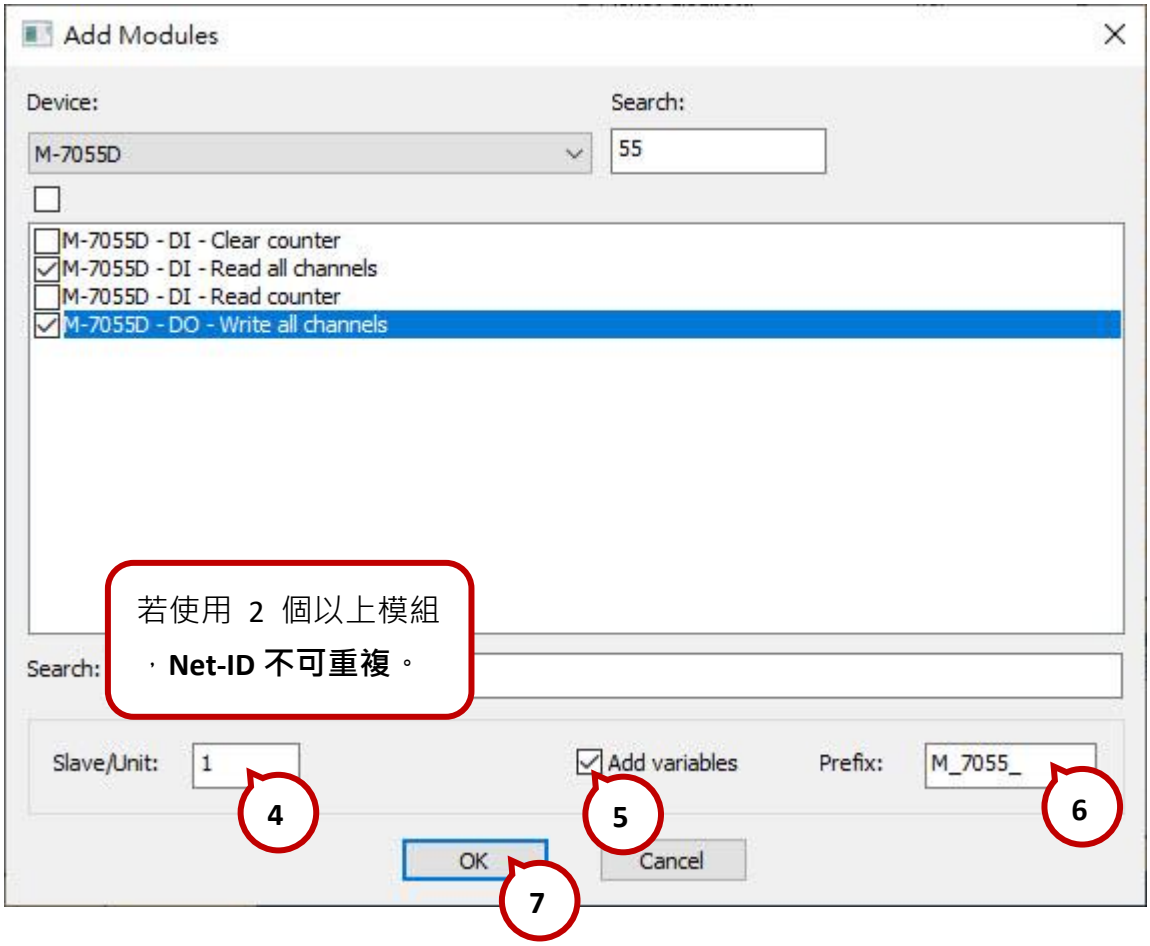
在 "**ADD Modules**" 視窗，新增 **M-7055** 模組。請按照以下步驟來完成:

- 在 **“Search”** 欄位輸入模組型號中的數字，以便快速查找所需的模組。
- 在 **“Device”** 選擇想要的模組。



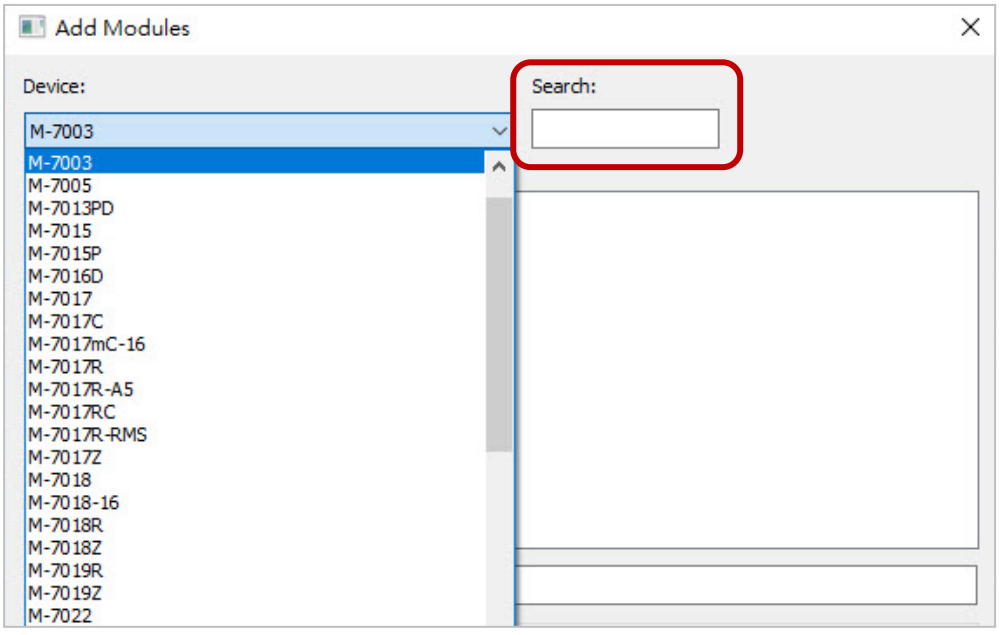
- 選好模組型號後，會自動列出支援的 I/O 功能，此例，請勾選 「M-7055D – **DI – Read all channels**」與 「M-7055D – **DO – Write all channels**」。





- 在 “**Slave/Unit**” 欄位，輸入模組 Net-ID (Net-ID 必須是唯一的，不可重複)。
- 勾選 “**Add variables**”，將會自動新增變數 (如未勾選，需手動新增變數) 。
- 在 “ **Prefix**” 欄位，輸入變數的前綴名稱 (例如: “**M_7055_**”，變數名稱為 **M_7055_**DI_R_00)。
- 點選 “**OK**”。

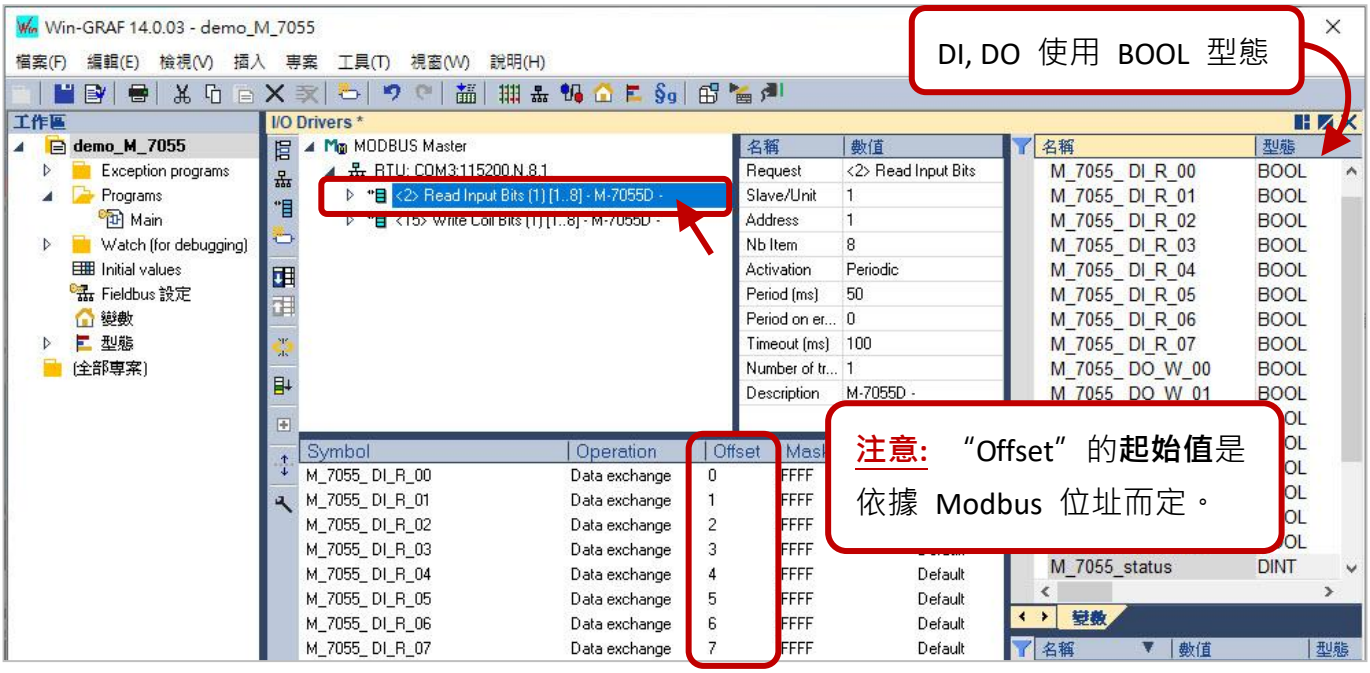
M-7000 系列提供許多模組選擇，用戶可使用 **Search** 功能，快速地找到相似的型號。



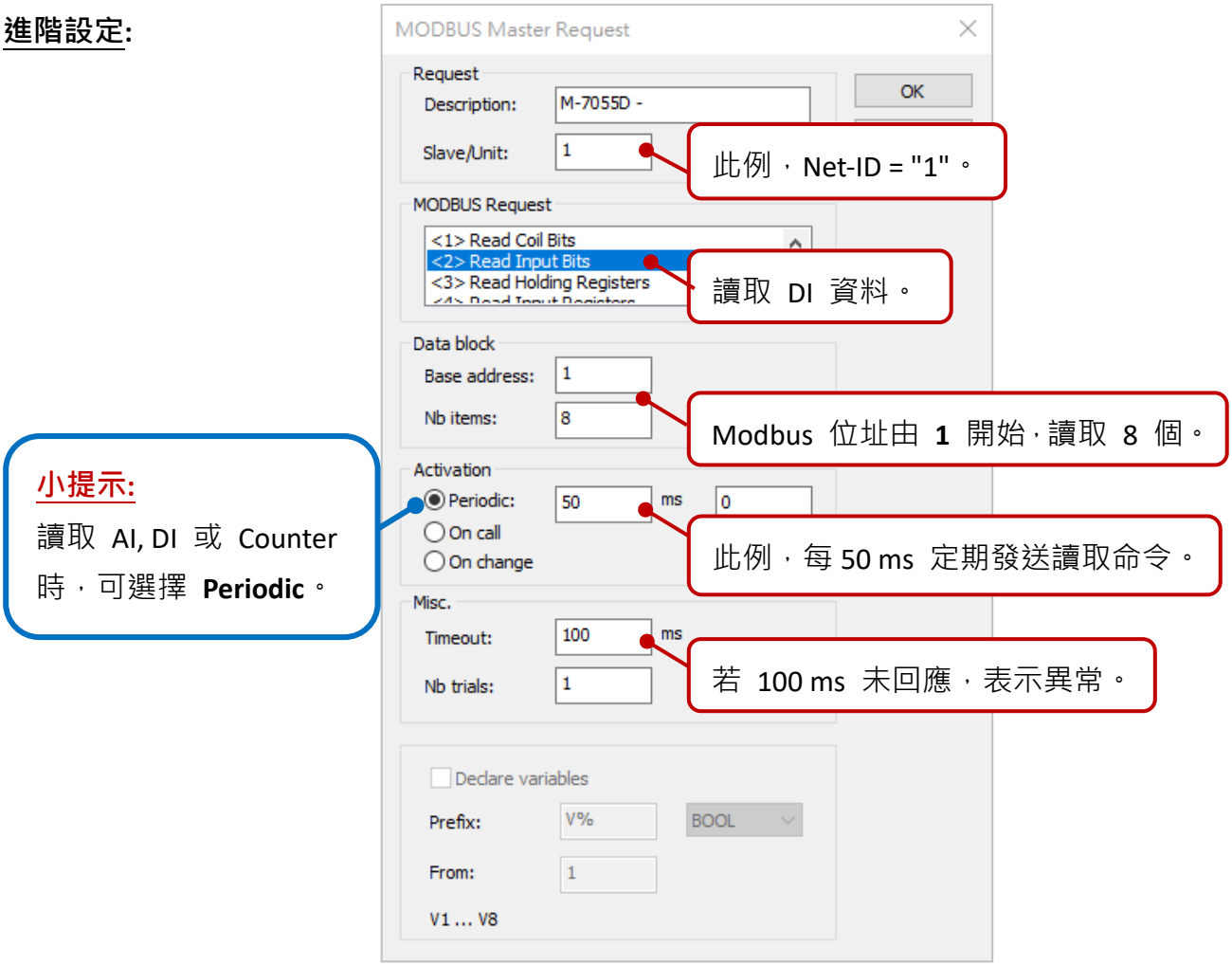
剛勾選的項目已自動建立了 2 個 Data Block，用來讀取 8 個 DI 資料 與 寫出 8 個 DO 資料。

5. 設定 DI MODBUS 命令位址:

滑鼠雙擊第 1 個 Data Block (即，<2> Read Input Bits)，此 Data Block 用於讀取 8 個 DI，其 Modbus 位址為 1 ~ 8 (Base1)，Offset 位址為 0 ~ 7。

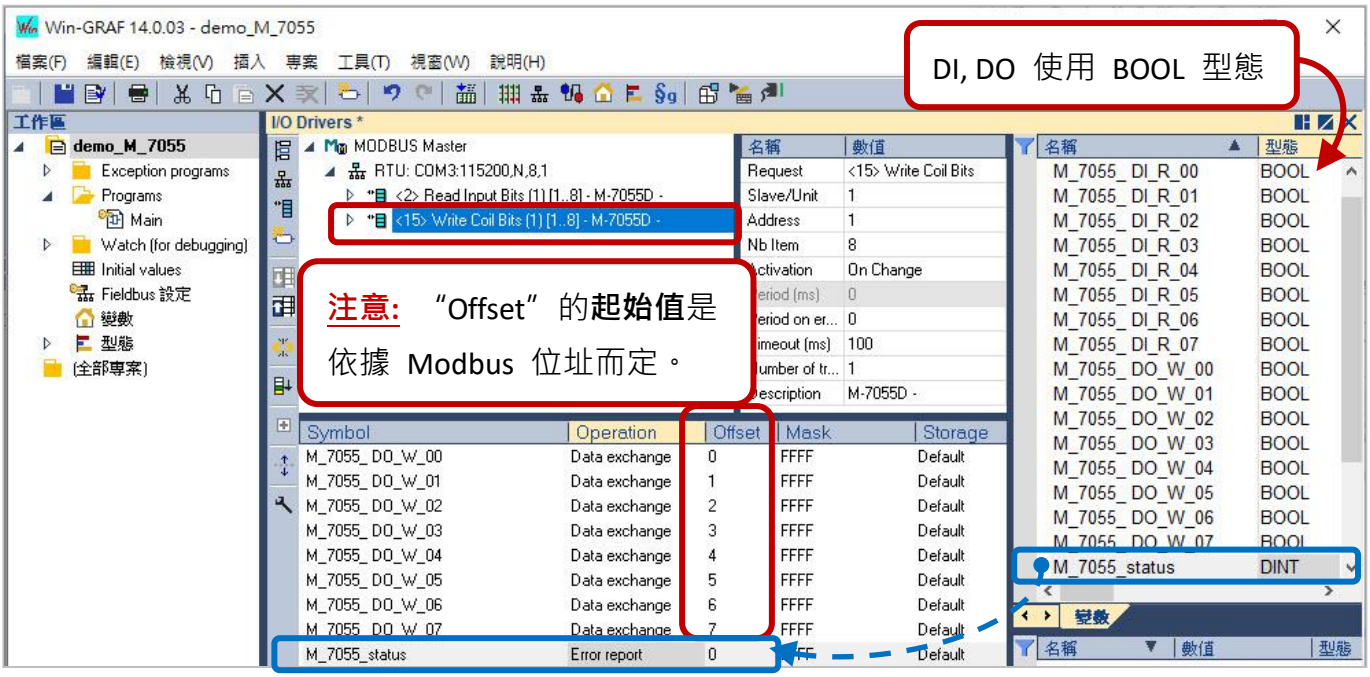


進階設定:

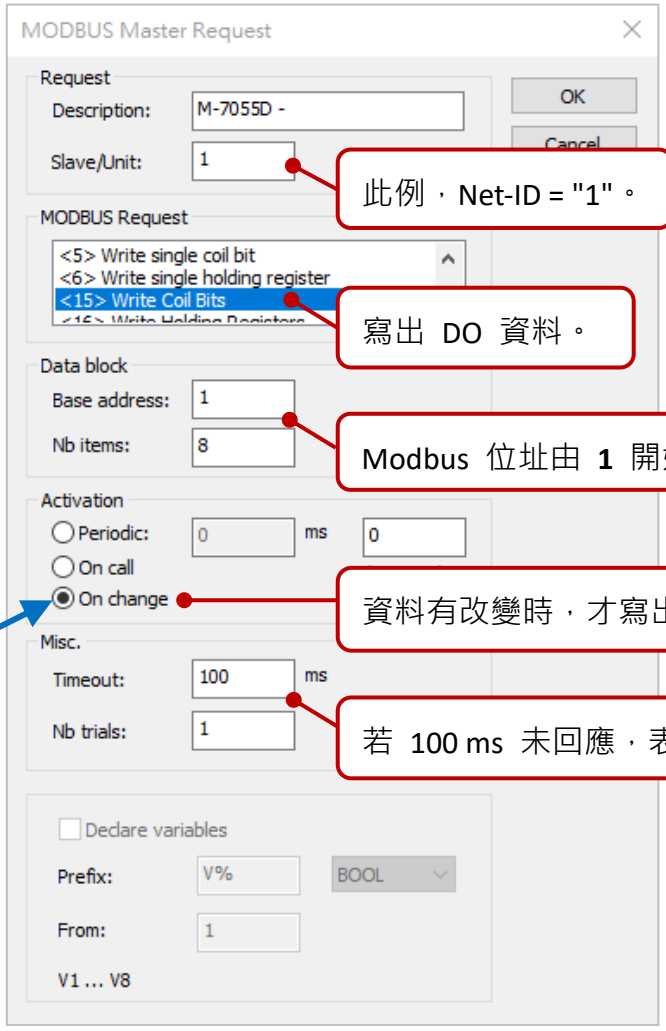


6. 設定 DO MODBUS 命令位址:

滑鼠雙擊第 2 個 Data Block (即，<15> Write Coil Bits)，此 Data Block 用於寫出 8 個 DO，其 Modbus 位址為 1 ~ 8 (Base1)，Offset 位址為 0 ~ 7。若 "**Operation**" 設定為 "**Error report**"，**Offset** 位址要設為 "**0**"，且該變數的**型態**要設為 **DINT**。



進階設定:

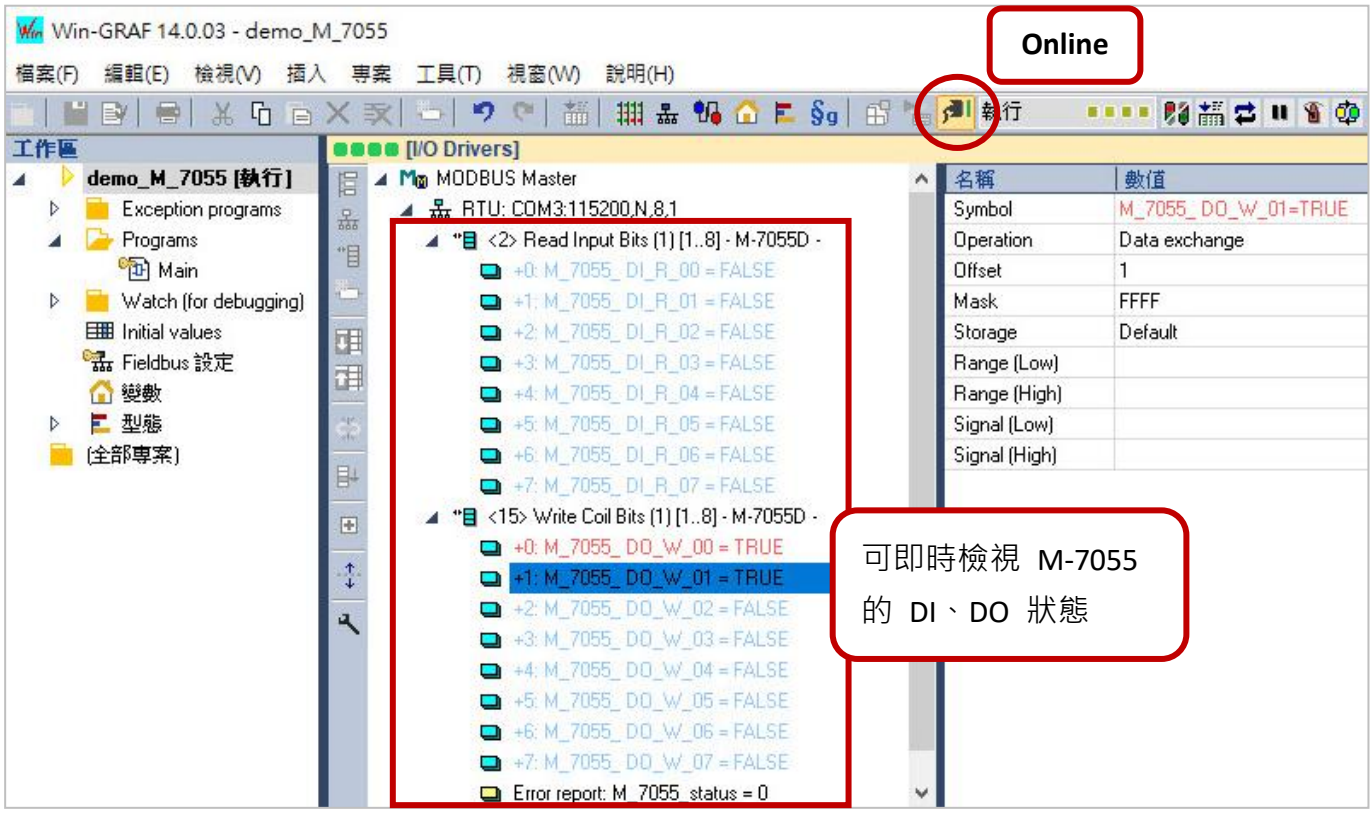


小提示:

On change 適用在寫出 AO, DO 與清除 Counter。

7. 下載程式和測試模組:

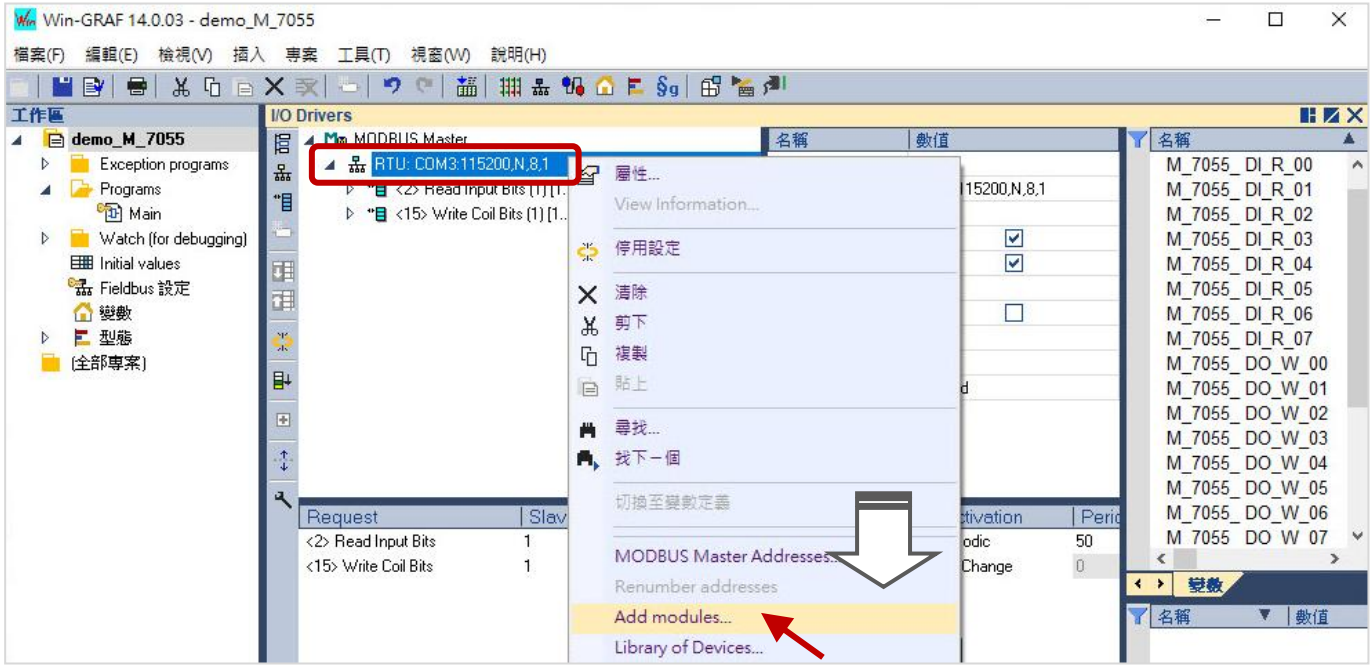
點選 **“Online"** 按鈕與 PAC 連線並下載程式後，即可看到 M-7055 模組的狀態。



若想在相同的通訊設定下 (COM3:115200,N,8,1)，新增其他模組設定，請依照以下步驟操作:

1. 點選 "ADD Modules":

滑鼠右鍵點選 **"RTU: COM3:115200,N,8,1"**，再點選 **“ADD Modules”**。

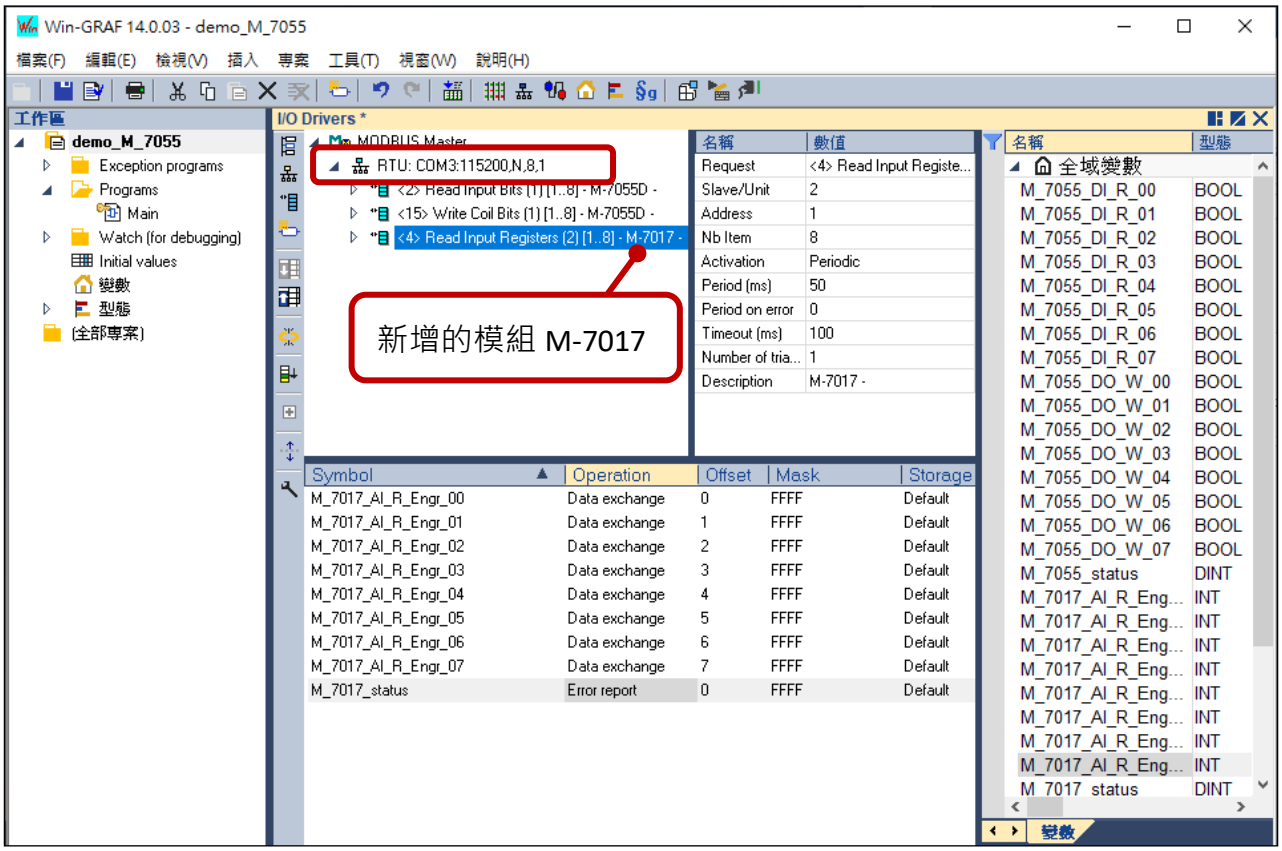


2. 新增模組和選取功能:

在 “**ADD Modules**” 視窗中，可選擇所需的型號 (此例，M-7017) 與 I/O 功能。

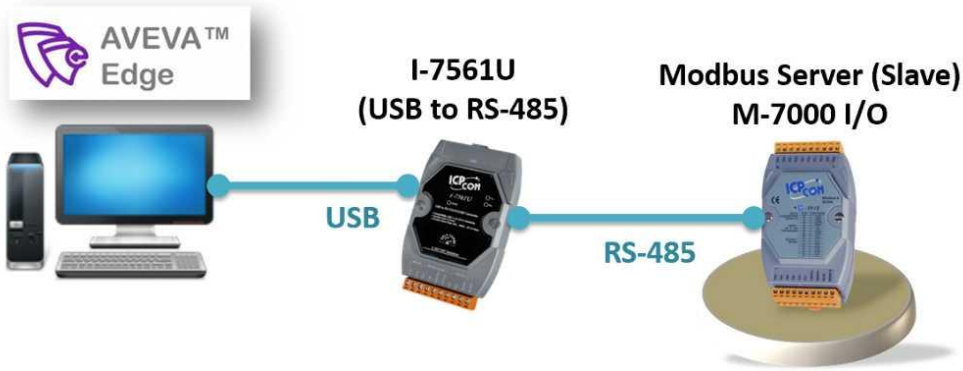


3. 完成模組設定: 用戶可見到 M-7017 的 Data Block 已自動新增到 MODBUS-RTU 通訊中。



6.6 AVEVA Edge

使用模組前須先下載 DCON Utility Pro 工具軟體，設定 M-7000 的基本參數。



6.6.1 範例一: M-7018 組態設定

此章節會說明如何使用 AVEVA Edge 透過 Modbus RTU 通訊介面來讀/寫 **M-7018-G** 模組。此例，會製作一個簡易畫面，用來顯示熱電偶的溫度值，並搭配組合件的按鈕功能。

➢ M-7018 網頁與下載檔案

M-7018-G 為泓格科技之 8 通道熱電偶輸入模組。用戶可在 **M-7018-G** 產品網頁，點選 **檔案中心** 圖示 (https://www.icpdas.com/tw/product/M-7018-G)，下載手冊與工具軟體。

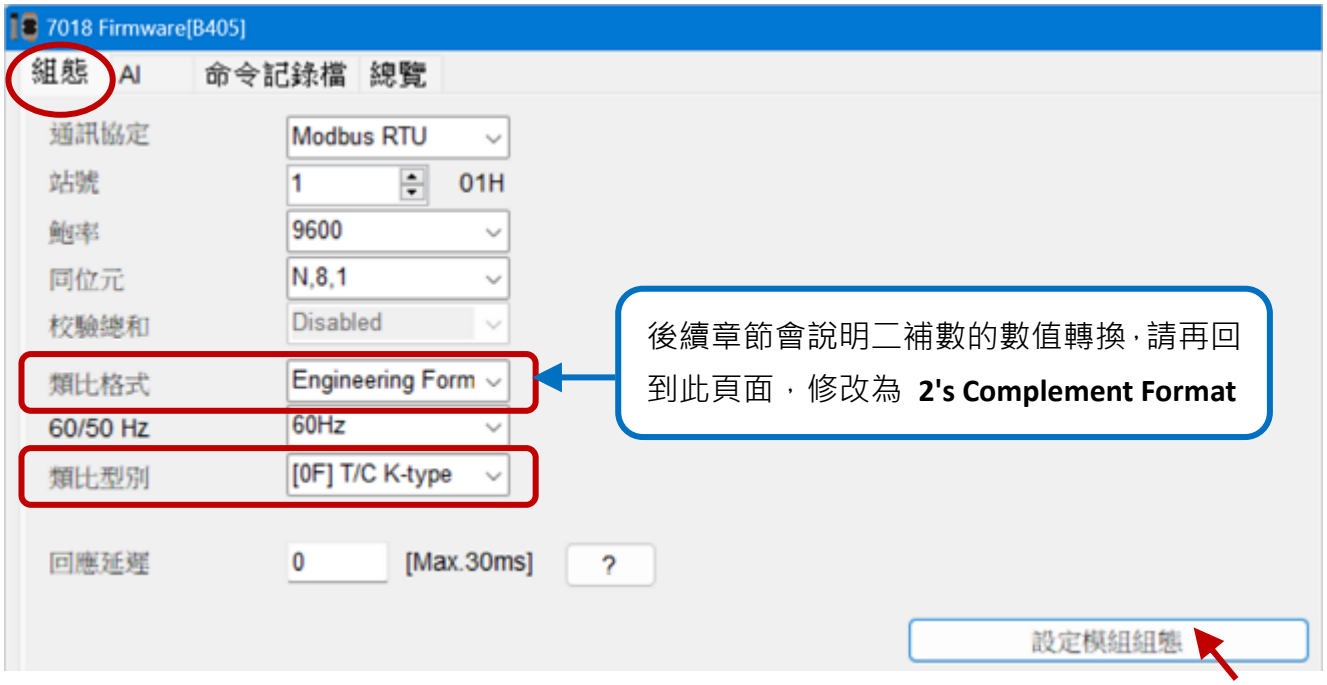


➢ 設定 M-7018 組態參數 (DCON Utility Pro)

開啟軟體後，點選工具列的**連線選項**按鈕，再選擇 PC COM Port、勾選搜尋參數，並點擊**開始搜尋**。找到模組後，滑鼠雙擊 **7018** 進入**組態**設定頁面。若不熟悉操作，可參考 1.1 節 - 快速上手。



將**類比格式**設為 **Engineering Format**、**類比型別**設為熱電偶 **K-type**，再點選**設定模組組態**按鈕。



➢ AI 數值 (Engineering 或 2's Complement)

在 **AI** 頁籤，有勾選的通道的表示已啟用，並可看到即時的 AI 數值。下表列出不同格式的讀值，後續章節會介紹如何將軟體讀到的值，轉換為實際的溫度值。

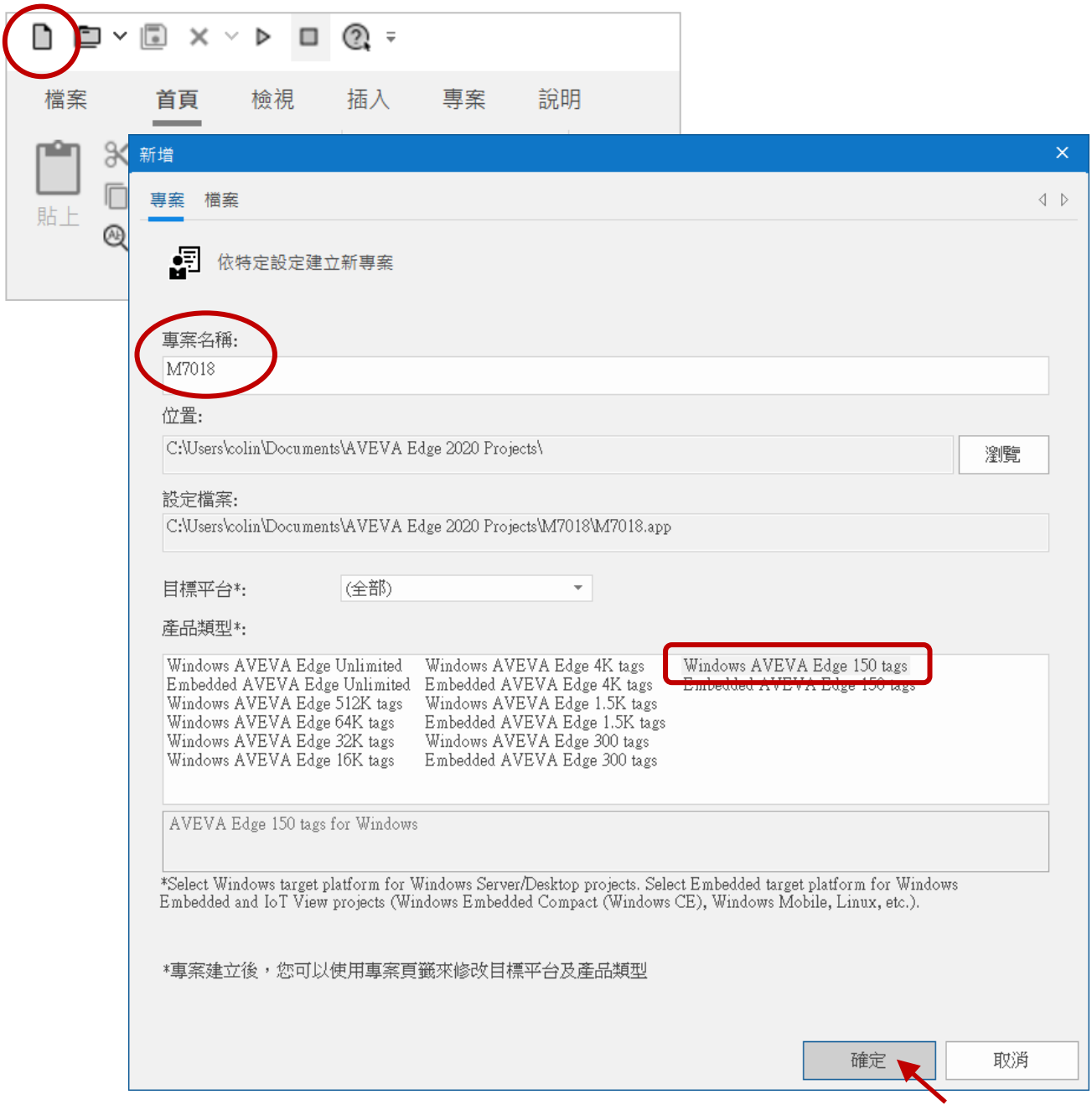
類比格式	AI0 的值	通道偵測到的溫度
Engineering Format	**00302**	30.200°C
2's Complement Format	**02DB**	30.608°C



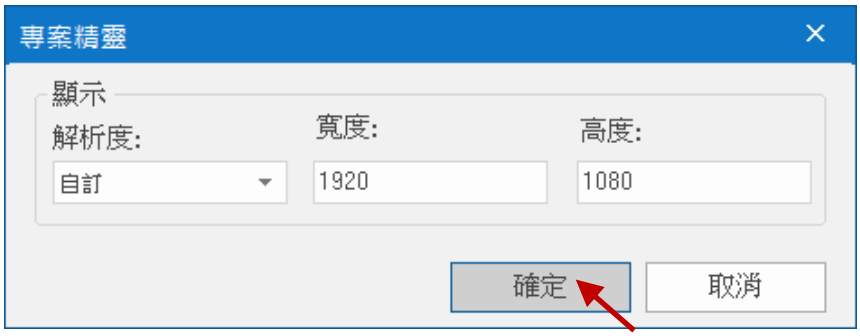
6.6.2 範例一: AVEVA Edge 與 M-7018 模組

➢ **建立專案與資料點 (Tag)**

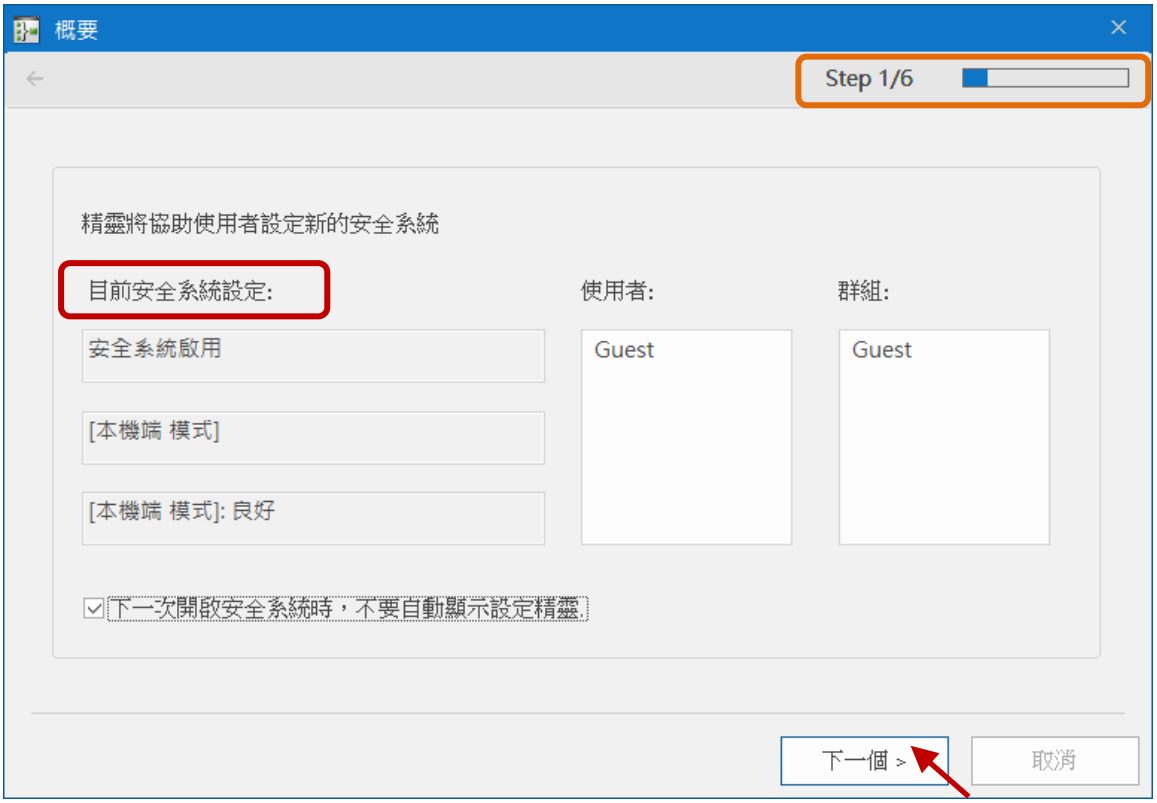
點選 “**新增**” 快捷圖示，將專案名稱命名為 **M7018**，並選取平台與資料點數，再按**確定**。



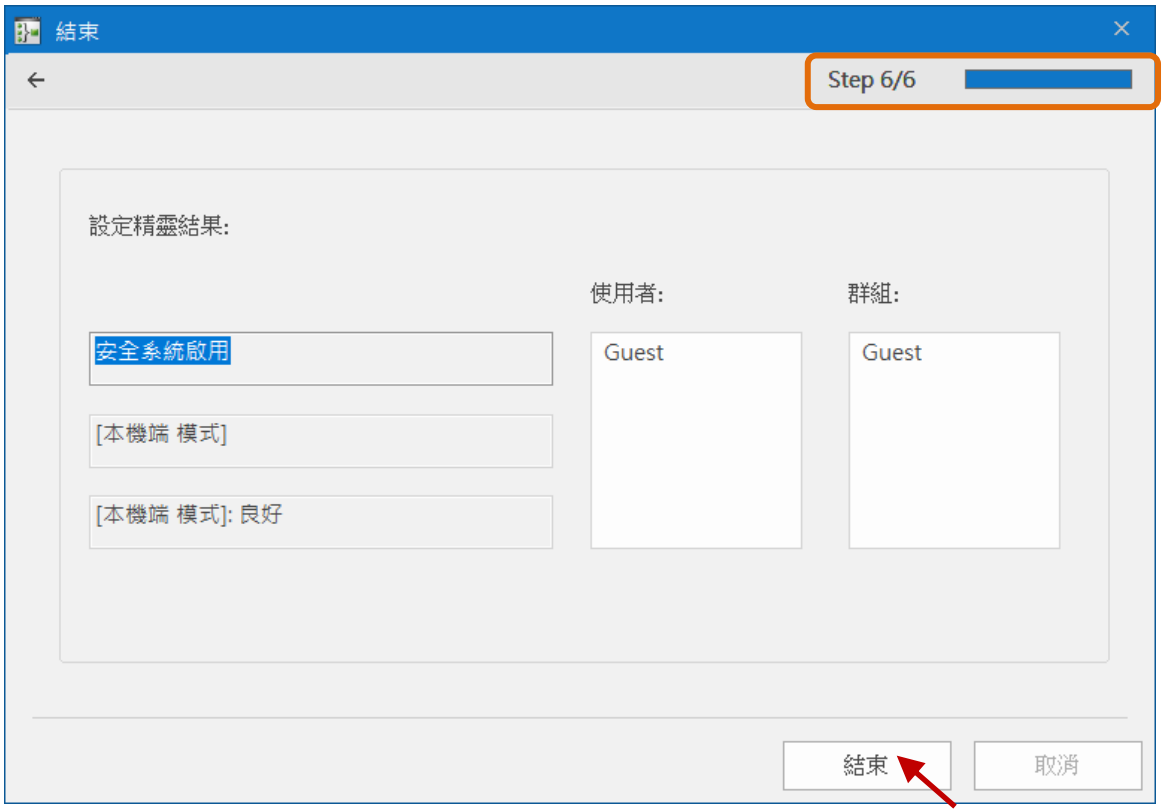
在**專案精靈**視窗將畫面解析度設定為 **1920 * 1080**。



「**概要**」視窗顯示了 目前安全系統設定，用戶可直接點選 **下一個** 按鈕，完成設定。也可在步驟 2~6，設定主要密碼、安全模式 或建立群組/使用者。

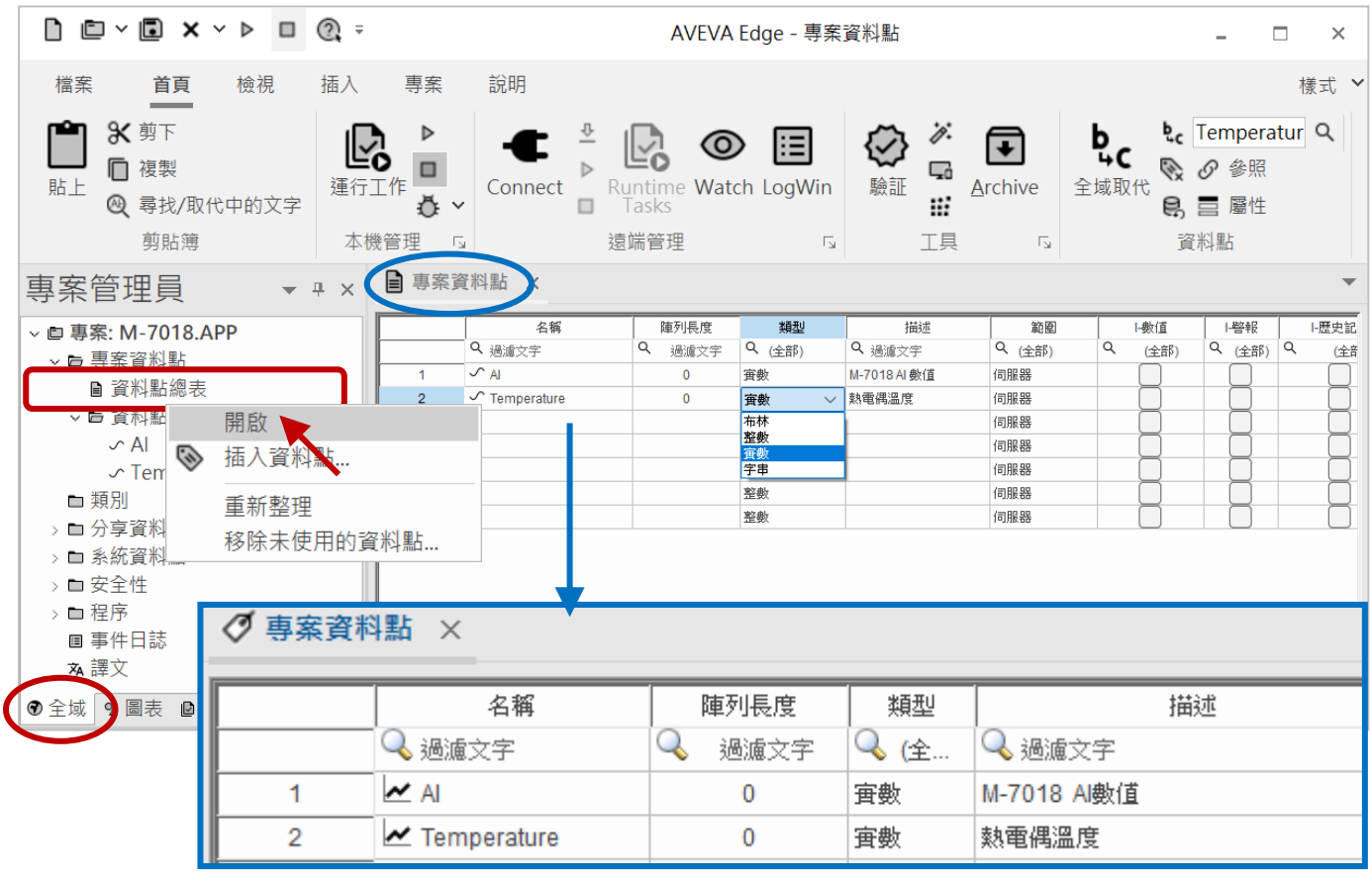


此範例使用預設的設定，最後請點選 **結束** 按鈕。



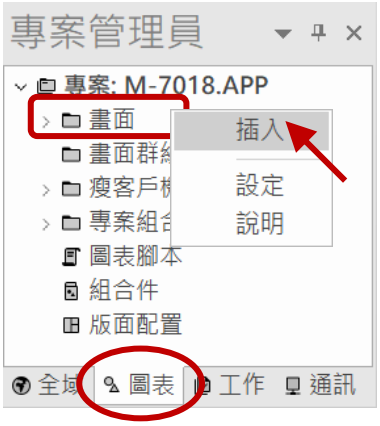
點選**專案管理員**的**全域**頁籤。滑鼠右鍵點選 **資料點總表**，並選擇 **開啟**，來顯示 **專案資料點** 視窗。請依照下表建立資料點。

名稱	陣列	類型	描述
AI	0	實數	M-7018 的 AI 數值
Temperature	0	實數	熱電偶溫度

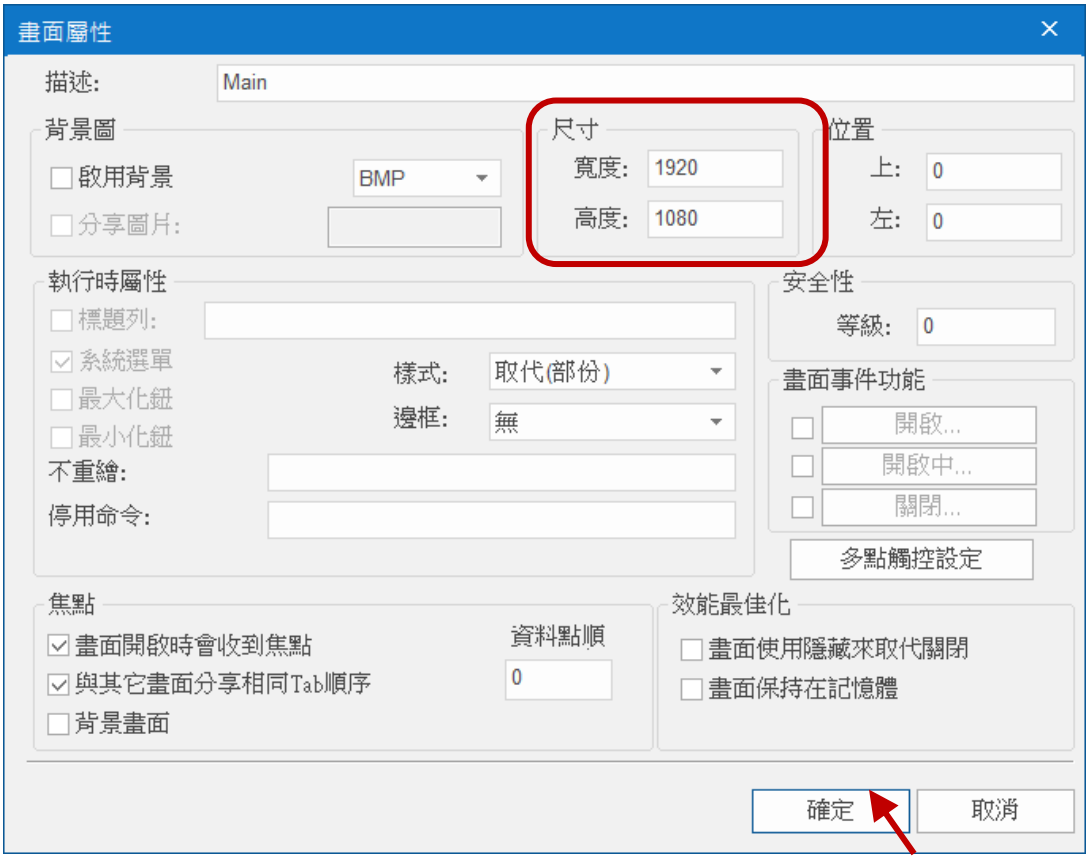


➢ 建立畫面

點選**專案管理員**的**圖表**頁籤。滑鼠右鍵點擊 **畫面**，並選擇 **插入** 來開啟 **畫面屬性** 視窗。



用戶可在此畫面修改解析度 (此例: 設為 **1920 * 1080)**，並按 **確定** 按鈕建立畫面。



➢ 建立文字物件

建立**畫面**後，才會顯示 **繪製** 功能區。在 **靜態物件** 群組點選 **文字** 物件，需用滑鼠在畫面上點一下再輸入文字，接著，滑鼠雙擊物件進入屬性視窗修改字型。



畫面中再添加 2 個**文字**物件，標題為**熱電偶溫度狀態** 和 **Channel 1 : #####**，「#」數量代表資料要顯示的長度 (包含小數點)。滑鼠雙擊 **Channel 1 : #####** 開啟物件屬性視窗，並點選 **文字資料連結** 按鈕，在 **資料點/運算式** 輸入 **AI**。



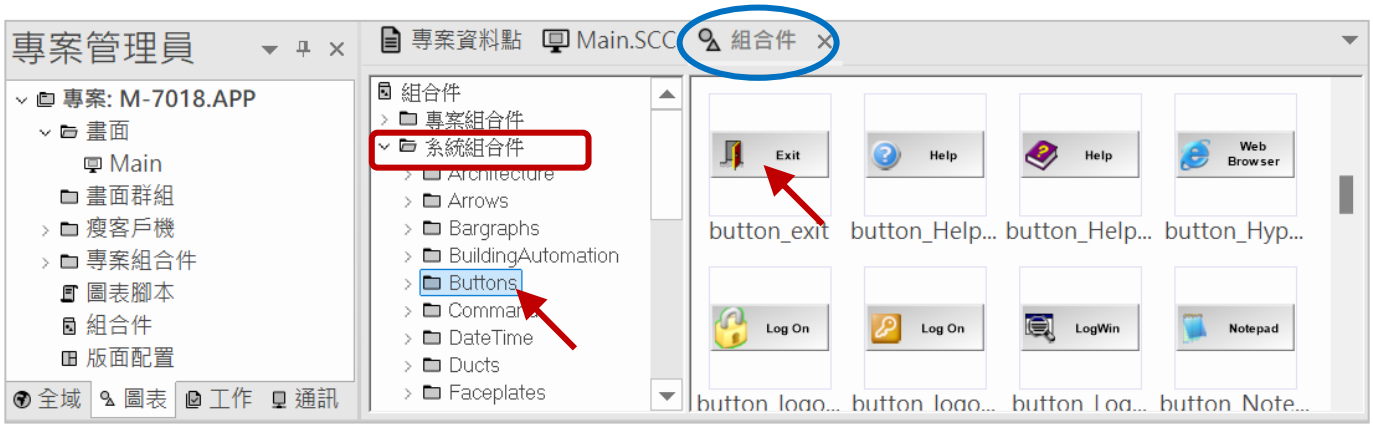


➢ 建立系統組合件

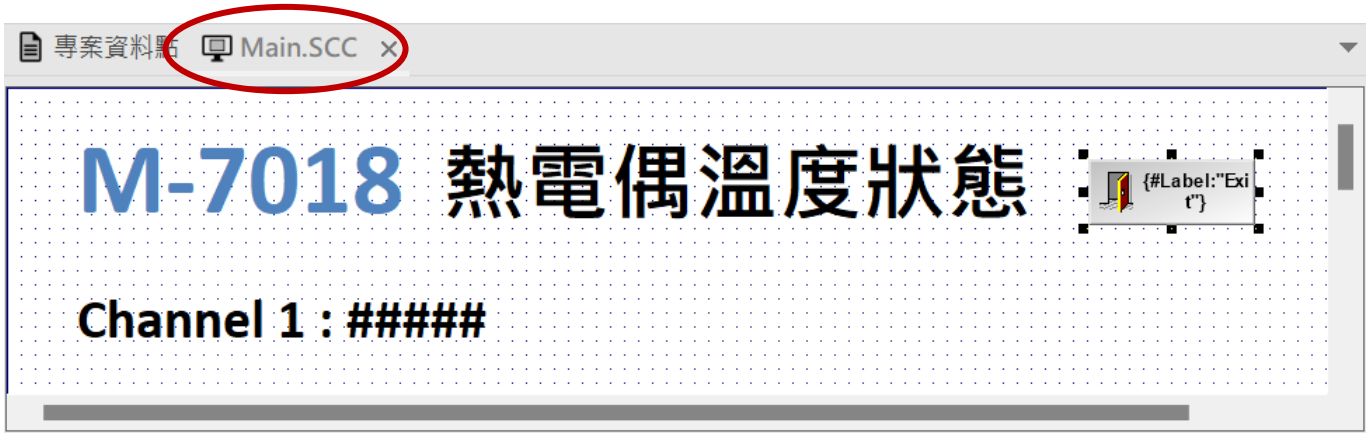
此例會新增一個 **離開按鈕** 的組合件，用來離開執行畫面。在**繪製**功能區點選**組合件**，會開啟組合件視窗。**註:** 用戶可點選視窗左上角的 “**全部儲存**” 按鈕，先將畫面存成 Main.SCC。



點選系統組合件的 **Buttons**，滑鼠雙擊 **button_exit** 物件後，會自動關閉**組合件**視窗。



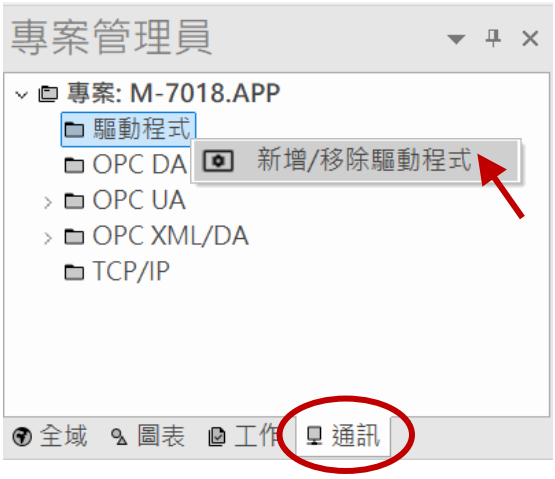
請在畫面點一下放上**按鈕**物件。完成後，畫面如下。



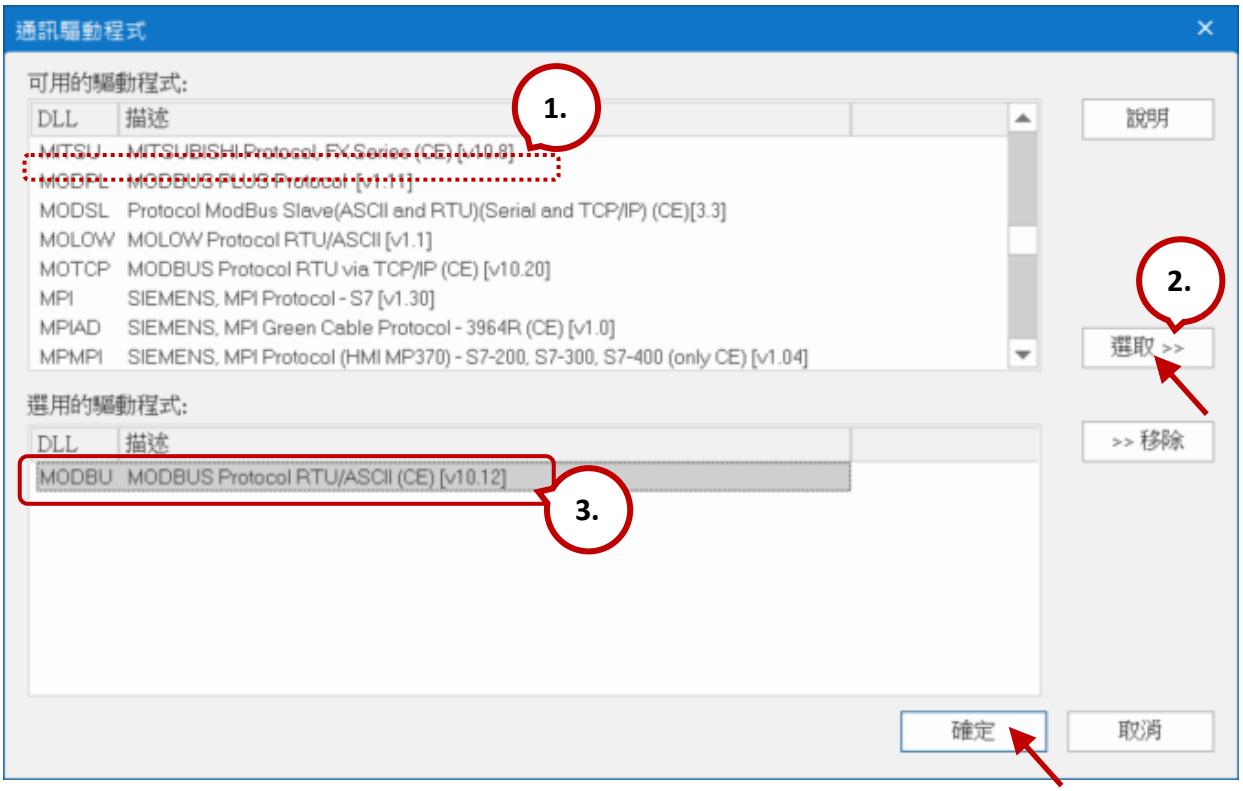
➢ 建立 MODBU (Modbus RTU) 通訊驅動程式

建立 Driver 表單的方法十分簡單，AVEVA Edge 有支援眾多的 Driver，這次的專案是使用 MODBU Driver (即，Modbus RTU) 與 泓格科技的 M-7018-G 模組進行測試。

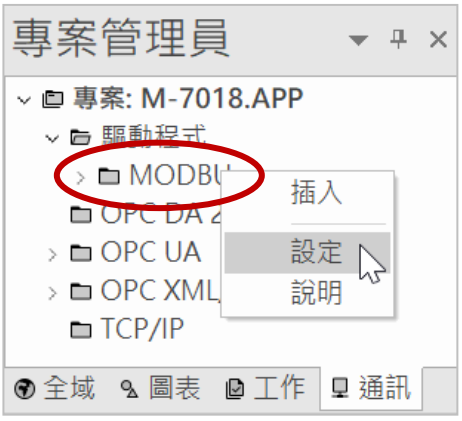
點選**專案管理員**的**通訊**頁籤。滑鼠右鍵點選**驅動程式**，再點選**新增/移除驅動程式。**



找到 **MODBU** 驅動程式後，點選 **選取>>** 按鈕，將它加入到 **選用的驅動程式** 清單中。
請按 **確定** 按鈕來關閉此視窗。

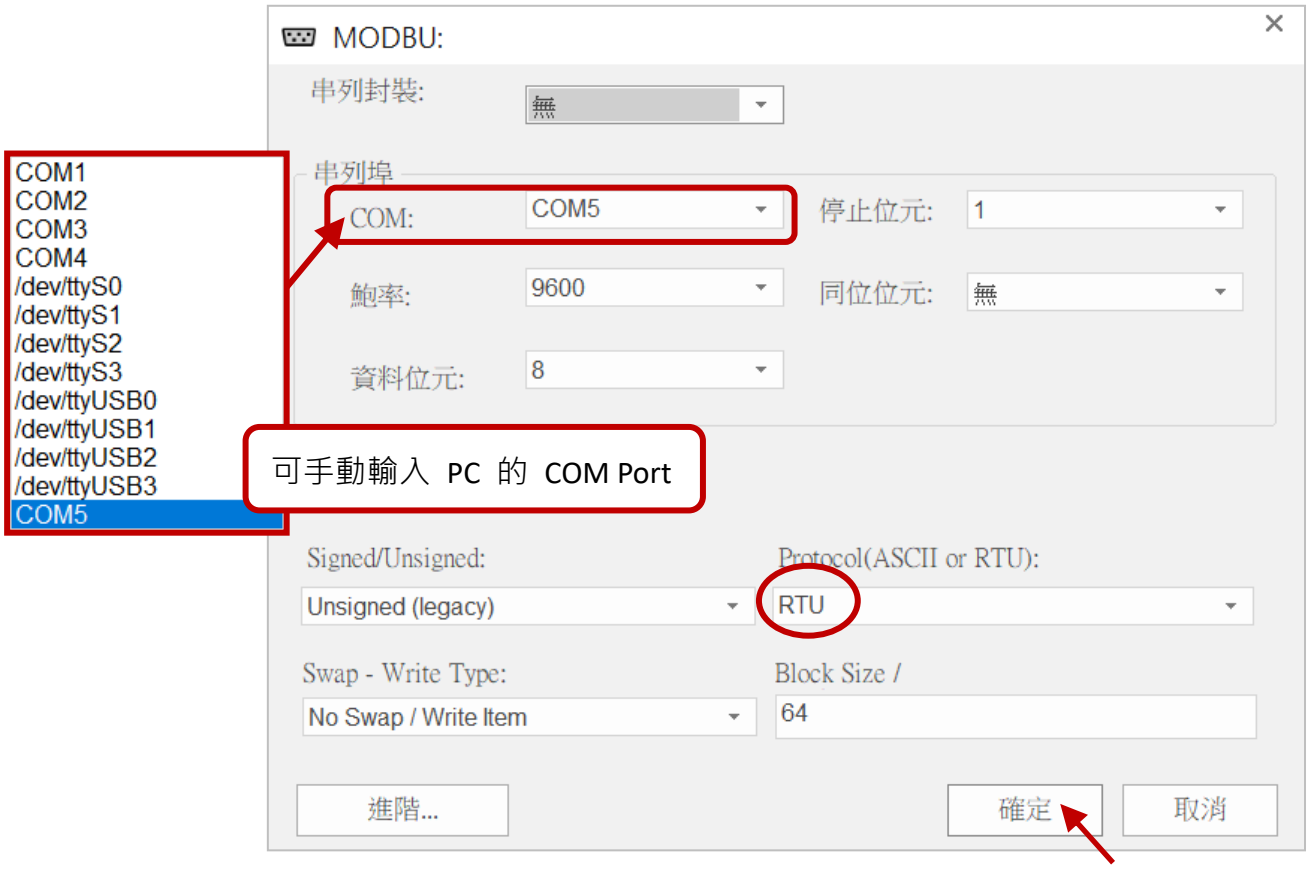


接著，滑鼠右鍵點選剛剛新增的 **MODBU** 驅動程式，再點選**設定**開啟視窗。



若有設定疑問，可點選 **說明** 開啟對應的 Driver 手冊。

在 **MODBU** 視窗中，選擇適當的通訊 COM 埠 (可手動輸入，例如: COM5) 與參數 (鮑率: 9600、資料位元: 8、停止位元: 1、同位位元: 無)。請確認 Protocol 欄位是選取 **RTU**，再按 **確定** 按鈕。



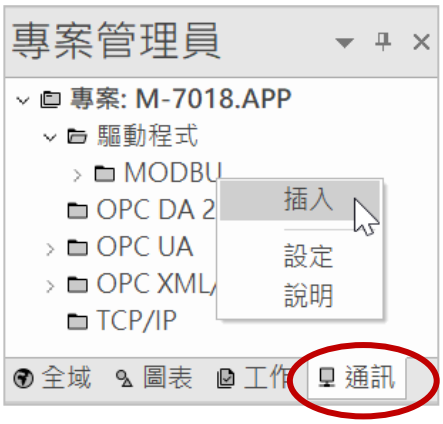
注意：

在增加 **MODBU** 驅動程式之後，會自動產生一個預設的 **主要裝置表** 表單，用戶一般可將資料點建立於此表單內。但是，如果系統日漸龐大，需通訊的點數繁多時，**建議用戶將資料點建立在不同的子表單，以確保資料通訊的穩定性**，後續將採取此方式說明。



➢ 建立 AI 通訊表單 (Engineering)

在 **專案管理員** 視窗，滑鼠右鍵點選 **MODBU** 驅動程式，再點選 **插入** 來新增一個 Modbus RTU 通訊表單。

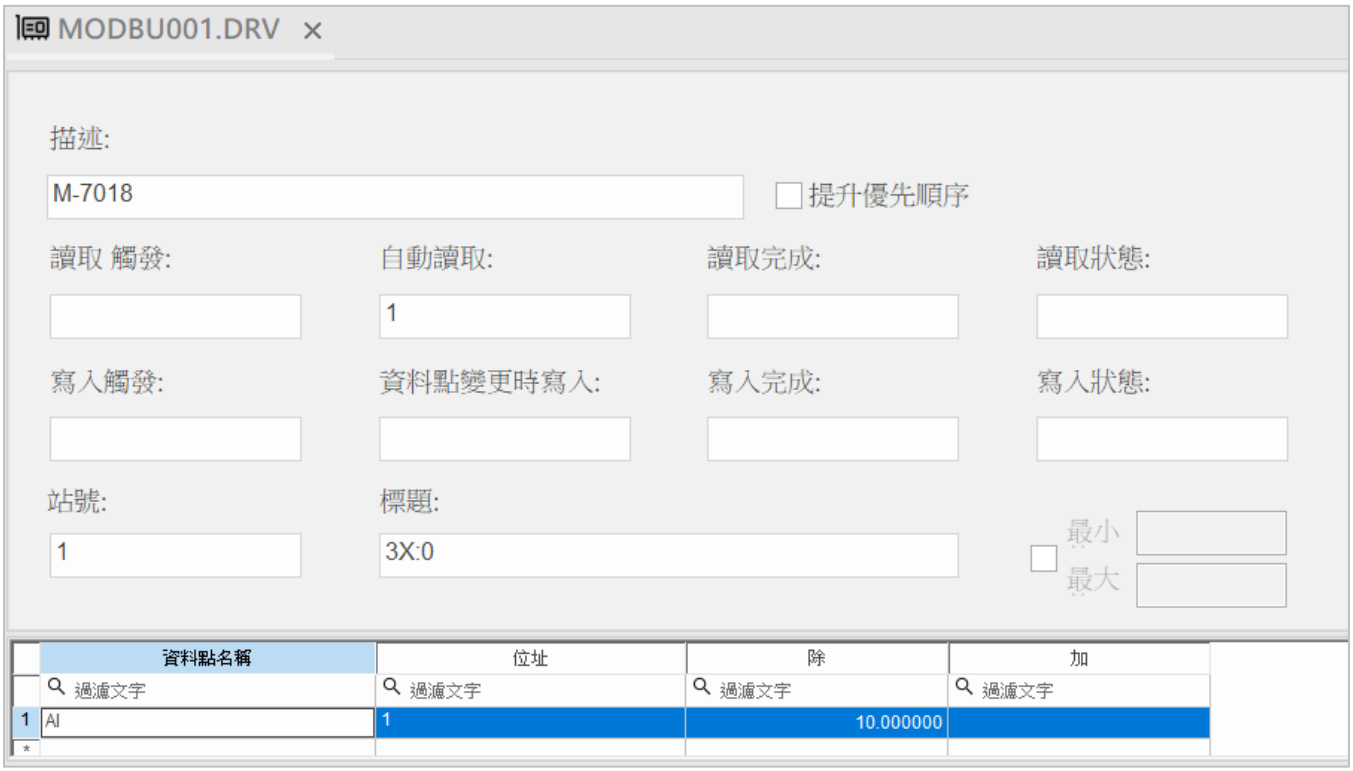


此例，M-7018 的類比型別設為熱電偶 **K-type**，其數值範圍是 -2700 ~ 13720 (參考附錄 B)，用來表示 -270 ~ 1372 ℃。

請在 MODBU 通訊表單填入下表欄位資料。

欄位名稱	填入內容
描述	M-7018
自動讀取	1
站號	1
標頭	3X:0

	資料點名稱	位址	除	加
1	AI	1	10	-



下表是範例一會用到的欄位說明:

描述	可輸入簡單說明，用來識別表單。
自動讀取	可填入資料點 (Boolean) 或常數值，若值大於 0 時，會自動持續地讀取模組資料。此例設為 1。
站號	可輸入模組在 Modbus 網路中的站號 (0 ~ 255)，此例設為 1。

標題	此例設為 3X:0，用來讀取模組的 AI 值。

以下說明常用的例子，用戶也可點選**說明**，查看 Driver 手冊。

範例	說明
0X:0	Coil status
1X:0	Input status
STA:0	Exception Status
3X:0	Input register
4X:0	Holding register
FP3:0	Input register (Floating-point value)
FP:0	Holding Register (Floating-point value)
DW3:0	Input register (Dword value)
DW:0	Holding Register (Dword value)
ST:0	Holding Register (String value)



資料點名稱	可輸入要讀/寫的資料點名稱，此例設為 AI (實數)。
位址	輸入模組的 Modbus 位址 (或 Offset 位址)，此例設為 “1”。

用戶可點選此連結查詢 M-7018 的 Modbus 位址 (Base1) 對應表。
https://www.icpdas.com/web/product/download/io_and_unit/rs-485/document/manual/7000/M-7000_address_mapping_table.pdf

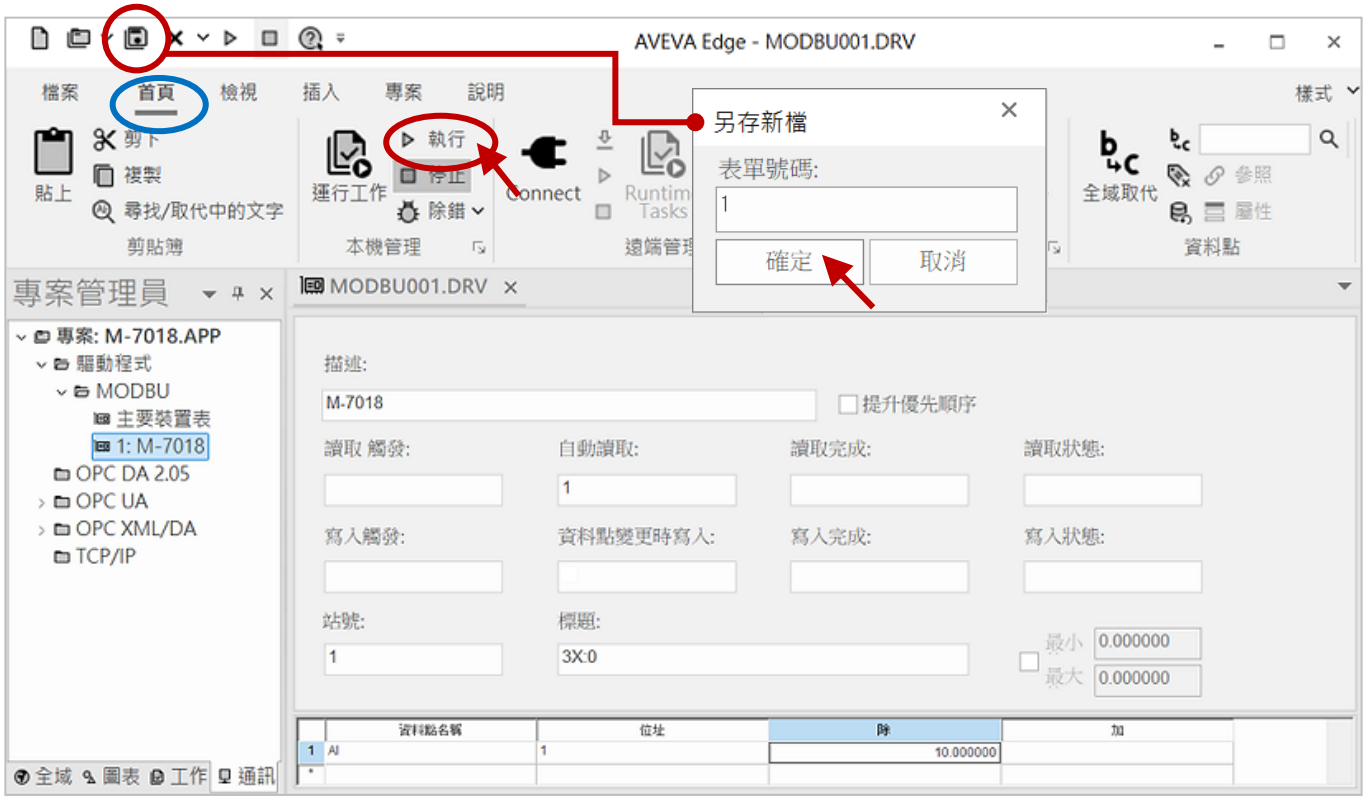
Modbus function	Modbus 位址	備註 (M-7018)
3X	30001 ~ 30008	讀取 AI0 ~ 7

除	需要調整數值呈現的比例時，會設定除法常數，此例設為 10。 **註:** 如果用戶有啟用**最小與最大**欄位，請勿使用此欄位。

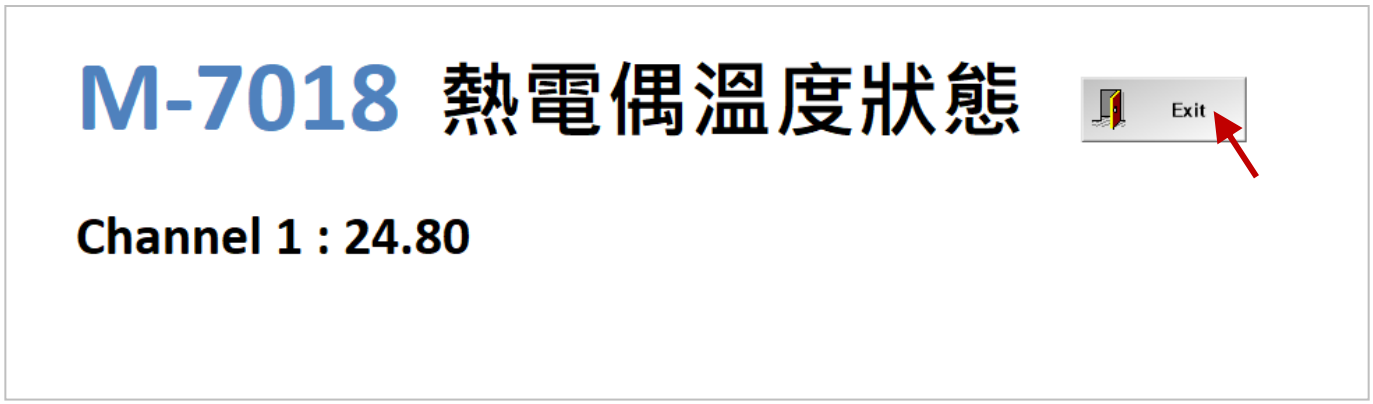
用戶可在附錄 B 查詢模組的 Type Code。此模組設為 K-type，其數值範圍除 10 後，可調整為顯示 -270 ~ 1372 (°C)

Type Code	Input Range	Data Format	Min.	Max.
0x0F	Type K Thermocouple -270 ~ 1372°C	Engineering unit	-2700	13720

點選左上角的 **全部儲存** 按鈕後，會出現「**另存新檔**」對話視窗，請直接點選**確定**按鈕。接著，在**首頁**功能區點選**執行**。



用戶可見到目前溫度顯示 24.80 (°C)，請點選 “Exit” 按鈕離開畫面並停止應用程式。



執行後畫面

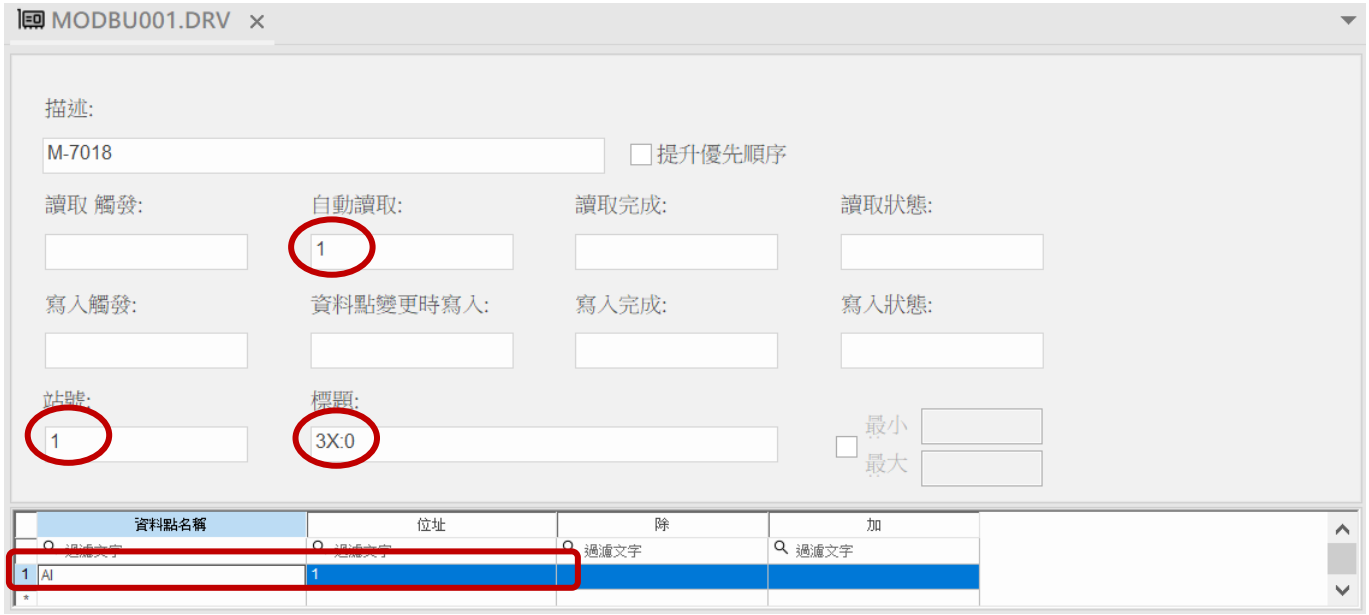
➢ 建立 AI 通訊表單 (2's Complement)

若模組在 DCON Utility Pro 設定的資料格式為 2's Complement Format，則資料會是十六進制，熱電偶 **K-type** 的數值範圍是 E6D0 ~ 7FFF (參考附錄 B)。由於此範例比較簡單，會採用數學公式的方式將讀值轉換成實際的溫度值。用戶也可在範例二查看更簡易的轉換方式。

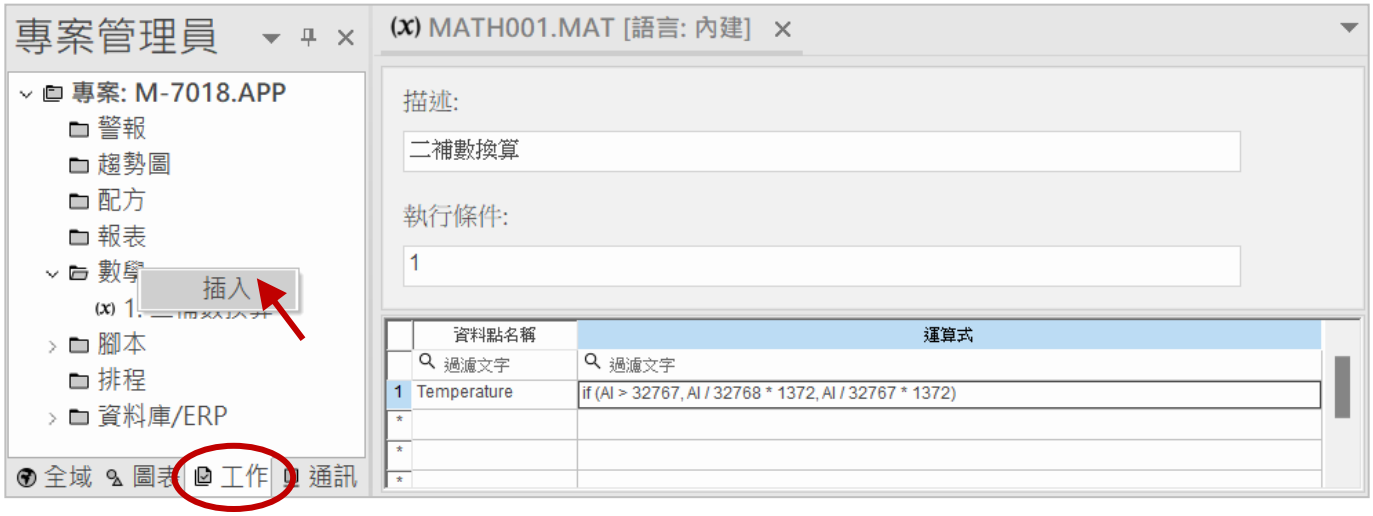
請先在 MODBU 通訊表單填入下表資料。

欄位名稱	填入內容
描述	M-7018
自動讀取	1
站號	1
標頭	3X:0

	資料點名稱	位址	除	加
1	AI	1	-	-



點選**專案管理員**視窗的**工作**頁籤。滑鼠右鍵點選**數學**，再點選**插入**來建立表單，用作二補數換算。



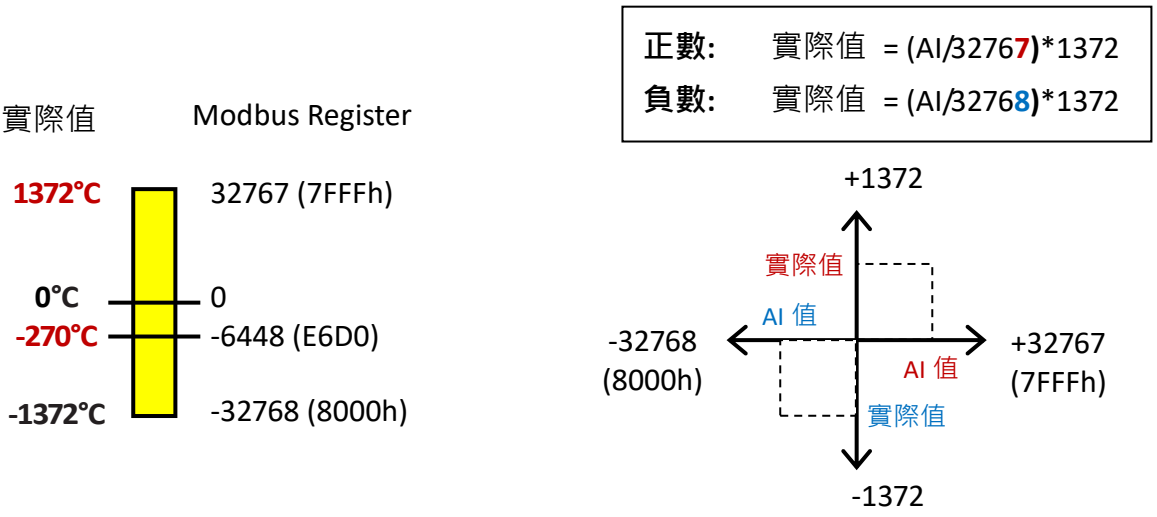
欄位設定如下:

欄位名稱	填入內容
描述	二補數換算
執行條件	1
資料點名稱	Temperature
運算式	**if (AI > 32767, AI / 32768 * 1372, AI / 32767 * 1372)**

用戶可在附錄 B 查詢模組的 Type Code。M-7018 設為 K-type，溫度範圍是 -270 ~ +1372 (°C)。

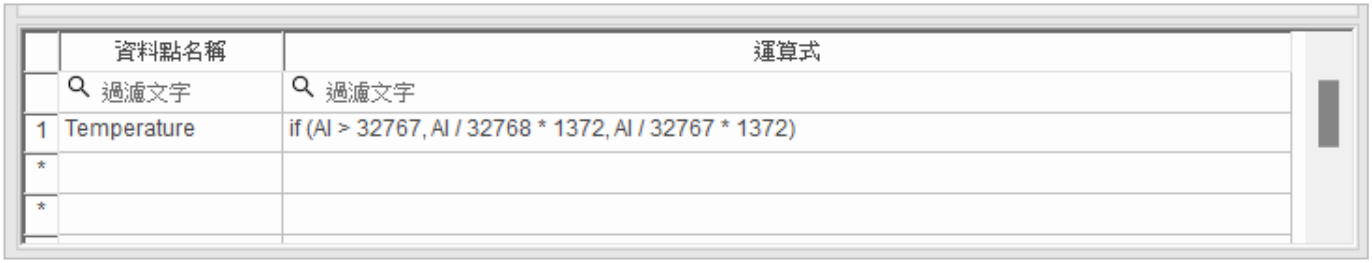
Type Code	Input Range	Data Format	Min.	Max.
0x0F	Type K Thermocouple **-270 ~ 1372°C**	Engineering unit	-2700	13720
		2's complement HEX	E6D0	7FFF

16-bit 有號數的資料範圍是 -32768 ~ 32767，二補數的資料格式為十六進制值，我們要將其轉換為實際的溫度值來表示。



當資料大於有號數最大範圍 32767 時，數值即為負數，因此，運算式為:

if (AI > 32767, AI / 32768 * 1372, AI / 32767 * 1372)



	資料點名稱	運算式
	過濾文字	過濾文字
1	Temperature	if (AI > 32767, AI / 32768 * 1372, AI / 32767 * 1372)
*		
*		

滑鼠雙擊 **Channel 1 : #####** 開啟物件屬性視窗，並點選 **文字資料連結** 按鈕，在 **資料點/運算式** 輸入 **Temperature**。



儲存專案並點選**首頁**的**執行**按鈕，可見到目前的溫度值。





6.6.3 範例二: M-7026 組態設定

此章節會簡要說明如何使用 AVEVA Edge 透過 Modbus RTU 通訊介面來讀/寫 **M-7026-G** 模組。用戶可使用 PC 並透過 I-7561 (USB 轉 RS-485) 連線至 M-7026-G。

➢ M-7026 網頁與下載檔案

M-7026-G 為泓格科技之 6-ch 類比輸入, 2-ch 類比輸出, 3-ch 數位輸入, 3-ch 數位輸出模組。

產品網頁: M-7026-G (https://www.icpdas.com/tw/product/M-7026-G)。

檔案下載: https://www.icpdas.com/tw/download/index.php?model=M-7026-G

注意:

使用模組前，請下載 DCON Utility Pro 工具軟體，來設定 M-7026-G 的組態參數。

➢ 設定 M-7026 組態參數 (DCON Utility Pro)

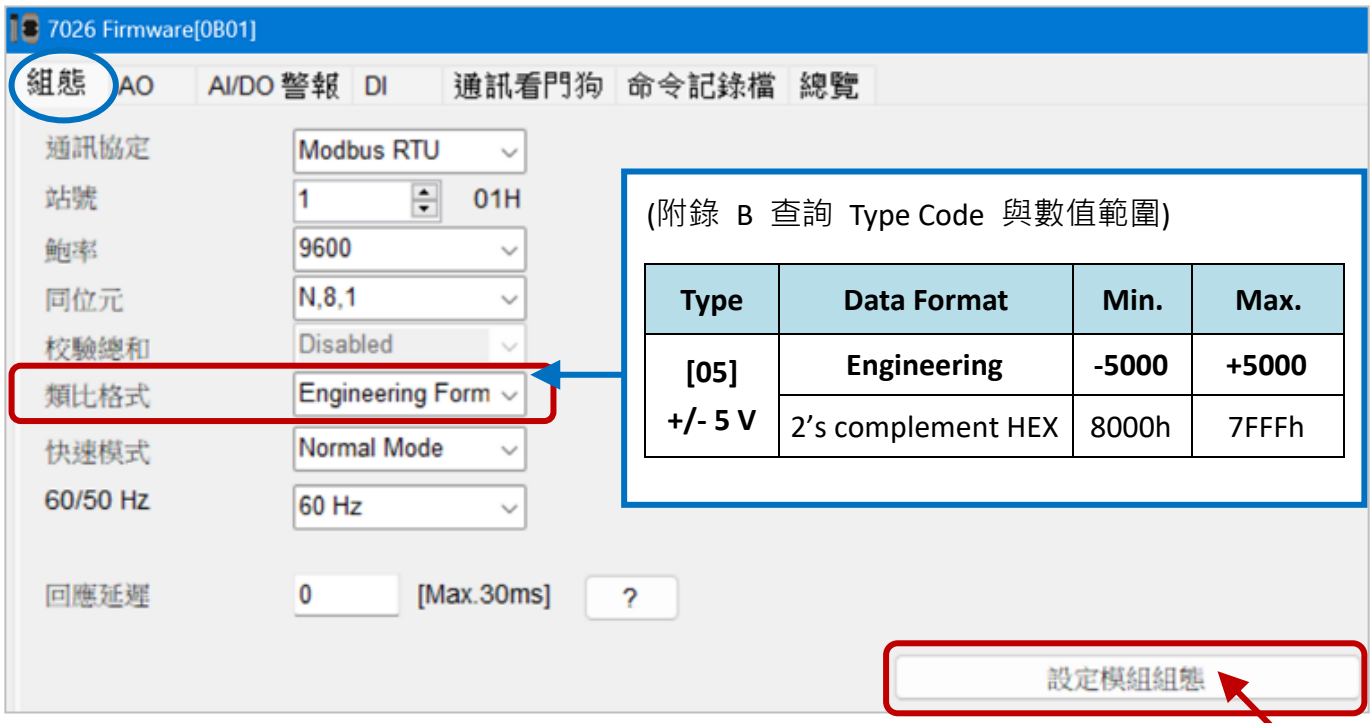
開啟軟體後，點選工具列的**連線選項**按鈕，再選擇 PC COM Port、勾選搜尋參數並點擊**開始搜尋**。若不熟悉 DCON Utility Pro 的使用方式，可參考 1.1 節 - 快速上手。



搜尋到 M-7026 模組後，滑鼠雙擊 **7026** 會進入**組態**設定頁面。

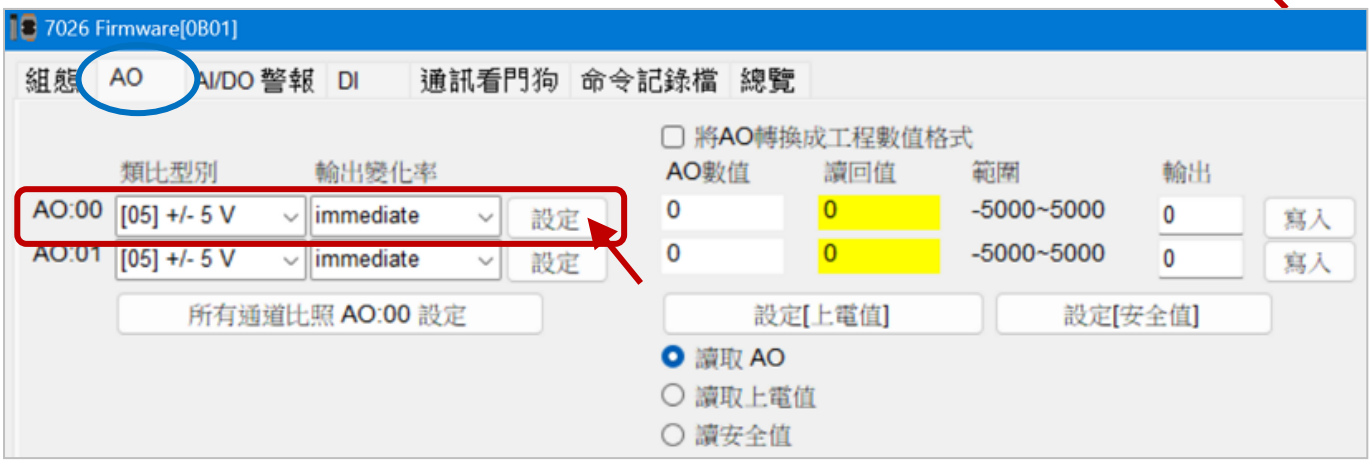


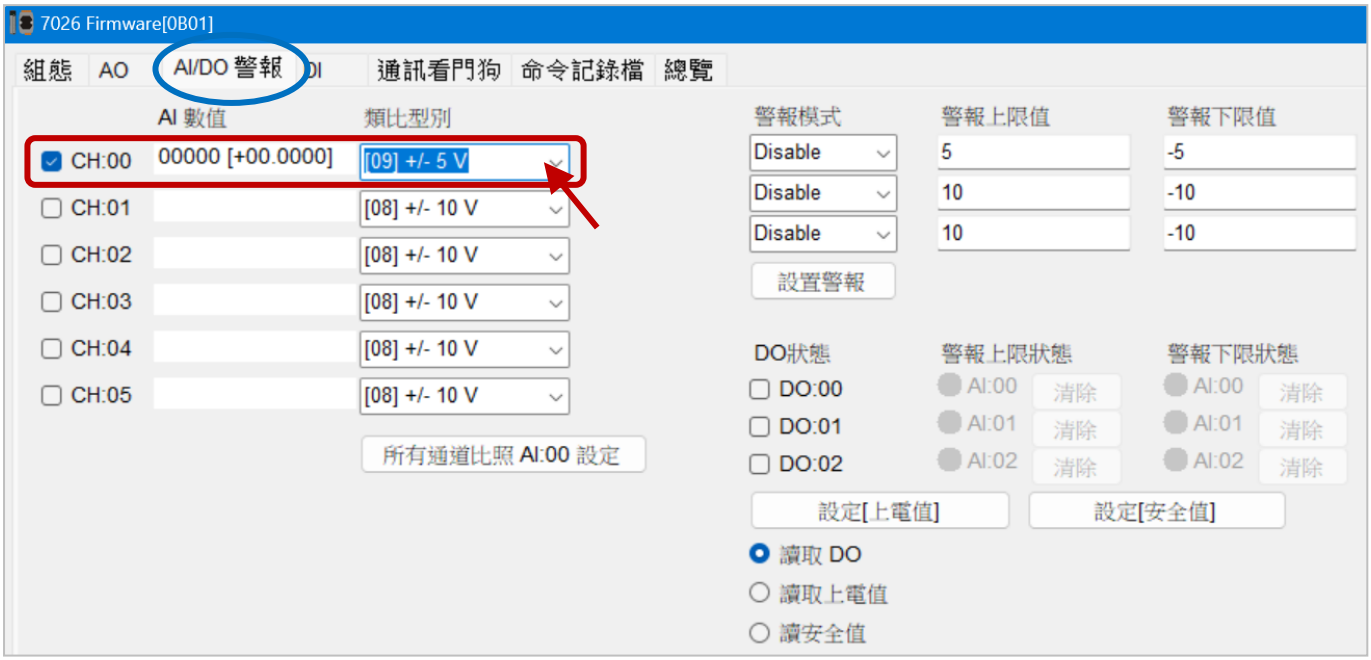
M-7026 的類比格式有 **Engineering Format** 和 **2's complement Format**。在 **AO** 與 **AI** 頁面，將 AO0 與 AI0 皆設為 +/- 5V，再點選 **設定模組組態** 按鈕。



(附錄 B 查詢 Type Code 與數值範圍)

Type	Data Format	Min.	Max.
[05] +/- 5 V	Engineering	-5000	+5000
	2's complement HEX	8000h	7FFFh

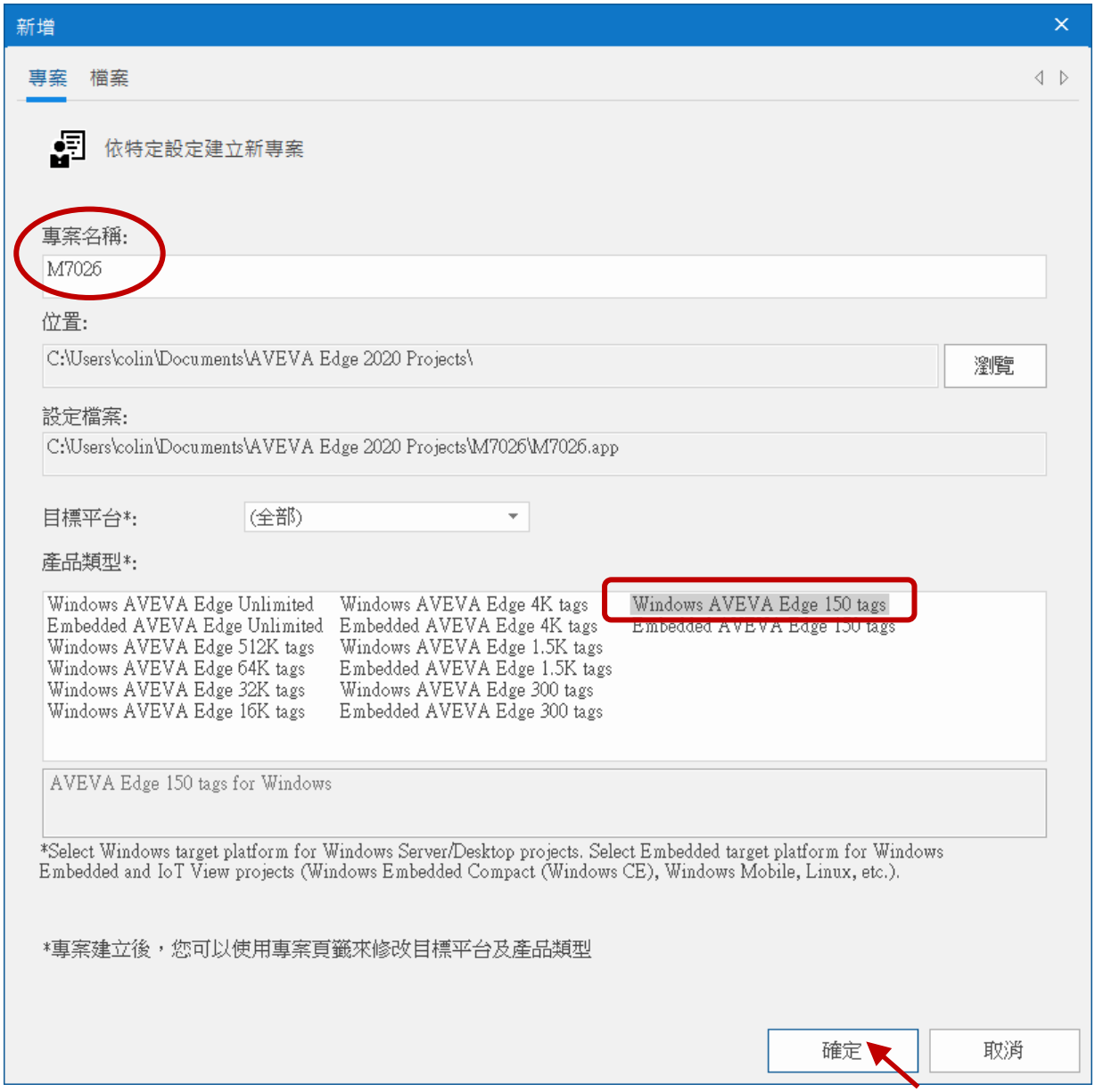


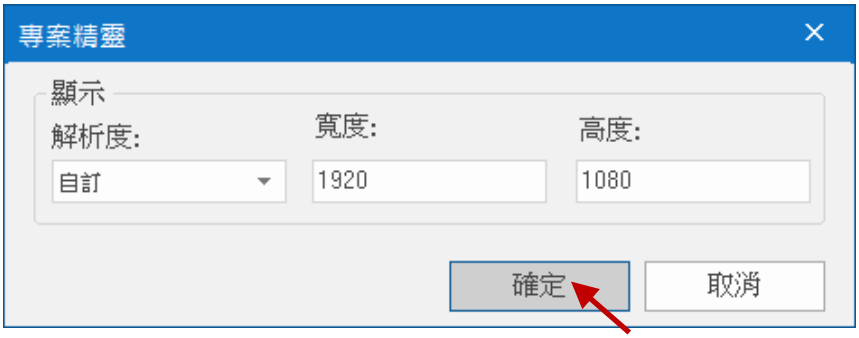


6.6.4 範例二: AVEVA Edge 與 M-7026 模組

➢ **建立專案與資料點 (Tag)**

建立一個名為 **M7026** 的專案，並選取 **"Windows AVEVA Edge 150 tags"**，再按**確定**。
(畫面解析度設為 **1920 * 1080**)

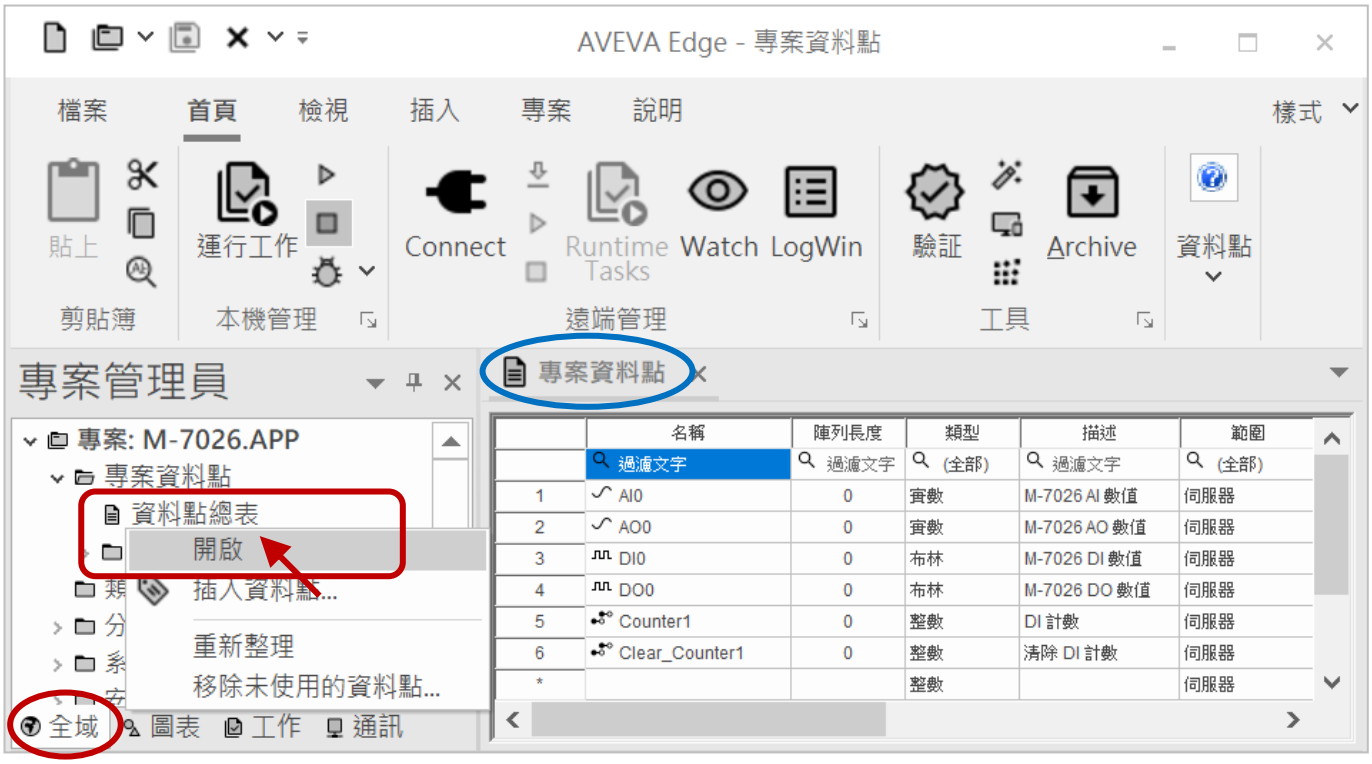




註: 「**概要**」視窗，保留原本設定，用戶可直接點選 **下一個** 按鈕，完成設定。

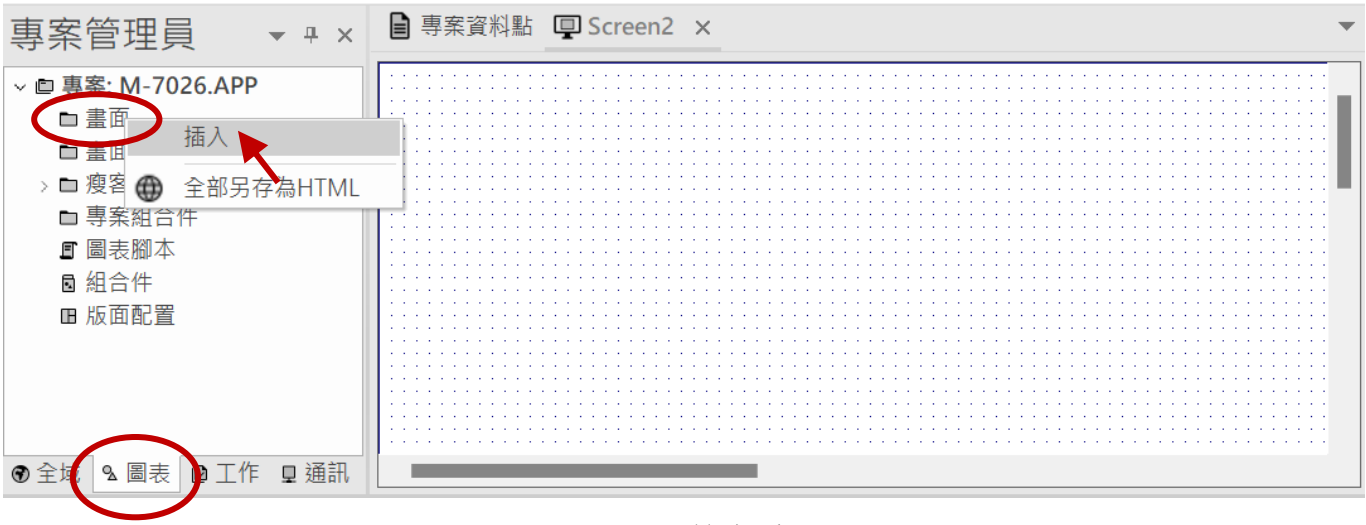
此例，需新增下表中的資料點。點選**專案管理員**的**全域**頁籤，滑鼠右鍵點選 **資料點總表**，並選擇**開啟**，來顯示 **專案資料點** 視窗。

名稱	陣列	類型	描述
AI0	0	實數	M-7026 AI 數值
AO0	0	實數	M-7026 AO 數值
DI0	0	布林	M-7026 DI 數值
DO0	0	布林	M-7026 DO 數值
Counter1	0	整數	DI 計數
Clear_Counter1	0	整數	清除 DI 計數



➢ 建立畫面

點選**專案管理員**的**圖表**頁籤，滑鼠右鍵點擊**畫面**，再選擇**插入**。



➢ 建立文字物件與指定資料點

建立**畫面**後，會顯示 **繪製** 功能區。點選 **靜態物件** 群組的 **文字** 物件，來建立下表中的物件。「#」的數量代表資料要顯示的長度 (包含小數點)。

標題	資料點/運算式
M-7026	-
AI: #####	AI0
DI: ####	DI0
Counter: ##	Counter1

標題	資料點/運算式	啟用輸入
即時 I/O 狀態	-	-
AO: #####	AO0	☑
DO: ####	DO0	☑
Clear_Counter: ##	Clear_Counter1	☑

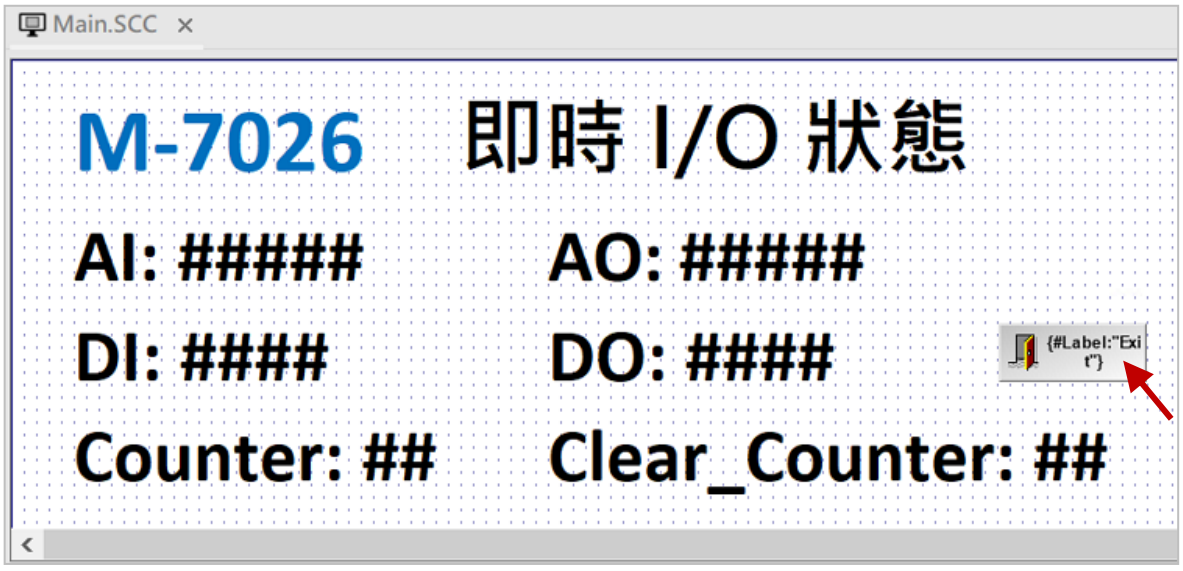
滑鼠雙擊**文字**物件可開啟**物件屬性**視窗，並依照表格輸入。



資料點 AO0、DO0、Clear_Counter1，請勾選**啟用輸入**。



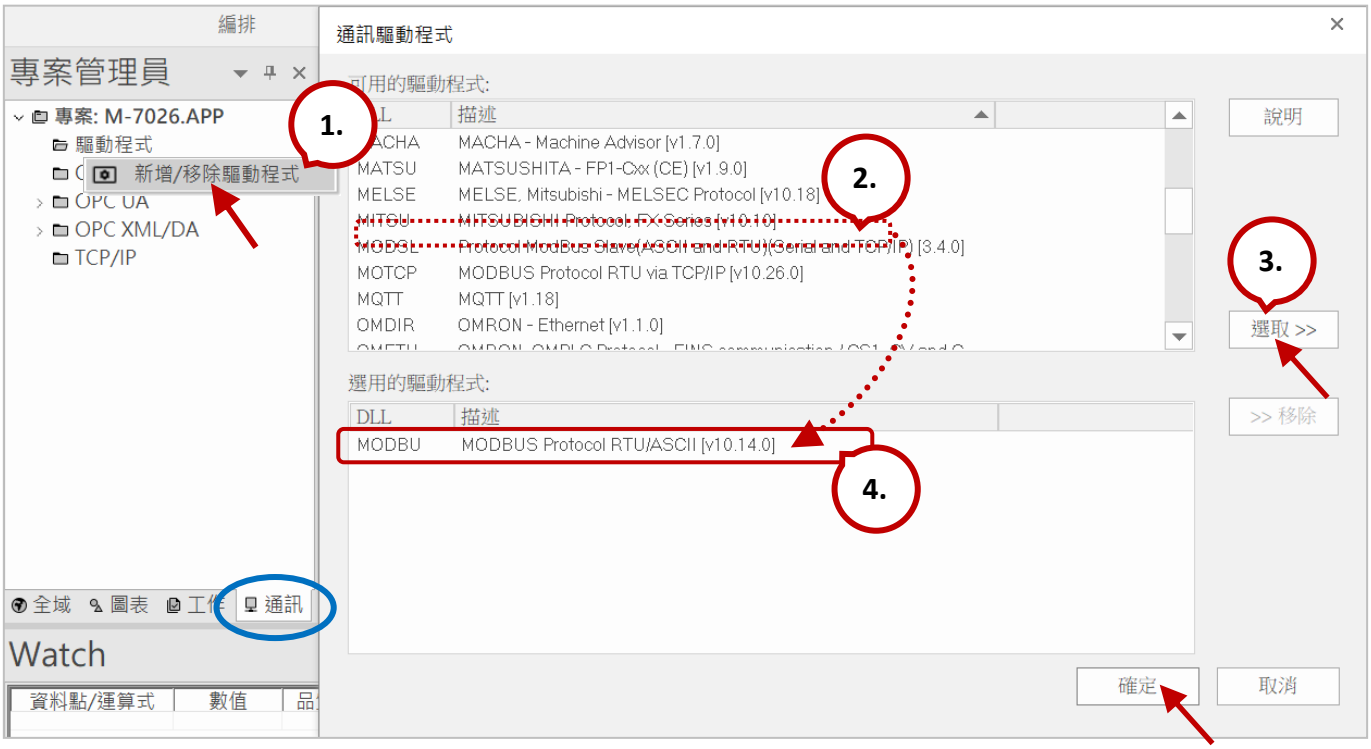
完成後，畫面如下。



註: 可參考 範例一：建立系統組合件 建立 "Exit" 按鈕，用來離開畫面並停止應用程式。

➢ 建立 MODBU (Modbus RTU) 通訊驅動程式

在**通訊**頁籤，滑鼠右鍵點選**驅動程式**，再點選**新增/移除驅動程式**。選取 **MODBU** 後，按**確定**。



滑鼠右鍵點選 **MODBU** 驅動程式，再點選 **設定** 開啟視窗。請依據 M-7026 模組的組態 來設定通訊參數。



➢ 建立 I/O 通訊表單 (Engineering)

在 **專案管理員** 視窗，滑鼠右鍵點選 **MODBU** 驅動程式，再點選 **插入** 來新增一個 Modbus RTU 通訊表單。



注意：

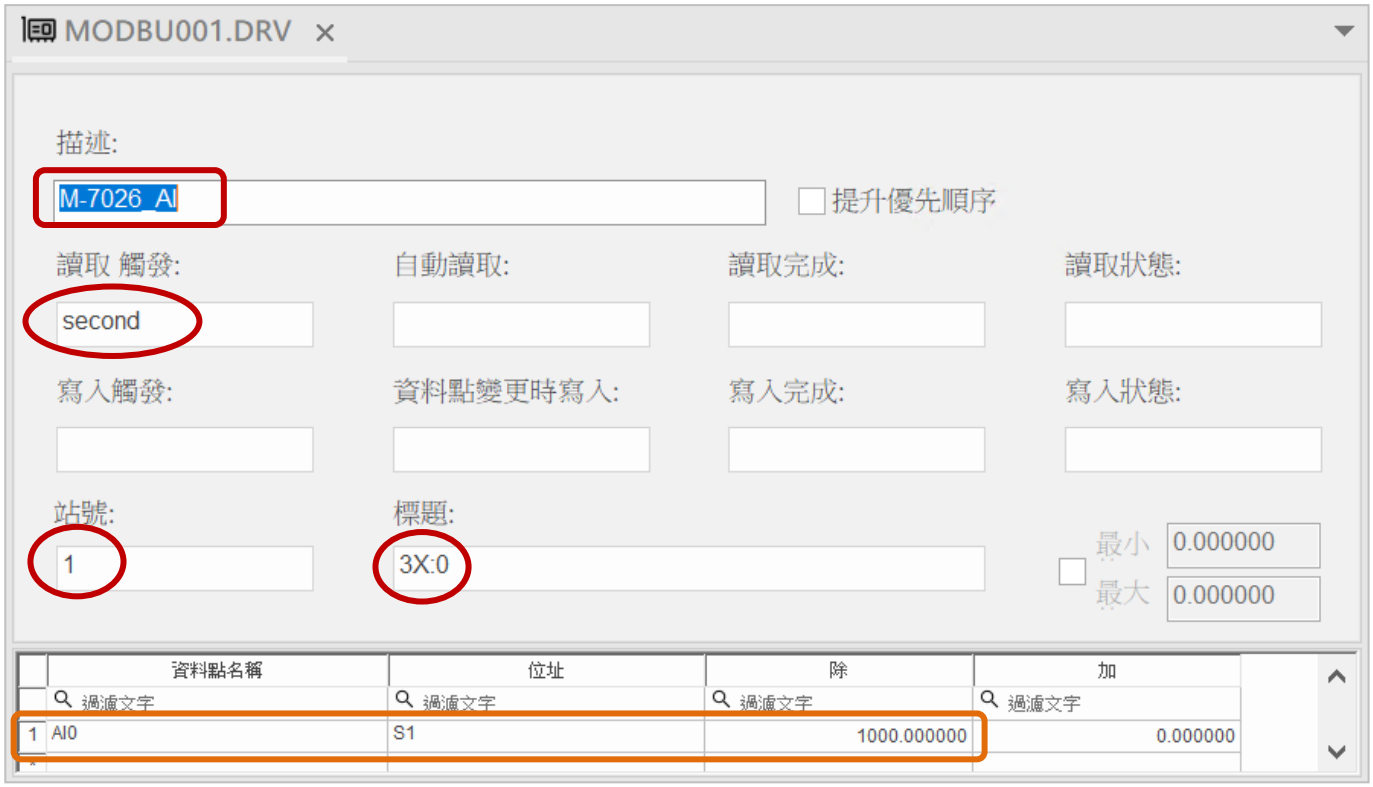
增加 **MODBU** 驅動程式後，會自動產生一個預設的 **MAIN DRIVER SHEET** 表單，用戶一般可將資料點建立於此表單內。但是，如果系統日漸龐大，需通訊的點數繁多時，**建議用戶將資料點建立在不同的子表單，以確保資料通訊的穩定性**，以下將採取此方式說明。

此例，會新增 6 個 Modbus RTU 通訊表單，請先輸入第一個 **"M-7026_AI"** 通訊表單的資料。

欄位名稱	AI
描述	M-7026_AI
讀取觸發	second
站號	1
標題	3X:0

項目	資料點名稱	位址	除	加
1	AI0	S1	1000	-

註: **在位址前加上 S 表示 Signed，未加上表示 Unsigned，可參考後續說明。**

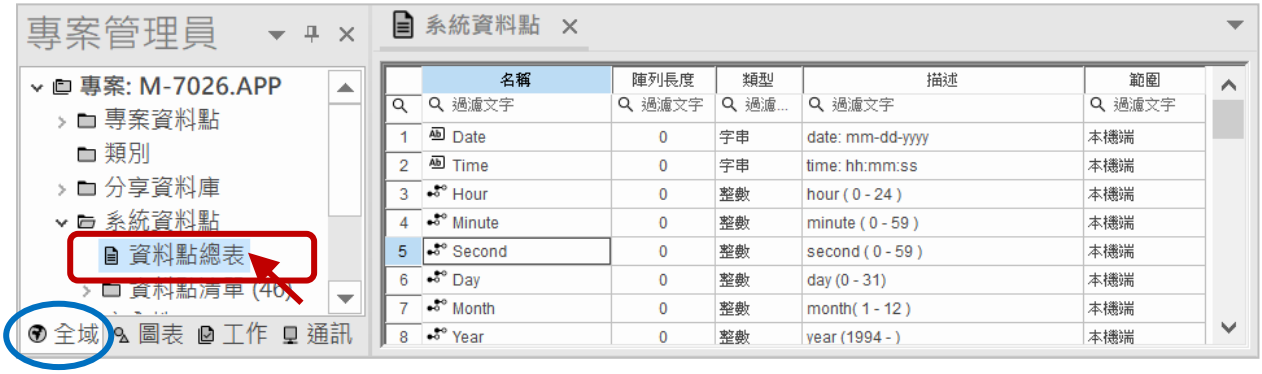


下表是範例二使用到的欄位說明:

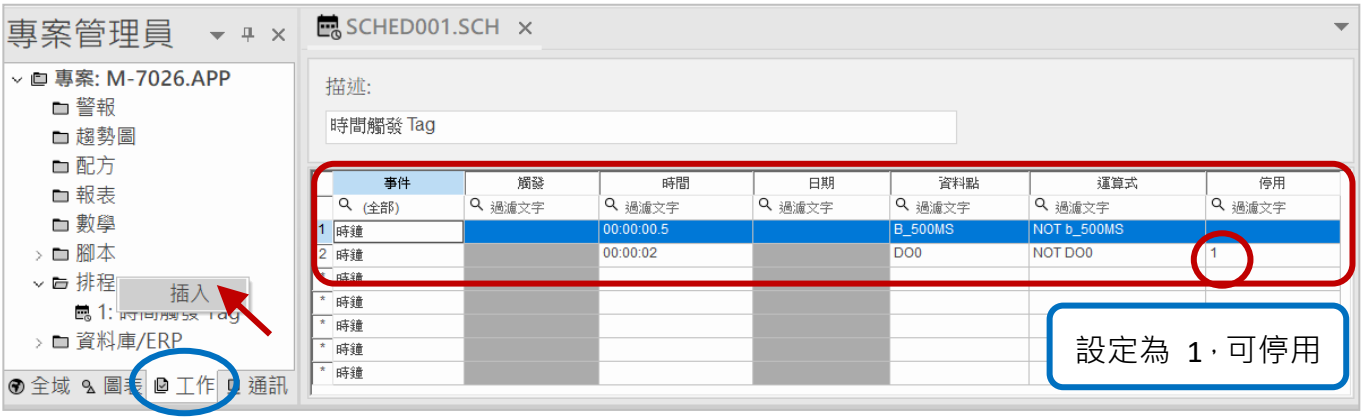
讀取觸發

可填入資料點，當值改變時，會讀取一次資料。

此例，在 AI, AO, DI, DO 通訊表單，此欄位皆輸入 **"Second"**，這是一個系統變數，會固定每 1 秒讀取一次資料。用戶可在 **全域** 頁籤，滑鼠雙擊 **系統資料點** 下的 **資料點總表** 開啟視窗，來查看系統變數。



另外，也可填入一個資料點 (例如: B_500MS, 布林) 並使用排程功能，讓它固定時間觸發。用戶可在 "**工作**" 頁籤中插入一個排程，設定每 0.5 秒 (即，00:00:00.5) 改變資料點的狀態 (資料點: B_500MS，運算式: NOT B_500MS)，用來觸發讀取動作。



自動讀取

可填入資料點 (Boolean) 或 1，若值大於 0 時，會自動持續地讀取資料。

此例，在 DI_Counter 與 Clear_Counter 通訊表單，此欄位皆輸入 **"1"**。

註: 讀取 **AI, DI, Counter** 時，可用 [讀取觸發] 或 [自動讀取]

AO, DO, Clear Counter 則需多加設定 [資料點變更時寫入]

資料點變更時寫入

可輸入資料點或常數值 (大於 0)，當通訊表單中的資料值有變化時，會自動寫入到現場設備。此例，在 AO, DO, Clear Counter 通訊表單，此欄位皆輸入 **“1”**。

標題

指定要讀取/寫入模組的資料型別與初始位址。

用戶可點選**說明**，查看 Driver 手冊。以下說明常用的例子:

範例	說明
0X:0	Coil status
1X:0	Input status
STA:0	Exception Status
3X:0	Input register
4X:0	Holding register
FP3:0	Input register (Floating-point value)
FP:0	Holding Register (Floating-point value)
DW3:0	Input register (Dword value)
DW:0	Holding Register (Dword value)
ST:0	Holding Register (String value)



最小/最大值

後續說明的 二補數的數值轉換 會使用此功能。勾選後，如有填入數值，會套用在表格內所有的資料點，且原本下方的 “除” 和 “加” 欄位會自動變成 “最小值” 和 “最大值” 欄位。建議將值填在個別的資料點。



資料點名稱

輸入要讀/寫的資料點名稱。

位址

輸入設備的 Modbus 位址。

範例	說明
S1, S33	S 表示資料是有號數 (Signed)
1, U33, 33	U (或未加英文代號) 表示資料是無號數 (Unsigned)

用戶可點選此連結查詢 M-7026 的 Modbus 位址 (Base1) 對應表。

https://www.icpdas.com/web/product/download/io_and_unit/rs-485/document/manual/7000/M-7000_address_mapping_table.pdf

Modbus Function	Modbus Register	備註 (M-7026)
3X	30001 ~ 30006	讀取 AI0 ~ 5
4X	40033 ~ 40034	讀/寫 AO0 ~ 1
1X	10033 ~ 10035	讀取 DI0 ~ 2
0X	00001 ~ 00003	讀/寫 DO0 ~ 3
3X	30129 ~ 30131	讀取 DI Counter0 ~ 2
0X	00513 ~ 00515	清除 Counter0 ~ 2

注意: "標題" 欄位的**初始位址**加上**位址**必需大於 **0**。例如:

Modbus Register	**標題** (資料型別:初始位址)	**位址** (Address)
0**1020**	0x:**1000**	**20**
1000**1**	1x:**1**	**0**
3**1020**	3x:**1000**	**20**
3000**1**	3x:**1**	**0**
3001**0**	3x:**0**	**10**
4000**1**	4x:**1**	**0**
4001**0** (bit**2**)	4x:**0**	**10.2**
4000**1** 與 40002	DW:**1**	**0**
4001**3** 與 40014	DW:**0**	**13**

除

需要調整數值呈現的比例時，會設定除法常數。如果有啟用**最小與最大**欄位，請勿使用此欄位。此例，M-7026 的數值範圍如下 (參考附錄 B.5)，將讀值除 **1000** 可顯示 -5 ~ +5 V。

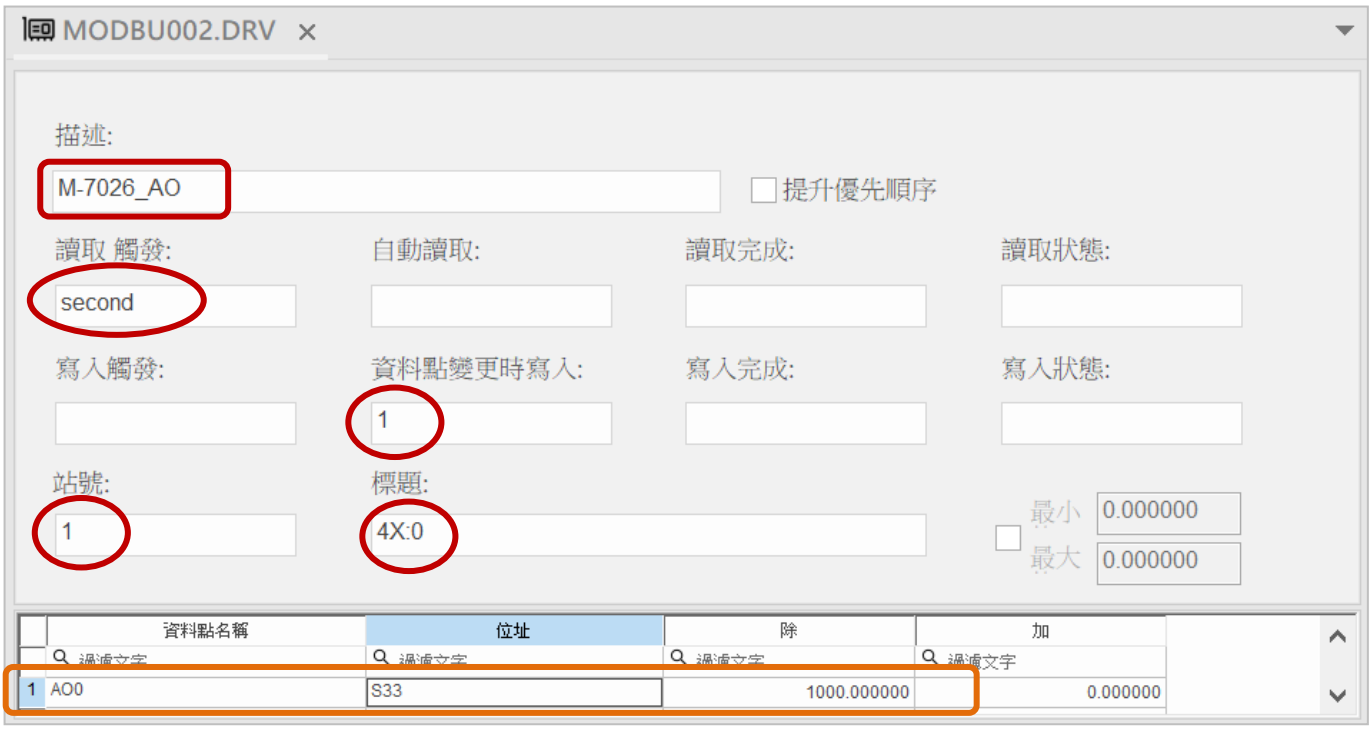
Type Code	Input Range	Data Format	Min.	Max.
0x05	+/-5 V	Engineering	-5000	+5000

請依照下表，建立其他的通訊表單:

欄位名稱	AO	DI	DO	Counter	Clear_Counter
描述	M-7026_AO	M-7026_DI	M-7026_DO	M-7026_DI_Counter	M-7026_Clear_Counter
讀取觸發	second	second	second	-	-
自動讀取	-	-	-	1	1
資料點 變更時寫入	1	-	1	-	1
站號	1	1	1	1	1
標題	4X:0	1X:0	0X:0	3X:0	0X:0
資料點名稱	AO0	DI0	DO0	Counter1	Clear_Counter1
位址	S33	33	1	130	514
除	1000	-	-	-	-

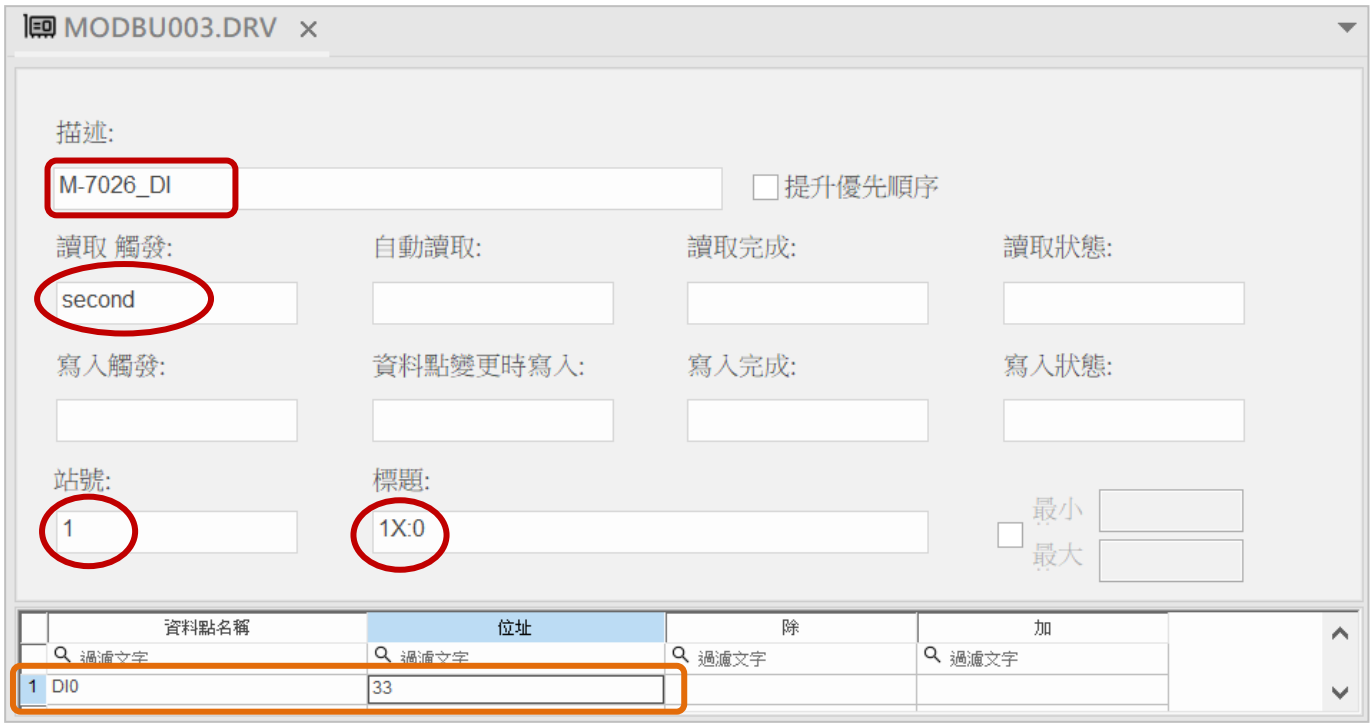
M-7026_AO:

讀取觸發	資料點變更時寫入	站號	標題	資料點名稱	位址	除
second	1	1	4X:0	AO0	S33	1000



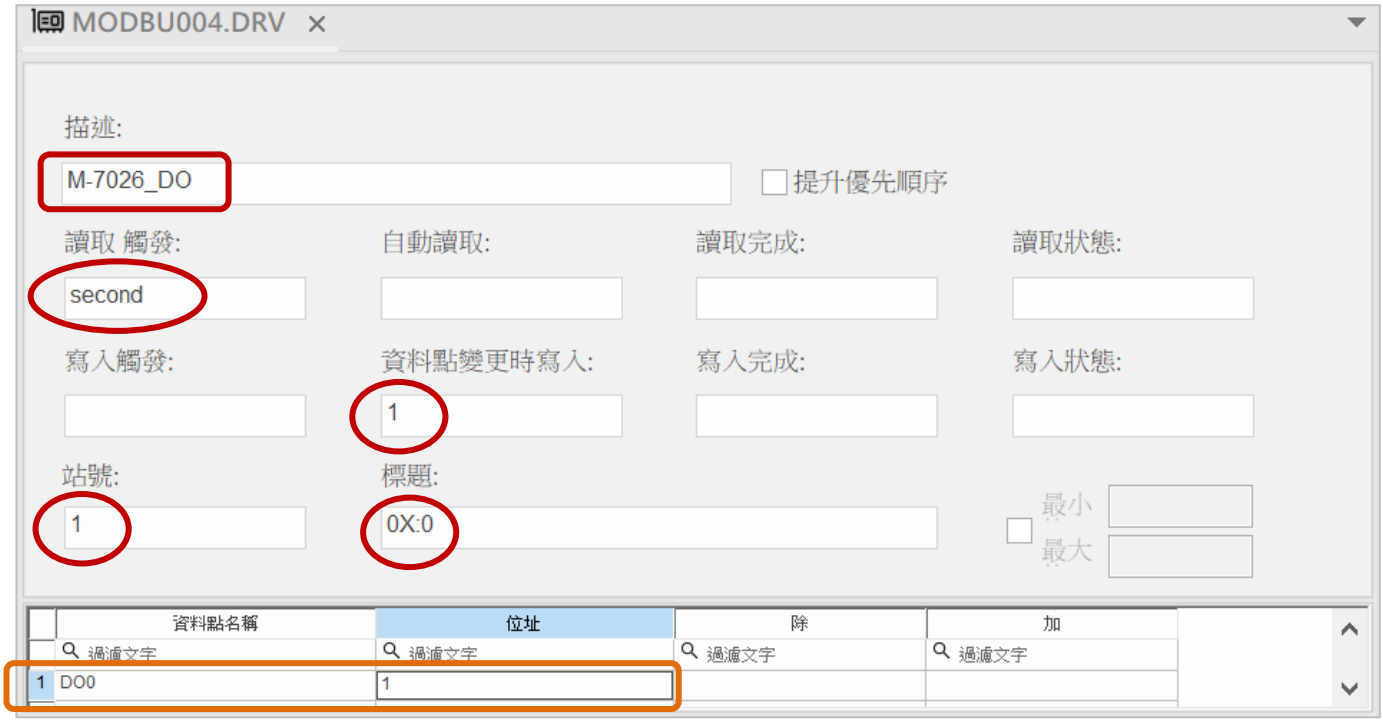
M-7026_DI:

讀取觸發	站號	標題	資料點名稱	位址
second	1	1X:0	DI0	33



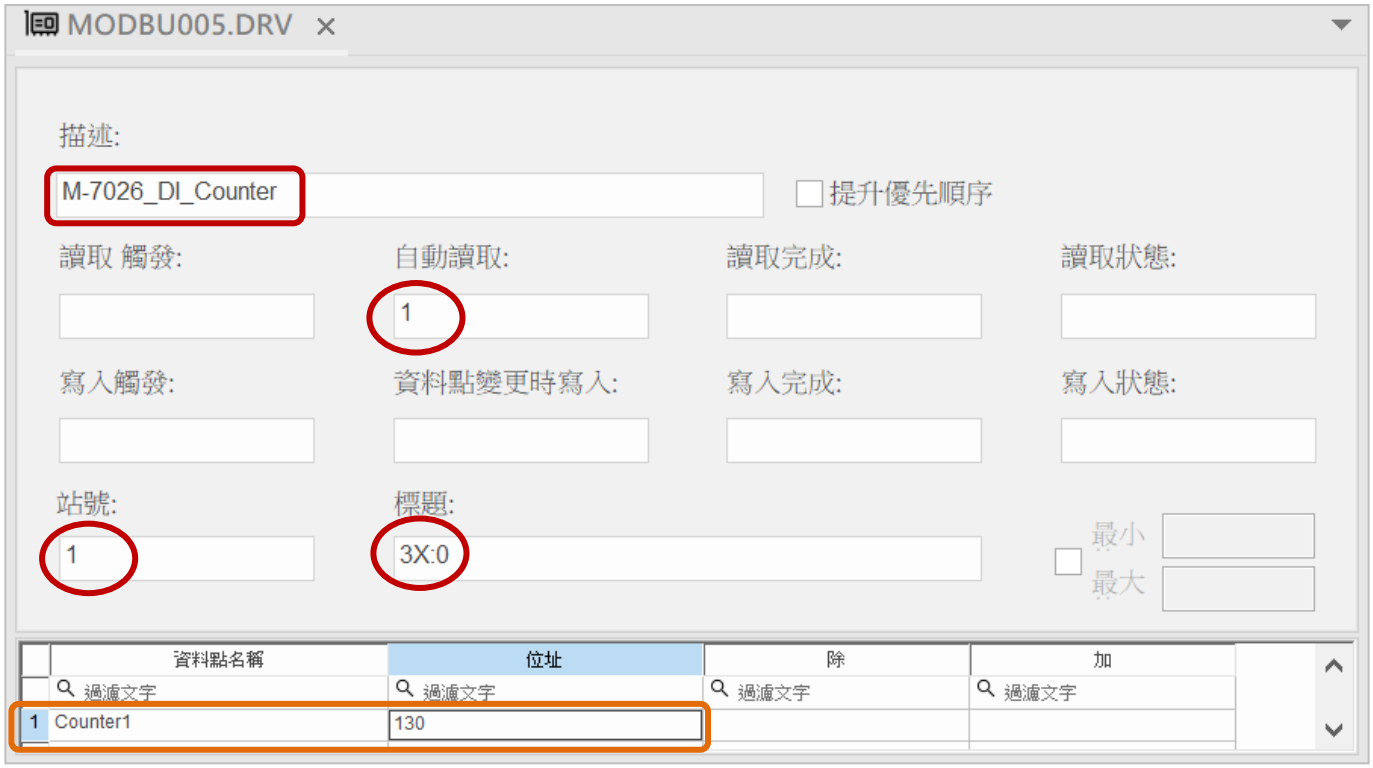
M-7026_DO:

讀取觸發	資料點變更時寫入	站號	標題	資料點名稱	位址
second	1	1	0X:0	DO0	1



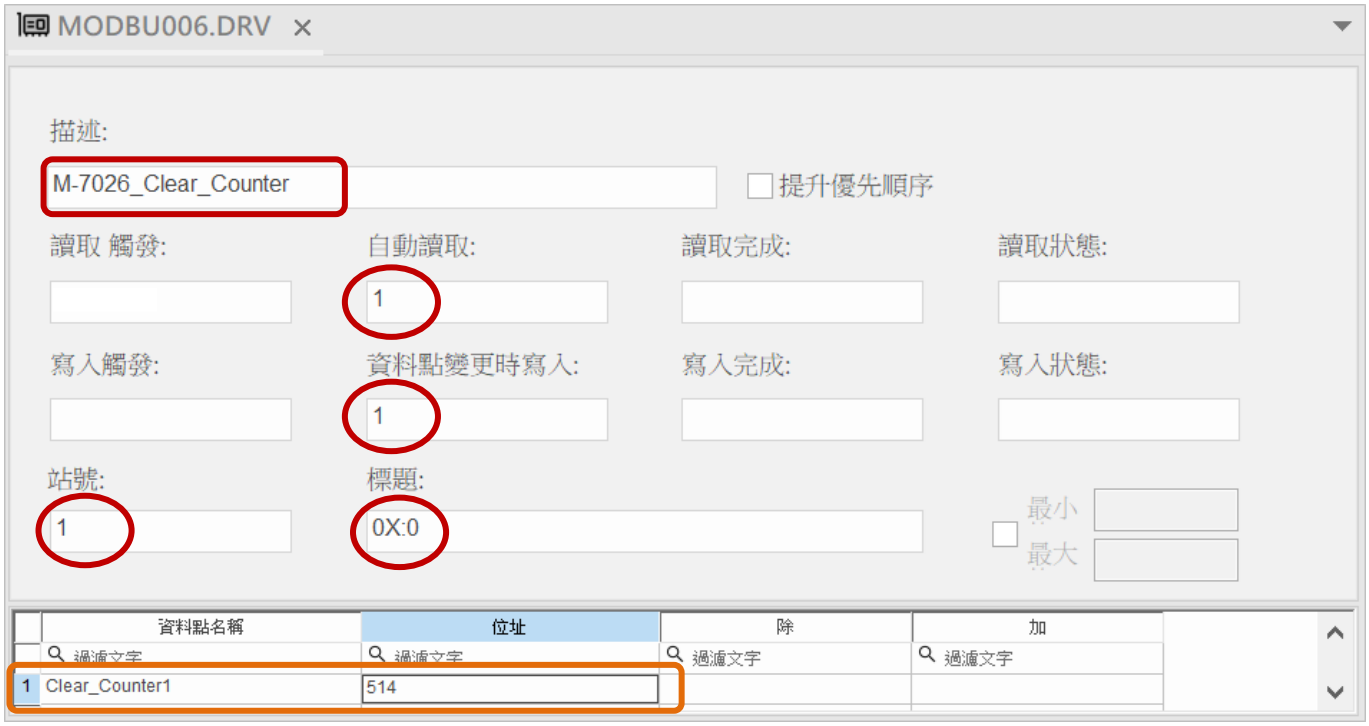
M-7026_DI_Counter:

自動讀取	站號	標題	資料點名稱	位址
1	1	3X:0	Counter1	130

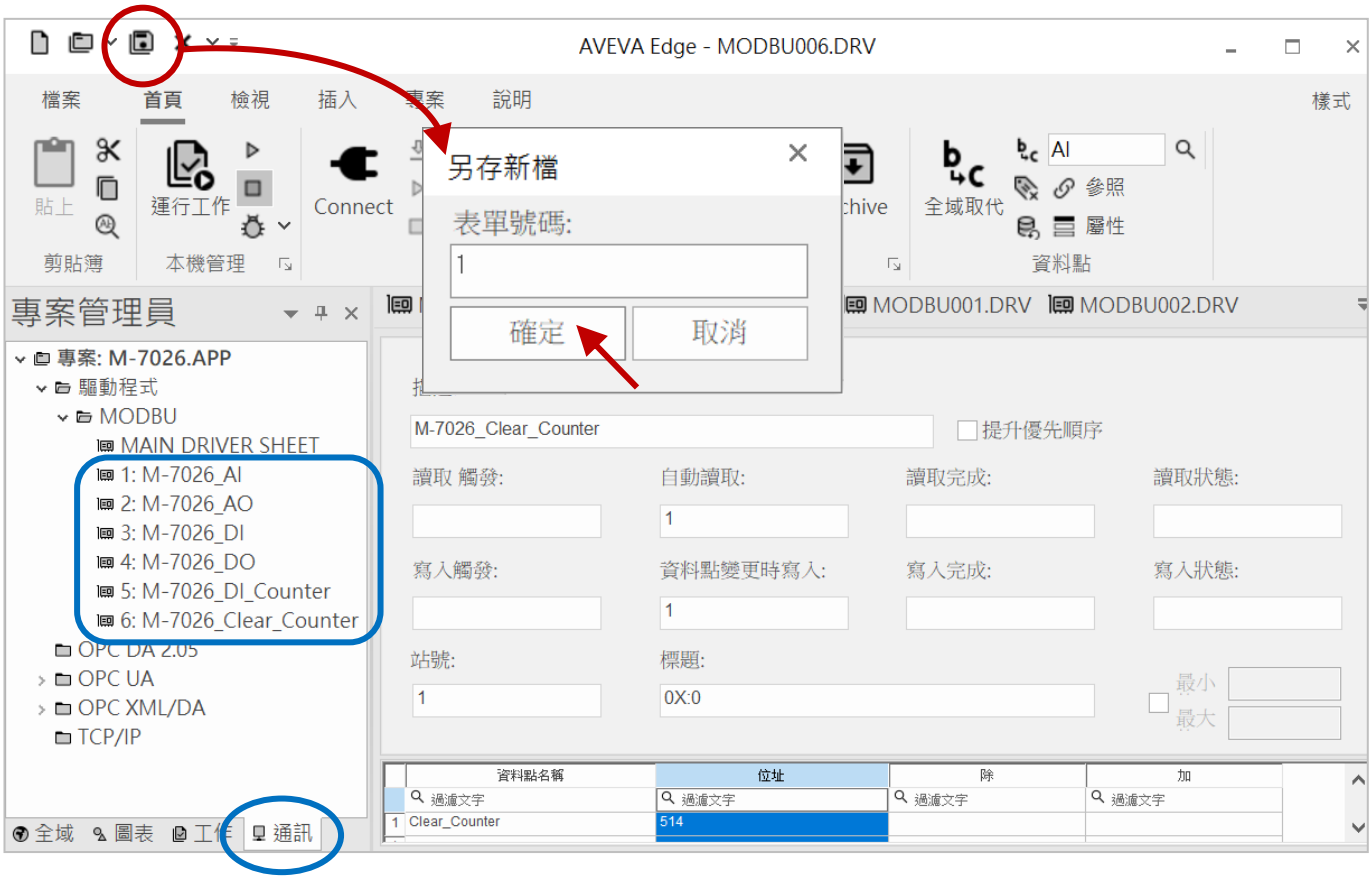


M-7026_Clear_Counter:

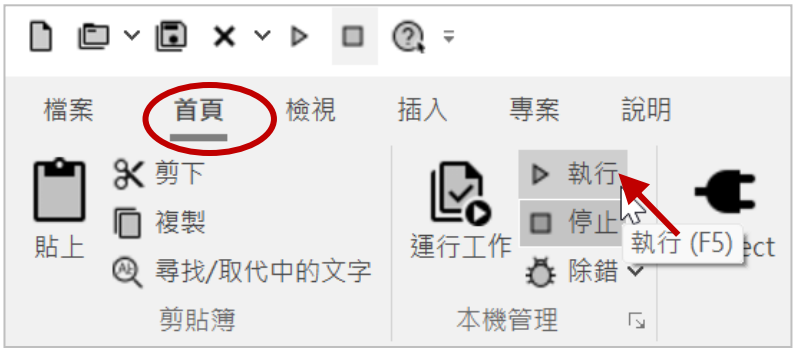
自動讀取	資料點變更時寫入	站號	標題	資料點名稱	位址
1	1	1	0X:0	Clear_Counter1	514



點選左上角的 **全部儲存** 按鈕後，會出現「**另存新檔**」對話視窗，請直接點選 **確定** 按鈕，來儲存表單 1~6。

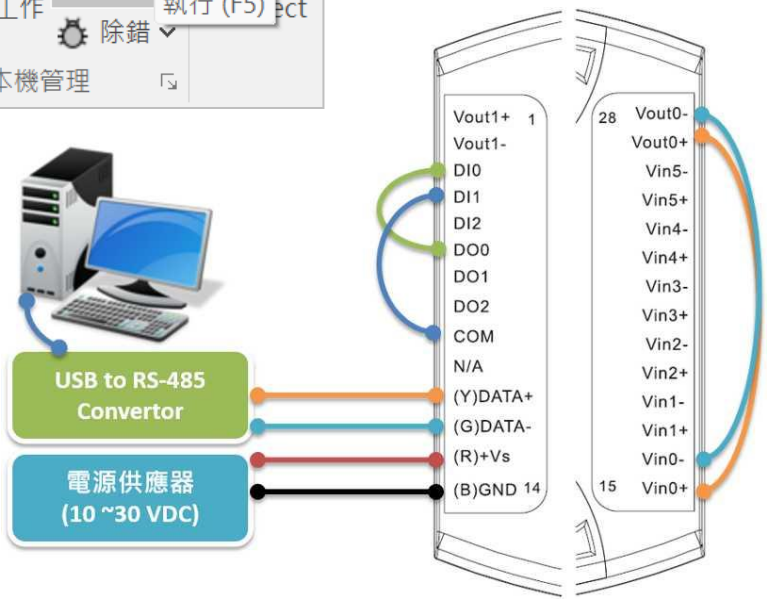


在**首頁**功能區點選**執行**。



此例，M-7026 模組的硬體接線為

1. Vin0+ 接到 Vout0+
2. Vin0- 接到 Vout0-
3. DI0 接到 DO0
4. DI1 連接 COM 時，Counter 會加 1。



測試方式:

1. 當類比格式 = Engineering，輸入 AO 值 2.35 並按 Enter 會顯示 2.350。
2. DO 設為 1，則 DI 會由 0 變為 1。
3. DI1 接觸 COM 時，Counter 會加 1；Clear_Counter 設為 1，Counter 值會變為 0。



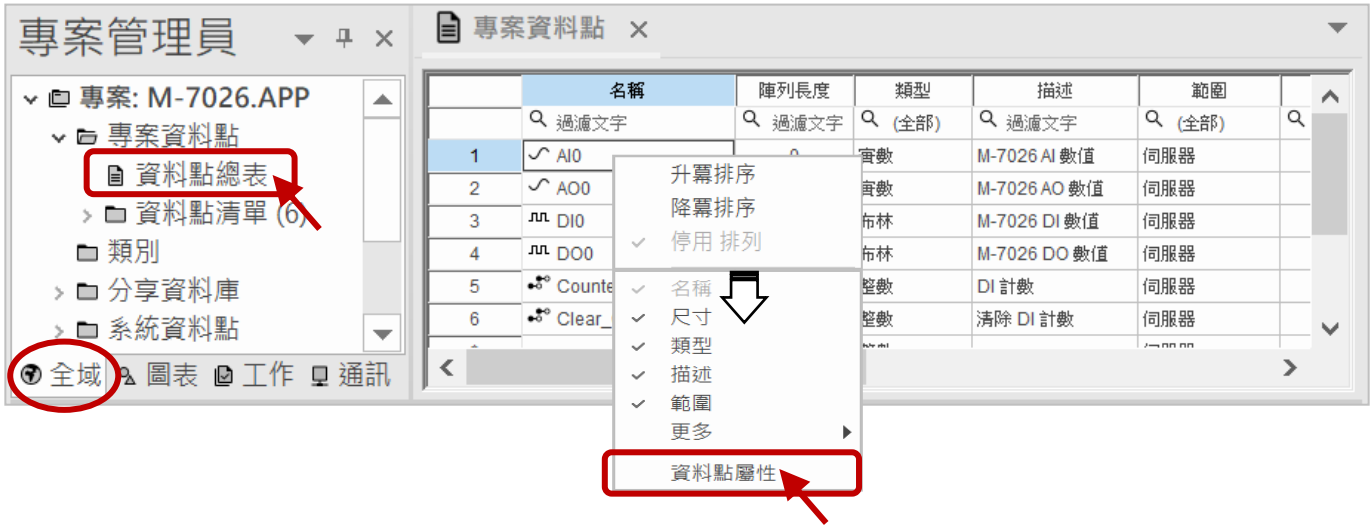
註: 欲停止應用程式，可直接點選 "Exit" 按鈕 或按 Alt +Tab 鍵切換至軟體視窗，並在**首頁**點選**停止**按鈕。

➢ 建立 I/O 通訊表單 (2's Complement)

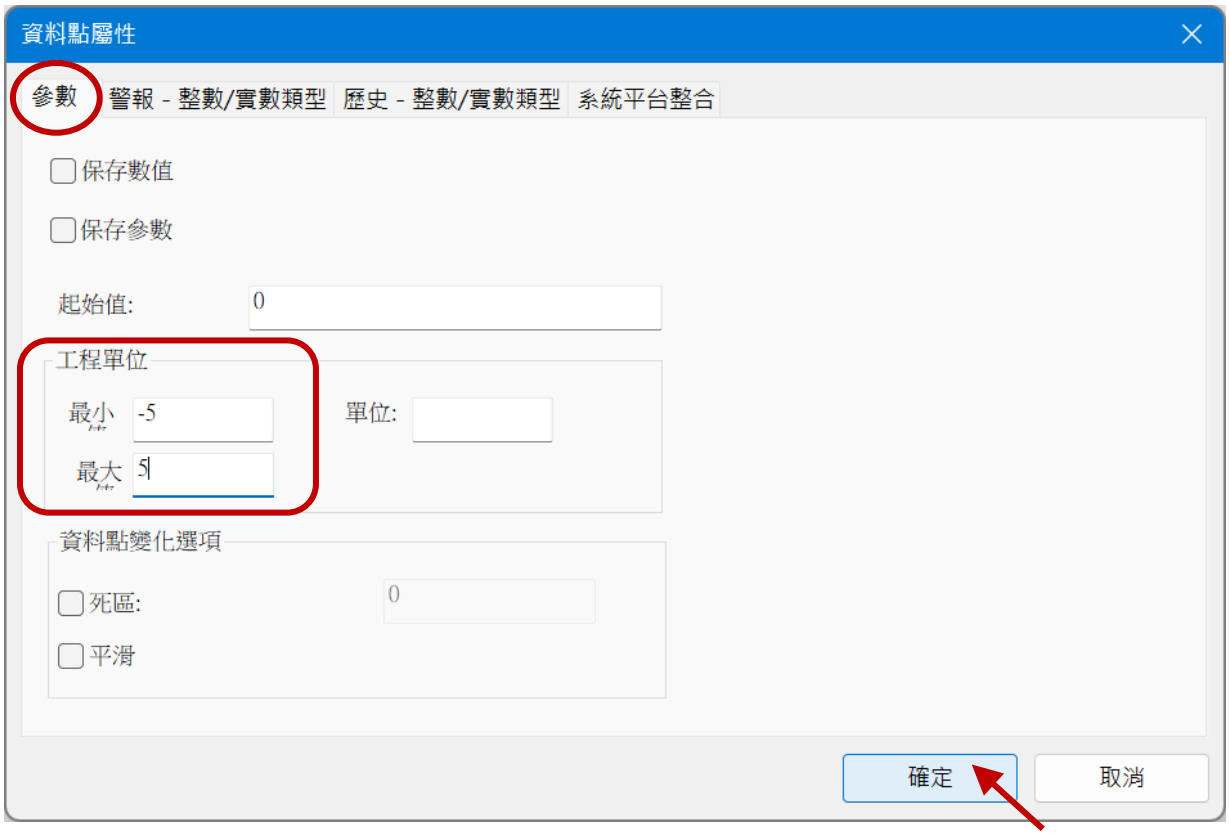
若 M-7026 在 DCON Utility Pro 設定的資料格式為 2's Complement Format，則資料會是十六進制值 (如下表，參考附錄 B.5)。因此，需透過**工程單位轉換**的方式，將讀值轉換成實際的值。

Type Code	Input Range	Data Format	Min.	Max.
0x05	**+/-5 V**	2's complement HEX	**8000h**	**7FFFh**

滑鼠雙擊 **資料點總表** 開啟**專案資料點**視窗。滑鼠右鍵點選 **AI0** 再點選**資料點屬性**開啟視窗。



在 **參數** 頁籤中，於 **工程單位** 區塊輸入最小值為 **-5** 與最大值為 **5**，也請同樣地設定 **AO0**。



請依照下表來設定 AI、AO 通訊表單。 (DI、DO 通訊表單和 上一節 設定一樣)

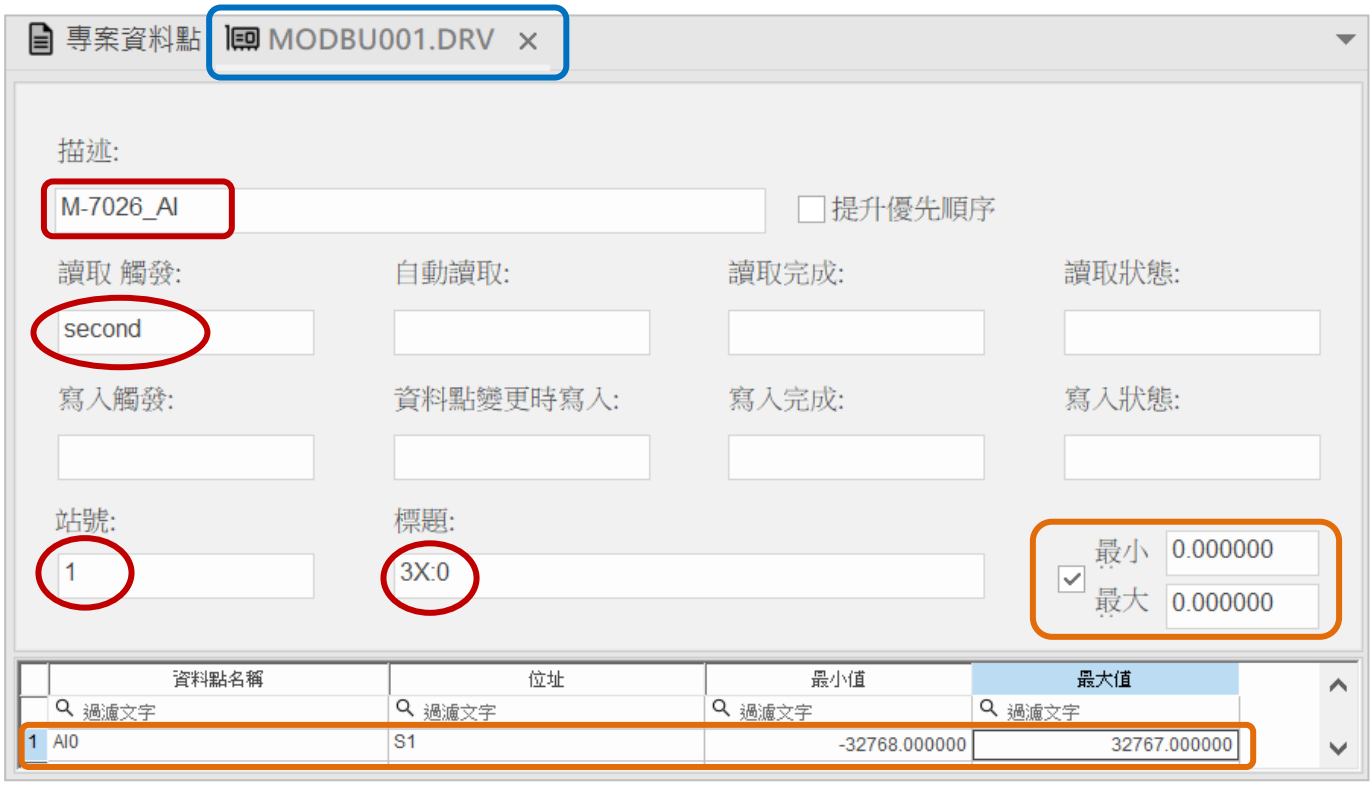
M-7026_AI:

讀取觸發	站號	標題	最小/最大
second	1	3X:0	勾選

註: 若 **最小/最大** 欄位有填值，則 **MODBU001** 通訊表單中所有的資料點，都會依照該值進行換算。若需要每個資料點都能單獨換算，就不用填入值。

勾選 **最小/最大** 選項後，下方欄位會自動變成**最小值/最大值** 欄位，請再輸入以下數值。

資料點名稱	位址	最小值	最大值
AI0	S1	-32768	32767



M-7026_AO:

請依照下表設定:

讀取觸發	資料點變更時寫入	站號	標題	最小/最大
second	1	1	4X:0	勾選

資料點名稱	位址	最小值	最大值
AO0	S33	-32768	32767



點選左上角的 **全部儲存** 按鈕後，在 **首頁** 功能區點選 **執行**，可見到以下畫面。



用戶可修改 AO 值、設定 DO 為 1 (ON) 或設定 Clear_Counter 為 1 來查看變化。



註: 可點選 "Exit" 按鈕 或 按 Alt +Tab 鍵切換至軟體視窗，並在**首頁**點選**停止**按鈕。

第 7 章　應用解說

7.1　通用說明

7.1.1　模組輸出狀態

原手冊名詞	手冊索引 (Ch4)
Module Status, Module Output Status	1: I-7012(D)_I-7012F(D)_I-7014D_I-7017_I-7017F_en.pdf 3: I-7011(D)_I-7011P(D)_I-7018_I-7018P_en.pdf 7: I-7016(D)_I-7016P(D)_en.pdf 8: I-7021_I-7021P(D)_I-7022_I-7024_I-7024R_M-7022_M-7024_ M-7024L_M-7024R_M-7024U(D)_M-7028_en.pdf

「上電重開機」或「模組看門狗重開機」，會讓所有輸出變成預定的上電值 (Power-on Value)。此時，模組可以接受主機的命令來改變輸出值。但發生**「主機看門狗逾時」**時，會設立旗標 (Flag) 並將所有的輸出設為安全值 (Safe Value)。此時，模組會忽視輸出命令，且模組上的 LED 會閃燈。

用戶可使用指令 ~AA0 讀取模組狀態，04 表示「主機看門狗逾時」狀態已設立，並使用指令 ~AA1 來清除「主機看門狗逾時」狀態，該模組即可接受輸出指令。

7.1.2　重置狀態

原手冊名詞	手冊索引 (Ch4)
Reset Status	8: I-7021_I-7021P(D)_I-7022_I-7024_I-7024R_M-7022_M-7024 _M-7024L_M-7024R_M-7024U(D)_M-7028_en.pdf 11: M-7084_en.pdf 12: I-7088(D)_M-7088(D)_en.pdf 13: I-7000_M-7000_DIO_en.pdf (7041 ~ 7069)

當模組開機 或因「模組看門狗機制」而重啟動時，**重置狀態旗標** (Flag) 會被設立。在回應 $AA5 指令後 (若是第一次偵測到重置狀態)，此狀態將被清除。這可用來檢查模組是否有重新啟動。如果 $AA5 指令回應**重置狀態**是清除的，表示模組在上一次 $AA5 指令傳送後沒有重新啟動過。

如果 $AA5 指令回應**重置狀態**是設立的，且不是第一次在上電後傳送 $AA5 指令，這表示模組是因為「模組看門狗機制」而重開機，且輸出值將變成上電值 (Power-on Value)。

7.1.3 雙看門狗

原手冊名詞	手冊索引 (Ch4)
Dual Watchdog Operation	1: I-7012(D)_I-7012F(D)_I-7014D_I-7017_I-7017F_en.pdf 2: I-7017_I-7018_I-7019_M-7017_M-7018_M-7019_en.pdf 3: I-7011(D)_I-7011P(D)_I-7018_I-7018P_en.pdf 4: I-7005_M-7005_en.pdf 6: I-7013_I-7015_I-7033_M-7015_M-7033_en.pdf 7: I-7016(D)_I-7016P(D)_en.pdf 8: I-7021_I-7021P(D)_I-7022_I-7024_I-7024R_M-7022_M-7024 _M-7024L_M-7024R_M-7024U(D)_M-7028_en.pdf 11: M-7084_en.pdf 12: I-7088(D)_M-7088(D)_en.pdf 13: I-7000_M-7000_DIO_en.pdf (7041 ~ 7069)

雙看門狗 = 模組看門狗 + 主機看門狗

模組看門狗是一個硬體重置電路，設計用來監控模組的運作狀態。在惡劣或高雜訊的環境下，模組可能會受到外部訊號的影響而停止運作。此電路可確保模組繼續運作而不會中斷。

主機看門狗是一個軟體功能，用來監控主機的運作狀態。其目的是防止因網路/通訊錯誤 或主機故障所造成的問題。當主機看門狗逾時時，模組會將所有輸出切換至安全值，以防止受控裝置出現任何意外狀況。

I-7000/M-7000 系列模組具備雙重看門狗機制，可提升系統的穩定性與可靠性。

7.1.4 框架接地 (F.G.)

原手冊名詞	手冊索引 (Ch4)
Frame Ground	2: I-7017_I-7018_I-7019_M-7017_M-7018_M-7019_en.pdf 4: I-7005_M-7005_en.pdf 6: I-7013_I-7015_I-7033_M-7015_M-7033_en.pdf 8: I-7021_I-7021P(D)_I-7022_I-7024_I-7024R_M-7022_M-7024 _M-7024L_M-7024R_M-7024U(D)_M-7028_en.pdf 11: M-7084_en.pdf 12: I-7088(D)_M-7088(D)_en.pdf 13: I-7000_M-7000_DIO_en.pdf (7041 ~ 7069)

電子電路極易受到靜電放電(ESD)的影響，特別是在大陸性氣候區域，情況更為嚴重。部分 I-7000 模組以及所有 M-7000 模組均採用了框架接地設計。此設計可提供一條靜電放電的旁路途徑，有效增強靜電防護 (ESD) 能力，進而提升模組的可靠性

以下任一方法皆可提升模組的保護效果：

1. 若模組安裝於 DIN 導軌上，請確保 DIN 導軌已接地，因其會與上方的框架接地 (F.G.) 接觸。(如右圖)
2. 將下方的框架接地 (F.G.) 端子連接至一條導線，並將該導線接地。



泓格推出的 DIN 導軌可輕鬆連接到接地端。每款都由不鏽鋼製成，比鋁製的更堅固。如圖所示，一端有螺絲，並包含一個環狀端子。



您可在官網找到「DIN 導軌」產品:
https://www.icpdas.com/tw/product/guide+Accessories+Others+DIN-Rail

型號	說明
DRS-125	長度 125mm, 不銹鋼材質, 適用 35 mm DIN 導軌產品
DRS-240	長度 240mm, 不銹鋼材質, 適用 35 mm DIN 導軌產品
DRS-360	長度 360mm, 不銹鋼材質, 適用 35 mm DIN 導軌產品



7.2 AI/AO 相關說明

7.2.1 十六進制數值轉換

原手冊名詞	手冊索引 (Ch4)
Hexadecimal Data Conversion	2: I-7017_I-7018_I-7019_M-7017_M-7018_M-7019_en.pdf

十六進制數值轉換有兩種類型，一種用於 4 ~ 20mA 和 0 ~ 20mA 的資料範圍，另一種用於其他的資料範圍 (例如: ±10 V, ±20 mA)。

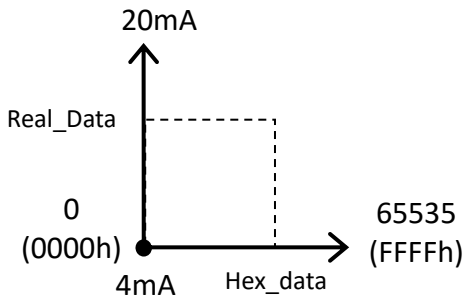
1 **4 ~ 20mA 和 0 ~ 20mA 的資料範圍**

0000h 對應到最小值，而 FFFFh 對應到最大值。資料轉換的公式為:

$$\text{實際值} = \frac{\text{十六進制值} \times (\text{最大值} - \text{最小值})}{65535} + \text{最小值}$$

例如，針對 4 ~ 20mA 的資料範圍，資料轉換的公式為:

$$\text{實際值} = \frac{\text{十六進制值} \times (20.0 - 4.0)}{65535} + 4.0$$



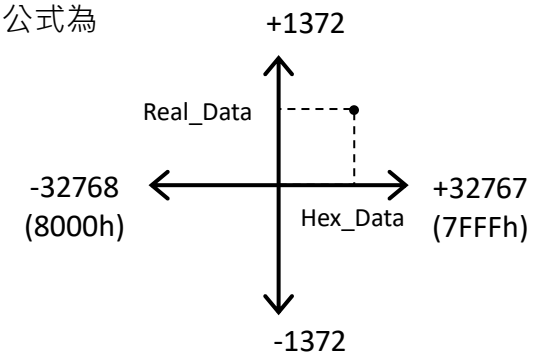
2 **其它的資料範圍**

對應方式為 **8000h (-32768)** 對應到 **-Max**；**0000h (0)** 對應到 **0**；**7FFFh (32767)** 對應到 **+MAX**。其中 **Max** 是最小值與最大值的絕對值，再選較大的值。資料轉換的公式為:

```
If Hex_Data >= 0 then
  Real_Data = Hex_Data × MAX / 32767
else
  Real_Data = Hex_Data × MAX / 32768
```

例如，熱電偶 K Type 為 -270 ~ 1372°C，**MAX = 1372** 公式為

```
If Hex_Data >= 0 then
  Real_Data = Hex_Data * 1372.0 / 32767
else
  Real_Data = Hex_Data * 1372.0 / 32768
```



7.2.2 上/下限警報

原手冊名詞	手冊索引 (Ch4)
High/Low Alarm	1: I-7012(D)_I-7012F(D)_I-7014D_I-7017_I-7017F_en.pdf 3: I-7011(D)_I-7011P(D)_I-7018_I-7018P_en.pdf 7: I-7016(D)_I-7016P(D)_en.pdf

某些類比輸入模組 (像是 I-7012) 具備上/下限警報功能。當警報功能啟用時，DO0 用作下限警報指示，DO1 用作上限警報指示。所以，用來變更 DO0 與 DO1 狀態的 DO 指令會被忽略。警報功能是將 AI 值與指定的上/下限警報值進行比較。有以下兩種警報類型：

瞬態警報 (Momentary Alarm)：

當 AI 值超過警報值，會觸發警報。當 AI 值回復正常值後，警報會自動解除。

若 AI 值 > 上限警報值，DO1 (上限警報) 為 ON，否則 DO1 為 OFF。

若 AI 值 < 下限警報值，DO0 (下限警報) 為 ON，否則 DO0 為 OFF。

鎖存警報 (Latch Alarm)：

當 AI 值超過警報值，會觸發警報。當 AI 值回復正常值後，會維持警報，直到用戶下指令才解除警報。

若 AI 值 > 上限警報值，DO1 (上限警報) 為 ON。

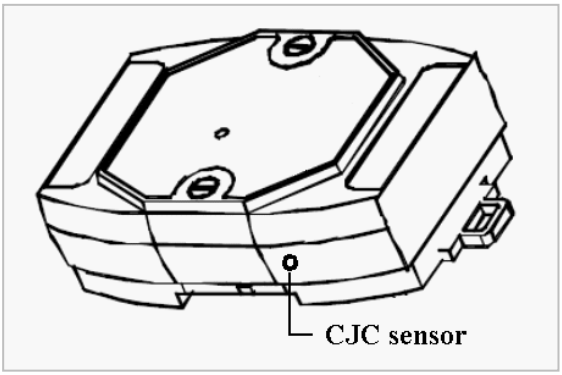
若 AI 值 < 下限警報值，DO0 (下限警報) 為 ON。

7.2.3 熱電偶 (Thermocouple)

原手冊名詞	手冊索引 (Ch4)
Thermocouple	2: I-7017_I-7018_I-7019_M-7017_M-7018_M-7019_en.pdf 3: I-7011(D)_I-7011P(D)_I-7018_I-7018P_en.pdf

當兩端由不同均質 (Homogeneous) 金屬組成的導線接合在一端時，就會產生熱電動勢 (emf)，它只取決於金屬種類和結點溫度，這又稱為 Seebeck 效應。一對不同的金屬在一端形成固定接點，即構成熱電偶。隨著溫度微小的變化，電動勢 (emf) 會和溫度呈現線性比例，這表示可通過測量電動勢 (emf) 來獲得溫度數據。

我們無法直接測量熱電偶的電動勢 V1，因為當電壓表連接到熱電偶時，在熱電偶和電壓表的冷端會產生另一個電動勢 V2，而冷端補償法 (CJC) 可解決這個問題。透過使用另一個感測器 (例如: 熱敏電阻) 測量冷端溫度 T2，我們可以計算出對應到 T2 的電動勢 V2。熱電偶的電動勢 V1，可通過將 V2 加上電壓表測量的電動勢，然後換算成溫度來獲得。



7.2.4 電阻量測

原手冊名詞	手冊索引 (Ch4)
Resistance Measurement	4: I-7005_M-7005_en.pdf 6: I-7013_I-7015_I-7033_M-7015_M-7033_en.pdf

I-7005, M-7005、I-7013(D)、M-7013P(D)、I-7015/15P, M-7015/15P、I-7033(D), M-7033(D) 模組可用來量測電阻。若要測量電阻，可在 Data Sheet - I-7005, M-7005、I-7013(D), M-7013(D)、I-7015/15P, M-7015/15P、I-7033(D), M-7033(D) 查看熱敏電阻的接線方式，並在 DCON Utility Pro 的「組態」頁面，將資料格式設定為 Ω 或傳送 %AANNTTCCFF 指令至模組來變更資料格式。(請參考 Ch4)。

使用 I-7005、M-7005 :

對於韌體版本 A2.3 (或舊版)，可量測的最大電阻為 180000 Ω；
對於韌體版本 A3.7 (或新版)，可量測的最大電阻為 204800 Ω。

當資料格式設為 **Ω** 時，Type Code 71 ~ 77 可量測的最大電阻如下。

類比型別 (Type Code)	最大電阻值
71	3200 Ω
72	6400 Ω

類比型別 (Type Code)	最大電阻值
73	12800 Ω
74	25600 Ω
75	51200 Ω
76	102400 Ω
77	204800 Ω

對於 M-7015/15P 與 M-7033(D) 模組，若韌體版本為 B2.9 或舊版，必須切換到 DCON 通訊協定來進行電阻量測。可量測的最大電阻如下：

使用 I-7013(D)、M-7013P(D) :

類比型別 (Type Code)	最大電阻值	韌體版本
82	200 Ω	只適用 B1.5 (或新版)
20 ~ 29	375 Ω	-
2A	3200 Ω	只適用 B1.3 (或新版)

使用 I-7033(D)、M-7033(D) :

類比型別 (Type Code)	最大電阻值	韌體版本
82	200 Ω	只適用 B1.5 (或新版)
20 ~ 29	375 Ω	-
2A	3200 Ω	-

使用 I-7015/15P、M-7015/15P :

類比型別 (Type Code)	最大電阻值	韌體版本
2B, 2C	160 Ω	適用 A2.9 (或舊版)
20 ~ 29	320 Ω	
2A, 2D	3000 Ω	

類比型別 (Type Code)	最大電阻值	韌體版本
2B, 2C	200 Ω	適用 B1.9 (或新版)
20 ~ 29	375 Ω	
2A, 2D	3200 Ω	

7.2.5 變送器 (Transmitter)

原手冊名詞	手冊索引 (Ch4)
Transmitter	1: I-7012(D)_I-7012F(D)_I-7014D_I-7017_I-7017F_en.pdf

變送器是一種將感測器訊號轉換成 4 ~ 20 mA 或 0 ~ 5 V 訊號準位的儀器。變送器可支援感測器驅動或補償電路，輸出經過線性化與放大後的訊號。

二線式變送器：典型的 4 ~ 20 mA 電流輸出訊號。一線用於電源輸入，另一線用於訊號輸出。
三線式變送器：典型的 0 ~ 5 V 電壓輸出訊號。一對用於電源輸入和接地，另一線用於訊號輸出。

7.2.6 線性對應

原手冊名詞	手冊索引 (Ch4)
Linear Mapping	1: I-7012(D)_I-7012F(D)_I-7014D_I-7017_I-7017F_en.pdf 7: I-7016(D)_I-7016P(D)_en.pdf

線性對應功能是用來將輸入值轉換成所需的輸出值，它是一種將 AI 值轉換成物理量的機制。線性對應需指定一些值：來源低值 (SL) 對應到目標低值 (TL)，來源高值 (SH) 對應到目標高值 (TH)。對於輸入值 (AI)，其輸出值為：

if AI < SL, 輸出值 = -19999. (下限值)
else if AI > SH, 輸出值 = +19999. (上限值)
else 輸出值 = (AI-SL)/(SH-SL) * (TH-TL) + TL

舉例來說，如果我們將一個溫度感測器接上 I-7014D，當溫度為攝氏 0 度時，感測器輸出是 4mA；當溫度為攝氏 100 度時，感測器輸出是 20mA。若想要直接讀取溫度。我們有來源值 4 ~ 20mA 與目標值攝氏 0 ~ 100 度。假設 I-7014D 的位址為 01，鮑率為 9600 bps，無校驗碼。

1. 設定 I-7014D 讀取 ±20mA 資料範圍，參考 Ch4 指令手冊: **%AANNTTCCFF**
   指令: **%01010D0600** 回覆: !01

2. 設定來源低值 (SL) = 4 與 來源高值 (SH) = 20，參考 Ch4 指令手冊: **$AA6(SL)(SH)**
   指令: **$016+04.000+20.000** 回覆: !01

3. 設定目標低值 (TL) = 0 與 目標高值 (TH) = 100，參考 Ch4 指令手冊: **$AA7(TL)(TH)**
   指令: **$017+000.00+100.00** 回覆: !01

4. 啟用線性對應功能，參考 Ch4 指令手冊: **$AAAV**
   指令: **$01A1** 回覆: !01

5. 使用 #01 指令 (參考 Ch4 指令手冊: #AA)，來直接讀取 I-7014D 的溫度值。

7.2.7 類比輸出

原手冊名詞	手冊索引 (Ch4)
Analog Output	8: I-7021_I-7021P(D)_I-7022_I-7024_I-7024R_M-7022_M-7024_ M-7024L_M-7024R_M-7024U(D)_M-7028_en.pdf

除了類比輸出指令的設定外，還有另外兩種條件可設定類比輸出。即，當啟用了主機看門狗 (Host Watchdog) 功能，且發生主機看門狗逾時 (Host WDT) 時，AO 會載入「安全值」。

在清除 Host WDT 狀態之前，對 AO 下類比輸出命令無效。Host WDT 狀態會保存在 EEPROM 中，即使上電重開機，該狀態也不會改變。用戶可透過 DCON Utility Pro 的 Host WDT (WDT) 設定頁面來清除 Host WDT 狀態，或是透過 ~AA1 指令 (請至 Ch4 查看指令手冊)。

當模組上電且 Host WDT 狀態已清除時，AO 會載入「上電值」。如果上電時，Host WDT 狀態仍未被清除，則 AO 會載入「安全值」。用戶可在 DCON Utility Pro 的 AO 設定頁面，來設定「安全值」或「上電值」。或是使用以下指令:

型號	「安全值」指令
I-7021, I-7021P	~AA5
I-7022, M-7022, I-7024, I-7024R, M-7024, M-7024L, M-7024R, M-7024U, M-7028	~AA5N

型號	「上電值」指令
I-7021, I-7021P	$AA4
I-7022, M-7022, I-7024, I-7024R, M-7024, M-7024L, M-7024R, M-7024U, M-7028	$AA4N

當模組接收到類比輸出命令 #AA(data) 或 #AAN(data) 時，會回應如下:

- 如果 Host WDT 狀態未清除，則會回應「!」，表示忽略該命令。
- 如果 Host WDT 已清除，則會回應「>」，表示命令成功。
- 如果命令指定的輸出值大於上限值 (或小於下限值) ，則會回應「?」表示超出範圍，並將類比輸出設定為上限值 (或下限值)。

7.2.8 轉換率 (Slew Rate) 控制

原手冊名詞	手冊索引 (Ch4)
Slew Rate Control	8: I-7021_I-7021P(D)_I-7022_I-7024_I-7024R_M-7022_M-7024_ M-7024L_M-7024R_M-7024U(D)_M-7028_en.pdf

通常，類比輸出模組的輸出是即時改變的。也就是說，當模組接收到輸出指令時，會立即變更至指定的輸出值。然而，在某些應用中，可能需要逐漸地變更至指定的輸出值。轉換率控制 (Slew Rate Control) 就是用來調整輸出變化率。

I-7021, I-7021P、I-7022, M-7022、I-7024, M-7024、M-7024L、I-7024R, M-7024R、M-7024U 和 M-7028 模組支援可程式化的轉換率控制。當接收到類比輸出指令時，類比輸出會自動以指定的轉換率，來變更至新值。這些模組會每 10 ms 更新一次類比輸出。類比輸出會平順地更新，直到達到指定的輸出值。

7.2.9 類比輸出讀回值 (Read-back)

原手冊名詞	手冊索引 (Ch4)
Analog Output Read-back	8: I-7021_I-7021P(D)_I-7022_I-7024_I-7024R_M-7022_M-7024_ M-7024L_M-7024R_M-7024U(D)_M-7028_en.pdf

I-7021/21P, I-7022 和 M-7022 模組均配備類比至數位轉換器 (ADC)，可用於監控 AO 訊號並提供 AO 回讀值。如果指定的 AO 值 與讀回的 AO 值相差較大，可能表示接線或負載有問題。

相對而言，I-7024, M-7024、M-7024L、I-7024R, M-7024R、M-7024U 和 M-7028 模組不具備類比至數位轉換器 (ADC)，因此無法監控 AO 訊號。這些模組可響應設定到數位至類比轉換器 (DAC) 的值，但此值無法用來檢查接線和負載的正確性。

7.3 DI/DO 相關說明

7.3.1 數位輸入與事件計數器

原手冊名詞	手冊索引 (Ch4)
Digital Input and Event Counter	1: I-7012(D)_I-7012F(D)_I-7014D_I-7017_I-7017F_en.pdf 3: I-7011(D)_I-7011P(D)_I-7018_I-7018P_en.pdf 7: I-7016(D)_I-7016P(D)_en.pdf

數位輸入 (DI0) 可作為事件計數器使用，當輸入從高準位變為低準位時，計數器會更新。此計數器為 16 位元寬度，適用於低速計數，頻率低於 50Hz。

7.3.2 數位輸出

原手冊名詞	手冊索引 (Ch4)
Digital Output	1: I-7012(D)_I-7012F(D)_I-7014D_I-7017_I-7017F_en.pdf 3: I-7011(D)_I-7011P(D)_I-7018_I-7018P_en.pdf 7: I-7016(D)_I-7016P(D)_en.pdf

當模組上電時，首先會檢查主機看門狗逾時狀態。若該狀態為設立，模組的數位輸出 (DO0 ~ DOx) 將設為安全值 (Safe Value)。若該狀態為清除，數位輸出將設為上電值 (Power-on Value)。若「主機看門狗逾時狀態」被設立，模組將會忽略 DO 指令 - @AADO(Data)。

7.3.3 數位輸出的安全值與上電值

原手冊名詞	手冊索引 (Ch4)
Safe Value and Power-on Value of Digital Output	13: I-7000_M-7000_DIO_en.pdf (7041 ~ 7069)

除了數位輸出指令的設定外，還有另外兩種條件可設定數位輸出。即，當啟用了主機看門狗 (Host Watchdog) 功能，且發生主機看門狗逾時 (Host WDT) 時，DO 會載入「安全值」。

在清除 Host WDT 狀態之前，對 DO 下類比輸出命令無效。Host WDT 狀態會保存在 EEPROM 中，即使上電重開機，該狀態也不會改變。用戶可透過 DCON Utility Pro 的 Host WDT (WDT) 設定頁面來清除 Host WDT 狀態，或是透過 ~AA1 指令 (請至 Ch4 查看指令手冊)。

當模組上電且 Host WDT 狀態已清除時，DO 會載入「上電值」。如果上電時，Host WDT 狀態仍未被清除，則 DO 會載入「安全值」。用戶可在 DCON Utility Pro 的 DO 相關的設定頁面，來設定「安全值」或「上電值」，或是使用 ~AA5V 指令。

7.3.4 數位輸出的運作原則

原手冊名詞	手冊索引 (Ch4)
D/O Operation Principle	9: I-7080(D)_I-7080B(D)_en.pdf

1. 數位輸出使用說明

   DO 0 & DO 1 可用作 DO 或警報輸出，如下表所示:

   - 在頻率模式，可用作一般 DO。
   - 在計數器模式 & 警報**關閉** (可使用 @AADA 或 @AADAN 指令)，可用作 DO。
   - 在計數器模式 & 警報**啟用** (可使用 @AAEAT 或 @AAEAN 指令) ，可用作警報輸出。

模式	DO 0	DO 1
頻率模式	DO 0	DO 1
計數器模式 & 警報**關閉**	DO 0	DO 1
計數器模式 & 警報啟用 (**警報模式 1**, ~AAA1)	Counter 0 的上限警報	Counter 0 的上-上限警報
計數器模式 & 警報啟用 (**警報模式 0**, ~AAA0；**啟用通道 0** @AAEA0)	Counter 0 的警報	DO 1 或 Counter 1 的警報
計數器模式 & 警報啟用 (**警報模式 0**, ~AAA0；**啟用通道 1** @AAEA1)	DO 0 或 Counter 0 的警報	Counter 1 的警報

2. 第一次開機，I-7080 & I-7080D 模組的 DO 會是 OFF。
3. 接收到 “@AADO” 指令後，DO 會變更為設定的狀態。所有的 DO 會維持狀態直到下一個 “@AADO” 指令。
4. 若主機看門狗被觸發，所有的 DO 將不會變更，且模組狀態會設為 04。此時，若主機傳送 “@AADO” 指令給這些模組，它們將會忽略此命令並回傳警告訊息 “!”。主機可使用 “~AA1” 指令來清除模組狀態為 0，而後 I-7080 & I-7080D 模組才會再次接受 “@AADO” 指令。
5. 若 DO 被設為警報輸出，模組將會自主控制 ON/OFF 狀態。因此，”@AADO” 指令會被忽略。

7.4 計數器/頻率/編碼器 相關說明

7.4.1 計數器/頻率 輸入模式選擇

原手冊名詞	手冊索引 (Ch4)
Counter/Frequency Input Mode Selection	9: I-7080(D)_I-7080B(D)_en.pdf

計數器/頻率輸入可選擇隔離或非隔離訊號，通道 0 和通道 1 可以分別選擇。以下 4 種不同的輸入模式可適用於 I-7080 與 I-7080D。

輸入模式	指令	通道 0	通道 1
模式 0	$AAB0	非隔離	非隔離
模式 1	$AAB1	隔離	隔離
模式 2	$AAB2	非隔離	隔離
模式 3	$AAB3	隔離	非隔離

7.4.2 頻率量測

原手冊名詞	手冊索引 (Ch4)
Frequency Measurement	11: M-7084_en.pdf

頻率通常透過以下兩種方法之一進行測量：

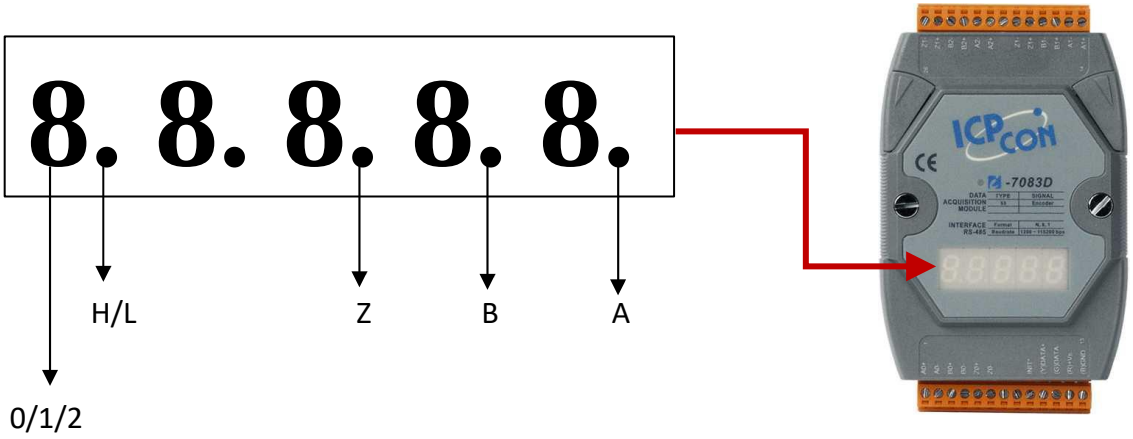
1. 在已知時間間隔（閘門時間）內，計算訊號脈衝的數量。
2. 在訊號周期內，計算基準時鐘的脈衝數量。

M-7084 使用第二種方法測量頻率。它是計算一個訊號週期內，基準時鐘的脈衝數目。這種方法的缺點是當頻率很高時，解析度會很低。M-7084 提供高頻率量測模式，可計數 11 個訊號週期，而非僅計數 1 個週期，以提高解析度。用戶可使用 @AAFHVV 指令啟用高頻測量模式 (可參考 Ch4 的指令手冊或 Ch3 設定頁面 – 計數值)。

高頻測量模式的副作用是需要較長的時間，且當訊號頻率很低時，計數可能會溢位。M-7084 可使用 @AAFAVV 指令設定為自動頻率量測模式 (可參考 Ch4 的指令手冊)。在自動頻率量測模式下，當訊號頻率高時，通道會自動切換到高頻量測模式，當訊號頻率低時，通道會自動切換到低頻量測模式。

7.4.3 LED 顯示格式

原手冊名詞	手冊索引 (Ch4)
LED Display Format	10: I-7083(D)_I-7083B(D)_en.pdf



五位七段顯示器會逐一顯示編碼器 0/1/2 的值，此為 8 byte 的 16 進制值，且會分成兩次顯示，第一次顯示 0. (小數點亮起) + 值的 Byte 8 ~ 5，第二次顯示 0 (小數點熄滅) + 值的 Byte 4 ~ 1。如下所示：

編碼器 **0**	步驟 1：0.+ Byte 8 + Byte 7 + Byte 6 + Byte 5
	步驟 2：0 + Byte 4 + Byte 3 + Byte 2 + Byte 1
編碼器 **1**	步驟 3：1. + Byte 8 + Byte 7 + Byte 6 + Byte 5
	步驟 4：1 + Byte 4 + Byte 3 + Byte 2 + Byte 1
編碼器 **2**	步驟 5：2. + Byte 8 + Byte 7 + Byte 6 + Byte 5
	步驟 6：2 + Byte 4 + Byte 3 + Byte 2 + Byte 1

後 3 位的小數點分別用來表示 Z、B、A 的 Hi/Lo 狀態。例如: Ch0 = 1234ABCD, B = Hi

通道		編碼器的數值				
			-	Z	B	A
編碼器 **0**	0.	Byte 8 ~ 5	1	2	3.	4
	0	Byte 4 ~ 1	A	B	C.	D

原手冊名詞	手冊索引 (Ch4)
Encoder & Synchronous Encoder	10: I-7083(D)_I-7083B(D)_en.pdf
Preset Value of Encoder	
Encoder Counting Sequence	
XOR Control Bit Setting	

7.4.4 編碼器 & 同步編碼器

編碼器會一直進行計數，直到接收到下一個 #** 命令，同步編碼器會鎖存資料。用戶必須逐一去讀取編碼器和同步編碼器。因此，每次讀取操作之間會有時間延遲。當主機電腦向 RS-485 網路發送 #** 命令時，該 RS-485 網路中的所有 7083/7083B 將同時鎖存它們的同步編碼器。然後，主機電腦可以逐一讀取這些同步編碼器。(可參考 Ch4 指令手冊 或 Ch3 設定頁面 – 編碼器)。

7.4.5 編碼器的起始值

@AAPN(data) 指令可用來設定編碼器的起始值，此值會保存在 EEPROM 中。當電源開啟時，此值會從 EEPROM 載入，並設定為編碼器的起始值。

對於 7083**B** 模組，當電源關閉時，會將**當前的編碼器值存成初始值**，並儲存在 EEPROM 中。當下一次電源開啟時，此值將會從 EEPROM 重新載入。也就是說，即使電源關閉，編碼器的值也不會消失 (nonvolatile)。7083B 可使用 $AADNM 指令將 L-bit 設為 0 來停用斷電保持數值的功能。(可參考 Ch4 指令手冊 或 Ch3 設定頁面 – 編碼器)。

對於 7083 模組，並不支援此功能，所以編碼器的起始值永遠和 EEPROM 中的預設值相同，L-bit 沒有作用。

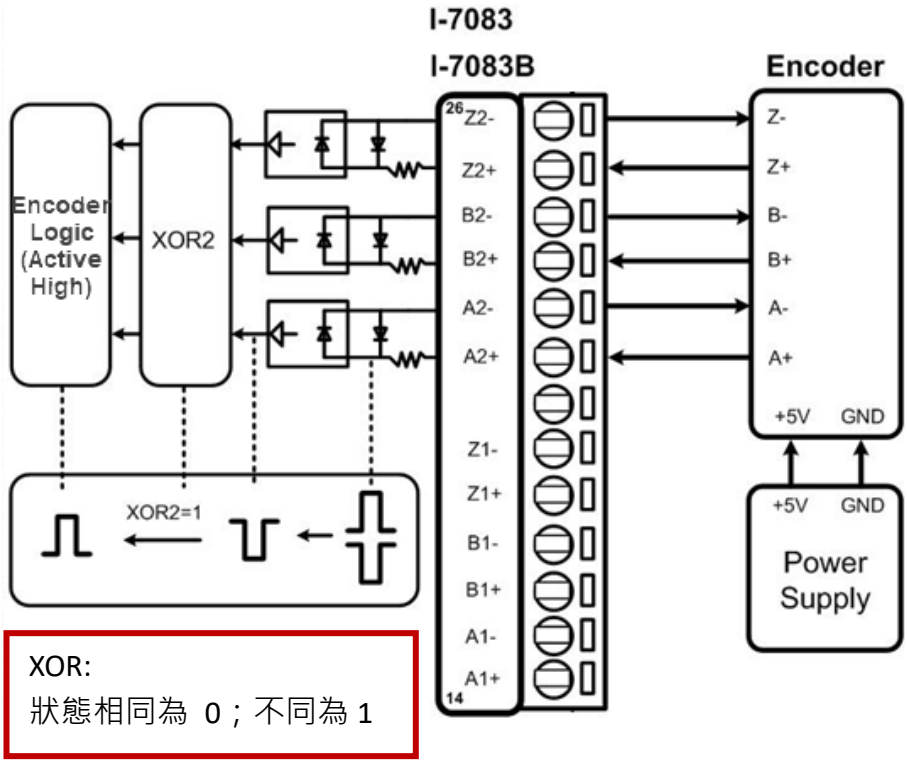
7.4.6 編碼器計數順序

編碼器是 32 位元上/下計數器，沒有溢位。如果是向下 (-) 計數，收到 0x00000000 將變更為 0xffffffff。如果是向上 (+) 計數，收到 0xffffffff 將變更為 0x00000000，不會有溢位的情況。

7.4.7 XOR 控制位元設定

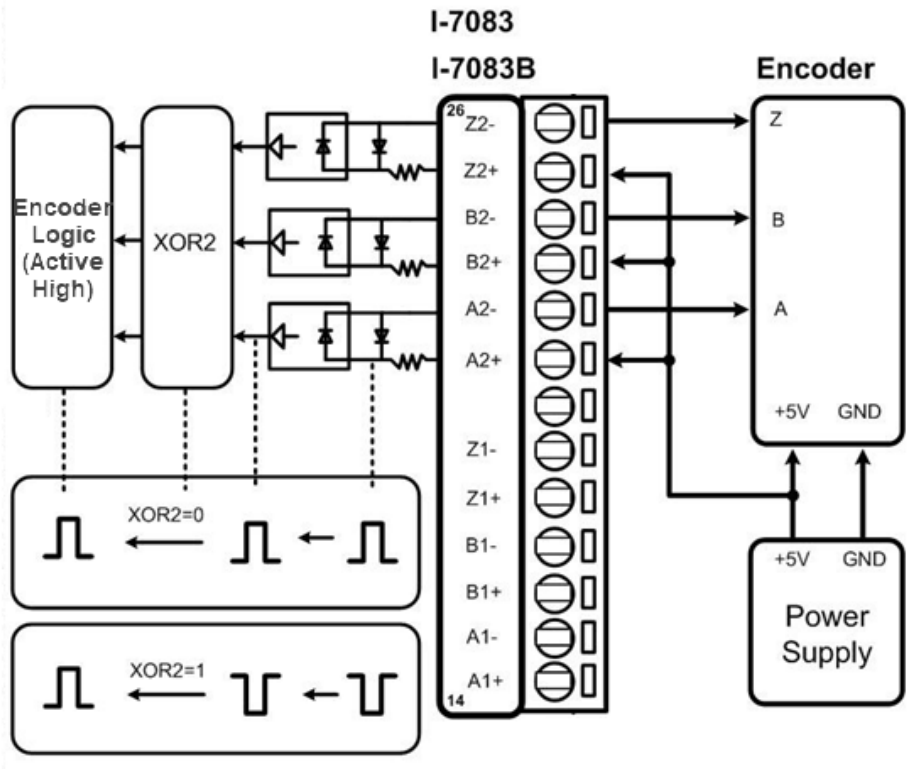
模組內部的邏輯迴路，是設計為高準位啟動。因此，在大多數應用中，XOR 控制位元設定為 1。

5V Differential Encoder



若是單端輸入訊號且是高準位啟動，則 XOR 控制位元必須設定為 0 才能正常運作。

5V Single-ended Encoder



如果 XOR 位元設定錯誤，則編碼值會有以下不同誤差:

- 計數方向將會反轉
- 編碼器值有誤差，誤差計數 = 1
- Z 訊號會反轉

用戶可使用 $AASN 來確認 A、B、Z 的狀態。**在一般狀態下，A、B、Z 訊號應該都是低準位**；在啟動狀態下則為高準位。確認順序如下所示：

Step	指令	回應
1	$01S0	!01M0
2	$01S1	!01M0
3	$01S2	!01M0

M= 模式 (Mode)

例如:

指令	回應
$01S0	!0150

01$_{(16)}$ 表示模組的 Address，**50**$_{(16)}$ 可表示為 0101 0000$_{(2)}$

L	X	C	C	0	Z	B	A
0	1	0	1	0	**0**	**0**	**0**

L = 0: 不更新起始值；1: 更新起始值 (參考 7.4.5 編碼器的起始值)

X = XOR 控制位元 = 0 或 1

CC = 計數模式

00: 停止計數

01: 正轉/反轉 (CW/CCW) 模式

10: 脈衝/方向 (Pulse/Direction) 模式

11: A/B 相 (Quadrant) 模式

Z、B、A = 0: 低準位；1: 高準位

附錄 A　DCON Utility Pro – FAQ

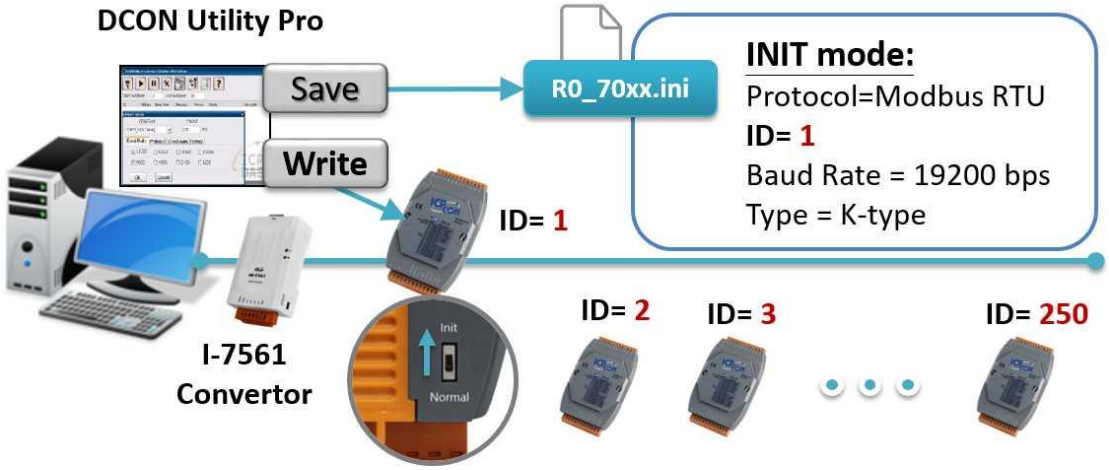
用戶可在 DCON Utility Pro 點選 “FAQ” 按鈕，來查看詳細的功能介紹。



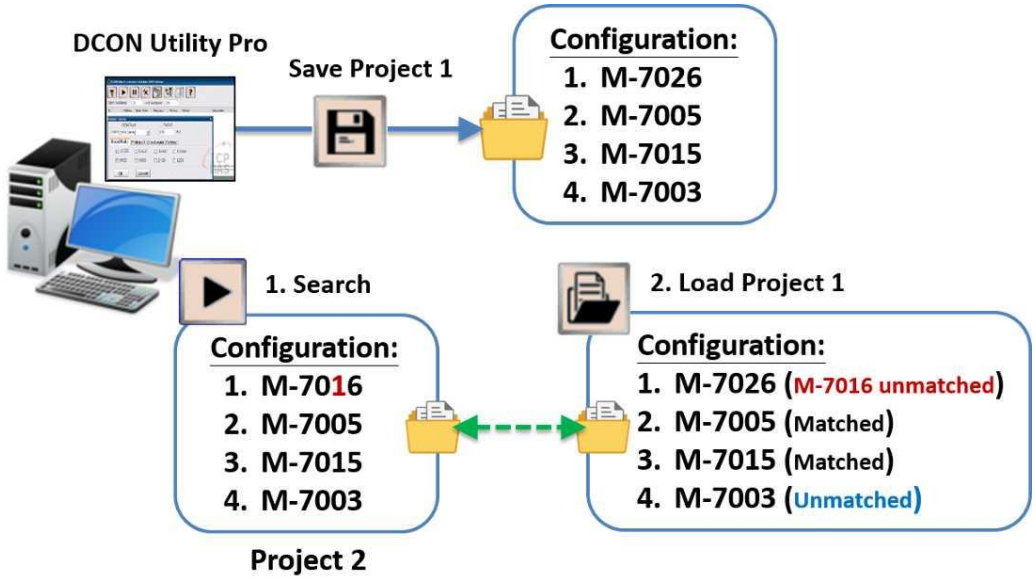
也可在官網上查看 FAQ 內容:

https://www.icpdas.com/tw/product/guide+Software+Utility_Driver+DCON__Utility__Pro#2086

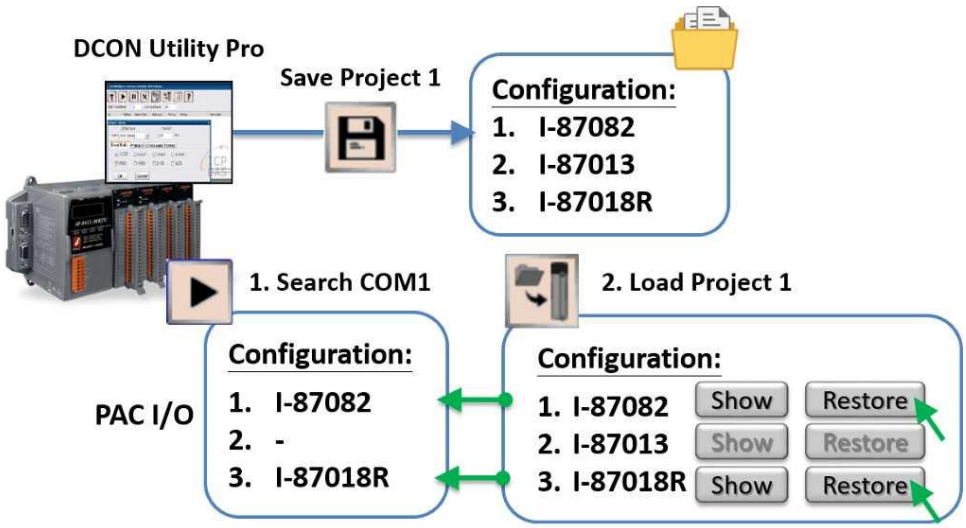
產品使用	
DCON_01_001	如何透過 INIT* 接地的方式快速設定大量同一型號的模組?



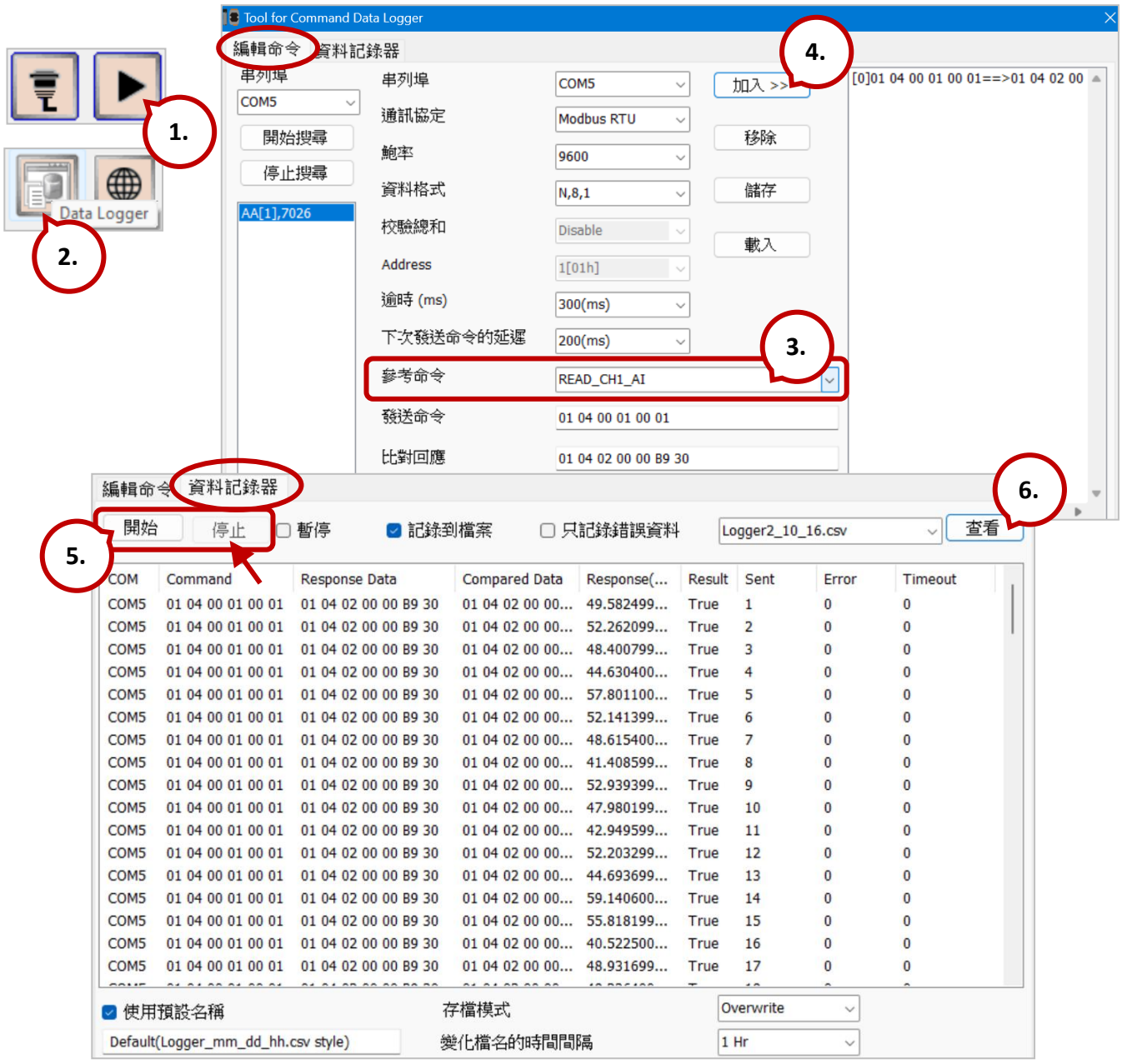
DCON_01_002	如何透過儲存/載入 (Save/Load) 專案管理維護所有已完成設定的模組?

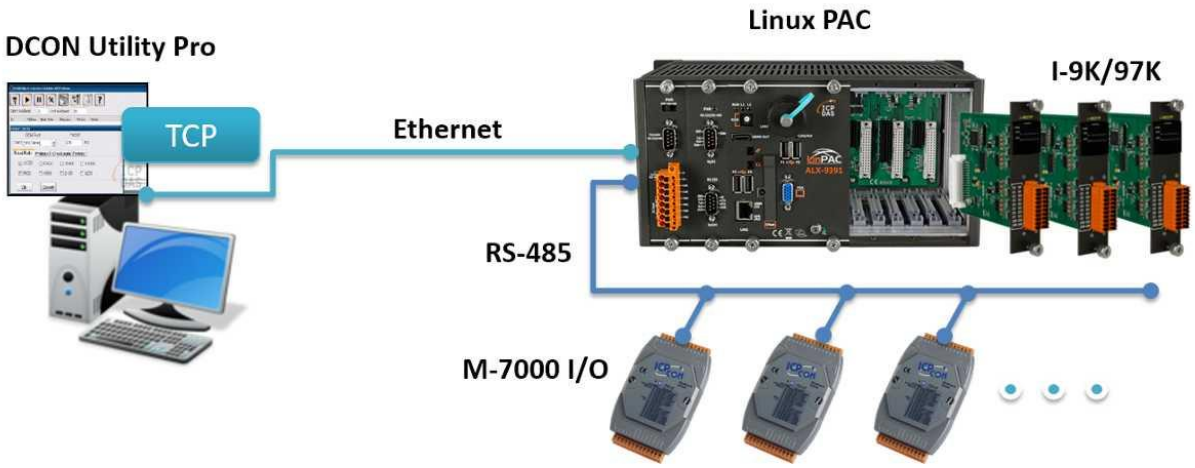


DCON_01_003	如何備存與回存 PAC 主機上的 I-87K 模組設定?



DCON_01_004	如何使用 DCON Utility Pro 資料記錄功能?



DCON_01_005	如何通過 DCON Utility Pro 查詢模組使用的命令?
DCON_01_006	如何使用多國語系?
DCON_01_007	如何使用 DCON_Utility Pro 設定 Linux 平台上的模組?
	
DCON_02_001	如何使用安全值與主機看門狗建立可靠安全遠端監控系統?
DCON_02_002	如何讀取分散式系統中 DI 模組的 ON/OFF 訊號?
DCON_02_003	如何將 GPS 接收器模組資料對應到 Google Map 網頁?
DCON_02_004	如何更改配有撥碼開關及旋鈕開關模塊的通訊參數?
DCON_02_005	如何對選購的 NTC 熱敏電阻溫度計設定 User define type?
DCON_02_006	I-87KN 與 RU-87PN /USB-87PN/ET-87PN 使用設定的差異?
DCON_02_007	如何從 I-87KN 升級到 RU-87PN?
疑難排除	
DCON_03_001	如何在您的系統啟用 Microsoft .NET Framework 3.5 或更新版的 Microsoft .NET Framework?
DCON_03_002	如何解決 RS-485 網絡找不到模組的問題?

附錄 B 類比數值的 Type Code (Modbus Protocol)



Protocol 設定成 DCON 或是 Modbus，類比數值的 Type Code 所對應的數值轉換方式不一定是相同的。請依照模組的 Protocol 來參考。

B.1 M-7013P、M-7013PD

Type Code	RTD Type	Data Format	Min.	Max.
0x20	Platinum 100 α = 0.00385 -100 ~ 100°C	Engineering unit	-10000	10000
		2's complement HEX	8000	7FFF
0x21	Platinum 100 α = 0.00385 0 ~ 100°C	Engineering unit	0	10000
		2's complement HEX	0000	7FFF
0x22	Platinum 100 α = 0.00385 0 ~ 200°C	Engineering unit	0	20000
		2's complement HEX	0000	7FFF
0x23	Platinum 100 α = 0.00385 0 ~ 600°C	Engineering unit	0	6000
		2's complement HEX	0000	7FFF
0x24	Platinum 100 α = 0.003916 -100 ~ 100°C	Engineering unit	-10000	10000
		2's complement HEX	8000	7FFF
0x25	Platinum 100 α = 0.003916 0 ~ 100°C	Engineering unit	0	10000
		2's complement HEX	0000	7FFF
0x26	Platinum 100 α = 0.003916 0 ~ 200°C	Engineering unit	0	20000
		2's complement HEX	0000	7FFF
0x27	Platinum 100 α = 0.003916 0 ~ 600°C	Engineering unit	0	6000
		2's complement HEX	0000	7FFF
0x28	Nickel 120 -80 ~ 100°C	Engineering unit	-8000	10000
		2's complement HEX	999A	7FFF
0x29	Nickel 120 0 ~ 100°C	Engineering unit	0	10000
		2's complement HEX	0000	7FFF
0x2A	Platinum 1000 α = 0.00385 -200 ~ 600°C	Engineering unit	-2000	6000
		2's complement HEX	D556	7FFF

Type Code	RTD Type	Data Format	Min.	Max.
0x2E	Platinum 100 α = 0.00385 -200 ~ 200°C	Engineering unit	-20000	20000
		2's complement HEX	8000	7FFF
0x2F	Platinum 100 α = 0.003916 -200 ~ 200°C	Engineering unit	-20000	20000
		2's complement HEX	8000	7FFF
0x80	Platinum 100 α = 0.00385 -200 ~ 600°C	Engineering unit	-2000	6000
		2's complement HEX	D556	7FFF
0x81	Platinum 100 α = 0.003916 -200 ~ 600°C	Engineering unit	-2000	6000
		2's complement HEX	D556	7FFF

低於/超出範圍的讀值

Data Format	Under Range	Over Range
Engineering Unit	-32768	+32767
2's complement HEX	8000	7FFF

B.2 M-7015、M-7015P

M-7015/15P 韌體版本 B202 或新版，支援 Modbus 通訊協定的工程值 (Engineering) 資料格式，表格如下所示。

Type Code	RTD Type	Data Format	Min.	Max.
0x20	Platinum 100 α = 0.00385 -100 ~ 100°C	Engineering unit	-10000	10000
		2's complement HEX	8000	7FFF
0x21	Platinum 100 α = 0.00385 0 ~ 100°C	Engineering unit	0	10000
		2's complement HEX	0000	7FFF
0x22	Platinum 100 α = 0.00385 0 ~ 200°C	Engineering unit	0	20000
		2's complement HEX	0000	7FFF
0x23	Platinum 100 α = 0.00385 0 ~ 600°C	Engineering unit	0	6000
		2's complement HEX	0000	7FFF
0x24	Platinum 100 α = 0.003916 -100 ~ 100°C	Engineering unit	-10000	10000
		2's complement HEX	8000	7FFF
0x25	Platinum 100 α = 0.003916 0 ~ 100°C	Engineering unit	0	10000
		2's complement HEX	0000	7FFF
0x26	Platinum 100 α = 0.003916 0 ~ 200°C	Engineering unit	0	20000
		2's complement HEX	0000	7FFF
0x27	Platinum 100 α = 0.003916 0 ~ 600°C	Engineering unit	0	6000
		2's complement HEX	0000	7FFF
0x28	Nickel 120 -80 ~ 100°C	Engineering unit	-8000	10000
		2's complement HEX	999A	7FFF
0x29	Nickel 120 0 ~ 100°C	Engineering unit	0	10000
		2's complement HEX	0000	7FFF
0x2A	Platinum 1000 α = 0.00385 -200 ~ 600°C	Engineering unit	-2000	6000
		2's complement HEX	D556	7FFF

Type Code	RTD Type	Data Format	Min.	Max.
0x2B	Cu 100 α = 0.00421 -20 ~ 150°C	Engineering unit	-2000	15000
		2's complement HEX	EEEF	7FFF
0x2C	Cu 100 α = 0.00427 0 ~ 200°C	Engineering unit	0	20000
		2's complement HEX	0000	7FFF
0x2D	Cu 1000 α = 0.00421 -20 ~ 150°C	Engineering unit	-2000	15000
		2's complement HEX	EEEF	7FFF
0x2E	Platinum 100 α = 0.00385 -200 ~ 200°C	Engineering unit	-20000	20000
		2's complement HEX	8000	7FFF
0x2F	Platinum 100 α = 0.003916 -200 ~ 200°C	Engineering unit	-20000	20000
		2's complement HEX	8000	7FFF
0x80	Platinum 100 α = 0.00385 -200 ~ 600°C	Engineering unit	-2000	6000
		2's complement HEX	D556	7FFF
0x81	Platinum 100 α = 0.003916 -200 ~ 600°C	Engineering unit	-2000	6000
		2's complement HEX	D556	7FFF
0x82	Cu 50 -50 ~ 150°C	Engineering unit	-5000	15000
		2's complement HEX	D556	7FFF
0x83	Nickel 100 -60 ~ 180°C	Engineering unit	-6000	18000
		2's complement HEX	D556	7FFF
0x84	Nickel 120 -80 ~ 150°C	Engineering unit	-8000	15000
		2's complement HEX	BBBC	7FFF
0x85	Cu 100 α = 0.00428 0 ~ 150°C	Engineering unit	0	15000
		2's complement HEX	0000	7FFF

低於/超出範圍的讀值

Data Format	Under Range	Over Range
Engineering Unit	-32768	+32767
2's complement HEX	8000	7FFF

B.3 M-7017/18/19 系列

用戶可在此表格快速的了解，各型號支援的 **Type Code**。

Type	M-7017, M-7017R M-7017C, M-7017RC M-7017mC-16 M-7017RMS	M-7017R-A5	M-7018	M-7018R	M-7018Z	M-7019R M-7019Z
0x00 +/-15mV	-	-	●	●	●	●
0x01 +/-50mV	-	-	●	●	●	●
0x02 +/-100mV	-	-	●	●	●	●
0x03 +/-500mV	-	-	●	●	●	●
0x04 +/-1V	-	-	●	●	●	●
0x05 +/-2.5V	-	-	●	●	●	●
0x06 +/-20mA	-	-	●	●	●	●
0x07 4 ~ 20mA	B2.2 (*)	-	-	-	●	B2.7(*)
0x08 +/-10V	●	-	-	-	-	●
0x09 +/-5V	●	-	-	-	-	●
0x0A +/-1V	●	-	-	-	-	●
0x0B +/-500mV	●	-	-	-	-	●
0x0C +/-150mV	●	-	-	-	-	●
0x0D +/-20mA	● (*)	-		-	-	●
0x0E Type J	-	-	●	●	●	●
0x0F Type K	-	-	●	●	●	●
0x10 Type T	-	-	●	●	●	●
0x11 Type E	-	-	●	●	●	●
0x12 Type R	-	-	●	●	●	●
0x13 Type S	-	-	●	●	●	●
0x14 Type B	-	-	●	●	●	●
0x15 Type N	-	-	●	●	●	●
0x16 Type C	-	-	●	●	●	●
0x17 Type L	-	-	-	●	●	●
0x18 Type M	-	-	-	●	●	●
0x19 Type L2	-	-	-	●	●	●
0x1A 0 ~ 20mA	B2.2 (*)	-	-	-	●	B2.7 (*)
0x1B +/-150V	-	●	-	-	-	-
0x1C +/-50V	-	●	-	-	-	-

註:

1. “B2.x” 字樣表示有支援該型別的韌體版本。
2. **M-7017RMS** 不支援 Type **07, 0D, 1A**。

Type Code	Input Range	Data Format	Min.	Max.
0x00	-15 ~ +15 mV	Engineering unit	-15000	15000
		2's complement HEX	8000	7FFF
0x01	-50 ~ +50 mV	Engineering unit	-5000	5000
		2's complement HEX	8000	7FFF
0x02	-100 ~ +100 mV	Engineering unit	-10000	10000
		2's complement HEX	8000	7FFF
0x03	-500 ~ +500 mV	Engineering unit	-5000	5000
		2's complement HEX	8000	7FFF
0x04	-1 ~ +1 V	Engineering unit	-10000	10000
		2's complement HEX	8000	7FFF
0x05	-2.5 ~ +2.5 V	Engineering unit	-25000	25000
		2's complement HEX	8000	7FFF
0x06	-20 ~ +20 mA	Engineering unit	-20000	20000
		2's complement HEX	8000	7FFF
0x07	+4 ~ +20 mA	Engineering unit	4000	20000
		2's complement HEX	0000	FFFF
0x08	-10 ~ +10 V	Engineering unit	-10000	10000
		2's complement HEX	8000	7FFF
0x09	-5 ~ +5 V	Engineering unit	-5000	5000
		2's complement HEX	8000	7FFF
0x0A	-1 ~ +1 V	Engineering unit	-10000	10000
		2's complement HEX	8000	7FFF
0x0B	-500 ~ +500 mV	Engineering unit	-5000	5000
		2's complement HEX	8000	7FFF
0x0C	-150 ~ +150 mV	Engineering unit	-15000	15000
		2's complement HEX	8000	7FFF
0x0D	-20 ~ +20 mA	Engineering unit	-20000	20000
		2's complement HEX	8000	7FFF

Type Code	Input Range	Data Format	Min.	Max.
0x0E	Type J Thermocouple -210 ~ 760°C	Engineering unit	-2100	7600
		2's complement HEX	DCA2	7FFF
0x0F	Type K Thermocouple -270 ~ 1372°C	Engineering unit	-2700	13720
		2's complement HEX	E6D0	7FFF
0x10	Type T Thermocouple -270 ~ 400°C	Engineering unit	-2700	4000
		2's complement HEX	A99A	7FFF
0x11	Type E Thermocouple -270 ~ 1000°C	Engineering unit	-2700	10000
		2's complement HEX	DD71	7FFF
0x12	Type R Thermocouple 0 ~ 1768°C	Engineering unit	0	17680
		2's complement HEX	0000	7FFF
0x13	Type S Thermocouple 0 ~ 1768°C	Engineering unit	0	17680
		2's complement HEX	0000	7FFF
0x14	Type B Thermocouple 0 ~ 1820°C	Engineering unit	0	18200
		2's complement HEX	0000	7FFF
0x15	Type N Thermocouple -270 ~ 1300°C	Engineering unit	-2700	13000
		2's complement HEX	E56B	7FFF
0x16	Type C Thermocouple 0 ~ 2320°C	Engineering unit	0	23200
		2's complement HEX	0000	7FFF
0x17	Type L Thermocouple -200 ~ 800°C	Engineering unit	-2000	8000
		2's complement HEX	E000	7FFF
0x18	Type M Thermocouple -200 ~ 100°C	Engineering unit	-20000	10000
		2's complement HEX	8000	4000
0x19	Type L DIN43710 Thermocouple -200 ~ 900°C	Engineering unit	-2000	9000
		2's complement HEX	E38E	7FFF

Type Code	Input Range	Data Format	Min.	Max.
0x1A	0 ~ +20 mA	Engineering unit	0	20000
		2's complement HEX	0000	FFFF
0x1B	-150 ~ +150 V	Engineering unit	-15000	15000
		2's complement HEX	8000	7FFF
0x1C	-50 ~ +50 V	Engineering unit	-5000	5000
		2's complement HEX	8000	7FFF

低於/超出範圍的讀值

Data Format	Under Range	Over Range
Engineering Unit	-32768	+32767
2's complement HEX	8000	7FFF

B.4 M-7024、M-7024R、M-7024L

Type Code	Output Range	Data Format	Min.	Max.
0x30	0 ~ 20 mA	Engineering	0	20000
		2's complement HEX	0000h	3FFFh
0x31	4 ~ 20 mA	Engineering	4000	20000
		2's complement HEX	0000h	3FFFh
0x32	0 ~ 10 V	Engineering	0	10000
		2's complement HEX	0000h	3FFFh
0x33	-10 ~ 10 V	Engineering	-10000	10000
		2's complement HEX	C000h	3FFFh
0x34	0 ~ 5 V	Engineering	0	5000
		2's complement HEX	0000h	3FFFh
0x35	-5 ~ 5 V	Engineering	-5000	5000
		2's complement HEX	C000h	3FFFh

B.5 M-7024U、M-7026、M-7028

Type Code	Range	Data Format	Min.	Max.
0x00	0 mA ~ +20 mA	Engineering	0	+20000
		2's complement HEX	0000h	FFFFh
0x01	+4 mA ~+20 mA	Engineering	+4000	+20000
		2's complement HEX	0000h	FFFFh
0x02	0V ~ +10 V	Engineering	0	+10000
		2's complement HEX	0000h	FFFFh
0x03	+/-10 V	Engineering	-10000	+10000
		2's complement HEX	8000h	7FFFh
0x04	0 V ~ +5 V	Engineering	0	+5000
		2's complement HEX	0000h	FFFFh
0x05	+/-5 V	Engineering	-5000	+5000
		2's complement HEX	8000h	7FFFh

B.6 M-7084

Type Code	Counter Type	Data Format	Min.	Max.
0x50	Up Counter	Hexadecimal	00000000	FFFFFFFF
0x51	Frequency	可用 Modbus 位址 00269 設定。(0: Hex. 1: Float)		
0x54	Up/Down Counter	Hexadecimal	80000000	7FFFFFFF
0x55	Pulse/Direction Counter	Hexadecimal	80000000	7FFFFFFF
0x56	Quadrature Counter	Hexadecimal	80000000	7FFFFFFF

附錄 C 類比數值的 Type Code (DCON Protocol)

Protocol 設定成 DCON 或是 Modbus，類比數值的 Type Code 所對應的數值轉換方式不一定是相同的。請依照模組的 Protocol 來參考。

C.1 7005 (熱敏電阻)

I-7005, M-7005

Type Code	Thermistor Range	Data Format	-F.S.	+F.S.
0x60	PreCon Type III 10K @ 25°C -30 ~ 240°F	Engineering unit	-030.00	+240.00
		% of FSR	-012.50	+100.00
		2's complement HEX	F000	7FFF
		Ohms	+173600.0	+000539.4
0x61	Fenwell U 2K @ 25°C -50 ~ 150°C	Engineering unit	-050.00	+150.00
		% of FSR	-033.33	+100.00
		2's complement HEX	D556	7FFF
		Ohms	+134020.0	+000037.2
0x62	Fenwell U 2K @ 25°C 0 ~ 150°C	Engineering unit	+000.00	+150.00
		% of FSR	+000.00	+100.00
		2's complement HEX	0000	7FFF
		Ohms	+006530.0	+000037.2
0x63	YSI L Mix 100 @ 25°C -80 ~ 100°C	Engineering unit	-080.00	+100.00
		% of FSR	-080.00	+100.00
		2's complement HEX	999A	7FFF
		Ohms	+014470.0	+000014.3
0x64	YSI L Mix 300 @ 25°C -80 ~ 100°C	Engineering unit	-080.00	+100.00
		% of FSR	-080.00	+100.00
		2's complement HEX	999A	7FFF
		Ohms	+067660.0	+000035.8
0x65	YSI L Mix 1000 @ 25°C -70 ~ 100°C	Engineering unit	-070.00	+100.00
		% of FSR	-070.00	+100.00
		2's complement HEX	A667	7FFF
		Ohms	+132600.0	+000106.4
0x66	YSI B Mix 2252 @ 25°C -50 ~ 150°C	Engineering unit	-050.00	+150.00
		% of FSR	-033.33	+100.00
		2's complement HEX	D556	7FFF
		Ohms	+151000.0	+000041.8

Type Code	Thermistor Range	Data Format	-F.S.	+F.S.
0x67	YSI B Mix 3000 @ 25°C -40 ~ 150°C	Engineering unit	-040.00	+150.00
		% of FSR	-026.67	+100.00
		2's complement HEX	DDDE	7FFF
		Ohms	+101000.0	+000055.6
0x68	YSI B Mix 5000 @ 25°C -40 ~ 150°C	Engineering unit	-040.00	+150.00
		% of FSR	-026.67	+100.00
		2's complement HEX	DDDE	7FFF
		Ohms	+168300.0	+000092.7
0x69	YSI B Mix 6000 @ 25°C -30 ~ 150°C	Engineering unit	-030.00	+150.00
		% of FSR	-020.00	+100.00
		2's complement HEX	E667	7FFF
		Ohms	+106200.0	+000111.5
0x6A	YSI B Mix 10K @ 25°C -30 ~ 150°C	Engineering unit	-030.00	+150.00
		% of FSR	-020.00	+100.00
		2's complement HEX	E667	7FFF
		Ohms	+177000.0	+000185.9
0x6B	YSI H Mix 10K @ 25°C -30 ~ 150°C	Engineering unit	-030.00	+150.00
		% of FSR	-020.00	+100.00
		2's complement HEX	E667	7FFF
		Ohms	+135200.0	+000237.0
0x6C	YSI H Mix 30K @ 25°C -10 ~ 200°C	Engineering unit	-010.00	+200.00
		% of FSR	-005.00	+100.00
		2's complement HEX	F99A	7FFF
		Ohms	+158000.0	+000186.7
0x70 ~ 0x77	User-defined -50 ~ 150°C	Engineering unit	-050.00	+150.00
		% of FSR	-033.33	+100.00
		2's complement HEX	D556	7FFF
		Ohms	+000000.0	+000000.0

註: 對於 User-defined 型別，若電阻值 > 180000 Ω，將視為超出低限範圍 (Under Range)。而在韌體版本 A3.7 或新版，此值為 204800 Ω。

低於/超出範圍的讀值

I-7005, M-7005

Data Format	Under Range	Over Range
Engineering Unit	-9999.9	+9999.9
% of FSR	-999.99	+999.99
2’s Complement HEX	8000	7FFF

M-7005: 使用 Modbus RTU 通訊協定

Under Range	Over Range
8000h	7FFFh

C.2 I-7011

7011(D), I-7011P(D)

Type Code	Input Range	Data Format	-F.S.	Zero	+F.S.
0x00	-15 ~ +15 mV	Engineer Unit	-15.000	+00.000	+15.000
		% of FSR	-100.00	+000.00	+100.00
		2's complement HEX	8000	0000	7FFF
0x01	-50 ~ +50 mV	Engineer Unit	-50.000	+00.000	+50.000
		% of FSR	-100.00	+000.00	+100.00
		2's complement HEX	8000	0000	7FFF
0x02	-100 ~ +100 mV	Engineer Unit	-100.00	+000.00	+100.00
		% of FSR	-100.00	+000.00	+100.00
		2's complement HEX	8000	0000	7FFF
0x03	-500 ~ +500 mV	Engineer Unit	-500.00	+000.00	+500.00
		% of FSR	-100.00	+000.00	+100.00
		2's complement HEX	8000	0000	7FFF
0x04	-1 ~ +1 V	Engineer Unit	-1.0000	+0.0000	+1.0000
		% of FSR	-100.00	+000.00	+100.00
		2's complement HEX	8000	0000	7FFF
0x05	-2.5 ~ +2.5 V	Engineer Unit	-2.5000	+0.0000	+2.5000
		% of FSR	-100.00	+000.00	+100.00
		2's complement HEX	8000	0000	7FFF
0x06	-20 ~ +20 mA	Engineer Unit	-20.000	+00.000	+20.000
		% of FSR	-100.00	+000.00	+100.00
		2's complement HEX	8000	0000	7FFF
0x0E	J Type -210 ~ 760 degree Celsius	Engineer Unit	-210.00	+00.000	+760.00
		% of FSR	-027.63	+000.00	+100.00
		2's complement HEX	DCA2	0000	7FFF
0x0F	K Type -270 ~ 1372 degree Celsius	Engineer Unit	-0270.0	+00.000	+1372.0
		% of FSR	-019.68	+000.00	+100.00
		2's complement HEX	E6D0	0000	7FFF
0x10	T Type -270 ~ 400 degree Celsius	Engineer Unit	-270.00	+000.00	+400.00
		% of FSR	-067.50	+000.00	+100.00
		2's complement HEX	A99A	0000	7FFF

Type Code	Input Range	Data Format	-F.S.	Zero	+F.S.
0x11	E Type -270 ~ 1000 degree Celsius	Engineer Unit	-0270.0	+000.00	+1000.0
		% of FSR	-027.00	+000.00	+100.00
		2's complement HEX	DD71	0000	7FFF
0x12	R Type 0 ~ 1768 degree Celsius	Engineer Unit	+0000.0	+0000.0	+1768.0
		% of FSR	+0000.0	+0000.0	+100.00
		2's complement HEX	0000	0000	7FFF
0x13	S Type 0 ~ 1768 degree Celsius	Engineer Unit	+0000.0	+0.0000	+1786.0
		% of FSR	+0000.0	+000.00	+100.00
		2's complement HEX	0000	0000	7FFF
0x14	B Type 0 ~ 1820 degree Celsius	Engineer Unit	+0000.0	+00.000	+1820.0
		% of FSR	+0000.0	+000.00	+100.00
		2's complement HEX	0000	0000	7FFF
0x15	N Type -270 ~ 1300 degree Celsius	Engineer Unit	-0270.0	+00.000	+1300.0
		% of FSR	-20.77	+000.00	+100.00
		2's complement HEX	E56B	0000	7FFF
0x16	C Type 0 ~ 2320 degree Celsius	Engineer Unit	+00.000	+00.000	+2320.0
		% of FSR	+000.00	+000.00	+100.00
		2's complement HEX	0000	0000	7FFF
0x17*1	L Type -200 ~ 800 degree Celsius	Engineer Unit	-200.00	+00.000	+800.00
		% of FSR	-025.00	+000.00	+100.00
		2's complement HEX	E000	0000	7FFF
0x18*1	M Type -200 ~ 100 degree Celsius	Engineer Unit	-200.00	+000.00	+100.00
		% of FSR	-100.00	+000.00	+050.00
		2's complement HEX	8000	0000	4000

*1：只適用於 I-7011P 與 I-7011PD。

C.3 I-7012/14 系列 (AI)

I-7012/12D/12F/12FD, I-7014D

Type Code	Input Range	Data Format	-F.S.	Zero	+F.S.
0x08	-10 ~ +10 V	Engineer Unit	-10.000	+00.000	+10.000
		% of FSR	-100.00	+000.00	+100.00
		2's complement HEX	8000	0000	7FFF
0x09	-5 ~ +5 V	Engineer Unit	-5.0000	+0.0000	+5.0000
		% of FSR	-100.00	+000.00	+100.00
		2's complement HEX	8000	0000	7FFF
0x0A	-1 ~ +1 V	Engineer Unit	-1.0000	+0.0000	+1.0000
		% of FSR	-100.00	+000.00	+100.00
		2's complement HEX	8000	0000	7FFF
0x0B	-500 ~ +500 mV	Engineer Unit	-500.00	+000.00	+500.00
		% of FSR	-100.00	+000.00	+100.00
		2's complement HEX	8000	0000	7FFF
0x0C	-150 ~ +150 mV	Engineer Unit	-150.00	+000.00	+150.00
		% of FSR	-100.00	+000.00	+100.00
		2's complement HEX	8000	0000	7FFF
0x0D	-20 ~ +20 mA	Engineer Unit	-20.000	+00.000	+20.000
		% of FSR	-100.00	+000.00	+100.00
		2's complement HEX	8000	0000	7FFF

C.4 7013/15/33 系列 (RTD)

I-7013/13D, M-7013P/13PD ; I-7015/15P, M-7015/15P ; I-7033/33D, M-7033/33D

Type Code	RTD Range	Data Format	-F.S.	+F.S.
0x20	Platinum 100 α = 0.00385 -100 ~ 100°C	Engineering unit	-100.00	+100.00
		% of FSR	-100.00	+100.00
		2's complement HEX	8000	7FFF
		Ohms	+060.25	+138.50
0x21	Platinum 100 α = 0.00385 0 ~ 100°C	Engineering unit	+000.00	+100.00
		% of FSR	+000.00	+100.00
		2's complement HEX	0000	7FFF
		Ohms	+100.00	+138.50
0x22	Platinum 100 α = 0.00385 0 ~ 200°C	Engineering unit	+000.00	+200.00
		% of FSR	+000.00	+100.00
		2's complement HEX	0000	7FFF
		Ohms	+100.00	+175.84
0x23	Platinum 100 α = 0.00385 0 ~ 600°C	Engineering unit	+000.00	+600.00
		% of FSR	+000.00	+100.00
		2's complement HEX	0000	7FFF
		Ohms	+100.00	+313.59
0x24	Platinum 100 α = 0.003916 -100 ~ 100°C	Engineering unit	-100.00	+100.00
		% of FSR	-100.00	+100.00
		2's complement HEX	8000	7FFF
		Ohms	+059.57	+139.16
0x25	Platinum 100 α = 0.003916 0 ~ 100°C	Engineering unit	+000.00	+100.00
		% of FSR	+000.00	+100.00
		2's complement HEX	0000	7FFF
		Ohms	+100.00	+139.16
0x26	Platinum 100 α = 0.003916 0 ~ 200°C	Engineering unit	+000.00	+200.00
		% of FSR	+000.00	+100.00
		2's complement HEX	0000	7FFF
		Ohms	+100.00	+177.14
0x27	Platinum 100 α = 0.003916 0 ~ 600°C	Engineering unit	+000.00	+600.00
		% of FSR	+000.00	+100.00
		2's complement HEX	0000	7FFF
		Ohms	+100.00	+317.28

Type Code	RTD Range	Data Format	-F.S.	+F.S.
0x28	Nickel 120 -80 ~ 100°C	Engineering unit	-080.00	+100.00
		% of FSR	-080.00	+100.00
		2's complement HEX	999A	7FFF
		Ohms	+066.60	+200.64
0x29	Nickel 120 0 ~ 100°C	Engineering unit	+000.00	+100.00
		% of FSR	+000.00	+100.00
		2's complement HEX	0000	7FFF
		Ohms	+120.00	+200.64
0x2A*	Platinum 1000 α = 0.00385 -200 ~ 600°C	Engineering unit	-200.00	+600.00
		% of FSR	-033.33	+100.00
		2's complement HEX	D556	7FFF
		Ohms	+0185.2	+3137.1
對於 I-7013/13D，Type 2A 適用於韌體版本 B2.2 或新版。				
0x2B*	Cu 100 α = 0.00421 -20 ~ 150°C	Engineering unit	-020.00	+150.00
		% of FSR	-013.33	+100.00
		2's complement HEX	EEEF	7FFF
		Ohms	+091.56	+163.17
0x2C*	Cu 100 α = 0.00427 0 ~ 200°C	Engineering unit	+000.00	+200.00
		% of FSR	+000.00	+100.00
		2's complement HEX	0000	7FFF
		Ohms	+090.34	+167.75
0x2D*	Cu 1000 α = 0.00421 -20 ~ 150°C	Engineering unit	-020.00	+150.00
		% of FSR	-013.33	+100.00
		2's complement HEX	EEEF	7FFF
		Ohms	+0915.6	+1631.7
Type 2B, 2C, 2D 只適用於 I-7015/15P, M-7015/15P。				
0x2E*	Platinum 100 α = 0.00385 -200 ~ 200°C	Engineering unit	-200.00	+200.00
		% of FSR	-100.00	+100.00
		2's complement HEX	8000	7FFF
		Ohms	+018.49	+175.84
0x2F*	Platinum 100 α = 0.003916 -200 ~ 200°C	Engineering unit	-200.00	+200.00
		% of FSR	-100.00	+100.00
		2's complement HEX	8000	7FFF
		Ohms	+017.14	+177.14

Type Code	RTD Range	Data Format	-F.S.	+F.S.
0x80*	Platinum 100 α = 0.00385 -200 ~ 600°C	Engineering unit	-200.00	+600.00
		% of FSR	-033.33	+100.00
		2's complement HEX	D556	7FFF
		Ohms	+018.49	+313.59
0x81*	Platinum 100 α = 0.003916 -200 ~ 600°C	Engineering unit	-200.00	+600.00
		% of FSR	-033.33	+100.00
		2's complement HEX	D556	7FFF
		Ohms	+017.14	+317.28
對於 I-7013/13D, I-7033/33D，Type 2E, 2F, 80, 81 適用於韌體版本 B1.3 或新版。 對於 I-7015，Type 2E, 2F, 80, 81 適用於韌體版本 B1.1 或新版				
0x82*	Cu 50 -50 ~ 150°C	Engineering unit	-050.00	+150.00
		% of FSR	-033.33	+100.00
		2's complement HEX	D556	7FFF
		Ohms	+039.24	+082.13
對於 I-7013/13D, I-7033/33D，Type 82 適用於韌體版本 B1.5 或新版。 對於 I-7015/M-7015，Type 82 適用於韌體版本 A2.3 或新版。				
0x83*	Nickel 100 -60 ~ 180°C	Engineering unit	-060.00	+180.00
		% of FSR	-033.33	+100.00
		2's complement HEX	D556	7FFF
		Ohms	+069.50	+223.10
Type 83 只適用於 I-7015/15P, M-7015/15P。 對於 I-7015/M-7015，Type 83 適用於韌體版本 A2.9 或新版。				
0x84*	Nickel 120 -80 ~ 150°C	Engineering unit	-080.00	+150.00
		% of FSR	-053.33	+100.00
		2's complement HEX	BBBC	7FFF
		Ohms	+066.60	+248.95
0x85*	Cu 100 α = 0.00428 0 ~ 150°C	Engineering unit	+000.00	+150.00
		% of FSR	+000.00	+100.00
		2's complement HEX	0000	7FFF
		Ohms	+100.00	+164.16
Types 84, 85 只適用於 I-7015/15P, M-7015/15P 韌體版本 B 2.9 或新版。				

低於/超出範圍的讀值

I-7013/13D, M-7013P/13PD, I-7033/33D, M-7033/33D (韌體版本: B1.2 或新版)

Data Format	Under Range	Over Range
Engineering Unit	-0000	+9999
% of FSR	-0000	+9999
2's Complement HEX	8000	7FFF

I-7013, I-7033/33D (韌體版本: B1.3 或新版),

I-7015/M-7015 (韌體版本: B2.1 或新版),

M-7013P/13PD, I-7015P, M-7015P, M-7033/33D

註: 用戶可傳送 ~AADVV 指令，來設定低於範圍 (Under Range) 與超出範圍 (Over Range) 的讀值。

Data Format	Under Range	Over Range
Engineering Unit	-9999.9	+9999.9
% of FSR	-999.99	+999.99
2's Complement HEX	8000	7FFF

M-7013P/13PD, M-7015/15P, M-7033/33D: 使用 Modbus RTU 通訊協定

Under Range	Over Range
8000	7FFF

C.5 7016 系列

I-7016/16D/16P/16PD, M-7016/16D

Type Code	Input Range	Data Format	-F.S.	Zero	+F.S.
0x00	-15 ~ +15 mV	Engineer Unit	-15.000	+00.000	+15.000
		% of FSR	-100.00	+000.00	+100.00
		2's complement HEX	8000	0000	7FFF
0x01	-50 ~ +50 mV	Engineer Unit	-50.000	+00.000	+50.000
		% of FSR	-100.00	+000.00	+100.00
		2's complement HEX	8000	0000	7FFF
0x02	-100 ~ +100 mV	Engineer Unit	-100.00	+000.00	+100.00
		% of FSR	-100.00	+000.00	+100.00
		2's complement HEX	8000	0000	7FFF
0x03	-500 ~ +500 mV	Engineer Unit	-500.00	+000.00	+500.00
		% of FSR	-100.00	+000.00	+100.00
		2's complement HEX	8000	0000	7FFF
0x04	-1 ~ +1 V	Engineer Unit	-1.0000	+0.0000	+1.0000
		% of FSR	-100.00	+000.00	+100.00
		2's complement HEX	8000	0000	7FFF
0x05	-2.5 ~ +2.5 V	Engineer Unit	-2.5000	+0.0000	+2.5000
		% of FSR	-100.00	+000.00	+100.00
		2's complement HEX	8000	0000	7FFF
0x06	-20 ~ +20 mA	Engineer Unit	-20.000	+00.000	+20.000
		% of FSR	-100.00	+000.00	+100.00
		2's complement HEX	8000	0000	7FFF

C.6 7017/18/19 系列

I-7017/17C/17F/17FC/17R/17R-A5/17RC/17Z,
M-7017/17C/17mC-16/17R/17R-A5/17RC/17RMS/17Z
I-7018/18P/18R, M-7018/18P/18R, M-7018-16
I-7019R, M-7019R/19Z

用戶可在此表格快速的了解，各型號支援的 **Type Code**。

Type	I-7017, M-7017 I-7017F I-7017R, M-7017R M-7017RMS	I-7017C, M-7017C I-7017RC, M-7017RC M-7017mC-16	I-7017R-A5 M-7017R-A5	I-7018 M-7018
0x00 +/-15mV	-	-	-	●
0x01 +/-50mV	-	-	-	●
0x02 +/-100mV	-	-	-	●
0x03 +/-500mV	-	-	-	●
0x04 +/-1V	-	-	-	●
0x05 +/-2.5V	-	-	-	●
0x06 +/-20mA	-	-	-	●
0x07 4 ~ 20mA	B2.2 (*)	B2.2 (*)	-	-
0x08 +/-10V	●	-	-	-
0x09 +/-5V	●	-	-	-
0x0A +/-1V	●	-	-	-
0x0B +/-500mV	●	-	-	-
0x0C +/-150mV	●	-	-	-
0x0D +/-20mA	● (*)	●	-	-
0x0E Type J	-	-	-	●
0x0F Type K	-	-	-	●
0x10 Type T	-	-	-	●
0x11 Type E	-	-	-	●
0x12 Type R	-	-	-	●
0x13 Type S	-	-	-	●
0x14 Type B	-	-	-	●
0x15 Type N	-	-	-	●
0x16 Type C	-	-	-	●
0x17 Type L	-	-	-	-
0x18 Type M	-	-	-	-
0x19 Type L2	-	-	-	-

0x1A 0 ~ 20mA	B2.2 (*)	B2.2 (*)	-	-
0x1B +/-150V	-	-	●	-
0x1C +/-50V	-	-	●	-

註:
1. “B2.2” 字樣表示有支援該型別的韌體版本。
2. **M-7017RMS** 不支援 Type **07, 0D, 1A**。

Type	I-7018P	I-7018R M-7018R	I-7018Z M-7018Z	I-7019R M-7019R M-7019Z
0x00 +/-15mV	●	●	●	●
0x01 +/-50mV	●	●	●	●
0x02 +/-100mV	●	●	●	●
0x03 +/-500mV	●	●	●	●
0x04 +/-1V	●	●	●	●
0x05 +/-2.5V	●	●	●	●
0x06 +/-20mA	●	●	●	●
0x07 4 ~ 20mA	-	-	●	B2.7 (*)
0x08 +/-10V	-	-	-	●
0x09 +/-5V	-	-	-	●
0x0A +/-1V	-	-	-	●
0x0B +/-500mV	-	-	-	●
0x0C +/-150mV	-	-	-	●
0x0D +/-20mA	-	-	-	●
0x0E Type J	●	●	●	●
0x0F Type K	●	●	●	●
0x10 Type T	●	●	●	●
0x11 Type E	●	●	●	●
0x12 Type R	●	●	●	●
0x13 Type S	●	●	●	●
0x14 Type B	●	●	●	●
0x15 Type N	●	●	●	●
0x16 Type C	●	●	●	●
0x17 Type L	●	●	●	●
0x18 Type M	●	●	●	●
0x19 Type L2	-	●	●	●
0x1A 0 ~ 20mA	-	-	●	B2.7 (*)
0x1B +/-150V	-	-	-	-
0x1C +/-50V	-	-	-	-

註: “B2.7” 字樣表示有支援該型別的韌體版本。

C.6.1 7017 系列

Type Code	Input Range	Data Format	-F.S.	+F.S
0x07*	+4 ~ +20 mA	Engineering unit	+04.000	+20.000
		% of FSR	+000.00	+100.00
		2's complement HEX	0000	FFFF
Type 07 適用於 I-7017, M-7017 韌體版本 B2.2 或新版，但不適用於 M-7017RMS。				
0x08	-10 ~ +10 V	Engineering unit	-10.000	+10.000
		% of FSR	-100.00	+100.00
		2's complement HEX	8000	7FFF
0x09	-5 ~ +5 V	Engineering unit	-5.0000	+5.0000
		% of FSR	-100.00	+100.00
		2's complement HEX	8000	7FFF
0x0A	-1 ~ +1 V	Engineering unit	-1.0000	+1.0000
		% of FSR	-100.00	+100.00
		2's complement HEX	8000	7FFF
0x0B	-500 ~ +500 mV	Engineering unit	-500.00	+500.00
		% of FSR	-100.00	+100.00
		2's complement HEX	8000	7FFF
0x0C	-150 ~ +150 mV	Engineering unit	-150.00	+150.00
		% of FSR	-100.00	+100.00
		2's complement HEX	8000	7FFF
0x0D*	-20 ~ +20 mA	Engineering unit	-20.000	+20.000
		% of FSR	-100.00	+100.00
		2's complement HEX	8000	7FFF
Type 0D 不適用於 M-7017RMS.				
0x1A*	0 ~ +20 mA	Engineering unit	+00.000	+20.000
		% of FSR	+000.00	+100.00
		2's complement HEX	0000	FFFF
Type 1A 適用於 I-7017, M-7017 韌體版本 B2.2 或新版，但不適用於 M-7017RMS。				
0x1B*	-150 ~ +150 V	Engineering unit	-150.00	+150.00
		% of FSR	-100.00	+100.00
		2's complement HEX	8000	7FFF
0x1C*	-50 ~ +50 V	Engineering unit	-50.000	+50.000
		% of FSR	-100.00	+100.00
		2's complement HEX	8000	7FFF
Types 1B, 1C 只適用於 I-7017R-A5, M-7017R-A5。				

C.6.2 7018 系列

Type Code	Input Range	Data Format	-F.S.	+F.S
0x00	-15 ~ +15 mV	Engineering unit	-15.000	+15.000
		% of FSR	-100.00	+100.00
		2's complement HEX	8000	7FFF
0x01	-50 ~ +50 mV	Engineering unit	-50.000	+50.000
		% of FSR	-100.00	+100.00
		2's complement HEX	8000	7FFF
0x02	-100 ~ +100 mV	Engineering unit	-100.00	+100.00
		% of FSR	-100.00	+100.00
		2's complement HEX	8000	7FFF
0x03	-500 ~ +500 mV	Engineering unit	-500.00	+500.00
		% of FSR	-100.00	+100.00
		2's complement HEX	8000	7FFF
0x04	-1 ~ +1 V	Engineering unit	-1.0000	+1.0000
		% of FSR	-100.00	+100.00
		2's complement HEX	8000	7FFF
0x05	-2.5 ~ +2.5 V	Engineering unit	-2.5000	+2.5000
		% of FSR	-100.00	+100.00
		2's complement HEX	8000	7FFF
0x06	-20 ~ +20 mA	Engineering unit	-20.000	+20.000
		% of FSR	-100.00	+100.00
		2's complement HEX	8000	7FFF
0x07*	+4 ~ +20 mA	Engineering unit	+04.000	+20.000
		% of FSR	+000.00	+100.00
		2's complement HEX	0000	FFFF
Type 07 適用於 I-7018Z, M-7018Z。				
0x0E	Type J Thermocouple -210 ~ 760°C	Engineering unit	-210.00	+760.00
		% of FSR	-027.63	+100.00
		2's complement HEX	DCA2	7FFF
0x0F	Type K Thermocouple -270 ~ 1372°C	Engineering unit	-0270.0	+1372.0
		% of FSR	-019.68	+100.00
		2's complement HEX	E6D0	7FFF
0x10	Type T Thermocouple -270 ~ 400°C	Engineering unit	-270.00	+400.00
		% of FSR	-067.50	+100.00
		2's complement HEX	A99A	7FFF

Type Code	Input Range	Data Format	-F.S.	+F.S
0x11	Type E Thermocouple -270 ~ 1000°C	Engineering unit	-0270.0	+1000.0
		% of FSR	-027.00	+100.00
		2's complement HEX	DD71	7FFF
0x12	Type R Thermocouple 0 ~ 1768°C	Engineering unit	+0000.0	+1768.0
		% of FSR	+000.00	+100.00
		2's complement HEX	0000	7FFF
0x13	Type S Thermocouple 0 ~ 1768°C	Engineering unit	+0000.0	+1768.0
		% of FSR	+000.00	+100.00
		2's complement HEX	0000	7FFF
0x14	Type B Thermocouple 0 ~ 1820°C	Engineering unit	+0000.0	+1820.0
		% of FSR	+000.00	+100.00
		2's complement HEX	0000	7FFF
0x15	Type N Thermocouple -270 ~ 1300°C	Engineering unit	-0270.0	+1300.0
		% of FSR	-020.77	+100.00
		2's complement HEX	E56B	7FFF
0x16	Type C Thermocouple 0 ~ 2320°C	Engineering unit	+0000.0	+2320.0
		% of FSR	+000.00	+100.00
		2's complement HEX	0000	7FFF
0x17*	Type L Thermocouple -200 ~ 800°C	Engineering unit	-200.00	+800.00
		% of FSR	-025.00	+100.00
		2's complement HEX	E000	7FFF
0x18*	Type M Thermocouple -200 ~ 100°C	Engineering unit	-200.00	+100.00
		% of FSR	-100.00	+050.00
		2's complement HEX	8000	4000
Type 17, 18 適用於 I-7018P, I-7018R, M-7018R, I-7018Z, M-7018Z。				
0x19*	Type L DIN43710 Thermocouple -200 ~ 900°C	Engineering unit	-200.00	+900.00
		% of FSR	-022.22	+100.00
		2's complement HEX	E38E	7FFF
Type 19 適用於 I-7018R, M-7018R, I-7018Z, M-7018Z。				
0x1A*	0 ~ +20 mA	Engineering unit	+00.000	+20.000
		% of FSR	+000.00	+100.00
		2's complement HEX	0000	FFFF
Type 1A 適用於 I-7018Z, M-7018Z。				

C.6.3 7019 系列

Type Code	Input Range	Data Format	-F.S.	+F.S
0x00	-15 ~ +15 mV	Engineering unit	-15.000	+15.000
		% of FSR	-100.00	+100.00
		2's complement HEX	8000	7FFF
0x01	-50 ~ +50 mV	Engineering unit	-50.000	+50.000
		% of FSR	-100.00	+100.00
		2's complement HEX	8000	7FFF
0x02	-100 ~ +100 mV	Engineering unit	-100.00	+100.00
		% of FSR	-100.00	+100.00
		2's complement HEX	8000	7FFF
0x03	-500 ~ +500 mV	Engineering unit	-500.00	+500.00
		% of FSR	-100.00	+100.00
		2's complement HEX	8000	7FFF
0x04	-1 ~ +1 V	Engineering unit	-1.0000	+1.0000
		% of FSR	-100.00	+100.00
		2's complement HEX	8000	7FFF
0x05	-2.5 ~ +2.5 V	Engineering unit	-2.5000	+2.5000
		% of FSR	-100.00	+100.00
		2's complement HEX	8000	7FFF
0x06	-20 ~ +20 mA	Engineering unit	-20.000	+20.000
		% of FSR	-100.00	+100.00
		2's complement HEX	8000	7FFF
0x07*	+4 ~ +20 mA	Engineering unit	+04.000	+20.000
		% of FSR	+000.00	+100.00
		2's complement HEX	0000	FFFF
Type 07 適用於 I-7019R, M-7019R, M-7019Z 韌體版本 B2.7 或新版。				
0x08	-10 ~ +10 V	Engineering unit	-10.000	+10.000
		% of FSR	-100.00	+100.00
		2's complement HEX	8000	7FFF
0x09	-5 ~ +5 V	Engineering unit	-5.0000	+5.0000
		% of FSR	-100.00	+100.00
		2's complement HEX	8000	7FFF
0x0A	-1 ~ +1 V	Engineering unit	-1.0000	+1.0000
		% of FSR	-100.00	+100.00
		2's complement HEX	8000	7FFF

Type Code	Input Range	Data Format	-F.S.	+F.S
0x0B	-500 ~ +500 mV	Engineering unit	-500.00	+500.00
		% of FSR	-100.00	+100.00
		2's complement HEX	8000	7FFF
0x0C	-150 ~ +150 mV	Engineering unit	-150.00	+150.00
		% of FSR	-100.00	+100.00
		2's complement HEX	8000	7FFF
0x0D	-20 ~ +20 mA	Engineering unit	-20.000	+20.000
		% of FSR	-100.00	+100.00
		2's complement HEX	8000	7FFF
0x0E	Type J Thermocouple -210 ~ 760°C	Engineering unit	-210.00	+760.00
		% of FSR	-027.63	+100.00
		2's complement HEX	DCA2	7FFF
0x0F	Type K Thermocouple -270 ~ 1372°C	Engineering unit	-0270.0	+1372.0
		% of FSR	-019.68	+100.00
		2's complement HEX	E6D0	7FFF
0x10	Type T Thermocouple -270 ~ 400°C	Engineering unit	-270.00	+400.00
		% of FSR	-067.50	+100.00
		2's complement HEX	A99A	7FFF
0x11	Type E Thermocouple -270 ~ 1000°C	Engineering unit	-0270.0	+1000.0
		% of FSR	-027.00	+100.00
		2's complement HEX	DD71	7FFF
0x12	Type R Thermocouple 0 ~ 1768°C	Engineering unit	+0000.0	+1768.0
		% of FSR	+000.00	+100.00
		2's complement HEX	0000	7FFF
0x13	Type S Thermocouple 0 ~ 1768°C	Engineering unit	+0000.0	+1768.0
		% of FSR	+000.00	+100.00
		2's complement HEX	0000	7FFF
0x14	Type B Thermocouple 0 ~ 1820°C	Engineering unit	+0000.0	+1820.0
		% of FSR	+000.00	+100.00
		2's complement HEX	0000	7FFF
0x15	Type N Thermocouple -270 ~ 1300°C	Engineering unit	-0270.0	+1300.0
		% of FSR	-020.77	+100.00
		2's complement HEX	E56B	7FFF
0x16	Type C Thermocouple 0 ~ 2320°C	Engineering unit	+0000.0	+2320.0
		% of FSR	+000.00	+100.00
		2's complement HEX	0000	7FFF

Type Code	Input Range	Data Format	-F.S.	+F.S
0x17*	Type L Thermocouple -200 ~ 800°C	Engineering unit	-200.00	+800.00
		% of FSR	-025.00	+100.00
		2's complement HEX	E000	7FFF
0x18*	Type M Thermocouple -200 ~ 100°C	Engineering unit	-200.00	+100.00
		% of FSR	-100.00	+050.00
		2's complement HEX	8000	4000
0x19*	Type L DIN43710 Thermocouple -200 ~ 900°C	Engineering unit	-200.00	+900.00
		% of FSR	-022.22	+100.00
		2's complement HEX	E38E	7FFF
Type 17, 18, 19 適用於 I-7019R, M-7019R, M-7019Z。				
0x1A*	0 ~ +20 mA	Engineering unit	+00.000	+20.000
		% of FSR	+000.00	+100.00
		2's complement HEX	0000	FFFF
Type 1A 適用於 I-7019R, M-7019R, M-7019Z 韌體版本 B2.7 或新版。				

低於/超出範圍的讀值

I-7018 系列 (韌體版本: B1.4 或舊版)

Data Format	Under Range	Over Range
Engineering Unit	-0000	+9999
% of FSR		
2's Complement HEX		

I-7018 系列 (韌體版本: B1.5 或新版)**, I-7019, M-7018, M-7019 系列**

Data Format	Under Range	Over Range
Engineering Unit	-9999.9	+9999.9
% of FSR	-999.99	+999.99
2's Complement HEX	8000	7FFF

M-7018, M-7019 系列: 使用 Modbus RTU 通訊協定

Under Range	Over Range
8000	7FFF

4 ~ 20 mA 低於範圍的讀值

Data Format	Modbus RTU	DCON
Engineering Unit	-32768	-9999.9
% of FSR	-	-999.99
2's Complement HEX	0000h	0000

C.7 7021/22/24/28 系列

I-7021/21P/22/24/24R, M-7022/24/24R/24L/24U(D)/28(D)

C.7.1 I-7021 與 I-7021P

Type Code	Output Range	Data Format	Min.	Max.
0x30	0 ~ +20 mA	Engineering unit	00.000	20.000
		% of FSR	+000.00	+100.00
		2's complement HEX	000	FFF
0x31	+4 ~ +20 mA	Engineering unit	04.000	20.000
		% of FSR	+000.00	+100.00
		2's complement HEX	000	FFF
0x32	0 ~ 10 V	Engineering unit	00.000	10.000
		% of FSR	+000.00	+100.00
		2's complement HEX	000	FFF

C.7.2 I-7022 與 M-7022

Type Code	Output Range	Data Format	Min.	Max.
0x00	0 ~ 20 mA	Engineering unit	00.000	20.000
		% of FSR	+000.00	+100.00
		2's complement HEX	000	FFF
0x01	4 ~ 20 mA	Engineering unit	04.000	20.000
		% of FSR	+000.00	+100.00
		2's complement HEX	000	FFF
0x02	0 ~ 10 V	Engineering unit	00.000	10.000
		% of FSR	+000.00	+100.00
		2's complement HEX	000	FFF
0x04*	0 ~ 5 V	Engineering unit	00.000	05.000
		% of FSR	+000.00	+100.00
		2's complement HEX	000	FFF
註: Type 4 只適用於韌體版本 B1.2 或新版。				

C.7.3 7024, 7024R 與 M-7024L

Type Code	Output Range	Data Format	Min.	Max.
0x30	0 ~ +20 mA	Engineering unit	+00.000	+20.000
0x31	+4 ~ +20 mA	Engineering unit	+04.000	+20.000
0x32	0 ~ +10 V	Engineering unit	+00.000	+10.000
0x33	-10 ~ +10 V	Engineering unit	-10.000	+10.000
0x34	0 ~ +5 V	Engineering unit	+00.000	+05.000
0x35	-5 V ~ +5 V	Engineering unit	-05.000	+05.000

C.7.4 M-7024U 與 M-7028

Type Code	Output Range	Data Format	Min.	Max.
0x00	0 ~ +20 mA	Engineering unit	+00.000	+20.000
		% of FSR	+000.00	+100.00
		2’s complement HEX	0000	FFFF
0x01	+4 ~ +20 mA	Engineering unit	+04.000	+20.000
		% of FSR	+000.00	+100.00
		2’s complement HEX	0000	FFFF
0x02	0 ~ +10 V	Engineering unit	+00.000	+10.000
		% of FSR	+000.00	+100.00
		2’s complement HEX	0000	FFFF
0x03	-10 ~ +10V	Engineering unit	-10.000	+10.000
		% of FSR	-100.00	+100.00
		2’s complement HEX	8000	7FFF
0x04	0 ~ +5 V	Engineering unit	+00.000	+05.000
		% of FSR	+000.00	+100.00
		2’s complement HEX	0000	FFFF
0x05	-5 ~ +5 V	Engineering unit	-05.000	+05.000
		% of FSR	-100.00	+100.00
		2’s complement HEX	8000	7FFF