

# tET/tPET IO 系列

## 繁體中文使用手冊

精簡網路型 I/O 模組

2.4 版本, 2024 年 12 月



### 承諾

鄭重承諾: 凡泓格科技股份有限公司產品從購買後, 開始享有一年保固, 除人為使用不當的因素除外。

### 責任聲明

凡使用本系列產品除產品品質所造成的損害, 泓格科技股份有限公司不承擔任何的法律責任。泓格科技股份有限公司有義務提供本系列產品詳細使用資料, 本使用手冊所提及的產品規格或相關資訊, 泓格科技保留所有修訂之權利, 本使用手冊所提及之產品規格或相關資訊有任何修改或變更時, 恕不另行通知, 本產品不承擔使用者非法利用資料對第三方所造成侵害構成的法律責任, 未事先經由泓格科技書面允許, 不得以任何形式複製、修改、轉載、傳送或出版使用手冊內容。

### 版權

版權所有 © 2023 泓格科技股份有限公司, 保留所有權利。

### 商標

文件中所涉及所有公司的商標, 商標名稱及產品名稱分別屬於該商標或名稱的擁有者所持有。

### 聯繫我們

如有任何問題歡迎聯繫我們, 我們將會為您提供完善的諮詢服務。Email: [service@icpdas.com](mailto:service@icpdas.com)

## 支援

本手冊包含下列相關模組:

tET-AD2, tPET-AD2

tET-DA2, tPET-DA2

tET-P6, tPET-P6,

tET-PD6, tPET-PD6

tET-C4, tPET-C4

tET-A4, tPET-A4

tET-P2C2, tPET-P2C2

tET-P2A2, tPET-P2A2

tET-P2POR2, tPET-P2POR2,

tET-PD2POR2, tPET-PD2POR2

tET-P2R2, tPET-P2R2

tET-PD2R1, tPET-PD2R1

# 目錄

手冊修訂記錄 .....	5
配件清單.....	6
更多資訊.....	6
<b>1. 簡介 .....</b>	<b>7</b>
1.1 產品資訊 .....	8
1.1.1 網路型 I/O 系列模組 .....	8
1.1.2 選型指南.....	10
1.1.3 tET/tPET 系列模組比較.....	11
1.2 特色 .....	13
<b>2. 硬體資訊.....</b>	<b>16</b>
2.1 配置圖 .....	16
2.2 規格與配線 .....	19
2.2.1 產品網頁.....	19
2.2.2 tET/tPET 選型網頁.....	19
2.2.3 Data Sheet .....	20
2.3 機構圖 .....	21
<b>3. 入門 .....</b>	<b>22</b>
3.1 架設 tET/tPET 模組.....	22
3.2 配置運作模式 .....	24
3.3 連接到網路與 PC .....	25
3.4 配置網路設定 .....	26
<b>4. 配置網頁 .....</b>	<b>28</b>
4.1 登入網頁伺服器 .....	28
4.2 首頁 (Home).....	31
4.2.1 模組資訊.....	31
4.2.2 I/O 資訊 .....	31
4.3 網路 (Network).....	33
4.3.1 IP 位址 (IP Address) .....	33
4.3.2 一般設定 (General Settings).....	36
4.3.3 回原廠值/重開機/韌體更新 (Restore Defaults, Reboot, Update) .....	37
4.4 I/O 設定 (I/O Settings).....	40
4.4.1 AI 配置 (Analog Input Configuration).....	40

4.4.2	AI 校正 (AI - Calibration)	41
4.4.3	AO 配置 (Analog Output Configuration)	43
4.4.4	AO 校正 (AO - Calibration)	44
4.4.5	DI/DO 配置 (DI/DO Configuration)	47
4.4.6	DO 控制 (DO Control)	49
4.5	同步 (Sync)	50
4.5.1	DIO 同步 (DIO Synchronization)	50
4.6	脈寬調變 (PWM)	52
4.6.1	PWM 配置 (PWM Configuration)	52
4.7	訊息佇列遙測傳輸 (MQTT)	53
4.7.1	Broker 連接設定 (Connectivity Settings)	54
4.7.2	發佈設定 (Publication Settings)	55
4.7.3	類比輸入 (Analog Inputs)	57
4.7.4	類比輸出 (Analog Outputs)	57
4.7.5	回復 MQTT 原廠預設值 (Restore Factory Defaults)	58
4.8	MQTT- Realization	59
4.8.1	Mosquitto 架設	59
4.8.2	MQTTX 使用說明	65
4.8.3	MQTT - DO 範例	67
4.8.4	MQTT - DI 範例	76
4.9	簡易網路管理協定 (SNMP)	82
4.9.1	SNMP 代理配置 (SNMP Agent Configuration)	82
4.9.2	SNMP 指定告警 (SNMP Specific Trap)	83
4.9.3	回復原廠預設值 (Restore Factory Defaults)	84
4.9.4	SNMP I/O 範例	85
4.9.5	SNMP Trap 範例	88
4.9.6	SNMP 問題排解	90
4.10	I/O 對應關聯 (I/O Pair Connection)	92
4.10.1	對應關聯設定 (Pair-Connection Settings)	92
4.11	IP 過濾 (IP Filter)	94
4.11.1	IP 過濾設定 (Filter Setting)	94
4.12	設備監測 (Monitor)	95
4.13	變更密碼 (Change Password)	96
4.14	登出 (Logout)	97
<b>5.</b>	<b>I/O Pair-Connection 應用</b>	<b>98</b>
5.1	將單一模組設為 Pull/Push 模式 (DI/DO)	98
5.1.1	Pull 模式	100
5.1.2	Push 模式	101

5.2	將兩個模組設為 Push 模式 (本端 DI 至遠端 DO).....	102
5.3	將兩個模組設為 Pull 模式 (遠端 DI 至 2-本端 DO).....	105
5.4	將兩個模組設為 Push 模式 (2-本端 DI 至遠端 DO) .....	108
5.5	共用記憶體 (Shared Memory).....	111
5.5.1	Shared Memory 的位址對應.....	112
5.5.2	應用 – 分散負載.....	113
5.5.3	Master/Slave/MTCP/MUDP 資料交換 .....	115
5.5.4	Bit / Register 資料交換.....	116
<b>6.</b>	<b>Modbus 資訊 .....</b>	<b>117</b>
6.1	何謂 Modbus TCP/IP?.....	118
6.2	Modbus 訊息結構.....	118
6.2.1	01(0x01) Read coils Status (Readback DOs).....	122
6.2.2	02(0x02) Read Input Status (Read DIs).....	124
6.2.3	03(0x03) Read Holding Registers (Readback AOs) .....	126
6.2.4	04(0x04) Read Input Registers (Read AIs) .....	128
6.2.5	05(0x05) Force Single Coil (Write DO).....	130
6.2.6	06(0x06) Preset Single Register (Write AO) .....	132
6.2.7	15(0x0F) Force Multiple Coils (Write DOs).....	134
6.2.8	16(0x10) Preset Multiple Registers (Write AOs) .....	136
6.3	Modbus Register 對應表 (適用 DI/DO) .....	138
6.3.1	共同功能.....	138
6.3.2	特定功能.....	140
6.4	Modbus Register 對應表 (適用 AI 模組) .....	145
6.5	Modbus Register 對應表 (適用 AO 模組).....	148
<b>7.</b>	<b>相關工具.....</b>	<b>150</b>
7.1	LabVIEW.....	150
7.2	OPC Server .....	150
7.3	SCADA .....	151
<b>附錄 A:</b>	<b>疑難排解.....</b>	<b>153</b>
A1.	如何將模組回復至原廠預設值 (密碼: Admin)?.....	153

## 手冊修訂記錄

本章提供此使用手冊的修訂記錄。

下表提供此文件每次修訂的日期與說明。

版本	發行日	說明
2.4	2024 年 12 月	1. 新增 6.5 節 Modbus Register 對應表 (適用 AO 模組)
	2024 年 1 月	2. 新增 tET/tPET-DA2 產品相關資訊。相關章節: 1.1, 1.2, 2.2.3, 4.2.2 4.4.3 AO 配置、4.4.4 AO 校正 4.7.4 類比輸出、4.9.2 SNMP 指定告警、 4.9.3 回復原廠預設值
	2023 年 9 月	1. 取消 PETL-7060 (停產) 2. 新增 tET/tPET-AD2 產品相關資訊。 3. 新增 4.4.2 Calibration (適用 AI 模組) 4. 新增 4.7 MQTT, 4.8 MQTT- Realization, 4.9 SNMP 5. 新增 5.5 Shared Memory
2.3	2020 年 6 月	更新官方網站相關連結。
2.2.1	2018 年 3 月	刪除配件 CD 光碟。
2.2	2017 年 8 月	1. 第 4 章配置網頁 更新 Firmware 版本 1.4.6 [Jan.16,2017] 網頁配置畫面。 2. 新增章節 附錄 疑難排解。 3. 新增章節 附錄 手冊修訂錄。
1.6	2013 年 7 月	1. 增加 tET/tPET-PD6 產品相關資訊。 2. 增加 tET/tPET-PD2POR2 產品相關資訊。 3. 增加 tET/tPET-PD2R1 產品相關資訊。
1.0	2011 年 3 月	首次發行

## 配件清單

產品包裝內應包含下列配件：



tET/tPET 系列模組 x 1



快速入門指南 x 1

### **注意：**

---

如發現產品包裝內的配件有任何損壞或遺失，請保留完整包裝盒及配件，盡快聯繫我們，我們將有專人快速為您服務。

---

## 更多資訊

### ➤ 相關文件位置

<https://www.icpdas.com/en/downloadIndex.php?nation=US&kind1=&model=&kw=tPET>

### ➤ **Firmware** 位置

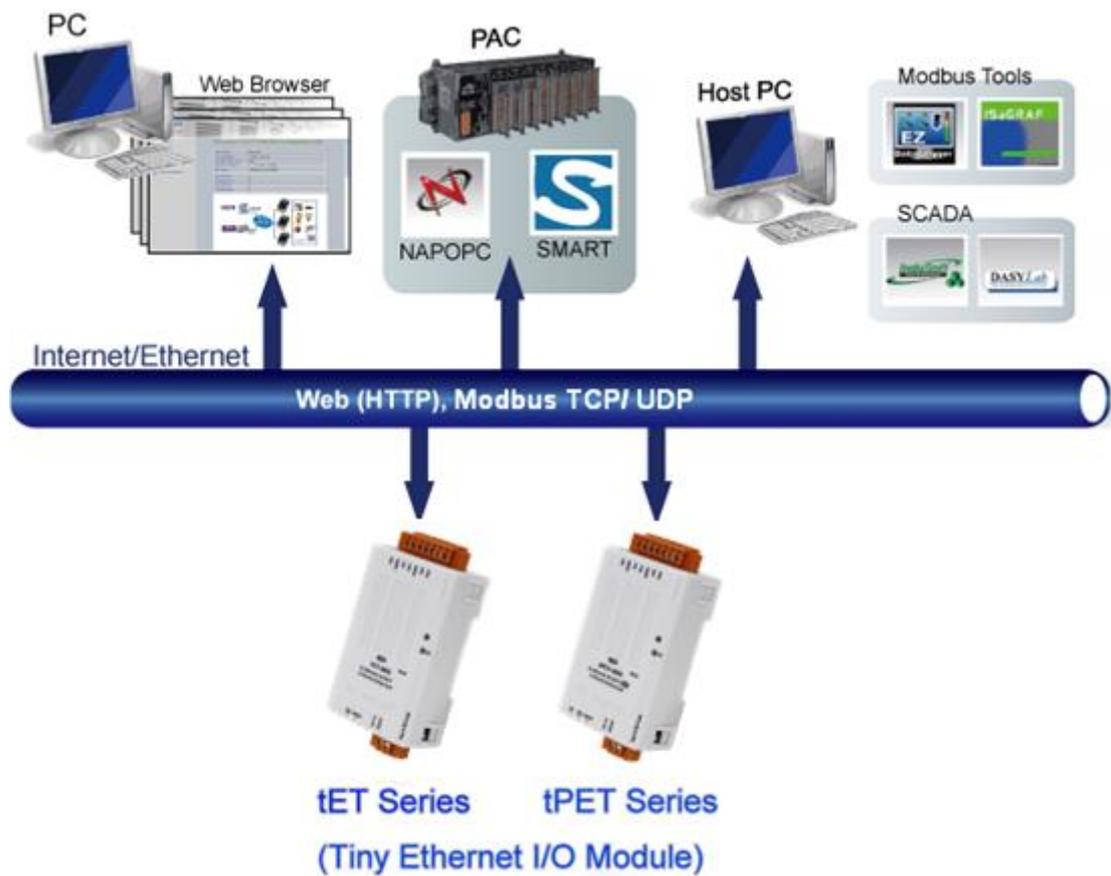
<https://www.icpdas.com/en/download/show.php?num=2632>

### ➤ 相關軟體位置

<https://www.icpdas.com/en/downloadIndex.php?nation=US&kind1=&model=&kw=eSearch>

# 1. 簡介

tET/tPET 系列模組具有乙太網路和多種 I/O 監控功能，並可透過 10/100M 乙太網路使用 Modbus TCP/UDP 通訊協定來做遠端控制。Modbus 是現今連接工業電子設備的方式中最普遍且常用的標準通訊協定，因此 tET/tPET 系列模組非常適合與 HMI、SCADA、PLC 及其它軟體系統一起整合使用。



## 1.1 產品資訊

### 1.1.1 網路型 I/O 系列模組

tET/tPET 系列乙太網路 I/O 模組支援了多種輸出入類型，例如：光隔離輸入 (Photo-Isolated DI)、繼電器觸點 (Relay Contact)、光繼電器 (PhotoMOS Relay) 及 open-collector 輸出等。

其各系列模組詳細介紹如下：

DC 類比輸入	
tET-AD2	微型 Ethernet 模組, 隔離型 2-ch AI
tPET-AD2	微型 PoE Ethernet 模組, 隔離型 2-ch AI

DC 類比輸出	
tET-DA2	微型 Ethernet 模組, 隔離型 2-ch AO
tPET-DA2	微型 PoE Ethernet 模組, 隔離型 2-ch AO

DC 數位輸入	
tET-P6	微型 Ethernet 模組, 6-ch DI (濕接點)
tET-PD6	微型 Ethernet 模組, 6-ch DI (乾接點)
tPET-P6	微型 PoE Ethernet 模組, 6-ch DI (濕接點)
tPET-PD6	微型 PoE Ethernet 模組, 6-ch DI (乾接點)

DC 數位輸出	
tET-C4	微型 Ethernet 模組, 4-ch DO (Sink, NPN)
tET-A4	微型 Ethernet 模組, 4-ch DO (Source, PNP)
tPET-C4	微型 PoE Ethernet 模組, 4-ch DO (Sink, NPN)
tPET-A4	微型 PoE Ethernet 模組, 4-ch DO (Source, PNP)

DC 數位輸入及輸出	
tET-P2C2	微型 Ethernet 模組, 2-ch DI, 2-ch DO (Sink, NPN)
tET-P2A2	微型 Ethernet 模組, 2-ch DI, 2-ch DO (Source, PNP)
tPET-P2C2	微型 PoE Ethernet 模組, 2-ch DI, 2-ch DO (Sink, NPN)
tPET-P2A2	微型 PoE Ethernet 模組, 2-ch DI, 2-ch DO (Source, PNP)

Power Relay 輸出	
tET-P2R2	微型 Ethernet 模組, 2-ch DI (濕接點), 2-ch 功率繼電器
tET-PD2R1	微型 Ethernet 模組, 2-ch DI (乾接點), 1-ch 功率繼電器
tPET-P2R2	微型 PoE Ethernet 模組, 2-ch DI (濕接點), 2-ch 功率繼電器
tPET-PD2R1	微型 PoE Ethernet 模組, 2-ch DI (乾接點), 1-ch 功率繼電器

PhotoMOS Relay 輸出	
tET-P2POR2	微型 Ethernet 模組, 2-ch DI (濕接點), 2-ch PhotoMOS 繼電器
tET-PD2POR2	微型 Ethernet 模組, 2-ch DI (乾接點), 2-ch PhotoMOS 繼電器
tPET-P2POR2	微型 PoE Ethernet 模組, 2-ch DI (濕接點), 2-ch PhotoMOS 繼電器
tPET-PD2POR2	微型 PoE Ethernet 模組, 2-ch DI (乾接點), 2-ch PhotoMOS 繼電器

### 1.1.2 選型指南

模組名稱		I/O 規格			Modbus TCP	MQTT	SNMP V2c
Ethernet	PoE	AI	AO	隔離功能			
tET-AD2	tPET-AD2	2 (Single-end)	-	有	有	有	有
tET-DA2	tPET-DA2	-	2	有	有	有	有

模組名稱		I/O 規格			Modbus TCP	MQTT
Ethernet	PoE	DI	DO	隔離功能		
tET-P6	tPET-P6	6-ch (Wet Contact)	-	有	有	有
tET-PD6	tPET-PD6	6-ch (Dry Contact)	-			
tET-C4	tPET-C4	-	4-ch (Sink)			
tET-A4	tPET-A4	-	4-ch (Source)			
tET-P2C2	tPET-P2C2	2-ch (Wet Contact)	2-ch (Sink)			
tET-P2A2	tPET-P2A2	2-ch (Wet Contact)	2-ch (Source)			
tET-P2POR2	tPET-P2POR2	2-ch (Wet Contact)	2-ch Form A PhotoMos Relay			
tET-PD2POR2	tPET-PD2POR2	2-ch (Dry Contact)	2-ch Form A PhotoMos Relay			
tET-P2R2	tPET-P2R2	2-ch (Wet Contact)	2-ch Form A Relay			
tET-PD2R1	tPET-PD2R1	2-ch (Dry Contact)	1-ch Form A Relay			

### 1.1.3 tET/tPET 系列模組比較

tPET 系列模組提供了真正符合 IEEE 802.3af 標準 (類別 Class 1) 的 Power over Ethernet (PoE) 功能。現今，不僅能透過網路線來傳輸資料，也能夠傳輸電力到模組上。此功能讓 tPET 模組安裝變成簡單的任務，不再需要不必要的電線，只需一條乙太網路線，就可處理現場的一切。

tET/tPET 系列模組內建有 Web Server，可提供一個直覺式的 Web 管理界面，用戶只需使用 Web 瀏覽器就可進行基本的配置與監控 I/O，意即遠端控制模組就如同上網一樣簡單。此外，tET/tPET 系列模組支援 Modbus TCP/UDP、MQTT 或 SNMP 通訊協定，能夠與 HMI、SCADA、PLC 及其它軟體系統整合一起使用。

## 工業 PoE 解決方案

當使用 PoE 設備，像是 tPET 系列模組，您可搭配使用 ICP DAS 的 PoE Switch 產品，例如：NS-205PSE，來當作供電來源。NS-205PSE 會自動檢測任何連上的設備，是否為 PoE 設備，此機制可確保 NS-205PSE 能同時與 PoE (或無 PoE) 的設備一起運行。

**註：**請注意，作為 PoE 設備的電源時，NS-205PSE 的電源輸入範圍需為 +46 V<sub>DC</sub> ~ +55 V<sub>DC</sub>。



## tET/tPET 系列模組的詳細資訊

tET 系列模組只能透過可拆卸端子台連接的 +12 V<sub>DC</sub> ~ +48 V<sub>DC</sub> 電源供電。

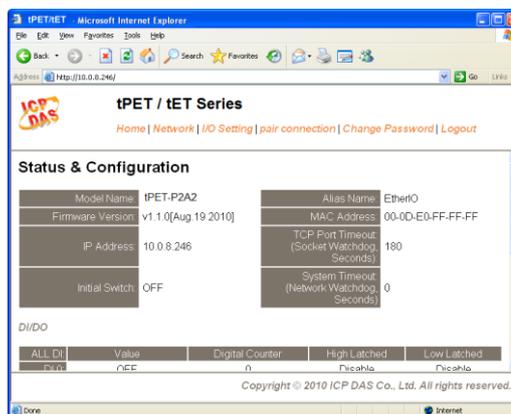
相較之下，tPET 系列模組提供 2 種供電的方式。第一種是透過乙太網路介面連接 PoE Switch；第二種是透過可拆卸端子台連接外部電源，外接電源的範圍是 +12 V<sub>DC</sub> ~ +48 V<sub>DC</sub>。而採用第二種方式，是為了提供備援的電源輸入功能。tPET 系列模組還具有 LED 指示燈，用於指示目前是否由 PoE Switch 供電。

系列	tPET	PET-7000
CPU	<b>32-bit ARM</b>	80186
Ethernet	10/100 M, PoE	
Modbus TCP/UDP	有	
Web 設定介面	有	
Web HMI	簡化方便	有
Multi-client	有 (最大連接數: 5)	有 (最大連接數: 12)
IP 過濾功能	有 (白名單)	
DI 鎖存功能	有	
DI 計數器	<b>32-bit, 3.5 kHz</b>	32-bit, 500 Hz
頻率量測	有 (3.5 kHz Max.)	-
I/O pair-connection	有 (Pull/Push Mode)	有 (Pull Mode)
PWM	有 (100 Hz Max.)	-
Dual-Watchdog	有 (CPU, Host)	有 (Module, Host)
ESD 保護	+/- 4 kV	
Surge 保護	-	<b>+/- 0.5 kV</b>
外型尺寸	迷你型	手掌大小型
摘要	經濟實惠	-
<b>註:</b> tET 系列與 tPET 系列類似，但只有 tPET 系列有 PoE 供電功能。		

## 1.2 特色

### ➤ 內建 Web 伺服器

tET/tPET 系列模組使用 32 位元的 MCU，可高效地接收/發送網路封包，其內建的 Web Server 提供了直覺式的 Web 管理界面，讓用戶可在遠端輕易地透過 Web 瀏覽器進行設定 (例如: DHCP、Static IP、Gateway 與 Mask) 與監控模組。



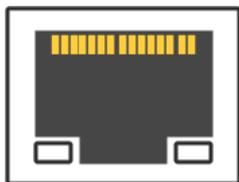
### ➤ Modbus TCP/UDP, MQTT 或 SNMP 協定

透過乙太網路使用 Modbus TCP/UDP Slave 功能，來提供資料給遠端的 SCADA 系統軟體。tET/tPET 系列模組支援 MQTT 通訊協定，目前只有 tPET-AD2、tPET-DA2 模組支援 SNMP V2c 通訊協定。

### ➤ All-in-one 模組

每個模組可在多個通道上使用各種 I/O，如此提供了最具經濟效益的 I/O 用途，更增進了 I/O 操作的效能。

### ➤ Plug & Play 的網路線自動識別



RJ-45 Port 支援 Auto-MDI/MDI-x 功能，可偵測連接的乙太網路設備類型，而自動切換 MDI/MDI-x 配置，因此，用戶可使用一般網路線或跳線。

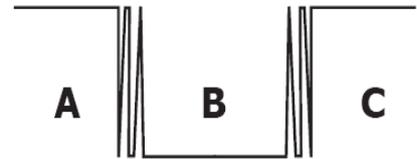
## ➤ 內建 Multi-Function I/O

### DO 模組提供以下功能:

- **上電值 (Power-On Value):** 模組啟動後，DO 將設為上電值。
- **安全值 (Safe Value):**  
Modbus TCP 通訊中斷一段時間後，DO 將設為用戶自訂的安全值。
- **PWM 輸出功能 (Pulse Width Modulation, 脈衝寬度調變):**  
每個 DO 通道可單獨配置不同頻率的波形輸出 (最大為 50 或 100 Hz)，且各通道可獨立或同時運作。使用者也可對各通道設定個別的 Duty Cycle (佔空比)，High Duty Cycle 代表一個訊號為“ON”的時間 (單位：ms)，而 Low Duty Cycle 則代表“OFF”的時間。啟動 PWM 功能後，即可由模組自動定時切換 ON/OFF 開關 (例如：警示燈的閃爍控制)，而不需要由遠端的中控機不停地切換 ON/OFF，進而降低控制系統的複雜度，並提升 ON/OFF 切換的時間準確度。**註:** 請特別留意，受限於機械式 Relay 本身的壽命限制，Relay 模組不適合長時間使用 PWM 功能。

### DI 模組提供以下功能:

- **可當作 32-bit 高速計數器功能**
- **High/Low Latched Status 功能:**  
模組有提供指令來讀取 DI 的 Latched High 及 Latched Low 狀態。以下為 DI Latched 的說明:



若我們需要讀取連接在 DI 模組上的開關按鍵 (key stroke) 的狀態轉變 (key Switch)，上圖表示開關按鍵的輸入訊號為突波信號。若因某種原因在 B 時期無法立即下達讀取 DI 狀態的指令，則該時期的 DI 狀態將會遺失。然而，DI Latch 功能可幫我們記錄曾經發生過的 High/Low 狀態。藉由讀取 DI Latch 狀態，就算時間上略有延誤，我們仍可得知用戶剛才已按下該開關。

- **頻率量測功能:**  
此功能可量測在單位時間 (週期) 內 DI 的觸發次數，再換算成訊號頻率 (Hz, 最大 3.5 kHz)。相較於由遠端主控機 Polling 計數再自行換算頻率的方式，由模組直接計頻可大幅減少通訊延遲所造成的時間差，進而提升頻率量測的精確度。為了適合更多的應用情況，此模組也另外提供了 3 種頻率量測模式以及 4 種移動平均值的算法，讓使用者可自行選擇最適合的量測方式。此功能可使用於轉速量測，移動速度量測... 等應用。

### ➤ 內建雙重看門狗機制設計

擁有內建雙重看門狗機制，CPU Watchdog 與 Host Watchdog，能夠確保模組在惡劣環境也能持續運作。



#### **CPU Watchdog:**

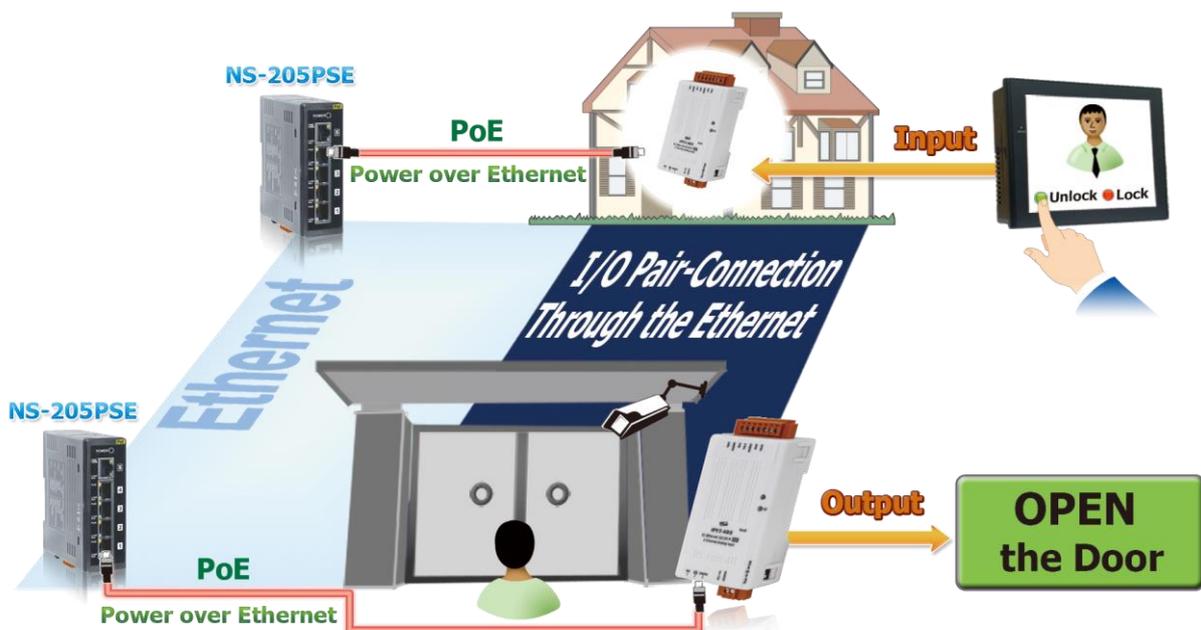
當內建的 Firmware 運作異常時，CPU Watchdog 將自動重新啟動 CPU。

#### **Host Watchdog:**

主要用來監控模組與主機間運作情況。在一段時間內 (Watchdog Timeout)，若模組與主機 (PC 或 PLC) 之間無實質通訊或發生通訊問題時，模組可以做一些預防機制 (例如：輸出預先設定的 Safe value...等)。

### ➤ I/O Pair-Connection 功能

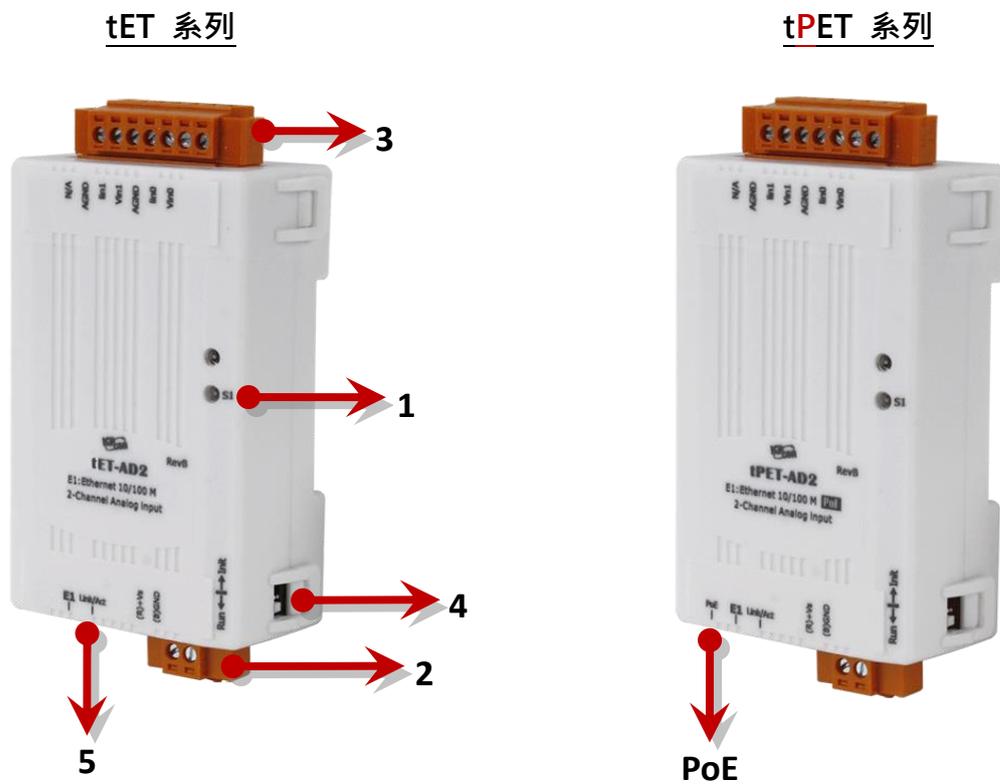
支援 Pair-Connection 功能，透過乙太網路來產生 DI 和 DO 的遠距邏輯關連，一旦完成設定，模組便可在背景下使用 Modbus/TCP 通訊協定，持續地讀取現場的 DI 狀態，並且寫到遠端的 DO 設備。



## 2. 硬體資訊

### 2.1 配置圖

tET/tPET 系列模組配置，包含 LED 指示燈、可拆卸式接線端子台 (電源輸入、I/O)、運作模式開關及 Ethernet port...等。



1	系統 LED 指示燈	4	運作模式開關
2	電源輸入接線端子台	5	Ethernet Port (PoE)
3	I/O 接線端子台		

## ➤ 系統 LED 指示燈

一旦 tET/tPET 系列模組上電後，模組的系統 LED 指示燈將會亮起，顯示如下：

功能	S1
系統運行中	紅燈 (每 3 秒閃爍一次)
正在更新 Firmware 中 (0 ~ 100%)	紅燈 (ON)

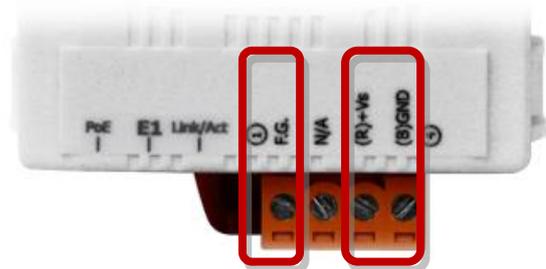
## ➤ 電源接線端子台

tET/tPET 系列模組的電源接線端子台，會依據型號而有不同的腳位配置 (4-pin 或 2-pin)。各模組詳細的腳位定義，請參考至 [第 2.2 節「規格與配線」](#)。

### 電源輸入(DC):

所有的 tET/tPET 系列模組都有“(R)+Vs”與“(B)GND”，並以直流供電方式開機。

名稱	功能
(R)+Vs	電源輸入範圍: +12 ~ +48 V <sub>DC</sub>
(B)GND	接地連接



### Frame Ground (F.G.):

在大陸性氣候區裡，電子電路容易受到靜電放電 (ESD) 影響，tET/tPET 系列模組採用了新的框架接地設計，提供 ESD 的宣洩路徑，避免靜電與環境干擾直接影響硬體，進而提高了對 ESD 的防護力，確保模組更加可靠。

## ➤ I/O 接線端子台

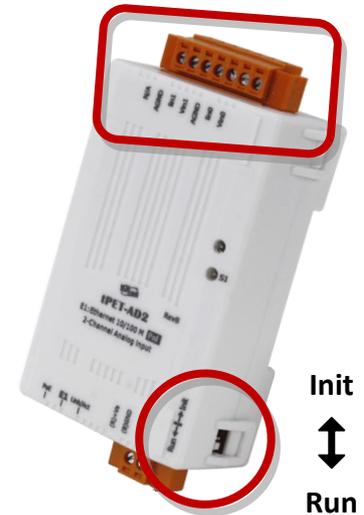
tET/tPET 系列模組的 I/O 接線端子台，會依據型號而有不同的腳位配置。  
各模組詳細的腳位定義，請參考 第 2.2 節「規格與配線」。

## ➤ 運作模式開關

tET/tPET 系列模組的運作模式開關，原廠預設為 Run 模式。  
更新 Firmware 時，會需要切換至 Init 模式，更新完成後，  
則需要切回 Run 模式。

**Init 模式:** 會載入原廠預設的配置，用於 Firmware 更新  
或問題排除。

**Run 模式:** 會載入用戶自訂的配置，用於一般操作。



**注意:**

變更運作模式後，需重新啟動 tET/tPET 系列模組。

## ➤ Ethernet Port

tET/tPET 系列模組具有一個 RJ-45 插座為 10/100 Base-TX 乙太網路標準埠。當偵測到網路有  
連線且已接收到網路封包時，RJ-45 插座上的 Link/Act LED 及 10/100 M LED 指示燈會亮起。



**注意:**

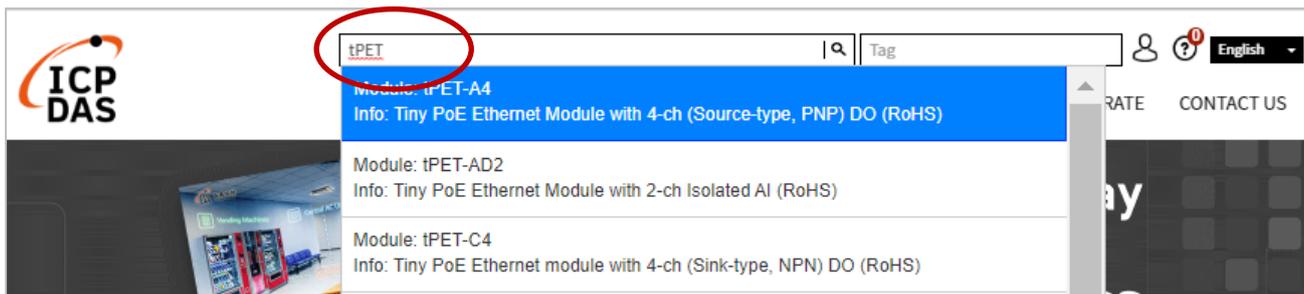
只有 tPET 系列模組才有 PoE (Power-over-Ethernet) 功能。



## 2.2 規格與配線

### 2.2.1 產品網頁

您可在官網上 (<https://www.icpdas.com/>)，於搜尋欄輸入**型號**找到產品網頁。



### 2.2.2 tET/tPET 選型網頁

[https://www.icpdas.com/en/product/guide+Remote\\_I\\_O\\_Module\\_and\\_Unit+Ethernet\\_I\\_O\\_Modules+tET\\_tPET\\_Series#1110](https://www.icpdas.com/en/product/guide+Remote_I_O_Module_and_Unit+Ethernet_I_O_Modules+tET_tPET_Series#1110)

HOME > PRODUCTS > Remote I/O Module and Unit > Ethernet I/O Modules > tET/tPET Series

Introduction   **Selection Guide**   Ethernet I/O Comparison Table

▶ Available soon   ▶ Will be phased out   ▶ Phased out

#### tET/tPET Analog I/O Modules

Model		AI				AO		
PoE	Non-PoE	Channels	Fast Sampling Rate	Resolution	Voltage & Current Input	Channels	Resolution	Voltage & Current Output
<a href="#">tPET-AD2</a> ▶	<a href="#">tET-AD2</a> ▶	2	200 Hz	16-bit	0 ~ 500 mV, 0 ~ 1 V, 0 ~ 2.5 V, 0 ~ 5 V, 0 ~ 10 V, 0 ~ 20 mA, 4 ~ 20 mA	-	-	-

### 2.2.3 Data Sheet

用戶也可在產品網頁上，點選“Data Sheet”圖示查看接腳配置 (Pin Assignments) 或 導線連接 (Wire Connections)。



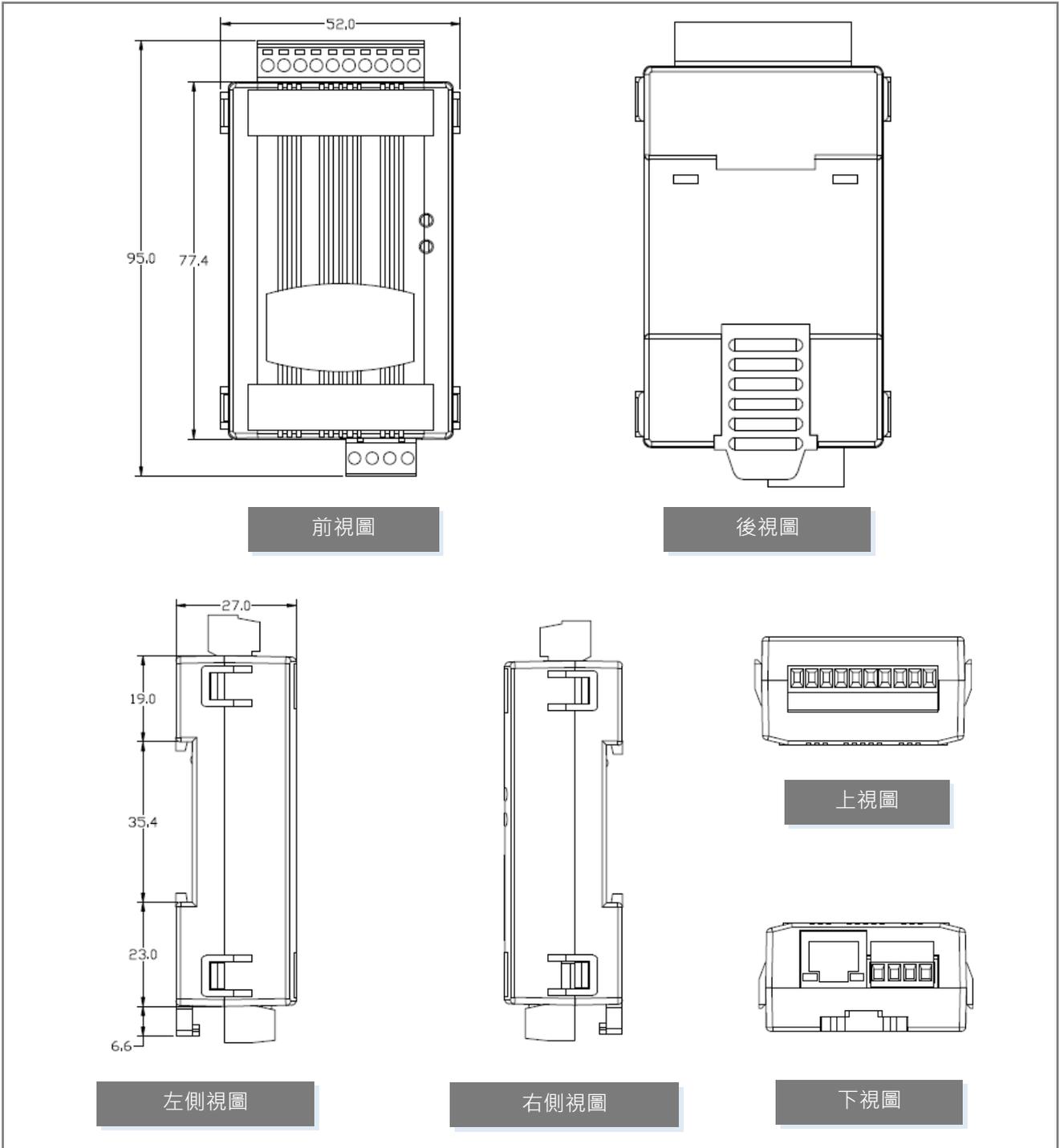
下表列有相關型號的 Data Sheet 網址。

[www.icpdas.com/web/product/download/io\\_and\\_unit/ethernet/tet\\_tpet/document/data\\_sheet/XXX.pdf](http://www.icpdas.com/web/product/download/io_and_unit/ethernet/tet_tpet/document/data_sheet/XXX.pdf)

型號	檔名
類比輸入模組	
t(P)ET-AD2	tET-AD2_tPET-AD2_tc.pdf
類比輸出模組	
t(P)ET-DA2	tET DA2_tPET-DA2_tc.pdf
數位輸入模組	
t(P)ET-P6, t(P)ET-PD6	tET-P6_tET-PD6_tc.pdf
t(P)ET-A4, t(P)ET-C4	tET-A4_tET-C4_tc.pdf
t(P)ET-P2A2, t(P)ET-P2C2	tET-P2A2_tET-P2C2_tc.pdf
數位輸入模組/繼電器輸出模組	
t(P)ET-P2POR2, t(P)ET-PD2POR2	tET-P2POR2_tET-PD2POR2_tc.pdf
t(P)ET-P2R2, t(P)ET-PD2R1	tET-P2R2_tET-PD2R1_tc.pdf

## 2.3 機構圖

➤ tET/tPET 系列模組機構圖，單位: mm (millimeters).



### 3. 入門

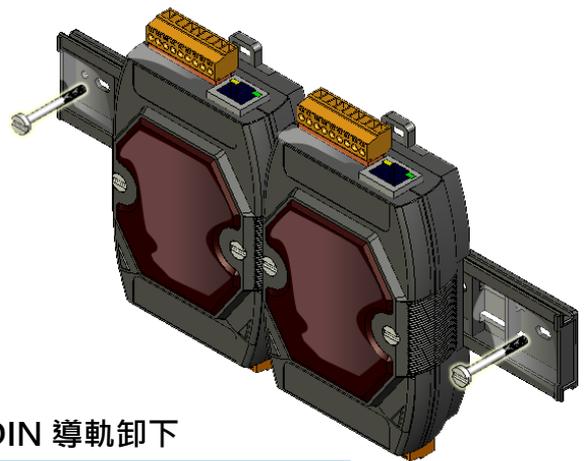
此章節將介紹 tET/tPET 系列模組如何安裝、啟動、配置操作。

#### 3.1 架設 tET/tPET 模組

用戶可將 tET/tPET 系列模組的機殼背後靠上標準的 35 mm DIN 導軌，來架設模組。

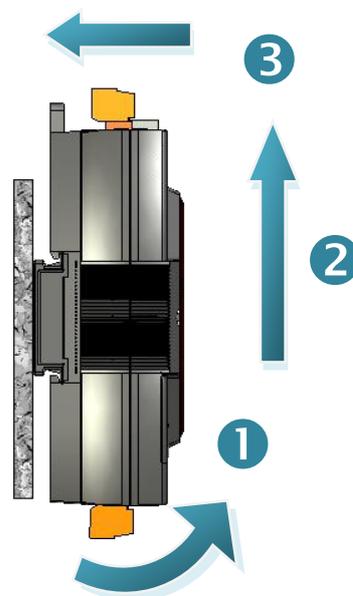
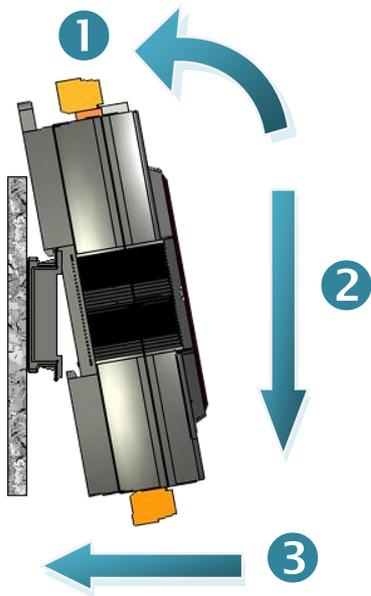
##### DIN 導軌安裝

tET/tPET 系列模組的背後有一個簡單導軌夾板，  
可使模組牢固的安裝在 DIN 導軌上。



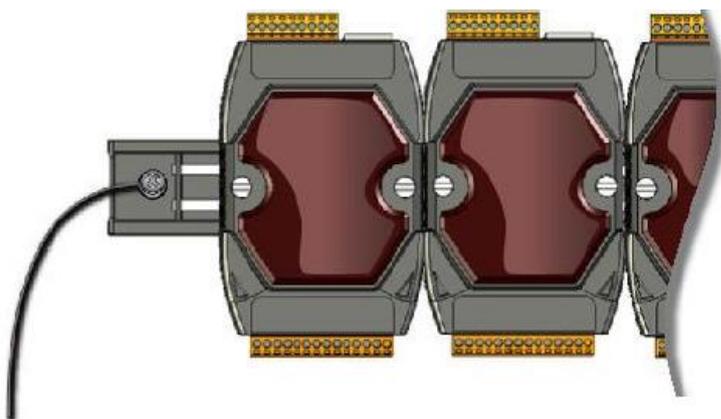
安裝至 DIN 導軌上

從 DIN 導軌卸下



## 可安裝的 DIN 導軌型號

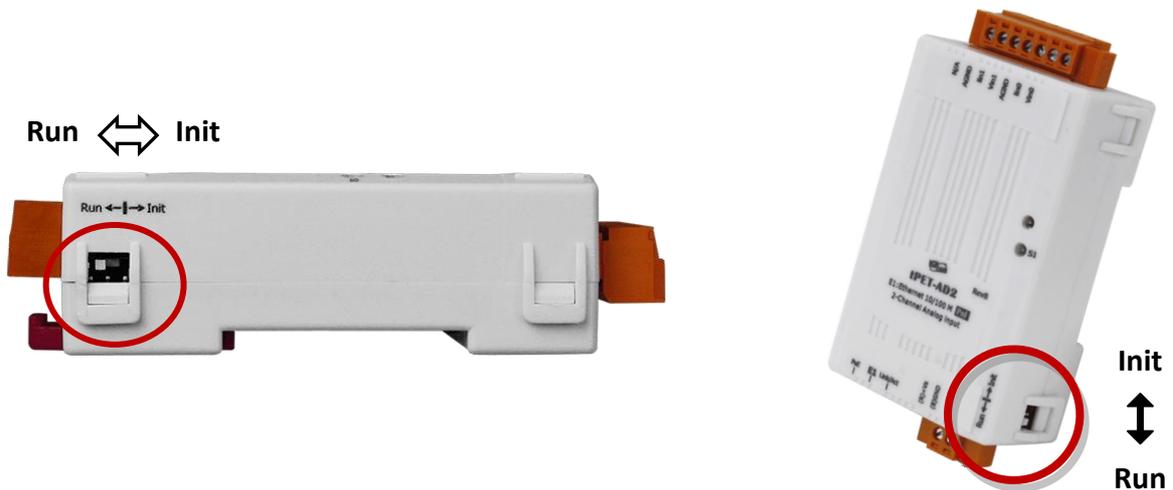
DIN 導軌安裝有三種尺寸可供選擇，可架設各種 ICP DAS 的設備。每一種皆為不鏽鋼製成，且一端連接著地線。



產品編號	模組安裝最大數量	尺寸
<b>DRS-125</b>	2	125 mm x 35 mm
<b>DRS-240</b>	3	240 mm x 35 mm
<b>DRS-360</b>	5	360 mm x 35 mm

## 3.2 配置運作模式

所有 tET/tPET 系列模組都具備 2 種運作模式，可切換模組上的開關進行選擇。  
請注意，切換運作模式後，必需**重新啟動模組**。



### Init 模式

通常需要在更新 Firmware 或 處理故障檢修時，會選用 Init 模式。  
此模式下，模組的配置將強制設為原廠預設值。

### Run 模式

原廠預設為 Run 模式，也是一般模組運作時使用的模式。

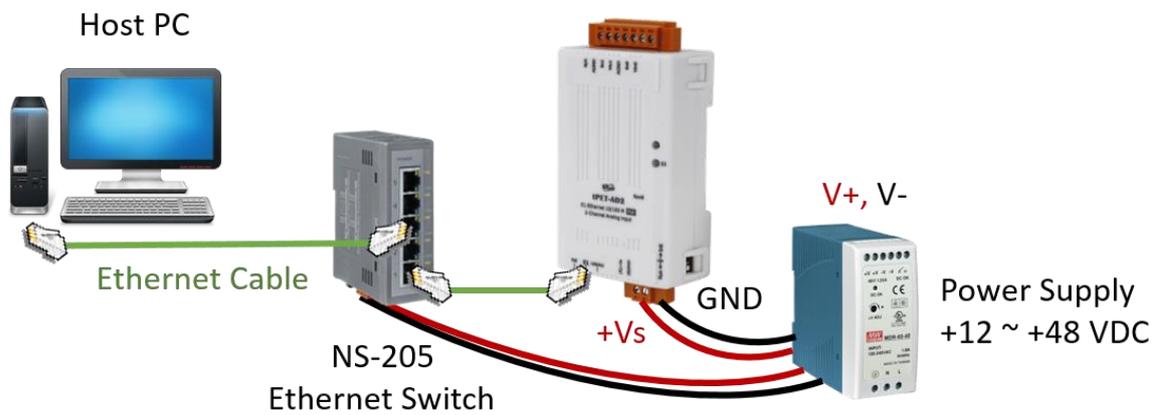
#### **注意:**

- 
1. 更新 Firmware 完成後，請務必將開關調回“Run”模式，並重新開機。
  2. 若您無法登入模組的網頁伺服器 或忘了密碼，請參考 [附錄 A](#) 回復原廠預設值。
-

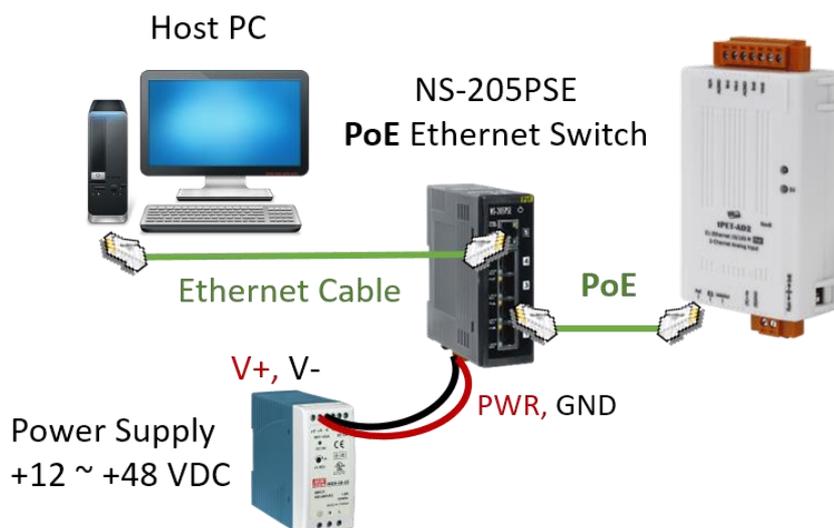
### 3.3 連接到網路與 PC

所有的 tET/tPET 系列模組都具有 RJ-45 Ethernet Port，可用來連接至 Ethernet Switch/Hub 或 PC。

#### 使用非 PoE Switch



#### 使用 PoE Switch (只適用 tPET)



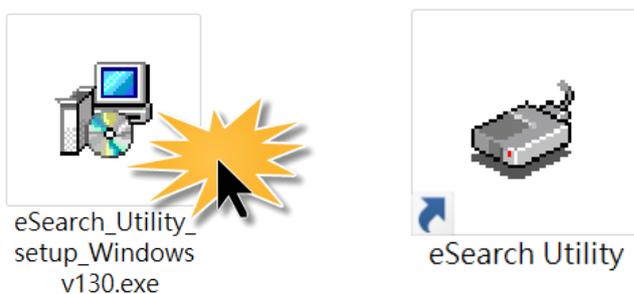
### 3.4 配置網路設定

eSearch Utility 提供了簡易且方便的設定介面，讓您可快速地在 PC 上配置 I/O 模組的網路設定。

**步驟 1: 下載並安裝 eSearch Utility，再開啟 eSearch Utility**

用戶可在泓格科技網站下載 eSearch Utility:

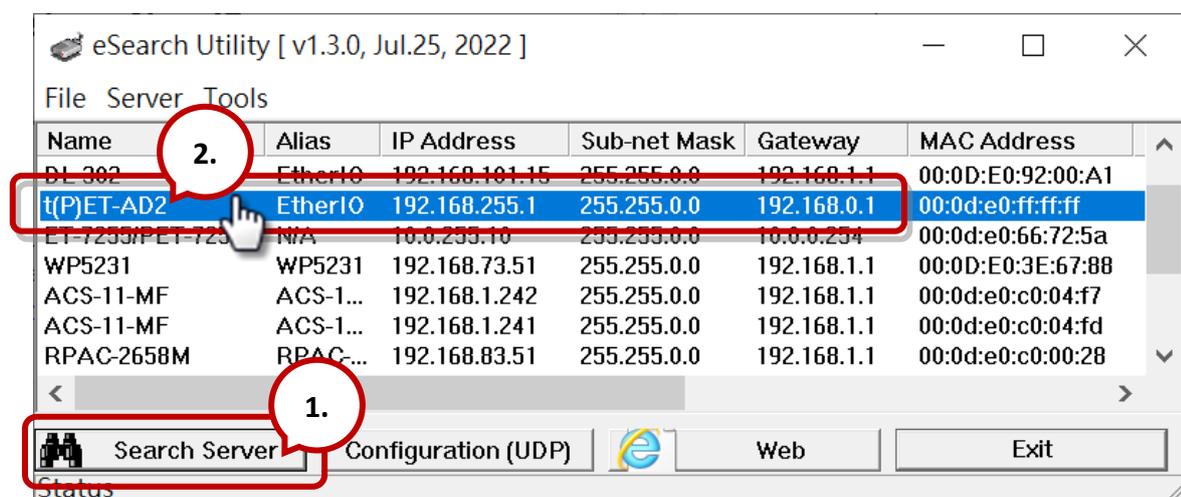
<https://www.icpdas.com/tw/download/show.php?num=6710>



**步驟 2: 點選 “Search Server” 按鈕搜尋模組，再雙擊模組名稱，進行設定**

模組的原廠設定，如下:

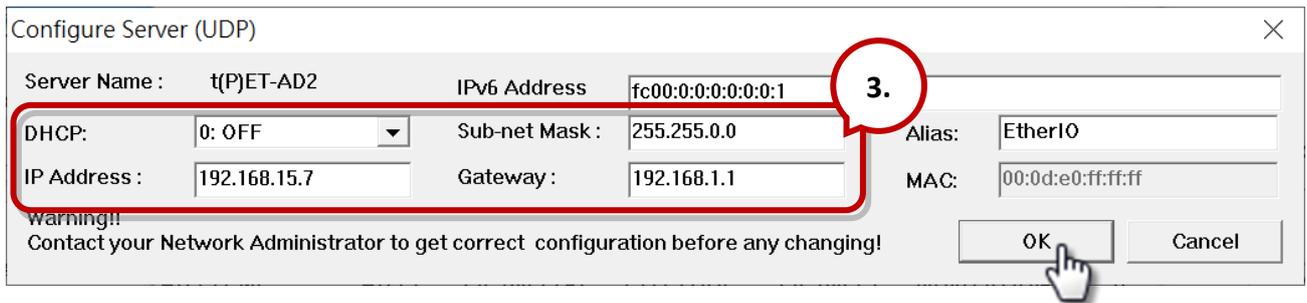
IP Address	192.168.255.1	Subnet Mask	255.255.0.0	Gateway	192.168.0.1
------------	---------------	-------------	-------------	---------	-------------



**步驟 3: 配置網路設定，再點選 “OK” 按鈕**

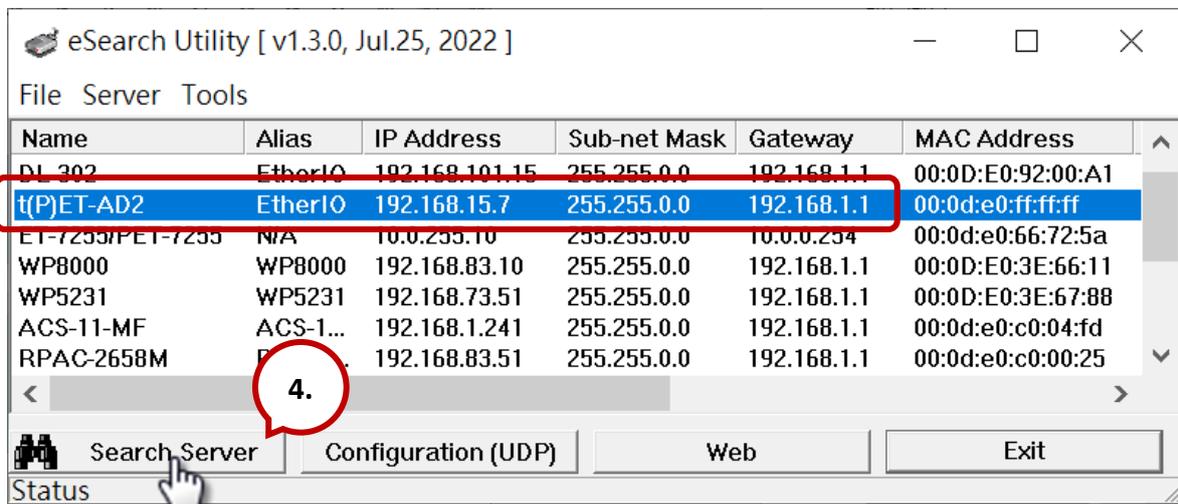
聯繫您的網路管理員取得正確的網路設定 (例如: IP/Mask/Gateway 位址)。修改網路設定，再點選 “OK” 按鈕，儲存設定。

**註:** 請確認 PC 與模組的 IP 位址都在相同的網段內。



**步驟 4: 再次搜尋模組，並確認設定值**

點選 “Search Server” 按鈕再次搜尋模組，並確認設定值是正確的。



## 4. 配置網頁

Ethernet I/O 模組內建了網頁伺服器 (Web Server) ，提供一個直覺式的 Web 管理界面，允許用戶透過 Web 瀏覽器來修改模組設定。

### 4.1 登入網頁伺服器

完成網路設定後，就可以從任何一台連到相同網路的電腦，來使用模組內建的網頁伺服器，步驟如下：

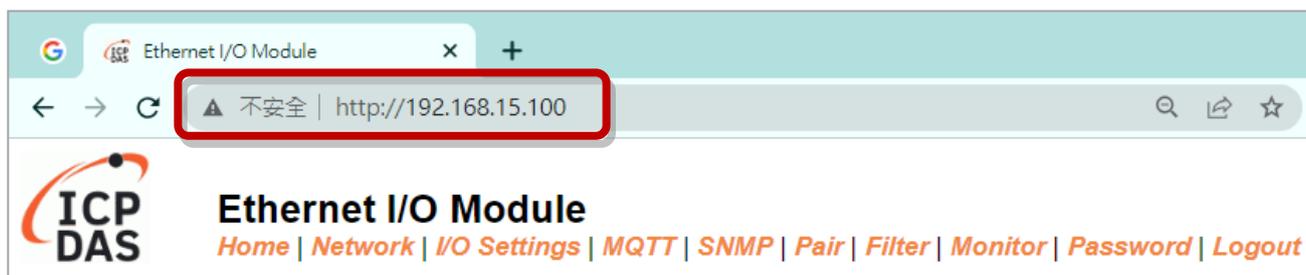
#### ➤ 步驟 1: 打開 Web 瀏覽器

開啟一般的 Web 瀏覽器，例如: Mozilla Firefox、Google Chrome 及 Internet Explorer...等。



#### ➤ 步驟 2: 在網址列中輸入模組的 IP 位址

請確認已配置好模組的網路設定，如未設定請參考 [第 3.4 節「乙太網路配置設定」](#)。



**註 1:** 功能頁籤會依模組的 I/O 類型而有所不同。

**註 2:** “Sync” 與 “PWM” 功能只適用在 DIO 模組。

**註 3:** 目前只有 tPET-AD2 與 tPET-DA2 支援 SNMP 功能。

### ➤ 步驟 3: 輸入密碼

第一次登入網頁介面需先變更預設密碼，請輸入出廠設定的密碼 “Admin”，再輸入新密碼。接著，點選 “Submit” 按鈕。



**ICP DAS Ethernet I/O Module**  
[Home](#) | [Network](#) | [I/O Settings](#) | [MQTT](#) | [SNMP](#) | [Pair](#) | [Filter](#) | [Monitor](#) | [Password](#) | [Logout](#)

**Change Password**  
 The length of the password is 12 characters maximum.

Current password:

New password:

Confirm new password:

請在 “Login password” 欄位輸入新密碼，再點選 “Submit” 按鈕來登入網頁伺服器。之後，也可參考 第 4.10 節 “Change Password” 來變更密碼。



**ICP DAS Ethernet I/O Module**  
[Home](#) | [Network](#) | [I/O Settings](#) | [MQTT](#) | [SNMP](#) | [Pair](#) | [Filter](#) | [Monitor](#) | [Password](#) | [Logout](#)

The system is logged out.  
 To enter the web configuration, please type password in the following field.

Login password:   輸入新密碼

Google: Menu / Settings / Show advanced settings / Privacy / Content settings / Javascript / Allow all sites to run JavaScript (recommended).  
 Chrome: Menu / Tools / Internet Options / Security / Internet / Custom level... / Scripting / Enable.  
 Microsoft IE: Menu / Tools / Internet Options / Security / Internet / Custom level... / Scripting / Enable.  
 Firefox: about:config / I'll be careful, I promise! / Preference Name / javascript.enabled / True.

When using IE, please disable its cache as follows.  
 Menu items: Tools / Internet Options... / General / Temporary Internet Files / Settings... / Every visit to the page

### 步驟 4: 歡迎進入網頁伺服器

登入模組的網頁伺服器後，會顯示 **Home** 頁面，而功能頁籤會依模組的 I/O 類型而有所不同。請參考以下畫面：

例如:

類比輸入

The screenshot shows the web interface for the ICP DAS Ethernet I/O Module. The browser address bar shows the URL http://192.168.15.100. The page title is "Ethernet I/O Module". A navigation menu is highlighted with a red box, containing links: Home | Network | I/O Settings | MQTT | SNMP | Pair | Filter | Monitor | Password | Logout. The main content area displays the following information:

Model Name	t(P)ET-AD2	Alias Name	EtherIO
Firmware Version	v00.6.0 [20230629]	MAC Address	00-0d-e0-ff-ff-ff
IP Address	192.168.15.100	Initial Switch	OFF
(Socket Watchdog, Sec's)TCP Timeout	0	(Network Watchdog, Sec's)System Timeout	0
Modbus Format	Hexadecimal	Sampling Rate	Normal

**Analog Input (Modbus Address: AI=30000 ~)**

AI Channel	Value (30000~)	Type (40427~)	4mA WireBreak (30380~)	Channel Enable (00595~)	Hi Alarm Status/Clear (10224~)	Low Alarm Status/Clear (10256~)	Max Latch (30236~)	Min Latch (30268~)	Clear Latch (00764/796~)
AI0:	0.000	0x08:0 ~ +10V	-	Enabled	<input type="button" value="Disable"/>	<input type="button" value="Disable"/>	0.000	0.000	<input type="button" value="Clear Latch"/>
AI1:	0.000	0x08:0 ~ +10V	-	Enabled	<input type="button" value="Disable"/>	<input type="button" value="Disable"/>	0.000	0.000	<input type="button" value="Clear Latch"/>

Current port settings:

Pair-Connection Settings	Port 1
Server Mode	Server
Remote Server IP	Disabled
Remote TCP Port	Disabled

Note: Above Modbus addresses are all in base 0.

Copyright © 2022 ICP DAS Co., Ltd. All rights reserved.

數位輸入 & 輸出

The screenshot shows the web interface for the ICP DAS Ethernet I/O Module. The browser address bar shows the URL 192.168.15.101. The page title is "Ethernet I/O Module". A navigation menu is highlighted with a red box, containing links: Home | Network | I/O Settings | Sync | PWM | Pair | Filter | Monitor | Password | Logout. Below the menu, it says "MQTT (Topics: DO | DI)". The main content area displays the following information:

Model Name	tPET-P2R2_RevB	Alias Name	EtherIO
Firmware Version	B2.3.2 [Dec.16 2021]	MAC Address	00-0d-e0-65-fa-7f
IP Address	192.168.15.101	Initial Switch	ON
TCP Timeout (Socket Watchdog, Seconds)	180	System Timeout (Network Watchdog, Seconds)	0

## 4.2 首頁 (Home)

Home 頁面為用戶提供 I/O 模組的相關資訊，詳細資訊如下：



### 4.2.1 模組資訊

**註：**更新 Firmware 後，您可在此頁面檢查版本資訊。

Model Name	t(P)ET-AD2	Alias Name	EtherIO
Firmware Version	v00.6.0 [20230629]	MAC Address	00-0d-e0-ff-ff-ff
IP Address	192.168.15.100	Initial Switch	OFF
(Socket Watchdog, Sec's)TCP Timeout	0	(Network Watchdog, Sec's)System Timeout	0
Modbus Format	Hexadecimal	Sampling Rate	Normal

以下資訊會隨著 I/O 模組的類型而不同。

項目	AIO	DIO	項目	AI	AO	DIO
模組名稱	O		別名	O		
韌體版本			MAC 位址			
IP 位址			初始化開關			
TCP 逾時 (秒)			系統逾時 (秒)			
Modbus Format	O	X	採樣率	O	X	X
			Host 逾時 (Safe value, 秒)	X	O	

### 4.2.2 I/O 資訊

以下資訊可讓用戶檢視 I/O 與 Pair-Connection 的狀態，且所有的項目會隨著 I/O 模組的類型而不同。

### AI

用來顯示 AI 資訊，像是數值、類型、接線與通道狀態，還可以清除警報或 Latch 狀態。

#### Analog Input (Modbus Address: AI=30000 ~)

AI Channel	Value (30000~)	Type (40427~)	4mA WireBreak (30380~)	Channel Enable (00595~)	Hi Alarm Status/Clear (10224~)	Low Alarm Status/Clear (10256~)	Max Latch (30236~)	Min Latch (30268~)	Clear Latch (00764/796~)
AI0:	0.000	0x08:0 ~ +10V	-	Enabled	<input type="button" value="Disable"/>	<input type="button" value="Disable"/>	0.000	0.000	<input type="button" value="Clear Latch"/>
AI1:	0.000	0x08:0 ~ +10V	-	Enabled	<input type="button" value="Disable"/>	<input type="button" value="Disable"/>	0.000	0.000	<input type="button" value="Clear Latch"/>

### DI & DO

用來顯示 DI 狀態，或控制 DO 狀態。

#### Digital I/O (Modbus Address: DO=00000 to 00015, DI=10000 to 10015)

DO7	DO6	DO5	DO4	DO3	DO2	DO1		DO0	
DI Channel	Value (10000)		Counter (30016) / Frequency (30064)		High Latched (10032)		Low Latched (10064)		
DI0:			-		-		-		
DI1:			-		-		-		

### AO

用來顯示類型、讀值、上電值、安全值、斜率 與 接線狀態 或設定 AO 值。

#### Analog Output (Modbus Address: AO=40000 to 40007.)

AO Channel	Type (40459~466)	AO Read (40000~007)	AO Write (40000~007)	Submit Value	Wire Break (10290)
AO0:	0x32:0 ~ +10V	4.000	<input type="text" value="0.000"/>	<input type="button" value="Set Value"/>	-
AO1:	0x32:0 ~ +10V	4.000	<input type="text" value="0.000"/>	<input type="button" value="Set Value"/>	-

AO Channel	Power On Value (40360~367)	Safe Value (40392~399)	Slew Rate (40523~530)
AO0:	4.000	4.000	0x00:Immediate
AO1:	4.000	4.000	0x00:Immediate

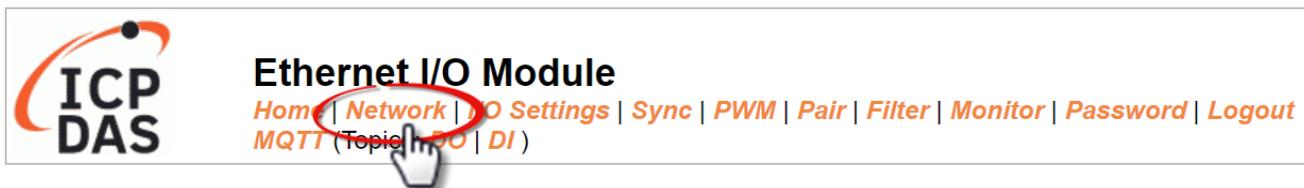
### Pair-Connection

用來顯示模組是在 Server/Client 模式 或 遠端設備的 IP 位址與 TCP Port。

**Current port settings:**

Pair-Connection Settings	Port 1
Server Mode	Server
Remote Server IP	Disabled
Remote TCP Port	Disabled

## 4.3 網路 (Network)



此 **Network** 頁面提供了 3 個設定區塊，將會在後續章節說明：

1. **IP Address:**  
可設定模組的網路 IP、Gateway 與 MAC 位址...等。
2. **General Settings:**  
可設定模組的 Ethernet Speed、System Timeout、TCP Timeout ...等網路相關設定。
3. **Other Operations:**  
可將模組設定回復至原廠預設值，也可重新啟動模組 或遠端更新 Firmware。

### 4.3.1 IP 位址 (IP Address)

#### IP Address

<b>IPv4 Address</b>	
Address Type	Static IP ▾
Static IPv4 Address	192 . 168 . 15 . 101
Subnet Mask	255 . 255 . 0 . 0
Default Gateway	192 . 168 . 1 . 1
MAC Address	00-0d-e0-65-fa-7f (Format: FF-FF-FF-FF-FF-FF)
<b>IPv6 Address</b>	
Link Local Address	fe80:0:0:0:20d:e0ff:fe65:fa7f
SLAAC Address	0:0:0:0:0:0:0:0
SLAAC Timeout (SLAAC Watchdog)	0 (30 ~ 65000 seconds, 0 = Default Disabled)
User-defined Address	fc00:0:0:0:0:0:0:1
<b>DNS Settings</b> <span style="float: right;"><b>Client Mode Only</b></span>	
Auto DNS Configuration	Enable ▾ (Auto DNS Server Configuration by IPv4 DHCP. Default = Enable)
Preferred DNS Server IP	208.67.222.222 IPv4 example: 208.67.222.222, IPv6 example: 2620:119:35::35
Alternate DNS Server IP	208.67.220.220 IPv4 example: 208.67.220.220, IPv6 example: 2620:119:53::53
<b>Modbus TCP Slave</b>	
Local Modbus TCP port	502 (Default= 502)
Local Modbus NetID	1 (Default= 1)
Check Modbus NetID	Enable ▾ (Process messages with correct NetID only. Default = Enable)
Update Settings	

下表提供 **IP Address** 設定區塊中的參數說明:

項目	說明
<b>IPv4 Address</b>	
Address Type	<b>Static IP:</b> 若沒有 DHCP 伺服器，可使用手動方式為模組指定固定的 IP 位址。請參考「 <a href="#">手動配置 IP 位址</a> 」章節。
	<b>DHCP:</b> 透過 DHCP 伺服器自動分配 IP 位址，當模組重新啟動時，IP 位址可能隨著改變。請參考「 <a href="#">動態配置 IP 位址</a> 」章節。
Static IPv4 Address	設定 IP 位址。每個連到網路的模組，都需有唯一的 IP 位址。
Subnet Mask	設定子網路遮罩位址。子網路遮罩 (Subnet Mask) 可識別 IP 位址的哪個部分是區網或子網路。
Default Gateway	設定閘道器的位址。閘道器 (或路由器) 是用來讓單一網路可連到另一個 (或多個) 網路的設備。
MAC Address	用戶自訂的 MAC 位址，格式需為 FF-FF-FF-FF-FF-FF。
<b>IPv6 Address</b>	
Link Local Address	每一個連到網路的 IPv6 裝置都必需有一個“連結本地位址”，它是模組自動配置的，且在相同的連結層都有效。
SLAAC Address	模組支援無狀態位址自動配置 (SLAAC)，它是由路由器自動配置的。預設為路由器的連結本地位址。
SLAAC Timeout (SLAAC Watchdog)	設定 SLAAC 的 Timeout 值。若在指定時間內未配置 SLAAC 位址，系統會重開機並再次配置 SLAAC 地址。
User-defined Address	設定模組的 IP 位址。每個連到網路的模組必需有唯一的 IP 位址。
<b>DNS Settings</b>	
Auto DNS Configuration	啟用：透過 IPv4 DHCP 自動配置 DNS 服務器的 IP 位址。 關閉：自動設為 DNS 服務器的慣用 IP 位址。
Preferred DNS Server IP	設定 DNS 服務器的慣用 IP 位址。
Alternate DNS Server IP	設定 DNS 服務器的備用 IP 位址。
<b>Modbus TCP Slave</b>	
Local Modbus TCP port	設定 Modbus Slave 設備的 Local Port。預設為 502。
Local Modbus NetID	設定 Modbus Slave 設備的 Network ID。預設為 1。
Update Settings	點選此按鈕儲存變更。

## 動態配置 IP 位址

若您的網路有連接 DHCP 伺服器，請依下列方式動態地配置網路位址：

- 步驟 1: 在 Address Type 欄位選擇 “DHCP”。
- 步驟 2: 點選 “Update Settings” 按鈕來完成配置。

<b>IPv4 Address</b>				
<b>Address Type</b>	DHCP 			
<b>Static IPv4 Address</b>	192	. 168	. 15	. 101
<b>Subnet Mask</b>	255	. 255	. 0	. 0
<b>Default Gateway</b>	192	. 168	. 1	. 1
<b>MAC Address</b>	00-0d-e0-65-fa-7f (Format: FF-FF-FF-FF-FF-FF)			

## 手動配置 IP 位址

當使用手動方式配置，請依下列方式配置網路設定：

- 步驟 1: 在 Address Type 欄位選擇 “Static IP”，並輸入正確且適當的網路設定。
- 步驟 2: 點選 “Update Settings” 按鈕來完成配置。

<b>IPv4 Address</b>				
<b>Address Type</b>	Static IP 			
<b>Static IPv4 Address</b>	192	. 168	. 15	. 101
<b>Subnet Mask</b>	255	. 255	. 0	. 0
<b>Default Gateway</b>	192	. 168	. 1	. 1
<b>MAC Address</b>	00-0d-e0-65-fa-7f (Format: FF-FF-FF-FF-FF-FF)			

<b>Modbus TCP Slave</b>			
<b>Local Modbus TCP port</b>	502	(Default= 502)	
<b>Local Modbus NetID</b>	1	(Default= 1)	
<b>Check Modbus NetID</b>	Enable 	(Process messages correct NetID only. Default = Enable)	
Update Settings			

## 4.3.2 一般設定 (General Settings)

General Settings	
Ethernet Speed	Auto <input type="button" value="v"/> (Auto=10/100 Mbps Auto-negotiation)
System Timeout (Network Watchdog)	0 <input type="text"/> (30 ~ 65000 s, 0 = Default Disabled) Action:Reboot
TCP Timeout	180 <input type="text"/> (5 ~ 65000 s, Default = 180, Disable = 0) Action:Cut-off connection
UDP Heartbeat	0 <input type="text"/> (20 ~ 300 seconds, 0 = Default Disabled)
UDP Configuration	Enable <input type="button" value="v"/> (Enable/Disable the UDP Configuration, Default = Enable)
Web Auto-logout	10 <input type="text"/> (1 ~ 65000 minutes, Default = 10, Disable = 0)
HTTP port	80 <input type="text"/> (Default = 80)
Alias Name	EtherIO <input type="text"/> (Max. 18 chars)
<input type="button" value="Update Settings"/>	

下表提供 **General Settings** 設定區塊中的參數說明:

項目	說明
Ethernet Speed	設定 Ethernet 速度。預設 Auto (10/100 Mbps Auto-negotiation)。
System Timeout (Network Watchdog)	設定系統超時時間。當模組運作異常，在設定的時間內無實質通訊，或是通訊發生問題，將自動重啟動系統。
TCP Timeout (Seconds)	設定 TCP 超時時間。在設定的時間內，若 TCP Port 沒有接收到任何透過 TCP/IP 傳來的訊息，那模組的 Socket 將斷線。
UDP Configuration	開啟 (Enable)/關閉 (Disable) UDP 配置功能。
Web Auto-logout	設定自動登出時間。在設定的時間內，若模組的網頁伺服器無任何動作，將會自動登出。
HTTP Port	設定模組的 HTTP Port。設定完成後，需將模組重新啟動，新設定值才會生效。接著在瀏覽器上手動輸入新的 HTTP Port (預設為 80)。例如: 若 HTTP Port 設為 81，則輸入 "IP 位址: HTTP Port" (即，10.0.8.123:81)。
Alias Name	設定模組的別名，以便於識別。
Update Settings	點選此按鈕儲存變更。

### 4.3.3 回原廠值/重開機/韌體更新 (Restore Defaults, Reboot, Update)

Other Operations	
Restore all options to their factory default states	Restore Defaults
Reboot the module	Reboot
<b>Firmware update via Ethernet</b> If the remote firmware update is failed, then on-site firmware update is required to make the module working again. Step 1: Refer to firmware update manual first. Step 2: Run eSearch Utility to prepare and wait for update. Step 3: Click the [Update] button to <b>reboot</b> the module and start update. Step 4: Configure the module again.	Update

#### 回復所有選項至原廠設定

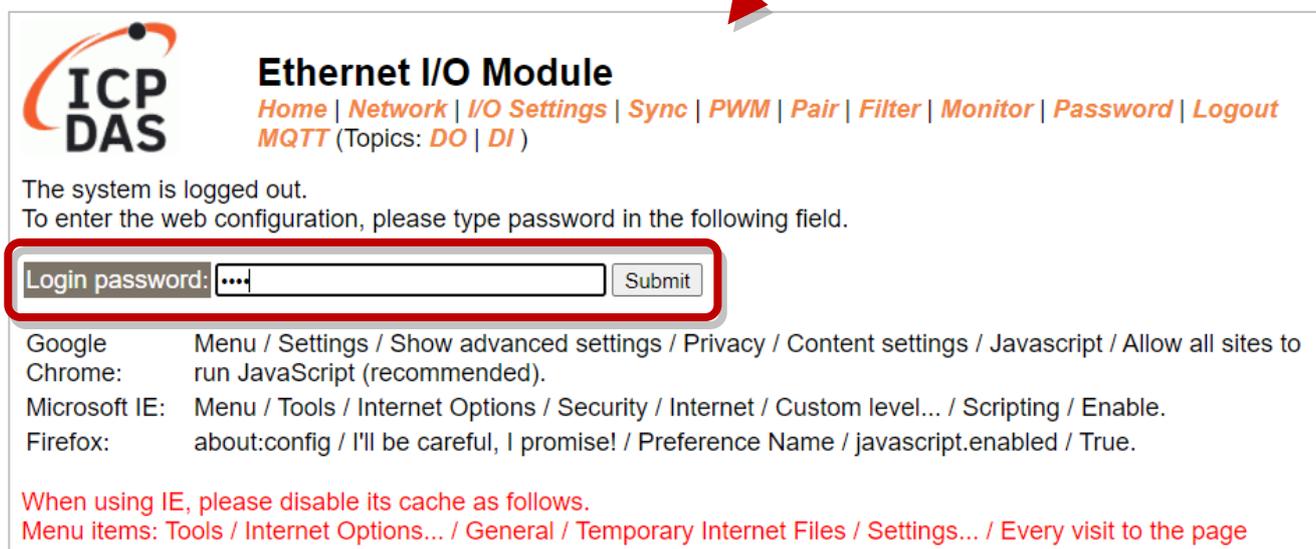
此功能可將模組所有的功能設定，都回復至原廠預設值，請依照下列步驟：

- 步驟 1: 點選“Restore Defaults”按鈕，執行回復功能。
- 步驟 2: 點選訊息對話框中的“確定”按鈕，完成設定。
- 步驟 3: 使用 eSearch Utility 來檢查模組是否有恢復至原原廠預設值。  
eSearch Utility 的使用方式可參考 第 3.4 節「乙太網路配置設定」。

The image illustrates the process of restoring factory defaults. It shows three numbered steps: 1. Clicking the 'Restore Defaults' button in the web interface. 2. Confirming the action in a dialog box that asks 'Are you sure you want to restore the settings?'. 3. Viewing the 'eSearch Utility' window, which displays the '出廠預設值' (Factory Default Values) for IP Address (192.168.255.1), Sub-net Mask (255.255.0.0), and Gateway (192.168.0.1).

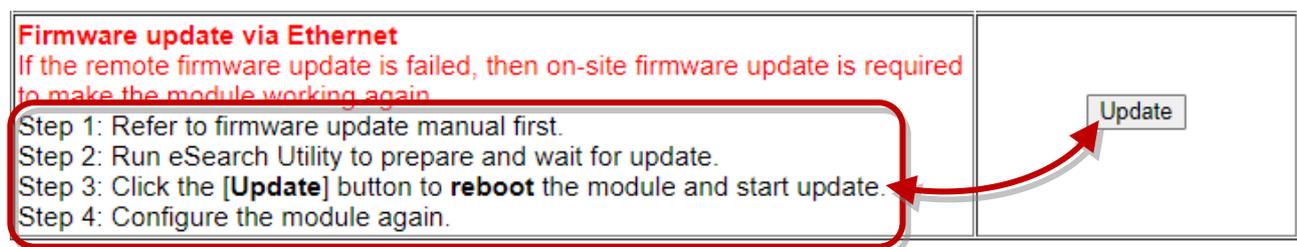
## 重新啟動模組

**Reboot** 功能可遠端強制模組重新啟動。完成後，再輸入密碼來登入主網頁。



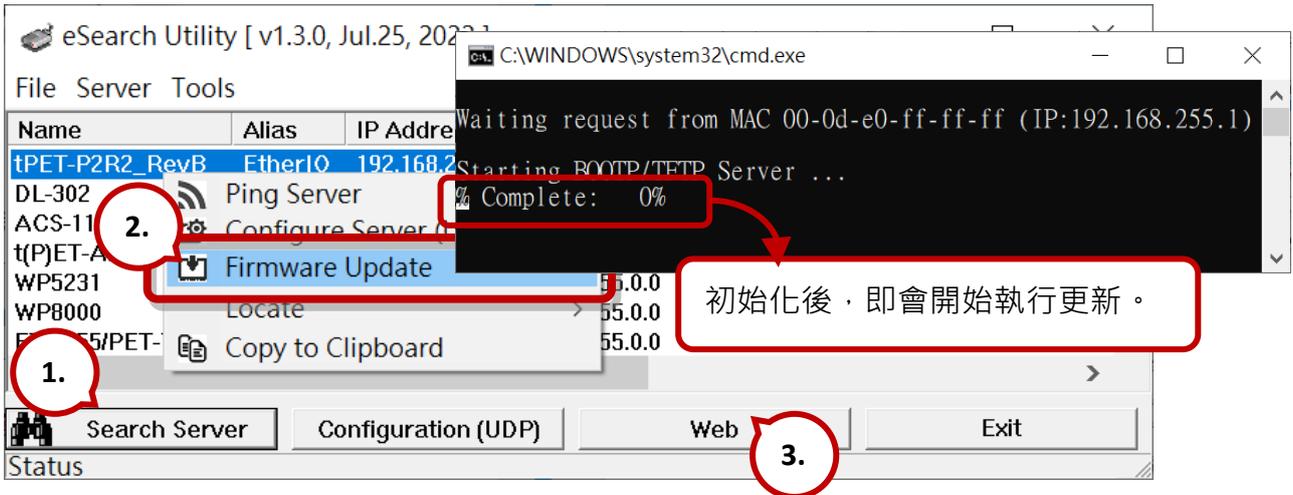
## 透過 Ethernet 韌體更新

更新韌體時，需在區網進行模組的初始化。早期的韌體更新，需手動將操作開關切換至 Init 並重新啟動模組，來進行初始化。新的韌體更新允許使用者在模組的網頁介面上點選“**Update**”按鈕，來進行初始化動作。



1. 在網站下載 tET/tPET 系列模組最新的 Firmware，並參閱“tET/tPET 韌體更新手冊”。  
<https://www.icpdas.com/en/download/show.php?num=2632>

2. 開啟 eSearch Utility 搜尋模組並執行 “Firmware Update” 進入程序。



3. 在模組的網頁介面上點選 “Update” 按鈕，來重新啟動模組並開始更新 Firmware。

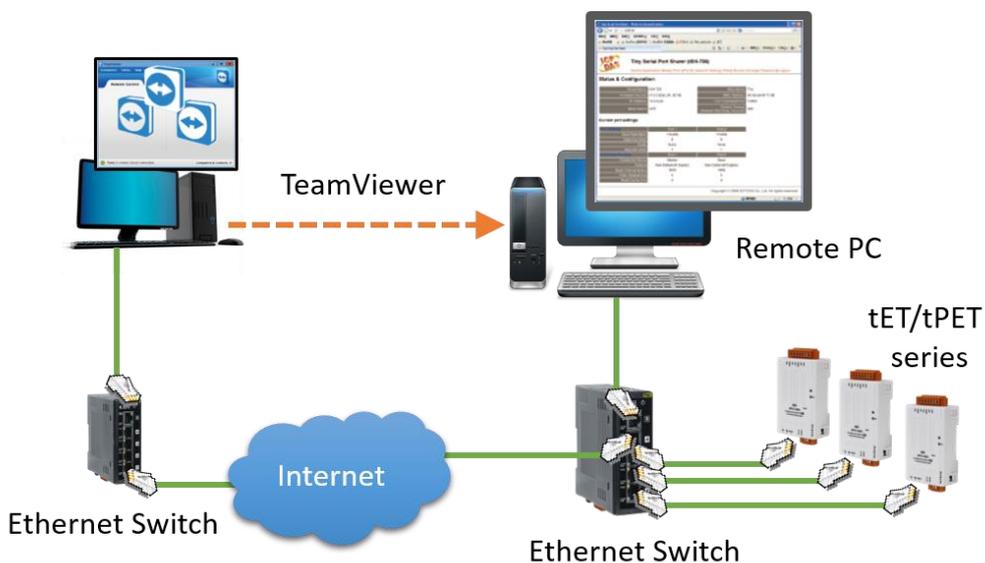
**註:** 若有設定自動登出時間 (Web Auto-logout) 而執行無效，請重新登入頁面。

4. 完成後，將模組的操作開關切回 “Run” 並重新開機。

5. 登入模組的 Web Server 確認韌體版本。

當模組安裝在遠端時，也可透過遠端控制軟體 (例如: TeamViewer) 連線至遠端的 PC，即可透過網頁將模組初始化並完成 Firmware 更新。

**注意:** 若遠端更新 Firmware 失敗，模組可能無法正常運作。此時，請再次執行 “Firmware Update” 並以手動方式進行初始化，模組便可恢復正常。



## 4.4 I/O 設定 (I/O Settings)



I/O Settings 頁面，依據 I/O 類型提供了 **Analog Input Configuration, Calibration, DI/DO Configuration** 與 **DO Control** 設定區塊...等等，能讓用戶配置 I/O 或校正參數，詳細的功能說明如下。

### 4.4.1 AI 配置 (Analog Input Configuration)

Analog Input Configuration								
AI Channel	Type (40427~434)	Channel Enable (00595~602)	Hi Alarm Enable (00636~643)	Hi Alarm Mode (00700~707)	Hi Alarm Value (40296~303)	Low Alarm Enable (00668~675)	Low Alarm Mode (00732~739)	Low Alarm Value (40328~335)
AI0:	0x08:0~+10V	Enabled	Disabled	Momentary	0.000	Disabled	Momentary	0.000
AI1:	0x08:0~+10V	Enabled	Disabled	Momentary	0.000	Disabled	Momentary	0.000
Modbus Format	Hexadecimal	Action: Modbus Read/Write Format Hexadecimal or Engineering						
Sampling Rate	Normal	Action: AI Sampling Rate setting						
Update Settings								

下表提供 **Analog Input Configuration** 設定區塊中的參數說明:

項目	說明
<b>AI Channel</b>	
AI0 ~ AI1	設定各通道的資料類型、是否啟用/停用該通道。  如果啟用 Alarm 功能並發生警報事件，Momentary 模式表示當 AI 值回復正常時，會自動清除警報狀態；而 Latch Alarm 模式表示只能透過執行 Clear 命令才能清除警報狀態。
<b>Analog Input</b>	
Modbus Format	設定資料格式 (例如: Hex 或 Engineering)。
Sampling Rates	設定資料取樣率 (例如: 20 Hz 與 200 Hz)。
Update Settings	點選此按鈕儲存變更。

### 4.4.2 AI 校正 (AI - Calibration)

**Calibration**

Now Mode		Change Mode	
Run		Calibration Mode	
Channel	Item	Set Calibration	
0 ▾	Zero ▾	Calibration Apply	

**Warning: Incorrect manual calibration will cause your device's input imprecise.**

1. Use "Calibration Mode" button to enter Calibration mode.
2. Select which Channel & Type going to manual calibration, then press "Update Settings" on top.
3. Apply the full scale source to the channel's Type(0x08,0x09,0x05,0x0A,0x0B,0x1A).
4. DMM(Digit Multimeter) is needed to measure the input as close as the full scale value.
5. Press "Calibration Apply" will calculate & store the value.

**Note: Use "Restore Defaults" on Network page, can recover your calibration value from factory default.**

下表提供 **Calibration** 設定區塊中的參數說明:

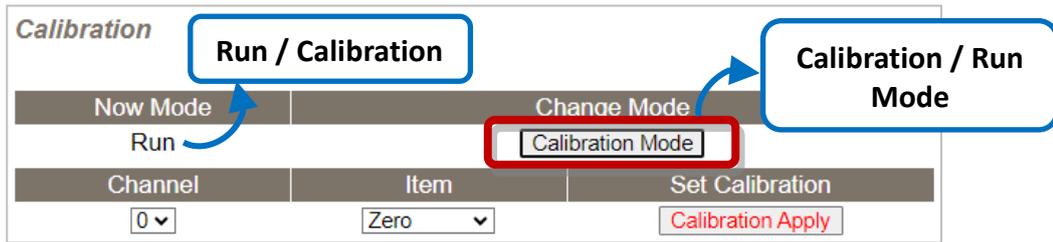
項目	說明
<b>Calibration</b>	
Now Mode	顯示目前的模式
Change Mode	可點選 <b>Calibration Mode/Run Mode</b> 按鈕，來切換模式
Channel	選擇要校正的 AI 通道
Item	選擇 Zero 或 Span 校正
Set Calibration	可點選 <b>Calibration Apply</b> 按鈕，執行校正

**步驟 1:** 在 **I/O Settings** 頁面的 **Analog Input Configuration**，啟用要校正的 AI 通道，選擇資料類型 (Type) 與 Modbus Format，再點選 **Update Settings** 按鈕更新設定。

**Analog Input Configuration**

AI Channel	Type (40427~434)	Channel Enable (00595~602)	Hi Alarm Enable (00636~643)	Hi Alarm Mode (00700~707)	Hi Alarm Value (40296~303)
AI0:	0x08:0~+10V ▾	Enabled ▾	Disabled ▾	Momentary ▾	0.000
AI1:	0x08:0~+10V ▾	Enabled ▾	Disabled ▾	Momentary ▾	0.000
Modbus Format	Engineering ▾	Action: Modbus Read/Write Format Hexadecimal or Engineering			
Sampling Rate	Normal ▾	Action: AI Sampling Rate setting			
					Update Settings

**步驟 2:** 在 **I/O Settings** 頁面的 **Calibration**，點選 **Calibration Mode** 按鈕，來進入校正模式。



**步驟 3:** 選擇要校正的通道，並將模組接上電壓源 (或電流源) 與電表。

**電壓校正：**將模組 與 電壓源、電表並接。**電流校正：**將模組 與 電流源、電表串接。



**步驟 4:** 選擇 **Zero** 校正，透過數位電錶輸入電壓 (或電流) 並使用三用電表確認輸入值，再點選 **Calibration Apply** 按鈕，來執行校正。

**註:** 輸入電壓 (或電流) 需盡可能接近最小/最大值。例如:

Type	08: 0 ~ +10V	1A: 0 ~ +20mA
Zero 輸入值	0V	0mA
Span 輸入值	10V	20mA

**步驟 5:** 依照相同方式，進行 **Span** 校正。

**步驟 6:** 完成 **Zero** 與 **Span** 校正後，請點選 **“Run Mode”** 按鈕切回 **Run** 模式。

**註:** 用戶可在 **Network** 頁面點選 **Restore Defaults** 按鈕，將校正值回復到原廠預設值。

### 4.4.3 AO 配置 (Analog Output Configuration)

**Analog Output Configuration**

AO Channel	Type (40459~466)	Power On Value (40360~367)	Safe Value (40392~399)	Slew Rate (40523~530)
AO0:	0x32: 0 ~ +10V ▾	<input type="text" value="4.000"/>	<input type="text" value="4.000"/>	0x00: Immediate ▾
AO1:	0x32: 0 ~ +10V ▾	<input type="text" value="4.000"/>	<input type="text" value="4.000"/>	0x00: Immediate ▾
Modbus Format	Hexadecimal ▾ Action: Modbus Read/Write Format Hexadecimal or Engineering			
Host Timeout (Safe Value/Enable, Seconds)	<input type="text" value="0"/>	(10 ~ 65000 s, 0 = Default Disabled) Action: AO Output Safe Value		

下表提供 **Analog Output Configuration** 設定區塊中的參數說明:

項目	說明
<b>AO Channel</b>	
AO0 ~ AO1	設定各通道的資料類型、上電值、安全值 與 斜率。
Modbus Format	設定資料格式 (例如: Hex 或 Engineering)。
Host Timeout	設定 Host 逾時時間。若在指定的時間內未回應，AO 將設為安全值。(0: 關閉)
Update Settings	點選此按鈕儲存變更。

### 4.4.4 AO 校正 (AO - Calibration)

**Calibration**

Now Mode		Change Mode	
Run		Calibration Mode	
Channel	Set Output	Set Calibration	
0 ▾	0 <input type="text"/> <input type="button" value="Set"/>	<input type="button" value="Calibration Apply"/>	

**Warning: Incorrect manual calibration will cause your device's output imprecise.**

1. Use "Calibration Mode" button to enter Calibration mode.
2. Select Channel & Type(0x30,0x31,0x32) for manual calibration, then press "Update Settings" on top.
3. Calibration Type 0x30(20mA) before Type 0x31(4mA).
4. Try the Engineering value(18800~18900[20mA], 6900~7100[4mA], 9900~9990[10V]), to get the full scale value.
5. Press "Set" to make the output change.
6. DMM(Digit Multimeter) is needed to measure the output as close as the full scale value.
7. Press "Calibration Apply" will calculate & store the value.

**Note: Use "Restore Defaults" on Network page, can recover your calibration value from factory default.**

下表提供 **Calibration** 設定區塊中的參數說明:

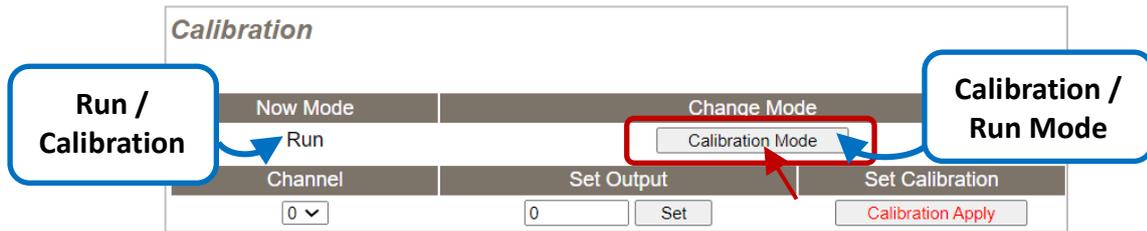
項目	說明
<b>Calibration</b>	
Now Mode	顯示目前的模式
Change Mode	可點選 <b>Calibration Mode/Run Mode</b> 按鈕，來切換模式
Channel	選擇要校正的 AO 通道
Set Output	輸入電壓/電流類型的輸出值
Set Calibration	可點選 <b>Calibration Apply</b> 按鈕，執行校正

**步驟 1:** 在 **I/O Settings** 頁面的 **Analog Output Configuration** 區塊，選用 AO 通道的資料類型 (Type) 與 Modbus Format，再點選 **Update Settings** 按鈕更新設定。

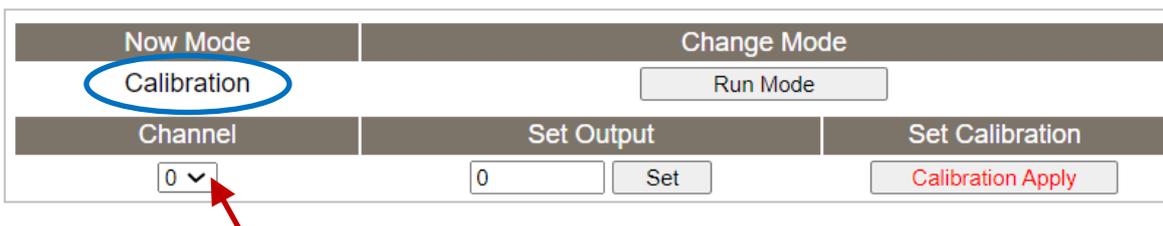
**Analog Output Configuration**

AO Channel	Type (40459~466)	Power On Value (40360~367)	Safe Value (40392~399)	Slew Rate (40523~530)
AO0:	0x32: 0 ~ +10V ▾	4.000 <input type="text"/>	4.000 <input type="text"/>	0x00: Immediate ▾
AO1:	0x32: 0 ~ +10V ▾	4.000 <input type="text"/>	4.000 <input type="text"/>	0x00: Immediate ▾
Modbus Format	Engineering ▾	Action: Modbus Read/Write Format Hexadecimal or Engineering		
Host Timeout (Safe Value/Enable, Seconds)	0 <input type="text"/>	(10 ~ 65000 s, 0 = Default Disabled) Action: AO Output Safe Value		
<input type="button" value="Update Settings"/>				

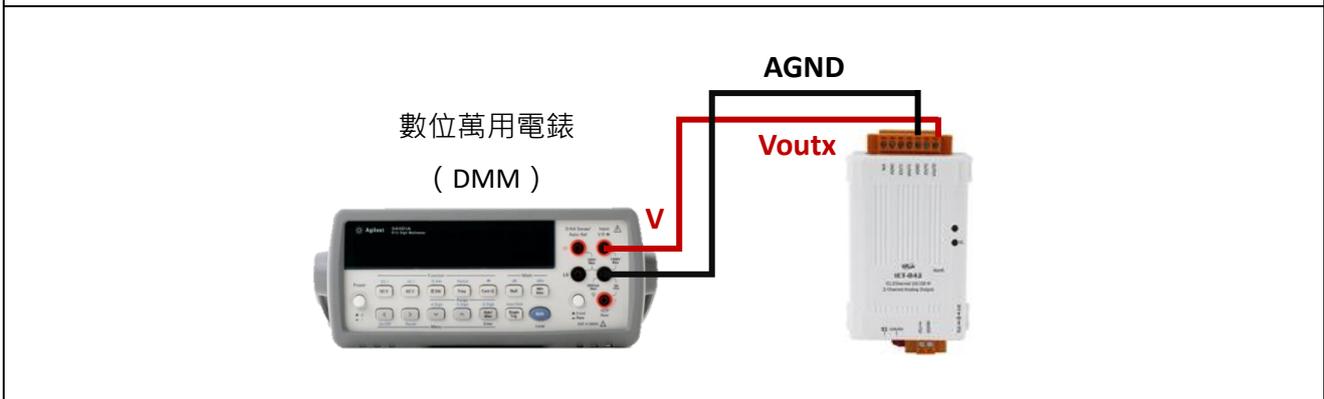
步驟 2: 在 I/O Settings 頁面的 Calibration，點選 Calibration Mode 按鈕，進入校正模式。



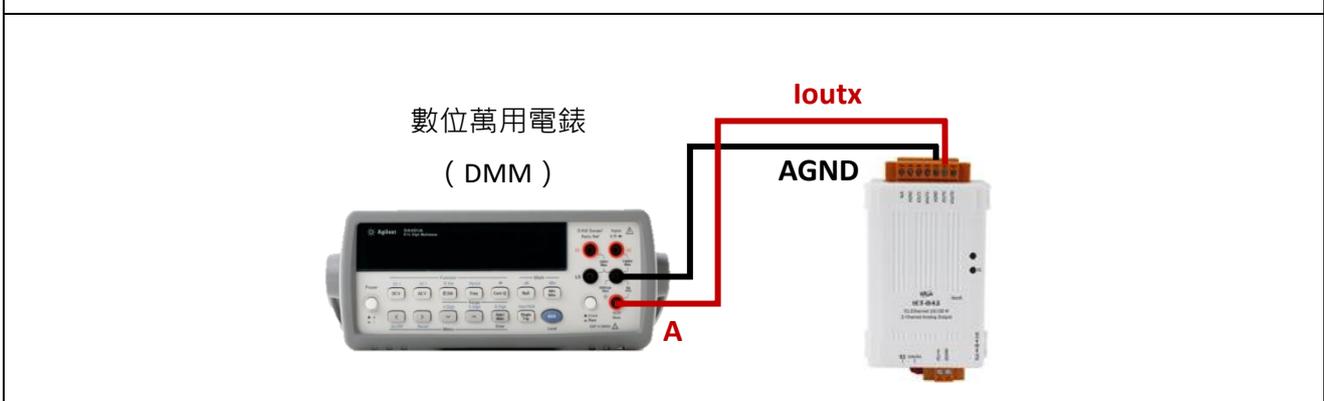
步驟 3: 選擇要校正的通道，並將模組接上電壓源 (或電流源) 與電表。



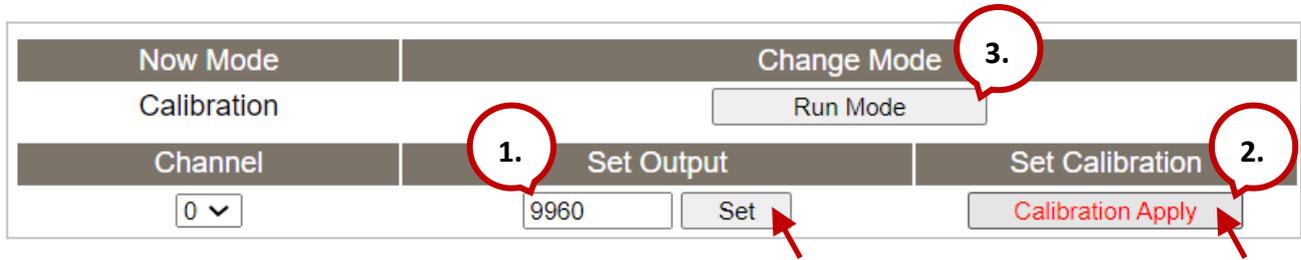
電壓校正：將模組與數位電錶並接。



電流校正：將模組與數位電錶串接。



**步驟 4:** 在 **Set Output** 欄位，以 Engineering 格式輸入最大電壓 (或電流) 值，並點選 **Set** 按鈕。使用數位電錶來確認輸出值，再點選 **Calibration Apply** 按鈕，來執行校正。



**註:** 輸出電壓 (或電流) 需盡可能接近 Full Scale 值。

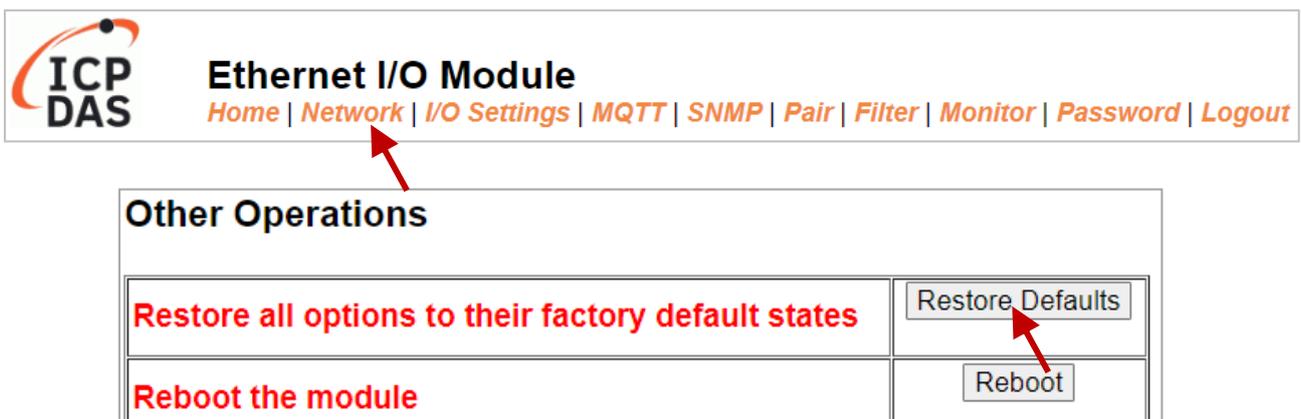
Type	+10V	+5V	4mA	20mA
Full-scale 範圍	9900 ~ 9990	4900 ~ 4990	6900 ~ 7100	18800 ~ 18900

例如: 校正 10 V 輸出 (範圍: 9900 ~ 9990)，若輸出值設為 9990 時，電錶顯示 10.0315V；可調低輸出值 (9960) 至最接近 10 V 的值，再點選 **Calibration Apply** 按鈕。

**步驟 5:** 完成校正後，請點選 “**Calibration (Run) Mode**” 按鈕切回 **Run** 模式。

**註:**

如有必要，用戶可在 **Network** 頁面上點選 **Restore Defaults** 按鈕，將所有設定值回復到原廠預設值。



### 4.4.5 DI/DO 配置 (DI/DO Configuration)

**DI/DO Configuration:**

Digital Output	Modbus Address	Setting
Host/Slave Watchdog Timeout	40257	<input type="text" value="0"/> (10 ~ 65535 Seconds, Default= 0, Disable= 0) Outputs DO with safe-value or <i>PWM</i> when host/slave timeout.
Enable Safe Value (Enable Watchdog)	00339 - 00332	<input type="text" value="0x0"/> Ch 7~4( <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> ) Ch 3~0( <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> )
Safe Value	00274 - 00267	<input type="text" value="0x0"/> Ch 7~4( <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> ) Ch 3~0( <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> )
Power-On Value	00242 - 00235	<input type="text" value="0x0"/> Ch 7~4( <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> ) Ch 3~0( <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> )
Digital Input	Modbus Address	Setting
Enable Latched DI	00150	<input type="text" value="0"/> (Disable All= 0, Enable All= 1)
Clear Latched Status (High)	00032	<input type="text" value="0"/> (No Operation= 0, Clear All= 1)
Clear Latched Status (Low)	00033	<input type="text" value="0"/> (No Operation= 0, Clear All= 1)
DI Filter Level	-	<input type="text" value="0"/> (1 ~ 6500 ms, Default= 0, Disable= 0)
Digital Counter	Modbus Address	Setting
Enable Digital Counter	00158 - 00151	<input type="text" value="0x0"/> Ch 7~4( <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> ) Ch 3~0( <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> )
Clear Digital Counter	00041 - 00034	<input type="text" value="0x0"/> Ch 7~4( <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> ) Ch 3~0( <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> )
Preset Counter Value	40065 - 40050	Ch 07: <input type="text" value="0"/> Ch 06: <input type="text" value="0"/> Ch 05: <input type="text" value="0"/> Ch 04: <input type="text" value="0"/> Ch 03: <input type="text" value="0"/> Ch 02: <input type="text" value="0"/> Ch 01: <input type="text" value="0"/> Ch 00: <input type="text" value="0"/>
Frequency Measurement (DI)	Modbus Address	Setting
Enable Frequency Measurement	00197 - 00190	<input type="text" value="0x0"/> Ch 7~4( <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> ) Ch 3~0( <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> )
Scan Mode	40150	Single pulse ▾ 1000 ms: 1 Hz ~ 3 kHz (+/- 1 Hz error). 100 ms: 100 Hz to 3 kHz (+/- 10 Hz error). Single-pulse: 0.01 Hz ~ 1 Hz (+/- 0.01 Hz error), for stable signal only. Note: ET-2254P supports counter/frequency up-to 2.5 kHz.
Moving Average	40200	<input type="text" value="1"/> ▾
Universal DIO	Modbus Address	Setting
Force DI/DO Mode	00299 00307 - 00300	Dynamic ▾ Static: By configuration. Dynamic: Depends on DO requests. <input type="text" value="0x100"/> Ch 7~4( <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> ) Ch 3~0( <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> ) (0=DO, 1=DI; for ET-2254 Only)

下表提供 **DI/DO Configuration** 設定區塊中的參數說明:

項目	說明
<b>Digital Output</b>	
Host/Slave Watchdog Timeout	設定 Modbus TCP 通訊超時時間。在設定的時間內，如 Modbus TCP 無實質通訊，則 Host Watchdog 將發出警報。
Enable Safe Value (Enable Watchdog)	啟用 DO 通道 Watchdog 功能。

Safe Value	當 Host Watchdog 發出警報時，DO 狀態將被設定為用戶自定的安全值。
Power-On value	用來設定 DO 上電值。開機時，設定 DO 會設為用戶自訂的上電值。
<b>Digital Input</b>	
Enable Latched DI	設定 DI Latched 狀態為啟用。 Disable All = 0; Enable All = 1
Clear Latched Status (High)	清除全部 DI 的 High Latched 狀態值。 No Operation = 0; Clear All = 1
Clear Latched Status (Low)	清除全部 DI 的 Low Latched 狀態值。 No Operation = 0; Clear All = 1
DI Filter Level	DI filter 可消除輸入的高頻雜訊。 參數設定範圍: 1 ~ 6500 (ms); 0 = Disable (預設) 可參考 <a href="#">“FAQ:_何謂 Digital-Input Filter (DI Filter)? 有什麼功能?”</a>
<b>Digital Counter</b>	
Enable Digital Counter	啟用 DI 通道計數器。
Clear Digital Counter	清除全部計數器的所有值。
Preset Counter Value	設定計數器的預設值。
<b>Frequency Measurement by DI</b>	
Enable Frequency Measurement	啟用 DI 通道頻率量測。
Scan Mode	<p>掃描模式。</p> <p><b>1000 ms:</b> 標準更新速度，標準精準度。 接受頻率範圍：1 Hz ~ 3.5 kHz (誤差值 :+/- 1 Hz) 此模式量測是基於脈衝計數方式，適用於當脈衝寬度 (訊號源)誤差值小時。</p> <p><b>100 ms:</b> 更新速度快，精準度低。 可接受的頻率範圍 100Hz ~ 3.5 kHz (誤差值 :+/- 10 Hz) 此模式量測是基於脈衝計數方式，適用於當脈衝寬度 (訊號源)誤差值小時。</p> <p><b>Single-pulse:</b> 僅用於穩定信號，精準度高。 可接受的單一頻率範圍 0.01 Hz ~ 3.5 kHz (誤差值 :+/- 0.01 Hz)。 此模式量測是基於單一一個的脈衝寬度，適用於當脈衝寬度 (訊號源)是穩定時。</p>

Moving Average	<p>移動平均 (Moving average):</p> <p>1 ==&gt; 不使用平均</p> <p>2 ==&gt; 2 個連續取樣值的平均</p> <p>4 ==&gt; 4 個連續取樣值的平均</p> <p>8 ==&gt; 8 個連續取樣值的平均</p>
<b>Universal DIO</b>	
Force DI/DO type	<p><b>Dynamic:</b> 動態 I/O 配置是依據 DO 輸出指令來配置 I/O Port 。</p> <p><b>Static:</b> 靜態 I/O 配置是可透下列設定項目或 Modbus 指令來配置 I/O Port 。</p> <p><input type="text" value="0xf100"/> Ch 7~4( <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> ) Ch 3~0( <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> )</p> <p>設定 Universal DIO 通道為 DI Port 或 DO Port 。</p> <p>1 = DI; 0 = DO</p>
Update Settings	點選此按鈕儲存變更。

### 4.4.6 DO 控制 (DO Control)

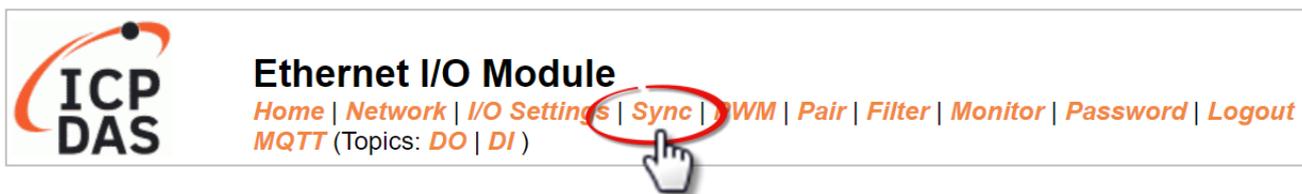
#### DO Control

Digital Output	Modbus Address	Setting
Value	00007 - 00000	<input type="text" value="0x0"/> Ch 7~4( <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> ) Ch 3~0( <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> )
<input type="button" value="Update Settings"/>		

下表提供 **DO Control** 設定區塊中的參數說明:

項目	說明
Set DO value	手動設定 DO 輸出值。
Update Settings	點選此按鈕儲存變更。

## 4.5 同步 (Sync)



Sync 頁面上，提供了 **DIO Synchronization** 設定區塊，能讓用戶設定模組的 DI/DO 同步、DO 的最小切換時間 與 DO 的自動關閉時間，詳細說明如下。

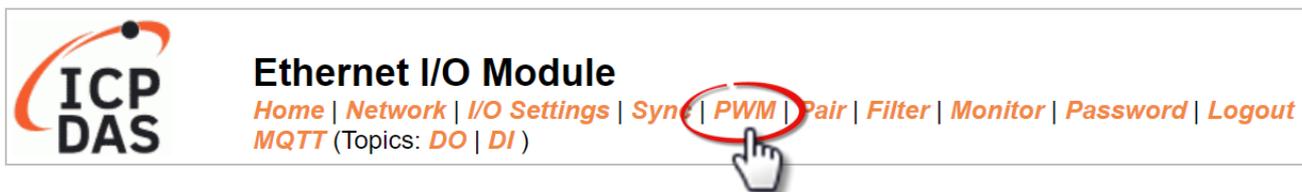
### 4.5.1 DIO 同步 (DIO Synchronization)

DIO Synchronization		
Synchronous DIO (Local Mirror)	Modbus Address	Setting
Level Sync (DO=DI)	00403 - 00396	0x0 <input type="checkbox"/> CH7-CH4: <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> CH3-CH0: <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Set the DO state to the same as the DI state.
Rising Active (DO=ON)	00419 - 00412	0x0 <input type="checkbox"/> CH7-CH4: <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> CH3-CH0: <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Turn ON DO when DI is changed from OFF to ON.
Falling Active (DO=ON)	00435 - 00428	0x0 <input type="checkbox"/> CH7-CH4: <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> CH3-CH0: <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Turn ON DO when DI is changed from ON to OFF.
Additional Controls	Modbus Address	Setting
Min-Switching Time of DO (0 to 65535 Seconds)	40283 - 40268	DO 15: <input type="text"/> DO 14: <input type="text"/> DO 13: <input type="text"/> DO 12: <input type="text"/> DO 11: <input type="text"/> DO 10: <input type="text"/> DO 09: <input type="text"/> DO 08: <input type="text"/> DO 07: <input type="text"/> DO 06: <input type="text"/> DO 05: <input type="text"/> DO 04: <input type="text"/> DO 03: <input type="text"/> DO 02: <input type="text"/> DO 01: <input type="text"/> DO 00: <input type="text"/>
		DO 15: <input type="text"/> DO 14: <input type="text"/> DO 13: <input type="text"/> DO 12: <input type="text"/> DO 11: <input type="text"/> DO 10: <input type="text"/> DO 09: <input type="text"/> DO 08: <input type="text"/> DO 07: <input type="text"/> DO 06: <input type="text"/> DO 05: <input type="text"/> DO 04: <input type="text"/> DO 03: <input type="text"/> DO 02: <input type="text"/> DO 01: <input type="text"/> DO 00: <input type="text"/>
Auto-off Time of DO (0 to 65535 Seconds)	40299 - 40284	DO 15: <input type="text"/> DO 14: <input type="text"/> DO 13: <input type="text"/> DO 12: <input type="text"/> DO 11: <input type="text"/> DO 10: <input type="text"/> DO 09: <input type="text"/> DO 08: <input type="text"/> DO 07: <input type="text"/> DO 06: <input type="text"/> DO 05: <input type="text"/> DO 04: <input type="text"/> DO 03: <input type="text"/> DO 02: <input type="text"/> DO 01: <input type="text"/> DO 00: <input type="text"/>
Update Settings		

下表提供 **DIO Synchronization** 設定區塊中的參數說明:

項目	說明
<b>Synchronous DIO (Local Mirror)</b>	
Level Sync (DO = DI)	設定啟用 DIO 同步功能 (DO 跟 DI 同步)。
Rising Active (DO = ON)	設定啟用 DI Rising Active 功能。當指定的 DI 狀態由 OFF 變為 ON 時，其對應的 DO 將輸出 ON 的狀態。
Falling Active (DO = ON)	設定啟用 DI Falling Active 功能。當指定的 DI 狀態由 ON 變為 OFF 時，其對應的 DO 將輸出 ON 的狀態。
<b>Additional Controls</b>	
Min-Switch Time of DO (0 to 65535 Seconds)	設定 DO 的 ON 與 OFF 之間最小的切換時間。 某些設備不能承受短時間內的開開關關，此功能可將開與關之間的時間延長，以保護開關並減少損壞。
Auto-off Time of DO (0 to 65535 Seconds)	設定自動關閉 DO 的時間。當 DO 為 ON 時，會依據指定的時間自動 OFF。
Update Settings	點選此按鈕儲存變更。

## 4.6 脈寬調變 (PWM)



**PWM** 頁面，提供了 **PWM Configuration** 設定區塊，可讓用戶啟用並設定 DO 模組的 PWM 參數，詳細說明如下。

**注意：**具有 Relay 功能的模組 (見 [產品資訊](#))，由於其特性，不適合長時間使用 PWM 功能。

### 4.6.1 PWM 配置 (PWM Configuration)

**PWM Configuration:**

PWM Functions	Modbus Address	Setting
Enable PWM	00107 - 00100	0x0 <input type="checkbox"/> Ch 7~4( <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> ) Ch 3~0( <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> )
Enable PWM Alarm	00371 - 00364	0x0 <input type="checkbox"/> Ch 7~4( <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> ) Ch 3~0( <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> ) (Activates the PWM outputs when Host/Slave Watchdog Timeout)
Duty Cycle	40115 - 40100	DO 07: ( <input type="text" value="0"/> , <input type="text" value="0"/> ) DO 06: ( <input type="text" value="0"/> , <input type="text" value="0"/> ) DO 05: ( <input type="text" value="0"/> , <input type="text" value="0"/> ) DO 04: ( <input type="text" value="0"/> , <input type="text" value="0"/> ) DO 03: ( <input type="text" value="0"/> , <input type="text" value="0"/> ) DO 02: ( <input type="text" value="0"/> , <input type="text" value="0"/> ) DO 01: ( <input type="text" value="1000"/> , <input type="text" value="1000"/> ) DO 00: ( <input type="text" value="1000"/> , <input type="text" value="1000"/> ) (High, Low: 10 ~ 65535 ms, 0= Disable)
<input type="button" value="Update Settings"/>		

下表提供 **PWM Configuration** 設定區塊中的參數說明：

項目	說明	預設值
Enable PWM	設定 PWM 為啟用。	0
Enable PWM Alarm	設定 PWM 警報為啟用。	0
Duty Cycle	每個 DO 通道都有 2 個參數欄位。 第一個參數欄位是設定 high pulse 寬度，第二個參數欄位是設定 low pulse 寬度。單位為 1 ms；解析度為 5 ms。 詳細的 PWM 精準度說明，可參考 <a href="#">“FAQ: tET/tPET 系列模組的 PWM 輸出精準度可以到 1 ms 嗎”</a> 。	1000 (ms)
Update Settings	點選此按鈕儲存變更。	

## 4.7 訊息佇列遙測傳輸 (MQTT)

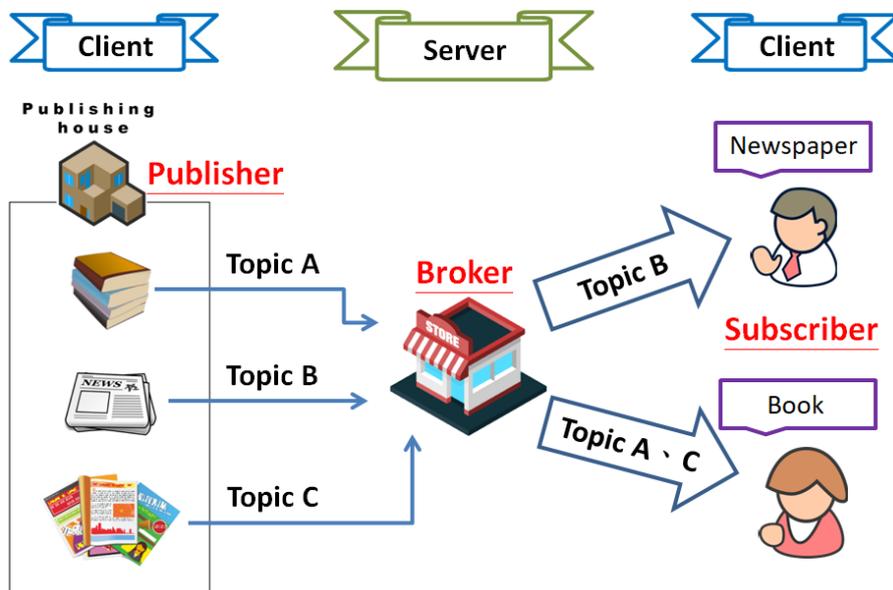
AI 模組



DI/DO 模組



MQTT 架構主要由伺服器 (Broker) 和用戶端 (Client) 組成，每個 MQTT Client 都需要一個唯一的識別碼，MQTT Broker 透過識別碼辨識用戶，並且記錄用戶的狀態，像是訂閱的主題和通訊的品質。點選 MQTT 頁籤，可開啟 MQTT 通訊設定頁面。



MQTT 是一種通訊協定，由訂閱/發佈機制組成，而 Client 端只需要知道 Broker 的 IP 位址。發佈主題訊息的是發佈者 (Publisher)，從 Broker 接收新訊息的是訂閱者 (Subscriber)。然後，Broker 會扮演中介者的角色，處理所有發佈者/訂閱者傳送與接收的訊息。

當發佈者更新主題訊息後，會傳送到 Broker。然後，Broker 會將訊息傳送給所有訂閱該主題的訂閱者。因此，發佈者與訂閱者不需知道彼此的狀況。

### 4.7.1 Broker 連接設定 (Connectivity Settings)

Connectivity Settings	
MQTT	Disable ▾
Broker	IPv4 / Host Name (Max. 127 chars)
Broker Port	1883 (Default= 1883)
Client Identifier	t(P)ET-AD2_FFFFFFFF
User Name	(Max. 63 chars)
Password	(Max. 63 chars)
Reconnection Interval	10 (5 ~ 65000 s, Default= 10)
Keep Alive Interval	20 (5 ~ 65000 s, Default= 20)
Main Topic Name	N/A (Max. 126 chars)
Update Settings	

下表提供 **Connectivity Settings** 設定區塊中的參數說明:

項目	說明	預設值
MQTT	啟用 (Enable) 或停用 (Disable) MQTT 通訊功能。	Disabled
Broker	設定 MQTT Broker 的 IP 位址或 Host Name。	N/A
Broker Port	設定 MQTT Broker 開放的連接埠號碼。(port numbers)	1883
Client Identifier	此設定無法修改。用戶端識別碼，由“Model Name” + “_”(底線)+ “MAC Address” 的後六碼。	-
User Name	若 MQTT Broker 要求使用者認證，在此欄位設定登入帳號。帳號不可超過 63 個字元。	N/A
Password	若 MQTT Broker 要求使用者認證，在此欄位設定登入密碼。密碼不可超過 63 個字元。	N/A
Reconnection Interval	若模組與 Broker 發生斷線，則模組會自動以此設定時間為間隔，跟 Broker 自動重新建立連線。此設定範圍為 5 ~ 65000 (秒)。	10(s)

項目	說明	預設值
Keep Alive Interval	Keep Alive 機制用於確認 Broker 與 Client 之間的連線暢通。	20(s)
	設定範圍為 5 ~ 65000 (秒)。 若 Keep Alive Interval 設定是 20 (秒)，表示在 20 秒內 Client 端有義務和 Broker 保持連接。若 20 秒內沒有傳送資料，Client 端必須發送一個心跳訊號 (PINGREQ)；而 Broker 在收到心跳訊號後，必須回覆 (PINGRESP)。	
	如果 Broker 在 1.5 個 Keep Alive Interval 時間內，沒有收到 Client 傳送的任何訊息，則 Broker 必須將此 Client 斷線。  如果 Client 在 Keep Alive Interval 期間發送 PINGREQ 訊息，卻一直沒收到 PINGRESP 訊息，則 Client 必須關閉此連線。	
Main Topic Name	主題名稱由 Main Topic Name + Sub Topic Name 組合而成。  Main Topic Name 可留白不用。也可將 Topic Name 前面相同的部份寫在 Main Topic Name 中，以提升全部 Topic Name 的處理效率。較短的 Topic Name 有較佳的處理效率。	N/A
Update Setting	點選此按鈕儲存變更。	

### 4.7.2 發佈設定 (Publication Settings)

**Publication Settings**

<b>Publication</b>	
Retain	<input type="checkbox"/>
Cycle	<input style="width: 100px;" type="text" value="9000"/> (100 ~ 2147483000 ms, in 10 ms step, Default= 9000)
<b>All Information</b>	
Enable	<input type="button" value="Disable"/>
Sub Topic Name	<input style="width: 150px;" type="text" value="info"/> (Max. 63 chars)
<b>Last Will and Testament</b>	
Enable	<input type="checkbox"/>
Retain	<input type="checkbox"/>
QoS	<input type="button" value="0 - At most once"/>
Topic	<input style="width: 150px;" type="text" value="N/A"/> (Max. 63 chars)
Message	<input style="width: 150px;" type="text" value="N/A"/> (Max. 63 chars)
<input type="button" value="Update Settings"/>	

下表提供 **Publication Settings** 設定區塊中的參數說明:

項目	說明	預設值
<b>Publication</b>		
Retain	若勾選表示已發送的發佈訊息要留存在 Broker ; 未勾選表示發送後不保留。	Disabled
Cycle	更新主題的時間週期。可設定範圍為 100 ~ 2147483000 毫秒，以 10 毫秒為單位進行調整。	9000(ms)
<b>All Information</b>		
Enable	開啟或關閉 All Information 功能，All Information 功能為 Periodic Publish，內容包括 Module Name, MAC Address 和 AI 值。發佈週期由 Cycle 設定值決定。	Disabled
Sub Topic Name	主題名稱是由 <b>Main Topic Name</b> 與 Sub Topic Name 組合而成。主題名稱越簡短，處理效率越佳。	info
<b>Last Will and Testament</b>		
Enable	若勾選表示啟用最後遺囑機制；未勾選表示停用。	Disabled
Retain	若勾選表示表示已發送的最後遺囑訊息要留存在 Broker ; 未勾選表示不保留。	Disabled
QoS	設定最後遺囑的 QoS 等級。	0 (最多一次)
Topic	設定最後遺囑的 Topic。最長 63 個字元。	N/A
Message	設定最後遺囑的訊息內容。最長 63 個字元。	N/A
Update Setting	點選此按鈕儲存變更。	

### 4.7.3 類比輸入 (Analog Inputs)

Analog Inputs		
Analog Input	<input type="checkbox"/> Periodic Publish	Sub Topic Name (Max. 63 chars)
AI0	<input type="checkbox"/>	AI00
AI1	<input type="checkbox"/>	AI01
<input type="button" value="Update"/>		

下表提供 **Analog Inputs** 設定區塊中的參數說明:

項目	說明	預設值
<b>Analog Input</b>		
Periodic Publish	定期地發佈 AI 值，發佈週期由 <b>Cycle 設定值</b> 決定。 選取方塊，以在 AI 通道啟用此功能。	Disabled
Sub Topic Name	主題名稱是由 <b>Main Topic Name</b> 與 Sub Topic Name 組合而成。主題名稱越簡短，處理效率越佳。	對應 AI
Update	點選此按鈕儲存變更。	

### 4.7.4 類比輸出 (Analog Outputs)

Analog Outputs			
Readback	<input type="checkbox"/> Periodic Publish	<input type="checkbox"/> Publish On Change	Sub Topic Name (Max. 63 chars)
AO0	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	rbAO0
AO1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	rbAO1
<input type="button" value="Update"/>			
Output	<input type="checkbox"/> Subscribe	Sub Topic Name (Max. 63 chars)	
AO0	<input type="checkbox"/>	AO0	
AO1	<input type="checkbox"/>	AO1	
<input type="button" value="Update"/>			

下表提供 **Analog Outputs** 設定區塊中的參數說明:

項目	說明	預設值
<b>Readback</b>		
Periodic Publish	依據 <b>Cycle 設定值</b> 定期地發佈 AO 值。 選取方塊，以在 AO 通道啟用此功能。	Disabled

Publish On Change	當數值有變化時，才會發佈 AO 值。 選取方塊，以在 AO 通道啟用此功能。	Disabled
<b>Output</b>		
Subscribe	訂閱 AO 主題。用戶可發送 MQTT 訊息來變更 AO 值。 選取方塊，以在 AO 通道啟用此功能。	Disabled
Sub Topic Name	主題名稱是由 <b>Main Topic Name</b> 與 Sub Topic Name 組合而成。主題名稱越簡短，處理效率越佳。	對應 AO
Update	點選“Update”按鈕儲存變更。	

#### 4.7.5 回復 MQTT 原廠預設值 (Restore Factory Defaults)

**Restore Factory Defaults**

<b>Restore MQTT factory settings</b>	<input type="button" value="Restore Defaults"/>
<b>Restart MQTT service</b>	<input type="button" value="Restart Service"/>

下表提供 **Restore Factory Defaults** 設定區塊中的參數說明:

項目	說明
Restore MQTT factory settings	點選此按鈕，將 MQTT 相關設定恢復原廠預設值。
Restart MQTT service	點選此按鈕重啟 MQTT 服務，調整完 MQTT 設定後，使用此功能與 Broker 重新建立連線，以套用新的設定。

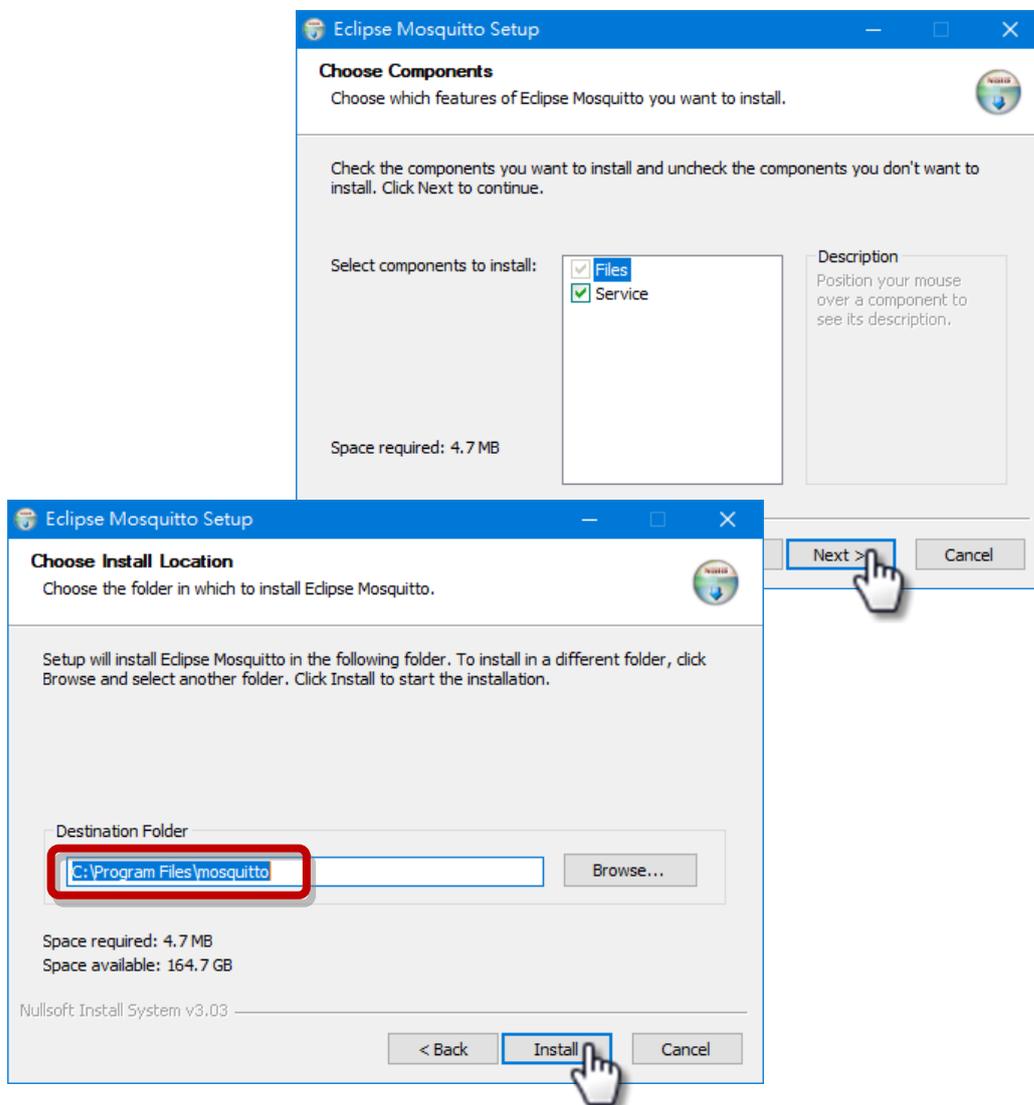
## 4.8 MQTT- Realization

本章節透過公開軟體 **Mosquitto** 以及 **MQTTx**，並搭配 t(P)ET 模組來示範 MQTT 通訊協定。

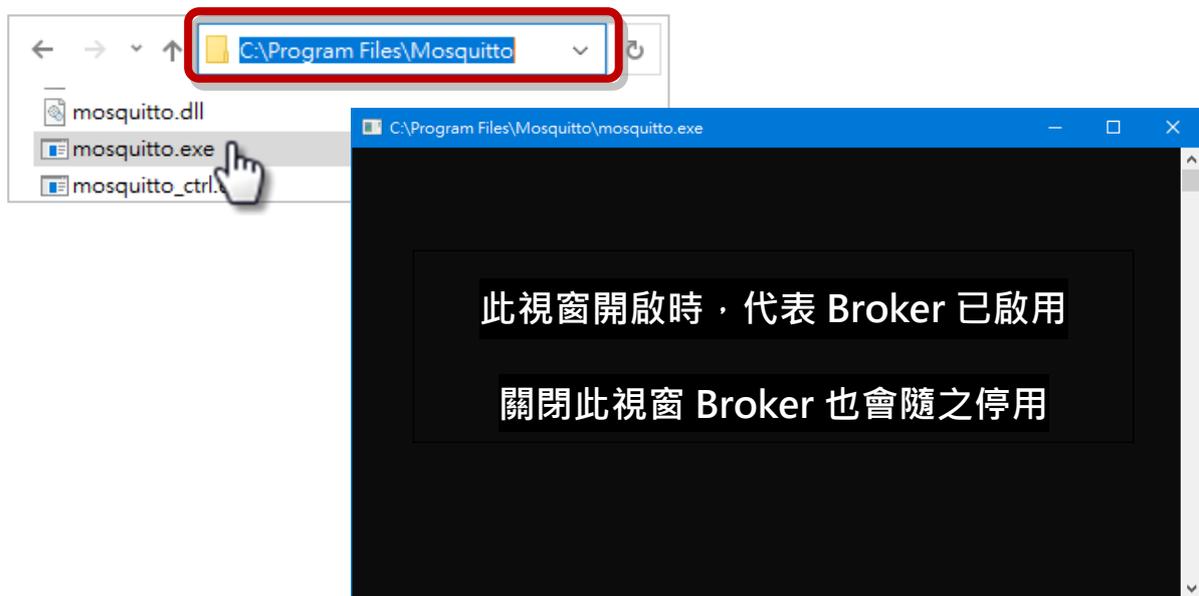
### 4.8.1 Mosquitto 架設

Mosquitto 是實現 MQTT Broker 的開源軟體，可在 Windows、macOS 和 Linux 等作業系統上安裝執行。

**步驟 1** 至 **Mosquitto 官方網站** 下載安裝程式 (V1.6.4)，執行安裝程式。



**步驟 2** 在預設安裝路徑下找到 “mosquitto.exe”，雙擊啟動 Mosquitto 伺服器。



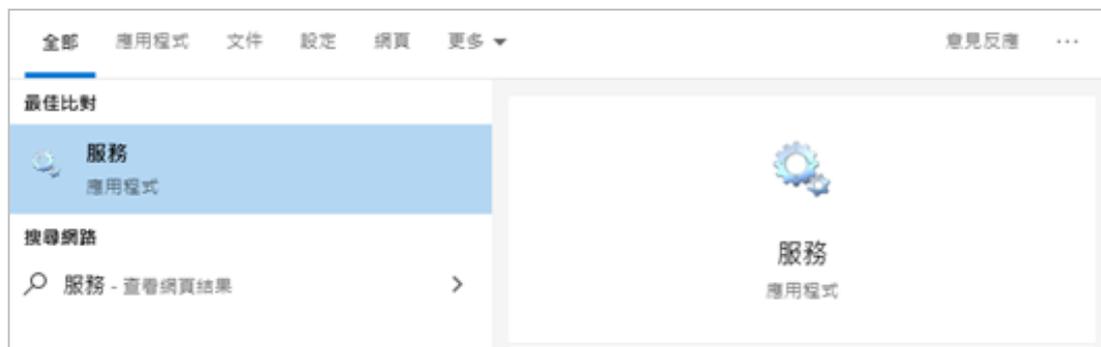
**為什麼 mosquitto.exe 視窗無法開啟 或不斷閃退?**

Mosquitto 安裝完成後，會將 Broker 伺服器設為開機時自動開啟。因此，電腦開機後，Broker 已經啟用。此時，再次點選 mosquitto.exe 如同試圖啟用早已被啟用的 Broker 伺服器，這樣會造成衝突而被阻擋。

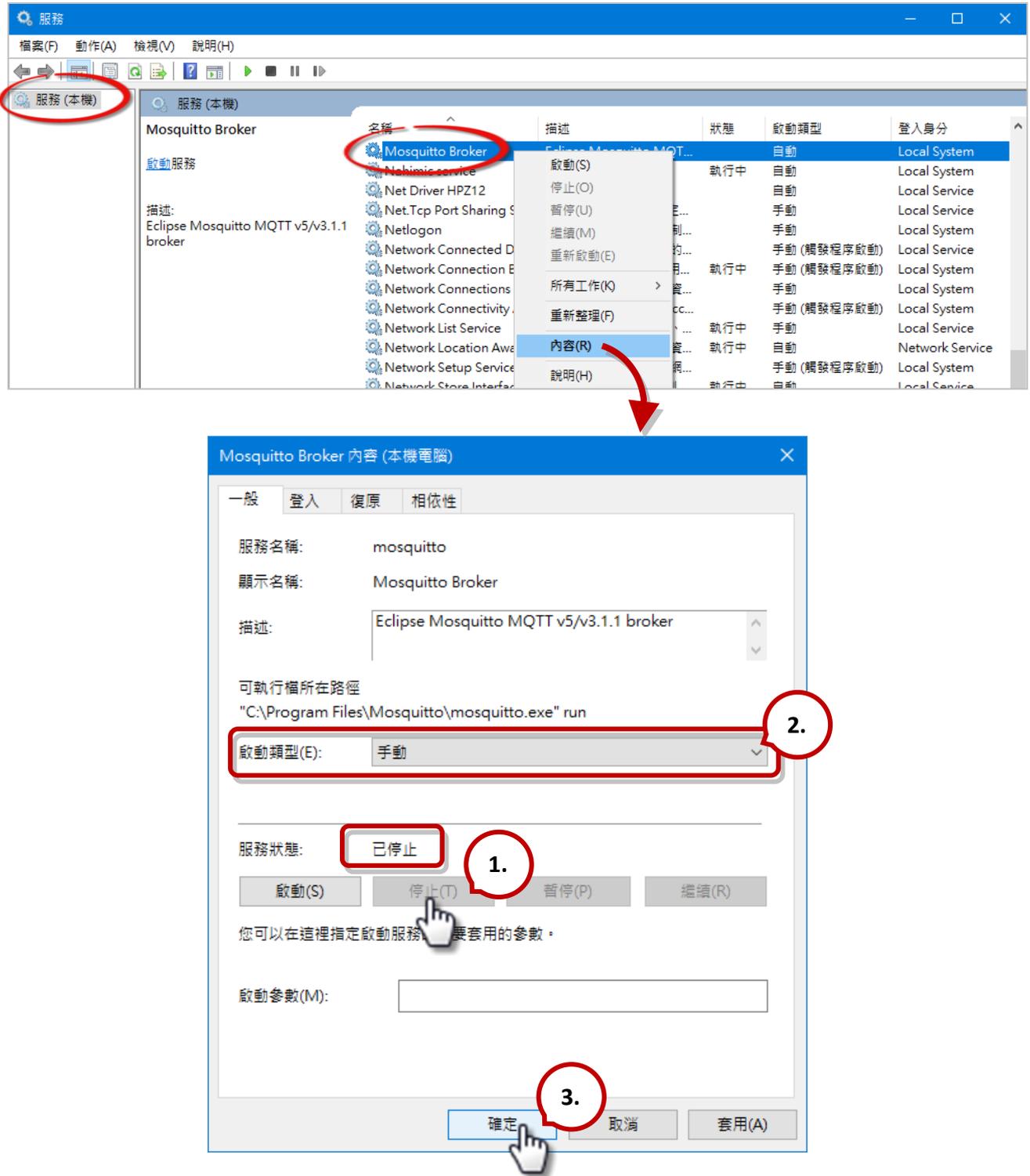
**為了避免 Broker 自動開啟**，您可在 Windows “服務” 應用程式來變更設定。

(若無需修改，請跳至步驟 3。)

在 Windows 搜尋 “服務” 來開啟 “服務” 應用程式。

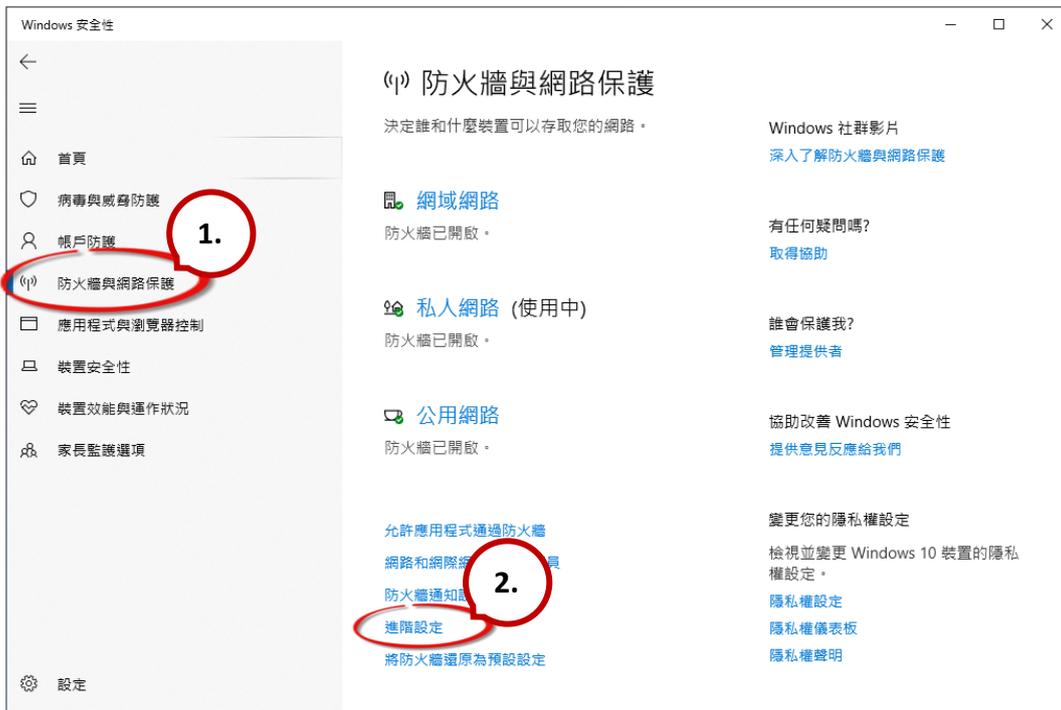


在“服務”視窗內，滑鼠雙擊“Mosquito Broker”來開啟內容視窗，點選 停止 後，再將 啟動類型 調整為 手動，並點選 確定 儲存變更。

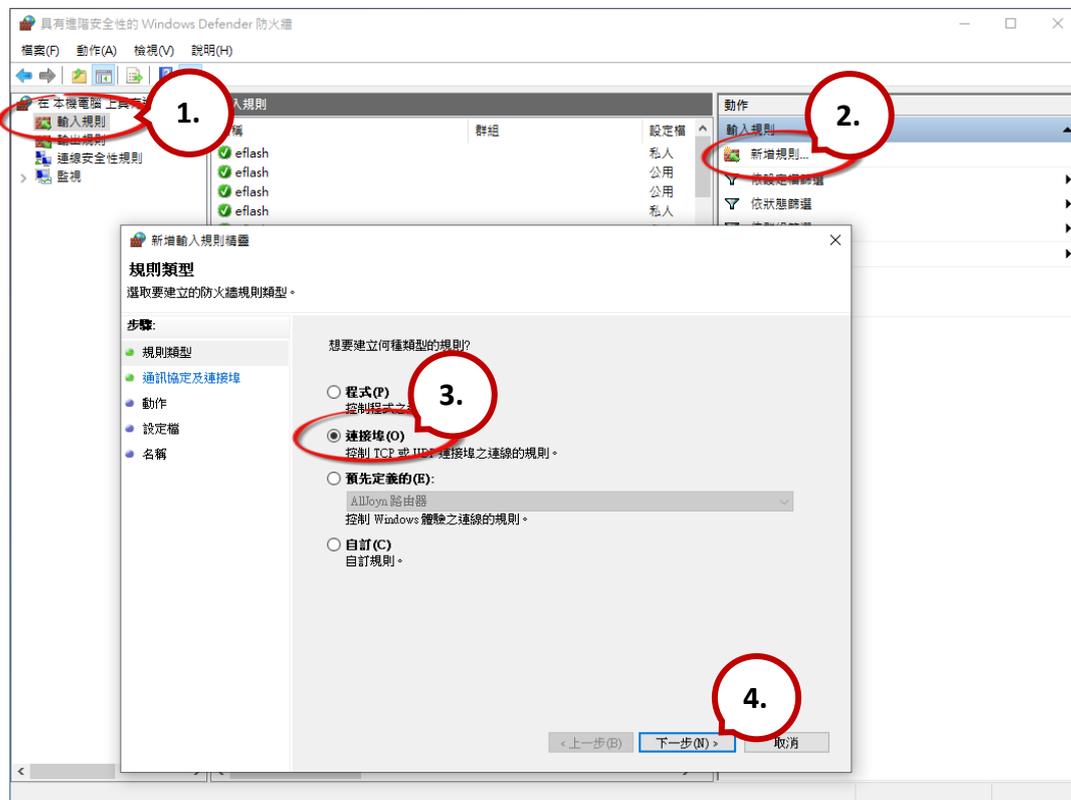


### 步驟 3 開啟 Windows 1883 Port (MQTT 預設 Port)

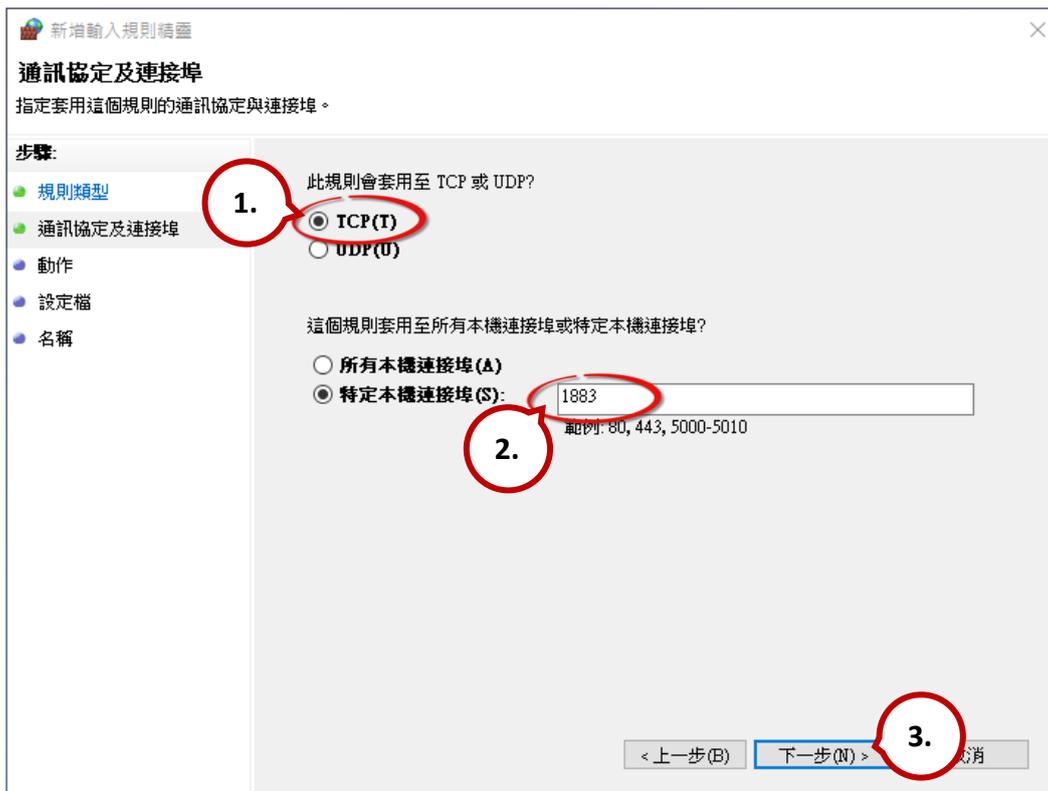
#### 3.1 開啟 Windows 防火牆的進階設定。



#### 3.2 新增規則。點選輸入規則 > 新增規則 > 連接埠，再點選“下一步”。



3.3 新增規則，點選 **TCP** 並在 **特定本機連接埠** 輸入 **1883**，再點選 “**下一步**”。



3.4 選取允許連線，再點選 “**下一步**”。



3.5 選取網域，再點選“下一步”。



3.6 輸入規則名稱，並點選**完成**按鈕來建立規則。如果需要，可輸入說明。



## 4.8.2 MQTTX 使用說明

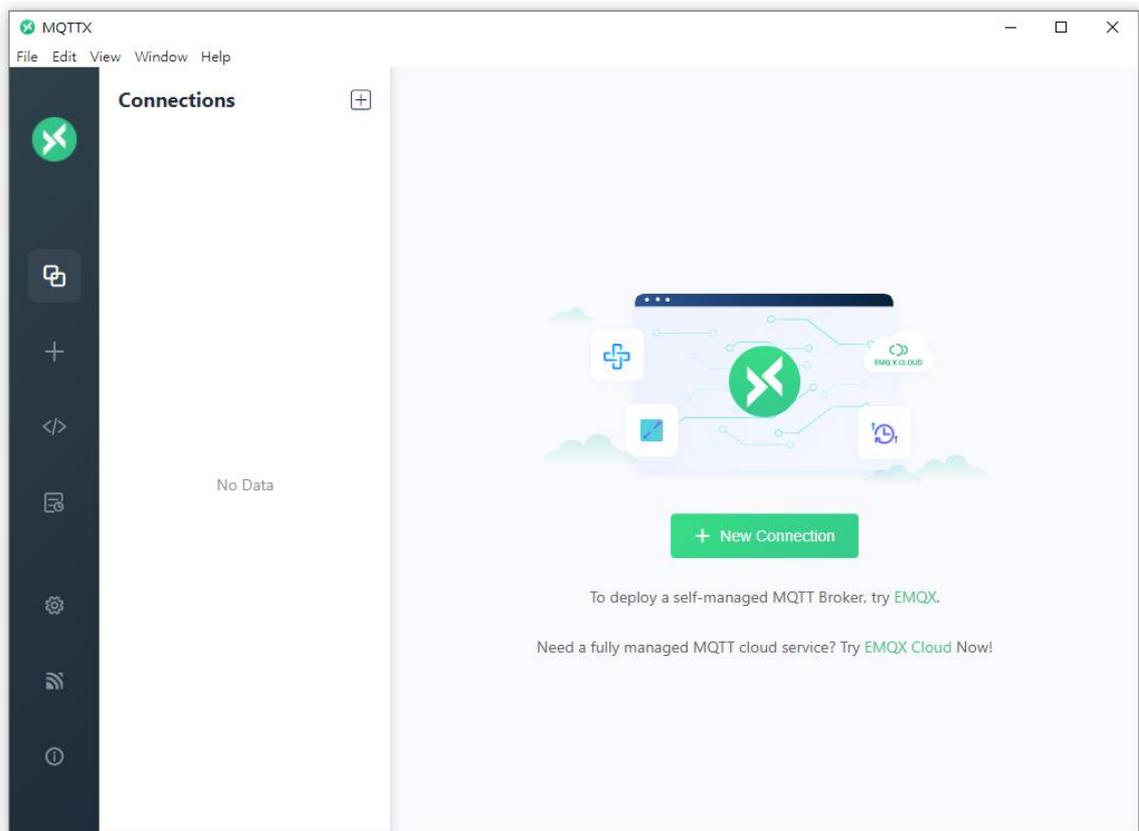
MQTTX 是最初由 EMQ 開發的開源、跨平台 MQTT 5.0 桌面客戶端，可運行在 macOS、Linux 和 Windows 上。

### 步驟 1 安裝 MQTTX

在 MQTTX 官網 (<https://mqttx.app/>) 下載並執行安裝程式 (v1.9.4)。

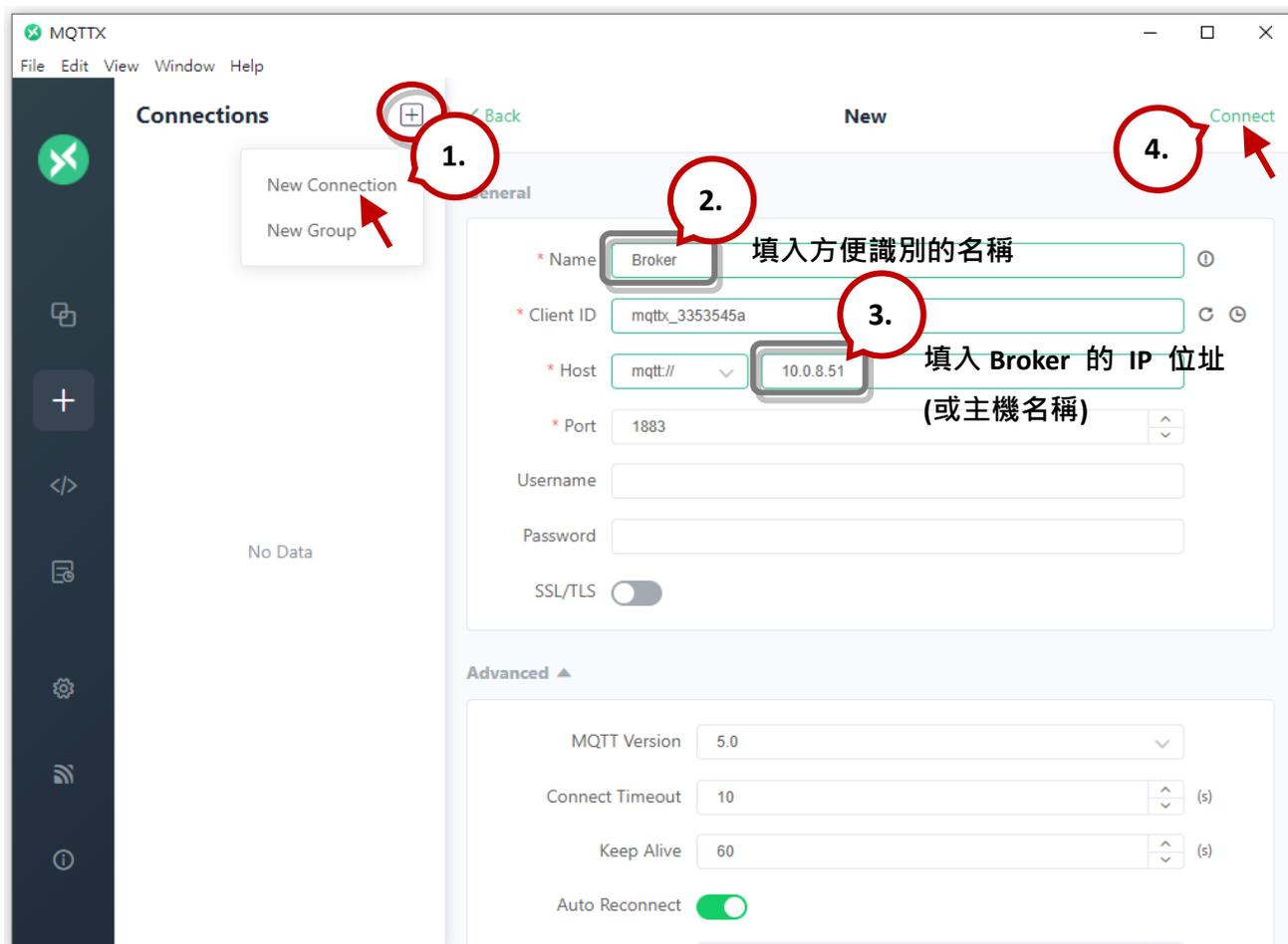
### 步驟 2 開啟 MQTTX

安裝完成後，會自動開啟 MQTTX，用戶也可雙擊桌面上的捷徑來開啟此軟體。

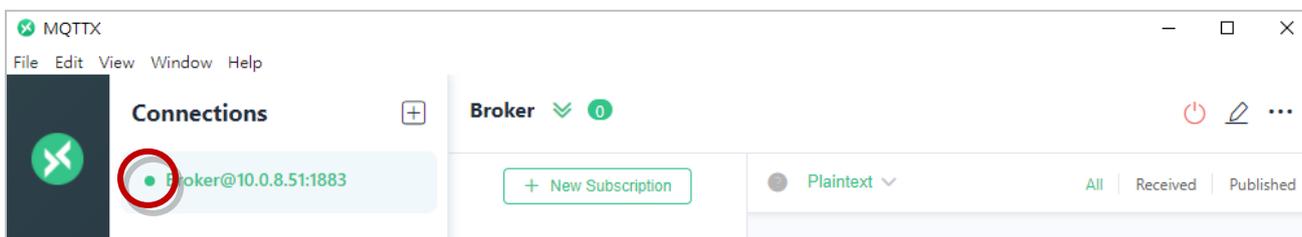


### 步驟 3 建立連線

1. 點選 “+” 再點選 **New Connection** 建立連線。
2. 輸入 Broker 的名稱與 IP 位址，再點選 **Connect** 按鈕。(參考 “[Connectivity Settings](#)”)



### 步驟 4 若連線正常會顯示綠燈



**註:** 若無法連線，請確認 Mosquitto Broker 是否為 **v1.6.4** (見 C:\Program Files\mosquitto\ChangeLog.txt)，並參考 “[Mosquitto 架設](#)”。

### 4.8.3 MQTT - DO 範例

MQTT 的主題名稱是由 Main Topic Name (例如: ICPDAS/，參考 [Connectivity Settings](#)) 與 Sub Topic Name (例如: do\_all) 組合而成，後者可在 **MQTT - DO** 頁面設定。



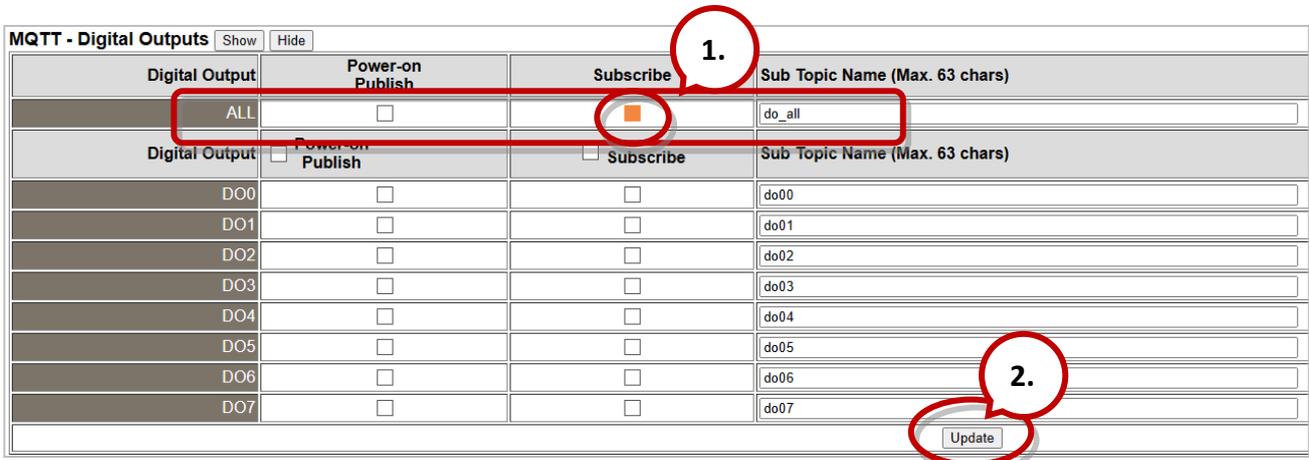
MQTT - DO 頁面支援以下功能:

項目	說明
Subscribe	用來訂閱主題，可透過 MQTT 訊息改變 DO 狀態
Power-on Publish	模組上電後，才發佈 DO 狀態。
State-Change Publish	DO 狀態改變時，才發佈訊息。
Periodic Publish	定期地發佈 DO 狀態，發佈週期由 Cycle 設定值決定。

#### MQTT DO - 訂閱 (Subscribe)

用戶可選擇啟用/停用單通道 (DO0, DO1, ...) 或多通道 (ALL) 來進行 Topic 的操作，建議使用多通道操作以減少網路通訊量，並停用未使用的 Topic，以減少不必要的處理，影響運作效率。

**步驟 1** 登入模組的 Web Server，在 **MQTT - DO** 頁面點選 “do\_all” 的 **Subscribe** 來訂閱該主題，再按下 Update 更新設定。

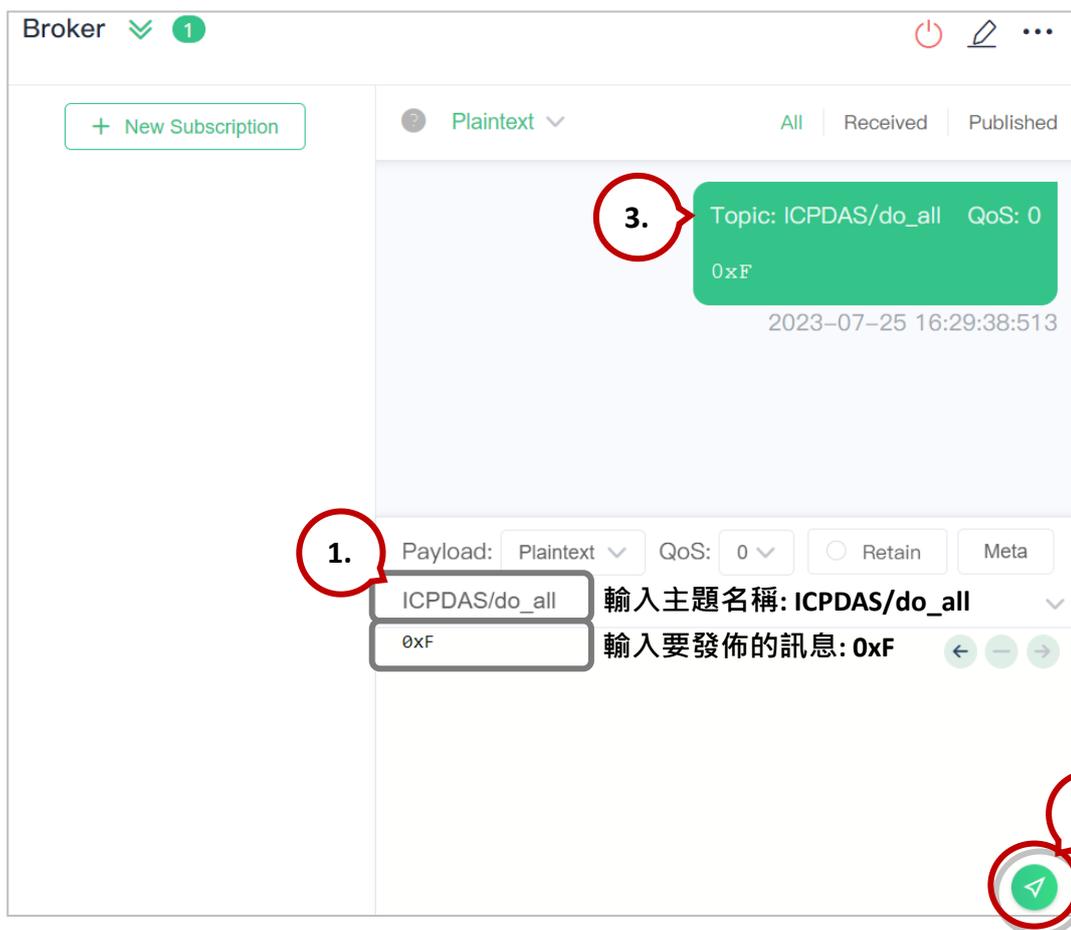


**步驟 2** 請確認在 MQTT 頁面上已啟用 MQTT 功能，並設定好 Broker IP 與 Main Topic Name (參考 [Connectivity Settings](#))。

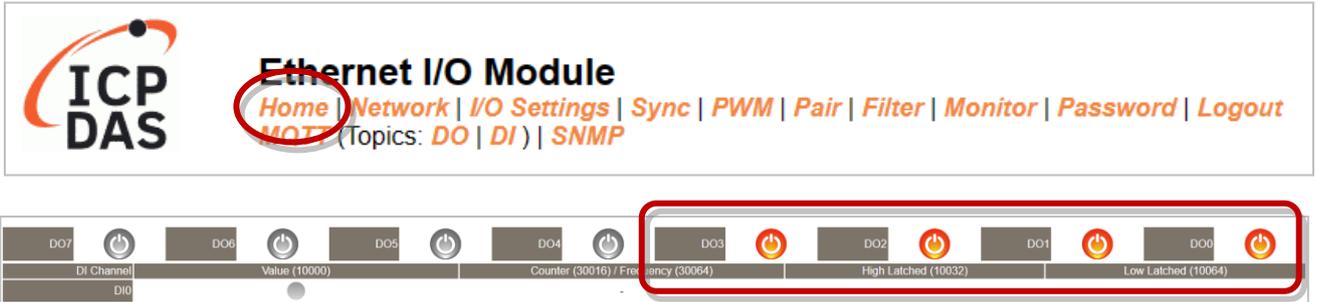
**Connectivity Settings**

MQTT	Enable
Broker	IPv4 / Host Name (Max. 127 chars) 10.0.8.51
Broker Port	1883 (Default= 1883)
Client Identifier	tPET-P2R2_RevB_65FA7F
User Name	(Max. 63 chars)
Password	(Max. 63 chars)
Reconnection Interval	10 (5 ~ 65000 s, Default= 10)
Keep Alive Interval	20 (5 ~ 65000 s, Default= 20)
Main Topic Name	ICPDAS/ (Max. 126 chars)
Update Settings	

**步驟 3** 對 “ICPDAS/do\_all” 主題輸入要發佈的訊息 (例如: 0xF)，按右下角送出訊息。



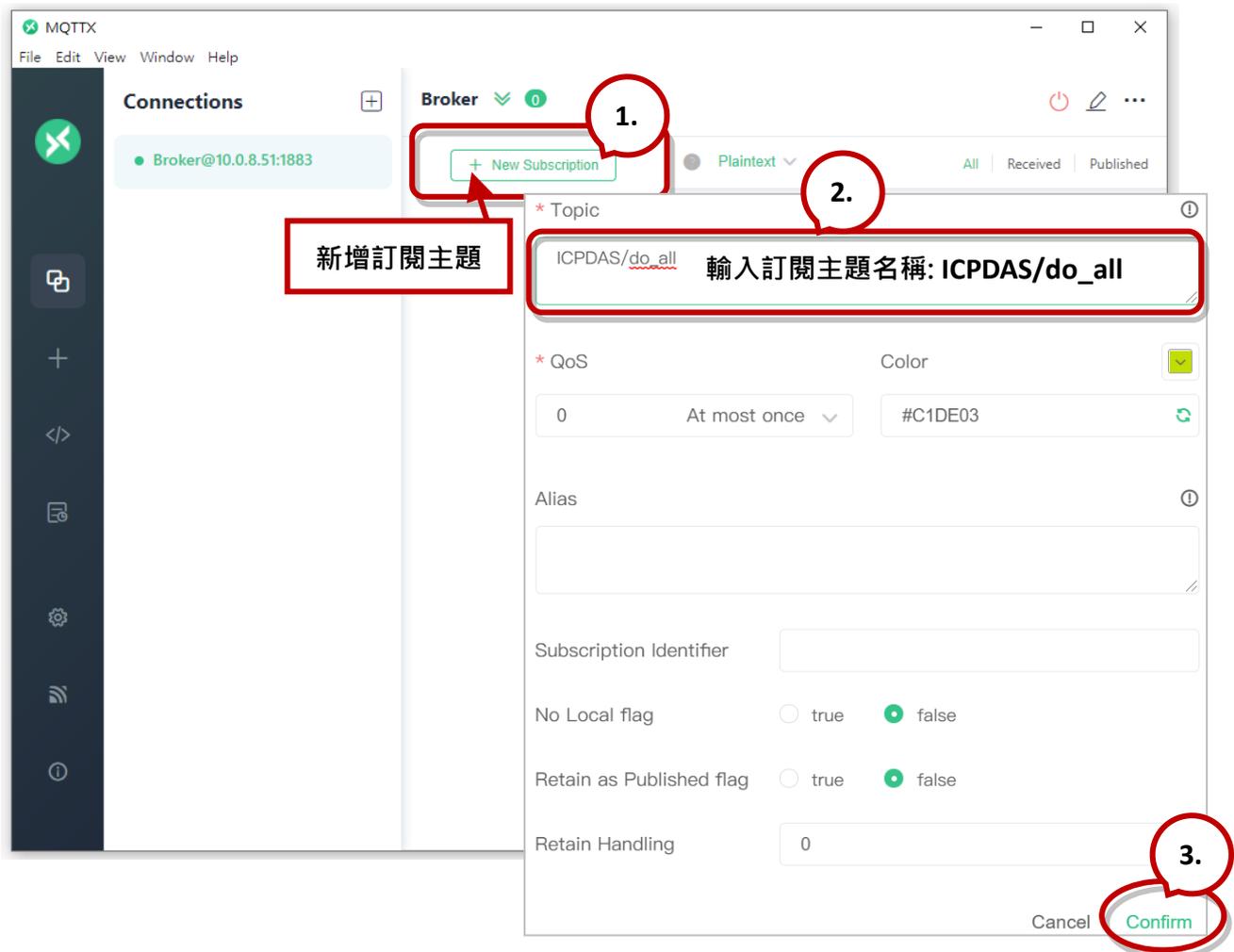
**步驟 4** 用戶可在 **Home** 頁面檢查 DO 狀態是否正確。



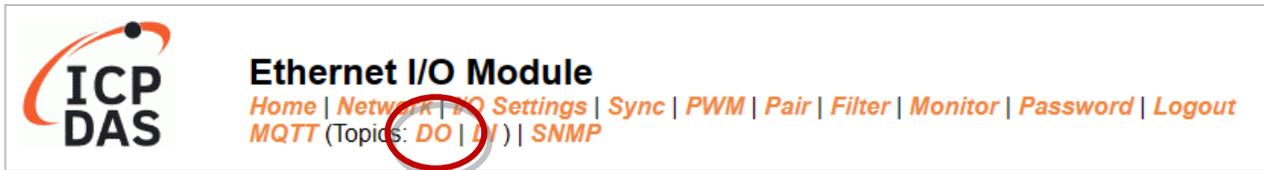
接收訊息: 0xF，代表通道 0~3 為 ON，其他通道為 OFF

### MQTT DO – 開機時發佈 (Power on Publish)

**步驟 1** 請確認已開啟 [Mosquitto Broker](#)，並設置好 [MQTTX](#) 連線。此例，訂閱主題是 “ICPDAS/do\_all”。



**步驟 2** 登入模組的 Web Server，在 **MQTT - DO** 頁面點選 “do\_all” 的 **Power-on Publish** 啟用該功能，再按下 **Update** 更新設定。



MQTT - Digital Outputs Show Hide

Digital Output	Power-on Publish	Subscribe	Sub Topic Name (Max. 63 chars)
ALL	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	do_all
Digital Output	Power-on Publish	Subscribe	Sub Topic Name (Max. 63 chars)
DO0	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	do00
DO1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	do01
DO2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	do02
DO3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	do03
DO4	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	do04
DO5	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	do05
DO6	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	do06
DO7	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	do07

**步驟 3** 在 **I/O Settings** 頁面，設定 DO 的上電值 (Power-on Value)，再按下 **Update Setting** 更新設定。

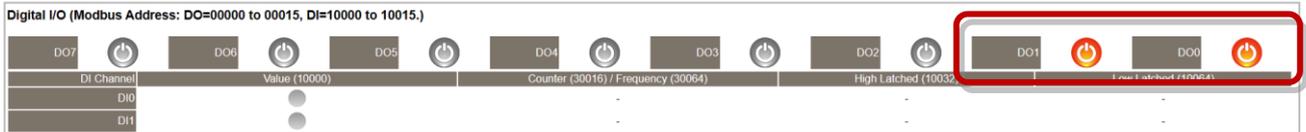


DI/DO Configuration:

Digital Output	Modbus Address	
Host/Slave Watchdog Timeout	40257	0 (10 ~ 65000 Seconds, Default= 0, Disable= 0) Outputs DO with safe-value or <b>PWM</b> when host/slave timeout.
Enable Safe Value (Enable Watchdog)	00339 - 00332	0x0 ( CH 7 - 0: □ □ □ □ . □ □ □ □ )
Safe Value	00274 - 00267	0x0 ( CH 7 - 0: □ □ □ □ . □ □ □ □ )
Power-On Value	00242 - 00235	0x3 ( CH 7 - 0: □ □ □ □ . □ □ □ □ )

設定開機時 DO0、DO1 為 ON

**步驟 4** 將模組重新開機後，DO 會輸出所設定的上電值。



重開機後 DO0、DO1 為 ON

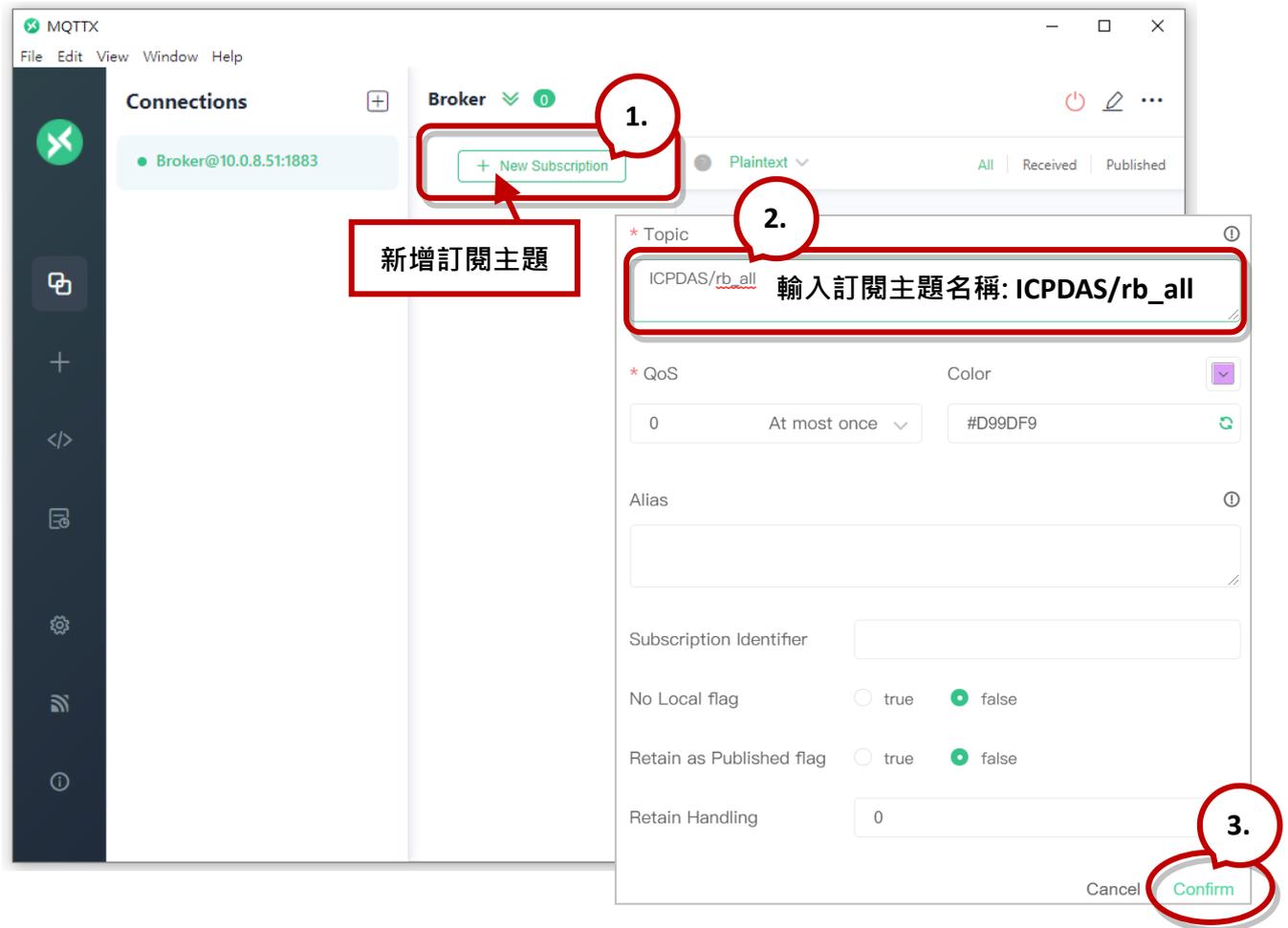
此外，用戶也可在 MQTT 收到 DO 值。



“0x3” 表示 DO0, DO1 為 ON，其餘通道為 OFF

## MQTT DO – 狀態改變時發佈 (State Change Publish)

**步驟 1** 請確認已開啟 [Mosquitto Broker](#)，並設置好 MQTTX 連線。此例，訂閱主題是“ICPDAS/rb\_all”。



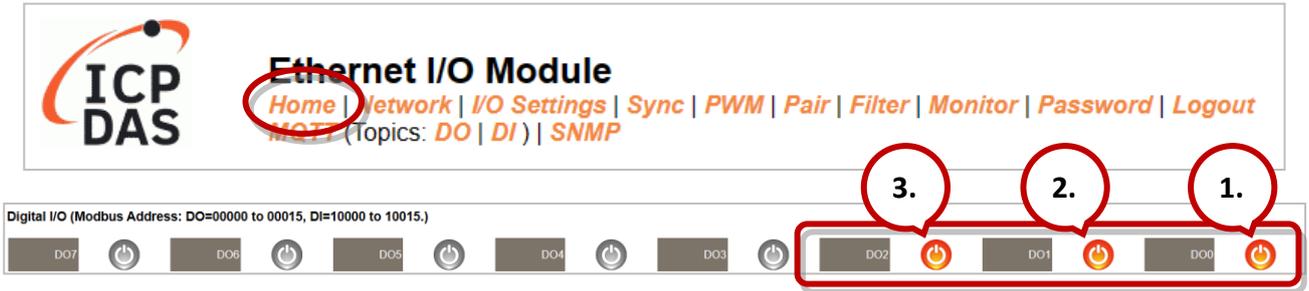
**步驟 2** 登入模組的 Web Server，在 MQTT - DO 頁面點選“rb\_all”的 State-Change Publish 來啟用該功能，再按下 **Update** 更新設定。

Readbacks of the Digital Outputs Show Hide

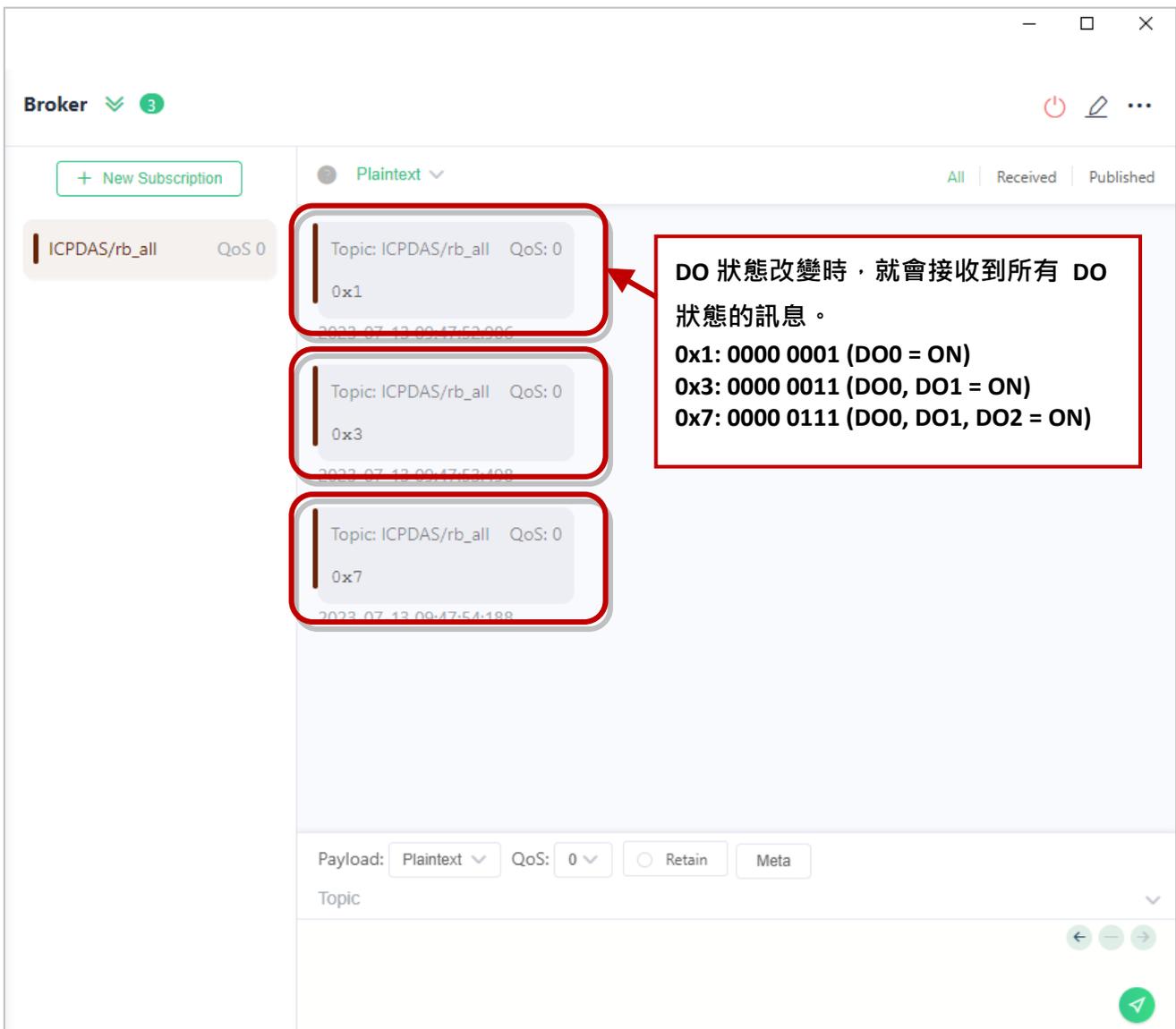
Readback	State-Change Publish	Periodic Publish	Sub Topic Name (Max. 63 chars)
ALL	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	rb_all
Readback	State-Change Publish	Periodic Publish	Sub Topic Name (Max. 63 chars)
DO0	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	rb00
DO1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	rb01
DO2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	rb02
DO3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	rb03
DO4	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	rb04
DO5	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	rb05
DO6	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	rb06
DO7	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	rb07

**Update**

**步驟 3** 在 Home 頁面依序將 DO0 ~ DO2 設為 ON。

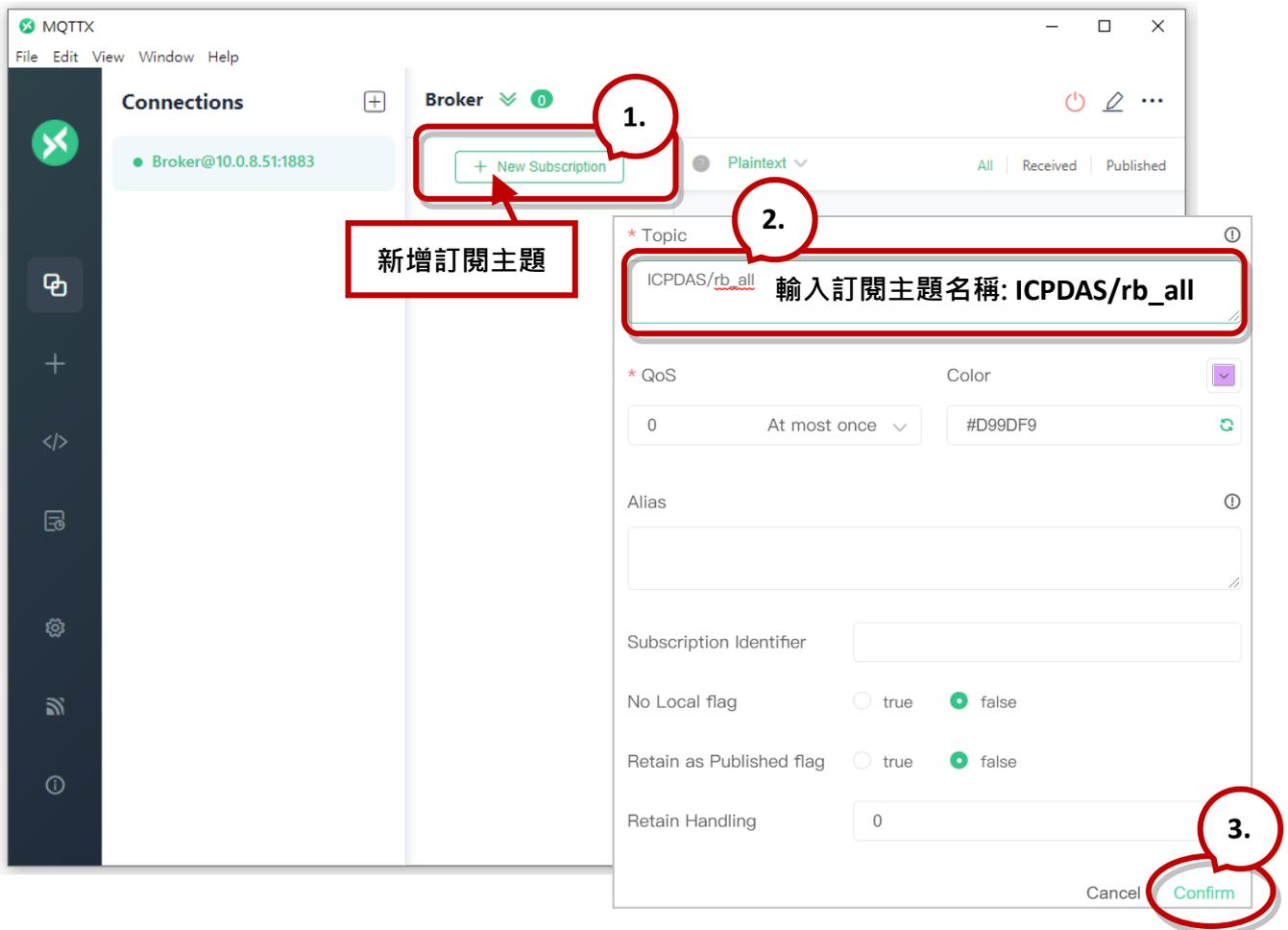


**步驟 4** 用戶可在 MQTTX 查看收到的訊息。



## MQTT DO – 定期發佈 (Periodic Publish)

**步驟 1** 請確認已開啟 Mosquitto Broker，並設置好 MQTTX 連線。此例，訂閱主題是“ICPDAS/rb\_all”。



**步驟 2** 登入模組的 Web Server，在 MQTT - DO 頁面點選“rb\_all”的 Periodic Publish 來啟用該功能，再按下 Update 更新設定。

Readbacks of the Digital Outputs <span>Show</span> <span>Hide</span>				
Readback	State-Change Publish	Periodic Publish	Sub Topic Name (Max. 63 chars)	
ALL	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	rb_all	
Readback	State-Change Publish	Periodic Publish	Sub Topic Name (Max. 63 chars)	
DO0	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	rb00	
DO1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	rb01	
DO2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	rb02	
DO3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	rb03	
DO4	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	rb04	
DO5	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	rb05	
DO6	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	rb06	
DO7	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	rb07	
<input type="button" value="Update"/>				

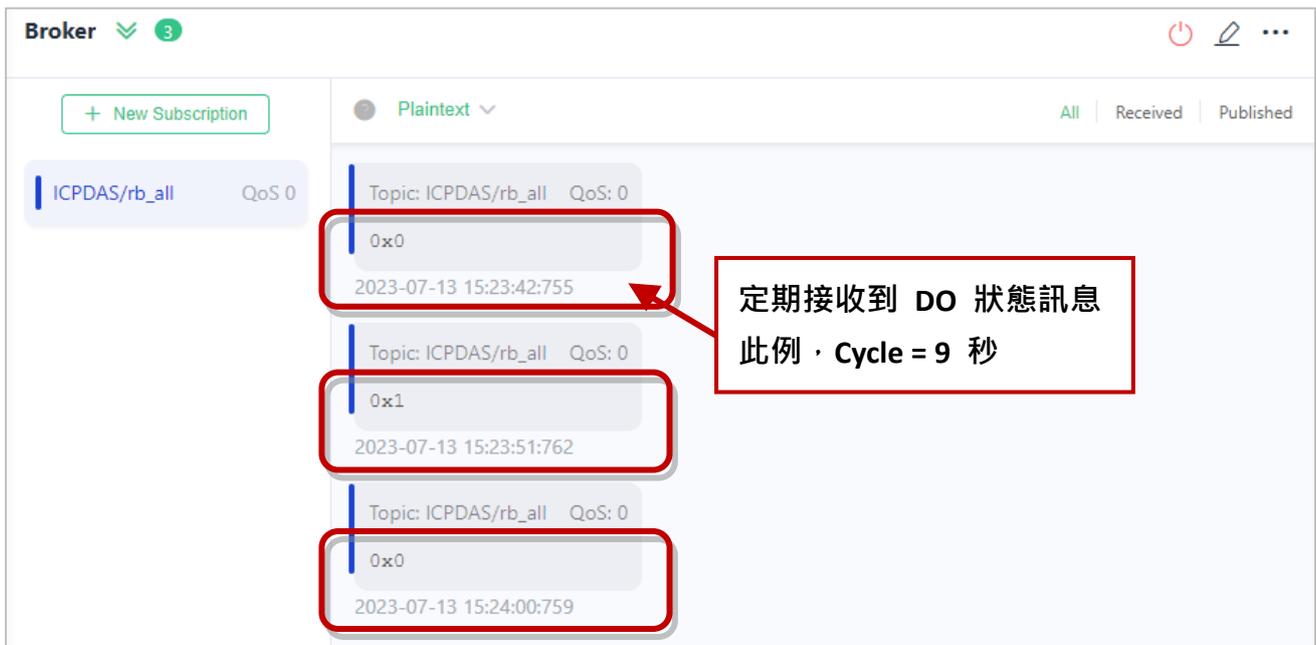
**步驟 3** 在 MQTT 頁面，設定訊息發佈的週期 (Cycle)，再按下 **Update Setting** 更新設定。



**Publication Settings**

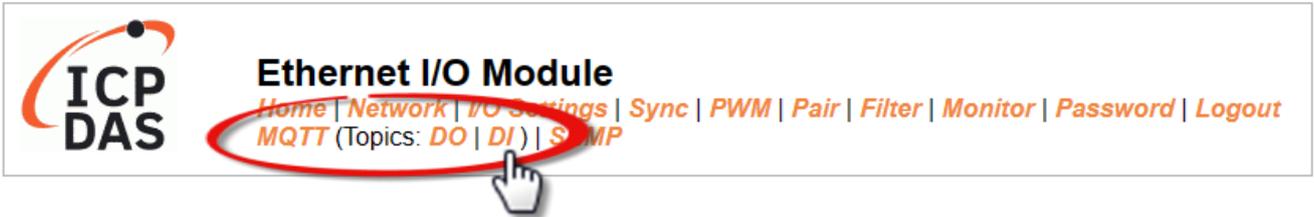
<b>Publication</b>	
Retain	<input type="checkbox"/>
Cycle	9000 (100 ~ 2147483000 ms, in 10 ms step, Default= 9000)
<b>All Information</b>	
Enable	Disable ▾
Sub Topic Name	info (Max. 63 chars)
<b>Last Will and Testament</b>	
Enable	<input type="checkbox"/>
Retain	<input type="checkbox"/>
QoS	0 - At most once ▾
Topic	N/A (Max. 63 chars)
Message	N/A (Max. 63 chars)
Update Settings	

**步驟 4** 用戶可在 MQTTX 查看收到的訊息。



### 4.8.4 MQTT - DI 範例

MQTT 的主題名稱是由 Main Topic Name (例如: ICPDAS/，參考 [Connectivity Settings](#)) 與 Sub Topic Name (例如: di\_all) 組合而成，後者可在 **MQTT - DI** 頁面設定。



MQTT - DI 頁面支援以下功能:

項目	說明
State-Change Publish	DI 狀態改變時，才發佈訊息。
Periodic Publish	定期地發佈 DI 狀態，發佈週期由 Cycle 設定值決定。

#### MQTT DI – 狀態改變時發佈 (State Change Publish)

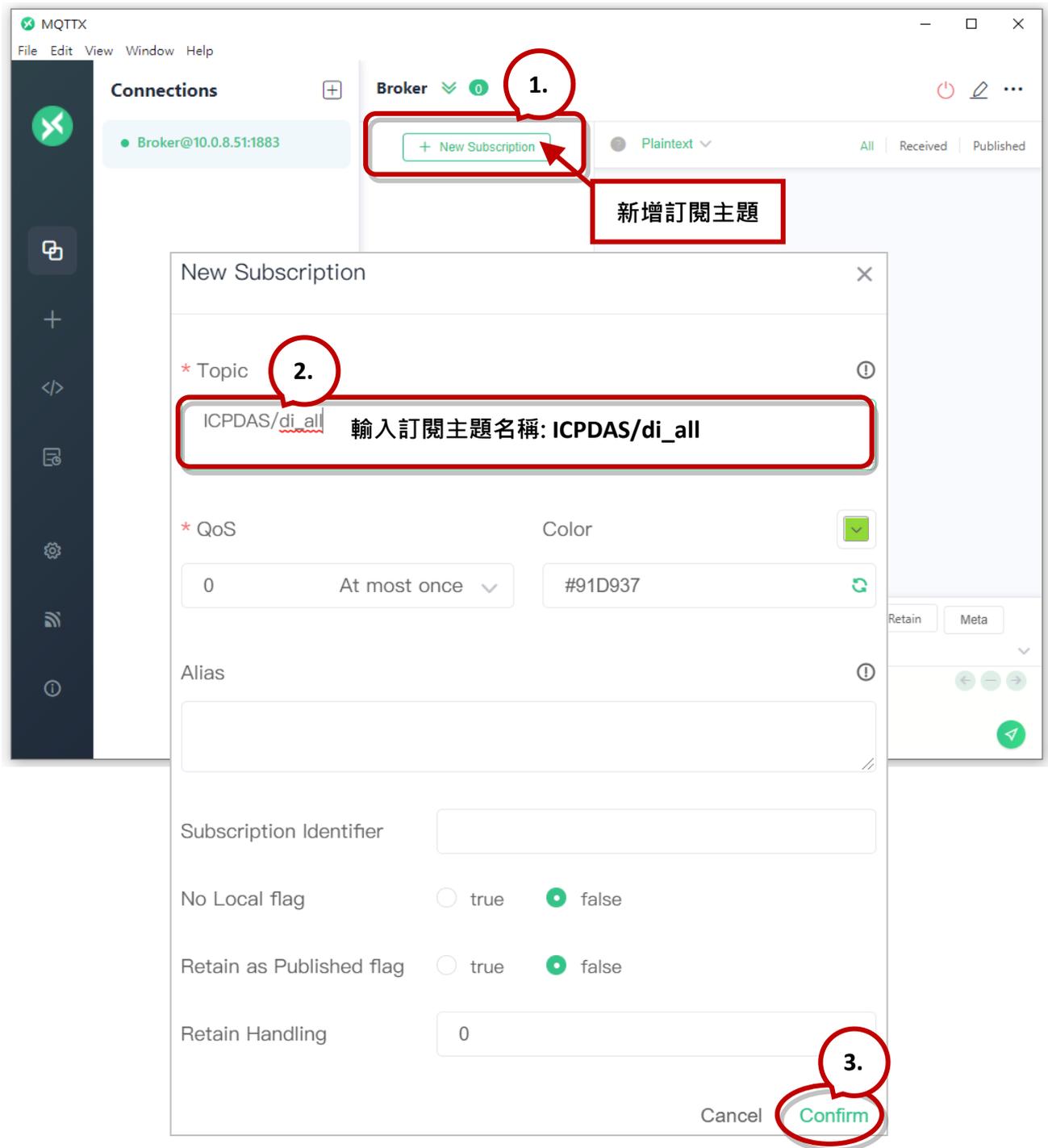
用戶可選擇啟用/停用單通道 (DI0, DI1, ...) 或多通道 (ALL) 來進行 Topic 的操作，建議使用多通道操作以減少網路通訊量，並停用未使用的 Topic，以減少不必要的處理，影響運作效率。

**步驟 1** 在 **MQTT - DI** 頁面點選 “di\_all” 的 **State-Change Publish** 來啟用該功能，再按下 Update 更新設定。

**MQTT - Digital Inputs**

Digital Input	State-Change Publish	Periodic Publish	Sub Topic Name (Max. 63 chars)
ALL	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	di_all
Digital Input	State-Change Publish	Periodic Publish	Sub Topic Name (Max. 63 chars)
DI0	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	di00
DI1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	di01
DI2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	di02
DI3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	di03
DI4	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	di04
DI5	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	di05
DI6	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	di06
DI7	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	di07

**步驟 2** 請確認已開啟 **Mosquitto Broker**，並設置好 **MQTTX** 連線。此例，訂閱主題是“**ICPDAS/di\_all**”。



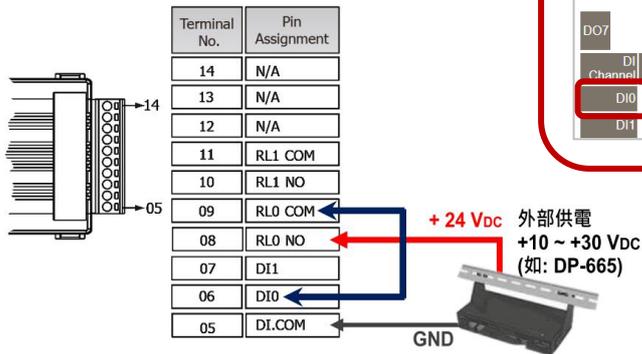
**步驟 3** 改變外部訊號讓 DI 狀態發生變化，促使模組發出 MQTT 訊息。

用戶可參考 t(P)ET 系列 Quick Start 來連接 I/O 進行測試。

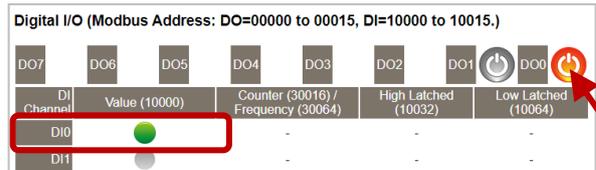
<https://www.icpdas.com/tw/download/show.php?num=3544>

## 4 連接 DI 與 DO 來做自我測試

- 1) 將模組上 **RL0 COM pin (Pin09)** 連接至 **DI0 pin (Pin06)**。
- 2) 外部供電 **+24V** 連接至模組上 **RL0 NO pin (Pin08)**。
- 3) 外部供電 **GND** 連接至模組上 **DI.COM pin (Pin05)**。



t(P)ET-P2R2: DO0 = ON 時，DI0 = ON

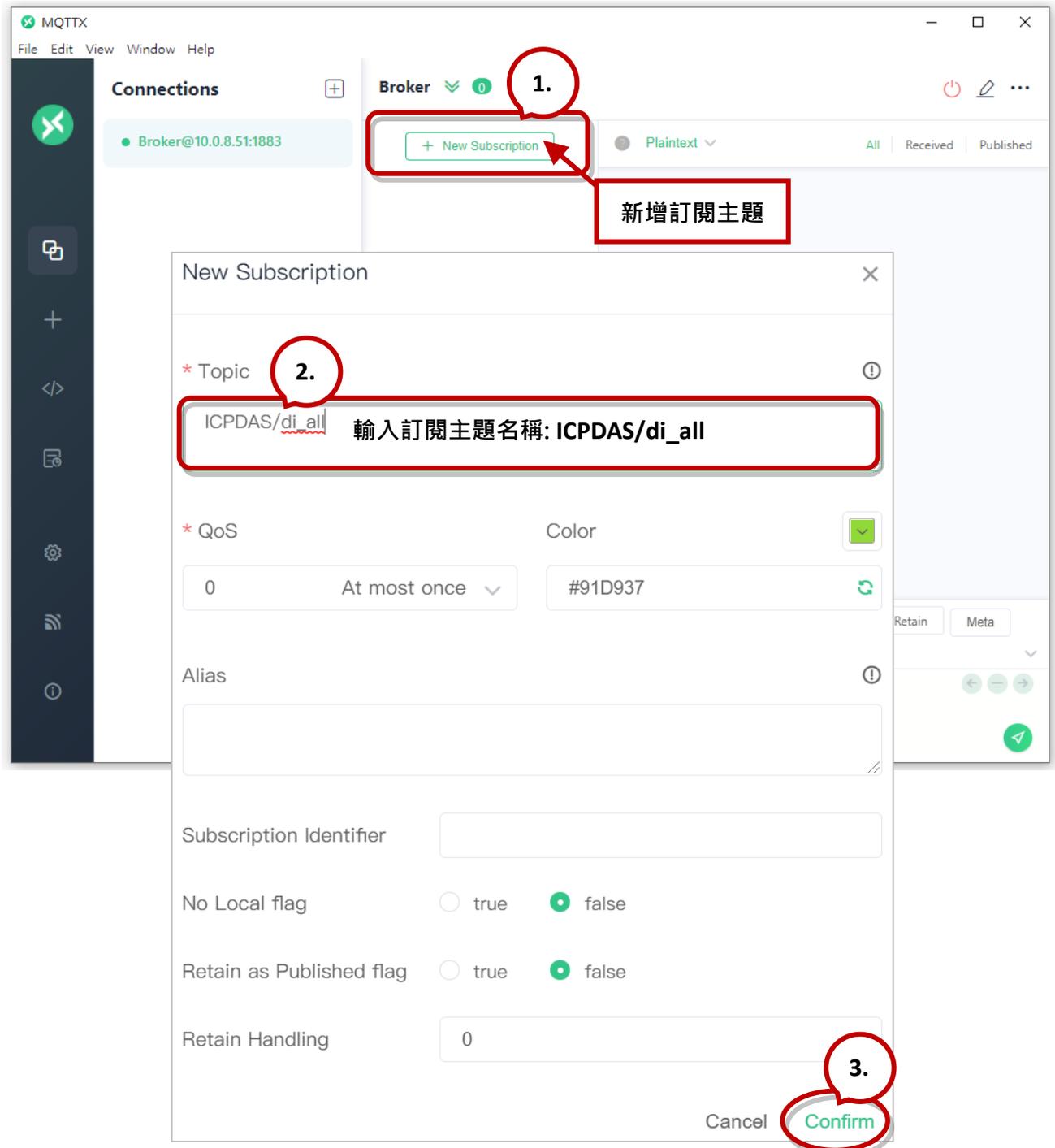


**步驟 4** 用戶可在 MQTTX 查看收到的訊息。

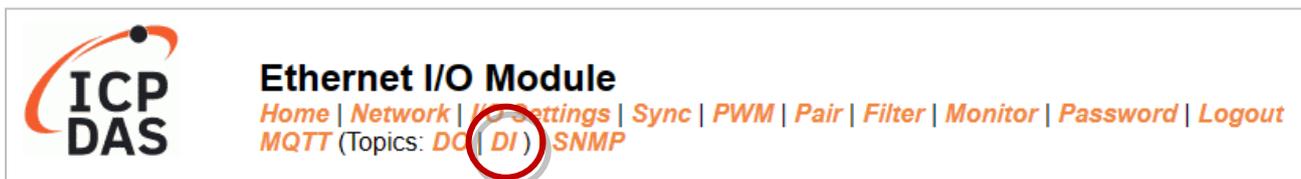


## MQTT DI – 定期發佈 (Periodic Publish)

**步驟 1** 請確認已開啟 [Mosquitto Broker](#)，並設置好 MQTT 連線。此例，訂閱主題是 “ICPDAS/di\_all”。



**步驟 2** 登入模組的 Web Server，在 MQTT - DI 頁面點選 “di\_all” 的 **Periodic Publish** 來啟用該功能，再按下 Update 更新設定。



**MQTT - Digital Inputs**

Digital Input	State-Change Publish	Periodic Publish	Sub Topic Name (Max. 63 chars)
ALL	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	di_all
Digital Input	State-Change Publish	Periodic Publish	Sub Topic Name (Max. 63 chars)
DI0	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	di00
DI1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	di01
DI2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	di02
DI3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	di03
DI4	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	di04
DI5	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	di05
DI6	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	di06
DI7	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	di07

**步驟 3** 在 MQTT 頁面，設定訊息發佈的週期 (Cycle)，再按下 Update Setting 更新設定。



**Publication Settings**

<b>Publication</b>	
Retain	<input type="checkbox"/>
Cycle	9000 (100 ~ 2147483000 ms, in 10 ms step, Default= 9000)
<b>All Information</b>	
Enable	Disable ▾
Sub Topic Name	info (Max. 63 chars)
<b>Last Will and Testament</b>	
Enable	<input type="checkbox"/>
Retain	<input type="checkbox"/>
QoS	0 - At most once ▾
Topic	N/A (Max. 63 chars)
Message	N/A (Max. 63 chars)

**步驟 4** 用戶可在 MQTTX 查看收到的訊息。

The screenshot shows the MQTTX interface for a Broker with 137 connections. A subscription for the topic `ICPDAS/di_all` with QoS 0 is active. The message history shows three received messages:

- Message 1: Topic: ICPDAS/di\_all QoS: 0, Payload: 0x1, Received at 2023-07-26 15:06:31:09.
- Message 2: Topic: ICPDAS/di\_all QoS: 0, Payload: 0x1, Received at 2023-07-26 15:06:40:05.
- Message 3: Topic: ICPDAS/di\_all QoS: 0, Payload: 0x0, Received at 2023-07-26 15:06:49:06.

Red boxes and circles highlight the payload values and the seconds portion of the timestamps in the original image.

定期接收到 DI 狀態訊息  
此例 · Cycle = 9 秒  
0x1: 0000 0001 (DO0 = ON)  
0x0: 0000 0000 (OFF)

## 4.9 簡易網路管理協定 (SNMP)



此“SNMP”設定頁面，可將模組資訊及 I/O 資訊傳送至 SNMP 網路管理設備或軟體 (SNMP Network Management Software)，以協助管理者即時監控模組的狀態。若有開啟 Trap 功能，則可在模組 I/O 值變化或者重新啟動時，主動發出訊息給管理端以隨時掌握通道的狀態。

**註：**目前支援 MIB-II 的管理項目為: sysContact、sysLocation、sysDescr、sysName。

### 4.9.1 SNMP 代理配置 (SNMP Agent Configuration)

System Info		Setting
Contact	User	(Max. 47 chars)
Location	Site	(Max. 47 chars)
Description	EtherIO	(Max. 47 chars)
Name	Device	(Max. 47 chars)
Function		Setting
Read-Only Community	public	(Max. 47 chars, example: public)
Read-Write Community	private	(Max. 47 chars, example: private)
Trap Community	public	(Max. 47 chars, example: public)
Manager / Trap IP #1	0.0.0.0	(IPv4/v6 Address, example: 10.0.8.123, fe80:0:0:0:a8ee:dc07:1cda:5678)
Manager / Trap IP #2	0.0.0.0	
Generic Trap	<input type="checkbox"/> Cold Start, <input type="checkbox"/> Warm Start	
Enable SNMP	<input type="checkbox"/> Check to enable. (Default disabled)	
<input type="button" value="Update Settings"/>		

下表提供 **SNMP v2c Agent Configuration** 設定區塊中的參數說明：

項目	說明	預設值
<b>System Info</b>		
Contact	伺服器聯絡人名稱。	User
Location	伺服器位置。	Site
Description	在伺服器上顯示的設備敘述。	EtherIO
Name	在伺服器上顯示的設備名稱。	Device

項目	說明	預設值
<b>Function</b>		
Read-Only Community	設定模組上 Read-Only 的社群名稱。	public
Read-Write Community	設定模組上 Read-Write 的社群名稱。	private
Trap Community	設定模組上 Trap 的社群名稱。	public
Manager / Trap IP #1	Trap IP #1 的 IP 位址。	0.0.0.0
Manager / Trap IP #2	Trap IP #2 的 IP 位址。	0.0.0.0
Generic Trap	選擇啟用 Cold Start 功能，或是選擇 Warm Start 功能。	停用
Enable SNMP	選取表示啟用 SNMP 通信功能，無選取表示停用。	停用
Update Settings	變更及儲存設定後，需重啟模組才生效。	

#### 4.9.2 SNMP 指定告警 (SNMP Specific Trap)

SNMP Specific Trap		
Analog Output	State-Change	Specific ID (1-255)
AO0	<input type="checkbox"/>	1
AO1	<input type="checkbox"/>	1
Update Settings		

下表提供 **SNMP Specific Trap – AO** 設定區塊中的參數說明:

項目	說明
<b>Analog Output</b>	
AO0 ~ AO1	每個 AO 通道都有其專用的 Trap，勾選表示啟用該通道的 Trap 功能。 Specific ID 為個別通道設定的 ID 編號。
Update Settings	點選“Update Settings”按鈕儲存設定後，需重啟模組讓設定生效。

### 4.9.3 回復原廠預設值 (Restore Factory Defaults)

Restore Factory Defaults	
Restore SNMP factory settings	Restore Defaults
Reboot is required after SNMP configuration	Reboot

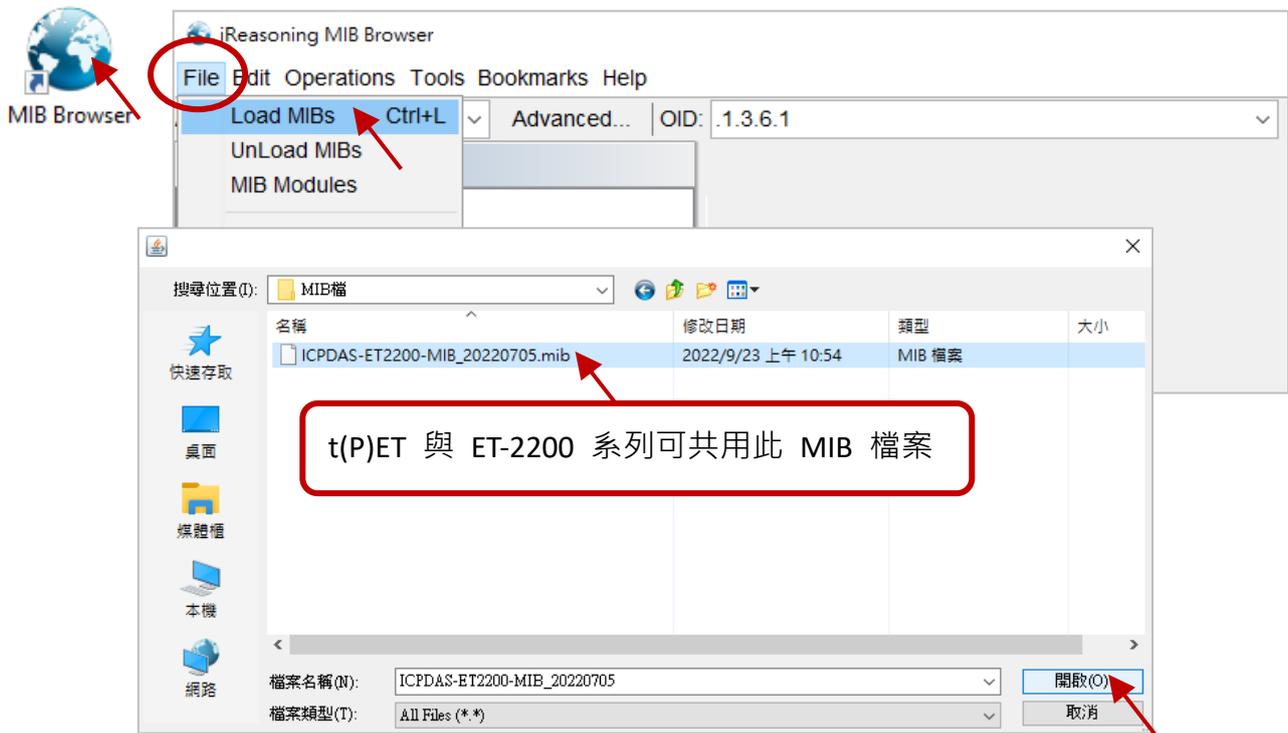
下表提供 **Restore Factory Defaults** 設定區塊中的參數說明:

項目	說明
Restore SNMP factory settings	點選“Restore Defaults”按鈕，將 SNMP 相關設定回復為原廠預設值。
Reboot is required after SNMP configuration	完成 SNMP 設定後，除了點選 Update Settings 按鈕儲存設定，還必須點選 <b>Reboot</b> 按鈕，將模組重新開機。

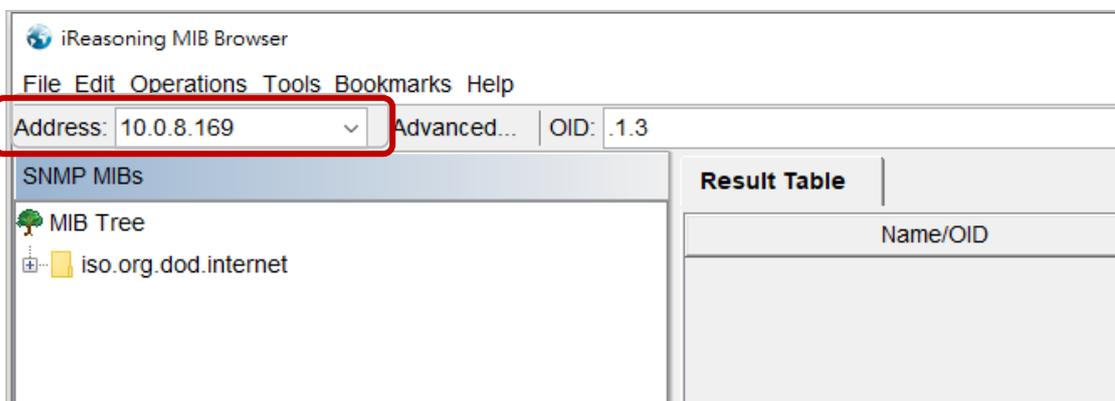
#### 4.9.4 SNMP I/O 範例

本文以 iReasoning MIB Browser 為例，請至其官方網站下載安裝程式 (V14)，執行安裝程式。  
<http://www.ireasoning.com/mibbrowser.shtml>

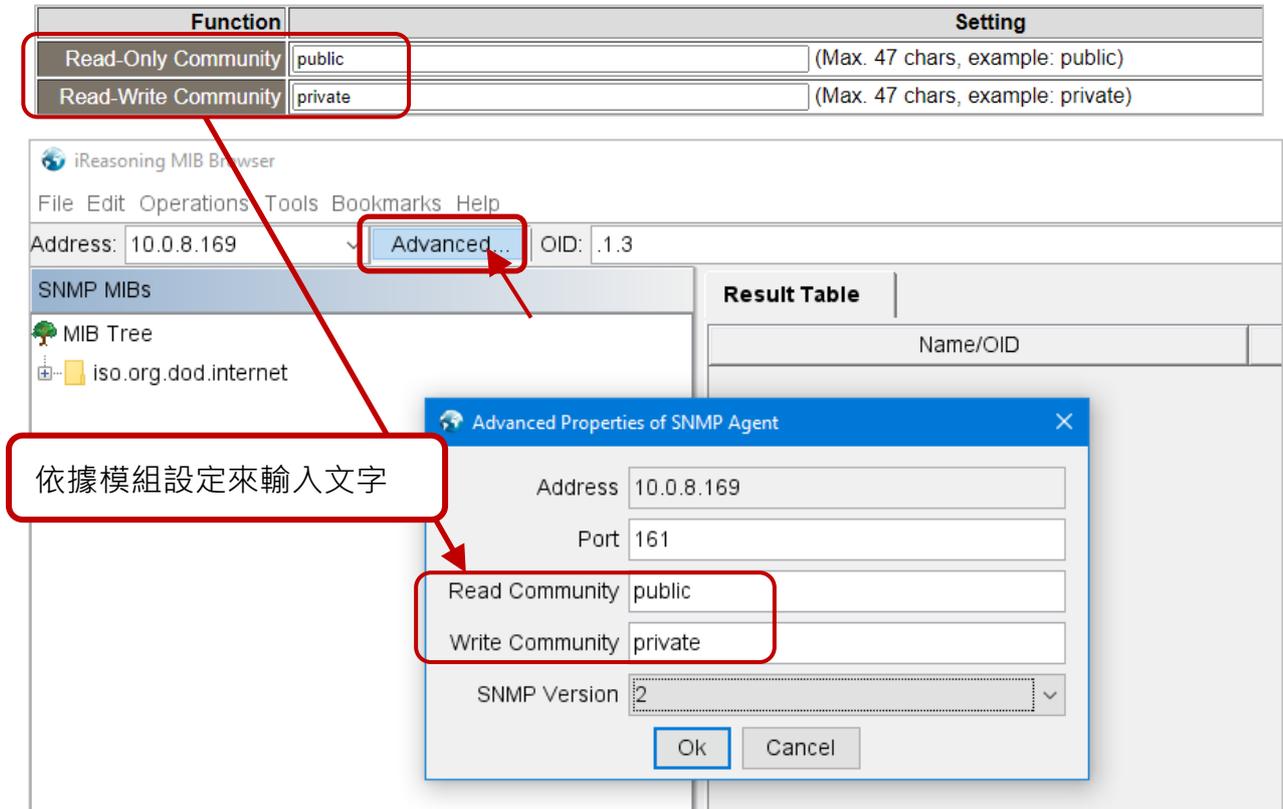
**步驟 1** 啟動 iReasoning MIB Browser 程式，並點選上方功能項 **File → Load MIBs**，點選模組的 MIB 檔 (例: ICPDAS-ET2200-MIB\_20220705.mib)，右下角按下開啟。



**步驟 2** 在 **Address** 輸入模組的 IP 位址。

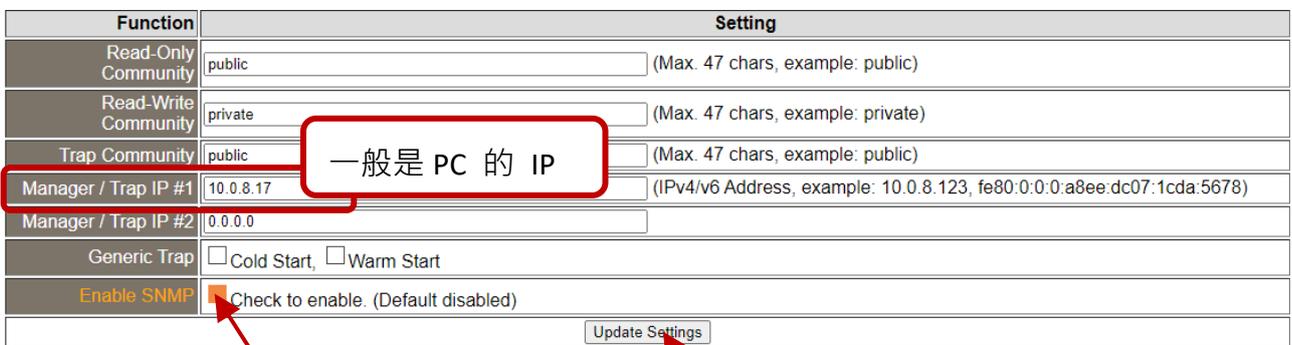


**步驟 3** 點選 **Advanced** 進入參數頁，分別在 **Read/Write Community** 欄位輸入字串。請輸入模組上 **Read-Only Community / Read-Write Community** 的設定，若兩邊設定不同，後續將無法正常操作。



**註:** 若 Write Community 欄位未輸入字串，則執行操作時會發生 Timeout 錯誤。

**步驟 4** 在 **Manager/Trap IP #1** 輸入 iReasoning MIB Browser 的 IP，並啟用 SNMP 功能，再點選 **Update Settings** 儲存變更，最後點選 **Reboot** 按鈕重新啟動模組。



**Reboot** is required after SNMP configuration.

## 讀取 t(P)ET 系列的訊息 - 指令 Walk

操作：滑鼠右鍵點選左側的 iso.org.dod.internet 資料夾，並點選 **Walk** 在 **Result Table** 中顯示模組的訊息。

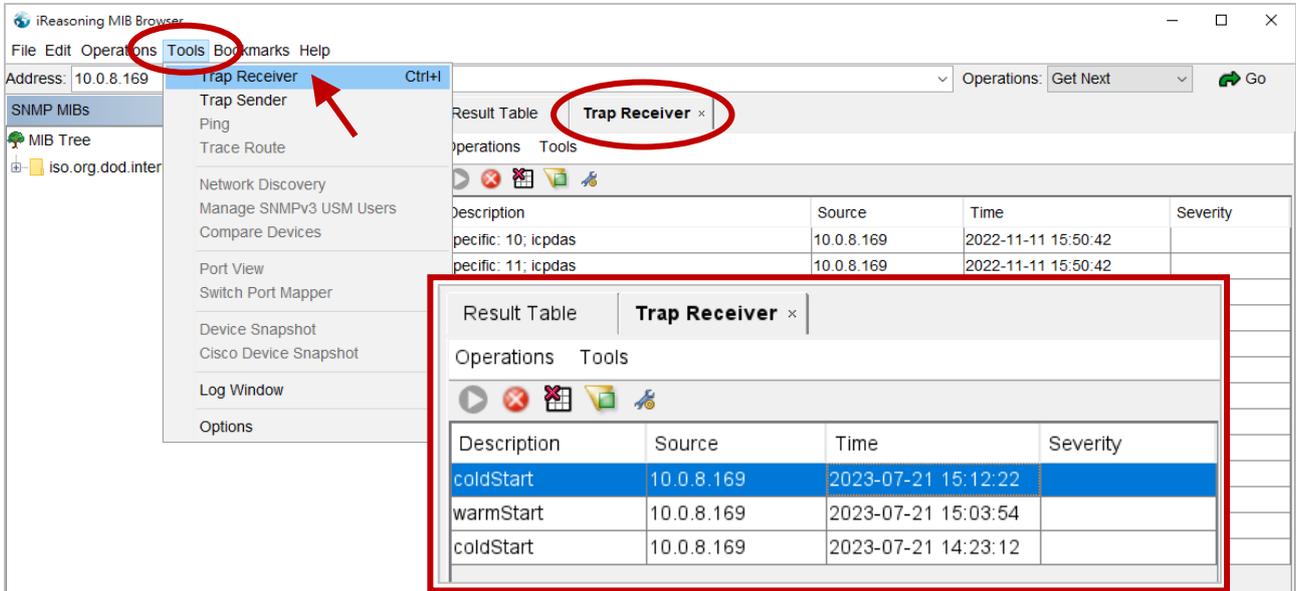
The screenshot shows the iReasoning MIB Browser interface. The left pane displays the MIB Tree with 'iso.org.dod.internet' selected. A context menu is open over this folder, with the 'Walk' option highlighted. The main pane shows the 'Result Table' with the following data:

Name/OID	Value	Type	IP:Port
firmwareVersion.0	v00.6.0 [20230629]	OctetString	10.0.8.169...
modelName.0	t(P)ET-AD2	OctetString	10.0.8.169...
ifDescr.1	e0	OctetString	10.0.8.169...
sysContact.0	User	OctetString	10.0.8.169...
sysLocation.0	Site	OctetString	10.0.8.169...
aliasName.0	EtherIO	OctetString	10.0.8.169...
sysDescr.0	EtherIO	OctetString	10.0.8.169...
sysName.0	Device	OctetString	10.0.8.169...
aiName.2	AI1	OctetString	10.0.8.169...
aiName.1	AI0	OctetString	10.0.8.169...
atPhysAddress.1.10.0.8.17	54-B2-03-85-D7-70	OctetString	10.0.8.169...
ipNetToMediaPhysAddress.1.10.0.8.17	54-B2-03-85-D7-70	OctetString	10.0.8.169...
ifPhysAddress.1	00-0D-E0-FF-FF-FF	OctetString	10.0.8.169...
aiHexValue.1	+0.000V	OctetString	10.0.8.169...
aiHexValue.2	+0.000V	OctetString	10.0.8.169...
sysObjectID.0	icpdas	OID	10.0.8.169...
ifSpecific.1	.0.0	OID	10.0.8.169...
ipRouteInfo.0.0.0.0	.0.0	OID	10.0.8.169...
ipRouteInfo.10.0.0.0	.0.0	OID	10.0.8.169...
aiHexValue.2		Null	10.0.8.169...
ipAdEntNetMask.10.0.8.169	255.255.0.0	IpAddress	10.0.8.169...
ipRouteMask.10.0.0.0	255.255.0.0	IpAddress	10.0.8.169...
atNetAddress.1.10.0.8.17	10.0.8.17	IpAddress	10.0.8.169...
ipNetToMediaNetAddress.1.10.0.8.17	10.0.8.17	IpAddress	10.0.8.169...
ipRouteNextHop.10.0.0.0	10.0.8.169	IpAddress	10.0.8.169...
ipAdEntAddr.10.0.8.169	10.0.8.169	IpAddress	10.0.8.169...
ipRouteNextHop.0.0.0.0	10.0.0.254	IpAddress	10.0.8.169...

A red box highlights the 'Walk' option in the context menu. Another red box highlights the 'Result Table' header. A third red box highlights the 'AI1' and 'AI0' rows in the table, with a callout box containing the text '模組的 AI 訊息' (Module's AI Message).

## 4.9.5 SNMP Trap 範例

**步驟 1** 點選上方功能項 **Tools** → **Trap Receiver**，點選進入接收 Trap 訊息的視窗。



**步驟 2** 接收模組警報的 Trap，其類型如下。

1. **Cold Start Trap:**

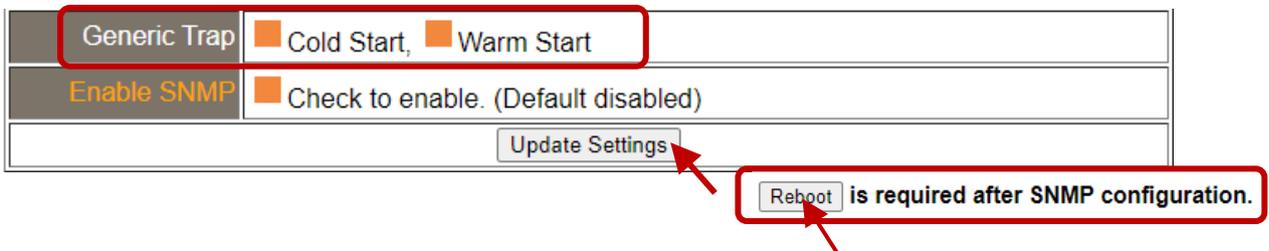
模組電源完全關閉後再重新啟動，會發送 Cold Start 的 Trap 訊息。

2. **Warm Start Trap:**

不關閉電源，只將系統重新啟動，會發送 Warm Start 的 Trap 訊息。

例如 reboot 指令、watchdog 機制。

**註:** 用戶可在 **SNMP** 頁面上，啟用 Cold Start 與 Warm Start Trap 功能，再執行 Reboot。



### 3. Specific Trap (I/O State-Change):

啟用指定的 I/O 通道後，若 I/O 資料有變化 (ON/OFF 或 數值改變)，會送出具有 Specific ID、來源 IP 與 時間的訊息，可方便分析警報發生的原因，並做適當的處理。

## 點選 Trap 訊息以查看細部資訊

The screenshot shows a web interface with a 'Trap Receiver' window. At the top, there are 'Operations' and 'Tools' tabs. Below them is a toolbar with icons for play, stop, refresh, and other actions. The main area contains a table with the following columns: Description, Source, Time, and Severity. The first row is selected and highlighted in blue, with a red arrow pointing to it. Below the table, there is a detailed view of the selected trap message, showing fields like Source, Enterprise, Specific, Description, Timestamp, Generic, SNMP Version, and Community.

Description	Source	Time	Severity
coldStart	10.0.8.169	2023-07-21 15:12:22	
warmStart	10.0.8.169	2023-07-21 15:03:54	
coldStart	10.0.8.169	2023-07-21 14:23:12	

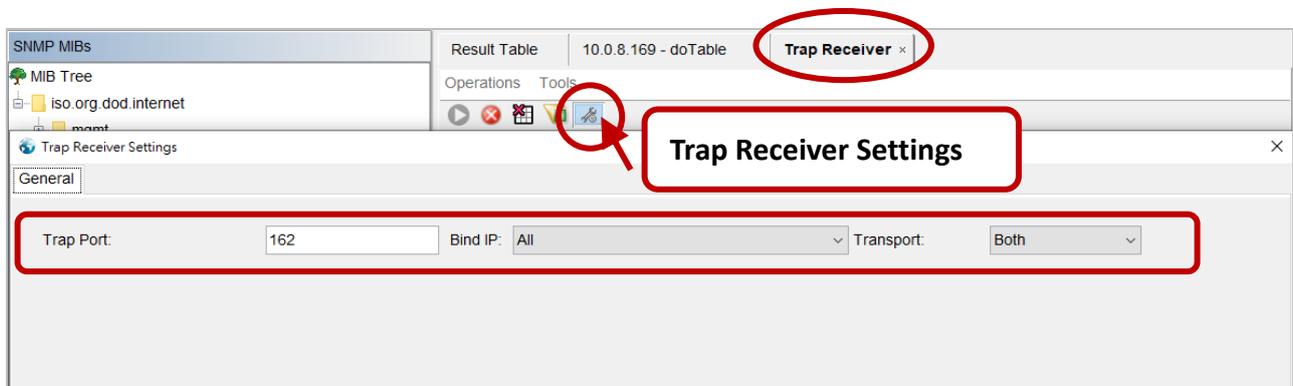
<b>Source:</b>	10.0.8.169	<b>Timestamp:</b>	2 seconds	<b>SNMP Version:</b>	1
<b>Enterprise:</b>	snmp	<b>Community:</b>	public		
<b>Specific:</b>	0	<b>Generic:</b>	coldStart		
<b>Description:</b>	coldStart				

項目	說明
Source	傳送 SNMP Trap 那台設備的 IP 位址
Timestamp	模組啟動後，已經過多少時間
SNMP Version	SNMP 的版本
Enterprise	企業名稱
Community	社群名稱 (依照模組的 Trap Community 設定)
Specific	Specific ID
Generic	Generic ID
Name	Trap 訊息的統稱
Value	模組的 I/O 通道與狀態值 (0 = 關、1 = 開，或 AI 值)

## 4.9.6 SNMP 問題排解

### 無法收到設備端傳來的 Trap 訊息

1. 檢查 Windows 防火牆 與 防毒軟體設定。測試時，可先關閉它們。
2. 檢查 Trap Port 設定，以 iReasoning MIB Browser 為例。  
在 **Trap Receiver** 頁面上，點選 **Trap Receiver Settings** 進入視窗，並確認 Trap Port、Bind IP 與 Transport 設定。模組依 SNMP 規範使用預定的 Trap Port 162。

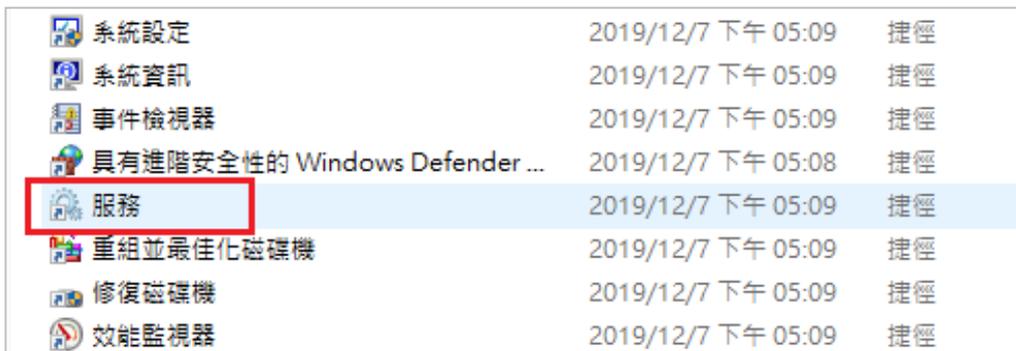


3. 關掉 Windows 內建的 SNMP Trap 服務。  
**註：**不同版本的 Windows 畫面不同，以下為 Windows 10 畫面。

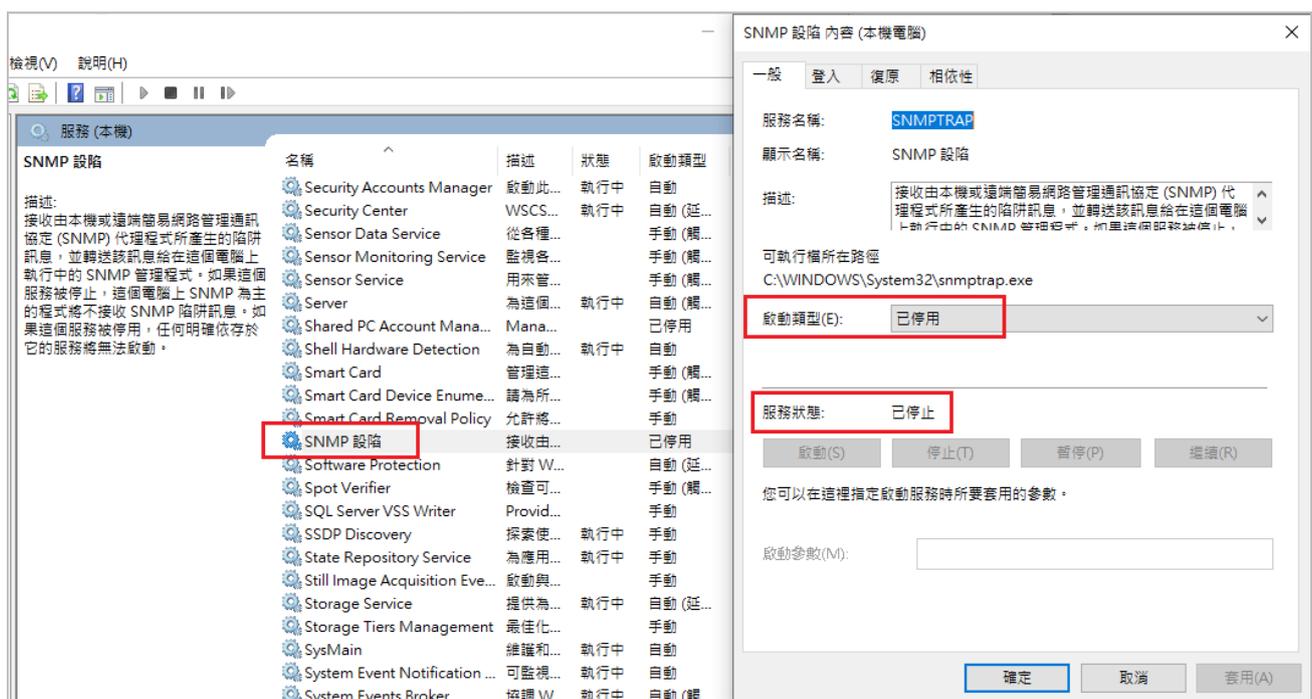
**步驟 1** 打開控制台，點選系統管理工具。



**步驟 2** 滑鼠雙擊服務圖示。



**步驟 3** 點選 SNMP 設陷，確認 啟動類型 為 “已停用”，服務狀態 為 “已停止”。



## 4.10 I/O 對應關聯 (I/O Pair Connection)



在 “Pair” 頁面上，“Pair-Connection Settings” 設定區塊可讓用戶透過 Modbus TCP 來啟用與設定 I/O 模組的 Pair-Connection 功能，並建立本端與遠端 I/O 的邏輯關連，詳細說明如下。

### 4.10.1 對應關聯設定 (Pair-Connection Settings)

**註：** 設定項目會依據 I/O 類型而有所不同。

**Pair-Connection Settings:**

Submit 1-2

#	Enable Mode	Remote IPv4 / IPv6 / Host Name (Max. 127 chars)	Remote Port	Net ID	Scan Time (ms)	AI Address	AO Address	Network Protocol
01	<input type="checkbox"/> PUSH	0.0.0.0	502	1	1000	0	0	TCPv4
02	<input type="checkbox"/> PUSH	0.0.0.0	502	1	1000	0	0	TCPv4

Note:  
Only Support TCP PUSH Mode = Local AI to Remote AO. Data Format must be Engineering

**Pair-Connection Settings:** | Submit 1-8 | 9-16 |

#	Enable Mode	Remote IPv4 / IPv6 / Host Name (Max. 127 chars) : Port	Net ID	Scan Time (ms)	IO Count	Local IO Address	Remote IO Address	Network Protocol
01	<input type="checkbox"/> PULL	: 502	1	1000	1	0x:Coil C 0	0x:Coil C 0	TCPv4
02	<input type="checkbox"/> PULL	: 502	1	1000	1	0x:Coil C 0	0x:Coil C 0	TCPv4
03	<input type="checkbox"/> PULL	: 502	1	1000	1	0x:Coil C 0	0x:Coil C 0	TCPv4
04	<input type="checkbox"/> PULL	: 502	1	1000	1	0x:Coil C 0	0x:Coil C 0	TCPv4
05	<input type="checkbox"/> PULL	: 502	1	1000	1	0x:Coil C 0	0x:Coil C 0	TCPv4
06	<input type="checkbox"/> PULL	: 502	1	1000	1	0x:Coil C 0	0x:Coil C 0	TCPv4
07	<input type="checkbox"/> PULL	: 502	1	1000	1	0x:Coil C 0	0x:Coil C 0	TCPv4
08	<input type="checkbox"/> PULL	: 502	1	1000	1	0x:Coil C 0	0x:Coil C 0	TCPv4

Note:  
PULL Mode = Remote to Local  
PUSH Mode = Local to Remote  
Pair-connection is disabled if the IO Count is 0 (no data)  
IO Address (base 0): 0 - 65535, no leading 0x/1x/3x/4x.

下表提供 **Pair-Connection Settings** 設定區塊中的參數說明:

項目		說明	預設值
Enable Mode		啟用或關閉模組的 Client (Master) 功能，並選擇 PULL 或 PUSH 模式。 <b>PULL</b> 模式: 讀取遠端 AI (DI) 並寫到本地端 AO (DO) <b>PUSH</b> 模式: 讀取本地端 AI (DI) 並寫到遠端 AO (DO)。	Disable
Remote IP		設定遠端模組的 IP 位址或 Host Name。填入 Host Name 之前，請確認已在 Network 頁面，設定正確的 DNS。	0
Remote Port		設定遠端模組的 TCP Port。有效範圍: 0 ~ 65535	502
Net ID		設定遠端模組的 Modbus Net ID。有效範圍: 1 ~ 247	1
Scan Time		“PULL” 模式: 模組會依據指定的 Scan Time 來更新 IO 資料。 “PUSH” 模式: 若本地的 AI (DI) 資料有變化，模組會立即更新遠端的 AO (DO) 資料。若在指定的 Scan Time 期間內，本地的 AI (DI) 資料沒變化，模組仍會強制更新遠端的 AO (DO) 資料。 有效範圍: 1000 ~ 42949672965 ms	1000 ms
AIO	AI Address	指定 AI 的起始位址。	0
	AO Address	指定 AO 的起始位址。	0
DIO	I/O Count	設定有多少 DI/DO 需對應。	0
	Local IO Address	先選擇本地端是 DI 或 DO，再輸入起始位址。  <u>Shared Memory 功能 (只適用 DIO 模組)</u> DIO (Bit) 位址範圍: 3000 - 7094。 AIO (Register) 位址範圍: 3000 - 3254。  DI, DO, AI, AO 資料皆共用一個記憶體區塊，若將不同的 IO 資料寫入到一樣的位址，資料會相互覆蓋。更多資訊，請參閱 "5.5 節 <a href="#">共用記憶體 (Shared Memory)</a> "。	0
	Remote IO Address	先選擇遠端是 DI 或 DO，再輸入起始位址。	0
Network Protocol (TCP/UDP)		設定 Modbus 協定為 TCPv4/TCPv6 或 UDPv4/UDPv6。	TCPv4
Submit		點選此按鈕儲存變更。	

## 4.11 IP 過濾 (IP Filter)



“Filter” 頁面，提供了 “Filter Setting” 設定區塊，可讓用戶啟用並設定模組的 IP 過濾功能，詳細說明如下。

### 4.11.1 IP 過濾設定 (Filter Setting)

此功能用來查看/設定模組的 IP 過濾清單 (白名單)，只有在清單內的 IP 裝置可存取模組。

**Filter Setting:**

Accessible IP	IPv4/v6 Address (example: 10.0.8.123, fe80:0:0:0:a8ee:dc07:1cda:5678)
IP1	<input type="text"/>
IP2	<input type="text"/>
IP3	<input type="text"/>
IP4	<input type="text"/>
IP5	<input type="text"/>

**Enable IP Filter**  Check to enable. (Default disabled)

**Note:** Remember to include the IP address of your configuration computer.

下表提供 **Filter Settings** 設定區塊中的參數說明：

項目	說明
IP1 ~ IP5	填入允許存取的 IP 位址 (IPv4 或 IPv6)。 <b>註:</b> 請記得填入用來設定模組的電腦 IP 位址
Enable IP Filter	勾選來啟用此功能 (預設為關閉)。
Update Setting	點選此按鈕儲存變更。

## 4.12 設備監測 (Monitor)



**Monitor** 頁面，提供了 **Current Connection Status** 設定區塊，可讓用戶查看模組的連線狀態。

**Current Connection Status:**

Server Mode	Connected IP	Server Mode	Connected IP
IP1	-	IP2	-
IP3	-	IP4	-
IP5	-	IP6	-
IP7	-	IP8	-
IP9	-	IP10	-
IP11	-	IP12	-
Available Connections	32		

Client Mode	Remote IP	Connection State	Query State	Last Query Time	Host Name
IP1	-	-	-	-	-
IP2	-	-	-	-	-
IP3	-	-	-	-	-
IP4	-	-	-	-	-
IP5	-	-	-	-	-
IP6	-	-	-	-	-

Client Mode	Remote IP	Connection State	Query State	Last Query Time	Host Name
IP7	-	-	-	-	-
IP8	-	-	-	-	-
IP9	-	-	-	-	-
IP10	-	-	-	-	-
IP11	-	-	-	-	-
IP12	-	-	-	-	-

## 4.13 變更密碼 (Change Password)



**Password** 頁面，提供了 **Change Password** 設定區塊，可讓用戶變更模組的網頁伺服器登入密碼，詳細步驟如下。

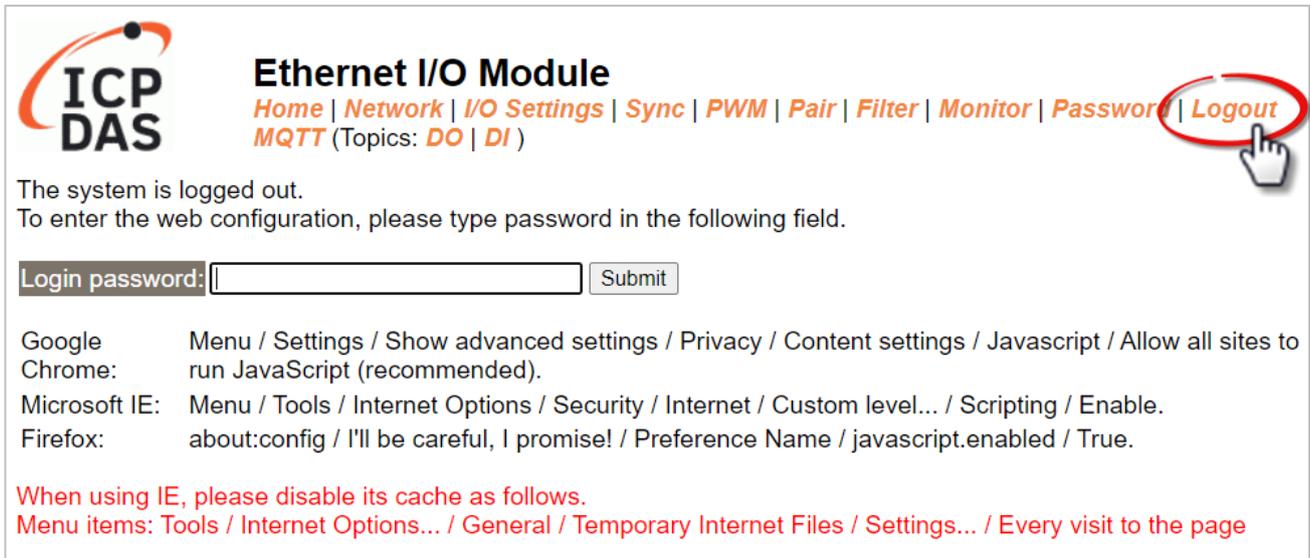
- 步驟 1: 在 **Current password** 欄位輸入舊密碼。第一次登入網頁伺服器時，用戶需變更原廠的預設密碼 (**Admin**)。
- 步驟 2: 在 **New password** 欄位輸入新密碼，請輸入 1~12 位數的數字或英文字。
- 步驟 3: 在 **Confirm new password** 欄位，再次輸入新密碼以確認。
- 步驟 4: 點選 “**Submit**” 按鈕來更新密碼。

**Change Password**  
The length of the password is 12 characters maximum.

Current password:	.....	
New password:	....	
Confirm new password:	....	<input type="button" value="Submit"/>

## 4.14 登出 (Logout)

點選 **Logout** 頁籤來登出模組的網頁伺服器，並顯示登入頁面。



The screenshot shows the web interface for the Ethernet I/O Module. At the top left is the ICP DAS logo. To its right is the title "Ethernet I/O Module" and a navigation menu with links: Home, Network, I/O Settings, Sync, PWM, Pair, Filter, Monitor, Password, and Logout. The Logout link is circled in red with a hand cursor pointing to it. Below the navigation menu, a message states: "The system is logged out. To enter the web configuration, please type password in the following field." This is followed by a "Login password:" label, an input field, and a "Submit" button. Below the input field, there are instructions for different browsers: Google Chrome, Microsoft IE, and Firefox, each with a path to the JavaScript settings. At the bottom, there is a red note: "When using IE, please disable its cache as follows. Menu items: Tools / Internet Options... / General / Temporary Internet Files / Settings... / Every visit to the page".

## 5. I/O Pair-Connection 應用

tET/tPET 系列模組可透過 Ethernet 來產生 I/O 的遠距邏輯關連，一旦完成設定，便可透過 Modbus TCP 通訊協定，持續地讀取本地端 (或遠端) 模組的 DI 狀態，並寫入遠端 (或本地端) 模組的 DO。當連接不具備 Ethernet 功能的 DI/DO 設備時，此功能相當有用。

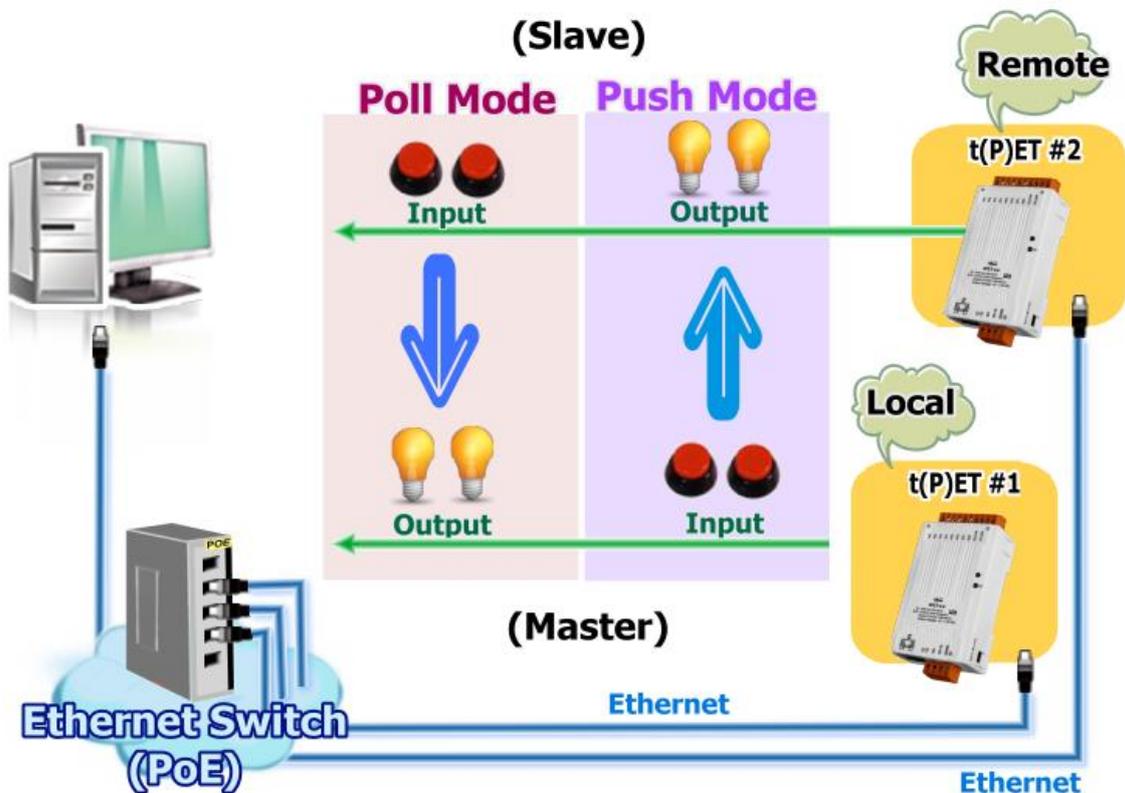
請參考以下章節來配置 Pair-Connection 功能。

### 5.1 將單一模組設為 Pull/Push 模式 (DI/DO)

➤ **步驟 1: 連接至網路、電源和電腦主機**

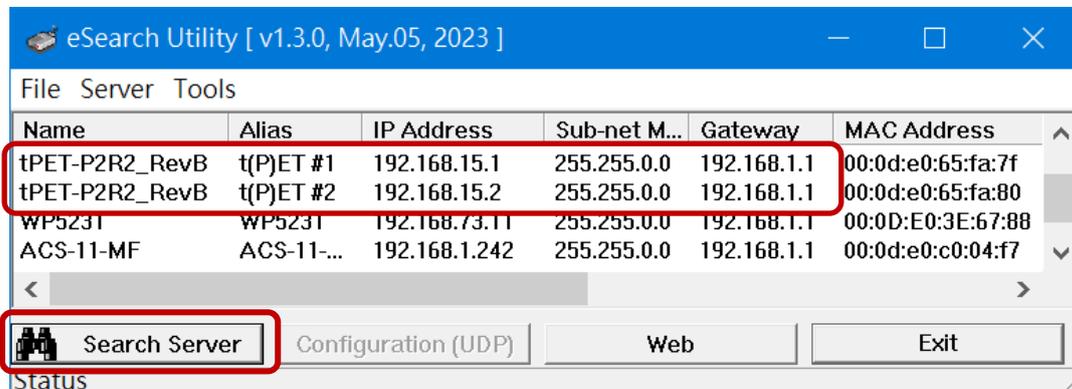
請確認 tET/tPET 系列模組功能正常，可參考 [第 3 章 入門](#) 了解詳細資訊。

此範例示意圖如下：(使用 tPET-P2R2 模組)



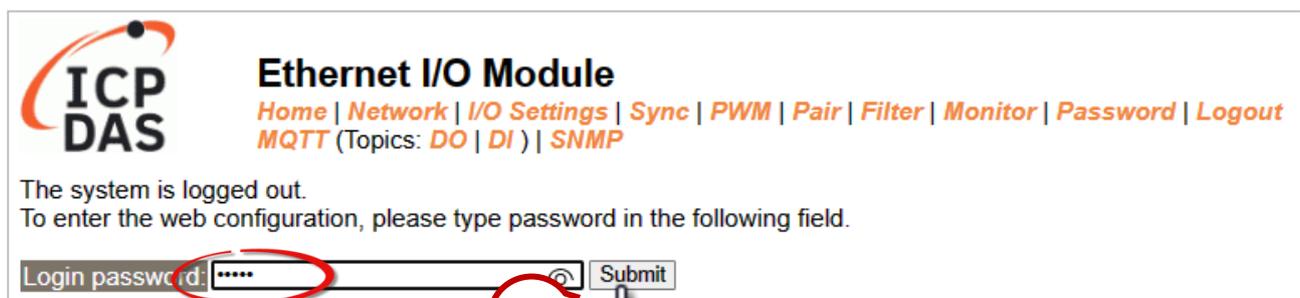
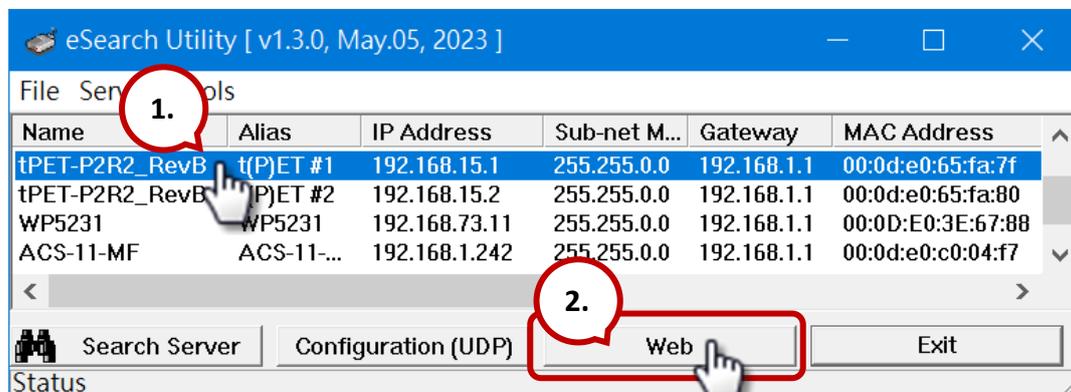
## ➤ 步驟 2: 乙太網路配置設定

聯繫您的網路管理員取得正確的網路配置 (例如: IP/Mask/Gateway) 來設定 I/O 模組。  
設定步驟請參考 第 3.4 節 乙太網路配置設定。



## ➤ 步驟 3: 登入 tET/tPET 網頁伺服器

1. 點選 eSearch Utility 上的 t(P)ET 模組，再點選“Web”按鈕來開啟登入頁面。
2. 在 Login password 欄位輸入密碼 (原廠預設密碼: Admin)，再點選“Submit”按鈕來登入網頁伺服器。



3. 點選 “Pair” 頁籤連結，進入設定頁面。



## Ethernet I/O Module

[Home](#) | [Network](#) | [I/O Settings](#) | [Sync](#) | [PWM](#) | [Pair](#) | [Filter](#) | [Monitor](#) | [Password](#) | [Logout](#)  
 MQTT (Topics: [DO](#) | [DI](#))

Model Name	tPET-P2R2_RevB	Alias Name	#1
Firmware Version	B2.3.2 [Dec.16 2021]	MAC Address	00-0d-e0-65-fa-7f
IP Address	192.168.15.1	Initial Switch	OFF
TCP Timeout (Socket Watchdog, Seconds)	180	System Timeout (Network Watchdog, Seconds)	0

### 5.1.1 Pull 模式

1. 在 “Pair-connection Setting” 區塊，點選啟用 “Enable Mode” 並選擇 “PULL” 模式。
2. 在 “Remote IP... : Port” 欄位，輸入遠端 t(P)ET #2 模組的 IP 位址 與 TCP Port。
3. 在 “IO Count” 欄位，輸入 DI/DO 對應的數量。

範例 - PULL 模式 (Remote DI to Local DO)，設定如下：

在 “IO Count” 輸入 2，在 Local/Remote IO Address 輸入 0 表示 t(P)ET #2 模組的 DI0、DI1 對應到 t(P)ET #1 模組的 DO0、DO1。

4. 在 “Local IO Address” 欄位，選擇 “0x: Coil Output...” 並輸入 DO 的起始位址。
5. 在 “Remote IO Address” 欄位，選擇 “1x: Discrete Input...” 並輸入 DI 的起始位址。
6. 點選 “Submit...” 按鈕來完成設定。

Pair-Connection Settings | Submit 1-8 | 9-16 |

#	Enable Mode	Remote IPv4 / IPv6 / Host Name (Max. 127 chars) : Port	Net ID	Scan Time (ms)	IO Count	Local IO Address	Remote IO Address	Network Protocol
01	<input checked="" type="checkbox"/> PULL	192.168.15.2 : 502	1	1000	2	0x:Coil ( 0	1x:Discr ( 0	TCPv4
02	<input type="checkbox"/> PULL	: 502	1	1000	1	0x:Coil ( 0	0x:Coil ( 0	TCPv4
03	<input type="checkbox"/> PULL	: 502	1	1000	1	0x:Coil ( 0	0x:Coil ( 0	TCPv4
04	<input type="checkbox"/> PULL	: 502	1	1000	1	0x:Coil ( 0	0x:Coil ( 0	TCPv4
05	<input type="checkbox"/> PULL	: 502	1	1000	1	0x:Coil ( 0	0x:Coil ( 0	TCPv4

### 5.1.2 Push 模式

1. 在 “Pair-connection Settings” 區塊，點選啟用 “Enable Mode” 並選擇 “PUSH” 模式。
2. 在 “Remote IP... : Port” 欄位，輸入遠端 t(P)ET #2 模組的 IP 位址 與 TCP Port。
3. 在 “IO Count” 欄位，輸入 DI/DO 對應的數量。

範例 - **PUSH 模式 (Local DI to Remote DO)**，設定如下：  
 在 “IO Count” 輸入 2，在 Local/Remote IO Address 輸入 0 表示 t(P)ET #1 模組的 DI0、DI1 對應到 t(P)ET #2 模組的 DO0、DO1。

4. 在 “Local IO Address” 欄位，選擇 “1x: Discrete Input...” 並輸入 DI 的起始位址。  
 在 “Remote IO Address” 欄位，選擇 “0x: Coil Output...” 並輸入 DO 的起始位址。
5. 在 “Network Protocol” 下拉式選單中選擇 Modbus 協定 (例如，TCPv4)。
6. 點選 “Submit...” 按鈕來完成設定。

#	Enable Mode	Remote IPv4 / IPv6 / Host Name (Max. 127 chars) : Port	Net ID	Scan Time (ms)	IO Count	Local IO Address	Remote IO Address	Network Protocol
01	<input type="checkbox"/> PULL	192.168.15.2 : 502	1	1000	2	0x:Coil (0)	1x:Discr (0)	TCPv4
02	<input checked="" type="checkbox"/> PUSH	192.168.15.2 : 502	1	1000	2	1x:Discr (0)	0x:Coil (0)	TCPv4
03	<input type="checkbox"/> PULL	: 502	1	1000	1	0x:Coil (0)	0x:Coil (0)	TCPv4

用戶可在 Home 頁面測試此功能，也可參考 [tPET Quick Start](#) 了解 I/O 接線方式。

當本地端 DI 狀態為 ON 時，遠端 DO 狀態會變成 ON。

**Digital I/O (Modbus Address: DO=00000 to 00015)**

DI Channel	Value (10000)	Counter (30016) / Frequency (30064)
DI0	●	-
DI1	●	-
DI2	●	-

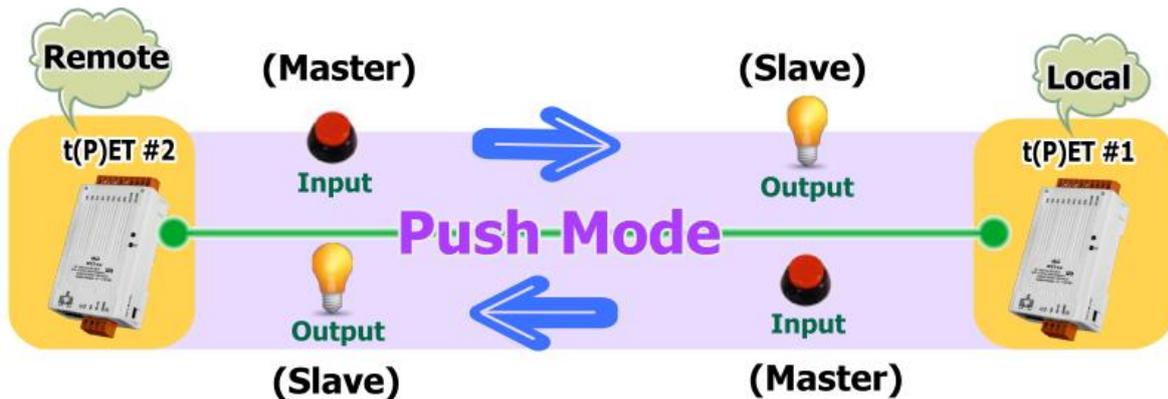
**Digital I/O (Modbus Address: DO=00000 to 00015, DI=10000 to 10015.)**

DO Channel	Value (10000)	Counter (30016) / Frequency (30064)	High Latched (10032)	Low Latched (10064)
DO0	●	-	●	●

## 5.2 將兩個模組設為 Push 模式 (本端 DI 至遠端 DO)

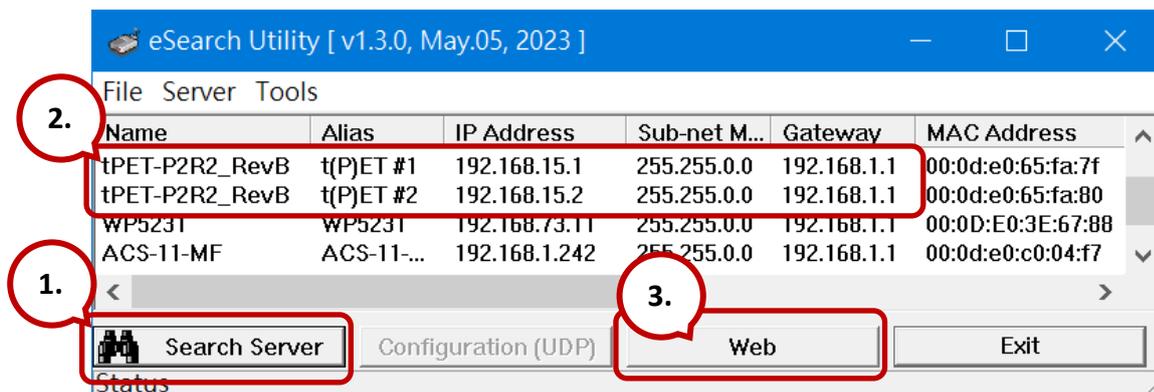
### ➤ 步驟 1: 連接至網路、電源和電腦主機。

請確認 tET/tPET 系列模組功能正常，可參考 [第 3 章 入門](#) 了解詳細資訊。  
此範例示意圖如下：(使用 tPET-P2R2 模組)



### ➤ 步驟 2: 乙太網路配置設定。

聯繫您的網路管理員取得正確的網路配置 (例如: IP/Mask/Gateway) 來設定 I/O 模組。  
設定步驟請參考 [第 3.4 節 乙太網路配置設定](#)。



### ➤ 步驟 3: 登入 tET/tPET 網頁伺服器

1. 點選 eSearch Utility 上的 t(P)ET #1 或 t(P)ET #2，再點選 “Web” 按鈕開啟登入網頁。
2. 在 Login password 欄位輸入密碼 (原廠預設密碼: Admin)，再點選 “Submit” 按鈕來登入網頁伺服器。(參考 [5.1 節 - 步驟 3](#))

➤ 步驟 4-1: 設定 tET/tPET #1 的 Pair-Connection (Push Mode)

1. 點選 “Pair” 頁籤連結，進入設定頁面。
2. 在 “Pair-connection Settings” 區塊，點選啟用 “Enable Mode” 並選擇 “PUSH” 模式。
3. 在 “Remote IP... : Port” 欄位，輸入遠端 t(P)ET #2 模組的 IP 位址 與 TCP Port。
4. 在 “IO Count” 欄位，輸入 DI/DO 對應的數量。

範例 - PUSH 模式 (Local DI to Remote DO)，設定如下：  
 在 “IO Count” 輸入 1，在 Local/Remote IO Address 輸入 0 表示 t(P)ET #1 模組的 DI0 對應到 t(P)ET #2 模組的 DO0。

5. 在 “Local IO Address” 欄位，選擇 “1x: Discrete Input...” 並輸入 DI 的起始位址。  
 在 “Remote IO Address” 欄位，選擇 “0x: Coil Output...” 並輸入 DO 的起始位址。
6. 在 “Network Protocol” 下拉式選單中選擇 Modbus 協定 (例如，TCPv4)。
7. 點選 “Submit...” 按鈕來完成設定。

<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td>Model Name</td><td>tPET-P2R2_RevB</td></tr> <tr><td>Firmware Version</td><td>B2.4.2 [May.05 2023]</td></tr> <tr><td>IP Address</td><td>192.168.15.1</td></tr> <tr><td>TCP Timeout (Socket Watchdog, Seconds)</td><td>180</td></tr> </table>	Model Name	tPET-P2R2_RevB	Firmware Version	B2.4.2 [May.05 2023]	IP Address	192.168.15.1	TCP Timeout (Socket Watchdog, Seconds)	180	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td>Alias Name</td><td>t(P)ET #1</td></tr> <tr><td>MAC Address</td><td>00-0d-e0-65-fa-7f</td></tr> <tr><td>Initial Switch</td><td>OFF</td></tr> <tr><td>System Timeout (Network Watchdog, Seconds)</td><td>0</td></tr> </table>	Alias Name	t(P)ET #1	MAC Address	00-0d-e0-65-fa-7f	Initial Switch	OFF	System Timeout (Network Watchdog, Seconds)	0
Model Name	tPET-P2R2_RevB																
Firmware Version	B2.4.2 [May.05 2023]																
IP Address	192.168.15.1																
TCP Timeout (Socket Watchdog, Seconds)	180																
Alias Name	t(P)ET #1																
MAC Address	00-0d-e0-65-fa-7f																
Initial Switch	OFF																
System Timeout (Network Watchdog, Seconds)	0																
Pair-Connection Settings: <span style="border: 1px solid red; border-radius: 5px; padding: 2px;">Submit 1-8</span>   <span style="border: 1px solid red; border-radius: 5px; padding: 2px;">1-16</span>																	
#	Enable Mode	Remote IPv4 / IPv6 / Host Name (Max. 127 chars) : Port	Net ID	Scan Time (ms)	IO Count	Local IO Address	Remote IO Address	Network Protocol									
01	<input checked="" type="checkbox"/> PUSH	192.168.15.2 : 502	1	1000	1	1x:Discr 0	0x:Coil 0	TCPv4									
02	<input type="checkbox"/> PULL		1	1000	1	0x:Coil 0	1x:Discr 0	TCPv4									
03	<input type="checkbox"/> PULL		1	1000	1	0x:Coil 0	0x:Coil 0	TCPv4									
04	<input type="checkbox"/> PULL		1	1000	1	0x:Coil 0	0x:Coil 0	TCPv4									
05	<input type="checkbox"/> PULL		1	1000	1	0x:Coil 0	0x:Coil 0	TCPv4									
06	<input type="checkbox"/> PULL		1	1000	1	0x:Coil 0	0x:Coil 0	TCPv4									
07	<input type="checkbox"/> PULL		1	1000	1	0x:Coil 0	0x:Coil 0	TCPv4									
08	<input type="checkbox"/> PULL		1	1000	1	0x:Coil 0	0x:Coil 0	TCPv4									

Note:  
 PULL Mode = Remote to Local  
 PUSH Mode = Local to Remote  
 Pair-connection is disabled if the IO Count is 0 (no data)  
 IO Address (base 0): 0 - 65535. no leading 0x/1x/3x/4x.

➤ 步驟 4-2: 設定 tET/tPET #2 的 Pair-Connection (Push Mode)

1. 點選 “Pair” 頁籤連結，進入設定頁面。
2. 在 “Pair-connection Settings” 區塊，點選啟用 “Enable Mode” 並選擇 “PUSH” 模式。
3. 在 “Remote IP... : Port” 欄位，輸入遠端 t(P)ET #1 模組的 IP 位址 與 TCP Port。
4. 在 “IO Count” 欄位，輸入 DI/DO 對應的數量。

範例 - **PUSH 模式 (Local DI to Remote DO)**，設定如下：  
 在 “IO Count” 輸入 1，在 Local/Remote IO Address 輸入 0 表示 t(P)ET #2 模組的 DI0 對應到 t(P)ET #1 模組的 DO0。

5. 在 “Local IO Address” 欄位，選擇 “1x: Discrete Input...” 並輸入 DI 的起始位址。  
 在 “Remote IO Address” 欄位，選擇 “0x: Coil Output...” 並輸入 DO 的起始位址。
6. 在 “Network Protocol” 下拉式選單中選擇 Modbus 協定 (例如，TCPv4)。
7. 點選 “Submit...” 按鈕來完成設定。

<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td>Model Name</td><td>tPET-P2R2_RevB</td></tr> <tr><td>Firmware Version</td><td>B2.4.2 [May.05 2023]</td></tr> <tr><td>IP Address</td><td>192.168.15.2</td></tr> <tr><td>TCP Timeout (Socket Watchdog, Seconds)</td><td>180</td></tr> </table>	Model Name	tPET-P2R2_RevB	Firmware Version	B2.4.2 [May.05 2023]	IP Address	192.168.15.2	TCP Timeout (Socket Watchdog, Seconds)	180	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td>Alias Name</td><td>t(P)ET #2</td></tr> <tr><td>MAC Address</td><td>00-0d-e0-65-fa-80</td></tr> <tr><td>Initial Switch</td><td>OFF</td></tr> <tr><td>System Timeout (Network Watchdog, Seconds)</td><td>0</td></tr> </table>	Alias Name	t(P)ET #2	MAC Address	00-0d-e0-65-fa-80	Initial Switch	OFF	System Timeout (Network Watchdog, Seconds)	0
Model Name	tPET-P2R2_RevB																
Firmware Version	B2.4.2 [May.05 2023]																
IP Address	192.168.15.2																
TCP Timeout (Socket Watchdog, Seconds)	180																
Alias Name	t(P)ET #2																
MAC Address	00-0d-e0-65-fa-80																
Initial Switch	OFF																
System Timeout (Network Watchdog, Seconds)	0																

Pair-Connection Settings: Submit 1-8 | 15-16 |

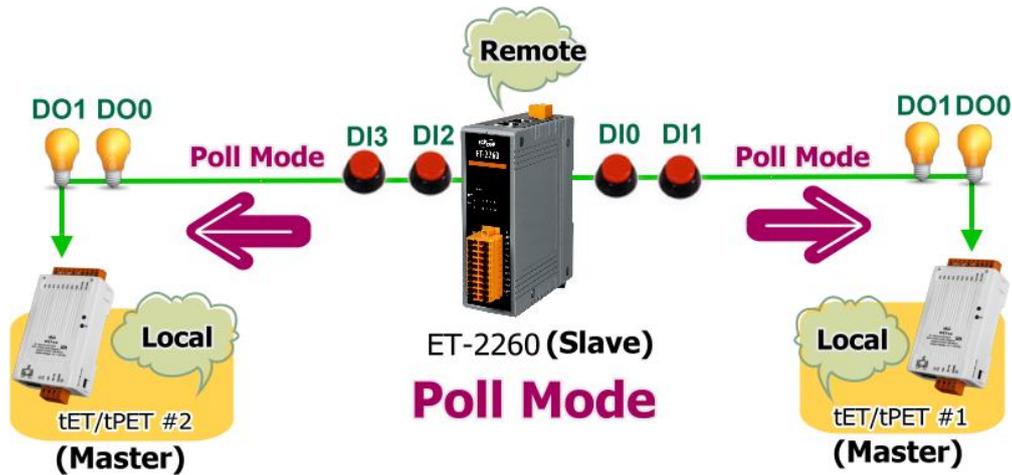
#	Enable Mode	Remote IPv4 / IPv6 / Host Name (Max. 127 chars) : Port	Net ID	Scan Time (ms)	IO Count	Local IO Address	Remote IO Address	Network Protocol
01	<input checked="" type="checkbox"/> PUSH	192.168.15.1 : 502	1	1000	1	1x: Discr 0	0x: Coil 0	TCPv4
02	<input type="checkbox"/> PULL	: 502	1	1000	1	0x: Coil 0	0x: Coil 0	TCPv4
03	<input type="checkbox"/> PULL	: 502	1	1000	1	0x: Coil 0	0x: Coil 0	TCPv4
04	<input type="checkbox"/> PULL	: 502	1	1000	1	0x: Coil 0	0x: Coil 0	TCPv4
05	<input type="checkbox"/> PULL	: 502	1	1000	1	0x: Coil 0	0x: Coil 0	TCPv4
06	<input type="checkbox"/> PULL	: 502	1	1000	1	0x: Coil 0	0x: Coil 0	TCPv4
07	<input type="checkbox"/> PULL	: 502	1	1000	1	0x: Coil 0	0x: Coil 0	TCPv4
08	<input type="checkbox"/> PULL	: 502	1	1000	1	0x: Coil 0	0x: Coil 0	TCPv4

Note:  
 PULL Mode = Remote to Local  
 PUSH Mode = Local to Remote  
 Pair-connection is disabled if the IO Count is 0 (no data)  
 IO Address (base 0): 0 - 65535. no leading 0x/1x/3x/4x.

## 5.3 將兩個模組設為 Pull 模式 (遠端 DI 至 2-本端 DO)

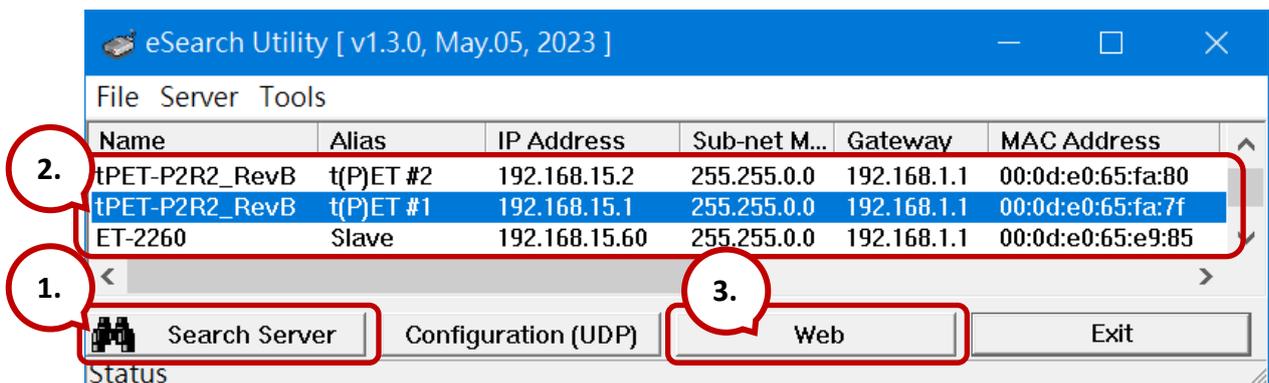
### ➤ 步驟 1: 連接至網路、電源和電腦主機。

請確認 tET/tPET 系列模組功能正常，可參考 [第 3 章 入門](#) 了解詳細資訊。  
此範例示意圖如下：(使用 tPET-P2R2 與 ET-2260 模組)



### ➤ 步驟 2: 乙太網路配置設定。

聯繫您的網路管理員取得正確的網路配置 (例如: IP/Mask/Gateway) 來設定 I/O 模組。  
設定步驟請參考 [第 3.4 節 乙太網路配置設定](#)。



### ➤ 步驟 3: 登入模組的網頁伺服器

1. 點選 eSearch Utility 上的 t(P)ET #1/#2 或 ET-2260，再點選 “Web” 按鈕開啟登入網頁。
2. 在 Login password 欄位輸入密碼 (原廠預設密碼: Admin)，再點選 “Submit” 按鈕來登入網頁伺服器。(參考 [5.1 節 - 步驟 3](#))

➤ 步驟 4-1: 設定 tET/tPET #1 的 Pair-Connection (Pull Mode)

1. 點選 “Pair” 頁籤連結，進入設定頁面。
2. 在 “Pair-connection Settings” 區塊，點選啟用 “Enable Mode” 並選擇 “PULL” 模式。
3. 在 Remote IP.../Port 欄位，輸入遠端 ET-2260 模組的 IP 位址 與 TCP Port。
4. 在 “IO Count” 欄位，輸入 DI/DO 對應的數量。

範例 - **PULL 模式 (Remote DI to Local DO)**，設定如下：  
 在 “IO Count” 輸入 2，在 Local/Remote IO Address 輸入 0 表示 ET-2260 模組的 DI0、DI1 對應到 t(P)ET #1 模組的 DO0、DO1。

5. 在 “Local IO Address” 欄位，選擇 “0x: Coil Output...” 並輸入 DO 的起始位址。  
 在 “Remote IO Address” 欄位，選擇 “1x: Discrete Input...” 並輸入 DI 的起始位址。
6. 在 “Network Protocol” 下拉式選單中選擇 Modbus 協定 (例如，TCPv4)。
7. 點選 “Submit...” 按鈕來完成設定。

Model Name		tPET-P2R2_RevB			Alias Name		t(P)ET #1		
Firmware Version		B2.4.2 [May.05 2023]			MAC Address		00-0d-e0-65-fa-7f		
IP Address		192.168.15.1			Initial Switch		OFF		
TCP Timeout (Socket Watchdog, Seconds)		180			System Timeout (Network Watchdog, Seconds)		0		

Pair-Connection Settings: Submit 1-8 | -16 |

#	Enable Mode	Remote IPv4 / IPv6 / Host Name (Max. 127 chars) : Port	Net ID	Scan Time (ms)	IO Count	Local IO Address	Remote IO Address	Network Protocol
01	<input checked="" type="checkbox"/> PULL	192.168.15.60 : 502	1	1000	2	0x:Coil ( 0	1x:Discr ( 0	TCPv4
02	<input type="checkbox"/> PULL	: 502	1	1000	1	0x:Coil ( 0	1x:Discr ( 0	TCPv4
03	<input type="checkbox"/> PULL	: 502	1	1000	1	0x:Coil ( 0	0x:Coil ( 0	TCPv4
04	<input type="checkbox"/> PULL	: 502	1	1000	1	0x:Coil ( 0	0x:Coil ( 0	TCPv4
05	<input type="checkbox"/> PULL	: 502	1	1000	1	0x:Coil ( 0	0x:Coil ( 0	TCPv4
06	<input type="checkbox"/> PULL	: 502	1	1000	1	0x:Coil ( 0	0x:Coil ( 0	TCPv4
07	<input type="checkbox"/> PULL	: 502	1	1000	1	0x:Coil ( 0	0x:Coil ( 0	TCPv4
08	<input type="checkbox"/> PULL	: 502	1	1000	1	0x:Coil ( 0	0x:Coil ( 0	TCPv4

Note:  
 PULL Mode = Remote to Local  
 PUSH Mode = Local to Remote  
 Pair-connection is disabled if the IO Count is 0 (no data)  
 IO Address (base 0): 0 - 65535, no leading 0x/1x/3x/4x.

### ➤ 步驟 4-2: 設定 tET/tPET #2 的 Pair-Connection (Pull Mode)

1. 點選 “Pair” 頁籤連結，進入設定頁面。
2. 在 “Pair-connection Settings” 區塊，點選啟用 “Enable Mode” 並選擇 “PULL” 模式。
3. 在 Remote IP.../Port 欄位，輸入遠端 ET-2260 模組的 IP 位址 與 TCP Port。
4. 在 “IO Count” 欄位，輸入 DI/DO 對應的數量。

範例 - **PULL 模式 (Remote DI to Local DO)**，設定如下：

在 “IO Count” 輸入 2，在 Local/Remote IO Address 輸入 0 / 2 表示 ET-2260 模組的 DI2、DI3 對應到 t(P)ET #2 模組的 DO0、DO1。

5. 在 “Local IO Address” 欄位，選擇 “0x: Coil Output...” 並輸入 DO 的起始位址。  
在 “Remote IO Address” 欄位，選擇 “1x: Discrete Input...” 並輸入 DI 的起始位址。
6. 在 “Network Protocol” 下拉式選單中選擇 Modbus 協定 (例如，TCPv4)。
7. 點選 “Submit...” 按鈕來完成設定。

Model Name	tPET-P2R2_RevB	Alias Name	t(P)ET #2
Firmware Version	B2.4.2 [May.05 2023]	MAC Address	00-0d-e0-65-fa-80
IP Address	192.168.15.2	Initial Switch	OFF
TCP Timeout (Socket Watchdog, Seconds)	180	System Timeout (Network Watchdog, Seconds)	0

Pair-Connection Settings: Submit 1-8 | 1-16

#	Enable Mode	Remote IPv4 / IPv6 / Host Name (Max. 127 chars) : Port	Net ID	Scan Time (ms)	IO Count	Local IO Address	Remote IO Address	Network Protocol
01	<input checked="" type="checkbox"/> PULL	192.168.15.60 : 502	1	1000	2	0x:Coil ( 0	1x:Discr ( 2	TCPv4
02	<input type="checkbox"/> PULL	: 502	1	1000	1	0x:Coil ( 0	0x:Coil ( 0	TCPv4
03	<input type="checkbox"/> PULL	: 502	1	1000	1	0x:Coil ( 0	0x:Coil ( 0	TCPv4
04	<input type="checkbox"/> PULL	: 502	1	1000	1	0x:Coil ( 0	0x:Coil ( 0	TCPv4
05	<input type="checkbox"/> PULL	: 502	1	1000	1	0x:Coil ( 0	0x:Coil ( 0	TCPv4
06	<input type="checkbox"/> PULL	: 502	1	1000	1	0x:Coil ( 0	0x:Coil ( 0	TCPv4
07	<input type="checkbox"/> PULL	: 502	1	1000	1	0x:Coil ( 0	0x:Coil ( 0	TCPv4
08	<input type="checkbox"/> PULL	: 502	1	1000	1	0x:Coil ( 0	0x:Coil ( 0	TCPv4

Note:  
 PULL Mode = Remote to Local  
 PUSH Mode = Local to Remote  
 Pair-connection is disabled if the IO Count is 0 (no data)  
 IO Address (base 0): 0 - 65535, no leading 0x/1x/3x/4x.

## 5.4 將兩個模組設為 Push 模式 (2-本端 DI 至遠端 DO)

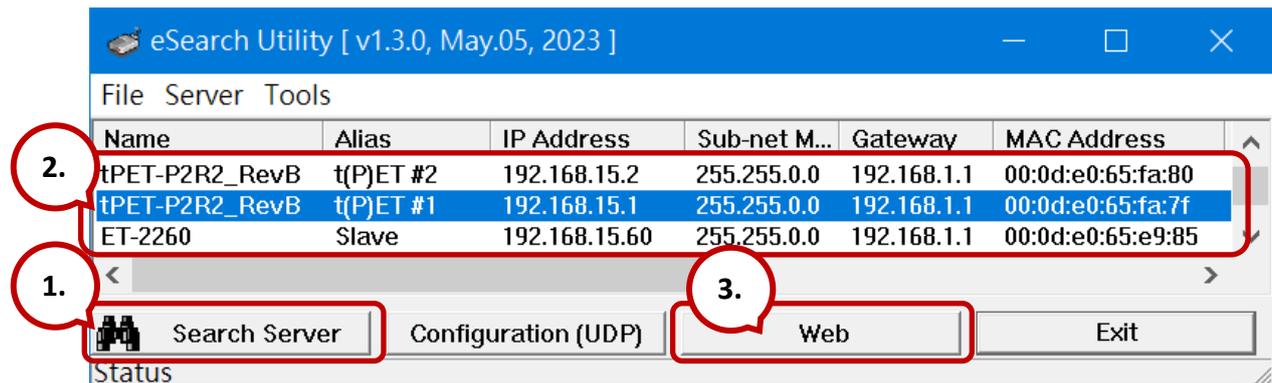
### 步驟 1: 連接至網路、電源和電腦主機。

請確認 tET/tPET 系列模組功能正常，可參考 [第 3 章 入門](#) 了解詳細資訊。  
此範例示意圖如下：(使用 tPET-P2R2 與 ET-2260 模組)



### ➤ 步驟 2: 乙太網路配置設定。

聯繫您的網路管理員取得正確的網路配置 (例如: IP/Mask/Gateway) 來設定 I/O 模組。  
設定步驟請參考 [第 3.4 節 乙太網路配置設定](#)。



### ➤ 步驟 3: 登入模組的網頁伺服器

1. 點選 eSearch Utility 上的 t(P)ET #1/#2 或 ET-2260，再點選 “Web” 按鈕開啟登入網頁。
2. 在 Login password 欄位輸入密碼 (原廠預設密碼: Admin)，再點選 “Submit” 按鈕來登入網頁伺服器。(參考 [5.1 節 - 步驟 3](#))

➤ 步驟 4-1: 設定 tET/tPET #1 的 Pair-Connection (Push Mode)

1. 點選 “Pair” 頁籤連結，進入設定頁面。
2. 在 “Pair-connection Settings” 區塊，點選啟用 “Enable Mode” 並選擇 “PUSH” 模式。
3. 在 Remote IP.../Port 欄位，輸入遠端 ET-2260 模組的 IP 位址 與 TCP Port。
4. 在 “IO Count” 欄位，輸入 DI/DO 對應的數量。

範例 - **PUSH 模式 (Local DI to Remote DO)**，設定如下：  
 在 “IO Count” 輸入 2，在 Local/Remote IO Address 輸入 0 表示 t(P)ET #1 模組的 DI0, DI1 對應到 ET-2260 模組的 DO0, DO1。

5. 在 “Local IO Address” 欄位，選擇 “1x: Discrete Input...” 並輸入 DI 的起始位址。  
 在 “Remote IO Address” 欄位，選擇 “0x: Coil Output...” 並輸入 DO 的起始位址。
6. 在 “Network Protocol” 下拉式選單中選擇 Modbus 協定 (例如，TCPv4)。
7. 點選 “Submit...” 按鈕來完成設定。

Model Name	tPET-P2R2_RevB	Alias Name	t(P)ET #1
Firmware Version	B2.4.2 [May.05 2023]	MAC Address	00-0d-e0-65-fa-7f
IP Address	192.168.15.1	Initial Switch	OFF
TCP Timeout (Socket Watchdog, Seconds)	180	System Timeout (Network Watchdog, Seconds)	0

Pair-Connection Settings | Submit 1-8 | 9-16 |

#	Enable Mode	Remote IPv4 / IPv6 / Host Name (Max. 127 chars) : Port	Net ID	Scan Time (ms)	IO Count	Local IO Address	Remote IO Address	Network Protocol
01	<input checked="" type="checkbox"/> PUSH	192.168.15.60 : 502	1	1000	2	1x: Discr 0	0x: Coil 0	TCPv4
02	<input type="checkbox"/> PULL	: 502	1	1000	1	0x: Coil 0	1x: Discr 0	TCPv4
03	<input type="checkbox"/> PULL	: 502	1	1000	1	0x: Coil 0	0x: Coil 0	TCPv4
04	<input type="checkbox"/> PULL	: 502	1	1000	1	0x: Coil 0	0x: Coil 0	TCPv4
05	<input type="checkbox"/> PULL	: 502	1	1000	1	0x: Coil 0	0x: Coil 0	TCPv4
06	<input type="checkbox"/> PULL	: 502	1	1000	1	0x: Coil 0	0x: Coil 0	TCPv4
07	<input type="checkbox"/> PULL	: 502	1	1000	1	0x: Coil 0	0x: Coil 0	TCPv4
08	<input type="checkbox"/> PULL	: 502	1	1000	1	0x: Coil 0	0x: Coil 0	TCPv4

Note:  
 PULL Mode = Remote to Local  
 PUSH Mode = Local to Remote  
 Pair-connection is disabled if the IO Count is 0 (no data)  
 IO Address (base 0): 0 - 65535, no leading 0x/1x/3x/4x.

➤ 步驟 4-2: 設定 tET/tPET #2 的 Pair-Connection (Push Mode)

1. 點選 “Pair” 頁籤連結，進入設定頁面。
2. 在 “Pair-connection Settings” 區塊，點選啟用 “Enable Mode” 並選擇 “PUSH” 模式。
3. 在 Remote IP.../Port 欄位，輸入遠端 ET-2260 模組的 IP 位址 與 TCP Port。
4. 在 “IO Count” 欄位，輸入 DI/DO 對應的數量。

範例 - **PUSH 模式 (Local DI to Remote DO)**，設定如下：  
 在 “IO Count” 輸入 2，在 Local/Remote IO Address 輸入 0 / 2 表示 t(P)ET #2 模組的 DI0, DI1 對應到 ET-2260 模組的 DO2, DO3。

5. 在 “Local IO Address” 欄位，選擇 “1x: Discrete Input...” 並輸入 DI 的起始位址。
6. 在 “Remote IO Address” 欄位，選擇 “0x: Coil Output...” 並輸入 DO 的起始位址。
7. 點選 “Submit...” 按鈕來完成設定。

<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td>Model Name</td><td>tPET-P2R2_RevB</td></tr> <tr><td>Firmware Version</td><td>B2.4.2 [May.05 2023]</td></tr> <tr><td>IP Address</td><td>192.168.15.2</td></tr> <tr><td>TCP Timeout (Socket Watchdog, Seconds)</td><td>180</td></tr> </table>	Model Name	tPET-P2R2_RevB	Firmware Version	B2.4.2 [May.05 2023]	IP Address	192.168.15.2	TCP Timeout (Socket Watchdog, Seconds)	180	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td>Alias Name</td><td>t(P)ET #2</td></tr> <tr><td>MAC Address</td><td>00-0d-e0-65-fa-80</td></tr> <tr><td>Initial Switch</td><td>OFF</td></tr> <tr><td>System Timeout (Network Watchdog, Seconds)</td><td>0</td></tr> </table>	Alias Name	t(P)ET #2	MAC Address	00-0d-e0-65-fa-80	Initial Switch	OFF	System Timeout (Network Watchdog, Seconds)	0
Model Name	tPET-P2R2_RevB																
Firmware Version	B2.4.2 [May.05 2023]																
IP Address	192.168.15.2																
TCP Timeout (Socket Watchdog, Seconds)	180																
Alias Name	t(P)ET #2																
MAC Address	00-0d-e0-65-fa-80																
Initial Switch	OFF																
System Timeout (Network Watchdog, Seconds)	0																

Pair-Connection Settings | Submit 1-8 | 1-16 |

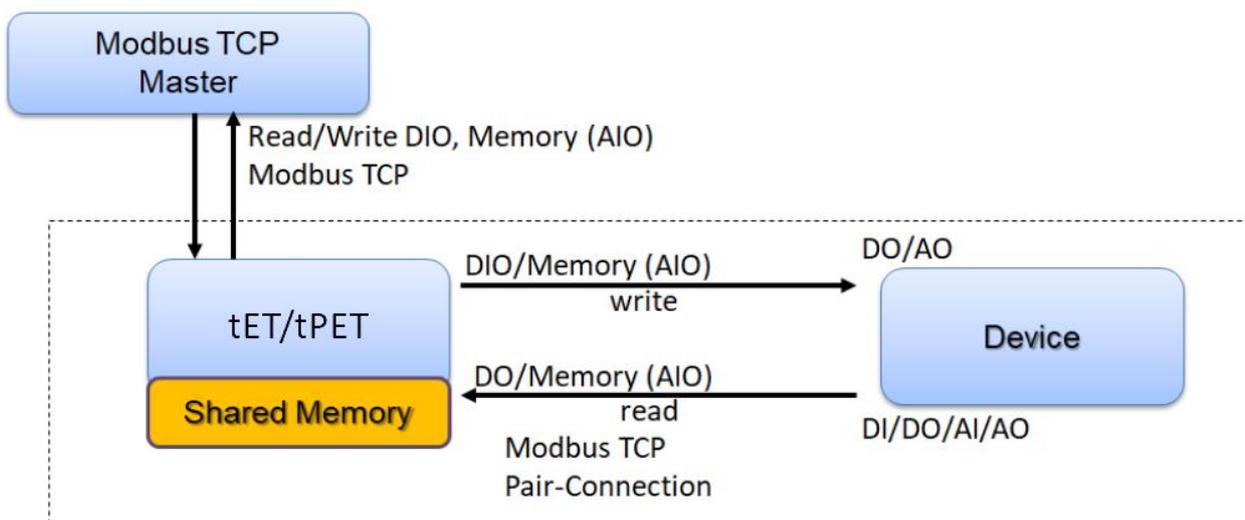
#	Enable Mode	Remote IPv4 / IPv6 / Host Name (Max. 127 chars) : Port	Net ID	Scan Time (ms)	IO Count	Local IO Address	Remote IO Address	Network Protocol
01	<span style="border: 1px solid red; border-radius: 5px; padding: 2px;">PUSH</span>	192.168.15.60 : 502	1	1000	2	1x: Discr 0	0x: Coil 2	TCPv4
02	PULL	: 502	1	1000	1	0x: Coil 0	0x: Coil 0	TCPv4
03	PULL	: 502	1	1000	1	0x: Coil 0	0x: Coil 0	TCPv4
04	PULL	: 502	1	1000	1	0x: Coil 0	0x: Coil 0	TCPv4
05	PULL	: 502	1	1000	1	0x: Coil 0	0x: Coil 0	TCPv4
06	PULL	: 502	1	1000	1	0x: Coil 0	0x: Coil 0	TCPv4
07	PULL	: 502	1	1000	1	0x: Coil 0	0x: Coil 0	TCPv4
08	PULL	: 502	1	1000	1	0x: Coil 0	0x: Coil 0	TCPv4

Note:  
 PULL Mode = Remote to Local  
 PUSH Mode = Local to Remote  
 Pair-connection is disabled if the IO Count is 0 (no data)  
 IO Address (base 0): 0 - 65535, no leading 0x/1x/3x/4x.

## 5.5 共用記憶體 (Shared Memory)

tET/tPET DIO 系列新增了 512-Byte Shared Memory 可當作微型資料集中器，能同時存放 AIO/DIO 的資料 (256 Register 或 4096 bit 共用一個 Memory)。Shared Memory 搭配 Pair-Connection 功能可有效地減輕上位機的負荷，也可進行 Bit/Register 資料交換，意即，可讀取遠端設備的資料並放進 Memory 或是從 Memory 輸出信號至遠端設備。

**註：** Shared Memory 功能適用 Firmware v2.4.2 及之後的版本，舊版無支援此功能。



### 5.5.1 Shared Memory 的位址對應

Shared Memory Register Name	3x, 4x (AIO) Register Address	對應 (等於)	Shared Memory Bit Name	0x, 1x (DIO) Bit Address
Register 0	3000	↔	Bit 0 ... Bit 15	3000 ... 3015
Register 1	3001	↔	Bit 16 ... Bit 31	3016 ... 3031
Register 2	3002	↔	Bit 32 ... Bit 47	3032 ... 3047
Register 3	3003	↔	Bit 48 ... Bit 63	3048 ... 3063
Register 4	3004	↔	Bit 64 ... Bit 79	3064 ... 3079
Register 5	3005	↔	Bit 80 ... Bit 95	3080 ... 3095
Register 6	3006	↔	Bit 96 ... Bit 111	3096 ... 3111
Register 7	3007	↔	Bit 112 ... Bit 127	3112 ... 3127
Register 8	3008	↔	Bit 128 ... Bit 143	3128 ... 3143
Register 9	3009	↔	Bit 144 ... Bit 159	3144 .. 3159
Register 10	3010	↔	Bit 160 ... Bit 175	3160 ... 3175
...				

**註：**在 Shared Memory 區間內，DI/DO/AI/AO 都共用同一個 Memory，位址皆從 3000 開始儲存。

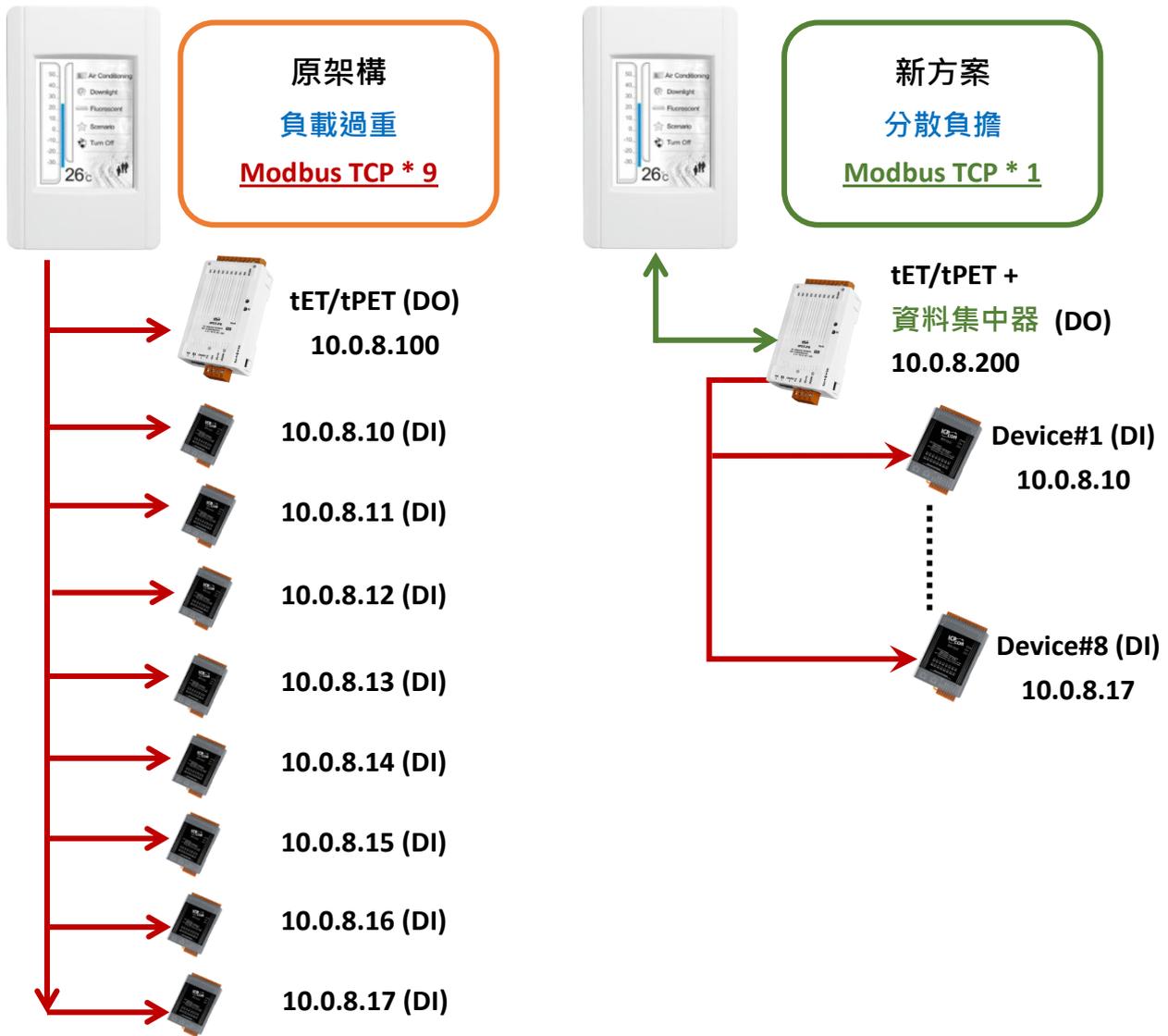
對 DIO 3000 – 3015 分別寫入 16 個 bit，等同於對 AIO 3000 寫入 1 個 16-bit Register。

對 DIO 3016 – 3031 分別寫入 16 個 bit，等同於對 AIO 3001 寫入 1 個 16-bit Register。

位置的對應關係如下 (除法取商數, 去餘數):

$$\text{AIO\_Address} = (\text{DIO\_Address} - 3000) / 16 + 3000$$

### 5.5.2 應用 – 分散負載



原架構 (左圖) 沒有使用資料集中器的功能，上位機要與所有設備連線才能資料交換 (連接 9 個 Modbus TCP)，越多設備會使得上位機的負載過重。

新架構 (右圖) 使用了 tET/tPET 系列 DIO 模組的資料集中器功能，搭配 Pair Connection 最多能與 16 組 IP 連線，而上位機只要與 tET/tPET 系列 DIO 模組連線，就能取得 Device #1 - #8 寫在資料集中器的信號。上位機 Modbus TCP 連線數從 9 組縮減到 1 組，能有效分散負載。

上位機	tET/tPET + 資料集中器 IP	Remote IP (Slave #1-8)	IO Address (Shared Memory)
	10.0.8.200	10.0.8. <b>10</b>	<b>3000</b> ...3015
		10.0.8. <b>11</b>	<b>3016</b> ...3031
		10.0.8. <b>12</b>	<b>3032</b> ...3047
		10.0.8. <b>13</b>	<b>3048</b> ...3063
		10.0.8. <b>14</b>	<b>3064</b> ...3079
		10.0.8. <b>15</b>	<b>3080</b> ...3095
		10.0.8. <b>16</b>	<b>3096</b> ...3111
		10.0.8. <b>17</b>	<b>3112</b> ...3127

**詳細設定方式，請參考第五章 - I/O Pair Connection 應用**

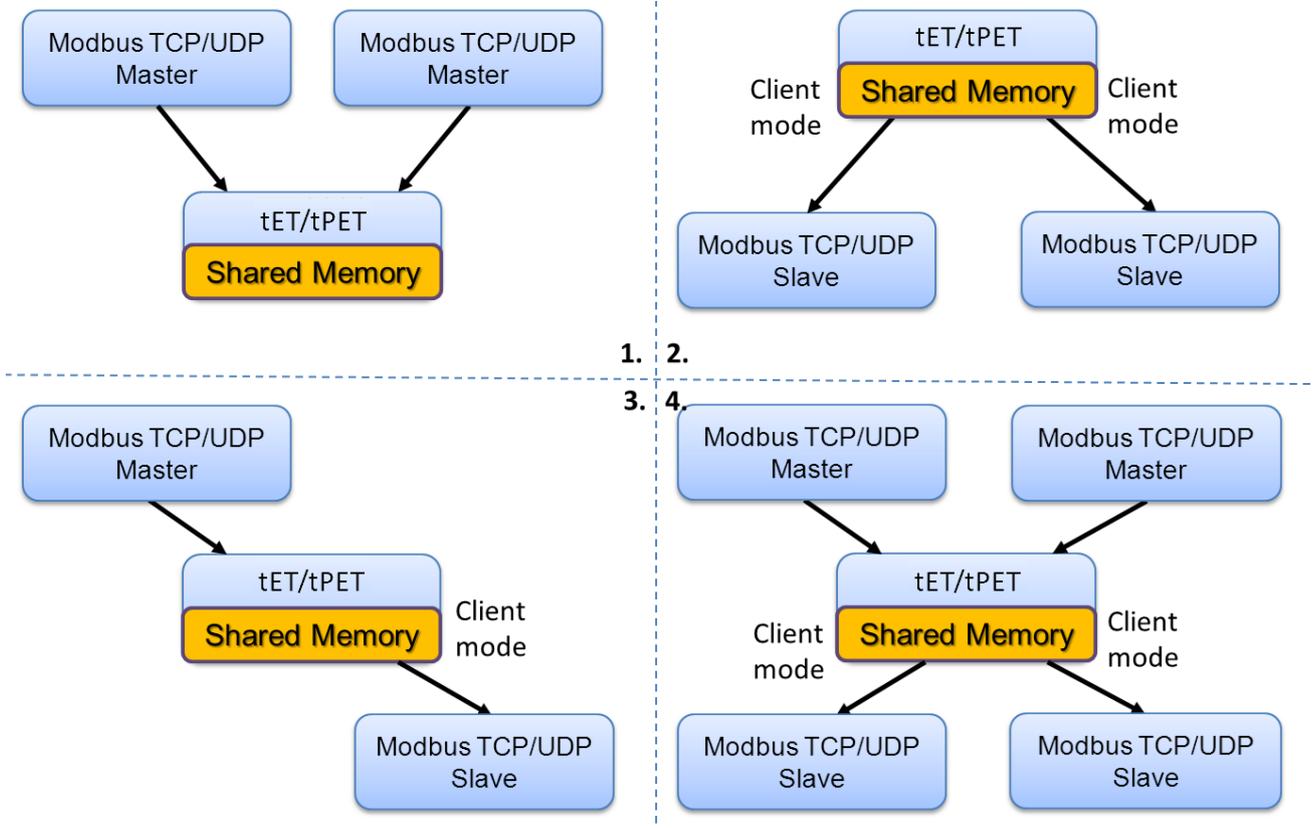
- 點選 **Enable Mode** 並選擇 **PULL Mode (Remote DI to Local DO)** 來啟用功能 (#01 ~ #08)。
- 在 **Remote IP... : Port** 欄位，輸入遠端模組 (Slave #1-8) 的 IP 位址 與 TCP Port (502)。  
在 **IO Count** 欄位，輸入 DI/DO 對應的數量 (例如: 16)。  
在 **Local IO Address** 欄位，選擇 “0x: Coil Output/DO” 並輸入 Shared Memory 的起始位址。  
在 **Remote IO Address** 欄位，選擇 “1x: Discrete Input/DI” 輸入 **DI** 起始位址 (例如: 0)。
- 在 Shared Memory 中，上位機可選擇用 Bit 或 Register 位址來輪詢 tET/tPET，兩種方式都可讀到相同的資料，存取一個 Register 相當於存取 16 個 bit。

Pair-Connection Settings: | [Submit 1-8](#) | [9-16](#) |

#	Enable Mode	Remote IPv4 / IPv6 / Host Name (Max. 127 chars) : Port	Net ID	Scan Time (ms)	IO Count	Local IO Address	Remote IO Address	Network Protocol
01	<input checked="" type="checkbox"/> PULL	10.0.8.10 : 502	1	1000	16	0x:Coil O 3000	1x:Discre 0	TCPv4
02	<input checked="" type="checkbox"/> PULL	10.0.8.11 : 502	1	1000	16	0x:Coil O 3016	1x:Discre 0	TCPv4
03	<input checked="" type="checkbox"/> PULL	10.0.8.12 : 502	1	1000	16	0x:Coil O 3032	1x:Discre 0	TCPv4
04	<input checked="" type="checkbox"/> PULL	10.0.8.13 : 502	1	1000	16	0x:Coil O 3048	1x:Discre 0	TCPv4
05	<input checked="" type="checkbox"/> PULL	10.0.8.14 : 502	1	1000	16	0x:Coil O 3064	1x:Discre 0	TCPv4
06	<input checked="" type="checkbox"/> PULL	10.0.8.15 : 502	1	1000	16	0x:Coil O 3080	1x:Discre 0	TCPv4
07	<input checked="" type="checkbox"/> PULL	10.0.8.16 : 502	1	1000	16	0x:Coil O 3096	1x:Discre 0	TCPv4
08	<input checked="" type="checkbox"/> PULL	10.0.8.17 : 502	1	1000	16	0x:Coil O 3112	1x:Discre 0	TCPv4

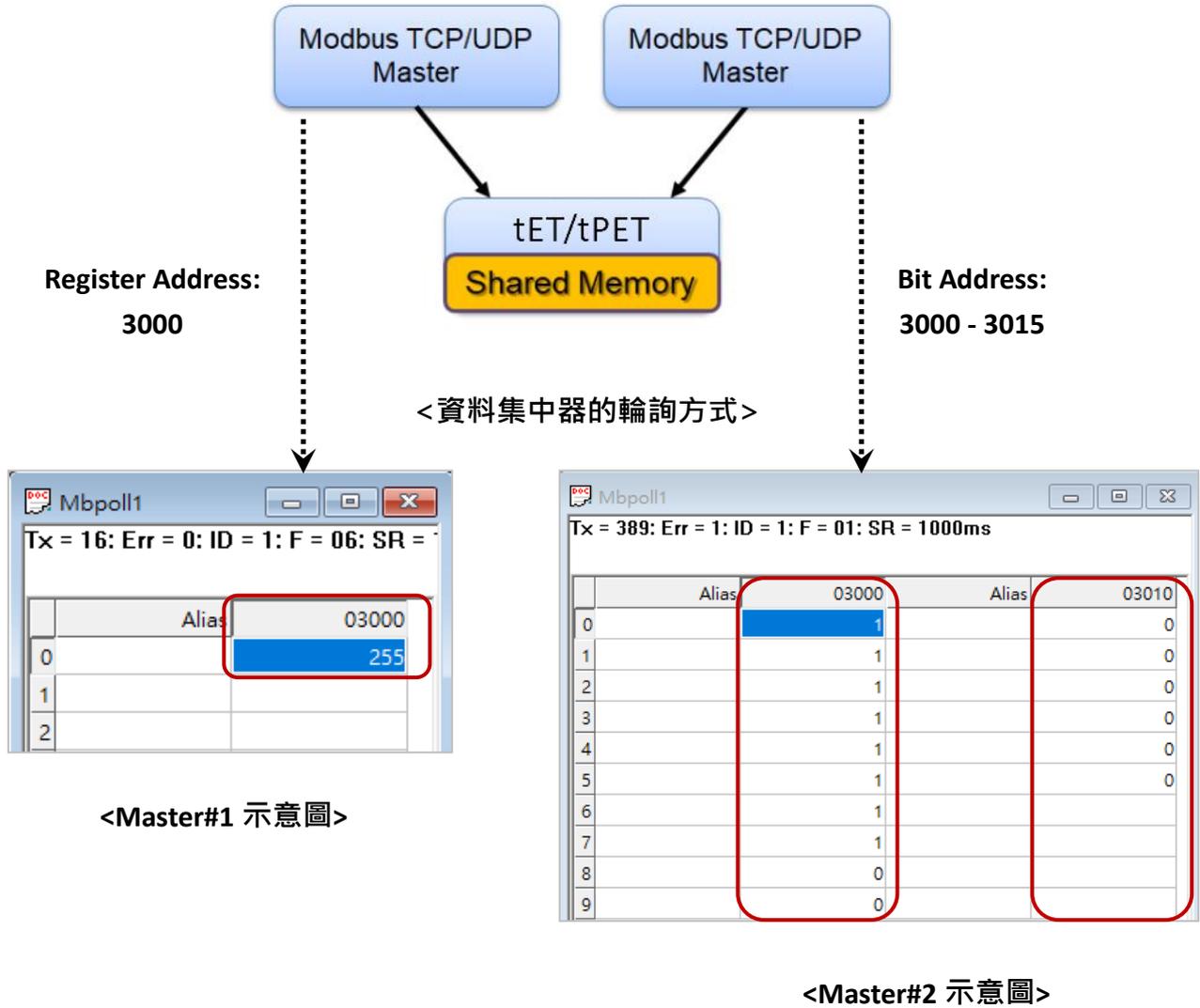
Note:  
 PULL Mode = Remote to Local  
 PUSH Mode = Local to Remote  
 Pair-connection is disabled if the IO Count is 0 (no data)  
 IO Address (base 0): 0 - 65535, no leading 0x/1x/3x/4x.

### 5.5.3 Master/Slave/MTCP/MUDP 資料交換



1. 兩個上位機透過 Shared Memory 交換資料。
2. 兩個 Slave 設備使用 Shared Memory 搭配 Pair Connection 功能，亦可做到兩個 Slave 設備資料交換。
3. Slave 設備使用 Shared Memory 搭配 Pair Connection 功能，上位機就可透過 Shared Memory 的方式間接控制 Slave 設備。
4. 多個上位機和 Slave 設備混和使用，Shared Memory 可以當作資料交換中繼站。

### 5.5.4 Bit / Register 資料交換



一般設備無法將 Bit 與 Register 資料直接交換，但藉由 tET/tPET 的 Shared Memory 作中繼站，就可以達到此效果。

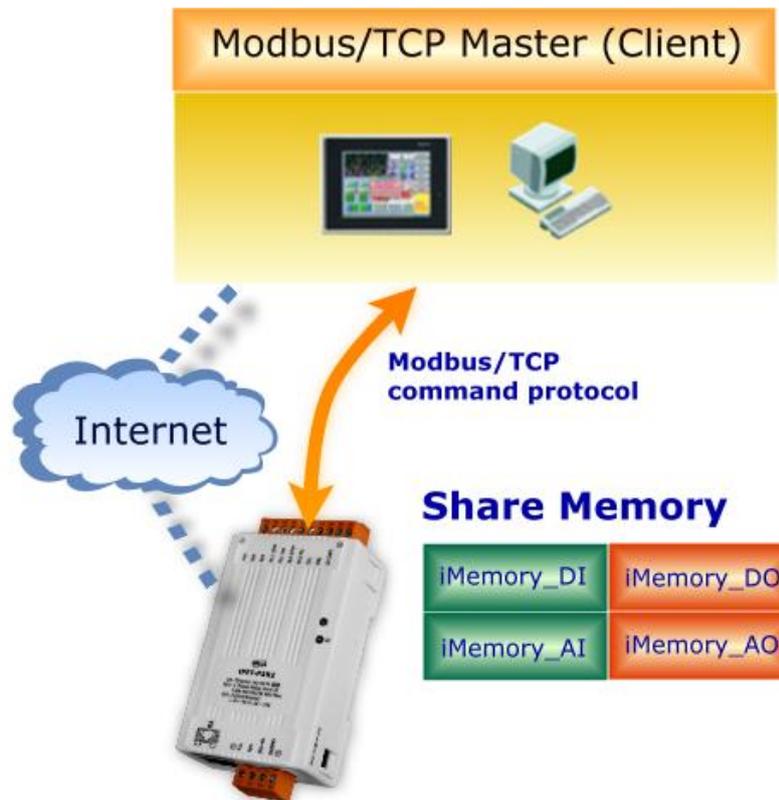
如上圖，Modbus Master#1 將數值 **255 (0X00FF)** 寫至 Shared Memory 的 Register Address: 3000。而 Modbus Master#2 讀取 Shared Memory 的 Bit Address 3015 ~ 3000，就可得到 **0000 0000 1111 1111** 數值。

Shared Memory 內存放的資料，皆能用 Bit / Register 位址讀取出來。

## 6. Modbus 資訊

tET/tPET 系列模組具有乙太網路和多種數位 I/O 監控功能，可透過乙太網路使用 Modbus TCP 協定來做 DI/DO 遠端控制。且採用主從式 (Master-Slave) 通訊技術，當 Master 設備發出詢問或查詢訊息，而其它 Slave 設備則接收訊息且回應訊息給 Master 設備或直接執行 Master 要求的動作。

絕大部份的資料擷取與監控系統 (SCADA) 和圖示觸控式人機介面 (HMI) 軟體都可輕鬆與序列設備整合一起使用且都支援 Modbus 通訊協定，如 Citect、ICONICS、iFIX、InduSoft、Intouch、Entivity Studio、Entivity Live、Entivity VLC、Trace Mode、Wizcon、Wonderware ... 等。



## 6.1 何謂 Modbus TCP/IP?

Modbus 是由 MODICON 公司在 1979 發展出來的一套通訊協定。它具有標準化、採開放式架構的特性，而且廣泛的被工業自動化產品所使用的通訊協定。透過 Modbus、SCADA 和 HMI 軟體可以很容易地將許多串列設備整合在一起。更多更詳細的 Modbus 資訊，可參考至 <http://www.modbus.org>。

現今 Modbus 協定版本有 Modbus RTU (例如: RS-485/RS-232 序列通訊界面)、Modbus ASCII 以及 Modbus TCP。Modbus TCP 是一種 Internet 協定，該協定是嵌入一個 Modbus 結構到 TCP 架構中，以非常可靠的連接導向方法來取得資料。當 Master 設備 詢問其它 Slave 設備，然後其它 Slave 設備回應且答覆。此協定具完全開放性及高延展性。

## 6.2 Modbus 訊息結構

Master 設備詢問訊息包括其它 Slave 設備的位址或廣播位址、功能代碼、任何所需資料以及檢查錯誤欄位。Slave 設備回應訊息包括確認功能代碼、回應資料及檢查錯誤欄位。

### ➤ Modbus/TCP 訊息結構

Modbus TCP 比 Modbus RTU 多了 6 個 byte，其訊息結構如下所示：

Byte 00 ~ 05	Byte 06 ~ 11
6-byte header	RTU Data

➤ **Modbus/TCP 協定的前 6 個 Byte:**

Byte 00	Byte 01	Byte 02	Byte 03	Byte 04	Byte 05
傳輸順序標識符 (Transaction identifier)		協定標識符 (Protocol identifier)		欄位長度 (upper byte)	欄位長度 (lower byte)

- 1) 傳輸順序標識符 (**Transaction identifier**) = 由 Modbus/TCP Master (Client) 指定
- 2) 協定標識符 (**Protocol identifier**) = 0
- 3) 欄位長度 (**upper byte**) = 0 (所有訊息長度小於 256)
- 4) 欄位長度 (**lower byte**) = 如下面 RTU Data bytes 數

➤ **RTU Data 結構:**

Byte 06	Byte 07	Byte 08 - 09	Byte 10 - 11
Net ID (站號)	功能代碼 (Function Code)	資料欄位	
		參考位址 (Address Mapping)	通道數 (Point)

- 1) **Net ID:** 指定接收地址 (Modbus/TCP Slave)。
- 2) **功能代碼 (Function Code):** 指定訊息類型。
- 3) **資料欄位:** 資料區塊 (參考位址 + 通道數)。

## 1) Net ID (站號)

在 Modbus RTU 結構中第一個 byte 是接收位址。有效的位址範圍是 0 到 247。當位址為 0 的時候，是為廣播功能。當位址為 1 到 247 的時候，分別是 Modbus 設備的 Net ID。

## 2) 功能代碼 (Function Code)

Modbus RTU 結構中第二個 byte 是 Function Code (功能代碼)。Function Code 是要求 Slave 設備需執行的類型。有效的 Function Code 範圍是 1 到 255 之間。而 Slave 設備的回應訊息可設定相同的 Function Code，當發生錯誤時，系統將 Function Code 最高位元設定為 1，此時 Master 設備會知道該訊息是否已正確發送。

功能碼	功能說明	參考位址
01 (0x01)	Read Coils status (Readback DOs)	0xxxx
02 (0x02)	Read Input Status (Read DIs)	1xxxx
03 (0x03)	Read Holding Registers (Readback AOs)	4xxxx
04 (0x04)	Read Input Registers (Read AIs)	3xxxx
05 (0x05)	Force Single Coil (Write DO)	0xxxx
06 (0x06)	Preset Single Register (Write AO)	4xxxx
15 (0x0F)	Force Multiple Coils (Write DOs)	0xxxx
16 (0x10)	Preset Multiple Registers (Write AOs)	4xxxx

### 3) 資料欄位

傳輸資料格式分別有 8 位元、16 位元及 32 位元。當資料為 16 位元暫存器傳輸是以 high-byte 優先 (例如: 0x0A0B ==> 0x0A, 0x0B)。當資料為 32 位元暫存器傳輸是二個 16 位元暫存器，且是以 Low-word 優先(例如: 0x0A0B0C0D ==> 0x0C, 0x0D, 0x0A, 0x0B)。

此資料欄位所傳送的訊息是 Master 設備及 Slave 設備之間的資訊，此資訊包含了 Master 設備採取的動作訊息或 Slave 設備任何請求資訊。如 Master 設備不需要這些資訊，此資料欄位可以為空白。

參考 (位址)	說明
0xxxx	<b><u>Read/Write Discrete Outputs or Coils.</u></b> 0x 參考位址是用於設備輸出資料到數位輸出通道。
1xxxx	<b><u>Read Discrete Inputs.</u></b> 1x 參考位址是用於控制相對應的數位輸入通道的 ON/OFF 狀態。
3xxxx	<b><u>Read Input Registers.</u></b> 3x 參考暫存器包含一個 16-bit 位址接收外部訊息來源，如類比訊息。
4xxxx	<b><u>Read/Write Output or Holding Registers.</u></b> 4x 暫存器是用於儲存 16-bit 資料數 (二進制或十進制) 或從 CPU 傳送資料到輸出通道。



#### **注意:**

關於對應位址 (Address Mapping) 的詳細資訊，請參考 [Modbus Register 對應表](#)。

### 6.2.1 01(0x01) Read coils Status (Readback DOs)

這個功能代碼是用來讀取目前的 coil 狀態或 DO Readback 值。

#### [Request]

Byte	說明	大小	設定值
00	Net ID	1	1 ~ 247
01	功能代碼	1	0x01
02-03	DO 起始位址	2	請參考 <a href="#">Modbus Register 對應表</a> . Byte 02 = high byte ; Byte 03 = low byte
04-05	點數 (通道數)	2	Byte 04 = high byte ; Byte 05 = low byte

\* 大小: Byte

#### [Response]

Byte	說明	大小	設定值
00	Net ID	1	1 ~ 247
01	功能代碼	1	0x01
02	Byte 數	1	資料的 Byte 數 ( $n = (\text{點數} + 7) / 8$ )
03	資料	n	n= 1; Byte 03 = 資料 bit 7 ~ 0 n= 2; Byte 04 = 資料 bit 15 ~ 8 ..... n= m; Byte m+2 = 資料 bit (8m-1) ~ 8(m-1)

#### [Error Response]

Byte	說明	大小	設定值
00	Net ID	1	1 ~ 247
01	功能代碼	1	0x81
02	異常代碼	1	請參考 Modbus 標準規範，以了解詳情

### 範例說明: Function 01 (0x01), Readback DOs

讀取數位輸出值:

命令:	[前面 6 byte] <u>01 02 00 00 00 06</u>	[Request] <u>01 01 00 00 00 02</u>
回應訊息:	[前面 6 byte] <u>01 02 00 00 00 04</u>	[Response] <u>01 01 01 03</u>

Modbus “命令” 與 “回應訊息” 的詳細說明如下:

命令:	[前面 6 byte]	
	Byte 00-03	01 02 00 00 (訊息編號)
	Byte 04-05	00 06 (Request 使用的 Byte 數)
	<b>[Request]</b>	
	Byte 00	01 (Net ID)
	Byte 01	01 (功能代碼)
	Byte 02-03	00 00 (DO 起始位址)
	Byte 04-05	00 02 (通道數)

回應訊息:	[前面 6 byte]	
	Byte 00-03	01 02 00 00 (訊息編號)
	Byte 04-05	00 04 (Response 使用的 Byte 數)
	<b>[Response]</b>	
	Byte 00	01 (Net ID)
	Byte 01	01 (功能代碼)
	Byte 02	01 (資料的 Byte 數)
	Byte 03	03 (DO1 - DO0 的值)

## 6.2.2 02(0x02) Read Input Status (Read DIs)

這個功能代碼是用來讀取目前的 DI 值。

### [Request]

Byte	說明	大小	設定值
00	Net ID	1	1 ~ 247
01	功能代碼	1	0x02
02-03	DI 起始位址	2	請參考 <a href="#">Modbus Register 對應表</a> . Byte 02 = high byte ; Byte 03 = low byte
04-05	點數 (通道)	2	Byte 04 = high byte ; Byte 05 = low byte

\* 大小: Byte

### [Response]

Byte	說明	大小	設定值
00	Net ID	1	1 ~ 247
01	功能代碼	1	0x02
02	Byte 數	1	資料的 Byte 數 ( $n = (\text{點數} + 7) / 8$ )
03	資料	n	n= 1; Byte 03 = 資料 bit 7 ~ 0 n= 2; Byte 04 = 資料 bit 15 ~ 8 ..... n= m; Byte m+2 = 資料 bit (8m-1) ~ 8(m-1)

### [Error Response]

Byte	說明	大小	設定值
00	Net ID	1	1 ~ 247
01	功能代碼	1	0x82
02	異常代碼	1	請參考 Modbus 標準規範，以了解詳情

### 範例說明: Function 02 (0x02), Read DIs

讀取數位輸入值:

命令:	[前面 6 byte] 01 02 00 00 00 06	<b>[Request]</b> 01 02 00 00 00 02
回應訊息:	[前面 6 byte] 01 02 00 00 00 04	<b>[Response]</b> 01 02 01 03

Modbus “命令” 與 “回應訊息” 的詳細說明如下:

命令:	[前面 6 byte]	
	Byte 00-03	01 02 00 00 (訊息編號)
	Byte 04-05	00 06 (用在 Request 的 Byte 數)
	<b>[Request]</b>	
	Byte 00	01 (Net ID)
	Byte 01	02 (功能代碼)
	Bytes 02-03	00 00 (DI 起始位址)
	Bytes 04-05	00 02 (點數)

回應訊息:	[前面 6 byte]	
	Byte 00-03	01 02 00 00 (訊息編號)
	Byte 04-05	00 04 (用在 Response 的 Byte 數)
	<b>[Response]</b>	
	Byte 00	01 (Net ID)
	Byte 01	02 (功能代碼)
	Byte 02	01 (資料的 Byte 數)
	Byte 03	03 (DI1 - DI0 的值)

### 6.2.3 03(0x03) Read Holding Registers (Readback AOs)

這個功能代碼是用來 Readback 保存暫存器值或類比輸出值。這暫存器也可用來儲存預設字數值、主機看門狗定時、模組名稱及 TCP 超時功能...等。

#### [Request]

Byte	說明	大小	設定值
00	Net ID	1	1 ~ 247
01	功能代碼	1	0x03
02-03	AO 起始位址	2	請參考 <a href="#">Modbus Register Table</a> . Byte 02 = high byte ; Byte 03 = low byte
04-05	16-bit Register 數 (通道)	2	Word 數 Byte 04 = high byte ; Byte 05 = low byte

\* 大小: Byte

#### [Response]

Byte	說明	大小	設定值
00	Net ID	1	1 ~ 247
01	功能代碼	1	0x03
02	Byte 數	1	資料的 Byte 數 (n=Points x 2 Bytes)
03	資料	n	n = 2; Byte 03 = high byte; Byte 04 = low byte ..... n = m; Byte m+1 = high byte Byte m+2 = low byte

Byte	說明	大小	設定值
00	Net ID	1	1 ~ 247
01	功能代碼	1	0x83
02	異常代碼	1	請參考 Modbus 標準規範，以了解詳情

## 範例說明: Function 03 (0x03), Read AOs

讀取 tPET-P2A2 模組的名稱:

命令:	[前面 6 byte] <u>01 02 00 00 00 06</u>	[Request] <u>01 03 01 03 00 02</u>
回應訊息:	[前面 6 byte] <u>01 02 00 00 00 07</u>	[Response] <u>01 03 0450 32 41 32</u>

Modbus “命令” 與 “回應訊息” 的詳細說明如下:

命令:	[前面 6 byte]	
	Byte 00-03	01 02 00 00 (訊息編號)
	Byte 04-05	00 06 (用在 Request 的 Byte 數)
	[Request]	
	Byte 00	01 (Net ID)
	Byte 01	03 (功能代碼)
	Byte 02-03	01 03 (AO 起始位址)
	Byte 04-05	00 02 (通道)

回應訊息:	[前面 6 byte]	
	Byte 00-03	01 02 00 00 (訊息編號)
	Byte 04-05	00 07 (用在 Response 的 Byte 數)
	[Response]	
	Byte 00	01 (Net ID)
	Byte 01	03 (功能代碼)
	Byte 02	04 (資料的 Byte 數)
	Byte 03-04	50 32 (模組名稱的低字元組: ASCII 碼 “0x50, 0x32” 表示字元 “P” 與 “2” )
	Byte 05-06	41 32 (模組名稱的高字元組: ASCII 碼 “0x41, 0x32” 表示字元 “A” 與 “2” )

## 6.2.4 04(0x04) Read Input Registers (Read AIs)

這個功能代碼是用來讀取輸入暫存器或電流類比輸入值。這暫存器也用於存儲數位計數的電流值、DI 通道數以及 DO 通道數...等。

### [Request]

Byte	說明	大小	設定值
00	Net ID	1	1 ~ 247
01	功能代碼	1	0x04
02-03	AI 起始位址	2	請參考 <a href="#">Modbus Register 對應表</a> . Byte 02 = high byte ; Byte 03 = low byte
04-05	16-bit Register 數 (通道)	2	Word 數 Byte 04 = high byte ; Byte 05 = low byte

\* 大小: Byte

### [Response]

Byte	說明	大小	設定值
00	Net ID	1	1 ~ 247
01	功能代碼	1	0x04
02	Byte 數	1	資料的 Byte 數 (n=Points x 2 Bytes)
03	Register 值	n	n = 2; Byte 03 = high byte; Byte 04 = low byte ..... n = m; Byte m+1 = high byte; Byte m+2 = low byte

### [Error Response]

Byte	說明	大小	設定值
00	Net ID	1	1 ~ 247
01	功能代碼	1	0x84
02	異常代碼	1	請參考 Modbus 標準規範，以了解詳情

## 範例說明: Function 04 (0x04), Read AIs

讀取 tPET-P2A2 模組的 DI 通道數:

命令:	[前面 6 byte] <u>01 02 00 00 00 06</u>	[Request] <u>01 04 00 64 00 01</u>
回應訊息:	[前面 6 byte] <u>01 02 00 00 00 05</u>	[Response] <u>01 04 02 00 02</u>

Modbus 命令及回應訊息，說明如下:

命令:	[前面 6 byte] Byte 00-03 Byte 04-05	01 02 00 00 (訊息編號) 00 06 (用在 Request 的 Byte 數)
	[Request]	
	Byte 00	01 (Net ID)
	Byte 01	04 (功能代碼)
	Byte 02-03	00 64 (AI 起始位址)
	Byte 04-05	00 01 (16-bit Register 數)

回應訊息:	[前面 6 byte] Byte 00-03 Byte 04-05	01 02 00 00 (訊息編號) 00 05 (用在 Response 的 Byte 數)
	[Response]	
	Byte 00	01 (Net ID)
	Byte 01	04 (功能代碼)
	Byte 02	02 (資料的 Byte 數)
	Byte 03-04	00 02 (TPET-P2A2 的 DI 通道數)

## 6.2.5 05(0x05) Force Single Coil (Write DO)

這個功能代碼是用來設定單一 coil 狀態或訊號數位輸出值。

### [Request]

Byte	說明	大小	設定值
00	Net ID	1	1 ~ 247
01	功能代碼	1	0x05
02-03	DO 位址	2	請參考 <a href="#">Modbus Register 對應表</a> . Byte 02 = high byte ; Byte 03 = low byte
04-05	輸出值	2	0xFF 00: 將輸出設為 ON 0x00 00: 將輸出設為 OFF 其他的直接無效，且不影響 Coil Byte 04 = high byte ; Byte 05 = low byte

\* 大小: Byte

### [Response]

Byte	說明	大小	設定值
00	Net ID	1	1 ~ 247
01	功能代碼	1	0x05
02	DO 位址	2	值與 Request 的 Bytes 02-03 相同
03	輸出值	2	值與 Request 的 Bytes 04-05 相同

### [Error Response]

Byte	說明	大小	設定值
00	Net ID	1	1 ~ 247
01	功能代碼	1	0x85
02	異常代碼	1	請參考 Modbus 標準規範，以了解詳情

### 範例: Function 05 (0x05), Write DO

設定 DO1 為 ON。

命令:	[前面 6 byte] <u>01 02 00 00 00 06</u>	[Request] <u>01 05 00 01 FF 00</u>
回應訊息:	[前面 6 byte] <u>01 02 00 00 00 06</u>	[Response] <u>01 05 00 01 FF 00</u>

Modbus “命令” 與 “回應訊息” 的詳細說明如下:

命令:	[前面 6 byte]	
	Byte 00-03	01 02 00 00 (訊息編號)
	Byte 04-05	00 06 (用在 Request 的 Byte 數)
	<b>[Request]</b>	
	Byte 00	01 (Net ID)
	Byte 01	05 (功能代碼)
	Byte 02-03	00 00 (DO 位址)
	Byte 04-05	FF 00 (設定輸出為 ON)

回應訊息:	[前面 6 byte]	
	Byte 00-03	01 02 00 00 (訊息編號)
	Byte 04-05	00 06 (用在 Response 的 Byte 數)
	<b>[Response]</b>	
	Byte 00	01 (Net ID)
	Byte 01	05 (功能代碼)
	Bytes 02-03	00 01 (DO 位址)
	Bytes 04-05	FF 00 (DO 已設為 ON)

## 6.2.6 06(0x06) Preset Single Register (Write AO)

這個功能代碼是用來設定一個 holding registers 並且能夠儲存該模組配置值。

### [Request]

Byte	說明	大小	設定值
00	Net ID	1	1 ~ 247
01	功能代碼	1	0x06
02-03	AO 位址	2	請參考 <a href="#">Modbus Register 對應表</a> . Byte 02 = high byte ; Byte 03 = low byte
04-05	Register Value	2	Byte 04 = high byte ; Byte 05 = low byte

\* 大小: Byte

### [Response]

Byte	說明	大小	設定值
00	Net ID	1	1 ~ 247
01	功能代碼	1	0x06
02	AO 位址	2	值與 Request 的 Bytes 02-03 相同
03	Register Value	2	值與 Request 的 Bytes 04-05 相同

### [Error Response]

Byte	說明	大小	設定值
00	Net ID	1	1 ~ 247
01	功能代碼	1	0x86
02	異常代碼	1	請參考 Modbus 標準規範，以了解詳情

### 範例說明: Function 06 (0x06), Write AO

設定系統超時為 60 秒:

命令:	[前面 6 byte] <u>01 02 00 00 00 06</u>	<b>[Request]</b> <u>01 06 01 08 00 3C</u>
回應訊息:	[前面 6 byte] <u>01 02 00 00 00 06</u>	<b>[Response]</b> <u>01 06 01 08 00 3C</u>

Modbus “命令” 與 “回應訊息” 的詳細說明如下:

命令:	[前面 6 byte] Byte 00-03      01 02 00 00 (訊息編號) Byte 04-05      00 06 (用在 Request 的 Byte 數)
	<b>[Request]</b>
	Byte 00      01 (Net ID) Byte 01      06 (功能代碼) Byte 02-03      01 08 (AO 位址) Byte 04-05      00 3C (設定系統 Timeout 為 60 秒)

回應訊息:	[前面 6 byte] Byte 00-03      01 02 00 00 (訊息編號) Byte 04-05      00 06 (用在 Response 的 Byte 數)
	<b>[Response]</b>
	Byte 00      01 (Net ID) Byte 01      06 (功能代碼) Bytes 02-03      01 08 (AO 位址) Bytes 04-05      00 3C (系統 Timeout 已設為 60 秒)

## 6.2.7 15(0x0F) Force Multiple Coils (Write DOs)

這個功能代碼是用來設定多個 coils 狀態或寫多個 DO 值。

### [Request]

Byte	說明	大小	設定值
00	Net ID	1	1 ~ 247
01	功能代碼	1	0x0F
02-03	DO 起始位址	2	請參考 <a href="#">Modbus Register 對應表</a> . Byte 02 = high byte ; Byte 03 = low byte
04-05	輸出通道數 (點數)	2	Byte 04 = high byte ; Byte 05 = low byte
06	Byte 數	1	$n = (\text{Points} + 7) / 8$
07	輸出值	n	一個 bit 對應到一個通道 (1: ON ; 0: OFF) n = 1; Byte 07 = 資料 bit 7 ~ 0 n = 2; Byte 08 = 資料 bit 15 ~ 8 ..... n = m; Byte m+6 = 資料 bit (8m-1) ~ 8(m-1)

\* 大小: Byte

### [Response]

Byte	說明	大小	設定值
00	Net ID	1	1 ~ 247
01	功能代碼	1	0x0F
02-03	DO 起始位址	2	值與 Request 的 Bytes 02-03 相同
04-05	輸出通道數 (點數)	2	值與 Request 的 Bytes 04-05 相同

### [Error Response]

Byte	說明	大小	設定值
00	Net ID	1	1 ~ 247
01	功能代碼	1	0x8F
02	異常代碼	1	請參考 Modbus 標準規範，以了解詳情

### 範例說明: Function 15 (0x0F), Write DOs

設定 DO0 - DO1 的 Safe Value:

命令:	[前面 6 byte] <u>01 02 00 00 00 08</u>	<b>[Request]</b> <u>01 0F 01 0B 00 02 01 03</u>
回應訊息:	[前面 6 byte] <u>01 02 00 00 00 06</u>	<b>[Response]</b> <u>01 0F 01 0B 00 02</u>

Modbus “命令” 與 “回應訊息” 的詳細說明如下:

命令:	[前面 6 byte] Byte 00-03 Byte 04-05	01 02 00 00 (訊息編號) 00 08 (用在 Request 的 Byte 數)
	<b>[Request]</b>	
	Byte 00 Byte 01 Bytes 02-03 Bytes 04-05 Byte 06 Byte 07	01 (Net ID) 0F (功能代碼) 01 0B (DO 起始位址) 00 02 (輸出通道數) 01 (Byte 數) 03 (輸出值)

回應訊息:	[前面 6 byte] Byte 00-03 Byte 04-05	01 02 00 00 (訊息編號) 00 04 (用在 Response 的 Byte 數)
	<b>[Response]</b>	
	Byte 00 Byte 01 Bytes 02-03 Bytes 04-05	01 (Net ID) 0F (功能代碼) 01 0B (DO 起始位址) 00 02 (輸入通道數)

## 6.2.8 16(0x10) Preset Multiple Registers (Write AOs)

這個功能代碼是用來設定多個 Holding Registers 並且能夠儲存模組配置值。

### [Request]

Byte	說明	大小	設定值
00	Net ID	1	1 ~ 247
01	功能代碼	1	0x10
02-03	AO 起始位址	2	請參考 <a href="#">Modbus Register 對應表</a> . Byte 02 = high byte ; Byte 03 = low byte
04-05	16-bit Register 數 (通道)	2	Word 數. Byte 04 = high byte ; Byte 05 = low byte
06	Byte 數	1	n = 點數 x 2 Byte
07	Register 值	n	n = 2; Byte 03 = high byte; Byte 04 = low byte ..... n = m; Byte m+1 = high byte; Byte m+2 = low byte

\* 大小: Byte

### [Response]

Byte	說明	大小	設定值
00	Net ID	1	1 ~ 247
01	功能代碼	1	0x05
02-03	AO 起始位址	2	值與 Request 的 Bytes 02-03 相同
04-05	16-bit Register 數 (通道)	2	值與 Request 的 Bytes 04-05 相同

### [Error Response]

Byte	說明	大小	設定值
00	Net ID	1	1 ~ 247
01	功能代碼	1	0x90
02	異常代碼	1	請參考 Modbus 標準規範，以了解詳情

## 範例說明: Function 16 (0x10), Write AOs

設定數位計數器的預設值。

命令:	[前面 6 byte] <u>01 02 00 00 00 08</u>	[Request] <u>01 10 00 32 00 01 02 03 E8 00 00</u>
回應訊息:	[前面 6 byte] <u>01 02 00 00 00 06</u>	[Response] <u>01 10 00 32 00 01</u>

Modbus “命令” 與 “回應訊息” 的詳細說明如下:

命令:	[前面 6 byte] Byte 00-03      01 02 00 00 (訊息編號) Byte 04-05      00 0B (用在 Request 的 Byte 數)
	<b>[Request]</b>
	Byte 00      01 (Net ID) Byte 01      10 (功能代碼) Bytes 02-03      00 32 (AO 起始位址) Bytes 04-05      00 01 (16-bit Register 數) Byte 06      02 (Byte 數) Bytes 07-10      03 E8 00 00 (DI 計數器的預設值)

回應訊息:	[前面 6 byte] Byte 00-03      01 02 00 00 (訊息編號) Byte 04-05      00 06 (用在 Response 的 Byte 數)
	<b>[Response]</b>
	Byte 00      01 (Net ID) Byte 01      10 (功能代碼) Bytes 02-03      00 32 (AO 起始位址) Bytes 04-05      00 01 (Word 數)

## 6.3 Modbus Register 對應表 (適用 DI/DO)

當資料為 16 位元暫存器傳輸是以 high-byte 優先 (例如: 0x0A0B ==> 0x0A, 0x0B)。當資料為 32 位元暫存器傳輸是二個 16 位元暫存器，且是以 Low-word 優先(例如: 0x0A0B0C0D ==> 0x0C, 0x0D, 0x0A, 0x0B)。

### 6.3.1 共同功能

#### ➤ 0xxxx: DO address (base 0)

起始位址	點數	說明	Bit/點數	設定值範圍	存取類型
127 (0x7F)	1	還原網頁所有預設設定	1	1 = 還原	W (Pulse)
128 (0x80)	1	預設 ID 設定	1	1 = 還原	W (Pulse)
133 (0x85)	1	重新啟動 tET/tPET 模組	1	1 = 重啟	W (Pulse)
備註	"W" : 寫入				

#### ➤ 3xxxx: AI address (base 0)

起始位址	點數	說明	Bit/點數	設定值範圍	存取類型
151 (0x97)	1	Firmware 版本	16	"123" 表示版本為 1.2.3	R
158 (0x9E)	1	Modbus 連接狀態	16	0 = 正常 1 = Timeout	R
160 (0xA0)	1	Pair-Connection 狀態	16	0 = 正常 1 = Timeout 2 = 斷線	R
備註	"R" : 讀取				

## ➤ 4xxxx: AO address (base 0)

起始位址	點數	說明	Bit/點數	設定值範圍	存取類型
255 (0xFF)	1	CPU 重啟狀態	16	1 = Power-on 2 = WDT 3 = 重新啟動命令	R/W
257 (0x101)	1	設定 Host Watchdog Timer	16	< 5: 關閉; 5 ~ 65535: 啟用 (單位: 秒, 預設值: 0)  在 WDT 設定的時間內, 當 tET/tPET 模組和主機失去通訊超過此時間, DO 將輸出 Safe Value 及 Host WDT 事件計數器加 1。	R/W/F
258 (0x102)	1	Host WDT 事件	16	從 CPU 重新啟動後, 表示有多少 Host WDT 事件發生。	R/W
259 (0x103)	1	模組名稱	16	模組名稱	R
263 (0x107)	1	設定 TCP Timeout	16	< 5: 關閉; 5 ~ 65535: 啟用 (單位: 秒, 預設值: 0)	R/W/F
264 (0x108)	1	設定 System Timeout	16	< 30: 關閉; 30 ~ 65535: 啟用 (單位: 秒, 預設值: 0)	R/W/F
備註	<p>“R” : 讀取;  “W” : 寫入;  “F” : 設定記錄在 flash。  * <b>Warning:</b> 太頻繁的寫入會造成 Flash 損壞。</p>				

## 6.3.2 特定功能

下表列出 Modbus 位址表內使用的 nDI 和 nDO 參數，其代表 tPET 系列模組的通道數。

模組名稱		(nDO) DO 通道數	(nDI) DI 通道數
非 PoE	PoE		
tET-P6	tPET-P6	0	6
tET-PD6	tPET-PD6		
tET-C4	tPET-C4	4	0
tET-A4	tPET-A4		
tET-P2C2	tPET-P2C2	2	2
tET-P2A2	tPET-P2A2		
tET-P2POR2	tPET-P2POR2		
tEt-PD2POR2	tPEt-PD2POR2		
tET-P2R2	tPET-P2R2		
tET-PD2R1	tPET-PD2R1	1	2

### ➤ 0xxxx: DO address (base 0)

起始位址	點數	說明	bit/點數	設定值範圍	存取類型
0 (0x00)	1 ~ nDO	數位輸出 (DO)	1	0 = Off 1 = On	R/W
32 (0x20)	1	清除所有 DI Latched 狀態 (High)	1	1 = 清除	W
33 (0x21)	1	清除所有 DI Latched 狀態 (Low)	1	1 = 清除	W
34 (0x22)	1 ~ nDI	清除 High Speed Digital Counter	1	1 = 清除	W
60 (0x3C)	1	儲存特定資料到 Flash (一些 Register 的存取類型被標示為 "E")	1	0 = 可寫入 1 = 不可寫入	W
100 (0x64)	1 ~ nDO	啟用 DO PWM	1	0 = Off 1 = On (預設 = 0)	R/W

起始位址	點數	說明	bit/點數	設定值範圍	存取類型
150 (0x96)	1	啟用所有 DI Latched 狀態 (High/Low)	1	0 = 關閉 1 = 啟用 (預設 = 0)	R/W/F
151 (0x97)	1 ~ nDI	啟用 High Speed Digital Counter	1	0 = 關閉 1 = 啟用 (預設 = 0)	R/W/F
190 (0xBE)	1 ~ nDI	啟用 DI 頻率量測	1	0 = 關閉 1 = 啟用 (預設 = 0)	R/W/F
235 (0xEB)	1 ~ nDO	DO 的上電值	1	0 = Off 1 = On (預設 = 0)	R/W/F
267 (0x10B)	1 ~ nDO	DO 的安全值	1	0 = Off 1 = On (預設 = 0)	R/W/F
備註	"R" : 讀取; "W" : 寫入; "F" : 設定記錄在 flash。 "E" : 寫入暫存器 DO[60] 後, 資料將被儲存在 flash。 * <b>Warning:</b> 太頻繁的寫入會造成 Flash 損壞。				

 **注意:**

由於 Relay 本身的特性, 具有 Relay 功能的模組, 不適合長時間使用 PWM 功能。

➤ **1xxxx: DI address (base 0)**

起始位址	點數	說明	bit/點數	設定值範圍	存取類型
0 (0x00)	1 ~ nDI	數位輸入(DI)	1	0 = Off 1 = On	R
32 (0x20)	1 ~ nDI	Digital Latched 狀態 (High)	1	0 = no 1 = Latched	R
64 (0x40)	1 ~ nDI	Digital Latched 狀態 (Low)	1	0 = no 1 = Latched	R
備註	"R" : 讀取				

➤ **3xxxx: AI address (base 0)**

起始位址	點數	說明	bit/ 點數	設定值範圍	存取 類型
16 (0x10)	1 ~ nDI	Digital Counter 值	32	0 ~ 4294967296	R
64 (0x40)	1 ~ nDI	Frequency 值 * 1,000 (註: Client 端需先將該值除以 1000)	32	0 ~ 4294967296	R
<p><b>注意:</b></p> <p>“DI Counter (0x10)” 與 “DI Frequency (0x40)” 的資料長度為 32-bit，需佔用二個 16-bit Register，所以 1 個通道使用 2 個位址。而第二個通道的開始位址為 “起始位址 + 2”，以此類推。</p> <p>範例: 讀取 tPET-P6 上 6 個 DI 通道的 DI Counter 值。</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: flex-start;"> <div style="text-align: center;"> <p>[前面 6 byte]</p> <p>命令: 01 02 00 00 00 06</p> </div> <div style="text-align: center;"> <p>[Request]</p> <p>01 04 00 10 00 0C</p> </div> </div> <p>更詳細的說明可參考 <a href="#">FAQ: 如何正確讀取 tET/tPET 系列模組的 DI Counter 值</a>。</p>					
100 (0x64)	1	DI 通道數	16	nDI	R
110 (0x6E)	1	DO 通道數	16	nDO	R
121 (0x79)	1	高速計數器的通道數	16	nDI	R
備註	“R” : 讀取				

➤ **4xxxx: AO address (base 0)**

起始位址	點數	說明	bit/ 點數	設定值範圍	存取 類型
50 (0x32)	1 ~ nDI	高速數位計數器的預設值	32	0 ~ 4294967296	R/W/E
<p><b>注意:</b></p> <p>“DI Counter 的預設值 (0x32)” 的資料長度為 32-bit，需佔用二個 16-bit Register，所以 1 個通道使用 2 個位址，而第二個通道的開始位置為 “起始位址 +2”，以此類推。</p> <p>範例: 讀取 tPET-P6 上 6 個 DI 通道的 Counter 預設值。</p> <p style="text-align: center;">[前面 6 byte]                      [Request]</p> <p style="text-align: center;">命令: 01 02 00 00 00 06              01 04 00 32 00 0C</p> <div style="text-align: center; margin-left: 200px;"> </div> <p>更詳細的說明可參考 <a href="#">FAQ: 如何正確讀取 tET/tPET 系列模組的 DI Counter 值</a>。</p>					
100 (0x64)	1 ~ nDO	DO PWM 的 Duty cycle。 第一個 WORD (16-bit register) 是 high pulse 寬度，第二個 WORD 是 low pulse 寬度。 (單位: 1 ms; 解析度: 5 ms。)	32	第一個 WORD 為 5 ~ 65535 ms;  第二個 WORD 為 5 ~ 65535 ms;	R/W/E
150 (0x64)	1 ~ nDO	DI 頻率量測的掃描模式。 參考 “ <a href="#">DI/DO Configuration</a> ” 章節，了解詳細資訊。	16	1000 = 1000ms 100 = 100ms 2000 = Single pulse	R/W/F

起始位址	點數	說明	bit/點數	設定值範圍	存取類型
200 (0x64)	1 ~ nDO	移動平均 (Moving Average)	16	1= 無平均值 2= 2 平均值 4= 4 平均值 8= 8 平均值	R/W/F
268 (0x10C)	1 ~ nDO	DO 最短可切換的間隔時間	16	1 ~ 65535 秒	R/W/F
284 (0x11C)	1 ~ nDO	DO 自動關閉的時間	16	1 ~ 65535 秒	R/W/F
備註	<p>"R" : 讀取;                      "W" : 寫入;                      "F" : 設定記錄在 flash。                      "E" : 寫入暫存器 DO[60] 後，資料將被儲存在 flash。                      * <b>Warning:</b> 太頻繁的寫入會造成 Flash 損壞。</p>				

## 6.4 Modbus Register 對應表 (適用 AI 模組)

### Coils (0xxxx)

Register		通道	說明	設定值	屬性	預設值
DEC	HEX					
00162 : 00163	00A2 : 00A3	2	清除 1 個 AI 歷史最大值	1: 清除	W	-
00194 : 00195	00C2 : 00C3	2	清除 1 個 AI 歷史最小值	1: 清除	W	-
00226	00E2	1	將 I/O 設定回復到原廠預設值	1: 重置	W	-
00233	00E9	1	重新啟動模組	1: 重開機	W	-
00595 : 00596	0253 : 0254	2	啟用/關閉 AI 功能	0: 關閉 1: 啟用	R/W/E	1
00628	0274	1	設定 AI 的取樣率	0: 一般模式 (20 Hz) 1: 快速模式 (200 Hz)	R/W/E	0
00631	0277	1	設定 AI 資料格式	0: 十六進制 1: 工程單位	R/W/E	0
00632	0278	1	將 AI 校正回復到原廠預設值	1: 重置	W	-
00634	027A	1	清除所有 AI 歷史最大值	1: 清除	W	-
00635	027B	1	清除所有 AI 歷史最小值	1: 清除	W	-
00636 : 00637	027C : 027D	2	啟用/關閉 AI 高限警報功能	0: 關閉 1: 啟用	R/W/E	0
00668 : 00669	029C : 029D	2	啟用/關閉 AI 低限警報功能	0: 關閉 1: 啟用	R/W/E	0
00700 : 00701	02BC : 02BD	2	設定 AI 高限警報的模式	0: Momentary 模式 1: Latch 模式	R/W/E	0
00732 : 00733	02DC : 02DD	2	設定 AI 低限警報的模式	0: Momentary 模式 1: Latch 模式	R/W/E	0
00764 : 00765	02FC : 2FD	2	清除 AI 高限警報狀態	1: 清除	W	-
00796 : 00797	031C : 31D	2	清除 AI 低限警報狀態	1: 清除	W	-
00830	033E	1	啟用/關閉 AI 校正	0: 關閉 1: 啟用	R/W	-

Register		點數	說明	設定值	屬性	預設值
DEC	HEX					
00831	033F	1	通道 0 的 Zero 校正	1: 設定	W	-
00832	0340	1	通道 0 ~ 7 的 Span/Gain 校正	1: 設定	W	-

**Discrete Inputs (1xxxx)**

Register		點數	說明	設定值	屬性
DEC	HEX				
10224: 10225	00E0: 00E1	2	讀取 AI 高限警報狀態 當 AI 值大於上限值，狀態變為 1	0: 正常 1: 警報	R
10256: 10257	0100: 0101	2	讀取 AI 低限警報狀態 當 AI 值小於下限值，狀態變為 1	0: 正常 1: 警報	R

**Input Register (3xxxx)**

Register		點數	Bit/ 點數	說明	設定值	屬性
DEC	HEX					
30000: 30001	0000: 0001	2	1	AI 值	-32768 ~ 32767 (0x0000 ~ 0xFFFF)	R
30236: 30237	00EC: 00ED	2	1	AI 歷史最大值	-32768 ~ 32767 (0x0000 ~ 0xFFFF)	R
30268: 30269	010C: 010D	2	1	AI 歷史最小值	-32768 ~ 32767 (0x0000 ~ 0xFFFF)	R
30320	0140	1	1	AI 通道數	2	R
30351	015F	1	1	韌體版本	0x123 表示版本 1.2.3	R
30360	0168	1	1	Pair-connection 的狀態	0: 正常 <0: 失敗	R
30380: 30381	017C: 017D	2	1	斷線檢知 (僅供 4 ~ 20 mA Type)	0: 正常 1: 斷線	R

## Holding Register (4xxxx)

Register		點數	Bit/ 點數	說明	設定值	屬性	預設值
DEC	HEX						
40271	010F	1	1	設定模組識別碼 (Modbus NetID)	0 ~ 255	R/W/E	1
40296: 40297	0128: 0129	2	1	設定 AI 高限警報值	-32768 ~ 32767 (0x0000 ~ 0xFFFF)	R/W/E	32767 (0x7FFF)
40328: 40329	0148: 0149	2	1	設定 AI 低限警報值	-32768 ~ 32767 (0x0000 ~ 0xFFFF)	R/W/E	-32768 (0x8000)
40427: 40428	01AB: 01AC	2	1	設定 AI 的資料範圍	0x05: 0 ~ 2.5 V 0x07: 4 ~ 20 mA 0x08: 0 ~ 10 V 0x09: 0 ~ 5 V 0x0A: 0 ~ 1 V 0x0B: 0 ~ 500 mV 0x1A: 0 ~ 20 mA	R/W/E	0x08
40555	022B	1	1	讀取模組的重置狀態	1: 開機 2: 模組看門狗機制 3: 軟體重置命令	R	-
40556	022C	1	1	讀取模組的啟動次數。若執行 回復原廠預設值，該值為 0	1 ~ 32767	R	-
40559	022F	1	1	讀取模組名稱	0x5002	R	-

## 6.5 Modbus Register 對應表 (適用 AO 模組)

### Discrete Inputs (1xxxx)

Register		點數	說明	設定值	屬性
DEC	HEX				
10290: 10291	0122: 0123	2	讀取電流模式的斷線狀態	0: 正常 1: 斷線	R

### Input Register (3xxxx)

Register		點數	Bit/ 點數	說明	設定值	屬性
DEC	HEX					
30330	014A	1	1	AO 通道數	2	R
30351	015F	1	1	韌體版本	0x123 表示版本 1.2.3	R
30360	0168	1	1	配對關聯 (Pair-connection) 的 通訊狀態	0: 正常 < 0: 失敗	R

### Holding Register (4xxxx)

Register		點數	Bit/ 點數	說明	設定值	屬性	預設值
DEC	HEX						
40000: 40001	0000: 0001	2	1	AO 值 -32768 ~ 32767 (0x0000 ~ 0xFFFF)		R/W	-
40271	010F	1	1	設定模組識別碼 (Modbus NetID) 0 ~ 255		R/W/E	1
40360: 40361	0168: 0169	2	1	設定 AO 通道的上電值 -32768 ~ 32767 (0x0000 ~ 0xFFFF)		R/W/E	0
40392: 40393	0188: 0189	2	1	設定 AO 通道的安全值 -32768 ~ 32767 (0x0000 ~ 0xFFFF)		R/W/E	0
40459: 40460	01CB: 01CC	2	1	設定 AO 的資料範圍 0x30: 0~20 mA 0x31: 4~20 mA 0x32: 0~10 V 0x33: +/-10 V 0x34: 0~5 V 0x35: +/-5 V		R/W/E	0x32

Register		點數	Bit/ 點數	說明	設定值	屬性	預設 值
DEC	HEX						
40523: 40524	020B: 020C	2	1	設定 AO 的換速率 (Slew Rate) 0x00: Immediate (立即) 0x01: 0.0625 V/秒 或 0.125 mA/秒 0x02: 0.125 V/秒 或 0.25 mA/秒 0x03: 0.25 V/秒 或 0.5 mA/秒 0x04: 0.5 V/秒 或 1.0 mA/秒 0x05: 1.0 V/秒 或 2.0 mA/秒 0x06: 2.0 V/秒 或 4.0 mA/秒 0x07: 4.0 V/秒 或 8.0 mA/秒 0x08: 8.0 V/秒 或 16 mA/秒 0x09: 16 V/秒 或 32 mA/秒 0x10: 32 V/秒 或 64 mA/秒 0x11: 64 V/秒 或 128 mA/秒 0x12: 128 V/秒 或 256 mA/秒 0x13: 256 V/秒 或 512 mA/秒 0x14: 512 V/秒 或 1024 mA/秒		R/W/E	0x00
40555	022B	1	1	讀取模組重置狀態 1: 模組開機 2: 模組看門狗 3: 軟體重製命令		R	-
40556	022C	1	1	讀取模組的啟動次數。 當重置為原廠預設值時，該值為 0 1 ~ 32767		R	-
40557	022D	1	1	設定 Host WDT 的逾時時間 (單位: 秒) 0: 停用主機看門狗 6 ~ 65535: 啟用主機看門狗		R/W/E	0
40558	022E	1	1	讀取看門狗逾時次數。 重置模組後，初始值為 0。發生看門狗 Timeout 時，該值會遞增。 0 ~ 32767		R	-
40559	022F	1	1	讀取模組名稱 0x5042		R	-

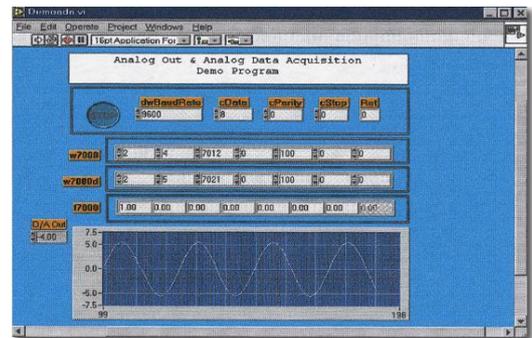
## 7. 相關工具

### 7.1 LabVIEW

最好的數據資料獲取、分析、顯示的方式就是使用 LabVIEW。LabVIEW 提供一個圖形化開發環境介面，能夠快速的建立資料採集、儀器儀表控制系統、提高生產率及節省開發時間。透過 LabVIEW 使用者能夠快速的建立用戶介面，能夠與軟體系統有效的相互控制。

如何使用 LabVIEW 透過 Modbus 協定連結到 tET/tPET 系列模組，詳細說明文件如下：

<http://www.icpdas.com/en/download/show.php?num=1029>



### 7.2 OPC Server

OPC 全稱為 OLE for Process Control，是工業自動化領導廠商與 Microsoft 整合出來的標準應用介面平台也稱為 OPC 標準，能夠連接不同業界的設備或控制器。OPC 標準是以 Microsoft 的 OLE COM (Component Object Model) 及 DCOM (Distributed Component Object Model) 技術為基礎，透過此規範標準完全可以建立一個開放性、可交互操作的控制系統軟體且方便的使用在過程控制及生產自動化應用。

現今現場設備種類繁多且都提供了不同的機制來允許多種設備通過特定的應用程序才能使用。若機器設備支援有 OPC Server，那其它的應用程序也就能夠通過 OPC 介面來訪問到遠端設備讀取資料。

## 7.3 SCADA

SCADA 全稱為 Supervisor Control and Data Acquisition, 具有系統監控和資料擷取功能的軟體, 它是架構有 PC 之上的生產自動化及控制系統。

SCADA 系統軟體被廣泛的應用在許多領域上, 例如: 電力系統、水利系統、石油、化工、汽車業...等。不同領域應用, 所需的功能不儘相同, 但是它們都具有以下的基本特色:

- ✓ 圖形操作介面
- ✓ 系統狀態動態模擬
- ✓ 即時和歷史資料趨勢曲線顯示
- ✓ 報警處理系統
- ✓ 資料擷取與記錄
- ✓ 資料分析
- ✓ 報表輸出

### ➤ 訪問取得 tET/tPET 模組

SCADA 系統軟體能夠使用 Modbus 通訊協議連線存取到 tET/tPET 系列模組, 而不需要其他的軟體驅動程式。

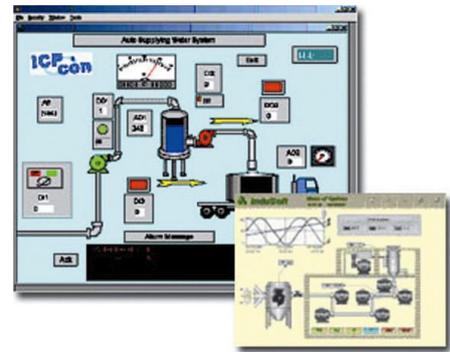
### ➤ 常見的 SCADA 系統軟體

一些比較常見的 SCADA 軟體包括有 Citect、ICONICS, iFIX, InduSoft, Intouch, Entivity Studio, Entivity Live, Entivity VLC, Trace Mode, Wizcon, Wonderware ... 等。

在下面章節中, 將簡介常見的 SCADA 軟體 --- InduSoft 及 Citect。

## ➤ InduSoft

InduSoft Web Studio 是一個功能強大完整的圖控軟體，它包含了開發人機界面 (HMI)、管理控制、數據採集系統 (SCADA) 和嵌入式控制所需的各種功能模組。InduSoft Web Studio 可運行於 Windows NT、2000、XP 及 Windows CE 操作系統上，並符合工業標準，如 Microsoft .NET、OPC、DDE、ODBC、XML 及 ActiveX 等。



關於 InduSoft 詳細說明文件如下：

<http://www.icpdas.com/en/product/guide+Software+InduSoft+InduSoft>

## ➤ Citect



Citect SCADA 是一個完整整合人機界面 (HMI) 和 SCADA 的工業自動化軟體，它具有可靠性和靈活性。在工業使用範圍中，CitectSCADA 可以依靠更高的擴展性、可靠的控制和監測系統來降低操作成本，改進產量和產品品質。是個易於使用在任何規模應用中且能夠快速開發和擴展解決方案的配置工具。

如何使用 Citect 透過 Modbus 協定連結到 tET/tPET 系列模組，詳細說明文件如下：

[http://www.icpdas.com/en/product/guide+Software+Development\\_\\_Tools+Modbus\\_\\_Tool#1150](http://www.icpdas.com/en/product/guide+Software+Development__Tools+Modbus__Tool#1150)

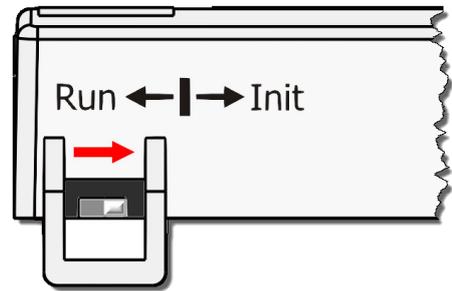
## 附錄 A: 疑難排解

### A1. 如何將模組回復至原廠預設值 (密碼: Admin)?

若模組發生異常，無法登入模組的網頁伺服器進行設定 或 忘記登入密碼，可將模組的設定回復到原廠預設值。請注意，完成以下步驟後，用戶先前的設定值都會被刪除。

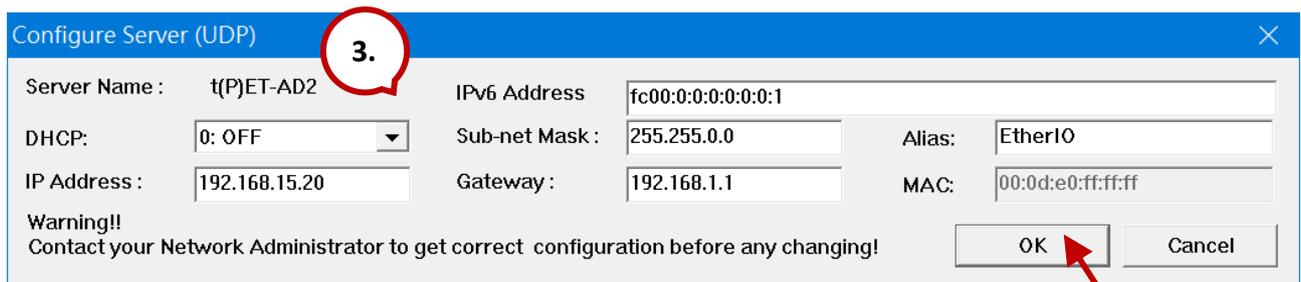
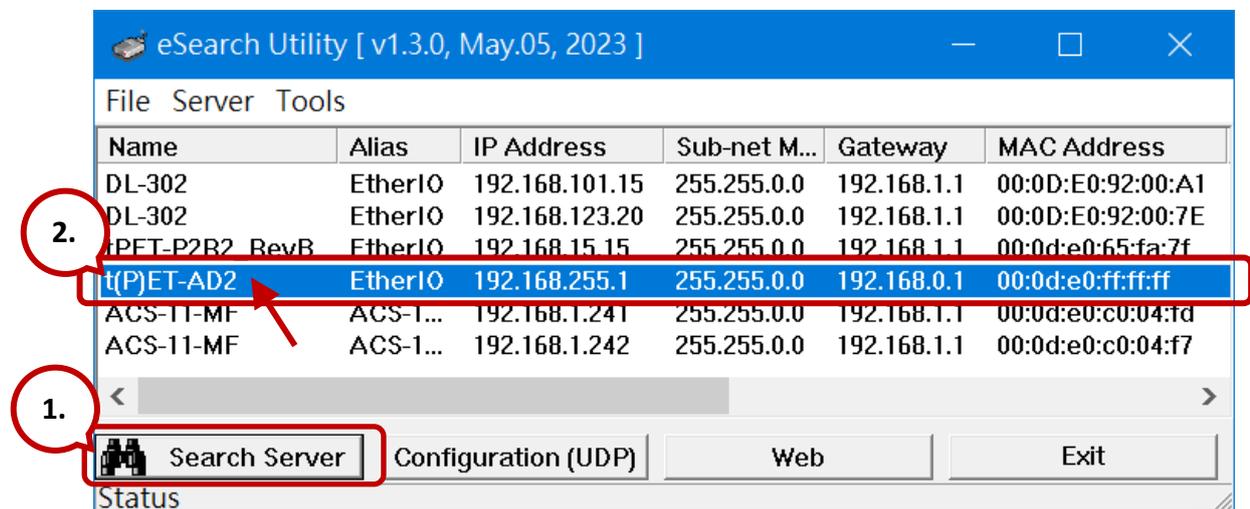
#### 步驟 1

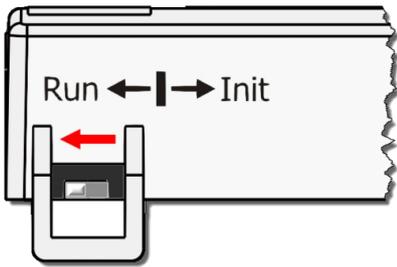
將 Init/Run 開關切換至 “Init” 模式，並重新開機來載入原廠預設值，包含網頁伺服器的登入密碼。



#### 步驟 2

使用 eSearch Utility 來確認模組設定已回復至原廠預設值 (例如: 預設的 IP 位址是 192.168.255.1)，並修改網路設定 (例如: IP、Mask、Gateway 位址)，再按 “OK” 按鈕。





**步驟 3**

將 Init/Run 開關切回至 "Run" 位置，並重新開機。

**步驟 4**

登入 tET/tPET 網頁伺服器。請輸入原廠預設密碼 "Admin"，再設定新的密碼，並點選 **Submit** 按鈕來儲存設定。

