



# ET-7H16 系列 使用手冊

版本 1.0.3, 2021 7 月



Written by Sean Hsu

Edited by Anna Huang

## 保固說明

---

泓格科技股份有限公司 (ICP DAS) 所生產的產品，均保證原始購買者對於有瑕疵之材料，於交貨日起保有為期一年的保固。

## 免責說明

---

泓格科技股份有限公司對於因為應用本產品所造成的損害並不負任何法律上的責任。本公司保留有任何時間未經通知即可變更與修改本文件內容之權利。本文所含資訊如有變更，恕不予另行通知。本公司盡可能地提供正確與可靠的資訊，但不保證此資訊的使用或其他團體在違反專利或權利下使用。此處包涵的技術或編輯錯誤、遺漏，概不負其法律責任。

## 版權所有

---

版權所有 © 2019 泓格科技股份有限公司，保留所有權利。

## 商標識別

---

本文件提到的所有公司商標、商標名稱及產品名稱分別屬於該商標或名稱的擁有者所有。

## 技術服務

如有任何問題，請與本公司客服聯絡，我們將盡速為您服務。

Email : [service@icpdas.com](mailto:service@icpdas.com)

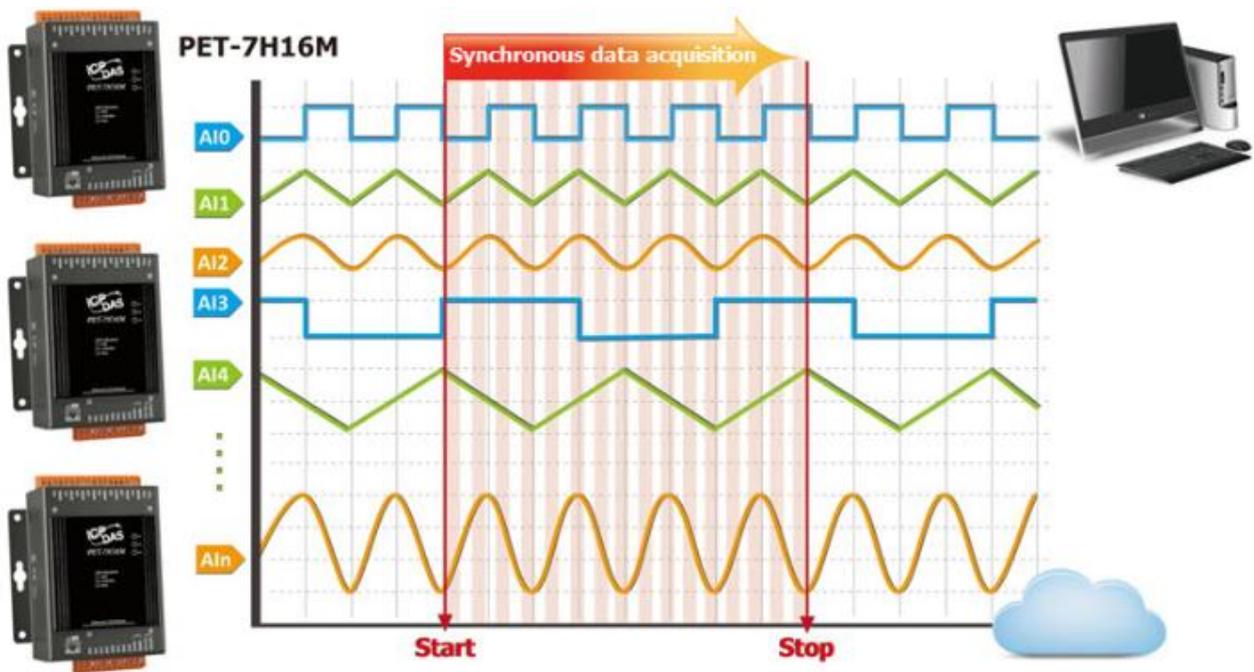
# 目錄

<b>1. 產品簡介.....</b>	<b>5</b>
1.1. 產品特色.....	6
1.2. 產品規格.....	17
1.3. 產品概述.....	19
1.4. 接線圖.....	22
1.5. 方塊圖.....	23
1.6. 產品尺寸.....	24
<b>2. 開始入門.....</b>	<b>25</b>
2.1. 硬體安裝.....	26
2.1.1. 將 PET-7H16M 安裝到牆壁/面板上.....	26
2.1.2. 將 PET-7H16M 安裝至/移除於 35 mm DIN 導軌.....	27
2.2. 部署基本的 PET-7H16M 系統.....	29
2.3. 安裝 HSDAQ Utility.....	31
2.4. 使用 HSDAQ Utility 分配 IP 地址.....	32
<b>3. 操作.....</b>	<b>35</b>
3.1. 連續採集.....	36
3.1.1. 軟體命令觸發採集.....	36
3.1.2. 外部時脈觸發.....	38
3.2. N 筆數據採集.....	39
3.2.1. 軟體命令觸發採集.....	39
3.2.2. 外部訊號觸發.....	40
3.2.3. 類比輸入準位觸發.....	43
3.3. 同步輸入資料採集.....	45
<b>4. 相關工具和 SDKs.....</b>	<b>46</b>
4.1. LabVIEW.....	46
4.2. ET-7H16 Utility.....	47
4.3. SDK API.....	49

<b>5. 配置網頁.....</b>	<b>54</b>
5.1. 概述.....	56
5.2. 設置.....	57
5.2.1. 網路設置 .....	58
5.2.2. 基本設置 .....	59
5.3. 安全管理.....	66
5.3.1. 帳戶管理 .....	67
5.3.2. 可訪問的 IP 設置 .....	71
5.4. Web HMI.....	75
5.5. More Information.....	76
<b>6. Modbus 應用程序.....</b>	<b>77</b>
<b>7. 更新.....</b>	<b>81</b>
<b>8. 校準.....</b>	<b>84</b>

# 1. 產品簡介

PET-7H16M 是一種建構在乙太網路連結與通訊能力為基礎的高速同步數據採集模組，採樣頻率最高達 200 kHz/通道，每次觸發採集可讀取 8 通道數值 (真實同步取樣保持)。另外具備 4 個數位輸入通道與 4 個數位輸出通道，提供可編程的類比通道輸入數值( $\pm 5\text{ V}$  與  $\pm 10\text{ V}$ )以及帶短路保護與過載保護的數位輸出環境。4 通道低速 DI 計數器和 1 通道高速計數器，其計數器值可依 ADC 採樣時間同步讀取。PET-7H16M 還具備 4 kV 靜電防護與 2500 VDC 的內部隔離，有極高的穩定特性。此外，16 位 ADC 還包含內置抗混疊濾波功能，可調節適當的採樣率和濾除調製器和信號雜訊。PET-7H16M 不僅適用於各種移動/便攜式測量應用，還適用於精密信號測量。



PET-7H16M 系列支持許多種類的 A/D 轉換觸發模式：軟體觸發，外部時脈訊號同步 A/D 採集模式，外部數位訊號觸發模式 (後觸發/預觸發/延遲觸發) 及類比輸入準位觸發。軟體觸發模式可以在需要時下命令觸發進行連續或是 N 筆數據的 A/D 採集，而外部時脈訊號同步 A/D 採集模式，採集的速度及數據筆數，皆由外部的電氣訊號控制。外部數位訊號觸發模式，設定好 A/D 採集的參數，再由外部的電氣訊號觸發始進行 N 筆數據的 A/D 採集。類比輸入準位觸發模式，當類比輸入值高於或低於設定的特定電壓值後觸發，開始進行 N 筆數據的 A/D 採集。

## 1.1. 產品特色

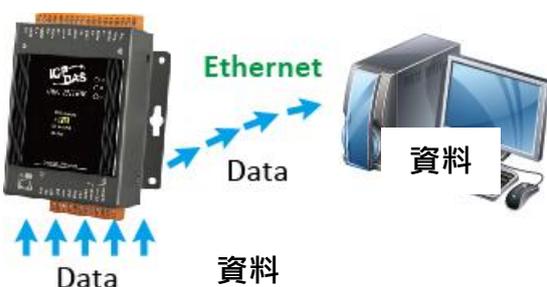
PET-7H16M 系列產品提供最全面的配置，以滿足特定的應用要求。以下列表顯示了旨在簡化安裝，配置和應用程序的功能。

### 資料傳輸模式

---

#### 1. 連續即時傳輸模式 (最高速 30kHz/每通道)

在開始 A/D 採集後，數據被連續傳送到 PC。



同時採樣的通道總數	每個通道的最大採樣率
8	30 KHz
4 ~ 8	60 KHz
2 ~ 4	120 KHz
1	200 KHz

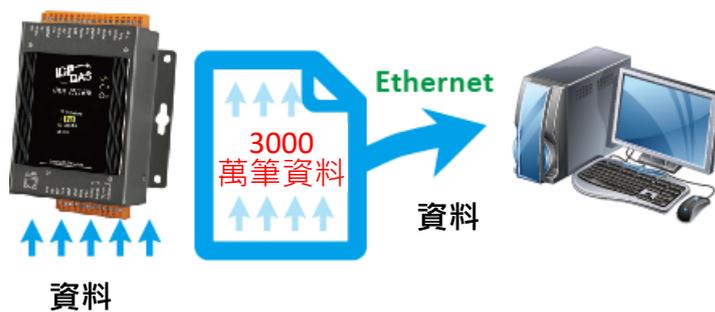
## 2. N 筆資料傳輸模式 (最高速 200kHz/每通道)

a. 採集 A/D 資料時，會先將數據暫存在 PET-7H16M 的記憶體之中，等到 PC 端下命令，再把已採集好的數據傳回 PC 端。

b. 內存容量允許暫時儲存多達 3000 萬筆資料，存儲時間：

(b1) 30 kHz 速度，可以存 125 秒

(b2) 200 kHz 速度，可以存 19.6 秒



同時採樣的通道總數	每個通道的最大採樣率
1 ~ 8	200 KHz

## 觸發模式

### 1. 軟體命令觸發

A/D 採集參數透過 PC 的命令配置。觸發開始命令後，開始連續採集或是 N 個數據採集。

### 2. 外部數位信號觸發模式

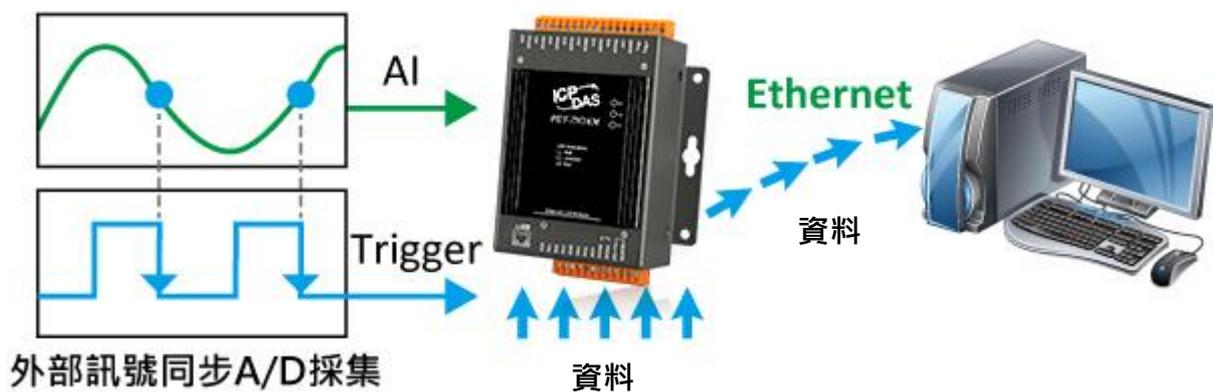
A/D 採集參數透過 PC 的命令配置。然後透過外部信號觸發，開始採集 N 個數據。

### 3. 類比輸入準位觸發

由 PC 端下命令設定好 A/D 採集的參數，當類比輸入值高於或低於設定的特定電壓值後觸發，開始進行 N 筆數據的 A/D 採集。

### 4. 外部時脈訊號同步 A/D 採集模式

A/D 採集的數據量和速度由外部訊號控制。每一個訊號的負緣接觸發一次採集。

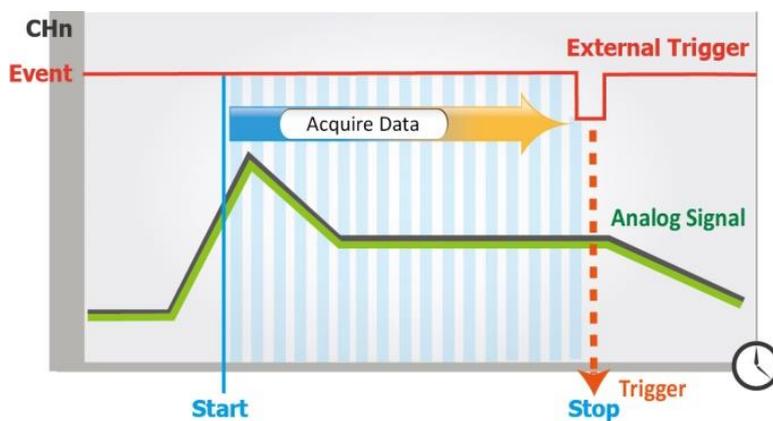


## 外部數位訊號觸發

外部數位信號觸發模式下執行 A/D 採集 (觸發信號是負緣觸發)。每個通道的最大採樣率是 200kHz，並且執行 N 個數據的 A/D 採集。採集模式可分為三種類型：

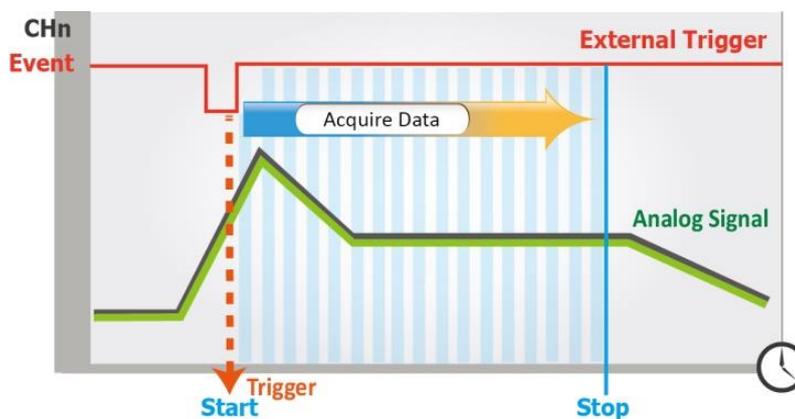
### Pre-Trigger 預觸發 (採集 N 筆數據)

在收到觸發信號之前，A/D 數據就一直被採集，且暫存在 PET-7H16M 的記憶體之中。等到接收到觸發信號時，再將已採集的 N 筆數據傳輸到 PC 端。



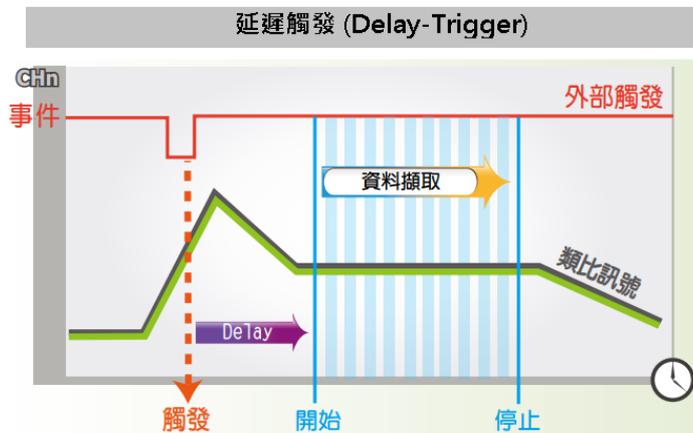
### Post-Trigger 後觸發 (採集 N 筆數據)

接收到觸發信號後，才開始進行 N 筆數據的 A/D 採集。



## Delay-Trigger 延遲觸發 (採集 N 筆數據)

接收到觸發訊號後，會延遲一段時間，才開始進行 N 筆數據的 A/D 採集。

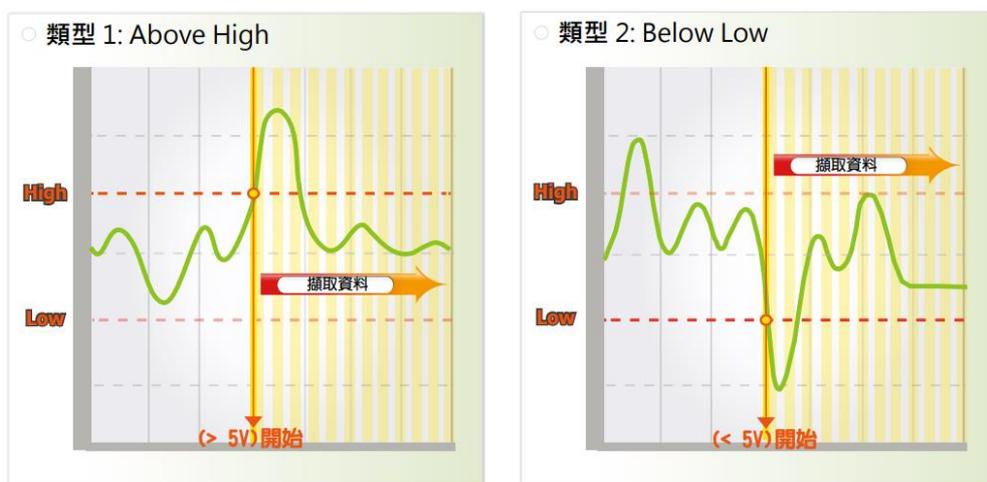


## 類比輸入準位觸發

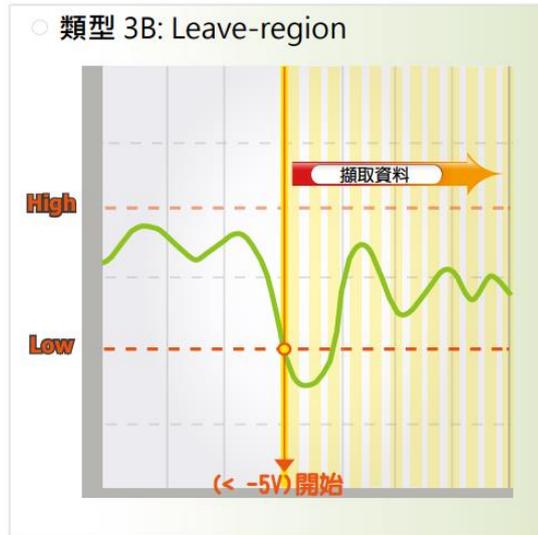
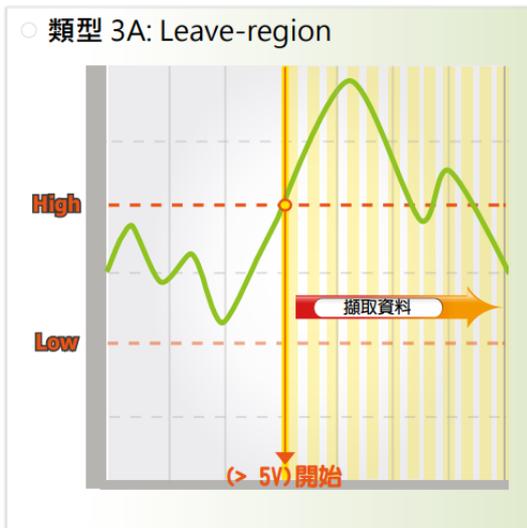
類比輸入準位觸發是輸入的電壓訊號高於或是低於某個特定的電壓設定值時進行觸發。另外類比觸發可以用來偵測一連續電壓訊號中的瞬間變化，使用者可以指定輸入訊號的觸發電壓位準範圍，一旦超出這範圍或進入這範圍的電壓位準便觸發開始進行採樣。

1. Above High : 訊號高於高位準時觸發

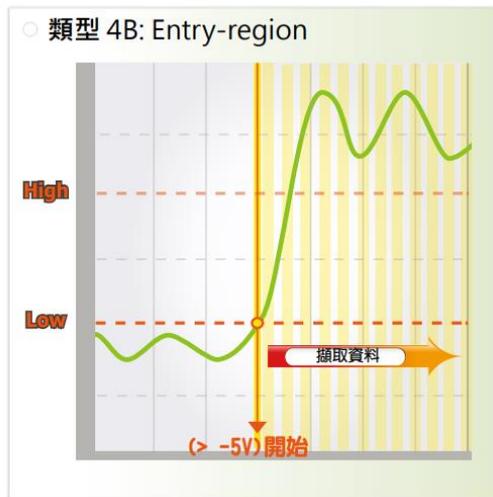
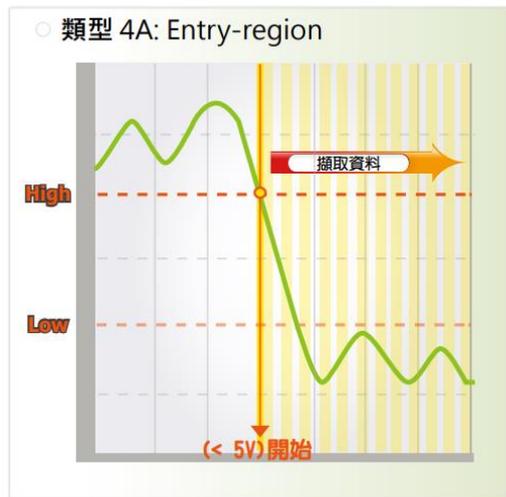
2. Below Low : 訊號低於低位準時觸發



### 3. Leave-region : 訊號離開高低位準範圍時觸發

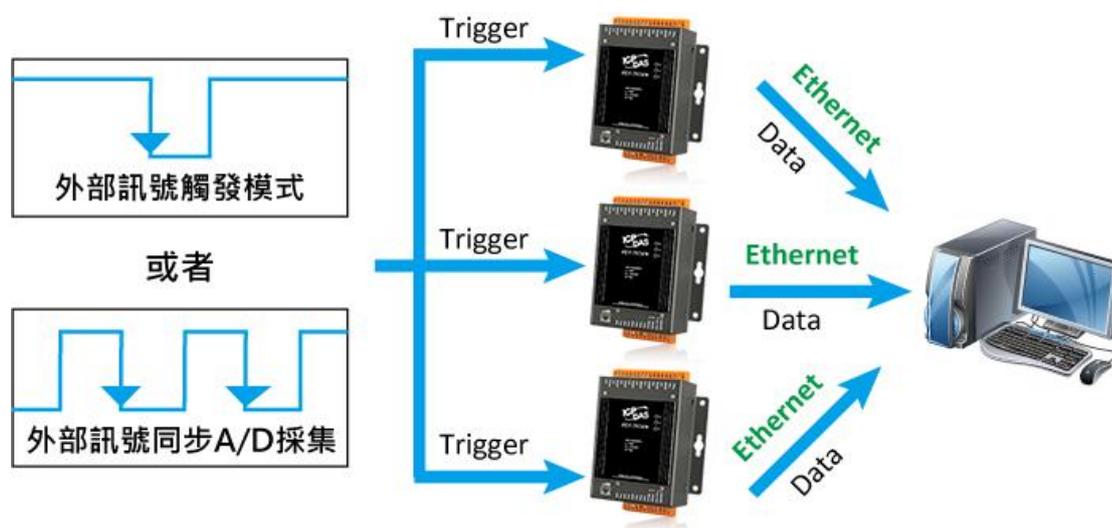


### 4. Entry-region : 訊號達到高低位準範圍內時觸發



## 多個模組之間的 A/D 同步觸發

由 PC 端下命令，設定好 A/D 採集的參數，由外部的電氣訊號觸發，進行 N 筆數據的 A/D 採集，或由外部時脈訊號同步 A/D 採集。



## 同步計數器輸入

PET-7h16M 配置 4 通道低速計數器和 1 通道高速計數器。可設定將計數器輸入與類比輸入同步讀取。計數器輸入值可以由軟體於任何時間非同步讀取，也可以與類比輸入於設定採樣時間同步讀取。高速計數器輸入與硬體 trig +/trig-輸入是相同通道。

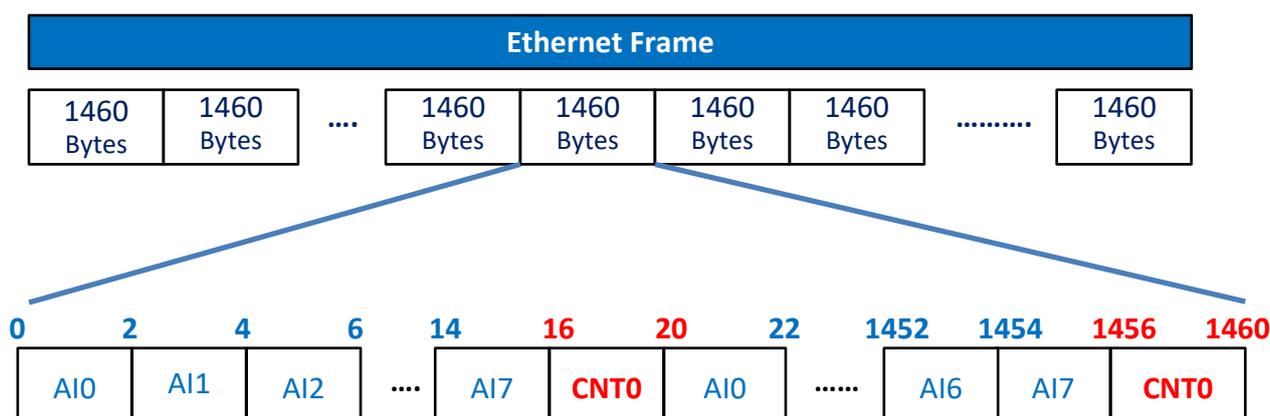
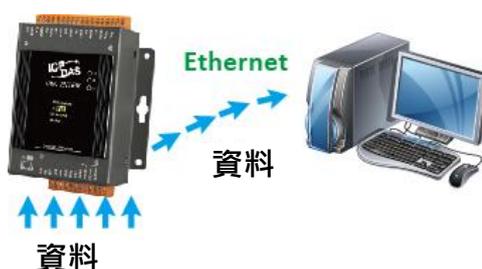
如果 trig +/trig-輸入設置為計數器輸入，外部數位訊號觸發模式和外部時脈訊號同步 A/D 採集不能使用。

## 利用可自訂的資料封包來同步採集輸入資料

前面 1~4 的特色都是關於 A/D 高速採集，數據傳輸和觸發模式說明。除了高速採集模比輸入外，還可以同時讀取其他數位輸入/數位輸出讀回值和計數器輸入，然後將同步採集的資料傳輸到主機 PC。可以彈性地將不同的輸入類型定義到同步輸入數據採集的乙太資料網幀 (Ethernet data frame) 中。同步輸入數據採集模式，採樣率最大可以達到 2KHZ。

同步輸入資料採集傳輸封包是將自定義的資料嵌入 Ethernet frame 中，以下是一些例子。

1. 以下自定義 Frame 由 8 通道 AI 值及 1 通道高速計數器值組成

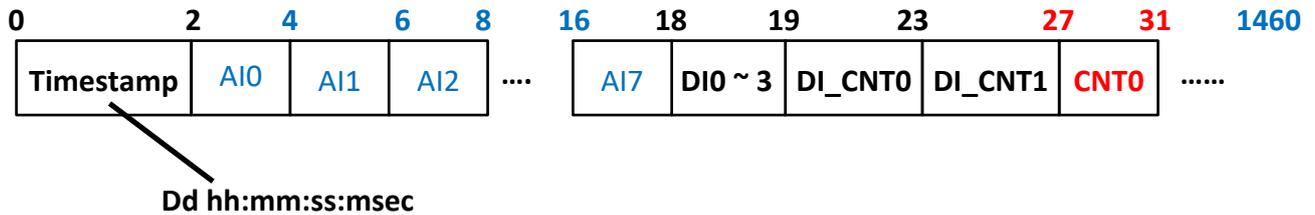


2. 以下自定義 Frame 由 index 檔頭，8 通道 AI 值及 1 通道高速計數器值組成



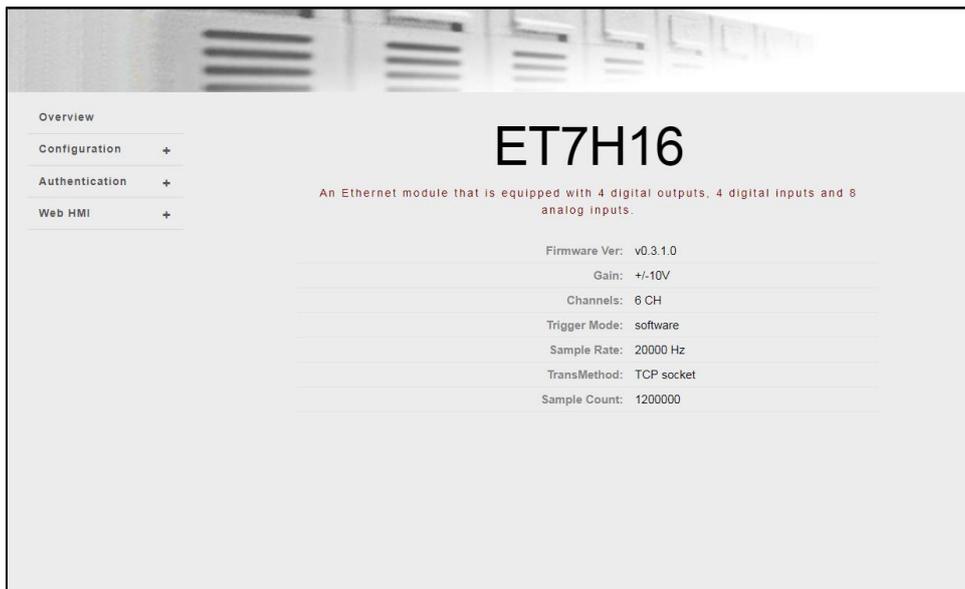
Index 是從 0 到 65535 的 16 位元整數流水號

3.以下自定義 Frame 由時間戳記檔頭，8 通道 AI 值，4 通道的 DI 值，2 通道的低速計數器值及 1 通道高速計數器值組成



## 內建網頁伺服器

每個 PET-7H16M 模組都有一個內建的網頁伺服器，允許用戶使用常規網頁瀏覽器從遠程位置輕鬆配置、查看和控制模組



## 安全管理

用戶需要提供帳號與密碼才能登入 PET-7H16M 模組的網頁伺服器。PET-7H16M 系列模組也提供一個 IP 過濾器，能允許或阻擋來自特定 IP 位址或某個區段的 IP 的造訪。

## Modbus/TCP 協議

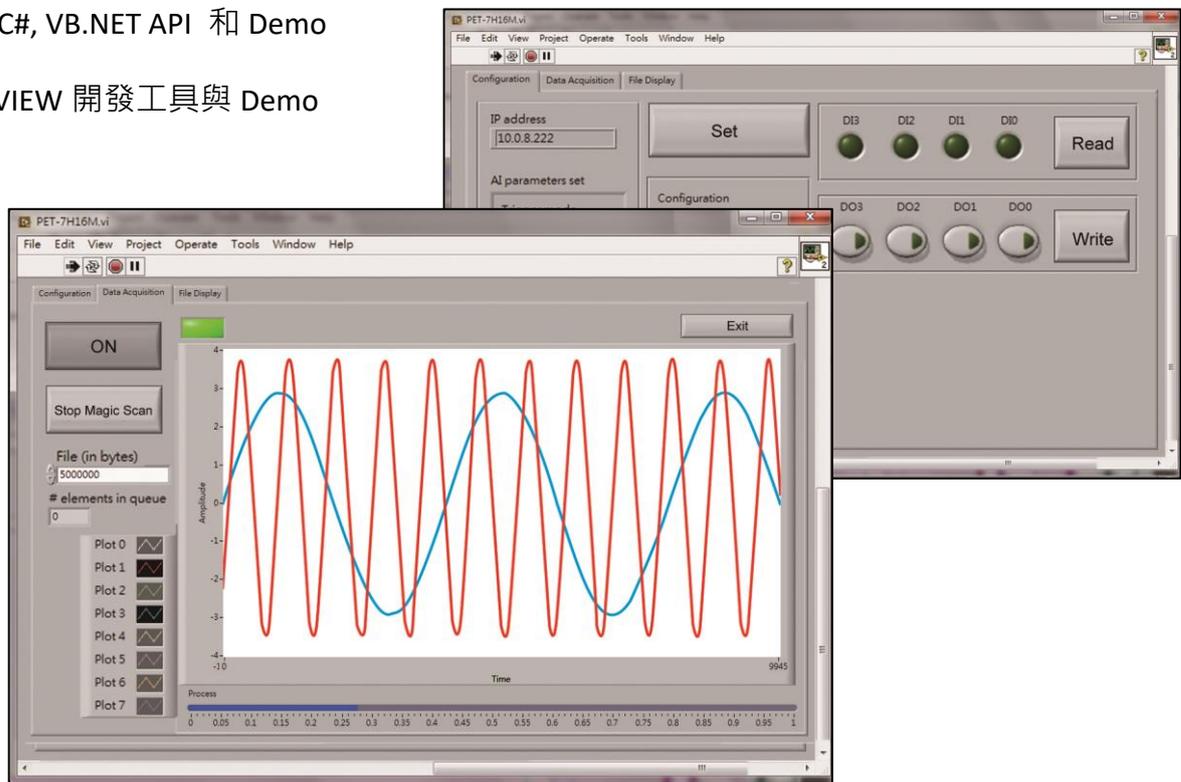
透過 Modbus/TCP 通信協定，PET-7H16M 系列模組能與大部分的 SCADA 與 HMI 圖控軟體整合，輕鬆實現遠端 I/O 設備監控。

## MDI / MDI-X 自動跳線

RJ45 埠支持自動協商及自動偵測 MDI 或 MDI-X 進行切換。可以自動檢測與乙太網設備的連接類型，而無需特殊的直通或交叉電纜。

## 軟體支援

1. VC, C#, VB.NET API 和 Demo
2. LabVIEW 開發工具與 Demo



## 在惡劣環境下高度可靠

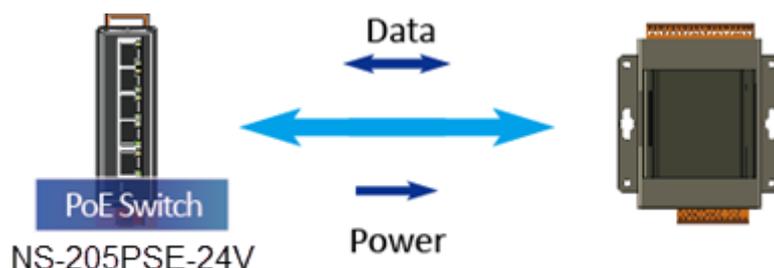
PET-7H16M 系列模組具有金屬外殼能適應惡劣工作環境，具有堅固性、高穩定性和高可靠性。

- 工作溫度：-25 ~ +75 °C
- 儲存溫度：-30 ~ +80 °C
- 濕度：10 ~ 90% RH (無凝結)

## PoE

PET-7H16M 的"P"表示具有 PoE 功能。PET-7H16M 模組符合 IEEE802.3af 乙太網供電標準 (classification, Class 1)，能藉由乙太網路獲得供電。乙太網路供電 (Power over Ethernet，簡稱 PoE) 是一種可以在乙太網路中透過雙絞線傳輸電力與資料到設備上的技術。PoE 不需要更改乙太網路的纜線架構即可運作，電源和控制信號在同一組雙絞線。

(Category 5 Ethernet cable) 內傳輸，可降低電源佈線與維護成本，並能提升系統的可擴充性。除 PoE 供電外，PET-7H16M 模組還可以從 AC adapter 和電池等輔助電源供給電源。當總系統功率超過 PoE 網路的供電端 power sourcing equipment (PSE) 的負載容量時，使用其它輔助電源供用，PET-7H16M 模組也可用於標準乙太網 (非 PoE) 系統。



當使用 PET-7H16M 等 PoE 設備時，您可以選擇 ICP DAS “PoE” 開關 “NS-205PSE” 作為電源，NS-205PSE 會自動檢測所連接的設備是否為 PoE 設備。此機制可確保 NS-205PSE 同時與 PoE 和非 PoE 設備協同工作。

作為 PoE 設備的電源，NS-205PSE 的電源輸入範圍為 +46 ~ +55VDC。

## 1.2. 產品規格

下表為 PET-7H16M 的規格。

### 系統規格

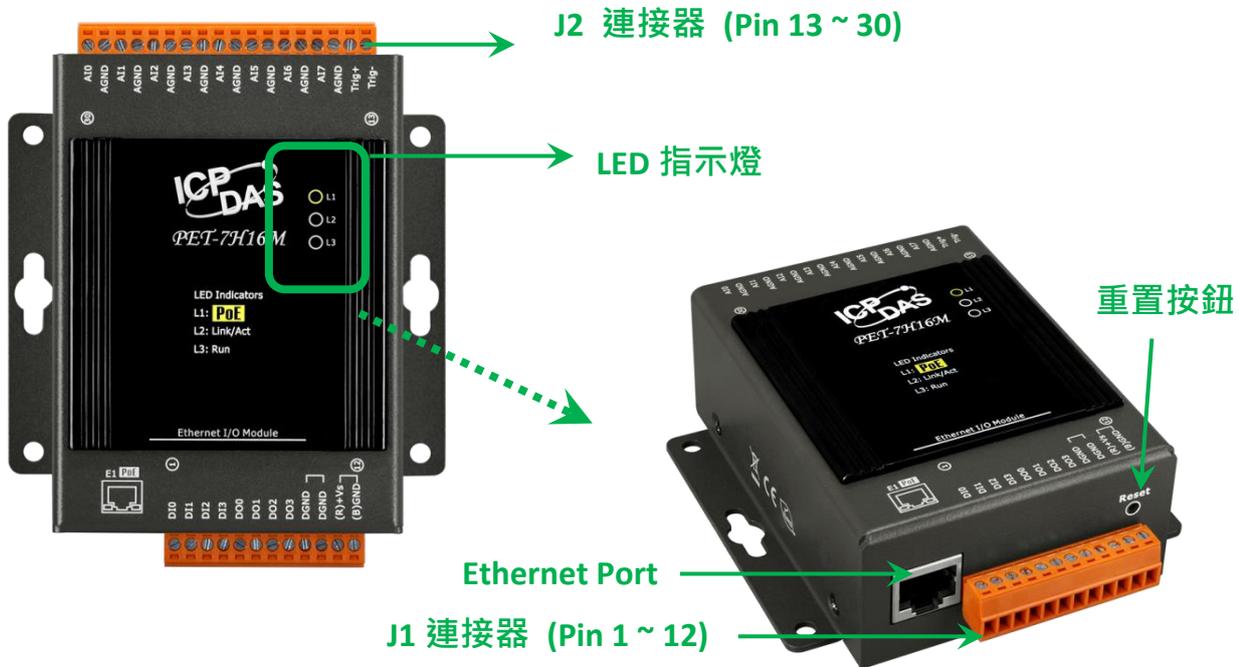
通訊	
網路介面	1 x RJ-45, 10/100 Base-TX
PoE	是
安全	ID, 密碼和 IP Filter
通信協議	TCP Streaming ( 透過函式庫存取資料 ) Modbus TCP
LED 指示燈	
系統運行	是
網路連線	是
POE 電源	是
雙向隔離	
I/O	2500 VDC
EMS 保護	
ESD (IEC 61000-4-2)	+/- 4 kV 於接觸端子 , +/- 8 kV 於空中非接觸
EFT (IEC 61000-4-4)	+/-4 kV 於電源
Surge (IEC 6100-4-5)	+/-0.5 kV 於電源
電源	
反極性保護	是
輸入電壓範圍	+12 ~ +48 VDC
功耗	最大 2.6 W
機構	
尺寸 (寬 x 長 x 高)	76 mm x 120 mm x 38 mm
安裝	導軌式安裝(DIN-Rail Mount)和壁掛式安裝(Wall mount)
外殼	金屬
作業環境	
操作溫度	-25 ~ +75 °C
儲存溫度	-30 ~ +80 °C
操作環境相對濕度	10 ~ 90 % RH, 無凝露

## I/O 規格

類比輸入		
通道數	8 通道, 單端輸入	
解析度	16-bit	
採樣頻率	200 kS/s (每通道)	
Bipolar 輸入範圍(可程式設定)	+/- 10 V, +/- 5 V	
FIFO 大小	2 k Sample	
精度	0.05 % FSR @ ±10 V, ±5 V	
AD Trigger Mode (可程式設定)	軟體/外部時脈訊號/外部數位訊號觸發 (Post/Pre-trigger/Delay-trigger)、類比輸入準位觸發	
數位輸入		
通道	4	
輸入型態	濕接點	
Sink/Source (NPN/PNP)	Sink/Source	
On 電壓準位	+5 ~ 30 VDC	
Off 電壓準位	最大 1 VDC	
計數器	最大計數	4,294,967,285 (32bits)
	最大輸入頻率	1 kHz
數位輸出		
通道	4	
輸出型態	隔離開集極	
Sink/Source(NPN/PNP)	Sink	
負載電壓	+5 ~ 30 VDC	
負載電流	100 mA	
短路保護	是	
過載保護	1.3 A	
外部時脈觸發/外部數位訊號觸發		
觸發脈衝寬度	最小 1.5 μs	
觸發類型	負緣觸發	
On 電壓準位	+5 ~ 5.5 VDC @ 15 mA	
Off 電壓準位	< 0.8 VDC	
計數器	最大計數	4,294,967,285 (32bits)
	最大輸入頻率	30 kHz

## 1.3. 產品概述

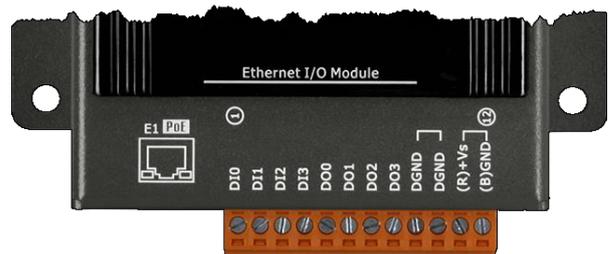
PET-7H16M 配備了多個可與外部系統集成的接口和外圍設備。以下是組件及其說明的概述。



### JP1 連接器

JP1 連接器有 12 針排成一排。有關 J1 連接器的針腳分配的更多詳細信息，請參閱“1.2。規格”

連接器的針腳分配如下：

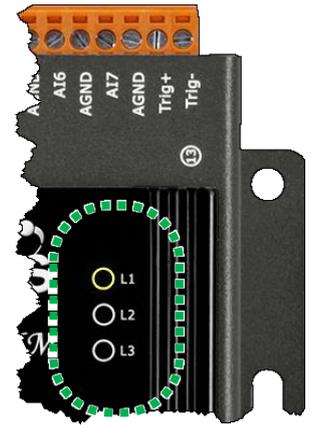


信號	方向	說明
D10 ~ D13	輸入	D10 ~ D13 是數位輸入通道
D00 ~ D03	輸出	D00 ~ D03 是數位輸出通道
DGND	-	接地
(R) +Vs	(R) +Vs	電壓範圍 (+12 ~ +48 VDC)
(B) GND	(B) GND	

## LED 指示燈

PET-7H16M 有 3 個 LED 指示燈，如下所示。

LED 指示燈	LED 狀態	描述	
L1	PoE	ON	通過 PoE 提供模組電源時
L2	Link/ACT	ON	檢測到乙太網路
		OFF	未檢測到乙太網路
		閃爍	收到封包
L3	RUN	閃爍	正常運行



## 指導與提示



如果 LED 指示燈沒有照著上面說明顯示，應採取以下步驟：

步驟 1：關閉電源

步驟 2：打開電源並仔細檢查 LED 指示燈並仔細檢查 LED 指示燈

## JP2 連接器

JP2 連接器有 18 針排成一排。有關 J2 連接器的針腳分配的更多詳細信息，請參閱“1.2. 規格”

連接器的針腳分配如下：



信號	方向	說明
AI0 ~ AI7	輸入	類比輸入通道 0 至 7。對於單端測量，每個信號都是一個類比輸入電壓通道。
AGND	-	類比輸入地。這些端子是單端 AI 測量的參考點
Trig+	輸入	1 個外部觸發（支持外部時脈觸發/數位觸發）
Trig-		

## Ethernet Port

PET-7H16M 具有乙太網端口，可通過乙太網電纜連接到電腦或設備。

L2 指示燈顯示乙太網路的狀態



## 重置按鈕

重置按鈕為用戶提供一種快速簡便的方法來使用默認設置

按下重置按鈕 5 秒鐘，然後鬆開。設備將恢復為出廠默認設置。

下表列出了按下重置按鈕後的默認設置。



## 網路設定

網路設定項目	出廠預設值
IP	192.168.255.1
Gateway	192.168.0.1
Mask	255.255.0.0
DHCP	Disable

## AI 校準的增益/偏移值

出廠預設值
原廠校準值

## 帳戶管理

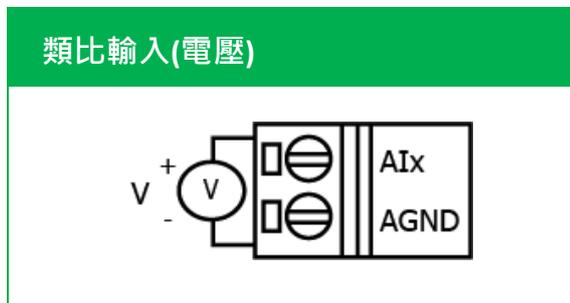
出廠預設值
默認用戶帳戶由帳戶名 "Admin" 和密碼 "Admin" 組成。

## 可訪問的 IP 設置

出廠預設值
為空，沒有限制任何 IP 訪問。

## 1.4. 接線圖

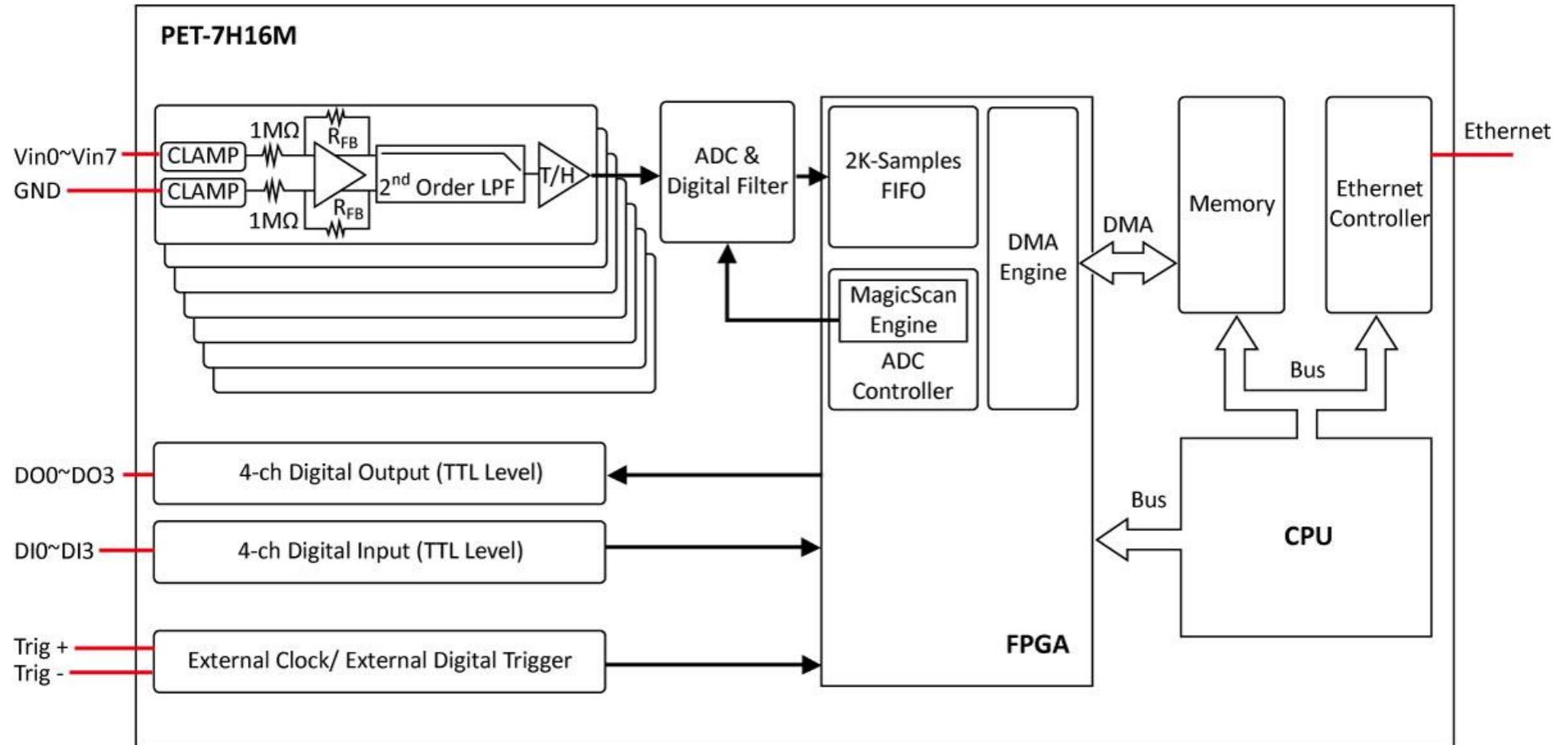
PET-7H16M 的接線圖如下所示



數位輸入/計數	ON State Readback as 1	OFF State Readback as 0
溼接點 (Sink)		
數位輸出	ON State Readback as 1	OFF State Readback as 0
開集極 (Sink)		
外部時脈訊號/ 數位事件觸發	ON State Readback as 1	OFF State Readback as 0
溼接點(Sink)		

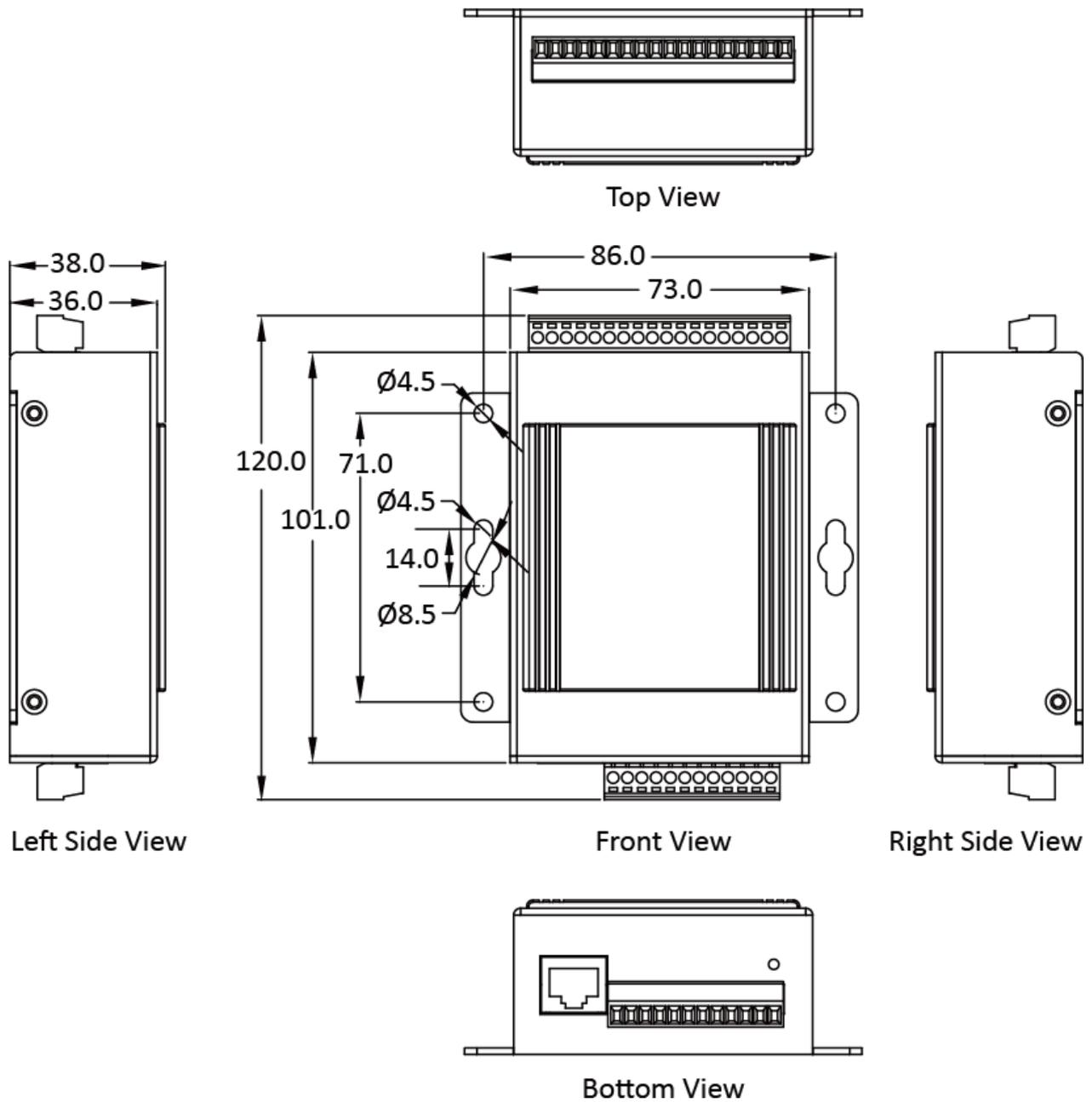
## 1.5. 方塊圖

此處顯示方塊圖說明了 PET-7H16M 的功能。



## 1.6. 產品尺寸

下圖提供了 PET-7H16M 的尺寸，用於定義外殼規格。所有尺寸均以毫米為單位。



## 2. 開始入門

如果您是 newUser，請從本章開始，其中包含一個導覽，介紹了安裝，配置和使用 PET-7H16M 的基本概述。

在開始任何任務之前，請檢查包裝內容。如果以下任何包裝內容丟失或損壞，請與經銷商聯繫。



**PET-7H16M**



**快速上手指南**



**2.4 mm 螺絲起子**

在使用 PET-7H16M 之前，您應該對硬體規格有基本的了解，例如尺寸，電源的可用輸入電壓範圍以及通信接口的類型。

有關硬體詳細信息的更多信息，請參閱 “1.2. 產品規格”

有關硬體尺寸的更多信息，請參閱 “1.6. 產品尺寸”

## 2.1. 硬體安裝

### 2.1.1. 將 PET-7H16M 安裝到牆壁/面板上

PET-7H16M 可以直接安裝在牆壁/面板上

步驟 1：使用附帶的螺絲和螺絲刀將 PET-7H16M 固定在牆壁/面板上

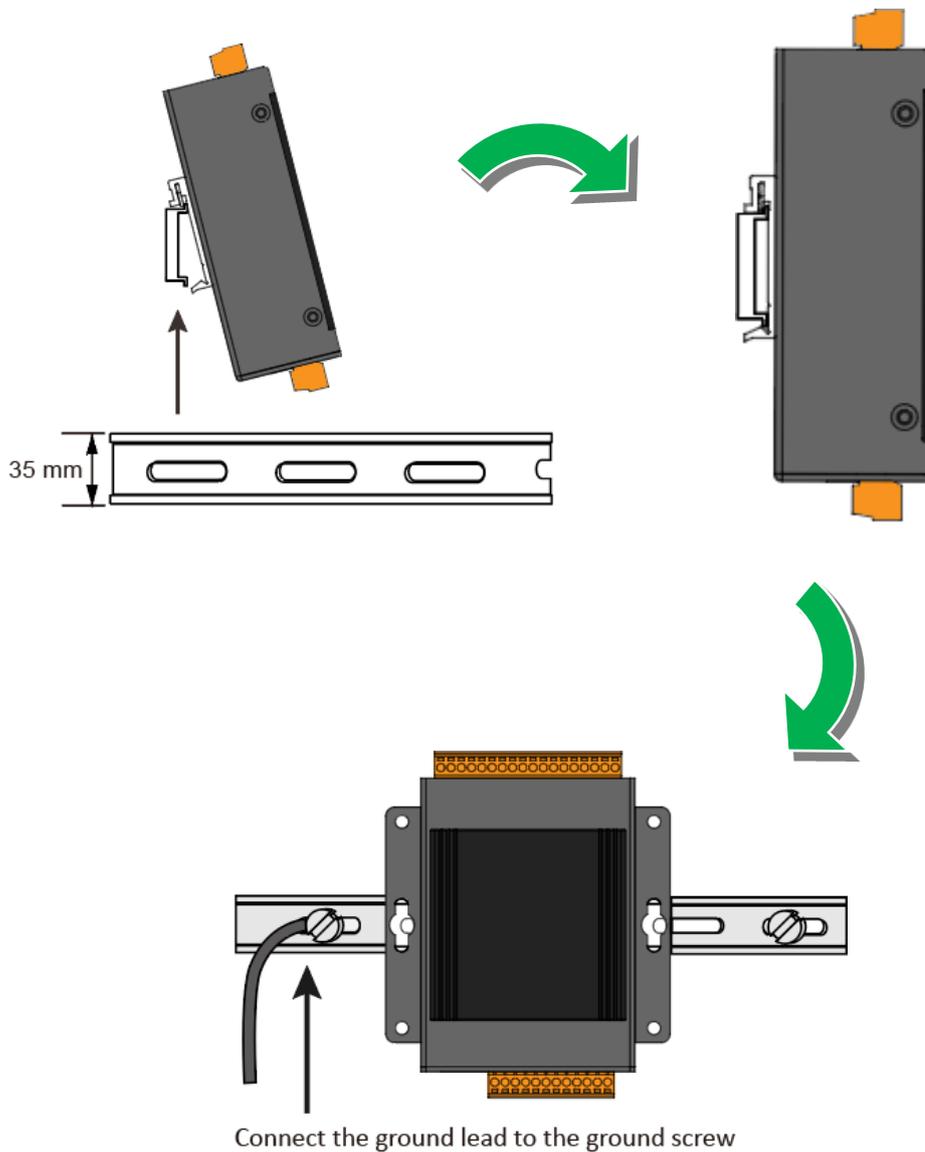
步驟 2：牢固地擰緊螺釘



## 2.1.2. 將 PET-7H16M 安裝至/移除於 35 mm DIN 導軌

PET-7H16M 具有簡單的導軌夾，可安裝在標準 35 mm DIN 導軌上。

### 將 PET-7H16M 安裝至 35 mm DIN 導軌上



### 指導與提示



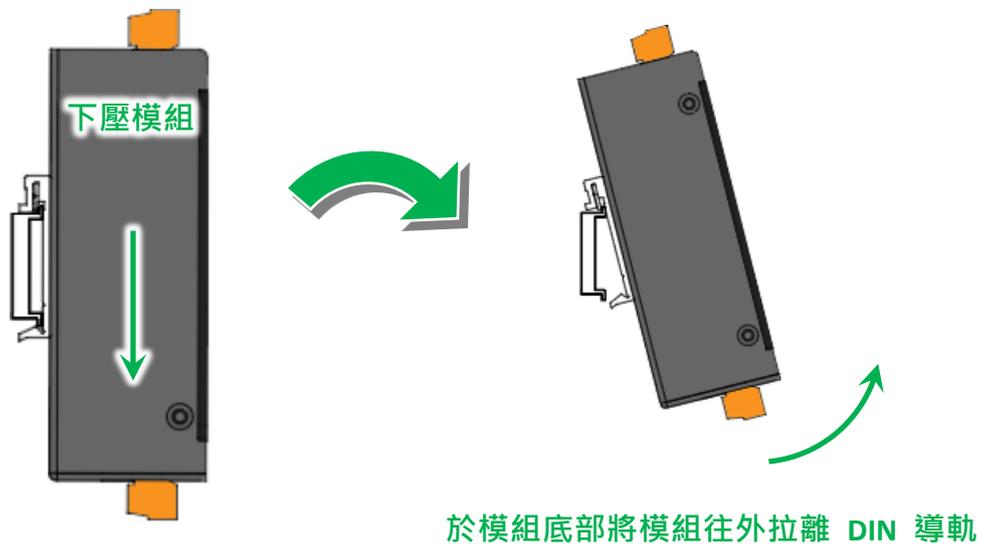
建議使用不鏽鋼製的 DIN-Rail 導軌，而不是鋁製的，以提供最好的接地效果。  
更多有關於可用的不鏽鋼製 DIN-Rail 導軌配件，請參閱

<https://www.icpdas.com/tw/product/guide+Accessories+Others+DIN-Rail>

## 將 PET-7H16M 從 35 mm DIN 導軌上卸下

---

輕輕地下壓模組，同時至模組底部將模組往外拉離 DIN 導軌以將其卸下。



## 2.2. 部署基本的 PET-7H16M 系統

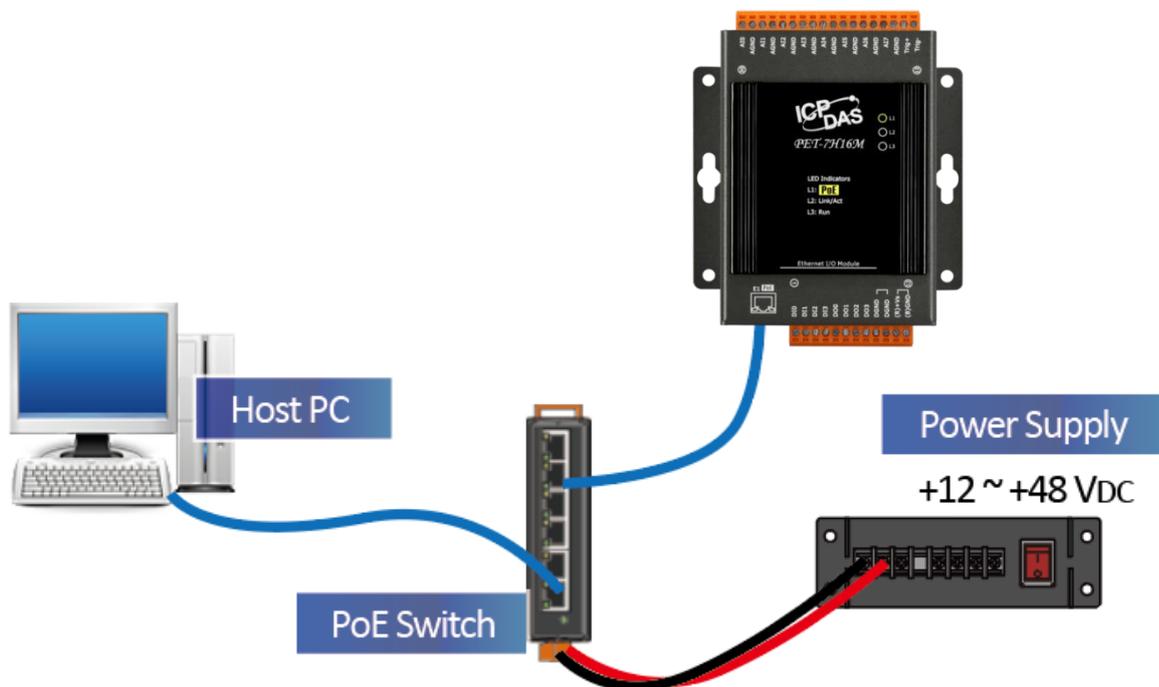
以下是使用 PET-7H16M 的簡單應用程序。

PET-7H16M 模組有兩種方式可以獲得電源。一種是通過 PoE 交換機通過乙太網; 另一種是通過外部電源接線。外部電源應在+12 VDC 至 48 VDC 範圍內。我們保持第二種方式的原因是因為如果某天或某種程度上你有不同的應用程序可能會有用。PET-7H16M 模組配有 LED，用於指示電源是否由 PoE 交換機供電。

### PoE

---

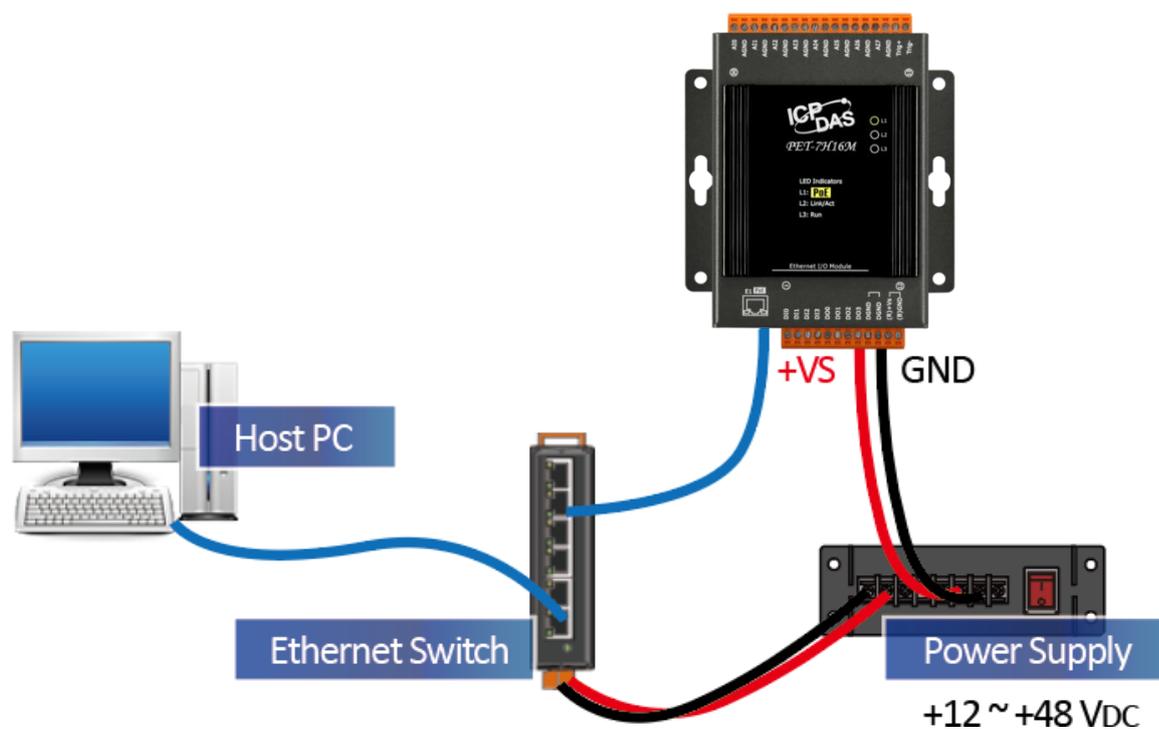
- i. 通過 PoE 交換機將 PC 連接到乙太網端口。
- ii. 將電源連接到 PoE 交換機，為 PET-7H16M 供電。



## 外部電源

---

- i. 通過乙太網交換機將 PC 連接到乙太網端口。
- ii. 將電源連接到交換機和 PET-7H16M。



## 2.3. 安裝 HSDAQ Utility

HSDAQ Utility 是一個非常有用的工具，它提供了一種快速簡便的方法來更新內部韌體，配置乙太網設置以及從 PC 下載文件到 PET-7H16M。

請參閱章節 4.2. HSDAQ Utility 了解更多詳情。

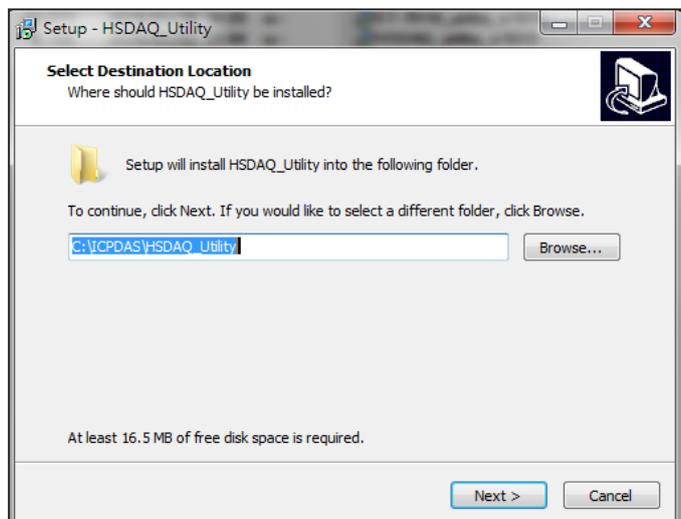
### 步驟 1：獲取 HSDAQ Utility

HSDAQ Utility 可以從下路徑取得：

<https://www.icpdas.com/tw/download/show.php?num=5527>

### 步驟 2：依照提示完成安裝

安裝完成後，桌面上將出現 HSDAQ Utility 的新快捷方式。



## 2.4. 使用 HSDAQ Utility 分配 IP 地址

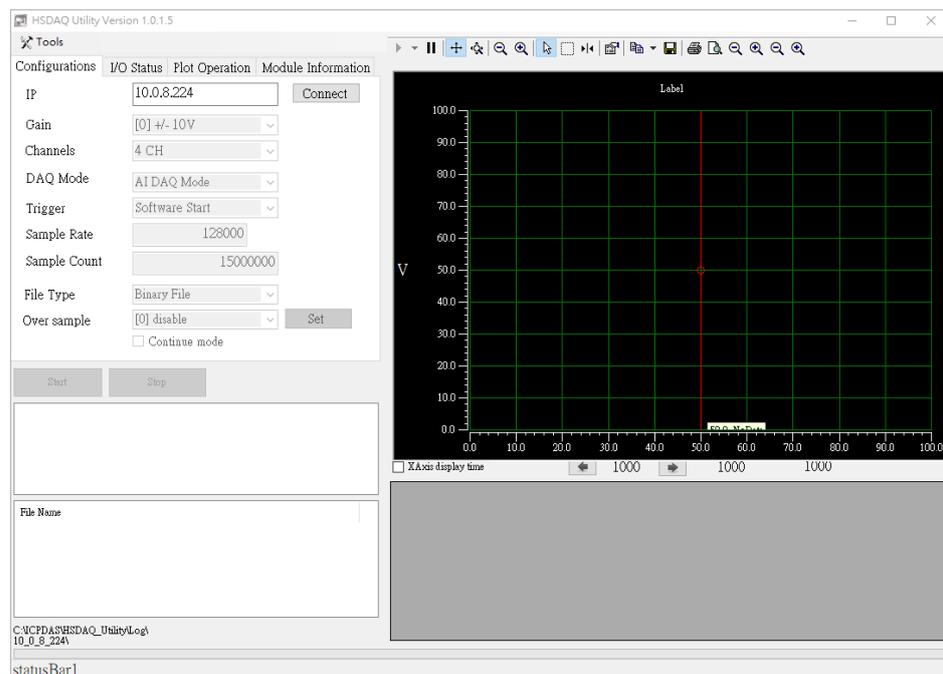
PET-7H16M 是一個乙太網設備，帶有默認 IP 地址，因此，您必須先為 PET-7H16M 分配一個新的 IP 地址。

IP 出廠預設值如下：

項目	預設值
IP Address	192.168.255.1
Subnet Mask	255.255.0.0
Gateway	192.168.0.1

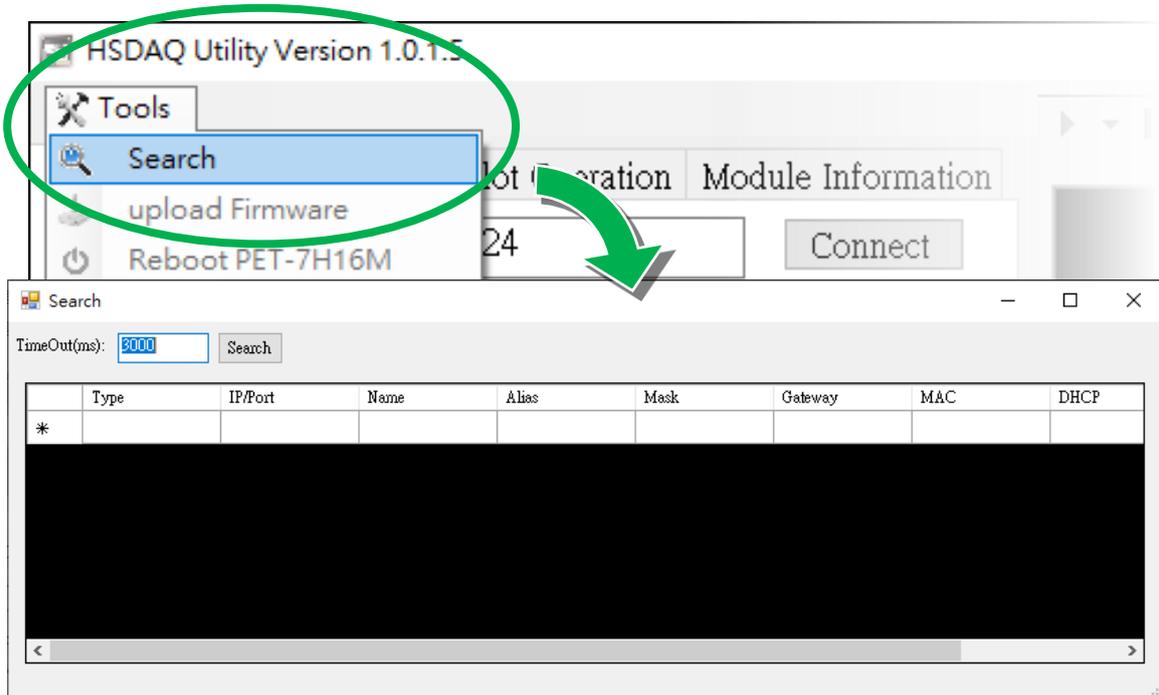
### 步驟 1：執行 HSDAQ Utility

從您的桌面點選 HSDAQ\_UTILITY.exe



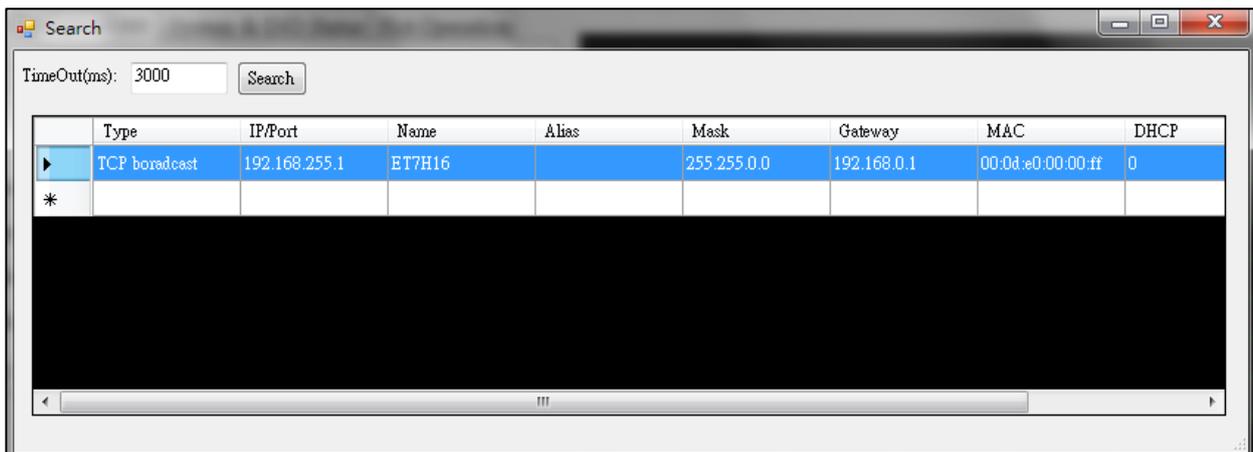
**步驟 2：從左上的選單選擇 “Tools”，然後點選 “Search”**

選擇 Search 後，將透過網路尋找 PET-7H16M 的模組。



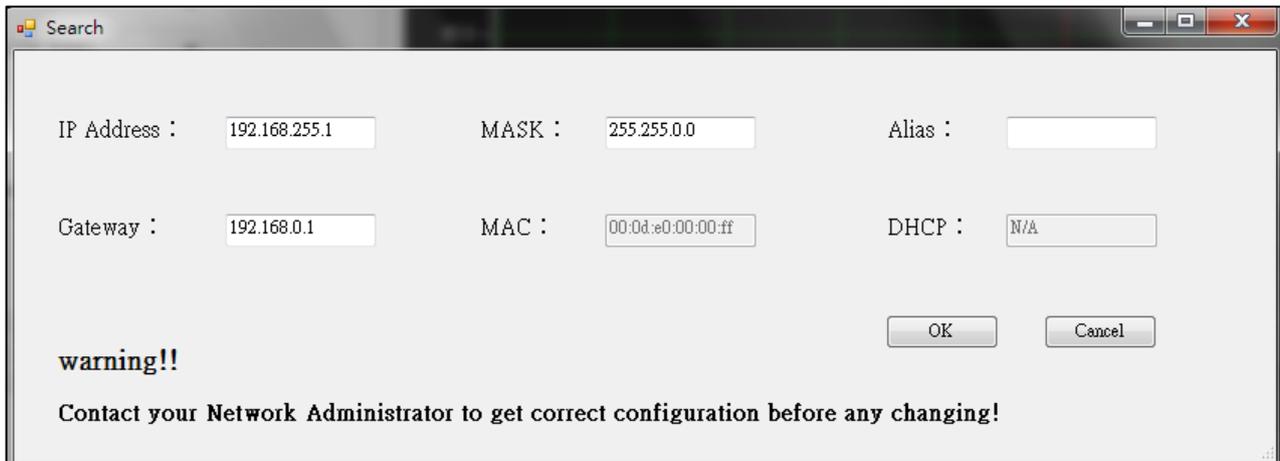
**步驟 3：選擇欲更改的模組 “192.168.255.1”，更改設置**

點選 2 下欲更改的模組欄位



#### 步驟 4：設置新的 IP/MASK/Gateway

你只能手動分配 IP 位置，並不能使用 DHCP



Search

IP Address : 192.168.255.1      MASK : 255.255.0.0      Alias :

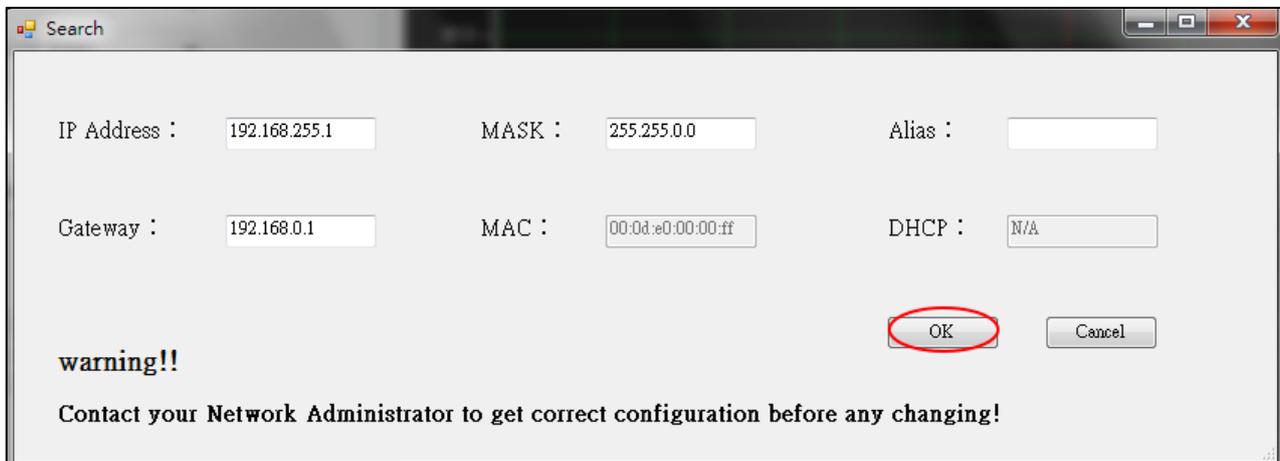
Gateway : 192.168.0.1      MAC : 00:0d:e0:00:00:ff      DHCP : N/A

**warning!!**  
Contact your Network Administrator to get correct configuration before any changing!

OK      Cancel

#### 步驟 5：點選 “OK” 按鈕

設置完成後點選 “OK”



Search

IP Address : 192.168.255.1      MASK : 255.255.0.0      Alias :

Gateway : 192.168.0.1      MAC : 00:0d:e0:00:00:ff      DHCP : N/A

**warning!!**  
Contact your Network Administrator to get correct configuration before any changing!

OK      Cancel

#### 步驟 6：確認重新開機並等待 PET-7H16M 重新啟動

### 3. 操作

一旦連接到網路，PET-7H16M 模組可以通過軟體從網路上的任何位置遠程訪問和配置，採樣數據只能通過乙太網軟體獲取。到目前為止，該設備不能作為獨立的數據記錄器運行。一次只允許一個連接從 PET-7H16M 獲取數據。

有兩種資料傳輸方式和不同的觸發模式配合的資料採集方式。

下圖顯示了每種組合的傳輸方式和觸發模式及其工作頻率。

傳輸模式 觸發方式	連續即時傳輸	N 筆數據採集
軟體命令觸發	1 ~ 30 kHz	1 Hz ~ 200 kHz
外部時脈訊號觸發	1 ~ 30 kHz	-
類比輸入準位觸發	-	1 Hz ~ 200 kHz
後觸發	-	1 Hz ~ 200 kHz
預觸發	-	1 Hz ~ 200 kHz
延遲觸發	-	1 Hz ~ 200 kHz
同步模式	-	1 Hz ~ 2kHz

#### 指導與提示



N 採樣模式下最多採集 30,000,000 筆數據

軟體命令觸發中的 30,000,000 筆數據，其儲存時間需要 125 秒 (30 KHz)·19.6 秒 (200 KHz)。

## 3.1. 連續採集

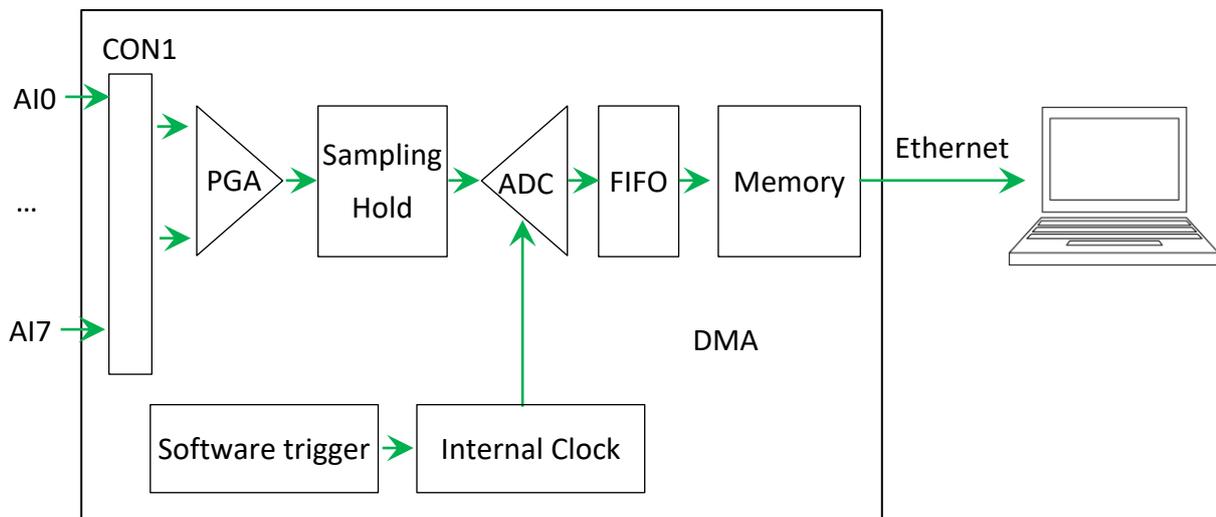
### 3.1.1. 軟體命令觸發採集

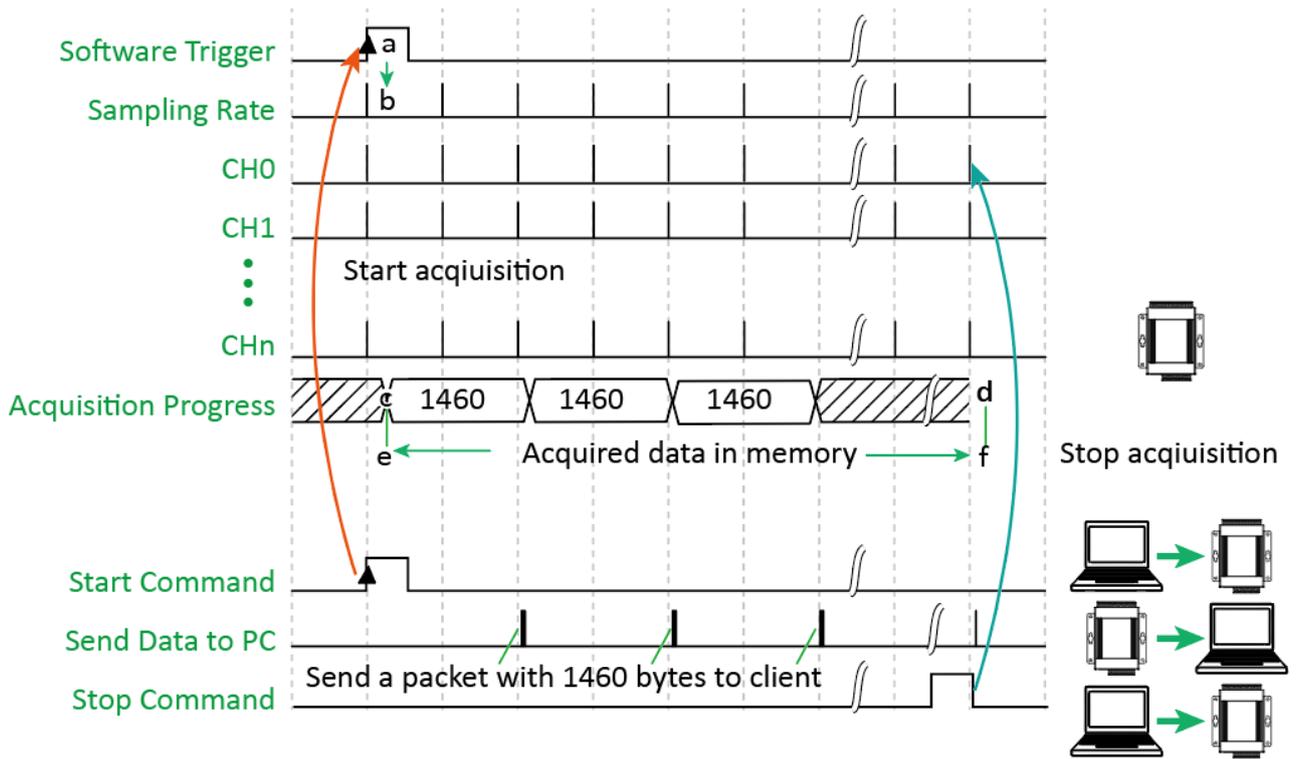
在連續採集和軟體命令觸發中，通過乙太網從 PC 發送啟動命令到 PET-7H16M 以啟動 AD 轉換。連續獲取類比輸入值並將其轉換為數位資料。累積達至網路封包大小的資料後即傳回到 PC。採集資料的過程是連續的，直到通過乙太網發送停止命令才停止。

本地網路上的採樣率範圍為 1 到 30K Hz。 (若是通過互聯網或無線網路，須注意網路的穩定性)。

需要指定以下參數：

- 採樣頻率 (1 ~ 30KHz)
- 指定採集 AI 通道數
- 觸發模式設定為軟體命令觸發





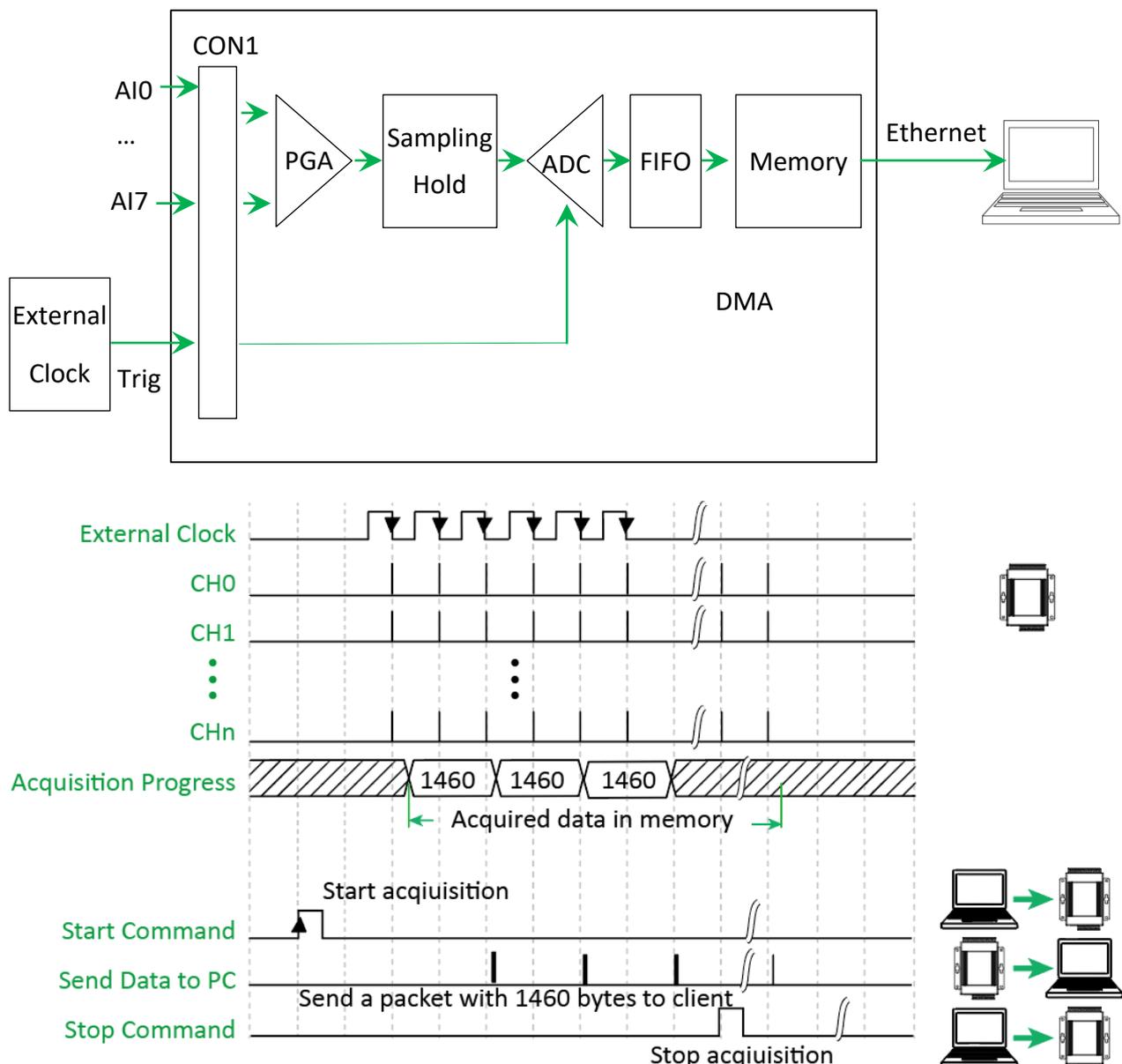
### 3.1.2. 外部時脈觸發

在此觸發模式中，由 PC 透過乙太網路向 PET-7H16M 發送開始採集的命令。當輸入外部時脈訊號時，開始 A/D 轉換，類比輸入值轉換為數位資料，A/D 採集的速度及數據筆數，皆由外部的電氣訊號控制，每一個電氣訊號的負緣觸發一次的 A/D 採集。當資料量達到網路包大小即返回到 PC。直到 PC 通過乙太網發送停止命令才停止。

外部訊號的頻率範圍為 1 ~ 30K Hz.

需要指定以下參數：

- 指定採集 AI 通道數
- 觸發模式設定為外部時脈觸發



## 3.2. N 筆數據採集

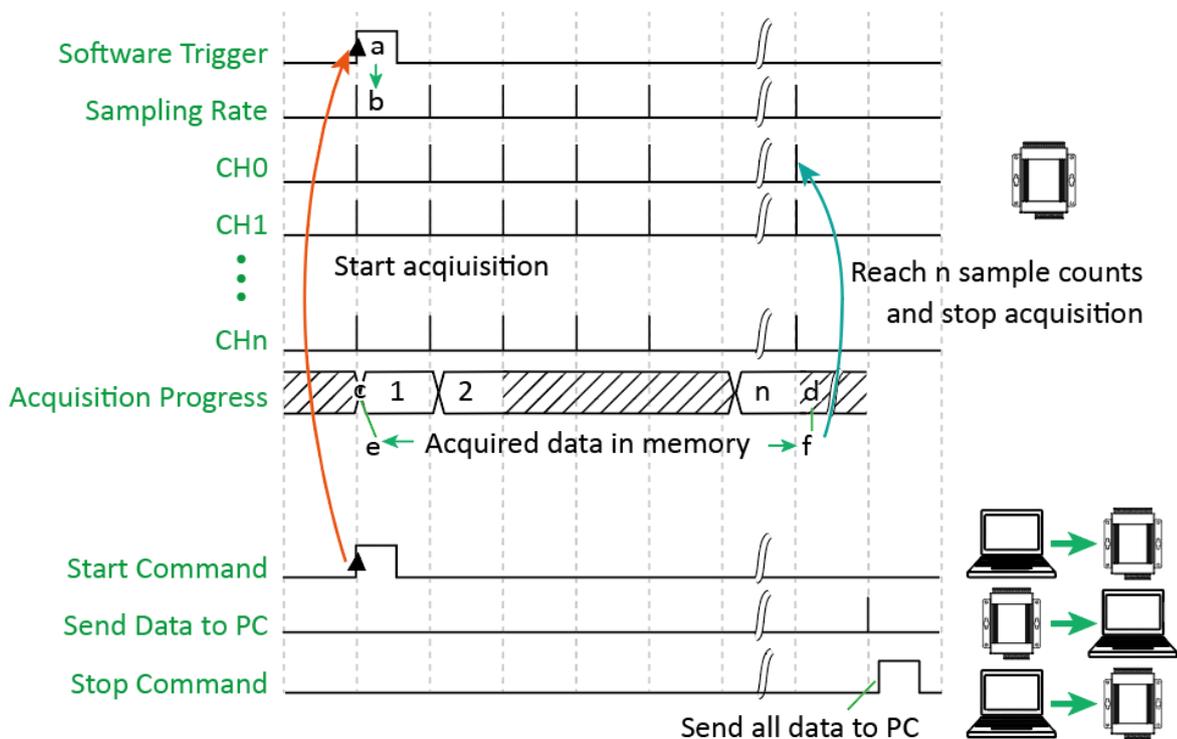
### 3.2.1. 軟體命令觸發採集

在 N 筆數據採集和軟體命令觸發中，PC 通過乙太網發送啟動命令到 PET-7H16M 以啟動 AD 轉換。連續採集類比輸入值並將其轉換為數位資料，採集總數達到設定值即停止採集。發送命令獲取所有採集數據。

採集頻率範圍為 1 ~ 200KHz

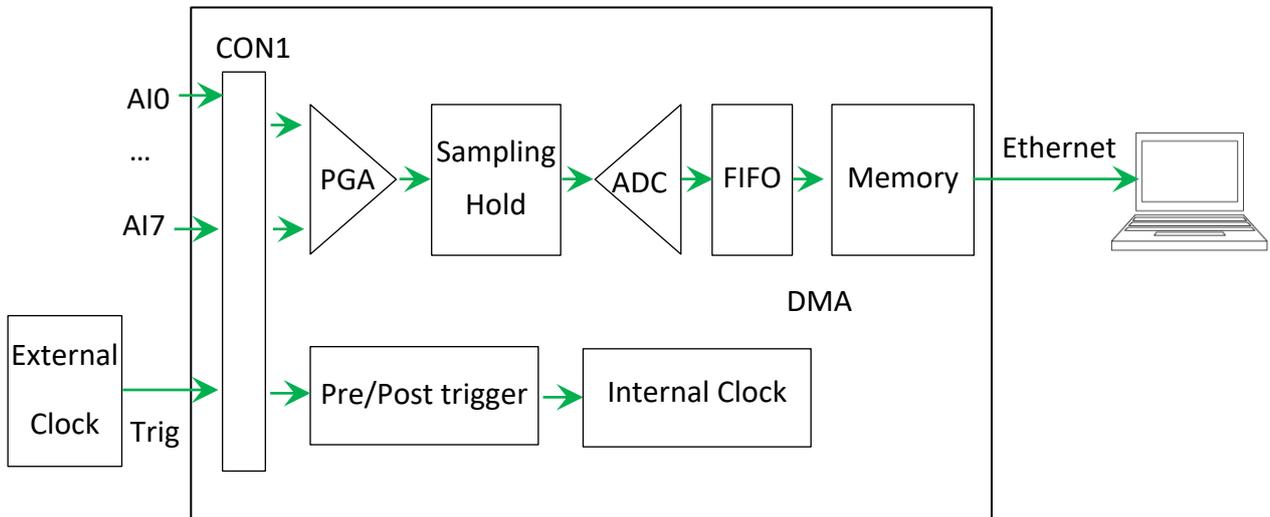
有一些參數需要指定：

- 採樣頻率 (1 ~ 200KHz)
- 指定採集 AI 通道數
- 採集數量(Maximum 30,000,000 records)
- 觸發模式設定為軟體命令觸



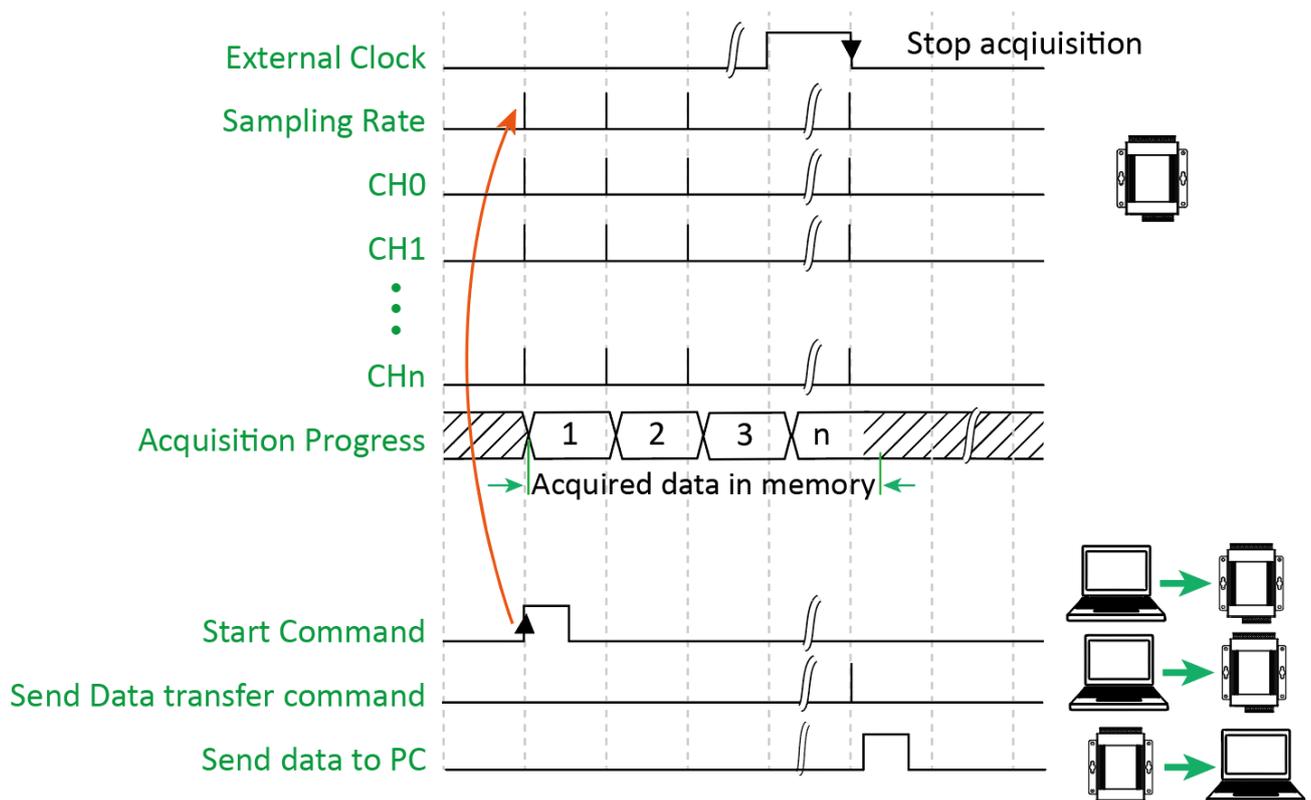
### 3.2.2. 外部訊號觸發

有三個外部訊號觸發，預觸發，後觸發及延遲觸發



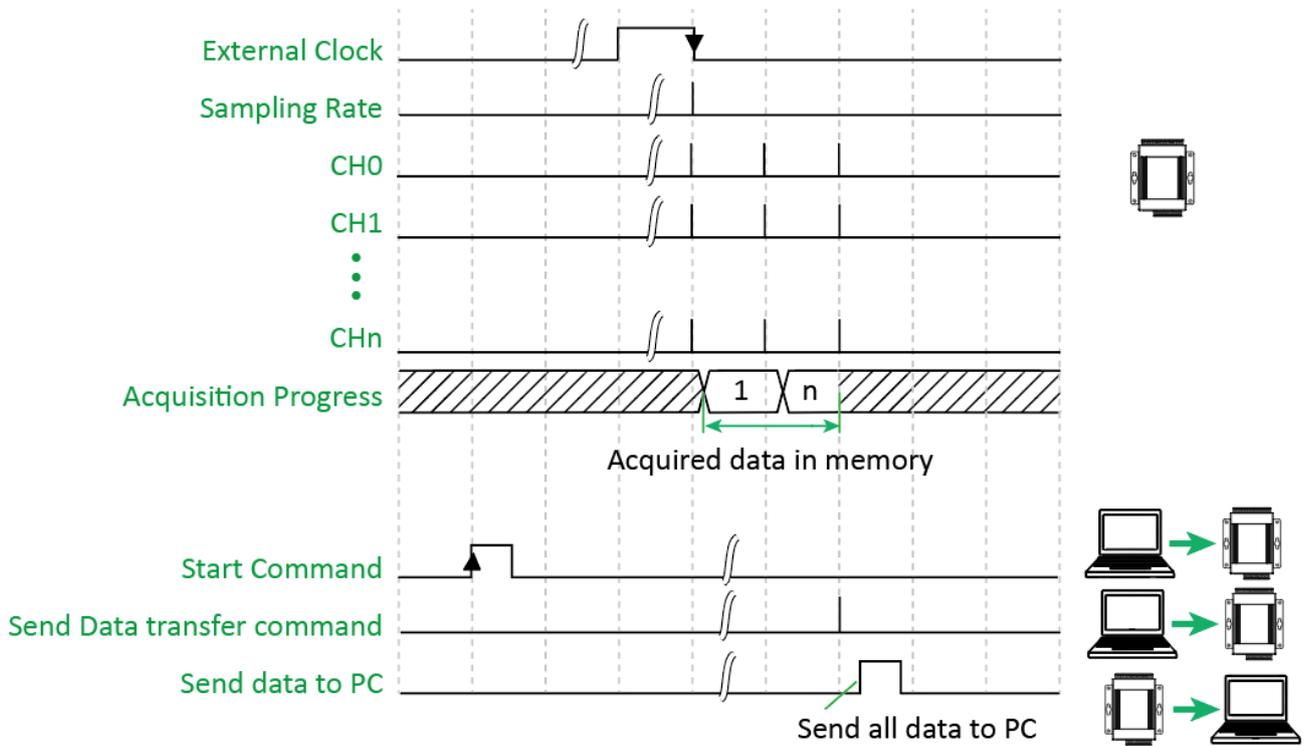
#### 預觸發

如果要在外部觸發事件之前收集數據，則使用此觸發器類型。PC 通過乙太網向 PET-7H16M 發送啟動命令以啟動 AD 轉換。連續獲取類比輸入值並將其轉換為數位資料。發生觸發事件時，AD 轉換停止。發送命令以通過乙太網獲取指定的數據採集數量。



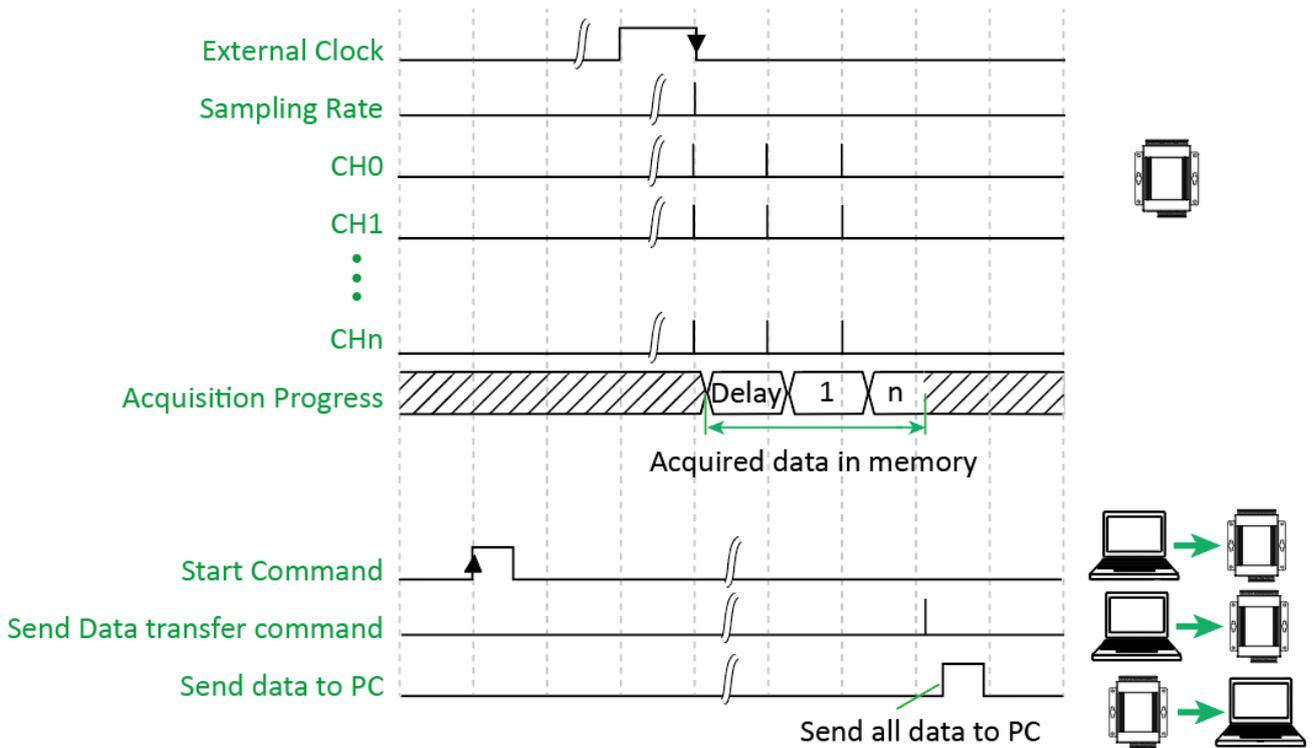
## 後觸發

想要在外部觸發事件之後收集數據時，適用於此觸發方式。PC 通過乙太網向 PET-7H16M 發送啟動命令以開始採集。當輸入外部觸發信號時啟動 A/D 轉換。連續採集類比輸入值並將其轉換為數位資料，採集總數達到設定值即停止採集。發送命令以通過乙太網獲取所有採集數據。



## 延遲觸發

外部觸發之後需延遲一段時間後再收集數據，適用於此觸發方式。PC 通過乙太網向 PET-7H16M 發送設定參數命令(含延遲時間)並發送啟動命令以開始採集。當輸入外部觸發信號時，等到設定的延遲時間到達並啟動 A/D 轉換。連續採集類比輸入值並將其轉換為數位資料，採集總數達到設定值即停止採集。發送命令以通過乙太網獲取所有採集數據。



需設定的參數：

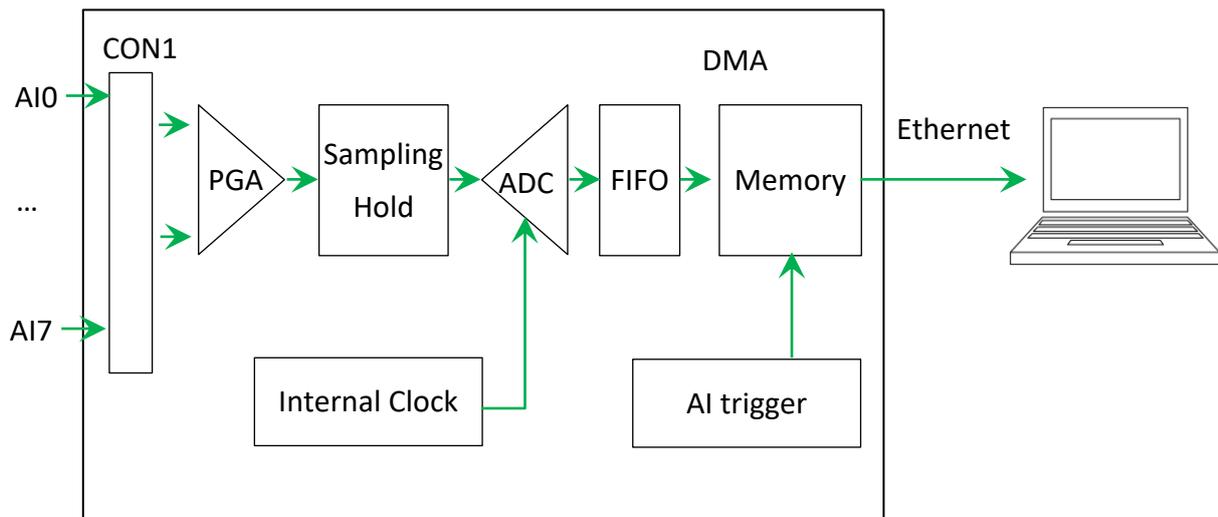
- 採樣頻率 (1 ~ 200KHz)
- 指定採集 AI 通道數
- 採集數量 (Maximum 30,000,000 records)
- 延遲時間(僅適用於延遲觸發)
- 觸發模式設定為預觸發，後觸發或延遲觸發

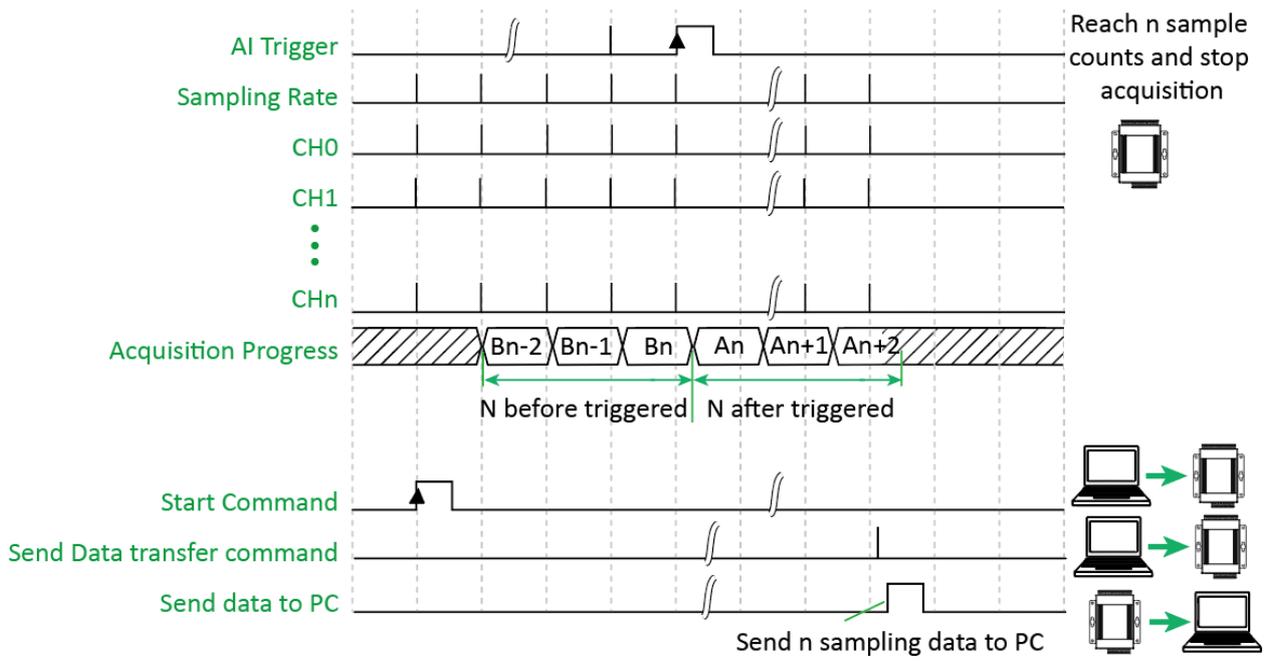
### 3.2.3. 類比輸入準位觸發

類比輸入準位觸發是輸入的電壓訊號高於或是低於某個特定的電壓設定值時進行觸發。另外類比觸發可以用來偵測一連續電壓訊號中的瞬間變化，使用者可以指定輸入訊號的觸發電壓位準範圍，一旦超出這範圍或進入這範圍的電壓位準便觸發開始進行採集資料。

需設定的參數：

- 採樣頻率 (1 ~ 200KHz)
- 指定採集 AI 通道數
- 採集數量 (Maximum 30,000,000 records)
- 設定高或低準位電壓值
- 觸發模式設定為類比輸入準位觸發





### 3.3. 同步輸入資料採集

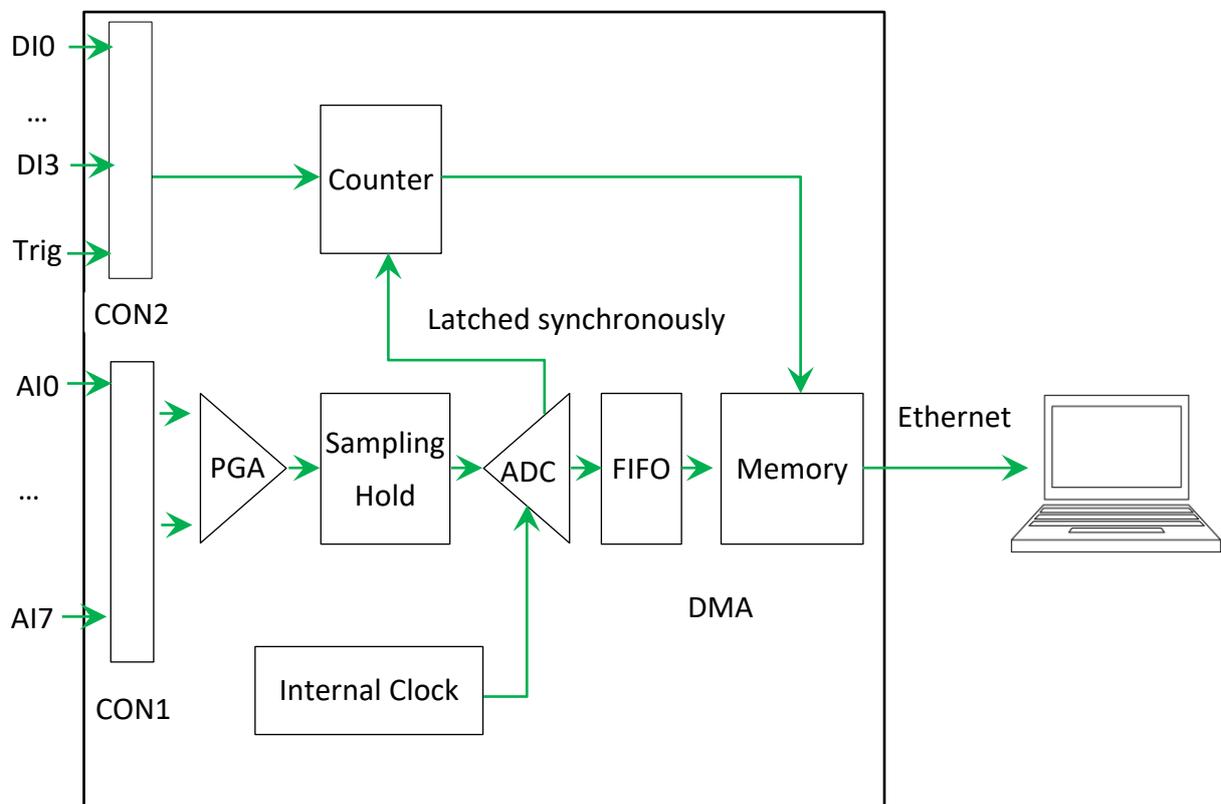
同步輸入資料採集可以同時讀取模組的數位輸入值/數位輸出讀回值和計數器輸入值，然後將同步採集的資料傳輸到主機 PC。可以彈性地將不同的輸入類型定義到同步輸入數據採集的乙太資料網幀 (Ethernet data frame) 中。這個資料網幀也可以加入一個檔頭定義，檔頭類別分二類，第一類為網幀的流水序號，第一個網幀序號為 0，接下來每個網幀依序加一。第二類為時間戳記 (目前有二種時間戳記格式)。

在此種採集模式，可設定將模組配置的低速計數器 (DI counter) 和高速計數器與類比輸入同步讀取。採樣頻率依類比輸入設定的採樣時間同步讀取。高速計數器輸入與硬體 trig+/trig- 輸入是相同通道。如果 trig+/trig- 輸入設置為計數器輸入，外部訊號觸發模式和外部訊號同步 A/D 採集不能使用。

同步輸入數據採集模式，採樣率最大可以達到 2KHz。

需要指定參數：

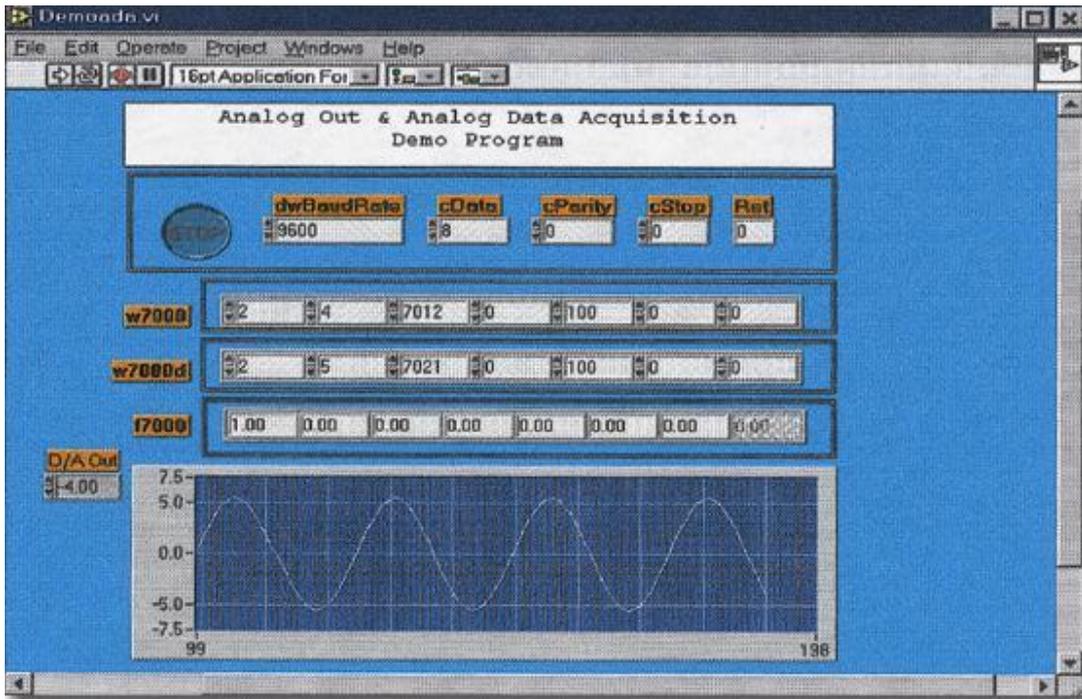
- 採樣頻率 (1~2KHz)
- 指定同步採集 AI/DI/DO readback/Counter 通道數
- 觸發模式設定為軟體命令觸發



## 4. 相關工具和 SDKs

PET-7H16M 支持許多外部工具來幫助開發您的應用程序。

### 4.1. 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 PET-7H16M，詳細說明文件如下：

<https://www.icpdas.com/tw/download/show.php?num=5527>

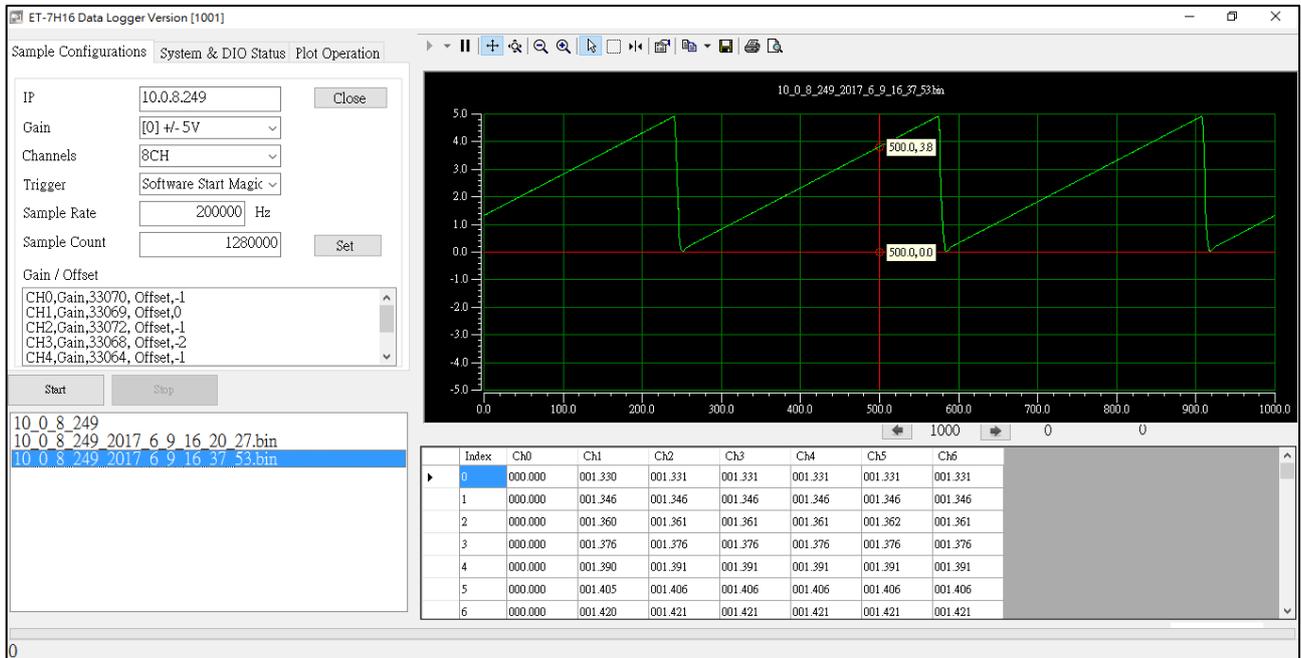
## 4.2. ET-7H16 Utility

HSDAQ Utility 用於以圖形方式顯示 ET-7H16 模組進行數據記錄。

HSDAQ Utility 作為 ET-7H16 數據記錄器。

ET-7H16 數據記錄器提供單個 ET-7H16 連接作為數據記錄器功能。

1. 當連接到 ET-7H16 時，它將獲得校準的增益和偏移參數，它們用於校準 ET-7H16 的原始數據。
2. 它還獲取採樣配置，設置应用程序的新配置然後啟動，它將開始從 ET-7H16 獲取採樣數據並將數據保存到文件。
3. 完成數據採樣或停止數據記錄後，可以將採樣結果顯示為繪圖視圖。



## 系統要求

HSDAQ Utility 的最低系統要求如下：

- 266MHz 32-bit (x86) 或 64-bit (x64) 處理器
- 64 MB 系統記憶體
- 支援 Super VGA 顯卡
- 至少 20 MB 可用空間 (需要更多空間)
- Microsoft Windows 2000 或更高版本 ( 32 位或 64 位 Windows 操作系統 )

## Windows 操作系統要求

- 32-bit(x86) 64-bit(x64)
- Microsoft Windows 2000 -
- Microsoft Windows XP 32-bit Microsoft Windows XP 64-bit
- Microsoft Windows 2003 32-bit Microsoft Windows 2003 64-bit
- Microsoft Windows Vista 32-bit Microsoft Windows Vista 64-bit
- Microsoft Windows 7 32-bit Microsoft Windows 7 64-bit
- Microsoft Windows 2008 32-bit Microsoft Windows 2008 64-bit
- Microsoft Windows 8 32-bit Microsoft Windows 8 64-bit
- Microsoft Windows 2012 64-bit

## 4.3. SDK API

本章簡要概述了為 ET-7H16 設計的 ET-7H16 SDK API。

ET-7H16 SDK 函式庫支持 32/64 位 Windows 2003 /Vista /7 /8 /10。

在下面的位置獲取最新版本的 ET-7H16 SDK 函式庫。

FTP 站點的最新版安裝包為：

<https://www.icpdas.com/tw/download/show.php?num=2941>

File	Description
HSDaq.dll	Used for VC programs
HSDaqNet.dll	Used for .Net programs

有關描述，原型和功能參數的完整用法信息，請參閱 “HSDAQ API Reference Manual”

<https://www.icpdas.com/tw/download/show.php?num=2945>

以下 API 函數用於訪問 PET-7H16M 模組。

HSDAQ.dll Functions	HSDAQNet.dll Functions	Description
HS_Device_Create	Sys.HS_Device_Create	Create a connection to the device and initialize the device. This function is the driver entry.
HS_Device_Release	Sys.HS_Device_Release	Release the device from system.
HS_Reboot	Sys.Reboot	This function reboots the ET-7H16.
HS_GetFirmwareVersion	Sys.GetFirmwareVersion	Read the firmware version of ET-7H16
HS_GetSDKVersion	Sys.GetSDKVersion	This function retrieves the version number of the current HSDAQ.dll
	Sys.GeHSDAQNetVersion	This function retrieves the version number of the current HSDAQNet.dll
HS_ReadGainOffset	Config.HS_ReadGainOffset	Read the gain/offset values for application to calibrate each channel's analog data
HS_SetConfig	Config.HS_SetConfig	Set the configuration option for a device.
HS_SetConfigString	Config.HS_SetConfigString	Set the configuration option for a device with the string.
HS_GetConfig	Config.HS_GetConfig	Read the configuration option for a devcice.
HS_GetConfigString	Config.HS_GetConfigString	Read the configuration option for a device with the string.
HS_ReadAIALL	IO. ReadAIALL	Reads all the AI values of all channels in engineering-mode.
HS_ReadAI	IO. ReadAI	Reads the AI value of a channel in engineering-mode
HS_ReadDIO	IO. ReadDIO	Reads the DI and DO values
HS_WriteDO	IO. WriteDO	Writes the DO value
HS_WriteDOBit	IO. WriteDOBit	Writes a DO value to a channel
HS_GetAIScanParam	HSIO.HS_GetAIScanParam	Get the AI scan parameter from PET-7H16M regarding of the sampling rate, scan channels, pacer gain, trigger mode.
HS_SetAIScanParam	HSIO.HS_SetAIScanParam	Set the AI scan parameter for PET-7H16M regarding of the sampling rate, scan channels, pacer gain, trigger mode.

HSDAQ.dll Functions	HSDAQNet.dll Functions	Description
HS_StartAIScan	HSIO.HS_StartAIScan	Start data acquisition. The data is stored in memory and transfer to the data buffer on PC.
HS_StopAIScan	HSIO.HS_StopAIScan	Stop data acquisition.
HS_GetAIBuffer	HSIO.HS_GetAIBuffer	Get the floating-point value from data buffer on PC
HS_GetAIBufferHex	HSIO.HS_GetAIBufferHex	Get the binary data from data buffer on PC
HS_GetAIBufferStatus	HSIO.HS_GetAIBufferStatus	Get the status and data number from data buffer on PC.
HS_ClearAIBuffer	HSIO.HS_ClearAIBuffer	Clear the data buffer on PC
HS_GetTotalSamplingStatus	HSIO.HS_GetTotalSamplingStatus	Read the module status of ET-7H16 during data sampling
HS_TransmitDataCmd	HSIO.HS_TransmitDataCmd	Notify ET-7H16 module to send data to PC through TCP data port
HS_SetEventCallback	HSIO.HS_SetEventCallback	Bind the event condition to a user-defined callback function
HS_RemoveEventCallback	HSIO.HS_RemoveEventCallback	Disable the event condition and callback function.
HS_StartLogger	DATALOG.HS_StartLogger	Start the data logging and save data to the specified folder on storage disk of the host PC
HS_StartLoggerW		HS_StartLoggerW is a wide-character version of HS_StartLogger.The specified folder can included wild-character.
HS_StopLogger	DATALOG.HS_StopLogger	Stop the data logging.
HS_GetAllLogFiles	DATALOG.HS_GetAllLogFiles	Search all log files in the specified folder with the specified file type and return the total number of files
HS_LogFile_Open_byIndex	DATALOG.HS_LogFile_Open_byIndex	Open a data log file by the index number searched by HS_GetAllLogFiles
HS_LogFile_Open	DATALOG.HS_LogFile_Open	Open a data log file by the specified path and file name.
HS_LogFile_OpenW		HS_LogFile_OpenW is a wide-character version of HS_LogFile_Open.The specified folder and file name can be included wild-character.

HSDAQ.dll Functions	HSDAQNet.dll Functions	Description
HS_LogFile_Close	DATALOG.HS_LogFile_Close	Closes a data log file opened by HS_LogFile_Open.
HS_GetLogFileInfo	DATALOG.HS_GetLogFileInfo	Get the data log file information including the file version and file size.
HS_GetLogFile_AIscanConfigInfo	DATALOG.HS_GetLogFile_AIscanConfigInfo	Get the data log file information regarding of the sampling rate, scan channels, pacer gain and trigger mode.
HS_GetLogFile_GainOffset	DATALOG.HS_GetLogFile_GainOffset	Get the data log file information regarding of the gain/offset values for each AI channel.
HS_GetLogFile_AIscanSampleInfo	DATALOG.HS_GetLogFile_AIscanSampleInfo	Get the total sampling counts and the starting time of first triggered sampling data in the data log file
HS_GetLogFile_AIdata	DATALOG.HS_GetLogFile_AIdata	Reads AI input data from the text file
HS_GetLogFile_AIdataHex	DATALOG.HS_GetLogFile_AIdataHex	Read AI input data(Hex) from the binary file
HS_GetLastError	ErrHandling.GetLastError	Retrieves the last-error code value.
HS_SetLastError	ErrHandling.SetLastError	Sets the last-error code.
HS_GetLastErrorMessage	ErrHandling.GetErrorMessage	Retrieves a message string.
HS_ClearLastError	ErrHandling.ClearLastError	Clears the last-error code.

## C# 範例

---

ET-7H16 C # demo 包括以下範例，展示如何在 C # 語言環境中使用 ET-7H16 標準 API。通過從 ICP DAS 網站下載最新版本，可以找到以下範例。

對於 C # 應用程式，可以從以下位置獲取這些範例程式：

<https://www.icpdas.com/tw/download/show.php?num=4659>

## Visual C++ 範例

---

ET-7H16 VC demo 包括以下範例，展示如何在 Visual C ++ 語言環境中使用 ET-7H16 標準 API。通過從 ICP DAS 網站下載最新版本，可以找到以下範例。

對於 Visual C ++ 應用程式，可以從以下位置獲取這些範例程式：

<https://www.icpdas.com/tw/download/show.php?num=4659>

## VB.net 範例

---

ET-7H16 VB.net demo 包括以下範例，展示如何在 VB.net 語言環境中使用 ET-7H16 標準 API。通過從 ICP DAS 網站下載最新版本，可以找到以下範例。

對於 VB.net 應用程式，可以從以下位置獲取這些範例程式：

<https://www.icpdas.com/tw/download/show.php?num=4659>

## 5. 配置網頁

PET-7H16M 包含一個網頁配置系統，通過標準網頁瀏覽器為用戶提供訪問 PET-7H16M 應用程序的功能。

### 指導與提示



網頁功能僅適用於配置設置。當模組通過乙太網傳送數據時，請勿開啟網頁。

### 登錄 PET-7H16M 網站

您可以從任何可以訪問 Internet 的電腦登錄 PET-7H16M 網站。

#### 步驟 1：打開瀏覽器

在多個瀏覽器中，Mozilla Firefox 和 Internet Explorer 都是可靠且流行的 Internet 瀏覽器。

#### 步驟 2：輸入 PET-7H16M 的 URL 地址

如果您尚未更改 PET-7H16M 預設 IP，請參閱“2.4.使用 HSDAQ Utility 分配 IP 地址”進行配置。

#### 步驟 3：填寫用戶名和密碼

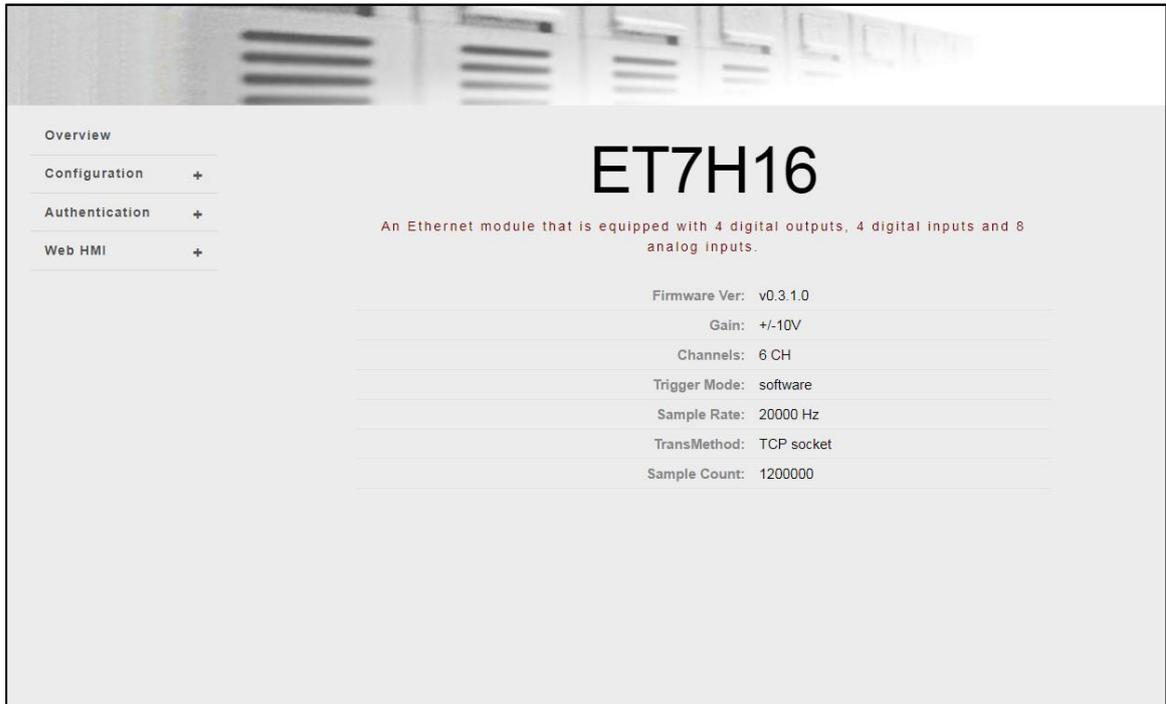
輸入 IP 地址後，將出現登錄對話框，提示您輸入用戶名和密碼。

出廠默認用戶名和密碼如下：

Item	Default
User name	Admin
Password	Admin

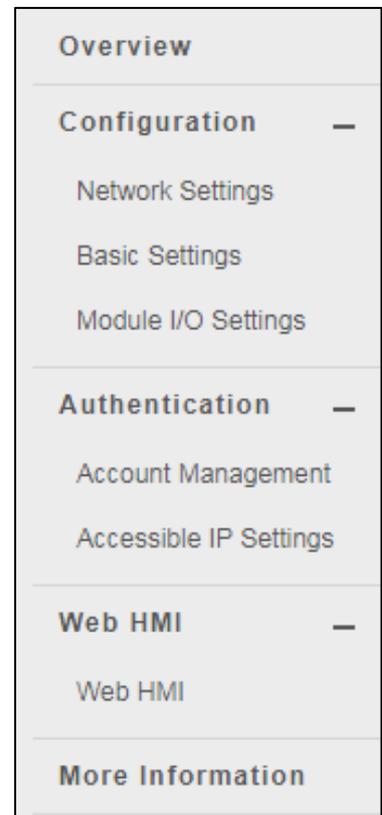
#### 步驟 4：歡迎來到 PET-7H16M 網站

登錄 PET-7H16M 網站後，將出現此頁面。



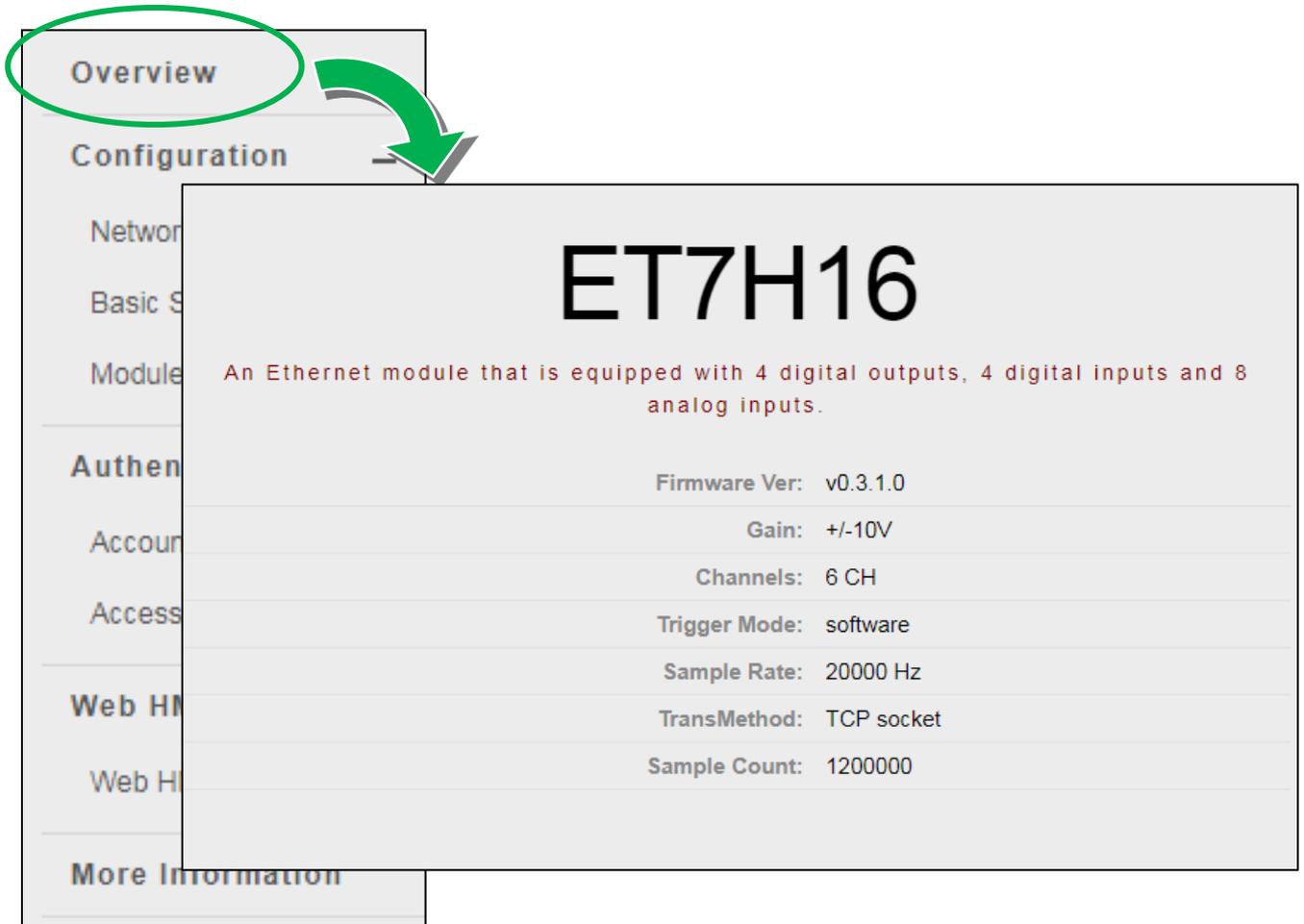
該網站提供多種功能。您可以通過網頁左側的選單輕鬆訪問這些功能。

主選單概述提供了對此網站的簡要介紹和說明。



## 5.1. 概述

概述選項連結到此頁面，該頁面提供 PET-7016M 必要系統訊息的功能。



本頁提供有關 PET-7H16M 的基本信息。

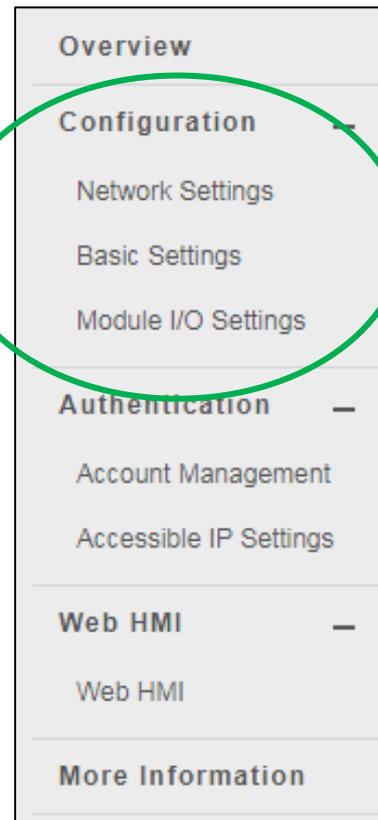
- Firmware Version：現行韌體版本
- Gain：現行輸入型態
- Channels：現行觸發通道韌體版本
- Trigger Mode：現行觸發模式
- Sample Rate：現行採樣率
- TransMethod: 現行轉換方式
- Sample Count: 現行採樣數

## 5.2. 設置

設置選單包含以下選單

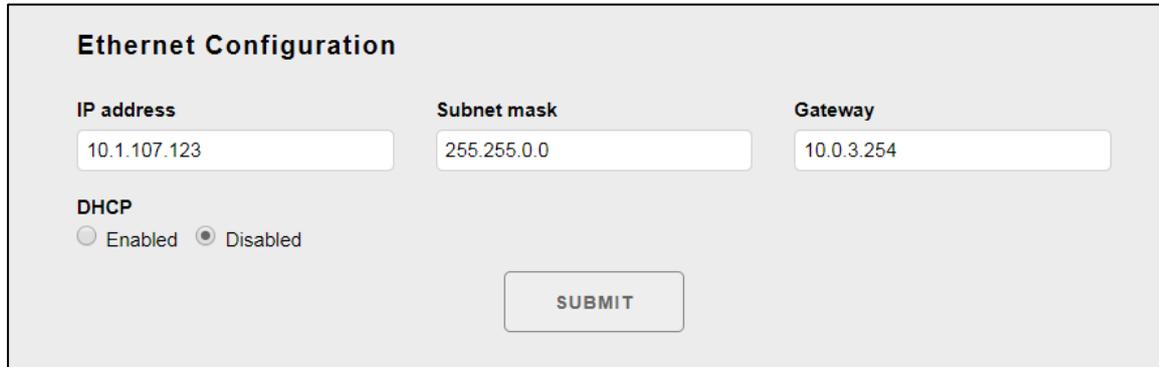
**網路設置 Network Settings**：此選項連結到“網路設置”頁面，允許您訪問 IP 設置。

- **基本設置 Basic Settings**：此選項連結到“基本設置”頁面，該頁面允許您配置此站點的基本信息。
- **模組參數 Module I/O Settings**：此選項連結到您使用的模組的基本參數頁面



## 5.2.1. 網路設置

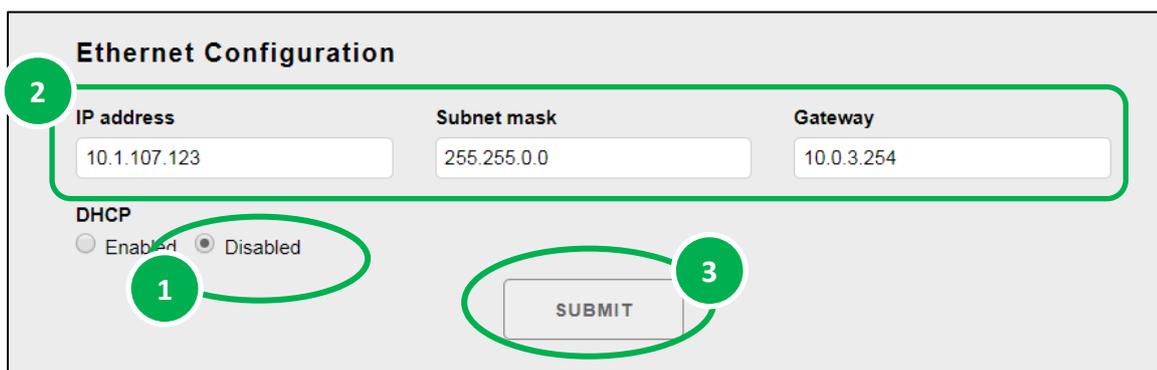
“網路設置” 頁面提供配置 DHCP 或手動配置網路設置的功能。(目前不提供 DHCP 功能)



The image shows a web form titled "Ethernet Configuration". It contains three input fields for "IP address" (10.1.107.123), "Subnet mask" (255.255.0.0), and "Gateway" (10.0.3.254). Below these fields are two radio buttons for "DHCP": "Enabled" and "Disabled", with "Disabled" selected. A "SUBMIT" button is located at the bottom center of the form.

### 手動配置網路設置

1. 點選 Disable 禁用 DHCP
2. 輸入欲更改之 IP
3. 點選“SUBMIT”完成設置



The image shows the same "Ethernet Configuration" form as above, but with green annotations. A green circle with the number "2" is placed over the IP address input field. A green circle with the number "1" is placed over the "Disabled" radio button. A green circle with the number "3" is placed over the "SUBMIT" button. A green line connects the "2" circle to the "1" circle, and another green line connects the "1" circle to the "3" circle, indicating the sequence of steps.

## 5.2.2. 基本設置

“基本設置” 頁面提供以下功能：

- 設置模組訊息
- 設置網站訊息
- 設置命令端口和資料傳輸端口
- 還原所有設置至預設值

### Basic Settings

Module Name	PET-7H24M
Module Information	<input type="text"/> Maximum of 16 characters (The content cannot include ' or " characters)
Page Header Information (First line)	<input type="text"/> Maximum of 20 characters Color <input type="text" value="Red"/> Font size <input type="text" value="1"/>
Page Header Information (Second line)	<input type="text"/> Maximum of 50 characters Color <input type="text" value="Red"/> Font size <input type="text" value="1"/>
Web Server Port	<input type="text" value="80"/>
Modbus TCP Port	<input type="text" value="502"/>
Modbus TCP Port (WAN)	<input type="text" value="502"/> This setting can be ignored if ET-7000/PET-7000 is not behind a router

#### Download FailFile

#### Restore All Default Settings

Configuration

Authentication

All

## 5.2.2.1. 設置模組訊息

模組信息包括以下數據

- **模組名稱**：可以修改的模組的名稱。它具有初始值，具體取決於模組的名稱。
- **模組資訊**：模組資訊指示用於標識模組的別名。

### 配置模組訊息

1. 輸入模組訊息
2. 點選“SUBMIT”完成設置

**Basic Settings**

Module Name: PET-7H24M

Module Information:  Maximum of 16 characters (The content cannot include ' or " characters)

Page Header Information (First line):  Maximum of 20 characters  
Color: Red ▼ Font size: 1 ▼

Page Header Information (Second line):  http://www.icpdas.com Maximum of 50 characters  
Color: Red ▼ Font size: 1 ▼

Web Server Port:  80

Modbus TCP Port:  502

Modbus TCP Port (WAN):  502 This setting can be ignored if ET-7000/PET-7000 is not behind a router

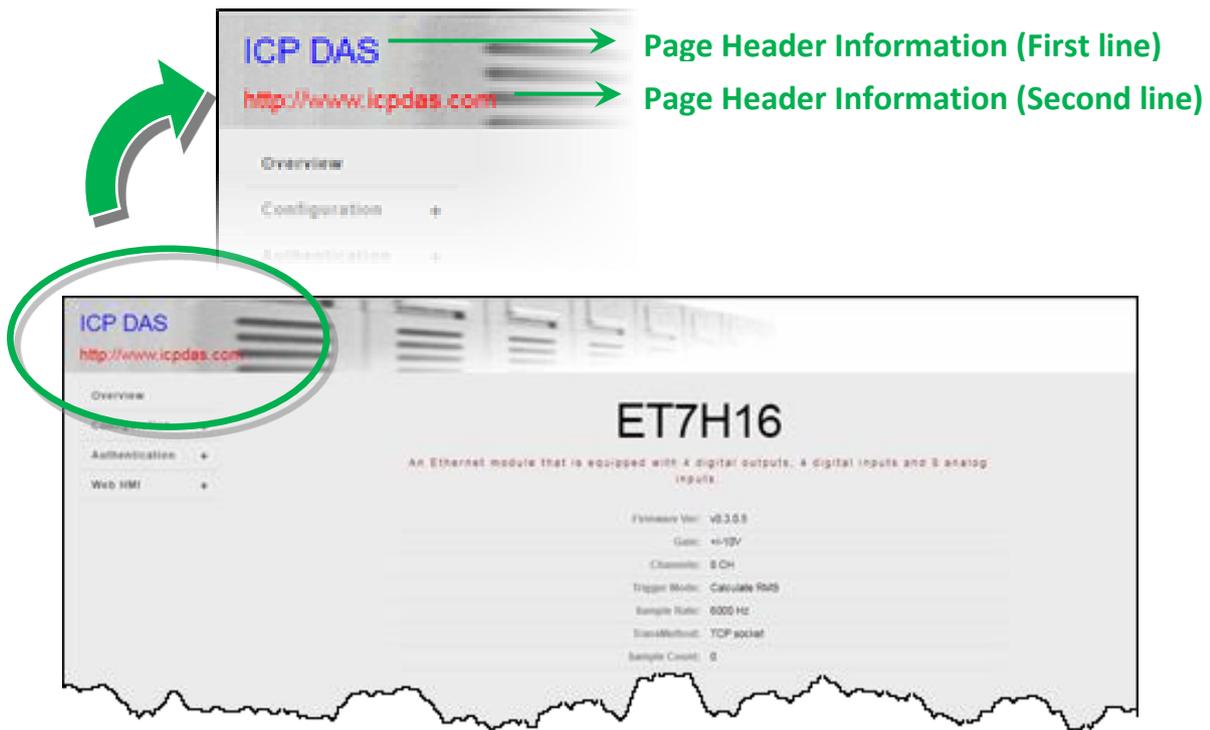
Command Port:  9999

Data Transmit Port:  10010

## 5.2.2.2. 配置網站訊息

網站訊息包括以下資訊

- **Page Header Information (First line)** and **Page Header Information (Second line)** : 是可以修改的網站標題; 您可以在左上角查看標題訊息。 標題訊息可以確定如下 :



- **Web Server TCP Port** : TCP / IP 端口的端口號。 默認情況下，TCP / IP 使用端口 80。

## 配置網站訊息

1. 輸入網站訊息
2. 點選“SUBMIT”完成網站訊息配置

**Basic Settings**

Module Name: PET-7H24M

Module Information:  Maximum of 16 characters (The content cannot include ' or " characters)

Page Header Information (First line):  Maximum of 20 characters  
Color: Red ▼ Font size: 1 ▼

Page Header Information (Second line):  Maximum of 50 characters  
Color: Red ▼ Font size: 1 ▼

Web Server Port:

Modbus TCP Port:

Modbus TCP Port (WAN):  This setting can be ignored if ET-7000/PET-7000 is not behind a router

Command Port:

Data Transmit Port:

### 5.2.2.3. 設置命令端口和資料傳輸端口

使用者可在此確認或更改命令端口及資料傳輸端口

- 命令端口預設值為 9999
- 資料傳輸端口預設值為 10010

如果端口 9999 和 10010 已被防火牆限制，則可以在“基本設置”頁面上將它們更改為防火牆允許的端口。

**Basic Settings**

Module Name	PET-7H24M
Module Information	<input type="text"/> Maximum of 16 characters (The content cannot include ' or " characters)
Page Header Information (First line)	<input type="text"/> Maximum of 20 characters Color Red ▼ Font size 1 ▼
Page Header Information (Second line)	<input type="text" value="http://www.icpdas.com"/> Maximum of 50 characters Color Red ▼ Font size 1 ▼
Web Server Port	<input type="text" value="80"/>
Modbus TCP Port	<input type="text" value="502"/>
Modbus TCP Port (WAN)	<input type="text" value="502"/> This setting can be ignored if ET-7000/PET-7000 is not behind a router
Command Port	<input type="text" value="9999"/> 1
Data Transmit Port	<input type="text" value="10010"/>
	<input type="button" value="SUBMIT"/> 2

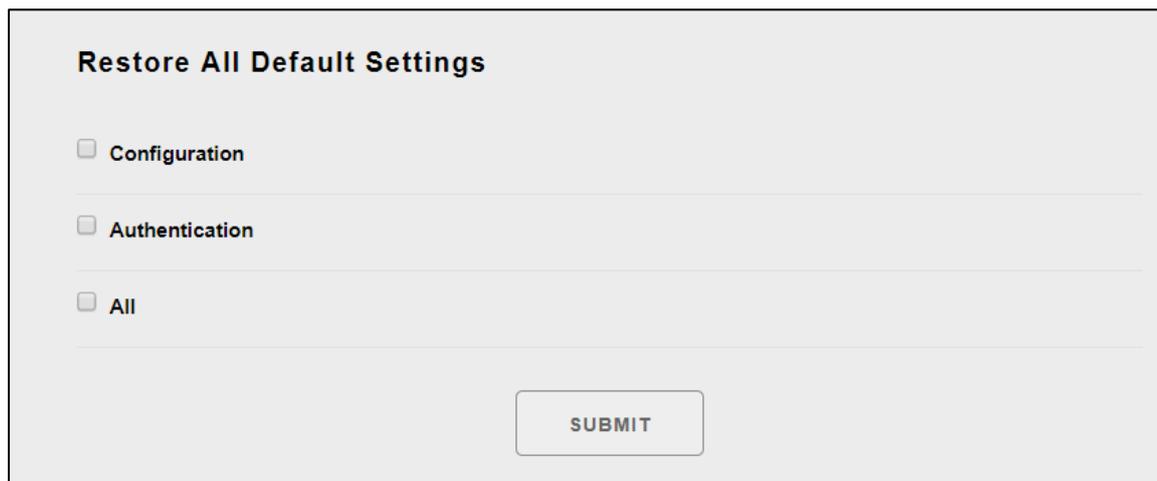
更換端口後如何使用 API，請參閱下面連結的 API 手冊中的 HS\_Device\_Create() 部分。

<https://www.icpdas.com/tw/download/show.php?num=2945>

## 5.2.2.4. 將所有設置重置為出廠預設值

根據網頁的選單，重置功能可以分為以下類別。您可以使用此功能將設置重置為出廠默認設置。

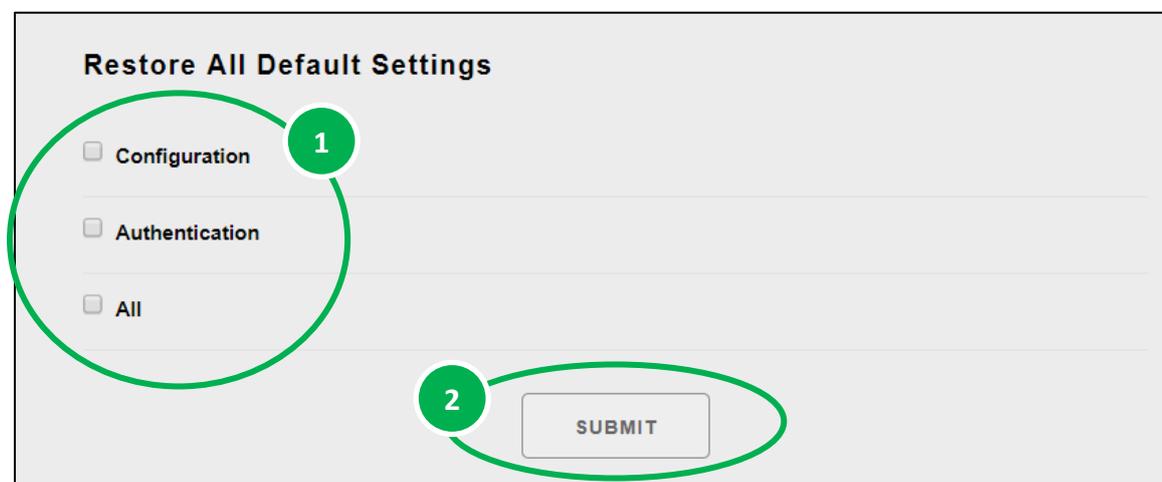
- Configuration
- Authentication
- All



The screenshot shows a web interface titled "Restore All Default Settings". It contains three radio button options: "Configuration", "Authentication", and "All". Below these options is a "SUBMIT" button.

### 將設置重置為出廠默認值

1. 選擇要重置哪個項目
2. 點選 SUBMIT 完成重置



This screenshot is identical to the one above but includes green annotations. A green circle with the number "1" highlights the radio button for "Configuration". Another green circle with the number "2" highlights the "SUBMIT" button.

## 配置選單的出廠默認設置

下表列出了配置選單的出廠默認設置。

### 網路設置

項目	出廠預設值
IP	192.168.255.1
Gateway	192.168.0.1
Mask	255.255.0.0
DHCP	Disable

### 基本設置

項目	出廠預設值
Module Name	Depending on the module name
Module Information	Empty
Top page Information (First line)	ICP DAS
Top page Information (Second line)	<a href="http://www.icpdas.com">http://www.icpdas.com</a>
More Information URL	<a href="https://www.icpdas.com/tw/product/PET-7H16M">https://www.icpdas.com/tw/product/PET-7H16M</a>
Web Server TCP Port	80

## Authentication 選單的出廠預設值

下表列出了“Authentication”選單的出廠默認設置。

### 帳戶管理

出廠預設值
默認帳戶名 “Admin” 和密碼 “Admin”。

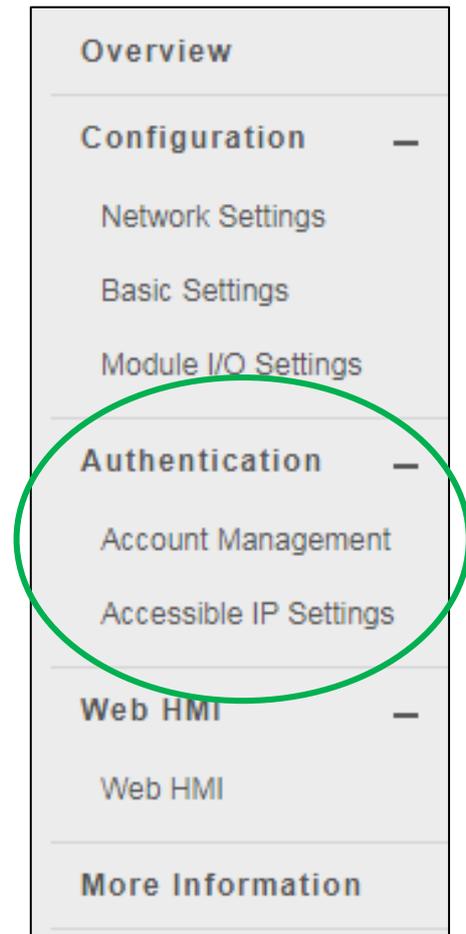
## 可訪問的 IP 限制

出廠預設值
為空，沒有限制任何 IP 訪問。

## 5.3. 安全管理

安全管理包含以下內容：

- **Account Management**：此選項連結到權限管理頁面，該頁面允許您管理用戶帳戶及其權限。
- **Accessible IP Settings**：此選項連結到 IP 過濾器設置頁面，允許您控制對網站的訪問。



### 5.3.1. 帳戶管理

Account Management 提供以下功能：

- 配置用戶帳戶
- 還原出廠預設帳戶

#### Privilege Management

No.	Account	Password	Verify Password	Authority	Enabled
1	Admin	....	....	Admin ▼	<input checked="" type="checkbox"/>
2	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	Admin ▼	<input type="checkbox"/>
3	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	Admin ▼	<input type="checkbox"/>
4	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	Admin ▼	<input type="checkbox"/>
5	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	Admin ▼	<input type="checkbox"/>

#### Reset Settings

Restore settings to the defaults

### 5.3.1.1. 配置用戶帳戶

PET-7H16M 網站最多支持 5 個用戶帳戶。

- 內置管理員帳戶

內置管理員帳戶，管理員帳戶用於配置和刪除其餘用戶帳戶。您可以更改管理員帳戶的密碼。

- 4 個用戶定義的帳戶

每個用戶帳戶

- account name：指定名稱，可以是您的名字或是其他別名
- password：密碼，系統會要求您輸入 2 次確保密碼正確
- The authority：確定用戶的權限

權限具有以下角色，以確定允許用戶執行哪些操作。

- Admin：允許訪問所有 PET-7H16M 網站功能，功能和命令。
- User：允許有限訪問 PET-7H16M 網站功能，功能和命令。通常，操作員無法更改配置設置。

## 創建用戶帳戶

創建用戶帳戶時，可以啟用或禁用用戶帳戶。

1. 輸入用戶帳戶信息，然後選中啟用複選框
2. 點擊“SUBMIT”完成配置

The screenshot displays the 'Privilege Management' interface. It features a table with columns for 'No.', 'Account', 'Password', 'Verify Password', 'Authority', and 'Enabled'. The first row is highlighted with a green circle and the number '1', indicating the first step of the process. The 'Enabled' checkbox for the first row is checked. Below the table, a 'SUBMIT' button is circled with a green circle and the number '2', indicating the second step of the process.

No.	Account	Password	Verify Password	Authority	Enabled
1	Admin	....	....	Admin ▼	<input checked="" type="checkbox"/>
2	Guest	....	....	User ▼	<input checked="" type="checkbox"/>
3				Admin ▼	<input type="checkbox"/>
4				Admin ▼	<input type="checkbox"/>
5				Admin ▼	<input type="checkbox"/>

**2** SUBMIT

### 5.3.1.2. 還原出廠默認用戶帳戶

PET-7H16M 具有一個名為 Admin 的內置管理員帳戶，默認情況下會在安裝時創建。無法刪除默認帳戶。

點擊“重置設置”將用戶帳戶配置為出廠默認設置。

#### Privilege Management

No.	Account	Password	Verify Password	Authority	Enabled
1	Admin	....	....	Admin ▼	<input checked="" type="checkbox"/>
2	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	Admin ▼	<input type="checkbox"/>
3	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	Admin ▼	<input type="checkbox"/>
4	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	Admin ▼	<input type="checkbox"/>
5	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	Admin ▼	<input type="checkbox"/>

#### Reset Settings

Restore settings to the defaults

## 5.3.2. 可訪問的 IP 設置

IP 過濾器設置頁面提供以下功能：

- 配置 IP 過濾

### IP Filter Settings

IP address of the local computer is 10.1.0.18

Enable the IP filter table

No.	Activate	From (IP Address)	To (IP Address)
1	<input type="checkbox"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
2	<input type="checkbox"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
3	<input type="checkbox"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
4	<input type="checkbox"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
5	<input type="checkbox"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
6	<input type="checkbox"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

## 配置 IP 過濾器

帶有 IP 過濾器的 PET-7H16M 可以根據您創建的 IP 過濾器列表限制或授予用戶訪問權限。

通過選中“啟用 IP 過濾器表”複選框，可以啟用或禁用過濾器

### IP Filter Settings

IP address of the local computer is 10.1.0.18

Enable the IP filter table

No.	Activate	From (IP Address)	To (IP Address)
1	<input type="checkbox"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
2	<input type="checkbox"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
3	<input type="checkbox"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
4	<input type="checkbox"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
5	<input type="checkbox"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
6	<input type="checkbox"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

## 指導與提示



默認情況下，沒有限制任何訪問。

這裡我們提供兩種配置 IP 過濾器的基本方法。

### 方法 1：允許從單個 IP 地址進行訪問

1. 勾選 Enable the IP filter table
2. 輸入單個 IP 地址
3. 勾選 “Activate”
4. 點擊 “SUBMIT” 完成配置
5. 重新啟動 PET-7H16M 才會生效

The screenshot shows the 'IP Filter Settings' interface. At the top, there is a note: 'IP address of the local computer is 10.1.0.18'. Below this, a checkbox labeled 'Enable the IP filter table' is checked and circled with a green circle containing the number '1'. Below the checkbox is a table with columns: 'No.', 'Activate', 'From (IP Address)', and 'To (IP Address)'. The first row of the table has the 'Activate' checkbox checked (circled with a green circle containing '3') and both the 'From' and 'To' IP address fields filled with '10.0.8.12' (circled with a green circle containing '2'). The other rows (2-6) have their 'Activate' checkboxes unchecked and IP address fields empty. At the bottom of the page, a 'SUBMIT' button is circled with a green circle containing the number '4'.

No.	Activate	From (IP Address)	To (IP Address)
1	<input checked="" type="checkbox"/>	10.0.8.12	10.0.8.12
2	<input type="checkbox"/>		
3	<input type="checkbox"/>		
4	<input type="checkbox"/>		
5	<input type="checkbox"/>		
6	<input type="checkbox"/>		

## 方法 2：允許從一組 IP 地址進行訪問

1. 勾選 Enable the IP filter table
2. 在 From (IP Address) 和 To (IP Address) 輸入一段 IP
3. 勾選 “Activate”
4. 點擊 “SUBMIT” 完成配置
5. 重新啟動 PET-7H16M 才會生效

The screenshot shows the 'IP Filter Settings' configuration page. At the top, it displays the IP address of the local computer as 10.1.0.18. Below this, there is a checkbox labeled 'Enable the IP filter table' which is checked. A table with 6 rows follows, each with columns for 'No.', 'Activate', 'From (IP Address)', and 'To (IP Address)'. The first row is pre-filled with '1' in the 'No.' column, a checked 'Activate' checkbox, '10.0.8.12' in the 'From (IP Address)' column, and '10.0.8.17' in the 'To (IP Address)' column. The remaining rows (2-6) have empty input fields. At the bottom of the page, there is a 'SUBMIT' button.

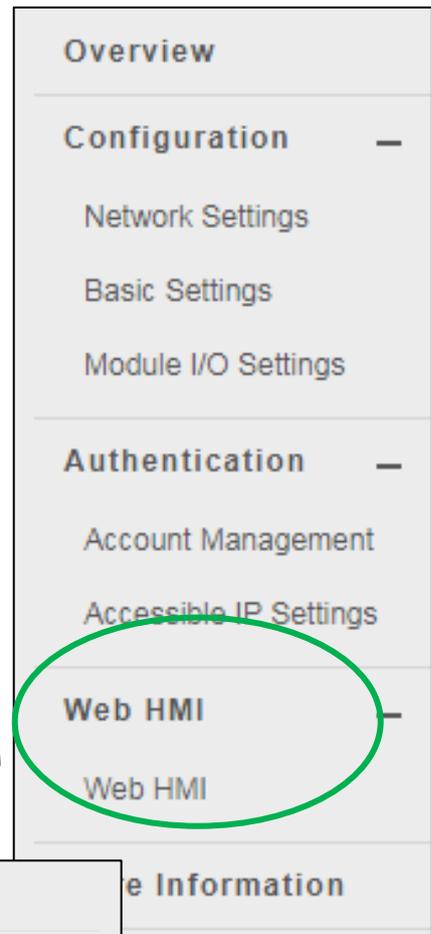
No.	Activate	From (IP Address)	To (IP Address)
1	<input checked="" type="checkbox"/>	10.0.8.12	10.0.8.17
2	<input type="checkbox"/>		
3	<input type="checkbox"/>		
4	<input type="checkbox"/>		
5	<input type="checkbox"/>		
6	<input type="checkbox"/>		

## 5.4. Web HMI

**Web HMI** 選單包含以下功能：

- Web HMI：此選項連結到 I/O 頁面，允許您遠程查看和控制 PET-7H16M 模組上的 I/O 狀態。

默認情況下，此頁面顯示有關根據模組類型分類的 I/O 通道的摘要信息。



THIS COMPUTER - - ET-7H16

MAIN

### Digital Inputs

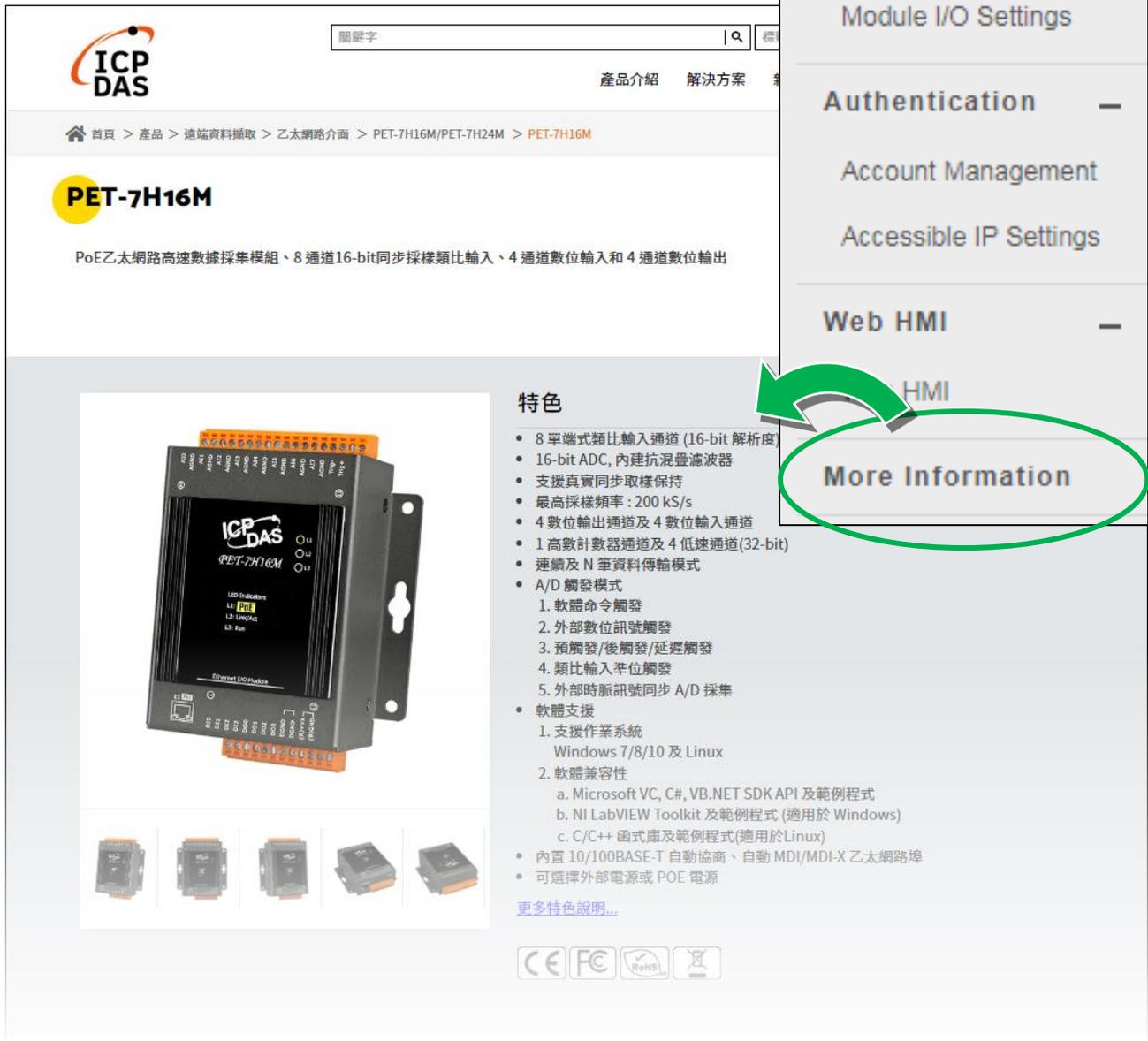
Channel No.	Modbus Register	Status	Counter	High Latched	Low Latched
DI0	10000	OFF	-	-	-
DI1	10001	OFF	-	-	-
DI2	10002	OFF	-	-	-
DI3	10003	OFF	-	-	-

### Digital Outputs

Channel No.	Modbus Register	Status	Action
DO0	00000	OFF	<input type="button" value="OFF"/> <input type="button" value="ON"/>
DO1	00001	OFF	<input type="button" value="OFF"/> <input type="button" value="ON"/>
DO2	00002	OFF	<input type="button" value="OFF"/> <input type="button" value="ON"/>
DO3	00003	OFF	<input type="button" value="OFF"/> <input type="button" value="ON"/>

## 5.5. More Information

點選“More Information”將在您的瀏覽器中打開 ICP DAS 網站，並顯示 PET-7H16M 的主要介紹頁面，其中提供了與模組有關的更多詳細信息。



**ICP DAS**

關鍵字 | 產品介紹 解決方案

首頁 > 產品 > 遠端資料擷取 > 乙太網路介面 > PET-7H16M/PET-7H24M > PET-7H16M

### PET-7H16M

PoE乙太網路高速數據採集模組、8 通道16-bit同步採樣類比輸入、4 通道數位輸入和 4 通道數位輸出



#### 特色

- 8 單端式類比輸入通道 (16-bit 解析度)
- 16-bit ADC, 內建抗混疊濾波器
- 支援真實同步取樣保持
- 最高採樣頻率: 200 kS/s
- 4 數位輸出通道及 4 數位輸入通道
- 1 高數位計數器通道及 4 低速通道(32-bit)
- 連續及 N 筆資料傳輸模式
- A/D 觸發模式
  1. 軟體命令觸發
  2. 外部數位訊號觸發
  3. 預觸發/後觸發/延遲觸發
  4. 類比輸入準位觸發
  5. 外部時脈訊號同步 A/D 採集
- 軟體支援
  1. 支援作業系統  
Windows 7/8/10 及 Linux
  2. 軟體兼容性
    - a. Microsoft VC, C#, VB.NET SDK API 及範例程式
    - b. NI LabVIEW Toolkit 及範例程式 (適用於 Windows)
    - c. C/C++ 函式庫及範例程式(適用於 Linux)
- 內置 10/100BASE-T 自動協商、自動 MDI/MDI-X 乙太網路埠
- 可選擇外部電源或 POE 電源

[更多特色說明...](#)

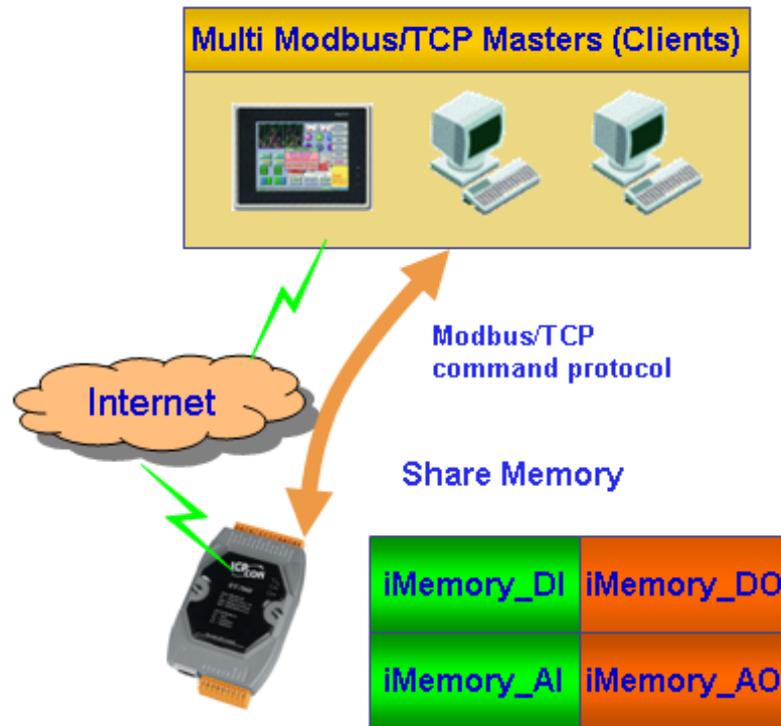
CE FC RoHS

**HMI**

**More Information**

## 6. Modbus 應用程序

PET-7H16M 是一種 Modbus 設備，允許您通過乙太網訪問終端數據，並使用主從技術進行通信，其中只有一個設備 (主設備) 可以啟動事務 (稱為查詢)。其他設備 (從設備) 通過向主設備提供所請求的數據或通過採取查詢中請求的操作來進行響應。



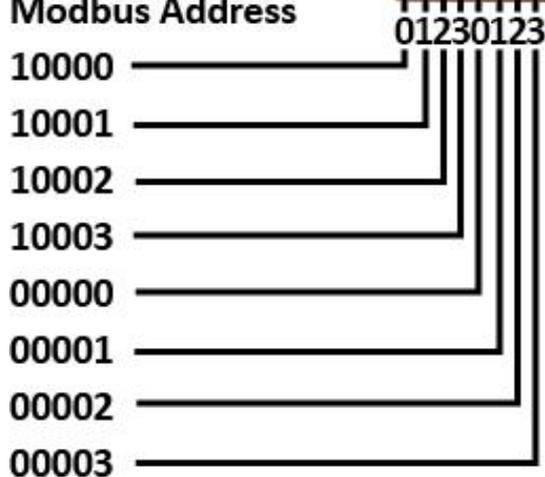
## Register Map

Modbus devices usually include a Register Map. Modbus functions operate on register map registers to monitor, configure, and control module I/O. The users should refer to the register map for the PET-7H16M to gain a better understanding of its operation.

### Modbus Address



### Modbus Address



• **0xxxx address table**

Begin address	Points	Description	Registers per Point	Range	Access Type
0	4	Digital Out	1	0 = off 1 = on	R/W
34	1	The data order of long value to Modbus register	1	0: low byte, high byte 1: high byte, low byte	R/W
36	1	Reset the I/O settings to the factory default state	1	1: Reset	W (Pulse)
37	1	Reset the web settings to the factory default state	1	1: Reset	W (Pulse)
112	1	Reboot the module	1	1: Reboot	W (Pulse)

• **1xxxx address table**

Begin address	Points	Description	Registers per Point	Range	Access Type
0	4	Digital input value	1	0 = off 1 = on	R

• **3xxxx address table**

Begin address	Points	Description	Registers per Point	Range	Access Type
0	8	Analog Input	word	-32768 ~ +32767	R
16	8	Use Channel Gain Value	word	0 ~ 65535	R
32	8	Use Channel Offset Value	word	-32768 ~ +32767	R
80	1	Number of the DI channel	word	0 ~ 65535	R
81	1	Number of the DO channel	word	0 ~ 65535	R
82	1	Number of the AI channel	word	0 ~ 65535	R
90	1	OS image version	word	0 ~ 65535	R
91	1	Firmware version	word	0 ~ 65535	R
92	1	ET7H16 Library version	word	0 ~ 65535	R
94	1	TCP library version	word	0 ~ 65535	R
95	1	Web server library version	word	0 ~ 65535	R
100	1	Read module name	word	0 ~ 65535	R

• 4xxxx address table

Begin address	Points	Description	Registers per Point	Range	Access Type
32	1	Set AI type	word	0: +/- 5V 1: +/- 10V	R/W/E
33	1	Scan Channel Count	word	1 ~ 8	R/W
34	1	Trigger Type	word	0: Software start 1: External Trigger 2: Post-Trigger 3: Pre-Trigger ...	R/W/E
35	2	Sample Rate	word		R/W/E
37	2	Target Count	word		R/W/E
50	1	Read the boot count of the module	word		R/W/E
60	1	The factory default value is 0 when the settings are set to the factory default values	word	0 ~ 65535	R/W/E

## 7. 更新

Firmware 儲存在 flash memory，可以更新以修復功能問題或添加其他功能，因此我們建議您定期檢查 ICP DAS 網站以獲取最新更新。

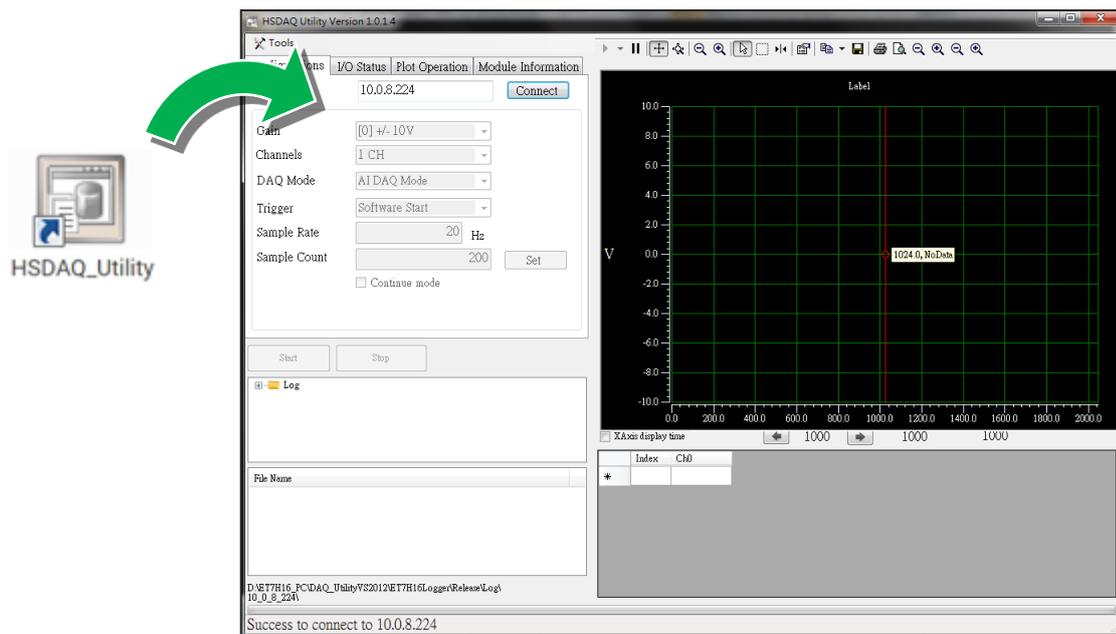
### 步驟 1：獲取最新版本的 Firmware 和 autoexec.bat 文件

最新版本的 PET-7H16M 韌體和 autoexec.bat 文件可以從以下位置獲得：

<https://www.icpdas.com/tw/download/show.php?num=5398>

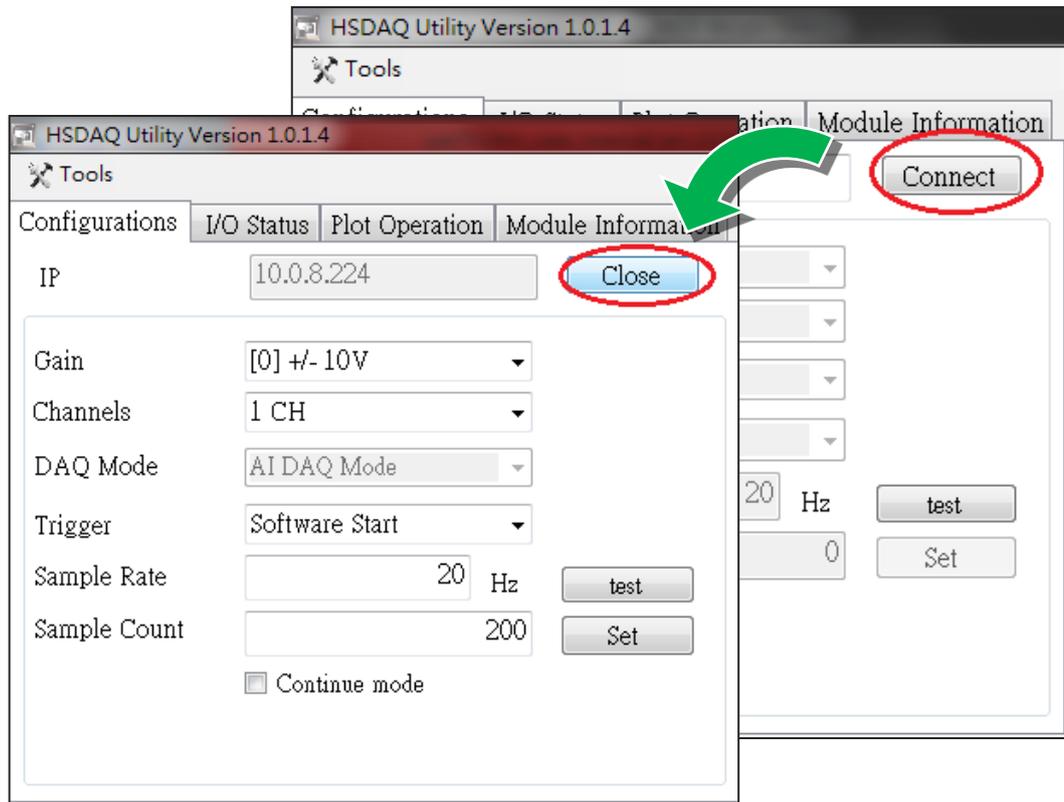
### 步驟 2：執行 HSDAQ Utility

點選桌面的 HSDAQ\_UTILITY 捷徑



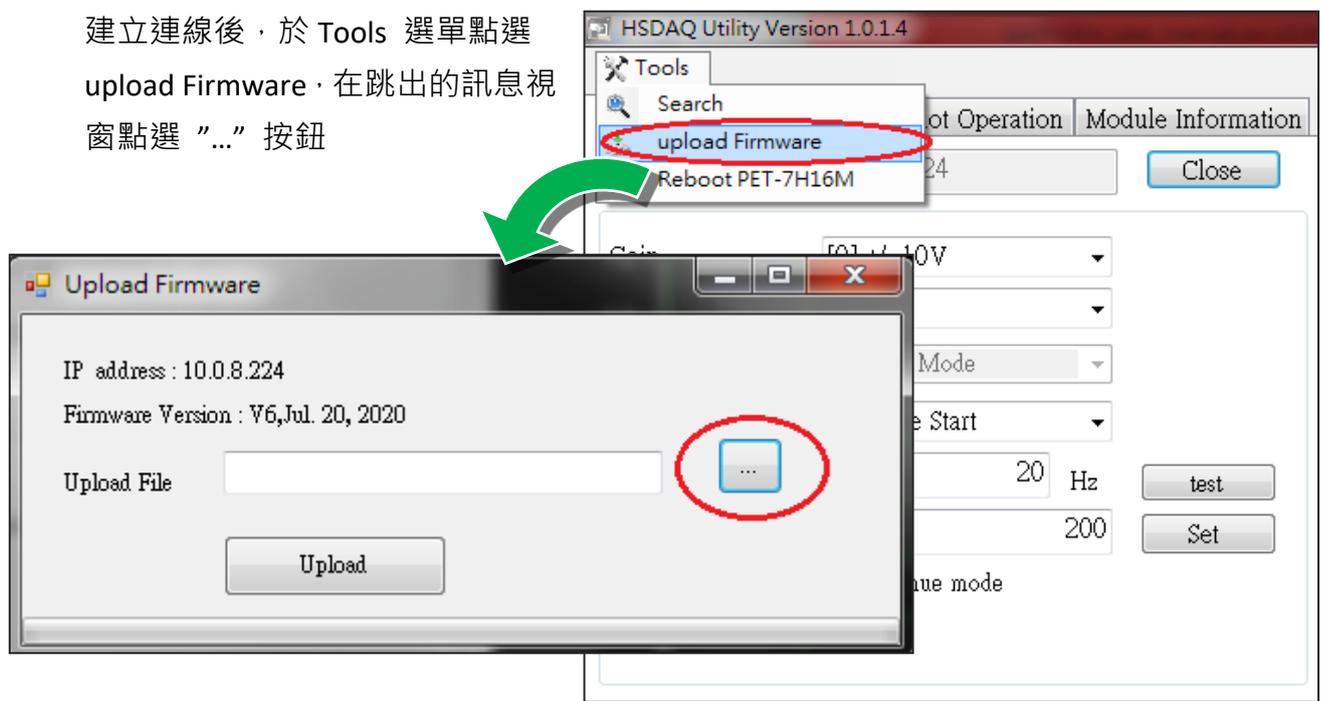
### 步驟 3：建立與 PET-7H24M 的连接

輸入 IP 位址後，點選點選 Connect 按鈕



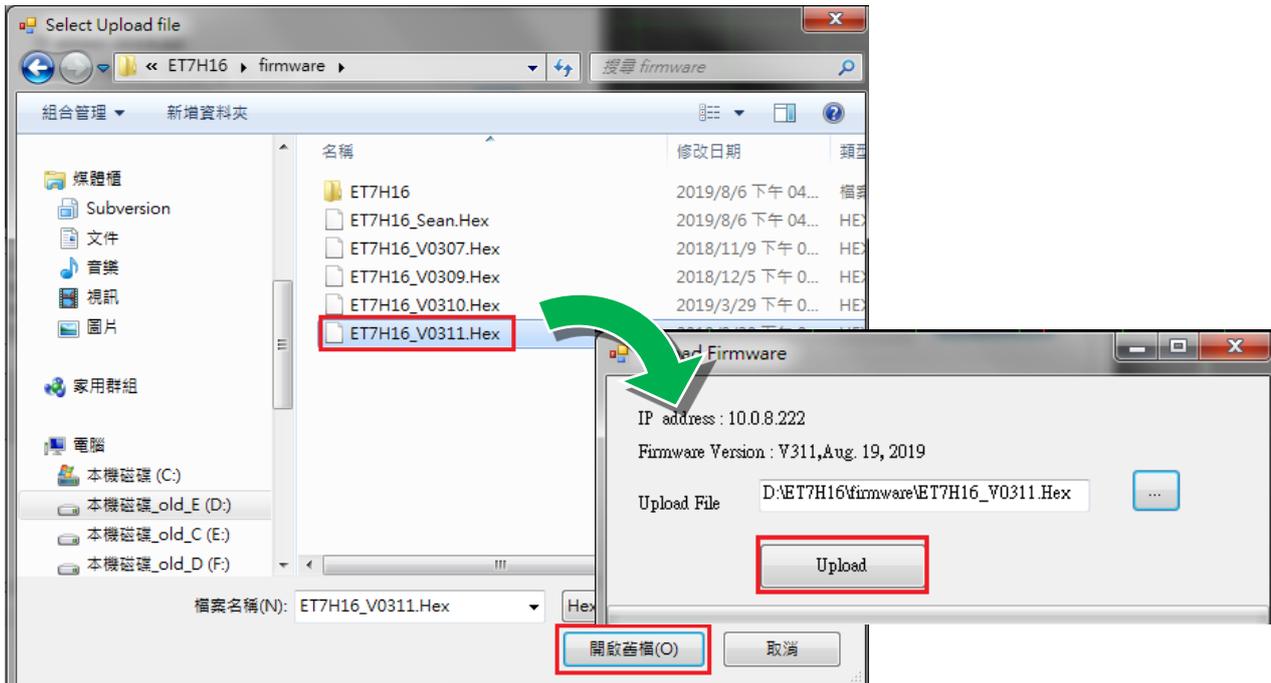
### 步驟 4：從 Tools 選單中選擇 “upload Firmware”，然後點選“...”按鈕。

建立連線後，於 Tools 選單點選  
upload Firmware，在跳出的訊息視  
窗點選 “...” 按鈕



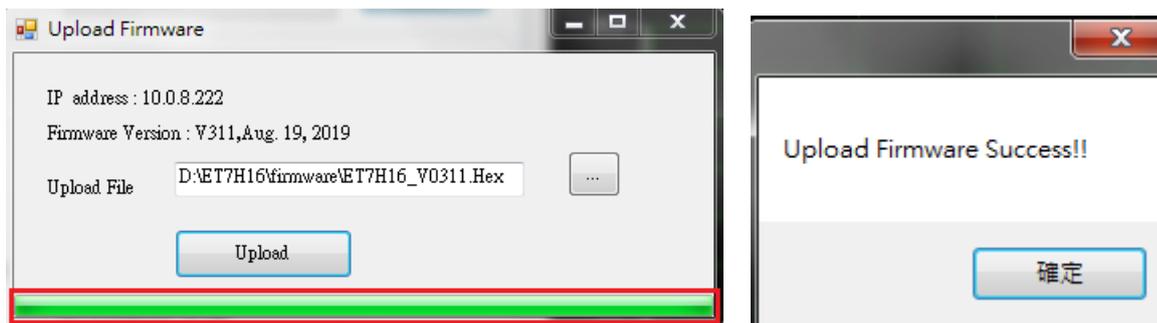
## 步驟 5：選擇 PET7H16M\_VXXXX.hex

選擇上傳 PET7H16M\_VXXXX.hex，然後單擊“打開文件”，然後單擊“上傳”。



## 步驟 6：上傳結束

上傳文件後，進度條如下面左圖所示，上傳結束如下面右圖所示。



## 指導與提示



更新完 PET-7H16M 的 Firmware 後必須重新啟動

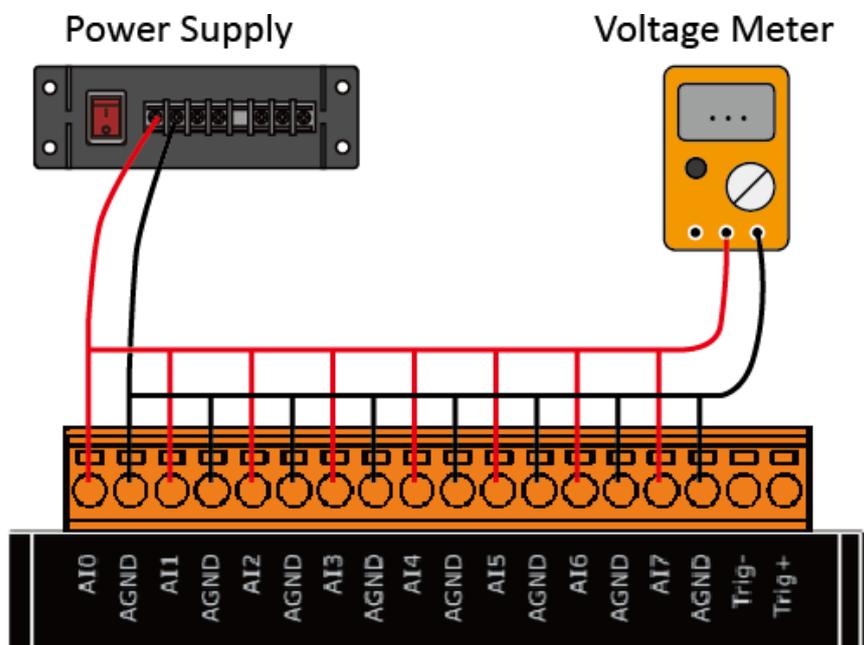
## 8. 校準

出廠時，PET-7H16M 已經完全校準，包括存儲在 EEPROM 中的校準係數。為了在現場更精確地施加電壓，下面描述的過程提供了一種方法，該方法允許安裝在特定系統中的板被校準，從而可以實現用於現場連接的正確電壓。該校準允許消除由電纜和/或連接器中的 IR 損失引起的電壓降的影響。

首先，用戶必須準備設備以進行校準

- 精密的電表 (更精確的儀表更好)
- 穩定的電源
- 校準過程將在下面詳細描述。

將 AI 通道連接到儀表和電源，如下所示：



### 步驟 1：輸入 IP 和端口，然後單擊“連接”

Form1

IP 1. 10.1.0.123 3. Connect

Port 2. 9999

Firmware DisConnect Meter 1 Point\_1 Meter 2 Point\_2 ShowGainOffset

Step 1: input IP ,Port and click 'Connect' button

exit clear clear clear clear

連接成功後，將回讀 Firmware 版本。

Form1

IP 10.1.0.123 Connect

Port 9999

Firmware 02 DisConnect Meter 1 Point\_1 Meter 2 Point\_2 ShowGainOffset

Step 1: input IP ,Port and click 'Connect' button  
Connect server ok  
Step 2: output voltage to ch0~ch7 and meter  
Step 3: input number of meter and click 'Point 1'

exit clear clear clear clear

步驟 2：輸出電壓 4.8V 至 ch0~ch7 和儀表，並在增益組合框中選擇 +/- 5V。在 Meter 1 文本框中輸入從儀表讀取的值 (以下示例為 4.7990)

The screenshot shows a software window titled "Form1" with the following elements:

- IP: 10.1.1.123
- Port: 9999
- Firmware: 02
- Buttons: Connect, Disconnect
- Gain: +/- 5V (dropdown menu)
- Meter 1: 4.7990 (text box)
- Point\_1: (text box)
- Meter 2: (text box)
- Point\_2: (text box)
- ShowGainOffset: (button)
- Log area: Step 1: Input IP, Port and click 'Connect' button \*Connect server successful; Step 2: Output a voltage to ch0-ch7 and voltage meter; Step 3: Select the gain, input the number of the meter and click Point 1!
- Buttons: exit, clear (multiple)

## 指導與提示



輸出電壓範圍為 5V~0V，輸出電壓值最好接近 5V。

步驟 3：點擊 Point\_1 按鈕，獲取每個通道的原始數據，如下所示

Form1

IP: 10.1.1.123    Connect    Gain: +/- 5V

Port: 9999    Disconnect

Firmware: 02    Meter 1: 4.7990    Point\_1    Meter 2:    Point\_2    ShowGainOffset

Step 1: Input IP ,Port and click 'Connect' button  
\*Connect server successful

Step 2: Output a voltage to ch0~ch7 and voltage meter

Step 3: Select the gain , input the number of the meter and click 'Point 1'

Step 4: Output a minus voltage to ch0~ch7 and voltage meter

Step 5: Input the number of the meter and click Point 2

ch 0 +/-	5V	Raw Data	7996
ch 1 +/-	5V	Raw Data	7991
ch 2 +/-	5V	Raw Data	7995
ch 3 +/-	5V	Raw Data	7997
ch 4 +/-	5V	Raw Data	7992
ch 5 +/-	5V	Raw Data	7997
ch 6 +/-	5V	Raw Data	7996
ch 7 +/-	5V	Raw Data	7990

exit    clear    clear    clear    clear

步驟 4：輸出一個電壓，-4.8V 到 ch0~ch7 和儀表，在 Meter 2 文本框中輸入從儀表讀數的值(以下示例為-4.7916)

Form1

IP: 10.1.1.123    Connect    Gain: +/- 5V

Port: 9999    Disconnect

Firmware: 02    Meter 1: 4.7990    Point\_1    Meter 2: -4.7916    Point\_2    ShowGainOffset

Step 1: Input IP ,Port and click 'Connect' button  
\*Connect server successful

Step 2: Output a voltage to ch0~ch7 and voltage meter

Step 3: Select the gain , input the number of the meter and click 'Point 1'

Step 4: Output a minus voltage to ch0~ch7 and voltage meter

Step 5: Input the number of the meter and click Point 2

ch 0 +/-	5V	Raw Data	7996
ch 1 +/-	5V	Raw Data	7991
ch 2 +/-	5V	Raw Data	7995
ch 3 +/-	5V	Raw Data	7997
ch 4 +/-	5V	Raw Data	7992
ch 5 +/-	5V	Raw Data	7997
ch 6 +/-	5V	Raw Data	7996
ch 7 +/-	5V	Raw Data	7990

exit    clear    clear    clear    clear

步驟 5：點擊 Point\_2 按鈕，獲取每個通道的原始數據，如下所示

The screenshot shows the 'Form1' application window. At the top, there are input fields for IP (10.1.1.123), Port (9999), and Firmware (02), along with 'Connect' and 'DisConnect' buttons. A 'Gain' dropdown menu is set to '+/- 5V'. Below these are 'Meter 1' (4.7990) and 'Point\_1', and 'Meter 2' (-4.7916) and 'Point\_2'. A 'ShowGainOffset' button is on the right. The main area contains a text box with instructions and two data tables. The data table for Meter 2 at Point\_2 is highlighted with a red box.

Channel	Gain	Raw Data
ch 0 +/-	5V	Raw Data 86A1
ch 1 +/-	5V	Raw Data 86A2
ch 2 +/-	5V	Raw Data 86A2
ch 3 +/-	5V	Raw Data 869C
ch 4 +/-	5V	Raw Data 86A2
ch 5 +/-	5V	Raw Data 869C
ch 6 +/-	5V	Raw Data 86A2
ch 7 +/-	5V	Raw Data 869C

步驟 6：在 Gain 組合框中選擇 +/- 10V。

步驟 7: 重複步驟 2 ~ 步驟 5, 上限電壓在步驟 2 中輸出 9.8V, 下限電壓在步驟 5 中輸出 -9.8V。計算出的增益偏移將存儲在 EEPROM 中。消息顯示“校準完成!!!”後校準完成

The screenshot shows the 'Form1' application window after the gain has been changed to '+/- 10V'. The 'Gain' dropdown menu is now set to '+/- 10V'. The 'Meter 1' value is 9.8020 and 'Point\_1' is selected. The 'Meter 2' value is -9.7991 and 'Point\_2' is selected. The data table for Meter 2 at Point\_2 is highlighted with a red box.

Channel	Gain	Raw Data
ch 0 +/-	10V	Raw Data 7C2A
ch 1 +/-	10V	Raw Data 7C2A
ch 2 +/-	10V	Raw Data 7C2B
ch 3 +/-	10V	Raw Data 7C2B
ch 4 +/-	10V	Raw Data 7C2B
ch 5 +/-	10V	Raw Data 7C2C
ch 6 +/-	10V	Raw Data 7C29
ch 7 +/-	10V	Raw Data 7C2A

步驟 8：完成校準後，點擊 ShowGainOffset 按鈕以讀取增益和偏移值。

The screenshot shows the 'Form1' software interface. At the top, there are input fields for IP (10.1.1.123), Port (9999), and Firmware (02), along with 'Connect' and 'DisConnect' buttons. A 'Gain' dropdown menu is set to '+/- 10V'. Below these are 'Meter 1' (9.0020) and 'Point\_1' buttons, and 'Meter 2' (-9.7991) and 'Point\_2' buttons. A 'ShowGainOffset' button is highlighted with a blue box. The main area contains a text box with instructions and three columns of raw data. The rightmost column is highlighted with a red box and contains the following data:

```

+/- 5V
ch0
User Gain 33112 Offset -3
Default Gain 33109 Offset -3
ch1
User Gain 33115 Offset -1
Default Gain 33113 Offset -1
ch2
User Gain 33113 Offset -3
Default Gain 33110 Offset -3
ch3
User Gain 33108 Offset -1
Default Gain 33106 Offset -2
ch4
User Gain 33114 Offset -1
Default Gain 33112 Offset -1
ch5
User Gain 33108 Offset -1
Default Gain 33108 Offset 0
ch6
User Gain 33112 Offset -3
Default Gain 33109 Offset -4
ch7
User Gain 33112 Offset 3
Default Gain 33109 Offset 1
    
```

At the bottom, there are 'exit' and 'clear' buttons for each of the three data columns.

# 附錄

## A. 什麼是 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 (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。

### Modbus 訊息結構

Modbus 設備使用主從 (客戶端 - 服務器) 技術進行通信，其中只有一個設備 (主/客戶端) 可以啟動事務 (稱為查詢)。其他設備 (從設備/服務器) 通過向主設備提供所請求的數據或通過採取查詢中請求的操作來進行響應。

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。

Address	Function Code	Data	Checksum
1 byte	1 byte	0 to 252 bytes	2 bytes

- Address 指定接收器的地址。
- Function Code 指定訊息類型。
- Data 是傳送的數據。
- Checksum 指定用於測試協議有效性的數字檢查值。

## A.1. Address

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。

Reference	Description
0xxxx	0x 參考位址是用於設備輸出資料到數位輸出通道。
1xxxx	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	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	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。

## A.2. 功能代碼

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。

Code	Function	Reference
01 (01H)	Read Coils (Output) Status	0xxxx
02 (02H)	Read Input Status	1xxxx
03 (03H)	Read Holding Registers	4xxxx
04 (04H)	Read Input Registers	3xxxx
05 (05H)	Force Single Coil (Output)	0xxxx
06 (06H)	Preset Single Register	4xxxx
15 (0FH)	Force Multiple Coils (Outputs)	0xxxx
16 (10H)	Preset multiple Registers	4xxxx

### A.3. 數據格式

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。

### A.4. 錯誤檢查

在 Modbus / RTU 中執行的錯誤檢查是循環冗餘檢查( CRC )。發送設備和接收器都計算 CRC。為此，使用了兩個字節，並且通常通過這種方法檢測到一位錯誤。

## B. 類比輸入類型和數據格式表

Type Code	Input Range	Data Format	+F.S	-F.S
02	-10 to +10V	Engineering Unit	+10000	-10000
		2's comp HEX	7FFF	8000
01	-5 to +5V	Engineering Unit	+5000	-5000
		2's comp HEX	7FFF	8000

## C. 故障排除

如果您知道原因，則許多常見問題很容易診斷和解決。

症狀/問題	可能的原因	解答
運行 LED 指示燈不亮	內部電源故障	將模組送修
運行 LED 指示燈亮著，但不閃爍	模組的運程式可能已經卡住	重新啟動模組
無法通過乙太網端口進行通信，但是 PET-7H16M 仍在運行	IP/Mask/Gateway address 不在局域網的 IP 地址範圍內。	更改 IP/Mask/Gateway address 以匹配 LAN，或向 MIS 管理員尋求幫助。
	IP 地址受到 IP 過濾器設置的限制	使用網頁配置檢查 IP 過濾器設置。
	有超過 30 個 TCP / IP 連接	重新啟動模組
可以使用網頁瀏覽器通過端口 80 瀏覽網頁，但 Modbus / TCP 程序無法通過端口 502 訪問模組	端口 502 已被防火牆限制	請諮詢您的 MIS 管理員以獲得幫助
Modbus / TCP 程序可以通過端口 502 訪問模組，但是無法使用網頁瀏覽器通過端口 80 瀏覽網頁。	端口 80 已被防火牆限制	請諮詢您的 MIS 管理員以獲得幫助
	網頁配置功能已被禁用。（顯示在“基本設置”頁面上）	使用 SMMI 或控制台啟用網頁配置功能
	網頁服務器的 TCP 端口已從端口 80 更改（在“基本設置”頁面上顯示）	將 TCP 端口更改為 80，或使用特定的 TCP 端口重新連接 PET-7H16M。

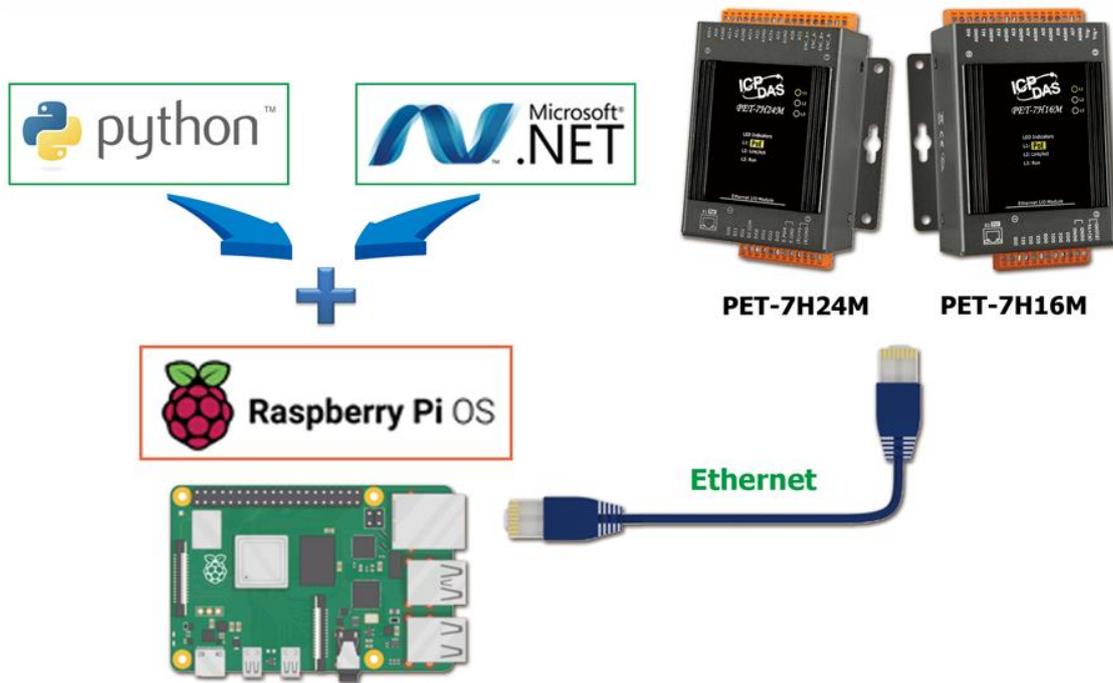
## D. 應用

### D.1. 高速網路採集

乙太網路具有標準可靠，建置容易，傳輸距離長與傳輸速度快等諸多優點。其開放與普及的特性，不僅在整合 IT 端、企業端與現場端廣泛使用，也成為工業通訊的主流規格。目前絕大部分高速同步的資料擷取系統大多是由一部電腦主機搭配資料擷取卡採集資料。當通道數增多的時候，需要多張資料擷取卡。如果要採集資料的設備分佈在多個不同的現場，就需要增加電腦主機的數量。這時候使用 PET-7H16M 代替電腦與資料擷取卡的配置，將多個不同現場採集的資料透過網路傳送到中央監控電腦，可以大幅降低建置配線的複雜度與時間成本，並享有即時監控設備狀態與集中資料管理等優點。PET-7H16M 可用於連續資料採集、間隔高速採集、與多通道同步採集，每個 AI 通道最高採集速度可達 200KHz。適用於工業生產自動控制、電化學、醫學等各種機械、電子、物理訊號高速採集資料應用。

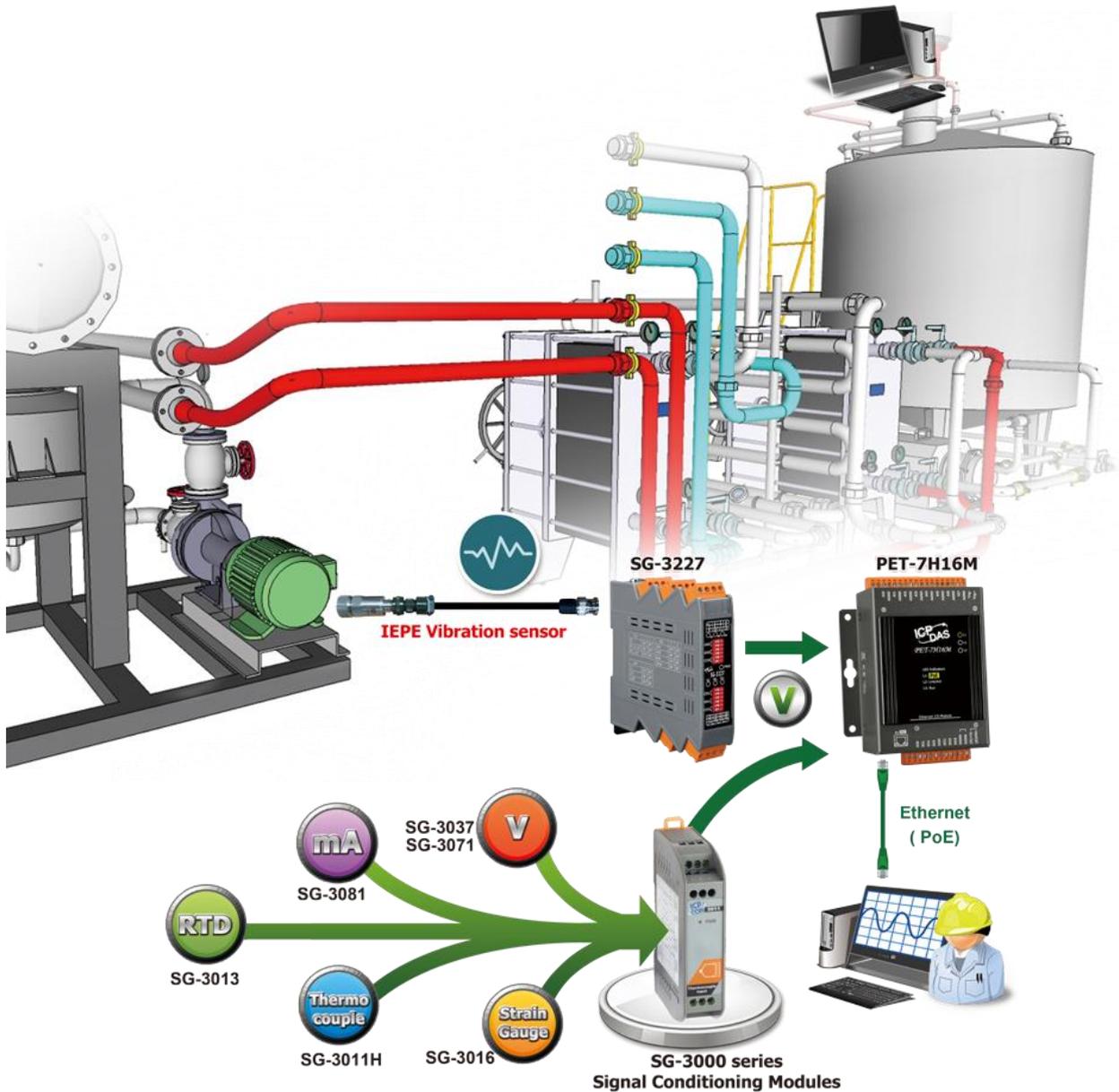
## D.2. 樹莓派應用

樹莓派開放硬體於物聯網時代創造多樣化及客制化的應用。搭配物聯網最熱門的開發工具 python 或微軟的跨平台開發工具 .Net，可以更快速的提供產品及各種服務。樹莓派使用者採用泓格高速資料採集模組平台提供的 python/.Net 函式庫及範例程式，連結 PET-7H16M/PET-7H24M 採集高速資料，做數據分析及物聯網應用。



### D.3. 溫度、振動、應變高速量測應用

SG-3000 系列模組可以連接到各種傳感器，用於電流，電壓，熱電偶，電阻溫度傳感器 (RTD)，應變規(Strain Gauge)，應變規 (Strain Gauge)、加速規 (IEPE Accelerometer) 等不同的輸入訊號轉換成為一般量測範圍的類比電壓輸出。經由 PET-7H16M/PET-7H24M 高速採集，透過 乙太網路，傳送到資料中心系統處理、分析。



型號	SG-3011/H	SG-3013	SG-3016	SG-3227
類比輸入				
通道數	1			2
輸入信號	Thermocouple	RTD	Strain Gauge	IEPE Signal Conditioner
支援類別	J, K, T, E, R, S, B, N, C, L, M, L2	Pt100 Ni120 Pt100	±10 mV, ±20 mV, ±30 mV, ±50mV, ±100mV	IEPE Current: 2 mA, 4 mA, 6 mA, 10 mA ± 5% AC Signal Gain: 1, 10, 100 ± 2% High Pass Filter: 10 Hz Low Pass Filter: x1, x10 : 80 kHz; x100 : 50 kHz
類比輸出				
通道數	1			2
輸出信號	0 ~ 10 V, 0 ~ 20 mA	0 ~ 5 V, 0 ~ 10 V, 0 ~ 20 mA, 4 ~ 20 mA	±5 V, ±10 V, 0 ~ 5 V, 0 ~ 10 V, 0 ~ 20 mA	AC Couple: ±10 V, DC Couple: 1~28 V
其他				
應用	<ul style="list-style-type: none"> <li>◦ HVAC 空調控制</li> <li>◦ 石油化工行業</li> <li>◦ 電子/半導體設備</li> <li>◦ 水處理設備</li> <li>◦ 鍋爐/加熱工業</li> <li>◦ 熱壓模具</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◦ VOC 燃燒控制</li> <li>◦ 強烈腐蝕性測溫</li> <li>◦ 空/油壓機械</li> <li>◦ 太陽能生產設備</li> <li>◦ 海水淡化設備</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◦ 車輛材料研究</li> <li>◦ 設備構造</li> <li>◦ 船, 橋樑結構</li> <li>◦ 建築物結構監測</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◦ 建築結構</li> <li>◦ 設備安全檢知</li> <li>◦ 機械運轉振動量測</li> <li>◦ 結構振動分析量測</li> <li>◦ 減振效果測試</li> <li>◦ 機台剛性測試</li> </ul>

若您需要更多有關 SG-3000 的產品資訊，請參考如下連結

[SG-3000 Series](#)

## D.4. 高電壓大電流高速量測應用

DNM-800 系列是一種電壓衰減器和電流轉換器，設計用於高電壓和大電流應用。高電壓和高電流可轉換為  $\pm 10$  Vpp 信號，PET-7H16M 可通過 DNM-800 系列讀取  $\pm 10$  VDC 信號。通過使用 DNM-800 系列和 PET-7H16M，可以高速測量和檢索各種機器和 AC/DC 電機的功率數據，然後可以快速使用分析的數據開發模型來構建故障警告系統。

型號	輸入通道	輸入類型	輸入範圍	CT 類型	Cable	輸出	
	<a href="#">DNM-831I-100V-50A</a>	1 x Voltage, 1 x Current	AC/DC	$\pm 100$ Vpp, $\pm 50$ A	Clip-on $\varnothing 21$ mm	1.5 m/2.5 m	$\pm 10$ Vpp
	<a href="#">DNM-831I-100V-200A</a>			$\pm 100$ Vpp, $\pm 200$ A			
	<a href="#">DNM-831I-100V-500A</a>			$\pm 100$ Vpp, $\pm 500$ A			
	<a href="#">DNM-831I-100V-1000A</a>			$\pm 100$ Vpp, $\pm 1000$ A	Clip-on $\varnothing 40.5$ mm	1.5 m	
	<a href="#">DNM-831I-100V-2000A</a>			$\pm 100$ Vpp, $\pm 2000$ A			

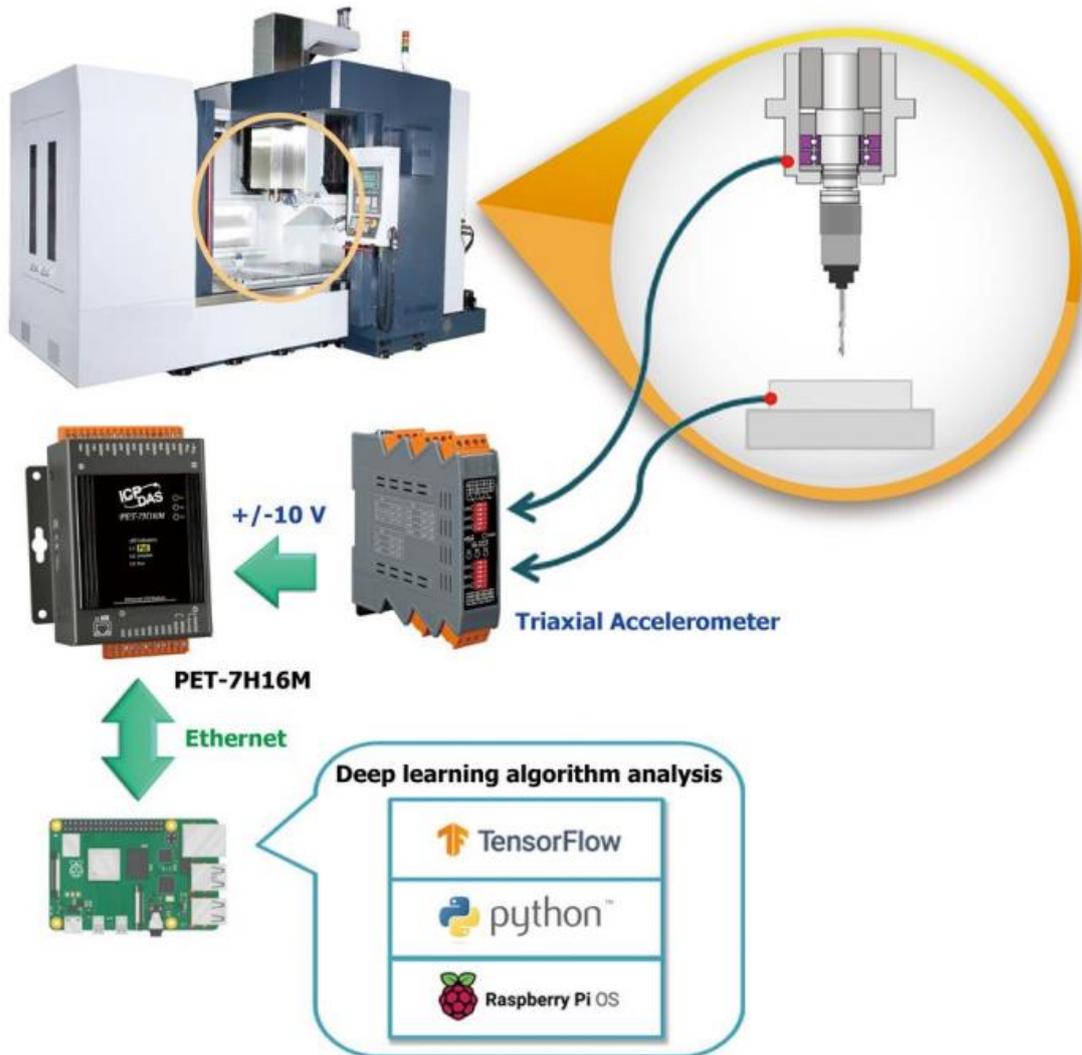
型號	輸入通道	輸入類型	輸入範圍	CT 類型	Cable	輸出
	<a href="#">DNM-844-50A</a>	4 x Current	±50 A	Clip-on Ø21 mm	1.5 m/2.5 m	±10 Vpp
	<a href="#">DNM-844-200A</a>		±200 A			
	<a href="#">DNM-844-500A</a>		±500 A			
	<a href="#">DNM-844-1000A</a>		±1000 A	Clip-on Ø40.5 mm	1.5 m	
	<a href="#">DNM-844-2000A</a>		±2000 A			
	<a href="#">DN-843VI-600V</a>	3 x Voltage	±600 Vpp	-	-	
	<a href="#">DN-848VI-10V</a>	8 x Voltage	±10 Vpp			
	<a href="#">DN-848VI-80V</a>		±80 Vpp			
	<a href="#">DN-848VI-150V</a>		±150 Vpp			
	<a href="#">DN-843I-CT-1</a>	3 x Current	±1 A	Solid Core (Closed)	-	
	<a href="#">DN-843I-CT-10</a>		±10 A			±10 Vpp
	<a href="#">DN-843I-CT-20</a>		±20 A			±4 Vpp
	<a href="#">DN-843I-CT-50</a>		±50 A			

若您需要更多有關 DNM-800 Series 的產品資訊，請參考如下連結

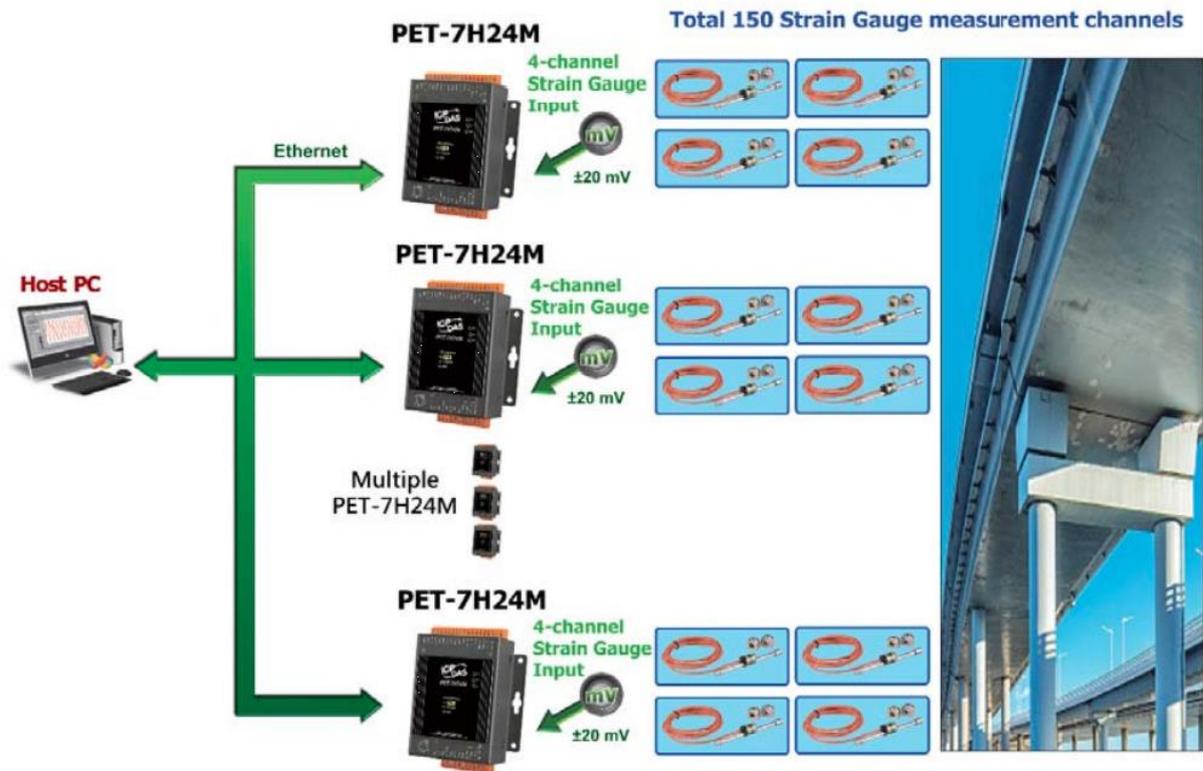
[DNM-800 Series](#)

## 刀具磨耗預測應用

PET-7H16M 搭配樹莓派硬體應用於大數據收集加工機主軸與平台的震動訊號，配合刀具磨耗資料，使用 TensorFlow 深度學習來分析道具切削過程中的磨耗量預測。目的在於透過隨機且短暫的量測震動訊號，即可推估未來的刀具磨耗狀況。用於重要的材料切削過程或之前，來預判是否更換以達到不健康或不安全的刀具更換。



## D.5. 分佈式遠程多通道應變片監測應用



一段時間以來，應變計已用於橋樑、管道、鐵路軌道等的應力和應變監測。PET-7H24M 具有高精度（ $\pm 20$  mV 範圍為 FSR 的  $\pm 0.2\%$ ）和多種低電壓（mV）輸入範圍，每個 AI 通道最大採集速度為 128kHz，允許更快更準確的實時測量應變片的多通道值變化。在這種情況下，測量了 150 個應變片。每個通道的採集率需要大於 100Hz。每個應變計  $\pm 20$  mV 輸出到 PET-7H24M 的一個 AI 通道，每 4 個通道使用一個 PET-7H24M，共計 38 套 PET-7H24M。（應變片的激勵電壓由外電路提供）

# 修訂紀錄

本章提供此文檔的修訂歷史信息。

下表顯示了修訂歷史記錄。

Revision	Date	Description
1.0.2	October 2019	中文創刊號
1.0.3	July 2021	<ol style="list-style-type: none"><li>1. 將手冊內提到 ET-7H16 Utility 更名為 HSDAQ Utility</li><li>2. 更新手冊內所有的連結</li><li>3. 新增 HSDAQ.dll 使用前須先安裝 HSDAQ_SDK_package 的說明</li><li>4. 新增應用說明附錄</li></ol>