

工業級邊緣AI控制器 AIB-2541M

Edge AI x 工業 I/O x 預測智能



13 TOPS AI

Hailo-8 lite
AI加速器



AI 應用

影像辨識
預防保養



工業連接能力

USB、Gb網卡
DIO和HDMI



彈性擴充

M.2 AI模組
XV/XB Board擴充



工業等級設計

金屬機殼、無風扇
寬溫運作

AIB-2541M 五大核心優勢

1

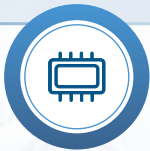


強大 AI 運算效能

- ✓ 選配 Hailo-8 Lite AI 加速器
- ✓ 13 TOPS 高效能運算
- ✓ 功耗僅 1.5W
- ✓ 支援多模型／多串流推論



2



高效能運算平台

- ✓ ARM Cortex-A76
- ✓ 四核心 64-bit 2.4GHz
- ✓ 4GB LPDDR4 記憶體
- ✓ Ubuntu 作業系統
- ✓ 支援 Python／C 開發

3



豐富工業連接介面

- ✓ 2x GbE LAN
- ✓ 4x USB (2x USB3.0 + 2x USB2.0)
- ✓ 2x RS-485 2 DI／2 DO
- ✓ HDMI 顯示輸出

4



彈性擴充設計

- ✓ M.2 Key M：擴充 AI 加速模組
- ✓ 支援 XV／XB 擴充板 擴增 I/O 通道
- ✓ 支援 USB／Ethernet I/O 模組

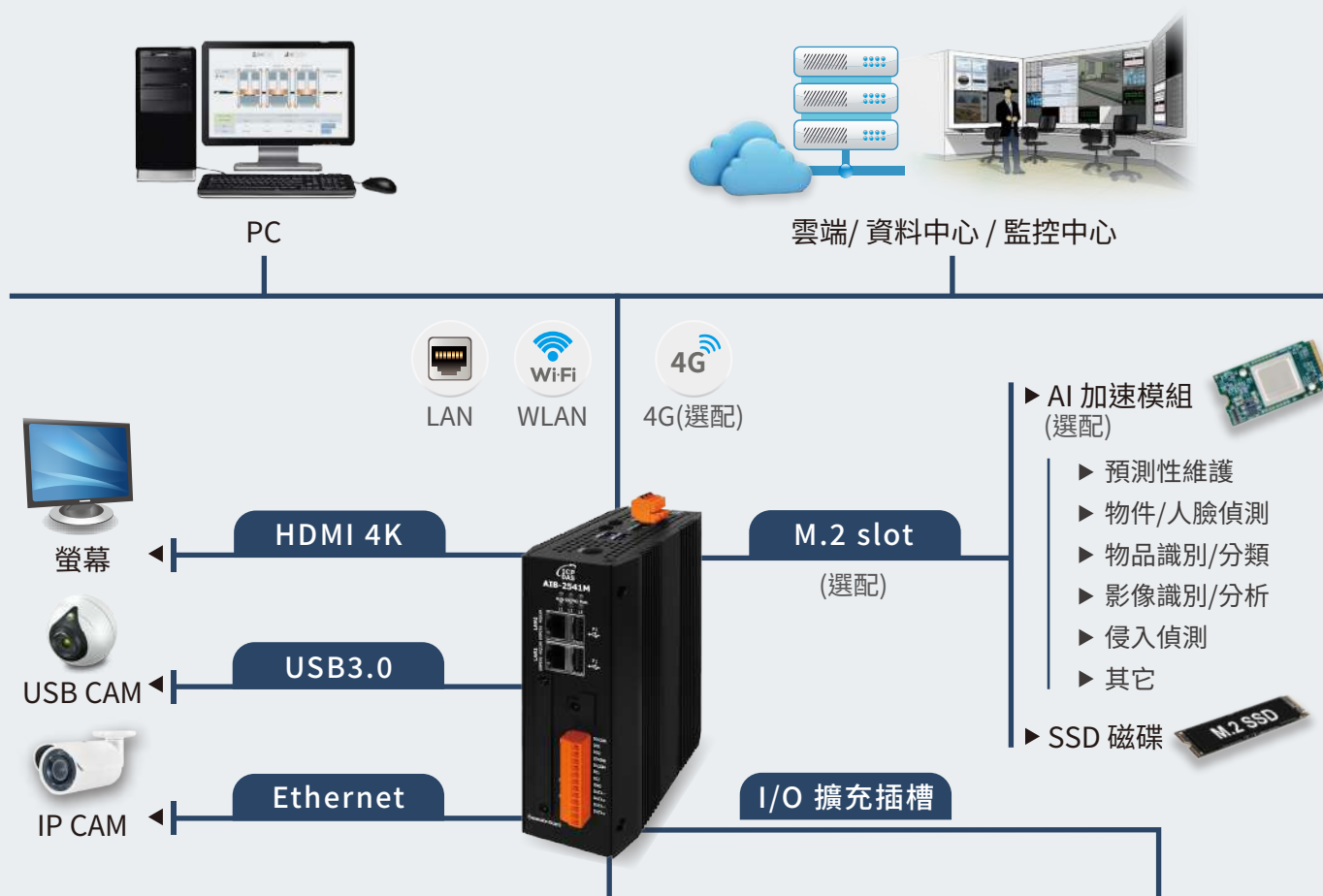
5



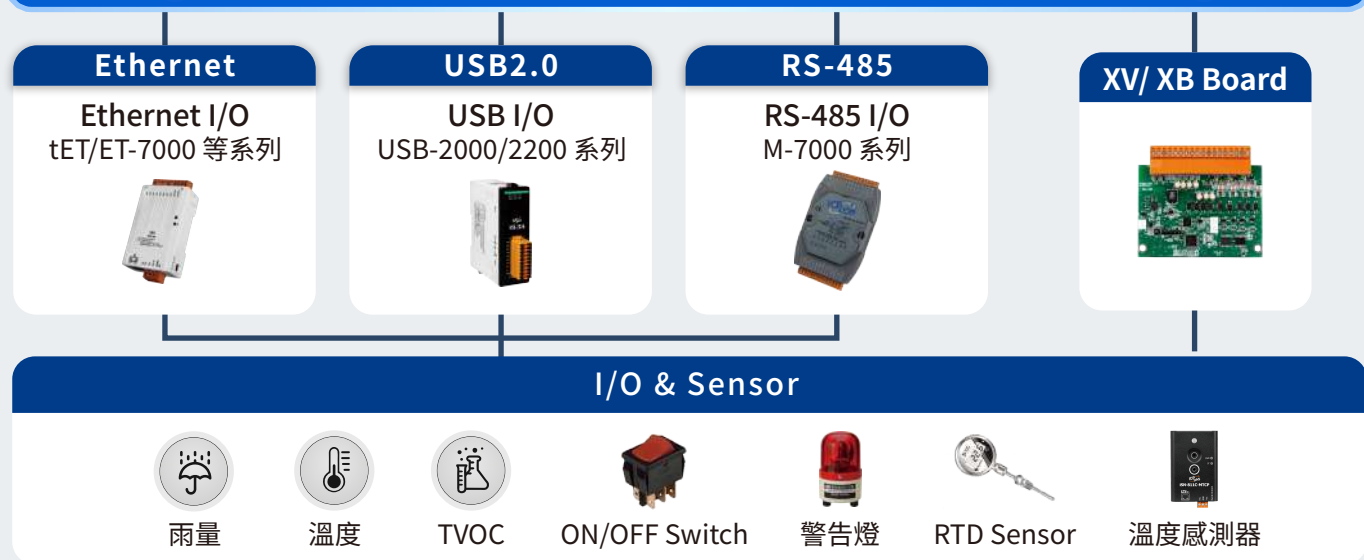
工業級硬體設計

- ✓ 金屬外殼
- ✓ 無風扇設計
- ✓ 寬溫運作：-20 ~ +70°C
- ✓ DIN 導軌安裝／壁掛式安裝(選配)

AIB-2541M 應用架構



500+ 種 Remote I/O 與 Sensor 快速整合 讓你的 AI 控制輕鬆落地各行各業



各種AI應用情境



溫室控制



工廠設備健檢



空調系統節能

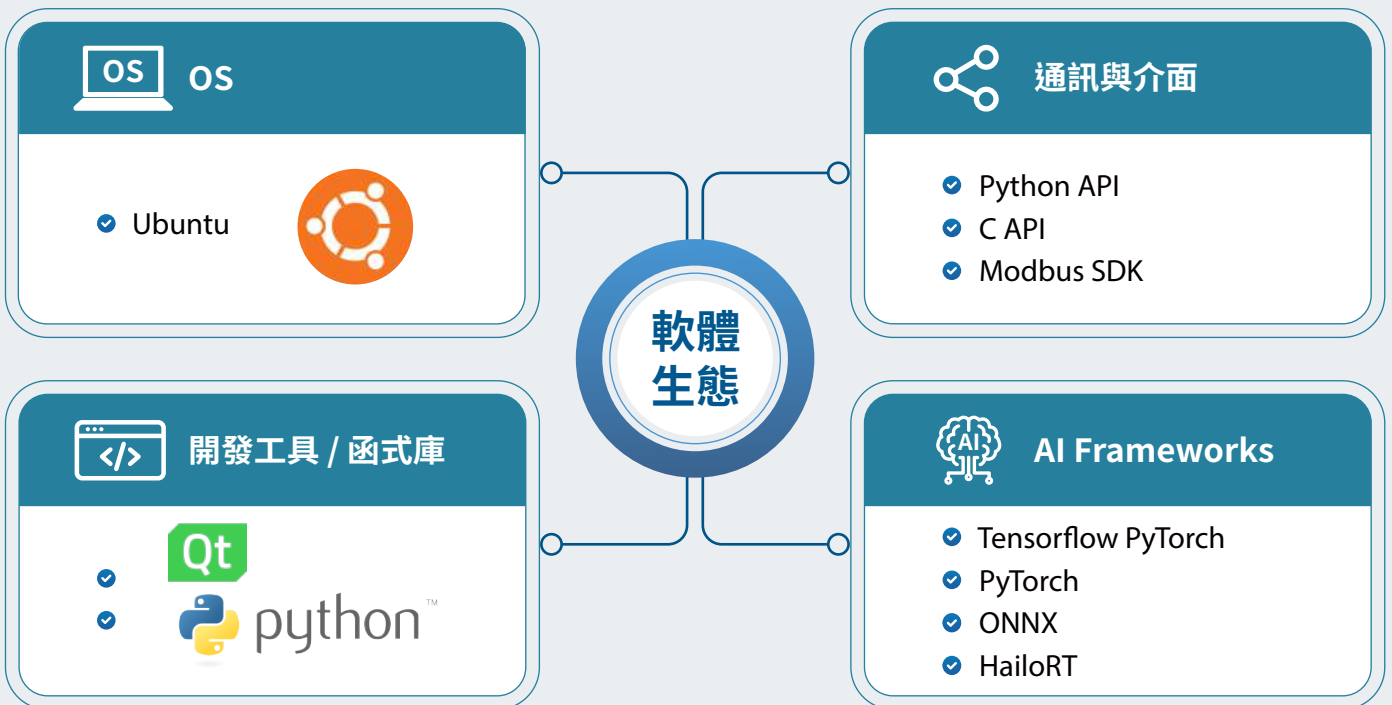
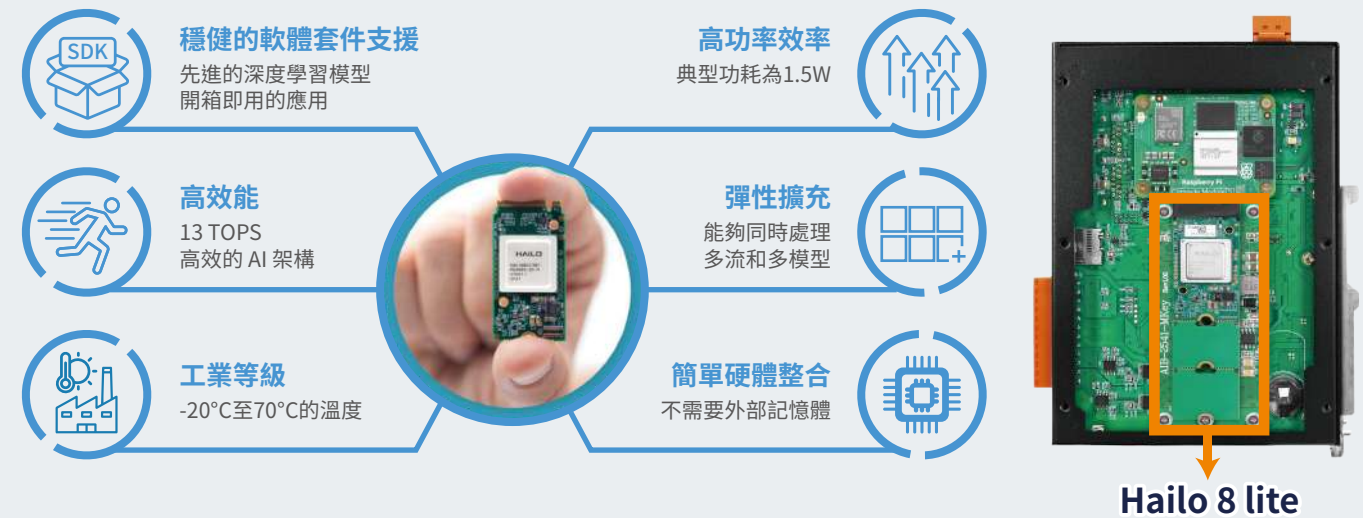


火災逃生指引

AIB-2541M 選型

型號: AIB-2541M (可擴充 AI 模組或 SSD)

型號: AIB-2541M/S1 (包含 Hailo 8 Lite AI 模組)



開發工具 / 函式庫

		軟體項目和說明	版本號
OS	Ubuntu	Linux 作業系統	24.04
	Kernel	Linux 核心	6.12.45
Software & library	Python3	Python 程式開發環境	3.12
	Qt6	Python 圖形介面用 library	6.4.2
	Pyside6		6.10.2
	libmodbus	Python Modbus library	3.1.10
	gcc	C/C++ 編譯器	13.3.0
	hailort	Hailo AI runtime	預先安裝； 實際版本以設備出廠 安裝版本為準

- 案例 1 - 工廠設備健康診斷

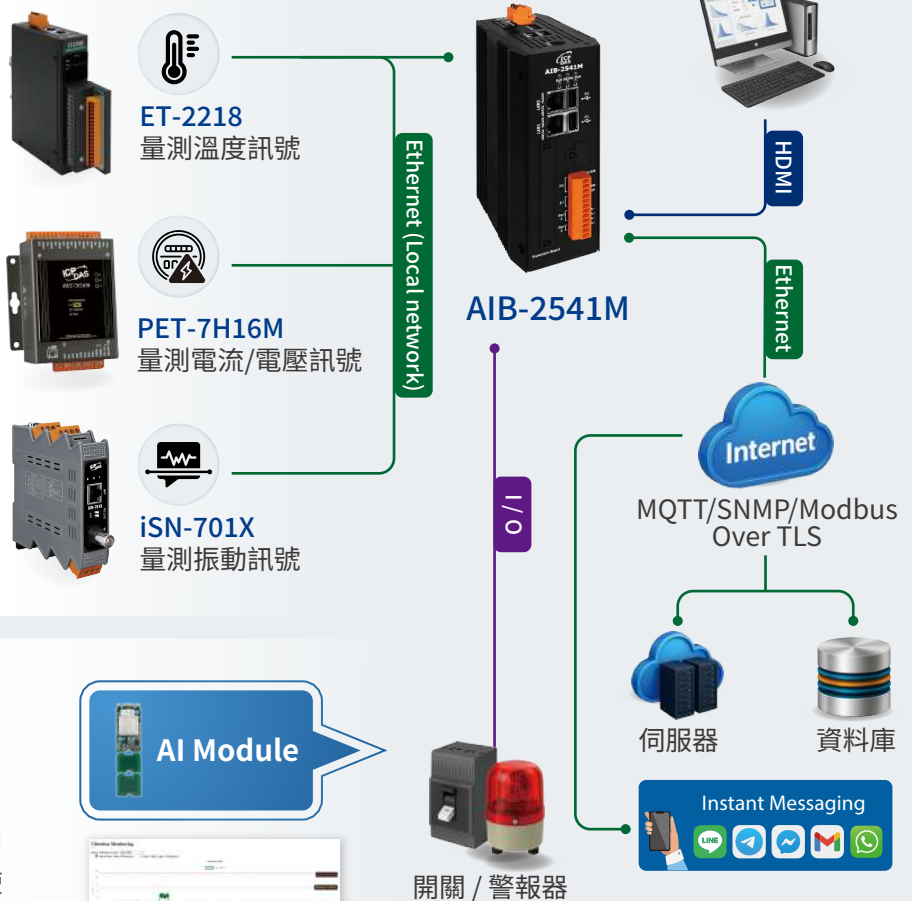
傳統設備故障才維修，容易造成高額損失；本系統結合邊緣運算與 AI 預測性維護，可提前預警異常、預測剩餘壽命（RUL），讓突發停機轉為計劃性維護，有效提升設備運行效率與壽命預測能力。

1

數據採集與處理

此系統透過收集工廠設備的關鍵數據

- 多元感測數據透過 Ethernet 傳輸至 AIB-2541M 進行即時處理與預測
- 內建 M.2 插槽支援 AI 模組擴充，強化邊緣運算效能
- 可執行數據預處理、異常偵測與特徵提取，並透過 Modbus、MQTT、SNMP over TLS 傳送至監控系統或雲端平台



2

智慧診斷與預測

多種數據分析方法

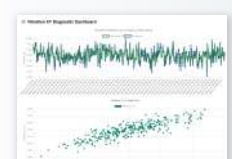
1. 結合統計方法與 AI 模型（如 LSTM、CNN）等深度學習模型分析，使系統能自動識別設備運行狀態與潛在異常。
2. 建立健康指數（HI）來量化設備狀態或使用剩餘使用壽命（RUL），評估設備的失效風險。
3. 診斷結果將以告警、健康分數與預測壽命形式回饋至監控平台，幫助工廠提前預防，降低停機損失。



分析設備觸發警報的可能原因並評估各原因所佔的機率



運行中的振動數據顯示異常應立即啟動警報機制



異常發生時間與振動關係變化
有效識別機械異常與運轉偏差

3

即時監控與雲端應用

- 診斷結果可透過 HDMI 螢幕即時圖形化呈現，協助工程人員監控設備狀態
- 當偵測異常（如馬達偏心、軸彎曲等），可透過 I/O 發送警報或推播訊息至通訊軟體
- 整合雲端平台進行歷史數據儲存、模型優化與長期健康分析

工廠
製造設備



冷凍
Cold chain



泵浦
Pump



排送風機
Fan Coil



機器手臂
Robot



馬達
Motor



軸承
Bearing

- 案例 2 - HVAC 空調系統智慧節能

傳統冰水主機，採用固定的運行模式，例如 設定溫度範圍、定時啟停設備，但這種方式無法針對環境即時變化，容易導致不必要的能源浪費。

導入 AI 進行智慧控制，對冰水主機的運行數據進行即時收集和處理。

透過分析排吸氣溫度、主機耗電量、出入水溫度等資料進行預測，調整冰機運作功率，使其滿足製冷需求下的最低能耗，實現更精確的能源管理。



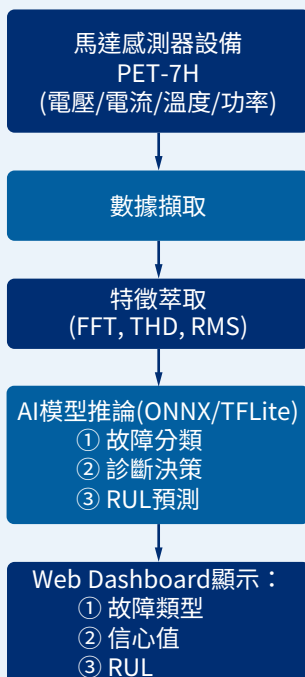
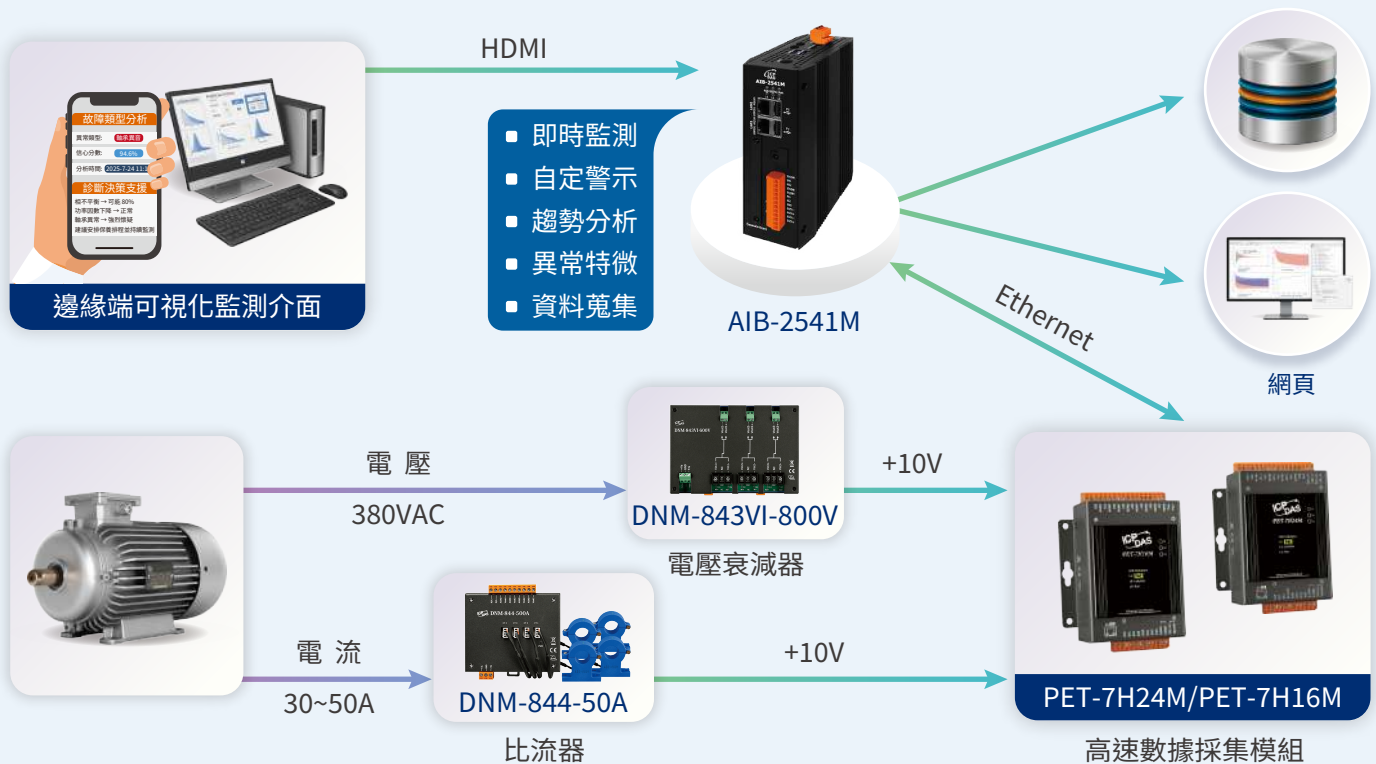
AIB-2541M



- 案例 3 - 馬達電氣監診系統

使用電壓電流量測方式進行馬達異常預測的方法。

採用 PET-7H16M/PET-7H24M 搭配電壓卡 DNM-800 與比流器，收集馬達的電壓與電流訊號。訊號由 Ethernet 傳回主控 AIB 儲存。在 AIB 端透過演算法計算運轉中馬達的電壓、電流、頻率、能耗、諧波 / 分量特徵分析與健康狀態，監控系統會設定異常警示門檻，並透過數據驅動的預測模型，提前預警馬達潛在故障，降低維護成本及生產停擺風險。資料或分析結果顯示在即時畫面或經由網路顯示在網頁上，協助客戶全時監控馬達的能耗與健康狀態。資料蒐集後可將資料儲存至主機內，並可同步儲存至雲端資料庫，進行更進階的數據分析。



- 案例 4 - 火災智慧逃生指引

建構於溫度、二氧化碳、粉塵與電壓偵測器的基礎上，結合 AI 即時進行火災警報和災區逃生的智慧防火管理，AI 將從偵測工具進化為預警和預測力，可預估火線路徑與強度。

在火災預警上，AIB-2541M 結合各種 sensor 收集資料，對各區域進行危險度分級，對高危險區域進行火災預警，提早通知人員注意。



電線走火偵測



PM-3133P
多功能電錶



CL-2S-E
煙霧偵測器

密閉空間
煙霧偵測



二氧化碳濃度偵測



DL-302
二氧化碳感測器



iSN-812-MTCP
紅外線
溫度感測器



火源偵測



IP CAM
網路攝影機



iKAN-116
文字顯示器



指示逃生路線



ALM-06-WF
語音報警器



火災發生後 AIB-2541M 根據 sensor 收集到的資訊，進行下列避難協助

1

動態路徑更新：

結合實時資料（煙霧、熱流）
即時計算，避開危險區域

2

個人化導引：

依據所在位置、行動能力等
，即時引導至最適出口，並
用語音、電子看板傳達



500+種

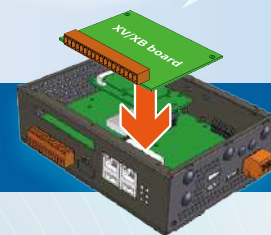
Remote I/O 與 Sensor 可供選購



XV board



XB board



XV/XB-Board 系列

XV 擴充板採樣速度 < 500Hz 適用於低速資料採集

XB 擴充板採樣速度 > 500Hz 適用於高速資料採集

► 數位輸入/輸出擴充卡

型號	DI (數位輸入)			DO (數位輸出)		
	通道數	Sink/Source	接點型式	通道數	類型	Sink/Source
XV107	8	Source	濕接點	8	Open Collector	Sink
XV107A	8	Sink	濕接點	8	Open Emitter	Source
XV110	16	Sink / Source	濕接點 + 乾接點	-	-	-
XV111	0	-	-	16	Open Collector	Sink
XV111A	0	-	-	16	Open Emitter	Source
XV116	5	Sink / Source	濕接點	6	Power Relay, Form A	-
XV119	-	-	-	9	Signal Relay	-

► 多功能擴充卡

型號	AI (類比輸入)		AO (類比輸出)		DI (數位輸入)		DO (數位輸出)	
	通道數	類型	通道數	類型	通道數	類型	通道數	類型
XV303	-	Open Collector	4	電壓/電流	4	濕接點	4	Relay, FormA, 6A
XV305	4	熱電偶 (*1)	4	電壓/電流	4	濕接點	-	-
XV306	4	電壓/電流	-	-	4	濕接點	4	Relay, FormA, 6A
XV307	-	-	2	電壓/電流	4	濕接點	4	Relay, FormA, 6A
XV308	8	電壓/電流	-	-	DI+DO=8	乾接點, Source	DI+DO=8	Sink
XV310	4	電壓/電流	2	電壓/電流	4	乾接點, Source	4	Source
XV315	3	RTD: Pt100, Pt1000, Ni120, Cu50, Cu100, Cu1000	3	0V~+5V, ±5V, 0V~+10V, ±10V	4 (DI/3 kHz 計數器)	濕接點 Sink/Source	-	-

(*1): XV305 支援 Thermocouple: J, K, T, E, R, S, B, N, C, L, M, LDIN43710

► 編碼器/ 頻率/ 計數器輸入

型號	通道數	編碼器	計數器	頻率量測	解析度	最大計數速度
XV484	4/8	CW/CCW, Dir/Pulse, AB Phase	Up or Up/Down	是	32-bit	200 kHz

► PWM 輸出

型號	通道數	類型	PWM輸出	負載電壓	Sink/Source	最大計數速度
XV488	8	PWM	Internal Power External Power	+5 VDC +3.5 ~ +50 VDC	Sink, Source	500 kHz

► XB-Board 系列模組

型號	AI (類比輸入)		AO (類比輸出)		DI (數位輸入)			DO (數位輸出)	
	通道數	範圍	通道數	範圍	通道數	類型	Sink/Source	通道數	Sink/Source
XB310	4	±2.5V, ±5V, ±10V, ±20 mA, 0~20mA, 4~20mA	4	±2.5V, ±5V, ±10V, ±20 mA, 0~20mA, 4~20mA	4	乾接點	Source	4	Sink
型號	DI (數位輸入)				DO (數位輸出)				
	通道數	編碼器	Sink/Source		通道數	Sink/Source			
XB107	8	Dry/Wet	Sink/Source		7	Sink/Source			
XB110	16	Dry/Wet	Sink/Source		-	Source			
XB111	-	-	-		16	Sink/Source			

USB I/O

USB I/O

Plug & Play



型號	USB 接頭	菊鏈串接	通訊協定	電源	速度	尺寸 mm (W x L x H)
USB-2000 	USB Type B	-	USB HID	USB port 供電	12 Mbit/s (USB 2.0 全速)	33 x 78 x 107 31 x 129 x 147
USB-2200 	IN: Type A to Type C OUT: Type C to Type C	Yes (USB)	Mass Storage	USB port 供電 +10 ~ +30 VDC 外接電源	480 Mbit/s (USB 2.0 高速)	31 x 166 x 129 56 x 180 x 144

Ethernet I/O

Ethernet I/O

Plug & Play



型號	乙太網路	PoE	通訊協定	Multi-client	DI 門鎖功能	DI 計數器 (32-bit)	I/O Pair-Connection
ET-2200 / PET-2200 	2-Port Switch, 10/100 M	只有 PET-2200	Modbus TCP/UDP, MQTT, SNMP v2c	有 (32)	有	2.5 / 3 kHz	有 (Pull/Push Mode)
tET / tPET 	10/100 M	只有 tPET	Modbus TCP/UDP, MQTT, SNMP v2c	有 (32)	有	3.5 kHz (無濾波器)	有 (Pull/Push Mode)
ET-7000 / PET-7000 	10/100 M	只有 PET-7000	Modbus TCP/UDP	有 (12)	有	100/500 Hz	有 (Pull Mode)
ET-7200 / PET-7200 	2-Port Switch, 10/100 M	只有 PET-7200	Modbus TCP/UDP	有 (12)	有	100 Hz	有 (Pull Mode)

振動偵測模組



通訊協定採用
TCP/IP 或 Modbus



產品	型號	通道數	採樣率	接頭	感測器類型	介面	類比輸出	IP Code
	iSN-701X-mA	1	32/64 KHz	BNC	外接式 IEPE 加速規	Ethernet RS-485	0~20 mA 4~20 mA	-
	iSN-701X	1	32/64 KHz	BNC	外接式 IEPE 加速規	Ethernet RS-485	-	-
	iSN-711-MRTU	1	up to 1KHz	4 Pin Terminals	內建式 MEMS	RS-485	-	IP30
	iSN-713-MRTU	3						
	iSN-711-MRTU-IP68	1	up to 1KHz	4 Pin Terminals	內建式 MEMS	RS-485	-	IP68
	iSN-713-MRTU-IP68	3						

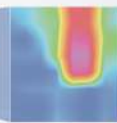
► 高速採集模組

產品	型號	通道數	採樣率	解析度	範圍	介面	感測器類型
	PET-AR400	4	128 kS/s (1通道)	24-bit	±10 V	Ethernet	IEPE

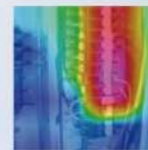
紅外線溫度感測器



◀ 攝像機影像



▲ 溫度影像



▲ 融合影像



型號	範圍	精度	量測距離	像素	視角	通訊介面	攝影鏡頭
iSN-811C-MTCP	-20°C ~ 250°C	±5°C Max.	≤1m	64 (8x8)	60° x 60°	Modbus TCP	QVGA (320 x 240)
iSN-812-MRTU	-40°C ~ 300°C	±5°C Max.	≤2m	768 (32x24)	110° x 75°	RS-485 (Modbus RTU)	-
iSN-812-MTCP						Modbus TCP MQTT RESTful	-
iSN-813-MTCP	-20°C ~ 300°C	±5°C Max.	≤6m	4800 (80x60)	90° x 60°	Modbus TCP MQTT RESTful	-

漏液偵測模組



水管



消防栓



下水道管



家庭用水



工業廢水



產品	型號	通道數	訊號線	偵測線	偵測棒	繼電器告警	介面	安裝
	iSN-101	1	-	-	-	是	RS-485, Modbus RTU, DCON	壁掛式安裝
	iSN-101/DIN							DIN導軌
	iSN-101/S	1	3 m	1 m	-	是	RS-485, Modbus RTU, DCON	壁掛式安裝
	iSN-101/S/DIN							DIN導軌
	iSN-101/S2	1	3 m	3 m	-	是	RS-485, Modbus RTU, DCON	壁掛式安裝
	iSN-101/S2/DIN							DIN導軌
	iSN-101/S3	1	-	-	是	是	RS-485, Modbus RTU, DCON	壁掛式安裝
	iSN-101/S3/DIN							DIN導軌
	iSN-104	4	-	-	-	-	RS-485, Modbus RTU, DCON	DIN導軌
	iSN-104-E	4	-	-	-	-	Modbus TCP, Ethernet, PoE	DIN導軌

完整的 SDK 函式庫，支援各種 I/O & Sensor

類型	模組	SDK / 版本
I/O 擴充卡	XV-Board	libmodbus
	XB-Board	USBIO library
Ethernet I/O	ET-2200 / PET-2200 / tET / tPET / ET-7000 / PET-7000 / ET-7200 / PET-7200	libmodbus
高速 Ethernet I/O	PET-7H16M / PET-7H24M / PET-AR400	HSDAQ library
振動量測	iSN-70x / iSN-71x	libmodbus
USB I/O	USB-2000 / USB-2200	USBIO library
RS-485 I/O	M-7000	libmodbus
	tM/M-7000 / M-2000	libmodbus
紅外線溫度感測器	iSN-81x	libmodbus

產品規格

型號	AIB-2541M	AIB-2541M/S1
軟體		
作業系統	Ubuntu	
多國語系	英文、簡體中文、繁體中文	
SDK	C / Python 函式庫	
硬體		
CPU	Quad-core Cortex-A76 64-bit Soc@2.4GHz	
系統記憶體	4 GB LPDDR4 SDRAM	
儲存	內建 64GB eMMC 128KB EEPROM	
實時時鐘	提供秒、分、時、日、星期、月、年資訊	
看門狗計時器	是	
顯示器 (解析度)	HDMI 埠 x 1 (4K 60 fps 帶音頻)	
LED 燈	1 x 電源 , 1 x 系統 , 1x 4G 通訊 /SSD 存取 , 3 x 可程式	
乙太網路埠	2 x RJ-45, 10/100/1000 Base-TX (MDI/MDI-X LED 指示燈)	
USB 埠	2 x USB 2.0 (host), 2 x USB 3.0 (host)	
RS-485	2	
I/O		
數位輸入	2 通道、濕接點、Sink/Source	
數位輸出	2 通道、隔離開路集極、過電壓保護、過載保護、短路保護	
I/O 擴充	XV-board/XB-board (選配) *I/O 擴充插槽僅能插一片	
AI 加速模組		預裝一片 Hailo 8 Lite 的 AI 加速模組
支援的 AI 架構	N/A	TensorFlow, TensorFlow Lite, Keras, PyTorch & ONNX
TOPS	N/A	13
Runtime	N/A	pre-installed
功耗	N/A	1.5 W
電源		
輸入範圍 (功耗)	+12 ~ +48 VDC, 4.8W (0.2A@24VDC)	
機構		
外殼	金屬	
尺寸 (mm)	56 mm x 177 mm x 128 mm	
安裝	標準導軌安裝 (DIN-Rail) / 壁掛式安裝 (選配)	
環境		
工作溫度	-20 ~ +70 °C	
儲存溫度	-40 ~ +80 °C	
濕度	10 ~ 90 % RH, 無凝露	



泓格科技股份有限公司

www.icpdas.com

sales@icpdas.com

03-597-3366 (新竹,總部) 02-8919-2216 (新店)

04-2328-5522 (台中) 07-215-7688 (高雄)



www.icpdas.com