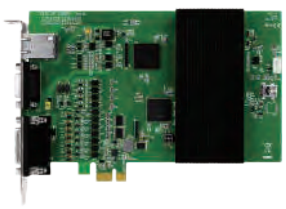
EtherCAT
運動控制解決方案

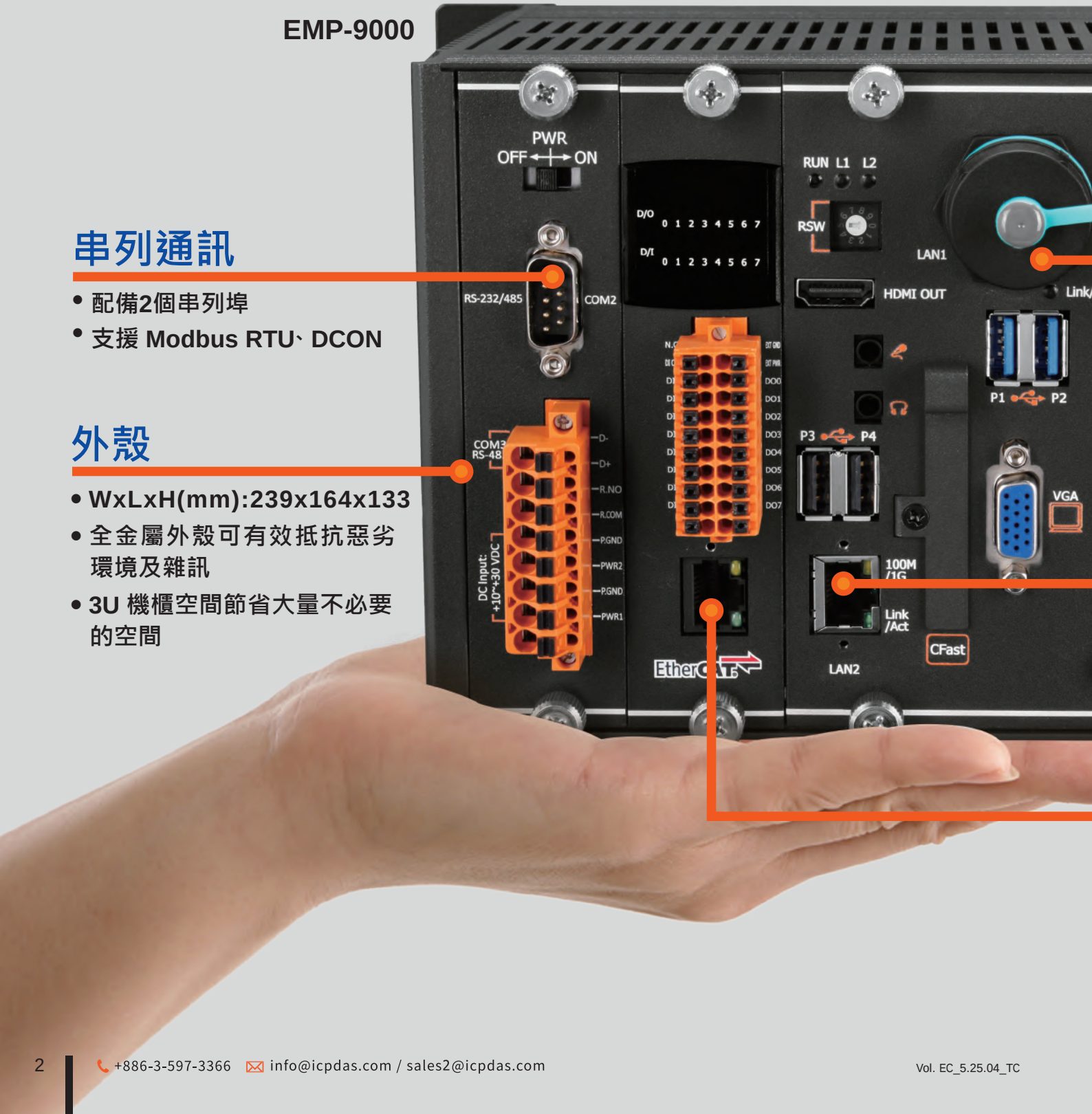


Vol. EC_5.25.04_TC

EMP-9000 無懈可擊的 EtherCAT 運動控制器

EMP-9000 是一款專為多方應用而設計的控制器，它使用 3U 機櫃型金屬機殼並運行 Windows 10 IoT 作業系統。讓使用者能夠輕鬆擺脫體積龐大的 IPC 和受限於原供應商的 PLC 程式設計。EMP-9000 還內建多個工業乙太網路埠和串列埠，便於使用者整合控制和資料應用並同時提供了多種運動控制功能。這種解決方案可以讓您充分發揮 EtherCAT 技術的效能，並適用於各種應用場合。

EMP-9000



串列通訊

- 配備2個串列埠
- 支援 Modbus RTU、DCON

外殼

- WxLxH(mm):239x164x133
- 全金屬外殼可有效抵抗惡劣環境及雜訊
- 3U 機櫃空間節省大量不必要的空間

+886-3-597-3366 info@icpdas.com / sales2@icpdas.com

強大的 Intel 多核處理器

Intel 多核心處理器搭配 Windows 10 IoT 作業系統,讓您在各種工業應用場合上所向無敵

硬體設計

- 採用 Intel Atom E級及 Core i5 級架構多核心 CPU
- 內建 USB 埠及 CFast 卡插槽
- 內建 16GB 記憶體
- 內建 128GB FLASH(mSATA)

乙太網通訊

- 配備1個 Ethernet 埠及1個防水型 Ethernet
- 支援 Modbus/TCP

工廠及企業網路

- 程式設計
- 其他機械控制
- HMI/SCADA
- IT系列
- 標準協定及服務： TCP/IP 、FTP等等
- 資料庫連結： SQL等...

控制 EtherCAT®

- 穩固型 RJ-45 EtherCAT 埠運動控制
- 運動控制軸數 16 軸 / 32 軸
- 最大從站數 512 台

運動控制網路

- 伺服馬達
- 變頻器
- 機械手臂
- 視覺系統
- 分散式 I/O
- 感測器

EMP-2848M 精巧型 EtherCAT 運動控制器

EMP-2848M 搭載高性能的四核心 Cortex-A53 處理器運行，提供了傳統 PLC 無法比擬的速度，並結合了輕巧尺寸、經濟性、靈活性、卓越的性能，適用於中小型自動化應用。透過泓格的EtherCAT引擎與強大的Win-GRAF Soft PLC 軟邏輯開發軟體讓PLC任務擁有超高效能及即時性控制，輕鬆實現各工控元件間的協調控制。

EMP-2000

控制 EtherCAT®

- 標準型 RJ-45 EtherCAT 埠運動控制
- 運動控制軸數 16 軸，最大從站數 128 站

運動控制網路

- 伺服馬達
- 機械手臂
- 分散式I/O
- 變頻器
- 視覺系統
- 感測器

硬體設計

- 採用高性能的四核心 Cortex-A53 處理器
- 內建 microSD 卡插槽
- 內建 1GB 記憶體
- 內建 8GB Flash (eMMC)

通訊 M2M

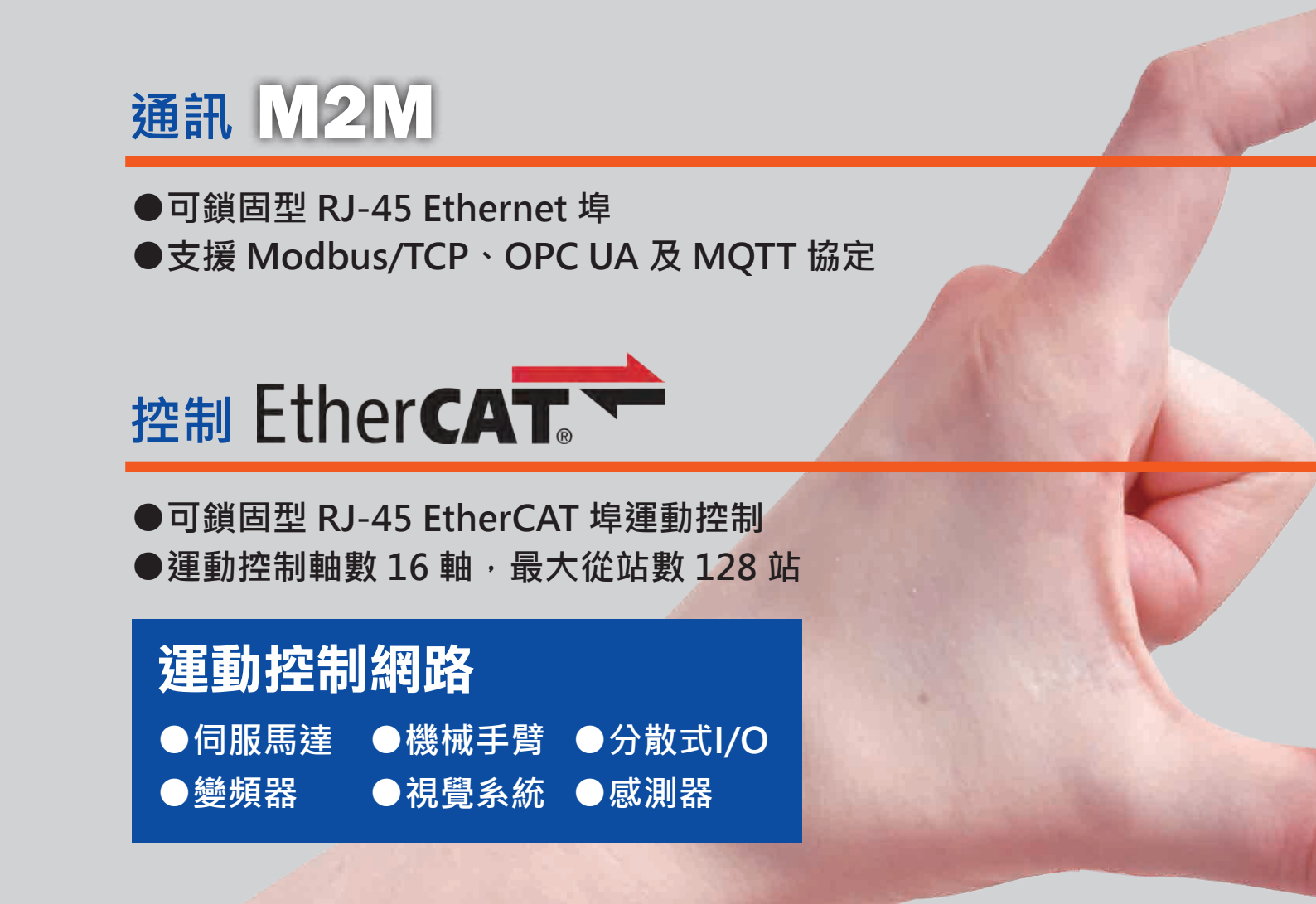
- 支援 Modbus TCP
- 支援 Modbus RTU/ASCII
- 支援 OPC UA
- 支援 MQTT

外殼

- 尺寸 (mm): 42 x 164 x 129 (W x L x H)
- 全金屬外殼有效抵抗惡劣環境及雜訊
- 精巧尺寸可安裝在 DIN 導軌上

EMP-4648 微型 EtherCAT 運動控制器

EMP-4648 搭載高性能的四核心 Cortex-A53 處理器運行，擁有傳統PLC無可比擬的速度並提供 EC4 EtherCAT 薄型模組擴充，一次結合輕巧尺寸、經濟性、靈活性、卓越的性能，適合半導體及各行各業的自動化應用。透過泓格的 EtherCAT 控制引擎與強大的 Win-GRAF Soft PLC 軟邏輯開發平台讓您可以盡情發揮 EtherCAT 效能至各種場合。



通訊 M2M

- 可鎖固型 RJ-45 Ethernet 埠
- 支援 Modbus/TCP、OPC UA 及 MQTT 協定

控制 EtherCAT®

- 可鎖固型 RJ-45 EtherCAT 埠運動控制
- 運動控制軸數 16 軸，最大從站數 128 站

運動控制網路

- 伺服馬達
- 機械手臂
- 分散式I/O
- 變頻器
- 視覺系統
- 感測器

硬體設計

- 採用高性能的四核心 1.4GHz Cortex-A53 處理器
- 內建 microSD 卡插槽
- 內建最高 2GB 記憶體
- 內建 8 GB FLASH(eMMC)

本地端擴充

EC4 系列 EtherCAT 薄型擴充模組

1:1 原始尺寸

外殼

尺寸(mm) : 43 x 108 x 73 (W x L x H)
微型尺寸可安裝在 DIN 導軌上

目錄

1 Technology

1-1 為什麼要選擇EtherCAT？ 10
1-2 EtherCAT 特色 12
1-3 泓格科技 EtherCAT 解決方案導覽 14
1-4 EtherCAT 系統概覽 16

2 Main Device

2-1 EtherCAT 運動控制主站導覽 19
2-2 EtherCAT 開發環境 22
2-3 EMP-9000系列 EtherCAT運動控制器(PAC Based) 26
2-4 EMP-4648 EtherCAT 微型運動控制器(Soft PLC Based) 34
2-5 EMP-6648 EtherCAT 緊湊型運動控制器(Soft PLC Based) 36
2-6 EMP-2848M EtherCAT 運動控制器(Soft PLC Based) 38
2-7 ECATDAQ 輕量型 EtherCAT 主站函式庫 43
2-8 ECAT-M800系列 EtherCAT主站控制卡(PC Based) 44

3 Motion

3-1 EtherCAT 步進馬達控制器/驅動器 47
3-2 EtherCAT 編碼器 50

4 I/O

4-1 EtherCAT I/O 全系列導覽 54
4-2 EtherCAT I/O 特色 56
4-3 EC1 系列 EtherCAT 插件模組導覽 58
4-4 ECAT-2000/EC1/EC2 系列選型 60
4-5 EC4 系列薄型擴充模組導覽 62
4-6 EC4 系列選型 66

5 Gateway/Junction/Converter

5-1 EtherCAT閘道器模組 69
5-2 ECAT-2610 連接 Modbus RTU 設備至 EtherCAT (EtherCAT從站 - MRTU主站) 70
5-3 ECAT-2611 EtherCAT 網路與 Modbus RTU 交換數據 (EtherCAT從站 - MRTU從站) 71
5-4 ECAT-2612 連接 Modbus TCP 設備至 EtherCAT (EtherCAT從站 - MTCP主站) 72
5-5 ECAT-2613 EtherCAT 網路與 Modbus TCP 交換數據 (EtherCAT從站 - MTCP從站) 73
5-6 ECAT-2614C 連接 CANopen 設備至 EtherCAT (EtherCAT從站 - CANopen主站) 74
5-7 ECAT-2615C EtherCAT 網路與 CANopen 交換數據 (EtherCAT從站 - CANopen從站) 75
5-8 ECAT-2614D 連接 DeviceNet 設備至 EtherCAT (EtherCAT從站 - DeviceNet主站) 76
5-9 ECAT-2615D EtherCAT 網路與 DeviceNet 交換數據 (EtherCAT從站 - DeviceNet從站) 77
5-10 ECAT-2601 工業物聯網絡加速器 (多通訊協定-EtherCAT主站) 78
5-11 EtherCAT 轉 IO-Link 主站閘道器 (EtherCAT從站 - IO-Link主站) 80
5-12 EtherCAT 分岐器模組 81
5-13 EtherCAT 光纖轉換器模組 83

6 應用案例

IC測試分類機_85 /真空鍍膜機台_86 /硬碟製造檢測_87 /遙控蛇形刁手器具_88 /AGV 無人搬運測試車_89 / EtherCAT 數位電表應用方案_90 /汽車組裝廠 (自動光學檢測)_91/泛用型視覺運動控制器 EMP-9000_92 /六軸駕駛模擬器_93 / 電池電解注液產線_94 / 新能源車動力電池產線自動化_95

CH1 Technology

1-1 為什麼要選擇 EtherCAT？ 10

1-2 EtherCAT 特色 12

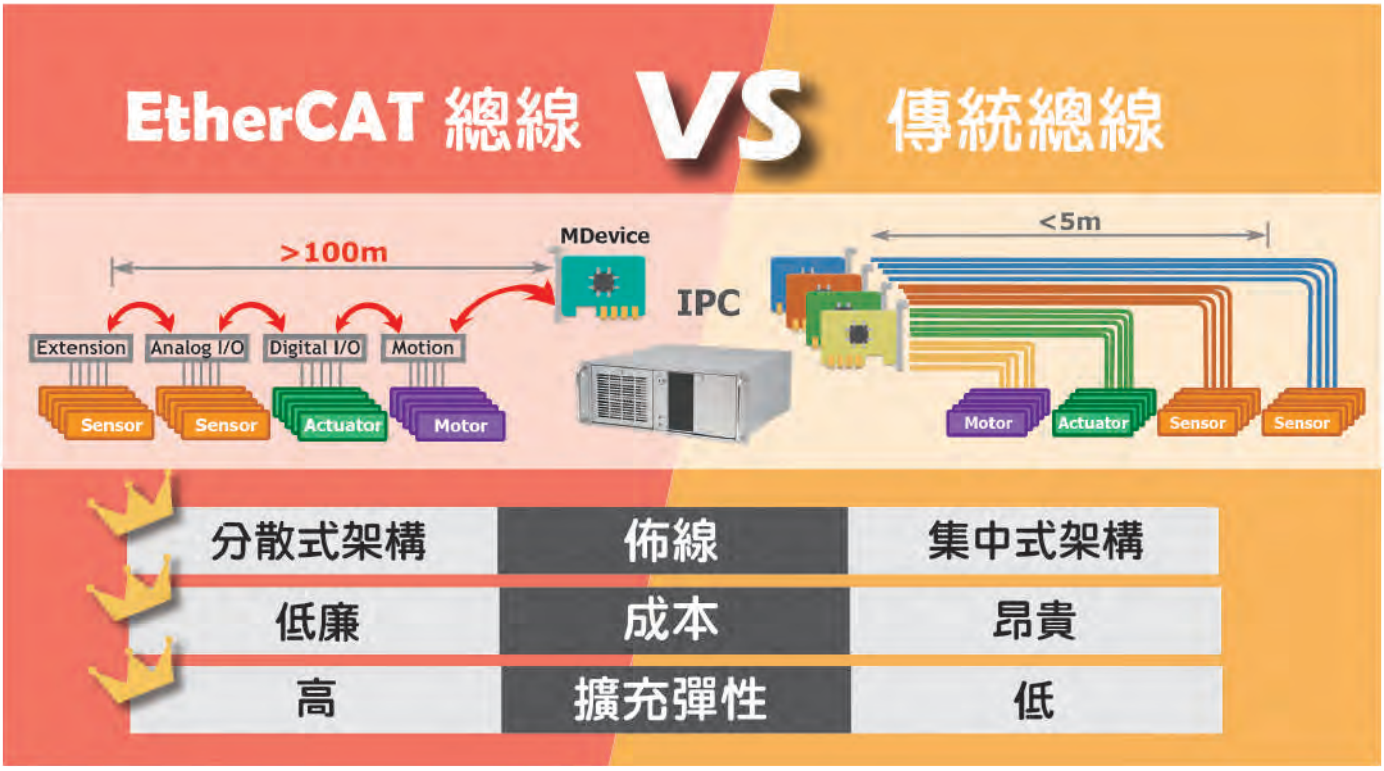
1-3 泓格科技 EtherCAT 解決方案導覽 14

1-4 EtherCAT 系統概覽 16

1-1 為什麼要選擇 EtherCAT？

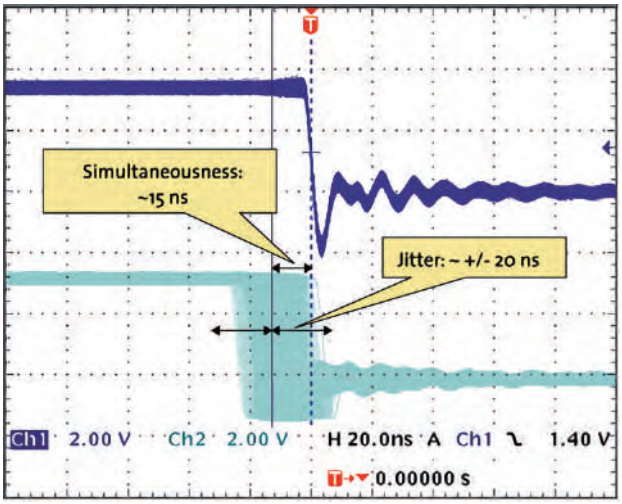
隨著時代進步，設備自動化的系統架構逐漸從傳統的集中式控制，亦即插卡擴充方式轉向分散式的控制方式。而其中 **EtherCAT** 通訊挾著「**開放性、高同步、即時性佳、低硬體成本且佈建容易**」等優勢成為 IEC 國際標準與 SEMI 標準，讓各大自動化系統及設備的製造商紛紛採用。

EtherCAT 與傳統總線的佈線方式比較



EtherCAT 分布式時鐘同步

分佈式時鐘（Distributed Clock,DC）可以使所有 EtherCAT 設備使用相同的系統時間，從而控制各個設備的同步執行，讓時間抖動小於 1μs。從站的 DC 功能，用於中斷控製或觸發數位輸入 / 輸出，尤其體現在於多軸同步運作。



基於這些原因，EtherCAT 廣泛適用於：

- 機器人
- 包裝機械
- 印刷機
- 塑料製造機器
- 半導體製造機器
- 試驗台
- 測試系統
- 抓取機器
- 行李運送系統
- 舞台控制系統
- 自動化裝配系統
- 紙漿和造紙機
- 隧道控制系統
- 焊接機
- 起重機和升降機
- 農場機械
- 鋸木廠
- 樓宇控制系統
- 鋼鐵廠
- 風機
- 家俱生產設備
- 銑床

超高速運動控制解決方案 - EtherCAT 總線

EtherCAT (Ethernet Control Automation Technology) 是一套架構在乙太網路上的工業通訊總線，由於高速的通訊效能與即時的通訊系統，讓它在追求高精度高效率低成本的工業自動化產業中，建立主流的地位。泓格科技推出的 EtherCAT 解決方案，不但支援所有 EtherCAT 的主站功能，更能在一毫秒內的週期內即時更新多組從站設備，其中包含了驅動 64 軸的運動控制，在運動控制方面，也完整的提供了各種單軸多群組運動功能控制。此外，更支援了 IEC 61131 Soft PLC 功能可供選購，讓用戶在整合各家 EtherCAT 從站設備時更加方便快速。

1-2 EtherCAT 特色

EtherCAT 是用於機械自動化的最快的工業網絡，可連接到 I/O、伺服馬達、步進馬達、編碼器和智慧傳感器等等。EtherCAT 透過乙太網路達成高速、可靠及高效率數據傳輸。所有 EtherCAT 從站設備都具有雙網口，無需額外的硬體 (如交換機，集線器或路由器) 即可實現便利的網路拓撲。

Key Features

- 透過分布式時鐘機制來實現高同步精度。
- 市面上最快的工業網路，刷新時間最快可達100μs，抖動時間小於1μs
- 架設簡單，系統自動分配每一個節點的地址
- 標準乙太網電纜和連接器

EtherCAT是工業乙太網

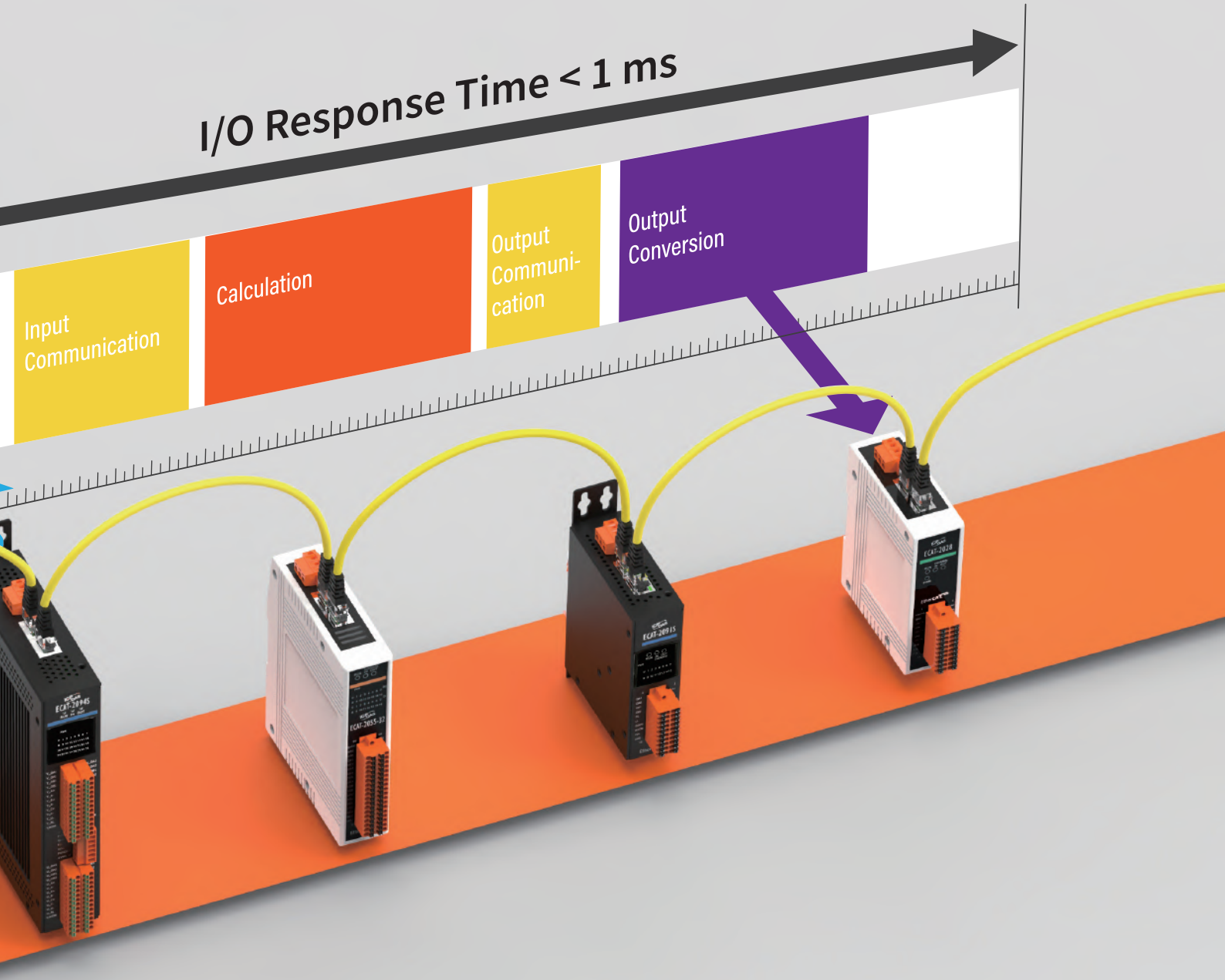
EtherCAT通訊協定是針對程序資料而進行優化，利用標準的 IEEE 802.3 乙太網幀傳遞，在全雙工模式 100 Mbps 運作

靈活的拓撲

每個設備皆帶有兩個EtherCAT端口，不需其他交換器即可建立線性網路。另外可透過 EtherCAT 分岐器來建立樹型和星型拓撲

飛速傳輸-即時數據交換

從站設備即時提交/置入數據隨時保持超高數據吞吐量



佈線方便

EtherCAT使用標準的100BASE-TX 乙太網並通過乙太網電纜和連接頭形成的標準屏蔽可以非常有效率的進行通信，不需透過交換器

分佈式時鐘

EtherCAT節點從站測量之間的時間差傳入和傳回幀-時間戳記。用這些主機可以確定傳播延遲的時間戳準確地偏移到各個從站。該機制確保抖動小於1μs 的器件之間實現精確同步

使用簡單，一連就通

相比於傳統的現場總線系統，EtherCAT擁有強大的優勢，節點地址可被自動配置，不需要網路調校，集成的診斷訊息可精確定位錯誤，無需配置交換器，也不需要處理復雜的MAC及IP位置

1-3 泓格科技 EtherCAT 解決方案導覽

泓格科技為 **EtherCAT** 總線提供全方位的產品組件，包括主卡、主站運動控制器及多達數十種的從站，其中包括常見的 I/O、分岐器、轉換器、閘道器、運動控制模組 ... 等等，應有盡有。使用泓格科技為 **EtherCAT** 系統優化實時性的主站，讓您的系統有效地降低系統負荷、並提昇控制效率及精度。

高即時性及可靠度

- 最多 64 軸同步運動控制
- 通訊週期可達 500 µs
- 泓格科技最佳化的運動控制環境

相容性

- 支援第三方主站與從站
- 提供 ESI 檔案

簡單操作

- 簡易的運動控制函式減少開發時間
- 提供網路設定工具 ECAT Utility

服務

- 專業客服團隊諮詢
- 客製化運動控制函式

實測過市面上常見驅動器與馬達列表

公司	驅動器	馬達種類
Delta 台達	ASDA A2-E 系列	AC 伺服馬達
Hiwin 上銀	D2 系列	AC 伺服馬達
Moons' 鳴志	STF/RS 系列	兩相步進馬達
Mitsubishi 三菱	MR-JET	AC 伺服馬達
Oriental Motor 東方馬達	AZ 系列多軸驅動器	閉迴路步進馬達
Panasonic 國際	A5B/A6B 系列	AC 伺服馬達
Shihlin 士林	SDP 系列	AC 伺服馬達
Sanyo Denki 山洋電氣	R 系列	AC 伺服馬達
Teco 東元電機	JSDG2/JSDG2S	AC 伺服馬達
Yaskawa 安川電機	Sigma 7 系列	AC 伺服馬達

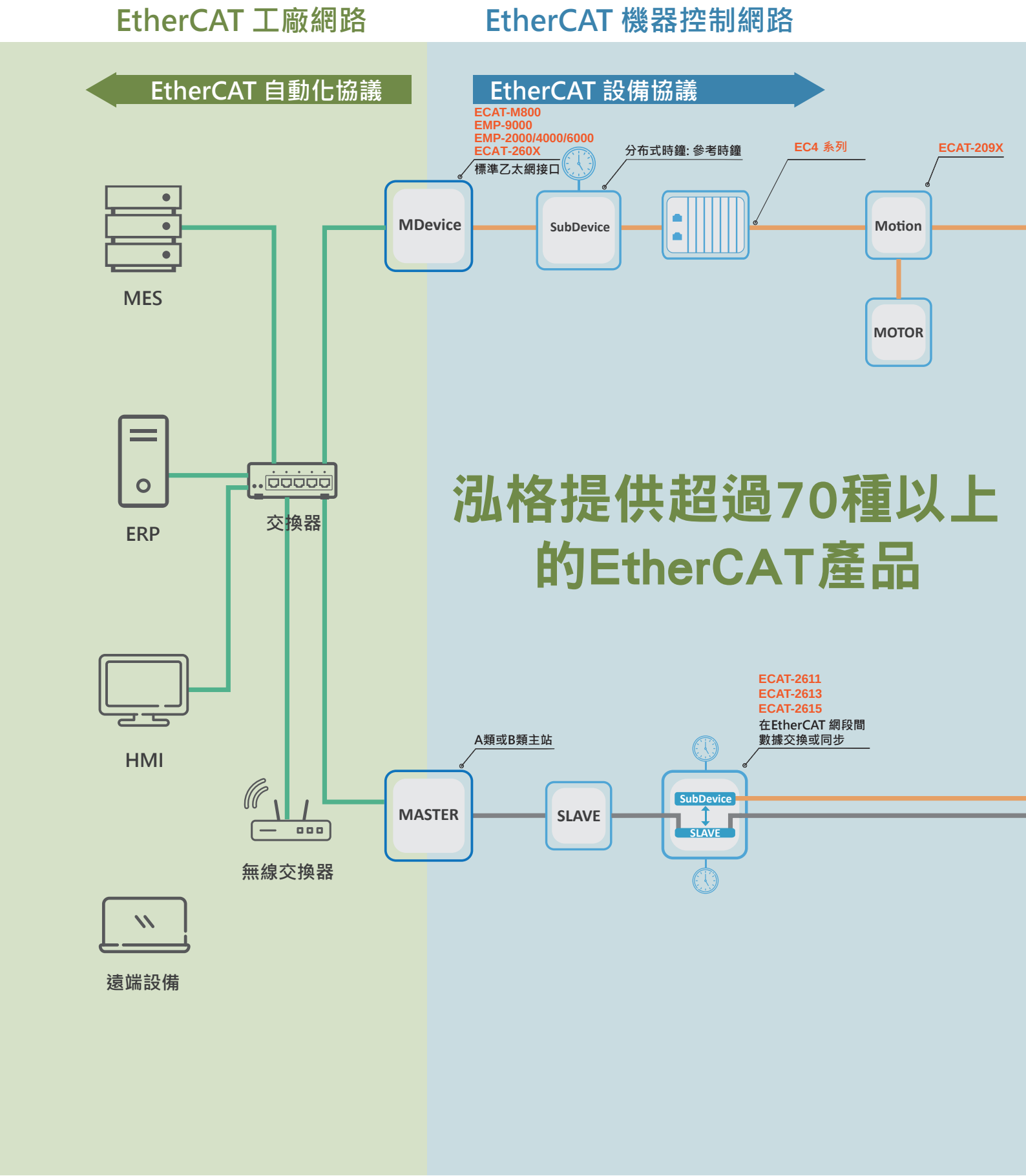
相容於各品牌的 EtherCAT 產品

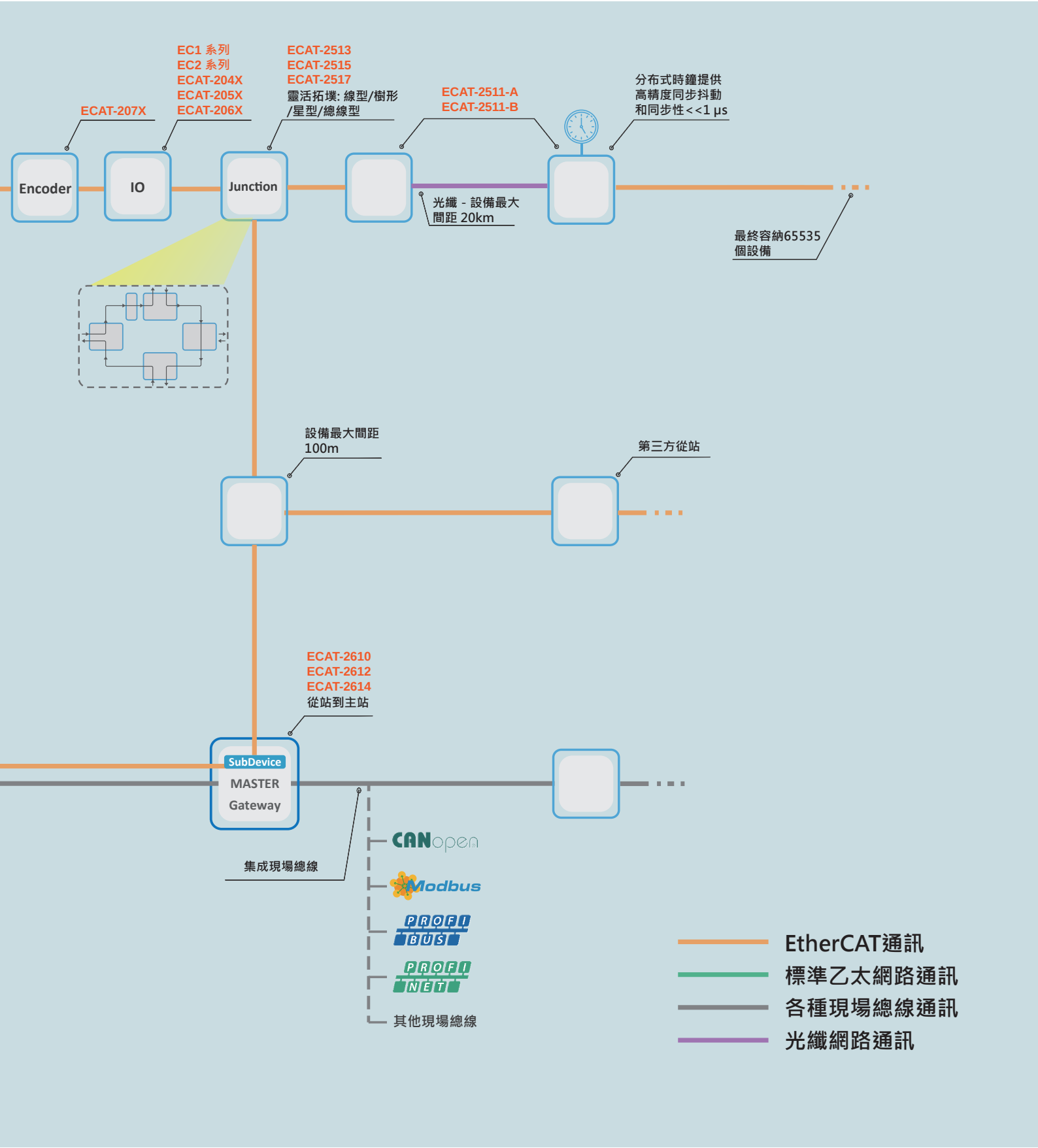
泓格科技的 EtherCAT 解決方案經過 EtherCAT Conformance Test Tool (CTT) 驗證，可以確保各種 EtherCAT 伺服驅動器和第三方 EtherCAT 產品互操作，使用者可以靈活地選擇所需的任何 EtherCAT 元件，不需擔心相容性。

簡單上手開發 EtherCAT 系統

泓格科技的主站型產品皆提供了完整簡單易用的 C 語言函式庫，該函式庫支援市面上絕大多數的程式語言工具，使用者只需要呼叫對應功能，API 函式就可大幅縮短開發時間。

1-4 EtherCAT - 系統概覽




EC1 系列
EC2 系列
ECAT-204X
ECAT-205X
ECAT-206X
ECAT-207X
ECAT-2513
ECAT-2515
ECAT-2517
靈活拓撲: 線型/樹形
/星型/總線型
ECAT-2511-A
ECAT-2511-B
分布式時鐘提供
高精度同步抖動
和同步性<<1 μs
Encoder
IO
Junction
光纖 - 設備最大
間距 20km
最終容納65535
個設備
設備最大間距
100m
第三方從站
ECAT-2610
ECAT-2612
ECAT-2614
從站到主站
SubDevice
MASTER
Gateway
集成現場總線
CANopen
Modbus
PROFIBUS
PROFINET
其他現場總線
EtherCAT通訊
標準乙太網路通訊
各種現場總線通訊
光纖網路通訊

CH2
Main Device

2-1 EtherCAT 運動控制主站導覽 19
2-2 EtherCAT 開發環境 22
2-3 EMP-9000系列 EtherCAT運動控制器(PAC Based) 26
e-9K系列 , DAQ 模組 (e Bus) 32
2-4 EMP-4648 EtherCAT 微型運動控制器(Soft PLC Based)..... 34
2-5 EMP-6648 EtherCAT 緊湊型運動控制器(Soft PLC Based) 36
2-6 EMP-2848M EtherCAT 運動控制器(Soft PLC Based) 38
2-7 ECATDAQ 輕量型 EtherCAT 主站函式庫 43
2-8 ECAT-M800系列 EtherCAT主站控制卡(PC Based) 44

2-1 EtherCAT 運動控制主站導覽

泓格科技提供高效能運動控制，結合獨立硬體與即時演算技術，支援點對點、插值、半導體管理及機器人控制等應用。我們的控制器相容各廠牌 EtherCAT 主從站，確保高精度、高速度與同步控制，提升應用效能並縮短開發週期。此外，我們提供客製化運動控制函式與專業技術支援，致力成為 EtherCAT 解決方案的市場領導者。

	PC-Based 方案	運動控制器方案	智慧型方案	軟體方案
產品圖				EtherCAT DAQ
產品線	ECAT-M800 系列	EMP-2000/4000/6000/9000 系列	EMP-2601	ECATDAQ
類型	EtherCAT PCIe 主站卡	PACs/Soft PLC EtherCAT 運動控制器	工業物聯網加速器	軟體主站
特色	支援最高 64 軸及整合式 API 函式內建比較觸發	提供 IEC 61131-3 整合 EtherCAT 方案 Win-GRAF Soft PLC	提供直覺 Web 介面與內建規則邏輯引擎，無需編程即可實現簡易控制邏輯。	使用標準網卡，無需專用硬體低精度運動及 I/O 控制
優點	高精度運動及 I/O 控制	開放式的平台並提供標準的介面便於整合各種 IoT 應用	具備高速、可靠的資料傳輸能力，可快速整合各品牌 EtherCAT 設備，提升系統同步性與效能。	成本低、靈活性高、易擴展
好處	簡單易用、節省大量的開發時間及配線簡單	高效緊湊的尺寸，提昇設備智能性和穩定性以及維護效率	簡化 EtherCAT 設備與工業或物聯網控制系統的連接，提升自動化效率並優化整體應用彈性。	安裝簡單、可遠端部署、適合測試

泓格提供多樣化的控制器，適合極大範圍的自動化要求。新一代的 EtherCAT 運動控制器包含入門型、經濟型及高階型，以其可擴充性、穩定度及高效能領先他牌同型產品。

EtherCAT 運動控制主站選型表

產品圖								
系列		**ECAT-M800**	**EMP-9000**	**EMP-2848M**	**EMP-4648**	**EMP-6648**	**ECAT-2601**	**ECATDAQ**
類型		PCIe 通訊卡	PACs/Soft PLCs 控制器	Soft PLC 控制器	微型 Soft PLC 控制器	緊湊型 Soft PLC 控制器	閘道器	軟體
EtherCAT 處理單元		Quad Core Cortex A53, 1.6GHz (EMP-9000 內建 CPU INTEL 3/5 8th Gen)			Quad Core Cortex A53, 1.4GHz		x86, 200MHz	-
EtherCAT 介面		RJ-45						PC 內建網卡
擴充介面	**EtherCAT I/O**	-			支援 EC4 系列	支援 EC6 系列	-	
	PAC I/O	-	提供 2/6 槽支援 e-9K、I-9K、I-87K 等擴充模組	-				
週期時間 (最快)		0.5ms					0.125ms	20ms
軸數		8/16/32/64	16/32	16			依資料量而定	8 (支援第三方 CiA402馬達)
從站數		512	512	128			依資料量而定	20 (僅支援泓格從站)
運動控制		• 支援 CiA-402 驅動器 • PLCopen • 多軸直線/圓弧補間/連續 補間/螺旋補間 • 運動中改變位置/速度 • T/S 曲線加減速		• 支援 CiA-402 驅動器 • PLCopen • 即時性 • 單軸運動控制 • T曲線加減速			依上位機而定	• 單軸運動控制 • 支援 CiA-402 驅動器 • 運動中改變位置/速度
同步模式		Free Run/SM/DC						Free Run
平台		Win/Linux	Win10	Standalone			Win/Linux	Win
程式語言		提供跨語言通用 DLL 函式庫		-			V	V
SoftPLC		IEC 61131-3 標準 (IL/LD/FBD/ST/SFC)					-	-
實時系統		Linux (Preempt-RT)					MiniOS7+	-
尺寸 mm (W x L x D)		135 x 192 x 21.5	239x164x133 300x164x133 422x164x133	42 x 164 x 129	43 x 108 x 73	25 x 120 x 90	31 x 157x119	-

內建運動控制命令

單軸運動控制

- 支援 CiA402 驅動器及泓格科技步進馬達驅動器
- 自動原點復歸
- 點對點、等速度運動控制、Profile 運動控制
- 可自定義虛擬軸
- 支援 CiA402 驅動器 Touch Probe 功能

多軸群組運動控制命令

- 隨心所欲群組規劃任意軸號
- 多軸線性補間運動控制(PV/PT/PVT 模式)
- 2/3 軸圓弧補間、螺旋補間、Profile 運動控制
- 連續補間(緩衝區上限 7000 筆)
- 支援 Buffered/Aborting/Blending 等命令
- 最多八個群組同步控制

提供多樣化程式語言範例程式

- Python
- Visual C#.NET
- Visual C++.NET
- Visual Basic.NET
- Borland C Builder
- LabVIEW

泓格從站軸數 / 站數使用量一覽表

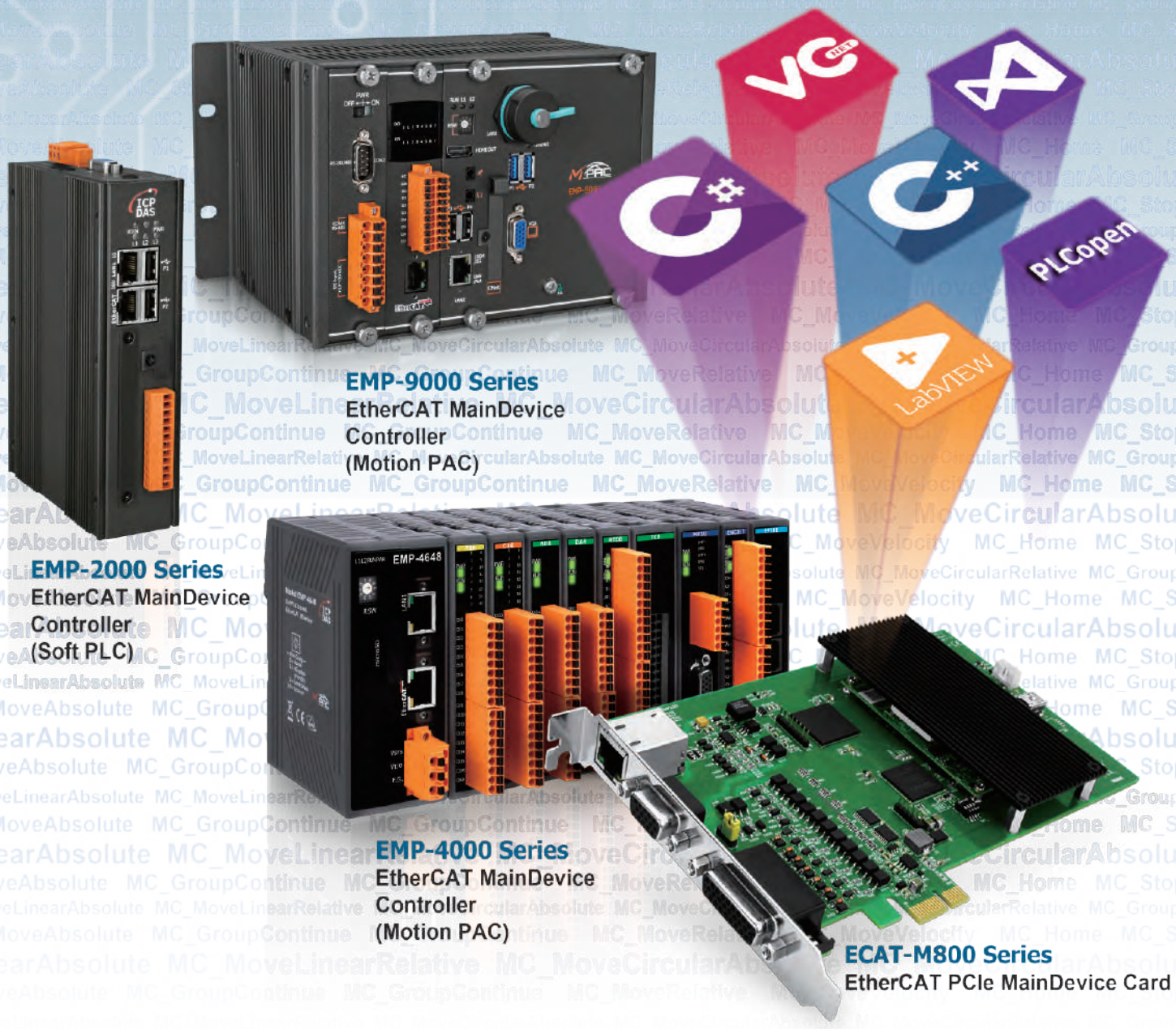
模組	軸數	站數
ECAT-2094 系列	4	1
ECAT-2091 系列	1	1
ECAT-2513	0	2
ECAT-2515	0	4
ECAT-2517	0	5
泓格科技 I/O 模組	0	1

常見運動控制命令支援列表

模組	EMP-9000	ECAT-M800	ECAT-4000	ECAT-2000	ECAT-6000	ECATDAQ
單軸運動	V	V	V	V	V	V
T 曲線加減速	V	V	V	V	V	-
S 曲線加減速	V	V	-	-	-	-
直線補間	V	V	-	-	-	-
圓弧補間	V	V	-	-	-	-
3D 圓弧 / 螺旋	V	V	-	-	-	-
連續軌跡	V	V	-	-	-	-
電子齒輪	V	V	V	V	V	-
電子凸輪	V	V	-	-	-	-
位置 / 速度重設	V	V	V	V	V	V
以較觸發	V	V	V ※需搭配編碼器模組			-
位置極限	V	V	V ※需搭配支援位置極限功能之驅動馬達			-
PP 模式	V	V	-	-	-	V

2-2 EtherCAT 開發環境

泓格科技提供標準的 Windows API 及 Win-GRAF Workbench 滿足多種程式語言來開發自動控制應用。ECAT Utility 軟體可對泓格科技所有的 EtherCAT 主站或從站進行配置及試調，包括第三方從站。EtherCAT 開發軟體套件提供標準 Windows API，給習慣使用 Python、.NET、LabVIEW 等 IDE 整合式開發平台的開發者，更友善的開發環境，另外還提供直覺簡單的範例程式加速開發週期。ECAT-M800 與 EMP-9000 系列的 Win-GRAF Workbench 版則是提供給習慣 PLC 開發平台的開發者一個界面，用於編程、模擬和調試，這些都具有一個公共變數資料庫。Win-GRAF 環境下允許開發人員直接訪問其系統的所有元素，進而消除了開發過程中在控制領域上碰到傳統數據同步瓶頸。



標準視窗程式

- 提供標準 Windows API 函式庫
- 提供 Python/VC.NET/C#/VB.NET/ LabVIEW 等範例程式碼
- 整合各種運動控制命令

PLC語言程式

- 完全相容 IEC 61131-3 標準
- 階梯圖程式開發
- 整合各種運動控制命令

配置工具

- 配置 EtherCAT 網路從站拓撲
- 配置 EtherCAT 從站設定
- 配置 EtherCAT 驅動器設定

模擬與調試

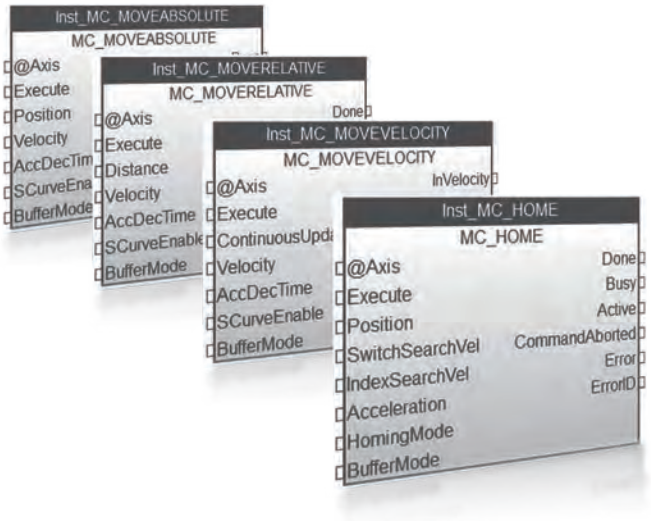
- 提供可視波型圖，簡易調試類比模組信號
- 提供 LED 模擬，簡易調試數位模組信號
- 提供簡易運動控制，調試命令及可視路徑圖

Win-GRAF 的 PLCopen 庫

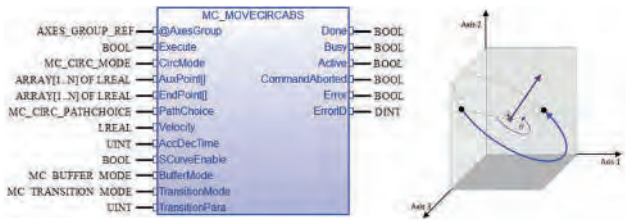
- 最高支援 32 軸
- 內建於實時操作系統中的高性能運動引擎，可提供可靠的性能。

支援帶有 CiA402 驅動配置的 EtherCAT 伺服和步進馬達

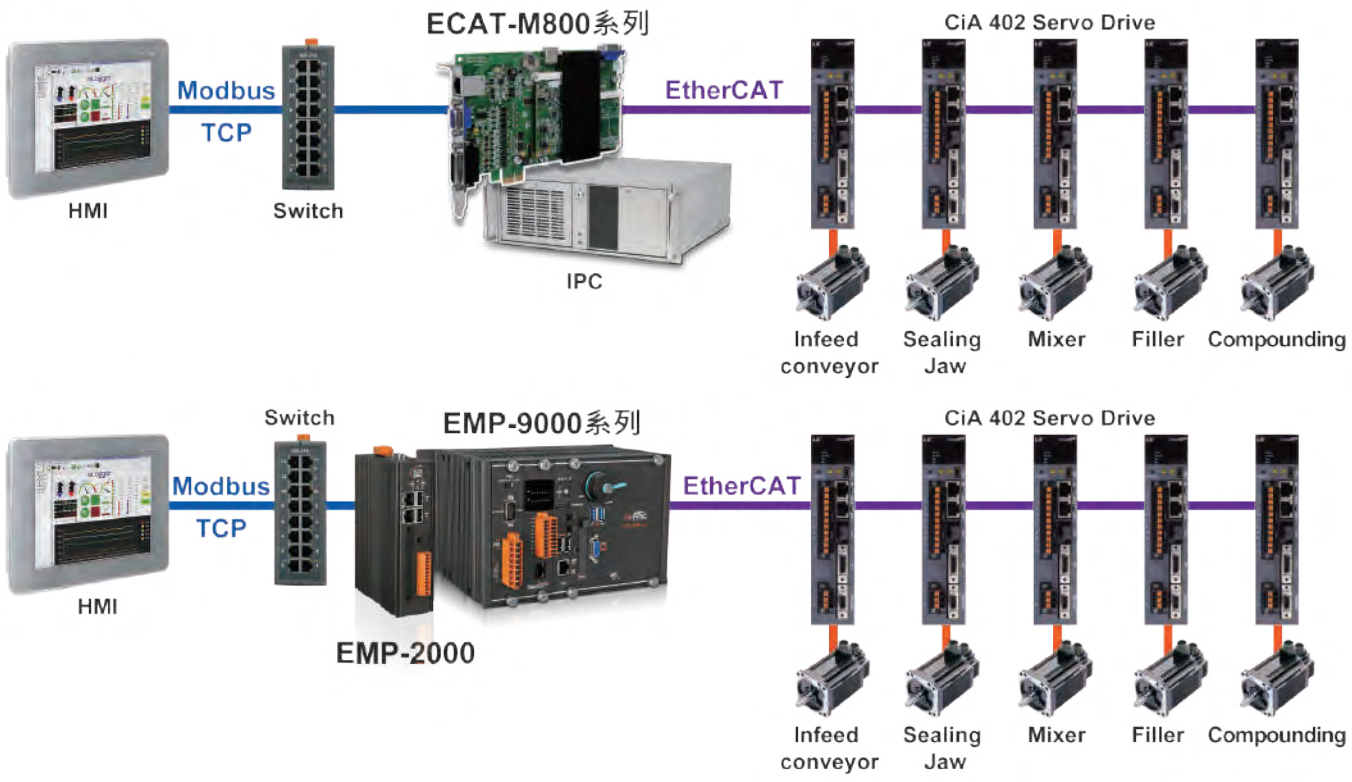
- 支援同步位置（CSP）和同步速度（CSV）模式。可以設置同步週期時間。
- 將軸添加到配置中後，軸位置會自動進行 PDO 映射



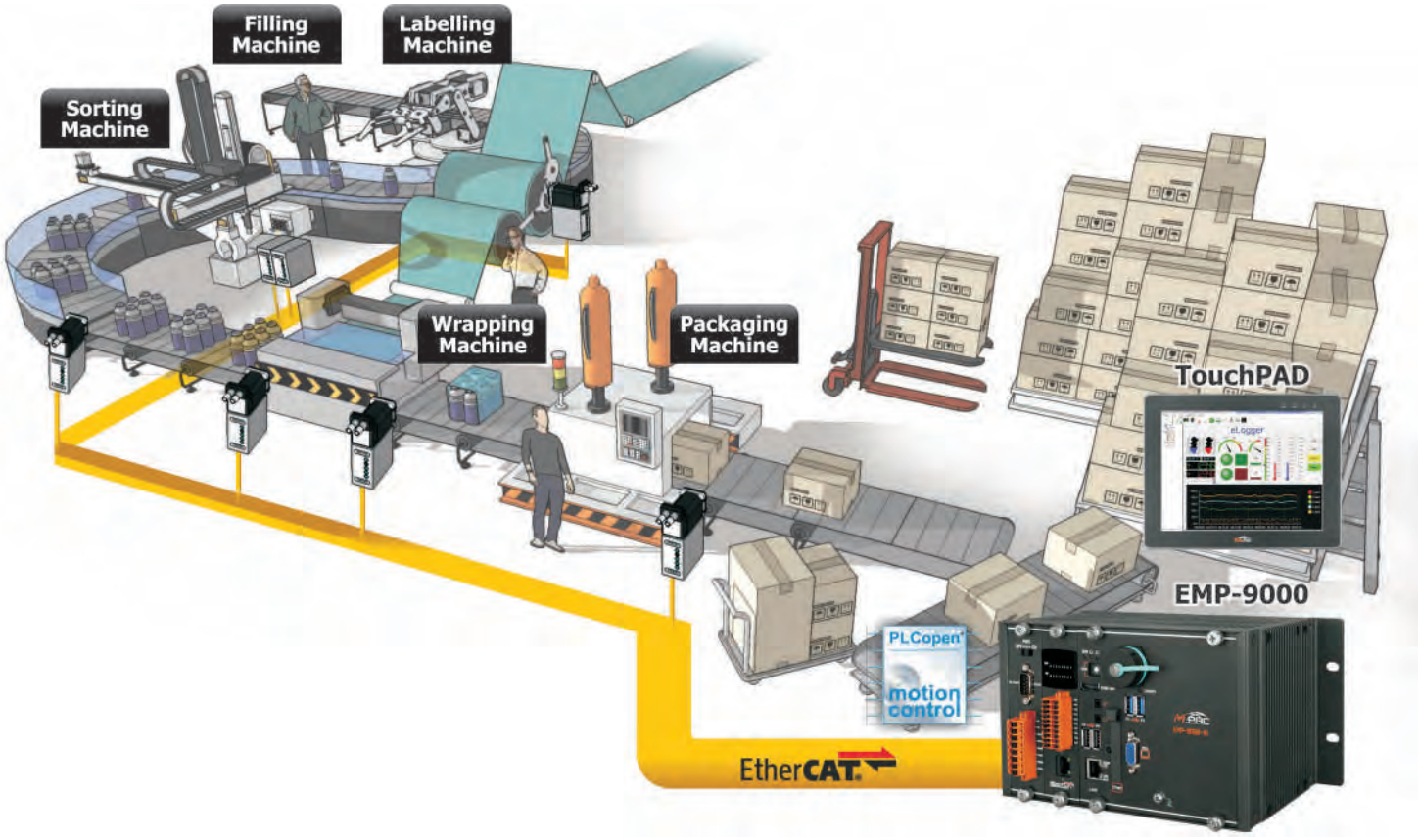
▲直線路徑



▲圓弧路徑



+886-3-597-3366 info@icpdas.com / sales2@icpdas.com



運動控制應用

★ 零組件取放

- 轉移與堆疊裝置
- 龍門式取放
- 自動拾取、放置、測量和分類零組件

★ 輸送系統

- 工件在輸送機上的定位
- 搬運和運輸設備
- 產品檢驗
- 在線棧板堆疊機
- 貼標機

★ 零件組裝系統

- 精密點焊機
- 密封、膠合、接合應用
  - 在表面上添加膠水以連接零件
  - 密封：將密封劑塗在零件的接合面上
  - 點膠機: 塗膠

★ 入庫

- 自動化的存儲和檢索系統
- 自動從存儲櫃中存儲和檢索托盤

★ 切割，研磨和壓製應用

★ 半導體製造

- IC 檢查
- IC 晶片安裝與組裝
  - 拾取組件並將它們放置在印刷電路板上
- 相機檢測:
  - 使用移動相機檢查
  - 使用相機進行多點檢查

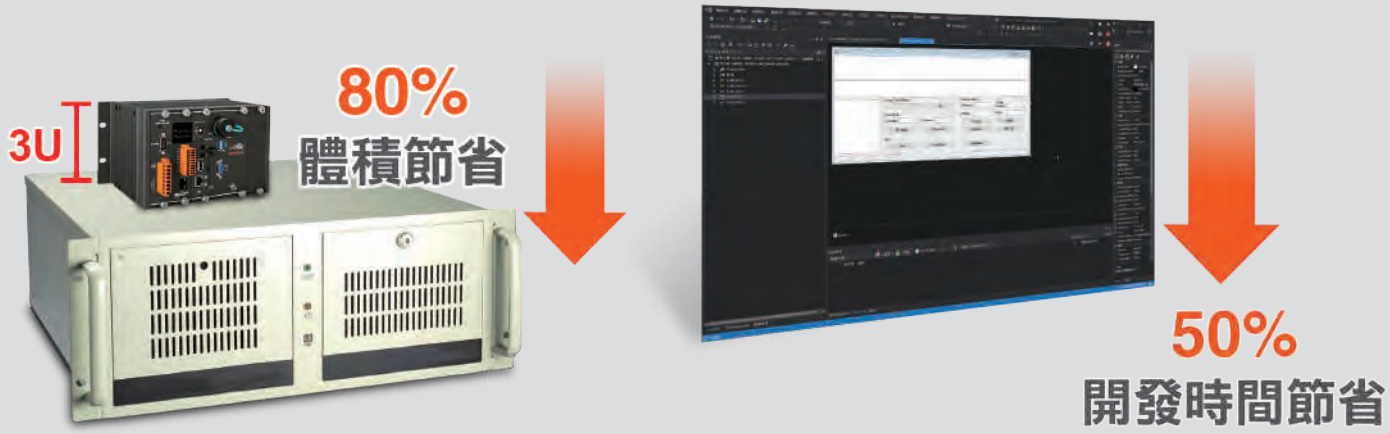
★ 機器人控制

- 控制單軸機器人
- 控制用於噴塗應用的多個單軸機器人
- 雙驅動器: 同步並移動兩個相同類型的單軸機器人

2-3 EMP-9000 系列 EtherCAT 運動控制器(PAC Based)

泓格科技的 EtherCAT 堅固型運動控制器，全金屬外殼、相容 3U 機櫃的尺寸，提供高強度的結構強化抗雜訊能力及精簡的體積，更適合在嚴苛複雜的環境使用。此外提供本地端 I/O 模組插槽，可擴充 e-9K / I-9K / 97K 模組來作更多樣化的應用，EtherCAT 運動控制部分，則可同時控制 32 個伺服軸及 512 個從站節點進行運動。運動函式包括 32 軸單獨運動、3D 直線補間、3D 圓弧補間、多軸同步移動、跟隨移動 與 電子凸輪等多項功能。

ICP DAS EMP-9_



3U 機架式機箱

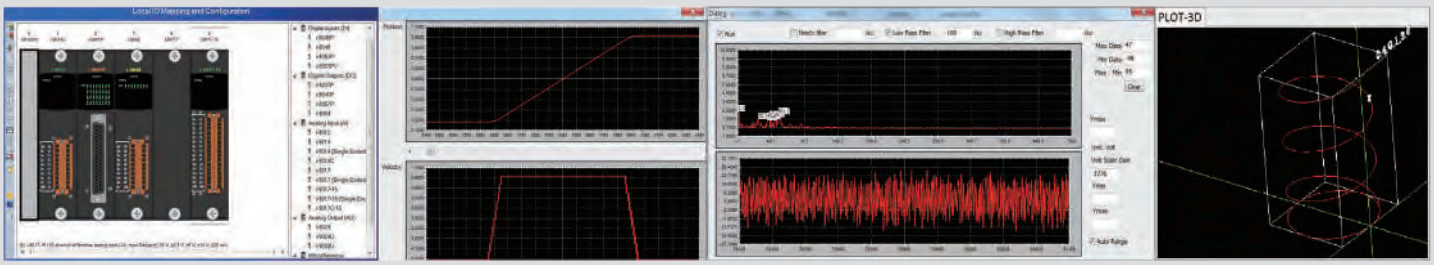
- 可安裝在 3U 的機櫃上
- 可擴充 e-9K/I-9K/97K I/O 模組
- x86 架構 CPU
- 高效抗干擾金屬外殼

高效能

- Cycle times 可達 500 µs
- 支援 Windows 10 IoT
- 支援 32 位元及 64 位元作業系統
- 泓格科技獨立開發的 EtherCAT 引擎
- 單軸運動控制
- 多軸群組運動控制命令

不懂 EtherCAT 也能快速上手

- 提供 DLL 函式庫
- 提供簡單運動控制 API
- 多種程式語言範例程式碼 Visual C++/C#/VB.NET/BCB/LabVIEW/Python
- 泓格科技 I/O 模組專用函式
- 提供 Win-GRAF PLC



EtherCAT 運動控制專用 CPU

支援 EtherCAT 通訊保持技術，當 OS 系統或程式當機時，
完美維持 EtherCAT 通訊穩定，製程配方不中斷

▲ 全金屬外殼的 **EMP-9000** 系列 EtherCAT 運動控制器，大幅提昇使用者最需要的抗干擾能力及系統體積兩項需求。

	EMP-9000 (PAC/Soft PLCs)	市面常見 IPC + EtherCAT 主站卡
開發自由度	開發人員可使用 PLCopen 或 標準的 Windows API 來開發 勝	只提供 Windows API 函式庫
簡省開發時間	ECATMotion API 及 PLCopen 函式簡單易用，再輔以運動控制技術服務團隊專業咨詢 勝	只提供 Windows API 函式庫
空間	比傳統的 IPC 體積簡省了80% 勝	大而笨重
擴充性	提供 0/2/6 槽的擴充模組，可安裝高效能的e-9K 及 PAC I/O 等模組 勝	只提供傳統的 PCI 或 PCIe 插槽

簡易配置工具程式

- 一鍵配置 EtherCAT 從站
- 相容第三方從站 ESI 檔案
- 簡易故障排除功能
- 支援從站別名寫入功能

泓格科技獨家功能

- 內建 10 組 PID 控制迴路
- 高速資料紀錄器
- 類比模組濾波器
- 事件觸發控制
- Gantry 控制參數調整程式
- 史都華運動平台

- **讓您的開發更有效率**
- **可用不同的語言來編程**
- **最可靠的 EtherCAT 運動控制器**
- **3U 機架式設計省空間省配線**

EMP-9 X X X - XX

I/O 插槽數目：
0/2/6

處理器 (CPU)
5: i5-8365UE
9: E3950

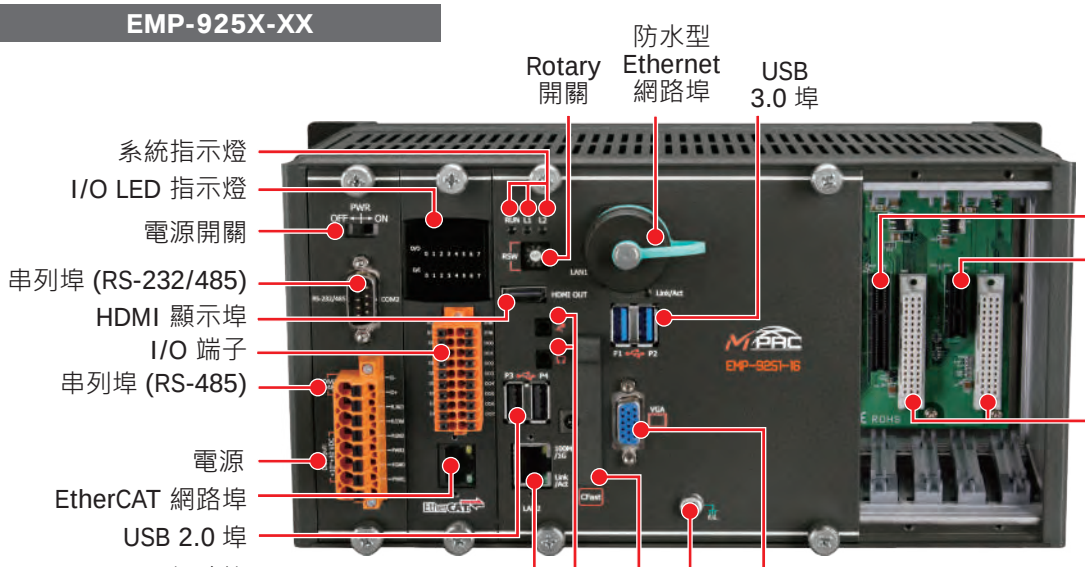
內建軟體版本
1: 標準版
8: Win-GRAF

軸數
16: 16 軸
32: 32 軸

EMP-909X-XX / EMP-905X-XX

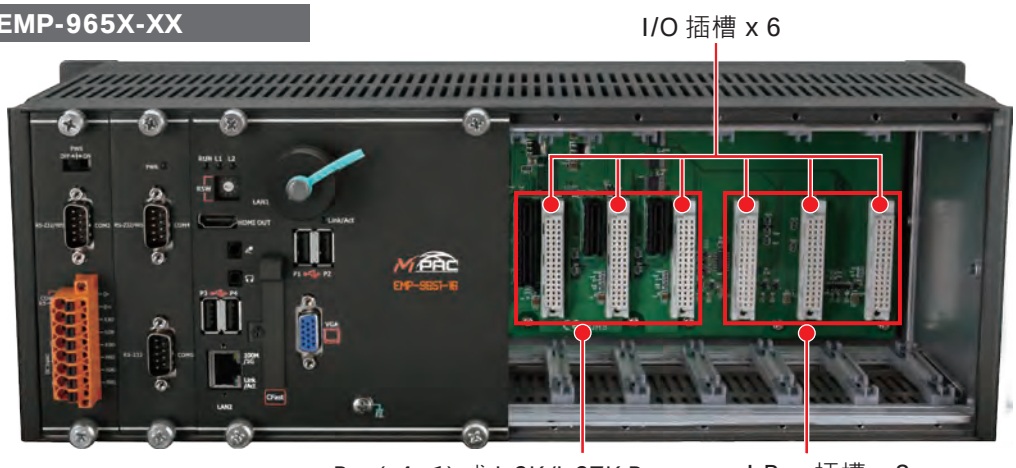
尺寸 mm (W x L x D)
239 x 164 x 133

EMP-925X-XX



尺寸 mm (W x L x D)
300 x 164 x 133

EMP-965X-XX



尺寸 mm (W x L x D)
422 x 164 x 133

+886-3-597-3366 info@icpdas.com / sales2@icpdas.com

Windows 10 IoT 標準版

(內建泓格科技 EtherCAT Win32 函式庫)

型號	CPU	RAM	e-Bus / I-Bus 擴充插槽 (共用)	Cycle Time	EtherCAT 從站數	Motion 軸數	尺寸 mm (W x L x D)
EMP-9051-32	i5-8365UE (1.6 ~ 4.1 GHz, 4C8T)	16 GB	-	0.5/1/2/4/8 ms	512	32	239 x 164 x 133
EMP-9051-16						16	
EMP-9251-32			2			32	300 x 164 x 133
EMP-9251-16						16	
EMP-9651-32			6			32	422 x 164 x 133
EMP-9651-16						16	
EMP-9091-32	E3950 (1.6 ~ 2.0 GHz, 4C4T)	8 GB	-			32	239 x 164 x 133
EMP-9091-16						16	

Windows 10 IoT **Win-GRAF** 版

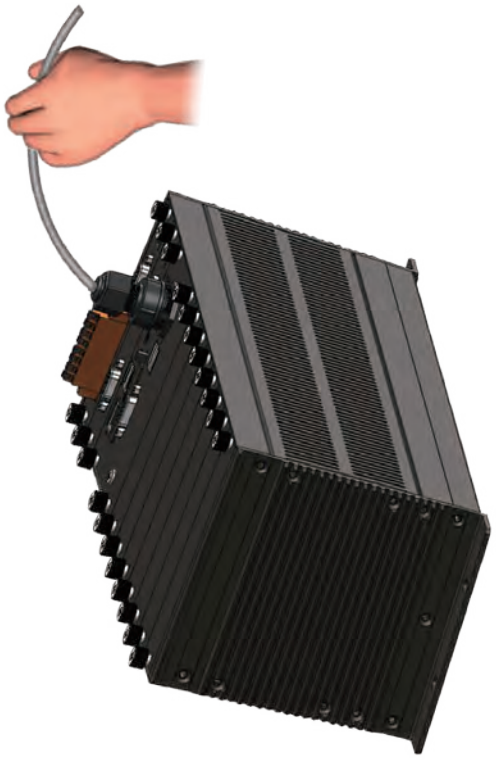
(內建泓格科技 EtherCAT Win32 函式庫及 Win-GRAF EtherCAT PLC 軟體)

型號	CPU	RAM	e-Bus / I-Bus 擴充插槽 (共用)	Cycle Time	EtherCAT 從站數	Motion 軸數	尺寸 mm (W x L x D)
EMP-9058-32	i5-8365UE (1.6 ~ 4.1 GHz, 4C8T)	16 GB	-	0.5/1/2/4/8 ms	512	32	239 x 164 x 133
EMP-9058-16						16	
EMP-9258-32			2			32	300 x 164 x 133
EMP-9258-16						16	
EMP-9658-32			6			32	422 x 164 x 133
EMP-9658-16						16	
EMP-9098-32	E3950 (1.6 ~ 2.0 GHz, 4C4T)	8 GB	-			32	239 x 164 x 133
EMP-9098-16						16	

▲ 具備彈性的系統設計支援能力可配合各種應用的用途及使用的設備進行選擇，提高設計的自由度

網路線的固定

為了網路線可以牢靠固定，避免因振動或是拉扯造成通訊不良的情況，提供 2 種 RJ45 網路孔的設計，可以增加網路線接頭的牢靠性。



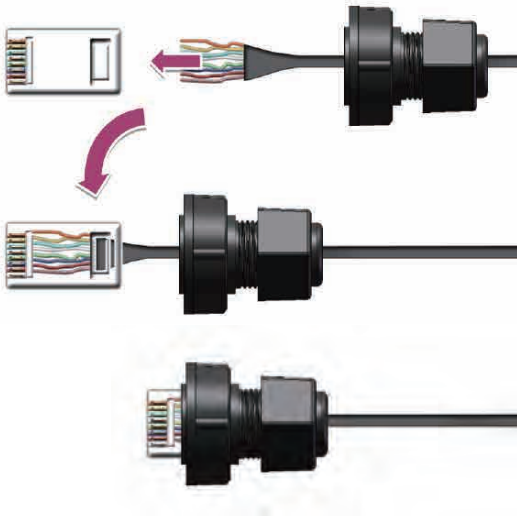
● **強固防水型 RJ45 接頭**

這個 RJ45 接頭除了可以使用一般網路線之外，更可以加上防水接頭的套件，讓一般的網路接頭得到 最牢靠的鎖固力。

▲使用一般網路線

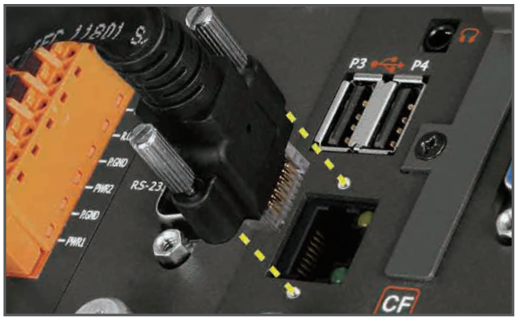
▲使用防水接頭套件

▲防水強固接頭套件



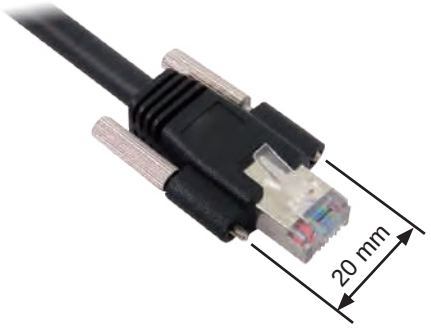
● **可螺絲鎖固之 RJ45 接頭**

在 RJ45 接頭 的兩旁有螺絲孔 (間距 20 mm)，除了可以使用一般的網路線之外，也可以使用帶有螺絲鎖固的網路線，降低因振動而造成網路線脫落的風險。



▲可螺絲鎖固之 RJ45 接頭

▲一般型網路線



▲帶螺絲鎖固型網路線

超強型 CPU 散熱設計

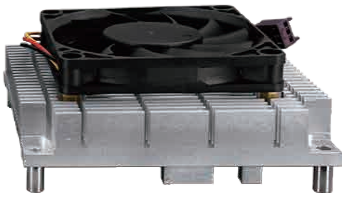
● **CPU 的散熱設計**

▲長壽型 CPU 散熱設計

採用更大的散熱片與風扇，讓整個 CPU 的溫度可以再降低 10℃，延長電子零件的使用壽命。風扇特別選用 18 萬小時 (約 20 年) 的長壽命型。

18 萬小時 (約 20 年) 工作壽命

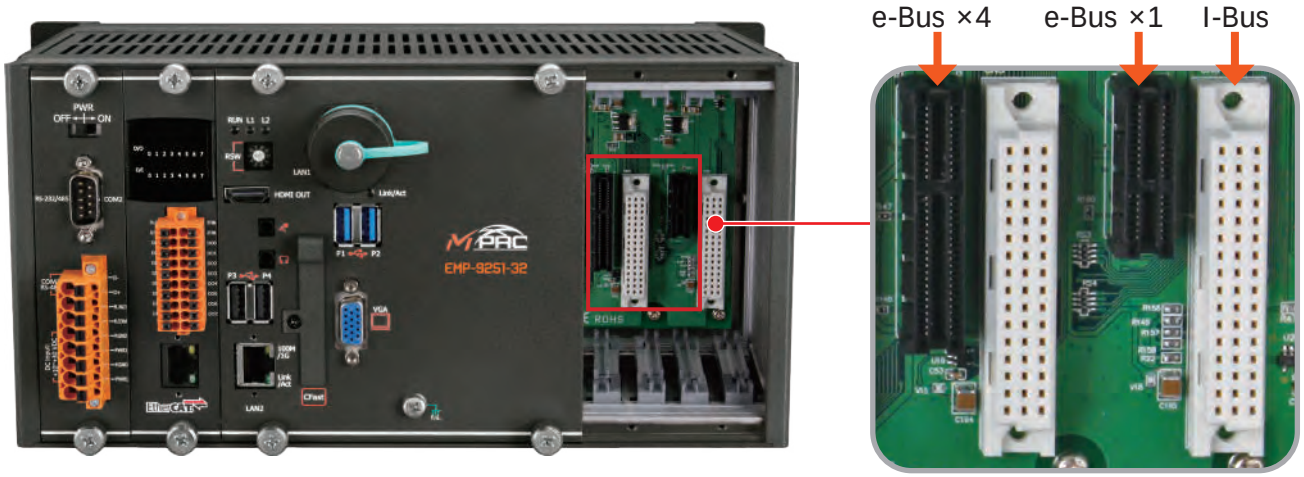
▲長壽型設計



▲一般型設計

可擴充式 I/O 插槽設計

EMP-9000 系列提供多樣化的 I/O 擴充選擇，使用者可透過擴充槽直接整合 e-9K/I-9K/97K 系列模組。e-9K/I-9K/97K 高速資料傳輸模組，能滿足高速穩定的資料採集需求，提供多種類比、數位輸出 / 輸入模組與編碼器輸入模組 ... 等等。



I/O 模組的通訊介面

EMP-9000 系列可以支援 e-9K/I-9K/97K 系列的 I/O 及通訊擴充模組。

- e-9K (e-bus) 採用 PCIe 3.0 的通訊，支援 x1 或 PCIe x4 的通訊介面，速度為 500 MB/s 或 2 GB/s。
- I-9K (I-bus) 採用 8-bit 的並列通訊，依不同 CPU 等級，速度約為 200 ~ 500 KB/s。
- I-97K (I-bus) 採用 UART 的通訊，速度為 115 kbit/s。

● **I-9K/97K 系列 (I-bus)**

關於更多 I-9K/I-97K 系列模組可掃描 QR Code 得到更多資訊

● e-9K 系列 , DAQ 模組 (e Bus)

型號	e-Bus	說明
e-LCell4	e-Bus x1	4 通道高速高精度 LoadCell (荷重單元) 輸入模組、24-bit、15 KHz
e-A16SH	e-Bus x1	16 通道高速類比輸入模組、200KHz、取樣保持
e-D96S	e-Bus x1	96 通道高速雙向數位輸入 / 輸出模組、96-pin SCSI II 連接器
e-AR300T	e-Bus x1	加速規 (Accelerometer) 輸入 , 3-port IEPE 介面 , 1 通道熱敏電阻輸入
e-AR400	e-Bus x1	加速規 (Accelerometer) 輸入 , 4-port IEPE 介面
e-USB400	e-Bus x1	4 埠 USB 3.0 擴充模組 , 總頻寬 500 MB/s
e-USB404	e-Bus x4	4 埠 USB 3.0 擴充模組 , 總頻寬 2 GB/s
e-PoE204	e-Bus x4	2 埠高速 PoE 乙太網路擴充模組
e-PoE404	e-Bus x4	4 埠高速 PoE 乙太網路擴充模組

e-LCell4

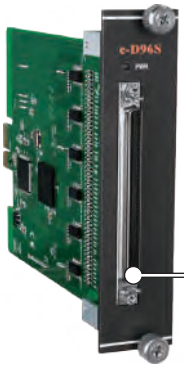
e-Bus 介面，24 位元高精度荷重元輸入卡

- e-Bus x1
- 4 通道 24 位元荷重元輸入
- 4 通道 24 位元類比輸入
- 15 kHz 取樣頻率

e-A16SH

e-Bus 介面，200 kS/s，16 通道、16 位元同步取樣高速類比輸入卡

- e-Bus x1
- 同步取樣
- 16 位元 16 通道單端類比輸入
- 2k WORD FIFO
- 16 通道同步取樣單端類比輸入



e-D96S

e-Bus 介面，96 通道數位輸出入卡

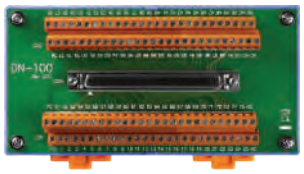
- e-Bus x1
- 96 通道數位輸出入
- I/O 反應時間 500kHz
- SCSI-II 端子

CA-SCSI100-15

SCSI-II 100-pin Cable, 1.5M

100-pin

DN-100



100-pin SCSI II Female I/O Connector Block

e-AR300T

e-Bus 介面，3 通道加速規

- e-Bus x1
- 3 通道 16 位元同步取樣
- 3 個 IEPE 輸入埠，驅動電流為 3 mA
- 1 通道熱敏電阻輸入
- 最高 125 kHz 取樣頻率
- 訊號動態範圍：±10V
- 多種觸發模式可選：
  按鈕觸發、時間 排程觸發、閥值觸發、數位輸入觸發 及工具軟體遠端觸發

e-AR400

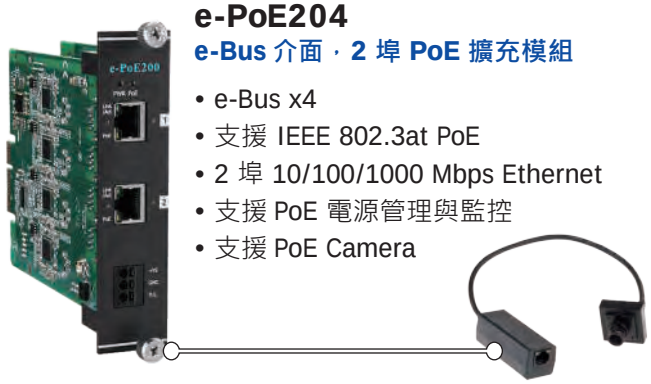
e-Bus 介面，4 通道加速規

- e-Bus x1
- 4 通道 16 位元同步取樣
- 4 個 IEPE 輸入埠，驅動電流為 3 mA
- 最高 125 kHz 取樣頻率
- 訊號動態範圍：±10V
- 多種觸發模式可選：
  按鈕觸發、時間 排程觸發、閥值觸發、數位輸入觸發 及工具軟體遠端觸發

e-USB400

e-Bus 介面，4 埠 USB 擴充模組

- e-Bus x1
- 4 個獨立的 USB 3.0
- 頻寬高達 500 MB/s
- 每埠最大電流供給 900 mA
- 支援 USB Camera



e-PoE204

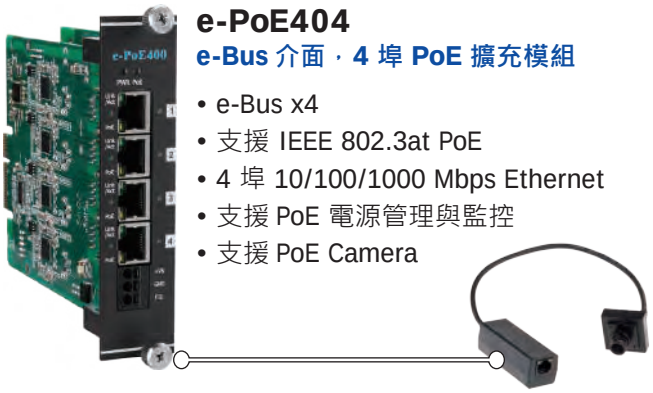
e-Bus 介面，2 埠 PoE 擴充模組

- e-Bus x4
- 支援 IEEE 802.3at PoE
- 2 埠 10/100/1000 Mbps Ethernet
- 支援 PoE 電源管理與監控
- 支援 PoE Camera

e-USB404

e-Bus 介面，4 埠 USB 擴充模組

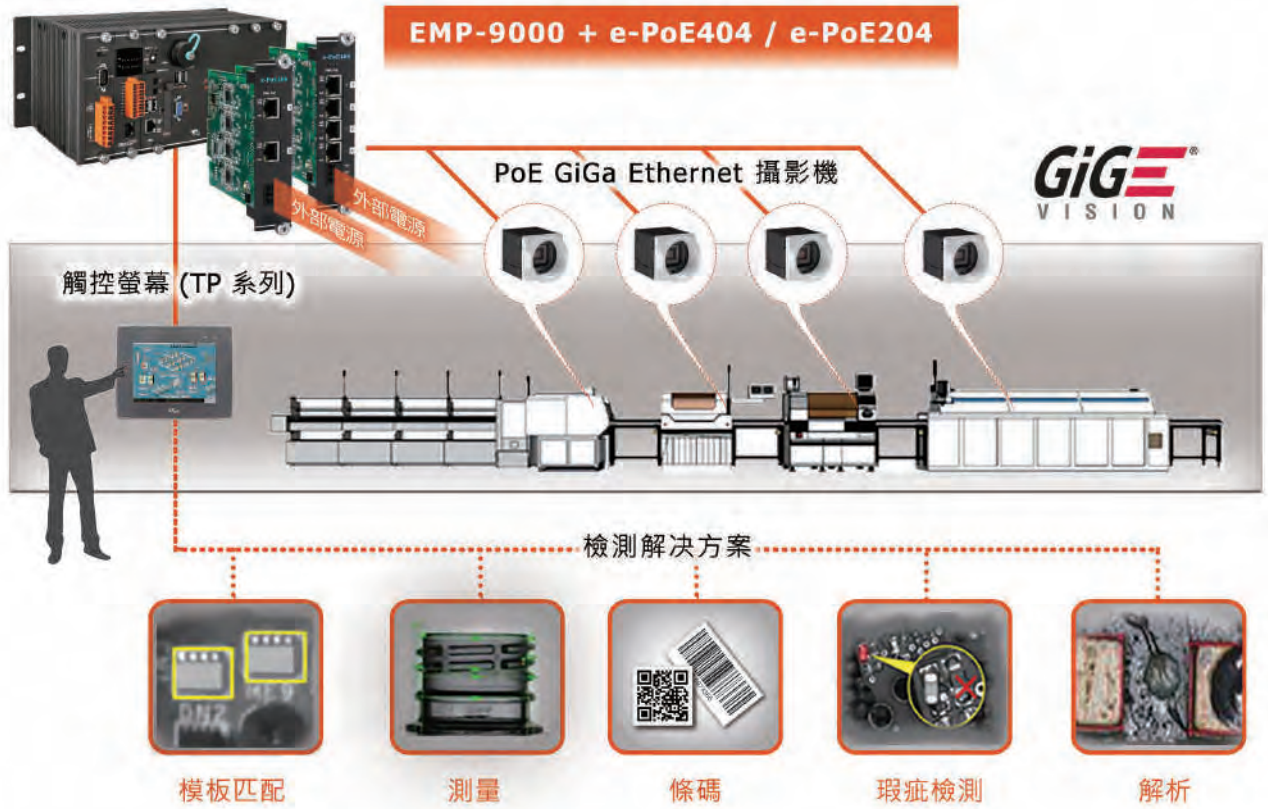
- e-Bus x4
- 4 個獨立的 USB3.0
- 總頻寬 2 GB/s
- 每埠最大電流供給 900 mA
- 支援 USB Camera



e-PoE404

e-Bus 介面，4 埠 PoE 擴充模組

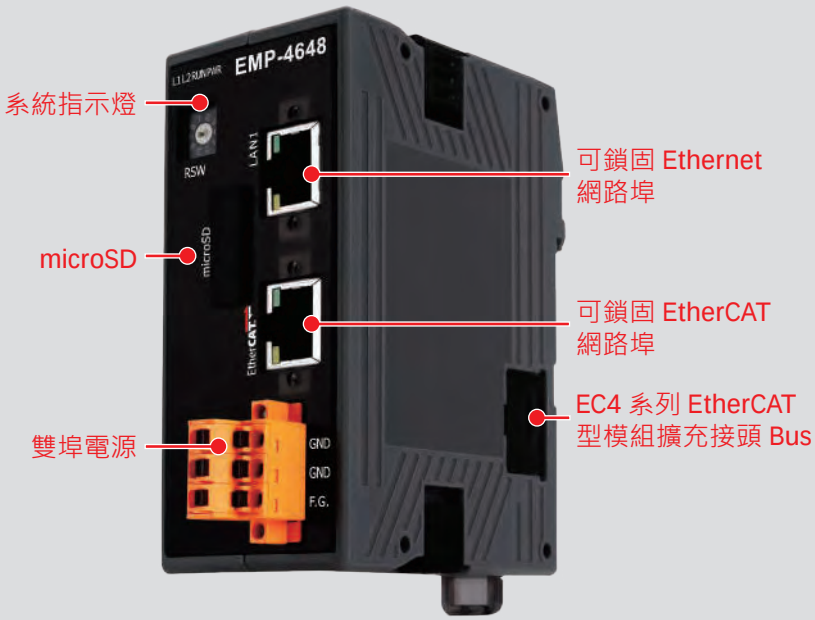
- e-Bus x4
- 支援 IEEE 802.3at PoE
- 4 埠 10/100/1000 Mbps Ethernet
- 支援 PoE 電源管理與監控
- 支援 PoE Camera



2-4 EMP-4648 EtherCAT 微型運動控制器 (Soft PLC Based)

EMP-4648 是一款高效能、小型的 EtherCAT 主站控制器，體積僅手掌大小，適合嵌入各類自動化設備。內建 WinGRAF Soft PLC，支援 IEC 61131-3 標準編程，可精確控制 最多 16 軸運動與 128 個 EtherCAT 從站，實現高效即時控制。透過 E-BUS 擴充，可搭配泓格 EC4 系列薄型模組，靈活擴展 I/O 功能。適用於機械自動化、智慧製造與產線控制，提供即時、穩定的工業級解決方案。

ICP DAS EMP-4648



特色

體積小
超緊湊設計，佔用空間極小化，僅 43x108x73mm

超高速度
搭載泓格自製 EtherCAT 實時控制引擎，執行週期最快 500 微秒。

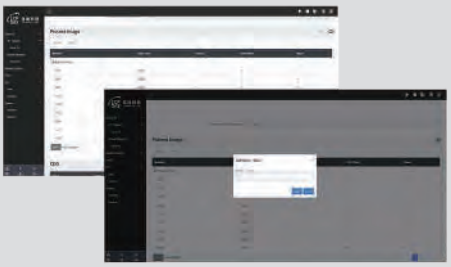
組態便利
組態、配置簡易，支援各大主流 EtherCAT 從站。

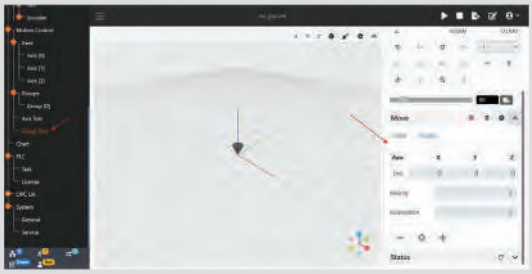
擴展豐富
擴充模組種類齊全。可搭配 EC4 系列 EtherCAT 薄型擴充模組 . 結合數位、類比及軸控等模組，可滿足各種應用場合。

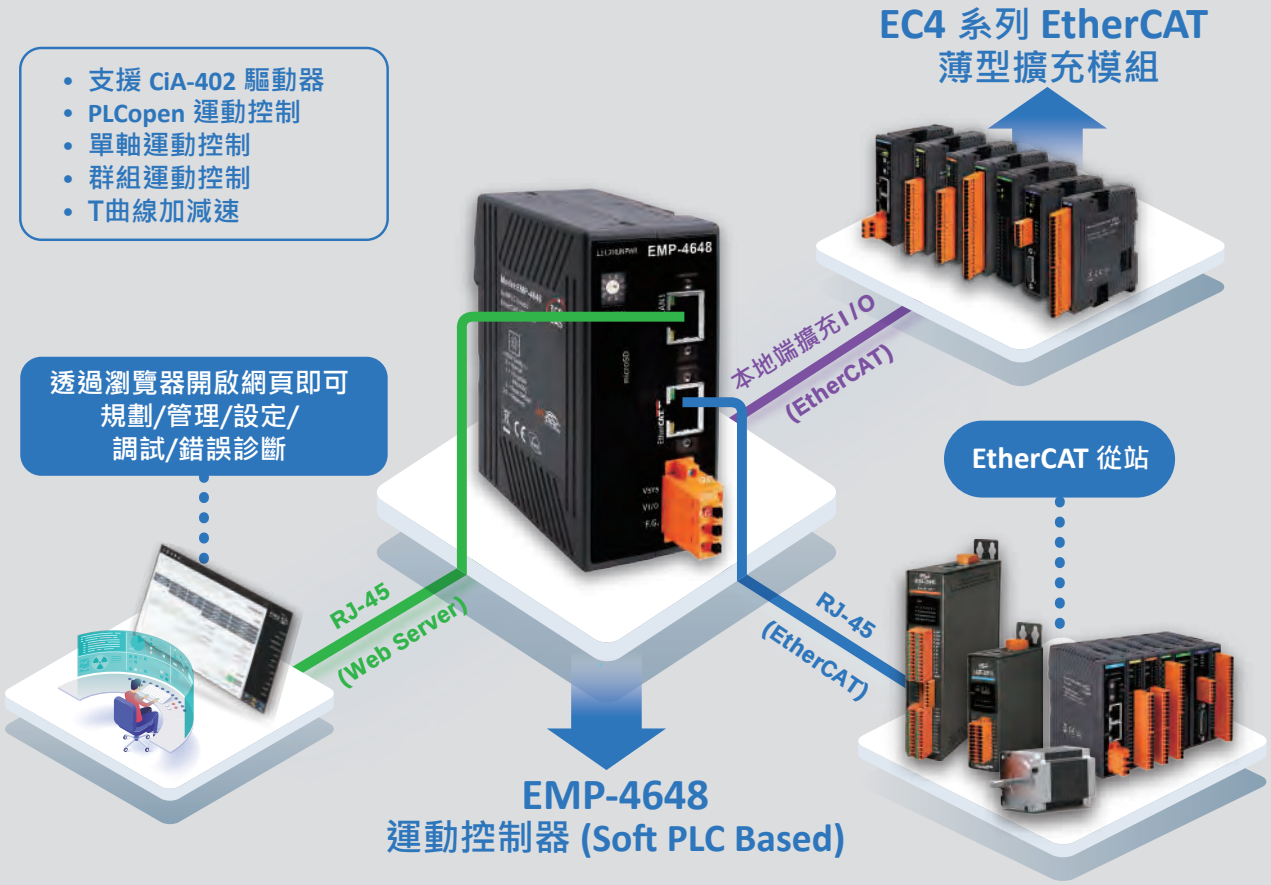
微型多功能 EtherCAT 主站
採用微型設計(43 x 108 x 73 mm)，可搭配 EC4 薄型模組，有效降低機櫃安裝空間需求。內建四核心Cortex-A53處理器，以低功耗模式多工處理通訊與運動控制計算。支援 Modbus、OPC UA、MQTT 等通訊協議，滿足工業4.0需求。

便利的EtherCAT網頁管理與調試界面
提供直覺化網頁管理介面，一鍵建立EtherCAT拓撲，支援第三方ESI檔案匯入簡化設備配置。內建故障診斷與修復功能並支援運動控制模擬與從站參數設定，可加速調試。虛擬從站ID記憶功能，設備更換後仍可快速恢復設定。
(詳細內容參考P40-41)

高效能與工業級可靠設計
四核心Cortex-A53處理器搭載泓格實時EtherCAT控制引擎，提供最快500微秒的高速控制週期，確保即時運算。內建2GB大容量記憶體，可滿足複雜運動控制需求。工業級設計包括: 鎖固型RJ-45接頭設計可以避免網路線鬆脫；雙電源埠設計，支援電源備援，提升系統可靠性。







▲ EMP-4648 提供多種 EtherCAT 從站連接方式，使用者可透過 EC4 系列薄型模組或是傳統的 RJ-45 擴展可最大化空間利用，實現高密度 I/O 配置，維持超小體積並提供靈活擴展能力。

EtherCAT效能、即時性及彈性兼備

可透過E-BUS擴展多個 EC4系列薄型模組，或透過 EtherCAT端口連接第三方從站，可支援最多16軸運動控制與128個從站。支援500微秒控制週期，確保精準即時控制，提供高效靈活的擴展能力，滿足多樣化工業應用需求。

Soft PLC 開發便利

支援IEC 61131-3標準PLC編程，搭載Win-GRAF SoftPLC，提供FBD、LD、IL、ST、SFC 等多種PLCOpen語言，靈活滿足不同應用需求。此外，內建 單軸運動控制與群組運動控制，可精確同步多軸運動，適用於各類自動化與機械控制應用。

EMP-4648M
更精巧!

- 讓您的開發更有效率
- 可用標準 PLC 的語言來編程
- 最精巧可靠的 EtherCAT 運動控制器
- 可擴充 EC4 系列薄型模組，抗震、省空間

2-5 EMP-6648 EtherCAT 緊湊型運動控制器 (Soft PLC Based)

EMP-6648 是一款高效能、緊湊型的 EtherCAT 主站控制器，適合嵌入各類自動化設備。內建 WinGRAF Soft PLC，支援 IEC 61131-3 標準編程，可精確控制 最多 16 軸運動與 128 個 EtherCAT 節點，實現高效即時控制。透過 E-BUS 擴充，可搭配泓格 EC6 系列模組，靈活擴展 I/O 功能。適用於機械自動化、智慧製造與產線控制，提供即時、穩定的工業級解決方案。

ICP DAS EMP-6648

特色

智慧顯示

OLED 螢幕可顯示即時數據、警示訊息與操作指引，還能動態更新內容，讓設備監控與診斷更加高效，提升操作便利性。

超高速度

搭載泓格自製 EtherCAT 實時控制引擎，執行週期最快 500 微秒。

組態便利

組態、配置簡易，支援各大主流 EtherCAT 從站。

擴展豐富

擴充模組種類齊全。可搭配 EC6 系列 EtherCAT 擴充模組，結合數位、類比及軸控等模組，可滿足各種應用場合。

緊湊型多功能 EtherCAT 主站

採用緊湊型設計(25 x 120 x 90 mm)，可搭配 EC6 系列模組，有效降低機櫃安裝空間需求。內建四核心Cortex-A53 處理器，可多工處理EtherCAT 通訊與運動控制計算，並以低功耗模式獨立運行。此外，支援 Modbus、OPC UA、MQTT 等常見 TCP/IP 通訊協議，確保系統的靈活性與擴展性。

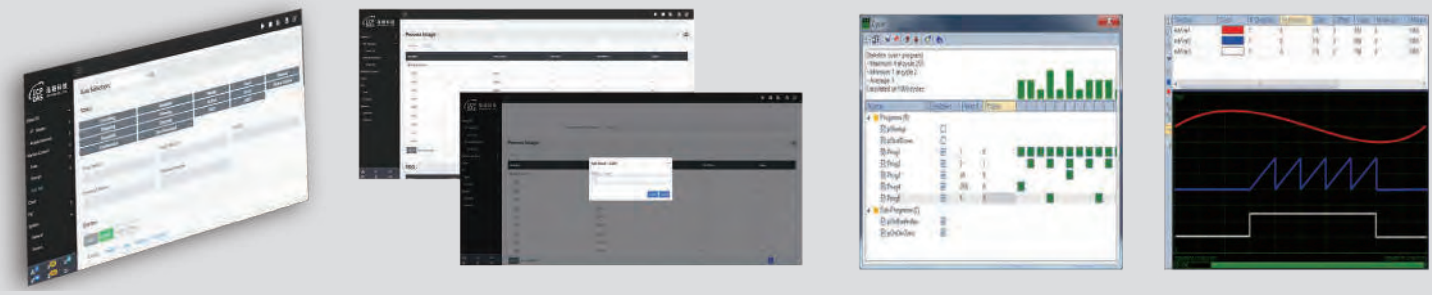
便利的EtherCAT網頁管理與調試界面

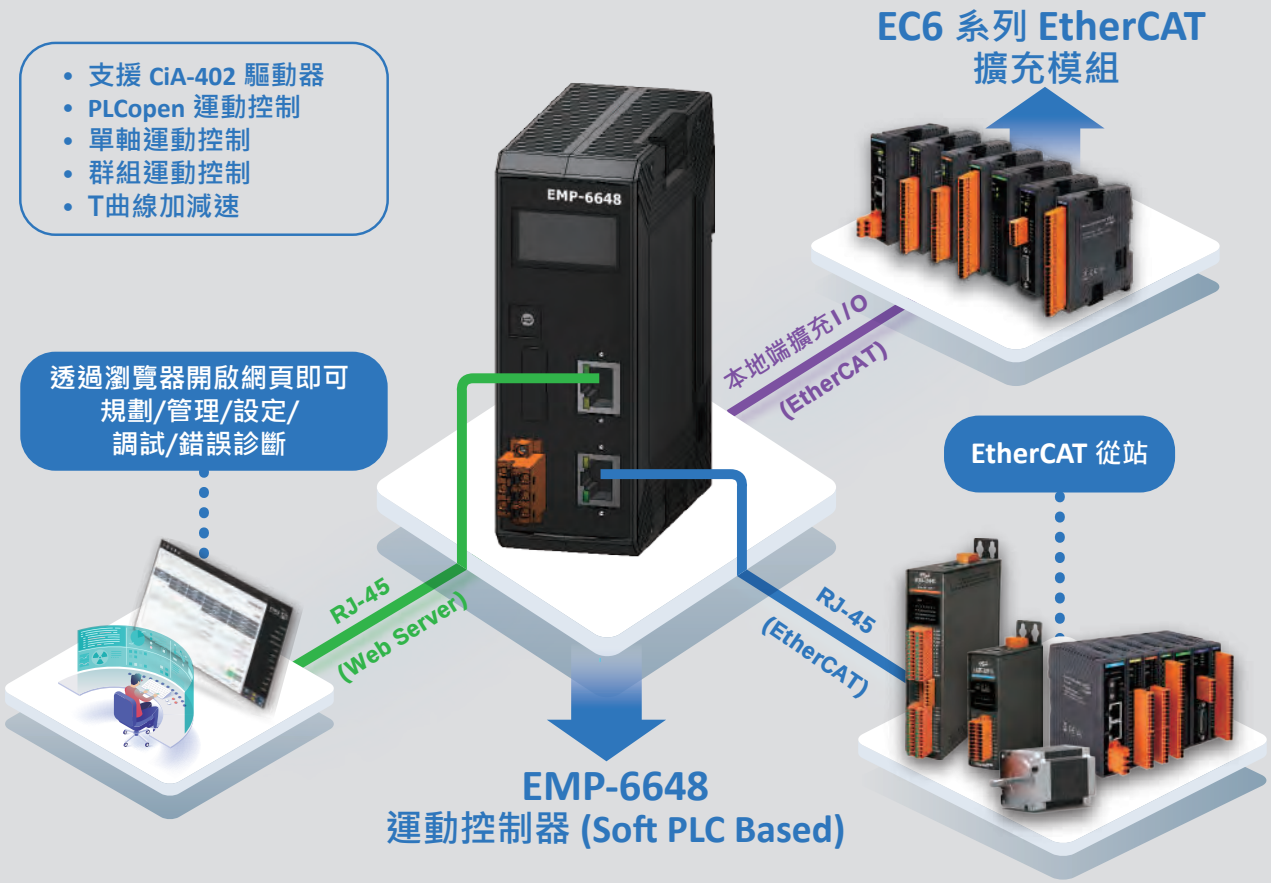
提供直覺化網頁管理介面，一鍵建立EtherCAT拓撲，支援第三方ESI檔案匯入簡化設備配置。內建故障診斷與修復功能並支援運動控制模擬與從站參數設定，可加速調試。虛擬從站ID記憶功能，設備更換後仍可快速恢復設定。

(詳細內容參考P40-41)

高效能與工業級可靠設計

採用Cortex-A53 1.4GHz四核心處理器，搭載泓格實時EtherCAT 控制引擎，提供最快500微秒高速控制週期，確保精準即時運算。內建2GB大容量記憶體，可滿足複雜運動控制需求。工業級設計包括 可螺絲鎖固的RJ-4 接頭，有效防止震動導致網路線脫落，並具備 雙電源埠設計，支援電源備援，提升系統可靠性與穩定性。





▲ EMP-6648 提供多種 EtherCAT 從站連接方式，使用者可透過 EC6 系列模組或是傳統的 RJ-45 擴展可最大化空間利用，實現高密度 I/O 配置，維持超小體積並提供靈活擴展能力。

EtherCAT效能、即時性及彈性兼備

可透過E-BUS擴展最多 12 個 EC6系列薄型模組，或透過 EtherCAT端口連接第三方從站，總共支援 最多16軸運動控制與128 個從站。支援500微秒控制週期，確保精準即時控制，提供高效靈活的擴展能力，滿足多樣化工業應用需求。

Soft PLC 開發便利

支援 IEC 61131-3 標準PLC編程，搭載Win-GRAF SoftPLC，提供 FBD、LD、IL、ST、SFC 等多種 PLCOpen語言，靈活滿足不同應用需求。此外，內建 單軸運動控制與群組運動控制，可精確同步多軸運動，適用於各類自動化與機械控制應用。

- 讓您的開發更有效率
- 可用標準 PLC 的語言來編程
- 最精巧可靠的 EtherCAT 運動控制器
- 可擴充 EC6 系列緊湊型模組，抗震、省空間

2-6 EMP-2848M EtherCAT 運動控制器 (Soft PLC Based)

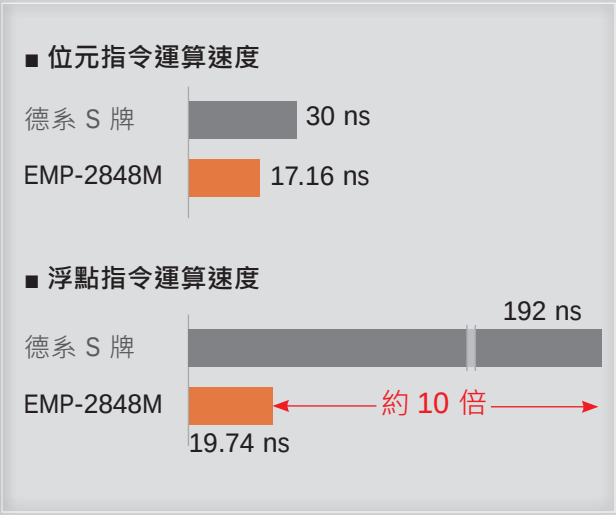
泓格科技的 EtherCAT 精巧型運動控制器全金屬外殼、相容於 3U 機櫃的尺寸，提供高強度的結構並強化抗雜訊能力，其精簡的體積更適合在嚴苛複雜的環境下，使用內建的網頁來規劃網路拓撲及設定調校模組。

EMP-2000 可以將控制、數據處理和網路連接整合在一個控制平台上，並提供支援 IEC 61131-3 PLC 編程語言標準的 Win-GRAF，滿足自動化應用的多用途和高擴展要求。EtherCAT 運動控制的部分，則可同時控制 16 個伺服軸及 128 個從站節點進行運動。

ICP DAS EMP-2848

超大記憶體容量， 使用更便利

EMP-2848M 真的很快!



支援多種網路

- 支援 EtherCAT Main Device
- 支援 Modbus TCP (Master/Slave)
- 支援 Modbus RTU/ASCII (Master/Slave)
- 支援 OPC UA/ MQTT

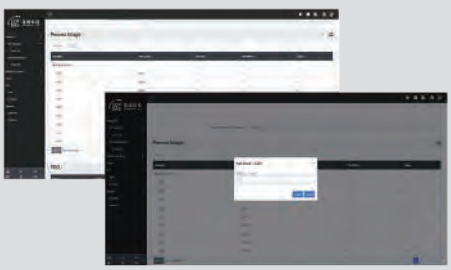
高效能高保護

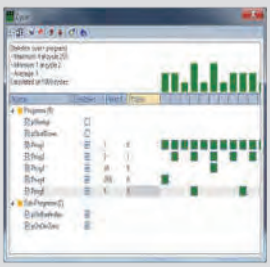
- Cortex-A53 1.6GHz 四核心處理器
- 控制週期可達 500 µs
- 泓格科技獨立開發的 EtherCAT 引擎
- 單軸運動控制
- 金屬外殼有效對抗雜訊
- 內建 1G 超大容量記憶體

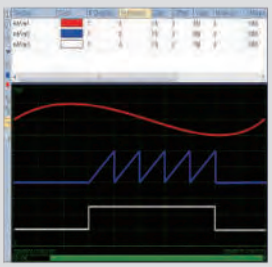
內建整合式網頁

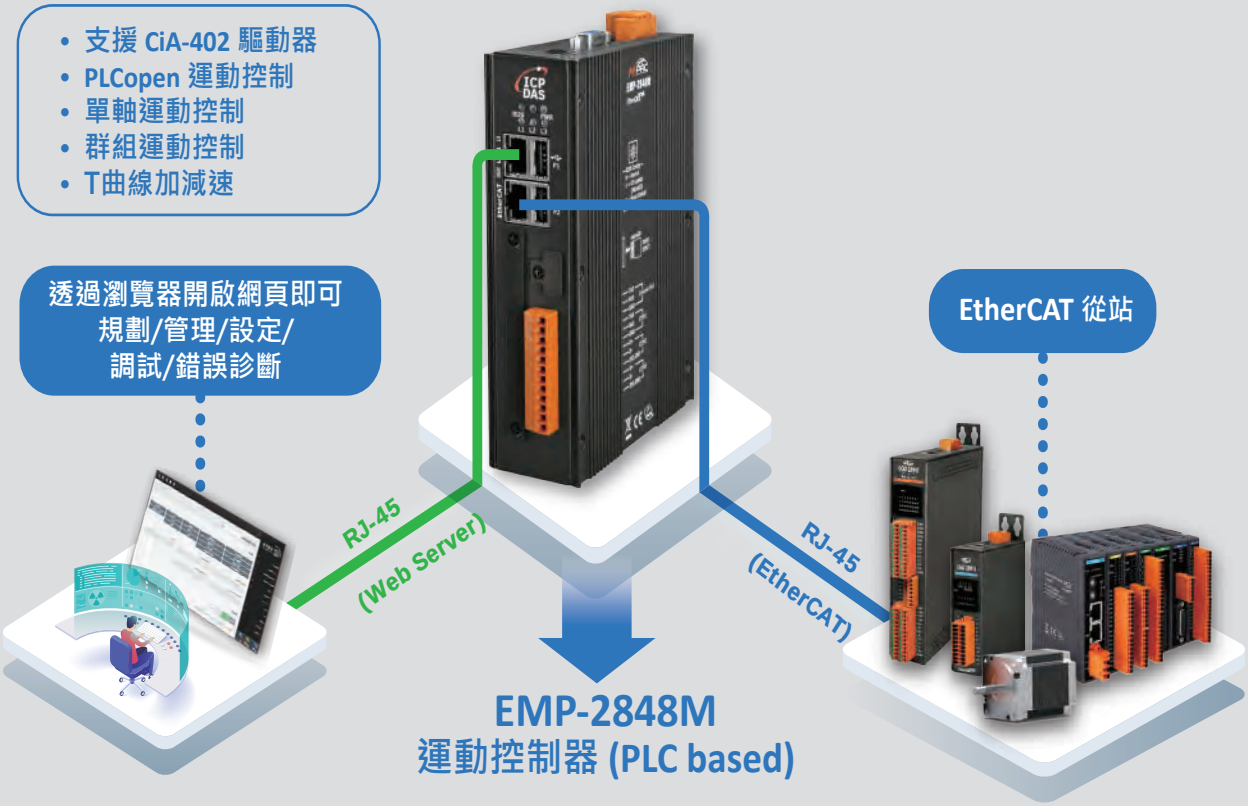
- 一鍵取得 EtherCAT 網路拓撲
- 相容第三方從站 ESI 檔案
- 簡易故障排除功能
- 調試運動控制器
- 配置從站模組參數
- 支援虛擬從站 ID 記憶功能

(詳細內容參考P40-41)









▲ 金屬外殼的 EMP-2000 系列，具備抗干擾且極簡化系統及空間，並降低開發與設定的門檻，一次兼顧到精巧體積、安全穩固及使用便利。

EMP-2848M

比字典還輕薄!

開發便利

- 支援 IEC 61131-3 PLC 編程 Win-GRAF Workbench
- 多種 Soft PLC 語言 (FBD/LD/IL/ST/SFC)

支援多任務功能

- 最多可同時執行 4 個任務
- 可分別使用不同的通訊協定
- 不用擔心不同通訊協定的時序

- 讓您的開發更有效率
- 可用標準 PLC 的語言來編程
- 最可靠的 EtherCAT 運動控制器
- 雜湊精巧堅固、省空間省配線

EMP-2848M EMP-4648 EMP-6648

方便的網頁管理界面

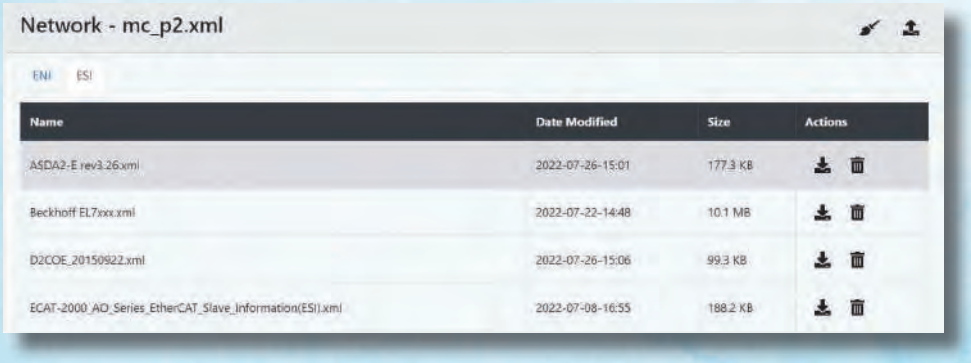
透過瀏覽器開啟網頁，即可規劃拓撲設定及調試從站模組，發生異常時還可以即時作錯誤診斷。

最多可同步控制 16 軸

透過標準的 EtherCAT 協議即時同步控制 16 個軸
最快可達到 0.5ms 的控制週期

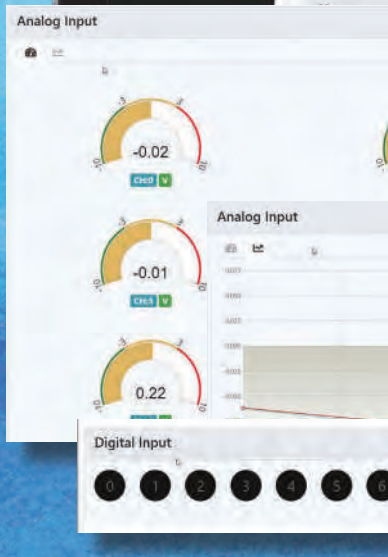
相容泓格所有從站及第三方從站

EMP-2848M/EMP-4648/EMP-6648 支援 ESI 檔案配置，
透過網頁界面可匯入 ESI 檔案來相容所有從站



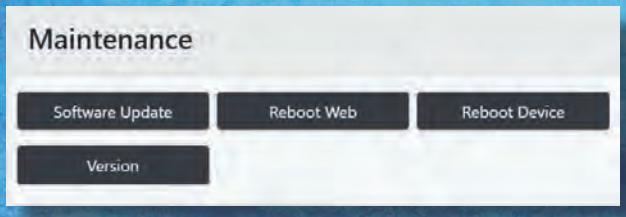
網路連線診斷界面

提供界面供使用者取得從站連線的各項錯誤
計數器情況及各個端口連接狀態。



更新韌體功能

使用者可以透過 EMP-2848M/EMP-4648/EMP-6648 的網頁界面的 Maintenance 頁面來更新本地端韌體獲得更新的功能或是解決問題。



Task1 EtherCAT
Task2 Modbus RTU
Task3 Modbus TCP
Task4 OPC UA

多重任務運行功能

使用者可將不同通訊協定的工作，
指派到不同的任務區塊同時運作，
這樣的好處是能大幅減少通訊端及程式開發的複雜度。

CiA402 PDO 自動分配功能

提供 CiA402 從站模組 PDO 自動分配功能，會依據運動控制功能的不同，自動分配從站模組的 PDO 配置。

視覺化模組資料界面

使用者可以直覺的控制或取得 DAQ 模組資料

一顆支援多種開放性網路

EMP-2848M 同時擁有各種界面隨時可支援各種網路，不像他牌 PLC 需要購買各種擴充模組。

- 支援 EtherCAT、Modbus TCP、Modbus RTU/ASCII、OPC UA
- 提供 EtherCAT 埠、Ethernet 埠及串列埠

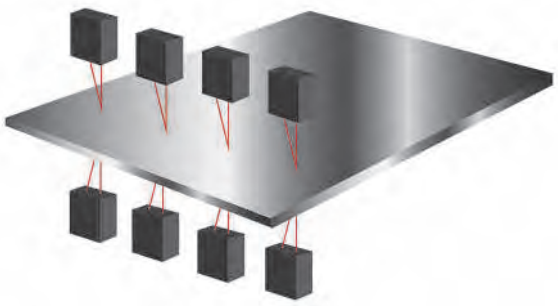
高即時性高穩定性

EMP-2848M 提供可靠的硬體搭配便利好用的 WinGRAF SoftPLC 解決了他牌 Software EtherCAT Main Device 容易受到作業系統、網路卡等系統干擾問題。

- Cortex-A53 1.6GHz 四核心處理器
- 可靠的實時系統 Linux (Preempt-RT) 提昇即時性及穩定度。

透過省配線方式控制各種馬達

- 最多連接 16 軸，智能映射 PLC 變數至運動控制軸，再透過 PLC 語言輕鬆控制
- 各種同步運動控制跟點對點控制一樣簡單



▲同時導入多個通道的類比值

▲同時啟動多軸馬達

2-7 ECATDAQ 輕量型 EtherCAT 主站函式庫

經濟型 EtherCAT 軟體主站 不需額外購買 EtherCAT 主站卡

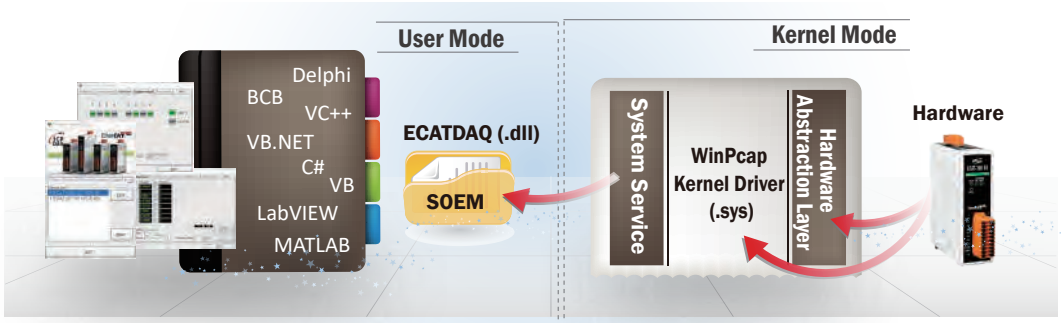
ECATDAQ 是一個應用在 XP-9K-IoT(Win10-based) 可程式自動化控制器或個人電腦上開發 EtherCAT 主站 控制程式的函式庫 (DLL 函數)。可以降低編寫 EtherCAT 主站 程式的複雜度，進而幫助使用者快速開發連結與控制泓格從站應用程式。

◀ 標準乙太網路卡

- 標準乙太網路卡 (免安裝 EtherCAT 主卡)
- 支援 Windows 7 / 10 / 11
- 免安裝 ESI 檔案
- 提供 DLL 函式庫及VC / VB6 / C# 範例程式
- 支援泓格全系列從站 (不支援第三方從站)
- 控制週期 20ms (Free-Run 模式)
- 支援8 軸 (單軸運動控制、PP模式) ,從站數 20
- 支援第三方 CiA402 驅動器

FREE

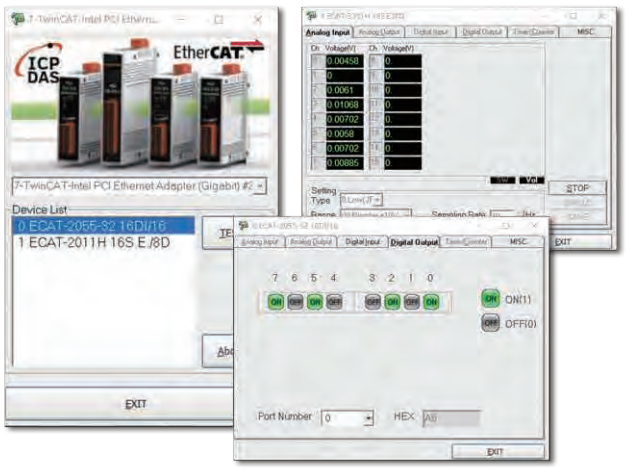
ECATDAQ SDK



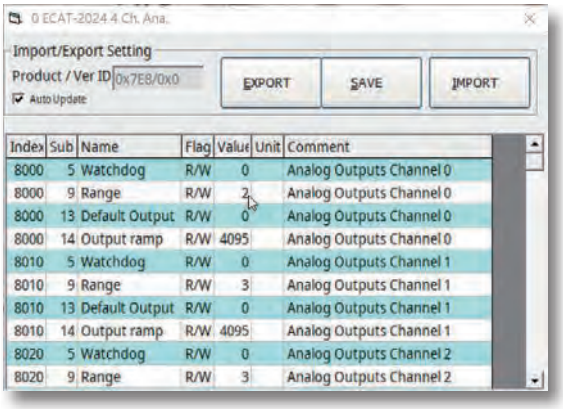
支援泓格全系列 EtherCAT 模組，適合低速單軸運動控制及點對點運動控制。

ECAT-2000 DIO Series	ECAT-202x AO Series	ECAT-201x AI Series	ECAT-26xx Gateway Series	ECAT-209x Motion Series	ECAT-207x Encoder Series

▲ AXP/XP-9000 或一般個人電腦可透過 ECATDAQ 函式庫開發相關的泓格從站應用程式



▲ iECAT Utility 泓格 EtherCAT 模組驗証調試工具



Index	Sub	Name	Flag	Value	Unit	Comment
8000	5	Watchdog	R/W	0		Analog Outputs Channel 0
8000	9	Range	R/W	2		Analog Outputs Channel 0
8000	13	Default Output	R/W	0		Analog Outputs Channel 0
8000	14	Output ramp	R/W	4095		Analog Outputs Channel 0
8010	5	Watchdog	R/W	0		Analog Outputs Channel 1
8010	9	Range	R/W	3		Analog Outputs Channel 1
8010	13	Default Output	R/W	0		Analog Outputs Channel 1
8010	14	Output ramp	R/W	4095		Analog Outputs Channel 1
8020	5	Watchdog	R/W	0		Analog Outputs Channel 2
8020	9	Range	R/W	3		Analog Outputs Channel 2

▲匯出匯入模組設定

2-8 ECAT-M800 系列 EtherCAT 主站控制卡 (PC Based)

泓格科技的 EtherCAT 網路型運動控制卡可在 Windows 及 Linux 作業系統上運行，在任何的系統平台上只要插上一張卡片，就可讓您的電腦享受便利、高效的即時性運動控制應用。其最高可同步控制 64 個伺服軸及 512 個從站節點進行運動，也提供多種運動控制函式，加速軟體開發的時間。

ECAT-M80

型號	軸數	站數	運動控制
ECAT-M808-8AX	8	512	全功能
ECAT-M808-16AX	16	512	
ECAT-M808-32AX	32	512	
ECAT-M808-64AX	64	512	

	ECAT-M800 系列	他牌軟體型主站
即時性	高，微秒級同步 勝	一般，受 OS 影響
CPU 負擔	低 勝	高
穩定性	高穩定 勝	易受 OS 影響

單軸運動控制

- 支援 CiA402 驅動器、泓格科技步進馬達驅動器
- 自動原點復歸
- 點對點、等速度運動控制、Profile 運動控制
- 可自定義虛擬軸
- 支援 CiA402 驅動器 Touch Probe 功能

高效能

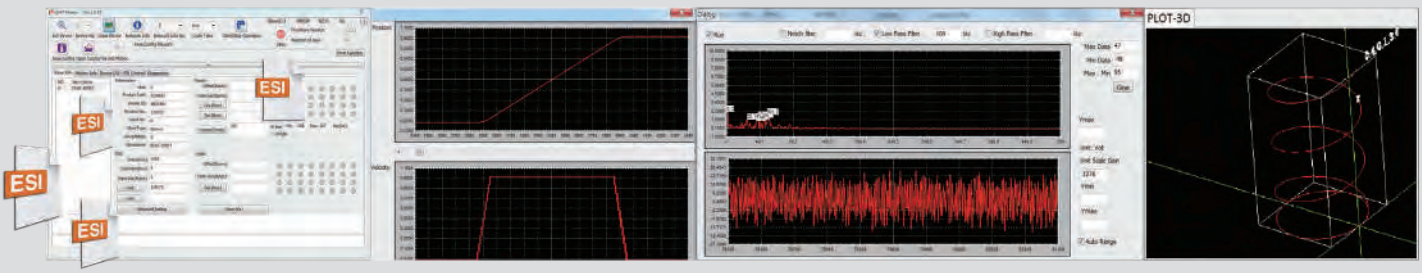
- Cycle times 可達 500 µs
- 支援 Windows 10 及 Linux OS
- 支援 32 位元及 64 位元作業系統
- 泓格科技獨立開發的 EtherCAT 引擎

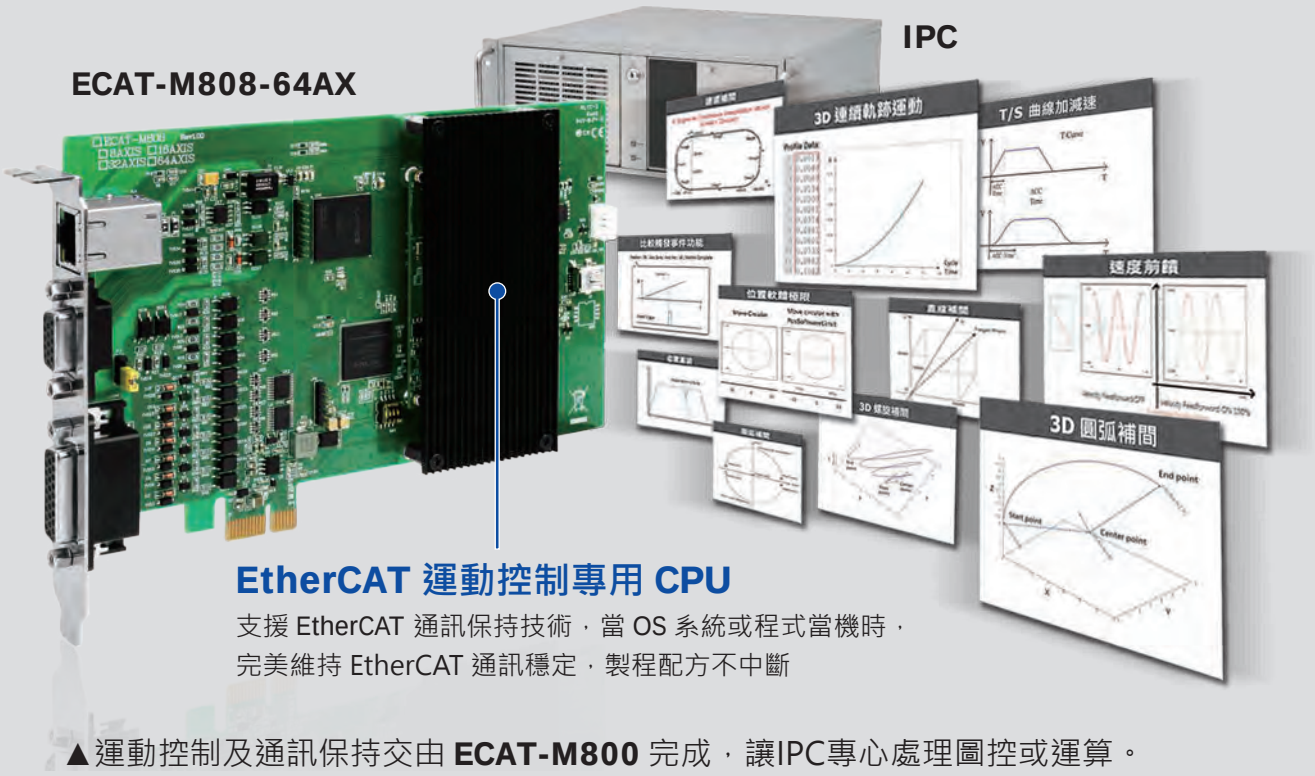
提供本地端 I/O 介面

- 13 通道隔離數位 I/O
- PCI Express x1
- Card ID
- 2 組 Encoder 介面
- 支援比較觸發功能

多軸群組運動控制命令

- 隨心所欲群組規劃任意軸號
- 多軸線性補間運動控制 (PV/PT/PVT 模式)
- 2/3 軸圓弧補間、螺旋補間、Profile 運動控制
- 連續補間 (緩衝區上限 7000 筆)
- 支援 Buffered/Aborting/Blending 等命令
- 最多八個群組同步控制





EtherCAT 運動控制專用 CPU

支援 EtherCAT 通訊保持技術，當 OS 系統或程式當機時，
完美維持 EtherCAT 通訊穩定，製程配方不中斷

▲運動控制及通訊保持交由 **ECAT-M800** 完成，讓IPC專心處理圖控或運算。

不懂 EtherCAT 也能快速上手

- 提供 DLL 函式庫
- 提供簡單運動控制 API
- 多種程式語言範例程式碼
  Visual C++/C#/VB.NET/BCB/LabVIEW/Python
- 泓格科技 I/O 模組專用函式

簡易配置工具程式

- 一鍵配置 EtherCAT 從站
- 相容第三方從站 ESI 檔案
- 簡易故障排除功能
- 支援從站別名寫入功能

泓格科技獨家功能

- 內建 10 組 PID 控制迴路
- 高速資料紀錄器
- 類比模組濾波器
- 事件觸發控制
- Gantry 控制參數調整程式
- 史都華運動平台

- **讓您的開發更有效率**
- **可用不同的語言來編程**
- **讓 ECAT-M800 協助系統作更即時性的動作如運動控制、量測等等**

CH3
Motion

3-1 EtherCAT 步進馬達控制器/驅動器 47

3-2 EtherCAT 編碼器 50

3-1 EtherCAT 步進馬達控制器/驅動器

泓格科技的步進馬達控制器，專門設計用於驅動兩相雙極步進電機，採用開迴路控制 (Open-loop control) 處理，最多集成四個獨立控制軸並且支援 CiA402 協議 , 最高可達 8A 的高電流控制，另外還提供多種保護及穩定精確的控制功能。

ECAT-2094DS / ECAT-2092DS-8A / ECAT-2094S / ECAT-2091S

精確穩定的步進馬達控制

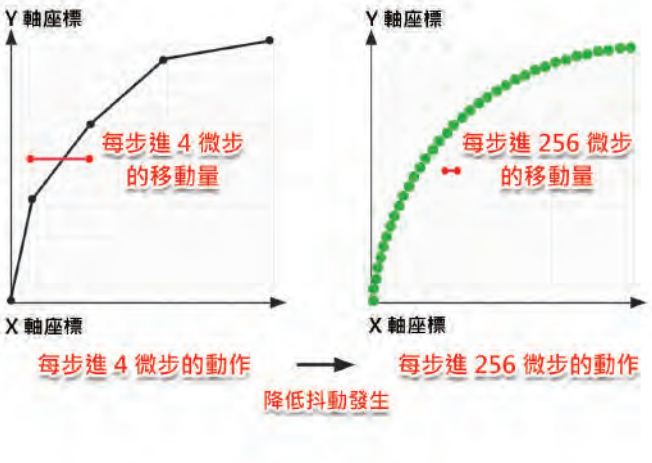
- 支援二相雙極步進馬達
- 支援CiA402協議
- 開迴路處理
- 可程式化電流控制，最高可達 8 A
- 可程式化步進解析度
- 每個整步最高可達 256 個微步

內建多種 I/O 介面

- 差動編碼器(A, B, Z)
- 數位輸入(緊急停止/極限開關/閂鎖/常規)
- 數位輸出

高精度

- 提供 256 微步動作增加穩定度



可靠的保護功能

- 內建驅動器過溫、短路保護機制
- I/O 端隔離保護
- 自動整流讓馬達不會過熱
- 提供 I/O 及 Motor 的狀態及故障指示燈號

EtherCAT 通訊介面

- 支援 Free-Run/SM/DC 模式
- 控制週期最快可達0.5ms
- 4 軸同步控制

體積及配線更精簡

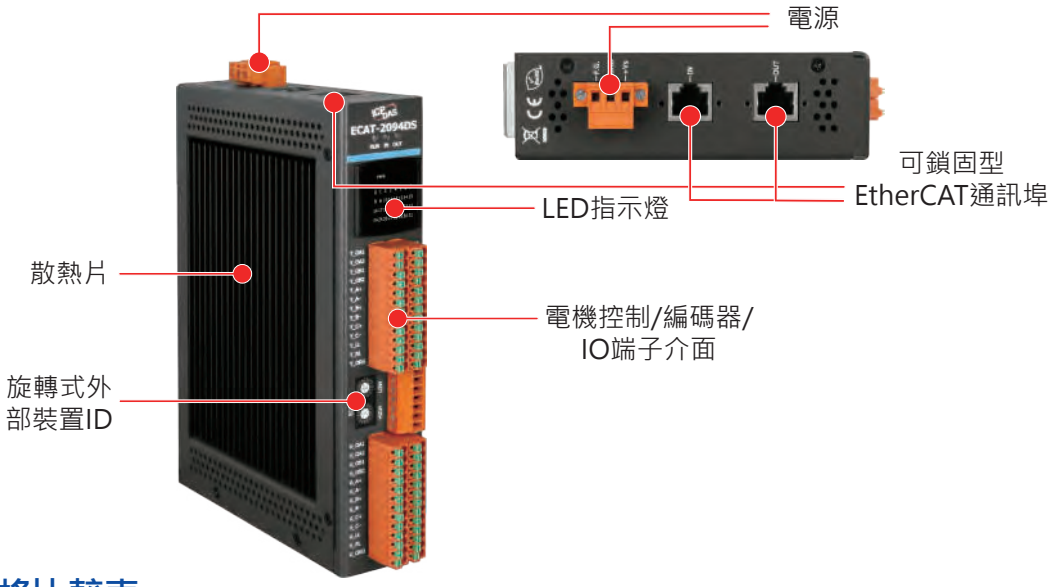
ECAT-209X 系列可在控制器和步進驅動器間只使用一條網路線連接，相較於脈波控制時可減少配線的數量。一本書的空間容納四軸步進驅動器。

ECAT-209 Y XXX - XX

軸 / 通道數：
1:1 軸
2:2 軸
4:4 軸
8:8 軸

驅動器 / 編碼器類型
S: 步進驅動 (不支援 DS402)
DS: 步進驅動
BL: 無刷驅動
P: 脈波
CS: 閉迴路步進驅動

N/A: 低於 4A
8A: 8.0A



規格比較表:

型號	EtherCAT		馬達輸出				編碼器輸入		數位輸出入
	控制週期	支援 CiA402	軸數	迴路控制模式	輸出電流	每步微步進數	通道數	脈波頻率 (MHz)	通道數
ECAT-2091S	0.5 ms	-	1x stepper motor (2 phases)	開	Peak 1.5A	256 128 64 32 16 8 4 2	1	1	2 DI 1 DO (Sink)
ECAT-2094S	1 軸 : 1 ms 2 軸 : 2 ms 3 軸 : 3 ms 4 軸 : 4 ms	-	4x stepper motor (2 phases)	開			4	4	8 DI 2 DO (Sink)
ECAT-2091DS	0.5 ms	v	1x stepper motor (2 phases)	開	Peak 3.3A		1	1	3DI
ECAT-2094DS	0.5 ms	v	4x stepper motor (2 phases)	開	Peak 3.3A		4	4	12 DI
ECAT-2094P	0.5 ms	v	4x Pulse Output	開	-		4	4	8 DI 2DO(Sink)
ECAT-2092CS	0.5 ms	-	2x Stepper motor (2 phases)	**閉**	Peak 3.3A		2	2	4 DI 2DO(Sink)
ECAT-2092DS-8A	0.5 ms	-	2x Stepper motor (2 phases)	開	Peak 8A		2	2	4 DI 2DO(Sink)
ECAT-2092BL	0.5 ms	v	1x BLDC motor (2 phases)	**閉**	Peak 3.3A		2	2	4 DI 2DO(Sink)

*全部支援DC模式

步進馬達驅動 DS系列

ECAT-2091DS
ECAT-2094DS
ECAT-2092DS-8A

- 最多四軸運動控制
- 全數位微細分技術
- 寬脈衝電壓範圍9-29V
- 開迴路控制
- 最大電流8A
- 抗干擾設計
- 支援CiA402協議

步進馬達驅動 S系列

ECAT-2091S
ECAT-2094S

- 最多四軸運動控制
- 全數位微細分技術
- 寬脈衝電壓範圍6-46V
- 開迴路控制
- 最大電流1.5A
- 抗干擾設計

閉環步進馬達驅動CS系列

ECAT-2092CS

- 最多二軸運動控制
- 全數位微細分技術
- 寬脈衝電壓範圍5-29V
- 閉迴路控制
- 最大電流3.3A
- 抗干擾設計
- 支援CiA402協議

脈波輸出驅動P系列

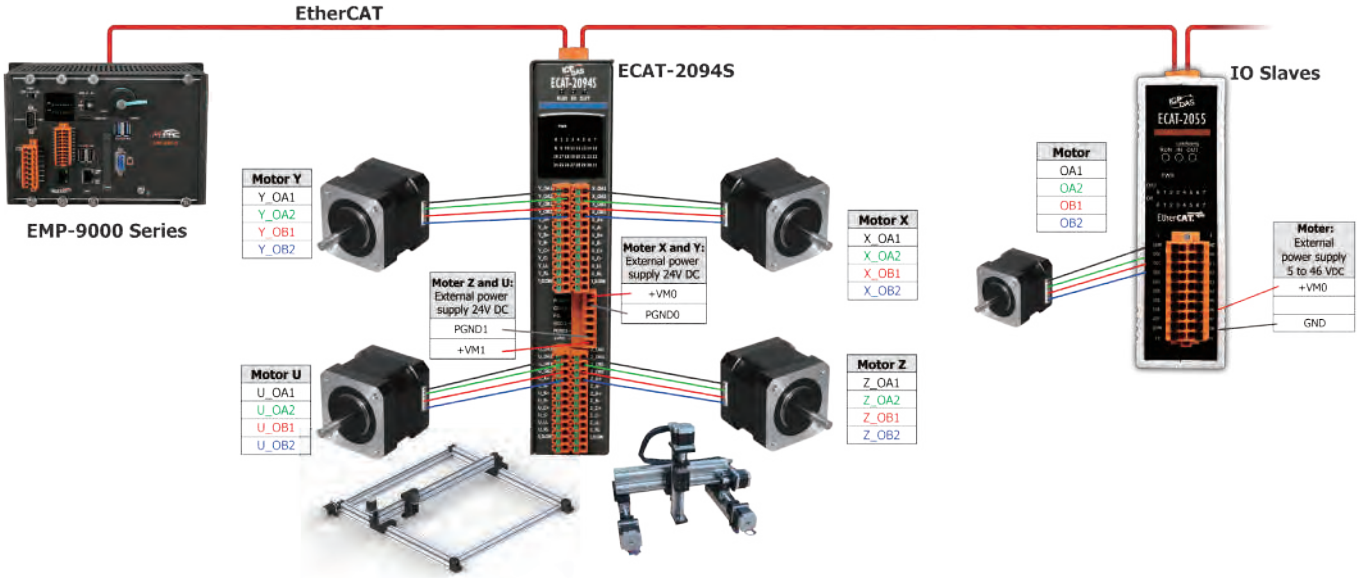
ECAT-2094P

- 四軸獨立運動控制
- 支援手搖輪和寸動功能
- 軸脈波最高輸出率為4MHz
- 抗干擾設計
- 支援CiA402協議

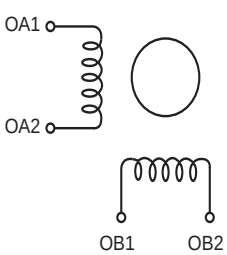
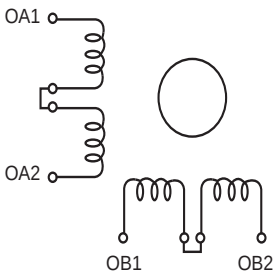
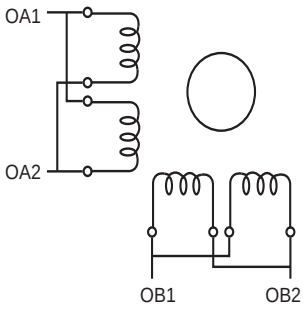
無刷馬達驅動 BL系列

ECAT-2092BL

- 最多二軸運動控制
- 支援PWM
- 支援電位器調速
- 可驅動各類型無刷馬達
- 抗干擾設計
- 支援CiA402協議



ECAT-2094S 與 ECAT-2091S 在 EtherCAT 網路的示意圖

四線式雙極馬達接線	六或八線式單極馬達接線 (串聯)	八線式雙極馬達接線 (並聯)
		

3-2 EtherCAT 編碼器

泓格科技的 EtherCAT 編碼器幫助您在頻率、位移、角度測量領域裡更快速的取得更精確的數值。EtherCAT 編碼器可以將設備的原始訊號轉換成 EtherCAT 通訊訊號，使得控制系統充份利用到 EtherCAT 納秒級精確的同步、靈活的拓撲等優勢，進而以更低的成本實現精確可靠的控制。

ECAT-207 E Y - X

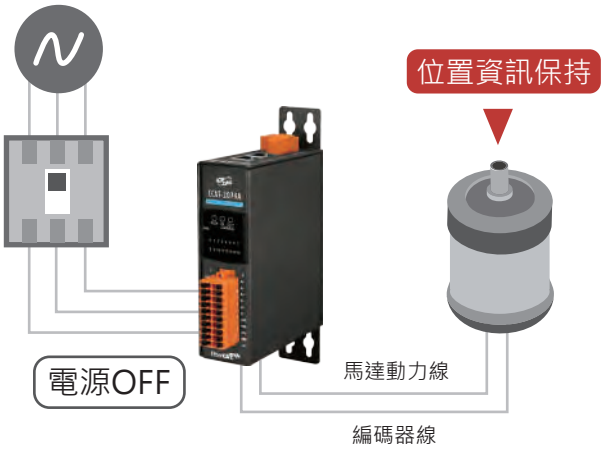
- **E** — **通道數：**
  - 2:2 通道
  - 3:3 通道
  - 4:4 通道
- **Y** — **編碼器類型**
  - I: 增量型
  - A: 絕對型
- **X** — **特殊功能**
  - T: 比較觸發

規格比較表:

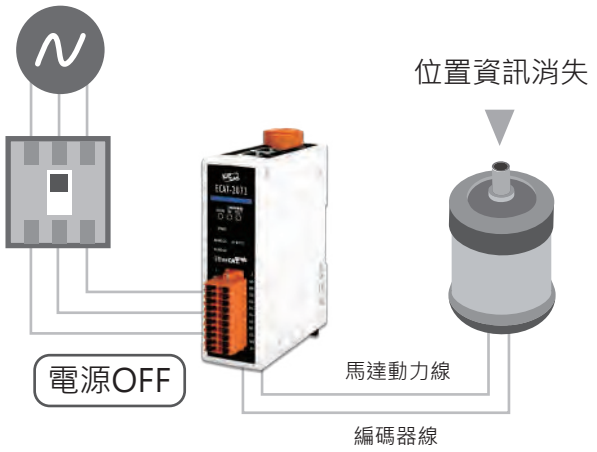
型號	EtherCAT		編碼器輸入					外部鎖定訊號輸入	比較觸發輸出
	控制週期	DC 模式	類型	通道數	解析度 / 串列輸入	脈波頻率 (MHz)	計數模式	通道數	通道數
ECAT-2072IT	0.5 ms	v	增量型	2	32-bit	4 MHz	AB Phase CW/CCW Pulse/Dir	2	2
ECAT-2073I	0.5 ms		增量型	3				3	-
ECAT-2072A	0.1 ms		絕對型	2	40-bit	10 MHZ	BiSS-C SSI	-	-
ECAT-2074A	0.2 ms		絕對型	4					

絕對型 VS 增量型編碼器

增量型編碼器根據運動方向在已知的起始位置增加或減少脈衝數量，以提供運動的相對位置和方向。絕對型編碼器則對位置或角度提供不重複的編碼，即使斷電再上電，也能提供當前的準確位置。請根據應用所需功能選擇適當的編碼器類型並搭配對應的模組。



絕對型編碼系統



增量型編碼系統

絕對型編碼計數器

ECAT-2072A
ECAT-2074A

- 2/4 通道絕對型編碼器
- 支援SSI及BiSS-C模式
- 抗干擾設計

編碼器輸入	
編碼器輸入個數	2/4 encoder counters (D+,D-,Cl+,Cl-) 差動
取樣類型	同步
計數器解析度	40 位元
編碼器模式	SSI, BiSS-c
最大輸入脈波頻率	10 MHz

ECAT-2072A/ECAT-2074A 絕對型編碼器可直接連接帶 SSI（同步串行接口）/BiSS-C 的絕對編碼器。支持單圈和多圈編碼器。編碼器的 5V 電源可直接通過端子連接點提供。廣泛的參數化設定允許最佳適應不同的編碼器類型。

增量型編碼計數器

ECAT-2073I

- 3 通道編碼器
- 支援多種計數模式
- 差動式信號介面對抗干擾
- 內建數位濾波器

編碼器輸入	
編碼器輸入個數	3 encoder counters (A, B, Z), 差動或單動
計數器解析度	32 位元
編碼器模式	A/B Phase, CW/CCW, Pulse/Dir
最大輸入脈波頻率	4 MHz
可編程數位濾波器	1 ~ 250 μs
外部鎖存輸入	
通道	3 (使用Z信號)
輸入準位	Z 信號介面

ECAT-2073I 一個三通道高速編碼器介面模組，適用於讀取增量編碼器所生成脈波序列的應用，主要用於位置回授的應用。如果需要鎖存位置功能，則可以使用其 C 相的信號來觸發位置鎖存，但沒有專用的 DI 來觸發。

ECAT-2072IT

- 2 通道編碼器
- 支援多種計數模式
- 差動式信號介面對抗干擾
- 內建數位濾波器
- 2 個比較觸發通道

ECAT-2072IT 是一个雙通道高速编碼器模組，可讀取編碼器位置，同時可以透過 DI 觸發器紀錄觸發時位置，當編碼器計數器達到設定的比較位置時，還可以觸發專用 DO 輸出執行比較功能。比較觸發功能充許使用者更精準的控制外部設備，如觸發相機拍照或是調整脈衝雷射的脈衝寬度來控制發射能量。

編碼器輸入	
編碼器輸入個數	2 encoder counters (A, B, Z), 差動或單動
計數器解析度	32 位元
編碼器模式	A/B Phase, CW/CCW, Pulse/Dir
最大輸入脈波頻率	4 MHz
可編程數位濾波器	1 ~ 250 μs
外部鎖存輸入	
通道	2 (使用專用 DI)
輸入準位	5V / 12V / 24V (跳接器選用)
比較觸發輸出	
通道	2
觸發輸出	Open Collector, 5 V ~ 48 V
觸發脈波寬度	2 ~ 32,767 μs
觸發方法	固定距離或設定陣列距離資料
啟用/禁用	軟體命令或 DI 硬體控制

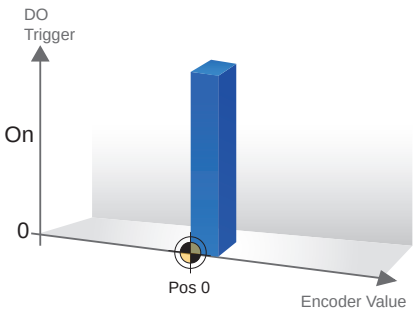
比較觸發功能

ECAT-2072IT 適用於控制面型與線型掃描相機，這類需要連續高速觸發信號的工業檢測應用。其陣列比較功能對於面型掃描相機在檢查某些指定部件很有用處。它也用於其他領域，例如，雷射微加工以進行光罩修復或觸發對半導體修復的控制。

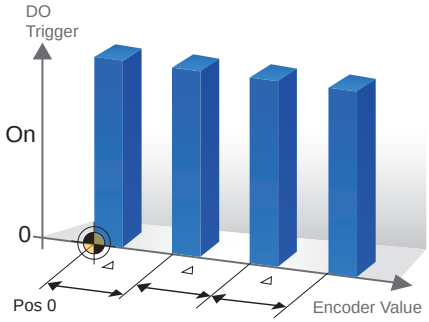
三種類型的位置比較觸發功能

位置比較功能可以通過軟體或由專用 DI 啟用。這樣，外部 PLC 或控制器就可以透過將其 DO 與 ECAT-2072IT 的 DI 連接，來啟用 / 禁用 ECAT-2072IT 的比較功能。

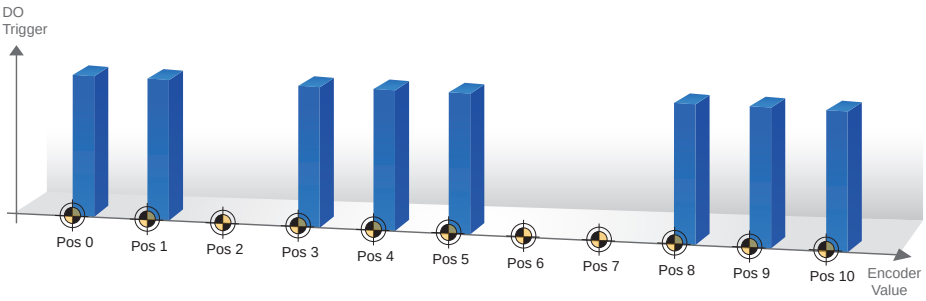
左圖顯示了一個簡單的位置比較應用程序，其比較功能透過軟體或硬體做啟用 / 禁用。



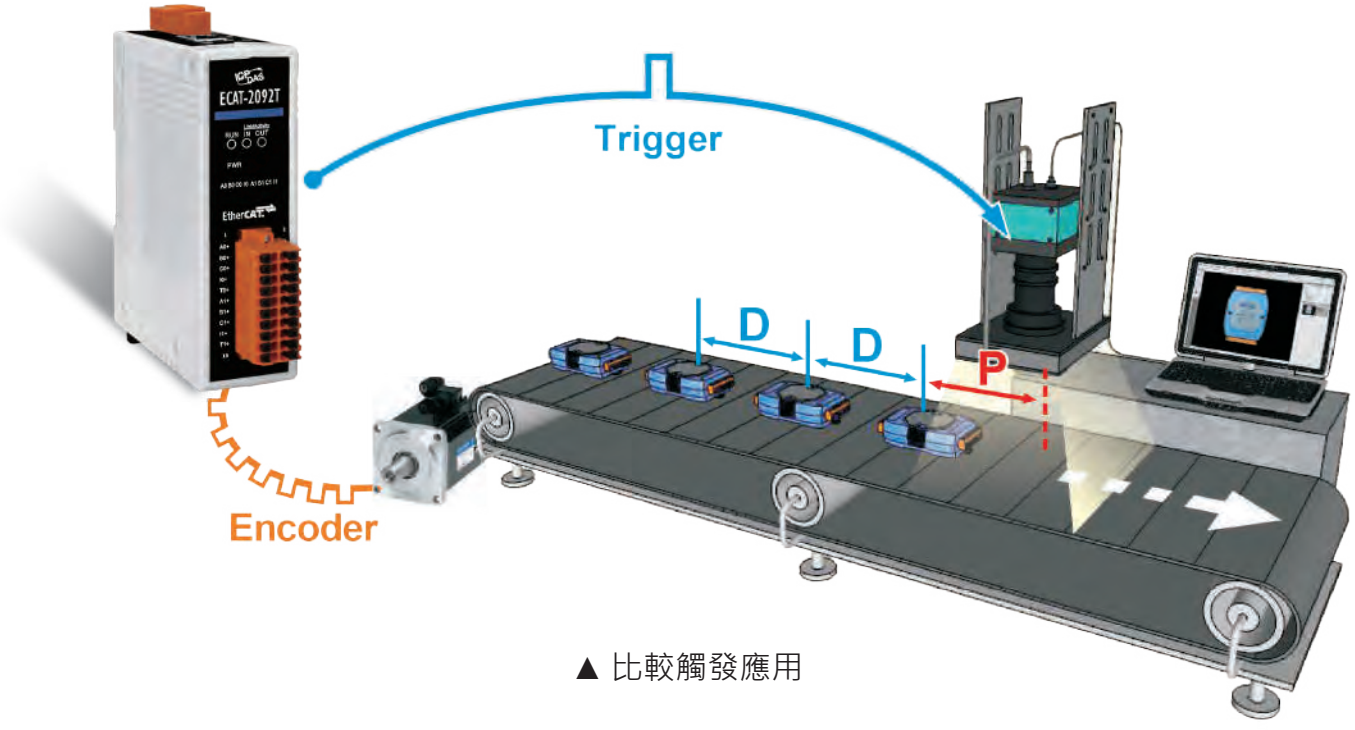
▲ 單點位置比較



▲ 自動增量比較



▲ 位置陣列比較



▲ 比較觸發應用

CH4
I/O

4-1 EtherCAT I/O全系列導覽 54

4-2 EtherCAT I/O特色 56

4-3 EC1系列EtherCAT插件模組導覽 58

4-4 ECAT-2000/EC1/EC2系列選型 60

4-5 EC4 系列薄型模組 62

4-6 EC4 系列選型 66

4-1 EtherCAT I/O 全系列導覽

泓格科技可為所有通用的輸入/輸出信號和總線系統提供全系列現場總線模組，從一般型的總線端子模組到高抗雜訊防護模組，品種齊全，應有盡有，適用於各種信號類型和現場總線系統。除了傳統總線系統的組件之外，泓格科技還提供針對 EtherCAT 進行優化的整合式產品系列。

ICP DAS EtherCAT

ECAT-2000 系列

EC1 系列

EC2 系列

EC4 系列

分散式模組

- 獨立式模組化設計
- 結構緊湊
- 可直接安裝在機箱內
- 金屬機殼提供高抗雜訊能力
- 控制週期可達到 100 us

薄型化模組

- 薄型模組化設計
- 結構緊湊
- 將近 10 種不同的薄型模組
- 提供過欠壓保護功能
- 控制週期可達到 100 us

客制化模組

- 可訂制特殊外殼
- 可訂制特殊的 I/O 通道數
- 可訂制特殊的功能
- EtherCAT I/O 從站規劃咨詢

泓格各系列從站比較表:

產品圖				
系列	**ECAT-2000 系列**	**EC1 系列**	**EC2 系列**	**EC4 系列**
類型	分散式	插件式	分散式	分散式
外殼	塑料	鐵殼 (抗雜訊)		塑料
介面	RJ45 x 2	泓格插件式端子	RJ45 x 2	RJ45 x 2 (耦合器)
效能	1 ms (Typical)	100 µs (Typical)		
I/O 點數(最多)	DIO: 32 點 AI: 16 點 AO: 8 點	DIO: 32 點 AI: 16 點 AO: 8 點		DIO: 16 x 12點 AI: 8 x 12點 AO: 4 x 12點
FOE 線上更新	-	V		
Explicit Device ID	-	V		
端子台	拆卸式	-	拆卸式	
可鎖固 RJ45	-	依使用者設計	V	-
尺寸 (W x L x H)	33 x 127 x 108 mm 31 x 157 x 126 mm	20 x 98 x 84 mm	83 x 112 x 65 mm	17 x 98 x 72 mm 24 x 98 x 72 mm

插件式模組

- 結構非常緊湊的 EtherCAT I/O 系統，可直接插入到信號分配板
- 用來優化大批量生產
- 根據具體應用規劃專用的連接埠
- 使用一體化電纜線，可避免接線錯誤，節省配線時間

- **全面的模組化 I/O, 適用於所有信號類型和現場總線系統**
- **通用型產品系列優化用於 EtherCAT**
- **泓格科技是 I/O 專家，開發各式各樣的端子模組**

EtherCAT I/O 從站

泓格提供各種 I/O 從站模組供使用者組合搭配 EtherCAT 運動控制系統集成。泓格的數位模組帶有隔離保護功能並設計成 8、16或32 通道。類比模組帶有 1、3、4、8及16 通道。

■ **模組化設計**
節省系統體積
W x H x D (mm)：33×127×108

■ **最經濟有效率佈線**
工業級以太網電纜(CAT5e屏蔽保護)
每站的距離可到100米，接近無限制的
擴充性最高可串連65535個 I/O模組

■ **超高速度 I/O**
Cycletime 最快可到 100 us

■ **LED指示燈**
可透過指示燈號作故障排除及
驗証 I/O的狀態

4-2 EtherCAT I/O 特色

泓格科技除了提供原有的 ECAT-2000 系列 I/O 模組，還持續的設計出更精進、快速且便利的 EC 系列 I/O 模組供使用者選型。

快還要更快

為了滿足泓格科技 EtherCAT 使用者更快的應用需求，EC 系列支援更快的 100 µs Cycle time。

可螺絲鎖固之 RJ45 接頭

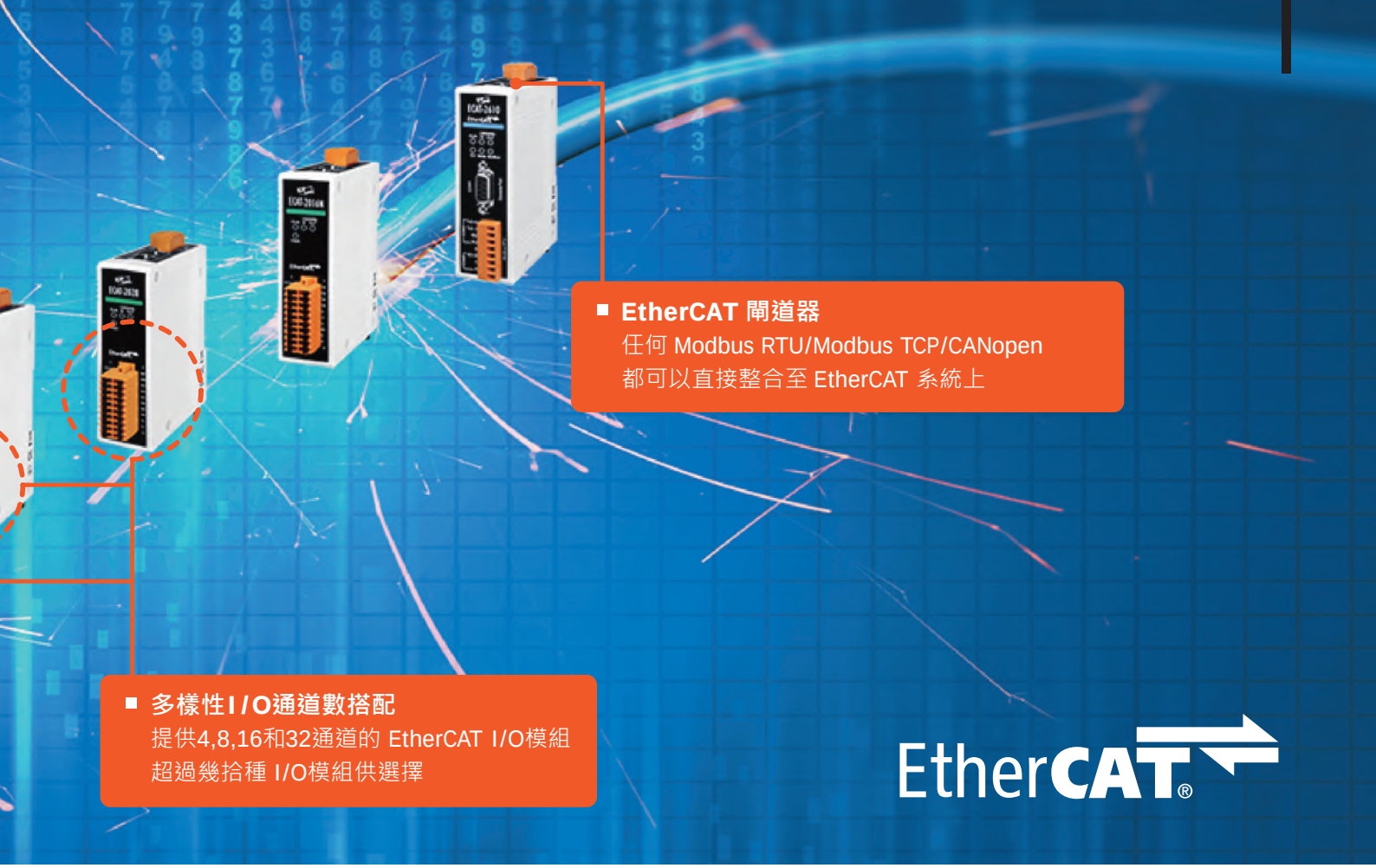
在 RJ45 接頭的兩旁有螺絲孔 (間距 20 mm)，除了可以使用一般的網路線之外，也可以使用帶有螺絲鎖固的網路線，降低因振動而造成網路線脫落的風險。

方便快速的韌體更新

EC 系列模組均有提供 FOE 線上更新韌體功能，當您的模組碰到需要立即更新韌體才能解決問題的情境，只需一鍵立刻解決。

Explicit Device ID

Explicit Device ID 是辨視模組方法之一，可通過模組的外部旋轉開關設置唯一的 ID 號碼。此功能可用來在某些應用中連接和斷開產品，並在 EtherCAT 接線工作期間防止不正確的電纜安裝。



■ **EtherCAT 閘道器**
任何 Modbus RTU/Modbus TCP/CANopen
都可以直接整合至 EtherCAT 系統上

■ **多樣性I/O通道數搭配**
提供4,8,16和32通道的 EtherCAT I/O模組
超過幾拾種 I/O模組供選擇

EtherCAT®

支援泓格科技及第三方主站
提供 **XML** 格式 **ESI** 檔案相容於各式各樣的 **EtherCAT** 主站。

輸出斷線保持
模組因不明原因斷線或切換到其他的操作模式時，依然可以保持先前工作模式時的設定值。

Power-On Value
使用者可針對設備的工作特性自定義模組上電時的 **DO** 及 **AO** 的初始值，來保護設備運作正常或者是提高安全使用性。

可程式化數位濾波器
可程式化數位濾波器可過濾數位輸入埠的雜訊、干擾、突波以及從開關和繼電器產生的抖動信號，在雜訊干擾多的工業環境裡，可以用來防止雜訊引起的錯誤讀數。

隔離保護
每個通道均提供隔離保護，當使用者不小心接錯線 或 端施加高電壓時，模塊核心不會損壞。該特性大幅降低了維修成本。

設定值自動記憶
模組會自動記憶使用者的設定值，不會因為重新上電或復電讓設定值跑掉，可節省大量重新設定的人力時間及成本。

4-3 EC1 系列 EtherCAT 插件模組導覽

使用 PCB 的總線端子的新穎 I/O 解決方案

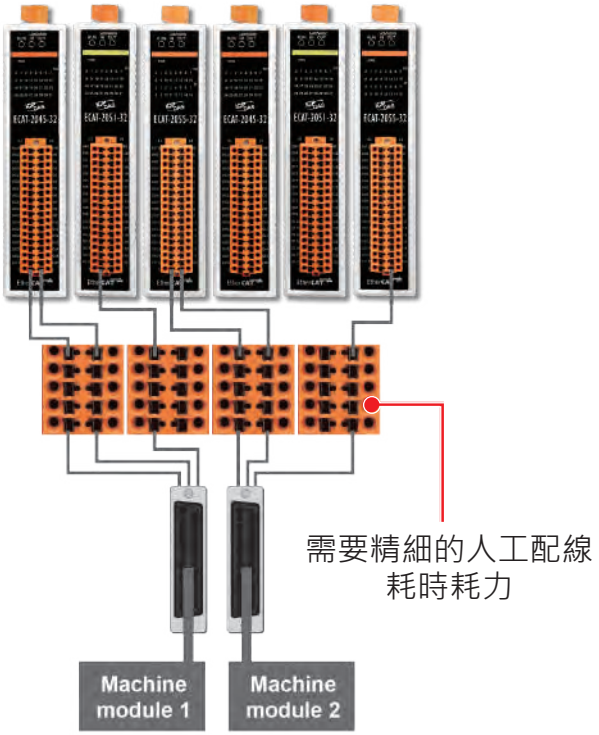
降低設備成本 | 增加機櫃可利用率 | 減少安裝時間 | 提昇故障排除效率

EC1 系列 EtherCAT 插件模組簡化了大規模生產的流程。 模組負責處理電子訊號，可直接安裝至電路板上。 電路板負責訊號和電源分配到各種專用插頭連接器，從而將控制器連接到其他機器模組。 只需插入預製的排線，就可以取代傳統控制櫃中常見的單線手工接線。 透過編碼組件，降低了人工配線和安裝時間成本，並將錯誤接線的風險降至最低。

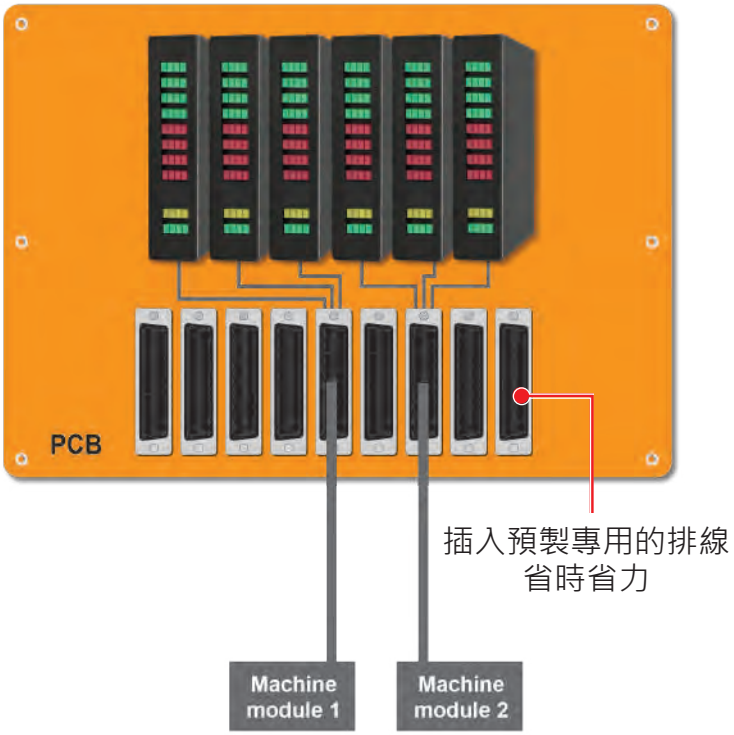
此外，EC1 系列 EtherCAT 插件模組採用全金屬外殼設計，更適合在複雜惡劣的環境中抵抗干擾。 EC1 系列與訊號分配板和預組裝電纜的組合真正實現了即插即用的概念。

EC1 系列模組安裝在使用者自行設計的信號分配板

配線方式差異



▲傳統的 EtherCAT 從站模組



▲插件式 EtherCAT 從站模組

EC1-C32

32 點電晶體輸出插件式模組

- 泓格科技的插件式端子
- **32** 點電晶體輸出 **(Sink** 型**)**
- **I/O** 狀態 **LED** 指示燈
- 更新時間 **100 µs (max.)**

EC1-P32

32 點光隔離輸入插件式模組

- 泓格科技的插件式端子
- **32** 點光隔離輸入
- **I/O** 狀態 **LED** 指示燈
- 更新時間 **100 µs (max.)**

EC1-P16C16

16 點光隔離輸入,
16 點電晶體輸出插件式模組

- 泓格科技的插件式端子
- **32** 點電晶體輸出 **(Sink** 型**)**
- **16** 點光隔離輸入
- **I/O** 狀態 **LED** 指示燈
- 更新時間 **100 µs (max.)**

4-4 ECAT-2000/EC1/EC2系列選型

ECAT-2000 系列 I/O 模組

ECAT-2012H

ECAT-2028

ECAT-2045

ECAT-2055-32

特色

ECAT-2000 系列採用分散式模組的架構設計，方便使用者各種應用場合來作擴充。

優點

提供多達 30 幾種的數位類比 I/O、分岐器及閘道器供使用者選型。

數位 I/O 模組

型號	數位輸入通道		數位輸出通道		
	通道數	模式	通道數	模式	最大負載
ECAT-2057	-	-	16	Source,PNP	100 mA
ECAT-2057P	-	-	16	Source,PNP	500 mA
ECAT-2057-32	-	-	32	Source,PNP	100 mA
ECAT-2057-NPN	-	-	16	Sink,NPN	100 mA
ECAT-2057-8P8N	-	-	8	Sink,NPN	100 mA
			8	Source,PNP	100 mA
ECAT-2045	-	-	16	Sink,NPN	700 mA
ECAT-2045-32	-	-	32		600 mA
ECAT-2051	16	Dry (Source) Wet (Sink/Source) ON:+3.5V ~ 50 V OFF:+2V Max.	-	-	-
ECAT-2051-32	32		-	-	-
ECAT-2050	13		4	Sink,NPN; Source,PNP (跳線裝置)	100 mA
ECAT-2052	8	Wet (Sink/Source) ON:+3.5V ~ 50 V OFF:+2V Max.	8	Source,PNP	100 mA
ECAT-2052-NPN				Sink,NPN	
ECAT-2053	16		-	-	-
ECAT-2055	8	Dry (Source) Wet (Sink/Source) ON:+3.5V ~ 50 V OFF:+2V Max.	8	Sink,NPN	700 mA
ECAT-2055-32	16		16		
ECAT-2060	6		6	Relay, Form A (SPST-NO)	5 A
ECAT-2061	-	-	16		

類比輸出模組

型號	通道數	解析度	輸出範圍	精確度	電壓輸出推力
ECAT-2024	4	12-bit	±10 V, ±5 V, 0 ~ 10 V, 0 ~ 5 V	± 2 LSB	10 V @ 5mA
ECAT-2028	8				
ECAT-2028C	8		±10 V, ±5 V, 0 ~ 10 V, 0 ~ 5 V, 20mA		

類比輸入模組

型號	通道數	解析度	輸入範圍	感測器	精度	取樣頻率
ECAT-2011H	8 Diff/ 16 S.E	12-bit	0 ~ 10 V, ±10 V, ±5 V, ±2.5 V, 0 ~ 20 mA, ±20 mA, 4 ~ 20 mA or ±4 ~ 20 mA (Software selectable)	-	0.2% LSB	1k Hz (每通道)
ECAT-2012H		16-bit			0.05% LSB	1k Hz (最多六個通道)
ECAT-2016N	1 (Strain Gauge)		±1.25 V, ±600 mV, ±300 mV, ±125 mV, ±80 mV, ±60 mV, ±40 mV, ±30 mV, ±20 mV, ±15 mV, ±10 mV	Full-Bridge	±0.1% FSR	1k Hz (每通道)
ECAT-2016-3	3 (Strain Gauge)		±10 V, ±5 V, ±2.5 V, ±1.25 V, ±625 mV, ±312 mV, ±200 mV, ±100 mV, ±50 mV, ±25 mV			

EC1 系列 I/O 模組

特色

可自行設計電路板，並透過泓格的插件式模組有效且靈活的利用空間並整合端子頭。

優點

降低設備成本及空間、大幅減少安裝及配線的時間，並加速故障排除的效率。

型號	數位輸入通道		數位輸出通道	
	通道數	模式	通道數	模式
EC1-P16C16	16	Dry (Source), Wet (Sink/Source) ON:+3.5V ~ 50 V, OFF:+2V Max.	16	Sink,NPN
EC1-P32	32		-	-
EC1-C32	-	-	32	Sink,NPN

型號	類比輸入通道	類比輸出通道	數位輸出入通道
	通道數		
EC1-AI8AO4	8	4	12

EC2 系列 I/O 模組

特色

分散式的架構方便擴充，採全金屬外殼設計，以 **ECAT-2000** 系列的基礎，再向上提昇性能並且縮小體積。

優點

效能比 **ECAT-2000** 增加 **10** 倍，並擁有更優異的抗雜訊能力，還提供更豐富的設定功能，例如**: Power on Value**、**DO** 斷線保持等功能，來滿足使用者更多樣化的應用。

型號	數位輸入通道		數位輸出通道	
	通道數	模式	通道數	模式
EC2-P16C16	16	Dry (Source), Wet (Sink/Source) ON:+3.5V ~ 50 V, OFF:+2V Max.	16	Sink,NPN
EC2-P32	32		-	-
EC2-C32	-	-	32	Sink,NPN

型號	類比輸入通道	類比輸出通道	數位輸出入通道
	通道數		
EC2-AI8AO4	8	4	12

4-5 EC4 系列薄型擴充模組導覽

設計緊湊的薄型 EC4 系列EtherCAT模組化 I/O系統，提供高密度插入式連接，以形成客製化的系統解決方案。以應用為導向的功能可降低設備成本，並支援客製化系統解決方案，同時讓佔用空間盡可能最小化。

由於現代設計和使用者友善的安裝概念，其插入式連接和清晰的訊號分配簡化了系統的調試並擴展了其功能，使其能夠滿足機器製造行業的特定要求。

ICP DAS EC4_

EC4 系列耦合器 :

型號	簡述
EC4-EP21	EtherCAT 耦合器帶外部 ID
EC4-EP20E	EtherCAT 兩埠擴充器

EC4 系列軸控模組 :

型號	簡述
EC4-MP1U	1 軸脈波輸出模組
EC4-MS1	1 軸步進馬達控制器
EC4-ENC2IT	2 軸增量型編碼器 , 比較觸發
EC4-ENC2A	2 軸絕對型編碼器

EC4 系列 I/O 模組 :

型號	簡述
EC4-P16	16 通道數位輸入
EC4-C16	16 通道數位輸出模組 (SINK/NPN)
EC4-A16	16 通道數位輸出 (SOURCE/PNP)
EC4-R8	8 通道繼電器輸出
EC4-P4R4	4 通道數位輸入 , 4 通道繼電器輸出
EC4-DA4	12 位元 , 4 通道類比輸出
EC4-DA4H	16 位元 , 4 通道類比輸出
EC4-AD8	16 位元 , 1KHz, 8 通道類比輸入
EC4-AD8H	16 位元 , 10KHz, 8 通道類比輸入
EC4-AD8R	16 位元 , 1KHz, 8 通道類比輸入帶隔離保護
EC4-TC8	8 通道熱電耦量測模組
EC4-RTD8	8 通道電阻溫度計模組
EC4-LC1	1 通道荷重元 (應變規) 模組

高效分散式模組

- 支援 FOE 線上更新韌體
- 耦合器提供 Explicit Device ID
- 控制週期可達到 100 us

高保護及耐用的設計

EC4 系列薄型模組提供過欠電壓電流保護功能當電壓電流高或低於安全臨界值，系統主動斷路來確保系統安全。還可在極端惡劣的環境使用，其設計可承受 -25 °C ~ +65 °C 的作業溫度。

客制化模組

- 可訂制特殊的 I/O 通道數
- 可訂制特殊的功能
- 薄型模組規劃咨詢

EC4-EP21

EC4-P16

EC4-C16

EC4-DA4 EC4-AD8

EC4-ENC2IT

+886-3-597-3366 info@icpdas.com / sales2@icpdas.com

超緊湊尺寸
省空間、省配線

▲ EC4 系列薄型 I / O，讓使用者依照自己的應用組合找出最適合的選項。

高即時性、彈性配置及多種進階功能

系統提供近 10 種不同的總線端子模組，可自由混搭，以滿足各種應用需求。每個模組皆配備獨立晶片，確保高精度的同步即時性，並支援韌體更新、設定值自動記憶、輸出上電值設定等多項進階功能，提升系統的靈活性與可靠性。

EC4-MP1U

EC4-RTD8

EC4-TC8

EC4-LC1

- 全面的薄型模組, 適用於所有信號類型和現場總線系統
- 通用型產品系列優化用於 **EtherCAT**
- 泓格科技是 **I/O** 專家，開發各式各樣的端子模組

打造您專屬的 I/O 模組

在有限的空間最大化您的 I/O 系統及應用

適合的應用範例

數位 I/O

- 16 通道數位輸入單元
- 16 通道數位輸出單元
- 8 通道繼電器輸出單元
- 超高速模組

▲ **PAC/PLC** (EMP-905X)

EtherCAT®

- EtherCAT
- ID Switch for 256

通訊耦合器

類比 I/O

- 8 通道類比輸入單元
- 4 通道類比輸出單元
- 一般或高性能模組
- 單端或差動式輸入模組
- 電壓或電流輸出模組

應變量

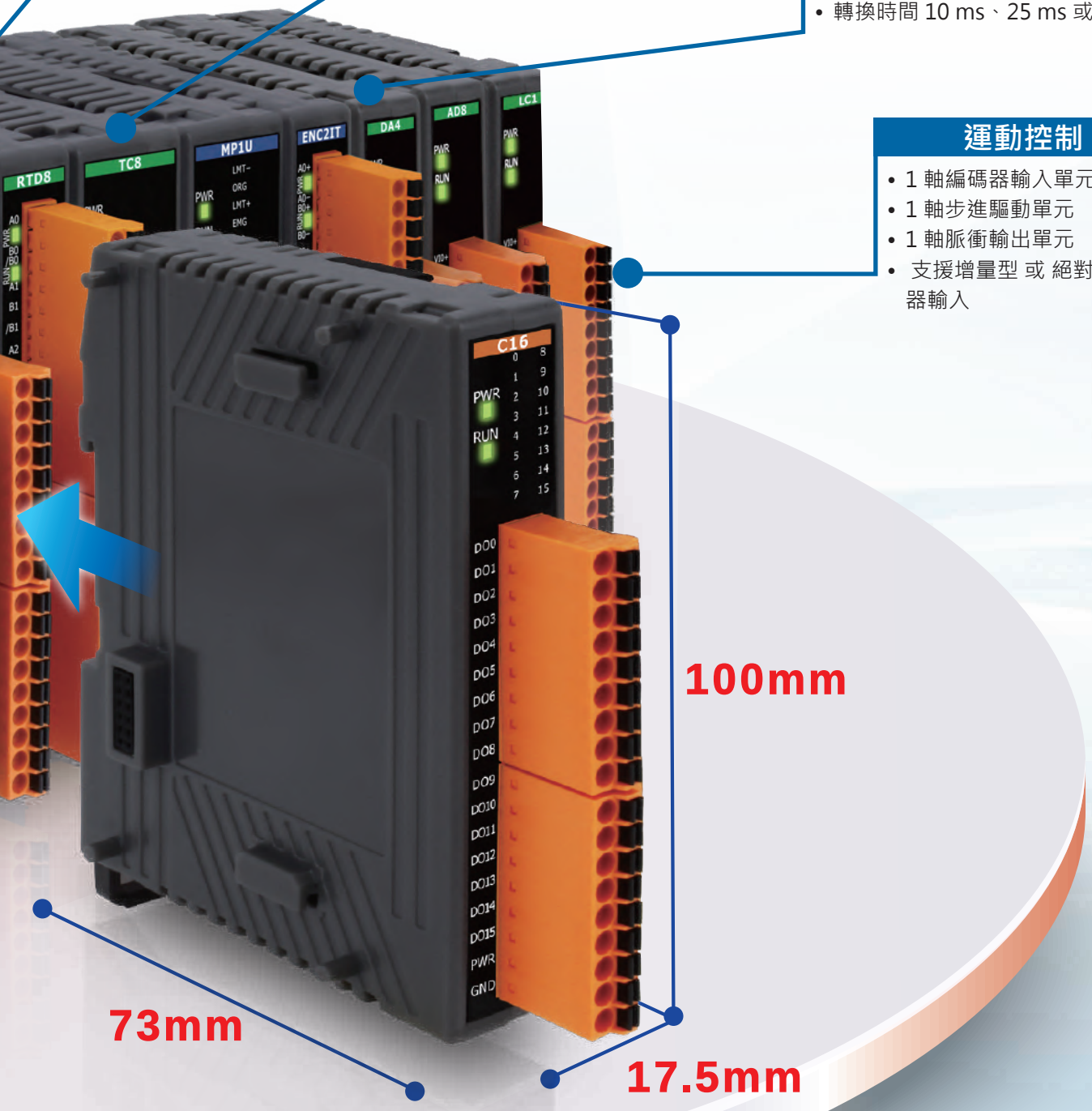
- 1 通道應變量單元
- 超高速轉換時間週期 1ms

溫度量測

- 8 通道熱電耦量測單元
- 8 通道電阻溫度量測單元
- 轉換時間 10 ms、25 ms 或 50 ms

運動控制

- 1 軸編碼器輸入單元
- 1 軸步進驅動單元
- 1 軸脈衝輸出單元
- 支援增量型 或 絕對型編碼器輸入



4-6 EC4 系列選型

EC4 薄型模組

特色

透過專用的薄型模組，讓使用者可以在有限的空間創造出最適合的應用。

優點

多達 **10** 多種的模組，像是 **I/O**、溫度量測、應變量、運動控制等等，讓使用者可以應用在各種自動化領域。

通訊耦合器模組

型號	EtherCAT		Explicit Device ID	介面	埠數	尺寸 mm (W x L x D)
	控制週期	同步模式				
EC4-EP21	100 us	Free Run SM DC	Up to 256	RJ-45	2	25 x 108 x 93
EC4-EP20E			N/A			

數位輸出入

型號	EtherCAT		數位輸入		數位輸出			尺寸 mm (W x L x D)
	控制週期	同步模式	通道數	類型	通道數	類型	最大負載	
EC4-C16	100 us	Free Run SM DC	-	-	16	Open Collector (Sink)	500 mA/ channel	17.5 x 108 x 73
EC4-A16			-	-		Open Collector (Source)		
EC4-P16			16	Dry (Source), Wet (Sink/ Source)	-	-		

繼電器輸出

型號	EtherCAT		數位輸入		繼電器輸出			尺寸 mm (W x L x D)
	控制週期	同步模式	通道數	類型	通道數	類型	最大負載	
EC4-R8	100 us	Free Run SM DC	-	-	8	Form A	5 A@30V	17.5 x 108 x 73
EC4-P4R4			4	Dry (Source), Wet (Sink/ Source)	4			

電壓 / 電流輸出

型號	EtherCAT		通道數	解析度	輸出範圍	精度	電壓輸出推力	尺寸 mm (W x L x D)
	控制週期	同步模式						
EC4-DA4	100 us	Free Run SM DC	4	12-bit	±5 V, ±10 V, 0 ~ 5V, 0 ~ 10V, 0 ~ 10 mA, 0 ~ 20 mA	± 2 LSB	10 V @ 5mA	17.5 x 108 x 73
EC4-DA4H			4	16-bit	±5 V, ±10 V, 0 ~ 5V, 0 ~ 10V, 0 ~ 20 mA, 4~20mA	± 4 LSB		

+886-3-597-3366 info@icpdas.com / sales2@icpdas.com

電壓 / 電流測量

型號	EtherCAT		通道數	解析度	隔離保護	取樣頻率	輸入範圍	尺寸 mm (W x L x D)
	控制週期	同步模式						
EC4-AD8	100 us	Free Run SM	8 Diff	16-bit	N/A	1k Hz per Channel	0 ~ 10 V, +/- 2.5 V, +/- 5 V, +/- 10 V	17.5 x 108 x 73
EC4-AD8H						10k Hz per Channel		
EC4-AD8R					V	1k Hz per Channel		

應變規量測

型號	EtherCAT		通道數	解析度	隔離保護	採樣頻率	輸入範圍	尺寸 mm (W x L x D)
	控制週期	同步模式						
EC4-LC1	100 us	Free Run SM	1	24-bit	N/A	1k Hz per Channel	±10 V, ±5 V, ±2.5 V, ±1.25 V, ±625 mV, ±312 mV, ±200 mV, ±100 mV, ±50 mV, ±25 mV (Software selectable)	17.5 x 108 x 73

溫度測量

型號	EtherCAT		感測器輸入	通道數	解析度	採樣頻率	精度	尺寸 mm (W x L x D)
	控制週期	同步模式						
EC4-TC8	500 us	Free Run SM	Thermocouple (J, K, T, E, R, S, B, N, C, L, M, and LDIN43710)	8	16-bit	100 Hz per Channel	±0.1% of FSR	25 x 108 x 73
EC4-RTD8			Pt100, Pt1000, Ni120					17.5 x 108 x 90

馬達控制 / 驅動

型號	EtherCAT		CiA402	軸數	數位輸入 (DI)	數位輸出 (DO)	尺寸 mm (W x L x D)
	控制週期	同步模式					
EC4-MS1	500 us	Free Run SM DC	V	1 (Stepping)	-	-	25 x 108 x 73
EC4-MP1U				1 (Pulse)			

計數編碼器

型號	EtherCAT		類型	通道數	解析度	頻率	計數模式	尺寸 mm (W x L x D)
	控制週期	同步模式						
EC4-ENC2IT	200 us	Free Run SM DC	增量型	2 × Encoder counter inputs 2 x Latch outputs	32-bit	4 MHz	CW/CCW , Pulse/Direction, A/B Phase	17.5 × 108 × 90
EC4-ENC2A	100 us		絕對型	2(BiSS-C/SSI)	48-bit	10 MHz	-	
EC4-ENC4A	200 us			4(BiSS-C/SSI)				

CH5

Gateway / Junction Converter

5-1 EtherCAT 閘道器模組 69

5-2 ECAT-2610 連接 Modbus RTU 設備至 EtherCAT 70
(EtherCAT從站 - MRTU主站)

5-3 ECAT-2611 EtherCAT 網路與 Modbus RTU 交換數據 71
(EtherCAT從站 - MRTU從站)

5-4 ECAT-2612 連接 Modbus TCP 設備至 EtherCAT 72
(EtherCAT從站 - MTCP主站)

5-5 ECAT-2613 EtherCAT 網路與 Modbus TCP 交換數據 73
(EtherCAT從站 - MTCP從站)

5-6 ECAT-2614C 連接 CANopen 設備至 EtherCAT 74
(EtherCAT從站 - CANopen主站)

5-7 ECAT-2615C EtherCAT 網路與 CANopen 交換數據 75
(EtherCAT從站 - CANopen從站)

5-8 ECAT-2614D 連接 DeviceNet 設備至 EtherCAT 76
(EtherCAT從站 - DeviceNet主站)

5-9 ECAT-2615D EtherCAT 網路與 DeviceNet 交換數據 77
(EtherCAT從站 - DeviceNet從站)

5-10 ECAT-2600工業物聯網絡加速器 78
(多通訊協定 - EtherCAT主站)

5-11 EtherCAT 轉 IO-Link 主站閘道器 80
(EtherCAT從站 - IO-Link主站)

5-12 EtherCAT 分岐器模組 81

5-13 EtherCAT 光纖轉換器模組 83

5-1 EtherCAT 閘道器模組

EtherCAT 閘道器為不同通訊協議的工業設備之間提供了無縫通訊，其專為整合、延展其他可靠的現場總線協議與無縫整合現有網絡設備而設計，並提供可行的解決方案，可有效地轉換使用不同通訊協議之設備的數據。

直接升級現有設備

避免不必要的投資，直接延長運行良好的串行設備的壽命。使用泓格科技的 EtherCAT 閘道器，您可將其連接到不同網路。

最經濟實惠的網路連接方案

只需使用 1 個 EtherCAT 閘道器，就能連接多個節點/設備，如此可節省許多系統成本。

多種事件行為模式可選擇

依照不同的應用場合提供多種命令行為模式，如預設值、狀態變化作動、連續值、字元交換、字組交換、緊急停命令。

避免軟硬體更動

使用 EtherCAT 閘道器連接您的設備，設備無需做任何軟硬體改動。所有的數據/協議轉換都得以實現，並從閘道器內部映射到其他的網路。

輕鬆將您的設備協定轉換成不同的網路協定

EtherCAT 閘道器的靈活度讓您可以轉換任意網路命令。不需使用 PLC 模組跟編譯程式，設定完成即可上線作業。

可切換斷線行為模式

當EtherCAT通訊發生變化時可選擇命令是否保持或者停止，確保系統在斷線時不會誤動作保護現場人員的安全。

- 不需更動使用者設備的設定
- 最多 256 In/Out 字組
- 使用 XML 格式文件配置
- 提供簡易配置工具

應用

- 能源產業
- 智能樓宇
- 工業自動化
- 汽車通訊
- 交通運輸
- 光生伏特

ECAT-261X系列 EtherCAT閘道器

連接任意EtherCAT工業以太網—現場總線或工業網路

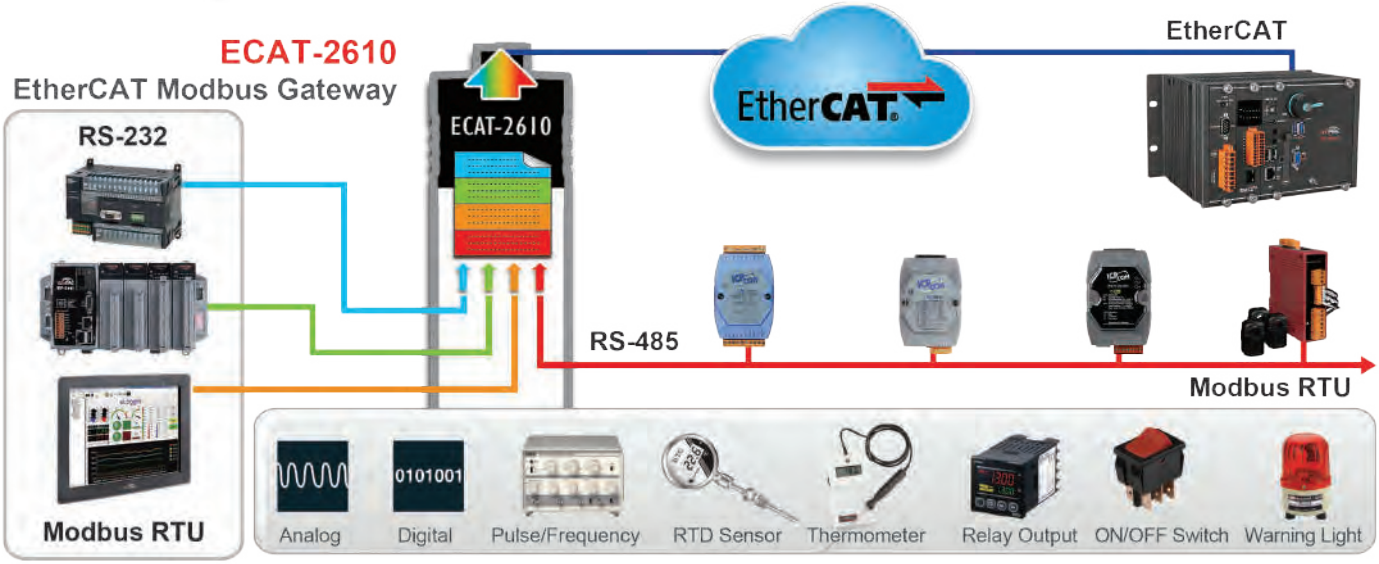
ECAT-261X系列 EtherCAT閘道器幫助您簡單連接工業網路和PLC系統，在整個工廠內實現穩定的訊息流。
您可以在兩個相似或不相似的網路間快速傳輸轉還I/O數據，免除PLC需要進行的複雜計算工作。
ECAT-261X系列經過測試以及所有主流PLC製造商的驗證，例如西門子、AB、施耐德電氣、三菱、ABB、歐姆龍、日立、倍福等等。

5-2 連接 Modbus RTU 設備至 EtherCAT

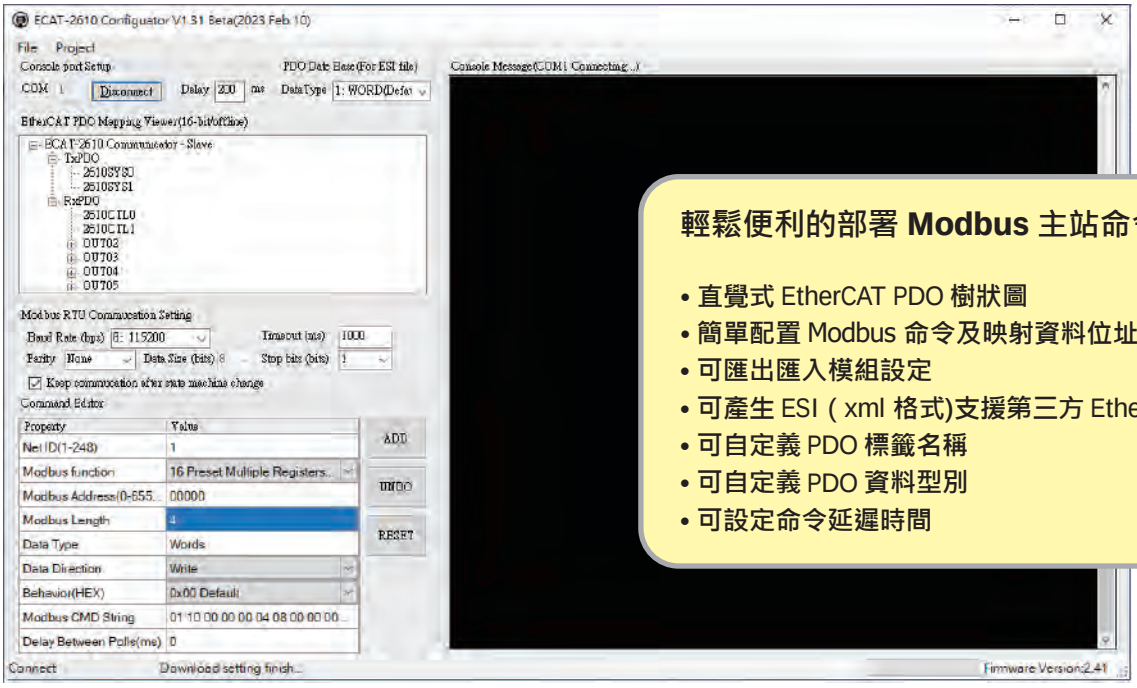
EtherCAT 從站 - MRTU 主站

ECAT-2610(M)

- 支援 Modbus RTU
- RS-232/422/485 介面
- 最大鮑率 115200 bps.
- 不需更動使用者設備的設定
- 最多 256 In/Out 字組
- 使用 XML 格式文件配置
- 提供簡易配置工具



▲什麼都能連，只要是 Modbus RTU 設備通通都可以透過 ECAT-2610 連上 EtherCAT 主站



輕鬆便利的部署 Modbus 主站命令

- 直覺式 EtherCAT PDO 樹狀圖
- 簡單配置 Modbus 命令及映射資料位址
- 可匯出匯入模組設定
- 可產生 ESI (xml 格式)支援第三方 EtherCAT 主站
- 可自定義 PDO 標籤名稱
- 可自定義 PDO 資料型別
- 可設定命令延遲時間

▲ ECAT-2610 提供的 Modbus RTU 命令部署工具輕鬆上手 五分鐘就可配置完成

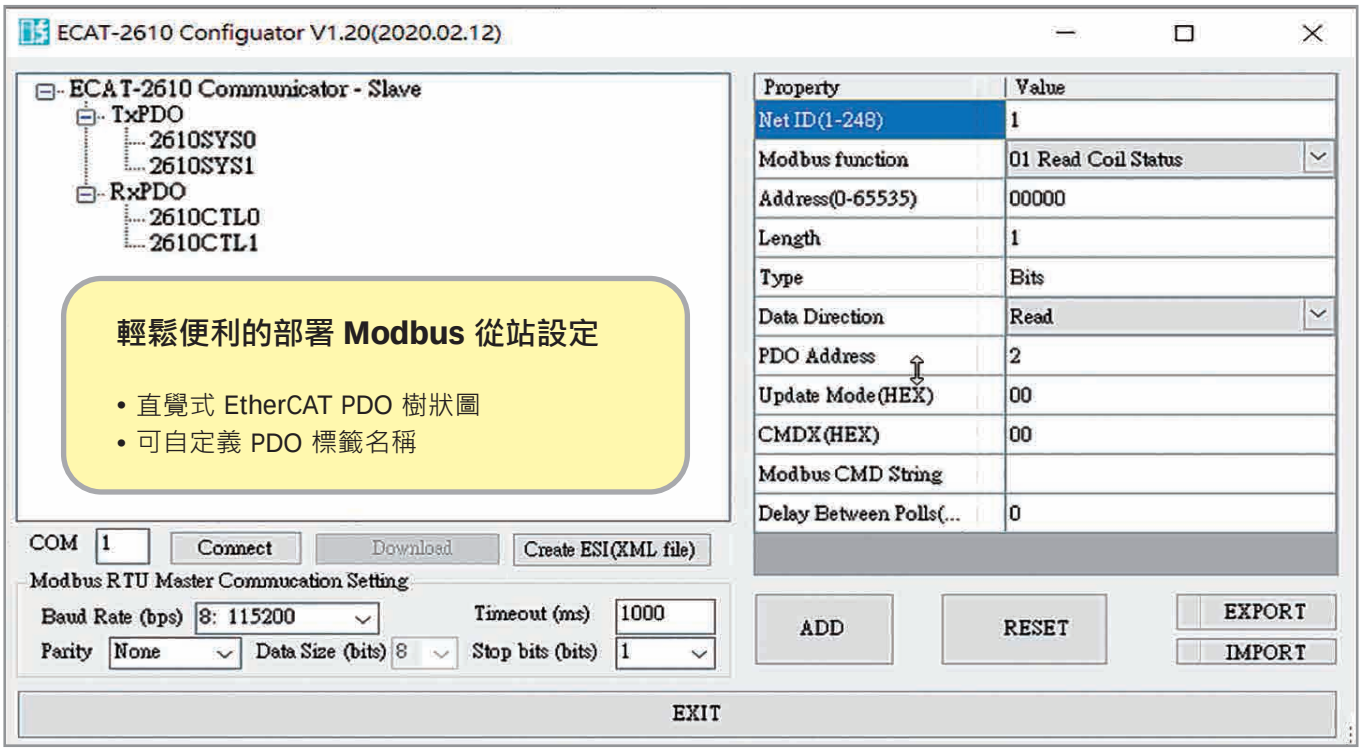
5-3 EtherCAT 網路與 Modbus RTU 交換數據

EtherCAT 從站 - MRTU 從站

ECAT-2611(M)

- 支援 Modbus RTU
- RS-232/422/485 介面
- 最大鮑率 115200 bps.
- 實現跨網路間的數據交換
- 相容於市面上所有 PLC
- 最多 256 In/Out 字組
- 一鍵完成配置，免程式編譯

ECAT-2611 高效連結 EtherCAT 與 Modbus 工業系統主站！



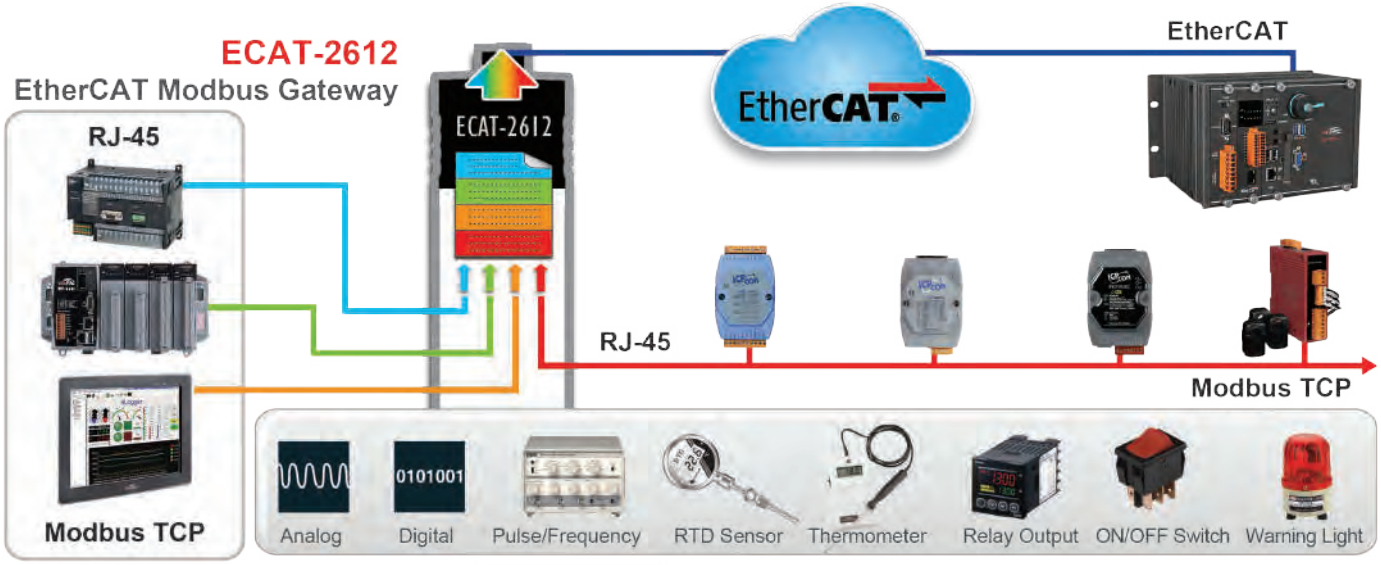
▲ ECAT-2611 提供的 Modbus RTU 從站部署工具輕鬆上手　五分鐘就可配置完成

5-4 連接 Modbus TCP 設備至 EtherCAT

EtherCAT 從站 - MTCP 主站

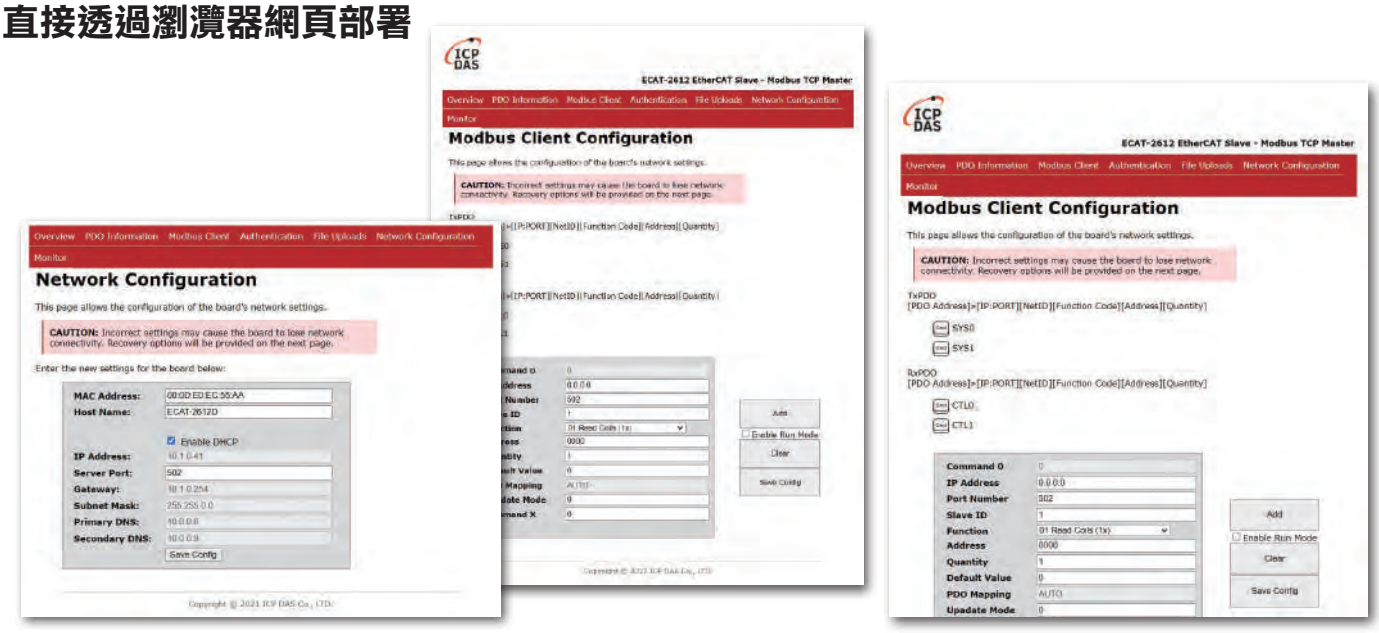
ECAT-2612 Available Soon

- 支援 Modbus TCP
- Ethernet 介面
- 最大連線數 32
- 不需更動使用者設備的設定
- 最多 256 In/Out 字組
- 使用 XML 格式文件配置
- 提供簡易配置工具



▲什麼都能連，只要是 Modbus TCP 設備通通都可以透過 ECAT-2612 連上 EtherCAT 主站

直接透過瀏覽器網頁部署



+886-3-597-3366 info@icpdas.com / sales2@icpdas.com

5-5 EtherCAT 網路與 Modbus TCP 交換數據

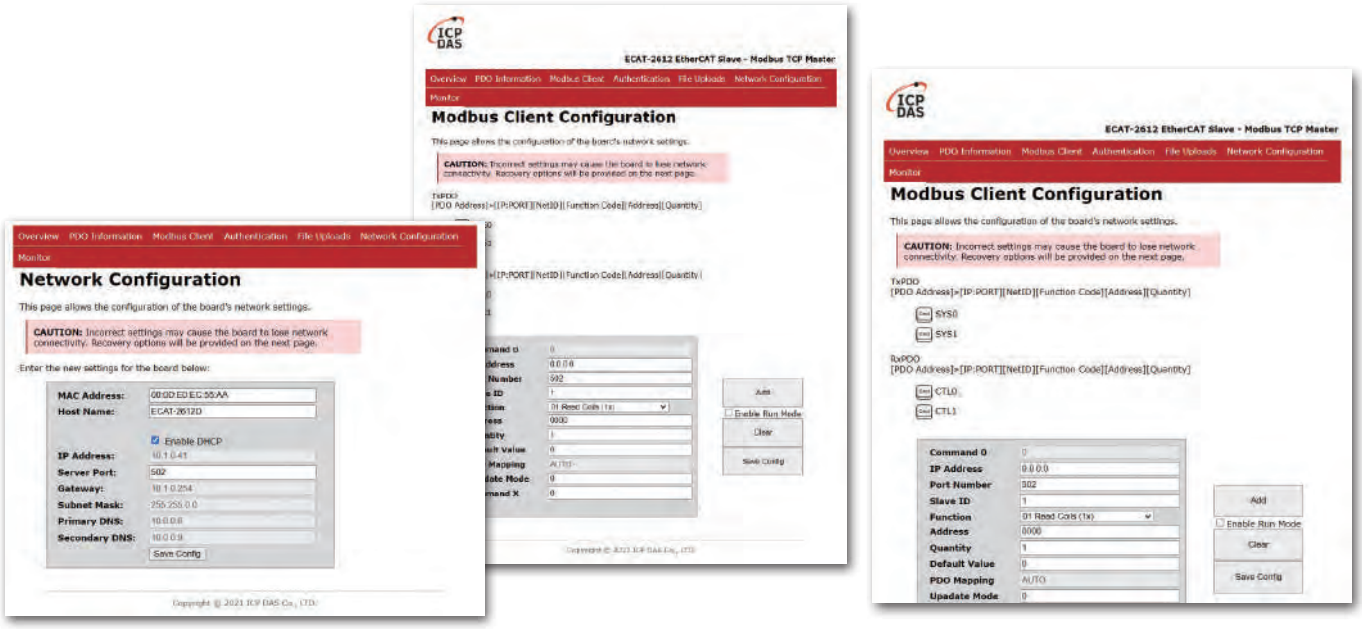
EtherCAT 從站 - MTCP 從站

ECAT-2613 Available Soon

- 支援 Modbus TCP
- Ethernet 介面
- 最大連線數 72
- 實現跨網路間的數據交換
- 相容於市面上所有 PLC
- 最多 256 In/Out 字組
- 一鍵完成配置，免程式編譯

ECAT-2613 高效連結 EtherCAT 與 Modbus 工業系統主站！

直接透過瀏覽器網頁部署

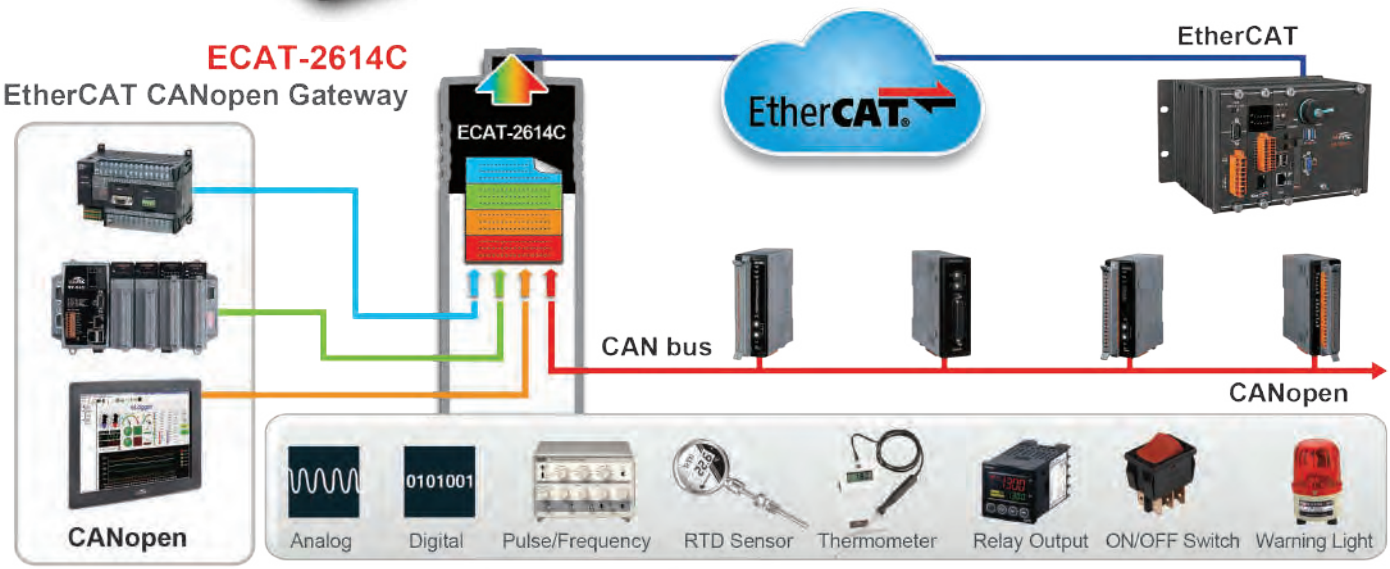


5-6 連接CANopen設備至EtherCAT

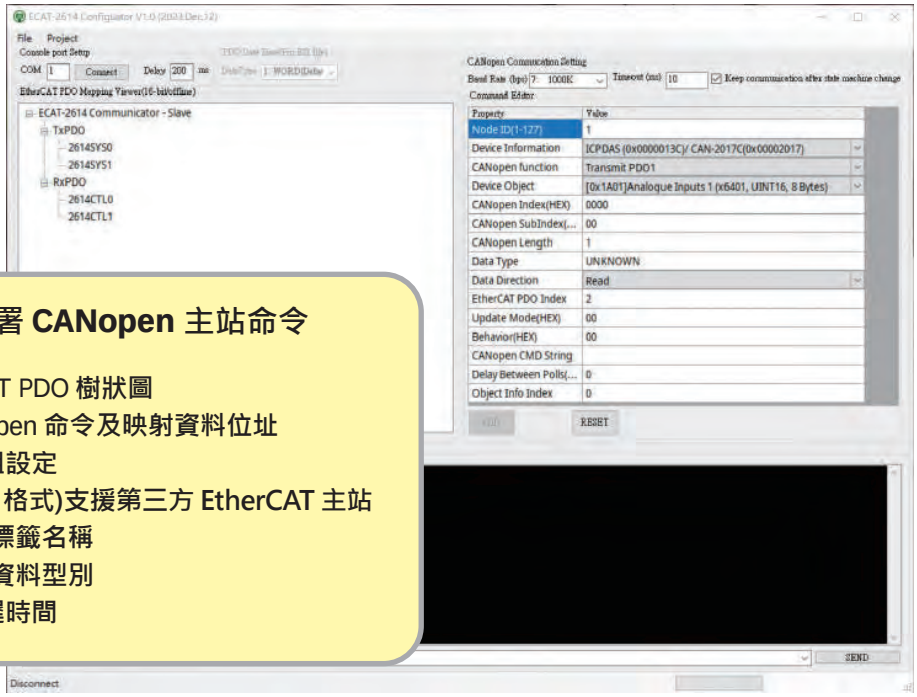
EtherCAT 從站 - CANopen 主站

ECAT-2614C Available Soon

- 支援 CANopen
- CAN bus 介面
- 最大鮑率 1M bps.
- 不需更動使用者設備的設定
- 最多 256 In/Out 字組
- 使用 XML 格式文件配置
- 提供簡易配置工具



▲什麼都能連，只要是 CANopen 設備通通都可以透過 ECAT-2614C 連上 EtherCAT 主站



輕鬆便利的部署 CANopen 主站命令

- 直覺式 EtherCAT PDO 樹狀圖
- 簡單配置 CANopen 命令及映射資料位址
- 可匯出匯入模組設定
- 可產生 ESI(xml 格式)支援第三方 EtherCAT 主站
- 可自定義 PDO 標籤名稱
- 可自定義 PDO 資料型別
- 可設定命令延遲時間

▲ ECAT-2614C 提供的 CANopen 命令部署工具輕鬆上手　五分鐘就可配置完成

+886-3-597-3366 info@icpdas.com / sales2@icpdas.com

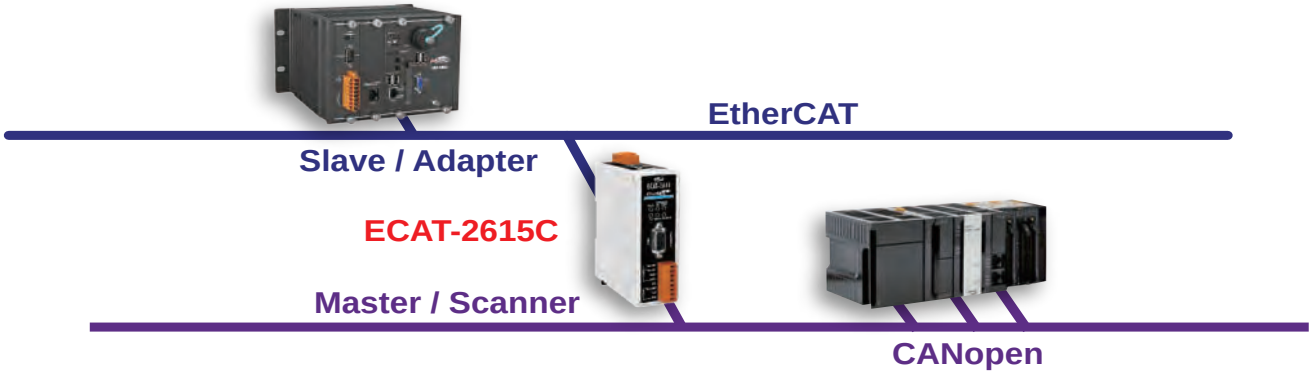
5-7 EtherCAT 網路與 CANopen 交換數據

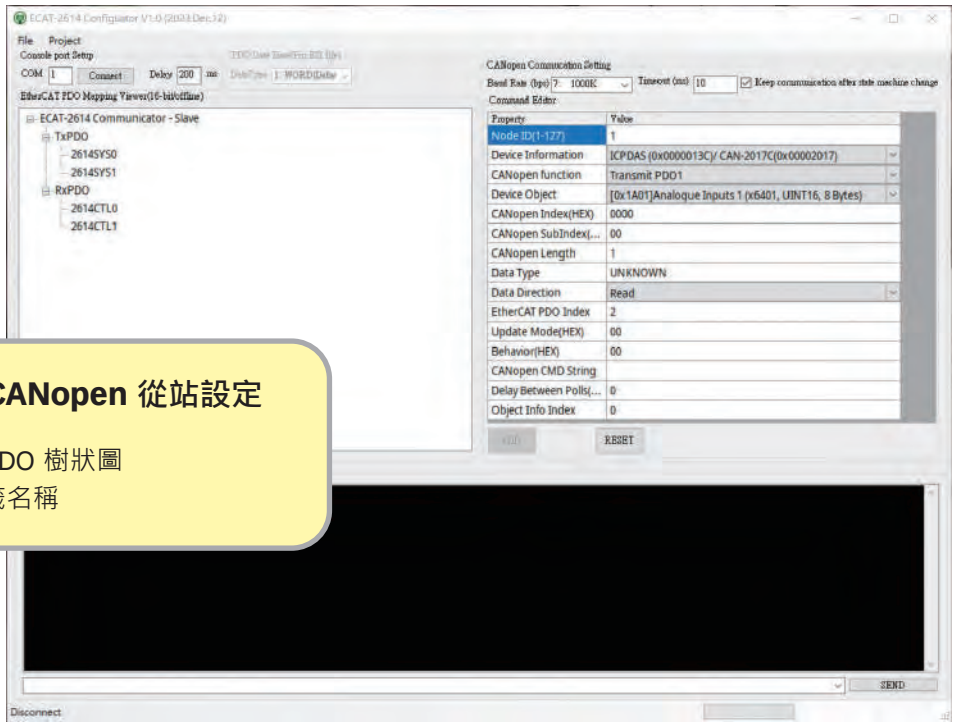
EtherCAT 從站 - CANopen 從站

ECAT-2615C Available Soon

- 支援 CANopen
- CAN bus 介面
- 最大鮑率 1M bps.
- 實現跨網路間的數據交換
- 相容於市面上所有 PLC
- 最多 256 In/Out 字組
- 一鍵完成配置，免程式編譯

ECAT-2615C 高效連結 EtherCAT 與 CANopen 工業系統主站！





輕鬆便利的部署 CANopen 從站設定

- 直覺式 EtherCAT PDO 樹狀圖
- 可自定義 PDO 標籤名稱

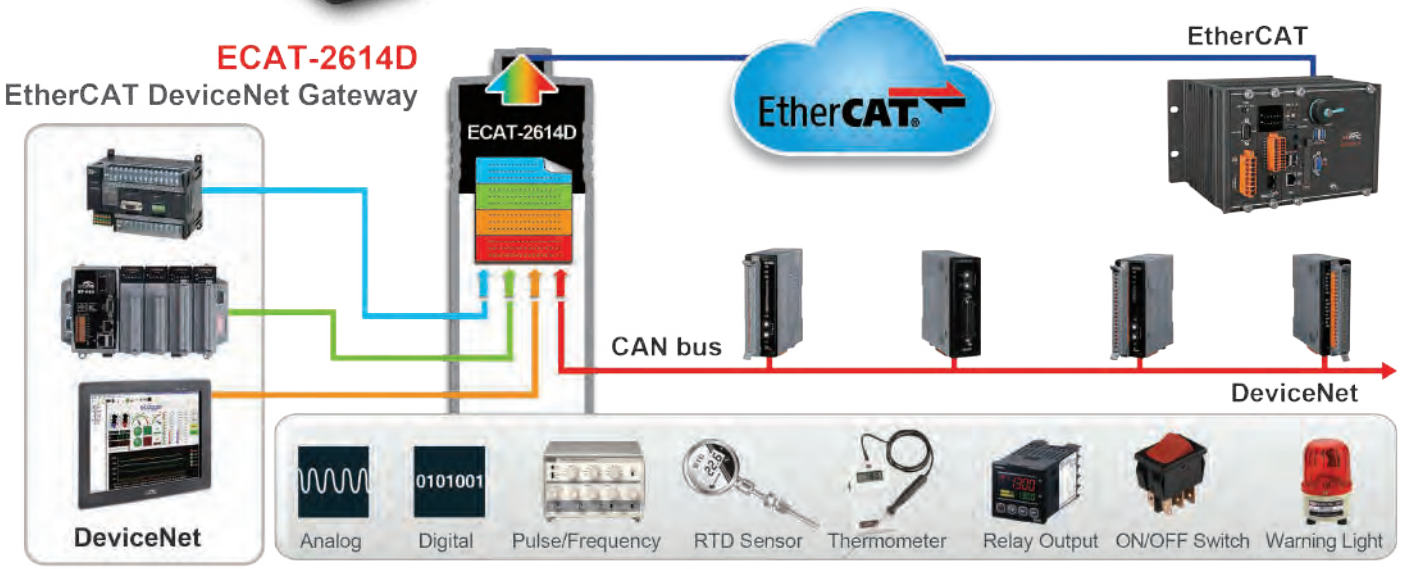
▲ ECAT-2615C 提供的 CANopen 從站部署工具輕鬆上手　五分鐘就可配置完成

5-8 連接 DeviceNet 設備至 EtherCAT

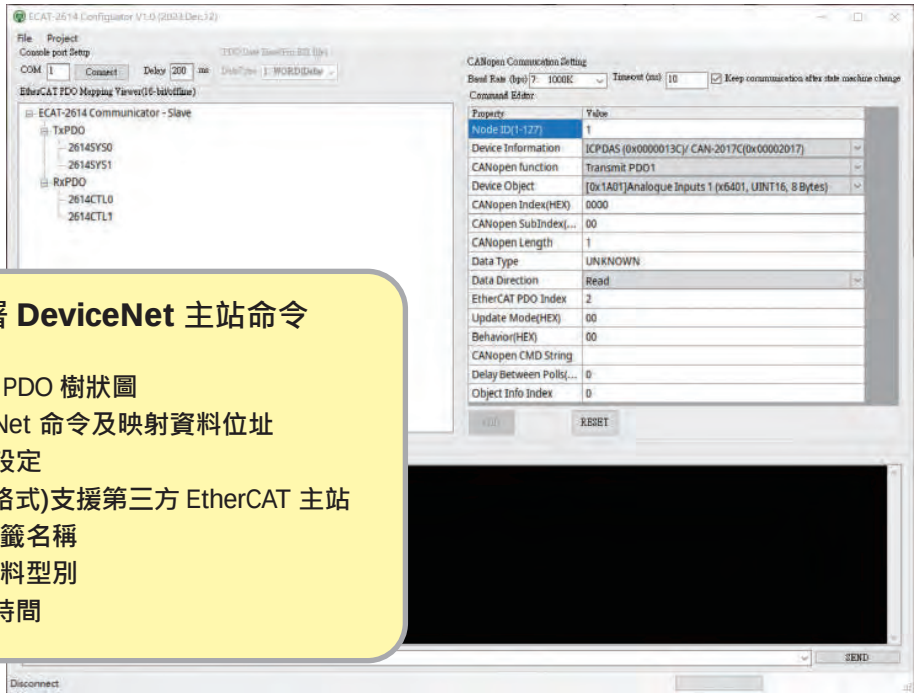
EtherCAT 從站 - DeviceNet 主站

ECAT-2614D Available Soon

- 支援 DeviceNet
- CAN bus 介面
- 最大鮑率 500k bps.
- 不需更動使用者設備的設定
- 最多 256 In/Out 字組
- 使用 XML 格式文件配置
- 提供簡易配置工具



▲什麼都能連，只要是 DeviceNet 設備通通都可以透過 ECAT-2614D 連上 EtherCAT 主站



輕鬆便利的部署 DeviceNet 主站命令

- 直覺式 EtherCAT PDO 樹狀圖
- 簡單配置 DeviceNet 命令及映射資料位址
- 可匯出匯入模組設定
- 可產生ESI (xml格式)支援第三方 EtherCAT 主站
- 可自定義 PDO 標籤名稱
- 可自定義 PDO 資料型別
- 可設定命令延遲時間

▲ ECAT-2614D 提供的 DeviceNet 命令部署工具輕鬆上手 五分鐘就可配置完成

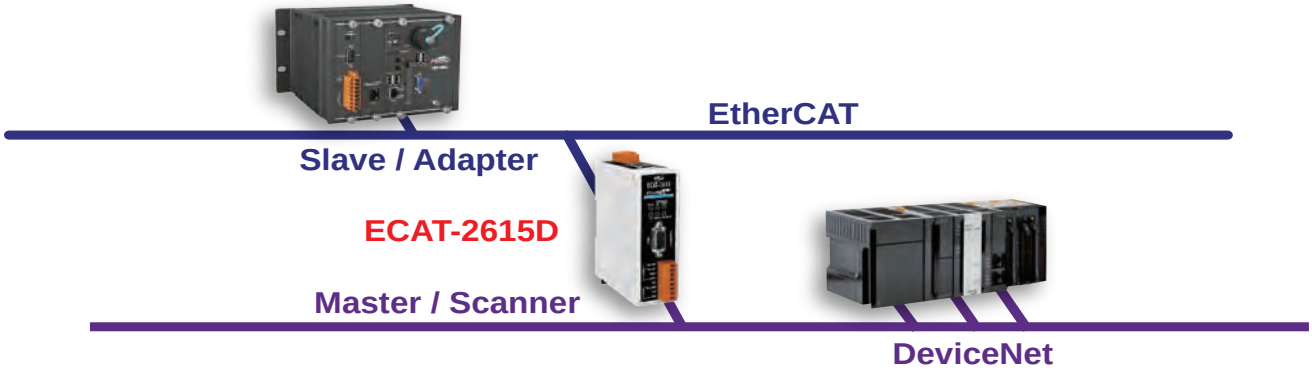
5-9 EtherCAT 網路與 DeviceNet 交換數據

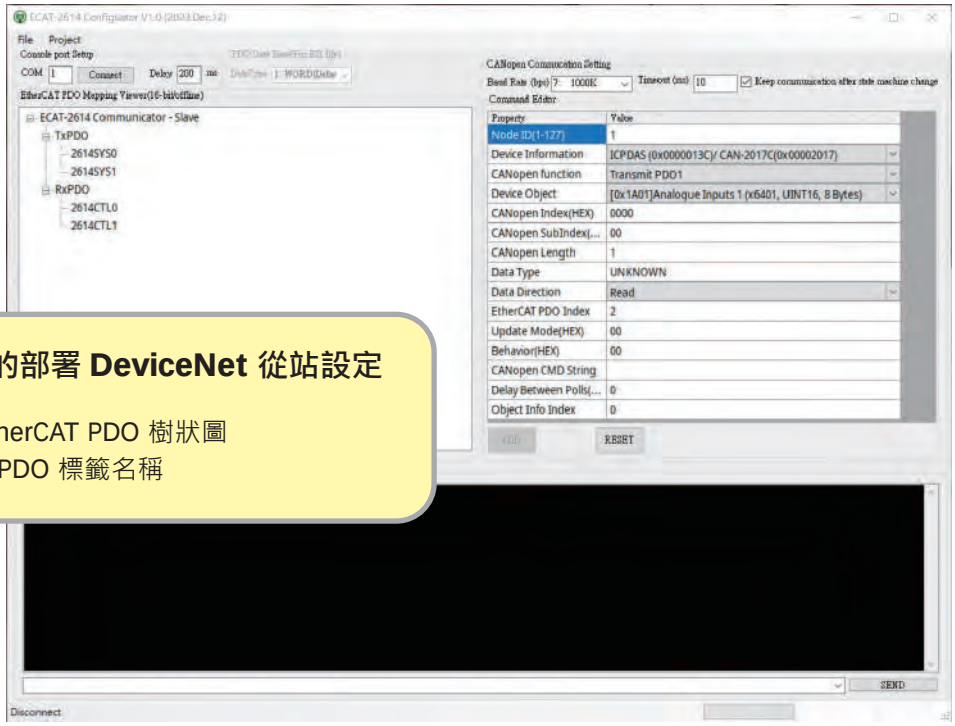
EtherCAT 從站 - DeviceNet 從站

ECAT-2615D Available Soon

- 支援 DeviceNet
- CAN bus 介面
- 最大鮑率 500k bps.
- 實現跨網路間的數據交換
- 相容於市面上所有 PLC
- 最多 256 In/Out 字組
- 一鍵完成配置，免程式編譯

ECAT-2615D 高效連結 EtherCAT 與 DeviceNet 工業系統主站！





輕鬆便利的部署 DeviceNet 從站設定

- 直覺式 EtherCAT PDO 樹狀圖
- 可自定義 PDO 標籤名稱

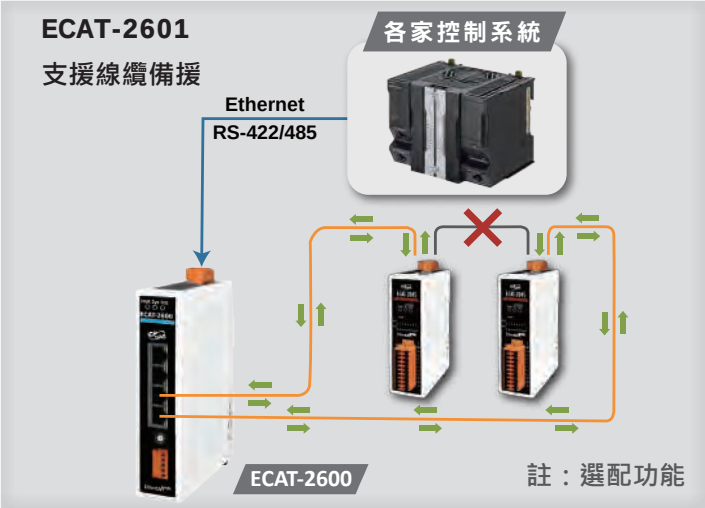
▲ ECAT-2615D 提供的 DeviceNet 從站部署工具輕鬆上手　五分鐘就可配置完成

5-10 ECAT-2601 工業物聯網絡加速器

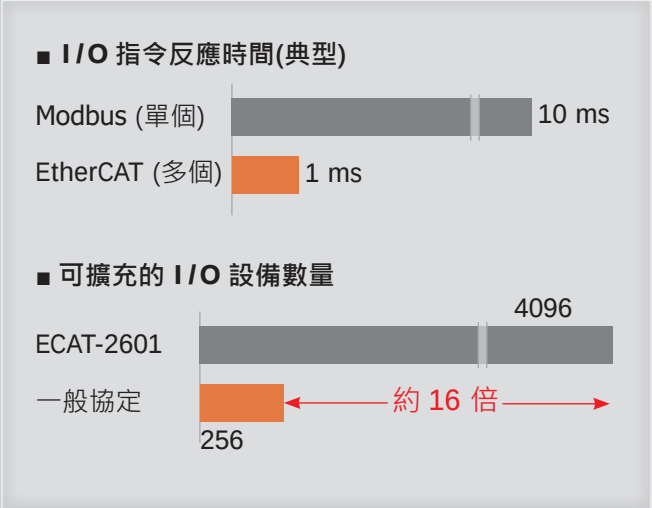
使用泓格 ECAT-2601 讓 EtherCAT 設備連接到工業或物聯網控制系統變得非常簡單。 它提供可靠、高速的資料傳輸，特別適用於需要快速傳輸大量資料的應用程式。 ECAT-2601 具備直覺的 Web 頁面，讓設定變得快速又簡單。 此外，使用者無需編程即可透過內建的規則邏輯引擎實現簡易的控制邏輯，提高自動化效率。 它還提供數學運算、排程和透過電子郵件發送警報的功能。
利用 ECAT-2601，使用者能快速整合各品牌的 EtherCAT 設備至系統並享有 EtherCAT 的高效、精準、彈性及可靠性等功能，提升系統的應用彈性並最大化效能。

ICP DAS ECAT-260

可靠度大幅提昇



系統產能效率大提昇



多種網路供選型

- 支援 EtherCAT Main Device
- 支援 Modbus RTU/UDP/TCP/TLP
- 支援 OPC UA/ MQTT
- 支援 CoAP (選配功能)
- 支援 LwM2M (選配功能)
- 支援 Rest API (選配功能)
- 支援 SNMP (選配功能)

最高資安防護等級

- 彈性的使用者管理功能，可以為每位成員建立使用者帳號來管理每位使用者的權限
- 支援資安加密：AES-128、AES-256、SHA-256

簡單易用

- 自動識別每個 EtherCAT 設備並將其資料對應到控制系統。
- 直覺的 Web 操作調試頁面
- 一插即連，使用乙太網路埠，無需特殊電纜
- 配置從站模組參數
- 支援虛擬從站 ID 記憶功能

替您的系統加上受歡迎的 EtherCAT

▲ 您的系統只需接上 ECAT-2601 就可輕鬆控制 EtherCAT 設備，大幅降低開發與設定的門檻並可透過 EtherCAT 的精確性、擴充性及高性能來解決系統昇級擴充的難題。

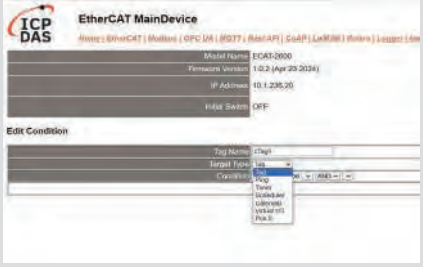
支援 Rules 引擎

- 提供 1024 條命令空間
- 網頁管理介面
- 監控及存取 I/O 資料
- 計時器
- 排程器 / 行事曆
- 內部暫存器

註：選配功能

EtherCAT Main Device

- 支援自由運行、SM 同步與 DC 同步運行
- 控制週期最快可達 125us
- 啟動時 SDO 資料自動寫入功能
- 支援泓格及第三方 EtherCAT 從站
- 線纜備援功能讓系統擁有更高的可靠度



- 讓您的開發更有效率
- 輕鬆提昇系統性能
- 無縫使用 EtherCAT 設備
- 相容所有控制系統

5-11 EtherCAT 轉 IO-Link 主站閘道器

ECAT-2718

EtherCAT 轉 8 埠 IO-Link 主站

異常偵測

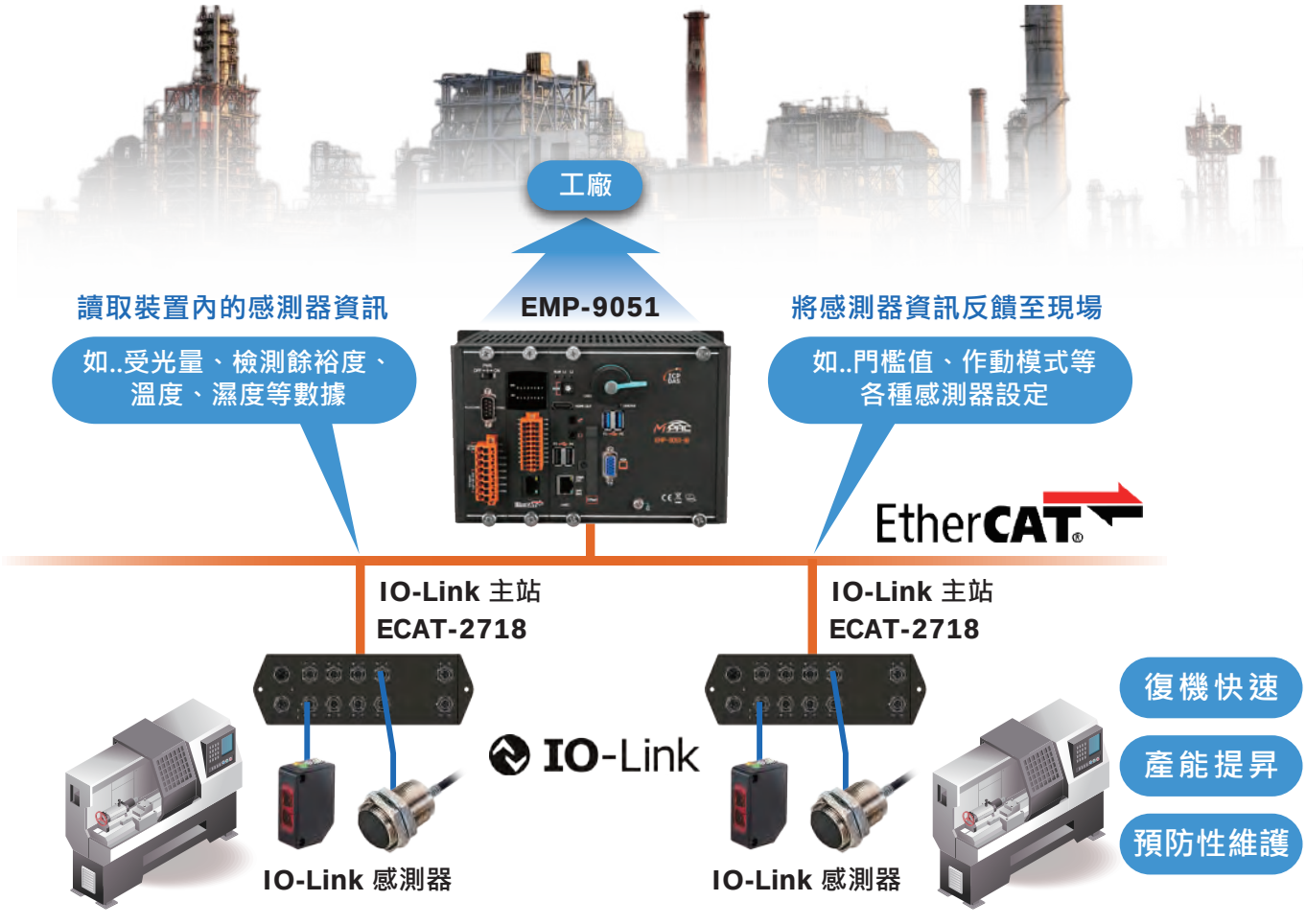
立刻檢測出配線斷線及異常狀態。

裝備監測

當感測器與檢測物的距離太近會出現示警，可提前預防突發事件發生。

個別 ID 識別

可統一確認 ID，提昇裝置的啟動及換模效率有效縮短工時。



+886-3-597-3366 info@icpdas.com / sales2@icpdas.com

5-12 EtherCAT 分岐器模組

EtherCAT 支持幾乎任何拓撲像是線形，樹形或星形。如果星形拓撲在特定點需要個分支，則可以使用 EtherCAT 分岐器代替多個從設備。IN 端口是網絡的輸入端口。可以在 OUTx 端口上連接更多 EtherCAT 從站模塊。

ECAT-2513

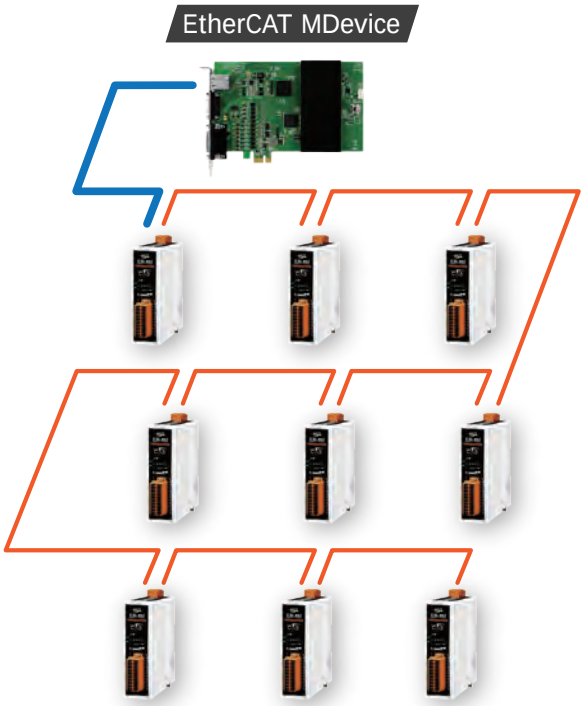
ECAT-2515

ECAT-2517

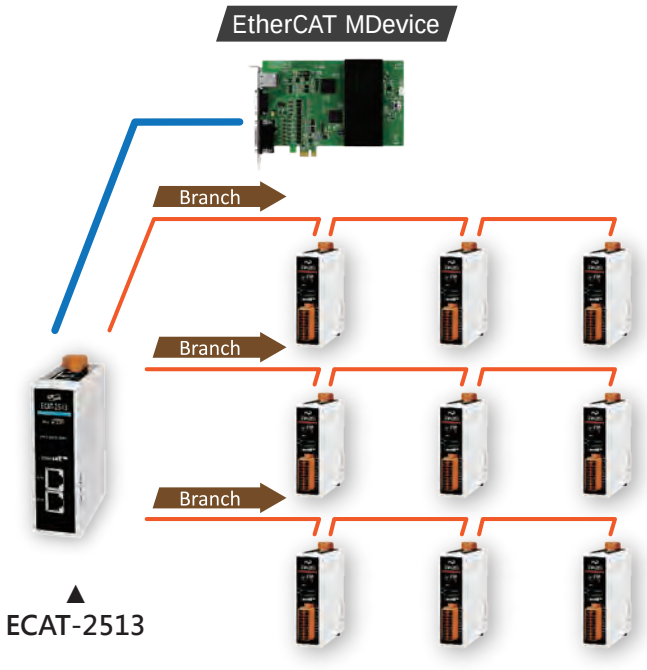
型號	通訊埠	節點數	線纜備援群組數	站間距離	反極性保護	輸入範圍	冗餘電源輸入	消耗量
ECAT-2513	4 x RJ-45 (1IN/3OUT)	2	1	Max. 100 m (100BASE-TX)	有	+10 ~ +30 VDC	有	0.06 A @ 24 VDC
ECAT-2515	6 x RJ-45 (1IN/5OUT)	4	2					
ECAT-2517	8 x RJ-45 (1IN/7OUT)	6	3					

佈線更便利

透過 EtherCAT 分岐器從站模組，直接轉換菊鏈拓撲 (Daisy-Chain) 多路分接拓撲 (Branch)，讓佈線更為容易



▲菊鏈拓撲連接

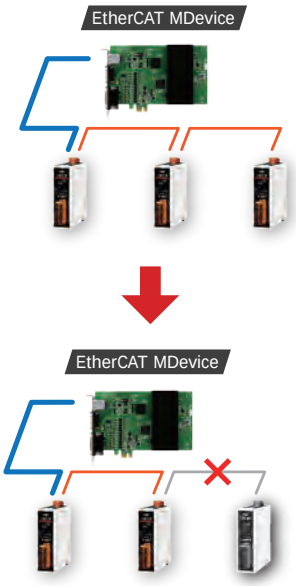


▲
ECAT-2513

▲使用分岐器模組轉換成分支拓撲連接

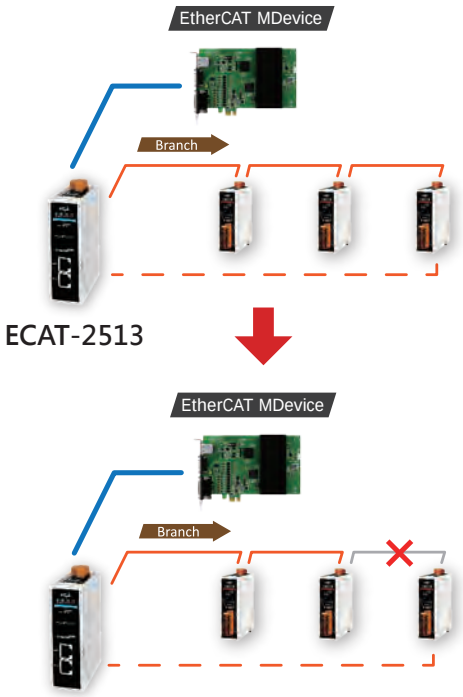
線纜備援確保系統不停工

即使 EtherCAT 網絡的一部分斷開連接，線纜備援也能提供連續的連接。此功能允許您在不停止機器和生產線的情況下修復斷線。



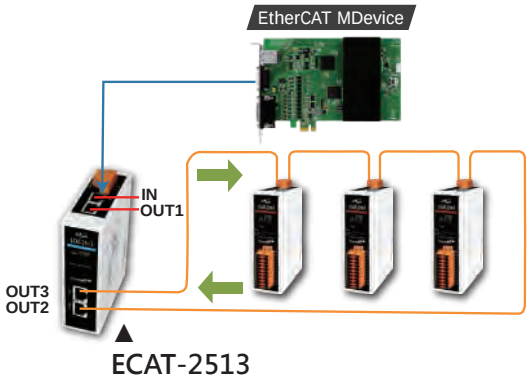
▲無分歧器時只要線纜斷線後方模組就會停工

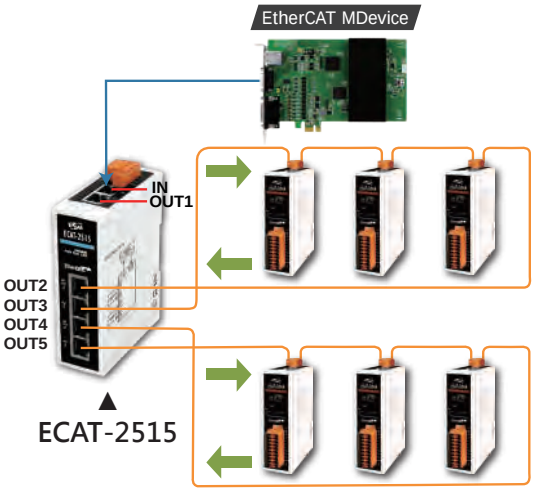
EtherCAT Master



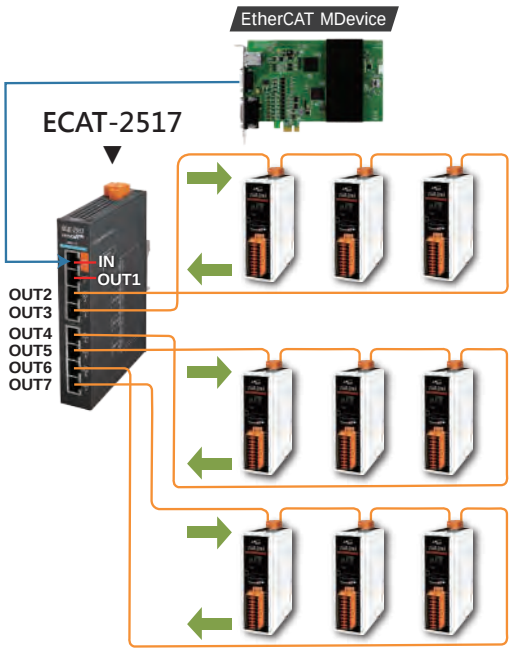
▲有分歧器時只透過線纜備援功能後方的模組立即回復正常運作

提供最多三組的線纜備援群組





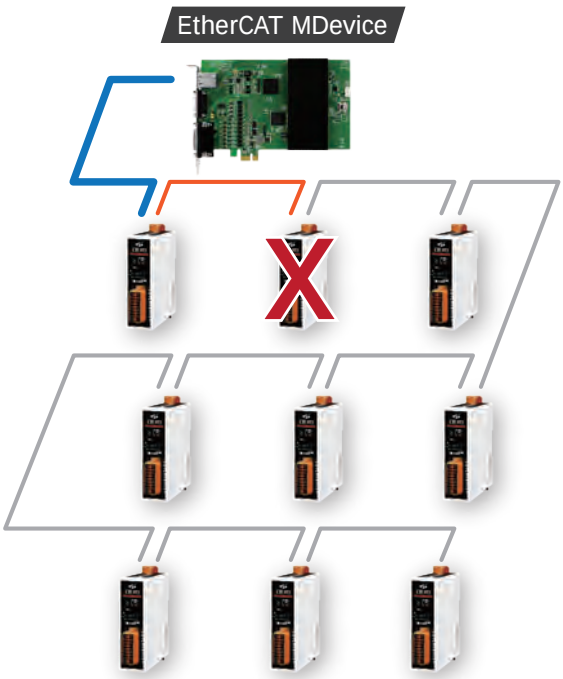
模組名稱	線纜備援組數
ECAT-2513	1 組
ECAT-2515	2 組
ECAT-2517	3 組



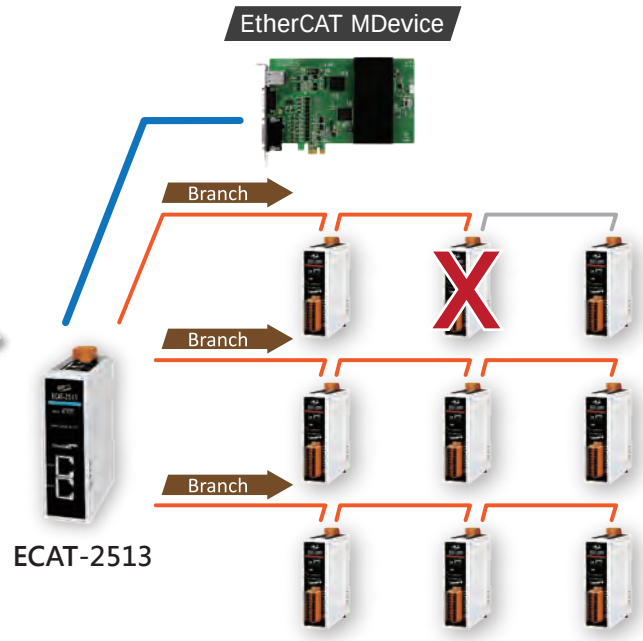
+886-3-597-3366 info@icpdas.com / sales2@icpdas.com

提昇除錯效率及降低損失

菊鏈拓撲 (Daisy-Chain) 下只要一台從站設備故障，後續的設備都會停擺。如果有了 EtherCAT 分岐器可以分隔成不同區域，意味著只會該區域會受影響，讓其他的區域維持正常的產能，另外還讓除錯功能分開作業，加速除錯排查的效率。



▲菊鏈拓撲連接

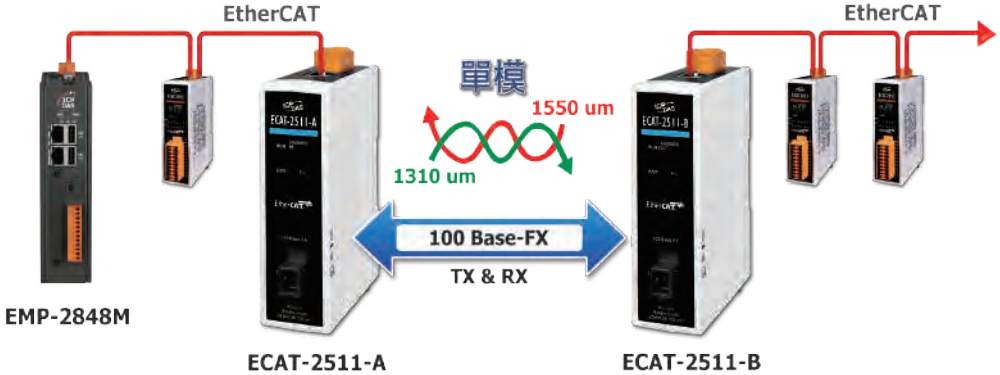


▲使用分岐器模組轉換成分支拓撲連接

5-13 EtherCAT 光纖轉換器模組

ECAT-2511-A 及 **ECAT-2511-B** 是一對 EtherCAT 與單模光纖之間的訊號轉換器，光纖以延長傳輸距離。由於具備光纖的優點，ECAT-2511-A 和 ECAT-2511-B 透過光纖傳輸資料時，更加確保傳輸數據的安全性，並協助 EtherCAT 網絡避開 EMS / RFI 的雜訊干擾。

- EtherCAT 類別：RJ45, 100 Base-TX
- 光纖類別：SC, 單模 , 100 Base-FX
- 光纖纜線：8.3/125, 8.7/125, 9/125, 10/125 μm
- 最大傳輸距離可達 25 公里
- 光纖波長：
  - ★ Tx: 1310 nm, Rx: 1550 nm (I-2533CS-A)
  - ★ Tx: 1550 nm, Rx: 1310 nm (I-2533CS-B)



光纖轉換器	ECAT-2511-A/B	一般廠牌
類型	單模	多模
距離	長達 25km	較短
線材成本	低	高

CH6
應用案例

6-1 IC 測試分類機 85

6-2 真空鍍膜機台 86

6-3 硬碟製造檢測 87

6-4 遙控蛇形刁手器具..... 88

6-5 AGV 無人搬運測試車..... 89

6-6 EtherCAT 數位電表應用方案 90

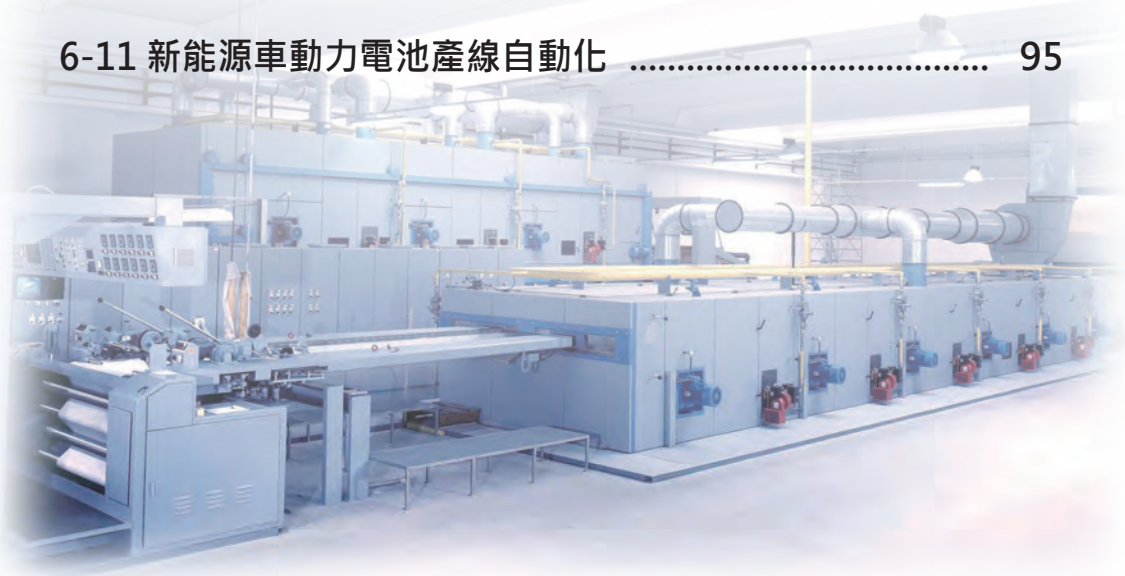
6-7 汽車組裝廠 (自動光學檢測)..... 91

6-8 泛用型視覺運動控制器 EMP-9000 92

6-9 六軸運動模擬器 93

6-10 電池電解注液產線 94

6-11 新能源車動力電池產線自動化 95

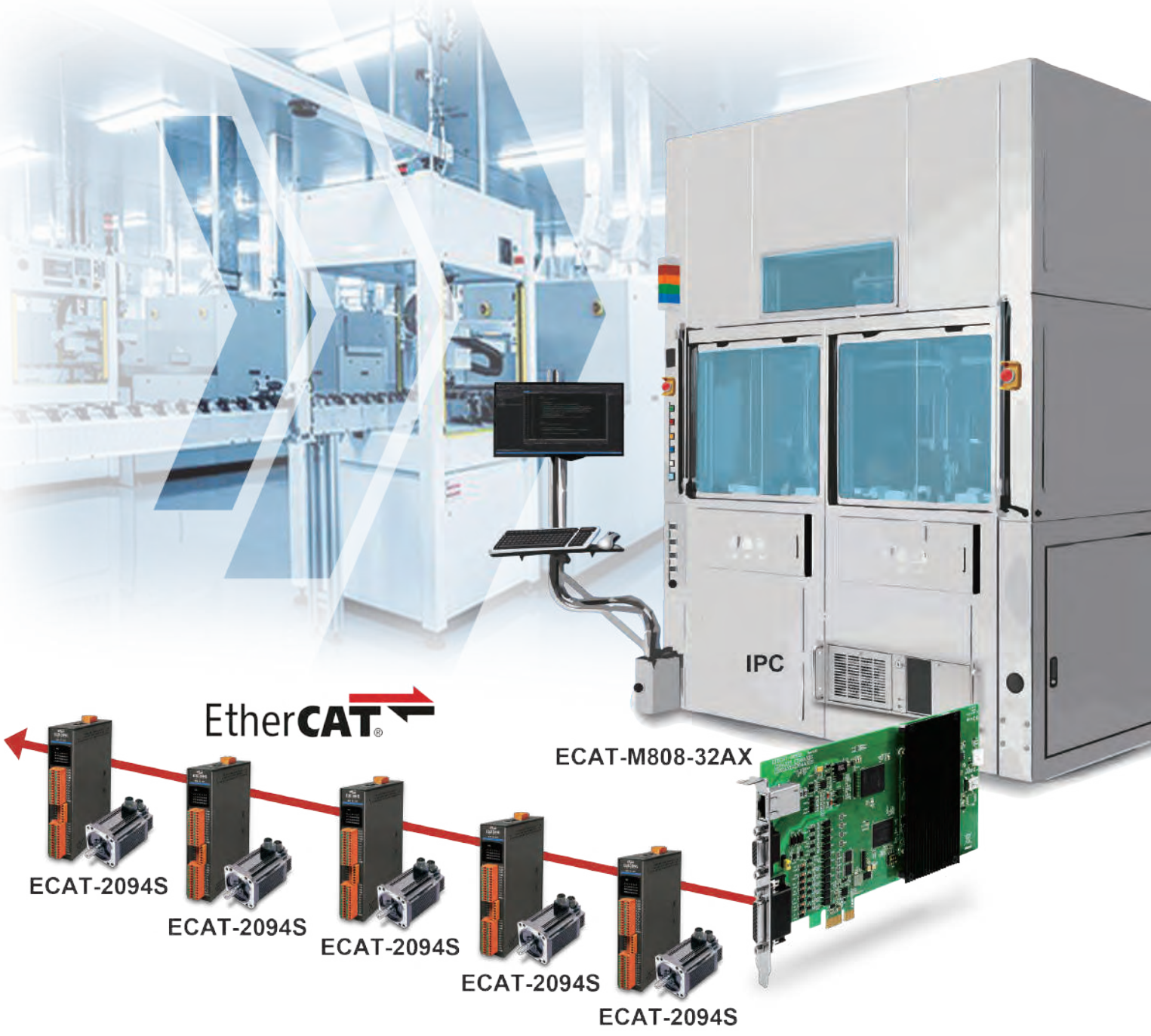


6-1 IC 測試分類機

利用 EtherCAT 易開發、高擴充及省配線的特性輕鬆提昇系統效能並節省空間

IC 測試分類機運用半導體元件成品傳輸至待檢處進行電性測試、視覺識別以及其它方面的最終性能測試，並將受測後的元件按需分類 (合格品 / 不良品) 的處理系統。而由於 IC 測試分類機使用大量的機械操作，透過泓格科技的 EtherCAT 解決方案大幅提昇機械操作性能及生產效率、同時也增加測試穩定度及測試良率。此外，更可節省機台空間、降低機台於測試廠的佔地面積，幫助客戶大幅降低生產成本。

機台上的 IPC PCIe 插槽插上 ECAT-M808-32AX EtherCAT 主站卡搭配 5 組 ECAT-2094S 四軸步進馬達控制器，在有限的機箱空間內完成 20 軸運動控制，再依需求由泓格科技的開發團隊提供的客制化運動控制 API 函式，在不到二個星期大幅提昇 IC 測試分類機的效能。



6-2 真空鍍膜機台

利用 EtherCAT 閘道器模組快速進行產業昇級

真空鍍膜機在應用上非常多元，像是一般日常的裝飾品加工傳統產業、太陽能光電產業、光學產品及高科技半導體用到的積體電路 / 傳感器 / 模具等等都需要鍍製特殊的薄膜。為了加速鍍膜效率，現在新一代的鍍膜機都改用 EtherCAT 控制，真空鍍膜在鍍製的過程中常需要採集真空泵的狀態，此真空泵決定了鍍膜的品質是最關鍵的組件，一般都採用 Modbus RTU 通訊無法被取代，透過 ECAT-2610 將真空泵的狀態資料轉換成 EtherCAT 資料成功解決痛點，客戶也簡省大量時間在重新設計機台或是尋找合適的真空泵重新調校等等 ...。

+886-3-597-3366 info@icpdas.com / sales2@icpdas.com

6-3 硬碟製造檢測

利用 EtherCAT 編碼器模組高效處理系統檢測

對於硬碟製造商來說，真正佔據最多空間的不是負責進行切割、組裝的機器，而是各式各樣用來進行測試的機組。在機器開始進行組裝之前，品管就會開始對各個 Flash 晶片進行驗證，隨著組裝流程的進行，他們還會不斷加進各種不同的測試，舉凡讀取、寫入的壓力測試、高溫運作的穩定性測試和長時間負載測試。

本案例業主為世界知名的硬碟製造商，其使用 ECAT-2073I 來協助製造產線與測試產線做檢測規劃，透過 ECAT-2073I 增量型編碼計數器，其內建三個獨立的高速計數器通道、出色的抗雜訊功能及三種計數模式 Clockwise/Counterclockwise、pulse/direction 和 quadrant counting mode，可在監測電動馬達轉速的同時，也達到監測使用馬達螺絲故障的檢測效果。在硬碟製造與測試設備上，皆可完美協助業主擷取 encoder 的資料。

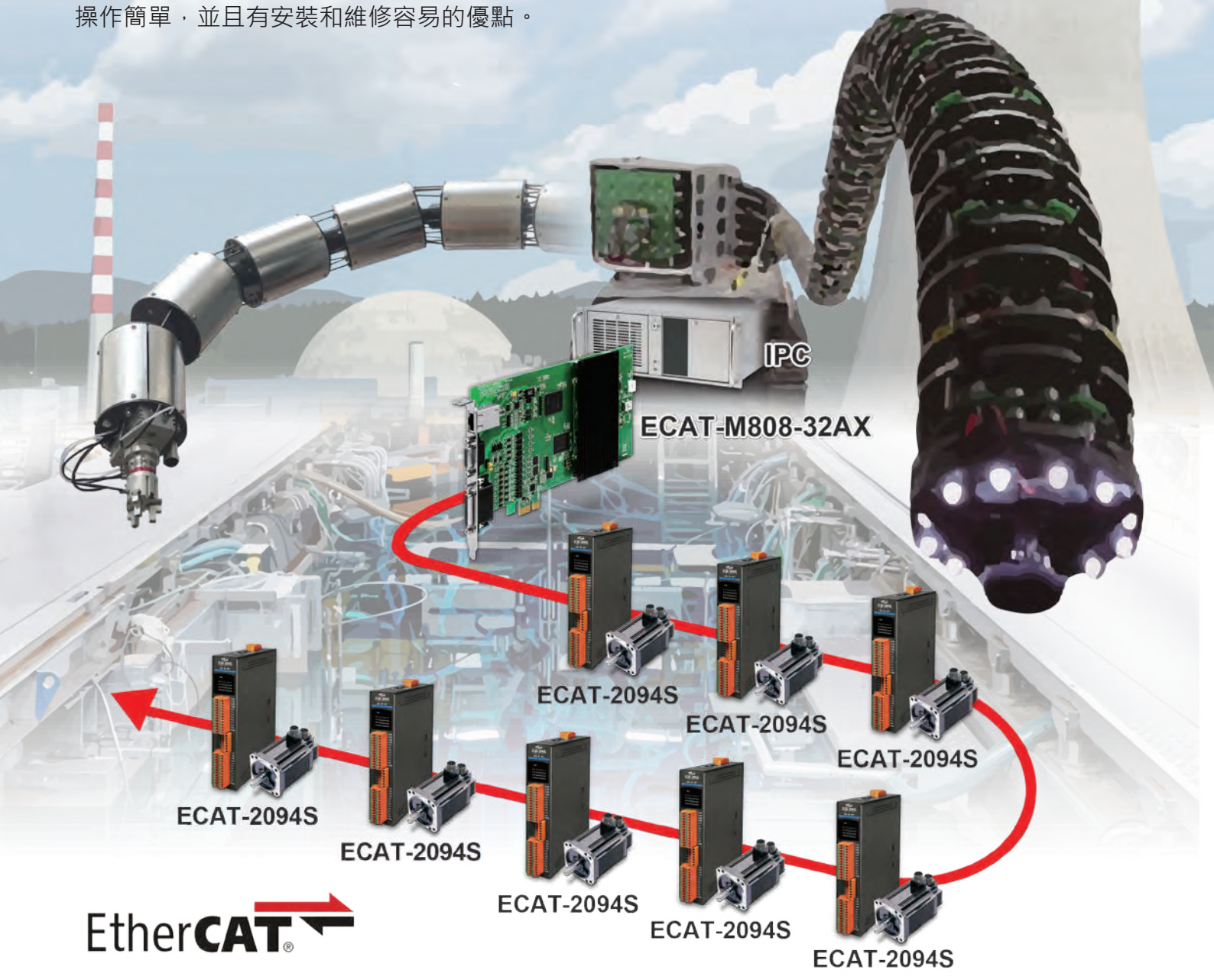
6-4 遙控蛇形刁手器具

利用 EtherCAT 多軸高同步性能輕鬆完成 20 軸同步控制

近年來政府致力推動非核家園，台灣數座核電廠陸續計劃停用，而核設施內的核能組件管道分布密集且結構多樣，因此在進行除役拆解與清理作業時，變得非常困難。此外，在拆解過程中，高放射性活度的組件設備與高輻射暴露量的工作環境，對於施工人員與輻射安全都會造成很大的影響。

本案例為台灣核能研究所使用泓格科技的 ECAT-M808-32AX 的運動控制主卡（最大支援 32 軸運動控制），搭配 8 組 ECAT-2094S 步進馬達控制器，開發可以遠端遙控之蛇形刁手機具，來協助廢棄物的調查評估並提供視覺化資訊，讓工程人員可以更精確地估計輻射環境下之工作量並規劃最佳化拆除方式，調查結束後，此蛇形刁手機具裝上工具後也可以化身為加工機具進行拆除工作。

核能研究所為了核設施除役與清理之目的進行了高自由度之蛇形機械臂開發，其中使用泓格科技 EtherCAT 多軸運動控制卡來控制多軸致動器。蛇形機械臂具有小尺寸，多個自由度，靈活輕便，操作簡單，並且有安裝和維修容易的優點。



6-5 AGV 無人搬運測試車

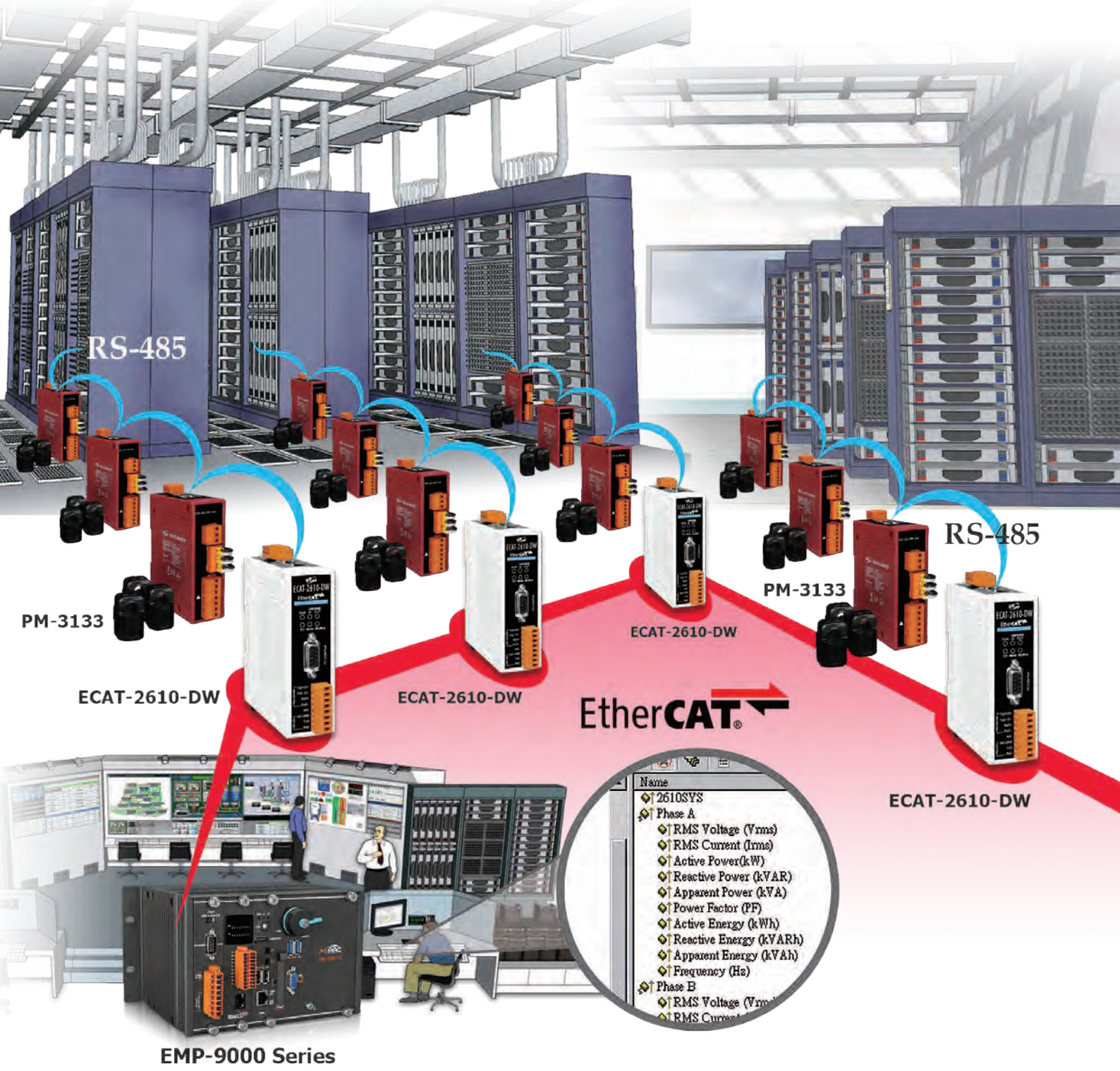
利用 EtherCAT 資料交換器讓二個系統資料交換零距離

AGV 無人搬運測試車，主要負責比對待測物資料及結果資料寫入，首先 PLC 透過 RFID 讀取待測物的資料，然後 AGV 搬運車透過 ECAT-2611 取得 PLC 上的 RFID 資料後，比對攝影鏡頭上的資料與 RFID 資料是否相符，如果相符就將結果回送至 PLC 上，最後透過 RFID 讀寫器將測試結果寫入。本應用案例中，業主透過 ECAT-2611 EtherCAT Slave 轉 Modbus RTU Slave 閘道器，來協助日系 PLC 將資料由 Modbus RTU 傳輸至 EtherCAT 網路中，由 AGV 無人搬運測試車進行相對應作動。ECAT-2611 在兩個不同網路的 Master 之間扮演 Slave 的腳色，讓不同網路中的 PLC 與 AGV 無人搬運測試車互通資料，同時，使用者透過 ECAT-2611 提供的資料交換緩衝區，不需要編程就可以輕鬆快速地交換兩個網路的資料。

6-6 EtherCAT 數位電表應用方案

近代隨著科技發展 EtherCAT 逐漸變成主流的工業總線通訊介面，再加上環保節電意識抬題，我們對系統的電力監控以及優化供輸電系統性能的需求也跟著與日俱增，而大部分的通訊介面都有發展成熟的電源管理方案，相對於這些協定，比較主流的 EtherCAT 系統當然也需要有一個整合的電源管理方案才不會成為電源管理系統的死角，也可以有效保障了能源使用率。

ECAT-2610-DW 模組提供的電表數據交換功能，可以讓使用者簡單的在 EtherCAT 系統上取得電源管理數據，進而讓系統透過這些數據資料來管理及更有效率的提昇能源使用效率。



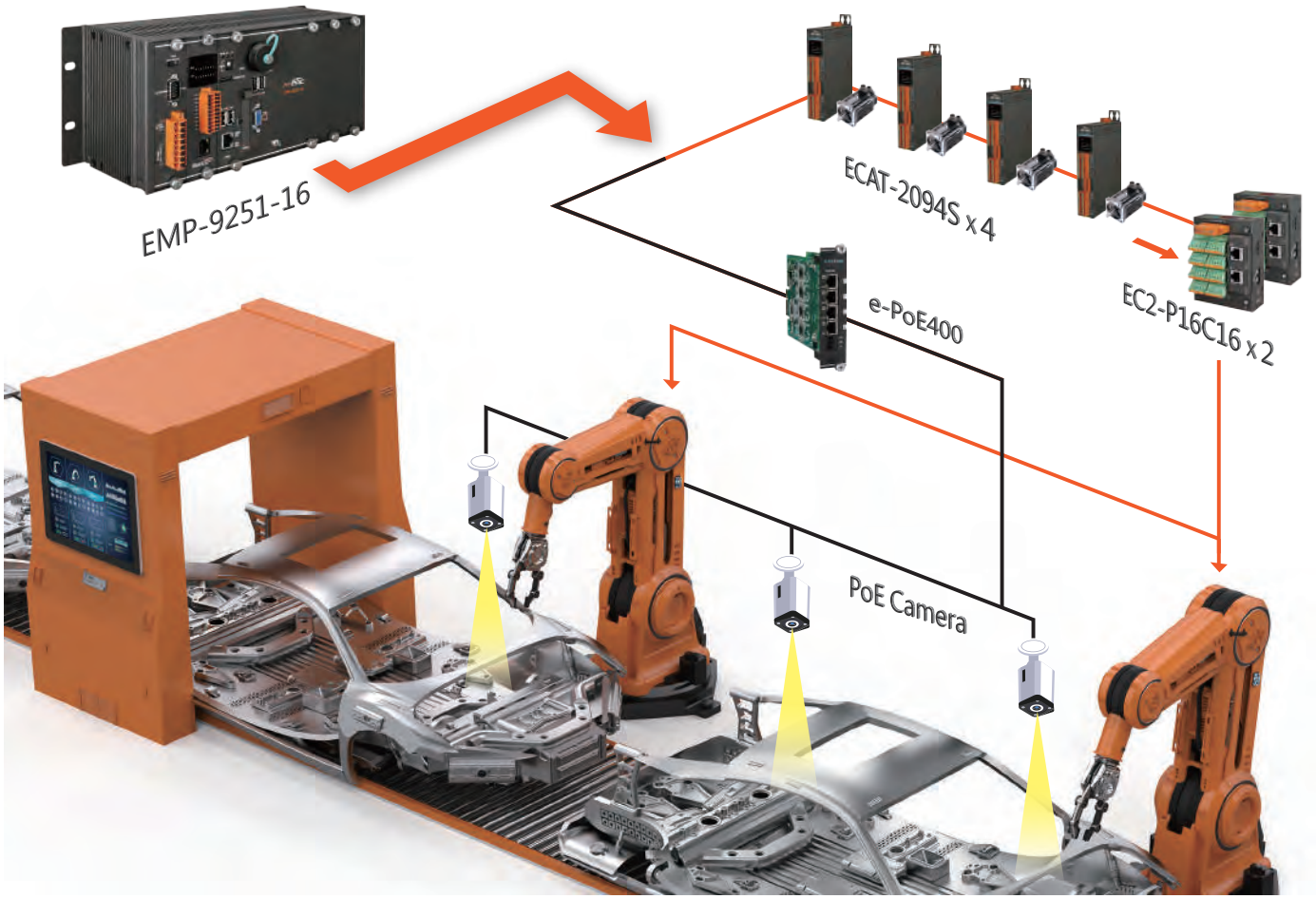
+886-3-597-3366 info@icpdas.com / sales2@icpdas.com

6-7 汽車組裝廠（自動光學檢測）

在汽車裝配線中會使用多軸 AOI 運動。通過結合多軸機器人和機器視覺的優勢，客戶需要一種檢測解決方案，不僅使工業相機能夠輕鬆移動並從多個角度捕獲物體，而且還提供精確可靠的系統平台，幫助汽車製造商提高檢測速度和品質，從而提高整體生產力。

泓格科技的 EMP-9251-16 運動型可程式化自動控制器 (Motion PAC)，作為 AOI 系統的核心平台透過二個 e-BUS 插槽搭配各種 I/O 來添加各種外部設備。緊湊的尺寸大幅增加機櫃可利用的空間。由於所有檢查項目必須在有限的時間內完成，使用 e-POE400 通信卡與四個獨立的乙太網端口連接 4 個 PoE (乙太網供電) 工業相機可快速同步捕獲圖像。

通過使用 PoE 功能，該通信卡可供電給安裝在機器人上的攝像頭，無需電源線。多軸機器人系統可透過 EtherCAT 通訊，使用 4 個 ECAT-2094S 達到 16 軸運動控制，並使用 2 個 EC2-P16C16 提供 64 通道數位 I/O，來控制傳感器、電磁閥、開關、指示器等外圍設備，讓用戶可即時全面掌握現場情況。



6-8 泛用型視覺運動控制器 EMP-9000

泓格科技的 EMP-9258 是一個緊湊式高效能的運動控制器，使用強大的 INTEL Core i5 處理器並提供 USB3.0、POE 及 EtherCAT 等高速介面。EMP-9258 的功能齊全、體積小、運動控制精度高，方便製造商搭配各種高速的 Camera 模組，打造更有效率、更輕巧且性價比高的 AI 視覺應用，是電子設備製造的理想機械自動化解決方案。

應用領域

- 電子製造 (Electronic Manufacturing)
- 機械工業 (Machinery Industry)
- 製程控制 (Process Control)
- AGV
- 機器人 (Robotics)
- 工廠自動化 (Factory Automation)

型號	搭配 e-Bus 卡	EtherCAT 埠	USB 3.0 埠	POE 埠
EMP-9251-16 **EMP-9251-32** **EMP-9258-16** **EMP-9258-32**	-	1	0	0
	e-USB404	1	4	0
	e-POE404	1	0	4

+886-3-597-3366 info@icpdas.com / sales2@icpdas.com

6-9 六軸運動模擬器

使用精巧的 EMP-9000 控制器取代笨重且龐大的 IPC

運動模擬器旨在滿足物流和運輸，石油和天然氣行業，OEMS，技能開發機構，研究機構和國防工業的需求。 運動模擬器可以在訓練新手駕駛員基本的駕駛技能時提供足夠安全的環境及空間。

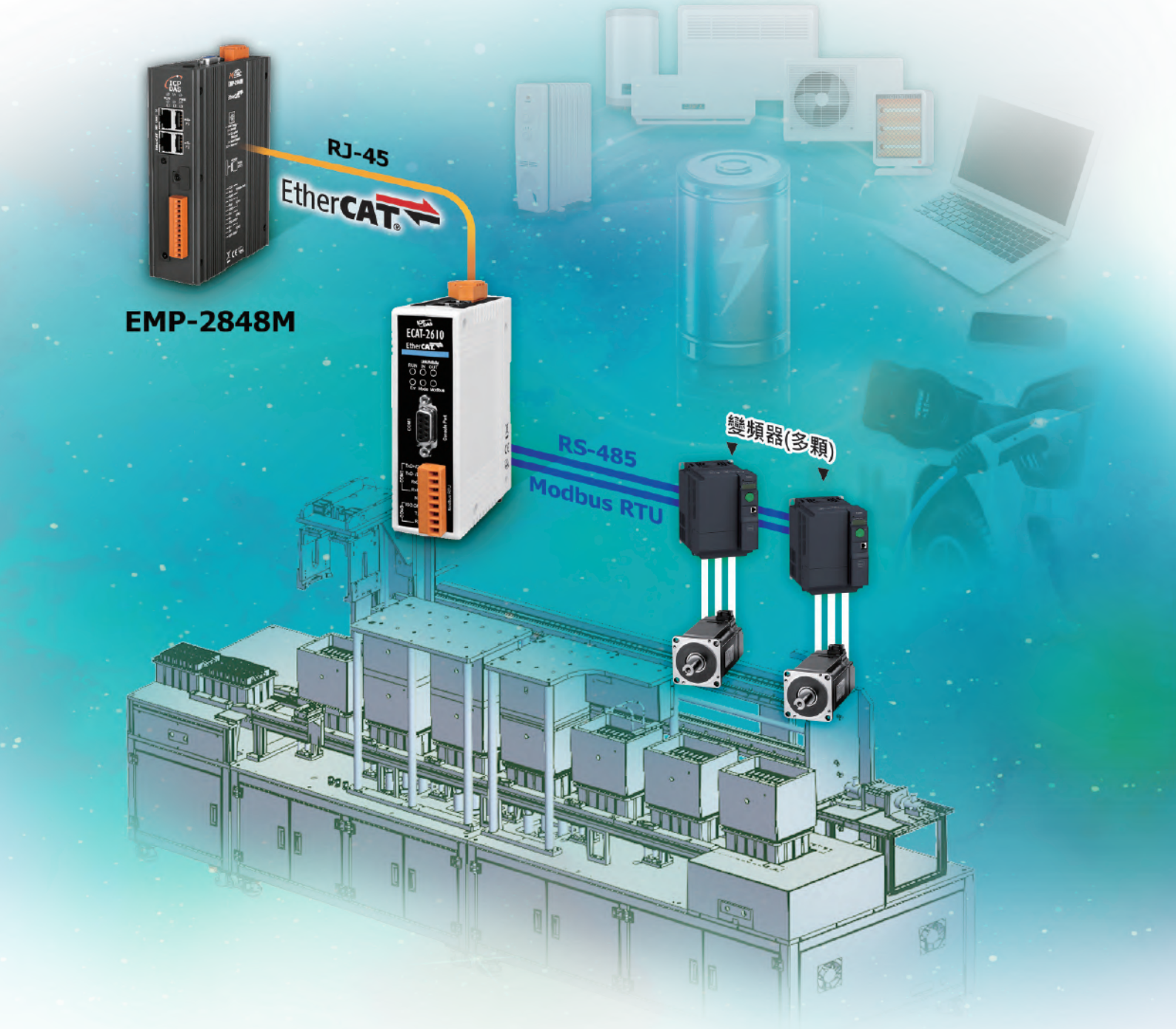
使用者原先使用笨重的他牌 IPC 搭配 EtherCAT 主站卡來建構運動模擬器平台，為了要減輕平台的重量及體積選用了泓格 EMP-9051-16 運動控制器搭配伺服馬達跟 ECAT-2016N 單通道荷重元模組有效提供力回饋給方向盤讓駕駛員更貼進現實的駕駛情境。

6-10 電池電解注液產線

使用 EtherCAT 閘道器提昇產能

生活中從手機、筆電、家電到電動車，鋰電池已成為主要電源的來源。穩定且高效的電池影響產品的使用壽命，而電池性能的關鍵在於電解液量及品質。

某一市佔率排行世界前茅的電池製造商，為了讓鋰電池的產能更有效率，整個產線昇級改用控制效能更具有優勢的 EtherCAT 通訊，但掌握諸多關鍵注液任務的變頻器僅支援 Modbus RTU 通訊，此次產線的 EtherCAT 主站 EMP-2848M 透過 ECAT-2610 閘道器更有效率的使用變頻器來驅動馬達成功縮短電解液的注液時程讓生產效率大幅提升。



+886-3-597-3366 info@icpdas.com / sales2@icpdas.com

6-11 新能源車動力電池產線自動化

使用多顆 EtherCAT 閘道器提昇產能及安全性

隨著環保意識抬頭，電動車近年來呈現爆發式增長。電動車的製造中，動力電池技術至關重要。一些汽車製造商積極投資於此技術，中國某品牌更是其中之一。該品牌不僅擁有車輛製造技術，還掌握了鋰電池核心專利技術，使其成為中國市場的領導者。為了保持競爭優勢，他們不斷升級工廠和生產流程，特別是在電池製造方面。主要目標是標準化高質量電池的生產，以提高效率和降低成本。

為了自動化電池單元處理，他們計劃使用 EtherCAT 通訊。透過 EtherCAT 通訊提供的可靠高效的控制力來提昇產能，並且在高密度佈局的基礎設施中發揮作用。但是其中的自動化關鍵組件機械手臂僅支援 Modbus RTU 通訊，最後透過 ECAT-2610 解決了機械手臂通訊問題，這一調整確保了所有機械手臂都能無縫地與生產線中的其他組件協調工作，從而確保了生產的順暢進行及安全性。

能源管理解決方案

- InduSoft SCADA 軟體
- PMC 電錶集中器
- 觸控螢幕型電錶集中器
- 三相智能電錶
- 單相智能電錶
- 多迴路智能電錶
- 8通道有效值 RMS 輸入模組
- 工業用多電錶顯示器

工業物聯網

- 雲端管理軟體 (IoTstar)
- 物聯網智能主機 (WISE-5231 系列)
- 網路攝影機 (iCAM 系列)
- 物聯網通訊服務器 (UA-5200 系列)
- MQTT I/O 模組 (MQ-7200 系列)
- 三色燈偵測模組 (tSL 系列)

ZigBee 無線產品解決方案

- 無線網路簡介
- 產品應用案例
- ZigBee 轉換器
- ZigBee 中繼器
- ZigBee I/O 群組模組
- ZigBee I/O 群組
- ZigBee Modbus 資料集中器

UA Series 雲端物聯網解決方案

- IIoT 通訊服務器 : UA 系列 Server
- 功能特色及架構
- 自動化解決方案
- UA I/O 模組 : U-7000 系列
- IIoT MQTT 集中器 : BRK 系列
- BRK-2841M 架構應用

工業物聯網 WISE 邊緣運算控制器與I/O模組

- WISE 邊緣運算控制器與模組
- 工業物聯網雲端管理軟體
- 應用案例介紹與說明
- 產品規格
- 影像監控方案
- 手機 APP 整合方案
- 設備監控軟體方案：ExoSense

智能樓宇/智能家居物聯網解決方案

- 視訊對講系列
- 觸控 HMI - TouchPAD 系列
- 燈控智控 - LC/SC/DALI 系列
- 電力監控 - PM/PMC 系列
- 智能環境感測紀錄器 - DL/CL 系列
- 人體移動及存在感測 - PIR/RPIR 系列
- 無線 Wi-Fi - WF 系列
- 無線紅外線 - IR 系列
- 無線 ZigBee - ZT 系列
- 物聯網管理 - 通訊服務器/集中器系列
- Data Server - iDaSer 系列
- LED 字幕機 - iKAN 系列

工業用面板 PC
工業用面板控制器

- Win-GRAF/eLogger
- AVEVA Edge
- iPPC- 工業用面板 PC
- ViewPAC- 工業用面板控制器
- AEV- 圖控面板控制器
- 工業級 I/O 模組
- SmartView- 多功能人機介面

PC 介面 I/O 卡

- PCI Express Bus 資料擷取卡
- PCI Bus 資料擷取卡
- ISA Bus 資料擷取卡
- 特殊功能卡
- 配線端子版及零配件

泓格科技股份有限公司 ICP DAS CO., LTD.
台灣總公司 (新竹)
+886-3-597-3366
www.icpdas.com