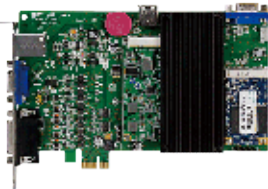




# EtherCAT

## 运动控制解决方案

EtherCAT®



Vol. EC\_1.21.11\_SC





## 目录

- 04** EtherCAT 系统概览
- 06** EtherCAT 特色
- 08** EMP-9000 系列导览
- 10** 泓格 EtherCAT 解决方案导览
- 44** 应用案例
- 12** EtherCAT 运动控制主站特色
- 18** EtherCAT 运动控制器
- 24** EtherCAT 主站控制卡
- 40** EtherCAT 步进马达控制器/驱动器
- 42** EtherCAT 增量型编码计数器
- 28** EtherCAT I/O 从站
- 34** EtherCAT 插件式 I/O
- 36** EtherCAT 网关模块
- 38** EtherCAT 分歧器模块



## 超高速运动控制解决方案 - EtherCAT 总线

EtherCAT (Ethernet Control Automation Technology) 是一套架构在以太网上的工业通讯总线，由于高速的通讯效能与实时的通讯系统，让它在追求高精度高效率低成本的工业自动化产业中，建立主流的地位。泓格推出的 EtherCAT 解决方案，不但支持所有 EtherCAT 的主站功能，更能在一毫秒的周期内实时更新多组从站设备，其中包含驱动 32 轴的运动控制，在运动控制方面，也完整的提供了各种单轴多群组的运动功能控制。此外，更支持 IEC 61131 Soft PLC 功能可供选购，让用户在整合各家 EtherCAT 从站设备时更加方便快速。

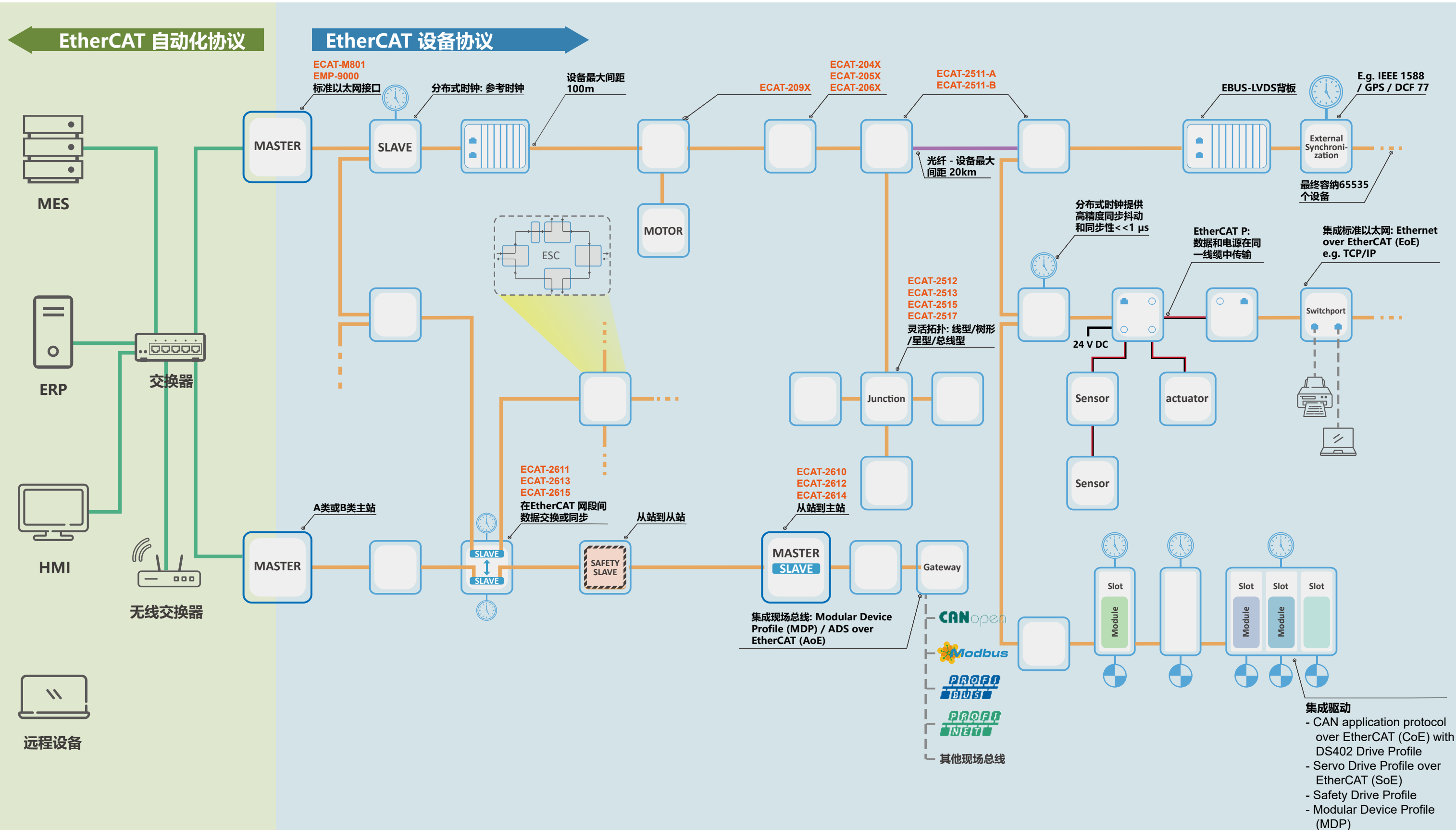




# EtherCAT - 系统概览

## EtherCAT 工厂网络

## EtherCAT 机器控制网络





## EtherCAT 特色

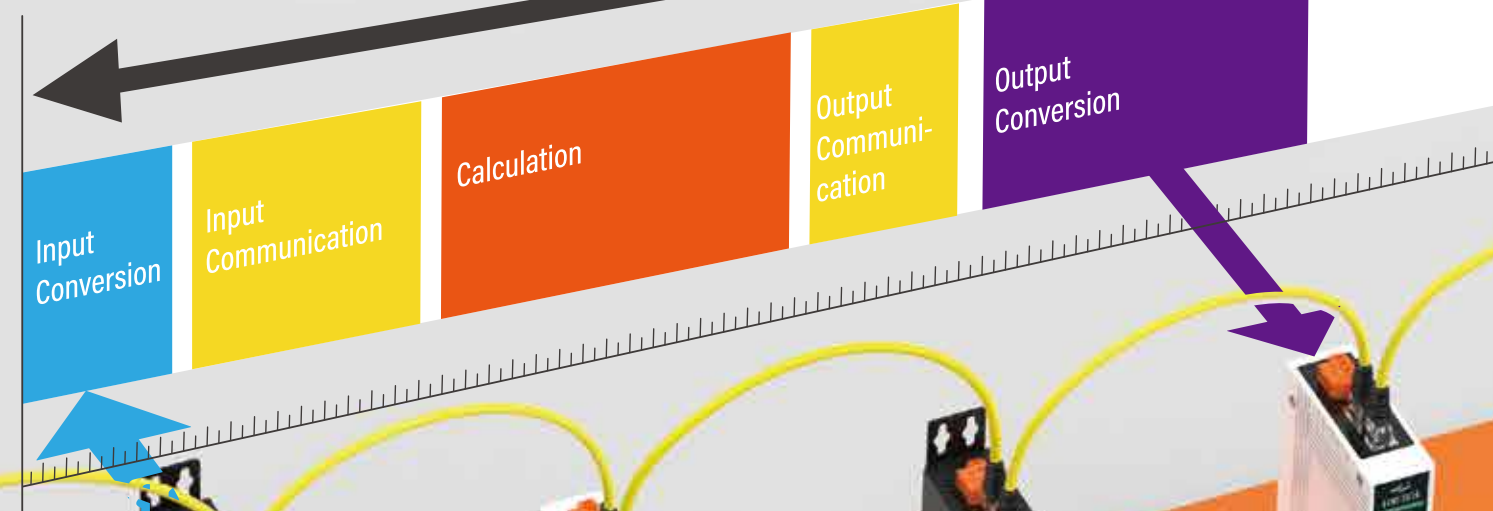
EtherCAT 是用于机械自动化最快的工业网络，可连接到 I/O、伺服马达、步进马达、编码器和智能传感器等等。EtherCAT 透过以太网达成高速、可靠及高效率数据传输。所有 EtherCAT 从站设备都具有双网口，无需额外的硬件(如交换机，集线器或路由器)即可实现便利的网络拓扑。

### Key Features

- ▶ 透过分布式时钟机制来实现高同步精度。
- ▶ 市面上最快的工业网络，刷新时间最快可达100μs，抖动时间小于1μs
- ▶ 架设简单，系统自动分配每一个节点的地址
- ▶ 标准以太网电缆和连接器

EtherCAT®

I/O Response Time < 1 ms



#### EtherCAT 是工业以太网

EtherCAT 通讯协议是针对程序数据而进行优化，利用标准的 IEEE 802.3 以太网传递，在全双工模式 100 Mbps 运作

#### 灵活的拓扑

每个设备皆带有两个EtherCAT 端口，无需其他交换器即可建立线性网络。另可透过EtherCAT 分岐器来建立树型和星型拓扑

#### 飞速传输-实时数据交换

从站设备实时提交/置入数据  
随时保持超高数据吞吐量

#### 布线方便

EtherCAT使用标准的 100BASE-TX 以太网并通过以太网电缆和连接头形成的标准屏蔽可以非常有效率的进行通信，不需透过交换器

#### 分布式时钟

EtherCAT 节点从站测量之间的时间差传入和传回帧-时间戳。用这些主机可以确定传播延迟的时间戳准确地偏移 to 各个从站。该机制确保抖动小于 1μs 的器件之间实现精确同步

#### 使用简单，一连就通

相比于传统的现场总线系统，EtherCAT拥有强大的优势，节点地址可被自动配置，不需要网络调校，集成的诊断讯息可精确定位错误，无需配置交换器，也不需要处理复杂的MAC及IP位置



## One Solution in any application – 无懈可击的 EtherCAT 运动控制器

EMP-9000 使用 3U 机柜型金属机壳设计，搭配 Windows 10 IoT，一次摆脱使用者选择两大阵营系统时，因 IPC 的体积庞大及 PLC 程序设计受限的两大硬伤。EMP-9000 还内建 3 个工业以太网端口，方便用户结合控制与数据的应用，并提供各种运动控制功能 One solution in any application - 让您可以尽情发挥 EtherCAT 效能至极限。



## 強大的 Intel 多核处理器

Intel 多核心处理器搭配 Windows 10 IoT 操作系统，让您在各种工业应用场合上所向无敌

### 硬件设计

- 采用 Intel Atom E级及 Core i5 级架构多核心 CPU
- 内建 USB 口及 CFast 卡插槽
- 内建最高 32GB 内存
- 内建最高 128 GB FLASH(mSATA)

EMP-9000

长239 × 宽164 × 高133 mm

### 通讯

- 配备1个串口
- 支持 Modbus RTU、DCON

### 外壳

- 全金属外壳可有效抵抗恶劣环境及杂讯
- 3U 机柜空间节省大量不必要的空间



### 通讯 EtherNet/IP™

- 配备1个 Ethernet 口及1个防水型
- 支持 Modbus/TCP、EtherNET/IP

#### 工厂及企业网络

- 程序设计
- 其他机械控制
- HMI/SCADA
- IT系列
- 标准协议及服务：TCP/IP、FTP等
- 数据库链接：SQL等

### 控制 EtherCAT®

#### 运动控制网络

- 伺服马达
- 变频器
- 机械手臂
- 视觉系统
- 分布式 I/O
- 感测器

- 稳固型 RJ-45 EtherCAT 口运动控制
- 运动控制轴数：16 轴 / 32 轴
- 最大从站数：512 台



# 泓格 EtherCAT 解决方案导览

泓格为 EtherCAT 总线提供全方位的产品组件包括主卡、主站运动控制器及多达几十种多种的从站其中包括常见的 I/O、分歧器、转换器、网关、运动控制模块等等.. 应有尽有。使用泓格为 EtherCAT 系统优化实时性的主卡让您的系统有效的降低系统负荷、提升控制效率及精度更可以带来更高品质的生产效率。

## 实测过市面上常见驱动器与马达列表

公司	驱动器	马达种类
Delta 台达	ASDA A2-E 系列	AC 伺服马达
Hiwin 上银	D2 系列	AC 伺服马达
Moons' 鸣志	STF/RS 系列	两相步进马达
Mitsubishi 三菱	MR-JET	AC 伺服马达
Oriental Motor 东方马达	AZ 系列多轴驱动器	闭环步进马达
Panasonic 国际	A5B/A6B 系列	AC 伺服马达
Shihlin 士林	SDP 系列	AC 伺服马达
Sanyo Denki 山洋电气	R 系列	AC 伺服马达
Teco 东元电机	JSDG2/JSDG2S	AC 伺服马达
Yaskawa 安川电机	Sigma 7 系列	AC 伺服马达



**EMP-9000系列**  
EtherCAT 主站控制器  
(Motion PAC)

**ECAT-M801系列**  
EtherCAT 主站控制卡  
(PCI Express)



EtherCAT  
步进马达控制器/驱动器



EtherCAT  
计数/锁存/比较功能



EtherCAT I/O



EtherCAT  
分歧器  
EtherCAT  
网关  
(Modbus /CANopen)



士林电机SDP驱动器

EtherNet/IP



触控面板系列  
TP-6150 (15")



PLC PROGRAMMING  
EtherCAT  
Win-GRAF  
Win-GRAF Softmotion



USER INTERFACE



WINDOWS  
PROGRAMMING  
EtherCAT Windows SDK



SQL-Database



## 高实时性及可靠度

- 最多 64 轴同步运动控制
- 通讯周期可达 500 us
- 泓格最佳化的运动控制环境



## 兼容性

- 支持第三方 EtherCAT 从站
- 提供 ESI 文件



## 简单操作

- 简易的运动控制函数减少开发时间
- 提供网络设置工具 ECAT Utility



## 服务

- 专业客服团队咨询
- 客制化运动控制函数





# EtherCAT 运动控制主站特色

泓格科技提供高效能的演算技术搭配独立硬件控制器，提供了实时可靠的运动控制，除了常见基本的运动功能，例如点对点和插值功能，还有半导体管理甚至机器人控制的各种垂直功能等多群组运动命令控制。高精度和高速度以及同步运动控制大幅降低各种工业应用的操作复杂性和开发周期。

泓格的运动控制器及主卡与各家 EtherCAT I/O 从站兼容，让使用者可以运动和 I/O 控制之间提供最大化的同步，从而最大化的提高了应用的吞吐量。泓格客制化运动控制函数服务透过专业的运动控制团队为您打造出更优化的自动化控制系统，泓格提供 EtherCAT 软件、硬件、服务三位一体的要素成为 EtherCAT 解决方案市场领导者。

## PC-Based 方案



**ECAT-M801 系列**  
EtherCAT PCIe 主站卡

- 特色**  
支持最高 64 轴及整合式 API 函数内建比较触发
- 优点**  
高精度运动及 I/O 控制
- 好处**  
简单易用、节省大量的开发时间及配线简单

## PAC 运动控制器方案





**EMP-9000 系列**  
EtherCAT 运动控制器

- 特色**  
提供 IEC 61131-3 整合 EtherCAT 方案 Win-GRAF Soft PLC
- 优点**  
开放式的平台并提供标准的接口便于整合各种 IoT 应用
- 好处**  
高效紧凑的尺寸，提升设备智能性和稳定性以及维护效率



# EtherCAT 运动控制主站选型表

型号		型态	轴数	预载 EtherCAT Win- GRAF	软件
PAC控制器型-集效能 体积及价格完美平衡的EtherCAT'紧固型运动控制主站					
	EMP-9091-16	运动控制器	16	-	Windows API
	EMP-9091-32		32	-	
	EMP-9098-16		16	○	
	EMP-9098-32		32	○	
	EMP-9051-16		16	-	
	EMP-9051-32		32	-	
	EMP-9058-16		16	○	
	EMP-9058-32		32	○	
	EMP-9251-16		16	-	
	EMP-9251-32		32	-	
	EMP-9258-16		16	○	
	EMP-9258-32		32	○	
PCI Express卡片型-兼容于各厂牌IPC 透过PCI Express 即可化身高效EtherCAT主站					
	ECAT-M801-8AX	PCI Express 主站卡	8	-	Windows API
	ECAT-M801-16AX		16	-	
	ECAT-M801-32AX		32	-	
	ECAT-M801-64AX		64	-	

## 内建运动控制命令

- 单轴运动控制
- 支持 CiA402 驱动器及泓格步进马达驱动器
  - 自动原点复归
  - 点对点、等速度运动控制、Profile 运动控制
  - 可自定义虚拟轴
  - 支持 CiA402 驱动器 Touch Probe 功能
- 多轴群组运动控制命令
- 随心所欲群组规划任意轴号
  - 多轴线性插值运动控制(PV/PT/PVT 模式)
  - 2/3 轴圆弧插值、螺旋插值、Profile 运动控制
  - 连续插值(缓冲区上限 7000 笔)
  - 支持 Buffered/Aborting/Blending 等命令
  - 最多八个群组同步控制

## 常见运动控制命令支持列表

模块	EMP-9000 系列	EMP-M801 系列
3D 圆弧	V	V
3D 螺旋	V	V
连续轨迹	V	V
T/S 曲线加减速	V	V
比较触发	V	V
位置极限	V	V
速度前馈	V	V
位置重设	V	V
速度重设	V	V
直线补间	V	V
圆弧补间	V	V
连线补间	V	V

## 提供多样化程序语言范例程序

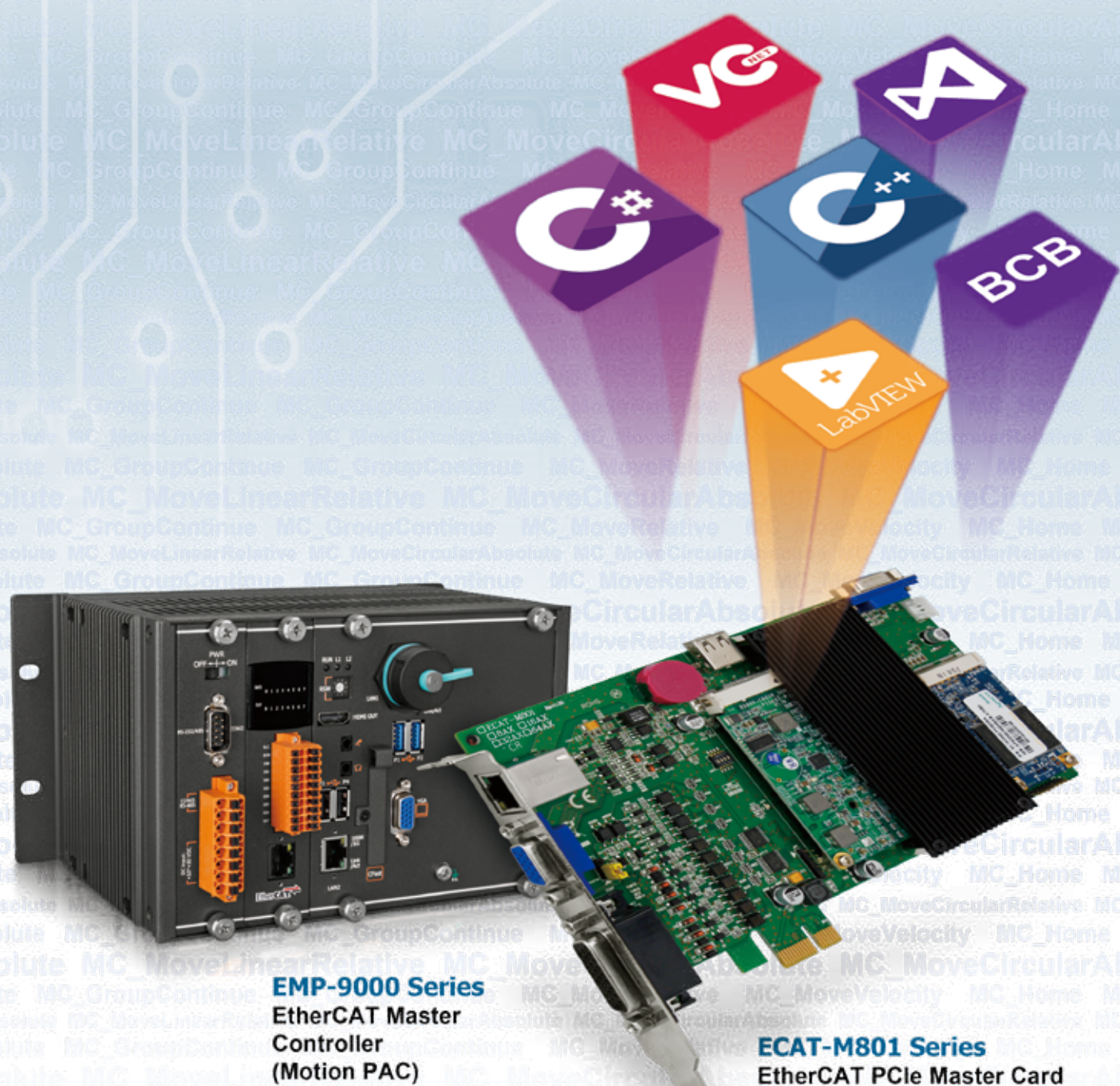
- Python
- Visual C#.NET
- Borland C Builder
- Visual C++ .NET
- Visual Basic.NET
- LabVIEW



# 多元的开发环境

泓格提供标准的 Windows API 及 Win-GRAF Workbench 满足各种程序语言的开发自动控制应用。ECAT Utility 软件可以对泓格所有的 EtherCAT 主站从站进行配置及调试，包括第三方从站。

EtherCAT 开发软件套件提供标准 Windows API 给习惯使用 Python、.NET、LabVIEW 等 IDE 集成。开发平台的开发者更友善的开发环境另外还提供直觉简单的范例程序加速开发周期。Win-GRAF Workbench for ECAT-M801 and EMP-9000 则是提供给习惯 PLC 开发平台的开发者提供了一个接口，用于编程、模拟和调试，这些都具有一个公共变量数据库。Win-GRAF 环境下允许开发人员直接访问其系统的所有元素，进而消除了开发过程中在控制领域上碰到传统数据同步瓶颈。



**EMP-9000 Series**  
EtherCAT Master  
Controller  
(Motion PAC)

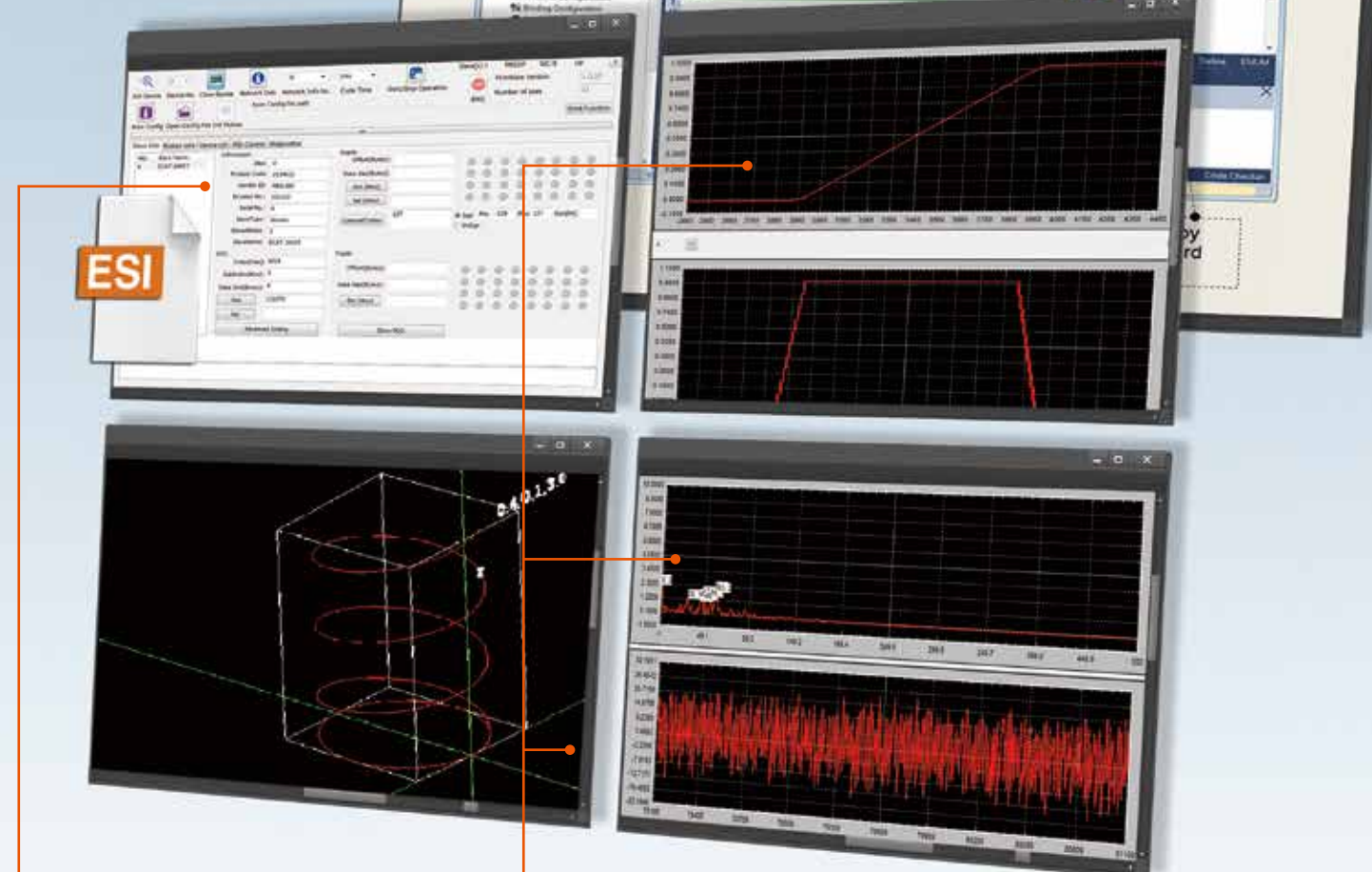
**ECAT-M801 Series**  
EtherCAT PCIe Master Card

## 标准视窗程序

- 提供标准 Windows API 函数库
- 提供 Python/VC.NET/C#/VB.NET/LabVIEW 等范例程序码
- 整合各种运动控制命令

## PLC语言程序

- 完全兼容 IEC 61131-3 标准
- 阶梯图程序开发
- 整合各种运动控制命令



## 配置工具

- 配置EtherCAT网络从站拓扑
- 配置EtherCAT从站设定
- 配置EtherCAT驱动器设定

## 模拟与调试

- 提供可视波型图简易调试模拟模块信号
- 提供LED模拟简易调试数字模块信号
- 提供简易运动控制调试命令及可视路径图

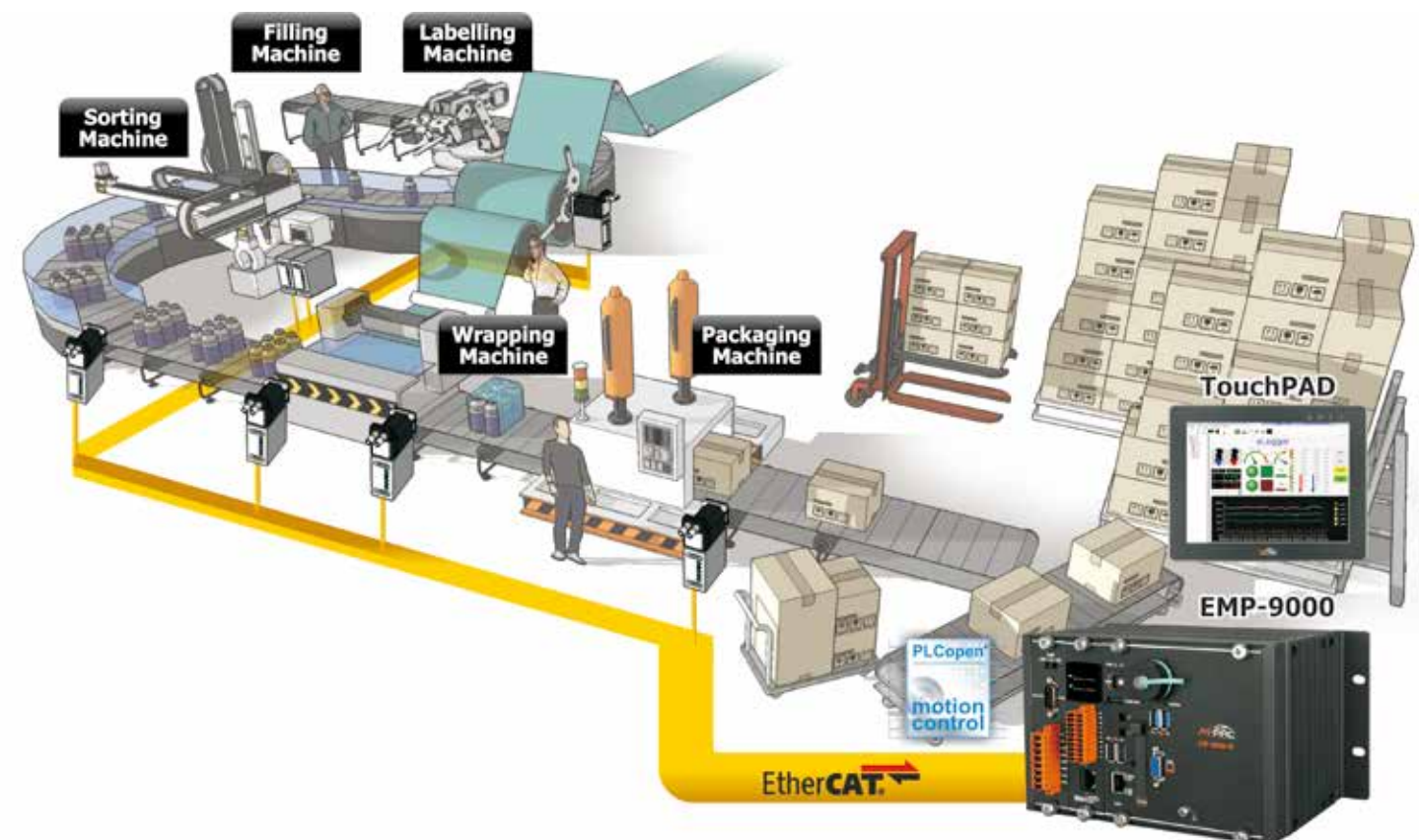
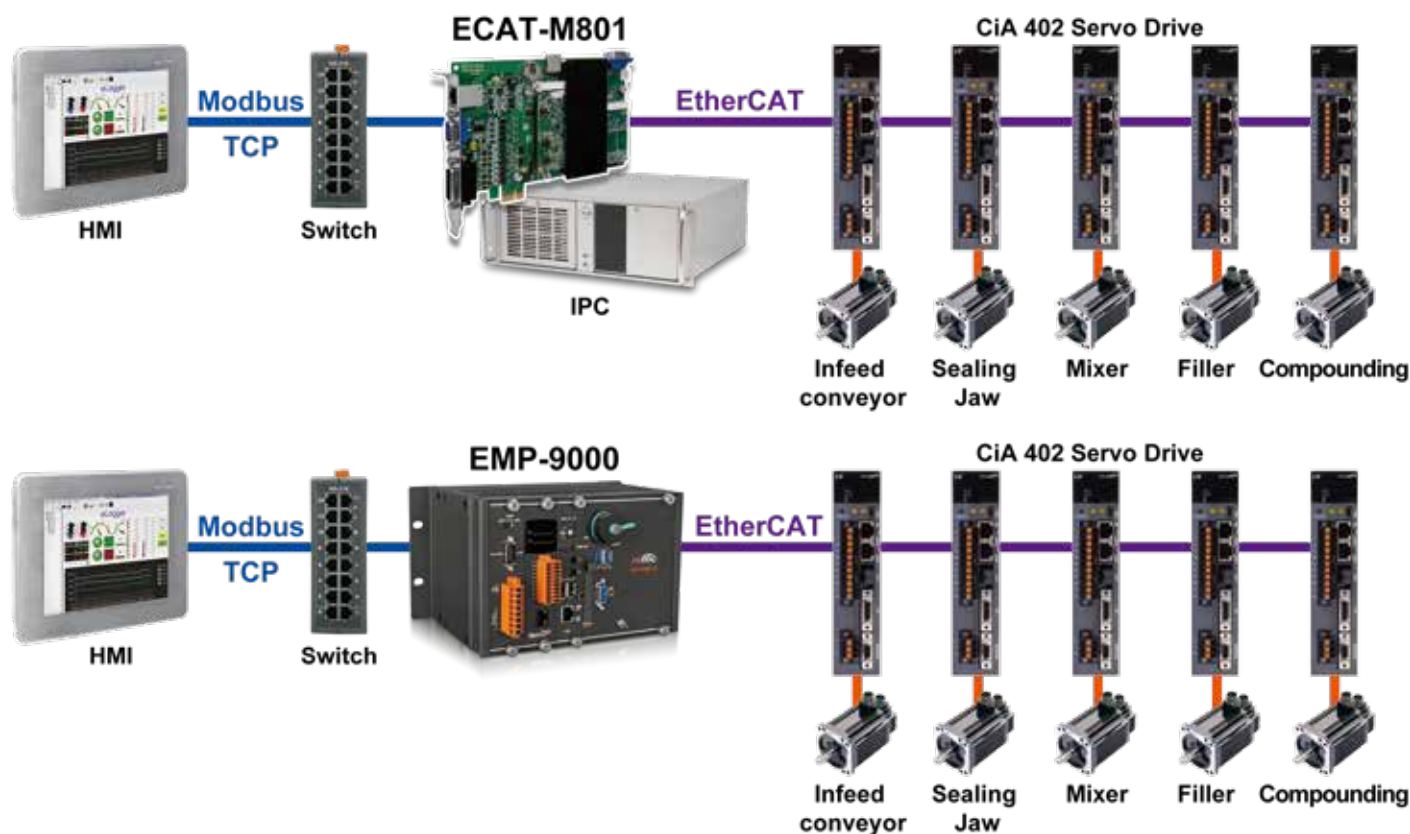
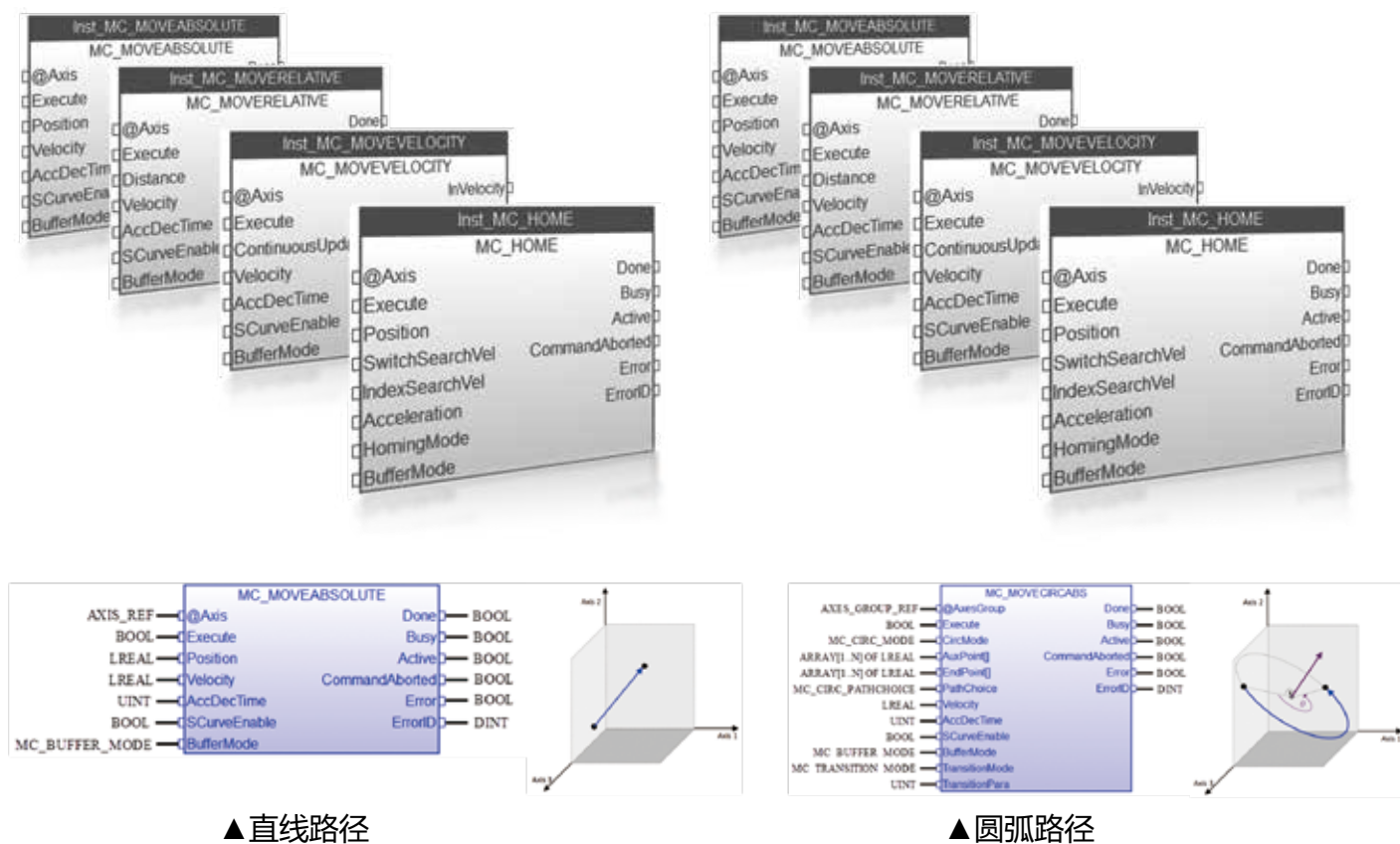


## Win-GRAF的PLCopen 库

- 最高支持32轴
- 内建在实时操作系统中的高性能运动引擎，可提供可靠的性能。

## 支持带有CiA402驱动配置的EtherCAT伺服和步进马达

- 支持同步位置（CSP）和同步速度（CSV）模式。可以设置同步周期时间。
- 将轴添加到配置中后，轴位置会自动进行PDO 映射



## 运动控制应用

## ★ 零组件取放

- ▲ 转移与堆迭装置
- ▲ 龙门式取放
- ▲ 自动拾取、放置、测量和分类零组件

## ★ 输送系统

- ▲ 工件在输送机上的定位
- ▲ 搬运和运输设备
- ▲ 产品检验
- ▲ 在线栈板堆迭机
- ▲ 贴标机

## ★ 零件组装系统

- ▲ 精密点焊机
- ▲ 密封、胶合、接合应用
  - 在表面上添加胶水以连接零件
  - 密封：将密封剂涂在零件的接合面上
  - 点胶机：涂胶

## ★ 入库

- ▲ 自动化的存储和检索系统
- ▲ 自动从存储柜中存储和检索托盘

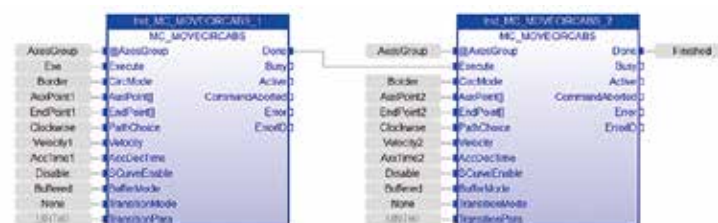
## ★ 切割、研磨和压制应用

## ★ 半导体制造

- ▲ IC 检查
- ▲ IC 晶片安装与组装
  - 拾取组件并将它们放置在印刷电路板上
- ▲ 相机检测：
  - 使用移动相机检查
  - 使用相机进行多点检查

## ★ 机器人控制

- ▲ 控制单轴机器人
- ▲ 控制用于喷涂应用的多个单轴机器人
- ▲ 双驱动器：同步并移动两个相同类型的单轴机器人

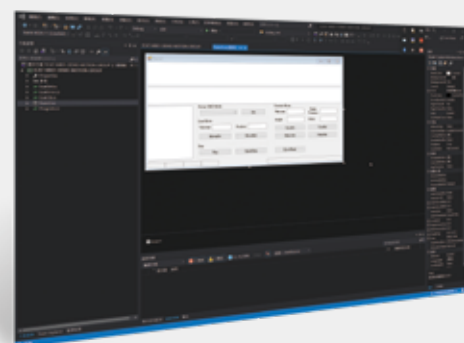




# EtherCAT 运动控制器

泓格科技的 EtherCAT 坚固型运动控制器，全金属外壳、兼容 3U 机柜的尺寸，提供高强度的结构强化抗杂讯能力及精简的体积，更适合在严苛复杂的环境使用。另外提供本地端 I/O 模块插槽，可扩充 e-9K/I-9K/97K 模块来作更多样化的应用，EtherCAT 运动控制的部分则可同时控制 64 个伺服轴及 512 个从站节点进行运动。运动函数包括 64 轴直线运动、32 轴单独运动、3D 直线插值、3D 圆弧插值、多轴同步移动、跟随移动及电子凸轮等多项功能。

> [www.icpdas.com/EMP-9098-32](http://www.icpdas.com/EMP-9098-32)



50%  
开发时间节省



80%  
体积节省

## 不懂 EtherCAT 也能快速上手

- 提供 DLL 函数库
- 提供简单运动控制 API
- 多种程序语言范例程序码  
Visual C++/C#/VB.NET/BCB/LabVIEW/Python
- 专用泓格 I/O 模块函式
- 提供 Win-GRAF PLC

## 3U 机架式机箱

- 可安装在 3U 的机柜上
- 可扩充 e-9K/I-9K/97K I/O 模块
- x86 架构 CPU
- 高效抗干扰金属外壳

## 高效能

- Cycle times 可达 500 us
- 支持 Windows 10 IoT
- 支持 32 bit 及 64 bit 操作系统
- 泓格独立开发 EtherCAT 引擎
- 单轴运动控制
- 多轴群组运动控制命令

## 简易配置工具程序

- 一键配置 EtherCAT 从站
- 兼容第三方从站 ESI 档案
- 简易故障排除功能
- 支持从站别名写入功能

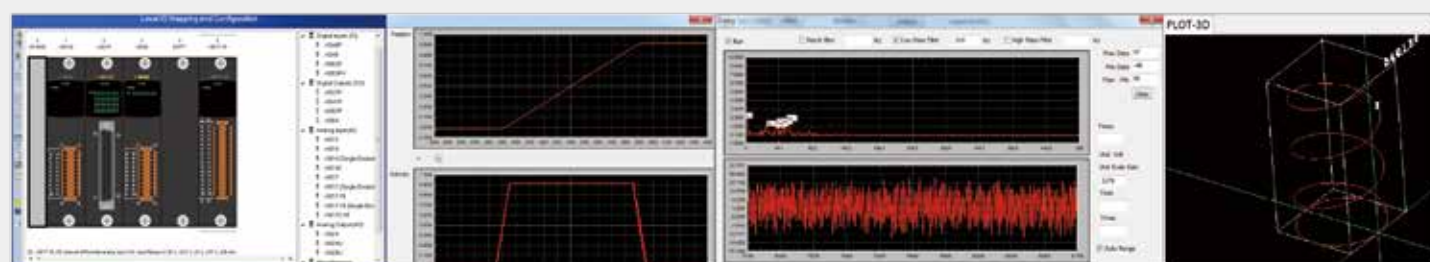
## 泓格独家功能

- 内建 10组 PID 控制回路
- 高速数据纪录器
- 模拟模块滤波器
- 事件触发控制
- Gantry 控制参数调整程序
- 史都华运动平台



▲全金属外壳的 **EMP-9000** 系列 EtherCAT 运动控制器大幅 提升使用者最需要抗干扰能力及系统体积两项需求

	泓格 EMP-9000 PAC 控制器	他牌 PLC 控制器	他牌 IPC 搭配 EtherCAT Master 卡
空间体积	★★★★	★★★★	★
配线架设时间	★★★★	★★★★	★★
开发自由度	★★★★	★★	★★
性价比	★★★★	★	★
性能	★★★★	★	★★
扩充性	★★★★	★	★★
开发时间	★★★★	★★	★★



- 让您的开发更有效率
- 可用不同的语言来编程
- 最可靠的 EtherCAT 运动控制器
- 3U 机架式设计省空间省配线



EMP-9

X

I/O 插槽数目:  
0/2

X

处理器 (CPU)  
5: i5-8365UE  
9: E3950

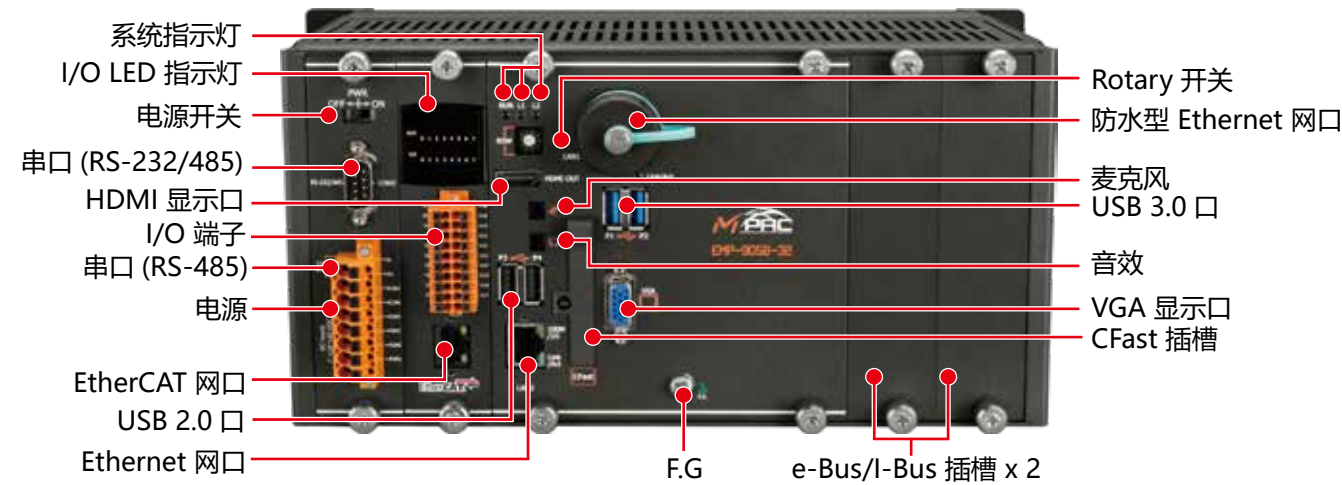
X

内建软件版本  
1: 标准版  
8: Win-GRAF

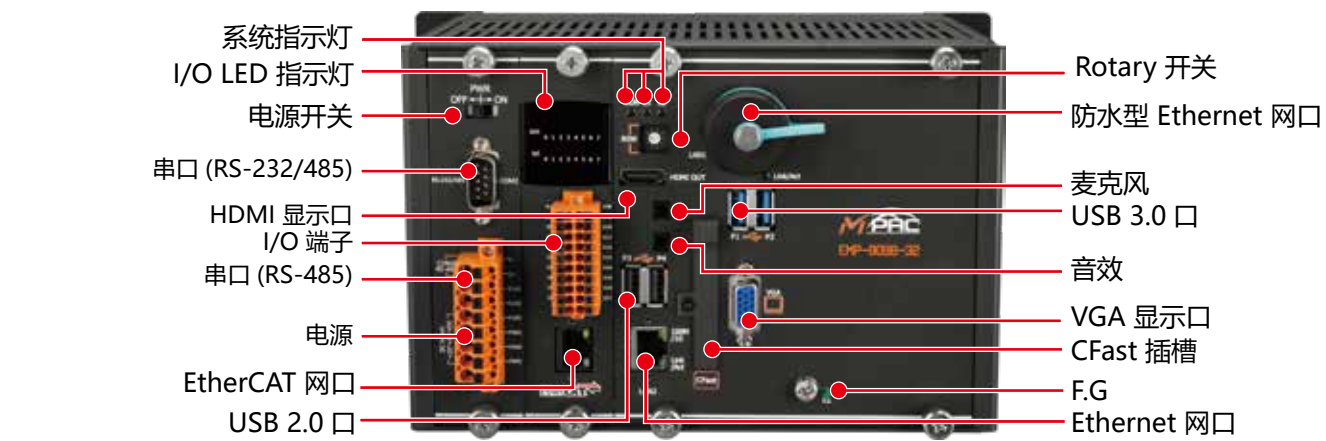
XX

轴数  
16: 16 轴  
32: 32 轴

EMP-925X-XX



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



Windows 10 IoT 标准版 (内建泓格 EtherCAT Win32 函数库)

型号	CPU	RAM	e-Bus/I-Bus 扩充插槽 ( 共用 )	Cycle Time	EtherCAT 从站数	Motion 轴数
EMP-9051-32	i5-8365UE (1.6 ~ 4.1 GHz, 4C8T)	32 GB	-	0.5/1/2/4/8 ms	512	32
EMP-9051-16			-			16
EMP-9251-32			2			32
EMP-9251-16			2			16
EMP-9091-32	E3950 (1.6 ~ 2.0 GHz, 4C4T)	8 GB	-			32
EMP-9091-16			-			16

Windows 10 IoT Win-GRAF 版 (内建泓格 EtherCAT Win32 函数库及 Win-GRAF EtherCAT PLC 软件)

型号	CPU	RAM	e-Bus/I-Bus 扩充插槽 ( 共用 )	Cycle Time	EtherCAT 从站数	Motion 轴数
EMP-9058-32	i5-8365UE (1.6 ~ 4.1 GHz, 4C8T)	32 GB	-	0.5/1/2/4/8 ms	512	32
EMP-9058-16			-			16
EMP-9258-32			2			32
EMP-9258-16			2			16
EMP-9098-32	E3950 (1.6 ~ 2.0 GHz, 4C4T)	8 GB	-			32
EMP-9098-16			-			16

网络线的固定

为了网络线可以牢靠固定，避免因振动或是拉扯造成通讯不良的情况，提供 2 种 RJ45 网络孔的设计，可以增加网络线接头的牢靠性。

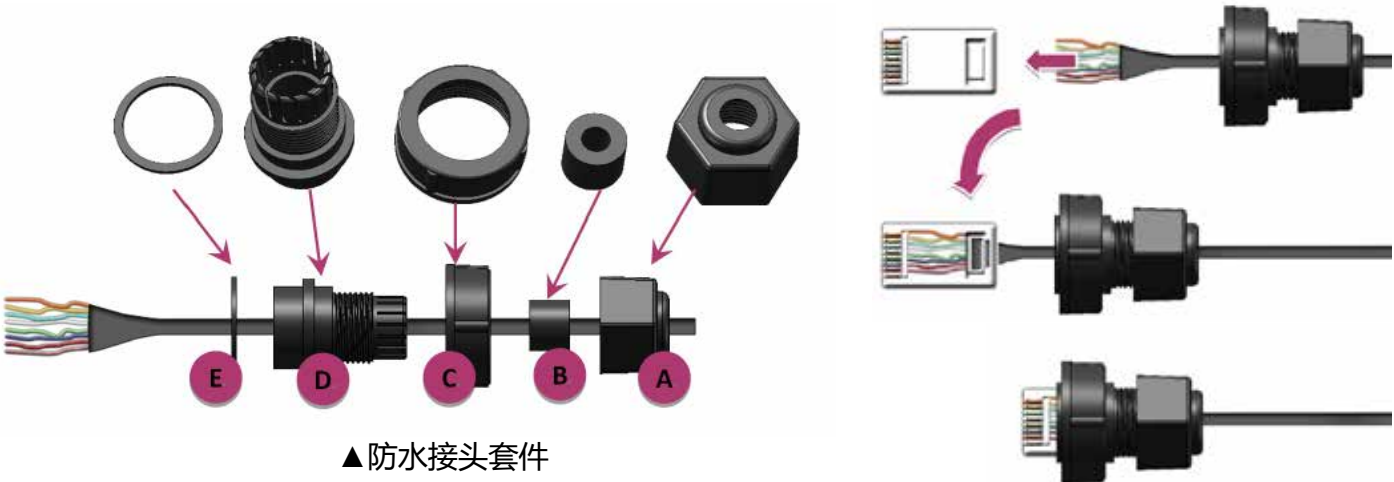
防水型 RJ45 接头

这个 RJ45 接头除了可以使用一般网络线之外，更可以加上防水接头的套件，让一般的网络接头得到最牢靠的锁固力。



▲使用一般网络线

▲使用防水接头套件



可螺丝锁固之 RJ45 接头

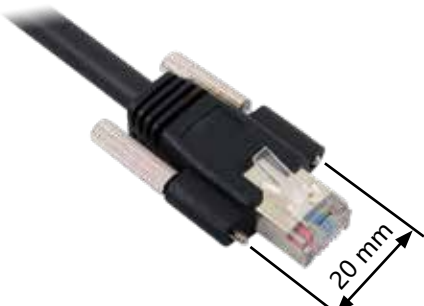
在 RJ45 接头的两旁有螺丝孔 (间距 20 mm)，除了可以使用一般的网络线之外，也可以使用带有螺丝锁固的网络线，降低因振动而造成网络线脱落的风险。



▲可螺丝锁固之 RJ45 接头



▲一般型网络线

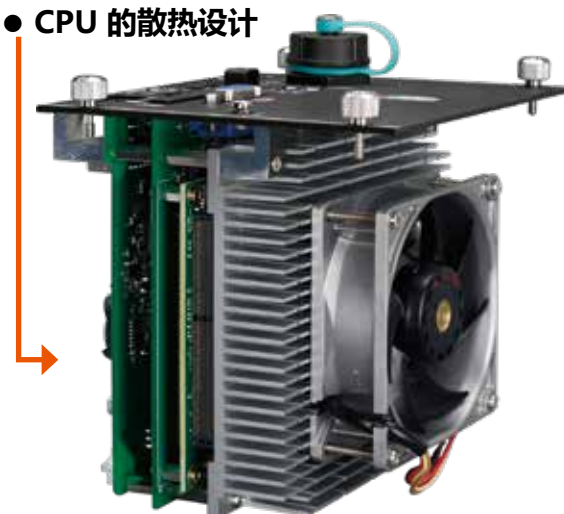


▲带螺丝锁固型网络线



## 超强型 CPU 散热设计

### ● CPU 的散热设计



▲长寿型 CPU 散热设计

采用更大的散热片与风扇，让整个 CPU 的温度可以再降低 10℃，延长电子零件的使用寿命。风扇特别选用 18 万小时（约 20 年）的长寿命型。

18 万小时（约 20 年）工作寿命



▲长寿型设计



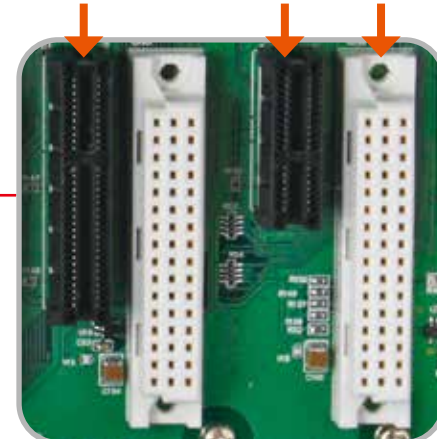
▲一般型设计

## 可扩充式 I/O 插槽设计

EMP-9000 系列提供多样化的 I/O 扩充选择，使用者可透过扩充槽直接整合 e-9K/I-9K/97K 系列模块。e-9K/I-9K/97K 高速数据传输模块，能满足高速稳定的数据采集需求，提供多种模拟、数字输入输出模块与编码器输入模块等等...



e-Bus x4 e-Bus x1 I-Bus



## I/O 模块的通讯接口

EMP-9000 系列可以支持 e-9K/I-9K/97K 系列的 I/O 及通讯扩充模块。

- e-9K (e-bus) 采用 PCIe 2.0 的通讯，支持 x1 或 PCIe x4 的通讯接口，速度为 500 MB/s 或 2 GB/s。
- I-9K 采用 8-bit 的并行通讯，依不同 CPU 等级，速度约为 200 ~ 500 KB/s。
- I-97K (I-bus) 采用 uart 的通讯，速度为 115 kbit/s。

### ● I-9K/97K 系列 (I-bus)



关于更多 I-9K/I-97K 系列模块可扫描 QR Code 得到更多信息

### ● e-9K 系列，DAQ 模块 (e Bus)

型号	e-Bus	说明
e-LCell4	e-Bus x1	高速 LoadCell (24-bit, 15KHz) 模块，4-channel, Terminal Block
e-ADS16	e-Bus x1	高速 AI 模块，16-channel, 16-bit, 200KHz, Sample & Hold 取样，Terminal Block
e-D96S	e-Bus x1	高速双向 DIO 模块，96-channel, SCSI II 96-pin 接头
e-AR300T	e-Bus x1	加速规 (Accelerometer) 输入，3-port IEPE 接口，1 通道热敏电阻输入
e-AR400	e-Bus x1	加速规 (Accelerometer) 输入，4-port IEPE 接口
e-USB400	e-Bus x4	4 口 USB3.0 扩充模块
e-PoE400	e-Bus x4	4 口扩充模块



**e-LCell4**  
e-Bus接口, 24 bit 高精度称重输入卡

- e-Bus x1
- 4通道24 bit 称重输入
- 4通道24 bit 模拟输入
- 15 kHz取样频率



**e-ADS16**  
e-Bus接口, 200 kS/s, 16通道16 bit 同步取样高速模拟输入卡

- e-Bus x1
- 同步取样
- 16 bit 16通道单端模拟输入
- 2k WORD FIFO
- 16通道同步取样单端模拟输入



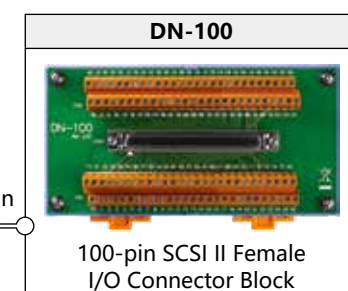
**e-D96S**  
e-Bus接口, 96通道数字输出卡

- e-Bus x1
- 96通道数字输出
- I/O反应时间 500kHz
- SCSI-II端子



CA-SCSI100-15

SCSI-II 100-pin Cable, 1.5M



DN-100

100-pin SCSI II Female I/O Connector Block



**e-AR300T**  
e-Bus接口, 3通道加速规

- e-Bus x1
- 3通道16 bit 同步取样
- 3个IEPE输入口，驱动电流为3 mA
- 1通道热敏电阻输入
- 最高125kHz取样频率
- 讯号动态范围：±10V
- 提供LED灯号指示
- 金属接点具备4 kV的静电防护
- 多种触发模式可选：按钮触发、时间排程触发、阈值触发、数字输入触发及工具软件远程触发



**e-AR400**  
e-Bus接口, 4通道加速规

- e-Bus x1
- 4通道 16 bit 同步取样
- 4个IEPE输入口，驱动电流为3 mA
- 最高125kHz取样频率
- 讯号动态范围：±10V
- 提供LED灯号指示
- 金属接点具备4 kV的静电防护
- 多种触发模式可选：按钮触发、时间排程触发、阈值触发、数字输入触发及工具软件远程触发



**e-USB400**  
e-Bus接口, 4口USB3.0扩充模块

- e-Bus x4
- 4口USB3.0 Host模块，向下兼容USB2.0/1.1/1.0
- 总频宽2 GB/s
- 每口最大电流供给900 mA
- 提供LED灯号指示
- 金属接点具备4 kV的静电防护
- 支持 USB Camera



**e-PoE400**  
e-Bus接口, 4口PoE扩充模块

- e-Bus x4
- 支持 IEEE 802.3at PoE
- 4 口 10/100/1000 Mbps Ethernet
- 支持 PoE电源管理与监控
- 电源与网络状态指示灯
- 支持 PoE Camera



# EtherCAT 主站控制卡 (PC Based)

泓格科技提供 EtherCAT 网络型运动控制卡，可在 Windows 及 Linux 操作系统上运行，让任何的系统的平台上只要插上一张卡片就可让您的电脑享受便利及高效的实时性运动控制应用，最高可同步控制 64 个伺服轴及 512 个从站节点进行运动，另外提供多种常见运动控制函数加速软件开发的时间。  
> [www.icpdas.com/EtherCAT](http://www.icpdas.com/EtherCAT)

型号	轴数	站数	运动控制
ECAT-M801-8AX	8	512	全支持
ECAT-M801-16AX	16	512	全支持
ECAT-M801-32AX	32	512	全支持
ECAT-M801-64AX	64	512	直线补间

模块	轴数	站数
ECAT-2094S	4	1
ECAT-2091S	1	1
ECAT-2513	0	2
ECAT-2515	0	4
ECAT-2517	0	5
泓格 I/O 模块	0	1



### 单轴运动控制

- 支持 CiA402 驱动器及泓格步进马达驱动器
- 自动原点复归
- 点对点、等速度运动控制、Profile 运动控制
- 可自定义虚拟轴
- 支持 CiA402 驱动器 Touch Probe 功能



▲运动控制集中给 ECAT-M801 完成，让PC系统专门处理其他工作

3D 圆弧

3D 螺旋

连续轨迹

T/S曲线加减速

比较触发

位置极限

速度前馈

位置重设

速度重设

直线补间

圆弧补间

连续补间

### 不懂 EtherCAT 也能快速上手

- 提供 DLL 函数库
- 提供简单运动控制 API
- 多种程序语言范例程序码  
Visual C++/C#/VB.NET/BCB/LabVIEW/Python
- 专用泓格 I/O 模块函数

### 高效能

- Cycle times 可达 500 us
- 支持 Windows 10 及 Linux OS
- 支持 32 bit 及 64 bit 操作系统
- 泓格独立开发 EtherCAT 引擎

### 提供本地端 I/O 接口

- 13 通道隔离数字 I/O
- PCI Express x1
- Card ID
- 2 组 Encoder 接口
- 支持比较触发功能

### 多轴群组运动控制命令

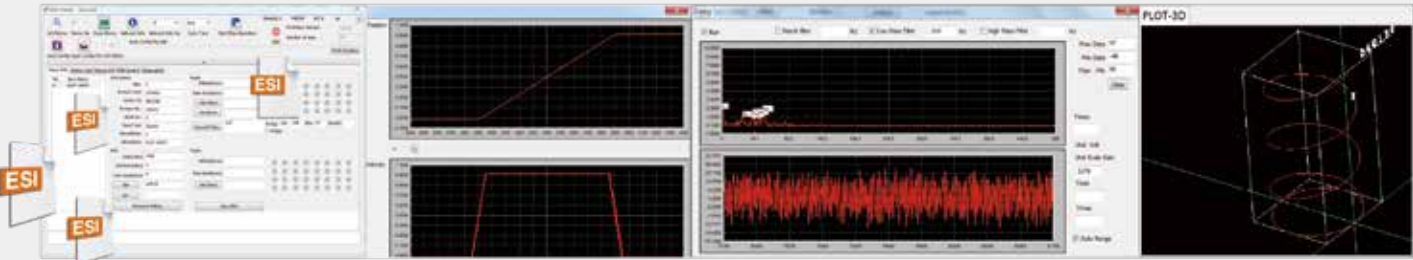
- 随心所欲群组规划任意轴号
- 多轴线性插值运动控制(PV/PT/PVT 模式)
- 2/3 轴圆弧插值、螺旋插值、Profile 运动控制
- 连续插值(缓冲区上限 7000 笔)
- 支持 Buffered/Aborting/Blending 等命令
- 最多八个群组同步控制

### 简易配置工具程序

- 一键配置 EtherCAT 从站
- 兼容第三方从站 ESI 档案
- 简易故障排除功能
- 支持从站别名写入功能

### 泓格独家功能

- 内建 10 组 PID 控制回路
- 高速数据纪录器
- 模拟模块滤波器
- 事件触发控制
- Gantry 控制参数调整程序
- 史都华运动平台



- 让您的开发更有效率
- 可用不同的语言来编程
- 让 ECAT-M801 协助系统作更实时性的动作如运动控制、测量等等

泓格 EtherCAT I/O 导览

泓格科技除了提供原有的 ECAT-2000系列 I/O 模块，还持续的设计出更精进、快速且便利的 EC 系列 I/O 模块供使用者选型。



快还要更快

为了满足泓格科技 EtherCAT 使用者更快的应用需求，EC 系列支持更快的 100 μs Cycle time。



方便快速的固件更新

EC 系列模块均有提供 FOE 线上更新固件功能，当您的模块碰到需要立即更新固件才能解决问题的情境，只需一键立刻解决。






可螺丝锁固之 RJ45 接头

在 RJ45 接头的两旁有螺丝孔 (间距 20 mm)，除了可以使用一般的网络线之外，也可以使用带有螺丝锁固的网络线，降低因振动而造成网络线脱落的风险。



Explicit Device ID

Explicit Device ID 是辨识模块方法之一，可通过模块的外部旋转开关设置唯一的 ID 号码。此功能可用在某些应用中连接和断开产品，并在 EtherCAT 接线工作期间防止不正确的电缆安装。

产品图			
系列	EC1 系列	EC2 系列	ECAT-2000 系列
类型	插件式	分散式	分散式
外壳	铁壳 (抗杂讯)	铁壳 (抗杂讯)	塑料
接口	泓格插件式端子	RJ45 x 2	RJ45 x 2
效能	100 μs (Typical)	100 μs (Typical)	1 ms (Typical)
I/O 点数	DIO: 最多 32 点	DIO: 最多 32 点	DIO: 最多 32 点 AI: 最多 16 点 AO: 最多 8 点
FOE 线上更新	✓	✓	-
Explicit Device ID	✓	✓	-
端子台	-	拆卸式	拆卸式
LED 指示灯	✓	✓	✓
可锁固 RJ45	依使用者设计	✓	-
尺寸 (W x L x H)	20 x 98 x 84 mm	83 x 112 x 65 mm	33 x 127 x 108 mm 31 x 157 x 126 mm

ECAT-2000 系列 I/O 模块



特色

ECAT-2000 系列采用分散式模块的架构设计，方便使用者各种应用场合来作扩充。

优点

提供多达 30 几种的数字模拟 I/O、分歧器及网关供使用者选型。

EC1 系列 I/O 模块



特色

可透过自行设计电路板，并透过泓格的插件式模块有效且灵活地利用空间并整合端子头。

优点

降低设备成本及空间、大幅减少安装及配线的时间，并加速故障排除的效率。

型号	数字输入通道		数字输出通道	
	通道数	模式	通道数	模式
EC1-P16C16	16	Dry (Source), Wet (Sink/Source)	16	Open Collector (Sink)
EC1-P32	32	Dry (Source), Wet (Sink/Source)	-	-
EC1-C32	-	-	32	Open Collector (Sink)

EC2 系列 I/O 模块



特色

分散式的架构方便扩充，采全金属外壳设计，以 ECAT-2000 系列的基础，再向上提升性能并且缩小体积。

优点

效能比 ECAT-2000 增加 10 倍，并拥有更优异的抗杂讯能力，还提供更丰富的设置功能，例如: Power on Value、DO 断线保持等功能，来满足使用者更多样化的应用。

型号	数字输入通道		数字输出通道	
	通道数	模式	通道数	模式
EC2-P16C16	16	Dry (Source), Wet (Sink/Source)	16	Open Collector (Sink)
EC2-P32	32	Dry (Source), Wet (Sink/Source)	-	-
EC2-C32	-	-	32	Open Collector (Sink)



EtherCAT I/O 从站

泓格提供各种 I/O 从站模块供用户组合搭配 EtherCAT 运动控制系统集成。泓格的数字模块带有隔离保护功能并设计成 8、16或32 通道。模拟模块带有 1、3、4、8 及 16 通道。

■ 超高速度 I/O  
Cycletime 最快可到 200 us

■ 最经济有效布线  
工业级以太网电缆(CAT5e屏蔽保护)  
每站的距离可到100米，接近无限制的  
扩充性最高可串连65535个 I/O模块

■ LED 指示灯  
可通过指示灯号作故障排除及  
验证 I/O 的状态

■ 模块化设计  
节省系统体积  
W x H x D (mm) : 33×127×108

■ EtherCAT 网关  
任何 Modbus RTU/Modbus TCP/CANopen  
都可以直接整合至 EtherCAT 系统上

■ 多样性 I/O 通道数搭配  
提供4,8,16和32通道的 EtherCAT I/O 模块  
超过几十种 I/O 模块共选择



模拟输入模块

型号	分辨率	通道数	输入范围	感测器	精度	取样频率
ECAT-2011H	12-bit	8 Diff/16 S.E	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					0.05% LSB	1k Hz (最多六个通道)
ECAT-2016N	16-bit	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			
ECAT-2019H		8	J, K, T, E, R, S, B, N, C, L, M, LDIN43710, ±20 mA, 0 ~ +20 mA, +4 ~ +20 mA, ±15 mV, ±50 mV, ±150 mV, ±500 mV, ±1 V, ±2.5 V, ±5 V, ±10 V	-		10 Hz (每通道)

模拟输出模块

型号	通道数	输出范围	分辨率	精确度	输出能力
ECAT-2024	4	±10 V, ±5 V, 0~10 V, 0 ~ 5 V	12-bit	± 2 LSB	10 V @ 5mA
ECAT-2028	8				

数字 I/O 模块

型号	数字输入通道		数字输出通道		
	通道数	模式	通道数	模式	最大负载
ECAT-2057	-	-	16	Open Collector (Source)	100 mA
ECAT-2057P	-	-	16	Open Collector (Source)	500 mA
ECAT-2057-32	-	-	32	Open Collector (Source)	100 mA
ECAT-2057-NPN	-	-	16	Open Emitter (Sink)	100 mA
ECAT-2057-8P8N	-	-	8	Open Collector (Sink)	100 mA
			8	Open Emitter (Source)	100 mA
ECAT-2045	-	-	16	Open Collector (Sink)	700 mA
ECAT-2045-32	-	-	32	Open Collector (Sink)	600 mA
ECAT-2051	16	Dry (Source) Wet (Sink/Source)	-	-	-
ECAT-2051-32	32	Dry (Source) Wet (Sink/Source)	-	-	-
ECAT-2050	13	Dry (Source) Wet (Sink/Source)	4	Open Collector/Emitter (跳线设置)	100 mA
ECAT-2052	8	Wet (Sink/Source)	8	Open Collector (Source)	100 mA
ECAT-2052-NPN				Open Collector (Sink)	
ECAT-2053	16	Wet (Sink/Source)	-	-	-
ECAT-2055	8	Dry (Source) Wet (Sink/Source)	8	Open Collector (Sink)	700 mA
ECAT-2055-32	16	Dry (Source) Wet (Sink/Source)	16	Open Collector (Sink)	700 mA
ECAT-2060	6	Dry (Source) Wet (Sink/Source)	6	Relay, Form A (SPST-NO)	5 A
ECAT-2061	-	-	16	Relay, Form A (SPST-NO)	5 A



## 模拟模块



**ECAT-2011H**  
EtherCAT 16通道模拟输入模块

- 12 bit, 16通道模拟输入
- 支持单端及差分接地模式
- 更新时间 1 ms (max.)
- 电压及电流测量



**ECAT-2012H**  
EtherCAT 16通道模拟输入模块

- 16 bit, 16通道模拟输入
- 支持单端及差分接地模式
- 更新时间 1 ms (max.)
- 电压及电流测量



**ECAT-2016N**  
EtherCAT 1通道称重测量模块

- 16 bit, 1 通道称重测量
- 更新时间 1ms (max.)
- 精度  $\pm 0.1\%$  of FSR
- 最小测量范围  $\pm 10$  mV



**ECAT-2016-3**  
EtherCAT 3通道称重测量模块

- 16 bit, 3 通道称重测量
- 更新时间 1 ms (max.)
- 精度  $\pm 0.1\%$  of FSR
- 最小测量范围  $\pm 25$  mV



**ECAT-2019H**  
EtherCAT 8通道通用型模拟输入模块

- 16 bit, 8通道通用型模拟输入
- 支持温度测量
- 支持 J, K, T, E, R, S, B, N, C, L, M, LDIN43710
- 更新时间 1 ms (max.)



**ECAT-2024**  
**ECAT-2028**  
EtherCAT 4/8通道模拟输出模块

- 12 bit, 4/8通道模拟输出
- 最大输出范围  $\pm 10$  V
- 更新时间 1 ms (max.)
- 支持同步模式

## 数字模块



**ECAT-2045-32**  
EtherCAT 32通道数字量输出模块

- 32通道数字量输出 (Sink型)
- I/O 状态 LED 指示灯
- 可拆卸式端子台
- 更新时间 1 ms (max.)



**ECAT-2051-32**  
EtherCAT 32通道光隔离输入模块

- 32通道光隔离输入
- I/O 状态 LED 指示灯
- 可拆卸式端子台
- 更新时间 1 ms (max.)



**ECAT-2052-NPN**  
EtherCAT 8通道数字量输出模块

- 8通道数字量输出 (Sink型)
- 8通道光隔离输入
- I/O 状态 LED 指示灯
- 更新时间 200 us (max.)



**ECAT-2045**  
EtherCAT 16通道数字量输出模块

- 16通道数字量输出 (Sink型)
- I/O 状态 LED 指示灯
- 可拆卸式端子台
- 更新时间 200 us (max.)



**ECAT-2051**  
EtherCAT 16通道光隔离输入模块

- 16通道光隔离输入
- I/O 状态 LED 指示灯
- 可拆卸式端子台
- 更新时间 200 us (max.)



**ECAT-2053**  
EtherCAT 16通道光隔离输入模块

- 16通道光隔离输入
- I/O 状态 LED 指示灯
- 可拆卸式端子台
- 更新时间 200 us (max.)



# 数字模块



## ECAT-2050

EtherCAT 4通道数字量输出模块

- 4通道数字量输出 (混合型)
- 13通道光隔离输入
- I/O 状态 LED 指示灯
- 更新时间 200 us (max.)



## ECAT-2052

EtherCAT 8通道数字量输出模块

- 8通道数字量输出 (Source型)
- 8通道光隔离输入
- I/O 状态 LED 指示灯
- 更新时间 200 us (max.)



## ECAT-2057

EtherCAT 16通道数字量输出模块

- 16通道数字量输出 (Source型)
- I/O 状态 LED 指示灯
- 可拆卸式端子台
- 更新时间 100 us (max.)



## ECAT-2057-8P8N

EtherCAT 16通道数字量输出模块

- 16通道数字量输出 (混合型)
- I/O 状态 LED 指示灯
- 可拆卸式端子台
- 更新时间 200 us (max.)



## ECAT-2057-NPN

EtherCAT 16通道数字量输出模块

- 16通道数字量输出 (Sink型)
- I/O 状态 LED 指示灯
- 可拆卸式端子台
- 更新时间 100 us (max.)



## ECAT-2057P

EtherCAT 16通道数字量输出模块

- 16通道数字量输出 (Source型)
- I/O 状态 LED 指示灯
- 可拆卸式端子台
- 更新时间 200 us (max.)



## ECAT-2057-32

EtherCAT 32通道数字量输出模块

- 32通道数字量输出 (Source型)
- I/O 状态 LED 指示灯
- 可拆卸式端子台
- 更新时间 200 us (max.)



## ECAT-2055

EtherCAT 8通道数字量输出模块

- 8通道数字量输出 (Sink型)
- 8通道光隔离输入
- I/O 状态 LED 指示灯
- 更新时间 200 us (max.)



## ECAT-2055-32

EtherCAT 16通道数字量输出模块

- 16通道数字量输出 (Sink型)
- 16通道光隔离输入
- I/O 状态 LED 指示灯
- 更新时间 1 ms (max.)



## ECAT-2060

EtherCAT 6通道继电器输出模块

- 6通道继电器输出
- 6通道光隔离输入
- I/O 状态 LED 指示灯
- 更新时间 200 us (max.)



## ECAT-2061

EtherCAT 16通道继电器输出模块

- 16通道继电器输出
- I/O 状态 LED 指示灯
- 可拆卸式端子台
- 更新时间 200 us (max.)

# 数字模块

## EC2-P16C16

EtherCAT 32通道数字量输出模块

- 16通道数字量输出 (Sink型)
- 16通道光隔离输入
- I/O 状态 LED 指示灯
- 更新时间 100 ms (max.)
- 高抗杂讯金属壳



## EC1 系列 EtherCAT 插件模块结合了标准和定制 I/O 解决方案的优点，使用 PCB 的总线端子的新颖 I/O 解决方案

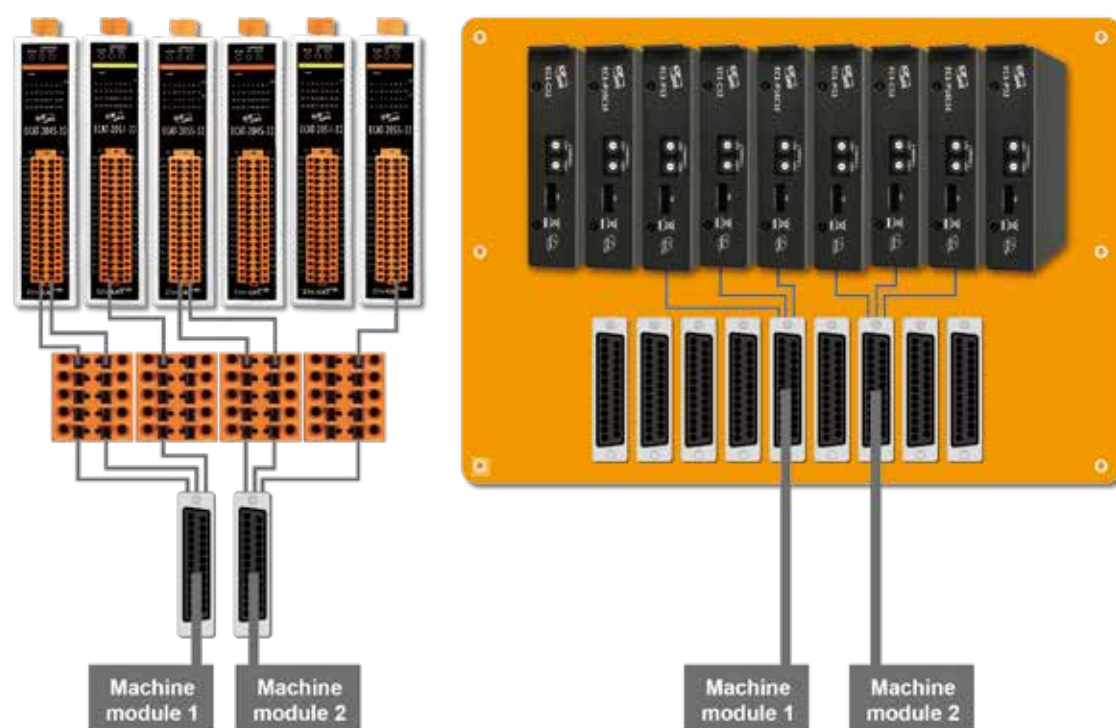


插入式 I/O 模块可以直接连接到定制 PCB，将灵活的标准和定制开发的优点结合在一起

EC1 系列 EtherCAT 插件模块，可以更有效地进行大批量的批量生产。EC1 系列 EtherCAT 插件模块是负责电子信号的 EtherCAT I/O 系统并透过端子连接使其可以直接连接到电路板上。而电路板是专用信号分配板，可将信号和电源分配到各个专用插头连接器，以将控制器连接到其他机器模块。只需插入预制的排线，即可取代传统控制柜结构中常见的单线精细手工接线。通过编码组件，降低了单位人工配线及装机时间成本，并将错误接线的风险降低到最低限度，另外 EC1 系列 EtherCAT 插件模块采用全金属外壳设计，更适合在复杂恶劣的环境下抵抗杂讯，EC1 系列配合信号分配板和预组装电缆的组合真正贯彻实现即插即用的理念。

### 优点

- 降低设备成本
- 减少安装时间
- 增加机柜可用空间
- 提升故障排除效率



各种从站插件式从站模块如数字 / 模拟 / 运动控制等等...



### EC1-C32

#### EtherCAT 32通道数字量输出插件式模块

- 泓格插件式端子
- 32通道数字量输出 (Sink型)
- I/O 状态 LED 指示灯
- 更新时间 100 us (max.)



### EC1-P32

#### EtherCAT 32通道光隔离输入插件式模块

- 泓格插件式端子
- 32通道光电隔离输入
- I/O 状态 LED 指示灯
- 更新时间 100 us (max.)



### EC1-P16C16

#### EtherCAT 16通道光隔离输入16通道数字量输出插件式模块

- 泓格插件式端子
- 32通道数字量输出 (Sink型)
- 16通道光隔离输入
- I/O 状态 LED 指示灯
- 更新时间 100 us (max.)



# EtherCAT 网关模块

EtherCAT 网关在使用不同通信协议的工业设备之间提供无缝通信。EtherCAT 网关专门为整合延展其他可靠的现场总线协议和与现有网络设备的无缝集成而设计，提供了可行的解决方案，可有效地转换使用不同协议的设备中的数据。

## 直接升级现有设备

避免不必要的投资，直接延长运行良好的串行设备的寿命。使用泓格 EtherCAT 网关，您可以将其连接到不同网络。

## 最经济实惠的网络连接方案

只使用 1 个泓格 EtherCAT 网关，您就能连接多个节点/设备。这样就可以节省很多不必要的系统成本

## 避免软硬件更动

泓格 EtherCAT 网关连接您的设备，而您连接的设备无需做软硬件改动。所有的数据/协议转换都得以实现，并从网关内部映射到其他的网络。

## 轻松将您的设备协议转换成不同的网络协议

泓格 EtherCAT 网关的灵活度让您可以转换任意网络命令，不需使用 PLC 模块跟编译程序，设定成即可上线作业。

## 连接不同网络的设备到 EtherCAT



### ECAT-2610(M)

- 支持 Modbus RTU
- RS-232/422/485 接口
- 最大波特率115200 bps.

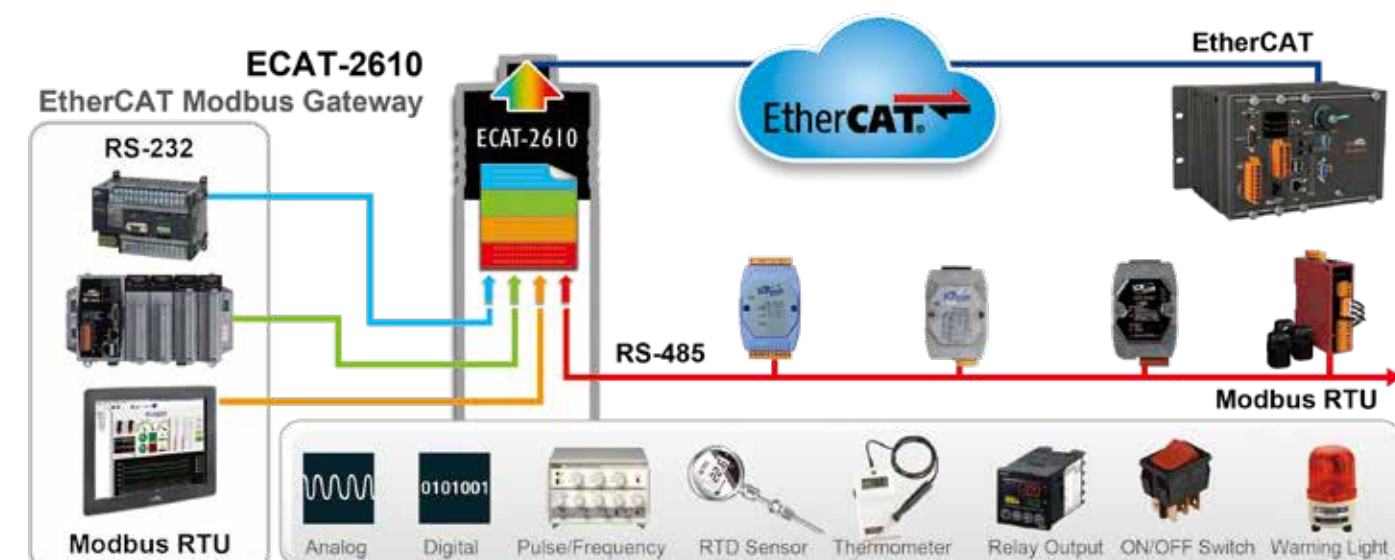
### ECAT-2612

- 支持 Modbus TCP
- Ethernet接口
- 最大连线数72

### ECAT-2614

- 支持 CANOpen
- RS-232/422/485 接口
- 最大波特率115200 bps.

- 不需变动使用者设备的设置
- 最多256 In/Out 字组
- 使用 XML 格式文件配置
- 提供简易配置工具



▲ 什么都能连，只要是 Modbus RTU 设备通通都可以透过 ECAT-2610 连上 EtherCAT 主站

## EtherCAT 网络与其他网络交换数据



### ECAT-2611(M)

- 支持 Modbus RTU
- RS-232/422/485 接口
- 最大波特率115200 bps.

### ECAT-2613

- 支持 Modbus TCP
- Ethernet接口
- 最大连线数72

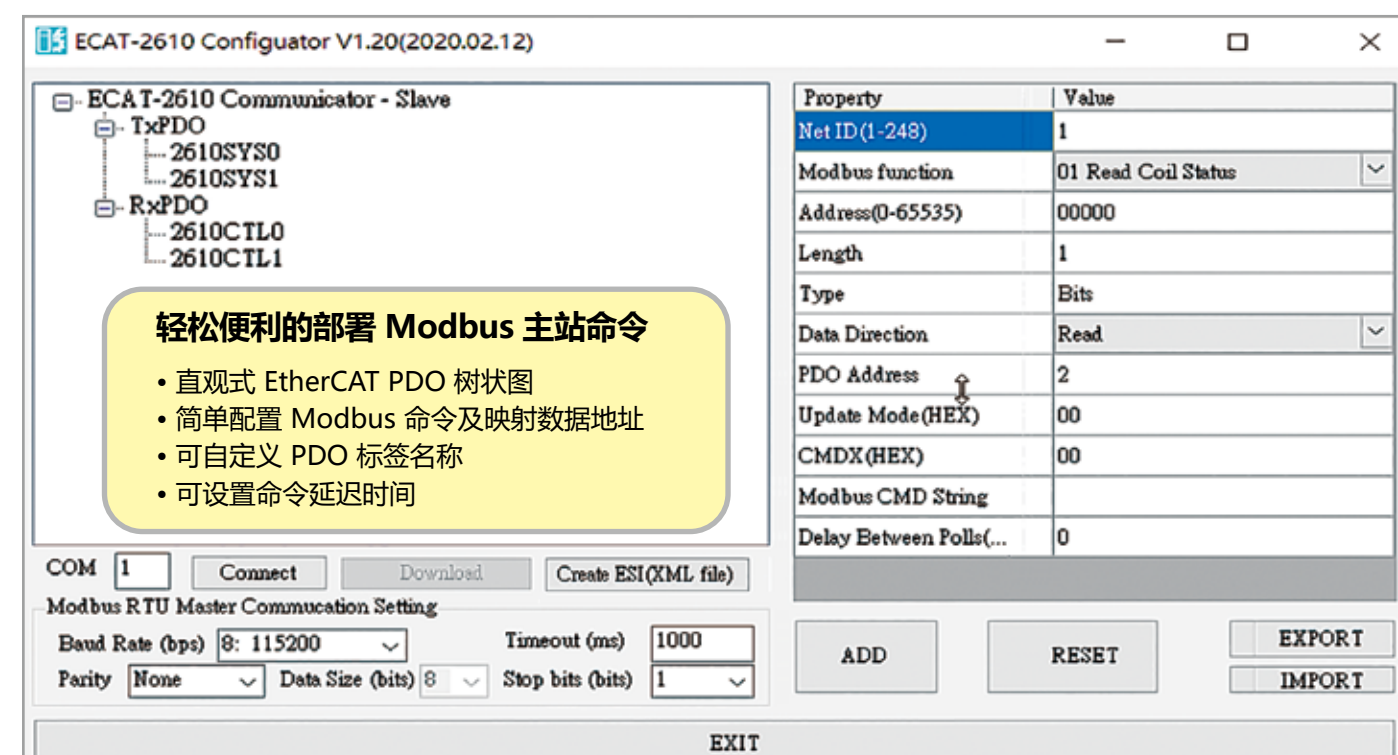
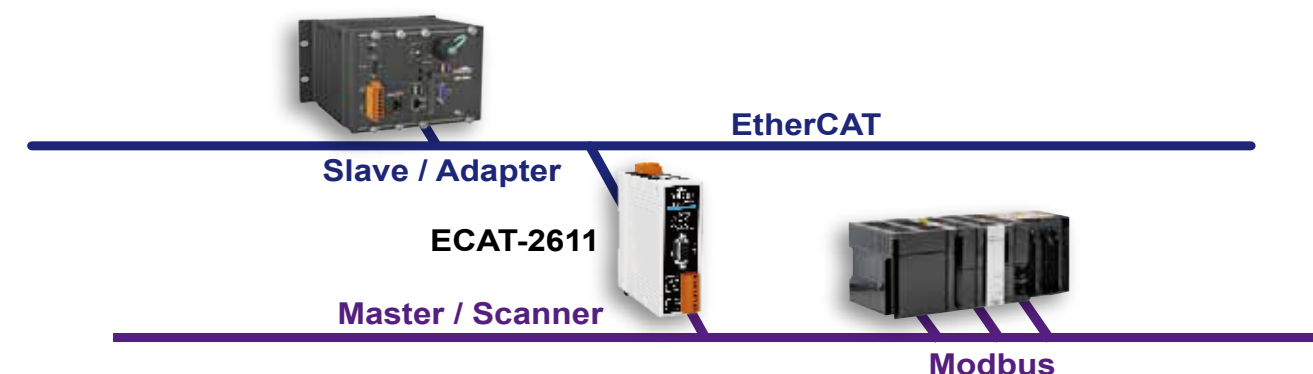
### ECAT-2615

- 支持 CANOpen
- RS-232/422/485 接口
- 最大波特率115200 bps.

- 实现跨网络间的数据交换
- 兼容于市面上所有 PLC
- 最多256 In/Out 字组
- 一键完成配置，免程序编译



## ECAT-2611高效连结 EtherCAT 与 Modbus 工业系统主站！



▲ ECAT-2610 提供的 Modbus RTU 命令部署工具轻松上手 五分钟就可配置完成



# EtherCAT 分歧器模块

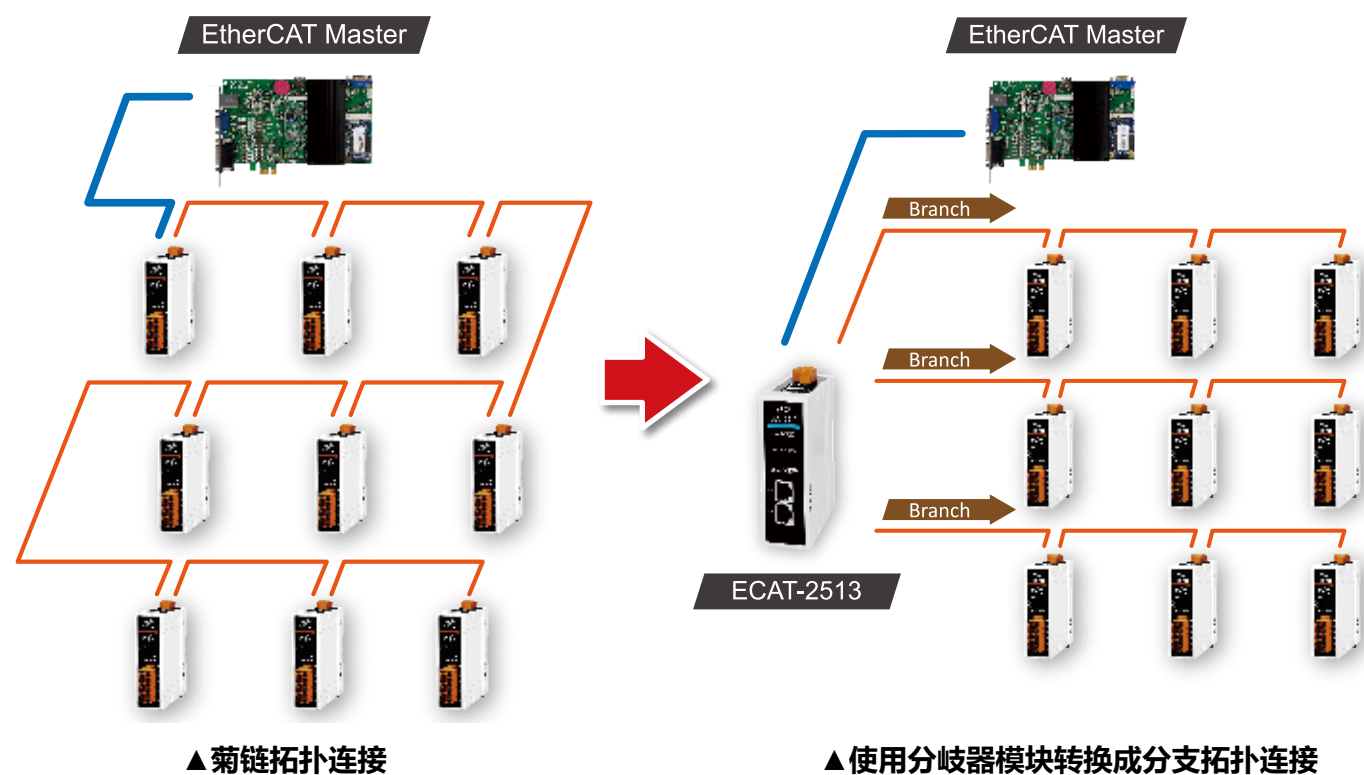
EtherCAT 支持几乎任何拓扑像是线形，树形或星形。如果星形拓扑在特定点需要个分支，则可以使用 EtherCAT 分歧器代替多个从设备。IN 端口是网络的输入端口。可以在 OUTx 端口上连接更多 EtherCAT 从站模块



型号	通讯口 Ports	节点数	站间距离	反极性保护	输入范围	冗余电源输入	消耗量
ECAT-2512	3 x RJ-45 (1 IN; 2-OUT)	1	Max. 100 m (100BASE-TX)	Yes	+12 ~ +48 VDC	Yes	0.06 A @ 24 VDC
ECAT-2513	4 x RJ-45 (1 IN; 3-OUT)	2					
ECAT-2515	6 x RJ-45 (1 IN; 5-OUT)	4					
ECAT-2517	8 x RJ-45 (1 IN; 7-OUT)	6					

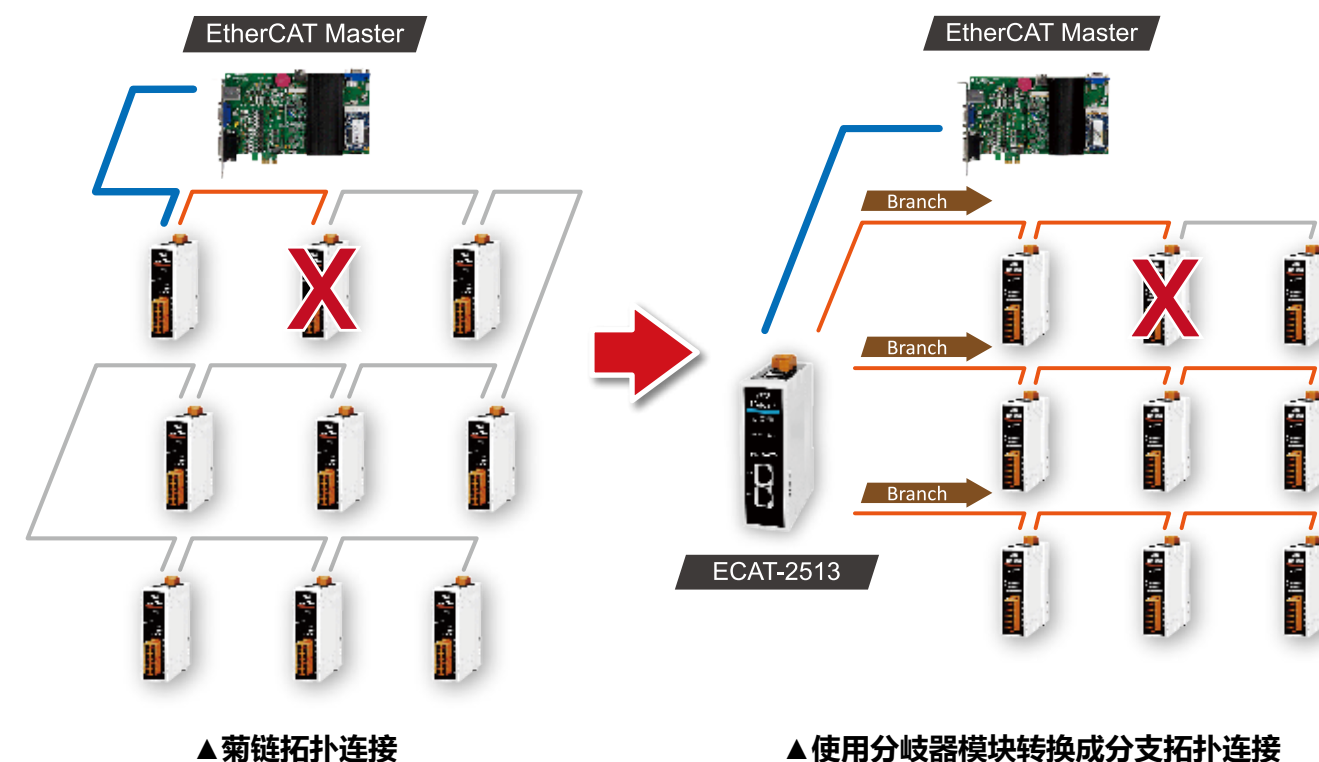
## 布线更便利

透过 EtherCAT 分歧器从站模块，直接转换菊链拓扑 (Daisy-Chain) 多路分接拓扑 (Branch)，让布线更为容易



## 提升除错效率及降低损失

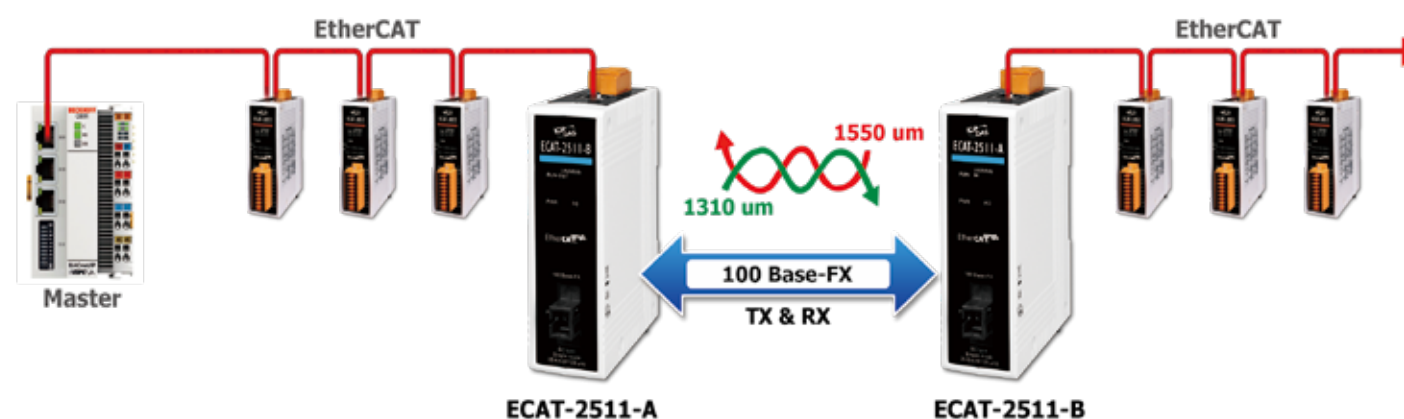
菊链拓扑 (Daisy-Chain) 下只要一台从站设备故障后续的设备都会停摆。如果有了 EtherCAT 分歧器可以分隔成不同区域，意味着只会该区域会受影响，让其他的区域维持正常的产能，另外还让除错功能分开作业，加速除错排查的效率



## EtherCAT 光纤转换器模块

ECAT-2511-A 及 ECAT-2511-B 是一对 EtherCAT 与单模光纤之间的讯号转换器，光纤以延长传输距离。由于具备光纤的优点，ECAT-2511-A 和 ECAT-2511-B 透过光纤传输数据时，更加确保传输数据的安全性，并协助 EtherCAT 网络避开 EMS / RFI 的噪音干扰。

- EtherCAT 类别：RJ45, 100 Base-TX
- 光纤类别：SC, 单模, 100 Base-FX
- 光纤缆线：8.3/125, 8.7/125, 9/125, 10/125  $\mu\text{m}$
- 最大传输距离可达 25 公里
- 光纤波长：
  - ★ Tx: 1310 nm, Rx: 1550 nm (I-2533CS-A)
  - ★ Tx: 1550 nm, Rx: 1310 nm (I-2533CS-B)





# EtherCAT 步进马达控制器/驱动器



ECAT-2094S / ECAT-2091S

泓格步进马达控制器专门设计用于驱动两相双极步进电机，采用开环控制（Open-loop control）处理，不需要运转量感测器或编码器，且切换电流触发器的是脉冲信号，不需要位置检出和速度检出的回授装置，所以步进电机可正确地依比例随脉冲信号而转动，因此达成精确的位置和速度控制，并且有更优秀的稳定性。

### 精确稳定的步进马达控制

- 支持二相双极步进马达
- 开环处理
- 可编程化电流控制，最高可达 1.5A
- 可编程化步进解析度
- 每个整步最高可达 256 个微步

### 内建多种 I/O 接口

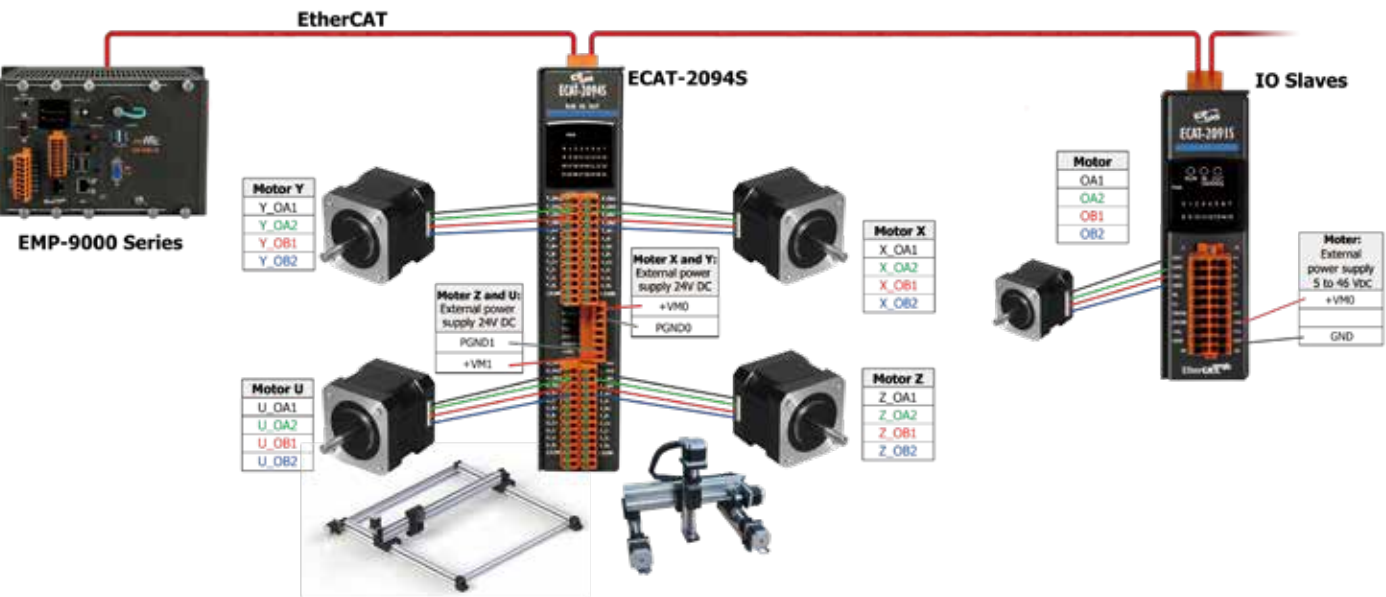
- 差动编码器(A, B, Z)
- 数字输入(极限开关/门锁/一般功能)
- 数字输出

### 可靠的保护功能

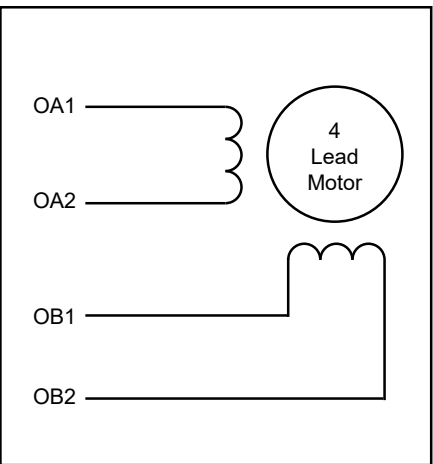
- 内建驱动器过温、短路保护机制
- I/O 端隔离保护
- 自动整流让马达不会过热
- 提供 I/O 及 Motor 的状态及故障指示灯号

### EtherCAT 通讯接口

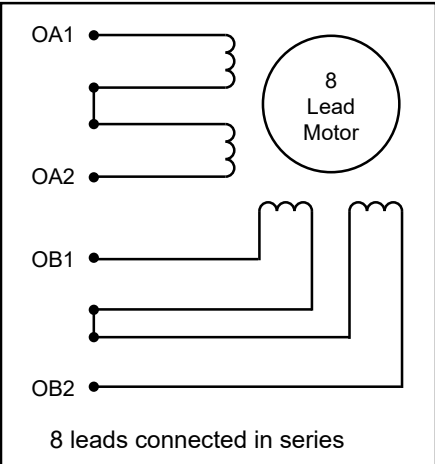
- 支持 Free-Run/SM/DC 模式
- 最快可达 1 ms Cycle times
- 4 轴同步控制



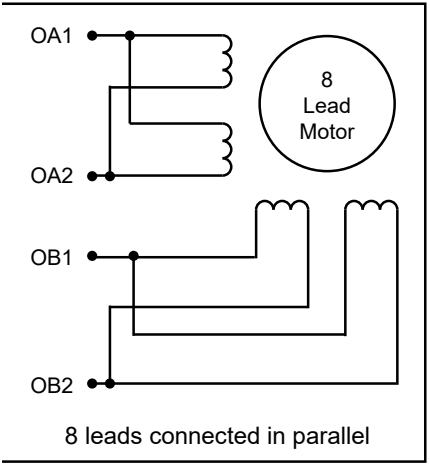
ECAT-2094S 与 ECAT-2091S 在 EtherCAT 网络的示意图



四线式双极马达接线



八线式双极马达接线(左: 串联, 右: 并联)



### 选型表:

型号	ECAT-2091S	ECAT-2094S
马达输出		
输出个数	1	4
马达类型	两相步进马达	
输出电流	峰值 1.5A (通风良好下可至 2.0A)	峰值 1.5A
马达输出电流范围	6 to 46 VDC	
电流控制器频率	24.5 kHz	
最大步进频率	8.388 MHz	
每步微步进数	256, 128, 64, 32, 16, 8, 4, 2	
编码器		
编码器输入个数	1 x encoder counter (A, B, Z), 差动	4 x encoder counter (A, B, Z), 差动
最大编码器脉波频率	4 MHz	
供电	5V (限制: 输出电流不可超出150 mA)	-
数字输入		
数字输入个数	2 x 位置极限	8 (2 x 每个马达的位置极限)
湿接点	ON 电压准位: +19 to 30 VDC OFF 电压准位: +11 VDC MAX	
光电隔离	3750 VDC	
数字输出		
数字输出个数	1	2
输出类型	Open collector	
负载电压	+5 to 30 VDC	
最大负载电流	100 mA	
隔离电压	3750 VDC	

型号	ECAT-2091S	ECAT-2094S
LED指示灯		
LED诊断灯号	电源, EtherCAT状态, 数字 IO, 驱动, 温度警告, 过热错误, AB相位欠电压	
通讯接口		
连接器	2 x RJ-45	
协议	EtherCAT	
站间距离	Max. 100 m (100BASE-TX)	
数据传输介质	Ethernet/EtherCAT Cable (Min. CAT 5), Shielded	
电源		
输入电压范围	20 VDC ~ 30 VDC	
EMS 保护		
ESD (IEC 61000-4-2)	4 KV Contact for each channel	
EFT (IEC 61000-4-4)	Signal: 1 KV Class A Power: 1 KV Class A	
Surge (IEC 61000-4-5)	1 KV Class A	
机构		
安装方式	DIN-Rail	
外型尺寸 (长 x 宽 x 高) mm	110 x 90 x 33 (不包含连接器)	181 x 110 x 33 (不包含连接器)
机匣材料	金属	
环境		
操作温度	-25°C ~ 40°C	
保存温度	-30°C ~ 80°C	
相对湿度	10 ~ 90%, 不结露	



# EtherCAT 增量型编码计数器

在许多自动化应用中，通过绝对或增量位移系统进行快速计数以及位置检测是不可或缺的。泓格的 EtherCAT 编码器帮助您在频率、位移、角度测量领域里更快速地取得更精确的数值。



- ECAT-2093**
- 3 通道编码器
  - 支持多种计数模式
  - 差动式信号接口对抗干扰
  - 内建数字滤波器

编码器输入	
编码器输入个数	3 encoder counters (A, B, Z), 差动或单动
计数器分辨率	32 bit
编码器模式	A/B Phase, CW/CCW, Pulse/Dir
最大输入脉波频率	4 MHz
可编程数字滤波器	1 ~ 250 $\mu$ s
外部锁存输入	
通道	3 (使用Z信号)
输入准位	Z 信号接口

ECAT-2093 是一个三通道高速编码器接口模块，适用于读取增量编码器所生成脉波序列的应用，主要用于位置回授的应用。如果需要锁存位置功能，则可以使用其 C 相的信号来触发位置锁存，但没有专用的 DI 来触发。

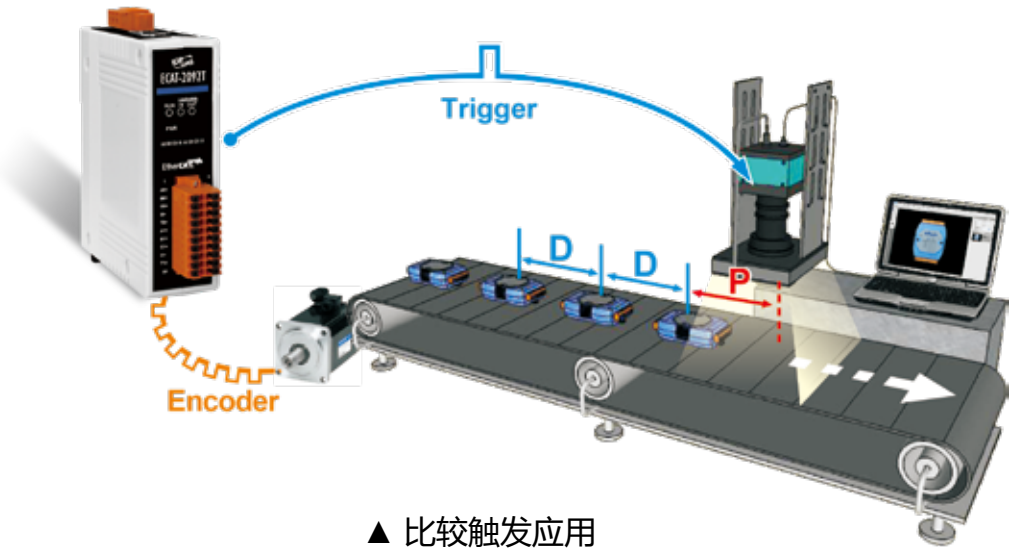
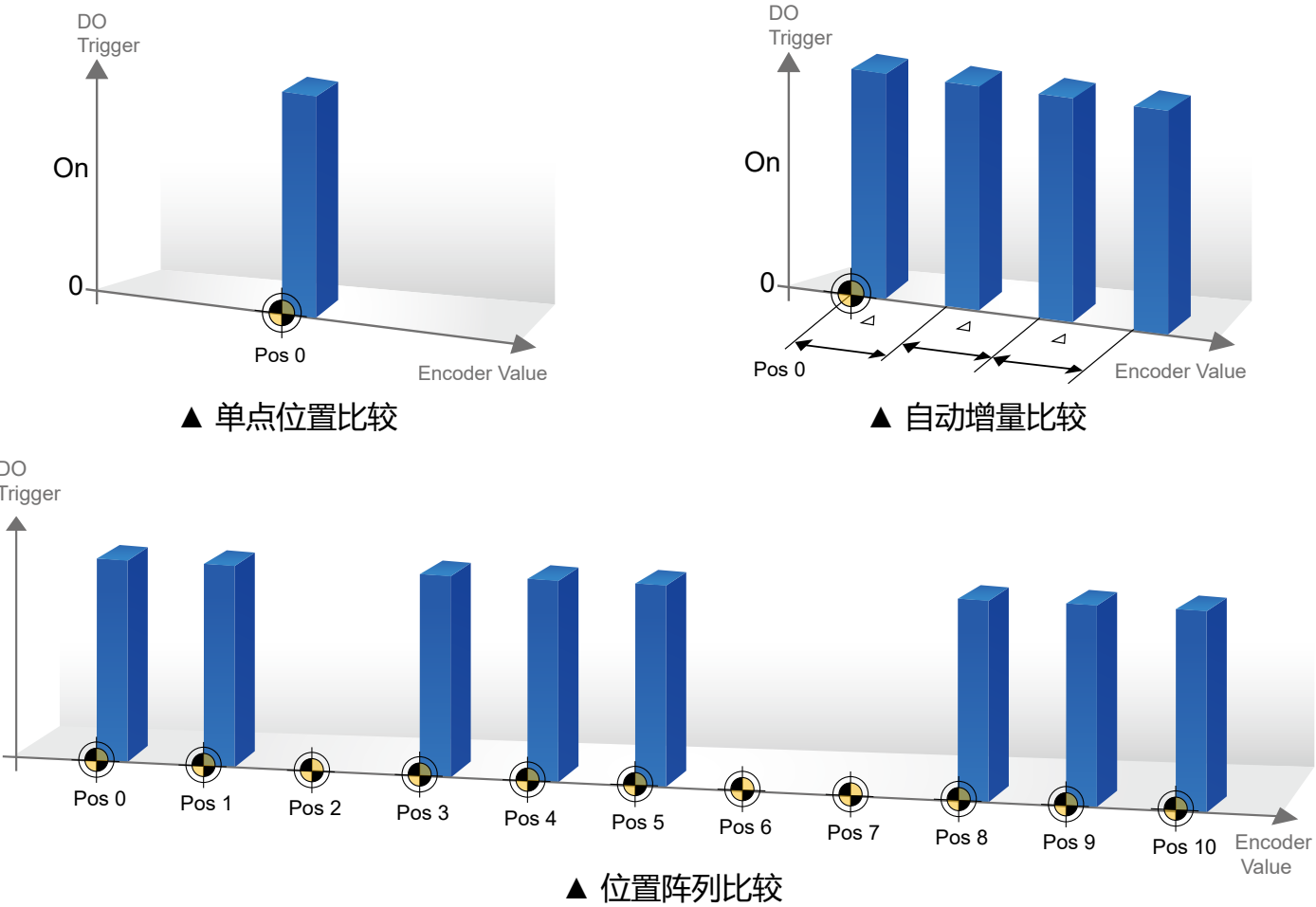


- ECAT-2092T**
- 2 通道编码器
  - 支持多种计数模式
  - 差动式信号接口对抗干扰
  - 内建数字滤波器
  - 2 个较触发通道

编码器输入	
编码器输入个数	2 encoder counters (A, B, Z), 差动或单动
计数器分辨率	32 bit
编码器模式	A/B Phase, CW/CCW, Pulse/Dir
最大输入脉波频率	4 MHz
可编程数字滤波器	1 ~ 250 $\mu$ s
外部锁存输入	
通道	2 (使用专用DI)
输入准位	5V / 12V / 24V (跳接器选用)
比较触发输出	
通道	2
触发输出	Open Collector, 5 V ~ 48 V
触发脉波宽度	2 ~ 32,767 $\mu$ s
触发方法	固定距离或设置阵列距离数据
启用/禁用	软件命令或DI硬件控制

ECAT-2092T 是一个两通道高速编码器接口模块。除了读取编码器位置外，它还具有专用的 DI 触发器，可以在触发时记录位置。当编码器计数器到达比较位置时，还可透过触发专用的 DO 输出来执行比较功能。比较触发功能允许使用者控制外部设备，例如触发照相机取像与控制脉波雷射的脉冲宽度以控制发射能量。在比较操作开始之前，必须设置触发输出脉冲宽度。

# ECAT-2092T 支持三种类型的位置比较触发功能



位置比较功能可以通过软件或由专用 DI 启用。这样，外部 PLC 或控制器就可以透过将其 DO 与 ECAT-2092T 的 DI 连接，来启用 / 禁用 ECAT-2092T 的比较功能。

左图显示了一个简单的位置比较应用程序，其比较功能透过软件或硬件做启用 / 禁用。

ECAT-2092T 适用于控制面型与线型扫描相机等需要连续高速触发信号的工业检测应用。其阵列比较功能对于面型扫描相机检查某些指定部件很有用处。它也用于其他领域，例如雷射微加工以进行光罩修复或触发对半导体修复的控制。



## 应用案例-IC测试分类机

IC 测试分类机运用半导体元件成品传输至待检处进行电性测试、视觉识别以及其它方面的最终性能测试，并将受测后的元件按需分类（合格品 / 不良品）的处理系统。而由于 IC 测试分类机使用大量的机械操作，透过泓格的 EtherCAT 解决方案大幅提升机械操作性能及生产效率、同时也增加测试稳定度及测试良率。此外，更可节省机台空间降低机台于测试厂的占地面积，帮助客户大幅降低生产成本。

机台上的 IPC PCIe 插槽插上 ECAT-M801-32AX EtherCAT 主站卡搭配 5 组 ECAT-2094S 四轴步进马达控制器在有限的机箱空间内完成 20 轴运动控制再依需求由泓格开发团队提供的客制化运动控制 API 函数在不到二个星期大幅提升 IC 测试分类机的效能。



## 应用案例-真空镀膜机台

真空镀膜机在应用上非常多元一般日常的装饰品加工的传统产业、太阳能光电产业、光学产品及高科技半导体用到的集成电路 / 传感器 / 模具等等都需要镀制特殊的薄膜，为了加速镀膜效率现在新一代的镀膜机都改用 EtherCAT 控制，真空镀膜但是在镀制的过程中常需要采集真空泵的状态，此真空泵决定镀膜的品质为最关键的组件，一般都采用 Modbus RTU 通讯无法被取代，透过 ECAT-2610 将真空泵的状态数据转换成 EtherCAT 数据成功解决痛点，客户也简省大量时间省掉重新设计机台或是寻找合适的真空泵重新调校等等....





## 应用案例-硬盘制造检测

对于硬盘制造商来说，真正占据最多空间的不是负责进行切割、组装的机器，而是各式各样用来进行测试的机组。在机器开始进行组装之前，品管就会开始对各个 Flash 晶片进行验证，随着组装流程的进行，他们还会不断加进各种不同的测试，举凡读取、写入的压力测试、高温运作的稳定性测试和长时间负载测试。

本案例业主为世界知名的硬盘制造商，其使用 ECAT-2093 来协助制造产线与测试产线做检测规划，透过 ECAT-2093 增量型编码计数器，其内建三个独立的高速计数器通道、出色的抗杂讯功能及三种计数模式 Clockwise/Counterclockwise、pulse/direction 和 quadrant counting mode，可在监测电动马达转速的同时，也达到监测使用马达螺丝故障的检测效果。在硬盘制造与测试设备上，皆可完美协助业主采集 encoder 的数据。



## 应用案例-遥控蛇形刁手器具

近年来政府致力推动非核家园，台湾数座核电厂陆续计划停用，而核设施内的核能组件管道分布密集且结构多样，因此在进行除役拆解与清理作业时，变得非常困难。此外，在拆解过程中，高放射性活度的组件设备与高辐射暴露量的工作环境，对于施工人员与辐射安全都会造成很大的影响。

本案例为台湾核能研究所使用泓格的 ECAT-M801-32AX 的运动控制主卡（最大支持 32 轴运动控制），搭配 8 组 ECAT-2094S 步进马达控制器，开发可以远程遥控之蛇形刁手机具，来协助做废弃物的调查评估并提供视觉化资讯，让工程人员可以更精确地估计辐射环境下之工作量并规划最佳化拆除方式，调查结束后，此蛇形刁手机具装上工具后也可以化身为加工机具进行拆除工作。

核能研究所为了核设施除役与清理之目的进行了高自由度之蛇形机械臂开发，其中使用泓格 EtherCAT 多轴运动控制卡来控制多轴致动器。蛇形机械臂具有小尺寸，多个自由度，灵活轻便，操作简单，并且有安装和维修容易的优点。





## 应用案例-AGV无人搬运测试车

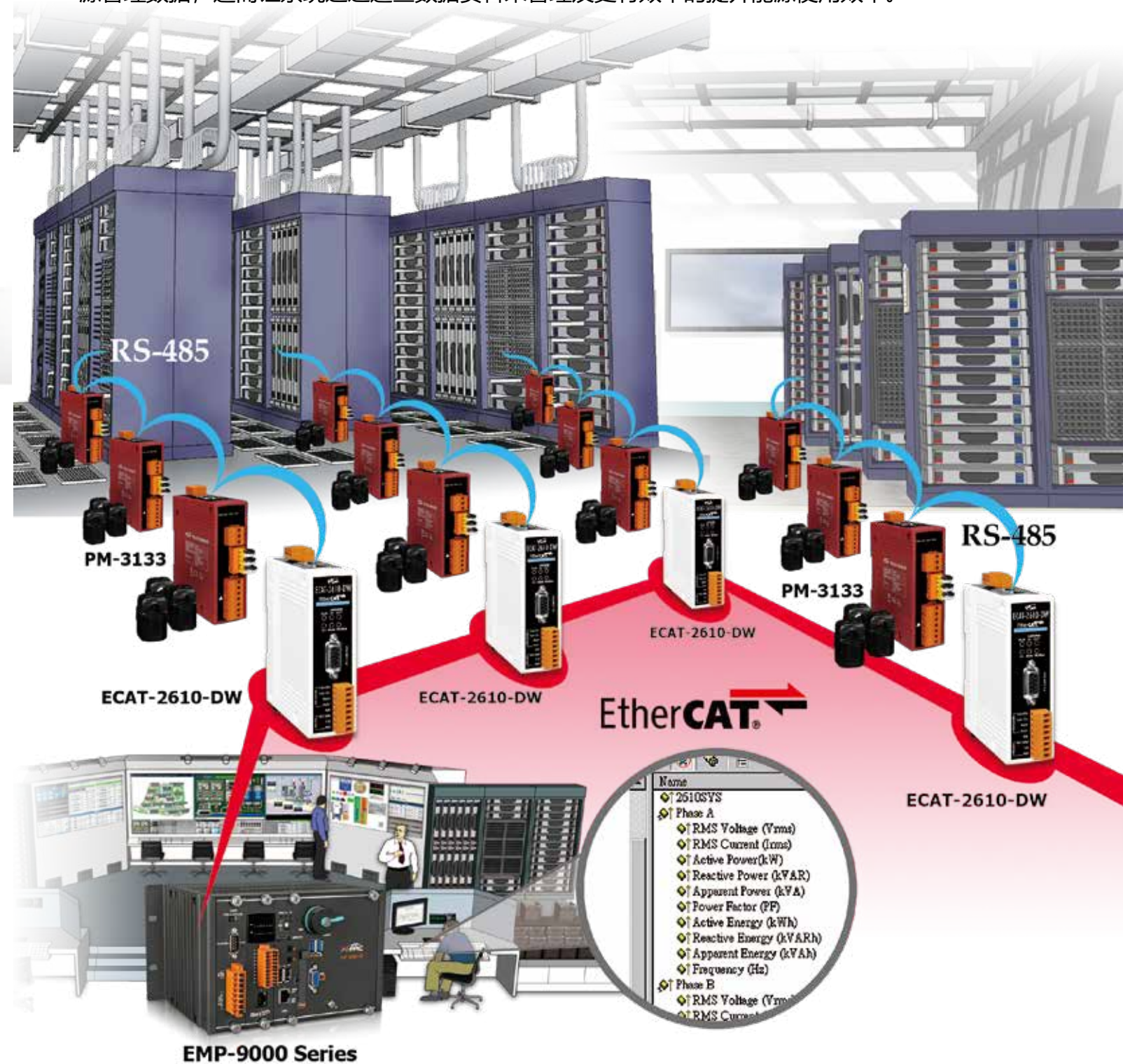
AGV 无人搬运测试车，主要负责比对待测物数据及结果数据写入，首先 PLC 透过 RFID 读取待测物的数据，然后 AGV 搬运车透过 ECAT-2611 取得 PLC 上的 RFID 数据后，比对摄影镜头上的数据与 RFID 数据是否相符，如果相符就将结果回送至 PLC 上，最后透过 RFID 读写器将测试结果写入。本应用案例中，业主透过 ECAT-2611 EtherCAT Slave 转 Modbus RTU Slave 网关，来协助日系 PLC 将数据由 Modbus RTU 传输至 EtherCAT 网络中，由 AGV 无人搬运测试车进行相对应作动。ECAT-2611 在两个不同网络的 Master 之间扮演 Slave 的角色，让不同网络中的 PLC 与 AGV 无人搬运测试车互通数据，同时，使用者透过 ECAT-2611 提供的数据交换缓冲区，不需要编程就可以轻松快速地交换两个网络的数据。



## 应用案例-EtherCAT数字电表应用方案

近代随着科技发展 EtherCAT 逐渐变成主流的工业总线通讯接口再加上环保节电意识增强，我们对系统的电力监控以及优化供输电系统性能的需求也跟着与日俱增。大部分的通讯接口都已有发展成熟的电源管理方案，相对于这些协议比较主流的 EtherCAT 系统当然也需要有一个整合的电源管理方案才不会成为电源管理系统的死角，也可以有效保障了能源使用率。

ECAT-2610-DW 模块提供的电表数据交换功能，可以让使用者简单的在 EtherCAT 系统上取得电源管理数据，进而让系统透过这些数据资料来管理及更有效率的提升能源使用效率。



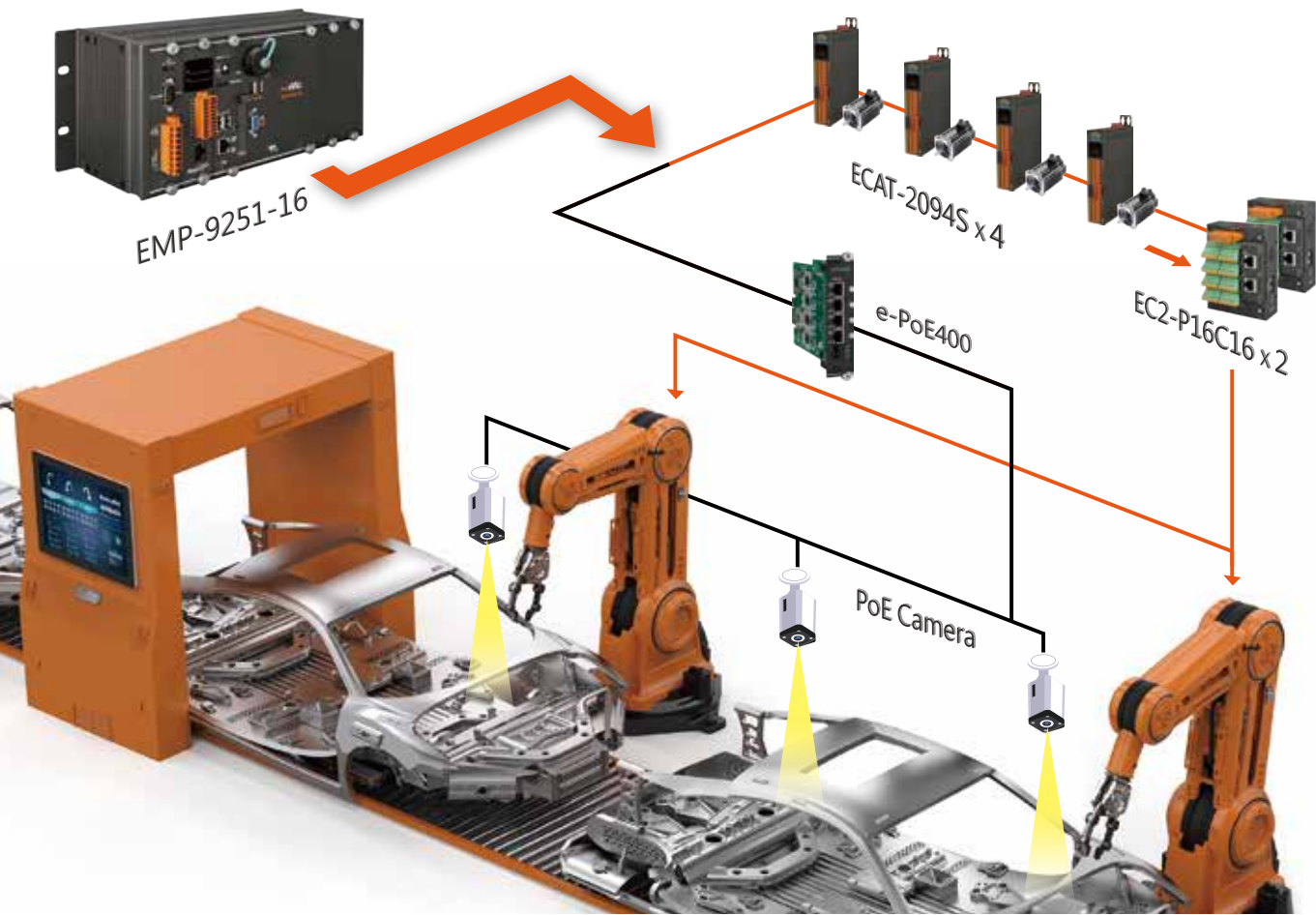


应用案例- 汽车组装厂 (自动光学检测)

在汽车装配线中会使用多轴 AOI 运动。通过结合多轴机器人和机器视觉的优势，客户需要一种检测解决方案，不仅使工业相机能够轻松移动并从多个角度捕获物体，而且还提供精确可靠的系统平台，帮助汽车制造商提高检测速度和品质，从而提高整体生产力。

泓格的 EMP-9251-16 运动型可编程自动控制器 (Motion PAC)，作为 AOI 系统的核心平台，透过 2 个 e-BUS 插槽搭配各种 I/O 来添加各种外部设备。紧凑的尺寸大幅增加机柜可利用的空间。由于所有检查项目必须在有限的时间内完成，使用 e-POE400 通信卡与四个独立的以太网端口连接 4 个 PoE（以太网供电）工业相机可快速同步捕获图像。

通过使用 PoE 功能，该通信卡可以为安装在机器人上的摄像头供电，无需电源线。多轴机器人系统可透过 EtherCAT 通讯，透过 4 个 ECAT-2094S 提供 16 轴运动控制，并通过 2 个 EC2-P16C16 提供 64 通道数字 I/O 控制传感器、电磁阀、开关、指示器等外围设备，让用户可以实时全面掌握现场情况。



泛用型视觉运动控制器 EMP-9000

泓格 EMP-9258 是一个紧凑式高效能的运动控制器，使用强大的 INTEL Core i5 处理器并提供 USB 3.0、POE 及 EtherCAT 等高速接口。EMP-9258 功能齐全，体积小，运动控制精度高，以便制造商搭配各种高速的 Camera 模块，打造更有效率更轻巧的高性价比 AI 视觉应用，是电子设备制造的理想机械自动化解决方案。

应用领域

- 电子制造 (Electronic Manufacturing)
- 机械工业 (Machinery Industry)
- 制程控制 (Process Control)
- AGV
- 机器人 (Robotics)
- 工厂自动化 (Factory Automation)



型号	搭配 e-Bus 卡	EtherCAT 口	USB 3.0 口	POE 口
EMP-9251-16	-	1	0	0
EMP-9251-32	e-USB400	1	4	0
EMP-9258-16	e-POE400	1	0	4
EMP-9258-32				







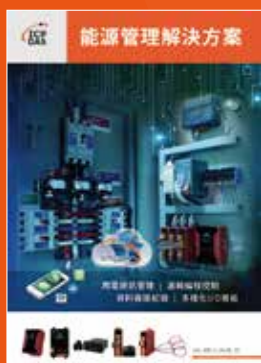
## PAC 9000系列控制器

- AXP/ALX-9000 系列
- XP-9000-WES7/  
XP-9000-IoT/  
LX-9000/LP-9000 系列
- e-9K 系列模块
- I-9K 系列模块
- 2000 系列PAC
- iBPC 系列 BoxPC
- 工业级触控屏幕



## 工业物联网

- 云端管理软件 (IoTstar)
- 物联网智能主机 (WISE-5231 系列)
- 网络摄影机 (iCAM 系列)
- 物联网通讯服务器 (UA-5200 系列)
- MQTT I/O 模块 (MQ-7200 系列)
- 三色灯侦测模块 (tSL 系列)



## 能源管理解决方案

- InduSoft SCADA 软件
- PMC 电表集中器
- 触控屏幕型电表集中器
- 三相智能电表
- 单相智能电表
- 多回路智能电表
- 8通道有效电压输入模块
- 工业用多电表显示器



## 无线通讯型录

- WLAN 系列产品
- 无线调制解调器
- 3G/4G 系列产品
- 窄带物联网 (NB-IoT) 解决方案
- GPS 系列产品
- 蓝牙 LE 转换器
- ZigBee 系列产品
- 红外线无线模块
- 无线 Modbus 数据集中器
- 无线定位系统  
(Wireless Locating System)



## 工业物联网WISE智能主机与I/O模块

- WISE 智能主机与 I/O 模块
- 云端管理
- 应用案例
- 产品规格
- 智能影像监控系统



## 智能楼宇/智能家居物联网解决方案

- 视讯对讲系列
- 触控 HMI - TouchPAD 系列
- 灯控智控 - LC/SC/DALI 系列
- 电力监控 - PM/PMC 系列
- 智能环境感测纪录器 - DL/CL 系列
- 人体移动及存在感测 - PIR/RPIR 系列
- 无线 Wi-Fi - WF 系列
- 无线红外线 - IR 系列
- 无线 ZigBee - ZT 系列
- 物联网管理 - 通讯服务器/集中器系列
- Data Server - iDaSer 系列
- LED 字幕机 - iKAN 系列



## 机械自动化解决方案

- Motionnet 解决方案
- EtherCAT 运动控制解决方案
- Ethernet 运动控制解决方案
- 串口通讯运动控制解决方案
- PC-based 运动控制卡
- PAC 运动控制模块解决方案



## 触控人机装置解决方案- TouchPAD

- 触控人机装置系列
- 视讯对讲/门禁系列
- 产品应用



上海 销售中心  
TEL: 021-62471722/23/24  
FAX: 021-62471725

北 京 TEL: 010-62980924  
深 圳 TEL: 0755-82705695  
成 都 TEL: 028-85218122

武 汉 TEL: 027-85483302/216  
苏 州 TEL: 13665155451  
西 安 TEL: 13629279960



www.icpdas.com.cn