

2017 May

SmartAuto 智動化

vol. 25

P.91

技術特輯

馬達與控制

聚焦自動技術 • 展望智慧生活 smartauto.ctimes.com.tw

42 車聯網新思維

54 技術趨勢論壇剖析

EtherCAT® 啟動

未來工廠成型

專題報導

CNC數控驅動工業4.0

ISSN 1682-2609



4 712931 287363

定價 180 元

防患於未然

才是最佳解決之道

提高運行效率對於維護工廠資產設備至關重要。藉由堅固的 CompactRIO 硬體和 NI InsightCM™ 軟體所建立的系統平台，NI 提供客戶監測關鍵設備所需的高性價比系統。此系統包含進階 I/O、複雜的訊號處理，以及即時的資料分析和視覺化功能。NI 和您一起走在最前端，將設備、人才和技術層次向上提升，共同邁向工業物聯網新世代。

機器狀態監控解決方案 ni.com/mcm



CompactRIO Platform and NI InsightCM

國家儀器股份有限公司 taiwan.ni.com

台北市敦化南路二段216號12樓 | 新竹縣竹北市自強南路8號14樓之3
Tel: 02 2377-2222 Fax: 02 2377-7676 | Tel: 03 657-6222 Fax: 03 657-6066

NI 提供您完善的產品服務，請撥打 (02) 2377-2222 轉 2，由專人為您服務



創變新未來

複合多工、高效平穩 台達車床控制系統 NC200 系列

台達 2 軸車床控制系統解決方案，以車床控制器 NC200 系列為控制核心，搭配台達專用伺服系統、主軸馬達、及新一代高速通訊網絡 DMCNET，提供機台優異的表現，協助車床行業客戶實現產業升級及轉型發展。

- 高效、穩定、節能的嵌入式硬體系統
- 8 吋人機介面，提供全中文、簡體中文、或英文顯示
- 適合單主軸、單刀塔應用
- DMCNET 通訊型控制系統，配線簡單、通訊精準快速
- 內建直覺圖形編程工具，簡單 3 步驟可設定車削程式，產出完整的 NC Code
- 支援兩種類型主軸控制，DMCNET 及類比電壓
- 具加工路徑預覽功能及手輪模擬功能

台灣經銷商：友士 02-23934825 · 羅昇 02-29958400 · 中和碁電 02-85223237 · 光鈦國際 03-3128833

台達電子工業股份有限公司
機電事業群
桃園市桃園區興隆路 18 號
TEL: 03-3626301
www.deltawww.com

 **DELTA**
Smarter. Greener. Together.

CONTENTS

CoverStory 封面故事

8

EtherCAT 啟動 未來工廠成型

14 EtherCAT Vs TSN
工控通訊標準掀起戰火

17 智慧製造概念加持
工業乙太網路漸成主流



Focus 專題報導

22

CNC 數控驅動工業 4.0

30 博世力士樂提供從元件到整廠解
決方案

36 打造 CNC 數位資料處理流程



展會報導

68

智慧轉型的 ECUTECH 2017



智能製造平台架構產品



ETHERNET 
POWERLINK

open 
SAFETY

來自奧地利的工業專家

貝加萊工業自動化有限公司
B&R Industrial Automation (Taiwan)
新北市汐止區新台五路一段 96 號 25 樓 D 室
TEL : +886-2-26963507
E-MAIL : office.tw@br-automation.com

PERFECTION IN AUTOMATION
www.br-automation.com



CONTENTS

機械視角

- 71 推動跨產業數位化、智慧化發展
歐特克 Fusion 360 擴大應用範疇

市場脈動

- 74 瑞薩：台廠可從兩大技術著手切入
ADAS 應用
- 76 研華攜凱勝綠能
推智慧電動巴士上路
- 78 LPWAN 商機夯
意法 MCU / RF 晶片插旗市場

應用焦點

- 42 市場話題持續發酵 車聯網新思維
- 48 服務型機器人應用嶄露頭角
- 54 高階影像醫材五力全開
創新力道建構新局
- 綠能線上
- 64 綠能／潔能應用振翅待飛
- 82 好書推薦
- 84 新聞短波

技術特輯 - 馬達與控制

- 92 智慧馬達控制
推動混合動力及電動車市場
- 96 具增強隔離效能之
馬達控制感測電阻選擇
- 100 永磁同步馬達弦波驅動
- 105 簡化三相 BLDC 馬達控制和驅動系統之
策略
- 108 乒乒乓乓
- 114 以虛擬動力計模擬設計
永磁同步馬達力矩控制器
- 06 編者的話
產業標準制定 台灣的務實作法
- 120 廣告索引

智動化雜誌 SmartAuto

社長 / 黃俊義 Wills Huang
社長特助 王岫晨 Steven Wang

編輯部 /
主編 王明德 M.D. Wang
資深編輯 陳復霞 Fuhsia Chen
採訪編輯 邱健芯 Vega Chiu
採訪編輯 廖家宜 Chloe Liao
特約記者 陳念舜 Russel Chen
特約攝影 林鼎皓 Dinghaw Lin

CTIMES 英文網 /

專案經理
兼主編 藍貫銘 Korbin Lan
特約編譯 Phil Sweeney

產業服務部 /
產服副理 曾善美 Angelia Tseng
產服主任 翁家騏 Amy Weng

林佳穎 Joanne Lin
曾郁期 Grace Tseng
林彥伶 Sharon L. iu

設計中心部 /
美術設計 陳家貞 Jenny Chen

整合行銷部 /
發行專員 孫桂芬 K. F. Sun
張惟婷 Wei Ting Chang

管理資訊部 /
行政專員 張惟婷 Wei Ting Chang
會計主辦 林寶貴 Linda Lin
法務主辦 顏正雄 C.S. Yen

發行人 / 黃俊隆 Robert Huang

發行所 / 遠播資訊股份有限公司

INFOWIN INFORMATION CO., LTD.

地址 / 台北市中山北路三段 29 號 11 樓之 3

電話：(02) 2585-5526

傳真：(02) 2585-5519

行政院新聞局出版事業登記證 局版北市字第 672 號

中華郵政台北雜字第 2079 號 執照登記為雜誌交寄

國內總經銷 高見文化行銷股份有限公司

(02) 2668-9005

零售商 全台金石堂及各大連鎖書店均售

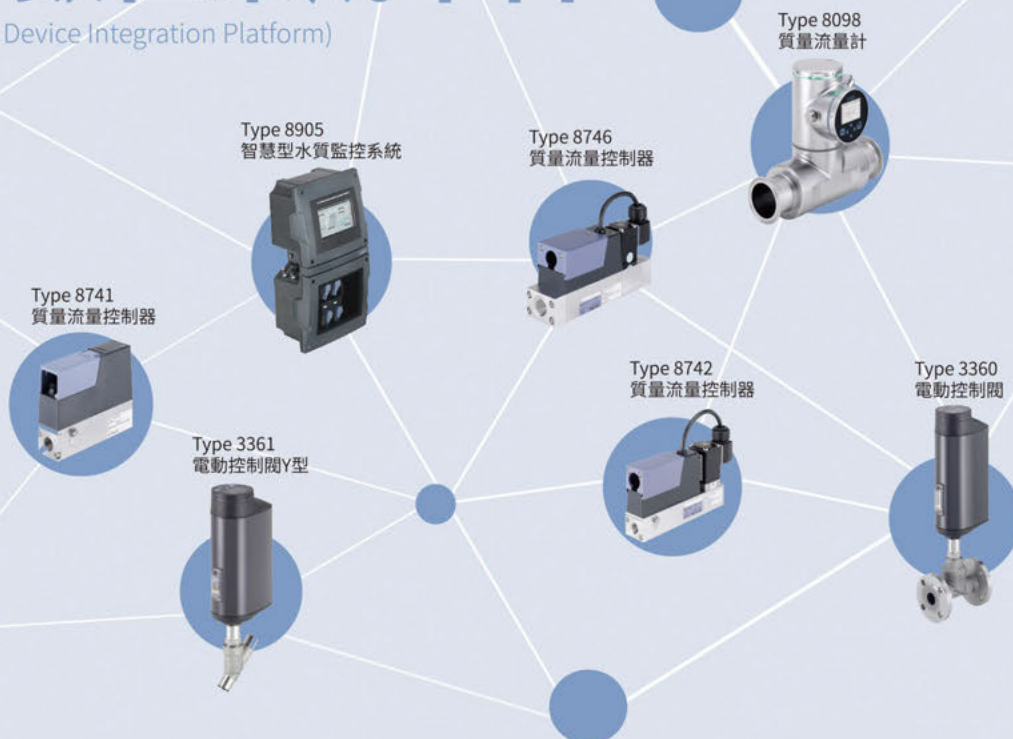
郵政帳號 16854654

國內零售 180 元

Industry 4.0

電子數位集成平台

EDIP (Efficient Device Integration Platform)



EDIP 是 Bürkert 設備的集成平台，由「硬體、軟體、通訊」組合而成

您還在試車現場埋頭苦讀操作手冊？

我們的數位接口 (büS) 允許所有 EDIP 設備以任何方式組成一個系統，並將功能全部串連起來，只需透過一台顯示器監視所有的設備，或是透過 Wi-Fi、網路伺服器進行遠端監視及控制功能 (Ethernet IP, Modbus TCP or PROFINET)

- 數位化
- 圖形化介面
- 遠端監控 / 控制
- 未來性
- 即時數據報表
- 整合平台

寶帝與您一起啟動 智慧新時代！

來自德國 – 製程自動化控制系統

寶帝股份有限公司 Bürkert Fluid Control Systems

TEL: 02 - 2653 - 7868 | FAX: 02 - 2653 - 7968

11570 台北市南港區成功路一段32號9樓

www.burkert.com | info.rc@burkert.com



bürkert
FLUID CONTROL SYSTEMS

產業標準制定 台灣的務實作法

這期SmartAuto的封面故事是EtherCAT，在採訪過程中，除了與受訪者談到技術外，也聊到標準的制定，過去一段時間，多數媒體(包括我在內)都一再呼籲台灣業者應該要想辦法主導標準，讓自己的產品技術更有優勢，這幾年才發現當年的想法不夠完整。

標準無疑可為自己的產品帶來優勢，透過規範的引導，讓標準來靠近企業本身產品與技術，當然比改變自己產品技術的方向去遷就標準，要更聰明且更省力的多，不過標準要能夠可以創造足夠獲利，涵蓋的技術與產業面積要夠大，而主導標準前各種有形無形的資源投注，也都必須算在成本裡，這對規模不大的眾多台灣廠商來說並不划算。

其實台灣廠商並非沒有想過主導標準，數位看板(Digital Signage)剛起步，吸引了眾多廠商投入時，台灣工業電腦龍頭研華，就曾經嘗試建立協會制定標準，讓數位看板的設計有共同規範，不過因為數位看板的架構相對簡單，並不需要特殊規範，因此其他廠商興趣缺缺，此事後來也不了了之。

對於市場各類標準協會，目前台灣廠商並不會花太多力量去參與標準的制定，大多是加入協會，早一步知道規範的可能方向，這對資源有限的台灣廠商來說，無疑是最舒服也會是最務實的做法。■

主編

王明德

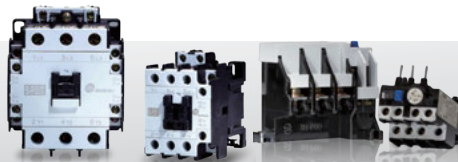




機械設備自動控制的利器 EDGED WEAPON FOR AUTOMATIC CONTROLLED MACHINERY



電磁開關/接觸器(N系列)
Magnetic Switch / Contactor (N Series)



電磁開關/接觸器(P系列)
Magnetic Switch / Contactor (P Series)



馬達保護斷路器
Manual Motor Starter



小型斷路器
Miniature Circuit Breaker



無熔線斷路器 / 漏電斷路器
Molded Case Circuit Breaker / Earth Leakage Circuit Breaker /
Miniature Circuit Breaker



突波保護器(電源型/通訊型)
Surge Protective Device

產品諮詢專線 0800-52-4040 (我愛士林士林) 服務時間：AM 08:30 ~ PM 05:30

台北 TEL. 02-2541-9822 | 新竹 TEL. 03-598-1210 | 台中 TEL. 04-2461-0466 | 台南 TEL. 06-237-1246 | 高雄 TEL. 07-316-0228

EtherCAT® 啟動

未來工廠

作者／王明德

智慧化已成製造業趨勢，下一世代的工廠樣貌逐漸成形，EtherCAT的乙太網路架構與多軸精準同步特色，將成為未來工廠的主流通訊技術。

德國在2012年喊出工業4.0，至今已將近5年，這5年來工業4.0所帶動的智慧製造浪潮，熱度持續攀升，智慧製造成長不斷加速的原因，除了外在因素如消費型態改變、缺工…之外，製造系統中各環節技術與相關廠商的不斷投入也是主因之一，近年來已成工業通訊主流趨勢的EtherCAT就是其一。

通訊技術在製造現場的應用已久，過去的工業通訊都以Fieldbus(現場總線)為主，但在全球大廠商的把持下，不同標準的Fieldbus無法直接互連，必須透過橋接器層層轉接，後期雖有廠商推出工業乙太網路標準，不過由於乙太網路的即時性與穩定性備受質疑，因此市場始終難以打開。

然而隨著消費性產品型態的轉變，過去少樣多量的生產型態開始改變，多樣多量甚至是多樣少量的需求出現，傳統生產機台難以因應這類需要高彈性需求，新世代的機種以工業物聯網為架構，系統中所有設備都必須鏈結到後端，傳輸所產生的數據，並加以彙整、分析，在此態勢下，Fieldbus已難負荷新世代製造系統需求，在此同時，不斷改善的工業乙太網路逐漸為市場重視，EtherCAT的出現，更讓此一趨勢明朗化。

EtherCAT打造精準工業通訊架構

EtherCAT已超過10年，由德國自動化大廠Beckhoff推動，2003年底ETG (Ethernet Technology Group) 組織成立，負責技術推廣和宣傳，目前ETG已經擁有700多個成員。

EtherCAT是即時工業乙太網路標準協定，此一協定將控制程序的數據加以優化傳輸，EtherCAT協議可包括數個工業通訊封包，其發送和接收的數據先後順序可任意編址，不像一班的乙太網路需依架構內部的物理順序，根據ISO國際標準組織所定義的開放系統，乙太網路共有7層，其中物理層為網絡訊號的傳輸提供了物理通路，數據鏈結層負責網路尋址、錯誤偵測和改錯，應用層的作用是處理數據鏈結層的請求，並作出適當的反應。

相較於一般的乙太網路，EtherCAT則放此標準無需進行乙太網路網的數據封包接收、解碼與將過程數據複製到各個設備等動作，EtherCAT為主從數據交換，由主站和從站配合完成工作，因此非常適合主從控制器之間的通訊，EtherCAT主站傳遞的網路封包包含了所有的I/O從站數據，封包在I/O從站間傳遞，每個從站用極短的時間獲取數據，並將發出的數據寫入其對應位置，然後再將封包傳遞給下一個從站，最後一個從站處理結束後，將傳遞回EtherCAT主站。

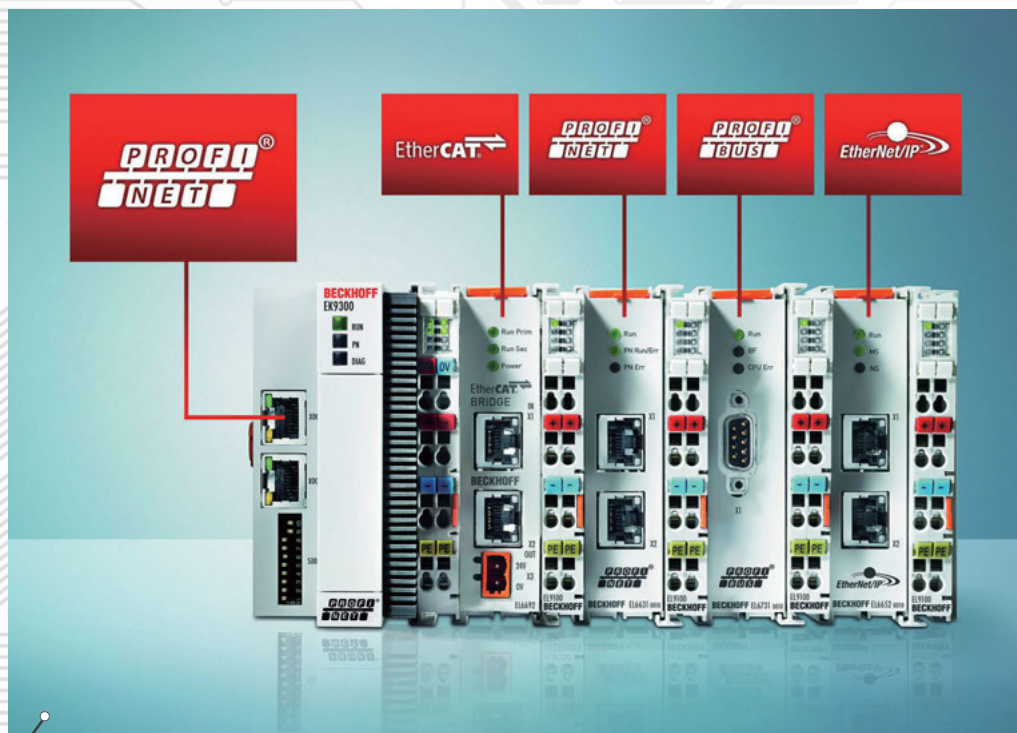


成型

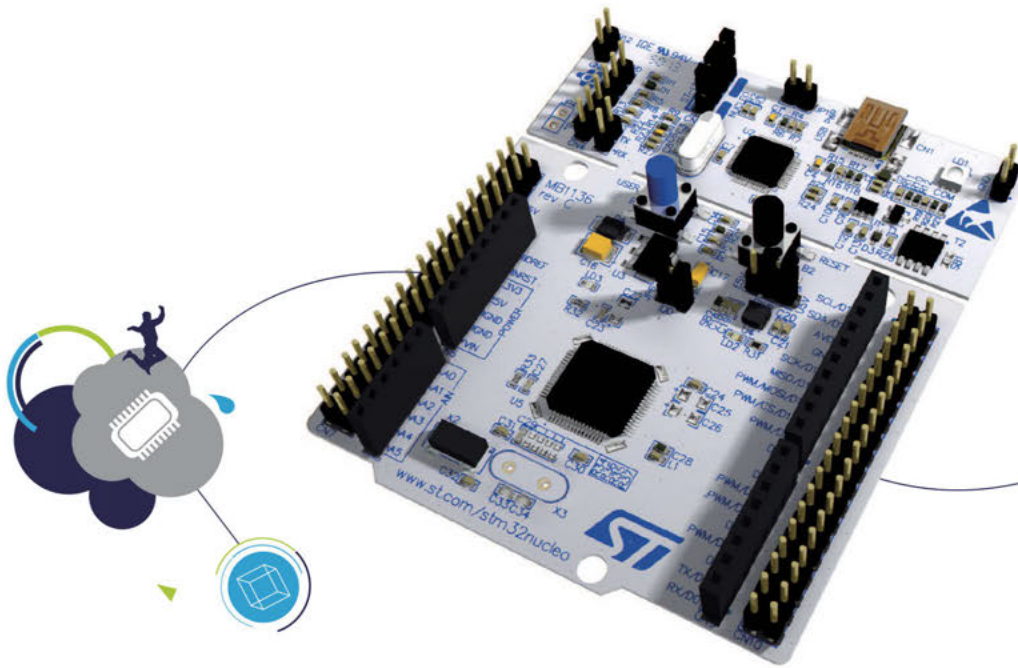
由於發送和接收的封包壓縮了大量的設備數據，EtherCAT充分利用了I/O頻寬，採用EtherCAT協定進行數據傳輸，其可用的數據傳輸速率可達90%以上，100 Mbit/s的全雙工(Full-Duplex)特色可完全利用，根據業界資料，EtherCAT處理1000個數位I/O只需30微秒，處理200個16位元模擬量訊號只需50微秒，取樣頻率可達20kHz，此一特色非常適合大型、多控制點、即時的製造系統，EtherCAT可以落實感測器與驅動器的乙太網路架構願景，在拓撲部分，EtherCAT幾乎可支援所有的乙太網路的拓撲類型，包括Bus、Ring、Sta、Tree等，並且不受限於交換機與集線器的數量，在故障診斷方面，EtherCAT通過CRC校驗，可檢測出數據傳送期間的錯誤，EtherCAT通過匹配性檢查可以進行斷線檢測和故障定位，另外，EtherCAT的系統協議，還可對各個傳輸段分別進行品質監測，也可精確定位關鍵的網段。

EtherCAT成本與效能俱佳

在智慧製造概念的推動下，投入EtherCAT的設備製造商逐漸增多，原已投入的廠商則開始加碼研發，從市場反應來看，市場對EtherCAT已從過去幾年的觀望進入嘗試導入的階段，凌華科技醫療與娛樂資訊智能工業事業處市場開發經理楊家瑋指出，一般製造業者導入新機台的動機只有兩個，一是降低成本，二是提升效率，他以凌華科技的客戶為例，該客戶製造設備的運動控制軸數為64軸，如果是使用8軸控制卡，就會需要8張，而凌華的EtherCAT解決方案，可讓每一軸都成本只需原有的30%，雖然如此驚人的成本縮減必須佐以特定條件，不過在其他條件下，也會有相當幅度的成本減少，這對資金需求向來龐大的製造商而言，相當具有吸引力，另一個則是效率的提升，若使用者目前使用脈衝式運動控制卡或傳統的RS-422、RS-485序列式介面卡片，這些類型的運動控制卡無法做到精準的同步控制，為了提升產線效率，製造業者就會導入EtherCAT產品。



工業乙太網路已成智慧製造的通訊趨勢，相關標準紛紛被制定出來。(Source: AutomationWorld)



ARM[®]mbed[™]

STM32 Nucleo開發板 32位元混合訊號微控制器

開放式開發平台讓您可透過任何一款**STM32**微控制器靈活地開發原型

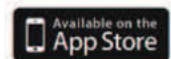
- 包括一個64針腳封裝的STM32微控制器
- 直接使用mbed線上資源 (mbed.org)
- 可支援專用Shield擴展板, 提供各種擴展功能
 - 支援Arduino[™]介面
 - 透過ST Morpho介面連接微控制器的全部針腳
- 板載ST-LINK/V2-1偵錯器/編程器
- 支援IAR、Keil和基於GCC的整合開發環境 (Atollic...)

掃描QR code
輕鬆下載ST MCU選型工具

STM32 MCU
@stm32mcu



掃描QR code
粉絲團按讚



意法半導體
TEL: (02)6603 2588
FAX: (02)6603 2599

代理商
伯東 (02) 8772 8910友尚 (02) 2659 8168
文晔 (02) 8226 9088安富利 (02) 2655 8688益登 (02) 2657 8811



精準的多軸同步控制，是高效率製造系統的基本要求。(Source:LOROM)

除了上述兩種導入動機外，在設備製造商的研發下，系統升級的成本大幅下降、難度降低、時間縮短，也是使用者願意導入EtherCAT的動機之一，楊家璋以凌華本身為例，楊家璋表示，凌華在EtherCAT投入大量資源研發，如果原有的客戶已使用凌華的APS函數庫，則系統可在最多2週內快速導入EtherCAT。

至於更換EtherCAT與否的考量，楊家璋建議同樣可從成本與效能來看，EtherCAT的主訴求是可以在乙太網路架構下多軸精準同步，因此業者可計算每一軸數的單一成本，通常來說，8軸以下的系統並不會考慮導入EtherCAT，16軸以上則不需考慮，因此8軸到16軸之間通常會是兩難，如果使用生產線均使用同一廠牌的馬達，則只需要更換驅動器，若使用不同馬達，就須視整體系統狀況，例如從站I/O點的數量與分布，就會影響導入的成本與時間。

建構未來競爭力

目前市場的智慧製造趨勢已然形成，未來製造設備必須具有高精度、高整合能力，才能談到高效率的彈性生產，就技術面來看，EtherCAT



凌華科技醫療與娛樂資訊智能工業事業處市場開發經理楊家璋指出，EtherCAT可協助製造業者降低成本、提升產能。(攝影/王明德)

雖然並非無懈可擊的技術，但就整體而言，它已可滿足現有智慧製造系統的需求，在中長期來看，EtherCAT在工業通訊市場的重要性將會逐漸提高，目前絕大多數廠商也都早已提出相關解決方案，在有多元選擇的狀況下，製造業者已可積極考慮EtherCAT的導入，提升本身競爭力。■



SINZ
Metal Flexible Conduits

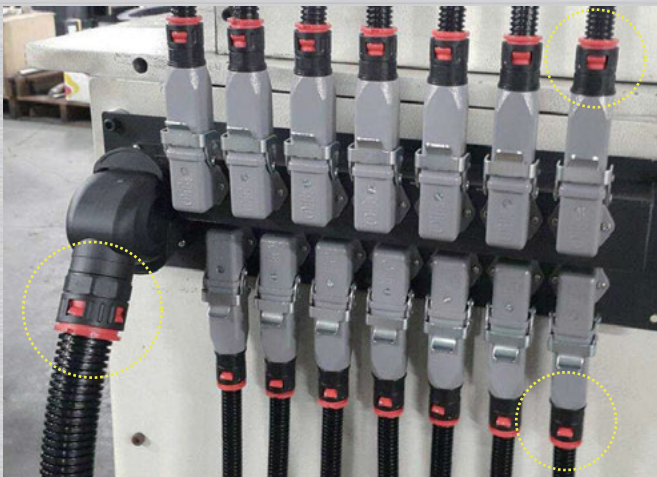
欣軍企業股份有限公司



重承載金屬鏈條護管 (使用例)



鏈條護管 (使用例)

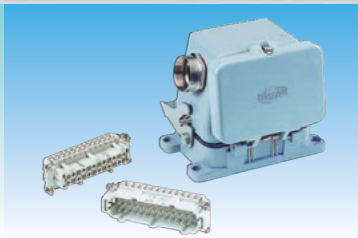


FLB 尼龍快速接頭 (使用例)

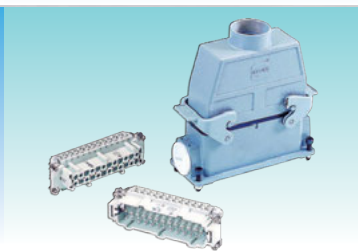


PT705 UL配電軟管

美國UL認證登錄：E241290。



MS 3102



MS 3106



MS 3108

德國 HARTING 連接器

軍規接頭



欣軍配電保護管
連接器系列產品



總公司：南投市南崗工業區工業北三路1號
TEL：886-49-2254521 FAX：886-49-2254520
<http://www.sinz.com.tw>

台中公司：台中市大里區爽文路836號
TEL：886-4-24067777 FAX：886-4-24073758
E-mail:sinz@sinz.com.tw



(Source: iyTimg)

EtherCAT Vs TSN

工控通訊標準掀起戰火

作者／王明德

EtherCAT已成工業通訊當紅炸子雞，在智慧製造概念下，越來越多廠商加碼投入發展，TSN在工控領域雖仍屬新兵，不過由於強化了IT與OT的設計，已引起市場矚目。