

# SmartAuto 智動化

聚焦自動技術 • 展望智慧生活 [smartauto.ctimes.com.tw](http://smartauto.ctimes.com.tw)

P.87

技術特輯

模具

8 IT與OT實力兼具  
台灣工業4.0優勢十足

12 邁萃斯之質量競爭力

## 馬達 & 減速機 在智慧工廠的應用

專題報導  
工業通訊

Reducer

ISSN 1682-2609



4 717095 588233 07

定價 180 元

Digi-Key  
ELECTRONICS

線上供應超過  
770 萬種產品

DIGIKEY.TW

# SmartAuto 智動化

聚焦自動技術 • 展望智慧生活 [smartauto.ctimes.com.tw](http://smartauto.ctimes.com.tw)

TOPIC

## 馬達與減速機在 智慧工廠的應用

專題報導 | 工業通訊

2019 Jul.

vol. 49



定價 180 元

## ...易格斯伺服電纜 量測系統電纜...



業界最大3,800平方公尺測試實驗室...  
零故障停機 提供最多電纜類型... 全球唯一36個月品質保證...

# igus.tw

German Technology

**TAIPEI** 台北國際  
Automation 2019 自動化工業大展  
8/21(三)-24(六)南港展覽館一館四樓M636



台灣易格斯

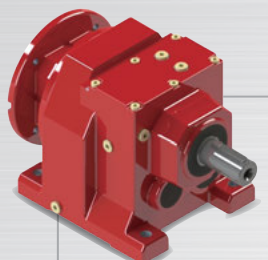


igus Taiwan 台灣易格斯

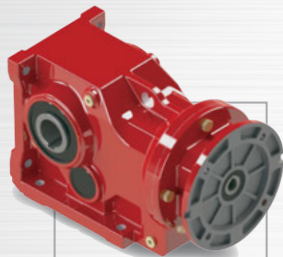
台灣易格斯有限公司 40850台中市南屯區工業區24路35號5樓 電話:04-2358-1000 [www.igus.com.tw](http://www.igus.com.tw)



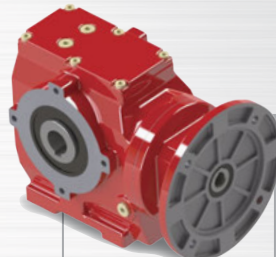
# HELICAL BEVEL GEAR REDUCER



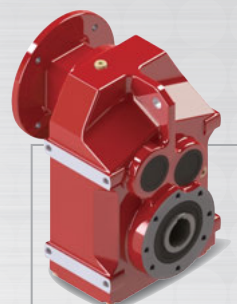
R017~167



K037~187



S037~097



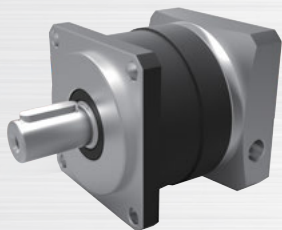
F037~157

歐規四大系列減速機

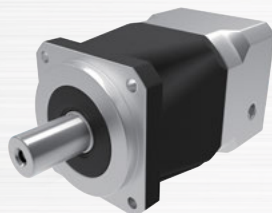
*Taiwan Foundations, Worldwide Sights!*

**LI XIANG** Made in Taiwan  
Since 1976  
MACH. & ELEC. CO., LTD

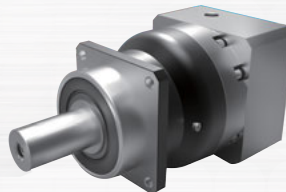
## SERVO GEARHEAD



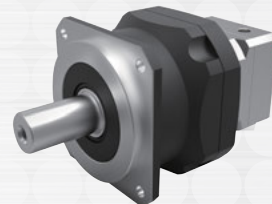
EC042~120



FH062 090



KH075 100



TH042~115

伺服器馬達專用減速機

立翔機電工業有限公司

Tel : +886-3-2180188

Fax : +886-3-2180288

E-Mail : li.xiang@msa.hinet.net



北工牌 減速機  
® PEI GONG BRAND

[www.li-xiang.com.tw](http://www.li-xiang.com.tw)



# 現貨且準時

## 全球最豐富的電子元件品項 可立即出貨™

訂購滿新台幣 1400 元  
或美元 50 元  
**免運費**

0080-185-4023  
**DIGIKEY.TW**



線上供應超過 770 萬種產品 | 超過 800 家業界領導供應商 | 100% 授權經銷商

\*低於新台幣 1400 元的所有訂單將收取新台幣 600 元運費。低於美元 50 元的所有訂單將收取美元 20 元運費。所有訂單將透過 UPS 運送，在 1 至 3 天內送達（視最終目的地而定）。  
無任何手續費。所有費用將以新台幣或美元計價。Digi-Key 是所有合作供應商的授權經銷商。每天新增產品。Digi-Key 和 Digi-Key Electronics 是 Digi-Key Electronics 在美國及其他國家的註冊商標。  
© 2019 Digi-Key Electronics, 701 Brooks Ave. South, Thief River Falls, MN 56701, USA

**ECIA MEMBER**  
Supporting The Authorized Channel



# Servo System



## 技術領先

## 實現「智造」升級

| 自動化驅控系統 | 自動化工程整合 | 物聯網 |



交流變頻器



小型可程式控制器



Gateway閘道器




人機介面



FA官方網站

尚有代理知名品牌工控產品：三菱電機FA全產品、松下感測器/雷射標誌機、知名品牌減速機。  
如有需求，歡迎與我們聯繫。

總公司	台北市中山北路六段88號16樓	新竹分公司	新竹縣新豐鄉中崙村7鄰234號	高雄分公司	高雄市三民區中華二路250號
T.+886-2-2834-2662	F.+886-2-2836-6187	T.+886-3-590-5200	F.+886-3-590-2167	T.+886-7-316-0228	F.+886-7-316-0226
自動化事業處	新竹縣新豐鄉中崙村7鄰234號	台中分公司	台中市西屯區台灣大道四段1338號	 諮詢專線 0800-524045 (免付費)   手機請打 03-599-5111#434	
T.+886-3-599-5111	F.+886-3-590-7173	T.+886-4-2461-0466	F.+886-4-2461-0468		
台北分公司	台北市長安東路一段9號3樓	台南分公司	台南縣永康市永大路三段439號		
T.+886-2-2541-9822	F.+886-2-2521-3636	T.+886-6-201-8979	F.+886-6-201-7079		

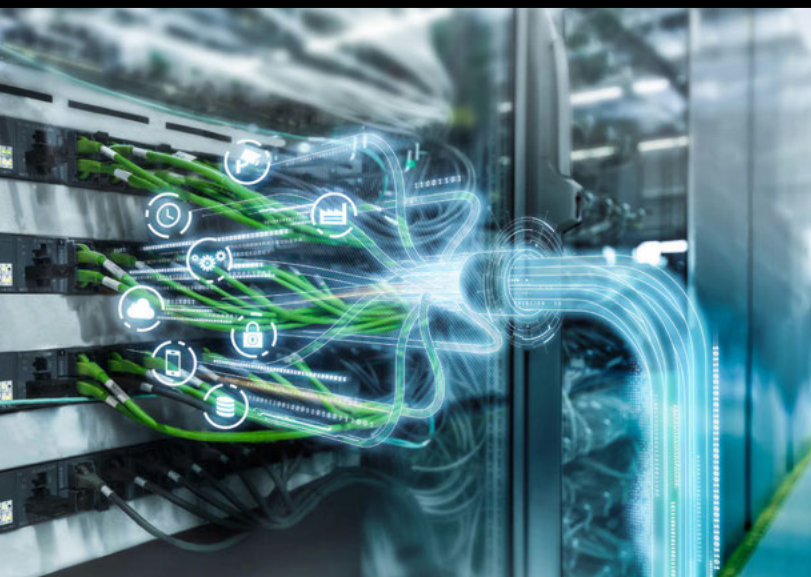
## CoverStory 封面故事

# 18

### 馬達與減速機廠商亟待轉型 從 OEM 設備升級協助智慧化

24 傳統馬達廠發揮關鍵優勢  
拓展驅動整合應用

30 減速機伐利驅動智慧化  
國內外大廠競推傳動解決方案



## Focus 專題報導

# 36

### 工業物聯網來勢洶洶 通訊整合已成製造業重要課題

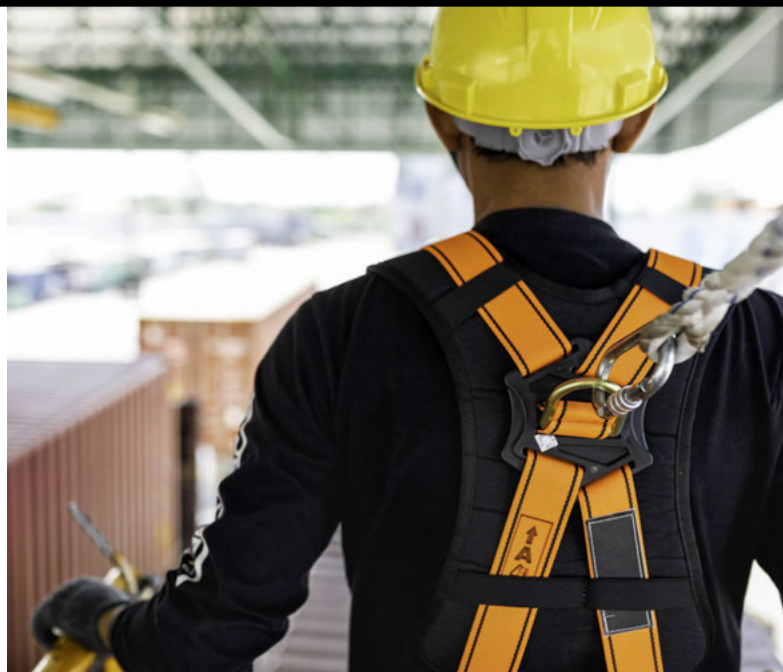
40 快速架構智慧化平台  
工業無線通訊應用加速

## 應用焦點

# 60

### 人工智慧於語意高精度地圖 建立之應用

70 導入智慧化系統 工安全面升級





### TravelBus 二合一分析儀 (協定+邏輯)

- PC-based, USB 3.0 介面 / 電源
- 200 MHz 時序 / 狀態分析
- 數位通道 : 16 (Data), 1 (CLK), 2 (I<sup>2</sup>C)
- 資料即時顯示, 擷取後波形同步顯示
- 資料記錄器
- 儲存空間 : PC RAM
- 協定模組 I : HID over I<sup>2</sup>C, I<sup>2</sup>C, I<sup>2</sup>S, LIN 2.2, MDIO, PMBus, RS232, SMBus, SPI, USB1.1
- 協定模組 II :
  - CAN 2.0, DALI 2.0, Modbus, Profibus, RS422, RS485
  - 差動訊號通道 : 2 (CAN2.0), 4 (RS422/485)
  - 可堆疊 Acute TravelScope 示波器成為 MSO
  - 隔離埠 : CAN/RS485 ( > 1000Vrms )
- 協定模組 III : BiSS-C, PWM
- 匯流排解碼 : I<sup>2</sup>C, I<sup>2</sup>S, LIN 2.2, PMBus, PWM, SMBus, SPI, UART, USB PD 3.0, ... 60餘種



96 x 74 x 24 mm<sup>3</sup>

#### TravelBus 系列

型號	通道數	分析模組	堆疊示波器
TB1016F	19	I <sup>2</sup> C, RS232, SPI	No
TB1016E	19	I	No
TB1016B	25	I, II	Yes
TB1016B+	25	I, II, III	Yes

NT\$5,000.(未稅)

### TravelScope 系列

- 2 通道示波器 (可堆疊至 12 通道)
- PC-based / USB2.0 供電
- 1 GS/s 取樣率 / 200 MHz 頻寬
- 資料採集器 (存至硬碟)
- 觸發群組 I : 邊緣, 外部, 寬度, 視頻
- 觸發群組 II : A-B, 延遲, 碼型, 矮波, 設置 / 保持, 狀態, 逾時, 轉態, 視窗...
- 匯流排觸發 : ARINC 429, CAN, I<sup>2</sup>C, LIN, MIL-STD-1553, Profibus, SPI (2-Wire), UART, USB1.1, ...



135 x 80 x 26 mm<sup>3</sup>

#### TravelScope 系列

型號	記錄長度	垂直解析度	觸發
TS2212F	128 MS/ch	8 bits	群組 I
TS2212B	128 MS/ch	8 bits	群組 I, II / 匯流排
TS2212H	128 MS/ch	16 bits	群組 I, II / 匯流排

### 差動探棒

- USB 電源 (或行動電源)
- 頻寬 : 25MHz / 100MHz
- 頻寬限制 : 5MHz / Full
- 過載警報指示燈 / 過載警報蜂鳴器
- 可使用於有 USB 介面的任何示波器
- 安規等級 : EN 61010-031:2002 + A1:2008
- 雙層絕緣電子線, 多一層保護, 安全性更佳

#### Differential Probe 系列

型號	頻寬	衰減比	最大差動電壓範圍	CAT 認證
ADP1025	25MHz	10X / 100X	700V (DC+pk AC)	CAT II 600V CAT III 300V
ADP1100	100MHz	10X / 100X	700V (DC+pk AC)	CAT II 600V CAT III 300V
ADP2025	25MHz	20X / 200X	1400V (DC+pk AC)	CAT II 1000V CAT III 600V
ADP2100	100MHz	20X / 200X	1400V (DC+pk AC)	CAT II 1000V CAT III 600V
ADP5025	25MHz	50X / 500X	3500V (DC+pk AC)	CAT I 2300V CAT III 1000V
ADP5100	100MHz	50X / 500X	3500V (DC+pk AC)	CAT I 2300V CAT III 1000V



145 x 45 x 20 mm<sup>3</sup>

參展資訊 :

2019.08.06~08.08 Flash Memory Summit 2019, Santa Clara Convention Center, Booth#819.



# CONTENTS

## 編者的話

6 大的驚人與小的驚奇

## 產業觀察

8 IO 與 OT 實力兼具  
台灣工業 4.0 優勢十足

## 名家思維

12 邁萃斯之質量競爭力  
宋賢德：將藉產品模組化來提昇產量與品質

76 市場脈動

78 好書推薦

## 技術趨勢

46 PoE 設計 6 大重點  
滿足垂直應用需求

## 機械視角

50 台灣電子設備產業  
創新十年的發展契機

82 新聞短波

120 廣告索引

## 技術特輯 - 模具

88 台灣模具產業現況與重大議題剖析

104 深入了解即時乙太網路

95 具 3D 異型冷卻水路的  
高冷卻效率模具設計、製作與驗證 (上)

110 無刷直流馬達控制應對新挑戰

102 模流分析與工業 4.0 智慧製造—  
智慧射出機與其調機原理

113 如何利用數位分身進行預測性維護

## 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 /  
副總編輯 藍貴銘 Korbin Lan  
執行主編 陳復霞 Fuhsia Chen  
美術編輯 陳宇宸 Yu Chen  
助理編輯 吳雅婷 Tina Wu  
特約主筆 王明德 M. D. Wang  
特約記者 王景新 Vincent Wang  
特約攝影 林鼎皓 Dinghaw Lin

CTIMES 英文網 /  
專案經理 藍貴銘 Korbin Lan  
兼主編  
特約編譯 Phil Sweeney

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

資深記者 曾郁期 Grace Tseng  
產服特助 林佳穎 Joanne Lin  
蕭念舜 Russel Chen  
蕭泊皓 Chuck Hsiao

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





# 機械手夾具

## NTS系列



● 2爪機械手夾具

### NTS2 series



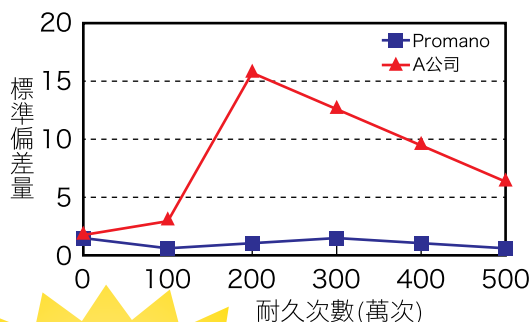
● 3爪機械手夾具

### NTS3 series



#### 高耐久，高精度

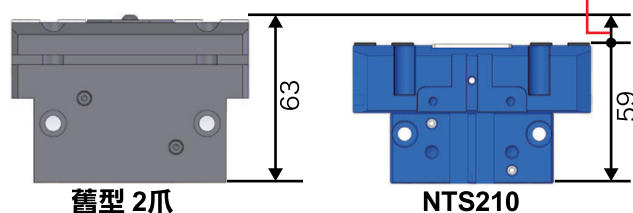
重複精度測定 (3爪平行移動型)



**Promano  
耐久次數達  
500萬次!**

#### 薄型/輕量

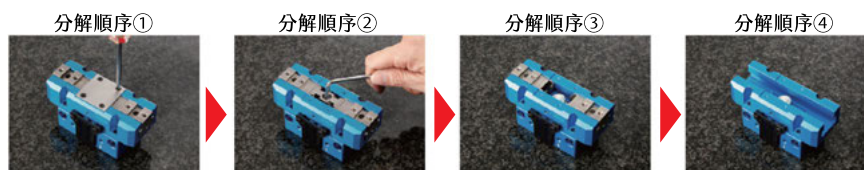
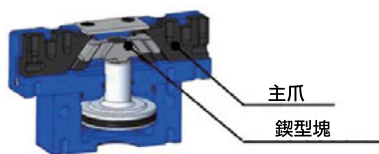
與舊型比較，最大10%薄型化  
與舊型比較，最大30%輕量化



舊型 2爪 = 0.84kg → NTS210 = 0.77kg  
舊型 3爪 = 0.60kg → NTS307 = 0.40kg

#### 日常維護簡單便利的鑲型機構

因底爪是從前面拆卸的，夾具不用從機械手上拆卸，可以簡單進行移動面的清掃。



**德貿股份有限公司**  
**DEAMARK Limited (Taipei)**  
10049 台北市林森北路5巷6號

TEL : +886-2-2393-1221  
FAX : +886-2-2395-1231  
+886-2-2396-0585  
<http://www.deamark.com.tw>  
E-mail : rex@deamark.com.tw

臺灣德貿股份有限公司上海代表處  
上海市徐匯區漕溪北路398號  
2902室 200030 (徐家匯1號出口)  
TEL: +86-21-33688699  
FAX: +86-21-33688690

# 大的驚人與小的驚奇

馬達與減速機，一直是參觀自動化應用展的一大樂趣。你可以看到非常巨大的設置，單一個馬達的體積與重量，就遠超過人力可以搬運的程度；反過來，你也可以看到非常微型，其細緻的程度也令人嘖嘖稱奇。

這兩個極端剛好說明了馬達與減速機的應用有多廣泛，不僅重型的工業領域需要，強調輕薄的消費型裝置也同樣有它的足跡，他們是機電系統中非常基礎、也非常關鍵的元件。

而就如同許多的科技與科學的突破，往往來自於最最基礎的理論和方法的革新，如今在所有工業領域逐步發酵的工業4.0趨勢，也跟馬達與減速機脫不了關係，甚至說，馬達與減速機的智慧化發展，將會影響整體智慧製造的完成度。

例如目前在倉儲領域熱門的無人搬運車（AGV），就有賴於馬達與其他的電控設備的整合，來縮小機器的體積，同時提升其廠房的利用率，並降低維護的成本。而除了AGV之外，其他的工業機器人也有同樣的需求，會運用馬達與齒輪箱的整合設計，來減少體積，增加運行的性能。

至於減速機，也將搭配馬達與傳動技術的變化，隨之在自身應用的規格與設計上有所轉變。尤其是當前智慧化的趨勢下，透過結合感測器與雲端網路技術，減速機也從過往被動的角色，變成能夠主動監控和給予運行建議的重要元件，進一步為客戶帶來新的價值。

整個來說，透過與網路技術和電子元件的整合，這些大大小小的馬達與減速機將有擁新的定位與新的應用，並肩負更多的責任，特別是製造業的數位轉性浪潮下，馬達與減速機更是數位化的部署核心。

不變的是，他們仍繼續會在各個領域中讓人驚奇、讓人驚訝，特別是那些令人更嘖嘖稱奇的機器人應用領域中。

副總編輯







鏈條護管



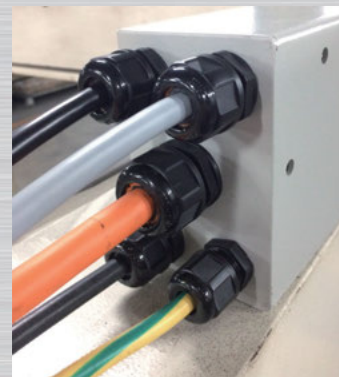
UL 認證配電軟管



尼龍軟管及快速接頭



顆粒噴油管



電纜迫緊接頭



德國 HARTING 連接器



RM



PF



GPM

電子電源接頭



MS 3102



MS 3106



MS 3108

軍規電源接頭



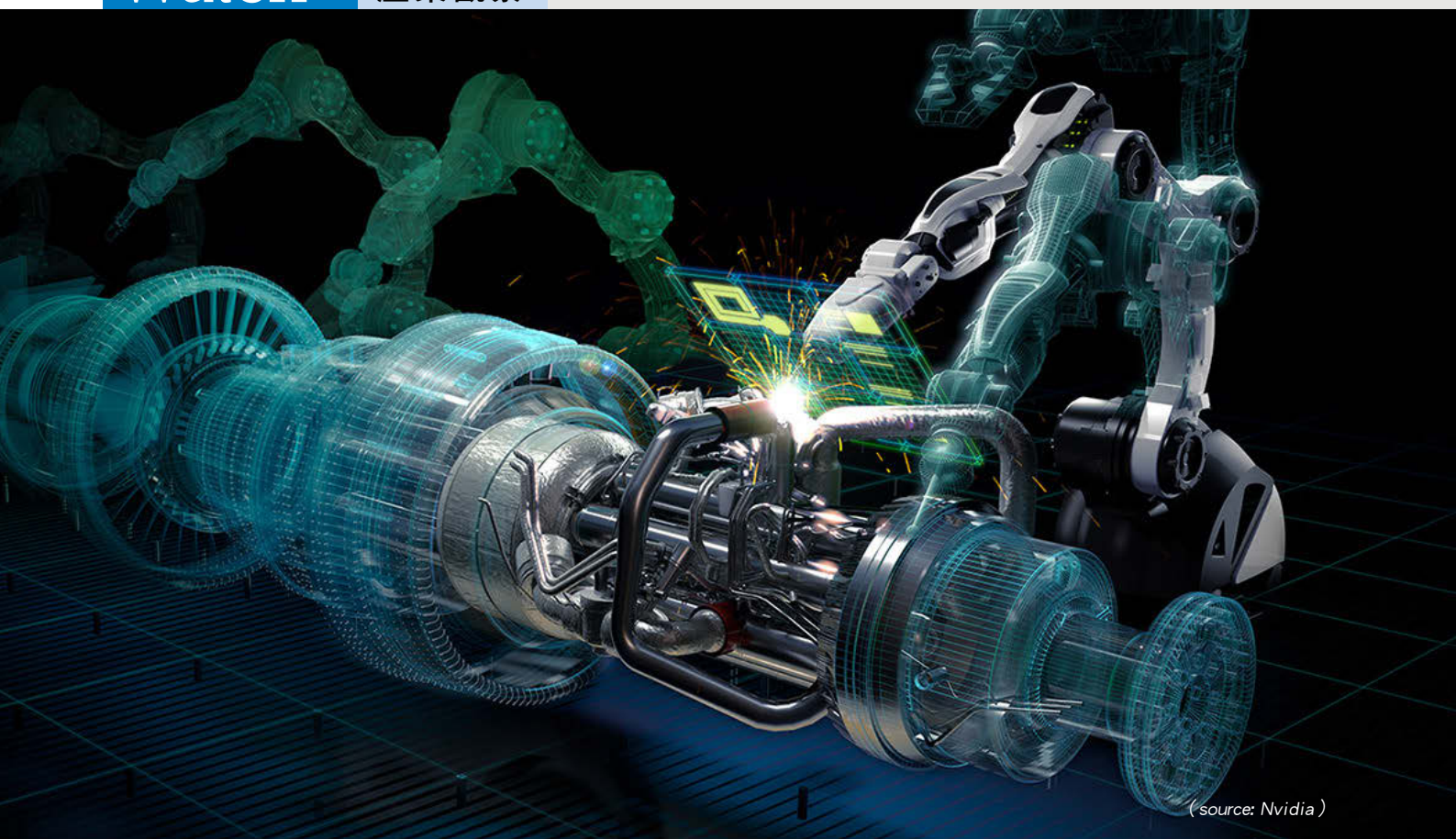
欣軍配電保護管  
連接器系列產品



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: Nvidia)

# IT與OT實力兼具 台灣工業4.0優勢十足

台灣向來是全球製造重鎮，且在ICT與機械都居產業領先群，在官方與產業同時並進的態勢下，台灣製造業在工業4.0浪潮中，有極佳的優勢。

文／王明德

**2011**年德國政府宣布啟動工業4.0政策，引發全球智慧製造革命，經過將近五年的宣導，近年來市場已然邁入成長期，目前全球多家自動化系統與機械設備業者均表示，市場的智慧化需求已經浮現，台灣向來是全球製造重鎮，且在ICT與機械都居產業領先群，此外政府的政策方向不但已經

底定，且正快速推動中，在官方與產業同時並進的態勢下，台灣製造業在工業4.0浪潮中，有極佳的優勢。

台灣機械產業的進化，來自內外兩股力量的推動，對內方面，台灣目前大型製造廠商的成立時間大約在1970～1980年代，正是上一波自動化技術啟動期，



經過將近三十年的發展，不但設備逐漸老化，且技術已無法因應市場的龐大產能，工業4.0在近年浮現且快速落地，正與台灣製造業的轉型時間相符，而其訴求的智慧化生產，也將協助成為台灣製造業者以更具智慧、更有彈性的生產方式因應市場需求。

對外部分，台灣是海島型國家，外銷向來是經濟命脈，在全球工業4.0趨勢的啟動下，各國都已開始有相關的系統導入，因此目前已開始有海外客戶要求出貨的機台必須具有一定程度的智慧化設計，為滿足客戶需求，台灣精密機械廠商也在這兩年開始加快智慧化腳步。

而工業4.0是透過虛實整合達到智慧化願景，因此在軟硬體兩端，都有其必要的關鍵零組件與平台。工業4.0的運作方式是以感測器擷取機台數據，經過通訊設備傳輸到上層雲端累積為大數據，加以儲存、運算、分

析，因此其關鍵零組件必須包括底層感測器、中層閘道器與上層雲端平台。

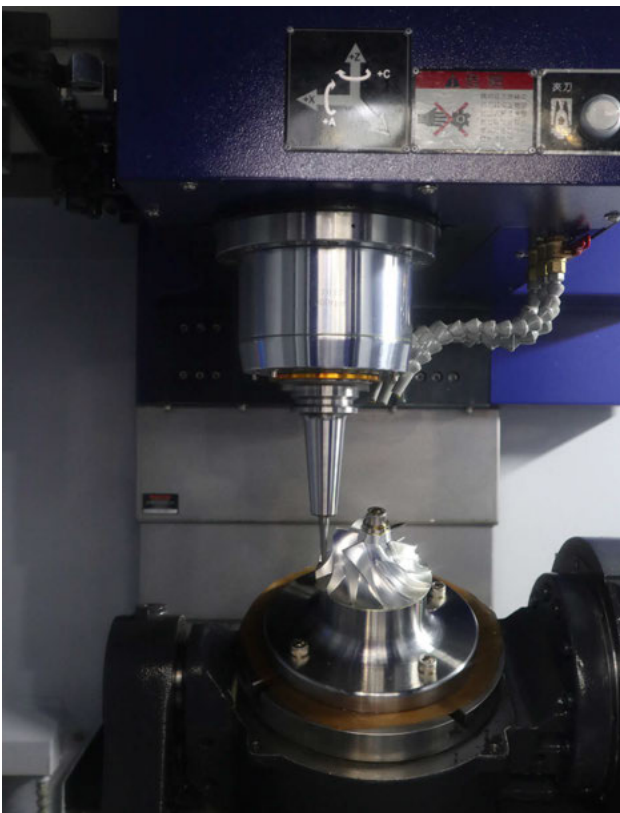
感測器、閘道器都是目前技術已經成熟的設備，不過要應用在環境嚴苛的生產機台中，在規格制訂上必須通過工規標準，而目前經濟部的智慧機械政策中，已將這兩者整合為SMB（Smart Machine Box），讓未具有相關設計的舊有機台可以先取出數據，完成工業4.0的第一步。至於上層的雲端平台，目前也有多數廠商推出智慧化雲端系統，讓製造機台可以順利連上雲端，並以簡單但完善的介面管理製造現場。

工業4.0要求IT與OT兩大系統的整合，台灣在這兩大領域都具有深厚的基礎，上述的關鍵零組件的取得與建置難度，相對於其他國家更低，再加上市場需求、政府政策與廠商意願的動力，台灣在工業4.0的發展將有強大優勢，尤其是產值已在2017年破兆的機械產業，機會更加濃厚。

## 全球唯一機械產業聚落 黃金縱谷生態圈產值驚人

台灣機械產值在2018年突破新台幣一兆元，成為台灣第三個兆元產業，工具機的全球出口排名，更躍升至全球第四名，其中台中的產業聚落更是台灣在此一領域的核心，超過50%的工具機廠位於此地，由於群聚現象顯著，其綿密分工網絡、彈性化生產與資源共享，成為台灣在工具機產業的競爭優勢。

台灣機械工業的發展，與各區域之產業發展型態有著密不可分之關係，如中部地區在鑄鐵、機械組精加工及零組件上形成一強大的支援供應體系，造就工具機以台中為發展中心，目前台灣工具機佔全球，而紡織機械以北部為主，占全台灣52%，至於橡塑膠機械，台灣是全球代表性生產與出口國家之一，全球排名第6位，產業聚落90%集中在台南、台中、新竹等地區，



▲ 台灣機械產業的技術實力強勁，在智慧機械領域大有可為。（攝影／王明德）

中部也是台灣最重要的木工機械聚落，廠商佔全台灣84%、至於包裝機械業者則超過兩百多家，60%位於中北部地區，這都讓台灣機械工業在地理分布上有其差異化發展及特色。

大台中的機械廠群聚，在此區的廠商就超過1,500家大廠和上萬家小型衛星工廠，全球知名機械大廠重要廠商如友嘉、上銀、台中精機、慶鴻、銓寶、東台、永進、亞崴…等都位於此區，這些大小不一的廠商，形成完整生態圈，其供應鏈包括工具機與模具、控制器、滑軌、夾治具、金屬切削具、動力元件、傳動元件…等關鍵零部件，至於產業機械則包括橡塑膠、紡織、化工等機械，再加上其他如手工具設備、倉儲物流、空調系統等，在此群聚效益的帶動下，台中機械已形成既競且合的良好產業氛圍。

大台中地區是全球僅見的工具機與零組件產業聚落，由於生態圈完整，供應鏈中各環節廠商的技術精湛，加上絕佳的地利位置，在此可一次滿足全球相關廠商的需求，同步提升了台灣工具機業的生產效能，之前就喻為影響全世界的黃金縱谷。

大台中地區的機械黃金縱谷在世界機械產業供應鏈中舉足輕重，60公里的地域中，產值就超過新台幣1兆元，再加上台灣機械廠商在技術整合、產品管理、行銷策略和服務等方面的持續投注，其技術實力不斷精進，讓台中機械聚落無論在質與量都位居世界領先群，近年來業者全力投入智慧機械發展，更將讓台灣機業產業強化競爭力。

## 5+2產業創新計劃 台灣打造智慧機械生態鏈

而除了產業積極布局外，政府的政策制定與推動也已然到位，2016年底所制定的「5+2產業創新計劃」中，智慧機械就是其一，並將台中市訂為智慧機械之

都，積極推展智慧機械相關發展，提升台灣工具機產業之整體價值鏈，協助產業升級，加快邁向工業4.0的腳步。

台灣是全球機械產業大國，2017年的出口值達到256億美元，創歷年新高；機械產值估計約新台幣1.1兆元，年增11%，成為台灣繼半導體、面板後的第三個兆元產業，總統蔡英文在2018年的台北國際智慧機械暨智慧製造展中，也指出智慧機械是政府提倡代表產業，未來將朝向擴大資源整合、擴大培育高階技術人才、提高設備國產化比重三個方向，建構台灣工業4.0產業實力。

為強化台灣智慧機械產業發展動能，台中市府與中央政府在2016年起以台中作為推動智慧機械示範據點，推動成立產官學研相關產業平台，共同成立智慧機械推動辦公室推動智慧製造，促使產業用地通過等，而經濟部與工研院攜手，在台中精密機械園區打造智慧製造試煉場域，也已經揭牌啟動「全球智慧機械發展中心」，將協助中部地區企業跨入智慧化門檻，讓台灣的機械產業從單機出口模式，升級為高附加價值之智慧製造系統整廠整線輸出，達連結在地、連結未來及連結國際。

除了在台中設立智慧機械辦公室與發展中心外，經濟部的智慧機械政策也從2018年起展開五年計畫，預計推動9,000台以上機器安裝SMB（Smart Machine Box），讓業者的設備可立即實現聯網功能，以進行機器連線及收集生產資料，讓生產管理變成可視化、生產排程優化，透過設備智慧化功能，將同時提升產品的精度、品質、效率以及可靠度，增加業者的競爭力。

經濟部的智慧機械政策目前已積極推動中，透過群聚效應與研發、設備的補助，台灣機械產業將可形成技術實力堅強的完整產業生態鏈，讓產業可順利轉型，提升競爭力。■





超越一切可能™

## 業界首選的工業乙太網路產品

fido5000 讓支援用於智慧工廠的多協定可更簡易地併入單一工業乙太網路介面。為將來做好準備，fido5000 提供了一條通達 TSN (時間敏感網路) 的清晰路徑，隨著協定在智慧、互聯的工業 4.0 大環境下不斷進化，實現因應未來的應用。

# fido5000 協助確定性 乙太網路設計



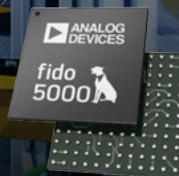
關注 ADI 台灣 Facebook



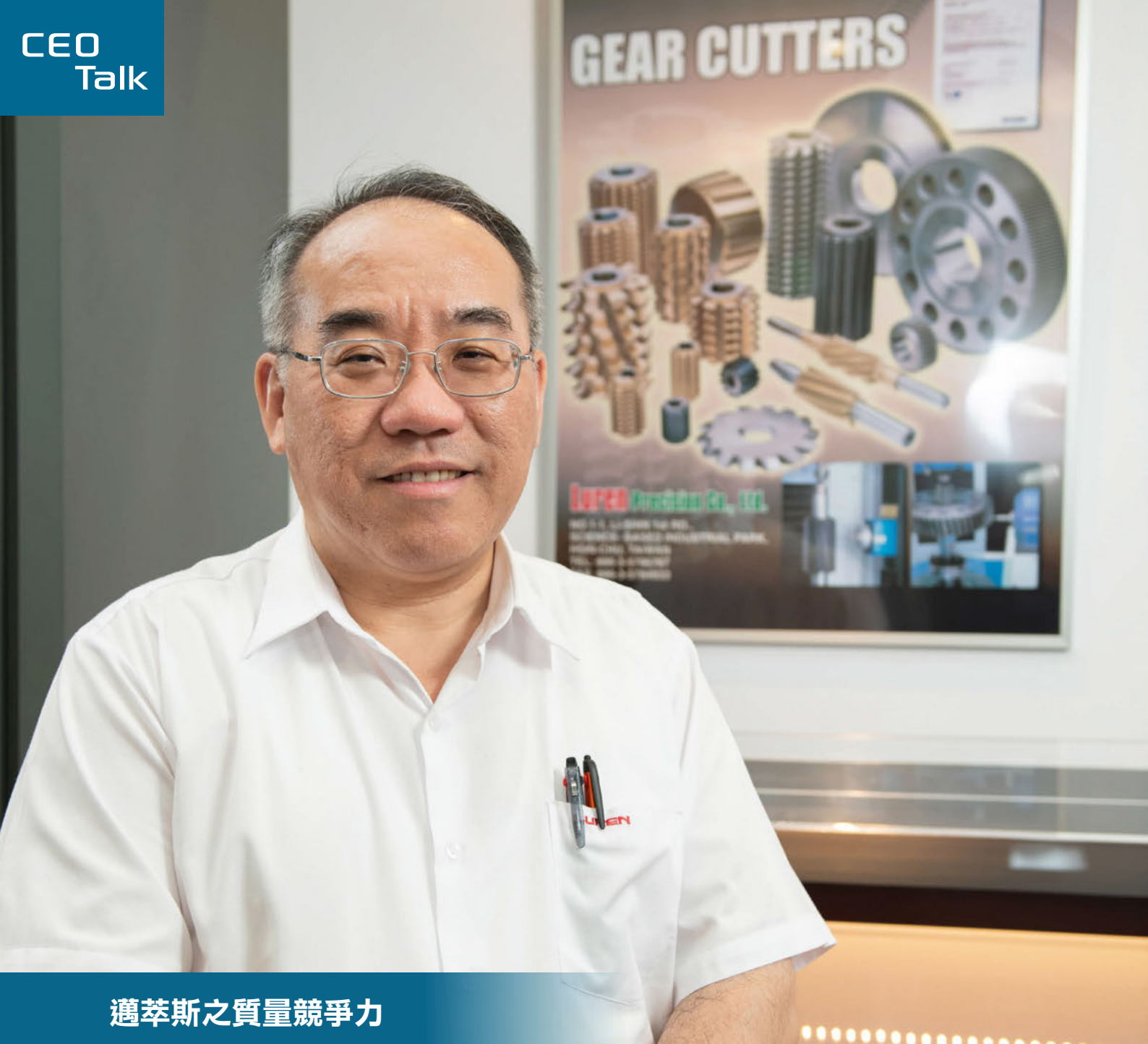
瀏覽工業乙太網路網頁

瞭解 FIDO REM 交換器如何支援工業乙太網路：  
[analog.com/industrial-ethernet](http://analog.com/industrial-ethernet)

免付費電話：886-2-2650-2888  
電子郵件：[cic.asia@analog.com](mailto:cic.asia@analog.com)







邁萃斯之質量競爭力

## 宋賢德：「將藉產品模組化來提昇產量與品質」

邁萃斯公司是台灣少數擁有從CNC控制器、軟體到傳動元件等自製能力的廠商，在總經理宋賢德上任後，更強化了利用量產五軸加工機，掌握高階應用技術及品牌全球行銷優勢。

文／陳念舜；攝影／鄭人和