

SmartAuto 智動化

2023 Apr. vol. 90

P.85

技術特輯

運動控制

16 智能升級迫在眉睫
工業物聯為廠房創新價值

55 謀財駭命鎖定製造業

互通有無

工業通訊

ISSN 1682-2609



4 712931 287363

定價 180 元

專題報導
資訊安全



一切從您開始

致我們的合夥人、客戶、合作夥伴、供應商：
我們五十多年來的共同成功，有賴於您的熱忱、投入、忠誠。
我們一起卓越成長，向前展望，我們更耀眼的未來就在前方。

衷心向您致謝！



Microchip 提供...

IoT

感測器介面 <
微控制器 <
微處理器 <

安全性 <
連線 <
雲端服務 <



- 汽車
- 家用電器
- 照明
- 醫療
- 智慧能源/計量
- 無線音訊



microchip.com/Smartauto-IoT



Microchip 的名稱和徽標組合以及 Microchip 徽標
均為 Microchip Technology Incorporated
在美國和其他國家或地區的註冊商標。
在此提及的所有其他商標均為各持有公司所有。
© 2023 Microchip Technology Inc. 及其子公司，
保留其版權及所有權利。

CoverStory 封面故事

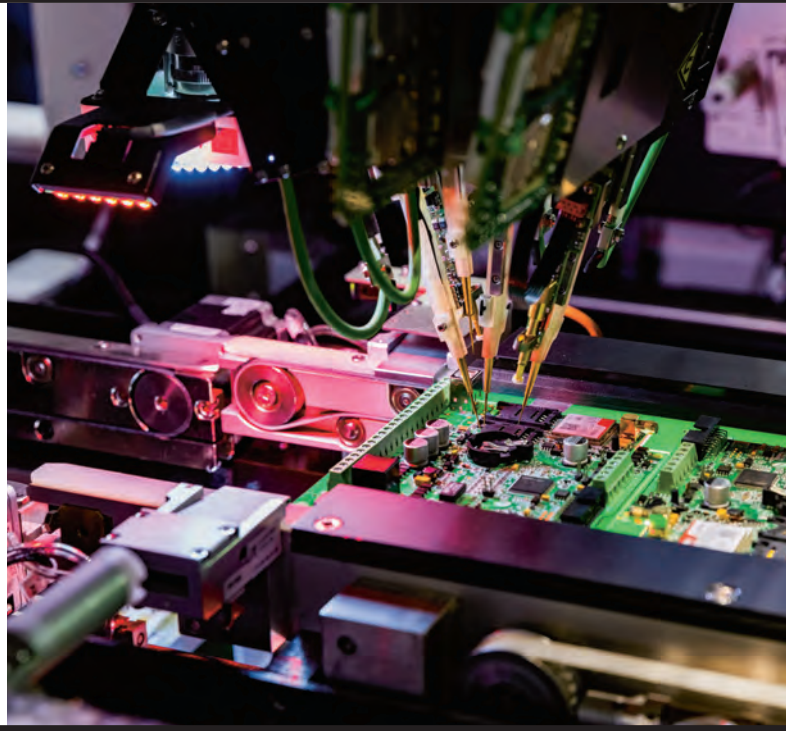
16

智能升級迫在眉睫 工業物聯為廠房創新價值

王岫晨

22 機械業串起在地半導體供應鏈體系
陳念舜

28 工業通訊貫通智慧工廠
陳念舜



Focus 專題報導

55

謀財駭命鎖定製造業

季平

應用焦點

60

新一代汽車架構設計： 挑戰還是機遇？

Mark Patrick

64 機器視覺系統實現
紀念幣製造定位及特殊印製
兆鏘新





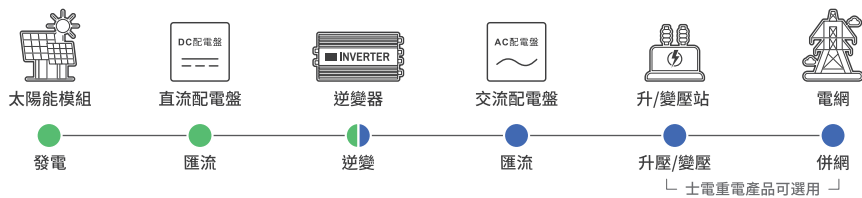
士林電機綠巨能

打造綠能系統全方位解決方案

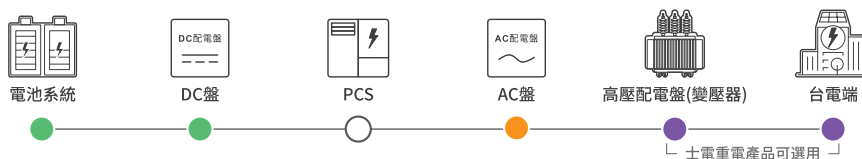
SHIHLIN GREEN ENERGY TOTAL SOLUTION PROVIDER

新能源市場 / 低壓開關應用

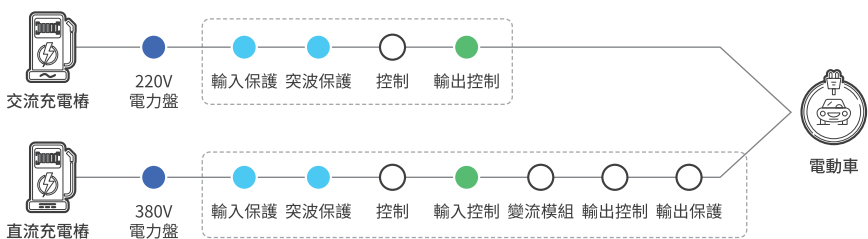
太陽能發電 SOLAR POWER



儲能系統 ENERGY STORAGE SYSTEM



充電樁/充電站應用 EV CHARGING SOLUTION



DC 1000/ 1500V DC MCCB/ DC MCB/ DC SPD/ DC SWITCH/ DC FUSE

AC 380~1000V, 24kV MCCB/ ACB/ VCB

DC 750/ 1000/ 1500V DC MCCB/ HVDC/ MCCB

AC 220/ 380V MCCB/ ACB/ ELCB/ SPD/ MS

DC 750V HVDC

產品諮詢專線 0800-52-4040 (我愛士林士林) 服務時間:AM 08:00 ~ PM 05:00

台北 TEL. 02-2541-9822 | 新竹 TEL. 03-598-1921 | 台中 TEL. 04-2461-0466 | 台南 TEL. 06-237-1246 | 高雄 TEL. 07-316-0228

CONTENTS

編輯室報告

6 元件 次系統 自動控制

技術趨勢

34 協作型機器人市場發展動能強勁
Universal Robots

38 製造業市場採用數位化轉型迎接新挑戰
西門子

68 市場脈動

81 新聞短波

112 廣告索引

機械視角

8 臺灣傳動元件發展現況與未來商機
林炎輝、林以珊

展會報導

46 TIMOS 2023 展後報導
工具機產業迎接數位減碳新世代
陳念舜、王岫晨、籃貴銘

技術特輯－運動控制

86 更優異的 BLDC 直流無刷
電機馬達換向方法
Jeff Smoot

90 運用 SWM-G 運動控制軟體
實現高精度即時控制
攝陽企業

93 利用軟體可配置
I/O 因應工業 4.0 挑戰
Bien Javier、Jefferson Eco

98 配電物聯網物聯
接入服務關鍵技術應用
呂非、何鳴一、宗偉康、王立旭、張磐

106 Wi-Fi HaLow 將徹底改變工業控制面貌
Morse Micro

109 開發新世代救援梯控制系統
Clemens Friedl

智動化雜誌 SmartAuto

社長 / 黃俊義 Wills Huang

編輯部 /

副總編輯 籃貴銘 Korbin Lan
採訪編輯 陳念舜 Russell Chen
助理編輯 陳復霞 Fuhsia Chen
美術編輯 陳宇宸 Yu Chen
企劃編輯 劉昕 Phoebe Liu

CTIMES 英文網 /

專案經理 籃貴銘 Korbin Lan
兼主編

產業服務部 /

產服經理 曾善美 Angelia Tseng
產服主任 翁家騏 Amy Weng
曾郁期 Grace Tseng
產服特助 劉家靖 Jason Liu

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 聯華書報社
(02) 2556-9711

零售商 全台誠品書店及各大連鎖書店均售

郵政戶名 遠播資訊股份有限公司

郵政帳號 16854654

國內零售 180 元



智慧傳動的解決方案

SINCE 1969

減速機的領導品牌

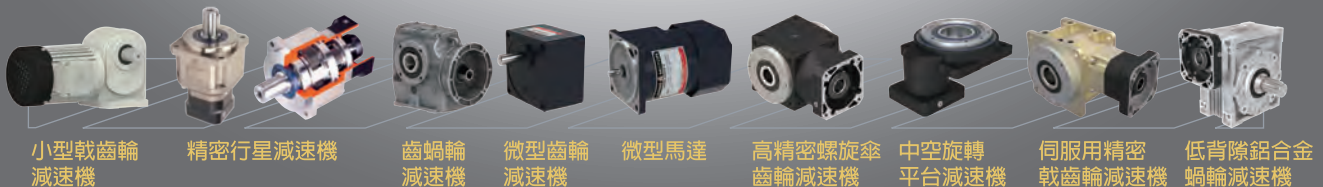


ROBONICDRIVE

諧波減速機

CYKODRIVE

精密擺線(RV)減速機



利茗機械股份有限公司 **LI MING MACHINERY CO., LTD.**

臺中市潭子區潭富路1段168號 No. 168, Sec. 1, Tanfu Rd., Tanzi Dist., Taichung City 427226, Taiwan
Tel: +886-4-25314888 Fax: +886-4-25338982 E-mail: info@li-ming.com http://www.li-ming.com

元件 次系統 自動控制

眼尖的讀者朋友們，可能已經注意到本期的雜誌封面多了一個不同之處，就是在頂部我們把CTIMES的媒體定位加上，讓旗下各個產品各自所屬的市場領域也有更明確的劃分。對此，CTIMES的社長，也做了清楚的說明，如下：

近年來電子產業已經跨足到各類系統或商品的設計應用，不僅傳統的3C定位模糊了，其它跨領域的智能化應用也摻雜了許多新的觀念與技術進來，但各類產品的本質仍有其主要的定義與範圍，不能籠統混淆。為此，CTIMES《智動化雜誌》，將於4月號（第90期）起封面加上CTIMES小圖示作為本公司旗下各媒體的共同標誌，並附上整體的媒體定位說明：「元件 次系統 自動控制」，也就是C字上所廣泛代表的Components、Convergence、Cybernation之意義。

《智動化雜誌》主要是以自動控制的智能化運作為議題，廣泛地探討各領域的智動化應用。《零組件雜誌》則是報導分析環繞在以電子元件為中心的議題上，而至於《新東西》則是以視訊頻道為主來傳播已經商品化的各類次系統，詳細評論其技術、市場與法規標準等指標。這樣，讀者透過本公司不同媒體或媒介，就能從一個點、一個面向來深入其本質源頭，也能依此窺見整體產業的生態，知己知彼、百戰百勝。

看完這個說明之後，相信各位對CTIMES旗下的各個產品都有更清楚的理解，同時也會知道在自己所處的領域上，或者根據所面臨的需求，要怎麼去選擇相對應的內容。而不論哪種，CTIMES都會是您最好的產業媒體夥伴。

而講到夥伴關係，自然就是指能夠串連且互通有無的對象，而要達到這個境地，除了互補的需求外，良好的溝通自是不可少。同理，產線與廠房也是一樣，想要運作良好、配合無間，流暢的通訊就是關鍵。本期的封面故事即闡述現代廠房裡工業通訊所扮演的角色，以及相關的技術與應用。

另外，台北國際工具機展（TIMTOS 2023）滿血回歸了，我們也帶來第一手的採訪報導，各位讀者們千萬不要錯過了。

能源管理解決方案

 電力資料分析
  能源使用效率
  需量管理
  CO₂ 碳排放

- * 快速佈建、易於擴充及維護，並能整合第三方軟體和資料庫。
- * 可視化儀表板
- * 即時及歷史電力資訊顯示及用電資訊
- * 電力記錄檔案定時自動回送，並支援網路斷線回復後的檔案補遺機制
- * 內建 IF-THEN-ELSE 邏輯引擎，提供電力需量管理及設備運作通知功能
- * 支援 Modbus TCP/RTU、SNMP & MQTT 通訊協定



 數據採集
  電錶/協議管理
  邊緣運算
  即時反饋
  雲端傳輸



PM-523xM-4GE
4G無線工業物聯網電錶集中器



PM-523x series
工業物聯網電錶集中器



PMD-2201/PMD-4201
工業物聯網電錶集中器
(支援觸控螢幕)



PM-4324

智能電錶 PM-3133-RCT1000P
Smart Power Meter



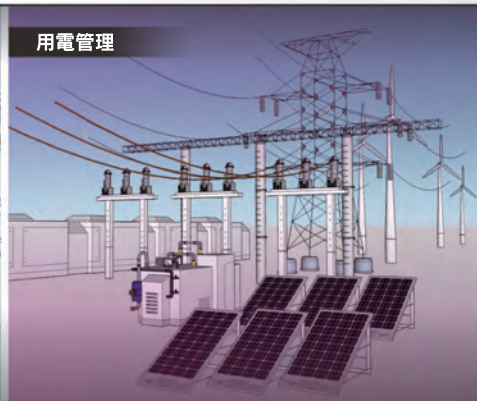
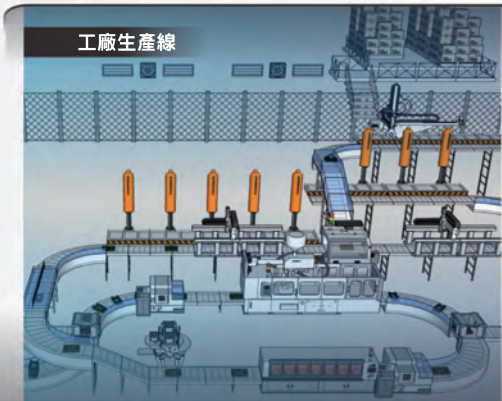
PM-2133D

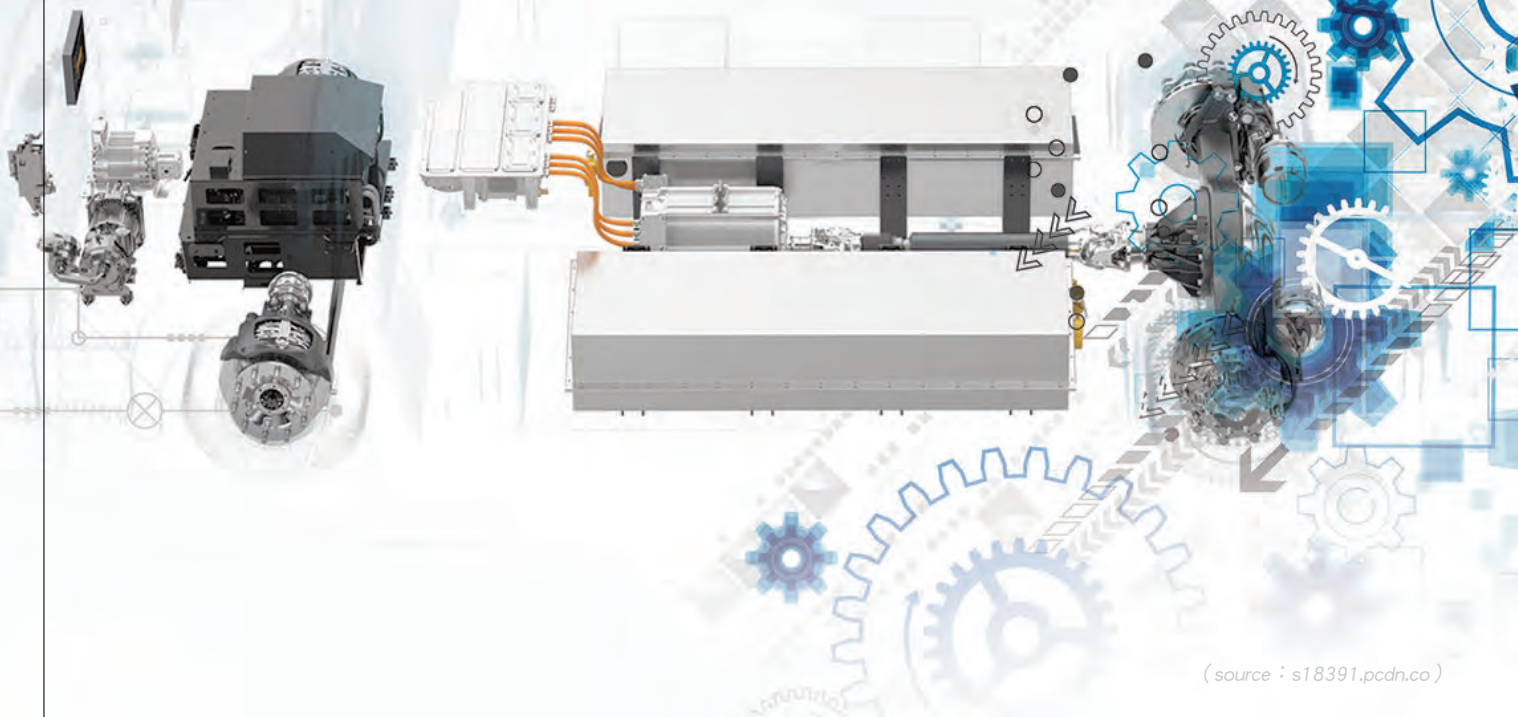
智能電錶
Smart Power Meter



M-6018-16
M-7017RMS
tM-AD4P2C2
M-2004

遠端I/O模組
Regular I/O Module and Sensor





(source : s18391.pcdn.co)

從全球電動車發展與集團布局 探討工具機發展趨勢

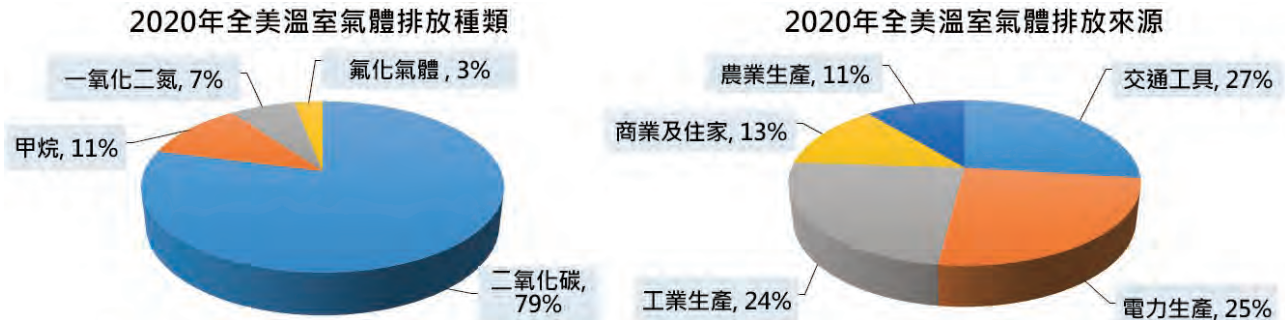
對於臺灣工具機產業而言，結合國內汽車電子、馬達動力、工業系統、電池、車身系統等重要機電整合業者，投入生產電動車相關組件的設備，將是切入全球製造供應鏈，搶攻電動車市場的重要關鍵。

文／林炎輝、林以珊

全球電動車的發展與商機— 臺灣工具機產業不能缺席

根據美國國家環境保護局（Environmental Protection

Agency）發布的溫室氣體排放調查：2020年美國境內的溫室氣體排放的來源占比，27%為交通工具，25%為電力生產，24%為工業生產，商業、住家及農業則分別占13%及11%，如右圖所示。



數據來源：美國國家環境保護局(Environmental Protection Agency)，圖片由工研院智慧機械科技中心重製。

▲ 美國國家環境保護局公布之2020年全美溫室氣體排放種類及來源[1]

除了美國境內針對交通工具，煤及石油燃料被大量使用產生溫室氣體外，全世界仍有14%的溫室氣體排放來自交通工具。因此，解決交通工具所帶來的空氣汙染，將可實際解決一大部分溫室氣體排放的問題。

現行交通工具的車種包含燃油車（Internal Combustion Engine, ICE）、油電複合動力車（Hybrid Electric Vehicle, HEV）、插電式油電複合動力車（Plug-In Hybrid Electric Vehicle, PHEV）、純電動車（Battery Electric Vehicle, BEV）、燃料電池電動車（Fuel Cell Electric Vehicle, FCEV）。其中，燃油車是排放溫室氣體主要來源，為了呼應各國訂定之節能減碳目標，以電動車與油電混合車取代燃油車已是趨勢。

從電動車近兩年的銷量來看，2021年全球電動車銷量675萬台，2022年1,012萬台，預估2025年將達2,300萬台，2030年可達4,700萬台，銷量將會是2021年的七倍之多，未來市面上每兩台汽車就會有一台電動車。

在燃油車的時代，臺灣沒有製造車輛引擎的技術能量，卻有長久以來製造各式的車輛零組件的生產優勢。在電動車需求日益倍增的浪潮下，燃油車各項元件的需求將逐步下降，反之電動車所需的組件，包含：減速箱齒輪組、差速器、電機軸、馬達軸、電池

外殼、單速變速箱、充電樁，仍須仰賴工具機在金屬切削、成型的生產應用，既使走向電動車的新時代，臺灣更具備生產電動車輛零組件的完整供應鏈。

因此，對於臺灣工具機產業而言，結合國內汽車電子、馬達動力、工業系統、電池、車身系統等重要機電整合業者，投入生產電動車相關組件的設備，將是切入全球製造供應鏈，搶攻電動車市場的重要關鍵。

臺灣工具機產業如何備戰？ 一和大工業如何切入電動車市場

和大工業成立至今已邁入第56年，作為國內最大齒輪加工廠，和大掌握研發及製造傳動系統零組件的關鍵know-how，提供齒輪與軸類的各項生產服務，產品應用在燃油車、電動車、航太、重機、農機跟產業機械等。汽車跟電動車的傳動元件零組件銷售占和大工業營收85%，其次為重機、農機、機械航太、電動腳踏車，占整體營業額11%，並主力發展所有交通工具的傳動系統零組件。

同時，自主引進國外最先進的生產及檢驗設備，並且從齒輪加工製造者成為齒輪加工機設備業者。同時，和大工業為了跟上工業4.0的腳步，針對製程產線進行自動化與智能化的整合，由單機到周邊設備聯網，

建立線上檢測、離線檢測、進出料供貨、聯網監控，從自家齒輪加工機到引進一線大廠的檢測設備，將跨廠牌的生產數據整合，提升設備在生產製造的附加價值，不僅節省產線7成人力，產品交期更從60天大幅縮短至60秒，降低關鍵製程的製造成本，順利承接特斯拉電動車20%以上的減速齒輪訂單。

隨著電動車需求水漲船高，除了指標品牌特斯拉以外，國外已有電動車相關的新創公司大量出現，其中又以美國占多數，電動車產業的新創公司以R&D center的模式運作，需要整車生產製造的供應鏈搭配整車製造，因此，主力發展交通工具傳動系統零組件的和工業，便成為眾多電動車新創公司的首選；在國內，臺灣機電整合業者富田電機也選擇與和工業合作，由富田電機負責電動車馬達研發，搭配和工業提供的整車傳動元件及測試，共同進行電動車系統的設計開發。

藉由和工業的背景與布局規劃可見，除了既有傳動

元件生產開發的基礎優勢外，在整廠整線自動化與智能化的導入及自主研發，才是另一個掌握電動車零件訂單的重中之重。

由於和大工業踏入電動車生產的起步早，在美國洛杉磯、底特律亦設有分公司，受到特斯拉的青睞後，特斯拉便積極邀請和大工業赴美設廠，以美國為製造據點靠近終端客戶，或許這將是和工業布局電動車產業的關鍵下一步。

從電動車產業的需求與使用情境一窺臺灣工具機產業的切入契機

電動車生產需求的竄出對於臺灣工具機產業，未來的發展商機，和大工業跟電動車廠交涉15年的經驗，從工具機終端使用者的身分，建議工具機產業從電動車產業的需求與使用情境為出發點（如表1所示），投入高階工具機設備的研發，並分享兩個案例為切入重點：

表1 電動車與燃油車的需求與差異

車種類型	燃油車	電動車
動力來源	引擎轉速 3,000-7,000 rpm	馬達轉速 20,000 rpm
	引擎轉速低 傳統變速箱齒輪運轉噪音會被引擎聲掩蓋	馬達轉速高 減速箱需搭配減速齒輪且低噪音
齒輪加工需求	精度低	精度高
車輛組件	約12,000件	約6,000 - 7,000件
	車身重	車身輕

1. 高精度齒輪低噪音－ 齒輪研磨設備需求量上升

電動車減速箱有別於傳統燃油車，是以馬達搭配減速箱及減速齒輪傳動，馬達噪音比傳統燃油引擎小，在低速行駛下更是安靜無聲，這時搭配減速箱的減速齒輪傳動，就成為主要的噪音來源，為了降低齒輪在高速運轉時的噪音，電動車對於齒輪加工的精密度要求更高，齒輪研磨機就成為製造高精度齒輪的重要設備。

有鑒於此，電動車構造中最主要的齒輪，都需要齒輪研磨機來處理研磨道次，以達成電動車低噪音的要求，現今提供磨齒機設備的工具機業者，仍以Liebherr以及Reishauer兩大品牌的設備居多，設備購置成本高。

因此，臺灣的工具機業者可以由上述的案例，考慮投入磨齒機等高階設備的設計開發，並且以整套設備及系統周邊進行規劃，以協助終端使用者提高產能2至3倍為目標，當終端製造業者獲得的利潤比原本設備價值高，工具機的附加價值才能有所提升。

2. 電動車車體輕量化－ 金屬成型設備的模具客製化

電動車為了維持電池續航力與車輛運轉效能，車體輕量化是不可或缺的一環，為減少車體成型的組件數量，電動車對於車體模具的需求，會比起傳統燃油車較高，以特斯拉為例，在打造車款Model Y車身，改以大型壓鑄機與客製化車體模具，完成前半及後半的一體式金屬車身，一體成型的車身後段，可取代原本

車體70多樣零件，大幅降低生產成本與時間。

目前，組成一台電動車所需的零件約為6,000至7,000件，相較於傳統燃油車所需12,000件，已大幅降低至6成，其中一部分需仰賴工具機在電動車車體結構的模具研發與應用，減少車體組件除了幫助車身減重，更能減少車體組件焊接、接合介面的加工，對於如何幫助電動車生產製程加速、工序簡化，也是另一項研發高階工具機設備可聚焦的重點。

結語

對於我國工具機產業加入電動車生產的全球供應鏈，過去在產、官、學長期以來的耕耘以及智慧製造的研發與生產能量是無庸置疑的，但也更期許政府對於電動車產業的相關政策施加力道，鼓勵法人及業者投入高階設備的研發；另一方面，針對工具機業者，則建議應導入製程管理與產品檢驗的設備與SOP，增加自身產品競爭力，並以中心廠帶動協力廠，以大帶小的模式，提升臺灣工具機產業鏈的價值。■

（作者為和大工業股份有限公司副董事長林炎輝（口述）、工研院智慧機械科技中心智慧製造技術組助理管理師林以珊（撰稿）；本文自《機械工業雜誌》轉載）

參考文獻

[1] 美國國家環境保護局 (Environmental Protection Agency), <https://www.epa.gov/ghgemissions/inventory-us-greenhouse-gas-emissions-and-sinks>

免上油，免保養的滑軌系統 drylin® linear guides



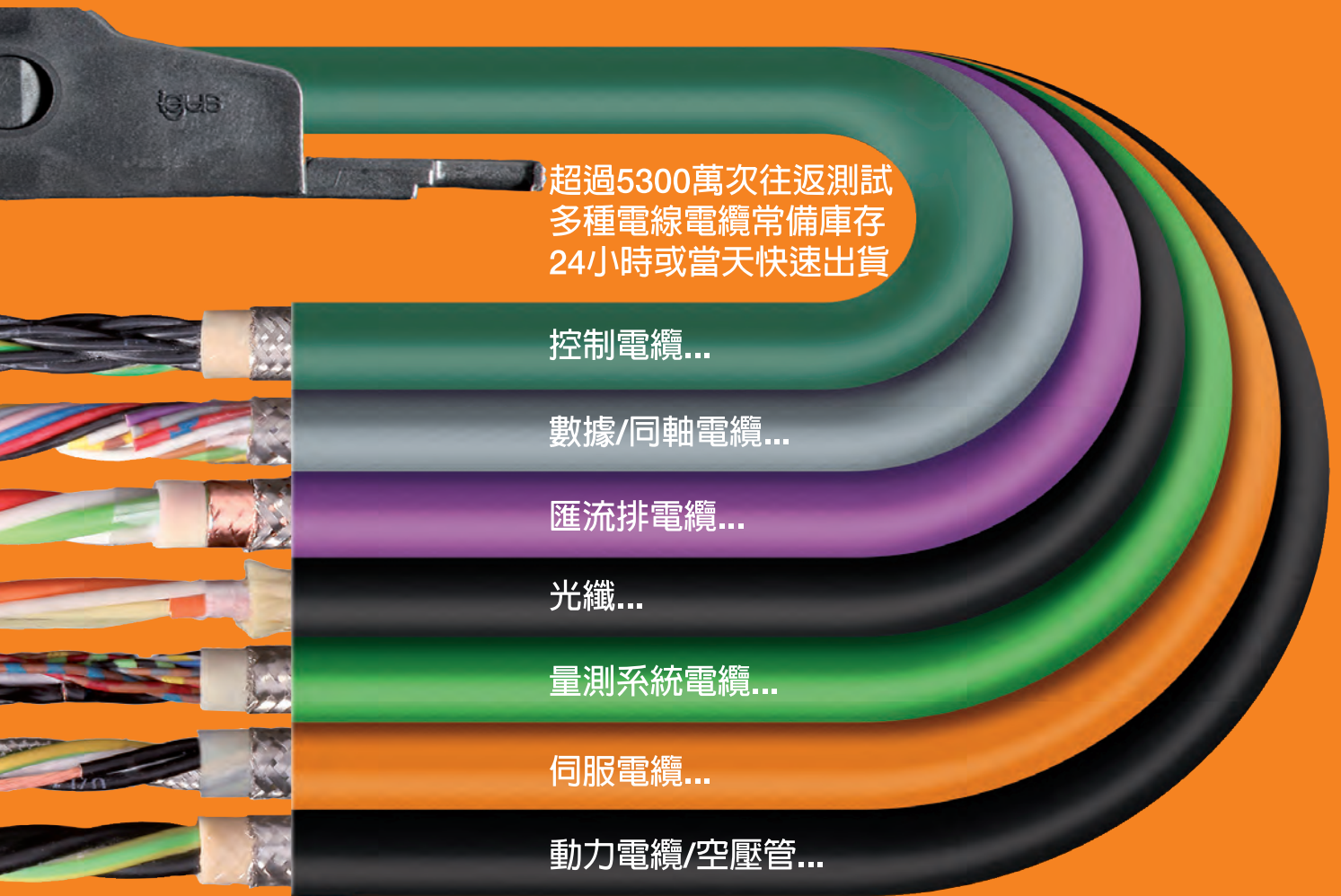
iglus®.com.tw

German Technology      

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

igus® chainflex®
cable works.

易格斯 高柔性耐彎曲電線電纜



超過5300萬次往返測試
多種電線電纜常備庫存
24小時或當天快速出貨

控制電纜...

數據/同軸電纜...

匯流排電纜...

光纖...

量測系統電纜...

伺服電纜...

動力電纜/空壓管...

測試、測試、再測試!
從無數測試中精挑細選...

通過多項國際認證，經久耐用...
無最小訂購量，1米即可出貨...

igus®.com.tw

German Technology      

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