

SmartAuto 智動化

P.77

技術特輯

工業通訊

2024 Mar. vol. 100

16 等待春燕 工具機業逆風而行

40 傳動元件消庫存擴散布局

工具機

深化數位轉型



ISSN 1682-2609



4 712931 287363

定價 180 元

專題報導

傳動元件與系統

SmartAuto 智動化

TOPIC

工具機

專題報導 | 傳動元件與系統

ISSN 1682-2609



4 712931 287363

定價 180 元

2024 Mar. vol. 100

TAKISAWA® TAIWAN

台灣瀧澤綠色智慧機械

低碳化 X 數位化

TMTS 2024
雙軸智造 x 永續未來

3月27-31日 | Booth Number
南港展覽1館1F | **K0804**



台灣精品2021 TAIWAN EXCELLENCE 雙主軸車銑複合機EX-2000



台灣精品2023 TAIWAN EXCELLENCE 工具主軸車銑複合機UX-2000

用機器孕育美好的未來

台灣瀧澤科技股份有限公司

總公司: TEL 03-4643166

瀧澤機電(浙江): TEL 86-573-89103673

泰國分公司: TEL 66-020465900

台中分公司: TEL 04-23384568

美國分公司: TEL 909-218-4466

www.takisawa.com.tw





嶄新樣貌 不變的專業

我們更新了品牌，但對
客戶導向體驗的堅持不變。

秉持一貫的目標，為每位設計人員、
購買者與建構者加速流程。

如需詳情，請造訪 [digikey.tw](https://www.digikey.tw)

DigiKey

we get technical

DigiKey 是所有合作供應商的授權經銷商。每天新增產品。DigiKey 和 DigiKey Electronics 是 DigiKey Electronics 在美國及其他國家的註冊商標。© 2024 DigiKey Electronics, 701 Brooks Ave. South, Thief River Falls, MN 56701, USA

ECIA MEMBER
Supporting The Authorized Channel



立翔機電工業有限公司
LI-XIANG MACH
PEI GONG BRAND



THE ICONIC BRAND IN TAIWAN'S DOMESTIC MARKET



OEM/ODM SERVICE

www.taiwan-drive.com

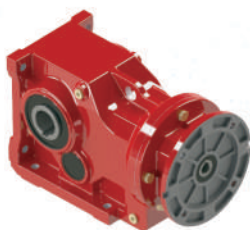


歐規四大系列減速機 Ⓣ

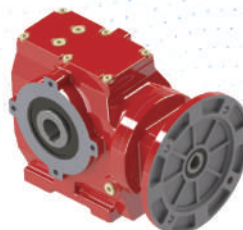
HELICAL BEVEL GEAR REDUCER



R037~167



K037~187



S037~097



F037~157

蝸輪升降機 Ⓣ

WORM GEAR SCREW JACK



SJ-RG



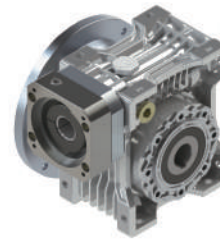
SJ-SG

低背隙蝸輪減速機 Ⓣ

LOW BACKLASH WORM REDUCER



PEN



PEOF

立翔機電工業有限公司 LI XIANG MACH. & ELEC. CO., LTD

TEL +886-3-2180188

FAX +886-3-2180288

E-MAIL li.xiang@msa.hinet.net



SHIHLIN ELECTRIC
士林電機

自動化驅控系統 | 自動化工程整合 | 物聯網

智慧製造

全方位解決方案



士林自動化系列產品及服務



伺服馬達



變頻器



小型可程式控制器



物聯網閘道器



人機介面



溫控器



電力轉換系統
/ 太陽能變流器



自動化工程整合

代理產品

 自動化全產品	 感測器 雷射標誌機	 安全元件	 線性馬達	 線性馬達	 減速機	 減速機
----------------	-------------------	--------------	--------------	--------------	-------------	-------------

總公司
T.+886-2-28342662
自動化事業群
T.+886-3-5995111
台北分公司
T.+886-2-25419822

新竹分公司
T.+886-3-5905200
台中分公司
T.+886-4-24610466
台南分公司
T.+886-6-2018979

高雄分公司
T.+886-7-3160228
蘇州士林電機有限公司
T.+86-512-68432662
東莞/佛山/福建/天津/成都辦事處
T.+86-512-68432662



fa.seec.com.tw



LINE



FACEBOOK



免費專線：0800-524045

手機請打：03-5995111#434



faservice@seec.com.tw

CoverStory
封面故事

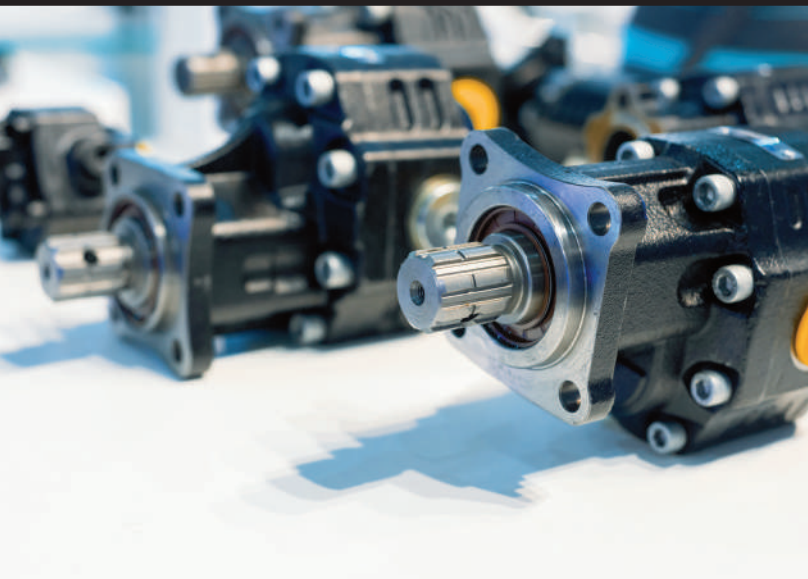
16

等待春燕 工具機業逆風而行

季平

22 工具機數位分身 實現 AI 智造願景
盧傑瑞

30 工具機 2024 年迎風向前
陳念舜



Focus
專題報導

40

傳動元件消庫存擴散布局

陳念舜

48 傳動系統引外援無縫接軌
陳念舜



應用焦點

56

創建積極主動的機器安全計畫

Linda Freeman · Nuala Mullan



TMTS 2024
雙軸智造 × 永續未來
2024/03/27-31
南港一館1樓 K0605



滾珠花鍵 SLT/SLF/STRA系列

精密螺桿花鍵 PBSA系列

致動器 KM/KMF系列

交叉滾柱軸承 CRB系列

滾珠螺桿 FSWS/FSVS系列
靜音型

線性滑軌 SMA/SMB系列
鋼珠鏈帶式負重荷型/低組裝型

銀泰科技股份有限公司
PRECISION MOTION INDUSTRIES, INC

台中市神岡區大富路20巷71號
TEL +886-4-2528-2984
MAIL sales@pmi-amt.com.tw

銀鼎精密元件(上海)有限公司
PMI (SHANGHAI) CORPORATION

上海市嘉定區興樂路98號
TEL +86-21-3122-9799
MAIL pmi.shanghai@pmi-amt.com.tw



www.pmi-amt.com

CONTENTS

編輯室報告

6 此時不轉，更待何時

機械視角

8 製造業導入 AI 驅動進化
陳念舜

62 市場脈動

73 新聞短波

104 廣告索引

技術特輯—工業通訊

78 將傳統工廠自動化系統連結工業 4.0
Barley Li

89 具備超載保護 USB
供電 ISM 無線通訊
ADI

84 剛柔並濟！拳拳到位的機器觸覺！
林隆發

98 基於 LoRa 的機械沖壓機
故障檢測系統設計
許龍銘

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

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

管理資訊部 /

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 / 台北市大同區承德路三段 287-2 號 A 棟 204 室

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 2097 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



士林電機綠巨能

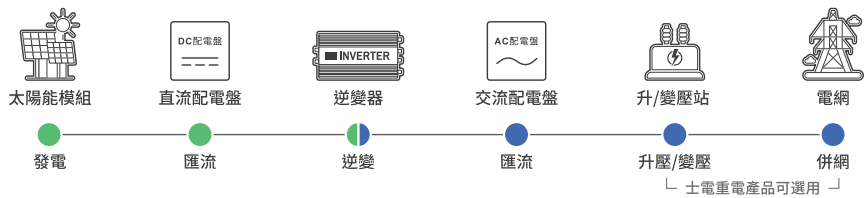
SHIHLIN GREEN POWER
TOTAL SOLUTION PROVIDER

打造綠能系統全方位解決方案

新能源市場 / 低壓開關應用

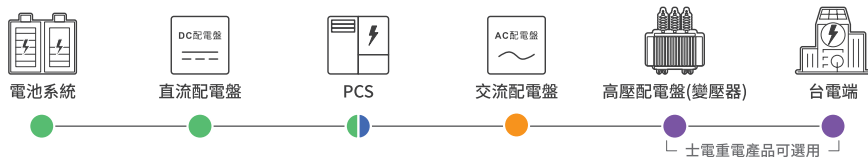
太陽能發電

SOLAR POWER



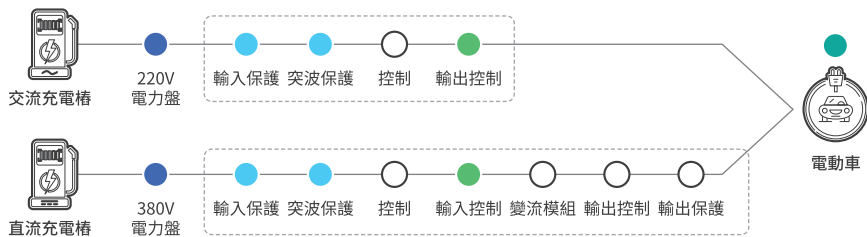
儲能系統

ENERGY STORAGE SYSTEM



充電樁/充電站應用

EV CHARGING SOLUTION



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

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

DC 750/ 1000/ 1500V HVDC RELAY/ DC FUSE/ DC MCCB/ SWITCH

AC 220/ 380V MCCB/ ELCB DC 1500V HVDC RELAY/ DC FUSE

in charging pile HVDC RELAY/ DC FUSE/ SPD/ ELCB/ RCCB

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. 03-599-5111 | 台中 TEL. 04-2461-0466 | 台南 TEL. 06-237-1246 | 高雄 TEL. 07-316-0228

此時不轉，更待何時

近期問了幾個產業人士，關於景氣以及營運的狀況，大家回答都很接近，就是「不太好」，或者「還沒回來」。言下之意，就是當前的狀態，仍不比往年，尚處在低谷徘徊的階段。

而這個回答其實也跟市調單位的結果相當一致，大多數的市場報告也認為，至少要到今年的下半年之後，景氣才會較明顯的回升，並重新回到成長的態勢。以工研院為例，他們就預估，2024年全球製造業有機會進入新一波的消費循環復甦，而機械設備業的產值也有可能再度恢復成長。

但說到底，這些都只是預測，沒人真的有能洞悉未來的水晶球，市場上的勝負輸贏，最終還是回到個人與自家企業身上。換句話說，就是景氣歸景氣，努力才最實際。當目前的產品和經營模式受到挑戰，且明顯的不符合市場的需求，此時就意味著得端出新的方案來應對，而這就是轉型的真正意義。

對工具機產業來說（事實上所有的產業皆是），轉型的目的是最主要就是要推出符合目前客戶需求的產品，所以搞清楚客戶需求是非常重要的一個前提。然而，客戶的需求是複雜的組合，裏頭包含了許多不同的面向與元素，有時候是性能，有時候的價格，有時候則是對於環境與社會的永續思考，而這些光靠單一家企業其實很難全部滿足，因此，了解自身企業優弱勢與擅長之處，並從中做出取捨，便是另一個重要之處。

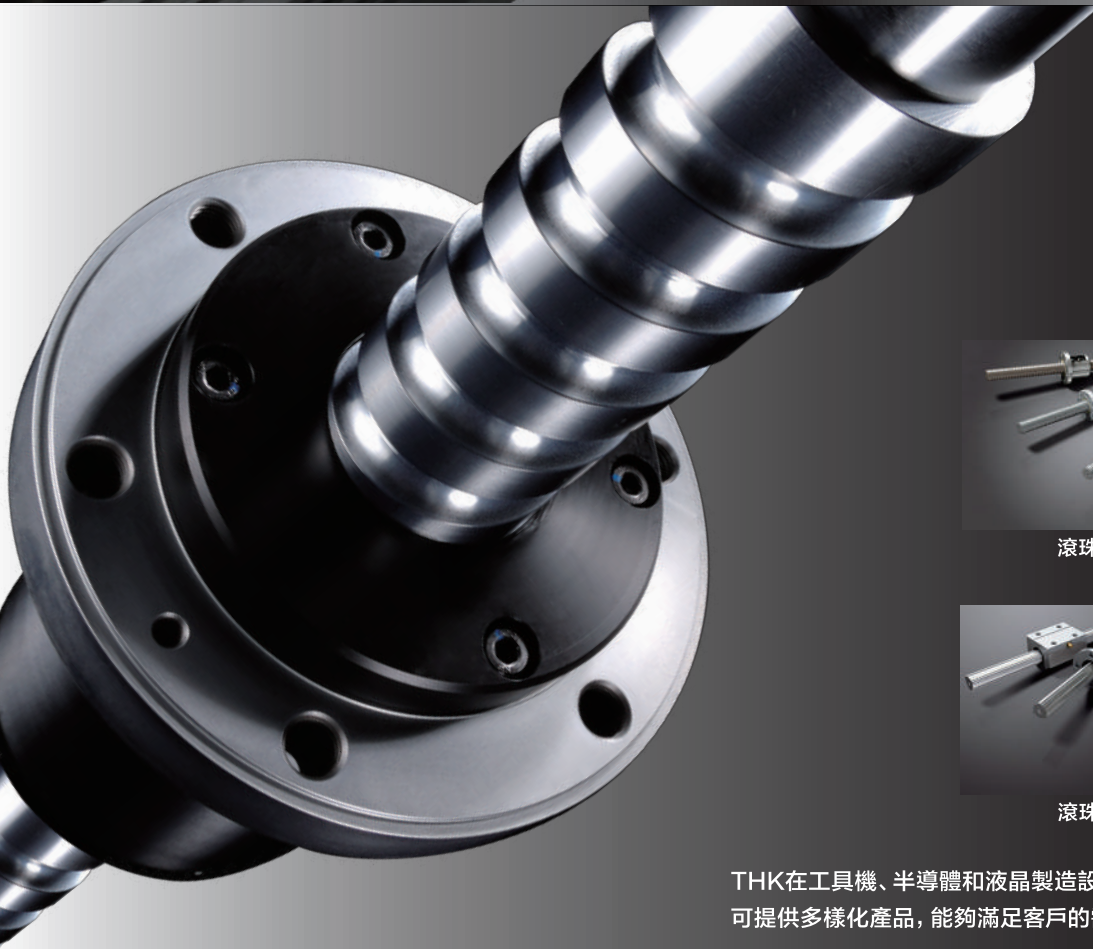
最佳的方式，則是善用自己的長處，並結合第三方的優勢，藉此串聯成一個更全面與完整的產品與服務生態系。目前我們已經可以看許多的企業朝這個方向前進，無論是異業的垂直發展，還是同業的橫向擴增，這似乎是很符合台灣業者的一種方式。

再從技術面來看，在講求速度、靈活性、永續環保的時代中，數位與智慧絕對是避不開的兩項，而數位當然是核心建設，智慧則是應用方針。好消息是，台灣本是ICT與半導體大國，完全擔得起這個重任，就看各個業者間有沒有串起這個完整的生態系。

此時正是個關口，我們站在一個世代交替的轉折點，AI迎面而來，供應鏈也正逐步重塑，未來的市場肯定會是大不相同，所以此時不轉，更待何時。

直線運動系統的頂尖領導者

「高精度」·「高速」……卓越的提升裝置機械性能



LM導軌



滾珠螺桿



引動器



滾珠花鍵



交叉滾柱軸承

THK在工具機、半導體和液晶製造設備、工業機器人、對於各種不同產業的客戶，可提供多樣化產品，能夠滿足客戶的需求。

台灣帝業技凱股份有限公司

台北 TEL (02) 2888-3818 台中 TEL (04) 2359-1505 台南 TEL (06) 289-7668

www.thk.com/tw



延伸銷售前後服務價值

製造業導入AI 驅動生產再進化

迎合當前AI話題熱潮，台灣製造業除了仰賴半導體、3C電子代工產業，已帶來龐大硬體商機。惟從機械業視角看來，也不能忽略可由垂直應用領域向上發展，積極探索如何利用傳產工具機及零組件、智慧機械等產業70~80年來累積的專業知識、數據資料等優勢，將加速上下游整合開發專屬客製化的AI小語言模型。

文／陳念舜

繼 2011年工業4.0席捲全球後近10年，直到疫情期間企業開始積極數位轉型，協助全球製造業不斷演進升級；並加入了自2016年AlphaGo帶動的機器學習（Machine Learning）等人工智慧（AI）科技，陸續發

展出生成式 (Generative AI) 與鑑別式人工智慧 (Discriminative AI)，促進自動化、高速化與準確性效益。

依工研院產科國際所產業分析師熊治民表示，其中鑑別式AI係經過標記資料學習訓練，針對輸入資料進行辨識、分類，目前更已結合自動光學檢測 (AOI)，被大量導入應用到諸多場域，包括人臉及車牌、人體病徵辨識，產品瑕疵辨識與分類，讓製造業者能提高零組件與產品自動化檢測速度與準確性；甚至是設備健康診斷、確保人員及工作場域環境安全辨識與警示等，降低人力需求與誤判率，並提升人員安全與作業效能，顯現AI應用方案價值。

生成式AI則可透過輸入大量的非標註、非結構化資料，提供大語言模型 (Generative Pre-trained Transformer; GPT) 與自監督式學習 (Self-Supervised Learning) 的過程訓練，再建構出基礎模型 (Foundation model)，自主生成創新的資料內容，包括立即式問答與自動回應文字、語音、圖像、影像、程式碼、3D模型數據等相關資料內容，正持續探索與驗證在製造領域的應用模式與價值。

工研院資通所副所長暨AI辦公室副主任黃維中進一步表示，目前生成式AI生態系在台灣企業可發展的定位，由下而上依序可概分為：晶片、伺服器、軟體平台與垂直應用。建議可從具備台灣特色與優勢的垂直領域深入規劃，加速釋放GAI潛力，提升產業競爭力；進而透過AI產業化、產業AI化，來提升各行各業競爭力，帶動資訊服務與新創商機。

至於在台灣最常見的就是內容創作，像是製作2D文稿及圖片、3D影音等；還有用於商業服務，如行銷、客服，已有不少企業藉此積極將生成式AI導入內部研發與製造，建立規格與流程，用於模擬、編程、設計、維修工作，進而產生各式專業文件內容；或是擴展至

整個營運供應鏈提升效能，提供所需諮詢、訓練等擴充資料。

工研院剖析生成式AI於垂直應用須加強資料品質與精確性

尤其是在製造領域的許多工作，都涉及到軟體開發與程式撰寫。包括各類製造與生產管理資訊系統，以及數位控制 (CNC) 工具機的加工程式碼 (NC code)、運用於大部份自動化裝置、工業機器人的可程式控制器 (PLC) 程式等。熊治民指出，倘若製造領域的研發與工程人員，可以透過生成式AI，自動生成相關程式碼，將進而縮短軟體與控制系統研發或更新時程。

例如沿襲至今的工業4.0主要推手Siemens公司，已在2023年德國漢諾威工業展中，展示工程團隊如何透過自然語言輸入，由生成式AI加速自動產生PLC程式碼，進而協助軟體開發人員和自動化工師，有效減少軟體開發時間和降低人為撰寫程式出錯機會。

然而，目前要將生成式AI投入研發製造的難度仍相當高，必須仰賴高品質的精準資料才有可用性。尤其對於IC製造與工業CAM編程等低資源的程式語言，極少能在網路上找到合適範本，且品質難以管控；加上工



▲ 工業4.0主要推手Siemens公司展示工程團隊如何透過自然語言輸入，由生成式AI加速自動產生PLC程式碼，進而協助軟體開發人員和自動化工師。(source: media.licdn.com)



▲ 因應現今AI與智慧製造息息相關，東台已整合製造、價值鏈和產品生命週期，發展聯網化、可視化、透明化、預測化與自優化5大項目。（攝影：陳念舜）

業編程人員也難以養成，包括製程工法、刀具與治具選用皆須仰賴現場經驗，一旦刀具路徑和加工參數選用不合理時，就容易導致加工品質與效率不佳。

熊治民認為，此時即可針對台灣不同產業需求，分別經由該領域專家蒐集優質編程資料，經過少量人工標記資料後，針對通才性的生成式AI基礎模型進行更專門的學習訓練，調適（Fine tune）建構成符合製造業應用需求的客製化小語言模型。

進而導入製造場域的潛在應用，包括：協助挖掘新市場機會與產品需求；加速創新產品設計及獲得優化；自動生成軟體系統、工具機、自動化裝置、機器人所需控制程式；增加企業建構知識管理系統能力與降低成本，並透過資料快速擷取、彙整，提供作業人員即

時輔助；透過智慧化人機介面，強化機器人、設備控制與人機協作能力。

台灣工具機產業引進AI 投入銷售前後訓練與維運

在台灣則包括東台、永進、友嘉等工具機大廠表示，現今AI驅動數位轉型，已可先導入於售後維運及教育訓練。東台精機董事長嚴瑞雄表示，因應工業4.0階段強調智慧化趨勢，現今AI與智慧製造息息相關，製造業面對系統、技術應用、工程規劃與生產管理等智慧製造挑戰。東台已整合製造、價值鏈和產品生命週期，發展聯網化、可視化、透明化、預測化以及自優化5大項目。