

SmartAuto 智動化

P.67
技術特輯
運動控制

2024 Apr. vol.101

8 機械產業白皮書勾勒10年藍圖

32 馬達自動化系統加速節能



IPPC

增智慧
保安全

專題報導

馬達自動化節能



定價 180 元

您好

無論您是

- 工程師
- 設計人員
- 採購人員
- 創客

我們都有可協助您
更上一層樓的產品、
服務與業務解決方案。



我們是 DigiKey

立即探索與連結。

[digikey.tw](https://www.digikey.tw)

DigiKey

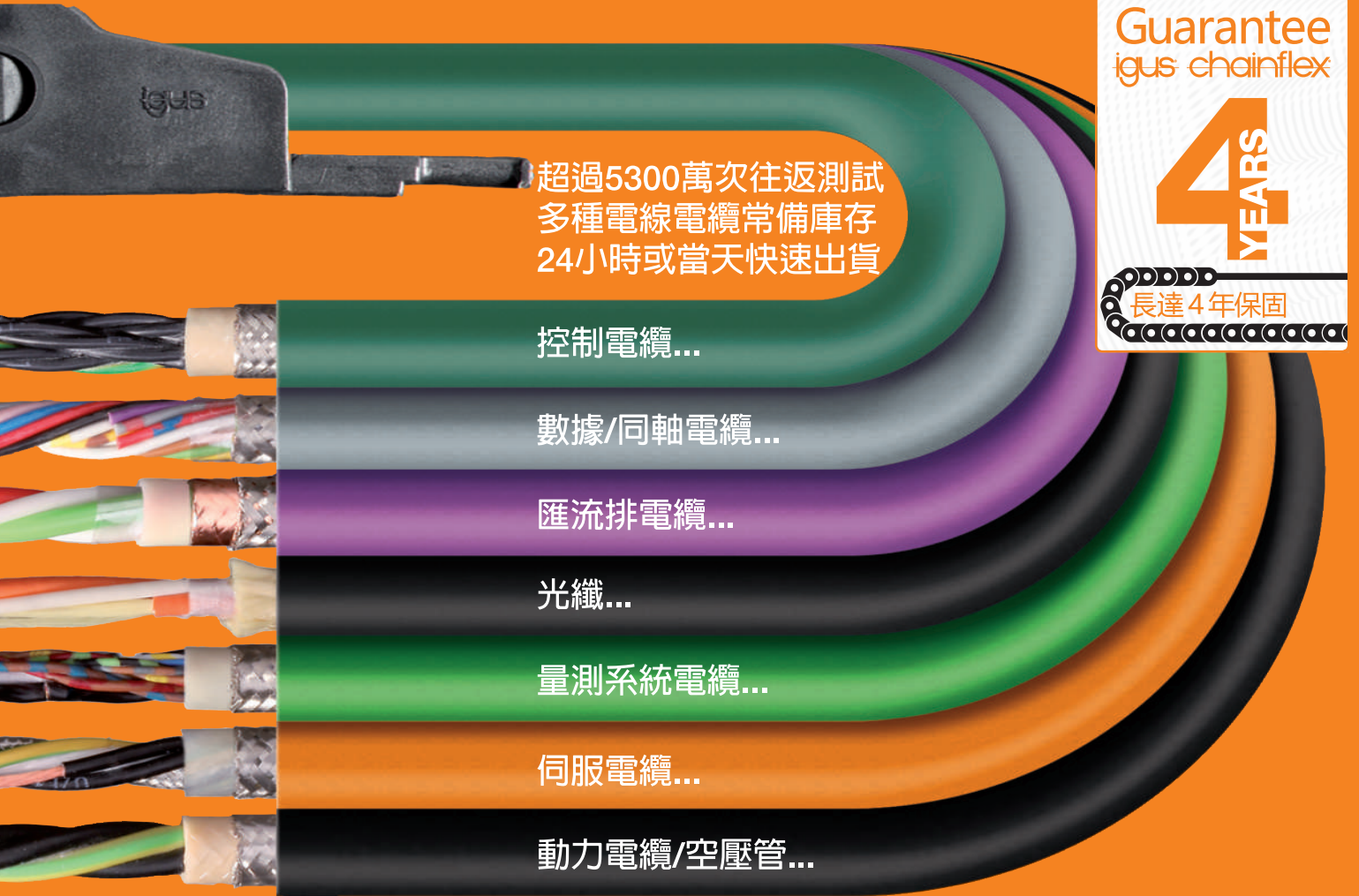
we get technical

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

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...

Guarantee
igus chainflex

4
YEARS

長達4年保固

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 408215 台中市南屯區工業區24路35號5樓 電話:04 2358 1000 www.igus.com.tw

CoverStory
封面故事

16

IPC 的 8 個趨勢與 5 個挑戰

季平

22 加入 AI 更帶勁！
IPC 助益邊緣運算新動能
木言

26 IPC 引 AI、資安盼觸底反彈
陳念舜



Focus
專題報導

32

馬達自動化系統加速節能

陳念舜

40 落實馬達節能維運服務
陳念舜

應用焦點

46

ADAS 前置攝影機設計的
電源供應四大挑戰

德州儀器





®

SESAME



行星減速機系列 Planetary Gearbox Series



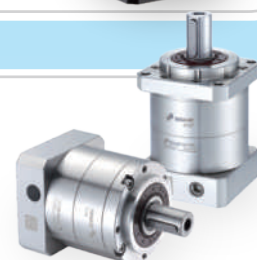
框號大於300mm
行星減速機
超高剛性、超高扭矩
Frame Size > 300mm
Planetary Gearboxes



AGV專用減速機 AGV Gearboxes



不銹鋼行星減速機
Stainless Steel
Gearboxes



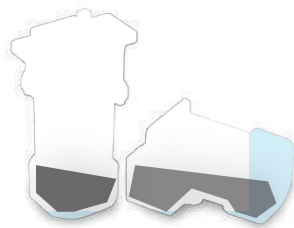
螺旋傘齒輪減速機 Spiral Bevel Gearboxes



諧波減速機
Strain Wave
Gearboxes



AC小型標準馬達 AC Induction Motor Series



齒輪馬達
Gear Motor Series



世協電機股份有限公司

42953 台中市神岡區和睦路一段599號

TEL: +886 4 2561 0011 FAX: +886 4 2562 7766

info@sesamemotor.com.tw

www.sesamemotor.com

北部營業所

22043 新北市板橋區雙十路二段48-1號8樓B室

TEL: +886 2 8258 7030 FAX: +886 2 8258 8606

上海世協電機貿易有限公司

上海市嘉定區安亭鎮泰丰路1351號3樓

TEL: +86 21 5950 6232 FAX: +86 21 5950 6237

100%
Made in Taiwan



8580921716

38E08580

CONTENTS

編輯室報告

- 6 AI 上身
IPC 再寫新篇章

機械視角

- 8 機械產業白皮書勾勒 10 年藍圖
陳念舜

52 市場脈動

61 新聞短波

104 廣告索引

技術特輯—運動控制

- 68 以線性運動模組精密控制
提升產線良率與稼動率
台達機電事業群

- 71 使用黏合對乙太網路纜線在
惡劣環境中維持連接
Barley Li

- 76 智慧數據管理與同步應用
陳姑芳

- 80 5G 物聯網和邊緣運算的
智慧電網安全方案
陳旗展

- 86 Elite Power 仿真和 PLECS 模型
自助生成工具的技術優勢 (上)
安森美半導體

- 94 邊緣設備上的無人機圖像識別系統設計
蔣成龍、施炯、張藝譯、萬芊芊、汪宣堯、王翔龍

- 100 工業機器人虛擬分身
Buddharatn Ratawal

智動化雜誌 SmartAuto

社長 / 黃俊義 Wills Huang

編輯部 /

副總編輯 藍貴銘 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 藍貴銘 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
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

生 / 意 / 興 / 龍 好 / 運 / 龍 / 來

經貿透視 訂閱方案

訂閱經貿享優惠 暢讀透視閱無限
掌握全球商情機會 領航外貿第一線



訂閱紙本雜誌一年 **25** 期

+ 好禮 3 選 1、網路會員使用權一年
再加贈經貿透視電子 Zinio 版一年期

新訂戶 \$ **2,500** 元 續訂戶 \$ **2,000** 元

(總市值 NT\$ 6,690)

好禮
3 選 1

好禮 1

【德律風根】

1.0L 不鏽鋼細口快煮壺
LT-EK2302M (市價 \$2,680)



好禮 2

【瑞士 Rolling Square】

TAU 世界最小的三合一磁吸式鑰匙圈行動電源
(兩入) (市價 \$2,280)



好禮 3

【按摩舒壓四件組】

TF-88 (市價 \$1,850)



4月17日前訂閱 早鳥優惠 再現折 200 元!

讀者服務專線：(02) 2725-5200 轉 1827 周一至周五 9:00-17:30 主辦單位  經濟部國際貿易署 執行單位  中華民國對外貿易發展協會
傳真電話：(02) 2757-6828 客服信箱：trade@taitra.org.tw

注意事項

1. 本優惠專案僅開放台灣地區訂閱，續訂戶之期數將自動銜接。
2. 您將在此訂單寄送或傳真後兩週內收到發票。
3. 贈品將於4月中旬陸續出貨。
4. 贈品以實物為準，數量有限，《經貿透視》雙周刊將保留更換商品的權利，不便之處敬請見諒。



立即訂閱

AI上身 IPC再寫新篇章

三年前，如果你說IPC都要有支援AI技術的功能，人們只會覺得那是天方夜譚，哪知三年之後，眼下所有的IPC都開始往AI靠近，並有望開創出全新的市場機會。也無怪人家說，AI是世紀難得一見的產業變革。

至於AI對IPC帶來哪些影響，首先第一個，就是「邊緣AI」的市場機會。根據市場研究機構拓璞產研的報告，2023年全球工業電腦市場規模約為52億美元，年成長率為5.5%，成長幅度持續縮水。而展望，2024年預計也還是會呈現成長的態勢，而主要的成長驅動力將來自AI、邊緣運算等。

拓璞產研指出，IPC主要的成長動能來自三個面向，分別為數位轉型、邊緣運算與AI，以及永續發展。其背後的因素是由於全球製造業、智慧城市、智慧交通等產業的發展，其帶起的數位轉型與人工智慧浪潮，進而帶動IPC市場成長。另外，在全球永續發展趨勢下，工業4.0強調綠色製造、節能減碳，也將為IPC市場帶來新的發展機遇。

有新市場與新應用的加持，自然也會對IPC本身的技術與系統帶來新的變革。首先在運算方面，高算力與低功耗就變成標配，同時具備針對AI運算優化的加速架構也將成為顯學；另外，模組化、客製化也會變成IPC發展的一大特色，原因是智慧化通常需要量身訂做，因此為了滿足不同客戶的需求，IPC廠商將更加重視產品的模組化、客製化，以提供更靈活、多元的解決方案。

另外一方面，軟體服務也將成為IPC業者重要的發展項目。儘管這是台灣業者較不熟悉的區塊，但隨著IPC產品的智慧化程度不斷提高，軟體服務也將成為IPC廠商的重要競爭力，因此必須及早布局。

整體來說，IPC市場已連續經歷了5年的成長衰退，儘管市場規模不斷的擴大，但已明顯感受到動能的不足。但AI出現了，節能減碳的永續發展趨勢也來臨了，這些將為IPC的市場帶來新的發展機遇。而台灣的IPC業者也應把握這個好機會，在這波浪潮中再創高峰。



士林電機綠巨能

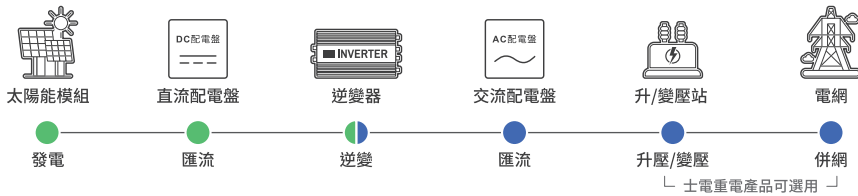
SHIHLIN GREEN POWER
TOTAL SOLUTION PROVIDER

打造綠能系統全方位解決方案

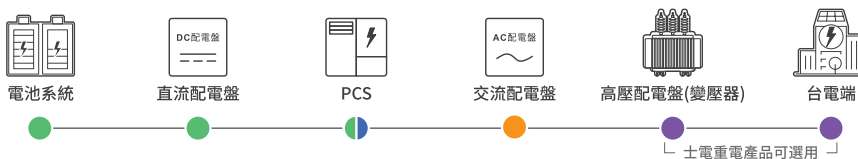


新能源市場 / 低壓開關應用

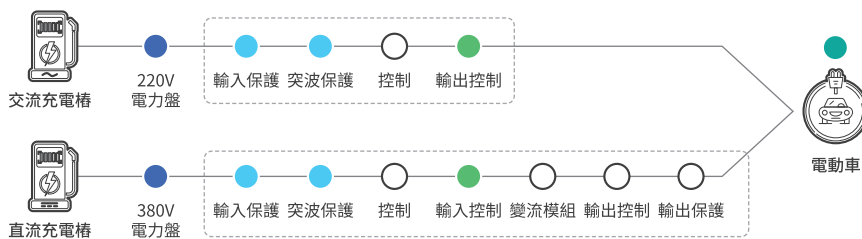
太陽能發電
SOLAR POWER



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



產值3兆、附加價值35%、人均產值600萬元

(攝影：陳念舜)

機械產業白皮書勾勒10年藍圖

面對近年國內外政經情勢快速演變，機械公會在今年初與工研院合作發表新版《台灣機械產業白皮書》，並勾勒出了2035年機械產業的發展情境及目標為：產值倍增突破3兆、附加價值率達到35%以上、與人均產值新台幣600萬元的10年藍圖。

文／陳念舜

基於當前國際政經情勢快速變化，景氣循環波動的時間與幅度都讓許多人措手不及，包含2018年起歷經美中貿易/科技戰與新冠肺炎疫情影響，以及俄烏、以哈戰爭爆發導致全球在能源、金融與原物料危機等地緣政治衝突，造就供應鏈已明顯產生變化，而由全球分工、亞洲製造，轉向更強調韌性的短鏈

化、區域製造發展。

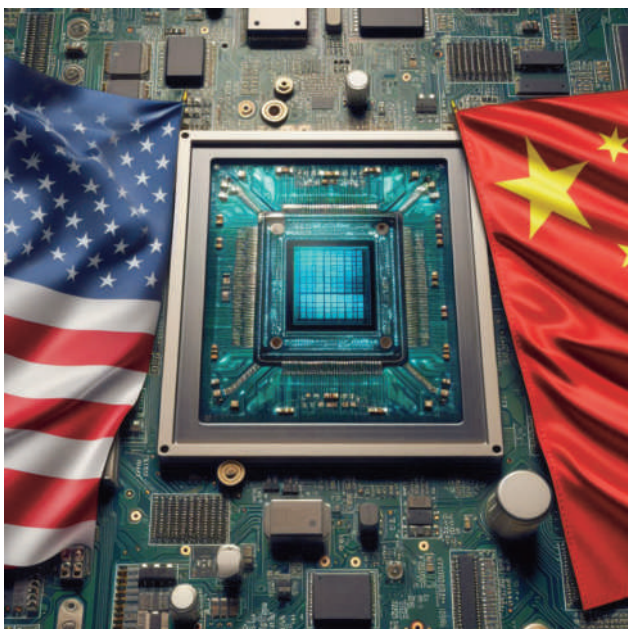
例如近期因為政府持續擴大禁止工具機銷俄羅斯、白俄羅斯清單，甚至波及土耳其市場，便導致廠商好不容易拓銷的新市場，可能拱手讓人，光是中國大陸工具機去年銷俄已成長6成。另外隨著現今半導體製程

設備需要高精密度及穩定度，台灣產製機械設備已進入半導體後段封裝及測試，造成台灣電子設備、檢量測設備長期居機械設備出口項目首位，未來也不排除配合護國神山位移，到世界各地布局生產基地。

還要加上因應極端氣候變遷驅動節能減碳需求，包含在風力、太陽能、氫能發電，以及節能、儲能及電動車等領域所延伸出的龐大商機；並利用智慧化設備來提高生產能效，已成為機械產業重要發展利基。由於台灣機械業以出口為主，在全球市場競爭中具極高的性價比優勢，將是難能可貴的大好機會。

機械產業十年磨一劍 白皮書勾勒3大主軸藍圖

然而，機械畢竟為工業之母和所有科技的基礎，更是展現國力所在，許多基礎關鍵技術、元件與模組、跨域整合應用領域等，皆須全國耗費十年磨一劍或甚至數十年累積的能量。為使業者能持續根留台灣深耕及



▲ 基於當前國際政經情勢快速變化讓許多人措手不及，加上因應極端氣候變遷驅動節能減碳需求，對台灣機械業而言，將是難能可貴的大好機會。

永續發展，創造就業機會，應有一份完善的產業發展藍圖規劃，才能充分發揮自身優勢，補足產業缺口，強化國際競爭力。

機械公會理事長魏燦文在發表2024年新版白皮書時，不僅有現任副總統及下屆總統當選人賴清德與產官學研各界代表出席見證，且先從政治、經濟、環境、社會、技術等5大面向，點出影響機械展業發展的重大趨勢。

根據機械公會（TAMI）統計，如今台灣機械業從業家數超過1萬4,000家、從業人口更超過27萬人，而成為第三個產值超過新台幣兆元產業。雖然2023年機械業總產值約為1.21兆元，較2022年1.45兆元減少約0.24兆元，但是到了2024年元月已可見出口由負轉正成長的春燕。

白皮書中也邀請工研院產科國際所執筆，描繪出了2035年台灣機械產業的發展情境與目標：產值倍增突破3兆元、附加價值率達到35%以上、人均產值600萬元。魏燦文認為：「此由業界向政府建言，妥善擬訂長遠的產業政策，也是支持台灣機械業成長及永續發展重要助力。」並針對產業發展瓶頸及挑戰，彙整6大類政策建言：

1. 支持產業深化關鍵技術差異化與產品研發創新；
2. 建構高效能產學研協同合作網路，打造跨業平台整合資源；
3. 協助產業人才延攬與培育，也是業界提出最多建言的項目；
4. 國產機械設備方案導入補助，須從國安戰略考量，而不只市場機制，並強化自主供應鏈；
5. 協助業界強化國際市場行銷；



▲ 機械公會理事長魏燦文（左3）發表2024年新版白皮書，共有現任副總統及下屆總統當選人賴清德（中）與產官學研各界代表出席見證。（攝影：陳念舜）

6. 強化營運及金融財政支持措施，鼓勵機械業上市（櫃）籌資。

2035年產值倍增 有賴數位與綠色轉型加持

機械公會秘書長許文通進一步指出，相信在產官學研多管齊下，2035年機械業可望實現數位與綠色轉型，達成產值倍增達3兆元目標；且有賴於利用智慧機械/製造來提高附加價值率至35%，推升生產力即人均產值達600萬元。為此提出機械業或製造業經營發展的3大發展主軸，以及各別支持的6項行動準則：

1. 鏈結客戶，創造客戶應用價值：由單機銷售轉向提供解決方案協同合作，由生產方價值轉向創造客戶方價值。
2. 洞察需求，加速拓展國內外市場：因應國際地緣政治新情勢，隨製造基地轉移開拓南向或中南美新市場、電動車或半導體領域，促使台灣中小企業轉型升級。
3. 強化體質，持續提升競爭力：利用TPS精實管理、

數位工具，提升企業在全球經營管理更有競爭力；並透過差異化、客製化技術，成為客戶信賴夥伴。

工研院副院長胡竹生認為：「數位轉型是持續的過程，而非一蹴可幾。」工研院自2018年便開始參與協助機械公會編撰首版《智慧機械白皮書》以來，並經歷多年來全球產業劇變，增加了淨零永續ESG和人工智慧（AI）應用等議題。對於機械業同屬挑戰與機會，包括電動車等創新產品；以及機械業在大力推動數位轉型過程中，所需機聯網軟體、硬體、雲端平台，未來還須導入生成式AI科技發展。

身兼台灣智慧製造大聯盟會長的機械公會名譽理事長柯拔希，既是首版白皮書的發起人，獲得產官學研各界認同，並快速接軌5+2智慧機械、智慧製造等政策，推動萬機聯網上雲；接下來還要加入許多軟體、App，與工研院合作機械雲市集，實現數位升級輸出海外，達成數位永續發展。

且他也自知面對目前國際經貿情勢變化莫測，無法由機械業獨力完成，而必須結合台灣電電公會及ICT等產業聚落優勢，打造更具韌性的短鏈區域製造，克服中小企業轉型工業4.0困難，從而推動成立台灣智慧製造大聯盟，更方便鏈結國際，行銷全球。甚至樂觀預期台灣機械業即將進入黃金10年，進而打造半導體之外的護國神山，未來台灣機械業產值可能不只3兆元，而是N兆元！

打造日不落機械產業 同步提升附加價值率

值得一提的是，目前在3大指標中的提高附加價值率，即包含營業盈餘及受雇人員報酬等關鍵數據。根據工研院產科國際所統計2022年上市櫃公司財報資料

結果，顯示工具機廠商的附加價值率約為22.2%、半導體及面板等高科技生產設備廠商34.5%、智慧自動化設備廠商32.7%，其中差異即在於後者較高的企業獲利率與員工薪資支出。

在賴清德致詞時，除了認同白皮書的機械業2035年藍圖的3大主軸，強調「要創新，附加價值才可能高」！並對應提出他在競選時的「國家希望工程」3大策略，包括：以創新驅動經濟模式，有別於以往生產要素驅動模式，朝向高附加價值路線發展；利用公會作為平台、政府的幫手，彌補台灣逾150萬家的中小企業有60%欠缺獨立創新研發能力，加速推動數位化和淨零轉型，打造亞洲高階製造中心。

最後是改善台灣的投資環境，讓企業可以持續立足、加碼投資台灣；同時布局、行銷全球，而成為日不落的產業。「未來無論太陽是在何時何地升起，都可以照到台灣的企業。」賴清德說，政府也會持續與世界民主國家洽簽投資保證協議、加入CPTPP等區域經濟、推動台美21世紀貿易倡議朝雙邊貿易協定邁進，讓企業到全球布局都能夠受到保障。最後他也不忘呼籲機械業，於2035年目標再追加一項，就是讓從業人員的薪水倍增，以強化機械業動能。

奠定數位淨零基礎 工研院剖析AI、半導體智慧製造競爭力

為了及早因應地緣政治牽動全球供應鏈重組，以及淨零碳排、生成式AI等新興市場/科技驅動品牌商和供應鏈加速轉型，強化韌性的挑戰與商機，強化機械業永續競爭力。例如近期最熱門的台積電熊本廠落成，也可見即使歷經80年代半導體產業流失，日本仍因保留設備及材料廠商的競爭力，猶能從失落30年的谷底翻身的底氣。

因此，工研院產科國際所機械與系統組研究組長岳俊豪認為：「業者與其被動等待客戶要求或對手壓迫下轉型，還不如領先對手一步投入！」他建議可與客戶共同實現智慧化與數位化轉型，藉創造客戶價值，增加對於台灣機械產品接受度，提高產品價格與獲利。包含利用AI、數位分身等數位應用方案，提高機械產品生命週期效能；同時達成降低成本與碳排放製造，打造機械業永續競爭力。

進而建立數位化SOP，滿足無論是製造與非製造的新興市場需求；推動建立機械組件自主設計和製造能量，實現高價值進口產品替代。如此才能在全球供應鏈重組浪潮裡，快速洞察需求，拓展國內外市場。

最終再利用降低企業數位應用方案導入門檻，有效控制成本；研發高價值產品，建構客製化、整合服務能力，創新商業模式；並透過數位化工具與知識管理等科技應用，增加人員工作效能，並持續提高生產力，來強化機械產業體質和競爭力。



▲ 建議台灣機械業可比照工具機大廠DMG為師，藉著降低企業數位應用方案導入門檻，建構客製化、整合服務能力；並透過數位化工具與知識管理等科技應用，來強化產業體質和競爭力。(source: EMO)

工研院產科國際所機械與系統組經理黃仲宏也表示，因台灣半導體設備長期以進口為主，台廠主要為前段製造大廠代工模組與傳統封裝設備為主，先進製程技術仍在追趕中，但也在政策方向與法人協助下，估計2030年仍有3,000億元以上商機。

但在近3年來發展歷程中，半導體產業除了循單一先進製程電晶體尺寸微縮、密度增加而降低能耗的定律持續發展之外，還有異質整合與3D IC等更多樣的製程架構設計與整合封裝手法，也帶動先進封裝設備大幅成長。應客戶要求的智慧製造，發展N3/N2製程量檢測設備、綠色製造，將成為機械產業的重點發展方向。

至於台灣電動車產業的機會，主要在於供應鏈以模組及次系統產品為主，但看好台廠具備成為重要的電動車供應商或整車製造代工的潛力。黃仲宏認為：「基於現今電動車製造設備商機龐大，台灣機械業應及早爭取及建立競爭優勢的契機，包括客製化配合能力、完整靈活的供應鏈、品質與成本控管能力。

工研院產科國際所機械與系統組研究副組長熊治民進一步指出，目前台灣在新興科技的AI領域發展，可建立有利於製造業發展的三層級生成式AI，分別在「通用性基礎模型」，已有政府部門及軟體服務業者，已可支援建立產業和企業專用模型。

在「產業領域專用模型」上，也可針對個別產業必須要建立使用較少參數的基礎模型，或是基於現有通用模型基礎上，經過標註產業資料訓練的專用模型時，結合產官學研能量，開發產業專用模型和服務應用平台。



▲ 目前製造業生成式AI應用仍處於初期發展階段，後續必須推動更多產業應用案例驗證，並建立系統性、量化來評估方法，最後要在整體生態系中強化跨業合作。

甚至到了發展「個別企業專用模型」階段，可在基礎模型或產業專用模型上，與法人、軟體平台服務廠商等外部組織協同整合內部專業技術與資料，建構獨特、專有的企業專用模型。但他也提醒企業，務必要考量AI模型產出可信度、企業資料保護、人力/資金總體運作成本，且避免侵犯其他企業、個人智財權。

熊治民表示，目前製造業生成式AI應用仍處於初期發展階段，後續必須推動更多產業應用案例驗證，可由研發法人確認適合依序導入生成式AI的工作；個別產業與企業，也應該建立系統性、量化來評估投入/產出成效的方法，以提高投資效益；最後因為生成式AI涉及多方面議題，要在整體生態系中整合發展資源，並強化跨業合作！■

COMPUTEX

TAIPEI

Connecting AI

台北國際電腦展 COMPUTEX Taipei 是全球最具代表性之資訊產業專業展，今年將以「AI 串聯 共創未來 (Connecting AI)」為主軸，匯集全球1,500家國內外科技業者、新創企業、創投、加速器等夥伴共襄盛舉。聚焦生成式AI技術，涵蓋人工智慧運算、前瞻通訊、未來移動、沉浸現實、綠能永續及創新等六大主題，攜手打造AI科技生態系。



台北南港展覽館1、2館

2024年
6月4日-7日