

SmartAuto 智動化

TOPIC

AI智慧生產

專題報導 | 軸承與減速機

ISSN 1682-2609



4 712931 287363

定價 180 元

2024 Aug. vol. 105

THE IMAGING SOURCE
TECHNOLOGY BASED ON STANDARDS
德商兆錙新有限公司

機器視覺

德國技術

工業相機

變焦及自動對焦相機

嵌入式視覺 軟體

板級相機 顯微相機

客製及獨特相機



Pregius S USB GIGE VISION VISION NVIDIA Preferred Partner

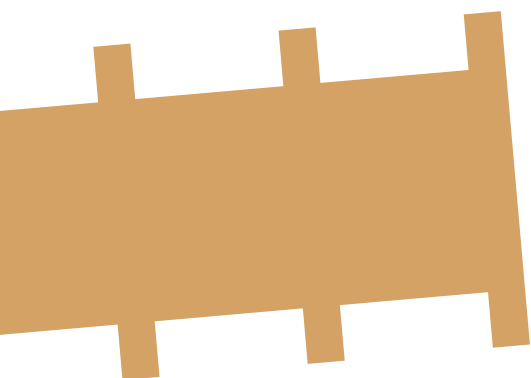
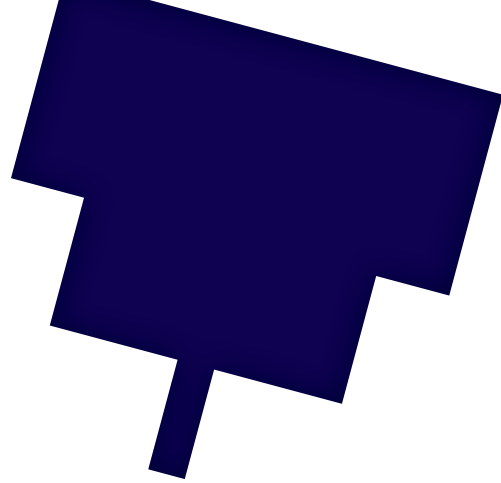


8月21-24日 · 台北國際自動化工業大展 · 南港一館 1F · 展位

1616

合作夥伴代理商





創新需精挑細選

用我們來自業界領先供應商超過2,900個知名品牌的上百萬款產品，協助您精心刻畫未來。

您要的就在 [digikey.tw](https://www.digikey.tw)，或來電 0080-185-4023。

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

SmartAuto 智動化

P.83

技術特輯

數位分身

2024 Aug. vol. 105

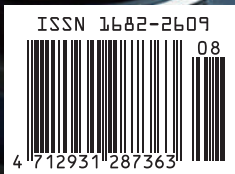
8 接單能力受衝擊
台灣機械產業盼克服匯稅壁壘

44 減速機扮演AI機器人競爭力關鍵



AI
智慧生產

The image shows a futuristic factory floor with several orange robotic arms working on a production line. Overlaid on the scene are large, stylized characters 'AI' in green and '智慧生產' (Smart Production) in yellow with a white outline. The background is filled with blue light and digital grid patterns, suggesting a high-tech, automated environment.



定價 180 元

專題報導
軸承與減速機



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

CONTENTS

CoverStory 封面故事

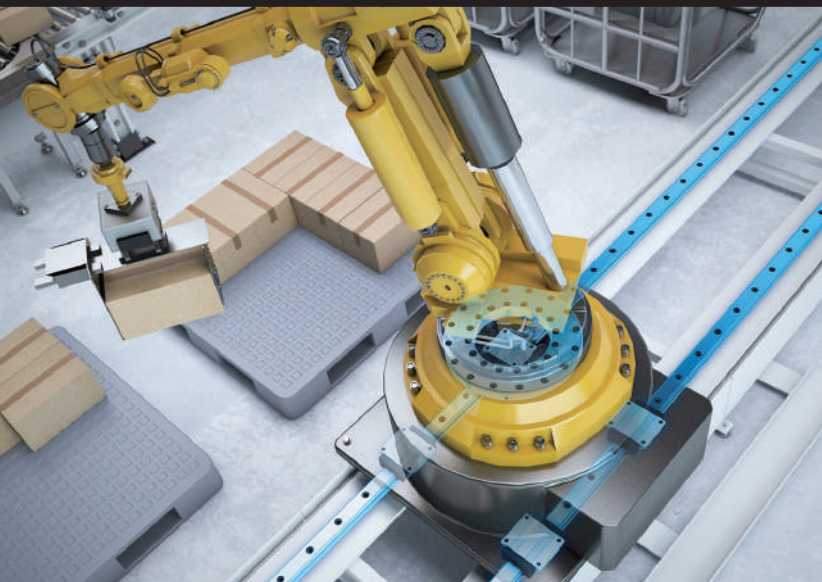
16

當工業 4.0 碰到 AI

季平

22 智慧生產轉型關鍵
加速半導體場域邁向智動化
王岫晨

28 AI 智慧生產競築平台
陳念舜



Focus 專題報導

44

減速機扮演 AI 機器人競爭力關鍵

陳念舜

52 高效軸承支持潔淨永續生產
陳念舜



應用焦點

60

工業機器人與人類的共存之道

Eric Halvorson

64 運用嵌入式視覺實現咖啡 AI 選豆
The Imaging Source 兆錕新



士林電機綠巨能

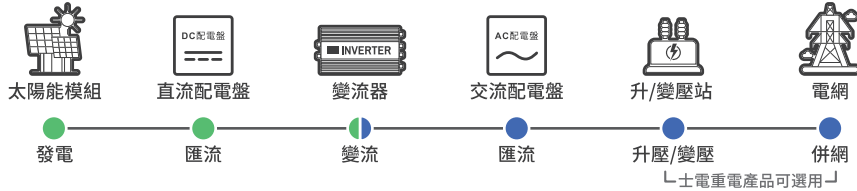
SHIHLIN GREEN POWER
TOTAL SOLUTION PROVIDER

打造綠能系統全方位解決方案

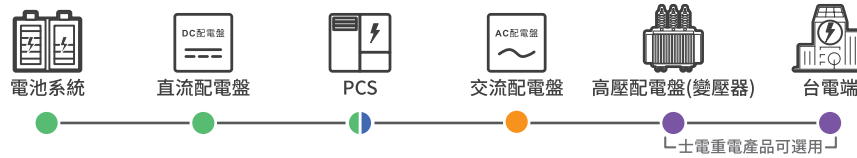


新能源市場 / 低壓開關應用

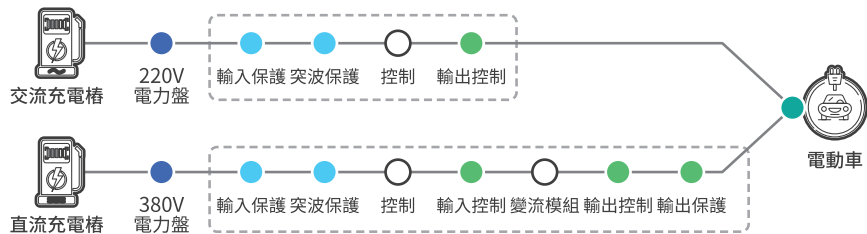
太陽能發電 SOLAR POWER



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 ELCB(A Type)/ RCCB(B Type)/ SPD/ MS/ HVDC RELAY/ DC FUSE

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

CONTENTS

編輯室報告

6 AI 智慧製造 迎向新工業革命

技術趨勢

36 多重技術融合正在影響機器人發展
蘇翰揚

68 市場脈動

79 新聞短波

112 廣告索引

機械視角

8 接單能力受衝擊
台灣機械產業盼克服匯稅壁壘
陳念舜

技術特輯－數位分身

84 智慧型無線工業感測器之設計指南
Richard Anslow

98 物聯網在智慧鐵路維護中的應用
范明明、劉鑫

90 觸覺整合的未來
Jon Gabay

104 EdgeLock 2GO 程式設計簡化設備配置
Julien Delplancke

93 深度神經網路的
電力資料異常檢測方法
張蓓蓓、王國亮、謝奮龍、孫大山、楊奚誠

108 微透鏡陣列成型技術突破性進展
鄧詠心

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
資深編輯 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
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 林貴貴 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



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



www.pmi-amt.com

AI智慧製造 迎向新工業革命

你可能會覺得，現在繼續說智慧製造已經有點陳腔濫調了。畢竟整個產業一路從工業4.0走到現在，發展方向似乎也沒多大的改變，甚至仍還只是未來式或現在進行式，要到完成式仍是有一大段路。的確，改變仍在發生中，最美好的時光也尚未到來，但生成式AI（Generative AI）來了，它正在掀起一波新的工業革命。

生成式AI的確具有徹底改變現有生產方式和商業模式的潛力。製造業也正從自動化走向AI化，包含AI智慧工廠、AI機器人、數位工廠、數位人類、數位分身等應用正不斷的發展中，不僅可望解決缺工問題，還能提升生產效率及良率，大幅降低營運成本，並實現低碳永續目標。

本期封面故事將探討製造業如何運用生成式AI、自主移動機器人(AMR)、自動引導車(AGV)等技術打造智慧工廠，並剖析GenAI帶動的智慧製造/生產趨勢與未來應用場景。例如，NVIDIA推出新一代GPU平台Rubin，加速AI生態系統實現，協助製造業打造「未來工廠」，透過機器人指揮機器人，實現高效自動化。此外，NVIDIA也推出生成式AI模型Earth-2數位孿生模型，更精準預測氣候變化。

除了NVIDIA，Google、Microsoft等科技巨頭也紛紛推出GenAI解決方案，協助產業轉型。GenAI能透過解讀設備與機器的遠端測試數據，協助製造業優化營運效能、減少停機發生率並提高設備利用率，還能提供更完善的銷售建議、降低供應鏈管理風險、即時找出問題並提出有效的決策洞察。

本期封面故事也將深入探討台積電、台達電、宜鼎、恩智浦等業者如何運用AI打造智慧工廠、開發相關解決方案。台積電整合AI、機器學習、專家系統與先進演算法來建構智慧製造環境。

然而，隨著AI應用的不斷延伸，資訊安全、法律及倫理等問題也隨之而來。因此，本期封面故事也將探討各國政府、企業及組織如何透過自律、自我保護與政策監督，在AI創新發展與風險管理之間取得平衡。

最後，我們將探討台灣在AI製造供應鏈所扮演的角色，以及如何透過產官學研的合作，尋求更多AI應用場景，加速台灣百工百業的創新與轉型，在AI時代持續保持競爭力。

cyber[®] kit line

無框伺服馬達

帶給你更靈活的設計

high torque
highly integrated
flexible

整合編碼器 一站式服務



高靈活性

- + 電壓可達750V
- + 優異的功率扭矩

高可靠性

- + 全封裝定子
- + 高使用壽命

高緊湊性

- + 功率密度可達10kW/kg
- + 優化繞組頭高度
- + 縮短軸向長度

高整合性

- + 空心軸設計
- + 可整合溫度、霍爾、編碼器



威騰斯坦有限公司

Tel: +886-3-2870191

info@wittenstein.tw

WITTENSTEIN - 與未來一體

www.wittenstein.tw/



WITTENSTEIN



政策指引境外關內布局

接單能力受衝擊 台灣機械產業盼克服匯稅壁壘

即使今年五月新政府上台後即宣示將推動台灣實現「日不落產業」，但中小企業面對各國關稅壁壘，還是難以突破的天塹。尤其因為機械業多數仍在台灣生產，將更容易受到匯率波動而影響接單能力，期盼能在經濟部積極落實「境內關外」政策之際，可望有所突破！

文／陳念舜

基於現今地緣政治衝突和全球競爭日益激烈，迫使主要經濟體和跨國公司重新思考供應鏈及貿易夥伴選擇，傾向採用更多元化的合作模式，來減少對個別實體的依賴，和避免供應鏈中斷或單點故障。

否則，若部份主要產品集中採購自少數經濟體，將帶動相關產品的子板塊，成為製造業轉移趨勢的潛在得益者。這些產品包括半導體、可再生能源、機器人與自動化、網路安全、電動車及電池。

如依財政部最新公布2024年6月出口值達399億美元，已連8個月維持年成長、2年4個月最大增幅；單月年增幅23.5%優於預期，更寫下28個月以來（自2022年3月）最大增幅；累計上半年出口金額2250.3億美元，年增率為11.4%。

其中除了資通產品出口維持強勢擴增，傳產出口也止跌回升，包括機械、塑橡膠及其製品、化學品、紡織不受ECFA早收清單6月中旬終止134項關稅優惠的影響，皆呈現正成長；機械設備外銷也自低點反彈，年增率10.5%有一半來自生產半導體機械所貢獻。經濟部統計處長蔡美娜也認為：「目前看來出口熱度已經『有點夏天的感覺』，但各產業受熱面仍有點不一樣，11項主要外銷貨品呈現『9升2降』局面，未來景氣還要再持續觀察。」

蔡美娜進一步分析，這次推升台灣6月出口暢旺的5大有利因素，依序為：全球景氣維持平穩復甦步調，終端需求回溫；高效能運算、AI商機持續擴散；供應鏈庫存持續改善，台灣廠商接單跟著好轉；時序進入國際品牌的行動裝置新機備貨周期；比較基期偏低。

產業出口冷熱不均 機械業尋求對外突破

根據台灣機械公會（TAMI）最新整理海關統計2024年6月機械出口26.32億美元，較去年同期成長10.6%，以新台幣計價成長16.3%；1~6月機械出口值為141.76億美元，較去年同期減少1.3%，若以新台幣計價成長2.9%。顯示台灣機械業已擺脫過去連續負成長而恢復動能，可望逐漸從低點反彈。

然而，依經濟部今年6月底最新公布的外銷訂單海外生產實況調查統計顯示，目前台灣機械產品海外生產占比僅13.8%，遠低於在台灣生產占比86.2%，正好與資通訊產業在台灣生產13.6%、海外生產86.4%相反，



▲ 經濟部統計處認為，目前看來出口熱度已經「有點夏天的感覺」，但各產業受熱面仍有點不一樣，未來景氣還要再持續觀察。（攝影：陳念舜）

更凸顯其容易受到匯率波動而影響接單能力。

機械公會指出，隨著近年來新台幣匯率貶輸日、韓，流失台製設備價格競爭力，許多東南亞、大陸及台灣客戶紛紛轉向日本採購機械設備；加上政府配合美方，對工具機銷往俄羅斯及白俄羅斯設限，銷往土耳其及東歐者須先經過貿易署許可，並請客戶切結才能出貨，只好索性不接來自東歐或土耳其訂單，至今每年已短少上億美元收入。

加上中國大陸自6月15日起中止ECFA早收清單減免關稅，導致台灣機械業嚴重掉單，目前訂單量較正常時期腰斬一半、僅約巔峰期的1/3。但如今政府只關注AI產業，漠視長年深耕台灣而未出走的機械業，逼業者為求生存，只能出走到對岸投資設廠。近期更傳出將計畫透過中國機械工業聯合會說項，尋求ECFA轉圓契機，以爭取陸方同意台廠參與大陸製造業高達人民幣5兆元的設備汰舊換新商機。

經濟部推動「境外關內」策略 帶頭攜產業鏈外移

經濟部長郭智輝上任以來也頻頻對外宣傳「境外關

內」的概念，將結合台灣優勢的半導體、AI等產業，由經濟部親自帶領10~15%供應鏈產能，大企業帶著中小企業往外走，到海外重點國家或區域，參與供應鏈投資赴海外打造產業聚落，設立實體科技產業園區。或是透過虛擬方式，由經濟部規劃公股企業在當地成立一家「開發服務公司」，並建置「海外單一服務窗口」，藉此協助排除海外投資障礙，促進台積電或當地廠商加速設廠。

藉此將縮短供貨距離和時間，可就近服務台積電、英特爾等半導體業設廠或是資料中心、研發中心；並落實豐田式管理，精準計算出需求再供應生產，而不會有過度庫存成本，甚至可針對電動車、AI伺服器組裝、應用等供應鏈到海外布局。境外關內業者還能繳稅回台灣，有相輔相成的概念，首個據點便是配合台積電熊本廠，規畫在九州打造半導體工業園區。

「否則台灣的企業太小，出口要做B2B或B2C會相對吃力。」郭智輝認為，若能藉此整合台灣商品打造「Taiwan Select」或「Formosa Select」品牌，市場、廣宣跟展宣費用都會降低；且有整條供應鏈過去也能提高經濟效應，包含廠商統一徵才開出條件，也會比較容易受到關注。

就連最近一段時間經濟部貿易署及外貿協會海內外參展，也都會延續此概念。包括今年參與「美國2024佛羅里達橡膠展（NPE）」，便首度集結石化、橡膠機械及模具等相關異業結盟，展現台灣石化結合機械供應鏈的產業運用及客製化能力，利用不同原料屬性及其配方呈現打樣原型的技術性成果，爭取更多訂單及合作機會。

接著啟動「智慧機械海外推廣計畫」，集結台灣製鞋機械、紡織機械及石化原料共17家企業至印度新德里舉辦「台灣形象展」，設置智慧製造館。成員包括

紡織、成衣、鞋類、皮革服飾配件、包包等製造業完整供應鏈，為來訪買主提供整廠整線採購，展示台灣在智慧、高效、環保、永續的製造解決方案及先進技術，為印度製造業提升民生製造產能。

經濟部國際貿易署署長江文若表示，這次選擇貼近印度廣大人口需求的民生產業機械，除了透過「Next-Gen Manufacturing: Shoes, Textiles, and Petrochemicals」智慧/自動化、永續為主題，展示一系列的台灣製鞋和紡織機械解決方案，並推廣鞋機、紡織機械等優勢產業形象；經過異業聯盟式，共同推展上中下游產業的強大供應鏈，得以滿足印度龐大的製造業特定需求商機，達成印度政府「Make in India」政策願景，使台灣機械供應商成為不可或缺的合作夥伴。

因此集結了天崗、葉興、鴻綺、川奇、大東樹脂5家製鞋機械，以及流亞、東陽、東庚、福盈、永光、興承6家紡織機械等共計17家企業，展示智慧化、低碳化的一條龍解決方案，以提高生產效率，且最大限度減少人為錯誤；透過永續性，減少對環境的負面影響並節省資源；以實惠的價格，在不影響品質的情況下，迎合對價格敏感的印度市場。



▲ 印度鞋履鞋材製造商公會（IFCOMA）組團來訪台灣智慧製造館，左5貿易署長江文若署、左6 IFCOMA理事長Sanjay Gupta。（source：貿協）



▲ 工研院在經濟部商業發展署的指導下，攜手台灣連鎖加盟促進協會、冷鏈協會，並與馬來西亞金湯匙集團簽訂四方合作意向書，建立南向冷鏈合作平台與服務範例。（source：工研院）

工研院也在經濟部商業發展署的指導下，攜手台灣連鎖加盟促進協會、冷鏈協會，並與馬來西亞金湯匙集團（Sudu Emas）簽訂四方合作意向書，建立南向冷鏈合作平台與服務範例，共同開拓馬來西亞冷鏈市場。

將以連鎖加盟促進協會會員產品為服務標的，運用台灣冷鏈協會與工研院合作的優勢，包括冷鏈儲運技術強項與軟硬體整合規劃能力；並透過馬來西亞金湯匙集團提供的清真訓練與認證服務，來加速台灣產品輸出至清真市場。

工研院副總暨服務系統科技中心執行長鄭仁傑表示，藉此帶領近20家台灣冷鏈解決方案企業，如廣運、研華、科菱、邵利、世倉、金財通等，掌握當地冷鏈需求與缺口媒合供需，也能協助解決產品跨境問題。並利用該平台的預認證系統服務，將有助於業者加速取得食品國際認證，以及串聯金湯匙集團強化與當地企業的合作，以大帶小拓展東南亞與國際市場。■

外銷訂單海外生產實況 當地銷售占比创新高

為瞭解外銷廠商接自海外訂單的生產地、產品銷售流向及產線轉移等實況，經濟部統計處自2011年起逐年辦理「外銷訂單海外生產實況調查」，到了2024年6月底共計調查2,826家、回表率98.9%的結果整理如下：

1. 外銷訂單約8成自行生產，「配合客戶要求」續居海外生產主因：

由於筆電、晶圓代工、印刷電路板等廠商接單減少，拉低自行生產比重，加上以向他廠購買為主的晶片通路商接單增加。就2023年外銷訂單生產方式觀察，以「自行生產（含交付子公司或關係企業生產）」占比81.7%最高，較上年下降0.6%；其次是「委託他廠代工生產」占9.7%，較上年提高0.1%；「向他廠購買產品」則占8.5%，較上年提高0.4%。

據統計2023年有海外生產的廠商計798家（占28.6%），其海外生產原因以「配合客戶要求」占53.4%續居首位，較上年上升3.3%；其次為「生產成本低廉」占45.7%，較上年下降4.0%；「當地原材物料供應方便」占37.7%居第3，顯示企業多以客戶需求作為全球布局之首要考量，生產成本低廉的誘因已明顯降低。

2. 資通訊業跨國擴充或新設產線最力，東協成首選：

在既有自行生產的2,207家外銷廠商中，又有87家（占比3.9%）進行跨國擴充（57.5%）或新設產線（47.1%），在擴增產線廠商中未移出者（70.1%）、移出者（29.9%）；進一步觀察生產的貨品別，則以資訊通信產品跨國擴充或新設產線者占比24.1%較高。

就產線跨國移轉之地區別觀察，東協國家因為具地利

之便，以及人口紅利和區域關稅協定等優勢，成為台商分散供應鏈布局首選。不僅有擴充產線需求者，以東協為主要選擇（56.0%），其中越南占46.0%、台灣28.0%；新設產線也以東協占73.2%最高，越南占46.3%；至於產線部分移出及全部移出地區，則以中國大陸及香港占70.0%最高。

3. 供應鏈在地化趨勢 海外生產品於當地銷售成主流：

外銷訂單海外生產之貨品銷售流向，則以「轉銷第三國」占69.1%最高，較上年下降2.1%；其次為「當地銷售」占25.8%，較上年提高2.2%，為有調查以來新高；而「回銷國內」僅占5.1%，顯示廠商多元分散生產布局，且在地化就近供應之趨勢漸增。

惟若按貨品別觀察，除了居供應鏈中上游的光學器材及電子產品，以「當地銷售」占比最高外，其餘各貨品皆以「轉銷第三國」為主，其中資訊通信產品84.8%、機械83.3%、基本金屬77.3%；「回銷國內」以化學品27.1%最高，因部分電子上游化學材料回銷所致。

其中在大陸及香港生產的外銷訂單，約有22.2%貨品「出口至美國」，較上年下降1.3%，主因筆電廠商接單減少，加上美中紛爭未解，業者將出口至美國貨品轉由台灣或其他海外據點生產，拉低整體出口至美國之比重；而在「當地銷售」占28.2%，較上年提高1.0%。

按貨品別觀察，「出口至美國」以機械占45.8%、基本金屬占44.2%較高；而電子產品、光學器材則主要於「當地銷售」，占比分別為61.4%、54.6%，主因各項電子零組件及面板廠商，就近供應大陸境內的組裝代工客戶。