

當技術成熟、制度逐步到位，  
新創走向規模化，還需要哪些關鍵支撐？

深科技，究竟要如何真正進入產業？

從 0 到 1 的  
新創技術的落地實踐  
智造進化：



The Backbone of Taiwan's Startups

新創：政策 × 技術 × 市場 × 資本 × 落地

歡迎參觀

感謝業界熱情參與  
雙館席位全滿

TAIROS

TAIPEI  
Automation

# 台灣機器人與 智慧自動化展 台北國際 自動化工業大展

Taiwan Automation Intelligence and  
Robot Show Automation Taipei

2026/8/19(三) - 22(六)  
台北南港展覽館一、二館

## 展出項目 Exhibit Profile

-  智慧製造相關  
Smart Manufacturing
-  製造設備  
Industrial Supply
-  關鍵零組件  
Key Components
-  AI 人工智慧  
Artificial Intelligence (AI)
-  智慧服務(商業應用)  
Smart Services (Business Application)
-  服務型機器人  
Service Robot

### 參展諮詢 Contact Us

社團法人台灣智慧自動化與機器人協會  
Taiwan Automation Intelligence and Robotics Association  
陳怡樺小姐 Ms. Fion Chen #14  
TEL : +886-4-2358-1866  
E-MAIL: service@tairoa.org.tw  
展昭國際企業股份有限公司  
Chan Chao International Co., Ltd.  
黃妹嫻小姐 Ms. Candy Huang #122 / 林鈺婷小姐 Ms. Ivy Lin #192  
TEL : +886-2-2659-6000  
E-mail: automation@chanchao.com.tw

### 主辦單位 Organizers

社團法人台灣智慧自動化與機器人協會  
Taiwan Automation Intelligence and Robotics  
Association  
經濟日報  
Economic Daily News  
展昭國際企業股份有限公司  
Chan Chao International Co., Ltd.



TAIROS



Automation



M.AX the Future with AI Robotics

# ROBOT WORLD 2026

R O B O T W O R L D

NOV 4 ~ 7, 2026, KINTEX, Hall 3~5



Hosted by  Ministry of Trade, Industry  
and Resources

Organized by  KAR  
Korea Association of  
AI Robot Industry

 KIRIA  
KOREA INSTITUTE FOR  
ROBOT INDUSTRY ADVANCEMENT

 ICROS  
Institute of Control, Robotics and Systems

市場焦點 |

01	CHAPTER 01 經濟與景氣指標	10
02	CHAPTER 02 台灣新創政策與市場表現	24
03	CHAPTER 03 跨越死亡之谷：為什麼 Deep Tech 走出實驗室這麼難？	30
04	CHAPTER 04 解析創新創業生態系，打造企業開放式創新動能	34

產業脈動 |

05	CHAPTER 05 量子時代來臨，新硬體資安守護攻防戰預備！	42
06	CHAPTER 06 不跟巨頭正面競爭：互字向量用「減法」切入光纖陀螺儀市場	46
07	CHAPTER 07 下一個百年工業的起點：宇見智能 (MetAI) 卡位 Physical AI 核心技術	52
08	CHAPTER 08 站在電信與產業之間：阿米索拉如何切入 5G 專網的新創縫隙？	58

09	CHAPTER 09 泰科動力如何以「軟體定義倉儲」重寫競爭規則	62
10	CHAPTER 10 被市場留下來：外骨骼機器人與智慧輔具的十年長征—福寶科技的現實考驗	66
11	CHAPTER 11 從台灣到世界：服務型機器人新創的國際化之路-優式機器人的實戰經驗與反思	72
12	CHAPTER 12 新能源解答：台灣鈣鈦礦科技掀起第三代太陽能革命	80

產學研究 |

13	CHAPTER 13 當機器手臂遇到咖啡膠囊	86
----	---------------------------	----

好書推薦



選錯怪誰！？最低限度的行為經濟學：36個心理法則，治好你的選擇困難症	96
AI時代，大腦如何精準學習：當機器學習突飛猛進，人類如何展現無可取代的能力（暢銷經典版）	97

產學行事曆

2026 國際展覽資訊一覽表	98
115 年度課程資訊	99



**出刊者** 社團法人台灣智慧自動化與機器人協會

**地址** 40852 台中市南屯區精科路26 號4 樓

**電話** +886-4-2358-1866

**傳真** +886-4-2358-1566

**發刊時程** 每季一期

**本期出版日期** 民國115 年03 月號

**發行期數** 期刊，全彩印刷

**發行方式** 紙本及電子版 (電子版請掃QR Code)

**發行區域** 國內及國外重要機器人與自動化展覽

**發行對象** 社團法人台灣智慧自動化與機器人協會全體會員，工具機暨零組件業、物流傳動業、汽機車與自行車業、食品製造廠、紡織、電機電子業、五金業等設備或零組件製造商、研發單位及學術機構等，發行對象遍及產業供需體系，國內外展覽會。

**編輯單位** 社團法人台灣智慧自動化與機器人協會  
Taiwan Automation Intelligence and Robotics Association

**期刊編輯小組** 絲國一理事長、陳文貞秘書長、張小潔、陳心盈、陳怡樺、辜莉婷

**地址** 40852 台中市南屯區精科路26 號4 樓  
4F., No.26, Jingke Rd., Nantun Dist., Taichung City 408, Taiwan (R.O.C.)  
10059 台北市新生南路一段50 號6 樓603 室  
Rm. 603, 6F., No.50, Sec. 1, Xinheng S. Rd., Zhongzheng Dist., Taipei City 100, Taiwan (R.O.C.)

**聯絡專線** (04)2358-1866、(02)2393-1413

**傳真** (04)2358-1566、(02)2393-1405

**電子郵件** service@tairoa.org.tw

**網址** www.tairoa.org.tw

**美術編輯** 沈晉暉

**投稿說明** (一) 歡迎各界提供智慧製造/ 機器人相關產業趨勢及技術文章，來稿採用匿名審查制度，由本出版單位編輯部與相關學者專家審核之。  
(二) 接受刊登之文章，本出版單位得視編輯之需要，決定刊登的版面配置與形式。

**版權所有** 非經同意請勿轉載。本刊內文文責由作者自負，文章著作權 由本刊享有，欲利用本刊內容者，須徵求社團法人台灣智慧自動化與機器人協會同意或書面授權。

# TAIROA 廣告宣傳服務

這是一本專屬服務智慧自動化及機器人領域的出版品，內容涵蓋產品技術發展、市場趨勢、展覽推廣、國際商情、創新拓銷、學術研究計畫推廣...等內容。我們同時提供廣告版面給廠商，紙本印刷與協會公開性活動(媒合會、展覽等)傳遞到各領域對自動化與機器人有興趣的企業手上，智動產業期刊為您創造最寬廣的廣告效果。

## AiR 期刊廣告價目表

項目	一期 (指定 8 月)		一期 (限 3、6、12 月擇一)		二期 (限 3、6、12 月擇二)		全年度 (四期)	
	會員	非會員	會員	非會員	會員	非會員	會員	非會員
封面	100,000	125,000	80,000	105,000	150,000	175,000	280,000	305,000
* 加贈當期一篇主題稿件 (須配合當季主題) * 搭配 Automation Taipei & TAIROS 展期 2000 本以上發放								
項目	一期		二期		全年度 (四期)			
	會員	非會員	會員	非會員	會員	非會員	會員	非會員
封底	70,000	95,000	130,000	155,000	240,000	265,000		
封面裡	50,000	75,000	90,000	115,000	160,000	185,000		
封底裡	50,000	75,000	90,000	115,000	160,000	185,000		
內頁廣告	30,000	55,000	50,000	75,000	92,000	117,000		

備註：1. 廣告刊登通過 2 期 (含)，享有原價 9 折 2. 價格優惠至 2026 年 12 月 31 日止 3. 會員以團體會員為主 幣值：TWD

## TAIROA 網站 / B2B 平台廣告價目表

項目	會員	聯盟會員	非會員	期限 / 次數	項目	會員	聯盟會員	非會員	期限 / 次數
協會官網活動公告	免費	☑	☑	1 季 / 1 次	TAIROA B2B 虛擬展館 - 輪播 Banner (含每月電子報)	8,000	13,000	18,000	30 天
LINE 社群	免費	☑	☑	不限次	TAIROA B2B 產業消息 - 大型橫幅 Banner (含每月電子報)	12,800	20,800	28,800	60 天
協會每月電子報	15,000	15,000	20,000	3 次 / 季	TAIROA B2B 產業消息 - 大型橫幅 Banner (含每月電子報)	18,000	29,000	40,000	90 天
協會官網大型橫幅 Banner	25,000	25,000	30,000	90 天	TAIROA B2B 產業消息 - 新聞稿曝光 (含每月電子報 + 推薦文章置放)	8,000	13,000	18,000	30 天
協會官網中央方形 Banner	25,000	25,000	30,000	90 天	TAIROA B2B 活動上架 (含報名系統 + 讀者預約系統 + 每月電子報)	12,800	20,800	28,800	60 天
小型橫幅 Banner (前 4 版位)	30,000	30,000	35,000	一年	TAIROA B2B 活動快訊 (EDM 發送)	18,000	29,000	40,000	90 天
小型橫幅 Banner (後 6 版位)	20,000	20,000	30,000	一年	TAIROA B2B 活動快訊 (EDM 發送)	15,000	20,000	25,000	1 次
TAIROA B2B 首頁大型 Banner (含每月電子報)	15,000	20,000	25,000	30 天	TAIROA B2B 活動快訊 (EDM 發送)	8,000	9,600	12,800	2 篇
TAIROA B2B 活動大型橫幅 Banner (含每月電子報)	24,000	32,000	40,000	60 天	TAIROA B2B 活動快訊 (EDM 發送)	10,000	15,000	18,000	3 篇
TAIROA B2B 活動大型橫幅 Banner (含每月電子報)	34,000	45,000	56,000	90 天	TAIROA B2B 活動快訊 (EDM 發送)	30,000	35,000	50,000	1 場
TAIROA B2B 活動大型橫幅 Banner (含每月電子報)	10,000	15,000	20,000	30 天	TAIROA B2B 活動快訊 (EDM 發送)	48,000	56,000	80,000	2 場
TAIROA B2B 活動大型橫幅 Banner (含每月電子報)	16,000	24,000	32,000	60 天	TAIROA B2B 活動快訊 (EDM 發送)	68,000	78,000	112,000	3 場
TAIROA B2B 活動大型橫幅 Banner (含每月電子報)	22,000	34,000	45,000	90 天	TAIROA B2B 活動快訊 (EDM 發送)	15,000	20,000	25,000	1 次
TAIROA B2B 活動大型橫幅 Banner (含每月電子報)	8,000	13,000	18,000	30 天	TAIROA B2B 活動快訊 (EDM 發送)	24,000	32,000	40,000	2 次
TAIROA B2B 活動大型橫幅 Banner (含每月電子報)	12,800	20,800	28,800	60 天	TAIROA B2B 活動快訊 (EDM 發送)	34,000	45,000	56,000	3 次
TAIROA B2B 活動大型橫幅 Banner (含每月電子報)	18,000	29,000	40,000	90 天					

## 廣告洽詢

社團法人台灣智慧自動化與機器人協會  
Taiwan Automation Intelligence and Robotics Association  
(TAIROA)

E-mail : iris@tairoa.org  
地址 : 408 台中市南屯區精科路 26 號 4 樓  
電話 : +886-4-2358-1866#22  
傳真 : +886-4-2358-1566  
協會網址 : www.tairoa.org.tw

# 最低只需 78,960元 就可打造自動化工廠

RBTX  
low cost robotix  
- marketplace  
powered by igus



你已經有了一個機器人，但是還缺少一些合適的配件？快來igus的RBTX低成本機器人市場看看吧，從夾爪到視覺系統到傳送帶，從78,960元的定量吸管機器人到515,160元的堆棧應用，您絕對可以在RBTX平台上找到專屬於您的自動化應用。

RBTX平台上匯集了來自全球150家領先製造商的機器人產品和組件，您可以隨意搭配組合構建出適合自己應用的解決方案，產品保證互相兼容。另外，平台上還整合了RBTXpert一對一專家諮詢服務，您可以就自己的自動化應用免費諮詢專家建議。

rbtnx.com 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

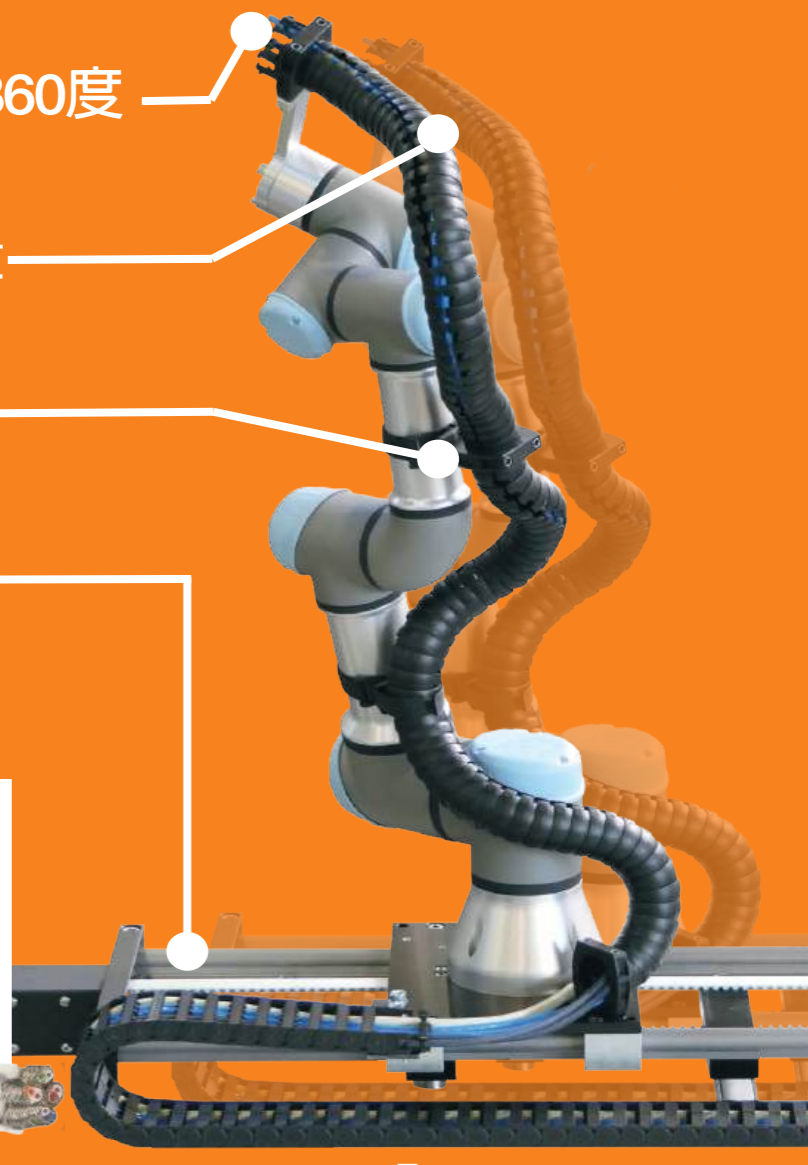
# 協作型機器人專用 管線解決方案

機器人電纜可扭轉達正負360度

3維電線拖管穩定供應能量

各式夾具可輕鬆安裝

模組化滑台系統



# igus.com.tw

German Technology LINE官方帳號 @igustw 拖鏈回收計畫 搜尋:igus change

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



## 經濟與景氣指標

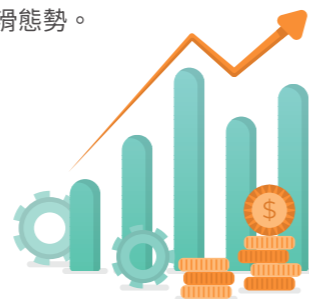
景氣概況本次發布日期為2月25日; 臺灣採購經理人指數本次發布日期為 2月2日

資料來源：台灣經濟研究院、國家發展委員會、中華經濟研究院

資料整理：社團法人台灣智慧自動化與機器人協會

觀察近期國際經濟情勢，美、日製造業景氣回溫，歐元區信心指標亦同步改善；惟中國製造業活動再度滑落至衰退區間，顯示全球製造動能雖有回升，但整體景氣仍未出現全面復甦。在國內製造業方面，AI與高效能運算需求持續成長，帶動整體製造業動能延續擴張，化學工業與鋼鐵基本工業亦隨出口改善而信心回升。不過，電腦與視聽電子等終端市場需求較先前趨緩，部分削弱半導體領域的成長效益，使電子機械業對當月景氣持樂觀看法的比例較上月略為下降；服務業受惠於1月股市表現亮眼，帶動金融相關業者看好當月景氣表現，加上貨櫃與散裝航運在運價走揚與需求回溫支撐下，營運表現穩健，亦提振運輸倉儲業當月信心。

營建業方面，1月營造業受土石方新制上路與部分工程遞延影響，景氣大致持平；惟隨政府土石方配套措施逐步釋出、重大公共建設推進及AI帶動科技廠建廠需求延續，未來半年可望轉趨成長。相較之下，不動產市場在信用管制未鬆綁、房貸利率仍在2%以上及價格認知落差影響下，交易量仍顯疲弱，短期內恐維持低檔盤整。據本院調查結果，經模型試算後，2026年1月製造業測驗點已連續七個月上揚，服務業亦呈連續四個月上揚，營建業則再次轉為下滑態勢。



## 國際情勢

觀察近期國際經濟情勢，美國1月製造業採購經理人指數(PMI)重回榮枯線以上，新訂單與生產指數同步大幅上升，創下近年新高，主因假期後補庫存需求增加，以及企業因關稅政策不確定性而提前備貨所致；歐元區方面，1月綜合經濟觀察指標(ESI)回升至99.4點，工業信心、服務業信心與消費者信心同步改善，顯示整體景氣信心轉趨回溫；日本1月製造業PMI升至51.5點，連續兩個月站上榮枯線，創下近年最佳表現。主要受出口訂單在台美需求帶動下轉為成長，產出加速擴張，並帶動就業與採購活動同步回升；中國製造業PMI再度跌破榮枯線，主要因生產與新訂單等指標較上月轉弱，顯示製造業活動再度降溫；東南亞地區製造業PMI升至52.8點，連續第七個月維持擴張。雖然成本與售價漲幅創下近年高點，但產出與企業信心同步提升，帶動整體製造活動持續擴張。

## 美國

據美國商務部經濟分析局(BEA)最新公布資料，2025年全年經濟成長率為2.2%；分季來看，四季度成長率分別為2.0%、2.1%、2.3%及2.2%，整體表現大致維持穩定。在2026年全年GDP表現方面，S&P Global最新發布預測值為2.7%，較前次預測值上修0.4個百分點，主要係金融情勢較為寬鬆，加上庫存回補幅度擴大，也使2026年的成長動能較先前預估更為穩健。

在就業市場方面，2026年1月美國失業率由12月的4.4%微降至4.3%，新增非農就業人數增加13萬人。從產業來看，1月新增就業主要集中在教育醫療業與建築業；在物價方面，1月消費者物價指數(CPI)年增率為2.4%，較2025年12月下降0.3個百分點。就細項觀察，能源價格回落為通膨降溫的主要因素，使能源類價格年增率由正轉負。同時，二手車與卡車、家用品及汽車保險等項目價格亦呈現下滑。核心CPI年增率為2.5%，較12月減少0.2個百分點，顯示整體通膨壓力持續趨緩；受惡劣天候影響，美國年終購物季銷售動能轉弱，多數零售類別，包括家具、服飾、電子產品及電子商務等，均出現明顯

下滑。2025年12月零售銷售額年增率降至2.4%，較11月減少0.9個百分點，顯示年底消費表現偏弱；受消費品與採礦業產出成長，以及企業設備生產維持強勁帶動，美國1月工業生產年增率由2025年12月修正後的1.3%升至2.3%。

至於美國經濟近期的景氣展望方面，參考美國供應管理研究所(Institute of Supply Management, ISM)公佈美國的2026年1月製造業PMI數值為52.6點，較前月上升4.7個百分點，為2025年3月以來再度重回榮枯線以上。進一步觀察分項指數，1月多項製造業指數均較2025年12月明顯回升。其中，新訂單與生產指數均升至2022年2月以來新高，顯示製造業景氣明顯回溫。新訂單大幅成長主要反映美國假期後的補庫存需求，以及客戶因關稅政策不確定性而提前備貨。此外，美國ISM公布2026年1月非製造業PMI為53.8點，與前月修正持平，顯示服務業景氣仍維持擴張。不過，細項指標呈現分歧走勢，新訂單成長動能趨緩，就業指數下滑。另一方面，商業活動指數升至2024年10月以來新高，反映整體營運動能仍然穩健。



## 歐洲

據歐盟統計局(Eurostat)發佈之2025年第四季歐元區(EA20)經濟成長率為1.3%，2025年全年經濟成長率達到1.5%。此外，在2026年全年度的歐元區GDP方面，S&P Global最新發布預測值為1.2%，較前次預測值上修0.1個百分點。

就業市場方面，歐元區2025年12月失業率由11月的6.3%小幅下降至6.2%；同時，12月失業人數較11月減少6.1萬人，顯示勞動市場持續消化閒置人力情勢。物價方面，2026年1月歐元區整體CPI與核心CPI年增率分別為1.7%與2.2%，較12月分別下降0.3與0.1個百分點。歐元區12月零售銷售年增率由11月的2.3%降至1.3%。雖然資通訊產品銷售成長加快，但受郵購與網路購物，以及非食品與能源類銷售成長放緩影響，整體零售表現轉弱，

顯示上年年底消費動能出現疲軟跡象。歐元區12月工業生產年增率由前月的2.2%降至1.2%。雖然資本財成長擴大至4.1%，顯示企業投資動能仍具支撐，但能源與非耐久消費財均由成長轉為衰退，拖累整體工業表現。

在歐洲經濟展望方面，參考歐盟委員會公佈的ESI，歐元區2026年1月的ESI為99.4點，較上月修正後數值上升2.2點。分項來看，工業信心較上月明顯回升，主因經理人對生產前景、訂單水準及庫存狀況的評估全面改善。不過，出口訂單與近期生產變動的看法略為轉弱。服務業信心同步提升，反映業者對近期營運與需求情況的評價轉趨正面，但對未來需求的預期大致持平。消費者信心亦小幅回溫，主要來自對整體經濟前景、家庭財務狀況及重大消費意願的改善。

## 日本

日本內閣府公布2025年第四季GDP年增率第1次速報值為0.1%，較第三季減少0.5個百分點，其中民間企業設備投資及政府消費年增率分別較第三季增加0.9及0.1個百分點，來到1.7%及0.5%水準，但民間消費增速轉弱，加上民間住宅投資及公共投資增速出現連續2季負成長、出口年增率亦由第三季2.1%轉至第四季的-0.2%，致第四季GDP增幅為2024年第三季以來的新低。日本財務省公布，2026年1月出口為9兆1,875億日圓，較2025年同期成長16.8%，已連續5個月正成長，主要受半導體等電子產品及非鐵金屬等產品出口成長逾35%所致；進口額為10兆3,401億日圓，年增-2.5%，亦為連續5個月負成長，主要係液化天然氣及石油製品等進口出現衰退。在2026年全年GDP表現方面，S&P Global最新發布預測值為1.0%，較前次預測值上修0.1百分點，主要係國際貿易摩擦放緩，外部需求承壓減輕，加上政治穩定，有助支撐經濟成長。

在就業市場方面，依據日本總務省公布2025年12月經季節調整後失業率為2.6%，與9月數值持平。物價方面，

2026年1月CPI年增率為1.5%，較2025年12月數值減少0.6百分點，主因生鮮蔬果、交通及通訊價格漲幅縮小；核心CPI年增率為2.6%。在工業生產方面，2025年12月工業生產指數年增率由2025年11月-2.2%升至2.6%，主要受化學工業(有機、無機化學品外)及運輸機械工業等生產成長逾1成，另生產用機械、一般通用機械、汽車及電氣、資通訊機械等產量較2024年同期增加影響。

在日本經濟展望方面，參考S&P Global引用au Jibun Bank發布的日本2026年1月製造業PMI為51.5，較2025年12月數值增加1.5點，出口訂單受台美需求帶動出現2022年2月以來首度增加，產出增速為2022年4月以來新高，同時帶動就業及採購活動增加，致指數回升至榮枯線之上，為2022年8月以來最佳表現；服務業PMI為53.7，較2025年12月數值增加2.1點，主要係金融與保險業及資通訊業等活動因新業務而成長，帶動企業持續擴充人力，加上售價通膨升至7個月高點，致服務業擴張創近11個月新高，顯示服務業動能持續擴張且增速加快。

## 中國

根據中國國家統計局慣例，1-2月份主要經濟數據，將於3月一併公布。2025年全年GDP年增率為5%，其中全國規模以上(主要業務收入在2,000萬元及以上的工業企業)工業增加值年增率為5.9%；社會消費品零售額年增率為3.7%，其中商品零售、餐飲年增率分別為0.7%、2.2%；2025年全國(不含農戶)固定資產及民間固定資產投資年增率分別為-3.8%及-6.4%。房地產指標方面，2025年房地產開發投資年減幅擴大至-17.2%，其中商品房銷售額及面積年增率分別為-12.6%及-8.7%。依據中國海關總署發布2025年全年進出口年增率為-3.8%及5.9%。在2026年中國GDP方面，S&P Global最新發布預測值為4.6%，與上次預測值持平。

2025年全國城鎮調查失業率為5.2%。在物價方面，2026年1月全國居民消費價格(CPI)年增率為0.2%，較2025年12月數值減少0.6個百分點，除交通通信、食品烟酒及

在外餐飲類價格下跌外，其餘類別商品價格普遍上揚，核心物價年增率為0.8%。工業生產者出廠價格年增率為-1.4%，較2025年12月數值減幅縮小0.5個百分點，其中生產資料價格年增率為-1.3%，主要係採掘工業及原材料工業價格年增率分別為-8.1%及-2.0%；生活資料價格年增率為-1.7%，主要係食品類、一般用品及耐用消費品價格年增率分別為-1.9%及-1.8%。

在中國經濟展望方面，依據中國國家統計局發布公布2026年1月製造業PMI為49.3%，較2025年12月數值減少0.8個百分點，主要係生產、新訂單等指標皆較上月惡化，顯示製造業活動再度降溫，降至榮枯線之下。1月非製造業PMI指數為49.4%，較2025年12月數值減少0.8個百分點，除銷售價格及從業人員等指標較上月數值改善或持平外，其餘指標皆較上月惡化，整體活動再度降至榮枯線之下。

## 東南亞

2026年全年東南亞國家GDP表現方面，依據S&P Global最新預測，僅調降泰國經濟成長預測值0.1個百分點至1.6%；其他東南亞國家則上調成長預測值，如越南由6.5%升至6.6%、菲律賓由5.5%升至5.7%、印尼由5.1%升至5.2%、馬來西亞由4.3%升至4.4%，以及新加坡由2.9%升至4.0%。

在就業市場方面，2025年12月菲律賓、馬來西亞、新加坡及泰國失業率分別為4.4%、2.9%、2.0%及0.7%。在消費者物價方面，2026年1月越南及泰國CPI年增率皆較2025年12月數值下跌，前者因食品及外出就餐食價格增幅縮小，後者因政府補貼水、電及燃氣等價格，致CPI年增率分別為2.5%及-0.7%；印尼、菲律賓、馬來西亞CPI年增率皆較2025年12月數值增加，分別來到3.6%、2.0%、1.6%水準。新加坡2025年12月CPI年增率與10月數值持平，為1.2%。

在東南亞經濟展望方面，參考S&P Global東協製造業PMI，2026年1月PMI為52.8，較2025年12月數值增加0.1點，雖然成本及售價上漲率升至14個月以來的高點，產出及企業信心指標創下33個月以新高，致整體指標呈現連續第7個月擴張情勢。就國家別觀察，泰國及越南PMI指標皆較2025年12月惡化，PMI分別達52.7及52.5，前者因競爭激烈，售價指標創2020年8月以來最大跌幅，出口訂單持續下滑，後者雖因亞洲出口需求回升，產出及新訂單加速，然售價漲幅創2022年4月以來新高，通膨壓力增加影響整體活動表現；新加坡、菲律賓、印尼及馬來西亞等國因新訂單及產出等指標明顯增加，2026年1月PMI指標皆較2025年12月改善，且都站上榮枯線之上，指標依序為新加坡(56.8)、菲律賓(52.9)、印尼(52.6)及馬來西亞(50.2)。

## 國內情勢

首先在對外貿易方面，受惠於AI、高效能運算與雲端服務等應用需求持續強勁，加上去年同期適逢農曆春節、工作天數較少的低基期因素，2026年1月出口年增率由2025年12月的43.4%大幅擴大至69.9%；進口年增率亦由14.9%躍升至63.6%。單月出超金額達188.93億美元，年增87.7%，顯示外需動能明顯升溫。就出口結構觀察，11項主要貨類較上年同月全面成長，其中資通與視聽產品、電子零組件受新興科技應用需求帶動，出口規模雙創歷年單月新高，兩者合計成長92.8%，而非電子與資通產品平均亦成長20.2%；進口方面，除春節落點差異外，隨AI產業鏈國際分工深化及出口衍生需求增加，加上企業積極擴充資本設備，單月進口規模達468.7億美元，為歷年單月第二高，在低基期效應下年增63.6%。

物價方面，受農曆春節落點差異影響，上年1月旅館住宿費、國外旅遊團費及饋贈禮品等項目基期較高，導致今年1月教養娛樂類價格年增率由正轉負，雜項類價格年增率亦因比較基期影響而明顯下滑。同時，交通及通訊類受到國際油價回落影響，油料費持續下跌，加上交通服務與維修零件價格漲幅縮減，使該類別年減幅進一步擴大。在多重因素共同作用下，整體物價走勢轉趨溫和，2026年1月整體CPI年增率由2025年12月的1.30%降至0.69%，核心CPI年增率亦由12月的1.83%回落至1.24%；PPI方面，因農產品、石油及煤製品、燃氣、化學材料及其製品與藥品等價格下跌所致，惟電力設備及配備、電腦、電子產品及光學製品等價格上漲，抵銷部分跌幅，致使PPI指數年增率續呈衰退態勢，1月整體PPI年增率為-2.01%。

在勞雇雙方協商減少工時方面，截至2026年1月底，實施減班休息的勞工人數為5,675人，其中以金屬機電工業受影響最為明顯，與2025年12月底相比，減班休息人數已減少1,696人，顯示相關情況持續緩解。薪資方面，2025年12月本國籍全時受僱員工總薪資平均數為66,411元，年增2.01%，12月經常性薪資平均數為51,263元，年增3.11%，扣除物價上漲因素後，2025年每人每月實質經常性薪資平均數年增1.54%，每人全年實質總薪資年增2.19%。

國內股市方面，金融市場對AI科技應用前景保持樂觀，台積電法說會公布去年第四季財報優於預期，且財測展望依舊保持樂觀，支撐AI權值股表現續強，加上台美順利達成關稅協議，傳產貨品輸美稅率對齊日、韓等主要競爭對手國，帶動工具機、車用零組件等類股走揚，推升台灣加權指數於1月底收在32,063.75點，較2025年12月底大漲10.70%，單日平均成交量達7,921.62億元。

匯率方面，上半月在外資賣超台股、資金於匯市偏向匯出的情況下，加上壽險匯率會計新制上路，推升美元買盤需求，帶動新台幣走勢偏貶。進入下半月後，市場臆測美日可能聯手干預以支撐日圓，促使多數亞洲貨幣隨日圓走強；同時，外資連續數日買超台股，加上出口商在農曆春節前的換匯需求升溫，共同支撐新臺幣回升。整體而言，新台幣匯率於1月底收在31.468元兌1美元，較2025年12月底僅微幅貶值0.10%，呈現先貶後穩的走勢。



## 一、景氣對策信號燈

114年12月分數為38分，較上月增加1分，燈號轉呈紅燈。9項構成項目中，工業及服務業加班工時轉為黃紅燈，製造業營業氣候測驗點轉呈綠燈，各增加1分；批發、零售及餐飲業營業額轉為黃紅燈，減少1分；其餘6項燈號維持不變。個別構成項目說明如下：

- 貨幣總計數M1B變動率：由上月4.88%增為4.90%，燈號續呈黃藍燈。
- 股價指數變動率：由上月20.2%增為21.6%，燈號續呈紅燈。
- 工業生產指數變動率：由上月下修值15.8%增為18.1%，燈號續呈紅燈。
- 工業及服務業加班工時變動率：由上月上修值0.1%增為3.6%，燈號由綠燈轉呈黃紅燈。
- 海關出口值變動率：由上月50.3%減為38.0%，燈號續呈紅燈。
- 機械及電機設備進口值變動率：由上月60.6%減為31.7%，燈號續呈紅燈。
- 製造業銷售量指數變動率：由上月下修值14.8%增為19.9%，燈號續呈紅燈。
- 批發、零售及餐飲業營業額變動率：由上月下修值10.7%減為6.6%，燈號由紅燈轉呈黃紅燈。
- 製造業營業氣候測驗點：由上月下修值93.61點增至97.22點，燈號由黃藍燈轉呈綠燈。

2024 | 2025 ▶

▼ 圖1 一年來景氣對策信號

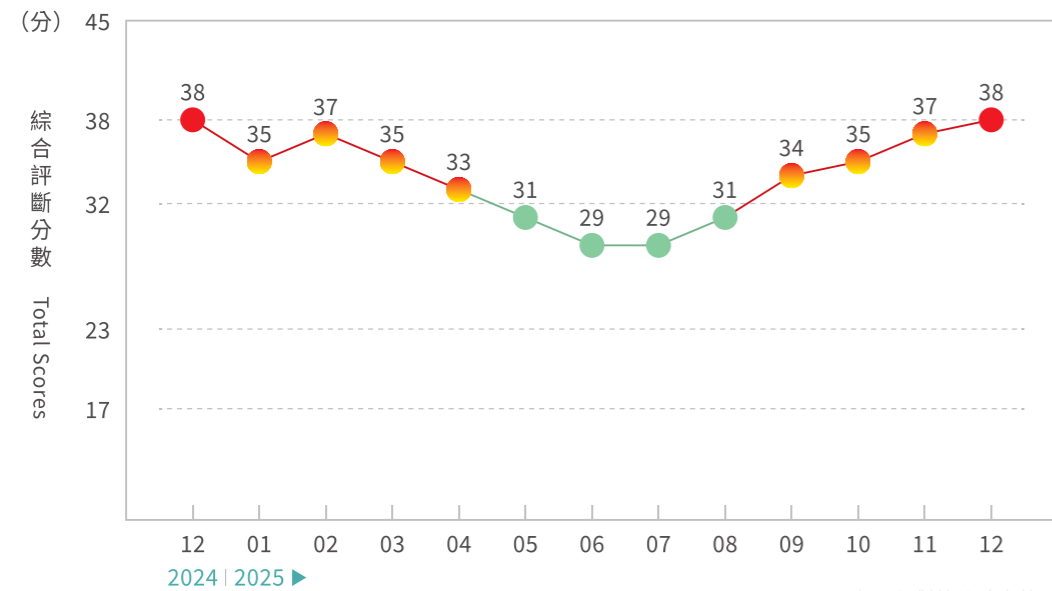
景氣對策信號	燈號	2024										2025				
		12月	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月		
													燈號	%	燈號	%
綜合判斷	燈號	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
	分數	38	35	37	35	33	31	29	29	31	34	35	37		38	
貨幣總計數 M1B		●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	4.88	●	4.90
股價指數		●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	20.22	●	21.60
工業生產指數		●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	15.8r	●	18.1
工業及服務業加班工時		●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	0.1r	●	3.6
海關出口值		●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	50.3	●	38.0
機械及電機設備進口值		●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	60.6	●	31.7
製造業銷售量指數		●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	14.8r	●	19.9
批發、零售及餐飲業營業額		●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	10.7r	●	6.6
製造業營業氣候測驗點		●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	93.61r	●	97.22

註：1. 各構成項目除製造業營業氣候測驗點之單位為點（基期為95年）外，其餘均為年變動率；除股價指數外均經季節調整。  
2. r為修正值。

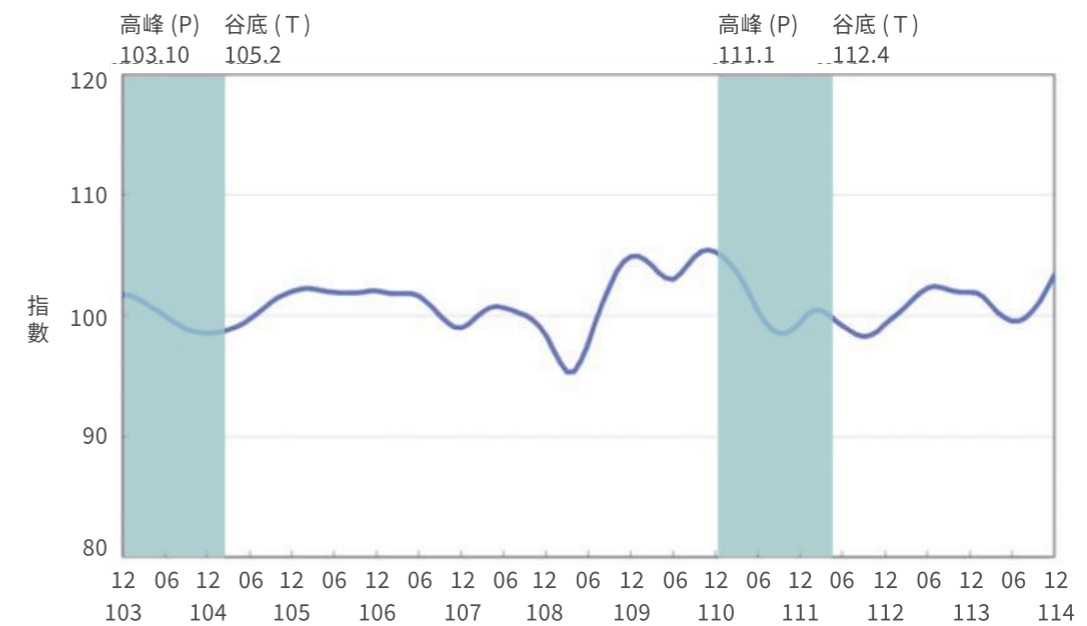
▼ 圖1 一年來景氣對策信號

綜合判斷說明：

● 紅燈 (45-38) ● 黃紅燈 (37-32) ● 綠燈 (31-23) ● 黃藍燈 (22-17) ● 藍燈 (16-9)



▲ 圖2 近一年景氣對策信號走勢圖



▲ 圖3 領先指標不含趨勢指數走勢圖

## 二、景氣指標

### (1) 領先指標

- 領先指標不含趨勢指數為103.36，較上月上升1.10%。
- 7個構成項目經去除長期趨勢後，4項較上月上升，分別為：外銷訂單動向指數、製造業營業氣候測驗點、股價指數、實質貨幣總計數M1B；其餘3項較上月下滑，分別為：實質半導體設備進口值、建築物開工樓地板面積、工業及服務業受僱員工淨進入。

▼ 表格1 景氣領先指標

項目	114年 (2025)						
	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
不含趨勢指數	99.53	99.52	99.83	100.41	101.24	102.24	103.36
較上月變動 (%)	-0.28	-0.01	0.31	0.58	0.82	0.99	1.10
構成項目 <sup>1</sup>							
外銷訂單動向指數 <sup>2</sup>	97.79	97.92	98.38	99.13	100.13	101.34	102.69
實質貨幣總計數 M1B	99.79	99.92	100.06	100.18	100.28	100.36	100.42
股價指數	99.47	99.62	99.85	100.12	100.39	100.65	100.90
工業及服務業受僱員工淨進入率 <sup>3</sup>	100.07	100.03	99.99	99.95	99.90	99.86	99.83
建築物開工樓地板面積 <sup>4</sup>	100.21	99.82	99.48	99.21	99.05	98.96	98.93
實質半導體設備進口值	101.43	101.40	101.27	101.07	100.82	100.53	100.24
製造業營業氣候測驗點	98.96	98.97	99.14	99.44	99.83	100.27	100.74

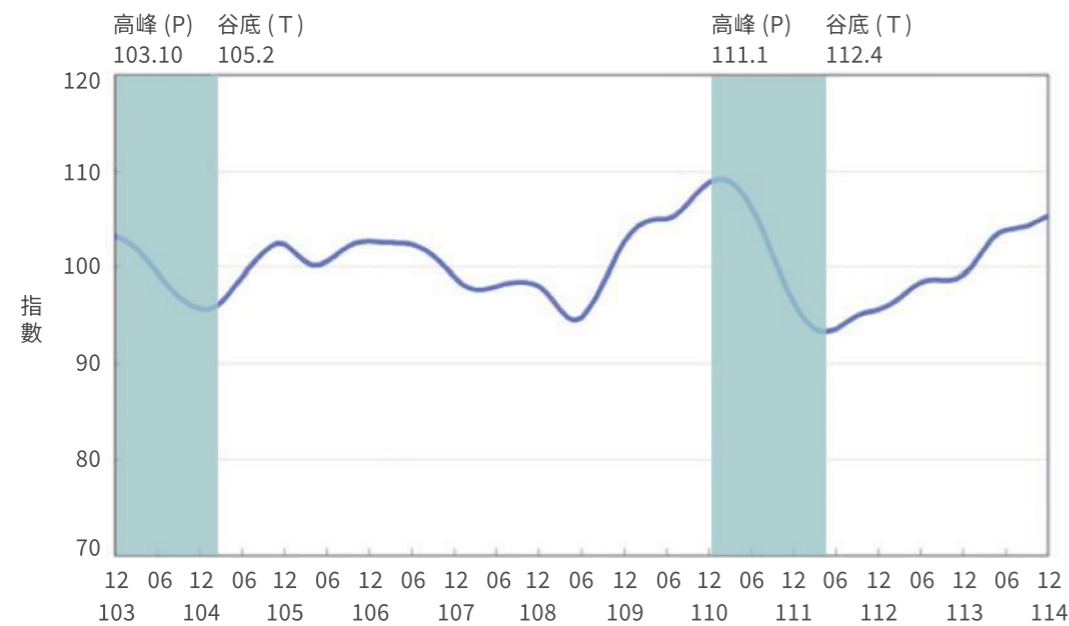
註：1. 本表構成項目指數為經季節調整、剔除長期趨勢，並平滑化與標準化後之數值。以下表同。  
 2. 外銷訂單動向指數採用以家數計算之動向指數。  
 3. 淨進入率=進入率-退出率。  
 4. 建築物開工樓地板面積僅包含住宿類（住宅）、商業類、辦公服務類、工業倉儲類 4 項統計資料。

### (2) 同時指標

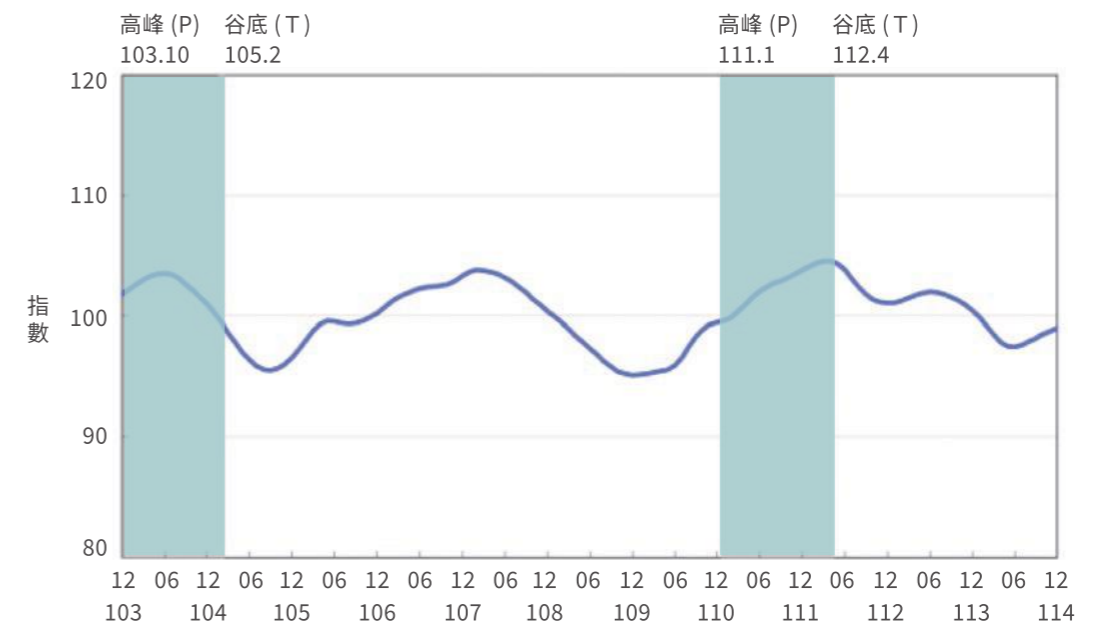
- 同時指標不含趨勢指數為105.38，較上月上升0.35%。
- 7個構成項目經去除長期趨勢後，5項較上月上升，分別為：製造業銷售量指數、批發、零售及餐飲業營業額、工業生產指數、實質海關出口值、工業及服務業加班工時；其餘2項較上月下滑，分別為：電力（企業）總用電量、實質機械及電機設備進口值。

▼ 表格2 景氣同時指標

項目	114年 (2025)						
	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
不含趨勢指數	103.88	104.00	104.12	104.30	104.61	105.01	105.38
較上月變動 (%)	0.29	0.12	0.11	0.18	0.30	0.38	0.35
構成項目							
工業生產指數	101.59	101.47	101.33	101.27	101.32	101.52	101.80
電力（企業）總用電量	100.69	100.83	100.85	100.70	100.43	100.01	99.50
製造業銷售量指數	101.435	101.434	101.41	101.46	101.64	101.97	102.37
批發、零售及餐飲業營業額	99.94	99.72	99.71	99.92	100.25	100.62	100.98
工業及服務業加班工時	99.81	99.90	100.01	100.09	100.16	100.20	100.24
實質海關出口值	101.52	101.94	102.29	102.58	102.89	103.16	103.38
實質機械及電機設備進口值	101.65	101.58	101.50	101.41	101.35	101.32	101.24



▲ 圖 4 同時指標不含趨勢指數走勢圖



▲ 圖5 落後指標不含趨勢指數走勢圖

### (3) 落後指標

- 落後指標不含趨勢指數為99.04，較上月上升0.26%。
- 5個構成項目經去除長期趨勢後，2項較上月上升，分別為：製造業存貨價值、全體金融機構放款與投資；其餘3項較上月下滑，分別為：製造業單位產出勞動成本指數、五大銀行新承做放款平均利率、失業率（取倒數）。

▼ 表格3 景氣落後指標

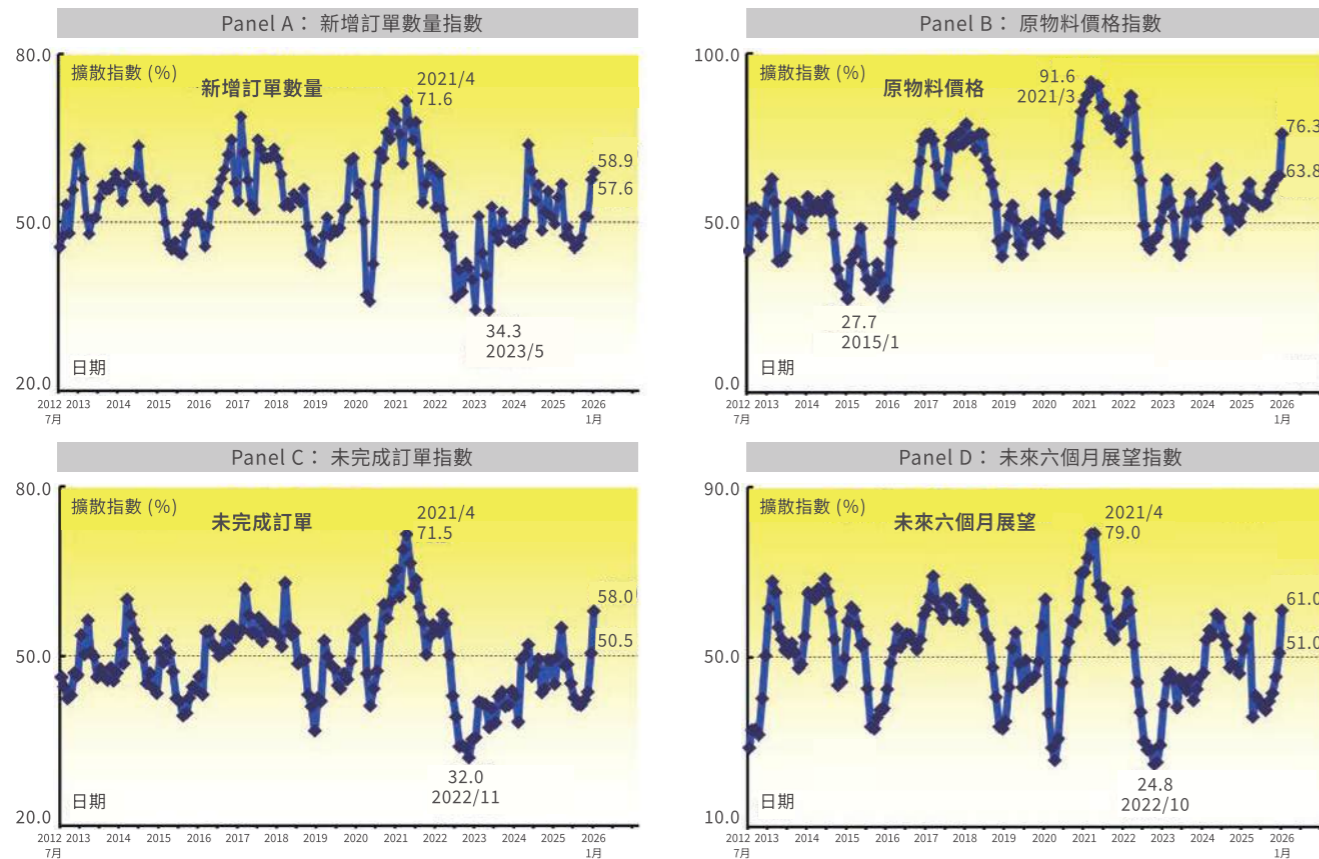
項目	114年 (2025)						
	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
不含趨勢指數	97.46	97.65	97.92	98.21	98.52	98.78	99.04
較上月變動 (%)	-0.07	0.19	0.28	0.30	0.31	0.27	0.26
構成項目							
失業率 <sup>1</sup>	99.88	99.85	99.81	99.77	99.73	99.68	99.63
製造業單位產出勞動成本指數	98.59	98.81	98.95	99.01	98.97	98.81	98.57
五大銀行新承做放款平均利率	99.82	99.71	99.56	99.40	99.24	99.08	98.93
全體金融機構放款與投資	99.75	99.86	99.99	100.12	100.21	100.27	100.32
製造業存貨價值	99.171	99.167	99.34	99.66	100.10	100.68	101.33

註：1. 失業率取倒數計算。



### 三、製造業採購經理人指數(PMI)

2026年1月經季節調整之台灣製造業PMI續揚1.9個百分點至57.2%，為2022年4月以來最快擴張速度。隨台美對等關稅談判底定，製造業之未來六個月展望指數躍升10.0個百分點至61.0%，為2022年3月以來最快擴張速度。



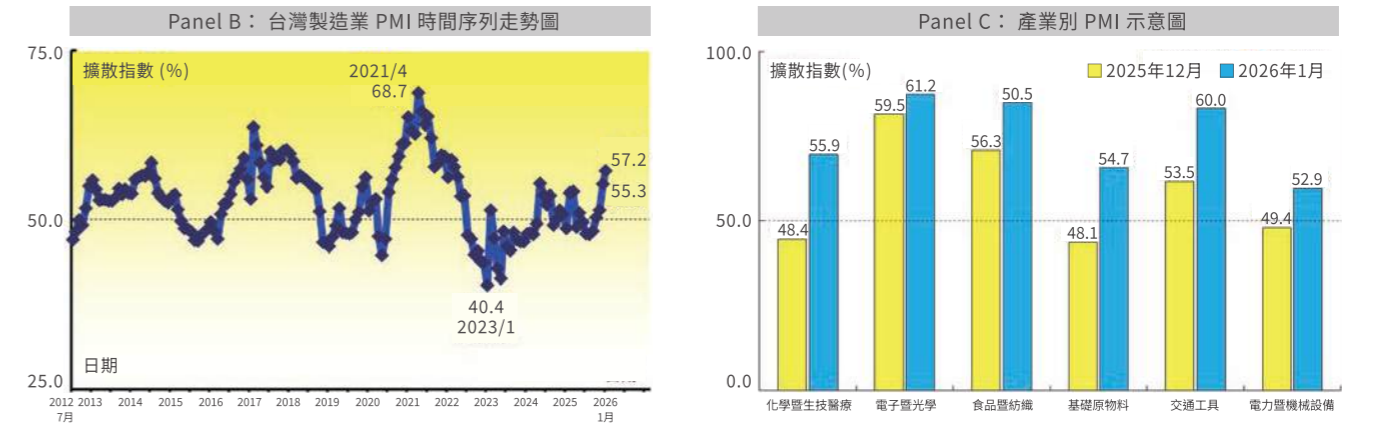
▲ 圖6 台灣製造業值得關注之指標(中華經濟研究院)

2026年1月經季節調整後之台灣製造業採購經理人指數 (PMI) 2已連續4個月擴張，指數續揚1.9個百分點至57.2%，為2022年4月以來最快擴張速度。

- 五項組成指標中，經季調之新增訂單、生產與人力僱用持續擴張，供應商交貨時間上升（高於50.0%），存貨持續擴張。
- 經季節調整後之新增訂單與生產指數皆已連續4個月擴張，指數分別為58.9%與58.5%。其中，新增訂單指數已攀升至2024年7月以來最快擴張速度。
- 2026年1月六大產業PMI全數擴張，各產業依擴張速度排序為電子暨光學產業（61.2%）、食品暨紡織產業（60.5%）、交通工具產業（60.0%）、化學暨生技醫療產業（55.9%）、基礎原物料產業（54.7%）與電力暨機械設備產業（52.9%）。
- 未來六個月展望指數已連續2個月擴張，指數躍升10.0個百分點至61.0%，為2022年3月以來最快擴張速度。
- 六大產業中，五大產業未來六個月展望呈現擴張，各產業依擴張速度排序為電子暨光學產業（65.1%）、電力暨機械設備產業（59.2%）、化學暨生技醫療產業（52.5%）。僅基礎原物料產業（48.9%）回報緊縮。

### 四、非製造業經理人指數(NMI)

未經季節調整之台灣非製造業NMI已連續11個月擴張，指數回升0.7個百分點至55.3%。非製造業自2025年3月以來首次回報未來六個月展望呈現擴張，指數翻揚8.3個百分點至56.3%，為2024年8月以來最快擴張速度。



▲ 圖7 台灣非製造業經理人指數 (Taiwan Non-Manufacturing NMI)

指標項目	10月	9月	變化	(Direction)	Change	(Trend) 連續月份	餐飲	不動產	暨 專業科學	保險	暨 通訊傳播	批發	倉儲	運輸
臺灣NMI	54.4	52.1	+2.3	擴張	加快	8	58.0	55.5	55.1	56.3	54.0	55.2	51.2	48.4
商業活動	54.7	49.7	+5.0	擴張	前月為緊縮	1	63.6	57.4	56.4	60.7	50.0	50.0	50.0	46.3
新增訂單	54.9	51.6	+3.3	擴張	加快	2	59.1	55.9	56.4	61.9	54.5	58.3	46.8	42.6
人力僱用	54.7	53.3	+1.4	擴張	加快	32	54.5	57.4	55.1	53.6	61.4	57.5	51.6	48.1
供應商交貨時間	53.3	54.0	-0.7	上升	趨緩	29	54.51	51.5	52.6	48.8	50.0	55.0	56.5	56.5
存貨	52.4	52.7	-0.3	擴張	趨緩	7	54.5	55.9	48.7	54.8	52.3	52.5	51.6	48.1
採購價格	58.3	58.6	-0.3	上升	趨緩	118	68.2	51.5	60.3	42.9	47.7	72.5	61.3	64.8
未完成訂單	47.9	47.6	+0.3	緊縮	趨緩	7	59.1	45.6	44.9	54.8	45.5	45.0	41.9	45.4
服務輸出/出口	53.6	55.6	-2.0	擴張	趨緩	2	83.3	66.7	40.0	56.3	35.0	66.7	38.2	40.2
服務輸入/進口	52.3	50.1	+2.2	擴張	加快	2	59.1	47.5	44.1	63.6	50.0	62.5	55.6	41.5
服務收費價格	52.9	52.0	+0.9	上升	加快	65	72.7	48.5	52.9	57.1	52.3	50.0	48.4	57.5
存貨觀感	51.3	54.3	-3.0	過高	趨緩	13	59.1	45.6	52.6	48.8	52.3	55.0	50.0	53.7
未來六個月展望	42.5	42.1	+0.4	緊縮	趨緩	8	50.0	38.2	53.8	42.9	38.6	42.5	43.5	38.9

▲ 表格4 台灣非製造業經理人指數

五、未來半年個別產業景氣預測 (以2026年1月為預測基準月)



智 · 動 · 化 · 產 · 業    最 · 高 · 榮 · 譽

第六屆

機器人智動系統優質獎

徵件起跑    即日起 — 4/30 (四) 止

獎項類別

創新應用研發類

【機器人及關鍵零組件研發組】特優獎2名、優良獎2名  
【系統整合應用組】特優獎2名、優良獎2名

人才類

【傑出工程師獎】2名  
【傑出團隊領導獎】2名

評選時程

作業點

資格查核  
初審(書面審查)  
複審(會議審查)  
頒獎典禮

時間點

2026年5月  
2026年6月  
2026年7月  
2026年8月20日(四)



報名資料下載及意願調查

報名方式

- 115年4月30日(四)前將申請資料上傳至雲端
- 洽詢窗口 | (04)2358-1866#39/inna@tairoa.org.tw 李小姐



## 臺灣新創政策與市場表現

文 | 財團法人台灣經濟研究院 徐慶柏副研究員兼任組長

### 一、前言

回顧過去十年，臺灣的新創生態系經歷了一場脫胎換骨的「大轉型」。自2016年起，政府將創新創業視為帶動產業升級的核心引擎，從法規鬆綁、資金活絡到空間場域的佈局，逐步建構起具備國際競爭力的發展環境。這十年的歷程，不僅是政策演進的縮影，更是臺灣從硬體代工思維邁向創新導向經濟的關鍵轉折點。

新創公司的活躍有助於經濟多元化與產業升級，降低國家對少數傳統產業的依賴，減少經濟波動的風險。現今臺灣新創生態，已形塑出獨特的技術深耕特色，在半導體應用、人工智慧、智慧醫療等領域展現強大的韌性。政策的具體成果不僅體現在獨角獸企業的誕生，更反映在蓬勃發展的加速器網絡與跨國人才的交流。然而，隨著全球競爭加劇，政府如何在不同的成長階段提供更精準的在地資源對接，並突破在地市場規模限制、落實真正的國際化發展，仍是當前亟待克服的深水區問題。

面對瞬息萬變的未來，新創政策已由過去的「單點補助」轉向「系統性分工」。本文將透過近十年的政策回顧，剖析生態系特徵與成果，並探討不同階段新創所面臨的痛點；文末將提出政策分層分工的新思維，強調跨部會協作與國際鏈結的重要性，期許能在既有的堅實基礎上，開創臺灣新創的新黃金十年。



## 二、臺灣新創政策回顧

### • 從科技與創新到創新創業

在2000年網路泡沫時期，臺灣仍未出現具體的創新創業政策；更多時候政府聚焦的是科技發展與企業創新，對於「創新創業」仍是一個模糊的概念。在長期以電子業領軍各業，形成密集的產業聚落並以中小企業為主的產業結構下，讓臺灣在全球供應鏈中成為不可或缺的角色。

隨著時間發展，全球科技發展加速，政治局勢與經濟競爭加劇的環境下，產業結構的缺點也逐一浮出水面，諸如：資源分散、研發能力受限（投入大規模科研與尖端技術時，面臨財力與人力不足）、產業重心失衡（如：生產資源有限下，政策資源往往優先供給半導體業）、議價能力較弱（代工利潤受上游品牌廠擠壓，缺乏護城河）以及數位轉型與傳承壓力（早期的中小企業主已面臨退休，但其數位化程度不足）等。

有鑑於此，行政院於2014年12月成立「創新創業政策會報」整合、協調跨部會創新創業資源及政策，督導創新創業相關方案及重大計畫，提供青年創業及新創事業優化環境等措施。國發會方面，同年推出了「創業拔萃方案」，以促進我國經濟與產業結構轉型，藉由強化國際鏈結，改善創業生態環境等相關措施，期結合民間及國際力量，並強化市場機制，讓創新、具高附加價值及國際拓展潛力的新創企業快速成長茁壯。創業拔萃方案下尚包含「法規鬆綁」、「引進國際資金及專業知識」、「打造國際創新創業園區」（臺灣新創競技場/Taiwan Startup Stadium, TSS）等三大政策。

後續為了找尋下一波國家的成長動能，政府規劃運用既有資通訊、半導體等硬體製造優勢，同時連結全球先進科技研發能量，促使國內硬實力跨入軟體應用，以形成引領臺灣未來的新經濟發展模式，由國發會、經濟部、國科會、交通部等各相關部會，自2016年9月起共同執行「亞洲·矽谷推動方案」（亞矽1.0）。該方案以「推動物聯網發展」及「健全創新創業生態系」為2大主軸，以物聯網促進產業轉型升級，以創新創業驅動經濟成長，進而協助臺灣搶進下世代數位創新商機，加速國內產業轉型升級。至此，政策布局已從過去側重科技發展與企業創新，逐步將科技發展融入創新創業之中。

### • 跨部會合作與因時制宜

從政策演進來看，我國在「亞矽1.0」之前，創新創業政策主要由各部會分別推動，缺乏跨部門協作。例如，2012年經濟部推動「創業臺灣計畫」，教育部啟動校園創業扎根，國科會於2013年推展「創新創業激勵計畫（FITI）」等。自「亞矽1.0」後，政策逐步整合，亞洲·矽谷計畫執行中心（ASVDA）協調各部會與地方政府提升執行效率，推動資源共享與合作，讓相關專案更有組織。

隨著人工智慧與5G發展促使物聯網應用擴大，國發會據此規劃並於2021年核定「亞洲·矽谷2.0推動方案」。2024年，第十六任總統賴清德就職後，政府延續既有基礎，聚焦創業生態系的持續成長。同年，行政院通過「五大信賴產業推動方案」，鎖定半導體、AI、軍工、安控及次世代通訊等領域，預設至2028年產值近9兆元，期望以創新驅動產業與就業發展，同時強化國家安全。

隨著產業變化，2024年政府提出「亞洲·矽谷3.0」，重點包括5G專網、生成式AI、微型AI技術及淨零試驗場域，鼓勵民間投資、加速新創募資與國際拓展、培育獨角獸企業。

綜上所述，臺灣新創發展需政府主導、中央與地方協力，並與生態系關鍵成員密切合作。政策須保持彈性以因應變化，同時提供財務和法規支持，降低創業風險，優化環境，有效配置資源，以達產業升級與永續成長目標。



### 三、新創生態系特色與政策具體成果

評估一個地區的創業生態系 (Startup Ecosystem) 發展，通常可從幾個面向的指標來觀察：

(1) **投資融資概況**，包括：投資總額與筆數、不同輪次投資分佈、退出案例、獨角獸數量等；

(2) **人才與智慧資本**，包括：創業者素質、技術人才密度、研發投入、專利數等；

(3) **市場與網絡鏈結**，包括：國際化程度、業師網絡、企業參與狀況等；

(4) **基礎環境與設施**，包括：法規友善度、創育機構密度、政府補助與協助措施。上述指標，包括了政策的投入面與產出面的數據；在人民有感方面，民眾更在意的是產出面的「實質成績單」。

#### • 總體面成績單：顯示新創政策已初具成效

依據2023、2024與2025年臺灣新創生態系報告（國家發展委員會及經濟部中小及新創企業署指導下，由台灣經濟研究院與數位時代、Startup Island TAIWAN聯合發布）、2024年新創企業白皮書（由經濟部中企署發布）以及經濟部中企署之臺灣新創資訊平台（FINDIT）所揭露資料顯示，2024年臺灣新創投資交易案為605件，較2023年減少約4.7%，投資交易規模為33.4億美元，較前一年上升約4.5%，為自2015年以來的新高。

新創家數方面，截至2025年10月，已突破萬家，達10,028家；整體新創生態規模呈現穩定成長。在新創產業領域分布方面，則出現顯著變化，對比2010年，2023至2024年間，能源、永續與環境領域排名大幅躍升至第1名，人工智慧領域排名也顯著上升（英國《觀察家報》發布2025年全球AI指數，位列全球16名，前一年度為21名），除反映了全球淨零趨勢與AI浪潮的影響，也讓整個生態系變得更加重視綠色、更加智慧化。

從國際視野的角度來看，依據國際評比StartupBlink最新發布的「Global Startup Ecosystem Index Report」報告顯示，臺灣自2020年首次入榜後，排名呈現穩定狀態，近年來均維持在22-25名內。進一步觀察城市創業生態發展，2025年臺北與新竹擠身全球前100名之列，臺南市及高雄市的排名也大幅成長，上述數據在在顯示臺灣新創發展政策已初具成效。

除上述成效外，「國際接軌與制度鬆綁」方面，如

《產業創新條例》的修訂、就業金卡的推行，以及國家級投資公司（台杉資本）的成立，讓臺灣新創不再只是「關門練功」，而是納入全球資金與人才循環；這些都是政府在新創政策布局的一種進步。

#### • 個體面成績單：顯示新創與產業緊密合作，形成新的共榮體系

常見的新創與企業合作模式，包括：投資、共同研發、策略合作等。而企業選擇與新創合作主要動機，多半以尋找未來新商機、找尋未來性技術（但要接近市場，而非處於學術、理論階段）、引入外部創新、挖掘原本事業體沒接觸過的客戶、創新人才與團隊以及共同開發產品或服務為主；從新創的角度來思考，選擇與中大型企業合作，考量的是品牌聲譽、產業鏈關係、產品或服務調整或導入機會，以及獲取資金等考量。根據《2024台灣新創生態圈大調查》，在政府與創育機構近年積極推動「企業參與新創」下，企業與新創合作的案例持續增加中，就有超過9成的受調創育機構曾協助新創與外部機構進行合作。

除上述合作模式外，也有部分企業以經營加速器或與加速器合作，以有效篩選潛在合作新創；這些企業如：三商餐飲股份有限公司（傳統美食永續發展產業加速器）、統一資訊有限公司（統一資訊AI加速器）、新漢股份有限公司（新漢AIoT新創加速器）、邁特電子企業股份有限公司（邁特創新加速器）、南良集團旗下之嘉良生物科技股份有限公司（大健康產業加速器）、雄獅集團（NextT旅創加速器）、Amazon（亞馬遜新銳品牌加速器）、台灣微軟（微軟新創加速器）、NVIDIA（台灣新創鏈結計畫，與StarFab之TAI1 AI加速器有深度合作）、中華電信（中華電信5G加速器）、遠傳電信（遠傳新創加速器）、聯合報系（聯合創新加速器）、好食好事基金會（好食好事食農加速器）、邁達特數位股份有限公司（Epic Cloud x METAMatch企業加速器）、臺塑貨運（與明志科技大學合作成立一智慧載具創業加速器）、樺漢科技集團（與國立陽明交通大學ESG淨零轉型創新研究中心合作成立一ESG創新加速器）、和泰汽車（與StarFab合作成立一和泰加速器）等。企業往往受限於既有的流程與文化，難以進行破壞式創新，透過與新創合作，能在快速變動的市場中保持競爭力，是可考量的重要策略之一。



#### • 新創成功案例：多樣化發展與產業影響

截至目前，臺灣新創已在不同的面向成功取得亮眼成績。在出場部分，如：臺灣第一家軟體獨角獸，的Appier（沛星互動），在2021年於東京證交所上市；電動機車龍頭，開創電池交換生態系的Gogoro（睿能創意），2022年於美國 Nasdaq掛牌；臺灣首家掛牌上市的虛實融合（OMO）零售軟體服務商91APP（九易宇軒）；結合AR與AI技術的美妝科技領導者，Perfect Corp（玩美移動）2022年於美國紐約證交所掛牌。

走向公開市場獲得出場機會具有其正面意義，而處於擴張中且具國際競爭力的新創亦不可小覷，這些公司如：深度旅遊電商平台KKday（在全球疫情期間成功轉型並完成 C+ 輪融資（整個C輪募資金額突破1億美元大關，歷年募資金額累計約2億美元，為亞太地區旅遊新創代表）、iKala（愛卡拉；提供AI轉型解決方案與網紅行銷平台，積極佈局東南亞）、CyCraft（奧義智慧；AI資安新創，自動化威脅獵捕技術獲國際大賽肯定，深耕台、日市場）、Vpon（威朋；大數據廣告技術公司，擁有全亞洲豐富的行動數據庫，是數據資產化的指標）、Kdan Mobile（凱鈿行動科技；行動辦公與數位內容創作軟體商，全球累計下載量突破2億次）、aetherAI（雲象科技；智慧醫療影像 AI領導者，協助醫院自動化判讀病理切片）。

對於民眾而言也有部分新創解決方案逐漸改變其日常生活，例如：Pinkoi（設計商品電商，將臺灣設計推向國際，成功開拓日本及東南亞市場）、AmazingTalker（線上語言學習媒合平台，利用數據演算法大幅提升媒合效率）、FunNow（都會即時預訂平台，切中最後一分鐘消費痛點，已併購多家東南亞同業）、Cake（原CakeResume）；現代化獵才履歷工具，挑戰 LinkedIn在亞洲的影響力）以及Hahow（好學校；臺灣最大的線上課程平台，開創群眾募資辦學模式）等。除上述新創外，iCHEF（資廚；專為餐廳設計的 POS 系統，建構餐飲大數據生態系，服務數千間門店）、Aiello（犀牛科技；對話式AI語音系統結合智能音箱，深入全亞太地區的飯店客房服務）等公司也是吸引各界關注的重要新星。

除上述成功案例外，新創的持續活絡也逐步對次級市場與產業前景產生影響。臺灣證券交易所為順應全球新興經濟趨勢，於2023年7月3日正式將上市產業類別從29項擴增至33項。新增的四大產業類別為：綠能環保、數位雲端、運動休閒、居家生活，旨在打造新經濟群聚效應，並將原「觀光事業」更名為「觀光餐旅」，顯示出觀光事業結合餐飲科技、旅遊科技的發展前景備受市場期待。



#### 四、對不同階段新創支持與政策新思維

觀察經濟部、國科會、國發會以及教育部等與新創發展有直接關聯的部會所提出的政策資源並進行分類，其主要包括：人才培育、資金供給、課程活動、研發補助、諮詢輔導、空間與試驗場域、行銷通路、競賽獎項、法規調適、國際鏈結等，而其覆蓋的範圍，從團隊一直到向公開市場，都有對應的協助。當前政府政策患的不是「缺乏」，而是「不均」與「整合優化」。

從新創投資的角度來看，進入快速擴張階段，所需要的是較高的資金以及國際市場擴增的機會；無疑的，國內資本市場的力量，可以支撐住新創成長並在國內出場的資金需求。而要打國際盃，國際資本的支持自是不可少；但臺灣新創是否能引起國際資本的關注（如：國際資本投資新創後面對的稅務問題，投後管理問題，我新創國際競爭力問題等，都可能降低國際投資者投資意願），這需要引入不同的思維。在行銷面，有系統的協助新創對國際曝光是一個長期工作，此間跨部會的資源整合仍有優化空間，但對於國際市場需求掌握不足，恐怕才是我們亟需強化的弱項。可考慮破框的思維則是，透過政府引導，鼓勵民間企業整合，集結產業的力量，成立產業控股公司並與私募基金合作，以資金支持我國擴張期新創赴海外併購，讓強強得以聯手，提升國際市場競爭力。

進一步從高位思考，在制度、角色分工或評估指標都有值得討論之處。首先，鼓勵創新創業與優化新創生態環境，是屬於總體面思維；而協助特定產業發展則是個體面思維。不同思維，將決定目標、策略、手段的不同。例如：活絡創業氛圍，新創事業的界定可以是寬鬆的，資源挹注可以是覆蓋範圍較廣的模式（興利大於防弊思維）；而要引導特定新創往特定領域發展（如：AI、半導體），則可以做出清楚的資格規範，以篩選出特定資源挹注對象，甚至提高資源份額。

另一個緯度，則是從技術發展走到市場應用常見的問題。不同部會的角色定位不同，政策設計也因此產生差異；做的是「科技政策」或是「產業政策」，這需要清楚的界定，方能形成縝密的「接棒式支持體系」，避免出现政策設計「棒棒相接」，但執行面「棒棒掉棒」的窘境。未來應加速政策管考數位化的推進，除能做好政策分流外，也讓政府能掌握當前新創使用完政府資源或協助後，下一步應何去何從。

整體而言，我國新創生態系已從「雨林」走向「國際化」、「智慧化」；未來可考慮將促進新創投資額，轉向新創多元出場數、併購數量，以作為新的成長指標；讓新創在規模化成長的路徑能走得更加順遂，速度更快。



#### 參考資料

- 台灣經濟研究院、數位時代、Startup Island TAIWAN (2023)，「2023臺灣新創生態系報告：蔚藍海洋中的創業島」；  
<https://findit.org.tw/Res/2307>。
- 台灣經濟研究院、數位時代、Startup Island TAIWAN (2024)，「2024臺灣新創生態系報告：橋接創新揚帆世界」；  
<https://findit.org.tw/Res/2404>。
- 台灣經濟研究院、數位時代、Startup Island TAIWAN (2025)，「2025臺灣新創生態系報告：迎接AI浪潮的創新契機」；  
<https://findit.org.tw/tw/Res/2525>。
- 資誠聯合會計師事務所PwC Taiwan，「2024 臺灣新創生態圈大調查」，  
<https://www.pwc.tw/zh/publications/topic-report/2024-taiwan-startup-ecosystem-survey.html>。
- 經濟部中小及新創企業署 (2025)，「2024年新創企業白皮書」；  
<https://www.sme.gov.tw/list-tw-2854>。
- 臺灣新創資訊平台 (FINDIT)；  
<https://findit.org.tw/tw>
- StartupBlink (2025)，“Global Startup Ecosystem Index”，  
<https://www.startupblink.com/reports?filter=all>
- StartupBlink (2018)，“How are governments influencing the success of their startup ecosystem?”，2018-08-27，  
<https://www.startupblink.com/blog/how-are-governments-influencing-the-success-of-their-startup-ecosystem/>



## 跨越死亡之谷： 為什麼 Deep Tech 走出實驗室這麼難？

文 | 創新工業技術移轉股份有限公司 余宛如總經理

全球AI競賽如火如荼開打、地緣政治新局、非紅供應鏈的需求，帶起全世界Deep Tech（深科技）的投資風潮，高科技大國競相競速的推動。但其實在深科技投資的領域中，我們已經習以為常的「黑科技」—例如你每天在使用的智慧型手機臉部辨識，也是多個前沿科學領域的交叉融合，以及多年的基礎研究與數十億美元的產業投入才能達到今天的精準度和安全性。然而，從教授的實驗室專利到真正進入產業供應鏈，這段「技術移轉」的長征路，往往比想像中更具挑戰。

如果把研發比作「懷胎十月」，那產業化就是要把小孩養大成人。在技術開發的流程中也會把技術成熟度分成九個階段（TRL 1-9），研發成果最常卡在技術開發到原型驗證（TRL 4 到 TRL 7）的階段，這就是著名的「死亡之谷」，也是技術能否商轉的第一個挑戰。主要原因是因為實驗室裡追求「性能突破（Performance）」，

要的是「穩定性（Stability）」與「良率（Yield）」。且當技術從「理論可行」轉向「工業可靠」時，還要經過很多關卡的挑戰，資金通常已經耗盡，但商業營收尚未產生，導致資源斷裂。



從技術的來源來看、無論是大型企業還是研究單位，在技術研發與創新轉型上都有甩不掉的包袱。像是大企業雖然擁有豐富的資源，往往決策流程趨向風險規避導致轉向慢，對於推動新研發的技術到市場的過程，可能因為風險高或現有業務擴張排擠新計劃預算等原因，以致那些仍處於早期、不確定性高的創新技術難以在內部生存，讓技術的迭代放緩。而研發單位在開發技術時，往往容易陷入「拿著錘子找釘子」的盲點—即手握強大技術，卻不清楚真實痛點何在。

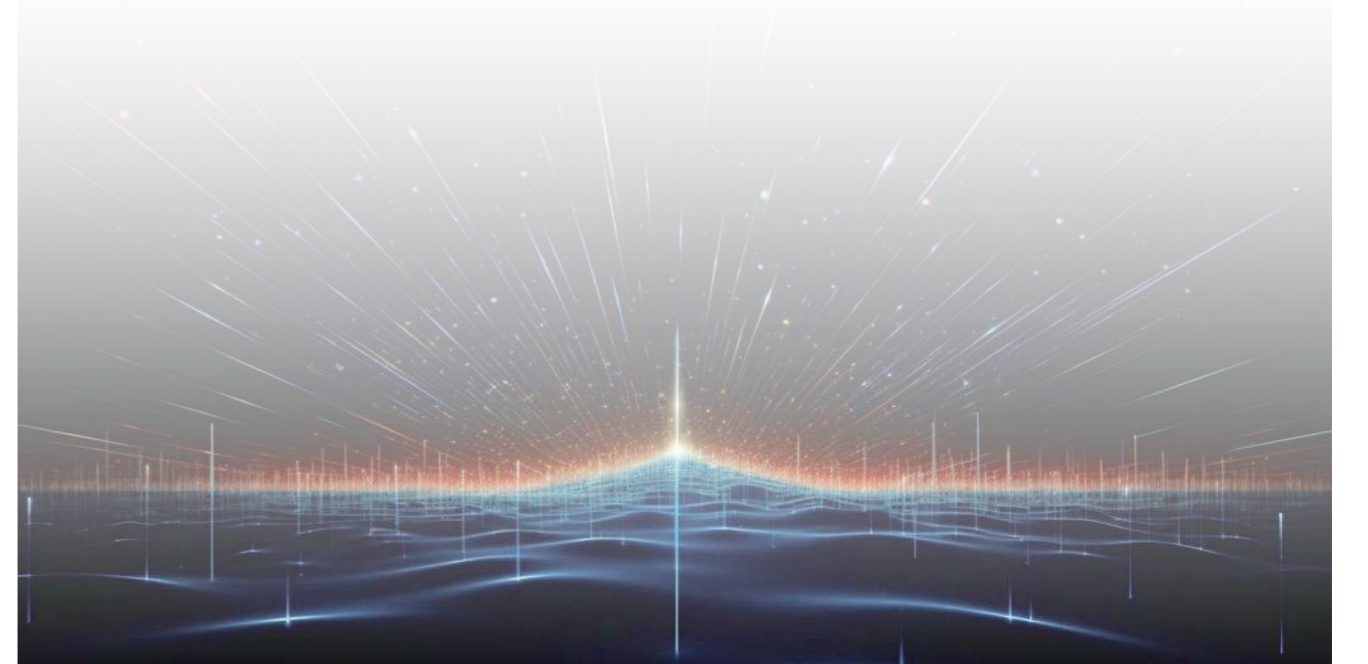
新創公司也因此技術與市場的對話中，成為最適合的轉譯官：首先，新創公司具備高度靈活性，能以極低的決策成本與極高的執行效率進行技術迭代。當大公司還在進行跨部門評估時，新創公司可能已經完成了一次小規模的市場測試與原型修正，有效消化了技術商品化初期的失敗風險。再者，新創公司的核心使命在於市場對焦，透過不斷地與市場對話，將原始技術重新拆解、包裝，並精準定位其應用場景。這種尋找 Product-Market Fit（PMF）的過程，實質上就是將「技術潛力」轉化為「商業獲利」的翻譯過程，確保技術最終能降落在真正有需求、有價值的「釘子」之上。

新技術走出實驗時後，是不能只靠研究數據就足以讓企業採用，必須進一步向企業證明三大關鍵：第一，穩定性（Repeatability）。實驗室 90% 的成功率不夠，工業界需要 99.9% 的良率。第二，相容性（Compatibility）。無論是在嚴苛場域的生存性，或是與既有產品供應鏈的契合性，都是確保技術帶來的商業價值不打折扣。第三，成本效率

最後，也是最現實的考量，即是投資報酬率（ROI）。唯有當 ROI 的預期效益遠大於轉型風險時，採購決策才會真正啟動。

新技術在跨入工業應用時，也並非一體適用，開發者必須在滿足「普世規則」的同時，針對不同垂直領域的「獨特基因」進行深度適配。標準化（Standardization）是工業領域的共通挑戰：在工業全球化的背景下，標準化是進入供應鏈的唯一入場券。即便一項技術在性能上領先全球，若其通訊協定、安全規範或介面無法對接現有的國際標準（如 ISO 國際標準化組織、電信界的 3GPP 或半導體的 SEMI 標準），它便會成為一座技術孤島。大廠為了確保系統的互通性與零件的可替代性，絕不會採納無法標準化的解決方案。因此，技術轉譯的第一步，往往是確保規格與世界接軌。

除了通用的標準外，不同產業對「好技術」的定義存在顯著差異。例如在半導體領域在奈米級的競爭中追求「極限規格」與「潔淨度」。技術方案必須證明其在極高真空或超低塵環境下，依然能維持穩定的「極限規格」。任何微小的雜質或微秒級的延遲，在半導體製程中都是不可容忍的損耗。但在重工業與能源領域則追求「長期耐用」與「舊系統整合」。相對於半導體追求「快與新」，重工業與能源產業更看重「極致的穩定性」。發電廠、鋼鐵廠的設備動輒運作數十年，新技術必須證明其在惡劣環境下具備長期運作的耐用度。此外，如何與運作已久的舊系統進行無縫整合（Retrofitting），而非要求客戶砍掉重練，往往是決定技術能否落地的關鍵。



在深科技 (Deep Tech) 領域，政府最習慣的政策工具往往是「研發補助 (給錢)」或「租稅抵減」，但是深科技的驗證設備往往動輒數億台幣如果政府給新創 2,000 萬補貼，這筆錢連買一台高階光譜儀或租用無塵室幾個月都不夠。要讓更多實驗室的研發成果成功躍升為護國神山般的產業實力，政府與法人的資源投入不僅應於前端的基礎研究，更應精準鎖定最脆弱、但也最重要的關鍵環節，以「中試平台 (pilot line)」介入攻克 TRL 5-7 的「死亡之谷」。

在技術成熟度 (Technology Readiness Level, TRL) 的指標中，從概念驗證 (TRL 3-4) 到大規模量產 (TRL 8-9) 之間，存在著一段最難跨越的震盪期：TRL 5-7 的試製量產與環境驗證階段。這時期新創公司已完成原型，但尚未具備進入工業供應鏈的資格。政策資源若能在此時介入，建立中試線協助進行小規模試產，將能大幅提升技術存活率。政府投資 10 億建立一個共同實驗室 (如工研院的試製線)，讓 50 家新創能以低廉的規費共享。這對新創而言，相當於獲得了價值數億的設備槓桿，這比直接領取微薄的現金補助更有感。

而租稅抵減或研發補貼無法提升數據的公信力。國家級法人機構 (如台灣的 ITRI 工研院或法國的 CNRS 國家科學研究中心) 可扮演「開放式實驗室」的推手。透過提供高昂的精密量測設備、模擬真實工廠的驗證場域，協助新創公司在正式進入市場前，完成最關鍵的「工業級校準」。這不僅降低了新創的資本支出 (CAPEX)，更縮短了技術對接大廠的摸索期，中試平台扮演了技術與大廠之間的中立信任第三方，這是單純資金無法買到的背書。這些平台通常配置有經驗豐富的法人工程師，他們知道如何將實驗室的「燒杯參數」調整為工廠的「反應槽參數」。這種製程轉譯經驗 (Process Engineering) 是新創最缺乏的軟實力，也是技術落地最關鍵的潤滑劑。



深科技具有研發期長、資本密集、技術風險高等特性，傳統的通用新創補助往往緩不濟急，因此像以色列為了鼓勵創投支持高風險的深科技新創，以政策提供混合式融資的作法，即政府提供一定比例的投資，但不參與利潤分配，僅回收本金加基本利息。若投資失敗，政府與創投按比例分擔損失。這種「利潤歸創投，風險政府扛」的設計，能強力催化民間資金進入 AI、量子、生技等領域。此外，對於投資成立五年內的新創資金給予更高額度的所得稅減免，進而分擔深科技新創早期技術研發的資金需求。

深科技新創的投資通常走到 IPO 的時間較長，若創投無法即時回收，將導致資金卡死。國發基金也許可以考慮成立「接力基金」，在深科技新創進入 TRL 7-8 (擴張期) 時，從早期創投手中買下部分股份。這能讓早期創投 (Seed/Series A) 提早獲利出場，並將資金循環回下一個早期項目。政府透過採購法規的鬆綁，強制或鼓勵國營事業、國防單位優先採購經「中試平台」驗證通過的新創產品 (如 iDEX 模式)。穩定的訂單是最好的退出保證，也能增加大企業收購 (M&A) 這些新創的意願。

作為在科技前沿尋找價值的投資人，深知每一項足以改寫未來的深科技 (Deep Tech)，背後都有一群在「死亡之谷」中苦苦求生的團隊。我們在評估標的時，看重的不只是專利證書上的文字，更在於團隊是否理解工業界的嚴苛邏輯。我們投資的不只是實驗室裡的「學術幻想」，更是那份具備風險轉譯能力、能將原始技術打磨成「工業現實」的強韌生命力。深科技發展的趨勢才剛崛起，若政府能善用台灣深科技創新的活力與場域，以及法人累積的平台資源與豐富經驗，不僅以政策當作推手、也能帶頭促成生態夥伴的緊密合作，相信台灣會迎接來下一群護國神山。



## 解析創新創業生態系， 打造企業開放式創新動能

文 | 資策會數位轉型研究院 劉彥岑分析師

新創為促進經濟成長的重要驅動力，亦是產業創新的重要動能。為活絡創新創業發展，如何導引中大型企業的資源投入臺灣新創生態系將是重要課題，進而強化整體新創雨林生態環境，以提升各產業孕育永續發展的創新能量與豐沛資源。隨著企業參與新創（Corporate Startup Engagement, CSE）的議題日益受到重視，許多企業正積極嘗試與新創試點合作，期待在彼此互動的激盪下，能打造獨特的商業模式。緩此，本文就創新創業生態系互動模式、企業共創合作契機及新創發展動向等近況進行剖析，歸納企業與新創公司互動發展樣貌，提供有意發展創新創業領域之各方業者參考。

### 創新創業生態系關鍵成員與互動模式

近年「創新創業生態系」已是各國政策發展的重要指標，鄰國日本發布了新創企業五年計畫，期望於2027年能夠催生10萬家新創企業；韓國則是提出韓國綜合創業計畫，並以成為亞洲第一、全球前三大新創強國為目標。而臺灣在總統「國家希望工程」政策願景中，藉由亞洲·矽谷3.0推動方案，目標在2027年起每年達1,500億元新創投資金額，打造創新創業雨林生態系。同時，產業界也對於與新創合作持續保有高度關注，一致認同新創企業是未來產業轉型升級的助力。創新創業生態系一詞雖然已被廣泛提起，在許多政策報告與新創活動上皆可以看到相關用詞，但這個概念始終停留於在一個曖昧模糊的層次，擔憂淪為陳腔濫調的遁辭。因此，本文接續將說明其定義、核心活動、關鍵成員與互動模式。

## 一、定義



根據學者Stam與Van de Ven提出創新創業生態系之定義，說明生態系參與者存在相互依賴且具有系統性之關係，並擁有足夠資源發展其創業目標。另一位學者Cohen提出永續創業生態系的概念，泛指一個地理位置相近的群體，因為互動機制而支持和促進新創企業的成長，來實現創新創業的永續發展。而我國經濟部則是解釋創育產業為孕育事業、產品、技術及協助企業轉型，提供新創企業空間、設備、技術、資金、管理諮詢服務或人才培育之事業。針對各界對於創新創業生態的定義，可以歸納為同一區域關係密切的多種組織群體，與能協助新創企業成長之發展環境。

## 二、核心活動

創新創業生態的重要價值活動主要可區分成五大核心DNA，涵蓋「環境提供」以辦公空間為核心，形成一個新型態的空間產業與加速器服務；「專業輔導」以強化新創企業能耐為主的服務提供者，逐漸型塑成一個知識產業；「資金服務」從天使投資到一般創投、企業策略投資，將新創企業視為一個具有高度潛力的投資標的；「商業化服務」則針對新創企業自身產品服務相關的開發、實證，協助新創企業面對市場；「行銷廣告」以創業為主軸的媒體、活動，在提供創業者接觸國內外合作夥伴的舞台，也形成一個新的媒體業態。

資料來源：各網站，資策會整理，2026年1月



▲ 圖一 創新創業生態五大核心DNA

### 三、生態關鍵成員

創新創業生態是一個複雜且密集的互動網絡，牽涉的重要利害關係人，包含新創企業、中大型企業、政府機關、創育機構、產業公協會與創投機構等生態成員，且可分類成技術驅動者、生態賦能者、環境建置者、生態支援者以及資本促進者等五種角色，共同推動整體生態發展。以下將分類生態參與成員，描述所扮演的功能角色，分類項目如表一所示。

資料來源：各網站，資策會整理，2026年1月

生態角色	代表組織	角色功能
技術驅動者	新創企業	提供新興技術能量，驅動其他生態系成員邁向數位轉型與永續轉型
生態賦能者	中大型企業	以企業場域為生態場景的提供方，提高產品技術落地的成功率，既有科技應用能力
環境建置者	政府	建置創新創業生態的整體運作環境，發展相關基礎建設與法規政策推動
生態支援者	創育機構、產業公協會	藉由任務協作與資訊交流的模式，提供技術研發資源、溝通媒合管道與政策倡議宣導等支援
資本促進者	創投機構	提供新創資金活水與融資管道，並有效協助對接潛在合作夥伴

▲ 表一 創新創業生態角色

如何活絡創新創業生態蓬勃發展，其一關鍵來自於擴大跨領域、跨產業生態夥伴的參與。「花若盛開，蝴蝶自來」，永續良好的生態系自然會吸引更多潛在的生態成員，藉由彼此共創互動，企業不僅能汲取創新靈感，更能將其轉化為組織未來的產品服務與解決方案。在高度垂直領域的發展產業中，尤其資訊共享與資源整合顯得格外重要，透過多元活動激發創意思考的碰撞與交流知識、數據。再者，新創企業技術的躍進與演變也是企業數位轉型的動力，如人工智慧、無人載具、數位孿生、新型態的穿戴裝置等新興技術，既能驅動企業商機的獲利發展，也為整體產業帶來重塑遊戲規則的機遇。



### 四、生態互動模式

在社會科學的研究領域中，以生態系的觀點一直受到相當的關注，像是學者Moore提出生態系演化四階段以及Iansiti & Levien定義生態系成員角色分配，皆為生動描繪商業生態系的發展特徵，近期更是被許多商業週刊、報章雜誌廣泛使用。而本文將透過自然界生態系的不同互動關係，比擬商業環境生態實際的互動情況，跳脫既定的傳統思維，由自然界生態系的專有名詞來審視整體的互動與平衡。以宏觀角度闡述創新創業生態系，解釋任何單一組織企業或族群的行為都會對其他參與者產生影響，其生態互動類型諸如：互利共生、演化同形、異花授粉與近親繁殖等關係，以下詳細說明。

#### (一) 互利共生 (Mutualism)

指雙方存在互惠、高度依賴關係，能透過穩定的合作模式，彼此都可取得利益，進而形成雙贏 (Win-Win) 局面。當生態系成員越來越多且發展活躍時，而展開夥伴之間多贏的新局。例如，創投機構投資新創公司，透過大量資金交換新創股權。新創因為獲取資金而可以投入更多研發計畫，並且滿足投資人期待；而創投機構也有找到合適的投資標的，未來有望實現資本增值，幫助新創企業的規模成長。

#### (二) 演化同形 (Convergent Evolution)

此概念說明因為生態系夥伴身處於相同環境、資源與規範，彼此模仿對方技術與商業模式，逐漸形成同質性高的擬態 (Mimicry) 關係。舉例來說，新創企業長期與單一企業合作或是長時間進駐與某一家創育機構，相同的環境與資源約束會自然導致產生相似的解決方案，而高度的同質性可能會降低整個生態系的多元色彩。因此為增添生態系多樣性與強化韌性、創新力，企業或創育機構需採取「廣納賢士」策略，攜手更多不同性質的組織機構投入於其中。

#### (三) 異花授粉 (Cross-pollination)

以自然生態系解釋為花粉由雄蕊傳至另一植物的柱頭上進行授粉，這個概念能闡釋創新創業生態的發展脈絡，因為許多創新服務皆具有市場擴散的潛力，且可應用於多元的產業，需仰賴整體生態系內外部的資訊傳播來驗證創新解決方案之可行性。像是臺灣三大電信龍頭也可映照異花授粉的軌跡，中華電取得近百項金融科技專利、遠傳推出新創加速器與台哥大和台北富邦銀行攜手合作等布局，皆可看出電信業者對於跨域發展金融業務之企圖心。

#### (四) 近親繁殖 (Inbreeding)

泛指鼓勵企業員工離職創業，衍生新創公司，並以自身作為實證戰場，加速研發產品化。企業發揮產業近端優勢，有效利用開放公私場域及沙盒機制，塑造企業研發部門成為創新中心。舉例來說，歐洲大型汽車商Scania打造內部 (In-House) 創業加速器鼓勵員工創業，且可以獲得50萬瑞典克朗 (約156萬新台幣) 創業資金。截至目前已有兩個團隊成功Spin-Off為新創公司，相關重要客戶有瑞典物流巨頭 Inquire、冷鏈大廠Frigoscandia、全球食品加工商Mars。



## 企業與新創合作契機



### 一、企業開放式創新

企業參與新創 (Corporate Startup Engagement, CSE) 已為外部創新的顯學，眾多國內外企業積極與新創合作以驅動創新，目前企業常見與新創互動模式有新創競賽、企業加速器以及策略性、財務性投資，藉由高度互動的計畫尋覓新機，且廣納多元的參與者為創新創業生態系中的關鍵動能。根據學者Bettenmann指出，因為企業自身領域與創新需求不同，互動模式本身存在多元策略做法與創新目標。

過往分析各種類型的CSE模式，企業多數被認為是技術跟資金援助的合作夥伴，通常會透過開放場域、技術授權與CVC基金參與新創活動。若將企業給予新創資源劃分成顯性與隱性，上述廣為人知的技術合作與資金挹注是顯性資源，而隱性資源則涵蓋財務診斷輔導、企業營運相關知識、國際市場輸出與找尋其他投資夥伴等不同類型。國際管理顧問公司麥肯錫亦指出，企業與新創合作的主要動機再也不是僅僅的財務投資，而是將目光轉向進入更大的合作夥伴市場。



### 二、企業參與新創需求及挑戰

觀察國內參與新創建構生態的企業，發現部分企業開始透過新創來建構生態系，其主因在於企業能感受到新創環境有效活絡組織內部創新文化，同時也意識到將新創公司視為企業未來布建生態的重要夥伴，加以強化科技賦能與創新氛圍。而實際拜會目前尚有營運企業加速器業者與合作創育機構，察覺企業與新創合作需要磨合期與調整既有組織心態，因此接續收斂以下三項企業參與新創時存在的需求與挑戰。

#### (一) 企業認知不足

企業對於參與新創、開放式創新概念理解有限，不清楚自身創新需求，缺乏與新創互動的經驗和知識。再加上啟動新創計畫或競賽活動需要定期預算的支持與關鍵部門的共同合作，有時候也會因為組織異動與缺乏長期穩定營運策略，而輕易中斷與新創合作的事業活動。

#### (二) 資源門檻障礙

企業辦理新創加速器或投資新創需要大量資源投入且門檻高，對企業而言是一項風險較高的投資考量，且多數企業無額外的人力與資金執行相關專案。根據資策會MIC彙整出CSE八種模式，從風險投入低至高分別為新創活動、支援服務、共創空間、新創計畫、加速器、投資、併購以及衍生公司。企業需「衡外情，量己力」，準確配置資源找到最合適的參與新創方式。

#### (三) 策略定位問題

企業參與新創僅為企業創新手段之一，企業需釐清其在整體創新策略中的角色與後續互動模式。確認企業本身新創計畫的特色與合作模式，適用於企業自身文化與未來發展方向。而企業參與新創作為創新手段需要足夠的目的性，才能深化與生態系成員合作。透過「Outside-In」的價值整合方式，善用新創獨特的思維才能為內部組織添加創新柴火。



### 三、標竿企業個案借鏡

#### (一) 新創競賽：高通臺灣創新競賽

無線通訊服務國際大廠高通於2019年開始辦理「高通臺灣創新競賽」，以技術能量與全球資源，推動新創產業的發展，並提供豐富獎金、顧問專家、技術指導以及專利申請獎勵等培育資源。高通作為行動技術領導廠商，透過提供新創資源支持，鼓勵新創採用高通平台以發揮綜效。AI已是當今趨勢，而AI應用與連網技術高度相關，因此高通期待透過AI新創參與創新競賽，打造應用於各產業AI場景的智慧解決方案，進一步促使創新解方被廣泛應用。該競賽至今已培育69家新創企業，專利申請超過500件，其中有11家新創企業已獲邀加入Qualcomm Advantage Network，成為高通全球商用生態系成員。

#### (二) 企業加速器：飛捷科技x StarFab加速器

全球POS技術供應商飛捷科技與臺灣創育機構StarFab合作，透過專業引導幫助企業制定一個需求客製化的加速器，能降低企業自行營運與設計的風險與成本，更快達到加速器所帶來之創新效益。並提供如董事長一對一交流、歐美市場通路、軟硬體研發與策略投資等豐富資源，截至2024年底，已和超過70家新創公司有業務洽談合作，且加速器累積投資金額超過千萬新台幣。像是入選加速器的新創公司泰科動力，因為具有自動化微型倉儲系統的軟體服務能量，且在飛捷科技林口廠區進行場域驗證，共同開發新的產品服務，最後成功獲得飛捷科技新台幣1,800萬的策略投資。

#### (三) 投資新創：台達電子投資新創

我國老字號電源和散熱元件大廠台達電，也積極布局與新創互動關係，透過策略投資的方式，找出企業轉型與創新突破的新格局。此外，台達電董事長暨執行長鄭平也在公開活動提及，每年會撥出1%的營收來投資新事業，打造組織創新DNA。舉例來說，我國新創企業智穎智能，提供塑膠射出成型的AI SaaS服務，於2025年5月完成6,700萬Pre-A輪募資，其中一個策略投資人就是台達電。除了國內新創企業，台達電也將投資標的放眼於海外新創，2024年底投資德國機器人新創公司NEURA Robotics GmbH，透過雙方跨境合作以強化關鍵零組件的製造和研發。

### 觀點

在組織競合策略的框架下，企業應重新定義與新創的互動關係。傳統競爭者的定位已演變為複雜的生態系，企業須精準識別顧客、供應商、競爭者與互補者的利害關係，其中新創已成為企業重要的投資對象與合作夥伴。企業參與新創的價值不再僅限於財務報酬，更應納入技術研發潛力、彼此互補性及市場成長等多方評估。有效拓展創新服務應用場景，以新興科技驅動商業模式的轉型，進而實現技術合作、商機共享與互利多贏的綜效。

然而，企業參與新創還須審慎考量不同產業的特性與瞭解自身創新需求動機，有效提升對於新創認知、互動經驗；且槓桿外部創新創業既有生態，降低自行摸索的時間成本。建立長期的互動機制，持續評估技術的實際應用範疇與可行性，方能有效降低合作風險、放大創新價值。

### 參考資料

Cohen, B. (2006). Sustainable valley entrepreneurial ecosystems. *Business strategy and the Environment*, 15(1), 1-14.

Stam, E., & Van de Ven, A. (2021). Entrepreneurial ecosystem elements. *Small business economics*, 56(2), 809-832.

Bettenmann, D. (2023). It's all about opportunities: sourcing and selection of new ventures to accelerate innovation. *R&D Management*, 53(5), 733-744.

Iansiti, M., & Levien, R. (2004). Strategy as ecology. *Harvard business review*, 82(3), 68-81.

Moore, J. F. (1993). Predators and prey: a new ecology of competition. *Harvard business review*, 71(3), 75-86.

日本經濟產業省，新創企業五年計畫，  
[https://journal.meti.go.jp/policy/202207/22377/#\\_ftn1](https://journal.meti.go.jp/policy/202207/22377/#_ftn1)

韓國中小企業創業部，韓國綜合創業計畫，  
<https://www.mss.go.kr/site/eng/ex/bbs/View.do?cbIdx=244&bcIdx=1044051&parentSeq=1044051>

臺灣國發會，亞洲·矽谷3.0方案，  
[https://www.ndc.gov.tw/Content\\_List.aspx?n=F5B74E2D1BE76675](https://www.ndc.gov.tw/Content_List.aspx?n=F5B74E2D1BE76675)

資策會MIC，企業新創參與成為企業創新的途徑，  
<https://mic.iii.org.tw/industry.aspx?id=341&list=31>

高通，高通臺灣創新競賽，  
[https://www.qualcomm.com/innovate-in-taiwan-challenge?utm\\_campaign=2026QITC&utm\\_source=%E3%80%8A%E6%95%B8%E4%BD%8D%E6%99%82%E4%BB%A3%E3%80%8B%E7%A4%BE%E7%BE%A4%E8%A1%8C%E9%8A%B7%E9%9B%BB%E5%AD%90%E5%A0%B1&utm\\_medium=email&utm\\_content=161677&utm\\_term=channel\\_all&bx\\_heid=3288415097](https://www.qualcomm.com/innovate-in-taiwan-challenge?utm_campaign=2026QITC&utm_source=%E3%80%8A%E6%95%B8%E4%BD%8D%E6%99%82%E4%BB%A3%E3%80%8B%E7%A4%BE%E7%BE%A4%E8%A1%8C%E9%8A%B7%E9%9B%BB%E5%AD%90%E5%A0%B1&utm_medium=email&utm_content=161677&utm_term=channel_all&bx_heid=3288415097)

StarFab，飛捷x StarFab加速器五週年 全球POS大廠飛捷科技領新創翱翔科技藍海，  
[https://zh.starfabx.com/flytechstarfab\\_5years/](https://zh.starfabx.com/flytechstarfab_5years/)

數位時代，機器人關鍵供應鏈！台達電投資人形機器人新創，背後看中什麼？，  
<https://www.bnext.com.tw/article/82592/delta-robot>

# 『機器人工程師』 證照 『自動化工程師』 證照

## 6月

## 12月

第33屆 自動化工程師  
第19屆 機器人工程師

校園巡迴&報名時間

03.02-04.30

學科考試時間

06.13 (六)

自動化術科：06.14(日)

第34屆 自動化工程師  
第20屆 機器人工程師

校園巡迴&報名時間

09.01-10.30

學科考試時間

12.12 (六)

證照考試說明會  
歡迎來信預約

考試報名及相關

資訊請上協會官網

[www.tairoa.org.tw](http://www.tairoa.org.tw)

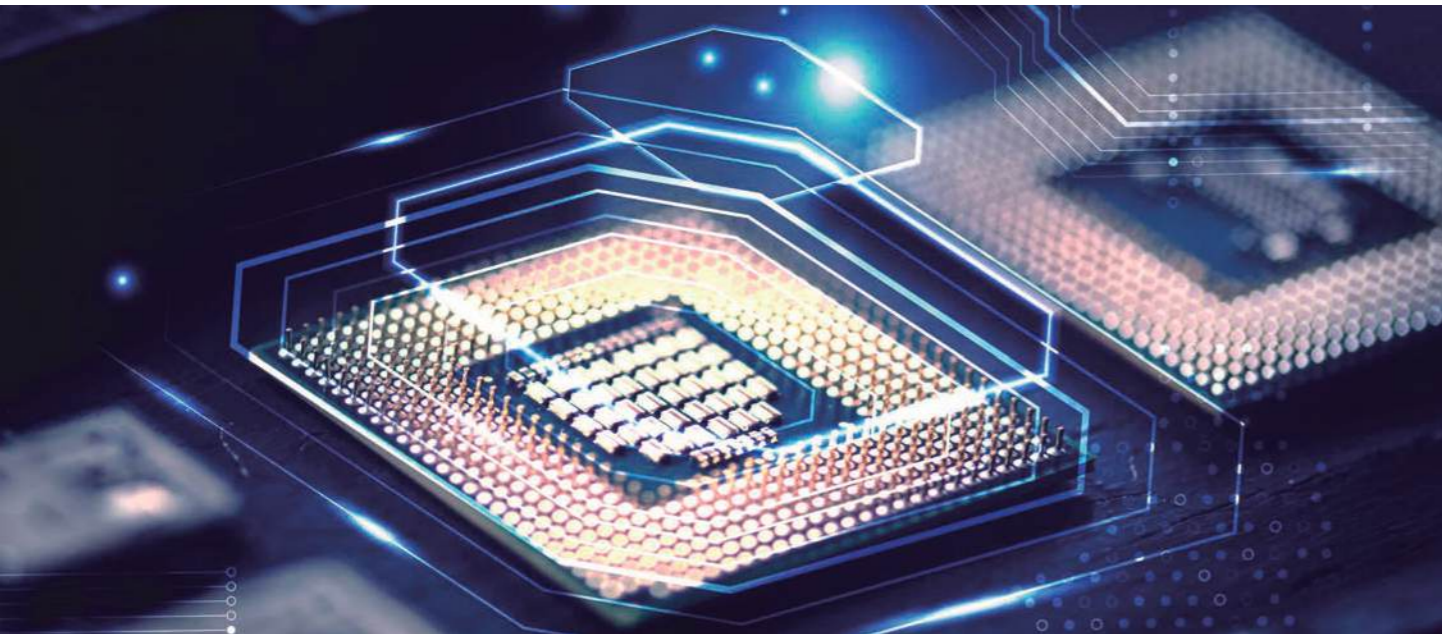
洽詢窗口

02-23931413

[exam@tairoa.org.tw](mailto:exam@tairoa.org.tw)

主辦單位

TAIROA 社團法人台灣智慧自動化與機器人協會  
Taiwan Automation Intelligence and Robotics Association



## 量子時代來臨，新硬體資安守護攻防戰預備！ ——振生半導體以 JPUF+PQC 打造全球 加密晶片資安新標準

TAIROA 採訪編輯 / 陳心盈

隨著數位轉型與人工智慧 (AI) 全面進軍無人機群戰場、工廠與智慧城市，資安防護已從軟體層面延伸至晶片的「基因」層級。

振生半導體 (Jmem Tek) 創辦人暨執行長—張振豐 (John Chang)，憑藉超過十年的半導體產業經驗，串連國內頂尖的晶圓代工與封裝測試夥伴，專研高安全硬體信任根 (Root of Trust)，打造完整的「臺灣製造 (MIT)」硬體資安生態系，不僅如此，更將產品拓及國際半導體大廠生態系，在量子電腦威脅逼近之際，以全球首創的 PUF+PQC 技術，成為國際軍工與 AI 市場中備受矚目的「硬體資安守護者」。



▶ 振生半導體創辦人暨執行長—張振豐。

## 在量子時代來臨前，資安必須回到硬體

張振豐在新加坡與美國半導體產業深耕超過十年，長期專注於失效分析 (Failure Analysis) 與反向工程 (Reverse Engineering) 相關設備與服務。這段經歷讓他深刻了解駭客如何拆解、竊取晶片資訊。回台攻讀陽明交通大學博士班時，他敏銳地嗅到物聯網 (IoT) 雖然便利，卻也帶來巨大的資安漏洞。

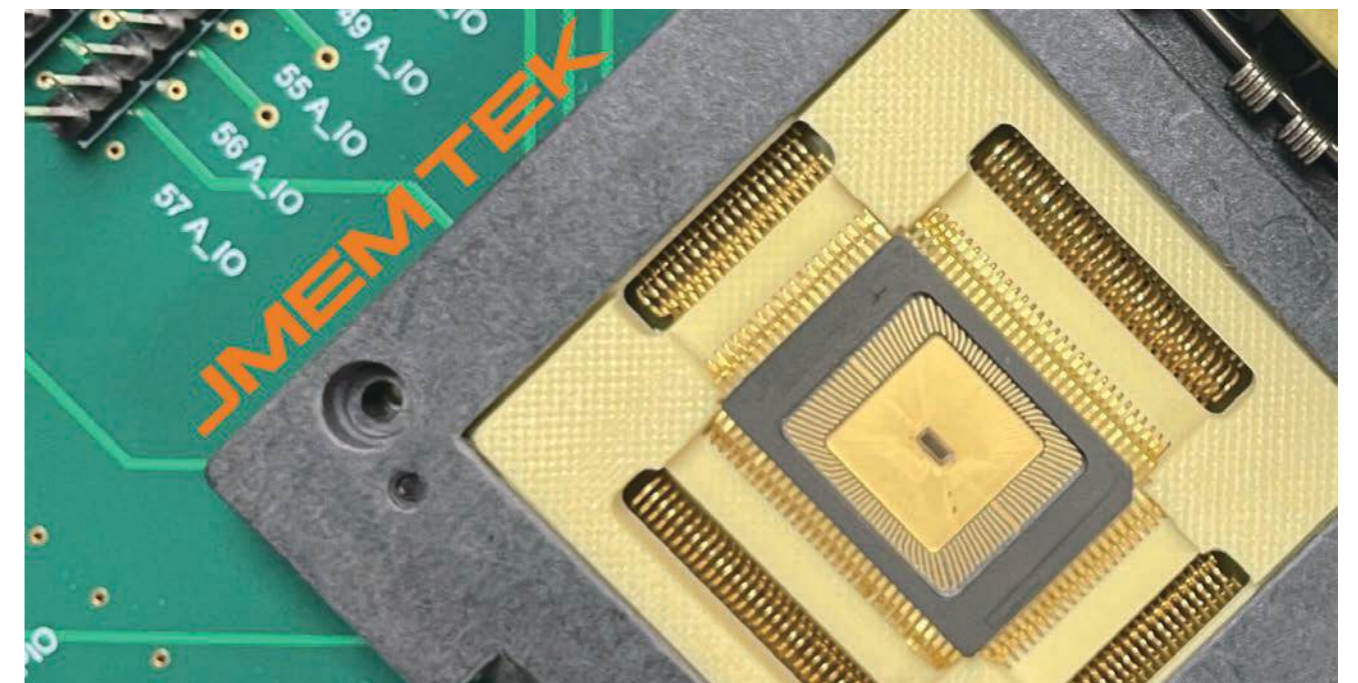
創業的起點，始於他對萬物聯網 (IoT) 時代的一場冷靜預判。當市場因資安疑慮而出現「不聯網才安全」因噎廢食之論時，張振豐卻看透了人性的底層邏輯：「應用帶來的便利性，大家是回不去的」。既然聯網是不可逆的剛需，資訊價值又隨著 AI 普及而飆升，超過 40 年的傳統加密體系 (如 RSA、ECC) 在運算力飛躍的量子電腦面前，就像是防不住快跑選手的低矮柵欄。張振豐比多數人更早意識到，當關鍵資料、演算法與控制邏輯大量被封裝進晶片之中，資安問題已不可能只靠軟體層層補丁解決，而必須回到最底層的硬體根本。

而當市場對於「後量子加密 (Post-Quantum Cryptography, PQC)」還停留在學術討論，張振豐觀察到兩個關鍵訊號：其一，量子電腦的發展速度被預期遠超摩爾定律 (Moore's Law) 的速度演進；其二，資安技術的演進並非盲目追求硬體規格，而是跟隨「應用環境需求」與「法規制度」。隨著美國國家標準暨

技術研究院 (NIST) 頒佈標準、啟動後量子密碼標準化流程，美國國家安全局 (NSA) 提出 CNSA 2.0 (Commercial National Security Algorithm Suite 2.0) 技術遷移指引，要求在 2030 年前全面遷移至量子安全系統時，全球科技產業將迎來一場「加密大換血」。這不僅是技術升級，更是全球供應鏈的合規生存戰。張振豐判斷，一個由法規與國安需求推動的剛性市場已逐漸成形，因此毅然加速振生半導體的市場佈局，開發出**全球首個以物理不可複製功能 (Physical Unclonable Func5on, PUF) 為基礎的量子安全晶片**。

這份「看見需求而後動」的底氣，也體現在交大電子物理系長年累積的「傳承文化」中。多位重量級學長在創業初期主動伸出援手，除了擔任顧問、協助引薦人脈外，更有人直接投入資金，成為最早的伯樂。當他詢問該如何回報這些支持時，得到的答案始終如一「Pass it Forward」(把這份能量傳遞下去)。

最令他動容的，並非單純的資源挹注，而是一種純粹的價值觀傳遞。這份精神讓張振豐深信，創業不只是為了技術領先，更是為了在臺灣建立一個互助的生態系，將幫助新創後進者的能量不斷傳遞。為了鼓勵更多後進，去年開始振生半導體就設立獎助學金回饋母校，拋磚引玉，以行動傳承飲水思源。



▲ 振生半導體 (Jmem Tek) 產品形象圖。

## 當量子時代來臨，現行資安還防得住嗎？

### 從PUF到PQC 技術：「真隱形」比「藏得好」更安全

面對量子電腦可能在 2025 至 2030 年間破解現行 RSA、ECC 等主流加密演算法的潛在威脅，駭客不再需要費力破解密碼，他們只需將現在截獲的加密資料儲存起來，即為「先竊取、後解密」（HNDL；Harvest Now, Decrypt Later）攻擊模型，靜候五年或十年後量子電腦普及，所有的商業機密、軍事參數與 AI 模型將瞬間透明。

為了因應這場時空跨度的威脅，全球開始導入後量子密碼（PQC），以新的數學機制取代傳統 RSA 與 ECC。然而，PQC 解決的是演算法安全，卻沒有解決金鑰儲存的風險。若金鑰仍被寫入記憶體或 OTP，一旦遭到實體攻擊或旁通道分析破解，再強的加密演算法也形同失守。

振生半導體認為，真正的關鍵在於從晶片底層建立「硬體信任根（Root of Trust）」。

其核心技術 PUF 利用半導體製程中天然存在的隨機微小變異，為每一顆晶片生成獨一無二的「晶片指紋」，並即時衍生金鑰。振生專利的 PUF 能讓金鑰「隨用即生、不需儲存在記憶體」，等同讓金鑰直接「變不見」，駭客即使取得實體晶片，也無法找到可攻擊的目標。張振豐強調：「就算你破解了第一個裝置，第二個、第三個裝置的金鑰也完全不同。」

該技術同時符合國際 PUF 標準 ISO/IEC 20897，目前全球真正達標的業者寥寥可數，因此已獲得美國與台灣大廠採用。換言之，PQC 負責提升加密強度，PUF 則從源頭確保金鑰不外洩，兩者缺一不可。

在此基礎上，振生半導體再進一步將後量子密碼演算法實作於硬體電路中，形成 PUF + PQC 雙層防護架構，

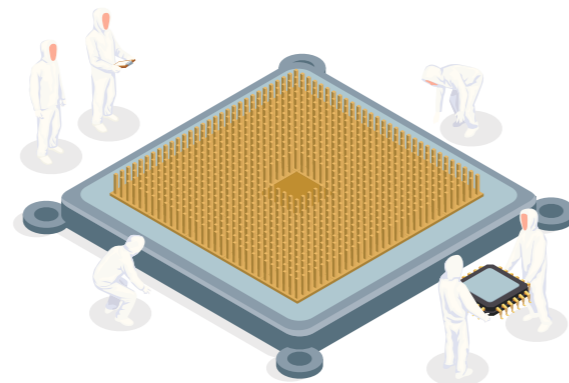
同時兼顧金鑰安全與量子安全，提供完整的硬體資安防護能力，包括：

- (1) 裝置身分驗證與金鑰保護
- (2) 安全開機（Secure Boot）與韌體完整性驗證
- (3) 以硬體為核心的 Zero Trust 防護架構
- (4) AI 模型與推論結果防護（AI Model Protection）

這不僅強化了量子時代的安全防護，也成功解決 PQC 金鑰長度暴增（從數百位元提升到數千位元）所帶來的延遲（Latency）問題，確保在無人機操控、金融交易等高即時性應用中，仍能維持使用者可接受的反應速度與穩定體驗。

這種對兼顧安全與效能的設計，在工業自動化與機器人領域尤為關鍵。訪談中，張振豐提到，2025年資安重大案例，就是一家知名車廠因機器手臂遭駭而導致全球生產線停擺，估計損失高達近20 億英鎊。隨著未來越來越多的工業機器人與自動化設備聯網，低延遲的硬體加密將成為標配，這能有效防止機器手臂因加密運算產生的 3 到 5 秒延遲，確保指令傳遞與安全驗證能瞬間同步，避免因延遲引發的生產風險或動作誤差。

這種技術獨特性，在保護 AI 模型時也展現出巨大優勢。針對企業最有價值的軟體資產，振生半導體透過硬體綁定與受信任執行環境（Trusted Execution Environment, TEE），確保 AI 在進行推論的同時，安全運算也能同步進行，防止設備被竊取後，模型被盜用、外洩或篡改。對張振豐而言，這項技術不僅是保護資料，更是為了在萬物聯網的便利時代，守住人類在 AI 時代最後一道隱私與安全的防線。



## 全球戰略：量子威脅驅動的百億商機

振生半導體將研發核心深紮於臺灣，並以此為起點向全球擴張，依據各地產業特性精準對定位。目前，他們約七成營收來自美國市場，聚焦於資料中心與高階 AI 算力保護，確保關鍵 AI 操控系統在瞬息萬變的高風險環境中，依然能維持不可滲透的絕對安全性。

這條全球化路徑是長期累積的技術背書與產業信任所堆疊而成的結果。從在 FITI 創新創業競賽奪下金牌開啟征途，到成功闖關、獲得錄取率僅約一成的美國矽谷知名半導體加速器 Silicon Catalyst 的認可。今日的振生半導體，已不再僅是一家臺灣新創，而是實際參與國內外資料中心、無人機、金融、衛星與國防產業的國際關鍵角色。

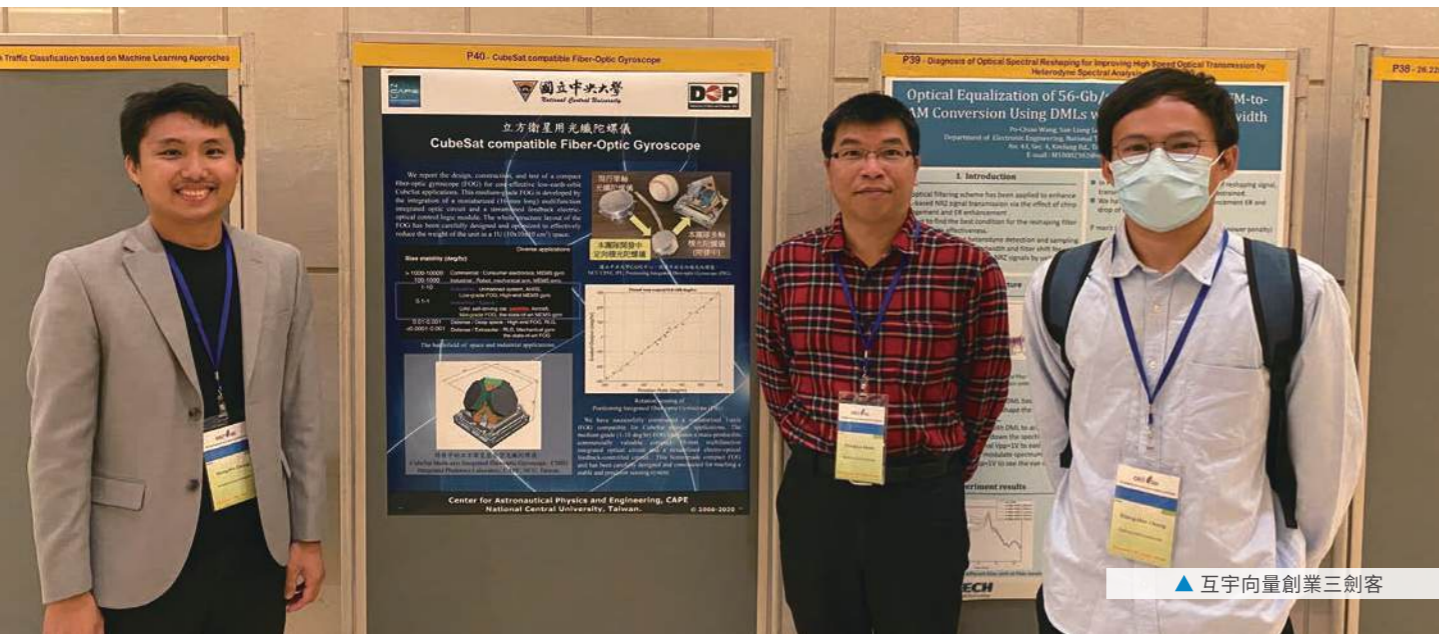
面對國際市場日益迫切的需求，執行長張振豐重新定義供應鏈的價值。他串連國內頂尖的晶圓代工與封裝測試夥伴，打造完整的「臺灣製造（MIT）」硬體資安

生態系，將製程藍圖從 22 奈米成熟製程穩定載具端，一路延伸至 3 奈米先進節點以應對 AI 運算需求。同時積極建立國際大廠合作，打入全球半導體供應鏈，他深信，臺灣 IC 設計產業必須從過往的「代工思維」走向「設計主導」，以軟硬整合的優勢，親自參與並制定全球安全標準，要讓台灣藉由前瞻設計與晶片技術屹立不搖於量子時代。

他深信，當量子電腦逐步成為現實、AI 全面滲透人類社會之際，量子安全晶片將不再只是附加選項，而是全球數位系統不可或缺的基礎設施。對企業而言，這不僅是資安升級，更是攸關核心命脈的關鍵投資。張振豐也指出，振生半導體於近一年內在全球市場的實際需求成長已超過八成，清楚顯示量子安全正從「未來風險」快速轉化為「當下剛需」，並正式開啟一條規模上看百億的產業新賽道。



▲ 副總統—蕭美琴與振生半導體創辦人暨執行長—張振豐之合照。



▲ 互宇向量創業三劍客

## 不跟巨頭正面競爭： 互宇向量用「減法」切入光纖陀螺儀市場

TAIROA 採訪編輯 / 陳心盈

當前地緣政治風險持續升溫，各國紛紛加速布局「非紅供應鏈」，以確保關鍵國防科技的自主可控。這股浪潮中，臺灣新創公司——互宇向量於 2022 年成功推出國產「光纖陀螺儀 (Fiber Optic Gyroscope, FOG)」，從晶片設計到系統封裝的垂直整合，以及與光學、太空、機械等跨領域協作，成功在巨頭壟斷的國際市場中開闢了「客製化料理」的獨特戰線，成為臺灣少數能在國防與航太領域站穩一席之地的企業。

在多數人的認知裡，光纖陀螺儀是一項距離日常生活極為遙遠的技術。它長期存在於衛星、飛彈、軍用無人機與潛艦等高端軍事與航太系統中，體積龐大、價格高昂，市場更由少數歐美軍工大廠所壟斷。對產業而言，FOG 往往只是「知道很關鍵，卻不敢輕易涉足」的存在。

然而，互宇向量選擇的，正是這條看似荊棘滿途、卻充滿理想的創業路徑——將高度封閉的軍規核心技術，轉化為臺灣自主可控、並能真正走向國際舞台的關鍵解決方案。



**IRIS-01**  
(6-axis Closed-loop FOG-IMU)

**GS-3V-AC**  
(Dual-Antenna Tactical-Grade  
GNSS MEMS/INS)

**HARS-01**  
(Hybrid 1-Axis FOG AHRS)

## 破解技術黑盒子：光纖陀螺儀 (FOG) 的自主之光

透過臺灣科技新創基地(TTA)的介紹，這期刊我們特別訪問了互宇向量執行長鍾宏彬。

談到光纖陀螺儀這項高度專業、甚至帶有「軍規距離感」的技術時，鍾宏彬刻意避開艱深的物理公式，而是選擇用一個人人都能理解的畫面，拉近技術與讀者之間的距離。

「你可以想像一個正在旋轉的操場。」他這樣開場。

在操場上，有一對雙胞胎兄弟同時起跑，一個順時針奔跑，另一個逆時針奔跑。當操場靜止時，兩人會同時回到起點；但只要操場開始旋轉，先抵達終點的，就不再是速度較快的人，而是跑在「順著旋轉方向」的一方。兩者之間那幾乎難以察覺的時間差，正是光纖陀螺儀用來計算轉速的關鍵——物理學中所稱的「薩尼亞克效應(Sagnac Effect)」。

鍾宏彬進一步將光纖陀螺儀技術放回產業脈絡中，解釋為何它會成為無人載具與高階導航系統的關鍵選擇。陀螺儀大致可分為三種：機械陀螺儀精度極高，卻體積龐大、難以量產；微機電系統 (MEMS) 陀螺儀則因體積小、成本低而廣泛應用於手機與消費性電子，但在長時間與高精度需求下容易產生誤差；而光學陀螺儀，正好走在兩者之間——反應速度快、穩定性高，又能在體積與成本上取得平衡，特別適合無人機、無人載具與長距離自主導航等應用場景。

## 市場壟斷，新創突圍的戰略：不做「大鍋炒」，改做「客製化料理」

當被問及如何與歐美老牌航太大廠競爭時，鍾宏彬執行長的回答出乎意料地直接。

「我們其實不跟他們競爭。」

在光纖陀螺儀幾乎被歐美軍工巨頭壟斷超過半世紀。如美國 Honeywell，不僅技術成熟、資本雄厚，更早已建立起層層堆疊的產品規格與供應鏈壁壘，對後進者而言，正面競爭幾乎等同於自殺。

互宇向量選擇的，卻是一條完全不同的路。

「我們從來沒想過要做得比他們『更大、更滿』，而是一直在想，什麼東西其實可以拿掉。」鍾宏彬闡述團隊的核心策略。

在傳統光纖陀螺儀的研發場景中，一套實驗設備往往需要長達四公尺的光學桌，管線、模組與調校設備層層堆疊，體積與成本也隨之膨脹。互宇向量從一開始就反其道而行，透過系統層級的重新設計，把複雜拆解、把非必要的環節一一移除，將原本只能存在於實驗室的龐然大物，壓縮到主機板大小，甚至進一步演化成如今名片般的精巧模組。

這種「減法創新」，不只是工程選擇，更是一種市場態度。

在商業模式上，互宇向量同樣沒有沿用產業慣用的「成本加成定價」。鍾宏彬更習慣直接從客戶的現實需求出發，他會直接問客戶：「你的預算大概在哪？」

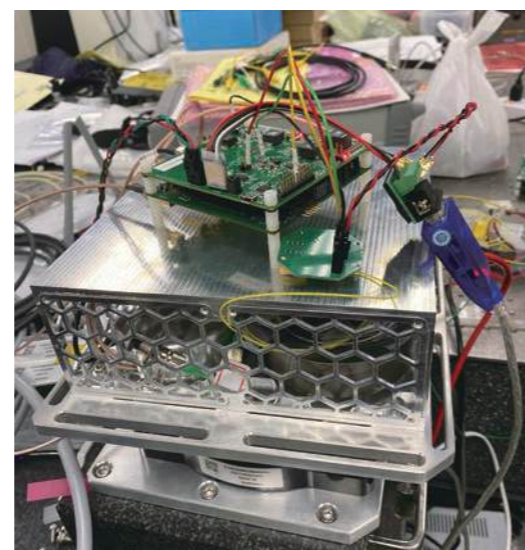
當客戶說出一個數字，例如五千元，團隊才回過頭來討論：在這樣的條件下，哪些性能是必要的？哪些規格可以調整？如何用一個「減法版本」，做出真正能解決問題的方案。

「我們不是賣一鍋大家都要吞下去的標準菜色，而是依照客戶需求現做的料理。」鍾宏彬說。

這種策略很快在市場上展現效果。曾有客戶長期使用一套澳洲經銷的美國設備，單套成本動輒超過百萬元新台幣，不僅價格昂貴，後續維護與調整也困難重重。互宇向量在深入了解實際應用需求後，透過技術優化與在地化設計，最終以約 25 萬元新台幣的解決方案，完成同樣的任務。

對客戶而言，這不只是省下一筆預算，而是第一次意識到——原來高階慣性導航技術，不一定非得被綁在昂貴、僵化的國際大廠體系之中。

也正是在這樣一次次「減法」與「客製」的累積下，互宇向量逐步撕開了長年封閉的市場縫隙，為自己找到一條屬於新創的生存路徑。



▲ 單軸光纖陀螺儀雛形概念機

## 從軍規到機器人：FOG 走向快速反應載體的關鍵轉折

從國防、無人機到機器人時，鍾宏彬認為，機器人、機器狗，甚至未來的人形機器人，正是光纖陀螺儀技術逐步成熟後，最自然的下一站。

「FOG 能不能用在機器人上，關鍵其實不在技術可不可以，而是在現實條件能不能接受。」他直言，真正需要評估的只有三件事——成本、重量與尺寸。

在感測器的世界裡，極端解法從來不是最佳解。鍾宏彬再次回到他所熟悉的「中間路線」：手機等消費性產品使用的是成本低廉、體積極小，但在長時間與高精度需求下表現有限的 MEMS 陀螺儀；國防與航太系統則仰賴精度極高、卻笨重昂貴的機械陀螺儀。而光纖陀螺儀，正好介於兩者之間——反應速度快、穩定性高，卻不必承擔機械系統的體積與維護負擔，特別適合需要「即時反應」的載體。

也正因如此，當光纖陀螺儀的體積與成本開始下降，它的應用邊界便可迅速向機器人與機器狗靠攏。在鍾宏彬看來，FOG 的技術演進方向相當明確——推升性能表現，與朝向更小型化、更具成本競爭力的設計並行前進。讓過去只屬於航太與軍工的核心感測技術，開始有機會真正進入機器人系統設計之中。



▲ 2018 年，創立初期的中大實驗室，從地下室起步的創業旅程。

## 團隊的建立：需要牧羊犬，也需要領頭羊

互宇向量從最初窩身在地下室、只有三個人的草創團隊，到如今近七十人的組織規模，鍾宏彬對「團隊經營」的理解，早已不再停留在理想層面，而是一場必須耐心應對的長賽局。

「團隊裡，一定要有人往前衝，也一定要有人在後面把關，確保不會出事。」他說。談起自己的角色，他形容有時是帶頭往前走的領頭羊，負責辨識方向與節奏；有時則必須化身牧羊犬，在隊伍邊緣來回奔走，確保每一個人都能跟得上、不掉隊，也不偏離軌道。

在他眼中，一支真正能走遠的團隊，關鍵從來不在於每個人是否足夠聰明，而在於是否具備三種難得的特質：願意長期投入、願意把事情做到最後，以及最重要的——願意為「可靠度」負責。

「這個產業，錯一次，可能就是信任的終點。」他語氣平靜，卻帶著不容忽視的重量。也正因如此，鍾宏彬選擇放慢腳步，不急著擴張規模、不追求表面的成長速度，而是選擇一步一步，把技術能力與市場信任，穩步累積起來。

透過這次訪談，所呈現的並不只是對一項高深技術的拆解與說明，而是一條清楚可循的創業思考路徑。

互宇向量之所以選擇光纖陀螺儀，並非追逐最炫目的技術高點，而是在極端性能與現實應用之間，反覆權衡後所做出的判斷——哪一條路，真正能走進產業現場，並長時間被信任地使用。

追求極限精度、卻難以普及的軍規系統；另一端，則是成本低廉、卻無法承擔關鍵任務的消費級感測。互宇向量選擇站在中間那條最不顯眼、卻最困難的路上，將一項長期被封閉在航太與軍工體系中的核心技術，重新設計成產業可負擔、可整合、也可長期運作的解決方案。

這條路走得慢，它需要耐心面對漫長研發週期、承擔高可靠性的責任，並在每一次交付中累積信任。但也正因如此，當光纖陀螺儀真正從實驗室與軍規專案，走向無人載具與航太的現場時，互宇向量所建立的，已不只是一項產品，而是一種能被產業倚賴的基礎能力。

或許正如鍾宏彬反覆提到的那樣，「深科技」創業從來不是比誰跑得快，而是看誰能在長賽局中，走得穩、走得遠。



**30** CELEBRATING 30 YEARS OF METALWORKING EXCELLENCE  
1996-2026

**METALTECH**  
Co-locating:  
**automEX**

**20 - 23**  
**MAY 2026**

**MITEC, KUALA LUMPUR**  
PREMIER MACHINE TOOLS, METALWORKING,  
& AUTOMATION EXHIBITION IN MALAYSIA

**STAY CONNECTED**

*Celebrating*  
**30 YEARS**  
OF METALWORKING EXCELLENCE

**WHAT YOU CAN EXPECT**

- 20,000+**  
On-Floor Attendees
- 6**  
Exhibition Halls
- 1,500+**  
Companies

Organised by:  
informamarkets | Renewable Electricity | ufi Approved International Event

METALTECH & AUTOMEX  
www.metaltech.com.my



## 下一個百年工業的起點： 宇見智能 (MetAI) 卡位 Physical AI 核心技術

TAIROA 採訪編輯 / 陳心盈

在當前全球自動化與智慧製造競速的浪潮中，AI 的戰場正從螢幕內的文字生成，轉向運用「感知」控制機械的實體世界。下一波真正改變產業結構的關鍵技術，正在悄悄成形—Physical AI。從機器人、自駕車到智慧工廠，要讓 AI 學會行動，關鍵並不在模型本身，而在它「物理精確性」。

**宇見智能 (MetAI)，正是站在這個突破點的新創公司。**

宇見智能 (MetAI) 定位為全球領先的 AI 模擬基礎建設公司，專攻「物理 AI (Physical AI)」領域。其首創 AI 原生、垂直領域專用的生成平台 MetGen 能將傳統需耗時數百至數萬小時的數位孿生建模，大幅縮短至短短數分鐘，為半導體大廠、精密製造業與自動化倉儲提供高效的數位練功房，加速「Real-to-Sim」（從現實到模擬）及「Sim-to-Real」（從模擬到現實），是推動工業 4.0 落地最關鍵的「世界模擬器」(world simulator) 技術。這不只是 3D 建模這麼簡單，而是具有「物理精確性」的虛擬場域，讓機器人進入真實產線前，能在模擬環境中完成數萬次的試錯與改善，讓模擬場景具備無限的擴充性，這正是他們獲得 NVIDIA 青睞，並成為在臺灣首家直接投資的新創公司。



**MetAI 的誕生，源於執行長余泰萬 (Daniel Yu) 從資本視角跨向產品實踐的職涯轉折。**

余泰萬出身台大財金，曾任職於銀行與私募基金，具備處理大規模交易的金融實務經驗。然而相比於在金融業的職涯，他始終渴望創造能真正有影響力的產品。他在訪談中直言：「我希望能夠透過自己及團隊打造的产品，為世界創造價值。」坦言自己極度曾經崇拜多位知名創業家如 Steve Jobs 與 Elon Musk，嚮往那種能自豪地宣告「我用產品改變了世界」的成就感。因此，他毅然轉戰新聞領域，投入過 VR/AR 與區塊鏈新創。這段跨足前衛科技的經歷，不僅讓他結識了具備大規模 3D 技術特效背景的技术長徐嘉呈 (Renton Hsu)，更讓余泰萬完成了從金融背景到「產品與市場轉譯者」的關鍵轉型，成功植下 MetAI 橫跨尖端技術與工業邏輯的技术基因。



「我們不只是一家做數位孿生的公司，我們希望能成為一家提供 Scalable (可擴展) Digital Twin 的 AI 基礎建設公司」  
余泰萬如此定義 MetAI 的核心價值，同時也為競爭市場做出明確的區隔。

在數位孿生 (Digital Twin) 的賽道上，MetAI 面對的是一場與時間的競賽。

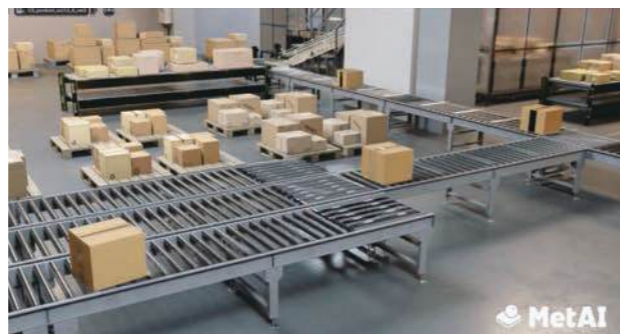
傳統的數位孿生建模，是一個令人窒息的漫長過程。要建立一座智慧倉儲或半導體晶圓廠的虛擬模型，必須由專業建模師一磚一瓦地搭建，再由工程師手寫電控程式來模擬運作邏輯，過程繁複耗時。

余泰萬指出，傳統建廠、產線規劃可能需要一年以上的溝通與驗證，如果做一個數位孿生要花一年，那它就失去了即時驗證的價值。這與數位孿生的核心價值背道而馳，數位孿生應該要是一個能夠在真實環境還不存在的情況下，就能夠在裡面去模擬各種可能 (What-if Scenarios) 的技術。

對大型製造業或自動化產線來說，省下的一年時間，代表的是數億甚至數十億美元的產值，這也讓大廠願意嘗試在很早期就導入 MetAI 的技術。MetAI 的技術目標，是讓使用者只需輸入 2D 平面圖或工業藍圖 CAD 檔案等，就能自動生成具備 3D 擬真外觀、真實物理特性、AI 學習價值的可模擬 (SimReady) 環境。將原本成千上萬小時的工作，縮短至驚人的數分鐘，後續也只需幾天便能生成多個版本的模擬方案來尋找「相對最佳解」。

這樣的生成技術不僅是「快」，更是要生成一個「能運作的世界」。在 MetAI 的虛擬環境中，產線有機會在落地前就完成數萬次的試錯，包括輸送帶的跑速、機器的轉速、甚至是物件間的摩擦力等，都必須與真實世界盡可能達成一致，才能創造模擬的價值。這種高精度的模擬，解決了製造業在真實世界中導入 AI 最頭痛的兩個問題：「資料不足」及「驗證成本過高」。

過去兩年，MetAI 所打造的這套結合極速生成與精準物理特性的解決方案，讓宇見智能成為定義「可擴展數位孿生 (Scalable Digital Twin)」的關鍵公司，為工業與物理 AI (Industrial & Physical AI) 打造出一個具備自適應的基礎建設平台，也讓臺灣從傳統製造，有機會躍升為全球「數位孿生的技術核心」，在應對全球人力短缺的剛性需求中，開啟物理 AI 賦能產業的新紀元。



▲ MetAI 攜手廣運機械，打造群豐欣業虛擬智慧物流中心

臺灣新創，如何說服台積電這類要求極高的半導體巨頭？  
答案藏在技術深入與 NVIDIA 的策略同步中。

MetAI 是 NVIDIA 在臺灣首家直接投資的新創，這份關係遠超一般的商業打包，而是技術實力的深度認可與生態系的共同推動。余泰萬表示與 NVIDIA 團隊除了長期都一直進行穩固的技術交流外，NVIDIA Inception 也持續協助更扮演關鍵的推薦人角色。然而，這並不代表通往大廠之路從此平坦。余泰萬坦言，面對供應商歷史實績、穩定性與跨部門協作有極致要求的高端客戶，新創公司即便有技術背書，要在其嚴苛的供應鏈中站穩腳跟，依舊是一場充滿挑戰的硬仗。

這份由技術實力換來的「產業門票」，也同步吸引了自動化巨頭廣運及機器視覺領導者羅門參與種子輪融資。以廣運為例，在建置智慧物流中心或處理公共交通工程模擬時，MetAI 的技術展現了高度的效率。對大型企業而言，這不僅是數位轉型，更是節省了高達數億美金的競爭優勢。

然而，高速成長的背後往往伴隨著陣痛。為了對應半導體龍頭對系統穩定性的極高要求，MetAI 團隊在短時間內由

十幾人迅速擴編至四十多人，隨之而來的是巨大的管理壓力與團隊文化難題。在大客戶傾向要求「一條龍 (End-to-End)」客製化服務的需求下，余泰萬及 MetAI 創始團隊始終不斷地回首公司核心創業初衷，努力在「專案」及可規模化的「產品」中找到平衡。他深刻明白，若不斷承接零散的專案，將會拖垮研發動能，並稀釋技術領先性。因此，他致力於在實務專案中淬煉出標準化產品，守住他作為「產品人」改變世界的創業初心。

在募資與擴張路徑上，余泰萬也坦言，未來將已鎖定美國市場，並爭取標誌性地位的大型財務型投資人的支持，展現出更具國際視野的野心。透過引進具備半導體背景與國際戰略視角的投資者，MetAI 正逐步將在臺灣積累的頂尖工業經驗模組化，力求在全球物理 AI 的競賽中，定義數位孿生作為產業基礎建設的全新標準。



## 人力短缺時代，物理 AI 成為產業生存條件

談到近期市場對 AI 泡沫的疑慮，余泰萬展現出身為產業實踐者的冷靜與前瞻。他並不否認語言型 AI 在估值與募資上確實存在過熱現象，且許多應用仍處於「尋找實際場景」的摸索階段。然而，在他眼中，「物理 AI」的發展軌跡將完全跳脫過往網路泡沫的模式。

這並非因為技術更炫目，而是因為它對應的是一場迫在眉睫的全球性危機。余泰萬指出，全世界正迎來一個無可迴避的結構性瓶頸—勞動人力短缺。這已不是單靠軟體優化就能緩解的痛點，而是若缺乏機器人與自動化技術的深度介入，未來的實體產線將面臨完全停擺的生存威脅。

他對此做了極為深刻的對比：一個人即便沒有 ChatGPT，生活或許照舊；但一家工廠若沒有機器人與

自動化設備，未來將根本無法運作。這種對應真實、迫切且不可逆的「剛性需求」，讓物理 AI 脫離了純粹的科技炒作，成為支撐下一代產業存續的底層基石。

在邁向這場變革的過程中，MetAI 也並非只將目光鎖定頂尖大廠。針對中小企業導入效益的考量，余泰萬採取了「先累積 Know-how、後產品化」的務實戰術。透過先與半導體等指標性大型客戶合作，在極致複雜的場域中磨練演算法並累積產業經驗，MetAI 計畫在中長期將這些場域與技術進行模組化與標準化。這項策略不僅是為了降低成本，更是為了讓這套「世界模擬器」能從精密廠房中，逐步下放到更廣泛的製造市場，為整個產業鏈提供可規模化的 AI 基礎建設。



▲ MetAI 共同創辦人與 NVIDIA 團隊

## 創業 TAKE AWAY：MetAI 回顧新創留在市場上成功關鍵的每一步

回顧這段創業旅程，從金融菁英到 AI 新創執行長，余泰萬的每一步都在跨越舒適圈。

對於他而言，管理一個快速成長的團隊，最重要的是保持使命感。他分享到，MetAI 之所以能與 NVIDIA 緊密同步，是因為他們在願景上達成了一致—即讓機器人走入真實世界。

### 給創業者Take Away：

01. 尋找你的「鐵三角」：余泰萬強調跨領域團隊的重要性。財金背景賦予他對市場與商業邏輯的敏銳，而技術長徐嘉呈 Renton 則保證了技術的純粹與突破，再加上擁有多年新創實戰、策略規劃與天使投資視野的共同創辦人暨總監劉大維 Dave Liu，3人組成 MetAI 的「鐵三角」。這種結合是說服國際投資人的核心力量。
02. 看見「落差」即看見「機會」：不要盲目追逐科技熱門關鍵字。余泰萬正是因為看見了製造業導入 AI 的「採用落差」，才精準找到了 MetAI 的定位——不是做另一款聊天軟體，而是做工廠的數位基礎建設。
03. 敢於在巨人的藍圖中畫下自己的位置：面對 NVIDIA 這樣的巨人，新創公司不應只是仰視。MetAI 透過精準定義自己在物理 AI 生態系中的角色，成功從「生態系夥伴」轉化為「策略投資人」。
04. 剛性需求是抗泡沫的良藥：在創業初期就要思考，你的技術解決的是「想要」還是「需要」的問題？物理 AI 對應的是全球性的勞動力短缺，這種解決實體問題的技術，才具備穿越市場週期的韌性。

就像余泰萬崇拜的 Steve Jobs 與 Elon Musk，創業是一場對於未知世界的「翻譯」過程。MetAI 正在將現實的沈重轉化為數據的輕盈，再將數據的洞察轉化為機器人的智慧。在這個物理 AI 的新紀元，這家來自臺灣的新創，正嘗試用數分鐘的時間，勾勒出人類工業的下一個百年。





## 站在電信與產業之間： 從 5G 專網到 AI 智慧工廠基礎建設的關鍵銜接 —— 阿米索拉在產業縫隙中的新創實務觀察

文 | 阿米索拉股份有限公司 邱創群

### 一、從5G專網導入反覆卡關，看見AI智慧工廠真正缺乏的是「底層能力」

近年來，人工智慧、機器視覺與資料分析技術快速進入製造現場，「AI智慧工廠」已不再只是展示場域或政策口號，而是企業提升生產效率、品質穩定度與營運韌性的重要方向。許多企業在實驗室或示範線上，已能驗證模型準確度與推論速度，但一旦進入真實工廠環境，系統卻常因資料不連續、網路不穩或端到端延遲不可預期而失效。這些問題經常被誤解為「AI還不夠成熟」，實際上更像是「AI上層已成熟，但底層基礎尚未補齊」。

在此背景下，5G專網被寄予厚望。企業期待它帶來低延遲、高可靠與大規模連結，進而支撐移動載具、即時影像與跨系統整合。然而，市場上大量5G專案仍停留在PoC（概念驗證）階段：展示可行、報告好看，但難以擴展到整廠、跨班別與全年運轉的營運情境。這種停滯現象顯示，核心問題未必是「5G能不能用」，而是「5G

怎麼用才會長期可用」，以及企業是否已把5G放在正確的位置——不是一次性的專案設備，而是AI工廠的通訊基礎建設。

### 二、AI智慧工廠的本質轉變：從自動化設備到即時決策系統

傳統自動化工廠多以固定設備、固定流程與固定節拍為中心，通訊需求偏向穩定、可預期且區域性可控，因此工業乙太網路、有線I/O與Wi-Fi的組合往往能滿足需求。AI智慧工廠則不同，它的核心不是把既有流程自動化，而是把決策權往前移，讓系統能即時感知、即時分析並即時反饋，形成「感知—判斷—執行」的閉環。

當決策閉環成為常態，工廠內的資料節點與控制節點會快速增加，而且分布更廣、更動態。AMR與AGV不再只是

搬運工具，而是會與產線節拍、倉儲策略與安全規則共同協調；移動式檢測車與穿戴裝置把「人」也納入即時回報鏈；設備健康監測把大量感測資料帶入預警模型；影像AI把品質檢測從抽樣走向全檢。這些應用共同指向一個事實：連線品質的「可用性」與「可靠性」成為營運成果的一部分，而不只是IT部門的KPI。

在這種情境下，工廠通訊系統的關鍵不再是峰值速度，而是移動狀態下是否能穩定不中斷、延遲是否可預期、抖動是否可控、掉包是否可接受。任何短暫斷線都可能導致任務重試、隊列阻塞、工位待料、甚至觸發安全停機。對AI而言，錯過一段資料或一個時間窗，可能比模型少幾個百分點準確度更致命。

### 三、重新排序5G的三大特性：為何Coverage比Capacity更重要

5G常被概括為三大特性：大頻寬（high capacity）、低延遲（low latency）與多連結（massive connectivity）。然而，這個敘事主要源自公網與消費場景，並不同於工業場域的優先序。AI智慧工廠最常遇到的瓶頸，反而不是「頻寬不夠」，而是「移動中不夠穩」。

以影像AI為例，許多場景需要的是穩定、連續、可預期的串流，而不是短時間衝高的吞吐量；以移動載具為例，真正影響效率的是在跨區域移動時的連線不中斷與控制訊息可達性，而不是車停在某點時可跑到多快；以感測資料為例，多數是小封包、高頻率、長時間傳送，最怕的是掉包、抖動與不可預期的延遲尖峰。

因此，工業場域應把通訊設計從capacity-first轉為coverage-first。這裡的coverage不是「有沒有訊號」，而是「整個可用範圍內，連線品質是否一致」。一致性意味著同一條路徑、同一個班別、同一個負載條件下，系統表現可被預測；可被預測意味著流程能被設計、風險能被管理、成本能被估算。換句話說，AI工廠要的是可營運的網路，不是只在測試點位很漂亮的網路。

### 四、以多Small Cell或O-RAN覆蓋工廠：靜止時容量高，移動時穩定性可能失分

不少方案會以高密度Small Cell（或採用O-RAN架構）在工廠內提供高容量覆蓋。這類設計在終端靜止或負載集

中時，確實容易取得高吞吐與良好容量。但在AI智慧工廠中，移動終端會頻繁穿越小區邊界，換手（hand-over）事件大幅增加，若參數、同步、核心策略或射頻規劃未做精細調校，便容易出現短暫中斷、重選、延遲抖動或封包遺失。

同時，高密度部署也意味著更複雜的干擾（interference）環境。工廠具有金屬反射、遮蔽、動態障礙物與多路徑效應，干擾條件常隨產線運作與人車流動而改變。干擾越複雜，調校與維運的人力成本越高；一旦系統規模擴大，少量不穩就會被放大成營運風險。

更重要的是，PoC常以速度或平均吞吐量作為成功指標，卻較少用「移動中不中斷」「最差情境可用」「延遲尖峰頻率」「換手成功率」「coverage一致性」等指標來驗收。於是常出現「看起來很快，用起來不穩」的落差。對AI工廠而言，這種落差不只是體驗問題，而是是否能規模化的分水嶺。

### 五、阿米索拉的切入點：以Coverage-first的5G Active DAS搭配可靠Micro Base Station

阿米索拉的出發點不是追求單點極限效能，而是把AI工廠的通訊需求重新表述為可驗證的工程指標：移動中的可用性（availability）、可靠性（reliability）、換手壓力、干擾可控性，以及全域覆蓋一致性。基於此，阿米索拉推出5G Active DAS（主動分佈式天線系統）來搭配可靠的Micro Base Station，形成coverage-first的通訊底座。

Active DAS的核心價值，是把5G訊號「鋪滿、鋪穩、鋪一致」。透過分佈式架構，訊號能更均勻地覆蓋整個廠域，降低小區邊界效應，減少移動終端頻繁換手帶來的不確定性；同時透過系統化的射頻規劃與功率管理，改善工廠高反射環境下的覆蓋落差，使連線品質更可預期。這種設計邏輯符合AI工廠的工程現實：不是追求某些點位最快，而是追求整體營運範圍內一致可用。

在此架構下，5G專網不再是「一套很厲害的設備」，而是更接近「一種可管理的基礎建設」。它使企業能用較清晰的方式設計服務範圍、分配優先權、設定QoS與監測指標，並把通訊穩定性納入營運治理，而非把問題留給現場臨時補救。

## 六、從PoC到規模化：真正的瓶頸在治理、維運與跨部門決策

多數5G專案卡在PoC，常見原因並非技術不能達標，而是「營運化條件」不足。工廠是長時間運作的系統，任何通訊方案都必須回答：誰來維運？出問題誰負責？是否納入資安與變更管理？故障如何回復？當班別更替與工單流轉時，問題如何被追蹤？如果答案不清楚，網路再快也難以成為基礎建設。

此外，AI工廠導入往往牽涉IT、OT、資安、設備、製程與管理層。PoC階段可以靠少數人「救火式」完成，但規模化需要制度化的決策流程與責任分工。很多企業在PoC成功後才發現：沒有對口單位承接、沒有預算科目對應、沒有KPI衡量、沒有維運SOP，於是專案自然停滯。

阿米索拉在推動專案時，會把通訊需求與營運需求一起對齊：先界定關鍵場景與風險等級，再把可用性與可靠性指標納入驗收與維運；同時把TCO、維運人力與擴充路徑納入設計。這樣做的目的，是讓5G 專網從「可行性展示」走向「可持續運作」。

## 七、TCO才是業主真正的決策語言：價格甜蜜點出現後，企業沒有理由不導入

即便技術論證成立，企業最後仍會回到成本結構。業主在意的不是某個設備的報價，而是總持有成本（TCO）：建置、維運、人力、擴充、停機風險、流程繞道與隱性損失。Wi-Fi普及的原因之一，正是其TCO長期落在可接受區間。

5G 專網若要成為AI工廠的預設配置，關鍵在於把TCO拉近企業既有網路的甜蜜點。coverage-first架構的價值不只在技術，更在降低後期不可預期的成本：減少因不穩造成的重試與停機、降低干擾調校與維運負擔、避免反覆重建網路的資本浪費。當5G 專網的TCO與企業Wi-Fi差距縮小到「可被接受」，企業就不再需要額外被說服，因為5G在移動性、可管理性與可靠性上的優勢已足以成為合理預設。

## 八、投資人對5G新創的常見疑慮：不是技術多炫，而是是否可規模化、可防守、可持續

從資本市場角度看，投資人對5G新創的疑慮集中在四個面向。其一，導入週期長、決策鏈複雜，營收成長可能不連續，資本效率受壓。其二，是否過度依附電信商或國際設備商生態，缺乏獨立議價能力。其三，專案工程化程度高，是否難以複製與擴張。其四，企業是否願意長期買單，形成可預期的收入模型。

要回應這些疑慮，關鍵在於把價值從一次性專案轉成長期基礎建設：以可複製的方法論與模組化設計降低邊際成本，以可衡量的可用性指標建立信任，以可控的TCO進入企業預算結構。當新創能被視為「讓5G可長期營運」的中段工程角色，而非單純賣設備或接案的SI，投資人對其護城河的判斷也會不同。

## 九、台灣市場規模有限：不必急著出海，但必須把「方法」做成可輸出的能力

台灣市場確實不大，但台灣製造場域具備高密度、異質性高、對可靠度要求高的特徵，反而適合作為能力驗證的試驗場。若一套AI工廠通訊底座能在此穩定運作，往往也具備外溢到其他工業化市場的可行性。

是否一開始就出海，取決於新創輸出的是「人力工程」還是「方法能力」。若輸出的是在地化工程服務，出海會遇到高在地依賴與成本膨脹；若輸出的是可被引用的架構準則、評估指標、部署流程與TCO模型，就能透過合作夥伴擴散，降低自建海外團隊的壓力。更務實的路徑是：先在台灣把可用性、可靠性與TCO的成功條件做成可複製模板，再隨跨國企業或系統商專案輸出；當模板足夠成熟，才進一步平台化，讓方法本身成為產品。

## 十、結語：當通訊成為AI工廠底層能力，5G 專網將從選項走向預設

當AI成為工廠決策核心，通訊系統不再只是資料通道，而是營運連續性的底層能力。此時5G專網的價值，不在於速度展示，而在於能否長期、穩定地支撐高度移動且高風險的工業場域。A智慧工廠最不缺的是峰值頻寬，最缺的是移動中一致可用的連線品質。

站在電信與產業之間，阿米索拉所扮演的角色，是把AI工廠的需求轉譯為可落地的通訊基礎建設：以coverage-first的Active DAS搭配可靠Micro Base Station，降低換手壓力與干擾不確定性，並以TCO與可維運性讓企業能把5G納入長期治理。當價格甜蜜點出現，企業將更難用既有網路獨自承接AI工廠的移動性與可靠性要求；5G專網也將更自然地從「值得考慮」變成「合理預設」。

## 十一、如何判斷「是否真的需要5G專網」：從需求盤點到可驗收指標

在實務專案中，企業最常見的誤解，是把「需要5G」等同於「想要更快的網路」。阿米索拉建議用三步驟快速篩選：第一，盤點是否存在大量移動節點（AMR/AGV、叉車終端、穿戴裝置、移動檢測車）且任務需要跨區連續連線；第二，確認流程是否對中斷敏感，例如即時控制、工安監控、任務調度、閉環品質檢測；第三，評估現有Wi-Fi或有線網路在最差情境下是否仍能維持可預期的延遲與掉包率。若三者任一項為真，便代表「穩定性」比「速度」更重要，此時5G 專網通常具備更清晰的投資理由。

為避免PoC只做出漂亮的速度數據，驗收指標應改為可營運、可追蹤的KPI，例如：全場域RSRP/RSRQ一致性、移動路徑上的handover成功率、端到端延遲P95/P99、延遲抖動（jitter）分布、掉包率與重傳率、關鍵任務的可用性（例如一年內可接受的累積中斷時間），以及故障回復時間（MTTR）。當指標被量化，企業才能把通訊品質納入營運治理，並用同一套語言與供應商對齊責任。

## 十二、把通訊當作AI工廠的「底座」：與邊緣運算、資安與資料治理同步規劃

AI工廠的通訊不是孤立建置，它必須與邊緣運算（Edge）、資料平台與資安框架一起設計。首先，許多即時應用會採用邊緣推論以降低端到端延遲，這要求通訊與邊緣節點在拓撲上相互配合，避免資料繞行造成不必要的抖動；其次，工業場域的資安要求使得分段、隔離、存取控制與日誌稽核成為常態，專網若能提供清晰的網段規劃與權限管理，將大幅降低導入阻力；第三，資料治理要求資料來源可信、時間戳一致、丟失可追溯，這同樣依賴通訊層的穩定與可觀測性。

在此脈絡下，阿米索拉的定位更接近「把專網做成可維運的基礎建設」：除了覆蓋設計，也會協助企業規劃監控告警、變更管理與容量演進路徑，讓網路能隨AI應用擴張而平滑升級，而不是每增加一個場景就必須重做一套網路。

## 十三、出海布局的務實做法：先輸出模板，再輸出產品

若以「方法輸出」為核心，出海可分三段推進。第一段在台灣建立可複製模板：把coverage-first設計準則、場域勘查流程、KPI量測方法、TCO估算模型與維運SOP文件化。第二段採project-following：隨跨國企業或系統商專案輸出模板，由在地夥伴承擔施工與維運，阿米索拉提供設計與驗收方法，降低海外固定成本。第三段再走向平台化：把模板工具化，例如把量測報表、告警門檻、配置建議與風險評分做成半自動化流程，讓「方法」可被快速複製。

總結而言，AI智慧工廠的下一步不只是導入AI，而是補齊能讓AI長期運作的通訊底座。當企業把穩定性與可維運性放在首位，5G 專網的價值會更清晰；當TCO進入甜蜜點，導入就不再是理念，而是理性選擇。





## 泰科動力如何以「軟體定義倉儲」重寫競爭規則 —— 從泰科動力 (TAC Dynamics) 看物流自動化的 下一個十年

文 | 泰科動力 林傳凱執行長

過去十年間，全球物流自動化的主戰場，始終圍繞在硬體能力的軍備競賽：追求更快的移動速度、更高的定位精度、更大的載重能力。然而，隨著 AMR（自主移動機器人）技術逐漸成熟、供應鏈標準化，市場正悄然進入一個新的階段——單純的硬體規格優勢，已難以構成長期的護城河。

這個現象，正同步發生於歐洲、日本與亞洲的主要物流市場。系統整合商與終端用戶開始痛苦地意識到：真正限制效率的，往往不是單一設備跑得不夠快，而是設備之間缺乏協同所造成的「結構性浪費」。

在這樣的背景下，我們選擇了一條不同的發展路徑：一手掌握底層硬體研發，一手構建上層決策大腦。這不只是一家公司的戰略選擇，更是透視「軟體定義倉儲」（Software Defined Warehouse）新競爭邏輯的最佳案例。

### 一、市場的結構性轉折：從「自動化孤島」到「系統性協同」

走進當前的智慧倉儲現場，我們往往看到一種割裂的景象：AS/RS 立體庫、輸送帶、AGV 與 AMR 分別來自不同品牌，講著不同的通訊語言。這些設備在各自的局部環節極度優化，卻缺乏一個統一的全域指揮官。

結果就是頻繁的「硬體孤島」現象：高速的 AMR 在路口因為輸送帶堵塞而空轉，昂貴的機械手臂因為供料不及而停擺。越來越多企業發現一個弔詭的事實：自動化設備導入得愈多，系統反而愈複雜，整體效率甚至不升反降。

產業的競爭焦點，正在從「單一設備的性能極大化」，轉向「跨設備的系統決策能力」。

### 二、逆向思維：為何要「軟體定義」，必須先「掌握硬體」？

在「軟體吞噬一切」的趨勢下，泰科動力並未成為純軟體公司，反而堅持投入 TMR 移動機器人與 Nexano 微型倉儲的全端研發。這看似矛盾，實則反映了一個深刻的產業現實：

「如果無法完全掌控底層的物理行為，上層的決策就永遠建立在沙灘上。」

泰科動力自研硬體的目的，並非為了與傳統硬體大廠競逐產能，而是為了建立一套可控的「參考設計」（Reference Design）。

- TMR 機器人 提供了高精度 SLAM 導航功能。



▲ TMR300 (載重300kg)



▲ TMR1000 (載重1000kg)

- Nexano 提供了極致坪效的高密度存儲結構。



▲ Nexano 微型倉儲 (創造90%以上儲存密度)

這些自研硬體確保了底層執行的絕對可靠性，讓上層軟體在下達指令時，能獲得預期中的精準反饋。換言之，硬體不再是限制系統演進的黑盒子，而是軟體意志的延伸。

### 三、物流系統的「智慧化」：從「執行指令」進化為「參與決策」

有了堅實的硬體作為軀幹，泰科動力的核心靈魂——TACONnect 平台，則展示了系統層面的進化。

傳統的 WCS（倉儲控制系統）僅僅是忠實的執行者，負責將任務發送給設備。但 TACONnect 的設計邏輯，是讓系統具備「思考」能力。透過引入多個專職的 AI Agent（智慧代理人），系統開始主動解決那些過去只能靠人工經驗處理的難題：

- **擁塞與死鎖：** Dispatch Agent 不再只是派車，而是預測所有機器人任務路徑，提前進行動態任務規劃。
- **庫存配置：** Inventory Agent 根據銷售、訂單預測及設備狀態，動態建議儲位擺放位置讓出入庫達到最優化。
- **流程衝突：** Workflow Agent 在急單湧入時，能自動切換全倉作業優先級。

這種作法標誌著一個重要轉變：系統不再只是被動地「讓設備動起來」，而是主動思考「現在該怎麼動，整個倉庫才最有效率」。

### 四、生態系的重組：為何「做平台」能與硬體大廠共存？

在過去，自動化產業常被視為零和遊戲。但泰科動力的「系統大腦」定位，使其與大型硬體製造商形成了互補而非競爭的關係。

多數傳統設備商擅長製造精良的機械結構，卻往往在跨設備、跨流程的軟體整合上力不從心。我們透過 "SI Enablement"（賦能系統整合商）策略，將 AI Agent 的決策能力模組化，讓合作夥伴的硬體也能具備「大腦」。

這讓泰科動力能夠快速切入國際市場，與世界級的硬體廠共同協作，將「單點的硬體銷售」升級為「整體的智慧方案」且我們近期陸續與世界級大廠簽署全球戰略合作協議。

### 五、來自現場的反思：客戶不再談規格，只談「痛點消除」

在醫療、製造與零售的實際導入經驗中，泰科動力團隊發現，終端客戶關心的焦點已發生根本性轉移。他們不再追問 AMR 的最速是 1.5m/s 還是 2.0m/s，而是關注：

- **是否能真正釋放受限的空間？**  
(如 Nexano 的高密度存儲)
- **是否能在不更換舊設備的前提下提升效率？**  
(如 TACONnect 的非侵入式升級)
- **系統是否穩定到讓人忘記它的存在？**

在真實場域中，被評價的不是設備的科技感，而是「系統是否讓問題消失」。這促使泰科動力將產品開發的核心，從「性能參數的提升」轉向「營運痛點的消除」。

### 結語：物流自動化的下一場賽局

當硬體能力逐漸標準化，未來的差異化將來自於：系統如何理解現場、如何做出最優決策，以及如何將這些決策能力快速複製到全球不同場域。

從泰科動力的案例可以看到，物流自動化的競爭，正從單點技術走向軟硬整合、生態協作與決策智慧的綜合實力。這不僅是一家台灣新創的戰略選擇，也預示著下一個十年，全球倉儲與物流產業「軟體定義一切」的必然方向。



貿易署補助申請中，從優補助！

# 越南河內國際電子智慧製造系列展 Intelligent Asia Hanoi 2026

2026年5月20-23日

越南河內國家會展中心  
Vietnam Exposition Center (VEC), Hanoi, Vietnam

亞洲指標智慧製造系列展

搶占東協成長NO.1新興市場

邀您多元布局智慧製造供應鏈

主辦單位 | Organizer  
Vinexad National Trade Fair & Advertising J.S.C (VINEXAD)  
Yorkers Trade & Marketing Service Co., Ltd.  
執行單位 | Show Management  
Chan Chao International Co., Ltd.



▲ 圖1

## 被市場留下來： 外骨骼機器人與智慧輔具的十年長征 —— 福寶科技的現實考驗

文 | 國立中央大學電機研究所 王文俊教授、高佳琪

### 序曲：那一刻，我看見全球的渴望

(圖1：一位行動不便者，穿戴著 FREE Walk 外骨骼機器人，挺直腰桿站立著，臉上洋溢著難以言喻的喜悅與自信，陽光灑在他的肩膀上，象徵著希望。)

如果說，科技的終極意義是為了回應人性的渴望，那麼在外骨骼機器人 (Exoskeleton Robot) 領域，這個渴望既原始又強烈——那就是「自由移動」。

每一次，當我看見使用者穿上我們研發的機器人，隨著馬達輕微的運作聲，雙腳緩緩離開輪椅或支撐架，視線從「仰視」世界變成「平視」世界的那一瞬間，他們眼眶裡的淚光，總是不斷提醒我：這不僅僅是一台機器，這是全球無數行動不便者，日夜企盼的夢想。

這份需求並不小眾。根據世界衛生組織 (WHO) 指出，全球約有 13 億人正經歷顯著失能；同時，全球約有 24 億人正處於可能受益於復健的健康狀況。這些數字背後，是中風、脊髓損傷、帕金森氏症、腦性麻痺、退化

性關節炎等不同疾病階段的使用者，也是照顧體系中大量「需要被減壓」的家庭與專業人力。

然而，將這個夢想轉化為現實，是一條充滿荊棘的道路。福寶科技 (FREE Bionics) 即將邁入第十年。在這十年間，我們見證了無數國際新創在媒體的鎂光燈下曇花一現，隨後在資金燒乾後黯然離場。作為台灣第一家致力於外骨骼仿生科技的研發設計公司，我們能走到今天，不是因為我們最聰明，而是因為我們最頑固地堅持面對「現實」。

這篇文章，我不談光鮮亮麗的成功學，我想分享福寶科技是如何在深科技 (Deep Tech) 的死亡之谷中，被市場「留下來」的故事。

### 從工研院到創業：關鍵人物的推手與覺醒

將時間撥回十多年前，那時的我在工業技術研究院 (ITRI)，身處台灣機器人研發的最前線。

在工研院的日子裡，我帶領團隊開發過二十幾款不同類型的智慧型機器人。從保全機器人到各種服務型載具。那是一個研究人員的黃金時代，我們醉心於讓機器動得更快、更精準。然而，技術的突破帶來的興奮感，往往隨著專案結案而消退。我開始反思：這二十幾款機器人，究竟改變了誰的生活？

直到我們開始接觸外骨骼機器人，這個問題才有了答案。但要從研究機構走向商業市場，這一步談何容易？這裡必須提到一位對福寶科技至關重要的人物——台灣機器人教父級的博士、現任工研院胡竹生副院長。

當時，胡博士不僅在技術上給予我們宏觀的指導，更重要的是，他看見了外骨骼機器人對社會巨大的潛在影響力。他鼓勵我們：「技術如果鎖在實驗室裡，就只是報告；只有走出去，才能變成改變世界的力量。」正是這份支持，讓我們有了底氣。

2016年，帶著這份對社會影響力的渴望，以及對技術商業化的執著，我們從工研院正式 Spin-off，成立了福寶科技。那一年，我們沒有退路，只有一個信念：要讓台灣的機器人，走進世界各地行動不便者的生活中。



▲ 2025 為烏克蘭第一夫人(右二灰色衣服)與捷克第一夫人(右一深藍色衣服)介紹



▲ 2018 台灣深科技新創推手胡竹生博士與時任技術處羅達生處長蒞臨指導

## 醫療級的挑戰與疫情的黑天鵝

創業初期，我們面臨的第一個現實考驗，就是市場認知的混淆與技術的極限。

外骨骼機器人的光譜非常廣泛，涵蓋工業用、軍用、運動消費以及醫療輔具用。其中，醫療輔具應用的困難度是指數級最高的。

坊間許多運動型外骨骼的廣告拍得非常酷炫，使用者穿著它在山林間奔跑。但事實上，那些產品是設計給「有核心肌力」的健康人。對於一位帕金森氏症長者或腦性麻痺孩童而言，他們的身體狀況充滿了不確定性（Uncertainty）。患者可能會突然發生痙攣，或者步態完全不可預測。

我們的產品必須做到「確保人機合一時的絕對安全」。這意味著我們需要在極其輕量化的機身中，植入高精度與高速反應的AI演算法，即時判斷使用者的意圖與身體狀態。如果偵測到異常張力，機器必須毫秒級地做出反應。

然而，真正的考驗在 2020 年至 2023 年之間降臨——新冠疫情（COVID-19）。

對於一家處於成長期的醫療器材新創來說，疫情簡直是毀滅性的打擊。全球醫院封鎖、暫停面對面接觸，業務推廣被迫中斷，展會取消，供應鏈斷鏈。那是我們最接近死亡的時刻。當國際上許多外骨骼新創因為無法進入醫院驗證產品、資金斷鏈而倒閉時，福寶科技也面臨了前所未有的寒冬。



▲ 疫情期間開發新產品

## 活過死亡之谷：國家隊、巨人肩膀與世界級榮耀

福寶科技是如何活過那段黑暗時期，並突圍歐美日上市公司的夾擊？

現在回首看，那段看似停滯的「黑暗期」，反而成為公司現在成長茁壯的關鍵醞釀期。在這段期間，我們沒有選擇坐以待斃，而是沉下心來重新檢視商業模式，並將有限資源投入開發新的產品專案。這讓我們在疫情散去、市場重啟時，能以更成熟的產品矩陣與更精準的策略，迅速抓住爆發的機會。

當然，支撐我們走過這段轉型期的，是台灣強大的生態系與關鍵股東支持。我們不是一個人在戰鬥。在研發與市場拓展的關鍵時刻，經濟部的科專計畫支持讓我們能持續精進技術；外交部的協助讓我們有機會在國際舞台曝光；國發基金的投資支持更是為我們注入了強心針。

更重要的是，福寶擁有堅強的股東結構——包括AI科技大廠緯創資通（Wistron）與醫療通路USCI。

USCI 不僅帶來資本，更提供了對日本醫療市場的深刻洞察（Market Insight），這對於我們打入封閉且高標準的日本醫療體系至關重要；而緯創資通除了提供世界級的製造資源，更開放其遍布世界各地的營運場域資源，成為福寶國際拓展最強有力的後盾。這種「技術新創 + 產業巨人 + 政策支持」的鐵三角模式，是我們能以有限資金，做出不輸給國際大廠品質的關鍵。這份努力的成果是顯著的：疫情後迄今，我們的產品已經成功導入八十幾家國內外專業醫療與照護機構，這不僅是數字的累積，更是對我們產品穩定性與臨床價值的最大肯定。



▲ 日本醫院專注公司產品展示

其次，是國際獎項對我們技術實力的硬核認證。雖然資源有限，但我們的技術含金量卻在國際競技場上屢獲殊榮，證明了台灣新創不輸給世界：

**2021年：**在機器人強國日本舉辦的 Global Innovation Challenge 外骨骼機器人競賽中，我們擊敗眾多國際競爭對手，勇奪 Living Assistance Robot Award（第一名）。

**2023年：**在生技領域極具指標性、兩年一度的波羅地海生命科學展（Life Sciences Baltics），福寶為台灣贏下了史上第一座 First Prize。並獲選美國醫學會 Health Longevity 獎項，再次肯定了我們在健康長壽領域的創新貢獻。

此外，從 2016 年獲得美國科技界的奧斯卡 R&D 100 Awards，到國內最高榮譽的生策會國家新創獎、台北生技獎，福寶科技皆榜上有名。

這些獎項不只是榮譽，更是市場信任的基石，證明了我們堅持解決臨床痛點的路線是正確的。我們不賣「最酷炫」的機器，我們賣「患者最敢用」、且經過國際頂尖機構認證的機器，更在 2025 年轉化為具體的外交與人道里程碑，獲捷克方推薦，榮幸地為「烏克蘭第一夫人」與「捷克第一夫人」介紹台灣的外骨骼機器人科技。這不僅是一次技術展示，更承載著我們期盼能為戰火下受傷的民眾，提供最先進復健與科技輔具的承諾。這證明了福寶科技不只能拿獎，更能承擔社會責任，讓台灣科技在國際人道救援中不缺席。



▲ 波羅地海告捷



## 輔具價值的再定義：不只是行走

很多人問我，外骨骼機器人到底有什麼用？輪椅不是更方便嗎？

如果你只把外骨骼當作「移動工具」，那輪椅確實更便宜。但外骨骼機器人真正的價值，在於它對「科技輔具」的革命性貢獻。

對於中風、脊髓損傷、退化性關節炎等行動不便者來說，長期坐臥面臨的不只是無法行走，還有骨質疏鬆、關節攣縮、消化不良、心肺功能衰退等嚴重併發症。

透過外骨骼機器人進行「站立與行走訓練」，是目前公認最有效的健康促進方式之一：

**生理效益：**機器帶動肢體的規律運動，能有效刺激神經可塑性（Neuroplasticity），維持骨密度，促進腸胃蠕動與心肺循環。

**心理效益：**這是被動的輪椅無法做到的。當一位腦性麻痺的孩子第一次能站著和同學合照，當一位受傷的父親能重新平視家人，那種自信心的重建，是藥物無法提供的療效。

## 2026：制度把市場地板抬起來，智慧輔具走向居家

展望未來，2026年將是外骨骼機器人與智慧輔具市場的關鍵爆發年。

隨著政策的推進，自2026年7月1日起，政府將新增「智慧科技輔具租賃」給付。這是一個劃時代的里程碑，意味著外骨骼機器人將不再是高不可攀的奢侈品，而是普羅大眾都能負擔的日常選項。

最有價值的應用，將是讓科技輔具走入家庭。

我們正在打破傳統的醫療器材銷售模式。現在，行動不便者或其家屬已經可以直接與福寶科技接洽，我們提供諮詢與試用服務，讓這項科技直接服務到每一個需要的家庭，而不仅仅是停留在醫院裡。

為了實現這個願景，擴大我們的社會影響力，福寶科技下一階段將規劃邁向IPO（首次公開募股）的計畫。

我們希望透過資本市場的力量，讓更多認同福寶理念的民眾與投資人，能夠共同參與這場變革。上市不是終點，而是另一個起點。這將賦予我們更多資源去開發針對不同適應症（如針對退化性關節炎或帕金森氏症）的輕量化產品，並加速全球佈局。



▲ 國家新創獎-賴總統(時任副總統)頒授講座

## 給台灣深科技新創的一封信

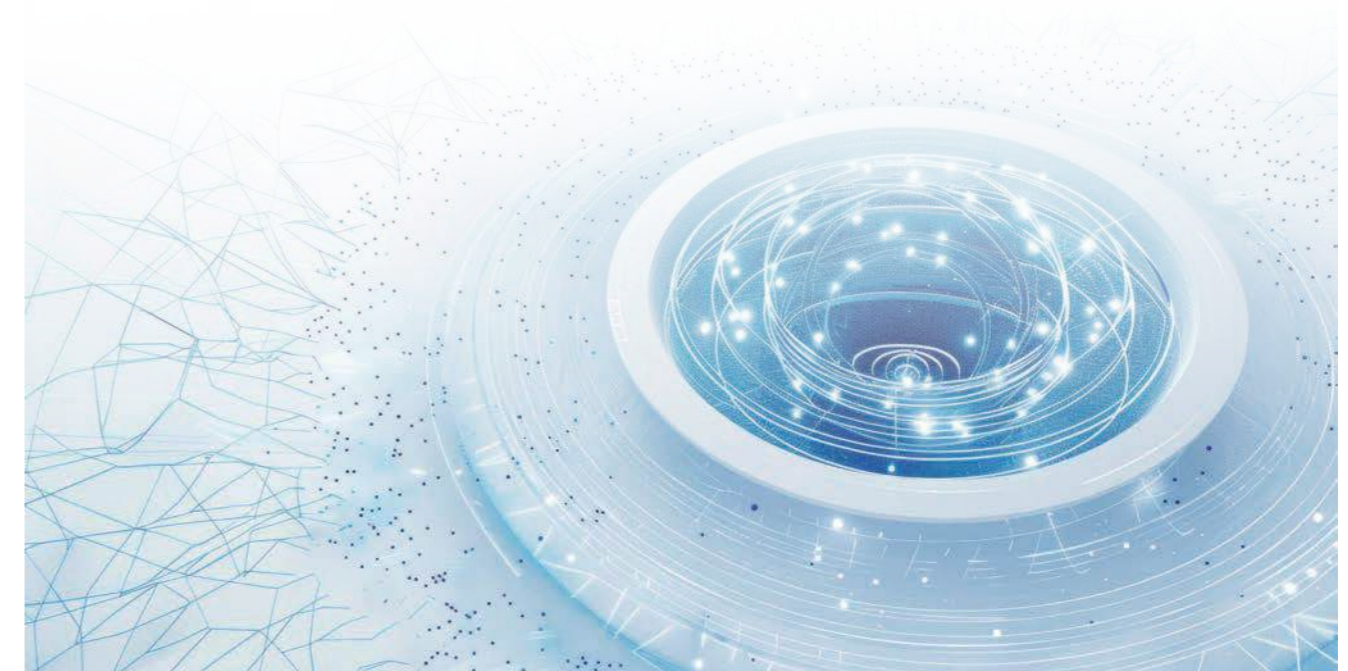
回首這十年，從胡竹生博士的一個鼓勵，到工研院的孵化，再到緯創、USCI等巨人的加入，以及無數個在疫情期間咬牙堅持的日子，福寶科技是一個關於「被市場留下來」的故事。

市場留下了我們，是因為我們解決了真實的問題；市場留下了我們，是因為我們在無數個自我懷疑的夜晚，選擇了堅持。

新創不只是創業，它是對未來的一種投票。福寶科技投下的一票，是為了讓這二十億個受限的靈魂，都能重新站起來，走出自己的路。我們邀請所有支持這份理念的朋友，與我們同行。



▶ 國發基金支持福寶新創





▲ 對優勢機器人而言，「人才」是新創企業最關鍵、也最具競爭力的核心資產

## 從台灣到世界：服務型機器人新創的國際化之路

### 優式機器人的實戰經驗與反思

文 | 優式機器人創辦人暨執行長 陳招成

台灣參與了光輝的PC世代20年、智慧手機的20年，下一個20年我一直認為就是機器人的世代。而機器人的確也成為了現在大家矚目的焦點，成千上百個新創及傳統大公司紛紛投入這個新的戰場。然而，新創面臨的挑戰是巨大的。優式機器人身為台灣新創，深深體會到在台灣做創新的辛苦——政策的搖擺、市場的匱乏、產業鏈的缺口等，這些都是我們必須面對的現實。相較於美國新創的開放環境，以及大陸新創的內捲程度，台灣新創有其獨特的處境與挑戰。

在這條從台灣走向世界的道路上，我們累積了許多寶貴的經驗與教訓。希望透過這篇文章，與所有正在或即將踏上創業之路的夥伴們分享我們的心路歷程。



## 一、新創的核心：從市場需求到商業落地

新創最重要的是什麼？經過這幾年的實戰經驗，我認為包含以下幾個關鍵要素：

**對市場的敏銳度是第一要務。**許多技術背景的創業者容易陷入「技術本位」的思維，認為只要技術夠強、產品夠好，市場自然會買單。但現實往往殘酷得多。我們必須時刻保持對市場動態的敏感，觀察消費者行為的變化、競爭對手的動向、以及產業趨勢的演進。這需要創業團隊走出實驗室，真正深入市場第一線，與潛在客戶對話，理解他們真正的痛點。

**如何找到需求、甚至創造需求**則是更高層次的挑戰。真正的需求往往不是客戶直接告訴你的，而是需要透過深入觀察與洞察才能發現。就像賈伯斯說的：「消費者不知道自己需要什麼，直到你把產品放在他們面前。」但這並不意味著閉門造車，而是要在理解現有痛點的基礎上，提供超越期待的解決方案。對於服務型機器人來說，我們不只要做出會動的機器，而是要解決生活中五花八門的問題——無論是節省時間、降低成本、還是提升生活品質。

**建立可接受的商業模式**是新創能否存活的關鍵。一個再好的產品，如果無法找到可持續的獲利模式，終究只是曇花一現。我們必須思考：客戶願意為這個解決方案付多少錢？我們的成本結構是否能支撐長期發展？如何在規模化的過程中保持毛利率？這些都是創業初期就必須認真思考的問題。

**快速迭代與調整的能力**同樣重要。市場變化快速，新創必須保持敏捷，根據市場反饋快速調整產品與策略。這需要團隊有足夠的彈性，不要過度執著於最初的設想，而是要勇於承認錯誤、快速修正。我們在產品開發過程中，就經歷了多次重大調整，每一次都是基於真實的市場反饋。

最後，**團隊的執行力與韌性**是一切的基礎。創業是一場馬拉松，不是百米衝刺。團隊必須有堅定的信念、持續的熱情，以及面對挫折時的韌性。在資源有限的情況下，如何用最小的成本驗證最關鍵的假設，如何在壓力下保持團隊士氣，這些都考驗著創業者的智慧與領導力。



▲ 在美國辦理DEMO DAY 新創在摸索市場的過程中，逐步找到對的客群，並贏得客戶的信任。



▲ 首次成功出貨美國市場，正式邁出國際布局第一步。

## 二、台灣新創 vs. 美國新創：差異、挑戰與學習

在與美國市場接觸的過程中，我深刻感受到台灣新創與美國新創模式的巨大差異。理解這些差異，並知道哪些需要克服、哪些值得學習，對台灣新創的國際化至關重要。

**市場規模與思維格局**是最根本的差異。美國新創從第一天起就面對一個3.3億人口的單一市場，這讓他們自然而然地以大規模、可擴展的方式思考問題。相比之下，台灣市場僅2300萬人，這迫使我們必須從一開始就思考國際化。但這個「被迫國際化」的過程，往往讓台灣新創在早期就面臨資源分散的挑戰。我們需要克服的是「小市場思維」，要學習的是美國新創從第一天就追求規模化的野心與格局。

**資金環境與創業文化**的差異也很明顯。矽谷有完整的創投生態系統，天使投資人、種子基金、各輪創投都很成熟，失敗也被視為學習的過程。台灣的資金環境相對保守，投資人更傾向於看到明確的獲利模式才願意投入，對失敗的容忍度也較低。這需要我們克服的是過度謹慎的心態，要學習的是美國創業圈「快速試錯、快速學習」的精神。當然，這也意味著我們必須更早關注商業模式的可行性，這未必是壞事。

**品牌建立與市場行銷**是台灣新創的普遍弱項。台灣企業長期習慣ODM/OEM模式，擅長製造但不擅長品牌經營。美國新創從早期就重視品牌故事、用戶體驗、社群經營。他們懂得如何說故事，如何與消費者建立情感連結，如何透過內容行銷建立影響力。這是我們必須努力學習的領域。我們需要克服的是「產品導向」的單一思維，要學習的是「以用戶為中心」的全方位思考。

**人才結構與團隊組成**也有顯著不同。美國新創團隊往往在早期就有市場、業務、產品、技術等各方面的人才配置，創辦人背景也更多元。台灣新創團隊則往往由技術背景的創辦人主導，早期團隊以工程師為主。這需要我們克服的是人才結構的失衡，要學習的是如何更早地引入商業人才，建立更均衡的團隊。

**風險承擔與創新態度**方面，美國文化更鼓勵冒險，「Think Big, Start Small」的精神深入人心。台灣文化相對保守，傾向於在確定可行後才全力投入。我們需要克服的是過度的風險規避，要學習的是在不確定性中前進的勇氣。但同時，台灣企業務實、重視執行的特質，也是我們的優勢。

**法規環境與政策支持**的差異不容忽視。美國在創新產業的法規相對開放，政府採購也更願意給新創機會。台灣在某些領域的法規相對保守，政策支持雖然在改善，但執行層面仍有很大進步空間。這需要產官學研共同努力，為創新創造更友善的環境。

理解這些差異後，台灣新創的策略應該是：發揮我們在製造、供應鏈管理、工程實力的優勢，同時積極學習美國新創在品牌、行銷、商業模式創新方面的長處。不是全盤照抄，而是在理解自身優勢的基礎上，截長補短，走出適合台灣新創的獨特道路。

## 三、優式機器人的戰略佈局：技術落地與生態圈建立

優式机器人的主要目標，是將台灣的產品和技術發揚到全球。但我們很早就意識到，這不能只靠單打獨鬥，也不能只靠技術本身。

我們的佈局策略建立在三個核心支柱上：

第一，善用台灣的設計製造優勢。台灣在精密製造、電子整合、供應鏈管理方面有着深厚的底蘊。我們不需要重新發明輪子，而是要站在這個既有優勢上，將硬體設計、製造品質做到極致。同時，我們也深知不能只做代工思維的產品，而必須在設計階段就融入對用戶需求的深刻理解，做出真正有市場競爭力的產品。

第二，建立強大的供應鏈生態圈。機器人涉及機械、電子、軟體、AI等多個領域，沒有任何一家新創能夠獨立完成所有環節。我們積極尋找與建立策略夥伴關係，從關鍵零組件供應商、到系統整合商、到通路夥伴，打造一個互利共生的生態圈。期許能做到成本、效率的提升，更重要的是能夠快速應對市場變化，保持競爭力。

第三，創造真正解決問題的解決方案。我們的產品可以是硬體、可以是服務、可以是軟硬整合的解決方案。關鍵是要能解決生活中的真實問題，或讓生活更加便利。以我們的割草機器人為例，我們不是一味追求先進的技術，而是聚焦在如何讓使用者真正省時省力，如何讓產品在各種複雜環境下都能穩定運作，如何提供良好的使用體驗。

**這個戰略的核心思想是：技術必須落地，產品必須解決真實需求。**

我們看到太多技術很強但無法商業化的案例。實驗室的demo永遠比實際產品簡單，因為真實世界充滿了意想不到的挑戰。環境的多樣性、用戶的多元需求、成本的限制、安全性的要求，這些都需要在產品設計階段就全盤考量。

更重要的是，我們必須建立可規模化的商業模式。一個只能小量生產、或依賴高度客製化的產品，很難做大。我們在產品設計時就考慮到量產的可行性、成本的控制、供應鏈的穩定性。同時，我們也思考如何透過軟體升級、增值服務等方式，建立持續的營收來源。

在這個過程中，我們也學到了「專注」的重要性。資源有限的新創，不可能什麼都做。我們必須選擇最有潛力的市場、最能發揮優勢的產品線，集中火力突破。這需要勇氣，因為這意味著放棄許多看似不錯的機會。但只有專注，才能在某個領域做到極致，建立真正的競爭壁壘。

## 四、從ODM到品牌：全新挑戰的征途

在發展過程中，我們面臨的最大挑戰，是如何讓市場接受我們的品牌與產品。我們自信我們的技術絕對能提供優質的解決方案，但品牌經營、銷售通路建立、客戶服務等，對原本擅長ODM的我們，都是全新的挑戰。這也是我們與美國新創很大的差異。

**品牌建立的挑戰**首當其衝。在ODM模式中，我們只需要把產品做好交給客戶即可。但做自有品牌，我們必須思考：NEXMOW代表什麼？我們的品牌個性是什麼？如何在消費者心中建立清晰的定位？這需要的不只是技術能力，更需要對市場、對消費者心理的深刻理解。

我們投入大量資源在品牌視覺識別、品牌故事建構、品牌傳播策略上。我們學習如何透過內容行銷傳遞品牌價值，如何透過社群媒體與用戶互動，如何在每一個接觸點都傳遞一致的品牌體驗。這個過程充滿試錯，但每一次嘗試都讓我們更理解消費者的想法。

**銷售通路的建立**同樣困難重重。在美國這樣的成熟市場，消費者習慣的購買管道、決策流程、都與台灣截然不同。我們必須決定：是走線上為主還是線下為主？要不要進實體通路？如果進，選哪些通路？定價策略如何制定？促銷活動如何設計？

根據我們的產業，我們採取了與專業的經銷商洽談合作，也透過業務努力的推廣及教育市場，讓消費者實際體驗產品、了解產品、最後願意掏錢買單。每個細節都有不同的要求與挑戰，從產品、配送、到客戶的使用，都需要學習如何讓流程更加的有效率。

**客戶服務體系的建構**是另一個巨大挑戰。做ODM時，售後服務是品牌客戶的責任。但做自有品牌，我們必須直接面對終端消費者。如何建立客服團隊？如何處理產品問題？如何管理退換貨？如何透過客戶反饋改善產品？

我們提供了有別於現有競爭對手的客戶服務，分析客戶問題的模式，快速的回覆客戶。我們也建立了詳盡的FAQ、使用教學影片，幫助用戶更好地使用產品。更重要的是，我們認真的思考客戶的反饋，將好的建議系統化地回饋到產品研發端，讓產品能確實解決客戶反應的痛點。

價格策略與市場定位也讓我們費盡心思。作為新品牌，如何定價？定太高，消費者不買單；定太低，無法支撐成本，也會傷害品牌形象。我們必須深入研究競品的定價、了解消費者的支付意願、計算出合理的毛利空間。同時，也要透過價值傳遞，讓消費者理解為什麼我們的產品值這個價格。

這整個從ODM轉型到品牌的過程，對團隊是全方位的歷練。我們必須培養或引入全新的能力，建立全新的流程與系統。這個轉變痛苦但必要，因為只有掌握品牌與通路，才能真正掌握市場，才能建立長期的競爭優勢。



## 五、跨國經營：文化融合與組織挑戰

為了深耕美國市場，我們在美國註冊了公司，招攬了業務、行銷及客服人員。但跨國文化管理，成為我們另一個重大挑戰。

**文化差異** 首先體現在工作方式上。台灣團隊習慣快節奏、高強度的工作模式，加班是常態。美國團隊則更重視工作生活平衡，準時下班是基本權利。剛開始，這種差異造成不少摩擦。台灣團隊覺得美國同事不夠投入，美國團隊覺得台灣總部要求不合理。

我們學到的是：不同不代表錯誤，而是需要找到融合的方式。我們建立了更清晰的目標管理制度，聚焦在結果而非過程。只要能達成目標，工作時間與方式可以靈活調整。同時，我們也調整了會議時間，考慮時差，盡量選擇雙方都方便的時段。

**溝通障礙** 不只是語言問題，更是思維模式的差異。美國文化強調直接溝通、即時反饋，台灣文化則相對含蓄、重視階層。在跨國會議中，如何確保雙方都能暢所欲言、如何避免誤解、如何建立信任，都需要刻意經營。因此我們推動了定期的視訊會議、建立了內部

管道，讓兩邊的團隊能夠更了解彼此在意的點，更多的溝通，更少的誤解。

**人才招聘與管理** 在美國也是全新的學習。美國的勞動法規、薪資結構、福利制度都與台灣不同。如何找到合適的人才？如何評估他們的能力？如何激勵與留住他們？這些都需要深入了解當地的人才市場。

我們使用當地的人力資源招募平台，我們學習美國企業的績效管理方式。同時，我們也努力建立共同的公司文化與價值觀，讓不同地區的團隊能有共同的信念與目標。

**法規遵循** 是另一個不容忽視的領域。美國市場對產品安全、資料隱私、消費者權益保護都有嚴格的規範。我們必須投入資源了解並遵守這些法規，從產品認證、到合約條款、到資料管理，每個環節都不能馬虎。

這個跨國經營的歷程，讓我們深刻體會到：全球化不只是把產品賣到國外，而是要真正融入當地市場，建立在地化的團隊與能力。這需要時間、需要投資、更需要

## 六、品牌能見度：誰是NEXMOW？

客戶常常都會問：「誰是NEXMOW？」這個簡單的問題，點出了新創品牌建立的核心挑戰。如何打造品牌能見度，是每個新創都必須面對的重要課題。

在注意力稀缺的時代，建立品牌能見度需要策略性的努力。我們採取了多管齊下的方式：

**參與產業展會與活動** 是提升能見度的重要途徑。我們積極參加美國各級相關的展覽，也參與各種產業論壇與交流活動。每一次曝光都是建立品牌認知的機會。在展會上，我們不只是擺攤展示產品，更重要的是與潛在客戶、合作夥伴、媒體建立真實的連結。

**用戶口碑與社群經營** 是最有效但也最難的部分。我們重視每一個客戶的體驗，因為每個滿意的客戶都可能成為品牌大使。我們鼓勵用戶分享使用心得、建立用戶社群，讓用戶之間可以交流經驗。真實用戶的推薦，遠比任何廣告都有說服力。同時，我們也培養自己的內容

創作能力，透過官網、社群媒體、Youtube等管道，持續產出有價值的內容。

**數位行銷與精準投放** 在今天不可或缺。我們透過SEO優化讓品牌更容易被搜尋到，透過社群廣告精準觸及目標客群，透過再行銷機制提高轉換率。但我們也清楚，數位行銷不能只追求流量，更要創造有意義的互動。

然而，我們也認識到，一個品牌的建立是長期工程，不可能一蹴而就。需要持續的投入、一致的訊息、以及最重要的——說到做到。再好的行銷，如果產品與服務跟不上，最終只會傷害品牌。因此，我們始終將產品品質與客戶體驗放在第一位，行銷只是說故事的工具。

建立品牌能見度的過程，也是不斷說服與教育市場的過程。對於服務型機器人這種相對新穎的產品，許多消費者還在觀望。我們需要不斷傳遞產品價值、解答疑慮、降低購買門檻。這需要耐心，更需要真誠。



▲ 與市場直接對話，為生意打開更多可能。

## 七、結語：新創的三大成功要素與對台灣夥伴的鼓勵

回顧這幾年的創業歷程，我深刻體會到：新創要成功，需要三個關鍵要素——**人才、策略佈局、以及找到真實需求。**

人才是一切的根本。再好的策略、再大的市場，沒有優秀的團隊都無法落實。我們需要的不只是技術人才，更需要懂市場、懂業務、懂管理的全方位人才。更重要的是，團隊成員要有共同的價值觀與使命感，能在困難時相互支持、在成功時共同分享。對新創來說，如何吸引、培養、留住優秀人才，是永恆的課題。

策略佈局決定了發展的高度與速度。在資源有限的情况下，選擇比努力更重要。選擇什麼市場？選擇什麼產品線？選擇什麼商業模式？選擇什麼合作夥伴？每個選擇都影響深遠。新創需要有戰略思維，不能只看眼前，要看三年、五年後的發展。同時，也要保持靈活，根據市場反饋及時調整。戰略不是一成不變的計劃，而是在動態中保持方向感。

找到真實需求是商業落地的前提。技術再先進、產品再精美，如果解決不了真實問題、創造不了真實價值，就無法商業化。我們必須走出技術本位的思維，真正以用戶為中心，了解他們的痛點、期待、使用情境。只有真正解決問題的產品，才能獲得市場認可，才能建立可持續的商業模式。

對於所有台灣的新創夥伴，我想說：**繼續為自己的點子努力，不要被困難嚇倒。**

創業的路確實艱辛，台灣新創面臨的挑戰也確實不小。但我們也要看到，台灣有扎實的製造基礎、優秀的工程人才、以及逐漸改善的創業環境。TAIROA等產業協會正在積極推動產業發展，政府也提供了各種資源與支持。

**善用這些資源，不要閉門造車。**參加產業活動、尋求業師指導、申請政府補助、加入育成計畫，這些都能幫助新創少走彎路。同時，也要積極尋求產業合作，台灣的供應鏈是我們的優勢，不要單打獨鬥，而要建立生態圈。

**敢於走出去，不要被台灣市場限制。**全球市場很大，機會很多。雖然國際化充滿挑戰，但這也是台灣新創必須面對的課題。從第一天起就要有全球視野，產品設計要考慮國際市場，商業模式要具備可擴展性。

**保持學習與開放的心態。**創業就是不斷學習的過程，從市場學習、從客戶學習、從競爭者學習、從失敗中學習。不要怕犯錯，但要從錯誤中成長。同時，也要建立自己的核心競爭力，找到別人無法輕易複製的優勢。

機器人時代正在來臨，這是台灣不能錯過的機會。我們有技術、有人才、有製造實力，缺的只是勇氣與堅持。讓我們一起努力，將台灣的創新能量發揚到全世界，在下一個20年的機器人世代，寫下屬於台灣的精彩篇章。

未來屬於那些  
勇於創新、敢於挑戰的人。  
台灣新創，加油！

陳招成，優式機器人創辦人暨執行長，致力於推動服務型機器人技術的商業落地，帶領團隊從台灣走向國際市場。



# VIETNAM INDUSTRIAL & MANUFACTURING FAIR 2026

## WHO VISIT?

- Senior Leadership
- Operations & Technical
- Purchasing & Supply Chain
- Investors & Specialists
- Government & Associations

Visitors hail from critical sectors such as Automotive, Electronics, Metalworking, Chemicals, Plastics & Rubber, Food & Beverage, Pharmaceutical, Textile, Wood Processing, Packaging, Logistics, Energy, and Precision Engineering, alongside Industry 4.0, IoT, & AI Solution Providers and various other Supporting Industries



VIMF



15-17.04.2026  
NORTHEAST SECTION-HAIPHONG

17-19.06.2026  
SOUTHERN CHAPTER-BINHQUONG

04-06.11.2026  
NORTHERN CHAPTER-BACNINH

BOOK YOUR SPACE TODAY! SECURE YOUR SPACE

+84 906 472 029

vicky@vietnamindustrialfiesta.com

BOOK NOW!





▲ 鈣鈦礦太陽能片鋪設在貨棧屋上，下方種植小番茄、草莓等作物進行實驗 圖片提供：台灣鈣鈦礦科技

## 新能源解答： 台灣鈣鈦礦科技掀起第三代太陽能革命

TAIROA 採訪編輯 / 陳心盈

在 2050 全球淨零排放的浪潮下，能源轉型已不再是選擇題，而是攸關產業競爭力與生存的必修課。過去數十年，矽晶太陽能電池長期主導光伏市場，卻也逐漸面臨效率天花板、應用場域受限等瓶頸。產業迫切需要一種更具彈性、能真正走進生活與產線的下一代光伏技術。

這正是台灣鈣鈦礦科技（TPSC，以下簡稱台鈣科）所選擇的戰場。

台鈣科將目光投向更貼近現實需求的鈣鈦礦技術，其具備透光、柔性與高效能特性的，跨越傳統能源設置的限制，逐步驗證鈣鈦礦技術在車載應用、建築立面光電、農電共生以及工廠分散式能源等多元場域中的可行性。台鈣科一步步證明，鈣鈦礦所開啟的，是下一代光伏從單一發電設備，走向全面融入產業運作與日常生活的全新能源解方。



▲ 以鈣鈦礦太陽能建材打造整面落地帷幕 圖片提供：台灣鈣鈦礦科技

### 鈣鈦礦臺灣隊：串聯頂尖研發與商業落地的關鍵力量

這支「鈣鈦礦臺灣隊」正試圖在臺灣這片土地上，建構出完整的第三代光伏產業鏈。

陳來助董事長看準了鈣鈦礦（Perovskite）材料的結構特性——即 ABX<sub>3</sub> 晶體結構（並非真正的鈣元素或礦物，而是一種具備高效吸光特性的結構），決定將其從學術殿堂帶入產業應用。

陳董事長運用自己豐富的大型集團經營經驗與深厚的人脈資源，搭起臺灣普遍缺乏將實驗室技術轉化為商業產品的「商業化橋樑」，將「頂尖研發」與「商業實踐」結合，打破臺灣新創技術難以產業化的困境，從而促成了台鈣科的誕生。

### 台鈣科「水星計畫」關鍵技術與高效製造演進

水星一號（Mercury I）：在清華大學實驗室建立，這是全臺灣第一條工業等級的實驗線。當時最大的突破在於「尺寸放大」，將元件從實驗室常見的 1x1 cm 提升至 A4 尺寸（21x30 cm）。這是一項巨大的挑戰，因為尺寸越大，薄膜生成的均勻性就越難控制。

2024 年，台鈣科正式進駐新竹香山的景觀園區總部。相較於一號線為實驗產線，「水星二號」是一條具備「產能」概念的試產線。它不僅優化了穩定性與良率，更將過去累積的製程經驗整合進自動化設備中。截至 2025 年，該廠已達成累計產出 2,500 片電池單元的里程碑。

由於鈣鈦礦以玻璃而非矽晶片為基材，其生產邏輯更趨近於精密的面板業，在「水星二號線」工廠內，就能實現從透明玻璃進入、高效模組產出的垂直生產。這種高度整合不僅縮短了製程距離，更讓管理效率在單一屋簷下得到極致的發揮。

這段路程證明了台鈣科的決心，這不是一家只做研發的公司，而是致力於擁有「自有廠房」與「垂直整合能力」的產業先鋒。

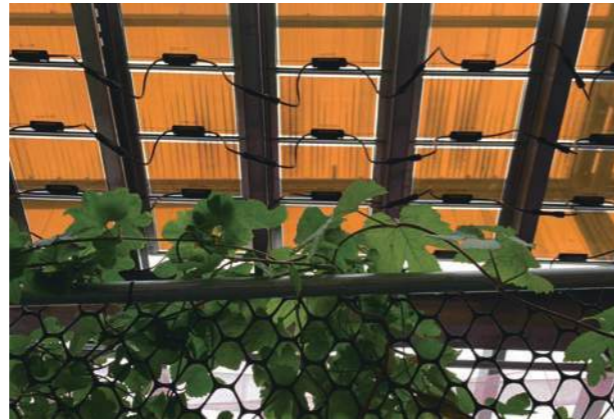
### 200度的低碳承諾

在日益嚴苛的 ESG 規範與碳費壓力下，能源轉型不應僅僅追求產電端的清潔，製程端的碳足跡同樣是決定性的競爭力。矽晶電池在製造過程中，必須在高達 1000 度以上的熔爐中淬鍊，耗能極大；相比之下，鈣鈦礦的製程溫度不超過攝氏 200 度。根據產業研究計算，鈣鈦礦在生產過程中所產生的碳排放量僅約為矽晶電池的 10%。這種低溫、高效的生產模式，使其成為高碳排產業在進行零碳轉型時，最能符合綠色供應鏈標準的能源解方。



## 循環經濟的終極實踐

此外，面對傳統矽晶太陽能電池 20 年租約期滿後難以拆解與回收效益低落的痛點，鈣鈦礦太陽能電池提供了更具前瞻性的生命週期管理。鈣鈦礦電池的結構由兩片玻璃封裝而成，當產品達到使用壽命後，透過化學還原方法，不僅能回收關鍵化學材料，那片耐用且造價不變的玻璃基板甚至能再次進入產線，重新製作成新的電池片。陳來助董事長認為這種「封閉循環利用」模式才是真正符合循環經濟藍圖的再生能源應用。



▶ 於鈣鈦礦農業溫室下方種植啤酒花 圖片提供：台灣鈣鈦礦科技

## 蓋亞溫室的農電實踐，證明「農電共生」的可行性，小番茄也能轉紅！

長期以來，農電共生的核心爭議始終圍繞在「發電排擠作物生長」的結構性矛盾。為了建立科學化的實證基準，台鈣科與豐藝電子共同開發的「蓋亞系列（Gaia）」智慧溫室，展開了一系列嚴謹的作物生長實驗，為這道拉鋸多年的課題提供了具體且可驗證的終極解法。

**初期驗證：**以生長週期短且照光需求穩定的葉菜類作為起點，成功完成初步商轉開發。

**經濟效益：**隨後挑戰高光照需求的小黃瓜與草莓，並取得穩定產量。

**終極測試：**最終成功栽培出極度依賴光照誘導轉紅、具備高經濟價值的小番茄。這些實證結果清晰定義了鈣鈦礦技術不僅「不影響產量」，更具備支撐農業高產值的韌性實力。

鈣鈦礦電池憑藉其獨特的光譜調控技術，實現了「取其所不用、留其所必需」的設計。實驗證實，鈣鈦礦模組能精準過濾光譜，將發電效率較低的波段轉換為電力，同時確保作物生長所需的紅光與藍光能高效穿透。這項突破從根本上消弭了傳統矽晶面板不透光、導致板下土地荒廢的困局，使能源生產與農業栽培由「零和競爭」轉向「生態共榮」。

進一步而言，這套方案的核心價值體現在「四能並進」的系統整合層面。透過豐藝電子自主研發的TROPOX 能源監控管理系統（或簡稱為 TROPOX 能管系統），在溫室建構出涵蓋「創能、儲能、節能、智能」的閉環運作模式—布署於溫室內的感測器即時回傳土壤酸鹼值、溫濕度與光照數據，其運作電力完全由鈣鈦礦太陽能模組「自發自用」，重新定義農電共生，不僅為土地守護提供了技術支撐，更奠定了第三代光伏技術在淨零農業中的核心經濟價值。



▲ 農業溫室將白天所充電力用於夜間補光，加速作物生長 圖片提供：台灣鈣鈦礦科技

## 立面光電：建築及智慧工廠都能達到節能效果

台鈣科也將目光投向高聳的建築立面，與鈞匠科技所共同研發的Windows ZERO 鈣鈦礦創能窗（魯班系列）試圖讓每一扇窗都學會「呼吸發電」，鈣鈦礦創能窗輕薄、透光且顏色可調，透過與內政部建築研究所（ABRI）合作，在其位於文山區的「材料實驗中心」進行驗證展示的「發電玻璃欄杆」，成功將大樓垂直面轉化為捕獲每一絲餘光的「都市發電廠」。

這股能源轉型力量也延伸至面臨強烈 ESG 減碳壓力的製造業，在中科管理局的支持下，台鈣科打造了一座「零碳示範能源屋」，實地展示整合創能、儲能、節能與智能感測的「四能並進」實力，讓電力實現 100% 自發自用。這項應用在半年內吸引了超過 400 組客群參訪，尤其是針對廠房頂部空間已飽和、或不適宜鋪設傳統太陽能板的半導體或精密製造廠房，在親眼見證鈣鈦礦如何透過廠房立面發電後，紛紛將其視為不需更動既有設備、最理想的工業減碳新解方。

## 鈣鈦礦是一場技術領先於法規制度的馬拉松

儘管台鈣科在技術研發與場域實證上已展現驚人潛力，但要讓這項第三代光伏技術真正走入產業應用，仍須通過現行法規與市場標準的層層關卡。這是一場技術領先於制度的馬拉松，台鈣科正積極在農業、建築與能源商業模式中，開闢新興航道。

臺灣農業法規為避免綠能排擠農業生產，嚴格限制農電設施的太陽能遮蔽率不得高於 40%。然而，這項規則是基於傳統不透光矽晶板的特性而設。台鈣科辛健智處長強調，鈣鈦礦太陽能電池的高度透光性已證實不會影響作物產量，公司正積極爭取公部門支持，推動將鈣鈦礦定義為「新型農電解方」，期望達成「不限比例鋪設」的願景，讓農地能同時收穫陽光與綠金。

轉向城市建築，BIPV（建築整合太陽能）應用，臺灣目前尚缺乏一套針對立面發電玻璃的明確建材標準。台鈣科

與專業鋁門窗系統商鈞匠科技合作，將發電模組整合進「建築構件」中，在內政部建研所材料實驗中心實際安裝發電玻璃欄杆，共同推動標準化的應用規範。這不只是為了安全，更是為了讓每一片發電窗戶都能獲得法規的認可，正式跨入商業建築市場。

面對臺灣能源市場的結構性轉變，台鈣科已預見了「補貼時代」的終結。隨著躉售電價（FIT）補助逐漸減少，加上 2025 年碳費申報開跑帶來的減碳壓力，台鈣科推動「自發自用 + 綠電憑證」的新商業模式。在後 FIT 時代，透過智慧能源管理系統，讓企業能在自有的工廠與辦公大樓直接消耗綠電，不僅能抵禦電價波動，更能將綠色資產轉化為長期的企業競爭力，讓能源轉型不再是依賴補助的任務，而是具備永續獲利能力的商業投資。



▲ 在窗戶及門上裝置鈣鈦礦太陽能電池，打造自供電零碳示範場域 圖片提供：台灣鈣鈦礦科技

## 邁向量產的最後一哩路

雖然現階段鈣鈦礦電池整體成本高於傳統矽晶電池，並不代表鈣鈦礦材料昂貴，係因產品尚未跨入大規模量產門檻，導致研發與設備成本攤在有限產出中，使得帳面價格暫時高於矽晶電池。隨著製程穩定性與量產規模的提升，價格將更具競爭力。鈣鈦礦技術也將憑藉其在垂直整合、低能量回收時間以及資源循環利用上的天然優勢，展現出更適應未來零碳社會的經濟價值。這不只是一場技術的勝負，更是一场關於人類如何更智慧、更永續地利用光能的思維競賽。



▲ 將鈣鈦礦太陽能電池整合於工務所或是貨櫃屋之實際應用  
圖片提供：台灣鈣鈦礦科技

## 打群架的聯盟戰略與供應鏈重構，站穩世界技術主權

面對發展成熟的矽晶產業與全球淨零挑戰，陳來助董事長深知，靠一家企業單打獨鬥已無勝算，因此透過發起「臺灣鈣鈦礦研發及產業聯盟（TPRIA）」，將材料、設備與終端場域超過50多家單位夥伴緊密縫合。聯盟不僅致力於大面積商用產線的技術商用化，更在商場競爭與法規政策中不斷試煉與突圍。也積極跨產業的集體協作。

經過多年努力，台鈣科的發展已逐漸引起國際關注，運用多個產業實證場域，具體展現臺灣在第三代太陽能光伏領域所具備的垂直整合與系統輸出能力。從新竹的零碳工廠出發，台鈣科所打造的，已是一套可複製、可擴散的「零碳場域解決方案」。透過與跨領域夥伴的協作，這場始於材料創新的能源轉型，正逐步重塑我們對建築、農業、工廠，乃至城市供電模式的想像。台鈣科正加速在臺灣紮根，建構出完整的第三代太陽能光伏生態鏈，不僅是為了贏得下一世代的能源競賽，更是為了在淨零浪潮中為臺灣守住關鍵的技術主權。

在全球淨零競逐的賽局中，台鈣科扮演的不只是技術追趕者，而是積極參與規則形塑的產業推動者。持續深化的研發能量，使臺灣在這條關鍵技術路徑上不致缺席。辛健智處長感性地說道：「這條路不好走，但一定是下一代技術的主流。」隨著鈣鈦礦技術逐步邁向商業化，臺灣也已在這場新能源競賽中，站上了具有戰略意義地位。



▲ 將鈣鈦礦太陽能電池整合陽台欄杆 圖片提供：台灣鈣鈦礦科技

electronicskorea.co.kr  
automotiveworldkorea.co.kr

NEPCON EMIK AUTOMOTIVE WORLD KOREA  
MICROELECTRONICS KOREA ELECTRONICS MANUFACTURING KOREA

2026. 4.8 (Wed) - 10 (Fri), coex, Hall A

SMT/PCB Manufacturing Technology / Semiconductor Packaging Technology / Electronic Components/Materials / Testing / Inspection / Measurement Technology / Smart Manufacturing Technology / Robot Technology / Green Factory Technology / Automotive Electronics Technology / Autonomous Driving Technology / EV, HEV & FCV Technology / Automotive Software / MaaS Solution

Pre-Registration Now Open!

Pre-Registration

## Overseas Buyer Promotion Schedule

	21-23, January 2026 Japan		21-23, January 2026 Japan
	21-23, January 2026 Japan		17-19, March 2026 Japan
	17-20, June 2026 Japan		8-10, July 2026 China
	19-22, August 2026 Taiwan		27-29, October 2026 China
	27-29, October 2026 China		27-29, October 2026 China



## 當機器手臂遇到咖啡膠囊

文 | 國立中央大學電機研究所 高佳琪、國立中央大學電機系講座教授 王文俊

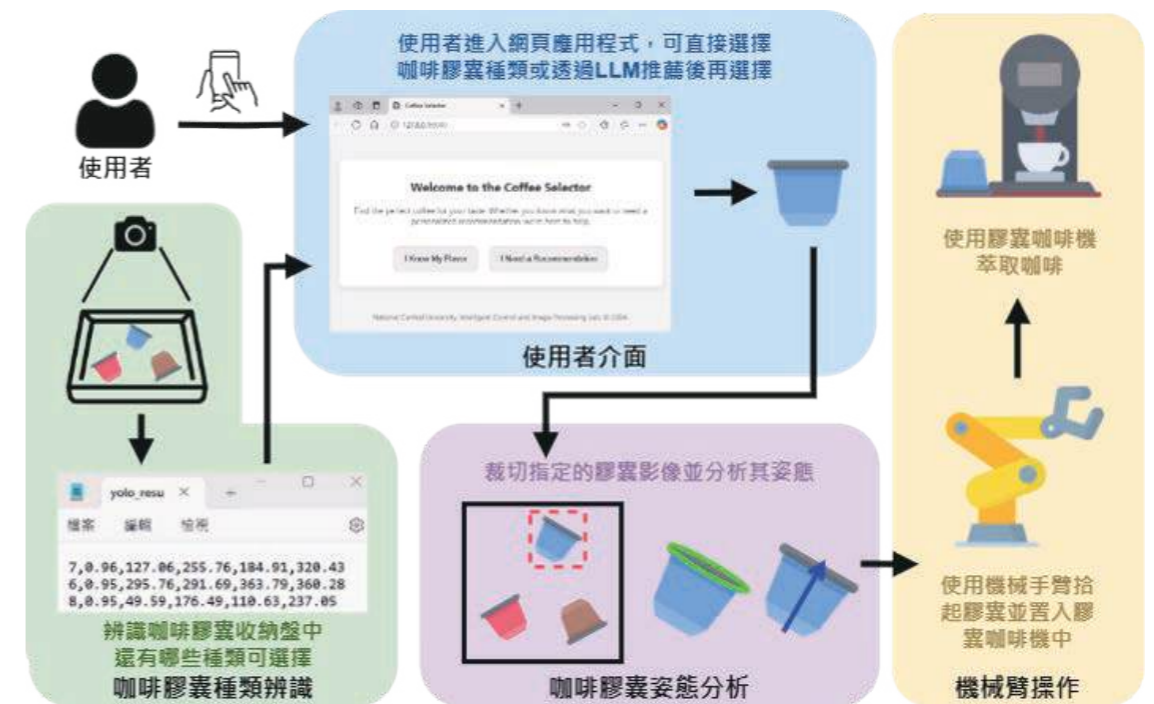
### 一、研究動機與目標

有一杯熱香的咖啡伴隨一份簡單早餐，往往是上班族起床後上班前最重要的一件事。據國際咖啡組織2025年度市場報告[1]，在2023至2024年度全球咖啡消費量已成長至1.770億袋，顯示咖啡受到世人的喜愛程度穩定增長。除了如三合一即溶咖啡以外，市面上常見的泡咖啡設備依其操作模式與自動化程度大致可分為手動式、半自動式與全自動式。膠囊式咖啡沖泡技術上屬於全自動系統的一種，其特色在於使用預封裝咖啡膠囊取代傳統研磨與填壓程序，僅需將膠囊放入機器，按下按鈕，機器就會自動刺穿膠囊、注入熱水並加壓萃取，短短數十秒內即可完成一杯咖啡。膠囊咖啡機已成為近年家庭與辦公環境中的必須設備之一。根據Technavio 市場分析[2]指出，全球咖啡膠囊市場預估將於2025至2029

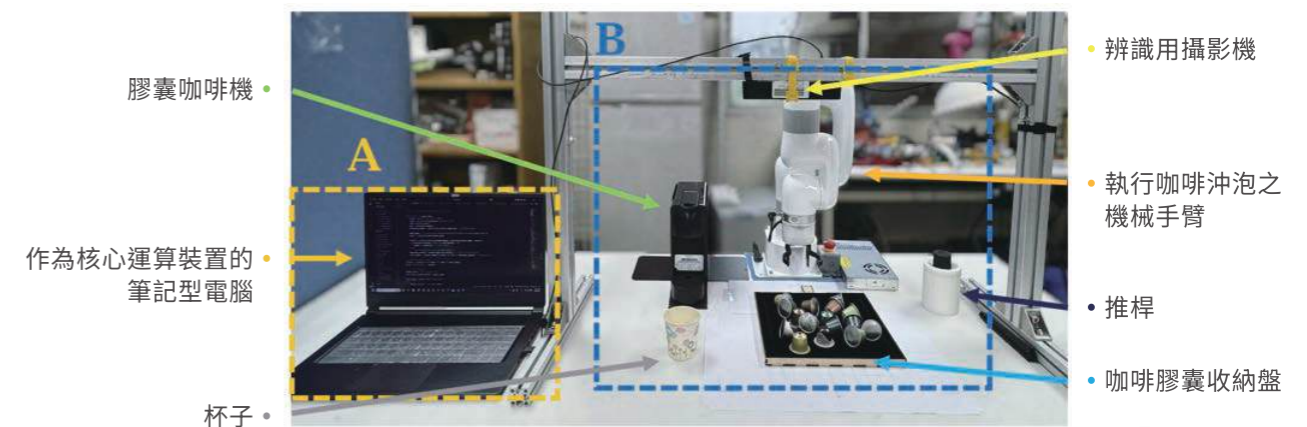
年間增加154.4 億美元，年均成長率為 8.4%。此趨勢反映出膠囊式咖啡產品因其便利性與風味穩定性，持續受到全球消費者青睞。因此本研究嘗試設計製作一套結合人工智慧與機器手臂之咖啡膠囊自動辨識與沖泡系統，整合AI 物體識別技術、機器手臂控制技術與精準的姿態分析方法。使用者透過網頁所選取的咖啡膠囊，機器手能從散落於托盤中的膠囊中進行辨識與檢取，並放入咖啡機中完成沖泡，達成一氣呵成的自動化流程，讓使用者能快速便利地享用香醇與熱騰騰的咖啡。為了讓使用者能夠輕鬆選擇自己喜愛的膠囊，我們亦開發了使用者友善的網頁應用程式，提供直接選擇膠囊或以語言模型(LLM)輸入口味需求進行推薦之功能，使整個咖啡選擇與沖泡過程更為方便。

### (一) 系統架構與硬體配置

本研究的架構分為四個主要模組：咖啡膠囊種類辨識、咖啡膠囊姿態辨識、機械手臂控制及使用者介面。這些模組透過系統通訊與軟體進行整合，以達成全面自動化。整體系統運行可參考圖 2.1，而系統外觀如圖 2.2。當主程式於電腦上啟動後，使用者可透過瀏覽器訪問首頁，啟動相機拍攝咖啡膠囊收納盤，影像回傳至電腦進行物件辨識選擇的膠囊類別。接著，使用者可依喜好直接選擇咖啡膠囊風味，或透過大型語言模型(LLM)獲得推薦，當膠囊類別確認後，系統會進行確認指定膠囊的姿態，機械手臂會根據膠囊姿態調整夾爪角度，並完成夾取與移動膠囊至咖啡機內以執行沖泡流程。整個系統的核心運算與 Web App 處理皆由電腦(圖 2.2 A 黃框)負責，包含作為網站伺服器、接收相機影像、執行物件偵測與影像處理、並告知機械手臂應執行的路徑等任務。最終實際執行咖啡沖泡流程的場域則如圖 2.2 B藍框所示。

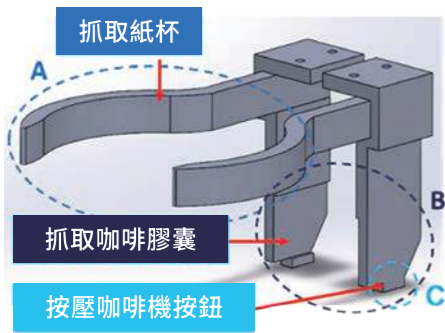


▲ 圖2.1 系統運作流程圖



▲ 圖2.2 系統配置圖

本研究採用具獨立顯示卡的筆記型電腦MSI Stealth 15M A11UEK作為主機端，負責網站伺服器運行、提供 Web 介面、接收相機影像並執行物件偵測與影像處理，並依據膠囊的姿態調整機器手夾取角度與移動路徑。系統將以上結果透過 Wi-Fi 傳送至機械手臂，完成咖啡沖泡的任務。使用 Logitech BRIO 4K HD 網路攝影機，固定於距離桌面 475 mm 的鋁擠型支架上，並透過 USB 傳輸 RGB 影像至主機進行處理。為確保攝影機能完整拍攝到各個膠囊，將咖啡膠囊收納盤固定擺放於攝影機畫面正中央。咖啡膠囊收納盤的盤面為黑色，為了提升辨識穩定性，將攝影機的曝光與對焦設定為 -6 與 15。本研究採用 Lite 6 六軸機械手臂 [3]，該機械手臂配備六個旋轉關節，具備高精度定位與高穩定性，能夠精確地夾取、放置咖啡膠囊，並操作咖啡機。它具有專用控制器，採用高效能伺服驅動與精密編碼器，具備高頻率反饋控制機制。控制器支援靈活調整速度與加速度。此控制器支援乙太網高速連線，便於系統整合與遠端監控，機器手臂末端的夾爪裝置與 I/O 埠進行連接。為了能兼備抓取咖啡膠囊與咖啡杯並確保夾取穩定性，我們透過 3D 列印技術製作了一個雙功能的夾爪(圖 2.3ab)。在夾爪下方還加設計了一個凸起結構部分，用於按壓咖啡機的按鈕。本研究採用 Nespresso Essenza Mini 咖啡機(圖 2.3c)，該機型具有簡潔的外觀設計，體積小，並提供穩定的咖啡沖泡效果。



▲ 圖2.3a 夾爪3D列印模型

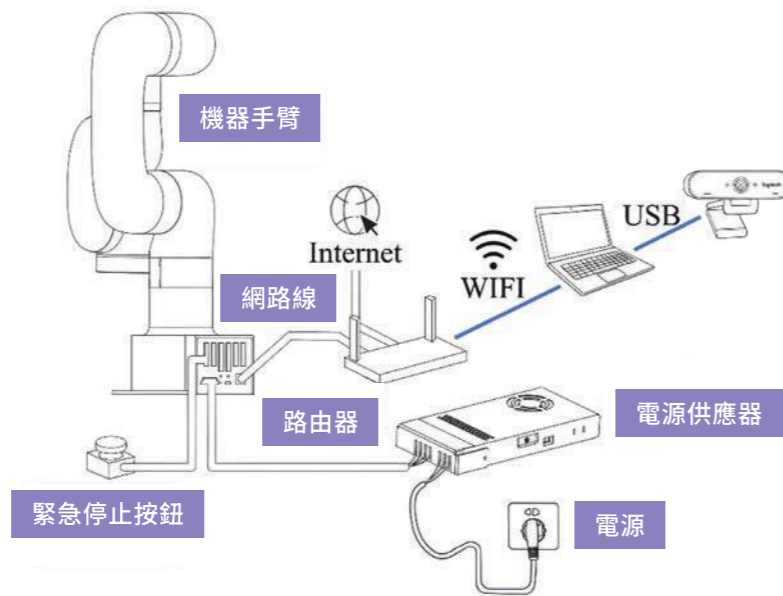


▲ 圖2.3b 3D列印的多功能夾爪



▲ 圖2.3c 咖啡機

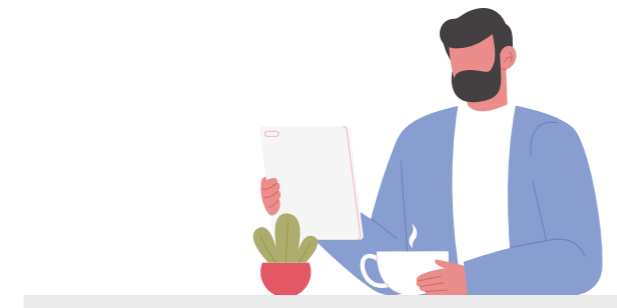
系統各部件的資訊傳輸架構圖如圖 2.4 所示。以電腦作為核心運算裝置，透過 USB 連接攝影機。當使用者開啟網頁時，攝影機拍攝咖啡膠囊收納盤的影像，並將影像資料傳輸至電腦進行辨識與處理。電腦與機械手臂之間的通訊透過有線網路與路由器來實現。機械手臂設定為固定 IP，電腦透過 Wi-Fi 的方式連接至路由器，即可找到並控制機械手臂。資料的傳輸與控制使用 TCP/IP 協定。電腦以指定的 IP 位址發送控制指令至機械手臂，並接收其回傳的狀態資訊。



▲ 圖2.4 系統內通訊架構

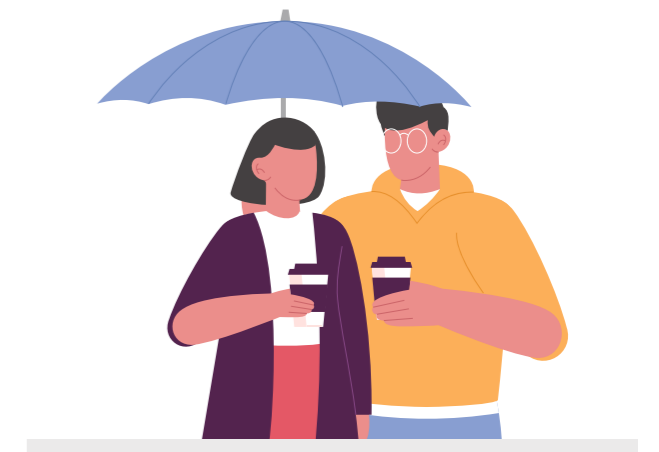
## (二) 咖啡膠囊辨識與姿態分析

**3.1 膠囊種類辨識：**我們假設使用者已把咖啡膠囊外包裝打開，將膠囊散落在收納盤內，採用 YOLOv8 [4] 進行咖啡膠囊種類辨識。辨識的訓練資料集包含八種類型的咖啡膠囊，如圖 3.1 所示，這些膠囊在訓練時依序被標註為類別 1 至 8。資料集中共包含 310 張訓練影像、60 張驗證影像與 30 張測試影像。由於每張影像中可能同時包含多顆膠囊(數量介於 1 至 16 顆不等)，故以膠囊實例數作為訓練依據。為了提高模型的泛化能力，本研究採用了多種資料增強技術，包括隨機平移(±10%)、縮放(±50%)、左右翻轉(機率 0.5)，以及色調、飽和度與亮度的調整(分別為 0.015、0.7 與 0.4)。此外，訓練過程中也引入了 Mosaic 資料增強方法(比例設定為 1.0，可將四張影像拼接為一張)，並搭配隨機抹除技術(機率 0.4)，以進一步增加資料的多樣性，訓練資料擴增至約 80,640 張。

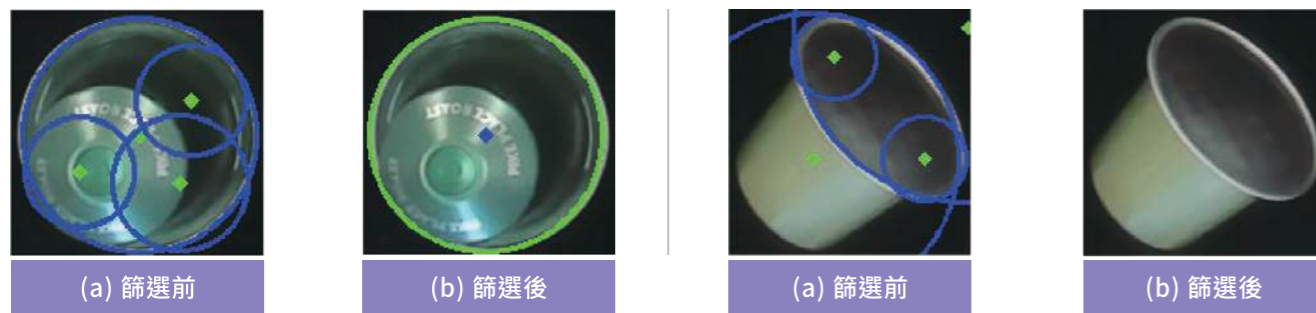


▲ 圖3.1 八種類型的咖啡膠囊

**3.2 雜訊消除：**由於咖啡膠囊的種類已透過 YOLOv8 模型辨識完成，因此在姿態辨識階段，只需專注於目標膠囊的形狀與輪廓。首先將原始 RGB 影像轉換為灰階影像，以簡化影像資訊並降低計算複雜度，並強調結構特徵。接著使用雙邊濾波 [5] 來消除影像中的隨機雜訊，同時保留物體的邊緣細節。我們採用 OpenCV 函式庫所提供之 cv2.bilateralFilter 函數進行雙邊濾波處理，該函數需要設定三個主要參數：鄰域範圍  $d$ 、像素值標準差  $\sigma_r$  與空間標準差  $\sigma_s$ 。本系統將這三個參數設定為： $d=3$ 、 $\sigma_r=100$ 、 $\sigma_s=5$ 。



**3.3 圓形偵測：**由於收納盤中的咖啡膠囊絕大部分為「封口面朝下(膠囊底面朝上)」或「側躺」兩種狀態，因膠囊底面部分為尖型構造關係，封口面正朝上的機率非常低。封口面朝下時，膠囊底面在影像中呈現近似圓形，我們先針對雙邊濾波處理後的灰階影像執行霍夫圓變換[6]，以進行圓形偵測，將影像中邊緣像素的資訊轉換為一組代表「圓心座標」與「半徑」的組合，設定候選圓形的半徑必須接近目標膠囊影像邊長的一半，並允許±5像素的誤差範圍。同時為避免誤判背景雜訊或邊緣區域的圓形，系統亦排除圓心與影像中心距離超過5個像素的偵測結果。圖 3.2 (a)顯示了霍夫圓變換初步偵測出的多個圓形，其中有三個圓因不符合半徑限制或圓心位置偏離影像中心而被排除後，圖 3.2 (b)僅保留最符合條件的目標圓形，做為後續姿態判斷之依據。若未成功偵測出圓形，或偵測出來的所有圓形未通過系統設定的篩選條件，則會進行下一步“邊緣檢測”，以利後續作形狀辨識。如圖 3.3 (a) 所示，霍夫圓變換初步偵測出數個圓形，經過篩選後(圖 3.3 (b)) 無任何圓形被保留，此通常發生於膠囊側躺的情況下。



▲ 圖3.2 封口面朝下膠囊之圓形檢測

▲ 圖3.3 側躺膠囊之圓形檢測未通過

**3.4 邊緣檢測：**為了準確擷取咖啡膠囊的外型輪廓，本研究採用Canny邊緣偵測演算法[7]進行輪廓強化。因為Canny的偵測效果仰賴正確門檻值的設定，因此我們設計了一套能根據影像內容自動調整門檻的機制，以提升偵測穩定性。首先，使用Sobel濾波器分別計算影像在水平與垂直方向的梯度變化，記為 $G_x$ 與 $G_y$ ，並合併為整體梯度強度  $G = \sqrt{G_x^2 + G_y^2}$ 。為了排除背景雜訊並保留真正的邊緣，將所有像素梯度強度分佈的第99百分位(記為P99)作為高門檻值  $T_H = P_{99}(G)$  代表圖像中最明顯的邊緣強度，為了保證邊緣的連續性，將高門檻值的一半作為低門檻值  $T_L = \frac{1}{2} T_H$ ，透過這樣的設計，Canny邊緣偵測能因應不同亮度與對比條件自動調整門檻，有效排除背景雜訊，並保留與膠囊輪廓相關的主要邊緣特徵。

**3.5 形狀辨識：**若目標膠囊為側躺的姿態，我們將對封閉輪廓進行橢圓擬合，擷取其中心位置、長短軸比例與旋轉角度。擬合方法採用OpenCV所提供之cv2.fitEllipse()函式，基於最小平方方法進行輪廓擬合橢圓計算。依據以下條件評估橢圓的有效性：

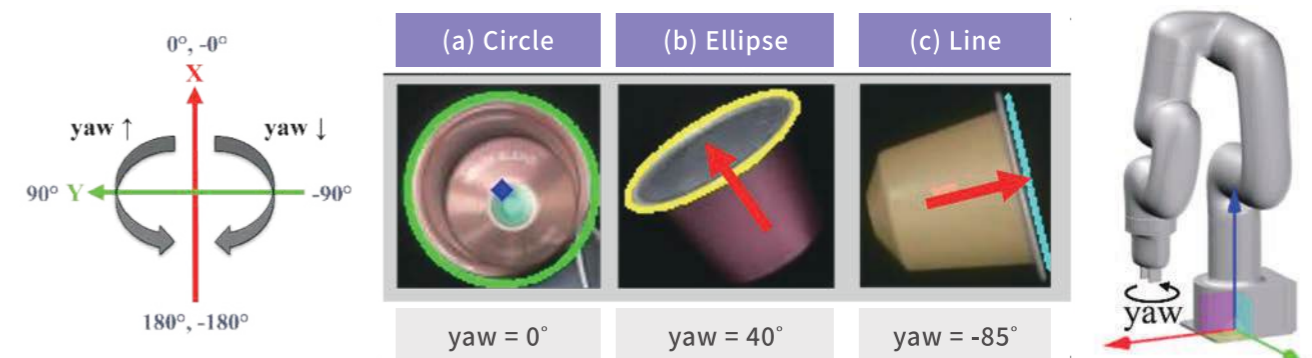
1. 橢圓邊界完整性：檢查擬合橢圓的長短軸端點是否皆位於圖像邊界內。
2. 幾何比例條件：要求擬合出的長軸須大於影像對角線的一半，且短軸須小於影像長邊長度的一半，確保橢圓具有明顯長軸特徵而非接近圓形。
3. 橢圓中心偏移量：考量到側躺膠囊的封口面所擬合之橢圓中心應偏離影像中心，靠近畫面邊緣。

當擬合結果同時滿足上述三項條件，則視為「有效結果」，可用於推論咖啡膠囊之姿態角度並決定夾爪的yaw值。若偵測到多個有效橢圓，則選擇長軸長度最大者。倘若第一次橢圓擬合未獲得有效結果，我們將針對雙邊濾波後之灰階影像進行膨脹與侵蝕操作，以強化邊緣輪廓結構，再重新執行Canny邊緣偵測與橢圓擬合。若橢圓擬合還是無有效結果，將針對Canny邊緣偵測後的影像執行霍夫直線變換(Hough Line Transform)[8]，找出影像中相對連續且方向一致的直線特徵。由於在某些俯視角度下，側躺膠囊的封口邊緣可能呈現接近直線的形狀，此方法可用以補償橢圓擬合失敗時的情況，作為姿態推論依據。若偵測到多條直線，會選擇最長的一條。如圖 3.4 所示，橢圓擬合與篩選之過程：圖 3.4 (a) 為初步擬合結果，可見畫面中偵測出多個封閉輪廓；僅有部分橢圓符合本系統所設計之有效性條件如圖 3.4 (b) 所示，惟仍存在多個符合條件的橢圓，最終系統取長軸最長者作為代表(圖 3.4 (c))。



▲ 圖3.4 擬合橢圓之篩選

**3.6 夾爪姿態：**完成以上形狀辨識後知道咖啡膠囊姿態，並據以調整夾爪夾取角度，也就是要依封口面形狀判定夾取角度(yaw值)。圖 3.5左圖即為XY平面方向定義圖。當辨識為圓形(圖 3.5 a)，代表膠囊封口面朝下，具對稱性，夾爪可垂直直夾，yaw 值為0°。若為橢圓(圖 3.5b)，代表側躺狀態，系統從橢圓短軸兩端點中，找出較靠近影像中心的端點指向另一端點作為封口面方向，再對應到左圖求得yaw值。若橢圓偵測失敗，改以直線偵測(圖 3.5c)，將影像中心點指向偵測到的直線且垂直於線的方向視為封口面方向，並對應到左圖求得yaw值。透過本分析機制，即使膠囊擺放角度多變，亦能有效對應，達成正確夾取。

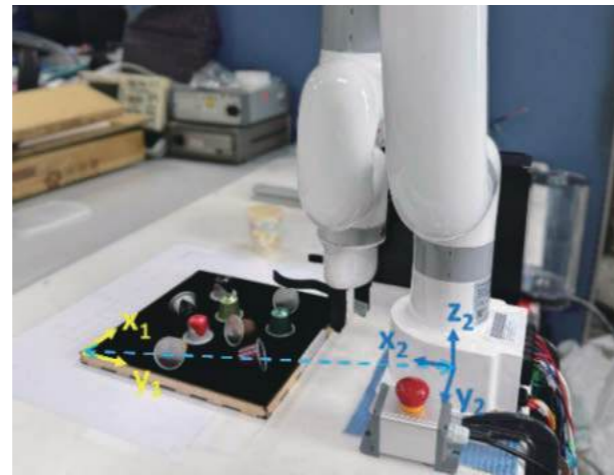


▲ 圖3.5 末端夾爪夾取姿態。右圖紅色、綠色、與藍色軸分別代表X、Y 與Z軸方向

**3.7 座標轉換與機械手臂控制：**為了讓機械手臂能準確夾取咖啡膠囊，須將影像座標轉換為機械手臂的工作座標。由於攝影機所偵測到的膠囊位置為影像上的二維像素座標(由YOLOv8模型輸出)如 $(x_1, y_1)$ ，而機械手臂則需以實體三維空間中的位置如 $(x_2, y_2, z_2)$ 進行動作，故必須進行座標轉換，轉換公式如下：

$$\begin{bmatrix} x_2 \\ y_2 \end{bmatrix} = k \begin{bmatrix} \cos \theta & -\sin \theta \\ -\sin \theta & -\cos \theta \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x_1 \\ y_1 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} d_1 \\ d_2 \end{bmatrix}$$

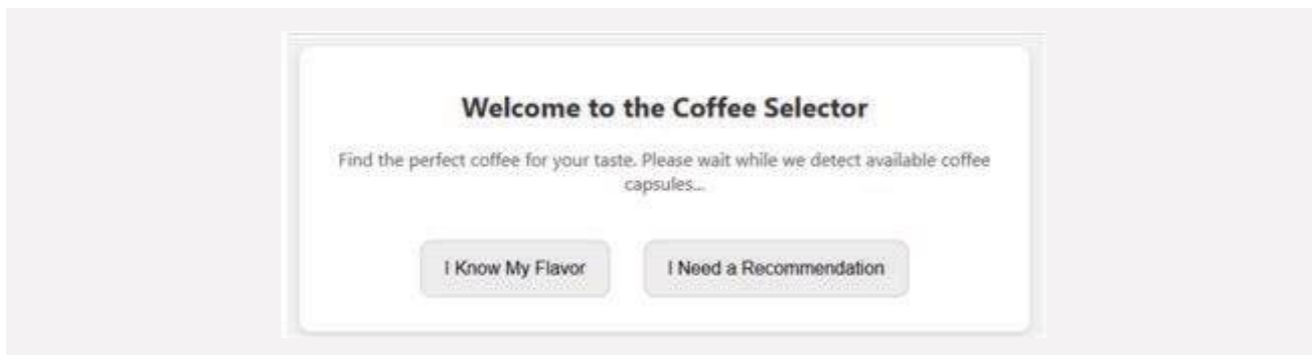
其中係數 $k$ 為將影像座標(pixel)轉換為實際距離單位(毫米)的比例，可由咖啡膠囊收納盤的實體長寬除以影像中相對應的收納盤長寬(以像素計)計算得出。 $(d_1, d_2)$ 為影像座標系與機械手臂座標系兩者圓心之間的實際位移距離(單位：毫米)，如圖 3.6中淺藍色虛線所示。角度 $\theta$ 則為兩座標系之間的旋轉轉換角度差，用於修正兩者座標軸方向不一致的情形。本實驗不考慮膠囊堆疊的情況，因此，機械手臂夾取高度 $z_2$ 為固定值。此外，夾爪的roll值固定為 $-180^\circ$ ，yaw值則根據上小節所述決定。至於pitch值則當膠囊為蓋著的姿態(偵測為圓形)時，pitch值固定為 $0^\circ$ ，而當膠囊側躺(偵測為橢圓或直線)時，將pitch值設定為 $-4^\circ$ ，如此夾取成功率令人滿意。



▲ 圖3.6 機械手臂座標轉換示意圖

### (三) 網頁應用程式

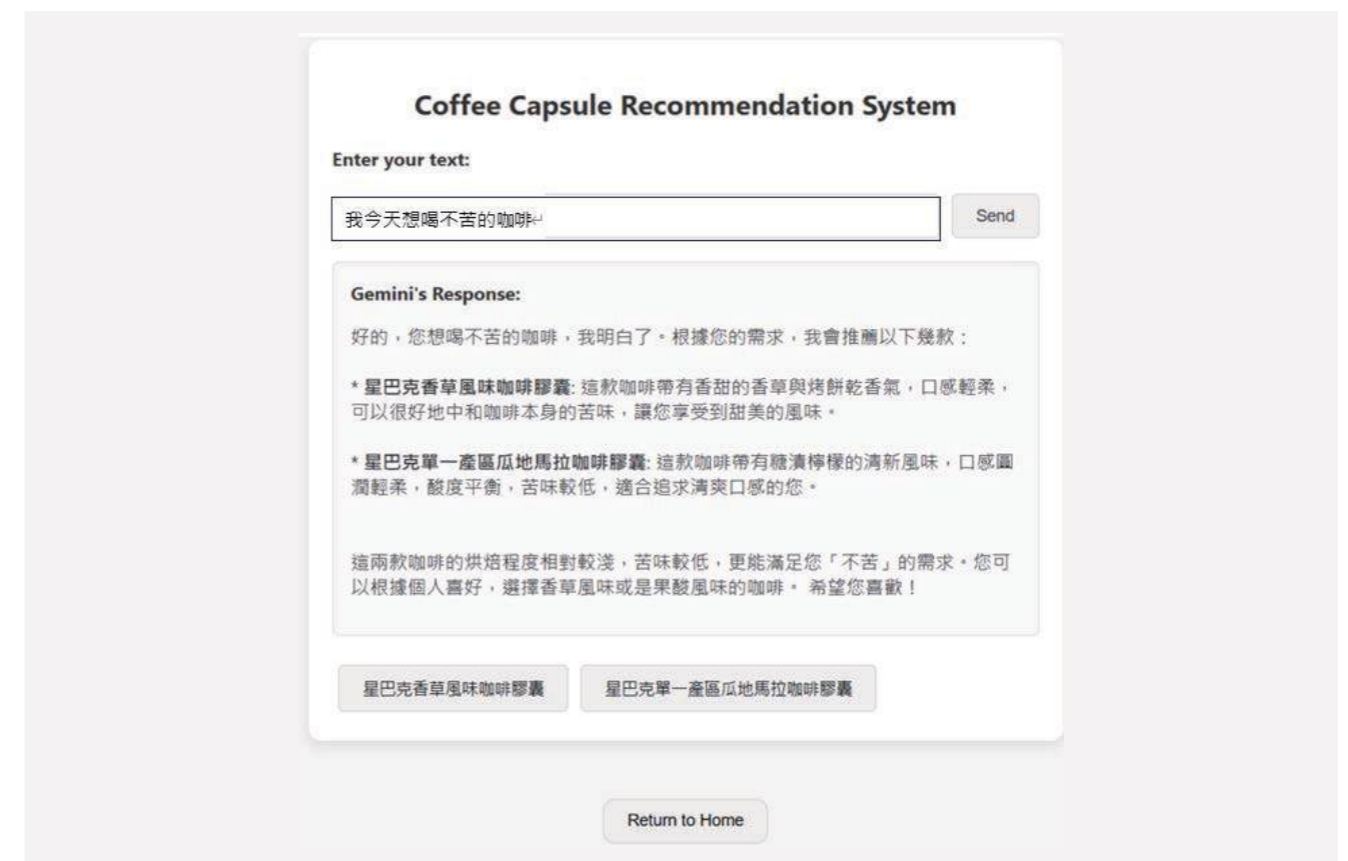
本系統提供了一個直覺且容易操作的網頁介面，讓使用者能透過電腦或手機下達咖啡製作指令。前端採用HTML與JavaScript編寫，並透過FastAPI做為後端伺服器，整合物件辨識、影像處理與手臂控制等功能。當使用者進入首頁時，系統會自動在背景執行咖啡膠囊的辨識任務。辨識完成則啟用允許使用者進行兩種選擇方式(圖 4.1)。A. 我知道我喜歡的口味 (I Know My Flavor)：進入 /select-coffee 頁面，手動從已辨識出的膠囊中選擇想要的口味膠囊(見圖4.2)。B. 我需要推薦 (I Need a Recommendation)：進入 /recommendation 頁面，透過自然語言描述喜好，由Gemini模型提供建議(見圖4.3)。



▲ 圖4.1咖啡膠囊的兩種選擇方式



▲ 圖4.2 /select-coffee 頁面



▲ 圖4.3 AI推薦頁面

#### (四) 實驗結果

A. 膠囊種類辨識準確度：使用了30張測試影像進行評估，這些影像中總共包含334個咖啡膠囊。當信心值設定為 0.8 時，模型正確檢測到333個膠囊，準確度達99.7%。

B. 膠囊姿態辨識準確率：共測試412張膠囊影像，有402張正確分類，僅10張辨識錯誤，準確率為97.6%。

C. 系統操作成功率：實驗涵蓋從使用者選擇咖啡膠囊至完成咖啡沖泡的完整流程。每回合實驗開始前，研究人員將共16顆咖啡膠囊(每個類別各兩顆)隨機倒入收納盤中。系統需成功辨識並夾取每一個膠囊，並完成沖泡後，才算完成一個回合。共進行5個回合，總計80次操作流程，共成功執行73次完整的咖啡沖泡操作，達成91.25%的成功率。失敗的7次操作可歸因於三種原因：1.YOLO 模型未能正確框出膠囊全貌，導致後續姿態辨識失準1次；2.在辨識鋁製封口面的形狀時失敗，無法正確判定膠囊姿態4次；3.因座標轉換產生微小誤差，膠囊於夾取過程中發生傾斜，最終卡在咖啡機入口2次。

整體系統運作狀況請參看YouTube網址：<https://www.youtube.com/watch?v=ouB420kRcOQ>

#### (五) 結論

本研究提出一套結合影像辨識與機械手臂操作的自動化咖啡沖泡系統，整合了YOLOv8物件偵測模型、影像處理演算法、六軸機械手臂與網頁應用程式，實現從膠囊 辨識到自動沖泡的完整流程。系統能夠辨識八種不同的膠囊類別，並準確分析其擺放姿態，選擇合適的夾取策略，最終完成自動放入咖啡機並按壓啟動鍵的動作。使用者僅需透過網頁介面點選所需的咖啡種類，即可由機械手臂自主完成整個沖泡流程，達成無人化的智慧咖啡沖泡過程。



#### 參考文獻

- [1] International Coffee Organization, "Coffee Market Report – March 2025," Available: <https://www.ico.org/documents/cy2024-25/cmr-0325-e.pdf>
- [2] Technavio. "Coffee Pods And Capsules Market Analysis Europe, North America, APAC, Middle East and Africa, South America - US, France, Germany, Italy, Canada, UK, China, Japan, India, Brazil - Size and Forecast 2025-2029." Technavio. <https://www.technavio.com/report/coffee-pods-and-capsules-market-analysis>.
- [3] UFACTORY. "UFACTORY Lite 6 開發者手冊." [https://www.cn.ufactory.cc/\\_files/ugd/896670\\_411642a7d18b4767b6aa8c3df0eafe0e.pdf](https://www.cn.ufactory.cc/_files/ugd/896670_411642a7d18b4767b6aa8c3df0eafe0e.pdf).
- [4] R. Varghese and S. M., "YOLOv8: A novel object detection algorithm with enhanced performance and robustness," in 2024 International Conference on Advances in Data Engineering and Intelligent Computing Systems (ADICS), 2024, pp. 1–6.
- [5] C. Tomasi and R. Manduchi, "Bilateral filtering for gray and color images," in Sixth International Conference on Computer Vision (IEEE Cat. No.98CH36271), 1998, pp. 839–846.
- [6] R. O. Duda and P. E. Hart, "Use of the Hough transformation to detect lines and curves in pictures," *Commun. ACM*, vol. 15, no. 1, pp. 11–15, 1972.
- [7] J. Canny, "A computational approach to edge detection," *IEEE Transactions on Pattern Analysis and Machine Intelligence*, vol. PAMI-8, no. 6, pp. 679–698, 1986.
- [8] P. V. C. Hough, "Method and means for recognizing complex patterns," U.S. Patent 3,069,654, Dec. 18, 1962.





## 選錯怪誰!?!最低限度的行為經濟學: 36個心理法則, 治好你的選擇困難症

作者：金擘咏 譯者：黃千真 出版日期：2026/02/01

### 內容簡介

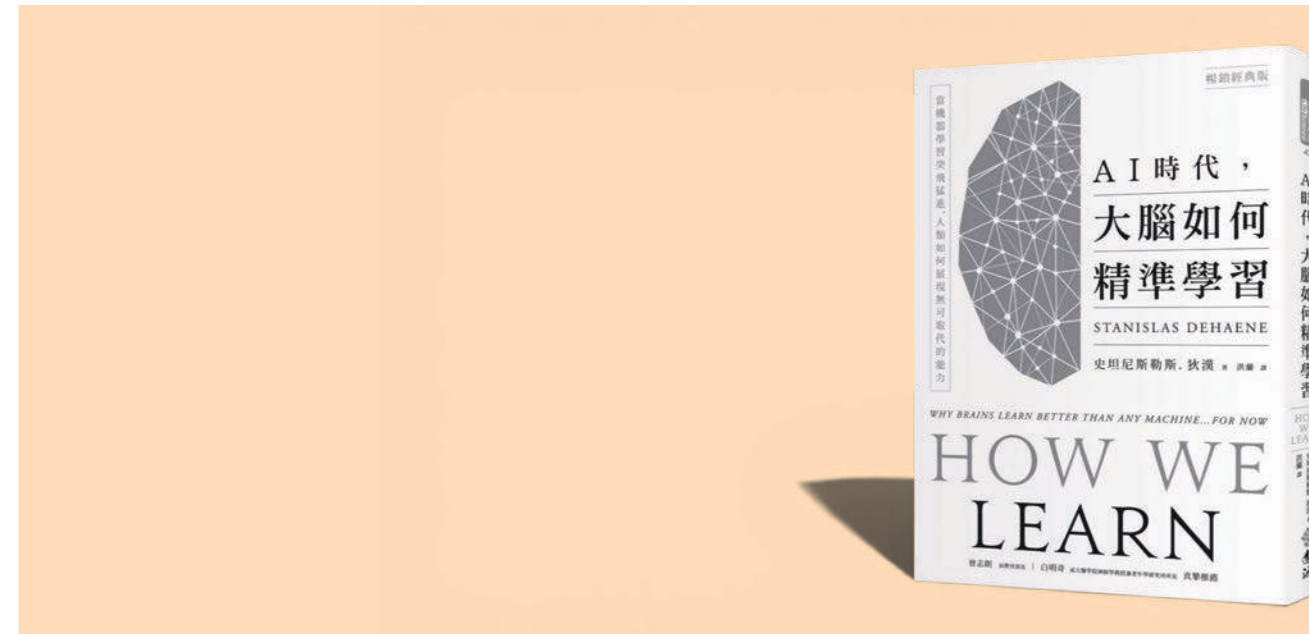
「動搖我們的，從來不是價格，而是心理！」——面對買一送一促銷、滿額集點贈品、七天內無條件退費、免費體驗無廣告高畫質影片……人生是一連串的選擇與取捨，這是一本穩住你內心決策的關鍵處方箋！

你有「選擇困難症」嗎？據說成年人一天得做出約35,000個決定。我們自詡理性動物，就連點個外賣也斤斤計較運費和折扣。但更多時候，我們往往跳進誘惑的陷阱，做出後悔的決定！

本書打破「經濟學」的刻板印象，著眼於日常全方位的決策關鍵！從關係建立、對話互動、目標實現、消費策略到創造幸福感，以生活化例子說明錨定效應、沉沒成本、損失規避、稟賦效應、心理帳戶、誘餌效應、低球策略等36種足以對治大腦「非理性行為」的處方箋。

這些情境你一定不陌生：「怎樣讓老闆對我有好感」「為何購物時總是腦衝」「怎麼求助讓人願意幫忙」「如何改掉拖延的毛病」「雨天為何特別難叫車」等，透過社會心理學的思維實驗，拆解認知偏誤和情感陷阱，教你做出聰明的選擇。

本書為韓國最擅長「遊戲化教學」的社會科名師，專為年輕族群所打造的「經濟人生素養課」。生活中充滿了各種選擇，你只需掌握關鍵心法，就能運用有限資源創造最大效益，打造無往不利的人生！



## AI時代, 大腦如何精準學習: 機器學習突飛猛進, 人類如何展現無可取代的能力 (暢銷經典版)

作者：史坦尼斯勒斯·狄漢 譯者：洪蘭 出版日期：2026/02/01

### 內容簡介

從機器學習的侷限，看見人類大腦獨一無二的運作方式  
一場對AI時代「智慧」定義的深刻挑戰  
學會如何學習，是你在 AI 時代中最需要掌握的能力！

2021年，認知神經科學家史坦尼斯勒斯·狄漢（Stanislas Dehaene）的《大腦如何精準學習》為我們揭示了「大腦高效學習的奧秘」；如今，在AI模型深度融入我們生活的現在，重新閱讀這本科普經典，將幫助我們理解「人類的未來和價值」，什麼才是 AI 無法複製的、屬於人類的核心競爭力。

不只是闡述大腦的運作方式，更是一場對AI時代「智慧」定義的深刻挑戰。

- ★ 人腦的勝利：為什麼 AI 仍無法複製人類的洞察力？
- ★ 人腦與AI模型最大的區別在於「神經可塑性」
- ★ 學習的四大支柱，重新對比 AI 的局限

2026國際展覽行事曆		
04/08-04/10	<ul style="list-style-type: none"> <li>韓國國際電子製造關連展 EMK</li> <li>韓國 首爾COEX展覽中心</li> </ul>	參展優惠
04/15-04/17	<ul style="list-style-type: none"> <li>日本AI人工智慧應用展 AI EXPO TOKYO [春展]</li> <li>日本 東京國際展覽中心 (Tokyo Big Sight)</li> </ul>	組參展團 貿易署從優補助
04/15-04/17	<ul style="list-style-type: none"> <li>2026年越南工業與製造業博覽會</li> <li>VIMF-Vietnam Industrial &amp; Manufacturing Fair 2026</li> <li>越南越南 海防越捷中心Vietiep Center</li> </ul>	擬協會參展
04/20-04/24	<ul style="list-style-type: none"> <li>德國漢諾威工業展 Hannover Messe</li> <li>德國 漢諾威展覽中心</li> </ul>	
05/05-05/07	<ul style="list-style-type: none"> <li>東南亞半導體展 (SEMICON Southeast Asia)</li> <li>馬來西亞 吉隆坡 馬來西亞國際貿易展覽中心(MITEC)</li> </ul>	擬協會參展
05/20-05/23	<ul style="list-style-type: none"> <li>馬來西亞工具機暨金屬加工設備展 Metaltech</li> <li>馬來西亞 吉隆坡馬來西亞國際貿易展覽中心 (MITEC)</li> </ul>	參展優惠
05/20-05/23	<ul style="list-style-type: none"> <li>越南河內國際電子智慧製造系列展 Intelligent Asia Hanoi 2026</li> <li>越南 河內國家會展中心 (VEC)</li> </ul>	組參展團 貿易署從優補助
06/22-06/25	<ul style="list-style-type: none"> <li>美國芝加哥自動化技術展 Automate Show</li> <li>美國 芝加哥McCormick Place</li> </ul>	
08/19-08/22	<ul style="list-style-type: none"> <li>台灣機器人與智慧自動化展 TAIROS</li> <li>台北國際自動化工業大展 Automation Taipei</li> <li>台灣 臺北南港展覽館</li> </ul>	協會主辦
10/12-10/16	<ul style="list-style-type: none"> <li>上海工博會</li> <li>中國 上海 國家會展中心</li> </ul>	
11/04-11/07	<ul style="list-style-type: none"> <li>韓國機器人展覽會 Robotworld</li> <li>韓國 國際展覽中心 (KINTEX)</li> </ul>	參展優惠
11/11-11/13	<ul style="list-style-type: none"> <li>日本AI人工智慧應用展 AI EXPO TOKYO [秋展]</li> <li>日本 千葉幕張展覽館</li> </ul>	參展優惠
11/18-11/21	<ul style="list-style-type: none"> <li>泰國曼谷工業及金屬加工展覽會Metalex</li> <li>泰國 曼谷國際貿易展覽中心</li> </ul>	擬協會參展
11/25-11/27	<ul style="list-style-type: none"> <li>Factory Innovation Week日本國際機器人研發暨技術大展 RoboDEX</li> <li>日本 名古屋國際展示場 (Port Messe Nagoya)</li> </ul>	參展優惠
11/24-11/26	<ul style="list-style-type: none"> <li>歐洲工業自動化展 Smart Production Solutions</li> <li>德國 紐倫堡展覽中心</li> </ul>	

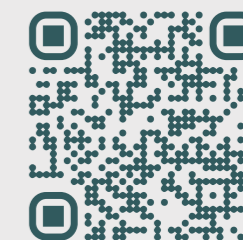
備註：本表籌組參展為預訂行程，將依實際獲得貿易署補助後執行，歡迎洽詢業務組，  
電話04-2358-1866 #14 (Fion) 、#22 (Iris) 、#26 (Eva)

開課時間	課程名稱	課程時數	開課地點
03/26-03/27	AI Agent x MCP應用實作班	12	台北
04/16-04/17	人工智慧於製造及物流的應用	12	台北
04/29-04/30	智慧機械手臂技術開發與實務應用培訓班	12	台中
05/14-05/15	生成式AI雲端應用開發	12	台北
05/28-05/29	AI視覺與機器人系統整合關鍵技術與優化	12	台北
06/04-06/05	大型語言模型LLM企業應用	12	台中
06/11-06/12	AI x AMR自主移動機器人技術整合應用	12	台北
06/25-06/26	使用 GitHub Copilot 提高 Coding 生產力	12	台中
07/09-07/10	AI深度學習於電腦視覺與時序建模應用	12	台北
07/16-07/17	AI核心技術於製造與物流智慧化的應用實務	12	台北
07/30-07/31	工控與工業物聯網暨大數據AI應用	12	台中

更多課程請上網查詢：<http://www.tairoa.org.tw/> / ©洽詢專線：04-23581866\*51凌小姐、\*52王小姐

- 公司有培訓計畫及需求嗎？智動協會可提供您智慧自動化及機器人領域的「客製化」培訓課程規劃及辦理！歡迎您來電詢問**企業包班**詳情。
- 智動協會提供海外人才培訓服務，歡迎企業及團體與我們連繫。

\*智動協會保有課程更動權利，並設有最低開班人數10人；如未達開班標準，學員自付金額將全數退還。



課程詳情請掃QR CODE

# TAICA

台灣智動化檢測驗證聯盟



加入聯盟

活動消息

Taiwan Automation Intelligence Certification Alliance

## 聯盟簡介 About Us

為建立一個智慧自動化安全管理機制宣傳之平台，本聯盟於 2022 年組成，整合並串聯自動化設備之製造、進口、系統整合、使用者、檢測驗證等產學研單位，加速擴大宣傳標準及檢測驗證之重要性，提升臺灣智慧自動化與機器人產業競爭力。

## 成立目的 Our Mission



協助臺灣廠商



推廣標準重要性



建立交流平台



促進智動產業發展

## 聯盟服務 Our Services

### 01 蒐集並推廣最新智動產業相關標準

- 推廣協會參與或制定之產業標準
- 國際標準參與並推廣

### 02 提供產業諮詢管道

- 作為新領域標準諮詢的第一步
- 蒐集並分享相關國際標準最新資訊

### 03 協助政府推進國內事業單位智慧自動化設備安全衛生提升

- 協助職安署討論工業用機器人源頭管理
- 協助規範場域安全、推動自主管理

### 04 推動國內外合作需求及檢測驗證媒合

- 協助進行檢測驗證諮詢
- 媒合優良測試實驗室及驗證機構

### 05 辦理實驗室能力一致性測試

- 提升數據影響報告及證書可信度
- 參考國際做法

### 06 教育訓練

- 依據業者需求辦理課程
- 專業課程接續顧問服務

# 台灣機器人產學聯盟

Taiwan Robotics Industry-Academia Alliance

## 成立宗旨

整合產業界、學界與政府力量，促進機器人產業跨域合作  
因應工業4.0與智動化時代潮流並國際接軌，進而創造商機，  
攜手力拼台灣機器人產業升級與繁榮

期盼聯盟透過下列七大項目

培育優秀人才、帶動機器人產業、促進台灣製造業轉型升級  
為邁向智慧製造提供更大的貢獻，超過百間聯盟成員歡迎您的加入！



更多關於台灣機器人產學聯盟

歡迎加入



# TAIROA B2B 智動化與機器人展館

一站式採購平台

90+ COMPANIES

400+ PRODUCTS



## 主題展館:

- 工業機器人
- 關鍵零組件
- 永續製造
- 自動化設備
- 5G 製造
- AI製造



支援超過 40 種語言

突破語言限制，拓展全球商機

## AI 採購助理

自動化採購流程，智慧比對製造商，並透過 AI 協助決策。



Welcome to visit



## 客製化企業包班

量身打造專屬培訓課程

# 30% OFF

政府補助最低七折起 提升企業永續競爭力

針對單一企業、關係企業、上下游整合廠或有興趣之廠商，依據需求設計課程辦理員工培訓，協會提供講師、場地安排、行政事務等一切庶務，節省企業執行成本。



### 時間

總時數達6小時(含)以上即符合課程開立標準



### 地點

可於貴司內部場地上課或是指定之設施場地



### 講師

企業指定講師或由協會尋找適合的優秀講師



### 內容

依公司需求安排教育訓練課程內容及專屬教材

AI人工智慧  
與智慧製造  
相關系列課程

智慧資安策略  
大數據分析

機械手臂  
機器人技術

企業專案管理  
企業經營管理  
企業永續管理

企業包班請洽詢



王小姐 | 04-23581866 #52 | candice@tairoa.org.tw  
凌小姐 | 04-23581866 #51 | joy@tairoa.org

# 從 0 到 1 的智造進化：新創技術的落地實踐

[www.tairoa.org.tw](http://www.tairoa.org.tw)

TAIROA 台中 ✕ TAIROA 台北

40852 台中市南屯區精科路26號4樓  
4F., No. 26, Jingke Rd., Nantun Dist.,  
Taichung City 40852, Taiwan  
TEL:886-4-2358-1866  
FAX:04-2358-1566  
EMAIL:service@tairoa.org.tw

10059 台北市新生南路一段50號6樓603室  
Rm. 603, 6F.,No 50, Sec. 1, Xincheng S. Rd.,  
Zhongzheng Dist., Taipei City 100, Taiwan  
TEL:886-2-2393-1413  
FAX:02-2393-1405  
EMAIL:exam@tairoa.org.tw



印刷品

如無法投遞，請退回至：  
台中市南屯區精科路 26 號 4 樓

定價  
NT\$500