



國家產業創新獎

National Industrial
Innovation Award

得獎專輯

8TH

部長序

讓臺灣 成爲世界的臺灣



產業與技術創新一直是臺灣經濟蓬勃發展的引擎，也是我們在國際舞台上立足的堅實基石。根據最新的競爭力年報，由瑞士洛桑管理學院（IMD）於去（112）年6月公布，臺灣在64個受評比的國家中名列第6，整體競爭力連續第5年上升。尤其在「每千人研發人力」指標方面更是居世界之冠，凸顯了創新研發對於臺灣的重要性。

為了進一步激勵產業、學術和研究機構積極追求創新，經濟部於民國100年起設立了「經濟部國家產業創新獎」。這個獎項以創新為核心，著重於人文、科技和服務領域為產業帶來的附加價值效益。通過評選「整合創新」和「跨界合作」，獎項表彰那些能夠創造附加價值的產業創新組織、團隊和個人。這些成功典範不僅激勵著整個產學研界，更成為提升臺灣競爭力的寶貴參考。

第8屆經濟部國家產業創新獎共有303件參選作品，經過層層評選，包括初複審及決審，最終遴選出46件指標性的獲獎者。這些獲獎單位包括23家產

學研組織單位、7 個團隊和 16 位個人。在全球走向「淨零」的趨勢下，所有獲獎單位皆積極致力於推動環境、社會、公司治理（ESG），以創造競爭優勢。舉例如「元太科技」成功研發超低耗電的電子紙，以及「宏佳騰」打造自有品牌的電動機車等。

此外，我們也見證到「AI」產業化趨向成熟，以及「半導體」的外溢效應。例如「義隆電子」成功運用 AI 產業轉型，成為車用輔助系統的關鍵技術提供商；「台積電」在各製程節點上的領先研發成果，影響了我國半導體供應鏈的蓬勃發展。諸如「聯發科」的 WiFi 7 晶片設計、先進製程的企業「新應材」和「上品」，以及「奇鼎」的精密半導體製程環境控制設備等，都顯示臺灣的矽盾更加堅固茁壯。這些創新在科技領域的突破，不僅讓臺灣在國際上閃耀光芒，也不斷為我們開啟國際合作的新機會。這正是臺灣能夠在國際舞台上持續取得進步的重要力量。

此外，得獎企業響應對偏鄉學校的關懷，慷慨贊助新竹縣尖石鄉嘉興小學合唱團出國比賽的經費，經濟部除感謝各得獎者為推動臺灣整體經濟及社會共好的關鍵力量，也期許各界一起打造溫暖堅韌的臺灣。

為擴散得獎者創新成果，經濟部特編製此得獎專輯，歷經半年深入得獎者營運場域，透過採訪挖掘各獲獎者第一手創新故事，期讓社會大眾能一窺產業先進背後創新軌跡，更希冀藉由提供創新成功經驗分享，鼓勵其他投入創新卻還未有成效的創新者堅定前行。臺灣擁有完整的高科技產業聚落、資通訊產業優勢和高素質人才，經濟部亦將持續作為產業發展的堅強後盾，強化我國產業領導性技術研發實力，站穩全球供應鏈中不可或缺的關鍵地位，讓臺灣成就向國際擴散，成為世界的臺灣。

經濟部部長



謹誌





目錄

Contents

01

組織類 Organization

卓越創新企業 一般企業組	08
卓越創新學研機構	14
績優創新企業 一般企業組	20
績優創新企業 中小企業組	68
績優創新企業 新創企業組	110
績優創新學研機構	134

02

團隊類

Team

團隊創新領航 148

地區創新貢獻 184

03

個人類

Individual

創新菁英 | 一般個人組 192

創新菁英 | 女傑組 216

創新菁英 | 青年組 228

產學貢獻 248



組織類 目錄

Contents

卓越創新企業 | 一般企業組

元太科技工業股份有限公司 08

卓越創新學研機構

臺北醫學大學事業發展處 14

績優創新企業 | 一般企業組

宏佳騰動力科技股份有限公司 20

由田新技股份有限公司 26

義隆電子股份有限公司 32

銓創顯示科技股份有限公司 38

新應材股份有限公司 44

上品綜合工業股份有限公司 50

台北大眾捷運股份有限公司 56

健豪印刷事業股份有限公司 62

01

績優創新企業 | 中小企業組

台萬工業股份有限公司	68
奇鼎科技股份有限公司	74
耀登科技股份有限公司	80
晶達光電股份有限公司	86
光鼎生物科技股份有限公司	92
正瀚生技股份有限公司	98
全球動力科技股份有限公司	104

績優創新企業 | 新創企業組

雲云科技股份有限公司	110
長聖國際生技股份有限公司	116
恩平方財經股份有限公司	122
騰雲科技服務股份有限公司	128

績優創新學研機構

金屬工業研究發展中心	134
工業技術研究院服務系統科技中心	140



Organization

卓越創新企業
一般企業組

元太科技工業股份有限公司

開創一個新領域，這是令人興奮的事；
創造一家偉大的企業，是我的夢想。

— 李政昊 董事長 —

文 / 陳玉鳳

電子紙的先行者 矢志為世界創造新「表面」

元太選擇走上一條與眾不同的道路，投身電子紙技術的研究與開發，逐步整合上中游產業鏈，成為全球電子紙市場的標竿企業，全球市佔率超過九成。元太的勇於創新，為我們帶來了電子書閱讀器、電子筆記本、電子貨架標籤、數位電子紙看板與物流用電子紙裝置等。因為元太，這個世界有了新面貌。

今日的元太科技以電子紙聞名於世，然而時光回溯到 1992 年，元太科技其實是臺灣首批投入薄膜電晶體液晶顯示器（TFT-LCD）生產的廠商之一。將近 30 年前，正是顯示面板產業風起雲湧的年代，永豐餘集團總裁暨元太創辦人何壽川篤定認為顯示器將引領數位革命，數位化會改變傳統的類比閱讀方式和手寫方式，然而，液晶顯示器（LCD）是否是唯一選擇，這可未必。



「液晶顯示器（LCD）產業需要持續及龐大的資本投入，而且要不斷升級技術，毛利愈來愈低，創辦人認為元太應該走一條不同的路，找出與其他競爭對手不同的顯示技術。」元太董事長李政昊說。

在這樣的思維下，元太幾經研究後評估了有別於主流顯示技術的兩個另類選擇，分別是高通當年投入開發的 Mirasol 反射式顯示技術，以及電泳式電子紙技術，這兩項技術皆在元太的 2.5 代生產線上進行研發。「深入了解後，我們選擇了電泳式電子紙，因為這項創新技術耗電很低，能夠提供高度類似紙張的閱讀感，而且不傷眼，還具有陽光下可視的優點，有更大的潛力去取代傳統顯示技術。」李政昊說明元太由 TFT LCD 逐漸轉型走向電子紙的緣由。

李政昊在 2006 年進入元太工作，曾外派至模組廠川奇光電、韓國面板廠 Hydis 等子公司任職，2012 年時李政昊更接任韓國 Hydis 董事長。



「Hydis 當時每天都要燒掉好幾千萬臺幣，我手上的錢只夠發 3 個月的薪水，每天的課題就是想著如何讓公司活下來，後來還要處理關廠抗議事件，深刻體會到液晶顯示器真是燒錢的行業及跨國管理的不容易。」也因為這樣的慘痛經歷，元太走向電子紙的抉擇更為篤定。

元太率先與開發出電子紙技術的麻省理工學院多媒體實驗室 (MIT Media Lab) 合作，投入電子紙的製造、生產，並於 2005 年併購飛利浦電子紙事業部，成為全球最大的生產製造商，再於 2009 年併購美國生產電子紙關鍵材料—微膠囊電子墨水薄膜的 E Ink 公司，2012 年併購位於臺灣林口生產微杯式電子墨水薄膜的達意科技 (SiPix)。

至此，元太科技完成電子紙上中游產業鏈的布局整合，具備電子墨水到電子紙面板、模

組研發、生產與製造的能力，並以 E Ink 品牌行銷全球。看見了遠景，元太於 2015 年啟動轉型計畫，專注並擴大經營電子紙業務，2016 年正式淡出 TFT-LCD 業務，成功轉型成為專注電子紙研發與製造的公司。至今，元太在電子紙市場的全球市佔高達 90% 以上，龍頭寶座坐得穩穩當當。

將電子紙做在所有表面 從閱讀切入

為自己創造了無限的可能。李政昊說：「相較之下，LCD 市場已經非常成熟，創新空間有限；電子紙則是還有許多待開發的應用領域，這對我們來說是很大的機會。」

元太的雄心大志是：將電子紙做在所有的表面上。首先的切入點是數位閱讀領域。為求方便，愈來愈多人選擇直接在數位裝置上閱讀，



不過，採用 LCD 顯示器的手機或平板其實並非「閱讀友善」的工具，尤其最令人詬病的是藍光傷眼問題，相較之下，電子紙的「護眼」特性，頗受讀者青睞，加上低耗電、重量輕、類紙感等優點，電子書閱讀器市場規模日漸擴大。

值得一提的，哈佛大學公共衛生學院於 2022 年底提出的研究顯示，一般液晶顯示器具有更亮、更藍，或更冷的光線，對視網膜細胞會造成更高的壓力，而沒有前光的電子紙裝置不會發出任何藍光刺激視網膜細胞，電子紙對眼睛健康的好處，得到了進一步的證明。

隨著愈來愈多消費者懂得電子紙的好，近年陸續出現許多電子書閱讀器，常見品牌包括美國 Amazon Kindle、日本樂天 KOBO 閱讀器、歐洲 Pocket Book、臺灣 Readmoo 讀墨 moolnk 和凌網科技 Hyread 等等，各家產品儘管不同，但這些品牌有一共通點，亦即它們使用的電子紙螢幕都是來自於元太。

從黑白進化到彩色 應用百花齊放

從電子書閱讀器出發，元太極力協助客戶開發新產品、創造新市場，並持續拓展電子紙的多元應用，例如電子紙筆記本、電子貨架標籤、電子紙行動與穿戴裝置、電子紙數位看板及物流用電子紙裝置等。逛一趟元太的展示室，各種應用令人讚嘆，創新應用百花盛開的關鍵之一，在於電子紙有了色彩。

元太科技持續投入研發資源，融合材料、化學、電子電機與機械等專業知識，得以打破電子紙只能顯示黑白的限制。2019 年，元太科技宣布電子紙進入彩色元年，此後元太不斷優化彩色電子紙技術，出現更多創新可能性。

與 BMW 的二度合作，從黑白到彩色變色車，正是元太電子紙進化的最佳演示之一。談起與 BMW 的合作，李政昊說：「市場上的電動車很多，BMW 想要與其他品牌有所區別，於是想出了讓車子變色的點子，而我們擁有的技術和經驗，能夠幫助 BMW 實現夢想。」

在 2022 年 CES 上，BMW 展示的黑白「變色車」已然成為 CES 展的最大話題，沒想到時隔一年，BMW 的 i Vision DEE 概念車擁有了可以變幻萬千色彩的車身。DEE 採用 240 個 E Ink 面板片段，所有這些片段都能夠顯示 32 種不同顏色，每一片都能獨立展現色彩，因此可變化出千萬種色彩組合，而這正是拜元太的彩色電子紙技術所賜。

「透過類似 BMW 案例這樣的合作模式，不僅讓元太的技術得到更多應用，也能為客戶創造更多價值。」李政昊說。

令人驚豔的，元太今年（2023）4 月推出的全新彩色電子紙技術 E Ink Spectra 6，竟然提供了前所未有的色彩飽和度與鮮豔度，「大家不能再說彩色電子紙看起來不夠漂亮了！任

何室內廣告、室內看板、紙質海報，使用電子紙替代，效果完全不打折扣。」李政昊不無驕傲地說著。

電子紙備受看好，不只是因為它能在許多情境取代「紙」，還在於它能和物聯網結合，發揮許多智慧功能。例如零售商的電子貨架標籤，僅需後台的一個指令，就能瞬間完成標籤內容更新，省下人工換紙張標籤的費力費時。

臺灣本土超市全聯福利中心日前也導入大尺寸彩色電子紙看板，用來取代原本的傳統印刷海報，同樣只要經由後台操作，海報內容能迅速更換，訊息發布更為靈活。全聯應用案例是由元太攜手群創光電、冠捷科技、承鴻光電、瑞訊智能等企業一起合力成就。



建立電子紙生態圈 加速應用擴散

事實上，電子紙之所以能夠快速創新及擴大應用，與元太推動的電子紙生態圈大有關係。元太運用類似安謀公司（ARM Holdings plc.）的夥伴商業模式，透過授權關鍵電子紙材料與技術，與顯示器模組製造廠商策略合作，提供技術交流與製程指導，使更多合作夥伴可以生產具技術與成本競爭力的電子紙模組。

「這樣的作法不僅可以拓展市場觸角、生產出更多不同尺寸的電子紙顯示器模組，同時也能避免客戶對單一貨源的疑慮。」李政昊繼

續指出，「我們希望建立起一個共贏的生態系，讓所有的參與者都能從中獲益，如此不僅有助於提升公司的競爭力，同時也能夠為未來的發展創造更多的可能性。」包含元太科技在內，目前共有 10 家模組廠可供應電子紙模組。

「在推廣電子紙的普及上，元太除了自身的技術精進，由於電子紙本身驅動的特殊性，也是透過生態鏈整合上下游，讓市場更加認識電子紙應用，且能透過成本降低加速市場的接受和普及。」群創總經理楊柱祥提出他對元太的觀察，做為元太的主力供應商之一，群創光電與元太的合作已超過十年。

談到電子紙生態系的成功，元太的願意「讓利」是關鍵所在。例如，當元太的電子紙進展至黑白黃紅四色時，色彩雖然變多，價格卻是較三色便宜，「一般認為，我們辛苦研發換來的色彩增加，價值更高，理當可以賣得更貴，然而我認推動市場較近利更重要，因此決定還是透過『讓利』加速電子紙應用。」李政昊說明他的讓利哲學。

邀請夥伴一起來 打造共好社會

除了生意合作之外，為了進一步串聯上下游客戶及廠商，元太也邀請大家一起來做公益，夥伴們樂於共襄盛舉。對於元太近年推廣的「e啟讀出未來」活動，楊柱祥深表讚賞，「這是一個非常好的活動，透過電子書閱讀器及電子書捐贈讓偏鄉孩子可以感受到科技的進步及閱讀的力量，不會因為偏鄉而被孤立，跟城市孩童一樣的有機會。」

群創與元太合作多年，目前量產最大尺寸為 32 吋電子組，楊柱祥說。「由於 ESG 日漸增加的需求，未來我們將與元太進一步合作開 32 ~ 65 吋的大尺寸產品。」電子紙顯示器本身就是一個結合低碳與節能的產品，元太與夥



伴共同以綠色產品創造綠色營收，真正讓獲利與永續齊步並進。

不僅發展綠色產品，元太當然也極力將公司裡裡外外打造成符合環保永續精神的企業。元太已宣告將在 2040 年達到淨零碳排目標，並計畫於 2030 年達成 100% 的再生能源使用，成為 RE100 的顯示器公司。

「我的目標是將元太打造成一家偉大的企業。」李政昊闡述他的理想，「許多臺灣科技公司是在追趕別人的腳步，而我們選擇跳進這個從未被他人涉足過的產業，我覺得自己非常幸運，有機會開創一個新領域。我們將繼續努力，我相信這個世界會因為元太的存在變得更好。」在電子紙領域持續前行，元太正走在「偉大企業」的誕生之路上。◆

品牌秘笈

- 隨著科技的發展和環保意識的不斷提高，元太公司突破技術瓶頸，在過去的三年中，專注於彩色和環保兩大方向的電子紙技術深化研究。與 LCD 顯示器相比，電子紙的耗電量僅為 LCD 的 1/120，這將為全球永續智慧城市的發展做出貢獻，實現全球淨零碳排的永續發展目標。
- 元太採用創新的商業模式，整合電子紙上下游，積極擴大電子紙關鍵零組件和範疇，建立完整生態系，促使電子紙供應鏈得到完善。
- 為拓展電子紙的創新應用，元太公司於 2022 年啟動企業轉型 2.0 計劃，掌握電子紙材料及模組關鍵技術，加速新產品開發。新產品涵蓋了智慧永續表面、智慧物流、智慧醫療、智慧工廠、智慧交通、智慧民航等領域。
- 在實現永續目標方面，元太於 2022 年提前達成再生資源利用率 20% (RE20)。預計公司將在 2025 年達到 RE40，2030 年達成 RE100，並於 2040 年實現 Net Zero，成為第一家達成 RE100 的顯示器公司。

得獎感言



非常感謝經濟部和評選委員會的認可，元太科技很榮幸獲得第 8 屆國家產業創新獎中的卓越企業，這是對元太科技全體團隊的極大肯定。

元太科技的核心技術是電子紙的研發，多年來，我們的團隊不斷地進行研究和發展，從早期的黑白電子紙到現在的彩色電子紙。電子紙不僅用於電子閱讀器，還已應用於許多智慧城市領域。電子紙具備超省電與不傷眼的特性，公司持續投入研發，推動電子紙技術創新及營運成長。英國富時羅素顯示，元太科技以其電子紙產品為基礎產生了 99.98% 的綠色收入，顯示出其重要的低碳優勢與利基點。

元太亦致力於推動 ESG 永續發展工作。我們建立了獨有的 PESG（產品、環境、社會和治理）框架，並與生態圈合作夥伴攜手落實零碳排放的目標，實踐公司願景 – E Ink, We Make Surfaces Smart and Green。

— 李政昊 董事長 —

卓越創新學研機構

臺北醫學大學 事業發展處

有好的願景、策略以及誘因，就能引起動機，驅動改變。

— 林建煌 校長 —

文 / 張小燕

一站式產學育成輔導 加速商轉創造生醫價值

英國泰晤士高等教育 (Times Higher Education, THE) 於 2022 年 10 月公布「2023 年世界大學排名」，臺北醫學大學名列 301-350 間，居國內入選大學排名中的第三位。近年臺北醫學大學逐步由研究型大學蛻變為「創新型大學」，事業發展處透過創新育成、技術授權、產學合作與國際鏈結等機制，將研發成果產業化，創造社會效益與產業價值，打造生醫創新生態系。

近幾年因 COVID-19 疫情延燒，相關防疫產品需求持續攀升，促使國內生技醫藥產業營業規模快速成長。根據《2022 生技產業白皮書》資料顯示，2021 年臺灣生醫產業產值將近新臺幣 7,000 億元，年成長 10.9%；上市上櫃的生技公司達 128 家，整體市值超過一兆元。

「生醫產業要成為臺灣下一座護國神山，並不是不可能。」臺北醫學大學校長林建煌之所以這麼有底氣，根植於臺北醫學大學（簡稱北醫大）對創新創業有一套完整的發展機制，其中事業發展處就扮演關鍵性的角色。

建立制度 打造產學價值鏈

北醫大事業發展處在校方「創新型大學」的發展定位下，以醫療創新、產業鏈結、建構生醫創業生態系為推動基礎，聚焦產業人才培育、技術商轉與創新育成、國際生醫聚落三大面向，打造永續的產學價值鏈。

北醫大事業發展處目前共有六個單位，其中四個單位為 2019 年所設立，分別為產業鏈結中心、技術移轉中心、商品化規劃中心及經營管理組，並於同年率先成立國內首家醫學大學加速器「北醫生醫加速器」；2021 年再成立生醫設計創新中心 (TMU Biodesign Center)，讓組織功能更趨完備，朝向創新型國際級大學邁進。



在組織分工上，產業鏈結中心負責產學合作、技術推廣相關事宜，更特別的是，北醫大除了接受委託研究計畫，也與產業進行共同研發，在「企業出題、學校解題」的模式下，媒合適合的老師與企業進行合作。

「簡單來說，就是把老師的研發成果產業化。」林建煌指出，北醫大的定位是創新型大學，創新型大學最重要的核心要素，第一要有領先創新的研發成果，不僅是做出研究、發表論文，還強調產業的應用性；第二是要有高度的創業家精神，勇於接受挑戰、不怕失敗。

技術移轉中心主責研發成果管理應用，包括專利布局、技術移轉及衍生新創。主要工作包括協助老師申請專利，將研發成果進行專利

布局；積極尋求技轉的可能性，收取授權金；以及衍生新創，由學校出技術（以技術入股）、企業出資，共同成立新創公司。北醫大目前已成立 25 家新創公司，其中一家已登錄興櫃，另一家預計 2024 年登錄興櫃。

「要形塑創新的組織氛圍，就要有制度，並創造誘因。」林建煌強調。以北醫大的技轉金來說，發明人（教授或醫生）分配比率高達 65% 至 80%；其次在教師的評鑑、升等及彈性薪資方面，除了用論文計分，包括技術移轉、衍生新創的成果也都納入計分，甚至醫生執行臨床試驗也一樣計分。「只要建立好的機制和制度，所有人自然就會朝組織目標前進。」林建煌說。



商轉輔導 與國外加速器合作

「從申請專利到技術移轉，中間有一段很長的路要走，就是商品化規劃，這也是一般大學所沒有的。」北醫大副校長、事業發展處總顧問吳介信指出，商品化規劃中心主要負責內容涵蓋潛力案源探勘、技術商品化轉導、產業創新人才培育等。

舉例來說，老師有時做出的研發成果還沒到 Prototype（產品原型）階段，無法獲得投資人的青睞，甚至有些研發在短時間內還看不到成果，因此北醫大導入體制外創新思維，建立「TMU SPARK」機制，在生醫轉譯商品化的過程中，提供技術商品化所需各項資源與經費、業界專家和專業顧問的陪伴式輔導，並且由專案經理人協助訂定管考進度，協助團隊參與國內外展覽、媒合活動（Demo Day）及國際技術銜接，以及為衍生新創公司提供各式商品化加速服務等。

另一方面，也對外爭取案源計畫，包括經濟部「科研成果價值創造計畫」（價創 2.0）、國科會「科研創業計畫」（原科技部價創計畫、萌芽計畫）等，讓學界成果能讓產業所用，最終導引出新創事業。

在人才培育方面，北醫大運用國科會「產業高階人才培育計畫」（產博後計畫，原 RAISE 計畫），建立產學研共同培訓高階人才的平台，引薦博士級人才投入產業，累積實務經驗和核心技能。另一方面也透過體制內教育模式革新，以大學部學生為起點，推動創新創業教育，將創新 DNA 深植於北醫大校園文化中，同時發揮基礎與臨床場域緊密銜接優勢，讓校內師生與研究團隊能藉由創客實作與技術商轉訓練，將創新研發落實於產業，創造價值。

北醫生醫加速器則主要協助新創團隊創業資金募集、國際資源鏈結、輔導團隊技能與降低產品開發風險、臨床試驗規劃及建立醫療通路，並且善用北醫完善的醫療臨床場域與專業醫師資源，輔導新創團隊產品的臨床試驗研發策略，以加速研究成果商品化及營運模式的建立。

吳介信指出，北醫生醫加速器不只培育北醫的衍生新創，同時也培育國內外新創公司，目前已培育超過 40 組團隊，其中 16 個團隊來自國外，包括美國、加拿大、新加坡、以色列、澳洲等，吸引不少國外新創慕名而來。

有鑑於甫成立的新創公司有時需要更多加速器的助力，近年北醫大開始選送具有發展潛力的新創團隊至柏克萊大學（UC Berkeley）SkyDeck 加速器培訓，透過第二輪的加速，進一步將研發成果向市場推進。其他合作夥伴還包括比翼資本（BE Capital）、AstraZeneca Accelerator、500 Startups、StartX 等國際級加速器，有助於新創團隊募資、調整商業模式及市場開發，加速業務觸角延伸至其他應用領域。

值得一提的是，北醫大也扮演天使創投的角色。經營管理組的工作職掌之一為「執行新創事業播種者募款計畫，並運用募得資金投資具潛力的衍生新創」。林建煌指出，「我們會評估投資接受北醫加速器培育的新創公司，除了給予團隊信心，也希望帶動其他投資人共同參與。」

引進 Biodesign 思維 推動醫療創新落地

為建立跨領域協作模式，培育醫療科技創新人才，北醫大於 2020 年率國內之先與美國史丹佛大學創新醫材設計中心（Stanford Byers Center for Biodesign）合作，成為美國海外第

七個 Biodesign 執行機構，每年選派三至四位種子教師到史丹佛接受「全球國際導師訓練計畫」（Global Faculty in Training, GFTT）的培訓，目前已培育 13 位國際 GFTT 導師，在北醫大體系內導入相關醫材創新訓練課程。

「這就是創新文化的導入。」林建煌指出，史丹佛 Biodesign 思維是從未被滿足的醫療需求出發，當醫生在臨床實務看到需要解決的問題，以此為研究命題並做出成果，透過與外界合作，推動創新醫療技術進入市場落地。

Biodesign 在北醫大綻放的第一朵花就是生醫設計創新中心，這是由八位 GFTT 導師所主導成立，透過臨床需求、醫療創新、生醫新創的模組化學習，推動醫事人員投入醫療科技開發，孵化臨床未滿足需求的解決方案。每年約有 40 至 50 位醫護人員參與，促成 10 至 15 案醫療新創技術開發，進而銜接到北醫大商轉資源。

此外，接軌國際一直是北醫大推動新創的方向，為鏈結矽谷新創的相關資源，北醫大於 2023 年 2 月 1 日成立 TMU 矽谷新創推動辦公室，做為新創鏈結矽谷資源、推展產品、進入美國市場的前哨站。

由點到面 建構生醫產業聚落

北醫大事業發展處以一站式生醫產學服務和新創育成輔導，培育跨領域高階生醫人才、技術接軌國際水準，近六年技術團隊申請專利超過 300 件，獲證件數 129 件，技轉授權成功件數 58 件，相對於獲證件數的比例超過 133%，為全國之冠；輔導超過 80 組創新團隊，近八成團隊成功出場，包括銜接政府或企業補助金額 1.2 億元、技轉簽約金 4 億元、50 組團隊進入臨床研究試驗、12 組衍生新創；近六年

產學合作廠商超過 450 家，累積金額逾 14.11 億元，帶動臺灣產業創新升級，打造全方位生醫創新創業生態系。

北醫大在 2020 年發表「2030 年願景發展白皮書」，以「醫學教育為本、生醫臨床為用之具社會影響力的創新型大學」為發展定位，因應未來發展，北醫大將雙和校區以生技產業聚落（Bio-Cluster）概念打造成「醫學大學、醫學中心、生醫產業」三位一體的生醫園區。

林建煌指出，目前雙和校區已建置完成，園區內興建教學研究及生醫科技兩棟大樓，總樓地板面積 2 萬 3000 坪，將有五個學院及五個行政單位進駐教學研究大樓。其中，生醫科技





大樓為鏈結臨床前到臨床的轉譯醫學研究及創新創業育成基地，除了與產業設立共同研發中心，北醫生醫加速器、北醫設計創新中心也將進駐。

未來雙和生醫園區啟用後，將具備大學研發能量與臨床驗證場域，再結合新北市規劃中的灰磙園區，形成產業新創聚落；透過國道三號的連結，北接南港國家生技園區，南串連龍潭、竹北生醫園區，以及中部精密科技產業的加入，形成國家級生技廊帶。由產官學研醫的「點」，串連生醫研發價值鏈的「線」，透過園區發展接軌生醫產業「面」，銜接國際資源與市場，將其打造成臺灣的生醫矽谷，進一步鏈結國際，朝永續發展目標邁進。◆

品牌秘笈

- 北醫大以「培育新世代大健康產業人才，建構生醫創新創業生態系」為目標，從研究型大學轉型為「具社會影響力的創新型大學」。
- 確定目標、方向及定位後，策略也要跟著調整，透過制度的建立、提供足夠資源，並創造誘因，才能帶來正向改變。若沿襲以前做法，就不可能有所改變。
- 領導人要論述，建立團隊認同感，鼓勵大家朝著一致的目標前進。給大家一點時間，讓願意往這個方向發展的人能夠做出成果，再去影響更多人，營造組織的創新氛圍。

得獎感言



大學的角色不只是在培育人才，更重要的是，要對國家、社會發展作出貢獻，發揮影響力。臺北醫學大學「以醫學教育為本，生醫臨床為用，具社會影響力的創新型大學」作為發展定位，並以「醫療創新、產業鏈結、建構生醫創新創業生態系」作為生技醫療產學推動的目標。多年來，已建立完善的醫療生技人才培育機制，擁有親產學的研發環境，並打造出國際化技術商轉與新創加速的平台。

本屆獲得卓越創新學研機構獎的殊榮，對北醫大來說是莫大的鼓勵。未來，隨著北醫大雙和校區的成立，將建構全國唯一結合大學、醫學中心及生醫產業三位一體的生醫園區，加速推動生醫創新研發，與研發成果產業化。北醫大將持續深化在教育、研究、產學與醫療的量能，成為臺灣創新型大學的標竿，並與政府、民間一同努力，發揮臺灣的國際影響力！

— 林建煌 校長 —

宏佳騰動力科技股份有限公司

做為資通大國，臺灣應該更重視科技與交通的結合，這也是我們在做的事。

— 鍾杰霖 董事長 —

文 / 陳玉鳳

從沙灘車到智慧電車 多元化策略轉「危」為「機」

在這個充滿變數的時代，任何企業都必須掌握改變的節奏，以創新能力持續追求成長。經歷過困境，承受過依賴單一產品與客戶的風險，宏佳騰透過策略改變，力求產品創新及多樣化，成功扭轉局勢。奮鬥至今，宏佳騰以沙灘車 / 多功能越野車、高安全性三輪 / 四輪機車、二輪機車等三大產品線站穩市場並持續前進。

翻開宏佳騰的發展歷史，可以發現這家公司清楚示範了何謂「不改變就無法生存」，唯有持續創新及開發新產品，才能在艱險市場活下去且活得好。

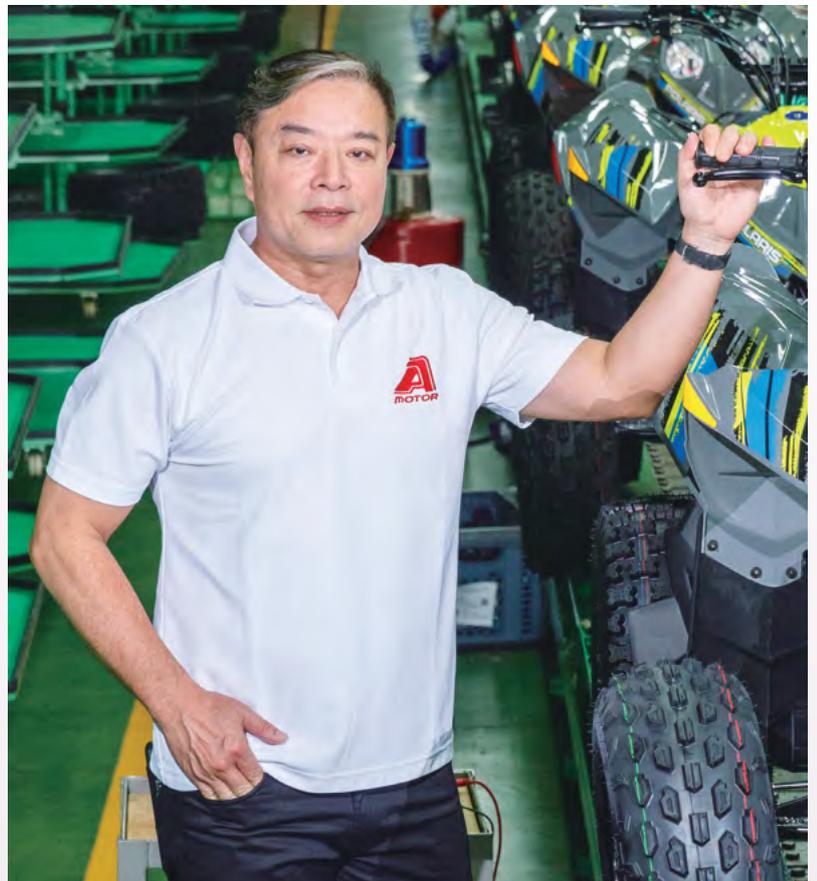
宏佳騰成立於 1998 年，當時的名稱是「宏佳騰工業」，2003 年 12 月更名為「宏佳騰動力科技股份有限公司 (Aeon)」，公司名稱嵌入「動力」兩字，公司定位更加清晰。

一開始，宏佳騰主打首歐洲的小型 50CC 速克達摩托車市場，隨後面臨中國大陸產品的大量湧入，不想淌殺價競爭的渾水，宏佳騰決定另闢蹊徑，利用現有資源嘗試新產品及開拓新市場。這一次，他們的目光看向沙灘車 (ATV) 市場。

策略調整擺脫低潮 從谷底翻身

「看準 2003 年美國市場出現的青少年沙灘車 (Youth ATV) 需求，我們決定以既有的速克達引擎開發此類產品，」宏佳騰董事長鍾杰霖說明他的盤算，「我們需要儘快找到能夠賺錢的市場，讓公司可以走下去。」

宏佳騰擁有的速克達引擎技術，使其有本錢切入沙灘車領域，而相較於成人沙灘車，青少年沙灘車市場規模雖然有限，但屬於競爭較不激烈的利基市場，對宏佳騰來說是一個好機會。事後證明這項



決策是正確的，從青少年沙灘車出發到成人沙灘車，宏佳騰成為這個領域的一方霸主。

話說從頭，宏佳騰在 2004 年獲得為知名品牌廠商美國 Polaris 公司設計開發兩款 ATV 新產品的機會，於北美市場推出後銷售狀況極好，宏佳騰的營業額迅速從 2003 年的新臺幣 10.5 億元迅速躍升至 2005 年的 29.66 億元，幾近三倍的驚人成長，讓人很難想像之後宏佳騰營業額的迅速跌落。

2006 年以後，北美沙灘車市場需求逐漸萎縮，且沙灘車競爭產品增多，導致宏佳騰的年營業額一路下降至 2008 年僅有 11.36 億元。禍不單行，在 2008 年金融海嘯的重擊下，宏佳騰 2009 年營業額繼續跌至 8.92 億元，這是宏佳騰史上的營收最低點。「從 2006 年到 2009 年，營收不見起色，我們不得不裁員，這是一

段很痛苦的日子，但是我不曾想過放棄，一直在尋找機會。」鍾杰霖說。

痛定思痛，宏佳騰體會到過度依賴單一產品及單一重要客戶的風險，於是積極開創多樣化的車輛產品，主要包括三方面：持續發展 ATV 與 UTV (utility vehicle, 多功能越野車) 產品，使產品系列更完整；開始發展高安全性三輪 / 四輪機車產品；開始發展二輪機車產品。

再一次的，在正確策略的推動下，宏佳騰絕處逢生，多元產品獲得市場青睞，營收由 2009 年的最低點 8.92 億元逐步提升至 2021 年的 36.11 億元，創下營收新高。

■ 保持鬥志 自助者天助之

宏佳騰幾經起落，但是鍾杰霖始終保持鬥志。為了爭取客戶訂單，哪怕只有一絲可能性，



他也會用盡一切力量。曾經，他日夜兼程飛到美國，從明尼蘇達趕至亞特蘭大，只為了見客戶一面。「我始終相信自助助人助，一些遭遇讓我更相信冥冥中自有神助。」

「在明尼蘇達機場，望著午夜時分空蕩蕩的航空公司服務櫃檯，當我焦急著如果買不到機票，將錯過好不容易臨時爭取到的機會時，是突然冒出一位工作人員，告訴我一切都還來得及，好心指點我買到隔天一大早的機票，才讓我能夠成行。」這次的會面，為宏佳騰打開了美國市場的大門。



鍾杰霖還分享了另一個小故事，讓他在一籌莫展中取得轉機。憑藉產品品質及製造實力，客戶交付的訂單量愈來愈大，宏佳騰急著擴廠，「當時自家廠房旁是別人家的棄置舊廠房，恰好符合我們的擴廠需求，但是對方不願出租，」鍾杰霖忙著找其他替代方案，但是仍然無解，「有一天，我和義大利客戶在泡茶聊天時，往外一瞥竟然看見鄰居舊廠房冒出火光，恐怕殃及住家，我趕緊叫出鄰居的小孩。」事後發現是電線走火引發火災，鄰居感謝鍾杰霖救了自己的孩子，主動表示願意出租廠房。

鍾杰霖非常努力地帶領宏佳騰往前走，但是他並不認為成功完全在己，他相信其中總有幸運的成分，因此，人要懂得「謝天」。

■ 不押寶單一產品 力求多樣化

為了避免重蹈覆轍；不要再陷入過於依賴單一產品的風險中，宏佳騰近幾年極力開拓多元產品線。「我們採用了三種方式來推出新產品，包括開發全新產品、對現有產品進行改進和優化，以及在細節上進行改進。」鍾杰霖說。

在沙灘車方面，宏佳騰持續利用優質的小引擎技術，發展多樣化沙灘車產品，獲得多家全球頂級品牌廠商，包括美國 Polaris、日本 Yamaha、加拿大 BRP 等公司的青睞。宏佳騰開發的 Youth ATV 產品在美國市場的占有率超過五成；在澳洲與加拿大的市占率甚至高達 7 成及 6 成。

針對機車產品布局方面，宏佳騰近年積極投入 125cc 小引擎技術研發。此引擎技術可同時應用在 125cc 二機車引擎與 125cc 三輪機車引擎，並且符合臺灣最新的七期污染標準與六期油耗標準。利用自行開發的引擎，宏佳騰於 2021 年 12 月發表國內首款輕便載貨用三輪燃油機車；接著 2022 年 7 月發表 New CO-IN 125 二輪速克達機車。

2012 年以知名歌手周杰倫代言的廣告打響三輪機車的名號後，宏佳騰花了許多時間摸索三輪機車的市場應用，「前一後二的車輪配置能提供很好的穩定度，適合載貨使用，可以滿足商業物流需求。」經過縝密的市場調查，鍾杰霖認為三輪機車在物流載貨應用大有可為。

不僅持續開發燃料機車，因應節能減碳及智慧趨勢，宏佳騰也開啟了智慧電車產品線。鍾杰霖表示，「透過智慧儀表和物聯網的結合應用，機車能夠搭載更多安全功能和資訊，有助提升消費者體驗。」宏佳騰的智慧電車品牌於 2019 年誕生，產品陣容包括二輪及三輪車款。其中於 2021 年 10 月發表的 Ai-2 Gather

為全臺首輛三輪商務智慧電車，同時也是 Powered by Gogoro Network (PBGN) 聯盟 首款電動三輪機車。

攜手威剛及 Gogoro 打造電動物流三輪車

在經濟部產業發展署計畫的支持下，宏佳騰也與威剛科技、Gogoro 攜手打造電動商用三輪車，瞄準物流市場需求。在此次合作中，威剛集團旗下的威速登、威剛動力、威潤，分別負責電動三輪車的設計、馬達與車體控制器 (VCU) 的開發、車隊管理的車用衛星定位監控器開發，Gogoro (睿能創意) 負責換電系統，宏佳騰則負責打造出符合歐盟最嚴格轉彎穩定性規定的電動三輪車體，車身在迴轉半徑 10 公尺、車速每小時 23 公里之下，轉彎仍能維持過彎穩定不會翻車。

「宏佳騰擁有 20 年的車輛製造經驗，品質及安全很有口碑，所以我們很放心和他們合作。」威剛科技副總經理江昌憲說，他很肯定宏佳騰致力製造出不僅能滿足使用需求，更能長久耐用的車輛，「產品保固期雖是兩年，但是在使用者的認知中，使用壽命至少得有 7、8 年，而宏佳騰製造的車體強度水準遠遠超過一般要求，不僅有效延長車輛壽命且賦予更大安全性。」

另外，宏佳騰對於市場的研究之深，以及對於法規的了解之詳細，也是合作夥伴的最佳諮詢對象。江昌憲指出：「此次合作專案的內容包羅萬象，除了車輛製造，還涵蓋停車位配置、法規通過等等，宏佳騰不僅擁有大量的製造經驗，也懂得如何適應各種不同的法規和要求，例如在後視鏡選擇、車燈配置等細節執行時，宏佳騰的專業度和靈活性足以迅速協調並解決問題，確保產品的順利生產。」

拉起在地供應鏈 集合南部子弟兵

在合作的過程中，江昌憲觀察宏佳騰是一家非常務實的公司，「他們並不盲目追求速度，也不急於把產品快速推向市場，取而代之的，他們選擇踏實地完成計畫的每一個步驟。」宏佳騰的廠房選址，也反映了鍾杰霖的確是「有多少做多少」的實事求是型老闆。

宏佳騰的廠房選址在臺南山上區，為何選擇這個相對偏遠的地區設廠？鍾杰霖答得坦白，「我們只買得起這裏，由於離市中心較遠，這裡的土地取得較容易且價格較為合理。」

前幾年廠房更在地震中受損，為了提供更好的工作環境及擴展更多生產和研發空間，宏佳騰也進行原地新建廠房，給予員工更好的工作空間。

其實，在外人眼中的偏遠，就供應鏈分布而言，宏佳騰與供應商距離很近。宏佳騰偏向選擇鄰近的零組件廠商，近 8 成的供應廠商在中南部，且位於臺南市的廠商比例最高，近 4 成，宏佳騰在臺灣所採購的零組件金額超過 9 成。

「供應商在地化有助於即時溝通討論，解決問題可以很快速。」鍾杰霖並且提到宏佳騰的 440 餘名員工幾乎都是臺南市居民，「蓋新





廠時，我們盡量將環境弄得舒適點，讓大家工作更愉快。」廠房內外皆是白色美學風格，的確能讓工作氣氛更為愜意。

不過，考量臺灣原有的廠房產能已近趨滿載，加上歐美對於東協提供關稅優惠，因此宏佳騰已在越南建廠，主要生產為沙灘車與三輪車及其引擎，進一步擴大生產規模和市場佈局。

展望未來，宏佳騰將繼續圍繞著「重型化、多元化、休閒化、生活化、創意化」這五大核心，開發沙灘車/多功能越野車、高安全性三輪/四輪機車、二輪機車等類型產品，力求產品的多樣化，「我們期待用技術實力和創新能力，為消費及商用移動市場提供更多選擇。」鍾杰霖帶領著宏佳騰，腳踏實地一步步往前邁進。◆

品牌秘笈

- 產品多樣化，領先國內同業推出三輪燃油載貨機車「Gather」；2021年美國Youth ATV市場，Aeon 產品的市占率達 56%，澳洲與加拿大 Youth ATV 市場市占率分別為 77% 與 64%；建立智慧電動機車及符合 ESG 電動機車的品牌形象。
- 因應市場變化，公司靈活快速轉型，逐步由國際合作或併購進軍全球，從代工進入國際品牌商，建立「Aeon」的自有品牌。2019年開始建構國內通路與品牌，策略上區分出油、電分離兩種品牌形象，並分別佈建國內的通路。除代工外，逐漸打開臺灣智慧電動機車市場，2022年已在臺灣排名前三。
- 積極與上游供應鏈合作開發生產，與下游國內外客戶建立密切策略夥伴關係，引領國內供應鏈，以橫向整合方式進入「重型、多元、休閒、生活及創意」等市場區隔。



得獎感言

宏佳騰公司感謝全體員工的努力、客戶的肯定與支持、以及經濟部工業局長官的用心指導，宏佳騰得以持續茁壯成長，並先後獲得政府頒發的各獎項：如 2005 年金質獎與小巨人獎，2016 年台灣精品金質獎，2017 年台灣精品銀質獎，2017 年第 4 屆卓越中堅企業獎，2022 年台灣精品銀質獎，以及獲得這次 2023 年第 8 屆國家產業創新獎。宏佳騰公司也要感謝經濟部國家產業創新獎工作小組與審查委員的辛勞，以及感謝他們對宏佳騰公司之創新成果的肯定。展望未來，宏佳騰公司會持續創新，發展車輛新產品，開拓車輛新市場範疇。

— 鍾杰霖 董事長 —

由田新技 股份有限公司

「We serve with vision.」我們提供的視覺技術及市場遠見，能為客戶打造最適化產品。

— 鄒嘉駿 董事長 —

文 / 王明德

臺灣 AOI 視覺檢測先鋒 打造產品品質把關者

AOI 視覺檢測是產品品質的把關者。原本以代理為主的由田新技在 1995 年轉型，針對國內科技業需求量身打造 AOI 設備，並透過 N+1 服務模式與客戶攜手開發下一代產品，如今在面板、IC 載板等領域都已有亮眼成績，扭轉了以往製造業多採用國外品牌設備的局面。

對多數人而言，「AOI」是相對陌生的字眼，但這個專業名詞代表的技術，卻保障了你我身邊常見的產品品質。AOI 是自動光學檢測 (Automated Optical Inspection) 的英文縮寫，主要是使用光學設備和圖像處理技術進行產品外觀的檢測、測量。

在自動化製造領域中，AOI 是已然成熟的技術，由田新技 (UTECHZONE) 則透過創新科技的導入賦予產品新價值，加速製造設備國產化腳步。

1992 年成立的由田新技，初期的主要業務為貿易代理，專門引進國外大廠的高階影像處理系統，協助製造業者建立視覺檢測系統。由田新技總經理張文杰指出，1990 年代中期，政府力推設備國產化政策，在此同時，臺灣半導體製造業的技術發展與產值擴張速度也越來越快。「因此，1995 年由田新技轉換方向，著手切入半導體封裝領域，針對導線架製程推出機器視覺平台。」

2002 年，政府再推兩兆雙星政策，其中兩兆分指半導體與面板等兩大產值有望破兆的產業，「因此除了半導體之外，我們也與國內大型面板廠合作發展面板專用的 AOI 系統，希望降低臺灣面板廠對國外設備商的倚賴。」

走過 31 年，如今的由田新技不僅在臺灣與中國大陸的面板 AOI 系統市占率皆拿下第一，當年切入半導體封裝所延伸發展的 IC 載板視覺檢測系統，也居業界首位。

從 PCB 到半導體 提供機器視覺方案

由田新技是臺灣第一家完成自主 AOI 設備整機開發的廠商。「1999 年，我們利用軟體與機構優勢，成功開發首台臺灣自製的 IC 載板外觀檢查設備，並將檢測邏輯等成功複製應用到軟板、高密度互連印刷電路板 (HDI PCB) 等產品上，深化高階電路板檢測領域的布局。」之後再將觸角延伸至其他科技製造領域，包括面板顯示器、半導體等，以多元產品線和緊貼產業發展脈動兩大營運策略，達到分散市場風險、維持穩定成長的目標。

除了廣化產品涵蓋範圍外，由田新技也積極深化各領域製程技術，例如 PCB 製程中，除了外觀檢查，還切入製程的內層線路檢查、檢孔、線寬線距量測、雷射清除…等各式設備，提供 PCB 板廠前、中、後段的一站式購足方案。在 LCD 顯示器、半導體製造等領域，由田新技也與客戶合作，提供完整的 AOI 解決方案。



不做 Me too 產品 N+1 滿足未來需求

由田新技之所以能獲得客戶信任，進而建立長久且深厚的合作關係，張文杰認為答案就在該公司的營運理念－「We serve with vision」中。「這裡的"Vision"有兩個意思，首先是指我們的視覺技術本業；其次是第二意指由田新技團隊的遠見，對於產業長期趨勢的理解，可協助客戶打造最適合的方案。」

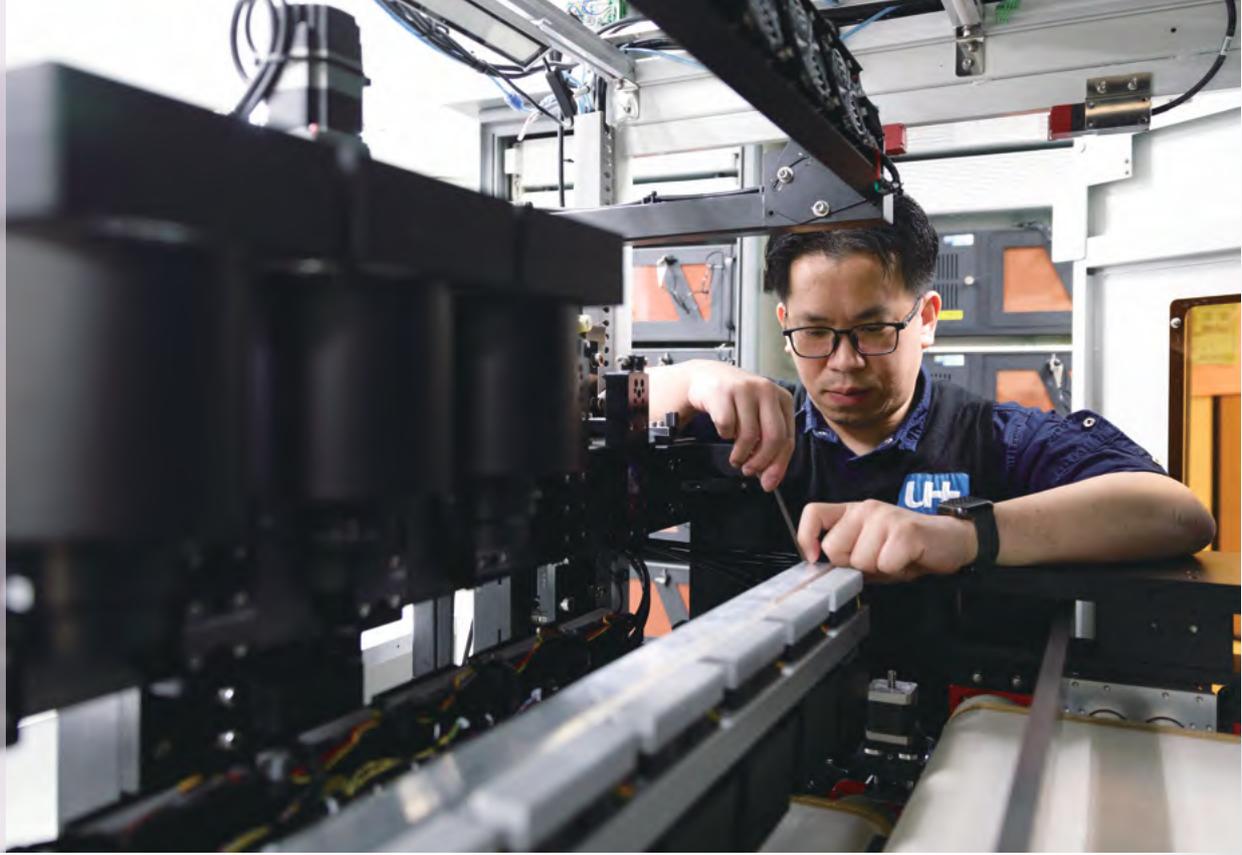
張文杰進一步說明，AOI 設備以精準、高效、穩定精密的檢測替代人工目檢，而近年隨著 PCB 元件微縮、顯示器高世代化與半導體先進製程技術不斷突破，對 AOI 設備的量與質都出現與以往不同的需求。

先從製程工藝的角度來看，現在終端消費性電子產品體積越來越小，在此同時，使用者對設備效能的要求卻越來越高，要滿足市場需求，勢必須提升元件的密度與整合度。因應此趨勢，AOI 系統必須能夠快速、精準地檢測小至微米甚至奈米級的缺陷。

另一方面考量生產成本，在產品利潤不斷下降、人工成本持續上升的情況下，製造業者必須透過優化生產流程來降低製造成本，始能維持競爭力。因此，做為產品品質把關的 AOI 必須與時俱進，持續提升檢測效率，切合產線需求。甚至，在客戶需求發生前，解決方案已經準備妥當，這就是由田新技主張的「N+1」概念。

「N+1」中的 N，意謂客戶的下一步需求，1 則是供應商提供的解決方案。在客戶需求發生前，先運用自身技術打造出 N+1 解決方案，讓客戶在需求發生當下即有適合方案可用，「這就好像籃球術語中的"Leading Pass"，在隊友跑位時，先判斷跑動速度與路線後再將球傳出，人到時，球也剛好到，給隊友最好的出手時機。」

雖然「N+1」概念可協助客戶快速回應市場變化，掌握最佳利基，但要讓此概念完美落地並不容易。張文杰歸納順利執行「N+1」策略的三個要項：對市場發展的洞察力，客戶的信賴度、團隊的創新能力，「由田新技三項齊備，創新能力更是我們多年來能持續成長的關鍵。」



由田新技於 1995 年轉型後不再走 "Me too" 路線，堅持走向創新之路。「我們在開發新產品之前會先訪查國內外市場有無相同產品，寧願投入較為辛苦的『N+1』創新研發，也不會推出技術已然成熟的機台。」多年來由田新技除了先一步掌握客戶需求，持續創造全新檢測設備，同時也著手優化、升級既有機台的效能，近 3 年已開發 25 項設備，同時在光源模組設計、機構設計及深度學習檢測方法上取得多項專利。

■ 跨出科技業 創新眼動技術應用

自 1992 年創立以來，由田新技累計已核准的專利數量多達 487 件，其中有 276 件為發明型的專利。張文杰表示，專利申請國家除了臺灣之外，還包含多個工業大國，「持續創新研發、強化核心技術力，除了鞏固企業的智慧財產權和保障技術自有性，也助於維持臺灣設備產業的技術優勢。」

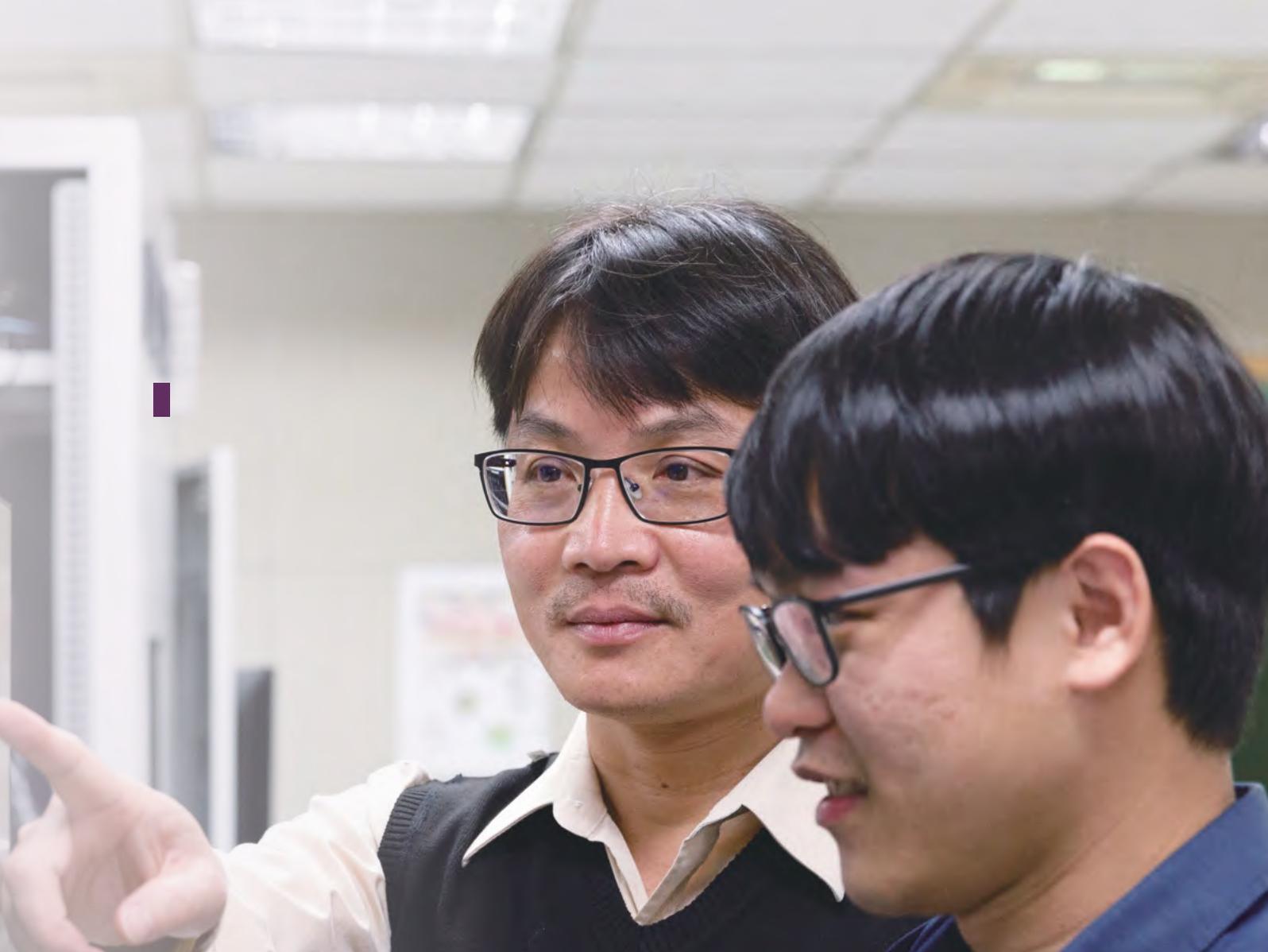
他以由田新技的 AOM (Automatic Optical Measurement) 量測設備為例指出，這是業界第一款 PCB 全板即時 2D/3D 量測機，提供完整的蝕刻品質數據紀錄與即時回饋蝕刻補償，可

以協助客戶完全掌控精密線路的生產過程。

目前市售量測設備多採用面掃描 CCD (Area Scan CCD) 或白光干涉等方式進行單點區域量測，因此整體量測速度較慢，目前應用多僅限於抽檢。相較之下 AOM 則因獨步採用線性掃描 (Line Scan CCD) 進行整板快速取像，因此可大幅加快量測速度並提供即時的各點量測數據，在製程運用上可做為全檢之用。

除了科技製造業，由田新技也將技術擴大到其他領域，例如與國內外知名高爾夫球製造商協同開發的高爾夫球頭自動調教機，是先以機器視覺快速取像並判斷球桿頭的桿面角度與桿頸角度，再透過精密治具進行相對應的精準角度調校，確保各批次球頭角度符合一致的規格需求。

由田新技亦投入眼球追蹤技術研發。此技術可不受使用者個人眼睛條件、頭部移動及外在環境的設限，準確追蹤使用者的眼動訊息，使用者透過只需注視、眨眼...等簡單動作即可完成一系列指令。



以此一眼動技術為基礎，由田新技後續推出專為殘疾癱瘓人士開發的「阿春眼動看護」，使用者不需使用鍵盤或滑鼠，只要動眼就能操作電腦，進行溝通表達。此外，包括全方位眼控電腦、智能副駕系統、眼動密碼鎖、眼動開鎖保險箱等產品的陸續開發，足證由田科技的創新思維及技術實力。

■ 導入 AI 技術 優化檢測流程

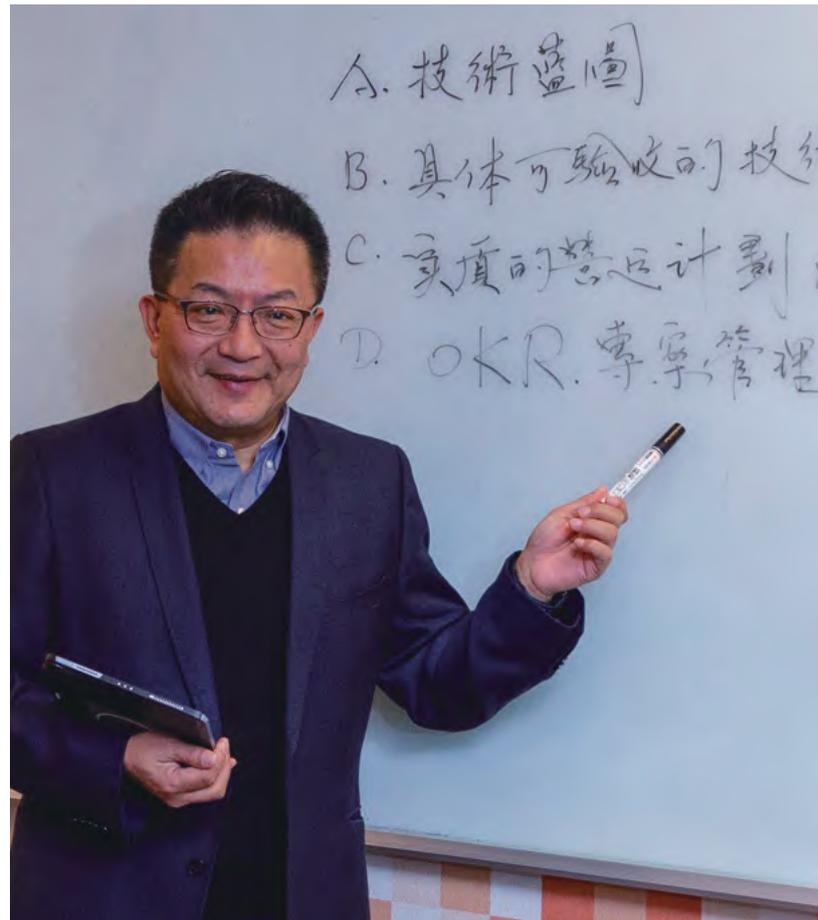
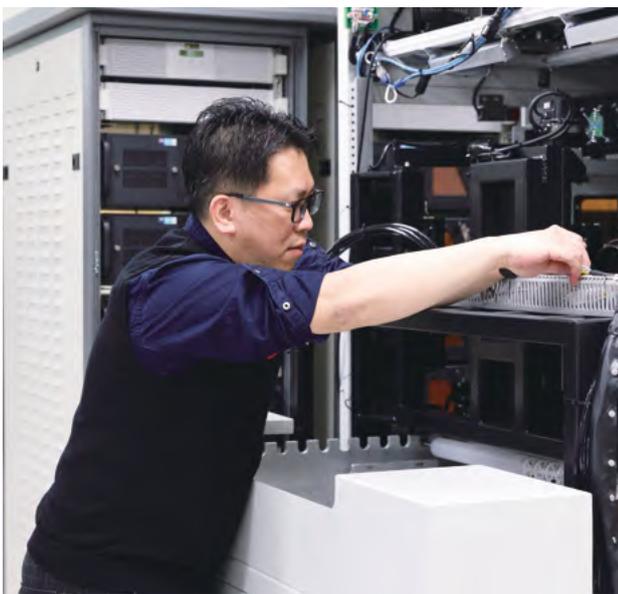
對於由田新技的下一步，張文杰點出近期廣為各界矚目的人工智慧（AI）將是重點方向，「智慧工廠已是現代工業趨勢，智慧化系統可以大幅優化人員與產線的管理，例如整合 AI 演算法的 AOI，能讓產品品質檢測工作更聰明、更有效率。」

現在 AOI 平台的基礎是搭配傳統 Rule-based 演算法檢測產品瑕疵，然而產品瑕疵樣貌多種，每一種瑕疵類型都需要特定演算法。在開發成本與產線系統架構因素下，製造業者不會考慮開發所有演算法，更何況瑕疵會因為進料不同又產生新類型，如果仍採用 Rule-based 架構，越來越龐雜的瑕疵類型會讓製造業者無力負擔。面對此問題，AI 深度學習演算法會是最佳解方。

AOI 平台導入 AI 深度學習後，軟體及工具的架構更為完整，包括檢查、定位、量測、分類、辨識與 OCR 應用等功能，將能整合至同一平台。AOI 設備商在開發 AI 模型過程中，可藉由客戶影像圖庫與自身長期累積的經驗，快速分類與標註圖像瑕疵，以利後續建立分圖、學料、訓練模型等機制。

張文杰進一步說明：「現在生產模式逐漸走向多樣化、客製化，面對產品瑕疵類型眾多的品檢工作，具備 AI 能力的 AOI 系統不僅可以減少人力作業負擔、提升出貨品質與速度，還能有各種延伸應用，例如透過累積數據分析瑕疵的問題根因、調整前端製程工序，或是在產線各環節設置機器視覺設備，在可能出錯前立即提醒人員修正，從源頭避免瑕疵產生，避免原物料浪費，並優化製程的生產精準度。」

對於未來布局，張文杰指出跟隨政府政策，擴大國產製程設備在產業的應用比例，是由田新技不變的策略方向。循此方向走得更快、更穩，則必須擁有充沛的技術能量和完善策略服務。「因此，我們會持續投入研發，結合 N+1 策略，與客戶攜手打造創新與實用兼具的 AOI 系統，維持企業競爭力。」◆



品牌秘笈

- 過去常見的生產模式為少樣多量，因此多數製造業者使用通用型 AOI 系統檢測產品。現在由於製造業種類眾多，不同領域的產品製程、瑕疵與產業文化差異極大。由田新技以需求導向出發推出「N+1」服務，結合客戶端專業與技術，打造出可滿足下一階段需求的 AOI 機台。
- 提供完善的 N+1 服務需要具備技術能量、市場洞察力與客戶信賴度等要素。由田新技長期投入研發、深耕市場，具備上述條件，並將其整合、轉化為企業營運優勢，創造出自身獨特價值。

得獎感言



本公司深耕光學檢測領域逾三十年，以機器視覺為核心技術，結合光學、機構、電力、軟體，代替人類的眼精、大腦及手部動作，在亞洲為電子製造業生產基地之利基下，由田光學檢測設備可有效降低廠商人力成本，協助提升生產良率與速度，並帶動產線自動化，為工業 4.0 扎穩根基，持續邁向工業 5.0。

由田一路發展筆路藍縷，以研發為導向，著眼利基型產業，開發一系列精密檢測設備，未來亦將秉持初心，以推動產業升級為己任，不斷創新投入及精進技術，在臺灣邁向電子產業龍頭路程上必不缺席。

— 張文杰 總經理 —

義隆電子 股份有限公司

想站穩市場腳步，就要成為市場規格制訂者。

— 葉儀皓 董事長 —

文 / 王曉晴

從觸控到人工智慧 兩次華麗轉身驚艷全球市場

一個小小的晶片卻能創造大大的驚奇，它可以養電子雞、辨識人臉與指紋，還能辨識車流與車型，降低塞車率，這是義隆電子創造的一篇篇故事。它是臺灣許多中堅企業的最佳縮影，因市場需求而誕生，因市場改變而轉型，創立近 30 年，義隆歷經起伏，再靠著創新與奮戰，稱霸於全球觸控面板市場。

從率先全球推出手機來電顯示晶片、寵物蛋晶片，再開發出全球市佔率第一的觸控板與觸控螢幕晶片，現在又推出具有指紋辨識功能的信用卡，義隆電子不斷創造市場話題，也足見創新因子持續在義隆組織內流動著。

1994 年，因應臺灣電子科技業快速起飛，義隆從華隆微電子的開發設計部門獨立出來，主要業務是設計通訊與消費性電子產品晶片，從創立以來，義隆就不斷端出令市場驚豔的產品，爾後隨著兩次轉型工程，更一躍成為全球觸控面板、智慧裝置解決方案市占率第一的領導廠商。



細數義隆早期推出的產品，多項技術都引領了市場風潮，譬如 1996 年義隆開發出全球唯一，可在電話通話中插話的來電顯示晶片，1997 年推出寵物蛋晶片，打造出風靡一時、銷售近百萬套的電子雞，當時全臺灣小學生幾乎每天都在討論養雞問題，其他還包括滑鼠、無線電話、鍵盤、科學型計算機等晶片，多項產品均位居全球市場領導地位。

因持續創造驚豔，義隆曾經兩度被美國《富比士》雜誌（Forbes）選為亞太地區百大績優小企業。但沒想到，創立 10 年後，義隆就遇到第一個經營困境，因市場生態改變、中國大陸科技業崛起，導致義隆原有產品逐漸走向市場飽和，「企業利潤也愈來愈低」義隆董事長兼總經理葉儀皓直言，當時他很快就意識到，義隆若想追求永續，勢必要展開技術轉型。



■ 第一次轉型 走向觸控領域

2005 到 2019 年是義隆第一次的技術轉型期，這次轉型促使義隆創造出全球市佔率第一的觸控螢幕晶片、觸控板模組、筆電指向裝置等產品，及生物辨識晶片，其中包含人臉辨識，與全球市佔率第二的指紋辨識等晶片。

當時筆記型電腦（Notebook）與智慧型手機（Smart Phone）開始風行於 3C 消費市場，看準了這波市場發展機會，葉儀皓率領團隊投入新研發領域，企圖從多樣性電子消費產品，走向觸控領域晶片設計。

在轉型初期，義隆先和客戶日商 K-Tech 合作開發觸控板（Touch Pad）。K-Tech 深耕觸控領域多年，原本即擁有多指觸控專利技術，結合義隆的晶片設計專業，兩強合作，陸續開發出令市場讚許的產品，後來為更全面掌握技

術，義隆更進一步買下 K-Tech，開始供應觸控板與指向裝置，讓義隆從單純的晶片設計者角色，晉升到模組化的解決方案提供者，並投入人機介面技術整合領域。

跨出關鍵性的一步後，當時義隆想打進國際市場也是吃足了苦頭，「簡言之，就是處處受國際大廠所限，客戶也會懷疑我們是不是學別人」葉儀皓直言。但義隆展現出臺灣人特有的堅毅性格來應戰，最後小蝦米不僅戰勝大鯨魚，兩者還決定和平共存，最後小蝦米的銷售量更一舉超越大鯨魚。

義隆剛進入筆電觸控市場時，美國新思國際（Synaptics）全球市佔率最高，更掌握多項專利，許多筆電大廠因擔心誤觸新思的專利，都不願使用義隆的產品或解決方案，促使義隆在開發國際市場上，踢了一大塊鐵板。



發展觸控技術 成為規格制定者

兩次戰役之後，義隆帶著十足的底氣，正式跨足筆電、智慧型手機、平板電腦等市場的觸控領域。但出身自工研院的葉儀皓也明白：「想站穩市場腳步，義隆一定要成為市場規格制定者。」於是，義隆又開始積極對外行銷，力圖成為全球一線大廠的開發策略夥伴。

基於技術領群，且同為臺灣製造商，後來義隆經由宏碁（Acer）與華碩（Asus）引薦，與微軟（Microsoft）、英特爾（Intel）、Google 等世界大廠，共同在軟硬體和作業系統開發上展開合作，並同步發表新產品，自此，逐步奠定了義隆在全球觸控市場的領先優勢。

以成果來看，義隆在觸控產業已累積 312 件專利技術，還有 82 件正在申請國內外專利，且從微軟的 Win8、Win10、Win11 到 In-Cell（嵌入式面板），義隆都是全球第一個通過認證的開發商。

此外，義隆還進一步整合觸控晶片與驅動晶片，開發出一套大尺寸方案（LTDI, Large Touch Display Integrated），並導入 In-Cell 大尺寸面板，讓筆電可以更輕薄、邊框更窄，開啟了筆電更大的運用想像空間，加上義隆的觸控螢幕晶片本來就具備帶筆功能，因此使用者還可直接拿觸控筆在面板上寫字。後來，全球 COVID-19 疫情大爆發，線上會議、上課需求爆增，義隆當初的開發也受到關注。這套 LTDI 方案，也讓義隆通過微軟的 MPP2.6（Microsoft Pen）筆通訊協定規格，是全球市場上少數合格的供應商。

步步墊高技術價值與產值，充滿創新思維的義隆很快就超越新思，坐上全球第一寶

為了解困，2006 年，義隆只好主動到美國發起多指觸控專利的侵權訴訟，而對方同樣也對義隆提出侵權訴訟，官司纏訟 2 年後，2008 年，美國法院最終判決義隆勝訴，還獲得大筆的授權金，而且義隆與新思正式交互授權，義隆在國際市場上一戰成名。

這樣的故事也曾經發生在義隆與蘋果（Apple）之間。同樣為了消除市場疑慮，為獨家技術突破提供官方驗證，2009 年，義隆再次戰上蘋果在智慧型手機的多指觸控技術，結果 2012 年，義隆與蘋果達成和解，義隆也取得 Apple 的和解金，並交互授權，再次證明義隆的觸控技術具有國際專利價值。

座，根據統計，2020年，義隆的觸控螢幕晶片出貨量達3,500萬套，囊括了全球一線大廠的主要訂單，市佔率高達68%，等於每兩台觸控螢幕，就有一台的晶片出自義隆之手。

■ 第二次轉型 投身 AI 領域

2019年是義隆第二次技術轉型的開端，創新因子持續流動著，但許多新技術來自原有技術的擴充與延伸。其實在第一次轉型階段時，義隆就已經逐步跨入人機介面技術整合研究範疇，之後又開展出新思維，開發多項AI智慧裝置解決方案，同樣創下全球第一。

第二次的轉型動能來自一門課，2018年，義隆已開始關注AI發展態勢，後來碰巧受到請託，義隆贊助中研院3,000萬臺幣開設臺灣人工智慧學校，葉儀皓笑說：「既然花了錢，就要有收穫。」於是他帶領一群主管每周末認真地去上課，然後周一開會就開始不斷詢問大家：「我們能不能做AI？我們現有產品能否AI化？AI到底怎麼做？」

三個問題開啟了義隆一個新研發啟程，2019年，正當義隆成立25周年之際，葉儀皓宣布這是義隆的AI元年，並提出了雙軌AI轉型策略（dual transformation through AI），預計從兩方向著手：「現有產品AI化」、「將AI產品化」，期盼從中找出義隆的新生存利基。



■ 現有產品 AI 化 提升晶片價值

在此策略下，義隆整合原有的觸控、辨識晶片技術，並結合AI思維，進一步開發出AI觸控螢幕、AI觸控板、AI指紋防偽辨識等多項AI技術，並在這些AI技術加乘下，開創出多項獨步全球的產品。

譬如推出市場上唯一的AI隱藏式指紋辨識信用卡，為杜絕盜刷卡等資安風險，義隆將原設計用於智慧型手機、筆電、平板電腦等電子產品的加密與防假指紋辨識技術，創新拿來添加在智慧卡、信用卡、金融卡、證別證等物件上，創造安全的刷卡方式。這個方案目前已獲得銀聯卡、萬事達卡（Mastercard）認證，是全球第一家成功同時導入銀行信用卡與聯合國識別證的智慧方案。

為了生產這張智慧卡，義隆也是煞費苦心。原先市場上多採用熱壓合量產製程來生產智慧卡，但這樣的製程會破壞指紋感應晶片，剛開始義隆改用冷壓合製程來取代，可是如此又會帶來高成本，義隆只好重新研發，終開發出可結合熱壓合製程的無電池指紋辨識卡，並將生產成本從40美元降低至5美元，進而打造出高毛利的觸控智慧卡產業鏈。

■ AI 產品化 擴充應用範疇

AI可以做什麼？也是義隆近年來重要的經營課題，在此策略下，義隆已與中研院合作開發出目前全世界最精準、最快的AI物件偵測演算法（YOLO第四代、第七代），預期對於解決交通問題將有極大貢獻。

這套演算法主要運用了義隆開發的AI邊緣運算晶片，可以快速辨識每個路口經過多少車輛、車速、車型，並即時做出計算、傳遞資訊給下一個路口，如此便能即時掌控每條路的即時車況，減少塞車機率。



▲ 義隆電子葉儀皓董事長（左）與葉宗穎董事長特助（右）

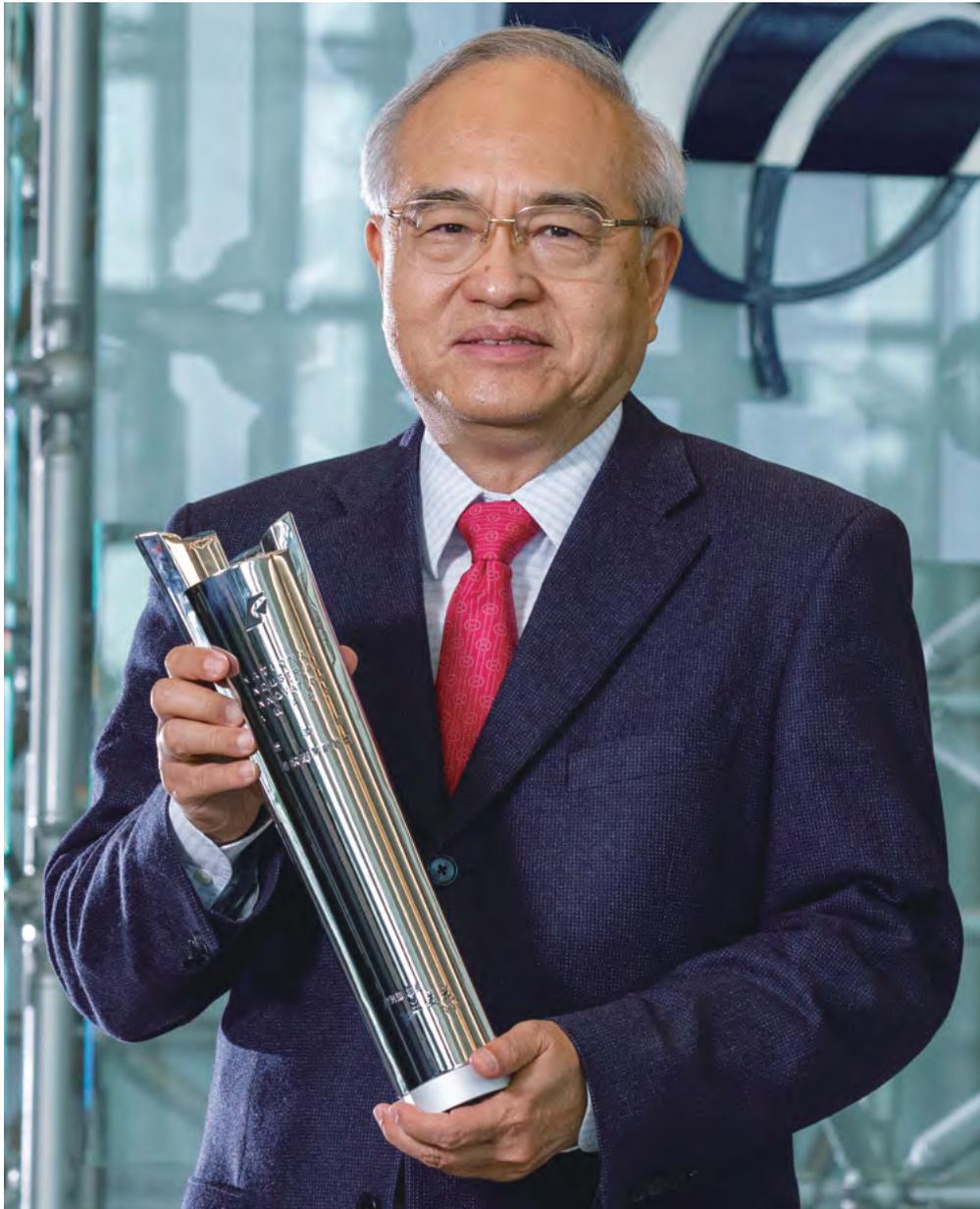
此外，臺灣與東南亞道路的交通特色是，大量摩托車穿梭在汽車之間，針對這項特殊性，義隆也進一步推出 AI 大型車輛駕駛輔助系統（ADAS），幫助汽車在行進時，可隨時感測到四周圍是否有摩托車經過，避免汽車駕駛有視線死角，以降低交通事故發生率。

頗具號召力的葉儀皓與義隆，目前也正結合其他業者，共同推動車用影像晶片與智慧座艙顯示模組產業聯盟，期盼串連上中下游產業鏈，一起來打造車輛智慧化行駛、交通智慧化管理的關鍵技術，並躋身市場規格制訂者行列。

從因應市場需求出發，再尋求企業突破；從 IC 設計出發，再轉戰 AI 產業，義隆雖是家老字號公司，但組織內部依舊充滿創新活力，屢屢創造出令市場驚豔之先進技術，更奪下多項全球市佔率第一殊榮。展望未來，義隆將更加速把原有技術 AI 化，且將 AI 商品化，以打造義隆不同凡響之市場價值。◆

品牌秘笈

- 因應市場需求，開發創新產品：從 IC 設計本業出發，義隆有多件產品一上市就引起話題討論，創造業績同時，也墊高義隆的技術獨特性。
- 順應環境變遷，進行二階段轉型：勇於創新與轉型，第 1 階段，義隆從電子消費性產品 IC 設計，跨入筆電與智慧型手機之觸控領域；第 2 階段，義隆把 AI 套入原有技術，開發出多款式 AI 晶片，創造智慧無所不在的新世界，再次於全球市場打響義隆名號。
- 持續創新，打造產業鏈：積極整合產官研資源，運用團隊作戰方式，讓世界看見臺灣艦隊高超的技術能量。



得獎感言

感謝經濟部及評委們的肯定，獲頒國家產業創新獎是對本公司團隊最大的鼓勵。

義隆作為全球知名的人機介面晶片領導廠商，擁有多項市佔第一的產品。並持續著墨於「質」的提升，透過硬體規格升級，增加產品價值，使每台筆電的產值貢獻不斷地逐年向上。同時，不斷延伸產品與應用觸角，積極投入車用電子、折疊式手機、生物辨識智慧卡、mini/micro LED 顯示與先進駕駛行為輔助系統解決方案（ADAS）等領域。

有了「國家產業創新獎」的肯定，我們將繼續秉持「積極創新、誠信互重、互惠雙贏、永續經營」經營理念，持續提供全方位的系統整合解決方案，為人類社會創造更高的價值與福祉。

— 葉儀皓 董事長 —

銓創顯示科技 股份有限公司

技術沒有停的一天，只能不斷繼續研發。

— 李允立 董事長 —

文 / 王曉晴

掌握 Micro LED 關鍵技術 產業新星躍升

螢幕可彎曲、可捲軸、低耗能、高亮度、高解析度、反應速度快、可靠穩定是 Micro LED 的產品優勢，也因此創造了影像顯示的無限使用想像，促使全球都在積極發展技術中，而銓創則在 2017 年成功向世人展示可操作的全彩 Micro LED 顯示器，驚豔全球。

影像顯示產業是臺灣政府在 2002 年推動兩兆雙星計畫的其中一兆產業，曾經繁榮一時，但 2010 年後，全球經濟環境丕變，中國面板廠挾帶政府龐大資源助攻，強勢搶占 TFT LCD（薄膜電晶體液晶顯示器）全球市場，加上臺灣錯過 OLED（有機發光二極體）的最佳發展時機，促使這個一兆產業漸漸失去光環。

但產業不想倒，政府想扶持，於是產官學紛紛開始思索下一個機會點為何？Micro LED（微發光二極體）就是其中一個答案，可望成為翻轉臺灣影像顯示產業劣勢的關鍵性產品。

當時，全球對 Micro LED 的技術掌握度都還很低，臺灣產學研界沒有經驗可學，都只能

從零發展起。工業研究院仰仗政府支持投注極大心力進行研究，並陸續端出相當不錯的成果。

鏡頭再拉到產業界，2016 年成立的銓創也在獨力奮戰中，由董事長兼執行長李允立帶領著一支平均年齡約 31 歲的年輕團隊，衝破一道道技術與募資難關，逐步成為全球 Micro LED 領導廠商，並打造出全球第一條 Micro LED 產線，未來發展備受各界關注。

簡單來看，Micro LED 就是將 LED（發光二極體）結構微型化，並移除 LED 原有的封裝與基板，促使 LED 的尺寸可從約 1mm（公釐）縮小到 50 μ m（微米）以下，這在 10 年前，還是一個極高難度的科技發展，全球都在積極開發。

而銓創卻在短短幾年，靠著創新與苦幹精神，領先市場，掌握了 PixelLED 的 Micro LED 製作技術，及 SMAR·Tech 的 Micro LED 缺陷修補技術，讓 Micro LED 除了可運用在傳統顯示器的優化提升之外，還可提供許多創新的顯示科技應用，外界將銓創的技術視為終極顯示技術。

這其中一大里程碑是，2017 年銓創在臺灣半導體展中，首次公開展示可操作的全彩 Micro LED 顯示器，除了向外界展現出 Micro LED 做為顯示器的可能性，也讓臺灣顯示器產業真正看見未來發展契機。

拓展三大應用面 獲大廠肯定

事實上，在成功掌握 Micro LED 製程技術後，如何拓展運用層面；如何創造商業價值，這兩項問題是銓創近年來主要努力目標，而市場敏感度高、腦袋動得快的李允立很快就理出銓創 3 大發展方向，並依據驅動方式與應用需求的不同，分出 3 個研發團隊支撐著 3 面向的

技術發展與生產，包括：Micro LED on TFT-LTPS（低溫多晶矽液晶顯示器）、Micro LED on PCB（印刷電路版）、Micro LED on CMOS（互補式金屬氧化物半導體）。

Micro LED on TFT-LTPS 是銓創目前的生產主力，約占整體生產比重 50%，這是以主動顯示技術（Active Matrix）為主體，若基板使用玻璃材質，可呈現透明顯示；若使用塑膠軟板，則可以撓曲或卷起來，讓顯示器的使用充滿想像空間。

這項技術除了可運用於各類電子消費性產品之外，銓創也已經和世界知名廠洽談合作，讓傳統車用顯示器打破經濟切割的方形尺寸，車內顯示器將可一體成型設計，更顯現流線與時尚，尤其電動車市場愈趨蓬勃發展，更加深銓創往車用市場推進的信心。

看準市場發展機會，銓創也正在推動成立車用影像晶片與智慧座艙顯示模組產業聯盟，將打造車輛智慧化的的關鍵技術，期盼成為市場規格制定者。

Micro LED on PCB，這項技術主要使用於大型看板或電視螢幕等相關產品，約佔銓創整體產量的 25%。



由於傳統 LED 顯示器的畫面顆粒尺寸偏大，一般人觀影距離通常須拉到 4 公尺以上，才不會看見畫面上的巨大顆粒。銻創則運用獨創的 PixeLED Matrix 技術，結合成熟的表面黏著技術製程打件於 PCB 上，製作出可拼接、無邊界的 5 吋顯示模組，畫面細緻、亮度高。

對此，李允立補充指出，大尺寸 LED 市場不會太大，卻一定不會消失，市場需求會一直存在，因此，這將是銻創未來將持續發展的技術面向。

Micro LED on CMOS，這項技術同樣約佔銻創整體產量的 25%，主要因應元宇宙時代來臨，當各界都還在思索怎麼做才能獲得最大經濟效益時，「銻創已決定要做元宇宙的兩個眼睛，」李允立指出，AR 眼鏡是現今市場當紅產品，但不管出產自哪家公司，其共同訴求都是要輕薄、省能、展現高效率。

透過技術研發，銻創已將 Micro LED 顯示器結合 CMOS 背板，並把晶粒尺寸微縮到 2.5 微米以下，以極高的排列密度，做出小於 0.5 吋、擁有超高亮度與解析度的微小顯示器，整體重量僅有 0.84 公克，可做為 AR 應用的強光源顯示器，讓大多數的 AR 終端產品呈現出令人讚嘆之視覺感受。

對此，李允立坦言，之前他還很不看好元宇宙市場，「總認為這還是好遙遠以後的議題。」沒想到這兩年來，元宇宙飛快發展，大家都需要視野更美、更亮的顯示器來提升裝置賣點，也因此為銻創帶來了新商機。

掌握巨量處理技術 建構產業鏈

成立至今 7 年以來，銻創不斷因應市場需求與變化，推進頂尖技術發展，外界不免好奇

其成功關鍵為何？掌握 Micro LED 的巨量處理技術是其中重要答案，包括巨量轉移、巨量檢查、巨量測試、巨量修復等技術。談起這些得之不易的成果，李允立僅笑說：「就是一個製程改變，創造了成功。」一句話說得輕鬆，過程卻是歷經一次又一次的失敗。

領先市場，突破巨量處理技術瓶頸後，銻創的 Micro LED 晶片良率不斷提升，目前已可達 99.9%，晶圓使用率亦大於 80%。因良率提升，獲得電視大廠的訂單。

但晶片要如何發光？這個問題也讓李允立與銻創研發團隊苦惱了許久，沒想到某天因為李允立在購物網站買了一支智慧型運動手環，突然促發他的靈感，他請反向工程公司幫他拆解運動手環，再把手環內的電路放到銻創自製晶片上，「果真就亮了起來，我們像在開獎一樣，找到了關鍵。」李允立笑說。

一步步墊高技術含量，銻創幾乎從頭到尾都自己完成所有研發工作，就連晶片都自己做，李允立笑說：「起初我們也想找人合作，但當時臺灣就是沒人做，我們只能統統自己做。」回想起當初創業的勇敢，李允立坦言是有點冒險，「但我們心中都覺得應該做得成。」

勇氣帶來了成功，雖然過去靠自己也能成事，但現在李允立認為，若想長遠、擴大發展 Micro LED 產業，臺灣一定要建構出完整的產業鏈，而銻創正朝向這個目標努力，希望串連面板、代工廠、材料商、設備商等上、下游產業共同投入，以加速面板業進入次世代 Micro LED 開發與生產。

建置 Micro LED 產線 全球第一條

因為沒有人做，所以剛開始統統自己做，目前銻創已經完全掌握 Micro LED 製程的一條



龍作業關鍵技術，這也是銓創的價值所在。

看準銓創的技術能力，後來客戶又告訴銓創：「你要有產線，我們才能合作。」於是在市場驅動下，銓創又開始向外募資、招兵買馬，2019年，終於在竹南廠建置出全球第一條 Micro LED 產線，展現出國際競爭力。

對此，李允立直說：「那又是一段辛苦的過程。」技術背景出身的他對建廠一事毫無概念，當時他特地找來在台積電有 14 年製造經驗的副總經理王俊雄，「他連閘門要用什麼等級都很講究，」李允立笑說，當王俊雄問他這個問題時，他才知道原來自動閘門還分等級，最後便採用與台積電相同規格的設備。

如同前述，李允立認為，臺灣想長遠發展 Micro LED 產業，絕對不能只有銓創一家企業在做，因此，現在銓創正善用其技術專業，透過整廠輸出方式，協助臺灣其他面板

廠建置 Micro LED 產線，藉此共同促進產業升級轉型，銓創預估未來 Micro LED 產值可達 40 億美金（約新臺幣 1,200 億元），亦可為臺灣現有 15 萬名面板相關人員提供成長機會。

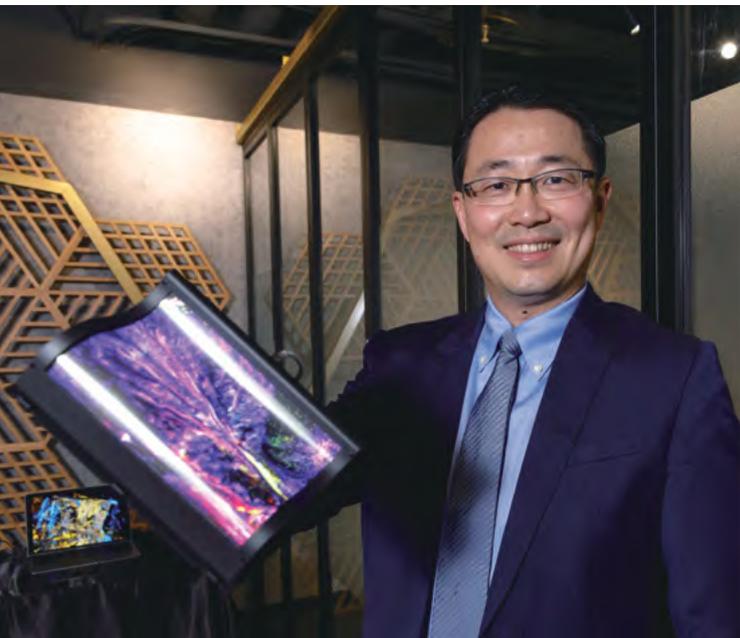
■ 從教職到創業 成就人生夢想

從學術界轉戰產業界，再投入創業，李允立帶領銓創團隊一步步朝夢想前進。當他決定辭掉人人稱羨的臺灣大學電機工程系教職工作時，那時同樣是大學教授的父親還特地設宴，找了一堆長輩來勸阻他，可是李允立意志堅定，很想到產業界闖一闖，最後父親自然阻止不了他。

李允立先投身產業界，後來因緣際會下創了業，曾當過學者的他認為，技術開發就像跟一群夥伴在解一道道的研究題目，「很燒腦，也很有趣，」李允立笑說他一直很享受投入研發、解題、突破技術的過程，而他的教師經驗

也多少發揮在帶領團隊上，促使這支年輕部隊，能在短短 7 年內就搶下一座灘頭堡，成為第一家在創新板上市的企業。

面對未來，除了上述的汽車大廠之外，銓創也已經陸續獲得與世界一流企業的合作機會，進行技術與產品開發。雖然銓創現有技術已可滿足大部份市場需求，「但每個技術都沒有停止的那一天，」李允立指出，銓創將繼續努力研發，並將關鍵技術商品化，期盼實現顯示器無所不在的願景。◆



品牌秘笈

- 掌握關鍵技術與專利：銓創在 Micro LED 領域佈局完整，擁有 PixeLED 與 SMAR·Tech 的專利技術，打造 4535ppi (Pixels Per Inch, 每英寸像素) 單片全彩 Micro LED 顯示器，用於 AR 領域。
- 掌握巨量處理技術：包括巨量轉移、巨量檢查、巨量測試、巨量修復等，在大尺寸 LED 取得技術優勢。
- 擴充應用範圍：展現絕佳技術力與業務力，促使汽車大廠、AI 業者都成為合作夥伴，共同開創技術發展新紀元，加速 AI 產業化在全球實踐。
- 團隊作戰：銓創除了在企業內部擁有一群研發菁英，外部則藉由協助臺灣建置完整產業鏈，以擴大加深 Micro LED 產業價值。

得獎感言



非常榮幸獲得經濟部產業創新獎的殊榮，這是在國家產業發展比賽項目中的最高等級獎項且競爭激烈，對於臻創來說是一項極高的榮譽與肯定。自 2014 年創立以來，臻創專注發展 MicroLED 的全面性解決方案，一路走來備受國內外肯定與關注，於 2019 年建立世界第一條生產線，2020 年獲得美國顯示器協會頒布的特殊貢獻獎，並於 2022 年成為臺灣創新版第一家上市公司，篳路藍縷。很高興我們仍舊不畏風雨的前進，成為臺灣 MicroLED 產業界的破風手。謝謝。

— 李允立 董事長 —

新應材 股份有限公司

以「成就所託、使命必成」的信念，持續突破創新，創造客戶與新應材雙贏的成果，自許為臺灣半導體材料自主做出重大貢獻！

— 詹文雄 董事長 —

文 / 張小燕

突破外商壟斷 為臺灣產業提供特用化學材料

臺灣半導體產業具有強大的競爭優勢，從上游的矽晶圓製造、IC設計，中游的IC製造到下游的封裝測試，皆居於全球領先地位，但製程中所需的特用化學材料幾乎全由外商把持。於2022年2月登錄興櫃的新應材專注於特殊原料，製造半導體及顯示器應用特用化學材料，自主研發半導體先進材料已成功導入臺灣半導體產業龍頭，為鞏固臺灣的半導體材料實力做出貢獻。

臺灣電子產業日漸成熟茁壯，IC（積體電路）與TFT-LCD（薄膜電晶體液晶顯示器）的製造在全球擁有高市占率，不過，上游原材料始終掌握在外商手中，且外商電子材料傳統上藉由與設備商共同開發，以成組成套全廠輸出模式，控制下游製程應用。製程轉換電子材料的成本高、學習曲線長，導致多年來國內材料廠雖投入資源，卻仍然無法突破外商壟斷的困境，直到新應材扭轉了局勢。

於2003年成立的新應材，早期聚焦面板、OLED（有機發光二極體）、觸控相關電子材料研發。新應材總經理郭光垠提及，當年在股東元太科技的協助下，公司第一個產品TFT-LCD顯示器用TFT光阻劑通過驗證，並相繼打進臺灣主要面板廠的供應鏈，之後一路成長，奠定早期發展基礎。

實力結合時勢 攻破客戶心防

在新應材之前，國內已有幾家本土廠商投入相關材料開發，但成效不明顯，主要是當時面板產業還沒起來；等到後來面板廠大幅擴廠，新應材正好趕上時間點，讓企業得以快速成長。

雖說時勢造英雄，中間也經歷不少困難，郭光垠指出，材料行業的進入門檻高，因此供應商不多，不過，因為規格高，不容易導入到企業，客戶也不喜歡當試驗品，如果缺乏實績，恐怕連測試的機會都沒有，加上當時臺灣的面板有一半以上都是來自日本技轉，客戶基本上也不用臺灣的材料。

「後來是靠著許多朋友的幫忙，新應材以同樣的規格、品質，用在地化的成本優勢提供誘因，讓客戶願意嘗試。2008年、2009年的金融海嘯更是成為新應材的轉機，由於全球經濟不景氣，企業休無薪假，讓客戶有更多時間願意試，新應材也因此獲得許多機會，業績扶搖直上。」郭光垠說。

水能載舟，亦能覆舟，2008年後觸控技術突然受到市場關注，為跟上趨勢，新應材決定到中國大陸轉投資，經營觸控事業。因投資規模龐大，未顧及到本業，導致後來經營出現危機。2011年進行董事會改組及減資彌補虧損，並在2012年結束大陸投資事業；經過調整後，同年新應材即轉虧為盈，更在接下來的兩年，獲利快速成長。「這次的改組對公司來說是很大的轉折，如果沒有成功，新應材可能就不存在了。」郭光垠深感慶幸地說。



■ 從面板到半導體 挑戰高技術門檻

2003 年到 2018 年為新應材發展的第一個階段，策略目標為站穩面板用光阻供應市場，搭配產官學研鏈結，確保產品開發。郭光垠指出，「這個階段有個重要關鍵點，就是 2004 年開始有自己的工廠，因為沒工廠就無法製造產品，沒有產能。」

在面板領域逐步站穩腳步之後，新應材開始布局下一個市場。郭光垠觀察到，許多世界級的公司不會只做單一領域，因為材料是可以做百年的行業，所以要隨著時代不斷演進，「因此，我們認為新應材不能只做面板，而應跨到其他領域，以產業趨勢來看，下一步就是半導體。」

然而，要從電子材料跨到半導體材料的技術難度非常高，「半導體前段製程的進入門檻很高，相較之下，光阻周邊、和面板規格較為接近的材料，對新應材來說是很好的切入點，成功機率很高。」郭光垠說。



當時 CCD（感光耦合元件）仍為市場主流，但 CMOS（互補式金屬氧化物半導體）已有超越 CCD 的態勢。新應材自 2012 年與 CMOS 光學元件封裝廠大廠合作，投入 CIS 及先進光學材料技術研發。

經過一年多的耕耘，2014 年新應材迎來成長高峰，主要動能來自於 CIS 影像感測器光阻材料成功進入全球主要品牌手機的供應鏈。新應材董事長詹文雄分析，新應材在光阻材料已累積七、八年的實力，當時最夯的品牌手機是採用 LTPS（低溫多晶矽）面板，RGB 光阻是由臺灣面板廠接單，新應材是該面板廠的供應商，因此藉由 Retina 材料成為該品牌手機的供應鏈，甚至後來下一世代的高階機種也是使用新應材的材料。

2016 年，新應材有機會接觸到臺灣半導體產業龍頭公司，雖然這次合作沒有成功，但累積不少經驗。郭光垠提及，由於光阻的性能要透過設備展現，但客戶每天都要量產，不可能空出設備來測試，因此當材料商在自家做完測試，到客戶端驗證時，往往測出不同的結果。

即使只要稍微調整參數就能達到要求，客戶也不會輕易嘗試，因為相比每天產出所賺到的獲利，遠遠大於採用高性能材料所降低的成本。

詹文雄指出，「如果是走成熟製程的材料替換，幾乎對客戶沒有利益，即使我們做得出來，也沒有市場。」因此在和經營階層討論後，決定以客戶需求為導向，做材料的改良，而不是做替代性材料。為此，組織也做了大幅度的調整，將半導體研發人員從原來陣容提升到近三倍；同時在 2018 年進行第二次董事會改組，股東結構調整後，從上到下凝聚共識，朝著共同目標努力。

放手一搏成功進入 臺灣半導體產業龍頭的供應鏈

2018 年新應材開始切入高毛利、高技術門檻利基市場，聚焦半導體、CIS 及先進光學材料技術、Micro-LED 先端材料技術等研發。2018 到 2022 年為新應材的第二個發展階段，郭光垠提到，「2018 年底機會來了，這個機會是半導體最先進製程的配方材料，因為從沒嘗試過，我當時是有點猶豫，但既然策略方向定了，就勇敢去做。」



詹文雄回憶，當時先進製程的材料都是由外商把持，臺灣的材料公司幾乎不敢跨進這個領域，就如同業餘球隊要去打職業賽，但他認為值得放手一搏，最壞的結果就是失敗、董事長換人，「然而，透過為客戶解題、送樣、檢測、調整的過程，團隊得到的是兩到三年讓世界級半導體產業龍頭客戶磨練的機會，這個經驗是很寶貴的。」

另一個更大的賭注是，在配方材料還沒開發完成、產品規格尚未達到要求之前，就要先準備產能，因為一旦通過驗證就要上線量產。如果要配合客戶 3 奈米（N3）製程在 2022 年量產，就要提前蓋廠。當時新應材的資本額不到新臺幣 6 億元，但要投資 14 億元蓋廠，因此不只是技術，資金也是另一道要跨越的障礙。幸而後來申請到經濟部中小企業投資臺灣方案的補助，順利獲得銀行融資，讓資金運用有更大空間。

詹文雄提及，在與世界級半導體龍頭客戶合作的這幾年，公司高層都是充分授權，並給予團隊有容錯的空間，畢竟國內還沒有人成功

做出先進製程材料，當時只要是研發人員想要嘗試不一樣的配方或原材料，即使買錯或嘗試錯了，他跟郭光垠都全力支持。讓他備感欣慰的是，在那段荊棘過程中，幾乎沒有人離開，團隊的向心力和能力都很強。

新應材於 2019 年年中在臺南投資興建先進製程專用廠房，2020 年先進製程材料持續獲得驗證並進入量產，包括 Rinse、Cleaner 等先進微影材料導入臺灣半導體產業龍頭公司，應用於 N3 等最先進製程，不僅有助製程良率的提升，也對國內其他同業產生示範帶頭作用，形成完整的特化及先進材料產業鏈，推動臺灣成為亞洲高階製造中心及半導體先進製程中心。

■ 綠色思維 打造永續競爭力

2021 年 2 月新應材股東結構再次發生變化，詹文雄董事長延攬代理國外封裝材料與設備的長華電材投資，成為新應材單一法人的最大股東。2022 年到 2027 年為新應材發展的第三個階段，創新策略和目標是整合電子化學材料，帶動產業升級，因應全球淨零浪潮與歐美碳邊境調整機制（CBAM）趨勢。新應材在「成就所託，使命必成」的核心價值下，自主研發半導體先進材料，並致力於綠色產品創新設計。

郭光垠指出，新應材從開發階段就納入環保思維，但考量其效能，有時會用到危險性較高的管制物質或對環境造成污染，因為如果不用，就無法達到客戶要求的規格。然而，新應材仍積極以綠色材料取代現有供應的 100 多種材料，透過階段性終止使用危害物質，降低有害物質污染的風險。

針對近年的「淨零碳排」課題，新應材於 2023 年開始導入 ISO 14067 產品碳足跡計算，針對原料、製造、配送、使用、廢棄等各方面進行碳盤查。

詹文雄也指出，相較其他化合物，半導體特化材料的排廢更少，再者，半導體製程所使用的特化材料都會在封閉系統進行循環及回收，不致對環境造成污染。在上游原材料的生產，新應材也採取閉環生產，重新捕捉可用元素進行回收再利用，例如聚醯亞胺（PI）回收計畫，以 500 公斤 PI 的製造及廢棄，可減少 1,481 公斤二氧化碳（ kgCO_2e ），相當於 1.5 座大安森林公園一天的碳吸收量，節電量約 936.2 度。

成立至今近 20 年的新應材，員工人數超過 300 人，其中研發人員約占三分之一，每年投入超過營業額 10% 研發經費，為客戶客製化開發合成、純化、創新的配方材料，在重重困難下突破市場障礙並建立營運模式，經過多年努力，目前已成為臺灣少數能提供半導體前段先進製程與後段先進封裝等關鍵化學品的材料供應商，以及全球 TFT-LCD 光阻材料的主要供應商。

下一步，新應材將持續投入 MicroLED、先進製程及封裝材料技術開發布局，引領國內化學產業發生質變，建構上下游循環生態鏈，落實材料短鏈化在地化、供應鏈自主化，進而成為世界領先的電子材料供應商。◆



▲ 新應材詹文雄董事長（左）與郭光琅總經理（右）

品牌秘笈

- 2018 年新應材進行組織調整，除了投入更多人力、資源到半導體材料項目，同時學習世界級半導體客戶的研發模式，採取任務分組，永遠會有兩組以上的研發團隊。
- 各組只要手上任務結束，就可參與下一個任務。任務分派務使各組皆有接觸最先進製程的機會，例如：A 組開發 5 奈米材料、B 組做 3 奈米，A 組開發完 5 奈米後接著做 2 奈米。透過此種方式，讓各組研發人員皆感受到同樣的重視。
- 透過此種研發模式，不僅組織的學習效率大幅增加，也能激盪出更好的想法，累積技術量能，提升整體團隊戰力。



得獎感言

「持續創新，提供最有價值的產品，達成客戶與新應材雙贏的成果」是本公司的使命！感謝經濟部與評委們的肯定，適逢新應材即將邁入 20 週年之際，獲頒國家產業創新獎是本公司非常重要的里程碑，更是對全體員工莫大的鼓勵。

多年來，本公司秉持「成就所託、使命必成」的信念，透過「自主創新設計、快速產品開發、深耕臺灣製造，以及即時有效率的客製化服務」之經營方針，突破臺灣半導體長期仰賴國外材料廠商的情況，成為臺灣少數能提供半導體前段先進製程與後段先進封裝等關鍵化學品的材料供應商。

展望未來，本公司將持續投資臺灣，為國內半導體廠商量身開發更多客製化材料，強化臺灣半導體在全球市場的競爭力，更為臺灣半導體材料自主貢獻一份責任。

— 詹文雄 董事長 —

績優創新企業
一般企業組

上品綜合工業股份有限公司

創業不只是為了賺錢，也具備社會責任，
找出品牌價值，企業才能長久。

— 侯嘉生 董事長 —

文 / 王盈雅

從代工到品牌 逐步登上高階氟素材料應用王座

俗稱「塑膠之王」的聚四氟乙烯，其實是我們耳熟能詳的「鐵氟龍」，因其穩定、安全、耐用性高的特性，在日常生活中應用範圍極廣。上品綜合工業以內襯塗層代工起家，卻執意走品牌研發之路，躍升全球高階氟素材料應用市占龍頭。

如果說到聚四氟乙烯（PTFE），相信一般民眾沒辦法立刻理解那是什麼物質，但如果說出「鐵氟龍」，多數人都會恍然大悟。實際上「鐵氟龍」是世界排名第二大的美國化工公司杜邦註冊的商標名 Teflon® 中文譯名，其他成分相同的物質只能稱為氟碳聚合物，只是因為「鐵氟龍」名氣過大，一般民眾都會使用「鐵氟龍」來泛稱所有氟碳聚合物。

俗稱「塑膠之王」的聚四氟乙烯，名稱聽起來也許生硬，其實已經廣泛應用於我們的日常生活中。由於耐候性、電絕緣性，具有低摩擦係數、耐磨、不沾黏、耐高低溫、抗強酸鹼、抗各種有機溶劑等多元特性，聚四氟乙烯被廣泛應用於航太、航空、醫療、食品、電子、石化、煤炭、汽車、紡織、機械等領域，製品包括各種高強度管件、密封件、泵零件、絕緣變壓器、印刷電路板、表面塗層等。



換句話說，氟素原料深具穩定、安全、耐用性高的特性，讓它在各個產業與製品都是優良材料，也才會被譽為「塑膠之王」。

致力於含氟聚合物各式加工應用領域的上品綜合工業，創立已經 40 年，該公司董事長侯嘉生指出：「氟素原料應用範圍極廣，只是民眾不太會去注意，比如電子鍋的內層、熨斗底部、不沾鍋的塗層、通訊線材，甚至是影印機的滾筒上，都有氟素原料，可以說是無處不在。」

土法煉鋼學習 在地服務殺出重圍

與臺灣許多中小企業一樣以代工起家一樣，上品創業初期以塗裝代工業務為主，也就是替保溫瓶、烤盤等廠商代工氟素原料塗層，營業接單狀況過得去，卻有一種「任人擺布」的無奈感。



深具遠見、以百年企業目標規劃經營的創辦人陳世祿深知，代工永遠是為人作嫁，無法長久，企業規模也會受限，自行研發才是永續之道。

於是，在當時沒有網路的年代，陳世祿土法煉鋼，大量買書看書查找資料、吸取相關知識，並且親自帶領相關幹部到當時技術堪稱亞洲第一的日本見習，發現日本化工大廠以氟素原料做成的板材，取代常見的噴塗方式，解決了化學藥品會侵蝕容器的問題。除此之外，公司也花大錢帶領工程師到歐洲、美國的化工展覽地，了解當地的應用市場。

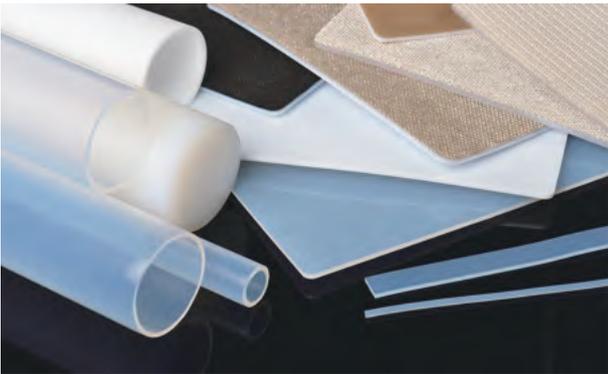
因為認同且佩服創辦人的理念，上品成立後沒有多久就加入的侯嘉生表示：「當時我們發現美國大多將氟素原料應用在汽車工業，但是臺灣沒有汽車工業，頂多算是組裝業，當時臺灣的主流產業是紡織業，於是我們從紡織業、橡膠業著手，之後再慢慢轉型跨入石化業。」

上品採用授權金付費的方式，從日本引進板片內襯等專業技術，提供客戶相關塗層服務。當時的臺灣石化業只能進口相關材料，不但交期長，且損壞也無人可維修，上品能夠提供即時的在地服務，獲得本地客戶青睞，上品踏出成功的第一步，之後並跨足半導體產業。

■ 越過高門檻 跨入半導體領域

無論是半導體產業或是石化業皆會使用大量的化學品，而化學品具有腐蝕性，因此這些化學品經過的任何管線、閘門以及儲存槽都需要受保護，這就是抗酸鹼的氟素原料派上用場的範圍。

「要進入 IC 產業的門檻不低，因為化學品的乾淨度會影響生產過程的良率，因此他們對於化學品的乾淨程度要求也比較高，臺灣目前大概只有上品能夠勝任。」帶著一點自豪的語氣，侯嘉生表示，上品的發展進程其實與臺灣



的工業發展進程脈絡如出一轍，都是由代工漸進至品牌研發，最終找到自我定位與永續經營的關鍵技術。

與創辦人的信念一致，侯嘉生也認為企業經營的關鍵技術絕不能受制於人，上品於是成立一個跨單位的研發部門。早期面臨研發資金不足、人才有限的困境，上品就拐個彎找外部單位如工研院合作，上品提供部分資金，外部單位提供人才，進而申請專案基金，如此相輔相成之下，上品逐步累積自主研發能力並踏上品牌之路。

「上品創辦人深具理想性格，他認為創業不只是為了賺錢，也需擔負社會責任及找出上品的品牌價值，這條路才能長長久久。」侯嘉生再次強調。

事實上，氟素樹脂的加工應用範圍極為寬廣，比如許多體育館、足球場的屋頂為了不遮蔽視野，且給予草皮養殖充分陽光，因此採用透明建材，包括知名的澳洲雪梨歌劇院屋頂就

是如此設計，此外，許多高樓大廈的外牆也使用玻璃纖維，針對這些透明建材，氟素塗層抗曬、抗紫外線的特性適得其所。

另根據美國調查數據顯示，每一台汽車大約會用到 1 公斤的氟素塗料，尤其現在電動車晶片的使用量更高，另外像是 5G 電纜線、甚至是人工血管，都會使用到氟素原料。不過，侯嘉生說明：「氟素塗料的應用範圍雖廣，但產量其實有限，並不像其他產業每年動輒上百億的營業額，且技術門檻高，需要長時間的累積，因此一般大企業不會花這個時間與資金投入，這是我們的一個利基。」

創立 40 年來，上品始終專注於氟素樹脂加工開發與應用領域，不但沒有任何轉投資，也從來不做「亂槍打鳥」的營銷規劃，這樣的一心一意讓他們在臺灣的高階氟素材料應用市場站穩龍頭地位，國際對手大概也只有兩家日商可與其並駕齊驅。

■ 堅持穩健文化 專注本業

為了持續鞏固競爭優勢，侯嘉生於三年前親自率領研發人員拜訪中原大學薄膜研發中心，尋求產學合作的可能性。中原大學薄膜研發中心致力推動薄膜科學與技術的整合發展，中心副主任莊清榮教授表示：「薄膜的技術門檻高，產量少且價格也高，上品擁有專業技術能將薄膜拉出來，就其特性判斷要做哪些領域的應用與改良，我們中心可以協助測試、提出建議，侯董事長態度謹慎積極，進度向來控制精實，也讓我們收穫良多，合作非常愉快。」

此外，與上品合作已有十多年的僑力化工，是半導體大廠高純度氫氟酸供應商，目前市佔率九成以上。高純度氫氟酸廣泛應用在光電產業製程的專業設備，例如桶槽、槽車，僑力化工是上品的上游合作廠商。僑力化工總經理林

建瑋認為，「上品是臺灣本土第一家做專業內襯的廠商，上下游整合完整，提供一條龍服務，與上品合作不擔心缺料，產能穩定，即使是在新冠肺炎疫情期間也沒有任何影響，值得信賴。」

三年多的新冠肺炎疫情顛覆世界秩序，2020 年疫情爆發後，也在中國大陸浙江嘉興設廠的上品自然無法倖免。當時所有工廠人員皆不得離開廠區，且需要遵守層層管控規定，稱作「閉環式生產」，雖然產能的確受影響，但向來專注本業從無任何轉投資的上品，財務操作相對保守，負債比極低，也因此順利度過疫情風暴。

一向穩健保守的作風也讓上品走過 2009 年、2010 年金融風暴，侯嘉生認為「穩健不躁進」是上品的公司文化，「我們遵循創辦人的企業理念，創立 42 年來，僅專精專注做好一件事，讓客戶對我們有足夠的信任，公司也能穩健成長，照顧所有員工，那就夠了。」

也因著這股「專注力」，上品創建全球化運輸平台，導入氟素工程服務，協助客戶將氟素材料、設備、產品進行整合，並轉化成客戶需求的製程生產系統，同時提高客戶產品的安全性，開放各產品製程階段皆可追溯。如此水到渠成的發展，也在 2022 年開始於美國市場大有斬獲，侯嘉生表示：「全球同業當中，我們的品項最齊全、成型的工法也最多元，能夠應對客戶不同生產模式所需的酸鹼度，在化學品工廠中，我們的市佔率可能超過八成。」

重視循環經濟 攜手客戶落實環保

另一方面，在綠色循環經濟當道的現今，越來越多企業願意投入資金與心力，盡力避免產品製程中可能會出現的污染，上品對此也不

遺餘力。侯嘉生表示：「我們的生產過程中其實幾乎不會有所謂的污染問題，但是我們的客戶多是石化產業與電子產業，我們必須協助客戶減少製程產生的污染。」

有鑑於此，上品特地導入先進製程設備，開發 HSP、USP 板材，以提供內襯設備產品潔淨度更高、耐滲透性更佳、更易清洗的應用選擇，在製程及環境上防堵並隔絕污染。此外，上品提供化學品回收廠商關鍵的內襯氟素內襯設備，以協助客戶將使用過的廢化學品重新精製，使其能夠回到產業中再次被使用。透過與客戶攜手合作，共同實踐循環經濟的目標。





接手上品董事長職務四年多，侯嘉生認為公司是一個大家庭，員工都是家人，大家各司其職，在自己的崗位上盡心力，公司運作順利，所有人都是受惠者。平時他也會注意員工的家庭狀況，甚至每年自掏腰包挹注福委會，無論是員工生育或是家庭急難救助，都能隨時提供幫助。

侯嘉生說：「公司經營需要分層管理，董事長當然不需要親力親為，但我會留意員工的流動率，關心離職的原因，是不是公司有哪些地方不夠完善才會留不住人，希望員工在公司裡都是能被善待的。」

已於 2021 年在彰化設置彰濱三廠的上品，每年投入上億元研發費用，除了取得多項國際專利，也持續與大學、塑膠中心等機構合作，今後也將繼續踩著穩健踏實的步伐，在電子化學品級槽車內襯市場繼續獨占鰲頭。◆

品牌秘笈

- 從氟素原料應用代工起步，由於氟素原料抗沾黏、耐酸鹼的特性，讓上品從早期民生用品塗層的領域，跨足到面板廠、半導體廠商等電子業，甚至成為半導體大廠的氟素內襯設備與桶槽、槽車等的主要供應商。
- 在創辦人深具遠見的理念帶領下，上品投入重金與招攬高階人才致力研發與整合，提供客製化的一條龍服務，在目前的高階氟素材料應用市場找不到本土競爭對手，產能與全球市占率皆是第一。
- 重視綠色循環經濟，協助客戶降低製程中可能的污染，並且回收廢棄化學品再利用，實踐企業 ESG 管理，重視員工如家人，期許邁向百年永續企業。

ASC



得獎感言

非常感謝評審團對上品綜合工業的肯定，讓我們獲得這得來不易的殊榮。

憑藉四十年來對氟素樹脂 (Fluoropolymer) 材料、設備產品生產製造，一站式服務的品質沉澱，多年來累積深厚品牌經營資源，更清楚客戶對產品的需求與期待，快速整合發展與完整服務，在特用化學品、半導體等產業的高端需求領域內亦扮演著關鍵不可或缺的角色，對於更新一代氟加工能力的建構，亦步亦趨、精亦求精。

創新除了是一家企業的成长關鍵，也是決定整個產業及國家的競爭力，我們在業界堅持前行，感謝上品同仁的努力及合作夥伴與客戶的支持。

獲獎是榮譽也是期許，展望未來，我們期待與政府共同努力，上品已準備好，持續扮演加速臺灣半導體產業界躍進的強力推手，提供更多解決方案，讓臺灣在世界的舞台發光發亮。

— 侯嘉生 董事長 —

臺北大眾捷運股份有限公司

如果以既有思維行事，那北捷永遠不可能發展新事業，因為那不是北捷原有的 DNA。

— 黃清信 總經理 —

文 / 姚淑儀

臺北最重要的動脈 兼顧交通運輸及商業服務

時至今日，在介紹臺北時，幾乎沒有人會忽略，打造臺北成為國際都市的重要關鍵——「臺北捷運」。如同輸送養分的動脈，北捷每日重複著汲取與分送人潮的工作，如此簡單又著實不簡單。北捷不僅提供優質的交通服務，也跨入多元副業，且經營得有聲有色。歷經 27 年磨塑，北捷早已成為臺北這座城市的驕傲。

27 年前，當臺北捷運工程的施工圍籬逐步撤除，臺北的街道、街景以及街景中的人們，陸續從擁擠的路況、髒汙的空氣，以及總是蓬頭垢面的騎士人生中，清清爽爽地走了出來。從此路不再窄仄壅塞，天空綻放明亮色彩，人們的生活也開始變得優雅從容。1996 年，臺北捷運啟動，將臺北城輕輕喚醒，以國際級首都的姿態，向世界發出亮光。

做為臺灣第一座捷運系統，臺北捷運的誕生，是為了解決當時臺北所面臨的日



益龐大的通勤人口壓力，一方面舒緩交通運輸瓶頸，另一方面更是為了提升國民生活品質、發展產業未來。如此重責大任，由臺北市捷運工程局一肩擔起，負責工程規劃與興建。

特別的是，由於捷運系統的「工程建設」及「營運維修」，分屬兩種截然不同的專業，依照《大眾捷運法》，當捷運系統興建完成後，後續的營運機構，必須由依公司法成立的公司經營，也就是所謂的「建營分離」模式；因此，經過 4 年籌備，1994 年，臺北捷運公司正式成立，專責臺北捷運系統的經營與維護。

既是公司，就有經營風險，北捷如何在各種挑戰中，無懼虧損壓力，持續創新？

馬特拉撤臺 激發自主研發決心

對於臺灣，北捷本身就是一個劃時代的創新，只是這項創新，是從荊棘滿布的艱辛與離棄揭開序幕



的。由於前無古人，興建北捷的相關技術，當時必須全然仰賴國外的車輛及系統設備商，好不容易完工，卻在第一條路線木柵線試運轉時，發生了一連串火燒車及爆胎意外事件，引發外界疑慮；又在萬般不易通車時，遭遇供應商馬特拉公司無預警全面撤離，使北捷營運面臨重大考驗。

那殺不死你的，終將使你更強大。馬特拉撤臺事件後，北捷人孤立無援，心中生發一股「凡事終究要靠自己」的醒悟，毅然成立自主研發中心，將重要的核心技術破解、修復，以掌握捷運營運維修的關鍵，培養自主研發能力，讓系統能夠永續營運。從此，刻進北捷人血液中的四個字，就是自主創新。

自主，是為了擺脫對技術先進國的全盤依賴。雖然從軌道運輸產業來看，北捷是獨佔；從公共運輸市場來講，北捷是寡佔，既獨佔又寡佔，代表這是一個人的武林，不自主不創新

也可以存活，然而，「創新是北捷人的自我要求，」總經理黃清信說：「我們的對手，就是自己。」

從依賴到自主，北捷累積了長達 27 年豐富的營運經驗與技術能量，在全世界 41 個城市、45 個地鐵與捷運系統所組成的「COMET 國際地鐵聯盟」評比中，北捷的可靠度表現名列前茅，與世界知名地鐵，如紐約、東京、首爾、倫敦、巴黎相比毫不遜色；2021 年旅客滿意度高達 98%，並連續 4 年獲得旅客滿意度零負評的肯定，之所以能夠締造如此優異的成績，必須從北捷的核心理念談起。

■ 堅守核心價值 安全絕不妥協

「提供安全、可靠、親切的運輸服務，追求永續發展」是北捷最重視的課題，「沒有這些，我們就什麼也不是。」黃清信說。北捷對核心理念的堅持，近乎執念，這一點，與北捷

有長達 27 年業務往來關係的國泰世華資深副總鄭有欽，可以說是最佳見證人。

「北捷注重旅客旅運上需求的程度，讓人印象深刻。」他回想，有一次當國泰世華好不容易取得標案，可於站內設置無人化自動服務的 ATM 獨立區域時，未料連遭北捷「糾正」。

「不能影響旅客動線啦、轉角要做得圓滑不能傷人啦…，最後連獨立區域的玻璃門都被拆了。」鄭有欽笑了出來，他說，剛開始覺得怎麼這麼嚴格啦，磨合久了才發現，每項堅持都呼應著北捷人內化的理念，轉而敬佩與尊重起這位夥伴，「這個理念就是對安全與品質的堅持，即使歷經市長更迭、高層輪替，北捷都不會變，簡直沒得商量。」

說到變，籌備初期，為了解決迫在眉睫的問題，北捷隨時都可以改變；而現在系統穩定了，已無危及生存的問題了，北捷卻轉而主動追求改變。

原因在於北捷是公營事業，肩負公共運輸的公益性，不以賺錢為目標，但軌道運輸業因興建、營運成本高昂，又受到票收限制，27 年來票價始終無法調漲，導致捷運本業每年虧損新臺幣 10 多億元，「若想追求永續經營，就必須跳出既有運作模式，一定要變，一定要創新轉型。」黃清信說。

■ 疫情催化 加速技術創新

創新也需要燃點，黃清信形容，過去的北捷像在蹲馬步，蹲了 27 年，2020 年 COVID-19 疫情爆發，反而快速點燃了北捷的創新速度，成果叫人眼睛一亮。

在強化安全方面，疫情期間為了鼓勵民眾分散車廂搭乘，北捷透過閘門人流、車廂擁擠度及號誌電腦列車位置等即時資訊，進行加值

應用，利用 IoT 技術及捷運票證進出紀錄，自主開發建置了「Metro TIMES 捷運人流資訊管理系統」。

除可提供行控中心監控及判斷即時人流狀況，適時加發列車、調整班距、啟動月台、閘門、出入口等人潮管制措施；更進一步將車廂擁擠度應用顯示於月台電視、臺北捷運 GO APP，讓旅客可以即時掌握相關資訊，分散候車，以降低染疫風險。這套系統，在 2022 年臺北市政府市長盃資料應用黑客松競賽中，驚艷四座，一舉獲得市府組第 1 名肯定。

在強化信任方面，北捷曾於 2004 年起全面執行「行車事件次數減半」專案，班車延誤 5 分鐘以上的情形從一年 145 次，大幅降至 34 次，即使在路網與路線變得更多、更複雜的今天，次數更已降至一年僅有 7 次，可靠度高達 99.99%，也就是說，可靠度已達極致，那，為什麼還要創新、還要優化呢？

「因為 1-2 分鐘的延誤還是不時出現，促使我們不斷思考，如何偵測、預防及改善，進而自行研發『Metro PROMIS 預測性軌道營運管理資訊系統』。」並且為了提供更貼心的服務，北捷使用影像辨識技術，預先判斷是否為輪椅旅客，再藉由 IoT 技術連動車站電梯觸發叫梯訊號，提供輪椅旅客更貼心的服務。



車站不只是車站 人潮變錢潮

自主，也是為了避免產生財務負擔與資源浪費。受馬特拉事件影響，北捷的各種創新，少有委外製作的案例，多靠北捷人自行研發，並與面板、通訊、資訊大廠及大學合作，以精進智慧維修及科技創新應用服務。

例如，與大同世界科技及伸波通訊合作，將電聯車車廂攝影機影像即時傳出，並針對傳出影像進行影像辨識加值應用，以提升列車內旅客安全；與宏碁公司及臺北科技大學合作，開發多項提升捷運安全設備，增設 AI 辨識系統驗證影像辨識率等合作項目，以主動式電扶梯安全系統辨識穿著布希鞋旅客、入站防疫安全檢測系統辨識未配戴口罩旅客等等。

「很多創新設計，直接請外部研究單位做也可以，但既無法技術自主，也不能針對旅客需求靈活調整，而且，要花很多錢。」黃清信重視財務，因為他相信，想要不受人牽制，除了技術自主，還要做到財務永續。雖然北捷本業至今仍然虧損，但廣告、販賣店等附屬事業，卻斜槓得風風火火，成功地以副業挹注本業。

北捷近年持續開創更多收入項目。2020年，配合臺北市政府「大眾運輸導向的都市發展」(Transit-Oriented Development, TOD) 政策理念，北捷推展物業大樓開發，於捷運士林站、劍潭站、劍南路站等交通地上，興建商辦大樓，預計 2024 年陸續完工，未來每年將可為北捷創造 5.8 億元租金收益。

做捷運的怎麼會跑去蓋房子？「這也是一種創新，」黃清信認為，交通為實業之母，車站設在哪裡，只要周邊開發、有了運量，物業大樓建造完成，自然就能帶動錢潮。

「大家都說人潮就是錢潮，我認為不是；而要透過一種機制、一種服務，清楚掌握人潮



的需求，與民眾生活結合，才有可能把人潮變成錢潮。」因此，車站可以不只是車站，而是與大眾生活密切結合的場域，車站裡可以有商店、書店、麵包店，也可以有辦公室、甚至飯店。北捷透過物業大樓開發，將車站生活圈、生活機能納入，與生活結合，帶動錢潮，使附屬事業的收入變成可以期待的活水，使企業的永續經營，成為可以實現的未來。

改寫捷運 DNA 導入新商業模式

同時南京復興站開放付費區內、外兩側都可購物的商業店舖，提供旅客嶄新的站內購物體驗，創造每年 1,500 萬元租金收入。

有人質疑：規定站內不能吃東西，為什麼北捷自己還要賣吃的呢？「如果我們因為這樣的質疑就停下腳步，無法突破既有思維，那北捷永遠不可能發展新事業，因為那不是北捷原有的 DNA。」

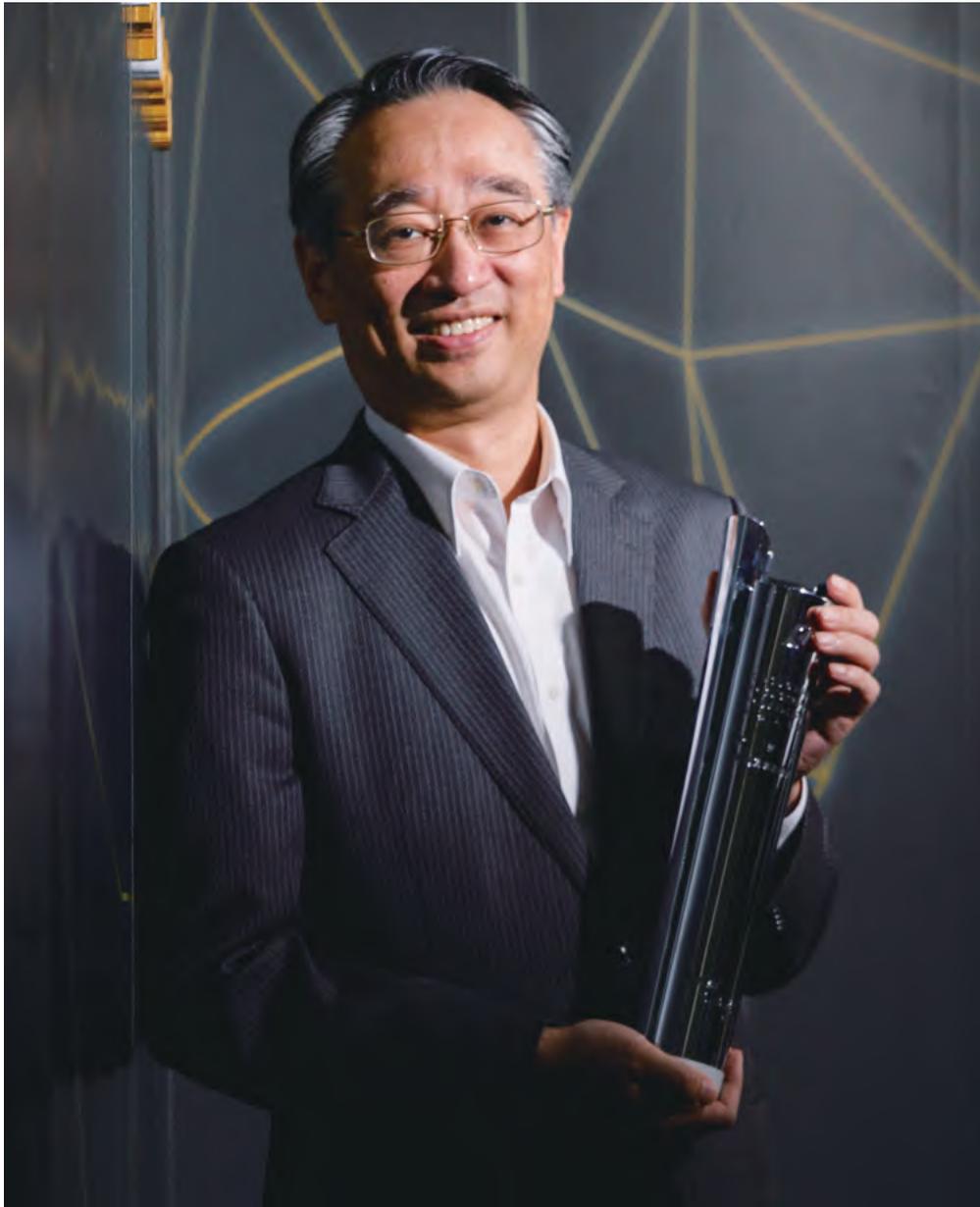


品牌秘笈

公司要賺錢，組織也要跟得上，過去北捷只有行政與維修人力，現在要發展商業，需要適當的人力支援，因此進行組織改造，將團隊分為「運輸經營」及「商業發展」兩大專業，籌組新技術發展委員會及新事業開發處，各司其職、各盡其責，以兼顧運輸安全與商業服務，發揮專業分工效益。

黃清信更希望打造北捷成為一個學習型的組織，培育充滿學習動能的組織成員，在新的技術、新的觀念與新的發展上，不斷追求與創新，使公司基業長青。至此，北捷早已脫離人們對運輸工具的想像，而是一支積極迎接挑戰與改變的變形金剛，引領前行的不是軌道，是對創新的想望。◆

- 「南京復興站 Metro Corner」微型商場，是北捷近年推出的創新商業模式，由北捷提供站內空間，以每日 200 萬人次的運量吸引廠商投入，幫助廠商將生意做大，北捷則以分潤獲利。在北捷有超過百項，與 Metro Corner 相似的車站商業空間。
- 為避開投資風險，北捷不在「北捷以外的地方」投資做生意，而是選擇在站內找場地做生意，如此不須負擔高昂場域租金。其他如行銷、企劃，成本也很驚人，北捷也不假手他人，而是讓員工學習發揮，以降低成本。
- 以 Metro Corner 來看，只要能夠讓承租商生意興隆，北捷就能遠離失敗、分潤獲利，至今，北捷每年收取的租金超過 3,400 萬元，而北捷所付出的創新成本，則少之又少。



得獎感言

感謝評審委員對臺北捷運公司的肯定，獲頒國家產業創新獎對經營團隊是莫大的鼓勵。

臺北捷運通車已 27 年，「提供安全、可靠、親切的運輸服務，追求永續發展」一直是我們的使命。作為全國捷運同業的領頭羊，我們相信創新是永續經營的基礎，所以結合多年營運經驗，導入多項科技應用，持續提升臺北捷運的安全、品質及服務。

臺北捷運不只是運輸工具，更是促進都市發展、區域整合及經濟繁榮的推手。未來，除了在運輸本業精益求精，建構以人為本的全齡友善運輸系統，我們亦將持續以創新思維迎接各項機會與挑戰，發揮企業力量，為民眾打造更美好的城市生活。

— 黃清信 總經理 —

績優創新企業
一般企業組

健豪印刷事業 股份有限公司

以前是人在做，電腦是輔助；現在則是電腦在做，而人要動腦，思考如何讓機器實現想做的事。

— 張訓嘉 總經理 —

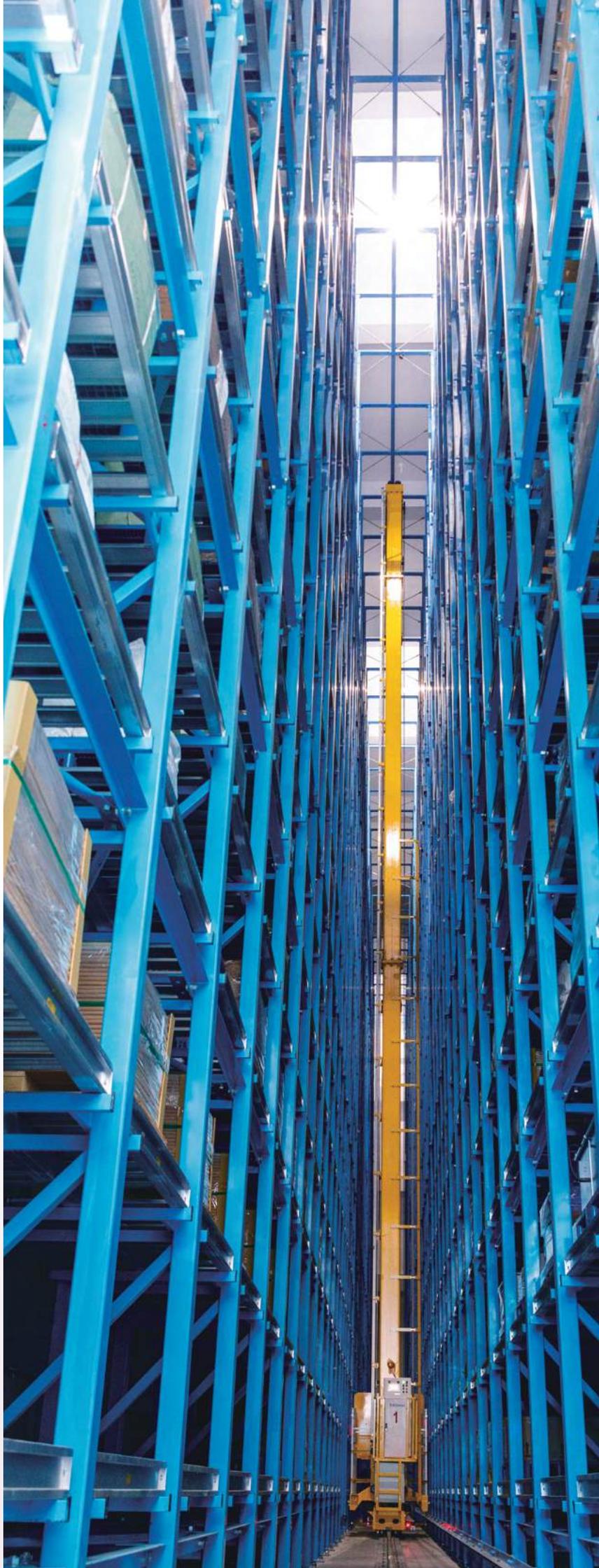
文 / 盧家珍

印刷 4.0 領先業界 邁向全新 AI 智能管理

當你以為傳統印刷產業即將隨著數位時代而逐漸退場之際，健豪印刷早已部署雲端印刷，以通路經營取代印刷代工，擴大事業版圖；當疫情期間百業蕭條之時，健豪理首於研發智慧綠能全自動印刷管理系統，嶄新的智能廠房不但是工業 4.0 的里程碑，還吸引了眾多資訊工程人才，讓傳統印刷產業華麗轉型。

戰情室裡，巨大的螢幕上跳動著各單位的溼度、空調、節電等數據，讓人一度懷疑是否置身於科技大廠；而從玻璃窗望向一樓廠區，排列似一條龍的機器正快速地印刷、裝訂、打包、送運，一氣呵成，期間聽不到機器吵雜聲，聞不到油墨刺鼻味，甚至看不到幾個人影——這就是健豪印刷耗資新臺幣 24 億元成立的智能廠房，完全顛覆人們對印刷產業的印象。

成立於 1997 的健豪印刷，在創辦人張訓嘉總經理的帶領下，一直走在產業前端。





有感於印刷業製版經驗傳承的重要性，且看準未來發展必然走向資訊化的趨勢，健豪早在 26 年前便啟動五階段改造工程，先將經驗「數字化」為標準工序 SOP，再將數字改寫為軟體，更破天荒在公司內部成立 IT 部門，將資訊科技與印刷技術完美結合。

這是健豪跳脫傳統印刷的分水嶺，此後又透過「軟體網路化」和「網路雲端化」，建構出客製化的高效率印刷生產流程，讓不懂印刷的消費者也能透過網站選擇與設計商品；為了因應日益龐大的雲端電子商務，健豪還成立了客服中心和物流車隊。這些被同業視為「瘋狂」的行徑，改變了傳統印刷廠的經營模式，也讓健豪穩坐市場一哥的位置。

然而張訓嘉並不安於現狀，2019 年，他又強勢挑戰第六階段的智能革命，眼前的這座廠房，正是革命下的產物。

智慧化加工生產線 實現無人化挑戰印刷 4.0

「截稿之後，印刷廠就是最後一線，時間也被壓縮得最短。」張訓嘉說，客戶常常在下班前才把檔案丟進來，以往為了讓隔天能出貨，員工便熬夜趕工，愈做愈晚，生意愈好人愈累，人才招募愈困難，尤其公司有幾萬種商品，教育訓練也要花很多時間，他不得不思索解決之道。

一般人走到這一步，不外乎是增加人力與設備，但張訓嘉卻不這麼想。雖然機器已經可以根據 SOP 操作，但印件從一台機器進入下一台機器時，還是需要人為設定，步驟並沒有減少。所以他進一步改造流程，機器透過雲端聯網串接，由電腦執行印程，讓印刷加工真正達到「無人化」的境界。

為了讓這個「智能狂想」能順利進行，健豪興建了 5,900 坪的全新廠房，並以此為實驗場域，高薪招聘資訊工程人才，集結志同道合的青壯幹部，與工具機廠商共同研發機器聯網。3 年之後，這座 7 星級的全自動智慧工廠中，全臺第一部 RICOH 數位印刷機和 MARTINI 裝訂產線，搭配健豪引進的自動化一條龍生產管理供應鏈，以及智能化加工流水線，徹底改變了傳統印刷的生產模式。

客戶在家裡用電腦上傳檔案至健豪雲端，透過專屬 ERP 管理系統生成的訂單，不必再經由人手，便開始執行印刷流程。成批

的紙張進入 RICOH 印刷機，以捲對捲高速印刷，最快印速每分鐘 150 公尺，然後再穿越獨家技術的乾燥設備烘乾，馬上就能進行反面印刷；印刷後的紙捲自動運送至 MARTINI 機組，經過摺頁、配頁，輸送帶將書芯分配至兩台膠裝機同步進行加工；機器自動量測厚度、辨識條碼、配對書封，然後裝訂、裁切，一本精緻的書就完成了。

張訓嘉說，傳統的生產製程花費很多時間在半成品的暫存、落地、損耗、尋找，現在產品都在機器上一氣呵成，中間完全不需任何人設參數轉接過程。所有參數的設置，都已記錄在機器裡面，每個機器都可以根據訊號來判斷要怎麼執行下一個動作。

「我們一秒裝訂一本，效率比人工還高，透過一次次修正，累積數據經驗，電腦也在不斷學習進步，甚至能記得所有合作設計師的盲點。」他說，以前訓練員工大概要花半年到一年，現在機器最快一天就可以上線。「別人花錢訓練員工，我花錢買成熟的經驗。」

透過智能化的設計，原來傳統作業的 7 個製程縮減至 2 個，操作人員也從 10 到 15 個人降至 5 到 6 個人。電腦精準控制，自動掃描印件條碼，重複核對工作內容，降低出錯的比例，給客戶最優質快速的服務。

疫情加速轉型 跨國遠距整合工具機

「對我們來說，營業額增加 20 倍，人員還減少一半。」張訓嘉說，智能化之後，增加人員比例極低，甚至不用增加，只要增加自走車或機械手臂就好。省下的成本即可反應在售價上，而紙張和耗能的減少，也可以降低環境的衝擊。

然而，要把機器用電腦串起來，並不是件容易的事。回顧這段智能化的過程，身為「研



發戰略伙伴」的臺灣理光股份有限公司常務董事許博悖認為，健豪這項創新做法可說是亞洲印刷界的先驅，但挑戰性也很大。理光的設備以列印為主，加工設備則來自不同的廠商，這些機器不但要能統一介面，且串聯執行的成果還必須符合健豪的高標準要求。

許博悖說，健豪的工程師負責軟體架構，大家一起討論出系統模式，然後針對健豪開出的規格，以理光的機組為核心，和其他機器供應商做整合介接。

當時理光不但集結了公司的全球資源，包括位於美國科羅拉多洲的軟體部門、日本和新加坡總部，還要架接歐洲的其他機器廠商，共同開會調整彼此的參數，才有辦法連線。合作過程中，新冠疫情爆發，使得原本複雜的溝通協調更是雪上加霜。

「臺灣過去沒做過，必須仰賴國外經驗，三級警戒時，國外技師無法來臺，這邊的技師只能一邊遠距連線，一邊摸索裝機，80% 都由臺灣獨立完成，國外技師到後期才飛過來驗收，過程真是困難重重。」他記得當指令從第一台機器順利傳達到最後一台機器時，現場所有人都歡呼了！而這一套機器聯網系統，也已取得多國專利。

當然，機器不是串起來就沒事了，張訓嘉最在意的印刷品質也必須測試。以紙張烘乾為例，當時紙張經過自動烘乾設備後，因為太乾燥而捲起來，讓大家傷透了腦筋，後來健豪技術總監想到加裝噴霧設備，噴點水氣提高濕度，竟然測試成功，連理光也覺得不可思議。

全方位資訊服務 創造客戶黏著度

許博惇認為，健豪是以資訊服務的角度來經營印刷業務，因而格局也和傳統印刷廠不同。

在串聯印刷機的同時，健豪還建置了全自動倉儲物流系統，串聯自動化倉儲設備、自動運送設備及供應商資料，由系統依生產規劃自動配送物料，並同步進行物料追蹤與調整。一樓的天花板暗藏了 4,000 多個置貨格，要出貨時，直接下達指令下降格板，再用 AI 自走車辨識影像供客戶確認後，立即搬貨上車。

這項影像辨識系統由健豪與逢甲大學共同開發，透過印刷後的成品與原始數位檔案比對，進行無人化物料匹配呼叫作業。「以後都不必刷條碼，AI 用看的就可以找貨，就像人類一樣。」張訓嘉說。

為再度提升印刷雲端服務品質，健豪於 2022 年完成網路專線、資訊機房、雲端儲存空間擴充升級與資安防護導入，使「印刷生產核心系統」、「On-Line-Host 雲端編輯器」、

「Web-to-Print 網站平台」三大核心系統更加完善。

截至 2022 年統計，健豪印刷客戶累積已從 3 萬人提升至 50 萬人以上、一天訂單數由 3,000 筆提升至 20,000 筆以上，交貨時間由 36 小時縮短至 12 小時以內。光是貼紙，健豪一天就印 7000 萬張。

過去，健豪以 B2B2C2C 的破壞式創新模式，讓小量消費者也可以自己印刷，現在健豪更透過平台與大型異業結盟。「所有知名電子書城、大型連鎖超商都是我的客戶。」張訓嘉舉例，超商總部印 DM 時最麻煩的就是儲放、理貨和分配，和健豪合作之後，他們只需動動手指頭把檔案上傳雲端，系統會自動計算物料，製作完成後自動分配，再由車隊送到全省數千家分店，完全沒有庫存問題。客戶省空間、省人力，也省成本，更提高對健豪的黏著度。

戰情室掌控全局 躍上 4.0 雲端藍海

位於二樓的戰情室，可說是健豪的大腦，彙集了 9 座廠上千個鏡頭的智能化分析大數據，以及網路連結各項設備所產生的統計分析，進行生產監控及預防管理。只要透過系統能同時監看同廠區生產線的運作，完成張訓嘉「一個廠管全臺灣」的夢想，而且甚至不必到戰情室，透過手機連線即可瞭若指掌。

「數字可以告訴我們很多事情。」他說，透過數字，不但確保印務作業良率，降低人為疏失，同時也看到廠房能源使用的狀況，找到問題對症下藥，無論是降噪、節電或廢水處理，光是氣冷式空調就可年省 2 千萬元電費，創造管理財。

印刷廠一向為人詬病的空污指數，也是張訓嘉很重視的部份。他堅持使用活性碳吸附塔



的歐盟認證零碳排油墨，搭配排氣設施，讓廠內的 PM2.5 降到最低，毫無異味。「連柯文哲來參觀時，都不相信我可以把指數降這麼低！」

從初期客戶訂單的雲端化和規格化，到後期印務生產系統的智能化管理，這段歷程健豪走了整整 6 年，創立了臺灣從未有過的商業模式，也是數位轉型的典範。而這樣的模式，也從印刷業務複製到包裝業務，客戶從「印一本自己的書」到「設計一個自己的包裝」，健豪正在一步步建立自己的品牌。

站在戰情室的大螢幕前，張訓嘉表示，平面印刷式微雖是不可避免的趨勢，但卻不影響他的業務，甚至疫情這三年成長更多，2022 年還多做了 20%。雖然印量變大，員工依然能夠輕鬆健康地工作，這樣的印刷廠，才可以留住更多人才，也不枉多年的辛苦轉型了。

未來，步履不停的健豪，將在 3 年內於臺中烏日興建總部暨研發大樓，屆時將是全面躍上 4.0 雲端藍海的時刻，嶄新的印刷版圖也將一個又一個打開。◆

品牌秘笈

- 1997 年起，健豪便以「數字化」→「軟體化」→「軟體網路化」→「網路雲端化」→「雲端商品化」五階段加速發展。
- 疫情期間大刀闊斧建置智能化產線，整合物聯網、大數據、產學 AI 技術成果、自動倉儲、無人搬運車等元素，從「自動化」邁向「AI 智能化」，有效提升產品精確度及效率，達到高度客製化需求，也是印刷工業 4.0 智慧工廠的最佳典範。
- 健豪在做的並非印刷的創新，而是服務的創新。因此並不僅止於印刷設備的投資，還包括雲端建置、網路擴充、車隊編制等。
- 為了達到工業 4.0 的轉型目標，更不惜蓋新廠做為獨立試驗場域，勇於吸納非印刷業之資訊人才，最終成功翻轉印刷產業的面貌。



得獎感言

不斷創新，造就永續經營！萬分感謝評審團和專家學者們的辛勞，經過激烈競爭，本公司獲此殊榮，全體員工倍感榮耀！

「不做，連失敗的機會都沒有！」是我始終堅持的信念。本公司曾在 2015 年獲得第四屆績優創新企業獎，如今再次勇奪第八屆大獎，證明本公司長期投入創新研發所展現的成果獲得肯定。而如何凝聚本公司內部的共同氛圍，將目標一致，這需要組織內部的大決心和大魄力才做得到。

史蒂夫·賈伯斯說：「創新是決定成為領導者或是跟隨者的關鍵。」(Innovation distinguishes between a leader and a follower.) 本公司不斷期許成為企業標竿，甚至是世界級的企業。本公司導入全自動化的生產製程、提供員工智能化生產的工作環境，公司治理從數字化更新到軟體化、再由軟體化創新到軟體網路化，隨著科技演繹，進步成網路雲端化，未來再朝向雲端商品化的目標邁進。透過內部員工、外部供應商還有異業結盟整合，提供更優質的產品和服務來滿足客戶期待。

本公司成立 26 年以來，在不斷創新的思維下，網羅優秀 IT 資訊人才、研發服務平台軟體整合工作，並配合龐大物流車隊，提供客戶最優質服務。未來，本公司團隊會繼續努力，追求不斷創新，造就永續經營！

— 張訓嘉 總經理 —

績優創新企業 中小企業組



台萬工業 股份有限公司

當生產成本不斷升高，就是企業轉型的契機。

— 白政忠 董事長 —

大肚山自行車零配件傳奇 創新 DNA 打造全球品牌

文 / 王明德

坐落於臺中大肚山自行車產業聚落的台萬工業是典型的隱形冠軍，旗下的 Union 品牌行銷世界 45 國，全球市占率前三名。該公司近幾年在經濟部的協助下啟動智慧化升級，透過先進軟硬體技術的導入與組織變革，進一步強化企業韌性。如今台萬已是全球自行車零配件產業中轉型成功的代表性企業，而創新與轉型過程中的種種策略與作為，值得業界借鏡。

發展超過 60 年的臺灣自行車產業，過去雖一度面臨發展危機，但在產官學界的努力下展開策略聯盟，同時引入精實管理，帶動產業升級，如今無論是成車或零組件，臺灣的自行車產品都是品質保證，台萬則是其中佼佼者，旗下的 Union 已是歐洲的通路品牌，長年來的多角化行銷，讓該公司在歐洲市場擁有 50% 以上的市佔率，董事長白政忠指出，「創新是台萬成立多年來，始終能迎難而上、持續成長的動能」。

「台萬從成立開始，就一路遇到挑戰。」白政忠回憶 1983 年和太太一起創業時，當地有多數自行車零組件供應商圍繞知名品牌捷安特的巨大集團，形成一定規模的產業聚落。那時的自行車零組件業的做法大多是外購零件、再委外加工，利用充沛的人力和簡單設備組裝產品。台萬剛開始也是走一樣的路，但是後來發現此一作法，對較晚投入的他們壓力甚大，因此決定另闢蹊徑，打造獨特的核心技術與成長利基。

■ 攜手丹麥夥伴 擴大國際版圖

白政忠分析此前進入此一產業的企業，無論是客戶與供應鏈的關係、及累積的其他資源皆較台萬更具優勢，「因此我們必須創造自己的獨特價值，經營管理就是最好的突破點。」白政忠首先強化製程設備的創新研發，並積極尋求外部合作。

1990 年代，臺灣多數廠商西進中國大陸開拓市場，台萬則選擇到印尼設廠，除了取得更低廉的勞力，更能享有印尼出口歐洲關稅減免 3.5% 的優惠（臺灣出口歐洲關稅 4.7%，印尼出口歐洲關稅 1.2%）。

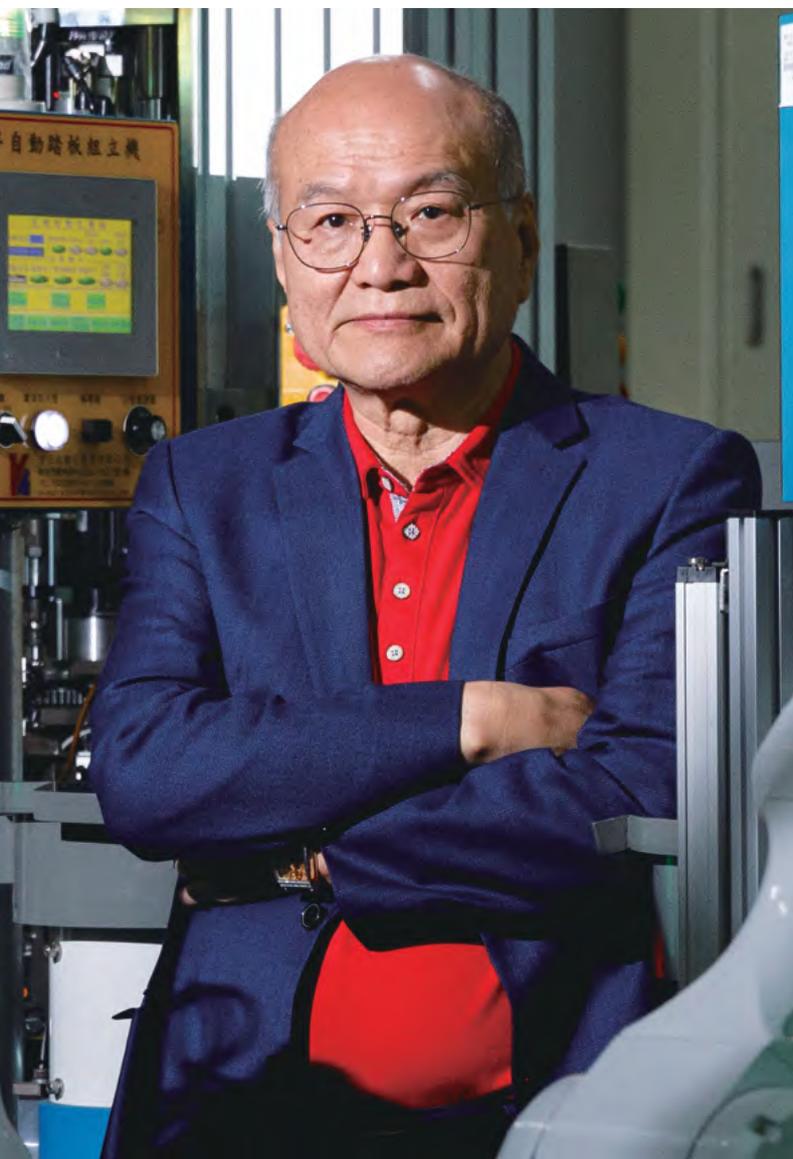
由於產品長期出口歐洲，台萬與丹麥 Marwi 集團合作密切，在 1998 年雙方策略聯盟。利用 Marwi 管道，台萬將據點擴大至捷克、德國、美國、印尼等地，並於 2004 年取得 100% Marwi Group 股份。「近幾年臺灣與印尼的勞力成本越來越高，台萬積極展開轉型，持續思考讓產品標準化、規格化，致力縮短生產製造與銷售端之間的資訊，為客戶提供最佳的產品品質和售後服務。」

■ 勞工成本飆升 啟動智慧轉型

1992 年到 2001 年，印尼勞工的月薪成長了 10 倍，「當生產成本不斷升高，就是企業轉型的契機。」他進一步表示，當時中國、東南亞的競爭對手崛起，對價格敏感的客戶不免會往低價產品靠攏「價格拚不過對手時，企業必須開發藍海市場，轉往中、高階產品發展，做好長期布局。」

自 2000 年起，台萬的印尼生產線走向半自動化，並在 2004 年擁有 Marwi Group 經營自主權後，全面啟動自動化布局。由於生產設備來自臺灣，遠地維修的成本過高，2013 年台萬再次調整策略，決定以臺灣做為核心據點回臺投資，正式投入生產線全面自動化。

「現在我們已經有完整的自動化產線，踏板製造需要的塑膠射出、鋁合金壓鑄、CNC 自動化加工機、精密無心研磨機等設備一應俱全。」除了廠內自行生產與加工的自動化設備外，台萬也持續強化生產設備的精度與效能，在生產設備部分，該公司持續採購高精度設備，



「像是我們最新的五模具五冲程機台，就可以讓踏板軸心的真圓度更準確。」

營運效能部分，臺灣營運中心在 2017 年開始導入各項軟硬體管理平台，IT 端為企業資源規劃（ERP）、製造執行系統（MES）等系統。ERP 主要是希望減少多餘且無效的人力工時、提高資訊的運算及正確性、精準成本控制等效益強化公司競爭力，讓管理者可以快速掌握營運資訊，快速做出決策。

至於 OT 端則有 IoT 工業物聯網、機械手臂、機器視覺等系統。IoT 工業物聯網可經由感測器、通訊模組偵測設備運作狀態，並蒐集相關數據，累積成資訊庫，落實數位化管理目標。機器手臂與機器視覺系統則可滿足客製化生產、提升產品品質等需求。

台萬結合工研院自動化小組與上銀科技 ROBOT，創立臺灣第一條自行車踏板組裝線智能化生產線，「台萬生產線的人機比接近 3:1，在這個產業中算很高，透過這條生產線，我們的公司營運效率提升了 20%。」機器視覺主要用於設備檢測，解決以往人眼檢測容易出現的漏檢和標準不一等問題，為產品品質把關。

2020 年台萬加入經濟部「產業升級創新平台輔導計畫」，推動 AI 彈性智慧生產建置計畫，



2019 年開始興建的智慧工廠，已經在 2021 年完工落成並正式投產，將射出製程優化為自動機械生產。白政忠表示，工廠數據化機聯網後，管理者可即時查看生產進度，並透過自動倉儲的庫存管理資訊控管生產效能，藉此優化人力配置、成本管控、供應鏈管理效益。

建立智慧化示範產線 樂於分享經驗

台萬導入智慧化軟硬體系統後的成效顯著，其雲端科技可整合客戶訂單、需求、總部營運等，提升人員利用率 10% 以上，電腦標準化所建立的生產及品管 SOP 系統，則能防止人為疏忽，從而減少產能損失。每日清點存貨的庫存管理，讓庫存準確率達到 80% 以上，供應商也能依生產排程即時供貨，優化倉儲週轉率，「另外像是可以正確分析財務數據的 ERP、可以傳輸即時生產訊息的數位看板…等系統，都能協助我們有效利用產能，藉此縮短產品交期、降低生產成本。」

除了優化自身產能、打造彈性化產品，台萬也將自身的智慧創新能量延伸到企業外部，例如將導入智慧化架構的生產基地做為智慧化示範產線，有意轉型的製造業者可前來參觀，台萬也樂於分享導入困境、克服方式、投資效益等自身經驗，「企業共存，整體產業才能共好共榮，所以我們抱持開放態度，相信只要與人為善就可以結出善果，對產業和社會產生正面影響。」白政忠說。

台萬對產業的貢獻不僅是分享自身創新經驗，同時也包括培育人才。白政忠創立並親任理事長的「臺中市甲安埔廠商協進會」，響應市政府人才培育理念，整合產業鏈及區域中小企業，積極號召會員廠商與大甲在地三所公私立高中職研議人才培育策略，力邀國立聯合大學共同發起合作模式，開啟北臺中產學合作創新模式，啟航甲安埔產官學研大聯盟，讓產官



學研的資源共享、產業共存共榮，同時達到在地人才在地培育、在地就業的願景。

與內外夥伴溝通 朝共同目標邁進

從當初的低階踏板、坐墊轉型到現在專注於中高階產品，台萬目前已是全球最大的踏板製造商，創立的 Union 品牌行銷世界 45 國，全球市占率前三名。位於歐洲的智慧化倉儲系統可提供當地廠商 JIT (Just in time) 供貨服務，歐洲外銷市場占台萬整體市場一半以上，於全球超過 5 國設有製造產線及辦公據點。整體而言，台萬的全球品牌佈局、市場物流的快速和精準性，以及突破關稅障礙及擴大行銷的能力，已成為同業之典範。

白政忠表示，亮眼成績的關鍵是不停歇的創新腳步。然而在創新過程中，除了投資，引進新機器、新技術，最需要克服的是「人與理念」的不一致，這裡的人包括外部廠商和內部員工。

外部合作廠商的問題在適應性，他舉例像是建置自動化生產線時，因為標準規格改變，需要重新開模具，就會有廠商抱怨其他廠商都可以接受原本品質，為什麼只有台萬不行？「這時候就需要再三溝通，確保雙方理念一致，如果對方不願以品質為重，就只能忍痛更換，另找願意配合的廠商。」

員工則是因不願改變熟悉的作業模式，或是憂心自身工作遭機器取代出現抗拒。面對此問題，除了主事者需要堅定貫徹目標外，也要協助員工轉型，「時代與時俱進，個人的專業職能也要進化，尤其是優秀人才，企業必須協助他們改變，提升他們的價值，創造勞資雙贏的局面。」

對於未來發展，雖然近幾年全球地緣政治風險升高，再加上歐美消費市場於疫情期間囤積的庫存仍待消化，導致亞洲製造業景氣從 2022 年下半年就進入寒冬，但是白政忠表示台萬自成立以來就不畏懼困境，「接下來還是持



▲ 台萬工業白亞卉總經理（左）與白政忠董事長（右）

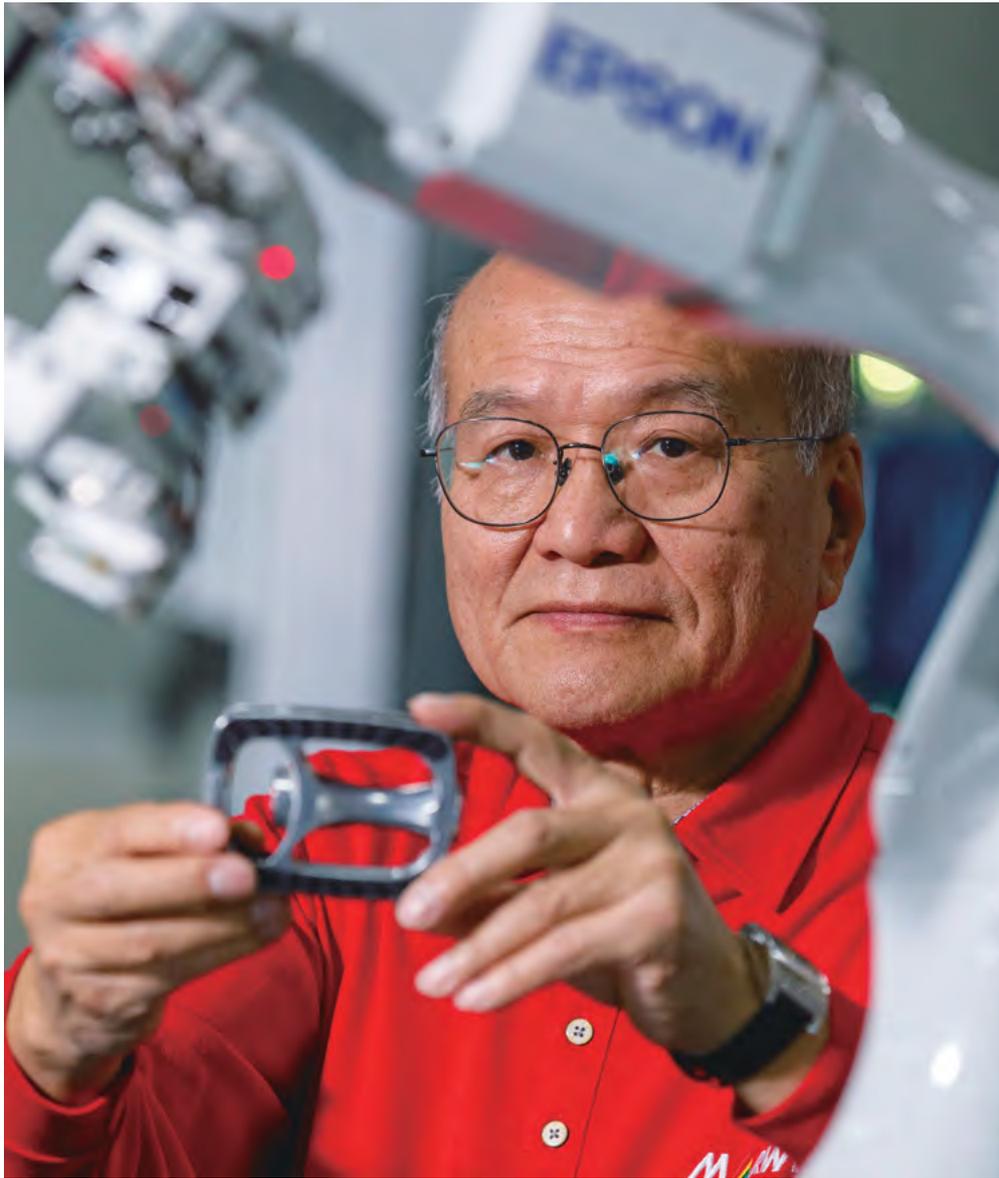
續專注提升產品品質與售後服務，滿足全球自行車愛好者的需求，我們的目標是成為全球前三大自行車零配件通路商。」

綜觀台萬的創新成果，智慧製造、工廠數據化與 ERP 系統皆已完成建置，優化企業治理與人才培育則是百年大計，白政忠指出接下來的目標將是落實 ESG。因應全球 ESG 趨勢，多國政府與大型企業都已制定相關規範，例如歐盟已提出「碳邊境調整機制」(CBAM) 和《清潔競爭法案》(CCA) 法規，對此台萬已成立 ESG 推動委員會，將導入 ISO-14064 組織型溫室氣體盤查、ISO-14067 產品碳足跡認證及 ISO-50001 能源管理系統於節能監控應用。

「無論從地球公民或是商業角度，台萬都必需思考如何永續經營，未來我們會持續抱持創新思維朝減碳方向邁進，不管是數位轉型或是零碳轉型，去做就對了！」◆

品牌秘笈

- 台萬工業成立初期，臺灣的自行車零組件為典型勞力密集產業，隨著中國、東南亞廠商崛起後競爭力快速薄弱，因此台萬很早就決定走不一樣的路，先是到印尼設廠，透過低關稅優勢布局歐洲市場的同時，也與歐洲大廠展開合作打開當地通路。
- 領先同業導入自動化技術，提升產品自製率，並在智慧製造浪潮興起時，加入經濟部產業升級創新平台輔導計畫，推動 AI 彈性智慧生產建置計畫。以高視角縱觀產業態勢，以創新思維制定企業發展策略，策略擬定後，則透過高執行力並善用外部力量，逐步推動轉型，從而力保企業持續成長。



得獎感言

感謝評審團各界專家學者給予台萬工業最高的榮譽及肯定，此次榮獲創新企業獎的殊榮，肯定了本公司長年的努力，對全體員工有莫大的鼓舞。

本公司深耕於腳踏車零組件領域，透過持續的創新研發，將生產腳踏車零配件，踏板、坐墊，從人力密集的传统製造業轉成機械自動化製造，打造智慧工廠的前哨站並形塑自行車供應鏈的企業標竿。

今後更將秉持公司的經營理念，整合全球資源，堅守永續經營並且創新價值。過往 40 年來，我都在實現『說我所做，做我所說』言行一致，創立優良的信譽與服務【坦白、正直、忠誠】，期望同仁相互扶持貫徹公司政策，『不忠不能共事；不孝不能為友』，讓我們一起打造幸福企業，共同走向台萬訂定目標。

— 白政忠 董事長 —

奇鼎科技 股份有限公司

企業要自己掌握技術，自己生產機台，
更能永續經營。

— 鄭智文 董事長 —

文 / 王曉晴

自主開發環境精密控制設備 匹敵世界大廠

1990年代，臺灣高科技產業起飛，創造出一條條高經濟價值產業鏈，其中，臺灣半導體開始在世界舞台上嶄露頭角，對於製造環境的精密控制需求也愈來愈高，奇鼎科技因應而生。經過20年努力，與臺灣半導體產業共同成長，奇鼎科技已成為臺灣唯一能與歐美日一流廠商匹敵的精密環境控制設備製造商。

臺灣半導體產業發展至今傲視全球，在晶圓製造這個環節，良率高低決定了競爭的幼勝劣敗。台晶圓生產良率受到許多環境影響，包括溫/溼度、潔淨度、氣態分子污染物（Airborne Molecular Contamination；AMC）等，這些因素都會影響晶圓的蝕刻或顯影效果，因此，半導體製程環境的精密控制是個重要議題，須靠專業設備與技術來支持。

早期，臺灣購買精密溫控設備只能仰仗日本、德國等外國廠商供應，當時奇鼎科技董事長鄭智文便觀察到，隨著臺灣半導體產

業發展愈趨成熟，環境精密控制的需求將會愈來愈多，於是眼光精準的鄭智文建議原任職企業老闆投資研發，卻沒有獲得太大支持，後來他便召集了3位志同道合的夥伴一起創業。

成立於2003年的奇鼎科技，以提供專業無塵室建置工程服務起家，主要營業項目是為臺灣高科技廠商從國外引進無塵室設備，並協助客戶裝機、後續維修等相關工作，當時因為臺灣半導體產業飛快發展，奇鼎一成立即取得穩定客源，「但錢賺得快，不一定賺得久。」鄭智文指出。

環顧市場環境，鄭智文認為，企業一定要自己掌握技術，自己生產機台，更能走向永續經營。於是2006年，奇鼎決定加碼投資成立研發部門，「公司才不會一直陷入與其他廠商拼價格的狀態。」奇鼎科技副總經理柯安直言，後來奇鼎開始調整經營主調，轉型為做工程與自主研發設備同時並進，也因此創造出奇鼎能夠領先市場的關鍵利基。

■ 自己做設備 創造世界第一

產出「自己做設備」的念頭後，奇鼎內部上下員工的腦袋，都像是裝了一顆啟動引擎般，所有人一起動起來，為的都是出自己生產的貨。奮鬥20年來，奇鼎一路不斷超越原先設定之目標，創造出許多臺灣或世界第一。

2007年，奇鼎率先自主研發出第一台國產化製程精密溫控機組賣給半導體封裝測試大廠，為臺灣自主研發環境精密控制設備跨出一大步，之後奇鼎不斷改良技術，目前其製程精密溫溼度控制機組，已可達到全球精準度最高標準—溫差 $\pm 0.01^{\circ}\text{C}$ 與相對溼度 $\text{RH}\pm 0.5\%$ （Relative Humidity），因技術備受肯定，至今也已累積835台以上的裝機實蹟。同時，精益求精的奇鼎已將極精密溫度 $\pm 0.001^{\circ}\text{C}$ 列為研發目標，預期技術排名將衝上全球第一。

研發腳步不停歇，奇鼎不斷擴展自主研發範疇。2009年，奇鼎又自主研發inline有機分析儀

奇鼎科技
QI DING TECHNOLOGIES CO., LTD.

賣給半導體製造大廠，而且奇鼎突破以往做法，是全球第一次將實驗室內使用的氣相層析質譜儀 GC-MS (Chromatography-Mass Spectrometry; GC-MS) 設置在生產現場，做成半導體製程線上精密量測儀器，這項成果對台積電與全球半導體產業而言，都是新嘗試。

後來這項成果連帶開啟奇鼎對 AMC 監控的研發投入與專業提升。由於 AMC 會導致晶圓報廢，全球半導體廠商亟欲解決這項問題。奇鼎先從 AMC 分析著手，再投入 AMC 去除技術研究，經過不斷試驗，2012 年，奇鼎生產出全球第一台長效型 AMC 去除設備賣給臺灣面板製造大廠，做為曝光機鏡組霧化保護之用。

這當中奇鼎又一次突破技術框架，利用獨家的水洗技術，讓設備不必使用濾網等高成本耗材，即可 24 小時高效率地去除製程 AMC，且去除率超過 80 到 90%，可去除多樣性的化學品與有機物，加上設備可利用回收再生水進行水洗，因此這套機組不僅可提供有效保護，還可協助客戶節省成本。

2021 年，奇鼎再開發出第一台國產化洗滌塔 (Wet Scrubber)，這台機器具有高去除率與低耗水量等功效，不僅破除了德商壟斷臺灣市場的狀況，還可進一步改善半導體產業空污等問題。

砸下大筆資源 建立各種實驗室

細數這些臺灣或世界第一，柯安指出，奇鼎能從原本靠外部支援設備，到自主化開發關鍵技術，可說是一段加碼再加碼的研發過程，他笑說：「奇鼎真是不惜時間與金錢去建構關鍵技術。」

從根本做起，起初奇鼎開發設備，都要靠外部技術做氣流、熱流等模擬試驗，後來奇鼎

決定自行導入熱流模擬軟體，也自己培養熱流工程師，並成立精密空調研發部，負責進行熱流、節能與精密控制之研發，如此一來，便可縮短為客戶設計設備的模擬時間，進而縮短機組生產時程。

為發展關鍵技術，奇鼎也不惜砸資陸續成立不同功能的實驗室，譬如成立化學分析實驗室，柯安指出：「你必須從源頭了解各種化學成份特性，才能解決它，讓它不再來干擾製程。」為此，奇鼎建立一支專業的化學分析團隊，負責分析不同環境中存在哪些化學污染物、為何存在、其特性為何，及如何讓這些氣態污染物更溶於水，更利於水洗去除等。

此外，奇鼎成立外氣實驗室，可以全尺寸 (full size) 實際模擬與驗證機台，目的是讓設備出廠前，能夠更有效地進行污染物去除率測試，並減少設備進到客戶廠房後的出錯率。同時，這對奇鼎的設備與材料研發改良亦有極大助益。

目前奇鼎還正在成立精密儀器校正實驗室，期盼建置出臺灣最高精度的溫度與溼度精密校正系統，對此，柯安苦笑說：「業界對臺灣生產機台的容錯率，相較外商來得低。」有些業者認為既然臺廠想自己做設備，就要有本事做得比國外好，促使奇鼎更加仔細進行機台出廠前的所有試驗工作。

結合國際系統商 打進歐美日供應鏈

致力自主開發技術同時，近年來奇鼎亦發揮國際即戰力，積極與歐洲、美國、日本等半導體系統供應商展開策略合作，將奇鼎的環境控制機組結合策略夥伴的曝光機、顯影機、塗佈機等製程設備銷售給終端客戶，藉此逐步打進歐美日半導體設備供應鏈行列。



▲ 奇鼎科技鄭智文董事長（左）與柯安副總經理（右）

談起與歐美日一流半導體設備大廠策略合作的過程，柯安指出，奇鼎主要掌握了三項服務優勢，包括提供全面性、客製化與快速的服務。

以提供曝光機全面性服務來看，奇鼎生產的設備除了可提供潔淨、精密溫 / 溼度控制技術，還可做到 AMC 分析、去除，這是其他競爭對手很難做到的，這當中也顯現出奇鼎的客製化能量，「我們可針對客戶的整體或個別需求，提供 total solution（完整解決方案）。」柯安說。

譬如 10 年前，面板客戶曾向奇鼎反映曝光機使用一段時間後，會產生鏡組和燈面霧化，及零組件腐蝕等問題，過去作法都是讓客戶不停地更換濾網來解決，但如此一來，就會增加生產成本。為幫客戶解決難題，奇鼎團隊絞盡腦汁想方法，後來研發出曝光機鏡組霧化防護機組，使用長效型材料來去除 AMC。

像這樣的研發故事不斷在奇鼎內部上演，因為奇鼎的團隊不若歐美日等一流大廠之組織龐大，加上臺灣人特有的靈活特質，促使奇鼎經常可針對客戶需求或困擾做出快速反應，想

出解決辦法，譬如之前奇鼎曾只花了 1 年時間就做出符合某大廠客戶需求的機台，比德商快 2 到 3 年。

對此，柯安補充談到，奇鼎的主要客戶分成兩種，一種是屬於終端使用者的高科技廠商，需要奇鼎為他們直接解決生產現場的問題，在這當中，客製化能力就是奇鼎的生存利基。另一種客戶則是全球半導體製程設備或系統大廠，奇鼎為其提供精密溫 / 溼度、AMC 控制技術與設備，這當中，奇鼎就必須展現出其最先進、最專業、最具效率的研發與生產能力。

■ 深耕淨零排碳 綠電自發自用

在奇鼎，追求創新的血液由上而下串流，因應世界發展趨勢，近年奇鼎也正在進行一項大工程－發展自給自足的綠電。

柯安指出，目前奇鼎除了為客戶開發節能設備，及在開發設備時考量節能減碳等功能之外，奇鼎也已經自己建置了數個太陽能光電廠，並產出綠電自用，2023 年綠電使用已佔企業整體用電量 11%，預計 2025 年將達 100%。

奇鼎也早已和綠色和平基金會宣示，將在 2030 年 100% 使用再生能源，這是臺灣第一家宣示 RE100 的本土設備製造商。同時，奇鼎也已經在 2022 年 12 月，完成第一次碳盤查與查證，比金管會規定的 2029 年全體上市櫃須完成的時程提早 7 年，2023 年 6 月也已取得產品碳足跡查證。

成立 20 年，員工數從 4 人創業小組成長至今 120 人，平均年齡不到 38 歲，而研發團隊則占整體員工 4 分之 1。年輕團隊的優勢是充滿活力與拼勁，劣勢卻是經驗不足，為此，鄭智文與柯安都不斷鼓勵研發團隊要走出實驗室；走進客戶的無塵室，並走向市場，「這樣才能真



正開發出客戶要的產品。」鄭智文指出。

位居新竹科學園區外圍的新竹縣鳳山工業區，柯安坦言，受到高科技產業的吸磁效應，奇鼎招才並不易，但人才來了就能漸漸認同企業，「且年輕員工來到這裡可真實感受到，自己開發的產品受到客戶肯定的成就感。」柯安笑說，這份成就是進入科技大廠很難體會到的。

向外界發出人才號召令，奇鼎將繼續帶著這份高研發能量走向世界舞台，讓更多科技大廠肯定「臺灣研發製造」的價值。◆

品牌秘笈

- 自主開發技術與設備：
追求世界一流技術水準，目前其溫 / 溼度控制設備標準已達世界最精密的溫差 $\pm 0.01^{\circ}\text{C}$ 與 $\text{RH}\pm 0.5\%$ ，並將極精密溫度 $\pm 0.001^{\circ}\text{C}$ 列為研發目標，預計技術排名將衝上全球第一。
- 成立專業實驗室：
包括化學分析、外氣、精密儀器校正等實驗室，全力發展關鍵核心技術，輔助設備開發之效能。
- 掌握三優勢：
包括全面性、客製化、快速反應等發展優勢。
- 策略合作開啟國際市場：
結合國際設備製造商進行策略合作，攜手打進歐美半導體設備供應鏈行列。



得獎感言

感謝經濟部國家產業創新獎評審委員的肯定，奇鼎致力提供高精密製程微環境控制、與節能減碳方案給高科技製造業，希望在環境穩定與良率提升方面，成為半導體產業的堅強後盾。

也很感謝經濟部技術司 A+ 研發中心計畫的補助，讓我們順利聘用到優秀的碩博士人才，建立更完善的研發流程制度，並產出優秀的專利技術成果。

此次榮獲殊榮，對奇鼎是莫大的鼓舞，我們將持之以恆，為全世界最精密製程提供最佳的製程環境，並協助企業及國家達成碳平衡。

— 柯安 副總經理 —

耀登科技 股份有限公司

你不要跟我說做不到、不可能，總要試試看才知道！

— 張玉斌 董事長 —

文 / 林欣婕

從代工轉型前瞻研發 提供無線通訊一條龍服務

全球首富馬斯克 (Elon Musk) 旗下的太空公司 SpaceX，帶動一顆顆低軌衛星加速升空。低軌衛星不受地形限制，在山區、海上、沙漠等任何偏遠區域都能應用，且可與行動通訊 5G 互補，滿足 AI、物聯網、車聯網等大頻寬、低延遲、大量連結的需求，未來前景可期，而耀登科技所製造的衛星陣列天線，正是「低軌衛星產業鏈」的重要一環。

1981 年創立的耀登科技，以代工日本汽車天線起家，如今 30 年過去，已從天線與模組的「技術開發到量產製造」，跨足到「量測設備代理」、「測試與認證服務」等相關事業，三大事業體鼎立，彼此輔助。

「現在國內做無線通訊的業者，不論是要買設備、模擬軟體、天線模組，或是要到實驗室測試驗證，通通都是我們的客戶。」耀登科技董事長張玉斌說。



回首來時路，耀登如何從單純的天線代工廠，走向無線通訊的前瞻研發與一條龍的服務？如何在每個十字路口做出對的選擇並一步步穩紮穩打地積累？張玉斌以轉型三階段，細數這一路走來。

震撼教育啟發 從行動通訊找轉機

第一階段，始自 1982 年德國法蘭克福汽車零配件的一場震撼教育。那個年代，耀登以為日本車配備的自動伸縮升降天線，已是產業技術的頂點。然而，事實並非如此。

張玉斌與團隊帶著投入研發一年多的自動天線至德國參展，現場看到德國業者研發的天線，竟然能在攝氏零下 40 度至 90 度的嚴苛氣溫條件下運作，更讓人瞠目結舌的是，自動天線上掛了一個 7 公斤的鐵塊，居然還能升降自如。

「我們見識到了當年德國車的標準，感到很挫折。」張玉斌表示，當時耀登開發的自動天線，在常



溫中升降不到 1,000 次就會卡住。這樣的差距，不僅是由於彼此研發實力的落差，也在於當時產業環境的差異，「臺灣的材料技術不如德國，我們沒有如此耐磨的塑鋼材料，也沒有高精密度的塑膠齒輪模具。」這些外部因素，促使張玉斌重新思考公司定位，且在不久之後看到轉機。

1980 年代，美國甫發展 1G 行動通訊，張玉斌認為或可一試，「相較過去的天線技術，德國與日本領先我們起碼一、二十年，但是在無線通訊領域，大家的起跑點一樣。」

於是，耀登將研發資源轉而投入行動通訊；花費相當於一台 CNC 車床的價錢，買進用於無線通絡測試的網路分析儀。「花這麼多錢，買進這些不起眼的小設備，你是腦袋有問題嗎？」這是張玉斌那陣子常常聽到的質疑。

張玉斌相信自己的判斷，然而轉型初期困難重重。1980 年代的臺灣還在戒嚴時期，無線通訊設備需有警備總部核發的執照，才能生產及出口，影響之下，無線通訊人才並不多。在這樣的大環境下，耀登當年投入行動通訊的研發幾乎是從零開始，甚至搞不清楚如何進行產品測試。

某次耀登將量測數據傳給客戶確認無誤，但客戶後來收到的一貨櫃產品卻全部不能用，於是客戶飛來臺灣檢視耀登的測試流程。「我們的工程師拿著產品不斷移動，直到看到客戶指定的最佳波形出現，馬上將數值列印下來。」張玉斌回憶那段過程，客戶看到我們的做法後忍不住捧腹大笑，對著我們的工程師說：「這是 make data，不是 real data 呀！」

在客戶的指導下，耀登學到了正確的量測方法，首先要設置將測試環境，不斷調整天線



的設計達到標準，而不是拿著天線到處移動找波形。「以前大家在臺灣都 copy 慣了，常常不知所以然，但我們做前瞻研發，就必須徹底搞懂每一個環節。」這個經驗帶給張玉斌很大的震撼。

所幸，經過不斷的嘗試與學習持續投入及人才培育，至 1986 年，耀登成為首家進入德國西門子 NEC-Siemens 1G 手機供應鏈的天線設計公司。

與中科院攜手 提升臺灣材料實力

第二階段，耀登開始以前瞻研究帶動臺灣的材料創新。進入 2G 時代，品牌廠開始縮小手機體積，折疊機型現身，天線發展為伸縮模式，業者必須克服既有天線材料容易彎折的問題。

西門子委託耀登尋找新材料，一開始，耀登試圖向外求援，找到一家日本金屬材料商供應記憶金屬。「這種金屬材料具有超強彈性，360 度彎曲後能恢復原狀，使用多次皆不會變

形，恢復性超過 99%。」張玉斌與團隊選定利用此金屬材料開發記憶天線，西門子測試樣品品質無虞和給出訂單。

然而，猶如晴天霹靂，耀登向日本廠商下單購買材料，卻遭拒絕，理由是日本的最新型材料僅供應給日本廠商。面對此一難題，張玉斌找上國家中山科學研究院（中科院）請求協助。

中科院工程師分析出日本的記憶金屬是鎳鈦合金，雙方花了僅僅數月時間時間，完成熔煉、抽絲與加工步驟，最終的鎳鈦合金性能與日本材料相去不遠。

此時情節峰迴路轉，日本材料廠在聽聞臺灣自行研發出鎳鈦合金記憶金屬後主動聯繫耀登，表示願意以半價優惠供應。材料，且提出「日本不希望臺灣擁有自主供應能力，擔心我們會取代他們。」張玉斌說。

價格優惠的吸引力不小，且中科院設備屬於實驗型熔電設備，一次僅能熔煉 5~10 公斤，成本遠較日本一次熔煉 7 百公斤高出許多。然而，張玉斌並沒有被「短利」所惑，他決定和中科院合作。

做出這樣的決定，主要是為長遠計，張玉斌說明：「將來等我們的需求量愈來愈大時，難保對方不會藉機漲價或不出貨，到時又該怎麼辦呢？」所以耀登決定掌握自主研發能力更重要。再者，當時的天線材料用量還少，成本差距還在耀登可承擔的範圍內。

因為這個決定，臺灣這項創新能量延續擴散，臺灣擁有自主開發鎳鈦合金的能力，且品質持續優化，擁有彈性好、材質輕、韌性佳等特性，不但支持耀登持續供應天線產品給西門子，中科院也以此為基礎，進一步與筆電品牌廠合作開發筆記型電腦的金屬外殼。

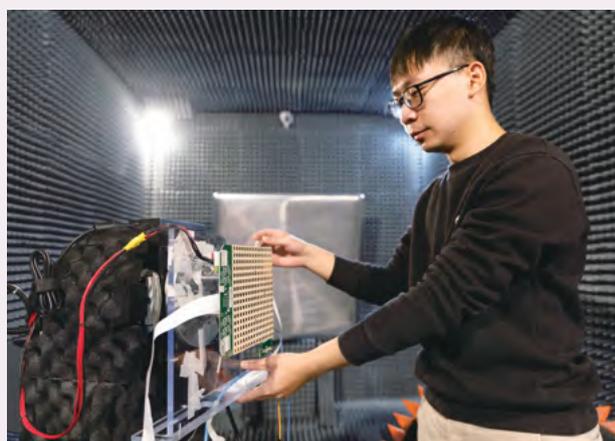
率先導入 SAR 技術 完備三大事業體

第三階段，耀登因緣際會跨入無線通訊檢測領域。故事要從德國西門子的實驗室開始說起。自從建立彼此的合作關係後，張玉斌屢屢向西門子爭取參觀西門子位於慕尼黑的研發中心。

終於成行，在參訪過程中，張玉斌注意到一個類似人體模型的實驗設備，得知那是在測試手機的高頻電磁波對人體的影響。那是一個基地台尚未廣設；全世界都在追求手機收訊能力的年代，而且根本還沒有制定有關電磁波的法規。廠商在開發產品時，往往只重視訊號的發射與接收，訊號越強越好。

參訪過西門子研發中心，張玉斌開始意識到，無線通訊技術發展到一定階段，大家一定會開始注意電磁波對人體的影響。看到未來的趨勢，張玉斌從加拿大延攬工程師，開始建設 SAR (Specific Absorption Rate, 電磁波吸收率) 實驗室，也向瑞士蘇黎世聯邦理工學院創立的 SPEAG (Schmid & Partner Engineering AG) 公司購買一套昂貴的人體電磁吸收率檢測設備，不僅如此，張玉斌希望能學到瑞士的頂級 SAR 技術。

於是，張玉斌向對方洽談設備代理權，心想如此一來就能接受培訓，「當時我並沒有想要賺錢，我只是想透過代理關係學到技術，然



後未來可以應用在我們的產品上面。」張玉斌說。沒想到的是，順利談到中華區代理權後，耀登竟然迎來龐大商機，逐步拿下 95% 以上的中國大陸市佔率。如願學習到 SAR 實驗室技術後，耀登建立了天線與模組的「技術開發到量產製造」、「量測設備代理」及「測試與認證服務」三大事業體鼎立的商業模式。

在 2000 年，耀登成為首家經國家認證的 SAR 測試實驗室，自此耀登做為第三方認證實驗室，能為客戶的電子產品提供各國法規的測試認證服務。發展至今，耀登能夠提供 136 國國際轉證服務，更是目前國內唯一能提供無線通訊一站式整合測試服務的認證業者。

鼓勵員工嘗試 蓄積創新活水

走完轉型三階段，耀登的商業模式開始清晰。如同低軌衛星搭配 5G 的應用，未來將讓地球「零死角」，耀登所建立的商業模式，也提供無線通訊「零死角」服務。

「我們從最前端的技術研發，到幫客戶進行研發中的測試驗證、協助客戶開發，之後等到客戶產品開發完成，可以提供全球認證轉證，後續也能為客戶進行量產。」張玉斌表示，在一條龍的商業模式中，只要是無線通訊領域的業者，就可能是我們的客戶。

這些年來，耀登在天線研發上持續創造出好成績。成功開發出低軌衛星、5G ORU 毫米波射頻模組及車聯網天線產品；在 2019 年的世界行動通訊大會 (MWC) 上，耀登展出的 5G 毫米波天線獲得空中巴士 (AIRBUS) 青睞，獲邀合作生產請衛星天線模組，後續並與國際大廠合作開發低軌衛星地面站，產品已送樣客戶端測試。

此外，耀登更持續延伸一條龍的商業模式，攜手國內電信業者布局 O-RAN 測試服務，打造 O-RAN 聯盟認可的亞洲第一家 O-RAN 實驗



室，並在 2022 年 8 月發給鴻海全球首張符合 O-RAN 聯盟架構的 O-RU 認證，協助臺灣廠商創造技術領先國際的契機。

看準 ESG 永續對人類的價值與商機，耀登也跨足綠能領域，除協助標準檢驗局建置再生能源認證制度外，亦提供永續顧問、人才培育及認證服務，協助臺灣中小企業落實減碳，以合乎國際未來對永續之要求。為了持續創新，耀登極為重視人才培育，設有「人才教育基金」，支持優秀員工國內外進修。張玉斌

鼓勵員工勇於嘗試，「不要跟我說做不到、不可能，總要試試看才知道。」耀登員工知道公司可以接受失敗，也就更願意鼓起勇氣嘗試，多年下來，這樣的公司文化孕育出許多創新成果。

歷經時代演變與科技更迭，經歷轉型三階段的耀登，一邊打造穩固的商業模式，一邊投入前瞻研發與人才培育，以萬全準備迎接未來。◆

品牌秘笈

- 提供無線通訊的一條龍服務，從技術開發到量產製造，跨足量測設備代理以及測試與認證服務，三大事業體相輔相成。
- 投入前瞻研發、深化技術，成功開發出低軌衛星、5G ORU 毫米波射頻模組、車聯網天線等高階產品。
- 持續培養人才，維持創新能量，鼓勵員工嘗試，給予犯錯空間，讓創新內化為企業 DNA。

得獎感言



非常感謝主辦單位及評審委員們的肯定。耀登科技以天線的設計研發起家，深耕射頻天線市場，迄今超過三十年，多年來以專業經營團隊與堅強的研發實力，協助客戶進行各種無線應用產品開發，從專業的量測設備建置、無線通訊設備認證、天線技術開發到量產製造，提供全方位一站式的設計與開發服務。我們以科技業中的服務業自許，不斷追求好還要更好。只因為我們相信 – 沒有完美，只有不斷超越。

— 張玉斌 董事長 —

晶達光電 股份有限公司

創新已成為晶達的 DNA，我們最擅長的就是把未來帶到今天。

— 金仲仁 總經理 —

文 / 林欣婕

耕耘顯示器利基市場 開創屬於自己的藍海

在晶達光電剛創立的 2000 年，顯示器領域仍是陰極射線管 (CRT, Cathode Ray Tube) 螢幕的天下，平面顯示器 (flat panel display) 剛開始嶄露頭角。看好平面顯示器終將取代 CRT，晶達投入高亮度顯示市場，開創出利基市場。近年成功攻佔臺北高鐵與捷運、戴高樂機場等全球各地的顯示螢幕，成為客製化與高亮度顯示器的領導品牌。

在花博流行館，觀眾們穿梭在「會動的文藝復興」沉浸式體驗展場中，欣賞達文西的《最後的晚餐》、《蒙娜麗莎》，以及米開朗基羅的《創造亞當》、波提且利《維納斯的誕生》等大師作品。不過，這些並非真跡，而是透過 LED 顯示器，以數位多媒體方式呈現，能夠拉近偉大作品與民眾的距離，令人更有沉浸感。

在這個展覽中，晶達光電扮演重要角色，經典畫作在該公司提供的高解析、高亮度顯示器上輪番展示，讓觀眾穿越時空，透過科技與名畫相遇。

「晶達的使命是『利用創新，造就視覺』，」談到跨界參與「會動的文藝復興」策展，晶達光電總經理金仲仁笑著說：「如今，做顯示器讓消費者去買，講起來真的是不值錢，但是當它成為沈浸式的藝術載體，就是另一回事了。怎麼樣提升產品的價值，是晶達一直在思考的事。」

主攻高亮度顯示器 擺脫低毛利

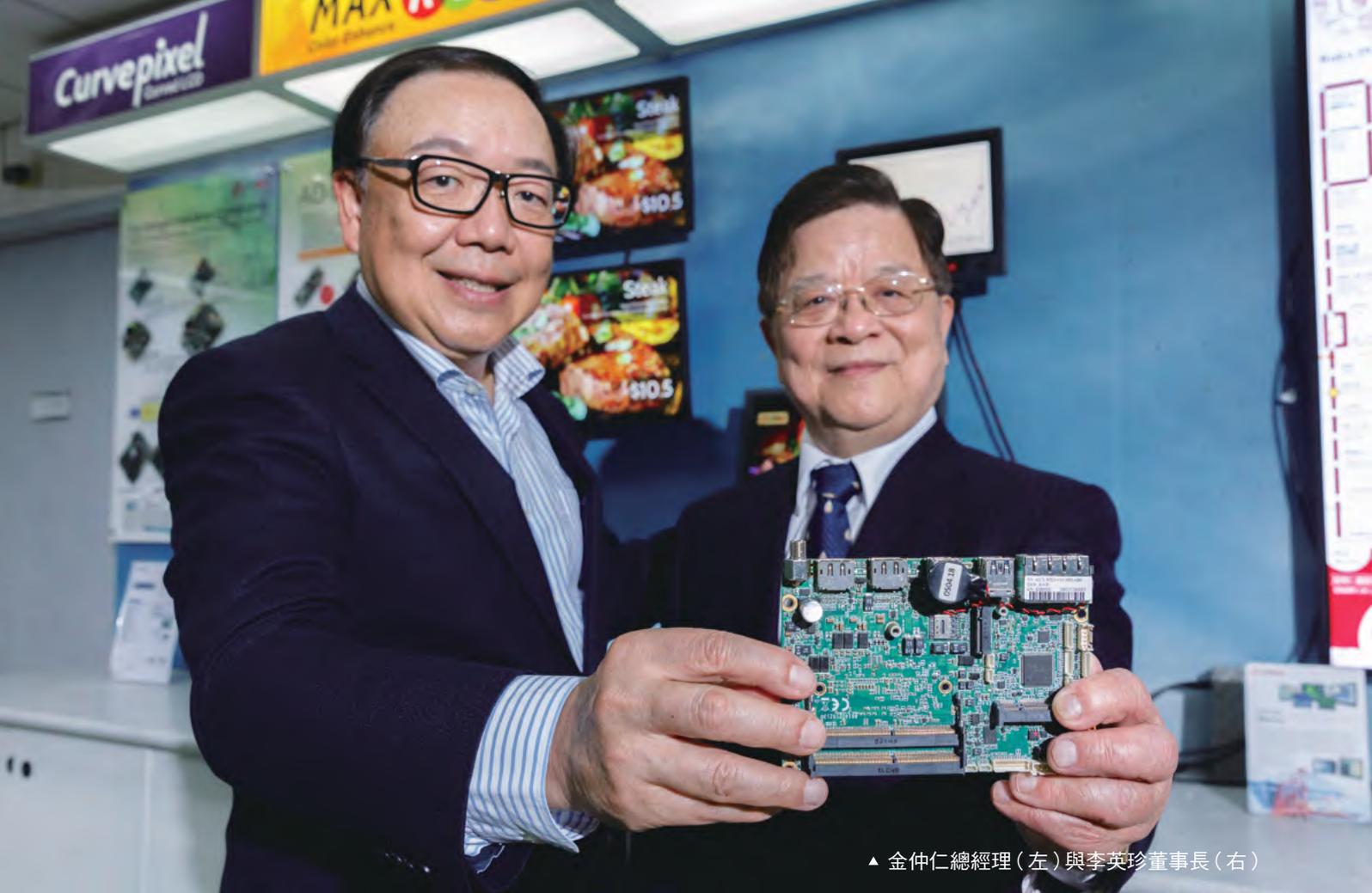
晶達光電成立於 2000 年千禧年時代，做為全球最早專攻陽光下可視技術 (Sunlight Readable) 的廠商，由於當時的應用市場尚未成熟，因此晶達光電的起步遇到許多挑戰。金仲仁回憶道，「我們陪著客戶一起找到痛點，例如高速公路上的看板，必須在陽光下仍能清晰呈現，這就是陽光下可視技術可切入的應用。」

晶達強打高亮度顯示器，一如該公司地品牌名稱 Litemax，晶達晶達顯示器的亮度高達 1,600 尼特 (nits)，即使在戶外，在各種光源條件下，顯示內容仍然清晰可見。

不過，在初期拓荒階段，為了求生存，晶達光電也接一般顯示器的訂單。當時全球面板產業進入戰國時代，各大廠都在拚規模經濟，一家建造五代線，另一家就蓋六代線，甚至有廠商一咬牙，就出現了八點五代線。背負建廠投入的億元等級投資金額，為了攤提，各條生產線幾乎是沒有任何休息時間。製造出的產品如果賣不出去，就蓋倉庫存放或是削價求售，導致市場一片紅海。

在此種產業環境下，晶達光電承接的一般顯示器訂單，毛利只有 6% 到 10%，創業初期連年虧損。直到 2007 年，在李英珍接任晶達光電董事長之後，有了轉機。

李英珍還記得自己甫接任董事長時對金仲仁說的話：「David (金仲仁英文名)，以工業



▲ 金仲仁總經理（左）與李英珍董事長（右）

電腦的標準，毛利超過 30% 才叫生意，毛利低於 30% 的單，你都要三思。」李英珍曾擔任研華電腦總經理，他帶領團隊成功切入利基市場，為工業電腦找到新的定位，創造研華營收連年成長的佳績。

然而，顯示器市場也能創造這樣的高毛利嗎？這樣的客戶在哪裡？當時金仲仁與團隊的心裡不免有所疑問，但是李英珍很篤定：「在面板市場起伏很大的時代，我們就應該開發自有的核心技術，結合臺灣 LCD 的優勢，走出自己的路，專精於利基市場，就能創造高毛利。」李英珍憑藉豐富的產業經驗與市場嗅覺，逐步找到晶達光電的市場定位與商業模式，一點一滴塑造出屬於晶達光電的核心精神與企業文化。

製工業電腦經驗 提供客製化服務

「我在 2007 年進來的時候，就在想是不是可以把工業電腦的模式，複製到 LCD 產業，」

李英珍表示，晶達光電切入的商用顯示器市場，其實與工業電腦有很多的相似之處，例如兩者都是客戶的生財器具，因此不論是通路或客戶，在兩個產業都有共同邏輯。

做為客戶的生財工具，晶達顯示器除了主打高亮度之外，還必須提供夠長的使用壽命，才能讓客戶有利可圖。再者，高亮度顯示器多用於戶外，因此必須防水，且須適應電壓變化較大的環境，也就是必須提供更大「寬壓」的產品。

LCD 高亮度的改造，需要有「光學基礎」；防水功能牽涉到「設計機構」；高「寬壓」涉及涉及「供電技術」。以終為始，以客戶的需求為出發點思考，李英珍決定將上述的這些技術整合為晶達的核心競爭力，「電子、機構、光電，甚至連貼 film（貼膜），我們都要可以自己來，簡單來說，LCD 玻璃後面的一切，晶達都要可以自己做。」

舉例來說，晶達曾接到火車客製化顯示螢幕的需求，發現火車上的空間有限，不同火車也有不同的空間規格，晶達因此發展出客製化形狀的切割技術。「單獨切割時，本來是要切完之後翻過來再切一次，後來晶達研發出了『雙刀』的專利，」金仲仁進一步說明，所謂「雙刀」是指兩個刀子上下同時起落、同步切割，省下一道工序，切割出來的 LCD 可以符合火車顯示器需求的長條型。

此類客戶對於顯示器尺寸、形狀的需求不一，當晶達技術能夠客戶所需，做生意的邏輯開始有了變化。「客戶先下單，我們才生產，客戶願意等十到十二個禮拜，幾乎是三個月的時間，先付錢然後才拿貨。」李英珍表示，訂製模式不會產生庫存，「晶達不再做和別人一樣的東西，我們做的生意是由 market pull 的，而不是 push 的。」

晶達提供客製化產品，讓顯示器能夠順利嵌入客戶指定的位置後，但是晶達團隊發現事情還沒有結束，後續當客戶不論是遇到機構問題或供電問題，只要 LCD 不會亮，就會來請教晶達。



「這樣的話，我們倒不如自己來做，」李英珍再次強調，要把客戶需求變成公司的核心競爭力，於是，晶達在 2015 年併購了工業電腦品牌「威瑪電腦」。在當時，做 LCD 的人不懂工業電腦，做工業電腦的人也不懂顯示器，晶達在併購威瑪電腦之後，透過兩方團隊的合作，將服務層次提升到系統整合，大大提高了這門客製化生意的進入門檻。

專屬的客製化模式，有效提高客戶的願付價格 (willingness to pay, WTP)，帶來高毛利，實現了李英珍所說「毛利超過 30% 的面板生意」。

■ 打造全球品牌 服務一站到位

耕耘客製化市場，無論是內部的研發與管理，或是對外的客戶溝通，都變得極為複雜，最大的挑戰，就是如何平衡少量多樣的高成本。對此，李英珍提出了相對應的策略，化挑戰為優勢。

首先，李英珍仿效工業電腦全球化的銷售模式，提出「一二三四五」銷售策略，分別是：一個國家、兩個經銷商、三個系統整合商、四個重要客戶、五個直接客戶。也就是在一個國家的市場，建立兩個經銷商、三個系統整合商，經營四個不同領域的重要客戶，並擁有五個不透過經銷商，由原廠直接服務的客戶。

晶達跨入的市場領域涵蓋交通、工業、航海、軍用與醫療等，而透過服務全球跨領域的重要客戶與直接客戶，晶達發覺了許多關於規格的真實需求，進而研發出切合市場需要的技術。

為了弭平客製化研發與製造的高成本與風險，李英珍也設計了一套關於研發設計成本風險分攤的「一二三四五」策略，分別是：一個設計、兩個製造、三方比價，賣到四大洲、五大垂直市場。



意思是指，一個為客戶客製化研發出的新設計，需要在全世界有兩個製造商，這兩個製造商是要透過三方比價而來，新設計的產品規格不只服務一個客戶，還需要具備賣到四大洲、五大垂直市場的價值與潛力。

關於晶達的服務價值傳遞，李英珍也有獨到的「四字訣」策略：全球品牌、當地接單、一站到位、全年無休。

深知經營利基市場，一定要強調品牌，晶達長年經營品牌，如今講到高亮度顯示，就會想到 Litemax。此外，在李英珍與金仲仁的帶領下，晶達團隊秉持「解決客人的問題才有辦法創新」的原則，在全球各地建立綿密的營運網絡，透過各國經銷商及零售業者，在全球超過六十個國家銷售，做到當地接單，服務一站到位、全年無休的客戶服務。

■ 數位轉型 化繁為簡提高效率

策略走在前面，組織要如何跟上？如何能做到服務一站到位、全年無休？李英珍指出秘密武器是「數位轉型」。從 2007 年李英珍接任董事長時開始，晶達就踏上數位轉型之路。晶達利用 EIP (Employee Input Portal)，也就是全球性的「員工入口網站」，做為內部溝通的重要骨幹系統。

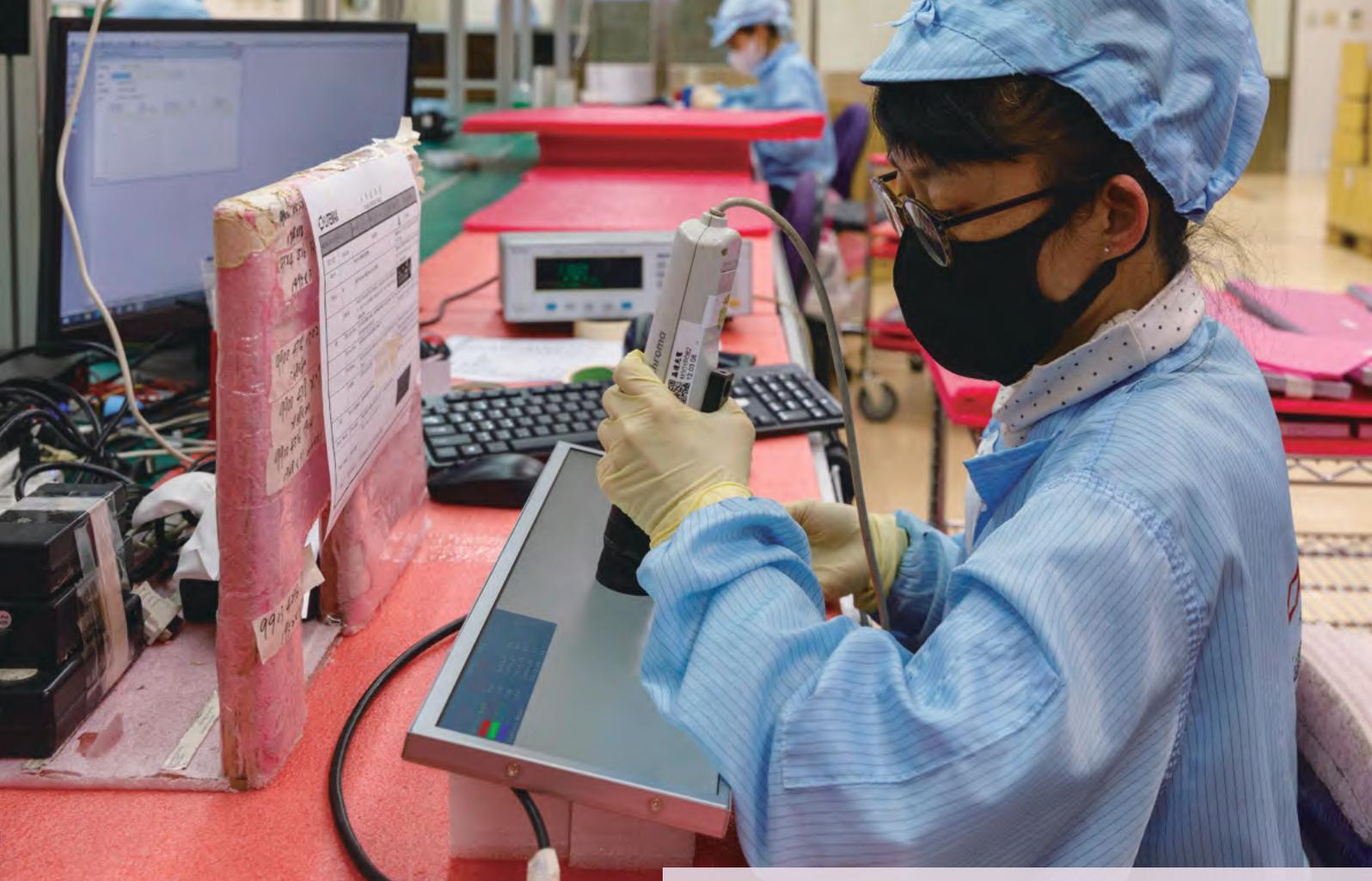
這個持續優化的「員工入口網站」，不同職能與職級的同仁在登入後，會因應職能與權限，看見不同的功能與區塊，不論是業績目標、即時業績數字、研發進度、工廠庫存、採購單價、業務的 QA、員工的考勤紀錄，甚至是辦公室的預約狀況，公司大小事都可以在「員工入口網站」一站解決。如今，為了呼應 ESG 永續發展，在晶達的 EIP 網站中，甚至連廠房的用電都可以即時監控。

「員工入口網站」整合了客戶關係管理 (CRM) 與企業資源規劃 (ERP) 功能，幫助研發、PM 與各國業務能有共同的數據基礎與語言，可以彼此溝通，大幅增進工作效率。「我們的原則是，只要是超過三個部門會用到的功能或數據，一定會優先做進 EIP，讓跨部門溝通不會因資訊落差有爭議，大家也省去抓數據的時間，」李英珍說。

■ 跨域客製服務 成為產業創新智庫

晶達光電持續提供客製化服務，如今客戶要做特殊規格顯示器，首先就會想到晶達光電。對於不同領域客戶的深度服務，也讓晶達得以獲得持續創新的靈感與能量。

例如知名跑車車廠找上晶達開發未來車的顯示器介面；拉斯維加斯的遊戲機台廠商，也找上晶達製作沉浸式的遊戲機台。於是，晶達從潮流跑車案子獲得顯示器噴出香水與燈光變



化的靈感，能夠進一步應用於遊戲機台上，成為創新的元素。此外，晶達也受到遊戲機台的互動螢幕啟發，發展出圓型 LCD 切割技術，將圓形顯示互動螢幕結合家具，開發出能在桌面點餐、互動的點餐桌，應用在餐飲服務業。

迎接物聯網與 AI 時代來臨，也有越來越多客戶在進行產品創新時，會找上晶達合作。科技快速進步，顯示器不再只是單向傳遞資訊的螢幕，而是變成互動介面的重要一環，而隨著產品定位的轉變，晶達成為匯集各產業需求的研發創新知識庫。

「創新已成為晶達的 DNA，我們最擅長的就是把未來帶到今天，」金仲仁笑著表示，創立二十三年，晶達與客戶共同成長，已經從跟著客戶的需求走，進化為能告訴客戶未來在哪裡的最佳夥伴。◆

品牌秘笈

- 複製工業電腦成功經驗，專攻利基的客製化市場提高毛利。採用「一二三四五」銷售策略，分別是：一個國家、兩個的經銷商、三個系統整合商、四個重要客戶、五個直接客戶。
- 以「一個設計、兩個製造、三方比價，賣到四大洲、五大垂直市場」的方式分散研發設計的風險；在全球超過六十個國家銷售，做到當地接單，服務一站到位、全年無休的客戶服務。
- 積極推動公司內部的數位轉型，以科技化因應客製化「少量多樣」的挑戰。
- 利用 EIP (Employee Input Portal)，也就是全球性的「員工入口網站」，做為內部溝通的重要骨幹系統。



▲ 晶達光電李英珍董事長（左）與金仲仁總經理（右）

得獎感言

創新能量及能力，絕對是關鍵中的關鍵。

很榮幸能獲得『國家產業創新獎』，對於 Litemax 來說是場耐力賽，一路從海選到最後晉級參加決賽，每個階段需要高度毅力，不斷的腦力激盪、提出 proposal，反覆過程裡無疑是一場完美收穫。不論是現在或將來，將持續保持高度戰鬥力。為了達成目標，即使遭逢挫折，都是一種生命養份的滋潤，Litemax 將繼續發揮創意讓世界驚艷！

近年大環境劇烈變動，Litemax 積極推動數位轉型，打造 AIoT 數位平台、B2B 電商、智慧工廠等舉措，藉此打造全球數位營運模式，為回應全球淨零碳排趨勢，更研發極受歡迎的 ECOgreenpixel 系列。

我們將持續專注智能產業落地，開拓營運據點布局全球化品牌，為永續經營建立營運根基，實踐「智能地球推手」的願景。

— 金仲仁 總經理 —

光鼎生物科技 股份有限公司

希望能讓檢測儀器進入家庭，成為像是掃地
機器人般方便使用的工具。

— 蔡守冠 董事長 —

文 / 王盈雅

毛細管電泳界隱形冠軍 光鼎生物科技

一場世紀大疫，讓每個人熟悉的日常徹底顛覆，然而「水能載舟，亦能覆舟」，黑暗的盡頭總有曙光。於是有人丟了工作，有人找到創業可能性，被淹沒在這場暴風雨中黯然退場的企業有之，一路走來即使不具媒體能見度，卻因為堅持專業研發因而躍上檯面的企業當然也有之，光鼎生技即是其中之一。

翻開過往媒體報導，對光鼎生技的介紹起手式，常常是「致力開發醫療檢測平台，讓客戶運用該平台開發各式基因檢測試劑的生技公司」，然而對許多民眾而言，讀完這些文字，依然對於光鼎生技的「吃飯傢伙」難以理解。沒想到一場三年大疫帶來了改變。

當我們知道那些早已「耳熟能詳」，甚至是「聽到耳朵長繭」的一連串專有名詞：「PCR 檢測、核酸檢測、快篩試劑」，其實正與光鼎生技的研發內容息息相關時，對這家自許成為生醫界「安卓」(Android) 的生技公司，似乎多了一份親切感。

華麗轉身蛻變亞洲第一

成立於 2004 年的光鼎生技，初始為美商 eGene 的儀器代工廠，2007 年 eGene 以新臺幣 12 億元的高價被德國生化大廠 Qiagen 收購後，光鼎生技原以為仍可為 Qiagen 繼續提供代工服務，但沒料到並未一同陪嫁過去，因此展開了光鼎生技的轉型路，公司股東力邀土木營建出身並具有市場敏銳度的蔡守冠擔任董事長，開始進行一連串的轉型規劃。

蔡守冠深知光鼎生技如要永續生存，絕不能僅做代工，必須擁有自主研發能力。在決定轉型方向後，一步一腳印，他從一個對毛細管電泳或是塑膠射出原本一知半解的門外漢，領軍光鼎生技成為亞洲唯一一家毛細管電泳儀研發製造商。

「毛細管電泳」，在一般民眾聽起來像是外星科技，其實已經是發明超過 30 年的技術了。蔡守冠說明：「我們人類的基因解碼的第一代基因定序，就是用這個技術做的。」只是早期這種拿來進行基因定序的毛細管電泳儀體積都很龐大，且要價動輒數百萬元，能有此預算的企業或單位也是少數。然而 eGene 卻能將原本僅能在大型實驗室裡使用的平台縮小到一般小型實驗室可以使用，證明其確實掌握研發核心技術。

在 eGene 於 2007 年被購併後，光鼎生技依然持續擔任供應商角色，且在 2007 年至 2009 年之間，供應量與營業額是持續增長的，只是蔡守冠很清楚這只是暫時給甜頭的「毒糖果」，如果不走研發之路，光鼎生技遲早要歸零。起心動念之後就是行動，當時公司內部花了整整一年的時間，不停地試錯重來、調整改正，終於組裝出了第一台一次性筆形凝膠卡匣的創新性毛細管凝膠電泳儀—Qsep100 原型機，不僅體積更小且效能也更高。



參展找機會 雙團隊打造創新產品鏈

完成第一台自行研發製造的毛細管電泳儀 Qsep100 後，後續的銷售才是能讓公司營運持續下去的重點。於是蔡守冠開始帶著員工與機器到處參展，盡量與業界廠商、專家等請益、討論，期望可以找出突圍的機會。

對的時間遇到對的人才，是光鼎生技的運氣也是本事。除了主動找以前美國 eGene 公司已經離職的技術人員每個月飛來臺灣當顧問外，也找到在美國的一位已經 60 幾歲的資深工程師，透過視訊溝通進行設計修改；除了硬體外，生物技術領域部分，也在當時遇到了一位生物背景退休的中研院教授，便開始了成就今日光鼎生技的技術研發旅程。

如此一步一步踏實走來，光鼎生技的研發團隊終於打造出自有品牌形象「BiOptic」，並推出毛細管電泳儀 Qsep 檢測系列，相繼與全球 40 多家經銷商合作，行銷歐美、亞洲及非洲等 50 餘國。整合資訊、微系統及分子檢測，成為亞洲唯一的毛細管電泳技術原廠。

「亞洲唯一」聽起來的確意氣風發，卻是光鼎生技在沉潛多年後再躍起的必然成果。「研發」這條路上，資金、技術、人才、策略，缺一不可，蔡守冠坦言，2012 到 2017 年算是光鼎生技的耕耘期，營收成長曲線幾乎是平的，但團隊知道不能躁進，必須專注於眼前工作且持續不間斷，畢竟「機會從來都是給準備好的人」。

如此堅持沒有白費，2017 年後，光鼎生技的毛細管膠體電泳「Qsep 系列生物片段分析儀」闖出了名號，獲得愈來愈多相關領域的科研學者肯定與使用，且在多篇論文研究發表中都提及。

也因此，光鼎生技的營收成績自 2017 年後開始大有斬獲，成長幅度年年增加，公司也固定提撥每年營業收入的五分之一做為研發經費，讓試劑研發與機台研發雙團隊無後顧之憂，從檢測平台終端用戶的多元應用面加以區分，分別針對科學研究、基因檢測以及臨床試驗三大領域著手進行產品開發，包含除了自主研發製造多元檢測試劑套組外，也提供第三方試劑商自主開發檢測試劑套組並取證，攜手打造創新產品鏈。

技術商品化 儀器耗材銷售創雙贏

即使研發成就傲視業界，一般民眾聽到「毛細管電泳」鮮少能立刻理解，蔡守冠表示：「其實民眾不太需要去了解這個原理，畢竟隔行如隔山，只要知道這樣的技術應用範圍就足夠了。」蔡守冠舉例，近三年因為疫情關係，透過媒體的轟炸式報導，民眾對於「PCR 檢測」早已耳熟能詳，而 PCR 後的分析，就會用到所謂的毛細管電泳。

目前毛細管電泳的應用大致分為兩個領域，一種是傳統的測序，使用的電泳儀體積大、通量低且耗費較長時間；另一種則是光鼎生技的強項，也就是片段分析，全世界大概只有三家公司能與光鼎生技競爭，且 Qsep 檢測系列中也包含了全球唯一的便攜式毛細管電泳 Qsep1





系列，可用於各式現地檢測場域，大大提升了多元應用的可能性。

銷售模式類似於印表機墨水匣的模式，透過銷售毛細管電泳儀，後續的耗材使用即能為光鼎生技帶來除儀器銷售以外的持續性營收。此外，因為開放式平台的特性，只要客戶使用光鼎生技的儀器開發檢測試劑通過認證，亦能帶動儀器與耗材的銷售，可謂雙贏。

與光鼎已合作 5 年之久的開啟基因，是一家專精於開發高階微量游離核酸純化試劑及全自動微量游離核酸純化儀的專業醫療器材公司，而光鼎則是負責分析開啟基因純化抽取的核酸樣本品質優劣，提升檢測效率。開啟基因董事長李德政認為，光鼎注重研發動能，深具獨特技術，「合作過程中能感受到光鼎員工認真負責且不設限的工作態度，總是能夠採納意見隨時做調整，是不可多得的合作夥伴。」

開放平台不設限 走入家庭是終極目標

另一方面，光鼎生技自許成為生醫界的安卓（Android），完全開放提供任何人使用他們的檢測平台開發試劑，以快速、低成本的特點找到自己的市場利基。蔡守冠指出：「新冠肺炎疫情之後，全世界都意識到未來還會出現什麼樣的病毒？沒有人能知道，但只要病毒出現，使用光鼎生技的儀器開發試劑，一兩個禮拜就能開發出相對應的檢測試劑，這就是我們的價值所在。」

光鼎生技已經於 2022 年研發成功「新型冠狀病毒核酸檢測試劑組」，並已經取得歐盟認證。此試劑不需要痛苦地戳鼻子，使用口腔檢體即可進行分析，能夠減輕受檢民眾與檢測人員的壓力與負擔，對於孩童或是需要時常受檢的族群，接受度也會更高。

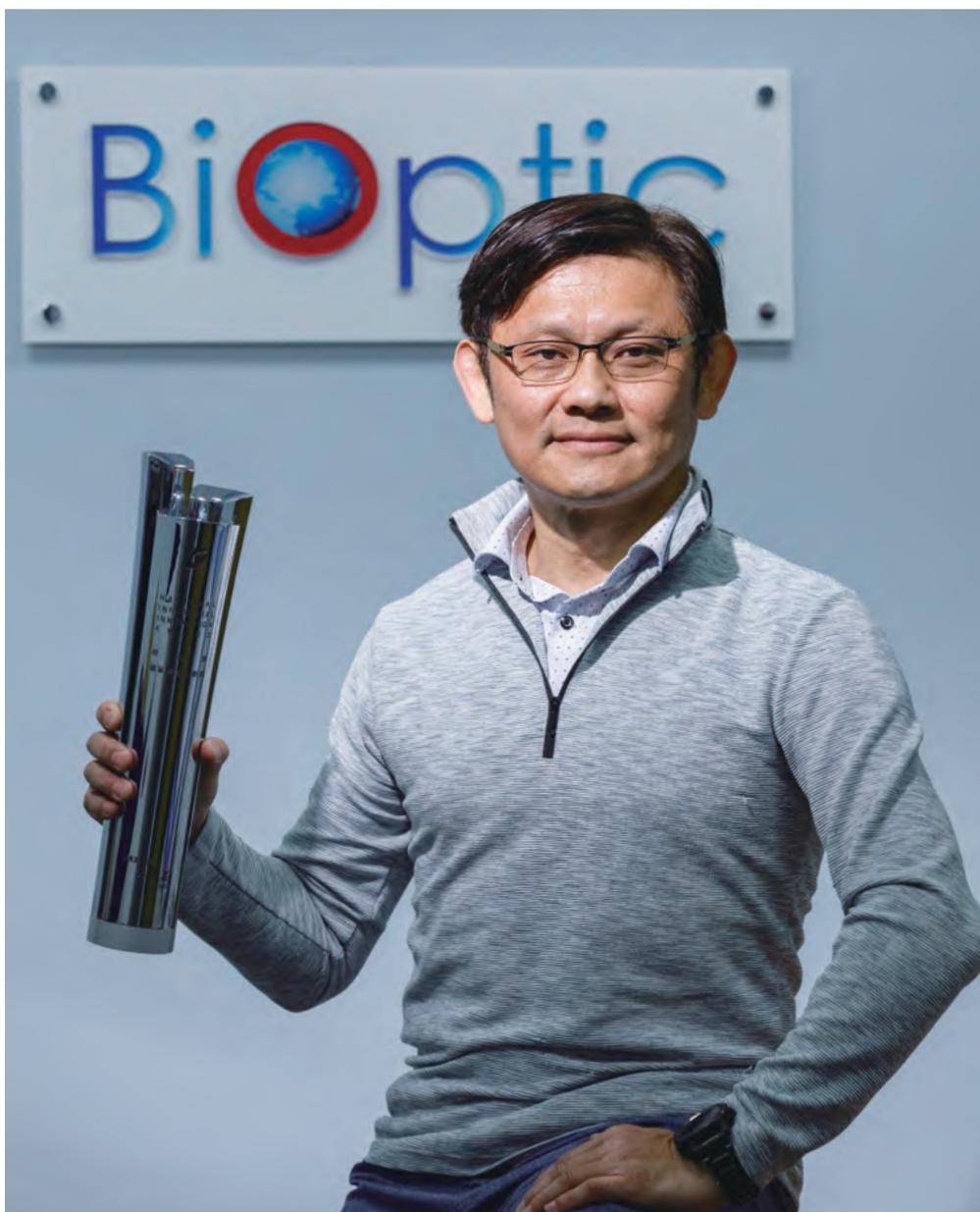


「以後會再出現什麼樣的病毒或傳染疾病沒有人能預料，但如果每個家庭、每個單位、每家公司都能有這樣一台小巧且操作簡單的儀器，只要有疑慮，就能使用這樣的一個開放式平台進行快速檢測，僅需 3 至 7 分鐘，即可取得分析結果。」蔡守冠結語，光鼎的最終目標，是希望能讓檢測儀器進入家庭，成為像是掃地機器人般方便使用的工具。

「無欲則剛、廣結善緣」是蔡守冠秉持的原則。在他的帶領下光鼎生技已逐漸站穩腳步，不但是業界的領頭羊，也與許多研究與學術單位合作，持續培育新生代人才，帶動相關產業鏈的發展，打造生醫界創新生態系。展望未來蔡守冠仍將以開放心胸、深具遠見的利他理念，擘劃永續發展的願景。◆

品牌秘笈

- 從儀器代工廠起家，光鼎生技深知研發的重要性，在母公司被收購後，自行組織團隊研發涵蓋行動基因檢測、便攜式毛細管電泳儀、微型聚合酶鍊鎖反應儀等產品，建立自有品牌，開創國際能見度。
- 將毛細管電泳技術商品化，以販售儀器並且銷售長期耗材的方式，建立出奇制勝的營收利基，讓所有人都能在其平台上開發試劑。雖已建立自有品牌，光鼎生技仍以共好開放的心態，提供客戶更加快速、便利且低成本的試劑開發平台，致力打造「檢測生活化」的最終目標。
- 與多個產學研單位合作，規劃各項營隊活動、企業實習，攜手培育創新人才，同時整合上下游客戶與廠商，研發團隊跨足各式工程至生物科技領域，持續投入創新。



得獎感言

感謝經濟部國家產業創新獎以及專業評審團隊的肯定！

光鼎自創立便秉持「創新」與「改革」宗旨，成立至今已開發各式創新檢測分析平台，經過長時間的全球通路布局及品牌發酵，在毛細管電泳市場逐漸嶄露頭角。憑藉自身的開放式平台優勢，持續於生物科技研究、基因檢測與臨床診斷三大領域與歐美大廠相抗衡且發光發熱。

光鼎生技的終極目標，就是要利用本公司在基因體學以及蛋白質體學的專業，以及儀器設備與生化研發雙研發團隊的結合，一齊克服生物工程上的瓶頸，將繁雜且高度專業的基因檢測流程簡化，最終普及到一般民眾的日常生活且擴及至農林漁牧等產業，提升全球人民的生活品質及福祉。

— 蔡守冠 董事長 —

正瀚生技 股份有限公司

有價值就去做，引發越多人關注，才越有可能改變。

— 吳正邦 董事長 —

文 / 王盈雅

運用生技力改造農業 提供極端氣候的新解方

最早的生物技術可追溯至遠古時代，例如古埃及人利用酵母菌來釀酒，或是利用微生物的發酵技術來做食品發酵，生物科技的運用範圍與領域是多數人無法想像的寬廣，而且與我們的生活息息相關。

「生物科技」（又稱為生物技術、生物工程）發展已久，一般是指利用生物體（含動物、植物及微生物的細胞）來生產有用的物質或改進製程，改良生物的特性，以降低成本及創新物種的科學技術。看見極端氣候變遷大幅影響農業，吳正邦自美返臺成立正瀚生技，要以生物科技創新推動永續農業。

打造幸福企業 吸引人才到位

近年來，每當媒體報導提到科技發展趨勢，生物科技都一定名列其中，現今學術研究領域則是傾向將生物科技相關產業分為醫藥與農業兩大領域，前者包括醫藥品的開發、醫療技術方法的研究、疾病的檢測試劑；後者包括植物新品種的研究與開發、植物品種權的保護、動物疫苗、及農資材、保健產品等開發。

走進正瀚生技坐落於南投市中部科學園區中興園區的企業總部暨研發中心，少有人不發出豔羨的讚嘆。斥資新臺幣20億元，流線造型、現代感十足的綠化建築設計，除了做為企業辦公總部，也有15座功能系統銜接的實驗室、10間精準模擬環境條件的人工氣候室、以及4棟適應主要作物栽種方式的試驗溫室。

另外還設置員工餐廳，每日更換菜色讓員工盡情享用，戶外更設置了與臺灣大學生物資源暨農學院產學合作的森林療癒咖啡廳做為員工休憩區，無論是員工或是訪客，都能在這裡品嚐到風味物質研究中心嚴格評選的世界精品咖啡，說是幸福企業一點都不為過。

「生技產業最重要的資產就是研發人才，而我認為全世界最好的人才就在臺灣。我的目標是招募300位碩博士生投入研發，目前僅有75位到位，提供這些理所當然的軟硬體設備、環境都是小事。」正瀚生技董事長吳正邦語氣中帶著些許急迫感，雖然開出高於業界的平均薪資，但招募速度不如預期，仍讓吳正邦需才孔急的焦慮難以放下。

美國發跡 回臺啟動農業創新

畢業於逢甲大學合作經濟系的吳正邦，原本所學與農業其實沾不上邊，但大學畢業後自行創業進口自動控制系統，從此與農業結下不解之緣。後來因為資金籌募的關係，吳正邦將生產線移轉至美國，靠著研發孵豆芽機的機器租賃，提供一條龍式的服務，讓美國事業蒸蒸日上。

之後因為深具遠見，看見極端氣候變遷將大大影響農業，在美創業30年之後，他回臺投資重金、招募人才著手研發具高效、精準、低碳特點的植物生長調節劑（Plant Growth Regulator，簡稱PGR）和專用肥料產品，研發上市的近20類PGR產品行銷全球多國，大



大減少糧食作物的收成時間、提高翻倍產量，因此吸引全球農化產品第一通路商 Nutrien 集團與正瀚策略結盟，強強聯手，不僅大幅提升正瀚創新產品進入國際市場的效率，亦降低國際市場行銷和人事成本。

對 Nutrien 集團而言，正瀚產品是口碑好獲利高的產品，Nutrien 集團後來也投資正瀚的股份，雙方建立堅實的互賴雙贏合作關係。

「現在是農業大革命的時代，極端性氣候原本預計是 100 年後才會出現，但是現在的影響已經是無法避免，人類如果不加緊腳步改變，只能眼睜睜接受無法想像的後果。」吳正邦語重心長表示，第二次世界大戰前，大氣層的二氧化碳含量是 0.35%，現在是 0.4%，看起來只微幅增加了 0.05%，卻已經成為改變全球生態的極端性氣候關鍵。

■ 淨零碳排 農業固碳力是關鍵

有鑑於此，減碳行動成為顯學，歐盟將於 2026 年開徵碳關稅、臺灣政府也公布「臺灣

2050 淨零排放路徑及策略總說明」，一時之間碳權、碳匯、碳中和、碳關稅、低碳經濟等相關議題傾巢而出。吳正邦指出：「最大的解方就是植物，因為植物會行光合作用，當二氧化碳吸收大於排放，會有負碳的結果。」

然而事實上，種樹造林緩不濟急，現今最大的排碳產業之一，就是農業。農民為了提高農作物產量，施肥當然無可厚非，但因為總是有「買保險」的心理作用，過量施肥的狀況屢見不鮮。過量施肥不只造成土壤劣化，影響作物生長，也是農業部門溫室氣體排放最主要的來源。

根據環保署公布最新的「2020 國家溫室氣體排放清冊報告」，我國農業部門溫室氣體來源中，「農耕土壤」所排放的氧化亞氮（ N_2O ）為最大宗約 46%，其次才是水稻種植及畜禽腸胃發酵所排放的甲烷（ CH_4 ）等。「土壤裡面會封存很多的碳，但是農民都會去翻土，一翻就會把土壤裡面的 N_2O 釋放到空氣中， N_2O 的暖化潛勢是二氧化碳的 296 倍。」吳正邦說明。

顯而易見的問題是，極端氣候的影響愈趨劇烈，糧食短缺與分配不均的問題也愈趨嚴重，而當歐盟《綠色新政》提出 2030 年全球農藥必須減量 50%、肥料減少 20% 的目標，如何在維持產量下達標，並降低碳排放，是全球農業急需解決的重要課題，也就是說，除傳統排碳大戶的工業、科技業外，自身具有光合作用固碳力的農業，更是協助達成淨零碳排目標不可或缺的一部份。

此外，蓋茲基金會 2022 月發布報告也指出，農業改良是解決糧食危機的長期解方，創新才是對抗極端氣候、全球疫情的突破口，而這也正是正瀚對全球農業發展能有所貢獻的強項領域。

■ 印製專書贈閱 推廣農業碳匯

為了推廣土壤固碳觀念，聯合國糧食及農業組織（FAO）特別於 2021 年出版《全球土壤再固碳：推薦管理措施之技術手冊》，吳正邦發現這套書對於臺灣淨零碳排發展的價值，因此召集 10 位碩博士級研發人員進行翻譯編撰，甚至要求中文版要與英文版排版一致，才能讓讀者容易對照閱讀。此套書共耗費三個多月的時間、投入超過千萬元發行、印製與推廣，將 1 萬套中英文版套書免費致贈給有需要的個人與機關團體，並提供中文版電子書下載。

如此大費周章卻不求任何回報，甚至還引發外界質疑其動機，吳正邦並不後悔，「我認為有價值就去做，這當然不是為了賺錢，而是要讓更多人知道或是去關心淨零碳排到底是什

麼，引發越多人關注，才越有可能改變。」正瀚希望藉此推廣「以農業支持生態系統永續」的土壤碳匯議題，協助臺灣達成永續循環淨零排放的長遠目標。



近年正瀚營運朝多角化經營策略，彰化彰濱發酵廠規畫循環農業產品開發，導入物理、化學和生物的革新技術，將農業剩餘物如禽類羽毛轉化為有益於提升作物產量和品質的寡醣類和胜肽類產品，循環利用到糧食種植生產中，胜肽類分子植物可直接吸收後進入體內分解使用，「簡單來說，就是把已經要廢棄的蛋白質，重新分解組裝，做為最好的氮素來源。」



除此之外，正瀚也透過創新農業技術協助臺灣國產咖啡與茶葉等地方特色產業躋身國際。除了前述所成立的風味物質研究中心，正瀚也與南投竹山茶農合作推動「平地高山茶」，綜合分析後開發高效肥料、再搭配田間管理技術，以營養補充、優化配比等方式，克服不同海拔產區當中環境因子的障礙，實現「平地種出高山茶」，提升臺灣國產茶的特色與競爭力。

可以說，對於臺灣農業所可能遇到的問題，正瀚能透過自身團隊精準且深入的研發與測試，協助農民改善或改良，為臺灣農業注入活水，找到出路。

■ 產學合作 培育高階生技人才

臺灣以代工產業稱霸全球，當然也帶來經濟奇蹟，全世界知名品牌大多都是由臺灣代工製造，這是不爭的事實，然而懂得目光放遠的創業家都知道，代工可以是起步，卻不能是終點。吳正邦坦言不諱：「要做研發，當然需要龐大資金與長久時間，但絕對是必走的路，不管其中有多少血淚。沒有研發的能力，人家可以隨時把你換掉，公司的命運還得看人臉色，不是長久之計。」

「不做 Me too，追求創新」是正瀚的產品開發原則，正因如此，「人才」就至關重要，而正瀚對於臺灣人才的培育、訓練與投資，在業界也是有目共睹。2022 年，「中興大學循環經濟研究學院」在與正瀚共同合作之下成立，以新農業為核心，招收碩博士生，培育國家重點產業所需高階人才。



中興大學循環經濟研究學院院長王升陽表示：「新農業是循環經濟體系中生物循環及工業循環的重要核心，正瀚以研發為導向，擁有多項國際專利，在政府的產官學培育計畫中，我們與多家企業合作，正瀚是其中最大的贊助者，吳董事長對於培育高階農業人才的不遺餘力，精準掌握國際農業的創新能力，都讓我們佩服不已。」

在雙方合作的產學計畫中，正瀚預計 8 年共將投入 2 億元進行人才培育，除了提供獎助學金給循環經濟學院的碩博士生，學生畢業後也能優先進入正瀚就業，另也設立「正瀚生技創新獎」，希望藉此吸引優秀青年投入高階農業技術研發。

很多人不解，吳正邦在美國的事業明明已經經營得有聲有色，30 年積累成績早就在美國農業市場佔有一席之地，為什麼在可以退休的年紀又選擇回到臺灣再次創業？吳正邦笑說：



「也沒什麼特別的理由，就是想回家了，也想為臺灣農業做點事。」他很清楚，減碳與循環經濟當道，生技產業的商機是半導體產業的最少 10 倍以上，以正瀚的實力絕對大有可為。

此外，相較於美市場大，高階生技人才的就業選擇多，臺灣高階人才除了教職外，研發類的出路少，然而臺灣其實有許多優秀的博士級人才，更讓他看到臺灣農業研發的潛力，沒有道理不回臺灣提供更多機會，讓適當的人才有所發揮。

員林出生、臺中長大，吳正邦選擇以熟悉的中部出發，不畏懼困難及挑戰，堅持要在臺灣走出不一樣的路，領導正瀚實現技術創新、產品創新、經營創新、教育創新，帶領臺灣的農業技術人才接軌國際，站上世界的舞台。◆

品牌秘笈

- 研發契合現代農業生產需求之高效、精準、低碳的植物生長調節劑和肥料產品，取得美國環保署 (EPA) 13 張植物生長調節劑原體登記證，為目前美國市場前三名；也已取得 18 張產品登記證，現為美國 EPA 中氯化膽鹼之原體獨家登記廠商。
- 為找到臺灣農業更多可能性，於 2013 年回臺灣落腳中部，投資新臺幣 20 億元建置企業總部暨世界級研發中心，更創健全臺灣範疇最為完整的植物研究中心，研究範疇涵蓋植物生命週期、從化學新藥到生物製劑新藥、從作物本身到生態系統，契合永續環境與農業減量的全球趨勢。
- 配合政府推動 5+2 產業創新政策，執行 38 項產學專案計畫，提供學生實習機會，匯聚臺灣及國際農業生技人才，引領臺灣邁向精準農業，進一步提升臺灣在農業生技領域的國際地位。



得獎感言



感謝經濟部及評審委員們的肯定，榮幸獲頒國家產業創新獎績優企業殊榮，對正瀚生技團隊是最大的鼓勵。

正瀚生技成立第十年，致力於開發作物與環境友善，可提高農產品產量與品質、改善風味，並兼顧食品安全與環境保護的農業生技產品。正瀚生技掌握全球糧食安全、高氣候韌性、低碳永續及優質優產的商機，勉力為臺灣農業生技產業發展奉獻心力，其創新技術實力創造出屬於臺灣研發的世界農業生技新藥產品，躍升國際。本公司將持續精進技術創新，期許為全球農業的進步盡一份心力，提供客戶更具市場競爭力的產品，協助農民生產安全優質的糧食與食品，保障民眾的食品安全與品質，實踐企業願景，朝向永續經營的目標邁進。

— 吳正邦 董事長 —

全球動力科技 股份有限公司

Think big. Rethink reality.

(夢想要大，結果才不會太小)

— 陳俊男 總經理 —

文 / 盧富美

投入高擬真嚴肅遊戲創建元宇宙 模擬訓練王國

一站式大型系統整合服務商—全球動力科技，提供一站式 XR 模擬訓練系統、防災訓練、職業安全衛生訓練、交通駕駛模擬、數據分析、3D 建模與地理資訊服務應用，建置全國最大警勤、消防、軍事模擬訓練元宇宙且邁向國際市場，志將成為亞洲最具影響力的模擬訓練元宇宙廠商。

「我從小就是一個喜歡獨立思考，並且不想和別人做一樣事情的個性」，全球動力科技總經理陳俊男語帶輕鬆地說，「我更喜歡與一群人一起做夢，因為我認為一個人的快樂，比不上一群人的快樂。」他很喜歡披頭四樂團主唱約翰藍儂（John Lennon）說過的一句話：“A dream you dream alone is only a dream. A dream you dream together is reality.”。

正是由於陳俊男的勇於突破、敢於創新，成功號召一群人一起追求夢想，推動全球動力科技不斷樹立里程碑。公司創立短短四年後即獲得全國第一個也是最大的警勤 XR（延展實境）模擬訓練案，隨後又獲得全國首個且規模最大的軍事元宇宙模擬

訓練案。全球動力科技的努力，已為臺灣 XR 產業開創出一條新道路。

從大數據分析切入 轉型嚴肅遊戲

談起創業過程，一開始陳俊男切入數據分析，單純認為銀行是最有錢的客戶，因此決定為金融業做數位轉型，雖然做得很成功，但是金融業需要大量客製化，商業模式無法複製，於是開始二度創業。

研究國內外先進應用後，陳俊男決定要創立一家嚴肅遊戲（Serious Game：以職業或教育訓練為目的，非純粹娛樂的遊戲）AR/VR 開發公司，並且訂下明確的經營方針：鎖定智慧交通、職業防災安全及軍警這三個領域的模擬訓練應用。「我們做的就是開發元宇宙應用，而當時甚至還沒有元宇宙這個詞。」陳俊男說。

創業之前，陳俊男曾在臺灣富士通公司擔任業務處長長達 12 年，負責開發政府、醫療、企業及電信業務，約佔全公司超過一半的業務量，帶領團隊拿下超級電腦與大型系統整合案，也獲得富士通全球社長獎的殊榮。與客戶密切接觸，陳俊男很清楚客戶常煩惱職場訓練成效不彰，而互動訓練是解決客戶痛點的好方法。

陳俊男進一步說明，互動 XR 模擬訓練最大價值在四大學習，包含互動性學習、記憶點學習、大衛庫伯（David Kolb）的經驗學習圈及情境學習。

當時臺灣還沒人做模擬訓練，陳俊男只想做沒人嘗試過的產業，他在國外看到軍警與勞工安全的訓練應用，於是開始將觀念引入臺灣，透過大量演講與分享，與教育、政府機關等使用單位進行溝通，逐漸提高市場接受度。

「過去，工安只能靠一再宣導，沒人知道有幾位同仁真正學到了？同樣的問題一再發生，政府長官也無能為力，現在有了 VR 模擬訓練，有沒有學好，一看就知道，這是量化教育品質的突破。」陳俊男說。

■ 整合先進體感技術 解決客戶痛點

全球動力科技以使用者體驗為核心設計最先進的 XR 體感技術，透過一條龍的系統整合，提供包含大數據資料分析、嚴肅遊戲模擬訓練與產業 XR 主題訓練中心設計開發等，一站式的高品質服務（one stop service）。

以機場空側駕駛模擬訓練案為例，全球動力科技因為下列五大優勢順利拿下標案：

- 一、本土化開發，維運自主，不用找外國人幫忙。
- 二、以嚴肅遊戲為標準，建立高門檻。為了競標，全球動力科技做足了準備，採用光達（Lidar）及雲端點雲（point cloud）處理技術，處理建立 1：1 比例的模型，誤差值不超過 1 公分。
- 三、針對物理現象模擬下足功夫研發，力求真實，例如雨水落在不同時速行進的車輛上，打在玻璃上的物理現象也有所不同。
- 四、優化 UX 使用者體驗的防呆設計，讓所有地勤人員能在沒有人員指導下容易上手。
- 五、提供專業及即時的數據分析，在完成駕駛訓練後，立刻呈現駕駛過程中的超速等行為，並且提供學習履歷的查詢與回放。





陳俊男表示：「這一切在臺灣是空前的，從來沒有人做過，我們和客戶一起學習、一起成長。」機場空側駕駛一案，與機場駕駛教官合作長達一年，其他如：與警政署多位教官一起合作多年，始設計出適合警員學習的系統；防災館災害現場虛擬（或擴增）實境劇場與密室逃脫環節，更是與臺北市消防局、多位學者及學生合作，而打造出的成果。

以虛擬取代實體 節省人力及物力

全球動力科技切入 VR/AR 等 XR 解決方案領域，至今累積多項重要成果，包括：海軍艦艇訓練模擬系統（simulation）案、台電建置風機塔柱緊急救援及逃生虛擬實境（VR）訓練平台、警政署智慧 XR 警勤訓練建置案、VR 冰水主機訓練系統軟體建置、滅火器 XR 模擬訓練系統等。

陳俊男表示：「我們一直在做的就是創新訓練服務，輔助傳統訓練的不足，將無聊的訓練變成互動有趣又實用的嚴肅遊戲。」

過去，這些訓練皆須花費大量人力、物力才能實現；現在，僅需透過一個頭盔及簡單的體感載具，就能提供更多樣的沈浸式輔助教學。「我們的每個項目都是創新，並且很 ESG。」陳俊男說。

投入 XR 領域 邁向下個數位時代

全球動力科技使用大數據結合 XR 科技產生一站式解決方案，致力改善產業問題，推動人類進入下個數位時代，成果非常豐碩，更榮獲第一屆國發會 XR EXPRESS TW「XR 創星金點大賞」，此外也榮獲第六屆「中堅企業－潛力中堅企業獎」、第十八屆「國家品牌玉山獎－傑出企業類獎」。

全球動力科技自 2017 年開始著重於 XR 模擬訓練的產業應用開發。陳俊男指出，臺灣有大大小小約 30 幾間 XR 內容開發商，這是一件好事，不過全球動力科技是唯一具備全方位 XR 軟體內容開發與體感設備、空間感知技術，且專注在軍事、警勤、消防等專業訓練領域的開發與技術整合公司。

「在公司持續發展的過程中，提升與進化自身的研發整合能力是必然的事，放眼國際，臺灣在 XR 領域的投入，不管是政府或產業都有很大的支持力度，因此全球動力科技擁有很好的機會，可以在臺灣這些世界級建置案的淬鍊下，在國際舞台上與其他 XR 元宇宙廠商一較長短。」

百忙中再進修 精一目標管理

出身離島澎湖的陳俊男，從小跟著興建港口的父親待過許多碼頭，16 歲就在興達港打工製作消波塊，他很喜歡和大家一起努力完成任務的感覺。然而，在全球動力科技前進的道路上，陳俊男曾面臨重要股東及核心開發人員的離去，這些經驗讓他痛定思痛，「在開發大量

業務的同時，公司也要關注同仁的共同成長，此外也須更重視團隊的完整建置，讓公司不致因為一個人離開而發生危機。」

為了成為一位更好的公司領導人，陳俊男在百忙中仍進入政大 EMBA 再進修。師承陳明哲恩師的理念，公司由過去的雙核心，調整為精一目標管理，公司更專注於單一核心事業的努力，「選擇不做什麼，而不是什麼都要做，所以，我在五年前定下的三個產業領域，現在要更聚焦精一目標，也就是更鞏固軍事元宇宙模擬訓練領導品牌的市場定位。」

在築夢的道路上，陳俊男鼓勵員工勇於創新，他說：「Think big. Rethink reality.（夢想要大，結果才不會太小），我們要在元宇宙世界裏重現真實世界，成為偉大的嚴肅遊戲元宇宙公司。」

■ 重視員工 致力社會責任

陳俊男的夢想很遠大，但是他縮小自己，「我沒有什麼領導魅力啦，一切都是神在作工，公司董事長是神，公司每個人都比我有價值，我是很渺小無用的。」柔軟的身段，讓員工願意追隨他。

為了強化員工福利及更具全球競爭力，陳俊男積極準備未來的上市櫃計劃，並且加速線上系統產品的全球化，期待成為臺灣首個上市櫃的嚴肅遊戲公司。「我們要打造出最佳的模擬訓練產品，改變臺灣只有 ICT 硬體獨大的局面。」陳俊男相信臺灣一定能出現一家以使用者體驗為中心的元宇宙模擬訓練全球品牌服務商。

此外，陳俊男更投資員工創業，轉投資硬是愛數據、費圖曼科技公司等，他說：「每個人都成功，公司就成功了。」正是這樣一位支

持、認可、珍惜員工的領導者，讓今年的全球動力科技的員工數從將從 50 位員工增加到 80 位。

關於企業社會責任實現，全球動力科技同樣重視。全球動力科技為澎湖白沙鄉的鎮海國中、馬公國中總計 17 位學生舉辦科技講座，也接待孩子們到公司參訪交流，提供他們實際的 XR 內容體驗，從七年前創業持續至今，結果促成學生們研發出校園導覽的虛擬實境體驗並獲獎。

全球動力科技也找了 AMD、米菲多媒體（AR/VR 編輯器）、必揚實境（物理化學實驗）一起推動科技種子計劃，將 XR 教育內容帶到偏鄉，讓孩子們的未來生涯多了一片新的想像視野。也因為陳俊男個人對棒球的熱愛，去年（2022）開始贊助嘉義縣和興國小、忠和國中棒球隊，希望可以透過企業家的自我實現帶動更多企業家一起回饋社會。

■ 建立產業生態圈 打造元宇宙大國

談到未來展望，陳俊男希望全球動力科技成為「用槍元宇宙」的全球知名品牌商，提供一卡皮箱、多人連線、多樣態 NPC、擬真彈道與真實體感，打造實用的用槍元宇宙產品銷售至全球。

陳俊男現正著手產業生態圈的合作，成立元宇宙研發中心，期待更多不同朋友一起來合





作。「不過現在規模還太小，除非政府帶頭。」他語重心長地說，韓國早在 2021 年即上線元宇宙「Metaverse Seoul」五年計畫，但是臺灣甫成立數位發展部，目前還在盤點階段，他期待政府再加速，也建議政府要 Think big。

陳俊男想做的事很多，他還想出一本談臺灣元宇宙現況的書，包括娛樂與嚴肅遊戲的部份，讓更多人認識元宇宙的現在跟未來。

在元宇宙初萌芽階段，產業競爭是先做先贏，只要能率先提供平台體驗，就能爭取大家成為你的數位公民，進而逐步形成元宇宙大國，「我們得加緊跟上全球腳步，也要積極創新及投入市場教育工作，抓住任何可能發展機會。」陳俊男對於元宇宙商機非常看好，他期待透過全球動力科技的努力，為臺灣打造影響力遍及全球的元宇宙產業。◆

品牌秘笈

- 致力於智慧型交通模擬、職業與防災安全及軍警模擬訓練三大領域，首創全臺 XR 元宇宙研發基地。
- 使用者體驗導向 UX 設計團隊，獲得全國第一個也是最大的警勤模擬訓練專案，也獲得全國第一個軍事元宇宙模擬訓練專案，以大數據結合 XR 技術應用持續創新，切入模擬訓練系統，具獨特性。
- 為協助各縣市消防局進行防救災模擬訓練，多元運用跨平台載具及專業 XR 虛實整合訓練，推廣防災概念、降低人員傷亡。
- 與馬來西亞 XRA 簽訂合作備忘錄，進軍馬國專業模擬訓練市場，具開拓性。



得獎感言

我們長期堅持耕耘智慧城市元宇宙 XR 應用領域，並專注在軍事、警勤、消防虛實整合模擬訓練應用，透過最先進的 XR 延伸實境技術、AI 演算法、多樣態 NPC 研發、使用者體驗研究與數據分析洞察，以協助執勤情境與突發狀況應對，進而有效降低第一線勤務人員傷亡狀況，期待零傷亡的目標，將是我們永遠努力的目標與方向，也對第一線執勤的軍警消英雄們獻上最深敬意。

感謝我們優秀的研發與營運團隊努力，去年我們擴大投資成立臺灣最大嚴肅遊戲（Serious Game）元宇宙研發中心，希望和我國元宇宙生態系中各領域的優秀夥伴們，一起整合更好的產品體驗服務，進一步輸出到海外，嘉惠世界上更多的執勤英雄們，讓我們一起努力與期待臺灣成為人類元宇宙領域的發展重鎮！

最後透過本次得獎，更肯定政府對元宇宙產業的重視與關注，感謝各級長官、評審委員們和主辦單位一路認真與踏實的考評，你們辛苦了。

— 陳俊男 總經理 —

績優創新企業
新創企業組

雲云科技 股份有限公司

One Team, One Goal，專注於自己的核心競爭力，想清楚，再去做。

— 曾志新 董事長 —

文 / 張小燕

善用科技創新 打造更安心及開心的育兒體驗

在少子化趨勢下，每個孩子都是父母心中的寶，帶動嬰幼兒消費市場成長潛力。為滿足爸媽的育兒需求，雲云科技推出的「CuboAi 智慧寶寶攝影機」可全天候偵測口鼻覆蓋、危險區域及進行睡眠分析等，搭配軟體訂閱服務及周邊配件，幫助新手爸媽安心育兒，深受消費者的青睞。CuboAi 目前已是亞太市場智慧寶寶攝影機第一品牌，並持續朝母嬰科技生態圈方向布局。

近年來，少子化已是全球先進國家普遍現象，育兒方式及產品消費趨向精緻化，進而帶動母嬰市場成長。雲云科技董事長曾志新指出，「母嬰產品不同於一般消費性產品，產品的使用體驗較為破碎，尚無像蘋果（Apple）品牌一樣，以 iPhone 為核心產品，打造生態圈，提供消費者最佳使用體驗的母嬰產品。」

再以產值來看，2021 年臺灣新生兒人數約 16 萬人，市場規模小，養不起一家公司，最大市場美國平均每年有 400 萬個新生兒，已是各品牌競逐的紅海市場，後進者須投入大量行銷成本搶食市場。

「要進軍全球母嬰市場，必須有策略、有方法。」曾志新強調。北美為母嬰產品最大市場，產值達 460 億美元，其中寶寶攝影機約 6.4 億美元，約占全球市場的三分之一，雲云科技採取的做法是，以全球市場為目標，專注於核心產品「CuboAi 智慧寶寶攝影機」與自有品牌「CuboAi」的建立，並整合多元的產品與服務，以生態圈概念，帶給父母更完整的育兒體驗。

經過多年深耕布局，目前「CuboAi 智慧寶寶攝影機」在全球已賣出 15 萬台，銷售遍及 11 國、使用者更是遍佈全球超過 150 個國家，每年營業額更以二至四倍高速成長。

精實創業 找到目標客群

擁有十多年軟體研發經驗的曾志新，在 2017 年和幾位夥伴一起創立雲云科技，隔年推出「CuboAi 智慧寶寶攝影機」，為國內首家以 AI（人工智慧）技術搭配臨床學理開發的寶寶攝影機。

「當初會投入創業，主要是受到前老闆趨勢科技董事長張明正的鼓勵。」曾志新提及，當時他從趨勢科技轉戰到由張明正和張友辰共同創立的 Tomofun 擔任技術長，Tomofun 的核心產品為「Furbo 狗狗攝影機」，磨練一段時間後，張明正跟他說，「你該學的都學會了，去創業吧。」因為已累積足夠的經驗，並且受到張董事長的鼓勵，從而開啟他的創業之路。

雲云科技剛成立時只有 5 個人，成員多來自趨勢科技和 Tomofun，有技術但沒產品，曾志新運用過去學到的「精實創業」（Lean Startup）方法，從第一天就鎖定客戶與市場，重視反覆驗證及市場回饋。「不論你有多好的創意、點子，都只是假設而已，一定要找到你的目標客群去驗證，用最少的資源，達到產品市場媒合度（Product-Market Fit）。」曾志新強調。

Bring health and happiness via innovation to every family in the world.



以「CuboAi 智慧寶寶攝影機」為例，團隊一開始只想做一臺攝影機，連造型、功能都還沒有具體想法，就先做一張海報，然後去問媽媽們：「如果這個產品可以偵測寶寶的睡眠、翻身等，妳願意試用嗎？一臺要價 6000 元，會購買嗎？」藉由量化數字進行產品可行性評估。設計概念得到認可後，接下來再做功能性驗證，團隊利用市面上現有產品（攝影機及燈架）手工組裝成產品雛型，提供給爸媽們測試一段時間，然後將收集來的數據進行分析，參考爸媽們的回饋意見，進行調整與優化產品。

產品名稱和造型也是這樣的循環，用實驗性的方式，不斷詢問、測試、修正，開發出符合市場需求的產品。CuboAi 從一開始就鎖定全球市場，為提前測試通路，團隊利用 Facebook 調查問卷，並設計誘因（如填問卷抽半年份尿布）來收集其他國家的爸媽意見，確定各個面向都能夠被市場接受，再繼續往前，充分體現「用小實驗做大事業」的精實創業精神。

甚至在產品上市前，透過群眾募資平臺來測試市場水溫，2018 年 5 月「CuboAi 智慧寶寶攝影機」在臺灣募資平臺「嘖嘖」推出募資計畫，兩個月就創下新臺幣（以下同）1,100 萬元的銷售紀錄，目標達成率 1103%，反應超乎預期。

做全球生意 以單一通路提升品牌力

要做全球生意，就須了解自身企業優勢以及與競爭對手的差異。曾志新指出，CuboAi 運用 AI 深度學習技術，能主動偵測如「口鼻被異物覆蓋、翻身、趴睡」等睡床潛在危險事件，以及哭聲、咳嗽與呼吸偵測等功能，並於第一時間透過手機發送預警通知，讓爸媽隨時掌握寶寶狀況，為寶寶打造一道安全防線，且累積海量數據，將山寨、低價複製產品遠遠在後面。

市面上的寶寶攝影機可分為三大類別，傳統的攝影機不具連網功能，只能在家使用，且



擴充性低；而具 Wi-Fi 連網功能的攝影機，市場接受度不高；目前主流為智慧 AI 寶寶攝影機，美國上市公司 Owlet 已成立 9 年，為穿戴式寶寶監視器的領導品牌，另一家新創 Nanit 以睡眠分析起家，品牌知名度高，為 CuboAi 主要競爭對手。

CuboAi 雖然在嘖嘖募到 1,000 多萬元，但生產幾乎就用完所有經費，沒有餘裕資金去發展全球市場。因此雲云科技在 2019 年進行 A 輪募資，旋即獲得國發基金與益鼎創投共同投資 1.3 億元，開始進軍歐美市場，在進入市場前也透過全球募資平台 Indiegogo 試水溫（共募得 40 萬美元），之後一路從美國、加拿大，擴展到英國、澳洲等國家。

「產品最終還是要被市場接受，要被市場看見取決於兩個關鍵，一是品牌，另一是通路。」曾志新指出，由於 CuboAi 主要是透過網路銷售，傳統經營電商的做法是單一國家多通

路，舉例來說，臺灣就是 PChome、momo、蝦皮等通路，產品都要上架，多通路的缺點是，不僅操作成本高，還有平臺手續費、金流及物流限制，而且只能配合通路規劃好的時間進行行銷活動，較難建立品牌形象。

CuboAi 採取的模式是，以單一通路亞馬遜（Amazon）與品牌官網（商城）做全球生意，目前已在全球 11 個國家設立站點，2021 年銷售了 4.8 萬台（營業額約 2.8 億元），其中海外市場佔整體營收高達 70%。

■ 異業結合 建立母嬰科技生態圈

2022 年 4 月首創結合智慧寶寶攝影機的呼吸微動量偵測板「CuboAi 寶寶好眠板」，提供寶寶雙重安全保護。

除了自主研發的「CuboAi 智慧寶寶攝影機」與「CuboAi 寶寶好眠板」之外，雲云科技也積極佈局母嬰科技生態圈，以期能提供全



球父母們更全方位的育兒解決方案。首個異業合作的產品為今年 8 月底剛推出的「CuboAi 智慧寶寶感溫片」，此為與臺灣科技新創公司愛微科的合作，將醫療級藍牙體溫貼片整合到 CuboAi 寶寶攝影機，讓爸媽們可以隨時查看寶寶的即時體溫。此外，能與 CuboAi 產品做結合的音樂盒、空氣清淨機，或是能收集與紀錄嬰幼兒健康資訊的 APP 等產品，也都在未來經營母嬰科技生態圈的產品藍圖中。

「臺灣母嬰業者的品牌能力難與歐美競爭，CuboAi 已建立全球品牌與通路，透過異業結合，帶進更多優質產品，打造母嬰科技生態圈。」曾志新強調，CuboAi 自許要成為「母嬰界的 Apple」，以開放與合作的態度，攜手國內優質企業一起打世界盃。

從單打獨鬥到打群架，為加速生態圈的成形，雲云科技於 2021 年完成 1.2 億元的 Pre-B 輪募資，並自 2022 年第四季首次獲利轉正，

整年業績成長 1.7 倍，營業額也達到新臺幣 4.8 億元，2023 年的上半年持續維持獲利，可望為近期啟動的 B 輪募資帶來正面助益。曾志新指出，目前 80% 營收來自於主力產品「CuboAi 智慧寶寶攝影機」，這部分要繼續追求成長，軟體訂閱服務及周邊產品的銷售比例也要大幅提升到 30%，達到 2025 年 22 億元的營業目標，最終透過 IPO 上市。

■ 數位營運 強化溝通效率

雲云科技為一家數位原生公司，數位化也成為營運上的一大特色。以數位行銷來說，要評估廣告投放效果，傳統只能透過個別電商平台進行單點式的分析，等收集整理好所有平台數據，通常行銷檔期活動已結束，看到的都是落後指標，無法即時反應與優化廣告成效。

CuboAi 透過數位營運方式，整合各廣告工具（FB Ads、Google Ads、Amazon Ads 等）與全球電商平台（品牌官網、Amazon），提供即時數據分析給業務與行銷部門的廣告操盤手，讓廣告投放更得心應手。

此外，CuboAi 也透過即時全球庫存物流報表與即時銷售報表（Tableau BI），達到庫存與銷售最佳化。其做法是將包含全球 11 國的庫存、物流及銷售等數據，即時提供給相關部門，在每週的跨部門會議進行討論並做出決策，舉例來說，當產品庫存低於水位，由物流團隊與工廠協調，加速供貨，並提供預計到貨時間；客服人員則準備出貨時間拉長的資訊，事先在官網溝通，將影響減至最低。

■ 找到對的人 建立共識

雲云科技憑藉紮實的研發創新能力，從客戶需求出發，軟硬整合打造殺手級產品，並透過獨特的商業模式與通路策略，站穩市場腳步。



「CuboAi 能在短短六年快速成長，關鍵在於 One Team, One Goal，團隊有一致的目標共同努力。」曾志新指出，要讓團隊朝著同一個方向前進，首先資訊要透明，找到好的人才，還要提供足夠的資訊，才能在面對變化時做出對的決策；其次為由下而上（Bottom up），藉由教練式的引導方式，讓年輕員工自己訂計畫、做決定，增加自信與成就感，形式正循環。

「同理心、真誠對話、敏捷，是公司成立時就期許團隊要時刻銘記且身體力行的。」曾志新強調，這三個核心價值也是在找人時看重的特質—「同理心」是試著站在對方的角度思考、理解對方的觀點，不以自己的經驗或知識判斷是非好壞；「真誠對話」，分享和傾聽彼此最真實的想法，幫助對方發現盲點，一起成長；「敏捷」，勇於挑戰有效率且創新的工作方式，不拘泥於現況與繁文縟節，掌握趨勢、跟上市場的快速變化。

藉由公司文化吸引有相同價值觀的優秀人才加入，才能與全球頂尖企業競爭，往下一階段成長之路邁進。◆

品牌秘笈

- 運用「快、狠、準」三大策略，建立亞太市場智慧寶寶攝影機第一品牌，並朝全球第一品牌的目標邁進。
- 「快」，以單一通路（亞馬遜，結合品牌官網）多市場的全新商業模式，將業務快速擴展到全球 11 個國家。
- 「狠」，以 AI 與大數據技術，設計研發出最符合使用者需求的產品，搭配多元的產品與服務，建立競爭高牆。
- 「準」，以數位營運方式，持續優化銷售與廣告成效，透過銷售、產品滿意度與用戶推薦引擎，建立正面口碑行銷，讓品牌有效擴展。



得獎感言

很感謝經濟部與評審團對雲云科技的肯定，在創業的六年間，我們結合了臺灣優秀的高科技人才與資源，從 0 到 1 的產品反覆驗證，接著投入 1 到 100 的全球市場開拓，這卓越的成績，來自於團隊中每一位成員的全力以赴。我們具備領先業界的 AI 研發能力，透過創新的數位營運與行銷模式，成功將 CuboAi 打造成母嬰科技第一品牌。

另外，協助雲云科技開創疫後新商業模式，並成功踏上國際舞台的幕後推手：包含一直支持與相信我們的投資人，益鼎創投邱德成董事長、閱泰科技陳朝和董事長、經濟部產業發展署、國發基金等，與各合作夥伴，第一銀行、兆豐銀行、群光電子、工研院等，以及一路相挺的貴人與業師們，我們由衷感謝。

最後，希望能藉由這次得獎，將 CuboAi 創新的商業模式分享出來，幫助更多的臺灣新創公司打造品牌、走向國際；也期許未來能有更多「母嬰科技生態圈」的跨產業合作，一起以臺灣隊打入世界盃！

— 曾志新 董事長 —

績優創新企業
新創企業組

長聖國際生技股份有限公司

在未來，治療疾病靠的是一個細胞，而不是一顆藥。

— 劉銖淇 董事長 —

文 / 盧富美

細胞治療研發先驅 提供癌症治療新選擇

一位婦產科醫師—劉銖淇，三顧茅廬找來胸腔科醫師—黃文良，於2016年12月成立長聖國際生技股份有限公司，專注於免疫細胞治療、幹細胞新藥研發，在政府頒布「特管辦法」助力下，不到兩年即有收益，得以持續投入龐大研發費用。與其說很幸運，不如說劉銖淇董事長早有卓見。

醫生做得好好地，為何會踏上創業之路？談起創業動機，長聖國際生技董事長劉銖淇從他對於細胞治療的看好談起。

「擔任婦產科醫師時，我對於細胞遺傳就有很大的興趣，也在臺中榮總擔任細胞遺傳實驗室主任，對於細胞治療鑽研很深，尤其是2018年諾貝爾醫學獎得主—日本本庶佑教授對於癌症免疫療法的論述，更加深我對於免疫治療和幹細胞領域技術突破、商業機即未來發展趨勢的期待。」於是，劉銖淇決心創業投入細胞治療市場，鎖定未被滿足的醫療需求。



投入創業 佈局免疫細胞及幹細胞

由於長聖是新創公司，劉銖淇先是由學研單位進行專屬授權（中央研究院、交通大學及中國醫藥大學之專屬技術），運用雄厚的學術及臨床資源，完整佈局免疫細胞及幹細胞兩大技術平台。其中，幹細胞異體移植技術是由中醫大獨立研發、可將健康捐贈者的細胞大量生產，提供不同患者進行治療，例如臍帶間質幹細胞（UMSC01）。

隨著衛福部於2018年9月公告「特定醫療技術檢查檢驗醫療儀器施行或使用管理辦法」修正條文（以下稱特管辦法），可說是為臺灣生技業者與病患開了一扇窗。使得國外已施行、風險性低，安全性可確定、成效可預期的細胞治療項目，得以應用於有需要的國人。「長聖已具備細胞療法的設備與技術，讓我們能快速掌握這機會。」劉銖淇說。

特管辦法公告後，長聖快速於2018年11月提出申請 ADCV01 樹突細胞疫苗的申請。長聖此前已



引進 ADCV01，該技術已進行學術型臨床二期試驗治療腦癌，長聖成為第一家提供樹突細胞疫苗的生技公司，至今並擴展至 8 個癌別。

走在最前端，長聖掌握市場先機，至今累積的細胞治療總核准件數、產品項目、合作醫院以及收案人數皆居國內第一。

截至 2022 年 11 月 21 日為止，衛福部核准的 117 件免疫癌症治療案件中，長聖占 37 件（占有核定項目的 32%），且長聖挾著豐沛醫院背景，與 15 家合作醫院攜手進行細胞治療。

長聖提供 6 項細胞治療產品選擇，包含需取出腫瘤的樹突細胞疫苗（DC）、樹突細胞結合細胞因子誘導殺手細胞（DC-CIK）、不須取出腫瘤的細胞因子誘導殺手細胞（CIK）、Gamma Delta-T（GDT）細胞、DC-CIK

（WT1），以及骨髓間質幹細胞（BMSC），目前採用的病患已超過 550 位。

長聖提供豐富的新藥開發產品線，如幹細胞 UMSC01 治療 AMI（申請 Phase IIa 中）、Stroke（Phase I 進行中）、COVID-19（Phase I/IIa 進行中）與 MS（Phase I/IIa 進行中，）而免疫細胞的 CAR001 已於 8 月下旬送出向美國 FDA 提出申請。

劉銖淇表示，「我們的競爭力很強，目前在臺灣再生醫療產業處於領先地位。」

特管辦法 為細胞治療開一扇窗

「我們很幸運，政府於 2018 年頒布特管辦法，這對於我們來說是大利多。」劉銖淇說。特管法開放 6 項細胞治療技術，適用對象包括自體免疫細胞治療，用於標準治療無效的癌症



▲ 黃文良總經理（左）與劉銖淇董事長（右）

病人與實體癌末期病人；自體軟骨細胞移植用於膝關節軟骨缺損；自體脂肪幹細胞移植用於大面積燒傷及困難癒合傷口等。

長聖由於已具備符合人體細胞組織優良操作規範（GMP）的細胞製備場所，可以提供國內醫療機構執行特管辦法所需的細胞製劑，因此能將原先尚處於新藥開發階段的自體免疫細胞及自體幹細胞治療技術提前應用於市場。「這為我們帶來了現金流，得以挹注新藥研發費用。」劉銖淇指出，長聖聚焦兩項業務，分別是新藥開發及特管辦法細胞製劑委託製造服務，兩者相輔相成，各佔營業額的一半。

長聖以技術創新和高品質產品為核心價值，在經營過程中，公司的困難和挑戰可想而知，劉銖淇說，我們主要面臨包括技術研發和癌症病患產品不易製造的問題，「免疫細胞治療的技術都十分複雜，需要長時間的研發、細胞培養與優化等，且須符合政府法規的嚴格要求，所以難度很高。」長聖積極招募高素質人才，加強技術研發和產品開發，同時注重產品

品質即法規合規性，致力提高市場競爭力和品牌價值。

優秀團隊 成功研發免疫治療藥物

長聖主要研發免疫細胞治療、幹細胞新藥，以及創新的細胞治療方案如 CAR-T 等，擁有完整的研發流程，包括基礎研究、前臨床研究和臨床試驗等。此外，長聖還積極與國內外學術和產業機構進行合作，加強技術交流及知識共享，提高研發能力和創新能力。

成員構成方面，長聖的經營團隊皆是醫師，董事長是婦產科醫師、總經理是胸腔科醫師、副總經理是神經內科醫師。公司研發團隊成員主要包括生物醫學工程師、生物學家、醫學專家和臨床研究人員等，具備專業的學術背景和豐富的經驗。

劉銖淇強調，在黃文良總經理帶領下，團隊成員具備創新思維、團隊協作和執行力等特性，而開放的企業文化和學習氛圍，讓團隊更有發揮空間。

在優秀同仁的努力下，長聖成功研發出多種免疫治療藥物，包括自體 ADCV、DC-CIK、CIK 及 GDT。

CAR001 已於 8 月下旬送出送美國 FDA，其相關論文已於 2021 年發表在國際頂尖期刊 Journal for Immuno Therapy of Cancer 上。研究指出使用 CAR-NK 細胞標靶 HLA-G 蛋白與 2023 年刊登於 Advanced Science (IF17.521)，可以對腫瘤進行精準治療，提高治療效果，能將腫瘤細胞上的 HLA-G 免疫干擾訊號逆轉成免疫活化訊號，達到治療多種實體癌症，包含三陰性乳癌、惡性腦瘤、胰臟癌和卵巢癌的效果。此為臺灣第一篇以 HLA-G 為標靶治療實體癌做為研究主題、登上國際期刊的論文。

長聖也成功進行了免疫細胞治療和幹細胞新藥研發領域多項臨床試驗，並且取得了良好的臨床效果。其中，UMSC01 細胞治療在治療急性心肌梗塞、中風、COVID-19 與多發性硬化症方面的效果顯著。劉銖淇開心地說，「這不僅可以改善現有疾病的治療效果，還能夠開拓全新的治療領域，具有極高的醫學價值和市場潛力。」

在免疫細胞治療方面，若 CAR001 成功進入一期臨床試驗，長聖將會是全球第一家以異體治療實體癌（HLA-G 為靶點）的生技公司，劉銖淇說，「我相信未來人類的疾病治療將不再是靠一顆藥，而是靠一個細胞。」

重視社會責任 為公共利益貢獻

長聖在開展研發和商業活動的同時，也不忘社會責任與公共利益。劉銖淇表示，為確保產品和解決方案的社會效益最大化，長聖就是

以最為棘手的癌症與心腦神經疾病為目標，針對這方面未被滿足的醫療需求提供解方。例如 COVID-19 臨床試驗 Phase I/IIa 已獲美國 FDA 與 TFDA 核准進行，長聖在 2021 年疫情嚴峻時成功治癒五位新冠肺炎重症病患。

長聖也在公司經營中推進永續發展，包括節約能源、減少污染、減少廢棄物等，希望能盡量降低對環境的影響，此外也積極參與公益活動，包括捐贈資金和物資、支持教育事業等，善盡企業社會責任。

對於此次獲得「國家產業創新獎」殊榮，劉銖淇衷心表示：「這是對公司以及團隊不斷努力的肯定。在未來，我們將繼續實現公司的使命和目標，致力於推動免疫細胞治療和幹細胞新藥的研發和應用，為患者提供更有效、更安全的治療方案。」同時，長聖將繼續深化與國內外產學研機構的合作，整合各方優勢資源，加快研發進程，提高產品的競爭力和市場占有率。



長聖在成立短短六年多即獲得經濟部產業創新獎的國家級肯定，公司員工認為這要歸功於董事長非常注重制定長遠的發展戰略和規劃，以及總經理在日常管理上持續落實「鼓勵創新和實踐」、「建立開放的溝通管道」、「建立高效的團隊合作」，營造組織積極向上，開放包容、互相尊重和支持合作的企業文化，這些皆是公司成功的關鍵。

■ 追求卓越 引領臺灣生技產業

為了追求更好的未來，黃文良指出，長聖將持續加強研發和創新能力，尤其要積極抓住再生醫療法的商機，盡量加快臨床試驗進度。「我們也會進一步擴大公司的國際市場佈局，透過產學研合作和跨領域合作，加強與國內外產業上下游企業的聯繫和合作，提高公司整體競爭力和創新能力，進一步提升公司的市場佔有率。」

劉銖淇則表示，長聖希望能夠成為引領生技產業發展的重要力量，「我們將不斷挖掘市場需求，開發符合市場需求的新產品和新技術，推動產業升級和轉型升級，提高產業的整體水準和競爭力。」同時，長聖也將積極參與產業組織和相關政策制定，為整體產業發展做出更大的貢獻。

針對國內生技產業界持續創新與永續經營，劉銖淇提出幾點建議，包括「提升研發能力」、「強化人才培育」、「推動產學研合作」、「加強產品的品質和安全性」、「建立國際品牌形象」等。

「生技產業是一個充滿挑戰和機會的產業，我相信只要我們能夠不斷創新，就能夠為國內生技產業的發展做出更多的貢獻。」劉銖淇將帶領長聖國際生技，成為臺灣及全球生技產業的一個亮眼存在。◆



品牌秘笈

- 布局免疫細胞及幹細胞兩大技術平台，從事免疫細胞治療與幹細胞之新藥研發，新藥部分聚焦在免疫細胞治療癌症，以及幹細胞治療急性心肌梗塞、急性缺血性腦中風、新型冠狀病毒感染症與多發性硬化症等。
- 近三年每年投入近億元自籌研發經費，除六項異體細胞新藥研發進入及申請臨床試驗外，並申請60項次專利，取得35項次，截至2022年9月占衛福部108件免疫癌症治療案件中所有核定項目32%，市佔第一。
- 雙軌研發，一方面進行專屬技術授權取得，如中央研究院、陽明交通大學及中國醫藥大學；一方面與中國醫藥大學附設醫院共同攜手開發CAR-T產品。
- 具備符合人體細胞組織優良操作規範之細胞製備場所，能提供國內醫療機構執行特管辦法所需的細胞製劑，將原先尚處於新藥開發階段的自體免疫細胞及自體幹細胞治療技術，提前應用於市場，帶入現金流量並挹注新藥研發費用，建立業務長久穩定發展。

得獎感言



「細胞治療」在臨床上是一項創新的治療方式，在國內也是一項新興的產業型態。長聖生技運用「醫學院－生技公司－醫院」的創新合作模式，將學研單位的研發成果，藉著長聖研發團隊的技術創新，發展成可運用於醫院臨床之細胞療法。

107年9月政府公告特管辦法讓臺灣生技業者與病患開了一扇窗。長聖因具備細胞療法設備、專業與技術，使長聖在特管辦法之總核准件數、產品項目、合作醫院以及收案人數皆居國內市占第一，並帶動臺灣上中下游產業鏈之發展，也讓長聖成為國內細胞治療的領航者。

感謝經濟部舉辦此獎，本公司榮獲國家組織類「新創企業組」獎殊榮。未來本公司將放眼全世界，持續推進新藥細胞治療產品至全球，讓世界因為長聖看到臺灣。

— 劉銖淇 董事長 —

恩平方財經 股份有限公司

了解總體經濟，才能更好地掌握市場趨勢並做出明智的投資決策。

— 陳佳茹 創辦人暨執行長 —

文 / 陳玉鳳

創亞洲之先 從「總經」出發的大眾投資資訊平台

財經M平方（恩平方財經股份有限公司，以下簡稱M平方）在「世界財經軟體巨擘、華人經濟資訊媒體與傳統金融」之間找到創新切點，創立亞洲「第一個以總體經濟」為主題、服務大眾投資人的資訊平台。M平方主張「循環為主、數據為輔」的理念，利用「金融結合科技」的力量，挖掘出循環與數字背後的投資洞見。透過訂閱制為投資大眾提供持續創新的投資工具和服務。

2007年，這是陳佳茹進入金融業擔任總經理研究員及分析師的第一年，她看到了美國房地產的巨大泡沫，「高房屋庫存和違約率等數據，無不暗示金融風暴即將來臨，然而當時市場關注的卻是金磚四國的崛起榮景，這讓我很不安。」果不其然，2008年的金融海嘯摧殘全球經濟，重傷投資者。她不禁疑惑：「數據明明已經出現警訊，市場為何沒有相關預警出現？」

同時她也觀察到市場上的金融資訊多以新聞為導向，報導內容充滿矛盾及誤導，對投資者沒有太大幫助，而專業機構如彭博、路透等

提供的數據工具又太昂貴，大部分個人投資者難以負擔。

「於是，我開始思考，如果投資者也能有管道接觸真實數據，而不是被動接收金融機構給的分析報告，或是只能單方面聽媒體報導，情況是否會不一樣？」這個想法在陳佳茹的腦海中萌芽，不斷茁壯至2015年，她決定鼓起勇氣創立恩平方（M平方），「我的勇氣來自於信念，而信念來自於：我相信我們做的事是有價值和意義的。」她說。

將過往只有金融機構才能看到的數據分享給投資者；讓投資者拿回詮釋數據的主動權；協助學習型投資者在數據中挖出寶藏。這是陳佳茹的創業初衷。

循環為主、數據為輔 不隨「明牌」起舞

M平方成立以來，陳佳茹帶領團隊做了許多有別於其他投資網站的事情。例如，M平方直接向投資者顯示美國庫欣區原油庫存、美國重型卡車銷售量、臺灣電子零組件出口等等數據，這些數據與油價、美國股市及全球科技類股的走勢息息相關。M平方自建全球經濟資料庫與大數據運算系統，幾秒內即可運算出數據與趨勢、投資的關係。

M平方不僅呈現數據，更重要的是呈現數據背後的邏輯和意義，例如分析美國重型卡車銷售量與美股之間的領先落後關係，以協助投資者解讀數據。相較於傳統金融機構的報告只給出靜態結論，投資者能在M平方網站上看到不斷動態更新的資訊，據以做出更明智的投資決策。M平方研究團隊亦結合質化及量化研究，迅速將數據關聯性轉換成清晰易懂的圖表。

不同於許多投資網站的「報個股明牌」，M平方將大量心力放在研究各種產業循環，找出



規律性，找出循環與數據背後的投資洞見。M 平方主張「循環為主、數據為輔」的理念，平臺整合全球總經資訊，提供以圖表為主的動態報告。

M 平方的定位很明確：站穩亞洲第一個以總體經濟為主、服務大眾投資人的資訊平台，爾後將進攻全世界。財經 M 平方就是一個總體經濟動態大報告，要實現「運用數據，人人都可以為自己的投資負責」的企業使命。

近年來，全球經濟受到諸多因素影響，例如美中貿易戰、英國脫歐、COVID-19 疫情、地緣政治、通貨膨脹、俄烏戰爭等等，陳佳茹強調：「在變化快速的時代中，了解總體經濟較以往來得更為重要。再加上網路及數據科技的快速發展，以及指數股票型基金（Exchange Traded Funds, ETF）投資風潮興起，相較了解一支個股，投資大眾更想要對整體產業發展趨勢有所掌握，較以往更為關心總體經濟的發展。」

瞄準時代需求，M 平方不但提供全球 2000 家以上 ETF 商品專業平臺資訊，更相信總經就是這些商品的基本面，平臺瀏覽數至今由第 1 年 16 萬，8 年內提升至 3,560 萬。

吸引學習型投資者 形成總經社群

當然，M平方訴求的投資者，絕對不是「被動型」，更不是只坐等明牌的投資者，在M平方的推廣之下，平台用戶多為願意努力學習相關知識的投資者。除了參考M平方的動態報告，也熱衷學習了解及洞察數據，甚至懂得畫出符合自己需求的圖表。

這似乎有其難度，難道不會使得投資大眾卻步嗎？「事實上，許多投資者在過去的金融風暴中受到不少影響，面對瞬息萬變的局勢，讓他們更願意主動獲取和分析資訊，進一步提高自己投資的成功率。」陳佳茹說。

M平方為「專業投資者」提供深入淺出的分析報告及強大的分析工具，讓用戶可以自選追蹤、建置投資地圖，還能自主製圖、挖掘數據洞見。自2017年工具上線，短短8年內，M平方用戶製圖數已累積高達7.5萬張，各式用戶觀點在M平方平臺匯聚交流，形成總經社群。

謝順達醫師就是一位熱衷學習的投資者，他是M平方網站的資深用戶及重度使用者。「我的投資歷程開始於1995年，當時是一名學生，

買了人生中第一張股票，對於總體經濟形勢和個別公司的了解都不深，因此投資效益起起伏伏，賠多於賺。」為了精進自己的投資功力，他開始追蹤一些投資部落格並閱讀相關書籍，接觸到一些圖表分析，這讓他興起了想要親自繪製圖表的念頭，而M平方提供了一個好機會。

2018年時，M平方舉辦第一屆總經競賽，謝順達抱著嘗試的心態參加了活動，針對原物料與通膨之間的關係製作圖表分析，獲得第二名佳績。「透過參與比賽，我更覺得自己畫圖表是理解總體經濟各項指標的好方法。」之後，他持續運用M平方提供的總經數據繪製圖表，「投資功力的確長進不少，即使面對這幾年的經濟情勢劇烈變動，我的投資績效也還不錯。」謝醫師高興分享自己的心得。

謝醫師很推薦M平方的一站式服務，整合了不同經濟體的數據及各官方單位的資料，方便投資者查看和分析。「此外，M平方提供的對數、Y軸反轉等功能，也提供了更多彈性空間，讓投資者可以為自己量身訂製想要看到的數據，能夠更清晰地看到趨勢變化，而且透過總經社群會員的回饋，讓我看到可能存在的投資盲點，有機會進行修正和改進。」對於謝順達而言，投資已不僅僅是為了賺錢，更是一種研究樂趣。



■ 全員精兵 盯緊全球政經變化

M 平方的營收主要來自訂閱制，以及影音課程及論壇分享會活動，成立以來不斷推出創新工具及服務。很難想像做出此等成績的 M 平方團隊竟然不到 20 人。

這支精兵團隊近幾年始終繃緊神經，日夜緊盯著全球政經情勢的劇烈起伏。2020 年初爆發全球 COVID-19 疫情，研究團隊不僅要從世界衛生組織等機構收集疫情相關資料，還須關注全球各國防疫政策的變化，並將相關數據彙整分析後分享給投資大眾。

「這段時間，M 平方引入牛津大學全球防疫政策數據，並結合總經面研究，甚至參考蘋果和 Google 公佈的 API 數據，以用戶的地圖導航次數來判斷疫情最壞狀況是否已過去。」陳佳茹說。

以疫情期間資訊之密集及變化之快速，可以想見 M 平方團隊為了收集與整合這些數據，所承受壓力之大。疫情告一段落之後，隨之發生俄烏戰爭及全球通膨，導致世界經濟依然動盪不安，M 平方團隊全神貫注，不漏掉任何一個可能影響投資的總經因素。陳佳茹提到，「為了打壓通膨，美國聯準會屢屢升息，而美國聯準會宣布升息的時間跟臺灣有 12 小時的時差，M 平方研究團隊會為用戶蹲守地球另一端的即時動態，接收訊息加以分析後，在隔日的一早以幾乎無時差的方式提供給用戶。」

在強大壓力下，M 平方團隊仍一次又一次繳出傑出成果，陳佳茹如何激勵團隊挑戰更高目標？如何帶出一支精兵團隊？

■ 「價值觀」納入考核 凝聚團隊向心力

「創業過程可能會遇到各種挑戰，例如競爭對手、財務問題等。然而，對我來說，最大

的挑戰是如何從研究員角色轉變為公司領導者，學會如何帶領團隊朝向同一個目標前進。」為了提升自己的領導管理能力，陳佳茹參加相關的創業家組織、讀書會，逐漸摸索出適合 M 平方的管理哲學。

M 平方以活潑、具激勵性的遊戲化精神，連結個人職能升級與組織發展。包括以清晰聚焦的使命和願景為目標、設立明確策略為指引規則、輔以能即時反饋的 OKR (Objectives and Key Results, 目標與關鍵結果) 制度，與鼓勵持續優化、前進的評核獎酬制度，並鼓勵團隊以無終點、不設限，擁抱創新和改變的「無限賽局思維」，在每次挑戰過程中找尋成長樂趣。

陳佳茹強調，「與大多數企業績效考核僅看目標績效不同，在我們的評核機制中，特別將人才是否符合公司的五大價值觀列為重點項目，佔比高達 30%。」M 平方的五大價值觀分別是：正向影響、創新思維、用戶需求、團隊合作、當責及熱情，「我們定期確認同仁工作是否依循公司價值觀，以此維繫大家的向心力及發展動能。」

為了提高團隊協作效率，M 平方的每位成員都需要撰寫一份自己的使用說明書，以便同事更容易理解自己的需求、興趣、特質。這份說明書裡也要列出自己最討厭的事，避免同事誤踩「雷區」而影響團隊合作。新夥伴在加入公司時，也可以透過查看這些使用說明書，更快地了解其他同事、融入團隊。

■ 快速創新 矢志成為華語區領導者

在快速變化的時代，M 平方與時俱進調整組織，不僅確保公司的短期成長，也為未來發展奠定堅實基礎。陳佳茹指出：「在最近一次公司會議上，我們確立了公司的未來發展方向，已形成共識並凝聚力量。」M 平方的目標是在未來



品牌秘笈

三年內成為華語區最大的總經投資平臺，並將這樣的服務帶到全世界。

為了實現這一目標，M 平方積極展開多項行動，包括推出海外專案、成立戰略事業部、打造英文網站和開發相關工具等。搭上 AI 趨勢，M 平方近日也已切入 AI 研究，利用大型語言模型的自然語言處理能力，從聯準會聲明稿中提取關鍵詞、態度、情感和主題等訊息，進行文字解讀分析，快速掌握聯準會的貨幣政策與經濟看法。

「我們希望能夠發揮更大的影響力，讓每個人都能掌握世界經濟的發展趨勢，為此，我們將持續尋求創新與突破。」一如當年創業的勇敢，陳佳茹帶領 M 平方團隊勇往直前，迎接新的挑戰。◆

- 以金融專業 x 數據科技雙核心奠定新創事業，利用全球經濟、高頻數據的擷取、分析，以可視化圖表動態呈現，推生亞洲首家以總體經濟為出發點的投資資訊平臺。
- 自創高達 20 項以上 MM 基本面指數，建立大數據資料庫，同時推出總體經濟課程與打造社群，推出研究工具箱，訴求客戶群從投資大眾到企業端，未來可望成為華語區最大總體經濟投資平臺。
- 面對不同使用情境推出分眾式訂閱制服務，使一般散戶投資人可以及早掌握經濟動態，不必依賴新聞媒體，提供消費者知識掌控權，進階投資者更可自組分析指標，創造屬於自己的圖表、收藏後長期追蹤或使用回測等功能找到適合的投資策略，對投資者有實質幫助。
- 擁有獨特創新的產品迭代及開發流程，「內部創新 + 用戶驅動」取代了探索、架構及市場驗證的各階段。



得獎感言

過去的八年來，財經M平方都致力於傳遞總體經濟的重要性，希望透過這些數據的影響力，讓人人都有機會看懂世界趨勢、進而為自己的投資負責。

很開心這樣的初衷、理念和努力被認可了，讓我們獲得國家產業創新獎。我們會持續創新、持續為這個瘋狂的投資環境，帶進更多好的東西與態度，更重要的是，我們期許能為國內產業注入更多創新力量，讓國際市場再添臺灣之光。

— 陳佳茹 創辦人 —

績優創新企業
新創企業組

騰雲科技服務 股份有限公司

隨著科技不斷創新，Total Solution 服務業者必須與時俱進。

— 梁基文 董事長 —

文 / 盧富美

創造科技匯流平台 助力零售業數位轉型

迎接零售業的線上線下整合趨勢，騰雲科技提供全面的虛實整合工具及服務，協助零售業者度過數位轉型的每一個階段。從創立至今僅僅五年，在董事長梁基文與執行副總經理張婷婷這對夫妻檔的同心經營下，公司員工從最初的3位員工成長至逾200人，業務從臺灣拓展至海外市場。騰雲科技並積極推動雁行國家隊，實現利他共好 (Together Stronger) 的核心價值。

當零售業還是以封閉式的 POS 系統 (Point of Sale, 銷售點終端資訊系統) 做為主要骨幹的系統架構階段時，騰雲科技董事長梁基文已經看到新型態零售業的數位轉型需求，這樣的觀察引發了他的創業動機。

梁基文在 2009 年留學回國後任職於知名外商公司，開始協助品牌連鎖商導入開放式的 POS 前端系統。歷經零售科技從 1.0 到 4.0 的進程，梁基文看到了 AI 及雲端化趨勢。

於是，創立騰雲之後，他帶領研發團隊以零售產業知識為基礎、發展出經營管理雲端化、零

售服務行動化、精準行銷數據化、消費行銷即時化、多元支付一體化等五個智慧化的經營方針，助攻零售搭上疫後轉型急速列車。

運用 AI、區塊鏈科技 創新零售服務

零售科技在過去十年有非常大的改變，主因來自於四項重點科技的興起，分別是 AI 人工智慧、Blockchain 區塊鏈技術、Cloud 雲端技術以及 Data 資料科學。這四項科技打破了許多系統與軟體產品的藩籬，透過 API 規格化的串接，不同的系統透過資料交換得以溝通並且產生資料綜效，這樣的數位轉型逐漸發展成為數位典範，在不同商業模式之間進行轉移，進而讓人本銷售與多元科技透過資料結合，延伸出不同的消費者體驗樣貌。

隨著數位科技的層出不窮及不斷進化，梁基文指出：「做為零售通路產業整合創新 Total Solution 服務業，可以說是不進則退。」騰雲順應科技服務潮流，透過多元的軟硬體科技匯流打破以往軟體產品 SaaS 模式的框架，結合科技以及消費者 / 使用者體驗，建立出以解決方案為核心的產業服務模式 (SolaaS, Solution as a Service)。

梁基文表示，騰雲在執行 SolaaS 的架構時，會全面考量銷售前、中、後的四類使用者的需求，也就是消費者、店員、品牌業者、商業場域業者的需求，抓出他們在各銷售節點所遇到的痛點，以及需要解決的商業問題。

這些包括消費者的眼睛關注、購物體驗優化及個人化售後服務；店員的洞察商機 / 存貨管理、多管道溝通與銷售及數據整合 / 營運分析；品牌業者的精準行銷、敏捷建構創新服務及客戶分眾 / 推薦名單；商業場域業者的品牌 / 櫃位整合、跨品牌相互導客及資料創建產業生態圈。



在每一個節點，騰雲都會利用 AI 人工智慧、Blockchain 區塊鏈技術、Cloud 雲端技術以及 Data 資料科學四大科技建置解決方案，也透過產品規格化及模組化歷程，提供客、商、金流的解決方案與服務。

■ 推出九大方案 虛實融合好上手

騰雲所推出的新零售解決方案共有九大智慧模組與平台，分別是 TPOS- 全方位智慧終端方案、TCMS- 智慧運營管理、TCRM-OMO 會員管理、O-Link- 智慧連接平台、EMall- 線上購物平台、TShop - 雲端智慧店舖、TRIS - 前瞻 BI 數據及 TLife-OMO 行銷科技應用、TOMO·V - OMO 新型店舖。

梁基文說明：「當零售戰場轉向 OMO（虛實融合），騰雲結合物聯網、互聯網及 AIOT 終端設備，協助場域在線上與線下達到不同階段數位轉型目標。」騰雲將新零售數位轉型所需的系統服務架構在雲端服務的基礎上，透過設計簡單易用的介面，讓商家一次上手。例如 O-Link- 智慧連接平台即整合市場所有海內外主流支付工具，為零售業者提供方便好用的前端支付服務。

■ 與巨人協力 進軍海外

為何騰雲成立短短七年，便已擁有超過三萬以上的用戶？「因為我們站在巨人的肩膀上。」騰雲科技執行副總經理張婷婷說。至於巨人為何選擇騰雲？當然是因為騰雲能帶來好處，為巨人創造利益，「巨人總有沒有辦法滿足客戶的部分，那就是騰雲的價值所在，我們能更貼近客戶，以更靈活的身段解決他們的問題，騰雲也因而快速成長。」

騰雲去年（2022）與日本富士軟體集團旗下的VINX及Hitachi Solutions（日立解決方案）兩大商社簽訂戰略合作備忘錄透過彼此在技術與解決方案的合作，將OMO數位轉型解決方案導入日本及東南亞的連鎖零售業者、百貨公司與購物中心等大型商業設施。

例如，騰雲與Hitachi Solutions合作將客商金流解決方案導入三井Outlet、Xpark水族館；與VINX合作為東南亞AEON Financial Service提供會員管理系統等服務。

■ 帶領雁行國家隊 共榮共好

騰雲除了透過與日本大型商社合作切入海外市場，更於去年成立馬來西亞分公司，投入更多資源於東南亞新興市場，將騰雲在臺灣已驗證可行的數位轉型解決方案及技術，以最小可行性產品（MVP，以最小的成本，製作出一個可以推出市場的產品）的方式，嘗試導入東南亞地區，藉此測試商業模式的可行性，目前已在與AEON Financial Service的合作中取得成果。

騰雲在海內外的合作實績與成效，受到國內零售科技新創圈矚目，在產業中已逐漸產生品牌效應，為了進一步擴大影響力並創造產業綜效，騰雲串連產業資源，攜手臺灣零售科技新創團隊，打造零售科技新創聯盟的雁行國家隊，透過資源分享，共同拓展海內外市場。

日前騰雲受邀代表臺灣新創圈，前往日本參與臺日新創交流高峰會，與日本新創團隊交流經驗，並將交流成果帶回臺灣，與臺灣新創圈分享，共同成長。由此可以看出，騰雲的創業成績受到肯定，已具有領頭羊地位。

■ 注重研發 維持競爭優勢

在梁基文與張婷婷這對夫妻檔的同心經營下，騰雲科技的業務擴展迅速，然而，外界難免好奇夫妻一起工作是否會傷感情？

「我們兩人在公司內部的角色不同，分工責任也不同，董事長負責財務、內控、新產品開發面，他得綜觀全局、評估風險；而我做為執行副總，主要負責業務、新市場、新客戶，往往看到的是『機會』」，張婷婷指出角色不同，意見看法難免不同，「但是我們在磨合過程中會形成共識，與其說是妥協，不如說是一種共同承諾。」

兩人的共識之一，就是研發一定要搶在業界之先，公司才能保有競爭力不墜。騰雲現今





員工逾 200 位，其中研發團隊成員就有百位，為了保持技術、應用及科技創新的領先，騰雲科技積極投入產品及技術研發，近兩年的研發費用更突破億元，佔整體營業收入淨額分別達 43.7% 及 34.1%。

研發團隊負責軟體整合及研發，運用 AIoT 智慧終端設備為載體，提供多種線下交易所需設備、週邊及應用，技術門檻頗高。具體成果包括：中台提供各項標準應用程式介面（Application Programming Interface, API），讓自有產品及加入平台的合作夥伴能快速串接，大幅降低維護成本；平台服務採用雲端運算技術（Cloud-Computing）應用於 SolaaS 架構，包含會員、行銷、營運、商品、訂單、支付、電子發票、APP、官網、電商、AI、數據分析、系統整合等多面向的應用服務。

近年因為 OMO 全通路概念盛行，各新創及軟體服務整合商都踏入新零售產業，然而軟體服務解決方案卻非常碎片化。以匯聚客流的角度來說，各種 MarTech（Marketing

+Technology）精準行銷工具，或 CDP（客戶資料平台）、CRM（客戶關係管理等）顧客數據平台，都有許多大大小小的新創及公司提供服務，但卻無法解決大型場域業者所遇到的問題。

騰雲以解決方案即服務（Solution as a Service, SolaaS）為主軸，推出一站式的 OMO 全通路數位轉型服務，針對不同的行業門店進行新零售的轉型策略規劃及導入，運用 IoT 物聯網、MarTech、RetailTech、FinTech、大數據分析技術、人工智慧等技術，協助企業提供 OMO 全通路消費服務，讓場域的運營效率、銷售極大化。

產學合作 實踐社會責任

為培育人才，騰雲自 2016 年起與德明財經科技大學合作，提供大四全學年企業實習課程。騰雲依據學生的背景專長、興趣等條件，分配至產品研發事業群、IoT& 數位事業處、資訊服務部等部門及單位，提供完整的在職訓練，藉由實務操作連結在校所學。實行至今，已有七

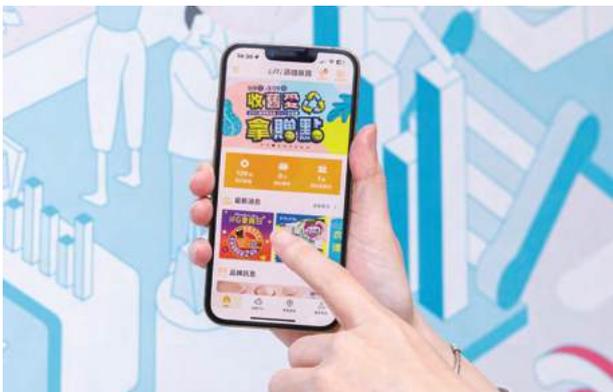
成實習學生在畢業服役後回到騰雲服務，成為騰雲的夥伴。

除了與德明財經科技大學的產學合作之外，騰雲於今年（2022）攜手臺灣師範大學，採用臺大、臺師大、臺科大的三校聯盟網路，與騰創數析、禾多移動、阿爾發金融、Health2Sync 智抗糖、行動貝果與光禾感知等六家國際級新創團隊共同與臺師大數學系合作，開設「數學產業實習」課程，提供約 30 個數位轉型技術與商務拓展的實習機會。

透過實習課程，騰雲將零售科技產業及數位轉型議題帶到學生面前，在甄選流程中，為了訓練學生與國際接軌的面試能力，騰雲更導入國際顧問公司採用的短個案（Mini case）面試流程，讓學生能夠養成以架構化方式分析問題、解決問題及創新思考的能力。

騰雲致力締造商業成績之餘，更利用自身科技促進 E（環境友善）、S（社會責任）、G（公司治理），也就是 ESG 的發展與完善，並訂定「企業社會責任實務守則」，要求公司及相關集團之整體營運活動，皆須遵守既定規範。

現代企業必須積極實踐 ESG，這是國際趨勢，也是企業對於社會的承諾，梁基文強調，「騰雲將持續透過積極作為提升經濟貢獻，以最大力量改善員工、社區、社會的生活品質，促進以企業社會責任為本的競爭優勢。」◆



品牌秘笈

- 利用 AI 人工智慧、Blockchain 區塊鏈技術、Cloud 雲端技術以及 Data 資料科學等四大科技進行相關解決方案的建置，符合科技潮流，研發能力具競爭力。
- 致力軟體整合及研發，運用 AIoT 智慧終端設備為載體，提供多種線下交易所需設備、週邊及應用；透過產品規格化以及模組化的歷程，逐漸區分出客、商、金流解決方案與服務；整合 MarTech、RetailTech、FinTech 等技術並產品化，協助零售業數位轉型。
- 相較多種裝置提高訓練成本，騰雲的服務以單一裝置滿足所有情境。整合雲端服務與邊緣運算，達成跨場域同步且即時服務。
- 國內市占率逾七成，且營運擴及國外市場，包括日本、中國及東南亞國家，海外營收占整體營收三成。年營收成長率超過 25%。



得獎感言

由衷感謝經濟部與各位評審委員的高度肯定和支持，也謝謝騰雲全體同仁辛勤耕耘。我們非常榮幸獲得經濟部國家產業創新獎，這是對騰雲科技不懈努力的肯定，也是對我們不斷创新的鼓勵。

獲得這個獎項，更鞭策我們持續在创新的路上追求卓越，並把 ESG 刻在騰雲集團的 DNA 裡。一直以來，我們堅持以雁行團隊為核心價值，不斷進行创新，為客戶打造線上線下虛實整合的全通路解決方案，創造客商金流整合的新零售體驗。

我們非常珍惜這個殊榮，也將繼續努力、不斷创新，為推動產學研進步和發展作出更大的貢獻。同時，我們也將與各界朋友共同努力，以科技創造智慧生活，共同創造共好的新零售未來！

再次感謝經濟部的高度肯定和支持，也感謝各界朋友的一直以來的支持和關注。謝謝大家！

— 梁基文 董事長 —

績優創新學研機構

金屬工業研究發展中心

保持競爭力與韌性，就不須害怕會被時代的洪流淘汰。

— 林志隆 代理執行長 —

文 / 王明德

六十年專注金屬技術 驅動南臺灣在地產業成長

金屬技術是製造業的基礎，成立至今剛好一甲子的金屬中心，六十年來始終堅持以「變」應萬變，無論是技術創新或是組織變革，皆因應產業需求與時代趨勢積極而穩健地調整腳步。如今全球進入新變局，金屬中心在提供國內產業強大技術能量的同時，也協助業者布局海外，掌握全新商機。

早期以農業經濟為主的臺灣，在 1960 年代開始啟動第一波產業升級，工業發展成為政府的重點政策，由於當時民間的技術實力有限，政府善用國際友邦力量，1963 年與聯合國特別基金會及國際勞工局會同訂立「金屬工業發展計畫」，於高雄市成立財團法人金屬工業發展中心（以下簡稱金屬中心），5 年後此項計畫圓滿完成，金屬中心移交給我國繼續運作，並在 1993 年 5 月起，更名為「金屬工業研究發展中心」。

「金屬中心到今年剛好是一甲子，在政府各級長官的協助下，我們中心這六十年來

全力推動臺灣金屬工業，無論是產業發展或技術研發，都有巨大貢獻。」金屬中心代理執行長林志隆指出。

配合國家政策 發揮金屬產業價值

金屬中心屬於非營利性財團法人，從事金屬及其相關工業所需生產與管理技術之研究發展與推廣，並以金屬及其相關產業為主要服務對象，配合政府政策與產業需求，持續進行組織變革及調整技術研發方向，包括鑄造、成形、結合、熱處理、自動化、檢測、管理、模具、工業用閥等。

林志隆提到，「金屬中心是國內少數能提供系統整合全方位服務的法人研發機構，主要任務是協助國內產業升級轉型，進而提升國際競爭能力，建立我國金屬科技的產業地位。」

金屬中心長期投入金屬技術研發，研發方向主要是參考國家政策、國內外最新產業趨勢，目前聚焦在「金屬材料及製品產業」、「高值設備產業」、「醫療器材及照護產業」、「高值精微製品產業」及「綠能產業」等五大產業領域。「為了與產業趨勢緊密結合，我們每年都會召開產業策略會議，擬定產業策略發展藍圖，以做為推動金屬及其應用產業升級轉型的最高指導原則。」林志隆說明。

這幾年，因應國家政策與產業布局，金屬中心開始將技術觸角擴及「低軌衛星」、「半導體設備」、「風力發電」、「氫能運儲」、「循環材料」等多樣產業。未來則將持續配合 2050 淨零排放、六大核心戰略等國家產業政策，協助產業提升成長動能及韌性，加速產業長期競爭力的轉型升級，以鞏固我國產業在全球供應鏈的關鍵角色。

在地深耕引領三階段發展

金屬中心是唯一將總部設在臺灣南部且由經濟部監督的財團法人研究單位。林志隆指出，此布局



金屬工業研究發展中心

金屬工業研究發展中心

METAL INDUSTRIES
RESEARCH & DEVELOPMENT
CENTRE



主要是著眼於南臺灣特殊的產業聚落，希望透過在地深耕，強化與產業鏈結，協助以金屬為主的跨領域產業提升附加價值及國際競爭力之使命。

肩負上述使命，金屬中心近年將營運與創新方向規劃為三大重點發展階段，第一階段是始自 2001 年的促進傳統產業升級階段。在這個時期，中國大陸鋼鐵產業崛起，臺灣傳統產業面臨轉型壓力，「臺灣鋼鐵產業中下游廠商多為中小企業或家族企業，雖然彈性與應變能力強，但較缺乏研發能量，也難吸引優質人才。」林志隆說。

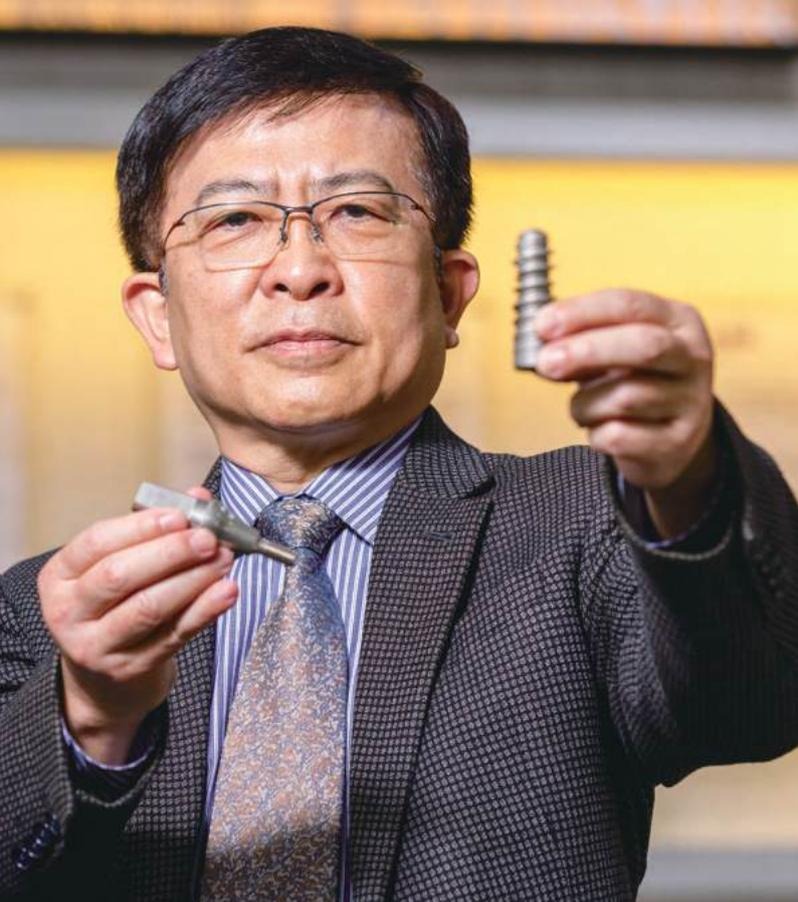
由於國內有自主一貫作業煉鋼廠的中鋼公司，兼具企業規模與高強度研發能量，可做為產業龍頭，另一方面金屬中心也長期投入鑄造、鍛造、銲接、表面處理 ... 等技術研發，因此金屬中心開始推動中鋼等產業聯盟，扶持中下游廠商，並由中心貢獻二次加工技術，共同帶領鋼鐵產業鏈邁向高值化。

第二階段則是從 2011 年開始帶動主力產業發展。當時國內車輛零組件、機械、穿戴式智

慧裝置、醫療器材等主力產業，為了因應全球市場的產品輕量化、精微化、快速、利基等趨勢，積極尋求產業轉型，相關高階醫材、精微零組件及車輛輕量化之研發需求快速增加。

對此，以高階醫療器材為例，金屬中心大力推動地方產業聚落跨入醫材市場。例如成立醫材處，進駐南科高雄園區，投入人工牙根技術研發，並結合產研醫共同成立「臺灣植體科技股份有限公司」，另外也在 2018 年協助成立「經濟部傳統產業創新增值中心」，建置積層製造中心、金屬智慧製造中心、沖壓智慧製造示範場域 ... 等，推動創新產品快速開發及試作平臺，提供一站式試作服務，解決產業試作打樣缺口。

時間來到 2021 年，這時金屬中心力推產業創新，驅動新興產業成形。林志隆提到，研發法人角色除過去長期協助產業競爭力的提升外，也開始肩負起扮演政策推動與執行者的任務，「例如這幾年政府的 5+2 產業創新、六大核心戰略產業等新政，我們金屬中心就積極投入智慧機械、綠能科技、生醫產業、國防產業、循環經濟 ... 等技術研發，加快技術與設備的國產



化，厚植國內金屬及其關聯產業之實力。」

今年（2023）10月，歐盟將啟動碳邊境調整機制（CBAM），首波管制範圍除鋼鐵、鋁材、水泥、電力、肥料等五大高碳排產業，更將擴及下游的螺絲、螺絲，因此，金屬中心也配合經濟部產業發展署啟動大規模碳盤查的工作，協助產業儘早因應全球產業低碳轉型之趨勢，另外在淨零科技技術布局方面，也會投入氫能、碳捕捉等前瞻研發。

■ 因應時代變局 強化創新能量

「金屬中心六十年來的積極創新，主要是為了解決產業痛點，進而提升國內業者的競爭力。」林志隆表示，金屬中心在組織與技術兩方面均有明顯的創新成效，在組織創新方面，金屬中心因應產業環境變化及政府創新政策，積極優化組織內部進行研發管理、人才養成等機制，鼓勵同仁投入具產業效益之創新技術、產品或衍生新創公司等研發創新構想。「像是為了聚焦產業需求及掌握關鍵技術以擴散至產業界，我們滾動式調整及修正產業策略方向及內部組織結構，以強化整體研發質量，達到永

續經營的理念。」

另外少子化現象所致，我們必須將研發人才視為組織最重要資產。金屬中心在強化內部培育與傳承制度的同時，更結合聘用學界研究生參與研究機制，進一步強化研發能量，讓組織更有活力。

此外在技術創新方面，為了加速研發成果落地而推動「創新創業機制」。此機制以天使基金模式運作，每年運用自有資金投資創業團隊。2022年二項技術「可撓性水合固化骨再生材料技術」及「高均勻性微球創新製程量產系統技術」均獲得科發基金產業化最後一哩路計畫支持，預計於2023年成立衍生2間新創公司。

其次金屬中心近幾年不斷展現創新科研能量，積極爭取國際型研發類競賽，從2019至2022年，金屬中心已獲得國內外獎項共計42項，更包含國際知名的全球百大科技研發獎（R&D 100 Awards）與美國愛迪生獎（Edison Awards），「尤其是2022年囊括4項國際型研發類大獎，更展現我們的技術創新成果。」屢獲國際認證，獲獎數已與國內主要法人並駕齊驅。

■ 醫材高值化 推動新能源工業應用

對於金屬中心的未來展望，林志隆表示創新已內化為該中心的DNA，歷經1990年代產業的自動化變革，2000至2010年代的第四波工業革命，金屬中心持續與時俱進，近年更成立「傳統經濟部傳統產業創新增值中心」積極投入高值醫療器材、精微零組件、再生能源等新興產業，不斷擴展研發領域、推動產品開發試作平台，提供更多元創新產品開發，接下來將有兩大重點目標，包括「建構次世代醫材關鍵自主量能，提升醫材邁向高值化」、「因應

全球減碳淨零趨勢，推動再生新能源工業應用」。

林志隆指出，組織的創新變革是一個充滿挑戰和機遇的時期，需要不斷創新以應對快速變化的商業環境和技術趨勢，「保持競爭力與韌性，就不須害怕被時代洪流淘汰。」金屬中心未來將持續以「創新、永續、國際化」為發展主軸，協助中南部及傳統產業轉型與升級，再造臺灣另一經濟成就。◆

品牌秘笈

- 該中心 60 年來專注在地產業聚落需求，除了「以終為始」深入掌握當地企業痛點，協助解決問題外，也緊盯全球產業發展趨勢，並投入大量資源研發前瞻技術，與臺灣產業各展所長，攜手深化技術能力。不因聚焦在地產業失去國際化眼光，也不因關注全球趨勢忽略在地需求，以技術為本，務實解決第一線產業當下痛點與未來規劃需求，進而成為臺灣產業發展的最強助力。





得獎感言

感謝經濟部長長期以來對科技專案的支持，這個獎項對於金屬中心來說是莫大的鼓舞與肯定！本中心一路走來六十個年頭，伴隨國家產業政策發展及環境變動，本中心一直扮演協助傳統產業及中小企業轉型升級之角色，近年隨著新興產業的發展，本中心亦透過組織營運、技術與產品應用、產學研合作、多元行銷、國際鏈結…等突破與創新，從「傳統金屬加工」產業逐漸擴及「醫療器材」、「低軌衛星」、「半導體設備」、「風力發電」、「循環材料」等多樣產業，驅動產業創新成長，接軌國際。

未來本中心將持續配合 2050 淨零排放、六大核心戰略等國家產業政策，協助產業提升成長動能及韌性，加速產業長期競爭力的轉型升級，以鞏固我國產業在全球供應鏈的關鍵角色。

— 林志隆 代理執行長 —

績優創新學研機構

工業技術研究院 服務系統科技中心

我們重新定義使用者的問題，並應用科技來提升服務及效率。

— 鄭仁傑 執行長 —

文 / 蘇晨瑜

運用科技力改造服務業 創建數位新未來

服務業是臺灣產業的重中之重，工研院「服務系統科技中心」運用院內的技術研發能量，整合外部資源，協助業者拆解問題、解決痛點，將天馬行空的創意點子化為具體可行的實用方案，為產業打造新穎的服務模式。中心成立以來，聚焦在「供應鏈物流」、「智慧醫護」、「運動與文化科技」等三大領域，使用科技力來讓服務業變得更有效率，更加人性化，建構便捷美好的智慧生活。

大約十二年前，工研院因應整體產業的發展趨勢，整併院內原有的「服務業科技應用中心」與「辨識與安全科技中心」，成立「服務系統科技中心」（以下簡稱「服科中心」），冀盼以更有系統的做法，提升服務業的應用及創新。

服務業是臺灣產業的重中之重，目前產值約佔國內生產毛額（GDP）的七成，不過服務業長久以來一直面臨規模小、新創量能不足、無法跳脫內需市場等問題，因此如何讓服務業走向國際化及科技化，一直是產業政策發展的目標。

陪伴業者挖掘痛點 找出解決之道

在這樣的產業環境下，服科中心從臺灣產業普遍「重硬輕軟」的舊有模式中，重新尋找服務業當前遭遇的痛點及課題，運用科技的力量來打造適切的解決方案。服科中心不只協助服務業開拓新天地，也把協助的觸角伸向製造業。

「製造業面臨產業升級挑戰，少量多樣化的客製化的需求大增，製造業也逐漸朝向服務化發展，因此只要是牽涉最終使用者的服務業或製造業，或是服務的維運者，都是服科中心服務的對象。」服科中心副總暨執行長鄭仁傑表示。

面對產業五花八門的挑戰，服科中心把自己定位成「解決方案的匯集者」（Solution Hub），舉凡服務業或是製造業在科技上遭遇困難，或是在遞送價值的過程中，缺乏良好的系統方法，服科中心就會整合外部需求，到現場長期蹲點，陪伴業者找到痛點及更好的解決方案。

鄭仁傑指出，「我們的同仁不但要具備科技力，也要具備行業知識，才有辦法把場域的情況轉化為技術規格，讓技術同仁知道。」服科中心的同仁能文能武，他們大多先從需求出發，再倒推找尋科技解決方案，這樣的模式與傳統科技產業先開發技術，再打造產品的模式不同，也因此服科中心所主導的專案，幾乎都已落地實現，並成功擴散到不同場域。

整合各方技術 形塑全心生態體系

因此，在業者眼中，服科中心彷彿是技術原廠，帶著需求問題來找服科中心，借助



其背後的工研院研發能量，通常更易打造出可實現的解決方案。同時，服科中心建立起自有的核心能力，有的來自工研院內的研發技術、有的來自國內或國際新創，以及既有企業的「老創」。

「我們擅長以系統性方法打造高值化的解決方案，就好比服科中心在左手邊，整合具備資通訊、產業及製造優勢的業者，將解決方案遞送給右手邊的使用者或維運者。」鄭仁傑說，這些方案成功以後，還能夠「被複製、重製或是再利用」，形塑出全新的產業生態體系，協助服務業能做到規模化，掃除過往靈光乍現式的應用。

例如中美貿易戰導致不少供應鏈斷鏈並引發短鏈革命，服科中心率先以工研院內的無人車、IoT、AI、雲端運算與自動化技術，建立具備高效倉儲、快捷運輸與運送車隊的韌性供應鏈，打造出新一代的倉儲物流產業體系。

鄭仁傑指出，「疫情期間，我們協助國內冷鏈低溫的疫苗遞送。」工研院研發的 8 種無動力式冷鏈核心技術，可以在無動能的情況下，維持冷藏 15 ~ 48 小時、冷凍 8 ~ 24 小時，不只在疫情期間建立大功，也能在垂直項目下，交叉開發成藥物遞送、電商生鮮運送、老人送餐等新興服務，創造更多產業價值。

■ 立體智慧倉儲 優化物流

亞洲首座「高密度立體 AI 式智慧倉儲系統」，完全由臺灣自主研發及製造，則是另一項成功案例。

由服科中心主導串連，整合新竹物流、國際電商 Yahoo 奇摩及設備系統商漢銖科技的智慧倉儲系統，利用垂直設計打造出立體式的倉儲空間，貨架高達 14 層，其內採用漢銖科技的飛梭車設備，可跨樓層輸送，彷彿光碟機手臂讀取資料一般，快速定位物流箱位置。

藉由 AI 數據運算，能夠自動材重辨識、訂單關聯性建模及動態儲檢，還能根據季節、氣候、檔期的不同，預先調度熱門商品入庫。實際運作時，從下單到揀貨約一分鐘即可完成，效率相當驚人。此智慧倉儲不但儲量規模與密度高居全臺物流業之冠，價格也比國際同型物流中心更具有競爭力。

立體式倉儲非常適合亞洲地狹人稠的都會區域，深具發展潛力，目前該解決方案已成功導入國際電商 Yahoo 奇摩的 AI 立體自動化物流中心，並擴散至零售商萊爾富、郵政 A7 物流園區與航空遠雄自貿區，也具備出口東南亞的擴散效益。

創新醫療照護方案 讓愛走得更遠

針對民眾常見的健康及慢性病管理，服科中心發展出「糖尿病眼底影像 AI 決策支援系

統」，結合 AI 辨識醫學影像與視力健檢決策支援系統，拍攝病患眼部照片後，可由 AI 早期辨識視網膜的病變程度，提供醫師進行後續診斷與決策。

此項發明可進駐家醫科或是民眾方便就醫的診所，讓民眾及早發現、及早治療，是解決糖尿病共病的創新解決方案，因而榮獲世界資訊科技大會（Global ICT Excellence Award, WCIT）大獎。

「慢性傷口智慧照護裝置」同樣採用取相及 AI 辨識技術，拍攝傷口照片上傳後，可藉由 AI 聰明辨識傷口紅腫熱等發炎程度、組織液是否滲透，及量測傷口大小，並依據傷口情況推薦適合的醫療敷料，後續並能追蹤復原進度，建立照護的追蹤系統，減輕醫護人員負擔。此項發明因具備創新性，又有極高的商業價值，因而拿下「2020 年全球百大科技研發大獎」。

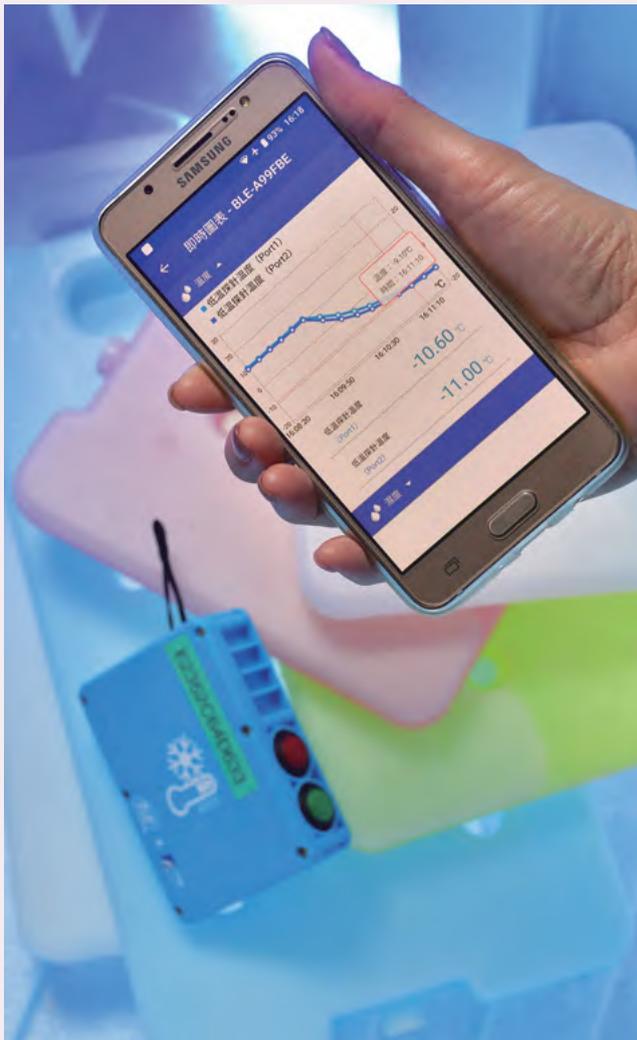
可讓醫生一卡皮箱帶走的「行動居家醫咖 Go」，方便醫生前往社區或偏鄉 / 原民部落，為高齡長者及長照病患診察，執行「長者不動醫護動」的理念推廣。

一卡皮箱裡整合了身份識別、檢測數據讀取及病歷資料歸檔，輕簡攜帶裝置方便醫護人員選配醫材，內置傷口機、手持超音波、聽力、血壓等常用檢測儀器，裝置使用介面與醫院內儀器相同，降低醫事人員摸索學習時間。此項發明強化行動醫療量能，造福偏鄉弱勢病患，讓臺灣人的愛心能走得更遠。

打造虛擬攝影棚 擁抱元宇宙

「文化與運動科技」領域方面，服科中心亦沒有缺席。配合文化部文策院政策所打造的首座「國家級動態立體虛擬攝影棚」，可 360 度捕捉人物動態並快速建模，真人在攝影棚內不需穿戴任何裝置，利用 32 台攝影機擷取的各





種動作，利用系統運算數據後，生成擬真度極高的 3D 模型，歌手青峰的 MV《太空人》，便是在此場域拍攝。

為桃竹科技城建置的元宇宙級「LED 次世代虛擬攝影棚」，以感知 AI 科技結合 5G 專網與 XR 虛擬攝影棚，創造出虛實融合的內容體驗。攝影棚內以 LED 顯示屏取代傳統綠幕，結合攝影追蹤系統，人物能與虛擬景物互動，適合導入打擊式運動的休閒場館或訓練中心，比如高球、棒球、羽球等運動領域，提供使用者進行訓練對打、模擬競賽與休閒娛樂，提升運動產業的發展。

落實社會責任 實現淨零綠生活

服科中心相當重視弱勢族群及關懷人民健康福祉，每項專案的開發都會考量如何更加落實社會責任，從建置流浪狗智慧項圈到寵物健康存摺，以及造福高齡長者的非接觸生理照護創新感知方案，都是運用科技力量改善醫療服務及偏鄉關懷的實例。



為了推廣淨零綠生活，服科中心也提出循環包材的策略解決方案，邀請電商業者以相同袋箱規格來執行回收包材的使用，並擴大多元回收點，減少物資浪費及降低碳排放，並提升車隊的使用效率，為綠色環境盡一份心力。

臺灣的服務業雖然佔據產業的極大比例，但是多數服務業仍仰賴人力的運作，規模小且科技力不足，導致服務業的發展一直受限。服科中心希望能藉由跨業的整合，結合工研院內主導的議題研發來找到新的解決模式及方案。「與其說服科中心在解決問題，不如說我們是在重新定義使用者的問題，並應用新的科技來提升服務及效率。」鄭仁傑說。

服科中心以更宏觀的角度來進行研發，除了解決當下正在面對的問題，也對未來的情境需求提前部署，聚焦建構更美好的智慧生活，讓民眾的生活更加便利及樂活，讓產業具備更好的韌性，也讓個人生命、智慧生活乃至生產製造三生共榮，彼此間有更好的循環。◆

品牌秘笈

- 洞悉使用者需求，服科中心不只是單純做到產品面的創新，更要進階打造出服務、應用系統，甚至是應用服務領域的創新，因此服科中心的成功案例，大多不是技術性的推動，而是真正能落地的應用導向計畫。為了滿足使用者需求，服科中心對外要解決場域上的痛點，搜羅業界穩定可靠的技術解決方案，對內則橫向溝通工研院各所的研發技術能量，以「系統化」的方法來加速開創智慧生活服務產業的發展，因此核心技術是重要的一環。服科中心不僅使用工研院內技術，亦會採用院外技術，引領技術端與業者做更好的連結。
- 在工研院內，許多所的業務是從技術端出發，進而驅動產生出產品及系統，服科中心則是從應用服務的需求端出發，再回頭驅動出適當的解決方案，並把技術導引進來，這樣的作法塑造出服科中心更獨到的品牌定位。

得獎感言



感謝經濟部及評審委員的肯定，獲頒國家產業創新獎這份殊榮，是對本中心全體同仁最大的鼓勵！

本中心長期投入民生服務產業的研發應用，以技術解決方案的原廠提供者為組織發展定位；透過瞭解業者的需求與痛點，打造高附加價值的技術解決方案，提升產業數位轉型的能力，創造新的商業獲利模式及智慧服務為組織成長的引擎。

展望未來，我們將持續致力推動智慧自動化近無人倉儲解決方案，掌握產業斷鏈之危機轉為建構供應鏈韌性互聯協作方案與示範體系之契機，研發遠距 / 偏鄉照護之智慧醫護方案，補足長照缺口，並發展運動科技跨業 / 域高值化方案，建立臺灣運動 × 科技新興產業生態，持續扣合工研院「2030 技術策略與藍圖」，從智慧生活、健康樂活與永續發展來推動「生命」、「生活」、「生產」三生共榮的產業，迎接我們美好的未來生活。

— 鄭仁傑 執行長 —

團隊類

目錄

Contents

團隊創新領航

金屬工業研究發展中心 熱處理系統團隊 【連續式微型元件熱處理系統設備】	148
台灣積體電路製造股份有限公司 2奈米平台技術團隊 【5奈米及4奈米全球最先進半導體製程技術研發】	154
聯發科技股份有限公司 Wi-Fi 無線網路專案團隊 【聯發科技新世代無線網路：領航國際標準，帶動產業升級】	160
明基材料股份有限公司 明基材料隱形眼鏡事業處團隊 【新世代矽水膠材料】	166

02

團隊創新領航

金屬工業研究發展中心 172
智慧骨科手術輔助系統團隊
【智慧骨科手術輔助系統關鍵技術開發】

國泰人壽保險股份有限公司 178
CVX泰好保平台團隊
【CVX泰好保平台】

地區創新貢獻

泓橋環保科技工程股份有限公司 184
泓橋廚餘再利用團隊
【廚餘再利用】

Team



團隊創新領航

金屬工業研究發展中心 熱處理系統團隊

| 連續式微型元件熱處理系統設備 |



除了會做技術，也要會賣技術！讓臺灣的創新技術有機會出海，爭取國外訂單。

— 黃家宏 副組長 —

文 / 王明德

金屬熱處理技術全面進化 推動成熟產業高值化

有百年歷史的熱處理技術，是金屬加工最重要的製程環節，臺灣也早有技術完善的產業聚落。近年來終端市場快速變化，再加上多種新材料陸續問世，這些變局對臺灣熱處理產業帶來嚴苛挑戰，金屬中心熱處理系統團隊除了研發「連續式微型元件熱處理系統」滿足業者需求，也同時設計出符合臺灣企業特質的商業模式，讓設備國產化與產業升級的腳步更穩健。

熱處理是已發展百年的金屬加工技術，做為臺灣金屬研發重鎮，金屬中心在 1963 年成立時就已建立相關團隊，之後南臺灣的產業聚落成形，企業對前瞻技術的需求漸殷，熱處理成為金屬中心精微成形研發處處理組的研發重點之一。

副組長黃家宏指出，「近年全球終端市場變化快速，消費者對產品的功能要求越來越高、種類選擇也更為多元，要滿足此要求，除了微縮產品內部元件體積與強化品質外，生產模式也須走向少量多樣，而這些需求對臺灣熱處理廠商而言是巨大挑戰。」

金屬中心精微成形研發處處理組由黃家宏副組長帶領鍾育霖士、劉俊呈工程師、陳其禕工程

師、葉庭魁正級技術員等四人組成熱處理系統團隊，投入「連續式微型元件熱處理系統」研發，解決臺灣產業痛點。

賦與舊技術新價值 解決產業痛點

對多數人來說，也許聽過「熱處理」，但是對於具體為何？可能不明就裡，「其實在電視劇、電影中，大家應該都看過工匠利用火爐高溫鍛造刀械器具的過程，這就熱處理技術之一。」黃家宏解釋，這項技術是透過控制金屬材料的加熱和冷卻過程，改變金屬材料的組織和性能的方法，「熱處理通常應用於金屬製品的製造過程中，藉此改善機械性能、物理性質、化學性質和其他性能，並讓金屬材料達到預期的用途要求。」

熱處理技術的應用層面相當大，例如製造業的工具和模具製造、汽車飛機的金屬部件、各種電線電纜等。熱處理技術在這些領域扮演著重要角色，藉由金屬材質的改變，優化產品性能和壽命。

黃家宏表示，「熱處理技術是產品最終成敗的關鍵，全球 85% 以上的材料都有對應的熱處理製程，這幾年新材料陸續被開發出來，金屬加工技術也快速精進步。

傳統熱處理面臨新挑戰，首先是，航太、醫療產業對高值、高端材料熱處理新技術需求迫切，熱處理業者必須打造出兼具強度、高硬度、高韌性等特質的金屬產品，其次是現在的熱處理製程在排程、節能、成本控制等面向仍然不足，要克服此挑戰必須具備軟、硬體整合能力，強化模擬分析的軟實力，並建構完整檢驗能量與國際認證基礎環境，而熱處理系統團隊研發的「連續式微型元件熱處理系統」，正可滿足上述要求。

「連續式微型元件熱處理系統」有三大創新價值，第一是開發出國內首創的高質高精密微小型熱處理設備，此設備包含三大技術：震動送料技術可讓零件依序平鋪於輸送帶上，解決傳統熱處理以「細鋼網」包覆零件成小包型式進行處理，零件處於疊料狀態，造成零件熱處理品質不均的問題。

精準控制滲層深度的均勻爐氣控制技術，可成功將滲碳氣氛控制於 $\pm 0.03\%C$ （國外滲碳氣氛控制技術為 $\pm 0.05\%C$ ），滲層深度差異 $\leq 0.01 \text{ mm}$ （原滲碳層變異大於 0.03mm ），此「小型熱處理爐之爐氣產生裝置」技術，已經拿到臺灣與中國的發明專利。

第三項技術可縮短淬火路徑。國內現有熱處理爐爐床道淬火液面的高度差高達 $60 \sim 50 \text{ cm}$ ，導致工件在淬火前，心部即會產生軟質之肥粒鐵組織，造成硬度不足，此設備則將淬火



路徑縮短至 30cm 以內，減少工件自高溫滲碳爐爐床掉入淬火油液的時間，讓工件外緣及心部組織均可順利「麻田散鐵」化，讓心部硬度提升至國際水準。「麻田散鐵」為純金屬或合金從某一固相轉變成另一固相時的產物。

第二個創新價值為精微零件收料系統開發，黃家宏指出這也是國內唯一，「國內雖也有熱處理業者採用小型批式爐處理微小工件，但無法大量生產，我們開發的設備收料模組，工件收料率則可達 100%，技術領先國內業界。」透過此技術開發的「熱處理收料裝置」不僅取得臺灣與中國的發明專利，同時也拿下「2018 台灣創新技術博覽會發明競賽 - 鉑金獎」、「2017 金屬熱處理年會暨研究成果論文優等獎」、「2017 台北國際發明暨技術交易展金牌獎」。

第三個創新價值是建構國內領先的可視化數位製程控制，為臺灣熱處理產業打下數位轉型基礎。由熱處理系統團隊攜手國內業者共同開發的國產化熱處理設備，在設備內部建置製程可視化監控模組，可讓熱處理廠商藉由數位熱處理控制平台，即時監診並控制熱處理過程中的溫度、時間、滲碳氣氛等製程參數，將誤差控制在 1% 以下。

不只會研發技術 也會銷售技術創造高值

「連續式微型元件熱處理系統」完成研發後，熱處理系統團隊開始透過技術移轉，與產業合作開發或以小批量試製代工取得業者認證及肯定，讓技術有更多曝光機會。

黃家宏表示：「我們的第一步是行銷推廣與建立營運模式，團隊不只要會做技術，更要會賣技術。」目前「連續式微型元件熱處理系統」有四種營運模式，包括試做 / 打樣 / 促成技術開發服務提供、多量關鍵模組提供、各類技術 / 專利授權、生產系統開發完整解決方案提供等。

以小批量試製代工流程為例，在產研合作前，熱處理系統團隊會先分析業者的產品圖面是否超出熱處理設計極限，並提供團隊在熱處理技術上的建議及指導，修正後再將雛型品投入熱處理製程。進入熱處理製程也不是直接投入設備生產製作，而是透過團隊建立的熱處理模擬技術，分析出最佳製程參數，並據此參數試製，縮短產品試誤期。

產品完成製作，金屬中心的熱處理檢測分析實驗室可協助業者分析產品的金相、硬度…等數值，檢測是否符合圖面要求，並提供產品及報告讓業者再次分析、驗證。「驗證通過後，如果業者確認可由熱處理系統團隊協助代工，我們會跟業者簽署先期小批量代工及後續技轉等相關合約，讓業者未來可以直接保有這項技術的自行生產權利。」黃家宏說明。

金屬中心熱處理系統團隊開發的「連續式微型元件熱處理系統」，已開始為臺灣產業創造綜效，其中，祥儀企業就透過此技術提升產品附加價值，搶佔高端微小精密馬達齒輪箱市場。

在熱處理系統團隊的協助下，祥儀建構「特殊精微齒輪熱處理設備產線」，可依不同產品需求，提供所需模組客製化設備建置，讓生產更具彈性，祥儀因此順利切入國際高階手工工具大廠 Bosch 供應鏈。祥儀目前投資約新臺幣 1 億元，並衍生出 5 億元以上的碳鋼 / 合金鋼等高值高精度零組件等關聯產值。

第二個案例是協助萬寶至馬達公司改善軸受板熱處理均勻性及收料率，熱處理系統團隊協助該公司匹配熱處理製程條件，並藉由微小零件連續熱處理設備、油槽與收料的製程整合，成功強化軸受板淬火後的扭力，藉此降低馬達噪音及震動，延長產品使用壽命，收料率達到 100%，並讓軸受板單價從原本為每件新臺幣 5 元翻倍至 10 元，萬寶至馬達公司也因此投資 1

億元，2019 年共計生產 1 千萬件，產值達 1 億元，附加價值提升 5 千萬元。

第三個案例是中國探針公司的 3C 晶片精微探針高值處理，延長產品使用壽命。精微探針主要用於印刷電路板與 IC 電流量測，傳統熱處理製程常導致探針變形，且收料率不佳。熱處理系統團隊協助該公司建立的精微金屬零組件熱處理技術，可有效增加探針硬度，提升使用壽命 2 倍以上，經由此技術加值，產品單價從每公克 20 元翻倍至 40 元，並促進業者投資 3 千萬元，衍生 3C 探針高值高精度零組件關聯產值 1 億元。

智慧、精準、快速 改造熱處理產業 滿足國內產業新需求

整體而言，金屬中心熱處理系統團隊開發的「連續式微型元件熱處理系統」，已能滿足高值化、量產化、節能化、小型化、低成本化需求，對國內金屬加工產業發展帶來巨大效益。

除了技術研發外，該團隊也與國內的設備、資訊可視化、終端應用等領域業者和相關學術

單位共同成立「精準熱處理智慧化設備產業聯盟」，宗旨是將可視化數位控制技術導入設備，協助國內熱處理加工及其相關設備產業進行技術升級與轉型，接軌國際產業趨勢，並爭取高附加價值產品訂單，藉由設備國產化的推動，預期可取代每年 1 千萬元以上的進口值。

在建立設備國產化的同時，金屬中心熱處理系統團隊也致力協助國內業者切入全球市場，黃家宏指出：「目前已有國內業者進入國外電動車大廠與軍方的供應鏈，成功將國內傳統熱處理製程技術，升級轉型至高品質 / 高精密熱處理設備技術。」後續更可持續支援臺灣的精密機電、3C 電子、半導體、光電、遙控機械、模型、航太、醫療等產業之發展，強化業者開發精密小型熱處理設備與產品應用能力，黃家宏估計可創造的關聯年產值將達 6 千萬元以上。

「連續式微型元件熱處理系統」的亮眼成績，除了歸功於金屬中心長官的大力支持與團隊成員全心投入外，黃家宏還特別感謝前任金屬中心執行長林秋豐於 2019 年支持精密熱處理實驗室導入智慧製造技術，讓團隊可以透過





金屬工業研究發展中心
METAL INDUSTRIES RESEARCH & DEVELOPMENT CENTRE

精密熱處理實驗室

Precision Heat Treatment Laboratory

1-10

處理組檢測實驗室



智慧監控系統精準掌握管控工件加工品質。「此一智慧化效益也帶動了後續的技術升級，我們會持續將可視化數位監控模組導入到各式熱處理設備中。」

對於金屬中心熱處理系統團隊的下一步規劃，黃家宏表示將力促國內熱處理加工及相關設備產業創新技術升級並推動轉型，建立設備程控自我深度學習，達到設備即時監控製程參數，進而管控及預測工件熱處理加工品質，實現無人工廠並往高附加價值之精準熱處理處理技術及設備發展，達到高值化目的。後續也會協助相關業者開發精準熱處理設備與產品應用，應用領域包含原先扣件、齒輪，並擴及精密機電、3C 電子、模型及科技產業。

「熱處理可說是工業之基礎，在六大核心戰略產業是不可或缺的一環。」黃家宏接下來將帶領團隊全力投入物聯網和人工智慧的發展，讓國內的熱處理產業走向智慧化，落實「智慧、精準、快速」的創新藍圖。◆

練功心法

- 金屬中心熱處理系統團隊在投入技術研發的同時，也深耕南臺灣產業聚落，與在地業者緊密鏈結，長期站在產業第一線所累積的經驗，使得團隊成員能夠深切了解業者的營運挑戰與技術能力。
- 研發技術選擇和商業模式都是以目標為導向，技術方面可補強業者缺乏的能力，解決當前痛點；因應在地企業特質所設計的商業模式，則可協助業者妥善規劃手上資源，將其效益最佳化。
- 將推廣策略延伸到產業聯盟，藉由「打群架」模式結合各方戰力，擴大臺灣產業優勢，賦與產品更高價值，有效爭取海外訂單。

得獎感言



本團隊此次獲獎，有賴團隊成員的努力，積極拜訪國內產業、廠商，深入了解廠商產業現況及痛點，並結合各領域專家積極協助產業解決痛點，帶來產品創新加值應用及產業創新升級。如何開發及創新技術是一個難處，但開發出一個能為產業所用的創新技術更是一大難處，本團隊能夠適當切和產業需求，絕非一人之力能夠達成，結合整個團隊的力量為國內產業盡一份力，才能為產業做出貢獻，感謝團隊執行計劃過程的努力，也謝謝委員的賞識，未來本團隊會持續精進及深化核心技術，為其他產業帶來貢獻。

— 黃家宏 副組長 —

團隊創新領航

台灣積體電路製造股份有限公司

2 奈米平台技術團隊

| 5 奈米及 4 奈米全球最先進半導體製程技術研發 |



2 奈米平台技術團隊
前排右二為台積公司葉主輝副總經理

我們要的不只是某個節點領先，而是做對的事，贏的是整個技術藍圖。

— 葉主輝 副總經理 —

文 / 勾淑婉

■ 打造開放合作文化 成就最先進半導體製程研發

先進製程是引領科技創新的驅動力，使無所不在的各種智慧應用成為現實。雖然面臨著摩爾定律已趨極限，製程微縮日益嚴峻的挑戰，台積公司仍率先全球成功開發並導入 5 奈米製程量產，展現出令人驚豔的研發能量，並大幅拉開領先地位。此外，這項成就帶動的供應鏈升級、國內外廠商在臺投資，以及各種創新應用，亦對產業發展帶來了深遠影響。

每個世代的晶片微縮皆讓電晶體結構、元件設計、製程方法、良率提升等各方面的複雜度與日俱增。特別是，當製程技術推進至趨近物理極限時，能夠站在業界的最前端，克服未知的風險與挑戰，如期達成使命，確實是一項了不起的成就。



台積 2 奈米平台研發組織便是樹立此重要里程碑的卓越團隊。在葉主輝副總經理和林學仕資深處長的帶領下，團隊成員近年成功開發 10 奈米、5 奈米 / 4 奈米 及 2 奈米等先進技術。

先進製程開發涉及多項突破性技術，2 奈米平台研發組織扮演著核心角色，負責協調整合包括設備暨模組、奈米製像、技術模擬等眾多技術單位，並協助移轉至試產線，確保量產成功。因

此，5 奈米製程的實際參與研發人數，達上千人之多。如此龐大團隊能達成此豐碩成果，除了先進研發的基本功，開放合作文化與創新管理模式，亦是重要關鍵。

■ 拋掉成功包袱 讓數據說話

2020 年，台積超越競爭對手，準時完成技術開發，量產全世界第一顆 5 奈米技術晶片時，再度將其既有的優勢地位推升到更高境界。

談到開發的成功要素，林學仕表示，「身為前瞻技術的開發者與領先者，我認為心態非常重要。由於沒有前例可循，所有事情都有可能成功，也有可能失敗，我們必須抱持著開放的心態，不能有太多成見，認為一定要怎麼做。」

「同時在策略上，我們強調分工合作；對外，需要與設備商緊密合作，提升解決問題的能力；對內，我們要讓每個小團隊或個人都能充分發揮潛能，決策並不是從上而下由少數人決定的。管理層的责任，是要凝聚共同目標，促進合作，才能完成任務。」

對此，葉主輝也補充說，「我們要讓數據說話，每個人講話只要有根據，我們都要聽，這樣才能聽到更多聲音，激發更多創意。通常成功久了，就會有包袱，逐漸僵化，所以我們常警惕自己，不要驕傲，透明開放的溝通非常重要。」

另一方面，對台積來說，技術研發的終極目標，是必須能大量生產，才能創造利潤與價值。為此，在開發初期，2 奈米平台研發組織便與負責量產的團隊一起組成「One Team」，提早使研發與生產單位培養互信及良好合作關係，最後讓 5 奈米技術的量產學習曲線，較預期更加快速，進而實現最佳的良率表現。

張忠謀大樓

Morris Chang Building



多項技術突破 至今仍是全球唯一

從技術面來看，5/4 奈米製程完成多項創新技術突破。在縮小晶片尺寸方面，包括大量使用極紫外光（EUV）微影、金屬閘導線隔絕技術、設計與製程技術的共同最佳化（DTCO）；在增進運算能效方面，則涵蓋了高遷移率通道場效電晶體、新型閘極介電絕緣層材料、低電阻與低電容金屬導線技術等。集結這些技術突破，使 5 奈米技術實現了優異效能，與前一代相較，電晶體密度提高 1.8 倍，速度提升 15%，功耗降低 30%。其中部分技術，至今仍是全世界唯一成功開發並導入量產的。

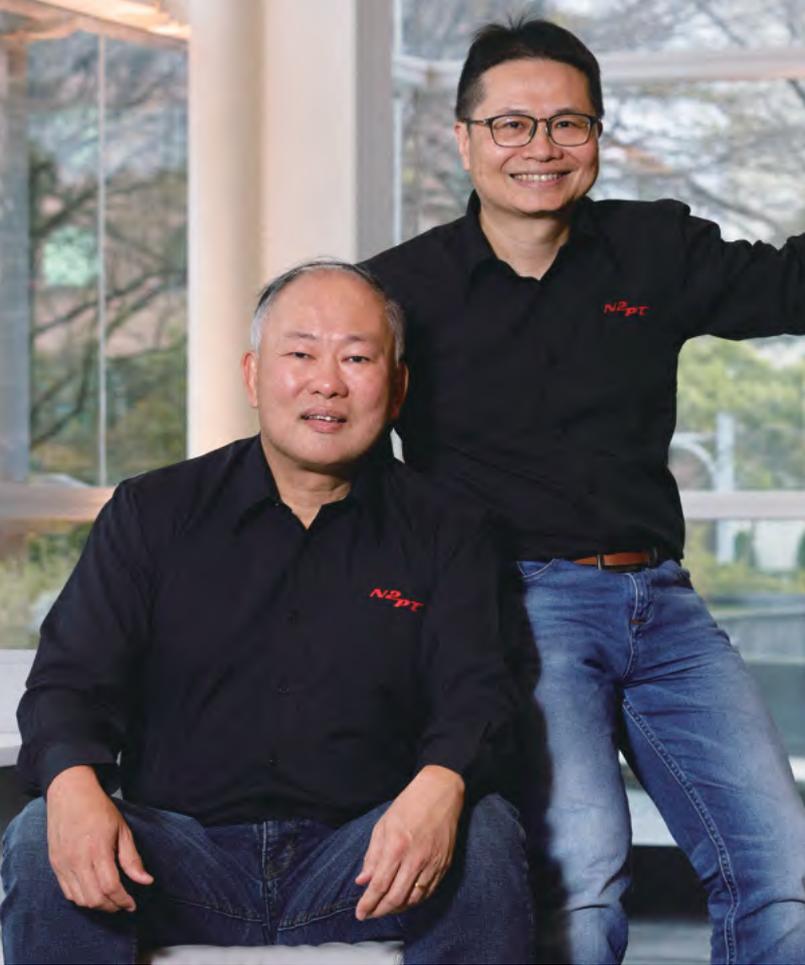
這麼多的創新技術，也意味著開發過程的千頭萬緒與重重挑戰。葉主輝表示，「針對 5 奈米開發，技術的定義非常重要，我們須考慮風險與效益，終究台積是提供技術服務，我們的價值必須能被客戶認可與買單。因此，即使 7 奈米已經很成功，我們仍不免思索，5 奈米還能延續嗎？如何提升晶片密度與效能，以及曝光技術等，每個環節都是挑戰！」

以業界討論已久的 EUV 技術為例，「5 奈米若不用 EUV，製程將會極為複雜。但透過採用 EUV，可把光罩數有效降低，大幅降低了製程複雜度與簡化流程。因此，雖然 EUV 挑戰不小，但也是高報酬的。」

「大量採用 EUV 技術的重大決策，是 2016 年張忠謀先生擔任董事長時就已定案的。我們認為這是值得承擔的風險，因此公司上下一條心，並大舉投資，克服了光阻、生產力等各種難關，以勢在必行的精神達成目標，也因此我們的技術與競爭對手逐漸拉開距離。」

林學仕提到了開發金屬閘導線隔絕技術時，一度覺得做不下去，因為蝕刻金屬要達到良率與可靠度的要求並不容易。最後，在眾多單位的合作下，才終於克服。

葉主輝補充說，「高效能運算（HPC）晶片需要更多的靜態隨機存取記憶體（SRAM），由於這項技術有助於微縮 SRAM，藉此也能達成提升晶片密度的目標，不必一定要透過推進



◀ 台積公司葉主輝副總經理（左）與林學仕資深處長（右）

對此，葉主輝表示，「因為 5 奈米製程的良率非常好，讓我們有空間能夠進一步微縮，推出密度精進版的 4 奈米製程。」

林學仕也認同，透過設計與製程技術的共同最佳化，不斷討論，把技術定義到最好，最終結果良率「好到超乎意外！」

此外，就市場面來看，葉主輝表示，「手機推動半導體產業已經近 20 年了。隨著近來高效能運算（HPC）市場的快速成長，因此，在開發製程時，考慮到行動通訊與 HPC 對於效能與功耗的不同需求，進行了客製化調整。此外，隨著智慧汽車的發展，車用晶片設計業者也開始積極採用先進製程，因而衍伸出符合市場需求的多種版本。」

元件尺寸大小。若拘泥於傳統作法，往往會牽一髮動全身，使整個效能、功耗、面積（PPA）和良率都受到影響。」

「從這裡也能看出，從 5 奈米開始，我們製程研發的思維更具靈活性，條條大路通羅馬，只要能有所助益，任何方式都可嘗試。」他說。

此外，林學仕表示，在開發高遷移率通道技術時，到後期也曾發現問題，需用新的化學材料來解決。但量產組織有不同意見，建議用另外的方法。「研發和製造團隊都有各自的想法，但透過透明公開的討論，我們能夠做出最好的決定，以良性競爭下的合作來達成目標。」

前瞻視野 攜手客戶帶動應用創新

台積 5 奈米製程技術的另一項特點是，自 2020 年首度量產後，台積在兩年內便陸續推出新的 5 奈米家族延伸技術，包括 5 奈米強效版（N5P）、4 奈米（N4）、4 奈米強效版（N4P）、4 奈米 HPC 版（N4X）、以及 5 奈米車用版（N5A）。

此完整的技術藍圖，已成為推動行動通訊、高效能運算與車用電子等多種前瞻應用的數位轉型驅動力，並創下了 5 奈米製程量產後，短短兩年的累積營收貢獻超過新臺幣 6,000 億元，到 2022 年第三季，便已佔公司總營收近三成的優異成績。

葉主輝強調，「先進技術的成功需要客戶協助我們定義對的技術，並對市場有充分的掌握。」他以「兩個手才能拍掌」來形容與客戶合作的重要性，5 奈米製程的成功，是台積電「與客戶一同成長」理念的再度展現。

供應鏈升級 擴大產業投資臺灣

從產業面來看，5 奈米製程的成功，對於促進生態系統擴展，提升臺灣關鍵地位也是功不可沒。尤其是材料和設備方面，除了帶動國內業者的蓬勃發展之外，我們也看到了外商在臺的加碼投資。

舉例來說，由於 5 奈米製程對精密原料的需求加劇，除在早期為滿足竹科需求而在桃園形成的電子化學品聚落之外，因應台積以臺南廠區作為 5 奈米技術量產基地，多家業者均在南部擴大投資，推升了臺灣化學品產業的快速成長。

另外，還有眾多知名設備商在臺成立研發中心或製造組裝中心，帶動了臺灣在地供應商的崛起。「以本土業者家登精密為例，受惠於 5 奈米大量採用 EUV，使其成為 EUV 光罩盒的領先供應商，在國際半導體供應鏈上扮演著更重要的角色，」林學仕指出。

隨著台積將在美國設立 5 奈米廠，預計 2025 年開始量產，月產能 2 萬片，「我們將協助國內的供應鏈走向國際，這是生態系統的成功與擴展，讓臺廠也能到美國尋求更大的發展。」

■ 戰戰兢兢 持續推進摩爾定律

在成功完成 5/4 奈米製程技術之後，團隊成員已轉進 2 奈米製程研究，繼續次世代技術開發。

進入 2 奈米世代，首先面對的是電晶體結構的全新變革，過去數個世代採用的鰭式場效電晶體（FinFET）將於 3 奈米世代劃下終點，改為更先進的奈米層片（Nanosheet）環繞式閘極（GAA）電晶體架構製程，這又將是台積的創新之舉。

林學仕指出，面對全新的元件架構，我們需要在過去的良好基礎上，更快累積新的技術。此外，未來先進半導體製程技術的成功，有賴於 3D 堆疊、小晶片（chiplet）等晶圓與封裝技術的結合，需要更多人、更多部門的合作才能完成。此外，製程技術越成功，我們越是要謙虛，因為太多事情是無法預期的，一定要透明開放，用數據來說話。

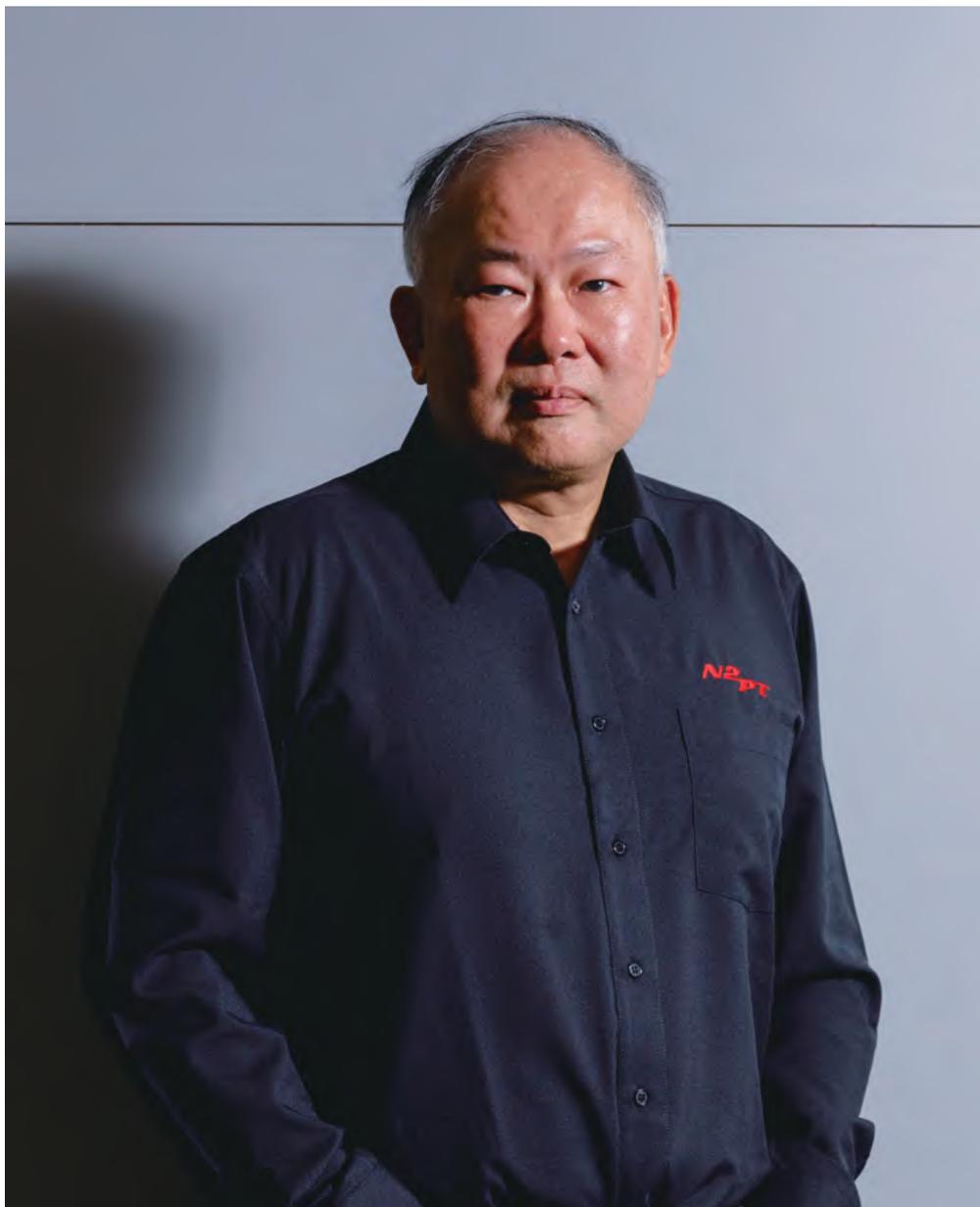
葉主輝也表示，台積雖是從製造起家，但從事先進製程研發後，研發需要更多創新，需要培養更多人才，凝聚目標，讓員工能在良好的環境中，自動自發地完成任務。「因為賦權給員工更多的彈性，我們才有辦法持續保持技術領先！」

面對層出不窮的新挑戰，葉主輝將秉持著此核心理念，帶領團隊持續向前邁進，「要建立研發文化並不容易，但打破卻是很快的，不能不戰戰兢兢啊！」他強調對台積來說，重要的不是某一個節點的領先，而是累積經驗，做對的事，才能一直領先下去，贏的是整個技術藍圖。◆

練功心法

- 5 奈米先進製程研發成功包含幾個重要因素：首先，是清晰的願景和策略，凝聚共識，大家齊心協力地完成共同目標。其次，是重視溝通，並做到透明公開，秉持著讓數據說話的精神，讓更多人的聲音可以被聽到，激發出更多靈活的創新思維。
- 透過這些管理模式，更能協助 5 奈米研發團隊專注於眼下的挑戰，完成世界上最先進、而且沒有範本可以依循的 5 奈米技術開發。開發過程中雖然面對莫大壓力以及不斷尋找解答的挑戰，團隊成員仍能維持高度士氣面對挑戰，如期達成目標。
- 最重要的是合作文化的建立，不管是對內的跨部門合作，對外與供應商、以及客戶的合作，都是成功不可或缺的關鍵，才能一起共好，推動整個生態系統的蓬勃發展。

得獎感言



綜合台積公司研發組織技術的創新與優良的管理文化，成功完成 5 奈米與 4 奈米半導體製程技術開發。協助客戶實現其產品價值，經由客戶的成功，創造台積公司營運的持續成長，進而強化臺灣半導體產業的實力與韌性，為全球數位化趨勢打下最佳的基礎。同時，藉由臺灣半導體技術的創新與提升，促進臺灣半導體產業供應鏈的全球競爭力。

— 葉主輝 副總經理 —

團隊創新領航

聯發科技股份有限公司

Wi-Fi 無線網路專案團隊

「聯發科技新世代無線網路：領航國際標準，帶動產業升級」

要做就要做世界第一，所以一定要想辦法突破。

— 許皓鈞 聯發科技副總經理暨智慧聯通事業部總經理 —

文 / 王曉晴

一舉突破 Wi-Fi 7 關鍵技術 創造不斷網世界

不斷網、高速上網是現代人最需要的數位需求，為此，全球網通產業無不卯足全力精進各代 Wi-Fi 晶片，最快、更先進的 Wi-Fi 7 成為全球業者必爭之地，聯發科技搶先全球，以創新技術率先發表實測全球最快、傳輸距離最遠的 Wi-Fi 7 晶片，一舉轉變臺灣在無線網路通訊市場的地位。

2022 年，聯發科技領先世界發表「Filogic」Wi-Fi 7 無線網路晶片，創造出實測世界最快、傳輸距離最遠的連網解決方案，以及 5 項世界第一的創舉，這些成就背後靠的是聯發科技 Wi-Fi 無線網路專案團隊不服輸的精神，讓聯發科技即使起跑時間落後，依舊可以奮力加速衝刺，獲得全球一致肯定。

毋庸置疑，網路是現今大眾生活最離不開的科技之一，舉凡遠距工作、線上學習、智慧裝置、車聯網、AR/VR、雲端運算等，都離不開網路，足見 Wi-Fi 已成為大眾生活與工作的必備品，而聯發科技的企業宗旨便是提升及豐富大眾生活。

聯發科技成立 Wi-Fi 無線網路專案團隊時，全球已進入到 Wi-Fi 4，面對競爭激烈的無線網路通訊市場，聯發科技副總經理暨智慧聯通事業部總經理許皓鈞笑說：「當初我們初生之犢不畏虎，擁有雄心壯志從頭摸索起，所幸這裡有太多聰明的員工，才能急起直追。」

雖然起步晚，卻一點也不影響聯發科技 Wi-Fi 無線網路專案團隊的信心，加上既有的強勁技術力，短短幾年間，聯發科技的無線連網技術便大躍進成長，根據許皓鈞觀察，發展到 Wi-Fi 5 時，聯發科技的技術已晉升不少，即便如此，在 Wi-Fi 6 階段時，聯發科技的技術程度還是晚了全球競爭對手約 2 年時間。

全力發展 Wi-Fi 7 超越競爭對手

眼見現實差距仍在，聯發科技 Wi-Fi 無線網路專案團隊卻依舊企圖在下一個階段超越對手，許皓鈞指出，「團隊共識就是要做世界第一」。一方面，聯發科技想帶動臺灣網通晶片產業共同成長；另一方面，聯發科技認為臺灣要自己發展連網技術，不能永遠受制於國外廠商。

以產業發展性來看，因大眾生活愈來愈需要超快速、穩定、不斷網的無線網路技術，促使聯發科技在 Wi-Fi 6 技術還處於起步階段時，就已經大膽地將眼光放至 Wi-Fi 7，而 Wi-Fi 7 市場也是全球網通廠必爭之地。

再從實際效率來看，Wi-Fi 7 可提供即時、超快速的連網速度，假設你想看一部約 25GB 的藍光 4K 影片，Wi-Fi 6 全速傳送要花費 112 秒才能完成，但 Wi-Fi 7 僅需 31 秒即可完成一部藍光影片傳送，等於縮短了近 4 倍時間。

因此，全球網通產業均將 Wi-Fi 7 視為新無線網路標準，包括高通（Qualcomm）、博

通（Broadcom）與英特爾（Intel）等國際競爭對手，都在 2020 年宣布投入第七代網路晶片研發，而聯發科技是目前臺灣唯一投入者，不過就算還在起步階段，聯發科技卻氣勢不輸人。

■ 制定新規格 躍為市場領導者

成軍以來，這支帶著企圖心與使命的團隊卯足全力向前衝刺，「一路走來，都不斷去想還有什麼技術可突破？還可以怎麼做來提升效能？」團隊代表人、聯發科技智慧聯通事業部副總經理李上銘說。

當時團隊環顧市場現有技術，得到的共識是：「想突破就要做不一樣的事。」於是團隊





成員來來回回討論多次後，決定做兩項創新嘗試：首先，聯發科技在多鏈路架構下，將 Wi-Fi 傳收晶片原有 3 顆晶片改為 1 顆晶片操作。

李上銘指出，該團隊追求技術突破時，第一考量都是提高性能，再來考慮成本能否符合期待，因有上述先決條件，團隊便嘗試將 3 顆晶片改為 1 顆，使 Wi-Fi 路由器無論連 2G、5G 或 6G，都可由同一顆晶片直接處理，「這樣可少了 3 顆晶片互相溝通、串連的時間，藉此提升產品效能。」

聯發科技的這項創新發想後來也引起競爭對手注意，卻晚了聯發科技將近一年才發表相同技術，其後續效應是晶片從 3 顆變成 1 顆，不僅可降低 PCB（印刷電路板）設計的困難度，也能降低生產成本，效益更高。

聯發科技無線連網平台 Filogic 的第二項創

新是將天線由 4 支增加到 5 支。李上銘指出，使用者體驗一直是聯發科技設計產品的中心思想，有鑑於常聽聞大眾抱怨家中 Wi-Fi 訊號不好，或常常斷網，造成使用困擾，該團隊便想著該如何幫大眾解決困擾，團隊研究問題本質發現，主因常出自 Wi-Fi 路由器擺放位置會產生連網死角。

其實當時業界將 4 支天線視為 Wi-Fi 最高規格，但該團隊研究後發現 4 支天線並非效率最高，依舊會有斷網疑慮，於是該團隊嘗試再增加 1 支天線，變成 4T5R 多天線模式，結果測試發現，「這樣網路連線就像一張無死角的雷達圖，」李上銘說明，如此一來，大眾不管將聯發科技的 Wi-Fi 7 機路由器放在家裡哪個角落，都能保持網路暢通，不斷網。

這兩項大膽創新發想讓聯發科技的 Wi-Fi 7 方案在全球市場獨樹一格，但創新並非天馬行

空的想像，而是聯發科技 Wi-Fi 無線網路專案團隊綜合考量既有技術基礎、市場趨勢，加上「要做世界第一的企圖心」，才決定的產品規格。這一路過程中，該團隊也是經過無數次的晶片修改、試驗，才終於看見研發黑洞裡的曙光。

許皓鈞一直記得團隊最後做測試時，從早上 9 點開始測，直到晚上 9 點，聯發科技的 Wi-Fi 7 訊號還是不如競爭對手，但團隊都想著：「我們已經無死角了，怎麼可能還輸人。」當時每個人都不願放棄，繼續熬夜修改參數、重新試驗，「後來半夜 1 點多我就收到測試成功的訊息，」許皓鈞非常感謝團隊不服輸的精神，讓創新能夠具體實現。

■ 技術再升級 5 項世界第一

努力終得勝利勳章。2022 年，聯發科技 Wi-Fi 無線網路專案團隊一舉超越競爭對手，打造出全球第一、唯一的 Wi-Fi 7 單晶片無線聯網方案，且除了達成實測世界最快、傳輸距離最遠的效能，還達成了低於同業 100 倍以上的無線區域網路延遲響應，並可同步支援所有多鏈路選項，包括 STR、NSTR、eMLSR 等。

除了躍升為全球網通產業領導廠商，聯發科技更進一步成為規格制定者，達成了快速、穩定、不斷網的目標，聯發科技於過去三年間申請全球超過 180 篇專利，其中更有 13 篇專利被選為國際 Wi-Fi 7 標準規格。

對此，許皓鈞特別談到，團隊將產品名稱取名為 MediaTek Filogic，很多人好奇其中文為何，他卻總笑說：「沒有中文名，我們就是要賣到全世界，要做世界第一。」優勢就在於 Filogic 已達成 3 項高指標：Fast（超快速）、Reliable（可靠）、Always on（不斷網）等。

過程中，為了更快搶得市場先機，該團隊還分別從製程與行銷上著手，「反正我就是告訴老闆：『我們不這麼做無法達到世界第一。』他就支持我們了，」許皓鈞如此說著，這時李上銘與聯發科技智慧網通事業部平臺發展處副處長朱宏仁也深有同感，不停在一旁點頭。

在製程上，聯發科技率先同業採用世界無線區域網路方案中最先進的台積電 6 奈米製程做為主要製程，並擴大驗證團隊、開發更完善的系統驗證方法及環境，達到新世代無線區域網路同業中最省電、最高整合度與最先進製程設計。

在行銷上，聯發科技大膽在產品尚未正式上市前，就成為全球第一個完成 Wi-Fi 7 技術現場展示的企業，同時，聯發科技也提前進行 Wi-Fi 7 的專利佈局，從 2018 到 2021 年 6 月底，



共申請了 179 件 Wi-Fi 7 相關專利臨時案，正式提案專利數則達 184 件，聯發科技認為要搶先曝光與佈局，才能造出自己的勢，「一旦勢造對了，就可順勢而走，」朱宏仁指出。

這個勢又可以帶來多少量能？根據聯發科技估算，Wi-Fi 7 若能成功佈局，未來在 2024 到 2029 年間，將可為臺灣網通晶片產業鏈創造新臺幣 2,400 億元產值，其他關鍵零組件產值也將達 1,600 億元，終端產品產值將達 3,700 億元，並為臺灣創造 3.75 萬個就業機會。

■ 超高執行力 讓夢想成真

在聯發科技 2 萬名員工中，投入無線網路技術發展的團隊約有 1,600 多人，包括研發、生產、行銷等相關人員，這支龐大軍隊的使命就是全力提升與豐富大眾生活。

而這麼龐大的團隊，這麼多聰明的腦袋，究竟該如何管理才能發揮最佳績效？李上銘指出：「人才靠領導，不靠管理。」不管是企業或主管，都要能給人才明確的目標與共識，並提供資源與支持，「這樣即使不給人才答案，人才也會針對任務給出解決辦法，」許皓鈞指出。

朱宏仁則以自身經驗指出，聯發科技有許多充滿夢想的員工，這些人才都很願意去創造、去超越，而聯發科技的管理風格是會放手讓員工去思考本質性問題，譬如技術有何價值、如何超越等，加上聯發科技主管都具有超高執行力，「所以在這裡，只要想對了本質性問題，任務往往就會成功。」

高效率的工作士氣，讓聯發科技 Wi-Fi 無線網路專案團隊不僅創造了世界第一，也掌握了國際標準制定話語權，並改變臺灣的代工生態。Wi-Fi 7 之後，聯發科技將繼續掌握先機，發展出更高速、穩定、不斷網的無線聯網產品及方案，讓全球聯網無死角，將科技深入世界每個角落，落實聯發科技提升及豐富大眾生活的企業使命。◆

練功心法

- 誓言做到全球第一：聯發科技 Wi-Fi 專案團隊領先市場，打破原有框架，發展出全球第一、唯一的單晶片、4T5R 多天線、多鏈路架構的無線區域網路方案，創造產品的領先性與獨特性。
- 5 大策略：該團隊透過技術創新、高階製程、專利佈局、生態布建、提升產業競爭力等 5 大策略，與上、下游相關業者合作，帶動臺灣網通產業發展，突破通訊規格與標準由歐美業者壟斷之局勢。
- 5 項世界第一：藉此提升產品價值，包括：
（1）第一個完成 Wi-Fi 技術現場展示之企業；（2）第一個採用 6 奈米製程；（3）實測世界最快、傳輸距離最遠；（4）世界第一且唯一可即時同步支持所有多鏈路選項；（5）提出世界第一且唯一的最高整合度 Penta Band Mesh 無線區域網路平臺設計。

得獎感言



▲ 聯發科技副總經理暨智慧聯通事業部總經理許皓鈞（左）
與團隊代表人聯發科技智慧聯通事業部副總經理李上銘（右）

感謝經濟部對於計畫及團隊的肯定，也感謝專家委員們的指導與認可。這個獎項不僅是一種榮耀，更是一個更高的使命。投入 IC 設計研發與市場行銷二十多年，我深刻體會到成果需依賴團隊的成功來達成。面對國際競爭的激烈，唯有耐心提升專利和國際能見度，方能提升整體價值。我們將繼續以通訊產業的需求為核心，結合臺灣產業的在地優勢，建立通訊產業生態系，將臺灣品牌推向國際。「天下武功，唯快不破」，本團隊未來將持續開發最新無線網路通訊技術，插旗國際市場，為臺灣產業創造藍海新價值！

— 李上銘 團隊代表人、聯發科技智慧聯通事業部副總經理 —

團隊創新領航

明基材料股份有限公司 明基材料隱形眼鏡事業處團隊 | 新世代矽水膠材料 |

「Me too」只會流於殺價競爭，敢於和別人不一樣，才能建立差異化優勢。

— 陳建志 董事長 —

文 / 張小燕

致力發展新世代矽水膠材料 成功跨足隱眼領域

臺灣隱形眼鏡一年產值高達 5.3 億美元，但主要以水膠產品代工為主，明基材料敢於選擇和別人不一樣的路，於十多年前投入矽水膠材料研發，並於 2012 年推出自有品牌美若康 (Miacare) 矽水膠隱形眼鏡，目前為國內同類產品市占率為前 3 名，結合轉投資視陽光學代工優勢，持續向快速成長的亞洲市場推進，期許成為亞太區新世代矽水膠材料創新先鋒。

根據世界衛生組織 (WHO) 估計，目前全球近視人口有 26 億之多，臺灣近視人口比例全球第一，平均每十人就有九人近視。未來隨著電子產品的便利性及滲透性越來越高，近視的情形將更普遍，隱形眼鏡市場也因此受惠，預估全球隱形眼鏡市場複合年均成長率達 5%。

明基友達集團旗下的明基材料，成立於 1998 年，早期以研發製造光碟片為主，隨著消費型態改變，光碟片市場逐漸萎縮，因而轉向生產液晶顯示面板關鍵零組件——偏光片，憑藉光學多層膜設計、高分子合成兩大材料技術，站穩全球偏光片領先製造廠的地位。



「面板業也歷經過一段低谷期，當時我們就思考到，如果只聚焦在單一產業，就會跟著市場上上下下，對公司經營來說，是很大的風險，因此開始往其他領域布局。」明基材料董事長暨執行長陳建志指出，當時鎖定的方向，一是往醫療，另一是消費性產品，考量與本業的相關性及市場發展潛力，後來決定以消費性醫療產品隱形眼鏡為切入點。

不畏高門檻 突破巨頭寡占局面

由於隱形眼鏡屬於第二、三類醫療器材，對安全性、規格要求高，也造就產業進入門檻高，以目前全球隱形眼鏡產業來說，偏向寡占市場，嬌生（Johnson & Johnson）、愛爾康（Alcon）、酷柏光學（CooperVision）及博士倫（Bausch & Lomb）四大國際品牌加起來的全球市占率就超過 90% 以上。

歐美市場因隱形眼鏡銷售較早且衛教觀念普及，對於使用透明鏡片進行視力矯正已行之有年，其中配戴感受更為舒適的矽水膠材質產品為消費者選擇主力；亞洲市場將彩片配戴效果視為美妝的一部分，發展出更多以水膠材質為主的美瞳產品。

臺灣隱形眼鏡產業以外銷為主，產值每年以兩位數增幅成長，但仍以水膠產品代工（OEM）為主，相較於歐美矽水膠產品已有五、六成市占率，臺灣只有約 12% 左右，看準全球矽水膠的成長趨勢及國內市場的空缺，明基材料決定切入更高階、難度更高的矽水膠材料研發，另一方面透過轉投資視陽光學，持續拓展代工市場，成為同時具備材料研發及生產能力的廠商。

明基材料於 2010 年成立新世代矽水膠材料團隊，其中隱形眼鏡事業處涵蓋生產技術、產品暨市場開發、市場行銷及業務運營，結合研

發總部及法規處的資源，推出舒適且安全的矽水膠隱形眼鏡。

明基材料前瞻事業暨先進技術研發總部副總經理劉培毅指出，隱形眼鏡主要分為兩種材質，一是傳統水膠材質，另一是新式矽水膠材質，兩種材質的最大差異在於透氧量（Dk/t），水膠隱形眼鏡的透氧率普遍不高，剛開始配戴時感覺舒適，但長時間配戴就容易有角膜缺氧及乾澀問題；矽水膠是在水膠成分中加入矽，大幅提高鏡片的透氧率，由於矽是高透氧且不含水的原料，會降低鏡片含水量，如何突破現有材質的缺點，達到高透氧且親水舒適，就成為研發團隊的最大挑戰。

歷時三年研發，2010 年明基材料在原有矽水膠材質基礎上，進一步開發出「EutraSil® Plus 親水矽科技」，透過將傳統不親水的矽膠分子直接進行改質，成為親水性矽聚體分子結構，在不需溶劑的情形下，解決矽膠與水膠不相容的問題，同時避免溶劑殘留導致雙眼刺激、過敏等問題，提升透氧與舒適性。



在 TNS 市場研究公司的消費者調查中，對隱形眼鏡配戴感受，不論是彩片或透明片，舒適性都是主要考量，而造成不舒適的原因包括無法長時間配戴、眼睛乾澀、疲勞感等。明基材料開發的矽水膠隱形眼鏡，不僅透氧量高達 Dk/t 193，為傳統水膠的六倍，有效延長配戴時數；同時利用仿生技術，於保養液中導入保濕新科技，使鏡片具有鎖水保濕功能，提高長時間配戴的水潤感。

品牌行銷與通路並進 擴大影響力

面對全球隱形眼鏡產業為歐美隱形眼鏡品牌寡占，明基材料如何突圍？「因為明基材料總部在臺灣，所以我們先從臺灣起步，推出自有品牌美若康（Miacare），並佈建通路。」明基材料隱形眼鏡事業處資深處長謝惠鶯指出。

有鑑於臺灣隱形眼鏡的銷售模式主要是透過眼鏡店，因此第一階段採取 B2B2C，先針對眼鏡店內的驗光師進行矽水膠材料特性的說明及品牌推廣，再透過通路教育消費者。有了初步成效之後，第二階段為 B2C，直接面對消費者行銷，陳建志提及，「當時一個比較大的突破是，2013 年我們找來知名演員林依晨代言，吸引幾家大型眼鏡連鎖店的興趣，美若康產品從而進到連鎖通路，不僅業績有所成長，品牌知名度也迅速提升。」

接下來的幾年，隱形眼鏡事業處除了運用名人代言，也藉由與不同領域 KOL 合作，包括占星專家唐綺陽、歌手閻奕格等，透過直播證言方式，增加產品說服力；同時在市場上推出多波行銷活動及多元媒體（如 IG、Facebook）應用，增加與消費者的互動及產品體驗機會。

經過品牌行銷與通路教育的雙線發展，加上消費者健康意識的抬頭，2021 年整體矽水膠

產品滲透率增長至 12%，品牌營收自上市以來翻漲 21 倍。謝惠鶯指出，「其中還有一個關鍵點，就是產品夠好，消費者使用後就離不開了，美若康產品回購率更超過五成。」

根據 2020 年臺灣尼爾森品牌力調查，不論是透明片或彩片，相對於其他品牌，美若康配戴天數都較高，有超過六到八成的消費者一週至少戴五天以上；整體滿意度、長時間配戴感受、配戴不跑片、願意繼續選購）更達到 97%。

近年明基材料進一步將品牌觸角從臺灣延伸到其他亞洲國家，包括新加坡、馬來西亞、印尼等共兩千多家門市銷售美若康矽水膠隱形眼鏡，中國大陸則是透過電商（天貓、京東、抖音等平台）銷售；同時透過國際重要光學眼鏡的參展，尋找全球商業夥伴，以擴大明基材料的世界版圖。

創新無所不在 從綠設計到綠回收

「明基材料的組織文化裡有個很重要的元素，就是創新。」陳建志指出，除了材料演進帶來更舒適的配戴感受外，明基材料也製造、研究不同功能的隱形眼鏡鏡片，例如濾藍光鏡片、屈光不正矯正鏡片（近視）、散光矯正鏡片、多焦點鏡片（老花）及美妝需求的彩色鏡片，滿足不同階段的使用需求。

為鼓勵創新，明基材料除了規劃針對研發人員的培訓課程、專利獎勵，並由各部門組成 CIP（持續改善）專案小組，針對特定議題進行持續改善計畫；此外，每年舉辦創新競賽奇想營，由跨部門成員組成團隊進行創意發想，產出的創新方案有可能成為公司新事業之一。

值得一提的是，明基材料根植於「綠色基因」（Green DNA），不管是產品設計、開發或生產製造，皆是以全產品生命週期的思維，

結合循環經濟的概念，致力降低產品對環境的衝擊。劉培毅指出，「公司內部對產品的減碳目標比目前的國際潮流、政府法規還要更嚴苛，因為事業會不斷成長，產品設計如果還是停留在比較耗能或高污染的設計，即使買更多的綠電，也無法達到減碳。」

明基材料從原始設計開始，就要求以無溶劑配方及降低環境負擔為導向，由於溶劑本身就是範疇一的碳排大宗，所以從源頭就不使用溶劑，有效減少產品碳排放。「在生產端，製程能夠簡化就簡化，本來可能要二到三道製程，有沒有可能一道就完成，其他像是 PP 料再生回收、印刷模具鋼材回收循環再利用、廢水回收再利用、廠區設備低耗能輸出、包裝材減量、多層疊印等，我們盡全力去做。」劉培毅說。

除了從設計、生產端落實減碳，明基材料於 2022 年展開「Be Back 回游行動」，除了宣導隱形眼鏡的正確使用與丟棄外，號召消費者回收隱形眼鏡的水杯，致力減少塑膠微粒對環

境生態的破壞；此外也透過異業合作，將塑膠回收物再利用，讓資源循環運用、生生不息。

深化產學合作 培育材料科學人才

明基材料隱形眼鏡事業從材料供應到品牌及代工生產，最後送抵通路的商業模式，跳脫臺灣隱形眼鏡一直以來代工為主的型態，經過十餘年深耕，創造新臺幣 91 億元的產值及全球矽水膠市場份額 5%，對國內產業發展起了帶頭作用，吸引更多廠商投入矽水膠材料研發，甚至有業要在中國大陸取得許可，即是跟美若康進行比對，而非歐美品牌，顯見明基材料已是業界標竿。

另一方面，明基材料透過與亞洲大學視光學系、馬偕醫護管理專科學校視光學科進行產學合作，提供矽水膠隱形眼鏡產品做為驗配課程中的實作教材，並針對矽水膠產品特性與應用進行理論課程的教授，學校師生也協助美若康新品的開發，將先進材料技術向下扎根至教育市場。





陳建志指出，「除了歐美四大隱形眼鏡品牌，美若康是目前唯一的本土品牌，所以可以想像十多年前要找到材料研發人才多麼不容易，即使是現在，材料相關人才仍顯不足。」為獎勵及推動學生從事材料相關領域研究，明基材料加深產學合作，包括公司高階主管定期於各大專院校進行產業知識分享，透過校園博覽會活動與學生面對面交流，並自 2015 年起設立明基材料研究獎學金，提供學生實習或預先聘用的機會，以及透過「Q 種子實習」計畫，提供學生專業的學習機會，達到學以致用。

做為臺灣少數從材料開發即具備自行研發能力的隱形眼鏡品牌與製造商，明基材料未來將以材料科學為基礎，透過不斷的應用創新，為消費者帶來更多創意無限的材料變化。◆

練功心法

- 秉持「創新無所不在」的理念，以開放的組織文化，強調學習、溝通、包容的價值觀，鼓勵持續創新。
- 運營手法靈活應變，例如，美若康目前在臺灣的通路是以眼鏡店為主，當初也以同樣方式進入中國大陸市場，三個月後發現臺灣模式不適合當地市場，因此立刻尋求突破，轉往電商銷售。
- 面對眾多電商平台及競品的廝殺，不管是品牌形象塑造、訊息溝通到促銷活動，皆必須不斷創新，才能抓住消費者的注意力，進而產生購買行為。

得獎感言



隱形眼鏡產業一直由歐美大廠壟斷，臺灣長期大部分做較低價的水膠代工。明基運用材料科學的專業，成功開發出超越歐美大廠的”新世代矽水膠材料”以及對應的製造技術專業標準，串連到代工製造廠以及自有品牌，時至單年產值已近新臺幣 91 億。明基材料以「根植臺灣、打造亞太區矽水膠最大品牌及供應鏈」自許，並持續向躍越成長的亞洲市場推進。

從材料到 ESG，這是明基材料”新世代矽水膠材料”持續進步的核心思維；從根源將傳統不親水的矽膠分子改質，摒棄化學溶劑，保護雙眼和環境；然後擁有各項專利的鏡片設計，最終不止是提供使用者舒適，低敏又安全的鏡片配戴，以明基材料的綠色基因落實「綠色行動、公益關懷」，實現 ESG 生活。

— 陳建志 董事長 —

團隊創新領航

金屬工業研究發展中心 智慧骨科手術輔助系統團隊

｜智慧骨科手術輔助系統關鍵技術開發｜



醫療器材的技術研發價值體現在臨床，願景讓創新技術實際落地。

— 林志隆 代理執行長 —

文 / 王明德

醫療走向精準化 智慧科技讓骨科手術既準且快

精準醫療是現在醫療產業的重要趨勢，對手術精準度要求極高的脊椎手術，更需透過精準科技的力量，優化手術品質。金屬中心團隊研發的智慧骨科手術輔助系統，即是應用於脊椎融合手術的新型定位技術，可大幅縮減定位標記空間尺寸，並透過椎節分割技術在手術中獨立定位追蹤，解決了現有手術導航產品在連續三節以上脊椎手術中需反覆進行影像校正註冊的問題。

智慧化被視為醫療產業的重要趨勢，尤其是這兩年對醫療量能帶來嚴峻挑戰的 COVID-19 疫情，更讓各國政府與業者積極展開布局，希望透過智慧科技的力量提升醫療品質。

在醫療器材領域，臺灣長年扮演市場跟隨者角色，尤其是先進醫療系統部分，臺灣中大型醫療院所設備大多依賴國外進口產品，但實際上臺灣擁有優良的資通訊與光機電相關技術，其實大有可為。

例如，金屬中心智慧骨科手術輔助系統團隊從手術輔助系統關鍵核心「醫療用立體定位追蹤技術」著手切入，突破現有技術架構，希望藉此讓臺灣在醫療器材領域從現在的技術跟

隨者，轉化為技術引領者，並進一步掌握創新關鍵核心技術，協助臺灣醫材業者能於國際市場上擴大影響力。

三大技術突破 解決現有痛點

屬於研究型法人單位的金屬中心，從 1963 年成立以來，持續投入研發關鍵技術，協助臺灣各類型產業強化競爭力，醫療產業也是其中重點。

金屬中心代理執行長林志隆表示，「智慧骨科手術輔助系統關鍵技術開發計畫」提出時，達文西手術機器人的國際市場需求已大幅成長，脊椎相關手術機器人也陸續獲得美國 FDA 許可上市，金屬中心團隊評估後，認為手術輔助系統在未來將扮演重要角色，此外臺灣也陸續有相關廠商在國際大廠系統技術架構下，開始開發自己的手術輔助系統，「因此我們決定切入，為產業界提供研發能量。」

綜觀骨科手術醫材市場，截至目前為止，國際大廠所開發骨科與神外相關手術輔助系統定位技術，將近九成都使用加拿大 NDI 公司所開發的紅外線定位追蹤技術（Optical Tracker），這項技術雖然具有高定位精準度與高穩定度優點，不過林志隆指出，「定位追蹤標記佔據空間尺寸也相對較大，在特定手術，如脊椎手術應用上，會帶來相當多限制。」此外，針對側彎矯正這類需要執行多個椎節的複雜脊椎手術，現有導航輔助系統必須在手術過程中重複進行影像註冊，否則會無法獲得隨著手術進行持續改變的動態影像導航資訊，容易出現導航不準確的問題。

針對上述痛點，金屬中心的智慧骨科手術輔助系統透過三大技術克服，分別是精準醫療定位技術、智慧骨科手術影像導航、智慧定位機械臂。

更快、更小、成本更低 提升實用價值

首先在精準醫療定位技術方面，這項技術是透過影像辨識技術結合十二 12 面體結構，可以大幅縮小定位標記尺寸。相較於國際大廠導航系統採用的追蹤系統，金屬中心團隊開發的視覺辨識追蹤系統，其偵測定位標記可大幅縮減佔用空間達 50% 以上。

此外，現有紅外線三角定位追蹤系統的反光球成本很高，而且只能應用一次，每一次手術至少需要 12 組，金屬中心的技術則僅需要 3 顆 12 面體立體標記，即可達到相同效果，降低不少成本。再者，此技術使用的微型化定位標記，可將每一手術椎節進行獨立分割與追蹤定位，手術中椎節間產生的相對位移都可以即時修正，有助於精準定位手術位置，並減少病患醫護人員吸收過多輻射劑量。針對連續導航六節以上椎節，不需要於手術過程當中重複進





行影像註冊此步驟，影像導航手術時間可縮減 25% 以上。

第二項關鍵技術是智慧骨科手術影像導航。林志隆表示，「金屬中心團隊完成開發全球第一套可多椎節即時影像定位導航系統開發，在大體實驗中，植入骨釘臨床可接受率可達 98%。」

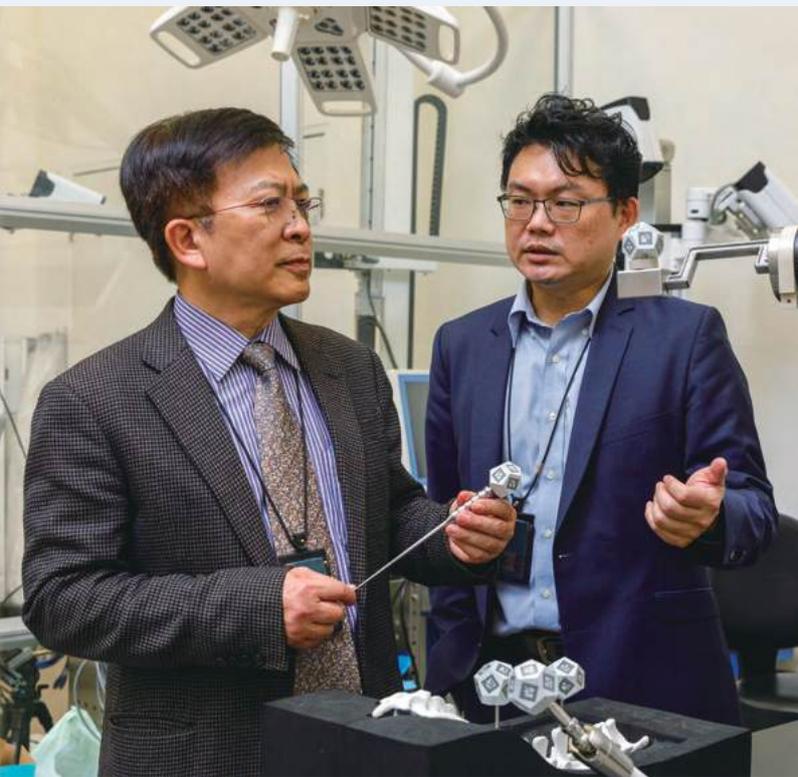
此套系統有別於現有手術導航系統架構之處在於：採用新型定位標記，結合棘突釘固定器，可安裝在手術椎節上，透過與實際手術椎節剛性鏈結，使得該椎節手術過程中的任何移動與姿態改變，都能被即時修正；透過電腦斷層影像模型進行椎節分割時，所採用的演算法自動分割準確率達到 93.6%，可提供導航影像資訊即時動態圖資；獨立椎節虛實影像對位，影像註冊誤差平均小於 0.4 pixels，自動註冊時間僅約 45 秒。

第三項技術突破是智慧定位機械臂。金屬中心在此計畫提出了「以虛實訓練技術產生機械臂智慧路徑模型」，可透過虛擬物理脊椎手術空間環境，反覆訓練影像辨識及機械手臂運作，並在過程中建立資料多樣性及調整訓練權重，完成虛擬機械臂智慧路徑模型，進而產生真實機械臂智慧路徑模型。

盤點專利佈局 為產品上市做好準備

金屬中心在智慧骨科手術輔助系統達成的三大技術突破，可大幅提升脊椎手術的施行效率，落實精準醫療願景，不過，此成果得來不易，團隊在研發過程中不斷遇到各種技術難點。

林志隆表示，在進行研發初期，金屬中心團隊先針對本系統三大關鍵次系統－醫療定位系統、手術導航系統與手術機械臂系統進行專利盤點與分析，「這一作法是為了避開國外廠



商的專利紅海區域，同時切入符合我們中心發展的技術缺口。」隨著研發歷程的前進，由於某些研發項目無法再精進，或團隊在過程中找到更適合發展的技術，因此技術發展及專利布局的方向也隨著調整，至於專利熱區的技術，團隊則是積極尋找迴避方法及相關技術突破點。

研發進入尾聲後，智慧骨科手術輔助系統開始進行大體及臨床試驗，產品也即將進入商品化階段，這時的專利布局策略聚焦在產品/技術自由實施（Freedom to Operate, FTO）檢索分析。

林志隆解釋，FTO 是指運用專利檢索與分析，根據企業產品、技術、服務所在市場或準備進入市場的專利現況，比對專利權利範圍，找出企業產品/技術的可實施範圍與風險。「執行 FTO 檢索分析的主要目的，就是希望找出在

智慧骨科手術輔助系統未來製造、銷售的國家地區中，哪些有效專利可能成為實施此技術的專利風險來源，以便及早做出適當的因應行動，確保產品可自由運營。」

金屬中心針對智慧骨科手術輔助系統的三項關鍵專利技術進行 FTO 分析，分別是骨科手術之三維即時定位方法、手術空間註冊系統與方法、機械手臂的自動控制方法以及自動控制系統，檢索區域鎖定未來商品可能製造與銷售的地區，「分析結果顯示，這三項關鍵專利技術侵權風險低，接下來我們會先精進產品規格，然後再進行一次 FTO 分析，為產品上市做好準備。」林志隆說。

即時改變及修正 確保不違背初衷

對於金屬中心團隊的智慧骨科手術輔助系統創新之路，林志隆表示新技術在研發過程中，很難保證所走研發路線絕對正確，他除了持續關心研發進度、鼓勵研發同仁不輕易放棄外，也針對錯誤的方向即時做出改變與修正，「不輕易放棄和即時修正，本來就是兩個互相矛盾的特點，但這也是身為領導者在帶領創新研發團隊時，必須適時做出的決斷。」

他舉例計畫初期，團隊希望透過射頻技術來達成多點定位追蹤，但研發過程中發現理論與現實有相當大的落差，既有技術所開發出來的射頻定位技術成本過高，「領導者此時就必須確保研發方向不違背『醫療器材商品化』初衷，儘快修正研發方向，找出技術突破點。」

醫療器材的技術研發價值體現是走向臨床；在手術中為患者帶來更好的醫療品質，這也是智慧骨科手術輔助系統團隊的創新願景。



目前團隊已完成系統原型機測試，進入試量產機開發階段，預計於今年（2023年）進行人體試驗，期望在明後年可取的上市許可。

關於長期目標，智慧骨科手術輔助系統團隊希望透過真實動態虛擬影像技術，結合AR/VR與機械臂，協助醫師實現遠端手術，用創新思維與前瞻科技提供民眾優質的醫療體驗，並協助國內醫療器材產業提升競爭力，掌握智慧醫療帶來的龐大商機。◆

練功心法

- 智慧化是醫療產業的必然趨勢，臺灣在醫療與科技兩大產業均有強大的技術實力，金屬中心整合這兩大領域的專業能量，提升國內高階醫療器材自主研發能力。
- 金屬中心團隊投入技術研發多年，不僅已有龐大的技術累積，近幾年也將「醫療器材及照護產業」納入重點方向，深切了解醫療場域的第一線需求，藉由既有技術專利打造出的智慧骨科手術輔助系統，解決了現行脊椎手術的痛點。
- 未來將進一步擴大智慧骨科手術輔助系統延伸應用至脊椎融合器安裝、骨盆腔創傷復位等手術，提供更全面的手術影像導航輔助。讓技術的價值最大化，同時也為臺灣科技與醫療業者的跨域整合做出完美示範。

得獎感言



智慧骨科手術輔助系統是一套可應用於脊椎融合手術中使用的輔助系統，透過新型定位技術設計，縮減定位標記尺寸達 70%，搭配椎節分割技術，在手術中針對每一的目標椎節進行獨立定位追蹤；此技術克服現有手術導航產品針對連續三節以上脊椎手術，因為在過程中需要重複進行影像校正註冊降低手術效率，造成使用者體驗不佳之問題，醫師執行連續六節脊椎手術搭配動態圖資手術導航系統，椎弓根骨釘施打時間相較於現有導航系統至少可節省 25%（越複雜，節省越多）；搭配機械臂，施打骨釘臨床可接受率大於 98%。系統除應用於椎弓根骨釘施打導航，亦可進一步應用於脊椎融合器安裝，與更多手術部位之應用，如骨盆腔創傷復位等，相較於現有導航系統，可提供更全面的手術導航輔助。

— 林志隆 代理執行長 —

團隊創新領航

國泰人壽保險股份有限公司

CVX 泰好保平台團隊

| CVX 泰好保平台 |

遠距投保只是起手式，提供保險方案，才是 CVX 泰好保平台的真正企圖。

— 劉上旗 總經理 —

文 / 姚淑儀

整合 26 個部門 僅花 20 天打造「遠距投保平台」

集結超過 26 個部門、逾 200 名員工，共組一支團隊，國泰人壽以 20 天打造「遠距投保平臺」，獲得高達 95% 的顧客滿意度，這可能是新冠疫情期間，最振奮人心的故事了。國內壽險龍頭國泰人壽，為幫助旗下業務員，擺脫隔離政策下所造成的生計困難，緊急成立跨部門研發團隊，於短短 20 天內領先同業推出「CVX 泰好保 (Cathay Vision Experience) 平台」，突破時間地域限制的，成為遠距投保服務的第一品牌。

2021 年 5 月，全臺進入 COVID-19 三級警戒，疫病將人們趕進屋內，商業活動戛然而止。此時，消費者若想透過保險補足保障缺口、保險業務員若想約訪客戶行銷保單，大疫當前皆無計可施，雙方只能隔著閉鎖門楣，兩相遙望，徒呼負負。

依《保險業務員管理規則》，保險業務員從事人身保險招攬行為時，需親晤客戶，取得親簽之投保相關文件，然而，當疫情警戒提升至第三級，人與人接觸驟減，客戶不想染疫，業務員不能為業績鋌而走險，如何親晤？如何親簽？

這道鐵律，在 2021 年 5 月 25 日終於鬆動。為確保壽險業服務不中斷，金管會保險局決定，放寬相關規範，頒布「壽險業因應新冠肺炎疫情之核保業務暫行作業細則」，鼓勵保險業進行科技創新，發展遠距投保，以取代傳統由業務員面對面拜訪客戶，進行親晤親簽的投保模式。保險局打開方便之門，開放「非紙本受理」的暫行措施，而顧及旗下壽險業務員在疫情下的生計需求，第一家積極回應此項新規範的，就是國內壽險龍頭國泰人壽。

突破居家辦公障礙 跨部門快速整合

法令頒佈後隔日，國泰人壽立即由執行副總林昭廷擔任召集人，動員投保流程中所有必須參與的部門與同仁，如：數位發展部、審查部、保單行政部、保費部、理賠部、法務室、風管部、稽核室、IT 資訊部、業務部、教育訓練部、綜合企劃部…等等，橫跨全公司超過 26 個部門、逾 200 名員工，共組遠距服務大型團隊，且立下目標：「在最短時間內解決客戶痛點」。

然而，第一個迎面而來的挑戰是，當時全公司 85% 以上員工都在居家辦公，如何快得起來？國泰人壽總經理劉上旗表示，團隊成立初期，所有討論皆以線上開會取代實體，於傍晚

時段例行召開 2 到 3 小時的會議，200 多位員工、50 多位主管，大家立即停下手邊工作或家事，打開 Webex 視訊會議軟體，同時上線開會。

一場會議，連結 200 戶電腦，整合多如牛毛的心思，「每一位成員都得上線，即使是投保流程的最下游，後續執行影片製作的同仁，也必須瞭解詳細的核保規則才能執行，所以都得參加，以防資訊傳遞出現落差。」劉上旗說，這不是為了打群架，也不是人多好辦事，因為一旦資訊不對稱或討論不夠透明完整，溝通落差帶來的蝴蝶效應，很容易變成災難。

因此，每日在主要會議梳理客戶需求並提出解決方案後，各個部門還得各自帶開，召開線上部門會議，再次聚焦並商討相關事宜、進行細部規劃。透過每日 Scrum 會議，由高層傳遞明確目標，專案目標及時程皆保持透明，讓成員能

夠每日檢視開發進度。各部門秉持「One team, One goal」的理念，朝一致的方向邁進。Scrum 是源自軟體工程師的工作模式，內容包括目標設定、工作清單、任務分工、滾動更新、檢討改善等五大步驟，適合套用在公司的專案工作流程中，因此後來也成為許多企業常用的管理工具。

One team 是 26 個部門如同一人，摒除本位主義；One goal 是目標清楚明確，工作進度透明化。團隊成員之一，已有 18 年資歷的楊梅通訊處課長陳哲雄認為，跨單位整合通常充滿挑戰，CVX 團隊更浩浩蕩蕩整合了 26 個部門，挑戰之大可以想見。而之所以能夠維持高效運作，主要是透過由上而下的領導方式，不但主導者執行副總為高層主管，且各部門主管都必須直接參與討論，因此可以做到傳達明確、決策明快，而非由下屬將會議結論回報主管，來回協商，曠日廢時。



時空無阻 一條龍保險服務上路

終於，法規開放後的第 20 天，2021 年 6 月 16 日，國泰人壽順利推出「CVX 泰好保（Cathay Vision Experience）」遠距服務平臺，緊鑼密鼓地於 6 月 26 日率先提出「申請」試辦，並在 4 個月後的 10 月 14 日，CVX 成為全臺第一個「通過」試辦的遠距服務品牌，穩居市佔率第一名。

劉上旗指出：「業務員和客戶之間面對面的互動，是成就保單很重要的因素，有了這層互動關係，必須克服的是距離。」距離，是業務推動的障礙，也是疫病期間的保障，而 CVX 將兩者取其優，他舉例，如果要保人與被保人分處兩地，業務員又在第三地，三人三地該如何同步完成一份保單呢？答案就是 CVX。

CVX 結合了「國泰上上簽」（Cathay FinTouch）電子簽名技術，客戶只要使用手機，透過國泰人壽 App 結合視訊連結，就能在 App 上直接檢視要保文件；再以電子簽名技術完成簽署，不用額外傳送電子檔，更無須列印紙本文件，影像資訊自動加密回傳。且無論要、被保人是否同一人，皆無須預做身分認證註冊，簡便又安全，資料存於公司內部，不必擔心個資安全問題，真正做到「零接觸、零落地、零紙本」，甚至是趨於零風險的遠距保險服務。

這只是開始，在最快時間內解決客戶痛點後，更要快速迭代，劉上旗形容這叫「工兵搭橋」，先有了橋，再進行優化創新。從推出第一代 CVX 1.0 後，不斷迭代至今已至 CVX

4.0，不但大幅強化視訊功能與品質，更導入軟體開發套件（SDK）技術，嵌入 Vidyo 視訊會議系統，讓用戶無須在多個 App 之間跳轉切換，大幅降低訊息傳輸的資安風險。

「遠距投保」只是 CVX 的起手式，提供全方位的保險 Total Solution 才是 CVX 的真正企圖，「也就是遠距+Everything！」劉上旗指出，市場同業的遠距服務，幾乎都只有新保單的「投保」單一項目，而 CVX 除了投保外，還有舊保單的保單變更、保單貸款、理賠申請、保費服務...等，對於未來的期待是，「Everything」皆在一個 App 裡完成。

現在，不論新、舊客戶，身處城市、偏鄉或離島，都可在視訊環境下辦理保單業務，業務員輕鬆、客戶方便，重要的是，疫病期間，保障了雙方平安。CVX 推出至今（2023 年 3 月）已創造超過 9 萬件成交個案，其中，保戶與業務人員身處不同縣市就佔了 3 成，且每天每小時，都有客戶在進行遠距投保，服務超過 300 名離島客戶。遠隔天涯，猶如近在咫尺，CVX 開創了保險服務方式的多樣性，「這是很美妙的事，」現在，即或隔著萬重山或一片洋海，



兩個人或更多人，只要拿出手機，點開 App，只需 20 分鐘的時間，手上咖啡還溫熱著，簽約已經完成，「在過去，我們根本無從想像。」劉上旗說。

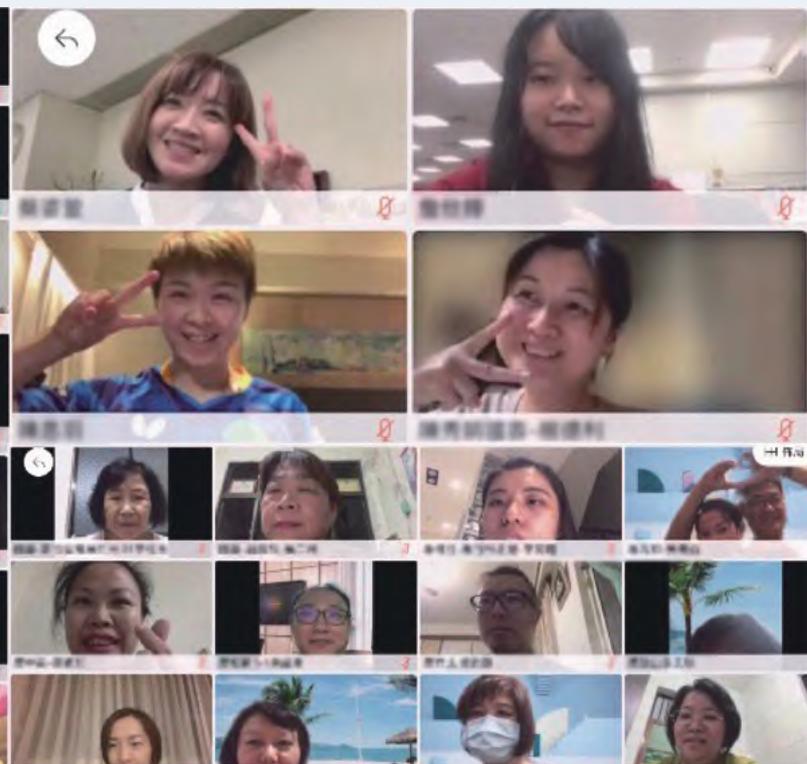
數位應變與學習力 非一蹴可幾

無從想像的事，因為一支團隊的努力而改變了，而這改變，並非一蹴可幾。如何將線下服務轉移至線上，創造流暢的客戶體驗？考驗的是國壽的數位應變力。

事實上，早在 2012 年，國壽便已意識到數位轉型的重要，領先業界推出行動投保服務，以 iPad 取代紙本，使業務員從提著一堆文件穿梭街頭的「三袋公主」，變成一臺平板走天下的科技業務員，業務員的數位學習力經此累積而來。

據瞭解，約 2.4 萬名業務員都曾透過 CVX 服務客戶，使用率將近 9 成、且滿意度高達 95%。不分年齡，業務員皆認真學習新工具，甚至有業務員將教育訓練部拍攝的教材影片看了 50 多遍，充分展現國壽業務員學習數位工具

▼ 視訊會議連結眾人的心，一起向前邁進



的積極度，也難怪能順利從 iPad 轉換至遠距。

2018 年國壽更跨部門成立「戰情室」，專門研究現有產品或服務，哪些地方可以突破現狀、進行優化，哪些可以進行數位轉型以創新未來，如何找到更適合新世代的保單或投保方式等等。強調創新及轉型思維的戰情室，成為國壽數位轉型的火車頭，帶領各部門飛快前進，「國壽累積了近十年的數位經營實力，這是法規開放後，我們可以快速應變的主要原因。」劉上旗說。

然而，東西做好了，如果業務員覺得不會用、不好用或懶得用，一切努力只能砍掉重練。為協助位處一線的業務員學習新的銷售模式，團隊同步用心製作了多元線上學習素材，讓業務員能夠依據自身程度與需求運用，快速掌握知識，還提供 300 位數位諮詢人員，一步一步手把手，教導業務人員熟悉使用方式，並即時協助解決操作問題。

化礙為愛 首創保單封面客製化

「重要的是，我們必須不斷聆聽使用者的聲音，不斷問自己：這樣做客戶好用嗎？業務員好用嗎？把使用者需求放在最前面。」團隊定期邀請業務部門進行使用者測試回饋，將實務操作時所遭遇的問題與疑惑集結，讓團隊邊做邊修，不斷優化，才能順利從 1.0 迭代更新至 4.0。

CVX 目前市佔率為 6 成，整體客戶使用滿意度高達 95%，如此成績，是因為它獨步於市場，締造了「三個第一」—第一家申請試辦、第一家通過試辦、遠距投保市佔第一；以及「兩個唯一」—唯一取得經濟部智慧財產局新型專



利、唯一提供 Total Solution 的遠距服務平臺，同時獲得 Enterprise Asia 亞洲企業商會頒發「國際創新獎」，並取得 InnoMark 國際創新認證。

還有一個第一，消弭了人們對遠距工具過於冰冷的質疑。劉上旗表示，為了讓線上服務充滿溫度，CVX 首創遠距投保「個人化保單」，客戶可於投保流程中，選擇視訊當下的畫面，或其他別具意義的照片，搭配一段話語，將溫暖的心意化為文字，打造個人化保單封面。

例如，有父親為剛出生的女兒購買保單，封面是父親抱著女兒的照片，旁邊寫下此刻心情：「女兒你要平安健康長大」，傳遞著愛與關懷，彰顯出保險的本質與意義。客製保單打破了紙本保單與電子保單的隔閡，創造出更多可能，這項創新設計，將市場同業狠甩於後，目前已有超過 2,000 萬名客戶，透過 CVX 為自己及家人訂製獨一無二的保單。

「在卓越的整合下，團隊創造了 CVX，也因為 CVX，幫助了我們更加團結、更加整合。」劉上旗說。「保險加科技、幸福更靠近」是國泰人壽的企業願景，而 CVX 的誕生，呼應了且正在實踐這個願景，不斷創新、不斷朝數位轉型邁進，將保險注入科技能力，讓民眾更靠近幸福。◆

練功心法

- 企業內部在進行跨部門合作時，無論專案大小，首先必須確定與釐清共同的目標，且讓每位成員相信，這個目標並不是為了你或我，而是對每一個合作部門都能產生效益，才有進行專案合作的價值。
- 企業應努力摒除本位主義，避免因過度分工而產生各自為政、各謀己利的文化，形成所謂的穀倉效應（The Silo Effect），使每個部門就像一座座獨立的穀倉，互不連通、壁壘分明、無法合作，終將損及企業的創新力。

得獎感言



2022 年受 COVID-19 疫情衝擊，國泰人壽發揮「企業永續」及「數位創新」的兩大核心 DNA，積極推動創新策略，打造「零接觸、零落地、零紙本」的 CVX (Cathay Vision Experience) 泰好保遠距保險服務平台。

國泰人壽不僅是第一家申請試辦、第一家通過申辦的保險公司，打造出的 CVX 平台除了市佔第一，還是唯一擁有新式專利、且唯一提供 Total Solution 的一站式遠距平台。除了遠距投保以外，還提供保單變更、保單貸款、理賠申請、保費服務…等服務。

CVX 讓國泰人壽以「三個第一、兩個唯一」創造產業典範，並結合「零碳營運轉型」計畫，透過 CVX 平台減少可觀的紙張用量、降低碳排放。在滿足顧客的完整需求之虞，同時帶動產業升級。

— 劉上旗 總經理 —

地區創新貢獻

泓橋環保科技工程股份有限公司 泓橋廚餘再利用團隊

| 廚餘再利用 |

廚餘不是廢物，它應該是再生能源。

— 張永煬 董事長 —

文 / 盧富美

18 年心血結晶 廚餘變有機肥僅需 3 小時

「你我用餐後吃剩的廚餘，3 小時後變成堆肥。」這樣超快速的生化科技，不是親眼看到實在令人難以相信，但是臺灣做到了。幕後功臣是泓橋環保科技工程股份有限公司董事長張永煬博士所帶領的團隊，為了這 3 小時，他們整整走了 18 年。

走進泓橋廚餘處理工廠，我們看到資源回收車載著來自桃園市各區的廚餘進廠，從進料開始，每個 SOP 都以效率為考量。首先堆高機將數桶廚餘送進專利自動翻桶機，單次處理僅需 20 秒，單日處理量可超過 60 公噸。

整個流程唯一需人工介入的部分，是去除誤丟入廚餘的垃圾，包括塑膠袋、湯匙、包裝等，所有環節完全自動化，包括：從混入副資材以調整水分與碳氮比再進行粉碎，提高後續脫水效率；脫水過程將殘渣與液體分離，形成乾渣與營養液。

營養液經篩選及酵素作用後，直接提供給具有水污染防治許可證的合作畜牧場運用，全程無廢水產生。畜牧場依自行需求添加酒糟、



豆餅等高溫烹煮，讓豬隻食用。

至於脫水後的廚餘乾渣，則是放入預拌機裡混合專利酵素，送入攝氏 90 度的反應爐進行發酵反應、高溫殺菌。最後烘乾、散熱，就形成可以直接使用的有機肥，全程僅需 3 小時，就能將輸入的 60 公噸廚餘轉化成 15 公噸有機肥。其他許多廚餘處理廠若要解決同量的廚餘，可能需要花上數月。

值得一提的，憑藉通風設計及酵素利用，泓橋環保科技廠內聞不到刺鼻酸味，地板與機台更是乾乾淨淨，翻轉了大家對廚餘處理廠的印象。且機台電腦設備同步連結環保局，從進料到成品輸出數量，螢幕看得一清二楚，完全自動化監控。

尋找適合酵素 自行開發量產設備

18年前，張永煬的弟弟張永祺（現泓橋技術長）在公司創立初期，即投入中興大學及中研院楊秋忠院士的相關研究計畫中，也與中興大學、中研院簽訂產學合作。

楊秋忠院士為國內「微生物肥料」催生者，泓橋與楊教授主導的中興大學研究團隊展開合作，尋找適合用於廚餘轉化的科技酵素，解決日益嚴重的有機廢棄物處理亂象。8年前終於成功利用「酵素反應劑」催化作用，創下全球最快3小時內將廚餘廢棄物轉化為有機肥的紀錄。

這種發酵處理方式能避免焚燒造成的大量碳排放及廚餘掩埋的衍生問題。對農民來說，更是降低了有機肥的取得成本，且農作物吸收的是天然的營養成分，不傷害土質，也不會污染地下水。

這項新科技須搭配能夠大量轉化廚餘的硬體設備，否則處理功效及時程會大打折扣。然而泓橋在市場上找不到符合所需的設備，只好自己開發。





出生於桃園觀音鄉務農家庭的張永煬，逢甲大學財稅系畢業之後，陸續攻讀取得工業工程管理碩士、科管研究所博士學位，他運用所學，率領技術團隊進行廚餘自動化進料、粉碎、脫水、酵素發酵設備整合工作，並且開發出佔地規模最小、需求人力最少、產量最大及處理速度最快的設備，泓橋更因而取得「將有機廢棄物快速製成有機肥料的方法」、「有機廢棄物處理設備」等多項專利。

泓橋的廚餘轉化設備所需基地面積僅 800 平方公尺，約略 2 個籃球場面積。以往廚餘採用的傳統堆肥法，要 3 到 6 個月才能經由自然微生物分解成堆肥，現在利用專利酵素及專利設備技術分解廚餘後，只要 3 小時就可完成有機肥料及豬隻營養液製作。經統計驗證，每條自動化生產線，平均 1 小時可處理 10 噸廚餘，以 1 天 8 小時工時計算，每天可以處理 80 噸廚餘，產製約 40 噸有機肥。

泓橋的新廚餘處理科技技術，由於去化速

度快速，因此工廠周遭環境，除了廚餘進場時有原先的發酵味道外，處理完的廚餘則轉化成帶有木屑香氣的有機肥。產製製程高溫殺菌達 99%，可防止口蹄疫、非洲豬瘟及其他法定傳染病菌，尤其是全程低碳排，遠低於焚燒產生的高碳排污染，可做為國家綠能減碳政策示範。這項優勢，更讓護國神山台積電決定選擇以此技術降低事業廚餘碳排量。

低成本有機肥 加碼豬隻營養液

泓橋每日大量生產的有機肥料，除提供工廠所在地觀音區農民免費索取外，另以每公斤 2 元的低廉價格（市價有機肥料約每公斤 8 ~ 16 元）賣給其他桃園市行政區及外縣市農民，有效降低農民生產成本，目前已合作成功產出的農產品案例包含苗栗草莓、大溪稻米、觀音西瓜等。

至於生產過程產生的廢水則轉化成豬隻營養液，由於經過碎解過濾及密封保存，不但可



成為豬隻養殖戶的飼料基底液，還可避免廚餘發酵的酸敗氣味外洩及廢水排放污染。飼料基底液已去除廚餘殘渣，相對減少豬隻養殖戶的飼料蒸煮時間，有效降低蒸煮飼料的成本及碳排放量。好處多多因此豬隻營養液供不應求。

泓橋的廚餘處理技術，也透過外交部及 Discovery 頻道的專業介紹，讓全世界看見這項被國內外媒體譽為「廚餘變黃金」的臺灣驕傲。目前已有 7 個國家及臺灣 10 個縣市準備商談或已共同合作使用這項專利。同時，泓橋環保科技也與農委會積極討論國內液體飼料專法，規劃成立豬隻營養液共同處理中心，讓臺灣黑豬及畜牧業肉品，可以行銷全世界。

防治非洲豬瘟 成為全國處理典範

泓橋現為桃園市政府委託去化生熟廚餘的合約配合廠商，2021 年 9 月，行政院為防杜非洲豬瘟，宣布全國禁止廚餘養豬一個月，讓廚

餘去化成為各縣市最頭疼的環保問題。泓橋配合桃園市政府防治非洲豬瘟計畫，每天去化桃園市產出的熟廚餘量最高達 100 公噸，成效為全國去化熟廚餘典範，環保署及全國各環保機關均爭相到場觀摩。

2021 年 11 月英國 COP26 全球年度氣候峰會中，前桃園市副市長高安邦先生以「廚餘科技 2.0 桃園廚餘快速醱酵處理廠」專利技術，在研討會中發表及分享經驗，讓臺灣這項新科技驚艷全世界。

張永煬表示，未來希望因非洲豬瘟而禁止廚餘飼豬的政策能有所突破。他進一步說明廚餘本身營養價值高，若是能將有機營養液（廚餘脫水後濾出的液體）經過處理、殺菌、檢驗成分，轉換成豬隻可以食用的飼料，將能解決政策對臺灣豬廠的經濟衝擊。

泓橋已與養豬協會針對成份檢驗進行討論，期待能夠政府的飼料營養標準規定，進而申請液態環保有機飼料，進一步回饋鄉里社會。

廚餘是再生資源 實現循環經濟

為響應世界減碳潮流及 ESG 趨勢，泓橋邀集產官學菁英共同投入「廚餘 2.0 計劃」，朝解決廚餘問題、改善農地土壤硬化及低碳排量的三合一目標前進。

「廚餘不是廢棄物，更不該造成地球的污染負擔，」張永煬說，只要妥善運用廚餘再利用的專利技術，絕對可達成農產品→廚餘→再利用專利技術→有機肥→農地→農產品的循環經濟，「這也是我父親強調的『吃果子拜樹頭』，這何嘗不是一種環保永續觀念！」

張永煬說，父親是日治時期的狀元，除了重視教育，更秉持飲水思源、資源返歸土地的



理念教導我們，「阿爸生前殷切期盼我事業成功之餘，一定要照顧辛苦的農民及觀音鄉這片貧脊的農地。」父親生前的期許，是張永煬研發廚餘去化、降低農民肥料成本及活化農地的原動力，即使耗費近 18 年的資金、心血與時間，張永煬從未氣餒與後悔，因為讓辛苦農民有肥沃的土地、有便宜的有機肥料，就是他對父親遺願的最佳承諾。

展望未來，泓橋將繼續朝 ESG 的企業永續經營目標前進，並以減碳的專利技術，創造「碳交易利潤」、「減碳後碳權」，讓需求企業得以購買或創造利潤。同時，他也期許公司能成為臺灣 ESG 政策標竿企業及創造國際認證碳權的綠能環保公司，更希望以獨步全球的環保科技、創新的資源再利用技術，盡到維護地球環境的責任，進而創造臺灣另一個循環經濟的新價值產業鏈。◆

練功心法

- 投注 18 年心血，成功培育出 3 小時即可快速分解廚餘的酵素菌種，配合研發自動化生產設備專利及流程，可大量去化廚餘並轉化量產有機肥料。
- 每日去化桃園市熟廚餘，最高一日達 100 公噸，有效協助防杜非洲豬瘟，成為全國各縣市環保局參訪廚餘處理作業的首要對象，為降低各縣市廚餘處理預算及解決廚餘去化問題做出貢獻。
- 酵素分解廚餘技術全程無焚燒、低碳排，解決過去廚餘及傳統堆肥引發的環境污染問題，符合世界減碳潮流，讓臺灣土地更進一步邁向循環經濟發展，吸引國外媒體爭相關注報導。
- 碎解除渣後的豬隻營養液及量產後的有機肥料，經過安全殺菌，降低本土黑豬飼養成本及防疫成本，提升農牧業產品產量及品質。



得獎感言

泓橋環保科技公司以科技酵素及獨有專利自動化量產流程，讓各縣市大量惱人廚餘，透過「廚餘 2.0 快速發酵廠」中的廚餘回收再利用技術，於 3 個小時內轉化成有機肥料。

此技術不僅協助各縣市政府環保機關解決惱人廚餘問題、非洲豬瘟防疫工作，同時，3 小時就能將 80 公噸生熟廚餘製成有機肥料的專利技術，直接改變過去堆肥或焚燒的傳統處理方式，也讓廚餘造成的地球土地污染、空氣汙染及碳排放量問題得以順利解決。

「廚餘 2.0 快速發酵廠」占地小、轉化效率高，廚餘轉化後所產出的有機肥料及豬隻營養液，除降低農戶種植成本、增加產值及改善土壤酸化問題外，豬隻營養液則可成為豬隻養殖戶的飼料基底液，讓環保機關頭疼的廚餘問題，成為回收再利用的重要資源。

— 張永煬 董事長 —

個人類 目錄

Contents

創新菁英 | 一般個人組 |

- | | |
|---------------------------------------|-----|
| 楊懷德 台積科技委員/廠長
台灣積體電路製造股份有限公司21廠 | 192 |
| 蘇智暉 副處長
台灣積體電路製造股份有限公司技術模擬處 | 196 |
| 朱慕道 營運總監
工業技術研究院電子與光電系統研究所 | 200 |
| 劉思銘 VIVI ORIGINALS總經理
宏達國際電子股份有限公司 | 204 |
| 郭和昌 主任
高雄長庚醫院川崎症中心 | 208 |
| 黃家宏 副組長
金屬工業研究發展中心精微成形研發處處理組 | 212 |

創新菁英 | 女傑組 |

- | | |
|--|-----|
| 許嘉容 本部協理
聯發科技股份有限公司運算聯通元宇宙事業群 | 216 |
| 呂瑞梅 副所長
工業技術研究院生醫與醫材研究所 | 220 |
| 陳華豐 台積科技委員/副處長
台灣積體電路製造股份有限公司14埃米平台技術 | 224 |

03

創新菁英 | 青年組 |

王復康 助理教授 228
國立中山大學電機工程學系電波組

郭信宏 組長 232
金屬工業研究發展中心製程處熔鑄組

洪詠傑 經理 236
台灣積體電路製造股份有限公司十二B廠

吳君孝 總經理 240
悠由數據應用股份有限公司

李思翰 研發副組長 244
工業技術研究院電子與光電系統研究所

產學貢獻

黃經堯 教授 248
國立陽明交通大學電子研究所

李文熙 教授 252
國立成功大學電機工程學系



Individual

創新菁英
一般個人組

楊懷德 台積科技委員 / 廠長 台灣積體電路製造股份有限公司 21 廠

和團隊一起腦力激盪、創造成果的過程，總令我感到興奮，並促進持續創新。

— 楊懷德 廠長 —

文 / 王曉晴

深耕半導體製程技術 30 年 5 奈米量產關鍵人物

5 奈米是當今晶圓生產主流，高量產良率的 5 奈米製程技術讓臺灣積體電路持續穩坐全球領導地位，這當中包括多項技術突破，譬如自主研發極紫外光微影光罩護膜 (EUV Pellicle)，並提升疊對技術、增加化學機械研磨 (CMP) 可靠度等，而這 3 項技術突破的關鍵人物都是楊懷德受到肯定的主因。

在台灣積體電路公司，楊懷德經常扮演關鍵先鋒角色，他深耕半導體製程技術 30 年來，不僅與研發團隊一起突破 5 奈米量產技術瓶頸，也帶領團隊推動建置智能工廠、前進美國設廠，一路走來，楊懷德始終站在台積與半導體產業需求尖端尋求創新。

1970 年次，原畢於淡江大學航空工程學系，楊懷德笑說那是個許多人懷抱為國家造飛機的年代，他原本也有這個夢想，卻陰錯陽差投入半導體產業，並在 1998 年進入台積公司，且為加強自身專業，2001 年再取得陽明交通大學工學院在職專班學位，從微米、一路走到 5 奈米、4 奈米等各製程研發階段，楊懷德無役不與，為臺灣鞏固世界級半導體製造競爭力做出貢獻。

不畏事 勇於承擔

回首這一路走來不易的過程，楊懷德自感很榮幸可參與多項戰役，「每次與團隊共同奮戰，都會令人很興奮，」楊懷德笑說。台積副總經理莊瑞萍則指出：「這些過程一再顯現出懷德的專業、勇氣與毅力。」他曾是楊懷德的直屬主管，親眼見證楊懷德拼勁十足的模樣。

許多人都曾經見證過楊懷德的毅力，台積亞利桑那分公司執行長王英郎也談到，台積銅製程初期量產時，楊懷德負責掌控銅製程最重要的兩站—銅製程電鍍機及銅製程化學機械研磨，創造了半導體製程新分野。

但某次銅製程電鍍機當機，全產線因此而停擺，當時機台的原廠專家都沒有辦法立刻解決問題，最後靠著楊懷德與他的團隊與時間賽跑，在短短 36 小時內找到根因，即時解決，連原廠專家都稱讚楊懷德是該機臺的第一高手。

遇到問題就勤奮解決、接到任務就勇敢承擔，向來是楊懷德的任事態度，也讓他接連透過自主研發 EUV Pellicle、將疊對技術導入機器學習、CMP 研磨液控制大突破，為台積解決了 3 項 5 奈米量產技術瓶頸。

自主研發 EUV Pellicle 擺脫原廠限制

5 奈米量產製程關鍵在於有效率地運用波長僅 13.5 奈米的 EUV (Extreme Ultraviolet, 極紫外光微影) 曝光機，但 EUV 的光罩特性不同



以往，一旦微塵小於 60 奈米就有成像的風險，為了滿足晶片量產需求，台積勢必要針對光罩護膜進行調整。

在通盤考量下，台積決定自己生產 EUV 光罩護膜（Pellicle），楊懷德與研發部門接下了這個艱鉅任務，困難點在於其厚度力求薄如蟬翼，且不同屬性材料要層層堆疊在一起，又不能產生內應力。最後經過不斷試驗、調整參數，台積研發出厚度小於 15 奈米、且具有高能量曝光的 Pellicle。

這項成果使台積更能夠貼近量產需求，助台積 1 年省下 3,600 萬美元（約新臺幣 11.6 億元）的成本。同時，這項成果亦提升多項生產效能，包括提升散熱效果，EUV 功率提高 5 倍，可減少曝光時間，增進機台產能，減少晶圓角落變異；此外，新材料亦提升了穿透性，據實際驗證穿透率達 > 88%，還可延長 2 倍光罩使用時間。

■ 導入機器學習 預估疊對變化

此外，楊懷德也與跨部門團隊克服了製程微縮的重要關鍵—將「疊對」技術導入機器學習（Machine Learning），透過搜集、分析大數據資料，數據化機臺生產邏輯以找出產能黑數，讓系統可以預估疊對變化，大幅增進 EUV 機台產能，並讓每一道製程、每一個機台產出一致結果。

這項技術突破的挑戰在於數據非常龐大，台積的生產線有 4 億 6,000 萬種機臺組合，光罩與站點組合要找到機台的參數跟產品量測之間的關係，還要再搭配每一個台積電製程技術，發展出可全時監控與回饋的自動化控制系統，最後這項技術突破降低 97% 的產品報廢率。

■ 突破 CMP 研磨液控制 提升可靠度

另外，楊懷德也與團隊共同突破 CMP 研磨液控制，解決了產品可靠度問題，並加速完成新製程節點的開發與產量。

台積生產的 5 奈米晶圓，每片最多有 11 兆個電晶體，而所有電晶體閘都必須透過研磨精準控制其高度，促使 CMP 技術成為製程關鍵。隨著台積電進入 5 奈米量產，CMP 道次已超過 25 道，未來還可能會再增加，因此楊懷德坦言即使到現在，台積仍在不斷改進 CMP 研磨。

楊懷德與團隊先突破部份瓶頸，打破原研磨液供應系統需熟成 3 到 6 小時，無法符合量產需求的限制，透過改良後的多重混合系統，可以同時滿足底層平坦化控制與量產需求。

■ 推動智能工廠 提高生產效能

創造技術突破同時，提高生產效能、減少人為調機次數，也一直是台積不斷努力研究的課題，楊懷德又承擔了這項重要任務，與跨部門團隊共同負責推動智能工廠（Digitized Fab）。

幾年之間，楊懷德與團隊先整理了大量資料，把重要製程參數找出來，再一個個設置、測試，然後搭配機器學習、精準製程控制與即時警示系統，協助台積建構出智慧調機，可結合各種參數對調機做連續性修正，以減少人為判斷失誤，並減少 90% 人為操作流程。

■ 銜命赴美 展現強韌執行力

一切成果是如此得來不易，楊懷德坦言：「過程常常面臨各式挑戰，所有過程都是不停嘗試與發想，不輕言放棄。」這樣的個性也體現了楊懷德在台積公司不同的職務歷練上，他不僅獲選為台積科技委員，更背負台積公司的重要使命，赴美上任亞利桑納廠廠長。

為達成台積全球佈局目標，楊懷德也迎接挑戰，融入美國產業環境、法規制度，並持續學習文化與語言上的差異，讓 5 奈米製程技術在美國落地量產，持續提供客戶源源不斷的創新來源。

未來，楊懷德不僅希望能將技術成功帶到美國，他也想將台積的 ICIC 核心價值（Integrity 誠信正直、Commitment 承諾、Innovation 創新、Customer trust 客戶信任）帶到美國落地開花，讓台積與臺灣半導體持續坐穩全球領導地位。◆

得獎感言



感謝公司給我機會以半導體的技術為支點、站上世界的舞台。才能有機會參與產業創新獎。也要謝謝秦永沛資深副總、王英郎副總、莊瑞萍副總、和我的指導教授張翼老師，在我職涯上每個需要協助的時候，都給予了悉心的指導。不論是在專業領域，或在做研究創新的方法和態度上，都讓我獲益良多、受用無窮。

我也要感謝 Fab18A 廠的好同事們，常給予我許多寶貴的協助與建議。即使我人在 TSMC 亞利桑那廠，大家在龐大的工作負載下，仍大力支持並協助解決許多問題。

最後，我要感謝我的父母、我的太太維君及可愛的貓女兒乖乖姐妹倆。有了他們的包容與支持，讓我可以沒有後顧之憂地在公司與家庭間取得平衡點。並且支持我一起搬到異鄉離開舒適圈為公司的全球半導體版圖打拼。還有太多太多的朋友、同事們與供應鏈夥伴，在我遇到困難時給我窩心的祝福與實質的協助。在這裡，我衷心的感謝大家，謝謝！

— 楊懷德 台積科技委員 / 廠長 —

創新菁英
一般個人組

蘇弼暉 副處長 台灣積體電路製造股份有限公司技術模擬處

在台積，只要你願意跨出第一步追求進步，就會有人出現，幫助你提升工作的廣度與深度。

— 蘇弼暉 副處長 —

文 / 王曉晴

首創跨平台電路模擬元件模型介面 提升 6 倍開發效率

電路模擬元件模型 (SPICE Model) 是晶片設計和製程研發過程中的重要一環，但過去新模型開發與部署時程約需 2 年以上，透過開發標準模型介面的協作模式，即時提供有效的元件模型給 IC 設計公司，讓客戶據此進行晶片設計，不僅可以縮短模型開發時間，更大幅下降部署成本。台積公司技術模擬處副處長蘇弼暉率領團隊突破了這項瓶頸，更創造出業界第一個電路模擬元件模型介面的工業標準，再度奠定了台積公司的世界領導地位。

一個創新，竟大幅縮短了 6 倍以上的開發與部署時間，「這是強烈需求所驅動的改變」，台積公司技術模擬處副處長蘇弼暉如此定義這次創新。

從當兵退伍後就進入台積工作，自此開啟了蘇弼暉每天與數字為伍的生活，他必須反覆不斷地進行各式精密測量，蒐集各種元件數據，再根據不同狀況調整參數值，同時，他的部門還需負責建構電路模擬元件模型 (SPICE Model)，確保晶片量產時能夠如預期進行。

SPICE 的英文全名為 Simulation Program with Integrated Circuit Emphasis，這是在 1973 年時，由美國加州大學柏克萊分校所發展出來電路模擬軟體，主要運用來模擬積體電路效能，後來普遍被業界所採

用，電路模擬元件模型是其中的關鍵要素之一。

在早期，單一家半導體公司幾乎就可以一手包辦從晶片設計到製造的所有流程，但隨著科技發展，晶片體積愈做愈小、功能愈來愈複雜，及市場需求量愈來愈大，半導體產業便走向專業分工方式串起產業鏈，包括提供專業積體電路製造服務的台積；負責 IC 設計的聯發科技、高通等；以及負責電子設計自動化的新思、益華等。

過程中，雖然各方都採用國際電路模擬元件模型聯盟 (Compact Model Coalition, CMC) 認證的電路模擬元件模型來進行溝通，但隨著技術的演進，各方對模型演進的需求各異，各方就必須再花更多時間討論如何對接，導致新的元件模型開發與部署時程往往要拉長至 2 年左右，站在使用者立場，蘇弼暉指出其中缺點，「如此效率會跟不上科技與市場需求變動腳步」，因此台積電便開始設想如何精進。

帶領 SPICE 部門 致力提升工作效率

投入創新需要勇氣，更需要動能與支撐的力量，蘇弼暉指出，台積由上而下貫徹的企業精神是「ICIC」，包含 4 個內涵：Integrity 誠信正直、Commitment 承諾、Innovation 創新、

Customer trust 客戶信任，數以萬計的台積人每天都秉持著這般信念工作著。

因此，蘇翊暉回顧在台積工作 20 多年來，每次只要他願意跨出第一步、第二步去追求改變或進步時，做著做著就會有人手與資源來支援他，幫助他提升工作思維的廣度與深度。透過團隊的共同努力，他總是能夠實現工作條件的改善及生產效能的提升目標。

譬如感受到現況的侷限，台積於 2007 年決定成立 SPICE 核心技術部。蘇翊暉察覺到自己每天為了確保海量的參數值不會有衝突，他與團隊必須重複執行許多檢核，造成部門極大的工作負擔，蘇翊暉認為一定有方法可以提升效能，因此他擔任 SPICE 核心技術部門主管後，便率領團隊投入精進 SPICE 模型等研究。

經過不斷試驗，蘇翊暉與團隊陸續創造出新的量測系統、參數萃取系統、模型品質檢驗系統等，其涵蓋範圍從表層的使用者介面、中層的管理框架，到深層的演算法或量測法等，效率得以大幅提升。

持續精進 TMI 促進跨公司合作

蘇翊暉力求精進的腳步不曾停歇，雖然他與團隊已經陸續改善了 SPICE 模型效能，但向來愛打破思考框架的他還是認為，台積應該改用更有效率的元件模型實踐平台，於是在 2008 年，他領先業界首創提出跨平台的台積模型介面（TSMC Model Interface，TMI）想法。



努力終於開花結果，2010年，台積全球首創的跨平台介面模型，獲得CMC組織的認可並標準化，成為業界第一個電路模擬元件模型介面的工業標準，後來TMI也被業界普遍採用，不僅讓產業鏈之間的跨公司合作更加順暢，也再次證明台積的全球領導地位。

這10多年來，蘇翊暉與團隊持續精進TMI，以效能來看，TMI方案可將電路模擬元件模型開發與部署時間從原先的2年，縮短到3~6個月，同時，新的元件模型框架可以改善模型精度達5倍以上，創新的元件模型量產體系更可提升模型生產力10倍以上。

再以實際運用面來看，TMI方案適用於16奈米到2奈米的晶片製程，甚至其影響也擴及到IC設計公司的電子設計自動化(EDA)環境中，讓所有半導體產業鏈的業者，都能夠更即時、有效地運用TMI方案進行晶片設計，產出更先進的晶片。足見在蘇翊暉與團隊的共同努力之下，台積電再次成為技術規格定義者，而TMI方案也成為影響半導體元件模型界生態的分水嶺。

■ 愛科學初衷未改 樂在研發

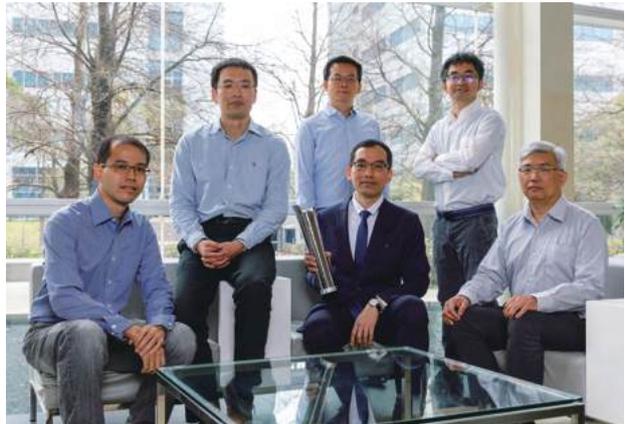
學有所用是許多專業高階人才共同的理想，蘇翊暉就是一個實踐者，他從就讀臺灣大學電機研究所博士班以來，即投入電路模擬元件模型研究，並順利進入台積發揮他電路模擬元件模型專業，他認為，「能一直在興趣中摸索、發現新知，並且發揮所長，是一件很快樂的事。」

因為樂在其中，蘇翊暉不斷推動創新，2016年，他也帶領團隊開發出高效基頻雜訊量測技術，相較以往，這套技術的系統背景雜訊降低了10倍，頻寬擴大超過2倍，其量測效率

更是原來的10倍以上，充分解決了原來雜訊量測的瓶頸，這項新技術亦受到關注。

回歸初心，在臺南善化長大的蘇翊暉笑說，他從小就熱愛科學，小時候常常讀書累了就會走到田間蹣跚，腦袋裡就會開始思考汽車、火箭、輪船這些設備是如何被創造出來，對科學的喜愛漸漸萌芽。後來他就讀臺南一中時，還特地報名參加物理培訓計畫，每周末都到成功大學上課解開許多物理謎題，讓他更是深深愛上科學之美。

愛科學的初心始終都在，未來蘇翊暉將持續努力投入創新研發，他更期盼能將所有研究成果量產化，為臺灣半導體產業發展創造更高競爭力。◆





得獎感言

能夠獲得產創獎的肯定，除了要感謝歷年來所有主管、半導體業的前輩、夥伴們不斷的指導和支持，還有師長的啟發、與家人和朋友們長期的鼓勵與後援，讓我得以持續的將一些有趣的想法付諸實現，並對產業的永續發展做出貢獻。做為半導體領域先驅者，我們有意願也有責任在面對新挑戰時不斷創新，並將創新結果量產化，堆砌成人類文明。這是一條沒有盡頭但是光明燦爛的道路，我很榮幸跟台積的有志之士們共同創造奇蹟，為了世界有更好的未來，我們將持續不懈地努力著。

— 蘇智暉 副處長 —

創新菁英
一般個人組

朱慕道 營運總監 工業技術研究院電子與光電系統研究所

以喜樂的心，樂觀未來，只問在過程中是否夠努力，對未來有期許。

— 朱慕道 營運總監 —

文 / 張小燕

深耕光電及化合物半導體 研發成果擴散落地

朱慕道長期深耕光電半導體領域，帶領工研院團隊投入 Micro-LED、UVC LED 等前瞻技術開發，並透過技轉合作，將研發成果落地應用，成功協助產業開拓商機。近年，為因應電動車及未來產業對於高壓、高頻及高速元件的需求，朱慕道致力建立第三代化合物半導體研發能量，期待繼矽基半導體之後，讓臺灣能以「另一種」半導體站穩世界舞台。

臺灣矽基半導體產業發達，晶圓製造、IC 封測市占率全球第一，IC 設計全球第二。如果說矽半導體成就了臺灣電子工業，則化合物半導體就是推動下一波發展的重要引擎。

投入光電及化合物半導體領域長達 38 年的朱慕道，當年以物理背景進入工研院服務，之後歷經電子所、材料所、光電所及電光系統所等單位，累積紮實的技術與專業經驗；自 1998 年起逐步擔任經理、組長、營運總監的管理職，肩負帶領團隊的任務，透過與產業高度互動，了解行業痛點與需求，近年成功開發出微發光二極體（Micro-LED）、深紫外線發光二極體（UVC LED）及同色異譜模組等前瞻技術，並獲得國內外重要科技獎項的高度肯定。



開發 Micro LED 掌握巨量轉移技術

半導體產品可概分為積體電路（IC）、分離式元件及光電半導體，朱慕道主要聚焦在光電半導體，如光通訊元件、發光二極體（LED）。2000 年之後，因為藍光 LED 的問世，創造了節能明亮的白色光源，將照明帶向新的應用領域。朱慕道指出，當時大量的研究投入到白光領域，他也在思考，如果能將 LED 晶粒微型化做成 pixel 轉為顯示器單元，就能除提升照明與能源使用效率外有更大的效益。

「當初提出這個概念時，團隊成員也認同這是一個很好的方向，而且導入前瞻技術是工研院的使命，因此決定在這個題目上深耕。」



朱慕道指出，Micro-LED 製程難度極高，不僅要將晶粒縮小至原本 LED 的 1%，巨量轉移技術更是商業化的最大挑戰，當時大家對於這個題目都覺得距離太遠，而且是不是要取代 LCD（液晶顯示器）仍存在問號，很難獲得經費支持。

「只要是創新，剛開始都是困難的，做為團隊領導人要有耐心等待結果；當結果出來，可能會有不同意見進來，除了傾聽、溝通，還要給予團隊足夠的資源與支持。」朱慕道提及，他十分感謝當時電光所吳志毅所長的大力支持，毅然投入資源建立實驗室，推動相關研究，同仁也非常努力，花了很多時間找到方法，解決問題。

從 2007 年概念形成，2009 年計畫投入，到 2013 年開發出第一顆主動式微顯示晶粒，引起業界注意。由於 Micro-LED 的技術開發需要由終端產品規格進行定義，與產業對接相形重要，2014 年起陸續與銓創科技、聚積科技等國內廠商合作，展現卓越的研發能量，協助產業轉型。

銓創科技目前已是全球最大 Micro-LED 晶片、晶粒供應商，成為臺灣創新板（TIB）第一家掛牌上市的新創獨角獸；聚積科技以 PCB 為基板導入 Micro-LED 切入大型顯示幕領域，Micro-LED 顯示模組已進入小量生產。

開發 UVC 殺菌模組 促成商業應用

除了將晶粒微型化，為照明效率帶來重大變革，朱慕道在 UVC LED 的研發成果也十分亮眼。一般來說，紫外線（UV）可分為 UVA、UVB 與 UVC 三個波段，分別有其不同功能與應用，其中，UVC 在殺菌有特定效果，相較傳統使用的螢光燈管體積龐大，不利應用，UVC LED 輕薄短小、省能源，應用商機龐大但是當時國內尚不具備此技術能量。

「以材料來看，越往短波長走，技術越困難。經過內部討論，我們覺得這是產業往下一步發展應該要做的題目，因此決定以上游磊晶元件技術與模組開發做為研發重點。」朱慕道指出。從 2010 年概念形成，到 2012 年開始投入，經過三、四年的努力，團隊終於突破磊晶的瓶頸，開發出全台第一顆 UVC LED，將發光功效從傳統 2mW 提升到超過 100mW，做到全世界最亮的效能。



元件製程技術突破的同時，朱慕道也開始評估相關的應用產品，最後選定下列產品，包括流動水殺菌模組、筷潔菌、除菌保溫瓶與殺菌盒，並建置 UVC LED 模組產品檢測環境、標準與試量產平台，透過技術與專利授權，協助國內廠商應對國際大廠專利威脅，強化競爭優勢。

投入至今已成功促成 25 家次廠商投入相關產品研發，包括誠創科技的筷子殺菌器 / 殺菌保溫瓶、溢泰實業與誠創科技的流動水殺菌模組（分別獲得淨水設備領導品牌賀眾、千山淨水採用）。此外，面對疫情，在第一時間快速盤點與整合政府資源和國內廠商技術能量，開發殺菌箱、防護衣、外掛式空調及智慧床熱等多項防疫科技產品，守護國人健康與生命安全。

值得一提，團隊也將研發成果應用於社會公益，與慈濟基金會、彰基醫院等機構合作，

開發空氣淨化模組、水殺菌過濾系統，更整合溢泰實業水濾材，研發急難救助可攜式過濾系統，提供慈濟基金會於越南與非洲等地進行緊急救災之用。

投入第三代半導體 瞄準新世代應用

「不論是 Micro-LED 還是 UVC LED 元件，都可以做成模組投入感測及顯示應用，下一步則是進行更全面的整合，發展更多新的應用。」朱慕道指出，例如近年的熱門話題「元宇宙」（Metaverse），其核心就是虛實影像技術的整合，不僅須大量仰賴各式感測元件，更要搭配人工智慧（AI）與感測融合，整合各項元件至系統層級，即是工研院團隊的下一階段努力方向。

此外，因應 5G 與電動車蓬勃發展，為滿足這些產業的「三高」（高壓、高頻、高速）需求，團隊也嘗試以第三代半導體材料氮化鎵（GaN）和碳化矽（SiC）導入高壓及高頻半導體元件開發，進一步瞄準未來地 AI 與量子電腦（Quantum Computer）新需求。

回顧一路走來，朱慕道提及，從學校畢業後就一頭栽進光電領域，始終秉持樂觀積極的態度來面對各種變化與挑戰。後來有幸擔任部門主管，主導及推動多項創新技術開發與計畫，在過程中不斷摸索、成長，同時也得到許多貴人相助，讓他的想法得以落實。

朱慕道以自身經驗勉勵研發人員要有自省的能力，勇於提出自己的想法和未來可能的機會，尋求突破與再創新，為產業開創藍海市場。◆



得獎感言

經由工研院的推薦到獲得肯定獲獎時在心中有很大的感謝與感觸，從提名後開始回想這十年的工作，箇中點點滴滴是我們團隊共同努力不懈達成的。

我們在 Micro-LED 的創始構想不斷摸索，從無到有到今天全球競逐；UVC 元件從磊晶到產品開出，我們也是從零開始做到協助廠商完成最高效率元件；同色異譜人因照明帶領產業轉型提升照明品質及開出新思路。

這些創新技術的推動從我帶領團隊的過程感受到同仁的付出與信任，雖然有困難、質疑，但是：每一個困難代表你成功的價值、每一個質疑都是好的素材、我的獲獎代表了團隊的成果獲得肯定。朋友們！有夢最美，但是行動、堅持才更美！

— 朱慕道 營運總監 —

創新菁英
一般個人組

劉思銘 VIVI ORIGINALS 總經理 宏達國際電子股份有限公司

自由創作的土壤和強大科技能量，讓臺灣可掌握 VR 文創產業的話語權。

— 劉思銘 VIVI ORIGINALS 總經理 —

文 / 王明德

掀起 VR 文創新浪潮 掌握新型態影視產業話語權

曾為周華健寫出「朋友」歌詞、製作過「食尚玩家」及「16 個夏天」等電視節目的劉思銘，近年成為新型態文創內容平台的領航人，他帶領 HTC VIVE ORIGINALS 打造出多個臺灣，甚至是全球第一的虛擬實境 (VR) 創作，讓產業與觀眾看到科技與文化結合的力量。此力量也將帶動文創革命，並引領臺灣文化產業重回光榮。

元宇宙浪潮席捲全球，透過沉浸式參與和高度互動性所帶來的全新體驗，將為文創內容產業帶來全新商機。近期 HTC VIVE ORIGINALS 就在總經理劉思銘的帶領下，整合跨領域產業，成為新型態文創內容表演模式的重要推動者。

HTC 為宏達國際。HTC VIVE ORIGINALS 是 HTC VIVE 旗下的內容品牌，致力於 XR 原創內容的製作與發行，運用容積攝影、區塊鏈、XR 等核心技術，探索電影、藝術、音樂、元宇宙等領域發展。

HTC VIVE ORIGINALS 的多部虛擬實境 (Virtual Reality, VR) 原創作品，已數次拿下國內外影展大獎，2021 年更首度結合元宇

宙與影視音產業舉辦全息演唱會，可望協助臺灣產業搶先進入藍海市場，率先培養大量使用者，主導新型態文創娛樂表演，掌握龐大的產業話語權。

整合科技與文化 引領產業變革

許多人應該都曾循著「食尚玩家」節目的介紹找美食、在 KTV 裡唱周華健的「朋友」、被電視劇「16 個夏天」裡的友情感動，這些出自劉思銘之手的作品，都曾為臺灣觀眾帶來深刻的文化視聽體驗。近幾年他進一步結合科技的力量，用不一樣的方式，打造新型態文創內容。

在進入 TVBS 電視台製作「食尚玩家」和「16 個夏天」之前，劉思銘就曾在北京負責影視平台「土豆網」的內容。屬於新媒體的土豆網，讓他首次大量接觸大量數據與網路架構，回臺進入 TVBS 後，他希望導入新媒體、新科技的作法，突破傳統影視製作的限制和想像。

2018 年，劉思銘受邀到 HTC 看第一代 VR，「帶上 VR 眼鏡後，看見一隻碩大鯨魚在波光粼粼的水中游到身邊，我忍不住伸出手碰觸卻撲了空，當下才意識到自己不在水裡，而是在 VR 世界中。」

經歷過截然不同的 VR 體驗後，當 HTC 邀請劉思銘擔任 HTC VIVE ORIGINALS 內容品牌總經理一職，他毫不猶豫就答應了，並帶領團隊寫下 VR 創造史上的多個「第一次」。



HTC VIVE ORIGINALS 首部作品，劉思銘找來國際大導演蔡明亮，斥資新臺幣 5,000 萬元，耗時 10 個月拍攝華人影史上第一部 VR 長片《家在蘭若寺》，影片長達 55 分鐘。2018 年又與金馬影展合作，由侯孝賢、廖慶松帶領 5 位新銳導演，推出 5 部 VR 電影作品。2019 年與法國製作公司 Atlas V 共同出品的沉浸式 VR 動畫《Glommy Eyes 咕嚕米的眼睛》，更橫掃世界大獎，並拿下被稱為動畫界奧斯卡的安錫國際動畫影展最高榮譽－「VR 水晶獎」。

除了電影與動畫，劉思銘也在最熟悉的音樂領域中，找到元宇宙的切入點。從早期製作周興哲歌曲《同義詞 Lies》的 VR MV；到結合體感椅打造全新 XR 體驗，讓人用全身聽完一場微型演唱會的安溥互動音樂作品《蘇的歌唱》。

HTC VIVE ORIGINALS 並在 2021 年推出籌備兩年、投資破億的 BEATDAY 全息音樂元宇宙，與美秀集團、大嘻哈時代合作舉辦世界首場 3.0 版演唱會封測專場。「在全息演唱會中，觀眾可以操縱自己的化身 Avatar 進行 360 度自由飛翔，在超現實的演唱會環境中任意穿梭，還可毫無阻礙地使用虛擬貨幣和 NFT 交易。」

HTC VIVE ORIGINALS 也將 VR 觸角延伸至舞台表演，用 VR 數位典藏楊麗花歌仔戲，透過 Motion Capture 紀錄她的唱腔和身段表



演，並與國際現代舞大師許芳宜合作推出 VR 互動舞作《忘形》。

■ 自行摸索 從頭建立生態系

HTC VIVE ORIGINALS 創造的一系列新型態作品，不僅開啟了觀眾全新的影音體驗，也讓劉思銘更堅定自己的方向。「我從大學時代就開始創作，經歷過臺灣音樂產業最輝煌的年代，後來又見證 CD、MP3、影音串流平台等載具平台的變革，感受到科技與資本的力量，我認為這次的 VR 元宇宙，將是臺灣音樂重返光榮的關鍵時刻。」

他進一步說明，近幾年社群媒體、影音平台不斷問世，網路上出現各種的創作內容，消費者的視聽習慣也快速改變，而在多變環境中，人對文化的需求永遠不會變，新型態的平台可以提供視聽者更多元的選擇、更有感的體驗。

不過，無論承載形式如何改變內容仍將扮演關鍵角色，「VR 設備就像登陸火星的技術，但如果你想在火星上種出一朵花，就需要內容創作者共同加入。」劉思銘說。

傳統的視聽產業生態系已然完備，每一環節都有對應的角色各司其職，相較之下，VR 則是全新領域，率先踏出第一步者必須創造自己的生態系。HTC VIVE ORIGINALS 於 5 年前進入 VR 裝置領域時，就曾嘗試結合 VR 與數位內容，創造案例、同時訂出標準。他提到投入初期，VR 影片運作模式未定，製作流程、成本都必須自行摸索，電腦運算力、電池容量也遠不符需求，「從零到有，真的非常辛苦。」

首先是 VR 平台必須跨領域整合多方團隊，除了內部的攝影、音樂等內容創作者、軟硬體科技人員，還有外部的網通、電信業合作夥伴，「每個領域的運作模式、專業語言都不同，領導者必須多向溝通。」另一個艱困挑戰則是技

術層片，劉思銘回憶製作第一支影片時，團隊必須一邊拍攝、一邊研發新的硬軟體解決方案，「像拍攝 VR 作品時會同時使用到 24 顆鏡頭，我們就要自己研發出能縫合魚眼畫面的軟體。」

■ 自由創作的環境 臺灣的最大優勢

雖然過程辛苦，但在劉思銘與團隊的全力投入下，HTC VIVE ORIGINALS 交出了亮眼成績單。對於臺灣 VR 新型態數位內容產業的未來，他抱持樂觀看法，「自由環境和氛圍是文化創作最重要的土壤，臺灣在這方面是世界前段班，另外我們的科技實力也有目共睹，這兩大產業可以高度整合、相互拉抬，創造出雙贏局面。」

投入 VR 新型態文創內容這幾年，劉思銘越來越相信文化與科技結合所產生的能量，可以穿越時空，創造前所未有的體驗。他一直記得 2021 年的 VR 演唱會時，歌手孫盛希因為疫情兩年未能回到故鄉韓國，因此他的父親和弟弟透過 VR 平台參加演唱會與她見面，「雖然是虛擬環境，但你會感覺家人就在她身邊，那一刻讓我很有感，覺得科技可以帶來溫暖，自己做的事是有意義的。」

對於未來規畫，劉思銘希望持續擴大這份感動，接下來會推出 VR 共創平台，讓更多人可以參與新型態文創內容，藉此完善產業生態圈。另一個規畫是加大 VR 影片的投入力道，強化臺灣在此領域的優勢，「我們的文創與科技實力雄厚，VR 平台可以成為新翅膀，帶著臺灣產業飛向商機無窮的新世界，再創文化產業新高峰。」◆



得獎感言



非常榮幸能獲得評審肯定，不僅是對我，更是對 HTC VIVE ORIGINALS 團隊辛勤付出的肯定和激勵，同時也是對產業發展趨勢的一種證明。

隨著全球 XR 產業逐步朝全面虛實整合的 METAVERSE 聚焦，我們在建立完整的 XR 內容產製流程和聚落後，進一步帶領團隊將觸角從 XR 內容製作拓展至元宇宙世界的擘畫，希望逐步實現虛實整合的娛樂元宇宙。除了音樂展演，團隊亦與知名話題影集「華燈初上」合作，首創遊玩式戲劇，開拓線上、線下多場域觀看模式，結合 5G 科技實現虛實整合的沉浸戲劇體驗。

在內容形式的創新以外，未來希望帶領平台持續將觸角延伸至多元文化領域，為元宇宙科技盛世的到來建立具人文創意的基石，更為人類世界帶來具文化價值的娛樂體驗。

最後，再次感謝評審和主辦方對 XR 泛娛樂產業的支持和肯定，讓我們更有信心和動力為這個產業做出更多的貢獻。

— 劉思銘 VIVI ORIGINALS 總經理 —

創新菁英
一般個人組

郭和昌 主任 高雄長庚醫院川崎症中心

心中有川崎症，才能診斷出川崎症。

— 郭和昌 主任 —

文 / 盧富美

保護兒童的心臟 以川崎症治療為畢生志業

「咱若碰到艱苦人來看病要欠債，記在牆上就好，不要跟人家討喔。」郭和昌醫師告訴我們，到現在，母親仍然時常提醒他，行醫是要來助人的。郭和昌秉持母親教誨，堅持濟世救人的精神，投注超過20年的專精研究與照護，針對兒童十大棘手疾病之首—川崎症，發明全球第一套川崎症微小核糖核酸分子診斷套組，從臺灣出發，進而造福全世界兒童。

兒童好發的川崎症，60年前由日人川崎富作醫師率先發現，根據全球客觀醫學專家排名系統 Expertscape 評選，目前全亞洲排名第一的川崎症專家是臺灣高雄長庚醫院兒童風濕過敏免疫科主治醫師郭和昌，成績表現超越日本專家。

郭和昌指出，川崎症為兒童後天性心臟病的主因，臺灣好發率為全球第三，僅次於日本及韓國。川崎症主要發生在5歲以下兒童身上，臺灣一年約有1,000個新個案。

一直以來，川崎症的診斷始終是兒科醫師最感棘手的問題，也因此常錯失治療良機。郭和昌認為兒童發燒5天以上就應該懷疑是川崎症，「心中有川崎症，才能診斷出川崎症。」他致力開發的微小核糖核酸分子診斷套組，則



可以準確與快速確診川崎症，讓患童得得以早期接受適當治療，避免變成「心臟病兒童」。

開發分子診斷套組 助益川崎症診斷

兒童如果發燒斷續超過5天，且出現5個診斷口訣「1個嘴唇乾裂、2個眼睛結膜炎、3隻手指摸頸部淋巴腫、4肢末端紅腫脫皮、5全身皮疹」中的2~3個症狀，就須懷疑川崎症的可能並儘速就醫，且患童在發燒的5~10天黃金治療期使用人類免疫球蛋白（IVIG）治療，可以大大降低對心臟的傷害。

川崎症的最好治療方式就是即時診斷與治療！然而，川崎症過去只能完全依靠主觀的臨

川崎症

Kawasaki Disease



床症狀來診斷，即便是已有 20 多年診斷經驗的醫師，例如郭和昌也很難快速做出診斷。

為解決這個問題，郭和昌率領團隊利用微小核醣核酸（miRNA）開發川崎症診斷新工具，這項分子診斷利器能準確與快速地確診川崎症。

郭和昌團隊利用次世代定序（Next Generation Sequencing）技術，在一般發燒病童與川崎症病童檢體中找出數 10 個表現差異的 miRNA。

接著利用即時聚合酶反應（real-time qPCR）在全部檢體中偵測出 10 種 miRNA 的表現量。然後導入機器學習演算法，將 10 個

miRNA 分別給予不同的權重，依此來推演出最正確的分類數學模式，並利用演算法（support vector machine, SVM）以及這 10 種 miRNA 的表現量建立一套具有高準確度的診斷模型。開發出全球第一套微小核醣核酸分子診斷套組。此項技術已獲多國專利，且成功技轉慧智基因公司。

創立部落格 無私分享治療新知

郭和昌自 2005 年由楊崑德、王志祿醫師引領進入川崎症研究領域以來，接觸許多病例，深切體認因不易診斷而錯過黃金治療期，造成心臟病變的遺憾，因此他成立全臺第一個，也是唯一一個川崎症專屬部落格。

郭和昌在此部落格分享川崎症的最新研究、治療趨勢及診斷新方法，與家屬進行交流並回覆疑問，家屬也能在這個平台上相互鼓勵並分享交流照護病童的經驗。

部落格瀏覽人數已突破 68 萬人次，完全義務協助來自世界各地的病童、家屬及醫護人員，包括日本、韓國、廈門、澳洲、英國、馬來西亞、香港、新加坡、波蘭、美國、加拿大、阿根廷……等 100 個國家。此部落格獲 2011 全球華文部落格大獎決選肯定。

郭和昌更於 2013 年成立全臺灣第一個川崎症門診，讓川崎症病童地診斷、治療與追蹤有更明確的方向。為了協助川崎症病童爭取更多的福利，並且讓更多家長認識川崎症，郭和昌並於 2013 年成立全臺首個川崎症關懷團體「中華川崎症關懷協會」。

投入川崎症研究表現傑出，郭和昌團隊於 2013 年及 2016 年二度榮獲國家生技醫療品質之 SNQ 認證，創下臺灣第一，郭和昌更獲推薦為「2020 百大良醫」。

心臟篩檢服務車 駛進偏鄉義診

郭和昌傾全力關心這個好發於幼兒身上的急重症疾病。一在川崎症的診斷上提供簡單明確的口訣，協助家長記憶與認知；對於治療及照護的用心，令家屬感到安心與放心。

他甚至利用自己的休假至偏鄉，包括臺東、雲林、澎湖與小琉球等地，深入社區保母系統、媽媽教室、幼兒園、國小進行川崎症的衛教累計達 500 場次。

川崎症病童若未接受完整及正確治療，成長階段往往容易發生猝死意外。因此，郭和昌帶領團隊與國際獅子會 300-E2 區合作，籌資捐贈一部醫療行動專車，促成全臺首部醫療行動

心臟篩檢義診服務車「川崎美心專車」開進偏鄉，進行兒童心臟超音波義診篩檢服務。

這輛車成功找出可能罹患川崎症卻未被診斷出來的孩子治療，及時阻止了憾事發生。

案例之一，2020 年 9 月 21 日專車至六龜區龍興國小進行心臟音波篩檢時，發現一名就讀三年級的黃姓女學童，3 歲時即發現有心雜音，也曾至高雄長庚醫院兒童心臟科門診追蹤及檢查心臟問題，但後續並未追蹤超過 3 年，直至美心專車的心臟超音波篩檢後發現，心臟問題已造成肺動脈狹小（疑似法洛式四聯症個案），且黃小妹臉色蒼白、瘦弱無力、無法正常運動，支援義診的心臟專科醫師詳盡評估後建議該學童需儘快進行治療。

郭和昌與校方人員積極介入及協調後協助孩童就醫診治，目前已由兒童心臟外科進行手術矯正。截至 2023 年 6 月，「川崎美心專車」已駛至 27 處學校及單位進行義診，共計評估 2,000+ 位學童，安排心臟檢查近 500 位，共發現 35 個心臟有問題的孩童。

讓孩子擁有健康的「心」，帶給孩童一個健康快樂的未來，這是郭和昌的畢生醫療志業。他也期待川崎症能夠列入兒科醫師重點教育，讓更多醫師認識川崎症，進而投入相關研究，早日解開川崎症成因的世紀之謎，造福更多病患。◆





得獎感言

臺灣川崎症好發率居全球第三，一心研究與臨床照護這一個兒童特殊的疾病已將近 20 年，經歷超過 3,000 例的治療經驗累積與千萬次網路家長互動，得知最迫切需要解決的問題是在於客觀分子診斷方式的開發，唯有能夠早期的診斷與正確的治療才可以避免川崎症傷害兒童的心臟而影響一生。因此透過日以繼夜且從不間斷的臨床創新診斷方式研發，成功發明這全球第一套川崎症微小核糖核酸分子診斷套組。創新分子診斷套組已榮獲多國專利，且成功技轉慧智基因並榮獲多項國家級大獎（國家新創獎、未來科技獎與藥科獎）的肯定，將會對此不易診斷但卻會影響心臟的川崎症有非常大的助益，這樣的成果將由臺灣出發造福全世界無數的兒童免於川崎症之傷心。

— 郭和昌 主任 —

創新菁英
一般個人組

黃家宏 副組長 金屬工業研究發展中心精微成形研發處處理組

創新除了技術，也需要「人和」，夥伴一起合作，才能讓技術在產業落地。

— 黃家宏 副組長 —

文 / 王明德

為舊技術賦予新能量 為熱處理產業創造新價值

畢業於明志科大的黃家宏，受母校創辦人王永慶的影響甚大，進入金屬中心後，信奉「勤勞樸實」為精神，全力投入金屬加工的熱處理技術研發。多年來不僅研究成果豐碩，同時也讓技術在產業落地實用，賦予臺灣製造業創新價值，並協助業者降低成本、開拓藍海市場。如今黃家宏除持續協助臺灣產業升級，也致力於技術傳承，讓創新之火持續照亮臺灣。

金屬產業對國家工業發展至為重要，熱處理又是金屬加工製程的關鍵技術。臺灣的熱處理產業聚落集中在南臺灣，為促進產業創新，金屬工業研究發展中心精微成形研發處處理組副組長黃家宏，帶領團隊透過「運用 FY109 關鍵產業用高值金屬材料暨製造技術國產自主研發計畫」產出的「熱處理收料裝置」專利，協助企業開發微型齒輪熱處理製程及設備，並提升耐磨性與強度，藉此切入高值化產品市場。

在此同時，黃家宏也投入金屬製品熱處理及表面處理技術研發，從而提升模具壽命及功能性，國內廠商因此延長模具兩倍使用壽命，同時擴增產值、促成廠商的製程技術與設備投資。

近幾年積極協助臺灣熱處理廠商突破困境、發掘新價值的黃家宏頭銜眾多，除了任職於金屬中心之外，他同時也是「台灣金屬熱處理學會」副秘書長，之所以會在忙碌研發工作之餘仍然身兼多職，他指出金屬中心的核心本就是產研合作，因此儘管研究工作繁重，仍必須深入了解產業發展趨勢與痛點，「兼顧兩者難免辛苦，不過如果能確實幫到產業，我覺得非常值得。」他說。

王永慶啟發 堅守勤勞樸實精神

幾乎沒有假日地全心投入工作，黃家宏自認是受到「臺灣經營之神」王永慶的啟發。黃家宏 1992 年考入明志技術學院（2004 年改名為明志科技大學），他回憶當時創辦人王永慶每年都會到校，勉勵他們砥礪心志、努力向學，「對於當時還是大學生的我，王永慶先生的訓話內容對我的影響很大，明志校訓『勤勞樸實』也成為我的處世之道。」

明志科大除了養成黃家宏的技職專業與處世態度外，也讓他與金屬中心結緣。當時技職學校高度要求產學合作，大三時他拿到金屬中心的實習名額，一整年都在鑄鍛、焊接、成形的日子裡度過，由此習得一身金屬加工技藝，並在大四的工讀成果競賽中拿到第一名。明志畢業，黃家宏考上臺南大學材料研究所，進一步強化金屬加工專業，之後兵役結束在金門大學與嘉南藥理科大兼任講師，最終在 2009 年又回到金屬中心，從此正式開始金屬加工技術研究之路。

回到金屬中心後，黃家宏馬上迎來第一個機會。金屬中心的作業是任務取向，每個任務都由資深人員帶領，當時金屬中心精微處處長黃昆明認為黃家宏雖然剛來報到，但看到相關背景和工作態度後，決定提報他負責開發「精微連續熱處理設備」。

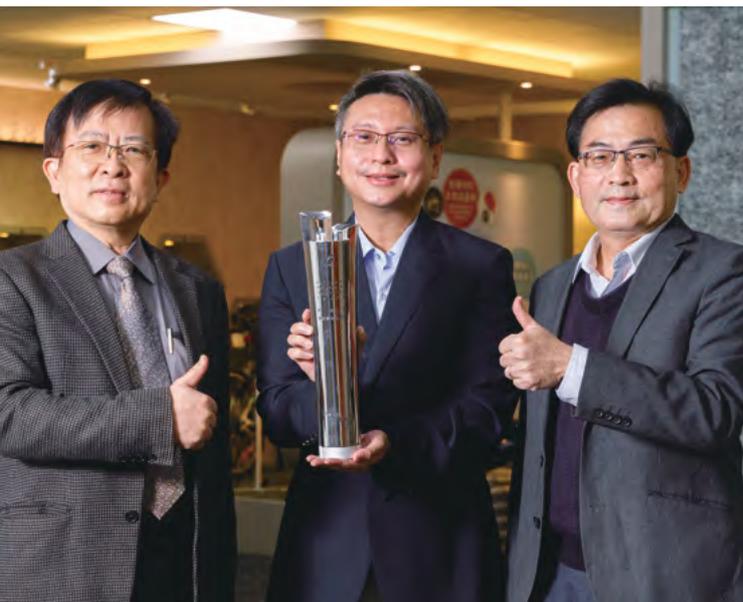
「這雖然是機會，但也是挑戰，一般的科專計畫時間是三年，但黃處長要求在兩年內從零開始完成開發，壓力非常大。」黃家宏進一步提到，金屬中心的研發需皆需在產業落地，因此從材料到機構設計，都必須與產業結合。

他還記得當時為此希望獲得產業協助製造規格特殊的熱處理設備，經過長期溝通才取得對方信任，由董事長交辦公司內所有人鼎力協助，「後來我們成為合作緊密的夥伴，直到現在，我們團隊需要的多數設備都由他們協助開發，當然我們也敞開心胸，釋出技術核心內容，這是產研共創雙贏的典型成功案例。」

■ 導入智慧化 升級設備

此「精微連續熱處理設備」是黃家宏一項具指標性的創新研究，開發全國第一台智慧化精微連續熱處理設備，此設備主要應用於微小工件的熱處理，可用於研究開發和商業生產。當時計畫的主要目標，是讓金屬中心精密熱處理爐升級為智慧製造，透過智能監控掌握工件加工品質。





這套系統非常複雜，必須先針對主爐區分採 6 區溫度訊號，同時建立區域分數，每區除了採集溫度訊號也搭配輸送帶，初期自訂規範門檻上下限，以 $\pm 5\%$ 為上下限範圍。以電子式質量流量控制器控制 4 種關鍵氣體，並採集這 4 組流量訊號，初期自訂各氣體之學習規範門檻上下限。

此外還要建立前兩階段分數權限配比與深度學習模組（Deep Learning），輸入學習數據供系統精修門檻，並使用驗證參數確定系統精準度，當產品持續加工，各區域規範門檻逐步自我精修，達到系統自我深度學習，最終達到智慧化目標。

黃家宏回憶，2019 年度導入智慧製造能量時，當時的金屬中心林秋豐執行長透過計畫補助並大力推行，「這項計畫能順利完成，可以說是拜林執行長所賜，他同時也是我在金屬中心職涯的貴人之一。」

在研發技術的同時，黃家宏也致力於產研合作。金屬中心團隊研發的「精微金屬零組件熱處

理設備及技術」已有多項產業化應用實績，協助廠家產品之附加價值提升約 2 ~ 5 倍。

「不銹鋼表面改質處理技術研發」，則是透過不銹鋼表面改質處理技術展現價值，並搭配「不銹鋼表面處理方法」、「金屬工件表面改質方法」等 2 項專利技術拓展產業應用，預期可提升產品附加價值並跨入高階應用供應鏈，擴增訂單量每年 2,000 萬元。

第三項研究貢獻則是引進國際標竿高壓氣淬真空滲碳熱處理技術，成立國內唯一高壓氣淬試作平台，透過高壓氣淬真空滲碳熱處理系統模組技術深化與整合，達到金屬加工製品的高精度、高附加價值目的。

傳承專業心法 提升產業競爭力

如今黃家宏仍帶領金屬中心團隊致力投入創新研發，每天在實驗室、廠商辦公室與各聯盟、協會之間奔波，持續為臺灣的金屬加工產業盡力。當年負責第一件專案時的單兵作戰經歷，也讓他體會到團隊戰力對專案研發的重要性，因此他積極培養新人，並傳承經驗、勇於交付重責。

「所謂的經驗傳承不只是專業技術，還必須包括如何與廠商溝通？工作不如預期時心情如何調適？對技術研究和成果推廣來說，影響都相當大。」黃家宏說。

對於未來規劃，黃家宏仍將秉持「勤勞樸實」的人生理念，同時也勉勵同仁堅持創新之路，將新技術、新觀念導入至設備中，提升產品品質與機台壽命，推動臺灣的熱處理產業升級，強化國家競爭力。◆



得獎感言

此次獲獎，感謝各位評審委員賞識，本人積極拜訪國內產業、廠商，深入了解廠商產業現況及痛點，並結合各領域專家積極協助產業解決痛點，帶來產品創新加值及產業創新升級。

本人向來秉持「一起努力，使命必達，飲水思源」，期望為國內企業盡一份心力，而技術層面適當切和產業需求，絕非一人之力能夠達成，此次本人獲獎，也感念背後整個團隊的力量，才能持續為產業做出貢獻，謝謝各方委員大力賞識，未來本人會持續精進，將觸角伸向其他產業帶來貢獻。

— 黃家宏 副組長 —

創新菁英
女傑組

許嘉容 本部協理 聯發科技股份有限公司運算聯通元宇宙事業群

要做別人沒做過的事，想挑戰別人認為不可能的任務。

— 許嘉容 本部協理 —

文 / 王曉晴

創新科技里程碑 強化通訊自主設計能力

從基層工程師到成為帶領數十人團隊的部門主管，聯發科技運算聯通元宇宙事業群本部協理許嘉容總是兢兢業業面對每項工作任務，更創造出許多驚人的績效，像是她帶領 M21 團隊創造出 3 快 1 低的成就，令市場驚豔。

在聯發科技，運算聯通元宇宙事業群本部協理許嘉容是個獨特又勇敢的存在，聯發科技執行副總經理莊承德如此形容她：「學習能力強，反應敏捷，總是勇於接受挑戰，且使命必達。」

使命必達，就像是許嘉容的個人標籤，進入聯發科技 20 多年來，她多次扛下企業使命，負責執行大型跨國或跨組織的專案任務。很多任務在當下都是產業很新的題目，所以難度很高，但許嘉容即使覺得陌生，為了公司長遠發展，她很少退縮，總是勇於任事。

許嘉容笑說她一路走來的工作信念是：「要做別人沒做過的事，想挑戰別人認為不可能的任務。」因此，20 多年來，許嘉容在工作夥伴與公司的支持下，完成了許多創新挑戰，也獲得許多掌聲，這在女性技術主管職不到 20% 的科技產業裡，實屬不易，也極為少見。

定義新流程 提升產品效能

細數許嘉容的創新事蹟，件件都是困難重重。譬如她是聯發科技首個 Security Task Force 的跨組織團隊領導者，帶領團隊熟悉 OMTP (Open Mobile Terminal Platform) security 相關規範，在短時間內達成 ZGO (Zero Gap to Operator) 目標，設計出第一版支持身分認證的安全下載功能，且一路改善晶片安全性設計至第 5 代，也得到當時一線客戶的認同。

許嘉容記得當時他們是 4 人小組負責這項工作，但大家都不熟悉這個領域，「我們就好像組了讀書會一樣，每個人都分別埋頭苦讀資料，互相分享彼此讀到的內容、心得，彙整可運用的知識，再從中研擬出目標、方法，最後達成任務。」

另外，2011 年，許嘉容率領團隊定義出 Platform Architecture Evaluation 與 System Performance Validation 流程，並研發出效能分析工具。

對此，許嘉容感嘆說道，過去數據機 (Modem) 從產品設計到生產的流程中，關於 CPU 等硬體在不同應用場景的個別效能評估，除了靠人為經驗值做事前預估之外，幾乎都要等到晶片臨床製造完成，才會開始做大量的人工自動化測試，「但這時若發現應用有問題，就很難再更動硬體規格。」

為了持續研發、生產具競爭力的數據機產品，許嘉容與團隊齊心合作開發出兩套兼具成本效益的控制器與平台建模，在開發前期的



Pre-silicon（矽前驗證）階段，透過 Platform Architecture Evaluation 先做好效能模擬分析，在開發後期的 Post-silicon（矽後驗證）階段，則可運用 System Performance Validation 來驗證原型產品實際效能，並與前期模擬結果進行對照，藉此改善整體評估流程。

這 11 年來，許嘉容與團隊還在持續努力精進與改良系統，目前獲得的成果是這兩套平台已經可模擬越來越多重要的場景，大幅降低錯誤率。

■ 開發內部 RTOS 拿回知識產權

面對困難任務時，許嘉容從不退縮，並總能快速掌握狀況，以積極的態度，竭盡所能地尋找解決辦法，務求達成目標。2016 年，許嘉容臨危受命接下了 M21 軟體專案主管。M21 是第一個融合六模的全新 Modem，當時許嘉容與團隊的工作任務就是要將 M21 的研發與生產成本效益最佳化，以研發生產出更具競爭力的產品。

許嘉容與團隊努力沒有白費，不僅達成了聯發科技有史以來 Modem Silicon 面積縮減幅度最大，還共同為 M21 創造了 3 快 1 低的創新成就，包括 Phone call 測試速度最快、量產速度最快、最快通過知名運營商認證晶片入庫紀錄，及第一版即量產的最低成本等紀錄。



過程中，為了達成目標，許嘉容投入十足精力，不分假日，每天陪著團隊在實驗室裡奮戰，以爭取絕對時間優勢。當時，團隊不僅畫出工作泡泡圖，她還打破過往的工作常規，把泡泡圖拆分成更多細部工作流程，並製成一個大表，「我們按照這個大表，慢慢解決一個又一個關卡，每突破一個重要關卡，就會公布一張認可的照片。」許嘉容指出，後來她與團隊在一個月之內，就完成所有 RAT phone call 里程碑，進度整整超前兩個月。

職涯路上不斷接受挑戰，許嘉容投入的革新任務還包括：2018 年，她帶領轄下團隊為聯發科技開發出內部 Real-Time Operating System（簡稱 RTOS），RTOS 是一套即時作業系統，功用是協助軟體在一定時限內做出正確反應，並排序各式工作任務、執行與管理系統資源。

許嘉容進一步指出，即時性是數據機最重要的需求，尤其現代人對於通訊要求愈來愈高，基地台從接收訊號到解碼、運算、回傳，通常都會被要求在幾毫秒內解決，這考驗著 RTOS 的穩定性與效率。

許嘉容完成這項工作任務，發展出屬於聯發科技的技術知識產權，一方面讓聯發科技得以掌握自主發展規格的自由度與彈性，另一方面還能掌握市場發展先機。

■ 意志堅定 目標導向

回想起這些工作任務，許嘉容苦笑說，沒有一件是容易之事，她往往都要歷經一連串的溝通過程才能完成任務，她印象最深刻是，曾經在執行某項專案時，總共橫向溝通了 26 個單位，所花費的極大心力可想而知。

對此，莊承德如此形容 Karen（許嘉容）的性格：「意志堅定、目標導向。」莊承德觀察許嘉容總是將「完成使命」放在工作第一順位，促使她最終都與能團隊齊心完成專案，達成公司目標，「她的投入與貢獻絕對值得肯定。」

隨著 M21 達成的創新成就，預計將可幫助聯發科技取得絕對競爭優勢。她與聯發科技的下一步，是協助臺灣建立 5G 自主產業鏈，並加速臺灣 5G 產業進軍全球舞台的時程，更提高國際競爭力。◆



得獎感言

感謝聯發科技提供給我很多成長的空間和機會，也非常謝謝身邊一起工作的夥伴，大家一起胼手胝足打造每個紀錄，互相激勵挑戰各種不可能任務，即使有時意見不同，最後總能彼此包容找到平衡點。【過去的成功，一定有我們可以借鏡學習的地方，但如果想要創造新的紀錄，我們一定要做些不一樣的事!】，這是我對自己和帶領的團隊，一直以來的期許，也因為有好的工作環境和伙伴，有願意支持我們不斷地嘗試新作法，接受我們可能會失敗的長官一路相挺，我們才能更有機會不斷地創造新機會與新紀錄，替臺灣在行動通訊這個產業中，立下非常重要的里程碑，最後感謝經濟部給我們這個機會，不止是我個人，更是對整個團隊的貢獻給予肯定。

— 許嘉容 本部協理 —

取之社會、用之社會，發揮一己之力，對社會有所貢獻。

— 呂瑞梅 副所長 —

文 / 張小燕

■ 研發新穎藥物傳輸及精準標靶新藥 造福病患

自 2015 年美國前總統歐巴馬 (Barack Obama) 提出「精準醫療倡議」開始，全球生醫產業從此邁入嶄新局面。隨著分子生物技術快速進展，出現所謂的「標靶藥物」，不僅療效好，也能大幅減輕副作用。呂瑞梅投入新穎藥物傳輸、精準標靶新藥技術研發近 30 年，累積豐碩的新劑型技術成果，可應用於癌症、眼科疾病及中樞神經等新藥產品開發，創造產業應用價值。

近年全球掀起精準醫療潮流，各國紛紛投入精準醫療發展，據財團法人生物技術開發中心 (DCB) 估算，截至 2021 年 12 月，全球共有 401 家已上市或處於臨床研發階段精準療法產品的企業，其中又以標靶藥物布局最久，有 322 家企業投入標靶藥物相關產品開發。

工研院生醫與醫材研究所副所長呂瑞梅，1997 年即已跨入生醫領域，最初是以食品科技背景進入 DCB 擔任研究員，主要研究藻類微生物，兩年後轉戰到工研院生醫工程中心 (生醫所前身)，一待就是 20 多年，專注於新穎高分子 / 脂質材料設計、先進藥物傳輸配方技術、標靶藥物設計與專案管理，亮點研發成果包括應用於腦部腫瘤的主動標的血腦障壁 (Blood-brain Barrier, BBB) 技術、治療腫瘤的抗體 - 藥物複合體 (ADCs) 藥物，以及眼科新劑型新藥開發等。

■ 突破血腦障壁 送藥進腦部組織

「新藥開發是一條漫長又昂貴的過程，」呂瑞梅指出，從藥物探索、臨床前試驗到臨床試驗 (Phase I、Phase II、Phase III)，再到申請新藥查驗登記 (NDA)，要成功開發新藥並順利上市，至少需耗費 10 年以上的時間，因此在規劃開發各項技術的切入點及策略上，優先以能在國際市場上市銷售為考量，同時需要搭配適合產業發展的商業模式，才能創造產值。

以 BBB 技術為例，由於腦部微血管內皮非常緻密且具有多層細胞，形成屏障，導致多數藥物無法進到血腦障壁，使得腦部病變 (如阿茲海默症) 或神經病變 (如憂鬱症) 的治療效果不如預期。當時呂瑞梅看到這項未被滿足的醫療需求，

因此帶領團隊花了 4 年時間開發出可標的至腦部受體的配體 (Ligand)，然後將其接合在微脂體 (Liposome) 表面，形成可於體內穩定分布的載體，再將藥物包覆於微脂粒核內，主動標的至血腦障壁層並將藥物攜帶進入腦部組織。

團隊開發出的 GSH-liposome，藥物包覆率超過 85%，藥含量最高可達 2mg/mL，腦部腫瘤與正常組織藥物濃度相差 25 倍以上，與國際產品相較表現優異。呂瑞梅提及，「當時全世界的藥廠都在尋找這類技術，其中一部分後來技轉給荷蘭腦疾病藥物開發公司 To-BBB，將其用於為腦瘤病患進行安全性及劑量評估。這對同仁來說，是很大的鼓舞，因為能夠將實驗室的研究落實到解決病人的問題，提供新的解方。」

瞄準精準給藥和連接鏈穩定性 突破有成

近年標靶藥物成為醫藥市場主流，早在十多年前，工研院生醫所就聚焦次世代標靶藥物研究，算是國內第一波投入的團隊。「當時院裡非常支持我們做前瞻研究，『抗體藥物長效釋控技術』、『抗體 - 藥物連接鏈技術』後來也獲得經濟部科技專案支持，讓團隊有更多資源投入新技術研發。」呂瑞梅指出。

典型的 ADCs 藥物是由抗體 (Antibody)、強效藥物 (Toxin) 和連接鏈 (Linker) 三個元件所組成，其設計概念是透過抗體專一性，將有毒性的藥物定向送到特定細胞中，藉此迴避藥物毒性作用在非目標細胞上。呂瑞梅提及，「為了做這個題目，我們到國外做訪查、收集資訊，普查專利的切入點，後來決定從精準給藥和 Linker 穩定性做突破。」

呂瑞梅帶領團隊以 Linker 設計開發醣胜肽功能性接合鏈技術及高專一性接合鏈技術，以改善 Linker 在體內血液不夠穩定、腫瘤受藥率



低、Linker 接合技術影響藥物活性等問題，此外也開發具關鍵篩選 Linker 技術及抗體 - 藥物共軛複合體候選藥物的評估方法。另一方面，呂瑞梅也同步探詢產業需求，利用市售抗體或與業界合作取得抗體為載具，以具專利的接合鏈技術進行 Linker-toxin 接合，探討最佳化及再現性的接合條件，以產出最佳療效的 ADCs 藥物。

「每個專案都會碰到不同的難題，尤其是新藥開發，當年生醫所還未建立知名度，在推廣上更形困難；在研究方面，我們大量使用老鼠腦部做試驗，不僅手要很穩、很巧，還要參考許多研究報告、論文，最後呈現出來的結果，都是經過同仁長時間的努力、一步一腳印累積建構出來的。」呂瑞梅娓娓道出一路以來的甘苦。

建立產業共創模式 加速研究落地

過去的經歷都是下一步發展的基石，呂瑞梅因為選題與產業需求接軌，每年都有企業向她遞出橄欖枝。由於一直以來都是待在研究機構，呂瑞梅也想找機會到業界歷練，2018 年她離開工研院進到產業界，相繼擔任過信力生技、碩德生技、豪德生技總經理。

「在這段期間，我的最大的收穫和學習就是，當研發到一定程度，要彰顯價值時，得想清楚未來出路，是要自己取得藥證、自己賣產品？還是要做創新藥物的加值者，將技術授權其他藥廠？定位清楚後，專注發展關鍵的領域，做出差異性，創造競爭優勢。」呂瑞梅說。

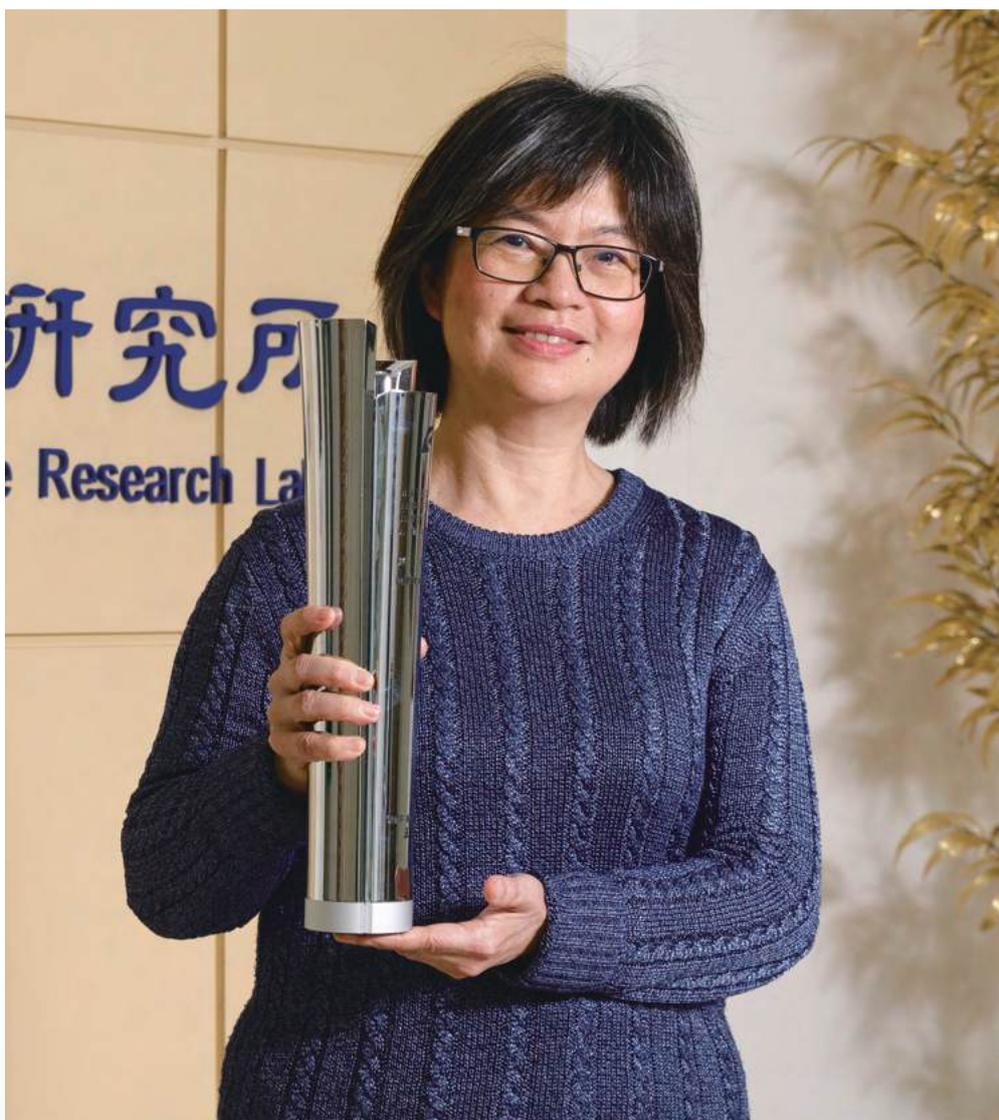
擁有豐富實戰與研究背景的呂瑞梅，2021 年再度回到工研院時，更能掌握業界需求，進而打造「精準藥物一站式技術平台」，透過不同形式新藥授權或共同開發，建立產業共創模式，在研發初期就與產業共同合作，讓研究成果更快進入市場。

2022 年呂瑞梅不僅榮升工研院研究人員最高榮譽「資深正研究員」，並以「新穎標靶青光眼藥物開發計畫」針對青光眼患者研發全球首創雙標靶機制，獲得素有工研院奧斯卡獎之稱的「工研菁英獎」肯定。呂瑞梅提及，「這項計畫最特別的是，我們不只是自己建構 model，還與三軍總醫院呂大文醫師合作，除了借重他的專業見解，也透過他的實驗室做另外一方的驗證，讓我們在開發化合物時可以做更有效的遴選。」

擔任科專計畫主持人及主管多年，呂瑞梅始終相信「凡走過必留痕跡」，尤其是新藥開發，「將來有一天自己或家人也可能受惠，所以每一步都要很謹慎。」她認為「功不唐捐」，所有努力都不會白白付出，必然是有回報的。她並且感恩一路以來受到許多貴人引導，「我也以『取之社會、用之社會』來鼓勵自己，希望發揮一己之力，對社會有所貢獻。」◆



得獎感言



個人投入創新藥物傳輸、精準標靶新藥研發，特別在癌症、眼科、中樞神經等疾病開發許多治療新藥，除了將產品授權國內外公司，也利用科技平台服務生技醫藥產業，協助建構生醫產業的供應鏈，帶動公司投入新藥開發。同時也積極透過 IADDS、MitoBit Club、公協會等各種平台引進國際新知、培訓產業研發專才，以成為產業找尋優質藥物或解決方案首選團隊。期許能成為具有「國際視野領導者」和「商業價值創造者」！

除了鑽研科技研發及建立制度，也曾在業界擔任專業經理人，帶領公司團隊完成四項新藥的臨床開發及募資公開發行，增加公司的價值。

公餘擔任國際期刊、科技部、新創公司輔導等委員，將創新技術發展成為優質新藥的經歷分享給更多產學研醫的社群，希望過去累積小小的成績能發揮「取之社會、用之社會、回饋社會」的精神！

— 呂瑞梅 副所長 —

創新菁英
女傑組

陳華豐 台積科技委員 / 副處長 台灣積體電路製造股份有限公司 14 埃米平台技術

投身半導體產業就像是一場永無止境的馬拉松，唯有堅定信念，才能夠克服所有挑戰。

— 陳華豐 副處長 —

文 / 陳玉鳳

■ 懷抱強烈好奇心及研發熱情 推進半導體製程技術

從 16 奈米、7 奈米到 3 奈米，陳華豐在每個新技術世代中皆扮演關鍵角色，負責重要的技術開發工作。她在前段、中段製程，以及良率改善和元件效能提升等不同領域的轉換中表現出色，總是能夠提出獨到見解，面對各種艱困的挑戰，不斷地創新並勇於實踐。這些製程的突破，成功地延續了台積公司的技術領先，進一步鞏固臺灣半導體業的國際地位。

半導體製程的進步，猶如一場沒有終點的馬拉松比賽。在這場永無止盡的競爭中，人才，絕對是台積公司得以始終維持領先地位的關鍵之一，台積現任 14 埃米平台技術組織副處長陳華豐便是其中一員驍勇戰將。

她經歷 0.13 微米、90 奈米、65 奈米、28 奈米、16 奈米、7 奈米、3 奈米共 7 個世代，期間不僅研發第一代銅製程、第一代矽化鎳製程、第一代鰭式場效電晶體，更成功開發出 7 奈米整個中段製程、3 奈米前段製程及 3 奈米加強版。

■ 挑戰最困難中段製程 堅持不懈

自 16 奈米開始，陳華豐便擔任專案小組（Working Group）負責人，領導 16 奈米、7 奈米及 3 奈米前、中段製程開發。當被問及最感艱難的任務，陳華豐表示，「所有任務的難度皆不低，但相較之下，7 奈米製程研發的確最具挑戰性。」

現在的 7 奈米製程已有極紫外光刻（EUV）曝光系統可以使用，不成問題。然而，回到陳華豐被賦予研發重責的當下，EUV 曝光系統尚未成熟，因此她得帶領團隊使用深紫外光刻（DUV）沉浸式曝光和多重曝光技術來進行中段製程，這使得一切變得極端複雜，並且不利於良率的達成。

此外，這個任務之所以挑戰性高，還在於陳華豐此前是從事前段製程開發，這次卻被指派從前段轉戰至 7 奈米最困難的中段製程，她必須帶領團隊不斷思考新的製程結構和製造流程，以克服機台設備和曝光技術的限制。

不過，陳華豐終究做到了。與陳華豐共事多年的潘國華處長形容陳華豐，「她

擁有堅持到底和不服輸的精神，一定會想盡辦法達到目標，且擁有強烈的求知欲和對技術的熱情，這些特質讓她能夠不斷創新，克服許多技術挑戰，在研發方面取得很好的成果。」

■ 及時推進製程 引領創新應用爆發

在堅持不懈的努力下，陳華豐提出一套創新的微影製程技術，將已非常成熟卻從未用在微影製程的技術與既有的微影製程技術做結合，這是前所未有的創新，大幅簡化了原本複雜的製造流程和對製造控制的要求。

此外，陳華豐團隊還利用創新的光學鄰近修正技術對接觸窗佈局進行分類拆解和圖形修正，並重新分配到多重曝光所使用的光罩上，再結合特定蝕刻製程，使每個接觸窗圖形都得到最佳化的製造。這項技術不僅是極紫外光刻技術之前的微影成型技術的極致表現，並且加速了 7 奈米良率的提升速度。

這些努力提高了良率和元件效能，使得台積成為第一家推出 7 奈米技術的公司，取得領先地位。「科技發展總是以不可思議的速度向前邁進，而且在外部競爭對手的追趕下，我們也不能允許自己落後。」陳華豐談到研發半導體製程技術的壓力來源，而另一個同等重要的推動力，則是來自於客戶需求，「客戶有既定的產品上市時間表，為了符合這個時程，我們經常需要同時進行兩個世代的製程研發，進度不容延遲。」

7 奈米 FinFET 的高邏輯閘密度和高效能，為各種行動應用、高效能運算、人工智慧 (AI) 甚至 5G 的實現，帶來了爆炸性的影響，這也是各大 IC 設計公司首次能夠使用半導體業界最先進的製程技術來設計產品。台積公司因此榮獲 2021 年「IEEE 企業創新獎」的肯定。



喜歡思考及探索 享受研發樂趣

在半導體技術的世代推進過程中，壓力想必極大，然而，陳華豐卻不以為苦，「我很喜歡思考不懂的事情，很享受探索答案的過程。」在他人眼中，陳華豐的確就是如此，潘國華表示，「她充滿好奇心，經常提出疑問，總是想要了解事情的本質，才能透澈地擁有大局觀。」

因為好奇，陳華豐幾乎無時無刻不在思考，「我常在騎車或跑步時靈光一閃，想到解決問題的方法，我想這是我能夠一次次解決任務難題的原因所在，就是非常享受研發工作的樂趣。」

從工程師到領導者 傾聽同仁心聲

為了加速技術開發速度，從 20 奈米開始，台積開始以專案團隊（Working Group）型態跨部門整合相關人員及資源，於短時間內開發新技術。這種專案團隊的工作模式，透過定期集合各部門代表於共同討論和解決問題，能夠讓所有相關成員能全盤瞭解專案的進行情況，同時也能更清楚地理解各自的角色和責任。

「每一個微小的改變都可能引發巨大的影響，以專案團隊運作，我們能夠快速地應對變化，並在最短的時間內找到最佳的解決方案。」做為專案小組負責人，陳華豐必須提升溝通效率，以促進團隊之間的協作。

「創造一個開放、讓同事可以安心提出意見的工作環境，這對於我們的工作是很重要的。」陳華豐定期與同仁面談，藉此鼓勵他們提出自己的想法、疑慮或困難。曾有一位團隊

成員對於會議進行方式提出質疑，希望能夠設定更明確的討論目標和時間限制，以提高會議效率，「我認真聽取並立刻在下一次會議做出改變，這不僅改善了效率，也讓團隊成員明白，他們的意見是被重視的。」

從工程師到團隊領導者，潘國華明顯觀察到陳華豐的改變，「隨著職務晉升與角色改變，她對於不同意見更有包容力及同理心，處事更為圓融，蛻變為非常成熟的領導者。」

推動友善職場 號召女性加入科技業

陳華豐目前已完成 3 奈米加強版的製程開發，並取得了良好的成果，無論是在成本、元件性能、功耗還是良率方面，皆領先於原訂目標，並接續往 14 埃米研發路上前進。

除了致力維持台積在國際半導體產業的技術領先地位，她並在百忙中投入友善職場和校園徵才活動，「我想讓更多女學生了解科技業的潛力和機會，讓她們知道，在科技產業領域中，任何性別都能夠憑藉技術實力和專業能力贏得他人的認同、尊重。」以自己為例號召女性投入科技業，陳華豐衷心期待在半導體產業看到更多的女性工程師及領導者。◆





得獎感言

感謝政府對產業創新的鼓勵，還有經濟部產業創新獎工作小組與評審委員們的辛勞，承蒙評審先進的厚愛與肯定，有幸獲得此一殊榮，倍感榮幸且開心。

從一開始進入半導體產業的懵懂，憑著對研發的熱情不停地吸收學習、精益求精，到開始能夠貢獻一己之力，感謝主管吳顯揚副總給予極大的空間讓我能將創新的想法付諸實現，是華豐榮獲此獎背後的最大推手。能在台積這個世界級的半導體研發環境中，與一群具有高度熱忱、優秀傑出且志同道合的夥伴，激發創意並一起突破困難與挑戰，是一件非常享受且美好的事，我想將此獎的榮耀歸功於我深具革命情感的研發團隊同仁們。

最後感謝我的兄妹的支持，讓我無後顧之憂，能在創新研發這條路上全力衝刺。在充滿挑戰的未來，我仍將秉持初心，繼續為半導體產業的創新突破貢獻一己之力。

— 陳華豐 台積科技委員 / 副處長 —

創新菁英
青年組

王復康 助理教授 國立中山大學電機工程學系電波組

身為研究工作者，要誠實面對自己和所要解決的問題，然後竭盡所能完成目標。

— 王復康 助理教授 —

文 / 張小燕

開發自我注入鎖定雷達系統 創造全新產業應用

隨著科技的進步，過去主要應用於國防、氣象的雷達（Radar），如今已被廣泛運用在工業與民生領域，包括量測呼吸、心跳及汽車的防撞雷達。投入雷達系統研究十多年的王復康，為改善傳統雷達架構的缺失，創新開發自我注入鎖定（SIL）雷達系統，靈敏度達一百万倍；透過產學合作促進產業升級，更衍生兩家新創公司，將研發成果逐步擴散應用至更多產業。

雷達的出現始於第二次世界大戰前，當時開發的本意為協助貨輪在夜間或大霧中航行時避免發生碰撞事故，二戰期間則用來偵查敵機和軍艦。之後隨著微電子等各個科技領域的進步，雷達技術不斷發展。至 1970 年代，雷達系統首次被應用於非接觸生理徵象感測，如呼吸、心跳速率等，且因為不需要配戴任何裝置，可減輕長時間受測的不適，從而受到廣泛關注。

然而，傳統的雷達架構有其侷限性，舉例來說，受測者會因為呼吸與心跳造成胸腔與雷達的相對運動，也就是所謂的都卜勒效應（Doppler Effect），此外也會受到環境中靜止物體所反射的雜波訊號干擾，使得感測訊號失真；再者，傳統雷達系統的靈敏度與電磁波頻率成正比，但高頻電磁波的傳輸損耗較大，不適用於穿著厚重衣物的人體或具有皮毛的經濟

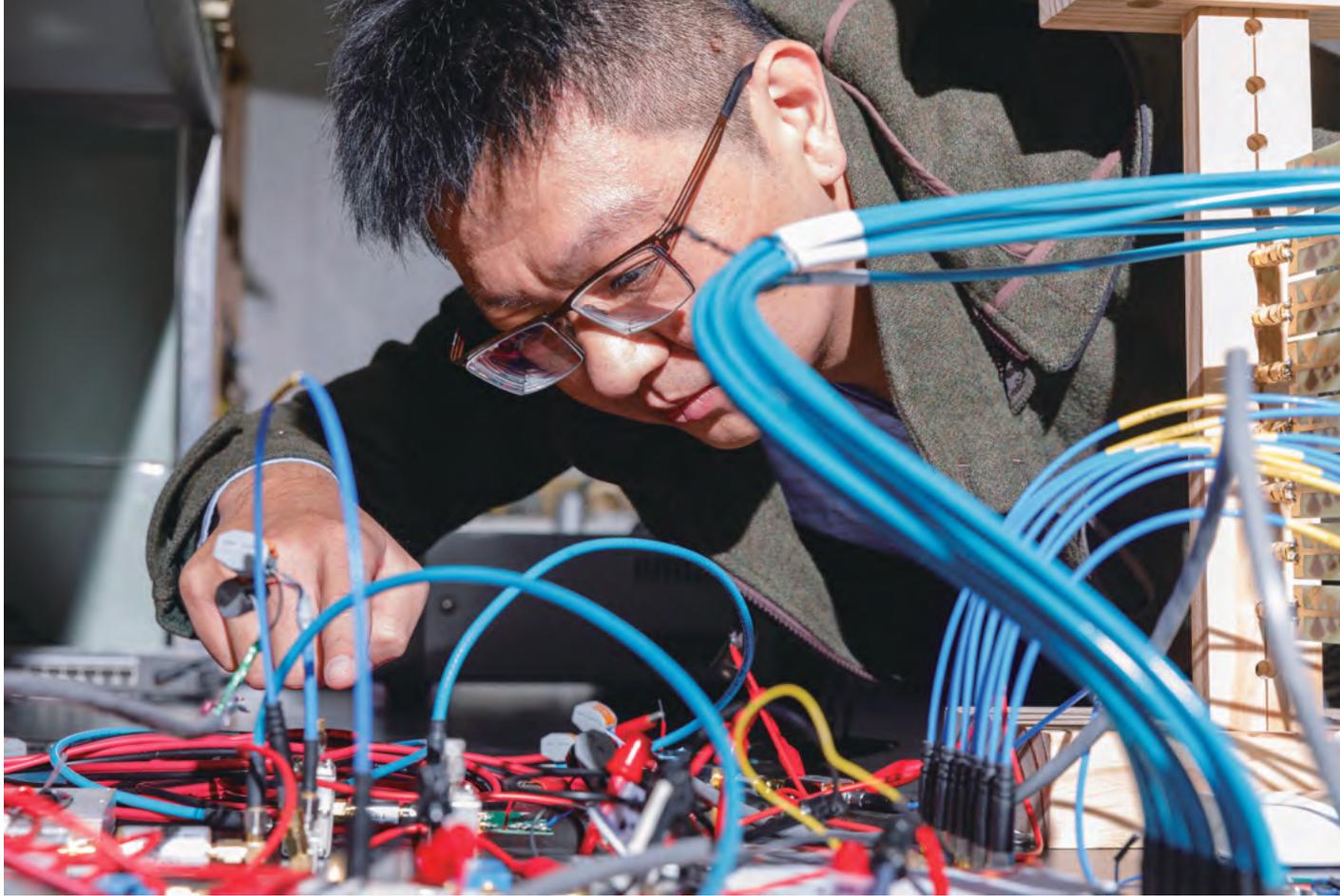


動物（如牛、豬），加上成本與複雜度高，難以普及。

中山大學電機工程學助理教授系王復康在 2009 年就讀博士班時，即投入自我注入鎖定（Self-injection-locked, SIL）雷達的開發。相較於傳統架構，SIL 雷達具有更高的感測靈敏度及優異的抗雜波功能，且架構簡單，能夠解決應用上的痛點。截至目前，累積專利技轉、授權與產學合作簽約金額已逾新臺幣 1 億元，衍生效益仍在持續擴散。

鎖定關鍵性技術 資源用在刀口上

從大學時期就加入中山大學電機系電波組射頻微波實驗室的王復康，一路從碩士班、博士班，甚至回母校擔任助理教授，都聚焦在雷



達系統、微波電路與感測器融合等，在研究上對他影響最深的人就是指導教授洪子聖博士。王復康提及，「我在大三加入實驗室，當時對很多事還很懵懂，可說是老師帶著我一步步了解研究是什麼、如何設定目標，以及在心態上的調適、待人處事等，甚至出國回來，他也給了我許多建議。」

王復康分享，雷達不只是一個元件，而是牽涉到整個系統，包括天線、放大器、處理器，還有許多電路要整合在一起，以及雷達感測到的資訊要做一些軟體分析或訊號處理，既有硬體，也有韌體控制，涵蓋層面相當廣泛。他一開始碰到的最大問題就是有些部分不是他擅長的領域，當時指導教授告訴他，「如果這個東西不是很重要，花太多時間去開發沒有意義，不如買現成的來用；如果是很關鍵的部分，就要花時間去研發、突破。」

「所以我們有些元件是買現成的，另一個好處在於這些元件很耐用，可以重複使用兩、三年，省下的錢可以用來購買儀器。」王復康指出，量測儀器動輒幾十萬、幾百萬元，而且

有時不只需要一台儀器，加起來就是千萬的門檻。所幸學校和政府有些獎補助計畫可以申請，加上一些機構（如國家實驗研究院台灣半導體研究中心）有提供儀器量測服務，「這些外界協助讓我們可以省下購買儀器設備的高昂費用，將資源做最有效的利用。」王復康說。

提供健康管理方案 授權金額創紀錄

然而，要將實驗室的研究成果落地應用，就需要靠產學合作或交流。王復康在雷達硬體架構取得突破性的性能成長後，接著開發相對應的軟體演算法，正確率與可靠度都達到商用水準。

面對全球暖化對畜牧業帶來的衝擊，為避免熱衰竭導致牛隻猝死，且考慮獸醫不可能隨時待命，業者尋找可針對牛隻進行健康管理與疾病預防的非接觸生理徵象量測方法，前後超過十年未果。2015年美商 VitalMetric 獲得 SIL 雷達技術授權，透過對乳牛進行長期非接觸呼吸與心率監測，判斷其生理健康及鑑定牛乳品

質，授權金額高達 200 萬美元，每年並可收取全球銷售額 3% 衍生利益金，創下國內資通訊領域最高金額紀錄。

除了牛隻方面的應用，SIL 雷達也可應用在人體生命徵象的感測。王復康舉例說明，心電圖（ECG）是用來檢測心律的常見檢測方式，透過在受測者身上黏貼電極貼片，心電圖儀器可以顯示出心臟的電位變化。SIL 雷達的優點在於不用配戴任何裝置，睡覺時也可以感測，隨時追蹤受測者的呼吸及心跳變化，當病人不舒服時進行預警通知，醫護人員可即時給予關心。

2017 年，王復康協助成立國內第一家由學校技轉衍生的新創公司昇雷科技，授權 SIL 雷達相關專利，鎖定治療照護與防疫的精準健康產業做為重點發展項目，中山大學技術入股與享有每年 5% 銷售金額的回饋。

2020 年由工研院主導授權，SIL 雷達衍生第二家新創公司 - 翰揚生理感測，專注於智慧感測系統。王復康指出，隨著工業 4.0 的到來，加速企業朝向自動化生產與智慧製造發展，如果在不應該有人的環境裡有人出現，就很容易發生意外事故，SIL 雷達不只可藉由呼吸、心跳判斷環境中是否有人隱匿，還可感測震動、距

離，提供零死角、全自動的監測，確保工業安全與製程品質。

勇於顛覆常識 才能取得大幅進展

一直以來，王復康秉持著「傳統的解決方法只能帶來小幅度的改善，顛覆常識的解決方法才能創造大幅度的進步」的理念，不斷打破常規，突破既有瓶頸。目前 SIL 雷達相關產品已開發完成並進行驗證、初估兩家新創公司在 2023 年的營業額合計可突破新臺幣 1 億元，並持續與其他科技、服務業與通路合作，形成完整的生態鏈。

王復康的下一步計畫，除了持續開拓雷達系統在各領域的發展，希望能突破頻寬的限制，讓性能再往上升級；同時將觸角延伸至感測器，投入感測融合技術的開發，將無線通訊甚至 6G 與感測技術進行整合應用。

從事科研工作十多年，王復康以鋼琴演奏家克勞迪奧·阿勞（Claudio Arrau）說過的一句話自我期勉，「身為一位詮釋者，須以赤誠為其所演繹的作品殫精竭慮。」對王復康而言，身為研究工作者，要誠實面對自己、面對要解決的問題，然後竭盡所能完成目標。◆





得獎感言

感謝評審委員的肯定以及主辦單位的辛勞，也感謝長期以來政府相關部會對於學術創新的支持，期許自己能持續做出貢獻。

在求學過程中，非常榮幸能接受洪子聖博士的指導，關於研究的意義與經驗分享，令我終身受用；諸多生命裡的貴人所帶來的知識、智慧、與思維突破是無價的瑰寶；師長前輩的提攜照料，讓我的發展路途更為順遂；要感謝的人不可勝數，而母校國立中山大學的培育讓這一切因緣俱足，提供我豐富的資源與廣闊的舞台肆意發揮，成就我的學業、事業、與志業。

在提升系統表現的研究過程中需要反覆確認各個環節，以及單一技術所帶來的整體貢獻，感謝實驗室同學的投入，滿足我的任性妄為；最後感謝家人對我的包容與支持，讓我有勇氣追求更好的自己。

— 王復康 助理教授 —

臺灣的技術不輸國外，只要加上創新能量，就能為產業帶來強大競爭力。

— 郭信宏 組長 —

文 / 王明德

■ 建立臺灣 3D 列印自主技術 提供製造新選擇

3D 列印技術具備可高度客製化、高精度、無模生產等特點，應用範圍非常廣泛，然而國內多數業者對此技術仍然陌生。為推動產 3D 列印技術金屬中心鑄組組長郭信宏帶領團隊成立 3D 列印鑄造實驗室，不僅提供產業單點及多點一站式鑄造試作服務，更進一步研發 3D 列印鑄造材料，實現材料國產化與循環經濟願景。

生活中常見的金屬品，傳統製造方式不外乎切削、沖壓、鑄造等三種技術，這三種製程都需要使用大型設備與足夠的場地，而且多為大量製造，難以滿足少樣多量的客製化需求。可解決上述缺點的 3D 列印（積層製造），為各類型製造業多了一項選擇。

不過，3D 技術雖發展多年，材料方面仍有成長空間，對此，金屬中心鑄組組長郭信宏打造出國內唯一 3D 列印鑄造實驗室，提供產業單點及多點一站式鑄造試作服務，並建置 3D 列印鑄造砂模系統及與砂材、樹脂等材料的國產化，推動鑄造模材循環經濟產業鏈，同時加速國內廢鑄砂創新應用與綠色模材技術發展，研究成果屢獲國際大獎。

■ 成立 3D 列印實驗室 推動產業升級

2011 年，郭信宏進入金屬中心，側重金屬製品快速試製相關技術研究，並執行政府計畫，建立關鍵製程與材料技術，透過產業鏈結與技術輔導機制，協助國內各領域標竿企業產品創新開發與技術升級。2013 年 3D 列印專利即將過期，積層製造技術的快速普及可以預期，因此金屬中心著手建立國內最大 3D 列印成型系統—3D 列印鑄造砂模系統，啟動 3D 技術在國內鑄造產業的應用。

比較傳統鑄造與 3D 列印技術的差異。郭信宏指出，傳統鑄造的工序是先選擇合適的材質做成鑄模，模穴的空間形狀與所需鑄件相同，接著將熔融金屬注入模穴，凝固後即形成鑄件，此方式的優點是模具可重複使用，缺點則是開模成本高、只適用於少樣多量生產，且無法做出結構複雜的鑄件。3D 列印的缺點則是無法大量生產、製造時間長，優點則是無需模具、可依據使用者需求客製化生產、能製造結構複雜的鑄件。

此外，相較於傳統金屬鑄模需以人工經驗調整精度，3D 列印則可透過軟硬體設定保持穩定精度，目前金屬中心 3D 列印鑄造實驗室的精度已可達 3 ~ 4mm。上述特點讓 3D 列印適用於產品開發初期的原型機（Prototype）設計、少量生產的精品，「我們曾協助機車品牌廠減少縮短產品開發時程、為國內機電大廠爭取國外訂單，此外還結合逆向工程技術複製骨董。」

■ 創新鑄材研發 落實循環經濟

除了設計 3D 列印機台外，郭信宏也帶領團隊研發出 3D 列印專用材料。目前臺灣 95% 以上的 3D 列印鑄材為進口產品，研發鑄材不僅可提升技術自主程度，還有機會輸出海外爭取國外訂單。

郭信宏研發的鑄材，從 3D 列印鑄造砂模進階至 3D 列印陶瓷模具技術，並獲得國際發明獎金獎、取得美國專利獲證。他所創新開發的鑄造用陶瓷模具不均厚殼模設計技術、陶瓷模具熱應變與熱變形模擬分析與控制技術等，促使國內半導體大廠 - 日揚投入半導體元件國產化產線，同時協助介隆興齒輪廠獲得加拿大龐巴迪馬達殼件訂單，金額高達 1 年新臺幣 3.5 億元。

郭信宏的另一個創新 3D 列印鑄材是綠色材料。在一次偶然機會中，他得知國內兩類業者求助金屬中心，一是大理石業者遇到大量廢汙泥問題；另一是七股蚵農有大量廢蚵殼待處理。「我原本覺得兩者無關，後來發現大理石是二氧化矽，蚵殼則是碳酸鈣，兩種結合形成的矽酸鈣可承受攝氏 2,000 度高溫，是最佳鑄材之一。」此外，矽酸鈣壽命結束後，只需泡水就會成為可分解的氫氧化鈣，相較於傳統 3D 列印鑄材因純度過高，難以



回收，他所研發的矽酸鈣則可進入生態循環，大幅降低對環境的影響。

此外，郭信宏也運用合金配料的技術基礎，調控兩個主成分，藉由不同溫度下的材料轉換，成功開發再生多樣態轉換材技術，並透過不同相的機制，運用到海洋的珊瑚島礁復育、水處理用的陶瓷濾材等，達到近零排放及高值化應用推廣。這項技術榮獲美國愛迪生獎 / 銀獎的肯定。

熱衷拳擊及跑步 維持研發好體力

能夠持續投入研發並締造傑出成果，郭信宏認為除了心態、能力之外，健康身體及充沛體力也是重要關鍵。

郭信宏從小就知道健康的重要。他來自屏東，出生在一個平凡但快樂的家庭，父親年輕時在高雄港碼頭維修拖板車，母親是家庭主婦兼農夫，兄長目前任職於半導體產業。「從小到大，父母親對我們兩兄弟只要求兩件事，保持身體健康和開心生活，因為這是一切的基礎。」

郭信宏喜歡運動，跑步及拳擊是兩大強項。他回憶國中一年級第一次接觸拳擊後，就一路練習到五專三年級，並且拿下區中運比賽冠軍及亞軍。跑步是他的另一項習慣，他認為研發人員必須保持身心平衡，廣泛接觸各種事物，「跑步除了讓我心情平靜，也讓我可以專注思索工作與生活。」

除了運動外，郭信宏對學校課業也相當認真，尤其是盡全力解出數學題的成就感更讓他難忘。運動與學習讓郭信宏有精力、有邏輯地解決職場難題。

郭信宏並且提及對於機械領域的興趣，源於從小就喜歡自己動手做，「國中畢業後，我

選擇學習機械專業，無論是製圖、CNC、傳統加工、模具設計到產品開發，我都很有興趣嘗試。」

服完兵役後，郭信宏持續進修，後來在高雄應用科技大學學習得3D列印與快速模具工法，此專業也讓他順利進入金屬中心，並與求學階段的金屬製品與鑄造技術鏈結，在鑄造領域上創造出不均厚鑄造用模具設計、水溶性陶芯等新技術。

從研發出發，郭信宏多年來深耕金屬製品相關製程與材料技術開發，善用科研資源建立產業共通技術能量，再透過不同領域之需求，擴延各領域產品開發與創新，鏈結了技術創新研發與實際落地生產兩端。

至於未來規劃，郭南宏表示將持續投入鑄造研發，也將扣合政府的循環經濟、減碳政策，發展鑄造製程智能化、可回收鑄造模材技術等，「希望我的力量可以協助國內企業有效轉型，推動臺灣的金屬製品產業更上一層樓。」◆



得獎感言



能夠獲得經濟部國家產業創新獎實在是一個驚喜，也倍感榮幸，雖然從事工業研究，不是為了得獎，但獲獎絕對是對研究員莫大的鼓勵，謝謝一路支持我陪伴我的家人，激發出我飽滿的能量，讓我學習到很多；感謝金屬中心長官與製程處熔鑄組同仁，很榮幸能遇上你們，讓我能跟最棒的團隊一起工作，這個獎項意義非凡！我有過高有過低，這個獎項讓我有動力再繼續努力下去，我要把這獎項獻給我的工作夥伴及愛我的家人，萬分感謝。

— 郭信宏 組長 —

洪詠傑 經理

台灣積體電路製造股份有限公司十二 B 廠

從創新、執行、到落實的過程，就像一場馬拉松，唯有不斷累積，才能再創奇蹟。

— 洪詠傑 經理 —

文 / 勾淑婉

■ 將選擇性成長沉積技術導入量產 高築技術門檻

隨著製程進展，屬於中段製程的金屬內連線製造也面臨嚴峻挑戰。既有技術不再可行，必須採取新的方法，才能使晶片持續微縮。在洪詠傑團隊的一起努力下，台積公司領先世界，從 7 奈米開始將原仍停留在學術研究的選擇性成長沉積技術，成功導入量產，並延續至 3 奈米製程。這項獨創技術不僅為台積樹立極高的技術門檻，也開啟了延續摩爾定律的可能性。

先進邏輯晶片的製造可分為前段、中段及後段製程三大部分。前段主要處理底層的電晶體，後段則是晶片最上層的互連導線。顧名思義，中段製程是用來連接前段與後段製程，目的是提供金屬接點，將電晶體與導線相連。因此，中段金屬內連線是晶片中具關鍵性的金屬導線，一旦發生斷裂或其他問題，會對良率和後續製程帶來重大影響。

此外，越來越細的金屬連線亦會帶來電阻過高、晶片過熱、運算效能下降、可靠性降低等各種風險，所以降低金屬連線電阻已成為發展先進製程的重要目標，而若要克服電阻過高的問題，必須移轉至全新的無阻障層選擇性成長沉積技術，才有可能。任職台積 7 年多以來，洪詠傑一直專注於中段製程開發，在沒有任何先例可參考的情況下，他的創新研發與不輕易言敗精神，讓此目標成為現實，進一步推升了台積難以匹敵的競爭力。

■ 熱愛材料科學 產品開發初試啼聲

洪詠傑對材料科學的熱忱，可說是自小培養出來的，「我的父親是中鋼生產端的工程師，從小就常聽他談論工作上的所見所聞，以及材料對於推動製造業發展的重要性，讓我對材料充滿了好奇心。」於是，他選擇就讀成功大學材料系，畢業後前往美國佛羅里達大學攻讀材料系博士，一路朝此領域發展。



博士班期間，洪詠傑投入 Wolfgang Sigmund 教授門下，從事超疏水性介面及表面化學能的理論研究。「我的老師不只是做研究，也常鼓勵我們要開發新產品，申請專利，對社會做出貢獻，而不是關在學術的象牙塔裡。」他說。

在此氛圍下，洪詠傑提出了將超疏水性材料運用在塗料的想法，「透過研究介面能量，我開發出一種可噴塗式奈米級超疏水性塗料，不僅獲得兩家美國公司贊助拿到研究經費，還取得兩項美國專利認證。」2016 年，洪詠傑亦得到哥倫比亞的塗料公司資助，前往當地試產樣品，該產品在試產結果檢驗中，可成功塗佈在 10 平方米大小的牆面，同時具有超疏水性及自潔能力。

「這段期間，指導教授嚴謹且務實的研究精神，給了我很大的啟發，而在產品開發過程

中，東西文化差異也擴展了我的視野，對我來說，這些都是很重要的成長與歷練。」

2016 年順利拿到博士學位後，剛好碰到台積到北美招募人才，洪詠傑當時就決定回臺灣，加入台積行列。

■ 移除阻障層 延續摩爾定律

「我還記得應徵時，主管跟我說，12B 廠是非常具有挑戰性的地方，我們的任務是要將研發部門的成果落實在實際生產上，並協助其他廠導入大量生產。這剛好符合我的興趣，就此進入 12B 廠，擔任 PVD 的主任工程師。」PVD 是 Physical Vapor Deposition（物理氣相沉積）的縮寫。

形容自己是「對材料研究充滿熱情，每天都有想法，也不會覺得累」的人，進入公司的

第一個專案是 10 奈米阻障層技術開發，從此開啟了對中段金屬化製程（MEOL metallization）的深入探究。

洪詠傑說，隨著技術節點前進，金屬化製程中的阻障層及成核層會佔據相當比例的金屬洞面積。到了 7 奈米階段，金屬導線的截面積已小於 20 奈米，約為頭髮的 1/2500。「這麼細的導線會使電阻急劇提高，此問題到 5 奈米甚至 3 奈米之後會更嚴重，勢必得想辦法移除阻障層，留下空間給金屬導線，否則晶片將無法持續微縮。」於是，台積決定投入無阻障層的選擇性成長沉積技術開發。」

7 奈米首次導入時，遭遇了導線電阻分佈不平均的挑戰。洪詠傑回到最基礎的原子成長研究，找出造成高阻值的晶格相態後，歷經種種困難，才終於開發出選擇性成長沉積技術 1.0，可改善來源基材的介面，達到 99% 的晶片電阻均勻度。

他回憶說，「在 3 個月的時間內，我們的團隊可說是 24 小時輪番上陣，不間斷地做實驗、做穿透式電子顯微鏡（TEM）分析，檢討結果。看了近 200 張 TEM 及嘗試各種不同方法後，才終於找到最適合的參數，順利協助公司於 2019 年將 N7P 製程導入量產。」

這對台積來說，又是一次高築技術門檻的重要里程碑。因為即使競爭對手繞道此技術，改採其他製程進入 7 奈米以下節點，其金屬內連線的電阻一定會較高，使得晶片效能較差，無法與台積匹敵。因為此項技術突破，洪詠傑於 2019 年獲得台積「營業秘密金質獎」的肯定。

■ 接下棒子 傳遞研發薪火

有了 7 奈米的成功經驗，進入 5 奈米世代，儘管面臨了金屬導線斷裂、成長底材腐蝕，以

及可靠性等各種問題，洪詠傑仍一一克服迎面而來的挑戰，陸續開發出選擇性成長沉積技術 2.0 及 2.1，改善金屬線缺陷達 99%，達到可量產標準的良率。

特別是 5 奈米的量產成功，再度大幅拉開台積與競爭對手的距離，洪詠傑團隊又於 2021 年拿下公司頗具指標性的「Operations Idea Forum」第一名。

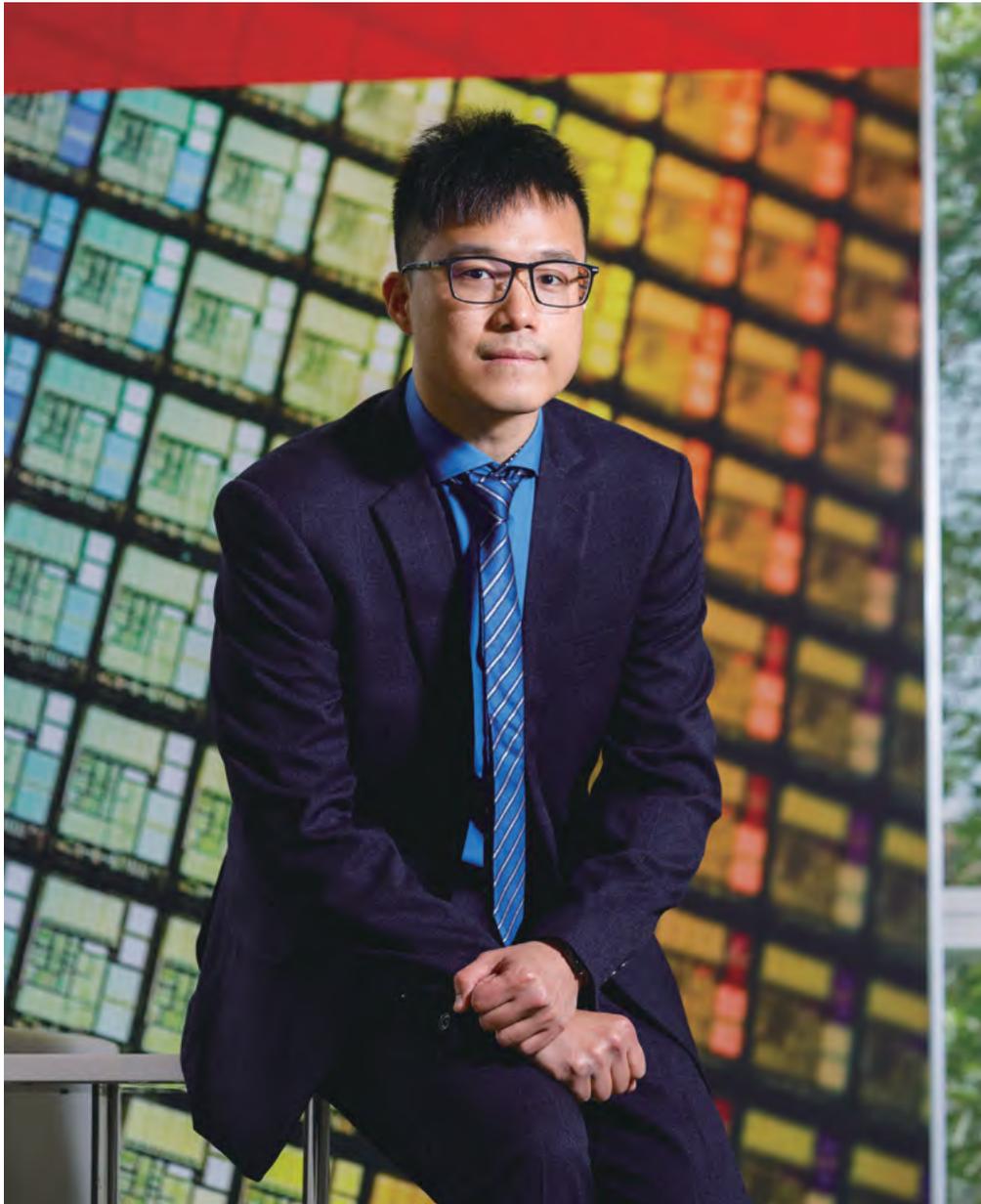
洪詠傑表示，「想要超越競爭對手，自然是困難重重，但當我們找到答案，當下的雀躍心情與成就感，讓過去的辛苦都忘記了！」

加入台積 7 年能有此成績，確實不容易。洪詠傑很感謝亦師亦友的直屬長官 -- 薄膜二部蔡家銘部經理，讓他建立了兼顧現場環境、成本等各方面考量的務實研發態度，「他常把在天上飛的我，拉回到地上。」洪詠傑笑說。

對此，蔡家銘表示，「洪詠傑的特別之處在於，他雖是海外回國的博士，但願意重新學習，充滿創意與熱忱。所以我非常願意傾囊相授自己在技術面及生產面的經驗，也希望他能夠做為技術傳承者，去栽培、影響更多人，讓台積的創新薪火可以一直傳遞下去。」

現在，洪詠傑的任務除了要確保 3 奈米量產成功，並將此技術擴散到其他廠之外，還持續進行 2 奈米技術的研發。此外，他也是選擇性成長沉積技術委員會的成員，協助培訓更多人才。

展望未來，洪詠傑表示，除了持續精進技術，希望自己能跟蔡家銘以及 12B 資深廠長田博仁、技術處長范彧達等主管看齊，「他們都是能夠在混亂情況中冷靜判斷情勢，做出正確決策的人，這對從事先進研發來說，非常重要。這樣的豐富經驗、技術涵養以及洞察力都是我努力學習的，才能進一步地成長與提升！」◆



得獎感言

在美國求學時的教授 Dr. Wolfgang Sigmund 有句話讓我印象深刻，「博士生的養成除了具備獨立思考能力，還有累積多少實驗及經驗得以履行想法。」創新到落實的過程如同爬山登頂一般，需要擬定完整的計劃堅持向前，才能看見璀璨的日出。感謝台積公司提供絕佳的世界舞台，讓我能 在創新的環境中，參與突破摩爾定律的「無阻障層金屬內連線計畫」，該計畫提出對於下一代內連線技術嶄新且可行的構想，落實過程雖遭遇無數挑戰，但是台積公司除了是個充滿新點子及可以挑戰新技術的環境，更重要的是，我們具有不輕易言敗的文化。感謝參與團隊孜孜矻矻地投入專案，一起讓創新落地並打造全世界運算效能最優良之晶片，能夠成為團隊一員讓我覺得無比驕傲及充滿成就感。

— 洪詠傑 經理 —

解決人類生活問題的解方，這才是資料科學的真正價值所在。

— 吳君孝 總經理 —

文 / 王盈雅

資料科學家的農業革命 打造智慧農業生態系

「數據」在我們的日常生活中無所不在，舉凡銀行的轉帳資料、網頁的瀏覽次數、購物網站的消費記錄等，所謂凡走過必留下痕跡，這些數據其實等於形塑了我們個人每天的生活。隨著龐大數據而快速發展，發展的資料科學，能為許多產業領域提供洞見。悠由數據總經理吳君孝即運用資料科學專業，為臺灣農業打造智慧生態系。

一般民眾即使不是數據專家，多半對於「大數據」有一些簡單概念與認識，然而說起「資料科學」，恐怕多數人分不清楚它與大數據的差別。

究竟何謂「資料科學」？悠由數據應用股份有限公司總經理吳君孝說明：「資料科學是一個透過資料去找到價值的方式，也就是說，我們可以透過資料科學的處理流程與分析流程的方式，重新賦予資料新的洞見、新的價值，或是一個可攜帶的知識，而這樣的知識是會變動的，會根據許多綜合條件而改變，我們可以利用這些資料去解決或改善生活中的問題。」

初邂逅資料科學 著迷於無限可能

早在 2004 年念大學時，吳君孝無意間試聽了一堂叫做「資料探勘」（Data Mining）的課

程，發現這門學科有無限的應用可能，從此一頭栽入資料的世界中無法自拔。

在「大數據」一詞出現以前的 2009 年，吳君孝就已經投入資料科學的研究領域，然而當時的資料科學還停留在學術層面，談不上有所應用，一直到網路發展愈趨成熟，用戶創造的資料量日益龐大，能夠被用來分析的資料迅速累積，資料探勘才被注意到更多的可能性。

大四時，因為出色的分析能力，吳君孝加入一家上市公司的軟體工程團隊。退伍後，經濟部正在發展一個大型的資料蒐集計畫，他被延攬至資策會參與數據研發工作，之後無論是碩士班或是博士班都專攻資料科學，雖然因為創業工作忙碌，學分修習不夠，博士班並未真正畢業，但對於將課堂理論與產業經驗結合，吳君孝有極為深刻的體驗。

食安風暴斬露頭角 先行者的孤獨之路

2012 年「大數據」興起，任職於資策會的吳君孝慢慢轉型成為資料科學家。2014 年爆發多起的食安風暴事件，政府需要徹查全臺灣上百萬家廠商，資料量繁瑣且龐大，於是吳君孝透過數據分析的方式建立分群模型，協助收斂過濾資料，找出可能購入有毒材料的廠商，事半功倍的成效讓人見識到資料科學的威力。

可惜的是，先行者總是孤獨，吳君孝當時已經將資料科學分析運用在廣告投放上，分析消費者的行為特質、廣告目標設定投放、口碑推薦運作機制，卻沒有多少企業廠商聽得懂。「那其實就是早幾年的部落客、現在所謂的網

紅或 KOL（關鍵意見領袖）帶貨機制，只不過當時客戶幾乎都不清楚到底該怎麼運用。」吳君孝苦笑。

創建微氣候科學平台 踏入農業領域

離開資策會以後，吳君孝找來各領域包括農夫、農業專家、軟硬體工程師等成員組合開發一個「微氣候資料科學」平台，希望能夠協助全臺灣的農業工作者處理解決農業上的大小問題。

吳君孝表示：「我對社會還是有一種使命感、一份熱忱，在我全臺跑透透接觸各地農民所面對的問題後，非常希望能夠協助他們解決務農時所遇到的問題，進而讓農業發展能夠更好。」近年來「青農返鄉」成為媒體爭相報導的題材，這群青年農民有心突破傳統農業的困境，卻必須面對資訊工具無法對接的問題，這就是吳君孝創辦微氣候資料科學平台的初衷。

從中小型農場到大型農場、合作社到契作商，微氣候平台的合作對象逐步擴大，社群平台成員逐步成長到 2000 多人，已經算是一個具有話語權的社群平台。

不過，看似發展順利，其實隱憂處處。例如，一開始，協助平台運作的內部成員，只是單純的意願合作關係，並不算是公司組織。後來成立了數據公司，由吳君孝擔任執行長，每人對於公司的運作模式與方向開始出現不同聲音，於是他毅然選擇離開，自行創業打造了「悠由數據」。

悠由數據自許為「全土地計算的數據預測專家」，創業理念是運用資料匯流與 AI 演算核心技術，結合分散式土地計算，進行精準預測，操作微調，不需要以印象做猜測，而是讓數據說話。「當時創業真的是憑著一股熱血，希望能夠透過數據幫農民解決問題，但是你走得越深，就越會觀察到農業到底是什麼。所以我後來開始接觸農企業，就是所謂真正的規模化生產。」吳君孝表示。

不做免費服務 建立正向商業循環

理科出身的吳君孝，從不感情用事，他認為臺灣的農業太容易淪為愛心事業，他很清楚，臺灣的農業必須走向商業化與規模化，因此悠由數據從一開始就堅持所有的服務都必須付費，「當然公司會提供農民相對應的服務內容與價值，如





此才能建立正向的商業循環，進而帶動智慧農業的發展。」

農業是一個產出高度同質化商品，卻又極度客製化的產業，然而事實證明，悠由數據的演算法，適用於所有只要是會開花的作物。只要透過悠由農作物演算系統有效找尋作物關鍵種植參數，就能強化農業面對氣候變遷的韌性，目前悠由服務的客戶總農地面積超過 6,000 公頃。

2020 年，悠由與美國高通合作完成世界第一款搭載作物演算法的邊緣運算晶片；2021 年，悠由成為臺灣首間與 WFO（世界農民組織）合作的新創公司，並於 COP 26（聯合國氣候大會）上發表使用其專利作物演算系統產出的跨國合作成果。吳君孝本人則於 2021 年獲選《InnoVEX Pitch Contest 2021》國際競賽前三名、DBSGrant 全亞洲 19 家具備創造社會與環境影響力的企業代表等殊榮。

悠遊自在玩數據 希望全球皆可算

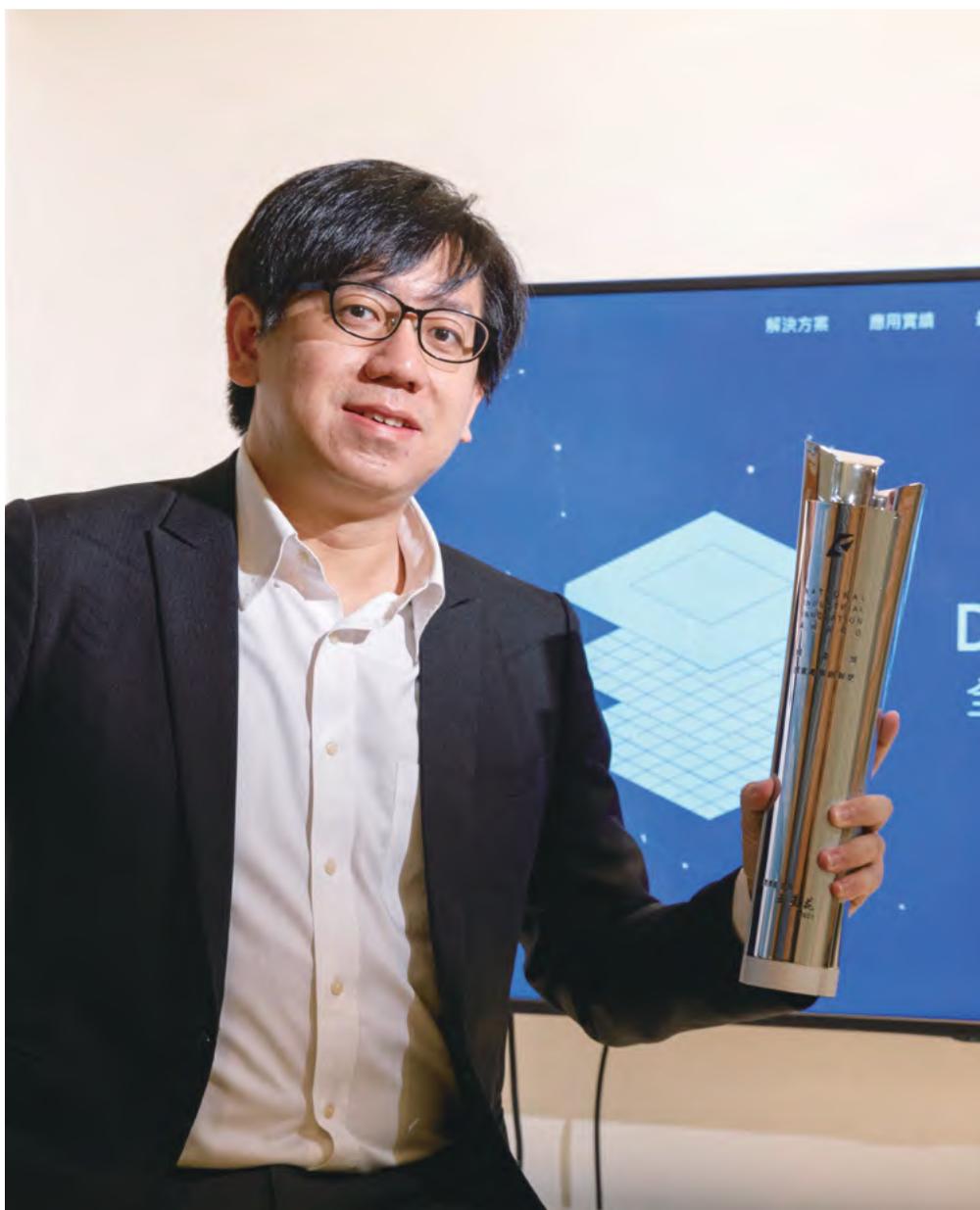
活水影響力投資是臺灣第一家 100% 投資社會創新企業的創投基金，總經理陳一強表示，

「悠由數據是活水投資的傑出社會創新團隊，吳君孝不但願意長期蹲點與農民溝通，也能將數據轉譯為讓農民聽得懂的建議方案，打造智慧農業生態系，值得獲獎肯定。」

悠由數據的公司名稱由來是希望「悠遊自在玩數據」，「未來預測與永續服務是悠由將繼續堅持的道路。吳君孝提及當初創業設定的目標：「第一，算準未來；第二，萬物皆可算；第三，全球皆可算。悠由現在正在第三階段。」吳君孝帶領悠由數據堅定向前。

悠由數據以資料科學結合農業，建立正向循環的商業模式，且不只獨善其身，加強臺灣農業的國際競爭力，也拓展服務範圍至全球，希望能協助解決各國農業問題，最終希望達到吳君孝一路走來從未改變的信念：資料科學不是冷冰冰的數字，而是能夠解決人類生活問題的解方，這才是資料科學的真正價值所在。◆

得獎感言



讀萬卷書、行萬里路、想做的事情身體力行、想改變這個世界就從自己挽起袖子開始，白手起家到現在，這些年由數據跨入農業、跨入傳產，從不被理解到技術驗證到不想再驗證，也對人類和科技兩個端點的世界有了一層更新的體認；我們正在建立一個正向而健康的商業循環環境來幫助農漁業和傳產更好，確保糧食安全、更好的農產品以及面對氣候變遷下的風險調適能力，永續發展是我們關心的，謝謝公司的同仁、合作夥伴、客戶們、一路上支持過陪伴過我的各位，也謝謝臺灣政府這些年來的支持，也希望悠由數據未來越來越好，得獎是一種肯定，再次感謝。

— 吳君孝 總經理 —

李思翰 研發副組長 工業技術研究院電子與光電系統研究所

研發過程一定有很多挑戰及問題，因此需要解決問題的人。

— 李思翰 研發副組長 —

研發超高頻與記憶體內運算 AI 晶片 陪伴臺灣產業前行

文 / 盧富美

5G、AI 人工智慧驅動半導體產業快速成長，然而複雜運算帶來耗電瓶頸，更凸顯高效率電路技術的重要性。李思翰帶領工研院團隊成功開發高效率功率放大器及記憶體內運算 AI 晶片，能效表現領先全球。

在工研院電光系統所從事 IC 設計技術研發，現為正級工程師並擔任組織研發副組長的李思翰，自 2011 年加入工研院電光所，以自身高頻背景投入 3DIC 研發團隊，後續經歷了下一代記憶體、感測器介面、高頻功率放大器與電路模型技術等。

過程中，李思翰由專注於技術的工程師、負責資源協調及帶領團隊的計畫主持人、直到為下一代創新技術建立核心能量的經理及研發副組長，無論在哪个位置，李思翰始終用心學習。

「為達最有效率的學習，我會更用心聆聽會議報告，那都是同仁學習消化後的內容，也從中吸收別人的淬煉精華，」李思翰非常感謝工研院的企業文化，「在創新、誠信、分享的信念下，同仁在彼此答問互動中相互學習，並從中吸收不同觀點，彼此都能一起成長。」



李思翰擁有類比及高頻 IC 的技術背景及實務能力，且積極透過工研院團隊會議盡力吸收不同專案的技術要點，所以李思翰在投入各項 IC 技術時，較單一領域同仁能有更高的理解力和新想法，他說後續也會持續進修高頻 IC 技術，「這是自己較熟悉的專業，我想透過研究的知識技能加乘工作上的研發創新、相輔相成。」

■ 繳出領先全球成績 國際聲名大噪

李思翰團隊繳出豐富的研究成果，包括效率表現國際領先的功率放大器；全世界最高能效之低精度記憶體內運算 AI 晶片（20943 TOPs/W）；全球前三之高精度記憶體內運算 AI 晶片，並開發 AI 運算核心 IP 及專利；驗證 < 100uW 超低功 KWS 系統，成果發表至國際頂尖會議（ISSCC、IMS、IEDM、ECTC、JSSC、TMTT、TCPMT 原）等，提升臺灣知名度並吸引國際大廠合作。

李思翰說這些研發成果都是來自於團隊的共同努力，做為計畫推動者，必須能建立團隊共識。

他舉近期與台積電合作開發之超高寫入速度之 MRAM 陣列晶片為例指出，身為該成果之電路負責人，首先預想出兩套以上的方案，以超過目標的方式來研發（Over design），後續再以電路模擬方式驗證結果，並且在與研發團隊討論時，以分析結果讓同仁認同技術可行性。「研發過程雖然有意見不一致，且人力、時程資源有限，但透過分析及討論，我們一步步接近目標，最後實現這些成果。」

後續團隊將針對下一世代的 AI 運算晶片、高頻無線晶片持續進行技術突破，且布局核心專利，進一步促進技術產業化。

■ 串聯產學研 建構 CIM 產業鏈

此外，李思翰也帶領團隊建立高頻功率放大器之元件 / 電路 / 系統垂直驗證平台，且研發先進構裝製程之晶片，高效能晶片變壓器及超高速可程式陣列開關晶片，對於建構產業核心技术頗有貢獻。

李思翰以工研院團隊串聯產學研，建構臺灣 CIM（Computing in memory）產業鏈。他帶領團隊開發的記憶體技術已技轉數家半導體業者並導入臺量產。各項研發成果累積合作廠商計有華邦、臺積電、力積電、威騰電子、穩懋，以及國外的 AUCMOS、MIKRON 等，並成為一線大廠（台積電、力積電）的研發實驗室。

李思翰研發團隊針對 CIM IP 授權，以及高速 SOT-MRAM、高頻高功率放大器、先進構裝製程之晶片研發，近 5 年在美、中、臺獲證專利有：「用於記憶體內運算的記憶體裝置及資料權重狀態判斷方法」、「記憶體內運算胞」、「感測器的讀取電路及其讀取方法」、「感測器介面電路和感測器輸出調整方法」、「位置編碼裝置與方法」、「感測元件及其製造方法」、「三維對稱型垂直變壓器」、「氣體感測裝置及氣體感測方法」、「變容器」、「電阻式非揮發性記憶體及其操作方法」，創造權利金長期收益不可計數。

■ 愛上學習 累積豐沛研發能量

李思翰今日締造許多亮眼技術成果，然而他的求學路十分曲折。談起這段過往，李思翰說自己為技職體系背景，在國中之畢業前，因沉迷電玩所以成績不理想，父親建議在出社會之前要學得一技之長，安排李思翰就讀德霖技術學院五專部電子科，這段時間雖然被別人認為學業並非我們的強項，但實際上李思翰卻與



有相同目標的五專好友們努力翻轉學業上的表現。直到五專三年級時，遇到開導自己的恩師張良德老師，在張老師給班級的八字箴言：「自重、負責、堅持、榮譽」及建議下，李思翰與好友們決定拼升學來提升自己的專業實力，也才造就了後續的就讀臺灣科技大學二技部及成功大學研究所的學習歷程。而在過程中，李思翰也才逐步體會到父親說的「讀書及知識就是資產」；母親說的「優點不用多，但身體一定要顧好」，這些至今陪在他身邊的人生道理。

愛上學習，讓李思翰保持豐沛的研發量能，他總是持續追求進步，「我很感謝工研院長官的鞭策惕勵，在工研院上班，研究創新是我們的天職，即使創新之路並非每次都有成果，但研發過程一定有很多挑戰及問題，因此需要解決問題的人。」

李思翰目前仍在清華大學電子所博士班進修，繼續深入研究高頻 IC 技術，他也期許自己未來能夠在工研院扮演更好的產學橋接角色，持續創新精進，讓研發技術落實於產業民生，為國家社會持續做出更多貢獻。◆



得獎感言

感謝工研院長官的推薦及經濟部的肯定，很榮幸能獲此項，這項榮譽、亦屬於團隊內每一位成員及長官，更感謝團隊的貢獻。

我們 ITRI 電光系統所團隊致力於在下世代記憶體 / 新興記憶體內運算 / 超高頻無線通訊進行研發並佈局核心技術，並積極與國內外產業合作往量產邁進，以市場需求為導向，真正落實到產業，與產業攜手共創新商機，期望協助臺灣產業在未來十年奠定根基。

— 李思翰 研發副組長 —

產學貢獻

黃經堯 教授

國立陽明交通大學電子研究所

我們為新創找到正確投資者，不僅提供資金，還帶來生態系綜效。

— 黃經堯 教授 —

文 / 陳玉鳳

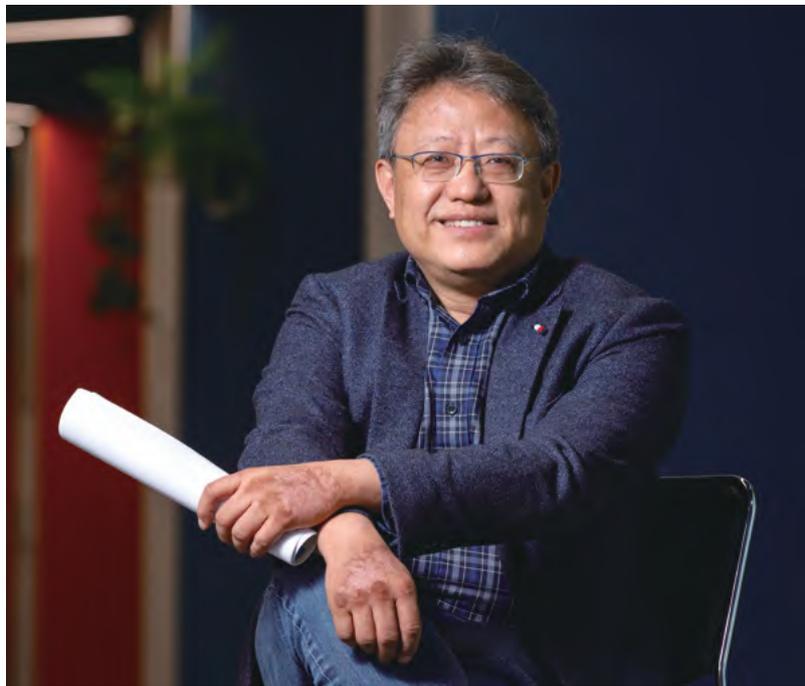
擁抱教授及企業家雙重身分 致力推動創新創業

陽明交大黃經堯教授不僅在學術研究上表現卓越，更開啟臺灣學界之先，建立全臺大學的首個育成加速器，鼓勵學校研究團隊將成果轉化為商業產品，協助創新團隊實現成功，為年輕人創造更多的機會。他也親身投入創業行列，擔任數家企業創辦人，與學生並肩走上創業路。

黃經堯在 5G/6G 無線系統資源管理優化、智慧醫療診斷系統、智慧邊緣運算暨資安設計、數據分析與管理等等方面的研究成果洋洋灑灑，這樣一位任職於陽明交通大學電子研究所的教授，學術成就已是令人讚嘆，但是他其實很不典型，另將大把心力和歲月貢獻於創新創業，致力營造創業環境，培養博碩士創業人才。

1987 年臺大物理系畢業後，黃經堯留學美國取得紐澤西理工學院電機碩士、羅格斯大學電子電腦工程博士學位，在美國曾任貝爾實驗室資深工程師，更是科技委員會成員。2002 年，考量母親身體因素決定回臺進入陽明交大任教。

「因為擁有業界工作的經驗，我很關心學生的研究是否能走到商業化的最後一哩路，我



想為他們打造創新創業的舞台，這是最想做的事之一。」回臺 20 年以來，黃經堯始終致力實現此一使命。

做學界先鋒 成立育成加速器

現在臺灣各大學幾乎都有育成加速器的存在，引領這股風潮的先驅，非黃經堯莫屬。他在 2013 年創立全國首個學界育成加速器－陽明交大「產業加速器暨專利開發策略中心（Center of Industry Accelerator and Patent Strategy, IAPS）」，擔任中心主任一職至今，已帶領團隊輔導超過 1,000 家新創團隊與科研團隊，每年專案培育的科技團隊累積募資金額超過 2 億臺幣。值得一提的，IAPS 曾被 UBI index 排名學校型加速器評比為亞洲第一、世界第七。

「許多新創團隊不缺厲害的技術，但是很缺資金和公司治理經驗，加速器必須補足這些



創業新手需要的資源。」黃經堯說。因此他費心尋找具有國際級管理經驗、甚至是當過 CEO 的人才進入加速器，輔導進駐企業的公司管理步上軌道。

資金方面，黃經堯與交大校友李光斌博士合作成立臺本新創基金（TX Venture），帶動更多企業及天使投資人願意早期投資新創團隊。許多創投基金是在新創企業成氣候之後才爭相投入，反而在新創最需資金澆灌的萌芽階段乏人問津。因此臺本新創基金的投入，對於新創團隊猶如「雪中送炭」。

「這個早期投資基金的成立，不只是協助新創團隊找到資金，也能深化投資者與新創公司的連結，透過投資關係讓許多業界先進成為公司利益關係人，可以為新創提供更多商業機會，進而提高創新創業的成功機率。」黃經堯

致力打造跨國、跨產業合作的創業生態系統，協助新創團隊實現創業夢想。

■ 身教勝於言教 親身實踐創業

不只成功扮演「造浪者」角色；將新創團隊送上企業舞台，黃經堯也實踐自己的理念成為一名企業家，進一步用身教向學生示範踏上創業路的勇敢。

他是博晶醫電（GoMore）、邊信聯科技（FiduciaEdge）及 Locus Connect 的聯合創辦人，這些企業都是衍生自學校研究團隊，並且由 IAPS 育成。GoMore 主打 AI 醫電、FiduciaEdge 提供邊緣運算安全及隱私保護軟體、最新成立的 Locus Connect 則專注打造高速精確的 3D 室內定位服務平台。

在國內，目前大部分教授與企業之間的合

作模式，基本是協助企業解決當前問題，這相對來說困難度較小，然而，若要將創新成果轉化為新創企業的運作模式，將面臨極大的挑戰。因此，誠如陽明交大副校長楊鎮宜所言：「有意願投入創業的教授，實在是屈指可數。」

在大學教授和企業創辦人的角色切換中，黃經堯強調尊重專業的重要性，「經營公司是不同的專業，你在研究方面做得再好，也不代表懂得經營生意，所以必須找到對的經營者，自己也要持續學習商業知識，才能讓新創企業儘快進入正軌。」



■ 抱持開放心態 放下教授身段

在學校研究團隊衍生的新創企業中，教授和研究生的關係由師生轉變為同事，有些分際要特別注意，「無論如何，『尊重』很重要，老師要尊重學生的研究貢獻，根據不同學生的能力分配工作和股權，建立合理及公正的公司

股權架構，公司才能走得長久。」另外，黃經堯也特別提到學校教授一定要懂得放軟身段，「當教授進入創業角色，募資等商業活動是無法避免的，你必須調整自己的心態，拋開教授身分，否則很難說服別人投資。」

「除了需要具備專業知識之外，大學教授需要有開放的心態，能夠接受學術研究和產業需求對接中產生的差異，才能與產業界順利開展合作。」李鎮宜非常佩服黃經堯的視野及遠見，「黃教授深知學術與產業接軌的重要性，因此除了發表論文及申請專利之外，他願意投入大量心力在『最後一哩路』的工作上，使得學術成果得以成功轉化為實際應用。」

李鎮宜強調，「黃教授的實踐表明，學術與產業的結合不僅能推動經濟的發展，也能為學術研究開拓更寬廣的視野，同時也能培育出更多具有創新思維和行動能力的學生，為社會注入新的活力。」

■ 連結國際力量 引領運動科技創新

致力推動各領域的創新創業，運動科技是黃經堯團隊近期關注的重點領域之一。政府目前正在積極推動全民運動和運動科技的發展，將投入5年46億臺幣的經費，預期至2030創造達1.3兆元的產值。「我們將持續發揮陽明交大在運動科技長期累積的優勢，與國際團隊展開合作，目標是將我們的影響力從臺灣擴散至東南亞、日本、歐洲及全世界，帶動運動科技創新。」

立定志業，勇往直前。根據黃經堯的說法，他的理想主義性格應該是傳承自父親 -- 前內政部營建署署長黃南淵，「父親常常和我們分享他所追求的理想，他的事業成就和對建設領域的熱情，給了我很大的啟發。」忠於自己的理念，黃經堯繼續擁抱教授及企業家的雙重身分，在學術研究和創新創業領域發光發熱。◆



得獎感言

我很榮幸能獲得「國家產業創新獎 - 產學貢獻獎項」，這是對我二十年來致力於科學研究、創業推動和產學合作的最高肯定。

作為一名科學家和教授，我始終堅信科學技術可以改善人類生活，而產學合作和創業是實現這一目標的重要途徑。我很感激我所在的科研團隊、創業和產業夥伴，他們一直以來對我的支持，而陽明交大所給予的研究自由和環境，則是我們創新的重要沃土。

此獎項也是對我們團隊不斷努力的鼓勵，我們將繼續努力，通過科學研究、創業和產學合作，為社會帶來更多的貢獻和價值。我衷心感謝政府和所有支持我們的機構多年來的資源，他們對我們的肯定和認可是我們不斷前進的動力。

— 黃經堯 教授 —

有夢最美 築夢踏實，從來不是夢太大無法實現，只是能力還不足夠。

— 李文熙 教授 —

文 / 游婉琪

讓卑金屬全面取代貴金屬 推動被動元件創新

在被動元件領域，日本長年穩坐冠軍寶座。成功大學電機工程系教授李文熙不甘臺灣僅能居次，過去六年來，他帶領學生打造以鋁為核心的創新技術，發展四代不同應用、成立三家新創公司，募資高達 7000 萬元、專利技轉超過 2,000 萬元。未來，李文熙將持續利用材料創新進行產業革命，帶動臺灣被動元件產業升級，讓臺灣電子產業上游先進材料可以自主供應，有朝一日能夠超越日本。

李文熙投身被動元件領域 30 多年，結合產學雙邊實務經驗，目標推動臺灣成為被動元件世界第一，除了在成功大學與臺灣被動元件第一大廠國巨合作成立「國巨 - 成大產學共研中心」，每年產出多國專利 10 項以上，同時也整合臺灣被動元件上下游產業鏈共 70 家廠商，創立臺灣被動元件產業協會，鏈結國內外產官學界資源。

飛利浦工作 啟蒙研發熱情

時間回到 90 年代，當時剛退伍不久的李文熙，進入外商飛利浦擔任研發工程師，期間開啟了他對創新研發的興趣。由於飛利浦是全球性的大公司，李文熙表示，公司裡分工精細，通常是由德國研發材料、荷蘭創新技術，臺灣



則負責量產。在飛利浦工作短短幾年後，表現亮眼的李文熙參加公司大型研發計畫，希望能讓卑金屬取代貴金屬。過程中李文熙發現，僅是讓貴金屬結構比例降低約 30 ~ 40%，就能讓生產成本從 40% 降到 10 ~ 5%。

在飛利浦任職第二年，受到主管的支援與鼓勵，李文熙利用工作之餘往返高雄與新竹，到交大攻讀電子研究所博士，就此開啟了他「產學雙棲」的職業生涯。1998 年，飛利浦派李文熙到德國參加人才培訓計畫，專注於材料研發。他笑稱，「臺灣職場節奏快，根本沒時間好好寫論文。自己反而是在德國進修期間，一邊替公司研發新材料、一邊完成博士論文。」這也讓他的論文指導教授除了交大教授外，還獲得德國資深研究學者指導。

進入飛利浦後的第九年，公司被國巨併購。三年後，李文熙決定轉身到學術界任教。李文熙表示，「他經常提醒學生，即使都是工程師，研發工程師、設備工程師和製程工程師卻大不相同，要知道自己的興趣所在，才能選擇未來職業發展。」在飛利浦的工作，讓他發現自己喜歡研究，但是感興趣的技術不只一樣，而大學環境讓他可以多方接觸不同技術。

鑽研卑金屬鋁材料 展開產學合作

從產業轉換跑道進入學術界，李文熙如魚得水。結合過去產業界的實戰經驗，他將研究重心放在卑金屬鋁材料上。在李文熙的帶領下，以卑金屬鋁為核心的創新技術團隊，至今已經發展出四代不同應用、成立三家新創公司，專利技轉超過新臺幣 2,000 萬元。

團隊開發的第一代核心技術應用以鋁作為導體，取代銀應用在晶片電阻端電極。第二代

技術則將鋁置換銅金屬，應用在軟板導線，創新製程還可帶來循環經濟效應。第三代技術則鎖定在保護層，研發出在空氣中可以燒結卑金屬與合金。第四代更進一步研發出可應用於電動車的積層固態超級鋁電容器。

李文熙表示，之所以會選擇鋁作為核心，在於過去他參加飛利浦的 200 人研發計畫印象深刻，更因他熟悉被動元件產業，知道關鍵的需求，一旦實驗室核心技術定位清楚，不同時代就會有不同產品。此外，在材料領域中「物以稀為貴」，貴金屬之所以價格昂貴，原因在於稀缺性。反觀卑金屬容易取得，如果可以透過創新技術，讓卑金屬取代貴金屬，不但可以降低生產成本，還能永續利用地球的天然資源。其中，鋁是地球上含量最多的金屬，雖然不比貴金屬穩定，但價格卻相當便宜。

國巨股份有限公司資深技術協理胡慶利從 30 多年前在飛利浦時便與李文熙共事，他回



憶，從第一眼見到李文熙，就知道他「個性不是很守規矩」。正因李文熙的天馬行空，常常在研發過程大膽嘗試，「以前在公司實驗失敗，都覺得是被他害的。」胡慶利玩笑說道。

李文熙不怕失敗的性格，到了學校得到更好的發揮。胡慶利觀察，雖然勇於創新，李文熙的研究非常貼近產業需求，並能應用在產品，讓性質變好、價格變低，一般大眾也可真正受惠於學術成果。他也打趣表示，「每當李文熙談起自己的研究計畫，眼睛總是亮起來，也不管身邊聽眾有沒有興趣。」

李文熙表示，企業界受限於營運成本，投入創新研發資源有限，學術界則可扮演協助臺灣企業強化國際競爭力的角色。因此，他認為一旦學理上有三、四成的可能性，就應該要勇於嘗試。過程中雖然會經歷許多實驗失敗的挫折，但「只要找到自己的興趣所在，熱情會在辛苦中支撐著你」。

李文熙認為，臺灣電子產業雖然強，但材料多半仰賴日本及歐美，這幾年還有中國大陸慢慢追上。臺灣人口不多，產學分工更應清楚。臺灣產業要升級，勢必得需要跟學校合作，包含技術上的研發突破、良率提升、新產品研發與人才培訓。

他認為，臺灣產業要升級，產學合作必須以超越產業技術五年以上、成功率較低的前瞻長期研究計畫為目標，補足目前臺灣企業專注在以產品改善成功率較高的短期開發計畫。

■ 創新創業 帶動材料人才投入

讓卑金屬全面取代貴金屬，這是李文熙的畢生夢想。他樂觀認為，要達成這項目標「成功機會很大」。他將目光放得很遠，希望透過建立更好的產學模式，帶動臺灣年輕一代投入材料創新領域。

李文熙帶領學生成立的第一家新創公司 - 麗成材料已被仁寶集團收購；第二家公司 - 成電智慧材料的碳中和技術也被正崴精密相中，先進行兩年產學合作進行技術轉移，目前正在洽談未來雙方商業合作模式包含併購；第三家公司經營也已上軌道，期待藉由國巨入主，學生可以進一步至大企業接受訓練，打開未來的視野。

鑑於臺灣被動元件發展雖然僅次於日本，卻遲遲沒有協會做為發展平臺，為了加速推動臺灣被動元件發展，李文熙在去年（2022）主動邀請金屬研究工業發展中心執行長林志隆一起成立被動元件協會。林志隆表示，「我和李文熙從就讀中山材料所學系結緣至今，我很欣賞他的熱情，臺所以毫不猶豫答應接下理事長職務，很期待能有更多像李文熙這樣的學界人士投入創新研究，補足業界缺口。」

李文熙很感謝這一路走來，從學校校長、產業界的企業領導者、成大學生及政府各項計畫支持，讓他得以率領團隊一路走到今天。展望未來，李文熙期待自己能夠在產學合作上做出良好示範，為提昇臺灣產業價值做出貢獻。◆



得獎感言



在被動元件產業服務 12 年，來學術界服務 20 年，剛好結合自己過去職場 32 年的產學雙邊的實務經驗與大學社會責任態度，推動臺灣被動元件第一大廠國巨與成功大學成立國巨 - 成大產學共研中心，同時也整合臺灣被動元件上下游產業鏈，成立臺灣被動元件產業協會以服務臺灣被動元件與提升臺灣被動元件產業供應鏈國際競爭力為目標。

另外，過去六年以鋁材料為核心材料，帶領學生打造以鋁為核心的創新技術，發展四代不同應用的創新技術，創立三家新創公司，專利技轉超過 2000 萬，建立大學創新新創的範例，以持續多年不斷打造實驗室核心技術，利用材料大步創新進行產業革命與帶動臺灣產業升級，增加國際競爭力。

臺灣產業要升級，大學的產學合作必須是以超越產業技術 5 年以上成功率較低的前瞻長期研究計畫為目標，來補足目前臺灣企業專注在以產品改善成功率較高的短期開發計畫，為了提升前瞻研究計畫的成功率，大學研究室必須長期專注打造核心技術，方有機會衝擊產業與革命產業。

— 李文熙 教授 —

國家圖書館出版品預行編目 (CIP) 資料

經濟部國家產業創新獎得獎專輯 . 8th/ 勾淑婉, 王明德, 王盈雅, 王曉晴, 林欣婕, 姚淑儀, 張小燕, 陳玉鳳, 游婉琪, 盧家珍, 盧富美, 蘇晨瑜採訪撰稿 . -- 初版 . -- 臺北市 : 經濟部產業技術司, 民 113.01

面 ; 公分

ISBN 978-986-533-433-8 (平裝)

1.CST: 產業 2.CST: 企業經營 3.CST: 創意 4.CST: 臺灣

555.933

112022790

發 行 : 經濟部

發 行 人 : 王美花

出 版 : 經濟部產業技術司

地 址 : 臺北市中正區福州街 15 號

電 話 : (02) 2321-2200

編撰召集人 : 邱求慧

執 行 編 輯 : 陳玉鳳

採 訪 撰 稿 : 勾淑婉、王明德、王盈雅、王曉晴、林欣婕
姚淑儀、張小燕、陳玉鳳、游婉琪、盧家珍
盧富美、蘇晨瑜

攝 影 : 蔡世豪

出 版 年 月 : 中華民國 113 年 1 月

版 次 : 初版

編 輯 單 位 : 中華民國產業科技發展協進會

電 話 : (02) 2325-6800

定 價 : 非賣品

ISBN : 978-986-533-433-8

GPN : 1011300054

本書同時登載於經濟部產業技術司及經濟部國家產業創新獎網站，請勿擅自轉載、翻譯或翻印，經濟部產業技術司保留所有權利，欲利用本書全部或部分內容者，需徵得經濟部產業技術司同意或書面授權。

