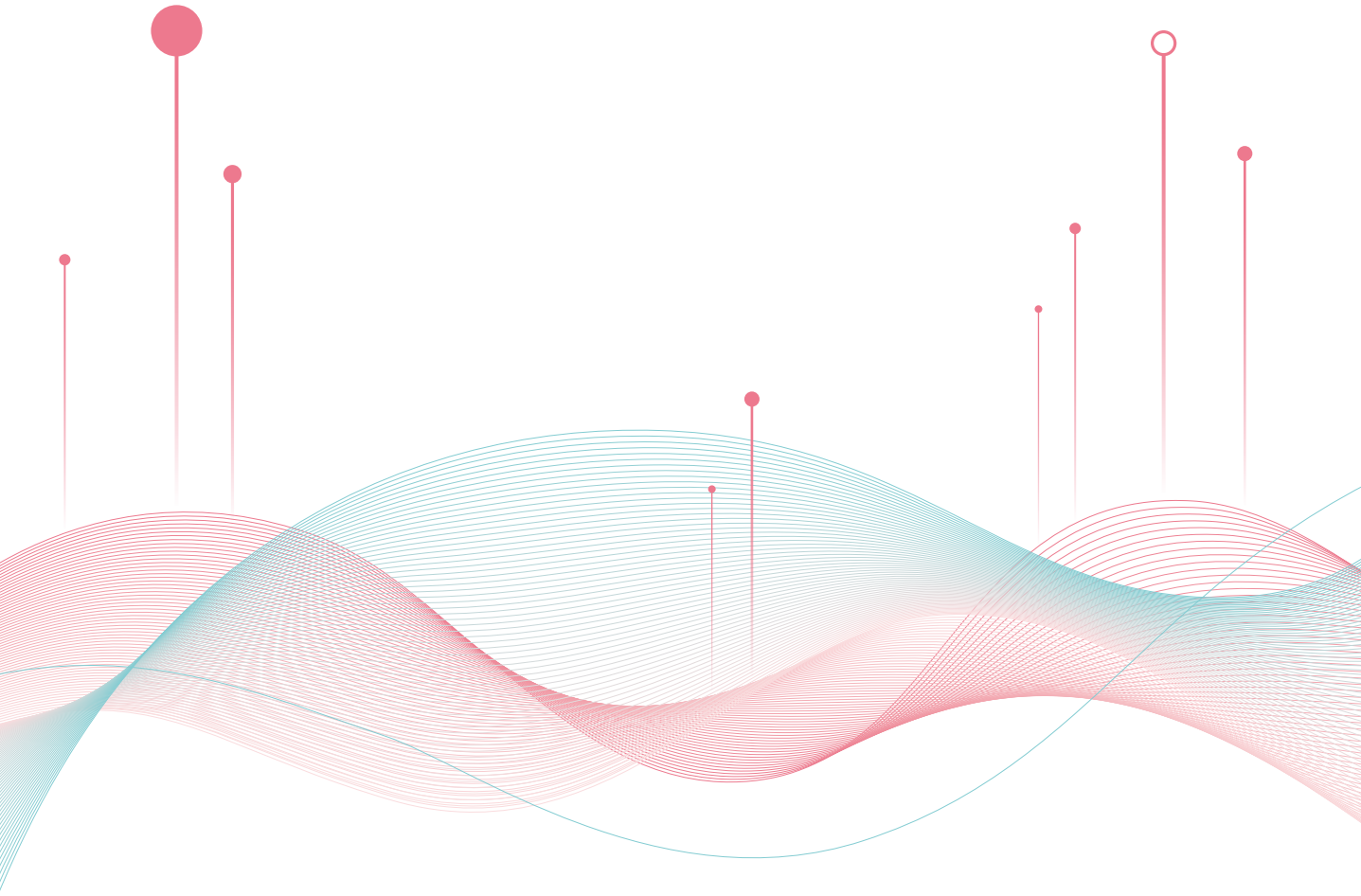
Technology Development Programs 2023



參 科技專案成果案例

·半導體及光電 ·材化 ·生醫 ·運輸 ·機械 ·資通訊 ·其他

03

01

一站式能源解決方案
迎向永續未來

工研院▸開發永續智慧能源系統

2050淨零排放是全球大勢所趨，各國極力發展再生能源，但間歇性再生能源的不穩定，需要大量儲能系統調節緩衝；另一方面，電動車銷量也將超越燃油車，未來勢必面臨大量汰役電池的難題。面對種種能源挑戰，如何在能源使用與資材再利用上，找出最佳解法？

永續智慧能源系統，打造從電力擷取、轉換到儲存系統的解決方案。

在經濟部產業技術司科技專案支持下，工研院開發「永續智慧能源系統」，透過軟硬體系統整合，全球首創以軟體定義電能的技術，達到能源、電池、材料循環等高效率運用的環境永續目標，獲得2023年全球百大科技研發獎(R&D 100 Awards)肯定。

獨家晶片與AI技術 動態切割、組合不同電力單元

工研院電光系統所副組長陳燦煌指出，這項系統以晶片和AI兩大技術為核心，透過自主研發的晶片與軟硬體，可將高電壓電力單元「動態切割」成眾多低電壓單元，也能將多個低電壓單元「動態組合」成高電壓電力，在能源管理上達到高彈性操作。

工研院電光系統所組長莊凱翔比喻，就像樂高積木，可用眾多小積木拼湊成各式物件，也可以把碩大物體，切割成無數小積木。同時團隊也開發專屬的AI技術，可以將此「切割」及「組合」的複雜條件，依使用情境在效率、利用率、成本支出上，進行最佳化管理，達到能源與資材的永續使用。

傳統儲能系統需要性能相同的電池串接，當其中有顆電池故障，很容易變成「害群之馬」，可能導致整套系統失效。但有了這項技術後，可在電力彈性配置的組合下，結合各式電力型態單元協同運作。

在永續智慧儲能系統中，可混合搭載再生能源、各式電池及汰役電池，再透過AI進行最佳化調度，隨插即用，達到低成本、彈性操作的效用。其中，電動車普及衍生大量汰役電池的問題，過去電動車電池的壽命可能還剩70%，卻因不符合效益而遭汰換，未來也有了新去處，透過本系統的彈性配置，讓電池效益發揮到最後一刻。

兼顧環境與經濟永續 助攻能源產業轉型

整體而言，永續智慧能源系統為電力的擷取、轉換到儲存，提供一站式的解決方案，其中以電力合成取代電力轉換，可降低能源轉換損耗50%；善用汰役電池的剩餘價值，增進材料及電力循環利用，相對傳統的儲能系統，建置成本約減少30%，實現兼顧環保與經濟的永續發展。

本系統已導入台灣中油的智慧綠能加油站，打造包含充電、換電和儲能的電動車運行環境。同時也與我國能源業者、電動車及零組件業者、電池製造業者合作，從材料高值化利用、電動車關鍵組件開發，以及結合電動車運行電池交換、充電及汰役電池回收，建立電能與材料循環運用的場域。

累計2020年~2024年和國內業者簽約合作金額累計超過新臺幣2億元，更促成廠商衍生投資超過30億元。未來期望在永續目標下，建立我國自主技術及產業生態，並在資源共享下達到經濟效益，朝2050淨零排放大步邁進。

本系統已導入台灣中油示範站，榮獲2023年全球百大科技研發獎(R&D 100 Awards)。

技術特色

自主開發的核心晶片和AI調節等軟硬體技術，可動態切割或組合不同的電力單元，可依使用情境實現彈性的能源管理。

產業擴散

攜手我國能源業者、電動車及零組件業者、電池製造業者合作，2020年~2024年簽約金額超過新臺幣2億元，更促成廠商投資逾30億元。

02

AI晶片散熱救星
全球最強千瓦級散熱技術登場

工研院▸開發相變化水冷散熱技術

隨著生成式AI在全球掀起一股旋風，各界對AI的需求也日益增溫。但AI晶片運算速度愈快，產生的熱能就愈大，目前AI晶片的發熱量已達750瓦，預估未來一年內，將會出現發熱千瓦等級的晶片，現今散熱元件很快便不敷使用。為了解決這道難題，在經濟部產業技術司科技專案支持下，工研院開發「相變化水冷散熱技術」，全球首創千瓦級的散熱能力，成功突破現有的散熱天花板。

獨家散熱結構 提升十倍散熱效果

達到千瓦級散熱的秘訣，關鍵在於晶片均溫蓋板(Vapor Chamber Lid, VC Lid)的研發。工研院電光系統所組長王欽宏說明，傳統散熱運用金屬熱傳導方式，在AI晶片放置銅塊把熱量帶走，但隨著AI晶片功能不斷增加，面積也愈來愈大，目前已達10公分見方大小，採用傳統方式散熱太慢，將影響晶片能效。

團隊運用物質相變化原理，當水變成水蒸氣，需要吸收大量能量，在相同的晶片面積下，帶熱能力是傳統熱傳導的10倍。而本次科技專案開發的VC Lid，外觀是一個扁平狀的密閉金屬盒子，裡面填入少量純水，直接貼附在AI晶片表面，透過真空的毛細層水膜，吸收熱量化為蒸氣，於晶片模組內進行水量蒸發與冷凝水循環回補，達到快速導熱效果。

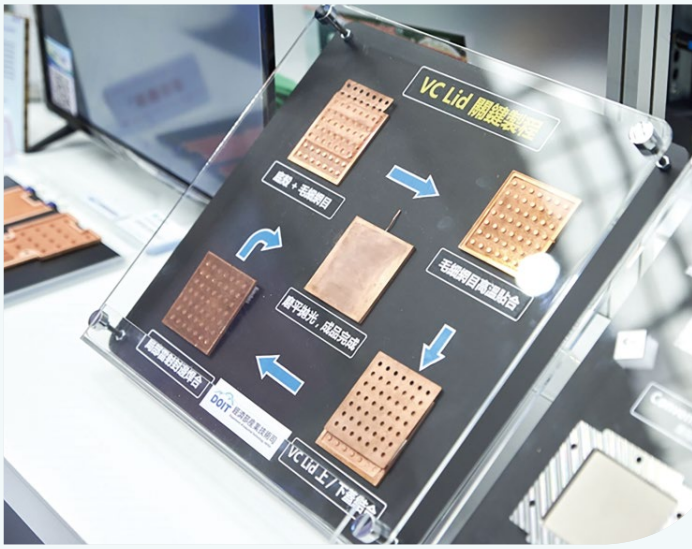
晶片均溫蓋板(VC Lid)技術可提升晶片散熱效果30~100%。

過去VC均溫板多用於筆電或手機中，為了達到千瓦等級散熱能力，團隊特別改造製程與設計。除了將腔體中空氣抽出形成真空，只要50度的低溫就能讓水蒸發；團隊也設計獨特的錐台結構，除了提升結構強度之外，也讓水可以更快地沸騰；再加上創新的冷凝水收集片，增強冷凝水回補效果，並將毛細層奈米化，讓水回吸效果更好，提供穩定水膜。

與業界緊密合作
切入美國HPC晶片大廠供應鏈

工研院在開發技術之初，便與一詮精密緊密合作。工研院電光系統所專案經理簡恆傑指出，由於VC Lid是個密閉腔體，「裡面到底發生什麼事，我們都看不到，只能透過大量模擬和試驗，才能找到最佳散熱方法。」雙方在開發過程中不停密切溝通、來回驗證，有如「大隊接力」，由工研院設計、一詮精密製作，再不斷回頭修改，每個環節都不能掉棒，終於在第八版時達到千瓦級的散熱效果，並持續往更高散熱等級推進。

目前與一詮精密開發的VC Lid，已成功切入美國HPC晶片大廠供應鏈，成為未來先進晶片散熱的最佳解決方案之一。此外，由於VC Lid整合度很高，可和水冷、氣冷、浸沒式冷卻等散熱系統搭配，團隊也將其導入廣運機械與其陽科技開發的資料中心浸沒式冷卻系統中。



工研院與一詮精密合作開發相變化水冷技術。

散熱是AI晶片下一個要掌握的重點，我國本就是全球散熱元件龍頭，市占率高達7成，若未來想要持續穩坐龍頭寶座，必須不斷推陳出新，這項技術正是鞏固未來臺灣散熱優勢的最佳利器。

技術特色

瞄準AI晶片散熱瓶頸，首創全球千瓦級散熱技術，開發獨家晶片均溫蓋板(VC Lid)結構設計，帶熱能力是傳統熱傳導的10倍。

產業擴散

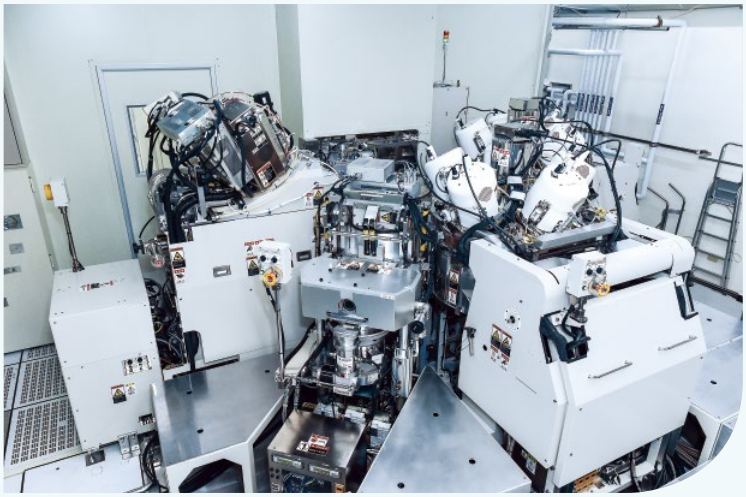
和一詮精密攜手開發VC Lid，成功切入美國HPC晶片大廠供應鏈，另應用在廣運機械與其陽科技的資料中心浸沒式冷卻系統中。

03

率先布局次世代磁性記憶體 搶攻未來運算商機

工研院▸建立磁性記憶體驗證試量產平台

迎接AI、5G時代來臨，現有記憶體已難滿足高速運算需求，市場亟需高效能、穩定、低能耗的記憶體，邁入記憶體世代交替的關鍵時刻。其中，「磁性記憶體」(MRAM)擁有與靜態隨機存取記憶體的寫入、讀取速度，還兼具節能可靠的特色，近年來已成為半導體先進製程，以及下世代記憶體與運算新星。



磁性元件製造平台關鍵設備。

在經濟部產業技術司科技專案支持下，工研院投入開發第三代磁性記憶體SOT MRAM，是MRAM家族中，技術難度最高的「記憶體精品」，特別適合用在車用電子、雲端資料中心、智慧穿戴裝置等高階產品上。

攜手國內外知名單位 研發成果創全球第一

事實上，技術司和工研院早在2015年前開始布局SOT MRAM技術，工研院電光系統所研發組長魏拯華形容，SOT MRAM結構猶如千層派，多達30層不到1奈米的薄膜層層堆疊，極度考驗鍍膜和蝕刻技術。團隊從元件創新、材料突破、電路優化、結構排列等面向展開研究，實現以更小電流達到更快的寫入速度，相比國外僅做單顆或少量元件，團隊在2022年即完成全球第一個可1

奈秒高速寫入、操作次數達7兆次的8,000顆陣列SOT MRAM晶片。

工研院更攜手產業共同開發新一代全球領先的MRAM技術，突破國際大廠箝制，至今已連續5年與台積電簽約，並在2023年完成新式CIM SOT MRAM，也就是可在記憶體內運算(Computing in Memory, CIM)的SOT MRAM，節省運算時搬運資料的時間和能耗，運算時的讀取電流與能耗為現今MRAM的百分之一。

團隊出色的研發成果獲得美國國防高等研究計畫署(DARPA)出資合作，與美國加州洛杉磯分校(UCLA)共同開發MRAM技術，2023年完成國際首例寫入速度只有0.7奈秒的新興電壓控制式磁性記憶體(VC MRAM)陣列，能耗為現有MRAM的十分之一。

打造驗證平台 協助產業邁向量產之路

這些年，工研院針對SOT MRAM量產會遇到的寫入電流過高、高難度蝕刻製程、寫入程序單純化等問題，申請多項專利布局，目前已獲得國內外專利共31件，並持續在世界指標性的國際電子元件會議(IEDM)、超大型積體電路技術研討會(VLSI)上發表相關論文，搶占下世代記憶體及AI應用先機。

技術司也力促工研院將多年經驗集結彙整，建立國內唯一的磁性記憶體陣列晶片驗證試量產平台與生態系，從晶片電路設計、光罩設計、晶圓製作到驗證測試，都有相關設備和人才，提供產業在先進製程大規模量產前的驗證、調校，歡迎各界一同合作前瞻想法。

魏拯華表示，未來當5奈米、7奈米等先進製程愈來愈普及的時候，需要更高等級的MRAM，「科技專案幫臺灣產業界提早布局，當產業在最先進製程需要SOT MRAM時，即可直接導入產線。」未來團隊也將以MRAM製程技術為基礎，由記憶體擴展至各式新磁性元件，比如可應用於手機或汽車裡的磁感測器，增進MRAM技術的擴散效益。

技術特色

投入開發第三代磁性記憶體技術SOT MRAM，克服鍍膜和蝕刻難題，完成全球第一個可1奈秒高速寫入的8,000顆陣列SOT MRAM晶片。

產業擴散

攜手國內2家晶圓製造領導廠商，以及獲美國DARPA計畫促成與UCLA合作開發MRAM技術，2021年~2023年共促成產業衍生投資累積約新臺幣29億元。

04

面板廠華麗轉型
全球首例跨入先進半導體封裝

工研院▸投入面板級扇出型封裝技術

隨著電晶體微縮已達物理極限，半導體開始轉向後段製程，先進封裝技術成了各方搶進焦點。另一方面，我國面板廠早期建設的3.5代與4.5代TFT-LCD產線，效益與競爭力已然不足，需轉型至高附加價值產業。在經濟部產業技術司科技專案支持下，工研院投入「面板級扇出型封裝」技術，打造全球第一條由面板產線轉型的半導體封裝產線，助攻臺灣面板產業轉型升級。

經濟部攜手面板大廠群創光電共同發表「面板級扇出型封裝技術」成果。

早在2017年，當時技術司和工研院便看到將舊面板產線轉型為半導體封裝產線的潛力。工研院電光系統所副所長李正中指出有兩大優勢，首先相較圓形晶圓，方形的玻璃基板有高達95%的利用率；以業界3.5代玻璃基板（62 X 75公分）開發半導體封裝，可使用面積是12吋晶圓的7倍。其次，起初顯示器製程也是從半導體發展而來，可沿用7成以上的面板設備，具有成本優勢。看好扇出型封裝是半導體業大力發展的先進封裝技術，因此率先導入面板產線中試驗。

克服三大關卡 實現大尺寸封裝

但隨著封裝基板放大，大尺寸封裝的三大難題也接踵而來，首先是銅電鍍技術缺口。半導體封裝藉由鍍銅，避免電阻過大，但大尺寸玻璃基板放入電鍍液槽中，若電場與流場不均勻，便會出現電鍍不均的問題。李正中比喻，有如炸雞排受熱不均，有些地方金黃酥脆，有些地方卻焦

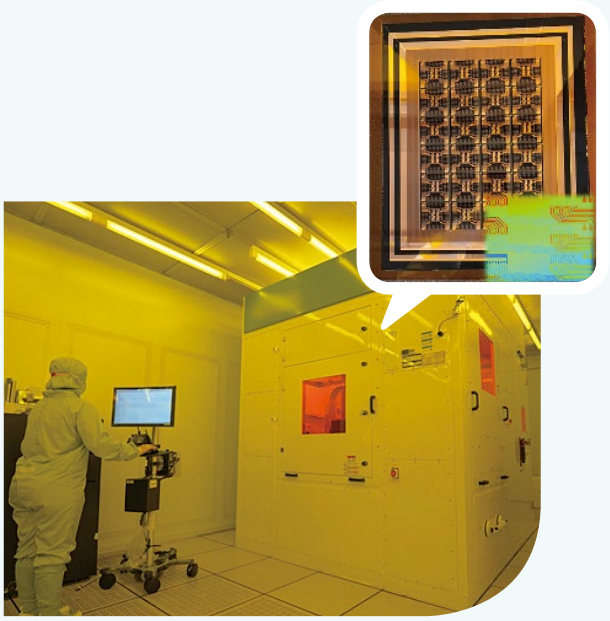
黑不已。為此工研院建立「多重物理模擬平台」，以電場與流場的模型，開發出細銅導線與高均勻(≧90%)的大尺寸銅電鍍設備與製程，協助電鍍設備廠商嵩展，開發3.5代銅電鍍設備並導入面板廠。

第二，改善基板翹曲度。扇出型封裝的關鍵技術之一是重分布製程(RDL)，也就是將晶片上奈米級線寬的線路，透過一層一層重布線的方式，接到微米級線寬的印刷電路版(PCB)上。但當RDL堆疊層數增加，玻璃基板的翹曲度也會變大，彷彿千層派的每一層派皮都不夠平整。因此團隊建置低溫高角度濺鍍設備與製程，搭配低應力結構設計與低溫增厚層，成功實現在2.5代玻璃上，堆疊5層RDL後，基板翹曲度趨近於零(~0.1mm)。

第三，解決高階晶片封裝圖案位移問題。在大尺寸玻璃基板上放置的晶片數量遠大於12吋晶圓，一旦晶片位置偏移，便會降低良率。傳統封裝以事先做好的光罩進行圖案化，工研院則以數位無光罩的方式，開發可即時補償晶片圖案位移的適應形圖案化技術，具備水平位移50微米，與角度位移0.3度的補償能力。

活化舊產線 帶動面板廠轉型升級

這項技術已技轉面板廠群創光電，帶動投資至少新臺幣20億元，建立面板級扇出型封裝產線，其中包含將舊有3.5代TFT-LCD，打造成全球第一條由面板產線轉型的半導體封裝產線，2024年開始接單量產，留用千人員工；也帶動上游面板材料廠永光、台灣太陽油墨、山太士，以及設備廠志聖、晶彩、亞智等業者，升級組建國產供應鏈。



工研院建立全球領先面板及封裝製程技術。

這項技術不只讓我國面板廠找到第二春，更讓面板和半導體兩大產業跨域結合，補足臺灣半導體先進封裝缺口，避免他人彎道超車，持續保有世界頂尖的優勢。

技術特色

解決大尺寸玻璃基板封裝的三大難題，打造全球第一條由面板產線轉型的半導體封裝產線。

產業擴散

助面板廠群創光電跨足半導體，促成投資逾新臺幣20億元，成功建立扇出型封裝產線，更帶動上游面板材料廠及設備廠，升級組建供應鏈。

05

坐享其涼
為人造皮革施展恆溫魔法

紡織所 ▸ 研發恆溫微膠囊超細纖維皮革技術

皮革材料在生活中應用普及，舉凡沙發、汽車座椅或電動按摩椅等，都採用經久耐用的皮革為表層，但許多人都有下列經驗：久坐在皮沙發上或久戴皮革耳機的悶熱不舒服、曝曬於陽光下的汽車方向盤極為燙手等，皮革普遍存在愈坐愈熱、愈戴愈悶的問題。

紡織所超細纖維皮革技術，榮獲2023年全球百大科技研發獎(R&D 100 Awards)。

國外廠商研發出以紅外線反射材料，讓皮革能折射日光等外來熱源，但仍無法解決長時間接觸皮革造成的悶熱感。為人造皮革創造更好的舒適體感，是產業一直以來的挑戰，在經濟部產業技術司科技專案支持下，紡織所創新研發的「水性恆溫微膠囊材料」與「高散熱超細纖維不織布技術」，成功實現讓皮革維持恆溫不發燙，榮獲2023年全球百大科技研發獎(R&D 100 Awards)的肯定。

雙層微膠囊 把溫度溫柔包覆

有別於傳統人造皮革主要原料多採用溶劑型的聚氨酯，製造過程會釋放汙染環境的揮發性有機化合物(VOC)，紡織所採用環境友善、安全且無毒的水性聚氨酯，減少化學溶劑耗用及二氧化碳排放，更響應政府2050淨零排放目標。

因應織品溫度調節需求，過去業者採用微膠囊包覆相變化材料(PCM)，這類材料可因應外在溫度變化吸收或釋放熱能，發揮體感恆溫舒適效果。紡織所組長陳威宏說明，「傳統恆溫產品容

易因為其中的微膠囊破裂導致功能失效。」於是針對此一技術痛點，開發創新的雙層微膠囊專利技術，以雙重結構緊密地包覆恆溫材料，可維持最理想的舒適溫度，即使長時間使用或清洗，也同樣耐用。

緊接著在皮革材料開發上，紡織所採用超細纖維不織布為基底，比頭髮還細的纖維讓人工皮革手感更擬真，並結合有優異導熱性能的石墨烯材料，強化散熱效果。在多項技術整合下，創造猶如真皮般的觸感與透氣，更可發揮舒適恆溫的效果。

綠色製程及恆溫舒適 創造產業新價值

目前研發團隊讓恆溫皮革維持四季皆宜、人體最舒適的27度左右，相對人體溫度正常約在36~37度，體驗上立即明顯有感。未來更可依照終端產品的屬性及需求，彈性賦予皮革特定的溫度，可廣泛應用在居家寢具、汽車內飾、運動鞋等。

2023年已技術移轉世大化成、全興工業和美律公司等企業，創造技轉金額超出新臺幣2,400萬元，合作開發出具備恆溫效果的舒適機能沙發、汽車方向盤、座椅及全罩式耳機，成功打入國內外市場。科技專案將人工皮革升級成兼顧恆溫舒適及環保無毒的創新產品，不僅為人造皮革產業開創新商機，也為人民打造更舒適愜意的生活。

協助業者開發具舒適恆溫效果的全罩式耳機、汽車方向盤等產品。

技術特色

獨創「水性恆溫微膠囊雙層包覆」及「超細纖維直紡皮革」專利技術，讓人造皮革維持舒適恆溫效果，全水性無溶劑製程，實現環境友善。

產業擴散

已技轉給世大化成、全興工業、美律公司等業者，合作開發出具恆溫的沙發、床墊、汽車方向盤、座椅和全罩式耳機等，成功進軍國內外市場。

06

讓纖維「活」起來
衣物自帶空調 穿出涼爽舒適

紡織所 ▸ 開發AquaBreath® 感濕透氣纖維

近年來，運動休閒風氣帶動消費者對機能服飾的需求大幅成長，但消費者可能有過以下經驗：登山時爬坡熱得飆汗、停下來風一吹又冷到發抖，一路上不停穿穿脫脫，打亂行程讓人困擾不已，真希望衣服能更聰明，可因應環境或人體需求而變化，提高穿著的舒適性。在經濟部產業技術司科技專案支持下，紡織所開發全球首創單一材質AquaBreath®「感濕透氣纖維」，可根據人體及環境濕度變化自動調節，無須用電就有宛如穿戴式智能衣的效果，更榮獲2023年德國iF設計獎肯定。

感濕纖維收放自如 立即透氣、快乾、涼爽

耐隆是常見的人造纖維，臺灣位居全球重要供應國家，但隨著永續意識抬頭及機能性紡織品發展，技術司支持紡織所早於2019年即投入感濕伸縮耐隆纖維化技術開發，以期建立國產感濕透氣纖維及紡織品供應鏈。

AquaBreath® 感濕透氣纖維服飾，達到快速透氣及乾爽效果。

為使紡織品感受環境濕度變化以提升透氣度，研發團隊採用耐隆高分子共聚改質技術，將耐隆纖維增加親水性及柔韌性，「讓纖維具有延伸及回復能力，彷彿活了起來，可主動因應穿著者的使用情境產生不同效果。」紡織所組長林煒翔說明。

當人體出汗時或環境濕度較高，纖維感應後立即快速吸收汗水或濕氣，纖維因此伸長，進而

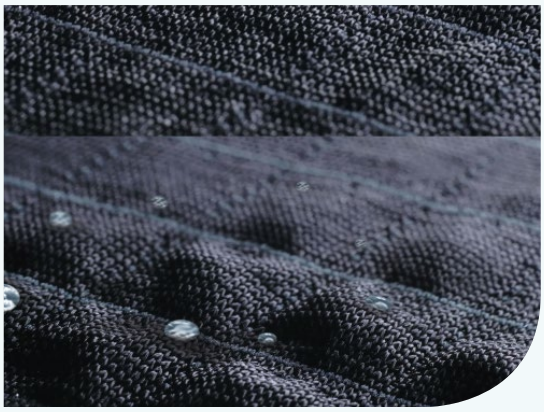
引發布料的孔隙自動展開，迅速排出熱氣和水分，透氣度瞬間提升；待人體感到乾燥涼爽後，纖維便回復原狀，布料孔隙亦自動閉合。這種能伸縮自如功能的纖維，就像專屬的體感濕度調節師，彷彿幫衣服裝上空調，隨時因應體感自動調節，達到舒適有感。

單一材質易染整好回收
建立國產自主供應鏈

有別於國際標榜透氣及涼感等纖維產品，須混合2種以上材質或添加其他成份達到效果，且異材質也不利後續回收。紡織所開發的感濕透氣纖維僅採用單一材質，即實現永久性的透氣及涼感，不僅減少原料成本，在製程上可縮短染色時間及減少用水，降低染整溫度3~5°C，減少碳排放量5~8%，也更有利於回收循環再利用，符合現今國際對產業的環保趨勢及我國政府2050淨零排放目標。

為加速擴散至產業界應用，2022年起技術移轉國內最具規模的耐隆大廠台灣化學纖維股份有限公司，促成感濕透氣纖維產業化生產，並推廣至國內紡織中、下游及國內外品牌紡織品，建立國產自主供應鏈，亦取得AquaBreath®商標，協助消費者辨識終端產品的品質和來源。

整體而言，累積至2024年感濕透氣纖維AquaBreath®已創造量產大於300噸、纖維產值新臺幣1億元以上，終端商品整體產值更超過12億元，終端商品範圍涵蓋智慧運動服飾及貼身衣物等，吸引國內外知名服飾品牌合作，讓AquaBreath®站上國際舞台，展現我國紡織業的前瞻技術，更帶動紡織產業升級，使我國紡織品在全球市場中脫穎而出。



AquaBreath®全球首創單一材質纖維，具有吸濕伸長、乾燥回縮的特性。

技術特色

全球首創的單一材質感濕透氣纖維，具有吸濕伸長、乾燥回縮的特性，可根據人體微氣候自動調節，提升透氣排汗效果，易回收循環利用。

產業擴散

技轉台灣化學纖維股份有限公司，成功推廣至國內外紡織中、下游及知名服飾品牌，累積至2024年達成量產大於300噸，整體產值達新臺幣12億元以上。

07

機能時尚更永續
創新無縫貼合實現全衣回收利用

紡拓會 ▸ 開發可回收之TEXBONDER®無縫貼合技術

機能時尚已成為當今時尚主流，但你知道這些機能服飾難以整件回收再利用，只能透過掩埋或焚燒處理嗎？

事實上，過去紡織業者為避免車縫線、針孔等接縫處，破壞機能服飾的防風、防水等功能，使用聚氨酯(Polyurethane, PU)熱熔膠條貼合布料，「但傳統貼合的材料受光照、雨淋後，不僅易黃化、耐用性差，造成與紡織品材質相異，導致整件服飾無法回收再利用。」紡拓會秘書長黃偉基指出傳統防水機能服飾無法全衣回收再利用的關鍵痛點。

創新綠色貼合材料 開發無縫貼合技術

臺灣紡織業發達，在全球機能服飾供應鏈中扮演關鍵角色。為響應全球淨零永續趨勢，不僅我國政府宣布2050淨零排放路徑及策略，國際知名服飾廠牌亦開始要求旗下供應鏈各項製程，須響應減廢、減排等永續目標，臺灣紡織業若要維持競爭力，必須盡早開發綠色材料與製程。

為了從源頭解決防水機能服飾異質貼合回收問題，在經濟部產業技術司科技專案支持下，紡拓會根據機能服飾常使用的聚酯布料(Polyester)，全球首創研發出相同成分的「TPEE熱熔膠貼合材料」，「以貼代縫」在貼合過程中不會造成雜質，與紡織布料單一化材質的設計，可實現全衣回收再利用的目標。

TEXBONDER®「以貼代縫」創新技術應用於防水機能服飾產品。

紡拓會進一步整合貼合創新綠色材料、多項貼合技術及版型結構設計，建立「可回收TEXBONDER® 無縫貼合技術」，不僅減少布料消耗，更大幅提升生產效率及接縫的精細程度，讓機能服飾整體更加輕量化、平整滑順，耐久與耐候性等機能品質也獲得優化，至今已取得美國、歐盟和我國等18件發明專利，策略性專利建立競爭門檻。

藍海市場可期 打造縫製技術聯盟

創新的綠色材料及貼合技術，帶來產業轉型和市場商機，團隊透過技術移轉國內膠材廠商華培、豐在，更帶動上游廠新光合纖投入，建立我國綠色機能服飾產業鏈。同時也透過技轉成衣製造商永迦公司，促成其取得英國戶外服飾商品牌REGATTA、日本專業工裝服品牌WORKMAN，以及義大利時尚機能服品牌CMP等訂單，成功切入國際供應鏈。整體而言，2023年技術移轉予製膜業、成衣鞋類輔料業、成衣製造業、成衣製造設備商等多家業者，帶動投資金額共新臺幣1.83億元，衍生產值超過3.19億元。

為提升我國紡織產業競爭力，紡拓會自2021年起推動紡織布料、膠膜材料、縫機設備、終端成品等業者，籌組「縫製技術聯盟」，形成跨領域技術交流體系，加速擴散無縫貼合技術的產業應用。

紡拓會開發TEXBONDER® 無縫貼合技術和綠色貼合材料。

未來TEXBONDER®不僅可應用於機能性布料上，還可擴展至袋包、鞋類、家飾用品、醫療紡織品等紡織終端產品領域，潛力無窮。在技術司推動下，近年紡拓會攜手科專技轉廠商與供應鏈體系的合作夥伴，赴德國、法國、美國等重要指標展會推廣研發成果，成功促成業者拓展海外市場，將我國紡織創新實力，推上國際舞台。

技術特色

TEXBONDER® 無縫貼合技術，提高產品耐用性及價值，其中全球首創與聚酯布料相同材質的TPEE熱熔膠貼合材料，更可實現全衣回收再利用目標。

產業擴散

技轉製膜業、成衣鞋類輔料業、成衣製造業、成衣製造設備商等多家業者，促成投資金額共新臺幣1.83億元，建立臺灣永續機能性紡織品產業鏈。

08

臺灣製造高階醫材系統
精進肝癌微創手術

工研院 ▸ 開發智慧射頻熱消融系統

肝癌名列國人致命癌症的第二名，是常見的惡性腫瘤之一，早期發現可採用俗稱「電燒」的射頻熱消融(Radio Frequency Ablation, RFA)進行根除性治療，屬於微創手術的一種，作法是將電極針插入肝臟腫瘤，利用熱能殺死癌細胞，由於射頻熱消融造成的傷口小、術後恢復較快，成為常見的治療方式。

現行射頻熱消融治療，由醫生根據術前的電腦斷層影像判斷腫瘤狀態，術後再為病患注射顯影劑確認消融完整性，加上電極針穿刺過程中需避開血管，需要耗費時間進行術前規劃或多次穿刺，而且傳統電極針消融區域固定，更加深醫師入針操作的難度。瞄準臨床治療上的需求，在經濟部產業技術司科技專案支持下，工研院成功開發「智慧射頻熱消融系統」，是全球首創以單機整合微創手術、超音波影像與演算法的高階醫材系統。

智慧射頻熱消融系統，是全球第一部單機整合微創手術、超音波影像與演算法的高階醫材系統。

兩大創新 整合超音波影像與獨家電極針

工研院生醫所經理李若屏表示，這套系統可於術中同步顯示電極針入針後的影像畫面，再透過演算法自動推估患部消融範圍，輔助醫師即時判斷消融的完整性，不需事後注射顯影劑確認，也降低因消融未完全而衍生復發的風險。

此外，工研院開發創新的「可調式電極針」。由於肝腫瘤可能是不規則形狀或生長在血管附

近，傳統電極針入針後，會進行360度的球型範圍消融，有誤燒周遭非腫瘤部位或血管的可能性。而工研院專利設計的可調式電極針，讓醫師操作時依腫瘤大小和位置，彈性調整電極針的尺寸和方向，避免誤燒傷害周邊組織，可精準消融腫瘤。

這套系統不僅讓醫師可以一次入針，以單針治療大體積腫瘤，降低多針入針定位的操作不便及出血風險，大幅簡化手術流程，根據臨床估計，約可節省手術時間30~50%，也提升手術安全性及精準性。

促成國產高階醫材供應鏈進攻海外市場

這項創新研發成果，2023年接連榮獲美國愛迪生獎(Edison Awards)銅獎與全球百大科技研發獎(R&D 100 Awards)國際肯定，並累積我國、美國、中國12項專利，除了適用在肝腫瘤治療，未來將可擴大應用在甲狀腺結節、乳癌、神經疼痛控制、關結炎等不同病灶治療。

李若屏表示，過去射頻熱消融醫材都仰賴進口，科技專案支持工研院率先投入技術開發及驗證，並與臨床醫師緊密合作，力求系統符合臨床使用情境並實現治療效果，更促成資通訊廠商跨入生產高階醫材的領域，開發百分之百臺灣設計製造的射頻熱消融醫材產品，可望帶動我國高階醫材產業鏈成長。

該系統於2020年技術移轉仁寶電腦，在2023年成功通過納入臺灣健保給付，嘉惠國人健康，並協助取得我國、美國醫材認證及上市許可，更促成仁寶積極布局海外事業版圖，2024年優先鎖定東南亞市場，將國產高階醫材技術推向國際舞台。

智慧射頻熱消融系統，榮獲2023年全球百大科技研發獎(R&D 100 Awards)。

技術特色

打造全球首創的「智慧射頻熱消融系統」，整合微創手術、超音波影像與演算法及可調式電極針，大幅簡化手術流程並可精準消融腫瘤。

產業擴散

技轉仁寶電腦，促成其跨入高階醫材領域，並積極布局東南亞市場，可望帶動新臺幣上億元的產值與商機。

09

即時動態影像導航系統
脊椎手術更精準

金屬中心 ▸ 研發動態影像多節脊椎手術輔助系統

臨床上脊椎手術極度要求精準，誤差嚴格控制在2公厘內，否則可能會傷及周遭神經和血管，嚴重甚至造成病患癱瘓。國際上採用影像導航系統輔助醫生執刀，相關導航定位技術架構自1998年國際大廠推出上市後，國內外大廠即沿用至今，然其存在定位精準的問題，成為醫師臨床應用上的一大挑戰。

在經濟部產業技術司科技專案支持下，金屬中心研發「動態影像脊椎手術輔助系統」，輔助醫師實現更精確、安全、高效率的複雜長節脊椎手術，榮獲2023年美國愛迪生獎(Edison Awards)銀獎肯定。

影像導航的運作方式，是在脊椎插上定位標記，藉此判別脊椎位置。現有手術導航系統的定位標記體積較大，占據太多空間，不僅容易產生遮蔽，且因無法安裝於實際需手術的椎節上，導致定位精度會在手術中產生累積誤差，從第三節起便累積2.4公厘以上的誤差值，已超過應控制範圍。當累積誤差愈來愈大，醫師便須停下手術，反覆執行影像的定位校正，進而造成醫師手術時的負擔。

動態影像脊椎手術輔助系統，整合定位設備、導航影像與機械手臂引導。

微型化定位標記 大幅縮小占據體積70%

金屬中心研發的全新定位技術，採用微型化12面體的定位標記設計，占據空間體積大幅縮小70%，可安裝於實際需手術的椎節上，突破角度限制與視覺阻礙，不會遮蔽醫生施打路徑。過去在長椎節手術影像校正時，患者需拍攝數百張X光影像確認施打位置，透過這套系統可協助患者減少輻射影像使用量98%。

由於定位標記體積縮小，可實際安裝於手術椎節上，一個定位標記可以綁定該椎節與前後椎節共3節，提供精準定位，當患者姿態變化，綁定在手術椎節上的定位標記能針對位置與姿態提供坐標，讓導航圖資即時修正，有助醫師即時掌握脊椎的真實狀態，「這系統是全球第一套針對多節脊椎做到動態追蹤，又是縮小定位標記的脊椎手術影像導航技術，」金屬中心組長黃炳峰說。

整套系統還結合國內的機械手臂廠商，提供定位、導航和機械手臂引導等整體完整解決方案，同時與臨床醫師緊密合作，包括與臺北醫學大學附設醫院、高雄榮民總醫院、臺中榮民總醫院等進行12案以上的臨床試驗，由脊椎專科醫師實際操作於大體上，進行骨釘施打測試，可連續施打6節以上脊椎，準確率高達98%。

布局下世代手術影像導航輔助系統

克服精細的脊椎手術後，團隊下一階段也瞄準更為複雜、空間有限的骨盆腔適應症，比起許多大廠投入的脊椎手術市場，骨盆腔手術屬於藍海市場，此次科技專案所研發的微型化定位標記，有利協助產業取得先機。

2020年~2023年已技術移轉健寶生技、神農、培爾生技等廠商，技轉金逾新臺幣6,500萬元，後續預計成立衍生新創公司，將以整體系統取得臺灣衛生福利部食品藥物管理署(TFDA)與美國食品藥品監督管理局(FDA)上市許可，加速智慧醫療產業蓬勃發展。

脊椎專科醫師實際操作系統於大體上進行骨釘施打測試，準確率達98%。

技術特色

整合定位、導航和機械手臂打造脊椎手術完整解決方案，創新微型化12面體的定位標記，占據空間體積大幅縮小70%，可動態追蹤3個椎節位置。

產業擴散

技轉健寶生技、神農、培爾生技等廠商，技轉金逾新臺幣6,500萬元，後續預計衍生新創公司，提升高階醫材產業競爭力。

19

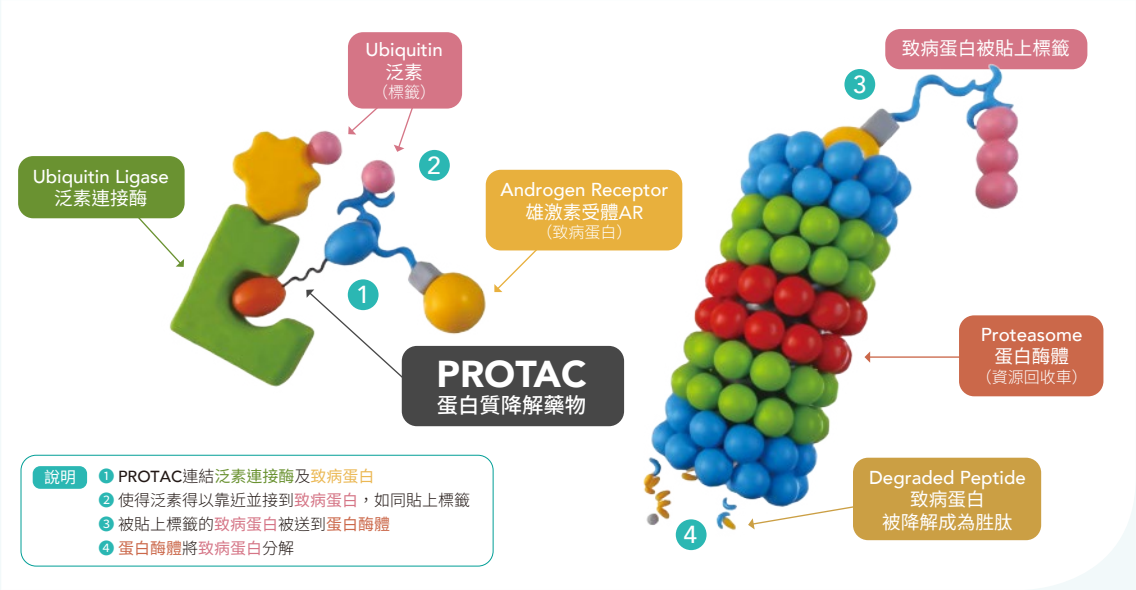
靈活應戰
蛋白降解新藥解鎖前列腺癌抗藥性

工研院▸研發去勢抗性前列腺癌蛋白質降解新療法

前列腺癌是全球男性第二高發病率的癌症，並位居2023年國人十大癌症死因第5名。前列腺癌主要與雄激素受體(AR)有關，臨床常採用手術及荷爾蒙療法，早期治療效果良好，但治療一段期間後會產生抗藥性，導致癌細胞復發甚至擴散，演變為「去勢抗性前列腺癌」(CRPC)，5年存活率驟降至30%。

降解頑強蛋白質 為前列腺癌找生機

在去勢抗性前列腺癌患者中，又以新型AR-V7變異蛋白抗藥性的病患，尚無有效標靶治療藥物，僅能仰賴化學治療，造成患者身心極大負擔。為解決此病症抗藥性痛點，在經濟部產業技術司科技專案支持下，工研院自2019年投入以蛋白質降解藥物新穎技術(PROTAC)解決前列腺癌抗藥性問題，至今成功開發國內第一款「口服AR/AR-V7 ITRI-148新藥」。



工研院開發PROTAC蛋白質降解藥物技術。

「PROTAC藥物結構是由致病蛋白、連接子(Linker)及泛素連接酶(E3 Ubiquitin Ligase)3部分組成，」工研院生醫所專案經理洪秋蓮解釋，PROTAC運作原理有如追蹤器，當藥物進入腫瘤後，能精準找到抗藥性的致病蛋白，使泛素連接酶得以靠近並將其接上泛素，就像幫致病蛋白貼上標籤，有利於人體細胞內的資源回收場「蛋白酶體」得以辨識並降解為胜肽，主動清除致病蛋白。

接著，工研院針對鎖定AR-V7族群無標靶藥物的難題，運用PROTAC技術及結合候選藥物「ITRI-148」，透過口服給藥治療方式，得以抑制癌細胞，可取代化療及現行用藥，適用帶有雄激素受體(AR)的前列腺癌及抗藥性病患。

研究團隊在荷爾蒙療法後癌復發之動物模式證實，候選藥物ITRI-148可完全抑制去勢抗性的癌腫瘤生長，尤其在AR-V7動物模式也驗證具有抑制腫瘤生長效果，藥效更優於現行上市藥物及臨床競品。除此之外，ITRI-148對正常細胞不具毒殺作用、無心臟毒性、無明顯的藥物交互作用等優點，種種數據顯示有望克服前列腺癌現行治療困境。

PROTAC技術攻克抗藥性

有別於傳統小分子抑制劑，蛋白質降解藥物具有抑制標靶活性及直接在癌細胞內摧毀致病蛋白的優勢，且可突破以往蛋白質藥物都須有特定靶位才能進行藥物設計的瓶頸，解決現行抗藥性問題，提供新穎治療方法。

在研發過程中，工研院所建立的蛋白質降解藥物研發平台技術(ITRI-PROTAC)，具備近百種的結構組合，可提升藥物溶解度、滲透力，腫瘤標靶能力及曝藥量，未來更可延伸應用至其他與變異蛋白相關的病症，目前已投入肌萎縮性側索硬化症的蛋白質降解藥物研製。

ITRI-148藥物走過艱難的前期開發，2023年相關成果已發表於國際頂尖醫學期刊eBioMedicine，也陸續獲得我國及日本專利，並布局歐盟、美國、中國等國專利。此外，團隊也完成量產公斤級與關鍵製程優化，將可銜接GMP製程。目前正與國內新藥公司洽談合作，一步一腳印提升臺灣生醫的國際競爭力，為頑強疾病治療帶來曙光。

技術特色

運用PROTAC藥物技術，開發國內第一款口服的「ITRI-148前列腺癌蛋白質降解新藥」，可望取代化療及現行用藥，適用前列腺癌及抗藥性病患。

產業擴散

2019年~2023年帶動國內外公司新藥研發投資逾新臺幣億元，目前正與國內新藥公司洽談技術移轉，可望提升我國PROTAC先進藥物研發實力。

11

溫柔支撐
打造安心「托腹」的組織修復網片

工研院、紡織所 ▸ 開發生醫高分子組織修復支撐複合網片

女性隨著年齡增長與歷經生產，骨盆底肌肉及韌帶易老化鬆弛，不僅可能發生子宮與膀胱脫垂，甚至面臨器官滑出體外的風險或併發感染，造成生活上極大不便。但目前臨床使用的組織支撐網片材料有著剛性太強、生物相容性不佳等問題，即使能改善脫垂，卻容易造成泌尿道、子宮等軟組織的損傷，遭到美國食品藥物管理局(FDA)的限制使用。

從韌帶到網片 創意讓研發不凡

經濟部產業技術司長期以科技專案支持法人布局高階醫材研發，2019年工研院與紡織所合作研發人工韌帶並完成動物試驗驗證。「人工韌帶開發經驗帶給團隊新的靈感，同樣材料若採不同織法，或許能做出兼具支撐與柔軟的網片。」工研院生醫所副組長林立信說明。故2021年雙方再次聯手投入「生醫高分子組織修復支撐複合網片」的研發。

然而網片要置入骨盆腔保護脫垂的器官，訴求強韌又柔軟包覆，與韌帶是截然不同的思維。此外，還需滿足醫生手術時的裁剪需求，網片邊緣不可脫線或出現毛絮，否則將會導致人體異物反應，每個環節都讓團隊煞費苦心，從鏈結臨床需求、材料結構及編織技法上找尋最佳組合。

工研院與紡織所開發生醫高分子組織修復支撐複合網片。

歷經3年試煉，「生醫高分子組織修復支撐複合網片」終於問世，團隊採用全球首創特殊織法的聚酯塑料(PET)製作及添加膠原蛋白，優化修復網膜的編織結構，實現低密度、輕量化、孔洞適中等特性，不僅大幅提高穩定性，更適合纖維母細胞的貼附生長，增加生物相容性、減少異物反應，有助降低發炎或併發症的風險。

從布料到醫材 紡織業進化革新

結合我國化纖、紡織與醫材跨領域專業能量，攜手創造嶄新價值，不僅讓臨床醫學找到解方，在克服網片技術瓶頸的過程，也帶動優化紡織加工設備。由於傳統紡織廠採用生產設備進行打樣，往往產製出一大匹布料，動輒數百公斤，只為了最終所需的小型樣本。對此，工研院與紡織所攜手打造小型的熔融紡絲設備， 大幅降低打樣門檻，最低15克即可進行纖維的開發，也為臺灣紡織轉向高值化醫材的設備鋪路。

生醫高分子組織修復支撐複合網片已獲我國、歐盟、美國、日本、中國等多國專利，

工研院與紡織所開發生醫高分子組織修復支撐複合網片，打造小型打樣設備，降低紡織業者開發醫材產品門檻。

2024年大型動物實驗結果優於目前市售品，未來可望嘉惠更多患者。其中生物纖維關鍵技術也已技術移轉國內廠商，近2年技轉授權金額達新臺幣3,283萬元，包括協助康力得生技纖維製程優化、泰陞國際開發生物抗菌不織布敷材，以及捷立康生物科技發展生物可分解性線材產品等，開啟臺灣紡織業邁向高價值醫療市場的新篇章。

技術特色

全球首創聚酯塑料網片結合特殊織法與添加膠原蛋白，實現支撐力強、材質輕盈柔軟的目標，可望降低婦科及泌尿系統術後感染風險。

產業擴散

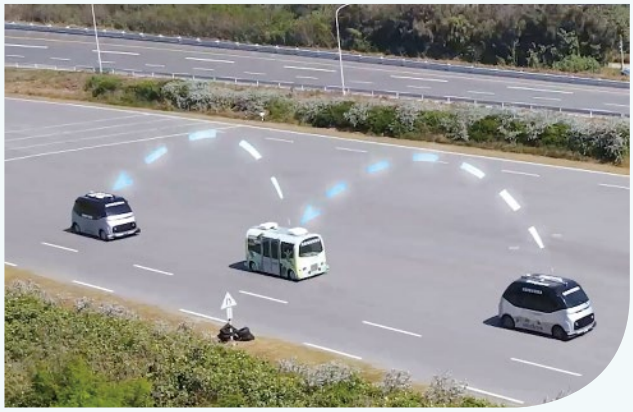
跨域整合紡織與生醫能量，創新網片已取得多國專利，大型動物實驗結果優於目前市售品，打造引領紡織業跨界高階醫材市場的新契機。

12

自駕車隊也能自動跟車
公共運輸自駕隊列領先國際

車輛中心 ▸ 打造自駕隊列技術

3台小型巴士以固定間距依序行駛，仔細一看，這些巴士全是自駕車，而讓它們井然有序的關鍵，來自車輛中心。在經濟部產業技術司科技專案支持下，車輛中心打造全球首例「公共運輸自駕隊列技術」，榮獲美國2023 AutoTech Breakthrough Awards「年度自動駕駛解決方案」國際指標大獎，成了亞洲歷年來首次獲獎的科專技術。



自駕隊列技術導入小型巴士車隊運行。

「自駕隊列」是一組車隊一起跟車的自駕技術，可以是2台、3台或更多台車，由第1台車擔任車隊長，負責偵測周遭環境，再將資訊傳送到後車，讓車隊以短間距的方式自動跟車運行。

相對國外已試驗過自駕隊列物流卡車，本技術的創新之處，在於首次應用於市區公共運輸上，比起國外難度更高。車輛中心協理陳建次解釋，國外自駕隊列卡車運行在高速公路上，環境相對單純，「但用在公共運輸上，須克服市區交通情境複雜的考驗。」臺灣道路環境不僅人車混流，機車又多，還有橋墩遮蔽訊號、行經多號誌路口等挑戰。

精進車間通訊 創下國際最短跟車間距

在技術司推動下，車輛中心長期深耕自駕技術，早於2019年成功打造首輛MIT自駕小型巴士WinBus，這些年更已建置國內最完整的自動駕駛虛擬實驗室，重現各種真實道路場景，如汽機車混流、其他車輛切入及切出、行人闖入等，並建立處理應對機制。

但1組自駕車和1台自駕車最大的不同是，當第1台車察覺異常煞停時，後車也要即時接收訊息，同步快速反應，「對自駕隊列技術來說，車間通訊是重要關鍵！」車輛中心資深專員許琮明說。

為此，研發團隊精進低延遲車間即時通訊技術(CV2V)，確保車隊間訊息暢通無虞，在時速60公里下，跟車間距僅10.6公尺，創下國際跟車最短間距。這項技術還能快速導入不同型態的自駕車上，達成異質車隊列控制，只要透過車間通信與後台系統協調，便能即時監控車輛狀態。

行經智慧路口時，車隊可以整合號誌資訊，自動調整最佳車速；即便不是智慧路口，也能改以影像偵測燈號秒數，有效縮短運輸時間10%。由於不需額外建置軌道，自駕隊列的運輸成本，僅為傳統軌道運輸的五分之一，可望改善駕駛人力短缺問題，為智慧交通提供更具競爭力的解決方案。

鏈結廠商 國內外商業化落地

車輛中心將技術導入六和機械、和緯車輛所開發的國產小型巴士上，在彰濱鹿港組成3台自駕車隊上路試驗，累積實驗里程近1,162公里。2023年也技術移轉臺灣商用車龍頭中華汽車，發展自駕車物流服務，2024年將在彰濱工業區沙盒試驗，此合作也將鏈結大眾電腦、光寶科、輝創電子、來達科技、科飛數位及捷能動力等6家車電業者，促進產業自主化加速推進。

本技術榮獲美國2023 AutoTech Breakthrough Awards「年度自動駕駛解決方案」肯定。

本技術也獲得美國OPTIMAL中型巴士大廠青睞，與車輛中心合作成立新創公司優車智能，持續進行多車隊列技術創新運用，預計2025年可投入試量產，搶攻美國智慧電動校車市場，帶動國內車電供應鏈走向國際。

技術特色

克服複雜的市區道路情境，研發低延遲車間即時通訊，打造全球首例公共運輸自駕隊列技術，實現高彈性調派車輛、高載運效率。

產業擴散

攜手中華汽車及鏈結6家車電業者發展自駕車物流服務，增進產業自主化能力；和美國OPTIMAL中型巴士大廠合作成立優車智能公司，帶動國內車電供應鏈走向國際。

13

自駕實力駛向國際
國產自駕車系統在澳洲首上路

工研院▸推動澳洲首例高速公路自駕測試

新冠疫情，徹底改變人們的消費習慣，大家宅在家網購就能買到日常生活所需，帶動電商物流業逆勢增長，但物流司機過勞、缺工等問題日漸嚴重，勢必衝擊產業發展。「物流業缺工的問題不只發生在臺灣，國外亦是一樣，因此我們試圖將自駕車技術導入物流車中，希望能幫助產業解決問題。」工研院機械所經理胡家睿說明。

自駕車系統研究成熟 吸引澳洲公路營運商跨海合作

因應行政院「亞洲．矽谷推動方案」，鼓勵各式無人載具科技的創新應用，在經濟部產業技術司科技專案支持下，工研院自2018年投入自駕車系統研發，建立軟體區塊模組化的自駕方案，可依場域及需求的不同，應用於轎車、廂型車、公車、小型物流車各種車輛上。

工研院自駕車系統研究愈發成熟，不僅成為第一個拿到自駕試車牌的單位，也是國內物流開放場域自駕車沙盒實驗首案，於新竹市區展開5噸小型物流車自駕驗證，並吸引澳洲Transurban Group集團跨海洽詢合作。

澳洲地廣人稀，長途運送物流業相當發達，其中Transurban為澳洲最大的收費公路營運商，為提升夜間公路使用率，同時進行公路智慧化設施測試，主動找上工研院，雙方在2022年展開「澳洲高速公路自駕測試」合作，成為臺灣第一個在開放道路自駕的國際輸出案。

工研院將高速公路自駕技術導入35噸聯結車，與澳洲最大公路營運商合作。

建立高精地圖與整合智慧公路系統，自駕車在隧道內也能精準控制及定位。

建立高精地圖、串聯智慧交通系統擴大車輛感知能力

由於此次驗證的車輛為35噸聯結車，車型體積龐大，拖車結構也會提升操作難度，加上澳洲高速公路有較大幅度的傾角，容易造成控制上的誤差。為此，工研院團隊因應當地環境，以及大型聯結車的特性，修正軟體系統演算法，順利克服困難。

為提升自駕系統的安全性與準確性，工研院跨海建置長達40公里的高速公路高精地圖，其中更涵蓋2處高難度的隧道路段。胡家睿解釋，高精地圖類似於立體版的Google Map，精細程度達公分等級，是自駕車系統中的關鍵技術之一，車輛感測器掃描周遭環境後，與內建的高精地圖匹配，即使是GPS訊號微弱的隧道內，也能精準掌握自駕車所在位置。

此外，測試過程中也串聯Transurban的智慧交通系統，例如某路段AI偵測到發生車禍、掉落物等突發訊息，可透過車聯網(V2X)與自駕車系統即時連結，使自駕車能及早決策應變，提升行車安全性，擴大車輛的感知能力至公里等級，即使時速達80公里仍能精準控制與定位。

展開臺灣35噸聯結車自駕系統測試

此次臺澳自駕車合作圓滿完成，過程中無發生任何自駕或人為事故，展現了科技專案自駕車系統優異的成果，並提供Transurban重要的測試數據，促使其成立「Future Transport and Partnerships」部門，開始規劃相關技術商轉。

研發團隊也將澳洲測試成果與心得帶回臺灣，升級強化自駕車系統性能，預計將與國內物流業者合作，規劃35噸自駕聯結車行駛快速道路之沙盒試驗，滿足業者遠距、跨區物流配送的需求，為物流產業發展更具彈性效率之創新服務。

技術特色

建立長達40公里的高精地圖，涵蓋高難度的隧道路線，並整合智慧交通系統，實現車輛以時速80公里行駛時，仍能精準控制與定位。

產業擴散

吸引澳洲最大公路營運商洽談合作，成為臺灣第一個在開放道路自駕的國際輸出案，未來可進一步與智慧交通系統串聯整合，助攻產業新商機。

14

輕量氫燃料電池無人機
實現高山跨海長航時飛行

工研院▸開發輕量型氫燃料電池無人機關鍵技術

近年臺灣登山風氣興盛，高山百岳更吸引眾多山友前往挑戰。攀登百岳所需兩日以上的路程，登山客休憩所在的山屋，物資及食材均仰賴人力重裝背負運送上山，地形險峻，往往耗費數小時以上才能送抵，既辛苦又危險。為提升資源遞送與緊急救助效能，在經濟部產業技術司科技專案支持下，工研院自2019年起投入氫燃料電池技術應用在無人機上來解決這項挑戰。

輕量氫燃料電池無人機飛行時間領先世界紀錄

「我們發現市場上對無人機續航力及輕量化需求強烈，這正是氫燃料電池大展身手的機會。」工研院材化所組長蔡麗端解釋，氫氣是極為潔淨環保的能源，氫燃料電池運行除了排水、不會產生有害環境的溫室氣體，符合2050淨零排放的全球趨勢，且氫燃料電池具有高能量密度的優勢，更有利突破傳統鋰電池續航力不足的應用困境。

工研院開發創新燃料電池電堆與燃料電池無人機。

氫燃料電池系統就像一台小型的發電機，將氫氣的化學能直接轉換為電能，但傳統電池組成架構中，包含加溼器、水冷泵浦和空氣壓縮機等各種附屬元件，現今全數要集成安裝於訴求輕量化的無人機裡，依然是一大挑戰。

工研院運用在燃料電池材料與系統技術累積多年的研發能量，發展出輕量化高功率氫燃料電堆技術，首先採用直接氣冷式電堆，取代傳統水冷散熱裝置，大幅降低了無人機整體重量。接

著，搭載電池控制關鍵技術，可依無人機飛行和停滯空中等需求，精準調控氫燃料功率，電力轉換率高達99%，電力得以持續穩定輸出。目前已成功開發最大起飛重量25公斤無人機，創下載重5公斤飛行3小時之長航時紀錄。

通過高山、跨海長航時飛行驗證 建立國內自主產業鏈

研發團隊與民間企業合作開發多款氫燃料電池無人機，並已完成交通部民用航空局特種實體檢驗，在高山、跨海及長航時等一系列實際驗證，更持續突破業界飛行紀錄。若以人力從武陵青葉農場攀爬至海拔3,200公尺的新達山屋需要8小時，但氫燃料電池無人機僅需18分鐘就能抵達。從臺南北門起飛遞送快篩試劑等醫療物資至澎湖東吉嶼，88公里的跨海來回距離，只需84分鐘便能完成任務，可實現山區救援、物流運送，以及緊急醫療物資投遞等不同任務需求。

工研院也致力將創新科技落實至產業運用，促成無人機業者田屋科技投入機身開發及飛行驗證等研發，建構長航時氫燃料電池無人機系統技術，帶動投資超過新臺幣1億元。另

工研院開發輕量氫燃料電池無人機，酬載5公斤連續飛行3小時之紀錄。

技術移轉燃料電池系統商中興電工，建立國產自主膜電極組及燃料電池堆的生產線，促成投資逾6億元。

為加速長航時無人機產業鏈成型，工研院推動與國內11家燃料電池與無人機業者成立「燃料電池與無人機整合研發聯盟」，促進燃料電池材料、系統整合、數據通訊、無人機應用等多方合作，強化國內燃料電池與長航時無人機技術實力，建立國內自主產業鏈，掌握市場應用先機。

技術特色

以潔淨能源氫氣發展輕量型燃料電池無人機整合技術，開發最大起飛重量25公斤無人機，創下載重5公斤飛行3小時的長航時紀錄，續航時間是傳統鋰電池的3倍。

產業擴散

促成無人機業者田屋科技開發氫燃料電池無人機並通過民航局特種實體檢驗，以及技轉燃料電池系統商中興電工，建立國產自主膜電極組及燃料電池堆的產線。

15

全球首創
All-in-One半導體先進鍍膜設備

工研院▸打造高效雙模態原子層鍍膜系統

以晶片製造為首的臺灣半導體供應鏈領先全球，但半導體前段鍍膜製程設備卻一直仰賴國際大廠。在經濟部產業技術司科技專案支持下，工研院全球首創「高效雙模態原子層鍍膜系統」，打造先進鍍膜製程多合一(All-in-One)設備，成功寫下國產自製的新篇章，更榮獲2023年全球百大科技研發獎(R&D 100 Awards)肯定。

工研院將半導體前段鍍膜製程步驟整合為多合一(All-in-One)系統。

鍍膜製程是晶圓加工的關鍵步驟，薄膜的覆蓋率與均勻性，都會影響最終晶圓的良率，且隨著半導體元件越發輕薄短小，對鍍膜厚度的要求，也從奈米走向原子級水準。但體積縮小了，功能卻要更強大，元件朝3D垂直結構、高深寬比發展是大勢所趨，對鍍膜製程是極大挑戰，如同在無數深孔中，都要均勻披覆材料。

十年磨一劍 整合多項獨家專利技術

傳統鍍膜需要多道製程，切換各種設備，常面臨傳輸耗時、晶圓汙染及品質下降等問題。對此，工研院開發的雙模態原子層鍍膜技術，透過腔體設計整合多道製程，只要在單一系統中即可完成鍍膜，減少晶圓傳輸汙染機會，且結合獨家專利技術，提升鍍膜品質。

工研院機械所副組長王慶鈞指出，這系統首創「雙向流」核心專利，透過垂直流與側面流兩個方向，讓材料均勻披覆，突破現有設備僅有水平流的瓶頸，成了全球第一台擁有雙向流的原子層鍍膜設備。

精準控制雙向流的關鍵，十年磨一劍，背後是多項科專成果助力。首先，鍍膜製程需考慮壓力、流量、溫度等多項參數，過去業界都是依靠操作經驗及反覆試錯，找出最佳參數組合，為此工研院建立「多重物理耦合模擬分析技術」，對應所需的薄膜品質，預先模擬不同參數組合的鍍膜結果，大幅縮短調整時間。

接著，鍍膜的腔體設備宛如黑盒子，在試驗時看不到設備裡面的變化，於是團隊打造一個接近真實鍍膜設備的腔體，首創「流場可視化」，觀察在不同參數下，腔體內的氣體流場變化，再回頭校正模擬參數，讓參數更接近真實製程狀態。

此外，材料濃度也會影響反應的時間，當雙向流控制不當，容易產生顆粒造成堵塞，工研院則開發「離散脈衝注入時序控制法」，以軟體控制注入材料的時間和間隔，滿足元件高深寬比和均勻披覆的鍍膜效果。

帶動供應鏈 提升30%國產自製率

由於採多道製程合一及精準製程控制，可大幅降低設備數量及占地面積、還有省電節能之效，約降低成本50%。這項設備不僅證明臺灣有能力開發具國際水準的半導體前段設備，將國產自製率由30%提升至逾60%，也帶動國內相關供應鏈發展。

本技術已技術移轉國內半導體設備商旭宇騰，共同開發國產化原子層鍍膜設備，預期未來將可攻占前段鍍膜整機設備市場，為臺灣次世代半導體鍍膜設備提供強力後盾。

高效雙模態原子層鍍膜系統，榮獲2023年全球百大科技研發獎(R&D 100 Awards)。

技術特色

首創雙向流、脈衝注入控制等專利技術，打造全球首創先進鍍膜製程多合一設備，提升半導體鍍膜製程效率及品質。

產業擴散

攜手半導體設備商旭宇騰合作開發國產ALD鍍膜設備，預期未來可攻占前段鍍膜整機設備市場。

16

AI精準製造
助工具機業者切入國際供應鏈

工研院 ▸ 開發AI優化精準製造技術

工具機被稱為「機械之母」，是製造業中不可或缺的關鍵角色。臺灣的工具機產品以泛用為訴求，加工工件精度普遍為20微米，但面對高精度、高性能和客製化的應用需求，如半導體或光學模具等高階領域達5微米的嚴苛條件，關鍵設備仰賴從德國、日本進口，後續也難以依加工需求客製化控制工具機參數，提升加工精度成為產業亟待突破關卡。

AI優化精準製造技術，讓工具機業者實現一鍵調機，快速升級。

經濟部產業技術司為強化臺灣工具機產業高階製造實力，以科技專案支持工研院研發「AI優化精準製造技術」，建立高精度的AI控制參數優化技術，成功達到5微米精度，協助臺灣業者搶攻國際電動車鍛造輪圈市場，榮獲2023年全球百大科技研發獎(R&D 100 Awards)肯定。

調機時間從14天縮短至30分鐘 實現5微米加工精度

這項技術集結工研院智機中心、電光系統所、資通所、服科中心、感測中心共5方之力，耗時2年時間打造而成。首先透過3D影像辨識工件外形，分析刀具直線移動或轉彎等路徑特徵，同時配合「掃頻」方式，診斷設備本身的機械特性，依照路徑特徵和設備狀態優化加工參數和加減速調整。

在後段加工時，以特別研發的加速規，偵測加工時的微小即時振動，當工件出現瑕疵，便能快速回溯異常的振動訊號；同時也結合工件表面辨識技術，揪出異常的加工紋路，降低人眼檢測

的可能誤差。最終團隊整合前述所有數據，開發AI控制參數優化學習運算模組，輸出最合適的加工控制參數，可實現5微米的加工精度。

工具機控制參數調整，也就是業界所謂的「調機」，過去依賴高度專業人員不斷來回測試，往往需耗費14天之久。現在有了AI優化精準製造技術，即使業者不具備專業調機能力，也能在30分鐘內快速完成精準調機，從過去手動調整到智慧化控制，對產業也是一大優勢！此外，不須像傳統製程嚴格控制加工環境的溫度，現今約在25±4度環境溫控下，也能精準加工。

導入軟體一鍵調機 協助業者無痛升級

工研院智機中心組長王仁傑表示，過去臺灣的工具機業者，多專注於硬體製造，但面對高精度的加工市場需求，使用者需要的是一套系統化解決方案，「要讓使用者用得快、用得準，這套技術正可以讓工具機業者提供製造優化的方案。」對使用者來說，不用全新更換設備及刀具，只要導入軟體即能實現一鍵調機，達到無痛升級。

創新突破技術吸引不少國內廠商洽詢，

AI優化精準製造技術，榮獲2023年全球百大科技研發獎(R&D 100 Awards)。

目前已協助工具機業者高鋒工業開發之高階鍛造輪圈加工應用系統，帶動投資約新臺幣1億元，不僅可縮短加工時間，加工精度提升4倍，從20微米縮小至5微米，更成功切入美國電動車大廠供應鏈。另工具機業者凱柏精機投入約6,000萬元，將技術應用於車銑加工機，促成其順利切入全球第三大、也是國內最大的精密螺帽廠產線驗證。未來也將鎖定更高階的半導體和光學模具領域，以智慧製造助廠商搶攻國際市場。

技術特色

發展AI優化精準製造技術，整合工件外型特徵辨識、高階感測器監控、影像辨識分析與AI控制參數運算模組等，加工精度可提高到5微米。

產業擴散

協助凱柏精機切入精密螺帽產線，帶動投資新臺幣6,000萬元，更促成高鋒工業發展高階鍛造輪圈加工應用，衍生投資1億元，並切入美國電動車供應鏈。

17

精密加工大突破
搶攻高階航太零件商機

金屬中心▸開發電極智慧化3D變曲率電化學成型加工技術

為了確保飛行安全和性能，品質要求嚴格的航太零件，向來被製造業視為高階精密加工的技術指標。在經濟部產業技術司科技專案支持下，金屬中心投入開發「電極智慧化3D變曲率電化學成型加工」技術，鎖定航太零件中高難度的擴散器，打造可用於航太零件的電化學成型加工設備，獲2023年全球百大科技研發獎(R&D 100 Awards)及2024年美國愛迪生獎(Edison Awards)銅獎雙重肯定。

國內第一套航太封閉式輪葉電化學成型加工設備，具CNC加工自由度高之優勢。

擴散器是飛機引擎中的關鍵零件，由近百個彎曲葉片組成，葉片多為複雜曲面且精度要求高，加工難度極高，臺灣極少廠商投入。目前擴散器以放電加工方式為主流，運用放電火花熔化工件材料，需多次加工，加工時間長達11天之久。

掌握加工參數和設備 補足我國技術缺口

金屬中心所投入的電化學成型加工，屬於非接觸加工，以電解原理為基礎，運用電解液和陰極工具從工件陽極去除材料，加工速度比放電加工快上4倍，且加工後無毛邊產生，也幾無加工應力，非常適用於航太產業常用的難切削金屬材料加工。

但電化學成型加工因技術門檻高，加上設備昂貴，幾乎都是客製化，多年來技術全都掌握在國外廠商手中。早在15年前，金屬中心便開始投入相關研究，摸索加工製程、參數，連機械設備也自行開發，補足臺灣技術缺口。

金屬中心正工程師陳弘毅表示，如何有效控制電化學成型製程參數，是重要關鍵，「控制得當，是加工；控制不當，就成腐蝕。」過去業者必須耗費大量時間摸索嘗試，金屬中心則與美國喬治亞理工大學展開國際合作打造一套智慧化方案，以大數據建立模型，預先模擬加工參數，反覆修正驗證。

解決加工參數後，還有另一道關卡，國際對航太產業極度要求可靠度和重現性，設有嚴謹的製程管制流程，確保每個工件加工結果一致。金屬中心以此標準為依據，設計、調整設備，打造出臺灣第一台可用於航太零件的電化學成型加工設備，相比國外設備動輒新臺幣上億元，國產化設備的成本可大幅減少一半。

助業者切入全球航太供應鏈

過去金屬中心研發的電化學成型加工，已實際應用在汽車和自行車產業，這是首次跨入航太產業，後續還可應用於飛機機身的特殊結構件、航太扣件，或少量多樣等各類金屬料件加工。

這項技術連同設備，已和國內航太製造業者合作，比起原先廠商的放電加工製程，粗加工時間可減少60%，中加工時間則縮短40%，粗、中加工可完成90%的材料移除率，僅剩最後的10%再以放電加工精修即可。因製造速度快，提升業者在航太擴散器產能，進而取得國外訂單，成為全球航太零件的重要供應鏈。

電化學成型加工技術，是臺灣精密加工的關鍵一哩路。若未來想要加工的更快更好，甚至跳脫加工限制，實現更多精密的產品設計，電化學成型加工技術必不可少，為臺灣製造業帶來升級契機。

金屬中心「電極智慧化3D變曲率電化學加工系統」獲得2023年全球百大科技研發獎(R&D 100 Awards)肯定。

技術特色

打造出臺灣第一套電化學成型加工航太零件的技術及設備，具加工自由度高、速度快及電極消耗低的優勢。

產業擴散

和國內航太製造業者合作開發難度極高的航太擴散器，進而成功切入全球航太零件重要供應鏈。

18

空中鷹眼出動
無人機隊探勘技術助攻遠洋捕魚

工研院、金屬中心▸攜手打造遠洋漁業AIoT加值技術

湛藍大海，是臺灣另一個在國際發光的舞台。臺灣遠洋漁業全球排名第二，但漁場搜尋仍依傳統方式，仰賴直升機上的瞭望手與漁船上的漁探長，搭配海鳥雷達等設備，以人工目視海面及經驗判斷進行漁探。然而直升機的成本高昂，租賃費用一年超過新臺幣千萬元，且有飛航安全疑慮。此外，隨著從業人員老化及缺工，漁探長經驗難以傳承，恐面臨技術斷層。

對此，在經濟部產業技術司科技專案支持下，工研院、金屬中心攜手開發「遠洋漁業AIoT加值技術」，發展遠洋漁業智慧漁搜無人機系統，透過無人機上的鏡頭，將海面即時影像回傳給船上的漁探長，宛如「空中鷹眼」，協助漁船精準鎖定魚群位置，搶占漁撈先機。

軟硬整合 AI精準辨識魚群位置

這項技術橫跨軟硬兩端，由金屬中心開發無人機硬體，工研院負責軟體和系統整合。金屬中心克服商用無人機飛行時間短的痛點，改良硬體設計，讓無人機最久可飛行2小時，還可抗七級強風垂直起降，最遠可進行60公里內的魚群探勘。

工研院優化無人機的訊號傳輸，一次同時派出4架無人機，只要一鍵啟航，無人機隊即刻按照事前規劃的路線飛行。相較直升機僅能在一處搜尋，無人機隊可在不同方位同時探測，透過機上鏡頭即時影像傳輸，再以AI辨識判別魚群位置，準確度高達8成以上，從此漁探長有了更多眼睛，也讓漁探長的智慧得以傳承。

本系統可同時派遣4架無人機巡航，自動辨識魚群位置，協助業者搶占漁撈先機。

以前捕魚都要「靠天吃飯」，工研院資通所副組長周業凱有感而發地說，就像小時候讀過的課文，「爸爸捕魚去，為什麼還不回家？」出海一趟成本高昂，海上作業危險度高，亦無法保證能有多少漁獲回來。有了這套技術，大幅提升漁搜效率3倍，更縮短漁船作業時間，節省成本65%，並減少因錯誤航行造成的碳排增加。對漁業業者來說，以更科學化的方式管理漁撈作業，「現在地球環境變化很快，以前適用的經驗，未來不見得管用。」

打造我國無人機漁業產業鏈

因應未來遠洋漁業需要大量無人機的需求，2023年團隊積極與穩發漁業、隆順漁業、豐國水產等三大遠洋漁業業者攜手合作，已於北太平洋馬紹爾群島進行實證，並完成20架無人機試量產，打造臺灣無人機漁業創新應用的產業鏈。

2024年團隊和國際漁搜設備商Marine Instruments展開洽談，可望促成機體製造商元翎、碳基，以及無人機服務供應商隆飛和懋

經濟部攜手遠洋漁業者、無人機業者、工研院及金屬中心，共同推出全球首創無人機隊漁況探勘技術。

強切入國際供應鏈。這項技術也成功爭取2024年亞太經濟合作(APEC)科技、技術及創新政策夥伴(PPSTI)會議最高經費補助，並獲馬來西亞、祕魯、菲律賓及泰國等4個海洋大國支持，預計於10月邀請APEC經濟體會員，於臺北參加精準漁業智慧科技應用國際研討會，積極布局國際商機。

技術特色

可一次同時派出4架無人機隊，透過機上鏡頭即時傳輸海面影像，再用AI影像辨識判別魚群位置，幫助漁船在海上搶得漁撈先機。

產業擴散

與穩發漁業、隆順漁業、豐國水產等遠洋三大業者合作，並與國際漁搜設備商Marine Instruments洽談，可望扶植國內無人機相關廠商切入國際供應鏈。

19

超低延遲邊緣雲運算
加速AI智慧應用

工研院、資策會▸聯手打造邊緣雲運算軟硬體技術

人工智慧(AI)為產業帶來顛覆式創新，關鍵在於有強大且即時的資料運算處理能力。過往AI運算是透過在千里之外的雲端資料中心進行處理，再將數據回傳終端裝置，常因網路頻寬有限、數據量龐大等，造成延遲、無法滿足即時應用的問題。而位處於靠近設備終端的邊緣雲運算模式，便隨著AI應用服務普及，需求逐漸浮現。在經濟部產業技術司的支持下，工研院與資策會聯手投入邊緣雲關鍵軟硬體技術研發。

邊緣雲高算力 體驗更流暢

邊緣雲將運算能力從雲端移至靠近設備端，可以確保數據處理和反應速度大幅提升，更能降低企業建置成本，工研院資通所副組長林俊隆說。在這項技術的研發過程中，由工研院與資策會攜手合作，共同開發自主邊緣雲超低延遲關鍵軟硬體技術，工研院聚焦在軟硬體技術開發，資策會則專注於應用軟體技術開發及場域驗證。

邊緣雲低延遲運算創新方案，適用於智慧工廠、智慧展演、智慧商場等各種情境。

在硬體部分，採用處理器開源架構(RISC-V)進行邊緣雲運算技術設計。所謂的RISC-V，可以想像成是一套告訴晶片如何執行計算任務的指令集，具可模組化與擴充性強的優勢，有利於設計特定需求的運算晶片。而工研院此次開發的國內首個RISC-V運算單晶片，其計算力效能、成本及耗能等表現同步國際，成為實現AI高效運算的加速器，後續更促成與系統晶片開發商晶心科技合作。

在軟體開發及場域驗證部分，以高性能運算晶片為基礎，在靠近邊緣端建立一套具高彈性與服務品質(QoS)保證的資源調度機制，預估可讓數據傳送與輸出延遲達到低於50毫秒之效，使應用服務體驗更為流暢。為實證這套自主開發的軟硬體技術，團隊在2023年亞灣新創大南方展及高雄國際動漫節，結合國內動漫智財IP設計，打造即時遊戲與沉浸式影像的數位互動體驗，吸引了超過1萬人次參與，顯示這項技術在數位互動和娛樂領域的巨大潛力。

助攻企業靈活部署 低延遲的智慧場景

這套自主開發的邊緣雲創新技術，不僅可實現更快速的處理和運算速度，提升邊緣雲資源管理效能30%、降低伺服器運算耗能11%，更降低智慧場域應用成本。未來適用於大量AI運算的場域，不論是智慧商場、智慧工廠、智慧展演等，降低中小企業導入AI應用門檻，資策會數位轉型研究院主任洪志宏說。

這項技術目前也擴展到更廣泛的產業應用。在智慧工廠方面，團隊與系統整合商、電信商及5G專網商合作，共同建立邊緣雲AI檢測管理系統，並協助印刷電路板(PCB)廠應用在高風險製程的品質管控，達到降低產線淘汰率10%，提升生產效率及良率。

另在智慧交通方面，與全臺最大智慧停車系統商合作，結合邊緣雲運算導入AI辨識追蹤等智慧停車系統，率先以臺南地區停車柱為示範點，有效降低廠商的硬體建置成本，也大幅提升停車服務效率。

整體而言，2022年~2023年累積研發成果收入超過新臺幣5,000萬元，並帶動廠商投資累計超過5億元。從無到有，科技專案建立國產自主邊緣雲低延遲運算軟硬體技術，助攻實現更多高運算、低延遲的AI創新應用。

國產自主開發邊緣雲運算平台及AI運算加速器，協助業者掌握低延遲智慧應用商機。

技術特色

開發自主邊緣雲低延遲軟硬體技術，預期端到端傳送與輸出分析可低於50毫秒，減少企業佈建及管理成本50%，降低國內企業進入AI應用的門檻。

產業擴散

累計協助19家廠商技術升級，應用於雲端服務、晶片設計、PCB製造、交通及多媒體服務等產業領域，有效提升生產效率與降低成本。

29

食在美味
植物肉油質多汁口感新體驗

食品所▸開發油質多汁植物肉技術

隨著全球環境永續、健康飲食、動物保護等消費趨勢，植物肉蔚為風潮，國內外大廠更將消費目標族群從素食者擴展至一般大眾。然而植物肉嚐鮮期已過，消費者更關心的是肉類替代品的味道和質地，為提高市場接受度，業者也持續尋求更好的加工技術來改善植物肉的品質。

「食品的核心還是要好吃，」食品所副主任董志宏一語道破消費者心聲。經濟部產業技術司長期以科技專案支持食品所深耕植物肉技術研發，已累積三代植物肉製造技術。面對市場變化，團隊觀察到要成為肉類替代品，光只有口感還不夠，風味、色澤、營養都是關鍵因素，因此食品所在2021年起投入油質多汁植物肉的研發之路。

美味先決！充氣注油和膠體技術的革新

要讓植物肉有如真肉的纖維口感，核心在於讓蛋白質變成肉胚的擠壓加工技術。然而傳統製程中油脂添加過高會讓植物肉不易成型，往往將油脂含量降至3%以下，肉胚擠壓成形後再經由加工添增油脂。對此，食品所開發獨家充氣注油注味擠壓技術，成功在植物肉擠壓過程中注入油脂和氣體，並形成細小氣孔，使油脂含量提升至15%以上，領先國際。

食品所應用油脂膠體技術，讓植物肉產品可模擬動物肉外觀及口感。

接著，團隊針對油質口感進行設計，透過交酯化技術改變植物油結構，讓其熔點、黏度及口感近似於動物油。此外，為解決過去植物肉製備多用高飽和之

棕櫚油及椰子油，衍生增加心血管的風險，食品所開發油脂膠體技術，將低飽和植物油製作成仿動物肥肉結構及外觀，有助減少飽和油脂攝取，在烹煮時亦可有效保留油脂。透過多管齊下，提升植物肉的多汁感和擬真口感。

植物蛋白的碳排放量確實比畜牧業低，但在加工過程的工序愈多、就會愈發抵銷原本的優勢。現今食品所開發多項提升油質口感創新技術，提升植物肉油質多汁擬真口感，同時不須結著劑及二次加工，符合潔淨標示，讓植物肉產品更環保、更健康，簡化生產流程，也讓更多食品加工業者受惠。

瞄準未來潮流
技術助力食品加工業升級

食品所不僅持續推動植物肉技術創新，也一路協助我國食品加工業者技術升級，近年協助超過10家業者製作出更好吃的植物肉，並依據企業擅長領域，推出植物基漢堡肉、香腸、魚罐頭、絞肉、肉丸子及肉類風味油等獨具特色的產品。

食品所開發充氣注油注味擠壓專利技術，不須二次加工，植物肉即可富有油質及多汁口感。

觀察到臺灣食品加工業者規模有限，很難投注更多資源在無法立即創造收益的技術，因此，食品所整合歷年科專計畫累積的技術能量，2023年衍生成立新創公司泛得生技，專注於高品質植物肉原料的生產，將技術從實驗室快速推向市場。未來隨著植物肉技術擴散應用，讓植物肉成為真正的美味選擇，為環保與健康帶來實質改變，也為國內食品產業蓄積競爭優勢。

技術特色

開發充氣注油注味擠壓和油脂膠體專利技術，提升植物肉的油脂含量15%以上，使其具備更多汁、擬真的口感和風味，減少加工程序，讓植物肉產品更環保健康。

產業擴散

技轉予食品業者鈺統、蘭揚、東和等共10家公司，並促成台畜公司跨足植物肉產業成立緒裕生技公司，更衍生科專新創公司泛得生技，專注於高品質植物肉原料生產。