



聚焦智能化、綠金化

亞洲生技展搶攻高階醫材市場

全球第一個整合微創手術、超音波影像與演算法的腫瘤智能電燒系統；全球模組整合最完整的MIT「細胞工廠」；讓農業廢棄物化身食品級、醫藥級的高值產品解決方案等，工研院在「2021 BIO ASIA-Taiwan亞洲生技大會」，揭示下世代智能化、綠金化趨勢，透過創新研發加值，協助臺廠搶攻高階醫材市場。



工研院在「2021 BIO ASIA-Taiwan亞洲生技大會」，揭示下世代智能化、綠金化趨勢，透過創新研發加值，協助臺廠搶攻高階醫材市場。圖為工研院生醫所副所長沈欣欣（左3）向前副總統陳建仁（右3）、亞洲生技大會主席李鍾熙（右2）解說工研院研發的「促進組織整合仿生3D列印技術」，榮獲2021全球百大科技研發獎肯定。

撰文／陳怡如

疫情刺激下，臺灣醫療產業的熱度更勝以往。根據行政院統計，2020年臺灣生醫產

業與數位醫療營業額達6,423億元，其中醫療器材產業受惠於全球防疫需求提升，營業額成長率

達13.7%。面對市場需求快速成長，工研院在經濟部技術處科技專案支持下，以創新科技協助產業運用ICT技術，跨域整合產學研醫力量，建立高階醫材的產製能量。

工研院生醫與醫材研究所副所長沈欣欣表示，今年工研院在生技展的亮點技術，聚焦「智能化、綠金化」兩大主軸，串聯生醫、智慧機械、天然物、綠色循環等領域。在智能化方面，除透過ICT加值，讓手術治療更智慧精準，並將自動化、標準化導入細胞治療產品生產；綠金化方面，則是將農漁業廢棄物應用於

生醫產業，讓廢物變黃金，邁向高值化。

近兩年受疫情影響，檢測與數據分析需求量能提升，民眾減少出入醫院，帶動遠距醫療、個人化醫療和精準醫療的發展，預計未來相關智慧化應用場域的興建速度會愈來愈快。而在工研院的「2030技術策略與藍圖」中，也積極投入「健康樂活」領域的應用發展，運用創新技術協助生醫業者，共同投入「委託研究開發暨生產服務」（Contract Development and Manufacturing Organization；CDMO）市場，厚實臺灣生醫科技的研發量能。

MIT細胞工廠：模組整合全球最完整

再生醫學細胞治療，可以提供藥品與醫療器材所無法治癒疾病的解方。細胞治療需要體外大量培養細胞，目前細胞培養仍以人工操作為主，相當耗時耗力。工研院整合院內研發能量，開發出「細胞生產自動化系統」，將工廠的自動化生產特性引進細胞培養領域，成為臺灣第一套「MIT細胞工廠」，這套MIT「細胞工廠」是全球整合模組最完整的系統，目前已在竹北生醫園區內建立P2等級（生物安全等級）的示範實驗場域。

該細胞工廠以生產貼附型幹細胞和體細胞為主，只需將細胞放進小培養皿中，就能送進自動化機台中，由機械手臂負責搬運、換液和後續培養動作。透過視覺辨識，隨時監控細胞有無出現微生物汙染，掌握生長狀況並計算數量；待細胞養好後，機台也會負責收穫。透過自動化生產，僅需原先3至4成人力，即可生產出傳統實驗室的10倍產量，封閉式的製造設備也可有效降低細胞汙染的風險。

目前這套設備包含細胞換液、檢測、計數、細胞培養塔等4個模組，以及另一個獨立的細胞分注設備，未來可依廠商需求客製化組合。沈欣欣指出，比起國外大廠大多只配備部分功能，臺灣的優勢在於模組整合是全球最完整的，可協助產業提升細胞培養製程與品管技術，讓國內的細胞治療大步往產業化邁進。





療導航加機械手臂助攻 下刀更精準

脊椎手術被視為最精細的手術之一，醫師要在錯綜複雜的神經血管中精準下刀，手術誤差需嚴格控制在2公釐（mm）內，否則可能會傷及周遭神經和血管，嚴重時甚至會造成癱瘓或神經損傷等後遺症。

有鑑於此類手術極度仰賴手術經驗，「脊椎手術導航機械臂系統」瞄準脊椎後路手術，特別是椎弓根釘固定手術。首先藉由醫療導航系統，提供醫師良好視野，精準定位植入物的角度和深度；接著透過醫療機械手臂導引，協助醫師精準入刀執行手術，減少誤差，宛如醫師的另一雙眼和雙手。

國內廠商已開發出脊椎手術導航系統，並成功取得美國和臺灣上市許可，但是亟需機械臂輔助進一步來減少操作上的誤差。工研院生醫所與機械所攜手合作，整合機械所機械臂技術及生醫所臨床知識與系統技術，協助廠商開發出第一部MIT「脊椎手術導航機械臂系統」雛形機，在大體試驗中，誤差皆能控制在1公釐，並且能大幅縮短手術時間。

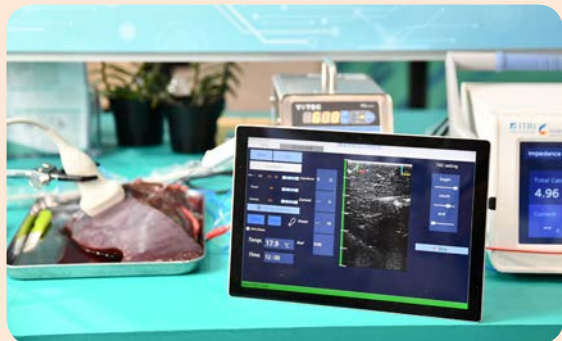
目前工研院已串連國內機械臂大廠及醫療導航廠商，三方合作共同開發「脊椎手術導航機械臂系統」產品，以造福眾多脊椎退化病患，並提升國內高階醫材產業技術競爭力。



入針導引、智能比對 電燒更Smart！

俗稱「電燒」的射頻熱消融技術（Radiofrequency ablation；RFA），是透過將極細的電極針準確插入腫瘤區域的方式，將治療區內的組織包含腫瘤燒灼壞死。相比手術的侵入性方法，電燒屬於微創手術，不僅傷口小、恢復期短，也能大幅降低手術出血、麻醉藥量、手術時間以及傷口疼痛和併發症等風險，成為醫材廠搶攻的新藍海。

但過去醫師在進行腫瘤射頻熱消融時，以肝腫瘤來說，必須為病人多次拍攝腹部斷層掃描影像，再調整入針路徑，如此反覆照射，人體得承受大量輻射，手術過程也不夠精準。工研院的「智能化腫瘤射頻熱消融系統」，整合微創手術、超音波影像與演算法，成為全球第一套「三合一」的高階醫材系統。



該系統結合資通訊與超音波影像技術，將電極針導引至病灶，進行局部的區域性治療，電極針可依腫瘤大小更換尺寸，減少誤燒範圍，系統還會自動比對切除區域與原先設定的範圍差異；搭配整合超音波影像，能讓醫師擁有清晰視野。該系統除了適用於肝腫瘤、甲狀腺結節治療，未來還應用於肺、乳房、腎等腫瘤及心血管治療，不僅為臺灣醫材產業鏈注入新商機，也是腫瘤患者的新福音。

點廢成金 廢牡蠣殼變身食藥新品

臺灣西南沿海常看到大量堆積的牡蠣殼，不僅髒亂易生異味，還會影響海岸生態；不只牡蠣殼，生活中還有蚌殼、蜆殼、蛋殼等廢棄物，往往只能掩埋或焚化，對環境是一大負擔。若能將這些廢棄物再利用，廢棄物也能變黃金。

緊扣綠色循環趨勢，工研院開發出「高加值鈣循環技術」，可將這些常見的廢棄物萃取出鈣的相關物質，並依據目標市場需求，進行化學反應的修飾、改質，再製成高附加價值的鈣衍生物，搖身一變成為食品級、化粧品級、醫藥品級、特用化學品級的產品，如動物飼料、鈣片、珍珠胜肽、醫美填充物等等，甚至能作為潛水布裡的填充材、取代保麗龍成為隔熱和保溫材，或是添加到塑膠裡，提升產品抗菌效果。



近年歐美地區相當重視供應鏈稽核，確保供應商的原物料來源，是否符合環保減碳的綠色規範。工研院提供的技術不僅有效解決廢棄物問題，還能輔導業者建廠、整廠規劃輸出，協助廠商取得食藥品或醫療器材認證，提供完整的一條龍服務。目前工研院已和台糖合作，建立第一個飼料和肥料的示範廠，後續規劃二期和三期，預計瞄準食品跟醫藥品領域，助臺廠搶攻歐美市場的綠色商機。

天然石斛組合配方 解眼睛的「渴」

長時間盯著3C螢幕，不僅眼睛容易乾澀、泛紅，「乾眼症」已成為現代人的文明病，據統計，約有10%~15%的成人患有乾眼症，影響日常工作和生活。除了用眼過度外，近來有愈來愈多的流行病學研究發現，空氣汙染也會引發眼睛不適，因而提出「空氣細懸浮微粒」誘發乾眼症一說。

由於乾眼症成因複雜，相關發病機制尚未完全確認，目前還缺乏有效根治的藥物，成為臨床治療的努力方向。工研院以中藥上品藥材、位列九大仙草之首的「鐵皮石斛」，與其他配方調製出一種藥食同源的藥材組合，進行動物實驗。實驗結果顯示，該配方組合能有效增加患有乾眼症的小鼠的淚液量，並減低淚液散失（此兩項症狀是臨床上最常作為檢測乾眼症的依據）；此外，該配方也能有效抑制因空汙引起的發炎症狀，改善眼睛不適。

除了研發配方，工研院也從源頭掌握鐵皮石斛的種源，歷經2~3年的培育和栽種試驗，透過藥材控管加上配方研究，開啟一條龍的開發模式。團隊預估，未來這套配方組合也可用來開發飲料、沖泡式飲品、膠囊／錠、眼藥水等多元產品，成為乾眼症植物新藥的潛力股。■

