

AI化大數據為救命利器： 曾新穆打造智慧醫療生態系

文字／鸞九辰 攝影／汪忠信

我們每天在數位世界留下的海量足跡，從通勤路線、購物習慣到睡眠模式，這些看似瑣碎的數據，在人工智慧（AI）的眼中竟是一張張藏寶圖；第六十八屆學術獎得主、陽明交通大學資訊工程學系講座教授曾新穆，正是致力於從這片大數據汪洋中「探勘」寶藏的先驅者，並將其應用於智慧醫療領域，不僅解決醫師長久以來的痛點，更締造出全新的「醫療生態系」，甚至能預測半導體製程機臺異常與氣象變化。

在大數據汪洋中淘金， 發掘「高效用」的價值

在「巨量資料中挖掘出有價值的「黃金」，再用這些黃金訓練「機器」，使其具備智慧，進而解決各領域的棘手問題，這就是曾新穆的日常研究。而你每晚打開Netflix或YouTube時，系統推薦你喜歡觀看的內容，也正是「資料探勘」的實際應用。

事實上，「資料探勘」已發展數十年，其中最經典的案例莫過於「尿布與啤酒」：賣場發現，週末購買尿布的年輕父親，往往會順手帶幾罐啤酒。這項發現揭示了商品間「頻繁」一同購買的模式，進而帶動關聯行銷的發展。只不過，曾新穆早已邁入更高層次的「效用樣式探勘」（Utility Pattern Mining）研究。

曾新穆解釋：「對賣場而言，找出『購買高單價項鍊的顧客還會買什麼』的組合，商業價值遠高於尿布和啤酒；同理，在醫療領域中，某些症狀組合雖不常見，但同時出現的『殺傷力』或『嚴重性』卻極高。AI的任務就是挖掘出這種高風險的『高效用樣式』。」

他也專精於「時間序列」資料挖掘。例如PM2.5的濃度監測、股市指數的起伏和心電圖（ECG）的連續波形，都是時間的軌跡；透過分析軌跡，AI不僅能回顧過去，還可洞察趨勢、預測未來。

「由於時間序列的取樣頻率可細如〇.一秒，挖掘的資料量

曾新穆

工程及應用科學領域

第六十八屆學術獎

陽明交通大學資訊工程學系講座教授



極為龐大密集，對演算法效率要求非常高。」曾新穆透露，為此他與國外學者合作開發包含兩至三百種演算法的開源函式庫（Library），現已被全球學術與產業界下載數萬次，並廣泛應用於各個領域。

AI 進化三部曲： 從診斷、預測到兼具深廣度分析

AI 導入醫療已行之有年。例如二〇一六年，IBM 推出全球首套 AI 癌症治療輔助治療系統 Watson for Oncology，便能透過分析海量醫學文獻診斷出罕見血癌；但曾新穆更聚焦於深度學習技術，針對「特定臨床問題」不斷地優化與創新。

「第一個階段是將 AI 模型的辨識準確率做到極致。」他以獲得二〇一八年未來科技獎的「內視鏡即時辨識大腸息肉」（DNN-CAD）為例，其辨識準確率可達九六・五%（之後更進化至九八%以上），與資深專科醫師的表現不相上下，「這使我們成為全球首個運用深度學習於此領域的團隊，更獲得美國路透社的專訪報導。」

第二個階段則從「輔助診斷」邁向更具挑戰的「早期預測」。曾新穆表示，他們針對心電圖等時間序列資料，開發了「SPN」創新神經網路架構，以此榮獲二〇二三年未來科技獎，「如同預測地震，愈早預測難度愈高，還須兼顧準

確性，更是難上加難！」

但這項技術解決了這道「又早又準」的雙重難題。曾新穆團隊提出片段政策網路 (Snippet Policy Network/SPN) 模型，將大量心電圖訊號切割成微小片段，並引入 AI 代理人技術，在最短時間內分析可能導致心肌梗塞或心律不整的細微特徵，一旦準確度達標時立即預警。

他引以為傲地說：「在國際評比中，我們的模型能在高準確度的前提下，將預測所需的運算時間縮短至對手的二〇%。這意味著，當其他模型需要十分鐘完成分析，我們僅需兩分鐘，對於心肌梗塞這類與死神賽跑的急症，多出的幾分鐘就是生與死的距離。」目前這項技術正與穿戴式裝置整合發展，未來一般民眾也有望即時掌握自身的心血管風險。

今年，曾新穆以「深度異質性多模態學習技術」再次獲得未來科技獎肯定，也代表研究進入第三階段：賦予 AI 深度 + 廣度（異質性）的新能力。

「經驗豐富的醫師診斷病患，不會僅看單一報告，而是綜合判讀病歷、影像與檢驗數據等多方資訊。」曾新穆以團隊與臺北榮總開發的「心臟衰竭病人風險預測模型」為例指出，相較於傳統方法僅能預測三小時，AI 融合分析病患的醫學影像、心電圖變化及病歷文字等不同資料類型，可以短期（一至三個月）及長期（十二至三十六個月）的方式高準性的預

測院內死亡風險及出院後再次入院的機率，為醫護人員爭取更充裕的時間。

此外，曾新穆團隊還開發出監控儀表板，可即時監測全院病患，一旦偵測到高風險個案便發出警示，讓有限醫護人力能集中關注在高風險病患上。

讓早期篩檢走入社區藥局， AI 打造全新「醫療生態系」

曾新穆研發的 AI 模型技術雖屢獲殊榮，但他認為：「AI 醫療的未來，不僅在於開發單點的技術或模型，而更需建構永續發展的『醫療生態系』。」比如，與工研院合作的「糖尿病視網膜病變 AI 診斷系統」(TTRI-DR) 正是最佳典範。

該系統可在幾秒內以高達九七%的準確率，判斷病變及嚴重等級，堪稱世界頂尖，但更顛覆性的價值在於「改變應用場景」。過去，這類篩檢只能在大醫院眼科進行，而現在，這套 AI 系統已部署至基層診所家醫科，甚至社區藥局。

曾新穆說：「糖尿病患者拿慢性病藥時，就能順便做快篩。一旦發現早期病變，系統就可建議轉介至大醫院的專科醫師，實現真正的早期篩檢與精準轉介。」如今，該技術不僅技轉給國內廠商並成功商品化，更外銷至海外市場。

投身智慧醫療， 用科技守護生命

出身醫師世家的曾新穆，原本預設往從醫路線發展，卻在年少時接觸電腦後，對資訊科技產生濃厚興趣，最終大學選填志願時選擇資工專業；沒想到的是，當他早期於成功大學任教時，因與成大醫院合作，再次點燃對醫療的熱情。

他有感而發地說：「隨著與愈來愈多臨床醫師合作，我深刻體會到，將自己所學的資訊技術應用於改善人類健康與生命，是一件特別有意義的事。尤其隨著年歲漸長，經歷親友的生病及驟逝，這份感受愈發深刻。」

同時，曾新穆鼓勵學子，將智慧醫療領域視為磨練跨域能力的絕佳場域：「跨領域是未來人才最重要的特質之一，只要你對智慧醫療感興趣，無論是理工或生醫背景的學生都適合加入，這是一個能為人類帶來實質貢獻的領域。」

