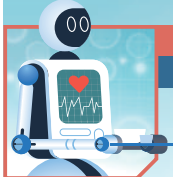


AI走進醫療②



癌症診斷需時，需要準確的判斷力，然而本港醫護人手不足，如何在應付日常繁重的工作下，令癌症患者能夠及時就診，成為本港醫院恆常的挑戰。

面對這一困境，全新人工智能（AI）診斷系統SmartPath應運而生。SmartPath由香港科技大學開發，在廣州南方醫院做前瞻性臨床驗證，項目團隊負責人日前接受《大公報》專訪時介紹，SmartPath在癌症診斷的術前、術中和術後診斷中表現出0.98-0.99的高準確度；且該AI模型完成一次診斷僅需約一分鐘，相較原先幾分鐘至十幾分鐘的人工診斷時間，效率大幅提升。團隊希望半年至一年後，能令SmartPath市場化。

大公報記者 邱梓茵、湯嘉平（文） 林少權（圖）

SmartPath系統研發者、香港科技大學計算機科學及工程學系和化學及生物工程學系助理教授兼醫工交叉聯合創新中心主任陳浩介紹，該系統建基於全球規模最大、種類最多元的病理數據庫之一，涵蓋34個主要人體組織部位，收錄逾50萬張全切片影像。系統可協助醫護人員完成逾百項臨床任務，包括癌症分級分型、治療反應評估、存活率預測及生成病理報告，並實現關鍵突破：透過綜合病理基礎模型框架，精準診斷肺癌、乳腺癌、大腸癌及胃癌等高發癌症。「在眾多檢查方法中，組織病理學檢查是癌症診斷的金標準，可用於最終診斷及指導治療。」陳浩說道。

病理數據全球規模最大

SmartPath的核心技術由GPFM與mSTAR兩大AI模型協同驅動。病理診斷本質上是對切片影像的精讀，GPFM如同顯微鏡下的「導航員」，能將複雜視覺信號轉化為可判讀的線索。為訓練此模型，研發團隊與南方醫科大學梁莉教授等臨床專家共建約10萬張病理切片的「圖譜級」資料庫，覆蓋術前活檢診斷、術中切緣判斷及術後評估三大關鍵場景，實現診療全流程覆蓋。

陳浩進一步解釋，GPFM模型採用「知識蒸餾」技術（見SmartPath系統GPFM模型流程圖），其中「教師模型」如資深病理專家，能全面預測並標註病變類型與概率；「學生模型」則如初入行的年輕醫生，透過學習教師模型的診斷思路，掌握數據規律並提升判斷能力。此方法不僅提高模型的泛化能力，使其在未見過的病人數據上表現更佳，還能加速訓練過程，提升效率。

為應對複雜的癌症診斷需求，團隊另研發多模態基礎模型mSTAR。該模型如同「綜合診斷專家」，不僅能解讀病理切片的視覺信息，更能融合病理報告、基因分子數據等多元信息，透過「多模態知識增強」技術形成完整診斷依據。陳浩強調：「mSTAR是全球首個多模態知識增強的泛癌病理基礎大模型。」該模型大幅擴展應用場景，涵蓋癌症診斷及預後評估等多項臨床任務。

SmartPath在完成開發後、大規模試用前進行了前瞻性臨床驗證，以評估其穩定性與臨床適用性。參與驗證的南方醫院病理科主任、南方醫科大學基礎醫學院病理學系教授梁莉指出，該系統在術前、術中和術後診斷中均表現高準確度，接近「零誤判」。陳浩也表示，正持續納入多樣化數據，以適應各地不同的臨床需求。

與內地多家重點醫院合作

在術前診斷方面，系統良惡性分類的AUC值高達0.99，幾乎無誤判。梁莉表示，AI模型完成一次診斷僅需約1分鐘，相比傳統人工分析，效率顯著提升，有助於縮短患者等待時間，並降低不必要的手術風險。

術中冰冻診斷要求在30分鐘內出具結果，直接影響手術方案。驗證中，AI系統對術中冰冻標本的良惡性分類準確度達0.99，診斷時間縮短30%以上，有助於醫生優化手術決策，降低因診斷延誤或偏差帶來的風險。

針對術後標本，系統進一步擴展應用，涵蓋腫瘤分型、分子標註物預測、淋巴結轉移判斷及癌栓檢測等多項任務。在肺癌原發與轉移灶的鑒別及來源預測中，分類準確度達0.98。臨床數據顯示，系統可將醫生診斷精準度提升10%以上，在複雜病例中尤其能夠減輕醫生負擔，降低人為誤差。

陳浩補充，研發與驗證階段已與全國上百家醫院合作，其中十餘家重點醫院參與了回顧性與前瞻性研究，覆蓋多個省份與醫療體系。他強調，聯動不同區域醫院的核心目的，是納入多樣化人口結構與病例數據，以確保AI模型在後續推廣中更好地適應各地臨床實驗。

超聲AI「無症狀篩查」及早發現病灶

防微
杜漸

陳浩教授於2021年加入科技大學，現時負責領導人工智能醫療實驗室（Smart Lab），專注研究在醫療上使用可信賴人工智能技術。陳浩表示，團隊正推動SmartPath與SmartCare兩大產品落地。他預告，Smart Lab下一步將在超聲領域發力——在超聲部分，團隊已拿到全球最大規模、逾億人次的臨床數據，目前成果刊登在頂尖學術雜誌。

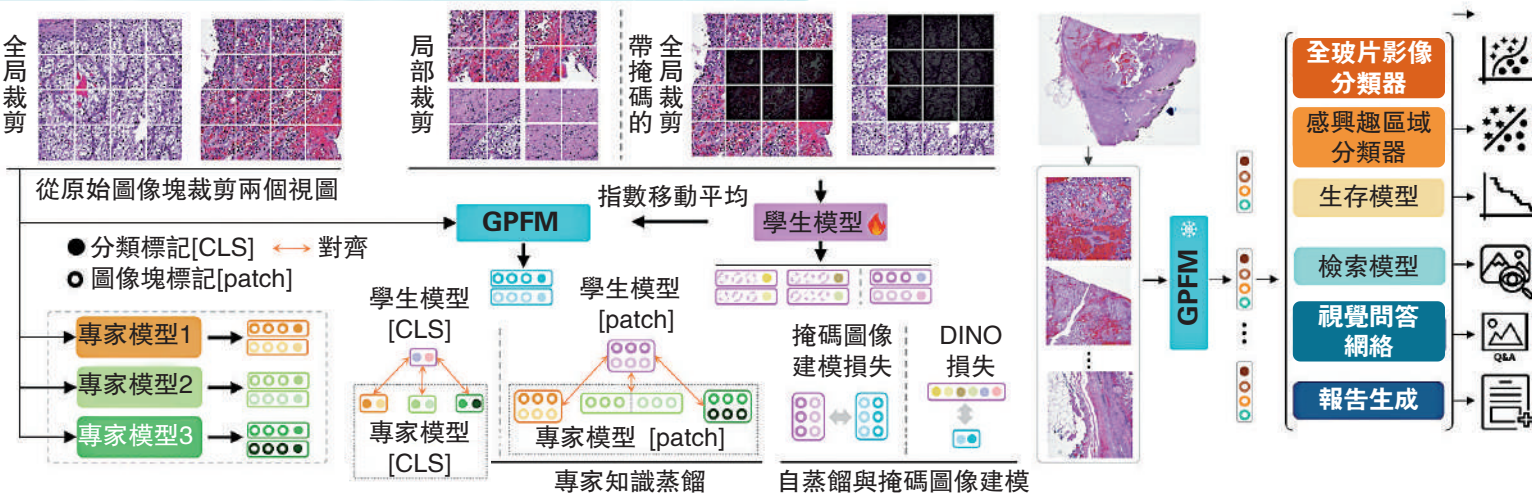
陳浩指出，與現有SmartPath針對「有症狀患者精準診斷」不同，超聲AI主打「無症狀篩查」，市民每年體檢即可於早期發現潛在病灶。他強調，體檢數據與臨床懷疑病灶的數據截然不同，後者需醫生「大海撈針」判斷良惡性，而超聲早篩能在疾病發生前預警。

推動融入常規體檢

陳浩以乳腺結節、肺癌為例，表示早期微小病灶透過微创手術即可治癒，無需動大手術，不僅降低醫療成本，更顯著提升患者生存率。

目前團隊正在優化SmartPath診斷能力，並推動超聲早篩融入常規體檢。陳浩表示，未來將持續以臨床需求為核心，推動醫療AI從「輔助診斷」走向「疾病預防」。

SmartPath系統GPFM模型流程圖



▼GPFM模型從不同的專家那裏學習知識，將其集成到一個模型裏，亦稱作「知識蒸餾」。

科大開發 可助醫護完成逾百臨床任務

AI醫生一分鐘診斷癌症



▲陳浩表示，AI診斷系統SmartPath精準診斷肺癌、乳腺癌、大腸癌及胃癌等本港高發癌症。



▲南方醫科大學教授梁莉及其研究團隊在使用SmartPath。



▼SmartPath能幫助醫生快速對病理切片進行診斷。

快速分析病理切片 提供治療建議

提速
提效

在臨床應用中，SmartPath能幫助醫生快速對一張切片進行診斷。作為示例，陳浩演示了一張常見的乳腺切片：「這是取得組織後，經染色、脫水、包埋等步驟製成的切片，圖像像素達13萬×11萬，資訊量極大。有個比喻很形象：一張病理圖包含的資訊，相當於兩小時高清電影的資訊量。」

他指，將切片放大8倍、10倍後，能看到不同組織結構，醫生需反覆放大或縮小，從不同層次、位置尋找癌症病灶，判斷是否侵犯組織、良

性還是惡性。良性腫瘤可以定期隨訪，惡性腫瘤則要及時治療。SmartPath可為這一過程提速提效：能在短時間內智能分割病理切片，分離癌症區域，量化分析佔比等參數。這些數據不僅為醫生提供客觀診斷依據，還可通過大數據預測患者預後（根據病人的現況，推估疾病未來經過治療後可能產生的結果），給出針對性治療建議。

統計有絲分裂 辨癌症活躍度

至於系統處理切片的具體時間，陳浩表示，每張片子大小不同，處理

時間也有差異。活檢片子是用針取組織，尺寸較小，一分鐘內可完成處理；像乳腺切除的片子面積大，有的像素達50萬×40萬，相當於數百億像素，計算量更大。小尺寸片子最快5秒、20秒內就能完成計算，但最終選擇哪個區域檢驗，決定權仍在醫生。他還提到，系統可針對特定區域分析，比如統計某區域的有絲分裂數量，而有絲分裂數量代表癌症活躍程度，會作為定量指標，例如規定不能超過3個或6個，超過不同數值對應不同評分，也意味着癌症惡性程度不同。

AI診斷僅供參考 醫生擁決策權



▲隨着AI技術進入醫療診斷領域，其出錯風險與相應防範措施備受關注。

賦能
醫生

隨着AI技術逐步進入醫療診斷領域，其出錯風險與相應防範措施備受關注。對此，陳浩表示，AI在醫療領域中的應用已成大勢所趨，應當「順勢而為」，並強調AI始終扮演「輔助角色」，且整個醫療診斷流程有多重機制以規避風險。

陳浩指出，AI模型的設計初衷是幫助醫生減少漏診、降低出錯機率，同時提升診斷效率。在現行醫療體制與法律框架下，AI無法獨立出具診斷報告，最終決策權仍在醫生手中，這一設定從源頭確保AI是「賦能醫生」而非「替代醫生」。

在防範AI可能出現的錯誤方面，臨床中已建立多層審核機制。陳浩稱，傳

統病理診斷本就實行「初診—覆核—簽字」流程，由不同層級醫生逐級審核確認，以降低單人判斷偏差，而AI的加入進一步強化了這一機制。

提供「第二意見」減少漏診

陳浩解釋，當傳統多醫生審核中出現診斷意見不一致時，AI可替代其中一位醫生的角色參與診斷。若AI與醫生診斷結果一致，則該結果可信度高；若不一致，需對病例進行進一步分析。這種做法也與國際標準接軌。陳浩提到，國際醫療界普遍將AI視為「第二診斷建議」的提供者，通過提供另一個專業視角，幫助醫生全面考量病例，從而提升診斷準確性、一致性，並降低漏誤診概率。