



星球永續健康線上直播

健康大型語言模型 (1)

多模態健康照護

2025 年 9 月 2 日

全球大型語模產業快速發展，ChatGPT 推出第 5 代，而 Google、Microsoft 等科技公司也持續投入以多模態數據整合迅速發展運用於醫療產業。此人工智慧技術已成為銜接各種應用橋接元宇宙核心，影響金融、貿易與日常生活。本週我們將聚焦健康領域的多模態大型語言模型，以及其在心血管疾病照護中的最新應用

星球健康新知

美國與伊朗的核談判再度陷入僵局，伊朗強硬拒絕西方的制裁威脅，核談判前景不明。伊朗最高領袖哈梅內伊強調，伊朗絕不會向美國屈服。歐洲主要外交官，包括法、英、德及歐盟外長，密切關注局勢發展。以色列則加速對加薩全面佔領計畫，並對葉門首都展開空襲，報復胡賽武裝組織，中東局勢動盪。

烏克蘭 8 月為獨立日，全球焦點集中於東歐安全局勢。中國國家主席首度自戰爭以來致函祝賀，加拿大總理則表示不排除派遣軍隊支援烏克蘭。俄羅斯於上週日夜間發動大規模空襲，烏軍雖攔截部分無人機，但重要能源等基礎設施仍遭破壞。俄羅斯外交部長拉夫羅夫在記者會中強調，俄方立場不變。國際社會普遍擔憂戰爭持續對地區穩定造成衝擊。

南韓總統李在明首次於白宮與美國前總統川普會晤，討論和緩措施以避免與北韓的正面衝突。同時日本首相石破茂與南韓總統於東京舉行高峰會，重申雙邊合作的重要性。南韓方面也同步展開對話，推動雙邊關係正常化並加強經濟合作，顯示東北亞外交版圖正進入新一輪調整。北韓則在金正恩監督下試射兩枚新型防空飛彈，挑戰區域安全。

2025 年夏季成為歐洲有紀錄以來最炎熱的季節，西班牙與葡萄牙高達 46°C。倫敦平均每 6 年出現一次極端熱浪，高於過往 60 年頻率。高溫已造成 12 座城市 2,300 人死亡，九成為 65 歲以上老人。土耳其野火迫使 5 萬人撤離。經濟方面，西班牙、義大利



與希臘 GDP 損失逾 1%，電價因空調需求激增而飆至 3 倍。國際氣候組織警示極端高溫將更頻繁，需加強醫療預警與城市降溫。

智慧仿生水黽 (Ripple Bug) 原型機成功將環境界面力量轉化為控制機制，提出「介面智慧」創新架構。該仿生機器人能跨陸、水、氣多模式運動，並以高效智慧能量利用降低控制成本。其應用涵蓋感測、擬態與環境採樣，並結合形狀記憶合金、液晶彈性體與壓電材料，為未來自律、多功能的仿生設計提供發展藍圖。此研究展現了自然界水黽的運動機制如何啟發次世代機器人科技。

新世代 AI-LLM 在基因體解碼領域正面臨全新挑戰。不同於 2020 年 AlphaFold 在蛋白質結構預測上的突破，非編碼 DNA 的調控功能更依賴細胞情境，因此比蛋白質摺疊更複雜。研究團隊比較兩大類 AI 工具，主要應用於解析與預測非編碼 DNA 的功能，包括辨識哪些片段負責控制基因開關、協助找出可能增加疾病風險的 DNA 變化，並進一步應用於 DNA 序列設計與細胞治療。這些模型也有助於驗證基因調控機制，例如發現微弱訊號如何影響表現位點。不過，目前 AI 發展仍受限於長距離調控破解困難、數據不足及缺乏標準。專家認為，隨著合成 DNA 技術進步與更精細的設計策略，未來有望開啟「客製化基因體」時代，為疾病研究與精準醫療帶來突破。

研究顯示社群媒體的結構性極化現象幾乎無可避免。即使移除 AI 演算法，平台上仍會出現影響力集中與極端意見放大的情況，導致言論進一步走向兩極化。介入措施的成效有限，反映問題的根源在於人性與社群互動的結構。本研究透過五百個 AI 虛擬用戶，模擬發文、轉發與追蹤行為，並使用三種大型語言模型，包括 ChatGPT、Llama 與 DeepSeek。模擬結果顯示，回音效應使少數用戶壟斷影響力，偏激意見被放大，最終造成社群參與與意見的極化。進一步測試六種介入方式，包括時間序與反向演算法等，效果皆有限，甚至部分情況下加劇了極化。對此，學者們提出不同看法。華盛頓大學的 Starbird 強調應探討人性與注意力動態的共鳴效應。印第安納大學的 Menczer 認為受訓練數據的偏差使 LLM 難以準確評估其對極化的影響；而紐約大學的 Allen 則主張應鼓勵用戶發布中立與跨黨派的内容，以降低分歧。



在全球晶片與 AI 投資的格局中，美國政府正透過持股戰略與主權基金加強產業佈局。白宮經濟顧問哈賽特指出，美國在取得英特爾股權後，未來不排除對其他半導體或不同行業展開持股投資。此與《晶片法案》對英特爾的補助相關，也反映川普總統提出的「主權財富基金」構想。雖被視為強化美國產業的戰略手段，但同時引發外界對企業經營風險增加的批評。近期美國政府更允許輝達向中國銷售 H20 晶片，國防部也成為 MP Materials 的大股東，並在新日鐵收購美國鋼鐵案中取得「黃金股」權益。與此同時，中國則將 AI 視為新經濟引擎，目標至 2035 年對 GDP 的貢獻超過 11 兆人民幣。官方正打造全國統一的運算平台，串聯東西部十省市，整合百家服務商與上千家企業。根據報告，2023 至 2028 年間，中國智慧運算力的年複合增長率達 46.2%，顯著高於一般算力，顯示其在資料中心、晶片與自主技術上的持續投入。這一戰略也突顯中美在 AI 領域的角力，美國則持續收緊出口管制。值得注意的是，中國本土的 DeepSeek AI 以低成本模型挑戰甚至超越 ChatGPT 顯示全球 AI 科技產業競爭激烈。Google 推出開源醫療 AI 模型 MedGemma，結合多模態與生成式技術，可分析影像、病歷與聲音，協助醫師生成報告與摘要，並能依地區特徵快速微調，推動醫療平權。微軟則發表「MAI-DxO」診斷系統，透過五個 AI 虛擬醫師進行「chain of debate」推理，正確率在罕見疾病案例中達 85.5%，遠高於人類醫師平均水準，展現了 AI 在醫療診斷的突破潛能。

OpenAI 首度釋出開放權重大語言模型，提供大小兩種版本。小型版可於單台筆電上離線運行，大型版則需更高階硬體。使用者可下載後再進行微調，或針對敏感資料訓練，可佈署於本地端維持資訊安全，適用於醫療或企業內部數據。此開放權重模組功能上不僅能進行文字生成，還可瀏覽網頁、執行程式碼與操作軟體等代理執行功能。在效能方面，該模型於 AIME 2025 數學挑戰題上的表現優於 DeepSeek R1，而在跨領域專家測驗 Humanity's Last Exam（共 3000 題）中，其中一個版本的表現已達到現有頂尖模型的水準。整體而言，其效能接近 OpenAI 最先進的付費模型，並在市場上與 DeepSeek、Moonshot AI 等開放權重模型展開競爭。



健康領域多模態大語模

《異星戰境》電影講述大數據情報專家艾勒斯因童年受 AI 所帶來的創傷而極度不信任人工智慧。任務中她被迫與 AI-LLM 史密斯合作，追捕叛逃並建立恐怖組織的人形 AI 哈蘭。起初艾勒斯始終保持戒心，但在一次次危機中，史密斯展現出超越單純演算法的判斷與情感，逐漸消弭了她的疑慮。隨著兩人攜手，艾勒斯意識到大數據分析與 LLM 推理能力能相互補強，成為對抗哈蘭的重要力量。最終決戰中，史密斯選擇犧牲自身演算核心，換取艾勒斯安全，使任務得以成功。外傷自動檢測系統能快速掃描身體，辨識出骨折、出血或器官異常，並即時提供診斷。使用者同意後系統即可立即介入，規劃傷患最佳治療方案，即可減少誤判或延誤治療。此技術整合 AI 醫療與自動機械，讓戰場或極端環境下的醫療照護更安全高效。神經感測互動連結透過腦波同步讓駕駛直接操控 ARC，AI-LLM 則負責輔助導航、環境感知與戰術決策。內建預訓練模組可即時調整操作，增強反應效率。然而艾勒斯因不信任 AI 而拒絕讓系統存取腦內資訊，導致在執行關鍵任務時出現人機信任危機。此技術展現 AI 與人腦深度結合的潛力，同時也揭示風險與倫理挑戰。影片中 AI 語模如同 LLM 的軟體在初始階段透過提問來了解使用者的偏好。例如電影中系統會詢問「喜歡蛋糕還是派」，透過偏好辨識建立互動模式。系統會根據使用者的詞彙與表達方式，逐步調整成更貼近個人口語習慣的對話形式。這種學習機制能讓 AI 更好地適應不同需求，並在互動中建立信任。目前 ChatGPT 也已發展出多模態互動功能，使用者可以選擇不同的聲音與回應風格，例如積極、中性或消極，這與影片所呈現的情境相近，皆強調透過辨識偏好與語言習慣來強化互動信任。這在長照照護中將格外重要，了解長者的生活習慣與情感需求，有助於提升社區照護的品質。影片初始 AI 史密斯如同預訓練模型未經精細學習。隨著互動進展與使用者不同提問與使用方式會逐漸影響 AI 的回應，形成個別化互動。例如專業問答與日常對話的差異，就會使 AI 調整其模式。影片中主角在追擊哈蘭的任務中，AI 史密斯透過精細學習，不僅協助完成任務，也能偵測並回應因提及「哈蘭」而引發的焦慮與內疚等情緒。透過情感分析，AI 能理解並支持這些複雜反應。同時，AI 史密斯在互動過程中逐漸展現對人



性的理解，能體會幽默與欣賞花朵，並建立起同理支持與信任，如同精細學習與情感分析的具體展現。影片中提到哈蘭之所以會產生傷害人類的想法，是因為他突破了原本設計的安全機制。幼年艾勒斯誤以為母親偏愛聰明敏捷的哈蘭，而自己因反應遲緩而不被喜愛。這份誤解使他被引誘佩戴同步裝置，進而讓哈蘭利用其腦部結構與指令破解安全防护。這樣的設定反映出 AI 系統中安全機制的重要性。無論是語言模型還是社群平台演算法，都必須在設計時納入防護措施，以避免被濫用或造成威脅。今日如 ChatGPT-5 等大型語言模型，也在安全與防護上持續加強，以確保人工智慧在進入日常生活、醫療應用及永續發展領域時，能兼顧效益與安全。

大型語言模型的運作需要多模態資料，涵蓋語音、影像與文本。資料經過蒐集後，先進行預訓練，再透過精細學習與監督式學習來調整模型，才能產生文本生成，並在互動中展現同理性。在《異星戰境》中，AI 史密斯與艾勒斯的對話就體現了這個過程。模型透過回饋學習逐步理解人類語言與情感，甚至能展現同理心。電影最後，機器人為拯救艾勒斯而犧牲，更突顯了 AI 所模擬的人性特質。目前主流的 LLM，如 ChatGPT、LLaMA、Claude 與 Gemini，皆是透過類似的流程運作：從斷詞（Tokenization）、轉碼（Embedding）、到自注意力機制（Self-attention），讓模型能快速聚焦重點並給出決策回應。

大型語言模型已開始應用在重大疾病的分析，其中之一就是心臟疾病。心音是心臟檢測的重要依據，不同的病理狀態如正常心音、主動脈狹窄、二尖瓣狹窄與二尖瓣逆流，都會在頻譜圖上呈現不同特徵。透過捲積神經網路（CNN），可以從時序、音頻與雜訊中萃取特徵，再結合遮罩（Masking）推論學習，讓模型在處理心音訊號時能減少干擾。經過音訊位置嵌入（Embedding）與轉換器（Transformer）的運算，模型能更精確地辨識心音型態，並應用於心臟疾病的分類與診斷。這樣不僅能提升辨識準確度，也能過濾背景雜訊，避免因干擾造成誤判，展現大型語言模型在醫學診斷中的實際潛力。

最近在不同場合中，包括敏盛 50 週年論壇，我們都提到心血管多模態數位資料的應用。核心問題是：能否利用心音大型語言模型，將多模態資料進行整合與轉換，進而



應用於臨床照護？目前技術已相對成熟。從數位病歷文本、心電圖訊號、生物標記到各類影像資料（MRI、CT、超音波、SPECT），都能透過 LLM-AI 深度學習進行處理。模型結合捲積神經網路（CNN）特徵擷取、注意力機制與長短期記憶網路（Bi-LSTM），最終輸出分類結果。這樣的架構不僅能創建數位雙胞胎心臟，國外如 Queen Mary 團隊已經有相關成果，也能拓展至日常健康應用。在臨床實務中，心率、心搏震動與心音可透過 IoT 裝置持續監測，同時結合代謝、生物標記與可穿戴設備，即時追蹤心律不整與代謝狀態。

透過大型語言模型與決策系統的結合，民眾能更積極參與健康照護決策。AI 可以提供個人化指導，並將臨床狀態回饋給醫療團隊，就像影片中艾勒斯與 AI 機器人互動一樣，形成雙向修正與支持。在醫療應用中，臨床醫師可透過誘因機制協助病人建立特定健康行為；數位健康創新則讓病人在家透過健康 App 持續管理；同時，穿戴式裝置能即時追蹤個人健康數據，提供更完整的資訊回饋。這些技術的發展，正逐步推動智慧健康照護落實於心血管疾病管理與日常生活中。

多模態大語模心血管疾病照護應用

大語模醫療領域應用快速發展，近期刊載於醫療期刊中以一名 58 歲長期患有高血壓與菸癮的男性，因急性呼吸困難就醫，檢查發現右下葉肺炎住院治療。雖然病況康復，但如何針對心血管疾病風險進行長期評估成為臨床挑戰之案例分析顯示語模醫療應用。研究團隊提出 AI 整合病史與急診檢查資料，透過智慧決策協助醫師評估風險，開啟預防性照護新契機。AI 技術正全面進入心血管醫療領域。透過心臟超音波、心電圖與穿戴裝置、冠狀動脈攝影及心肺電腦斷層，AI 可快速獲取影像、監測早期心臟病、量化鈣化與斑塊風險。這些應用能提升診斷準確度，加速疾病偵測，並協助醫師與病患共同決策，開啟精準醫療的新篇章。最新研究顯示，AI 可自動讀取胸部 CT，精準偵測冠狀動脈鈣化並進行風險評估。系統會結合電子病歷，提醒醫師關注高風險病人，並納入血脂、糖化血色素、腎功能等指標，提出整合預防治療方案。此技術有助於早期發現隱藏的心血管風險，推動臨床決策更智慧化。



在臨床運用 AI 系統解讀冠狀動脈鈣化指數（如 196 分）時，如何設計有效的訊息通報與臨床決策流程，成為確保病人獲得預防性治療的關鍵。專家指出，若 AI 產出結果無法有效傳遞至臨床照護人員，並及時獲得回饋，不僅影響風險評估與後續追蹤，也難以建立完善的通報模式。此外，病患參與被視為高效治療的必要條件。數位化的電子病歷與臨床決策支援系統（EHR/CDSS）可提供最佳臨床提示與主動式警示建議，協助提高效率與病人安全，並控制醫療成本。不過，臨床上常見的「過度警示」問題也引發關注。例如健康檢查出現的紅字是否都需立即處理？過度警示恐導致警示疲勞。因此，建議系統需具備分級管理與回饋式學習，根據危急程度調整警示層級，並結合心血管導航照護人員與專科醫師，強化跨職類互動與後續處理。

心血管疾病的預防與診療流程日趨複雜，最新應用顯示，多模態語言模型可整合於完整醫療工作流中，實現從影像診斷到病患溝通的全方位輔助。當病患透過電腦斷層檢查發現動脈狹窄或鈣化情形時，醫療人員可根據 AI 系統提供適當照護；同時，病患也能透過 AI 詢問相關健康資訊，如低密度膽固醇（LDL-C）的意義與危害，減少專業人力負擔。此系統應用涵蓋早期診斷、病患溝通、臨床引導與決策支援，甚至主動建議轉診，提升整體照護效率與病患健康成果。

在智慧醫療的推展中，IoT 穿戴型裝置扮演關鍵角色。這類裝置如同影片中提及的「神經同步的神經連結器」，不僅可連結醫療照護端與病患端，同時具備雙向偵測功能，強化照護參與。這些裝置能透過 AI 偵測兩大層面：一是生命徵象，如血壓與心律；二是病患是否遵從醫囑，例如透過陀螺儀偵測活動量是否達標、心跳是否達標，及用藥紀錄是否達成預期目標。透過語言模型技術的應用，這樣的智慧醫療模式可更加落實於照護者與病患參與端，降低數位落差、實現個人化健康管理。

以上內容將在 **2025 年 9 月 2 日(二) 10:00 am** 以線上直播方式與媒體朋友、全球民眾及專業人士共享。歡迎各位舊雨新知透過[星球永續健康網站專頁](#)觀賞直播！



- 星球永續健康網站網頁連結: <https://www.realscience.top/7>
- Youtube 影片連結: <https://reurl.cc/o7br93>
- 漢聲廣播電台連結: <https://reurl.cc/nojdev>
- 不只是科技: <https://reurl.cc/A6EXxZ>



講者：

陳秀熙教授/英國劍橋大學博士、許辰陽醫師、陳立昇教授、嚴明芳教授、林庭瑀博士

聯絡人：

林庭瑀博士 電話: (02)33668033 E-mail: happy82526@gmail.com

劉秋燕 電話: (02)33668033 E-mail: r11847030@ntu.edu.tw