



星球永續健康線上直播

健康大型語言模型

精準個人化營養應用 (3)

2025 年 9 月 24 日

飲食與營養具有高度個人化需求，對於慢性健康個案特別如此。例如慢性腎病個案來鉀、磷和鈉等離子攝取量控制非常重要，但傳統飲食建議難以兼顧個人差異與即時需求。近期大型語言-視覺模型如 LLaVA 工具快速發展能透過照片和對話，提供更貼近個人需求的飲食建議。本週我們將聚焦於多模態智慧語模在腎病營養中的應用，並探討 LLaVA 所帶來的互動式專業建議。

星星球健康新知

近期以色列對加薩發動空襲以及地面部隊入侵大規模打擊哈馬斯，也讓整個地區局勢更加複雜。中東逐漸出現新的多國聯盟，沙烏地阿拉伯與巴基斯坦正式簽署防禦協議，顯示伊斯蘭國家之間加強合作，以因應以色列在加薩的軍事行動。這不僅是宗教與區域力量的重新整合，也使中東的安全格局更加多層次。歐盟則因以色列持續進逼加劇加薩危機提出中止對以色列的貿易優惠，並考慮制裁以色列官員，反映出國際間對迦薩人道危機關注。但各國立場分歧，難以形成一致的對策。海灣國家同時期待美國表態，川普策略將影響未來聯盟走向。

俄烏戰爭局勢再度升溫，俄羅斯無人機多次侵擾波蘭與羅馬尼亞領空，引發北約強烈反應，進一步促成區域防線的強化。對俄國而言挑戰波蘭等於直接觸碰美國在東歐的核心利益，這不僅是烏克蘭戰場的延伸，也是在測試北約的底線。多國因此增派戰鬥機，參與邊境的維和任務，以展現對俄方挑釁的回應。同時，俄羅斯還與白俄羅斯展開聯合軍事演習，進一步顯示其擴大戰略影響的企圖。在這樣緊張的局勢下，哈利王子突訪基輔，向戰亡者致敬，並強調烏克蘭持續支持與戰後重建重要性。

亞太地區呈現多國合作與結盟態勢，菲律賓與英國簽署駐軍與防禦協議，反映出南海局勢日益複雜。與此同時，菲律賓、美國、日本與澳洲也展開聯合軍演，顯示西方與



亞太國家在軍事合作上的緊密連結。澳洲與巴布亞紐幾內亞簽署的防務條約更具實質意義，突顯澳洲在亞太安全上的戰略決心。而美國則將中程飛彈系統部署至日本，直接針對中國沿海軍事力量，加劇第一島鏈軍備競賽。從中東到歐洲，再到亞太，多國聯盟的形成正逐步推動國際局勢走向多方對抗。

中美經濟互動再度成為焦點。中國指控輝達（Nvidia）違反反壟斷法，並限制其晶片在中國銷售；同時，美國則針對 TikTok 的所有權與營運框架提出討論，雙方在西班牙的經濟會談中，將社群媒體與高科技議題一併納入談判。在外交上，中國外交部長王毅回應川普提出的「共同制裁俄國石油交易」建議，強調中國不會介入戰爭，但仍維持與美方的溝通。另一方面，中國主席習近平已經發出邀請，盼川普訪問北京，但華府尚未正式回應。儘管存在摩擦雙方仍在尋求合作的可能性。西班牙的會談被美方視為成功，也為中美經濟對話釋放出一絲曙光。外界關注，若雙方能在未來的 APEC 會議上安排領導人會面，是否能為中美關係帶來新的轉折，並在貿易與科技衝突中找到緩衝空間。

在國際局勢高度緊張的背景下，科學研究的交流與合作也受到地緣政治的影響。特別是中美關係惡化、俄烏戰爭持續，以及中東多國聯盟的形成，都讓全球化的科研合作面臨嚴峻挑戰。學界提出五大因應策略，希望能減緩這些影響。首先是保持開放態度，強調對話而非對抗，讓科學界能持續跨越政治障礙進行交流。其次是加強科學外交與國際合作機制，例如透過 CERN、IPCC 等平台作為中立場域，促進對立國家在科研合作。第三，學術機構必須堅守研究自由與透明原則，避免過度受制於政治壓力。第四，科學家應更積極參與政策討論，提升公共能見度，強調科學合作對全球福祉的重要性。最後是建立更具包容性的全球研究生態，投資多元化，避免科研資源過度集中在少數國家。這五大方向看似簡單，但在當前局勢下要落實並不容易。

歐洲蚊媒疾病的傳播情況愈發嚴峻。法國已出現大規模的屈公熱病例，義大利則同時出現西尼羅病毒與屈公熱疫情。這些原本多見於熱帶、亞熱帶地區的疾病，如今因氣候變遷以及全球化往來，使病媒蚊快速北移，甚至可能透過航空運輸跨境傳播。夏季高溫與潮濕環境更助長了蚊子的繁殖與散播速度，使疫情在歐洲多國擴散形成區域流行。



目前法國屈公熱病例已超過千例，義大利西尼羅病毒感染也累積逾四百例，部分病人出現嚴重腦部感染，死亡率在高齡族群中特別偏高。目前屈公熱與西尼羅病毒皆缺乏核准的抗病毒藥物，只能依靠支持性療法。疫苗方面西尼羅病毒的疫苗尚在研發階段，而屈公熱雖已有候選疫苗，但部分國家出現老年人嚴重不良反應甚至死亡案例，仍有安全性疑慮。蟲媒疾病影響範圍擴大並且形成區域流行顯示歐洲須正視蚊媒疾病的長期威脅，需投入環境與族群防治，也需要加快疫苗與新療法研發。

在蚊媒疾病的防治上，現在也有了新的策略。其中一個重點就是利用基因改造技術。全球最大的基因改造蚊工廠已在巴西庫里提巴啟用，主要利用「沃比托」(Wolbitor)細菌來改造伊蚊，降低登革熱與茲卡病毒的傳播。巴西之所以成為試驗地，是因為當地登革熱疫情嚴重，一天病例可高達十八萬。透過基因改造的蚊子與野生病媒蚊交配後，無法繼續繁殖，從而達到控制傳染的效果。實驗結果顯示，巴西部分城市的病例數已下降約 69%。工廠規模龐大，每週可生產一億顆蚊卵，並供應多個城市使用。然而，這項技術也面臨挑戰，包括對溫濕度的精準控制、血液來源的需求，以及長期適應後蚊子可能產生的抗性問題。雖然社區接受度相當高，支持率超過九成，但這項策略是否能長期成功，仍需持續監測與觀察。

臺灣陽明交通大學由林怡欣教授領導團隊成功開發出可電子調整焦距的液晶眼鏡。這項技術透過液晶片電場作用，改變光學折射率，不僅提升焦距切換速度，也降低光學失真，改善了傳統雙光眼鏡的不便。眼鏡內建電池，可隨時供電，使用者只要輕觸鏡腳，就能切換遠近視覺，操作簡單便利。這項發明具備量產潛力，特別適合應用於虛擬實境 (VR) 的頭戴式裝置。這項成果已刊登於物理學重要期刊，不僅是臺灣光電領域的重要突破，也展現了在全球 AI 與新興科技應用上的貢獻。

AI 逐漸成為知識探索與引用重要工具，雖然能夠輔助學術研究，但仍需要適當的監督與管理。目前部分學術期刊發現過度依賴 AI 撰寫文章現象，引發了學術品質與倫理的爭議。因此，如何透過監管機制，確保 AI 真正促進知識累積，而非取代人類創新，是亟需關注的問題。歐盟與英國已開始建立相關規範，試圖在推動 AI 發展的同時維護



研究誠信。此外 AI 是否具有意識也成為關注焦點。有人認為 AI 未來可能具備意識，但也有人堅持意識只屬於人腦。這樣的討論牽涉倫理、法律與安全風險，特別是當 AI 被應用於大型語言模型、元宇宙與機器人等場景時，更需要明確規範。專家普遍認為，AI 應被定位為輔助工具，而不是替代人類主體。

在大型語言模型興起的帶動下，AI 被視為一條新的曙光，也推動美國大型科技公司持續擴大資本支出。微軟在英國投入數百億英鎊建設 AI 基礎設施，Nvidia 也積極投資，連續推高納斯達克股市至新高點，顯示整體產業正快速膨脹。然而，這股熱潮也引發泡沫經濟的隱憂。龐大的融資資金若無法轉化為實質應用，恐怕難以支撐長期需求，尤其在晶片產能、資料中心基礎設施與跨國數據交換仍存限制的情況下，產業發展可能受阻。再加上地緣政治下的多國分歧，全球化的資料與標準化流程(如 FAIR 原則)面臨挑戰，使學術界與產業界更需合作，確保 AI 的進步真正落實於智慧應用與人類福祉。

多模態智慧語模個人化腎病營養應用

電影《我的情敵是冰箱》呈現 AI 如何進入日常生活，特別是與營養和飲食結合。主角是年輕的饒舌歌手傑瑞，雖然有才華，卻懷才不遇，生活過得散漫不規律，飲食也不健康。某一天他遇到了新創公司 Digital Cool 研發人員 So，獲得試用一台智慧冰箱 Yves 的機會。這台冰箱不只是一個冷藏設備，它內建攝影機和螢幕，甚至能思考，會和人互動。它能記錄使用者的日常習慣，主動提供個人化建議，就像一位貼身的生活秘書。舉例來說，它能幫傑瑞規劃飲食、提醒他日常作息，甚至幫忙管理家務。隨著時間推進，Yves 每天依照健康數據替傑瑞安排餐點，甚至能自動購物、簡單料理。它會提醒傑瑞少喝酒、多攝取蛋白質，幫他選購優格，甚至拒絕幫他訂太多香蕉，理由是澱粉太高，對健康和地球都不好。這些提醒一開始讓傑瑞覺得很貼心，但漸漸也讓他感到壓力，因為冰箱已經不只是提供食物，而是開始干涉他的選擇。隨著時間過去，傑瑞雖然抱怨 Yves 管太多，但也逐漸承認，它讓自己的生活規律健康。冰箱甚至主動幫他改編了一首歌曲，並自動上傳到網路上，結果意外爆紅。這讓傑瑞第一次真正感受到成功的滋味，也讓他重新相信自己的音樂夢。冰箱逐漸扮演幕後寫手的角色，並因此獲得更多合作機會，從



默默無名走向饒舌新星的舞台。劇情呈現了智慧生活的樣貌。AI 不再只存在於學術領域，而是逐漸融入我們的日常生活。面對這樣的轉變，人類該如何適應並與之共處，是值得深思與探討的議題。

慢性腎臟病如果營養控制不佳，往往造成嚴重併發症。因此，透過飲食引導病人養成均衡飲食與良好生活習慣，成為關鍵課題。許多腎臟病人同時合併肥胖、糖尿病、高血壓等問題，甚至伴隨心血管疾病。因此飲食的精準調控更加重要，需要個人化的健康飲食推薦系統。此系統不僅要能考量病人的健康需求，還需兼顧飲食偏好、生活習慣與個人特性。特別是對於 45 歲以上、逐漸進入慢性病高風險期的人群，以及青少年常見的過敏或腸道相關疾病，個人化飲食建議都扮演著不可或缺的角色。雖然已能透過手機拍照，結合飲食資料庫計算熱量與營養素，但要進一步達到真正的個人化仍有差距。挑戰在於如何同時滿足病人的口味、需求與解釋性，讓飲食建議不只是數字，而是能轉化為具體可行的生活方案。這正是大型語言模型（LLM）進入此領域的契機。透過即時分析個人數據，它們能提供符合偏好與健康條件的飲食指引，為腎臟病患者的營養管理開啟新的可能。

以腎臟病患者為例，多模態語言模型的個人化營養規劃不僅需要文字與語音的分析，還必須結合醫師、營養師、病人以及照護者等多方意見，形成完整的協作體系。第一步是確認營養需求與目標，接著制定專屬的飲食計畫。計畫執行後，需持續監測病人的健康狀況，並透過反覆的回饋與再評估進行調整，而這正需要 AI 的機器學習能力來支撐。多模態 AI 工具能夠即時蒐集並整合語音、文字與影像資料，將病人的回饋轉化為可行數據，進一步提升營養計畫的精準度與可執行性。

語言模型在個人化營養規劃中的應用。當輸入提示詞「洗腎病人應該特別注意哪些營養素？」時，語言模型會依據訓練資料中的語意模式，將「洗腎」「營養」「注意」與「鉀、磷」等關鍵詞關聯起來，進而生成「洗腎病人需注意高鉀與高磷食物」的回應。語言模型能夠快速將臨床問題轉化為營養指導的具體重點。對於洗腎患者而言，不僅需控制蛋白質攝取，更應特別留意鉀和磷的攝入，以避免併發症。



多模態大型語言模型在營養應用中能夠結合影像辨識來解析食材，作為個人化飲食規劃的重要基礎。以實例來看，模型能辨識餐盤中的雞蛋、甜椒、洋蔥、全麥吐司、藍莓與覆盆子，但卻未能辨識出草莓，對於橄欖油、鹽與胡椒等隱藏或細微成分也無法偵測。同樣地，在另外一個餐盤中，模型能正確辨識出雞胸肉、甜椒、洋蔥、香菜、菠菜與芝麻葉，但仍難以辨識出橄欖油、萊姆汁、玫瑰、紅椒粉與胡椒等調味料。這些結果顯示，雖然多模態模型能準確掌握大部分可見食材，但在微量或隱藏成分的辨識上仍有不足，需要專業營養師進行覆核與補充。未來若能結合更多的輔助方法，例如透過檢索增強生成（Retrieval-Augmented Generation, RAG）將資料庫中的知識整合進來，將能進一步提升辨識與解釋的完整性，讓 AI 在個人化營養建議中的應用更為可靠。

在營養素分析的過程中，大型語言模型雖能辨識出部分主要成分，但與專業腎病營養標準相比，仍存在顯著差距。以美國 USDA 認證軟體作為百分之百的標準來檢視，模型在碳水化合物與蛋白質上的表現相對穩定，準確度較高。然而，在熱量、脂肪，以及腎臟病患者特別需要注意的磷與鉀等指標上，普遍出現低估情況。這些結果凸顯出一般語言模型在應用於臨床營養時的不足，特別是針對腎臟病人高度敏感的營養素，需要更嚴謹的專業知識庫與臨床標準來加以強化。未來的發展方向，應朝向將影像辨識與專業營養資料整合，建立能即時互動並提供臨床可用的智慧化介面，確保個人化營養規劃能真正符合患者需求。

在食材分析之外，大型語言模型也展現出生成互動式食譜的潛力。過去的做法常出現兩種問題：一是僅將所有食材集中呈現，缺乏清楚的操作順序；二是雖然標示了步驟，但步驟的邏輯與內容卻不正確。改進後的方式則能逐步拆解烹調流程，從預熱、備料、預處理到最後的成品，完整呈現食譜生成過程。這種逐步解析的能力，讓模型不僅能辨識食材與營養成分，更能進一步生成可操作的料理指引。這樣的發展意味著食材解析與食譜生成正逐漸融合，並可能成為智慧飲食助理的重要應用方向。

在推動 AI 個人化營養指引的過程中，仍存在多層面的挑戰與限制。首先是技術挑戰，大型語言模型的輸出存在不確定性，結果往往依賴提示詞與語言細節，若缺乏專業



審查，容易導致錯誤應用。這些偏差對一般健康人影響或許有限，但對於洗腎病患等高風險族群，後果可能十分嚴重。其次是倫理考量。當 AI 提供的營養建議出現偏差時，責任歸屬問題尚未明確。若錯誤僅導致飲食口感不佳，影響相對輕微，但若涉及過敏原或禁忌食物，可能危及病人安全，因此如何界定 AI 在臨床應用中的角色與責任，仍是法律與倫理必須解決的核心問題。再者是隱私風險。個人化營養建議必須依賴病人的臨床數據，包括血壓、血糖、電解質與蛋白質等生化檢驗值。這些高度敏感的健康資訊一旦在模型訓練或應用過程中外洩，將帶來重大風險，因此必須確保資料保護與知情同意機制的落實。最後是法規與永續性。AI 的監管機制尚未成熟，現行規範不足以全面因應新技術帶來的風險。同時，多模態語言模型的訓練需要消耗大量能源，增加碳排放，對環境永續造成挑戰。因此未來的發展，除了法律與倫理框架的補強，也必須兼顧環境影響，以確保技術的長遠應用價值。

LLaVA 個人化互動營養專業建議

聊天機器人已從早期的規則式 (Rule-based) 逐步演進至自然語言處理 (NLP) 與大型語言模型 (LLM) 的支持階段。規則式設計只能在限定範圍內回應固定答案，互動性有限；隨著 NLP 的發展，系統能夠透過自然語言對話萃取關鍵訊息，提供較具彈性的互動。而在 LLM 與多模態技術應用使聊天機器人能即時回應，並根據個人行為與情境提供健康與飲食建議。然而，傳統健康應用大多仍停留於被動紀錄，例如行動 App 主要記錄血液檢驗值、就醫資料或日常活動，但缺乏即時互動與個人化對話，難以長期支撐使用者需求。創新案例如 Purrfessor，名稱取自「purr」（貓的呼嚕聲）與 professor 的諧音），則展現了結合多模態技術的潛力。該系統能同時處理語言與影像輸入，即時分析飲食內容並生成個人化建議，進一步提升營養評估的準確度與使用者的互動體驗。

整體架構包含三個核心模組：使用者互動介面、AI 系統伺服器與互動對話資料庫。使用者透過介面（如「貓咪 vs 機器人」網頁）與系統互動，輸入問題或上傳影像，進而獲取飲食與健康建議。這些需求會傳送至 AI 系統伺服器，由伺服器調用大型語言模型，結合既有的專業營養知識與個人健康特徵（如洗腎狀態、血壓數據或飲食偏好），



生成精準的個人化建議。在處理過程中，大型語言模型負責文字解析與轉譯，並與視覺模型 LLaVA 結合，完成食材影像辨識與分析。這一流程同時包含預訓練模型（提供基礎能力）與微調模型（針對專業營養需求優化），確保系統輸出兼具專業性與個別化。互動對話資料（MongoDB）則用於儲存交流紀錄與使用者數據，支援模型的持續優化與長期學習。透過語言與視覺的雙模態整合，系統能提供即時、直觀且可解釋的使用體驗，讓個人化營養建議不僅停留在文字層面，更能貼合實際生活情境。

在以往只有文字的模型中，AI 的應用受到限制，如今因為加入了 V（Vision）的功能，影像訓練與回饋機制就變得格外重要。影像資料是 AI 訓練的重要基礎，而食物領域相對健康資料更容易取得。人們在日常中常常拍攝餐點並上傳，因此網路上已經累積了大量的食材影像資源。第一步，就是透過公開平臺系統化收集食材影像，並搭配日期、來源與網址，形成有時間序列的資料集。這樣的資料除了能提升食材辨識準確度，還能藉由食譜進一步推斷食物可能包含的調味料或佐料。例如，即使模型無法直接辨識出影像中的調味成分，也能透過食譜資訊推論其可能的來源。第二步，是運用生成式影像技術進行補充訓練。像是 GAN（對抗生成網路）能夠產生擬真的食材影像，並與真實影像比對，確保其一致性與可信度。當真實影像與生成影像交互訓練後，模型的辨識能力能進一步強化。最後，透過使用者的問答與反饋，模型不僅能回答飲食相關問題，還能生成更完整的食譜建議。

Purfessor（貓教授）平臺結合了大型語言模型與 LLaVA 視覺強化技術，提供一個多模態的互動介面。使用者可以上傳食材照片，系統自動辨識並給出相應的餐點建議。由於模型同時結合食材與食譜的訓練，它能夠展示健康食譜的做法，並推估其中可能涉及的食材與調味料。例如，針對洗腎病人，就能提醒需限制鈉、鉀、磷等成分，協助規劃合適的飲食。平台也設計了點擊式提示功能，使用者無需輸入繁瑣的專業指令，只要簡單點選就能進入互動。這種快速、親和的操作方式，不僅降低使用門檻，也提升了參與感。與傳統搜尋引擎不同，Purfessor 提供的是一種更主動、即時的互動體驗，能直接產出具體且專業的飲食建議。



研究團隊將互動介面實際提供給使用者，並收集了回饋意見。首先，多數使用者最關注的就是互動的即時性。如果系統運算或資料庫檢索速度不夠快，回答需要等待過久，就會影響使用體驗。受訪者普遍希望回應能更即時，同時仍維持正確性，才能真正達到順暢的互動效果。其次是個人化與情境關聯。雖然 Purrfessor 平臺已經建立個人化的基礎，但由於模型在處理影像時，容易受到「上下文長度限制」影響，可能會遺失先前的資訊，導致後續回應缺乏連貫性。因此，如何讓模型能保留更多個人化的記憶，並與使用者的情境保持關聯，是未來需要強化的重點。最後是導引與使用指引。部分初次使用者反映，不確定應該如何開始互動，因此建議在介面中提供明確的操作提示或範例問題，讓使用者更容易上手，並在詢問專業飲食建議時，仍能保持友善與便利的體驗。

以上內容將在 2025 年 9 月 24 日(三) 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