



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 (1)

2025 年 9 月 9 日

糖尿病等慢性病患者往往需要配合飲食控制，造成民眾飲食預期落差。如果糖尿病或肥胖患者在炎炎夏日中希望能喝上一杯清爽又健康的冰沙，這真的可能嗎？隨著 AI 與大型語言模型的發展，使願望可能實現。本週我們將探討精準營養如何結合飲食營養大型語言模型，生成符合個人需求的專屬菜單建議，讓個人化營養照護走入日常生活。

星球健康新知

在 9 月初於天津舉行上合組織峰會中俄羅斯、中國、印度等擁核大國齊聚，形成如同美國與歐盟的國際集團舞台。俄羅斯在俄烏戰爭後積極推動與金磚及新興經濟體的結盟，藉此牽制西方勢力。這場峰會吸引超過二十國家參與，展現多極秩序逐漸成形的態勢，除地緣政治角力，也將深刻影響未來數十年的經濟、貿易與國防格局。此次會議北韓領導人金正恩也攜女兒出席會議，象徵核武議題的敏感性與重要性。印度總理莫迪也提出深化與俄國及中國合作，加劇美國-印度貿易摩擦，突顯亞洲在國際秩序中的關鍵角色。東南亞的馬來西亞、泰國與印尼等國都可能受到波及。

上合組織峰會也影像俄烏戰爭和平談判進展。普丁在拉攏金磚國家與其他擁核國家後，採取且戰且走策略，傳達當前國際局勢已不再只是美國與歐洲兩大勢力之訊息。歐盟主席馮德萊恩多次強調將規劃派遣部隊駐守烏克蘭，以展現歐盟與北約的堅定立場。烏克蘭加入北約議題則成為俄國談判中最關鍵的籌碼，也讓俄方有了運用拖延戰術的空間。近期烏克蘭發動無人機攻擊俄羅斯能源設施，反擊俄軍攻擊，加劇冬季能源供應不確定性。此外歐盟主席上週訪問保加利亞時，專機疑似受到俄方 GPS 干擾，顯示俄羅斯在外交與軍事層面皆釋出強烈訊號，讓和平前景更加難以預測。

在美國持續支持以色列的情勢下中東局勢再度升溫。葉門胡塞組織近期向以色列油輪發射飛彈，甚至襲擊聯合國駐地並逮捕相關人員，對以色列形成新的挑戰。另一方面，



伊朗的核武問題再度引發國際關注。由於伊朗在談判中拒絕讓步，聯合國正研議重啟制裁，範圍涵蓋金融、國防、經貿等領域。伊朗則寄望中國與俄羅斯能支持其立場，然而在安理會恐難獲得全面共識。與此同時，川普提出由美國託管加薩地帶進行重建，企圖透過經濟與觀光發展改善當地情勢，但在金磚與核武國家聯盟逐漸成形的背景下，這一構想能否實現，仍存在諸多變數。

近期印尼涉及低薪、高稅與反貪腐等問題以及國會議員薪資爭議事件引起民怨，更因抗議與警方衝突及車禍事件導致多人死亡引發全國大規模抗爭，顯示政局動盪與社會不滿情緒。泰國憲法法院裁定總理貝東丹·欽那瓦下臺，使其成為新瓦那家族中第六位失勢的領導人。領導層頻繁更替，不僅動搖國家政治穩定，也為泰國的未來發展帶來巨大挑戰，成為東南亞政治局不穩定之可能根源。

在川普發動關稅戰爭之後，全球經濟局勢承受雙重壓力。法國為受到衝擊國家之一。總理與總統馬克宏相繼示警，指出國家債務已逼近臨界點。一旦政局不穩，將會引發更大規模的經濟動盪。歐洲央行總裁拉加德也警告，政治紛爭與貿易挑戰持續交織對歐洲經濟造成嚴重衝擊。另一方面美國法院裁定川普的關稅政策無效，但相關訴訟仍在進行，未來是否需退還關稅仍充滿變數。這些發展不僅影響歐美，也波及亞洲，導致通貨緊縮壓力加大。

全球藥品供應鏈在高度集中化與貿易衝擊下顯得格外脆弱。當前的關稅與出口禁令不僅推升成本，也加劇藥品短缺，使透明數據共享更加困難。這些問題直接威脅醫療安全，對於全球永續健康造成挑戰。面對這樣的結構性弱點，未來的解方在於提升資料透明度、推動國際合作，以及進行多元化與選擇性投資。同時，也必須依賴可靠的真實世界數據(RWD)來做出更精準決策。雖然這些方向在實務上並不容易落實，但唯有如此，才能真正降低供應鏈風險，避免藥品短缺成為長期隱憂。

上週阿富汗東部發生強震，重創庫納省與鄰近地區。約六級淺層地震造成破壞極為嚴重，實際死傷人數恐遠高於媒體報導。阿富汗自美國撤軍以來，重建始終困難重重，如今再遭強震，顯得更加脆弱。國際間雖然呼籲人道救援，但在當前全球局勢下，大國



對立、貿易戰與地緣政治衝突，使得實質援助難以到位。與加薩等地的困境相比，阿富汗的處境或許更加邊緣化。

氣候變遷與病害重創可可的產量，使得全球巧克力供應陷入危機。近年可可期貨價格一路狂飆，象牙海岸與迦納等主要產區的價格已經飆升到每公噸超過一萬二千美元，讓市場承受巨大壓力。面對短缺，科學家嘗試以生物科技來尋找解方。透過精準控制 pH、溫度與菌種，實驗室能培養出具獨特風味的共生微生物群，創造替代可可的專屬香氣。這不僅為巧克力產業開啟新來源，也顯示未來消費者有可能享受到更「個人化口味」的巧克力。科技的突破不僅要解決供應與健康問題，也要滿足人類在飲食上的多元需求。

在極端氣候日益頻繁的背景下，智慧紡織與穿戴裝置展現出新的解決方案。傳統衣物的編織緊密，容易滯留熱氣與汗水；而智慧型調溫紡織物則透過中空結構，讓熱量與濕氣能即時散出，達到降溫效果。同時，纖維材料還能結合排汗導流技術，加速汗液蒸發，使衣物在散熱與舒適性上都更勝一籌。智慧紡織結合 AI 技術，可即時監測體溫與壓力，並調整降溫模式，避免能量浪費。部分設計甚至能利用摩擦電、熱電與濕氣發電，將能量回收再利用，達到自給自足。除此之外，智慧紡織也強調永續發展，透過可回收的天然纖維（如絲、羊毛）減少化學塗層風險，降低溫室氣體排放。這不僅提升穿戴舒適度與能源效率，也讓紡織業在氣候挑戰下，朝向環境友善與永續相容的方向邁進。

傳統電腦在執行大型機器學習模型時，往往面臨龐大的資料處理需求與高能耗問題，難以高效擴展。光學機器學習正被視為突破瓶頸的新方向。它的核心概念是利用物理光學系統進行編碼與解碼：輸入訊號先透過數位編碼器壓縮至低維空間，保留關鍵特徵，再經由光學解碼器將資料還原為影像或其他形式，並可隨機生成新的資料。透過相機感測與空間光調制器結合，光學系統能快速完成降維與重建，生成複雜影像。研究人員已經成功利用光學演算重現梵谷畫作的風格，在短短數週內完成過去需要數十年才能完成的藝術創作。未來這項技術不僅能一次處理三維空間資訊，甚至有望生成 3D 影像，應用於擴增實境與虛擬實境，展現出超越傳統電腦的潛力。

中國科學家近期利用 AI 大幅提升中性原子的排列速度。過去不依靠 AI 時，每秒最



多僅能排列約 800 顆原子；如今透過 AI，能在 60 毫秒內完成相當於 2,000 多顆原子的排序，效率提升超過三倍。這項突破不僅加速了雷射光圖譜的生成，也展現出在精準控制與視覺化上的潛力。例如，研究人員已能利用 AI 重現薛丁格的貓動畫圖案，呈現細緻而高度還原的效果。這種技術的提升，就像蘋果手機以卓越的視覺化設計吸引使用者一樣，AI 驅動的原子排列也將推動未來更高效的物質建構與量子計算發展，為量子電腦核心架構奠定關鍵基礎。

AI 快速發展，許多人會疑問當 AI 能自動生成假設，是否會取代人類研究者？事實上，我們應該強調的是「人類使用 AI」，而不是「AI 主導一切」。AI 能在電腦科學等偏演算、結構化的領域展現優勢，評分往往高於人類；但在涉及自然語言、同理心與創新性的領域，AI 仍難以超越人類。因此，AI 生成的假設在表面上或許更具說服力，但其真實性與創新性仍有待人類驗證。AI 的角色應是加速科學研究，幫助人類提出更多假設，而最終需要人類實行與判斷。

精準營養多模態大型語言模型

Netflix 的電影《星際過客》描繪了人類未來進行長距離星際航行的想像。太空船「艾瓦隆號」承擔為期 120 年的航程，透過休眠技術運送超過 5000 名殖民者前往第二家園。由於航程時間遠超過人類壽命，乘客與船員全都進入休眠狀態，而整艘太空船則依靠人工智慧的自動駕駛與防護系統維持運作。然而，在穿越小行星群時，即便有能量防護罩與自動迴避系統，仍因碰撞造成電力異常。其中，1498 號休眠艙故障，使工程師吉姆被意外提前喚醒。他在 AI 系統的協助下甦醒，螢幕面板立即檢測並顯示生命徵象，並依照設定告訴他「航程即將結束」。但事實上，他才甦醒於航程的第 30 年，距離目的地仍有整整 90 年。很快地，吉姆意識到自己是唯一清醒的人，必須獨自面對這段無比漫長的孤寂旅程。吉姆嘗試透過船上的通訊系統發出求救訊號，卻得知最短也要 55 年後才會收到回覆，根本無法解決眼前的困境。於是，他只能依靠船上完善的人工智慧系統繼續生活。艙內設有自動飲食供應站，能依不同艙等提供相應餐點。身處一般艙等的吉姆，雖然食物選項相對單調，但仍能獲得基本的營養供給。此外他也到酒吧與人工智慧酒保



亞瑟互動。亞瑟雖然只是人形機器人，卻能展現出類似同理心的對話，並依照乘客喜好調製飲品，成為吉姆唯一的情感陪伴。在漫長的孤獨中，吉姆最終選擇喚醒另一位乘客，知名作家奧羅拉。她誤以為自己同樣因故提前甦醒，並不知道真相。兩人開始共同生活，但因艙等不同，飲食體驗呈現出鮮明差異：吉姆的餐食依舊簡單，而奧羅拉則能享用更多元的精緻料理，從西式早餐到日式餐點一應俱全。這些設計突顯了人工智慧在飲食上的應用，不僅能依個人需求與偏好提供服務，更能在長時間航行中同時滿足健康維持與心理慰藉的需求。

智慧營養互動大型語言模型建構主要有三個核心要素。第一是多模態飲食特性資料的處理：不論是拍攝食物照片、語音輸入飲食紀錄，甚至未來腦機介面所想像的飲食需求，都能納入資料庫進行分析。第二是互動式大型語言模型介面：模型能根據輸入的多模態資訊，結合疾病風險與飲食禁忌，例如糖尿病或高血壓患者需要避免的食物，提供即時建議。第三是機器學習的個人化營養預測：藉由持續學習個人特徵與回饋，模型能夠生成更精準的飲食規劃，讓建議更貼近個人化實際需求。以美國的 NHANES 營養調查為例，這類大型資料收集能為個人化營養研究提供重要基礎。臺灣同樣有國民營養健康狀況調查，在隱私與安全保護下，也能建立屬於本土民眾的個人飲食資料庫，作為智慧營養分析的重要資源。在實際處理過程中，首先需要整合不同來源的資料，接著進行清理與篩選，包括移除缺漏值與異常值，以及對關鍵變數進行重新編碼（例如性別分類）。完成資料一致化後，再進行特徵萃取，常見的指標如營養素比例、BMI 計算與年齡分組等。這樣處理過的數據，才能成為一致且可靠的基礎資料集，支持後續的多模態飲食分析與個人化營養預測。

在取得營養與個人化資料後透過機器學習進行分類與營養需求預測。這個過程包含幾個關鍵步驟：首先，將營養特徵進行降維與標準化處理，使不同來源的資料能夠在同一架構下分析；接著進行編碼，將類別變數轉換成適合模型運算的格式。完成資料前處理後，便能利用不同的機器學習方法進行建模與驗證。例如，傳統的線性迴歸、隨機森林迴歸，以及更進階的梯度提升迴歸等技術，都能用來建立個人化營養預測模型。這些



方法不僅能辨識出飲食與健康指標之間的非線性關係，也為未來大型語言模型在智慧營養領域的應用奠定基礎。

在完成機器學習的營養預測後將資料匯入大型語言模型(LLM)，建立互動式系統。使用者只需透過自然語言輸入需求，LLM 便能將這些語意轉換成結構化條件，進而生成個人化的餐點建議。以目前的 Mistral LLM 為例，它能進行數位資料擷取與零樣本分類 (Zero-shot)，不需額外訓練即可利用既有的營養資料庫進行分析，直接提供營養素比例與健康影響的建議。然而，若要更貼近個人口味與需求，仍需要少量範例提示 (Few-shot) 情境式生成，才能避免出現「一套標準菜單套用所有人」的情況。這就像日常點餐時，僅僅說「紅茶」是不夠的，還需要補充「去冰」「少糖」等細節，AI 才能給出真正符合個人偏好的結果。

透過大型語言模型可以將營養規劃真正落實到互動與個人化的層次。過去我們需要自己計算每日攝取的卡路里，如今透過機器學習，就能從大型營養資料庫中快速預測出個人的熱量需求，讓飲食規劃更加精準。同時，規則式的篩選也能根據營養結構，替使用者排除不適合的食材，特別是在過敏或慢性疾病飲食限制上，更能確保安全與均衡。AI 結合自然語言介面，也能讓我們用最習慣的方式表達飲食偏好，不論是一杯冰美式少糖，或是一份不含乳製品的早餐，系統都能即時理解並轉換成結構化的營養條件。透過這樣的整合，AI 不只是計算與篩選的工具，更能將熱量估算、餐點生成與語言互動串接起來，讓飲食建議既符合營養需求，又能兼顧個人口味。最重要的是，這些規劃必須以使用者為核心，強調可理解、可解釋，而不只是黑箱式的演算。能讓人聽懂、看懂並信任的 AI，才有機會真正走進我們的日常飲食選擇。大型語言模型不只是幫助我們吃得更健康，更是推動星球永續健康的重要力量。

飲食營養大語模個人化菜單建議

為推動健康飲食與慢性病管理，研究團隊提出專業資料庫強化智慧健康飲食建議架構。該系統結合營養飲食專業資料庫、向量資料庫與大型語言模型，透過使用者諮詢輸入，經由 AI 檢索與內容查詢提示產出個人化飲食建議。此創新模式能同時兼顧肥胖與



第二型糖尿病的飲食需求，並呼應永續發展目標，強調以數據驅動、人工智慧輔助，協助民眾落實健康飲食規劃。研究人員指出，該系統不僅能提升飲食建議的科學性與準確度，有望在健康領域發揮應用價值。該研究運用專業資料庫去建構 AI 飲食建議，資料庫涵蓋「國家飲食指南」、「永續飲食指引」、「地方產季資料庫」以及「精選冰沙食譜」。此架構不僅整合肥胖與第二型糖尿病患者的營養分配建議，亦納入植物性飲食、低環境負擔的永續飲食原則，並結合地方水果蔬菜產季，以確保食材新鮮且減少長途運輸衝擊。同時，針對糖尿病設計的冰沙食譜更與 USDA 食品資料庫比對，確保營養精準辨識。如此一來，即可建立可信賴的 AI 飲食決策，推動全民健康與永續發展。為提升飲食建議的即時性與精準度，研究團隊發表「AI 飲食即時建議架構」。該架構引入「零樣本學習」與「少樣本學習」兩大核心，使系統能依據少量輸入快速生成個人化飲食方案。使用者基本資訊如年齡、BMI、飲食偏好，將與肥胖與糖尿病飲食指南、永續飲食指南、當季水果資料庫及精選食譜整合，再透過大型語言模型與 USDA 食品資料庫進行即時營養驗證。最終輸出包含食材清單、營養解析與 AI 解釋，協助使用者理解並信任建議。專家表示，此系統有助於糖尿病與肥胖患者獲得更合適的飲食建議，並推進智慧健康管理的實踐。

實現個人化冰沙食譜的關鍵在於整合三個主要資料庫。首先，透過食材清單連結資料庫，可動態取得熱量、碳水、蛋白質等營養資訊。其次，利用當季水果與蔬菜資訊，進行季節性食材選擇，並與營養資料庫對應整合，實現動態資料更新。此系統採用少樣本學習與 zero-shot 對應技術，來完成食材與營養資料對應，提升彈性與準確性。在情境化資料檢索部分，則是透過大型語言模型結合病患或使用者所提供的輸入內容，進行個別條件下的分析。最終可生成結合營養專業與病患偏好的個人化季節冰沙配方，提升飲食建議的實用性與精準性。針對糖尿病或糖尿病前期病患設計的 AI 食譜推薦系統，如同「飲料攤點餐」的概念，讓使用者可以輸入年齡、BMI、飲食偏好等條件，選擇適合自己的冰沙組合。由於並非每位使用者都能良好使用提示詞（prompt），該系統開發一個模組化介面，整合了 zero-shot 技術與永續飲食指引、肥胖與第二型糖尿病醫學字典



等專業知識，提供完整建議。在製作冰沙時，系統也會提供類似「蛋糕食譜」的製作指引與營養成分說明。透過解釋文字 (XAI)，系統向使用者說明該冰沙如何有助於體重與血糖管理，並清楚呈現其營養成分組成與健康益處。

此大型語模 AI 冰沙使用者介面可透過輸入欄位結構性收集使用者偏好，如年齡、BMI、低糖、低熱量、高纖維等需求設定，就如點飲料般的操作。根據這些使用者特性，系統可自動產出個人化冰沙食譜，包含：一般與時令食材清單、詳細作法與準備時間、建議食用時機（如早餐/運動後）、血糖注意事項（糖尿病者需監控）。此外，系統會執行營養成分分析，包括：巨量營養素：蛋白質、碳水化合物、脂肪比例；微量營養素：維生素 C、D，若為腎臟疾病者，亦會標示鉀離子問題，最終也提供生物效應評估，例如：水果的抗氧化能力、高纖如何控制血糖、抑制 GI 上升。此介面讓使用者能製作出符合健康又可口的冰沙，結合個人偏好與營養建議於一體。AI 根據顧客情境輸入「我年齡 36 歲，BMI 是 37，有糖尿病；我喜歡口感酸一點、清爽一點不要太甜，最近有點便秘，纖維多一點，最好是當季新鮮的水果！」，AI 系統接收這些輸入條件後，根據標準回應：熱量每份 ≤ 350 大卡；碳水化合物每份 ≤ 50 公克；膳食纖維每份 ≥ 8 公克；糖（不含添加糖）每份 ≤ 25 公克；脂肪每份 ≤ 15 公克；鈉每份 ≤ 2400 毫克。AI 便在此標準範圍內，從多種組合中自動挑選出最符合使用者需求的冰沙配方，如同「飲料店點單」般個人化、即時且互動。

以上內容將在 2025 年 9 月 9 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