●責任編輯：李佩瑾 2025年6月13日(星期五) 香港文匯報

天問探火尋水 獻力人類科研

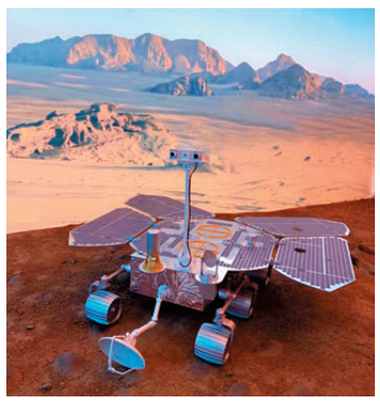
天問天天問

火星，這顆紅色星球上常年颳着各種沙塵暴，風速可達每秒180多米，是地球上颱風速度的3倍，可形成高8千米的巨大塵埃旋渦，這些風暴能夠蔓延上萬千米，環繞整個星球的巨型沙塵暴遮天蔽日。1971年，水手9號探測器向地球發回的照片顯示，火星被巨大的沙塵暴遮蔽，只能看到火星上的第一大火山——奧林匹斯山高出雲層的部分，這場風暴也持續了整整一個月。

隨着研究的深入，科學家逐漸揭開火星表面的紅色面紗——發紅的氧化鐵。鐵元素在遠古火星地質活動時被帶到火星表面，在漫長時間裏與氧原子發生化學反應並保持穩定。火星表面極度乾燥，長期被隕石衝擊和風蝕影響下，沙土變得極為細密，在狂風甚至動輒席捲全球的風暴作用下，紅色沙塵遍布全球，看起來更加熒熒如火。

火星擁有非常稀薄的大氣，火星大氣層分為低層大氣和高層大氣，其中96%是二氧化碳，1.93%是氬，1.89%是氮，同時包含微量的氧和水汽。火星大氣壓為0.4～0.87千帕，只有地球海平面附近大氣壓的1%左右，火星大氣逃逸主要發生在兩個區域，一是被太陽風吹到火星背面，佔大氣逃逸總量的約75%；二是極區上空，佔大氣逃逸總量的約25%。

17世紀末，荷蘭天文學家惠更斯首次發現火星南北極都有巨大的白斑，中國人給火星兩極的帽子起名為極冠（Martian polar ice cap）。火星南北兩極，看起來像帽子，又像咖啡拉花的白色物質是什麼？直到人造探測器對火星進行了多次探測，人類才確認，極冠中含有85%的二氧化碳乾冰和15%左右的水冰，這是對火星認識的巨大進步，也是對先人科學假想的證據回應。



▲圖為愛國教育支援中心的祝融號模型。 作者供圖

◀圖為天問一號火星環繞器模擬圖。 資料圖片

火星上的一天有多長？

太陽系中，不同天體的「一天」有長有短，例如，木星自轉周期是9小時55分鐘29.69秒，很短；而金星晝夜交替是116天18小時，很長。其中，火星與地球一天時長的相似性令人震驚，火星上的一天大約只比地球長40分鐘。地球一個恒星日是23小時56分鐘4.1秒，火星一個恒星日是24小時37分鐘22秒（按：恒星日爲天體子午線兩次對向同一恒星的時間間隔）。

青藏高原及其鄰近地區，如柴達木盆地大浪灘、普若崗日冰原西側、敦煌西北庫姆塔格沙漠、新疆哈密五堡的風沙地貌與火星相似，研究大浪灘類火星硫酸鹽環境中的嗜鹽菌類更可以為探測火星生命提供線索；空間組合關係上，沙漠中有與火星相近的線形沙丘、新月形沙丘等。

天問一號任務在國際上首次通過一次任務實現火星環繞、着陸和巡視，實現了從地月系到行星際的跨越，在火星上首次留下中國人的印記，標誌着中國在行星探測領域跨入世界先進行列。

天問一號探火意義重大：

一、成功實現地火逃逸軌道發射，提出固定射向、滑行時間的多彈道奔火發射方案，保證了火星探測在窗口期中可靠發射，精準入軌。

二、成功實現中國首次第二宇宙速度火箭發射，亦首次實現有大氣地外天體軟着陸，着陸精度為千米量級3.1km，達到國際先進水平，部分技術國際領先。

三、天問一號任務獲取的科學探測資料，為人類深入認知火星作出貢獻：發布中國首次火星探測火星全球影像圖。2023年4月24日，天問一號任務發布中國首次火星探測火星全球影像圖，空間解析度為76米，為開展後續火星探測任務和火星科學研究提供了品質更好的基礎底圖。

四、發現液態水。液態水是塑造火星宜居環境乃至存在生命的前提，2022年，祝融號火星車國際上首次在火星原位探測到含水礦物，對理解火星氣候環境演化歷史具有重要意義。2023年，祝融號火星車探測資料顯示現代火星存在液態水，推動了在火星低緯度地區液態水的研究。

●梁偉傑 愛國教育支援中心專業發展總監，兩次行政長官卓越教學獎得主

愛國教育支援中心由香港教聯會主辦，旨在加強支援教育界推動國家安全及國民教育。中心特別成立航天科普教育基地，設有多個不同學習區，全面展示國家航天科技所取得的突破和成就，增強香港青少年對國家航天科技的認識。

愛國教育支援中心 PATRIOTIC EDUCATION CENTRE HKFEW 教聯會 主辦

多模態AI更「人性化」促進各行業變革

智為未來

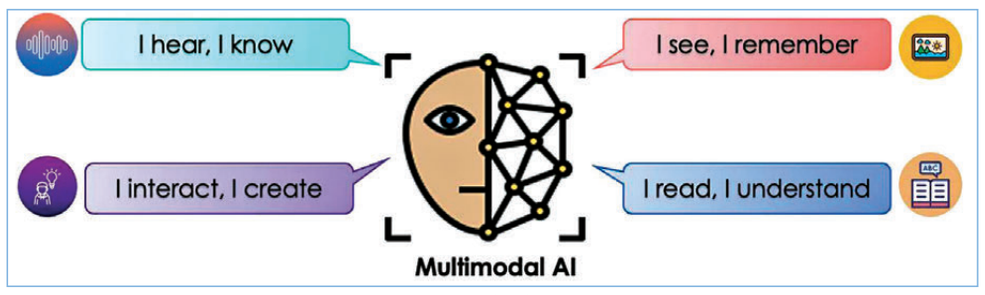
「多模態」這一術語看似新鮮，其實這個概念與人類息息相關。從出生開始，我們透過多種感官（如視覺、聽覺、觸覺等）收集訊息，並自然地將這些訊息結合在一起，以理解世界。人類的溝通本質上就是多模態的，涉及語言、臉部表情、身體語言，有時還包括圖像。隨着人工智能（AI）的發展，它與人類的互動能力也變得愈來愈豐富，就像人類之間彼此溝通的方式一樣。

整合聲光畫即時做決策

AI的最新突破——多模態AI，正不斷開拓科技的新版圖。這種形式先進的AI能夠同時處理、理解不同類型的數據，包括文字、圖像、音訊和視頻，從而創建更具適應能力的智能系統。

傳統的AI模型通常一次只能處理一種類型的輸入，多模態AI則可以整合多種類型的輸入資料。這使得AI能夠對內容提供更準確、更細緻的理解，產生更明智與具洞察力的決策，在日常生活中能讓我們以更多方式與科技互動。

多模態AI訓練系統會同時分析和回應各種形式的數據，類似於人類同時使用不同感官接收並處理分析資訊。自動駕駛汽車就是多模態AI的典型應用實例，車輛同時使用來自攝影機、雷達、光達、超音波感測器和GPS的數據，透過整合這些輸入，汽車可以「看到」周圍環境，偵測障礙物，並即時做出決策，例如何時停車或避開危險。



●多模態AI能夠同時處理和理解不同類型的數據。 資料圖片

多模態AI的影響已經在許多產業中顯現，如OpenAI的GPT-4V和Google Gemini，這些模型可以結合文字、圖像和語音等信息，以提供更具互動性、深思熟慮的回應，不僅回答問題，還能解釋影像和理解語音輸入，豐富用戶對話體驗的同時增添了實用性。

在醫療保健領域，多模態AI結合醫療掃描、病患紀錄和實驗室結果，正在改變診斷方式。這種整體方法增強了治療計劃，改善了患者的治療效果。

在創意產業中，多模態AI可根據文字提示生成圖片或作曲。這種創意與技術的融合為藝術家、設計師和內容創作者開啟了新的可能性。

在教育領域，多模態AI可以為學生作業提供個人化回饋，分析圖形等視覺數據，甚至透過分析面部表情、語音語調和身體語言來評估學生在線上課堂上的情緒參與度。

在零售領域，它可以評估客戶的瀏覽歷史、產品偏好和評論，提供高度個人化的購物建議，更勝傳統推薦系統。

透過處理不同類型的數據，多模態AI使這些系統不僅反應更快，而且更有效率。對於企業而言，這項能力加速了創新，改善了客戶體驗。

然而，仍有挑戰需克服。其中一個主要障礙是訓練多模態模型所需的大量資料和運算能力。結合各種資料類型使得系統更加複雜且難以管理。數據品質也至關重要——如果數據有偏見或不完整，AI的決策可能會出現缺陷，這在醫療等關鍵領域尤其令人擔憂。

訓練模型資源需求龐大

另一個挑戰是，訓練這些大規模AI模型所帶來的環境成本。多模態AI系統需要大量能源，尤其當雲端運算資源需求龐大時，對可持續發展的影響引人擔憂。

儘管面臨挑戰，多模態AI的未來依然充滿希望。多模態AI可以透過整合文字、聲音和視覺資料來創建沉浸式的虛擬世界，為各行業提供變革性的應用。

隨着AI不斷發展，多模態系統將推動創新，創造出更智能、更緊密連結的系統，以愈來愈類人化的方式與世界互動。

聯合主辦 Co-organized by: 香港中文大學 The Chinese University of Hong Kong 工程學院及教育學院
捐助機構 Funded by: 香港賽馬會慈善信託基金 The Hong Kong Jockey Club Charities Trust

●中大賽馬會「智」為未來計劃由香港賽馬會慈善信託基金捐助，香港中文大學工程學院及教育學院聯合主辦，旨在透過建構可持續的AI教育生態系統將AI帶入主流教育。通過獨有且內容全面的AI課程、創新AI學習套件、建立教師網絡並提供AI教學增值，計劃將為香港的科技教育寫下新一頁。

港人學普通話如何分清「b」和「p」?

普通話教與學

十多年前，我剛剛從北京來到香港，認識的第一個朋友就是子君。子君是地道的香港人，在香港出生、長大、讀書、工作。當時她所在的公司和內地有一個合作項目，她是項目負責人，正在學習普通話。而我初來乍到，還在為粵語中「一」到「十」的發音大傷腦筋。所以我們見面聊天時都是使用普通話。有一次，她要去北京出差，詢問我一些關於北京的飲食、交通問題，我詳細地一一作答。子君對我說：「謝謝你，你真胖！」我愣了一下，在現代社會，說人胖絕對不是一種讚美，但我很快反應過來：「你是在說我很棒嗎？」她不好意思地笑了：「是的，你很棒。」

後來在教學過程中，我發現香港人在發「b」和「p」的音時常常出現混淆。有個小男孩剛剛旅行回來，他告訴我他在野生動物園看到了花炮，我覺得有些奇怪：難道動物園會像迪士尼一樣放煙花，不怕驚擾了動物？緊接着在學生對花炮的描述中，我明白他想說的其實是花豹。

思考並分析了這個問題後，總結原因如下：首先在於粵語和普通話發音系統的差異。粵語的b和普通話的b聽起來很像，都是不送氣清音，但在發音時，粵語中p的送氣程度比普通話弱，所以粵語母語者容易忽略送氣程度，導致發得不夠有力，聽起來像b，例如：怕（pa）可能變成爸（ba）。

另一個可能的原因是，英語的b是濁音，即聲帶振動，如boy；而普通話的b是清音，不振動聲帶。香港人受英語影響，可能會誤以為普通話的b要像英語一樣濁化，振動聲帶，有較強的爆破感，使b音發得像p，例如文提到的棒（bang)發音像胖（pang)。

最後是懶音現象。部分香港人在說普通話時，為了發音流暢，會自然弱化某些需要刻意控制氣流的音，導致p音弱化，聽起來接近b。例如：跑步（paobu）可能被讀成鮑步（baobu）。

那麼針對這個問題，可以從以下幾個方面進行練習和糾正。

一、送氣、不送氣的對比練習。讓學生拿一張紙，輪流發b和p的音，發b時，紙張不動，發p時觀察紙張是否因氣流飄動，強化送氣意識。

二、進行從單音節到詞彙到句子的練習，如列出b/p對照音，反覆跟讀、針對易混淆詞練習、造句練習、繞口令強化等。

三、利用工具和日常習慣輔助糾正。錄音自查：用手機錄下自己的發音，對比標準發音，找出送氣不足的地方。放慢語速刻意練習：初期說話時放慢速度，專注每個p的送氣動作，形成肌肉記憶後再恢復正常語速。

四、多聽標準普通話並模仿。聽新聞聯播、標準普通話教材，模仿他們的b/p發音，特別注意送氣音p的爆破感。

在香港生活，學習粵語讓我更好地了解香港的風土人情，在工作時更高效地教學；作為普通話老師，我也希望我的香港學生能夠領略到普通話的美麗和魅力，進而體會到中國文化的博大精深。

香港普通話研習社 Xianggang Putonghua Yanxishe 香港特區政府認可之公共性質慈善機構及辦學團體

●李燕老師

唐代樂舞兼收並蓄 具濃厚異域風情

文化淺談

周公制禮作樂，目的是以禮樂教化穩定社會秩序。從來禮樂並稱，但樂（包括舞蹈）實則是禮的一部分，用來輔助和充實禮儀。儒家經典如《樂經》《論語》以及《呂氏春秋》等均認為音樂能陶冶性情、改善人心，有移風易俗之效。故歷代均重視音樂，包括舞蹈的發展和創新。唐代（公元618年至907年），特別是盛唐時期政治相對穩定，經濟繁榮昌盛，文藝政策兼收並蓄，使得唐代樂舞達到了空前的蓬勃。唐代樂舞在很大程度上也吸收了外來的因素，具有濃厚的異域風情。

《破陣樂》氣勢磅礴激盪人心

唐代較重要的樂曲包括十部樂、破陣樂和詩樂。唐太宗時期，在吸收了魏晉南北朝及隋代樂舞的基礎上，創製了宮廷燕樂《十部樂》，燕樂也可作讌樂，通常是宮廷宴請外國使節時演奏的音樂。《十部樂》包括《燕樂》《清樂》《西涼樂》《天竺樂》《高麗樂》《龜茲樂》《安國樂》《疏勒樂》《康國樂》和《高昌樂》。唐代太常寺把各種樂制、舞制的名稱、化妝和音樂等，都作了整理和規範。《破陣樂》（又名《秦王破陣歌》）是一部大曲，用於凱旋、祭祀和宴享等，最初由李世民（時為秦王）利用舊曲填詞寫成軍中樂舞。李世民即位後，親自為該樂舞繪圖，並命大臣改詞，創作成將士披甲執戟的戰陣軍容。《破陣樂》表演起來時氣勢磅礴，激盪人心。唐代歷代皇帝都十分重視《破陣樂》，用來懷念先祖艱辛開創的基業。

詩樂方面，中國自古以來就有以詩入樂的傳統，唐代詩歌創作空前發達，不少民間食肆酒樓都有樂人奏樂唱曲，詩人王昌齡、高適、王之渙、杜牧和劉禹錫的詩歌，經常都被長安城的樂人演唱。而相傳王之渙的《涼州詞》：「黃河遠上白雲間，一片孤城萬仞山。羌笛何須怨楊柳，春風不度玉門關。」為最多樂人所演唱。

音樂通常都與舞蹈結合一起，唐代舞蹈大體分為「健舞」和「軟舞」兩大類別。健舞動作剛健豪邁，節奏明快，中間偶然有些紓緩的舞段。軟舞動作優美柔軟，節奏較緩慢。著名的健舞是《胡旋舞》，具有快速、輕盈敏捷和連續旋轉的高超技藝，楊貴妃和安祿山都是表演胡旋舞的高手，深得唐玄宗和眾大臣的讚賞。另外著名的健舞還有《胡騰舞》和《柘枝舞》。軟舞則以《涼州》《甘州》和《綠腰》為代表。

此外，唐代樂舞按照演出場地和人數，分為「坐部伎」和「立部伎」兩類。坐部伎一般在室內表演，人數不多，一般是數人至十多人左右，規模較小。立部伎在室外廣場演出，表演人數百人以上，場面宏大壯觀，例如表演《破陣樂》和《太平樂》，人數達二三百人。

總括而言，唐代樂舞一方面上承漢代至南朝期間的漢族樂舞傳統，另一方面也承襲北朝各族樂舞，而唐代再吸收各種外域樂舞，加以融合和創新，成就了中外樂舞交融薈萃的燦爛時代。

●緩圓 資深中學中史科及中文科教師，從事教學工作三十年。

●圖為西安大唐不夜城的胡旋舞表演。 資料圖片