

毅力號探耶澤羅撞擊坑 發現火星生命蹤跡

科學講堂

此前我們曾談及火星擁有固體核心的發現，近期又有更多研究顯示，火星過去可能存在微生物。為何科學家會有這樣的推論？本期專欄將與讀者一同探討。

早在2020年，毅力號火星探測器便開始探測耶澤羅撞擊坑，旨在收集並研究火星表面的物質。該地區先前已由火星偵察軌道衛星進行遙感探測。由於不同化學結構對光線波長的反應各異，軌道衛星透過分析火星表面反射的可見光與紅外線，判斷當地的礦物組成。當時發現，毅力號探測的位置多為玄武岩——一種由熔岩冷卻形成的岩石，其中還混合了輝石與橄欖石等矽酸鹽礦物。

然而，向西探索後卻發現明顯差異：該區域出現片狀矽酸鹽與碳酸鹽礦物，這些皆為在有水環境下風化作用的產物，暗示該地過去可能較為潮濕，與周邊以玄武岩為主的地區大不相同。

登陸火星的毅力號能更細緻地觀察地表礦物，精確度可達厘米級。它在西部區域發現了蒙脫石這類片狀黏土礦物，進一步證實該地曾有水的存在。更引人注目的是，毅力號在偏紅色的泥岩中，發現了些許綠色的磷酸鐵與硫化亞鐵礦物。

這些泥岩主要由氧化鐵、黏土與硫酸鈣構成，而其中的綠色礦物卻經歷了與氧化相反的「還原反應」。磷酸礦物對地球生命至關重要，那麼這些不



尋常的還原現象，是否與火星生命有關？

藍鐵礦或與有機物相關

經分析，研究人員認為這些綠色礦物主要是「藍鐵礦」，一種含水的磷酸鐵礦物。這與過去的發現相符：此前已在撞擊坑中發現藏於碳酸物質中的磷酸鐵礦物，不過那些應為氧化後的藍鐵礦。

此次在泥岩中找到還原態的藍鐵礦，令人聯想其形成可能與有機物質有關。例如，實驗室中已觀察到有機物質能將褐鐵礦（一種含水的氧化鐵礦物）

轉化為還原態的鐵化合物（如磁鐵礦）。同時也有證據顯示，在火星遠古時期，有機物質曾與磷酸、硫酸等礦物產生交互作用。

在地球上，微生物經常與各類礦物相互作用。例如在南極寒冷缺氧的湖泊中，科學家曾觀察到微生物將硫酸鹽還原為硫化物。目前我們尚未在火星上發現微生物，但若遠古火星曾有生命，這些微生物確實可能促使耶澤羅撞擊坑中的礦物發生還原反應。

當然，火星歷史漫長，緩慢的化學還原作用也可



▲圖為火星耶澤羅撞擊坑。

網上圖片

◀毅力號在火星著陸示意圖。

資料圖片

能形成藍鐵礦。

小結

本次科學發現指出，火星過去可能發生過複雜的化學過程，促使我們思考這些反應的本質。期待未來透過更先進的技術分析火星礦物，進一步揭開火星的過往之謎。

●杜子航 教育工作者

早年學習理工科目，一直致力推動科學教育與科普工作，近年開始關注電腦發展對社會的影響。

上期我們提出一個問題：AI是否有「人設」？就工作原理來講，AI並不具有真實的性格，輸出的文本風格由用戶輸入、基礎訓練數據、人類反饋強化學習（RLHF）、提示詞等因素調控。

模型在訓練階段「閱讀」了海量的互聯網文本、書籍、代碼等。其回覆的知識範圍、事實準確性（雖然可能出錯）和涉及的話題都源於此。訓練數據的質量和覆蓋面是基礎。模型從數據中統計學習語言的規則、常見表達方式、不同風格（正式、隨意、技術、文學等）的詞彙和句式特征。回覆傾向於模仿訓練數據中常見的、高概率出現的語言模式。

RLHF是塑造模型行為，如樂於助人、安全無害，是否會拒絕不當請求的關鍵步驟。人類評估員會對模型的多個候選回覆進行打分或排序，其後模型通過數學上的優化算法調整其內部參數，目標是最大化其輸出獲得人類好評的預期獎勵。這使得模型更傾向於生成符合人類價值觀和期望的回覆風格和內容策略。

善用提示詞 回覆更合意

而對於用戶來說，最值得注意的或許是提示詞——開發者「注入」模型的、在每次對話開始前或運行中後台添加的隱藏指令。它用自然語言或結構化指令明確設定AI的角色（如「你是一個樂於助人的AI助手」）、行為規範（如「用中文回覆」「回答要簡潔」「避免主觀意見」）、知識範圍（如「基於以下文檔回答」）等。

用戶的問題或指令的內容、語氣、用詞風格本身就是一個強大的上下文信號。模型會基於其訓練模式，傾向於匹配用戶輸入的風格和深度。如果用戶提問簡潔，回覆可能也較簡潔；如果用戶使用正式語言，模型也可能調整其回覆的正式程度。

模型在處理用戶輸入時，會同時考慮這些系統指令的向量表示，其內部計算會調整注意力權重，使得回覆更符合系統提示的要求，顯著影響回覆的語氣、詳細程度、正式程度和內容範圍。

總之，AI處理文字是一個將輸入轉化為數字向量，通過多層神經網絡進行大規模矩陣運算和信息整合，並基於統計概率迭代預測生成下一個標記的數學過程。它沒有理解、意識或思考。不過，你仍然可以把它當做一個可靠的助手或是隨時能和你搭上話的網友。

（二之二）

●文鯉



●圖為AI生成的「自述形象」。

網上圖片

推廣英語學習困難甄別工具 與孩子「童」步向前

習困難 (English Learning Difficulties) 學生奠定了基礎。

從語文認知能力着手

研究發現，有英語學習困難的學生，在讀字和默字時往往遇上挑戰，背後更與多種語文認知能力有關，包括語音意識（如分辨押韻、聽出字詞的不同音節）、組字知識（如認出字詞形狀、掌握拼字規律）及語素意識（如分辨字根、字首或字尾的意思）。

針對上述弱項，團隊精心開發了小二及小三適用的《賽馬會「童步向前」英語學習計劃課程教材套》，教材涵蓋聽、說、讀、寫各方面，並對應教育局課程指引，為有英語學習困難學生提供適切的額外小組訓練課程（即第二層支援）。

多元教學策略 重拾學習樂趣

為提高學生的自我效能感並減低對英語的抗拒，課程除加強語文認知能力外，更設計了獨特的S.M.A.R.T.I.E.S.八個課程特色：Step-by-step（小步子學習）、Multisensory（多感官學習）、Act-on（應用活動）、Repetition（重複練習）、Tackle（創意解難）、Integrated（整合學習）、Encouragement（正面回饋）、Self-directed（自主學習）。透過這些多元且具啟發性的教學策略，團隊期盼學生能重新愛上英語課堂，重拾學習樂趣和信心。

計劃推展至今，已有逾70間學校使用這套教材，成效顯著。不少教師反映，許多學生重拾學



●教大團隊開發的學習教材套。

教大圖片

習英語的熱情，抗拒感降低，自信心逐步建立。這充分說明建立正向英語學習環境對有英語學習困難的學生至關重要。除系統化的識別工具及課程外，「童步向前」計劃亦為教師提供專業培訓及到校支援，協助他們掌握有效策略，成為學生堅強的後盾。

展望未來，教大團隊將繼續發展高小階段的識別工具及課程，期望這項有意義的計劃能普及至本地一半的小學，幫助更多有英語學習困難的學生重拾英語學習興趣，讓他們能自信地「童」步向前，開啟屬於自己的廣闊世界。

●鍾杰華 香港教育大學兒童與家庭科學中心總監、幼兒教育學系講座教授

●黎永隆 香港教育大學兒童與家庭科學中心項目經理

文壇巨匠柳宗元 為何陷「恒惴慄」之苦？

古嶺今談

在中國古代文人中，貶謫與失意都是恒常出現的主題，身為唐代文壇巨匠的柳宗元（773-819）亦將自身經歷升華為文學作品。在《始得西山宴遊記》（元和四年，公元809年）中以「自余為僇人，居是州，恒惴慄」幾字，濃縮了被貶永州後的精神煎熬與內心苦痛。這句話不僅是個人遭遇的寫照，更折射出其身處逆境的複雜心境。

「僇人」意指罪人，惴慄之恒，始於柳宗元在公元805年參與「永貞革新」失敗的經歷。32歲的他從禮部員外郎被貶為永州司馬，淪為「罪臣」。他的政治抱負破滅，從積極參與政治、欲改變國家命運的改革者變成被朝廷遺棄的邊緣人。政敵的持續造謠中傷及次年朝廷明令「縱逢恩赦，不在量移之限」，使其返京希望渺茫，加劇內心絕望。

永州地處偏遠，環境惡劣，蝮蛇、毒蚊肆虐，生活條件極其艱苦。柳宗元任「永州司馬員外置同正員」，實為無實權的閒職，一家寄居龍興寺。惡劣環境導致其健康惡化，元和五年（810年）他寫信給岳父，描述自身病況：

一二年來，痞氣尤甚，加以眾疾，動作不常。眊眊然騷擾內生，霧露填瘵慘沮……每聞人大言，則蹶氣震怖。

這段文字揭示他身患重病、精神脆弱的狀態。元和元年（806年），母親盧氏病逝。作為「罪

臣」，柳宗元無法親送靈柩回長安，且籌措一年才湊齊資金歸葬，內疚與悲痛交織，精神重創，一度萌生自殺念頭。

此外，永州頻發火災，柳宗元在致岳父的信中記述：

永州多火災，五年之間，四為天火所迫。徒跣走出，壞牆穴竅，僅免燬灼。書籍散亂毀裂。

頻繁天災使其生活雪上加霜，書籍損毀、居所不保。早逝的妻子與夭折的子嗣更讓他恐懼無後，其筆下的「孤舟蓑笠翁，獨釣寒江雪」，道盡孤寂與蒼涼。

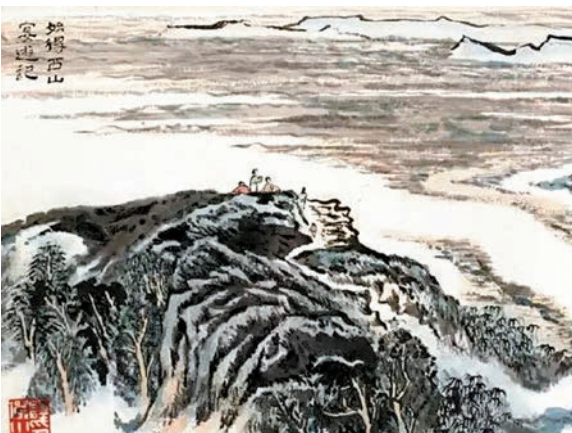
「西山之醉」標誌覺醒

元和四年（809年）9月28日，柳宗元在法華寺西亭遙望西山，開啟生命轉折。他主動「斫榛莽，焚茅茷」，開闢登山之路，象徵對困境的抗爭。

他在登頂後的體驗，也讓他徹底超越空間的局限和時間的束縛。

文中提到，「凡數州之土壤，皆在衽席之下」，以俯視群山的視角，擺脫了被政敵壓制的卑微感。「悠悠乎與灝氣俱，而莫得其涯」則是在浩渺天地間，感覺到個人榮辱被宇宙永恒稀釋。「心凝形釋，與萬化冥合」是柳宗元掙脫「僇人」枷鎖，回歸自然本真。

這一刻的「西山之醉」，不是逃避現實，而是「引觴滿酌」的清醒擁抱，標誌着柳宗元從沉淪走



●《始得西山宴遊記》

網上圖片

向覺醒。

《柳宗元全集》577篇詩文中，310篇寫於永州十年，奠定其文學與思想地位。在「永州八記」中，西山「不與培塿為類」的孤高，成為其人格投射；《黔之驢》諷刺外強中乾的權貴，延續政治批判；《捕蛇者說》揭示「苛政猛於虎」，將個人痛苦升華為對民瘼的關懷等等。

柳宗元的「西山之路」啟示：自由在於思想疆域。如他於西山暮色中不捨歸去：「蒼然暮色，自遠而至，至無所見，而猶不欲歸」，這份執着是穿越千年的文人風骨。

●陳偉中博士

嶺南大學中文系講師