

科學講堂

尋找外太空的其他行星，一直十分吸引人類的興趣；當找到了以後，我們又很好奇這些行星上有沒有水、甲烷等等生命的痕跡。上回我們介紹了功能強大的詹姆斯·韋伯太空望遠鏡 (James Webb Space Telescope, JWST)，今次就跟大家分享一下，天文學家們又是如何運用這個強力的儀器去探索其他外太空行星的甲烷成分。

這次研究的對象是位於天鷹座的行星 WASP-80b。它是一顆像木星的氣體行星，每三天圍繞附近的一枚恆星轉動一圈。WASP-80b 雖然大小和木星差不多，不過質量卻只有它的一半。就跟我們的月亮一樣，WASP-80b 只會永遠用同一面面對它的主恆星。它的表面溫度高於攝氏 500 度，比我們太陽系中任何行星都要熱。不過和一些高達攝氏 5,000 度的行星比，這自然是「小巫見大巫」。

WASP-80b 的質量較大，所以相對容易被發現，也成為了人類研究外太空行星大氣層的對象。我們已經在它的大氣層中找到水分和二氧化碳，可是對甲烷的存在卻不是十分確定。

確認甲烷的含量有非常重要的意義：一來它是推斷行星碳含量的重要資料，容許我們對各個行星作比較；二來甲烷和水分相類，也暗示着生命的存在，雖然甲烷不一定來自生物生

活的過程，但也很值得參考。

計算大氣輻射差 反推物料成分

怎樣知道遙遠行星的大氣層中有什麼物料？我們可以運用各種物料的特性，基於量子物理的原理，每一種材料只會吸收和釋放特定波長的輻射，因此反過來說，我們就可以經由觀察哪個波長的輻射被吸收或釋放，來斷定當中的究竟是什麼物質。1868 年，天文學家讓森 (Jules Janssen) 和洛克耶 (Joseph Norman Lockyer) 就從太陽表面發出的光譜中觀察到之前沒有見過的輻射，因而推斷太陽表面含有新的元素，就是我們現在熟知的氦氣。

不過，要觀測 WASP-80b 的大氣層也不容易，這顆行星和它的主恆星十分接近，所以容易被主恆星的光芒掩蓋。

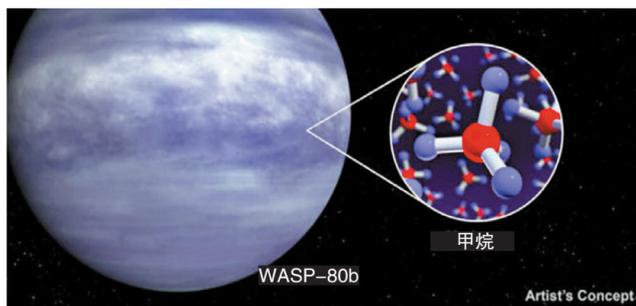
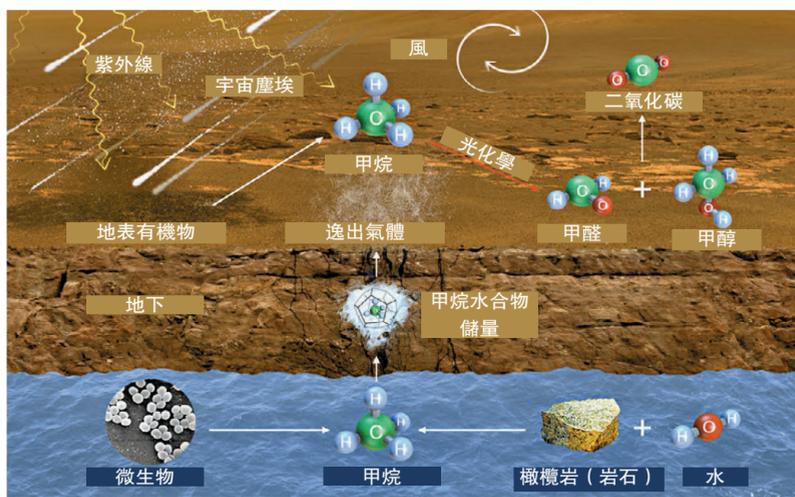
天文學家也設計了相應的解決方法，他們首先運用 JWST 去觀察

WASP-80b 的主恆星，因而熟知了這顆恆星大氣層發出的輻射。當 WASP-80b 圍繞這個恆星公轉，會運行至地球和主恆星之間，這時再觀察量度到的輻射，計算其差值，可推測其中的數值變化就是源於 WASP-80b，因此我們就可以推斷出它大氣層中的物料成分。

仔細一想，這個方法只量度了 WASP-80b 背光一面的成分，要觀察向光的一面也可以利用相似的策略：比較一下 WASP-80b 躲到主恆星後面時的光譜和還未完全躲起來時的光譜，兩者之間的差別應為 WASP-80b 向光面發出的輻射。

最後，研究團隊在 WASP-80b 的兩面都找到甲烷和水分，兩面中甲烷的濃度也差不多，可推測出 WASP-80b 擁有一個流動量高的大氣層，當中各種成分能夠均勻地混合在一起，WASP-80b 的大氣層成分也跟太陽的相差甚遠，可供我們繼續探索。

大氣層含甲烷 可證小行星存生命?



▲圖為科學家推測的行星上甲烷來源與沉積過程。網上圖片

▲圖為藝術家構想的小行星 WASP-80b 概念圖。網上圖片

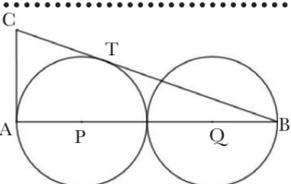
小結

今次分享的研究，運用了 JWST 上的儀器去探索外太空行星的化學成分，現在雖然還不能把這個發現和生命的存在畫上等號，但鼓勵了人類繼續向這方面探索。

●杜子航 教育工作者

簡介：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。

奧數揭秘



問題：如圖所示，圓 P 和 Q 相切，半徑皆是 1。延長線段 PQ 至 AB，另有 AC 與 BTC 與圓 P 相切。求 AC。

解一：觀察△BAC 及△BTP，由於 AC ⊥ AB 及 TP ⊥ TB，而 B 為兩個三角形的公共角，故此△BAC ∽ △BTP。由對應邊的比，有 AC/4 = 1/TB，由畢氏定理得 TB = √(3² - 1²) = 2√2，代入化簡得 AC = √2。

解二：由切線性質，得知 CA 與 CT 長度相等，設為 x。由於 TB 為 2√2，對△BAC 應用畢氏定理，有 x² + 4² = (x + 2√2)²，化簡後得 x 為√2。

練習一題多解 豐富解題思路

上邊兩個解法都用上了畢氏定理，第一個解是用相似三角形；第二個解先用切線性質，再用畢氏定理。還有其他解法，比如用三角函數，考察∠B，那樣就有 sinB = 1/3，又有 tanB = AC/4，這也可以解出 AC。這方法也很快。另外，可以把圖放在直角坐標討論，以 A 為原點，AB 和 AC 分別為 x 軸與 y 軸，那樣求 BC 直線方程時，C 點就是 y 截距。這個看來可行，但做下去比較複雜，篇幅比之前三個解法長得多了。

這樣看來，题目的解法至少有四個，前兩種偏向幾何，第三種引入了三角函數，第四種就套上坐標，這樣做一題多解，用處是開闊思路。平常解難來說，在重重障礙中找到一個解決的方法後，會得到滿足感，然後可能一下子就安於滿足感，少了持續探索的心思。

就尋找樂趣來說，換一題再挑戰也不是壞事，只是若果能在同一題中找到另一種解法，那樣就可以由相同的資料中，引入更多角度的思路。

於解難而言，雖然沒有必然能解決的方法，但過程中，嘗試解難的思想角度越多，能成功解決難題的機會更大；要是時不時解同一題，想出一個解法後先放下它，過段時間又嘗試另一種解法，那樣反覆幾次，單一的思路就變得豐富多了。

鍛煉一題多解久了，容易歸納出心得：比如做幾何題時，常見的思考角度有純幾何，三角函數，坐標幾何等；要是讀過高中數學延伸部分，學了向量和複數，也可以嘗試用向量和複數解決幾何題。

歸納出心得後最大的收穫是能夠觀察到自己思想的習慣，比如從什麼角度入手之後容易理解，哪些角度很少用到；之後在讀書時又容易發現自己缺乏哪些思考角度，然後才容易有突破。

在這些探索之中，得出一解本身也有難度，放下之後又未必想得出新解來。思想上有些窮途末路的感覺，在解難中其實是平常事。不過，有了困惑，之後某日又茅塞頓開，興奮感與從前的困惑感成正比，這些就是探索學問的趣味了。

在思想中感到山窮水盡，在柳暗花明中見到樂趣，在這些幽明變化中，體會多了，容易感受到，今天未能解決的事情中，或許明天能解，那樣生活就多了希望，對逆境也少了惆悵。

●張志基
簡介：奧校於 1995 年成立，為香港首間提供奧數培訓之註冊慈善機構(編號：91/4924)，每年均舉辦「香港小學數學奧林匹克比賽」，旨在發掘在數學方面有潛質的學生。學員有機會選拔成為香港代表隊，獲免費培訓並參加海內外重要大賽。詳情可瀏覽：www.hkmos.org。

港應強化全民健身策略 助力建設體育強國

介紹：本欄由教大校長李子建領銜，教大資深教授輪流執筆，分享對教育熱點議題、教育趨勢研究，以及教育政策解讀的觀察與思考。



四年一度的奧運早在巴黎落幕，本屆奧運，中國香港代表團的運動員成績斐然，取得兩金兩銅的歷史佳績，令人鼓舞。不少運動員也創造或刷新自己的紀錄，令人感到欣慰。個人認為運動員能夠參與奧運會、亞運會和其他國際和地區比賽，已經值得尊敬和鼓掌。

最近，兩位內地奧運金牌運動員王柳懿、王芊懿來香港教育大學進修教育博士學位，更加突顯教大作為「精英運動員友好大學」的定位。

回想十多年前，我在教大前身的香港教育學院出任副校長(學術)，得到當時的張炳良校長支持，與時任協理副校長(學術事務)鄭美紅教授協作，取錄第一批精英運動員包括黃金寶、李慧詩、葉颯廷等，可說是當時教資會下較早取錄精英運動員的院校之一。

作為精英運動員，他們一方面要定期訓練和參賽，另一方面要抽空完成大學課程，其間付出的心血和努力，實在令人欽佩。回想起我們的初心，是為精英運動員提供進修機會及為他

們在專職運動員退役後投入其他行業和專業鋪路，看到今天部分運動員的發展，覺得十分值得。

當時，取錄數批運動員，還未有政府專項支持，需要教院同事額外付出，以彈性安排配合運動員的學習進修，藉此機會特表感謝。時至今日，教資會已安排「學生運動員學習支援及入學計劃」，為八所公立大學提供額外資源取錄和支援精英運動員，在政策上支持精英運動員發展，實在值得讚許。

我近年有機會訪問或接觸這些精英運動員，他們轉為專職運動員的過程裏也有不少曲折，幸好得到父母朋友和教練的支持，以及自己下足決心追求夢想，真是動人的生命故事，十分值得我們學習和反思。

香港作為國際大都會，按人口比例而言，能夠有不少精英和傑出運動員，已經是不錯的現象；不過，要回應國家的運動強國發展，我們也許要再強化全民健身策略、建構體育產業、弘揚中華體育精神等環節。

正如習近平主席指出：「體育承載着國家強盛、民族振興的夢想」。體育是五育之一，既是重要的學習目標，亦可成為「五育」並舉和「五育」融通的重要載體。不過要實現這些理



●王柳懿和王芊懿獲校長李子建頒發巨型學生證。資料圖片

想，除了教育界人士付出的努力外，也需要政府、不同機構、家庭等的投入和支持，共同建構「運動與健康」的正向文化，讓中國香港特區和國家實現體育強國的目標。

從奧林匹克價值觀的視角而言，其中一些有關奧林匹克主義的基本原則為「增強體質，意志和心智」、「體育運動為人的和諧發展服務」等，其三大核心價值觀為卓越、尊重和友誼，我們在觀賞精彩的奧運比賽之餘，可多考慮奧林匹克主義或相關奧運精神的價值取向。

●香港教育大學校長 李子建
註：文章版權為作者擁有，部分參考文獻從略。內容僅代表個人觀點，不代表香港教育大學的立場或觀點。

學生參加「綠運會」回收舊物減浪費

綠得開心@校園

「綠得開心學校」之一的保良局胡忠中學，致力推動多元化的環保活動包括環保領袖計劃、宣傳環保貼士、環保「綠運會」、班際回收比賽、環保講座和環保話劇等，嘗試突破傳統，以創新的方式向師生推廣低碳綠色生活。

學校每年均會招募約 30 名學生成為環保領袖，負責籌備及協助推動校內環保活動，建立校內保育文化及氣氛，例如在特別的節日好像中秋節、旅行日、聖誕節向全校師生，宣傳環保貼士和推廣低碳環保的慶祝方式。

每年校園盛事——陸運會升級為環保「綠運會」，學生於陸運會期間自備水樽和將可回收物品放置運動場內的回收箱內。其間更舉辦最佳環保社比賽，鼓勵各社重用掛飾，減少產生廢物，從源頭減廢，令「減廢回收」不再單單是口號，而是會實踐的行動。學校相信，每位學生在不同場合的小小改變，都能為地球盡一分力，並共同努力建設可持續發展的未來。

環保領袖推動社區環保

除了在校園內推廣低碳環保理念，學校更積

極與環保機構合作，舉辦各類保育活動，將保育文化推廣至社區。今年 7 月，學校在大埔農墟舉辦了環保種植推廣活動，8 月則在馬鞍山商場設置了低環環保攤位。在大埔農墟的活動中，學生們利用校內回收的膠樽作為栽種植物的花瓶，並使用水藻作為花泥，減少灌溉用水，推廣低碳環保的栽種方法。

這些創意的環保措施不僅展示了學生們的智慧，也為社區居民提供了實用的低碳生活技巧。

另外，學生們在馬鞍山商場活動中設置了環保攤位，名為「低碳路路通」，參加者需回答多項低碳生活貼士問題，答對後可獲得一個電子積木，並需將其連接至另一電子積木，直至接通電源才能獲得小禮物。這種互動遊戲不僅增強了參加者的環保意識，也讓他們在遊戲中學習到低碳生活的知識。

學校環保領袖透過對外推廣吸引了大量社區人士的關注和參與，提升了社區的環保意識，



●圖為學生在大埔農墟推廣環保栽種方法。港燈供圖

也促進了校園與社區之間的交流與合作，共同建設可持續發展的未來。

各幼稚園、小學及中學，只要加入成為港燈「綠得開心學校」均可競逐最傑出「綠得開心學校」卓越獎及獲頒獎學金作為嘉許。學校只須在 2024 年 11 月 30 日前填寫所有於 2023/24 學年校內舉辦有關低碳主題的活動，及遞交活動報告，便有機會成為最傑出「綠得開心學校」，有意參與者可掃描下方 QRcode 報名。

●港燈「綠得開心」計劃，致力透過多元化活動，協助年輕一代及公眾人士培養良好的用電習慣、多認識可再生能源和實踐低碳生活，目前已超過 710 間全港中小學校及幼稚園加入「綠得開心」學校網絡。如欲加入一同學習和推動環保，歡迎致電 3143 3727 或登入 www.hkelectric.com/happygreencampaign。



掃碼報名 Facebook