

布岡夜蛾觀星辨位 動物遷徙各顯神通

科學講堂

大家可能都聽說過長途遷徙的動物。牠們穿州過省地遷移，令人驚嘆其如何在漫長旅途中持續修正方向。最新研究發現，澳洲布岡夜蛾（Bogong moth）在長途遷徙時，竟能運用星空來確定方向。今次就跟大家探討一下這一現象。

任何時刻，地球天空、海洋與陸地都有動物在遷徙：非洲牛羚為尋找新鮮草場而遷徙，鮭魚洄游至出生河流產卵，候鳥隨季節更替往返棲息地……澳洲布岡夜蛾亦是其中之一，這種飛蛾的腦袋比米粒更小，但春季羽化為成蟲以後，牠們會向南方飛越超過一千公里，抵達澳洲東南部涼爽山區岩洞避暑；秋季則向北飛回原棲息地。

布岡夜蛾壽命短暫，一生僅有一次遷徙之旅，意味着初次遠征沒有任何過往的經驗可供參考。這引發疑問：體型微小、飛行能力普通的牠們，如何辨

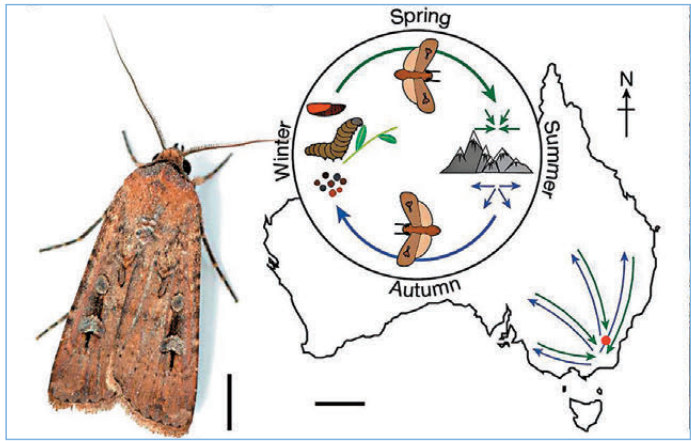


別方向完成遷徙？先前研究證實其能利用地球磁場導航，但動物通常不依賴單一感官辨別方向。

我們知道候鳥與甲蟲可借助星辰定位，那布岡夜蛾是否具備同等能力？研究人員於秋季將布岡夜蛾置於實驗空間，於天花板投影模擬星空。秋天布岡夜蛾本應往北飛回原來的出生地，正常星空下，布岡夜蛾如預期朝北飛行；但當星空影像旋轉180度後，布岡夜蛾轉向南方飛去；投射現實中不存在的虛構星空時，布岡夜蛾飛行方向趨於混亂，不統

一地向四方飛去。研究人員在實驗中監察了布岡夜蛾腦內三個區域的神經元，發現特定星空角度會強烈激活部分神經元。這證實了布岡夜蛾依賴星辰圖案定位。

隨之而來的關鍵疑問是：布岡夜蛾如何從天空中推斷出方向的？科學家推測可能與星辰旋轉特徵相關，因地球自轉，愈靠近南方的星星移動幅度就愈小。也就是說，布岡夜蛾至少有兩種導航方式：晴朗夜空中用星空，陰天則切換至地磁場。



▲圖為布岡夜蛾生命軌跡圖。網上圖片
◀圖為南半球所見星空。網上圖片

小結

今次介紹的布岡夜蛾展現了一種獨特遷徙策略，牠們體形微小，也沒有遷徙記憶，卻能利用兩種不同的方式確認遷徙方向。此項研究深化了我們對動物遷徙機制的了解。

●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。

「綠」得開心@校園

由港燈主辦的「綠色能源夢成真」夢想簡報暨頒獎典禮將於本周六（7月5日）在中環街市舉行。活動鼓勵年輕一代發揮創意，推動可持續發展及綠色能源的應用。

入圍的12支隊伍由提交計劃書、獲港燈種子基金和工程師指導到提交最後報告，可說是過五關斬六將才入選總決賽。這12支隊伍將於現場向公眾展示其構思與成果。

活動當日，入圍隊伍將以獨特主題展示他們的綠能創意，涵蓋多元範疇，包括應用可再生能源、研習及使用清潔能源、減碳技術發展及應用、運用創科推動綠色智慧城市發展等，充分展現年輕人對未來能源的想像與實踐。每個主題都融合創新思維與環保理念，為香港的可持續發展注入新動力。

現率先與大家分享本屆入圍的參賽隊伍及主題，讓大家一睹他們的創意風采。

中學組
香港道教聯合會圓玄學院第二中學：天台綠能園
新生命教育協會平安福音中學：生態動力
五育中學：惜滴滴
沙田培英中學：無敵能量鞋
路德會西門英才中學：IoT 節能環保課室
瑪利諾神父教會學校：新能源，新視野
薈色園主辦可譽中學暨可譽小學：樹木醫生

大專組
香港專業教育學院（屯門）：永續綠色能源電動車充電站
香港專業教育學院（屯門）：可持

續節能水幕牆
香港理工大學、香港樹仁大學：混合型碳捕集與環境監測無人機
香港浸會大學：智慧藻類驅動水資源可持續系統
香港中文大學：綠色活牆：藻類驅動的智慧城市碳吸收技術

12個主題各具特色，展現出年輕人如何以嶄新角度思考能源未來，值得期待。

活動不僅為年輕人提供一個展示創意的平台，更讓他們的綠色理念得以在社區中廣泛傳播。為進一步提升參與度及互動性，大會今年特別新增「最具潛力能源夢」現場投票環節。所有到場觀眾均可親身欣賞並聆聽12支入圍隊伍的項目講解，投票選出你心目中最具潛力的綠色能源方案。

期望是次活動能夠激發年輕人對綠色科技的興趣，促進社區對可持續發展的關注與參與。無論您是對創新科技感興趣，或是希望支持本地青年，都歡迎蒞臨中環街市，一同見證綠色能源夢想的成真！

日期：2025年7月5日（六）
參觀展覽及現場投票：上午10時至下午5時
夢想簡報：下午2時30分至5時
頒獎典禮：下午5時30分至6時
地點：中環街市一樓活動場地

●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，目前已有超過750間全港中小學校加入「綠得開心學校」網絡。有關詳情，歡迎致電3143 3727 或登入 www.hkelectric.com/happygreencamp-aig。



語言與教育宜多作有機互動

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。



今年兩會，政府工作報告提到2025年任務包括「深入實施科教興國戰略，提升國家創新體系整體效能」，並提出「加強精神文明建設。完善培育和踐行社會主義核心價值觀制度機制，推進群眾性精神文明創建和公民道德建設。」其中涉及文學藝術等專業，深化全民閱讀，廣泛開展全民健身，加強青少年科學健身普及和健康干預，加強和改進未成年人思想道德建設，發展積極健康的網絡文化，推動優質文化資源直達基層，擴大國際人文交流合作等。

香港教育家程介明認為，文化從表到裏，共有7個層次，包括語言與文物、禮儀、英雄與隱喻、行為準則、共同價值觀、基本假設，和一般方法論（或可稱為思維）。程介明指出，在教育目的方面，或許需要處理人力需求和社會慾望之間的張力、個人與社會在目標上的矛盾、學歷與能力可能不一致的問題。

從地域上而言，香港文化與大灣區其他城市或內地文化同源同根，但本身也有一些本地文化或受外來影響的流行文化。作為國家的一部分，香港一方面受到傳統和現代中華文化的影響，另一方面也具有中西文化融合的開放性。

因此，在不同視角看香港文化十分多元而複雜，既有繼承，亦有創新的面向。施仲謀教授的《香港中華文化教育》包含「起、承、轉、合」四部分，一方面反映語言與文化的互動，另一方面亦有不同持份者，如大專院校、中小學、民間文化機構的實

驗和創新。

早在2014年，我國教育部印發《完善中華優秀傳統文化教育指導綱要》，提到中華優秀傳統文化教育與社會主義核心價值觀、時代精神教育相結合，學校教育與家庭及社會教育結合，開展家國情懷教育等7項基本原則，當中的宗旨和取向很值得我們學習和參考。最近香港也有不少學校實踐中華教育，超過一半的中小學的校訓都與儒家的「文、行、忠、信」、「克己復禮」和「慎思篤行」有關，為香港學校在推行中華文化教育提供一定的機會。

另一方面，中共中央、國務院印發《教育強國建設規劃綱要（2024—2035年）》，提及「堅定文化自信，加強社會主義先進文化、革命文化和中華優秀傳統文化教育」「加強青少年學生網絡安全意識、文明素養、行為習慣等教育」「深入實施國家語言文化傳承發展系列工作，加強與港澳台語言文化交流」等。

由上觀之，筆者初步建議日後文化教育可考慮下列方向：

（1）文化、語言與教育可多作有機互動和協同創新。

以「守正創新」為原則進一步發展

（2）中華文化教育、大思政教育、體育文化教育、非遺文化教育、大中小幼國家安全教育、新媒體與社交媒體（網絡）教育、國學道德教育及生命教育、人才及國際教育（以推動社會國家及經濟教育）等各方面在理論與實踐，以「守正創新」為原則進一步發展。

●李子建
香港教育大學校長、聯合國教科文組織區域教育發展與終身學習教席

文章版權為作者所擁有，參考文獻從略，內容僅代表個人觀點，並不代表香港教育大學及聯合國教科文組織的立場或觀點。

人類傷口癒合慢 竟因祖先「脫毛衣」



生活中我們時不時會因一些小意外受傷，如做菜或做手工，一不留神就在手上留下破皮甚至出血的傷口。不知你有沒有注意過傷口的恢復速率？

其實，人類的身体素质相比許多動物來說都更弱，人類的近親黑猩猩擁有數倍於我們的肌肉力量，最新研究顯示，黑猩猩等哺乳動物傷口癒合速度，竟然是人類的兩倍多。科學家正對此展開研究，希望能得知具體的原因，初步推測可能與人類在進化中體毛消失相關。

人類的傷口癒合速度相較於大多數物種偏慢，學界對此已有研究，為了探究具體的效率，日本琉球大學的松本晶子教授及其團隊針對赤猴、賽克斯猴、橄欖獼猴和黑猩猩等四種靈長類動物開展了相關研究。

研究人員在參與實驗的各靈長類動物身上剃掉一小塊毛髮，製造出一個直徑40毫米的圓形傷口，隨後在傷口上塗抹抗生素軟膏，並用紗布覆蓋以防止感染，每隔幾天拍攝傷口照片並進行測量，最終計算出這些傷口以0.61毫米/天的速度癒合。

接下來，作為對照，團隊又觀察了24名接受過皮膚腫瘤切除手術的患者，經相同方法測量，患者傷口癒合速度為每天0.25毫米。此外，研究人員還在實驗鼠身上進行了研究，結果發現牠們的傷口癒合速度與非

人類靈長類動物基本一致。也就是說，相較於實驗鼠與其他靈長類動物，人類受傷後需要花費兩倍多的時間來康復，假如我們也生活在危險的自然環境中，這甚至可以稱得上是致命弱點。

松本晶子認為，對於大多數哺乳動物而言，可能存在一種進化上最優的傷口癒合速率，如若傷口恢復太快，會過快地消耗營養，或是影響恢復後正常發揮功能；若是恢復得太慢，又可能造成失血過多、增加感染風險等問題。

人類並沒有這種最優傷口癒合速率，這或許是源於不同的進化策略。研究團隊認為，這次實驗中最重要的是發現黑猩猩的傷口癒合速度與其他非人類靈長類動物相同，由此可推斷人類傷口癒合變慢很可能是在我們與黑猩猩的共同祖先分道揚鑣之後才出現的特性。

而導致這一差異的直接原因，或許和我們「脫毛衣」的進化選擇有關。想像一下，我們的祖先在炎熱非洲草原上生活，為了適應環境，逐漸褪去厚重的體毛，就像換季節時脫掉毛衣。不過，毛髮減少可能讓皮膚幹細胞儲備減少，導致恢復速度變慢。幸運的是，人類的智力足以讓我們通過藥物、包紮等手段來彌補這個缺陷，社會的保障機制也讓我們在患病時能得到相應的救助。

●文鯉

分析值域邊界 證因式不可分解

問題：證明 x^2+y^2+1 不能分解成關於 x, y 的一次因式的積。

答案：假設 $x^2+y^2+1=(ax+by+c)(mx+ny+k)$ ，其中 a, b, c, m, n, k 為實常數。

留意到上式是恒等式，而 a 與 b 都不會是0，否則 x^2 或 y^2 不會出現。

這時候取 $y=0$ ，再代入 $\frac{x}{a}=\frac{-c}{a}$ ，則左方為 $(\frac{-c}{a})^2+1=\frac{c^2}{a^2}+1>0$ ，右方為 $[a(\frac{-c}{a})+c][m(\frac{-c}{a})+k]=0$ ，矛盾。故此原式不能分解為一次因式的積。

奧數揭秘

題解假設原式能分解，應用恒等式性質代入特殊的數值，知道在特殊情況下左右兩方不相等，因此得出矛盾，從而證明算式無法分解。

在技巧上，平常考慮算式能否被分解，嘗試待定系數法，先在系數未知的情況下找線索，也是一個通用的思路。不過就本題而言，若純粹展開右方的括號，再依次逐個系數討論，由於系數眾多，未知數又多，分類起來就顯得複雜。若結論是未確定的，比如題目並不是要求證明不能分解，而是要判斷能否分解，那在探索的階段難免要展開括號觀察一下。

這題要證明不可分解，因此也會由尋找反例中着手，也就是在假設普遍恒等的情況下尋求反例，就要代入一些特殊的 x 與 y 值，看看有沒有明顯矛盾。留意到左方在未知數為實數的情況下最小值為1，而右方的分解式選取特殊

數值很容易令其中一個括號化為0，於是找到解題方向，選取適當的 x 與 y 值，令右方其中一個括號為0，那樣就必然小於左方。上邊的題解裏是取 y 為0的特殊情況。

這道證明題運用待定系數法，然後選取特殊數值作反例，也同時是證明無法因式分解的好例子，指出了一個較通用的思考方向。

上邊也提及特殊值的出現，題解中的情況是左方最小值跟右方最小值有分別，也就有了特殊情況，可聯想到若果左右兩方恒等，那麼對於任意的 x 與 y 來說，左右方算式得出的數值，範圍應該是一樣的。

反過來說，若是想指出等號左右兩方得出的數值可能有分歧，最好就由範圍裏的極端數值入手，比如最大最小值，看邊界上會不會有分歧。這個思路容易找到證明恒等式的方向；若是找反例，就往算式值域邊界上找。

平常做課內的數學題，將代數式做因式分解是個常見的問法，但很少談起怎樣證明無法分解。這題就給出了一個好的思考方向，打開一新的思路，上述題目也同時可以成為一個類別的題目，比如證明一些算式無法分解的證明題。

該思路值得加強練習，因為嘗試分解之後確定算式可分解，是先決條件，在知道可分解之後，才有如何分解的問題，這在因式分解練習的先決條件中加深了基礎。

●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。