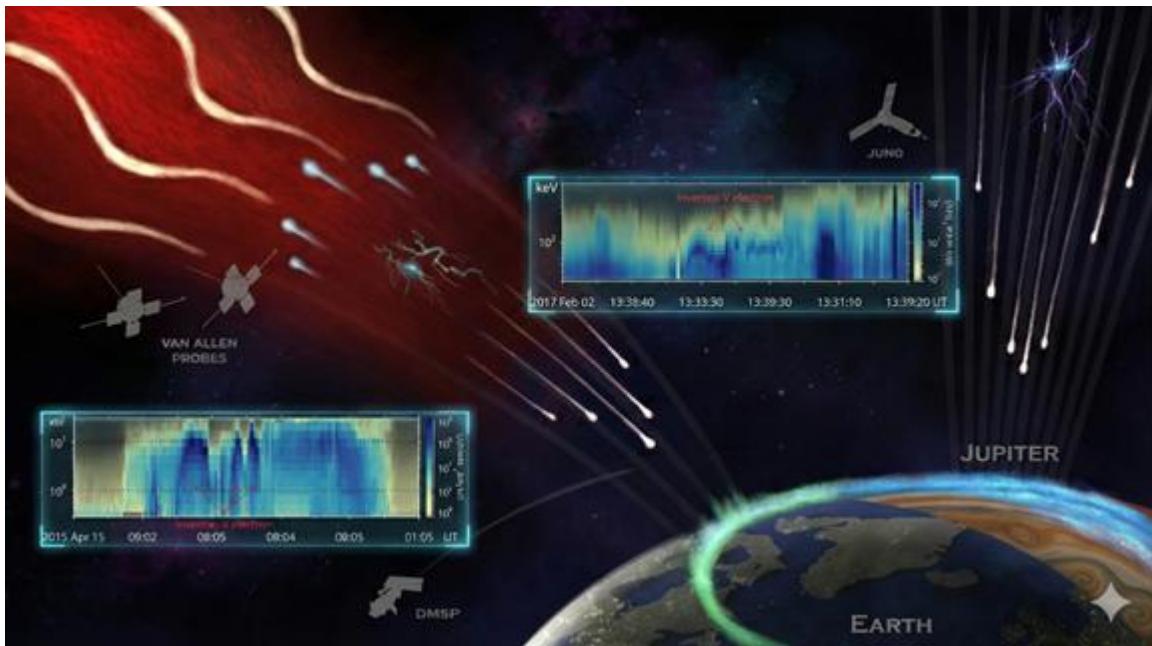


新聞稿

即時發放

港大與加州大學研究團隊揭開極光區「太空電池」能量來源之謎

2026年1月28日



圖一：地球與木星極光加速過程的比較示意圖。以上顯示了地球及木星的電子能譜數據（分別來自 DMSP F19 衛星及朱諾號 Juno 探測器）。地球與木星的電子能譜均呈現相似的「倒 V 型」結構，顯示極光上方存在穩定電位降，反映一套跨行星通用的加速機制，並說明行星極光研究如何有助理解地球的高分辨率觀測數據。圖片來源：田盛／堯中華。

香港大學（港大）地球與行星科學系與加州大學洛杉磯分校（University of California, Los Angeles, UCLA）大氣與海洋科學系共同領導的一項最新研究，成功解開了關於極光形成機制的關鍵謎題。研究團隊發現，為地球極光區的「太空電池」提供能量、進而產生絢麗極光的幕後推手，正是沿磁力線傳播的「阿爾文波」（Alfvén Waves）。這項突破性發現已發表於國際學術期刊《自然·通訊》（*Nature Communications*）。

破解「太空電池」的充電機制

當帶電粒子受電場加速並撞擊地球大氣層時，便會形成閃爍的極光弧。儘管科學界早已掌握這一基本物理過程，但究竟是甚麼能量源在維持這些電場（即所謂的「太空電池」）、使其不致消散，長久以來一直是個未解之謎。

該研究指出，阿爾文波是一種沿地球磁力線傳播的等離子體波，扮演了「天然加速器」的角色。通過分析帶電粒子在不同空間區域中的運動和能量獲取方式，研究團隊證實，阿爾文波能持續向極光加速區輸

送能量，從而維持極光上方電位降（Electric Potential Drops）的穩定，驅使帶電粒子向下衝入大氣層，最終點亮夜空。

為了驗證這一理論，研究團隊分析了來自多個環繞地球運行的衛星觀測數據，包括美國太空總署（NASA）的范艾倫探測器（Van Allen Probes）和 THEMIS 任務。這些數據證實阿爾文波正是維持這些電場存在的關鍵能量來源。

跨越行星科學的通用模型

港大地球與行星科學系堯中華教授表示：「這項發現不僅為地球極光的物理機制提供了明確解答，亦建立了一個通用的物理模型，可應用於太陽系內其他行星，乃至更遙遠的星系。」

堯教授在港大領導一支專注於太空及行星科學的團隊，在行星極光研究領域享有盛譽，尤以木星和土星磁層動力學見長，為本研究提供了關鍵的行星科學視角。

堯教授補充道：「港大團隊長期研究巨行星的極光過程，並成功將相關理論與經驗應用於地球附近的高分辨率數據，從而建立了地球科學與行星探索之間的橋樑。」

跨學科合作的典範

這項研究展現了跨學科國際合作的力量。由田盛博士（Dr Sheng TIAN）領導的 UCLA 團隊，負責地球極光相關的物理分析和衛星觀測數據解讀，而港大團隊則提供行星空間物理的理論框架與比較視覺。雙方團隊攜手合作，最終揭示了「太空電池」的供能機制。

新聞稿內容以英文版本為準。

如欲閱讀完整研究論文，請瀏覽以下網址：<https://www.nature.com/articles/s41467-025-65819-4>

傳媒如有查詢，請聯絡港大理學院（電話：852-3917 4948/ 852-3917 5286；電郵：caseyto@hku.hk / cindycst@hku.hk）。

圖片下載及說明文字：<https://www.scifac.hku.hk/press>