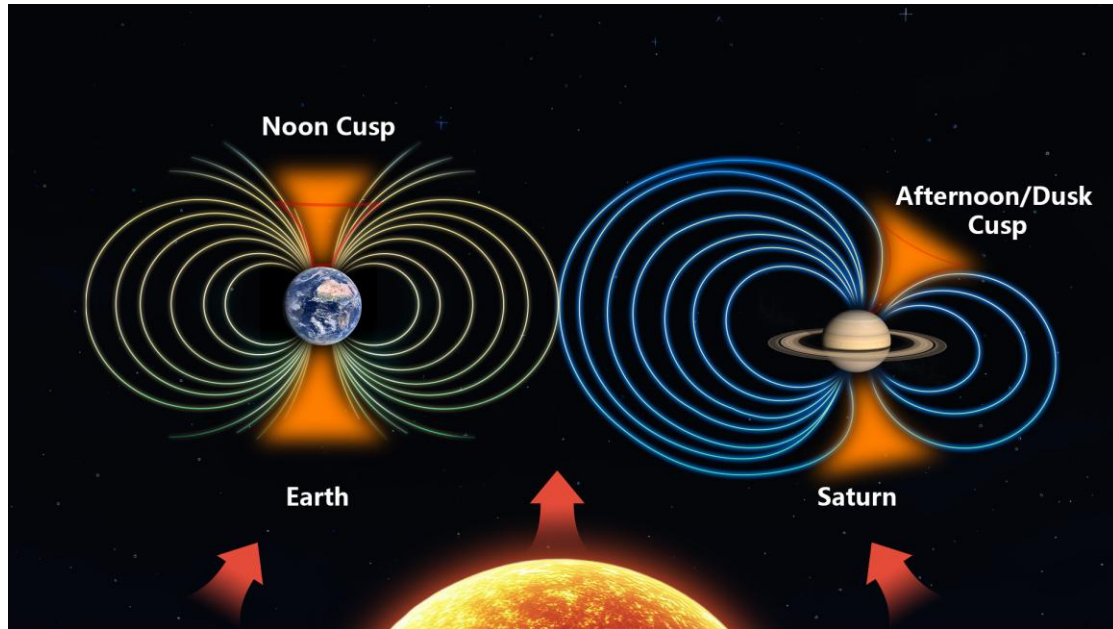


新聞稿

即時發放

港大研究揭示土星極尖區呈偏側分佈 反映其磁場結構有別於地球

2026年4月2日



圖一：此圖比較帶電粒子如何進入地球（左）與土星（右）的磁場。地球的粒子進入區域位於中央且分佈均勻，而土星則因自轉速度極快，使該區域偏向一側。圖片提供：徐彥

香港大學（港大）地球與行星科學系堯中華教授領導的一項最新研究發現，土星的極尖區表現與地球顯著不同，並非在兩極形成對稱的環狀結構，而是呈現不均勻、偏向一側的分佈。研究團隊透過分析美國太空總署卡西尼-惠更斯號（Cassini）任務的歷史數據，指出土星的快速自轉會從根本上重塑其磁場環境，導致磁場結構，即「磁氣泡」出現偏移。

與地球一樣，土星周圍被磁層包圍，形成一道抵禦太陽風的磁場「屏障」。然而，在兩極附近，稱為「磁層極尖區」（cusps）的漏斗狀開口會讓帶電粒子沿磁場線洩漏到大氣層中，從而產生極光。整體而言，這些由磁場主導粒子進入的區域可視為一種「磁氣泡」結構。

在地球上，這些粒子入口通常面向太陽的極尖區、對齊正午時分，因此相關磁場結構大致呈現對稱的環狀分佈於兩極；而在土星上，情況則大為不同。這些粒子進入區域明顯向午後方向偏移，最常出現在下午一時至三時之間，甚至可延伸至傍晚。結果，極尖區不再集中於極區中心，而是偏向一側，呈現不對稱的形態。

這種差異與土星的高速自轉密切相關。土星自轉一周僅約十小時，快速旋轉會改變其磁場結構，將粒子進入區域從面向太陽的位置移開。研究顯示，對於像土星這樣的巨行星而言，自轉以及其衛星釋放的帶電粒子，可能比太陽風在塑造磁場環境方面扮演更重要的角色。

透過確定帶電粒子進入行星磁場的位置，科學家可以更深入了解能量如何傳輸至行星大氣，從而改進行星磁場與太空天氣的模型，並評估不同行星保護其大氣層的能力。

堯中華教授表示：「這項關於『午後偏移型磁層極尖區』的發現，證實巨行星的磁層運作機制與地球不同，亦將改變我們對高能粒子如何獲得能量並在太陽系中加速傳播的理解。」

本研究採用卡西尼-惠更斯號探測器於 2004 年至 2017 年間繞行土星期間所收集的數據，並重點分析至 2010 年的觀測資料。研究團隊共識別出 67 次帶電粒子進入土星磁場的事件，並首次成功繪製相關區域的分佈圖。論文第一作者為深圳南方科技大學許嚴博士，他曾為堯中華教授於港大的博士後研究員。

相關研究成果已發表於《自然通訊 (*Nature Communications*) 》，詳情請參閱以下論文：[Dawn–Dusk Asymmetrical Distribution of Saturn’s Cusp](#)

本新聞稿內容以英文版本為準。

傳媒查詢：

香港大學理學院

電話：+852 3917 4948 / +852 3917 5286

電郵：caseyto@hku.hk / cindycst@hku.hk

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