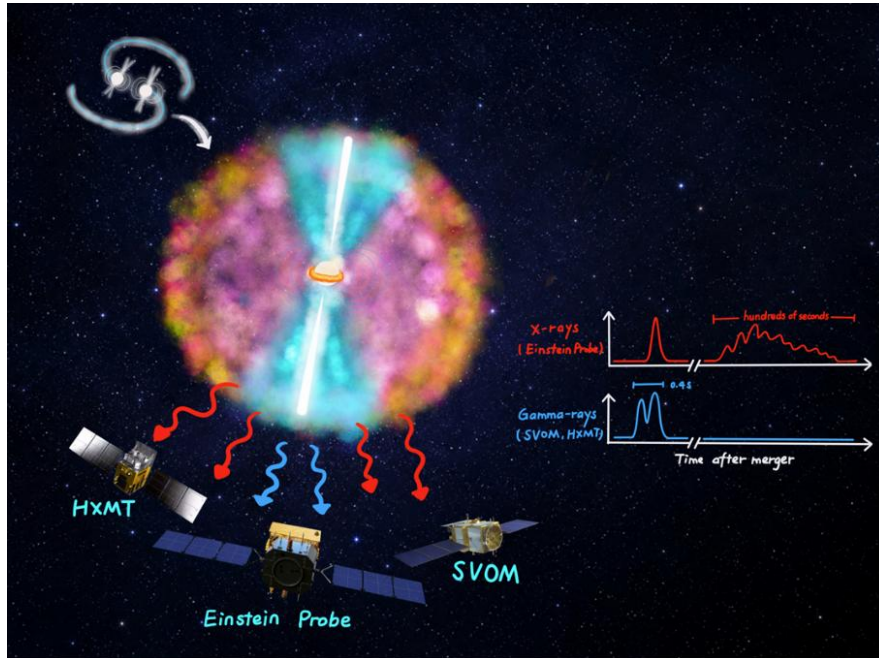


新聞稿

即時發放

港大博士生揭示緻密星併合後「隱藏」的 X 射線活動

2026 年 9 月 30 日



衛星觀測雙中子星併合所產生高能瞬發輻射之藝術構想圖。SVOM 與慧眼衛星 (HXMT) 探測到短伽馬射線暴，而天關衛星 (Einstein Probe) 則捕捉到隨之而來、持續較長時間的 X 射線輻射。圖片來源：尹一涵；參考圖像：EPSC、SVOM collaboration、NSSDC。

香港大學（港大）物理學系及天文與天體物理研究所的研究人員與國際天文團隊合作，發現在一次產生短伽馬射線暴的緻密星併合事件中，高能活動在伽馬射線暴結束後仍持續了一段時間。研究團隊探測到持續近十分鐘的軟 X 射線輻射，遠比僅維持約 0.4 秒的伽馬射線暴更為持久。這段在以往觀測中極難被捕捉的 X 射線活動，為理解緻密星併合後的中心天體及其演化提供了關鍵線索。

此次事件在 X 射線波段被命名為 EP250704a，對應的短伽馬射線暴為 GRB 250704B。中國主導的天關衛星（又名愛因斯坦探針、EP）、中法天文衛星（SVOM）和慧眼衛星（Insight-HXMT）共同觀測到這次爆發。

天關衛星搭載的寬視場 X 射線望遠鏡從爆發開始便記錄到其 X 射線輻射。伽馬射線訊號在不到半秒內迅速消失，但在隨後近十分鐘內，天關衛星仍多次探測到來自同一源的軟 X 射線輻射。這個現象表明，在短暫的伽馬射線暴結束後，併合後形成的中心天體仍然持續活動並釋放能量。這些較軟、較弱的輻射難以透過傳統伽馬射線觀測發現。這項發現讓天文學家得以更完整地瞭解緻密星併合後的高能活動，並進一步探究併合後所形成天體的性質。相關研究成果已以封面文章形式發表於《科學通報（*Science Bulletin*）》。

天關衛星如何揭示隱藏的 X 射線活動

短伽馬射線暴通常與中子星等緻密天體的併合過程有關。兩個緻密天體在引力作用下逐漸靠近，最終發生碰撞，並在極短時間內釋放大量能量，產生強烈的伽馬射線爆發。長期以來，天文學家主要依靠伽馬射線衛星發現這類事件。傳統的 X 射線望遠鏡通常要在接收到伽馬射線衛星的爆發警報及定位資訊後，才能轉向目標源進行後續觀測。由於這個過程需要時間，爆發後最初數分鐘的 X 射線輻射往往容易被錯過。

天關衛星則提供了另一種截然不同的觀測方式。它利用寬視場 X 射線望遠鏡持續巡視天空，能夠在軟 X 射線波段直接捕捉突然出現的暫現源。對於 EP250704a，天關衛星不僅從爆發開始便進行觀測，亦記錄了伽馬射線暴結束後持續近十分鐘的多段軟 X 射線活動。

港大物理學系及天文與天體物理研究所（HKIAA）的博士研究生尹一涵是論文共同通訊作者。她主導此次事件高能爆發輻射的分析，並參與其物理起源的研究。尹一涵對 X 射線訊號的分析揭示了併合事件後續的關鍵線索：

- **高能活動遠比伽馬射線暴本身持續得更久。**伽馬射線暴僅持續約 0.4 秒，而軟 X 射線輻射則延續近十分鐘。
- **短伽馬射線暴結束後，中心引擎仍在活動。**軟 X 射線的輻射強度在短時間內快速變化，能譜亦隨時間發生明顯演化，說明併合後形成的中心天體作為供能引擎，仍可能持續釋放能量。
- **緻密星併合後可能形成了一顆磁星。**一種可能的解釋是，兩顆緻密星併合後形成了一顆高速自轉、具有極強磁場的中子星，並繼續驅動後續的 X 射線輻射。
- **類似的軟 X 射線活動可能並不少見。**如果這類現象普遍存在於緻密天體併合事件中，軟 X 射線波段的觀測可望為尋找和研究引力波源提供另一種重要途徑。

她與由北京師範大學的李安和南京大學張彬彬教授帶領的國際研究團隊合作，發現 EP250704a 可能並非一個罕見的特例。類似的軟 X 射線輻射可能亦曾經出現在過往的短伽馬射線暴中，但由於訊號比典型的伽馬射線輻射較軟、較弱，難以被傳統伽馬射線儀器探測到，因此一直未被發現。

尹一涵表示：「過去透過伽馬射線暴所看到的，可能只是緻密星併合中高能活動的一部分。短暫的伽馬射線暴結束，並不一定意味着整個爆發過程已經結束。天關衛星讓我們能夠繼續追蹤其後出現的軟 X 射線輻射，從而看到併合後在更長時間尺度上的演化過程。這有助我們進一步了解併合後形成了甚麼樣的天體，以及它如何繼續釋放能量。」

港大天文與天體物理研究所創所所長、港大物理學系講座教授張冰教授也是論文作者之一，並參與此次事件的物理解釋。張冰教授早前曾提出，雙中子星併合可能產生快速 X 射線暫現源，而天關衛星這類寬視場 X 射線望遠鏡，正為尋找和研究這些訊號提供重要的觀測機會。

張冰教授表示，這項工作除了帶來新的科學發現，亦展現了年輕科研人員在國際合作中發揮的重要作用。他指出：「HKIAA 一直致力為年輕科研人員提供開放的研究環境，讓他們有機會參與國際前沿研究，並在合作中逐步發揮更重要的作用。很高興看到我們的博士研究生尹一涵作為共同通訊作者之一，

在這項國際合作中肩負重要的科研工作，展現了 HKIAA 年輕科研人員的潛力。與此同時，這項研究亦匯聚了香港、中國內地以及海外多個科研團隊，顯示香港在連繫大型科學設施及推動國際科研合作方面所具備的優勢。」

跨地域科研團隊合作

本研究由香港大學、南京大學、羅馬第二大學、中國科學院國家天文台、中國科學院高能物理研究所等多個海內外科研機構共同參與。論文共同第一作者包括北京師範大學李安，以及來自中國科學院高能物理研究所、羅馬第一大學和中國科學院大學的研究人員；共同通訊作者包括南京大學張彬彬教授、羅馬第二大學 Eleonora Troja 教授、香港大學博士研究生尹一涵，以及來自中國科學院國家天文台的研究人員。

相關太空科學任務

天關衛星（又名愛因斯坦探針，EP）

天關衛星是由中國科學院主導的空間科學衛星任務，國際合作夥伴包括歐洲太空總署（ESA）、德國馬克斯·普朗克地外物理研究所（MPE）和法國國家太空研究中心（CNES）。其搭載的寬視場 X 射線望遠鏡能夠在軟 X 射線波段大範圍監測天空，搜尋宇宙中的各類 X 射線暫現源。

中法天文衛星（Space Variable Objects Monitor，SVOM）

中法天文衛星是中國和法國聯合研製的太空天文衛星，主要用於探測和研究伽馬射線暴及其他高能暫現天體。

慧眼衛星（Insight-HXMT）

慧眼衛星是中國首顆 X 射線天文衛星，由中國國家航天局和中國科學院共同支持研製。

研究詳情請參閱：<https://doi.org/10.48550/arXiv.2601.14137>

此新聞稿以英文版本為準。

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

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

Pokfulam Road, Hong Kong

Tel: (852) 3917 2683

Fax: (852) 2858 4620

E-mail: science@hku.hk

Website: <https://www.scifac.hku.hk>