
科学家首次在日冕亮点中发现振荡磁重联现象

作者：writer 来源：科学网

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/34154.html>

本文仅供学习交流之用，版权归原作者所有，请勿用于商业用途！

科学家首次在日冕亮点中发现振荡磁重联现象。日冕亮点广泛分布于太阳日冕层细小辐射增强区域，其典型直径小于30角秒，并由多个微型冕环构成，寿命通常为数小时。尽管日冕亮点体积微小，但这些结构是太阳磁能释放的重要场所。因此，其被学界视为太阳表面的微型活动区与研究太阳磁活动、加热机制的理想窗口。

磁重联是等离子体物理中普遍存在的基本过程，其表现为磁场拓扑结构突变并伴随大量磁能快速释放。振荡磁重联是特殊重联模式，其特征在于重联过程中流入区与流出区方向发生周期性交替，整体磁拓扑结构保持稳定，但磁能以拉锯式方式周期性释放的现象。此前，该过程大多存在于理论模型与数值模拟中，缺乏直接观测支撑。

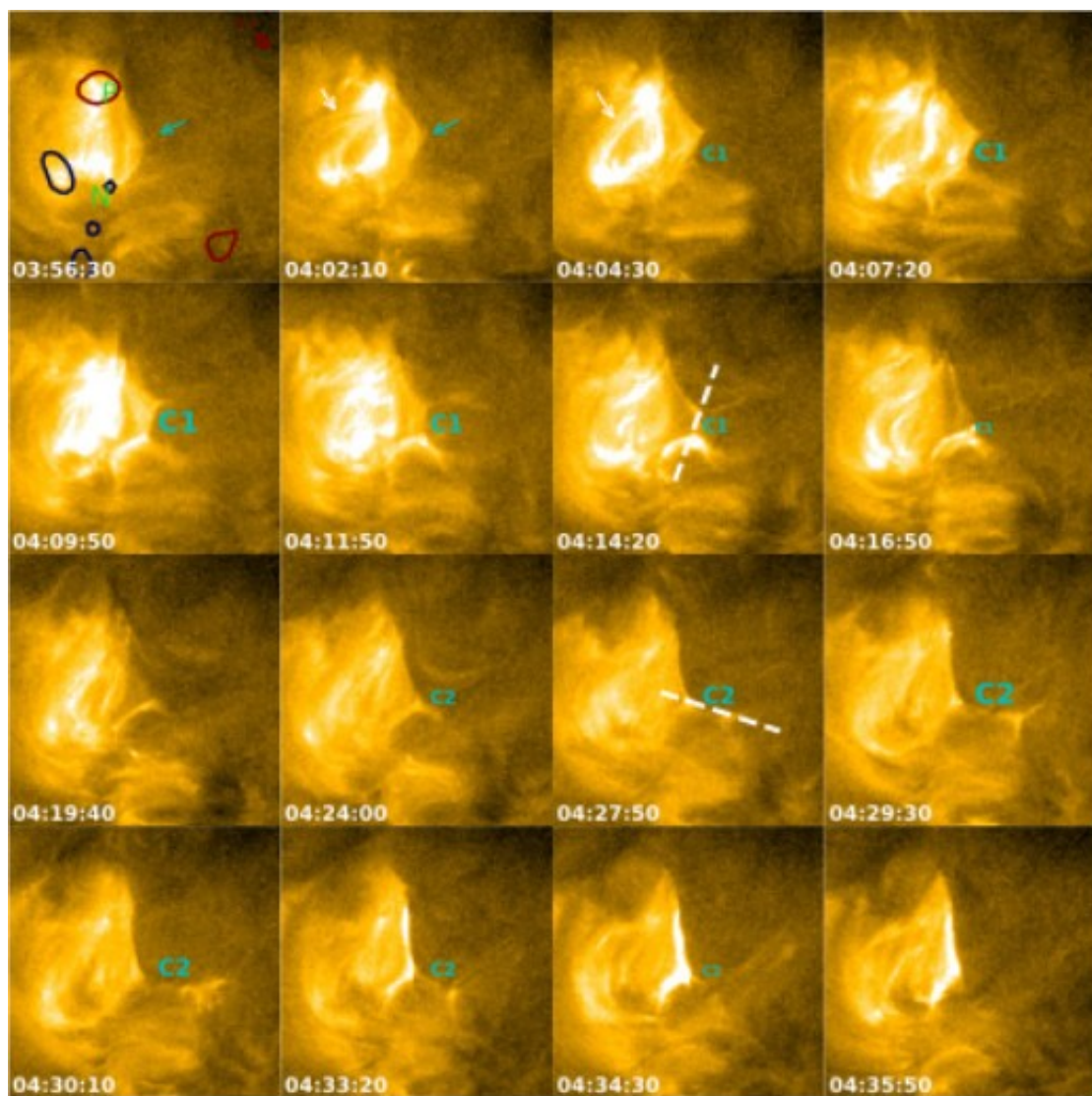
近日，中国科学院云南天文台副研究员洪俊超团队等首次在太阳日冕亮点中观测到振荡磁重联的直接证据。这一发现为深入理解太阳小尺度结构能量释放过程与日冕加热机制提供了关键物理支撑。

研究人员利用Solar Orbiter探测器2023年4月10日在距离太阳0.293AU处获取的极紫外成像数据，在太阳宁静区一个日冕亮点中识别出电流片演化过程的两个阶段——第一阶段，电流片C1沿某一方向发展，约10分钟内伸展至2.4Mm，后收缩至磁零点；第二阶段，约3分钟后，与C1垂直方向的C2电流片形成并延伸至4Mm，后逐渐消失。研究发现，两个阶段重联过程均伴随明显的等离子体流动和温度升高。同时，日冕亮点亮度与C1/C2长度变化高度一致，呈现约20分钟的衰减振荡，这表明磁能在周期性地向热能和动能转化，符合振荡磁重联典型表现。进一步，研究指出，持续的振荡重联或扮演磁内燃机角色，即通过不间断、节律性的磁能释放，在维持整体磁拓扑稳定的前提下，为亮点或其他小尺度结构持续供能并实现准周期性加热。

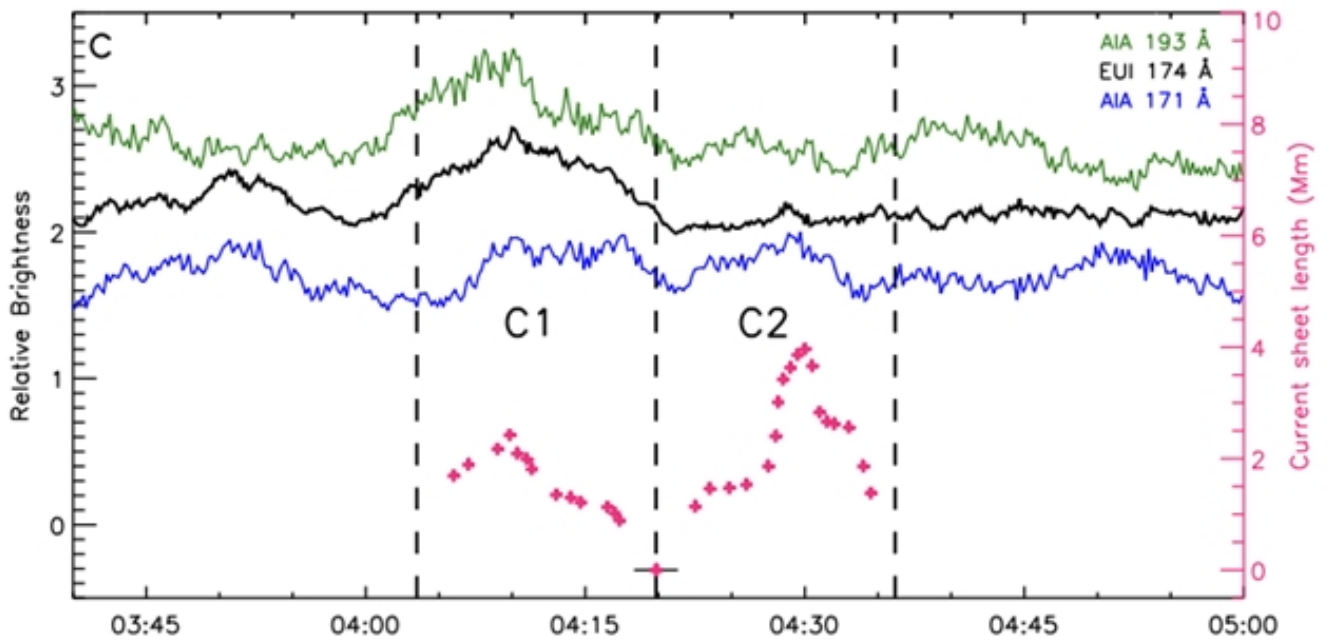
这一研究拓展了学界对太阳小尺度结构能量释放行为的认识，揭示了日冕亮点维持高温的新可能机制。下一步，研究团队将探讨该机制在时间尺度和空间尺度上的普遍性及其在空间天气模型中的潜在应用。

近期，相关研究成果发表在《天体物理学杂志》（The Astrophysical Journal）上。研究工作得到国家自然科学基金委员会、中国科学院、云南省等的支持。（来源：中国科学院云南天文台）

相关论文信息：<https://iopscience.iop.org/article/10.3847/1538-4357/addda9>



Solar Obiter 174 Å 图像中捕捉到的日冕亮点及振荡重联过程



亮点不同波段亮度变化（绿、黑和蓝）与重联电流片长度变化（粉）

特别声明：本文转载仅仅是出于传播信息的需要，并不意味着代表本网站观点或证实其内容的真实性；如其他媒体、网站或个人从本网站转载使用，须保留本网站注明的“来源”，并自负版权等法律责任；作者如果不希望被转载或者联系转载稿费事宜，请与我们联系。

作者：洪俊超等 来源：《天体物理学杂志》

更多 科学进展 请访问 <https://www.iikx.com/news/progress/>

本文版权归原作者所有，请勿用于商业用途，[爱科学iikx.com](https://www.iikx.com)转发