
“夸父一号”揭示高能C级太阳耀斑中的反常电子加速行为

作者：writer 来源：中国科学院

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/34249.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！

“夸父一号”揭示高能C级太阳耀斑中的反常电子加速行为

。7月5日，我国首颗综合性太阳观测专用卫星“夸父一号”在轨运行满1000天，正在持续积累太阳活动第25周高峰期的太阳爆发观测数据。近日，中国科学院紫金山天文台“夸父一号”科学团队利用硬X射线成像仪载荷的观测数据，探讨了高能C级耀斑的统计属性，发现了不同于传统认知的反常电子加速特性，为理解太阳爆发中的电子加速和能量释放机制提供了新视角。这一发现是“夸父一号”卫星“一磁两暴”（太阳磁场、耀斑、日冕物质抛射及其本质关联）核心科学目标的重要进展。

有研究表明，耀斑与日冕物质抛射通常如影随形，且耀斑级别越高，两者关联性越强。对于X级大爆发，这个关联性接近100%。同时，日冕物质抛射的加速过程也往往和表征高能电子的硬X射线流量曲线有较高的一致性。因此，高效的电子加速以及高达数百keV甚至MeV以上的电子出现在X级耀斑中并不奇怪。但是，近些年的观测发现，电子加速在部分低级别耀斑中也可以很高效。目前，关于这类耀斑缺少系统性认知。

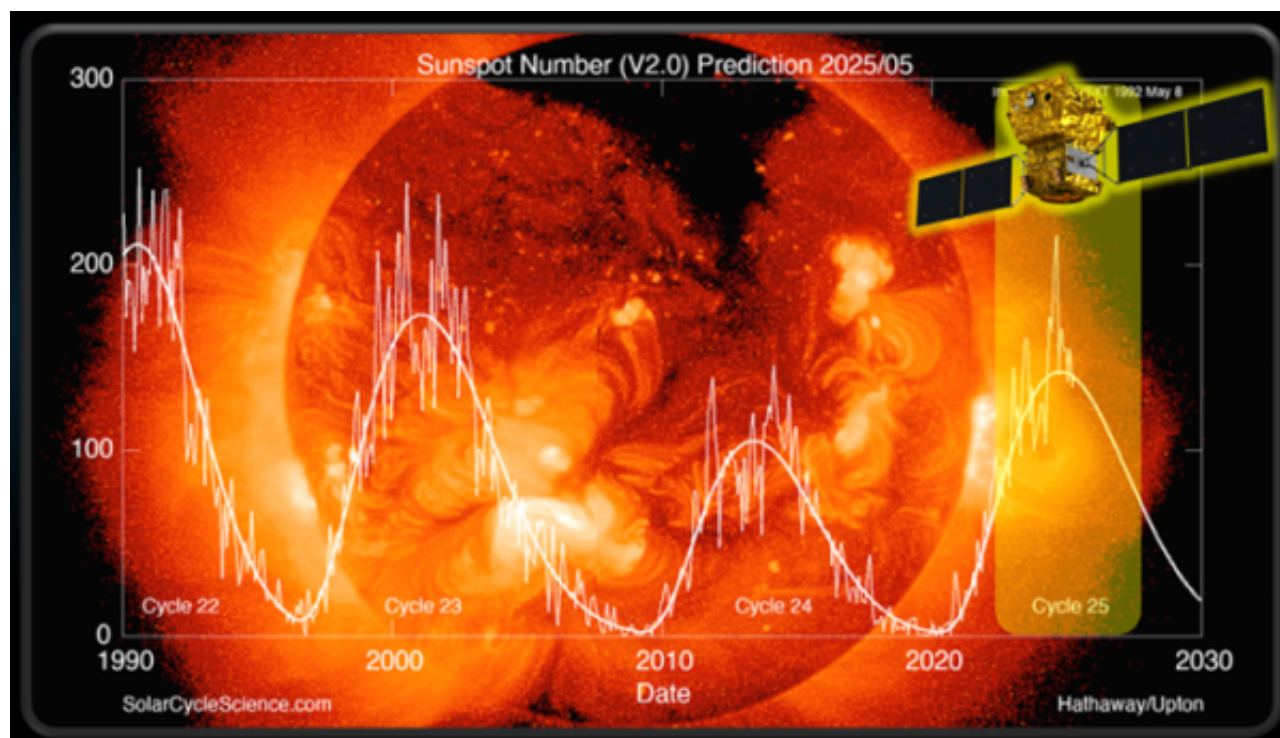
该研究聚焦于高能C级耀斑即明显具有高能电子的中小规模太阳爆发。研究通过自主开发的耀斑识别算法，在2022年12月至2024年10月硬X射线成像仪数据中找到1331个C级耀斑，其中127例是具有大于30 keV硬X射线辐射的高能C级耀斑。相比其他C级耀斑，它们表现出更显著的电子加速和更高能的辐射。研究剖析了该类耀斑的统计属性，发现其软X射线辐射与30 keV以上硬X射线辐射无明显相关性，且随着耀斑级别降低，电子加速效率未显著下降。

进一步，该研究统计对比了此类耀斑与其他多波段观测特征的关联性，包括喷流、射电III型暴、日冕物质抛射和360 nm辐射增强。根据以往统计研究结果，C级耀斑有伴随日冕物质抛射的占比可达20%，研究预测高能C级耀斑有伴随日冕物质抛射的占比应更高。但是，127例高能C级耀斑事件中仅有5例伴随有日冕物质抛射，且均是喷流相关的窄日冕物质抛射。这提示，高能C级耀斑不能用标准爆发模型来解释，且其中高效的电子加速成因可能与其非爆发型的磁场结构相关。

上述研究为理解太阳电子加速机制和耀斑-日冕物质抛射本质关联提供了新线索。

相关研究成果发表在《天体物理学杂志快报》上。研究工作得到国家重点研发计划、国家自然科学基金、中国科学院战略性先导科技专项（B类）等的支持。

[论文链接](#)



近几个太阳活动周的太阳黑子数变化

研究团队单位：紫金山天文台

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