
“夸父一号”捕捉到白光耀斑的谐频准周期脉动

作者：writer 来源：中国科学院

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/32900.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”捕捉到白光耀斑的谐频准周期脉动。中国科学院紫金山天文台“夸父一号”（ASO-S）卫星团队，利用卫星上搭载的白光太阳望远镜（WST）观测数据，在白光耀斑辐射特性研究方面取得进展，国际上首次在一个X2.8级双带白光耀斑的巴尔末连续谱辐射中捕捉到白光耀斑的“心跳”——微弱但确凿的谐频准周期脉动（QPP）信号。

太阳耀斑是太阳大气中最剧烈的爆发现象之一，其中白光耀斑是指在可见光（白光）连续谱上都能观测到辐射增强的耀斑。这类耀斑通常与强烈的能量释放相关，并可能对地球空间环境产生显著影响。1859年，英国业余天文学家卡林顿首次记录到白光耀斑现象。然而，白光耀斑相对少见且持续时间较短，因此，对其白光连续谱精细辐射特征如QPP的研究颇具挑战性。

2023年12月14日，太阳爆发了一次剧烈的X2.8级双带白光耀斑。ASO-S/WST在3600 Å 巴尔末连续谱波段对此事件进行高时间分辨率观测。利用WST的观测数据，该团队在这一耀斑脉冲相中探测到基频周期约为20s、二次谐频周期约为11s的巴尔末连续谱谐频QPP信号，这在国际上属首次。这一独特的白光耀斑“心跳”信号也被硬X射线成像仪等其他国内外观测设备在不同波段观测证实。

更重要的是，ASO-S/WST不仅“听”到了耀斑的谐频“心跳”，还为“心跳”的源区探寻提供了直接线索。研究分析WST高时间分辨率图像发现，这些白光QPP信号主要起源于东耀斑带。进而，分析表明，东、西两个耀斑带对基频和谐频信号的贡献存在差异，这为追溯QPP的物理起源提供了空间信息。

进一步，分析发现，观测到的谐频QPP与耀斑双带的快速动态演化如快速延伸和分离运动在时间上高度同步。这提示，该谐频QPP的产生与耀斑核心区域的能量释放过程即磁场重联相关。研究结合磁流体力学理论推断，耀斑环中扭曲模波和/或耀斑电流片中磁岛的产生与合并过程对非热电子属性的调制是最可能的物理机制。

上述研究刻画并定位了太阳白光耀斑中的谐频QPP，为理解耀斑的能量释放机制和粒子加速过程提供了新的观测线索。

4月16日，相关研究成果发表在《天体物理学杂志快报》上。研究工作得到中国科学院战略性先导科技专项（B类）等的支持。

[论文链接](#)

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