
紫金山天文台等在耀斑准周期脉动研究中取得系列进展

作者：writer 来源：中国科学院

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/10584.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！

准周期脉动是耀斑辐射过程中的一种常见现象，是理解耀斑动力学过程的重要手段之一，同时有助于理解粒子的加速过程。近年来，随着望远镜技术的不断进步，对于太阳的观测进入了高分辨率，多波段的时代。耀斑准周期脉动的多波段观测研究也取得了长足的进步，然而关于它们的触发机制还存有争议。同时由于观测的限制，目前耀斑振荡在H-

和伽玛射线等波段的观测研究比较少。近期，中国科学院紫金山天文台研究人员等在耀斑准周期脉动的多波段观测研究中取得系列进展。研究人员基于太阳动力学天文台（SDO）的大气成像仪（AIA）和野边山太阳射电成像仪（NoRH）的观测数据，研究了2016年3月23日活动区12524的一个冕环，发现该冕环存在小振幅的横向振荡，振荡的周期随时间逐渐变长（图1），这一过程发生在一个C级耀斑的前项。在同一时间内的射电波段也发现了类似周期增长的振荡现象。这是观测上首次在极紫外冕环和射电波段上同时发现小尺度振荡现象，这对于完善耀斑振荡模型，理解日冕能量平衡有重要意义。

在此基础上，研究人员使用云南抚仙湖太阳天文台1米新真空太阳望远镜(NVST)的观测资料，研究了2015年10月16日的一个M级耀斑前项的振荡过程。在耀斑开始之前的70分钟之内，发现了七个完整的周期性的脉冲峰。进一步的计算表明周期约为9.3分钟。这是首次在耀斑前期的H-波段探测到长周期的脉冲峰（图2）。该研究结果对于理解和预测太阳耀斑，尤其是大耀斑的爆发具有重要意义。

此外，使用Konus-Wind卫星的高能观测数据，并结合地面的射电观测数据，研究人员还研究了2017年9月6日的一个X9.3级大耀斑的准周期脉动现象。结果表明该耀斑在硬X射线和射电波段的周期约为24-30秒，而在伽玛射线的周期只有20秒（图3），这可能是由于伽玛射线与硬X射线辐射的源区不同造成的。研究人员认为该耀斑在上述高能波段的周期性行为来自同一能量释放过程，即周期性的磁重联。该研究结果有助于理解耀斑中的粒子加速过程。

以上三个工作揭示了准周期脉动在耀斑不同时刻的观测特征，对耀斑的预报以及耀斑中的粒子加速过程有重要意义，同时也是围绕ASO-S卫星探测计划“一磁两暴”的科学目标的针对性科学研究，以及高时间分辨率的双子太阳望远镜的早期科学研究。

上述成果已发表在《天体物理学快报》（The Astrophysical Journal Letters）和《天文与天体物理》（Astronomy and Astrophysics）等杂志。相关工作得到国家自然科学基金委员会的重大基金、面上项目以及ASO-S卫星中科院战略性先导科技专项的资助。

论文链接：[1](#)、[2](#)、[3](#)

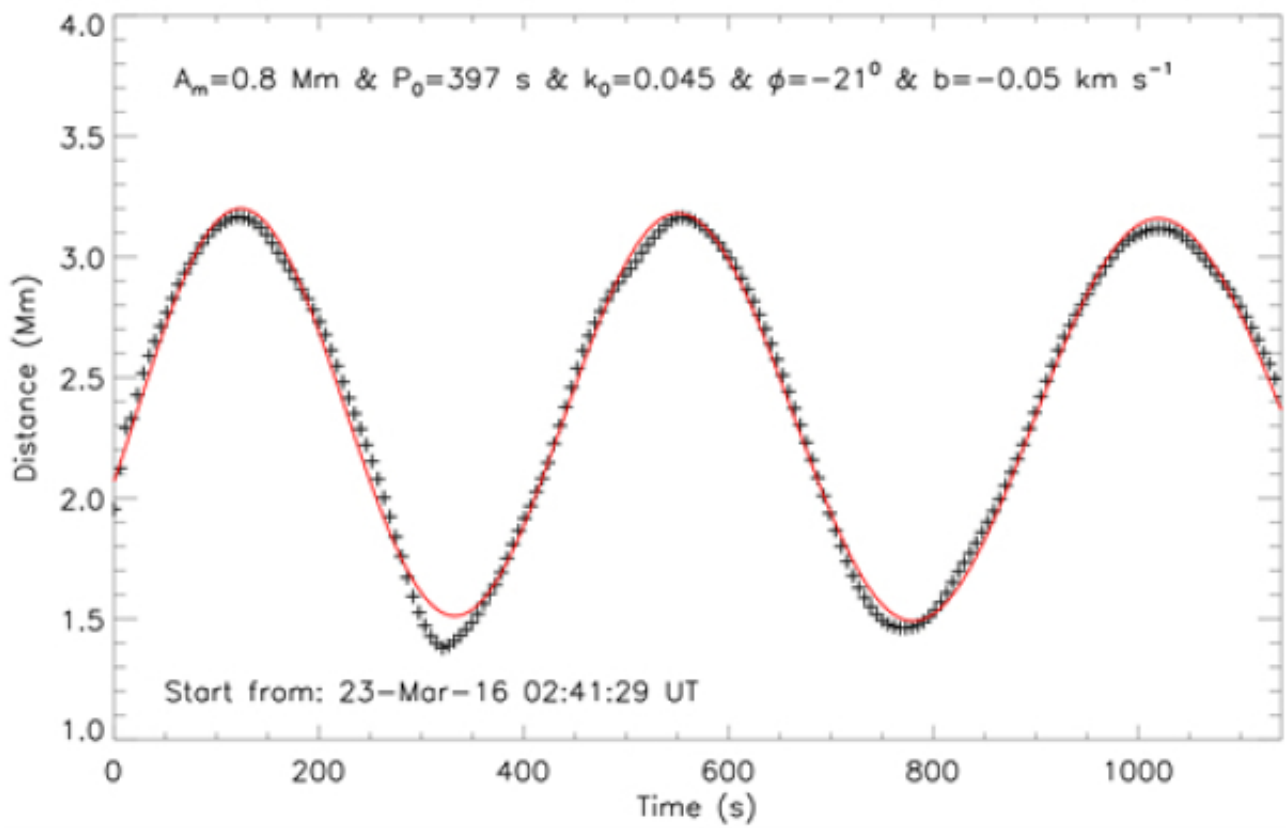


图1：冕环振荡及其拟合参数

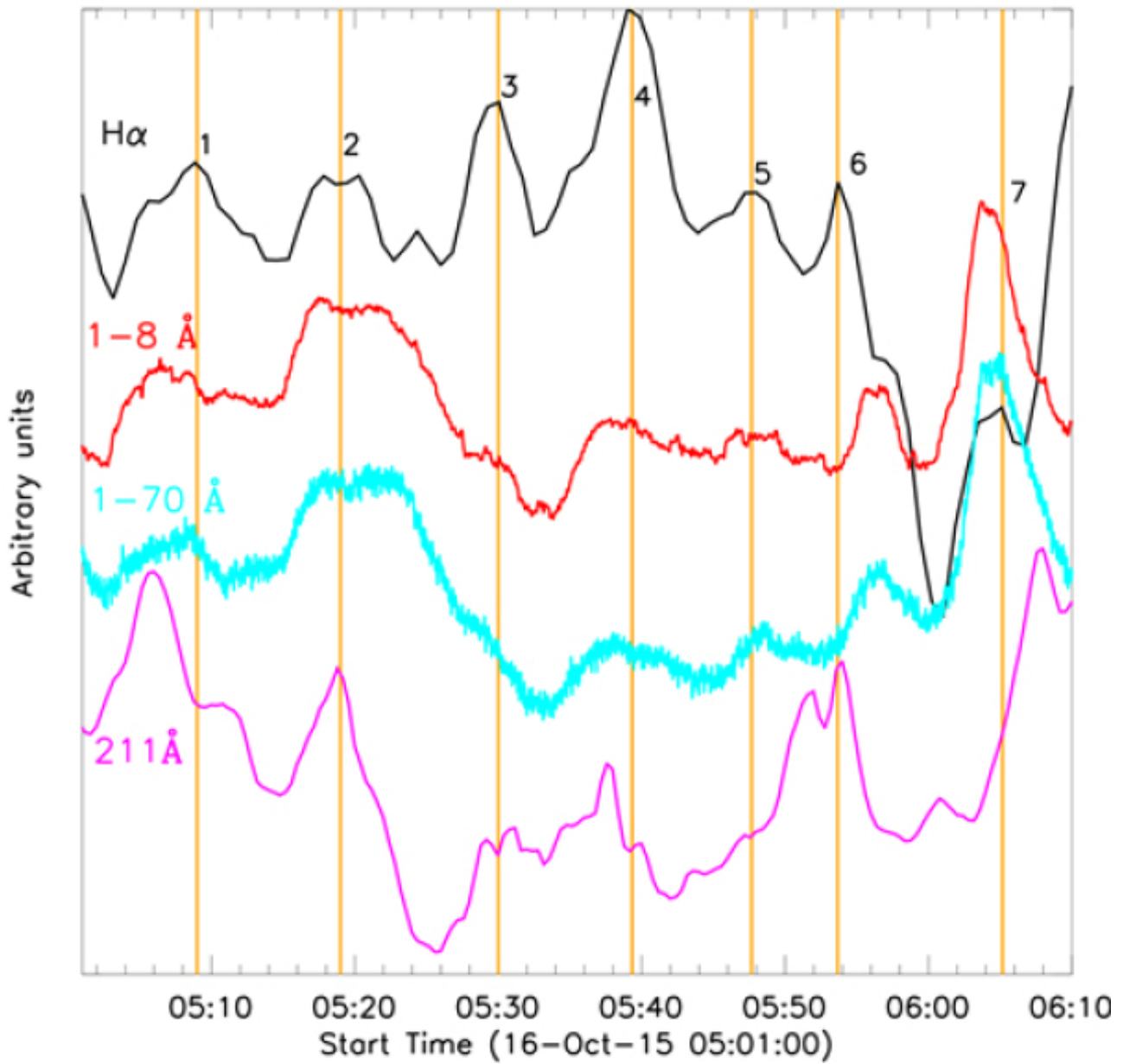


图2：耀斑前项准周期脉动的多波段观测

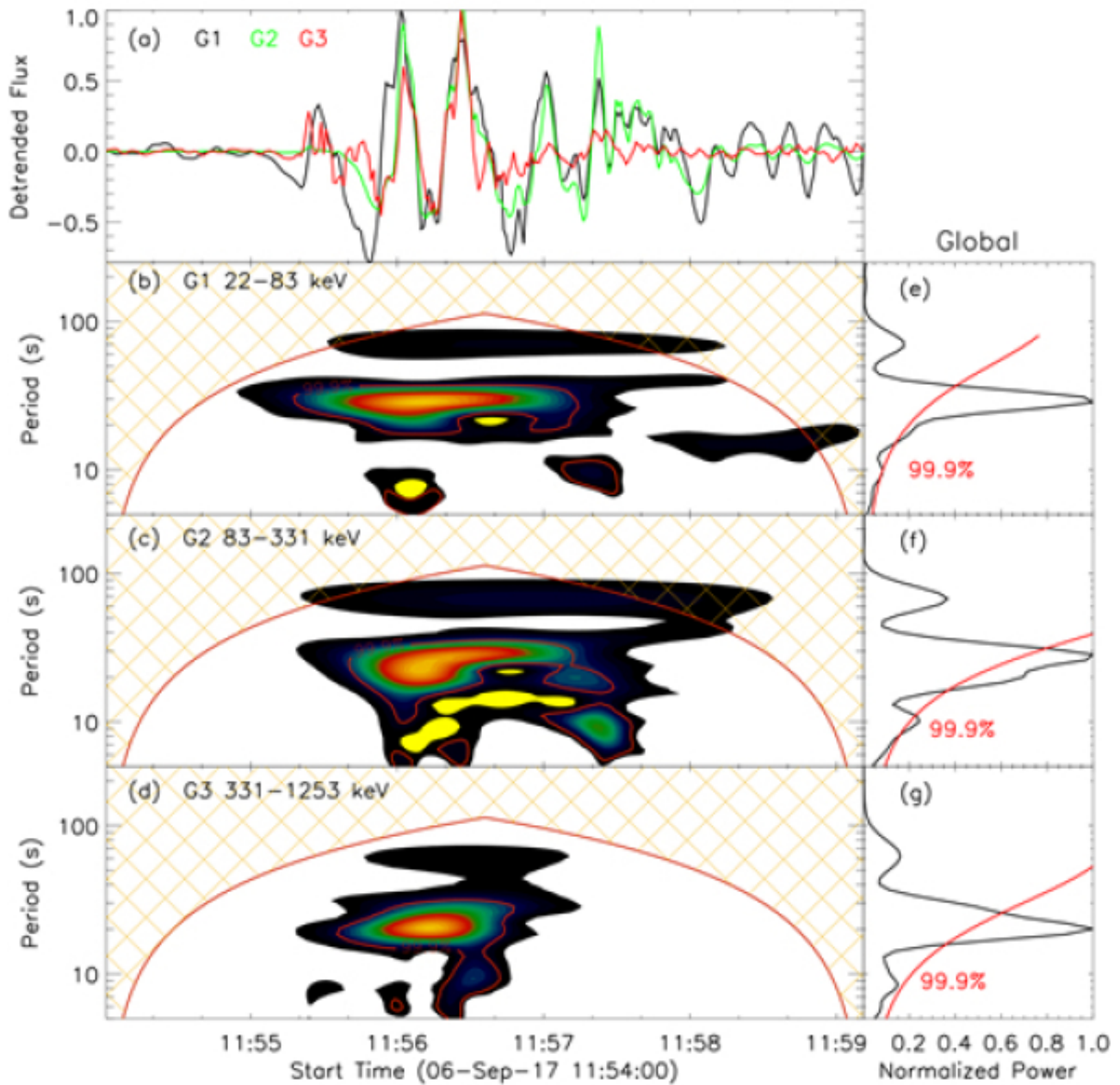


图3：耀斑在不同能量范围的小波分析结果

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](http://www.iikx.com)转发