
紫金山天文台在太阳耀斑触发机制研究中取得进展

作者：writer 来源：中国科学院

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/19298.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！

近日，中国科学院紫金山天文台“太阳活动的多波段观测研究”团组在太阳耀斑触发机制的研究中取得进展，为光球剪切运动触发耀斑以及磁内爆猜想提供了崭新且有利的证据，研究成果发表在《天体物理通讯》（The Astrophysical Journal Letters）上。

太阳耀斑，以及日冕物质抛射和暗条爆发，被认为是太阳大气中同一种爆发现象的不同表现形式，其释放的高能粒子和等离子体是灾害性空间天气的主要原因。因此，对这些现象的能量积累过程和触发机制的研究是当代太阳物理的前沿课题。数十年来，科研人员提出过许多机制解释耀斑触发的具体过程，如磁绳截断（Tether-cutting）模型、磁对消（Magnetic flux cancellation）模型以及磁爆裂（Magnetic breakout）模型等。这些模型将光球剪切运动，特别是黑子的剪切运动，作为触发过程的重要环节。然而，在关于光球剪切运动触发耀斑的观测报道中，纯粹的光球剪切运动较为少见，大都伴随着磁浮现、磁对消以及旋转运动等其他形式的光球运动。

近期，科研人员基于太阳动力学天文台（SDO）的大气成像仪（AIA）以及日震磁像仪（HMI）数据，研究了2013年8月17日位于活动区11818的一个M3.3级耀斑。观测结果表明，在爆发之前，该活动区的一个黑子由准静止状态突然启动，沿着磁性反转线进行了大约十小时的剪切运动，最终导致该耀斑发生。在此期间，该活动区不同波段的流量曲线与准静止阶段相比，出现明显的尖峰。这些尖峰被认为是该M3.3级耀斑的爆发前兆。

此外，在耀斑峰值时刻（18:24 UT）附近，该黑子在几分钟内完成了运动方向的180度转变，并保持运动至18:48 UT。在排除了光球本身对流运动的可能性后，通过方向对比和量级计算，研究人员确认该现象是由日冕磁场的快速重构所产生的洛伦兹力施加在黑子上导致的。

该事件展示了太阳大气中不同高度的相互磁作用，即在耀斑发生之前光球通过突然启动的黑子剪切运动对日冕作用导致耀斑，并在耀斑期间，通过黑子运动方向的反转，日冕对光球进行反作用。研究为光球剪切运动触发耀斑以及磁内爆猜想提供了证据，相关研究成果已发表在《天体物理通讯》（The Astrophysical Journal Letters）上。研究工作得到国家自然科学基金委员会项目、科技部重点研发项目、中科院战略性先导科技专项等的资助。

[论文链接](#)

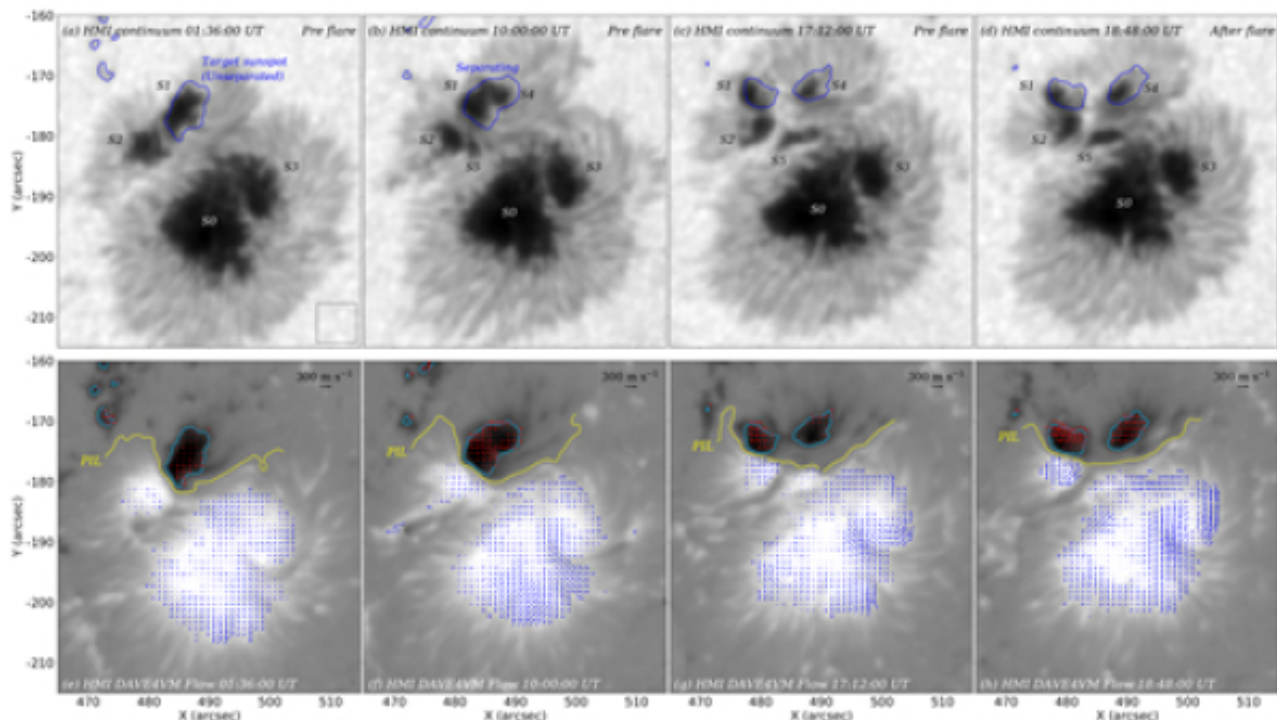


图1.第一行：SDO/HMI记录到的光球连续谱成像，其中S1为目标黑子。第二行：SDO/HMI记录到的光球垂直方向磁图。红（蓝）箭头代表光球在垂直磁场小于-1000 G（大于1000 G）处的水平速度

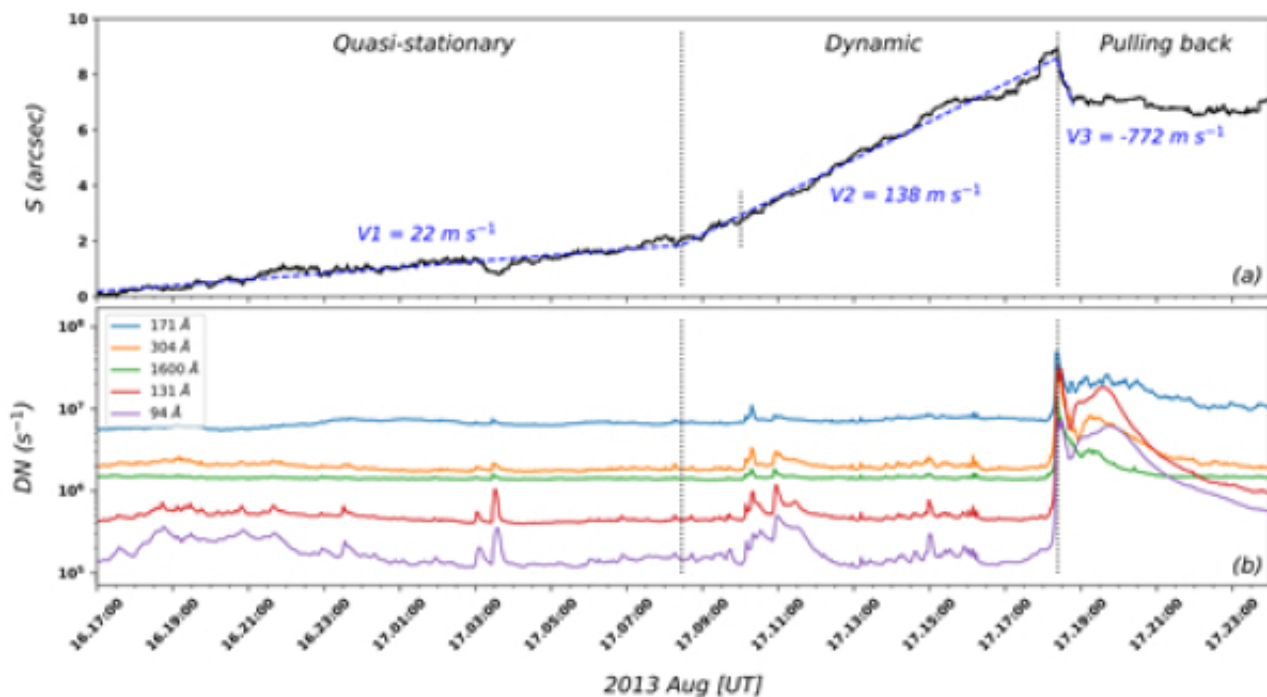


图2. (a) 目标黑子的位移曲线。 (b) SDO/AIA各波段的流量曲线

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