研究揭示特大地磁暴成因

作者：writer 来源：中国科学院

本文原地址：https://www.iikx.com/news/progress/39523.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！

研究揭示特大地磁暴成因。2024年10月9日01:56（世界时），太阳活动区AR 13848爆发X1.8级耀斑，引发强烈地磁扰动以及第25太阳活动周最强质子事件。传统自动识别程序将此次爆发定性为单一全晕状日冕物质抛射（CME），与原位探测数据显示的CME相互作用特征不符。因此，厘清源区CME的真实结构，成为解析此次磁暴成因的关键。

近日，中国科学院国家空间科学中心、紫金山天文台、国家天文台等团队，利用“夸父一号”卫星莱曼阿尔法日冕仪观测数据，结合多源遥感与原位探测资料，揭示了此次磁暴由暗条—活动区CME感应爆发及相互作用共同驱动的物理机制。

“夸父一号”日冕仪弥补了极紫外成像与常规白光日冕仪之间的观测间隙，捕捉到两次独立CME的演化过程，为双CME结构提供了直接成像证据。团队结合太阳轨道飞行器全日成像仪观测发现，耀斑爆发前一条跨活动区大尺度暗条已发生重联并缓慢抬升，与活动区冕环扩张在空间上相互独立，表明两者分属不同爆发单元。

研究采用GCS模型对两个CME分别拟合，发现二者在视场中近乎交叠。鉴于CME早期的相互作用会显著改变其宏观形态，研究采用球形激波拟合法反演两者的共同激波面，估算出激波的线性传播速度约为1730 km/s。

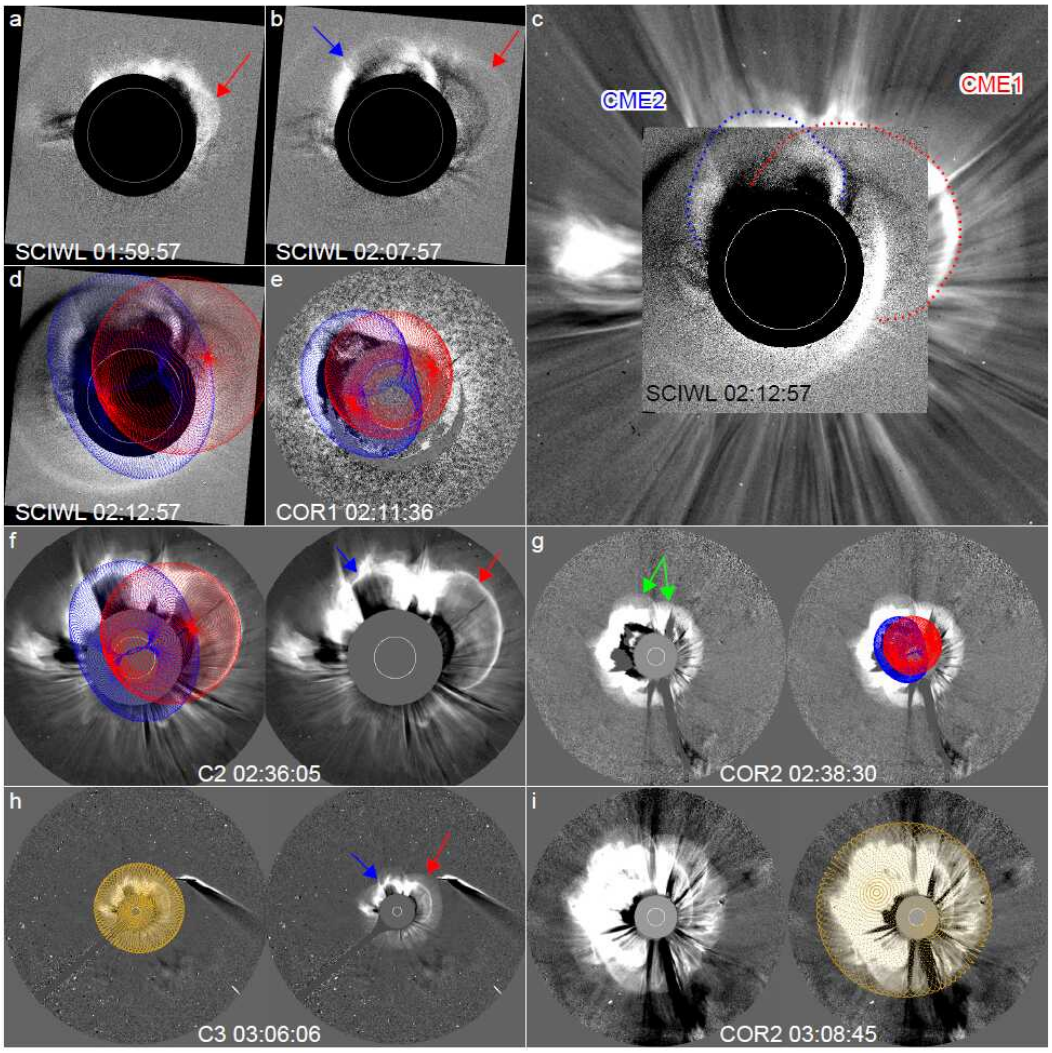
原位测量方面，两颗不同角度的观测卫星均记录到前方CME磁场显著增强，符合相互作用区磁场压缩特征。其中一颗卫星测得较强南向分量，与磁暴环电流指数快速下降相关；另一颗卫星磁场更强但因缺乏南向分量，预估磁暴环电流指数仅约-100
nT。这表明，中等夹角偏离可导致地磁效应评估的明显不确定性。

后方CME在两个观测点的手性与磁轴指向和源区活动区CME一致，前方CME磁轴则与暗条存在较大偏差，可能与暗条在行星际空间的扭折不稳定性或后方CME挤压作用有关。同时，相关模拟印证了相互作用后磁场连通性的复杂化。

该研究厘清了2024年10月特大地磁暴的双CME源区结构及其行星际相互作用过程，为提升极端空间天气事件的预报能力，提供了新的观测约束与理论参考。

相关研究成果发表在《天体物理学杂志快报》（*The Astrophysical Journal Letters*）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）等支持。

论文链接



多日冕仪联合观测与GCS模型拟合

研究团队单位：国家空间科学中心

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转发