
云南天文台行星际磁云内部电荷态空间分布研究获进展

作者：writer 来源：中国科学院

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/9602.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，中国科学院云南天文台日冕物理与选址技术组黄锦、刘煜等在磁云内部电荷态及元素丰度的空间分布研究中取得进展。相关成果发表在《天体物理学杂志》上

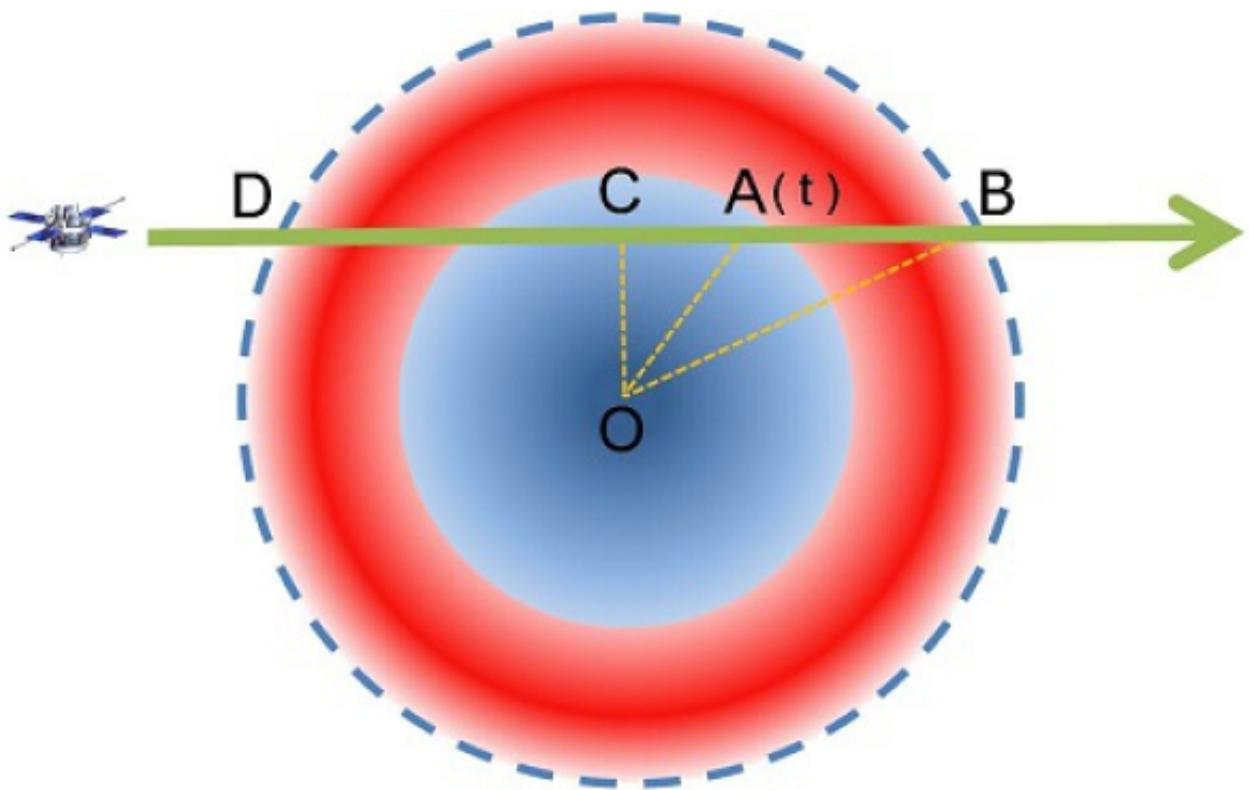
日冕物质抛射（CME）是灾害性空间天气的重要源头。磁云是CME中的磁通量绳结构在行星际中的对应物，是强地磁暴最重要的行星际驱动源。对磁云内部特征的研究通常采用单个事件分析或多事件的探测值按时间序列统计的办法，而该研究将位于地球第一拉格朗日点附近的Advanced Composition Explorer（ACE）飞船所探测到的124个磁云事件进行轴对称无力场磁通量绳拟合，把磁云内部磁场、质子温度和密度、重离子电荷态、元素丰度等数据的探测值与飞船的位置联系起来，并依据磁云的速度，把这些磁云事件分为快、慢两组进行统计，对比两者差异及对应的上游太阳风状态。

重元素（原子序数大于2）的离子在高温下会表现出更高的电荷态，在离开太阳约1-5个太阳半径的距离后，电荷态便会相继“冻结”，不再改变，所以通过对其进行局地探测，研究人员可推测其源区的温度信息。该研究发现，相对于慢磁云，快磁云内部的重离子普遍具有更高的电荷态；对于原子序数更高的离子，两者差异更大。研究认为，其原因可能是快磁云更多地对应伴随耀斑的高速CME，且高原子序数的离子对源区加热更敏感。

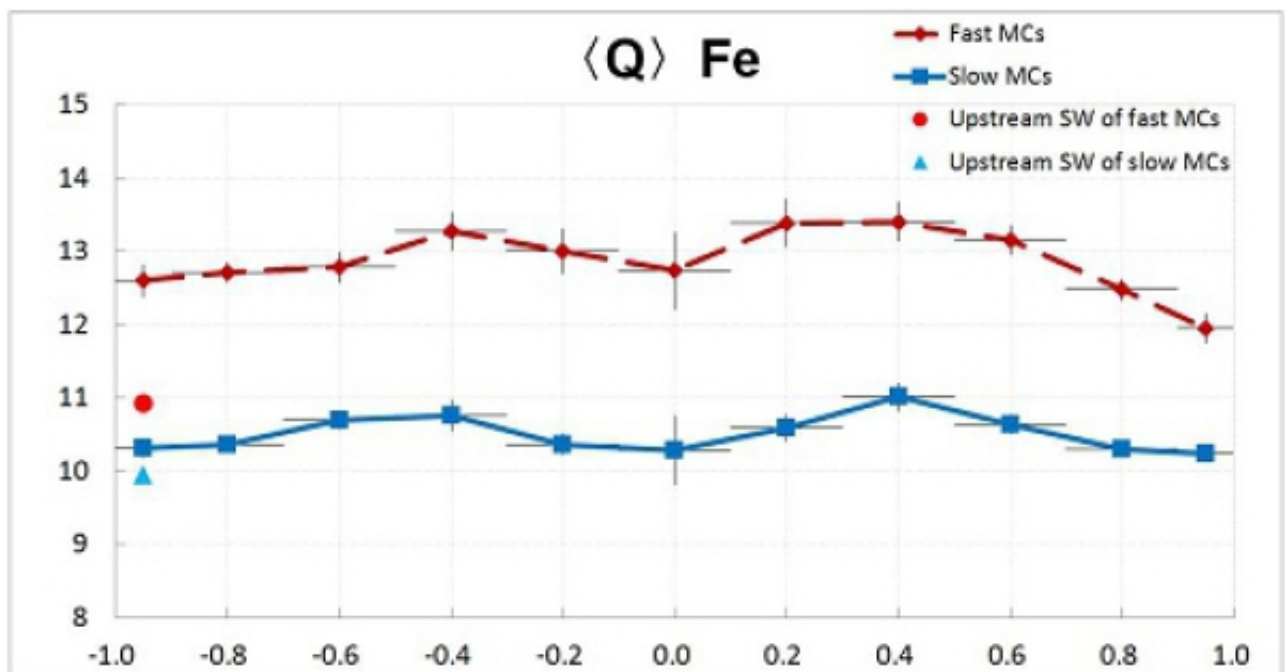
研究结果还显示，快、慢两组磁云的铁、氧等离子的电荷态均呈现双峰分布，这说明磁通量绳结构在爆发前就已普遍存在。快磁云的双峰分布中，靠近太阳一侧的峰值比另一侧的高，这意味着快磁云所对应的高速CME磁通量绳在爆发期间，其靠近太阳的一侧得到了更充分的加热和电离，该结果与标准CME/flare模型中，磁重联发生在磁通量绳下方的位形的结果一致。

该研究有助于进一步了解磁云内部结构，并对检验磁通量绳的形成和爆发模型、提升空间天气预报能力具有积极意义。相关研究得到国家自然科学基金、中科院战略性先导科技专项、中科院西部之光等项目资助。

[论文链接](#)



ACE飞船穿越磁云（MCs）本体的截面示意图，红色区域为高电荷态区域，对应图2中的双峰。



快、慢磁云内部Fe的平均电荷态分布的统计结果。纵坐标为电荷态值，横坐标为ACE飞船探测点相对轴心的距离（以磁云半径为单位，正方向朝向太阳）。

研究团队单位：云南天文台

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