

---

# 空间中心在X射线成像模拟图中极尖区边界研究中取得进展

作者：writer 来源：中国科学院

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/14045.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！*

极尖区在太阳风-磁层-电离层的物质传输和能量耦合过程中发挥着重要作用，其位形变化是地磁场对太阳风条件变化的宏观响应之一。近年来，X射线成像技术取得了新进展，太阳风磁层全景成像卫星计划（SMILE）有望利用这一技术对极尖区的大尺度特征进行成像探测，如图1的模拟结果所示。图1（b）为磁层系统X射线辐射率分布图，白色大椭圆为SMILE的备选轨道，图1（a）为在A点对磁层进行X射线成像的模拟结果，图1（c）为极尖区三维结构及卫星观测点处极尖区边界的切线方向示意图。由于X射线成像图是三维结构沿视线方向积分的二维呈现，从X射线成像图中提取三维极尖区的位形信息是一个重要且具有挑战的研究方向。

中国科学院院士、国家空间科学中心空间天气学国家重点实验室研究员王赤团队的研究员孙天然等人基于全球MHD模型模拟得到了X射线成像图，通过对极尖区相关区域进行分析得出结论：三维极尖区边界的切线方向可以由X射线成像图上辐射强度的局域标准差突增点获得（反演得到的边界切线方向如图2所示）；由于缺少X射线信号沿着视线方向的分布信息，在无任何假设的情况下提取出三维极尖区中心线存在困难。在行星际磁场 $B_y$ 为0或取较小值的特殊情况下，极尖区中心线位于午夜子午线平面上，则可通过X射线成像结果重构出极尖区中心线的位置，X射线强度的峰值点与三维极尖区中心的切线方向相对应（图3）。基于MHD模型，在不同的视线角度和太阳风条件对X射线图像进行分析，研究揭示出极尖区在不同太阳风条件下的大尺度位形变化特征。

相关研究成果发表在[Journal of Geophysical Research](#)上。

图2.在不同太阳风等离子体数密度和行星际磁场条件下、不同卫星观测位置情况下的极尖区边界。红色叉号是由X射线成像图确定的极尖区边界，白色叉号是数值模拟中的极尖区边界“真值”

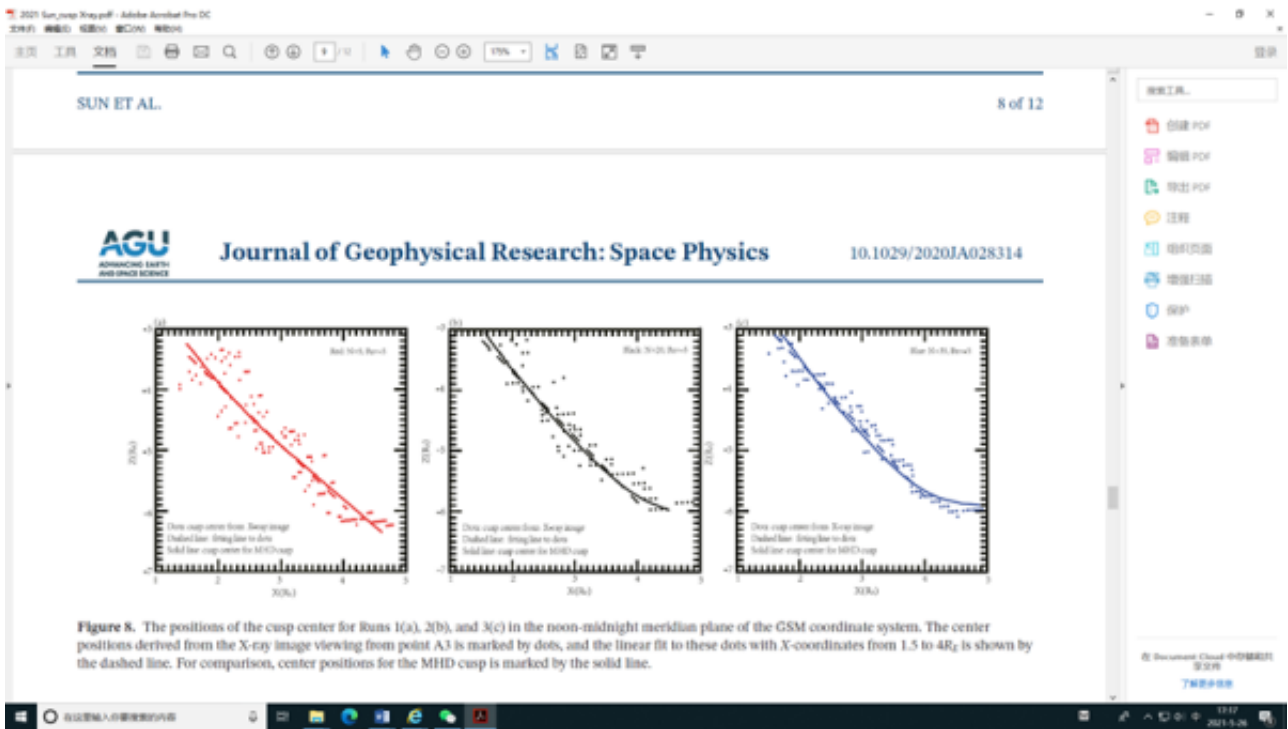


图3.在IMF by=0 条件下由X射线成像图反演得到的不同太阳风条件下的极尖区中心位置。

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](http://www.iikx.com)转发