
“悟空”号观测到日冕物质抛射引起的银河宇宙线正负电子福布斯下降事件

作者：writer 来源：中国科学院

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/16337.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！

宇宙线在太阳系内的传播和太阳活动以及行星际环境密切相关。剧烈的太阳耀斑事件通常会伴随产生日冕物质抛射，由太阳表面抛出的大量磁化等离子体团块在行星际空间中传播对部分银河宇宙线产生屏蔽作用，进而导致地球上观测到的宇宙线流量呈现快速下降的行为，该行为被称为福布斯下降。福布斯下降是探索宇宙线在太阳系内输运过程和行星际环境的重要手段。

过去对福布斯下降行为的研究通常通过地面布设的中子监视器进行。中子监视器探测的是宇宙线原子核和空气发生反应后产生的次级中子，不能得到不同组分粒子的福布斯下降行为，并且其反映的是阈值以上的宇宙线产生的积分效应，不能有效给出不同能量的下降行为。关于宇宙线正负电子的福布斯下降也鲜有观测。因此，通过卫星实验直接观测福布斯下降事件（特别是正负电子）具有重要意义。

“悟空”号暗物质粒子探测卫星是我国首个空间高能粒子探测器，其能量分辨和成分鉴别能力在国际同类探测器中居领先地位。“悟空”号卫星记录到了2017年9月一次巨大的太阳耀斑后发生的福布斯下降行为。通过分析“悟空”号的数据，“悟空”号国际合作组获得了正负电子从2 GeV到20 GeV能段福布斯下降的精细行为，时间分辨率达6小时。这是国际上迄今为止对宇宙线正负电子福布斯下降进行的最高时间分辨率和最高能量覆盖的测量。作为比较，PAMELA卫星对2006年的一次电子福布斯下降的观测最高能量仅为5 GeV，时间分辨率为2天。

此外，福布斯下降的恢复时间是理解扰动区几何和粒子输运过程的重要观测量。PAMELA对2006年12月的福布斯下降观测结果表明随着能量升高恢复时间增长，而“悟空”号的数据揭示出恢复时间随能量升高而变短的新行为。恢复时间随能量的复杂变化行为对常规的福布斯下降模型提出了新挑战。该研究成果于10月22日发表在《天体物理杂志快报》(*The Astrophysical Journal Letters*)

上，主要完成单位是中国科学院紫金山天文台和临沂大学。研究工作得到国家重点研发计划、国家自然科学基金、中国科协青年人才托举工程、中科院和江苏省双创计划等的资助。

[论文链接](#)

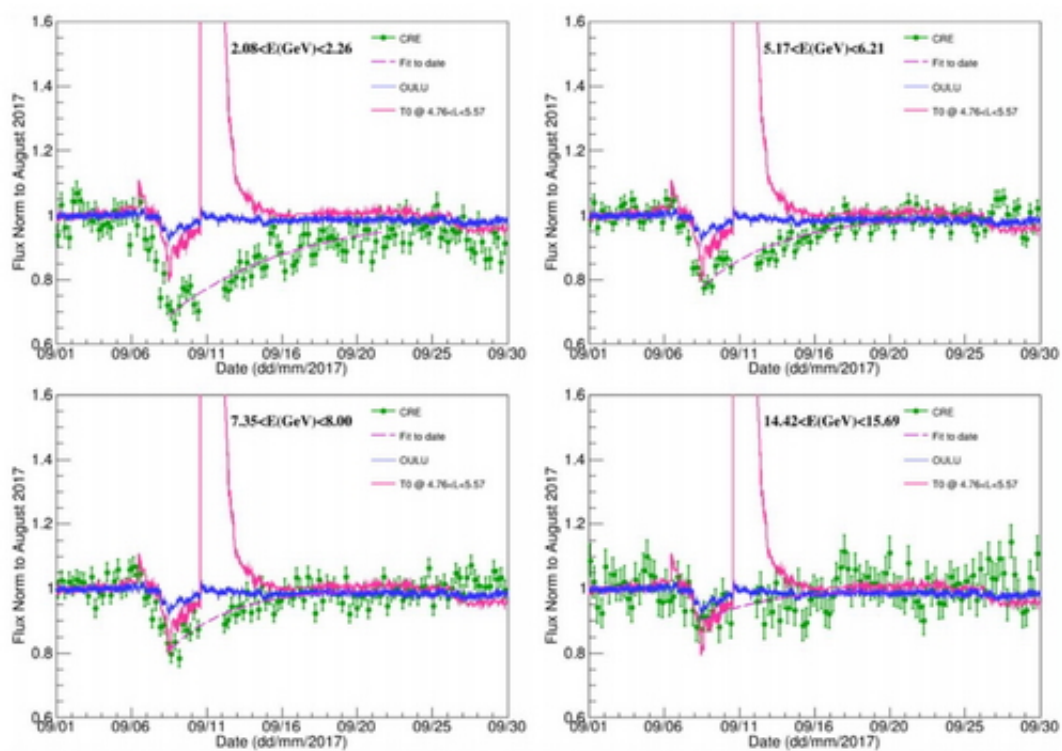


图1. “悟空”号观测到的4个能段正负电子福布斯下降行为（蓝线为中子监视器结果，粉线为DAMPE的总计数率，虚线为对DAMPE数据恢复阶段的拟合）

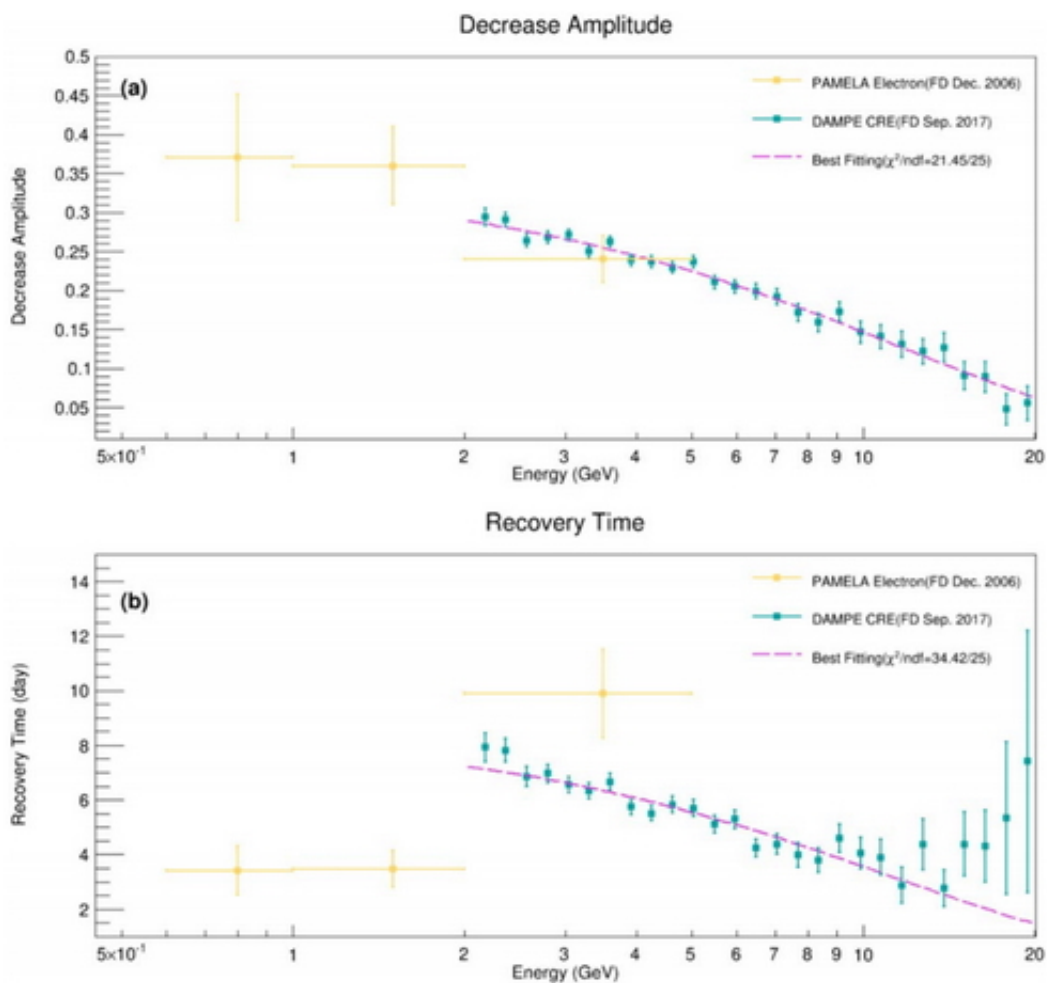


图2.蓝点为“悟空”号观测到的下降幅度和恢复时间随能量的变化；黄点为PAMELA对2006年12月的事件观测结果

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](https://www.iikx.com)转发