

请输入关键字

当前位置: 首页 > 新闻动态 > 科研动态

## 中俄合作在外带辐射环境方面取得重要进展

文章来源: | 发布时间: 2020-10-20 | 【打印】 【关闭】

地球辐射带是诸多卫星运行轨道所在的区域，也是深空航天器飞离地球的必经区域。地球辐射带的发现预示着一门全新的学科，即空间物理学的诞生。近年来，空间天气学国家重点实验室陈涛研究员的研究团队与莫斯科国立大学核物理研究所（SINP）开展了辐射带相对论电子通量长期倒空现象的合作研究，并在该方向取得了重要进展。

莫斯科国立大学核物理研究所是国际著名研究所，率先在国际上开展了高能粒子和空间辐射的观测和研究，比美国提前一年在卫星上观测到了地球辐射带。该研究所的国际知名科学家Mikhail Panasyuk教授于2016年首次访问空间天气学国家重点实验室，并与陈涛教授建立了良好的合作关系，此后双方一直致力于辐射带高能粒子研究方面的交流和合作。

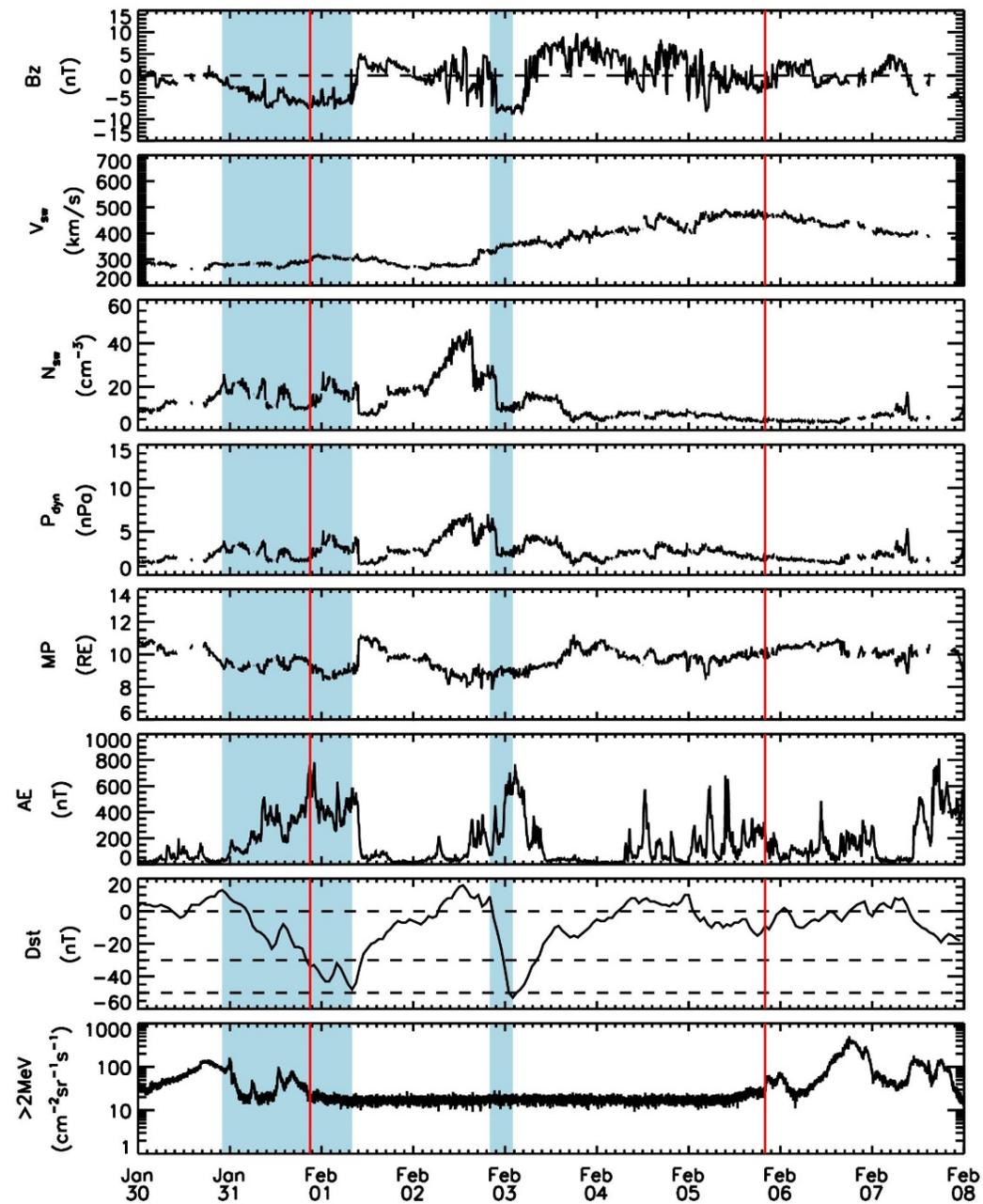
在Mikhail Panasyuk教授2016年2月初提出的相对论电子通量长期倒空现象的基础上，空间天气学国家重点实验室陈涛研究员和吴晗博士，利用多卫星观测手段对此次现象进行了详细的分析研究。卫星观测数据表明：在较弱的太阳风条件下，连续两次中小磁暴发生期间，只有外辐射带边缘的相对论电子通量会降低至背景通量水平，外辐射带中心区域相对论电子通量只有部分损失。研究人员

利用相空间密度、沉降观测等手段证明：向外的径向扩散是导致此次相对论电子通量损失的原因。不同L区域径向扩散强度的不同使得只有外辐射带边缘相对论电子通量才能呈现完全倒空的物理现象。EMIC波散射损失对此次倒空事件几乎没有贡献。

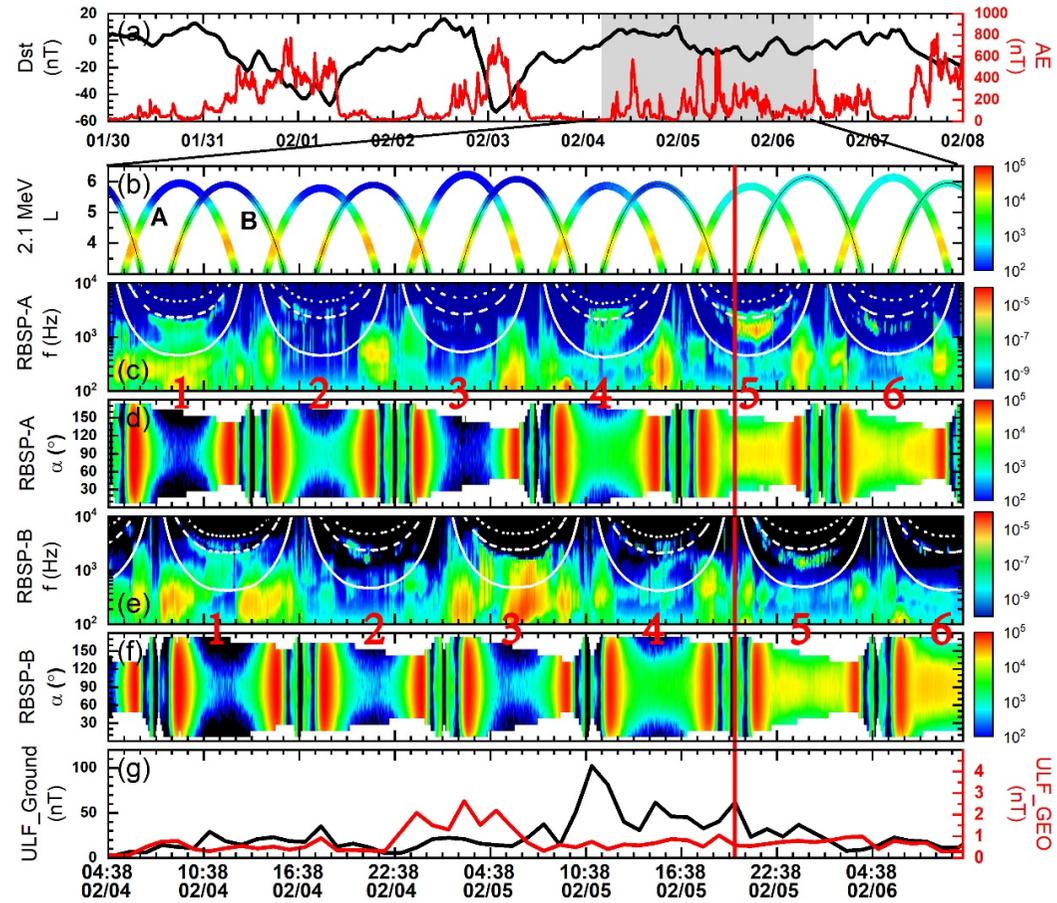
当相对论电子通量从背景通量显著增强时，卫星观测到了增强的ULF波和合声波活动。当相对论电子通量显著增强时，高L区域强烈的合声波活动以及全球观测的增强的ULF波活动都有助于电子加速到更高能量。ULF波引起增强的向内的径向扩散作用和合声波引起的加速过程会使相对论电子通量形成90°附近投掷角峰值的分布特征。

本项研究提供了在轻度扰动的太阳风条件和地磁活动水平条件下，相对论电子通量仍可以维持长期倒空现象的可能。该项研究成果发表在国际著名期刊 *Journal of Geophysical Research-Space Physics (JGR)* 上。[论文链接](#)

Citation: Wu, H., Chen, T., Kalegaev, V. V., Panasyuk, M. I., Vlasova, N. A., Duan, S., et al. (2020). Long-term dropout of relativistic electrons in the outer radiation belt during two sequential geomagnetic storms. *Journal of Geophysical Research: Space Physics*, 125, e2020JA028098.



图一：2016年1月31日-2月5日期间相对论电子通量长期倒空现象发生时行星际和太阳风条件



图二：相对论电子通量增长前后相关波动的观测结果