

---

# 空间单粒子效应动态风险评估的天地等效研究获进展

作者：writer 来源：中国科学院

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/40025.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！*

## 空间单粒子效应动态风险评估的天地等效研究获进展

。空间高能粒子是影响航天器安全运行的关键因素，可诱发单粒子翻转（SEU）等效应，导致卫星平台及载荷异常。随着空间科学卫星、低轨互联网星座、载人航天、导航及深空科学等任务的发展，如何在复杂多变的空间辐射环境中精准评估电子系统的在轨可靠性，已成为重要挑战。

近地空间辐射环境由内辐射带俘获质子、银河宇宙线及太阳高能粒子等成分构成，受到轨道位置、地磁场分布以及太阳活动动态变化的影响。传统单粒子风险评估主要依赖标准空间辐射环境模型与地面辐照实验，能够为任务的长期风险评估提供重要依据，却难以真实反映在轨环境的空间分布特征和时变规律。因此，如何利用在轨粒子探测数据，建立太阳活动等空间辐射环境动态变化与电子器件单粒子效应响应之间的定量关系，成为空间抗辐射方向的关键。

近日，中国科学院国家空间科学中心在单粒子效应风险评估的天地等效研究方面取得系列进展。该系列研究围绕低轨质子主导环境和中高轨银河宇宙线主导环境中的SEU风险评估问题，逐步形成了从诱发因素识别—动态SEU率计算—轻量化探测数据SEU率估算的连续研究链条。团队取得了如下成果。一是甄别SEU在轨诱发因素，量化其时空分布；二是面向SEU风险动态预警，确立较优统计时间尺度；三是探索轻量化环境效应监测，重构重离子LET谱。

这一系列研究覆盖了低轨质子主导SEU场景和中高轨银河宇宙线主导辐射环境，为理解空间辐射环境与电子器件响应之间的关系提供了在轨实测证据，也为未来航天任务开展在轨单粒子风险评估和空间天气效应分析提供了理论支撑。

相关研究成果发表在IEEE Transactions on Nuclear Science上。研究工作得到国家自然科学基金和中国科学院战略性先导科技专项等的支持。

[论文链接](#)

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