

---

# “悟空”号发现宇宙射线加速能量极限的电荷依赖规律

作者：writer 来源：科学网

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/39672.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！*

“悟空”号发现宇宙射线加速能量极限的电荷依赖规律。近日，中国科学院紫金山天文台等国际研究团队，基于悟空号暗物质粒子探测卫星观测数据，证明邻近地球的空间中，存在宇宙射线加速源。这一结果为20世纪60年代提出的电荷依赖加速模型给出了直接观测证据，为最终解开宇宙射线起源之谜提供了关键线索。

宇宙空间存在着大量以接近光速穿行的高能粒子流，这些粒子包括各种原子核、正负电子、高能伽马射线和中微子等，统称为宇宙射线。宇宙射线被认为起源于超新星爆炸的遗迹、高速旋转的中子星、吸积黑洞等极端天体，是研究极端条件下天体环境和物理规律的信使。宇宙射线能谱表示粒子数目随能量的分布关系，蕴含着丰富的物理信息。随着能量升高，粒子数目急剧减少。精确测量宇宙射线中各种组分粒子的能谱，是研究宇宙射线物理的核心任务，也是揭示宇宙射线起源这一重大科学问题的关键途径。

悟空号暗物质粒子探测卫星，是中国科学院空间科学先导专项首发星，也是我国首颗空间天文卫星，主要通过高精度观测宇宙高能粒子和辐射来研究宇宙射线的起源和传播，并间接探测暗物质粒子。该卫星迄今已在轨平稳运行超过10年，探测到约185亿个高能粒子事例。与国际同类空间高能粒子探测设备相比，悟空号覆盖能段宽、能量测量准、粒子甄别能力强，在万亿至千万亿电子伏特能区具有独到的优势。基于卫星前9年的观测数据，研究团队精确测得了质子、氦、碳、氧和铁等5种丰度最高的宇宙射线粒子在超宽能段内的能谱，首次直接探测到它们在高能段存在共同且显著的鼓包状结构。其中，碳、氧和铁的最高有效测量能量较以往提升近10倍，且置信水平超99.999%。

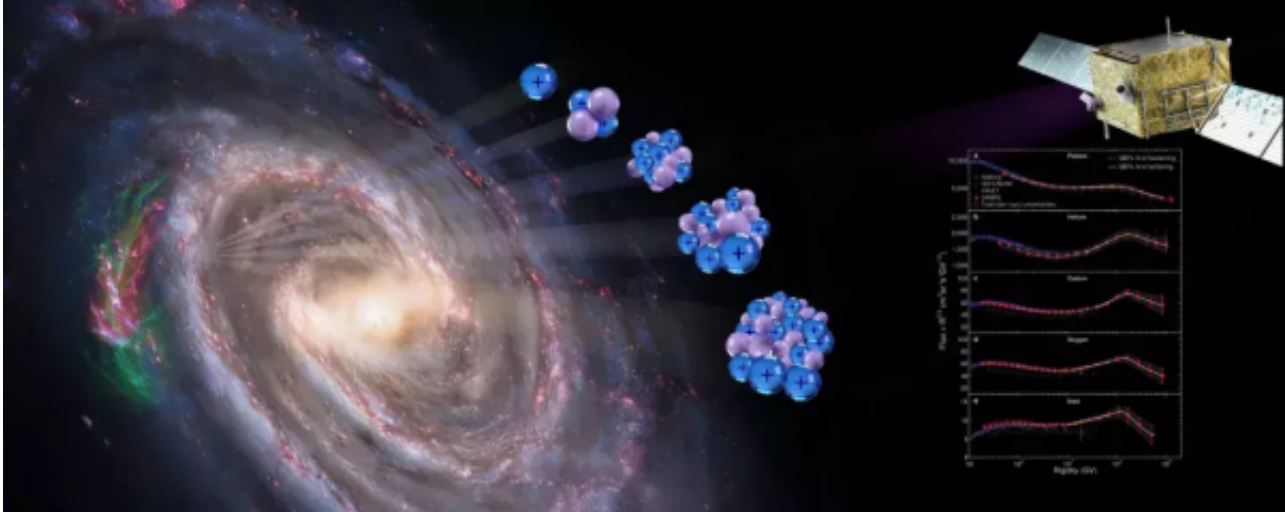
宇宙射线源加速粒子的能量上限与电荷成正比，磁场约束环境中的粒子加速应遵循这一关系，被称为Peters循环。Peters循环奠定了后续所有电荷依赖模型的基础，但长期以来，这一关系并没有在实验上获得验证。综合分析表明，悟空号最新观测结果证实：地球近邻存在一个宇宙射线加速源，多种粒子能谱的统一鼓包结构，对应的是该源的加速能力上限。悟空号这一最新结果首次对六十余年前提出的宇宙射线电荷依赖加速模型给出直接观测证据，对揭开宇宙射线起源之谜有重要意义。

目前，悟空号探测器状态良好，将持续在轨运行并不断积累更多高质量数据。随着数据的进一步积累和分析的深入，有望取得更多重要成果，为最终揭开高能宇宙射线的起源和加速之谜作出重要贡献。

---

相关研究成果发表在《自然》(Nature)上。研究工作得到国家自然科学基金委员会、中国科学院等的支持。(来源:中国科学院紫金山天文台)

相关论文信息: <https://doi.org/10.1038/s41586-026-10472-0>



悟空号发现宇宙射线加速能量极限的电荷依赖规律

特别声明: 本文转载仅仅是出于传播信息的需要, 并不意味着代表本网站观点或证实其内容的真实性; 如其他媒体、网站或个人从本网站转载使用, 须保留本网站注明的“来源”, 并自负版权等法律责任; 作者如果不希望被转载或者联系转载稿费事宜, 请与我们联系。

作者: 常进等 来源: 《自然》

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