
嫦娥样品分析揭示月球正背面太阳风长期辐照不对称性

作者：writer 来源：中国科学院

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/36244.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！

嫦娥样品分析揭示月球正背面太阳风长期辐照不对称性

。地球磁层对月球近侧与远侧的太阳风通量具有调制效应，导致两侧太阳风通量呈不对称分布。这种长期存在的不对称性或进一步影响月表的空间风化过程。

近日，中国科学院地球化学研究所、国家空间科学中心，联合澳门科技大学、云南大学、吉林大学，通过测定嫦娥五号（CE-5）与嫦娥六号（CE-6）月壤颗粒的暴露年龄及太阳风损伤非晶环带厚度，获得所测样品的环带增长速率，并与阿波罗11号、阿波罗16号和阿波罗17号样品的测量结果进行对比研究。

结果显示，来自月球远侧中纬度区域的CE-6月壤颗粒，其环带增长速率相对于来自月球近侧低纬度区域的阿波罗样品测得的结果明显更高。该趋势与模拟所得的月表太阳风通量分布一致，支持“地球磁层能够有效屏蔽月球近侧的太阳风辐照，从而造成近侧和远侧之间的辐照不对称”的观点。但是，来自月球近侧中纬度区域的CE-5样品表现出异常高的环带增长速率，其原因尚不明确。该研究发现的长期太阳风通量局地差异性，为探究月面不同区域太空风化过程提供了新视角。

研究进一步对CE-5与CE-6返回的月壤样品开展微区分析。实验选取15颗具有清晰月表暴露特征的长石颗粒，通过扫描电镜-聚焦离子束切片-透射电镜分析，获得各颗粒太阳风损伤形成的非晶环带厚度、太阳高能粒子辐射径迹密度。基于辐射径迹密度数据，研究估算出各颗粒的暴露年龄，并结合非晶环带厚度算出太阳风损伤非晶环带的增长速率。研究将测量结果与已发表的阿波罗11号、阿波罗16号和阿波罗17号样品的测量数据进行比较。

结果显示，月球近侧中纬度区域采集的CE-5样品具有最高的环带增长速率，其值为 55.96 ± 10.82 nm/Myr；其次为月球远侧中纬度区域的CE-6样品，其环带增长速率为 33.21 ± 6.16 nm/Myr。相比之下，阿波罗11号、阿波罗16号和阿波罗17号样品的环带增长速率分别为 25.10 ± 1.76 nm/Myr、 23.52 ± 5.36 nm/Myr和 25.40 ± 2.32 nm/Myr。为探讨环带增长速率与太阳风辐照之间的关系，研究结合月表太阳风通量的数值模拟结果进行综合分析。

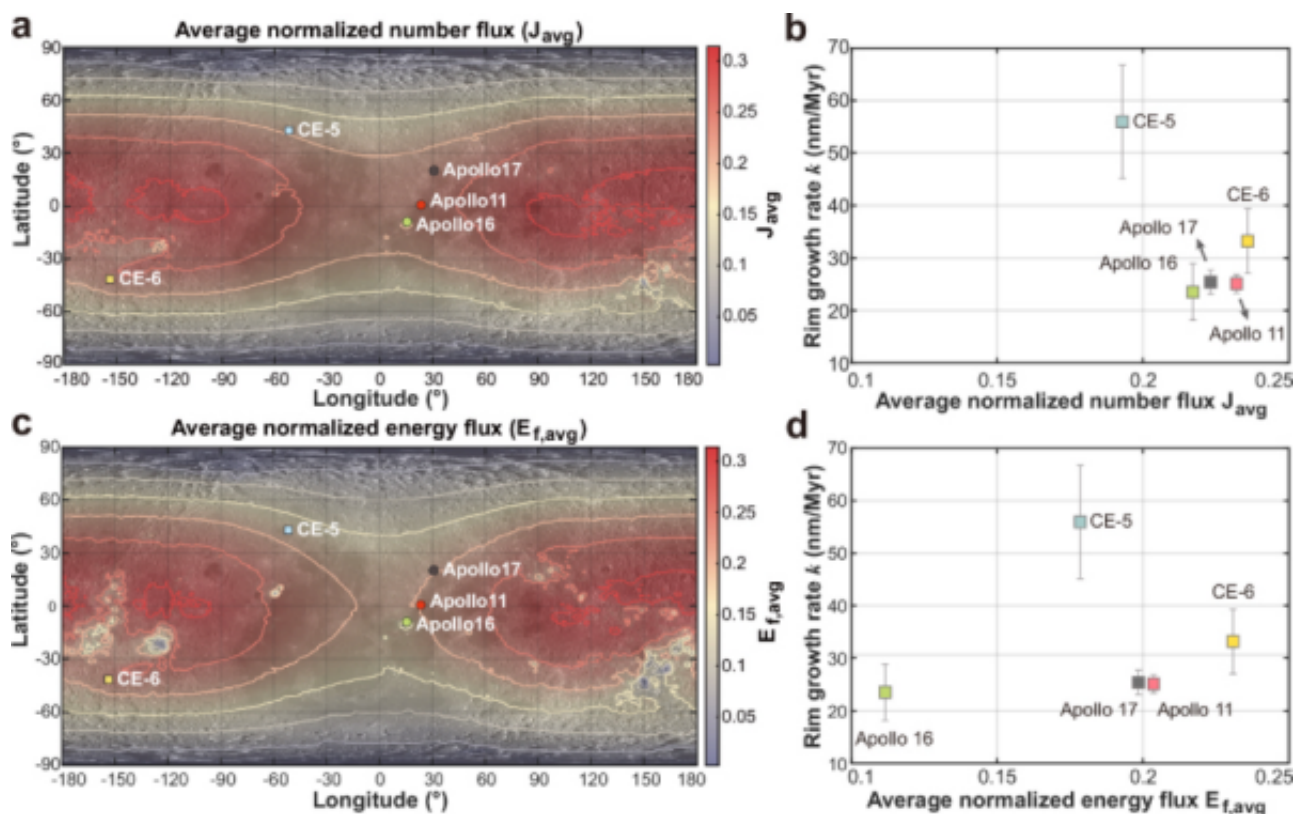
分析表明，相较于阿波罗采样区域，CE-6采样区域的太阳风通量更高。这与研究中CE-6样品损伤环带增长速率高于阿波罗样品的测量结果一致。这表明，地球磁层能够屏蔽月球近侧部分的太阳风辐照，造成月球正背面太阳风辐照不对称性，影响月壤的空间风化过程。同时，研究发现，

CE-5样品表现出异常高的环带增长速率，意味着月壤损伤程度受到太阳风辐照强度的控制，还可能受到其他复杂因素的影响，如颗粒孔隙度、地形坡度和坡向等。目前，CE-5样品环带增长速率异常的具体原因需要进一步研究。

相关研究成果发表在《自然-通讯》（Nature Communications）上。研究工作得到国家自然科学基金和澳门科学技术发展基金的支持。

[论文链接](#)

典型受测颗粒的微观特征



月球表面太阳风通量的分布情况，以及太阳风损伤形成的非晶环带增长速率与太阳风通量之间的关联

研究团队单位：地球化学研究所

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