
嫦娥五号月壤矿物“蘑菇”结构揭示极端非平衡生长机制

作者：writer 来源：科学网

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/31250.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！

嫦娥五号月壤矿物“蘑菇”结构揭示极端非平衡生长机制。中国科学院院士、中国科学院广州地球化学研究所研究员何宏平团队在国家自然科学基金等项目的资助下，通过对嫦娥五号月壤样品的细致研究，首次在月球样品中发现了一种奇特的晶体生长现象，即：月表的铬铁矿纳米晶体可以像雨后的蘑菇一样从橄榄石表面向外生长。近日，相关成果发表于《美国矿物学家》。

蘑菇生长结构示意图。研究团队供图

电镜下的结构和成分分析揭示了该蘑菇结构形成的过程：一是，碎屑遭受微陨石撞击，其所含 Fe^{2+} 发生歧化反应，在熔融玻璃中产生纳米零价铁球以及 Fe^{3+} ，同时产生纳米硫化铁球或其与零价铁球的不混溶复合体；二是，含铁的纳米球在高温下与橄榄石发生定向附着；三是，定向附着产生了具有高势能的缺陷位点，橄榄石中的 Cr^{3+} 和玻璃中的 Fe^{2+} 向缺陷处聚集并结晶出铬铁矿；四是，在非平衡条件下，铬铁矿以枝晶形态向玻璃中持续生长，将纳米球向外顶出，直到体系能量消耗至无法跨越结晶的能垒为止。该过程也得到了晶格失配度计算以及热力学模拟计算的支持。

该研究提出了一种新的、发生在极端非平衡条件下的生长机制，该机制能够利用原有物相内部的杂质离子，在原物相之间的非均质界面上产生新的矿物相。这一发现首次证明定向附着不仅可以发生在均相体系中，也可以发生在多相体系中，该认识对现有非经典生长机制体系起到了重要的补充和开拓作用。

考虑到月球表面遭受撞击的频率之高，可以想见这种机制可能在月球风化层中广泛发生，从而影响月表的矿物组成和元素分布。同时，此类蘑菇结构的出现还可能作为极端非平衡结晶的指标，并为后续针对无大气天体表面及其他极端条件下的晶体生长机制研究提供参考。（来源：中国科学报 朱汉斌）

相关论文信息：<https://doi.org/10.2138/am-2023-9214>

作者：何宏平等 来源：《美国矿物学家》

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