

纳米金属铁对微波烧结模拟月壤的微观结构和成分影响

张天^{1 2*} 唐红^{1 3 4} 李雄耀^{1 3 4} 周传娇^{1 2}

1 中国科学院地球化学研究所 贵阳 550081; 2 中国科学院大学 北京 100049;

3 中国科学院比较行星学卓越创新中心 合肥 230026; 4 中国科学院太空制造技术重点实验室 北京 100094

基于微波烧结具有整体加热、加热速度快、能耗相对较低以及能够实现一定深度范围内加热的优势,微波烧结被认为是未来月球基地建设的一项重要技术。纳米金属铁作为月表风化层中的独特组分,在已有的微波烧结模拟实验中未被得到重视。本研究针对这一问题,开展了微波烧结模拟月壤的实验,探讨了纳米金属铁对烧结产物的微观结构和成分的影响。初步的结果显示,含有纳米金属铁样品经700℃烧结后就能够固化,比不含纳米金属铁样品的烧结固化温度降低了200℃;并且在相同烧结温度条件下,含纳米金属铁样品的烧结性能要优于不含纳米金属铁样品。这意味着纳米金属铁比钛铁矿和硅酸盐矿物更容易与微波发生耦合,能够明显提高微波烧结效率。该研究表明微波烧结在未来月球基地和科研站建设的材料制备以及月面硬化方面具有独特优势,能够为未来月壤的微波烧结提供重要参考。

参考文献

- [1] Taylor L A, et al. Microwave processing Apollo soil: products for a lunar base[M]//Earth & Space 2006: Engineering, Construction, and Operations in Challenging Environment. 2006: 1-8.
- [2] Taylor L A, et al. Important considerations for lunar soil simulants[M]//Earth and Space 2010: Engineering, Science, Construction, and Operations in Challenging Environments. 2010: 106-118.
- [3] Basu A. Nanophase Fe₀ in lunar soils[J]. Journal of earth system science, 2005, 114(3): 375-380.
- [4] Taylor L A, et al. Microwave sintering of lunar soil: properties, theory, and practice[J]. Journal of Aerospace Engineering, 2005, 18(3): 188-196.
- [5] Zhou C, et al. Effects of Ilmenite on the Properties of Microwave-Sintered Lunar Regolith Simulant[J]. Journal of Aerospace Engineering, 2021, 34(6): 06021006.