新疆理化所在原位利用火星壤制备连续纤维研究方面获进展

作者：writer 来源：中国科学院

本文原地址：https://www.iikx.com/news/progress/29153.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！

新疆理化所在原位利用火星壤制备连续纤维研究方面获进展。

火星被认为是太阳系中除地球之外最适宜人类移居的行星，也是人类探测浩瀚宇宙的起点。近年来，火星基地建设受到关注。火星表面覆盖着一层火星壤。而原位利用火星资源可以降低基地的建设成本，并提高人类在火星生存的维持能力。复合材料是由基体和增强体组成的二元或多元混杂体系，同时，组成材料在性能上互相取长补短，产生协同效应，使得复合材料综合性能优于原组成材料进而满足不同的要求。因此，若能够原位利用火星资源获得基体与增强体并将其制成复合材料，则有望减少火星基地建设和运维过程对地球资源的依赖。

近期，中国科学院新疆理化技术研究所、地球化学研究所联合香港中文大学（深圳）等，以火星基地建设对高性能增强体材料的需求为出发点，探讨了利用火星壤制备连续纤维并用于建设火星基地的可行性。研究发现，火星壤与地球玄武岩具有相近的化学成分、矿物相组成和类似的熔融行为。实验显示，模拟火星壤在1360 ℃完全熔融，在熔融-冷却过程中无明显晶体析出，且熔体在淬冷后转化为非晶态玻璃体。以这一实验结果为指导，科研人员采用熔融-
牵引法在不同成纤速度下获得了连续火星壤纤维。研究显示，所得纤维的平均直径为9.7-13.9 μm，单丝最大拉伸强度为1320 MPa，最大拉伸模量为99 GPa。同时，研究发现，随着成纤速度的增加，纤维的拉伸强度和杨氏模量降低。这可能是由于成纤速度影响纤维中原子的聚集态结构。

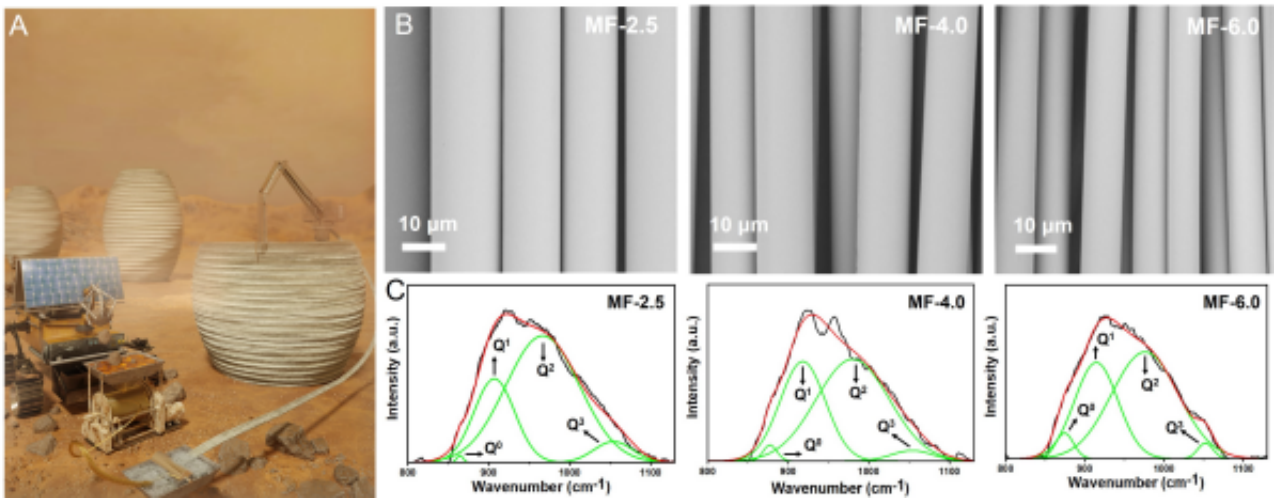
火星壤纤维中，Si是主要元素，且含量超过45 wt%。Si原子会与O原子形成四面体结构，进而在纤维中形成网络单元。一个O原子链接两个Si原子即为桥氧，否则为非桥氧。一般而言，硅酸盐体系中桥氧键数目越多，Si原子所形成的网络聚合度越高。科研人员采用拉曼光谱并结合高斯分峰拟合研究证实，火星壤纤维的网络聚合度随成纤速度增加而减小，具体表现为在拉曼光谱中代表含有3个桥氧的硅氧四面体峰面积逐渐减小。因此，该研究证明了在较低的成纤速度下制备的火星壤纤维具有更致密的原子结构，使其更易抵抗外界破坏，进而具有较好的力学性能。

进一步，科研人员结合火星低重力以及特殊大气（低气压以及惰性气氛）等环境条件，分析了上述因素对纤维成纤过程及性能的影响。

研究显示，以火星壤为原料可获得连续、直径可控的纤维材料，同时，所得纤维有望通过复合技术实现纤维增强复合材料的制备，这对于原位利用火星壤建设火星基地具有应用价值。

相关研究成果发表在《交叉科学》（*iScience*
）上。研究工作得到国家自然科学基金、
中国科学院相关项目、新疆维吾尔自治区“天山英才”培养计划等的支持。

论文链接



利用火星壤制备连续纤维并用于火星基地建设的构想图（A）以及以不同成纤速度生产的火星壤纤维的微观形貌（B）和结构表征（C）

研究团队单位：新疆理化技术研究所

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转发