研究揭示玄武岩玻璃结构调控新机制

作者：writer 来源：中国科学院

本文原地址：https://www.iikx.com/news/progress/39945.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！

研究揭示玄武岩玻璃结构调控新机制
。玄武岩玻璃的网络结构调控是提升其
性能的关键。SiO_2作为网络形成体以$[SiO_4]^{4-}$四面体构建骨架，Al_2O_3
则兼具网络形成与修饰双重角
色。此前对天然玄武岩复杂体系中Al_2O_3/SiO_2质量比的调控机制尚缺乏系统研究。

近日，中国科学院新疆理化技术研究所研究团队通过分析新疆柳树沟、白杨沟、鄯善及河北蔚县四个产地的玄武岩矿石，发现Al_2O_3/SiO_2
质量比在样品间差异显著：柳树沟样品最低（0.277），鄯善样品最高（0.339）。这一天然差异为研究提供了理想的对比体系。

团队采用1500 ° C熔融水淬法制备玄武岩玻璃，结合高温粘度计、拉曼光谱和XPS技术，揭示了Al_2O_3/SiO_2
质量比对网络结构的调控规律
。研究显示，随质量比增加，$[AlO_4]^{5-}$
四面体比例上升，桥氧与非桥氧比例（BO/NBO）从0.10（柳树沟）上升至0.31（鄯善），高聚合度结构单元占比从0.26提升至0.65，表明玻璃网络聚合度显著提高。

结构演变带来了玄武岩玻璃体宏观物化性能的系统提升：熔体粘滞活化能从244.84kJ/mol升至288.49kJ/mol，熔化点达1430 ° C，维氏硬度提升26%至730.79HV。

研究结果表明，更高的Al_2O_3/SiO_2
质量比有利于形成更紧密、聚合度更高的玻璃网络结构，从而实现材料力学性能的优化。研究为玄武岩纤维原料优选与性能定制化提供了理论支撑。

相关研究成果发表在*Journal of Non-Crystalline Solids*
上。研究工作得到国家自然科学基金、中国科学院“ 西部之光 ”人才培养计划、新疆维吾尔自治区重大科技专项等的支持。

论文链接

Al_2O_3/SiO_2质量比对玄武岩玻璃网络结构的影响机理

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