

微生物-地质聚合物协同改良红层泥岩填料试验研究

Abstract template for China Rock 2024

程雷¹ 邓华锋¹ 王孔伟¹ 肖瑶¹ 张景昱¹

Cheng Lei¹ Deng Huafeng¹ Wang Kongwei¹ Xiao Yao¹ Zhang Jingyu¹

(1. 三峡大学 三峡库区地质灾害教育部重点实验室, 湖北 宜昌 443002)

(1. Key Laboratory of Geological Hazards on Three Gorges Reservoir Area, Ministry of Education, China Three Gorges University, Yichang, Hubei 443002, China)

摘要: 为了提升红层泥岩填料的改良效果, 结合微生物的生长特征及偏高岭土的特性, 本文创新性地提出一种微生物-地质聚合物协同改良技术, 通过综合宏观物理力学试验和微细观检测, 分析了红层泥岩填料的改良效果并揭示了相应的改良机制。微生物-地质聚合物协同改良作用下, 改良体的胶结物生成量增加了60.80%, 纵波波速提高了6.63%, 面孔隙度降低了20.52%~23.49%, 无侧限抗压强度达到1.26MPa, 增长了250.00%, 崩解特征评级从 I 强崩解变为IV不崩解。微生物和地质聚合物协同改良机制主要为: 偏高岭土在碱激发剂作用下反应生成地质聚合物凝胶, 在红层泥岩填料的颗粒间形成骨架结构, 同时, 凝胶相脱水缩聚的过程会衍生出一些较大孔隙促进MICP反应, 在溶液体系中Ca²⁺作用下, 部分偏高岭土发生火山灰反应生成水化凝胶; 最终形成碳酸钙-水化凝胶-地质聚合物复合凝胶结构, 使试样颗粒间的密实性、黏结强度得到了有效的提升。本研究成果可为高铁路基红层泥岩填料的改良提供较好参考。

关键词: 红层泥岩填料; 微生物; 偏高岭土; 地质聚合物; 改良机制