

木质素磺酸钙改良花岗岩残积土路用性能

The road performance of granite residual soil improved by calcium lignosulfonate

朱文羲^{1,2}, 邓华锋^{1,2}, 肖瑶^{1,2}, 熊雨^{1,2}, 程雷^{1,2}

ZHU Wenxi^{1,2}, DENG Huafeng^{1,2}, XIAO Yao^{1,2}, XIONG Yu^{1,2}, CHENG Lei^{1,2}

(1. 三峡库区地质灾害教育部重点实验室, 湖北 宜昌 443002; 2. 三峡大学 土木与建筑学院, 湖北 宜昌 443002)

(1. Key Laboratory of Geological Hazards on Three Gorges Reservoir Area, Ministry of Education, Yichang, Hubei 443002, P.R. China. 2. College of Civil Engineering & Architecture, China Three Gorges University, Yichang, Hubei 443002, P.R. China)

摘要: 为了改良花岗岩残积土以满足路堤填筑的需求, 综合考虑木质素磺酸钙的特点, 设计进行了木质素磺酸钙改良花岗岩残积土试验, 综合宏观物理力学试验、室内模型实验以及微细观检测, 系统分析了木质素磺酸钙改良花岗岩残积土的效果、改良机制以及能否满足路堤填筑需求。结果表明: (1) 木质素磺酸钙的掺入, 有效改良了花岗岩残积土路用性能, 木质素磺酸钙掺量在 4.00% 达到最佳, 与改良前相比, 液限降低了 32.28%、塑限降低了 40.06%、最佳含水率降低了 18.63%、承载比提升了 567.09%, 并且改良后均满足填筑规范要求。(2) 木质素磺酸钙的掺入, 显著提高了花岗岩残积土的力学性能, 2.00%~8.00% 掺量下固化体的抗压强度提升了 61.12%~126.11%, 内摩擦角增加了 13.08%~37.74%, 粘聚力提升了 108.50%~379.86%。(3) 木质素磺酸钙改良花岗岩残积土的增强机制主要有两个方面, 一方面木质素磺酸钙水解后其本身能够发生质子化反应形成木质素聚合物能够胶结土体, 提升力学性能; 另一方面木质素磺酸钙水解出的钙离子通过离子交换反应形成了典型的碳酸盐胶结物质 $\text{CaMg}(\text{CO}_3)_2$, 而碳酸盐胶结强度高于粘土矿物。故在两者共同作用下, 花岗岩残积土的物理力学性能得到了有效的改良。

关键词: 花岗岩残积土; 木质素磺酸钙; 路基填筑; 增强机制