

生物聚合物复合纤维改良珊瑚砂强度特性及微观机制研究

Study on the strength characteristics and microscopic mechanism of biopolymer composite fiber modified coral sand

樊宏伟^{1,2} 王乐华^{1,2} 许晓亮^{1,2}

FAN Hongwei^{1,2} WANG Lehua^{1,2} XU Xiaoliang^{1,2}

(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;

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, China Three Gorges University, Yichang 443002, China;

2. College of Civil Engineering and Architecture, China Three Gorges University, Yichang 443002, China)

摘要: 为珊瑚砂因其具有孔隙丰富、易破碎等特点, 难以直接满足工程需求。为了改善珊瑚砂的力学特性提出一种生物聚合物联合纤维改良珊瑚砂的方法。瓜尔胶加固的珊瑚砂强度有明显提高, 然而因其耐水性较差使得固化土遇水易崩解, 故引入结冷胶和椰丝纤维进行深层加固。根据正交试验得出瓜尔胶加固珊瑚砂各个因素的影响; 在各个因素的最优配比(水砂比 20%, 胶砂比 3%, 养护时间 6 天, 密度 1.7g/cm^3) 下进行复合加固。结果表明: 复合加固后的珊瑚砂的抗崩解能力和抗压强度得到较大提高。固化体的抗压强度和抗崩解能力随着结冷胶含量增加而增长, 而椰丝纤维存在最优掺量 0.6%。结合核磁共振和扫描电子显微镜对固化后的珊瑚砂结构进行观察并分析其加固机理。生物聚合物和纤维减少了砂粒之间的孔隙并与珊瑚砂三者相互耦合胶结增强了砂粒之间的联结力, 使加固后的珊瑚砂形成一个稳定的整体, 从而提高珊瑚砂的力学性能。

关键词: 复合加固; 珊瑚砂; 生物聚合物; 椰丝纤维; 无侧限抗压强度; 微观结构