

水-岩作用下节理岩体剪切力学特性及本构模型

Abstract template for China Rock 2024

黄叶宁¹, 邓华锋^{1,2}, 李建林¹, 冯云杰¹, 王文东¹, 齐 豫¹

HUANG Yening¹ DENG Huafeng^{1,2} LI Jianlin¹ FENG Yunjie¹ WANG Wendong¹ QI Yu¹

(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. 中国水利水电科学研究院 水利部水工程建设与安全重点实验室, 北京 100038)

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

2. Key Laboratory of Construction and Safety of Water Engineering of the Ministry of Water Resources, China Institute of Water Resources and Hydropower Research, Beijing 100038, China)

摘要: 在库水位周期性升降变化作用下, 库岸边坡消落带节理岩体长期处于浸泡-风干循环作用状态, 为研究消落带节理岩体的损伤劣化特性, 选取三峡库区库岸边坡消落带典型节理岩体为研究对象, 进行考虑水压力升降变化和浸泡-风干循环过程的水-岩作用试验, 系统分析节理岩体的剪切力学性能和微细观结构损伤演化规律。结果表明: (1) 水-岩作用下节理岩体抗剪强度呈先陡后缓的劣化趋势, 总体可以分为3个阶段, 其中前6个水-岩作用周期导致节理面的抗剪强度参数劣化幅度占总劣化幅度的90%左右, 水-岩作用10期后, 节理面抗剪强度总劣化度为30%左右。(2) 水-岩作用下节理面微细观结构损伤劣化显著, 逐渐由密实状态转变为疏松多孔状态, 节理面平均起伏角、平均相对起伏幅度、面积扩展率等形貌参数呈先陡后缓的劣化趋势, 宏观上表现为节理面粗糙度系数JRC和岩壁强度降低, 节理面上、下盘吻合度降低, 进而导致了水-岩作用下节理岩体剪切性能特性逐渐劣化。(3) 基于Clough-Duncan双曲线模型, 建立考虑水-岩作用损伤的节理岩体剪切本构模型, 验证分析表明, 该模型可较好反映水-岩作用下节理岩体剪切力学特性劣化规律。相关研究方法和结论可为库岸边坡长期变形稳定分析提供理论依据。

关键词: 岩石力学; 水-岩作用; 节理岩体; 剪切特性; 本构模型