

应力与水-岩耦合作用下灰岩时效特征及损伤机理

Study on time-dependent features and deterioration mechanism of limestone under the coupling of stress and water-rock interaction

骆祚森^{1,2} 何鹏娟^{1,2} 朱作祥^{1,2} 李建林^{1,2} 邓华锋^{1,2} 杨超^{1,2}

LUO Zuo-sen^{1,2} HE Pengjuan^{1,2} ZHU Zuoxiang^{1,2} LI Jian-lin^{1,2} DENG Hua-feng^{1,2} YANG Chao^{1,2}

(1. 三峡库区地质灾害教育部重点实验室(三峡大学), 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 in Three Gorges Reservoir Area, Ministry of Education (China Three Gorges University), Yichang 443002, China; 2. College of Civil Engineering & Architecture, China Three Gorges University, Yichang 443002, China)

摘要: 三峡库区岸坡消落带岩体劣化问题一直是相关领域关注的热点。针对三峡库区碳酸盐岩岸坡消落带岩体时效劣化现象,重点考虑上覆岩层重力和库水位周期性升降变化耦合作用过程的模拟,设计开展应力与水-岩耦合下消落带灰岩的时效损伤试验及微观结构测试,分析其时效特征及劣化机理。结果表明:(1)应力与水-岩耦合作用下灰岩时效损伤试验过程中,随着轴向应力水平和水-岩作用周期的增加,灰岩试样时效变形特性逐渐增强;(2)低应力水平下,试样历经较短水-岩周期后,变形趋于稳定,且应力水平越高,变形达到稳定历经的水-岩周期越长;高应力水平下,试样最终发生失稳破坏,且应力水平越高,发生变形破坏所历经的水-岩周期越短;(3)灰岩微观结构测试结果表明,应力与水-岩耦合作用下,灰岩试样内部结构逐渐劣化,空隙逐渐增多、结构逐渐松散;(4)水-岩作用损伤、裂隙扩展、应力状态调整三者间的循环促进作用控制着灰岩试样的损伤劣化进程。相关研究成果可为库岸边坡长期变形稳定分析提供理论支撑。

关键词: 岩石力学; 水-岩作用; 时效变形; 微观特征; 损伤机理