

# 复杂水动力条件下岩体非线性劣化数字表征研究

## Numerical characterization of nonlinear deterioration of rock mass under complex hydrodynamic conditions

王鲁琦<sup>1,2</sup> 仇文岗<sup>1,2</sup> 林思成<sup>1</sup> 刘松林<sup>1</sup>

*Luqi Wang<sup>1,2</sup> Wengang Zhang<sup>1,2</sup> Sicheng Lin<sup>1</sup> Songlin Liu<sup>1</sup>*

(1. 重庆大学土木工程学院, 重庆 400045;

2. 三峡库区库岸滑坡灾害重庆市野外科学观测研究站, 重庆 400045)

(1. School of Civil Engineering, Chongqing University, Chongqing 400045, China;

2. Chongqing Field Scientific Observation Station for Landslide Hazards in Three Gorges Reservoir Area, Chongqing University, Chongqing 400045, China)

**摘要:** 已有研究多侧重于测定和应用岩体的宏观力学强度, 难以在复杂水动力条件下开展跨尺度分析, 并且忽视了时间因素对岩体力学性质的影响。本文综合运用多种试验技术, 从宏观和微观尺度对岩体的非线性劣化过程进行了分析, 通过定量评价及定性分析的方法揭示了复杂水动力条件下岩体在不同尺度上的演化规律及灾变机制, 为构建多尺度模型和理论提供了数据支撑; 基于混合接触模型理论, 通过颗粒流计算程序的二次开发, 采用平行黏结模型控制了岩体的长期强度, 引入广义开尔文模型调控岩体的长期蠕变特性, 实现了复杂水动力条件下岩体渐进式变形和突发性破坏的非线性数字表征。本文所提出的研究方法及计算模型对于西南山区水电建设及长期运营期间岩质库岸的劣化灾变研究具有重要的参照价值。

**关键词:** 复杂水动力条件; 非线性劣化; 混合接触本构模型; 跨尺度分析