

非贯通双节理砂质板岩加卸荷力学特性及裂纹扩展机制

Mechanical properties and crack propagation mechanism of non-through jointed sandy slate in triaxial unloading test

王乐华 徐健文 陈灿 郭晋帆 许晓亮

Wang Lehua Guo Jinfan Chen Can Xu Jianwen Xu Xiaoli

(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)

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

摘要: 地下洞室开挖卸荷过程中, 节理岩体的力学特性和裂纹扩展行为对工程的安全和稳定至关重要。以四川卡拉水电站地下厂房节理砂质板岩为研究对象, 开展完整和非贯通节理砂质板岩三轴加载与卸荷试验, 分析加载和卸荷路径下砂质板岩的力学与变形特性, 探讨不同强度准则描述砂质板岩加卸荷力学特性的适用性, 并结合断裂力学探究其裂纹扩展机制。研究结果表明: 随着初始围压的增加, 不同应力路径下试样的峰值应力和峰值应变均呈增加趋势; 与三轴加载试验相比, 卸荷路径及节理均会使试样承载能力降低, 升轴压卸围压和卸轴压卸围压时完整试样黏聚力 c 分别增加 4.1% 和减少 30.4%, 内摩擦角 φ 分别增大 3.5% 和 7.3%, 节理试样较完整试样黏聚力 c 分别降低 32.9% 和 53%, 内摩擦角 φ 分别降低 2.2% 和 10%; Mogi-Coulomb 强度准则较 Mohr-Coulomb 和 Drucker-Prager 强度准则能更好地表征砂质板岩在加载和卸荷过程中的破坏强度特征; 在相同路径下, 理论起裂角大小随围压的增加而递增, 而双节理试样均大于完整试样; 不同路径下试样的理论起裂角大致集中在 $55^\circ \sim 60^\circ$ 。

关键词: 卸荷岩体力学; 非贯通节理; 砂质板岩; 断裂力学; 裂纹扩展