

热-水-力耦合作用下深部花岗岩的力学性能及劣化破裂特征

Abstract template for China Rock 2024

米欧¹ 张茹¹

Mi Ou¹ Zhang Ru¹ Wang Xinzhong²

(1. 四川大学水利水电学院, 四川 成都 610065);

(1. College of Water Resources & Hydropower, Sichuan University, Chengdu 610065, China)

摘要: 为了全面探究深层热-水-力 (THM) 耦合环境下岩石的劣化破裂情况, 在 THM 耦合条件下对深部环境下钻探的花岗岩进行了实时声发射 (AE) 监测的三轴实验。建立了花岗岩在 THM 耦合条件下考虑多种矿物组合的简化热破裂模型。提出了一种改进的滑动翼裂纹模型, 用于研究偏应力作用下花岗岩在 THM 耦合条件下的微裂纹扩展。结果表明, 随着温度和孔隙水压力的升高, 弹性模量先增大后减小, 峰值强度逐渐减小, 峰后破坏过程中声发射活动增加, 破坏模式逐渐由 Y 型剪切向拉剪破坏模式过渡。花岗岩在 THM 耦合条件下的热破裂临界温度为 76℃~100℃, 提高孔隙水压力可以促进热裂缝的发生, 而围压可以起到抑制作用。裂纹扩展长度随孔隙水压力和温度的升高而增大, 但在 100℃ 范围内温度的影响很弱, 在 100℃ 范围内, 随着温度的升高内摩擦角增大, 但内聚力减小, THM 耦合条件下深部花岗岩的损伤劣化是高温水-岩相互作用、热破裂和孔隙水压力共同作用的结果。这些研究成果为深埋围岩劣化破裂范围的预测和稳定性评价提供了有意义的参考。

关键词: 热-水-力耦合; 热破裂; 裂纹扩展; 孔隙水压