

基于室内试验与细观本构模型研究湿度对砂岩脆性特性的影响

Study on the Impact of Humidity on the Brittleness of Sandstone Based on Laboratory Experiments and a Mesoscopic Constitutive Model

余乔娟¹

Qiaojuan Yu¹

(1. 宁波大学 岩石力学研究所, 浙江 宁波 315211)

(1. Institute of Rock Mechanics, Ningbo University, Ningbo 315211, Zhejiang, China)

摘要: 岩石脆性是预测岩爆发生及反映岩爆倾向性的重要参数, 而湿度对岩石脆性特性有显著的影响。岩石宏观力学特性及峰后脆性破坏模式均与其内部微裂纹产生、蔓延、贯通等细观结构演化密切相关。因此, 本文开展了青砂岩, 米白砂岩与灰黑砂岩在干燥、自然与饱和含水率条件下的常规三轴压缩力学试验, 并构建了拓展的细观湿度损伤本构模型。试验结果验证了提出的细观湿度损伤本构模型的有效性。综合不同湿度下不同类型砂岩变形、强度、脆性破坏模式与能量耗散规律, 分析了湿度对砂岩脆性特性的影响, 并研究了砂岩脆性对湿度的敏感性分析。研究表明: (1) 青砂岩在不同湿度下破坏全过程中能量耗散量更大, 相较于其他两类砂岩脆性特征更显著; (2) 米白砂岩在不同湿度条件下峰值强度劣化程度最高、能量耗散变化最大, 因此米白砂岩脆性对湿度最敏感。

关键词: 岩石脆性; 能量耗散; 细观机理; 湿度; 砂岩