

贯通裂隙岩石试件单轴压缩渐进破坏过程与细观机理研究

Study on the gradual destruction process and fine view mechanism of transfractured rock test

沙鹏^{1,2}, 吕游²

Sha Peng^{1,2}, Lv You²

(1. 浙江省岩石力学与地质灾害重点实验室 绍兴 312000;

2. 绍兴文理学院 绍兴 312000)

摘要:采用圆盘三点弯曲试验 (NSCB) 和直切槽巴西劈裂试验 (SNBD) 方法, 研究了岩石断裂过程中的声发射 (AE) 特性和裂纹分类。通过对实验所得的声发射特征参数 AF-RA 值的整理、统计发现: 声发射特性与岩石断裂过程中产生的微裂纹类型密切相关, 主要由拉伸裂纹破坏所控制的试样特征参数大多具有低 RA 和高 AF (30-100kHz) 特点。相反, 主要由剪切裂纹所控制的试样特征参数大多具有高 RA 和低 AF (0-30kHz) 特点。因此, 在大理岩的 AF-RA 散点图中定义了张拉和剪切裂纹的分界线, 通过声发射特性用来确定岩石的断裂模式, 从而阐明其微裂纹类型。根据所得张拉与剪切裂纹 AE 特征参数分布规律, 通过声发射 (AE)、数字图像相关法 (DIC) 对不同产状、尺度贯通裂隙大理岩试件进行单轴压缩实验, 同时对试件的破裂过程进行细观应变场监测与声发射监测, 根据试样裂隙尖端强度因子变化情况分为 30%、80%、100% 以及完全失效四个阶段, 分析其破坏模式的同时研究裂隙产状、尺度调整对 AE 特征参数分布情况以及裂隙两端应力强度因子 K_I 与 K_{II} 的影响, 结果表明: 随着预制裂隙倾角的增大, 试样破坏过程中的拉伸裂纹占比越来越少, 而剪切裂纹占比越来越多; 该大理岩在峰值以后至完全失效阶段中 K_I 与 K_{II} 变化速率达到最快, 其次是 30%-80% 阶段。

关键词: 声发射; 数字图像相关法; 单轴压缩; 裂纹分类; 应力强度因子