

冲击荷载下天然节理对岩石的断裂分形特征与能量演化的影响研究

左庭¹ 李祥龙^{1,2} 王建国^{1,2}

(1. 昆明理工大学国土资源工程学院同济大学土木工程防灾国家重点实验室, 云南昆明 650093;

2. 云南省教育厅爆破新技术工程研究中心, 云南昆明 650093)

(1. Faculty of Land Resources Engineering, Kunming University of Science and Technology, Kunming, Yunnan 650093, China;

2. Advanced Blasting Technology Engineering Research Center of Yunnan Province Education Department, Kunming Yunnan 650093, China)

摘要: 动力扰动对天然节理岩石性质劣化具有很大的影响, 因此研究节理岩石的破坏特性对岩石工程设计及稳定性具有重大的意义。为探究不同天然节理角度对凝灰岩的断裂分形特征及能量演化规律, 对节理角度为 $0^{\circ}\sim 90^{\circ}$ 凝灰岩在恒等应变率下进行动态冲击力学试验。采用高速相机实时捕捉岩石裂纹扩展过程, 并提取试件表面裂纹研究断裂分形特征, 分析试件能量演化规律, 最后采用 FDEM 方法模拟不同节理角度凝灰岩试件裂纹演化过程。结果表明: 凝灰岩试件在冲击荷载下破坏模式随节理角度增大由拉伸破坏逐渐转为拉剪混合破坏; 随着裂纹扩展进行, 其表观裂纹分形维数也在不断增大, 与破碎分形维数相对应; 节理凝灰岩的动抗压强度和破碎耗能随节理角度增大先减小后增大, 呈“V”型分布。实验结果进一步证实了节理角度对岩石破坏特性有明显影响, 对岩石工程设计具有重大的意义。

关键词: 天然节理 SHPB 动态压缩 分形特征 能量演化 FDEM