

微波热力冲击下硬脆砂岩冲击倾向性演化规律研究

Study on the evolution patterns of bursting liability of hard and brittle sandstone under microwave thermal shock

滕腾^{1,2,3} 贾文建¹ 易鹏¹ 朱笑颜^{1,4} 徐铎¹

TENG Teng^{1, 2, 3} JIA Wenjian¹ YI Peng¹ ZHU Xiaoyan^{1, 4} XU Duo¹

(1. 中国矿业大学(北京)能源与矿业学院, 北京 100083;

2. 河南理工大学 河南省瓦斯地质与瓦斯治理重点实验室, 河南焦作 454000;

3. 隧道工程灾变防控与智能建养全国重点实验室, 北京 100083;

4. 北京金诚信矿山技术研究院有限公司, 北京 101500)

(1. School of Energy and Mining Engineering, China University of Mining & Technology-Beijing, Beijing 100083, China;

2. State Key Laboratory Cultivation Base for Gas Geology and Gas Control, Henan Polytechnic University, Jiaozuo Henan 454000, China;

3. State Key Laboratory for Tunnel Engineering, Beijing 100083, China;

4. Beijing JCHX Mine Technology Research Institute CO, LTD, Beijing 101500, China)

摘要: 冲击地压是深部资源开采的主要灾害类型, 冲击倾向性是表征冲击地压风险的重要指标。为了探索微波热力冲击对岩石冲击倾向性的影响, 本文对典型强冲击倾向性硬脆砂岩开展了微波热力冲击和单轴压缩试验, 分析了微波热力冲击后砂岩的物理力学性质和冲击倾向性指标响应规律。研究结果表明: (1) 微波作用后, 砂岩表面温度随着热力冲击时间增加持续升高, 直至 150 s 发生热破断; (2) 微波热力冲击 120 s 后, 砂岩内部结构发生微破裂, 岩石冲击倾向性明显减弱, 纵波波速与弹性模量分别下降了 15.12%、8%; (3) 单轴压缩变形破坏过程各阶段声发射信号密度增大, 砂岩最终破坏时的绝对能量最大值下降 42.3%; (4) 岩石动态破坏时间增长了 259 %, 冲击能量指数减小 95%, 弹性能量指数下降 92%, 砂岩由强冲击性岩石变为弱冲击性岩石。研究结果为煤炭深部开采冲击地压防治和深地工程高效破岩具有参考价值。

关键词: 冲击地压; 微波; 热力冲击; 冲击倾向性