

深部单面卸载条件下埋深对洞室围岩岩爆特性影响的 试验研究

Experimental simulation on the influence of buried depth on rockburst characteristics in surrounding rock induced by single-side unloading

焉兆熙¹ 李响¹ 刘科伟² 林厚权¹

YAN Zhao-xi¹ LI Xiang¹ LIU Ke-wei² LIN Hou-quan²

(1. 中山大学 土木工程学院, 广东 珠海 519082;

2. 中南大学 资源与安全工程学院, 湖南 长沙 410083)

(1. School of Civil Engineering, Sun Yat-sen University, Zhuhai, Guangdong 519082, China;

2. School of Resources and Safety Engineering, Central South University, Changsha, Hunan 410083, China)

摘要: 为深入深部单面卸载条件下埋深对洞室围岩岩爆的发生过程和机制, 采用真三轴电液伺服诱变试验系统对具有强岩爆倾向性的花岗岩开展试验研究, 模拟 500 m、750 m 和 1000 m 的三维应力状态, 通过卸载洞室围岩单侧荷载模拟邻近洞室开挖, 在围岩应力重分布作用下最终诱发岩爆, 试验中借助监测设备实时观测洞壁的破坏现象。试验结果表明: (1) 在单面卸载条件下, 岩爆过程可分为 6 个阶段, 即卸载后的应力重分布、准备期, 第一轮岩屑弹射和剥落、平静期, 第二轮岩屑弹射和剥落、剧烈破坏; (2) 在卸荷作用的影响下, 洞壁岩爆呈现出明显的时空特征和非对称性, 表现为卸荷后洞室顶底部率先出现明显裂纹, 在随后的持续加载过程中, 远离卸载面一侧发生剧烈岩爆并形成沿轴向贯通的 V 型槽; (3) 埋深会显著影响洞室围岩岩爆的烈度, 埋深越深洞室围岩产生破坏的临界应力越高, 岩爆越剧烈, 弹射产生的岩屑尺寸越大, 破坏范围越广。因此, 随着掘进深度的增加, 应增大围岩的支护范围, 以提高围岩的整体稳定性, 减小破坏范围。

关键词: 实验模拟; 邻近洞室开挖; 岩爆; 埋深; 单面卸载