

化能瞬态气胀破岩法致裂规律数值模拟研究

Numerical simulation study of the fracturing law caused by chemical transient inflatability rock breaking method

胡家振¹ 俞缙¹ 付晓强^{1, 2}

Hu Jiazhen¹ Yu Jin¹ Fu Xiaoqiang^{1, 2}

(1. 福建省隧道与城市地下空间工程技术研究中心, 福建厦门 361021;

2. 三明学院, 福建三明 365004)

(1. Fujian Provincial Engineering Research Center for Tunnels and Urban Underground Space, Xiamen, 361021, China;

2. Sanming University, Sanming 365004, China)

摘要: 为保证新式破岩技术在高敏感环境下高质量的爆破效果, 进行爆破数值模拟实验, 分析不同装药方式下的裂纹扩展规律。分别对花岗岩, 大理岩, 玄武岩, 辉长岩进行 6 组不同耦合系数的单孔爆破模拟, 对花岗岩不同孔间距下双孔爆破裂纹扩展方式与特点进行研究。分析单孔爆破与双孔爆破过程中损伤云图, 有效峰值应力演变规律, 岩体损伤区域特征, 不同岩体下同等爆破方式的裂纹破坏差异等, 综合模拟结果获得不同地质条件下不同装药方式下新式气体破岩技术的致裂规律, 并在实验隧洞爆过程中达到地振动与较好的爆破效果。根据结果表明, 使用新式气体破岩技术无法产生明显粉碎圈, 且产生的爆破振动远低于同等质量炸药爆破所产生的振动, 裂纹扩展长度是炮孔半径的 10~18 倍, 基本与炸药爆破范围一致, 岩石的破坏主要受抗拉强度的影响, 随着岩石抗拉强度的提升裂纹长度与数量呈现明显衰减, 针对不耦合装药系数在 1~1.5 以内, 爆破孔间距在 1m~1.2m 时所能达到的爆破效果最为明显。

关键词: 气体破岩; 装药方式; 裂纹扩展; 数值模拟