

基于波速场反演的高地应力岩体爆破损伤区范围量化研究

Quantification of the blast damage zone in high in-situ stress rock mass based on wave velocity field inversion

傅帅旻^{1,2} 李海波^{1,2} 李晓锋^{1,2}

FU Shuaiyang^{1,2} LI Haibo^{1,2} LI Xiaofeng^{1,2}

(1. 中国科学院武汉岩土力学研究所 岩土力学与工程国家重点实验室, 湖北 武汉 430071;

2. 中国科学院大学, 北京 100049)

(1. State Key Laboratory of Geomechanics and Geotechnical Engineering, Institute of Rock and Soil Mechanics, Chinese Academy of Sciences, Wuhan, 430071, China; 2. University of Chinese Academy of Sciences, Beijing, 100049, China)

摘要: 钻孔爆破法开挖岩石会导致爆破孔周围产生破坏,严重影响隧道围岩、边坡或基岩的长期稳定性。为了量化高地应力条件下爆破引起的损伤区的特征,我们提出了一种将波速场反演成像算法与有限离散元方法相结合的方法。反演成像算法结合了多模板快速行进方法和同步迭代重建技术,可快速反演并量化波速异常区域。有限离散元方法在模拟岩石断裂和破碎方面具有优势,被用于爆破和声波测试模拟。通过监测爆破引起的地面振动,并利用声波波形反演爆破前后的波速场,结合现行规范中岩体损伤表征的波速变化率判据,得到了不同地应力条件下爆破损伤区的范围,并建立了爆破振动与损伤区范围之间的关系。结果发现,随着地应力的增大,振动衰减系数增大,相同振动所对应的损伤区范围减小。同时,地应力的增大导致爆破损伤区范围与振动间的敏感性降低。研究结果可为不同地应力条件下的现场爆破损伤区范围的量化提供参考。

关键词: 钻孔爆破; 地应力; 波速场反演; 有限-离散元方法