

隧洞硬脆围岩渐进破坏模拟——以 URL 试验洞为例

Techniques for progressive failure simulation of hard brittle surrounding rockmass-taking the URL test tunnel as an example

钟大宁¹ 陈建林¹ 周辉² 陈祥荣¹ 江亚丽¹ 李良权¹ 陈珺¹

Danling Zhong¹, Jianlin Chen¹, Hui Zhou², Xiangrong Chen¹, Yali Jiang¹, Liangquan Li¹ and Jun Chen¹

(1. 中国电建集团华东勘测设计研究院有限公司, 浙江杭州 310014;

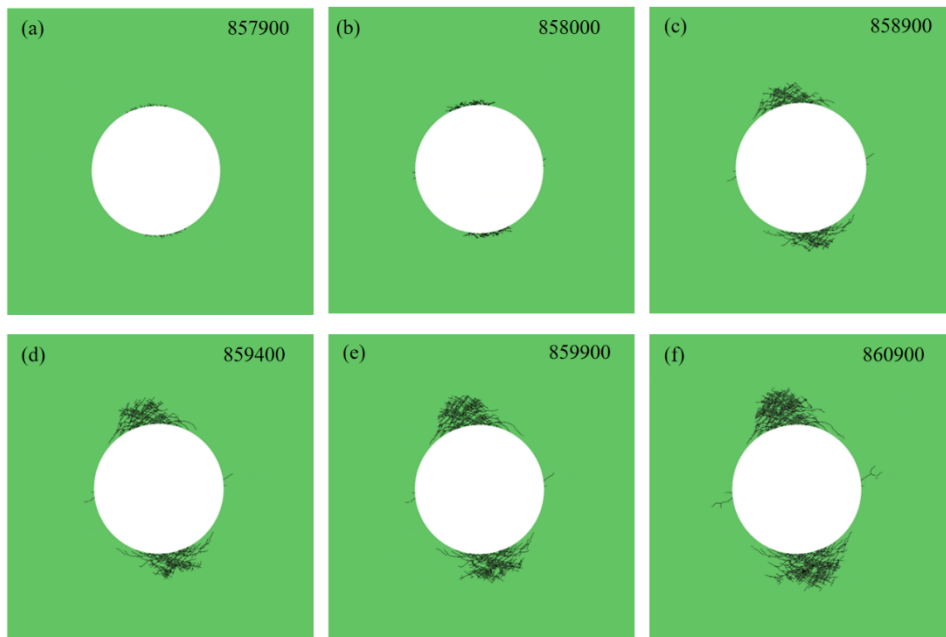
2. 中国科学院武汉岩土力学研究所, 湖北武汉 430071)

(1. PowerChina Huadong Engineering Corporation, Hangzhou 310014, China;

2. State Key Laboratory of Geomechanics and Geotechnical Engineering, Institute of Rock and Soil Mechanics, Chinese Academy of Sciences, Wuhan 430071, China)

摘要: 硬脆围岩破坏过程的精确模拟对于深部地下工程围岩稳定性的分析和调控至关重要。为了模拟硬脆围岩的裂纹渐进破坏过程, 将有限元和离散元耦合的连续非连续变形分析方法被采用。以加拿大的 URL 地下试验洞为工程案例, 采用考虑粘聚力弱化和摩擦力增强效应的接触本构模型、采用应力替换法来近似二维模拟的三维开挖效果, 对隧洞围岩脆性破坏的范围和深度及裂纹扩展情况进行模拟, 并与现场揭露情况进行对比, 结果吻合良好。同时, 对脆性破坏模拟数值计算中的关键因素进行辨识, 包括单元数量、开挖方式和本构模型。结果表明, 本构模型决定了裂纹扩展的基本形态, 模型必须同时满足单元数量足够多, 且考虑开挖效应, 才能比较精确地模拟出裂纹渐进扩展的效果。分析结果较好地模拟了高应力条件下硬脆围岩的渐进破坏特征, 达到对围岩破坏程度合理把握的目的, 同时为如何采用有限离散元方法精确地模拟硬脆围岩破坏问题提供了技术参考和支持。

关键词: 硬脆围岩; 渐进破坏; 连续非连续



裂纹渐进扩展过程