

学术论文

电阻率层析成像法监测系统 在矿井突水模型试验中的应用

刘 斌, 李术才, 李树忱, 李利平

(山东大学 岩土与结构工程研究中心, 山东 济南 250061)

收稿日期 2009-7-17 修回日期 2009-11-9 网络版发布日期 接受日期

摘要 为实现矿井突水过程中岩层断裂和渗流通道形成过程的实时监测和前兆信息捕捉, 将三维电阻率层析成像法作为一种实时成像监测手段尝试引入到矿井突水模型试验的监测工作中。采用具有自动采集功能的电阻率层析成像监测系统, 实现介质电阻率变化数据的实时动态监测。提出优化反演效率的计算方法, 利用Cholesky分解法求解电阻率层析成像正演中的大型线性方程组, 利用预条件共轭梯度法求解反演方程, 由此建立三维电阻率层析成像实时反演方法, 实现原始数据的快速反演和动态图像的实时输出。提出以电阻率层析成像法为主, 结合原始视电阻率数据分析和关键点数据时程曲线分析的多参数监测分析方法。在试验过程中, 利用层析成像法得到防突层裂隙产生、扩展直至贯通的实时动态图像, 得到主要裂隙和渗流通道的产生位置、形成过程等信息, 与实际情况基本一致。综合3种方法的分析结果, 得出防突层发生突水断裂的诱因, 并确定提到确切前兆信息的最早时, 该时刻比突水发生时刻提前998 s。模型试验证明, 电阻率层析成像系统有效地反映岩层断裂及渗流通道的形成过程, 成功地捕捉到一系列前兆信息, 为突水灾害的及时预警预报提供重要参考。

关键词 [采矿工程](#); [矿井突水](#); [模型试验](#); [实时监测](#); [前兆信息](#); [三维电阻率层析成像](#); [快速反演算法](#)

分类号

DOI:

对应的英文版文章: [2010-02-10](#)

通讯作者:

作者个人主页:

刘 斌; 李术才; 李树忱; 李利平

扩展功能

本文信息

- ▶ [Supporting info](#)
- ▶ [PDF \(633KB\)](#)
- ▶ [\[HTML全文\]\(0KB\)](#)
- ▶ [参考文献\[PDF\]](#)
- ▶ [参考文献](#)

服务与反馈

- ▶ [把本文推荐给朋友](#)
- ▶ [加入我的书架](#)
- ▶ [加入引用管理器](#)
- ▶ [引用本文](#)
- ▶ [Email Alert](#)
- ▶ [文章反馈](#)
- ▶ [浏览反馈信息](#)

相关信息

- ▶ [本刊中 包含“采矿工程; 矿井突水; 模型试验; 实时监测; 前兆信息; 三维电阻率层析成像; 快速反演算法”的 相关文章](#)
- ▶ 本文作者相关文章

- [刘 斌](#)
- [李术才](#)
- [李树忱](#)
- [李利平](#)