

计算机科学与技术学院

矿山三维巷道网络模型的构建及其空间分析研究

所属领域：矿山地质、矿山测量与地理信息系统的多学科交叉研究成果

成果简介：

1. 成果的基本情况

矿山巷道具有三维网络特征，对其建立三维可视化模型并进行空间分析，不仅能对巷道网络进行数据管理、空间展示、培训，而且能够辅助矿山巷道设计、掘进施工组织、灾害救援决策等工作。应用该项目研发的矿山巷道网络模型三维建模系统，对陕西凤县银母寺铅锌矿和陕西黄陵矿业有限公司一号煤矿进行了矿山巷道三维建模和空间路径分析应用，较好地可视化了矿山三维巷道网络模型，并能进行最短路径和最佳路径分析应用，取得了良好的应用效果。本成果发表论文 29 篇，获得软件著作权 2 项。发表的论文中 EI 检索 9 篇，ISTP 检索 2 篇。该项成果 2014 年获陕西高等学校科学技术二等奖。

2. 主要技术指标

采用空间实体拓扑关系分析方法研究巷道三维数据模型和数据结构；使用地理信息系统方法研究三维巷道网络模型的生成和空间分析方法。

(1) 提出了一种适合矿山巷道三维建模和空间分析的数据模型，为矿山三维巷道网络模型构建与路径分析方法研究奠定了基础。该数据模型的特点是面向对象，核心是由半巷道体构建复合巷道体，由点线进行空间路径分析，由点、线、面、复合巷道体共同构建三维巷道网络模型，体现了构模元素间拓扑关系。为了使巷道网络三维数据模型更加严密而有利于系统开发，对构模元素进行了形式化描述。将数据模型组成对象之间的拓扑关系归纳成 12 种类型，并设计了相应的数据结构。

(2) 基于新的数据模型，提出了一套三维巷道网络模型的构建方法和动态更新方法，实现了复杂三维巷道网络模型的构建。使用对称建模法。针对相交巷道建模的复杂性，提出将其剖分成简单巷道和复杂巷道分别建模的思路，并给出了剖分方法。利用双结点定向法和中点插值法解决简单巷道与复杂巷道的无缝连接问题，利用拱顶统一高度法解决急弯曲拱形巷道拱顶开裂问题。实现了梯形巷道与拱形巷道的集成建模以及三维巷道网络模型的动态修改方法。

(3) 基于矿山三维巷道网络模型，提出了缓倾斜矿床巷道最短路径分析方法：将巷道网络抽象成结点-弧段图，分析了巷道网络的连通性，给出了单源最短路径分析和点对点最短路径分析方法。提出了一种基于巷道分层的急倾斜矿床最短路径分析方法：即按高程或中段将巷道分层，再进行最短路径分析。提出了巷道网络的最佳路径分析方法，为矿山生产和井下救援决策提供了技术支持。

3. 应用范围

技术适用的矿山领域或国民经济行业。

4. 社会效益分析

本项目研究成果对基础地质研究、矿产资源勘查与开采等具有重要意义。该研究对于丰富三维地学建模的相关理论与方法，研制我国具有自主知识产权的三维地测采信息系统，促进数学地质、地理信息系统学科的发展具有重要的理论意义和实践价值。

5. 合作方式：技术服务

6. 联系方式

负责人姓名：罗晓霞 电 话：13152175535 E-mail: 1536531696@qq.com