

# 矿井地质安全保障体系中的实用探测技术

王焕 张学雷

陕西长武亭南煤业有限责任公司

DOI:10.12238/gmsm.v6i6.1610

**[摘要]** 矿井地质安全保障体系是确保矿山安全生产的重要环节。在这个体系中,实用探测技术发挥着至关重要的作用。通过实用探测技术,可以获取矿井下的地质信息,为矿山安全生产提供科学依据。本文将重点介绍几种实用的探测技术及其在矿井地质安全保障体系中的应用。

**[关键词]** 矿井地质; 安全问题; 保障体系; 探测技术

中图分类号: P412 文献标识码: A

## Practical Detection Techniques in the Mine Geological Safety Guarantee System

Huan Wang Xuelei Zhang

Shaanxi Changwu Tingnan Coal Industry Co., Ltd

**[Abstract]** The geological safety guarantee system of mines is an important link to ensure safe production in mines. In this system, practical detection technology plays a crucial role. Through practical detection technology, geological information under the mine can be obtained, providing scientific basis for safe production in the mine. This article will focus on introducing several practical detection technologies and their applications in the mine geological safety guarantee system.

**[Key words]** mine geology; Safety issues; Guarantee system; Detection technology

### 前言

随着矿产资源的开发和利用,矿井地质安全问题日益凸显。为了保障矿井地质安全,需要采取一系列措施来进行预防和治理。其中,矿井地质探测技术是关键之一。实用探测技术作为一种高效、准确的探测方法,在矿井地质安全保障体系中发挥着重要的作用。

#### 1 实用探测技术

##### 1.1 地震波探测技术

地震波探测技术是一种非破坏性的探测方法,通过地震波在地下岩层中的传播特性,可以获取地下岩层的分布、性质和结构等信息。该技术具有操作简便、探测效率高、适用范围广等优点,因此在矿井地质探测中得到广泛应用。地震波探测技术的基本原理是利用地震波在地下传播时遇到不同介质时会发生反射、折射等物理现象,通过观测地震波的传播时间和波形等参数,可以反演得到地下岩层的分布、性质和结构等信息。地震波探测技术不仅可以用于探测地下隐伏构造、矿床等地质目标,还可以用于评估矿山地质环境问题、监测矿山压力等。

##### 1.2 电磁波探测技术

电磁波探测技术是一种利用电磁波在地下传播时遇到不同介质时会发生反射、折射等物理现象进行探测的技术。该技术可以用于探测地下溶洞、暗河、地下水等情况,同时也可以对煤

层厚度、岩石结构等进行精细探测。电磁波探测技术的基本原理是利用电磁波在地下传播时遇到不同介质时会发生反射、折射等物理现象,通过观测电磁波的传播速度、幅度等参数,可以反演得到地下地质情况的分布、性质等信息。电磁波探测技术具有高分辨率、操作简便、探测速度快等优点,因此在矿井地质探测中得到广泛应用<sup>[1]</sup>。

##### 1.3 钻孔探测技术

钻孔探测技术是一种直接探测地下地质情况的方法。通过在地下钻孔,可以获取地下岩芯样本,直接观察地下岩层的分布、性质和结构等信息。钻孔探测技术是矿井地质探测中非常重要的方法之一,具有直观性、准确性和可靠性高等优点。钻孔探测技术的基本原理是通过钻孔设备在地下钻孔,然后取出岩芯样本进行观察和分析。通过对岩芯样本的观察和分析,可以获取地下岩层的分布、性质和结构等信息,进而对矿床的分布、储量和开采条件等进行评估。

#### 2 实用探测技术对保障矿山安全生产的重要性

##### 2.1 预防矿山事故

实用探测技术在保障矿山安全生产方面具有极其重要的作用。通过提前发现矿山中存在的安全隐患,如隐伏的断层、破碎带、地下水等问题,可以及时采取措施进行预防和治理,有效避免矿山事故的发生,保障矿山生产安全。首先,实用探测技术可

以获取地下详细的地质信息,包括岩层的分布、性质和结构等。通过对这些信息的分析,可以发现地下存在的断层、破碎带等安全隐患。针对这些问题,矿山可以采取相应的工程措施进行预防和治理,如加固断层处的支护、加强排水措施等,从而避免因这些隐患引发的矿山事故。其次,实用探测技术还可以检测地下水的分布和运动特征。通过对地下水的水位、流速和流向等信息的监测和分析,可以及时发现可能存在的地下水突涌、渗漏等问题。针对这些问题,矿山可以采取相应的防水措施进行预防和治理,如设置防水墙、加强排水沟等,从而避免因地下水问题引发的矿山事故<sup>[2]</sup>。

## 2.2 评估地质环境

实用探测技术可以对矿山的地质环境进行全面、准确的评估,为矿山的规划、设计、开采等提供科学依据,避免因地质环境不清而引发的安全事故。首先,实用探测技术可以通过对矿山的地球物理勘探、钻探、地质调查等方式,获取矿山的地质环境信息,包括矿体的分布、储量、品位、岩土工程地质条件等。通过对这些信息的分析和评估,可以了解矿山的地质特征和开采条件,为矿山的规划、设计和开采提供科学依据。其次,实用探测技术可以为矿山的开采方案设计提供准确的地质资料。通过对矿山地质环境的评估和分析,可以确定合理的开采方案和工程技术措施,避免因开采不当而引起的地质灾害和安全事故。同时,实用探测技术还可以为矿山的采矿作业提供实时的地质信息支持,帮助矿山工人更好地了解采场的地质情况和安全状况,从而采取更加科学、合理的采矿作业方案。

## 2.3 指导矿山工程设计

实用探测技术可以为矿山工程设计提供详细的地质资料,帮助设计者了解地下岩层的分布、性质和结构等信息,从而制定更为科学、合理的开采方案和工程技术措施,避免因设计不当而引发的安全问题。矿山工程设计是矿山开发的重要环节,而地质资料是设计的基础。实用探测技术可以通过多种手段获取矿山的地质资料,包括地球物理勘探、钻探、地质调查等,提供给设计者详细的地下岩层分布、性质和结构等信息。这些信息对于设计者来说非常重要,可以帮助他们更好地了解矿山的开采条件和地质环境,从而制定更为科学、合理的开采方案和工程技术措施。

## 2.4 优化开采方案

实用探测技术可以为矿山提供全面的地质信息,帮助矿山优化开采方案,合理安排采矿进度和开采顺序,从而避免因开采不当而引起的地质灾害和安全事故。首先,实用探测技术可以通过对矿山的地球物理勘探、钻探、地质调查等方式,获取矿山的地质环境信息,包括矿体的分布、储量、品位、岩土工程地质条件等。这些信息对于矿山的开采方案设计具有重要的指导作用。通过对这些信息的分析和评估,可以确定合理的开采方案和工程技术措施,避免因开采不当而引起的地质灾害和安全事故。其次,实用探测技术还可以为矿山提供实时的地质信息支持。在矿山的开采过程中,实用探测技术可以及时检测到地下的地质变

化情况,如断层、破碎带、地下水等问题的出现,为矿山提供及时、准确的地质信息。这些信息可以帮助矿山及时调整开采方案和工程技术措施,避免因开采不当而引起安全事故。此外,实用探测技术还可以帮助矿山合理安排采矿进度和开采顺序。通过对地下地质情况的详细了解,可以制定更为合理的采矿计划和开采顺序,避免因开采不当而引起的地质灾害和安全事故。同时,实用探测技术还可以帮助矿山优化资源利用和生产管理等方面的工作,提高矿山的生产效率和安全性<sup>[3]</sup>。

## 2.5 提高矿山应急响应能力

实用探测技术可以帮助矿山建立完善的应急响应体系,提前发现和评估可能出现的矿山事故,为应急救援提供及时、准确的信息支持,提高矿山应急响应能力和救援效果。首先,实用探测技术可以通过对矿山的实时监测和数据分析,及时发现可能出现的矿山事故。通过对矿山的地质环境、开采状态、气体成分等多方面的监测和分析,可以提前发现可能出现的矿山事故,如瓦斯突出、透水事故等。这些预警信息可以为矿山的应急响应提供宝贵的反应时间,为应急救援提供更多的准备时间。其次,实用探测技术可以为应急救援提供准确的信息支持。在矿山事故发生后,实用探测技术可以通过现场勘查、气体检测等方式,获取事故现场的详细信息,如事故范围、危险区域、人员位置等。这些信息可以为应急救援提供准确的指导,帮助救援人员更好地了解事故情况,采取更加有效的救援措施。此外,实用探测技术还可以提高矿山应急响应的能力和效果。通过对矿山地质环境的详细了解和实时监测,可以制定更为合理的应急救援方案和措施,提高应急响应的准确性和效率。同时,实用探测技术还可以帮助矿山建立更为紧密的应急救援网络和协作机制,提高救援效果和响应速度。

## 3 矿井地质安全问题优化措施

### 3.1 完善地质安全管理制度

建立完善的地质安全管理制度是确保矿井生产安全的重要保障。通过制定详细的管理制度来实现,明确各级管理人员和员工在地质安全管理方面的具体职责和义务,如矿长、生产副矿长、技术负责人、地质工程师等人员的职责和义务。同时,应该建立完善的地质安全管理制度,包括地质安全管理规定、地质安全操作规程、地质安全检查制度等,以确保地质安全管理工作的有序开展。应该加强对矿区内的地质调查和预测工作,包括对矿区内的地质构造、水文地质、工程地质等关键信息的调查和预测。

### 3.2 加强地质调查和预测

加强矿区内的地质调查和预测工作是确保矿井生产安全的重要前提。首先,需要加强对矿区内的地质调查工作。这可以通过收集和分析矿区内的地质资料、进行地质勘探、开展地质测量等方式进行。通过这些调查工作,可以获取矿区内的地质构造、地层分布、岩石性质等关键信息,为矿井设计和施工提供科学依据。其次,需要加强对矿区内的水文地质调查工作。这可以通过收集和分析矿区内的水文地质资料、进行水文地质勘

探、开展地下水监测等方式进行。通过这些调查工作, 可以获得矿区内的地下水地质条件、含水层分布、地下水位变化等关键信息, 为矿井设计和施工提供科学依据。最后, 需要加强对矿区内的工程地质调查工作。这可以通过收集和分析矿区内的工程地质资料、进行工程地质勘探、开展工程地质监测等方式进行。通过这些调查工作, 可以获得矿区内的工程地质条件、岩石力学性质、地质灾害风险等关键信息, 为矿井设计和施工提供科学依据。

### 3.3 强化矿井水防治

采取有效的矿井水防治措施是确保矿井生产安全的重要环节。矿井排水设施是防止矿井水灾的重要设施之一, 必须定期进行检修和维护, 确保其正常运行。同时, 需要建立完善的排水管理制度, 明确各级管理人员和员工在排水设施维护和管理方面的职责和义务, 确保排水设施的正常运行和矿井生产过程中的安全。应该加强对矿区内的水文地质勘探和预报工作, 包括对矿区内的含水层分布、地下水位变化、水文地质构造等关键信息的调查和预测。同时, 应该根据调查和预测结果, 制定相应的矿井设计和施工方案, 以确保矿井生产和施工的安全。防水闸门是防止矿井水灾的重要设施之一, 可以在发生水灾时迅速关闭闸门, 防止水流进入矿井。应该加强对防水闸门的维护和管理, 定期进行检查和试验, 确保其正常运行和有效性。同时, 应该在矿井设计和施工时考虑到防水闸门的设置和运行, 确保其能够有效地防止矿井水灾的发生<sup>[4]</sup>。

### 3.4 建立应急预案

针对可能出现的地质灾害, 建立完善的应急预案是确保应急救援工作迅速、有效地开展的关键。应急预案的制定应该以科学、实用、可操作为原则, 依据矿区的地质条件、灾害风险评估结果、历史灾害数据等信息来制定。同时, 应急预案应该与矿区的实际情况相结合, 确保其针对性和有效性。应急响应流程应该包括灾害报告、应急启动、人员撤离、抢险救援、现场清理等环节。其中, 灾害报告应该及时、准确, 应急启动应该迅速、高效, 人员撤离应该有序、安全, 抢险救援应该科学、专业, 现场清理应该彻底、防止次生灾害发生。针对不同的地质灾害类型和程度, 应该制定相应的处理措施。例如, 对于矿井突水灾害, 应该采取堵源、排水、供风、供电等措施; 对于矿井冒顶灾害,

应该采取加固顶板、支设临时支撑等措施; 对于地震灾害, 应该采取人员撤离、设备加固等措施。

### 3.5 引入先进技术

积极引入先进的探测技术和设备, 如地球物理勘探、钻探、遥感等技术, 可以为矿井地质安全管理工作提供更加强有力的技术支持。通过使用地球物理勘探技术, 可以更加准确地确定矿体的位置、形态和分布情况, 为矿井设计和施工提供科学依据。同时, 也可以更加准确地预测地质灾害的风险和可能发生的地点, 为矿井安全生产提供保障。通过钻探施工, 可以获得地下岩石、土壤和水文地质等方面的样品, 进行详细的分析和测试, 为矿井设计和施工提供更加准确的地质资料。同时, 也可以在发生地质灾害时, 通过钻探了解灾害的性质、范围和程度等信息, 为抢险救援工作提供技术支持。遥感技术具有大范围、高分辨率、实时监测等优点, 可以获得矿区的地形地貌、地质构造、水文气象等信息, 为矿井设计和施工提供科学依据。同时, 也可以在发生地质灾害时, 通过遥感技术实现对灾害的实时监测和预警, 为抢险救援工作提供技术支持。

## 4 总结

总之, 实用探测技术在矿井地质安全保障体系中发挥着重要的作用。通过加强实用探测技术的研发和应用力度、人才培养和技术培训以及国际合作与交流等方面的工作, 可以进一步完善实用探测技术, 提高矿井地质安全的保障水平。同时, 也需要注意到实用探测技术存在的不足之处, 需要继续研究和探索更加高效、准确的探测技术, 为矿产资源的开发和利用提供更加可靠的技术支持。

### [参考文献]

- [1]王红彦, 邓国旭. 当下地质探矿工程中地质勘探技术的运用及安全问题探讨[J]. 城市建设理论研究(电子版), 2017, (19): 131-132.
- [2]周东富, 孙鑫, 刘树华, 等. 地质探矿工程中地质勘探技术的运用及安全问题[J]. 黑龙江科学, 2019, 10(20): 136-137.
- [3]崔胜奎. 地质类型对石油勘探技术所产生的影响分析[J]. 化工管理, 2019, (32): 202-203.
- [4]张迎春. 山西沁水煤田龙山井田勘探技术研究及报告[J]. 西部探矿工程, 2018, (5): 150-155.