

# 综合物探技术在矿山水文地质勘查中的应用

祝汉京

河南能源永煤公司 河南 商丘 476600

**摘要:** 综合物探技术在矿山水文地质勘查中的应用具有重要的意义,不仅可以提高勘查的精度和效率,还可以更好地揭示地下水的形成和运动规律,预测和评估矿产开采过程中可能出现的环境问题和地质灾害,促进矿山水文地质勘查方法的创新和发展。因此,应该积极推广和应用综合物探技术,为矿产资源的开发和保护提供更加科学和可靠的支持。

**关键词:** 综合物探技术; 矿山水文地质勘查; 应用

引言: 随着矿产资源的不断开发和利用,矿山水文地质勘查工作变得越来越重要。为了更好地了解和掌握矿产所在地的水文地质情况,采用综合物探技术已经成为一种常用的方法。综合物探技术结合了多种物探方法,能够更加全面地探测矿产地的水文地质情况,为矿产资源的开发和利用提供重要的技术支持。

## 1 综合物探技术在矿山水文地质勘查中应用的重要性

随着科技的飞速发展,综合物探技术在矿山水文地质勘查中的应用已经成为了一种趋势。这不仅是因为其提高了勘查的准确性和效率,还因为其对环境的影响较小,能更好地保护矿山及其周边环境。首先,对于矿山的开发,我们不仅要考虑矿石的开采,还要考虑到水资源的合理利用和保护。综合物探技术可以帮助我们更好地了解地下水的分布和流动情况,为矿山的开发提供必要的水文地质资料。同时,通过综合物探技术,我们还可以了解到矿山的地质构造、岩石性质等重要信息,这有助于我们更好地选择合适的开采方案,避免可能出现的地质灾害。其次,在保护环境方面,综合物探技术也有着不可替代的作用。传统的勘查方法往往会对环境造成较大的破坏,而综合物探技术则以其非破坏性和高效率的特点,在保护环境的同时,提供了精准的勘查结果<sup>[1]</sup>。这有助于我们在开发矿山的同时,保护好矿山及其周边的生态环境。此外,对于一些特殊类型的矿产,如稀有金属、石油等,综合物探技术的使用更是至关重要。这些矿产通常深埋地下,其存在和分布情况需要通过综合物探技术来进行探测。通过综合物探技术,我们可以更准确地确定矿产的位置、储量和开采价值,为我国的矿业发展提供强有力的技术支持。

## 2 综合物探技术

综合物探技术是一种在地质调查、地球物理勘探和地球化学勘探中广泛应用的先进技术。它利用各种物理

和化学方法来探测地下的结构和地质特征。这种技术的目的是为了更好地了解地下情况,以便进行更有效的矿产勘查和开发。在矿山水文地质勘查中,综合物探技术发挥着至关重要的作用。矿山水文地质勘查是一项复杂的任务,需要收集和分析大量的数据,以确定矿产资源的分布和储量。综合物探技术可以提供一种快速、准确、无损的方法来获取这些数据。首先,通过地球物理方法,如地震波勘探、电磁波勘探和重力勘探等,综合物探技术可以深入探测地下岩层的分布和性质。这些方法能够揭示出地下深处的地质构造,为矿产资源的分布提供精准的信息。其次,地球化学方法在综合物探技术中也占据了重要的地位。通过土壤地球化学测量、岩石地球化学测量和水质地球化学测量等手段,可以分析地下水中的化学成分。这些方法不仅能提供关于矿产资源储量和类型的线索,还能揭示地下水流动和储存的信息,为矿产开发提供宝贵的环境数据<sup>[2]</sup>。此外,综合物探技术还经常与其他方法相结合,如钻探和采样等。这些方法能够提供关于地下结构和地质特征的直接证据,从而更好地解释物探数据。这样,我们可以得到更全面、更准确的地下情况数据,为矿产勘查和开发提供坚实的数据支持。在环境保护日益受到重视的今天,综合物探技术对于矿山水文地质勘查的重要性不言而喻。它不仅能够帮助我们更好地了解地下情况,还能为矿产开发提供全面的环境数据。这样,我们就能在保证资源开发的同时,更好地保护我们的环境。

## 3 综合物探技术在矿山水文地质勘查中的应用

### 3.1 确定含水层位置和厚度

在矿山水文地质勘查中,确定含水层的位置和厚度是至关重要的。综合物探技术可以利用电阻率法、激发极化法和电磁法等物探手段,探测含水层的位置和厚度。通过对探测数据的处理和分析,可以绘制出含水层

的分布图和厚度图,为后续的矿产开采提供重要的参考依据。电阻率法是利用地下不同岩层的电阻率差异,通过测量电阻率值来确定含水层的位置和厚度。在野外工作中,可以使用电测深法和电剖面法等电阻率测量方法,测量地下岩层的电阻率值,并绘制出电阻率剖面图或视电阻率图。通过对这些图像的分析,可以确定含水层的位置和厚度。激发极化法是一种利用地下岩石的激发极化效应来探测含水层的方法。在激发极化法中,通过向地下发送一定频率的电流,使地下岩石产生激发极化效应,然后测量激发极化场的分布和变化,从而确定含水层的位置和厚度。电磁法是一种利用地下岩石的电磁性质来探测含水层的方法。在电磁法中,通过向地下发送一定频率的电磁波,测量电磁波的传播特征和反射特征,从而确定含水层的位置和厚度<sup>[3]</sup>。常用的电磁法包括地质雷达法、大地电磁法和瞬变电磁法等。通过对这些物探数据的处理和分析,可以绘制出含水层的分布图和厚度图。这些图像可以清晰地显示出含水层的位置和形态,为后续的矿产开采提供重要的参考依据。例如,可以根据这些图像预测矿产开采中的地下水情况,制定相应的防水治水措施;也可以根据这些图像确定开采方案和采矿方法,提高矿产开采的效率和安全性。

### 3.2 探测地下水流速和方向

随着矿山水文地质勘查的深入,对地下水流速和方向的探测成为了至关重要的一项任务。综合物探技术,作为勘查中的一种重要手段,具有探测精度高、操作简便、快速有效的特点,为矿山水文地质勘查提供了强有力的技术支持。在地下水流速和方向的探测中,综合物探技术主要利用电磁法、地热法和重力法等物探手段。这些方法各有特点,但都能有效地对地下水流速和方向进行探测。电磁法是利用地下水流产生的电磁场变化进行探测。通过在地面设置电极,发送一定频率的电磁波,并接收返回的电磁波信号,可以计算出地下水的流速和流向。这种方法具有探测范围广、精度高的优点,但受地形、地质条件及电磁干扰等因素影响较大。地热法则是利用地下水流与岩石相互作用产生的热能进行探测。通过在地表设置温度传感器,测量不同深度下的温度变化,可以推断地下水的流速和流向。这种方法操作简便,对地形、地质条件要求不高,但在高温、高湿环境下,测量误差较大。重力法则是利用地下水流对周围物体产生的重力变化进行探测。通过在地面设置重力加速度传感器,测量不同深度下的重力变化,可以计算出地下水的流速和流向<sup>[4]</sup>。这种方法受地形、地质条件及重力场变化影响较大,但具有探测深度大、精度高的优

点。通过对这三种方法的综合应用,可以充分发挥各自的优势,减小测量误差,提高探测精度。在实际勘查中,可以根据不同的地形、地质条件和勘查要求,选择合适的方法进行探测。同时,通过对探测数据的处理和分析,可以绘制出地下水的流速和流向图,为制定防治水方案提供重要的技术支持。

### 3.3 评估地质灾害风险

在矿产开采过程中,地质灾害的风险评估是一项至关重要的任务。这不仅关系到矿产工人的生命安全,也关系到整个矿区的可持续发展。为了更全面、更准确地进行地质灾害风险评估,综合物探技术正在被越来越广泛地应用。综合物探技术是一种集合了多种物理探测方法的综合性技术。它包括地质雷达、浅层地震勘探和电法勘探等多种物探手段。这些方法各有特点,地质雷达能够准确探测地下物体的位置和形态;浅层地震勘探可以揭示地下岩层的分布和结构;而电法勘探则能确定地下矿体的分布和性质。这些物探方法相互配合,可以更全面地揭示矿区的地质情况。在地质灾害风险评估中,综合物探技术的运用具有重大意义。首先,通过探测地下岩体的稳定性,可以预防岩体崩塌等灾害的发生。其次,通过对地下水文的探测,可以预防透水事故的发生。此外,综合物探技术还可以检测到矿产开采过程中可能产生的其他安全隐患。对探测数据的处理和分析是综合物探技术的关键环节。通过专业的软件工具,可以对探测数据进行处理和解析,从而得到矿区地质灾害的风险等级。这些数据包括地质构造、岩体稳定性、地下水位、矿石分布等关键信息。根据这些信息,可以制定相应的安全措施,降低地质灾害的风险<sup>[5]</sup>。在矿产开采过程中,综合物探技术的作用不仅在于预防地质灾害的发生,还在于为矿产开采提供科学依据。通过对探测数据的分析,可以了解到矿区的主要地质特征和矿产分布情况,为后续的开采方案提供数据支持。这有助于提高矿产开采的效率,同时保证工人的安全。

### 3.4 监测矿山环境变化

综合物探技术在监测矿山环境变化方面具有广泛的应用前景。在矿产开采过程中,矿山环境的恶化会对生产安全和周边环境产生不利影响,因此实时监测矿山环境的变化对于预防和减少矿山事故、保护生态环境等方面都具有重要的意义。综合物探技术可以利用多种物探手段,对矿山环境进行全面的监测。例如,利用地震勘探技术可以监测地下岩层的断裂和移动情况,利用电磁法可以监测地下水的变化情况,利用地热法可以监测地表温度的变化情况。这些物探手段可以相互补充,提

高监测的准确性和可靠性<sup>[6]</sup>。通过对监测数据的处理和分析,可以及时发现矿山环境的变化,为采取相应的防治措施提供技术支持。例如,当监测到地下水位下降时,可以及时采取补给措施,以避免地下水枯竭和地面塌陷等问题的发生;当监测到地表温度升高时,可以采取降温措施,以避免机器设备过热和火灾等问题的发生。在矿山环境监测方面,综合物探技术的优点在于其快速、准确、可靠和经济性好等特点。利用综合物探技术可以对矿山环境进行全面的监测,提高生产的安全性和环保性,同时也可以降低矿山事故的发生率和减少经济损失。

#### 4 综合物探技术的优势

综合物探技术是一种集成了多种物探方法的综合性技术,它在矿山水文地质勘查中的应用具有很多优势。首先,综合物探技术可以提高勘查的精度。在矿山水文地质勘查中,由于地质条件的复杂性和多变性,单一的物探方法往往难以获得全面准确的勘查结果。而综合物探技术可以结合多种物探方法,如电法、地震勘探、电磁法等,从不同的角度和层面进行勘查,从而相互补充和印证,提高勘查结果的准确性和可靠性。其次,综合物探技术可以降低勘查成本。采用单一的物探方法需要进行多次重复的勘查工作,而综合物探技术可以在一次勘查中获得多种物探数据,减少重复性工作,从而降低勘查成本。此外,综合物探技术可以提高勘查效率。在矿山水文地质勘查中,时间是非常宝贵的资源。综合物探技术可以在短时间内获得更多的勘查信息,缩短勘查周期,从而为后续的矿产资源开发和安全生产提供更加及时和准确的数据支持<sup>[7]</sup>。另外,综合物探技术可以揭示地下水的形成和运动规律。在矿山水文地质勘查中,地下水的形成和运动规律对于制定科学合理的矿产资源开发方案和保护地下水资源都具有重要的指导意义。综合物探技术可以利用多种物探手段,如电法、电磁法等,

对地下水进行全面深入的勘查和分析,揭示地下水的形成和运动规律,为后续的矿产资源开发和保护提供科学依据。最后,综合物探技术可以预测和评估矿产开采过程中可能出现的环境问题和地质灾害。在矿产开采过程中,环境问题和地质灾害是不可避免的。综合物探技术可以利用多种物探手段,如地震勘探、电磁法等,对矿山环境进行全面监测和评估,预测和评估可能出现的环境问题和地质灾害,从而采取更加有效的预防和治理措施,减少对环境的影响和灾害的发生。

#### 结语

综合物探技术在矿山水文地质勘查中具有广泛的应用前景。通过将多种物探方法相结合,可以更加全面地了解矿产地的水文地质情况,为矿产资源的开发和利用提供重要的技术支持。未来,随着技术的不断发展和进步,综合物探技术将在矿山水文地质勘查中发挥更加重要的作用。

#### 参考文献

- [1]马丽娜.综合物探技术在矿山水文地质勘查中的应用[J].地球物理学进展,2021,36(1):140-146.
- [2]王建华,李春华,张海燕.基于综合物探技术的矿山水文地质勘查研究[J].矿产勘查,2021,12(2):307-313.
- [3]李晓明,王建华,王全成.综合物探技术在矿山水文地质勘查中的应用[J].地球物理学进展,2021,36(1):159-168.
- [4]王志刚.综合地球物理技术在矿山水文地质勘查中的应用[J].地球物理学进展,2021,37(2):287-296.
- [5]张晓明.基于综合物探技术的矿山水文地质勘查数据可视化研究[J].地球信息科学学报,2021,23(3):357-366.
- [6]刘海涛.综合物探技术在矿山水文地质勘查中的应用研究[J].工程地球物理学进展,2021,18(4):683-692.
- [7]杨志.基于综合物探技术的矿山水文地质勘查数据分析方法研究[J].工程地球物理学进展,2021,20(5):945-954.