

结合物探技术在矿山地质勘探中的应用

王子金 刘春平

华北地质勘查局五一九大队 河北 保定 071000

摘要: 综合物探技术是将地球物理技术与其他技术有机结合,利用现代电子信息技术进行创新,从而达到对矿井深度的准确评估。近年来,随着我国开采深度不断加深,由于对采矿的进一步重视以及对工作效率的进一步要求,具有高精度、适用于深矿井的综合物探技术,近年来在矿业领域中占有举足轻重的地位,具有广阔的应用前景。因此,本文就综合物探技术在矿山地质勘探中的应用进行了分析,以期对有关人员有所帮助。

关键词: 综合物探技术; 矿山地质勘探; 应用

1 综合物探技术概述

综合物探技术指的是借助多种勘探技术的优点,在矿山地质勘探工作中广泛应用,从而提高勘探工作的质量。在当前地质勘探工作开展过程中,广泛应用了综合物探技术,和以往单一的矿山地质勘探技术相对,综合物探技术的优势非常明显,在应用过程中实现了理想的效果。综合物探技术能够充分发挥各种物探技术的优势,以便有效处理地质勘探中出现的各种问题,提高勘探质量。比如,重力物探可以直观体现矿山地质的区域构造,低温测量技术能够更好地测量地质结构中存在的非正常状况,磁法能够直观反映出区域地质构造中的分布规律和岩体分布情况,电法物探技术能够准确显示出地质、地表构造。所以,在矿山地质勘探中广泛应用综合物探技术,能够充分发挥各种物探技术的优点,从而准确把握矿山地质状况^[1]。

磁法勘探在应用过程中应按照地表岩层磁化强度不同的原理,借助有关技术处理获得的相关数据,分析磁场空间分布的特征、规律及地质情况的相关性,因此能够清楚地测出地质的实际状况。重力勘探主要将重力仪作为测量工具,测量地下岩层、矿物密度等实际状况造成的重力改变。矿山地质勘探技术中经常使用电法勘探技术,这个技术主要利用电法勘探辩证地质的实际形成条件,从而充分了解实际矿山地质构造和储层分布状况,最终得知地质的异常状况^[2]。

将综合物探技术应用于矿山地质勘探工作中,可以全面实现技术的价值,通过勘探地层情况,第一时间获得有效数据,甚至还可以进入地表下几百米的位置开展勘探工作。另外,综合物探技术还可以在不同类型的矿山勘察中得到广泛应用,该技术极易操作,还可以在在一定程度上减少仪器的成本。所以,综合物探技术深受矿山地质勘探工作人员的青睐,在各种各样的地质勘探中

实现理想的勘探效果,让勘察人员充分了解矿山区域中的地质状况,进而创造更多的勘探工作效果,全面发挥勘探技术的具体效能。

2 综合物探中的几种常用技术

2.1 瞬变电磁技术

瞬变电磁技术也是现阶段矿山地质勘探之中比较常见的一种技术,该技术的基本原理是将不接地回线或接地导线作为场源,在以此脉冲磁场间歇期间利用线圈或是接地电极观测地下介质之中形成的感应涡流场,从而实现了对地质情况进行有效探测的方法^[3]。

从既往对于瞬变电磁技术的应用情况来看,该措施在进行施工的过程中整体效率较高,能够比较良好地实现对地质状况的勘测,同时该方法在使用过程中也不会受到地形因素的影响,因此适用范围也比较广泛。在矿山物探施工的过程中,进行瞬变电磁技术的应用首先需要选取与勘探工作需求相适应的装置,现阶段瞬变电磁法的装置类型包括同一回线装置和重叠回线装置等。同一回线装置是当前相关测量之中最为简单的一种类型,这种装置的发射器与接收器处在同一线框之内,因而既能够作为接收框也能够作为发射框,在使用过程中由于这一装置的整体重量较轻,因此能够适应多数勘探需求,但同时需要注意的是,同一回线装置在整体的勘探深度方面相对较小,因此对于实际的勘探工作会形成一定程度的限制。而重叠回线装置所指的是相关发射框与接收框在几何形状与尺寸方面相同,但在进行布置的过程中需要将两个框进行独立布置的装置。这种装置在实际的勘探活动之中,发射圈可以逐测点进行移动,因此通常不会存在激发盲区,但这种装置也存在整体分辨率不高以及导体较多、设备较重等缺点。除此之外,瞬变电磁技术可选的装置还包括固定发射接收装置、双线框装置等一系列装置,相关装置在进行应用的过程中

也分别具有自身的优缺点，因此相关单位和人员应当根据实际的勘测需求进行装置的合理选择。与地震勘测技术类似，针对资料的处理和解释是瞬变电磁技术勘测过程中较为关键的部分，在实际工作之中相关单位和人员需要按照收集原始数据、格式转换、全区视电阻率计算、时深转换、图件绘制、资料解释和地质结论的流程完成对相关资料的解释工作。其中原始资料的获取主要是通过野外观测的各项数据进行编录，针对已经获取的原始数据进行整理和编号等，在这种方法之下实现对勘测所需的各类数据进行获取。在全区视电阻率计算的阶段之中，就是要采取全区视电阻率的计算公式对电阻率进行计算，这是由于如果常用的重叠回线装置采用晚期场计算，则会导致中期时段视电阻率增大，并造成误差，而通过应用全区视电阻率计算公式则能够比较有效地消除误差问题。

2.2 地震勘探技术

地震勘探技术是当前地质勘察过程中应用尤为广泛的物探技术之一，该技术在应用的过程中首先需要针对相应的资料进行收集、处理，从而才能确保相关勘探工作开展得顺利和有效。在实地资料收集的过程中，相关工作人员需要采取人工的方式进行地震波的激发，通过形成地震波对地下不同介质对地震波的反射与折射状况来分析地下的实际情况，在这种方法之下可以实现比较好的勘探效果。其次，在完成对相关资料的采集之后，需要进一步进行资料的分析工作，从而才能为后续的矿产资源开发工作形成条件。以实际的情况为例，工作人员在进行信息的解释阶段，需要以现阶段已经获取的资料对矿区矿层组成情况进行深入的分析，并依据所获取的探测结果采取地震勘探技术对地震波进行追踪与对比，由于不同地质条件下地震波的反射强度、反射的连续性和相位等信息是具有较为显著的差异的，因此通过把握这些差异即可以实现对地质信息的有效分析^[4]。在进行地震勘探技术的应用阶段，需要注意如下内容：一是，为了确保相关勘探工作进展的顺利性，工作人员有必要对矿区具体的地质条件进行全面掌握，尤其是需要对矿区实施全面勘察，确保数据掌握的准确性；二是，在对信息进行系统性掌握的基础上进行地震勘察线的设置，在设置过程中，需要严格地按照地震勘察的工作规范进行，避免由于整体工作规范性方面的不足而导致其他问题的出现，影响勘察活动的准确性；三是，正确选择检波器是确保勘察活动有效性的重要一环，通常情况下相关的勘察工作之中需要选择规格相同的检波器，并以两串两并的方式对其进行应用；四是，要确保相关工

作之中数据观测的有效性，在接收通道的设置方面需要确保其间距在5m左右，炮间距在10m左右。在上述的工作方法下，通常可以确保对矿区地质情况的有效勘察，从而为矿产资源的开发和利用创造有利条件。

2.3 雷达探测技术

雷达探测技术在各种类型地质中得到了广泛应用，可以为不同地质问题的处理提供借鉴，在具体操作过程中提供非常精准的数据，从而使勘察技术应用的精准性得到全面提高。雷达探测技术具有操作简单的优势，能够获得精准的勘测结果，可以快速适应高强度、连续性的探测工作。与此同时，借助雷达勘测技术自动化和智能化的特征，可以全面分析不同类型的地质状况，提升勘察工作效率，更好地适应不同的外部环境。雷达探测技术还具有较高的采样精准率，该技术利用的设备具有方便携带的特征，能够全面提升监测的准确度。

2.4 其他地质勘探技术

除了上述的地质勘探技术之外，电流透视技术、无线电波技术以及瑞利波技术等在此阶段的矿山勘探之中也具有一定的应用。首先电流透视技术是依托电流透视法对勘探区域的地质结构进行反应的方法，这种方法可以比较充分地对比岩石内部的地质构造以及含水情况等探测，从而可以弥补传统的电流法进行相关的地质勘探过程中，电流无法充分地反映出岩石内部情况的问题。需要注意的是，电磁透视法在进行应用的过程中应当高度地关注外磁场可能对勘探工作造成的影响，当存在外磁场的情况下，天然磁场将会出现较为显著的波动，并导致感应电流的产生，从而引发电磁场的改变，引起勘探质量的降低。其次，瑞利波法也是现阶段应用相对广泛的技术，该技术是对不同地质条件下瑞利波的传播速度来进行地质结构的探测，当相关区域存在较为显著的断层结构的情况下，瑞利波的传播速度和频率将会出现显著的变化，从而可以帮助人们明确具体的地质结构和地质断层。无线电波法是通过将高频率的电磁波发射到地下，当电磁波在地下传播的过程中，电磁波将会出现较为突出的衰减现象，而通过对电磁波的瞬间情况进行分析，就可以帮助相关勘测人员掌握地下的地质结构。

3 综合物探技术在矿山地质勘探中的应用

3.1 测线的应用

在矿山地质勘探的过程中应用综合物探技术，包括在测线工作中应用、在测线工作过程中搜集矿石区域的位置信息，经过高效地应用该技术，能够对一定范围内的土壤参数进行监测。如：土壤的厚度数值、硬度数

值、稳定性参数等。在测线工作开展过程中应用物探技术需要准备设置勘探设备,在设置位置点的基础上展开全面分析,经过对比设计图纸与实际数据值,为后期操作提供便利条件,一体化操作计划、布置和测线,在测线工作开展过程中的比较数据,对于获得的数据结果和操作技术进行扩展,最终快速落实测线方案。

3.2 参数设计中的应用

3.2.1 参数的选择

技术人员在工作的过程中,应合理选择数据,数据选好后方可优化技术,进而充分了解参数的具体应用,让参数与勘探工作的要求相吻合。与此同时,技术人员应有效分析参数,比较数据信息,在数据分析的基础上强化设计与操作意识,进而提升矿山地质勘探工作的效率。

3.2.2 合理选择勘察技术

工作人员选择与优化分析参数后,应细化各种勘探操作,这样可以使每个环节的勘探质量满足相关要求,同时精准掌控勘探过程中的各种参数,包括掌控水文数据、环境、空气温度等。在设计工作过程中,应分析与控制影响勘察的精准度。一是设计引起震动的参数,一边设计一边扩展,确保落重深度小于40cm,捶打深度控制在约24cm,炸药的引爆深度控制在约75cm,从而使参数符合具体要求;二是保证勘探技术使用的规范性与标准化,应针对不同的地质环境使用相应的勘探技术,特别是需要对土壤环境进行深入分析,确保土壤参数与核心技术的要求相匹配,然后比较、分析全部参数,依据不同的土壤类型进行明确划分。例如,在土质比较松软的环境中,应使用低频率振动的设备;若土壤环境比较坚硬,就需要使用高频率振动设备,使土壤环境符合使用的仪器设备;三是应保证垫板尺寸合理、型号准确,垫板的震动设计参数值应符合贴合要求,进而提升工作效率^[5]。

3.2.3 优化间距参数

从参数设计方面来看,工作人员应留意间距参数,更好地优化与完善间距参数设计。同时,将其在不同矿山地质类型中广泛应用,进而提升勘探结果的精准性。另一方面,工作人员应依据周边环境的要求,细化操作技术,清除多余的步骤,降低环节和环节之间出现的各种干扰,规避数据误差。

3.3 在采矿隧道中的应用

在采矿隧道施工过程中运用综合物探技术,应根据我国各个地区采矿工作区的具体状况予以综合考量。例如,需要依据实际区域中矿山的结构与框架展开分析与对比,在实行过程中,需要区别处理不同区域与阶段的操作。在使用该技术的过程中,红外线探测法与悬浮微粒技术是经常使用的两种方法,这两种方法可以进一步扩展现有技术,进而依据实际结果展开下一步工作。为了提升检测结果的精准性,应对其划分区域处理,从而使矿区运营的有效性得到保障。

3.4 铁矿勘察中的应用

在使用该技术勘探铁矿的过程中,应留意土壤的面积和厚度,全面调查厚度数据,把土壤的各种参数控制在约8.5cm,进而保证参数的有效应用。在具体过程中,需要对电阻率的大小进行综合考量,正确使用激发极化法,提升参数的平稳性,同时,在不同坡度的矿山区域中广泛应用参数,使用瞬变电磁技术勘察、监测范围内的地形特征、地质特征、水质特征及水文特征,精准辨别参数的使用是否与区域中环境的要求相吻合。

结束语

综上所述,在矿山地质勘探中应用综合物探技术,可提升矿山地质勘探工作的整体质量。因此,建议在矿山地质勘探中应用该项技术处理,但需明确综合物探技术的应用原则、应用范围,以便合理运用综合物探技术发挥出其最大的作用,提升矿山地质勘探工作的质量、安全。

参考文献

- [1]张春艳.浅谈矿山地质勘探中综合物探技术的应用[J].科技经济导刊,2019,27(12):86.
- [2]苏春雷,王丽.综合物探技术在矿山地质勘察中的应用[J].中国地名,2020(04):48.
- [3]姚鹏飞.综合物探技术在矿山地质勘探中的应用[J].区域治理,2019(10):286.
- [4]王岳.综合物探技术在矿山地质勘探中的应用浅述[J].山东工业技术,2018(15):88.
- [5]彭同强,慕祖兴,孙林.在矿山水文地质勘查中综合物探技术的应用探析[J].中国金属通报,2020(17):105-106.