

物探技术在探测煤矿地质中的应用研究

罗海如

全南县自然资源局

[摘要]随着我国经济社会的快速增长和矿产资源使用量的增加,以及采矿项目的增加,矿山开采工程正在增加。本文采用调查、总结、分析和实践验证的方法,对各种勘探技术在矿山地质勘查中的应用进行研究。通过大量的实践性研究,发现目前各种物探技术发展非常迅速。这些技术在矿山地质勘探中起着非常重要的作用,在一定程度上可以提高矿山地质勘探工作的效率和效果。

[关键词]物探技术;探测;煤矿地质;应用

【DOI】10.12252/j.issn.2096-627X.2020.02.181

物探技术在地质探测中发挥着重要作用。煤矿开采会受到地质灾害的影响,危及工人的安全。因此,应不断改进地质探测技术,以提高其效率和准确性,从而预测和控制矿井中可能存在的风险。通过适当应用物探技术,可以有效稳定煤层的地质性质,并且避开煤矿开采中的水文灾害和地质灾害。

一、物探技术简介

应用物探技术是从20世纪中开始的,通常在矿山工程前期勘探和解析中展开应用,得到了相对较多的技术支持,应用得到了相对较好的效果,可以在较大程度的采矿上实现资源开采效果,使采矿对地质异常问题的监测更加有效充分保障工程布局的合理性。目前,各种信息技术发展很快,实际应用也相对简单,对操作人员要求不高,比较常用的物探技术包括声波探测、低温探测、重力探测等。在实际工程应用过程中,要与具体应用环境有效结合,充分保证各种地质数据的应用效果。

1.1 物探技术的发展

我国相关技术储备相对较少,与发达国家仍有一定差距,但在国际形势日益紧张的现阶段,需要在相关技术研发领域投入足够资金,认真做好优秀人才的引进工作,加强各种先进物探技术的应用。在科技发展的背景下,勘探技术非常有发展空间。用于探测的物理波场的频域将扩展到雷达波的频率范围,弹性波谱将扩展到超声波的频率。在陆地声呐法、地震映像法、高密度电阻率法、电磁电导剖面法不断应用的背景下,可以进一步提高物探效果^[1]。

1.2 物探技术的实际使用现状

地质灾害处理中各种勘探技术应用相对较多,通过勘探技术的合理应用,可以有效地完成地表勘探工作,充分保证勘探数据的准确性。从目前的矿山勘探结果来看,在开展物探工作中,经常使用重力勘探、磁力勘探、电法勘探、地震勘探等。随着时代的不断发展,各种物探技术在矿山开采和地质灾害处置中的应用不断增加。在物探技术应用过程中,应有效结合矿山地质具体情况,合理使用相关勘探方法。

二、矿山地质探测中物探技术的实际应用情况

在矿山开采区进行水文地质勘探,全面了解各种地质勘探方法的实际应用情况,从而验证矿山地质勘探结果的准确性。在实践矿山地质勘查时,了解勘探区域范围、地质构造

特征、水文地质情况、地层赋存情况,同时核实地质构造监测数据,合理应用勘探技术,充分发挥勘探技术的作用。

只有对物探技术合理应用,才能有效地发现矿山开采中的各种问题,然后及时采取措施,有效地降低各种事故发生的频率,为物探工作良好开展,奠定了一个良好的基础。为保证地质勘探工作质量,可合理应用各种先进技术。从物理工作原理出发,可将勘探方式分为重力法、磁力法、地震法、地热法、电法和放射法,通过合理应用这些技术方法,可进一步掌握矿山地质构造。重力法和磁法相结合,可以揭示地下矿物的实际情况,结合矿物的导电性分析矿物的种类。目前的各种地面物探技术主要包括重力勘探、磁法勘探及低温勘探等。

三、煤矿地质探测中常用的物探技术

3.1 无线电穿坑技术

无线电透坑技术的原理是吸收地下岩层中的电磁波来探测土层中的孔洞。吸收电磁波的效果因矿石而异。如果电磁波传播存在偏差,例如电磁波的能量损失,则表示具有裂缝或陷落柱等的地质构造。无线电透坑技术所需的设备通常是变换发射机与接收机。这些设备重量轻、携带方便,可轻松用于地下煤矿。通过检测和收集分析信息,可以获得缺陷区域的形态和分布^[2]。

3.2 电法勘探技术

电法勘探技术具有一定的综合性,包括电磁法、瞬变电磁法、高密度电法等。电法勘探技术结合不同岩石和矿物的导电性、导磁性和其他特性的差异,来发现地下岩层的形态信息。电法勘探技术的契合设备尺寸也较小,可容纳许多勘探,现场信息也可以在应用中重构岩层,分布在矿井与地表之间,在作业中有着较好的应用。但是,基于电流的削弱特性,电法勘探技术仅适用于一些小型地质勘探项目。

3.3 地震勘探技术

地震勘探技术是通过分析人工地震产生的地震波在地下结构中的传播规律,推断地下岩层的性质和形态。在地震勘探技术的应用过程中,需要人工创建震源,通常使用爆炸产生更强的表面振动,然后使用高精度仪器在预设检测点收集振动信息,结合振动信息的采集和分析,利用信号反演地层状态。地震勘探技术基于地震波在岩层破裂面上的反射和折射,对地震波信号、震源特征、探测点位置等进行综合分

析。快速获取地下岩层形态和特性基本信息。地震勘探技术的有效应用深度高达近万米,岩层勘探非常多样化,利用地震勘探信息还可以对岩层地质结构进行三维模型研究,但这也不太准确,也没有有效控制。小规模地质构造探测可以选择其他更适合的技术。

四、物探技术实际使用过程中需要遵循的原则

4.1 大信息集成原理

通常情况下,矿山的物质资源与围岩介质的物质有很大差异。因此,技术人员在进行技术应用时,必须学会将不同的信息综合应用,考虑几何特征和形状因素,防止最大程度物探异常情况,保证物探情况的准确性。

4.2 科学推测原理

对勘探区域进行勘探工作后,应及时编制具体数据、报告、图像等资料,充分做好这些资料的分析和总结工作。材料分析对于勘探的执行至关重要。因此,相关技术人员应具有丰富的地质资料分析经验,能够合理应用地质分析的预测方法,能够识别伪数据,并进行真正准确的勘探。在使用勘探技术进行地质勘探的情况下,勘探技术不仅仅是搜索地点,有关技术人员有必要根据相关原则开展工作,将已知地层作为实际进行由点到面、从简单到复杂的工作。此外,相关技术人员还应合理选择相关技术参数,建立科学的地球物理模型,为物探数据采集工作奠定良好基础。

4.3 组合优化原理

物探技术的种类相对广泛,由于勘探的重点不同,不同的技术各有利弊。因此,在地质勘探的实际实施中,应根据登记区域的特点,合理使用检测技术。若是勘探效果技术不能正确使用,在某些地区,应该视情况而定,以组合的形式对物探进行不同的应用。然后可以应用比较测试分析来获得最佳结果。在使用优化组合原则时,应以降低成本为出发点,以便从不同的目标选择技术中进行合理选择,确保勘探效果最大化,并实现足够的经济效益^[3]。

五、煤矿地质探测中物探技术的应用

5.1 防治水灾

合理可行的物探技术可用于有效确定矿山地质信息,对抗或避免水害,确保矿山安全,提高采矿的综合效益。根据我国参与物探技术的分析和研究现状,物探技术在煤矿地质开采井中对水在灾害中的作用一般表现为以下两点:A)如开采区位于水层厚度较小的水域,水基含水层为水道等,准确率高达90%。B)通过瞬变电磁预测系统,可以高可靠性地预测现场周围150m的含水层。C)开采过程中极有可能发生断水,这不仅可能影响煤矿开采的继续工作,还可能导致各种安全事故。在物探技术中,通过三维地震勘探可以准确地探测到这种现象,确保准确的检测。

5.2 防治地质灾害

相干体和方差体技术的应用

相干体和方差体技术是解释性处理技术,用于研究三维数据体中不连续特征和相邻道地震信号间的相似性。在解释

三维地震信息之前,他们可以了解裂缝的双测状态,提高解释的效率和准确性。其原理是在3D信息中使用共深度点网格点信息来避免问题,例如在解释常规提取线期间可能出现的小裂缝。通过对三维图像的形式化解释,可以在三维成像期间使用数据切片或透视方法对地下层析成像进行分析。相干体或反差提切片具有明显的强裂缝敏感性,因此该技术可以通过解释系统解释相干体或反差提切片中的裂缝。根据解释闭合点,可以在常规剖面图中显示或编辑断层,然后在相干或或反差提切片中进行比例调整,并且可以在地震反射层中解释先前裂缝的空间分布模型。

等时切片技术。等时切片技术可以在三维数据体中显示一定时间段内的完整地震信息,从而同时反映不同地质层的分布现状。水平切片中等相位轴的强度与反射波的强度相关,反射波同相轴的错开大小与断层断距对应,水平切片小断层分辨能力也高于垂直时间剖面^[4]。

5.3 地质构造探测

地质构造影响工作面布设,决定工作面开采的效率和安全性。因此,在开采工作面之前,施工队需要对工作面区域的地质构造进行全面调查。钻探技术可以提供更准确的地质信息,但信息量有限,耗时较长。地震探测技术可用于矿山中具有大型地质构造的工作面。三维地震叠前偏移技术可以对岩层的岩性和分散性做出快速反应。地震地面珍品精度高、范围宽、分辨率强,落差可以探测到2m以上的裂缝或直径大于20cm的陷落柱等。但在实践中,可能会出现新的地质构造,例如孔洞。如果矿井中存在小型地质构造,例如落差小于2m的断裂带或煤层中的空区,则可以使用无线电透技术进行检测。在出现孔洞或裂缝的情况下,发射的无线电被吸收,从而可以分析空洞或断层的位置和形状等信息。

六、结语

总的来说,越来越多的采矿活动面临着严苛的地质构造,这对地质勘探提出了更高的要求。在煤矿地质工作中,利用物探技术高精度、高效率的优势,进一步提高煤矿地质探测质量。物探技术的实际应用结果表明,该技术的应用还可能面临大量的干扰因素。因此,技术人员必须确保充分利用该技术,确保物探技术的作用得到发挥。

参考文献

- [1]薛光武.物探技术在地表探测煤矿采空影响区中的应用研究[D].太原理工大学,2006.
- [2]高俊良,段建华,郭粤莲.综合物探技术在探测煤矿采空区及其富水性中的应用[J].中国煤田地质,2007(S2):111-113+125.
- [3]陈鹏飞.物探技术在探测煤矿地质中的应用[J].石化技术,2019,26(03):280.
- [4]刘佳,聂肖剑,李想,赵哲.浅析物探技术在探测河南地区矿山地质中的应用[J].世界有色金属,2019(08):133+135.