

探析综合物探技术应用在煤矿防治水中的意义

张一帆*

国能神东保德煤矿 山西 忻州 036600

摘要:在煤矿生产过程当中,需要充分保证煤矿的生产安全性,但目前很多煤矿还存在水害问题,进而导致煤矿安全管理水平有所下降。对此,相关煤矿企业需要有效开展煤矿水害防治工作,并对综合物探技术进行应用,使水害问题得到有效防治。本文将综合物探技术在煤矿防治水中的应用作为研究对象,对当前煤矿防治水中综合物探技术的主要类型进行了分析,并重点研究了各项综合物探技术的具体应用。

关键词:综合物探技术;煤矿防治水;应用;探析

DOI: <https://doi.org/10.37155/2717-5189-0310-37>

引言

尽管我国能源结构出现了较大的变化,但是煤炭作为我国战略性安全能源的主体地位并没有变化,全面做好煤矿安全生产仍旧是煤炭行业发展的重中之重。在煤矿生产过程中,水害防治工作较为关键,尤其是各种类型的煤矿重组整合,煤矿开采深度的不断增加,均给煤矿防治水工作带来较大的挑战。

1 综合物探技术的地球物理特征

岩性不同,整体表现出的导电性也有着较大的差异。大量实践表明,一般情况下,灰岩、煤层整体有着相对较高的电阻率;但砂岩的电阻率相对偏低,若遇到了黏土、页岩、泥岩等,电阻率会更低。很多岩层包含的裂缝非常多,再加上水的影响,电阻率降低较为明显^[1]。这是对煤矿防治水开展综合物探的基础。在煤系中,岩石电阻率也表现出较大的不同,灰岩电阻率最高,中粗砂岩的电阻率次之,粉砂岩、泥岩的电阻率最低。在顺着煤系地层的方向上,岩性出现变化的情况相对较低,电阻率也必然非常均匀;在垂直方向上,因为岩性变化相对较大,电阻率会出现较为明显的变化,或者降低或者升高。

如果煤层整体较为稳定,那么电阻率在垂直方向上通常没有较大的变化,在与顺着岩层的方向上,导电性也表现得较为均匀。因此,在煤矿防治水工作中,可选择使用音频电穿透技术、井下电测深技术等综合物探技术,对煤矿地下水情况进行全面的探测,从而更有针对性地开展煤矿防治水工作。

2 综合物探技术介绍

2.1 地面三维地震技术的应用

在普通情况下,煤层与旁边的岩石呈现出来的波阻抗是不同的,只要煤层的厚度大于1m,那么这个煤层就可以形成良好的反射波,让人们可以勘探到煤层位置。但是如果发生了地质灾害或者是出现了破坏情况,相应的剖面也会随之变化,反射波会减弱、中断甚至是消失。通过这些信息的反馈,我们就能识别出来陷落柱和煤矿的采空区,进行定位^[2]。例如,某平原地区有一煤矿,其上覆盖着比较厚的松散层,在钻孔分析后知道其地层是奥陶系至第四系。因为其中有石灰系和二叠系,就可知含有煤矿,从多组反射波分析,大部分地层都可以进行采煤作业,并且地质环境是相对稳定的。陷落柱。陷落柱是主要由地层的塌陷物充填后胶结形成的,因为塌陷物的大小、排列规律都不一样,导致其成分复杂,而且组合松散,密度较小、速度较低。陷落柱附近主要是砂岩、泥岩、煤层,其组成和密度等与陷落柱的各方面都有着较大差异。使用地面三维地震技术,其解释成果与验证孔的资料是一致的,再经过技术人员的相关措施进行验证,那么就可以给开矿的企业提供高价值的地质资料,便于了解开采区的地下结构和情况,明白可能出现的问题,提前做出问题的预案,进行有效防治,避免重大安全事故的出现。

*通讯作者:张一帆,男,汉族,1994年12月,山西长治,本科,助理工程师,国能神东保德煤矿,探放水技术人员。研究方向:地测防治水。

2.2 全空间瞬变电磁法

瞬变电磁阀主要使用的是不接地回线,在煤矿巷道内设置一定电流发射线圈,通过电流发射线圈发射电流在整个回线周边形成一个稳定磁场。如果发射线圈中出现了电流断开的情况,在线圈平面上下就会形成感应涡流场。形成感应涡流场的主要目的是为了将电流断开之后,先前的磁场有效维持^[3]。在这种情况下,瞬间电流集中在发射圈的周边,并按照一定的规律进行衰减,随着距离发射中心增加衰减效果逐渐明显。随后电流开始逐步在整个巷道空间内扩散。在将电流全部切断之后,感应形成的涡流会在线圈平面内呈现出多种类型的环带,就如同从发射线圈发射出的烟圈,因此这种情况也被称为烟圈效应。

3 煤矿综合物探技术在煤矿防治水工作中的应用分析

物探技术主要是指地球物理勘探技术,其理论依据具体为,结合物理现象解释相关地质结构或地质体,属于间接勘探技术的一种。在煤矿实际生产过程当中,煤矿物勘是井下勘探技术当中十分重要的一项内容,其不仅可以有效降低生产成本,而且还能够提高施工效率,因此在煤矿企业当中也得到了广泛应用,可以使相关煤矿地质问题得到有效解决。在煤矿防治水工作开展过程当中,对综合物探技术进行应用,需要对煤矿地质条件、探测区物性差异大小以及区域深度等相关因素进行综合考虑,从而确保综合物探技术的应用能够与煤矿实际情况相符合。

3.1 采区三维地震探测陷落柱

瞬变电磁法和三位地震探测方法两者相比较起来,三维地震探测法的应用范围就小的很多,一般只用于探测采空区陷落柱。通常情况的来看,煤层与围岩的波阻抗差异是十分的大的,也是很明显。当厚度大于1m时,煤层在煤层厚度上能很好地反映出来,但陷落柱出现时,会产生较好的反射。当采空区或煤层顶板遭到破坏时,地震波剖面上的反射波阻力将中断或消失^[4]。此外,如果煤层顶板结构不规则破坏,采用三维地震探测技术时,会发现低频干扰。这些特征将是技术人员判断陷落柱和采空区的十分重要的证据。事实上,陷落柱的形成过程是较为复杂和困难的。通常的情况下,块体大小不均匀,长期胶结后各种材料的覆岩坍塌。这些填料通常具有复杂的性质和松散,低密度和低速特性。一般认为,围岩和陷落柱的顶部是煤层中的砂岩和泥岩,甚至是煤层本身。这些地区的沉积稳定性很高,速度和密度与陷落柱有很大的不同。利用三维地震勘探技术,可以直接反映出结果,同时还可以为煤矿企业相关的地质资料的可靠性和安全措施提供重要的有效依据,为煤矿安全生产和煤矿开采者的生命安全采取合理有效的措施,有效杜绝积水安全事故的发生,保证煤矿开采安全生产的工作。

3.2 瞬变电磁法的应用

瞬变电磁法在煤矿防治水工作中运用得是比较广泛的,具有比较大的发展前景,勘探采空区、煤矿地层构造、陷落柱等都可以进行运用。在运用的时候需要结合实际情况,针对问题提出对应的解决办法,让造成的损失最小化,完成防治水工作。

(1) 陷落柱主要因为奥灰岩溶裂隙造成的,在地质发展时,岩溶只要出现了裂隙,就很容易在地质作用的影响下扩大,直至形成塌陷,也就是陷落柱。因为其打乱了常规的地层排列,造成了地质的不稳定,容易导致积水、导水等问题,造成安全隐患,影响到煤矿开采作业^[5]。陷落柱的成分结构复杂,不是传统的常规沉积层,所以呈现出来的磁场是不同的,许多指标也有显著差异。使用瞬变电磁法,可以顺利探测出陷落柱和常规沉积层的位置。

(2) 采空区探测

煤矿采空区是经过多年的采矿后,造成了岩体破碎,在降雨等自然现象后,水体会对采空区进行填充影响,并且不仅是采空区,还会影响到采空区周围的裂隙。采空区的电阻率较大,所以在进行勘探的时候,就可以根据电阻率的变化来对采空区的位置和情况进行了解,预测到地下岩层的结构以及其含水量,分析出当地的水文地质情况,提前划分出含水量高的岩层,作业之前制定针对性方案,指导煤矿防治水工作的进行,保证开采作业工作的安全,减少安全事故的发生几率。

4 综合物探技术在煤矿防治水中应用的干扰因素及应对技术措施

为了提升获得资料的可靠性,更好地确保测量精度,在选择使用综合物探技术对煤矿地下水进行探测时,除了严格按照规程进行施工之外,还应当结合具体现场地质情况,采取如下措施:首先,在进行测量时,测量对象范围内应当

采取停工、停电等措施,主要目的是降低巷道内周期性环境噪声给测量带来的负面影响。其次,在具体测量时,可通过增加物探测点密度的方式得到更多有价值的信息。大量实践表明,使用音频电穿透探测接收点的距离一般为10m,电测深测点之间的距离一般为20m,在进行采样间隔时,一般间隔设置为5m^[6]。再次,可针对性地增加探测的深度,一般情况下,电法测深校正控制深度在80m。最后,通常情况下,电法测量时,电极M与N均选择使用规格相同的铜棒,技术人员在实际操作时,应当注重对供电条件进行针对性的优化与改善,特别是由于电极不均匀性而带来的影响,应当最大限度地控制到最低。对于有大量积水的巷道,技术人员在进行施工时,电极可以打设在煤壁中;如果施工所处的地段非常干燥,在进行操作时,可在电极上浇水。同时,若皮带机处于转动过程中,会对电极接地产生一定的影响,在具体探测时,应当注意避免。

5 结束语

综上所述,全面做好煤矿防治水工作是新形势下煤矿企业取得健康可持续发展的重要基础。同时,在煤矿防治水工作中将综合物探技术应用到其中,对于提升防治水效果非常明显。因此,这就需要煤矿企业全面认识到综合物探技术在防治水工作中的应用重要性,充分结合企业实际,选择合理的综合物探技术,不断提升煤矿防治水工作效果。

参考文献:

- [1]朱文涛.综合物探技术在煤矿防治水中的应用[J].内蒙古煤炭经济,2012(9):78-79.
- [2]李文.煤矿采空区地面综合物探技术优化研究[J].煤炭科学技术,2017(1):194-199.
- [3]付玉刚,张宏.综合物探技术在煤矿防治水中的应用[J].西部探矿工程,2012(1):183-185.
- [4]卢小涛.煤矿水害防治领域中综合物探技术的应用[J].中国新技术新产品,2016(2):170.
- [5]刘树才,岳建华,刘志新.煤矿水文物探技术与应用[M].徐州:中国矿业大学出版社,2005.
- [6]任豫涛.综合物探技术在煤矿勘查工作中的应用[J].煤矿现代化,2015(5):48-51.