

Application of Geophysical Exploration in Coalfield Goaf

Yani Zhang

Shaanxi Coalfield Geophysical Survey and Mapping Co., Ltd., Xi'an, Shaanxi, 710000, China

Abstract

Using the traditional geophysical exploration method in the goaf of the coal field, the comprehensive geological profile obtained can only understand the abnormal condition of the abandoned mine tunnel and the buried depth of the deep tunnel in the goaf. The horizontal position along the pier and abutment trend is one-dimensional, and the abnormal condition of the layout of the plan can be understood by interpreting the two-dimensional plane. Therefore, in order to understand the distribution of abandoned mine tunnels in goaf along the route direction, it is necessary to encrypt the layout of survey lines, so as to realize three-dimensional display of abandoned mine tunnels in goaf. This paper focuses on the application of geophysical exploration in coalfield goaf.

Keywords

coalfield; geophysical exploration; goaf; application

地球物理勘探在煤田采空区的应用研究

张亚妮

陕西省煤田物探测绘有限公司, 中国·陕西 西安 710000

摘要

在煤田采空区采用传统的地球物理勘探方法, 所获得的综合地质剖面只能对采空区废弃矿井洞异常状况以及深洞的埋深有所了解, 沿着墩台走向的水平位置是一维的, 对于平面图的展布异常状况可通过解读二维平面有所了解。所以, 对于采空区废弃矿井洞沿着路线走向方向的分布情况要有所了解, 就需要对测线的布置进行加密处理, 使得采空区废弃矿井洞的情况实现三维展示。论文着重研究了地球物理勘探在煤田采空区的应用。

关键词

煤田; 地球物理勘探; 采空区; 应用

1 引言

通过对煤田采空区废弃矿井洞的分布情况进行研究, 发现存在一定的规律性, 但是如果分析单个采空区废弃矿井洞, 将很难掌握分布的规律, 在勘探工点的时候, 电性背景值不是很大的情况下, 采空区废弃矿井洞很难引起异常。当电性背景值相对比较大, 但是采空区废弃矿井洞没有很大的规模, 而且所填充的物质背景值差异不是很大的时候, 采空区废弃矿井洞也不会出现很大的异常。此外, 采空区废弃矿井的物理勘探曲线还会受到各种因素的影响。

2 煤田采空区概况

某地区建设的大桥有几十座, 这里有丰富的煤炭储量, 大量的煤炭资源为发电厂供应, 并供应居民用煤。这里的煤炭资源埋藏不是很深, 当地居民很早就开采煤炭, 所以地下上百米深度出现煤矿采空区^[1]。这个沿线有的采空塌陷区混杂沙漠、砂岩、砂土以及煤矿等, 所以在进行道路桥梁勘探

以及设计的过程中存在很大的难度。在前期勘察工程地质状况的时候, 下伏弱风化基岩中煤矿采空区以及裂隙都已经发育, 如果不能将桩基处位置的地质情况充分反映出来, 就会导致桥梁工程存在安全隐患。为了保证桥梁安全使用, 就要在地质勘察中采用科学有效的物理勘探方法。

3 地质物理勘探方法介绍

3.1 地质物理勘探的基本原理

其一, 高密度电法。高密度电法是基于电阻率法使用的, 多采用电极排列的方式, 采用人工的方式将电流发送到地下, 使地下的电场电流稳定。在进行电阻率勘探的时候通过采用自动转换装置可以自动观测布置断面, 并对所获得的信息自动记录。

其二, GDS 电性分层技术法。GDS 法作为电法勘探技术是基于电阻率实施的, 其所发挥的主要作用是对工程精细测量, 在地球物理条件上等同于高密度电法。

其三, 地震影像勘探(Z)T。地震影像勘探作为地震勘探方法, 其对于弹性波自动采集。由于接收点距离比较远, 而且所采用的是大屏幕彩色显示, 使得剖面显示更加直观。

【作者简介】张亚妮(1988-), 中国陕西西安人, 本科, 工程师, 从事地球物理勘探研究。

3.2 沿线的地质环境条件

通过分析某地区的地质资料,可以明确沿线的地质环境条件如下:

其一,沿线的裂隙没有丰富的水量,随着季节的不断变化,裂隙的水量也会产生变化,包括覆盖层孔隙的潜水、深部裂隙水以及弱水化基岩裂隙水等等,这个地区的沟谷比较密集,水位的埋藏非常深,所处的位置在地表下的 20~100m,废弃矿井洞都处于水位线的上面,但是,如果废弃矿井洞的地势非常复杂,通常都是处于大桥的引桥部位,如果废弃矿井洞的地势比较低,就会在桥墩的下部,因此,废弃矿井洞电性的主要特征是电阻率较低。

其二,下伏基岩主要包括三种岩,即泥岩、弱风化砂岩和泥质砂岩,在采空区废弃矿井洞中以水为主要的填充物,密度不是很高。在水资源非常丰富的条件下,采空区废弃矿井洞与围岩之间存在一定的电性差异。

其三,勘探区域内的地层,上面覆盖有砂土、砂岩、黄土、泥岩以及砂卵石,下面是煤层,两者之间的波速不同,密度也存在差异。在地层中的废弃矿井洞中填充有粘土和碎石土等等,所以废弃矿井洞与其围岩之间的差异是非常大的,所以采用地震映像勘探技术可以获得良好的效果。

3.3 应用电法勘探法对弃矿井洞以及勘探深度进行推断

其一,高密度电法。通过绘制风控模型一区分度评估指标断面等值线图对低值风控模型一区分度评估指标异常进行有效识别,异常范围要超过采空区废弃矿井洞范围,产生这种现象的主要原因是由于采空区废弃矿井洞周围的裂隙已经发育,废弃矿井洞以及裂隙产生风控模型一区分度评估指标异常。

根据风控模型一区分度评估指标断面等值线图就可以对低值风控模型一区分度评估指标异常准确识别,在整个的断面控制范围内不能使用统一的风控模型一区分度评估指标值^[1]。随着电阻率提高,风控模型一区分度评估指标产生异常,不能及时消除一次导数,低值风控模型一区分度评估指标产生异常,只能将特定范围内的采空区废弃矿井洞异常反映出来。如果地形有所起伏,就会由于小路以及沟渠等一

次畸变导致异常状况,就需要根据野外工作所获得的资料加以消除。

其二,GDS法。随着传统电法勘探法不断发展,GDS法应运而生,其适用于探测地层以及目标物,基于此推断电性在深度方向上所产生的变化情况,从而了解地质情况,在推断的过程中采用的方法与高密度电法基本相同。

其三,地震映像法^[1]。在分解地震映像资料的时候是基于地震映像时间剖面图展开的。在反映地层地质现象方面,通过观测地震映像时间剖面图,地层的分布情况以及形态特征得以体现,了解各波组同相轴能量以及频率变化情况,同时掌握扭曲错动情况,就可以对采空区废弃矿井洞的断裂构造情况作出判断。

其四,物理勘探深度。根据各物理勘探方法所具备的性质、特点及以及勘察过程中所积累的资料,结合各种经验,使得勘察工作有较高的效率,采空区废弃矿井洞信息更加准确。

4 结语

通过以上研究表明,对煤田采空区进行地球物理勘探,确定基岩面深度的时候,需要从综合的角度分析地质钻孔资料,由于地区环境不同,跨径桥梁桩基位置不够精通,所采用的物理勘探方法也会有所不同。但是如果采空区正处于发育阶段,采用传统方法就不能获得良好的效果,实施地质钻孔取样的时候会受到地质环境条件的限制,不能准确了解桩基所在位置的采空区废弃矿井洞发育情况以及裂隙发育情况,所以要充分考虑到桥梁跨径以及岩层分布情况,基于此针对采空区发育地区采用相应的物理勘探方法,可获得良好的勘探效果,探明桩位处地质状况的时候更加科学合理,维护工程的安全可靠性。

参考文献

- [1] 魏海民,颜拓疆.综合物理勘探及三维解释在采空区探测中的应用[J].工程勘察,2019,47(8):74-78.
- [2] 杨志.综合物理勘探技术在煤矿采空区及积水区的探测研究[J].地质装备,2019(2):25-26.
- [3] 郭鹏.“物理勘探+钻探”方法在青磁窑煤矿采空区积水勘察中的应用[J].化学工程与装备,2020,276(1):212-214.