

物探技术在地质灾害防治中的应用研究

王振山* 高世丽

新疆兵团勘测设计院(集团)有限责任公司 新疆 乌鲁木齐 830000

摘要: 由于全球气候环境恶化,我国的自然灾害发生率呈上升模式,因此我国相关部门一直在加强对物探技术的研究,在不少地区采用物探技术来协助地质灾害防治工作,以便实时监测地质情况,从而预测和预防灾害的发生,最大限度降低损失。文章将主要对物探技术及其在地质灾害防治中的具体应用进行说明介绍,希望能借助其精准性和有效性来为社会提供安全保障。

关键词: 物探技术; 地质灾害防治; 应用

DOI: <https://doi.org/10.37155/2717-5316-0301-8>

引言

针对地质灾害的种类、灾害发生之前预防工作以及灾后治理工程项目的具体要求,要合理选用科学、合理的物探技术应用方法和模式,同时要明确防治地质灾害的具体控制策略和治理方法。为此,应深入分析和研究当前物探技术的具体种类和各类技术方法的实际应用情况,找出其中存在的缺陷和不足之处,采取切实、可行的对策加以完善和优化,并积极探寻新型的物探技术手段,不断加强对地质灾害的预防和治理工作的效率和质量。

1 地质灾害的概念

地质灾害多是因地下异常活动造成地面出现较大的震荡,通常以滑坡、崩塌、泥石流、地面塌陷形式出现,主要发生在山区地带,受地势和气候环境影响,斜坡等地质结构表面岩土因重力作用与斜坡结构脱离,承载力较弱的岩块直接崩落,坠落的碎石岩块会堆积在坡底或是拦截于山边道路上,特别是在暴雨季,雨水会加速泥土石块流动,造成的危险更大,将给过往行人和车辆造成极大的威胁,也会造成国家及地方经济的巨大损失。鉴于地质灾害的极大危害性和难掌控性,为了对这种不良地质现象有更好的了解,以便缩小及控制地质灾害影响范围,需要通过物探技术来全面获取相关资料,因此相关部门要紧抓地质灾害勘探工作。

2 常用的物探技术具体方式种类

2.1 折叠重力勘探

折叠重力的物探勘探技术方法是地球物理勘探的主要方法之一。它是运用组成地壳体系中的岩层、矿体至间的存在不同密度指标所引发的地表重力的加速度值具体变化状况而开展地质勘探的模式。这种方式是基于地球引力客观规律的。在勘探过程中如果地质体与其四周的土层岩石存在密度上的不同,如此就能够运用相关的测量、勘探设备探测出异常问题的成因和具体位置。还要目标区域的地质情况和其他物探资料,对发现的异常情况开展定性和定量说明,这样就能够确定覆盖层的下方存在的不同密度指标的矿体与土层岩石埋藏的实际情况,由此来探测出引发地质灾害的可能性因素^[1]。

2.2 磁法物探方法

由于其本身物理和化学性质的差异,普通岩层和矿体在磁性上存在着很大的不同,从而形成了规模和性质各不相同的磁场,并且在不同的环境同也存在着不同的变化,这就为我们利用磁场的变化情况进行地质灾害的检测和预防工作提供了依据。这种利用磁场变化情况进行环境和地质灾害的研究的方法就称为磁法勘探。它是以前各个领域的磁法物控技术为支持,利用磁法进行物探、勘探来进行有关地质情况勘查以及地质灾害的发现,并对其存在的各种因素进行分析。磁法勘探是各种方法中较为先进也应用较广的方法,主要在于其具有广泛的适用性,能够满足种类地质条

*通讯作者:王振山,1986.09.21,汉,男,甘肃省永登县,新疆兵团勘测设计院(集团)有限责任公司,工程师,中级工程师,本科,研究方向:物探专业。

件下的勘探工作,具有十分重要的实用性和操作性。

2.3 浅层地震法

浅层地震法不受地层限制,无须利用体型较大的设备,主要是利用人工激发地震波,通过监测分析以敲击法或落锤法产生的波在岩土层中传播的规律,了解浅层地质的异常情况。目前多以瑞雷面波为主,基于运动学与动力学理论,作为一种弹性面波,质点波在传播过程中,质点振动轨迹、振幅的变化可以反映出地质情况,如垂直地面方向地质体的物性变化,且面波的波速与介质的密度成正比关系,因此可根据波速计算出岩土层力学参数。例如在探测堤防工程部位、恶劣地质条件下的软土时,可基于隐患部位与周围介质的波阻抗差异了解滑坡体构造形态和空间位置,判断是否会发生滑坡等地质灾害^[2]。

2.4 电法勘探

利用了地质结构层中岩石和矿体的物理性质,主要是导电性、电磁反应等方面的区别,能在对某地区的地质结构变化与矿产资源情况勘探分析时给出引导。主要利用了自然磁场和人工磁场,通过已有的规律和经验,对地质灾害情况如发生的位置与危害程度做出综合分析和预测。在具体应用中,主要包括:第一,电阻率法,通过供电电极向地下进行直流供电,建立电场,并通过测量电极对得到电场引起的电位差加以测量,可通过岩石与矿石导电性的差别,根据不同的电阻率变化,实现寻找矿物的勘探工作。第二,充电法,在两导体上接入供电电源正极,负极放置在较远处。可以将带电后的良导体视为等电位的带电体,放置在地表或坑道中,可以用来观测电位以及电位梯度的变化,进而分析矿体形状、大小、分布状况。第三,激发极化法,岩石矿石作为不良导体可以被激发极化,给矿体进行直接或间接充电,可以扩大寻找矿体的勘探范围,从而解决寻找金属和解决水文、地质等工程等。

3 地质灾害防治过程中物探技术的应用

3.1 在滑坡地质灾害防治中的应用

采用高密度电阻法可把一个大的断面分割成不同的小面,应用不同电极装置,获得小面上近似点的监测结果,鉴于地质体与周围介质的电性差异,当岩层内部有充水溶洞等灾害隐患时,由于低阻变异,对相应部位的探测会得到不一样电测曲线和横断面图,通过分析电阻率曲线扭曲和梯度变化,可以了解滑坡周边地理环境、岩石结构及工程地质特征,预测发生地质灾害范围。这种物探技术可进行分层和细小目标探测,且具有很好的分辨率,因此除了预测滑坡地质灾害,也非常适合提防隐患和浅部岩溶、采空区塌陷等地质灾害。对于滑坡,还可采用瞬时电磁物探法,对于电网不密集的区域,采用高密度电阻法可准确探测到滑坡灾害的发生位置、岩石层的变化情况、灾害程度,细致分析滑坡灾害出现的原因和可能造成的影响,当然还可采用瑞雷波探测法,由于实际勘测深度不高,因此可用于掌握较为浅层地区的基岩面的基本形态,但适用性更强,对地形地势的要求不高。

3.2 高密度电阻率实际应用情况

这项技术本身是通过对岩土介质当中的现存差异,并在具体勘察当中,专门由工作人员借助相应的勘察地点来进行电场施加。然后借助所检测的传导电流变化与分布的情况,判定岩土本身的性质。通常较高密度的电阻率技术能够准确地测量装置本身的大小、位置及排列情况等,还可充分借助对地下电流分布实施监测的情况来深入探测地面电场本身变化规律,精准计算出地表电阻率,最终由电阻率规律来判定岩土本身性质^[3]。

3.3 在水灾防治中的应用

传统钻探探测受技术对于这一类灾害的探测结果不够准确,无法获得较为全面的资料进行预测,因此防范效果较差,主要是进行灾后治理,而综合利用物探技术,可在原有的钻探技术上加以完善,对突水灾害做到防治结合。例如采用瞬变电磁勘探技术,对于矿区的因出水引起的地质灾害可发挥较好的作用,能够掌握矿井下松散层含水、煤层顶底板砂岩裂隙水、断层导水等隐患,提前发现造成突水的突水水源及导水通道,准确定位治理区域,进而可以提前采取封堵或打钻疏放等措施进行防控,化解突水威胁,有效避免出水事故的发生,降低突水灾害造成的损失,实现防治结合的水害处理目标。

3.4 磁场磁性感应技术的实际应用情况

一般自然的岩土矿石本身都具有相应的磁性,其所具备的磁性能够有效地促使局部地区产生相应变化的磁场,从而直接产生地磁异常情况。借助相关仪器能够直接发现和收集到地磁本身的异常情况。然后在此基础上针对地质构造

进行研究,这种研究的方式也被磁法勘探技术,属于物探技术当中较为常用的技术类型。该项技术被广泛地运用在工程地质勘察工作方面,并且由此取得了非常好的勘察效果。在实际工程地质勘察中,磁法勘探技术的运用,主要是所要勘探的地质实施分区处理,深入研究区域地质,明确其断裂带情况。需明确划分其多岩土分布范围,制作区域地质填图。

结束语:综上所述,各类地质灾害的危害性非常大,对国家发展和人们生活都有很不利的影响,而物探技术对地质灾害的预防和治理工作有极大的促进作用,目前在滑坡、塌陷等地质灾害的防治工作中取得了较好的应用实践成果。通过物探勘测,将数据进行处理分析后可准确预测灾害发生的可能性和位置,进而为灾害防治小组提供参考,完善灾害防治方案。但是也应该清楚地认识到物探技术种类较多,有些物探方法适用性有限,且地质勘探工作也有一定的实施难度,因此一定要科学规范应用,将物探技术与地质灾害勘探工作合理融合,以发挥其应有的作用,切实提升对地质灾害的防范和治理能力。

参考文献:

- [1]阮珏,马志斌.工程物探在地质灾害勘查中的应用分析[J].百科论坛电子杂志,2018(15):795.
- [2]汤子坚.综合物探法在地质灾害勘查中的应用[J].世界有色金属,2018(20):260~261.
- [3]孙卫东.综合物探法在地质灾害勘查中的应用[J].建材与装饰,2019(28):234~235.