

地球物理勘探在工程地质勘察中的应用

汪义渊

重庆市市政设计研究院有限公司 重庆 400000

摘要:近年来,随着我国社会的快速发展,人民生活水平不断提高,尽管我国对于地球物理勘探这项技术已经得到高度认可和广泛应用,但是可用资源相对而言还是较少,为了满足人民生活需求,我们必须加强对资源的勘探力度,对地球物理勘探技术进行详细分析,充分发挥自身优势,让物理勘探在工程地质勘察中做到有效发展和大力支持。确保安全实施物理勘探技术并提高总体工程效率。基于此,文章对地球物理勘探在工程地质勘察中的应用进行探析,以供参考。

关键词:地球物理勘探;地质勘探;应用

引言

传统的工程地质勘察手段主要以地质钻探、现场原位测试为主,容易受勘察现场的施工条件制约,具有工期长、效率低、勘察信息孤立、投资大等缺点。物探物理勘探具有勘察信息丰富、费用低、探测深度大、方便快捷等优点,不仅能大幅度提升勘察效率,也能有效提升勘察质量。随着社会的快速发展,大型工程(地铁、高铁、高楼等)的建设愈来愈多,因此对建设场地的勘察质量越来越苛刻,即对勘察深度、勘察广度、勘察精度的要求也越来越高,因此在工程地质勘察活动中广泛应用物探技术是未来发展的必然趋势。

1 地球物理勘探在工程地质中的应用意义

物探技术通过演示这种物质存在之间的密度和放射性物质的主要差异,利用地球物理学的原理,采用不同的物探方法进行勘探,可有效预防许多潜在的自然灾害,从而保障人民群众的经济安全和人身安全;工程建设工程施工前通过地区物理勘探技术的施行,能够保证工程建设的安全性,并且能预防建设工程若干年后发生的建筑灾害。随着我国科学技术尤其是计算机网络的进步,综合的物探技术在地质工程的勘察中表现出不可替代的优势,提高工作人员的综合素质,尤其是工作人员要全方位的掌握地球物理相关的技术和工程地质勘察中的运用技巧。促进新技术的开发和使用能够提升地球物理勘探技术进入一个新台阶,促进地球工程地质的勘查步入一个新水平^[1]。

2 地球物理勘探的应用原则

2.1 已知指导未知原则

在规划地球物理勘探工作的过程中,务必遵守从已知到未知、从点到面、从简单到复杂的应用原则。必须全面运用该地区现有的各项地质数据,科学选用各项技

术参数,构建地球物理模型,准确收集表面的地球物理信息资料,为信息处理、数据分析及结果推测等环节提供可靠的参考。所以,在规划地球物理勘探工作前,务必仔细采集、研究并运用区域内现有的地质资料。

2.2 综合大信息量原则

事实上,地质土体和周围岩石介质之间在较大程度上存在各类物理性质方面的差异。所以,可以利用各种地球物理勘探技术,有效获得引发异常的地质土体参数。根据各种物理性质差异所形成的大量数据资料,科学、全面地分析并研究地质土体的产生特性与构成条件,在一定程度上可以避免地球物理勘探异常的多解性,有助于提高地球物理勘探数据解释成果的可靠性和准确率^[2]。

3 地球物理勘探在工程地质勘察中的应用

工程地质勘察是非常繁杂的一项工作,必须根据不同环境要求所使用不同的地球物理勘探技术,如果要提高工程地质的勘察效果,则必须对总体情况进行分析并选择不同的技术方式进行实施应用。

3.1 地球物理勘探技术之地震勘探

地震勘探技术是利用人工激发的地震波来反映不同地质特征,提前预测隧道前方的地质情况,观测人员需要仔细观察反射波和折射波,并获得测量线的分布规律等,分析后得到反射波的距离、折射波的距离和地质的结构等相关信息。与其他地球物理勘探技术相比较而言,地震勘探技术不需要对勘探研究结果进行复杂的解释。但是为了确保测量时的准确性,需要在测量时消耗大量的成本。

在实际过程中,地震勘探员所观察的地球物理勘探技术都是经过改进的,所提交的观测报告都包含施工所在地段的地质条件,可以很好地进行地质区分的特性。

其结果可以看出所有指标的差异情况。浅层折射法的优点,可用于勘测混凝土内部的孔洞或具有潜伏性的地质结构,地质勘察结果精准度较高。浅层折射法的缺点,实际使用过程中需要注意施工场地是否满足实际使用要求,且勘察结果存在一定的误差^[3]。

3.2 高密度电测在地质勘察中的应用研究

高密度电阻率法是地质调查领域常用的一种勘探方法,是电测深与电剖面相结合的一种勘探方法。同时,它也是一种基于土和岩石导电性差异的地球物理方法,一般需要一种分析方法来求解简单电条件下的电场分布,优点是操作性强、比较简单,过程比较方便,检测信息很丰富,检测结果也很准确。施工现场高密度电测应用实例分析表明,高密度电测可有效完成岩面定位,对工程施工具有一定的指导意义。通过对危险废物集中处置场高密度电勘探的实际土木工程和地质调查,表明高密度电法勘探效果较为理想,具有巨大的应用潜力。根据当前高密度电勘探的实际特点,正在对浅层地下水水泥管道进行探针试验研究。调查结果表明,高密度电探能非常成功地完成对地下空洞是否存在的探查。以高密度电勘探在当前岩溶勘探和城市管道勘探中的应用为例,分析了在工程地质领域采用高密度电勘探的可行性,高密度电探是一种实用的、有针对性和科学性的地球物理方法。以高密度电探在隧道等基岩地表勘探中的应用为例,提出高密度电探对低阻地质异常具有更高的反演精度。结合边坡岩土工程高密度电测实测为例,对高密度电测在斜坡岩埋深勘测工程中应用的可靠性进行分析,高密度电探可以探测岩石表面的形状,效果更好。总的来说,高密度电探在当前土木工程地质勘察过程中的应用前景非常广阔^[4]。

3.3 地质雷达勘探

地质雷达以地下介质电性参数与几何形态的不同为基础,依据电磁波传播环节波形与电磁场强度的变动规律,确定地下界面或地质体的空间位置和地下介质的结构。地质雷达勘探以超高频电磁波作为探测场源,由一个发射天线向地下发射具有一定中心频率的无载波电磁脉冲波,另一天线接收由地下不同介质界面产生的反射回波,从而勘探地下目的体的结构和位置信息。

地质雷达具备方便快捷、受周围环境影响较小等优点。以地质雷达的运行原理为基础,对土质工程中地质雷达勘探技术进行深入研究,可以发现地质雷达能够获取有效的参考信息。除此之外,在城市地下岩溶勘探工作中有效运用地质雷达技术,能够确定溶洞的具体位置,并通过钻探方式进行验证,说明地质雷

达可以准确探测埋深较浅区域的岩溶发育情况,为后续施工提供参考。

3.4 重力勘探技术

重力勘探技术意味着在不同密度大小的地质条件下,部分岩石的重力会有所不同。通过判断不同的矿体和岩石密度之间存在的差异来完成实际地质勘探。重力勘探技术基于牛顿所提出万有引力的重力加速度为基础,先使用重力勘探测量仪器对周围的岩石密度进行勘探,然后再使用精准度较高的重力勘探测量仪探测地质的深浅体积,可以清楚地了解地质的各项数据,从而进行地球物理勘探成果的解释,并分析重力异常,从上述条件进行推测,在施工过程中判断是否存在隐藏信息,并深入分析地质结构^[5]。

3.5 电磁勘探技术

电磁勘探是根据电阻率换算规律,在人工磁场和自然磁场下对观测点的深度进行勘探。地质深度会产生相对均匀的岩层分布,但最终会产生差异化的岩石电磁特性。电磁勘探技术是地球物理勘探技术中不可忽视的组成部分之一,在厚岩层地质勘探中得到了有效应用,同时也得到广泛的认可和应用。位置测频法也是一种非常高质量的频率检测人工磁场源,它可很好地处理原始自然磁场的微弱特性,对于处理非常复杂多样的地质非常有用。人工场源对于全方位控制工作也非常有利,尤其是对于当前可控源的音频相关性分析。利用电偶极子在地下传输的电磁分量来完成所需的分析。目前可控源音频电磁探测技术的探测深度较大,兼具剖面和深度特性。通过改变供电频率,得到不同深度的卡尼亚电阻率。工作整体开展,大大提高研究工作的有效性和效率。尤其是一次启动7个点的电磁探测工作,快速削弱高阻屏蔽的功能,工作效果非常理想。

3.6 瞬变电磁场检测技术

瞬变电磁场探测技术目前主要是利用电磁场感应原理,利用专用设备引导电磁场转换,最终完成对目标地质构造特征和属性的分析。瞬变电磁场检测技术本身具有速度快、灵敏度高优点,但其应用成本较高。从整体分析来看,上述提出的各种检测方法,应该是基于表面层次上的差异化特征。同时,由于技术应用的差异,选择的检测方法的范围非常广泛。它非常灵活和可修改。实际检测方法需要具体分析。只有这样,才能显著提高检测技术的有效性^[6]。

结束语:

在我国的地质勘察工作中,地球物理勘探技术在工程地质勘察中起到了至关重要的作用,在工程建设的施工阶

段,通过不同的地球物理勘探技术会获得不同程度的勘探结果。不难看出地球物理勘探技术的成果是地质研究过程中的基础,并且和研究、生产等利益密切相关。技术人员在进行工程地质勘察工作时,做好相关数据分析工作,根据分析结果选择不同的物理勘探仪器,实施相应的技术方法,确保工程顺利实施,最大程度上保证工程地质勘察结果真实性,为工程建设提供保障。

参考文献:

- [1]吴学林,刘顺.地球物理勘探弹性波法在水利工程地质勘察工作中的应用[J].工程建设与设计,2019(18):260-261+270.
- [2]黄旭,刘少伟.地球物理勘探在引水隧道工程地质

中的应用[J].四川地质学报,2015,35(02):275-279.

[3]陶柳.地球物理勘探在工程地质勘察中的应用研究[J].中国金属通报,2020(9):160-161.

[4]林承灏,潘浩波,方良好,等.浅层地震反射波法在某大型工程场址工程地质勘察中的应用[J].工程地球物理学报,2016,13(5):652-658.

[5]裴辉.浅谈浅层地震反射波法在岩土工程勘察中的应用-以北天山2#隧道为例[J].华北国土资源,2017(2):112-113.

[6]王建飞.高密度电法在工程地质勘察中的应用-以云南曲靖危险废物集中处置区为例[J].云南大学学报,2017,39(S2):317-321.