

工程物探在地质勘查中的应用分析

游志全

石油工程钻井技术研究 四川 自贡 643000

摘要: 随着市场经济发展脚步的推进,中国市场经济正呈现较高速发展,而在整个国民经济建设过程中,工程地质勘查工作具有着重要的历史意义,促进了我国经济建设和能源资源发展,特别是建筑工程。近年来,由于科学技术的日新月异,将各种勘查方法应用于现代工程地质勘查中,如物探技术,通过这种科技的广泛使用,大大提高了现代建设的勘查技术,也增加了工程地质勘查项目的顺利进行。物探技术是现代工程地质勘察领域的常用技术,也是提升勘察技术水平的主要技术手段,具备精确、快捷、不破坏勘探等优势,所以,应该加强物探技术研发工作,以便有效推动工程地质勘察与中国经济建设的关系。

关键词: 物探方法; 工程地质勘查; 应用

1 工程物探技术原理分析

物探技术是利用地球物理基础,利用物理勘探仪器及其物理方法,对其所在位置的物理情况进行测定。工程物探方法也可以进行对相应地质结构及其放射性的差异性研究,但根据有关研究表明,单纯使用某种工程物探方法开展地质勘察项目,并不能提高勘察成果的科学性和准确度,所以目前大部分地质勘察项目都需要结合使用各种工程物探方法,以保证所获取资料数据的准确性和整体性。

在开展地质勘察中,综合利用各种工程物探手段,同时借助一些先进、精确计算机有效捕捉各种地质资料,获取地质图像,并对地质图象资料进行研究,就可以得到正确的有关地质结构研究成果^[1]。

2 物探方法的特点分析

2.1 探测准确度更高。根据中国目前的状况分析,物探水平随着科学技术的进步而日益增强,国内外市场上已有的各种物探仪器准确度愈来愈好,相应的物探工艺也愈来愈精良,日益能适应现代工程地质勘察的测量需要。物探方法的精度不但反映在科技先进性方面,也反映在勘察精度上。工程地质勘探要求采用物探方法开展地质勘察的,实际勘察深度和水平位移间的偏差应当限制在厘米,避免偏差太大^[2]。

2.2 勘探作业的零点五径相对较小。物探方法在建筑工程地质勘察中担负着多种职责,既要承担对建筑工程地质情况进行勘察,也要承担对地质条件测量和分析,还涉及许多其他同类工作。因此建筑地质勘察往往需要整个物探工作在十几天内的全面进行,以保证工作进行后地质勘察的准确度和勘探有效性,并避免产生无谓的质量问题。

3 工程地质勘查物探方法

近年来,中国在工程地质勘探方面,所能应用的地球物理勘查方法也取得了很大的突破,并开始普遍的使用于工程地质勘察工作中。且直接从某种程度上推动了中国经济的飞速发展。而以往传统的地球物理探测方式,大多为钻孔获土、并开始广泛的使用于工程地质勘察工作之中。并直接从某种程度上推动了中国经济的飞速发展。以往传统的地球物理勘查方式大多为钻孔获地、双桥静力触探等,这种方式较为陈旧,无法切实有效的适应工程地质勘察的需要,其所具有的功能十分局限,需要整合各种勘察方法来进行勘察品质的提高。近年来,国内工程技术水平不断提高,对地理勘察提出了更高需求。在实际勘察操作中,就需要充分结合具体的物探作业进行实施,以进一步提高勘察品质和效果,而为真正提升地质勘察的技术水平,就需要结合各种精密仪器来进行勘察作业^[3]。

4 物探技术的重要意义

这项高新技术的运用在极大程度上完成了典型地质的勘查,为预报工作提供了极为可靠和精确的基础,从而大大减少了自然灾害的产生,物探方法在极大程度上控制了地质灾害的防治工作,同时也为自然灾害后期的重建和土木工程修建提供必要的保证。就自然灾害防御工作和自然资源利用而言,物探方法有着难以取代的意义。物探方法的在地质勘查的中的运用,有效的增强了决策者的制定防御方案的准确性,在最大限度内提高了超前预警系统的质量,构建了公众生命保障体系,从而保障了公众生存空间的安全性^[4]。

5 工程地质工作与物探方法之间的关系

物探,是中国地球物理勘查的简称。物探工作为我

国资源的研究以及对自然环境的保护等方面,提供了一定的参考。近年来,物探工作的重点包括为资源、环保、工程技术中心。随着中国科技的迅速发展,地球物理勘查技术已经取得了长足的发展和飞跃,并促进了我国国民经济的迅速发展。目前常规的工程特征勘察手段,主要包括了钻孔获地、标准贯入实验、双桥静力触探试验等,这些常规的技术对各个方面的资源开发都作出了重要的作用,若仅仅采用一个特征勘查的手段其效果是很有限的,不能适应勘查的各种要求,但通过利用各种特征勘察技术手段,就可以扬长避短,使工程地理勘察的总体效率得到了提升。

工程地质勘察是中国建设工程中非常重要的组成部分,对建设工程的品质的作用也相当重要。地球物理勘查方法与地质工程必须同时相互联系起,才能将地质的研究方法完成,这是对地理研究方法的发展。传统地质工程的方式一般都是利用研究地理方法进行勘探的,而地质的基础的资料数据并没有非常准确,必须采用各种精密的设备进行测量,才能保证勘察的效率,使地理勘察的总体技术水平有效提升^[5]。

6 地质勘察中工程物探技术应用

6.1 高密度电法探测技术

这种勘查方法又被叫做高密度电阻率法,是在传统常规电技术基础上发展出来的新型地质勘探技术类型。这个技术本身就采用了岩土材料当中的现存特性,然后在实际勘查当中,专业的技术人员根据具体的勘查地点来进行电场技术应用。即利用被检测的地传导电流的大小和分布的情况,确认岩石本身的特征。通常较高密度的地电阻率技术,可精确的检测装置自身的尺寸、位移情况和排列状况等,同时也可充分利用对地下电流分布情况进行观察的方法,来进一步检测地电场本身变化,以便更准确的测算出地表电阻率,最后再根据电阻率规律来进一步判断岩石本身特征。

6.2 航空及地面甚低频电磁法

自20世纪中后期起,中国还向海外引进了空中和地低频等电磁方法的物探方法。这种技术主要运用于在对良导层的断裂破碎和腐蚀现象的圈定方面,可以找到具有较小电阻率及温度系数的石脉和矿脉,对含矿结构的追踪,圈定矿化区等方面也有着较突出的作用^[1]。在实际应用该种物探技术过程中,所使用的装置也相当轻巧,可在野外掌握较为简单的观察方式,并迅速处理大量资料。但也需要注意,对地形、电缆等的人文干扰或是异常情况进行辨识与改正。因为在这种方法上,它通过采用巧kHz、30kHz等的高频电磁波为场源,对整个大陆

空间中的电磁场和电子技术空间进行了较大程度上的观测,并由此可以对较浅层的电子技术行为的内在异常情况加以认识。同时有相对较浅的探测深度,并对内在异常的情况产生有相对微弱的反应能力。

6.3 反射波勘察物探技术

该物探方法的主要特点是通过不同的价值与所对应的信号的反射区别,在对地下的相关材料发出反射信号的前提下,反射信号的振幅也会随着介质的变化而发生变化,特别针对阻抗比较高的介质来说,振幅变化会减小的比较明显。在工程特性的勘测研究当中,合理运用反射波勘测方法,并以已知的各种工程反射波的有关信息为基础,与工程特性勘测当中反射波的有关信息进行比对,以掌握工程特性的基本情况。

6.4 浅层分辨反射波勘探技术

这些情况主要是由于当其反射波直接进入地下介质当中以后,就会随之引起明显的变化。尤其是当其反射波直接遭遇较大介质以后,其改变就必然会产生很大的影响并削弱其反射波的振幅^[2]。然后就可充分依靠已有的资源,来针对波动幅度所进行的预估和规划,从而最后确定各个阶段的反射层。但是在反射波向下传递时,就会形成一定的反射波,而这些反射波也能迅速的被专业勘察仪器所收纳,并录入再案中。当它经过多种不同介质时,反射波自身的传播途径也随之产生了不同程度类型的变化。而在最后,通过这种变化也就可以非常准确的判别出岩石自身的形态特征。

6.5 电流法

电流法相对电磁法来说有很大的差别,因为电流法的实际应用中需要根据不同的岩石内部的电阻率和含水性而进行物探,因此电流法也具有了一定的可行性。通过电流法进行地质勘探时,其可以对不同的地质结构中的岩石电阻率作出测定,并可以根据检测结果再进一步的作出科学的研究,从研究结果上就能够判断地质结构的岩石含水量,以及岩体的性质。由于电流法的主要好处就在于可以对岩体的分布状态及其变动现象作出详细分析与判别,所以,在地质勘察工作中电流法也引起了一定的重视^[3]。

6.6 磁法勘探技术

一般天然的岩土工程矿物自身就具备了一定的磁性,所产生的强大磁力性质就能够有效的影响局部区域所产生相应变化的强磁力,从而直接产生了地磁异常情况。通过使用相应仪器设备,就能够直接找到和采集到了地磁本身的异常情况。之后人们又在此基础上针对地貌构造进行了研究,而这种研究的方式后来也被磁法勘

探技术,属于工程地球物理勘察技术中较为常见的技术形式。后来这种技术也被人们广泛的应用在工程地质勘察工作方面,并由此取得了非常好的勘察效果。在具体的工程地质勘探中,通过磁法勘探技术的应用,可以关键对所要勘查的地质进行区域控制,并研究区域地貌,以确认其断裂带条件,如基地结构、断裂带类型等。

6.7 地震勘探技术

地动检测技术,主要包括了反射波法和折射波法等。其基本原理为,利用对地面反射波及折射波传播的空间以及沿测面方向传播的空间位置规律的观测,确定地下反射面和折射面深度及其构造类型和特征。地动探测技术相对于其它物探方法,虽然具备精确、解释简单和结果相对容易的优点,但成本也相对较高^[4]。而且地动监测结果也与其它地球物理监测技术结果比较接近,但由于物理力学指标差异,不同地质物体的波速也有可能一致,但同一地质物体由于其所承受的内力以及外力对地质条件作用的差异,波速亦有可能不同。利用浅层折射法,在覆盖层检测上具有的技术优势,在隐伏构造、溶洞以及考古检测上也已有效应用,但是技术要求受施工地点的限制比较明显。而直达波法及透射波法是工程波速检测的首选技术,对检测条件的影响程度较高。弹性波CT技术,已可对工程建设的动态分析提出很有意义的方法。近十几年来逐步发展出来的瑞雷波技术,目前成为了工程原位测试、浅层钻探的主要方法,瞬态方法应用较多,且仪器也较为轻便、施工灵活。而瑞雷波法对浅层的辨识力也相对较高。而浅层反射法与瞬态瑞雷波法也是目前应用较为普遍的浅层地震方法,但在实际中证明了它们对浅层的快速反应力仍具有差距,为进一步提高浅层地震法的探测效果,对怎样减少、压制或减弱震动影响必须研究。

6.8 重力勘探技术

重力勘察法基本上是以牛顿万有引力定律为研究基础,本身就具有所受影响小,而且准确度较高的优点,只需要充分了解勘探地质体和四周岩体之间的密度差,就可以通过适当的精密仪器来对其重力异常情况进行确定。目前,在工程地质勘察中,重力钻探技术的运用相当普遍,并已经获得了相当明显的勘察作用,能有效整合拟建项目区域地貌和其他有关物探信息,并正确的推断出覆盖层下矿体本身特征和地质结构等,从而为工程提供依据^[5]。

6.9 钻孔彩色电视全孔壁成像技术

钻孔彩色电视伞孔壁图像技术是一种新型技术,它可以将我们的眼睛伸入到通过钻孔到达的地下岩体中和地质体内,为更准确对地下或隐蔽建筑物的内部构造了解所提供的检测方法。能够直接对钻孔壁360°范围成像并进行观测,这一研究的关键技术主要包括:设计密封系统、进行360°孔壁成像、去除干涉光斑、设计和研发图像处理软件等。

6.10 天然磁场法

自然磁法中的自然磁就是指岩体自身存在的磁性,按照岩体的磁性来运用的这种地质勘察法。自然磁场法的技术应用首先需要充分对岩体的电磁情况加以认识,例如利用数据测定岩体磁场的变化频率、对不同的岩体或地质构造进行分类与研究。

在实际的自然磁场法使用过程中,地质勘察人员必须小心避免外来的诸多干扰,由于天然磁场法很容易收到外来的干扰。在现场的地质勘察工程中,若使用了电子通讯设备,将会对天然磁场技术的使用造成一定影响,而在电子干扰的作用下,地质勘察的成果资料也会收到了不同程度的干扰,对后续资料的进行研究也会受到了一定干扰^[1]。

结语

勘查技术是工程与地质勘察工程中尤为重要的技术内容,而勘查的质量将直接影响到所勘察项目的工程质量与效益。目前由于物探科学技术的不断进步与完善,在工程地质勘察工程中物探技术也获得了普遍的运用,并在提升勘察能力与勘探效率上起到了巨大的作用。所以,希望能在地质勘察工程中使物探技术的功效能充分的发挥,还需我们进一步的科学技术应用探索与方法研究。

参考文献

- [1]李跃民. 工程物探在地质勘查中的应用[J]. 世界有色金属, 2018(18): 273-274.
- [2]江微娜. 工程物探技术在矿山地质勘查中的应用[J]. 世界有色金属, 2018(14): 276-277.
- [3]黄威, 徐玳莹. 矿山工程物探在地质灾害勘查中的应用[J]. 世界有色金属, 2018(5): 205.
- [4]杨士达, 王辰伟. 物探技术在工程地质勘查中的应用分析[J]. 中国化工贸易, 2018(10): 124
- [5]郭然. (2017). 物探方法在工程地质勘察中的应用研究. 世界有色金属(13), 180-180.