

地球物理勘查技术与应用研究

于 丹

中国石化西南油气分公司 四川 成都 610000

摘要: 随着世界经济飞速发展, 各行各业对于资源的需求量也在逐渐增大, 矿产资源发堀和区域能源保障已成为当今世界的重要议题。地球物理作为重要的勘探技术手段, 各国地质科研人员都对其开展了深入的研究, 然而随着目标复杂度逐步增高, 常规的叠代反演等技术很难寻找到我们所需要的矿源, 因此先进的地球物理勘查技术和方法不断地应用在了基础地质研究和矿产勘探上, 同时也被应用于水、工、环等领域, 但其在具有一定的局限性的, 仅有在一些特定的条件下, 才会有相应的成果。到现在为止, 我国地球物理勘探应用技术在资源勘探及油气开发领域中已取得显著的效果, 论文对地球物理勘探技术应用领域和主要应用的物探方法进行了阐述。

关键词: 地球物理; 勘查技术; 矿产勘查

引言: 随着社会的变革与时代的发展, 为了促进经济的进一步发展, 人们对矿产资源的需求越来越大, 越来越多的人开始寻找矿产资源、环境等领域的技术, 地球物理勘查技术就是其中一项重要的技术。简单来说, 地球物理勘查技术就是在运用物理学知识的前提下, 对地球各个物理场的分布进行观察, 然后再对其本体物质、结构进行探索与研究, 从而找出其中的规律。地球物理勘查技术适用于资源的找寻与环境的检测处理, 因此, 在我们自身发展的背景下, 结合国外先进的技术经验, 中国已经形成了更有利于中国发展的地球物理勘探技术^[1]。

1 地球物理勘查技术的概念

地球物理勘查技术本质上是一种综合运用数学和物理学科知识, 通过综合运用数据采集、处理及分析技术等一些先进现代技术, 以及有效的探测设备与仪器等有效观测地球各种物理场分布及变化规律的一种观测技术, 可以实现对地球内外部物质构成、介质的构造情况与演变情况等进行深入探究, 这样就可以实现对各种自然现象及其变化规律进行探寻的目标。地球物理勘查技术在地质勘查中的灵活应用可以实现对宏观和微观层面的地球物理勘探内容进行勘查, 前者包括储层矿性情况、地层分布情况以及物质构造情况等, 后者则主要包括地质分布情况、储层流体情况以及地质模型构建情况等。比如, 通过地球物理勘测技术的运用, 可以对地球内部结构及构造进行探测, 这样可以为地质灾害预测提供更加可靠、真实的参考数据。

2 地球物理勘查技术主要特点的说明

一般来说, 地球物理勘查技术会被运用到地球物理勘察工作的过程当中, 在这当中, 所涉及到的技术还会运

营到其他很多不同的行业领域内。比如, 对大规模工程项目进行地质环境情况的调查工作。尤其当科学技术日益进步之后, 整个社会发展的速度变得越来越快, 使地球物理勘查技术得到了很大的关注与重视, 提高了利用的效率, 有助于促进人类的长远生产和发展, 处理更多的能源紧缺难题, 其重要性是毋庸置疑的。通常情况之下, 地球物理勘查技术存在下述几个方面的特点: (1) 多种能源搜寻形式, 运用地球物理勘查技术进行能源搜寻的形式主要包括了直接性、间接性两种类型。在这当中, 直接性能源搜寻的对象以矿物质为主, 通过借助磁场、地球重力影响等相应的物理现象实施勘查工作。针对矿物地质体来说, 主要运用间接性搜寻形式^[2]。比如, 借助地震法实施油气、石墨以及铜等各类资源的勘查工作。(2) 形成反应的差异性和等同性十分显著, 一般来说, 处于常态环境当中, 地球物理勘查技术在运用的过程当中将使得各类物质产生不一样的反应, 不过针对较为特殊的几类物质, 产生的反应非常近似。比如金属矿和石墨均可以导致出现激电异常的情况。并且由于相关地质条件因素的干扰, 使得各个体积、物理性能差别很大的物质出现了相似异常的情况, 干扰到异常解释。

3 地球物理勘查技术的常见种类分析

地球物理勘查技术的种类比较多, 常见包括如下几种:

3.1 电法勘探技术

电勘探电测有多种形态, 主要通过岩石和矿石电气的差别性分析地质, 达到对矿物进行勘探以寻找相应的资源的目的。同时, 电法勘探技术还可以对基地研究、水文勘探的地质学问题进行深度分析。目前主流电测技术主要有直流电阻率法, 直流激发极化法, 瞬变电磁法

三个方面。(1)对直流电阻率法是利用直流电阻率规律计算地下直流供应,观测电阻率并对其进行相应的计算。这种方法具有高精度的特点,一般来说,水文测量应用比较广泛,但由于直流电阻率法对测量领域的地形比较严格,因此,测量人员进行实际测量的过程当中,应当对地形进行提前的勘测,后续再开展工作。

(2)直流激发极化法是通过直流电激发目标层位岩性的激发极化效应来实现目的。在实际工作当中,直流激发极化法在寻找硫化矿物的方面,特别是对斑岩铜矿,黄铁矿有较强的勘察能力,对水源和金矿也有较好的效果。但直流分隔法的缺点是探测范围小,携带困难,这种缺点使得直流激发极化法通常在狭窄范围内应用,例如寻找水资源等。(3)瞬变电磁法它与其他两种较为常见的方法不同,它并不经过线路,不断地向地下传输,并产生脉冲式的电磁场,然后再通过测量仪器对电磁场进行观测,计算分析其电阻率。它本身所具有的特点使得它可以对资源和地质展开有效调查,不仅如此,它的调查范围在500米以上,可以良好地对地质等进行勘测,它还具有便于携带等优点,因此被广泛应用。

3.2 磁法勘查技术

磁法勘查技术是借助磁力设备对自然界中的岩石或矿石磁性的不同进行勘查,并且科学分析及检测磁场的实际变化情况,这种勘查技术在资源勘查以及地质问题分析中得到了广泛应用。磁法勘查技术本身的检测仪器便于携带,成本较低,检测效率更高,尤其适用于勘查有色金属。此外,磁法勘查技术也可以用于研究地质情况,或者可以在飞机上放置磁力仪器来对航空磁力进行测量,实现高效地开展大范围磁力扫描,降低地质勘查中安全事故发生概率^[1]。

3.3 地震波勘探技术

地震波探测利用人工激发的弹性波,并沿着测线的不同位置用相关的仪器测试大地的震动,将收集的信号以数字的形式进行储存,以此方便计算机提高它的信噪比,获取有意义的信息,从而解释最终的结果。由于电磁波在不同的介质进行传播时,它的路径、振动的强度和波形将会因介质的弹性性质和几何结构的不同而有所改变,因为有了这些变化,通过分析波的旅行时间和速度资料来推导出波的传播路径和介质结构,若要推断出岩石的性质,就必须获取波的振幅、频率和地层的速度等等相关参数,其实地震波的传播方式和几何光学的传播方式大致是相似的。波传播时,当遇见弹性分界面的时候,就会有反射和折射,通过仪器来接收不同的波,这样就可以构成不同的地震勘探方法。若直接穿越地质

目标的体的地震波的时候就会有透射波勘探,而在我们的实际操作中,我们一般都是用地震纵波,地震波在地质结构中传播的时候,会产生不同类型的转换波,若横波、瑞雷波,对应的就会形成地震横波、瑞雷波勘探。

3.4 重力勘测技术

在地球物理勘探技术中,重力测量技术较为普遍,重力仪的重力测量技术精度主要用于矿体,并对密度差重力变化的形成进行了分析和探讨,这是一种运用起来较为便捷的矿产勘查方法,同时也可以对地质进行研究。在应用方面,重力勘测技术多应用于岩浆岩体、沉积盆地、划分断裂等基础物质上,重力勘测技术还与金属相关的花岗岩石提供了重要的依据。

4 关于地球物理探测技术应用的研究

4.1 对能源进行勘测

我国对能源勘察的主要方式通常是借助普遍寻查与地震勘察两种相结合的方式广泛、大面积地对能源进行勘察。在传统的能源勘测过程当中,往往存在着对地质不平坦等地区无法进行勘察的问题。但是这两种技术的结合极大地避免了这种问题的出现,二者的结合使得即使在地势不平坦地区也能够对其进行勘查。不仅如此,我国还在实际勘查的过程当中,适当引进重力测量和磁力测量技术,对特定地区的精密的能源结构测量和天然煤气的探测具有良好的效果。

4.2 对金属矿物进行勘测

金属矿物的勘查也是当下比较常见的一种资源勘查需求。在勘查金属矿物资源过程中,可以灵活应用电法勘查技术与磁法勘查技术等来开展矿物勘查。比如,其中电法勘查技术主要是在对金属矿物进行勘查期间依据土地与岩石在导电方面差异性进行勘查,通过对稳定磁场环境下的金属矿物资源层的差异化电流改变规律及特征等情况进行观察及分析之后方可更好地确定金属矿物资源的储存位置及储存量等。通过有效运用地球物理勘查技术,可以为我国金属矿产资源的高效开采提供必要的勘查数据支持,这对拉动社会经济发展有积极意义。

4.3 对环境进行保护

基于地球物理勘查技术的灵活应用,可以对热、光、电等相关因素的实际变化情况进行有效检测,以此可以更加全面了解勘查区域的环境变化情况,这样可以为环境保护工作的顺利开展提供必要的依据。又或者也可以借助地球物理勘查技术来防治各种地质灾害,如借助地球物理勘查技术的灵活应用可以高效地预测某些突发性的自然灾害发生情况,以此可以及时制定有效的应对方案来防范相关地质灾害的出现,对确保人们人身安全

全有积极的作用。

5 地球物理勘查技术应用的有效措施

5.1 优选地球物理勘查具体的应用方向技术

对于地球物理勘查技术而言,主要涵盖了矿产资源、地质以及工程等各类学科领域,从未来发展的角度来讲,提高相应的空间几何分辨率可谓主要的趋势,针对不同构造与分布的情况,能够实施科学地辨识与划分,即便面对构造十分复杂的地质环境,同样可以进行科学地勘测,以凸显出高精度探测技术的效果。比如,进行地下管线勘测的时候,应该确保调查与测定工作之间的同步,保证进行校验与隐蔽管线勘探工作可以满足有关技术规定。与此同时,加大新兴技术的应用力度,提升勘测的精准性,有效规避出现调查与测量点遗漏的现象,借助先进的地球物理探查技术能够达到此项目标,提高了地质勘测工作的整体效率。

5.2 综合考虑勘查技术的可行性

在地质勘查工作中运用地球物理勘查技术期间,一般会涉及到许多精密性检测仪器及设备,这些数据资料本身的获取可能会受到外在因素影响而出现精度不高等问题。比如,火山岩与砂卡岩本身具有比较强的磁性,它们会干扰各种勘查仪器及设备本身的正常使用,而在对黄铁矿化及炭质岩进行激电过程中会产生非矿异常问题。又或者如果碰到伴有岩溶破碎带或者强烈起伏地形的过程中会对电阻率采集带来直接影响,进而会对地质勘查工作质量及效率带来不利影响。因此,在借助地球物理勘查技术开展地质勘查工作期间,必须要综合考虑勘查区域的实际地质结构情况^[4]。比如,在碰到有色金属矿期间,由于这些矿产资源多存储于深度比较大的岩层赋存区域,并且有色金属矿层比较薄,相应品位也较低,这就容易影响实际的物探效果,所以必须要综合考虑有色金属矿的物探技术应用有效性与可行性。此外,在开展矿产资源勘查期间还要注意灵活地应用多种地球物理勘查技术来探查矿产资源的赋存情况,同时还要结合可能存在的各种影响因素制定有效的应对方案,这样方可更好地提升矿产资源的探寻准确度与效率,降低地

质勘查工作中安全事故的发生概率^[5]。

5.3 借助先进的科学技术实现勘察向高精度发展

对于地球物理勘查技术而言,它所涵盖的内容较多,具有资源发现,地质分析等,所以在技术当中最为重要的是增强对空间结构的辨别。只有这样,地球物理勘查技术才能有质的提高,也不再会因为地质复杂等地区的特殊性而无法对其进行勘查。在传统的地球物理勘查过程当中,由于技术不够成熟,在地质复杂的地区,我国现有的勘查技术并不能够良好地对该地区进行勘查。因此,我国相关研究人员应当借助先进的科学技术来实现我国的勘查技术朝更加精准的方向发展,促进勘查技术的进步^[6]。

结束语

综上所述,地质物理勘查技术的种类比较多,常见的包括基于磁法、电法、重力及地震的勘查技术,并且在能源勘探、金属矿物、环境保护和等领域都有广泛应用。在实际的地质勘查中应用地球物理勘查技术期间,一是优选地球物理勘查具体的应用方向技术,二是要注重综合考虑勘查技术的可行性,三是借助科学技术实现技术朝精密性发展等,这样方可全面提升地质勘查结果的可靠性及准确度。

参考文献

- [1]袁桂琴,赵黎明,刘新友.地球物理勘查技术应用研究[J].地质学报,2021,185(111):1744-1805.
- [2]曾宪飞,李旋明,李长青.地球物理勘查技术与应用研究[J].江西建材,2020,168(123):180-186.
- [3]童沌洲,周云鹏,刘晓萌.地球物理勘查技术与应用研究[J].数码世界,2021,180(111):473-478.
- [4]季进,李新宇,赵馨诚.地球物理勘查技术与应用研究[J].环球人文地理,2021,180(168):121-126.
- [5]梁博森,李彦欣.地震波超前勘探技术在断层探测中的应用与研究[J].煤炭技术,2020,36(11):173-175.
- [6]吴琳丽.地球物理勘查技术在复杂地质勘查中的应用效果研究[J].世界有色金属,2020,14(1):233-234.