

地球物理勘查方法在水文地质工程中的应用分析

康晓东

河北省地球物理勘查院 河北廊坊 065000

摘要：地下水勘查方法在很多方面都是重点的研究课题，比如在环保，地下工程，农业和采矿方面都是是重点的研究课题。对于地下水的勘查我们要求做到高精度，高效率，如何才能做到地下水勘查的高精度高效率是现在的重要工作目的，而且也关系到水文工作的质量和水平的提升，本文主要分析了水文地质工程中地球物理勘查方法的运用，为从事有关工作的人员提供水文地质勘查的技巧和方法。

关键词：地球物理；勘查方法；水文地质工程；应用分析

引言：

在进行水源勘察的过程当中地下水勘察的方法是一种非常环保的方式，当然地下水勘察方法在一定程度上也是我国地下工程，农业等各个方面各个领域所研究的一个重点的课题。随着我国社会经济的不断提高我国工业也在不断的发展，水资源短缺已经成为目前我国社会发展过程当中一个非常严重的问题。地球物理勘探的简称是物探，它是根据某一地岩石之间的密度，放射性等物理性质的不同利用地球物理本身的原理采取一些合适的仪器和相关的方法，对工程所在地区进行进一步的测量来解决在缺水过程当中由于地质问题所造成的一系列阻碍。

一、地球物理勘查的相关概念

地球物理勘察是一种娴熟的勘查手段，在物理学有关理论知识基础之上，来监测分析地球物理场及其变化情况，地球物理勘探方法能够有效探测地球本体以及近体空间具有的物质组成演化特征与介质结构，展开全面的分析和研究，在地质灾害、考古、工程建设、以及环境保护、勘探资源方面发挥着非常重要的作用。而且地球物理勘探技术在岩石结构密度勘探，分析物理成分，研究磁导性，热导性方面发挥着非常重要的作用。通过物理测试方法能够对地球内部物质结构及其成分密度等进行全面的分析和了解。一些水文地质项目，运用地球物理勘探方法，可以详细的勘测地下岩层具有的丰富矿产物质和含水量，对地下岩层电阻率与电阻值是否有地

下水存在进行相应的测试。另外在勘测水文地质工程项目过程当中，倘若岩层缺水温度达到 10°C 差异以上，证实区内岩层有着丰富的含水量，地下水在区内分布比较充足。而且可以通过词性来判断岩层，对当地水文地质信息数据进行勘测，分析磁性，对于勘测人员，明确岩层物质分布具有非常重要的意义，主要包括金属元素含量以及金属元素种类，通过磁性强弱来对区内的矿产情况进行探测，通过这些不难看出，在水文地质工程勘察过程当中，地球物理勘查方法发挥着非常重要的作用，可以使勘察效率和精度得到大幅提升，确保勘察数据的精准性。

二、地球物理勘察方法在水文地质工程当中的应用

1. 地面物探法

地面物探法一般情况下包括很多的方法，其中有自然电场法，高密度电法，瞬变电磁法，地质雷达法。其中自然电场法指的就是利用自然电场实现对地质勘探的工作，在一定程度上能够对地下水源分布情况进行进一步的了解，但是采取这种方法主要是需要通过地下水的渗透和岩石的颗粒吸附形成自然的电场，这就说明其实在自然电厂形成的过程当中与地下水的渗透以及颗粒的吸附作用有着非常密不可分的关系，而且在这个原理之上只要有足够的专业设备进行检测，那么在一定程度上就可以科学的合理的推断出地下水的位置和方向。而高密度电法指的是将整个电极放在一个剖面上，然后运用专业的测量仪器来采集不同电极数据，其实往往在高密度电法使用的过程当中具有很多的优势，比如说可以实现效率的提高，减少相关设备的故障，甚至在整个检测的过程当中很难受到其他因素的影响。其次，高密度电法在一定程度上可以对多种不同的电极进行测量能够获得一个较为完整的数据，当然高密度电法在进行工作的

通讯作者简介：康晓东，男，汉，1978年12月，河北廊坊，河北省地球物理勘查院，工程师，石家庄经济学院，本科，研究方向：地球物理勘探，邮箱：rd210528@163.com。

过程当中能够实现自动化或者是半自动化的工作，这在一定程度上能够帮助相关的工人减少工作的压力，同时也能够提高工作的正确性，减少失误。

而瞬变电磁法的原理就是可以通过对地下发送磁场来勘探地下的地质情况，结合磁场的整体变化情况了解不同深度的地质情况以及水文的分布特征。地质雷达法一般情况下是利用天象发射信号，然后将已经设定好的电磁波迅速地传入地质的内部，经过重重的反馈之后可以根据频率等对地质体内部的分布情况进行进一步的确认。当然这种方法在一定程度上是有不足之处的，但是我们在进行勘探的过程当中可以尽可能的避免这些不足之处，弥补雷达本身的缺陷。使他成为水文地质工程勘察工作过程当中一个非常有效的方法。

2. 激发极化法

激发极化法主要是利用勘测现场岩石和矿石激发极化效应的区别进行地质问题的勘测与分析，得到当地的水文地质工程数据。激发极化法兴起于20世纪50年代，随着科学技术的不断发展，激发极化法逐渐由早期的直流激发极化法发展为频谱激发极化法，该方法通过研究电阻率随频率变化的情况，能够准确反映出周围的岩层情况和分布状态。频谱激发极化法打破了空间的限制，不会受到岩层电性不均匀以及地势波动的影响，可以同时多种参数进行测量，勘测速度快，效率高。在实际水文地质工程勘测过程中，一般通过激发极化法与高密度电阻率法联合测试的方法来进行，这样能够更好地确定地层的含水性，避免单一方法得出的多个对实际结果的干扰和影响，提高找水的效率与成功率。同时，使用激发极化法可以有效区分地层中的泥岩和含水地层，含水砂砾岩孔隙较大，极化率也比较大，纯粹泥岩极化率相对较小，则极化率小，这种极化率的差异可以间接反映岩层的孔隙情况，结合其他数据和参数可以有效推断岩层情况和状态，提高检测效率。

3. 高密度电阻率法

我们都知道，电阻率是由物质的很多因素控制的，在地壳中的岩石的电阻率的影响因素主要有：岩石中水的矿化程度，岩石内部的孔隙的多少，还有岩石的颗粒的结构，以及矿物质的组成，这些都将对岩石的电阻率有所影响，而其中电阻率的决定性因素就是岩石中是否含有水分。高密度电阻率法是把岩石切成断面进行研究，并且在岩石的剖面上放置所有的电极，它能够与程控电极进行很好的结合，通过这样的方式来进行开关的转换，在结合相关的微机工程电法仪器，用这些的

方法来对电极的排列方式和电极采集数据的记录。它与其他电阻率相比较，存在一些优势，它的优势就是：
a. 它需要的布设次数就只需要一次既可以完成对数据的采集，这样可以很大程度的提高了工作效率，缩短了采集信息的时间，还很好的减少了因为电极出现故障而导致的对信息的干扰。
b. 测量时的电极排列方式不是固定不变的，可以采用比较多中电极排列的方式，这样可以很好的全面采集到电断面的信息数据。
c. 人工采集信息的操作比较少，都是采取自动化或者是半自动化的采集方式，可以减少人工采集带来的不正确的数据产生的影响，促进了数据采集的正确率。
d. 在地球物理反演的的方法中，可以很好的使用高密度电阻率成像技术较直观的分析断面性质，这样可以很好的提高了数据的准确度和精密度。

4. 地面核磁共振方法的应用

在地球物理法当中，存在一种可以直接被用于定位水源的方法就是核磁共振法，这是一类具有较短研发历史的新型勘测法，有很大几率会受到电磁噪音的干扰，进而对勘测工作的效率产生影响。地面核磁共振方法的潜力空间很大。这种方法是利用物质之间的原子核磁矩推行的差异来形成共振核磁效应，从而借此来对水仪器进行定位，以此来检测核磁共振的变化状况，从而明确地下水的方位和区域。同时，地面核磁共振方法弥补了原先间接式勘测法的缺陷，能够使得地下水的存储量被直接反馈出来，这对于地质水文勘查特别是淡水检测具有重要意义。当地下环境中存在着水，技术人员就能在勘测区域中感应核磁共振的信号。地质条件在很大程度上不会影响到这种方法，从而对异常地质的影响进行规避，这可以使得勘测工作的精准性和效率得到显著提升。然而，这种方法仍然存在一定的缺陷，比如不能被用于勘测深水区域，只可以150m及其以内的范围内进行勘测，其余电噪声也会影响到这种方法。

三、保证地球物理勘查方法在水文地质工程中应用质量的方法

1. 采购相关辅助地质勘查工作的技术设备

水文地质勘查工作的进行，不只是相关的制度体系和高素质的勘查人才共同作用就能规范落实的，硬件条件和勘查环境同样重要。为了与水文地质勘查工作的难度和高要求相匹配，工程企业必须采购相关的技术设备来辅助工作人员的勘查工作，改良传统勘查工具的缺陷和不足，选用地球物理勘查方法的配套技术工具，从而减少地下水位移带来的诸多负面影响。其次，还要建

立对于水文地质勘查工作的考核体系，检查工作人员具体的勘查工作，对使用地球物理勘查方法的流程及时进行规范，以此来提高工作人员对于勘查工作的认识和职责意识，进一步促进水文地质勘查工作的有效规范地进行。

2. 建立水文地质勘查的管理体系

科学的管理体系对于任何工程的开展都发挥着重大的积极作用，对于水文地质勘查工作同样如此。因此，相关企业必须建立水文地质勘查工作的管理体系，严格考察和审核不同环节中工作人员的工作情况并采取针对性的规范措施，从而有利于水文地质勘查工作能够安全顺利地进行。另外，企业必须严格提高工程技术人员的准入门槛，聘请专业化程度高的水文地质勘查和熟练地球物理勘查方法的高素质人才，培养和提升企业工作人员的业务能力，并且在实际的工作中规范执行相关部门设立的作业标准。同时将现代化的高新技术和地球物理勘查方法融入应用到水文地质勘查工作中，以此来提升勘查工作的效率，进一步提高水文地质勘查工作的质量。

四、结束语

其实，在我国水文地质工程勘察工作当中常常会运用到各种各样的地球物理勘探的方式，相关的工作人员在对水文地质工程勘察工作进行的过程当中应该根据不同的地形地貌特点而选择合适的勘探方法。这对于我国获得相关的水文地质信息有着非常重要的作用和意义，在一定程度上为我们水文地质工程建设能够提供一个非常好的技术支持和数据支撑。

参考文献：

- [1]于治通, 田健, 辛志翔. 地球物理勘探技术发展现状与实际应用研究[J]. 世界有色金属, 2019(23): 203.
- [2]王如喜. 多种地球物理勘测方法在金矿采空区勘查中的应用[J]. 世界有色金属, 2019(19): 126-127.
- [3]提云生. 地球物理勘查方法在水文地质工程地质中的应用[J]. 中小企业管理与科技(中旬刊), 2019(05): 174-175.
- [4]张赛珍, 王庆乙, 罗延钟. 中国电法勘探发展概况[J]. 地球物理学报, 2018, 37(增刊1): 408-424.