

工程物探方法探测覆盖层的工程地质效果分析

王 力

黑龙江省第十地质勘查院 黑龙江 双鸭山 155100

【摘 要】：随着科学技术的不断发展，工程物探作为全球物理学最重要的组成部分，在诸多领域得到了广泛使用，因覆盖范围广，在进行工程物探工作中，选择工作方法尤为重要。运用相应的技术手段和前沿的科学理论，对所分析的地质给出全面性指导建议，正因如此。本文从项目工程的角度出发，着重分析覆盖层地质在工程探物作业中所采取的工作方式，给予细致化建议及参考意见。

【关键词】：地质效果；覆盖层；项目；工程物探

在科学技术蓬勃发展的今天，物探方法对于整个地质的勘察过程，表现出相当多的优化模式，具有勘察的精准性、勘察的便捷性、勘察的稳固性等多项优良方式，科学技术的进步使工程物探也得到了迅猛发展。在工程物探的发展中，对工程地质的勘察起着至关重要的作用，对不同的工程所勘察的内容不同，选择物探的方式也大不相同。因此，需要根据项目特点实施相应的物探方法，进行工程覆盖层地质的勘察工作，可以获得相应的准确信息。

1 工程物探方法进行详细概述

解决土木工程建设中的地质，水文、地质问题的一种物理勘探方法，简称工程物探。工程物探是根据所属地区相应的探测目标和周围环境。对覆盖层地质的基本勘察，对周围环境的放射性物质、岩石密度、环境温度等通过仪器进行检测，从而进行相应的物理情况分类，对地质所展示的空间反应给予科学化分辨，在参照岩体的各项反馈数据给予物理化的勘探方式。针对工程物探方面需要先进的技术手段和适配的仪器，因此操作难度较大。随着科学技术的不断推进，在物探技术方面取得了显著的成效。

2 工程概况

2.1 不同区域地质

该区位于四川盆地向川西高原过渡的地带，在地质构造上，位于扬子准地台西部的四川台拗和上扬子台褶带上，构造较为复杂。通过对历史地质资料方面进行整体研究，在经历前震旦纪、三叠中生代纪末相应的时代变迁逐步形成。经内外力双重塑造作用下的地质地貌结构，对于地表岩性的复杂化和多样化成相应的走向不同，因此，红砂岩和页泥岩的岩石性质也大不相同。根据其走向区域，对于该位置是否有过火山喷发进行进一步勘察。勘察过程中发现火山喷发形成的硬质玄武岩容易受溶蚀，从整体角度上看，整个地貌由两大部分构成，属于盆地区域，在分布的方向中，西南方向和东北方向略有不同，东北方向以平原、丘陵为主，是盆地属性，地貌不同，所显示的区域和地势不尽相同。

2.2 地质地层岩性

在进行物探区域的勘察过程中，研究整个丘陵地貌对于整个区间的影响，对地质地层岩性进行规划，在资料与具体结构进行数据检测时，模拟现场内的合理化数据，人工新填土类型的杂填土进行优质化，部署在第四系冲积层。进行进一步探测，在下方探测出为白垩系类型的卵石，根据岩石的具体情况进行分类，复杂化的多层勘察检测出侏罗泥岩的存在情况。

2.3 地质勘察水文气象

地形和渗透性都是控制地下水流向的重要条件。在人为影响不明显时，只有在地形坡度小到一定程度时，渗透性才能控制地下水流向。地貌条件是了解地下水起源、运移、水化学反应的重要的信息。一般地下水受山区迎风坡降水补给，经过山前洪冲积扇，到达下游冲积平原。一个简单的例子，同样是第四纪松散沉积物构成的含水层，水位埋深 5m，含水层在吐鲁番盆地还是在乌鲁木齐，差别还是相当大的。气象条件，一般主要就是温度和降水。温度一般在同位素水文地球化学中比较重要，主要用来判断补给温度，同时它也是地表水和潜水蒸发的重要影响因素。降水，则是判断一个地区地下水来源的重要因素，同样是第四纪松散沉积含水层埋深类似，水文循环两个重要的驱动力，重力和太阳辐射度，具象到可描述的自然条件中就是地形条件和气象条件。全面、适当、精准的描述可以帮助我们更好的了解当地的水文地质状况，作用还是非常大的。

2.4 地质物探方法

穿越轴线上都要做地质勘探，然后绘制沿线地层剖面图。像沼气、流沙、地下承压水这种复杂地质早就应该探明了，工程筹划阶段技术部门就应该给出完整的施工方案及应变预案。在这个场区区域，选用以下 3 种物探方法：电阻率高密度法、地震浅层反射波法、工程地质雷达法，来探测工程覆盖层的具体厚度。同时，按照现场踏勘的实际情况，针对测区测线，实施了网格化设计。为确保数据足够准确，又

在测线上布设钻孔。

3 地质效果

3.1 电阻率高密度法的地质效果

钻探资料所显示的仪器布线长度 144m, 需要有 7 个钻孔, 可通过根据相应的高密度演算数据得出, 在相应的变化内根据电流的实际作用, 视电阻率变化横向上 63m 至 78m 及 105m 至 130m 之间地表出现局部高阻, 推测是由碎石引起的, 深度约为 0.5m, 视电阻率值在 $70\Omega\cdot m$ 左右。对地表的局部特征做出相应反应, 根据相应的碎石状况和电阻范围进行一定的探测。其具体变化为 $50\Omega\cdot m \sim 70\Omega\cdot m$, 因各种垃圾或者回填土引发生低阻表象。

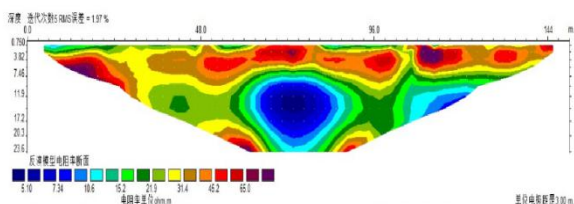


图1 电阻率高密度反演示意图

3.2 反射波浅层地震法的地质效果

在实施浅震反射波勘察方式, 对整个地表水平层逐渐叠加, 通过图片显示探测过程中纵轴的深入, 具体位置在侧线进行标准化偏移设置, 使其距离为两米左右, 在进行深入覆盖过程中要考虑反射能量问题对于整体地层界面的影响也十分明显, 在综合地层具有不同的传播速度, 根据其反射波的具体走向给予正确划分。按照相应的地层界线反应速度给予相应的图片解释, 推算出其覆盖层相对应的厚度。

3.3 地质雷达地质效果

根据检测中受场地条件的影响, 对于地质雷达的检测应进行有序的数据划分, 对于不同的测试效果及测试方法应进

行逐步分辨, 对于相同的检测轴反应更加准确。保持检测中数据的连续性, 对于地界层面, 应根据不同的反射波位置进行最终探测。在其地界层面的位置不同所反应出来的具体介电常数也大不相同, 按照地电常数进行逐一划分, 使覆盖层应根据雷达显示进行相应的深度检测, 使其数据准确。

3.4 比较覆盖层的厚度

经过多番勘察的数据比对, 反射波浅层地震法无法根据相应的数据显示出覆盖层的厚度。在多项检测当中, 根据钻孔上的覆盖层厚度得出相应的数据值, 地质雷达检测能检测出覆盖层的厚度, 但是需要钻孔的原钻探资料中的覆盖层厚度与其检测的数据值相同; 电阻率高密度检测覆盖层需要对电性进行逐步分化, 根据最终的探测数据对覆盖层厚度进行了细致化比对, 在比对过程中发现所显示数据具有明显差异。由此不难看出, 在检测区域, 根据覆盖层的反射波线和相应的覆盖层厚度进行数据化最小比对, 使其之间关联的数据值偏低, 产生最小差异。根据反射波浅层地震法所检测的波阻抗性不同, 对于相应的波阻抗其实对整体的数据结构影响误差相对较低。



图2 覆盖式电阻率高密度推断剖面

4 结语

综上所述, 物探方法具有相当多的优势, 在其检测过程中涉及范围广、技术含量高, 因此, 适合我国工程建设的广泛应用。伴随着科学技术的蓬勃发展, 物探技术也随着我国各类科学技术的发展, 日益先进、优质的地质探测效果, 为我国的经济腾飞做出贡献。

参考文献:

- [1] 顾勤平, 许汉刚, 赵启光. 厚覆盖层地区隐伏活断层探测的地震方法技术——以桥北镇—宿迁断层为例[J]. 物探与探测, 2015, (02): 408-415.
- [2] 李周妮. 综合物探在工程勘察中的研究与应用[D]. 成都理工大学, 2015.
- [3] 朱首峰, 盛君. 第四系覆盖区地质调查中的物探方法研究[J]. 江苏科技信息, 2016, (03): 70-75.
- [4] 张建清. 工程物探检测方法技术应用及展望[J]. 地球物理学进展, 2016(4): 1867-1878.
- [5] 周宏磊, 侯东利, 李根义. 第七届全国岩土工程实录交流会特邀报告——岩土工程勘察综述[J]. 岩土工程技术, 2015(5): 217-222.