

基于高密度电法的地质工程物探勘查技术研究

宋顺昌

贵州省地矿局地球物理地球化学勘查院

摘要: 本文应用文献研究、综合分析等方法, 结合具体事例, 从应用优势、方法等方法对高密度电法进行分析, 并在此基础上探究其在地质工程勘查中的具体应用内容。

关键词: 高密度电法; 地质工程; 物探技术

前言

当前的地质工程勘探过程中, 一般应用的勘探技术只能对埋深较浅、规模较小的目标体进行勘探, 无法较好的适应地下管道、岩溶等地质工程的勘探要求。高密度电法通过导线敷设, 对数千个记录点进行观测, 如今该技术已逐渐被广泛的应用于地质勘测中, 能为相关企业创造了可观的经济价值。因此, 为更好的满足地质工程物探的需求, 需要积极的研究和充分的应用高密度电法, 提升数据勘测的准确度和效率。

一、高密度电法概念及具体应用方法

(一) 概念

高密度电法与物探中传统的直流电法测量技术具有相同的基本工作原理, 都属于列阵式的勘探方式, 均是以地下勘探目标的不同导电性为评价基础, 但高密度电法基于前者的基础进行了一些改进, 使得其更为先进, 其借助计算机硬件开展数据采集、分析、统计等工作, 其与现代计算机技术的紧密融合, 如图1所示, 由大量电极、转换器及计算机的数据转换、成图等构成了该技术系统, 大幅提升了地质勘探的自动化水平, 相比人工采集具有十分低的误差概率。

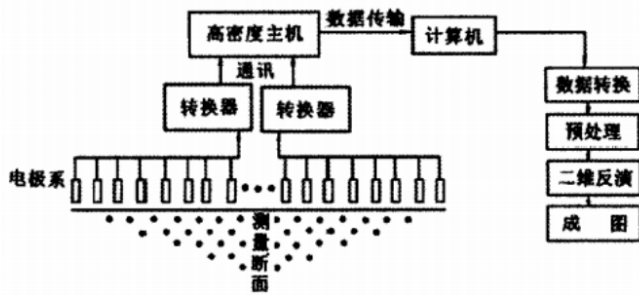


图1

(二) 具体应用方法

1. 布线控制。技术人员在实际布置电极过程中, 需要严格的控制电极距离, 确保电极的距离处在相关仪表有效的运行范围内, 避免距离过大导致仪器无法捕捉电极工作信号, 使得工作效率下降。因此, 技术人员需要根据实际工作需求和相关技术规范按合理间隔安装电极及探测仪器中装备的电机设备都必须按照一定的间隔进行安装。

2. 检测接地电阻。实际物探作业时, 可能发生电极短路、主机MN接线柱与电极转换开关MN电极连接状态相反、电极遗漏等问题, 需要采取相应的解决措施, 或派专业团队进行现场施工指导及维修指导。

3. 选择数据采集参数。技术人员应采取适宜的原则选择数据采集参数。偶极装置、温纳装置、微分装置是常用的几种装置, 应用偶极装置能帮助技术人员更灵敏判断电极变化, 而应用温纳装置可帮助技术人员灵敏检测垂直电, 且能较好的应对环境的影响, 微分装置的检测灵敏度相对较低。

4. 数据采集。实际操作高密度电法采集数据时, 会采用加密阵列勘探法, 能够满足地质探测、测点剖面及电阻率层析成像等需求, 一般间隔约10 m左右设置一个监测点。

二、高密度电法在地质工程物探中的具体应用分析

(一) 在地质勘探找水中的应用

在地质找水的实际过程中, 首先需要基层机构和主管部门对勘探区域开展全面的勘察研究与分析, 基于对整体区域地质地势的研究, 系统化的分析和研究区域的底层结构。例如某地区的生活用水为第四系水, 秋冬季节是该区域枯水期, 居民存在用水困难的问题, 应用高密度电法勘探时需要通过分析, 了解其地层水的结构地, 然后再东西南北方向各布置一条电法剖面, 合理的布置电极数量和点距, 根据电阻的勘测数据来推断地下是否存在含水裂隙区, 及其具体位置、走向和水量等信息, 找到水源并为相关的地下水开发等工作提供准确的地质资料。

(二) 在资源勘探调查中的应用

高密度电法可以参与矿产等资源的地质勘探与调查工作。基于矿区地质物质的特殊特征, 传统勘探技术难以对其实现全面勘察。实际应用中, 为根本地提高岩溶勘探的质量与效率, 需要将高密度电法与GPS等技术相结合, 以通过勘探基岩信息来推断矿体情况。如图2、图3, 为某矿区应用高密度电法进行工程物探中两条勘探线的勘探结果, 主要对目标范围内滑坡面、裂缝带及塌陷带、地下采空区、巷道等进行勘探, 两条勘探线长度达到1000m, 实际操作时, 先使用GPS技术确定测量位置, 勘探区内滑坡, 然后沿勘探线布置电极及相关设置, 准确测得图2中D1区、图3中D2区数条地裂缝及裂缝带的边界G1、G2。

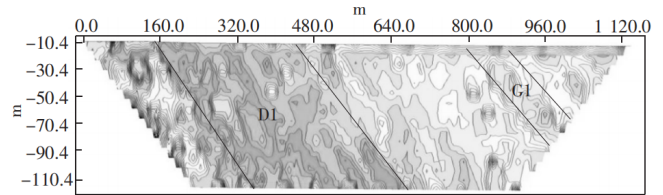


图2

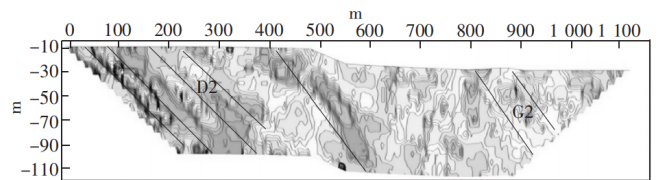


图3

(三) 在管线勘探中的应用

在开展城市化各项建设工程中, 需要进行水工环等方面的地质勘探, 管线勘探就是其中重要的一项环境勘探工作, 若对管线的调查不够全面, 可能导致施工影响作业内环境的安全性, 甚至影响周边区域的用水、用电。因此, 需要应用高密度电法从根本上提高相关工程管线勘探的质量与效率, 该技术应用于管线勘探, 相比金属管探测, 不仅能很好完成后者能做的探测作业工作, 还能对下水管、水泥管等进行准确高的探测, 一定程度上提升了管线勘探的全面性和效率。

结束语

综上所述, 高密度电法在实际应用中, 需要合理的布线、选择参数, 做好接地电阻检测等工作, 合理的与其他技术配合使用, 以有效提升地质工程勘探的质量和效率。

参考文献

- [1] 陈阳. 高密度电法在工程勘察中的运用探讨[J]. 世界有色金属, 2018, (03): 278-278.
- [2] 吴灿灿, 朱敏. 高密度电法勘探在工程勘察中的应用[J]. 阴山学刊(自然科学版), 2018, (02): 39-41.