

# 物探与钻探在工程地质勘察中的具体应用

李进宏

神华地质勘查有限责任公司

**摘要:** 在工程建设中工程地质勘察是最基础的工作, 勘察工程地质工作质量能够决定工程建设质量。针对这一情况, 应仔细研究勘探方法, 现阶段工程地质勘察中常用的有物探以及钻探两种方法, 这两种方法在实际应用中各具优缺点, 因此本文将结合不同的勘探原理对应用的方法进行探讨, 以供参考。

**关键词:** 工程地质勘察; 物探方法; 钻探方法

在工程地质勘察工作中经常应用钻探方法, 但技术不断发展钻探技术逐渐暴露出一些应用弊端, 比如勘察工程地质没有较高准确性、速度慢以及成本高等, 从而无法在勘察工程地质方面发挥出全部作用。近些年来, 勘察工程地质中开始广泛应用物探技术, 这一技术主要优势是不会损伤探测对象、准确性较高、速度较快等, 在工程地质调查方面可发挥重要作用。这两种方法各具优缺点, 本文将对两种方法的具体应用进行探讨。

## 一、地质雷达

地质雷达系统的抗干扰性能较为强大, 并具备良好技术性能和较高像素分辨率, 地质雷达系统以宽频带短脉冲形式运用高频电磁波, 利用天线送入地下, 信号在岩石层中遇到检测目标会反射信号。通过天线讲两个信号发送到接收器, 并在示波器中显示。结合示波器显示, 能够明确检测目标位置, 并大概计算出检测目标间离。在地下洞穴、划分地层结构、滑坡体、构造破碎带、地下硐室围岩勘测以及检测混凝土衬砌质量中可应用地质雷达<sup>[1]</sup>。但是有很多因素会影响地质雷达的应用, 比如检测目标深度、宽度和屏幕分辨率等。在相应条件下应用能够获得良好效果: (1) 检测目标和周围介质间存在电磁阻抗差异, 检测目标处于地下水水位之上; (2) 检测目标具有一定规模, 厚度比电磁波有效波长 $1/4$ 大, 水平尺寸比第一菲涅尔半径 $1/2$ 大, 对水平相邻两个异常体金星区分时, 其中间距最小也应超过第一菲涅尔半径; (3) 被测目标上方没有极低阻屏蔽层, 并且测区内没有电磁干扰。

## 二、瑞雷波法

这一方法主要有两种, 分别是稳态瑞利波法与瞬时动态瑞利波法。按照现阶段工程地质勘察对这一技术的应用可知, 稳态瑞利波法的缺点是设备体积大、成本高。所以在勘察工程地质中更多使用瞬时动态的瑞利波法, 其主要应用优势是速度快、简单以及高频分辨率。在地表传播瑞雷波过程中, 穿透深度和其波长较为相当; 介质均匀情况下瑞雷波传播速度不会影响频率; 介质不均匀条件下, 传播速度根据频率变化而变化; 在使用振动频率不同的震源产生波长不同的瑞雷波时, 能够获的穿透深度不同的速度值, 结合波速值对地质体或地质分层进行评价, 以此完成探测。这一方法更适合用在层状或是似层状介质的勘探中, 可探测和分层浅部覆盖层厚度与不良地质体, 能够解决饱和判定砂土液化势, 探测软弱夹层、掩埋物及地下岩溶洞穴等。

## 三、瞬变电磁法

这一方法的勘探原理是通过人工发射线圈进行脉冲电流, 以此产生瞬变电磁场, 这一磁场线圈垂直发射并向传播到两个方向, 一般是在地面进行发射线圈布设, 根据半空间传播的原理, 忽略地面以上。磁场沿着地表进行深部传播时, 如果遇到的介质不同, 可能出现涡流场、根据量子力学原理促使碱金属出现能级跃迁、使含很多氢原子液体的氢原子核沿着磁场方向实现定向排列等情况。在撤销外加瞬变磁场后, 涡流场释放和碱金属恢复能

级, 跃迁释放能够产生能量, 含很多氢原子液体的氢原子核排列恢复, 都通过磁场形式将所获的能量释放。使用接收线圈对接收感应电动势进行测量。这一电动势包括地下介质的电性特征, 利用各种解释手段获得地下岩层结构, 因为使用线圈接收感应的电动势, 所以对空间电磁场及人文电磁场更加敏感, 即为干扰。为将干扰减少, 尽可能使用发射大电流, 最终获得最大激励磁场, 将信噪比增加, 从而对干扰进行压制<sup>[2]</sup>。开展工程勘探工作寻找地下空洞过程中, 会呈现充水空洞低阻特征以及未充水高阻特征两种情况。若是有钢筋水泥结构和回填塌陷空洞情况出现, 需要进行仔细判断。

## 四、地震纵波CT技术

这一方法的核心是成像系统, 能够在不同中间位置应用地震纵波使被测物上层结构呈现成像情况。应用这一方法的工作目的是在相同地质结构下对接点进行正确布置, 并应用地震纵波应用这一技术, 运用地震纵波整体演变趋势达到反转目的, 并对每单元弹性波速度进行检测, 进而比较测量位置分布波速度有关信息以及彩色图像, 进而在内部对被测目标速度结构开展成像研究。除此之外, 这一技术属于地球物理方法, 在石油勘探中具有良好实践效果。目前计算机技术不断发展, 能够将其核心技术应用在地质环境勘察方面, 并且可以获得良好效果<sup>[3]</sup>。

## 五、高密度电阻率法

在勘察工程地质过程中, 通常遇到的检测目标体埋深较大、规模不大, 所以开展工作时要求高密度和小间距, 若是应用传统施工方法, 难以达到精度要求, 会降低工作效率。面对这一问题时, 可应用高密度的电阻率法, 能够体现出常规剖面法以及探测法具体功能。这一方法只需简单布线就能够观察大量记录点数据, 从而将施工效率提高, 并且收集到很多相关信息。自动采集系统对这些实时数据进行采集, 使用技术软件在现场处理这些数据, 进而完成自动绘制及处理结果打印等工作。这一方法的应用能够将电阻率法智能化加深, 对地下物体进行有效探测。高密度电法在现场需要许多工作装置, 根据现场实际条件及深度要求, 选择电极点与总数间的距离。利用有限元法、边界元法及目标算法, 反演和分析高密度电法数据, 因为三种方法中各具优缺点, 选择时应考虑岩土层实际情况。使用高密度电法进行勘探可将数据采集质量提高, 并使现有信息更加多样, 加深电法勘探智能化程度。

## 结束语

开展工程地质勘察工作, 能够掌握更多工程地质实际情况, 为建筑工程后期施工工作开展打下良好基础, 可促进施工计划以及方案有效制定, 从而能够得知出勘察准确的工程地质数据具有重要作用。在勘查过程中可应用物探方法和钻探方法, 也可结合应用, 提升数据准确性和勘测效率, 以此获得良好效果, 准确勘测出施工现场实际情况, 以此保障建筑工程建设工作顺利开展。

## 参考文献

- [1] 张金博. 物探方法和钻探方法相结合在工程地质勘察中的运用[J]. 工程技术研究, 2020, 5(01):13-14.
- [2] 郭志斌. 物探方法和钻探方法相结合在工程地质勘察中的运用研究[J]. 居业, 2019(07):12+14.
- [3] 朱乐平. 物探与钻探在工程地质勘察中的具体应用经验分析[J]. 智能城市, 2019, 5(13):112-113.