

# 综合勘察技术在岩土工程施工中的实践探讨

黄惠

江西省地质局物化探大队

**摘要：**综合勘察技术是当前我国岩土工程勘察作业开展过程中所应用到的主要技术形式，通常用于地质信息、水文信息采集及施工方案制定，如果在勘察作业过程中，存在工程现场勘察不到位的现象，势必会对后续工程施工质量及效率产生严重影响，甚至会直接影响到我国建筑工程、桥梁工程等领域的稳定发展。在当前岩土工程勘察作业中，地质钻探勘察技术、大地电场岩性探测技术等有着较为广泛的应用，实现了对以往勘察技术体系的有效完善。从目前的岩土工程施工开展情况来看，综合勘察技术的应用使得所得到的勘察数据准确程度更高，并且，综合勘察技术由于其所涉及的技术体系较为丰富，且技术先进程度较高，因此适用范围更广，可以根据施工现场的实际地质条件来选择适当的勘察技术方案，进而使勘察技术的应用成效得到保证。基于此，本文也对综合勘察技术在岩土工程施工中的实践应用要点进行了分析，希望可以为今后我国岩土工程领域的稳定健康发展提供微薄经验。

**关键词：**综合勘察技术；岩土工程施工；工程分析；实践应用

【DOI】10.12254/j.issn.2096-6539.2024.19.023

对于岩土工程而言，其是当前建筑工程、路桥工程等一系列大型工程建设施工过程中的基础组成部分，而岩土勘察则是保证岩土工程质量的关键，具体是指需要对工程现场的地质条件、岩土结构等进行详细勘察及评估，进而形成可以切实反映施工现场实际情况的档案报告，为接下来的现场施工作业开展提供必要支持。随着现阶段我国科技水平不断提升，以信息化技术为基础的多种先进技术体系已经在当前岩土工程勘察领域有着广泛的应用，实现了对以往勘察模式的有效创新，这也与当前我国岩土工程项目建设施工的具体要求更为吻合。但目前来看，部分地区的岩土工程勘察作业在开展过程中，往往也存在一些问题，例如由于地形地貌原因而导致的工程延期、成本增加等，这也会直接影响到工程建设施工质量。此外，由于以往所应用的勘察技术种类较为单一，这也导致其与施工现场实际地形地貌条件的契合程度不高，所得到的勘察数据往往与实际情况存

在偏差。因此，今后在开展岩土工程施工作业时，应该注意结合工程实际情况来合理选择勘察技术，进而组成更具系统性、规范性的岩土工程勘察技术体系，这样才能使综合勘察技术的应用优势得到充分体现。

## 一、当前岩土工程勘察技术种类分析

### （一）横波反射法

对于目前的岩土工程勘察工作而言，其所应用的勘察技术具有多样化特点，而横波反射法则是较为常用的勘察技术之一，主要由于地壳是由多个地层组成的，且不同地层的地质硬度、密度等存在较为明显的差异，应该根据区域地质条件来确定针对性更强的观测方法，而横波反射法则是一种较为常用的观测方法，通过对此种方法的应用，可以满足地震调查等多个方面的地质调查需求。一般来说，当区域内发生地震等地质灾害时，地震仪则会同时传输多个横波，进而使地震信息在多个记录仪器之间传输，方便地震中心及时了解到具体的地震数据。横波反射法的应用可以通过精确计算来获得地层反射的横波振幅，这样才能确定地层的物理结构。对于横波反射法而言，将其应用到岩土工程勘察中，其主要优势体现为受干扰的可能性较小，且分辨率高<sup>[1]</sup>。但此项技术也存在一定局限性，通常只适合一些地震发生频率较高的区域应用。

### （二）高密度电阻法

对于高密度电阻法而言，其主要是指利用电阻与磁电阻的方式来实现地质探测。可以看出，高密度电阻法主要是利用物理中量子点的基本原理来实现探测作业，其属于一种较为新颖的岩土工程勘察技术。在具体应用高密度电阻法时，应该根据不同的地面电源来人工施加不同的电场压力，通过这种方式可以保证区域内电场压力处于较为稳定的状态，进而通过电极的运动方向及电流密度等情况来实现对不同区域电流数据的有效测量<sup>[2]</sup>。对于高密度电阻法而言，其主要是以不同导电地层的导电性质差异来作为基础理论，这也使得探测计算所得到的数据准确程度更高。但在实际应用上述勘察方法的过程中，如果遇到勘探层中含有大量有毒地下水等情况时，则会直接影响电阻器的测量分析结果，进而导致结果失准的情况出现。

### （三）钻探技术

钻探技术是当前岩土工程中常用的勘察技术，其主要优势体现为适用范围较大，成本可控。钻探技术在当前我国地质勘探中属于一项基础性勘察技术，主要是通过破坏岩土地层的方式来实现对深层土壤具体地质成分、湿度情况的有效确认，进而逐渐形成完善的勘察数据体系，为接下来的工程施工方案设计提供数据支持。并且，钻探技术的应用还可以确定当前区域内矿石地质硬度，进而实现对施工方案要点的有效明确，使其与当前区域内地质条件契合程度更高。钻探机的应用还可以对地下钻孔的地层深度及水源分布情况进行确定，这样实现了对地下水水质的实时检测，为后续现场施工作业开展奠定了坚实基础<sup>[3]</sup>。

## 二、综合勘察技术在岩土工程施工中的应用实践

### （一）工程概况

对于本次研究而言，选择某地区的岩土工程施工项目为例，已知这一工程主要分为东部、西部两个施工区域。对于东部施工区域而言，其包含地下车库施工作业，为地下2层结构。而西部则涉及幼儿园、广场的建设施工，不包含地下室施工。在正式开展项目拟建之前，需要先对工程建设施工现场进行岩土勘察，在勘察工作开展时，先获取了现场地质条件、构筑物分布情况、地下管线埋设情况的相关资料，同时，也了解到施工现场的泥浆场地位于山地、平原的交界地带，这样更加有利于现场施工作业开展<sup>[4]</sup>。已知本次拟建的工程项目结构最高处为325m，并且由于拟建项目规模庞大，在后续开展建设施工过程中，势必周期较长，并且会持续受到当地气候环境因素的影响，例如，以当地环境条件来看，施工过程可能会持续受到潮汐影响。因此，想要保证工程建设施工作业得以顺利开展，应该先对拟建区域的地质条件进行深入勘察，确定其具体情况之后，设定出针对性更强的施工方案。

### （二）综合勘察技术的应用实践

#### 1. 钻探勘察技术的应用

对于本次工程而言，在具体开展勘察作业时，应用了钻探勘察技术，主要是指对工程的轮廓线、角点、基坑等的情况进行了确定与分析，以此为基础来布置钻孔，在本次工程勘察中，共布置了204处钻孔。由于本次工程建设施工过程中会涉及高层建筑的施工作业，因此在进行钻探点设置时，不仅要对工程施工现场的实际情况进行详细勘察，同时还要严格遵守我国现行相关标准，本次工程的钻探点布设间距为10~25m之间，在进

行钻孔深度设定时，将其控制在了25~45m之间，这样更加有利于现场勘探作业开展<sup>[5]</sup>。在工程现场，通过钻探方式的运用，实现了地下水取样、岩层取样操作，得到了代表性较强的样本。并且，在现场勘察作业过程中，相关勘察技术人员运用了全站仪来对钻孔进行测量，这也使得所形成的钻孔可以有效满足现场勘察作业开展需求。在地层钻孔操作过程中，本工程应用了旋转钻孔法，对于此种方法而言，其主要是指单层岩芯管正向钻孔操作，在每次进行钻进作业时，都将其钻进范围控制在了1.5~2.0m之间，并且运用了无水干钻的方式，在对不同地层进行钻孔作业时，根据地层实际性质选用了多种不同的钻孔方式。例如，在泥岩、砂岩的条件下，应用了硬质合金钻头进行钻入操作；而在进行片麻岩、花岗岩等较为坚硬的岩体钻孔操作时，则应用了金刚石钻头，这样可以使钻进效率及质量更高<sup>[6]</sup>。

#### 2. 高密度电法的应用

在本次工程中，所涉及的桩基础施工作业规模较大，在具体施工过程中会涉及多个环节，因此，想要保证桩基础施工质量，应该注意先在前期做好工程周边环境耐久性、适应性勘察工作，这样才能为接下来地基基础施工方案设定提供数据资料。在具体开展现场地质勘察作业时，应该注意对施工现场持力层情况进行确定，主要对持力层是否是软弱下卧层进行确定。还应该注意根据当前区域内下卧层分布的实际情况、各项岩体参数指标等来开展相应测试工作，进而有效确定多种岩土层的分布情况。在引入高密度电法时，应该注意利用电极向下供电的原理来在施工区域内进行电场布置，这样可以使勘探工作开展获得必要支持。经过对区域内地下电场分布情况及岩土层深度变化情况的分析，确定了地层的基本施工条件，这也为工程项目桩基础的选择确立了前提。结合本次工程实际情况，在进行岩土工程桩基础选择时，选择了钻孔灌注桩<sup>[7]</sup>。对于钻孔灌注桩这一桩基础类型而言，其之所以在当前我国岩土工程建设施工中有较为广泛的应用，主要由于钻孔灌注桩这一结构对施工现场的环境条件要求较低，并且，这种结构的单桩承载能力更强，尤其在高层建筑建设施工中有较为广泛的应用。但在具体开展灌注桩施工作业的过程中，往往会产生大量淤泥，需要对其进行妥善处理，这样才能使地基基础施工质量得到保证。而在本次工程中还涉及了软土层钻孔灌注桩施工，这时则要注意运用泥浆护壁等加固措施，通过这种方式来尽量避免钻孔施工出现缩孔、塌孔等现象，进而保证接下来工程施工作业得以顺

利开展<sup>[8]</sup>。

### 3. 大地电场岩性探测技术的应用

当完成桩基础类型选择之后，则要开展相应的预制桩施工作业，在这一环节中，则会涉及土方开挖、桩基加固等操作，而在本次工程部分区域所涉及的岩土结构中，往往含水量较大，这也势必会对土方开挖、桩基加固施工的具体操作产生负面影响，继而导致最终施工质量受到影响。因此，在工程施工作业正式开展之前，应该注意运用预压法、竖向排板法等方式来将地层结构中的地下水排出，这样才能使接下来的施工作业得以顺利开展。而为了使上述环节得以顺利进行，则应该合理选用工程勘察方式，通过对大地电场岩性探测技术的应用，可以实现对当前岩土层、地下水分布情况的实时监测，所得到的监测数据准确程度较高<sup>[9]</sup>。在具体将大地电场岩性探测技术应用到岩土层探测中时，主要从以下几个方面入手：首先，在泥岩中的应用。在将此种探测技术应用到均质泥岩中时，可以利用CYT曲线来对对震荡波形、高幅度值等进行呈现；其次，在砂岩中的应用。CYT曲线呈现出低振幅波形，且中值、曲线圆滑，此时则表明当前电阻率偏高<sup>[10]</sup>；最后，在泥质砂岩或砂质泥岩中的应用。此时的CYT曲线变化较为明显，呈现出中频波形，则视为电阻率偏低。

可以看出，大地电场岩性探测技术的应用，主要是以装置点测的方式为主，这种测试方式的应用，可以根据工程现场实际情况来对检测装置进行适当调整，进而使其测量精度符合要求，实现了对测量误差的有效控制。今后，在应用大地电场岩性探测技术时，应该明确上述技术应用思路，实现对前期勘察综合质量的有效保证，同时也可以使勘察作业与后续施工自检的对接更为得当<sup>[11]</sup>。

### 结束语

综上所述，从现阶段我国岩土工程勘察领域发展情况来看，由于科技水平不断提高，所应用的勘察技术种类越来越多，先进程度也明显提高，例如，大地电测技术、高密度电法等都有较为广泛的应用，这也使得现场检测工作的便捷程度更高，符合当前现代化岩土工程施工具体要求。在本次研究中，对几种较为常用的岩土工程勘察技术原理、适用范围等进行了分析，可以看出，通过运用综合勘察技术的方式，可以使现场勘察作业更为顺利，能够实现施工现场环境条件等多方面数据信息的准确收集。并且，将综合勘察技术与以往的单一勘察技术相比，其勘察效率更高，在具体使用过程中，环

保程度也更高，更加有利于我国岩土工程行业的可持续发展。今后，应该注意结合岩土工程实际情况来确定恐惧又针对性的地质勘察作业方案，对区域内地质结构性质、特征、物理构造等进行深入分析，尤其要发挥出先进地质勘察技术的应用优势，这样才能使综合勘察技术的应用真正起到促进岩土工程项目建设的作用。

### 参考文献

- [1] 易鑫. 芜湖跨座式单轨岩土工程综合勘察技术应用[J]. 铁道勘察, 2023, 49(05): 67-72+108.
- [2] 李左林. 综合勘察技术在岩土工程勘察中的应用及其桩基础选型分析[J]. 新疆有色金属, 2023, 46(04): 43-44.
- [3] 邱龙, 朱登峰, 王换成. 综合勘察技术在岩土工程勘察中的应用分析[J]. 工程与建设, 2022, 36(04): 942-945.
- [4] 徐李鑫, 马丽. 岩土工程勘察中的综合勘察技术运用分析[J]. 中国设备工程, 2022, 21(10): 231-233.
- [5] 刘礼峰. 综合勘察技术在岩土工程勘察中的应用策略思考[J]. 世界有色金属, 2021, 10(17): 203-204.
- [6] 刘建飞. 综合勘察技术在岩土工程勘察中的应用及其桩基础选型分析[J]. 城市建设理论研究(电子版), 2018, 14(31): 97.
- [7] 周燕聪. 基于岩土工程地质勘察技术在某综合办公楼的应用[J]. 西部资源, 2018, 14(01): 110-111.
- [8] 郭微. 《山地城市岩土工程综合勘察技术理论与实践》正式出版发行[J]. 城市勘测, 2018, 28(01): 86.
- [9] 陶东山, 朱涛, 吴超风. 关于岩土工程勘察中综合勘察技术的应用探讨[J]. 低碳世界, 2017, 20(35): 18-19.
- [10] 刘成, 刘杰, 戴国强, 等. 物探方法技术在机场岩土工程勘察中的综合应用[C]// 土石坝技术2017年论文集. 中国电建集团昆明勘测设计研究院有限公司, 2017: 6.
- [11] 吕宝辉, 邓乐翔, 代云清. 综合物探技术在某大型隧道岩土工程勘察及地质灾害勘察中的应用[C]// 中国建筑学会工程勘察分会. 第十五届全国工程物探与岩土工程测试学术大会论文集. 中国石油管道局工程有限公司, 2017: 10.