

# 岩土工程施工中勘察技术的探讨

李志华

宁夏公路勘察设计院有限责任公司

**摘要:**在岩土工程施工中,由于我国地质条件非常复杂,很可能出现因岩土类型和特征的不同而给工程施工带来极大的负面影响。为此,必须在施工前期做好科学的地质勘察工作,而采用科学高效的勘察技术手段,做好现场勘察管理,严格按照勘察技术流程和标准要求开展工作,才能切实查明施工现场的水文地质条件,才能确保勘察数据结果可为后期工程施工提供可靠的参考依据,从而在最大程度上避免地质原因给工程带来的不安全因素,全面提升工程建设的安全性。

**关键词:**岩土工程;地质勘察;新技术手段

【DOI】10.12254/j.issn.2096-6539.2021.01.057

## 一、岩土工程施工中地质勘察的作用

工程地质勘察是岩土工程的重要组成部分,岩土工程勘察阶段的效率和最后的成果将直接影响后期工程的施工进度和整体质量。在施工勘察时必须采用先进的技术手段才能应付岩土工程施工勘察的专业性和复杂性,采用科学合理的技术手段才能真正清楚全面地了解工程的地质情况,要求在详细获得地质资料的情况下可以清楚地了解岩土工程施工的步骤,同时加强岩土工程各个环节之间的协调性和准确性,使岩土工程在安全的环境下进行。

在建筑工程施工中,最主要的是根据勘察的理论结合实践,详细地了解勘察工程的地质情况能够为后续的工作提供准确的数据,如此才能确保地质工程的有序进行。在岩土工程施工时需要和现有的条件结合起来才能确保工程的进度和质量。为此必须在前期地质勘察阶段,安排专业人员对不同路段的不同类型及其成因、不同岩层的物理力学条件等进行调查研究,必须确保所有的地质工程都能得到场地条件的支持,工程建设的规模、建设方式和类型都受到了建筑场地环境,即地质水文等条件的影响。要想确保建筑的安全和经济性,就需要做好前期地质勘察工作,在建筑设计前对施工场地及其地质水文条件等进行充分的了解和评估以确保工程的安全稳定。

## 二、岩土工程地质勘察的含义和内容

岩土工程勘察是岩土工程的重要环节,其勘察的水平在很大程度上影响后期工程的施工质量,如果没有很好地重视前期的勘察工作,在勘察时没有获得详细准确的数据信息,采用的勘察手段不够科学合理,都会影响勘察报告的质量,进而影响后续岩土工程施工的质量。

岩土工程勘察具体内容主要包括对建筑施工现场水文地质条件、自然气候、周围建筑物或构筑物等进行调查,比如现场岩石钻探、采取土样本、实验室试验、现场原位测试等。勘察得到的数据经过整理分析后,可作为建筑设计施工时重要的参考依据。

## 三、岩土工程施工勘察一般流程

### (一) 勘察前期

前期勘察工作包括勘察工作量分配、资料搜集、团队建设、获取岩土工程勘察报告的程序等,对勘察人员的要求是既要具备专业的技术知识和能力,而且必须还有一定的实践经验。在实际开展工作以前必须要重视场地取样钻孔,了解施工场地的整体情况,了解场地周围的水文地质条件和地形地貌等情况。勘察人员可通过走访的形式将前期工作落实到位,然后根据参考资料对比建筑已有的地质勘察报告,详细的阅读拟建工程的基本资料,尤其要了解建筑结构特征、建筑类型、地面

标高、建筑基础形式等情况,在此基础上开展详细的地质勘察工作。

### (二) 勘察与取样

地质勘察一般方法有坑探、钻探、化探等,采用这些技术手段实现对地下地质情况的调研,同时采取勘察工程取样监测、原位测试等方法。在实际操作中应结合现场地貌、地质条件和地形等采取最佳的勘察方式。常见的勘察方式为地球物理勘探,该勘探手段具有操作方便、经济效益好且高效性的特征,还能作为坑探和钻探的辅助手段。配合坑探和钻探详细准确地了解地下地质情况。在勘探取样时要求尽量避免取样在钻进回次的底部和分层交界的位置,这是为了避免代表性较差的情况出现。

### (三) 原位测试

对于黏土等类似物质需要采用原位测试,原位测试方法常见的有圆锥动力触探试验,该测试方法的原理是按照锤击能量将圆锥探头锤入到岩土层中,然后根据贯入土中的困难程度对土质进行判断分析,这是现场测试的手段。根据现场测试的试验指标可进行地基土力学分层,实现对地基土物理性质、均匀性质等的定性评价,调查清楚土洞和滑动面位置等。根据所调查地区的不同,对地基土变形条件和强度进行评价,对单桩承载力 and 地基承载力进行评价。

### (四) 波速测试

波速测试方法利用的是波速对地基土工程指标和物理力学性质的现场测试,其作用在于:第一,计算和测试剪切波速,划分场地的类型、确定覆盖层的厚度、计算土动力参数等,然后和现场实验室实验结合起来。该方式可在发生地震时做出地基土动力参数的测试,以及动力机械基础设计中地基土动力参数的测试,通过基土液化性质做出一系列判断并划分场地图。另外,测试手段本身也是对地基类型的判定,对地基加固处理的一种检验。

## 四、岩土工程施工勘察存在的问题及其解决

### (一) 岩土工程施工勘察存在的问题

在实际岩土工程地质勘察过程中,常常受勘察技术手段、设备的限制,岩土勘察实效性还不够理想,比如收集到的数据资料不够充分,不能为后期设计施工提供帮助,存在形式化、准确性较差的现象,因而无法保证后期工程施工的安全和质量。其次,存在人员计算错误和判断失误的现象,勘察人员没有完全理解岩土勘察的意义,为节约成本和时间而片面地规定了岩土勘察相关参数的标准值,使得特殊的岩土参数缺乏准确的标准值。此外,受资金、人员和技术的限制,在实际岩土勘察工作中没有积极使用新的先进的勘察技术,导致不能很好地处理勘察数据,使制定的勘察报告存在数据缺失、错误的问题。比如勘察报告缺乏对地基评价和结构评价的针对性,缺乏定量分析,不能对变化的参数进行综合分析,而且还会受到外场勘察作业的影响而影响室内测试指标的准确性等。

### (二) 岩土工程施工勘察问题的解决

#### 1. 规范岩土勘察工作

为了提高岩土工程勘察的效果,首先必须要规范岩土勘察工作,做好前期详细的技术资料准备,要求技术人员必须全面了解工程具体要求、工程结构形式、成本投入和对材料的要求等。然后在勘察设计时应制定明确的勘察规划,严格按照规划开展岩土勘察工作。由于岩土勘察时会受到当时环境以及技术

水平、人员等因素的影响,为此需要采用科学的验证方法和检验技术来展开数据分析,以避免数据出现不完整或不准确的问题。此外,岩土勘察人员可根据实际情况适当扩大勘察范围,使数据更具有代表性和适用性。

### 2. 加强现场监测管理力度

对岩土勘察工作进行实时监测,是为了减少岩土勘察作业给现场环境造成的破坏。利用信息技术,通过监测系统实现对岩土状态、水文地质变化的监测,及时发现勘察活动中存在的的行为并进行纠正。同时,应强化现场岩土变化的跟踪监测,明确监测目标和内容并以规范标准为基础制定科学的勘察方案,是保证岩土勘察质量的有效途径,也是前提条件。

### 3. 适当加大技术和资金的投入

由于对岩土勘察工作重视程度的提高,现阶段不少先进技术被引入到了岩土勘察活动中,但机械自动化的程度依旧不是很高。为提高岩土勘察工作的质量和效率,不仅要求技术人员全面掌握实际情况,还要适当加大勘察技术和资金的投入,利用先进的技术设备保证勘察的全面和准确,加大人力的投入,对勘察数据反复检测以提升勘察报告的质量。

## 五、现代化岩土工程地质勘察技术的应用

### (一) 数字化岩土勘察技术

数字化岩土勘察技术以地质结构数字化建模和分析为基础,可确保地质勘察工作的准确和科学性。数字化岩土工程勘察包括数字化分析与数据库,其中数字化分析指的是将测量得到的所有数据资料以数字化的模型表达出来,并形成网格状的地形图,从而可分析地形地质的测量结果。同时结合遥感技术测量,使数字化建模和遥感影像结合起来使达到建立数字化地形的效果。另外,对地质的数字化指的是采用电子计算机技术实现对地下土层与岩石的建模和分析,从而更好地描述现有地质结构。但是当前数字化岩土工程勘察技术由于能获得的数据较少,建模分析工具还不够全面,使得勘察和分析的结果精确性还有待提升,勘察结果质量有待提高。在数字化勘察数据库方面利用数据库的理念进行合理设计,将收集到的数据作为分析的基础,构建联系数据和实际的概念性模型,然后实现对该地水文地质情况的分析研究。最后将测量到的原始数据生成三维模型,结合用户需求实现数字化模型向面向用户的文档、图形等形式的转化。

### (二) 高密度电阻率法测量技术

高密度电阻率法测量技术是在直流电探测法的基础上,以计算机控制为基础,利用磁盘存储信息,和传统直流电法测量相比,该技术方法不但降低了测量人员的工作量,省去了大量重复人工劳动,能够一次性布设电极测量,而且优化了手动控制方式使其变成计算机程序控制,并通过携带的磁盘随时存储,优化了测量流程,提高了测量的效率和测量结果的精确性。该测量技术的工作原理是,以被测量区域地质情况的差异性带来的电阻率差异性为理论基础,通过人工布设一定密度电极而产生的地下电场,实现对地下电阻率变化的监测,最后通过数据测量结果来计算测量区域的地质情况。

### (三) CT成像技术

CT成像技术的工作原理是,利用该放射源发射的放射性射线,该射线在穿透物体时会产生射线强度变化,从而可计算被测量物体的性质。弹性波在不同的介质中具有不同的速度,利用该速度测量进行测量成像,结合弹性波信号传播时间的不同可通过计算机分析剖面的速度,从而得到地质特征相关数据。此外,结合不同方向上测量得到的数据建立物体CT图像。在实际测量过程中,首先必须准确测量放射源与探测器的位置,通

过多次测量来减小CT成像测量的误差,在多次测量时要求选择不同的测量位置以确保数据的可靠和全面性,有利于图像的形成。其次,在实际应用时应通过放射源和接收器间距的合理设计形成全方位的测量结构,以确保测量分辨率的提升,从而提高勘察的质量。此外,应根据弹性波的原理测量出弹性波的频率、波长对探测分辨率的影响,在勘察中采用实验的方式选择合理的频率与波长的弹性波来提高测量的分辨率。一般而言,频率越高波长越短,能测量的分辨率就越大。最后需要注意的是,测量分辨率与设想追踪存在一定联系,应结合数学和物理的原理,使用最小走时路径追踪法追踪弯曲路线,这对于提高最后成像的分辨率,对于地质情况的清楚划分具有十分重要的作用。

### (四) 核磁共振探测

核磁共振在水文地质勘查中的应用,主要是利用原子核特性,核子顺着磁性物质选择性吸收电磁能量,在磁场稳定的情况下,氢核绕着磁场旋转前进,前进的频率和磁场强度与原子核的磁旋比有关。利用不同物质原子核之间的性质差异形成的NMR效应,可观察地层中水质子核磁共振信号变化规律,搜集和地下水资源有关的信息,还能用来寻找水源。

### (五) 遥感技术

遥感技术的使用主要是对水文地质情况进行分析,研究地下水含水层的数量、储存量和流向等、通过遥感成像,根据地物波实际特性曲线进行解译。但是季节不同、环境变化不同以及遥感成像的方式不通过,对地物的表现能力、图像的特征、对水文地质条件的解读也存在一定的差异。一般而言,最好在冬季植物凋零之际利用遥感技术进行环境地质水文勘查,可清晰地对岩土地貌成像。

### (六) 其他新型勘测技术

除了上述岩土工程勘察新技术和方法外,在实际地质勘察时,还会经常用到以下技术:首先,地质雷达探测技术。地质雷达探测由电磁法勘察发展而来,通过发射和接收光谱电磁波来确定地下介质,可进行岩层的勘探和水气的探测,但探测范围较小,其应用会受到一定的限制。红外线探测则是根据测量区域内红外线辐射的变化,结合已经收集到的地形地质资料进行分析,但是该方法不能测量水量特征参数。瞬变电磁场探测是结合二次场测量,工作效率较高且纵向分辨率较高,在实际应用中,瞬变电磁场的应用逐渐增多。

## 六、结语

综上所述,随着社会经济的发展,岩土工程数量和规模越来越大,与此同时不仅带动了岩土工程的市场发展,也使得岩土勘察市场的竞争环境越来越激烈。在这种情况下容易出现勘察质量参差不齐的问题,而一旦岩土工程地质勘察出现问题就必然会对后期的岩土工程施工产生不利影响。作为岩土工程最基础和最重要的一个环节,必须重视岩土工程勘察工作,准确掌握岩土工程勘察的技术手段,严格按照技术要求执行作业。此外,还要加强相关制度机制的建设,规范好勘察市场,使勘察单位始终坚持质量第一的原则采取科学先进的勘察技术手段,确保岩土地质勘察工作有效落实,推动勘察行业稳定健康发展,进而确保岩土工程顺利完成。

### 参考文献

- [1]樊腾飞.地基设计和岩土工程勘察过程中常见问题及对策[J].科技致富向导,2014(06):57+161.
- [2]严刚.当前项目岩土工程勘察工作之我见[J].城市建筑,2016(32):125-125.