

## 水文地质与工程地质勘查技术相关问题

李泽峰

河北地矿建设工程集团有限责任公司，石家庄 050000

[摘要]水文地质与工程地质勘探作为建筑工程建设和地下工程项目建设的基础，主要用于了解地下水的分布以及土层、岩石的状态等情况。近年来随着工程项目越来越多，地质环境也越来越复杂，传统的勘测手段在准确度及资料运用方面做得并不够完善，在很大程度上会危及到施工的安全性和工程的质量。因此探索并完善水文地质与工程地质勘探相关技术能够达到提升精确性、丰富资料利用率的目的，对工程的设计、施工过程的管理以及防范风险等方面具有十分重要的现实意义和学术价值。

[关键词]水文地质；地质勘查；勘察技术；相关问题

DOI: 10.33142/sca.v8i11.18676

中图分类号: P642

文献标识码: A

## Related Problems of Hydrogeological and Engineering Geological Exploration Technology

LI Zefeng

Hebei Geology and Mineral Construction Engineering Group Co., Ltd., Shijiazhuang, Hebei, 050000, China

**Abstract:** Hydrogeological and engineering geological exploration, as the foundation of construction and underground engineering projects, is mainly used to understand the distribution of groundwater and the state of soil layers and rocks. In recent years, with the increasing number of engineering projects and the growing complexity of geological environments, traditional surveying methods have not been fully developed in terms of accuracy and data utilization, which can greatly endanger the safety of construction and the quality of engineering. Therefore, exploring and improving hydrogeological and engineering geological exploration related technologies can achieve the goal of improving accuracy and enriching data utilization, which has significant practical significance and academic value for engineering design, construction process management, and risk prevention.

**Keywords:** hydrogeology; geological exploration; survey technology; related problems

### 引言

水文地质工程地质勘察作为当代建筑工程建设，以及各种地下工程项目还有各项市政建设工程必不可少的一项前期准备工作，其主要工作任务就是通过一系列的研究来调查了解清楚地质环境、地下水情况还有地层岩石土体等物理力学方面的参数指标，从而为之后的各项工程的设计、施工过程中的具体实施方案选择还有施工中可能存在的各类问题的风险分析等方面提供最可靠的数据参考依据。在所有的工程项目中最易对整个项目的施工安全、工程质量及其结构稳定性造成危害的就是地下水与复杂的地质环境情况这两项，在整个项目施工过程中，要保证项目的顺利进行就必须做好这两方面的精确勘察工作。而在当今社会越来越多的大中型工程项目的建设还有地质环境一天比一天复杂的前提下，传统的工程项目水文地质工程地质勘察手段存在着准确性不高、工作效率低和对数据资料信息综合利用程度不高这类不足之处，不能很好的体现出地下水的变化规律、也不能完全掌握土体的力学性能指标还有就是地层岩土体的稳定程度这三个方面的情况这就为后来的各种基坑开挖工程还有桩基工程还有各种地下结构工程项目的施工埋下了极大的隐患。而地下水与地层土体又是彼此之间相互联系相互影响的，它关系着地层土体所具有的承载能力大小还有地层的沉降变化量以

及岩体自身的稳固程度等一系列的问题。所以针对以上这些情况必须要有一套合理有效的勘测调查方法才能收集到完整而且可靠的地质数据。正基于此，探讨水文地质与工程地质勘查的相关问题，对于进一步做好水文地质与工程地质勘查工作，提高其工作的正确性、合理化及实用性有着积极的作用，而且也为以后所有类似工程项目的施工安全问题、减少地质灾害的发生概率和更好的保证了工程建设项目的工程质量奠定了强有力的技术保障基础。因此本文关于水文地质与工程地质勘查技术的研究对于促进整个工程地质行业健康有序的发展、完善现场的施工管理还有最后整个建筑物工程的安全可靠性都是非常有必要的。

### 1 水文地质与工程地质勘查的原则

水文地质及工程地质勘察时，调查评估一定要适合实际工作情况，所处地区若是地质构造简单则可以用简化甚至是合并的方式，但是出具的勘查报告一定要达到阶段性标准。水文地质和工程地质勘查要遵循社会综合效益，既要保证安全以及生产还要了解排水再利用，观测周边水源和地质可能会受到影响的情况并对其进行分析，最后制定相应对策。勘查区是一个完整的水文地质单元。假如这个单元比较大就要把疏干排水的影响范围计算在内，所在地区如果地质条件较为复杂要依据具体情况具体分析的原则来制定专门的勘察方案并编写专门报告。矿区勘察的过程中，若某些

矿床已被认定具备工业价值就需要仔细全面的检查分析判断设计方案是否合适,当水文地质对开发利用方案影响很大时就要提前勘探。在布置工程的时候要因地制宜,打牢基础,结合地表物探钻孔物探让抽水试验顺利开展,综合勘察,运用各种勘察方法让勘查更加全面准确。

## 2 水文地质与工程地质勘查的技术要点

### 2.1 评价岩土水理性质

对于水文地质、工程地质的勘察来说,岩石土壤水理性质的评估属于最基本的部分,它关系着工程建设的设计、施工计划以及工地的安全问题。岩石土壤水理性质包含土层的渗透程度、土质水分大小、孔隙率的情况、水在地下的运行状况以及储存水量等参数。这些因素都决定着地下水会给基础坑、桩基础、地下建筑物带来的水影响。评估时,应该利用实地钻探、取样与现场测试以及室内试验等方式来全面检测土层渗透系数大小值、孔隙率还有饱和程度;通过对水位观测、地下水流量测定和水质分析,了解地下水的变化规律。同时根据不同种类的岩石土壤,比如砂质土层、粘质土层、卵石层或者岩石裂缝水层采取不同的检测手段,才能得到它们各自的真实水流传导性能<sup>[1]</sup>。再根据地质柱状图以及场地周边地形情况,研究分析各个土层的储藏水源量及地下水补给排泄方式。这样可以预估出施工过程中会出现渗漏水现象、涌水情况以及土质变软等情况的发生,以便后续的基坑支撑、降低水位以及打桩工作的开展都能够有可靠的技术支持,进而达到减少施工过程中的危险系数与保证工地安全的目的。

### 2.2 勘查流程与关键技术

水文地质、工程地质调查,合理科学的工作流程和先进技术手段的应用是调查结果准确度与可靠性的决定性步骤。一般地质调查流程依次由以下步骤组成:相关资料收集整理→实地考察→钻探采样→原位测试→室内试验→综合评价与编制报告,各步骤都需要严格依据相应规程规定并参照设计文件开展工作。其中资料收集和调查过程可以对工程区域的地质状况、地表水和地下水条件、工程中的地质问题和隐患有一个基本的认识,可以为下一步的钻探布置及具体施工方案提供参考意见;而在钻探采样的过程中要根据地质土层状况,地下水源,岩石土壤的复杂程度来选择合适的钻探方式,在此基础上辅之以标贯实验、孔压检测等原位测试的方式来取得岩土体的力学属性指标以及渗透性能、比容等的水文特征值;土样颗粒分析、渗透性参数、含水量和孔隙比等室内试验则是为了进一步完善原位测试所获得的信息;而一些先进适用的技术手段例如地下水流速和水位观测、地质雷达勘探成像技术和采用声波或者电测方式进行物探等都是当前地质调查领域常用的有效方法措施,用来提升地质工作的深度广度和技术水平。最后对于勘查数据的整理、综合评判的过程里,则是要通过对地质切片、地下水变化规律模拟和危险性分析等工作,建立起一个可靠的地质环境模型。从而更好的服务于整个工程建设的设计规划、建设实施乃至后期风险管理等方面的工作开展。

## 3 水文地质与工程地质勘查的相关问题

地下水在建筑、岩土工程领域中对于基坑工程施工、地层土质情况及岩土地层稳定性有着重要影响。其中针对基坑施工而言,基坑处较高水位使得坑壁水压力增大,土层中渗流加剧,孔隙水压力增大,降低了土体抗剪强度的同时,致使基坑坍塌和支护结构受力过荷的概率上升,与此同时,地下水流动的非均一性会导致涌水点处局部土层软化和地下水流动通道的形成,在基坑底层以及周壁出现不稳定区域,威胁着整个基坑工程的安全。而对于土质而言,地下水长期存在会导致土层物理力学指标的改变,比如:饱和土层孔隙水压力升高,有效应力降低,进而土层承载力下降、压缩变形变大;土颗粒与水之间的化学作用会引起土层膨胀或者被溶蚀乃至软化,从而土体结构恶化,工程施工难度加大并增加了后期地面沉降的可能性。对于岩土工程而言,地下水沿岩石裂隙、破裂带或岩土孔隙渗入会导致岩体风化和裂隙发育进程加快,岩土体整体稳定程度和自身承载性能下降;特别是当岩体中存在脆弱岩层或断层时,地下水流动造成的空洞或是滑移面的存在使得地质灾害的发生概率增加,诸如滑坡、崩塌或岩体破碎等现象的发生<sup>[2]</sup>。地下水与土壤、岩体之间复杂的相互关系导致了工程地质条件的高度不确定,给施工过程以及工程建设带来各方面安全隐患,此类问题必须在勘察环节予以明确记载反映出来才能为后续的设计工作以及风险评判提供准确参考。

## 4 优化水文地质与工程地质勘查技术的对策

### 4.1 完善勘查方案设计与技术规范

对于水文地质与工程地质勘察而言,做好勘察设计方案与制定好勘察技术标准是保证勘察工作系统、合理以及所获数据真实有效的根本步骤,同时也是提升工程建设安全性与施工可控制度的前提条件。勘察设计方案的拟定需立足于建设项目的工程需求和施工的要求,充分结合地质介质复杂程度、地下水赋存状况、土岩层物理力学参数以及存在的地质灾害隐患等问题,合理安排钻孔布局、监测点分布和原位实验的位置,确定各种勘察技术适用情况及其先后顺序、具体的操作步骤。在编制设计方案时要有效利用过去积累下来的工程地质勘察资料、地形地貌信息、以往的工程施工经验数据资料以及地区范围内水文地质条件,在此基础上合理规定钻探进尺量,确定土石样本采取数目并制定相应的试验内容、规定各项监测指标的监测频率以及规定数据记录方式等细则保证所采集到的信息既具典型意义又能表征地质体的空间异质性。而制定好勘察技术标准须对整个勘察过程加以规定,从钻探作业到取样方式,再到开展原位试验、样品室内检测直至最后的数据处理都必须有严格的操作规程;对于一些重要工序,需要设置专门的质量检查步骤甚至重复性检验步骤以便降低人的因素带来的偏差、确保获取数据的真实可靠性与可对比性,在其中还应强调需要针对地下水动态趋势、岩土地段力属性特征、地质构造情形和可能存在不利工程地质作用等问题作出综合评判的规定,从而借助合理化的勘察设

计与标准化的操作规程把复杂的地质体信息转化成能够用于工程项目设计、施工计划编制及风险管控的有效数据。

#### 4.2 提升勘查设备与技术水平

提高勘探机械设备水平是提升工程地质和水文地质勘察准确率以及速度的关键步骤。面对着越来越大的工程项目和复杂的地质环境，传统勘探手段和机械已经无法达到快速精确勘探的要求，所以必须引进先进的钻探机械、现场检测仪表以及现代化监控方式从而保证勘探数据的真实性及其代表性，在机器使用上应当首选精良度高的钻机，自动化的取样装置，功能全面的现场检测仪器能够适用于多种土层、岩层，甚至是存在地下水的情况并且可以降低人为因素产生的测量错误；在勘探技术的应用部分应该积极地推行地质雷达、电法、声波物探这些无损勘探方式来了解地下构造、裂缝状况和含水情况；并且配合三维地质模型、地下水流动的模拟以及相关数据处理分析软件来对所获得勘探资料进行整合与合理解读<sup>[3]</sup>。另外也要注意机器的保养与调试还有工作人员的操作练习以便使整个勘探过程中的机器处于良好状态，检测结果精准以及勘探技术人员具备熟练的操作技能以及数据判读能力。

#### 4.3 强化勘查数据分析与应用能力

水文地质与工程地质勘查工作中加大数据分析应用力度是提高勘查工作结果的合理有效利用率的重要步骤。其勘查的过程中的数据收集量大而且种类较多有：钻探资料、现场试验资料、实验室检测结果及地下水位水力观测等一系列数据等如果得不到有效的整理归纳以及合理充分的利用那么它就会失去存在意义，就不能起到指导工程的设计以及建设方面的作用了。这就要求我们要有一套完整的数据管理机制并且能够对地质勘查所得到的相关数据能够进行分类存档并能有序对其进行编码数字化使得数据完整可追踪。再通过对各种统计分析软件、地理信息系统软件（GIS）、三维地质建模软件、地下水数值模拟软件等来对岩土地层的物理力学参数、地下水流向分布特点以及可能存在的地质隐患等方面做出合理的分析评估以充分利用好数据背后的信息从而得到一个合理的准确的地质勘查结果。另外对数据的空间位置时间分布也要加以利用，从横向纵向两个角度对其进行对比观察找出地下水土岩互动规律以便为之后的基坑围护、桩基础设计、防范地质危害发生等问题上提供强有力的依据。除此之外地质勘查数据的利用也是不容忽视的地方要能够把从中得到的信息运用到相关的工程建设中去并反映在工程的设计以及施工措施的改进完善还有风险管理上充分发挥该数据的价值使其服务于工程实践当中进而增加地质勘察结果的决策参考意义保障建筑工程的安全经济环保绿色等特性。

#### 4.4 建立科学的勘查管理与监督机制

水文地质及工程地质勘查工作中合理有效的管理和监管体制是保证勘察结果的质量、加快工程进度、避免工程建设出现不必要的风险的重要因素。合理的勘察管理系统应该包含整个工程项目中的勘察项目的全部阶段即从

勘察项目的方案编制开始到施工现场勘查工作开展直至最后的资料整理分析到最终成果评估以及项目报告书编写等一系列的工作步骤都应纳入其中，在此过程中需要明晰各个步骤之间的责任划分，规定具体的操作要求及步骤程序，针对不同的工作内容设立相应的作业标准来规范整个工程施工勘察的过程以达到最好的效果。与此同时要制定一套完整的监督管理体制以针对工程项目的勘察过程进行动态监测以及定期考察，发现其中存在的漏洞和问题加以记录备案，使整个勘察过程透明化公开化并且可控<sup>[4]</sup>。在实际工作中应该利用信息技术，对于所获取的信息数据以及施工现场的施工记录、质量检测情况、施工进展状况进行数字化储存以便随时查询调用，使工程建设的勘察过程具有了追溯性和可查询性提高了工程管理人员的工作效率并且便于管理者做出合理的判断。此外还应对勘察人员加强学习和训练，提高工程技术人员的业务水准增强工作人员遵约守则的自觉性和积极性使现场的勘察工作能严格按照规定的方案及相关标准高质量地落实到位。

#### 5 结语

水文地质及工程地质勘察是整个建设工程必不可少的前提工作，主要是为了取得地下水赋存情况、地层岩土力学参数和地质构造信息等，这些资料对工程建设的设计、建设以及风险管理等方面有着重要意义。在具体的工程建设中，地下水以及复杂的地质情况也经常会对基坑开挖、桩基、地下建筑结构稳定等有较大的影响，传统的勘察手段在准确性、探测范围和综合数据利用上有不足的地方。通过对一系列勘察技术的学习研究能够使我们的勘察方案更加合理化、标准化、使我们的装备技术和方法更加先进，并能增强我们对信息数据的应用处理水平从而使得我们的勘察结果更为精确可靠；另外建立完善的勘察管理制度、监督机制有利于保证勘察工作的规范化进行并进而保证了相关数据的真实性，有利于建设项目的地质环境安全性可靠性。所以完善水文地质和工程地质的勘探技术对提高工程质量、减少建设过程中的不确定因素、增加建设项目的安全性以及促进建设工程长期稳定发展都有着非常重要的现实意义和理论意义。

#### 【参考文献】

- [1]薛桂林,崔建.水文地质与工程地质勘查技术相关问题[J].大众标准化,2025(4):61-63.
  - [2]宋晨.水文地质与工程地质勘查相关问题分析[J].有色金属设计,2019,46(4):74-76.
  - [3]陈进华.关于工程地质与水文地质勘查相关问题的分析[J].世界有色金属,2018(13):205-207.
  - [4]潘秋林.对水利工程中有关工程地质与水文地质勘查工作的分析[J].低碳世界,2022,12(1):70-72.
- 作者简介：李泽峰（1993.7—），毕业院校：河北农业大学现代科技学院，所学专业：财务管理，河北农业大学，土木工程，当前就职单位：河北地矿建设工程集团有限责任公司，职务：职员，职称级别：助理工程师。