

岩土工程勘察设计与施工中水文地质问题探析

林有超

广西建工第五建筑工程集团有限公司

摘要: 岩土工程勘察设计和施工过程中, 水文地质问题主要涉及地下水频繁升降、岩土崩塌滑移等问题, 严重影响岩土工程的安全性, 需要勘察设计和施工部门重点根据水文地质问题的特点, 合理开展勘察工作和问题的防控工作, 确保能够有效规避和预防勘察设计和施工中的水文地质问题, 基于此, 本文分析岩土工程勘察设计与施工中水文地质问题的具体情况, 提出有效应对问题的措施, 旨在为提升问题的防控效果提供助力。

关键词: 岩土工程勘察设计; 施工; 水文地质问题

【DOI】10.12254/j.issn.2096-6539.2023.03.046

近年来, 我国在现代工程建设和发展的过程中, 岩土工程勘察工作的作用越来越明显, 但是在勘察设计和施工过程中, 可能会由于水文地质问题带来安全隐患, 因此, 岩土工程勘察设计和施工方面, 需重点按照水文地质问题的特点和情况, 制定完善的水文地质评价方案, 健全相应的勘察机制, 提升勘察工作人员的专业性, 构建地下水危害预防体系, 为水文地质问题的良好预防夯实基础。

一、岩土工程勘察设计与施工中水文地质问题

(一) 地下水位频繁升降

1. 地下水位上升

目前部分岩土工程项目的地下水, 可能受到含水层结构、水文气象或是人为施工灌溉等因素的影响, 发生地下水上升的问题, 如果地下水位上升, 将会导致岩土工程的稳定性和安全性受到危害, 例如: 地下水位大幅度上升, 会使岩土工程的土壤出现盐渍化和沼泽化的现象, 地质结构受到腐蚀, 引发岩土滑坡安全风险和崩塌安全风险。且特殊性的花岗岩残积土或是泥质砂岩结构, 也会在地下水的腐蚀下被破坏, 土壤粉土饱和和液化, 严重的甚至会导致基础结构上浮, 出现岩土工程施工的安全风险。

2. 地下水位升降

岩土工程项目勘察设计和施工期间, 地下水位升降也会带来严重的水文地质问题, 如果不能科学进行处理, 将会使工程结构受到危害, 如表1所示。与此同时, 地下水位频繁上升和下降, 会使土层中的铝铁胶结性物质等出现淋失的现象, 土壤的胶结能力降低, 变得非常松软, 承载力不符合规定, 压缩模量也不能满足要

求, 使岩土工程的基础结构稳定性受到影响。

表1 地下水位频繁升降带来的危害

危害类型	危害程度
膨胀性岩土不均匀膨胀变形	岩土工程的地裂导致建筑物被破坏或是坍塌。
地下水压力和动力作用力过高	岩土工程管涌、基坑突涌、流砂。

(二) 岩土崩塌滑移

岩土崩塌滑移是岩土工程勘察设计与施工中的常见水文地质问题, 多发生于工程项目斜坡或是河道旁边的地带, 如果工程所在地的地下水位较高, 岩石结构和土壤会被地下水浸泡, 松软度提升, 抗压强度降低, 岩石结构受到侵蚀和腐蚀, 岩石的承载性和完整性不满足要求, 甚至还会因为水动力的作用出现岩土结构滑移现象和崩塌的现象。

二、岩土工程勘察设计与施工中水文地质问题的应对

(一) 完善水文地质评价方案

为有效应对岩土工程勘察设计与施工中的水文地质问题, 相关部门应制定完善的水文地质评价方案, 准确评估当地区域的水文地质状况, 为问题的预防和规避等提供依据。其一, 准确评估工程项目的水文地质情况和岩体结构情况, 按照评估结果准确预测潜在的水文地质风险, 收集相应的信息, 使相关部门能够科学进行水文地质问题的预防, 例如: 具体评估工作中分析地下水位的变化规律和现状, 评估地下水位变化对岩土工程项目带来的危害, 准确进行风险的预测, 同时, 还需评价分析工程的地质和环境特点, 及时发现强风化和软弱岩石结构的危险, 评估地下活动层的转化规律, 为水文地质问题的良好预防提供保障; 其二, 评估含水层和隔水层的情况。由于岩土工程项目中的隔水层和含水层, 是水文地质问题发生的源头, 所以在评估的工作中, 需深入掌握和了解隔水层和含水层的状况, 例如: 收集当地区域的地下水位变化历史信息, 以此为基础, 计算隔水层的数据和含水层数据, 采用钻孔采样的方式和实验室分析的方式等, 分析研究岩土工程的土质特性, 根据水体样本的化学特点和物理特点等, 评估地下水对岩土工程项目基础设施和材料的侵蚀度, 如果工程项目的基坑深度较大, 还需开展抽水试验的活动, 评估含水层渗透性, 预测潜在的水文地质问题; 其三, 评估分析地下水

表2 岩土工程勘察中水文地质评价

评价对象	评价内容
地下水水位下的建筑基础	评价建筑基础对岩土工程钢筋的腐蚀性
软质、强风化岩石和膨胀土等岩土结构基础持力层	评价地下水变化对岩土工程的软化作用、崩解作用、收缩作用
岩土工程地基压缩层的细粉砂、粉土	预测流砂、管涌问题的发生率
岩土工程基础下部分承压含水层	评价基坑开挖后可能会发生的承压水冲毁基坑底板的风险
地下水水位以下基坑开挖	采用透水性试验和富水性试验评价人工降水导致土体沉降和边坡失稳的可能性

位的变化情况，如表2所示，完善整体的水文地质评估方案和计划，深入掌握地下水水位的情况，评价分析地下水对岩石结构的崩解和软化特性、透水性的影响，全面掌握当地区域的地下水层变化规律，为水文地质问题的良好预防和规避等提供基础依据^[1]。

(二) 完善水文地质勘察机制

为进一步预防岩土工程项目水文地质问题，相关部门需要制定完善的勘察机制和体系，利用有效的勘察措施，深入掌握岩土工程勘察设计与施工中的水文地质问题发生风险。

1. 岩土水理性勘察

对于岩土水理性而言，主要就是岩土与地下水相互作用后产生的性质，岩土工程勘察设计与施工过程中的水文地质问题，最为明显的表现特点就是岩土水理性性质和物理性质，此类性质对岩土工程建筑结构和岩土本身的安全性和强度都存在直接关联，因此，建议相关部门重视对岩土水理性的勘察，如图1所示。



图1. 岩土水理性质的勘察

(1) 崩解性勘察

岩土崩解性主要是岩土结构被地下水湿化后的特点，地下水入侵岩土后，使结构的连接性降低，胶结物溶解，水分被颗粒吸附，形成一层水化膜，使岩土表面颗粒受到破坏，勘察人员需按照岩土的崩解性特征，完善相应的勘察方案和机制，全面掌握岩土的水理性情况。

(2) 软化性勘察

通常情况下，岩土被地下水浸泡，力学强度降低，具有一定的软化特性，勘察人员在实际工作中可检测岩土的软化系数，全面采集和计算耐水浸的指标和耐风化性能指标，综合掌握岩体的软化特点和强度。

(3) 溶水性勘察

岩土结构受到外力的影响，孔隙和缝隙中的水分流

出，可利用给水度的方式表达，所以在检测岩土结构溶水性期间，可通过检测结构的给水度，准确反映出溶水性的特性^[2]。

(4) 透水性勘察

实际的勘察工作中，应准确分析岩体的透水性情况，计算分析结构透水系数，通过抽水试验的形式，采集相应的系数，例如：检测岩体结构的透水系数，勘察结构的透水性，达到预期的勘察分析目的。

2. 完善勘察工作流程

要想更好地预防和规避岩土工程勘察设计与施工中水文地质问题，就应制定完善的水文地质勘察工作流程和方案体系，通过健全的流程提升各项工作水平。如图2所示。首先，分析当地区域地下水位的历变化信息与资料，全面了解地下水位变化的情况，在现场进行岩石的钻孔采样，将样本运输到实验室进行试验分析，同时开展抽水试验的活动，准确勘察岩石结构和地下水的情况，从而保证勘察结果的准确性和可靠性，为水文地质问题的良好预防和规避夯实基础^[3]。

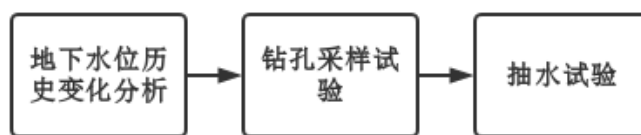


图2. 水文地质勘察流程

(三) 提升勘察人员专业性

岩土工程项目水文地质勘察结果的准确性和可靠性，直接影响水文地质问题的预防效果，而勘察工作的质量和结果的准确性，受工作人员专业能力的影，如果勘察人员缺乏专业知识和技术技能，将会导致勘察结果的准确性和可靠性降低。因此，建议相关部门根据岩土工程勘察设计与施工中水文地质问题的预防需求，以提升勘察结果准确性和可靠性为目的，培养专业能力和素质符合要求的勘察技术人才。首先，对勘察工作人员进行各类专业知识和技术技能的培训，使工作人员能够掌握各类知识和技术，懂得如何根据岩土工程项目的特点和情况等，利用专业知识和技术做好水文地质勘察工作，利用专业性和规范性的方式，深入勘察当地的水文

地质情况。其次，制定完善的管理制度，明确每位勘察技术人员的职责要求和工作规范要求，通过制度提高人员工作的规范性和专业性，保证勘察工作的高质量和规范化开展^[4]。

（四）健全地下水危害预防体系

由于岩土工程水文地质问题的发生，会对工程建筑结构、施工人员的安全性造成危害，因此建议企业重点进行水文地质问题的防控，健全地下水危害预防体系，避免地下水频繁升降等对岩土工程建筑结构造成危害，提升工程结构的稳定性和安全性。

1. 地下水的引排处理

地下水的引出排放是降低地下水水位的重要措施，能够有效控制承压水和潜水的水位，预防因为地下水位过高导致岩土工程受到腐蚀或是侵害。其一，企业在对地下水进行引出排放前，应制定完善的工作计划，开展试验分析活动，在现场对比不同地下水引排方案的应用效果，选择能够快速引出排放地下水和降低地下水位的方案。其次，由于地下水抽取工艺的应用，可能会使含水层的土壤发生排水压缩固结的问题，岩体结构不均匀，沉降或是位移，岩土工程项目的地基结构下沉和位移，因此，建议相关部门准确进行地下水位高度的勘察分析，掌握降水和升水的幅度，制定完善的引排工作计划，完成降水处理工作后，注意水资源的保护，采用工程和环境修复的方式，避免地下水引排工作对环境造成不利影响^[5]。

2. 地下水的阻隔处理

岩土工程企业应深入全面掌握地下水位的分布特点和具体的岩石渗透性特征，通过有效的措施完成地下水封堵工作，以免地下水向各个方向流动，对岩土工程结构造成侵蚀。与此同时，岩土工程企业应制定地下水阻隔处理的计划，避免地下水导致工程结构受到危害，使各类建筑物结构能够正常应用，但是由于地下水阻隔方式会导致建筑工程基础侧壁的水压迅速提升，因此，应合理进行支护系统的建设，按照地下水位勘察研究的结果，掌握地下水的流向，分析岩土结构的渗透性，明确阻隔的位置和阻隔物的标准，在现场设置地下水的阻隔结构，同时，为避免地下水阻隔后，由于水压快速升高引发安全事故，应在现场建设支护结构，完善支护体系，确保施工工作的安全水平^[6]。

3. 综合处理措施

为有效避免水文地质问题对岩土工程项目造成的危害，勘察工作中，应深入掌握岩土工程基坑开挖的情况，深入勘察基坑范围内的地下水隔水层岩性特征、重量和厚度特征等，掌握承压含水层的顶板埋深信息、水

头高度信息，分析含水层类型和岩石类型，结合基坑开挖的深度，提前预测可能会发生的突涌风险、风险的危害度，一旦在勘察工作中发现可能会存在突涌的潜在风险，就应制定预防方案，对基坑开挖深度进行控制，保留基坑底的隔水层，有效规避突涌的风险，或是在基坑开挖的周围位置，设置排水孔，严格控制承压水位，减少水头的压力。另外，施工部门需根据基坑开挖的状况，建设排水沟和排水系统，如果存在已经软弱的地层，应采用换土技术和压实技术，使地层硬化，将基坑内外的积水排放，以免地表水进入基坑，出现地下水位提高的问题。这样在科学合理进行岩土工程综合处理的情况下，能够有效避免水文地质问题带来的危害，有效维护岩土工程项目施工安全性，充分发挥水文地质问题综合处理措施的作用^[7]。

结语

综上所述，岩土工程勘察设计和施工的过程中，水文地质问题主要涉及地下水位频繁上升和降低、岩土崩塌滑移等问题，此类问题的发生，不仅会对岩土工程结构造成腐蚀和侵害，还可能会引发安全事故，因此，建议相关部门以有效应对岩土工程勘察设计与施工中水文地质问题为目标，编制健全且完善的水文地质评价方案与勘察机制，细致勘察岩土工程的岩土水理性质，全面了解地下水位的情况，同时，还需增强勘察工作人员的专业性，构建地下水危害预防体系，为水文地质问题的良好防控做出贡献。

参考文献

- [1] 王兴树. 岩土工程勘察设计与施工中水文地质问题研究[J]. 四川建材, 2022, 48(6): 46-47, 58.
- [2] 刘培培, 刘凯. 岩土工程勘察设计与施工中水文地质问题[J]. 中国金属通报, 2020, 22(6): 114-115.
- [3] 剧捧捧. 岩土工程勘察设计与施工中水文地质问题探析[J]. 建材发展导向(下), 2020, 18(1): 185-199.
- [4] 张艳娜. 岩土工程勘察设计与施工中水文地质问题分析[J]. 内蒙古煤炭经济, 2021, 34(4): 190-191.
- [5] 仵军军. 岩土工程勘察设计与施工中水文地质问题探析[J]. 中国金属通报, 2019, 11(10): 196-197.
- [6] 全显中. 岩土工程勘察设计与施工中水文地质问题探讨[J]. 中国金属通报, 2021, 23(14): 174-175.
- [7] 蔡森钢, 熊建良. 岩土工程勘察设计与施工中水文地质问题探析[J]. 中国金属通报, 2022, 15(10): 147-149.