

Hydrogeological Problems in Geotechnical Engineering Investigation Design and Construction

Rui Feng

Southwest Survey and Design Institute of Nuclear Industry Co., Ltd., Chengdu, Sichuan, 610000, China

Abstract

With the rapid development of social economy, geotechnical engineering construction has entered a new stage. Under this background, hydrogeological problems in geotechnical engineering investigation, design and construction have become the focus of the industry. Orderly implementation of geotechnical engineering investigation and design and careful handling of hydrogeological problems in construction can not only help to improve the stability and safety of geotechnical engineering operations, but also avoid hydrogeological disasters caused by human factors. In this paper, the author will conduct a preliminary analysis and discussion on the hydrogeological problems in geotechnical engineering investigation, design and construction, hoping to provide some reference value for relevant practitioners.

Keywords

geotechnical engineering; investigation and design; hydrogeology

岩土工程勘察设计与施工中水文地质问题

冯瑞

核工业西南勘察设计研究院有限公司, 中国 · 四川 成都 610000

摘 要

伴随着社会经济的快速发展, 岩土工程建设进入全新阶段, 在此背景下, 岩土工程勘察设计与施工中水文地质问题已成为行业焦点。有序落实岩土工程勘察设计, 并认真处理施工中水文地质问题, 其不仅可有助于提升岩土工程作业稳定性与安全性, 亦可避免人为因素所引发的水文地质灾难。在论文中, 作者对岩土工程勘察设计及施工中水文地质问题进行初步分析与探讨, 以期对相关从业人员提供一定的参考价值。

关键词

岩土工程; 勘察设计; 水文地质

1 引言

水文地质问题分析是岩土工程勘察阶段重要内容之一, 其直接影响岩土工程质量与建设水平。现阶段, 中国岩土工程勘察及施工中水文地质问题研究仍不够完善, 纵然技术层面已处于国际领先行列, 但是, 很多企业单位并未认识到水文地质问题带来的安全隐患, 施工操作中经常忽略此类问题, 最终影响岩土工程建设, 甚至直接危害岩土工程作业人员生命财产安全。因此, 从业人员应从保障岩土工程项目质量与建设水平角度着手, 不断加强施工中水文地质问题分析, 寻找更有效的应对措施, 及时消除潜在隐患。

2 岩土工程地质勘察中水文地质问题研究的重要性

岩土工程地质勘察活动中, 水文地质问题尤为重要,

工作人员应对其进行充分了解, 依照岩土工程需求, 详细分析水文地质问题, 并提交完整的水文地质勘察报告, 而这些信息资源可为岩土工程建设质量创造有利条件(如图 1 所示)。水文地质勘察阶段, 工作人员应明确勘察范围, 明确水文环境勘察作业的各项分析, 尤其是区域地下水分布情况, 需要进行深度解析与处理。地下水升降现象均会对地下岩层土体的结构物稳定性造成危害, 因此, 工作人员应积极采取更可靠的防范对策, 找到更详细的水文地质资料, 从而保证工程建设水平。此外, 对于岩土工程而言, 不同的基础结构、不同的建筑类型、不同的地质条件、不同水文环境等条件都会决定岩土工程的建设难度与建设保障措施, 相关单位应秉持具体问题具体分析的基本原则, 做好各项数据信息的全面排查, 全面关注水文地质问题与岩土工程之间的影响关系。

3 水文地质勘察评价内涵

传统岩土工程勘察报告中, 其内容以基础设计及施工作业为主, 却未能在水文地质层面进行深度解析, 这就造成

【作者简介】冯瑞(1987-), 女, 中国重庆人, 硕士, 高级工程师, 从事岩土工程、水文地质研究。

很多工程因地下水升降现象而出现基础沉降,抑或是建筑物整体结构强度下滑等质量事件。因此,相关部门应对水文地质问题予以充分重视,并积极采取可靠的评价措施,明确水文地质问题要点。



图1 岩土工程施工中水文地质设计现状

水文地质问题评价工作应分为三个部分。第一,工作人员应明确地下水水位及分布问题,以及地下水对岩土体及沿途工程主体结构的影响,并找到相应的处理对策。第二,勘察作业人员应以建筑物地基类型作为核心基础,针对具体的岩土工程,找到水文地质存在的具体问题,并同步提供详细的水文信息资料。第三,水文地质问题评估应从工程地质勘察角度着手,具体判断地下水对工程的影响角度与防范措施。

水文地质问题对岩土工程的影响又可分为四个基本点。第一,区域地下水渗透现象将会对建筑物地基结构的混凝土及钢筋材料造成腐蚀,进而减少其结构强度。第二,建筑物施工期间,若区域岩土体为软质强风化岩石,抑或是膨胀土体等软土地基,则应重点关注地下水水位变化对岩土体的软化效能。第三,针对岩土工程地基结构的建设需求,工作人员要重点分析粉细砂类岩层存在的侵蚀、流沙及管涌问题。第四,若地基下方岩土层中含有大量水分,则工作人员要对地下水的具体情况进行判断,重点处理地下水对岩土工程地基底板结构冲击与破坏现象。

4 岩土工程勘察活动中水文地质问题现状

岩土工程勘察作业期间,水文地质问题由来已久,因此,从业人员应秉持因地制宜的基本原则,具体调查工程所处区域的地域环境特征,有序落实水文地质勘察作业,并及时推进更有效的保护措施,以免岩土工程质量受到影响。岩土工程具有自身特性,相关信息计算很容易受到多方因素影响,如地质条件、计算模式及计算参数等。研究表明,计算参数是岩土工程水文地质问题分析环节最难掌握的信息资源,因此,从业人员应全面做好勘察技术手段革新,充分发挥先进技术及先进设备的应用优势,掌握最可信的地质条件及数据分析结果,从而保证水文地质勘察作业的合理性与完整性。

岩土工程勘察工作执行期间,水文地质问题重要性不容忽视,水文地质问题直接关系到工程勘察工作的最终效能,且二者相互促进,相互影响。地下水是岩土工程勘察活动中的重要对象,其作为岩土体的重要组成部分,直接影响岩土体结构强度,从而影响岩土体工程的实施秩序。因此,从业人员应将地下水作为决定岩土工程建设质量的关键因素之一,以保障建筑结构体稳定性、安全性及耐久性为根本,持续强化地下水问题分析力度。但是,很多勘察人员对于地下水问题不够重视,相关勘察工作往往很少将水文参数作为可利用信息资源,水文地质勘察被当成是一种面子工作。受此影响,岩土工程勘察资料整合阶段,水文地质资料也只是简单提及,并没有作为一般性的评价资料,整体地位严重不足,水文地质勘察工作的潜在效能无法有效发挥。岩土工程是中国现代化建设过程中的重要内容一致,只有不断强化水文勘察工作能力,充分重视水文地质勘察对岩土工程实施的影响,方可进一步改善工程勘察体系实施水平。

5 水文地质问题带来的危害

5.1 地下水动水压增加引发的灾害

岩土工程勘察阶段,地下水动水压不会表现出多大的危害性,但是岩土工程作业将直接改变区域地下水形态及岩土层压力,地下水失衡问题也将随之出现,动水压增加,最终造成岩土工程出现基坑管涌、流砂或涂涌等地质灾害。

5.2 地下水水位下降引发的灾害

岩土工程作业阶段,为削减地下水对基础结构带来的侵蚀危害,施工单位多采用地下水抽取,抑或是在上游修建水库的方式进行削减。在此条件下,地下水水位将下滑,进而引发地面沉降、开裂等问题,严重时将造成区域地下水枯竭,区域水生态环境恶化,这对于岩土工程发展而言极为不利。

5.3 地下水水位上升引发的灾害

调查研究表明,地下水水位很容易受到气象环境、生产活动及地质变化等因素影响,如区域降水增加,则地下水水位也将大幅上升。以气象学角度分析,气温与降水量是影响地下水水位的关键因素;以人为角度分析,区域农业灌溉,亦或是其他水利工程也会造成地下水水位发生改变;以地质变化角度分析,岩土工程所处区域岩层含水结构及总体性质变化占据主导地位。此外,地下水水位异常上升也会造成岩土工程地基结构受到侵蚀,土体滑动、崩塌等问题也会随之出现,岩土层承载能力下降,岩土工程基础结构稳定性大幅下滑^[1]。

5.4 地下水频繁升降引发的灾害

第一,地下水频繁升降将直接影响岩层土体结构,土体不均匀收缩与膨胀,进而引发地下岩层开裂,强度下滑,直接危害建筑物的整体稳定性。

第二,地下水频繁升降也会造成岩层土体中的各类矿

物质大量流失,岩层化学性质发生改变,进而引发其物理结构强度下降,土层整体承载力严重下滑,进而危害岩土工程的结构形态^[2]。

6 水文地质勘察设计与施工要点

6.1 水文地质勘察设计

总体而言,水文地质勘察即是对岩土工程所在区域地下水形成及分布规律进行细致调研,并根据得到的数据信息与分析结果,判断地下水水量及水质。中国地域辽阔,各地区岩土工程建设对应的水文地质问题各不相同,因此,从业人员与勘察作业团队应注重工程本身的特殊性,明确水文地质勘察设计目标。岩土工程勘察作业可分为四个阶段,即勘察规划、可行性研究、初步设计、技术实施设计。水文地质测绘工作是水文地质勘察作业的基础环节,其实施流程可分为测绘准备、野外作业、内业整编,而最终数据展现形式可分为文字报告与图表^[3]。

6.2 勘察施工要点

首先,水文地质勘察工作应明确各类手段措施的具体应用空间。坑探作业成本很高,且实施阶段很容易受其他因素影响。但是,坑探作业简便,对工具设备要求不高,揭露面积大,技术应用难度低,可有效发现岩土工程所在区域各类地质问题,勘探人员可对工程地质现象进行全面观测。

其次,钻探作业也是一种较为常见的岩土工程勘察机制,其主要应用在大深度岩层布局分析环节。钻探作业可借助人力或特定设备,在岩石结构中钻出深度较大且直径较小的钻孔,借此,勘察人员可具体分析岩层性质、岩体风化及地质构造等信息。通常情况下,钻探作业深度很大,若采用高性能设备,钻进速度亦可得到保障,整体作业精度很高,但是,钻探作业也面临地下水分布问题的干扰。

最后,勘察人员在执行地质层各项物理参数测定环节,可依照岩层或土层物理性质变化,综合采用弹性波勘探或电法勘探方式,具体了解指定深度地质层的实际情况。弹性波探测法主要应用在大范围覆盖层厚度及基岩状况分析场景中,可帮助作业人员快速了解地下深处断层破碎带,明确含水层分布及风化层的具体厚度,并可对古河道位置进行有效追踪,明确岩土体的弹性参数数据。

7 水文地质勘察活动中的注意事项

7.1 详细了解岩土工程所在区域的水文地质条件

水文地质勘察作业执行期间,工作人员可借助各类资料,提前了解工程所在区域水文地质基本信息,如此方可确保后续工作的正常进行。首先,工作人员应对勘测区域地下水的日常水位、水位变化规律、降水量及蒸发量等信息进行整合,借助数学模型完成数据计算,精准判断地表水与地

下水之间的关系。其次,水文地质问题判断过程也要重点评估勘测区域地下水水层深度与厚度,水位变化情况以及流向等信息,并同步勘察地下水渗流状况。最后,工作人员也要对地下水水质情况进行检验,分析其是否存在污染,且污染程度如何,污染的具体来源。

7.2 准确评价水文地质问题的相关内容

调查研究表明,针对水文地质问题的评价可分为以下几点:

其一,岩土工程施工作业开始前,工作人员应重点分析区域水文地质条件对岩土体及建筑物整体带来的负面影响,明确水文地质问题可能带来的各种危害,并及时落实相关防御对策,以免岩土工程建设效能受到干扰。

其二,工作人员也要对岩土工程所在地的水文地质问题进行多角度分析,依照已有水文地质信息资料,深入工程现场进行勘测,综合评估可能存在的水文地质隐患,从而保证岩土工程基础结构的顺利完工。

其三,勘测作业人员也要对岩土工程地下水存在状态实施全面调研与勘测分析,并具体判断人为因素对地下水各项数值信息的影响,及时找到相关应对策略,以免地下水系变化对岩土工程实施带来负面干扰^[4]。

其四,水文地质问题评估环节,工作人员应坚持因地制宜的基本原则,不同地区的勘测作业存在很大差异,其评价内容各有不同,如建筑场地岩土体基础为强风化岩或软质岩石,则工作人员应重点评估地下水活动对岩土层结构强度及稳定性的干扰,若建筑场地地基基础中存在大量松散物质,如粉土、粉细砂等,则水文地质问题评估应将管涌、潜蚀等问题进行重点,并予以科学预测分析。

8 结语

对于岩土工程而言,一旦地下水水位及分布出现波动,则工程设计与建设将面临巨大挑战。因此,岩土工程勘察作业期间,工作人员应针对水文地质问题实施全面分析,明确水文地质勘察活动的工作核心,从而削减水文地质隐患对岩土工程勘察作业发展带来的负面影响。

参考文献

- [1] 于晓伟.探究岩土工程勘察设计与施工中水文地质问题[J].居业,2023(1):194-196.
- [2] 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.
- [3] 李映,卞晓卫,周以林.简谈岩土工程勘察设计与施工中水文地质问题[J].大众标准化,2021(17):37-39.
- [4] 陈俊任.对岩土工程勘察设计与施工中水文地质问题分析[J].世界有色金属,2021(15):170-172.