

工程地质勘察中水文地质问题分析

陈华盛

浙江杭博生态环境建设有限公司 浙江 杭州 310053

摘要: 在工程地质勘察中,水文地质问题一直备受关注。本文探讨了工程地质勘察中水文地质问题的重要性及其影响。文章阐述了水文地质勘察的必要性及其涵盖的主要内容,包括地下水的类型、分布、动态变化及其对工程的影响等。分析了地下水位上升、降低以及频繁变化对工程地质的潜在危害。提出了分析水文地质参数、稳定地下水源供给、建立水文地质分析机制、完善管理制度以及加强水文地质灾害事前预警等解决措施,旨在为工程设计与施工提供科学依据,确保工程安全与生态环境的双重保障。

关键词: 工程地质勘察;水文地质问题;解决措施

引言:水文地质条件不仅影响工程地基的稳定性,还直接关系到工程的防水设计、基坑开挖等多个方面。随着城市化进程的加快,工程建设对水文地质条件的要求也越来越高。深入分析和研究水文地质问题,对于确保工程安全、合理利用地下水资源具有重要意义。本文将从水文地质勘察的重要性、内容以及存在的问题等方面进行探讨。

1 水文地质勘察的重要性

水文地质勘察不仅直接关系到工程的安全性、稳定性与可持续性,还深刻影响着工程造价、施工进度以及后续使用效果。其重要性体现在以下几方面:(1)确保工程安全。地下水的存在状态、水质、水量以及流动规律等因素,对建筑物的地基稳定性、地下结构的防水性能以及基坑开挖的安全性具有决定性影响^[1]。通过水文地质勘察,可以准确了解地下水的分布特征,预测其潜在危害,从而在设计阶段就采取相应的工程措施,如设置防水层、采用降水井等,确保工程在建设及使用过程中不发生因地下水引发的安全事故。(2)有助于优化工程造价与工期。准确的勘察数据能够为工程设计与施工提供科学依据,避免在施工过程中因地下水问题而导致的额外投资与工期延误。通过提前查明地下水位及含水层特性,可以合理确定基坑开挖的深度与支护方案,减少不必要的降水费用与支护成本,同时保障施工进度的顺利进行。(3)保护生态环境。工程建设往往会对周边自然环境产生一定影响,特别是地下水资源的开发与利用。通过水文地质勘察,可以评估工程建设对地下水系统的潜在影响,制定科学合理的地下水保护与利用方案,确保工程建设与生态环境保护相协调。(4)为工程后期运维提供重要参考。随着工程使用年限的增长,地下水条件可能发生变化,对建筑物的稳定性与安全性构

成威胁。通过定期的水文地质勘察,可以及时发现并处理地下水问题,确保工程长期稳定运行。

2 水文地质勘察内容

水文地质勘察内容涵盖了多个方面,旨在全面揭示地下水的分布、动态及其对工程建设的影响。以下是水文地质勘察的主要内容:(1)需查明地下水的类型与分布。包括识别地下水的主要含水层、隔水层以及它们之间的水力联系,了解地下水的补给、径流、排泄条件,以及地下水的化学成分与水质特征。(2)要调查地下水位与动态变化。地下水位的高低及其季节性变化,直接影响着建筑物的防水设计与基坑开挖的稳定性。通过长期观测与数据分析,可以预测地下水位的变化趋势,为工程设计与施工提供预警信息。(3)需评估地下水对工程建设的潜在影响。包括地下水对地基承载力的影响、对地下结构的渗透与浮力作用、以及对基坑开挖过程中可能出现的突水、涌砂等问题的预测与防范^[2]。通过科学评估,可以制定针对性的工程措施,确保工程的安全与稳定。(4)关注地下水资源的保护与合理利用。在工程建设过程中,应尽量减少对地下水系统的干扰与破坏,同时探索地下水的可持续利用途径,实现工程建设与生态环境保护的和谐共生。(5)还要进行水文地质参数的测定与分析。包括渗透系数、给水度、储水系数等关键参数,这些参数对于准确评估地下水的运动规律及其对工程的影响至关重要。(6)综合以上勘察结果,编制详细的水文地质勘察报告,为工程设计与施工提供全面、准确的水文地质信息支持。

3 工程地质勘察中的水文地质问题分析

3.1 地下水位上升对工程地质的影响

地下水位上升,尤其是季节性显著上升,一是受到降水量集中的季节性因素影响,二是受到地质含水层结

构、岩土特性等自然因素的深刻制约，三是温度变化、灌溉作业及施工活动等人因素影响，它们共同作用于地下水位，导致其上升，进而对工程施工的安全性及整体效果产生深远影响。地下水位的显著上升可能导致土壤含水量增加，进而引发地基承载力下降、土壤软化及潜在滑坡等地质灾害。地下水位的上升还可能加剧地下结构的渗透问题，如地下室渗漏、隧道涌水等，严重威胁工程结构的稳定性。若地下水位上升过快，可能导致地基土体的快速软化，进而影响建筑物的整体安全性，甚至引发倒塌事故。

3.2 地下水位降低的潜在危害

在自然条件下，地下水位的缓慢变化通常不会对工程造成显著影响，但在人为因素作用下，如过度抽取地下水、工程施工导致的地下水渗漏等，地下水位可能发生剧烈变化，进而对工程施工的安全及质量构成严重威胁。地下水位降低可能导致土壤固结，进而引发地基沉降。这种沉降不仅会影响建筑物的稳定性，还可能导致周边地面出现裂缝，影响周边环境的稳定性。此地下水位降低还可能加剧土壤干燥、收缩，导致土壤强度下降，进而引发地基承载力不足等问题。若地下水位降低过快，可能导致地下水压力骤减，进而引发地下水位的突然回升，造成工程结构的严重破坏。

3.3 地下水资源的频繁变化带来的长期威胁

在自然环境下，地下水压变化通常较为平缓，不会对工程造成显著影响。但在人为活动干扰下，如过度开采地下水、施工活动导致的地下水污染等，地下水资源的平衡状态可能被打破，进而引发一系列地质灾害。这些灾害包括但不限于流沙、管涌、土体液化等。流沙现象可能导致地基土壤被水流冲刷，进而引发地基失稳；管涌则可能导致地下水迅速涌入工程结构内部，造成结构破坏；土体液化则可能在地震等外力作用下导致土壤失去承载力，进而引发建筑物倒塌。这些灾害一旦发生，将对工程造成不可逆转的后果，严重影响工程的长期效益及安全性。

4 对勘察过程中水文地质问题的解决措施

4.1 分析水文地质参数

在工程地质勘察中，对水文地质问题的深入研究首先需从分析水文地质参数入手，具体需关注以下几方面：（1）岩土结构参数：了解施工区域岩土的构成、层次、厚度及物理力学性质，特别是岩土的透水性、吸水性和抗渗性，这些是评估地下水对地基稳定性影响的关键。岩土含水性能参数：通过实验室测试和现场观测，获取岩土的含水量、饱和度、渗透系数等，这些参数直接反

映了岩土对地下水的储存和传导能力，对预测地下水对工程的潜在威胁至关重要。（2）地下水流的渗透程度：通过水文地质勘探，了解地下水流的方向、速度、流量以及渗透路径，评估其对基坑开挖、地基处理等施工环节的影响。（3）水流运动的抗压能力：分析地下水在受到施工活动影响时的压力变化，如基坑降水引起的地下水位下降，可能导致周边土体压力失衡，引发地面沉降或裂缝^[3]。为确保参数的准确性和时效性，需采用先进的勘察技术和设备，如地质雷达、电法勘探、水文测井等，结合现场监测和数据分析，为工程施工提供科学依据。

4.2 稳定地下水源供给

地下水源的稳定供给对于维持地基稳定性、防止地下水位异常波动具有重要意义。为此，需采取以下措施：（1）全面勘察水源情况：在施工前，应对工程周边水域、人工沟渠、自然河流等进行详尽勘察，了解其水量、水质、水位变化规律及与施工区域的距离，为制定合理的水源供给方案提供依据。（2）规划水源供给路线：结合施工区域的地形地貌、岩土结构特点，科学规划水源供给路线，确保水源能够稳定、高效地输送到施工区域，同时减少对周边环境的干扰。（3）控制水源供给频率：通过精确计算施工过程中的用水量，合理控制水源供给的频率和量，避免过度抽取或注入地下水，造成岩土结构破坏或地下水位异常波动。（4）实施地下水监测：在施工过程中，建立地下水监测系统，实时监测地下水位、水质变化，一旦发现异常，立即采取措施进行调整，确保地下水源供给的稳定性和安全性。

4.3 建立水文地质分析机制

为了更有效地应对水文地质问题，提升工程地质勘察的准确性和效率，需建立专业的水文地质分析机制，应做好以下几方面：（1）组建专业团队：聘请具有丰富经验和专业技能的水文地质专家，组建专业的勘察与评价团队，负责水文地质问题的研究、分析和解决。（2）引进先进设备：加大投入，引进先进的水文地质勘察与评价设备，如高精度地下水位监测仪、水质分析仪等，提高勘察数据的准确性和时效性。（3）建立信息管理系统：利用现代信息技术，建立水文地质信息管理系统，实现勘察数据的采集、存储、分析和共享，为工程施工提供全面、准确的水文地质信息支持。（4）强化培训与科研：定期对勘察团队进行专业培训，提升团队成员的专业素养和业务能力；同加强与科研机构的合作，开展水文地质领域的科学研究，推动技术创新和成果转化。

4.4 建立健全管理制度

在工程地质勘察领域，明确勘察权责与建立健全管

理制度是解决水文地质问题的关键所在。为确保勘察工作的有效性和高效性,以下措施至关重要:(1)在项目启动之初即与勘察部门建立紧密的合作关系,并签署正式的合作协议。此协议不仅明确了双方的权利与责任,还为后续勘察工作的顺利开展提供了法律保障。通过协议约束,勘察部门将承担起高效、准确地开展水文地质勘察工作的责任,确保勘察结果的科学性和可靠性。此举有助于降低水文地质问题对岩土工程项目进度和质量的影响,保障工程的顺利进行。(2)要不断完善自身的勘察管理制度,明确勘察工作的权责分配。通过制度化管理,确保每位勘察人员都能清晰了解自己的职责所在,提升工作责任感和执行力。勘察部门还应建立严格的考核机制,定期对勘察人员进行技能考核和绩效评估。对于考核成绩不达标的人员,采取适当的惩罚措施,以督促其提升专业能力和工作水平。

4.5 加强水文地质灾害事前预警

鉴于地下水位变化可能引发的地质灾害风险,工程建设方必须高度重视对地下水水位的实时监测,以精准把握其动态变化趋势,并尽量规避在灾害高风险区域进行施工活动。所以应构建一套完善的水文地质灾害事前预警系统。(1)该系统应集成先进的软硬件技术,能够对勘察数据中的图像、音频等信息进行高效整合与对比分析,从而揭示环境因素导致的变化规律。通过对历史水文地质灾害案例的统计分析,系统能够更准确地预测潜在灾害风险,并在固定平台上定期发布灾害预报,为工程施工提供及时、准确的预警信息。(2)工程建设方还需制定详尽的地质灾害风险应急预案,确保在灾害发生时能够迅速启动救援机制,有效减轻灾害损失。预案应涵盖应急响应流程、救援力量调配、物资储备与调配、伤员救治与安置等多个方面,以提高应急处置的效率和效果。(3)加强现场巡查和监测,及时发现并报告异常情况,确保预警系统与实际施工紧密结合,形成有效的灾害防控网络。通过持续的技术创新和管理优化,不断提升水文地质灾害事前预警的准确性和时效性,为岩土工程建设提供强有力的安全保障,确保施工活动的顺利

进行和人员生命财产的安全。

4.6 强化勘察技术投入

为确保工程地质勘察工作的精准性和有效性,针对不同施工对象及其特定环境条件和质量要求,选择合适的勘察方式至关重要^[4]。这要求必须在勘察工作开始之前,对施工项目的各项要素进行全面、深入的了解,包括地质构造、地形地貌、气候条件及地下水位等关键信息。在勘察实施过程中,积极采用先进的技术手段,遥感技术、无人机勘察和地质雷达等,这些技术能够显著提高勘察效率和数据准确性。编写勘察报告时,必须运用专业的技术和方法,确保报告内容的真实性和可靠性,全面反映勘察结果,为施工设计提供科学、准确的依据。针对当前勘察工作中存在的技术应用水平不高、自动化程度低等问题,应采取以下措施:(1)加大勘察技术的研发和推广力度,引入更多智能化、自动化的勘察设备和技术,以提升勘察工作的科技含量和自动化水平;(2)定期组织勘察技术人员进行培训和交流,提升他们的专业技能和综合素质,使其能够更好地适应复杂多变的施工环境和质量要求。

结束语:本文通过对工程地质勘察中水文地质问题的分析,指出了地下水位变化对工程地质的潜在危害。为确保工程安全与生态环境的双重保障,文章提出了针对性的解决措施。随着科技的进步和工程建设的不断发展,对水文地质问题的研究将更加深入,为工程设计与施工提供更加全面、准确的信息支持。

参考文献

- [1]陈国友,王慧祥.工程地质勘察中水文地质问题的重要性分析[J].建筑知识,2020,22(10):140-142,144-145.
- [2]王立友.工程地质勘察中水文地质问题的危害性分析[J].科技展望,2020,20(04):188-189,192-193.
- [3]王新春.工程地质勘察中水文地质问题的危害[J].科技传播,2020,20(02):239-240,243-244
- [4]杨斌.工程地质勘察中水文地质若干问题的探讨[J].工程技术:引文版,2020(6):00253-00253.