

地质勘察中水文地质问题的分析

宋恒锋¹ 何思秦²

1. 广西桂东水电勘测设计院有限责任公司 广西 梧州 543000

2. 广西壮族自治区水利电力勘测设计研究院有限责任公司 广西 南宁 530500

摘要: 地质勘察中,水文地质问题占据重要地位,直接关乎工程安全与稳定性。本文全面剖析了水文地质问题的主要内容,包括地下水位影响、地表水径流问题以及岩土水理性质。深入探讨了这些问题导致的工程危害,如地下水位升降引起的地基承载力变化、地质灾害及轻型建筑物破坏等。同时,文章还介绍了水文地质勘察与评估的方法,提出了加强预警、提升团队素质、完善管理制度及应用新技术的应对策略,旨在为地质勘察与工程建设提供科学指导。

关键词: 地质勘察;水文地质问题;应对策略

引言:地质勘察是确保工程建设安全与稳定的基础性工作,其中水文地质问题尤为重要。水文地质条件不仅影响着地基承载力、稳定性及工程安全,还与地下水资源的合理利用与保护密切相关。近年来,随着工程建设规模的不断扩大与地质环境的日益复杂,水文地质问题愈发凸显,对勘察技术与方法提出了更高要求。本文旨在深入分析地质勘察中的水文地质问题,探讨其影响机制,并提出相应的应对策略,以为工程勘察与建设提供有力支持。

1 水文地质问题的主要内容

1.1 地下水位的影

地下水位是衡量水文地质条件的重要参数之一。在自然状态下,地下水位的稳定性对于地质结构的平衡至关重要。地下水位的升高或降低,都可能对地质结构产生显著影响。例如,地下水位的急剧上升可能导致土壤沼泽化,甚至引发滑坡、泥石流等地质灾害。相反,地下水位的下降则可能导致土壤干裂、地面沉降等问题。此外,地下水位的变化还会影响地基的承载力,进而对建筑物的稳定性构成威胁。

1.2 地表水径流问题

地表水径流是指雨水、河水等在地表流动的水体。这些水体在流动过程中,可能会携带大量的泥沙、碎石等杂质,对建筑地基造成破坏。同时,地表水径流还可能导致地基的物理性质发生变化,如土壤侵蚀、压实等。此外,地表水径流还可能引发地基的腐蚀现象,特别是当水体中含有腐蚀性物质时,这种腐蚀作用将更加明显。

1.3 岩土水理性质

岩土水理性质是指岩土与水分相互作用时表现出的

一系列性质。这些性质包括持水性、容水性、给水性、透水性以及含水量等。持水性是指岩土能够保持水分的能力,它影响着岩土的力学性质和稳定性。容水性则是指岩土能够容纳水分的空间大小,它与岩土的孔隙率和裂隙率密切相关。给水性是指岩土在受到外部压力时能够释放出水分的性质。透水性则是指水分在岩土中的渗透能力,它直接影响着地下水位的变化和岩土体的稳定性。含水量则是指岩土中水分的含量,它对于岩土的力学性质和变形特性具有重要影响。

2 地质勘察中水文地质问题导致的工程危害

2.1 地下水位升降引起的危害

(1) 地下水位上升导致的岩土工程危害。当地下水位上升时,土壤会因水分过多而逐渐沼泽化,导致地基承载力显著下降,进而影响建筑物的稳定性。此外,土壤中的盐分可能随水分上升而聚集于地表,形成盐渍化现象,这不仅会破坏土壤结构,还会对建筑物的地基和墙体造成腐蚀。在斜坡和河岸等地质敏感区域,地下水位的上升还会增加岩土体的滑移风险,从而引发滑坡、泥石流等自然灾害。(2) 地下水位下降引起的地质灾害。地下水位下降同样会带来严重的地质灾害。长期的地下水抽取或地下水位的自然下降会导致土壤中的水分流失,进而引发地面沉降和地面塌陷。这些灾害不仅威胁到建筑物的安全,还可能对地下管线、道路等基础设施造成破坏。此外,地下水位的下降还会影响地下水的循环和更新,导致水质恶化,威胁到居民的饮用水安全^[1]。

(3) 地下水频繁升降对轻型建筑物的破坏。对于轻型建筑物而言,地下水位的频繁升降会对其结构稳定性构成严重威胁。由于轻型建筑物通常基础较浅,地基强度相对较低,地下水位的波动容易导致地基失稳,进而引发

建筑物的倾斜、开裂甚至倒塌。

2.2 地下水动压力变化引起的危害

(1) 自然状态下地下水动压力对工程的影响。在自然状态下,地下水动压力的变化会对工程产生一定的影响。例如,在雨季或暴雨期间,地下水动压力可能迅速上升,导致岩土体的稳定性下降,进而引发工程事故。

(2) 人为活动对地下水动压力的破坏及其导致的工程事故。人为活动,如过度抽取地下水、隧道掘进等,都可能对地下水动压力造成破坏。这些活动可能导致地下水位的急剧变化,进而引发地面沉降、塌陷等地质灾害。此外,地下水动压力的变化还可能对地下管线、隧道等工程结构造成挤压和破坏,引发严重的工程事故。因此,在工程勘察和施工过程中,必须充分考虑地下水动压力的影响,并采取相应的预防和应对措施。

3 地质勘察中水文地质问题的勘察与评估

3.1 水文地质勘察的内容

水文地质勘察旨在全面了解工程场地及其周边地区的地下水分布、水位变化规律以及水质状况,为后续的工程设计和施工提供可靠的数据支持。(1) 地下水的分布与水位变化规律。地下水的分布状况包括地下水的类型(如孔隙水、裂隙水、岩溶水等)、含水层的厚度、埋深以及空间分布特征。水位变化规律则涉及地下水位的季节性波动、长期趋势以及可能的地下水动态特征,如水位上升或下降的速度、幅度等。这些信息对于评估地下水对工程的潜在影响至关重要。(2) 含水层与隔水层的关系。含水层是指能够储存和传输地下水的地质层,而隔水层则是指对地下水流动具有阻隔作用的地质层。了解含水层与隔水层的分布、厚度、透水性以及它们之间的关系,有助于判断地下水的补给、径流和排泄条件,进而预测地下水在工程过程中的变化及其对工程稳定性的影响。(3) 地下水水质调查。地下水水质调查包括水中溶解的固体、气体、有机污染物、重金属等有害物质的含量分析,以及水的pH值、硬度、电导率等物理化学性质的测定。这些信息对于评估地下水是否适合作为工程用水、是否存在对建筑材料或人类健康构成威胁的污染物至关重要^[2]。

3.2 水文地质评估方法

水文地质评估是通过分析勘察数据,结合地质、水文、环境等多方面的信息,对地下水对工程可能产生的影响进行定性和定量评估的过程。(1) 地下水对岩土的溶解性评估。地下水中的溶解性物质(如碳酸氢根、硫酸根、氯离子等)可能对岩土体产生溶解作用,导致岩土体的力学性质发生变化。评估地下水对岩土的

溶解性,需要了解地下水的化学成分以及岩土体的矿物组成和化学成分,进而预测岩土体的溶解程度和速度。

(2) 水文地质对各类岩土地质的膨胀作用评估。某些类型的岩土(如膨胀土)在吸水后会发显著的体积膨胀,导致地基隆起、墙体开裂等工程问题。评估水文地质对岩土地质的膨胀作用,需要了解岩土的膨胀性特征、地下水的补给条件以及地下水位的变化规律,进而预测岩土体的膨胀潜力和可能造成的工程危害。(3) 地下水压的评估观测。地下水压是指地下水在含水层中的压力,它直接影响地下水的运动规律和地下工程结构的稳定性。评估地下水压,需要利用抽水试验、水位观测等方法测定地下水的压力值,并结合地质构造、地下水动态等因素进行综合分析,预测地下水压对工程稳定性的影响。

3.3 地下水参数的测定

为了准确评估水文地质问题对工程的影响,需要测定一系列地下水参数,包括地下水流速、渗透系数、影响半径等。(1) 抽水试验、渗透试验、注水试验与水压试验等。抽水试验通过抽取地下水并观测水位下降的速度和幅度,可以计算含水层的渗透系数和储水能力;渗透试验则通过向含水层注入一定量的水并观测水位的上升速度和幅度,来评估含水层的渗透性能;注水试验与水压试验则分别用于测定地下水位的恢复速度和地下水的压力值。这些试验对于确定地下水的运动规律和评估地下水对工程稳定性的影响具有重要意义。(2) 测定地下水流速、渗透系数、影响半径等参数。地下水流速是指地下水在含水层中的运动速度,它反映了地下水的动态特征;渗透系数则反映了含水层对水的渗透能力,是评估地下水运动规律和水资源开发利用潜力的关键参数;影响半径则是指地下水动态变化对周围地区的影响范围,它对于预测地下水位的升降趋势和地下水污染的扩散范围具有重要意义。

4 地质勘察中水文地质问题的应对策略

4.1 加强水文地质灾害事前预警

(1) 实时监测地下水位变化。地下水位的变化是反映水文地质状况的重要指标。为了实现地下水位实时监测,我们需要建立一套完善的地下水监测系统。该系统应包含高精度水位传感器、数据采集与传输设备以及数据分析与预警平台。通过实时监测地下水位的变化,我们可以及时发现异常现象,如水位突然上升或下降,从而预警可能发生的地质灾害,如地面沉降、滑坡、泥石流等。同时,结合气象、地质等多源信息,我们可以进一步分析地下水位变化的原因,为制定应对措

施提供科学依据。(2)制定地质灾害事故的风险应急预案。在实时监测的基础上,我们需要制定一套详细、可行的地质灾害风险应急预案。预案应明确预警级别、应急响应流程、人员疏散与救援方案、应急物资储备与调配等内容。预案的制定应充分考虑不同地质灾害的特点和可能造成的危害,确保在灾害发生时能够迅速、有效地进行应对^[3]。此外,我们还应定期组织应急演练,检验预案的可行性和人员的应急反应能力,确保在关键时刻能够迅速启动预案,减少灾害损失。

4.2 提升勘察团队的综合素质

(1)聘请专业人士进行指导。聘请具有丰富经验和专业知识的水文地质专家,对勘察团队进行业务指导和技能培训。专家可以通过讲座、研讨会、现场示范等方式,传授最新的水文地质理论和技术方法,帮助团队成员提升专业素养和业务能力。同时,专家还可以为团队提供技术咨询和决策支持,确保勘察工作的科学性和准确性。(2)定期开展培训,提高勘察人员的专业水平。除了聘请专家进行指导外,我们还需要定期开展培训活动,提高勘察人员的专业水平。培训内容应涵盖水文地质基础理论、勘察方法与技术、数据分析与解读等方面。通过培训,我们可以帮助勘察人员掌握最新的水文地质知识和技术手段,提升他们的业务能力和综合素质。同时,我们还可以鼓励勘察人员参加国内外学术交流和研讨活动,拓宽视野,了解行业动态和技术发展趋势。

4.3 完善地质勘查管理制度

(1)建立地质勘查工作的规范流程。建立地质勘查工作的规范流程是确保勘察工作有序进行的基础。我们需要明确勘察工作的各个阶段和环节,制定详细的工作计划和任务分工。同时,我们还需要建立勘察成果的审核和验收机制,确保勘察成果的准确性和可靠性。通过规范流程的建立和实施,我们可以提高勘察工作的效率和质量,为后续的工程设计和施工提供可靠的数据支持。(2)强化地质勘查现场的监督力度。地质勘查现场是勘察工作的重要场所,也是确保勘察成果质量的关键环节。因此,我们需要加强对地质勘查现场的监督和管理。我们可以设立现场监督员或巡查员,对勘察人员的作业行为、设备使用和数据记录等方面进行监督和检查。同时,我们还可以建立现场巡查和抽查制度,定期

对勘察现场进行巡查和抽查,及时发现和纠正问题。通过强化监督力度,我们可以确保勘察工作的规范性和准确性,提高勘察成果的质量^[4]。

4.4 应用新技术与方法

(1)使用GPS、GIS等技术加强地质状况的调查研究。GPS和GIS技术是现代地质勘察中不可或缺的工具。我们可以利用GPS技术进行高精度定位和数据采集,为地质构造、地层分布等研究提供准确的空间信息。同时,我们还可以利用GIS技术进行地质信息的可视化展示和综合分析,为地质勘察提供直观、全面的数据支持。通过GPS和GIS技术的结合应用,我们可以更加深入地地了解地质状况,为后续的工程设计和施工提供科学依据和决策支持。(2)引入遥感技术、同位素技术、数值模拟技术等新型技术。遥感技术通过卫星或无人机等遥感平台,获取地表和地下的多光谱、多时相信息,为地质构造识别、地层划分和地下水系统分析提供丰富的数据支持。同位素技术利用放射性同位素示踪剂,研究地下水的运动规律和补给来源,为地下水资源的合理开发和保护提供科学依据。数值模拟技术通过建立数学模型,对地下水系统的动态变化进行模拟和预测,为水文地质问题的科学评估和应对提供有力工具。

结束语

综上所述,地质勘察中的水文地质问题复杂多样,对工程建设的安全与稳定具有重要影响。通过对水文地质问题的深入分析,我们能够更好地理解其影响机制,并采取相应的应对策略。未来,随着科技的进步与勘察技术的不断创新,我们将能够更准确地评估水文地质条件,为工程建设提供更加科学、合理的依据。同时,加强水文地质研究,推动相关技术的研发与应用,对于保障工程建设的安全与可持续发展具有重要意义。

参考文献

- [1]邵烽,顾小勇.地质勘察中水文地质问题分析和水文地质灾害防治[J].冶金管理,2020,(11):105-106.
- [2]刘鹏程.工程地质勘察中水文地质问题的危害探讨[J].四川水泥,2020,(02):34-35.
- [3]郭丰佐.岩土工程勘察中水文地质问题研究[J].工程建设与设计,2020,(08):81-82.
- [4]韩忠.工程地质勘察中的水文地质问题及其工作优化策略[J].工程技术研究,2021,(06):66-67.