

水文地质问题对工程地质勘察的影响分析

程 乐 杨鹏飞

浙江省浙中地质工程勘察院有限公司 浙江 金华 321000

摘要: 工程地质勘察作为确保工程安全、经济、合理推进的基石,其重要性不言而喻。然而,在实际勘察中,水文地质问题常作为一个易被忽视却至关重要的环节存在。由于水文地质条件的复杂多变,它往往给勘察工作带来重重困难与挑战。鉴于此,本文深入探讨了水文地质问题对工程地质勘察的具体影响,并提出了一系列切实可行的应对措施,旨在为相关行业的实践与研究提供有价值的参考与启示。

关键词: 水文地质问题; 工程地质勘察; 影响分析

引言: 本文详细分析了水文地质问题在工程地质勘察中的重要性及其产生的影响。指出水文地质问题会直接影响勘察的准确性和可靠性,增加勘察难度,并对工程设计和施工产生深远影响。为应对这些挑战,本文提出了一系列有效措施,包括进行全面的水文地质调查、采用先进的勘察技术和方法、强化现场勘察和取样工作、加强与水文地质专家的合作与交流,以及建立完善的信息管理系统。这些措施旨在提高工程地质勘察的准确性和效率,为后续工程设计和施工提供可靠的水文地质信息支持。

1 工程地质勘察的重要性

工程地质勘察在工程建设中具有不可替代的重要性。它是确保工程安全、经济、合理地进行的基础性工作,为工程设计、施工及后期运营提供了可靠的地质资料和科学依据。工程地质勘察通过对建设场地的地质条件进行深入研究和分析,揭示了地下岩土层的分布、性质、变化规律以及与工程建设的相互关系,从而预测和评估了可能出现的工程地质问题,如地基承载力不足、边坡失稳、地下水渗透等。这些问题若未经有效勘察和处理,将直接威胁工程的安全性和稳定性。因此,工程地质勘察的准确性和全面性至关重要。它不仅关系到工程建设的成败,更与人民生命财产的安全息息相关。在工程实践中,必须高度重视工程地质勘察工作,确保勘察结果的准确性和可靠性,为工程的顺利推进提供坚实的地质保障。通过科学的工程地质勘察,可以有效规避地质风险,提高工程设计的针对性和施工效率,最终实现工程建设的经济效益和社会效益的双赢^[1]。

2 水文地质问题对工程地质勘察的影响

2.1 影响勘察准确性和可靠性

水文地质问题,尤其是地下水位变化和水质特性,对工程地质勘察的准确性和可靠性产生直接影响。地下

水位的变化是一个动态过程,它可能由于降雨、蒸发、人工抽取等多种因素而上升或下降。这种变化会导致土壤中的水分含量发生波动,进而影响土壤颗粒的排列和土壤体积。当地下水位上升时,土壤中的水分增加,土壤颗粒可能会重新排列,土壤体积增大,密度减小,导致其力学性质发生变化,如抗剪强度降低、压缩性增大等。相反,地下水位下降时,土壤中的水分减少,土壤颗粒可能重新固结,体积减小,密度增加。此外,水质特性也是影响勘察准确性和可靠性的重要因素。地下水中的化学成分、酸碱度、盐度等都会对岩土体产生腐蚀或侵蚀作用,从而改变岩土体的物理力学性质。如果勘察过程中未能充分考虑这些水质特性,就可能导致对岩土体性质的误判,进而影响工程设计的合理性和施工的安全性。

2.2 增加勘察难度

水文地质问题的存在,特别是富含地下水的地区,会显著增加工程地质勘察的难度。这主要是因为地下水具有流动性和渗透性,它会在岩土体中形成一定的水压和水力梯度。当进行勘察工作时,这些水压和水力梯度可能会对勘察孔的稳定性产生影响,导致孔壁坍塌、涌水等问题,从而影响勘察设备的正常工作和勘察数据的准确性。此外,地下水的存在还会使得土壤和岩石的取样变得更加困难。在富含地下水的地区,土壤和岩石往往处于饱和状态,其力学性质和干燥状态下有很大的不同。这就要求在取样过程中必须采取特殊的技术措施,以确保所取样品能够真实反映原地岩土体的性质。然而,这些特殊技术措施的实施往往会增加勘察工作的复杂性和难度。同时,地下水的存在还会对土壤和岩石的测试和分析产生影响。例如,在进行土壤力学性质测试时,需要考虑地下水对土壤抗剪强度、压缩性等指标的影响;在进行岩石化学成分分析时,需要考虑地下水对

岩石中可溶性成分的溶解和迁移作用。

2.3 对工程设计和施工产生影响

水文地质问题在工程地质勘查中的重要性不容忽视,因为它直接关联到后续的工程设计和施工环节。首先,地下水的腐蚀性是一个关键问题。不同地区的地下水含有不同的矿物质和化学成分,这些成分可能与建筑材料发生化学反应,导致材料的腐蚀或性能退化。例如,某些地下水中的硫酸盐含量较高,与混凝土中的氢氧化钙反应会产生石膏,导致混凝土膨胀、开裂,严重影响结构的安全性和使用寿命^[2]。其次,地下水的渗透性对地基处理方案和施工方法的选择具有重要影响。渗透性强的地区,地下水容易通过土壤颗粒间的空隙流动,这在地基处理时需要考虑排水和固结措施,以防止地基软化和不均匀沉降。相反,渗透性弱的地区则可能面临土壤液化等风险,需要采取不同的地基处理策略。最后,地下水的动态变化,如水位上升或下降,会对工程结构的稳定性和安全性产生直接影响。水位的上升可能增加土体的侧压力,对挡土墙、地下室等结构造成额外负荷;而水位的下降则可能导致固结的土体失去水分支撑,发生坍塌或沉降。

3 水文地质问题对工程地质勘查的有效措施

3.1 进行全面的水文地质调查

在工程地质勘查的起始阶段,进行全面的水文地质调查是至关重要的。这一步骤涉及到对地下水位的精准测量,这是了解地下水活动状态的基础。测量工作通常使用水位计或相关仪器,在不同地点和深度进行,以获得地下水位的空间分布和随时间的变化规律。除了水位,水质分析也是不可或缺的一环。这包括检测地下水的化学成分、酸碱度、硬度、溶解氧、有害物质含量等。这些数据不仅揭示了地下水的化学特性,还能反映其与周围岩土体的相互作用关系,从而评估水质对工程材料的潜在腐蚀性。水流方向和水力梯度的研究同样重要。通过示踪实验、地下水位观测井等方法,可以确定地下水的流向和流速,进而分析补给来源和排泄途径。水力梯度则反映了水流在不同地点的能量差异,是预测地下水运动趋势的关键参数。综合这些水文地质数据,可以构建一个更加清晰、立体的地下水系统模型。这不仅有助于理解地下水在工程区域的赋存状态和动态变化,还能预测其在开挖、降水等工程活动下的响应行为。因此,全面的水文地质调查是确保工程地质勘查准确性和可靠性的基石,为后续工程设计、施工及长期运营提供了不可或缺的水文地质信息支撑。

3.2 采用先进的勘查技术和方法

在工程地质勘查领域,随着科技的不断进步和创新,众多先进的技术和方法得以涌现和应用。这些先进的技术为工程地质勘查提供了更为准确、高效和便捷的手段,极大地提升了勘查工作的质量和效率。地球物理勘探方法便是其中的佼佼者,它涵盖了电法、磁法、地震勘探等多种技术手段。这些方法基于地球物理原理,通过对地下岩层物理性质的测量和分析,能够精确探测地下水的分布范围、储量大小以及水质状况等重要信息。与传统的钻探方法相比,地球物理勘探方法具有非侵入性、探测深度大、分辨率高等显著优势,能够在不破坏地层结构的前提下,快速获取丰富的水文地质数据。此外,地下水动态监测技术也是近年来工程地质勘查领域的一项重要创新。该技术通过在地下水中布置传感器和监测设备,能够实时监测地下水位的升降变化以及水质的动态变化过程。这些数据不仅可以反映地下水系统的自然演变规律,还能够及时预警地下水污染、地面沉降等地质环境问题。为工程地质勘查提供了实时、动态的数据支持,有助于更加精准地评估地下水资源的可持续利用潜力和地质环境的安全性。

3.3 强化现场勘查和取样工作

强化现场勘查和取样工作对于获取精确的地质信息至关重要,特别是在富含地下水的区域。在这些地方,由于水的作用,地层结构可能更加复杂多变,这就要求我们格外关注勘查孔的稳定性和取样的代表性。首先,勘查孔的稳定性是进行地质勘查的基石。如果勘查孔不能保持稳定,那么所有通过它获得的数据都可能存在误差。为了确保稳定性,我们可以采取一系列措施,比如加固孔壁。这通常涉及到使用特定的材料或技术来增强孔壁的结构强度,防止其因地下水压力或其他因素而发生坍塌或变形^[3]。其次,设置止水措施也是关键。地下水的流动可能会干扰勘查工作,甚至可能改变地层中的物质分布,从而影响取样的代表性。通过设置止水措施,我们可以有效地控制地下水在勘查孔附近的流动,从而确保取样的准确性和可靠性。当然,取样过程本身也需要严格遵循相关规范和标准。这包括选择合适的取样位置、确定适当的取样深度以及使用正确的取样工具和技术。所有这些都是为了确保所取样品能够最大限度地反映原地岩土体的真实性质。在特殊的水文地质条件下,我们可能还需要采用更为专门的取样器具和技术。例如,对于某些难以直接取样的地层,我们可能会使用特殊的钻探技术或取样器来获取样品。

3.4 加强与水文地质专家的合作与交流

在工程地质勘查工作中,对水文地质的深入了解是

确保工程安全、经济、合理进行的关键。然而，由于工程地质勘查人员往往专注于岩土体的力学性质和工程特性，可能在水文地质方面存在知识盲区。因此，加强与水文地质专家的合作与交流显得尤为重要。水文地质专家在地下水运动规律、水质变化以及水与岩土体相互作用等方面拥有深厚的理论知识和丰富的实践经验。通过邀请他们参与勘查工作，工程地质勘查人员可以更加准确地识别和评价工程场地的水文地质条件，及时发现并解决可能存在的地下水问题。合作与交流的形式可以多样化。例如，可以定期组织工程地质勘查人员与水文地质专家进行面对面的咨询和讨论，就具体工程案例进行深入剖析，共同研究制定针对性的勘查方案和技术措施。此外，还可以利用现代信息技术手段，如远程视频会议、在线协作平台等，实现跨地域、实时高效的交流与协作。水文地质专家的宝贵建议和指导对于工程地质勘查工作的科学性和合理性具有重要意义。他们可以帮助勘查人员更加精准地确定勘查目标、优化勘查布局、选择合适的技术方法和手段，从而提高勘查效率和质量。同时，他们还能够根据工程场地的实际情况，提出切实可行的水文地质问题解决方案，为工程的顺利进行提供有力保障。

3.5 建立完善的信息管理系统

建立完善的信息管理系统在工程地质勘查中扮演着举足轻重的角色，尤其是对于水文地质信息的处理。这一系统通过先进的技术手段，将勘查现场获取的庞大水文地质数据进行全面整合，确保数据的完整性和一致性。系统不仅能够高效地对数据进行存储，更能运用先进的分析算法，深入挖掘数据背后的规律和趋势，为后续的工程设计和施工提供有力的数据支撑。信息管理系统的建立，极大地提升了数据处理的效率和准确性。通过自动化的数据录入和校验机制，系统能够在短时间内

完成大量数据的处理，并自动识别和纠正可能存在的错误，从而避免了人为因素导致的误差。同时，系统采用科学的数据分类和编码体系，使得信息条理清晰、易于检索，大大方便了用户在后续工程中对数据的查询和利用。此外，信息管理系统的灵活性也是其一大亮点^[4]。系统支持多种数据格式的导入导出，能够轻松应对不同来源和格式的数据。更为重要的是，该信息管理系统还具备强大的数据共享和传承功能。通过设置细致的访问权限，系统能够实现项目团队内部及外部合作伙伴间的数据共享，促进了信息的流通和协作效率的提升。即使在项目延续多年或人员更替的情况下，历史数据依然能够得以完整保留和轻松追溯，为项目的持续发展和经验传承提供了有力保障。

结语：综上所述，水文地质问题在工程地质勘查中具有不可忽视的重要性。通过采取有效的措施，如全面的水文地质调查、先进的勘查技术和方法、强化的现场勘查和取样工作、与水文地质专家的紧密合作，以及建立完善的信息管理系统，我们可以更好地应对水文地质问题带来的挑战，为工程的安全、经济和合理进行提供坚实的地质保障。在未来的工程地质勘查实践中，我们应继续关注和研究水文地质问题，不断完善和创新勘查技术和方法，以适应日益复杂的工程地质环境。

参考文献

- [1]黄宝宁.矿山建设中的水文地质灾害防治探讨[J].中国地名.2020(03):60+63.
- [2]程严毅.矿山建设中水文地质灾害防治措施[J].河南科技.2020(07):62-64.
- [3]王震宇.矿山建设中水文地质灾害防治技术[J].当代化工研究.2020(04):72-73.
- [4]张丽艳.工程地质勘察中的水文地质危害与相关方法研究[J].西部资源,2019(5):70-71.