

Research on Hydrogeological Problems in Engineering Geological Investigation

Junping Wang

Liaoning Nuclear Industry Geology Group 242nd Co., Ltd., Huludao, Liaoning, 125000, China

Abstract

This paper discusses the hydrogeological problems in engineering geological investigation. Engineering geological survey is one of the indispensable links of engineering construction projects, and the solution of hydrogeological problems is related to the success of the whole project. First of all, we review and summarize the existing hydrogeological investigation methods, emphatically analyze the advantages and limitations of each method, and put forward some suggestions to improve the existing methods. Secondly, based on years of survey practice experience, we investigated the common hydrogeological problems in the investigation process, and proposed targeted solutions, such as groundwater level problems, groundwater pollution problems, groundwater flow problems, etc. Finally, we also forecast the possible hydrogeological problems in the future engineering geological investigation, and put forward the prevention and countermeasures.

Keywords

engineering geological investigation; hydrogeological problems; the solution; predictive prevention; practical guidance

工程地质勘察中的水文地质问题研究

汪军平

辽宁省核工业地质二四二大队有限责任公司, 中国·辽宁 葫芦岛 125000

摘 要

论文围绕工程地质勘察中的水文地质问题进行了探讨。工程地质勘察是工程建设项目必不可少的环节之一, 其中水文地质问题的解决关系着整个项目的成功与否。首先, 我们对现行的水文地质勘察方法进行了回顾和总结, 着重分析了各种方法的优点和局限性, 并提出了对既有方法的改进建议。其次, 我们根据多年的勘察实践经验, 调查了勘察过程中常见的水文地质问题, 并提出了针对性的解决方案, 如地下水位问题、地下水污染问题、地下水流动问题等。最后, 我们还对未来工程地质勘察中可能出现的水文地质问题进行了预测, 并提出了预防和应对措施。

关键词

工程地质勘察; 水文地质问题; 解决方案; 预测预防; 实践指导

1 引言

在众多工程建设项目中, 工程地质勘察是不可或缺的环节之一, 而水文地质问题更是其关键部分, 直接关系到整个工程建设的成功与否。长久以来, 工程地质勘察面临着诸多复杂的水文地质问题, 如地下水位的测定、地下水污染的防治、地下水流动的模拟等, 这些问题的解决往往需要准确的方法和经验的借鉴。然而, 现有的水文地质勘察方法尽管已经取得了一些成果, 但也存在一些局限性, 特别是在一些新的、复杂的工程地质条件下, 这些方法的适应性和预测性如何, 是需要我们进一步探讨和研究的。因此, 在论文中, 我们将围绕工程地质勘察中的水文地质问题, 包括但不限于地下水位问题、地下水污染问题、地下水流动问题等进行深入

探讨。

2 水文地质勘察方法概述及其优缺点

2.1 现行的水文地质勘察方法

工程地质勘察中, 水文地质方法的选取与应用十分关键, 目前广泛应用的水文地质勘察方法主要包括钻探法、地球物理勘查法、试验抽水法和遥感技术等^[1]。

钻探法是一种传统而又直接的勘察手段, 通过钻探可以获得地下水的直接资料, 如水量、水质及其埋藏条件等。其主要优势在于能够提供准确的原位资料, 并可用于获取水样进行进一步的化验分析, 这一方法成本较高, 时间耗费较大, 对某些复杂地层的适应性较差。

地球物理勘查法包括电法勘查、地震勘查和磁法勘查等, 这些方法利用物理场的异常来推断地下水的分布状态和含水层特征。与钻探法相比, 地球物理勘查具备快速、经济和覆盖范围大的优势, 特别是在大范围初步勘察中表现突

【作者简介】汪军平(1982-), 男, 中国甘肃武山人, 本科, 高级工程师, 从事工程地质研究。

出。由于其间接性，对结果的解释依赖于经验和背景知识，且不同方法的适用范围有其局限性。

试验抽水法是通过控制抽水试验，获取水文参数以及对含水层的动态特性进行分析。此方法能够精确分析含水层的渗透性与储水性，是评价地下水资源的重要手段。抽水试验往往需要较长周期，并且对于评价范围有限的大型工程，费用高且操作复杂。

遥感技术近年来在水文地质勘察中逐渐受到重视，通过对地面现象的分析，间接反映地下水的动态变化。它具有宏观观测和动态监测的优势，但其对地下水位的直接影响能力相对有限，通常需结合其他方法进行综合应用。

2.2 各种勘察方法的优点分析

水文地质勘察方法在工程地质中发挥着至关重要的作用，它们能够提供关于地下水分布、流动特性及污染状况的详细信息，为工程项目设计和施工提供科学依据。物探法是一种无损勘察手段，具有高效、快速覆盖大面积区域的优点，尤其在复杂地质条件下能够提供精确的地下水位变化信息^[2]。钻探法则以其高准确性和直接获取地下样品的能力而著称，能够为水文地质资料的收集提供直接证据和详细地质剖面。遥感技术在水文地质勘察中，利用卫星影像，可以大范围、实时监测地表和地下水动态，尤其适用于难以到达的区域或灾害频发区。地球物理勘测方法则擅长于识别地下水储层结构和动态特征，能够在不影响地质环境的情况下收集重要的水文地质信息。这些方法在精度、效率和环境影响等方面各具优势，为工程地质勘察提供了多样化和灵活的技术支持。

2.3 各种勘察方法的局限性及改进建议

当前的水文地质勘察方法，如钻探、地球物理探测、遥感技术等，尽管广泛应用，但存在一定的局限性。钻探方法虽直接而可靠，但成本高昂，且对环境具有潜在影响。地球物理探测方法速度较快，适用于大范围勘察，但对精度的要求较高，仪器校准复杂。遥感技术在地表水文特征监测中效果显著，但对地下水文情况的精准度欠缺。为克服这些局限，建议加强方法间的集成应用，提高信息的综合分析能力；推动新技术研发，提升数据采集的精确性和效率；应注重环境友好型勘察技术的开发，以降低对自然生态的影响。

3 解决工程地质勘察中水文地质问题的实践经验

3.1 常见水文地质问题的概述

在工程地质勘察过程中，水文地质问题是影响工程项目顺利实施的关键因素之一。深入了解这些常见问题对于采取有效的解决方案具有重要意义。地下水位问题是工程地质勘察中较为常见的水文地质问题之一。地下水位的高低变化直接影响工程建设的基础稳定性和施工安全。由于地下水位升高，可能导致地下结构物的浮力增加，造成地基失稳，严重时甚至会导致建筑物的倾斜或倒塌。

地下水污染问题也不容忽视。随着工业化和城市化进程的加快，污染物通过地表径流和渗透作用进入地下水系，导致地下水质量恶化。这不仅对生态环境构成威胁，也对取用地下水的民众健康产生潜在影响。在某些地区，重金属、挥发性有机物和其他有害物质通过下渗污染地下水源，给工程建设带来挑战，因为受污染的地下水可能会腐蚀建筑材料，增加维护成本，甚至影响工程的使用寿命。

地下水流动问题是另一个需要注意的水文地质现象。地下水流动不仅与地质构造密切相关，还受到降水量、地形地貌等多种因素的影响。在地质勘察阶段，应详细分析地下水的流动方向、流速及其对工程的潜在影响，以避免在施工过程中出现突发性地质灾害，如滑坡、地面沉降或水土流失等事件。地下水流动的变化也可能引发地基承载力不足的问题，对工程结构的安全性产生不可忽视的影响。

3.2 针对性的解决方案

工程地质勘察中面临的水文地质问题多样而复杂，针对地下水位问题的解决，需要采用精确的水位监测技术，确保工程的安全性。应用现代化传感器与监测系统，实现对地下水位的实时监控和预警，能够有效规避水位波动带来的风险。针对地下水污染问题，需开展全面的污染源识别和评估工作，实施科学的污染防治技术，如人工净化和污染阻隔等方法，防止污染物对地下水的侵害。这些针对性解决方案通过理论结合实践，为工程地质的可持续发展提供了有力支持。

3.2.1 地下水位问题的解决

地下水位问题在工程地质勘察中常常对工程设计和施工造成挑战。解决这一问题需要全面的评估和针对性的措施。需通过建立精确的地下水监测系统，实时追踪地下水位变化，确保数据的准确性和及时性。利用数值模拟技术分析地下水流动特征，结合区域水文地质条件，制定合理的地下水管理策略。对于施工期间的地下水位控制，可以采用基坑降水措施，确保地基稳定性。实施地下水回灌技术，在降低水位的维持生态平衡。这些措施需在满足工程需求的前提下，最大限度地减少对环境的影响。

3.2.2 地下水污染问题的解决

地下水污染问题在工程地质勘察中常常对项目实施带来挑战。为有效解决该问题，应采用综合治理措施，进行污染源识别与控制，确保污染物不再扩散。修复被污染的地下水环境可以选择物理、化学或生物修复技术，依据具体情况选用最合适的方法。定期监测地下水水质，以便及时发现并处理潜在污染风险。通过加强污染防治和及时修复，确保工程建设的安全性和环境友好性。

4 对工程地质勘察未来水文地质问题的预测与应对

4.1 可能出现的水文地质问题预测

在工程地质勘察中，水文地质问题的复杂性日益受到

关注,预测未来可能出现的问题对于保障工程建设的安全性和经济性尤为重要。未来可能出现的水文地质问题主要集中在以下几个方面:

气候变化导致的极端天气事件频率增加可能对水文地质状况产生显著影响。强降水事件可能引起地下水位的急剧上升,继而引发地质灾害如滑坡、泥石流等。这种变化不仅增加了地质勘察的难度,还需要重新审视和更新现有的水文地质模型,以适应极端气候带来的挑战。

城市化进程的加速和人为活动的频繁干预正在改变地下水的动态平衡。随着城市地下空间的开发,地下水流动路径可能发生变化,导致某些地区出现地下水位下降或上升的情况。这种变化不仅对地下工程项目如地铁隧道、地下车库等构成威胁,还可能对地表建筑基础的稳定性产生不利影响。

地下水污染问题将更加严峻。工业废水、农业农药和化肥的渗透等因素可能会引起地下水体的污染,并随着时间的推移逐渐积累,形成更为复杂和难以处理的污染迁移与扩散问题。污染水体不仅影响周边生态环境,还可能对工程材料造成腐蚀,影响工程结构的耐久性。

特殊地质区域的水文地质问题也不容忽视。在这些区域,复杂的地质条件和特殊的水文动态可能会导致突发的水文灾害。对于这些区域,常规的勘察和预测手段可能不足以应对潜在的风险,需要发展更加先进的预测和监测技术,以确保及时识别和预警。

面对如此多变和复杂的水文地质环境,未来勘察工作必须更加注重综合信息的收集与多元化分析,以提前识别可能的风险,并结合先进技术手段制订科学的应对策略。这不仅有助于提升工程安全性,还能更好地保护生态环境,实现工程可持续发展。

4.2 预防和应对水文地质问题的措施

为了有效预防与应对工程地质勘察中可能出现的水文地质问题,需从技术手段、管理策略和科学研究等多方面采取综合措施。技术手段是预防水文地质问题的基础,先进的勘察技术及仪器设备能够提供更精确的数据支持,提升对水文地质问题的早期识别能力。需重视新技术的研发与应用,

如三维激光扫描技术、无人机航测技术以及自动化监测系统,以加快数据采集与处理速度,提升勘察精度,并实现对地下水动态变化的实时监控。

管理策略在预防和应对过程中同样不可或缺,规范化的管理制度与流程确保项目全程处于受控状态,制定完善的应急预案能够在问题发生时迅速启动应对机制。应加强对相关人员的培训,增强水文地质问题识别与处理能力,确保应对措施得以有效实施。多方协作与信息共享机制的建立,有助于整合资源和优势,形成合力共同应对此类问题。

当前科学研究的发展为解决未来水文地质问题提供了新的方向。通过加强跨学科研究,集成地质、气候、环境等多重因素,开展系统的水文地质模型分析,提升对复杂地质环境下水文行为的理解。大数据与人工智能的应用是提升问题预测能力的有力工具。建立完善的水文地质数据库,推进数据资源的共享和智能分析,将赋能预测工作,提高预判的科学性和准确性。

通过技术手段、管理策略和科学研究的多方面协同发力,能够有效预防和应对工程地质勘察中未来可能出现的水文地质问题,为工程的安全、可持续发展提供有力保障。

5 结语

论文主要研究了在查找地下水情况时会遇到的问题,如水位、水质污染、水流动等。同时,也对现有的查水方法进行分析,并给出了一些改进的建议。通过结合实践和理论,我们提出了一些解决问题的方案。我们也预测了未来可能遇到的问题,并给出了应对方法。此外,论文也指出了一些可能的研究方向。然而,论文并没有详细讨论每种查找水的方法在执行时可能遇到的困难。因此,我们建议以后的研究能更深入地研究这些方法在实施过程中的优点和难点。

参考文献

- [1] 张成维.工程地质勘察中水文地质问题研究[J].中国金属通报,2021(19):211-212.
- [2] 胡广冲,李天一,袁野.研究工程地质勘察中水文地质问题[J].中文科技期刊数据库(全文版)自然科学,2021(12):40-42.
- [3] 徐骏.工程地质勘察中水文地质问题分析[J].中国科技期刊数据库工业A,2023(7):25-27.