

水文地质环境在工程勘察中的重要性探析

宫 杰

唐山中地地质工程有限公司 河北 唐山 063000

摘 要：本文深入探讨了水文地质环境在工程勘察中的重要性。通过对水文地质环境基本概念、主要特点的阐述，结合其在工程安全、资源保护和结构稳定性等方面的具体作用，分析水文地质环境在工程勘察中的多方面影响，进一步讨论了水文地质环境在基础设施建设、水资源工程和矿产开发等工程勘察中的应用范围，展示了其广泛的实用性和必要性。本研究不仅加深了对水文地质环境重要性的理解，也为工程勘察提供有价值的参考和指导。

关键词：水文地质环境；工程勘察；重要性

引言：水文地质环境作为地球科学的一个重要领域，涉及地下水与地质构造、岩土体之间的复杂关系。在工程勘察中，准确理解并合理利用水文地质环境，对于确保工程安全、资源保护和结构稳定性具有重要意义。随着工程项目的不断增多和复杂化，水文地质环境问题日益凸显，对工程勘察提出更高要求。因此，本文旨在探讨水文地质环境在工程勘察中的重要性，以期工程实践提供科学依据和技术支持。

1 水文地质环境基本概念

水文地质环境是地球科学中一个至关重要的领域，它关注的是地下水与地质构造、岩土体之间的相互关系及其动态变化。简而言之，水文地质环境涵盖了地下水的水文循环过程、储存条件、运动规律及其与地质环境的相互作用。地下水是水文地质环境的核心组成部分，它存在于地壳的岩土空隙中，包括孔隙水、裂隙水和岩溶水等。这些地下水不仅为人类社会提供了宝贵的水资源，还参与着自然界的水循环过程，对维持生态平衡和地质环境的稳定具有不可替代的作用。地质构造和岩土体则是水文地质环境的载体。地质构造的复杂性决定了地下水的赋存状态和运移路径，而岩土体的性质则直接影响着地下水的储存条件和运动规律。例如，松散多孔的岩土层往往具有较好的储水性能，而坚硬的岩石则可能成为地下水的隔水层或弱透水层。在水文地质环境中，地下水的运动是一个动态变化的过程。它受到多种因素的影响，包括地形地貌、气候条件、地质构造、岩土体性质以及人类活动等。这些因素相互作用，共同决定了地下水的补给、径流和排泄条件，以及地下水位的变化趋势^[1]。因此，了解和掌握水文地质环境的基本概念，对于合理开发利用地下水资源、防治地质灾害、保护生态环境以及进行工程勘察和设计等都具有重要意义；通过对水文地质环境的深入研究，我们可以更好地

认识自然界的奥秘，为人类的可持续发展提供科学依据和技术支撑。

2 水文地质环境的主要特点

2.1 地下水的赋存状态与运动规律

地下水是水文地质环境的核心要素，其赋存状态和运动规律是理解水文地质环境的基础。地下水的赋存状态多样，可存在于岩石的孔隙、裂隙或溶洞中，形成孔隙水、裂隙水和岩溶水等不同类型。这些不同赋存状态的地下水，其水量、水质和动态变化均受到地质条件的严格控制。地下水的运动规律也复杂多变，它受到重力、渗透力、压力差等多种力的作用，在岩土体中沿特定路径进行流动，形成地下水系统。这些系统内的水流可能是稳定的层流，也可能是复杂的三维非稳定流，且往往伴随着溶质运移、热量传递等过程。

2.2 水文地质参数的时空变异性

水文地质参数是描述水文地质环境特征的重要量化指标，包括渗透系数、导水系数、储水系数、给水度等。这些参数不仅反映了地下水的赋存和运动状态，也是工程勘察、水资源评价和地质灾害防治的重要依据。水文地质参数并非固定不变，它们受到多种因素的共同作用，表现出明显的时空变异性。在时间上，地下水位、水质和水量等参数可能随着季节、气候和人为活动等因素的变化而波动；在空间上，由于地质构造、岩土体性质和水文地质条件的差异，同一地区不同地点的水文地质参数也可能存在显著差异。这种时空变异性增加了水文地质环境研究的复杂性和不确定性^[2]。

2.3 地质构造对水文地质环境的影响

地质构造是控制水文地质环境的重要因素之一，它决定了地下水的赋存空间和运动通道，对地下水的分布、流动和补给条件产生深远影响。例如，断裂带和褶皱轴部往往是地下水的重要通道和储水场所；不同岩性

的接触带和古地理界面也是地下水富集和运移的重要区域。另外,地质构造还通过控制地下水的补给来源、排泄条件和地下水系统的形成与演化等方面,对水文地质环境产生重要影响。因此,在工程勘察和地质灾害防治中,必须充分考虑地质构造对水文地质环境的影响,以确保工程安全和生态环境保护。

3 水文地质环境在工程勘察中的重要性

在工程勘察中,水文地质环境扮演着举足轻重的角色。它不仅直接关系到工程的安全性,还深刻影响着资源的可持续保护和结构的长期稳定性。

3.1 工程安全

工程勘察的首要任务是确保工程安全,而水文地质环境则是这一任务中不可或缺的一环。地下水的存在、分布及其动态变化对工程施工和运营安全具有直接影响。一方面,地下水位的高低和变化速率会显著影响地基的承载力,进而影响建筑物的稳定性。如果地下水位较高,地基土壤可能因浸泡而软化,承载力下降,导致建筑物发生沉降或倾斜。另一方面,地下水的渗透压力也可能对建筑物造成损害。特别是在高水位地区,地下水可能通过渗漏或渗透作用进入建筑物基础,导致地基土壤流失和建筑物结构受损^[3]。在工程勘察中,必须对水文地质环境进行详尽调查,准确掌握地下水的赋存状态和运动规律,以便采取合理的地基处理和防水措施,确保工程安全;水文地质环境的稳定性也是工程安全的重要考量。地质构造的变化、断层和褶皱的存在等,都可能对地下水的赋存和运动产生影响,进而引发地质灾害,如滑坡、泥石流等。这些灾害一旦发生,将对工程安全构成严重威胁;在工程勘察中,必须对水文地质环境进行综合评价,识别潜在的地质灾害风险,并制定相应的防范和应对措施。

3.2 资源保护

水文地质环境是地下水资源的天然载体,对资源的可持续利用和保护具有至关重要的作用。在工程勘察中,通过科学评估水文地质条件,可以合理规划地下水资源的开发利用方案,避免过度开采和污染。一方面,地下水资源的开发和利用应遵循“在保护中开发,在开发中保护”的原则。在工程勘察中,应详细调查地下水的赋存条件和补给、排泄情况,合理确定开采量和开采方式,避免过度开采导致地下水位下降、水质恶化等问题。另一方面,地下水的保护还应注重水质安全。在工程勘察中,应对地下水进行水质监测和分析,了解水质的现状和发展趋势,及时发现和处理水质污染问题,确保地下水资源的安全和可持续利用。同时,水文地质环

境的调查和分析还有助于制定有效的水资源保护政策和管理措施。通过深入了解水文地质环境的特点和规律,可以针对不同地区、不同水质和水量的地下水资源,制定差异化的保护和管理政策,促进水资源的合理利用和可持续发展。

3.3 结构稳定性

在工程勘察中,必须充分考虑水文地质因素,以确保建筑物在设计、施工和使用过程中保持结构稳定。一方面,地下水的运动规律及其与岩土体的相互作用关系是影响建筑物结构稳定性的关键因素。地下水在岩土体中的渗透、侵蚀和溶解等作用,会导致岩土体的物理力学性质发生变化,从而影响建筑物的地基稳定性和整体结构安全。例如,地下水的长期浸泡和侵蚀作用可能使地基土壤软化、承载力下降,进而引发建筑物的沉降和倾斜。另外,地下水的渗透作用还可能导致地基土壤中的孔隙水压力增大,进而引发地基土壤的失稳和滑动。另一方面,地质构造的变化和地质灾害的发生也对建筑物的结构稳定性构成威胁。在工程勘察中,必须充分调查和分析地质构造的特点和规律,识别潜在的地质灾害风险,如滑坡、崩塌、泥石流等。这些地质灾害一旦发生,将对建筑物的结构稳定性造成严重破坏,甚至可能导致建筑物的倒塌和人员伤亡。在工程勘察中,必须充分考虑地质构造对建筑物结构稳定性的影响,制定相应的防范和应对措施,以确保建筑物的结构安全。在工程勘察中,应根据水文地质环境的特点和规律,选择合理的地基处理方式,如桩基、换填、加固等;通过科学合理的地基处理,可以提高地基的承载力和稳定性,进而保证建筑物的结构安全。同时,在地基处理过程中,还应充分考虑地下水对地基处理效果的影响,采取相应的防水和排水措施,避免地下水对地基处理效果的干扰和破坏^[4]。

4 水文地质环境在工程勘察中的应用范围

在工程勘察领域,水文地质环境扮演着至关重要的角色。它不仅影响着各类工程项目的安全性、可行性和经济性,还直接关系到自然资源的可持续利用和生态环境的保护。

4.1 基础设施建设

基础设施建设是国家发展的重要支撑,包括道路、桥梁、隧道、地铁、建筑等多种类型。在这些项目的工程勘察中,水文地质环境发挥着至关重要的作用。一方面,地下水的赋存状态和运动规律直接影响着地基的稳定性。在进行基础设施建设时,必须准确掌握地下水的分布情况、水位变化及流动路径,以便合理选择地基处理方案和施工工艺,确保建筑物的稳定性和安全性。另

一方面,水文地质环境的调查和分析还有助于识别和评估潜在的地质灾害风险,如滑坡、泥石流等,为制定有效的防范措施提供科学依据;在基础设施建设中,水文地质环境还涉及到施工排水、地下水控制等方面。施工排水是确保工程质量和安全的重要环节,而地下水控制则是防止地下水渗漏、保护地下水资源的关键措施。通过科学的水文地质环境调查和分析,可以制定合理的排水和控制方案,提高施工效率,降低工程成本,同时减少对地下水资源的破坏和污染;在基础设施建设的前期规划和设计阶段,水文地质环境调查也是不可或缺的。通过深入了解水文地质条件,可以对工程项目的选址、布局 and 设计方案进行优化,确保项目与自然环境的和谐共生,实现可持续发展。

4.2 水资源工程

水资源工程是指为开发利用和保护水资源而建设的各项工程,如水库、水电站、引水工程等。在这些工程项目的工程勘察中,水文地质环境同样发挥着关键作用。水文地质环境的调查和分析是确定水资源工程的规模、布局和取水方式的重要依据。通过对地下水的赋存状态、补给来源和排泄条件等进行综合评估,可以准确判断水资源的可开采量和开发利用潜力,为工程项目的规划和设计提供科学指导。另外,水文地质环境还关系到水资源工程的运行安全和稳定性。地下水位的变化、水质的优劣以及地质构造的稳定性等因素,都可能对水资源工程的正常运行产生影响^[5]。在工程勘察中,必须对水文地质环境进行细致调查和分析,及时发现和处理潜在的地质灾害风险和水质污染问题,确保水资源工程的运行安全和稳定性;在水资源工程的后期运营和维护阶段,水文地质环境调查同样具有重要意义。通过定期对水文地质环境进行监测和评估,可以及时发现和解决运行中出现的问题,提高水资源工程的运行效率和可靠性,为水资源的合理开发和利用提供有力保障。

4.3 矿产开发

矿产开发是国民经济的重要支柱,也是国家资源安全保障的重要基础,在矿产开发的工程勘察中,水文地质环境同样扮演着重要角色。第一,水文地质环境的

调查和分析是矿产开发选址的重要依据。通过对地下水的赋存状态、运动规律和地质构造的稳定性进行综合评估,可以判断矿产资源的赋存条件和开采潜力,为矿产开发的选址和布局提供科学依据。第二,水文地质环境还关系到矿产开发的开采方式、排水方案 and 环境保护措施。在矿产开发中,必须充分考虑地下水对开采过程的影响,制定合理的排水和控制方案,防止地下水渗漏和污染。同时,还需要根据水文地质条件制定环境保护措施,减少对生态环境的破坏和污染。第三,在矿产开发的后期生产和运营阶段,水文地质环境调查同样具有重要意义;通过定期对水文地质环境进行监测和评估,可以及时发现和解决开采过程中出现的水资源问题和地质灾害风险,确保矿产开发的可持续性和安全性。同时,还可以为矿产资源的综合利用和循环经济发展提供有力支持,推动矿产开发行业的绿色发展和转型升级^[6]。

结束语

综上所述,水文地质环境在工程勘察中扮演着举足轻重的角色。通过对水文地质环境的深入研究和分析,不仅可以更好地确保工程的安全性、资源的可持续性和结构的稳定性,还可以为工程项目的顺利实施和可持续发展提供有力保障。未来,随着科技的进步和工程实践的不断发 展,水文地质环境在工程勘察中的重要性将得到更加广泛的关注和重视。

参考文献

- [1]杜凭国.水文地质环境在工程勘察中的重要性探析[J].黑龙江环境通报,2024,37(07):68-70.
- [2]石巍,王琳.水文地质勘察在环境地质勘察中的应用[J].冶金管理,2023,(16):91-94.
- [3]李超群,刘重阳.水文地质问题在工程地质勘察中的重要性[J].内蒙古煤炭经济,2022,(16):178-180.
- [4]孙豫陇.水文地质问题在工程地质勘察中的重要性[J].有色金属设计,2022,49(01):90-92+95.
- [5]王倩.水文地质在工程地质勘察中的重要性研究[J].世界有色金属,2021,(12):159-160.
- [6]刘锐.水文地质在工程地质勘察中的重要性分析[J].世界有色金属,2021,(01):201-202.