

水文地质工程中地质环境的影响

周 垒

开滦(集团)钱家营矿业分公司 河北 唐山 063300

摘要: 水文地质工程是研究水文过程和地质条件相互作用的学科领域,它关注地质环境对水资源的分布、流动和质量等方面的影响。地质环境是指地质构造、地层性质、岩性结构、地下水位等因素所构成的地下环境。在水文地质工程中,地质环境的影响至关重要。地质环境对水文地质工程产生直接或间接的影响。地质条件的复杂性可能导致水文过程的变化和不稳定性,从而影响水资源的获取、利用和管理。本文将重点探讨水文地质工程中地质环境的影响,并介绍应对地质环境影响的相关措施和方法。通过深入研究和分析,希望为水文地质工程的规划、设计和管理提供有益的参考,以促进水资源的有效利用和地质环境的可持续发展。

关键词: 水文地质工程;地质环境;影响

水文地质工程是一门综合性学科,涉及地质、水文和工程等多个领域的知识与技术。在进行水文地质工程设计与施工过程中,地质环境的影响起着重要作用。地质环境是指地质构造、地质岩性、地下水水文特征等地质要素相互作用形成的一系列自然条件。这些自然条件对于工程的稳定性、可持续性和效益具有重要影响。深入了解和准确评估地质环境对水文地质工程的影响,对于工程的规划、设计和施工具有重要意义。

1 地质环境对水文地质工程的影响的重要性

地质环境直接影响着工程的地质构造和岩性特征。了解地质构造的稳定性以及岩性的强度和稳定性对工程的安全运行至关重要。地质断裂、地层倾斜、褶皱和岩石的强度差异等地质环境因素可能导致工程的不稳定,引发地质灾害或工程失效。

地质环境对地下水的分布、补给和排泄起着决定性作用。了解地质环境对地下水运动的影响,可以确定水文地质参数,如渗透率、孔隙度和水文特征曲线等,从而准确评估水资源的可利用性和水文循环的特点。这对于水资源规划和管理、水源地保护以及水文预测和调控具有重要意义。

地质环境对工程的地基承载力和边坡稳定性产生重要影响。地质构造的变化和不均匀的地层分布可能导致地基不均匀沉降和不稳定,从而对工程结构的稳定性和安全性构成威胁。此外,地下水水位的变化也会对边坡稳定性产生重要影响,可能引发边坡滑坡和土壤液化等灾害。

地质环境的复杂性和多样性对工程设计和施工的可行性提出了挑战。合理评估地质环境的特点和影响,可以为工程设计提供可靠的基础数据和参数,确保工程的安全和稳定。此外,在施工过程中,根据地质环境的变

化进行调整和应对,可以有效减少工程风险,提高施工效率^[1]。

2 地质环境对水文地质工程的影响

2.1 地质构造的影响

地质构造的变化会对工程的稳定性产生直接影响。例如,地震活跃区域的地质构造往往较为复杂,地震力可能对工程造成破坏。另外,断裂、褶皱、岩层倾斜等地质构造的存在也会导致地下水流动的复杂性,增加了水文地质工程设计和施工的难度。

2.2 地质岩性的影响

不同的岩性具有不同的渗透性、孔隙度和透水性等特征,这些特征对地下水的运动和水文循环产生重要影响。例如,对于具有高渗透性的砂岩地层,水文特征曲线可能会更陡峭,地下水补给和排泄速度更快。而对于低渗透性的粘土岩地层,则可能导致地下水补给和排泄速度较慢。因此,在水文地质工程中,准确了解和评估地质岩性对地下水运动的影响至关重要。

2.3 地下水水文特征

地质环境对地下水的分布、补给和排泄起着决定性作用。地下水是地下岩石和土壤中的水分,对于供水、排水和环境保护等方面具有重要意义。地质环境会影响地下水的补给来源、补给速率以及地下水流动的路径和速度。因此,了解地下水水文特征,如地下水位变化、地下水补给量和补给来源等,对于合理规划和管理水资源、保护水源地和预测水文循环具有重要意义。

2.4 地质环境对工程的地基承载力和边坡稳定性产生的影响

地质构造的变化和地质岩性的差异会导致地基的不均匀沉降和不稳定,进而对工程结构的稳定性和安全性

构成威胁。不同地质环境下的地基承载力差异巨大,对于工程的基础设计和施工具有重要影响。此外,地质环境也对边坡稳定性产生重要影响。地下水位的变化、地质构造的活跃性以及岩层的稳定性等因素会直接影响边坡的稳定性。在水文地质工程中,对地质环境对地基承载力和边坡稳定性的影响进行准确评估,并采取相应的工程措施和管理方法,是确保工程安全可靠的关键^[2]。

3 地质环境影响评价方法

3.1 地质调查和勘探

地质调查和勘探是评价地质环境影响的基础工作。通过采集地质样品、进行地质剖面观测和地质测量,可以获得地质构造、岩性特征、地下水位和地下水化学特征等数据。这些数据对于分析地质环境的复杂性、预测地下水运动和评估地基承载力等方面具有重要作用。

3.2 地下水水文特征评价方法

地下水水文特征评价是研究地质环境对地下水运动的影响的重要手段。通过监测和分析地下水位的变化、地下水补给和排泄速率等参数,可以确定地下水的补给源、补给途径和水文循环特征。常用的评价方法包括水位观测、水文剖面分析、地下水化学分析等。

3.3 安全管理与应急预案

建立合理的工程施工方案还需要充分考虑安全管理和应急预案。在施工过程中,要确保工人的人身安全,采取必要的安全措施,如佩戴个人防护装备、设置警示标识等。此外,要建立完善的应急预案,以应对突发地质灾害或其他紧急情况。预先规划并组织实施应急预案可以最大程度减轻事故的发生,并有效应对可能出现的问题。

3.4 合理的时间规划与资源管理

在建立工程施工方案时,需要合理规划施工时间,并进行有效的资源管理。考虑到地质环境对施工的限制,需要合理分配施工时间,避免在不利地质条件下进行施工。此外,要对施工过程中所需的材料、设备和人力资源进行合理管理和调配,确保施工进度和质量^[3]。

4 水文地质工程中应对地质环境影响的措施

4.1 监测和调控地下水位的地质环境变化

地质环境影响评价是在水文地质工程中至关重要的一环,它能够帮助工程师全面了解地质环境的特点和对工程的影响,从而在设计和施工阶段采取适当的措施来确保工程的安全性和可行性。以下将介绍几种常用的地质环境影响评价方法,包括地质调查和勘探、地下水水文特征评价方法、数值模拟和地质信息系统。

首先,地质调查和勘探是评价地质环境影响的基础

工作。通过地质调查和勘探,工程师可以获得关键的地质信息和数据,包括地质构造、岩性特征、地下水位和地下水化学特征等。地质调查可以采集地质样品,并进行地质剖面观测和地质测量,以获得地质构造的信息。地质勘探则通过钻孔和地质雷达等技术获取地下岩层和地下水位等数据。这些数据对于分析地质环境的复杂性、预测地下水运动和评估地基承载力等方面具有重要作用。

其次,地下水是地下岩石和土壤中的水分,对于供水、排水和环境保护等方面具有重要意义。地下水水文特征评价通过监测和分析地下水位的变化、地下水补给和排泄速率等参数,来确定地下水的补给源、补给途径和水文循环特征。常用的评价方法包括水位观测、水文剖面分析和地下水化学分析等。水位观测通过长期监测地下水位的变化,可以了解地下水的水位分布情况和季节性变化。水文剖面分析则通过在不同地点采集地下水位数据,绘制水位剖面图,以了解地下水的流动规律和水位梯度变化。地下水化学分析可以确定地下水中溶解物质的浓度和组成,进而了解地下水的化学特征及其对水质的影响。

此外,数值模拟是一种有效的地质环境影响评价方法。数值模拟基于地质和水文数据,通过建立数学模型,模拟地下水运动、地下水补给和排泄过程,预测地下水位的变化和地下水流动的路径。数值模拟可以通过对地质构造、地下岩性、地下水位和地下水化学特征等参数进行输入,模拟和预测地下水系统的行为。它可以帮助工程师更好地理解地下水流动的机制和规律,评估地质环境对水文地质工程的影响,并为工程设计和施工提供科学依据^[4]。

最后,地质信息系统是一种集成地理空间数据的系统,它可以对地理空间数据进行存储、管理、分析和可视化。在地质环境影响评价中,GIS可以用于整合和分析各类地质数据,包括地质构造、岩性分布、地下水位和地下水化学特征等。通过GIS的功能,工程师可以综合考虑地质环境的复杂性和多样性,并制定相应的工程措施。此外,GIS还可以与其他评价方法相结合,如将数值模拟的结果和地质数据通过GIS进行可视化展示,以便更直观地理解地质环境对水文地质工程的影响。

4.2 全面总结工程设计和规划的考虑因素

首先,地质调查和勘探是水文地质工程设计和规划的基础。通过对工程区域的地质特征进行详细调查和勘探,可以获得地质构造、岩性特征、地下水位等重要信息。这些信息对于了解地质环境的复杂性和对工程的影

响至关重要。地质调查和勘探的结果应充分考虑，并作为工程设计和规划的重要依据。在进行调查和勘探时，应选择合适的方法和工具，包括地质勘探钻孔、地质雷达扫描等，以获取准确的地质数据。

其次，地下水位的变化对于水文地质工程设计和规划至关重要。因此，对地下水位的监测和分析是必要的。通过长期的水位观测，可以了解地下水位的季节性变化和长期趋势，为工程设计提供准确的地下水位数据。此外，对地下水补给和排泄速率等水文循环特征的评价也是必要的。全面了解地下水位和水文循环特征，可以为工程设计和规划提供重要参考依据。在进行水文循环特征评价时，应采用多种方法，包括水文剖面分析、水化学分析等，以获得全面的水文信息。

再次，不同地质构造和岩性特征会影响地下水的运动和分布，以及地下岩石和土壤的稳定性。因此，在工程设计和规划中，需要充分考虑地质构造和岩性特征。通过对地质构造的分析，可以了解断层、褶皱等地质构造对工程的影响。同时，对岩性特征的评价可以帮助确定地下岩石的稳定性和渗透性，以及土壤的承载力等参数。在进行地质构造和岩性特征评价时，应结合地质调查和勘探的结果，采用地质地球物理方法和实验室测试，如地震勘探、地电阻率测量、岩心分析等，以获取准确的地质和岩性信息。

最后，地质灾害包括地震、滑坡、泥石流等自然灾害，其可能对水文地质工程造成严重破坏。因此，在工程设计和规划阶段，需要进行地质灾害评估和风险分析。通过对地质灾害的潜在发生概率、影响范围和严重程度度的评估，可以采取相应的防灾减灾措施，确保工程的安全性。

4.3 建立合理的工程施工方案

水文地质工程中，建立合理的工程施工方案是应对地质环境影响的重要步骤。一个合理的施工方案能够最大限度地减少地质环境对工程造成的不利影响，并确保工程的顺利进行。以下是在建立工程施工方案时需要考虑的关键因素：

地质环境调查与分析。在制定工程施工方案之前，进行全面的地质环境调查与分析至关重要。这包括地质构造、岩性特征、地下水位和地质灾害等因素的评估。通过地质调查，了解地下地质情况和潜在的地质风险，可以为施工方案提供重要依据。同时，地质环境分析还

应考虑地下水的流动特征、土壤的稳定性以及可能存在的地质灾害风险。这些信息对于制定合理的施工方案至关重要。

施工方法选择。根据地质环境特征，选择适当的施工方法是确保工程施工顺利进行的关键。在面对复杂地质情况时，可能需要采用特殊的施工技术，如隧道掘进、岩石爆破等。选择合适的施工方法需要综合考虑地下地质情况、土壤条件、工程要求以及安全和环境因素等多个因素。通过合理选择施工方法，可以减少对地质环境的干扰和破坏。

地质监测与控制。在工程施工过程中，进行地质监测和控制是确保工程安全的重要措施。地质监测包括地下水位、地表沉降、地震活动等参数的实时监测。通过监测，可以及时发现和评估地质环境变化对工程的影响，并采取相应的控制措施。地质控制包括地下水排泄、岩体加固等工程技术手段，以减少地质环境对施工的影响。地质监测与控制的有效实施可以提前预防和应对潜在的地质风险，保证施工的顺利进行。

结语：综上所述，水文地质工程中地质环境的影响是一个复杂而重要的问题。地质环境的特点和变化直接影响着水资源的利用和管理，对工程的可持续性和安全性产生重要影响。因此，深入了解和评估地质环境的影响是水文地质工程的关键。通过对地质环境的综合分析和研究，可以制定出合理的工程设计和规划方案，以应对地质环境的挑战。同时，采取适当的监测和调控措施，可以控制地质环境的变化，保障水资源的可持续利用和工程的安全性。在未来的研究和实践中，应不断加强对地质环境与水文地质工程相互作用关系的认识，进一步提升技术手段和方法，以更好地应对地质环境的影响。

参考文献

- [1]范升升.水文地质勘察在煤矿地质工程勘察中的重要性[J].能源与节能,2023(04):186-188.
- [2]杨寰.试论水文地质问题在煤矿地质工程勘察中的重要性及优化方法[J].矿业装备,2023(02):101-103.
- [3]王立铭,郭继统.白银矿田四方山矿床水文地质工程地质环境地质条件调查研究[J].世界有色金属,2022(21):175-177.
- [4]谢建宝.水文地质工程中地质环境的影响分析[J].内蒙古煤炭经济,2021(20):193-195.