

水工环勘察中的水文地质条件影响及分析

于海波

新疆维吾尔自治区地质局水文环境地质调查中心, 新疆 乌鲁木齐 830091

摘要: 本文着重论述了水文地质条件在水利勘测中的作用, 并从水工环调查的角度论述了水文地质条件对工程建设、环境保护、资源利用等方面的影响。同时对水工环勘探中的水文地质条件进行了精确评价并提出了相应的对策。

关键词: 水工环勘察; 水文地质条件; 影响分析

Influence and Analysis of Hydrogeological Conditions in Hydraulic Engineering and Environmental Exploration

Yu Haibo

Xinjiang Uygur Autonomous Region Geological Bureau Hydrogeological and Environmental Geological Survey Center, Urumqi, Xinjiang 830091

Abstract: This paper focuses on the role of hydrogeological conditions in water conservancy survey, and discusses the influence of hydrogeological conditions on engineering construction, environmental protection and resource utilization from the perspective of hydraulic engineering and environmental survey. At the same time, the hydrogeological conditions in hydraulic exploration are evaluated and the corresponding countermeasures are put forward.

Keywords: hydraulic environment exploration; hydrogeological conditions; impact analysis

引言

随着我国经济和社会的迅速发展, 水利水电工程建设、环境保护及资源开发利用等方面的需要越来越多, 而水力学环境调查是水利水电工程勘察的重要内容, 其关系到工程的安全、环境的可持续发展以及资源的合理使用。通过水力学环境调查能够准确的了解和评估水文地质条件, 不仅可以为工程建设提供可靠的基础数据, 还能有效地保护生态环境以实现资源的可持续开发。

一、水文地质条件概述

(一) 水文地质条件的概念与组成

水文地质条件是指地下水的分布、埋藏、补给、径流和排泄等条件以及地下水的物理和化学性质, 主要包括地下水的类型, 含水层的岩性与厚度, 地下水的水位与流量, 地下水的化学成分等。

(二) 水文地质条件的影响因素

水文地质条件受地形、气候、地层岩性和地质结构等多方面的影响, 其中地形特征对地下水补排起着决定性作用, 而气象因素对地下水补给及蒸发有重要影响, 同时岩层的岩性和地质结构对地下水的赋存与运移起着重要的作用。

引起土体的软化从而降低土体的承载力。特别是在某些软土地区, 由于地下水位过高就会引起基础产生差异沉降, 从而危及建筑结构的安全^[1]。另外地下水具有较强的腐蚀性, 若地下水中富含硫酸盐、氯离子等化学成分则会对混凝土及钢筋造成冲蚀从而影响结构的完整性, 导致建筑的服役年限大大降低。所以在施工之前要对不同的水文地质条件进行综合分析并提出相应的防治对策。

2. 影响边坡稳定性

边坡内地下水的渗透对边坡稳定有重要的影响, 地下水位的存在可能会使土壤自重增大、剪切强度下降, 而随着地下水压力的增加致使边坡失稳将会导致滑坡和崩塌等地质灾害的发生。因此在进行水工环调查时必须对斜坡的水文地质情况有较全面的认识, 如地下水的分布情况、水位的变化规律和渗漏途径等。通过分析这些因素可以评估边坡的稳定性并采取有效的防治措施, 如排水、支护进而确保工程的安全进行。

3. 影响地下工程施工

在地下工程建设过程中所遇到的水文地质情况比较复杂, 由于地下水的影响工程建设难度及其危险性均较大, 其可能对工

二、水工环勘察中水文地质条件的重要性

(一) 对工程建设的影响

1. 影响地基稳定性

地下水位的变化对工程施工具有重要意义, 地下水位升高会

程建设及人身安全会产生不利影响,如在隧道建设过程中若遇地下水位较高则易发生涌水导致工程停摆。另外地下水也会对地下工程的衬砌结构造成冲刷从而影响其耐久性,为此在进行地下工程建设之前,应对其进行详尽的水文地质调查并做好相应的排水及防水措施,以保证工程的顺利实施。

（二）对环境保护的作用

1. 地下水污染防治

水文地质条件是控制地下水污染的关键,通过掌握地下水的流动方向、速度及地下水的性质,有助于判断地下水中污染物的迁移和扩散并据此制定相应的防治对策;还可以通过设置隔离墙和抽水回灌等措施有效地抑制污染物的扩散。与此同时应积极对城市用地、产业布局进行合理的规划以降低地下水对环境的危害。另外通过加强对地下水的监控与管理,及时发现并治理地下水中存在的污染物对于保障地下水资源也具有十分重要的意义。

2. 生态环境保护

水文地质状况是影响生态环境的重要因素,地下水在湿地、河流和湖泊等诸多生态系统中占有非常重要的地位,通过对地下水的合理开发能够有利于维护流域内的生态平衡和生物多样性的保护。比如在干旱区的地下水对植物生长起着至关重要的作用,但如若过量开发就会造成地下水位降低、植物枯死、生态环境恶化等问题。为此在开展水利水电工程勘察时应充分考虑水文地质条件对其生态环境的影响,并提出一套科学、合理的水资源开发计划进而达到保护生态和经济发展的目的^[2]。

（三）对资源开发的意义

1. 水资源开发利用

对不同地区的水文地质情况进行精确的评价是合理开发和利用水资源的前提,通过对地下水储量、水质及分布的调查可明确该区的可开发水资源,从而为水资源的合理开发利用与分配提供科学依据。如在某些水资源短缺的地方可通过对地下水的开采来解决其生产、生活用水的需要。与此同时,通过对水库的水文地质情况进行研究有助于合理地选取水源及水处理工艺从而达到提高水资源利用率的目的。另外值得一提的是在开采水源时也要重视对地下水资源的保护,防止对地下水的过度开发与污染以达到可持续发展的目的。

2. 矿产资源开发

水文地质条件对矿产资源的开采也有一定的指导作用,在实际矿产资源开发时很多矿床都是与地下水有很大关系,通过对开车地区水文地质情况的认识能够有助于查明矿床的成因及空间展布,对找矿具有重要的指导意义。另外在矿山开发的同时由于地下水的存在也会给矿山带来水淹从而影响矿山的安全生产,为此必须对矿区进行详尽的水文地质调查并制定相应的防治对策以保证矿产资源的安全开发。

三、水工环勘察中水文地质条件的勘察方法

（一）水文地质测绘

在水利水电工程勘察中水文地质调查是一种非常重要的手

段,在做水文地质工作时要认真观察、分析勘测地区的地形特征,通过对山区走向、河流分布、地形起伏等地质条件的分析从而合理推断地下水的补给和排泄路径。与此同时对岩层岩性的研究也是必不可少的,因为不同的岩层对地下水的赋存、运移起着不同的作用,比如高孔隙率的砂岩可以成为一个很好的蓄水体,而高密度的泥页岩可以作为一个隔水体。另外断裂和褶皱等地质结构对地下水的分布也有一定的影响,在项目实施过程中通过绘制详细的水文地质图将这些信息直观地呈现出来,能够为后续的勘察工作提供基础依据。

（二）水文地质钻探

水文地质勘探是最直观,也是最直接的方法,在进行水文地质钻孔时应先在已有的勘测成果基础上确定钻孔位置,在钻井作业中通过对钻孔取样可以了解深部地层的构造及岩性特征。同时可以借助专用计量仪器精确确定地下水埋深情况。另外也可以通过对地下水进行采样并对其进行水质分析,测定化学组成及污染物水平以便为工程建设、水资源开发等工作提供准确的地质资料,更为科学决策提供重要的技术支撑^[3]。

（三）水文地质试验

水文地质测试是水工环勘探工作的重要组成部分,其中抽水实验是一种常用的水文地质实验,它是指通过对地下水进行抽取,通过观测地下水位的变化进而求出含水介质的渗透系数和其他相关参数。除此之外还有水驱实验和水压试验,水驱实验是将一定数量的水注入井内通过测定水的压力、流量等参数来测定储层的渗透率;而水压试验是测量岩石渗透特性的一种常用方法,它对水利水电工程的设计与建设具有重要意义。通过上述实验可以对地下水的充水性及可采性进行量化评价,有助于勘探工作者认识各种地质情况下地下水的迁移规律,进而为该地区水资源的合理开发及工程建设中地下水的治理提供科学依据。

（四）地下水动态监测

地下水的动态监测具有长期性和持续性,通过在不同地点设置监测井并且安装专业的监测设备,实时记录地下水位、水质、水温等参数的变化能够很好地反映地下水的补、排状况,也能反映出人为因素对地下水的影响以便提出相应的预防和控制措施。长时间序列的地下水动态监测资料不仅能为相关主管部门制定合理的开发计划,而且对研究地下水-生态系统之间的相互联系、维护生态平衡具有重要意义^[4]。

四、水工环勘察中不良水文地质条件的应对措施

（一）完善勘察工作

为了解决不利的水文地质情况,加强水利勘测工作是十分必要的。首先要增加勘探开发的人力、物力、财力等方面的投资,建立起一支具有较强综合素质的勘察队伍并对其进行系统的训练,以提高其业务素质与技术能力从而达到对不良水文地质情况进行正确辨识与分析的能力。其次在物质上通过引入高精度探测仪器、三维地质建模软件等先进的勘探仪器与技术,以提高勘探的准确性与可靠性。最后还应制定一套严密的质量管理制度,对

勘探资料进行多次复核以保证资料的准确和完整，为以后的工程建设、环境保护和资源利用奠定良好的基础^[5]。

（二）强化水文地质调查

为了克服不利的水文地质情况必须加强水文地质调查工作，因此应组建专门的勘察队伍对可能有不利水文地质情况的地区开展深入细致的勘察工作，详细了解可能有不利水文地质情况区域的地形地貌、地层构造、地下水流动特点等，针对可能发生的地下水水质污染追溯污染源并对污染路径及扩散范围进行分析^[6]。另外，对地表塌陷、地裂缝等问题应从地质结构和人为活动等方面进行综合研究并提出相应的防治对策。除此之外还应加强与有关部门的协作，实现普查资料、资料的共享以提高普查工作的效率与质量^[7]。

（三）重视地下水动态观测

为了及时了解不利的水文地质情况，建立和完善地下水位监测网是十分必要的，应在重点地区布设多个观测站点对地下水水位、水质和水温等参数进行实时监测。与此同时采用先进的仪器与技术，使资料的收集与传送自动化以提高资料的收集与传送效率与准确度；并且定期对观测资料进行分析、评价以便及时发现异常现象，比如在发生地下水水位骤降或上升或水质恶化时，应立即启动应急预案，及时采取应对措施。此外还要加强对观测数据的管理和利用，为水资源管理、环境保护和工程建设提供科学依据，有效地预防和应对不良水文地质条件带来的风险^[8]。

（四）加强地下水污染防治

为了有效地保护地下水资源，必须对地下水进行严格的控制，一方面要加大对污染源的监督力度和对工业废水、生活污水

及农业非点源污染的控制并严格控制其标准。另一方面应加大对地下水的污染防治力度，对已受污染地区，应采取物理、化学、生物等多种修复手段以达到消除污染、恢复地下水水质的目的。在此基础上还应加大对环境保护的宣传力度以达到加深群众对环境保护认识的目的，使群众积极主动地投入治理地下水的工作中来进而实现全社会的通力合作^[9]。

（五）提高勘查技术水平

加强水文地质勘探技术的研究与开发投资是增强水文地质灾害防治能力的重要手段，因此要鼓励科研院所、企业进行科技创新，研究开发更先进的勘探技术与方法，比如在大范围水文地质调查中可以运用无人机、卫星遥感等先进设备以提高勘探效率；还可以开发智能化的勘查设备，实现数据的自动采集和分析，提高勘查精度。除此之外也应加强国际的合作与交流，积极吸收国外先进的勘探技术与经验，努力为我国的水工环勘查工作提供借鉴；在此基础上还要加大勘探技术人才培养力度，加强科技人员的技术运用与创新意识从而保证新技术的高效运用^[10]。

五、结语

水工环勘探中水文地质情况对勘察工作起着很大的作用，正确认识和评价不同地区的水文地质状况，对该地区的工程建设、环境保护及资源开发等均有十分重要的意义。在实施过程中水工环勘探应采取科学的勘探手段，强化对不利的水文地质情况的处理，提升勘探质量与水平以促进区域经济的可持续发展。

参考文献

- [1] 彭亮. 矿山水工环地质勘查工作中的问题与防治分析 [J]. 中国金属通报, 2024,(07):139-141.
- [2] 刘玉波. 矿山水工环地质勘查中的防治措施优化探微 [J]. 中国金属通报, 2024,(07):163-165.
- [3] 殷国晶. 水工环地质环境勘查中的技术应用及关键点分析 [J]. 世界有色金属, 2024,(13):154-156.
- [4] 周延强, 牟庆伟, 纪长营, 等. 水工环地质勘探在矿山勘查中的应用价值研究 [J]. 世界有色金属, 2024,(09):169-171.
- [5] 罗文栋. 探究水工环地质条件对矿山开采的影响 [J]. 世界有色金属, 2024,(03):86-88.
- [6] 蔡源铭. 水工环地质勘查中的技术及应用分析 [J]. 世界有色金属, 2023,(20):110-112.
- [7] 吕吉鹏. 水工环地质勘探在矿山勘查中的运用价值探究 [J]. 冶金与材料, 2023,43(08):175-177.
- [8] 李珍, 江林波, 江林林. 水工环地质在矿产勘查中的应用策略分析 [J]. 世界有色金属, 2023,(15):199-201.
- [9] 王首东. 当前水工环地质勘查中的技术及应用范围 [J]. 西部探矿工程, 2023,35(07):1-3.
- [10] 潘先见. 水工环地质勘探在矿山勘查中的应用价值 [J]. 世界有色金属, 2023,(01):154-156.