

地质勘查中水文地质问题分析探讨

李 阳

山东省地质矿产勘查开发局第七地质大队 山东 临沂 276000

摘要: 地质勘查对工程项目选址、设计及施工至关重要, 尤其在水文地质复杂区, 它能提供地下水资源及灾害风险信息, 保障工程稳定安全。然而, 勘查中常遇地下水位变化、动压力及水理性质等问题, 这些均影响岩土体力学性质和工程稳定性; 因此, 本文着重探讨水文地质问题在地质勘查中的重要性, 并提出优化措施。旨在通过改进勘查方法和技术, 提高勘查准确性和有效性, 确保工程地质安全, 为项目成功奠定坚实基础。

关键词: 地质勘察; 水文地质; 问题分析; 措施探讨

引言: 随着我国社会主义市场经济的不但发展, 我国地质工程的开发力度也逐渐提高。本文强调地质勘查在水文地质中的关键作用, 为工程设计提供基础, 助力防灾减灾及水资源管理。针对勘查中地下水位、动压力及水理性质影响岩土体的问题, 提出优化策略: 合理开发水资源, 强化环境管理, 创新应用新技术, 实时监测地下水, 严控水位, 并重视勘查工作。这些措施旨在提高勘查精度与效率, 确保工程安全, 推动可持续发展。

1 在水文地质中地质勘查的重要性

1.1 地质勘查为工程设计奠定了坚实的基础

地质勘查, 这项看似默默无闻却至关重要的工作, 如同一把锐利的钥匙, 缓缓打开了地下水资源的神秘面纱。通过地质勘查人员深入细致的工作, 我们得以全面掌握地下水资源的分布状况, 了解它的补给来源、径流路径以及排泄条件, 这些详尽而准确的信息, 就如同工程的“导航图”, 为工程的选址、基础设计以及施工工艺的选择提供了不可或缺的科学依据。特别是在那些地下结构复杂或水文地质条件恶劣的区域, 地质勘查的重要性更是愈发凸显, 它如同一双锐利的“透视眼”, 能够深入洞察地下水位变化对工程结构稳定性的微妙影响。

1.2 地质勘查在预防和减轻地质灾害方面发挥着重要作用

地质灾害, 这个潜伏在大地深处的“猛兽”, 时刻威胁着人类的生命财产安全, 而地下水位的异常升降, 往往就是这些“猛兽”即将苏醒的先兆^[1]。地质勘查, 这位敏锐的“哨兵”, 在这场与地质灾害的较量中发挥着至关重要的作用; 通过地质勘查, 我们能够及时发现并准确评估潜在的地质灾害风险。对地下水位的持续监测和分析, 让我们能够捕捉到地面沉降、地裂缝等地质灾害的蛛丝马迹, 这些看似微小的变化, 却可能是灾害即将发生的预警信号。基于地质勘查的结果, 我们可以采

取有针对性的预防措施, 将灾害扼杀在萌芽状态, 从而确保工程的安全无虞, 更是对人类生命财产安全的深情守护。地质勘查在预防和减轻地质灾害方面的作用, 不仅体现了科技的力量, 更彰显了人类对自然规律的敬畏与尊重。

2 地质勘查中水文地质问题分析

2.1 地下水位的变化

地下水位的变化, 无论是上升还是下降, 都潜藏着对工程地质的严重危害, 当地下水位上升时, 其渗透力随之增强, 这一变化可能引发一系列问题, 如潜蚀、流砂和管涌。潜蚀是一个缓慢而持续的过程, 它使得岩土体逐渐被掏空, 导致承载力下降, 为工程稳定埋下隐患, 流砂现象则更为直观, 水流的作用下, 砂土颗粒失去稳定, 土体仿佛变成了流动的液体, 对基础工程构成直接威胁。而管涌则是由于水体在土体中形成了管道状的流动路径, 导致土体局部塌陷, 这种塌陷往往突然且难以预测, 对工程安全构成重大挑战; 相反, 当地下水位下降时, 岩土体中的有效应力增加, 这一变化同样可能引发地质灾害。地裂、地面沉降和地面塌陷是地下水位下降带来的典型灾害, 地裂使得地表出现裂缝, 破坏地基完整性; 地面沉降则导致地面高程降低, 影响建筑物的稳定性和使用功能; 地面塌陷更是直接威胁到人员安全和工程设施的完好性。

2.2 地下水的动压力作用

在自然状态下, 地下水的动水压力相对较小, 对工程地质的影响相对有限; 然而, 随着人类工程活动的增加, 如开挖基坑、抽取地下水等, 地下水的天然动力平衡条件可能被打破。这种改变导致地下水的动水压力急剧增大, 成为岩土工程危害的重要诱因; 在基坑开挖过程中, 流砂现象尤为常见。当动水压力超过土体的抗剪强度时, 砂土颗粒会随水流一起涌动, 导致基坑壁失稳, 甚

至发生坍塌，而基坑突涌则是另一种严重的岩土工程危害^[2]。当地下水在基坑底部形成承压水头时，如果承压水头压力超过基坑底板的承载力，就会发生突涌现象，导致基坑底部土体被顶起，对基坑安全构成严重威胁。

2.3 地下水的水理性质

地下水的水理性质是描述地下水与岩土体相互作用特性的重要参数，它直接影响岩土体的工程特性；结合水、毛细管水和重力水是地下水的主要形式，它们各自以不同的方式影响着岩土体的力学性质。强结合水，又称吸湿水，紧密地吸附在岩土颗粒表面，形成一层薄薄的水膜，这层水膜对岩土颗粒起到保护和固牢的作用，增强了岩土体的稳定性。而弱结合水，即弱薄膜水，分布在岩土颗粒的外部环境，其厚度和吸附性相对较小。在水膜中缓缓流转的弱结合水，受外界条件如温度、压力等的影响，会产生相应的形变，这种形变进而会影响岩土体的力学性质。例如，它可能导致岩土体的强度降低、变形特性改变等，从而对工程的稳定性和安全性产生深远影响；因此，在地质勘查过程中，对地下水水理性质的深入了解和分析是至关重要的。

3 地质勘查中水文地质的优化措施探讨

3.1 合理开发利用资源

在地质勘查的宏大画卷中，地下水资源的合理开发与利用无疑是一项既充满技术挑战，又深具可持续发展意义的重大任务。这一进程不仅要求我们精准把握地下水的储量和分布，更要深入评估其长期可持续利用的可能性，以期在人类活动与自然环境之间架起一座和谐共生的桥梁，科学的规划与设计，是合理开发利用地下水资源的坚固基石。（1）在勘查的初步阶段，我们就应综合运用地质学、水文学等多学科的深厚知识，对地下水的补给、径流、排泄等复杂过程进行细致入微的分析；而推广节水技术和水资源循环利用，则是提升水资源利用效率、减轻对地下水过度依赖的明智之举。（2）在农业领域，我们应大力推广滴灌、喷灌等节水灌溉技术，以最少的水量实现最大的灌溉效果，减少宝贵的水资源浪费。（3）在工业和日常生活领域，污水处理回用技术的普及同样至关重要，它能让废水焕发新生，成为可再利用的资源；此外，在城市规划与建设中融入雨水收集与利用系统，更是开辟了一条非传统水资源开发利用的新途径，为城市的水资源保障增添了新的活力。

3.2 加强水文地质环境管理力度

水文地质环境的管理，作为工程地质安全的坚固后盾，其重要性不言而喻。（1）建立健全水文地质环境管理制度，这要求我们明确各级管理责任与义务，细化

管理规定与操作流程，确保每一项管理措施都能精准落地、有效执行。（2）加强监测与评估同样至关重要。我们应定期开展水文地质环境调查，密切关注地下水位、水质等关键指标的变化，及时发现并妥善处理潜在的水文地质问题；无论是地下水位的异常波动，还是水质的污染迹象，都需迅速响应、有效应对，防止问题蔓延，危及工程地质安全^[3]。（3）在监测评估的基础上，我们还需加大对违法行为的打击力度；对于非法开采地下水、破坏水文地质环境等行为，相关部门应强化执法合作，建立快速反应机制，严厉查处、绝不姑息。（4）我们也不能忽视宣传教育的作用；通过政策引导、科普宣传等多种方式，提升公众对水文地质环境保护的认识与重视程度，激发全社会的参与热情，共同守护我们赖以生存的水文地质环境。

3.3 积极创新并采用新技术

在科技日新月异的今天，水文地质勘查领域也迎来了前所未有的发展机遇，面对复杂多变的地质环境和日益严峻的水资源挑战；我们不能再满足于传统的勘查手段，而应积极拥抱创新，引进并研发先进的水文地质勘查技术。（1）高精度遥感技术便是其中的佼佼者。这项技术能够迅速获取地表和地下的丰富信息，并通过高效的数据处理手段，为我们提供精准的遥感监测数据，这使得我们能够更加准确地了解地下水资源的分布状况及其动态变化，为后续的工程设计和水资源管理提供有力支持。（2）三维地质建模技术同样不容小觑。它利用先进的数据处理和可视化技术，构建出地下空间的三维模型；这一模型能够直观、全面地展示地下水的分布和运动规律，让工程地质勘查工作变得更加直观和易于理解。（3）智能监测系统的应用也极大地提升了勘查工作的效率和安全性，并能够实时监测地下水位的变化，在发现异常时及时发出预警，使得我们能够及时发现并处理潜在的水文地质问题，确保工程地质安全无虞；这些新技术的广泛应用，不仅提高了勘查的精度和效率，还实现了绿色勘查的目标，减少了勘查过程中对环境的破坏。

3.4 深入调查地下水实时状态

在地质勘查的广阔领域中，深入调查地下水的实时状态是确保工程地质决策科学性的关键步骤，这不仅要求我们定期监测地下水位、水质和水量等核心参数，更要建立起一套完整、系统的地下水动态数据库，为后续的分析与决策提供坚实的数据支撑。定期监测是获取地下水实时状态信息的首要途径。通过布设合理数量的监测井，利用现代化的监测设备，如自动水位计、水质分析仪等，实现对地下水位、水质（包括pH值、溶解氧、

浊度、重金属含量等指标)以及水量的连续、自动监测。这些数据被实时传输至数据中心,形成连续的时间序列数据,为分析地下水动态变化提供了可能。建立地下水动态数据库,是深入调查地下水实时状态的重要一环。数据库应包含历史数据和实时监测数据,确保数据的连续性和完整性。通过对这些数据的整理、分析和存储,我们可以构建出地下水的时空分布模型,揭示地下水的运动规律,预测未来趋势。通过数据挖掘和智能分析技术,我们能够及时发现地下水的异常变化,如水位突然上升或下降、水质恶化等,为工程地质决策提供及时的预警信息。

3.5 严格控制地下水位

地下水位,这一看似静默却至关重要的因素,实则暗含着工程地质安全的命脉,因此,严格控制地下水位,成为了工程地质安全管理中不可或缺的核心环节:

(1)在制定地下水位控制方案之初,我们需全面审视地质构造的错综复杂、岩土性质的千差万别,以及气候条件的四季更迭^[4]。这些因素相互交织,共同构成了地下水位控制的复杂背景。唯有深入剖析、综合考虑,方能确保所制定的方案既科学严谨,又切实可行。(2)当地下水位过高时,岩土体仿佛被水分浸透,变得柔软而脆弱,其强度大打折扣;更糟糕的是,过高的水位还可能引发流砂、管涌等地质灾害,对工程项目构成严重威胁。为此,我们必须迅速行动,精心设计并安装排水系统,或合理开挖排水沟,让多余的地下水得以顺畅排出。如此,方能有效降低地下水位,确保岩土体的稳固与安全。(3)而当地下水位过低时,岩土体则可能因失水而干燥收缩,裂缝悄然滋生,工程项目的结构安全因此岌岌可危;面对这一挑战,我们需及时采取措施,通过科学合理的回灌方式,为地下水“输血”,提升其储量,从而恢复岩土体的稳定状态,为工程项目的长治久安奠定坚实基础。

3.6 对水文地质勘查工作给予高度重视

水文地质勘查,作为工程地质勘查领域中的核心组成部分,其地位举足轻重,直接关乎工程项目的地基稳

固性、地下水管理的有效性以及环境影响的全面评估,是保障项目长久安全运行不可或缺的一环。(1)首要之务是加大投入力度。这不仅体现在资金层面的慷慨解囊,更在于要舍得投入购置尖端勘查设备,诸如高精度水位监测仪、地质雷达等,借助科技的力量,让勘查工作的精准度跃上新台阶。(2)优化资源配置亦显得尤为重要。我们需要通过科学合理的任务规划与人员配置,确保每一项勘查任务都能得到最为专业、细致的处理。此外,还需构建起一套灵活高效的运行机制,确保在面临复杂多变的地质条件时,能够迅速调集资源,形成合力,高效应对挑战。(3)而提升勘查人员的专业素质,则是推动水文地质勘查工作持续发展的不竭动力。我们应定期组织专业培训活动,内容涵盖最新的勘查技术、水文地质理论以及实践案例分析等多个方面,力求让每位勘查人员都能紧跟行业发展的最新步伐,不断提升自身的专业素养与综合能力,为工程项目的安全稳定贡献智慧和力量。

结语:综上所述,地质勘查在水文地质中扮演着至关重要的角色,它不仅是工程项目安全稳定的基础保障,也是合理开发利用地下水资源、预防地质灾害的有效途径。面对地质勘查中遇到的各种水文地质问题,我们应积极采取优化措施,不断提升勘查技术的科学性和准确性。通过加强水文地质环境管理、创新应用新技术、深入调查地下水实时状态以及严格控制地下水位等措施,我们可以更好地应对地质挑战,确保工程地质安全,推动可持续发展。

参考文献

- [1]蓝强.地质勘查中水文地质问题分析及灾害防治[J].世界有色金属,2021(18):184-185.
- [2]俞彪.水文地质问题在地质工程勘查中的重要性分析[J].内蒙古煤炭经济,2021(17):198-199.
- [3]贾方建.工程地质勘查中的水文地质问题分析[J].新疆有色金属,2021,44(05):74-75.
- [4]蒙江,梁爽.矿山地质勘查中水文地质问题分析和水文地质灾害防治[J].世界有色金属,2023,(17):112-114.