

水文地质勘察与水文地质问题研究

李 婕

重庆市二零八地质环境研究院有限公司 重庆 400041

摘 要：水文地质勘察是探明地下水条件的重要工作，涵盖地下水的成因、分布、运动特性等。通过水文地质测绘、地球物理勘探、钻探、试验及动态观测等方法，获取水文地质参数。当前，水文地质问题如资源短缺、污染、动态变化及地质灾害日益凸显。水文地质勘察在地下水资源评价与开发、污染防治、动态变化预测及地质灾害防治中发挥关键作用。通过勘察，可制定合理的开采计划，监测水质变化，预测灾害发生，为水资源的可持续利用提供科学依据。

关键词：水文地质；勘察；问题

引言：随着人类活动的加剧和全球气候的变化，水文地质问题成为全球关注的焦点。地下水作为重要的淡水资源，其分布、质量和动态变化对人类生产生活至关重要。水文地质勘察作为探明地下水条件的基础工作，对于水资源的合理开发利用、污染防治、动态监测及地质灾害防治具有重要意义。本文将探讨水文地质勘察的方法与技术，以及其在解决水文地质问题中的应用。

1 水文地质勘察的重要性

水文地质勘察在工程建设、水资源开发与利用以及环境保护等领域中扮演着至关重要的角色。其重要性不仅体现在对地下水的科学认知上，更关乎到人类社会的可持续发展和生态环境的安全稳定。首先，水文地质勘察是工程建设的安全基石。在各类建筑项目，尤其是大型基础设施如水库、堤防、地铁等建设前，必须进行详尽的水文地质勘察。这有助于了解地下水的分布、流向、水位变化及水质状况，为工程设计提供准确的地质参数。忽视水文地质条件可能导致工程在施工或运营过程中遭遇地下水渗漏、地基沉降等严重问题，甚至威胁到工程的安全性和使用寿命。其次，水文地质勘察对水资源的合理开发与利用至关重要。随着人口增长和经济发展，水资源需求日益增加，而地下水是重要的水资源之一。通过勘察，可以查明地下水的储量、补给速度及开采潜力，为制定科学合理的水资源开发规划提供依据。同时，对地下水质的评估也是保护饮用水安全、防止水污染的重要环节。再者，水文地质勘察在环境保护方面发挥着不可替代的作用。地下水与地表水相互联系，构成复杂的水文生态系统。勘察工作有助于揭示地下水与地表水之间的交互关系，为水环境保护和生态修复提供科学依据。此外，对地下水动态的监测还能及时发现地下水污染、地面沉降等环境问题，为采取有效的

防治措施赢得时间^[1]。最后，水文地质勘察是推动科学技术进步和经济社会发展的重要力量。随着勘察技术的不断发展和创新，如遥感技术、地理信息系统、物探技术等的应用，使得勘察精度和效率大大提高。这些技术的进步不仅提升了水文地质勘察的水平，也为相关领域的研究和发展提供了有力支撑。

2 水文地质勘察的内容与方法

水文地质勘察的内容主要包括地下水的分布特征、运动规律、物理化学性质以及地下水动态监测等方面。具体来说，需要查明地下水的埋藏深度、水位变化、流向、流速、水质成分以及含水层的厚度、渗透性等参数。在水文地质勘察的方法上，随着科学技术的进步，已经形成了较为完善的勘察体系。传统的勘察方法包括地质调查、钻探、抽水试验等。地质调查是通过地面观察、测绘等手段，了解地表的地貌、岩性、构造等特征，为后续的钻探工作提供指导。钻探则是通过钻孔取样、测试等手段，直接获取地下岩土体和地下水的信息。抽水试验则是通过人工抽取地下水，观察水位变化、水量变化等，来推断地下水的运动规律和补给速度。近年来，随着遥感技术、地理信息系统、物探技术等的发展，水文地质勘察的手段和方法也更加多样化、精确化。遥感技术可以通过卫星、飞机等平台，获取大范围的地面信息，为地质调查提供宏观的视角。地理信息系统则可以将各种地质、水文地质信息进行集成、分析和处理，提高勘察的效率和准确性。物探技术则可以通过电磁、重力、声波等手段，探测地下岩土体和地下水的物理性质，为钻探工作提供定位和指导。

3 水文地质问题研究

3.1 地下水渗漏问题

地下水渗漏，作为水利工程建设领域中的一大难

题,其存在与影响不容小觑。在修建水库、堤防等大型水利设施时,选址区域的水文地质条件成为了决定工程成败的关键因素之一。若选址区域的地下水位较高,且岩土体具备较强的渗透性,那么地下水渗漏的风险便如影随形。地下水渗漏的直接后果,便是水资源的无谓流失。对于水库而言,渗漏意味着蓄水量的减少,防洪能力的削弱,甚至可能影响到水库的正常运行和周边地区的灌溉需求。更为严重的是,渗漏的水流如同一把无形的刻刀,不断冲刷着坝体或堤防的土体,导致其出现裂缝、滑坡等险情。这些险情若得不到及时有效的处理,很可能演化为溃坝等灾难性后果,对下游地区的人民生命财产安全构成严重威胁。地下水渗漏问题的复杂性在于,其不仅与岩土体的渗透性有关,还受到地下水位、水流方向、水压力等多种因素的影响。

3.2 地基沉降问题

在软土地基上进行工程建设,地基沉降问题如同一颗随时可能爆发的“定时炸弹”。地下水位的波动,是引发地基沉降的主要诱因之一。当地下水位上升时,岩土体中的孔隙水压力随之增大,有效应力相应减小,导致土体承载力下降。这种承载力的下降,可能使得建筑物在地基土体的支撑下发生不均匀沉降,进而影响到建筑物的稳定性和使用安全。相反,当地下水位下降时,孔隙水压力减小,有效应力增大,土体在自重作用下可能发生固结沉降。这种固结沉降同样会对建筑物的稳定性构成威胁,导致结构裂缝、功能失效等严重问题。特别是在高层建筑、大型桥梁等对地基稳定性要求极高的工程中,地基沉降问题更是需要高度重视^[2]。一旦地基发生沉降,不仅可能影响到建筑物的正常使用,还可能对周边环境造成破坏,甚至引发安全事故。

3.3 地下水污染问题

随着工业化和城市化的快速推进,地下水污染问题日益严重,已成为制约水资源可持续利用和环境保护的重大障碍。工业废水、生活污水等含有大量有害物质的水体,在未经处理或处理不彻底的情况下,可能通过渗漏、径流等多种途径进入地下水水体,对地下水水质造成严重破坏。污染的地下水不仅无法直接用于饮用、灌溉等用途,还可能通过地下水与地表水的相互作用,扩大污染范围,影响整个水生态系统的平衡和稳定。地下水污染的治理难度极大,往往需要投入巨额资金和长时间的努力才能取得成效。而且,一旦地下水被污染,其恢复过程极为缓慢,甚至可能无法完全恢复。

3.4 地面沉降问题

过量开采地下水,是导致地面沉降的主要原因之

一。在地下水开采过程中,随着地下水位的不断下降,会形成地下降落漏斗。在降落漏斗范围内,岩土体因失水而发生固结压缩,导致地面逐渐沉降。这种沉降现象在城市化进程中尤为明显,因为城市地区对地下水的需求量较大,开采量也相对较大。地面沉降不仅会影响建筑物的稳定性和使用安全,还可能破坏地下管线、交通设施等基础设施。例如,地下管线的破裂可能导致水、电、气等供应中断,给城市居民的生活带来不便;交通设施的损坏则可能影响城市的交通畅通和安全。特别是在一些地下水开采量较大、地质条件较为脆弱的地区,地面沉降问题尤为突出。

4 水文地质勘察在水文地质问题解决中的应用

4.1 地下水资源评价与开发

地下水资源作为地球上重要的淡水资源之一,对于人类的生产和生活具有极其重要的意义。然而,地下水资源的分布并不均匀,且受到多种因素的影响,如地质构造、地貌特征、气候条件等。因此,准确评价和开发地下水资源显得尤为重要。通过详细的勘察工作,可以查明地下水的分布范围、埋藏深度、含水层厚度以及水文地质参数等基本情况。这些信息对于确定地下水的可开采量、制定合理的开采计划以及保护地下水资源具有重要的指导意义。在干旱地区,地下水资源往往成为农业灌溉、工业用水和居民生活的主要水源。通过水文地质勘察,可以找到富水地段,为这些用水需求提供可靠的水资源保障。勘察工作还可以揭示地下水的补给、径流和排泄条件,这对于制定合理的开采计划至关重要^[3]。过度开采地下水会导致地下水位下降、地面沉降等问题,而合理的开采计划则可以有效避免这些问题的发生。此外,水文地质勘察还可以为地下水资源的长期规划和管理提供科学依据。通过定期监测地下水位、水质等指标,可以及时了解地下水资源的变化情况,为水资源的可持续利用提供有力支持。

4.2 地下水污染与防治

随着工业化和城市化的加速发展,地下水污染问题日益严重。工业废水、生活污水以及农业面源污染等不断侵入地下水系统,对地下水水质造成严重影响。地下水污染不仅威胁到人类的健康和生命安全,还对生态环境造成破坏。水文地质勘察在地下水污染的防治中发挥着至关重要的作用。通过细致的勘察工作,我们可以准确查明地下水的污染程度和扩散范围,为制定科学有效的防治措施提供坚实依据。在工业区或农业区,通过合理布置观测井和采样点,我们能够实时监测地下水水质的变化,追踪污染源的源头,并分析其扩散路径,从而

做到有的放矢地治理。此外,水文地质勘察还为地下水污染预警和应急处理提供了有力支持。通过深入了解地下水的流向和流速,我们可以预测污染物的扩散方向和速度,为提前采取防范措施或制定应急处理方案提供科学依据。这有助于我们及时应对地下水污染事件,最大限度地减少其对人类和生态环境造成的危害。因此,加强水文地质勘察工作,对于防治地下水污染、保护水资源安全具有重要意义。我们应高度重视,加大投入,确保地下水环境的健康和可持续。

4.3 地下水动态变化与预测

地下水动态变化,涵盖了地下水位、水质、水温等要素随时间而发生的波动,这一变化过程受到诸多因素的交织影响,如降水量、地表水的补给状况以及地下水的开采量等。水文地质勘察在地下水动态变化的监测与预测中至关重要。通过持续、长期的观测与监测工作,我们能够精准地把握地下水的动态变化规律,进而对未来地下水位的下降速度及幅度做出合理预测。这一预测结果,对于制定切实可行的地下水开采计划及管理措施具有指导性作用。在地下水开采量较为集中的地区,水文地质勘察更是显得尤为重要。它能够帮助我们实时监测地下水位的变化趋势,一旦发现异常,便可及时调整开采量,或采取加强补给等有效措施,以确保地下水位的稳定。勘察工作还能深入分析地下水位变化背后的原因及影响因素,为制定更具针对性的管理与保护措施提供有力的科学依据^[4]。此外,水文地质勘察还肩负着为地下水资源的可持续利用提供长远规划的重任。通过全面了解地下水的动态变化规律,能够准确预测未来水资源的发展趋势,从而提前谋划,制定出适应性的管理与保护措施,确保地下水资源的长期可持续利用。

4.4 水文地质灾害防治

水文地质灾害,包括地面沉降、地面塌陷、地裂缝等,是地下水活动所诱发的严重自然灾害,对人民群众的生命和财产安全构成了巨大威胁。为了有效应对这些灾害,水文地质勘察工作显得尤为关键。通过深入细致的水文地质勘察,能够全面了解水文地质灾害的发生条件和影响因素。在岩溶地区,勘察工作能够揭示地下水

的活动规律和岩溶发育特征,为预测地面塌陷等灾害的发生可能性和危害程度提供科学依据。而在断层发育地区,通过查明断层的活动情况,我们可以准确评估地裂缝等灾害的潜在风险。基于勘察结果,我们可以制定出一系列科学合理的防灾减灾措施。例如,通过合理调整地下水开采计划,避免过度开采导致地面沉降;加强地下水补给,保持地下水的动态平衡,防止因地下水水位急剧下降而引发的灾害;采取必要的工程措施,如加固地基、修建排水系统等,以增强地表的稳定性,提高抗灾能力。长期的监测和预警工作也是防治水文地质灾害不可或缺的一环,通过设立监测站点,实时观测地下水位、水质等指标的变化,我们可以及时发现灾害前兆,并迅速采取相应的应急处理措施,最大限度地减少灾害损失,保障人民群众的生命财产安全^[5]。因此,加强水文地质勘察和监测预警工作,对于防治水文地质灾害具有重要意义。

结语

水文地质勘察是解决水文地质问题的重要手段,通过科学的方法和技术,可以全面掌握地下水的分布、运动规律和特性。在地下水资源评价与开发、污染防治、动态变化预测及地质灾害防治等方面,水文地质勘察发挥着不可替代的作用。未来,我们应继续加强水文地质勘察工作,提高勘察技术和水平,为水资源的可持续利用和人类社会的可持续发展贡献力量。

参考文献

- [1]金稳,何华丽.水文地质勘查与水文地质问题研究[J].水上安全,2024(21):115-117.
- [2]杜晓林.地质工程勘察中的水文地质问题研究[J].内蒙古煤炭经济,2022(10):172-174.
- [3]曲研,袁征.地质灾害隐患和水文地质环境地质问题研究[J].中国金属通报,2022(7):243-245.
- [4]李艳龙.水文地质勘察中地下水的问题及解决方法研究[J].当代化工研究,2022(20):81-83.
- [5]马长龙.水文地质问题对地质灾害隐患的影响研究[J].中国金属通报,2022(4):162-164.