

地质工程勘察中水文地质问题探析

王旭南 冯国成

深圳市大升勘测技术有限公司 广东 深圳 518000

摘要:在地质工程勘察中,水文地质问题一直是不可忽视的关键因素。本文深入探讨了地质工程勘察中水文地质问题的重要性及其应对策略,分析了地下水对岩土体物理性质的影响,进而探讨了地下水条件对工程设计的影响。在此基础上,提出了加强地下水监测与预警、合理治理与利用地下水的策略。这些策略旨在确保工程设计与施工的安全性、稳定性,同时实现水资源的可持续利用,对地质工程勘察领域具有重要的理论意义和实践价值。

关键词:地质工程勘察;水文地质;问题

引言:地下水作为岩土体的重要组成部分,其赋存状态、补给排泄条件、水位动态变化等因素,不仅直接影响着岩土体的物理力学性质,还对工程设计与施工的安全性、稳定性产生深远影响。基于此,深入探析水文地质问题,采取科学有效的应对策略,对于确保地质工程勘察的准确性、可靠性和经济性具有重要意义。

1 地质工程勘察概述

地质工程勘察的目的是为了准确掌握工程所在地的地质环境特征,确保工程建设的安全性、经济性和可行性。第一,地质工程勘察需要全面考虑工程所在地的地质条件。这包括地质构造、地层岩性、地形地貌、水文地质条件等多个方面。通过对这些地质要素的调查和分析,可以了解工程场地的稳定性和承载能力,为工程设计和施工提供可靠的地质依据。第二,地质工程勘察需要采用多种技术手段和方法。传统的地质勘察方法包括钻探、物探、化探等,这些方法能够直接获取地质信息,为工程提供准确的地质资料。随着科技的进步,现代地质工程勘察还引入了遥感技术、地理信息系统(GIS)等先进技术手段,这些技术具有信息量大、效率高、覆盖面广等优点,能够更全面地揭示地质条件。第三,在地质工程勘察过程中,还需要注重数据的分析和处理。通过对地质数据的分析,可以评估工程场地的稳定性和安全性,预测可能出现的地质灾害和不良地质现象,为工程设计和施工提供针对性的建议。第四,地质工程勘察还需要考虑环境保护和可持续发展的要求^[1]。在勘察过程中,应尽量减少对环境的破坏和污染,合理利用和保护自然资源,还应关注地质环境的长期稳定性,为工程建设的可持续发展提供有力保障。

2 地质工程勘察中水文地质的问题

2.1 地下水位变化对岩土工程的影响

在地质工程勘察中,地下水位的变化是一个不容忽

视的重要因素,它对岩土工程的影响是多方面且深远的。地下水位的变化可以受到多种因素的影响,如降雨、地下水流、人工抽水等,这些变化会直接影响到岩土体的物理力学性质,从而进一步影响工程的安全性、稳定性和经济性。(1)当地下水位上升时,岩土体中的含水量会相应增加。这将导致岩土体的容重增大,孔隙比减小,进而使得岩土体的压缩性增强。对于基础工程而言,这种变化可能导致地基承载力降低,建筑物沉降增加,甚至可能引发地基失稳的问题。此外,地下水位上升还可能引起土体的渗透性增强,导致地下水渗透压力增大,对地下构筑物产生浮托作用,影响其稳定性。(2)当地下水位下降时,岩土体中的含水量会减少,导致岩土体收缩、开裂。这种变化会削弱岩土体的强度和稳定性,使得地基承载力下降,增加工程的风险。特别是在干旱地区或地下水开采过度的地区,地下水位下降的问题尤为突出,可能引发地面沉降、地基开裂等严重的地质灾害。(3)除了直接影响岩土体的物理力学性质外,地下水位的变化还可能对工程的施工和运营产生影响。在基坑开挖过程中,如果地下水位上升过快或过高,可能导致基坑积水、边坡失稳等问题,影响施工进度和工程质量。在隧道施工中,地下水位的变化也可能导致隧道涌水、塌方等安全事故的发生。

及时发现和处理可能存在的问题。

2.2 地下水对岩土体物理性质的影响

地下水不仅与岩土体紧密接触,而且通过一系列物理和化学作用,对岩土体的性质产生显著影响。(1)地下水对岩土体的含水量有直接影响。当岩土体处于地下水环境中时,水分会通过毛细作用、渗透作用等方式进入岩土体,改变其含水量。含水量的增加会使岩土体的容重增大,孔隙比减小,从而影响到岩土体的力学性质。例如,粘性土在含水量增加时,其粘聚力和内摩擦

角会减小,导致强度降低。(2)地下水对岩土体的渗透性也有重要影响。渗透性是指岩土体允许水流通过的能力。地下水的存在会改变岩土体的孔隙结构和连通性,从而影响其渗透性。当地下水位上升时,岩土体的孔隙可能被水充满,降低其渗透性;而当地下水位下降时,岩土体的孔隙可能部分或全部排空,提高其渗透性。这种变化会影响地下水的流动和分布,进而对岩土工程产生影响。(3)地下水还会对岩土体的压缩性产生影响。当岩土体中的水分增加时,其体积可能发生变化,表现为压缩或膨胀。这种变化会影响岩土体的变形特性和稳定性。特别是在软土地区,地下水的变化可能导致地基沉降、地基失稳等严重问题。(4)地下水还可能通过溶解、离子交换等化学作用,改变岩土体的化学成分和矿物组成,从而进一步影响其物理性质。例如,地下水中的某些离子可能与岩土体中的矿物发生反应,导致矿物溶解或沉淀,改变岩土体的结构和性质。

2.3 水文地质条件对工程设计的影响

在地质工程勘察中,水文地质条件是一个至关重要的因素,它直接影响着工程设计的合理性、安全性和经济性。水文地质条件包括地下水的赋存状态、补给排泄条件、水位动态变化、水质以及渗透性等,这些条件对工程设计具有深远的影响。(1)水文地质条件决定了工程基础的设计方案。在地下水位较高的地区,工程基础的设计需要考虑到地下水的浮力作用,以防止基础因浮力作用而失稳。(2)水文地质条件还影响着工程结构的选型。在地下水流速较快、渗透性较强的地区,工程结构需要考虑到水流的冲刷作用和渗透作用,以避免结构因水流冲刷而破坏。此外,地下水的水质也需要考虑在内,因为某些地下水可能含有腐蚀性物质,对结构材料具有腐蚀性,因此需要在结构设计中采取相应的防护措施。(3)水文地质条件还会影响工程的排水系统设计^[2]。在地下水位较高的地区,需要设置有效的排水系统来降低地下水位,以防止地下水对基础和结构的侵蚀。排水系统的设计需要充分考虑到地下水的补给排泄条件、水位动态变化等因素,以确保排水系统的正常运行和有效性。(4)水文地质条件还会对工程的施工进度和成本产生影响。在地下水位较高的地区,基础施工可能需要采取降水措施来降低地下水位,这会增加施工难度和成本,还可能对施工进度产生不利影响,如导致基坑积水、边坡失稳等问题,需要采取相应的处理措施。

3 地质工程勘察中水文地质问题的应对策略

3.1 深入的水文地质勘察与分析

在地质工程勘察中,深入的水文地质勘察与分析是确

保工程设计与施工顺利进行的关键步骤。由于地下水对岩土工程的影响复杂且多变,因此必须对工程所在地的水文地质条件进行详尽的调查和分析,以便为工程设计提供准确的地质依据。深入的水文地质勘察需要综合运用多种勘察手段,这包括地质钻探、物探、化探等传统方法,以及现代遥感技术、地理信息系统(GIS)等先进技术。通过这些手段,可以获取地下水的赋存状态、补给排泄条件、水位动态变化、水质以及渗透性等关键信息。接着,在深入的水文地质勘察中,应注重数据的准确性和可靠性。这就要求勘察人员具备扎实的专业知识和丰富的实践经验,能够正确判断各种勘察数据的真伪和可靠性。在分析了水文地质条件后,需要对地下水对岩土工程的影响进行评估。这包括对地下水位变化、水质、渗透性等条件对岩土工程稳定性、承载力、变形等方面的影响进行预测和分析。通过这些评估,可以了解地下水对工程可能产生的风险,并制定相应的应对措施。

3.2 工程设计与地下水条件相结合

在地质工程勘察中,地下水条件是一个不可忽视的重要因素。为了确保工程设计的合理性和安全性,必须将工程设计与地下水条件紧密结合,充分考虑地下水对工程可能产生的影响。一是工程设计前需进行详尽的水文地质勘察,这一步骤是确保工程设计与地下水条件相结合的基础。通过水文地质勘察,可以获取地下水的赋存状态、补给排泄条件、水位动态变化、水质以及渗透性等关键信息。这些信息将为工程设计提供科学依据,确保设计方案的合理性和安全性。二是在工程设计过程中,需要充分考虑地下水对工程的影响。在基础设计中,需要评估地下水位对基础埋深的影响,以确保基础稳定性。在结构设计中,需要考虑地下水对结构材料的腐蚀性,选择合适的防腐措施^[3]。在排水系统设计中,需要根据地下水位的补给排泄条件和水位动态变化,设计合理的排水方案,防止地下水对工程的侵蚀和破坏。另外,工程设计中还需要考虑地下水位的动态变化。由于地下水位可能受到降雨、季节变化等因素的影响而发生波动,因此工程设计需要具有一定的适应性。在基坑工程中,需要设置合理的降水措施,以降低地下水位对基坑稳定性的影响。在隧道工程中,需要预测地下水位的变化趋势,并采取相应的防水措施,确保隧道施工的安全。

3.3 加强地下水监测与预警

在地质工程勘察中,地下水的监测与预警是确保工程设计与施工顺利进行的重要环节。由于地下水条件的变化可能对岩土工程产生重大影响,因此必须采取有效措施对地下水进行持续监测,并根据监测结果及时预

警,以应对潜在的风险。加强地下水监测是确保工程安全性的基础,通过布设合理的监测点,采用先进的监测设备和技术手段,对地下水的水位、水质、流速等关键参数进行实时监测。这些监测数据可以为工程设计和施工提供重要参考,帮助工程师了解地下水条件的变化趋势,从而采取相应的措施来确保工程的安全性。再者,建立地下水预警系统是预防地质灾害的关键。预警系统可以根据监测数据的变化趋势,结合工程实际情况,预测地下水可能引发的风险,如地基失稳、基坑突水等。当监测数据达到预警阈值时,预警系统可以自动发出警报,提醒工程师和施工人员及时采取应对措施,避免或减少灾害的发生。在地下水监测与预警过程中,需要注意数据的收集、分析和处理。监测数据需要准确、可靠,并及时上传到数据中心进行统一管理和分析。通过对监测数据的分析,可以了解地下水条件的变化规律,预测未来的变化趋势,为工程设计和施工提供科学依据。除此之外,加强地下水监测与预警还需要注重技术创新和人才培养。随着科技的不断进步,新的监测技术和设备不断涌现,需要不断学习和掌握这些新技术,提高监测的准确性和效率,还需要加强人才培养,培养一支具备专业知识和技能的监测队伍,为地下水监测与预警提供有力保障。

3.4 地下水治理与利用

在地质工程勘察中,地下水不仅可能带来挑战,同时也是一种宝贵的资源。合理治理与利用地下水,不仅有助于解决水文地质问题,还能为工程带来经济和环境效益。一方面,地下水治理主要针对的是由于地下水变化可能引发的岩土工程问题。需要了解地下水的赋存状态和补给排泄条件,通过合理的排水、降水措施,控制地下水位,防止其过高或过低对工程造成不利影响。在基坑工程中,通过设置降水井、排水沟等设施,降低地下水位,确保基坑的稳定性和施工安全。另一方面,对于地下水可能引发的腐蚀、渗透等问题,需要采取相应

的防护措施。这包括选择耐腐蚀的材料、设置防水层、加强结构体的密封性等,对于地下水中的有害物质,还需要进行净化处理,防止其对环境和人体健康造成危害^[4]。地下水作为一种宝贵的资源,具有广泛的应用价值。在地质工程中,可以通过合理的利用地下水,为工程提供水源、降低工程成本、改善环境等。一是地下水可以作为工程的水源,在缺水地区,通过开采地下水,可以为工程提供稳定可靠的水源,确保工程的正常进行。二是地下水还可以用于降低工程成本,在冷却系统中使用地下水作为冷却介质,可以降低能源消耗和运行成本。此外,在灌溉、景观等方面也可以利用地下水,提高水资源利用效率。三是合理利用地下水还可以改善环境,通过回灌、补水等措施,可以恢复地下水位,改善地下水环境,可以利用地下水进行生态修复和环境保护,促进生态平衡和可持续发展。

结语

总的来说,地质工程勘察中的水文地质问题复杂多变,需要综合考虑地下水与岩土体的相互作用。通过深入分析水文地质条件,结合工程实际需求,采取科学有效的监测、治理和利用策略,可以确保工程设计与施工的安全性和稳定性。未来,随着技术的不断进步和研究的深入,我们期待能够更精准地预测和应对水文地质问题,为地质工程勘察领域的发展做出更大贡献。

参考文献

- [1]王廷刚.水文地质问题在地质工程勘察中的重要性研究[J].世界有色金属,2020(20):206+208.
- [2]彭永明,鲁辉武,徐占东.水文地质问题对工程地质勘察的影响[J].世界有色金属,2019(06):185+187.
- [3]孙荣务.探究工程地质勘察中水文地质问题的危害性及防治对策[J].低碳世界,2020(09):44-45.
- [4]梁超.水文地质问题在工程地质勘察中的重要性[J].世界有色金属,2019(10):80+82.