

探讨水文地质对岩土工程勘察的影响

董建鹏

新疆生产建设兵团建工设计研究院有限责任公司 新疆 830023

摘要：文地质对岩土工程勘察具有显著影响。地下水的存在和变化不仅影响岩土体的工程性质，还直接关系到工程的安全性和稳定性。在勘察过程中，准确获取和分析水文地质资料至关重要。本文深入探讨水文地质条件对岩土工程勘察的多方面影响，并提出相应的应对策略。通过实践案例和数据分析，展示水文地质在岩土工程勘察中的重要作用，为工程师们提供了宝贵的参考和启示。

关键词：水文地质；岩土工程；影响

1 水文地质与岩土工程勘察的关系

水文地质与岩土工程勘察之间存在着密不可分的关系，这种关系贯穿于工程勘察的全过程，对于确保工程的安全、稳定和经济效益具有重要意义。水文地质条件是岩土工程勘察中不可或缺的一部分，岩土工程勘察的主要目的是了解地质条件，为工程设计和施工提供基础数据。而水文地质条件作为地质条件的重要组成部分，其包括了地下水的分布、运动、物理性质和化学性质等方面的信息。这些信息对于评估工程场地的稳定性、预测地下水对工程的影响以及制定合理的工程措施至关重要。水文地质勘察是岩土工程勘察的重要组成部分，在进行岩土工程勘察时，需要综合考虑各种地质因素，其中水文地质因素尤为重要。通过水文地质勘察，可以了解地下水的分布、赋存条件和动态变化规律，评估地下水对工程的影响程度，为工程设计和施工提供可靠的水文地质参数。水文地质勘察还可以为地下水资源的开发利用和保护提供科学依据。水文地质与岩土工程勘察在方法和技术上也存在相互借鉴和融合的趋势，随着科技的不断进步和勘察技术的不断发展，传统的岩土工程勘察方法和技术已经无法满足现代工程的需求。而水文地质勘察在方法和技术上不断创新和完善，为岩土工程勘察提供了新的思路和方法。例如，在岩土工程勘察中采用物探、遥感等先进技术进行地下水探测和监测，可以更加准确地了解地下水的分布和运动规律；通过模拟和分析地下水对工程的影响机制，可以为工程设计和施工提供更加科学的依据。

2 岩土工程勘察中水文地质调查的重要性

在岩土工程勘察中，水文地质调查的重要性不言而喻。水文地质调查是岩土工程勘察过程中不可或缺的一环，其对于全面理解和评估工程场地的地质条件、地下水状况及其潜在影响具有至关重要的作用。第一，水文

地质调查有助于准确掌握地下水的分布、赋存条件以及动态变化规律，这些信息对于评估工程场地的稳定性和安全性至关重要。地下水的存在和活动可能引发一系列地质问题，如地基沉降、边坡失稳、渗透破坏等，直接影响工程的安全性和耐久性。通过水文地质调查，可以预测和评估这些潜在风险，为工程设计和施工提供科学依据^[1]。第二，水文地质调查能够为岩土工程提供重要的水文地质参数，这些参数包括地下水位、渗透系数、承压水压力等，对于计算工程基础承载力、确定降水方案、选择基坑支护方式等都具有重要意义。准确的水文地质参数能够确保工程设计的合理性和施工的安全性，降低工程风险。第三，水文地质调查还有助于优化工程设计和施工方案，通过了解地下水的分布和性质，可以合理布置工程设施，避免地下水对工程的不利影响。根据水文地质调查结果，可以制定针对性的施工措施，如降水、排水、止水等，以减小施工过程中的风险。

3 水文地质因素对岩土工程勘察的影响分析

3.1 地下水对勘察工作的影响

在岩土工程勘察过程中，地下水的存在无疑是一个至关重要的考量因素。其流动性和渗透性特点给勘察工作带来了多方面、深层次的挑战。当地下水位较高或水流较为活跃时，进行钻探、取样等勘察作业时，地下水往往会迅速涌入钻孔。这种涌入不仅可能导致孔壁失去支撑而发生坍塌，还可能造成泥浆流失，使得钻孔内的土壤稳定性大大降低。这种不稳定性不仅增加了勘察工作的难度，如需要频繁地重新钻孔或加固孔壁，而且可能使获取的土壤样本失去原有的结构和性质，从而影响勘察数据的准确性和可靠性。地下水往往携带着各种溶解的化学物质，这些化学物质可能对勘察设备产生腐蚀作用，尤其是金属部件。长时间的腐蚀会削弱设备的结构强度，缩短其使用寿命，甚至在某些情况下直接导

致设备损坏,需要更换或维修。这不仅增加了勘察的成本,还可能延误工程进度。地下水中的化学物质还可能对取得的土壤样品造成污染,这些污染物可能与土壤中的成分发生反应,改变土壤的性质,进而影响对土壤力学性质、化学成分等关键参数的分析结果。这种污染可能导致对土壤条件的误判,从而影响到后续工程设计和施工的准确性。

3.2 地下水位及地下水类型对勘察的影响

地下水位的高低和地下水类型的不同在岩土工程勘察中扮演着至关重要的角色,它们对土壤湿度、土体强度以及地基稳定性等方面产生深远影响。地下水位的高低直接决定了土壤湿度和饱和度,在地下水位较高的地区,土壤往往处于较高的湿度和饱和度状态。这种湿润的土壤环境使得土壤颗粒之间的黏结力减弱,土体强度降低。这种强度的降低对于地基的承载力和稳定性来说是一个巨大的挑战。地基作为建筑物的基础,其承载力和稳定性直接关系到建筑物的安全和稳定。不同类型的地下水对岩土工程的影响也各不相同^[2]。例如,承压水是一种具有较大压力的地下水类型。当承压水存在于地基下方时,其较大的压力可能导致地下水位上升,进一步加剧地基失稳的风险。这是因为承压水的上升会导致土壤中的孔隙水压力增加,从而减少土壤颗粒之间的有效应力,降低土体的强度。承压水的上升还可能引起土壤液化等不利现象,进一步加剧地基的不稳定性。咸水作为一种特殊的地下水类型,其对岩土工程的影响也不容忽视,咸水通常含有较高的盐分和腐蚀性离子,这些成分可能对混凝土等建筑材料产生腐蚀作用。当咸水渗入建筑物的基础或地下结构中时,会与建筑材料中的钙离子等发生化学反应,生成具有膨胀性的盐类结晶。这些结晶的生成会导致建筑材料体积膨胀、开裂甚至破坏,严重影响建筑物的使用寿命和安全性。

3.3 地下水对土体工程性质及稳定性的影响

地下水对土体的工程性质及稳定性具有显著影响。地下水会影响土体的湿度和饱和度。在湿润的土体中,土颗粒之间的黏结力减弱,导致土体强度降低。这种降低的强度可能导致地基沉降、边坡失稳等问题。地下水的流动可能导致土体的冲刷和侵蚀。当水流通过土体时,会带走土壤中的细小颗粒,破坏土体的完整性。这种冲刷和侵蚀作用会进一步削弱土体的稳定性。地下水中的溶解物质可能与土体中的矿物质发生化学反应。这些化学反应可能改变土体的化学成分和结构,进一步影响土体的工程性质。例如,某些化学物质可能与土体中的钙离子结合形成结晶体,导致土体体积膨胀或收缩。这种

体积变化会对土体的稳定性和变形特性产生不利影响。

4 水文地质资料在岩土工程勘察中的应用

4.1 水文地质勘查资料的获取与利用

在岩土工程勘察过程中,水文地质资料的获取与利用是确保工程设计和施工顺利进行的关键环节。进行水文地质勘查需要采用一系列的技术手段和方法,如钻探、物探、测试等,以获取地下水位的深度、地下水的类型、流速流向、水质特征等基本信息。这些信息的获取需要专业的技术人员进行实地勘察和测量,以确保数据的准确性和可靠性。在获取了原始的水文地质勘查资料后,接下来的任务是对这些数据进行整理、分析和解释。这一过程中,需要对数据进行筛选、分类和归纳,以便更好地理解 and 利用这些数据。还需要运用专业的地质知识和工程经验,对地下水对岩土工程可能产生的影响进行预测和评估。这一步骤是确保后续工程设计和施工顺利进行的基础。在利用水文地质资料时,需要将其与岩土工程勘察的其他资料相结合,如地形地貌、地层岩性、构造特征等。通过对这些资料的综合分析,可以更加全面地了解工程场地的地质环境和水文地质条件,为工程设计和施工提供更加准确和可靠的依据。水文地质资料的利用还需要考虑工程的实际情况和具体需求,不同的工程对水文地质条件的要求不同,因此在利用水文地质资料时需要结合工程的实际情况进行具体分析。例如,在基础工程设计中,需要了解地下水位对基础埋深和类型选择的影响;在基坑工程设计中,需要了解地下水的补给条件和渗透性对基坑稳定性的影响等。

4.2 水文地质影响下的岩土工程施工设计

在岩土工程施工设计中,水文地质条件是一个不可忽视的因素。地下水的存在和变化对岩土体的工程性质、稳定性和施工方法都有重要影响。在施工设计过程中,必须充分考虑水文地质因素的影响,并采取相应的措施来确保工程的安全和稳定。施工设计需要根据水文地质资料来确定合适的施工方法和工艺,例如,在地下水位较高的地区进行基础施工时,需要采用降水措施来降低地下水位,确保施工过程中的干作业条件;在渗透性较强的地层中进行基坑开挖时,需要采用止水帷幕或注浆加固等措施来防止地下水渗漏和基坑失稳。施工设计还需要考虑地下水对岩土体工程性质的影响,地下水中的溶解物质可能与岩土体中的矿物质发生化学反应,改变岩土体的化学成分和结构。这种变化可能导致岩土体的强度降低、变形增大等不利现象^[3]。在施工设计中需要采取相应的措施来减少或避免这种影响。例如,在咸水地区进行混凝土施工时,需要选择抗腐蚀性较强的混

凝土材料和添加剂；在软弱地层中进行基础施工时，需要采用加固措施来提高地基的承载力和稳定性。施工设计还需要考虑地下水对施工安全的影响，地下水的流动性和渗透性可能导致施工过程中的孔壁坍塌、泥浆流失等问题。这些问题不仅增加了施工的难度和风险，还可能影响施工质量和工期。在施工设计中需要采取相应的措施来确保施工安全。例如，在钻探过程中采用泥浆护壁技术来防止孔壁坍塌；在注浆加固过程中严格控制注浆压力和注浆量来防止浆液流失等。

4.3 水文地质资料对岩土工程工程量的影响

水文地质资料对岩土工程工程量具有重要影响。准确的水文地质资料可以为工程设计和施工提供可靠的依据。通过了解地下水位的深度、类型、流速流向等信息，可以更加准确地预测和评估地下水对岩土工程可能产生的影响。水文地质资料对岩土体的工程性质也有重要影响，地下水中的溶解物质可能与岩土体中的矿物质发生化学反应，改变岩土体的化学成分和结构。这种变化可能导致岩土体的强度降低、变形增大等不利现象。水文地质资料还对岩土工程施工过程中的安全和质量控制具有重要影响，通过了解地下水的补给条件和渗透性等信息，可以更加准确地预测和评估施工过程中可能出现的孔壁坍塌、泥浆流失等问题，水文地质资料在岩土工程勘察和施工中具有重要作用，通过获取和利用准确的水文地质资料，可以更加全面地了解工程场地的地质环境和水文地质条件，为工程设计和施工提供更加准确和可靠的依据。在施工过程中还需要充分考虑水文地质因素的影响，并采取相应的措施来确保工程的安全、稳定和質量。

5 未来水文地质在岩土工程勘察中的发展趋势

未来，水文地质在岩土工程勘察中的发展趋势将更加注重数据的精确性、预测模型的智能化以及勘察技术的创新。随着科技的进步和勘察技术的不断发展，未来水文地质勘察将更加注重数据的精确性，通过采用高分辨率的钻探、物探技术和先进的测试设备，能够获取更

加详细和准确的水文地质数据，为岩土工程设计和施工提供更加可靠的依据^[4]。大数据和云计算技术的应用将进一步提高数据处理和分析的效率和准确性，使得工程师们能够更快速地获取和理解水文地质信息。预测模型的智能化也是未来水文地质在岩土工程勘察中的重要发展趋势，随着人工智能和机器学习技术的发展，预测模型将更加智能化和自适应。通过训练模型学习历史数据和经验知识，能够更准确地预测地下水位的动态变化、岩土体的工程性质等关键参数。这将为岩土工程设计和施工提供更加精确的指导，减少工程风险，提高工程质量。勘察技术的创新也将推动水文地质在岩土工程勘察中的发展，随着遥感技术、无人机技术、三维打印技术等新兴技术的不断涌现，未来的岩土工程勘察将更加多元化和高效化。这些新技术将使得工程师们能够更快速地获取工程场地的信息，更精确地评估水文地质条件，并更高效地制定勘察方案。这些新技术还将为岩土工程设计和施工提供更加丰富的选择和创新的的可能性。

结束语

综上所述，水文地质是岩土工程勘察中不可忽视的重要因素。随着工程技术的不断进步和勘察方法的创新，需要更加深入地理解和利用水文地质资料，以应对复杂多变的工程环境。未来，通过不断探索和实践，相信水文地质将在岩土工程勘察中发挥更加重要的作用，为工程的安全、高效和可持续发展提供坚实保障。

参考文献

- [1]张绍祥.探析水文地质对岩土工程勘察的影响[J].世界有色金属, 2018(05): 258-259.
- [2]王广开.岩土工程勘察中水文地质勘察的地位及内容分析[J].住宅与房地产, 2017(32): 198.
- [3]吴瑶.水文地质问题在煤矿地质工程勘察中的重要性分析[J].中国战略新兴产业, 2019, 7(2): 10-11.
- [4]桑金平.浅谈工程地质勘察中水文地质问题的重要性分析[J].大科技, 2019, 23(39): 187.