

水文地质岩土工程勘察设计及施工实践研究

Research on Hydrogeological and Geotechnical Engineering Survey, Design and Construction Practice

孙忠伟

Zhongwei Sun

新疆地矿局第二水文工程地质大队 中国·新疆 昌吉 831100

Xinjiang Bureau of Geology and Mineral Resources Second Hydrologic Engineering Geological Brigade, Changji, Xinjiang, 831100, China

摘要: 在展开岩土工程施工前, 必须进行全面的勘察设计, 合理评估水文地质条件, 并根据可能出现的问题制定有效的解决方案。论文对水文地质岩土工程的勘察设计和施工实践过程中的关键要点进行分析, 并提出具体的解决策略, 旨在为岩土工程的展开提供有益的参考, 从而保障其施工质量。

Abstract: Before the construction of geotechnical engineering, it must carry out a comprehensive survey and design, reasonably evaluate the hydrogeological conditions, and formulate effective solutions according to the possible problems. The paper analyzes the key points in the survey, design, and construction practice of hydrogeological and geotechnical engineering, and proposes specific solutions, aiming to provide useful references for the development of geotechnical engineering and ensure its construction quality.

关键词: 水文地质; 岩土工程; 勘察设计; 施工实践

Keywords: hydrogeology; geotechnical engineering; survey and design; construction practice

DOI: 10.12346/etr.v5i11.8723

1 引言

对于工程项目而言, 水文地质岩土工程的勘察设计与施工是具有系统性和综合性特点的重要阶段, 尤其是在工程设计之前。大型工程建设涉及众多因素, 包括地形、水文和地质条件等, 这些因素是工程建设的基础。因此, 在着手工程建设之前, 必须进行全面的勘察, 以了解并评估这些条件, 为工程设计提供充分的信息, 以确保设计方案合理且满足工程需求。岩土工程勘察的关键任务之一是分析地质条件, 这包括岩石和土壤的分布情况。为了提供有力的参考数据, 必须对勘察数据进行有效整理和分析。此外, 需要特别关注不同水文地质条件的变化可能带来的潜在危害。及时制定相应的处理措施是至关重要的, 以确保工程的安全性和顺利进行。

2 水文地质岩土工程勘察设计及施工要点

2.1 水文地质岩土工程勘察要点

首先, 地形条件的评估是至关重要的。地形特征会影响

工程建设的布局和施工方式。因此, 必须对工程区域的地形情况进行详细勘察, 包括山脉、河流、平原、湖泊等地貌特征。这些信息将有助于确定工程的位置和设计方案。其次, 水文条件的评估同样重要。了解地下水位、水流速度、水质等信息对于工程设计至关重要。这些数据将指导工程的排水系统设计和水文地质条件的处理。地质条件的分析也是不可或缺的。岩土工程需要考虑地下岩石和土壤的性质, 以确保工程的稳定性。地质勘察应包括岩石和土壤的采样和分析, 以便了解它们的物理和力学性质。再次, 地下结构的评估也是关键。了解地下洞穴、断层、地下水源等地下结构对于工程的稳定性和安全性至关重要。必须对这些结构进行详细勘察和分析, 以确定它们是否对工程产生潜在影响。最后, 环境因素的考虑也是必要的。水文地质岩土工程勘察需要综合考虑环境因素, 包括生态系统、气象条件等。这些因素对工程的环保措施和可持续性有着重要影响^[1]。

2.2 水文地质岩土工程施工要点

第一, 施工前需要进行详细的施工前期准备。这包括充

【作者简介】孙忠伟(1989-), 女, 中国宁夏隆德人, 工程师, 从事水文地质、工程地质、环境地质研究。

分了解工程区域的地形、水文、地质条件,以及了解可能存在的环境因素和风险。施工前期准备阶段的信息收集和分析对于制定合理的施工方案至关重要。第二,施工阶段需要合理的施工布局和设备选择。根据地形和地质条件,必须选择适当的施工方式和设备,以确保施工的安全性和高效性。合理的布局和设备选择将对工程进展产生积极影响。第三,地下结构的处理也是一个重要环节。对于地下洞穴、断层、地下水源等地下结构,必须采取合适的处理措施,以确保工程的稳定性和安全性。这可能包括填充、加固或排水等方法。第四,地质条件的处理同样至关重要。地下岩石和土壤的性质会对工程的稳定性产生重大影响。必须根据地质条件选择合适的施工方法和材料,以确保工程的质量。第五,水文条件的管理是不可或缺的一环。必须制定合理的排水系统以应对地下水位的变化。此外,对于水文地质条件复杂的地区,必须采取相应的防洪措施,以防止洪水对工程造成损害。

3 水文地质岩土工程勘察设计及施工存在的问题

3.1 地下水位过高,软土地基下沉

一方面,地下水位过高可能导致工程地下部分的浸润和侵蚀。高水位会增加地下水的静压,对地下结构施加额外的水压,可能导致地下结构的变形和损坏。此外,高水位还会增加土壤的饱和度,降低土壤的抗剪强度,对地基稳定性造成威胁。另一方面,软土地基下沉是另一个常见问题。软土地基通常具有较低的承载能力,而地下水位的上升可能会导致土壤的浸润,降低土壤的抗剪强度,导致地基的下沉。软土地基的下沉可能对建筑物和基础设施的稳定性和安全性产生严重威胁。这些问题的出现可能是由于地下水位管理不当、降水控制不当、地下水的变化、气象条件和地质条件等多种因素导致的。这些问题可能对工程造成严重的质量问题,延误工程进度,甚至带来安全风险^[2]。

3.2 地下水位上升引起危害

首先,地下水位上升可能导致工程地下部分的浸润和侵蚀。高水位会增加地下水的静压,对地下结构施加额外的水压,可能导致地下结构的变形和损坏。这可能会对工程的稳定性产生负面影响,尤其是对于地下结构如地下室、隧道、基础设施等。其次,高水位还会增加土壤的饱和度,降低土壤的抗剪强度,可能导致地基的不稳定性。软土地基特别容易受到影响,因为它们本身就具有较低的承载能力。地下水位上升可能引起土壤液化,导致地基下沉,从而对建筑物和基础设施的安全性产生威胁。最后,地下水位上升还可能引发地下洪水,尤其是在地下地质中存在洞穴系统的地区。这可能会对工程产生直接的危害,包括洪水淹没和地下洞穴结构的受损。地下水位上升的原因多种多样,可能包括气候变化、降水量增加、地下水补给量的增加、河流水位上升等因素。这些因素在水文地质岩土工程勘察设计及施工中需要全

面考虑,以采取适当的措施来减轻地下水位上升可能引发的危害。

3.3 地下水位下降引起危害

首先,地下水位下降可能导致地下结构的稳定性问题。当地下水位下降时,地下结构如基础、隧道、地下室等可能暴露在较高的位置,这可能会导致地下结构的不稳定和结构损坏。地下水的下降可能导致土壤的干燥和收缩,从而影响结构的承载能力。其次,地下水位下降可能引发地下空间的塌陷。在地下存在洞穴系统的地区,地下水位下降可能导致洞穴结构的塌陷和地下空间的坍塌。这可能会对地下基础设施和工程造成直接的危害。最后,地下水位下降还可能影响生态系统。地下水位的下降可能导致湿地和地下水生态系统的退化,对生态环境产生不利影响,可能导致植被减少、野生动物栖息地丧失等问题。地下水位下降的原因包括过度地下水开采、气候变化、地下水补给减少等因素。在水文地质岩土工程勘察设计及施工中,必须全面考虑地下水位下降可能引发的问题,采取适当的措施来减轻危害^[3]。

4 水文地质岩土工程勘察设计及施工方法

4.1 合理选择勘测方式

第一,了解项目特点。在选择勘测方式之前,需要深入了解工程项目的特点,包括地质条件、地下水情况、地下结构等。不同项目的特点会影响勘测方式的选择,因此必须进行充分的项目前期调查和分析。第二,综合考虑勘测工具和方法。水文地质岩土工程的勘测可以利用各种工具和方法,如地质钻探、地球物理勘测、卫星遥感等。在选择勘测方式时,需要综合考虑不同工具和方法的优势和局限性,以及其在项目中的适用性。例如,对于需要深入了解地下结构的工程,地质钻探可能是一个有效的选择,而对于大范围地质勘测,卫星遥感技术可能更为经济高效。第三,考虑数据采集和处理。在选择勘测方式时,需要考虑数据的采集和处理过程。不同的勘测方式可能需要不同的数据处理和分析方法,因此需要确保项目团队具备相应的技术和设备,并且能够高效地处理采集到的数据。第四,成本效益分析。合理选择勘测方式还需要进行成本效益分析。不同的勘测方式可能有不同的成本,包括设备、人力和时间成本。在选择方式时,需要综合考虑成本和项目需求,以确保达到最佳的成本效益比。第五,需要遵循相关法规和标准。在进行水文地质岩土工程的勘测时,必须遵循国家和地方的法规和标准,以确保勘测的合法性和准确性。选择合理的勘测方式也要符合法规要求。

4.2 重视地下水的腐蚀作用

第一,充分了解地下水的特性。在工程的勘察和设计阶段,必须充分了解地下水的特性,包括pH值、含盐量、溶解氧含量等。这些参数可以帮助工程师评估地下水的腐蚀潜力。了解地下水的特性有助于选择适当的工程材料和防护措施

施。第二，选择耐腐蚀材料。在水文地质岩土工程中，如果地下水的腐蚀作用较大，应选择耐腐蚀的材料来构建工程结构。例如，使用耐酸碱的混凝土、不锈钢或合金材料来抵御地下水的腐蚀作用。第三，采取防护措施。除了选择耐腐蚀材料外，还可以采取一系列的防护措施，如涂层、涂漆、防腐覆盖等，以降低地下水的腐蚀作用。这些措施可以在工程施工和运营中起到保护作用。第四，定期检查和维修。地下水的腐蚀作用是一个逐渐发展的过程，因此需要进行定期检查和维修，以及时发现和处理可能的腐蚀问题。这包括定期检查工程结构的腐蚀情况，清洗和修复受损的部分，以保持工程的完整性和安全性。第五，监测地下水的变化。在水文地质岩土工程中，地下水的水位和质量可能会发生变化。因此，需要建立地下水监测系统，定期监测地下水的变化，以及及时采取措施来应对可能的腐蚀风险。

4.3 对岩层和断层特性实施分析

第一，进行详细的岩层调查。在勘察设计阶段，必须进行详尽的岩层调查，包括地质地貌特征、岩性、岩层厚度、岩层倾角等参数的测定。通过地质勘察和岩心取样，可以获得关于岩层特性的数据，以便后续的分析与设计。第二，实施地质断层调查。在水文地质岩土工程中，地质断层可能对工程安全性产生重要影响。因此，必须进行地质断层调查，以确定地质断层的位置、类型、位移和活动性。这有助于评估断层对工程的潜在威胁，并采取适当的对策。第三，使用现代地质勘探技术。现代地质勘探技术，如地震勘探、地电法勘探、地磁法勘探等，可以提供更准确的地下岩层和断层信息。这些技术可以用于获取地下构造的三维图像，有助于更好地理解地质情况。第四，进行岩土工程试验。在勘察设计阶段，进行一系列的岩土工程试验，如岩土样品室内试验、岩土工程参数测试等。这些试验可以提供有关岩层的工程性质，如强度、压缩性、渗透性等信息，以便工程设计的精确性。第五，采用数值模拟和建模。为更好地分析岩层和断层的特性，可以使用数值模拟和建模工具，如有限元分析等。这些工具可以帮助工程师更好地理解岩层和断层对工程行为的影响，并评估工程的稳定性。

4.4 加大勘察人员培训力度

第一，制定专门的培训计划。针对勘察人员，必须建立全面的培训计划，包括培训内容、培训时间表和培训目标。这些计划应该覆盖从基础知识到先进技术的培训，确保勘察人员具备必要的技能和知识。第二，提供系统的培训课程。培训课程应包括地质学、水文地质学、岩土工程学、勘测技术、现代勘探技术和相关法规等方面的内容。这些课程可以提高勘察人员的专业知识和技能。第三，组织实地勘察练习。

理论知识只有结合实际才能更好地应用，因此必须组织实地勘察练习，使勘察人员能够亲身体验工作环境，学习如何应对现实挑战。第四，引入新技术培训。水文地质岩土工程领域不断涌现出新的技术和工具，因此培训计划应该包括培训人员使用和掌握新技术的内容，以跟上行业的发展。第五，定期更新培训内容。水文地质岩土工程领域的知识和技术不断发展，培训内容也应该随之更新。定期评估和改进培训计划，确保培训人员的知识和技能始终保持在最前沿。

4.5 完善综合评价服务体系

第一，建立全面的勘察数据收集系统。要全面了解地质条件，需要收集各种数据，包括地质、水文地质、岩土工程、地下水位、地震活动等方面的信息。建立一个系统化的数据收集系统，确保数据的全面性和准确性。第二，开展多学科的综合评价。水文地质岩土工程的评价需要多学科的综合研究，包括地质学、水文地质学、岩土工程学、地球物理学等多个领域。多学科的综合评价可以提供更全面的信息和更准确的分析。第三，引入先进的技术和工具。随着科技的不断进步，新的技术和工具可以提供更准确和高效的数据。例如，卫星遥感技术、地下勘探仪器、地震监测设备等先进技术可以帮助提高综合评价的质量。第四，建立风险评估模型。综合评价的一个重要目标是评估潜在风险，为工程决策提供支持。建立风险评估模型可以帮助工程团队更好地理解潜在风险，制定相应的风险管理策略。第五，建立综合评价报告体系。综合评价的结果应该以报告的形式呈现，报告应该包括详细的数据、分析结果、风险评估、环境影响评价等内容，以便决策者能够更好地了解地质条件和风险。

5 结语

总之，水文地质岩土工程勘察设计及施工实践是一个充满挑战的过程，但通过综合评价、多学科合作、技术更新和专业培训，可以有效解决问题，提高工程质量，保护地质环境，实现可持续发展。希望论文的研究对水文地质岩土工程领域的相关工作者和决策者有所启发，促进这一领域的不断发展和进步。

参考文献

- [1] 邓浩.水文地质岩土工程勘察设计及施工实践研究[J].科技资讯,2023,21(20):114-117.
- [2] 易刚云.水文地质岩土工程勘察设计及施工实践分析[J].四川建材,2022,48(9):22-23+48.
- [3] 赵军婷.岩土工程勘察设计及施工中水文地质问题研究[J].有色金属设计,2021,48(4):92-94.