

Exploring Geological Challenges in Geotechnical Engineering Survey, Design, and Construction

Peng Bian

Southwest Nuclear Industry Survey and Design Institute Co., Ltd., Chengdu, Sichuan, 610061, China

Abstract

Hydrogeology, the discipline studying groundwater dynamics and flow patterns in nature, significantly impacts geological hazards in China with high occurrence frequency. Many disasters are caused by hydrogeological factors. Rock engineering construction is a complex task requiring not only solid foundations, stable structures, and proper slope management, but also consideration of groundwater movement patterns. These factors profoundly influence project design and implementation. Therefore, governments at all levels should prioritize development in this field. This paper explores challenges in geotechnical engineering survey, design, and construction, proposing practical solutions to support successful project execution.

Keywords

geotechnical engineering; survey and design; hydrogeology

岩土工程勘察设计与施工中地质问题探索

边鹏

核工业西南勘察设计研究院有限公司, 中国 · 四川 成都 610061

摘要

水文地质学是一门研究自然界中地下水的变化和流动规律的学科, 它对我国的地质灾害有着重要的影响, 其发生频率也极高。许多灾害的发生都是由于水文地质因素造成的。岩体工程的施工是一项复杂的任务, 它不仅要求地基、基础、边坡等结构必须牢固稳定, 而且还要考虑到地下水的变化和运动, 这些都会对工程的设计和施工产生重大影响, 因此, 各级政府应该高度重视这一领域的发展。本文旨在深入探讨岩土工程勘察设计及施工中的挑战, 并给出了一些实用的解决方案, 以期岩土工程的顺利实施提供有力的支持。

关键词

岩土工程; 勘察设计; 水文地质

1 引言

通过运用最新的科学技术、工程管理方法以及其他相关的工具, 岩土工程勘察、设计与施工可以更好评估施工区域的地质、环境特征及其相关的工程条件, 从而为工程的安全、可持续、高效实现奠定坚实的基础。随着时代的进步, 岩土工程的勘察、设计和施工已经成为当今社会不可或缺的一部分。然而, 由于地质问题的复杂性和多变性, 比如: 地下水位的波动、岩石的种类和结构的多样性, 以及自然环境的多变性, 使得岩土工程的应用受到了限制。若岩土工程勘察、设计和施工未能充分考虑到地质因素, 将可能严重影响工程的安全性和可靠性, 甚至可能导致工程的失败和后期的损失。在岩土工程勘察、设计和施工过程中, 应当根据不同的地质环境, 采取有效的预防和控制措施, 以确保工程的安

全性和质量。本文就如何正确识别勘察任务和目标, 编写合理的勘察方案, 建立完善的地质环境评估机制, 并加强对地质环境的预防和控制, 提出相应的施工方案, 具有重要的现实意义。

2 水文地质勘察概述及价值

在开展工程地质勘察之前, 必须全面了解该区域的水文、岩石、地形和地貌等信息, 这些信息将有助于指导和控制勘察过程。此外, 勘察还能够为工程建设提供宝贵的数据支撑, 因此, 它是岩土工程的基础性环节。水文地质调查旨在深入了解地下水的流动状态、化学组成、物质组成等, 从而为工程建设提供有力的支撑。此外, 它还能够更好地评估地质条件, 从而更好地保护地表环境, 确保地质结构的安全与完整。因此, 在进行水文地质勘探时, 所使用的数据必须是准确可信的。

(1) 通过对水文地质条件的全面分析, 确定科学的施工方案, 以确保工艺的精确性、合理性和可行性, 避免因选

【作者简介】边鹏 (1992-), 男, 中国河北张家口人, 硕士, 工程师, 从事水文地质、工程地质与环境地质研究。

择不当而导致的工程质量问题。(2)安全是工程建设的核心,特别是岩土工程,存在着诸多潜在风险。许多安全事故的根源都可以归结为水文地质因素,因此,必须采取有效的勘察技术,深入了解水文地质状况,并制定科学的安全防护措施,以确保施工过程中的安全性。(3)在岩土工程设计中,水文地质资料是至关重要的,它们不仅能够帮助设计人员更好地理解和分析相关数据,还能够为施工图提供有效的指导,从而使得设计方案更加完善。此外,勘察活动也能够有效地保障数据的准确性、可靠性和真实性。(4)控制地下水位对于施工来说至关重要,因为它会直接影响到地质环境、施工安全和质量。因此,通过对地下水的调查,可以根据相关数据采取有效的措施来控制地下水位,从而避免基坑流沙、管涌、突涌等问题,并确保施工质量达到预期的标准。

3 水文地质对岩土工程的影响因素

3.1 地下水压变化

在正常情况下,由于自然环境和工程建设的影响,地下水压力可能会发生剧烈的波动,从而对地下水空间造成巨大的压力,使得空间压力失衡。此外,这种变化还可能给地面工程施工带来不便,甚至可能引发严重的安全隐患。水压的波动可能会引发严重的后果,比如基坑管涌、工程坍塌等,若施工单位不能及时采取有效的措施,就可能会造成严重的安全事故和质量问题。

3.2 动水压力的影响

水的流动可以产生巨大的冲击力,它可以改变岩石的地质特征,使其发生变化,进而影响建筑物的稳定性、安全性。因此,动水压力(也称为渗透力)对于保证建筑物的可靠性至关重要。随着社会的发展,人类活动对岩土结构的破坏和崩解已经成为当今中国岩土工程建设的一大挑战。这种破坏和崩解可能会造成地下水动态平衡的破坏、基坑的倒塌以及地下水的流失,从而使得岩土工程的施工受到极大的影响,甚至可能导致工程的最终质量受到损害。

3.3 地质灾害

在岩土工程勘察过程中,地质问题尤其突出,其中包括岩土体松软、地质结构复杂,这些都会严重影响到施工的安全性。特别是在一些施工区域,由于岩土结构松软,一旦遇到下雨的情况,就有可能发生滑坡、泥石流等自然灾害。除了这些,在一些岩土工程勘察区,由于土体结构复杂且分布不均,存在许多孔洞。因此,如果在这些土层中进行施工,将很难确保工程结构的稳定性,并可能导致地质灾害。

4 岩土工程与水文地质的关系

4.1 地下水对岩土工程的影响

在设计和施工岩土工程过程中,地下水的存在至关重要,它可能会极大地影响工程的稳定性和可靠性。然而,由于一些设计和施工单位没有意识到这一点,导致了勘察设计和实际施工的质量受到了极大的破坏,从而使得整个工程的

最终效果未能达到预期的要求。然而,地下水位的上升和水压的变化也是导致岩土工程受到严重威胁的一个重要因素,它们不仅会显著改变岩土体的特性,还可能导致更严重的后果。当地下水位发生剧烈波动,其变化幅度之大,将会严重损害岩土工程的耐久性和稳定性,引发严重的岩土破坏,使建筑物受到严重的腐蚀,甚至可能出现粉土饱和和液化和粉细砂沉积等问题。

4.2 水文地质情况的勘察情况

在岩体工程的建设施工过程中,勘察和设计至关重要。然而,由于水文地质条件的复杂性,勘察和设计可能存在缺陷,导致岩土工程出现沉降、开裂等问题,严重影响工程质量和效益。因此,必须加强对水文地质条件的全面考察和精细设计,以保证岩体工程的安全和可持续发展。在当前的情况下,必须认真对待水文地质勘察和设计工作,完善岩土工程的实际设计方案,并寻找合理和有效的预防措施,以最大限度地减少工程质量问题和安全风险。

5 岩土工程勘察设计与施工中的水文地质问题

5.1 地下水压

地下水的动态平衡状态是至关重要的,它可以确保周围环境的稳定性,从而减少对工程建设的不利影响。为了确保地下水的平衡,必须考虑其他各种因素,其中最主要的两个方面是地表压力的变化,即岩土工程施工所产生的压力,以及其他外部因素,如温度、湿度、风速、风向等,^[1]都可能导致地下水的流失和沉降,使得地下水的状态发生改变,从而影响到工程的进行和安全。随着时间的推移,降雨量的变化对地下水的水位产生了重要的影响,尤其是在短时间内,大量的降雨可能会对地下水的压力产生重要的影响。在建筑施工过程中,基坑突涌是一个非常棘手的问题,其成因可能源自于缺乏充分的水文地质知识,从而导致地基开挖时,未能及时清除不透水的土壤,从而引发基坑突涌。当前,由于在岩土工程勘察领域缺乏深入的研究和分析,以及缺乏有效的应对措施,使得在设计和施工过程中,无法充分考虑到地下水压的变化,严重影响到工程的整体质量。

5.2 地下水水位上升

不同的因素可能会导致地下水的水位发生改变,例如,气候条件、地形、植被等。气候条件可能会使降雨增加,使地下水的含量增加。此外,人类活动可能会造成地下水的流失,例如采矿活动或者采石活动。地下水的水位可能会受到各种因素的影响。随着地下水位的不断攀升,它所带来的环境变化也在不断加剧,这种变化不仅会影响到周围的土壤,还可能使得工程的地基承载能力大幅度减弱,从而给工程的总体质量带来极大的危害,甚至可能引发地面沉降、建筑物倾斜等一系列严重的安全隐患。随着地下水位的上升,地基结构发生了巨大变化,使得当前的工程无法满足新的土地结构要求。^[2]此外,由于地下水位的上升,地下水系统也受到严重的污染,导致水资源的严重浪费。

5.3 水位频繁变化

为了确保相关工程的长期稳定性，必须确保地下水位处于相对稳定的状态，否则，地面可能会出现塌陷、倾斜等问题，而且地基也可能受到腐蚀，导致建筑物整体强度大幅度降低。地下水位的变化会受到区域的限制，有些地方由于地质条件的限制，水位变化较为剧烈，这种情况下，岩土工程勘察就不太适宜。因此，在进行岩土工程勘察时，应该尽可能避开水位变化剧烈的区域，选择水平相对稳定，地下水流动保持良好的动态平衡，以此来提高工程建设的质量，减少水文地质问题对工程的不利影响。

6 解决岩土工程勘察设计与施工中水文地质问题的措施

6.1 不断提高勘察人员对水文地质工作的认识

水文地质勘察工作被视为工程地质勘察的核心组成部分，因此，勘察人员应当深刻理解其重要性，并且严格遵守国家有关规定，以便更好地了解某一特定区域的水文地质状况，以便更有效地完成建筑工程的施工。随着近几年我国科技的飞速发展，勘察人员需要不断积累丰富的工作经验，以便更快更准确地识别水文地质状况。为此，许多新型的生产设备也被研发出来，以满足日益增长的需求。随着国家相关部门的不断努力，一套完善的工程地质勘察参考标准已经出台，它不仅记录和分析我国各地的水文地质灾害，而且还可以极大地提高勘察人员的工作效率。^[1]然而，目前我国的勘察人员的综合素质普遍较低，主要表现在他们对技术知识的掌握上。由于这种情况，许多勘察人员难以理解并应用国家相关部门制定的勘察参考标准。

6.2 制定详细的勘察计划

为更好收集岩土工程信息，需要制定一套详尽的勘察计划。这样才能够更好地为后续的施工活动打下坚实的基础。例如，一家公司在制定勘察计划时，会仔细研究项目设计中提供的相关资料，并了解作业区的基本情况。为了达到最佳的勘察效果，必须按照勘察目的进行分层采集，并且在初次调查之前就要确定调查对象，以便收集和分析数据，从而提升勘察结果的准确性和可靠性。

6.3 加大相关人员培训力度

为了提升参与者的综合能力，并降低人为失误的风险，

企业应该加强对相关人员的培训，以便他们掌握安全操作知识、责任意识、勘察操作要求和实践操作内容。^[4]例如，在派遣技术人员进行作业区环境勘察之前，应该组织全体参与者进行专业的培训，以确保他们掌握必要的技能，并且能够更准确地完成勘察工作。经过系统的培训和评估，企业将精心挑选出最符合要求的技术人员，以便更加准确地完成岩土工程勘察任务，以达到最佳的效果。

6.4 完善综合评价体系

建立一个全面的评估机制是提升水文地质数据分析精度的关键。在实际操作中，工作人员需要清楚了解当前的研究目标，并且根据实际情况调整后续的数据分析。如果发现了异常情况，工程师需要迅速分析原因，仔细观察地质和水文特征的变化，采取适当的措施，以便更好地提升水文地质分析的精度，同时也能够保证岩石施工的质量。

6.5 梳理水文勘察的具体要求

组织水文测绘的具体要求可以显著改善水文测绘的流程，从而发挥积极的作用。为了达到最佳的结果，公司应该根据实际情况不断调整任务和应用系统，以满足研究的要求。此外，在开展相关工作的过程中，公司还应该及时收集反馈意见，并结合这些信息，不断完善工作，以期达到更高的项目建设质量。

7 结语

水文地质学是一门研究岩石、地球过程以及重要工具，特别是地下水的学科。它不仅能够更好地理解地质结构，还能够提供有价值的信息。因此，工程单位应当对当前的水文地质条件进行全面的分析，以便更好地预测和控制岩土工程的施工质量，从而确保建筑结构的完整性和稳定性。

参考文献

- [1] 龙键鹏.岩土工程勘察设计与施工中地质问题探索[J].西部资源,2022(06):93-95.
- [2] 王兴树.岩土工程勘察设计与施工中水文地质问题研究[J].四川建材,2022,48(06):46-47+58.
- [3] 陈俊任.对岩土工程勘察设计与施工中水文地质问题分析[J].世界有色金属,2021(15):170-172.
- [4] 刘阳,陈帅强,郑亚娣.岩土工程勘察设计与施工中水文地质问题探讨[J].建材发展导向,2021,19(08):68-69.