

Pile Foundation Construction and Foundation Treatment of Rock Engineering

Jian Qiao

Shandong Zhengyuan Geological Resources Exploration Co., Ltd., Jinan, Shandong, 250013, China

Abstract

Geotechnical engineering, as a comprehensive engineering discipline, involves geotechnical engineering and foundation treatment technology. The purpose of this paper is to discuss the foundation treatment technology in geotechnical engineering, and its application and influence in engineering construction. This paper first introduces the overview of geotechnical engineering, including the definition of geotechnical engineering, construction points and development trends. Then the construction technology of geotechnical engineering is summarized, including excavation engineering, dewatering and support engineering, geotechnical testing and condition assessment, engineering design and quality control. Then, the foundation treatment technology is summarized, including the classification and principle of foundation treatment technology, the application of foundation treatment technology in geotechnical engineering and the influence of geological conditions on the selection of foundation treatment technology. Finally, the main points of foundation treatment technology are summarized, including the selection of foundation treatment under different geological conditions, the operation process and precautions of foundation treatment technology, and the correlation between foundation treatment and the improvement of construction quality.

Keywords

geotechnical engineering; foundation treatment technology; construction technology; geological conditions; engineering quality

岩土工程桩基施工与岩土工程的地基处理

乔健

山东正元地质资源勘查有限责任公司, 中国·山东 济南 250013

摘要

岩土工程作为一门综合性的工程学科, 涉及岩土地质工程和地基处理技术等方面。论文旨在探讨岩土地质工程中的地基处理技术, 以及其在工程施工中的应用和影响。介绍了岩土工程的概述, 包括岩土工程的定义、施工要点和发展趋势。然后对岩土工程施工技术进行了概述, 包括开挖工程、降水与支护工程、岩土测试与状况评估以及工程设计与质量控制等方面。接着, 对地基处理技术进行了综述, 包括地基处理技术的分类与原理、地基处理技术在岩土工程中的应用以及地质条件对地基处理技术选择的影响。最后, 总结了地基处理技术的要点, 包括不同类型地质条件下的地基处理选择、地基处理技术的操作流程与注意事项, 以及地基处理与工程施工质量提升的关联性。

关键词

岩土工程; 地基处理技术; 施工技术; 地质条件; 工程质量

1 引言

岩土工程作为一个跨学科的工程领域, 涉及到地质学、土木工程学、工程地质学等多个学科的知识, 其研究内容主要包括岩石和土壤的性质、地下水的行为、地基的设计与施工等方面。在岩土工程中, 地基处理技术是一项重要的施工技术, 它涉及到对地基土的改造和加固, 以提高地基的承载能力和稳定性。地基处理技术的正确选择和应用对于岩土工程的安全和质量至关重要。因此, 本文将重点探讨岩土地质工程中地基处理技术的要点, 以及其在工程施工中的应用和影响。

【作者简介】乔健 (1993-), 男, 中国河北保定人, 本科, 从事岩土行业桩基、基坑研究。

2 岩土工程基础知识

岩土工程是以岩体力学、工程地质学和土力学为理论基础的工程学科。它主要研究的对象是地球表层的岩石和土壤, 并针对这些岩石和土壤的特性进行工程设计、施工和改造。岩土工程在工程领域中占据着重要地位, 它的发展和应用于保障工程的安全、稳定和持久具有不可替代的作用。岩土工程的主要任务包括对地质体进行勘察与评价、对地基和基础进行设计与施工, 以及对地下水进行处理与控制等。因此, 全面理解岩土工程的概念和原理对于从事相关工程的专业人员至关重要。

岩石力学是岩土工程中的重要分支学科, 它研究岩石的力学性质和力学行为规律。岩石力学的基本内容包括岩石

的物理性质、力学性质和变形特性等。岩石的物理性质包括密度、孔隙度、吸水性等；力学性质包括抗压强度、抗拉强度、抗剪强度等；变形特性包括弹性模量、塑性变形特性等^[1]。了解岩石的这些基本性质对于岩土工程设计和施工至关重要。岩石力学的研究还涉及到岩石的破裂机理、应力场分布规律以及岩石在不同工程条件下的稳定性分析等内容。岩石力学的理论与实践相结合，对于指导岩土工程实际工程具有重要意义^[2]。

工程地质学是岩土工程中的重要分支学科，它研究地质体对工程建设的影响以及工程建设对地质环境的影响。工程地质学的主要内容包括地质体的类型与特征、地质构造与构造变形、地质灾害与灾害治理等。工程地质学旨在通过对地质体的综合分析和评价，为工程建设提供可靠的地质基础数据，指导工程设计、施工和管理^[3]。工程地质学与岩土工程的关系密切，它们相互交叉、相互渗透，在岩土工程领域中发挥着重要的作用。

土力学是研究土体的力学性质和力学行为规律的学科，它是岩土工程的重要组成部分。土力学的基本内容包括土体的物理性质、力学性质和变形特性等。土体的物理性质包括粒度组成、含水量、孔隙度等；力学性质包括抗剪强度、压缩模量、黏聚力等；变形特性包括固结、压缩、膨胀等。土力学的研究对于指导岩土工程中的地基处理、基础设计和地下水控制具有重要意义。土力学与岩石力学一样，是岩土工程专业人员必须掌握的基础知识之一。

3 岩土工程施工技术概述

岩土工程施工技术是保障工程质量和安全的关键环节，它涵盖了开挖工程、降水与支护工程、岩土测试与状况评估以及工程设计与质量控制等方面。这些施工技术在岩土工程中起着至关重要的作用，直接影响着工程的稳定性、耐久性和经济性。开挖工程是岩土工程中的基础环节，它通常是指将地面或地下的土石等材料挖掘出来，以便进行后续的工程施 工。在进行开挖工程时，需要考虑地质条件、开挖方式、开挖深度等因素，以确保开挖过程的安全和顺利进行^[4]。常见的开挖方式包括手工开挖、机械挖掘和爆破开挖等，不同的方式适用于不同的地质条件和工程要求，在开挖工程中还需要考虑土体的稳定性和支护措施，以防止因开挖而引发的地质灾害和安全事故。

降水与支护工程是在岩土工程中常见的施工技术，主要用于解决地下水问题和加固地基。地下水的存在对于工程建设具有重要影响，过高的地下水位会导致工程地基软弱，甚至引发地基沉降和失稳等问题。因此，需要通过降水工程来控制地下水位，保障工程的施工安全和质量。支护工程则是指在地基开挖过程中采取的加固措施，包括土方支护、深基坑支护、边坡支护等^[5]。支护工程的设计和施工需要考虑地质条件、地形地貌以及工程要求等因素，以确保支护结构

的稳定性和安全性。

岩土测试与状况评估是岩土工程施工的重要环节，它涉及到对岩土材料和地质体的性质和状况进行准确的测试和评估。常见的岩土测试包括岩石和土壤的物理性质测试、力学性质测试、水文地质测试等^[6]。通过这些测试，可以了解岩土材料的强度、稳定性、渗透性等性质，为工程设计和施工提供可靠的依据。同时，岩土状况评估也是施工前必不可少的环节，它通过对地质体的勘察和分析，评估地质体的稳定性和可靠性，为工程施工提供科学的参考和指导^[7]。

工程设计与质量控制是岩土工程施工的关键环节，它直接影响着工程的质量和安 全。在工程设计阶段，需要根据地质条件和工程要求进行合理的设计和规划，包括地基设计、支护结构设计、降水设计等。设计过程中需要考虑到岩土材料的特性和工程环境的要求，确保设计方案的科学性和可行性。而在工程施工阶段，需要严格执行设计要求，加强质量控制和监督，及时发现和解决施工中的质量问题，确保工程施工的顺利进行和质量安全。

4 地基处理技术综述

4.1 地基处理技术分类与原理

地基处理技术根据其处理原理和方法的不同，可以分为物理处理、化学处理和机械处理等多种类型。物理处理主要通过改变地基的物理结构和性质来提高其承载能力和稳定性。常见的物理处理方法包括加固填土、振动加固、压实加固、土体替换等。例如，通过振动加固可以改善土体的密实度和排水性能，增强其承载能力；通过土体替换可以利用轻质填料或高强度材料替换原有土体，提高地基的承载能力和稳定性^[8]。

化学处理主要是利用化学方法改变土体的性质和结构，以提高地基的承载能力和稳定性。常见的化学处理方法包括土壤固化、土壤改良、化学注浆等。例如，通过土壤固化可以利用固化剂对土体进行固化处理，提高其强度和稳定性；通过化学注浆可以利用化学溶液对土体进行浸润，改善其结构和性质，增强其承载能力^[9]。

机械处理主要是利用机械设备和工程手段对地基进行改造和加固，以提高其承载能力和稳定性。常见的机械处理方法包括挤密法、预压法、振动法等。例如，通过挤密法可以利用挤压机对土体进行挤压，提高其密实度和强度；通过振动法可以利用振动器对土体进行振动，改善其排水性能和稳定性。

4.2 地基处理技术在岩土工程中的应用

在建筑和结构工程中，地基处理技术被广泛应用于地基基础的设计和施工。通过地基处理技术可以改善地基土的性质和结构，提高地基的承载能力和稳定性，确保建筑和结构的安全和稳定。地基处理是指对地基土进行改造和加固，以提高其承载能力和稳定性。常见的地基处理技术包括填土

加固、振动加固、固结加固等。这些地基处理技术在土地复合地基和基坑围护等工程中得到广泛应用，为工程的施工提供了可靠的地基支撑和保障^[10]。

地下工程是指在地下进行的工程施工，包括隧道工程、地下室工程、地下管道工程等。地基处理技术在地下工程中具有重要的作用，可以改善地下土的承载能力和稳定性，确保地下工程的安全和稳定。地基加固是指对地基进行强化和加固，以提高其承载能力和稳定性。常见的地基加固技术包括灌浆加固、土钉加固、地下水控制等。这些地基加固技术在软弱地基和复杂地质条件下得到广泛应用，为工程的施工和使用提供了可靠的保障。

4.3 地质条件对地基处理技术选择的影响

不同的土质类型具有不同的物理性质和力学性质，对地基处理技术的选择具有重要影响。例如，对于粉土和软土地基，常采用振动加固、固结加固等物理处理技术；对于砂土和砾石地基，常采用填土加固、灌浆加固等化学处理技术。地下水位是影响地基处理技术选择的重要因素之一。地下水位过高会导致地基土的软弱和失稳，需要采取降水措施和加固措施来保证工程的安全和稳定。地质构造是地基处理技术选择的重要考虑因素之一。对于断层带和褶皱带等地质构造区域，地基处理技术需要考虑地质构造的影响，采取相应的加固和控制措施。地形地貌是影响地基处理技术选择的重要因素之一。在山区和丘陵地区，地基处理技术需要考虑地形地貌的特点，采取适当的加固和控制措施，以确保工程的安全和稳定。

5 岩土地质工程中的地基处理技术要点

5.1 不同类型地质条件下的地基处理选择

地质条件的不同对地基处理技术的选择具有重要影响。在不同类型的地质条件下，需要采用不同的地基处理技术来保证工程的安全和稳定。对于岩石地基，常见的地基处理技术包括钻孔灌注桩、爆破加固、钻孔爆破加固等。这些地基处理技术可以有效增加岩石地基的承载能力和稳定性，适用于大型建筑和桥梁等工程的基础加固。

对于软弱地基，常见的地基处理技术包括土石加固、振动加固、地下注浆加固等。这些地基处理技术可以改善软弱地基的承载能力和稳定性，适用于住宅小区、道路和管道等工程的基础加固。对于复合地基，常见的地基处理技术包括土石混合加固、复合地基灌浆加固等。这些地基处理技术可以根据地质条件和工程要求，采用多种方法和手段对地基进行综合处理，提高其承载能力和稳定性。

5.2 地基处理技术的操作流程与注意事项

在进行地基处理工程前，需要进行充分的施工前准备工作，包括地质勘察、设计方案确定、材料准备等。地质勘察是地基处理工程的基础，它可以为地基处理技术的选择和施工提供可靠的依据。地基处理技术的施工操作流程包括施工准备、施工过程和施工验收等环节。在施工过程中，需要

严格按照设计方案和施工规范进行施工，确保施工质量和安全。在进行地基处理工程时，需要注意施工过程中的安全、质量和环保等问题。施工过程中需要采取有效的安全措施，确保施工人员的安全；需要严格控制施工质量，确保地基处理工程的质量和稳定性；还需要注意环境保护，避免对周边环境造成污染和破坏。

5.3 地基处理与工程施工质量提升的关联性

地基处理与工程施工质量提升密切相关，正确选择和应用地基处理技术可以有效提高工程的质量和安全性。地基处理技术可以有效提高地基的承载能力和稳定性，降低地基沉降和变形，从而保证工程的安全和稳定。通过合理的地基处理技术，可以控制地基的沉降和变形，减少对建筑物和结构的影响，提高工程的使用性能和持久性。正确选择和应用地基处理技术可以降低工程的风险和成本，提高工程的经济效益和可持续发展能力。

6 结语

地基处理技术在岩土地质工程中具有重要的作用和意义。通过合理选择和应用地基处理技术，可以有效提高工程的安全性、稳定性和经济性，为工程的设计和施工提供可靠的技术支持。然而，在实际工程中，地质条件的复杂性和工程要求的多样性给地基处理技术的选择和应用带来了一定的挑战。因此，需要进一步加强对地基处理技术的研究和应用，不断提升其在岩土地质工程中的效果和质量。同时，还需要加强对地质条件的认识和评估，科学合理地选择和应用地基处理技术，为岩土工程的发展和进步做出更大的贡献。

参考文献

- [1] 张静.岩土地质工程中地基处理技术的应用[J].新材料·新装饰,2022,4(23):112-114.
- [2] 何民华.浅谈城市建筑工程的岩土勘察及地基处理技术[J].科技信息,2011(5):2.
- [3] 杨嘉玮,罗敏.浅谈建筑工程的岩土勘察及地基处理技术[J].中国新技术新产品,2013(10):2.
- [4] 陈利平.谈建筑工程的岩土勘察及地基处理技术[J].建材发展导向,2015,13(3):2.
- [5] 张朝凜.浅谈城市建筑工程的岩土勘察及地基处理技术[J].城市建设理论研究:电子版,2013(19):1-3.
- [6] 周学兵.岩土工程中的地基处理方法总结[J].中华民居,2014(24):335-335.
- [7] 魏继莲.谈建筑工程的岩土勘察及地基处理技术[J].工业B:00252-00253[2024-05-06].
- [8] 张金品.建筑工程的岩土勘察及地基处理探讨[J].建筑工程技术与设计,2017(19):4912.
- [9] 马凯.建筑工程岩土勘察及地基处理技术的运用[J].现代物业:中旬刊,2023(7):57-59.
- [10] 王芒,周健.建筑工程的岩土勘察及地基处理技术探讨[J].地产,2023(8):192-195.