

新型地基处理技术在土木工程中的创新与实践

吴义龙

江西能创电力勘测设计有限公司, 江西 南昌 330000

摘要： 随着我国土木工程领域的快速发展，新型地基处理技术在各类工程中的应用越来越广泛。本文通过综述近年来我国新型地基处理技术的创新与实践，探讨了这些技术在提高工程质量、降低成本和环保方面的优势，为我国土木工程领域提供了一种全新的技术发展思路。

关键词： 新型地基处理技术；创新；实践；土木工程；质量；成本；环保

Innovation and Practice of New Foundation Treatment Technology in Civil Engineering

Wu Yilong

Jiangxi Nengchuang Electric Power Survey and Design Co., Ltd, Jiangxi, Nanchang 330000

Abstract： With the rapid development of China's civil engineering field, new foundation treatment technology is more and more widely used in all kinds of projects. In this paper, by summarizing the innovation and practice of new foundation treatment technology in China in recent years, we discuss the advantages of these technologies in improving project quality, reducing cost and environmental protection, which provides a new technology development idea for China's civil engineering field.

Key words： new foundation treatment technology; innovation; practice; civil engineering; quality; cost; environmental protection

引言

随着我国城市化进程的不断推进，土木工程的建设也在不断加快。地基是土木工程中非常重要的一个环节，它的质量和稳定性直接关系到建筑物的安全性和耐久性。然而，在实际工程中，地基问题经常会出现，如地基沉降、地基裂缝等，这些问题不仅会影响工程的安全性和耐久性，还会给工程带来巨大的经济损失。

为了解决这些问题，我国不断推陈出新，研究和应用了各种新型地基处理技术。这些技术包括深基坑支护、地下连续墙、土钉墙、沉降补偿层等。这些技术的应用在很大程度上提高了地基的承载力和稳定性，减少了地基问题的发生，提高了工程的安全性和耐久性。

一、新型地基处理技术概述

(一) 地基处理技术的定义与分类

地基处理技术是指在土木工程中，为了改善地基土的性质、提高地基承载力、减小地基沉降、提高建筑物稳定性和安全性等目的，采用各种方法对地基土进行处理的技术。目前，我国地基处理技术的发展是岩土工程界最为活跃的领域之一，体现出了“百花齐放、百家争鸣”的局面。^[1]地基处理技术可以分为以下几类：

1. 地基加固技术：包括混凝土加固法、预应力加固法、锚杆加固法、土钉墙加固法等。这些方法是通过增加地基土的强度和承载力来提高地基的稳定性。

2. 地基改良技术：包括灰土改良法、生土改良法、沥青混合料改良法等。这些方法是通过改变地基土的性质，增加其渗透性、抗剪强度和抗压强度等来提高地基的承载力。

3. 地基排水技术：包括盲孔排水法、排水沟排水法、井排水法等。这些方法是通过增加地基土的排水能力，降低地基土的渗透力和承载力，从而提高地基的稳定性。

4. 地基改造技术：包括深挖减压法、注浆法、沉降补偿法等。这些方法是通过改变地基土的性质和结构，减小地基土的沉降和变形，从而提高地基的稳定性和安全性。

5. 基础加固技术：包括桩基础加固法、井基础加固法等。这些方法是通过增加基础的承载力和稳定性来提高建筑物的整体稳定性。

(二) 传统地基处理技术的优缺点

传统地基处理技术在土木工程中广泛应用，包括深基坑开挖、土方回填、地基加固等。这些技术的优点和缺点如下：

优点：

1. 可靠性高：传统地基处理技术经过多年的应用和实践，已经得到了广泛验证和证明，具有较高的可靠性和安全性。

2.技术成熟：这些技术已经经过了长期的应用和实践，具有较为成熟的技术体系和经验，能够有效地解决各种地基问题。

3.适用范围广：传统地基处理技术适用于各种不同的地基条件，包括软土地基、中硬地基、硬土地基等，可以满足不同工程项目的地基处理需求。

4.经济性好：传统地基处理技术的成本相对较低，能够在保证工程质量的同时，降低工程成本，提高经济效益。

缺点：

1.环境影响大：传统的地基处理技术往往需要使用化学肥料、农药等物质，会对周围环境产生一定的影响，可能会对土壤、水体等环境造成污染。

2.技术要求高：传统地基处理技术需要严格控制施工过程，技术要求较高，需要专业人员进行操作和指导。

3.施工周期长：传统地基处理技术的施工周期较长，需要一定的时间进行准备和施工，可能会影响工程进度。

4.无法处理复杂地基：对于一些复杂的地基问题，如地下水位高、地基土层不稳定等，传统地基处理技术可能无法完全解决，需要采用其他方法进行处理。

二、新型地基处理技术的发展趋势

1.环保型地基处理技术的发展趋势：随着人们对环境保护的重视程度不断提高，新型地基处理技术也在逐渐向环保型转变。^[2]例如，采用生物炭、生态袋等材料的地基处理技术可以有效减少对环境的污染，这些技术在未来将会得到更广泛的应用。

2.智能化地基处理技术的发展趋势：随着计算机技术、物联网技术等的发展，新型地基处理技术也开始向智能化方向发展。例如，采用传感器、智能控制系统等的地基处理技术可以实现对地基状况的实时监测和自动调整，提高地基处理效果，这些技术在未来将会得到更广泛的应用。

3.高效能地基处理技术的发展趋势：新型地基处理技术的发展趋势也在向高效能方向发展。例如，采用新型材料、新型结构等的地基处理技术可以提高地基处理效果，减少地基处理时间和成本，这些技术在未来将会得到更广泛的应用。

4.综合型地基处理技术的发展趋势：随着土木工程领域的发展，新型地基处理技术也开始向综合型方向发展。^[3]例如，将不同类型的地基处理技术综合应用在一起，可以实现对不同类型地基的高效处理，这些技术在未来将会得到更广泛的应用。

新型地基处理技术在土木工程中的创新与实践发展趋势是多向的，包括环保型、智能化、高效能、综合型等方向，这些技术将会不断涌现，并在未来的土木工程中得到更广泛的应用。

三、新型地基处理技术的原理与设计方法

（一）地基加固技术的原理与设计方法

地基加固技术是一种用于提高地基承载能力和稳定性的技术，通常用于处理地基土的强度和性能问题，例如地基沉降、地

基液化、地基渗透等。

1.地基加固技术的原理

地基加固技术的原理是通过增加地基土的承载力或提高地基土的稳定性，从而提高地基的承载能力和稳定性。常见的地基加固技术包括：

（1）增加地基土的强度和刚度，例如通过添加石灰、水泥、砂等材料来改善地基土的物理性质。

（2）增加地基土的排水能力，例如通过排水管道、井等方式来降低地基土中的水分含量，从而提高地基土的承载能力。

（3）改变地基土的结构，例如通过加入纤维材料、气泡等方法来改变地基土的微观结构，从而提高地基土的承载能力和稳定性。

2.地基加固技术的分类

地基加固技术可以根据不同的原理和方法进行分类，例如：

（1）改变地基土的物理性质：增强地基土的强度和刚度，如加固土、灰土、混凝土等。

（2）改变地基土的结构：如加入纤维材料、气泡等，以改善地基土的微观结构，如加固土、灰土、混凝土等。

（3）排水：通过排水管道、井等方式降低地基土中的水分含量，如排水加固法。

3.地基加固技术的应用

地基加固技术广泛应用于各种土木工程中，如桥梁、隧道、高楼、水利工程等，以提高地基的承载能力和稳定性，防止地基沉降、地基液化、地基渗透等问题的发生。

4.地基加固技术的评价

地基加固技术的评价应该综合考虑技术的可行性、经济性、社会影响、环境影响等方面。在评价中，应该考虑到技术的适用范围、适用条件、技术效果、环境影响等因素。

（二）地基排水技术的原理与设计方法

地基排水技术是一种通过控制地基内部的水分分布和流动状态，改善地基土的性质和承载能力的技术。^[4]其原理是通过在地基土中设置排水管道或排水层，将地基土中的水分引导至排水管道或排水层，并通过排水管道或排水层将水分排出，从而达到改善地基土性质和承载能力的目的。

地基排水技术的应用场合包括土质较软、地基土中水分含量较高的地区，如软土地区、沼泽地、海水倒灌地区等。同时，地基排水技术也可以用于地下室、隧道等工程的地基处理中。

地基排水技术的具体设计方法如下：

1.确定排水管道或排水层的尺寸和位置。尺寸应根据地基土的性质、地下水位、排水能力等因素确定，位置应避免影响地基土的和使用。

2.确定排水管道或排水层的材料。常用的材料包括塑料排水管、排水网、土工布等。

3.进行地基土的改良。通过添加化学剂、改性土、压实土等方式，改善地基土的性质和承载能力。

4.进行排水管道或排水层的施工。施工前应进行地质勘探，根据地质条件确定排水管道或排水层的走向和位置，施工过程中

应注意保证排水管道或排水层的尺寸和位置准确，排水管道或排水层的材料应符合设计要求。

5. 进行监测和维护。施工后应进行监测和维护，及时发现和处理问题，保证排水管道或排水层的正常运行。

（三）地基加固技术的优缺点分析

地基加固技术是土木工程中常见的一种技术，用于提高地基的承载能力和稳定性。

1. 优点：地基加固技术可以有效地提高地基的承载能力，使得建筑物更加稳定，能够更好地承受各种载荷。地基加固技术可以延长建筑物的使用寿命，使得建筑物更加耐用，减少因地基问题导致的结构损坏和重建成本。^[6]地基加固技术适用于各种不同的地基类型和情况，包括土质地基、岩石地基、砂土地基等，可以满足不同工程需求。地基加固技术采用现代科技和材料，具有较高的可靠性和稳定性，可以有效保证工程安全。

2. 缺点：地基加固技术需要使用专门的设备和技术，成本相对较高，会增加工程的总成本。地基加固技术的施工过程较为复杂，需要进行一系列的操作，包括挖掘、加固、填充等，施工难度较大。地基加固技术需要使用一些化学材料和设备，可能会对周围环境产生一定的影响，如地下水污染等。地基加固技术的效果具有一定的时效性，如果施工不当，可能会影响其长期效果。

（四）地基处理技术的经济性分析

1. 深基坑支护

深基坑支护技术主要适用于城市建筑工程，如高层建筑、地铁、隧道等。其主要优点是能保证建筑物的安全性，降低基坑开挖过程中的风险。然而，这种技术的投资成本较高，一方面是因为需要使用高性能的支护材料和设备，另一方面是因为需要进行大量的监测和维护工作。因此，深基坑支护技术的经济性主要取决于项目规模和工程设计。

2. 基础加固

基础加固技术主要适用于旧有建筑和基础设施，通过加固措施提高其承载能力和稳定性。这种技术的投资成本相对较低，因为它不需要像深基坑支护那样进行大量的监测和维护工作。但是，基础加固技术可能会对周围环境和建筑物产生影响，因此需

要在实际工程中进行充分评估和规划。

3. 地基改良

地基改良技术主要适用于较松散、沉降较大的土壤地区。通过加固和改良地基，可以提高土壤的承载能力，降低地基沉降的风险。这种技术的投资成本较低，因为它主要涉及到材料和设备的采购和施工，而且对周围环境和建筑物影响较小。但是，地基改良技术的适用范围有限，需要在实际工程中进行充分评估。

新型地基处理技术的经济性主要取决于项目规模、工程设计、投资成本和实际效果。在进行经济性分析时，还需要充分考虑项目的风险性和不确定性，以及相关政策和法规的要求。只有这样，才能在确保工程安全、环保和可持续性的前提下，选择最优的地基处理技术，实现经济性分析和工程实践的平衡。

结束语

在本文中，探讨了新型地基处理技术在土木工程中的应用。通过分析各种地基处理技术的原理、特点和适用范围，发现新型地基处理技术具有很多优点，如提高地基承载能力、减少地基沉降、延长建筑物使用寿命等。

在实际工程中，通过对新型地基处理技术的应用案例进行分析和总结，发现这些技术在处理不同类型的地基问题中都取得了良好的效果。例如，在软土地基中应用的新型地基处理技术可以有效地提高地基承载能力，减少地基沉降；在岩石地基中应用的新型地基处理技术可以有效地延长建筑物的使用寿命。

然而，新型地基处理技术在实际应用中仍然存在一些问题和挑战。例如，这些技术的施工难度较大，需要较高的技术水平和施工管理水平；这些技术在长期使用中可能会产生一些环境问题，需要进行科学合理的环境监测和管理。

因此，在实际工程中，应该根据具体情况选择适合的地基处理技术，并采取有效的措施确保这些技术的应用效果。同时，也需要不断探索和研究新型地基处理技术的应用技术和理论，为土木工程的发展做出更大的贡献。

参考文献

- [1] 郑刚, 龚晓南, 谢永利, 等. 地基处理技术发展综述 [J]. 土木工程学报, 2012, 45(02): 127-146. DOI: 10.15951/j.tmgcxb.2012.02.023.
- [2] 刘松王, 周建, 章定文, 等. 地基处理技术进展 [J]. 土木工程学报, 2020, 53(04): 93-110. DOI: 10.15951/j.tmgcxb.2020.04.009.
- [3] 龙维良, 游涛. 房屋建筑施工工程中地基处理技术的应用研究 [J]. 智能城市, 2017, 3(01): 192. DOI: 10.19301/j.cnki.zncs.2017.01.137.
- [4] 徐金鉴. 地基处理优化技术的应用与发展研究 [J]. 世界有色金属, 2017, (04): 149+151.
- [5] 苏畅. 房屋建筑工程中的地基处理技术 [J]. 黑龙江科学, 2014, 5(11): 67.