

预制桩施工中的若干环境岩土工程问题

李治良

北京东方新星勘察设计有限公司, 北京 100070

[摘要] 随着城市化进程的加速, 预制桩作为一种重要的基础建设材料, 在建筑工程中的应用日益广泛。预制桩因其施工速度快、质量易于控制等优点, 成为现代建筑工程中不可或缺的组成部分。然而, 在推广预制桩施工技术的同时, 其对环境可能造成的负面影响也日益受到关注。土壤污染、地下水位变化及施工噪音和振动等问题, 对周围环境及生活在其中的人们产生了不利影响。因此, 如何在保证施工效率和质量的同时, 最大限度地减少对环境的影响, 成为业界亟需解决的问题。

[关键词] 预制桩; 施工; 环境岩土; 工程问题

DOI: 10.33142/aem.v6i6.12051

中图分类号: TU753

文献标识码: A

Several Environmental Geotechnical Engineering Issues in Prefabricated Pile Construction

LI Zhiliang

Beijing New Original Star Engineering Investigation and Design Co., Ltd., Beijing, 100070, China

Abstract: With the acceleration of urbanization, prefabricated piles, as an important basic construction material, are increasingly widely used in construction projects. Due to their advantages of fast construction speed and easy quality control, prefabricated piles have become an indispensable part of modern construction engineering. However, while promoting prefabricated pile construction technology, its potential negative impact on the environment is also receiving increasing attention. Issues such as soil pollution, groundwater level changes, construction noise, and vibration have had adverse effects on the surrounding environment and people living in it. Therefore, how to minimize the impact on the environment while ensuring construction efficiency and quality has become an urgent problem that needs to be solved in the industry.

Keywords: prefabricated piles; construction; environmental geotechnical; engineering issues

引言

预制桩施工技术在近年来的快速发展, 为建筑行业带来了革命性的变化。预制桩的定义涵盖了多种通过工厂预先制作、然后运输到施工现场进行安装的桩体, 这些桩体按材料、形状和制造工艺的不同被分为多个类别。施工技术的进步不仅优化了建筑工程的时间表, 还提高了建筑物的稳定性和安全性。尽管如此, 环境问题的出现挑战了预制桩施工技术的可持续性。土壤和水质的污染、生态系统的破坏以及施工期间产生的噪音和振动问题, 对环境和公众健康构成了威胁。这促使行业专家和研究者探索更环保的施工方法, 以实现建筑发展与环境保护之间的和谐共存。

1 预制桩施工技术概述

1.1 预制桩的定义和分类

预制桩作为现代基础工程中的一员重要角色, 它由高强度混凝土或其他材料制成, 在工厂或特定场地预先浇筑成型, 待达到设计要求后运输至施工现场进行打桩。这种施工方式不仅显著提高了工程建设的效率, 还大大降低了现场施工带来的环境影响。预制桩根据其截面形状、材质和用途等因素分为多种类型, 如方形、圆形、H形等, 每种类型的预制桩都有其特定的适用场景和优势。例如, 方形预制桩常用于承受较大竖向荷载的工程中, 而H形预制

桩则因其良好的横向稳定性和抗弯能力, 更适合用于桥梁等重要结构的建设。通过精心设计和施工, 预制桩技术不仅解决了传统打桩技术中的许多问题, 也为环境岩土工程领域带来了新的发展机遇。

1.2 施工技术的基本流程

预制桩施工技术, 一种在现代建筑领域广泛应用的基础建设方法, 以其高效率和环境友好性赢得了工程师们的青睐。该技术核心在于将桩体预先在工厂制造, 然后运输至施工现场进行安装。此过程避免了传统现场浇筑的复杂程序, 显著缩短了工期, 同时减少了对周边环境的影响。施工流程始于准确的地质勘察, 确保桩基设计与实际土壤条件相匹配, 避免后期出现不必要的调整。紧接着, 预制桩的制作按照严格的标准进行, 保证每一根桩都能承受设计的负荷。安装过程中, 专业的打桩设备和精准的导向系统确保每根桩都能准确到位, 形成稳固的支撑结构。整个过程中, 技术人员密切监控, 确保施工质量符合预期, 为建筑物的稳定性和安全性提供坚实保障。在环保日益受到重视的今天, 预制桩施工技术以其独特的优势, 展现出强大的生命力, 为现代建筑事业的发展贡献了自己的力量。

1.3 目前预制桩施工中常用的技术和设备

预制桩施工技术作为现代土木工程的一个重要分支,

其应用广泛而深入。这项技术利用工厂预先制作的混凝土或钢质桩体，在施工现场通过专用设备进行打桩，确保了工程的高效性和桩体的质量稳定性。在众多施工技术中，静力压桩和打桩机两种设备的运用尤为突出。静力压桩技术，以其低噪音、无振动的优点，成为城市建设中不可或缺的选择。它通过液压系统将桩体缓慢压入地基，适用于对周围环境敏感的施工场合。与之形成鲜明对比的是，打桩机技术依赖于重锤的冲击力将桩体驱动入地，适用于多种土质条件，尤其是在需要穿透坚硬地层的场合展现出其独到之处。随着技术的发展，这些设备也在不断升级，以适应更加复杂和多变的工程需求。例如，引入智能控制系统的静力压桩机，能够实时监测桩体的沉桩速度和压桩力，确保施工的精确性和安全性。这样的技术进步不仅提高了施工效率，也大大减少了对环境的影响，展现出现代土木工程技术与与时俱进的精神^[1]。

2 预制桩施工中的环境影响

2.1 土壤污染问题

预制桩作为一种常见的深基础建设手段，其施工过程中不可避免地对周围环境产生一定影响。其中，土壤污染尤其值得关注，因为它不仅威胁到地表植被的生长，还可能对地下水资源造成长期污染。在预制桩的打桩过程中，使用的机械和润滑油往往会泄漏或泄露到土壤中，这些物质中含有的有害化学物质可能会对土壤结构和土壤中的微生物群落产生负面影响。此外，施工中产生的振动也可能导致周边地区土壤的紧实度发生变化，从而间接影响土壤的透气性和水分保持能力，进一步加剧了土壤环境的恶化。更为严重的是，如果施工现场管理不善，建筑废料和化学污染物的不当处理可能会导致土壤污染问题长期得不到解决，对周边环境和公众健康构成潜在威胁。因此，对预制桩施工中的土壤污染问题进行深入研究，并采取有效的预防和治理措施，对保护环境、促进可持续发展具有重要意义。

2.2 地下水位的改变及其影响

预制桩施工过程中，地下水位的变化不仅影响地质结构的稳定性，而且对周边生态系统造成了不小的冲击。特别是在水敏感区域，施工活动可能导致地下水通道被意外阻断，从而影响到地下水的自然流动和更新速率。地下水位的降低，会导致周边植被的水分供应不足，进而影响生态平衡，使得一些依赖特定水位生存的物种面临生存威胁。此外，地下水位的下降还可能引起地表沉降问题，这对建筑物的安全构成了隐患。例如，沉降可能导致建筑物基础不均匀下沉，引发裂缝甚至倒塌的风险^[2]。反之，如果施工过程中造成地下水位的上升，可能会导致地表水泛滥，影响农业生产和居民生活，甚至引起地质灾害。因此，预制桩施工过程中对地下水位变化的监控和管理，是确保环境保护与工程安全的重要措施。通过采取适当的施工技术

和监测手段，可以最大程度地减少对地下水位的不利影响，保障生态平衡与工程质量并重。

2.3 施工噪音和振动对周围环境的影响

在探讨预制桩施工中的环境影响时，施工噪音和振动是不容忽视的因素。这两个因素如同施工现场的“不速之客”，对周边环境和居民生活造成了明显的干扰。施工噪音，那是机械运作的轰鸣，穿透日常的宁静，影响人们的情绪和健康。特别是在密集居民区，噪音可以使日常生活节奏被迫调整，儿童和老人成为最脆弱的群体，他们对噪音的敏感度远超成年人，长期暴露可能导致听力损伤甚至心理健康问题。振动问题则更为隐蔽，它像地下的波浪，悄无声息地影响着地基和周围建筑的稳定性。在一些敏感区域，如历史建筑周边，这种振动可能导致不可逆的损害。即便是现代建筑，长期受到振动的影响也可能出现裂缝，影响建筑的安全性和使用寿命。

3 环境友好型施工方法

3.1 减少对土壤和地下水的污染

在当今社会，环境保护已成为全球共识，尤其是在建筑行业，如何在保证工程进度和质量的同时，最小化对环境的影响，成为了行业内外共同关注的问题。预制桩施工，作为一种广泛应用的基础工程方法，其环境友好型施工方法尤为重要，特别是在减少对土壤和地下水污染方面。环境友好型施工方法强调的是一种综合考虑，旨在通过技术和管理创新，实现施工效率与环境保护的双赢。在预制桩施工中，通过采用高效、低污染的施工技术和设备，可以显著降低对土壤和地下水的负面影响。例如，采用静压入桩技术代替传统的打桩方法，可以大幅度减少噪音和振动，从而降低对周围土壤结构的干扰和对地下水的潜在污染风险。此外，施工过程中合理规划和管理施工废水和废料的排放，也是减少对土壤和地下水污染的关键。通过设置临时排水系统和废料收集站，确保施工废水和废料被有效收集、处理，而不是无序排放到周围环境中，避免了对土壤和地下水的直接污染。再考虑到材料选择上的环保性，比如使用低污染或可回收的材料制作预制桩，也能在源头上减少环境影响^[3]。这不仅包括选择环境友好型的原材料，还涉及到整个生产过程的环境影响评估，确保从材料选择到预制桩的生产过程中最大限度地减少对环境的负面影响。综上所述，通过采用高效的施工技术、严格的现场管理和环保的材料选择等措施，预制桩施工中的环境友好型施工方法能够有效地减少对土壤和地下水的污染，这不仅符合当前环境保护的要求，也代表了建筑行业向可持续发展转型的必然趋势。这样的方法论不仅展现了科技进步带来的积极影响，还体现了社会对环境保护责任的深刻认识，为未来的建筑工程实践提供了重要的参考和借鉴。

3.2 降低噪音和振动的施工技术

在探讨预制桩施工过程中，面临的一个显著挑战是如

何有效降低噪音和振动,以减少对周边环境和社区的影响。传统施工方法往往因其操作过程中产生的高噪音和强烈振动而遭到诸多批评。然而,随着科技的进步和对环保要求的提高,一系列创新的施工技术应运而生,目标是在不牺牲工程质量和效率的前提下,显著减少噪音和振动。静压入桩技术是降低噪音和振动的有效方法之一。与传统的打桩方法相比,静压入桩通过使用静力压入预制桩至地下,避免了打击声和强烈振动。这种方法的关键优势在于它能够在密集的城市环境中施工,几乎不对周围的建筑物和居民造成干扰。另外,声屏障技术的应用也在施工现场得到了广泛推广。通过在施工区周围安装临时或永久的声屏障,可以有效地吸收和阻挡噪音传播,从而保护周边社区免受过度的噪声污染。这种方法不仅有助于提高社区居民的生活质量,还能提升施工项目的公众形象。使用先进的监测技术,如振动监测仪和噪声级计,可以实时跟踪施工过程中产生的振动和噪音水平。这使得施工团队能够及时调整施工策略和设备设置,以确保噪音和振动控制在可接受的范围内。此外,这种监测还有助于施工团队遵守相关的环境法规和标准,避免因超标而产生的法律和财务风险。在探索降低噪音和振动的施工技术时,重要的是要认识到,没有一项技术能够完全消除施工活动对环境的影响。因此,综合运用多种方法,结合项目的具体条件和需求,将是实现环境友好型施工的关键。通过持续的技术创新和改进,以及与社区的有效沟通和协作,可以在保障施工效率和质量的同时,最大程度地减少对环境的影响。

3.3 可持续发展视角下的施工策略

在可持续发展的视角下,环境友好型施工方法不仅是工程项目成功的关键,也是对未来世代负责的体现。预制桩施工,作为一种常见的基础工程技术,其环境影响受到越来越多的关注。在此背景下,探讨与实施可持续发展视角下的施工策略成为行业内的必然趋势。可持续施工策略的核心在于最小化对环境的负面影响,同时确保工程质量和效率。在预制桩施工过程中,这通常意味着对工程设计、材料选择、施工技术以及废弃物管理等方面进行创新和优化。首当其冲的是施工材料的选择。使用低碳、可回收和环境友好的材料不仅减少了工程对环境的压力,也有助于减少整体的碳足迹。例如,选用经过优化处理的再生混凝土预制桩,既节省了资源,又减少了废物。在施工技术方面,采用先进的预制桩驱动技术能显著降低噪音和振动,减轻对周边环境和社区的影响。此外,精确的施工技术还可以减少材料的浪费,提高施工的精度和效率^[4]。工程设

计的环境友好化也是一个关键点。通过对项目的整体规划和设计,可以有效地减少土地使用,保护自然景观和生态系统。例如,在预制桩的布局设计上,充分考虑地质条件和环境保护要求,可以最小化对地下水的影响和土壤的破坏。废弃物管理是另一个重要方面。在预制桩施工项目中,合理的废弃物回收和处理机制不仅有助于保护环境,也符合可持续发展的理念。通过有效的废物分类、回收再利用,可以显著减少工程废弃物对环境的影响。实施这些策略,需要行业内各方面的共同努力和配合。设计师、工程师、承包商和材料供应商等,都应该增强环境保护意识,采取积极措施,共同推动环境友好型施工方法的实施。最终,通过这些环保和可持续的施工策略,预制桩工程不仅能够有效地减少对环境的影响,还能在经济和社会层面展现出更大的价值。这种全面的考虑,不仅体现了对当代社会负责的态度,也为后世创造了一个更加绿色、健康的生活环境。可持续发展视角下的预制桩施工策略,是一种对未来负责的行动指南。通过持续的创新和优化,这些策略有望成为建筑行业标准的一部分,引领行业向着更加绿色和可持续的未来发展。

4 结语

预制桩施工技术的发展与应用,体现了现代建筑工程追求效率和质量的双重要求。然而,伴随而来的环境问题亦不容忽视。通过采纳环境友好型施工方法,如减少污染、降低噪音和振动,以及采用可持续发展的施工策略,预制桩施工可以更好地融入现代社会的发展需求中。在未来,持续的技术创新和管理改进将是推动预制桩施工向更环保、更可持续方向发展的关键。只有实现了建设效率和环境保护的平衡,预制桩技术才能在现代建筑工程中持续发光发热,为社会的可持续发展做出更大贡献。

[参考文献]

- [1] 沈福安. 建筑桩基预制管桩施工技术特点及质量控制要点分析[J]. 工程技术研究, 2024, 9(2): 184-186.
- [2] 高晓清. 桥梁预制桩施工机械裂纹无损检测技术研究[J]. 中国设备工程, 2023(20): 183-185.
- [3] 孙炎. 地基处理技术中的若干环境岩土工程问题[J]. 城市道桥与防洪, 2019(6): 310-313.
- [4] 高磊. 试论环境岩土工程中的若干问题[J]. 门窗, 2015(2): 243.

作者简介: 李治良(1988.7—), 男, 毕业院校: 北京城市学院, 学历: 本科所学专业: 土木工程, 当前就业单位: 北京东方新星勘察设计院有限公司, 职务: 职员, 所在职务的年限: 12年, 职称级别: 工程师。