

Application and Practice Analysis of Rotary Drilling Pile Forming Construction Technology in Building Pile Foundation Engineering

Guoqiang Tian

Xinjiang Urban Construction Group Co., Ltd., Urumqi, Xinjiang, 830002, China

Abstract

As a common construction method of pile foundation, rotary drilling pile has the advantages of fast construction speed, simple process and high quality of pile, so it has been widely used in construction engineering. The purpose of this paper is to discuss the practical application and effect of the construction technology of rotary digging boring pile in the construction of pile foundation, which has a certain reference value for promoting the development of construction technology and improving the construction quality of pile foundation.

Keywords

building pile foundation engineering; rotary drilling into piles; application practice

建筑桩基工程中旋挖钻孔成桩施工技术的应用实践分析

田国强

新疆兵团城建集团有限公司, 中国 · 新疆 乌鲁木齐 830002

摘 要

旋挖钻孔成桩作为一种常用的桩基施工方法, 具有施工速度快、工艺简单、成桩质量高等优点, 因此在建筑工程中得到了广泛应用。论文旨在探讨在建筑桩基工程中应用旋挖钻孔成桩施工技术的实践应用和效果, 对于促进建筑工程施工技术的发展和提高桩基施工质量具有一定的参考价值。

关键词

建筑桩基工程; 旋挖钻孔成桩; 应用实践

1 引言

随着建筑工程规模的不断扩大和复杂性的增加, 对于桩基工程的要求也越来越高。因此, 对于旋挖钻孔成桩施工技术的应用实践进行深入分析和研究, 对于提高桩基工程的施工效率和质量具有重要意义。论文旨在通过对旋挖钻孔成桩施工技术在建筑桩基工程中的应用实践进行详细分析, 探讨该技术在地质条件下的适用性、施工注意事项以及在特殊工程项目中的应用效果。

2 旋挖钻孔成桩施工技术概述

2.1 成桩方法概述

在建筑桩基工程中, 成桩方法是确保桩基质量和效果的关键因素之一。旋挖钻孔成桩作为一种常用的成桩施工方法, 已经被广泛应用于各类建筑工程中, 见图 1。除了旋挖

钻孔成桩外, 常见的成桩方法还包括静压桩、动力打桩等。然而, 旋挖钻孔成桩因其特殊的工艺和优势, 在桩基工程中受到了越来越多的关注。

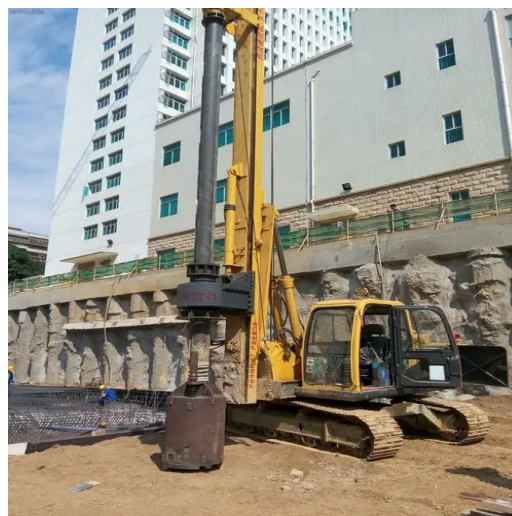


图 1 旋挖钻孔成桩

【作者简介】田国强（1974-），男，中国陕西蒲城人，从事建筑工程施工研究。

2.2 旋挖钻孔成桩原理和工艺

旋挖钻孔成桩是一种机械化的成桩方法，其基本原理是通过旋转钻杆和钻头，将土壤逐渐挖除，形成一个孔洞，然后在孔洞内注入桩体材料（如混凝土），形成桩基。旋挖钻孔成桩的工艺包括以下几个步骤：钻孔准备，确定桩基位置和孔径尺寸，并确保施工场地平整稳固。准备旋挖钻机和相关工具设备。钻孔施工，将旋挖钻杆和钻头连接到旋挖钻机上，启动机器，通过旋转和推进的方式，将钻头逐渐下沉，挖掘土壤，形成孔洞。钻孔清理，在钻孔过程中，通过循环注浆或使用泥浆泵，将挖出的土壤或泥浆排出，确保孔洞内的清洁。桩体灌注，当达到设计孔深后，停止钻孔，开始进行桩体的灌注。通过混凝土泵或其他输送设备，将混凝土顺序注入孔洞，同时提升钻杆，以确保桩体均匀、密实。钻孔取杆，在桩体达到预定高度后，停止注浆，取出钻杆和钻头。如果需要加固桩顶，可以在桩顶部分钻入钢筋或钢板。

2.3 旋挖钻孔成桩技术的优势

旋挖钻孔成桩技术相对于其他成桩方法具有多项优势，使其在建筑桩基工程中得到广泛应用。施工速度快，旋挖钻孔成桩采用机械化作业，施工效率高。相比传统的人工挖孔和灌注方法，可以显著缩短施工周期，提高项目进度。工艺简单，旋挖钻孔成桩工艺相对简单，操作容易掌握。只需合理设置和控制钻机参数，配合适当的土壤处理措施，即可实现成桩施工。成桩质量高，旋挖钻孔成桩可以保证桩体质量的一致性和稳定性。通过控制钻孔过程中的泥浆循环和孔壁支护，能够有效减小土体塌陷和孔壁破坏，确保桩体的完整性和承载力。适应性强，旋挖钻孔成桩技术适应性广泛，适用于各种地质条件和土层类型。无论是软土、黏土、砂土还是岩石层，都能够通过调整钻杆和钻头的设计和选用合适的注浆材料，实现稳定的成桩效果。环境友好，旋挖钻孔成桩施工过程中产生的噪音、振动和粉尘较少，对周边环境和人员的影响相对较小，具有较好的环境友好性。

3 旋挖钻孔成桩技术在不同地质条件下的应用实践

3.1 土壤类型对成桩技术的影响

土壤类型是影响旋挖钻孔成桩技术应用的重要因素之一。不同类型的土壤具有不同的物理性质和工程特性，对成桩过程和成桩效果产生不同的影响。

3.1.1 砂土

对于砂土层，旋挖钻孔成桩技术通常能够有效应对。由于砂土的颗粒较大，挖孔时土体稳定性较好，施工过程中土体塌陷和孔壁破坏的风险较低。同时，砂土层的渗透性较好，方便泥浆的排除和桩体材料的注入。

3.1.2 黏土

黏土层对旋挖钻孔成桩技术施工提出了一定的挑战。由于黏土的粘结性和塑性较强，容易形成土体的附着和阻

力，使得旋挖钻杆和钻头的推进受到一定的限制。在黏土层施工中，需要采取措施来降低土体附着力，如添加适量的泥浆和润滑剂，以减小钻杆的阻力和摩擦，提高施工效率^[1]。

3.1.3 岩石

在遇到坚硬的岩石层时，旋挖钻孔成桩技术需要使用专用的岩石钻头和高强度的钻杆。钻孔时，钻头需要具备足够的硬度和耐磨性，以确保有效地穿过岩石层。此外，岩石层的坚硬性也会对振动和噪声产生一定的影响，需要采取相应的措施保护周围环境和减少对工人的影响。

3.2 含水量和地下水位对成桩技术的影响

含水量和地下水位是影响旋挖钻孔成桩技术施工的重要因素。高含水量和高地下水位会增加施工过程中土体塌陷和孔壁破坏的风险，并可能导致孔洞的塌陷和桩体的不稳定。

3.2.1 高含水量

在高含水量的土壤条件下，旋挖钻孔成桩施工需要采取措施来控制孔洞的稳定性。一种常见的做法是通过循环注浆，注入特殊的浆液以提高孔壁的稳定性和抗冲刷能力。另外，也可以采用套管或使用泥浆泵将水泥浆注入孔洞，形成壁层，以增强土体的稳定性。

3.2.2 高地下水位

对于高地下水位的施工场地，旋挖钻孔成桩技术需要采取排水措施，以降低孔洞内的水位。常用的方法包括设置井点进行抽水排水，或者使用泥浆和聚合物等封堵孔洞入水的措施。确保孔洞内干燥的环境可以有效地进行桩体的注浆灌注。

3.3 不同地质条件下的旋挖钻孔成桩施工注意事项

在不同地质条件下进行旋挖钻孔成桩施工时，需要注意以下几个方面：地质勘察，在施工前，进行详细的地质勘察和土壤力学测试，了解施工区域的地质特征、土壤类型和地下水位等信息，以制定合理的施工方案和措施。钻孔参数调整，根据不同地质条件，调整旋挖钻孔的转速、推进速度和注浆压力等参数，以确保施工的安全和高效。土壤处理，对于黏土和软土等土壤类型，可以采取合适的土壤处理措施，如添加适量的泥浆或润滑剂，以减小土体附着力，提高钻杆的推进效率。施工监控，在施工过程中，进行实时监测和记录，包括孔洞的稳定性、注浆压力、桩体灌注情况等，及时调整施工参数和措施，确保成桩质量和施工安全。

4 旋挖钻孔成桩技术与传统成桩方法的比较分析

4.1 工期对比分析

工期是评估施工方法效率的重要指标之一。与传统的人工挖孔和灌注方法相比，旋挖钻孔成桩技术具有显著的优势，能够缩短施工周期并提高项目进度。旋挖钻孔成桩技术采用机械化作业，由于其操作简单、施工效率高，可以大幅

缩短成桩工期。相对而言,传统的人工挖孔和灌注方法需要更多的人力和时间投入,工期较长。因此,对于工期紧迫的项目,旋挖钻孔成桩技术具有明显的优势。

4.2 成本对比分析

成本是项目的核心考虑因素之一。在成桩施工过程中,旋挖钻孔成桩技术在成本方面也具备一定的优势。首先,旋挖钻孔成桩技术的机械化作业能够减少人力投入,降低人工成本。相比之下,传统的人工挖孔和灌注方法需要更多的人力资源,劳动成本较高。其次,旋挖钻孔成桩技术的施工效率高,能够缩短施工周期,减少施工时间成本。而传统方法由于施工效率较低,可能需要更长的工期,增加了项目的总体成本^[2]。最后,旋挖钻孔成桩技术在土壤处理和孔壁支护方面相对简单,材料消耗较少。相比之下,传统方法可能需要较多的土方开挖和灌注材料,增加了施工成本。因此,从成本角度来看,旋挖钻孔成桩技术具有较低的人力成本、较短的工期成本和较低的材料成本,相对而言更经济高效。

4.3 成桩质量对比分析

成桩质量是衡量施工方法可行性和可靠性的重要指标之一。在成桩质量方面,旋挖钻孔成桩技术能够提供稳定的成桩效果,并确保较高的成桩质量。旋挖钻孔成桩技术通过控制钻孔过程中的泥浆循环和孔壁支护,能够有效地减小孔壁的变形和塌陷风险,提高孔洞的稳定性。同时,通过合理的注浆灌注工艺,能够确保桩体与周围土壤的紧密连接,提高成桩质量。相比之下,传统的人工挖孔和灌注方法在施工过程中往往存在较大的人为操作误差,容易导致孔壁的塌陷和不均匀的桩体质量。此外,人工操作难以实现对桩身的连续监测,无法及时发现潜在问题。而旋挖钻孔成桩技术可以配备实时监测设备,能够对桩身质量进行实时监测和控制,提高成桩质量的可靠性^[3]。

5 旋挖钻孔成桩技术在特殊工程项目中的应用实践

5.1 高层建筑工程中的应用实践

在高层建筑工程中,稳定的桩基是确保结构安全和抗震性能的关键。旋挖钻孔成桩技术在高层建筑领域得到广泛应用,并展现出卓越的成效。第一,旋挖钻孔成桩技术能够针对不同地质条件和设计要求灵活调整施工参数,以满足高层建筑的承载能力和稳定性需求。通过控制孔壁的稳定和注浆灌注的质量,确保桩基的牢固性和整体一致性。第二,旋挖钻孔成桩技术的施工效率高,能够快速完成大量桩基的施工,缩短工期。这对于高层建筑工程来说至关重要,因为它们通常具有较紧迫的工期要求。此外,旋挖钻孔成桩技术在高层建筑工程中也展现出对地下水位和周边建筑物的影响较小的优势。通过合理的施工措施,如注浆灌注和排水技术,能够有效地解决高层建筑工程中的地下水问题,并避免对周

边环境和结构的不良影响。

5.2 桥梁工程中的应用实践

桥梁工程是工程领域中对桩基要求严格的重要项目之一。旋挖钻孔成桩技术在桥梁工程中得到了广泛应用,并展现出独特的优势。第一,桥梁工程通常需要较大直径和较深的桩基。旋挖钻孔成桩技术能够灵活调整钻孔参数和注浆压力,适应各种复杂地质条件下的大直径钻孔需求。同时,通过合理的桩身设计和注浆灌注工艺,能够确保桥梁桩基的稳定性和承载能力。第二,桥梁工程常常面临地质条件复杂、河流流速较大等特殊情况。旋挖钻孔成桩技术通过控制孔洞的稳定性和注浆灌注的质量,能够应对这些特殊情况,并确保桩基的可靠性和安全性。另外,旋挖钻孔成桩技术在桥梁工程中的施工效率高,能够快速完成大量桩基的施工。这对于桥梁工程来说十分重要,因为它们通常处于交通要道,需要尽快恢复通行^[4]。

5.3 港口工程中的应用实践

港口工程是与海洋和河流相关的重要工程项目,对桩基的要求非常严格。旋挖钻孔成桩技术在港口工程中的应用实践取得了显著的成果。第一,港口工程通常需要处理复杂的地下水位和土质条件。旋挖钻孔成桩技术通过合理的注浆灌注和排水措施,能够有效地解决地下水位和土层稳定性的问题,并确保桩基的稳定性和可靠性。第二,港口工程中的桩基往往承受巨大的水平和垂直载荷,对桩身的强度和稳定性提出了更高的要求。旋挖钻孔成桩技术能够根据设计要求和实际情况,采取适当的桩身增强措施,如钢筋加固和注浆灌注,确保桩基的承载能力和抗震性能。此外,港口工程的施工时间通常是有限的。旋挖钻孔成桩技术的高效施工能力,能够满足港口工程项目的工期要求,提高项目的整体进展。

6 结语

综上所述,旋挖钻孔成桩施工技术在建筑桩基工程中的应用实践得到了充分验证,展现出了显著的优势和潜力。然而,我们也要认识到旋挖钻孔成桩技术的应用仍然面临一些挑战,如操作技术的要求和设备的投入等。因此,今后的研究应进一步完善和优化该技术,推动其在建筑工程中的广泛应用。

参考文献

- [1] 姚红卫.建筑桩基工程施工中旋挖钻孔成桩施工技术的应用[J].科学与财富,2020(2):78.
- [2] 杨继明.探析建筑桩基工程施工中旋挖钻孔成桩施工技术的应用[J].工程技术(文摘版),2016(3):84.
- [3] 张明明.建筑桩基工程施工中旋挖钻孔成桩施工技术的应用[J].江西建材,2018(4):2.
- [4] 许东灿.试析旋挖钻孔成桩施工技术在建筑桩基工程施工中的应用[J].低碳世界,2015(4):2.