

浅谈灌注桩后注浆施工技术在建筑工程施工中的应用

陈广明

浙江航兴建设集团有限公司, 浙江 湖州 313000

[摘要] 灌注桩后注浆施工技术在建筑工程中被广泛应用, 对地基加固和建筑结构稳定至关重要, 而在实际施工中, 由于地质条件的复杂性、注浆材料的选择和施工过程中的质量控制等方面存在一些问题。文中通过分析地质条件不同、注浆材料选择和施工过程中的质量控制难题, 并提出了应对策略, 包括充分准备地质勘察与设计阶段、选择合适的灌注桩和注浆材料以及加强施工过程的质量控制与监测, 以期为建筑工程施工提供指导和借鉴。

[关键词] 灌注桩; 注浆施工技术; 建筑工程; 地基加固; 质量控制

DOI: 10.33142/ect.v2i6.12404

中图分类号: TU753.3

文献标识码: A

Brief Discussion on Application of Post Grouting Construction Technology for Cast-in-place Piles in Construction Engineering

CHEN Guangming

Zhejiang Hangxing Construction Group Co., Ltd., Huzhou, Zhejiang, 313000, China

Abstract: The post grouting construction technology of cast-in-place piles is widely used in construction engineering, which is crucial for foundation reinforcement and building structure stability. However, in actual construction, there are some problems due to the complexity of geological conditions, selection of grouting materials, and quality control during the construction process. The article analyzes the different geological conditions, selection of grouting materials, and quality control difficulties during the construction process, and proposes corresponding strategies, including fully preparing for the geological survey and design stage, selecting suitable grouting piles and grouting materials, and strengthening quality control and monitoring during the construction process, in order to provide guidance and reference for construction engineering.

Keywords: grouting piles; grouting construction technology; construction engineering; foundation reinforcement; quality control

引言

随着城市化进程的加速和建筑工程规模的不断扩大, 地基工程作为建筑工程的重要组成部分, 对地基的稳定性和承载能力提出更高要求, 而灌注桩后注浆施工技术作为一种常用地基加固方法, 对地基处理至关重要, 具有操作简便、施工周期短、加固效果显著等优点, 得到了广泛应用^[1]。通过在灌注桩周围注入浆液, 填充灌注桩与土壤之间的空隙, 可增加地基的承载能力、改善地基土的稳定性、控制地基沉降, 从而保障建筑物的安全和稳定。然而, 随着建筑工程规模的不断扩大和复杂化, 灌注桩后注浆施工技术在实际应用面临问题与挑战, 如地质条件不同会导致施工难度的增加; 注浆材料选择和性能匹配需要考虑多种因素; 施工过程中的质量控制和监测存在一定难度等。因此, 深入研究灌注桩后注浆施工技术在建筑工程中的应用, 对于推动地基工程技术的创新与发展, 提升建筑工程施工质量和效率, 具有重要的理论和实践意义。

1 灌注后注浆施工技术的概述

灌注桩是一种预制的混凝土柱状体, 通过在地下挖孔后将混凝土灌注而成。其特点包括施工过程简单、灌注桩间隔可调、适用于各种地质条件等; 注浆是指在灌注桩的

周围空间中注入浆液, 填充灌注桩与土壤之间的空隙, 从而增强地基的承载能力和稳定性, 注浆材料一般包括水泥浆、聚合物浆等, 其选择应根据地基土的性质和工程要求进行合理搭配。施工过程中, 需要严格控制注浆的浆液流量和注浆压力, 以确保注浆的均匀性和充实度。在注浆施工完成后, 需要对施工质量进行检测和评估, 确保地基加固效果达到设计要求。总的来说, 灌注桩后注浆施工技术以其简便、高效的特点, 在建筑工程中得到广泛应用, 并在地基加固领域发挥着重要作用。

2 建筑工程中灌注桩的重要性

2.1 增强地基承载能力

地基承载能力是指地基土承受建筑物荷载时的抗力, 对于建筑物的安全和稳定至关重要^[2]。首先, 灌注桩通过直接承担建筑物的荷载, 分担了部分地基土的荷载, 从而降低了地基土的应力水平, 使得地基土的承载能力得到了有效增强, 对于地基土较差或承载能力较低的情况下尤为重要, 能够有效避免地基沉降过大或产生变形, 确保建筑物的安全和稳定。其次, 灌注桩的灌注深度和间距可以根据实际工程要求进行调整, 从而实现了对地基的局部加固或整体加固, 使得地基的承载能力得到全面提升, 精细化加

固方式可有效应对不同地质条件下的地基问题,保证建筑物的整体承载性能。最后,灌注桩在施工过程中还可以采用钢筋加固的方式,增加桩体的抗拉强度和抗弯强度,进一步提高地基的承载能力和稳定性,综合性加固方式使得灌注桩在应对各种复杂地质条件和工程要求时都表现出色。总的来说,灌注桩作为一种地基加固技术,在增强地基承载能力方面具有独特的优势和重要性,通过其合理设计和施工,有效提高地基的承载能力,保障建筑物的安全稳定,为建筑工程的可持续发展提供了可靠的技术支撑。

2.2 改善地基土的稳定性

地基土的稳定性直接影响到建筑物的安全性和稳定性,而灌注桩作为一种地基加固技术,具有显著的改善地基土稳定性的作用。首先,灌注桩通过在地下形成一定直径和长度的桩体,能够有效地增加地基土的承载面积,从而分散建筑物荷载,减少了地基土的应力集中现象,有利于提高地基土的整体稳定性,尤其是在土质较差或地质条件复杂的情况下,灌注桩通过加固土层,防止地基土发生流变、沉降或滑动等不稳定现象,确保了地基的持久稳定。其次,灌注桩在施工过程中可以选择合适的注浆材料,如水泥浆、聚合物浆等,通过填充灌注桩与土壤之间的空隙,形成一种坚固的“土-桩”复合体系,能够有效地提高地基土的抗剪强度和抗压强度,增加地基土的整体稳定性,避免了地基土发生流失或塌陷等现象,为建筑物的安全使用提供了可靠保障。此外,灌注桩的灌注深度和间距可以根据地基土的特性和工程要求进行调整,实现对地基的局部或整体加固,从而进一步提高了地基土的稳定性,而且灌注桩施工过程中采用的钢筋加固技术,能够有效增强桩体的抗拉强度和抗弯强度,使得地基土稳定性得到更加全面提升。

2.3 控制地基沉降

地基沉降是指建筑物由于地基土的沉降而产生的垂直位移,是影响建筑物安全和使用寿命的重要因素^[3]。首先,灌注桩通过在地下形成坚固的桩体,能够有效地提高地基土的承载能力和稳定性,从而减少了地基土的沉降变形。灌注桩的桩身能够承担建筑物的荷载,分散了荷载作用区域,减轻了地基土的应力,降低地基土的沉降速率,有效地控制地基沉降,保证建筑物的稳定性和安全性。其次,灌注桩在施工过程中采用注浆技术,可以选择合适的注浆材料填充桩体与土壤之间的空隙,形成一种坚固的土-桩复合体系,有效地提高地基土的抗压强度和抗剪强度,减少了地基土的压缩变形和侧向位移,从而降低了地基土的沉降量,确保地基沉降在可控范围内,保障了建筑物的稳定性和安全性。最后,灌注桩的灌注深度和间距可以根据地基土的特性和工程要求进行调整,实现对地基的局部或整体加固,从而进一步提高了地基土的稳定性和抗沉降能力。

3 灌注桩后注浆施工技术在建筑工程施工中的问题

3.1 地质条件不同造成的施工难度

地质条件的不同会对施工工艺、施工周期和施工质量等方面产生影响,增加了工程的复杂性和施工风险^[4]。首先,不同地质条件下的土层特性影响灌注桩的施工难度。在软弱地基土或含水量较高的地质条件下,施工中会遇到土体塌方、孔洞塌陷等问题,增加施工的不稳定性和难度,而在岩石地质条件下,需要采用更大功率的钻机以及更耐磨的钻头,增加了施工成本和工期。其次,地下水位的高低对施工过程产生重要影响。当地下水位较高时,导致施工现场水土流失、孔洞坍塌等问题,增加了施工难度和安全风险,而当地下水位低时,增加灌注桩注浆难度,影响注浆液的稳定性和充填效果。另外,地质条件不同会影响灌注桩的设计参数和施工工艺的选择。土质松软、含水量高的地质条件下,需要采用更大直径的灌注桩、更密集的桩群布置,以提高地基的承载能力和稳定性,岩石地质条件下,则需要采用钻孔爆破等特殊工艺,增加了施工难度和成本。

3.2 注浆材料的选择与其性能不匹配

首先,地质条件的差异导致注浆材料选择与性能不匹配。不同地质条件下的土层特性差异很大,包括土壤类型、密度、孔隙率等,如在软弱土层中,需要选择具有良好流动性和承载能力的注浆材料,以确保充填效果和加固效果;而在岩石地层中,则需要选择抗压强度高、耐久性好的注浆材料,以应对高压环境和长期稳定性要求。其次,施工环境的变化可能导致注浆材料选择与性能不匹配。例如,在高地下水位或强风大雨等恶劣天气条件下进行施工,会影响注浆液的流动性和稳定性,导致充填不均匀或渗漏;而施工现场的空间限制和作业条件也可能限制了某些注浆材料的选择,进而导致性能与需求不匹配。另外,工程要求的不清晰或不准确导致注浆材料选择与其性能不匹配。在一些情况下,由于对地基情况的了解不足或工程设计的缺陷,导致对注浆材料性能的要求定位不准确,从而选择了不适合的注浆材料,导致施工质量出现问题。

3.3 施工过程中的质量难以控制

首先,由于地质条件的复杂性和孔洞尺寸的不确定性,孔洞清理难以彻底完成,特别是软弱土层或含水层中,存在泥浆溢出、岩石块积、杂物堆积等情况,导致孔洞清理不彻底或不均匀,进而影响了注浆液的充填效果和桩土复合体的强度。其次,浆液的流动性、自流性和凝固性对施工质量起着关键作用,但由于浆液配比、搅拌和输送过程中的不确定性,难以保证浆液的质量和稳定性,高地下水位或复杂地质条件下,出现浆液渗漏、分层或固化不均匀等问题,影响灌注桩的加固效果和整体强度。另外,恶劣的天气条件、不稳定地基情况以及缺乏专业技术人员或施

工设备不足等因素都影响施工顺利进行和质量的稳定控制,在深孔施工或大桩径施工中,施工作业复杂性和风险性更加突出,对施工质量的控制提出更高要求。

4 灌注桩后注浆施工技术在建筑工程施工中的应用策略

4.1 地质勘察与设计阶段的充分准备

在建筑工程中,灌注桩后注浆施工技术的应用策略中,地质勘察与设计阶段的充分准备至关重要^[5]。在施工前阶段,通过对工程地质情况进行充分的勘察和分析,以及合理的设计方案制定,可有效降低施工风险、提高施工效率,并确保工程质量和安全。首先,地质勘察需要深入了解工程地段的地质特征、土壤类型、地下水位等情况。通过实地勘察、地质探测和取样分析等手段,获取准确的地质资料,为后续施工提供可靠的基础数据。特别是需要重点关注地层的稳定性、承载能力和渗透性等指标,以确定适合的灌注桩后注浆施工技术和注浆材料的选择。其次,设计阶段需要根据地质勘察结果和工程要求,制定合理的施工方案和注浆设计。根据地质条件和工程要求,确定灌注桩的布置方案、桩径尺寸、注浆材料、注浆压力等关键参数,并进行结构计算和施工工艺设计,确保灌注桩后注浆施工能够满足工程设计和安全要求。最后,地质勘察与设计阶段需要考虑施工过程中遇到问题和风险,并制定相应的应对措施和预案,如针对地下水位较高的情况,采取降水措施或选择防水性能较好的注浆材料;针对地质条件复杂、土层不稳定情况,采取加固措施或调整施工工艺,以确保施工安全和质量。

4.2 合适的灌注桩和注浆材料选择

对于灌注桩的选择,需要考虑地质条件、工程要求和施工环境等因素,以确保灌注桩能够满足工程的承载能力、稳定性和使用寿命要求。不同类型的灌注桩具有各自特点,如钢筋混凝土灌注桩、预应力混凝土灌注桩、钢管灌注桩等,需根据实际情况进行选择。注浆材料的选择需要综合考虑地质条件、孔隙性能、工程要求和施工环境等因素,常见注浆材料包括水泥浆、聚合物浆、泡沫浆等,具有不同的特点和适用范围。例如,在软弱土层或高地下水位条件下,选择具有流动性和自流性的聚合物浆,以提高注浆效果和加固效果;而在岩石地层或高压环境下,可选择抗压强度高、稳定性好的水泥浆或复合浆料,以确保注浆液的稳定性和耐久性。除考虑注浆材料的性能外,还需根据施工要求和工程特点选择合适的注浆方法和施工工艺。常见的注浆方法包括压浆注浆、灌注注浆、管道注浆等,每种方法都有

其适用的情况和优缺点,施工过程中,需关注注浆材料的配比、搅拌、输送和充填等环节,确保注浆过程顺利进行并达到预期效果。

4.3 施工质量控制与监测

质量控制与监测涉及多个环节和方法,包括施工前、施工中和施工后的监测与检测,以及相关数据的记录和分析。首先,在施工前需要确保施工方案、设计要求和施工技术符合规范要求,并进行相关的准备工作,包括检查施工设备和工具的完好性、准备好所需的材料和人员、制定详细的施工计划和安全措施等。同时,对施工现场进行全面的检查和评估,确保施工条件和环境符合要求。其次,在施工过程中需要进行实时的质量监测和控制,对孔洞清理、灌注桩设置、注浆材料搅拌和充填、注浆压力控制等关键环节进行监测和检测,通过使用现代化的监测设备和技术手段,如测量仪器、传感器、监控系统等,对施工过程中的关键参数进行实时监测和记录,及时发现和解决施工中的质量问题。最后,施工结束后需要进行质量验收和评估。通过对施工质量和工程效果进行检查和评估,确保施工达到设计要求和规范标准,并对施工过程中经验教训进行总结和归纳,为今后类似工程的施工提供参考和借鉴。

5 结束语

灌注桩后注浆施工技术在建筑工程中发挥着重要作用,但实际施工中也面临着一些挑战和问题。通过对施工过程中可能遇到的问题进行分析和探讨,并提出相应的应对策略,可有效提高施工质量和效率,保障建筑工程的安全稳定。

[参考文献]

- [1]林伟. 灌注桩后注浆施工技术在建筑工程施工中的应用分析[J]. 居业, 2023(7): 28-30.
 - [2]高晓飞. 灌注桩后注浆施工技术在建筑工程施工中的应用[J]. 工程技术研究, 2023, 8(6): 50-52.
 - [3]吴宝亮, 李学良. 灌注桩后注浆施工技术在建筑工程施工中的应用研究[J]. 工程建设与设计, 2022(19): 228-230.
 - [4]陈建荣. 灌注桩后注浆技术在建筑工程施工中的应用[J]. 江西建材, 2022(7): 255-256.
 - [5]邓勇. 灌注桩后注浆施工技术在建筑工程施工中的应用分析[J]. 四川建材, 2022, 48(2): 97-98.
- 作者简介: 陈广明(1984.11—), 毕业院校: 中国石油大学(华东), 所学专业: 土木工程, 当前就职单位: 浙江航兴建设集团有限公司, 职务: 总经理, 职称级别: 工程师。