

灌注桩后注浆施工技术在建筑工程施工中的应用研究

韩永先

山东金桥建设项目管理有限公司, 山东 潍坊 262700

[摘要] 灌注桩后注浆施工技术在建筑工程施工中的应用研究旨在探讨灌注桩施工中的后注浆技术应用和效果。首先, 介绍了灌注桩及其施工过程的基本概念和原理。其次, 详细阐述了后注浆技术在灌注桩施工中的应用优势以及具体的应用。后注浆技术在灌注桩的施工中具有重要的应用价值, 通过后注浆可以有效提高灌注桩的承载力, 加固土体, 提高防水和抗渗性能, 进而提高整个建筑工程的安全性和可靠性。然而, 后注浆技术在应用过程中还存在一些问题, 如注浆材料的选择、注浆压力的控制等, 需要进一步研究和改进。所以, 灌注桩后注浆施工技术在建筑工程施工中具有良好的应用前景, 进一步深入研究和应用后注浆技术, 对于提高灌注桩的施工质量和效果, 推动建筑工程的发展具有重要意义。

[关键词] 灌注桩; 注浆施工技术; 建筑工程施工

DOI: 10.33142/ec.v6i11.9905

中图分类号: TU75

文献标识码: A

Research on the Application of Post Grouting Construction Technology for Cast-in-place Piles in Construction Engineering

HAN Yongxian

Shandong Jinqiao Construction Project Management Co., Ltd., Weifang, Shandong, 262700, China

Abstract: The application research of post grouting construction technology for cast-in-place piles in construction engineering aims to explore the application and effectiveness of post grouting technology in cast-in-place pile construction. Firstly, the basic concepts and principles of cast-in-place piles and their construction process are introduced. Secondly, the application advantages and specific applications of post grouting technology in cast-in-place pile construction are elaborated in detail. Post grouting technology has important application value in the construction of cast-in-place piles. Through post grouting, the bearing capacity of cast-in-place piles can be effectively improved, the soil can be reinforced, waterproof and impermeable performance can be improved, and thus the safety and reliability of the entire construction project can be improved. However, there are still some problems in the application of post grouting technology, such as the selection of grouting materials and the control of grouting pressure, which require further research and improvement. Therefore, the post grouting construction technology of cast-in-place piles has good application prospects in construction engineering. Further in-depth research and application of post grouting technology is of great significance for improving the construction quality and effectiveness of cast-in-place piles and promoting the development of construction engineering.

Keywords: cast-in-place piles; grouting construction technology; engineering construction

引言

在建筑工程中, 灌注桩作为一种重要的基础工程技术, 在地基处理和承重结构中起着关键作用。为了提高灌注桩的承载力、加固土体、防水和抗渗性能, 灌注桩后注浆施工技术应运而生。灌注桩后注浆技术通过向灌注桩内部注入浆液材料, 填充孔隙和裂缝, 改善土体的稳定性和结构强度, 并提高桩身与土体的黏结力。因此, 对于灌注桩后注浆施工技术的应用研究具有重要的理论和实际意义。以下在深入探讨灌注桩后注浆施工技术在建筑工程中的应用, 并分析其在提高灌注桩承载力、加固土体、防水和抗渗性能方面的效果。通过对后注浆技术的理论研究和实践经验的总结, 结合案例工程的实际应用和检测数据的分析, 评估后注浆技术在灌注桩施工中的有效性和可行性。

1 灌注桩后注浆施工技术概述

灌注桩后注浆施工技术是一种在灌注桩施工完成后, 对桩身和周围土体进行注浆处理的方法。注浆是指将浆液

注入到孔隙、裂缝和空隙中, 填充并固化, 以提高桩的承载力、加固土体、防水和抗渗性能。在灌注桩施工完成后, 需要对桩身进行清理, 确保表面干净无杂质。同时, 准备好注浆材料和注浆设备。注浆材料的选择应根据工程要求和地质条件来确定, 常见的注浆材料包括水泥浆、聚合物浆液、环氧树脂等。根据注浆的具体要求, 选择合适的注浆设备, 包括注浆泵、注浆管道和喷嘴等, 确保设备的正常运行和注浆能力。并且还要根据具体情况, 选择适当的注浆方法, 例如单管注浆、双管注浆、多管注浆等, 将注浆材料注入到桩身和周围土体的孔隙和裂缝中, 并控制注入速度和压力, 确保注浆材料充分填充并固化。注浆施工过程中需要进行质量控制和监测, 包括实时监测注浆压力、注浆量和注浆速度等参数, 以确保注浆效果符合设计要求。注浆完成后, 需要对施工现场进行清理, 并进行后期检测和评估, 包括注浆效果的检测、强度测试和质量评估等。总体而言, 灌注桩后注浆施工技术是一项先进的基础工程技术, 能够提高桩的承载

力和土体的稳定性。它在土木工程、建筑工程和地下工程等领域有广泛的应用，并且不断得到改进和发展^[1]。

2 灌注桩后注浆施工技术的优势

2.1 应用范围广泛

灌注桩后注浆施工技术具有以下优势，使得其在各个领域有广泛的应用范围。注浆能够填充土体孔隙和裂缝，增加土体的密实程度和抗剪强度，从而提高灌注桩的承载力和稳定性，这对于需要承受大荷载或者不稳定地质条件下的工程来说尤为重要。注浆能够渗透到土体内部，将材料与土体牢固地结合在一起，形成一个整体，增加土体的强度和稳定性，这对于土体坍塌、土层沉降和土质不稳定等问题的治理非常有效。并且注浆材料具有优异的抗渗性能，能够填充土体孔隙和裂缝，形成一个连续的密封层，有效地阻止水的渗透和泄漏。因此，在需要保持地下结构干燥和防止水文问题的工程中，注浆施工技术是一种理想的选择。注浆施工技术适用于各种地质条件，包括软土、淤泥、砂质土、岩石等。无论是地下隧道、地铁工程、桥梁基础、水利工程还是建筑基础等，都可以采用灌注桩后注浆施工技术来解决地质问题和加固土体^[2]。

2.2 承载能力较强

灌注桩后注浆施工技术的确具有承载能力较强的优势。注浆施工通过注入材料（如水泥浆、聚合物浆等）填充土体孔隙和裂缝，使土体变得更加紧密，这种填充作用可以提高土体的密实程度，减小土体的松散程度，从而增加灌注桩的承载能力。注浆材料具有较强的黏结性和附着力，能够与土体颗粒和颗粒之间、颗粒与孔隙之间形成牢固的结合，这种结合作用可以有效地增加土体的抗剪强度，增强土体抵抗外部荷载的能力。并且注浆施工后，注浆材料能够渗透到周围土体中，形成与土体之间的连接层，能够增加灌注桩与周围土体之间的摩擦力和黏着力，提高土体与灌注桩的整体稳定性，增加承载能力。注浆施工还可以填充土体中的裂缝、空洞和松散层，修复土体的缺陷，从而提高土体的整体强度和稳定性，这对于地质条件较差、存在土体沉降或土层不稳定的工程来说，能够有效地增加灌注桩的承载能力^[3]。

2.3 降低施工成本

灌注桩后注浆施工技术在一定程度上可以降低施工成本。第一，减少土方开挖量。注浆施工可以通过填充土体孔隙和裂缝来提高土体的密实程度，从而减少土方开挖量。这可以减少土方运输、处理和回填的成本。第二，优化材料使用。注浆施工使用的注浆材料通常是具有较高黏结性和附着力的材料，如水泥浆、聚合物浆等。使用这些材料可以减少其他材料的使用量，例如石方料等，从而降低成本。第三，提高工期效率。注浆施工可以在较短的时间内完成，相对于其他传统的加固方法，如土石方加固、地下连续墙等，施工速度更快。这可以减少人工和机械的使用时间，从而降低施工成本。第四，减少返工和维修成本。注浆施工能够加固土体缺陷，修复土体的裂缝和空洞，从而减少了后续维修和返工的成本。需要指出的是，注浆

施工的成本优势可能会受到几个因素的影响，包括工程规模、地质条件、注浆材料成本等。因此，在实际应用中，需要综合考虑各种因素，并进行经济性评估，以确定注浆施工技术是否能够降低施工成本^[4]。

3 灌注桩后注浆施工技术在建筑工程施工中的应用

3.1 注浆管制作与安装施工工艺

注浆管是用于注浆施工中的一种重要工具，用于将注浆材料输送到需加固的土层或结构中。下面是注浆管的制作与安装施工工艺的一般步骤：第一，注浆管的制作。选择适当的注浆管材料，常见的有钢管、塑料管等，根据工程需要确定注浆管的直径和长度，在注浆管上进行加工，如切割、钻孔等，以便于连接和注浆材料的流动。第二，注浆管的安装施工。在施工现场确定注浆管的位置和布置方案，使用机械设备或人工开挖出注浆孔或注浆槽，确保与地基或结构的接触面光滑、无杂质，安装注浆管，通常通过螺纹连接、焊接等方式，确保连接牢固，使用填充材料，如砂浆、泡沫等，将注浆孔或注浆槽填满，以防止注浆材料泄露。第三，注浆管的使用与注浆施工。将注浆管连接到注浆设备或泵站，注浆前，对注浆管进行检查，确保无损坏或堵塞，根据设计要求和注浆方案，控制注浆管的注浆速度和注浆压力，在注浆过程中，定期检查注浆管的状态，防止出现泄露或堵塞。注浆管的制作和安装工艺可能会根据具体的工程情况和注浆要求而有所不同。对于大型或特殊工程，可能需要额外的措施和技术来保证注浆管的质量和施工效果。因此，在具体施工中，应根据设计要求和施工方案，结合实际情况，采取合适的注浆管制作与安装工艺^[5]。

3.2 压水试验施工操作

压水试验是在灌注桩施工完成后，为了验证桩体的密封性和承载能力，进行的一项重要施工操作。在准备工作中，要确保灌注桩施工完成后的一段时间内，待水泥充分凝固，以确保桩体的稳定性，准备好压力设备，如水泵、管道、压力表等，并确保设备的正常工作状态。在检查桩顶工作中，要检查灌注桩顶部的防水层或加固层，确保其完好无损，清理桩顶，将其清除干净，并确保平整。在安装压力管道工作中，需要在桩顶附近的适当位置，安装用于连接水泵和灌注桩的压力管道，确保压力管道与桩体连接紧密，使用密封胶或其他密封材料封堵接口，以防止水泄漏。在压力测试工作中，要打开水泵，将水泵中的水送入压力管道，逐渐增加水压，监测压力表，记录压力变化情况，持续增加水压，直到达到设计要求的压力值，并保持一段时间。在观察和记录工作中，在压力测试过程中，仔细观察灌注桩的情况，并记录任何异常情况，如水渗漏、结构变形等。如果发现问题，需要及时停止测试，并进行必要的修复和处理。最后在降压和排水工作中，在完成压力测试后，逐渐降低水压，将水从压力管道中排出，确保压力管道排水畅通，以免对桩体造成不良影响。需要注意的是，压水试验应根据具体工程情况和设计要求进行操作，且需要经过专业人员的指导和监

督。在施工过程中,应注意安全操作,确保压力设备的正常运行,并及时处理任何发现的异常情况。

3.3 注浆管安装

灌注桩后注浆施工技术在建筑工程施工中的应用中,注浆管的安装是非常重要的。在开始注浆管安装前,需要先进行一些准备工作。首先,需要对施工现场进行清理和整理,确保施工区域干净、整洁。其次,需要检查设备和材料是否齐全,确保施工过程中不会出现任何意外情况。最后,还需要制定详细的施工计划和安全措施,确保施工过程的安全和顺利进行。在安装注浆管之前,需要根据灌注桩的数量和位置来确定注浆管的数量和位置。一般来说,每个灌注桩都需要安装一根注浆管,并且要根据灌注桩的大小和深度来选择合适的注浆管尺寸。此外,还需要考虑到灌注桩周围的土壤和地基的情况,以便合理安排注浆管的位置。注浆管的安装一般分为以下几个步骤:首先,将注浆管放置在一个平坦的地面上,并用固定器将其固定住;然后,将注浆管连接到灌注桩上,可以使用钢丝或卡子等工具将其固定好;最后,使用泵将水泥砂浆注入注浆管中,直至达到所需的高度或密度。在完成注浆管的安装后,需要对注浆效果进行检查。可以通过观察注浆管内的水泥砂浆液面高度和密度来判断注浆效果是否达到要求。如果发现注浆效果不够理想,可以及时调整注浆管的位置或增加注浆量^[6]。

3.4 灌注桩注浆工艺

灌注桩后的注浆施工是一项重要的加固措施,可以提高桩身的承载力和密封性。首先要确定注浆施工的设计要求和方案,准备好所需的注浆材料和设备,并进行检查和确认。在灌注桩的表面预留好注浆孔洞,按照设计要求进行孔洞布置和标记,使用打孔机、冲孔机或钻孔机等工具,在孔洞位置上进行孔洞处理,确保孔洞符合设计要求的尺寸和位置。并且清理孔洞,将孔洞内的杂物、泥土等清除干净,确保孔洞内的表面光滑且无积水。接下来需要预先准备好注浆管,根据设计要求和孔洞位置进行切割和加工,将注浆管逐段推入孔洞中,直至达到设计要求的深度。推入过程中要注意管道的垂直度和位置的准确性。注浆管与孔洞之间需要使用胶水或密封胶进行密封,以防止浆料外溢。还要按照设计要求和配比比例,准备好注浆材料,并进行充分的搅拌和均匀混合,使用注浆泵将注浆材料注入注浆管中,从底部开始逐段注浆,直至注浆管顶部。注浆过程中要注意注浆速度和压力的控制,确保注浆均匀且充分。注浆施工完成后,对注浆管进行固定和封堵,确保管道的稳定性和密封性,使用支架、固定装置或支撑材料将注浆管固定在孔洞内,防止管道的移动和倾斜,并对注浆管的顶部进行封堵处理,以防止杂物或水进入注浆管内。

3.5 灌注桩注浆顺序

灌注桩后的注浆施工技术在建筑工程中应用广泛,可以提高桩身的承载力、密封性和稳定性。首先进行钻孔施工,按照设计要求和钻孔布置图进行孔洞的钻探,钻孔的

直径和深度要符合设计要求,并确保孔洞内壁光滑、无积水和松散土层。选用合适尺寸的注浆管,根据设计要求插入钻孔中。注浆管的安装要保证与孔洞的贴合度和密封性,常用的固定方法有焊接、夹持和螺旋锁定等。根据设计要求,按照一定的配比将注浆材料准备好,常用的注浆材料有水泥浆料、聚氨酯浆料和环氧树脂浆料等。使用注浆泵将注浆材料从注浆管底部开始注入孔洞内部,逐段进行注浆,注浆的速度和压力要根据孔洞的情况和土层的反应进行调整,确保注浆材料充分填充孔洞。在注浆过程中,需要对注浆压力、流量等参数进行测量和监控,以确保注浆质量的控制和施工的稳定性的,还可以根据需要进行孔洞水平位移和沉降的监测。注浆工作完成后,需要等待注浆材料的固化时间,使其达到设计要求的强度,固化时间一般为几天到几周不等,具体根据注浆材料的特性和温度条件确定。最后,在注浆固化后,需要对注浆区域进行清理和整理,确保施工现场的整洁和安全。但是,灌注桩后的注浆施工技术在不同的工程中可能会有所差异,具体的施工顺序和步骤需要根据实际情况和设计要求进行调整。同时,施工中要遵守相关的安全操作规程,确保施工人员的人身安全。

4 结语

总而言之,灌注桩后注浆施工技术是一种有效的基础工程技术,通过填充孔隙和裂缝,改善土体的稳定性和结构强度,后注浆技术能够有效提高桩身与土体的黏结力。在实际应用中,证实了后注浆技术的有效性和可行性。然而,我们也要意识到后注浆技术目前还存在一些问题和不足,随着科技的不断进步和工程经验的积累,灌注桩后注浆施工技术有望在建筑工程领域得到更广泛的应用。期待在不断改进和发展后注浆技术的基础上,为工程建设提供更可靠、安全和高效率的解决方案。同时,也将继续开展深入的研究和实践,不断完善后注浆技术的理论体系和工程应用,为建筑工程的发展做出积极贡献。

【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]周虹. 建筑工程施工中灌注桩后注浆施工技术应用[J]. 散装水泥, 2023(3): 144-146.
- [3]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.
- [4]吴祺. 建筑工程施工中灌注桩后注浆施工技术的应用[J]. 科技资讯, 2023, 21(4): 84-87.
- [5]曾梅. 旋挖钻孔灌注桩后注浆法在建筑工程桩基础施工中的应用研究[J]. 科技资讯, 2023, 21(3): 89-92.
- [6]赖焕枫. 桩后注浆施工技术在建筑工程施工中的应用探析[J]. 建筑与预算, 2023(1): 59-61.

作者简介: 韩永先 (1985.9—), 毕业院校: 潍坊学院, 所学专业: 土木工程, 当前就职单位名称: 山东金桥建设项目管理有限公司, 职务: 职员, 一级建造师。