

灌注桩后注浆施工技术在建筑工程施工中的应用探析

杨时雨

北京住总第一开发建设有限公司, 北京 100000

[摘要] 随着我国城市化进程的不断推进, 建筑工程施工中对地基基础的要求越来越高。灌注桩后注浆施工技术作为一种有效的基础处理方法, 在地基基础工程中得到了广泛的应用。文中从灌注桩后注浆施工技术的基本原理、施工方法、质量控制等方面进行了详细阐述, 并对该技术在建筑工程施工中的应用进行了分析, 以期为我国建筑工程施工提供有益的参考。

[关键词] 注浆施工; 施工技术; 建筑工程; 应用

DOI: 10.33142/ect.v2i4.11821

中图分类号: TU753

文献标识码: A

Exploration and Application of Post Grouting Construction Technology for Cast-in-place Piles in Construction Engineering

YANG Shiyu

Beijing Uni-construction First Development and Construction Co., Ltd., Beijing, 100000, China

Abstract: With the continuous advancement of urbanization in China, the requirements for foundation in construction projects are becoming higher and higher. As an effective foundation treatment method, post grouting construction technology of cast-in-place piles has been widely used in foundation engineering. This article elaborates in detail on the basic principles, construction methods, quality control, and other aspects of post grouting construction technology of cast-in-place piles, and analyzes its application in construction projects, in order to provide useful references for construction projects in China.

Keywords: grouting construction; construction technology; construction engineering; application

引言

灌注桩后注浆施工技术是一种在地基基础工程中应用广泛的基础处理方法。通过对灌注桩后注浆施工技术的研究和应用, 可以有效提高桩基承载力、减小沉降、降低基础工程成本, 从而为建筑工程施工提供可靠的基础支撑。本文将对灌注桩后注浆施工技术在建筑工程施工中的应用进行深入探讨。

1 灌注桩后注浆施工技术的基本概述

随着我国建筑工程基础承载能力的日趋提高, 工程内部结构的要求也愈加严格。

传统的桩基施工技术在承载能力、稳定性和抗震性能方面存在一定的局限性。灌注桩后注浆施工技术则克服了这些弊端, 具有显著的优势。灌注桩后注浆施工技术在我国建筑工程中具有广阔的应用前景, 通过不断优化施工技术和管理措施, 将在提高工程质量、降低成本等方面发挥更大的作用, 为推动我国建筑工程的发展做出更大贡献^[1]。在今后的发展中, 应继续加大对灌注桩后注浆施工技术的研究与推广力度, 使其在各类建筑工程中得到更广泛的应用。

2 灌注桩后注浆施工技术原理及优势

2.1 基本原理

灌注桩后注浆施工技术是通过在灌注桩成桩后, 向桩身内部注入水泥浆, 使桩身与周围土体形成一个整体, 从而提高桩基承载力和减小沉降。注浆过程中, 浆液通过压

力作用向桩周土体扩散, 填充桩与土之间的空隙, 增加桩侧摩阻力, 提高桩基承载力。

2.2 灌注桩后注浆施工技术的优势

2.2.1 提高承载力

灌注桩后注浆技术通过在桩内预埋注浆管, 并在灌注桩混凝土终凝到一定强度后, 利用高压注浆泵将预定水灰比的水泥浆压入桩底。浆液渗透到疏松的桩端虚尖周围的土壤中, 结合形成强度较高的混凝土。随着注浆量的增加, 水泥浆液不断向受泥浆浸泡而松软的桩端持力层中渗透, 增加了桩端的承压面积^[2]。同时, 浆液对桩底沉渣、桩端受到扰动的持力层进行挤压、密实、充填、固结, 提高了桩的承载力。

2.2.2 减少变形

灌注桩后注浆施工技术能有效降低桩的变形, 保证建筑物的安全稳定。在后注浆过程中, 浆液对桩周泥皮进行渗透、劈裂充填、压密和固结, 提高了桩周阻力。此外, 浆液对桩端持力层的处理, 使得桩端沉渣得到固结, 进一步提高了桩的支撑能力。因此, 在建筑物荷载作用下, 灌注桩的变形得到有效控制, 保证了建筑物的整体稳定性。

2.2.3 降低质量风险

传统的灌注桩施工过程中, 孔底沉渣和桩周泥皮对桩的承载力和变形有很大影响。采用灌注桩后注浆技术, 可以在一定程度上解决这个问题。在后注浆过程中, 浆液对

桩底沉渣和桩周泥皮进行处理,使其具有较高的强度和承载能力。此外,浆液的注入还能减少桩端土层的水分,降低桩端土层的流动性,从而降低质量风险。

3 灌注桩后注浆施工工艺流程

3.1 准备施工机具

在灌注桩后注浆施工中,各种机具和原料的综合运用尤为重要。为了确保施工的顺利进行,必须对各类施工资源进行细致的准备。首先,要对施工中所需要的机具进行全面的检查和维护。其中包括钻机、注浆泵、搅拌机等关键设备,机具的正常运行是保证施工进度和质量的基础。同时,还要确保有备用设备,以防突发情况的发生。此外,还要对操作人员进行培训,使操作人员熟练掌握各种设备的操作方法,提高施工效率。

其次,施工材料的准备也很重要,灌注桩后注浆施工所需的原料包括水泥、砂、碎石、水等,要确保这些材料的质量符合标准,以保证浆液的质量和强度,特别是在水泥的选择上,要根据工程需求选择合适的标号和种类。同时,要对原材料进行合理的储存和保管,防止材料的浪费和污染。除了机具和材料的准备,还要对施工场地进行充分的勘察和规划,包括对地质条件、地下水位、相邻建筑物等因素的考虑,以确保施工的安全和顺利进行。此外,还要制定合理的施工方案和应急预案,确保在遇到问题时能迅速作出反应。

3.2 制作注浆管

注浆管的制作环节是至关重要的,直接影响到桩基工程的质量和稳定性。在这个过程中,制作材料的质量、直径、出浆口形状、桩身密封程度等方面的规范化程度,成为了衡量注浆管优劣的重要标准。因此,相关人员必须对这几个方面进行严格把控,以确保注浆管的质量和性能。首先,制作材料的质量是注浆管的基础,优质的制作材料可以保证注浆管的使用寿命和承载能力。相关人员需要对材料的供应商进行严格筛选,确保材料的质量达到标准。同时,还需要对进场的材料进行抽样检测,确保每一批材料都没有问题。此外,材料的存储和保管也是非常重要的,要避免材料受到污染或损坏。其次,直径的控制制作注浆管过程中也非常重要。直径的大小直接影响到注浆管的承载能力和稳定性。因此,制作人员需要严格按照设计图纸进行操作,确保注浆管的直径符合要求。同时,还要对直径进行实时监测,一旦发现偏差,要及时进行调整。出浆口的设计需要考虑到施工现场的实际情况,以便于浆液的顺利排出^[3]。同时,出浆口的形状也需要考虑到桩身结构的稳定性,以防止浆液在排出过程中对桩身造成影响。因此,设计人员需要进行充分的论证和计算,确保出浆口的形状符合要求。最后,密封程度的高低直接影响到注浆管的防渗性能,制作人员需要采用合适的密封材料和技术,确保桩身的密封效果。同时,还要对密封效果进行检测,

确保密封性能达到要求。

3.3 压水试验

检验灌注桩浇筑质量的方法多种多样,压水试验最为有效,试验的主要目的是检测灌注桩在施工完毕后的密封性能,以及桩身内部的空隙情况。通常情况下,这项试验需要在灌注桩浇筑施工完毕后的第5天进行。因为桩身内部的混凝土在这5天内会逐渐凝固,桩身形状和空隙情况也会基本稳定,从而能够更准确地反映出灌注桩的施工质量。

然而,并非所有情况下的灌注桩都需要进行压水试验。在特定条件下,如桩端及桩侧部位存在塌孔或扩孔现象,那么此时的试验就需要更加谨慎和细致。因为塌孔或扩孔现象可能会影响灌注桩的稳定性,进而影响到建筑物的安全。因此,在此类情况下,检验灌注桩浇筑质量的试验更需要针对性地进行,以确保施工质量和安全。在进行压水试验前,施工方应提前做好相关设备和技术人员。试验过程中,应严格按照规程操作,确保试验结果的准确性。试验结果需要记录并分析,如发现存在问题,应及时采取措施进行整改。同时,施工方也应不断总结经验,提高施工质量,减少问题的发生。除了压水试验,还有其他方法可以用来检验灌注桩浇筑质量。例如,桩身完整性检测、混凝土强度试验等。这些方法各有优缺点,适用于不同情况。施工方应根据具体情况选择合适的方法,以确保灌注桩的施工质量。

3.4 安装注浆管

当注浆管制作完成后,下一步将其投入到安装及下放环节。注浆管的安装紧密度对于整个工程具有重要性。如果连接不紧密,浆液就有可能从接口处渗漏出来,这样不仅会影响到注浆的效果,甚至会削弱桩基的承载能力,对工程的稳定性造成威胁。因此,必须严谨对待,确保每一根注浆管的安装都达到标准。然而,要实现无缝对接的效果,并非易事。这需要在安装过程中,严格按照设计要求和施工规范来进行。每一个细节都不能马虎,每一个环节都不能省略,才能确保注浆管的连接处达到无缝对接的效果。在注浆管安装的过程中,我们还应该注意到一些细节问题。例如,安装环境的湿度、温度等条件,都会影响到注浆管的安装效果。因此,需要根据实际情况,采取相应的措施,确保安装环境的适宜。

3.5 制备浆液

在当前的灌注桩后注浆施工领域,水泥浆和硅酸盐浆因其独特的优势,这两种材料在性能和应用范围上的优越性,使得在施工现场备受瞩目。首先,水泥浆作为浆液的主要成分,具有极高的稳定性与可靠性。水泥浆的制备过程简单,只需将水泥与水按照一定的比例混合,即可获得具有良好流动性和黏结力的浆液。在灌注桩后注浆施工中,水泥浆能够有效地填充桩身与土层之间的空隙,提高桩基的承载能力。同时,水泥浆具有较长的固化时间,给予了施工单位充足的操作时间。此外,水泥浆的成本相对较低,

有利于降低整体施工成本,因此我国的施工现场得到了广泛应用。其次,硅酸盐浆作为一种高性能的浆液,具有较高的抗压强度和抗渗性能。硅酸盐浆主要由硅酸盐水泥、砂、水等原材料组成,通过合理的配比,可以获得具有优异性能的浆液。在灌注桩后注浆施工中,硅酸盐浆能够充分填充桩基周围的空隙,提高桩基的承载力和稳定性。硅酸盐浆的优点还在于其固化速度较快,可以缩短施工周期。然而,相较于水泥浆,硅酸盐浆的成本较高,这使得其在一定程度上限制了其应用范围。尽管水泥浆和硅酸盐浆在施工过程中各有优缺点,但在提高灌注桩基础性能方面都发挥着重要作用。因此,在实际施工中,施工单位需要根据具体情况,合理选择浆液材料。对于一些对承载力要求较高的工程,可以选择使用硅酸盐浆,以保证桩基础的稳定性和安全性。而在成本较为敏感的项目中,水泥浆则成为更为合适的选择。施工单位在选择浆液材料时,需综合考虑工程需求、成本预算等因素,以确保施工质量和经济效益。

3.6 注浆

在混凝土结构中,注浆施工是一种常见的加固手段。为了确保注浆效果,施工人员需要掌握合理的注浆方式。一般采用“压浆量为主、压力控制为辅”的策略进行注浆作业。在注浆过程中,浆料的流量是关键因素,通过控制浆料的流量,可以确保注浆的均匀性和稳定性。施工人员应根据实际情况,合理设定浆料的流量。此外,还要注意调节注浆速度,避免过快或过慢的注浆导致结构内部出现蜂窝或空洞。压力的控制同样重要。在注浆过程中,施工人员需根据设计要求,合理调整注浆压力。一般情况下,压力控制在0.5~1.0MPa之间较为合适,过高的压力可能导致结构受损,而过低的压力则无法达到预期的加固效果。因此,在注浆过程中,压力控制应以保证结构安全为前提。然而,仅仅依靠压力控制并不能完全保证注浆质量。相比之下,采用“压浆量为主、压力控制为辅”的策略更具优势。在这种方式下,施工人员以浆料的流量为核心,确保注浆的均匀性和稳定性^[4]。同时,根据实际情况,适当调整压力,使其在安全范围内变动。实施这一策略时,还需注意以下几点,一是要选用质量优良的浆料,以确保注浆效果;二是要定期检查注浆设备,确保设备运行正常;三是要加强施工现场的管理,严格按照操作规程进行施工。采用“压浆量为主、压力控制为辅”的策略,有以下优势,一是提高了注浆的均匀性,避免了因压力不稳定导致的结构缺陷;二是降低了施工风险,确保了结构安全;三是提

高了施工效率,节约了成本。

4 灌注桩后注浆施工注意事项

灌注桩后注浆施工是一种常见的地基加固方法,它在提高地基承载力、减小沉降、防止涌水等方面具有显著效果。但在施工过程中,有许多需要注意的事项,以确保工程质量和安全。首先,注浆材料的选用至关重要。应根据地质条件和工程需求选择合适的注浆材料,如水泥、砂浆等。在注浆过程中,要注意调整浆液的配合比,以确保浆液具有较好的流动性和可注性。此外,注浆材料的要求还包括质量稳定、无毒、无污染等。

其次,注浆施工过程中的压力控制是关键,注浆压力过大或过小都会影响注浆效果。因此,施工过程中应根据地质条件、桩径、桩长等因素合理控制注浆压力。在实际施工中,注浆压力的控制应遵循先低后高的原则,逐步增加压力,避免过度注浆导致灌注桩破坏。

此外,动态监测灌注桩的变形和位移。通过监测设备,实时掌握灌注桩在注浆过程中的变形和位移情况,以确保施工安全。一旦发现异常情况,应及时分析原因并采取相应措施进行调整。注浆施工过程中,还应注意测量灌注桩的长度和直径,测量结果可以反映注浆效果,为后续施工提供依据。测量方法包括电磁波探测、超声波检测等。

5 结束语

灌注桩后注浆施工技术在建筑工程中具有广泛的应用前景。通过合理的设计、施工和管理,灌注桩后注浆施工技术可以充分发挥其优势,提高基础工程质量,降低工程成本。今后,我国应继续加大对灌注桩后注浆施工技术的研究与推广力度,促进建筑工程领域的可持续发展

[参考文献]

- [1] 聂正凡,刘俊慧. 钻孔灌注桩后注浆技术在超高层住宅中的运用[J]. 城市建设理论研究(电子版),2023(4):67-69.
- [2] 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.
- [3] 刘鹏. 建筑工程施工中灌注桩后注浆施工技术应用分析[J]. 工程机械与维修,2022(2):201-203.
- [4] 李文秀,董毅. 大直径钻孔灌注桩桩底后注浆技术探究[J]. 科学技术创新,2022(35):153-156.

作者简介:杨时雨(1985.7—),男,河南省宝丰县人,汉族,本科学历,无职称,就职于北京住总第一开发建设有限公司,从事工程房建相关工作。