

钻孔灌注桩施工技术在房屋建筑工程中的应用

徐海红

(安徽三三建设工程有限公司, 安徽 合肥 230000)

摘要:随着我国经济的迅猛发展,涌现越来越多的高层建筑。在房屋建筑工程基础中,具有地质适应性强、承载力高和施工方便等诸多优势的钻孔灌注桩施工技术被广泛应用,其施工质量与房屋整体质量密切相关。本文针对房屋建筑工程中钻孔灌注桩施工技术的应用情况,结合工程实践,探讨在实际工程中采用钻孔灌注桩施工技术的相关注意事项。

关键词:钻孔灌注桩;房屋建筑;施工技术
中图分类号: TU753.3 **文献标志码:** A



近年来,随着经济与科技的发展,人们对居住条件的要求不断提高,对房屋建筑工程的质量提出更高要求。钻孔灌注桩因其在施工中呈现的高安全性、高稳定性、良好的经济效益等优势,在房屋建筑地基施工中运用得越来越广泛。本文针对钻孔灌注桩在房屋建筑施工中的运用进行探讨。

1 钻孔灌注桩的施工工艺及其重要性

1.1 钻孔灌注桩施工技术

钻孔灌注桩是指在施工现场通过选用适宜的施工机械,按要求在地层中形成桩孔,吊入加工合格的钢筋笼后浇筑混凝土而形成的桩。钻孔灌注桩相比预制桩,桩径和桩长的选择范围更大,且具有单桩承载力高、抗震性能好、适应性强、施工灵活、施工噪声低等优点。

1.2 钻孔灌注桩施工技术的意义

钻孔灌注桩的施工对桩基的工程质量起到关键性作用。钻孔灌注桩施工受工艺工序、施工管理、地层等自然条件制约,如果存在质量问题,会对工程的结构、功能造成不良影响,严重时还会造成安全风险,影响建设后的房屋稳定性,给人们的生命财产安全埋下隐患,因此,把握和控制好钻孔灌注桩施工工艺至关重要。

(1)采用钻孔灌注桩施工技术可以改善地基稳定性。主要是由于灌注桩渗透性能、压实性能好,与土层可有效地结合。钻孔基础土层不同,其施工技术也有差异,但灌注桩具有良好的密实性,一般都能很好地保证其稳定性。在实际工程中,钻孔灌注桩可以根据周围的土壤情况采用,在不同的施工条件下,获得良好的施工效果^[1]。

(2)采用钻孔灌注桩技术能显著提高工程施工成效,带来良好的经济效益。钻孔灌注桩环境适应性强,砂土、黏性土、碎石、砾卵石以及岩石等土层均可,可以结合结构设计、具体施工环境情况调整施工方式,同时可以缩短施工周期,节约工程成本,保证工程的经济效益。

(3)钻孔灌注桩施工安全可靠。钻孔灌注桩施工技术一般采用混凝土灌浆,而水泥浆体渗透率高,可以保证地基之间良好结合,使结构的安全性、稳定性得到改善。由于混凝土灌注桩的受压特性,还可以进一步改善地基的稳定性,预防沉降,从而使基础的抗压承载能力得到改善。另外,施工时一般不会产生较大振动、地面隆起或侧移等情况,对周边环境和建筑物影响较小。

2 钻孔灌注桩施工技术准备

2.1 施工前准备

①进行图纸审查,编制专项施工方案;②按施工工艺做好场地、材料、设备、人员的准备,建立质量控制小组;③落实技术交底;④对施工人员进行岗前培训,要求熟练掌握钻孔灌注桩施工工艺流程及操作要点。

2.2 表面处理

①应对施工场地的软土进行换填、杂物清理干净,在场地平整后压实;②为避免施工中发生大的变形和塌陷,可对地质条件较差的场地进行加固处理,确保工作平台稳定坚固;③为施工人员和机械设备安全进出场留出施工便道。

2.3 材料和设备准备

若材料的质量不能保证,钻孔灌注桩的成桩质量

就无法保证,因此应确保进场材料符合设计要求和相应的技术标准。各种材料的质量保证资料应齐全且符合要求,严格按照相关的技术规范和标准组织验收和复试,绝对不能让不合格材料用到工程上。

为确保施工工序衔接顺利,施工方案中应充分策划项目所需的人、材、机等资源状况,根据施工阶段性的要求,合理安排进、退场,避免由于资源配置不完备影响工期。

2.4 施工技术人员配置

按照工程需要,合理选派思想好、业务精、经验丰富、能力强的施工人员和专业队伍,以岗设人,以岗定责,持证上岗、一专多能,确保精干高效。

3 钻孔灌注桩施工技术应用流程

3.1 桩位放线

根据施工图和施工现场实际相结合的原则,定出孔位和护桩,检查无误后埋设十字护桩,保证桩孔位置的准确。

3.2 制备泥浆

选定合适位置设置泥浆池,除了有些土层可以自行造浆,应选用膨润土或者高塑性黏土制备泥浆。

3.3 埋置护筒

护套的安装应经过精密测量和预先定位,一般使用全站仪。护筒宜用钢板卷制,护筒的内径一般至少比桩径大20 cm,护筒在旱地埋深2~4 m为宜,情况特殊时需按设计要求、水文地质情况经计算确定。护筒顶宜比施工地面高出30 cm,比桩顶设计高程高出1 m。在埋设定位护筒时,护筒和桩两个中心线须重合,避免由于钻孔时发生倾角问题,从而影响整体桩基结构。

3.4 钻孔

钻孔是钻孔灌注桩施工的重要环节,与工程建设的质量有密切的联系。

钻孔施工应连续,净距小于5 m的相邻桩应间隔钻孔,或者在其邻桩的混凝土强度满足5 MPa以后才能进行施工。影响钻孔技术水平的因素较多,比如钻头的选用、钻头的角度、硬度,施工场地的地层构造等。在钻孔作业中,应根据现场实际调整钻头角度,一般钻头与地面应垂直,钻头起落宜匀速,钻进过程中注意检查和记录土层变化并与地质图核对,遇岩石时要小心不要用力过猛,否则会损伤钻头。钻进过程中应随时检查成孔的垂直度,保证成孔质量符合要求^[2]。

成孔后,应检查孔深、孔径、孔位,确保符合要求,孔底沉渣应及时清理。清理沉渣可采用反循环清孔、正循环清孔。在钢筋笼吊入桩孔后还应进行二次清孔,并及时浇筑混凝土。

3.5 泥浆护壁

粉质黏土和黏土在成孔时护壁可用清水和原土造

浆,原土不适用的可以制备泥浆。施工时,要保证地下水位始终比钻孔内泥浆液面低至少0.5m。

3.6 钢筋笼制作安装

钢筋笼一般要在钻孔前按照一定的规格加工而成,验收合格后才能埋设。制作钢筋笼时应认真核对有关的工艺参数,进场钢筋应无污染、无锈蚀、复验合格,经调直后方可进行加工,钢筋焊件也须试验合格。加工好的钢筋笼在运输、安装和浇筑混凝土时不能存在松脱、变形、开焊等情况。为保证保护层厚度,一般在钢筋笼侧焊接定位钢筋,钢筋笼制作完成后必须按程序报验,合格后方可吊装。吊放钢筋笼前,应在钢筋笼外侧均匀地绑好砂浆垫块,扶稳吊直下放缓慢,防止由于安装不当造成质量和安全风险。

3.7 灌注混凝土

灌注混凝土是灌注桩的重要工序,灌注用混凝土应根据设计要求进行试配,确定出混凝土最佳配合比并采用混凝土搅拌站集中拌制后由罐车运送至现场。注浆导管应采用钢导管,单根桩应不少于两根。灌注前,应确定各灌注管状态,确保管内通畅无杂质,灌注时应严格控制灌浆压力,缓慢加压。开始灌注混凝土后应连续进行,不得中途停歇,每根桩的灌注宜控制在3 h内完成。灌注时要注意对孔内混凝土面位置进行探测,按导管埋置深度2~6 m的原则及时控制导管理深。为保证桩顶的质量,在灌注达到桩顶设计标高以上后应继续灌注0.5~1 m。当注浆总量达到设计要求或压力大于设计值且注浆量不低于80%时可终止注浆。

钻孔灌注桩施工完成后应确保混凝土强度、桩径、桩身完整性均符合设计要求。

4 钻孔灌注桩施工技术应用策略

在钻孔灌注桩的施工中,普遍存在的问题有施工方案缺乏针对性、施工过程管理粗放、质量控制要点把控不全面等。这些问题给施工埋下安全和质量隐患,因此,必须进行准确把握和主动应对。

4.1 强化方案管理

采用钻孔灌注桩技术首先应制定具有针对性、切实可行的施工方案。施工人员应对工程现场的水文地质情况全面掌握,依据设计图纸、地质剖面图及有关资料,将水文地质、施工材料、机械设备、施工工艺等与工程方案的可行性相结合,制定出施工方案并按程序落实审批制度。方案应明确工艺技术、检验检测标准、具体的实施计划及保证措施。审批后的方案应按程序组织技术交底,对现场施工人员进行有效的指导。在施工过程中应坚持按监控量测实施计划进行现场监测,并实时与地质剖面图核对、分析,发现不符时及时提交异常报告并对方案进行适当的改进和优化,重新逐层审

批,使方案始终具有针对性和指导性。对施工方案的制定、优化和审查,应具有前瞻性,对施工过程中可能发生的各种技术、质量和安全问题要有预见性并有行之有效的控制措施,以保证施工的顺利进行。

4.2 强化过程控制

施工前应做好充分的准备工作,对施工场地加固,对现场进行检查,对人员进行技术安全交底,对各类机械设备的性能全面检测,对不合格配件予以更换。检查合格后方可开展施工。

施工过程中,施工人员应根据地质剖面图确定相关的灌注桩施工参数,钻进过程中如发现存在地质变化应及时取样,把详细信息记录在案并与地质剖面图做对比分析,进而做出分析和判断。如果采样分析的结果与预期的设计不符,应立即上报并采取适当措施,必要时还应对方案进行改进和优化,避免影响工程的总体质量和效率。

4.3 加强质量控制

钻孔灌注桩质量的影响因素较多,除了从上述的各工序严格把控外,还应注意以下几方面内容:

4.3.1 施工温度

钻孔灌注桩施工工期较长,应考虑到温度对施工的影响,重视对大气温度、混凝土温度、地基土温度的监控,尤其是灌注混凝土阶段,应以此为依据确定混凝土拌和料温度,以及确定是否需要采取防冻或早强措施^[1]。

混凝土浇筑时应尽量选择适宜的环境温度下施工,确保混凝土强度符合设计要求,防止内外温差过大,造成混凝土结构出现裂缝。另外,放置钢筋笼后要进行二次清孔,保证混凝土灌注质量。

冬期为保证人员和机械正常施工,最低温度应在0~10℃之间,灌注时的混凝土入孔温度也应在10℃以上。所以,冬期可采用龙门架、型钢等搭设施工保温棚,将钻机等设备置于棚内,以保证钻机能正常运行及成桩的质量。

4.3.2 技术风险

在进行钻孔灌注桩施工时,有可能出现塌孔、斜孔、掉钻、卡钻等风险,它们会影响钻孔桩的工作效率和施工质量。为防范技术风险,一是必须事先制定并落实相应的技术风险预防措施,并在发现问题能及时采取相应的处理措施;二是不断总结以往同类型项目施工经验,不断加强和提高施工技术水平和操作水平。

4.3.3 PDCA循环

遵循全面质量管理理念,运用PDCA(Plan——计划,Do——执行,Check——检查,Act——处理)循环提升施工和管理水平。施工人员应事先制定计划,确定阶段性目标任务和控制要点;在工程实施过程

中,严格落实计划,合理分配资源,使人员、材料、机械有机结合,完成既定目标;同时要加强对全过程动态监督检查和控制机制,对存在的问题进行分析和判断,并及时纠偏和处置。运用PDCA循环持续优化,确保工程质量达到相应的要求。

5 钻孔灌注桩施工技术工程实例

某住宅小区拟建建筑物,1+24~34层,本项目根据施工场地的地质水文情况、荷载特性和本地区的施工经验,采用桩基础,桩型选用钻孔灌注桩。

在建筑工程基础施工前,需要从技术准备、原材料、施工机具几方面做好充分准备。施工人员认真组织图纸会审、方案编制和审批、技术交底、测量放样等工作;按设计要求采购各种原材料并严格进行进场质量检查和复检;结合图纸设计优选机械设备,并对其进行检查、保养和调试,确定性能符合要求,按照项目特点进行设备布置。同时,加强对工程项目的全过程质量监控,确保项目的顺利进行。

本项目为检验单桩承载力和沉桩可能性相关设计参数,先进行试桩,合格后开始桩基施工。为避免产生缩径、塌孔、漏浆,按相关规范控制泥浆相对密度、黏度和泥浆面高度;为防止影响单桩竖向承载力,在灌注混凝土前,做好孔底沉渣的二次清孔;为防止环境污染,施工过程中按要求排放泥浆。

本项目施工中,监控量测贯穿全过程,对桩位偏差、泥浆指标、孔深、孔径、沉渣厚度、钻进速度、钢筋焊接强度、混凝土用量及配比、混凝土试块强度、桩径、桩身垂直度等指标在工序中进行严格的监控和控制,以保证钻孔灌注桩的施工质量。

6 结束语

采用钻孔灌注桩进行地基处理,施工时不受土层性质限制,施工设备简单,可以降低地基的变形,提高地基的安全性与稳定性。钻孔灌注桩工艺流程一般为施工准备、桩位放线、制备泥浆、埋设护筒、钻机就位、成孔清渣、下钢筋笼、二次清孔、混凝土浇筑、成桩。在工程实践中,施工方案应逐级审批、把控关键环节,重视过程控制,严格监测检查,层层落实责任采取必要措施确保施工质量。

参考文献

- [1] 杨文斌.房屋建筑工程中钻孔灌注桩施工技术的应用分析[J].工程建设与设计,2018(2):51-52.
- [2] 刘鹏飞,陈堃,陈飞,等.钻孔灌注桩施工技术在房屋建筑工程中的应用[J].工程技术研究,2022,7(20):65-67.
- [3] 许培源,崔洋,张意,等.分析钻孔灌注桩施工技术在房屋建筑工程中的应用[J].中国住宅设施,2022(11):118-120.