

建筑桩基础土建施工技术

周杰

上海市浦东新区建设(集团)有限公司 上海 201399

摘要: 建筑桩基础是建筑工程的重要组成部分,主要用于承受建筑物荷载,保证建筑物的稳定性和安全性。桩基工程包括桩基设计、施工、检测和维护等环节,需要根据建筑物的规模、用途、地质条件等因素进行综合考虑。桩基工程的质量直接影响到建筑物的使用寿命和安全性能,因此需要严格按照相关规范和标准进行施工。

关键词: 建筑;桩基础;土建;施工技术

引言:桩基础作为建筑工程中深基础的一种常见形式,由基桩和承台构成,为建筑物提供坚实基础支撑。本文旨在探讨建筑桩基础土建施工技术的关键要点,包括不同类型的桩基础及其施工技术,以及施工过程中的质量控制和安全措施。通过深入研究这些技术,可以为实际工程提供参考和指导,确保桩基础的施工质量和安全性。

1 桩基础概述

桩基础,作为深基础的一种常见形式,是建筑工程中不可或缺的重要组成部分。它由基桩和连接在桩顶的承台共同构成,形成了一个稳定而强大的结构体,为建筑物提供了坚实的基础支撑。在桩基础中,基桩是深入土层的部分,它承受着来自建筑物的荷载,并将其传递到更深的土层中。承台则是连接基桩的部分,它位于桩顶,将各个基桩连接成一个整体,增强了桩基础的稳定性和承载力^[1]。根据桩身与土体的相对位置,桩基础可以分为低承台桩基和高承台桩基。当桩身全部埋入土中,承台底面与土体接触时,我们称之为低承台桩基;而当桩身上部露出地面,承台底面位于地面上时,则称为高承台桩基。建筑桩基通常采用低承台桩基础,这是因为低承台桩基能够更好地适应建筑物的荷载分布和地基条件,提供更为均匀和稳定的支撑。

2 桩基础施工技术要点

2.1 灌注桩施工技术

2.1.1 沉管灌注桩

沉管灌注桩是利用冲击力将桩管打入地基土体中,然后在桩管内灌注混凝土,最后拔出桩管而形成的桩。这种施工方法具有设备简单、操作方便、施工速度快以及成本较低等优点。然而,沉管灌注桩在施工过程中也存在一些缺点,如桩身材料易受打击力损害,因此施工过程中需要严格控制桩锤的力度,以避免对桩身造成过大的冲击。

2.1.2 钻孔灌注桩

钻孔灌注桩是通过机械钻孔的方式成孔,然后在孔内放入钢筋骨架并灌注混凝土而形成的桩。这种施工方法具有成孔质量好、桩身强度高、适应性强等优点,广泛应用于各种地质条件和建筑工程中。钻孔灌注桩的施工过程包括成孔、清孔、放入钢筋骨架、灌注混凝土等步骤。在成孔过程中,应选择合适的钻机和钻头,并根据地质条件和设计要求确定钻孔的深度和直径。清孔是确保桩身质量的关键步骤,应彻底清除孔内的土渣和杂物,以保证混凝土的灌注质量。放入钢筋骨架时,应确保骨架的位置和数量符合设计要求,并采取措施防止骨架在灌注混凝土过程中发生移位^[2]。灌注混凝土时,应控制混凝土的配合比和灌注速度,确保桩身的完整性和承载力。

2.2 预制桩施工技术

2.2.1 锤击沉桩

锤击沉桩法是指通过将土槌落到土顶上时的撞击来解决土对桩的摩擦力问题,使土下沉至规定的深度并达到持力层的一种打桩的方式。该种技术实施进度快,机械化程度高,适用性强,尤其适合于水泥预制桩的实施。然而,锤击沉桩也存在一些缺点,如施工时有冲撞噪声和对地表层有振动,对周边环境有一定的影响,因此在城区和夜间施工受到一定的限制。

2.2.2 静力压桩

静力压桩法是在均匀软弱地基中,利用压桩架的自重和配重,借助绑扎绳、滑车和压梁等设备,把整个桩机的重量反压到桩顶上,从而克服了桩体在倾斜时与地的附着力,并促使地面预先准备桩倾斜,把原桩逐节压入地内的一种沉桩技术。该种方式无震动、无噪音、对周边影响较小,尤其适合于城市规划中的建筑施工。静力压桩的施工过程包括压桩准备、压桩、接桩和送桩等步骤。在压桩准备阶段,应检查压桩设备的性能和安

全性,确保设备的正常运行;在压桩过程中,应控制压桩的速度和力度,避免对桩身和周边环境造成过大的影响;接桩时,应采用可靠的连接方法,确保桩身的连续性和承载力;送桩时,应确保桩的送入深度和位置符合设计要求。

2.2.3 振动沉桩

振动下沉桩是通过安装于土上面的振动器件而形成的激振来源,通过于桩体的土粒受迫地振动,从而影响了其排列组织,并引起压缩和移动,进而降低了土表面和土壤之间的附着力,使土的自身与地震动力共同相互作用而下沉入土内。这种方法适用于砂土、粉质粘土等土层中,具有施工速度快、对周边环境影响小等优点。

2.3 其他特殊桩基础施工技术

2.3.1 树根桩

树根桩是一种小型钻孔灌注桩,因其布桩形似树根而得名。这种桩的直径通常为75mm~300mm,具有施工灵活、对周边环境影响小等优点。树根桩适用于既有建筑的修复和加固,如纠偏和托换工程,也适用于地下铁道、地下商场等地下构筑物穿越既有建筑时的施工。树根桩的施工过程包括成孔、清孔、灌注混凝土等步骤。在成孔过程中,应选择合适的钻机和钻头,并根据设计要求和地质条件确定钻孔的深度和直径;清孔时,应彻底清除孔内的土渣和杂物,以保证混凝土的灌注质量;灌注混凝土时,应控制混凝土的配合比和灌注速度,确保桩身的完整性和承载力。

2.3.2 CFG桩

CFG桩是水泥粉煤灰碎石桩的简称,具有承载力强、时间效应佳、后期沉降较小、适用范围广等特点。CFG桩的施工过程包括成桩准备、成桩、褥垫层施工等步骤。在成桩准备阶段,应检查施工材料和设备的性能和安全性,确保施工的正常进行;在成桩过程中,应控制成桩的速度和力度,避免对桩身和周边环境造成过大的影响;褥垫层施工时,应确保垫层的材料和厚度符合设计要求,以保证复合地基的承载力和稳定性。

3 建筑桩基础施工流程

3.1 施工准备

施工准备是桩基础施工的首要环节,它直接关系到后续施工的顺利进行和工程质量的保障。在施工前,必须进行详细的现场勘察,全面了解地质条件、地下水位、周边环境以及可能存在的施工障碍等信息。这些信息是制定施工方案和选择施工方法的重要依据。根据勘察结果,设计团队将绘制出桩基工程图纸,明确桩的类型、数量、位置以及施工要求等。施工单位需要准备充

足的施工材料,包括钢筋、混凝土、模板等,并确保这些材料的质量符合国家标准和设计要求。此外,打桩机、吊车、挖掘机等施工设备的准备也是必不可少的,它们的性能和状态将直接影响施工效率和质量。在施工准备阶段,对施工人员的培训 and 安全教育也是至关重要的^[3]。施工人员需要熟悉施工图纸和施工方案,了解各工序流程和责任分工,掌握正确的施工方法和操作技能。施工单位还需要制定完善的安全管理制度和应急预案,确保施工过程中的安全。

3.2 桩位放样

桩位放样决定了桩位的准确性和整个桩基工程的布局。根据设计图纸和现场实际情况,施工人员需要确定桩位的具体位置和数量。在这个过程中,全站仪、经纬仪等高精度测量仪器的使用是必不可少的。放样时,应确保测量仪器的准确性和稳定性,避免误差的积累和传播。放样精度一般要求控制在 $\pm 5\text{mm}$ 以内,以确保桩位的准确性。放样完成后,还需要进行复核,确保每个桩位的位置和数量都与设计图纸相符。

3.3 桩孔开挖

桩孔开挖是桩基础施工的核心环节之一,它直接影响到桩的承载力和稳定性。根据桩的类型和设计要求,选择合适的开挖方法至关重要。对于人工挖孔桩,需要逐层挖土,并设置砼护壁以防止坍塌。挖土过程中,应严格控制挖土的速度和深度,避免对周边土体造成过大的扰动。对于机械成孔桩,如钻孔灌注桩和沉管灌注桩,需要使用相应的机械设备进行成孔作业。在钻孔过程中,应保持钻机的稳定性和钻孔的垂直度,避免钻孔偏斜和塌孔等问题的发生。还需要根据地质条件和设计要求,选择合适的钻头和钻速,以确保成孔的质量和效率。在桩孔开挖过程中,还需要注意对地下水位和土质的监测。当地下水位较高或土质较差时,需要采取相应的排水和加固措施,以确保桩孔的稳定性和安全性。

3.4 钢筋笼安装

钢筋笼承担着传递荷载和增强桩身承载力的作用,在桩孔开挖完成后,需要进行钢筋笼的安装。钢筋笼应根据设计要求制作,包括主筋、箍筋等。制作过程中,应确保钢筋的质量和规格符合国家标准和设计要求。钢筋笼安装时,应确保位置和方向准确,避免碰撞和变形。安装过程中,需要使用专用的固定装置将其固定在桩孔内,以确保钢筋笼在混凝土浇筑过程中不会发生移位。还需要注意钢筋笼的保护和防腐处理,以延长其使用寿命和提高桩基础的耐久性。

3.5 混凝土浇筑

混凝土浇筑是桩基础施工中的最后一个关键环节,在钢筋笼安装完成后,需要进行混凝土的浇筑。混凝土浇筑前,应检查桩孔的尺寸、垂直度等是否符合要求,并清除孔内的杂物和积水。混凝土浇筑时,应分层浇筑、分层捣实,以确保混凝土的密实度和强度。每层厚度一般控制在50~60cm,以避免混凝土离析和漏振等现象的发生。在浇筑过程中,还需要注意对混凝土的温度和湿度的控制,以避免混凝土裂缝和收缩等问题的产生。为了确保混凝土的浇筑质量,施工单位还需要对混凝土进行配合比设计和试验验证。还需要对浇筑过程中的混凝土质量进行实时监测和评估,以确保桩基础的承载力和稳定性。

3.6 桩身检测

桩基础施工完成后,需要进行桩身检测以评估桩基础的质量和安全性。检测内容包括桩身完整性、承载力等。常用的检测方法有低应变反射波法、高应变动力试桩法等。低应变反射波法是通过在桩顶施加激振力,利用反射波的传播时间和波形特征来判断桩身的完整性和缺陷位置。这种方法具有操作简便、检测速度快等优点,广泛应用于各类桩基工程的检测中。高应变动力试桩法是通过在桩顶施加高能量的冲击力,模拟实际荷载作用下桩的受力状态,从而评估桩的承载力和变形性能。这种方法能够更准确地反映桩在实际使用中的受力情况,但操作相对复杂且成本较高。通过桩身检测,可以及时发现桩基础存在的问题和隐患,并采取相应的补救措施,检测结果还可以为建筑物的后续施工和使用提供重要的参考依据。

4 桩基础施工质量控制与安全措施

4.1 质量控制

桩基础施工过程中,必须严格按照国家相关规范和标准进行操作,确保每一步都达到设计要求。(1)施工准备阶段的质量控制。这包括对施工图纸的仔细审查,确保设计方案的合理性和可行性。要对施工材料进行严格把关,确保钢筋、混凝土等原材料的质量符合国家标准。此外,施工设备的选择和使用也应符合规范,确保施工过程中的精度和效率。(2)桩位放样。应使用高精度的测量仪器进行精确放样,确保桩位的准确性。放样完成后,要进行复核,确保每个桩位都与设计图纸相符。桩孔开挖过程中,要严格控制挖土的速度和深度,避免对周边土体造成过大的扰动。对于不同类型的桩,如人工挖孔桩和机械成孔桩,应选择合适的开挖方法,并确保成孔的质量和垂直度。(3)钢筋笼安装。钢筋

笼的制作和安装应严格按照设计要求进行,确保钢筋的质量和规格符合标准。安装过程中,要使用专用的固定装置将钢筋笼固定在桩孔内,避免在混凝土浇筑过程中发生移位。(4)混凝土浇筑。在浇筑前,要对桩孔进行清理,确保孔内无杂物和积水^[4]。浇筑过程中,要分层浇筑、分层捣实,确保混凝土的密实度和强度。要注意控制混凝土的温度和湿度,避免裂缝和收缩等问题的产生。

4.2 安全措施

桩基础施工安全是确保施工顺利进行和保障施工人员生命安全的重要前提,在施工过程中,必须严格遵守安全生产规定,做好重大施工的安全管理和技术培训工作。(1)要对施工人员进行经常性的安全教育和技术培训,以增强员工的安全意识和专业技能。其内容涉及建筑施工安全标准、操作规程、应急管理等领域。通过培训,使从业人员能熟练掌握安全专业技能,减少安全事故的发生。(2)对施工设备应进行定期检查和维修,确保其正常运行和安全可靠。施工设备是桩基础施工中的重要工具,其性能和状态直接影响施工质量和安全。因此,要定期对施工设备进行检查和维修,及时发现和排除安全隐患。(3)对于高空作业、深基坑作业等危险性较大的工序,应制定详细的安全施工方案和应急预案。在施工前,要对施工现场进行勘察和评估,确定危险源和风险点,并制定相应的安全措施和应急预案。在施工过程中,要加强现场监控和管理,确保施工人员遵守安全规定和操作规程。

结语

综上所述,建筑桩基础土建施工技术是确保建筑物稳定性和安全性的重要环节。通过合理选择施工技术、严格控制施工质量和加强安全措施,可以确保桩基础的施工质量和安全性,为建筑物的长期使用提供坚实保障。随着科技的不断进步和施工技术的不断创新,建筑桩基础土建施工技术也将不断发展和完善,为建筑工程的可持续发展贡献力量。

参考文献

- [1]杨森.建筑桩基础土建施工技术的要点分析[J].大众科学,2024(15):71-73.
- [2]陈敏.关于建筑桩基础土建施工技术应用研究[J].中国住宅设施,2021(9):144-145.
- [3]李佳.建筑桩基础土建施工技术[J].文渊(高中版),2021(10):1170.
- [4]张金国.建筑桩基础施工技术问题与措施[J].中国建筑金属结构,2021(3):138-139.