

Construction technology for pile foundation and foundation pit enclosure projects in construction engineering

Yiru Deng

Middling Coal Jiangnan Construction Development Group Co., Ltd., Guangzhou, Guangdong, 510080, China

Abstract

In the field of construction engineering, pile foundation and foundation pit enclosure projects are important foundation supports for the entire building structure, and their construction quality directly affects the stability, safety, and smooth progress of subsequent construction of the building. This paper mainly explores the key field of construction technology for pile foundation and foundation pit enclosure projects in construction engineering. Firstly, it elaborates on the principles, characteristics, scope of application, and specific construction processes of various pile foundation construction technologies and foundation pit enclosure construction technologies. By analyzing common problems and response strategies in actual construction, this article explores the key points of construction technology quality control, aiming to provide a basis for ensuring the stability and safety of the foundation of building projects, helping the construction industry improve the construction level of related projects, and ensuring the smooth progress of the overall project.

Keywords

construction engineering; Pile foundation construction; Excavation enclosure; Construction technology

建筑工程桩基及基坑围护项目的施工技术

邓意如

中煤江南建设发展集团有限公司, 中国·广东广州 510080

摘 要

在建筑工程领域, 桩基及基坑围护项目是整个建筑结构的重要基础支撑, 其施工质量直接关系到建筑物的稳定性、安全性以及后续施工的顺利开展。这篇论文主要围绕建筑工程中桩基及基坑围护项目施工技术这一关键领域开展探究, 首先阐述了各类桩基施工技术以及基坑围护施工技术的原理、特点、适用范围及具体施工流程。通过分析实际施工中常见问题及应对策略, 探讨施工技术质量控制要点, 旨在为保障建筑工程基础部分的稳定性、安全性提供依据, 助力建筑行业提升相关项目施工水平, 确保整体工程顺利开展。

关键词

建筑工程; 桩基施工; 基坑围护; 施工技术

1 引言

随着城市化进程的加快, 高层建筑、大型地下空间等复杂建筑形式日益增多, 对桩基及基坑围护施工技术提出了更高的要求。桩基能够将建筑物的荷载传递到深层稳定土层, 有效承载上部结构重量; 而基坑围护则是保障地下施工空间安全、防止周边土体坍塌和地下水渗入的关键措施。鉴于其重要性, 深入研究建筑工程桩基及基坑围护项目的施工技术具有重大的现实意义, 可为建筑工程基础施工提供可靠的技术指导, 确保工程质量达到预期标准。

2 桩基施工技术概述

2.1 桩基的分类及特点

桩基在建筑工程中起着至关重要的承载作用, 按照不同的分类标准可分为多种类型。从受力方式来看, 可分为端承桩和摩擦桩^[1]。

按桩的制作方法分类, 有预制桩和灌注桩。预制桩是在工厂或施工现场预先制作成型, 再通过锤击、静压等方式打入地基, 其桩身质量易于控制, 可能产生较大噪声和挤土效应。灌注桩则是在施工现场的桩位处直接成孔, 然后灌注混凝土等材料形成桩体, 它能适应各种复杂地质条件, 且桩径、桩长可根据实际情况灵活调整, 不过施工工艺相对复杂, 质量控制难度稍大。

【作者简介】邓意如(1988-), 男, 中国广东河源人, 本科, 工程师, 从事桩基础、基坑支护及地基溶洞处理研究。

2.2 灌注桩施工技术

2.2.1 钻孔灌注桩施工流程及要点

首先是场地平整与桩位放线,要确保施工场地平整坚实,按照设计要求准确放出桩位,为后续施工提供准确的定位。接着进行护筒埋设,护筒起着固定桩位、维持孔内水头的作用,其埋设深度和垂直度都要严格把控。成孔是关键工序,需要依据地质条件合理选择,在钻孔过程中要控制好钻进速度、泥浆性能等参数,防止塌孔等问题。成孔后进行清孔作业,清除孔底沉渣,保证桩端承载力。然后安放钢筋笼,最后进行灌注混凝土,灌注过程中要保证混凝土的连续性,控制好灌注高度,防止出现断桩等质量缺陷。

2.2.2 沉管灌注桩施工工艺及注意事项

施工时先将带有桩尖或能封闭桩端的钢管沉入土中,可采用锤击或静压方式,边沉管边向管内灌注混凝土,达到设计深度后,通过振动等方式拔出钢管,使混凝土留在孔内形成桩体。在施工过程中,要特别注意钢管的垂直度,防止偏斜影响桩身质量。同时,加强拔管速度的控制,严格按照施工规范操作,并做好施工记录。

2.3 预制桩施工技术

预制桩施工主要包括静压预制桩和锤击预制桩两种常见方式。静压预制桩是利用静压桩机自身重量和配重,通过液压系统将预制桩逐节压入地基土中,其施工过程中噪声小、对周边环境的影响相对较小,且桩身垂直度容易控制。在施工时,要精确控制桩的入土深度,通过压力表等设备监测压桩力,确保桩达到设计承载力要求。锤击预制桩则是借助柴油锤、液压锤等锤击设备,将预制桩打入地下,它施工速度较快,但会产生较大的噪声,对周边环境有一定干扰,在锤击过程中要注意避免桩身出现裂缝等损伤,合理控制锤击能量和落锤高度。

3 基坑围护施工技术概述

3.1 基坑围护结构的类型及适用场景

基坑围护结构类型多样,各有其独特的适用场景,旨在保障基坑施工安全以及周边环境稳定。放坡开挖是较为简单的一种形式,适用于场地开阔、土质条件较好且地下水位较低的情况。土钉墙围护结构常用于土质较好、地下水位较低且基坑深度较浅(一般不超过12米)的基坑工程,其施工便捷、造价相对经济。

地下连续墙则适用于多种复杂地质条件和深基坑工程,尤其在软土地层、地下水位高以及周边环境复杂的情况下优势明显。它是在地下构筑连续的钢筋混凝土墙体,具有良好的止水、挡土和承载能力,能够有效隔绝地下水并承受侧向土压力等荷载。排桩围护结构包括钻孔灌注桩、挖孔灌注桩、预制桩等按一定间距排列形成的支护形式,常用于基坑深度较大、对侧向变形要求较高的工程,可根据需要与止水帷幕结合使用,通过桩间土的协同作用和自身的承载能力来保证基坑稳定。

3.2 土钉墙围护施工技术

土钉墙围护施工是一项有着严谨规范的技术操作,每一步都关乎着最终防护效果。在施工伊始,土方开挖是首要环节,需严格遵循分层分段的原则进行,并且每层开挖深度得把控在合理范围之内,通常不宜超过土钉设置的垂直间距,如此才能为后续土钉施工营造出良好且适宜的条件。

紧接着就是土钉钻孔作业了,这一过程中,钻孔的孔径大小、深度以及角度都必须一丝不苟地按照设计要求来执行,只有这样,才能确保土钉可以准确无误地安装到位,进而充分发挥其应有的作用。

而后便是插入土钉并开展注浆工作,注浆时要尤为注重其饱满度,保证能让土钉与周边的土体紧密地粘结在一起,增强整体的稳固性。

最后,喷射混凝土面层这一步也极为关键,混凝土的配合比要科学合理,喷射的厚度更要均匀一致,以此来保证其强度和密封性,最终形成一道坚固且有效的防护层,为工程筑牢安全防线。

3.3 地下连续墙施工技术

3.3.1 地下连续墙的设计要点

设计时要综合考虑基坑深度、周边环境、地质条件等因素确定墙体的厚度、深度以及配筋情况。墙体厚度需满足强度和止水要求,深度要能有效嵌入稳定土层来抵抗侧向力。同时,要合理规划单元槽段的划分,考虑施工设备的能力、地下障碍物情况等,确保槽段施工的可行性。

3.3.2 施工过程中的关键工序及控制要点

导墙施工是关键的第一步,导墙要具有足够的强度和稳定性,为成槽设备提供导向,并起到挡土、存蓄泥浆等作用,其轴线位置和垂直度必须精准控制。成槽施工中,要依据地质条件选择合适的成槽设备和工艺,如抓斗成槽、铣削成槽等,严格控制槽壁的垂直度、平整度以及泥浆性能。钢筋笼制作与吊放环节,钢筋笼要保证尺寸精确、焊接牢固,吊放时采用合适的起吊设备和方法,确保钢筋笼平稳准确入槽。最后进行混凝土灌注,确保墙体质量均匀、密实,无夹渣、断墙等缺陷。

3.4 排桩围护施工技术

排桩围护施工技术在众多工程建设中起着至关重要的作用,其施工过程有着严格且细致的要求。

首先,在施工前期,必须依据设计要求来精准确定桩的各项关键参数,像是桩的类型究竟是选择钻孔灌注桩还是预制桩,以及桩的直径大小、间距宽窄和具体的排列方式等。这些参数的确定关乎着整个排桩围护结构的稳固性与合理性,任何一个环节都不容马虎。

就拿钻孔灌注桩排桩来说,在成孔这一关键过程中,需要严格把控多个重要指标。其中,桩孔的垂直度是重中之重,一旦垂直度出现偏差,后续桩身的受力情况就会受到极大影响,可能导致结构不稳。同时,孔径的大小也必须符合

设计标准,过大会造成材料浪费,过小则无法满足承载等要求。而孔底沉渣厚度同样不容忽视,过多的沉渣会影响桩身与地基的结合质量,所以要通过合理的清孔工艺,保证桩身质量达到最佳状态。在灌注混凝土时,更是要确保灌注的连续性,避免出现断桩等质量问题,并且要保证灌注的密实性,让混凝土充分填充桩孔,使桩身具备良好的承载能力。

若是采用预制桩排桩,施工侧重点又有所不同。在桩的吊运环节,要运用合适的吊运设备与方法,防止桩身因吊运不当出现裂缝等损伤。在沉桩过程中,对垂直度的控制同样关键,这直接关系到桩的入土角度以及后续的受力分布。此外,还要特别注意对桩头的保护,桩头一旦受损,会削弱整个桩的承载性能。

与此同时,排桩施工完毕后,往往还需要结合止水帷幕施工来进一步完善围护结构。比如,可以采用高压旋喷桩、深层搅拌桩等方式,通过这些工艺形成有效的止水结构,防止地下水渗入基坑,避免基坑因地下水的影响出现诸如坍塌等安全隐患。而且,在整个排桩施工过程中,从始至终都要密切监测排桩的位移、变形情况,借助专业的监测设备与技术手段,一旦发现异常,就要及时采取诸如加固等有效措施,全方位保障基坑的安全,确保整个工程建设能够顺利推进^[2]。

4 桩基及基坑围护施工中的常见问题及应对策略

4.1 桩基施工常见问题

桩身出现裂缝、断桩是较为严重的质量问题,其产生原因多样。在灌注桩施工中,混凝土灌注过程不连续,会导致混凝土灌注中断,易形成断桩。另外,混凝土配合比不合理,坍落度过小,在灌注时流动性差,也可能造成桩身存在缺陷进而产生裂缝。对于预制桩,在起吊、运输或沉桩过程中,因操作不当受到较大外力撞击,或者桩身本身质量不过关,都可能出现裂缝。

针对这些问题,若发现桩身有轻微裂缝,可采用表面修补法,清理裂缝表面后,用水泥砂浆等材料进行涂抹修复,增强其耐久性。对于断桩情况,若断桩位置较浅,可采取接桩处理,将断桩处清理干净,植入钢筋,再浇筑高质量的混凝土,确保桩身能正常承载上部荷载。

桩位偏差问题及纠正措施:

桩位偏差问题常源于施工测量放线不准确,在场地复杂、控制点易受干扰的情况下,更容易出现此类情况。此外,在沉桩或灌注桩成孔过程中,由于桩机移位、钻孔设备操作不当等因素,也会致使桩位发生偏移。

当发现桩位偏差超出允许范围时,若偏差较小,可通过调整上部结构的承台等连接构件来进行弥补,适当加大承台尺寸,使桩位能与上部结构合理衔接。要是偏差较大,则需要会同设计单位、监理单位等共同商讨解决方案,可能需补桩或者对原桩进行纠偏处理。对于灌注桩,可在偏位桩的

一侧钻孔,通过特殊的工具和工艺对桩身进行侧向挤压,使其逐渐回到正确位置;对于预制桩,若偏差过大且无法通过常规方法解决,也可能要考虑重新施工新桩,同时安排施工人员拆除原桩,以保证整个桩基工程的承载能力。

4.2 基坑围护施工常见问题

基坑围护施工中,围护结构渗漏是常见问题,像地下连续墙施工时,墙身可能存在夹泥、孔洞等质量缺陷,或者相邻槽段之间的接头处密封不好,都会导致地下水渗漏。土钉墙围护中,喷射混凝土面层若存在裂缝、不密实等情况,也会出现渗水现象。

针对渗漏问题,对于较小的渗漏点,可采用直接封堵法,用快硬水泥、水玻璃等材料进行封堵。若渗漏较为严重,可采用引流修补法,先设置引流管将水引出,再对渗漏部位进行处理,待修补完成后再封堵引流管。对于地下连续墙接头处的渗漏,可采用高压旋喷注浆等方式,在接头周边形成止水帷幕,增强止水效果。

此外,还可能出现围护结构变形过大问题。围护结构变形过大通常是因为受到的侧向土压力超出设计预期,比如基坑周边堆载过大、地下水位变化大等情况,都会使围护结构受力不均衡,进而产生较大变形。当发现变形过大时,首先要立即停止可能增加荷载的施工作业,如控制基坑周边的材料堆放等。然后可采取加固措施,对于土钉墙,可增加土钉的数量、长度,增强其与土体的加固作用;对于地下连续墙或排桩围护结构,可采用内支撑或锚索等方式进行加固,通过施加反向拉力或支撑力来限制围护结构的进一步变形,确保基坑的安全稳定。同时,要加强对围护结构变形的监测,根据监测数据及时调整加固措施和施工方案^[1]。

5 结语

总之,建筑工程桩基及基坑围护项目的施工技术是保障建筑基础稳固、安全的核心要素。通过对各类桩基施工技术和基坑围护施工技术的深入研究,明确了不同技术的特点、适用范围以及施工流程,同时针对施工中常见问题提出了有效的应对策略,强调了质量控制的关键要点。实际案例分析也进一步验证了合理运用施工技术的重要性。展望未来,建筑工程桩基及基坑围护施工技术将朝着智能化、绿色化等方向发展,建筑行业从业者应紧跟时代步伐,不断学习和创新,持续提升施工技术水平,为打造高质量、安全可靠的建筑工程奠定坚实基础。

参考文献

- [1] 陈良平.浅谈深基坑桩基围护施工技术控制要点[J].建筑与装饰, 2024(2):168-170.
- [2] 陈楷.基坑围护施工中场地遗留桩基的处理方案[J].城市建设理论(电子版), 2024(14):82-84.
- [3] 朱恒达.建筑工程中桩基基础施工技术应用探讨[J].中文科技期刊数据库(全文版)工程技术, 2024(003):000.