

土木工程高层建筑桩基施工技术要点分析

王连亮

衡水市建设工程质量检测中心有限责任公司, 河北 衡水 053000

[摘要] 高层建筑数量正在快速增长, 现代化建设下, 建筑行业需要不断提升技术水平以及建筑理念, 保持自身与时代发展的匹配, 土木工程方面地研究则是变得更加热门, 高层建筑在建设中, 普遍使用桩基施工, 这种方法可以有效缩短工期, 同时也是提升施工质量的手段。而在施工中有一些要点是需要明确的, 本文研究的就是土木工程领域建设高层建筑时, 桩基施工的一些要点。

[关键词] 高层建筑; 桩基施工; 施工技术; 技术要点; 要点分析

DOI: 10.33142/ec.v7i12.14539

中图分类号: TU753.3

文献标识码: A

Key Points Analysis of Pile Foundation Construction Technology for High-rise Buildings in Civil Engineering

WANG Lianliang

Hengshui Construction Engineering Quality Testing Center Co., Ltd., Hengshui, Hebei, 053000, China

Abstract: The number of high-rise buildings is rapidly increasing. Under modern construction, the construction industry needs to continuously improve its technological level and architectural concepts, maintain its own matching with the development of the times, and research in civil engineering has become more popular. In the construction of high-rise buildings, pile foundation construction is widely used, which can effectively shorten the construction period and improve the construction quality. In the construction process, there are some key points that need to be clarified. This article studies some key points of pile foundation construction in the construction of high-rise buildings in the field of civil engineering.

Keywords: high-rise buildings; pile foundation construction; construction technology; technical key points; key points analysis

引言

随着城市化进程的不断推进与高层建筑数量的增加, 桩基作为高层建筑的基础部分, 至关重要的支撑作用被发挥。桩基的施工质量, 直接影响着建筑物的安全性与稳定性, 尤其是在复杂地质条件和恶劣施工环境下, 对桩基施工技术的要求更加严格。高层建筑桩基的施工, 不仅要求技术精准, 还需结合地质条件、施工现场的实际情况以及建筑设计需求, 适当选择施工方法。因此, 深入探讨高层建筑桩基施工中的技术要点, 分析合理的施工工艺、技术选型及其在施工中的实际应用, 对于提高施工质量与确保建筑结构的安全性, 具有至关重要的意义。本文将重点分析土木工程高层建筑桩基施工中的关键环节, 特别是在施工准备、沉桩技术应用、技术控制措施及施工质量提升方面, 进行详细讨论, 以期对未来高层建筑桩基施工提供宝贵的参考与指导。

1 高层建筑桩基的作用

高层建筑桩基作为支撑建筑物的关键基础, 其主要功能是将建筑物的荷载通过桩体传递至深层土壤或岩层, 从而确保建筑物的稳定性与安全性。随着高层建筑规模的持续扩大, 无法提供足够承载力的浅基础被逐步替代, 桩基有效解决了这一问题。尤其是在软弱地基或水位较高的地区, 桩基能够防止建筑物出现不均匀沉降或倾斜。桩基的

深度与形式, 依据地质条件及设计需求而定。其优势在于能够提供更大的承载能力, 并具备优异的抗震性能, 有效抵御地震、风荷载等外部冲击力。不同类型的桩基, 如钻孔灌注桩、预制桩等, 具有各自不同的适用场景与施工方法, 使得即便在复杂地质条件下, 桩基依然能确保高层建筑的安全性。桩基的广泛应用, 不仅增强了建筑结构的稳定性, 还延长了建筑物的使用寿命, 成为高层建筑项目中不可或缺的基础设施。

2 土木工程高层建筑桩基的施工要点分析

2.1 准备工作要点

2.1.1 对施工现场及附近环境进行勘测

在高层建筑桩基施工之前, 必须对施工现场及周边环境进行全面而细致的勘测, 以确保工程的安全、顺利实施及质量保证。勘测内容包括地质勘察、地下水位监测、周围建筑物的状况、交通条件以及潜在的地下管线等。地质勘察作为关键环节, 通过钻探、取样、土壤承载力测试以及土层结构分析, 土质变化、地下水位分布及土壤稳定性可被全面了解, 为桩基设计与施工方式的选择提供数据支持。在评估周边环境时, 邻近建筑物的基础类型、距离及现有结构状况必须了解, 以防止施工过程中出现的沉降或振动对周围建筑物产生不利影响。此外, 施工现场的交通

流畅性也需要评估,以确保施工机械和物资的顺利运输不受阻碍。地下管线的存在应提前进行勘察,避让措施应做好,避免施工过程中管线损坏或产生其他安全隐患^[1]。通过这一系列勘测工作,为后续施工方案的制定及桩基施工的顺利进行,坚实基础已打下。

2.1.2 编制施工方案

编制施工方案是高层建筑桩基施工中的关键步骤之一,为确保施工的安全、质量与进度提供了基础。在制定施工方案时,施工现场的实际情况及地质勘察报告需结合,对桩基的类型、规格、数量及施工方法进行详细规划。技术要求应明确,包括沉桩技术的选择、施工设备的配置、施工顺序的安排及施工人员的分工。此外,还应对施工过程中可能遇到的风险进行评估,并提前制定应对措施。针对桩基施工,选择合适的施工方法至关重要。根据不同的地质条件与工程需求,可能需要采用不同的沉桩技术,如振动沉桩、静力压桩或钻孔灌注等,方案中应具体说明每种技术的适用性及实施难度。详细的质量控制措施亦应包括,确保每个施工环节符合设计要求,并达到承载力与稳定性等关键性能指标。方案中还应对施工中的安全风险进行预判,制定相应的安全管理措施,以确保施工过程中的人员与设备安全。同时,施工工期的安排也应在方案中明确,合理规划各阶段任务,确保项目能够按时完工。

2.1.3 准备充足的机械设备

在高层建筑桩基施工中,机械设备的充分准备至关重要。多种机械设备的协调工作,通常依赖于桩机、钻机、振动锤、静压机及混凝土输送泵等。合理配置这些设备,并确保其充足准备,是保证施工顺利进行的前提条件。施工前,所有设备必须进行全面检查,确保其技术状况符合要求,能够高效完成任务,避免因设备故障导致施工延误或安全事故的发生。设备的选择应结合具体的施工方法与地质条件。例如,高功率的振动锤需要配备振动沉桩,而软土地基的桩基施工则可能更适合使用静力压桩或钻孔灌注技术,这要求准备相应的钻机与泵送设备。同时,确保施工现场设备的调度与运输畅通无阻,避免因运输延误影响施工进度。合理安排设备的使用顺序,避免设备闲置或过度负荷运行,以提高设备利用效率。操作人员的技能水平,对施工的顺利完成至关重要,必须确保他们经过专业培训,掌握设备操作技巧,且能够在工作中及时发现潜在问题。

2.1.4 放线定位

在高层建筑桩基施工中,放线定位为关键的准备工作,其精确性直接影响着桩基施工的准确性与工程质量。该工作旨在确保桩基位置及埋设深度的准确性,从而保证桩位与设计图纸的完全一致,避免由于定位误差而导致的施工偏差或桩基承载力不足。在进行放线定位之前,施工现场需进行详细的勘察,地形、地下设施及周边环境等信息必须被全面了解,为放线工作提供必要的依据。放线定位通

常采用高精度设备,如全站仪、GPS定位系统等,通过设置基准点,桩位的布局可以确保精确无误。桩基位置的标注必须与设计图纸对照,现场测量与标定后,还需与周围建筑物基础及管线进行比对,避免出现冲突或相互影响。与此同时,放线过程必须严格遵循施工规范,确保标定点的精度符合要求,必要时,复核与检查应进行,以防止人为误差影响施工质量。

2.2 土木工程高层建筑桩基施工中各类沉桩技术的运用

2.2.1 振动沉桩技术

振动沉桩技术是一种通过高频振动将桩体迅速推动至土层中的施工方法,广泛应用于高层建筑的桩基施工。该技术利用振动桩锤产生的振动波,摩擦力在桩体与土层之间被有效减少,从而使桩体能够迅速沉入预定深度。施工速度较快、噪音较低是其主要优势,且适用于大多数土壤类型,尤其在软土层中,效果尤为显著。与传统沉桩方法相比,振动沉桩技术能够有效降低桩体受力,并减少对周围环境的干扰,这一点在城市密集区域施工时,具有显著的优势。在施工过程中,振动桩锤的频率与振幅,根据土层情况可进行调整,确保其适应不同类型的土壤条件^[2]。操作时,振动强度必须由技术人员精确控制,以确保桩体的稳定性与位置精度。尽管振动沉桩技术具有较高的施工效率,但在邻近已有建筑物或地下设施等敏感区域施工时,可能需要采取降噪或其他防护措施,以保障周围环境与安全。

2.2.2 静力压桩技术

静力压桩技术是一种依靠静力作用将桩体压入土层的施工方法,广泛应用于高层建筑桩基施工中。该方法的基本原理是通过专用设备施加连续压力,利用液压系统或机械装置,使桩体缓慢且稳定地达到预定深度。与振动沉桩相比,静力压桩不产生强烈的振动,故特别适用于对振动敏感的区域,如城市密集区或地下管线复杂的地带。静力压桩的优势在于能够精确控制桩体的沉降过程,尽管沉桩速度较慢,但能够确保桩基的准确位置及稳定的承载力。硬土层或粘土层中,尤其适用于此技术,且在对环境要求较为严格的场所,能够最大程度地减少对周围建筑物和设施的影响。同时,静力压桩能显著降低施工中的噪音与振动,且对周围环境的扰动较小,符合现代施工对环保的需求。尽管静力压桩设备的投资较高,且施工过程较为缓慢,但在精度要求高且必须避免振动的施工场合中,依然被视为不可替代的技术选择。

2.2.3 钻孔灌注桩技术

钻孔灌注桩技术是高层建筑桩基施工中常用的桩基施工方法,主要通过在地面钻孔并灌注混凝土形成桩体。特别适用于软土层、沉积层等不宜采用振动沉桩或静力压桩的地质条件,此方法表现出其独特的优势。施工时,根据设计要求和地质勘察结果,钻机在指定位置进行钻孔,

孔深由设计及地质条件决定。钻孔完成后,混凝土被灌注进入孔内,形成具有足够承载力的灌注桩。在钻孔过程中,为确保孔壁的稳定,通常采用泥浆护壁或钢管护筒等技术手段,以防止孔壁的坍塌。钻孔灌注桩的显著特点在于其能够适应各种土质条件,且施工对周围环境的影响较小。尤其在市区密集或环境敏感的区域,这种技术能够有效减少振动和噪声污染。桩位的精准控制同样得以实现,保证桩体定位精度,从而确保桩基的稳定性与承载力。施工过程中,混凝土的质量控制至关重要,必须确保其符合设计要求,空洞、离析等问题必须避免,以确保桩基质量达到标准。

2.2.4 预制桩沉桩技术

预制桩沉桩技术是高层建筑桩基施工中常见的一种方法,通过将工厂生产的桩体运输至施工现场,并利用打桩机将桩体打入地下,形成基础桩。尤其适用于土质较硬且地下水位较低的区域,这一方法展现出了其独特的优势。预制桩一般采用混凝土或钢材制作,可根据不同的建筑需求选择合适的桩型,如长桩、短桩、方形桩或圆形桩等。施工速度快是其主要优势,能够在短时间内完成大量桩基施工,尤其适合于大型高层建筑项目。施工过程中,通过打桩机的强有力打击作用,预制桩被迅速插入土层,利用桩端的承载力将建筑荷载传递至深层土壤。在操作时,桩的垂直度及沉桩深度必须严格控制,以确保桩体能够达到设计要求的承载力和稳定性。施工过程中产生的震动和噪声,尤其在城市密集区域,必须特别注意控制,以避免对周围环境造成不良影响。与其他桩基技术相比,预制桩沉桩的质量可控性是另一大优点。由于桩体在工厂内生产时,能够严格按照标准化流程进行控制,现场施工中的误差得以减少^[3]。预制桩的运输、存放及施工过程相对简单,通常不受气候等外部因素的显著影响,因此具有较高的施工可靠性与适应性。

2.3 高层建筑桩基施工技术的控制

高层建筑桩基施工技术的有效控制,对于确保桩基质量及建筑物的安全至关重要。桩基施工涵盖多个环节,每一环节都必须精确管理,才能保证桩基承载建筑物荷载,并维持长期稳定。施工前,现场的地质条件必须进行详尽勘察,涵盖土层厚度、土质特性及地下水位等因素,以此确定最合适的桩型与施工方法。关键控制环节包括精确的放线定位,确保每根桩的确切位置与方向符合设计图纸。钻孔过程,同样需要严格控制,以确保孔径及深度的精确性,防止孔壁坍塌或出现偏位,进而影响桩基的承载能力。混凝土灌注时,混凝土的配合比必须控制好,确保其强度达到设计标准。同时,灌注的均匀性与连续性也需要关注,以避免冷缝或空洞的形成,这些问题会影响桩基的整体质量。对于钢筋混凝土桩,钢筋的数量、位置及保护层厚度在施工中必须确保符合设计规范,避免钢筋外露或不足,影响桩基的承载力及耐久性。此外,桩基施工质量的检测

工作不可忽视,定期进行试桩检测,对桩基的承载能力进行评估,确保每根桩都符合质量要求。一旦在施工中发现问题,应立即采取有效措施进行纠正,防止质量问题的扩大。

3 提升土木工程高层建筑桩基施工质量的有效措施

提升土木工程高层建筑桩基施工质量,需要从多个方面着手。确保计算准确性以及严格复核桩位,是至关重要的步骤。在桩基施工前,精确的地质勘察数据与科学计算必须依托,以确定桩基的合理位置与数量。在施工阶段,桩位必须进行严格复核,避免因放线不准确或位置偏差而导致工程质量问题。此外,施工前,每个环节都需要进行详细规划与风险评估,制定明确的技术指标与质量标准,以便有效预控桩基施工质量。在施工过程中,通过实时监控与检查,确保每一环节的质量满足设计要求。特别是在沉桩过程中,技术手段与设备的选择必须科学合理,施工计划应根据进展动态调整,以确保施工质量不受外界因素影响。承台设计直接关系到桩基的稳定性与承载力,因此,充分考虑土质、桩基布置及上部建筑物荷载的要求,其设计必须进行^[4]。承台在设计过程中,还需充分考虑施工中的可能变动,如桩基的实际沉降等因素,以确保设计的合理性与安全性,最终为建筑结构提供一个稳定的基础。

4 结语

土木工程高层建筑桩基施工技术的关键要点表明,桩基施工在高层建筑工程中的地位至关重要,其质量直接决定了建筑物的整体安全与稳定。在施工过程中,采用科学合理的技术方案,实施严格的施工控制,以及采取有效的质量管理措施,能够确保桩基具备足够的稳固性与承载力,从而避免潜在的安全隐患。随着技术的不断进步与施工方法的创新,桩基施工技术正朝着更高效、更精确的方向发展。为了确保建筑结构的长期安全与可靠性,未来的高层建筑桩基施工,必须不断完善施工技术与管理措施。桩基施工质量的提升、施工工艺的优化以及专业技术团队的培养,已成为高层建筑施工中不可忽视的关键任务。

[参考文献]

- [1]高歌. 土木工程高层建筑桩基施工技术要点[J]. 陶瓷, 2024, (9): 207-209.
- [2]豆巨擘, 韩健, 王哲, 等. 土木工程高层建筑桩基施工的关键技术研究[J]. 建筑机械, 2024, (4): 199-202.
- [3]武兆荣. 土木工程高层建筑桩基施工要点分析[J]. 科技资讯, 2022, 20(15): 109-111.
- [4]李辉. 土木工程高层建筑桩基施工工艺研究[J]. 现代物业(中旬刊), 2018, (7): 198.

作者简介: 王连亮(1984.6—), 男, 学历: 本科, 毕业院校: 河北建筑工程学院, 所学专业: 土木工程, 目前职称: 工程师, 目前就职单位: 衡水市建设工程质量检测中心有限责任公司。