

高层建筑工程施工中的桩基础施工技术

何宝定

新疆恒宇科建筑安装有限责任公司, 新疆 五家渠 831300

[摘要]随着我国经济的不断发展,城镇化水平不断提升,城市人口与日俱增,这就推动了建筑行业的快速发展。城市中大量的建筑工程拔地而起,随之而来的是城市土地资源的短缺,为了节省城市土地资源,现代建筑工程大多以高层建筑为主。因此,高层建筑的质量问题就引起了人们的广泛关注,要保证高层建筑工程的质量,就需要提高工程基础的质量。基于此,文章介绍了建筑工程施工中桩基础技术的应用以及相关的要点,希望可以给相关从业人员一些借鉴。

[关键词]高层建筑;工程施工;桩基础;施工技术

DOI: 10.33142/ect.v3i2.15539

中图分类号: TU9

文献标识码: A

Pile Foundation Construction Technology in High-rise Building Construction

HE Baoding

Xinjiang Hengyuke Construction and Installation Co., Ltd., Wujiaqu, Xinjiang, 831300, China

Abstract: With the continuous development of Chinese economy, the level of urbanization is constantly improving, and the urban population is increasing day by day, which has promoted the rapid development of the construction industry. A large number of construction projects have emerged in cities, leading to a shortage of urban land resources. In order to save urban land resources, modern construction projects mostly focus on high-rise buildings. Therefore, the quality issues of high-rise buildings have attracted widespread attention. In order to ensure the quality of high-rise building projects, it is necessary to improve the quality of the engineering foundation. Based on this, the article introduces the application of pile foundation technology in construction engineering and related key points, hoping to provide some reference for practitioners.

Keywords: high-rise building; engineering construction; pile foundation; construction technology

引言

随着城市化进程的加速,高层建筑已成为现代城市发展不可或缺的组成部分。在高层建筑施工中,桩基础作为一种常见的基础形式,广泛应用于承载重负荷、应对复杂地质条件以及确保建筑稳定性等方面。桩基础技术不仅依赖于先进的施工工艺与设备,还需充分考虑土壤特性、荷载需求以及环境因素等多重影响因素。直接影响整个建筑结构的安全性与耐久性的是桩基础的设计与施工质量,因此,桩基础施工技术的研究与优化成为建筑工程领域的一个重要课题。本文将对高层建筑中常用的桩基础施工技术进行详细分析,探讨其在实际应用中的优势与面临的挑战,并提出相应的优化控制措施。旨在为提升桩基础施工质量、降低施工成本及缩短施工周期提供实践依据与理论支持。随着新技术的不断进步,桩基础施工技术的创新与优化呈现出新的发展方向,提供了更加坚实的技术保障,为高层建筑的稳固与可持续发展提供支持。

1 高层建筑应用桩基础施工技术的重要性

高层建筑工程因其庞大的体积与重量,对地基的要求极为严格,桩基础技术因此成为支撑此类建筑的关键手段。通过将建筑荷载传递至地下较深的土层或岩层,桩基础有效避免了上部软弱土层的影响,从而确保了建筑的稳定性

与安全性。由于高层建筑规模庞大,地基承载力的需求更为严格,常规的浅基础无法满足其需求,尤其是在城市中,土地资源有限且地下水位较高,传统的基础施工方式往往无法适应复杂的工程要求。在这种情况下,软弱地基问题不仅能通过桩基础得到解决,而且复杂的地下条件,如高水位或低承载力土层等,也能得到有效适应,提供稳定的支撑。随着高层建筑的快速发展,桩基础施工技术逐渐成熟,技术手段与施工方法的持续创新与优化,使其在高层建筑中的应用变得愈加广泛与可靠。无论是在城市中心的高密度区域,还是在地质条件较为复杂的地方,建筑的结构安全都能通过桩基础技术得到有效保证,确保工程顺利进行。由此,桩基础施工技术已成为决定高层建筑质量、安全性及经济性的关键因素。

2 高层建筑工程中桩基础施工技术

2.1 灌注桩

在高层建筑工程中,灌注桩被广泛应用于软弱土层或承载力较低的地质条件下,作为一种常用的基础施工技术。其主要作用是通过将混凝土灌注入预先钻好的孔中,形成深而强的基础桩,从而有效传递上部结构的荷载,避免地基不均匀沉降。施工过程一般包括钻孔、钢筋笼安装、混凝土灌注及养护等多个环节。钻孔作为保证桩基础稳定性

的关键步骤,通常使用旋转钻机进行地面钻探,直至达到设计深度。在此过程中,桩孔的垂直度、孔径及钻进速度被严格控制,尤其是在软土层或地下水条件下,加固措施如泥浆护壁或套管等技术必不可少,以防止孔壁坍塌或钻孔偏斜,从而确保孔壁的稳定性。紧随其后的是钢筋笼的制作与安装。钢筋笼应根据设计要求加工,钢筋的规格、数量、间距与位置必须严格控制,以确保其能够有效承载上部荷载。在安装过程中,钢筋笼的稳定性必须得到保证,避免出现偏位或变形。混凝土灌注时,应选用高强度混凝土,并采取分层灌注法,确保每层混凝土密实且不会出现离析现象。特别需要注意的是,震动或操作不当导致的空洞或蜂窝状缺陷应当被避免,同时混凝土的质量与流动性需要实时监控,以确保其达到设计强度要求。在灌注完成后,桩头需及时处理,将桩头修整至设计标高,并采取防护措施,防止水泥浆泄漏或桩顶不均匀^[3]。整个施工过程中的质量控制至关重要,项目管理团队必须对钻孔深度、桩径、钢筋笼质量及混凝土强度等关键技术指标进行严格检查与监测,确保灌注桩质量符合设计标准,为高层建筑提供坚实的基础,保障其安全与稳定。

2.2 CFG 桩

CFG 桩 (Cement-Fly ash-Gravel pile, 水泥粉煤灰碎石桩) 是高层建筑工程中常用的桩基础形式,尤其适用于软土及压缩性土层的地基加固。水泥、粉煤灰及碎石等材料与土壤混合后,通过搅拌桩机或其他机械设备将其搅拌,形成具有较高承载力的复合材料桩。施工流程通常包括钻孔、搅拌、填料及养护等多个环节。在施工现场,钻机或其他机械设备被用来将孔洞钻至预定深度。钻孔过程中,孔壁的稳定性必须得到保障,以防地下水或松软土层引起的坍塌或偏斜。完成钻孔后,采用搅拌桩机将水泥、粉煤灰及碎石等材料进行均匀搅拌,形成桩体。搅拌过程要求精确控制,包括材料的混合比例、搅拌深度及速度,以确保桩体的强度稳定。实时监控搅拌质量至关重要,必须确保其符合设计要求。接下来,混合后的材料被填入桩孔,构成桩体的基础部分。在此过程中,填充材料的密实度必须保证,确保每一层填料都经过充分压实,以避免松散材料影响桩的整体稳定性。填充工作完成后,养护阶段显得尤为重要,特别是在初期固化过程中,桩体需保持湿润,以促进混合材料的化学反应顺利进行,从而达到所需的设计强度。整个施工过程中的质量控制措施不可或缺,桩的直径、深度及承载力等参数必须经过严格检测与监控,以确保 CFG 桩的施工质量达到设计标准。与传统的灌注桩相比,CFG 桩具有低成本、高速度等优点,特别适用于大面积软土地基的加固。基础沉降能够有效减少,建筑物的稳定性得到提升^[2]。正因如此,CFG 桩在高层建筑工程中得到了广泛应用,凭借其良好的经济性与技术性,成为现代建筑施工中重要的基础技术之一。

2.3 沉桩

沉桩技术在高层建筑工程中得到了广泛应用,尤其适用于软土层、松散地基以及地下水位较高的地区。通过将预制桩体(如混凝土桩、钢管桩等)打入地基,桩体与土体之间的摩擦力或桩端的承载力被利用,有效传递上部结构的荷载。施工过程中,桩打机、液压沉桩机或振动沉桩机等设备被用来进行作业。在施工中,桩体的垂直度、沉桩深度以及桩端承载力的精确控制至关重要,确保桩基质量符合设计标准。桩体打入过程必须保持平稳,避免倾斜或偏离预定位置,防止对周围环境产生不良影响。沉桩方法,尤其在复杂地质环境下的基础加固中,被广泛应用,能够有效提高基础承载力,减少地基沉降等潜在问题的发生。对于高层建筑项目,坚固的基础通过沉桩技术得以提供,确保建筑物的稳定性与安全性。质量控制与技术监测在施工过程中被严格实施,以保障桩基的长期稳定性与结构可靠性。此项技术的应用,对确保高层建筑基础安全具有重要意义。

3 高层建筑工程中桩基础施工技术优化管控

3.1 完善桩基础施工管理制度

在高层建筑工程中,完善桩基础施工管理制度是确保施工质量、提升工作效率及降低施工风险的关键保障。一个科学且合理的管理制度为桩基础施工的各个环节提供了明确的操作标准与规范,确保每项任务都有清晰的指导,责任明确到人。应当清晰界定各施工单位、管理人员及技术人员职责与权限,确保在施工过程中各方能够密切协作,避免因职责不明确而导致的管理混乱。制度应覆盖从设计、施工到验收的全过程,为每个环节提供详细的技术标准和操作流程,尤其在桩基础施工的技术要求、材料选用及设备配置等方面,具体指导应给予。施工过程中,质量控制制度的严格执行至关重要,现场施工需实时监控,定期开展质量检查,以确保每根桩基的施工质量达到设计标准及工程要求。此外,安全管理与风险控制也应在管理制度中得到强调,针对不同地质条件、气候变化等潜在风险因素,风险评估需提前进行,应急预案应制定,以保障施工过程中的安全性与稳定性。

3.2 做好准备工作

在高层建筑工程中,桩基础施工的成败通常取决于前期准备工作的充分性。确保施工顺利进行并降低施工风险的关键步骤,是充分的准备工作。施工前,项目现场应进行全面的勘察,尤其是对地质条件的详细调查与分析,以确保对地下水位、土壤类型及其承载力等重要因素有清晰的了解。这些数据对于选择合适的桩基类型、确定桩长和桩径至关重要。根据项目的具体需求,施工单位还需提前制定详尽的施工计划,人员、设备与材料的合理调配也必须做好,以确保准备工作能按时到位。技术准备方面,施工工艺、技术要求及操作规程必须经过严格审核,并组织

相关技术人员进行专项培训,确保所有施工人员掌握必备的专业知识与技能。此外,设计、施工与监理团队之间的协调与沟通必须得到充分保障,确保信息流通畅通,避免因沟通不畅而导致工期延误或质量问题的发生^[3]。最后,施工现场的安全保障及环境保护措施需在施工前就明确规划,并确保落实到位,以保证施工期间的安全生产和环保要求得到切实执行。

3.3 不断调整管理方案

在高层建筑工程中,桩基础施工技术的优化与管控依赖于不断调整和完善管理方案。随着施工过程中现场情况的变化、技术要求的提升以及外部环境的影响,原有的管理方案可能会显现出不适应性或不足之处。在此背景下,依据施工进度、质量控制、安全保障以及成本控制等方面的实际反馈,项目管理团队需灵活地对管理方案进行调整。特别是在复杂的地质条件下,随着钻孔灌注桩、预制桩等施工技术的深入应用,现场可能会遇到一些预料之外的问题,例如土壤不均匀或地下障碍物的存在。遇到此类情况时,施工方案必须根据实际情况及时修改,确保施工能够按计划顺利推进。与此同时,随着新技术、新材料与新设备的不断涌现,管理方案也应适时进行更新,合理引入先进技术以提高施工效率和质量。在调整过程中,设计、施工及监理各方之间的沟通与协作还需加强,确保调整后的方案能够得到全面的支持与配合,从而保障项目的顺利进行。

3.4 控制载荷量

在高层建筑工程中,桩基础的载荷量控制是确保桩基础施工技术优化的重要环节。桩基础的主要功能是将建筑物上部结构的荷载通过桩体传递至更深的土层或岩层,以确保建筑物的稳定与安全。每根桩所承受的载荷量若得到合理控制,有助于防止桩基因承载能力不足或荷载过度集中,而引发的沉降、倾斜等问题。在施工过程中,结合地质勘察报告与设计要求,桩的数量、规格与深度应被科学规划,确保荷载能够均匀地分布到各根桩上。桩基施工阶段,施工质量必须严格把控,确保每根桩的打入深度与位置准确,符合设计标准。同时,精确的载荷试验与检测方法,如静力荷载试验,可被用来评估每根桩的承载能力,确保在施工过程中不会发生桩基承载力不均或超载等引起的结构性问题。通过这些措施,桩基础的可靠性与工程的整体稳定性能够得到有效保障。

3.5 做好施工现场的监督检查

在高层建筑工程的桩基础施工过程中,施工现场监督检查的强化是确保施工质量与项目顺利实施的关键保障。这一措施不仅涉及对施工进度的跟踪,还全面涵盖了对施工质量、安全管理以及施工规范执行的监督。通过细致入微的现场检查,潜在问题得以及时识别,例如桩基施工是否严格按照设计要求执行,桩的打入深度是否符合规范,混凝土灌注质量是否达标等^[4]。在施工过程中,进场材料需定期接受验收,以确保其质量符合相关标准,同时,施工设备的使用状态也应进行全面监督,避免设备故障或操作不当影响施工质量。此外,现场工作人员的操作规范与施工环境的安全措施,亦应受到严格检查,以防因人为因素或环境管理不当导致施工事故的发生。

4 结语

桩基础施工技术在高层建筑工程中至关重要,作为确保建筑物稳定性与安全性的基础环节。随着建筑技术的不断进步,桩基础施工方法与设备也在持续创新与发展,更高效、环保的技术手段已被采用,有效提升了施工质量与效率。尽管现有的桩基础施工技术在实际应用中已取得显著成效,仍然面临着一些挑战,例如复杂的地质条件与施工环境的限制等问题。在未来的工程实践中,施工管理方案需进一步优化,技术培训与质量控制需加强,从而确保桩基础施工的精准度与可靠性。通过不断的技术改进与创新,桩基础施工将为高层建筑工程的顺利进行提供更加坚实的保障,推动城市建筑行业迈向更高的发展水平。

【参考文献】

- [1]贾玉勇.高层建筑工程施工中桩基础施工技术探讨[J].城市建设理论研究(电子版),2020(14):19.
 - [2]杨军涛.高层建筑施工中桩基础施工技术研究[J].新城建科技,2024,33(2):128-130.
 - [3]姚明成.高层建筑工程施工中桩基础施工技术探讨[J].居舍,2020(3):35.
 - [4]李旭鹏.高层建筑工程中桩基础施工技术研究[J].科技创新与应用,2023,13(12):181-184.
 - [5]定震.高层建筑工程施工中桩基础施工技术分析[J].城市建设理论研究(电子版),2023(27):121-123.
- 作者简介:何宝定(1977.4—),毕业院校:石河子大学,所学专业:土木工程,当前就职单位名称:新疆恒宇科建筑安装有限责任公司,职务:项目经理,职称级别:中级。