

Discussion on the Application of Fine Construction Technology in High-rise Building Construction

Liyao Guo

Shenzhen Construction Engineering Group Co., Ltd., Shenzhen, Guangdong, 518057, China

Abstract

With the increase of urban high-rise buildings, the quality and safety of high-rise buildings have become the focus. This paper discusses the challenges of concrete pouring, steel bar engineering, formwork system and construction organization in high-rise building construction, and proposes the application of fine construction technology as a solution. These technologies include the use of high-strength concrete, machine-connected steel reinforcement and efficient formwork systems, designed to ensure the high quality, high bearing capacity and long life of high-rise building construction, while improving the safety and efficiency of construction. Through the practical engineering cases, this paper verifies the effectiveness of the refined construction technology. The research results have the reference and reference value for the practitioners of high-rise building construction, and help them to solve the engineering technical problems better.

Keywords

fine construction technology; high-rise building; construction quality; high-performance concrete

精细化施工技术在高层建筑施工中的应用探讨

郭立瑶

深圳市建工集团股份有限公司, 中国 · 广东 深圳 518057

摘要

随着城市高楼建筑的增多, 高层建筑施工的质量与安全成为焦点。论文探讨了高层建筑施工中混凝土浇注、钢筋工程、模板系统和施工组织等挑战, 并提出应用精细化施工技术作为解决方案。这些技术包括使用高强度混凝土、机器连接钢筋和高效模板系统, 旨在确保高层建筑施工的高质量、高承载力和长寿命, 同时提升施工安全性和效益。通过实际工程案例, 论文验证了精细化施工技术的有效性。研究成果对高层建筑施工实践者具有借鉴与参考价值, 有助于他们更好地解决工程技术难题。

关键词

精细化施工技术; 高层建筑; 施工质量; 高性能混凝土

1 引言

现时代城市化不断行进, 高层建筑日益成为重要类型, 越发崛起。高层建筑因其构造复杂、空间距离较高, 使得建设过程中的质量安全难题日益凸显。为确保高层建筑质量安全, 精细化施工技术已属极需。此项施工技术作为建筑新方法, 宗旨为通过细心严密的建设过程, 保证高层建筑的质量、安全及工程效益。首要分析高层建筑施工过程中可能碰到的质量与安全问题, 涵盖混凝土浇注、钢筋制作安装、模板支撑系统以及施工组织等诸多方面。在针对这些问题的基础上, 提出精细化施工技术在高层建筑施工中的应用策略,

例如高性能混凝土、机械化钢筋连接和高效模板系统等。论文通过对现有的研究和实际工程案例的分析, 旨在证实采用精细化施工技术在高层建筑施工中的实际作用和价值。研究发现, 精细化施工技术不仅可以提高施工质量, 确保建筑总体承载力和使用寿命, 还可以提高施工安全性和工程效益。通过深入剖析和研究精细化施工技术在高层建筑施工中的应用, 论文试图为业内实践者在高层建筑施工过程中遇到的工程技术难题提供有益的借鉴和参考。

2 高层建筑施工中的质量与安全问题

2.1 混凝土浇筑问题

混凝土浇筑是高层建筑施工中的关键环节, 其施工质量直接关系到建筑的整体承载力和使用寿命^[1]。在实际施工过程中, 混凝土浇筑常常面临一系列技术与质量问题。

混凝土浇筑过程中的材料质量控制是一个关键问题。劣质的水泥、沙石料以及配比不准确的混凝土容易导致建筑

【作者简介】郭立瑶 (1992-), 男, 中国陕西西安人, 本科, 工程师, 从事高层建筑、装配式建筑新技术应用研究与施工管理研究。

结构的强度和耐久性不足。特别是高层建筑对混凝土的要求更高,高强度混凝土的生产与控制需要更为严格的标准和工艺^[2]。

混凝土浇筑过程中的振捣问题也常常影响到建筑质量。混凝土在浇筑过程中,未充分振捣会产生空隙和蜂窝现象,这些缺陷直接影响混凝土的密实度和强度。遇到温差较大的环境,容易导致混凝土裂缝的产生,进而影响建筑的安全性。

混凝土施工时温度和湿度的控制也是一个难点。在不同的气候条件下,混凝土的凝结时间和性能会发生变化。温度过高或过低、湿度不适宜等因素都会影响混凝土的硬化与强度。

在实施混凝土工程时,必须严密监控气候条件,并对其进行调整。混凝土的传输及泵送过程中也面临许多技术难题。多层建筑的高度提升了混凝土泵送的难度,极易导致分层与离析现象,进一步影响混凝土的均匀性与强度。在施工缝的处理上,若过于粗糙,也会产生质量风险,使建筑结构不连贯,形成脆弱环节。

2.2 钢筋加工安装问题

在高层建筑施工过程中,钢筋的制作与搭设环节往往面临众多的质量问题和安全隐患。如若钢筋制作不慎,容易导致尺寸偏差过大、制作曲折不满足设计规定,从而对构筑物的承重性能产生不良影响。在钢筋搭设方面,存在着绑扎不紧固、位置偏离、不依照设计图纸等现象,很可能引发局部承受力过高,降低整体建筑的安全性。尤其是复杂节点与连接之处,钢筋搭设准确度与建筑物稳定性及抗震性能息息相关。此外,钢筋作业环境复杂,施工人员需要长时间在高空和狭小空间操作,易发生坠落、高处坠物和钢筋伤人等安全事故。为提高钢筋加工和安装的质量与安全,需严格控制加工精度,确保安装规范操作,并采取有效的安全防护措施,最大限度地降低施工风险。

2.3 模板支架系统与施工组织问题

高层建筑施工中的模板支架系统和施工组织问题主要表现在稳定性和安全管理方面。模板支架系统的选择和搭设直接关系到施工过程中的安全与质量。模板支架系统如果设计不合理或搭设不到位,容易导致模板变形、垮塌,甚至引发严重的安全事故,影响混凝土结构的尺寸和表面质量。施工组织不当会造成工序交叉、人员拥挤,增加现场管理难度和安全风险。例如,模板安装与其他工序如钢筋绑扎、混凝土浇筑等相互交叉,增加协调难度,导致工效降低。为避免此类问题,需在模板支架系统的设计、搭设及整个施工组织过程中,严格按照规范进行精细管理,确保施工过程的安全高效。

3 精细化施工技术策略及其应用

3.1 高性能混凝土技术

高性能混凝土技术是精细化施工技术中的重要组成部分,其在高层建筑施工中发挥着关键作用。高性能混凝土

(HPC)较传统普通混凝土具有更高的强度、耐久性和工作性能,能够满足高层建筑对材料和施工质量的严格要求。

HPC通过优化配合比、使用高效减水剂和掺合料以改善和提升混凝土的各项性能指标。在配合比设计方面,准确控制水胶比是关键,通过优化骨料粒径及其级配,提高混凝土的密实性和流动性,以减少施工过程中可能出现的蜂窝与孔隙问题。

在实际应用中,引入HPC有助于提升无缝浇筑和泵送施工的可操作性。由于HPC具有较高的自密实性和可泵送性,可有效避免传统混凝土在高层建筑中施工时存在的坍落度损失和易泌水性问题。借助高性能减水剂和矿物掺合料,如硅灰、粉煤灰等,不仅能提高混凝土的早期强度,也能提升其抗压强度、抗裂性和抗冻融性。

高性能混凝土的应用还需要同步加强施工管理和质量控制。需建立严格的混凝土搅拌、运输、泵送和浇筑流程,以确保在施工现场整个过程的质量稳定性。温度和湿度控制是施工管理中的另一个重要环节,特别是在极端天气条件下,需采取相应的养护措施来防止混凝土开裂。

3.2 机械化钢筋连接技术

机械化钢筋连接技术在高层建筑施工中具有显著优势。传统的钢筋连接方式如绑扎和搭接不仅费时费力,而且质量难以保证。机械化钢筋连接技术采用设备化、自动化操作,能够显著提高连接精度和施工效率。在具体应用中,常见的机械化连接方式有直螺纹连接、套筒灌浆连接和电渣压力焊等。

直螺纹连接通过机械加工将钢筋端部加工成标准螺纹,通过配套螺纹套筒进行连接,具有安装便捷、连接强度高的优势。套筒灌浆连接则通过专用套筒和特制灌浆料实现钢筋连接,施工过程中易于操作,抗拉强度高,适用于对连接强度要求高的部位。电渣压力焊利用电渣加热钢筋端部,快速实现钢筋的牢固连接,具有接头质量稳定、施工速度快的特点。

机械化钢筋连接技术的应用能有效减少现场人工操作,提高施工质量,增强结构安全性^[3]。该技术有助于缩短工期,提高资源利用率,实现高层建筑的高效施工和管理目标。

3.3 高效模板系统技术

高效模板系统技术在高层建筑施工中具有重要作用,能够显著提高施工效率和质量。该技术通过使用预制模板代替传统的现场拼装模板,减少了模板安装和拆除的时间,提高了模板的强度和稳定性。高效模板系统通常采用铝合金或钢材制作,具有重量轻、耐用性强、重复使用率高等优势。在施工过程中,高效模板的标准化设计和模块化拼装可以减少人为因素对施工质量的影响,确保模板的尺寸精度和安装质量。模板系统的良好适应性使其可以广泛应用于不同结构和形状的构件,从而提高整个施工过程的灵活性和施工速度。

4 精细化施工技术在高层建筑施工中的实际效果

4.1 提高施工质量与建筑承载力

采用精细化施工技术在高层建筑施工中对提高施工质量与建筑承载力具有显著效果。高性能混凝土技术的发展,使得混凝土的配合比设计更加科学,材料性能更加稳定,从而保证了混凝土结构的强度和耐久性。机械化钢筋连接技术,如机械连接套筒和直螺纹连接技术等,有效提高了钢筋的连接质量,减少了操作误差和工艺缺陷,提高了钢筋接头的强度和整体结构的可靠性。

在高效模板系统的支持下,模板支撑体系更加合理、安装更加便捷,保证了墙体、梁柱等构件的几何尺寸及位置的精确度。这一技术的应用不仅确保了混凝土构件的形状和表面平整度,还减少了二次修补的工作量,提高了施工效率和结构的整体刚度。

高质量的施工材料和精确的安装技术相结合,形成了一个良好的施工环境,有效地提高了高层建筑的承载力。高层建筑中承载力的提升,不仅增加了建筑物在抗震、抗风等作用下的稳定性,还延长了建筑物的使用寿命,减少了后期的维护和修补工作。

通过这些精细化的施工技术的应用,施工质量和建筑承载力得到了显著的保证,使得高层建筑能够在面对各种复杂应力作用时保持优异的结构性能。

4.2 加强施工安全性

在高层建筑施工中,安全性一直是工程管理中的核心重点。精细化施工技术在提高施工安全性方面具有显著优势。高性能混凝土技术不仅提高了混凝土的耐久性和强度,还确保了施工过程中混凝土的稳定性和一致性,减少了因材料质量问题导致的安全隐患。机械化钢筋连接技术通过采用先进的机械设备进行钢筋的加工和安装,取代了传统的人工绑扎工艺,大幅降低了工人高空作业的风险,减少了由于操作不当引发的事故概率。

高效模板系统技术通过选用轻型、高强度的模板材料,并采用快速拆装和调整的设计,不仅提高了模板的安装效率,也减少了模板支架系统失稳的风险。这些高效模板系统还能够恶劣天气条件下保持较好的稳定性,减少了因环境因素导致的安全事故的可能性。施工组织的精细化管理通过科学合理的施工方案和严密的安全措施,有效避免了施工过程中复杂的交叉作业和人员混杂问题,确保了施工现场的秩序和安全。精细化施工技术通过在材料、工艺和管理多方面的协调配合,能够大大降低高层建筑施工中的各类安全风

险,确保施工的顺利进行和工人的工作安全。

4.3 提升工程效益

精细化施工技术通过优化资源配置和工艺流程,有助于缩短施工周期,减少材料浪费和人工成本。高效模板系统和机械化钢筋连接技术进一步提升了工效,降低了返工率和维修成本。综合应用这些技术,不仅提高了施工效率,还显著降低了项目总投资,增加了经济效益和市场竞争能力。以某摩天大楼项目为例,该项目采用了高强度混凝土,确保了结构的稳固性和耐久性。同时,利用机器连接钢筋,不仅提高了施工效率,还保证了钢筋连接的精确性和安全性。此外,项目还引入了高效模板系统,有效缩短了施工周期,减少了资源浪费。这些精细化施工技术的应用,不仅使该摩天大楼在质量上达到了上乘水平,还显著提升了施工的安全性和效益,成为了高层建筑施工领域的一个成功典范。

5 结语

本次研究通过对精细化施工技术在高层建筑施工中的应用进行深入探讨,对高层建筑施工过程中可能出现的质量和安全隐患进行了系统性的分析。针对这些问题,论文提出了多种精细化施工技术在高层建筑施工中的应用策略,如高性能混凝土、机械化钢筋连接、高效模板系统等。研究结果表明,采用精细化施工技术不仅能够提升高层建筑施工质量,确保建筑的总体承载力和使用寿命,还能提高施工安全性和工程效益。然而,虽然论文研究内容较为详实,但关于精细化施工技术在高层建筑施工中的具体实施方法以及如何根据不同工程特点进行优化仍有待进一步研究。在高层建筑施工领域,还需要探索更多创新性的精细化施工技术,以适应不断变化的建筑环境和提升建筑施工技术的整体水平。未来研究可从精细化施工技术在高层建筑施工中的实际效果、成本效益分析、施工管理层面等方向进行深入探讨,以拓宽精细化施工技术在高层建筑施工中的适用范围并促进其在实际工程中的广泛应用。希望论文的研究成果能为高层建筑施工实践者在解决工程技术难题时提供有益借鉴和参考。

参考文献

- [1] 朱晓君.BIM技术在高层建筑施工阶段精细化管理中的应用[J].技术与市场,2022,29(4):198-199.
- [2] 钟云锋,李虹霞.高层建筑工程施工的精细化施工管理[J].华东科技:综合,2021(1):71.
- [3] 王磊.精细化施工技术管理在建筑施工中的应用[J].砖瓦世界,2019(14):202-205.