

高层建筑工程施工关键技术与质量控制体系构建

温梓琪

宁都县城市建设投资集团有限公司, 江西 赣州 342800

DOI:10.61369/ETQM.2025100038

摘 要 : 随着城市化进程的加速, 高层建筑在城市建设中占据着越来越重要的地位。本文深入探讨高层建筑工程施工的关键技术, 包括深基坑支护技术、桩基施工技术、钢筋工程技术、混凝土工程技术、模板工程技术等, 并针对各关键技术要点与难点进行分析。同时, 详细阐述构建全面且科学的质量控制体系, 涵盖施工前的准备工作、施工过程中的质量控制以及施工后的质量验收与评估, 旨在提升高层建筑工程的施工质量与安全性能, 为相关工程实践提供理论支持与实践指导。

关 键 词 : 高层建筑; 施工关键技术; 质量控制体系; 深基坑支护; 桩基施工

Key Technologies for High-rise Construction and the Construction of Quality Control System

Wen Ziqi

Ningdu County City Construction Investment Group Co., LTD., Ganzhou, Jiangxi 342800

Abstract : With the acceleration of urbanization, high-rise buildings occupy an increasingly important position in urban construction. This paper deeply explores the key technologies in construction of high-rise building engineering, including deep foundation pit support technology, pile foundation construction technology, reinforcement engineering technology, concrete engineering technology, template engineering technology, etc., andzes the key points and difficulties of each key technology. At the same time, it elaborates the construction of a comprehensive and scientific quality control system, covering the preparation work before construction the quality control during construction, and the quality acceptance and evaluation after construction, aiming to improve the construction quality and safety performance of high-rise building engineering, and to provide theoretical and practical guidance for relevant engineering practice.

Keywords : high-rise building; key construction technology; quality control system; deep foundation pit support; pile foundation construction

引言

高层建筑以其能有效利用城市土地资源、满足日益增长的居住和办公需求等优势, 成为现代城市发展的标志性建筑。然而, 高层建筑工程施工面临着诸多挑战, 如复杂的地质条件、高空作业的安全风险、施工技术的复杂性等。确保高层建筑工程施工质量与安全, 关键技术的合理应用和科学的质量控制体系构建至关重要。

一、高层建筑工程施工关键技术

(一) 深基坑支护技术

高层建筑的基础通常埋深较大, 需要进行深基坑开挖, 深基坑支护技术成为保障基坑安全和周边环境稳定的关键。常见的深基坑支护形式有排桩支护、地下连续墙支护、土钉墙支护、内支撑和锚杆支护等。排桩支护是将钢筋混凝土桩或钢板桩等按一定

间距排列, 形成支护结构, 适用于较浅基坑和土质较好的情况; 地下连续墙则是通过在基坑周边浇筑连续的钢筋混凝土墙体, 具有挡土和止水的双重功能, 适用于对变形控制要求较高的深基坑; 土钉墙支护利用土钉与土体的摩擦力和粘结力, 增强土体的稳定性, 一般用于土质较好且基坑深度较浅的工程; 内支撑和锚杆支护则是通过在基坑内部设置支撑结构或在土体中锚固锚杆, 来平衡土体的侧压力, 保证基坑的稳定^[1]。

在实际施工中,需根据基坑的深度、地质条件、周边环境等因素综合选择合适的支护形式。例如,在软土地质条件下,地下水位较高且周边建筑物密集时,采用地下连续墙结合内支撑的支护方式较为合适,能够有效控制基坑变形,减少对周边环境的影响;而在土质较好、周边空旷的场地,土钉墙支护则可能是更经济的选择。同时,施工过程中要加强对基坑的监测,包括位移监测、沉降监测、地下水位监测等,根据监测数据及时调整施工方案,确保基坑施工安全。

（二）桩基施工技术

桩基是高层建筑的重要基础形式,其承载能力和稳定性直接影响到整个建筑的安全。常见的桩基类型有预制桩和灌注桩。预制桩是在工厂或施工现场预先制作,然后通过锤击、静压等方式将桩沉入地基土中;灌注桩则是在施工现场利用机械或人工成孔,然后在孔内放置钢筋笼并浇筑混凝土而成^[2]。

预制桩具有质量稳定、施工速度快等优点,但对施工场地和施工设备要求较高,且在沉桩过程中可能会对周边土体产生较大的扰动。灌注桩则适应性强,可以根据不同的地质条件和设计要求进行灵活调整,但施工过程中容易出现塌孔、缩颈等质量问题。在桩基施工中,要严格控制桩的垂直度、桩长、桩径等参数,确保桩的质量符合设计要求。例如,对于灌注桩,要控制好泥浆的性能,防止塌孔;在浇筑混凝土时,要保证混凝土的浇筑质量,避免出现断桩等缺陷。同时,要进行桩基检测,包括桩身完整性检测和承载力检测,确保桩基的质量和承载能力满足设计要求。

（三）钢筋工程技术

钢筋是高层建筑结构中的主要受力材料,其质量和施工质量直接影响到建筑结构的安全性。钢筋工程技术包括钢筋的原材料检验、加工、连接和绑扎等环节。在钢筋原材料检验方面,要严格检查钢筋的出厂质量证明文件,对钢筋的外观、直径、力学性能等进行检验,确保钢筋质量符合国家标准和设计要求^[3]。

钢筋加工时,要按照设计要求进行钢筋的调直、切断、弯曲等加工,保证钢筋的形状和尺寸准确。钢筋连接是钢筋工程中的关键环节,常见的连接方式有焊接、机械连接和绑扎连接。焊接连接包括电弧焊、电渣压力焊等,具有连接强度高、成本低等优点,但对焊接工艺要求较高,焊接质量不稳定;机械连接如直螺纹套筒连接、锥螺纹套筒连接等,具有连接可靠、施工速度快等优点,但成本相对较高;绑扎连接则适用于较小直径的钢筋连接,操作简单,但连接强度相对较低。在实际施工中,要根据钢筋的直径、位置、受力情况等因素选择合适的连接方式,并严格控制连接质量,确保连接部位的强度和可靠性。钢筋绑扎时,要按照设计要求的间距和位置进行绑扎,保证钢筋的布置符合设计要求,同时要注意钢筋的保护层厚度,防止钢筋锈蚀。

（四）混凝土工程技术

混凝土是高层建筑结构的主要材料之一,其质量和施工质量对建筑结构的耐久性和安全性至关重要。混凝土工程技术包括混凝土的配合比设计、原材料选择、搅拌、运输、浇筑、振捣和养护等环节。在混凝土配合比设计方面,要根据工程的设计要求、

施工条件和原材料性能等因素,通过试验确定合理的配合比,保证混凝土的强度、耐久性、工作性等性能满足要求。

原材料选择时,要选用质量稳定的水泥、骨料、外加剂等,水泥要符合国家标准,骨料的级配和含泥量要符合要求,外加剂的种类和掺量要根据混凝土的性能要求合理选择。混凝土搅拌时,要控制好搅拌时间和搅拌速度,保证混凝土的均匀性;运输过程中要采取措施防止混凝土离析和坍落度损失。混凝土浇筑是混凝土工程的关键环节,要根据结构特点和施工条件选择合适的浇筑方法,如分层浇筑、分段浇筑等,保证混凝土浇筑的连续性和密实性。在浇筑过程中,要加强振捣,使混凝土充分密实,防止出现蜂窝、麻面等缺陷。混凝土浇筑完成后,要及时进行养护,养护时间和养护方法要根据混凝土的类型和环境条件合理确定,保证混凝土的强度正常增长和耐久性^[4]。

（五）模板工程技术

模板工程是保证混凝土结构形状、尺寸和位置准确的重要手段,同时也为混凝土施工提供作业平台。模板工程技术包括模板的设计、制作、安装和拆除等环节。在模板设计方面,要根据混凝土结构的形状、尺寸、荷载等因素,进行模板的强度、刚度和稳定性计算,选择合适的模板材料和支撑体系。常见的模板材料有木模板、钢模板、铝合金模板等,木模板具有重量轻、加工方便、成本低等优点,但周转次数较少;钢模板和铝合金模板则具有强度高、刚度大、周转次数多等优点,但成本相对较高。

模板制作时,要保证模板的尺寸准确、表面平整,拼接严密,防止漏浆。模板安装时,要按照设计要求进行安装,保证模板的位置准确、垂直度符合要求,支撑体系牢固可靠。在安装过程中,要注意模板与钢筋的配合,避免相互干扰。模板拆除时,要根据混凝土的强度增长情况和结构特点,按照规定的顺序和方法进行拆除,防止过早拆除导致混凝土结构受损。

二、高层建筑工程质量控制体系构建

（一）施工前的质量控制

施工前的质量控制是整个质量控制体系的基础,主要包括施工图纸审核、施工组织设计编制、施工人员培训、原材料和构配件检验等工作。施工图纸审核是确保工程质量的重要环节,施工单位要组织专业技术人员对施工图纸进行认真审核,检查图纸是否存在设计错误、遗漏、矛盾等问题,及时与设计单位沟通解决。通过图纸审核,可以提前发现问题,避免在施工过程中出现不必要的变更和返工,保证工程质量和进度^[5]。

施工组织设计是指导施工的纲领性文件,要根据工程的特点、施工条件、质量要求等因素,编制详细的施工组织设计,包括施工方案、施工进度计划、施工平面布置、质量保证措施、安全保证措施等内容^[6]。施工组织设计要经过专家论证和审批,确保其科学性、合理性和可行性。施工人员是工程施工的直接参与者,其技术水平和质量意识直接影响到工程质量。施工单位要对施工人员进行全面的培训,包括技术培训、安全培训、质量意识培训等,使施工人员熟悉施工工艺和质量标准,掌握操作技能,

提高质量意识和责任心^[7]。

原材料和构配件的质量是工程质量的基础，要严格进行检验和控制。施工单位要建立健全原材料和构配件的采购、验收、保管制度，选择质量可靠的供应商，对进场的原材料和构配件要进行严格的检验，包括外观检查、尺寸检验、性能检验等，检验合格后方可使用。同时，要做好原材料和构配件的保管工作，防止其受潮、生锈、变质等，影响质量^[8]。

（二）施工过程中的质量控制

施工过程中的质量控制是质量控制体系的核心，主要包括工序质量控制、隐蔽工程质量控制、施工质量检验和验收等工作。工序质量控制是保证工程质量的关键，要对每一道工序进行严格的质量控制。施工单位要建立工序质量控制点，对关键工序和重要部位进行重点控制，制定详细的质量控制措施和操作规程，要求施工人员严格按照操作规程进行施工。在工序施工过程中，要加强质量检查，及时发现和纠正质量问题，确保每一道工序的质量符合要求。只有上一道工序质量验收合格后，才能进行下一道工序施工，防止出现质量隐患^[9]。

隐蔽工程是指在施工过程中被下一道工序所掩盖，无法直接进行质量检查的工程部位。隐蔽工程的质量直接影响到整个工程的质量和安全，因此要加强隐蔽工程的质量控制。在隐蔽工程施工前，施工单位要进行自检，自检合格后报监理单位进行验收。监理单位要组织专业监理工程师对隐蔽工程进行认真验收，检查隐蔽工程的施工质量是否符合设计要求和规范标准，验收合格后方可进行隐蔽。在隐蔽工程验收过程中，要做好验收记录和影像

资料，以备日后查阅^[10]。

施工质量检验和验收是保证工程质量的重要手段，要按照国家和地方的相关标准、规范进行。施工单位要建立健全质量检验制度，配备必要的质量检测设备和人员，对施工过程中的原材料、构配件、分项工程、分部工程等进行及时的质量检验。质量检验包括自检、互检和专检，自检是施工人员对自己所完成的工作进行自我检查；互检是施工班组之间或施工人员之间相互检查；专检是由专业质量检验人员进行的检查。通过多层次的质量检验，确保施工质量符合要求。在分项工程、分部工程和单位工程施工完成后，要及时进行验收，验收合格后方可进行下一个阶段的施工或交付使用。

三、结束语

高层建筑工程施工关键技术的合理应用与质量控制体系的有效构建，是保障高层建筑工程质量与安全的核心要素。通过深入研究和掌握深基坑支护、桩基施工、钢筋工程、混凝土工程、模板工程等关键技术，以及从施工前、施工过程和施工后三个阶段全面构建质量控制体系，严格把控各个环节的质量要点，可以有效提升高层建筑工程的施工质量，降低安全风险，推动高层建筑行业的健康、可持续发展。在未来的高层建筑工程实践中，还需不断总结经验，持续创新技术和管理方法，以适应不断发展的建筑需求和更高的质量标准。

参考文献

- [1] 李开树. 超高层建筑机电工程施工重难点分析与优化对策 [J]. 中国建筑金属结构, 2024, 23(12): 180-182.
- [2] 王云波. 高层住宅的房建施工技术 [J]. 建材发展导向, 2024, 22(23): 84-86.
- [3] 黄睿. 高层建筑消防工程施工中常见问题及质量控制措施 [J]. 中华建设, 2024, (12): 52-54.
- [4] 陈燕坤. 高层住宅建筑深基坑支护工程施工技术要点分析 [J]. 中华民居, 2024, 17(08): 172-174.
- [5] 孙景超. 高层房屋建筑工程施工中的安全管理措施探析 [J]. 中华民居, 2024, 17(07): 163-165.
- [6] 张磊. 高层住宅建筑工程施工安全风险管控措施思考 [J]. 居舍, 2024, (29): 173-176.
- [7] 焦钦伟. 高层房屋建筑工程施工安全风险管控探究 [J]. 四川水泥, 2024, (10): 127-129.
- [8] 张秋利. 建筑工程施工过程中基坑受力变形特点研究 [J]. 江西建材, 2024, (09): 321-323.
- [9] 展国海. 高层房屋建筑工程施工安全风险管控措施探析 [J]. 工程技术研究, 2024, 9(18): 118-120.
- [10] 李坤洋. 高层住宅建筑地下防水工程施工技术研究 [J]. 居舍, 2024, (24): 26-29.