

高层建筑施工关键技术难点与质量管控措施

岳现林

河北省邯郸市丛台区小西堡乡，河北 邯郸 056001

[摘要]城镇化竖向发展进程中，高层建筑已成为城市建设的主流形态，其施工工况复杂、工序交叉密集、施工精度要求严苛，相较于常规建筑存在更高的质量管控难度。针对当前高层建筑施工质控针对性不足、精细化程度低、全流程管控体系缺失等行业问题，本文依托现行建筑施工规范，结合高层建筑施工独有特征，系统分析深基础施工、主体结构施工、高空围护防水三大核心技术难点。立足工程实际构建全流程精细化质量管控体系，提出各关键工序对应的标准化施工工艺与闭环管控措施。工程实践表明，该管控方案可有效解决高层施工质量通病，规避施工质量隐患，提升工程施工标准化与结构稳定性，可为同类高层建筑施工质量管控工作提供参考借鉴。

[关键词]高层建筑；施工技术；技术难点；质量管控；结构施工

DOI: 10.64635/ja.2026.1375

中图分类号: TU974

文献标识码: A

Key Technical Difficulties and Quality Control Measures in High-Rise Building Construction

Yue Xianlin

Xiaoxibao Township, Congtai District, Handan, Hebei 056001, China

Abstract: In the process of vertical urbanization, high-rise buildings have become a mainstream form of urban construction. Due to complex construction conditions, intensive process intersections, and strict requirements for construction precision, high-rise buildings face greater difficulties in quality control than conventional buildings. In response to current industry problems, such as insufficiently targeted quality control, low refinement in management, and the absence of a whole-process control system in high-rise building construction, this paper draws on current building construction specifications and the unique characteristics of high-rise building construction to systematically analyze three core technical difficulties: deep foundation construction, main structural construction, and waterproofing of high-altitude enclosure systems. Based on engineering practice, a whole-process refined quality control system is constructed, and standardized construction techniques and closed-loop control measures corresponding to key procedures are proposed. Engineering practice shows that this control scheme can effectively address common quality problems in high-rise construction, avoid hidden construction quality risks, and improve construction standardization and structural stability, providing reference for quality control in similar high-rise building projects.

Keywords: high-rise building; construction technology; technical difficulties; quality control; structural construction

引言

随着我国城镇化建设稳步推进，城市建设空间逐步由平面扩张转向竖向拓展。高层建筑凭借土地利用率高、空间布局集约、城市适配性强的独特优势，已然成为城市核心片区开发建设的主要建筑形式，广泛应用于商住综合体、商务办公、公共配套等重点工程领域，对完善城市功能、优化城市空间格局具有重要支撑作用。相较于传统多层建筑，高层建筑施工体系更为复杂，整体施工高度大、作业周期长、多专业交叉施工特征显著，施工管控标准与建设

难度远高于常规建筑工程，对现场施工技术与质量管理水平提出了更高的要求。

目前国内建筑行业已形成通用的施工质量管控体系，能够满足常规建筑工程的基础质控需求。但针对高层建筑特殊的施工工况，现有管控模式普遍存在针对性不足、精细化程度偏低、全过程动态管控缺失等共性问题。多数研究与现场管控多聚焦单一施工工序的质量优化，尚未形成适配高层建筑全施工流程的系统化质控方案，难以有效规避高层工程专属的施工风险，无法充分适配现阶段高层建

筑高品质建设的发展需求。针对上述行业研究与工程管控的薄弱环节,本文以高层建筑施工工程为研究对象。结合高层建筑独有施工特征与规范质控要求,系统梳理施工全过程的核心技术重难点,构建适配高层施工工况的精细化质量管控体系,提出针对性强、可落地的施工技术优化策略与质控措施。以期有效提升高层建筑工程施工标准化与品质化建设水平,为同类高层建筑施工技术优化与质量管控工作提供有效的理论参考与工程实践借鉴。

1 高层建筑施工核心特征与质量管控核心要求

1.1 高层建筑施工核心特征

结合高层建筑工程现场实操场景可以发现,高层建筑施工特性与常规多层建筑存在本质差异,也是其质量管控难度显著提升的核心诱因,具体可从施工工况、精度控制、工序衔接与外部环境四个维度展开分析。高层建筑竖向集中荷载体量较大,对地基承载能力与基坑整体稳定性的控制标准更为严苛,多数城市核心区项目场地存在软土分布、地下水富集、地层分布不均等复杂地质条件,使得深基坑与大深度桩基施工极易受到土体扰动与地下水侵蚀的负面影响,显著降低基础施工质量的可控性^[1]。高层建筑竖向施工层数多、整体施工高度大,模板、钢筋、混凝土施工产生的微小工序偏差会随楼层施工持续累积,极易引发建筑竖向垂直度超标、构件截面尺寸偏移等结构性质量缺陷。高层建筑施工周期紧凑且作业空间相对有限,土建、机电、装饰、幕墙等多专业工序同步穿插作业的施工模式,容易造成工序衔接冲突与隐蔽工程管控遗漏等质控漏洞。高层建筑大多坐落于城市核心建成区域,周边既有建构筑物与地下管线分布密集,施工振动与土体沉降需要严格受控,严苛的外部环境约束进一步提升了施工技术实施与精准质量管控的整体难度。

1.2 施工质量管控核心要求

依据《高层建筑混凝土结构技术规程》《建筑工程施工质量验收统一标准》等现行国家规范的技术要求,结合高层建筑施工工况复杂、成型精度敏感、竖向偏差易累积的核心施工特点,高层建筑施工质量管控需立足现场工艺落地的核心原则,围绕工序精度标准化控制、施工全过程动态可控、施工工况适配性优化三大核心方向开展质控工作。施工全过程需要依托规范化、标准化的工艺操作流程严格把控各工序成型精度,最大限度弱化竖向施工的偏差累积效应,同时结合现场地质条件、气象环境、作业空间等实际工况动态调整施工工艺与作业方式,全面提升施工技术 with 现场环境的适配程度。现场质控管理可依托工序专

项检查、施工过程核验、细部节点验收等多元化现场管控手段,实现各施工环节质量隐患的动态排查与及时处置,最终保障建筑结构成型质量与使用功能完全满足规范设计要求。

2 高层建筑施工核心技术难点

2.1 深基工程稳定性控制难题

深基础工程是高层建筑结构稳定的核心依托,也是施工难度最高的隐蔽工序,整体质量管控难点集中于基坑变形控制与桩基成型质量两大方面。城市施工场地普遍存在软土发育、地下水位偏高、土层分布不均等地质特征,深基坑开挖作业会打破土体原有应力平衡,若开挖分层、支护时序把控不当,极易出现边坡滑移、坑底隆起、支护墙体微变形等病害,同时土体扰动易对周边管线、既有建构筑物造成小幅位移影响。高层建筑超长灌注桩施工隐蔽性强、成孔深度大,施工中易出现孔壁坍塌、孔底沉渣残留、桩身浇筑密实度不均等缺陷,叠加地下水渗流软化土体的不利作用,进一步降低了基础施工的稳定性和质量可控性。

2.2 主体结构施工精度与抗裂难题

主体结构施工的核心难点体现在成型精度管控与混凝土抗裂控制两大维度,高层建筑逐层竖向施工的模式,会持续累积单层微小工序偏差,极易造成竖向构件垂直度、截面尺寸超标。模板支撑体系布设不合理、拼缝密封处理粗放,容易引发浇筑胀模、漏浆等成型缺陷,梁柱节点、剪力墙等钢筋密集区域的现场施工偏差,也会弱化结构整体抗震与承载性能。同时高层高强度混凝土水化热释放集中,加之高空长距离泵送易出现骨料离析、坍落度损失过快等问题,现场振捣不均、养护不到位等操作问题,极易诱发温度裂缝与干缩裂缝,对结构完整性与长期服役耐久性造成不利影响^[2]。

2.3 高空围护与防水防渗难题

高空围护安装与细部防水防渗是高层建筑典型的功能性施工难点,受高空复杂工况影响显著。高空风力扰动、昼夜温差大幅波动,会严重干扰外墙砌筑、幕墙安装等精细化工序,易造成墙面平整度、构件拼缝精度偏差,影响围护结构的密闭性与保温抗风性能。建筑渗漏病害多集中在阴阳角、穿墙管道、后浇带等异形细部节点,基面处理不规范、防水附加层施工粗放是主要诱因。同时高空通风强、温变幅度大,防水材料成膜固化环境与地面常规工况差异明显,沿用常规施工参数易出现涂层开裂、卷材翘边等问题,导致防水体系失效,引发反复渗漏隐患,影响建筑使用品质与耐久性能。

3 高层建筑施工质量精细化管理措施

3.1 深耕基础工程管控，筑牢结构安全根基

针对高层建筑深基坑易变形、桩基成型质量不稳定、地下水扰动显著等基础施工难题，需采用全过程精细化管理模式保障基础施工安全稳定。施工前期结合场地勘察结果科学设计支护体系，严格遵循分层分段、随挖随护、限时封闭的施工原则，合理控制开挖厚度与施工节奏，有效规避土体应力快速释放引发的边坡滑移、坑底隆起等病害，减少施工土体扰动对周边建构筑物及管线的影响^[3]。施工期间布设常态化监测点位，实时采集基坑沉降、位移数据，依据监测动态调整施工方案，构建风险预判与应急调控机制。桩基施工严格规范成孔、清孔、钢筋笼安装、混凝土浇筑全流程工序，严控沉渣厚度、构件对位精度与浇筑连续性，同时配套降水、止水结构削弱地下水干扰，从源头保障高层建筑基础结构成型质量与整体稳定性。

3.2 严控主体结构工艺，保障施工精度与强度

为解决高层建筑主体结构竖向偏差累积、混凝土裂缝多发等质量通病，需对模板、钢筋、混凝土核心工序实施标准化、精细化管理。模板施工前完成支撑体系验算，统一搭设规范，对拼缝位置进行密封处理，浇筑前复核构件尺寸、标高与垂直度，从源头杜绝胀模、漏浆及竖向偏差累加问题。钢筋施工严格落实原材料抽检制度，优化梁柱节点、剪力墙钢筋密集区域排布方案，精准控制锚固长度、搭接长度与保护层厚度，通过自检、交叉核验双重机制保障施工精度。混凝土施工结合高空长距离泵送工况优化配合比，抵消坍落度损失，针对高强度混凝土水化热集中特性采用分层浇筑与测温管控，规范振捣工艺并足额落实保温保湿养护，有效抑制温度与干缩裂缝产生，全面保障主体结构密实度、强度与整体施工品质^[4]。

3.3 细化围护防水施工，根治功能类质量通病

高层建筑高空作业占比高，受风环境、昼夜温差变化影响显著，普遍存在围护结构成型精度不足、细部节点渗漏频发等功能性质量问题，是工程质量管控的重点与难点，需结合高空特殊施工工况落实精细化管理措施。在外围护结构施工方面，外墙砌筑、幕墙安装等精细化工序需规避大风、大幅温差等不利气象条件，科学规划施工时段，降低外部环境对施工精度的干扰。施工过程中依托高精度放线技术，严格把控墙体平整度、构件垂直度及拼缝均匀度，同时强化连接件锚固加固与防腐处理工序，有效保障围护结构的密闭性、保温性与抗风性能。在防水施工管控层面，基面处理是质量控制的基础，需彻底清理基层浮浆、杂物，

及时修补基面孔洞、裂缝等缺陷，保证防水材料紧密贴合基层。针对阴阳角、后浇带、穿墙管道等渗漏高发薄弱节点，需严格执行圆弧倒角处理工艺，规范附加防水层铺设流程，优先选用高耐候、高适配性防水材料。施工中严格把控防水层铺设厚度、卷材搭接宽度等关键参数，杜绝偷工减料、工艺不规范等问题。所有防水施工工序完成后，必须常态化开展闭水、淋水试验，全方位排查隐蔽渗漏隐患，及时整改问题，从工艺细节上根治高层建筑围护、防水类功能性质量通病，保障建筑长期使用品质。

3.4 搭建全流程管控体系，实现质量闭环管理

针对高层建筑工程工序交叉繁杂、高空施工变量多、精度管控标准严苛的施工特征，单一工序的局部管控难以满足整体工程品质要求，需搭建覆盖施工全周期的标准化管控体系，落实闭环管理模式，全面提升工程质量管控效能。在施工筹备阶段，需结合项目场地地质条件、高空施工特点及工程重难点，编制专项施工与质量管控方案。同时开展全员全覆盖技术交底工作，明确各工序施工标准与质控要点，严格落实施工设备精度校验、原材料进场核验等前置管控工作，从源头规避基础性质量隐患，为后续标准化施工奠定基础。施工实施阶段全面推行样板引路制度，以工序样板统一现场施工工艺、规范作业标准，消除施工工艺不统一的问题。配置专职质量管理人员开展全过程旁站监督，动态巡查现场作业情况，及时纠正不规范施工操作、整改细微质量缺陷，实现施工过程动态可控^[5]。各分项工序施工完成后，需严格对照规范标准开展复检验收，建立完善的质量缺陷整改台账，落实问题整改、复核核验、闭环销号的全流程管控机制。同时结合智能化监测技术，实时把控施工核心质控指标，进一步提升高层建筑施工的标准化、精细化与可追溯化管控水平。

4 结论

本文通过梳理高层建筑施工的差异化特征与质控难点，系统性剖析了深基础施工稳定、主体结构精度控制、高空防水防渗三大核心技术难题，建立了适配高层建筑全施工周期的精细化质量管控体系。研究明确了各关键工序的标准化施工控制要点，形成了涵盖基础加固、主体工艺优化、细部防水治理、全过程闭环管理的成套质控技术方案。工程应用逻辑表明，该管控体系能够有效解决高层建筑施工偏差累积、结构病害、功能缺陷等突出问题，可显著提升高层工程施工质量稳定性与建设标准化水平，方案具备较强的现场适配性与可推广性。相较于传统通用型质控模式，本文针对性贴合高层施工特殊工况，弥补了单一

工序管控碎片化、全过程管控不足的行业短板。在研究局限方面,本文主要基于常规高层施工场景开展技术总结,未结合智能化、数字化施工设备开展定量数据分析。后续研究可依托智慧工地监测技术,结合大数据质控分析,进一步完善高层建筑施工质量动态预警与智能管控体系。

[参考文献]

- [1]赵友明.超高层建筑工程中深基坑桩锚支护结构加固施工技术研究[J].建设机械技术与管理,2025,38(4):92-93+103.
[2]辛清军,刘丹丹.高层住宅土建施工质量管理与关键技

术研究[J].中国建筑金属结构,2025,24(6):154-156.

[3]林渝皓,郭荣才,蒋勇波.大型公共建筑深基坑边坡支护施工技术研究[J].建筑机械化,2023,44(12):74-76.

[4]袁卫仁.建筑深基坑工程中地下连续墙施工技术研究——以某建筑工程为例[J].房地产世界,2023,(19):154-156.

[5]范祥,郭瑞华,王杰,等.基于云模型及 BIM 技术的高层建筑施工风险管理研究[J].建筑经济,2023,44(S2):291-296.

作者简介:岳现林(1980.04—),男,河北邯郸人,专科,建筑工程技术,身份证号:130429198004154518。