

高层建筑施工技术重点难点浅析探讨

曹 峰

中国电子系统工程第二建设有限公司建总事业部 江苏 无锡 214000

摘 要：随着城市化进程加快，高层建筑成为城市建设主流，其施工具有高度高、工序杂、风险高的特点。本文结合高层建筑施工实际，分析基础工程、主体结构、垂直运输等核心重点技术，剖析施工中安全、质量、进度、成本四大核心难点及成因，提出针对性解决对策，为优化高层建筑施工工艺、强化施工管控、降低施工风险、保障工程质量与效益提供参考，助力高层建筑施工行业规范化、高效化发展。

关键词：高层建筑；施工技术；重点难点

引言：当前，城市土地资源日益紧张，高层建筑凭借土地利用率高、空间利用率高的优势，广泛应用于住宅、商业、办公等领域。但高层建筑施工涉及多专业、多工序交叉，技术要求高、管控难度大，施工过程中易出现安全隐患、质量缺陷、进度延误等问题。因此，深入分析高层建筑施工技术重点与难点，探索科学合理的解决路径，对提升工程施工质量、保障施工安全、控制施工成本具有重要现实意义，也是推动建筑行业高质量发展的必然要求。

1 高层建筑施工核心重点技术分析

1.1 基础工程施工技术

(1) 深基坑支护技术：高层建筑深基坑支护以排桩和地下连续墙为主。排桩支护采用钻孔、成桩、注浆工艺，需控制桩位偏差 $\leq 50\text{mm}$ ，桩身垂直度 $\leq 1\%$ ；地下连续墙施工需做好导墙浇筑、泥浆制备，确保墙体接头防渗性，质量控制重点为墙体强度及墙体与基底衔接密实度，防止基坑坍塌。(2) 桩基施工技术：钻孔灌注桩流程为放线、钻孔、清孔、钢筋笼安放、混凝土浇筑，关键控制泥浆比重1.1-1.3，清孔后沉渣厚度 $\leq 50\text{mm}$ ；预制桩采用锤击或静压法施工，控制桩位偏差和入土深度，检测采用低应变法排查桩身完整性，超声波法检测桩身质量。(3) 地下室施工技术：防水施工优先采用卷材防水，搭接宽度 $\geq 100\text{mm}$ ，阴阳角做圆弧处理；模板支撑需验算承载力，立杆间距 $\leq 1.5\text{m}$ ，确保稳定性；混凝土浇筑分层进行，分层厚度 $\leq 500\text{mm}$ ，振捣密实，防止出现蜂窝麻面。

1.2 主体结构施工技术

(1) 钢筋工程施工：钢筋加工按设计尺寸切割、弯曲，偏差控制在规范范围内；绑扎需保证间距均匀，梁柱节点绑扎密实；连接采用焊接或机械连接，焊接接头需做探伤检测，机械连接接头强度不低于钢筋本身强

度，全程做好质量巡检。(2) 混凝土工程施工：配制高性能混凝土需控制水胶比 ≤ 0.5 ，掺入掺合料改善和易性；采用泵送浇筑，布料均匀，避免离析；养护采用洒水覆膜，养护时间不少于14天，通过控制浇筑温度、设置后浇带等措施防止裂缝产生。(3) 模板工程施工：大模板用于剪力墙施工，安装后校正垂直度；爬模、滑模适用于高层筒体结构，施工中控制提升速度，做好模板密封；安装拆卸需遵循“先支后拆、后支先拆”原则，全程落实安全防护措施^[1]。

1.3 垂直运输技术

(1) 施工电梯选型与安装：根据工程高度、荷载选择合适型号，安装流程为基础浇筑、导轨架安装、附墙连接，安装后需进行空载和满载试验，验收合格后方可使用，严格遵循验收标准。(2) 塔式起重机应用：吊装方案需结合构件重量、吊装高度设计，作业时控制吊装速度和幅度，严禁超载；作业前检查设备性能，拆卸时按流程逐步进行，做好现场警戒，确保作业安全。(3) 物料提升机使用：严格控制荷载，严禁超载运行，日常检查导轨、钢丝绳、制动器等部件，发现问题立即停机检修，落实专人管理，做好安全管控，杜绝安全隐患。

2 高层建筑施工过程中的核心难点及成因分析

2.1 施工安全难点及成因

(1) 高空作业安全难点：高层建筑施工高空作业占比极高，高空坠落、物体打击是主要安全风险。作业人员在高空搭设脚手架、安装构件时，易因防护设施缺失、操作不当发生坠落；施工物料堆放不规范、吊装作业防护不到位，易导致物料坠落伤人，且高空作业视野受限、风力影响大，进一步增加了防控难度，常规防护措施难以全面覆盖所有风险点。(2) 临时结构安全难点：模板支撑、脚手架是高层施工的关键临时结构，易存在坍塌隐患。模板支撑体系若承载力验算不足、立杆

间距超标,或脚手架搭设不规范、连墙件设置不足,在混凝土浇筑、人员作业荷载作用下易发生失稳坍塌;此外,临时结构长期暴露在户外,受风雨、温度变化影响,结构强度易下降,进一步加剧安全隐患^[2]。(3)成因分析:安全管理体系不完善,部分施工单位未建立健全全员安全责任制,安全管理制度流于形式;作业人员多为农民工,安全意识薄弱,缺乏专业安全培训,违规操作现象频发;现场管控不到位,安全巡查流于表面,对违规行为制止不及时,未及时排查和整改安全隐患,最终导致安全难点突出。

2.2 施工质量难点及成因

(1)结构精度控制难点:高层建筑层数多、高度高,结构垂直度和标高控制难度极大。施工过程中,受地基沉降、模板变形、施工误差等因素影响,易出现垂直度偏差、标高偏移,若偏差超出规范范围,会影响结构稳定性,甚至导致后续工序无法正常开展,且高层结构精度调整难度大、成本高。(2)混凝土裂缝控制难点:高层混凝土浇筑量大、养护周期长,易产生温度裂缝和收缩裂缝。温度裂缝主要因混凝土浇筑后内外温差过大导致,收缩裂缝则源于混凝土硬化过程中的体积收缩,且高层结构墙体、楼板厚度大,热量散发慢,裂缝控制难度增加,一旦产生裂缝,会影响结构防渗性和耐久性。(3)成因分析:施工工艺不规范,模板安装、钢筋绑扎、混凝土浇筑等工序操作不标准,未严格遵循施工规范;材料质量不达标,选用的混凝土、钢筋等材料不符合设计要求,影响结构强度和稳定性;质量管控体系不健全,缺乏完善的质量检测和验收机制,对施工全过程的质量监管不到位^[3]。

2.3 施工进度难点及成因

(1)工序衔接难点:高层建筑施工涉及土建、机电、装饰等多个专业,交叉作业频繁,工序衔接难度大。各专业施工计划不协调,易出现工序冲突、衔接不畅的问题,导致某一工序延误后,后续工序无法正常推进,进而影响整体施工进度。(2)恶劣环境影响难点:高层施工周期长,易受高温、暴雨、冬季严寒等恶劣环境影响。高温天气易导致施工人员效率下降、混凝土强度增长缓慢;暴雨天气会影响露天作业,甚至引发基坑积水、边坡坍塌;冬季施工则需采取保温措施,增加施工工序,延缓施工进度。(3)成因分析:施工计划不合理,未结合工程实际和环境因素制定科学的进度计划,对工序衔接考虑不周全;资源配置不足,人力、物力、机械设备投入不够,无法满足施工进度需求;面对恶劣天气、设备故障等突发情况,应对预案不完善、响应不

及时,导致进度延误。

2.4 成本控制难点及成因

(1)材料成本控制难点:建材价格受市场供求、政策调控等因素影响波动较大,难以精准预判,导致材料采购成本超出预算;同时,施工过程中材料搬运、存储不当,易造成损耗过大,进一步增加材料成本,且高层施工材料用量大,损耗积累后对成本影响显著。(2)人工与机械成本控制难点:高层施工对作业人员专业技能要求高,人工单价偏高,且部分作业人员效率低下,导致人工成本增加;塔式起重机、施工电梯等机械设备投入量大,若调度不合理、维护不到位,会造成机械利用率不足,设备闲置期间仍需承担租赁、维护成本,加重成本负担。(3)成因分析:成本管控方案不完善,未制定科学的成本预算和管控措施,对材料、人工、机械成本的管控缺乏针对性;现场浪费严重,材料领用、使用不规范,人工和机械调度不合理,造成资源浪费;管理效率不高,成本核算不及时,无法及时发现和解决成本超支问题,导致成本控制难度加大。

3 高层建筑施工难点的针对性解决对策

3.1 施工安全难点解决对策

(1)完善安全管理体系:建立健全覆盖全员的安全管理制度,明确各岗位安全职责,将安全绩效与薪酬挂钩,杜绝制度流于形式。成立安全管理小组,制定专项安全管理方案,定期开展安全专项检查,建立安全隐患台账,实行“发现-整改-复查”闭环管理,确保安全管理落到实处。(2)强化安全防护措施:规范高空作业防护,作业人员必须佩戴安全帽、安全带,高空作业平台设置防护栏杆、安全网,严禁违规作业;加强临时结构安全管理,模板支撑、脚手架搭设前进行承载力验算,搭设过程中严格遵循规范,搭设完成后必须经检测验收合格方可投入使用,定期对临时结构进行巡检维护,及时排查松动、变形等隐患。(3)提升人员安全素养:定期组织作业人员开展安全培训,重点讲解高空作业、临时结构操作等安全规范和应急处置方法,考核合格后方可上岗。施工前开展专项安全交底,明确各工序安全风险点;定期开展安全应急演练,提升作业人员应急处置能力,增强安全防范意识,杜绝违规操作^[4]。

3.2 施工质量难点解决对策

(1)优化施工工艺:规范钢筋、混凝土、模板等核心工序施工流程,钢筋加工、绑扎、连接严格按设计要求操作,采用机械连接、焊接探伤检测等先进技术;混凝土浇筑采用分层浇筑、分层振捣工艺,优化配合比,减少裂缝产生;模板安装后严格校正垂直度和标高,采

用爬模、滑模等先进施工技术，提升结构施工精度。

(2) 加强质量管控：建立施工全过程质量检测机制，从基础施工到主体封顶，对结构垂直度、标高、混凝土强度等关键指标进行全程检测，采用专业检测设备确保数据精准。对检测中发现的质量隐患，立即停工整改，明确整改责任人、整改期限，整改完成后重新检测验收，确保质量达标。(3) 严控材料质量：规范材料采购流程，选择资质齐全、信誉良好的供应商，签订采购合同明确质量标准；材料进场时严格检验，核对规格、型号、性能，抽样送检合格后方可入库；规范材料储存管理，分类存放、做好防潮、防锈措施，避免材料变质损坏，从源头保障施工质量。

3.3 施工进度难点解决对策

(1) 科学制定施工计划：结合工程规模、专业特点，优化工序衔接，明确各专业施工节点和衔接时间，避免交叉作业冲突。制定详细的施工进度计划，划分阶段性目标，定期核对实际进度与计划进度的偏差，及时调整施工方案，确保工序有序推进。(2) 优化资源配置：根据施工进度需求，合理调配人力、物力、财力资源，配备足够的专业作业人员和施工机械设备，加强人员调度和机械维护，提高施工效率。建立资源动态管理机制，根据工序推进情况及时调整资源配置，避免人力、设备闲置。(3) 应对恶劣环境：提前制定季节性施工方案，高温天气合理调整作业时间，采取遮阳、降温措施；暴雨天气做好基坑排水、临时结构防护，提前排查边坡、排水系统隐患；冬季施工采取混凝土保温、防冻措施，配备防冻材料，确保施工不受恶劣环境严重影响，提前做好应急准备，应对突发天气变化^[5]。

3.4 施工成本难点解决对策

(1) 完善成本管控方案：制定精细化成本预算，细化各分项工程成本指标，明确成本管控重点。建立成本动态监控体系，实时跟踪人工、材料、机械等成本支

出，定期进行成本核算，及时发现成本超支隐患，采取针对性措施调整管控策略。(2) 减少资源浪费：规范材料领用、使用流程，实行限额领料制度，合理规划材料搬运和存储，减少材料损耗；优化人工配置，明确各岗位工作任务，开展技能培训提升人工效率，避免人力浪费；合理调度施工机械设备，加强设备日常维护，提高机械利用率，减少设备闲置成本。(3) 控制建材价格风险：与优质供应商建立长期战略合作关系，签订长期供货合同，锁定建材价格，降低市场波动影响；根据施工进度和建材价格走势，合理储备常用建材，避免价格上涨导致成本增加，同时严格控制储备量，避免建材积压浪费，平衡价格风险与储备成本。

结束语

高层建筑施工技术的科学性与管控的有效性，直接决定工程质量、安全、进度与成本目标的实现。本文系统梳理了施工核心技术，剖析了四大难点及成因并提出对应对策，可见唯有完善管控体系、优化施工工艺、强化资源配置，才能有效破解施工难题。未来，需结合行业发展趋势，融入先进施工技术与管理理念，持续优化施工方案，推动高层建筑施工行业朝着更安全、高效、优质、经济的方向稳步发展。

参考文献

- [1]丁飞,谷文锦.高层建筑地下室防水施工技术难点与解决策略[J].住宅与房地产,2024,7(23):95-97.
- [2]郝晓龙.高层住宅的房建施工技术及管理探讨[J].中国住宅设施,2023,15(9):169-171.
- [3]佟天弟.探究高层住宅的房建施工技术[J].工程技术,2023,16(1):101-103.
- [4]汪华飞.高层住宅的房建施工技术的探讨[J].工程技术,2022,9(21):25-26.
- [5]陈祖军.高层住宅建筑若干关键施工技术的研究与应用[J].施工技术,2023,52(17):74-78.