

# 建筑工程施工技术及现场施工管理分析

尹会跃

河北省第四建筑工程有限公司，河北省石家庄市，050000；

**摘要：**我国城市化进程的加快，建筑施工规模不断扩大，施工技术和现场管理水平对工程质量、进度和成本控制具有重要影响。本文通过文献研究、规范分析和现场访谈等方法，系统梳理了当前建筑施工中常用的技术工艺和管理模式，重点分析了模板支撑体系、混凝土浇筑技术、装配式构件安装、塔吊及施工机械配置等关键技术，以及施工现场组织、人员管理、安全文明施工、质量控制和进度管理等管理要点。研究表明：优化施工方案与技术标准化相结合、构建信息化管理平台、强化全过程质量与安全管理，可显著提升施工效率，降低成本风险，保证施工安全与环保。最后，针对实际应用提出了实施要点及未来研究方向建议。

**关键词：**建筑施工技术；现场管理；模板支撑；装配式施工；质量安全；信息化管理

**DOI：**10.69979/3029-2727.25.06.022

## 引言

建筑工程施工技术是一项集工程力学、材料科学和施工组织于一体的综合性技术活动，现场施工管理则是保证施工顺利进行的环节。随着新工艺、新材料和信息的不断涌现，传统的施工技术和管理模式面临更新换代。如何在保证工程质量与安全的前提下，优化施工方案、提高施工效率、降低成本，并实现绿色环保与数字化转型，成为行业关注的热点问题。本文结合规范标准与现场实践，以施工技术和管理为切入点，分析影响施工成效的关键因素并提出系统化对策。

## 1 施工技术体系

施工技术体系是实现工程质量和效率的基础，涵盖模板支撑、混凝土工艺、装配式构件安装及施工机械配置等方面。

### 1.1 模板支撑技术

模板支撑体系是混凝土结构施工的“骨架”和“保护壳”。在高层或大跨度结构中，应根据结构类型（梁、板、柱、墙）选择合理的组合模板，如剪力墙板模板与承插型支撑结合、钢管扣件脚手架与木模板复合使用等。模板材料应兼顾强度、刚度、重量和重复使用效率，推荐采用高强度铝合金模板或覆塑木模板。支撑体系设计需进行荷载分析，支撑杆件间距、支架高度及承台宽度应符合《混凝土结构施工模板支承系统技术规范》要求，并留设卸模后预留裂缝检测孔。

### 1.2 混凝土浇筑与养护

混凝土浇筑质量直接影响结构耐久性与承载力。施

工前应进行配合比试验，以满足早期强度及耐久性要求。泵送混凝土作业需要控制泵管布置坡度与弯头数量，避免堵管并减少泵送压力；浇筑过程中采用插入式振捣器分层振实，避免出现孔洞和蜂窝麻面。浇筑完毕后，应根据气候条件采取覆盖养护、蒸汽养护或喷雾养护等措施，保证 28 天强度达标，控制收缩裂缝。

### 1.3 装配式构件安装

装配式构件施工发展迅速，可显著缩短工期与减少现场湿作业。现场安装前，应严格按照 BIM 三维模型进行构件预拼装，校正尺寸偏差。安装过程中，应使用专用吊装夹具与导向支架，将构件精准就位后，通过高强度螺栓连接和灌浆封缝保证连接节点的承载性能及整体刚度。对抗震要求高的区域，还需设计加劲板和受力钢筋布置，确保节点性能满足规范。

## 2 施工现场组织与人员管理

科学的现场组织和高效的人员管理是施工顺利推进的保障。

### 2.1 施工组织设计

在编制总体进度计划的基础上，应根据场地特性制定详细的专项组织方案，包括施工总平面布置图（OS 图）、物料流转图及设备布置图，明确各功能区位置与通行路径，优化施工车辆和人员流线。对主体结构施工、装配式构件吊装、屋面防水等关键工序设立里程碑节点，细化到日、周进度并配备资源级配表；同时，明确各班组及专业分包队伍的交叉作业时序，配合安全防护及临时设施搭设方案，避免作业冲突，提高场内协同效率。

## 2.2 人员培训与考核

建设完善的三级培训与考核体系,包括项目级通用培训、专业级深度技能培训及班组级实操指导,并同步引入数字化学习平台和VR模拟演练。岗前培训涵盖安全法规、环保标准及文明施工要求;专业培训针对新工艺、新标准进行现场示范与技能比武;班组指导则通过师徒制、跟班实操确保知识落地。培训后进行闭卷测试和实操考核,结果与绩效奖金、继续教育计划挂钩,形成持续提升与动态调整机制,确保所有人员持续掌握最新技术与安全规范。

## 2.3 信息化管理平台

依托BIM模型、物联网传感器和移动终端,构建集进度、质量、安全、成本及资料管理于一体的数字化施工管理平台。现场人员通过平板或扫码终端实时上传施工日志、隐患排查记录及整改照片,后台系统自动生成数据报表并通过大屏监控中心可视化展示关键KPI。管理层可利用平台内置的AI分析模块进行风险预测与预警,结合云端文档库实现图纸、合同及验收资料的集中存储与版本控制,推动信息高效共享与扁平化决策。

## 3 质量与安全控制

质量与安全是施工管理的核心双重约束,必须实现全过程、全方位的管控。

### 3.1 质量控制措施

质量控制应贯穿项目始终,从原材料验收入场伊始即启动。所有进场材料需附合格证及检验报告,现场抽取样本进行复检并留样备案;对构件预制工厂化生产过程实行“两检一测”制度,即自检、巡检与第三方检测同步进行,确保预制构件的尺寸偏差、表面质量及机械性能满足设计要求。现场安装环节,则需在混凝土浇筑完成后实施养护监测,并对强度试块按7天、28天节点取样试验;焊接节点和胶结材料则采用无损检测和化学成分分析,严防暗锈、冷热裂缝等隐患。项目管理团队每月召开质量通报会,深入剖析各分包单位的质量偏差与整改成效,形成问题—原因—对策的闭环,推动工艺改进与经验沉淀,提升整体施工质量水平。

### 3.2 安全管理措施

安全管理必须遵循《建筑施工安全检查标准》及《生产安全事故报告和调查处理条例》的规范,建立“谁主管、谁负责”的安全生产责任体系。施工现场明确划设高危作业区、动火作业区与临时用电区,设置醒目标识和硬质隔离防护;高处及临边作业全部配备合格安全带、

安全网和防护栏杆,并在关键节点安排专职安全员现场监护;电气作业则由持证电工持卡上岗,配备漏电保护器、绝缘手套和电气安全工具箱。每日安全晨会由项目经理主持,对前一日隐患整改及今日高风险作业进行布置;“360°安全巡视”覆盖所有工区,巡查记录与整改情况纳入安全积分管理系统,积分与班组绩效挂钩,确保隐患早发现、早治理、早关闭,有效将事故风险控制萌芽阶段。

## 3.3 环境与文明施工

文明施工不仅是工程形象的体现,更关乎社会责任与可持续发展。施工现场应完整设置围挡,并对内部道路进行硬化和标线划分,确保车辆与行人安全;排水系统包括临时排水沟、沉淀池和生活污水处理设备,保障雨污分流,避免泥浆与废水直接外排。为减轻施工扬尘,现场部署喷雾降尘系统,并定时对堆料区和裸土进行覆盖与洒水;噪声控制方面,对高噪设备安装隔声罩,夜间施工严格遵守分贝限制并提前公告周边居民。材料堆放区需按品类分区并统一覆盖,设置排水沟以防积水;建筑垃圾与生活废料实行分类收集、专车及时外运,不得堆放场内逾期。通过严格落实环保与文明施工措施,营造整洁、有序、绿色的施工环境,提升项目社会评价与公众满意度。

## 4 进度与成本管理

进度和成本管理是项目目标实现的重要保证,需从多个层面细化控制措施与动态反馈机制。

### 4.1 进度控制

项目进度控制首先应在项目启动阶段通过项目管理软件(如Primavera P6、MS Project等)结合网络图和关键路径法(CPM)进行详细的进度编排,明确所有活动节点、持续时间、前置关系及资源需求。编制完成后,要开展资源平衡分析,确保劳动力、材料与设备投入均衡,避免“有工地、无材料”或“有材料、无施工队”的情况。进入施工阶段后,通过周例会对比计划与实际完成情况,重点关注关键路径上任何延误或变更,并及时采取加班、调剂备用队伍或重新优化施工方案等应对措施;每月还需组织月度检查,结合成本消耗、质量检查结果及安全事故报告,对项目整体健康度进行指标化评估,如健康度评分、进度偏差率、完工率等,当偏差超过预警阈值时,项目经理应牵头协调各方资源——如机械设备下达备用需求、专业劳务组织轮班倒班或再外包短期劳务——以确保生产节奏得以恢复。与此同时,应构建进度风险库,记录所有因设计变更、天气影

响或材料供货延迟导致的进度风险及应对措施,为后续类似情形提供决策参考,实现进度管理的精准化与系统化。

## 4.2 成本控制

成本控制体系应自项目立项之初即纳入全生命周期管理范畴,按照“总成本—分项成本—单元成本”的三级控制模式细化至每一分包队伍与施工单元。预算阶段需与造价工程师、招标采购部门协同,细化人工成本、材料成本、机械台班费、场地及临设费用、管理费及规费等,并在合同中明确单价、计量方式与付款节点。在施工过程中,采用集中采购与供应商直供相结合的策略,通过招标比价、框架协议及周转材料共享等方式降低采购成本;同时引入机械联动调度系统,实时跟踪设备运行时间与空闲率,制定“以用定购、以订定运”的材料与机械使用计划,避免过度库存或闲置浪费。月度成本分析报告需对比实际支出与预算,采用挣值管理(EVM)技术计算成本偏差、绩效指标(CPI)和进度绩效(SPI),并将分析结果与进度考核和质量管理挂钩;对出现的成本超支环节,立即组织成本分析大会,探讨是设计因素、施工效率还是市场价格波动所致,并通过优化工艺、缩减临时设施或调整施工顺序等措施进行纠偏,确保项目整体成本始终在可控区间。

## 4.3 变更与风险管理

在施工过程中,设计变更和不可抗力往往是影响工期与成本的主要因素。合同条款中应明确变更管理流程:从变更申请(由设计方或监理发起)、成本与工期影响评估(由造价师与施工方联合出具评估报告)、审批执行(由业主、监理及施工单位联席会议审批)到资料归档(由技术档案人员整理合并版本图纸和会议纪要)。除此之外,要构建项目级风险管理体系,定期开展风险识别,将风险事件(如材料涨价、极端天气、地下障碍物发现等)按概率与影响程度进行量化,并针对高风险事项制定多套风险响应预案,包括规避(如提前采购、材质替代)、降低(如加固支撑、调整施工工艺)、转移(如购买保险、签订风险分担协议)和承担。项目实施过程中,风险委员会应至少每月召开一次会议,审阅风险登记表与应对措施的执行效果;对于突发事件,还需启动应急处置程序,将影响降至最低。并且,对所有变更与应急处置的成本和工期影响,都要纳入到月度报告中,与预算及进度考核结果共同呈现,形成决策闭环,保障项目在面对不确定性时仍能稳步推进。

## 5 绿色施工与可持续发展

绿色施工是建筑行业高质量发展的核心要求。

### 5.1 绿色材料与节能工艺

优先选用可再生或工业副产的绿色建材,如粉煤灰混凝土、钢渣骨料、节水型抹灰料等;在施工工艺上推广装配式施工、装饰预制率高的装修体系及模块化机电安装,减少现场湿作业及建材消耗。

### 5.2 施工碳排放控制

建立施工阶段碳排放计算模型,重点控制机械燃油消耗、发电机组运行及混凝土搅拌运输碳排放。可采用新能源施工设备(如电动塔吊、混凝土输送泵车)和可再生能源(如光伏、风能)供电,降低碳足迹。

### 5.3 环境生态保护

在场地开挖与土方运输中,采取分区堆放与原位覆盖土壤保持生态;施工现场临水区域设置隔离带和沉淀设施,防止泥浆和污染物进入河道;施工结束后应开展场地生态修复,恢复绿化和地形地貌,实现人与自然的和谐共生。

## 6 结论

本文基于文献研究与现场实践,系统分析了建筑施工技术与现场管理的关键要素,涵盖模板支撑、混凝土工艺、装配式安装、现场组织、质量安全、进度成本及绿色施工等方面。研究表明,推进施工技术标准化与信息化管理、强化全过程质量与安全控制、推动绿色低碳工艺应用,是提升项目绩效的有效路径。建议今后深入开展智能化施工平台开发、施工机器人与无人机关键技术集成研究,以及施工全寿命周期碳排放管理,为建筑行业可持续发展提供更为坚实的技术支撑。

### 参考文献

- [1] 张建华, 李晓明. 建筑施工现场管理研究综述[J]. 建筑技术, 2020, 51(5): 534 - 541.
- [2] 王芳, 赵峰. 装配式建筑施工技术与实践[J]. 建筑结构学报, 2021, 42(8): 112 - 119.
- [3] 陈立新, 刘蕾. 基于BIM的施工进度与质量集成管理[J]. 建筑经济, 2019, 40(3): 46 - 52.
- [4] 周涛, 孙敏. 建筑施工安全控制要点及对策[J]. 工程管理学报, 2018, 32(4): 85 - 93.
- [5] 李红梅, 张磊. 绿色施工技术与绿色建材应用研究[J]. 建筑科学, 2022, 38(2): 73 - 80.