

建筑工程施工以及现场建筑工程施工措施研究

马 彪

宁夏西吉工业园区管理委员会 宁夏 固原 756299

摘 要：本文聚焦建筑工程施工及现场施工措施研究，剖析当前施工多阶段协同复杂、技术应用滞后、管理混乱等现状，指出技术局限、管理缺位、质量安全隐患等问题。针对性提出优化施工组织设计、创新技术应用、强化质量安全管理等措施，涵盖BIM技术应用、智能监测等手段，旨在提升施工质量与效率，为推动建筑工程行业高质量发展提供理论与实践参考。

关键词：建筑工程；施工；现场施工措施；施工管理；质量控制

引言

建筑工程作为城市建设的核心载体，其施工质量与效率深刻影响城市发展与民生福祉。随着建筑行业向规模化、复杂化迈进，超高层、大跨度建筑不断涌现，传统施工技术与管理模式弊端凸显，施工技术落后、现场管理无序、质量安全事故频发等问题制约行业发展。因此，系统研究建筑工程施工优化措施，对突破行业发展瓶颈、实现可持续发展具有迫切的现实意义。

1 建筑工程施工现状

当前建筑工程施工呈现多阶段、多工种协同的复杂性，各环节均存在制约施工质量与进度的问题。施工前期，场地平整与测量放线工作常因规划与执行不足埋下隐患。部分项目未合理规划土方平衡与运输路径，导致土方二次搬运，徒增施工成本与工期；材料堆放无序，随意占用施工通道与作业空间，不仅降低机械与人员作业效率，更带来安全风险。测量放线环节中，仪器精度校准不及时、操作不规范或控制点保护缺失，易造成轴线偏移、标高误差，致使后续结构施工尺寸出现偏差，引发返工风险。施工过程阶段，主体结构、装饰装修、设备安装等多工种交叉作业频繁，质量管控难度显著增大。主体结构施工时，混凝土振捣不密实、养护条件不达标，易形成蜂窝、孔洞等缺陷，影响结构密实度与承载能力；养护不足则导致混凝土强度增长缓慢、裂缝频发。钢筋绑扎若未严格遵循设计要求，将削弱结构稳定性。此外，各工种间沟通协调不畅，水电预埋管线与土建施工脱节，后期墙体大量开洞破坏结构完整性，增加修补成本、延误工期，严重制约建筑工程施工质量与进度目标的实现^[1]。

2 建筑工程施工存在的问题

2.1 施工技术应用局限

部分建筑企业在施工过程中，仍依赖传统施工技

术，对新技术、新工艺的应用积极性不高。在模板工程中，许多项目依旧使用木模板，相比铝合金模板、塑料模板，木模板周转次数少、损耗大、施工效率低。在深基坑支护施工中，一些企业未根据地质条件选择合适的支护技术，导致基坑变形、坍塌等事故发生。对施工技术的创新研发与应用推广不足，未能充分发挥新技术在提高施工质量、降低成本、缩短工期方面的优势。

2.2 现场管理混乱

施工现场管理涉及人员、材料、设备等多方面，目前存在管理职责不明确的问题。施工管理人员对自身职责范围模糊，在出现问题时相互推诿。材料管理方面，存在进场验收不严格，部分劣质材料流入施工现场；材料储存不当，如钢筋露天堆放锈蚀、水泥受潮结块，造成材料浪费与质量隐患。设备管理上，设备维护保养不及时，带病作业现象时有发生，影响施工安全与效率。同时，施工现场缺乏科学的平面布置规划，材料运输通道不畅，机械作业空间受限，降低了施工效率。

2.3 质量控制不到位

建筑工程质量是项目的核心，但在实际施工中，质量控制存在诸多漏洞。施工人员质量意识淡薄，操作不规范，如砌筑墙体时灰缝不饱满、平整度不符合要求。质量检验制度不完善，部分项目仅进行关键工序验收，对隐蔽工程、分项工程的过程检验缺失，导致质量问题无法及时发现与整改。质量检测手段落后，仍以人工目测、简单工具测量为主，难以对复杂结构、隐蔽部位进行精准检测，影响工程质量整体把控。

2.4 安全管理薄弱

施工现场安全管理至关重要，但部分项目存在安全管理投入不足的问题。安全防护设施配备不齐全，如楼梯口、电梯井口缺少防护栏杆，高空作业缺少安全网，增加了施工人员的安全风险。安全培训教育不到位，施

工人员缺乏必要的安全知识与技能,对安全操作规程不熟悉,违规作业现象频发。安全隐患排查治理不及时,未能建立有效的安全隐患预警机制,对已发现的安全隐患整改不彻底,容易引发安全事故^[2]。

3 优化建筑工程现场施工措施

3.1 优化施工组织设计

(1) 在施工筹备阶段,技术团队需通过实地勘测,获取场地高程、地质分层、地下水位等关键数据,结合施工图纸进行多维度分析。以山地建筑为例,需依据等高线设计“之”字形施工便道,确保运输车辆爬坡安全;在城市更新项目中,需通过物探技术探明地下管线走向,采用非开挖施工技术进行避让,避免因管线迁移延误工期。(2) 施工顺序规划需深度结合结构力学原理与工艺逻辑。在超高层核心筒施工中,采用“液压爬模+智能顶升”工艺,可实现4-5天一层的高效建造;外框架施工则可采用“装配式钢构件吊装”技术,与核心筒形成“异步协同”作业模式,既保证结构稳定性,又提升施工效率。装饰装修阶段,通过“BIM 5D模拟”预演各工序交叉作业,确定“顶棚管线综合排布→墙面基层处理→地面石材铺贴”的最优路径,减少工序干扰。(3) 资源配置需建立动态调控机制。依据施工进度曲线,运用P6软件对劳动力进行精细化排班,如在基础施工阶段,通过“两班倒+专业分包”模式提升土方开挖效率;在主体封顶后,采用“模块化施工班组”快速推进幕墙安装。材料管理方面,建立RFID(射频识别)追踪系统,实时监控钢筋、混凝土等主材的进场、存储与消耗情况,通过JIT(准时制)供应模式,将库存周转率提升30%以上。大型设备配置需进行力学计算与工况模拟,如塔式起重机选型时,需根据臂长-吊重曲线、附着间距等参数,确保设备在复杂工况下的安全性与适用性。(4) 进度管理采用“三级计划+动态纠偏”体系。总进度计划设定里程碑节点,月计划分解至分部分项工程,周计划细化到班组作业。通过无人机航拍与BIM模型对比,实时监测进度偏差;当出现滞后时,可采用“赶工费率分析法”,评估增加资源投入或优化工艺的成本效益。例如某商业综合体项目通过动态调整幕墙安装顺序,将工期缩短22天,节约成本约480万元。

3.2 创新施工技术应用

(1) 建筑技术创新是突破传统施工瓶颈的关键。模板工程领域,铝合金模板的应用已形成完整技术体系:其采用6061-T6航空级铝材,通过阳极氧化处理增强耐腐蚀性;运用参数化设计软件生成模块编码,实现工厂预制与现场快速拼装。某高层住宅项目采用该技术后,模

板安装效率提升40%,混凝土实测实量合格率达98%,减少抹灰工序直接节约成本120元/m²。塑料模板则在地下工程中展现独特优势,其抗水性强的特性避免了木模板吸水变形问题,回收利用率达85%以上。(2) 钢筋连接技术革新带来显著效益。直螺纹套筒连接采用滚轧工艺加工丝头,通过通止规检测确保精度,连接强度经拉伸试验可达1100MPa以上。在某跨海大桥桩基施工中,该技术使单根桩基施工周期缩短6小时,接头合格率从绑扎连接的82%提升至99.5%。此外,电渣压力焊的智能化升级(如自动控制焊接电流、时间参数),使竖向钢筋连接效率提升50%,能耗降低30%。(3) 企业技术创新需建立产学研协同机制。例如某建筑集团与高校合作研发的“装配式自复位框架结构”,通过耗能元件与预应力筋结合,使结构在地震后可自动恢复原位;在深基坑支护领域,“咬合桩+预应力鱼腹梁支撑”组合技术,相比传统支护方案减少钢材用量25%,工期缩短20%。通过专利布局与工法编制,将技术优势转化为市场竞争力,形成差异化竞争壁垒^[3]。

3.3 强化质量安全管理

(1) 质量管理体系需构建“制度-执行-监督”闭环。企业应制定《质量安全操作白皮书》,明确各岗位权责:项目经理统筹全局,技术总工负责方案审核,安全员执行旁站监督。某大型央企推行的“岗位质量安全积分制”,将考核结果与绩效挂钩,使违规操作率下降65%。新工人入场需完成VR安全培训,通过模拟高空坠落、机械伤害等场景,强化安全意识;定期开展“质量安全技能比武”,如钢筋绑扎速度与精度竞赛,提升实操水平。(2) 施工过程质量控制需建立“双随机一公开”检查机制。在钢筋工程验收中,除常规尺量检查外,采用雷达波检测仪扫描钢筋间距与保护层厚度;混凝土浇筑时,运用智能测温系统监控水化热,避免温度裂缝。某医院项目通过全过程质量追溯系统,将每个构件的浇筑时间、操作人员、检测数据等信息生成二维码,实现质量问题可溯源。(3) 安全管理需构建“物防+技防+人防”立体防护网。在临边防护中,采用定型化工具式栏杆,通过卡扣连接实现快速安装与重复使用;塔吊安全监控系统集成风速仪、力矩限制器等设备,当吊重超过额定荷载90%时自动预警。某超高层项目部署的“智能安全帽系统”,可实时定位人员位置、监测生命体征,在发生危险时自动报警并规划逃生路线,将安全事故发生率降低70%。

3.4 加强材料设备管理

(1) 材料管理需建立全生命周期管控体系。供应商

筛选采用“ABC分类法”：对钢材、水泥等A类主材，重点考察企业资质、产能规模及质量体系；通过实地考察工厂生产线，评估其质量控制能力。材料进场执行“三方联检”制度，对钢筋原材进行拉伸、冷弯试验，对商品混凝土进行坍落度、凝结时间检测，不合格材料24小时内退场。（2）储存管理需遵循“分区分类、先进先出”原则。钢材堆场设置防潮垫板与防雨棚，采用U型槽排水系统；水泥库安装温湿度传感器，当湿度超过60%时自动启动除湿设备。建立材料领用“三算对比”机制（预算量、供应量、消耗量），某住宅小区项目通过限额领料，使混凝土损耗率从1.8%降至0.9%。（3）设备管理需实施“状态检修+预知维护”策略。大型机械建立“一机一档”，记录设备运行小时数、故障维修情况等；运用振动分析仪、红外热像仪对塔吊齿轮箱、电机等关键部位进行检测，提前发现异常磨损。某地铁项目通过设备健康管理平台，预测施工电梯钢丝绳更换周期，避免突发故障导致的停工损失，设备完好率提升至95%以上。操作人员需通过实操考核持证上岗，定期参加设备厂商培训，掌握新型设备操作技能^[4]。

3.5 提升信息化管理水平

（1）BIM技术的深度应用正在重塑施工管理模式。在施工模拟阶段，通过Fuzor软件将BIM模型与GIS（地理信息系统）融合，实现地形地貌与建筑结构的可视化分析，优化施工总平面布置。某机场项目利用BIM 5D平台，整合进度、成本、质量数据，使项目管理人员可实时查看任意时间节点的工程量与费用情况，成本偏差控制在±3%以内。（2）碰撞检查从单一管线优化向系统集成升级。在综合管廊施工中，采用BIM正向设计，提前解决通风管道与电力桥架的空间冲突；通过4D模拟优化支吊架安装顺序，减少二次拆改。某数据中心项目通过

BIM协调，将管线综合排布误差控制在5mm以内，节约层高空间30cm，增加使用面积约1200m²。（3）项目管理信息化实现“数据驱动决策”。通过广联达智慧工地平台，集成人员实名制、材料验收、设备监控等模块，形成项目大数据中心。管理人员可通过驾驶舱看板，实时掌握劳动力出勤率、材料库存周转率等关键指标；运用BI（商业智能）工具对数据进行多维分析，预测潜在风险。某市政项目通过数据分析发现某班组效率低下，及时调整人员配置，使工期提前15天完成。施工现场部署AI视频监控系统，利用图像识别技术自动检测未戴安全帽、违规动火等行为，告警准确率达92%以上，大幅提升安全管理效能。

结语

综上所述，建筑工程施工优化是提升行业竞争力的关键路径。通过改进施工组织设计、创新技术应用、完善质量管理体系等措施，可有效解决当前施工难题。未来，建筑企业需持续推进技术革新与管理升级，深度融合智能化、信息化手段，积极应对行业新挑战，推动建筑工程行业向更高质量、更安全高效的方向稳步前行。

参考文献

- [1]唐仕钊.建筑工程施工技术及其现场施工管理措施研究[J].建材发展导向,2023,21(08):130-132.
- [2]马玉英,关学林.建筑工程施工技术及其现场施工管理措施研究[J].工程建设与设计,2022(22):192-194.
- [3]叶利庚.建筑工程施工技术及其现场施工管理措施[J].城市建设理论研究(电子版),2022(28):10-12.
- [4]郭靖.建筑工程施工技术及现场施工管理措施研究[J].砖瓦,2023(08):88-92.