

建筑工程施工现场管控的重要性及措施

王剑侠

新疆兵团城建集团有限公司 新疆乌鲁木齐市 830000

摘要：建筑工程施工现场管控是确保工程安全、质量、效率和可持续发展的关键切入点，随着如今城市化进程加速和建筑技术迭代，施工现场管理需应对复杂的安全风险、资源浪费、环境污染等问题，必须要加以管控和优化。本文将从理论层面剖析施工现场管控的客观必要性，并基于当前行业发展趋势提出实践策略，涵盖智慧工地建设、管理体系优化、监督机制强化、技术能力提升及绿色施工等方面，期望能够为建筑行业的高质量发展提供参考方案。

关键词：建筑工程；施工现场管控；实践策略

建筑工程作为现代城市发展的关键载体，施工过程涉及多环节协同、高风险作业及资源密集投入。在最近这几年来，尽管我国建筑业规模持续扩大，但施工现场管理粗放、安全事故频发、材料浪费严重等问题依然普遍存在，仅2024年全国建筑施工领域因管理疏漏导致的安全事故便造成直接经济损失超百亿元。在这样的大环境下，强化施工现场管控不仅是保障工程安全与质量的关键，更是推动行业转型升级、实现绿色低碳发展的必经之路。

一、建筑工程施工现场管控的重要性

其一，保障施工安全。施工现场是各类安全隐患的集中爆发点，高空作业、机械操作、临时用电等高风险环节若缺乏有效管控，极易引发人员伤亡与财产损失，如未规范佩戴安全防护设备、设备超负荷运行等隐患，可能直接导致坍塌、触电等事故。系统化的安全管理体系能够通过风险预判、流程规范及实时监控，将事故概率降至最低，从而保护劳动者生命权益，维护社会稳定。

其二，确保工程质量。建筑工程质量直接关联建筑寿命与使用者安全，施工过程中，材料验收不严、工艺标准缺失或偷工减料等行为，可能引发结构裂缝、渗漏甚至倒塌等严重问题。通过严格的现场管控，可确保施工符合设计规范与技术标准，避免因管理疏漏导致的返工或质量缺陷，进而提升建筑整体可靠性。

其三，提升资源效率。施工现场涉及人力、材料、设备的动态调配，无序管理易造成资源浪费与成本超支，如材料堆放混乱可能导致损耗率上升，进度计划失衡则引发人力闲置或工期延误。科学的现场管控通过精细化调度与流程优

化，可显著提升资源利用率，缩短工期并降低施工成本。

其四，实现绿色施工。建筑行业是碳排放与环境污染的主要源头之一，具体来说，施工现场的扬尘、噪音、废水若不加以控制，就会对周边生态与居民健康造成长期影响。通过环境管理措施，如扬尘覆盖、废水循环利用及低噪设备应用，可有效减少污染排放，推动建筑业向绿色低碳转型。

其五，塑造企业竞争力。规范的现场管理不仅能提升工程品质，还可强化企业品牌形象，在市场竞争日益激烈的环境下，具备高效管理能力的企业更易获得客户信任与政策支持，从而在招投标中占据优势，实现可持续发展。

二、建筑工程施工现场管控的措施分析

（一）构建“智慧工地”管理体系

1. 人员管理维度

智慧工地通过物联网、大数据与人工智能技术的深度融合，重构建筑工程施工管理的底层逻辑，实现全要素数字化映射与全流程智能化决策。在人员管理维度，基于UWB定位技术与智能穿戴设备的集成应用，构建动态人员分布热力图，实时追踪作业人员活动轨迹，自动识别高风险区域人员密度超标情况并触发疏散预警。同时，AI视觉识别系统通过部署于塔吊、施工电梯等关键节点的摄像头，对未佩戴安全帽、高空作业未系安全绳等违规行为进行毫秒级捕捉与声光警示，同步生成违规记录数据库，为行为分析与安全教育提供数据支撑。

2. 物料管理维度

物料管理的精细化管控依托射频识别技术与区块链技术的协同创新，通过为钢筋、预制构件等物资嵌入RFID电

子标签,结合智能地磅与移动终端扫描,实现物资进场数量、规格参数的自动核验与云端备案。施工过程中,借助移动端扫码领料与电子围栏技术,精确追踪材料流向与消耗进度,结合BIM模型工程量清单进行自动比对,有效遏制材料挪用与虚报损耗。区块链技术的引入确保供应链各环节数据不可篡改,形成从生产商到施工现场的全程可信溯源体系。

3. 进度与资源调度维度

进度与资源的科学调度依赖BIM技术与数字孪生技术的深度耦合。通过将BIM模型与施工进度计划、机械配置方案进行多维绑定,构建四维可视化模拟系统,可预演不同施工阶段的场地布局、塔吊运行轨迹及车辆运输路径,识别工序冲突与空间干涉问题。数字孪生平台实时接入现场传感器数据,动态修正模拟模型与实际施工的偏差,通过机器学习算法优化资源配置方案,如基于混凝土罐车GPS数据与泵车工作效率的历史数据分析,智能调整运输班次与浇筑顺序,最大限度减少机械等待时间。

4. 环境管理维度

环境管理的智能化升级体现在污染防控的主动预判与精准治理,具体来说,可以尝试部署多参数环境监测终端,对PM_{2.5}、噪声、污水pH值等指标进行分钟级采集,通过边缘计算设备实时分析数据波动规律。当扬尘浓度临近阈值时,智能雾炮系统根据风向风速自动调整喷射角度与雾化粒度,形成定向降尘屏障;污水处置系统通过水质在线监测与药剂投放装置的联动控制,实现中和反应参数的动态优化,确保排放水质持续达标,这种从被动响应到主动干预的转变,标志着环境管理从末端治理向过程控制的范式革新。

(二) 完善标准化管理体系

1. 标准化的管理体系

标准化的管理体系是现代建筑工程施工现场管控的制度保障,具体来说,可以通过整合安全管理、质量控制、环境保护等核心要素,构建统一规范的评价框架,形成覆盖施工全周期的管理闭环。

在安全管理维度,需建立多层次教育体系,涵盖岗前安全培训、周期性技能考核及实战化应急演练,确保作业人员系统掌握风险识别、设备操作及逃生自救能力;质量控制环节应实施材料入场双人交叉核验机制,对钢筋强度、水泥标号等关键指标进行光谱检测与力学试验,从源头杜绝不合格材料流入工序;针对模板支设、混凝土浇筑等工艺节点,

须制定可视化操作手册,明确技术参数与验收标准,消除因经验主义导致的施工偏差。

2. 持续改进机制

持续改进机制是标准化管理的动态支撑,在实际应用中,可以依托PDCA循环理论,将计划制定、方案执行、效果核查与问题改进纳入常态化管理流程,定期组织技术负责人、监理工程师及班组长召开质量分析会,针对支撑体系位移、混凝土养护时效不足等共性难题,运用鱼骨图、5WHY分析法追溯根本成因,制定专项整改方案并嵌入标准化手册。通过迭代更新工艺标准与管理细则,推动管控体系持续进化。同时,引入信息化协同平台,将BIM模型与进度计划、材料清单动态关联,实现工艺交底三维可视化、质量隐患实时预警,提升标准执行的穿透力。

(三) 强化动态监督与第三方评估

1. 建立“立体化”监管体系

传统监管模式依赖企业自查,易流于形式,难以形成有效约束,为突破自我监督的局限性,需构建多方协同的立体化监管体系。首先就是第三方专业机构,将其作为独立监督主体,可通过技术审查、过程审计与风险诊断介入施工监管,其专业性与客观性能够弥补行政监管的技术盲区;其次,是政府部门需整合第三方力量建立联动机制,通过随机抽查、飞行检查等动态监管方式,对深基坑支护、脚手架搭设、起重机械操作等高风险作业实施穿透式核查。采用“四不两直”工作法,即不发通知、不打招呼、不听汇报、不用陪同接待,直奔基层、直插现场,可真实捕捉施工现场的常态管理漏洞,避免因提前准备导致的检查失真。

在监管的过程当中针对发现的违规行为,需建立分级惩戒制度,将企业安全信用与市场准入、资质审核直接挂钩,通过“红黑榜”公示形成行业警示效应;对于多次违规或造成严重后果的主体,依法实施项目限标、投标禁入等刚性约束,倒逼企业压实主体责任。

2. 应用数字化监管工具

数字化监管工具的深度应用能够重塑施工监督范式,依托物联网、云计算与地理信息系统构建智慧监管平台,能够实现施工过程的全要素追踪与全流程覆盖;整合施工现场的视频监控、传感器数据与审批备案信息,可自动识别人员违规操作、材料质量缺陷及环境指标超标等问题,并生成可视化预警图谱;建立政企数据互通机制,打通监管部门与施工企业的信息壁垒,

通过电子围栏、人脸识别等技术精准核验特种作业人员资质，杜绝无证上岗风险；拓展社会监督渠道，开发公众参与平台，允许市民通过定位拍照、视频上传等方式举报施工扰民、扬尘污染等问题，系统自动派发至责任单位并限时整改，形成政府主导、企业自律、公众参与的共治格局。

监管部门可基于大数据分析识别区域施工安全薄弱环节，针对性调整检查重点与政策导向，推动监管模式从事后追责向事前预防转型，通过技术赋能与机制创新，构建起动态感知、智能研判、精准干预的现代化监管体系，全面提升施工管控效能与透明度。

（四）推进技术培训与工艺创新

1. 人员素质与技术水平

人员素质与技术水平是建筑工程施工管控效能提升的核心要素，构建系统化技能培训体系，需针对装配式建筑、智能建造等新兴技术领域设计阶梯式课程，通过理论教学、模拟操作与现场实操相结合的方式，强化一线工人的专业技术能力；建立技能等级认证制度，将焊接精度、测量误差等量化指标纳入考核标准，实现技能水平与岗位薪酬的动态挂钩，形成长效学习激励机制；定期组织行业专家开展新技术、新工艺专题研讨，促进施工经验与创新理念的交互融合，确保从业人员知识结构持续更新。

2. 工艺创新

工艺创新是突破传统施工模式瓶颈的关键路径，模块化施工技术通过深化设计与生产施工的协同，推动建筑构件向标准化、预制化转型。在工厂预生产阶段，采用数控机床与三维扫描技术确保楼梯、墙板等构件的尺寸精度与接口匹配度；现场装配环节借助 BIM 模型进行吊装模拟，优化施工顺序与定位校准流程，最大限度降低人为误差，该技术不仅减少现场湿作业带来的质量波动，更能通过平行施工显著压缩工期，同时降低模板损耗与建筑垃圾产生量，实现质量、效率与环保效益的多重提升。

（五）实施绿色施工与生态保护

绿色施工要求将环保理念贯穿于工程全周期。具体来说，在施工准备阶段，需结合工程特点制定系统性环保方案，明确资源节约、污染防控及生态保护目标，通过科学规划施工流程与场地布局，最大限度减少土地扰动与植被破坏，优先选用低环境负荷的施工工艺与设备。

施工过程中，则需要建立动态环境监测体系，利用智

能传感器实时采集扬尘、噪声、废水等关键指标数据，通过自动化控制系统实现污染源的精准治理，如扬尘智能监测系统可联动雾炮、喷淋装置形成立体降尘网络，确保颗粒物浓度始终低于限值；建筑垃圾管理需遵循“减量化—分类化—资源化”原则，通过专业化分拣设备将混凝土、金属等废弃物转化为再生骨料或原材料，实现闭循环利用；能源管理层面，应推进清洁能源替代传统化石能源，整合太阳能光伏发电、储能电池与智能配电系统，构建工地微电网，在满足塔吊、照明等设备用电需求的同时降低碳排放。

施工后期，需要结合当地的生态环境基础，注重生态修复，采用本土植物进行场地复绿，恢复自然水循环系统，使工程与周边环境形成有机融合。通过全周期、多维度的绿色施工实践，不仅能有效降低施工活动对生态环境的负面影响，更能推动建筑业向资源高效、环境友好的建筑工程可持续发展模式的转型。

结语：

综上，建筑工程施工现场管控是系统性工程，需融合技术创新、制度完善与理念升级，才能够真正获得理想的效果，伴随着如今时代的飞速发展，传统的施工现场管理制度已经很难满足实际需求，智慧化、绿色化成为行业主流，构建全链条、多维度的管控体系将成为建筑企业核心竞争力的重要体现。在未来的发展中，相关从业人员应当进一步探索如 5G、区块链等新技术在施工管理中的应用，推动行业向更安全、高效、可持续发展的方向发展。

参考文献：

- [1] 廖兴明. 浅析建筑工程土建造施工现场管控的重要性及措施[J]. 中国科技期刊数据库 工业 A, 2023(4):3.
- [2] 张军. 建筑工程项目管理中施工现场管理改进措施[J]. 城市建设理论研究(电子版), 2024(001):000.
- [3] 孙百正, 马壮壮. 高层建筑工程施工现场管理的常见问题及解决措施研究——以某中心医院新区建设项目为例[J]. 房地产世界, 2023(023):000.
- [4] 童成良. 建筑工程土建造施工现场管控的重要性及措施[J]. 建筑与装饰, 2023(9):79-81.
- [5] 王跃. 建筑工程现场施工管理中存在的问题及解决措施分析[J]. 中国厨卫, 2024, 23(3):73-75.
- [6] 张红霞. 谈建筑工程施工现场的安全风险及管控措施[J]. 城市建设理论研究(电子版), 2023(15):26-28.