

建筑施工质量管理体系的完善与创新

张辰

天津市耘泰中兴建设工程有限公司 天津 300000

摘要：建筑施工质量管理体系的完善与创新是提升工程质量、保障施工安全的关键。完善需从标准化管理流程、强化材料与设备管控、提升施工人员技能与质量意识等方面入手，构建科学的质量管理体系。创新则体现在引入信息化、智能化技术，如BIM、物联网、大数据等，实现实时监控与预警，以及探索精益建造、IPD等新型管理模式，推动质量管理体系向高效、智能、协同方向发展。

关键词：建筑施工；质量管理体系；完善；创新

引言：在建筑行业高速发展的当下，工程质量成为关乎民生福祉、行业可持续发展的核心要素。然而，传统建筑施工质量管理体系在信息化、动态响应、协同管理等方面存在局限，难以满足日益复杂的工程需求。完善现有体系，消除管理漏洞，提升管控效能，同时积极探索创新路径，融入新技术、新理念，构建智能化、全周期、协同化的质量管理体系，已成为推动建筑行业高质量发展的必然选择。

1 建筑施工质量管理体系的理论基础

1.1 质量管理体系的核心概念

(1) 定义与内涵：建筑施工质量管理体系是围绕工程项目质量构建的系统性管理框架，核心涵盖PDCA循环与全生命周期管理。PDCA循环贯穿施工全过程，计划阶段明确质量目标与管控方案，执行阶段落实各项管控措施，检查阶段排查质量隐患，处理阶段总结经验并优化流程，形成闭环管理。全生命周期管理则覆盖项目设计、施工、验收、运维全阶段，确保各环节质量可控、衔接顺畅。(2) 质量管理的基本原则：以顾客为中心是首要原则，聚焦建设单位及使用者需求，将质量目标与顾客期望绑定；持续改进是核心动力，通过常态化排查、数据分析，不断优化管理流程与施工工艺；同时兼顾全员参与、过程方法、系统管理等原则，形成全方位质量管控共识。

1.2 传统体系的构成与运行机制

(1) 质量计划、控制、保证与改进的闭环流程：质量计划明确施工质量标准与管控节点，质量控制聚焦施工工序、材料设备等关键环节，质量保证通过自检、互检、专检确保质量达标，质量改进针对管控漏洞优化方案，四者衔接形成完整闭环，保障体系有序运行。(2) 标准化、规范化管理的特点：传统体系以既定标准为核心，明确施工工序、操作规范、质量验收标准，要求全员严

格遵循，减少人为操作偏差，实现施工过程的规范化管控，保障质量稳定性。

1.3 现有体系的局限性分析

(1) 信息化程度不足：多依赖人工记录、纸质审批，质量数据传递滞后，无法实现数据实时共享与精准分析，易出现数据遗漏、误差，影响管控效率。(2) 动态响应能力弱：对施工过程中突发的质量隐患、设计变更等情况，缺乏快速联动机制，管控调整滞后，易导致质量问题扩大。(3) 协同管理效率低：施工、监理、设计、材料供应商等多方主体信息不畅通，衔接配合存在壁垒，易出现工序衔接不畅、责任划分不清等问题，影响整体质量管控效果。

2 建筑施工质量管理体系的完善路径

2.1 标准化与规范化深化

(1) 细化施工工艺标准与验收规范：结合不同建筑类型、施工场景，进一步细化各工序施工工艺标准，明确操作流程、技术参数和质量要求，杜绝模糊化表述，减少人为操作偏差。同步完善质量验收规范，针对隐蔽工程、关键工序制定专项验收标准，明确验收节点、验收方法和合格标准，加强验收环节的刚性约束，确保每一道工序都符合质量要求，推动施工全过程规范化管控^[1]。(2) 强化质量责任追溯机制：构建“全员有责、层层落实”的质量责任体系，明确从企业负责人、项目管理人员到施工人员的具体质量责任，签订质量责任承诺书，实现责任到人、全程可追溯。建立质量追溯台账，详细记录施工材料、工序操作、检测验收等关键信息，一旦出现质量问题，可快速追溯责任主体、问题环节，及时整改并追究相关责任，倒逼各方严格履行质量职责。

2.2 信息化与智能化升级

(1) BIM技术在质量管控中的应用：将BIM技术贯穿项目全流程，构建可视化三维模型，提前模拟施工工序、

管线排布, 排查设计与施工衔接的质量隐患, 优化施工方案。施工阶段, 通过BIM模型与实际施工数据比对, 实时核查工序偏差、构件安装精度, 及时整改质量问题; 验收阶段, 利用BIM模型开展数字化验收, 提升验收效率与精准度。(2) 物联网与大数据的实时监控与预警: 搭建物联网监控平台, 在施工现场关键部位、机械设备安装传感器, 实时采集施工温湿度、钢筋应力、混凝土强度等质量数据, 传输至大数据平台分析处理。设定科学预警阈值, 数据超出标准范围时系统自动预警, 提醒管理人员及时处置, 实现质量隐患早发现、早控制。(3) AI辅助的质量缺陷识别与决策支持: 引入AI图像识别技术, 对施工现场影像、检测报告进行智能分析, 自动识别混凝土裂缝、墙面空鼓等常见质量缺陷, 减少人工漏检。利用AI算法深度分析质量数据, 挖掘隐患产生规律, 为管控方案优化、施工工艺改进提供科学决策支持, 提升管控智能化水平。

2.3 全生命周期管理延伸

(1) 从设计阶段到运维阶段的质量协同: 打破各阶段质量管控壁垒, 推动质量管控从施工阶段向设计、运维阶段延伸。设计阶段, 加强设计方案的质量论证, 结合施工实际优化设计, 减少设计缺陷; 运维阶段, 建立建筑质量运维台账, 定期开展质量检测与维护, 及时处理运维过程中发现的质量问题, 实现设计、施工、运维全阶段质量协同管控^[2]。(2) 建筑信息模型(BIM)与数字孪生技术的融合: 融合BIM技术与数字孪生技术, 构建建筑数字孪生体, 将施工现场的实时数据、历史质量数据同步映射至数字模型, 实现物理建筑与数字模型的实时联动。通过数字孪生体, 可全程追溯建筑全生命周期的质量信息, 模拟不同工况下的质量变化, 为质量管控、运维维护提供精准支撑, 推动全生命周期质量管理提质增效。

2.4 人员能力与文化培育

(1) 施工人员技能培训与认证体系: 建立常态化技能培训机制, 针对施工人员开展施工工艺、操作规范、信息化设备使用等专项培训, 提升施工人员的专业技能和操作水平。完善技能认证体系, 实行持证上岗制度, 对施工人员的技能水平进行定期考核, 考核不合格者暂停上岗, 倒逼施工人员提升自身能力, 筑牢施工质量的人力基础。(2) 质量意识与工匠精神的强化: 加强质量宣传教育, 通过案例讲解、专题讲座等形式, 向全体从业人员传递“质量第一”的理念, 强化质量意识, 杜绝侥幸心理和粗放施工行为。培育工匠精神, 弘扬精益求精、追求卓越的工作作风, 引导施工人员注重细节、严控质

量, 将工匠精神融入施工全过程, 形成“人人重质量、人人守质量”的良好行业文化。

3 建筑施工质量管理体系的创新实践

3.1 管理模式创新

(1) 精益建造理念的应用: 摒弃传统粗放式管理, 以“消除浪费、提升价值”为核心, 将精益理念融入质量管理全过程。精准调配人力、材料、设备资源, 减少无效消耗, 建立精益管控台账, 实时跟踪工序质量, 及时整改微小隐患, 推动质量管理从“事后补救”向“事前预防、事中控制”转变, 兼顾施工质量与经济性。(2) 集成项目交付(IPD)模式的探索: 打破参建各方壁垒, 构建业主、设计、施工、监理多方协同的IPD模式, 明确各方质量责任与协同流程, 实现全流程集成管理。组建联合工作小组, 共享质量目标与信息, 提前协调设计与施工衔接的质量问题, 减少设计变更隐患, 整合各方资源优化管控方案, 形成协同发力的质量管控格局^[3]。

3.2 技术工具创新

(1) 区块链技术保障质量数据不可篡改: 将区块链技术应用于质量数据管理, 构建去中心化的质量数据存证平台, 对施工全过程的材料检测报告、工序验收记录、隐患整改情况等关键数据进行实时上链存证。依托区块链不可篡改、可追溯的特性, 确保质量数据的真实性、完整性, 杜绝数据造假、篡改等问题, 为质量追溯、责任认定提供可靠依据, 同时实现质量数据的安全共享, 提升管控透明度。(2) 无人机与机器人辅助质量检测: 引入无人机航拍技术, 对高层建筑外立面、大型基坑、屋面工程等人工检测难度大、风险高的区域进行全方位扫描检测, 精准识别表面裂缝、平整度偏差等质量缺陷; 运用质量检测机器人, 替代人工完成钢筋间距测量、混凝土强度检测等重复性工作, 提升检测效率与精度, 减少人为检测误差, 同时降低人工检测的安全风险, 实现质量检测的智能化、高效化。

3.3 协同机制创新

(1) 参建各方的协同平台: 搭建一体化协同管理平台, 整合业主、设计、施工、监理等各方资源, 实现质量信息实时共享、协同处置。平台涵盖质量计划制定、隐患排查、验收管理等功能, 各方可实时上传、查看质量数据, 针对施工中的质量问题在线沟通、协同整改, 打破信息壁垒, 缩短问题处置周期; 同时实现质量管控流程线上化, 规范各方操作, 提升协同管理效率。(2) 供应链质量管理的集成化策略: 延伸质量管控范围, 构建从材料供应商、设备生产商到施工单位的全供应链质量管控体系, 建立供应商准入、考核与淘汰机制, 对供应

商的资质、产品质量进行严格审核。通过与核心供应商建立长期合作关系,签订质量责任协议,实现材料、设备从生产、运输到使用的全过程质量监控,确保进场材料、设备符合质量标准,从供应链源头筑牢施工质量防线^[4]。

3.4 评价体系的创新

(1) 基于大数据的质量绩效动态评估:依托大数据技术,整合施工全过程的质量数据、工序参数、隐患整改等信息,构建质量绩效动态评估模型,对项目质量状况进行实时分析、动态评分。评估指标涵盖工序合格率、隐患整改率、质量投诉率等,通过动态监测评估结果,及时发现质量管控薄弱环节,针对性优化管控措施,实现质量绩效的动态提升。(2) 绿色建筑与智能化质量评价标准:结合绿色建筑、智能建筑发展趋势,创新质量评价体系,将绿色施工、节能降耗、智能化水平纳入质量评价范围,制定针对性的评价标准。评价内容涵盖绿色材料应用、施工扬尘治理、节能设备安装、智能系统运行效果等,引导施工单位践行绿色发展理念,提升建筑智能化、绿色化质量,推动建筑施工质量管理向高质量、可持续方向发展。

4 建筑施工质量管理体系完善与创新的挑战与对策

4.1 实施过程中的主要挑战

(1) 技术成本与推广难度:体系完善和创新需投入大量资金用于信息化、智能化设备采购、技术研发及平台搭建,中小施工企业资金实力有限,难以承担高额成本,导致先进技术和管理模式推广受阻。同时,不同企业规模、项目类型差异较大,缺乏适配性方案,进一步增加了推广难度,难以实现行业全面覆盖。(2) 传统管理思维的惯性阻力:长期以来,建筑行业多采用粗放式传统管理模式,部分管理人员和施工人员固化于旧有工作习惯,对精益建造、IPD模式等创新理念和信息化技术接受度低,缺乏主动变革意识,抵触管理流程和操作方式的调整,阻碍了体系创新落地的进度和效果。(3) 数据安全与隐私保护问题:体系创新过程中,大量施工质量数据、企业信息及项目核心数据需实时采集、共享和存储,数据传输和管理过程中易出现泄露、篡改等安全隐患。同时,多方参建主体共享数据,难以界定数据归属和使用权限,隐私保护面临严峻挑战。

4.2 应对策略与建议

(1) 政策引导与标准制定:政府出台针对性扶持政策,对采用创新技术和管理模式的企业给予资金补贴、税收减免,降低企业投入成本。同时,完善行业标准体系,明确体系创新的技术规范、数据管理要求和质量评价标准,为企业提供明确指引,推动行业规范化发展。(2) 产学研合作推动技术落地:搭建产学研协同平台,推动高校、科研机构与施工企业合作,聚焦行业痛点开展技术研发,开发适配不同企业的低成本、易操作的创新方案,加速技术成果转化,降低推广难度,助力技术快速落地应用^[5]。(3) 行业生态与人才培养机制优化:加强行业宣传引导,普及体系创新理念,营造主动变革的行业氛围。建立多元化人才培养机制,开展技能培训和理念宣讲,培育兼具专业技能、创新意识和数据管理能力的复合型人才,同时规范数据管理流程,健全数据安全防护体系,兼顾数据共享与隐私保护。

结束语

建筑施工质量管理体系的完善与创新是行业发展的必由之路。通过深化标准化建设、强化信息化与智能化应用、延伸全生命周期管理,并培育高素质人员与质量文化,可有效提升工程质量管控水平。面对技术成本、思维惯性等挑战,需政府、企业、科研机构协同发力,推动政策引导、技术落地与生态优化。唯有持续创新,才能构建适应新时代需求的质量管理体系,为建筑行业高质量发展筑牢根基。

参考文献

- [1]陈建.探讨建筑工程施工质量管理与体系构建[J].城市情报,2023,(14):73-75.
- [2]李军辉.建筑施工项目质量管理体系构建与改革举措[J].工程建设(维泽科技),2023,6(11):17-19.
- [3]纪照研.建筑施工项目质量管理体系构建与改革[J].模型世界,2022,(07):139-141.
- [4]王建国,周立新.基于全生命周期的建筑工程质量协同管理研究[J].工程管理学报,2021,35(3):45-50.
- [5]黄福安.探讨建筑工程施工质量管理与体系构建.建筑与预算.2022,(12):28-30.