

建筑工程质量标准化监督管理工作要点

文 / 侯明洁 唐山市住房保障管理中心

摘要：建筑工程质量是关乎人民生命财产安全、社会经济发展和城市可持续发展的核心要素。随着中国城镇化进程的加速推进，建筑规模持续扩大，工程复杂性与技术难度不断提升，但频发的工程质量事故（如建筑坍塌、材料劣化、施工缺陷等）暴露出我国建筑工程质量监管体系仍存在深层次问题。传统管理模式中，因标准执行不严、责任主体模糊、监管手段滞后等导致的工程质量隐患，已成为制约建筑行业高质量发展的瓶颈。在此背景下，如何通过标准化、系统化的监督管理制度，构建覆盖工程全生命周期的质量保障体系，成为学术界与工程界共同关注的焦点。本研究聚焦建筑工程质量标准化监督管理的关键环节，旨在通过系统分析现有问题，结合智能监测、大数据分析等技术创新路径，提出适应我国国情的标准化管理框架，为提升工程质量监管效能、推动行业可持续发展提供理论支持与实践参考。

关键词：建筑工程；质量标准化；监督管理；工作要点

【DOI】10.12254/j.issn.2096-6539.2025.13.016

引言

近年来，我国建筑业产值持续攀升，2022年行业总产值已突破29万亿元，占GDP比重超7%。然而，与之伴随的是质量问题的频发。据国家住建部统计，2021年全国共查处工程质量问题近5.3万起，其中因施工工艺不达标、材料不合格导致的占比超过60%。这一现象的背后，折射出当前质量监管体系的三大短板：其一，标准体系碎片化，部分技术规范滞后于新材料、新工艺的应用；其二，监管机制过度依赖人工巡查，数字化与智能化水平不足；其三，建设、施工、监理等多方责任主体协同效率低下，“以包代管”现象普遍存在。在国际上，发达国家通过立法完善（如美国的《建筑规范》）、技术标准集成（如欧盟的CE认证体系）及全过程信息化监管（如BIM技术应用）等手段，已形成较为成熟的质量管控模式。相比之下，我国虽已出台《建设工程质量管理条例》等政策文件，但在标准执行深度、监管技术融合及主体责任追溯等方面仍存在显著差距。特别是在“双碳”目标与新型智慧城市建设的双重驱动下，建筑工程质量监管亟需实现从粗放型向精细化、从局部管控向全产业链协同的转型。

一、建筑工程质量标准化管理体系概述

（一）质量标准化管理的定义与内涵

质量标准化管理是以系统性技术规范为核心，通过制定并实施统一的质量标准，确保建筑工程全流程可控、结果可靠的动态管理机制。其本质在于将实践经验与科学原理结合，构建覆盖设计、施工、验收等环节的标准化框架，实现从材料选用到工艺操作的精准约束，最终形成“有标可依、执标必严”的质量控制闭环。这一管理体系并非静态规则的简单堆砌，而是强调动态优化与协同联动，既包含国家强制性标准、行业推荐性规范及企业自定规程的多层次制度体系，也涉及监督机构、建设主体与第三方评价力量的协同运作。从内涵看，质量标准化管理以风险预控为导向，通过规范技术行为和管理流程降低人为因素导致的质量偏差；以全生命周期为

视角，将标准贯穿于项目策划、施工实施及运维保障各阶段，形成“预防-控制-改进”的良性循环。同时，其依托信息化手段提升管理效能，例如通过BIM模型实现施工模拟与标准参数比对，借助物联网传感器实时监测混凝土养护条件，使标准执行从“经验驱动”转向“数据驱动”。

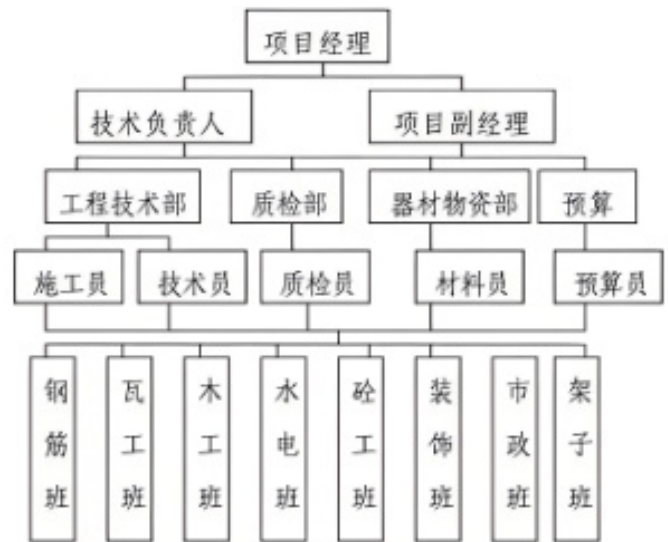


图1 质量管理体系

（二）标准化管理体系框架

建筑工程质量标准化管理体系以层级化、多维度的规范网络为核心，形成“国家-行业-企业”三级联动架构，兼顾强制约束与自主创新的动态平衡。国家层面通过颁布强制性技术标准（如《建筑工程施工质量验收统一标准》GB 50300-2013）划定质量底线，明确结构安全、环保节能等核心指标，为全行业提供统一基准；行业层面依托专业协会与地方机构制定推荐性规范，针对特殊工程类型或地域特点细化操作指南，例如超高层建筑抗震设计细则或南方湿热地区防渗漏工艺标准；企业层面则基于自身技术积累与项目需求，在国标行标框架下编制更具实操性的内部规程，形成差异化竞争力。这一体

系横向覆盖设计、施工、运维各阶段，纵向贯穿材料准入、工艺工法、验收评估全流程，同时嫁接国际标准（如 ISO 9001 质量管理体系）实现技术接轨与跨境工程协作。在运行机制上，标准体系需嵌入信息化工具强化执行：BIM 模型驱动设计施工一体化协同，物联网传感器实时采集数据并与标准参数自动比对，区块链技术确保质量追溯不可篡改。标准框架并非一成不变，而是通过定期修订、案例反馈与技术迭代，构建“制定-实施-反馈-优化”的闭环，最终依托政府监管、市场自律、社会监督的多维合力，实现工程质量从合规向卓越的跃升。

二、质量标准化监督管理的关键要点

（一）施工前的标准化要点

施工前阶段的标准化管控聚焦于源头防控与方案预控，通过刚性约束设计合规性与资源配置合理性，为工程实体质量奠定基础。设计文件需经第三方审查机构逐项核验，确保建筑结构、消防疏散等核心指标符合《民用建筑设计统一标准》GB 50352 等强制性条文，规避因设计缺陷导致的系统性风险；施工组织方案编制需嵌入标准化模板，明确深基坑支护、大体积混凝土浇筑等关键工序的技术参数与验收节点，同步运用 BIM 模型进行虚拟建造与碰撞检测，提前优化管线排布与施工逻辑。材料采购环节依托供应链数据库对供应商资质、产品检测报告实施动态筛查，钢筋、水泥等主材必须附带二维码溯源信息，入场前按批次进行抗拉强度、氯离子含量等指标自动化抽检，从源头阻断劣质材料流入。技术交底环节推行可视化交底手册，结合 VR 模拟向作业人员直观展示工艺标准与操作禁区，同时依托物联网设备对进场机械进行安全合规预检，确保塔吊载荷传感器、脚手架连接件强度等参数符合（《建筑施工安全检查标准》JGJ 59-2011）。这一阶段的管理效能直接锚定“零缺陷开工”目标，通过标准先行、数据赋能的策略，将质量隐患消弭于萌芽状态。

（二）施工过程的动态监控

施工阶段的动态监控以实时感知与闭环纠偏为核心，依托物联网传感器、AI 图像识别等技术构建多维数据采集网络，精准捕捉质量波动信号。隐蔽工程验收嵌入标准化流程，桩基承载力检测采用静载试验与超声波扫描双校验，防水层施工后同步实施红外热成像渗漏扫描，确保验收数据可追溯；高风险作业面布设智能摄像头，自动识别未佩戴安全帽、模板支撑间距超限等违规行为，即时推送预警至管理终端。工艺标准化执行层面，推行“样板引路”制度，每道工序首件实施后经三方联合验收形成操作标杆，后续作业通过移动端调取三维工艺动画比对施工偏差，钢结构焊接运用数字孪生模型模拟热变形参数，指导现场调整电流与焊速。质量风险防控引入机器学习算法，对混凝土强度增长曲线、基坑沉降监测值进行时序分析，预测裂缝或塌方概率并生成分级干预策略。监管协同机制上，监理单位依托协同平台发起整改通知单，系统自动关联验收标准条款与整改时限，超期未处理则触发工程款暂缓支付流程，形成“监测-预警-

处置-复核”的强制闭环。动态监控体系将传统粗放式管控转变为数据驱动的精准治理，在施工流水中构筑起无形却严密的质量防线。

（三）竣工验收与后评估

竣工验收阶段以数据化、程序化手段确保工程实体与设计标准的严丝合缝，分部分项工程逐层核验中嵌入智能检测设备，激光扫描仪生成点云模型与 BIM 设计图自动比对精度误差，无人机航拍辅助屋面防水层完整性普查，破除传统肉眼观测的主观局限；隐蔽工程复查调取施工期埋设的传感器历史数据，验证地下室抗浮锚杆应力值是否处于设计阈值，同步运用地质雷达探测回填土密实度，形成“过程留痕+结果验证”的双重保障。后评估机制则跨越交付时点，依托物联网监测系统持续追踪建筑沉降、幕墙气密性等性能指标，结合运维期能耗数据与用户满意度调查，反向优化设计规范与施工工艺标准。质量追溯环节引入区块链技术，将材料供应商、检测报告、工序验收记录等关键信息上链存证，实现质量问题的精准定责与逆向溯源。这一阶段不仅是对工程合规性的最终审核，更通过闭环反馈驱动标准体系的迭代升级，使质量管理从“交付终点”迈向“全生命周期价值再造”的新维度。

（四）信息化技术的应用

信息化技术的深度应用正重塑建筑工程质量管理的传统范式，BIM 技术作为三维数字孪生载体，通过多专业协同建模实现设计阶段的管线碰撞预警与施工模拟，有效规避返工风险；其 4D 进度管理功能可动态关联施工计划与实体进展，为质量预控提供可视化决策支撑。智慧工地系统依托 AI 视觉识别与物联网传感网络，实时捕捉高空作业防护缺失、混凝土养护条件偏差等质量隐患，同步融合环境监测数据自动触发降尘喷淋、温度调控等干预措施，构建“感知-分析-响应”的闭环管控生态。区块链技术则以不可篡改特性赋能质量溯源体系，关键工序的影像资料、检测报告及验收记录经哈希加密后上链存证，确保质量责任可追溯至最小单元。无人机倾斜摄影与三维激光扫描技术的结合，将传统人工测量的毫米级误差压缩至亚毫米范畴，通过点云数据与 BIM 模型的智能比对，精准定位结构偏差并生成修复方案。这些技术的协同应用不仅提升了质量监管的穿透力，更通过数据共享机制推动参建各方形成透明互信的质量共同体。

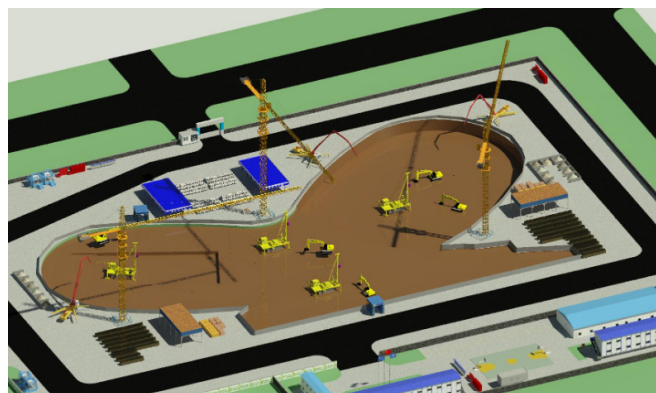


图 2 BIM 技术在基坑施工中的应用

三、优化质量监督标准化工作的路径

(一) 完善标准体系

建筑工程质量标准的迭代升级需要紧跟行业变革脚步，装配式建筑构件接口尺寸偏差如何控制、钢结构焊接机器人作业参数怎么设定，这些新兴工艺的广泛应用倒逼标准体系填补空白——例如上海推出的《装配整体式混凝土结构施工质量验收规范》就细化了套筒灌浆密实度检测方法；绿色建材领域更需明确低碳混凝土掺合料比例、光伏幕墙发电效能等关键指标，避免企业自定标准导致的“绿色泡沫”。标准更新不能闭门造车，施工现场的真实反馈才是“活水源头”：如某地外墙保温层大面积脱落事件后，新标准立即强化了耐候性实验要求；深圳借助BIM报建平台积累的十万条缺陷数据，动态优化了管线综合排布标准。国际经验的本土化改造同样关键，德国装配式建筑的柔性连接技术标准、日本抗震构造的“误差毫米级管控”，经过中国建造场景的适应性改良，正逐步融入地方标准。当无人机巡检、AI质量验评成为工地日常，标准体系更要像“会生长的树”，通过每年滚动修订机制，把智能建造的创新实践沉淀成可复用的条文，让标准真正成为工程质量进化的刻度尺。

(二) 强化监督执行机制

工程质量监督执行力的提升需要多元手段协同发力，例如“红黑榜”动态评价机制将企业质量表现与市场准入挂钩，屡次登上黑名单的施工单位在投标时会被自动锁定资格审查；保险机构介入质量风险管理后，IDI工程质量潜在缺陷险的保费浮动直接关联项目质量评级，倒逼建设单位主动加强过程管控。行业协会的飞行检查不再走马观花，深圳质检站去年突击抽检装配式建筑灌浆施工时，便携式内窥镜直接探入套筒拍摄灌浆饱满度，20%抽检项目因影像证据不足被责令破除返工。区块链技术让监督穿透力直达一线，监理单位上传的验收报告需经施工、设计多方电子签章并实时上链，某地铁项目曾凭借区块链存证快速追溯到渗漏点对应的防水卷材质检造假批次。农民工质量监督员的设置是制度创新的缩影，重庆某安置房项目选拔培训了32名产业工人，佩戴橙袖标巡查钢筋绑扎间距，发现的质量问题直通项目经理邮箱。当行政处罚、技术手段、市场机制形成监督合围，偷工减料的空间便能被压缩至极限。

(三) 推动技术创新

技术创新正在颠覆传统质量监管的作业模式，无人机搭载红外热像仪在百米高空巡航，瞬间捕捉外墙空鼓、渗漏等肉眼难辨的缺陷，某商业综合体项目通过航拍建模对比设计图纸，提前发现幕墙龙骨偏移超标的27处隐患；三维激光扫描仪如同“毫米级透视眼”，武汉长江中心施工时对钢结构节点进行720度扫描，生成的3.5亿点云数据与BIM模型自动比对，精准定位了8毫米的安装误差。AI算法深度学习的威力在质

量验评中愈发凸显，杭州亚运场馆验收阶段，智能验评系统通过扫描混凝土表面裂缝图像，0.3秒内完成裂缝宽度分级判定，误判率较人工检测下降62%。数字孪生技术构建的质量预控平台正改变游戏规则，上海某超高层建筑将实时沉降监测数据映射到虚拟模型，成功预警核心筒施工的偏位风险，动态调整了顶模系统顶升参数。当5G智能安全帽内置的UWB定位芯片，能实时追踪混凝土浇筑振捣轨迹是否符合工艺规范，技术赋能让质量管理从“事后纠错”转向“过程防错”。技术迭代的速度倒逼监管工具升级，如同给工程质量装上了永不疲倦的“电子监理”。

(四) 提升从业人员素质

提升从业人员素质需构建知行合一的培育体系，基于能力素质模型搭建岗位胜任力框架，为技术员、项目经理等不同层级设计阶梯式成长路径，融入赫茨伯格双因素理论，将执业资格认证与专项津贴挂钩，激发内在提升动力。成人学习理论指导下的模块化培训体系正在革新传统教育模式，中建某局开发的“砼筑”APP集成VR模拟器，能让工人在虚拟场景中反复演练灌浆作业手法，错误操作实时反馈形成肌肉记忆；苏州推行的“建筑工匠学分银行”将BIM建模、检测实操等技能折算为继续教育学分，推动终身学习常态化。行为科学理论在施工现场的应用催生新型师徒制，武汉某项目为每位新员工匹配星级导师，三个月内手把手指导从放线测量到质量评定的全流程，实践成果纳入师徒双向考核。质量意识培养需超越技能传授，同济大学与央企共建的“工程伦理工作坊”，通过典型案例研讨引导工程师在进度压力下坚守质量底线。

结语

建筑工程质量标准化监督管理工作是确保建筑安全、提升建筑品质的关键环节。通过明确工作要点，加强过程控制，严格质量把关，能够有效提升建筑工程的整体质量水平，保障人民群众的生命财产安全。未来需要继续深化质量标准化监督管理工作，不断完善监管机制，创新监管手段，提高监管效能，同时也希望各参建单位能够积极响应，共同参与质量标准化建设中来，共同推动建筑工程质量迈上新台阶，为构建更加安全、宜居、美好的城市环境贡献力量。

参考文献

- [1] 刘之渊. 绿色建筑施工质量监督要点分析[J]. 中国标准化, 2017(9X): 2.
- [2] 费家荣. 新形势下建筑工程质量监督工作要点及发展方向研究[J]. 中国标准化, 2018(6): 3.
- [3] 张丛祥. 建筑工程质量监督的工作要点及发展方向[J]. 大众标准化, 2022(6): 3.
- [4] 李亚芹. 探究新形势下建筑工程质量监督的工作要点及发展方向[J]. 建材与装饰, 2021.
- [5] 方明乐, 徐立. 建筑工程施工质量现场监督内容标准化研究[J]. 工程质量, 2017, 35(4): 4.