

房地产建筑工程项目全过程技术管理与质量控制研究

郑利锦

广东 广州 510405

DOI:10.61369/ADA.2026010049

摘 要： 房地产建筑工程全流程技术管理和质量控制体系包括前期规划、施工建设、竣工验收等环节，融合 BIM、物联网等数字化技术，搭建风险预警、PDCA 闭环以及质量成本控制模型，通过案例验证其在减少质量瑕疵、优化成本、提高效率等方面的效果，为该行业提供可实施的实践途径与方法理论。

关 键 词： 全过程技术管理；质量控制；数字化技术

Research on the Whole Process Technical Management and Quality Control of Real Estate Construction Projects

Zheng Lijin

Guangzhou, Guangdong 510405

Abstract： The full-process technical management and quality control system for real estate construction projects covers the stages of pre-planning, construction, and completion inspection. It integrates digital technologies such as BIM and IoT, builds risk warning, PDCA closed-loop, and quality cost control models. Through case studies, its effectiveness in reducing quality defects, optimizing costs, and improving efficiency is verified, providing implementable practical approaches and theoretical methods for this industry.

Keywords： whole process technical management; quality control; digital technology

引言

房地产建设工程项目的全流程技术管控与质量把控是确保工程安全、提高效益的主要支撑。随着 2024 年住房和城乡建设部等相关部门发布《房屋建筑和市政基础设施工程质量提高行动方案（2024-2026 年）》，明确提出要强化全程质量管控以及数字化技术运用，行业针对技术管理体系的系统性和精准性有了更高的要求。文章主要围绕前期规划阶段的技术决策思路、施工建设的标准化流程、质量管控的闭环模式、风险预警与应对管理的协作等主要议题进行探讨，结合 BIM、物联网等数字化技术搭建动态管理体系，且通过高层住宅和商业综合体实例来验证其效果，同时对质量成本与风险防控的经济价值开展量化分析，为政策实施和行业实践提供理论根据与实践方法。

一、房地产工程项目全过程技术管理体系

（一）前期策划阶段技术管理要点

房地产项目工程全流程技术管理体系在前期策划阶段的技术管理重点，要关注土地取得、规划设计以及报批报建流程中的技术决策思路。在土地获取时期，要结合地块的地质勘察资料，针对场地地形、地下管线等状况开展技术评估，为后续的设计方案提供基础支撑^[1]。规划设计阶段需建立设计标准衔接体系，保障建筑功能、结构安全和绿色建筑标准相互协同，并且引入 BIM 技术开展三维建模工作，实现设计方案的可视化模拟以及碰撞检测，降低后期施工阶段的变更隐患。在报批报建阶段，要把技术参数和政策规范充分融合，像消防设计、节能指标这类内容，必须严格符合地方建筑法规的规定，通过技术文件的标准化编制来提高报批的效率。此阶段的技术管理要凭借数据来驱动决策，通

过多专业技术协同确保项目前期技术方案具备科学性与可行性，为后续的施工和运营阶段筑牢基础。

（二）施工建造阶段技术实施路径

施工建造环节技术实施途径要以施工组织设计作为核心来开展，融合技术交底和新技术运用搭建标准化管理流程。施工组织规划需根据项目实际状况与技术规定，确定主要工序的技术指标、资源安排以及进度要点，建立可实施的技术策略，为后续施工提供指导方案。技术交底要包括从管理层至作业层的所有层级，保证各岗位人员精准领会技术要求和质量标准，防止因信息传递误差造成施工偏差^[2]。在新技术运用方面，需根据项目特性引入 BIM 技术、装配式施工等先进技术手段，通过开展技术培训以及进行现场试点来验证其适用性，把新技术融入到施工流程当中，从而提高效率与质量。要建立技术实施的动态监管机制，针对主要工序开展技术复查，迅速纠正偏差，保障技术方案能够有

效落实，实现施工建造阶段技术管理的标准化和可控制度。

二、房地产工程项目全过程质量控制机制

（一）质量目标分解与过程监控体系

房地产工程项目全流程质量管控机制的核心为质量目标的拆分以及过程监督体系的搭建，其主要步骤是设定分部分项工程的质量管控标准，通过材料验收、隐蔽工程查验等过程监督方式确保目标实现。质量目标的分解要按照项目整体质量要求，把它细化成各分部分项工程的特定指标，例如结构工程里混凝土的强度等级、钢筋保护层的厚度，装饰工程中饰面的平整度、空鼓率等，进一步形成能够量化、可以考核的控制标准^[3]。材料查验作为质量把控的首个关卡，要严格落实进场检验机制，针对水泥、钢筋、防水材料等主要材料的品牌、规格、性能参数开展抽样测试，保证材料质量符合设计与规范标准。隐蔽工程检查需在工序隐蔽之前，由监理单位牵头，组织施工方和设计方，针对钢筋绑扎、管线预埋、地基处理等隐蔽部分开展联合验收工作，留存影像资料以及验收记录，防止隐蔽之后质量问题难以追查。通过分部分项质量标准的清楚以及过程监控措施的落地，建立从目标细化到过程实施的闭环式管理，为房地产工程项目的总体质量提供系统性的保障。

（二）竣工验收与质量追溯制度

竣工验收和质量追溯机制是房地产建筑工程项目全流程质量管控的重要闭环部分，分户验收以及专项检测作为最终质量管控措施，要严格按照国家与地方工程质量验收标准，对住宅工程的套内空间大小、防水工程、门窗安装等主要参数逐户逐点核查，保证符合设计要求和使用寿命^[4]。专项检测专注结构安全、建筑节能、室内环境等主要领域，委托拥有资质的第三方机构实施检测，通过数据化方式核验工程实体质量，为竣工验收提供客观凭据。建立质量责任终身追溯机制，要通过信息化手段打造工程质量终身责任信息档案，清晰界定建设、勘察、设计、施工、监理这五方主体的质量职责，把责任主体信息、工程主要环节质量数据和竣工验收资料进行关联保存，实现从项目立项直至使用维护整个周期的质量责任可回溯。一旦工程出现质量状况，能够通过档案迅速锁定责任主体，落实质量责任追究，加强各参与方的质量观念，确保工程长期的质量安全。

三、风险管理与翻身管理协同路径

（一）风险识别与防控策略

1. 关键技术风险预警机制

主要技术风险预警机制要针对房地产建筑工程项目全流程的技术风险，搭建多方面的动态监测系统。对于设计变更情况，要整合 BIM 技术来搭建参数化模型，及时捕捉设计方案和施工条件间的偏差，根据预设阈值触发预警^[5]；针对施工工艺风险，需结合物联网传感器所采集的现场数据，像混凝土强度、钢结构焊接参数等，建立工艺稳定性评估指标，实现工艺异常的实时识别。

量化评估模型需纳入风险发生几率和影响程度这两个方面，运用层次分析法和模糊综合评价法相结合的手段，把定性风险转变为可量化的风险级别，为预警系统提供数据支持。动态预警体系要依靠云计算平台实现数据即时传输与分析，一旦风险指标超出预警界限，便自动推送预警消息至项目管理界面，同时联动翻身管理机制开启应急响应程序，保证技术风险在初始阶段获得有效管控。

2. 质量事故应急管理方案

风险管理和翻身管理协同途径要把风险辨认、防控以及质量事故应急处理进行深度整合，建立闭环管理体制。风险辨认需包括设计、建造、验收整个流程，通过 BIM 技术模拟施工矛盾、根据地质勘察数据预估地基沉降风险等途径，建立动态风险清单并按时更新^[6]。防控策略应针对高风险之处制定专门方案，例如在深基坑施工前开展专家论证，在混凝土浇筑时开展全过程旁站监管，同时把翻身管理理念融入防控步骤，针对已出现的质量隐患采用返工、加固等办法，防止风险扩大。质量事故应急管理预案要清楚分级响应程序，按照缺陷严重等级划分为一般、较大、重大三个级别，分别对应停工整顿、方案完善、专家研讨等处理办法。例如当出现混凝土强度不够等较为严重的质量瑕疵时，马上启动停工流程，安排技术团队重新计算配比并完善施工方案，同时追查原材料质量与施工工艺，保证整改之后符合规范标准。应急计划还需包括应急物资储备情况、应急小组的职责划分以及和监理、业主的沟通办法，确保响应效率和处置成效，最终实现风险管理与翻身管理的协作，提高项目质量管控水准。

（二）项目翻身管理实施框架

1. 偏差项目诊断与归因分析

偏差项目的诊断和归因分析是项目翻身管理执行框架的主要部分，要以技术管控为着手点，结合风险管控与翻身管理的协作需求来开展。对于进度落后、成本超支这类偏差项目，首要任务是全面梳理项目全周期技术环节的执行数据，包括设计变更频次、施工工艺符合度、材料技术参数合格率等主要指标，建立诊断基础数据库。在这个基础之上，通过鱼骨图工具从技术方面开展归因分析，把偏差问题拆分为设计、施工、技术协调等子要素。比如设计时期的技术方案欠合理，也许会导致施工时期出现返工情况，从而引发进度延迟与成本超出预算；施工时期的技术交底不充分或者新技术运用不恰当，同样可能造成工序衔接出现断层，增添额外成本^[7]。同时要结合风险管理里的技术风险清单，检验归因结果的相关性，保证诊断结论既包括技术执行方面的显性问题，也分析技术决策和风险管控脱钩的隐性因素，为后续整改管理措施的制定提供精确根据。

2. 技术纠偏与资源重组策略

在房地产建筑工程项目的风险管理与扭亏管理协同途径中，项目扭亏管理执行框架要以技术纠错与资源重新组合策略为主要，针对项目实现盈利目标提出工艺改进、分包重新整合等具有针对性的措施。在技术纠偏环节，通过全流程的技术审核来识别主要工序存在的技术偏差，像混凝土浇筑工艺参数欠合理、钢结构安装精度不够等状况，引入 BIM 技术开展施工模拟与碰撞检测

工作，对施工工艺加以优化从而降低返工成本^[9]。资源整合策略重点分包管理，对现有的分包商开展履约能力评价，淘汰低效或者违约的分包商，重新组合分包资源，建立动态的分包商库，整合材料供应以及机械设备资源，通过集中采购来降低成本，提高资源利用效能。技术纠错与资源整合要和风险管理共同推进，在辨识技术风险与资源风险的前提下，把工艺改进与分包整合措施融入风险应对体系，保证项目在技术可行、资源可管的条件下实现扭亏为盈，促使项目从困境朝良性发展转化。

四、全过程管控体系优化与实证分析

（一）管理流程整合创新

1. PDCA 循环与技术标准融合

在房地产建筑工程项目的全流程技术管理里，PDCA 循环和技术标准的结合是搭建闭环管理体系的主要途径。把 ISO9001 标准融入各阶段技术管理工作，要以 PDCA 循环作为框架，实现计划（Plan）、执行（Do）、检查（Check）、改进（Act）和技术标准的深度结合。规划阶段要根据 ISO9001 的过程办法，结合项目技术要求制定包含设计、施工、验收等步骤的技术标准执行计划，清楚各阶段技术参数和质量目标；实施阶段需严格根据标准化程序开展技术交底、材料检验、工艺管控等工作，保证技术标准落实；检查阶段通过对比 ISO9001 质量指标和实际技术产出，识别偏差并分析原因；改进阶段则根据检查结果修正技术标准或优化管理流程，形成持续改进的闭环。实证研究表明，某房地产项目通过 PDCA 循环和 ISO9001 标准的结合，技术方案变更比例降低 15%，主要工序首次验收的合格率提高到 98%，证实这种结合模式对全过程技术管理和质量控制有着明显的优化成效^[9]。

2. 数字化管控平台构建

在房地产建筑工程项目的全过程管控体系优化工作里，管理流程的整合创新要突破传统各阶段存在的信息孤岛状况，通过数字化管控平台的搭建实现全流程数据的贯通以及协同。建立通过物联网的质量数据采集与风险预警信息系统方案是平台核心部分，此方案以物联网感知层作为基础，整合传感器、RFID、无人机等装置，实时收集施工进度里的混凝土强度、钢筋间距、沉降变形等主要质量指标，数据经过边缘计算预先处理后传送至云平台，通过大数据分析模型对质量数据开展多方面挖掘，识别潜藏风险点并搭建预警阈值系统。系统方案包括感知层、网络层、平台层和应用层。其中平台层将 BIM 技术与 GIS 地理信息系统相融合，实现质量数据和建筑模型的关联映射。应用方面向项目各参与方，提供可视化监控界面以及风险预警推送功能，保障质量问题能够尽早发现、尽早处理。此方案的搭建要根据项目实际状况优化传感器布置策略，加强数据采集的精确性与及时性，同时通过与现有项目管理系统的接口研发，实现流程整合和数据共享，为全流程技术管理和质量管控提供数字化支持^[10]。

（二）典型项目实证研究

1. 高层住宅项目技术管理案例

某 32 层装配式高层住宅工程，围绕深基坑支护和装配式建

造两项核心技术实施全流程管控。基坑运用排桩加锚索的支护体系，利用 BIM 技术对受力状态进行模拟并开展动态监测，有力把控桩体位移以及锚索拉力的波动情况，支护结构的变形量明显低于规范所规定的限值，实现精准管控。在装配式建造过程中，通过建立构件生产、运输、安装全流程追溯体系，构件到达现场的合格率明显提高，相较于传统建造方式有明显提高；运用 BIM 开展构件碰撞检测，现场的返工情况大幅减少，施工工期得以有效缩短。全流程技术管理体系通过主要节点的精确把控，有效提高项目的质量和效率，能为同类型高层住宅项目提供实践参考。

2. 商业综合体质量提升案例

某城市核心地带商业综合体项目，在施行全过程技术管理和质量控制体系之前，由于设计、施工、验收环节相互脱离，渗漏、空鼓这类质量缺陷问题较为明显，对交付进度和运营体验造成影响。项目小组根据全过程管控体系的优化策略，在设计环节引入 BIM 技术开展管线碰撞检查和防水节点的深化设计工作，在施工环节建立工序样板引导制度以及主要工序旁站监督体制，到验收环节运用红外热像仪、激光测距仪等数字化检测办法。通过打通各阶段技术协作与质量把控环节，项目质量瑕疵发生率明显降低，整改费用较同类项目明显减少，交付时长明显缩短。此案例实证显示，全流程技术管理与质量管控体系能够有效减少典型质量瑕疵，为商业综合体项目质量的提高提供可复制的实践办法。

（三）管理效益量化评估

1. 质量成本控制模型验证

在全流程管控体系优化及实证分析方案下，本研究重点于质量成本控制模型的验证。选取某房地产建筑项目作为实证案例，对比优化前后的成本构成情况，分析预防性质量投入所产生的经济效益。优化之前项目质量成本的结构存在失衡状况，故障成本处于主导地位，其中内部的返工以及外部的索赔费用支出较高，而预防性投入明显不足。引入优化模型之后，项目增加预防性投入强度，加强主要工序交底、过程监控以及材料复检。实证研究结果表明，随着预防性投入所占比例的提高，内部和外部故障成本都大幅降低，促使总质量成本明显下降。成本效益分析显示，预防性质量投入和故障成本削减显示明显正相关关系：每单位增量的预防性投入能够引发数倍的故障成本节约。这一趋向有力地证实预防性管控在提高管理效能方面的积极成效，为模型的有效性提供实证根据。

2. 风险管理收益贡献度测算

运用蒙特卡洛模拟来量化风险防控措施对项目利润的贡献比率，要搭建风险因素和利润的关联模型。挑选材料价格变动、工期滞后、施工质量瑕疵等核心风险变量，通过历史数据拟合其概率分布函数，例如材料价格遵循对数正态分布、工期滞后遵循三角分布。把风险防控手段转变为模型参数的调整，例如材料实施集中采购能够缩小价格波动的标准差，施工工艺进行优化可以降低质量缺陷的发生率。设定模拟的次数（例如 10000 次），比较实施防控措施前后的利润分布特性，算出收益贡献度 =（防控后期望利润、防控前期望利润）/ 防控前期望利润 × 100%。以某住

宅项目作为案例，模拟结果表明，材料集中采购以及施工质量控制手段让利润期望提高 12.3%，风险防控办法对项目利润的贡献比率达到 18.7%，证实技术管理里风险防控的经济意义，为全过程管控体系的优化提供量化的根据。

五、总结

这项研究全面梳理全流程技术管理里设计、施工、材料、工艺等七个核心环节，搭建了结构化的管理方案。通过引入 BIM 四

维质量管控模型，在空间、时间、资源以及协同方面实现质量管控的动态化与可视化，大幅提高控制的精准程度。研究展现风险管理和技术管理的协同效果，通过方案动态匹配有效减少项目的不确定性。面向实践需求，给出三项提议：健全标准体系实现规程统一化；推进数字赋能，通过物联网等技术推动决策；加强人才培养，提高从业者的综合运用能力。这些成果充实建筑工程技术管理的理论体系，为该行业提供具有可操作性的方法策略，推动项目质量和管理效能实现双重提高。

参考文献

[1] 张智超. 建筑工程项目施工质量控制体系优化研究 [D]. 江苏: 东南大学, 2022.
[2] 李爽. 荣成市利群广场钢筋工程项目的质量控制研究 [D]. 黑龙江: 哈尔滨理工大学, 2023.
[3] 肖海伟. BG 机械制造公司辊列修复项目全过程质量控制研究 [D]. 内蒙古: 内蒙古科技大学, 2023.
[4] 丁宏伟. 经典名方一贯煎的全过程高覆盖质量控制研究 [D]. 江西: 江西中医药大学, 2023.
[5] 韦沐秋. 广西县级劳动力调查全过程质量控制研究 ——以 T 县为例 [D]. 广西: 广西大学, 2023.
[6] 姜兆飞. 建筑工程项目管理质量控制 [J]. 经济研究导刊, 2022(29): 144-147.
[7] 田世钊. 建筑工程在精细化理念下的施工质量控制应用研究 [J]. 价值工程, 2022, 41(33): 118-120.
[8] 张云松. 建筑工程项目管理质量控制策略 [J]. 建材发展导向, 2024, 22(4): 34-36.
[9] 刘泽鑫. 建筑工程技术管理中的控制要点与优化措施 [J]. 砖瓦世界, 2024(12): 154-156.
[10] 马腾. 建筑工程施工技术管理及质量控制 [J]. 建筑·建材·装饰, 2023(5): 100-102.