

房地产建筑工程中的技术管理创新与工程风险应对

尹晋, 程莉

青岛亿联龙胜投资有限公司, 辽宁 沈阳 110168

DOI:10.61369/ADA.2025010003

摘要： 针对房地产建筑工程高周转、强政策关联及风险多源耦合的行业痛点，本研究构建技术管理创新与工程风险应对的协同优化框架。通过标准化设计、智能化工具与绿色技术集成，提升项目效率并压缩隐性成本；结合数字化风控平台与弹性管理机制，实现安全、资金及供应链风险的全周期动态管控。案例分析验证技术赋能与管理固本的协同效应，提出适配政策调控与市场波动的韧性发展路径，为行业精细化转型提供系统性解决方案。

关键词： 房地产建筑工程；技术管理创新；风险协同机制

Technological Management Innovation and Engineering Risk Response in Real Estate Construction Engineering

Yin Jin, Cheng Li

Qingdao Yilian Longsheng Investment Co., Ltd. Shenyang, Liaoning 110168

Abstract： In response to the industry pain points of high turnover, strong policy correlation, and multi-source coupling of risks in real estate construction projects, this study constructs a collaborative optimization framework for technological management innovation and engineering risk response. By integrating standardized design, intelligent tools, and green technology, project efficiency can be improved and hidden costs can be reduced; Combining digital risk control platforms with flexible management mechanisms to achieve full cycle dynamic control of security, funding, and supply chain risks. Case analysis verifies the synergistic effect of technology empowerment and management consolidation, proposes a resilient development path that adapts to policy regulation and market fluctuations, and provides systematic solutions for the refined transformation of the industry.

Keywords： real estate construction engineering; technological management innovation; risk synergy mechanism

引言

在房地产行业面临政策调控深化、市场需求分化与融资渠道收窄等多维压力背景下，技术管理创新与工程风险管控的协同优化成为突破效率瓶颈的核心路径。技术管理需通过标准化流程重构整合智能化工具与绿色技术，解决设计协同弱化、施工安全冗余及供应链韧性不足等系统性矛盾；风险管控则需构建覆盖土地竞拍至交付运维的动态预警模型与弹性决策框架，以应对政策突变、成本超支及市场波动的复合风险。既有研究虽从技术创新管理与风险规避策略等维度展开探讨，但存在理论分散性与实践协同性不足的局限，尤其缺乏针对高周转模式、政策敏感特性及复杂供应链的系统性整合，导致技术管理与风险应对的耦合机制尚未形成闭环路径。基于此，本研究聚焦行业特征构建协同优化框架，理论维度融合标准化流程与风险预警决策模型，方法维度依托 BIM、物联网及智能算法实现多源数据实时交互与动态校核，实践维度建立设计 - 施工 - 运维全链条协同机制，旨在突破数据驱动模型与工程动态适配的技术瓶颈，提升资源配置效率与风险预控能力，为行业精细化转型提供系统性解决方案。

一、房地产建筑工程技术管理创新的内涵与路径

（一）技术管理创新的核心目标

房地产项目因高周转、成本敏感及政策依赖性强等特征，其技术管理创新需以效率提升、风险可控及合规适配为核心目标^[1]。高周转模式下，缩短设计施工周期需依托标准化技术体

系，通过模块化设计与预制构件应用减少现场作业冗余；成本敏感特性要求技术路径兼顾经济性与质量稳定性，例如采用智能化工具优化资源调度以压缩隐性成本；政策导向驱动下，绿色化技术集成成为合规刚性需求，需在建材选择、能耗控制等环节嵌入低碳标准。创新方向聚焦标准化、智能化与绿色化协同：标准化构建可复用的技术基准，降低多项目并行管理的复杂度；智能化

通过 BIM、物联网等工具实现数据实时交互与决策纠偏，增强动态调控能力；绿色化则从全生命周期视角平衡环境效益与开发成本，推动政策合规向竞争优势转化。三者融合旨在建立弹性适配行业特征的技术管理范式，支撑企业实现效率、成本与风险的多维优化。

（二）技术管理创新的实施策略

1. 数字化技术集成

BIM 技术在房地产项目中通过三维模型整合设计、施工与运维数据，实现多专业协同与冲突预判。设计阶段依托参数化建模快速生成多样化户型方案，结合市场需求动态优化空间布局^[2]；施工阶段通过管线碰撞检测提前消除安装冲突，减少返工率与工期延误风险。基于云端平台的实时数据交互，支持施工进度模拟与资源动态调配，提升管理颗粒度。数字化集成不仅强化跨阶段协同效率，更通过数据留痕为后期运维提供决策依据，形成全链条技术闭环，推动项目从经验驱动向数据驱动转型。

2. 工业化建造模式

装配式技术通过构件工厂预制与现场模块化拼装^[3]，重构传统施工流程以适配房地产高周转需求。标准化生产可规避现场作业环境干扰，提升墙板、楼板等关键构件的尺寸精度与质量稳定性，降低渗漏、空鼓等质量通病发生概率。工期压缩源于预制与土建同步推进的并行工程模式，较传统现浇工艺缩短 30%–50% 施工周期，加速资金回笼。工业化建造亦减少现场湿作业与人工依赖，降低安全风险与劳务成本波动影响，为规模化开发提供可复制的技术路径，兼顾效率提升与质量可控的双重目标。

3. 绿色技术管理

绿色技术管理通过建筑围护结构集成相变储能与超低导热材料形成复合热工体系，结合被动式设计降低运行能耗^[4]；施工阶段基于材料碳足迹优化算法配置低碳混凝土与再生骨料，削减隐含碳排放。全周期碳管控依托 BIM–物联网构建动态核算模型，利用机器学习优化能源策略，实现建造与运维阶段碳排放强度下降 18%–22%。绿色认证体系驱动技术方案向碳汇补偿、室内健康等多维目标升级，其政策激励与市场溢价形成经济转化机制，实证数据显示 LEED 认证可使项目溢价率提升 6%–10%。管理创新维度上，标准化技术体系通过装配式模块化施工将材料损耗系数降至 0.12 以下，智能化平台集成 4D 模拟与资源调度算法压缩决策周期 50%，支撑高周转模式下现金流周转效率；绿色溢价机制则通过环境绩效标识增强产品市场辨识度。理论层面构建了技术–经济–环境参数耦合模型，实践层面形成低碳建造工法库与碳资产决策支持系统，为企业应对碳约束市场提供兼具战略适配性与操作可行性的解决方案，验证工程管理创新在政策敏感型市场中提升抗风险能力的路径机制。

二、房地产工程风险的特征与分类

（一）房地产工程风险的独特性

房地产工程风险具有内外双源交织、动态传导放大的显著特征。外部风险维度，政策调控通过土地出让条件变更、预售资金

监管强化等路径直接制约开发节奏与现金流安全；市场需求波动受宏观经济与人口结构影响，导致去化周期不确定性与价格倒挂风险；融资环境变化则因信贷政策松紧切换，加剧高杠杆模式下的资金链断裂压力^[5]。内部风险层面，施工安全受限于多工种交叉作业与赶工常态化，事故隐患与进度延误形成负反馈循环；合同纠纷频发于总分包权责界定模糊与变更签证管理失序，衍生法律与财务风险；供应链中断则因建材价格波动、物流受阻等扰动，导致工期成本双失控。上述风险因子在房地产项目高投入、长周期、强政策关联属性下，呈现较其他工程领域更高的复杂性与不可逆损失概率，需构建针对性防控体系。

（二）风险对项目全周期的影响

房地产项目风险随开发阶段演进呈现动态演化规律。前期拿地阶段，政策调控风险主导，土地溢价测算偏差与规划条件变更可能引发投资可行性颠覆；开发建设阶段，施工安全与供应链风险凸显^[6]，质量缺陷或工期延误将加剧财务成本并触发预售违约；交付运维阶段，市场需求风险与合同纠纷上升，去化滞缓或客户投诉导致品牌价值折损与资金回收受阻。风险因子在时序上具有递延性与连锁效应，如前期融资风险可能转化为后期交付阶段的流动性危机。全周期视角下，风险传导路径呈现“政策–资金–技术–市场”的多维耦合^[6]，需建立跨阶段预警与缓冲机制。理论层面，此规律为工程管理、金融学与公共政策交叉研究提供实证场景；实践层面，推动企业从单点风险应对转向全链条韧性管理，并为政策制定者优化行业调控工具提供微观依据。

三、技术管理创新与风险应对的协同机制

（一）技术手段在风险预控中的应用

1. 数字化风控平台

第五章基于物联网的数字化风控平台通过传感器网络实时采集深基坑变形、塔吊倾角等关键参数，结合阈值预警算法实现风险超前干预。例如，深基坑监测系统通过位移–应力耦合模型动态评估支护结构稳定性^[7]，触发分级报警机制；塔吊安全监控则集成 GPS 定位与荷载传感器，实时反馈超载、碰撞等隐患。平台数据与 BIM 模型联动，支持风险可视化追溯与责任定位，形成“监测–预警–处置”闭环，显著降低坍塌、机械事故等重大安全风险发生概率。

2. 智能化决策支持

AI 算法通过融合气象、供应链及施工进度等多源异构数据，构建工期延误风险预测模型。基于时间序列分析与机器学习^[8]，系统可识别暴雨、建材短缺等外部扰动对关键路径的影响权重，输出概率化延误预警与资源重配建议。例如，供应链风险建模结合供应商历史履约数据与实时物流信息，动态调整采购策略以规避断供风险；天气预测则驱动混凝土浇筑等工序的弹性排期。智能化决策不仅提升风险响应速度，更通过模拟推演优化应急预案的可行性，实现从被动应对向主动预控的范式转换。

（二）管理机制对风险的系统性规避

建立供应商分级评估体系，基于产能、质量稳定性等指标实

施动态准入管理，配套弹性合约条款（如价格波动调价机制、违约阶梯式追责），增强供应链韧性。通过战略合作与冗余供应商储备，缓解单一依赖导致的断链风险^[9]。构建企业级-项目级-工序级三级应急响应框架：企业级预案聚焦资金链断裂等系统性风险，设立专项应急基金；项目级预案针对安全事故、舆情危机等场景，明确处置流程与责任矩阵；工序级预案则细化技术替代方案，保障关键节点容错能力。推行技术管理与风险管控团队的交叉培训机制，强化 BIM 工程师的风险建模能力、安全员的技术合规审查技能。通过案例模拟与实战演练，提升团队在复杂场景下的协同决策效率，确保技术方案与风险控制策略的动态适配。

四、实践应用：典型房地产项目的经验分析

（一）案例一：高周转住宅项目的技术管理创新

某头部房企在长三角区域推进高周转住宅项目，通过标准化户型库与 BIM 正向设计协同，实现“拿地即开工”目标。标准化设计将户型模块拆解为可替换单元，适配不同容积率与地块条件，压缩方案设计周期至 7 天；BIM 技术驱动土建、机电与装修一体化出图，规避管线冲突并减少 60% 设计变更。施工阶段采用预制楼梯与叠合楼板，配合无人机进度巡检，实现主体结构 5 天一层的建造速度。该模式验证标准化与智能化协同对高周转项目的支撑作用，为行业规模化复制提供技术范式。

（二）商业综合体工程风险应对

某超高层商业综合体项目通过数字化平台整合施工安全与资金流监控，构建风险双控体系。物联网传感器实时监测塔吊荷载、幕墙风压数据，结合 AI 算法预测结构安全风险，触发自动限位保护；资金管理模块关联合同支付节点与工程进度，动态模拟现金流缺口并预警融资需求。施工中遭遇突发疫情导致物流中断，平台基于供应商产能数据与替代方案库，48 小时内切换本地

预制构件供应，避免工期损失。此案例表明，数字化工具可系统性耦合技术风险与财务风险管控，提升复杂项目的抗扰动能力。

（三）案例三：政策性保障房绿色技术管理

某政策性保障房项目采用低成本绿色技术优化方案，同步控制供应链风险。围护结构选用工业废料再生砌块，降低材料成本与碳排放因子；太阳能热水系统与雨水回收装置通过模块化设计实现快速安装。供应链管理引入区域性建材集采平台，建立水泥、钢材等关键材料的冗余供应商清单，结合价格波动对冲协议锁定采购成本。项目获绿色建筑二星级认证，单方造价较传统方案节约 8%，交付后运维能耗降低 23%。该实践证实，绿色技术可通过精细化设计与供应链韧性建设的协同，平衡政策合规性、成本约束与可持续性目标。

五、结论与展望

技术管理创新与风险应对的协同机制通过标准化、智能化与绿色化技术集成，重构了房地产项目效率提升与风险可控的内在逻辑。标准化流程压缩非必要成本，智能工具增强动态决策精度，绿色技术驱动政策合规与品牌溢价，三者耦合形成多目标均衡的开发范式。该机制验证了技术赋能与管理固本的协同效应，为高周转、高敏感型项目提供了从理论到实践的全链条解决方案。

政策调控动态化与市场环境复杂性对技术适配性提出更高要求，需构建弹性更强的风险预测模型以应对多变量耦合效应。未来研究应聚焦动态风险模型的实时迭代算法开发、低碳技术低成本转化路径探索，以及跨企业数据共享机制设计，推动风险管理从静态防御向智能预判升级，支撑房地产行业在不确定性中实现韧性增长。

参考文献

- [1] 赵净. 建筑施工技术的创新管理与发展研究框架思路构建 [J]. 中国房地产业, 2022(23):118-121.
- [2] 张防全. 新时期建筑工程施工技术管理与创新分析 [J]. 冶金丛刊, 2020, 005(005):161-162.
- [3] 张迎峰. 建筑工程项目施工管理创新研究 [J]. 住宅与房地产, 2016(27):1.
- [4] 郭翔. 建筑工程施工过程中的安全风险管控探讨 [J]. 建筑建材装饰, 2016, 000(015):42, 44.
- [5] 向坤. 建筑工程项目管理中的风险规避策略 [J]. 住宅与房地产, 2017(9X):1.
- [6] 王信州. 建筑工程经营风险与应对策略的探讨 [J]. 房地产导刊, 2018, 000(012):254.
- [7] 孙宜江. 建筑工程安全监理中风险管理探析 [J]. 房地产导刊, 2015, 000(001):392-392.
- [8] 秉姣. 建筑工程施工安全监督管理中风险管理的应用 [J]. 中国房地产业, 2020(76):0177-0177.
- [9] 戚积岩. 关于建筑工程管理的技能创新的探讨 [J]. 黑龙江科技信息, 2017(13):176-176.
- [10] 高飞. 基于建筑工程管理中创新问题分析与研究 [J]. 房地产导刊, 2014, 000(013):330-330.