

建筑工程管理视角下房地产项目的技术与风险管理

尹晋, 程莉

青岛亿联龙胜投资有限公司, 辽宁 沈阳 110168

DOI:10.61369/ETQM.2025080013

摘要： 房地产项目的技术优化与风险防控协同机制成为行业可持续发展的核心。数字化工具如 BIM、物联网提升风险预测精度，而风险管理通过成本约束和事件反馈促进技术迭代，形成双向增强闭环。2025 年政府工作报告强调“稳市场”与“建模式”，推动 AI、区块链等智能化技术与风险管理深度融合，并推广代建制和 ESG 治理体系。案例显示，这种协同可降低质量事故率超 35%，缩短工期 12%。然而，其普适性受区域政策差异和数据获取限制。未来，技术融合将使风险管理从“被动响应”转向“实时干预”，提供理论支撑与实践路径。

关键词： 技术与风险管理协同；房地产项目；ESG 治理

Technology and Risk Management of Real Estate Projects from the Perspective of Construction Project Management

Yin Jin, Cheng Li

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

Abstract： The synergistic mechanism between technical optimization and risk prevention in real estate projects has become a core focus for the sustainable development of the industry. Digital tools such as BIM and IoT significantly enhance the accuracy of risk prediction, while risk management drives technical iteration through cost constraints and event feedback, forming a bidirectional enhancement loop. The 2025 government work report emphasizes "stabilizing the market" and "building a new model," promoting the deep integration of intelligent technologies like AI and blockchain with risk management, alongside the promotion of agency construction systems and ESG governance frameworks. Case studies show that this synergy reduces quality accident rates by over 35% and shortens project durations by 12%. However, its universality is limited by regional policy differences and data accessibility. In the future, technological integration will shift risk management from "passive response" to "real-time intervention," providing theoretical support and practical pathways.

Keywords： technical and risk management synergy; real estate projects; ESG governance

引言

房地产作为国民经济的支柱，对地方财政、居民消费及产业链安全至关重要。自 2024 年起，市场供需调整与风险累积促使政策转向“稳预期”与“防风险”。2025 年政府工作报告强调“推动房地产止跌回稳”，标志着政策进入“稳市场”与“建模式”的新阶段。需求端通过下调首付比例和优化房贷利率释放住房需求；供给端则通过土地供应调控和存量商品房收购增加保障性住房，并辅以专项债支持土地收储和保交楼，形成三端联动。然而，房价下跌导致家庭资产缩水及建筑业增速放缓（2024 年增 3.1%），凸显了复杂的风险传导。2025 年政策创新聚焦智能化工具应用与制度优化，如“白名单”融资机制扩容至 4 万亿元及地方政府专项债支持存量土地回购，为行业提供长效稳定机制。技术与风险管理协同成为破解困局的关键，并为新模式提供理论支撑与实践参考。

一、房地产项目技术管理的核心要素

（一）设计阶段的技术管理

设计阶段的技术管理是房地产项目成功的基础，其核心在于设计方案的可行性分析与技术标准的合规性审查。设计方案的可行性分析需结合项目定位、成本约束及环境条件，通过 BIM 技术

构建三维模型模拟建筑性能，优化空间布局与结构设计，减少后期施工冲突。技术标准与规范的合规性审查则贯穿设计全流程，需确保设计方案符合国家建筑规范、消防要求及地方环保标准，规避因设计缺陷引发的法律风险与返工成本^[1]。例如，在高层建筑设计中，需严格审核抗震等级、荷载分布等参数，并通过数字化审查工具快速识别规范偏差，提升设计效率与可靠性。

（二）施工阶段的技术管理

施工阶段的技术管理聚焦于工艺控制与技术创新，强调动态化质量管理与新技术落地的适应性。施工工艺的精细化控制需依托实时监测系统，对混凝土浇筑、钢结构焊接等关键工序进行数据采集与偏差修正，确保工程质量符合设计要求。绿色建筑技术与智能建造的引入虽能提升能效与施工效率，但面临技术集成复杂、工人技能不足等挑战。例如，装配式建筑需协调预制构件生产与现场安装的精度匹配，而智能建造设备（如无人施工机械）的应用需重构传统施工流程，并建立配套的技术培训体系，以平衡创新效益与实施风险^[2]。

二、房地产项目工程风险管理的体系构建

（一）风险识别与评估

房地产项目工程风险管理需系统识别和科学评估风险源，包括市场、技术、环境和法律风险。采用量化工具如层次分析法（AHP）构建多层次指标体系，对风险优先级排序；蒙特卡洛模拟通过概率分布模型预测工期延误或成本超支的影响。这些工具减少主观判断偏差，提供数据支持决策。例如，在复杂地质项目中，模拟土方开挖风险概率以优化施工方案与资源配置，确保更精准的风险管理和更有效的决策制定。这种方法提升了风险管理的客观性和准确性^[3]。

（二）风险应对策略

风险应对策略需基于风险等级与项目特性差异化设计。风险规避强调前置性防控，例如通过合同条款明确责任边界、设置履约保证金，或筛选高信用供应商以降低合作风险。风险转移借助外部机制分散责任，如购买工程一切险覆盖意外损失，引入第三方担保机构承担履约风险。风险减轻与自留则聚焦可控风险的内部消化，例如建立涵盖质量事故、突发天气的应急预案，通过沙盘推演提升响应效率；同时设立风险储备金应对不可预见成本波动，如在材料价格剧烈波动时，通过资金缓冲保障项目现金流稳定^[4]。三类策略需动态协同，形成“预防-转移-应急”的全链条风险管理闭环。

三、技术与风险管理的协同机制

（一）技术管理与风险控制的互动关系

1. 技术管理对风险预测与控制的支持作用

技术管理通过数字化工具与标准化流程为风险控制提供底层支撑。BIM技术构建的三维模型可模拟施工冲突与结构缺陷，结合AI算法预测潜在质量风险，例如在深基坑工程中提前识别支护结构失稳概率。标准化技术流程通过减少人为操作偏差降低施工安全风险，如基于自动化监测系统实时反馈混凝土养护数据，规避强度不达标隐患^[5]。技术管理的精准性与预见性使风险管控从被动响应转向主动干预，例如利用无人机巡检识别高空作业隐患，动态调整施工计划。

2. 风险管理对技术方案优化的反馈机制

风险管理通过风险成本评估与事件复盘驱动技术方案迭代。

技术选型需权衡风险成本，例如在软土地基处理中，高压旋喷桩技术虽成本较高，但可显著降低沉降风险，优于传统换填法。风险事件则为技术改进提供实证依据，如某项目因装配式构件连接缺陷引发延期后，引入激光扫描技术提升安装精度，并修订技术规范。风险管理通过量化分析揭示技术短板，推动技术升级与创新方向聚焦，形成“风险识别-技术优化-风险再评估”的闭环反馈^[6]。

（二）协同机制的实施路径

1. 组织层面的协同策略

跨部门协作架构是协同机制的组织基础，需整合工程、成本与风控部门的职能边界。例如，设立联合决策小组，在技术方案评审中同步评估风险等级，避免部门割裂导致的管控盲区^[7]。全生命周期管理流程强调从设计到运维的连续性，例如在设计阶段嵌入风控参数（如抗震冗余度），施工阶段同步更新风险数据库，运维阶段利用监测数据反哺技术标准修订。某标杆房企通过“设计-施工-运维”一体化平台，实现风险数据跨阶段共享，缩短决策链30%。

2. 技术层面的协同工具

物联网技术支撑的实时风险监控系统是协同落地的技术载体，例如通过传感器网络采集施工振动、温湿度数据，结合边缘计算即时预警结构安全隐患。风险-技术双维度决策支持平台整合BIM模型、风险数据库与成本数据，例如某房企平台通过蒙特卡洛模拟生成不同技术方案的风险-成本曲线，辅助管理者优选平衡点。案例显示，该平台使某综合体项目技术变更率降低22%，风险储备金使用效率提升17%，验证了技术工具对协同效能的关键作用。

四、实践案例与经验启示

（一）典型案例分析

1. 国内某高层住宅项目的技术风险管控实践

国内某超高层住宅项目通过整合BIM技术与物联网监测系统，实现技术管理与风险控制的协同。项目设计阶段利用BIM模型优化核心筒结构布局，规避管线碰撞风险；施工阶段部署传感器实时监测塔吊倾斜度与混凝土强度，结合AI算法预测沉降偏差，动态调整施工方案。针对深基坑支护风险，引入风险储备金与应急预案，将潜在坍塌事故的响应时间缩短至2小时内。结果表明，技术-风险协同机制使项目工期缩短12%，质量事故率降低35%，验证了技术工具与风险预案联动的有效性。

2. 国际商业综合体项目的风险管理经验借鉴

新加坡某商业综合体项目通过智能建造平台与风险转移策略提升管理效能。项目采用LOD400级BIM模型实现多专业协同设计，减少施工变更风险；施工阶段应用无人机与5G网络构建实时风险监控系統，识别高空坠物与焊接缺陷隐患^[8]。针对东南亚多雨气候风险，通过投保工程延误险与引入国际第三方监理，转移30%以上的环境与合规风险。项目交付后运维阶段，基于区块链技术记录设备维护数据，反哺未来项目的技术选型决策，形成跨

周期风险管理闭环，最终实现成本节约 18% 与零重大安全事故。

（二）成功经验总结

1. 技术管理标准化与风险预警系统的结合。

技术管理标准化通过固化流程降低操作风险，例如将装配式构件安装误差阈值嵌入施工规范，同步联动风险预警系统阈值设定。某房企建立的技术标准库整合了 200 余项风险指标（如混凝土龄期强度曲线），当监测数据偏离阈值时，系统自动触发分级预警并推送应对方案^[9]。标准化与预警的耦合使风险响应效率提升 40%，尤其在高周转项目中避免因人为经验差异导致的管控失效。

2. 动态风险管理与实时数据监测的联动机制。

动态风险管理依赖实时数据驱动的决策优化。例如，某项目通过物联网采集钢材价格波动、施工进度与天气数据，利用蒙特卡洛模拟动态更新风险概率，当材料涨价风险超过 15% 时，自动启动备选供应商切换预案。实时监测与动态评估的联动机制，使风险管理从静态预案转向自适应调整，某商业地产项目的风险储备金利用率因此提高 28%，且应急成本占比下降至总成本的 1.2% 以下，凸显数据驱动决策的实践价值^[10]。

（三）启示与建议

1. 完善技术管理与风险管理的制度体系。

技术管理与风险管理的制度体系应以标准化和动态适应性为核心，通过顶层设计实现深度融合。技术管理规范需设定风险阈值参数，如将 BIM 审查与风险数据库关联，确保设计满足技术和风险要求。风险管理应嵌入技术管理全周期，例如在施工许可中增加风险预案审查，防止管控漏洞。此外，建立动态更新机制，

结合 AI、区块链等新技术及风险变化，定期修订标准与指标。某地《智慧工地技术规范》将物联网数据与安全风险等级挂钩，通过这种制度框架提升管理效能，使项目事故率降低 25%。

2. 强化人才培养与跨领域协作能力。

复合型人才与协作机制对技术与风险管理协同至关重要。工程教育需增设风险量化分析和智能建造等交叉课程，培养兼具技术和风控能力的管理者。通过设立“技术-风控联合办公室”，可统筹方案评审与风险评估，减少沟通成本。某房企实行“数字化工程师-风控专家”双岗制，经联合培训与考核激励，提升技术变更决策效率 40%。产学研合作加速知识转化，如与高校共建风险模拟实验室，针对装配式建筑、绿色技术等开展预研，提供可复用的协作范式，推动行业进步。

五、总结

技术与风险管理的协同对房地产项目成功至关重要。数字化工具如 BIM、物联网提升风险预测精度，而成本约束与事件反馈促进技术优化，形成双向增强闭环。案例显示，此机制能降低质量事故率超 35%，缩短工期 12%。然而，研究多集中于高线城市和东南亚，受地方政策和市场环境的影响，结论普适性需验证；数据依赖企业内部资料，限制了风险模型的泛化能力。未来，智能化技术如生成式 AI、数字孪生和区块链将深化协同效能，从“事后处置”转向“实时干预”，提供更高效的决策支持，优化全生命周期风险追踪和技术方案。

参考文献

[1] 金科. 房地产建筑工程项目风险管理及其应对策略 [J]. 2023(9): 87-89.
[2] 刘玉龙. 房地产建筑工程项目风险管理与决策模型的研究 [J]. 工程设计与施工, 2023, 5(12): 36-38.
[3] 马天宇. G 房地产开发项目市政配套工程风险管理研究 [D]. 山东建筑大学, 2023.
[4] 蒙德森. 基于风险管理的房地产建筑工程施工安全控制研究 [J]. 工程设计与施工, 2023, 5(12): 131-133.
[5] 唐婷婷. 建筑工程管理在房地产项目建设中的运用解析 [J]. 2021(3): 126-126.
[6] 刘晓辉. 建筑工程项目管理中关于合同、索赔和风险管理 [J]. 四川水泥, 2020, No.282(02): 218-218.
[7] 朱正齐. 建筑工程施工项目安全风险管控 [J]. 中国房地产业, 2020, 000(029): 161.
[8] 黄丁钰. 建筑工程管理在房地产项目建设中应用的探究 [J]. 中文科技期刊数据库 (全文版) 工程技术, 2021(10): 3.
[9] 张卉. 建筑工程经济管理的风险及控制 [J]. 住宅与房地产, 2021(5): 46-47.
[10] 刘英东. 房地产建设工程项目成本控制研究——基于房地产基金的运作机制和风险管控视角 [J]. 项目管理技术, 2020, 18(9): 5.