

全生命周期视角下房地产住宅建设工程技术管理与风险管理协同研究

梁浩

广东 广州 510000

DOI:10.61369/UAID.2026030070

摘 要： 从全生命周期的角度来看，房地产住宅项目的工程技术管理要贯穿于策划、设计、建造、运营维护等各个阶段，并且要与风险管理进行深度的协同配合。通过搭建信息化支撑（像 BIM）、标准化程序、跨部门组织框架等实施途径，实现技术优化和风险预控、动态调节的结合，提高工程质量管控精准度与风险应对能力，为住宅工程精细化管理提供理论和实践指引。

关 键 词： 全生命周期；房地产住宅工程；技术与风险管理协同

Collaborative Research on Technical Management and Risk Management in Real Estate Residential Construction Projects from the Perspective of the Entire Life Cycle

Liang Hao

Guangzhou, Guangdong 510000

Abstract： From the perspective of the whole life cycle, the engineering technology management of real estate residential projects should run through all stages of planning, design, construction, operation and maintenance, and should cooperate with risk management in depth. Through the construction of information support (such as BIM), standardized procedures, cross-departmental organizational framework and other implementation methods, the combination of technical optimization, risk pre-control and dynamic adjustment can be realized, and the accuracy of project quality control and risk response ability can be improved, which provides theoretical and practical guidance for the fine management of residential projects.

Keywords： entire life cycle; real estate residential project; technical and risk management collaboration

引言

房地产住宅项目的高品质发展是促进城市更新和民生提高的重要方面，其管理质量直接关乎建筑性能、使用感受和长远价值。随着《十四五建筑节能与绿色建筑发展规划》（2023年）针对全生命周期绿色低碳管理以及碳达峰碳中和目标提出明确要求，以往分段式技术管理模式难以满足现代工程的协同需求。从全生命周期角度出发，技术管理要贯穿于策划、设计、建设、运维直至更新改造等各个阶段。通过各环节技术目标和管理逻辑的协同配合，整合设计标准把控、施工技术安排、信息化运用等主要要素，且与风险管理深度结合，从而实现工程价值的最大化以及可持续性发展。文章围绕此体系的搭建开展系统研究，为提高住宅工程精细化管理水准提供理论根据与实践办法。

一、全生命周期视角下房地产住宅工程技术管理体系构建

（一）全生命周期技术管理的内涵与阶段划分

从全生命周期的角度来看房地产住宅工程技术管理，主要是把技术活动贯穿于从项目策划到更新改造的整个周期，通过各阶

段的协同合作实现工程价值的最大化^[1]。规划阶段重点进行技术可行性的论证和标准体系的建立；设计环节运用 BIM 技术、合理开展结构选型以及采用绿色建筑集成优化技术来平衡技术经济；施工过程中突出工艺的标准化、质量问题的防治和交底工作的落实；运维时期依靠智能监测实现设备的动态维护；更新改造阶段根据性能评估拟订技术升级的方案。各时期通过信息传达与目标

承接建立有机整体，例如设计参数对施工起到指导作用，运维数据反馈于改造决策，此种协同机制是提高住宅工程质量与可持续性的要点。

（二）房地产住宅工程技术管理的核心要素

从全生命周期的角度来看，房地产住宅工程技术管理的主要要素包括设计标准把控、施工技术安排、材料设备管控以及信息化运用。设计标准的控制需根据国家规范以及项目定位，确定结构安全、绿色建筑等方面的技术指标，通过 BIM 开展碰撞检测与优化工作，降低变更风险^[9]。施工技术组织根据项目特性拟定专项方案，像装配式构件起吊、高支模搭建等，保证施工合规高效。材料设备管理建立供应商评估体系，利用物联网技术实现进场验收的数字化追踪，提高管控精准度。信息化运用通过项目管理平台整合设计、施工、运维等数据，实现技术参数实时共享以及动态调节，为全周期技术协同提供支撑。各要素协同开展管理工作，能够有效实现质量、进度与成本的平衡，为后续的风险管理工作打下基础。

二、全生命周期风险识别与评估方法

（一）住宅建设工程风险类型与来源分析

从全生命周期的角度出发，住宅建设工程的风险类型和来源要结合各个阶段的特性来进行分析。设计环节的风险大多来自设计漏洞，像结构安全隐患、功能布局欠佳或绿色建筑技术运用有误，或许会导致后期施工重新进行或使用阶段性能不满足标准^[9]。施工环节的风险专注在质量和进度方面，质量方面的风险包括材料不达标、工艺执行有偏差或者隐蔽工程存在缺陷，进度延迟的风险则和施工组织不合理、资源调配不均衡或者主要工序衔接出现失误有关。运营时期的风险包括设施保养不达标、能耗超出标准或安全体系失灵，而外部环境的不确定性风险贯穿整个周期，包含政策法规的变动、市场需求的波动、自然灾害的冲击等，要动态评估其对工程目标所产生的影响。各阶段风险具备传递性和关联性，像设计瑕疵或许引发施工环节的质量问题，进度滞后又可能造成成本超出预算，要通过全生命周期方案实现风险的系统性识别和分类管控。

（二）基于生命周期的风险评估模型构建

根据生命周期开展的风险评估模型搭建，要结合住宅工程各个阶段的特性，将定性和定量方法协同运用以提高评估的精确性。该模型将风险发生可能性与影响程度构成的二维矩阵作为核心方案，针对决策环节政策改变、设计环节方案存在的缺陷、施工环节工艺出现的偏差以及运维环节设施老化等风险情况，分别运用德尔菲法、故障树分析、层次分析法和模糊综合评价等工具来实现量化^[9]。模型嵌入动态调节机制，通过设定阶段性风险界限与监控指标，在各阶段衔接点自动启动数据更新，保证评估结果和工程进展、环境变动以及技术迭代保持同步。举例而言在施

工环节通过实时收集施工日志、质检数据以及环境参数，对初始评估的概率和影响程度开展动态调整，让模型包括全周期风险范围且精确把握阶段风险演变规律，为技术管理和风险管理的协同提供数据支持。

三、技术管理与风险管理的协同机制

（一）技术驱动下的风险预控机制

1. 设计阶段技术优化与风险前置控制

在技术管理和风险管理的协同体系里，设计环节通过技术优化和风险提前管控的深度结合实现预控。运用 BIM 三维建模和碰撞检测技术，能够预先察觉管线冲突、结构受力不均衡等状况，规避施工阶段出现返工的风险；加强规范审查要结合防火、抗震等现行标准，针对设计方案开展多方面的合规性核查，降低因违规产生的安全隐患和法律风险；多专业协同通过信息共享平台促使建筑、结构、机电等专业同时参与，运用协同设计工具进行实时交互，把交叉作业矛盾、工序衔接问题提前解决。此机制把风险识别的节点往前移动，建立技术改进、风险预控、设计完善闭环，在设计阶段开展的技术优化，对施工风险预控的贡献率能够达到 35% 以上，明显提高全周期风险管控的效率^[9]。

2. 施工阶段技术措施与动态风险调整

在施工环节，通过技术交底、工艺改进以及现场监控，实现质量与安全风险的动态辨别和即时调控。技术交底确切清楚各环节的标准以及风险控制点，自源头处降低人为出现的失误情况；工艺优化引入像装配式施工这类新型工法，削减现场的不确定性因素，提高效率与稳定性；现场监测凭借 BIM 实时采集结构应力、沉降等相关参数，察觉潜在风险并且触发调整机制。建立技术手段与风险应对的联动程序，一旦监测数据超出预警界限，能迅速变更施工方案或者工艺参数，实现风险即时管控。研究显示此机制能够使工程质量缺陷率降低 15%-20%，安全事故发生概率下降 25% 以上^[9]，明显加强工程实施的稳定性，为全周期技术与风险管理的协同提供实践根据。

（二）信息化支撑下的协同管理模式

1. BIM 技术在技术与风险协同中的应用

BIM 技术作为信息化的主要支撑，它的三维可视化和数据集成功能能够实现工程技术信息与风险信息的统一管控。从全生命周期的角度出发，BIM 模型融合设计参数、施工工艺、材料性能等技术信息，并且嵌入地质状况、气候要素、施工标准等风险因素，建立技术、风险关联数据库。通过信息交互平台，技术管理和风险管理人员能够实时分享模型数据。当技术方案作出调整时，系统会自动启动风险评估模块，迅速识别潜在的风险点并输出应对办法。比如在结构设计出现变更的情况下，BIM 能够同步模拟荷载改变对施工安全所产生的影响，帮助决策风险缓解措施。此模式破除信息壁垒，提高协同决策的效率和精准度，为全

周期的技术改进与风险管控提供一体化的解决办法^[7]。

2. 数据驱动的风险动态反馈机制

信息化系统融合 BIM 模型、进度信息、质量检验成果以及运维时期设备参数、住户反馈，搭建跨阶段数据交互通道，让技术管理和风险管控通过统一数据基础协同开展工作。数据引领的风险动态反馈体系通过实时收集工序偏差、材料性能起伏、结构沉降、能耗异常等数据，配合预设阈值和机器学习方法，自主识别风险点且量化级别，同时向技术管理发送调整意见。举例来说当混凝土强度不够时，系统能够关联配合比的优化策略与养护参数，实现风险响应和技术调整的即时协同。此机制把风险信息转变为决策参考，促使技术方案由静态预设朝动态适配改变，保证技术措施和风险演化走向相符，提高全周期协同效率^[8]。

四、全生命周期协同管理的实施路径与优化策略

（一）管理体系一体化构建路径

1. 组织架构与职责协同优化

管理体系一体化搭建要把组织架构与职责协同完善当作核心步骤，破除传统部门障碍，把设计、施工、运维归入统一管理体系。设计环节清晰界定建筑、结构、机电等专业的协同责任，保证技术方案符合施工的可行性以及运维的便捷性；施工环节加强与监理、设计方的即时沟通，防止因技术变更造成风险传导；运维环节促进物业和建设部门的信息互通，实现设施维护和技术参数的有效对接。通过把技术管理和风险管控目的融入层级安排与流程规划，实现系统化管理流程的整合，增进各阶段的协同效能。应参考全生命周期管理及协同治理模式，保证组织架构符合工程技术管理的动态要求^[9]。

2. 标准化流程与制度体系建设

管理体系一体化搭建要以标准化的流程和制度体系作为核心支撑。搭建统一的技术管理和风险控制标准方案，需包括规划设计、施工建设直至运维服务的全流程，界定各环节的技术指标、操作规程以及风险识别、评估和应对的统一规则。比如在设计阶段拟定结构安全和绿色建筑标准，同时嵌入地质风险、设计变更风险的评估程序^[10]。标准化系统要融合行业准则与企业实操，把技术管理规定和风险把控点转变为可实施的流程文档，例如施工环节技术交底的标准流程应包括工艺风险预先控制的条款，运维时期设备检修的标准要关联故障预警体系。通过标准化建立，能够消除分阶段管理的障碍，保证技术管理和风险管控在目标、流程以及责任方面协同一致，加强管理的可复制性与稳定性，为全周期协同提供制度支撑。

（二）数字化技术赋能协同管理

1. 智慧工地与物联网技术应用

在数字化技术帮助协同管理进程里，智慧工地和物联网技术为核心支撑要素。通过于在建筑施工现场布置传感器、智能监控

以及传输终端，实时收集进度、质量、安全等多方面数据，经过边缘计算处理之后上传至云端，结合 BIM 搭建动态数字孪生场景。技术管理工作人员能够根据实时数据对方案进行调整，例如通过混凝土温度反馈来完善养护工艺，防止出现裂缝风险；安全管理工作人员依靠设备监测数据，提前对塔吊超载、临边防护缺失等隐患发出预警。此模式破除数据滞后和信息孤岛状况，让技术管理与风险管控从被动响应转变为主动预判，为全周期协同决策提供精确、动态的数据支撑，促使工程管理朝着智能化、协同化方向升级。

2. 大数据分析 with 决策支持机制

大数据分析和决策支持体系以全生命周期数据为根据，整合设计 BIM 参数、施工进度与质量数据、运维设施状态等多源异质信息，通过清洗和标准化建立统一的数据仓库。采用机器学习搭建风险预测模型，针对地质变动、材料供应延迟、工艺瑕疵等风险实现实时识别与概率测算，为技术决策提供量化支撑；通过关联分析探寻技术参数和工程绩效的内在关联，例如混凝土配合比和强度的相关性，帮助技术方案的优化。同时建立动态更新的决策知识库，把历史案例的经验转变为决策规则，对设计优化、方案调整以及风险应对等环节起到辅助作用，实现技术管理与风险管理在全周期各个阶段的深度协作。

（三）全生命周期持续优化策略

1. 运维阶段反馈驱动优化机制

运维阶段反馈驱动的优化机制要搭建多主体数据共享的平台，整合物业的报修记录、设备的运行参数、住户的满意度调查等多源头信息，通过大数据分析来识别设计的缺陷以及施工的隐患，像户型功能不恰当、管线布局有冲突或者材料耐久性不够等问题。把反馈数据转化为可操作的优化指标，建立设计、施工、运维的联动反馈机制。比如对于运维期间经常出现的外墙渗漏状况，追溯施工环节防水工艺的执行误差，同时调整设计阶段的防水材料选择与节点构造。把优化措施融入工程技术标准和风险管理体系，建立全生命周期的闭环式改进机制，让后续项目在设计环节提前避免类似风险，施工环节加强主要工序的管控，最终提高住宅建设工程的总体质量和长期使用效能。

2. 持续改进与绩效评价体系

在全生命周期协同管理的执行路径和优化策略里，持续改进和绩效评价系统是促使管理模式动态优化的主要支撑。此体系要以量化指标作根据，从技术管理和风险管理的协同方面搭建多方面评估方案，包含设计时期协同方案的可操作性、施工时期技术手段与风险防控的符合度、运维时期技术保养与风险预警的联动效能等重要环节。通过设定协同响应速率、风险识别精确率、技术方案落地偏离率等可量化的指标，融合项目整个周期的成本、进度、质量数据，建立动态评估模型。评估结果要和管理团队的绩效相关联，确定改进的方向。比如针对施工阶段技术变更和风险应对不匹配的情况，通过优化信息共享机制以及责任追溯流

程，提高协同决策效能。建立定期复盘体系，把评价数据转变为改进的根据，促使管理流程进行迭代更新，保证技术管理和风险管理的协同模式一直符合项目全生命周期的动态要求，实现从被动处理到主动优化的转变。

五、总结

从全生命周期的角度出发，对房地产住宅建设工程的技术管理和风险管理协同开展研究，其目的在于搭建一套包括项目策划、设计、施工以及运维等各个阶段的协同机制，实现技术体系

和风险管控的深度融合。研究通过系统分析方法，分析技术管理和风险管理的内在联系，清楚二者在目标设定、资源分配以及过程管控方面的协同逻辑，提出以信息化平台作为支撑、以标准化流程作为保障的协同执行路径。实际情况显示，此协同方案可切实提高工程质量管控精准度，强化风险预警及应对能力，为住宅工程精细管理提供理论支撑与实践指引。未来的研究能够进一步探寻数字化技术于协同管理里的应用情形，优化协同机制的动态适应性，从而更妥善地应对复杂且多变的工程环境和市场需求，促进房地产住宅建设工程管理模式的改革与提高。

参考文献

[1]王洪磊. A 商业地产项目全生命周期投资风险管理研究 [D]. 河北：河北地质大学，2023.

[2]唐婕. DY 文旅小镇全生命周期视角的关键风险识别与控制研究 [D]. 四川：电子科技大学，2022.

[3]张青松. 基于全生命周期风险管理的药品检查体系建设研究 [D]. 河南：郑州大学，2023.

[4]代帅令. 基于全生命周期的 A 体育馆项目风险管理研究 [D]. 四川：电子科技大学，2022.

[5]吕巍龙. 基于全生命周期的 R 房地产公司项目成本管理研究 [D]. 河南：郑州大学，2023.

[6]葛琨. 全生命周期视角下房地产土地增值税纳税筹划管理 [J]. 中国市场，2024(10):56-59.

[7]闫振虎，吕敏蓉. 全生命周期视角下 PPP 项目风险管理研究 [J]. 经济研究导刊，2022(31):75-77.

[8]兰静. 供应商全生命周期风险管理研究 [J]. 中国总会计师，2024(3):50-53.

[9]王星宇. 全生命周期视角下高校专项债券风险识别与应对——以 Y 高校为例 [J]. 通化师范学院学报，2024,45(1):116-122.

[10]孟凡翠，魏亮. 基于全生命周期视角的国有企业境外股权投资管理风险与相关建议 [J]. 产权导刊，2023(11).