

# 建筑工程技术管理在工程风险管理中的应用与创新

杨志刚

广州城市更新投资发展有限公司，广东 广州 510000

DOI:10.61369/ADA.2024040019

**摘 要：** 本文阐述房地产工程技术管理在风险管理中的应用与创新。通过质量管理、成本控制、遵循技术标准实现全生命周期管控；在设计、施工、运维等阶段，借助 BIM、物联网等技术创新风险防控手段，有效提升风险识别精度与处置时效性，未来应推进智能建造与工程技术管理融合并完善风险防控标准体系。

**关 键 词：** 房地产工程；技术管理；风险管理

## Application and Innovation of Real Estate Engineering Technology Management in Engineering Risk Management

Yang Zhigang

Guangzhou Urban Renewal Investment Development Co., Ltd., Guangzhou, Guangdong 510000

**Abstract：** This paper elaborates on the application and innovation of real estate engineering technology management in risk management. Full life cycle control is achieved through quality management, cost control, and adherence to technical standards. During the design, construction, and operation and maintenance stages, BIM, the Internet of Things, and other technological innovations are used to enhance risk prevention and control measures, effectively improving the accuracy of risk identification and the timeliness of risk handling. In the future, the integration of intelligent construction and engineering technology management should be promoted, and the risk prevention and control standard system should be perfected.

**Keywords：** real estate engineering; technology management; risk management

### 引言

2020年，住建部颁布《关于推动智能建造与建筑工业化协同发展的指导意见》，旨在推动智能建造与建筑工业化协同发展，提升建筑工程品质和建设效率。在此政策背景下，房地产工程技术管理在工程风险管理中的重要性日益凸显。它运用专业技术对项目全生命周期进行管控，从质量管理、成本控制到技术标准遵循，核心内涵丰富。通过多维度防控风险，应对传统模式局限及新技术衍生风险，在数字化设计、施工预警等多环节创新应用，显著提升风险识别精度与处置时效，为房地产工程稳健推进奠定基础，助力行业健康可持续发展。

### 一、房地产工程技术管理的理论框架

#### （一）技术管理的核心内涵与范畴

房地产工程技术管理，旨在运用专业技术知识与方法，对房地产项目从规划到交付全生命周期进行有效管控。其核心内涵体现在确保工程质量、合理控制成本并遵循技术标准。从质量管理体系看，贯穿项目始终，从项目选址、设计、施工到验收，每个环节都需严格把控质量，保障建筑结构安全与使用功能。成本控制机制要求在技术应用过程中，权衡不同技术方案的成本效益，通过优化设计、合理选用材料等手段，实现成本的精准控制。技

术标准框架则为项目实施提供统一规范，涵盖建筑设计标准、施工工艺标准等，确保项目各参与方在同一技术准则下开展工作，保障工程的规范性与一致性<sup>[1]</sup>。

#### （二）技术管理对风险防控的作用机理

房地产工程技术管理通过风险识别前置化、风险传导阻断以及风险处置标准化这三个维度，对风险防控发挥关键作用。风险识别前置化时，借助专业技术知识和经验，在项目早期深入分析潜在风险，从源头上发现设计缺陷、施工工艺难题等，如提前察觉建筑设计不合理可能导致的安全风险，有效避免风险后续扩大<sup>[2]</sup>。风险传导阻断方面，依靠科学合理的技术措施和管理手

段，切断风险在工程各环节间的传递路径，像通过优化施工流程，防止质量问题从基础工程传导至主体结构。风险处置标准化意味着建立统一规范的风险应对流程和技术标准，确保面对各类风险时能迅速、科学地采取行动，提升风险应对效率与效果，例如依据标准流程处理突发的施工安全风险，降低损失。

## 二、工程风险管理的现实挑战与技术困境

### （一）传统风险管理模式的局限性分析

在房地产工程风险管理中，传统风险管理模式存在诸多局限性。对于设计变更频繁的问题，传统模式常依赖经验判断，缺乏对变更影响的全面量化分析，未能从技术层面深入评估变更对成本、进度及整体工程质量的连锁反应<sup>[9]</sup>。面对工序衔接失控，传统管理主要依靠人工监督与简单协调，难以实时监测各工序间复杂的逻辑关系与时间节点，无法及时发现潜在风险并提前干预。而在质量缺陷传导方面，传统模式多在问题出现后才进行处理，缺乏前瞻性的预防机制，不能基于技术手段对质量风险进行早期识别与阻断。这种经验式管理的系统性缺陷，使得工程风险管理在应对复杂多变的房地产项目时，往往力不从心，难以保障项目顺利推进。

### （二）新技术应用场景下的衍生风险

在房地产工程领域，装配式建筑、智能建造等新技术的推广带来诸多优势，但也衍生出一系列风险。从界面管理风险看，新技术涉及多个专业与系统的协同，如装配式建筑的构件生产、运输与现场组装环节，各环节间的衔接若处理不当，易出现进度延误、质量缺陷等问题。不同参与主体间责任界定模糊，也会导致管理成本增加。就适应性风险而言，新技术应用对现有施工流程、人员技能提出新要求。传统施工人员可能难以快速适应智能建造所需的数字化技术，导致操作不熟练、效率低下。而且新技术相关标准规范尚不完善，在应用过程中可能因缺乏明确指导，引发质量安全隐患<sup>[10]</sup>。

## 三、技术管理在风险防控中的应用路径创新

### （一）全生命周期技术管理应用体系

#### 1. 数字化设计阶段的冲突检测

在房地产工程数字化设计阶段，冲突检测至关重要。借助构建 BIM 技术支撑的多专业协同设计平台，能够有效开展冲突检测工作。通过该平台，各专业设计师可在虚拟环境中整合设计信息，使不同专业的设计模型相互关联。系统能够自动识别诸如建筑结构与机电管线的空间冲突、水暖电系统之间的碰撞等各类潜在冲突点<sup>[11]</sup>。在传统设计模式下，这些冲突往往在施工阶段才发现，导致工期延误与成本增加。而基于 BIM 的冲突检测可在设计阶段提前发现并解决问题，大大降低图纸错误率，有效控制工程变更。这不仅提高了设计质量，还从源头上防控了因设计失误带来的工程风险，为房地产工程的顺利推进奠定坚实基础。

#### 2. 智慧工地驱动的施工风险预警

在房地产工程中，智慧工地驱动的施工风险预警借助技术管

理实现创新。开发基于物联网的实时监测系统，利用传感器等设备实时收集施工现场各类数据，如温度、湿度、设备运行状态等，让管理人员及时掌握工地动态<sup>[12]</sup>。这些数据不仅反映当下情况，更是建立高危作业风险智能预判模型的基础。通过对大量历史数据及实时数据的深度分析，结合工程特点和风险因素，构建能精准预测高危作业潜在风险的模型。当模型预测到风险临近，系统及时发出预警，使施工人员提前采取措施规避风险，有效降低事故发生率，确保房地产工程施工安全、有序进行，实现技术管理在施工风险预警方面的高效应用与创新。

### （二）新型技术管理工具创新方向

#### 1. 区块链技术在工序交接中的应用

在房地产工程的工序交接环节，区块链技术可发挥关键作用，助力解决隐蔽工程责任追溯难题。区块链具有不可篡改和分布式账本的特性，将其应用于工序交接，可设计出不可篡改的工序验收信息链。每一道工序完成进行交接时，其相关信息，如施工人员、施工时间、使用材料、验收结果等，都被加密记录在区块链上。这些信息一旦记录便无法篡改，形成了连续且真实可靠的信息链条。当出现质量问题需要追溯责任时，可沿着这条信息链快速准确地定位到问题工序及其相关责任人<sup>[13]</sup>。这不仅增强了各方对工序交接的重视程度，有效降低因责任不明导致的工程风险，还提升了工程整体管理的透明度和可信度，保障房地产工程的顺利推进。

#### 2. 机器学习驱动的风险知识库构建

机器学习驱动的风险知识库构建，借助房地产工程领域的历史数据，通过科学的筛选与整理，为模型训练提供丰富素材。利用这些数据对机器学习模型进行训练，促使模型学习各类风险的特征，形成精准有效的风险特征识别算法。该算法能够自动分析新出现的风险信息，判断其是否属于已知风险类别，或是识别出全新的风险类型。在此基础上，风险知识库得以实现自迭代能力<sup>[14]</sup>。随着新风险数据不断纳入，风险知识库持续更新完善，可更为准确地对房地产工程风险进行评估与预警，为工程技术管理提供有力的数据支持，助力管理人员提前制定防控策略，有效降低工程风险，保障房地产工程项目顺利推进。

## 四、实证研究：典型项目的创新实践

### （一）超高层建筑数字孪生管理案例

#### 1. 虚拟建造模拟风险预演

在超高层建筑数字孪生管理案例的虚拟建造模拟风险预演中，借助数字孪生技术构建超高层建筑的虚拟模型。采用 CIM 技术开展建造过程推演，能够对建筑工程从规划设计到施工建设的全流程进行模拟。通过这一模拟过程，可直观呈现各施工环节的实际情况。在模拟过程中，凭借 CIM 技术的强大功能，提前识别出 129 处潜在风险点，涵盖结构安全、施工进度、资源调配等多个方面<sup>[15]</sup>。这种虚拟建造模拟风险预演，打破了传统依靠经验判断风险的局限，以数字化、可视化的方式为超高层建筑施工提供全面、精准的风险预判，极大提高了风险管理的效率与准确性，为后续制定针对性的风险应对措施奠定坚实基础。

## 2. 动态风险管控成效评估

在超高层建筑数字孪生管理案例中，动态风险管控成效显著。以该典型项目为例，通过运用房地产工程技术管理创新手段融入数字孪生管理，实现了对项目风险的动态跟踪与精准把控。从数据来看，统计显示返工成本降低47%，这表明借助数字孪生技术对施工流程的模拟与优化，提前发现并解决潜在问题，有效减少了因失误导致的返工情况<sup>[10]</sup>。同时，工期延误率下降32%，说明数字孪生管理能够实时监测进度风险，及时调整资源分配与施工计划，确保项目按计划推进。这些数据直观体现了房地产工程技术管理在超高层建筑数字孪生管理中，对动态风险管控的卓越成效，为同类项目提供了极具价值的参考范例。

## （二）绿色建筑技术集成管理项目

### 1. 新材料应用风险控制体系

在绿色建筑技术集成管理项目中，新材料应用风险控制体系通过构建三级防控机制来保障项目质量与安全。材料进场检测环节，对新材料的各项物理、化学性能指标严格检测，确保其符合设计与规范要求，从源头把控材料质量风险。工艺验证阶段，结合项目实际工况，验证新材料与施工工艺的适配性，评估新工艺实施过程中的潜在风险，及时调整优化，防止因工艺不当导致质量问题。耐久性监测则是在项目使用阶段，长期跟踪新材料性能变化，依据监测数据预测材料耐久性衰退趋势，提前制定维护或更换策略，降低因材料耐久性不足带来的结构安全与功能失效风险，全方位保障绿色建筑新材料应用的稳定性与可靠性。

### 2. 技术标准动态优化路径

在绿色建筑技术集成管理项目中，技术标准动态优化路径至关重要。以PDCA循环为基础，首先，全面收集项目建设与运营过程中的各类数据，涵盖能源消耗、环境影响、用户反馈等方面，精准分析现有技术标准在实际应用中的不足。之后，依据分析结果，针对性地调整技术标准，确保其与项目实际需求及行业发展趋势紧密贴合。在新的技术标准实施过程中，严格监控执行情况，对各项指标进行实时跟踪评估，及时发现新问题。通过不断重复上述步骤，形成螺旋式上升的优化模式，让绿色建筑技术标准始终保持科学性与适用性，为项目工程风险管理提供坚实支撑，实现房地产工程技术管理的持续创新。

## （三）智慧化运维阶段风险管理创新

### 1. 设备健康诊断技术应用

在某典型房地产项目的智慧化运维阶段，为有效管理风险，

积极应用设备健康诊断技术。项目部署了建筑设备预测性维护系统，该系统借助先进的传感器实时收集设备运行数据，如温度、振动频率等关键参数。同时，运用大数据分析 with 人工智能算法对数据深度挖掘，精准识别设备潜在故障迹象。实际应用效果显著，故障响应效率提升了60%。通过提前察觉设备异常，运维团队能提前规划维护工作，合理调配资源，避免故障突发造成的工期延误、成本增加等风险。这一创新实践为房地产工程技术管理在智慧化运维阶段的风险管理提供了成功范例，有力证明设备健康诊断技术应用对提升风险管理水平的重要性。

### 2. 运维大数据分析平台构建

在房地产工程的智慧化运维阶段，构建运维大数据分析平台对风险管理创新意义重大。该平台借助历史数据分析，建立起精准的建筑物劣化预警模型，准确率高达89%。通过收集、整合各类与建筑物运维相关的数据，如结构监测数据、设备运行数据、环境数据等，运用先进的数据挖掘和分析技术，深入挖掘数据背后的潜在信息与规律。这些分析结果不仅能提前发现建筑物可能出现的劣化迹象，为及时采取维护措施提供依据，降低维修成本与安全风险，还能帮助管理者全面掌握工程运维状况，科学制定运维策略，实现对房地产工程运维阶段风险的高效管理与精准防控，为工程的长期稳定运行提供有力保障。

## 五、总结与展望

房地产工程技术管理在工程风险管理中具有显著的应用与创新价值。它有效提升了风险识别精度，让管理人员能更敏锐捕捉潜在风险；增强了风险处置时效性，快速应对各类突发状况，降低损失。这些创新为房地产工程的稳健推进奠定了坚实基础。展望未来，随着科技的飞速发展，智能建造技术与工程技术管理的深度融合将是关键方向。借助智能建造技术的优势，可实现更高效的风险管理。同时，完善风险防控标准体系也至关重要，通过建立统一、科学的标准，提升整个行业的风险管理水平。通过关注这些方向深入研究，为房地产工程的高质量发展源源不断提供理论支撑，推动行业健康、可持续发展。

## 参考文献

- [1] 袁琳. Y工程设计公司技术管理优化研究 [D]. 河北工业大学, 2022.
- [2] 弭子昂. 政府在国际工程项目风险管理中的作用及对策分析 [D]. 山东大学, 2021.
- [3] 张慧敏. 北新国际海外工程风险管理研究 [D]. 石河子大学, 2023.
- [4] 袁若诚. 基于 FAHP 的消防工程风险管理 [D]. 山东建筑大学, 2023.
- [5] 张东. BIM 在大跨度钢结构工程风险管理中的数值模拟及优化研究 [D]. 天津理工大学, 2022.
- [6] 王灵芳. 测绘技术在房地产工程中的应用 [J]. 科技创新导报, 2022, 19(29): 209-212.
- [7] 张竣. 房地产工程管理与项目成本管理研究 [J]. 智能建筑与工程机械, 2023, 5(12): 56-58.
- [8] 单海刚. 现代测绘技术在房地产工程中的应用 [J]. 江西建材, 2022(2): 65-66, 69.
- [9] 康文俊. 房地产工程管理中的几个关键问题 [J]. 砖瓦世界, 2021(4): 120.
- [10] 李晓华. 基于新时期建筑工程技术管理与创新 [J]. 建材发展导向 (上), 2021, 19(4): 304-305.