

建筑工程管理中的技术管理与风险防控策略研究

杨勇

身份证号: 510122198305265377

DOI:10.61369/ETQM.2025090021

摘 要： 建筑工程技术管理涵盖多方面，包括质量控制、进度协调和资源配置等核心要素。工程风险管理理论不断发展，技术手段如 BIM 等可集成应用。还介绍了信息系统、风险识别矩阵、专项工程保障等内容，强调技术管理与风险防控紧密相关及未来发展方向。

关 键 词： 建筑工程；技术管理；风险防控

Research on Technical Management and Risk Prevention Strategies in Construction Engineering Management

Yang Yong

ID: 510122198305265377

Abstract： Construction engineering technical management encompasses multiple aspects, including core elements such as quality control, schedule coordination, and resource allocation. The theory of engineering risk management continues to evolve, with technical means like BIM being integrated for application. The paper also introduces information systems, risk identification matrices, and special project safeguards, emphasizing the close relationship between technical management and risk prevention, along with future development directions.

Keywords： construction engineering; technical management; risk prevention

引言

建筑工程技术管理是一个复杂且关键的领域，涵盖质量控制、进度协调、资源配置等核心要素，同时涉及工程风险管理理论的应用以及多种技术手段的集成。近年来，随着我国智能建造相关政策（如《关于推动智能建造与建筑工业化协同发展的通知》2020年）的颁布，建筑工程管理面临新的机遇与挑战。一方面，政策推动了 BIM 技术、物联网、云计算等技术在建筑工程中的应用，为技术管理要素系统集成和信息化管理平台建设提供了支持；另一方面，也对工程风险管理提出了更高要求，促使构建更完善的风险识别、评估和应对体系，以适应智能建造时代的建筑工程管理需求。

一、建筑工程管理的理论基础

（一）建筑工程技术管理理论框架

建筑工程技术管理是一个涵盖多方面的综合性领域。技术管理的内涵在于对建筑工程所涉及的各种技术手段进行有效组织和运用，其外延则包括对技术创新、技术标准遵循等方面的管理^[1]。质量控制是确保建筑工程符合相关标准和要求的关键，它与进度协调和资源配置紧密相关。进度协调合理能保障工程按时完成，避免因延误导致成本增加和质量风险。资源配置的科学性直接影响工程质量和进度，充足且合理配置的资源是工程顺利进行的基础。质量控制、进度协调和资源配置相互作用，共同构成建筑工程技术管理的核心要素，任何一个环节出现问题都可能影响整个工程的顺利实施。

（二）工程风险管理理论发展

工程风险管理理论经历了不断的发展与完善。早期，风险管理主要侧重于风险的简单识别与初步应对策略的制定。随着研究的深入，风险评估理论逐渐形成，其通过对风险发生的可能性及影响程度进行量化分析，为更科学的决策提供依据^[2]。在建筑领域，风险识别理论模型强调对建筑工程各阶段、各环节可能出现的风险因素进行全面排查，如施工过程中的安全风险、质量风险，以及环境因素带来的风险等。风险评估理论模型则需结合建筑工程的特点，考虑成本、进度、质量等多方面因素，综合评估风险等级。风险应对理论模型在建筑领域需根据不同的风险等级和类型，制定相应的应对措施，如风险规避、风险减轻、风险转移和风险接受等。

二、建筑工程技术管理体系构建

（一）技术管理要素系统集成

BIM技术、物联网、智能监控等技术手段在建筑工程技术管理体系构建的技术管理要素系统集成中具有重要作用。BIM技术可实现施工方案的三维可视化模拟，提前发现问题并优化方案^[3]。通过物联网技术，能实时采集建筑材料、设备等的相关数据，为施工过程中的资源调配和质量控制提供依据。智能监控系统则可对施工现场进行全方位、实时的监控，及时发现安全隐患和质量问题，确保施工过程的顺利进行。这些技术手段的集成应用，能够提高建筑工程技术管理的效率和质量，实现施工方案的优化以及质量过程的有效控制。

（二）信息化管理平台建设

基于云计算的项目管理信息系统在建筑工程技术管理体系的信息化管理平台建设中具有重要意义。该系统架构设计涵盖多个关键层面。在数据采集方面，通过传感器等设备从施工现场的各个环节获取实时数据，包括施工进度、质量参数、设备运行状态等信息^[4]。对于采集到的数据，处理环节至关重要。利用云计算强大的计算能力和数据分析算法，对数据进行清洗、分类和分析，提取有价值的信息。最终，这些经过处理的数据为决策支持提供依据。通过建立合理的决策模型，系统能够根据数据分析结果为管理人员提供关于施工进度调整、质量改进措施、设备维护计划等方面的决策建议，从而提升建筑工程技术管理的效率和科学性。

三、工程风险防控机制研究

（一）风险识别与评估体系

1. 多维度风险识别矩阵

构建包含环境风险、技术风险、管理风险的分类指标体系及量化标准是多维度风险识别矩阵的关键。环境风险可涵盖自然环境因素如地质条件、气候状况等，以及社会环境因素如政策法规变化、周边居民关系等^[5]。技术风险涉及施工技术的可行性、先进性以及是否符合工程要求等方面。例如，新技术应用可能带来的不确定性。管理风险包括项目管理流程的合理性、人员组织架构的有效性等。通过对这些不同维度风险进行详细分类并制定量化标准，能够更准确地识别风险，为后续的风险评估和防控提供有力依据。

2. 动态风险评估模型

蒙特卡洛模拟是一种有效的风险概率计算方法。通过对大量随机样本的模拟，可以得到风险事件发生的概率分布。在建筑工程管理中，将工程中的不确定因素视为随机变量，如材料价格波动、施工进度延误等，根据其概率分布进行抽样模拟，从而计算出风险发生的概率。同时，开发可视化风险评估工具，能够将复杂的风险数据以直观的图表形式展示出来，便于工程管理人员理解和决策。这种工具可以集成风险识别、评估和预警功能，实时监测工程风险状况，为风险防控提供有力支持。通过蒙特卡洛模拟和可视化风险评估工具的结合，可以更准确地识别和评估工程

风险，提高风险防控的效率和效果^[6]。

（二）风险防控策略体系

1. 工程技术防控措施

深基坑支护与高大模板支撑等专项工程是建筑工程中的关键部分，其安全技术保障至关重要。对于深基坑支护，需根据地质条件、周边环境等因素选择合适的支护方式，如排桩支护、土钉墙支护等，并严格按照设计要求进行施工，确保支护结构的稳定性和可靠性^[7]。同时，要加强对基坑变形、地下水位等的监测，及时发现并处理潜在风险。高大模板支撑系统则要注重材料的选择和质量控制，严格按照设计方案进行搭设，保证模板支撑的强度、刚度和稳定性。在施工过程中，还需对支撑系统进行定期检查和维修，防止因模板变形、坍塌等事故导致的工程风险。

2. 管理过程控制策略

建筑工程管理中应制定包含PDCA循环的质量安全管理流程。PDCA循环即计划（Plan）、执行（Do）、检查（Check）和处理（Act），通过不断循环来持续改进工程质量和安全。在计划阶段，明确质量安全目标和计划；执行阶段，严格按照计划实施；检查阶段，对工程进行全面检查；处理阶段，对发现的问题及时处理并调整计划。同时，提出应急预案动态调整机制。工程环境复杂多变，应根据实际情况及时调整应急预案，确保其有效性和适应性，以应对可能出现的风险，保障工程顺利进行^[8]。

四、技术管理与风险防控协同策略

（一）管理机制协同创新

1. 组织架构优化设计

在建筑工程管理中，组织架构优化设计至关重要。可提出矩阵式项目管理组织模式，该模式能有效整合资源，提高管理效率。同时建立技术管理与安全管理的双轨制责任体系，明确各方职责。在矩阵式组织模式下，横向为项目实施的各个阶段，纵向为不同的专业职能部门，这种交叉结构有利于技术和风险防控信息的快速传递与协同处理。双轨制责任体系则从技术和安全两个关键维度，确保每个环节都有明确的责任人，避免出现责任推诿现象，从而保障工程的顺利进行和风险的有效防控^[9]。

2. 流程再造与制度创新

设计技术交底与风险预控的并联审批流程是重要创新。传统的审批流程往往是线性的，容易导致时间延误和信息不畅通。并联审批流程可使技术交底和风险预控同时进行，提高效率，减少潜在风险^[10]。同时，完善三级检查验收制度能进一步保障工程质量。在建筑工程的不同阶段，分别进行初检、复检和终检，每一级检查都有明确的标准和责任主体。初检主要针对施工过程中的基础环节进行检查，及时发现并纠正问题；复检是对初检结果的进一步核实和完善；终检则是在工程竣工前的全面检查，确保工程符合各项标准和要求。

（二）智能化技术融合应用

1. 数字孪生技术集成

BIM与GIS技术的融合为建筑工程管理带来了新的思路和方

法。在施工模拟方面，BIM 提供了精确的建筑模型，包含了建筑的几何信息、材料信息和施工进度信息等。GIS 则提供了地理空间信息，如地形、地貌、周边环境等。通过融合，能够更真实地模拟施工过程中的各种情况，例如场地布置、土方开挖、塔吊安装等，提前发现潜在的施工冲突和问题。在风险预警中，结合 BIM 模型中的结构信息和 GIS 中的地质信息，可以对地质灾害风险进行评估。同时，利用实时监测数据与 BIM - GIS 融合模型进行对比分析，能够及时发现工程结构变形、沉降等风险，为风险防控提供有力支持。

2. 人工智能决策支持

开发基于机器学习的风险预测系统，利用海量的建筑工程数据进行训练，使其能够准确识别潜在风险因素。通过对历史数据中风险发生的模式和特征进行学习，系统可以预测未来项目中可能出现的风险，为风险防控提供前瞻性的支持。同时构建专家知识库与案例推理模型，整合建筑工程领域专家的知识和经验，以及以往项目中的成功与失败案例。当面临新的项目情况时，模型能够快速检索相关知识和案例，为决策提供参考，辅助管理人员制定合理的技术管理策略和风险防控措施，从而提高建筑工程管理的科学性和有效性。

（三）全过程管理体系构建

1. 设计阶段风险预控

设计阶段是建筑工程的关键环节，对于风险预控至关重要。在此阶段，可应用价值工程理论进行方案比选。通过对不同设计方案的功能与成本分析，选择最优方案，以提高工程价值，同时降低潜在风险。建立设计缺陷审查清单制度也是有效的风险预控手段。该制度明确列出可能出现的设计缺陷及相应审查要点，要求设计人员在设计过程中对照检查，确保设计符合规范和实际需求

求，避免因设计不合理导致的工程风险，如结构安全隐患、功能不完善等问题，从而提高设计质量，为后续工程建设奠定良好基础。

2. 施工阶段动态管控

在施工阶段动态管控中，需制定包含智慧工地系统的实时监控方案。利用智慧工地系统的先进技术，对施工现场的各个环节进行实时监测，如人员动态、设备运行状况、施工进度等。通过传感器、摄像头等设备采集数据，传输至管理平台进行分析处理，及时发现潜在问题。同时，完善工序交接风险核查机制至关重要。在每一道工序交接时，严格按照标准流程进行风险核查，明确交接双方的责任与义务。对交接的工作成果进行质量检验，检查是否符合相关规范和设计要求，确保上一道工序的问题不会遗留至下一道工序，有效防控因工序交接不当而引发的风险，保障施工质量和进度。

五、总结

建筑工程管理中的技术管理与风险防控紧密相关。技术管理为风险防控提供了手段和依据，通过合理运用技术手段可有效识别、评估和应对风险。风险防控则为技术管理指明方向，促使技术不断优化以适应风险挑战。然而，当前研究存在一定局限性。在极端工况应对方面，现有技术和策略可能无法满足复杂环境下的工程需求；在跨组织协同上，不同参与方之间的协作机制尚不完善，影响了整体管理效果。随着智能建造技术的发展，工程管理模式将迎来创新。未来有望借助智能化技术实现更高效的技术管理和风险防控，如利用大数据分析风险因素，通过自动化技术优化施工流程，提高工程管理的整体水平和效益。

参考文献

[1] 贺莉莎. PPP 模式中政府风险防控的法律策略探讨 [D]. 湖南师范大学, 2018.
[2] 王玉. 大企业税收风险管理与防控问题的研究 [D]. 首都经济贸易大学, 2015.
[3] 王舒羽. K 公司合同管理风险防控体系优化研究 [D]. 西南石油大学, 2022.
[4] 曹活. 湖南省高校散打教学风险防控策略研究 [D]. 湖南师范大学, 2020.
[5] 金铃子. 中国炼焦煤供应安全评价与风险防控策略研究 [D]. 辽宁工程技术大学, 2019.
[6] 王凤兰. 建筑施工企业工程项目合同管理的法律风险及防范 [J]. 经营管理者, 2016(11):229.
[7] 陈美灿. 建筑工程管理中的风险分析及其防控措施 [J]. 工程技术研究, 2022, 7(24):116-118.
[8] 吴晓光. 银行收单机构业务风险防控技术管理策略研究 [J]. 南方金融, 2013(1):3.
[9] 付兴军. 建筑工程技术管理控制 [J]. 百科论坛电子杂志, 2018, 000(24):697.
[10] 乔咏琪. 建筑工程技术管理策略研究 [J]. 建筑工程技术与设计, 2017(1):855.