

# 建筑及市政工程技术管理与工程风险管理策略研究

谢华清

广东 湛江 524000

DOI:10.61369/UAID.2024110009

**摘 要：** 本文围绕建筑及市政工程，阐述技术管理、风险管理及其协同。技术管理含质量控制等核心要素；风险管理包括风险识别等环节，可组合应用多种控制策略。二者存在耦合与协同关系，通过集成管理模型实现融合。文中还以实例说明协同机制应用，提出构建 KPI 体系评估协同效果，以及升级技术管理策略等多方面措施，强调制度与人才培养保障。

**关 键 词：** 建筑及市政工程；技术管理；风险管理

## Research on Technical Management and Engineering Risk Management Strategies in Construction and Municipal Engineering

Xie Huaqing

Zhanjiang, Guangdong 524000

**Abstract：** This article focuses on construction and municipal engineering, elaborating on technical management, risk management, and their collaboration. Technical management includes core elements such as quality control; Risk management includes risk identification and other aspects, and can be combined with various control strategies. There is a coupling and collaborative relationship between the two, which is achieved through an integrated management model. The article also uses examples to illustrate the application of collaborative mechanisms, proposes measures such as building a KPI system to evaluate collaborative effects, and upgrading technical management strategies, emphasizing institutional and talent training guarantees.

**Keywords：** construction and municipal engineering; technical management; risk management

### 引言

2021 年颁布的《关于推动智能建造与建筑工业化协同发展的指导意见》旨在提升建筑及市政工程的管理水平。在此政策背景下，技术管理与风险管理在建筑及市政工程中意义重大。技术管理的核心要素相互关联，影响工程项目的高效优质建设；风险管理从识别、评估到控制策略的实施，保障项目顺利推进。二者存在紧密耦合与协同关系，通过集成管理模型等实现深度融合。构建 KPI 体系评估协同效果，同时借助多种技术与机制实现管理升级与风险预警，配以制度保障与人才培养，为工程发展奠定基础，推动行业可持续发展。

### 一、技术管理理论在建筑工程中的应用基础

#### （一）技术管理基本概念体系

技术管理在建筑及市政工程中至关重要。其内涵在于对工程项目建设过程中的各项技术活动及技术工作要素进行科学管理。质量控制、工艺标准与资源配置是其中的核心要素，它们相互关联、相互影响。工艺标准为质量控制提供准则，明确工程应达到的技术规格与要求，保证工程质量的一致性和稳定性<sup>[1]</sup>。合理的资源配置则是实现工艺标准和质量控制的基础，资源包括人力、物力、财力等，恰当配置才能确保工艺顺利实施、质量得以保障。同时，质量控制反过来影响工艺标准的调整和资源配置的优

化，通过对质量的实时监测与反馈，促使工艺不断改进、资源分配更加合理，共同服务于工程项目的高效、优质建设。

#### （二）建筑工程质量管理体系

在建筑工程质量管理体系中，ISO 9001 体系有着具体应用。该体系为建筑工程质量提供了系统规范的框架，涵盖从项目策划到交付使用的全过程管理，确保各环节质量可控。施工阶段的质量检测方法是保障工程质量的关键环节，通过诸如材料检验、工序质量监控等多种手段，对工程实体质量进行严格把控。PDCA 循环即计划（Plan）、执行（Do）、检查（Check）、处理（Act），与质量检测方法在实践中存在协同效应。PDCA 循环促使质量管理持续改进，质量检测的结果反馈到 PDCA 循环中，推动计划调整与流程优化，

二者相互配合，不断提升建筑工程质量管理水平<sup>[2]</sup>。

## 二、工程风险管理理论框架构建

### （一）风险识别与评估方法

在建筑及市政工程风险管理中，风险识别是关键起始点。通过全面解析建筑工程项目全生命周期，对风险因素进行科学分类，可从不同阶段、不同影响层面来梳理风险，明确可能面临的各类不确定性<sup>[3]</sup>。风险评估则需借助有效的方法，构建基于层次分析法的风险评估矩阵模型不失为良策。该模型能将复杂的风险因素进行层次化分解，通过两两比较确定各因素相对重要性，进而建立判断矩阵。依据矩阵计算权重向量，对各风险因素进行量化评估，直观呈现不同风险的重要程度与潜在影响，为后续针对性制定风险管理策略提供精准的数据支撑，助力工程顺利推进，降低风险发生概率及损失。

### （二）风险控制策略设计

在建筑及市政工程风险管理中，风险控制策略的有效设计至关重要。可组合应用风险转移、缓解、自留等策略。风险转移可借助购买保险等方式，将部分风险转嫁给保险公司；与分包商签订合同，让其承担特定风险。风险缓解则通过优化施工方案、加强质量管控等措施，降低风险发生概率或减轻其影响程度。风险自留是对一些发生可能性小且影响程度低的风险，自行承担损失。同时，基于 FIDIC 条款的合同风险管理方案能规范合同双方权利义务，明确风险分担，减少合同纠纷引发的风险<sup>[4]</sup>。通过这些策略的综合运用，提升建筑及市政工程风险管理水平，保障项目顺利实施。

## 三、技术管理与风险管理协同机制

### （一）系统协同理论构建

#### 1. 管理要素耦合关系

在建筑及市政工程领域，技术管理与风险管理的各要素存在紧密的耦合关系。技术管理涵盖施工工艺、技术规范等要素，而风险管理涉及风险识别、评估与应对等要素。施工工艺的选择直接影响风险的类型与程度，先进合理的施工工艺可降低施工安全风险与质量风险，如采用新型的装配式建筑技术，能减少现场作业风险<sup>[5]</sup>。同时，风险评估结果又对技术决策起到反馈作用，促使技术方案优化。技术规范的严格执行能从源头上把控风险，若技术规范执行不到位，将增加工程风险。而有效的风险预警能提醒技术人员及时调整技术措施。二者相互影响、相互制约，通过这种耦合关系，实现建筑及市政工程技术管理与风险管理的协同，共同保障工程顺利推进，提升工程质量与安全性。

#### 2. 集成管理模型设计

从系统协同理论视角出发，技术管理与风险管理存在紧密的协同关系。在建筑及市政工程中，这两种管理并非孤立存在，而是相互影响、相互作用的有机整体。基于此，设计集成管理模型，借助 BIM 技术搭建双维度管理整合框架。一方面，利用 BIM 技术的可视

化特点，将工程技术细节以直观形式呈现，便于技术管理人员清晰把握，为技术方案的制定与优化提供有力支撑；另一方面，通过该框架对工程风险进行可视化分析，精准识别潜在风险点，制定针对性防控措施。通过这种集成管理模型，实现技术管理与风险管理在工程全生命周期的深度融合，确保施工过程可视化管控得以有效落实，全面提升建筑及市政工程施工管理水平<sup>[6]</sup>。

### （二）工程实践路径优化

#### 1. 市政工程典型案例

以某城市地铁隧道工程为例，在施工过程中，遭遇了技术参数偏差与地质灾害风险的双重挑战。由于前期地质勘查数据存在一定误差，导致隧道掘进的技术参数与实际地质情况不符，增加了塌方等地质灾害风险。针对这一情况，项目团队运用技术管理与风险管理协同机制，一方面，重新精准测量地质数据，调整隧道掘进的角度、速度等技术参数<sup>[7]</sup>；另一方面，制定全面的地质灾害应急预案，如设置监测点实时监控地质变化，准备充足的支护材料等。通过这种协同方式，有效降低了地质灾害发生的可能性，确保了隧道工程的顺利推进，为同类市政工程在应对技术参数偏差与地质灾害风险联动问题时，提供了可借鉴的实践经验。

#### 2. 管理效能评估

在建筑及市政工程中，构建 KPI 体系量化评估技术管理与风险控制的协同实施效果是管理效能评估的关键。通过明确一系列关键绩效指标，涵盖工程质量、进度、成本以及安全风险控制等多维度<sup>[8]</sup>。例如，工程质量方面，可设置关键工序一次验收合格率作为 KPI；进度上，用实际进度与计划进度的偏差率衡量；成本维度，以成本节约率体现；安全风险控制则通过安全事故发生率来反映。借助这些 KPI 指标，能够精准地量化技术管理与风险控制协同作业的成效，及时发现协同过程中存在的问题，如某些技术措施对风险防控效果不佳，或风险管理过度影响工程进度等，从而为持续优化协同机制、提升管理效能提供有力依据，推动建筑及市政工程高质量、高效率完成。

## 四、策略优化与实施保障

### （一）技术管理策略升级

#### 1. 动态管理体系构建

在建筑及市政工程技术管理策略升级的动态管理体系构建中，基于物联网的实时监测技术应用方案与施工工艺动态调整机制完善至关重要。通过部署物联网传感器，全方位收集工程各环节数据，如结构应力、温度湿度等，实现对施工状态的实时精准掌握。利用这些实时数据，依据智能算法和专家经验，触发施工工艺动态调整机制。一旦监测数据偏离预设标准，系统即刻发出预警，相关人员迅速评估并调整施工工艺，确保工程按最优路径推进。同时，持续优化数据采集、分析流程，结合工程实际不断完善动态调整机制，确保技术管理的高效性与适应性，为工程质量和安全筑牢根基<sup>[9]</sup>。

#### 2. 智能化技术应用

在建筑及市政工程中，实现技术管理策略升级，智能化技术

应用于建筑材料质量控制与工艺优化的策略优化与实施保障极为关键。一方面,需优化 AI 辅助决策系统的算法与模型。深入分析建筑材料的各项性能指标与工艺参数间的复杂关系,结合大量工程实际数据,通过机器学习等技术,持续迭代算法,提升系统对质量控制与工艺优化的精准度和可靠性<sup>[10]</sup>。另一方面,要强化系统与工程实际流程的融合。在工程建设的各个环节,如材料采购、加工制作、现场施工等,无缝嵌入 AI 辅助决策系统,确保其能实时获取准确数据,并及时反馈优化建议。同时,对工程人员开展针对性培训,提升其对智能化系统的操作与应用能力,保障智能化技术在建筑材料质量控制与工艺优化中得以高效实施。

### （二）风险管理能力强化

#### 1. 大数据风险预警

在建筑及市政工程中,为实现大数据风险预警,要构建完善的数据采集体系,全方位收集工程相关的设计、施工、环境等多源数据。借助先进的数据挖掘与分析技术,深度剖析海量数据,精准提取潜在风险特征。基于数据结果,开发智能化的风险预警系统,设定科学合理的风险阈值,当数据指标接近或超出阈值时,及时发出预警信号。同时,加强对预警系统的维护与更新,保障数据的时效性和准确性。定期组织人员培训,提升相关人员对大数据风险预警系统的操作能力与风险分析能力,确保预警信息能被及时、准确解读,并转化为有效的风险应对措施,从而提高工程风险管理的及时性与有效性。

#### 2. 应急响应机制

建筑及市政工程应急响应机制,需设计模块化应急预案库与多层级应急资源调配体系。模块化应急预案库应依据不同工程场景、风险类型,构建针对性预案模块,涵盖坍塌、火灾、洪水等各类突发状况,每个模块详细规定应急流程、责任分工、处置措施等内容,确保在风险发生时能迅速匹配适用预案。多层级应急资源调配体系方面,要建立从项目现场、企业总部到社会资源的多层级资源储备与调配机制。项目现场储备基础应急物资,企业总部统筹调配大型设备、专业技术人员等资源,同时与社会救援力量、物资供应商建立合作,以便在必要时能及时获取外部资源支持,实现快速、高效的应急响应,强化工程风险管理能力。

### （三）实施保障体系建设

#### 1. 制度保障措施

在建筑及市政工程的技术管理与工程风险管理中,制度保障

措施至关重要。资质认证制度方面,严格审核参与工程各方的技术资质与能力,确保具备相应专业水准,从源头把控技术与风险关。过程审计制度,要定期对工程建设全过程的技术运用及风险防控情况进行审查,及时发现并纠正技术偏差与潜在风险点。责任追溯制度,则明确各环节技术与风险管理责任主体,一旦出现问题,能迅速准确追溯责任,促使相关人员重视技术管理与风险防控。通过这一系列配套管理制度的建立与完善,为建筑及市政工程的顺利开展,提供坚实的制度基础,有效提升技术管理水平,降低工程风险。

#### 2. 专业团队培养

在建筑及市政工程技术管理与工程风险管理中,专业团队培养至关重要。应制定复合型技术风险管理人才培养方案,该方案涵盖建筑技术知识、风险管理理论、工程法规等多领域课程,使团队成员不仅熟悉工程技术细节,还能精准识别、评估与应对风险。同时,建立持续教育机制,定期组织内部培训与外部专家讲座,及时更新团队成员知识体系,紧跟行业前沿技术与风险管理理念。鼓励成员参与学术交流与专业研讨会,拓宽视野,提升解决复杂问题能力。通过理论与实践结合的培养模式,为团队成员提供参与实际项目风险管理的机会,在实践中积累经验,打造一支精通技术与风险管理的高素质专业团队,有力支撑建筑及市政工程的稳健推进。

## 五、总结

研究表明,在建筑及市政工程领域,所构建的技术管理与工程风险管理策略体系展现出显著实践价值。于超高层建筑项目中,有效技术管理保障了施工安全与工程进度,精准的风险识别与应对措施降低了高空作业、结构稳定性等风险。城市综合管廊项目里,策略体系确保了地下空间资源合理利用,规避了管线敷设、防水防潮等方面风险。智慧工地技术的发展将为技术管理与风险管理带来新契机,实现实时监控、智能决策。未来,全寿命周期风险管理研究方向至关重要,从项目规划到拆除的全阶段,深入分析潜在风险并制定相应策略,进一步提升建筑及市政工程质量与安全性,促进该领域可持续发展。

## 参考文献

- [1] 杨超. DXZ 市政工程项目风险管理研究 [D]. 电子科技大学, 2022.
- [2] 孙志军. C 建筑公司工程合同风险管理改进研究 [D]. 大连理工大学, 2022.
- [3] 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.
- [4] 陈驰. X 公司智能建筑工程风险管理研究 [D]. 电子科技大学, 2022.
- [5] 王勇. TYXC 建筑工程施工安全风险研究 [D]. 大连理工大学, 2021.
- [6] 张爱民. 刍议市政工程施工技术管理策略 [J]. 中国建筑金属结构, 2021, (09): 30-31.
- [7] 张继鸣. 建筑工程技术管理及节能减排实施策略 [J]. 中国招标, 2022, (01): 118-120.
- [8] 黄磊磊, 杨蒋文, 米梓阳. 建筑工程技术管理及节能减排实施策略 [J]. 智能建筑与智慧城市, 2021, (11): 101-102.
- [9] 刘金龙. 探究建筑工程技术管理中的控制要点及优化策略 [J]. 中国住宅设施, 2021, (07): 103-104.
- [10] 刘英君. 探究如何加强市政工程施工技术与管理措施 [J]. 城市建设理论研究 (电子版), 2023, (11): 76-78.