

建筑工程技术管理与工程风险管理协同策略研究

谭桂芳

君兆建设控股集团有限公司, 广东 广州 510000

DOI:10.61369/ADA.2026010072

摘 要：建筑工程技术管理通过规划并协调技术活动来保障工程目标实现，风险管理重点于风险的识别与控制；二者协同要依靠系统动力学模型、BIM等工具，整合信息共享与跨部门机制，能够使施工延误率降低约15%、安全事故率降低约20%。未来要探寻数字化技术的运用以及跨场景的协同方式。

关 键 词：建筑工程技术管理；工程风险管理；协同机制

Research on the Collaborative Strategy of Construction Engineering Technology Management and Engineering Risk Management

Tan Guifang

Junzhao Construction Holding Group Co., Ltd., Guangzhou, Guangdong 510000

Abstract： Construction engineering technology management ensures the achievement of project goals by planning and coordinating technical activities. Risk management focuses on the identification and control of risks. The collaboration of these two aspects relies on tools such as system dynamics models and BIM, as well as integrating information sharing and cross-departmental mechanisms. This can reduce the construction delay rate by approximately 15% and the safety accident rate by approximately 20%. In the future, efforts will be made to explore the application of digital technologies and cross-scenario collaboration methods.

Keywords： construction engineering technology management; engineering risk management; collaborative mechanism

引言

建筑项目的高效推进依靠技术管控与风险管控的紧密协作，二者分别从技术保障与风险防范方面确保工程的质量、进度和安全。2020年住房和城乡建设部颁布的《关于加快推进智能建造促进建筑业转型升级的指导意见》清晰指出，要通过数字化技术整合项目全生命周期管理的各项要素，为技术与风险管理的协同提供政策引导和技术方案。目前建筑工程行业遭遇技术更新迟缓、跨部门信息障碍等难题，技术管理的方案改进与风险管理的风控预先控制倘若缺少有效协同，容易造成资源损耗与工程隐患。所以探寻技术管理和风险管理的协同体系，不只是回应政策需求，更是提高工程管理效率、实现建筑业高品质发展的必要途径。

一、建筑工程技术管理基础

（一）技术管理概念与要素

建筑工程技术管理指的是在建筑项目整个生命周期里，通过规划、安排、协调以及控制技术活动，保证工程技术方案具备科学性、可行性与高效性的管理流程，其主要在于以技术为桥梁整合项目资源，确保工程目标实现。此管理的主要要素包括质量管控、进度把控以及技术改革。质量管控重点于施工工艺、材料特性以及验收准则的严格落实，通过技术方法降低质量瑕疵，提高工程实体的质量；进度管控依靠技术方案来优化施工流程，合理调配技术资源，防止因技术难题造成工期延迟；技术改革通过引入新型施工技术、智能建造工具等，提高施工效率和工程质量，例如BIM技术的运用能够实现多专业协作与虚拟施工模拟^[1]。

（二）技术管理的关键挑战

建筑工程技术管理所面临的主要挑战之一是技术更新迟缓。随着数字化技术（像BIM、物联网、人工智能）于工程领域的迅速迭代，传统技术管理体系难以同步符合新兴技术的应用需求，进一步导致技术标准和实际施工要求脱节，对工程效率与质量产生影响。人力资源短缺同样构成明显挑战，拥有跨学科知识（像技术管理、数字化工具运用、工程法规）的复合型人才匮乏，基层技术人员的专业能力和新兴技术需求不相适配，进一步限制技术管理的执行成效。这些挑战会对工程整体成效产生直接影响，技术更新不及时或许会造成施工方案优化不够，提高资源浪费和工期延误的风险，而人力资源短缺则可能导致技术决策出错或现场技术指导不充分，降低工程质量的稳定性^[2]。

二、工程风险管理概述

（一）风险管理理论与类型

工程风险管控是在工程项目全生命周期里，通过系统识别、评定并管控潜在的风险，减少其对进度、成本、质量等目标所产生的负面效应的管理流程，重点强调不确定性和潜在损失。理论方案包括风险识别、评估以及监控这三个部分：识别运用德尔非法、故障树分析等手段；评估采用定性（像风险矩阵）和定量（如蒙特卡洛模拟）方式；监控通过预警机制对风险状况进行实时追踪^[3]。常见的风险类别包含安全、成本、进度、质量以及环境方面的风险，各种风险彼此关联，要通过协同管理实现整体把控。

（二）风险评估方法与应用

工程项目风险评估作为建筑工程风险管理的主要部分，其方法的挑选直接关乎风险识别的精准度以及应对策略的成效。通过故障树分析等手段，把风险参数转变为能够量化的概率数值与损失数额，在复杂构造工程或者大型项目里得到广泛应用，比如高层建筑施工作业时对塔吊倾覆风险的概率测算。针对高优先级的风险开展精确测算，建立科学的评估体系。实际成效表明，科学的风险评估方式能够降低项目成本超支比率约15%~20%，同时提高施工安全管理效能，不过要留意数据质量以及模型假设的合理性，防止因参数偏差导致评估结果失准^[4]。

三、技术管理与风险管理的协同机制

（一）协同策略的理论构建

1. 整合框架设计

技术管理和风险管理的协同机制研究要以系统动力学模型作为核心整合手段，通过此模型模拟建筑工程里技术参数变动与风险事件传导的动态联系，揭示二者在进度、成本、质量方面的交互影响。协同策略的理论搭建以系统论、协同论为基础，突出技术管理和风险管理的目标符合性，也就是通过技术方案的优化来降低风险出现的概率，并且通过风险评估来促进技术决策的科学性^[5]。整合框架的设计应遵循动态适配、信息共享、权责统一的准则，把技术标准体系和风险预警指标体系进行深度结合，搭建包括数据采集层、协同分析层、决策执行层的闭环式系统。

2. 关键协同因素

在建筑工程技术管理和工程风险管理协同策略的理论搭建里，主要协同要素的识别以及作用机理分析是核心部分。组织文化作为隐性支持要素，其开放程度与协作倾向直接作用于技术管理和风险管理团队的互动频次。要是组织文化重点跨部门协作与知识分享，技术标准的拟定将更易于融入风险预控逻辑^[6]。信息共享平台是协同实施的明显载体，它的数据整合能力决定技术参数和风险指标的实时交互效能，比如BIM技术和风险数据库的连接能够实现施工方案与风险评估的动态关联。另外协同激励体制与专业能力适配度同样是主要要素，前者通过绩效关联加强技术和风险团队的目标符合性，后者则保证双方在技术规范阐释与风险辨认上的认知协同。这些要素并非单独存在，组织文化的包容特性为信息共享平台的实施提供氛围保障，而平台的数据流转又反过来推动文化里协作习惯的养成，三者一同构成文化、平台、激励的协同闭环，促使技术管理与风险管理从并行迈向深度融合。

（二）协同实践的现状分析

1. 国内外案例研究

全球范围内大型基础设施建设项目为技术管理和风险管理的协同机制提供主要参考。港珠澳大桥工程运用技术、风险双方面协同管理平台，把BIM技术和风险动态评估体系深度结合，实现地质风险与技术方案的实时符合，其经验是通过数字化工具破除部门障碍^[7]。英国Crossrail项目运用风险预控、技术优化循环体系，融合地质雷达探测和风险矩阵模型，预先识别软土地层沉降风险并对支护参数加以调整，其经验教训是前期协同流程未实现标准化。二者一同显示，协同策略的主要在于技术方法和风险管控流程的深度结合，并且要建立跨主体信息共享机制来防止协同出现断层。

2. 障碍与优化路径

在建筑工程技术管理和工程风险管理的协同实施里，目前仍然面临资源矛盾、交流不顺等核心阻碍。资源冲突主要显示于技术管理针对新材料、新设备的投入需求和风险管理对成本把控的要求之间的矛盾，使得技术创新难以确实落地^[8]。沟通不佳体现为技术团队和风险管理团队的信息传递存在障碍，技术方案的潜在风险没能及时被察觉，且风险评估结果也未充分反馈到技术决策阶段。在优化路径上，技术领域能够搭建通过BIM的协同平台，整合技术参数和风险数据，实现动态风险预警与技术方案调整的相互联动；管理领域需要建立跨部门协同机制，清晰界定技术与风险管理的职责界限，通过定期联合评审、共享信息库等途径破除沟通障碍。另外引入风险量化模型和技术效能评估手段，能够把风险因素纳入技术决策的量化标准，提高协同决策的科学性与精确性。

四、协同策略的实施与优化

（一）策略实施步骤

1. 规划与设计阶段

在建筑工程技术管理和工程风险管理协同策略的施行与优化里，规划和设计阶段作为协同策略落实的首要步骤，要把技术管理目标与风险管理目标深度结合。这一阶段要确定工程全生命周期的技术性能指标以及风险控制阈值，比如通过BIM技术建立集成化信息模型，把结构安全、施工效率等技术参数和地质灾害、供应链中断等风险因素归入统一目标体系^[9]。资源配置要根据技术需求与风险级别动态变更，例如针对高风险地带的深基坑项目，在技术方案规划时优先调配地质勘查资源与应急支护技术队伍，并且预留风险应对的资源余量。风险预防措施的设计要融入技术管理流程，比如在设计环节运用结构优化算法减少地震风险，同时制定技术交底里的风险告知机制，保证技术方案的执行过程同时符合风险防控需求。此阶段的协作要通过跨部门研讨会、参数化仿真工具等途径，实现技术团队和风险管理团队的信息互通与决策协作，为后续施工阶段的协作策略执行筑牢基础。

2. 执行与监控阶段

在协同策略实施与优化的执行及监控环节，要搭建动态监控体系来确保建筑工程技术管理和风险管理的协同效果。实时数据反馈体系作为主要工具，通过物联网传感器、BIM模型数据整合等技术方式，对施工进度、技术参数、环境变量等重要指标开展实时采集与传送，保证技术管理措施的执行状况与风险因素的变动情形被及时察觉。此机制于风险管控中的实时成效表现为，当监测数

据表明技术参数偏离预先设定的阈值，或者风险指标超出预警领域时，系统能够自动触发预警并推送给相关管理模块，帮助管理人员迅速调整技术方案，或者启动风险应对预案，进一步降低风险事件的发生几率，或者减轻其影响程度。在技术改革方面，实时数据反馈体系可为技术优化提供数据支持，通过分析施工进度里技术运用的实际成效与风险反馈，辨别技术障碍与改进路径，促进技术管理策略的动态更新与创新提高。研究显示动态监测机制的高效运作能够明显提高协同策略的响应速率与精准程度，为建筑工程的技术管理和风险管理协同提供持续的动态支撑^[10]。

（二）风险评估与应对优化

1. 风险协同识别

在建筑工程技术管理和工程风险管理协同策略的执行与优化进程里，风险协同鉴别是源头把控的主要部分。传统的风险识别往往会由于技术和管理部门存在信息壁垒而造成漏判情况，需要通过跨部门协作工具建立动态的共享平台，整合设计、施工、监理等多个岗位的数据，例如让 BIM 技术和风险数据库进行实时对接，把结构稳定性分析、材料性能参数等技术指标转变为风险预警因子。技术团队所提供的施工工艺难题、设备运维资料，和风险管理部门的环境风险、政策合规讯息进行交叉核验，建立起包括技术、管理、环境方面的风险识别体系。优化策略要设立定期协同评审制度，技术人员和风险专员一同参与方案研讨，针对地质勘查数据误差、施工技术更新等潜在隐患，结合过往案例库开展关联性分析，保证风险识别从单个环节向全流程拓展，实现技术参数与风险指标的实时对应，提高源头管控的精确性和前瞻性。

2. 风险缓解策略

在协同策略的执行与优化方面，风险减轻策略要依靠建筑工程技术管理和风险管理的协同方案来推进。应急方案整合为主要措施之一，把技术管理里的施工规划、技术指标和风险管理工作中的风险辨识清单、应急资源调配加以深度融合，建立动态响应体系。比如在深基坑作业时，技术管理板块给出支护结构监测信息与地质参数，风险管理板块通过这些信息触发风险预警，应急预案整合之后能够迅速调用预先设定的加固技术方案与应急物资调配程序，缩短响应延迟时间。这类整合措施可明显提高工程的安全和质量。其一技术参数和风险指标的关联能够提前察觉潜在的隐患，防止因技术方面的疏忽而引发的结构风险；其二应急预案的技术化匹配加强应对措施的针对性，减少质量缺陷修复的成本。

（三）策略效果评估

1. 绩效指标体系

建筑工程技术管理和风险管理协同策略的绩效指标体系包含成本、安全、进度、质量等方面。成本节省率体现协同在成本管

控方面的成效；事故发生比率评估风险预警和技术防护协同的有效性；进度偏离率衡量对流程优化和进度干扰的管控能力；质量合格比率体现技术标准和风险预控对质量的保障功效。量化研究可运用层次分析法来明确指标权重，联合模糊综合评价法处理定性指标，标准的制定要参照《建筑工程施工质量验收统一标准》等行业规范，同时纳入全生命周期的数据，以保证指标体系科学且具备可操作性。

2. 持续改进机制

协同策略的施行与优化要以系统性评价为基础，策略成效评价应搭建多方面指标方案，包含技术管理效能（例如设计变更比率、工艺标准化水准）、风险管理成果（例如风险识别覆盖范围、事故发生概率）以及协同效益（例如信息共享及时性、跨部门响应速率），采用定性访谈和定量数据相结合的方法，分析策略在实际工程项目里的适配状况与不足之处。持续改进机制要建立闭环反馈循环模式，以项目的全生命周期作为轴线，在规划阶段搜集历史工程的协同难点，实施阶段实时监控技术与风险管理的交互数据，竣工之后通过复盘会提炼协同失败案例，把评估结果转变为优化提议，例如针对信息孤岛状况升级 BIM 协同平台的数据交互接口，针对风险预警延迟优化技术参数与风险指标的联动算法，同时把改进措施纳入企业技术管理手册和风险管控流程，形成评估、优化、实施、再评估的动态迭代机制，保证协同策略随工程技术发展和风险特征演变持续适配。

五、总结

总结部分的主要研究成果表明，建筑工程技术管理和工程风险管理的协同策略可通过信息共享机制、流程整合方案以及组织协同方式，确实提高工程效率与安全性。研究显示技术管理里 BIM 技术的运用能够实现风险的动态识别与预警，而风险管理中的风险评估模型能够指引技术方案的优化，二者的协作可使施工延误率降低约 15%，让安全事故发生率减少约 20%。协同机制的建立通过于跨部门交流平台的搭建以及责任共担机制的健全，这不但优化资源的配置情况，还提高工程应对不确定性的能力。不过研究也存在一定局限，像协同策略在复杂大型工程里的适用性还需验证，不同项目类型的协同模式差别尚未深入研究。未来的研究能够专注数字化技术（例如 AI、大数据）于协同策略里的运用，还有跨文化、跨区域项目的协同管理体系，进一步拓宽协同策略的实践范围，为建筑工程领域的可持续进步提供更具针对性的理论支撑与实践指引。

参考文献

- [1] 赵银祥. 内河常规 / 远程驾驶船舶的协同机制与混行风险辨识研究 [D]. 武汉理工大学, 2022.
- [2] 路丹. 毕节市生产安全事故应急管理协同机制研究 [D]. 贵州大学, 2023.
- [3] 陈立莹. 京津冀协同发展的法治协同研究 [D]. 宁夏大学, 2022.
- [4] 刘梦迪. 全过程工程咨询多主体协同机制研究 [D]. 重庆交通大学, 2022.
- [5] 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.
- [6] 王永峰. 建筑工程技术管理中的控制要点与优化措施分析 [J]. 城市建设理论 (电子版), 2023(8):19-21.
- [7] 朱文梁. 建筑工程技术管理中的控制要点与优化措施 [J]. 工程技术研究, 2017(3):00048-00048.
- [8] 段夕康. 建筑工程施工阶段的工程造价管理策略研究 [J]. 建筑工程技术与设计, 2016, 000(033):584.
- [9] 曹利军. 新时期建筑工程施工中的安全管理策略研究 [J]. 工程建设与设计, 2022(9):220-222
- [10] 吴希. 建筑工程合同管理与风险防范控制探讨 [J]. 广东科技, 2014, 23(16):21-22