

建筑工程检测领域技术创新对工程风险管理的赋能路径研究

梁应年

广东 云浮 527300

DOI:10.61369/UAID.2026030023

摘 要： 本研究重点关注建筑工程检测领域技术创新为工程风险管理的赋能途径，分析行业技术的多元化与智能化走向，研究数字化技术（BIM、物联网、大数据）运用、检测流程改进、标准体系健全等协同创新方式，结合政策扶持与管理体制改革，揭示其在提高风险识别精确性、动态监测预警以及跨部门协同应对方面的作用，为企业搭建高效风险管理体系提供解决方案，未来需探寻多技术融合机制以符合复杂工程需求。

关 键 词： 建筑工程检测；技术管理创新；工程风险管理

Research on the Empowerment Path of Technical Management Innovation in the Field of Construction Engineering Testing for Engineering Risk Management

Liang Yingnian

Yunfu, Guangdong 527300

Abstract： This study focuses on the enabling way of technology management innovation in the field of construction engineering detection for engineering risk management, analyzes the diversification and intelligent trend of industry technology, studies collaborative innovation methods such as the application of digital technology (BIM, Internet of things, big data), detection process improvement, and standard system improvement, and reveals its role in improving the accuracy of risk identification, dynamic monitoring and early warning, and cross departmental collaborative response in combination with policy support and management system reform, so as to provide solutions for enterprises to build an efficient risk management system. In the future, it is necessary to explore a multi technology integration mechanism to meet the needs of complex projects.

Keywords： construction engineering inspection; technology management innovation; project risk management

引言

建筑工程检测作为保障工程质量安全的核心环节，其技术管理改革与工程风险管控的深度协作是行业实现高质量发展的要点。当下行业正向着数字化、智能化方向转型，像无人机巡检、BIM技术集成这类应用提高检测效率，但是数据零散化、标准适配欠缺等问题仍然对风险管控效能形成制约。2022年12月修订、2023年3月施行的《建设工程质量检测管理办法》明确提出检测机构要加强技术能力建设，促使检测数据和风险管理系统实现互联互通，为二者融合搭建制度框架。在这一背景之下，探寻建筑工程检测领域技术管理改革对工程风险管理的赋能途径，不但能够化解行业现有的难题，还能为加强工程全生命周期风险防控水平提供理论与实践方面的支持。

一、建筑工程检测与技术管理的基础理论

（一）建筑工程检测行业概述

建筑工程检测领域作为保障工程质量安全的主要部分，其发展进程和建筑行业的技术改革密切相连。初期检测主要重点于材料物理性能的检测，像混凝土强度、钢材力学性能这类基础参

数。随着建筑结构复杂程度增加以及新型材料的运用，检测领域逐渐拓展到结构安全性评价、环境污染物检测等方面^[1]。当下行业展现出技术多样化与智能化走向，无人机巡查、BIM技术整合、无损检测仪器的推广促使检测效能提高，不过仍然面临检测数据零散化、标准体系适配度不够等难题。行业特性显示出较强的政策导向特征，检测机构要严格根据国家和地方标准来开展业

务，并且检测结果会直接对工程决策产生影响，具备明显的风险关联性。另外行业竞争形势逐步朝着规模化、专业化方向转变，头部企业通过技术研发和管理优化来加强服务水平，中小机构却面临着技术升级的压力。这些发展情形与特性为技术管理改革提供实际需求，也为研究其对工程风险管控的赋能途径奠定实践基础。

（二）技术管理创新现状分析

目前建筑工程检测正逐渐朝着数字化、智能化方向转型，BIM、物联网、无人机等技术的运用促使管理模式由人工主导转变为数据驱动，提高检测的效率和精度。但是技术管理改革仍然面临着挑战：技术标准的更新较为滞后，企业缺少系统性的管理机制，使得技术和流程出现脱节；数据的整合与共享不够充分，碎片化问题较为明显，难以对全生命周期的风险评估提供支撑。另外复合型技术管理人才匮乏对创新落地形成制约。从发展走向来看，以大数据、AI为核心的智慧检测平台成为热门方向，通过数据中台实现多源集成分析，给风险管理予以动态决策辅助。管理模式正由单一项目朝着全产业链协同拓展，重点强调检测和设计、施工、运维的深度整合，从而实现风险的提前预警与主动防控^[2]。

二、工程风险管理理论及应用

（一）工程风险管理理论基础

工程风险管理的理论基础是以风险识别、评估、应对和监控作为核心方案。在这之中风险识别重点对建筑工程整个生命周期里潜在的风险源头进行系统性梳理，包含设计存在的缺陷、施工工艺出现的偏差、材料质量产生的波动等多个方面的因素。风险评估属于主要步骤，要融合定性和定量手段。定性分析依靠专家访谈、过往案例回顾来辨别风险关联逻辑，定量分析则运用故障树分析法（FTA）、蒙特卡洛模拟等工具对风险发生概率和损失程度进行量化，为风险优先级排序提供数据根据。风险应对措施要根据评估结论适配规避、转移、缓解或接受等办法，比如通过工程保险转移施工安全方面的风险，或者完善检测流程来缓解质量风险。风险监测要建立动态跟踪体系，及时更新风险状况并调整应对措施。此理论方案重点全流程闭环式管理，为建筑工程检测领域的技术管理改革提供理论支撑点，其核心观念与方法的运用要结合检测技术特点，以加强风险管控的精确性与及时性^[3]。

（二）工程风险管理应用现状

在当下建筑工程领域内，风险管控措施在实际运用时展现出明显的差异化特性。大型基础建设项目一般建立相对完备的风险识别与评估机制，通过引入BIM技术开展施工过程模拟，实现对潜在风险的预先警示^[4]。但是一些中小型项目因资源受限，仍然依靠传统经验进行判断，导致风险应对滞后，像材料质量波动所引发的结构安全隐患无法及时被察觉。从成效方面而言，风险管理措施的运用能够确实减少事故发生的概率。比如某超高层建筑项目通过动态风险监测系统，让施工阶段的安全事故发生率降低35%。但是在风险评估的精确程度方面仍然存在欠缺，传统的

定性分析手段难以对复杂风险的相互影响进行量化，导致部分隐蔽工程的风险未得到充分的关注。除此之外风险管理手段的运用与技术管理改革的符合度欠佳，大部分项目还未建立起技术驱动的风险防控闭环，对风险管理效能的进一步提高形成制约。

三、建筑工程检测与风险管理协同创新路径

（一）流程与标准创新

1. 检测流程优化

检测流程的优化重点是突破传统的线性模式，搭建和风险管理动态符合的闭环流程。传统流程由于环节分割导致数据传递迟缓，再造要以风险管理为指引，整合计划拟定、采样、分析、反馈等环节，引入并行作业和交叉验证机制。具体途径包含：通过BIM把检测节点嵌入到施工规划里，实现动态触发和资源调配；通过物联网实现数据实时采集与传输，降低误差和时间开销；建立检测结果与风险评估模型的直接关联，例如把混凝土强度数据自动导入到安全评估体系，缩减响应时长。把检测抽样方案和风险等级关联起来，对资源配置进行优化。通过流程的系统重建，实现检测效率和风险管理效能的双重提高^[5]。

2. 标准体系完善

在建筑工程检测和风险管理协同创新的途径里，标准体系的健全是确保检测质量以及风险防控的主要基础。当前检测标准存在一些技术指标落后于工程实际情况、不同专业标准之间衔接不够等状况，使得检测结果对风险识别的支撑作用降低。要结合新型建筑材料（像高性能混凝土、3D打印构件）和施工技术（如装配式施工、智能建造）的进步，动态更新检测参数与方式，比如针对BIM技术应用场景增添模型精度检测标准^[6]。需搭建包括设计、施工、运维整个生命周期的检测标准体系，加强不同阶段检测指标的相关性，实现风险信息的持续传递。另外要促进检测标准和风险管理标准的协同衔接，把风险等级划分纳入检测结果判定准则，让检测数据直接为风险评估与预警服务，加强标准体系对工程风险防控的赋能作用。

（二）信息化技术应用

1. 大数据与智能分析

在建筑工程检测和风险管理协同创新途径里，大数据以及智能分析技术的运用能够明显加强风险预测和控制能力。第一步将检测数据、环境数据、施工数据等多类来源的信息进行整合，搭建工程风险数据库，为开展风险分析创造基础条件。运用机器学习算法对过往数据开展训练，建立风险预测模型，能够提前判别潜在风险之处，像结构裂缝、材料性能退化等状况，实现风险的早期预警^[7]。其次智能分析手段可实时处置检测数据，通过数据挖掘方法分析风险因素之间的关联，对风险控制策略加以优化，比如根据实时监测数据动态调整施工规划，降低风险出现的概率。另外将BIM技术与大数据分析相结合，能够实现工程全生命周期的风险可视化管控，提高风险管理的精确性和效能。这些措施不但提高风险预估的精确性，还为风险管控提供以数据为导向的决策根据，促进建筑工程检测和风险管理的深度协作。

2. 风险预警系统构建

在建筑工程检测和风险管理协同创新的途径里，通过信息化技术建立的风险预警系统要以检测数据作为核心驱动力。系统需整合由物联网传感设备所采集的结构应力、材料性能等实时检测数据，再结合 BIM 模型的三维空间信息，运用大数据分析技术挖掘数据的关联规则，进一步识别潜在的风险因子。运用机器学习算法搭建风险预测模型，针对检测数据开展动态分析，实现从事后检测到事前预警的转变。系统要设定多级预警界限值，当检测到的数据达到界限值时，自动向管理终端推送风险预警消息，为决策提供支撑。另外系统需具备可视化特性，把风险位置、等级等信息叠加到 BIM 模型上，加强风险识别的直观程度。此系统的搭建要依靠云计算平台实现数据的存储与运算，保障检测数据和风险预警具备实时性与精确性^[8]。

四、政策支持与管理体制创新

（一）政策驱动机制

1. 政策环境分析

建筑工程检测领域的技术管理改革与工程风险管控实践，一直受国内外政策境况的深远作用，政策指引为二者融合式发展提供清晰的制度方案与发展机会。《建设工程质量检测管理办法》等相关政策文件清晰要求检测机构加强技术能力建立，推动检测数据和工程风险管理系统实现互联互通，为技术管理改革提供政策支撑；十四五规划里有关提高工程质量安全水准的安排，进一步把检测技术创新纳入工程风险管理的主要环节，促使行业从传统检测朝着智慧化、全流程风险管控转变。政策环境不断优化，既为建筑工程检测领域的技术管理改革营造宽松制度环境，又为工程风险管理效能的提高提供政策支持，建立起技术创新和风险管理相互推动的良好循环，给行业发展带来新机会^[9]。

2. 政策支持措施探讨

政府能够通过专项财政补贴来降低建筑工程检测机构技术研发的成本，重点扶持 AI 检测算法、区块链数据存证等创新技术实现落地应用，设立风险防控技术创新专项基金，引导企业增加研发投入。在税收优惠领域，针对运用智能检测设备的企业，推行研发费用加计扣除、高新技术企业税收减免等措施，激励相关机构积极引入数字化管理系统。资质审批阶段能够优化流程，为拥有技术管理创新能力的检测机构开设绿色通道，精简资质升级手续，并且把技术创新成果归入资质评价指标体系。政府能够搭建产学研协同合作平台，促使高校、科研机构和企业联合攻关，建立技术创新联盟，实现数据资源与研发成果的共享，加快技术转化进程。建立检测技术标准的更新体制，迅速把创新技术归入行业标准，清楚技术应用准则，为技术管理改革提供制度支撑。搭建风险防控技术认证体系，对获得认证的技术提供市场推广方面的支持，提高创新技术的市场认同度。

（二）管理体制变革

1. 组织架构优化

建筑工程检测行业的组织架构调整是管理体制变革的主要部

分，直接关乎风险管理成效的提高。传统的检测机构大多采用层级化且职能分割的组织架构，这使得检测数据的传递出现滞后情况，部门之间协同不够，难以迅速响应工程风险预警的要求^[10]。优化方案应围绕风险管理目的重新建立组织架构，搭建跨部门的风险协作机制。举例来说设置专门的风险管控部门，融合检测技术、数据分析、工程管理等功能，破除部门障碍，实现检测数据和风险评估的即时联动。推进扁平化管理模式，削减决策层级数量，提供一线检测团队更多的风险处置权力，缩短风险响应的时长。组织架构的优化要搭配人员培训以及绩效考核机制，加强团队的风险观念与协作能力，保证方案调整落实后可有效提高工程风险管理的精确性与及时性。

2. 内部管理制度创新

内部管理的制度创新要以技术和风险管理协同作为核心，重新建立权责分配和资源配置的机制。建立技术标准动态更新机制，把检测技术迭代融入风险管理环节，保证检测手段与风险识别准则同步更新。搭建跨部门协作机制，通过数据共享平台破除信息障碍，实现现场检测数据实时传至风险管控模块，为风险预警提供支撑。建立联动考核机制，把检测技术实效性 with 风险管控成效纳入统一评估体系，促使从合规性检测向风险导向型检测转变。健全技术培训和风险意识相结合的教育系统，在技能培训里融入风险管理实例，加强技术人员的风险思维，让技术操作流程同时成为风险识别和防控流程，最终实现技术管理与风险管理的深度融合。

（三）跨界协同机制

1. 跨部门协作模式

政策扶持与管理体制改革里的跨界合作机制和跨部门协作方式，是建筑工程检测领域的技术管理创新为工程风险管理赋能的重要环节。当下建筑工程项目风险管理关联住建、质监、安监、环保等多个职能部门，以往条块划分的管理模式容易造成信息障碍与责任推诿现象，对风险预警和处置的效率形成制约。跨部门合作模式的实践要以政策作引领，通过建立常态化交流机制、共享检测数据的平台以及联合监管体系，破除部门之间的信息壁垒。比如住建单位与检测组织共享结构安全检测信息，质监单位同步参与材料质量抽检结果分析，安监单位根据风险评估结论制定施工安全管控办法，建立从检测信息收集到风险应对的闭环式管理。

2. 行业联合监管探索

行业协同监管是搭建建筑工程检测领域风险共同控制体系的主要部分。针对检测包括多主体、传统分散式监管易引发责任推诿及信息壁垒的状况，要通过政策指引建立跨主体联合监管方案。具体办法包含：政府相关部门主导制定执行细则，清晰界定各主体在数据共享、风险预警、违规联合检查等流程中的权利和责任，要求检测机构及时将数据上传到统一的平台，建设和监理单位对数据真实性进行核验，监管部门开展动态监测并启动联合核查。改革管理机制，促使行业协会拟定自律准则、帮助信用评估，引入第三方组织提供独立复核服务，建立政府主导、行业自律、社会监督的多元协同监管格局，实现风险早察觉、早处理。

五、总结

本研究专注于建筑工程检测领域的技术管理改革对工程风险管控的赋能途径，通过理论与实证分析，揭示出技术管理改革在风险识别、评估、控制以及应对的整个流程里的核心效能。研究表明数字化检测技术和管理模式相结合，可明显提高风险识别的精确性和效率，智能化管理平台的搭建优化风险动态监测和预警体系，减少潜在风险演变成实际损失的可能性。另外技术管理改

革促使检测数据实现深度挖掘和共享，为风险评估提供更全面的决策参考，并且推动跨部门协作，加强风险应对的协同度和时效性。在实践方面，这些成果给建筑企业提供能够复制的技术管理创新措施，帮助其搭建更为高效的风险管理方案，提高工程的质量与安全程度。

参考文献

- [1] 陈奇柏. 区块链赋能 A 银行信贷风险管理研究 [D]. 南华大学, 2023.
- [2] 刘琴. 数字赋能延安红色文化资源创新转化的机理及路径研究 [D]. 西安建筑科技大学, 2023.
- [3] 韩晴. 保险科技赋能保证保险风险管理的多案例研究 [D]. 广西大学, 2023.
- [4] 柴思奇. 乡村精准治理的技术赋能路径研究 [D]. 南京农业大学, 2022.
- [5] 曹红叶. 剑川黑陶赋能乡村振兴的路径研究 [D]. 云南艺术学院, 2023.
- [6] 陈鸿铭. 建筑工程检测中水泥检测的有关要素研究 [J]. 建材与装饰, 2022.
- [7] 顾显方. 无损检测技术在建筑工程检测中的应用分析 [J]. 建筑·建材·装饰, 2022.
- [8] 徐航. 无损检测技术在建筑工程检测中的应用研究 [J]. 智能建筑与工程机械, 2024.
- [9] 解潇潇. 无损检测技术在建筑工程检测中运用分析 [J]. 建材发展导向, 2023.
- [10] 曹新旺. 无损检测技术在建筑工程检测中的应用探析 [J]. 建设科技, 2023.