

建筑工程技术管理在工程风险管理中的应用与实践

林晓闲

广东力建工程有限公司，广东 珠海 519000

DOI:10.61369/UAID.2024110012

摘要：建筑工程技术管理在工程风险管理中作用重大。它与风险管理框架紧密耦合，在风险识别、评估等阶段发挥关键作用。实际项目中，运用多种技术进行风险管理实践。同时，要实现行业规范与技术创新衔接，优化企业技术规程。此外，构建数字孪生、升级物联网监控等也至关重要，但当前技术应用存在瓶颈，未来需突破。

关键词：建筑工程；技术管理；风险管理

Application and Practice of Construction Engineering Technology Management in Engineering Risk Management

Lin Xiaoxian

Guangdong Lijian Engineering Co., Ltd., Zhuhai, Guangdong 519000

Abstract : Construction engineering technology management plays a significant role in engineering risk management. It is closely coupled with the risk management framework and plays a key role in risk identification, assessment, and other stages. In actual projects, multiple techniques are used for risk management practice. At the same time, it is necessary to achieve the connection between industry standards and technological innovation, and optimize enterprise technical regulations. In addition, building digital twins and upgrading IoT monitoring are also crucial, but there are bottlenecks in current technology applications that need to be overcome in the future.

Keywords : construction engineering; technical management; risk management

引言

《关于推动智能建造与建筑工业化协同发展的指导意见》（2020 年颁布）旨在推动建筑行业向智能化、工业化方向发展，在此背景下，建筑工程技术管理在工程风险管理中的作用愈发关键。它在项目全生命周期内对技术活动科学管理，涵盖技术标准控制、施工方案优化等要素，与风险管理框架技术耦合。技术管理在风险识别、评估、应对等环节发挥关键作用，虽当前技术应用存在瓶颈，但顺应智能建造趋势，加大技术创新与人才培养，能充分发挥其作用，推动建筑行业高质量发展。

一、建筑工程技术管理与风险管理理论基础

（一）技术管理的定义与要素

建筑工程技术管理，是指在建筑工程项目的全生命周期内，对与工程技术相关的各类活动进行科学、系统的计划、组织、协调和控制，旨在确保工程项目能够按照预定的质量、进度、成本目标顺利实施。它涵盖诸多关键要素。技术标准控制是重要一环，通过严格遵循国家、行业及地方的技术标准与规范，对工程建设的各个环节进行质量把控，保障工程质量达标^[1]。施工方案优化亦不可或缺，结合工程实际情况，对施工工艺、施工顺序等进行反复论证与调整，以提升施工效率、降低成本、规避风险。信息化技术应用为技术管理注入新活力，借助 BIM、项目管理软

件等信息化工具，实现信息的高效传递与共享，助力实时监控与动态管理，提升技术管理的精准性与时效性。

（二）风险管理框架的技术耦合性

建筑工程技术管理与风险管理框架存在紧密的技术耦合性。从风险识别角度，工程技术参数、工艺流程等是关键识别要素，不同的技术方案决定了潜在风险类型与范围，如复杂的深基坑支护技术可能带来更高的坍塌风险识别要求。在风险评估环节，技术标准与规范为评估提供量化依据，通过分析技术方案的可行性、可靠性等参数，评估风险发生概率与影响程度。而在风险应对时，技术措施成为关键手段，如采用新型防水技术应对渗漏风险。技术管理贯穿于风险管理全过程，二者相互影响、相互作用^[2]。这种技术耦合性要求在实际工程中，将技术管理与风险管

理协同推进，以提高工程建设的安全性与可靠性。

二、技术管理在风险管控中的应用路径

(一) 风险识别中的技术管理应用

在建筑工程风险识别中，技术管理发挥着关键作用。以BIM技术为例，它通过建立三维模型，整合建筑工程各项信息，能直观呈现潜在风险点，如空间冲突、施工顺序不合理等，实现对风险的早期识别，并可借助模型进行定量分析，计算出风险可能影响的范围、程度等具体数值^[3]。监测预警系统同样重要，其借助各类传感器实时收集工程数据，如结构应力、变形等参数，运用数据分析算法对数据进行深度挖掘，提前发现可能引发风险的异常趋势，以量化指标评估风险发生的可能性，为后续风险应对策略的制定提供精准依据，大大提升风险识别的效率与准确性，助力建筑工程平稳推进。

(二) 风险评估的技术决策支持

在建筑工程中，PDCA循环、FMEA等管理技术为风险评估提供了有力的技术决策支持。PDCA循环通过计划（Plan）、执行（Do）、检查（Check）、处理（Act）四个阶段，不断优化风险评估流程，确保评估的准确性与动态性，使得风险评估随工程进展不断完善。FMEA（失效模式与效应分析）则聚焦潜在的失效模式，对风险进行优先排序，助力识别关键风险因素，量化风险发生概率、影响程度等指标^[4]。这两种管理技术协同作用，为风险评估提供精准的量化数据，帮助决策者深入了解风险状况，依据量化结果做出科学、合理的风险管理决策，实现对建筑工程风险的有效管控，保障工程的顺利推进与安全质量。

三、工程风险管理中的技术实践案例

(一) 超高层建筑风险管理案例

1. 模架体系安全控制技术

在某400米超高层项目中，爬模系统作为关键模架体系，其安全控制至关重要。项目团队运用先进的安全监测技术进行风险管理实践。在爬模系统搭建完成后，在关键部位如导轨、架体连接点等安装高精度传感器，实时采集位移、应力等数据^[5]。一旦数据超出预先设定的安全阈值，系统立即发出警报，提醒管理人员及时采取措施。通过这种方式，能够提前发现爬模系统在使用过程中可能出现的变形、连接松动等安全隐患，有效预防事故发生。该技术实践极大地提升了超高层模架体系的安全性，确保项目顺利推进，为类似超高层建筑模架体系安全控制提供了借鉴，证明了建筑工程技术管理在工程风险管理中可发挥关键作用。

2. 钢结构吊装风险应对

在某超高层建筑项目中，钢结构吊装作业面临诸多风险。项目团队运用智能吊装模拟技术化解重大构件安装风险。通过建立精确的建筑信息模型（BIM），将施工现场环境、吊装设备性能、构件尺寸与重量等详细参数录入系统，对吊装过程进行模拟^[6]。模拟中提前发现了构件与周边障碍物的潜在碰撞问题，以及部分

吊装路线因空间限制难以实施等风险。基于模拟结果，优化吊装方案，调整构件安装顺序，重新规划吊装路线，同时对现场施工人员进行模拟演示培训，让他们熟悉正确操作流程和可能出现的风险场景。最终，该超高层建筑钢结构吊装作业顺利完成，有效降低了风险，保障了施工安全与进度。

(二) 地下工程风险控制案例

1. 地质雷达探测技术应用

在某地铁隧道工程中，地质雷达探测技术发挥了关键作用。该工程所处地质条件复杂，存在涌水风险。地质雷达利用高频电磁波，通过对地下介质电磁特性差异的识别，实现对地下地质结构的探测。其能够精准确定富水区域位置与范围，为涌水风险防控提供有力支撑。在实际应用中，技术人员在隧道掌子面布置测点，按一定间距采集数据。经专业处理与分析，获得清晰的地质雷达图像。从图像上可直观看到潜在涌水区域，结合相关地质资料，提前制定涌水应对方案，如超前注浆加固等措施。通过地质雷达探测技术的应用，有效降低了涌水风险，保障了工程顺利进行^[7]。

2. 自动化监测预警系统

在某地下工程中，自动化监测预警系统发挥了关键作用。该系统针对深基坑工程，对支护结构的关键部位布置多个高精度传感器，如应变片、测斜仪等，实时采集支护结构的应力、变形等数据。通过数据分析模型，将采集的数据与预先设定的安全阈值对比。一旦数据接近或超出阈值，系统能迅速发出预警。比如，在一次强降雨期间，测斜仪监测到支护结构某区域的侧向位移增长速率异常，系统立即预警。项目团队据此迅速启动应急预案，加强该区域的支撑加固，成功避免了支护结构失稳风险。此案例充分展现自动化监测预警系统在地下工程风险控制中的高效性，通过实时、精准监测，为及时防控风险提供有力支持^[8]。

四、技术管理优化策略体系构建

(一) 技术标准体系完善

1. 行业规范与技术创新衔接

在建筑工程领域，行业规范与技术创新的有效衔接至关重要。一方面，行业规范是建筑工程开展的基础准则，它保障了工程的安全性、可靠性等基本要求。另一方面，技术创新则为建筑工程注入新活力，推动行业进步。然而，若两者无法紧密衔接，创新成果可能难以落地应用，规范也无法及时适应新技术发展。应定期评估行业规范与现有技术创新成果的匹配度，及时调整规范条文，使其涵盖新技术应用的相关要求。例如，随着新型建筑材料和智能化施工技术的涌现，规范需明确这些技术在工程中的应用条件、质量验收标准等。还应搭建沟通平台，促进规范制定者与技术创新主体的交流，加速新技术纳入规范的进程，确保建筑工程技术管理能有效融合行业规范与技术创新成果，更好地服务于工程风险管理^[9]。

2. 企业技术规程优化

在建筑工程中，企业技术规程优化对工程风险管理至关重要。一方面，要依据风险数据库所反映的各类潜在风险，对现有

技术规程中的操作流程进行全面梳理。例如，针对一些高风险施工环节，细化操作步骤，明确每一步的技术要点与质量安全标准，以确保施工人员能更精准操作，降低风险发生概率。另一方面，结合最新行业研究成果与实践经验，对技术规程中的技术参数进行校准与更新。如在材料使用、设备性能参数等方面，确保其符合当下最优的技术要求，提高工程质量稳定性。同时，在技术规程优化过程中，注重与相关利益者的沟通，充分听取施工人员、监理人员等的意见建议，使优化后的技术规程更具可行性与实用性，从而有效助力建筑工程风险管理^[10]。

（二）智能技术集成应用

1. 数字孪生技术构建

在建筑工程技术管理中，数字孪生技术构建是关键一环。借助数字孪生，可对建筑工程进行全方位、多维度的虚拟映射。通过采集施工现场各类数据，如建筑材料特性、施工设备运行参数、人员作业状态等，构建出与实体工程高度匹配的虚拟模型。该模型不仅能实时反映工程实际进度与状态，还可对潜在风险进行模拟分析。例如，提前模拟施工过程中可能出现的场地空间冲突、工序衔接不畅等问题，以便提前制定应对策略。通过数字孪生技术的持续优化与调整，为工程风险管理提供直观、准确的决策依据，实现对工程风险的动态、精准管控，提升建筑工程技术管理的科学性与有效性，保障工程顺利推进。

2. 物联网监控系统升级

在建筑工程技术管理中，物联网监控系统升级对于工程风险管理极为关键。可通过更新硬件设备，采用高精度、高可靠性的传感器，提升数据采集的精准度与稳定性，从而更准确捕捉工程实时状态信息。优化数据传输网络，运用5G等高速通信技术，确保数据快速、稳定传输，减少数据延迟与丢失，为实时风险预警提供有力支撑。同时，对监控系统的软件进行智能化升级，运用大数据分析、人工智能算法，深度挖掘数据背后的潜在风险信息，实现风险的智能识别、评估与预警，助力管理人员及时制定应对策略，有效降低工程风险，保障工程顺利推进。

（三）管理机制创新设计

1. 技术责任追溯制度

在建筑工程技术管理中，技术责任追溯制度至关重要。通过

建立基于区块链的工程技术管理责任溯源体系，能有效解决责任追溯难题。区块链具有不可篡改、可追溯等特性，工程建设中的各项技术数据，从施工图纸设计、施工工艺执行到材料使用等详细信息，都以加密形式记录在区块链上。一旦出现工程质量问题或技术风险，可依据区块链记录快速精准定位问题源头，明确相关技术人员责任。这不仅能增强技术人员责任感，促使其严格遵守技术规范，同时为工程风险处理提供有力依据，保障工程顺利推进，提高整体管理效率与质量。

2. 技术团队能力建设

在建筑工程技术管理中，技术团队能力建设至关重要。构建覆盖技术研发、应用、评估的复合型人才培养机制，是提升团队能力的关键。一方面，注重人才选拔，挑选具备扎实建筑工程专业知识与创新思维的人员，充实技术团队。另一方面，针对技术研发，开展定期专业培训，邀请行业专家分享前沿技术与经验，拓宽团队成员视野，提升研发能力。在技术应用环节，组织实践交流活动，鼓励成员分享实际工程案例中的应用技巧与解决问题思路，增强应用能力。针对技术评估，设立模拟评估项目，让团队成员参与，锻炼其科学评估技术可行性、安全性与经济性的能力，从而打造一支综合素质高、专业能力强的技术团队，为建筑工程技术管理提供有力人力支撑。

五、总结

建筑工程技术管理在工程风险管理中的应用与实践，对提升工程质量、保障工程安全意义重大。技术管理通过优化流程、精准把控细节等，为工程风险控制带来显著增值效应，从源头上降低风险发生概率。然而，当前技术应用仍存在诸多瓶颈，如部分技术理念更新滞后，与快速发展的行业需求不匹配；技术人才短缺，影响新技术的推广应用。随着智能建造时代的来临，工程风险管理迎来新的发展趋势，借助数字化、智能化技术实现实时监测、精准预警，大幅提升风险管理效能。未来应聚焦突破技术应用瓶颈，加大技术创新与人才培养力度，充分发挥技术管理在工程风险管理中的关键作用，推动建筑行业高质量发展。

参考文献

- [1] 王有榜 .HG 小区建筑工程项目施工风险管理研究 [D]. 青岛大学 , 2021.
- [2] 王勇 .TYXC 建筑工程施工安全风险管理研究 [D]. 大连理工大学 , 2021.
- [3] 杨一泓 .Z 公司建筑工程施工职业健康安全风险管理研究 [D]. 中国科学院大学 , 2021.
- [4] 胡梦琴 . 商业保理公司建筑工程保理业务风险管理研究——以 S 保理公司为例 [D]. 浙江大学 , 2021.
- [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] 陈丽红 , 赵杰 . 建筑工程技术管理中的控制要点与优化措施 [J]. 砖瓦世界 , 2022(10):73-75.
- [7] 王林芳 . 建筑工程技术管理中的控制要点与优化措施 [J]. 建材与装饰 , 2023, 19(13):87-89.
- [8] 李彬红 . 建筑工程技术管理中存在的问题与优化措施 [J]. 砖瓦世界 , 2024(6):85-87.
- [9] 何江 . 建筑工程技术管理中的控制要点与优化措施 [J]. 建筑·建材·装饰 , 2023(17):28-30.
- [10] 何宇 . 建筑工程质量监督中的技术管理探讨 [J]. 建材发展导向 (下) , 2021, 19(12):133-135.