

建筑施工技术管理中的项目风险管理研究

刘 健

天津市南华工程建设监理有限公司 天津 300350

摘 要：中国经济的发展，城市化进程不断推进，而建筑行业项目难免会变得更多。随着一些新的技术和材料的使用，很多工作人员在进行项目管理的时候。会产生一定的疏漏。无论是责任方面，监理方面，以及合同方面的风险都是比较明显的。因此相关工作人员必须要采取更加有效的策略及时应对，避免因风险而导致经济损失，或是让工作人员人身安全受到伤害。

关键词：建筑施工技术管理；项目风险管理

经济也在不断发展，建筑工程的项目获得了很多改进，而项目数量也在不断增加，建筑工程变得更加复杂，具有多样化的特征，管理难度不断增大，而管理的风险也变得更加明显。因此，必须要采取有效的预防措施，防止因为施工的风险导致经济损失产生，甚至导致人员的安全事故^[1]。

1 建筑施工技术管理中的项目风险管理概述

1.1 定义与核心目标。项目风险管理指通过风险识别、评估、应对及监控，最大限度降低风险对项目目标的负面影响，并实现安全、质量、进度与成本控制目标。其核心在于通过系统性管理手段保障工程实施的经济性、安全性与可持续性。

1.2 风险分类与特征。技术风险。设计风险：因设计方案可行性不足或参数偏差导致施工返工，常见于复杂地质或特殊结构项目。施工风险：工艺选择不当、技术交底不充分或设备操作失误可能引发质量缺陷或安全事故。材料与设备风险：材料性能不达标、设备故障等问题可能导致工期延误。管理风险。流程风险：计划制定不合理、资源配置失衡或进度监控缺失易导致成本超支。合同风险：招标文件模糊、合同条款漏洞或违规操作可能引发法律纠纷。安全与质量风险：安全文明施工费用支付延迟、质量监督体系不完善可能埋下隐患。

1.3 风险管理关键流程。风险识别通过专家访谈、历史数据分析等方法梳理全周期潜在风险，建立风险清单。风险评估。采用概率-影响矩阵等工具量化风险等级，优先处理高概率、高影响的风险。风险应对。规避：通过投保工程险或签订总价合同转移风险。减轻：优化施工方案、加强技术交底与人员培训降低操作失误率。应急：预留风险准备金，制定突发天气等应急预案。动态监控。利用信息化平台（如BIM技术）实时跟踪风险变化，调整防控措施。

1.4 防控策略与实践。制度保障。完善项目管理体系，明确岗位职责与风险管控流程。技术支撑。应用大数据、物联网等技术建立风险预警系统，提升风险响应效率。人员培训。定期组织风险意识与应急处置能力培训，强化全员风险管理参与度。

1.5 管理意义。通过系统性风险管理可降低经济损失10%-30%，提升项目决策科学性，并增强企业在复杂环境中的竞争力。其本质是将不确定性转化为可控性，确保工程全生命周期目标的实现。

2 项目风险管理在建筑施工技术管理中的重要性

2.1 预防经济损失与成本失控。通过风险识别与评估，可提前规避因设计缺陷、材料涨价或施工延误导致的超支风险，减少返工、停工等额外支出（如某项目因暴雨预案不足导致工期延误，直接损失超百万）。动态成本控制机制（如预留1%-3%风险准备金）能有效应对突发情况（如极端天气、设备故障），保障项目在预算范围内推进。

2.2 确保工程进度与工期确定性。风险管理通过预判技术难点（如深基坑支护方案缺陷）和环境干扰（如政策调整、极端天气），提前制定应对措施（如优化施工工艺、调整工序），减少工期偏差。利用BIM技术模拟施工流程，识别管线碰撞等设计冲突，避免因返工导致的进度滞后（某桥梁项目通过VR模拟降低58%操作失误率）。

2.3 保障施工安全与人员生命健康。系统性风险管控（如三级隐患排查、安全交底制度）可降低高处坠落、机械伤害等事故发生率（临边防护缺失占坠落事故的63%，通过日查机制可显著改善）。应急预案（如消防演练、应急物资储备）和智能设备（如塔吊监控系统）能快速响应突发事故，最大限度减少伤亡与财产损失。

2.4 提升工程质量与合规性。通过技术风险管控（如材料性能检测、施工工艺标准化），避免因技术缺陷导

致的结构安全隐患（如地基承载力不足引发沉降）。合规管理（如法定报建程序审查、分包单位资质审核）可规避行政处罚和法律纠纷。

2.5 增强企业竞争力与市场信誉。高效的风险管理能力（如绿色施工认证、安全事故低发率）可提升企业信用评级，获得政府评优加分和市场合作机会。通过降低法律纠纷率（如合同漏洞整改）和提升交付成功率（如工期达标率95%以上），巩固企业行业地位。

3 建筑施工技术管理中的风险管理目标

3.1 安全目标。事故防控：杜绝死亡及重伤事故，轻伤事故率控制在1‰以下，强化高风险作业（如动火、高空作业）的专项安全管理。建立安全管理制度与应急预案，通过技术交底、防护设施标准化（如安全网、防护栏）降低施工操作风险。风险动态监控：利用物联网、BIM技术实现施工现场可视化监控，覆盖起重机械、深基坑等危大工程，确保安全隐患实时预警与处置^[2]。

3.2 质量目标。标准化施工：通过优化设计方案、材料质量把控（如钢材性能达标）及施工工艺标准化，保障工程符合国家规范与用户需求。引入质量监督体系与验收程序，确保各环节（如材料检验、隐蔽工程验收）严格受控。技术风险防控：采用装配式施工技术减少现场误差，通过模拟分析（如BIM）提前规避设计缺陷与施工冲突。

3.3 进度目标。高效组织与协调：制定科学施工计划，优化资源配置与工序衔接，避免因材料短缺或设备故障导致工期延误。应用信息化管理工具（如进度控制软件）实时跟踪进度偏差，动态调整施工方案。

3.4 成本目标。风险成本控制：通过合同条款优化（如总价合同）和工程险投保转移经济风险，降低因设计变更、安全事故导致的成本超支。预留风险准备金应对突发情况（如极端天气），确保资金链稳定性。

4 建筑施工技术管理中的项目风险管理主要内容

4.1 风险识别。风险类型划分：技术风险：包括设计方案可行性不足（如地质条件误判）、施工工艺缺陷、设备故障或材料性能不达标等。管理风险：涵盖计划制定失误、资源配置失衡、合同条款漏洞、安全文明施工费用支付延迟等。环境与合规风险：如极端天气、政策调整、未履行法定报建程序等。风险识别方法：通过危险源动态清单（如高空坠落、机械伤害等高频风险）和LEC评估法（可能性×暴露率×后果严重度）量化风险等级。结合专家访谈、历史数据分析及BIM技术模拟施工冲突，全面梳理潜在风险。

4.2 风险评估。定量与定性结合：采用概率-影响矩

阵评估风险等级，优先处理高概率、高影响风险（如塔吊倾覆、深基坑坍塌）。通过BIM+无人机巡检技术识别超高层建筑隐患，提升评估效率40%。经济与安全影响分析：分析风险对工期、成本、质量及安全目标的潜在损失，例如设备缺陷事故可能导致百万元级经济损失。

4.3 风险应对。应对策略分类：规避：通过投保工程险、签订总价合同转移风险，或避免高风险施工方案。减轻：优化设计方案（如BIM模拟）、加强技术交底（VR模拟操作风险）、建立标准化施工流程。应急：制定极端天气应对预案，预留风险准备金（占总投资1%-3%）。技术与管理措施：技术层面：引入智能设备（塔吊监控系统）和节能工艺降低操作风险。

4.4 风险监控。动态跟踪与反馈：利用信息化平台（如进度控制软件、物联网传感器）实时监控施工现场，预警起重机械超载等风险。建立“班组日查、项目部周查、企业月查”三级隐患排查机制，重点整治临边防护缺失等隐患。闭环管理：通过“五维验收模型”（措施适宜性、执行彻底性等）评估整改效果，推动经验标准化（如编制《地基承载力计算指南》）。定期组织应急演练（如安全帽撞击体验）和风险复盘会议，优化防控策略。

5 建筑施工技术管理中的项目风险管理措施与实施

5.1 风险识别与评估措施。全周期风险识别机制：建立动态危险源清单，覆盖高空坠落、机械伤害、触电等高频风险，采用LEC评估法（风险 = 可能性×暴露率×后果严重度）量化风险等级。结合BIM技术模拟施工冲突，识别设计缺陷（如管线碰撞）及技术难点（如超高层结构稳定性）。风险评估分级：通过概率-影响矩阵划分风险等级，优先管控高概率、高影响风险（如深基坑坍塌、塔吊倾覆）。对重大风险实施动态调整，例如极端天气导致进度延误时重新评估风险优先级。

5.2 风险应对技术与措施。技术措施：设计优化：利用BIM技术提前模拟施工流程，规避设计冲突（如某桥梁项目通过VR模拟钢构吊装降低58%违章操作）。智能设备应用：引入塔吊监控系统（实时监测吊重、风速）和脚手架智能预警装置（监测沉降变形），降低机械伤害风险。节能工艺改进：推广装配式施工减少现场误差，采用低能耗设备降低操作风险。管理措施：合同与保险：签订总价合同转移成本风险，投保工程险覆盖自然灾害、第三方责任等不可抗力损失。安全交底：推行“3分钟案例警示+5分钟风险预判+2分钟装备检查”班前会模式，提升一线人员安全意识。经济措施：预留1%-3%风险准备金应对突发情况（如材料价格波动、极

端天气停工损失)。建立动态成本控制机制,通过进度款支付审核与结算审计降低资金超支风险。

5.3 动态监控与应急管理。实时监控体系:采用物联网传感器(如深基坑位移监测仪)和无人机巡检技术(超高层建筑隐患识别效率提升40%)。搭建信息化管理平台,集成进度、安全、质量数据,实现风险预警与资源调配联动。隐患排查与整改:执行“班组日查、项目部周查、企业月查”三级排查机制,重点整治临边防护缺失(占坠落事故63%)、临时用电违规等隐患。落实“五维验收模型”(措施适宜性、执行彻底性等),推动整改经验标准化(如《地基承载力计算指南》)。应急响应机制:制定极端天气(暴雨/台风)、突发事件(坍塌/火灾)等专项应急预案,定期组织安全帽撞击体验、脚手架倾覆模拟演练。建立应急物资储备库(如抽水设备、急救药品),确保30分钟内启动应急响应。

5.4 制度保障与技术支撑。制度体系:构建“岗位责任+考核奖惩”机制,明确项目经理、安全员等岗位的风险管理职责。实施安全文明施工费用专款专用制度,确保防护设施(安全网、防护栏)标准化配置。技术支撑:开发基于大数据的风险预警系统,整合历史事故数据(如住建部通报的37%设备缺陷事故)优化风险预测模型。应用AI算法分析施工影像数据(如摄像头捕捉未戴安全帽行为),实现自动化违规识别。实施效果,通过上述措施,可系统性降低施工风险:事故率下降:某项目应用VR交底后违章操作率降低58%,轻伤事故率控制在1‰以下。成本优化:动态成本控制使超支风险减少20%-30%,工期延误率下降15%。合规提升:100%落实法定报建程序,规避法律纠纷与行政处罚。

5.5 建筑施工技术管理中的合规风险防控措施。

(1) 合规风险识别与制度保障。建立全流程合规审查机制:项目前期核查法定报建程序(如用地规划、施工许可),避免未批先建或手续缺失,规避行政处罚和法律纠纷。制定《合规风险清单》,明确资质审查(如施工总承包资质)、安全生产许可证有效期等关键控制点。合同与协议管理:严格审核合同条款,确保与《建筑法》《招标投标法》等法规一致,明确工程范围、付款方式及违约责任,规避合同漏洞风险。禁止资质挂靠、转包或违法分包,通过合同约定分包单位资质审查义

务,并在施工中动态核查履约情况。(2) 过程管控与责任落实。招标与施工过程合规:招标阶段采用标准化招标文件,明确工程量清单、控制价设置规则,杜绝规避招标或围标串标行为。施工中落实安全文明施工费用专款专用,确保防护设施(如安全网、防护栏)配置达标,避免因费用挪用导致安全事故。环保与政策响应:执行扬尘治理、噪声控制等环保措施,符合《绿色施工导则》要求,防范因环保违规导致的停工整改风险。动态跟踪政策调整(如建材限产、能耗指标),及时调整施工方案,避免政策冲突引发的成本超支。(3) 技术支撑与动态监控。信息化与数据留痕:应用BIM技术整合设计文件与施工规范,自动校验施工方案合规性(如结构安全、消防通道宽度)。搭建合规管理平台,记录报建审批、安全检查、资金支付等关键流程数据,实现全周期可追溯。风险预警与整改闭环:利用AI算法分析施工影像数据,识别未戴安全帽、临边防护缺失等违规行为,实时推送整改通知。执行“三级隐患排查”(班组日查、项目部周查、企业月查),重点整治合同外用工、未验先用材料等问题。(4) 应急机制与合规培训。应急预案与法律支持:制定合规风险专项预案(如突发政策调整、法律纠纷),预留法务咨询预算,确保30分钟内启动应对程序。可系统性降低合规风险:法律纠纷减少:合同条款标准化使纠纷率下降30%-40%,规避百万元级罚金风险。监管合规提升:100%落实法定报建程序,安全文明施工费用支付合规率达98%以上。企业信用增强:通过绿色施工认证(如LEED)和政策响应能力提升,获得政府评优加分和市场竞争能力。

总之,建筑施工项目风险管理通过识别→评估→应对→监控的闭环流程,系统性降低技术、管理及环境风险对工程目标的冲击,最终实现安全、质量、进度与成本控制的协同优化。对风险进行预防,一旦在建筑项目当中已经存在了风险,那么就必须要及时解决风险,使施工的质量提高。

参考文献

- [1] 普明.研究建筑工程项目的风险及对策.2020.
- [2] 陈宏宇.浅谈建筑施工技术管理中的项目风险管理研究.2023.