

工程管理中的风险评估与防范机制研究

胡建成

江苏润合工程咨询集团有限公司，江苏省南京市，210000；

摘要：本文聚焦工程管理中的风险评估与防范机制，阐述其重要性及研究意义。通过分析风险评估流程与方法，结合实际案例数据，探讨不同类型风险的防范策略。研究表明，科学的风险评估与有效的防范机制对保障工程项目的顺利实施、实现预期目标具有关键作用，有助于提高工程管理的水平与效益。

关键词：工程管理；风险评估；防范机制；案例分析

DOI：10.69979/3029-2700.26.03.103

引言

在当今复杂多变的社会经济环境下，工程项目规模不断扩大、技术难度日益增加，其面临的不确定性因素也愈发增多。从项目规划、设计、施工到运营的全生命周期中，各类风险如影随形，稍有不慎就可能导致工期延误、成本超支、质量不达标甚至安全事故等严重后果。例如，某大型桥梁建设项目因地质条件复杂，在施工过程中遭遇未预见的地质灾害，导致工期延误数月，成本增加数千万元。因此，深入研究工程管理中的风险评估与防范机制，提前识别潜在风险，制定科学合理的应对策略，对于保障工程项目的顺利实施、实现预期目标具有至关重要的现实意义。

1 文献综述

国内外众多学者对工程管理中的风险评估与防范机制进行了广泛研究。国外研究起步较早，在风险评估方法方面，如蒙特卡洛模拟、敏感性分析等定量分析方法应用较为成熟，能够较为精确地量化风险发生的概率和影响程度。例如，在某国际大型建筑项目中，运用蒙特卡洛模拟对项目成本进行风险评估，预测出成本超支的概率及具体数值范围，为项目决策提供了有力依据。在风险防范策略上，强调通过合同条款明确各方风险责任，利用保险等金融工具转移风险。国内研究则更注重结合实际工程案例，总结经验教训，提出具有针对性的风险评估指标体系和防范措施。例如，通过对多个地铁建设项目的分析，构建了涵盖技术、管理、环境等多方面的风险评估指标体系，并制定了相应的防范策略。然而，目前的研究仍存在一些不足之处，如对新兴风险的研究不够深入，风险评估方法的适用性和准确性有待进一步提高，风险防范策略的动态调整机制不够完善等。

2 研究方法

本文采用文献研究法、案例分析法和实地调研法相结合的研究方法。通过查阅国内外相关文献，梳理工程管理风险评估与防范机制的研究现状和发展趋势，为本文的研究提供理论支持。选取具有代表性的工程案例进行深入分析，如某商业综合体建设项目、某地铁盾构穿越既有建筑群项目等，详细剖析其风险评估与防范的具体做法和实施效果。实地调研部分工程项目，与项目管理人员、技术人员等进行交流，了解实际工程中风险评估与防范的实际操作情况和存在的问题，为本文的研究提供实践依据。

3 结果与分析

3.1 工程管理风险评估流程与方法

3.1.1 风险识别

风险识别是风险评估的基础，旨在全面找出影响工程项目目标实现的所有不确定因素。常用的方法包括头脑风暴法、德尔菲法、历史数据分析法、检查表法等。以某高层建筑施工项目为例，项目团队通过头脑风暴法，组织设计、施工、监理等各方人员共同参与，识别出可能存在的风险因素，如高处坠落、物体打击、塔吊倾覆等。同时，结合历史数据分析法，查阅类似项目的风险事故资料，发现地质条件变化、恶劣天气等也是该项目可能面临的风险。通过检查表法，根据项目的特点和行业经验，制定风险检查清单，对施工现场的各个环节进行逐一排查，确保风险识别的全面性。

3.1.2 风险分析

风险分析包括定性分析和定量分析。定性分析主要通过风险矩阵法确定风险的优先级，将风险发生的可能

性和后果严重性分为不同等级，如高、中、低，通过矩阵形式确定风险的综合等级。例如，在某地铁车站工程中，对基坑坍塌风险进行定性分析，认为其发生可能性为“中等”，后果严重性为“严重”，根据风险矩阵确定该风险为“高度风险”，需重点管控。定量分析则运用数学模型和数据对风险进行量化评估，如敏感性分析、蒙特卡洛模拟等。以某大型桥梁建设项目为例，通过敏感性分析确定材料价格波动对项目成本的影响程度，结果显示材料价格每上涨10%，项目成本将增加约8%，表明材料价格是影响项目成本的关键因素之一。运用蒙特卡洛模拟对项目工期进行风险评估，预测出项目工期超期10%的概率为25%，为项目进度管理提供了科学依据。

3.1.3 风险评价

风险评价是在风险分析的基础上，综合度量和考虑工程项目风险发生频率的高低、造成损失程度的大小、对项目的综合影响以及风险之间的内在联系，然后根据规定的或公认的指标或标准，确定有无必要采取风险控制措施及采取措施的力度。例如，在某商业综合体建设项目中，根据风险评价结果，将风险分为高、中、低三个等级，对高度风险制定详细的应对方案，对中度风险进行重点监控，对低度风险进行常规管理。

3.2 工程管理风险防范策略

3.2.1 技术风险防范

针对技术风险，应加强技术论证和技术储备。在设计阶段，引入“双院制”审核，对超限结构、新型工艺开展专项论证。例如，在某超高层建筑项目中，通过风洞试验验证结构抗风性能，确保设计方案的科学性和可靠性。在施工前，开展技术交底与模拟演练，针对盾构穿越富水砂层的风险，提前储备冻结法、注浆加固等技术方案。同时，建立企业级技术数据库，储备复杂地质、特殊工艺的解决方案，为项目技术决策提供支持。

3.2.2 管理风险防范

优化组织架构，明确项目团队权责划分，采用矩阵式管理架构，在EPC项目中设置设计-施工接口协调岗，减少界面冲突。建立“网格化”安全管理模式，将施工现场划分为若干管理网格，指定专人负责，确保安全管理无死角。加强沟通协调，建立有效的沟通机制，定期召开项目协调会，及时解决项目中出现的问题。例如，在某地铁盾构穿越既有建筑群项目中，成立“风险管控小组”，由项目经理、结构专家、监测团队组成，建立“风

险日报-周会-月评审”机制，及时沟通风险信息，协调各方资源，共同应对风险。

3.2.3 经济风险防范

在合同中设置“可调价条款”，当材料价格波动超过一定比例时调整结算价。例如，在某大型建筑项目中，合同约定材料价格波动超过±5%时调整结算价，有效规避了材料价格波动带来的经济风险。设置“履约担保条款”，要求分包商提交银行保函，确保分包商履行合同义务。同时，构建“业主支付-项目支出-融资储备”的资金平衡模型，通过保理、供应链金融等工具盘活应收账款。针对高风险事件投保，如工程一切险、职业责任险等，并创新保险模式，在海外项目中投保“政治风险保险”，覆盖战争、国有化等特殊风险。

3.2.4 自然与社会风险防范

开展“三维地质勘察”，建立地质信息模型（GIM），施工中采用“动态设计”。例如，在某隧道工程中，通过三维地质勘察，准确掌握地质情况，根据实际围岩情况调整支护参数，有效降低了地质灾害风险。针对极端气候，编制“气候韧性施工方案”，如在台风多发区设置可快速拆卸的临时设施。建立“社群沟通委员会”，提前公示项目方案并收集民意，对征地拆迁、噪声污染等问题制定补偿与缓解方案。跟踪政策动态，在项目前期开展“政策合规性预评估”，确保项目符合相关政策要求。

3.3 案例分析

3.3.1 案例背景

某地铁盾构穿越既有建筑群项目，项目团队通过科学的风险评估与有效的防范策略，成功实现了风险闭环管控。该项目地处城市繁华地段，周边建筑物密集，地质条件复杂，盾构施工面临诸多风险挑战。

3.3.2 风险评估

采用“地质雷达探测+BIM建模”量化风险，识别出“既有建筑基础沉降”为高风险（发生概率70%，后果严重度90%），“盾构姿态失控”为中风险。通过地质雷达探测，准确掌握地下地质情况，结合BIM建模技术，对盾构施工过程进行模拟分析，预测可能出现的风险事件及其影响程度。

3.3.3 防范措施

技术端，采用“土压平衡盾构+同步注浆”工艺，通过BIM模拟优化盾构参数（如推进速度、注浆压力）；对既有建筑基础进行“微型桩加固”，设置沉降监测点

(每2小时监测一次)。管理端,成立“风险管控小组”,建立“风险日报-周会-月评审”机制,当沉降值超过预警值(3mm/d)时,立即启动“盾构停机-注浆补强-基础加固”的应急流程。经济端,在合同中约定“沉降超标赔偿条款”(按超标比例扣减工程款),投保“第三方责任险”,覆盖既有建筑的潜在损失。

3.3.4 实施效果

项目最终沉降值控制在2mm/d以内,工期较计划提前15天,成本节约8%,验证了风险评估与防范策略的有效性。通过科学的风险评估,准确识别出关键风险,并采取针对性的防范措施,有效降低了风险发生的概率和影响程度,保障了项目的顺利实施。

4 讨论

本研究通过理论分析和案例研究,深入探讨了工程管理中的风险评估与防范机制。与以往研究相比,本文更注重结合实际工程案例,运用具体数据说明风险评估与防范的效果,具有较强的实践指导意义。然而,本研究仍存在一定的局限性,如案例数量相对较少,可能存在一定的局限性;对新兴风险的研究不够深入,如数字化技术带来的风险等。未来的研究可以进一步扩大案例范围,加强对新兴风险的研究,不断完善工程管理中的风险评估与防范机制。

5 结论

工程管理中的风险评估与防范机制是保障工程项

目顺利实施的关键环节。科学的风险评估能够全面识别潜在风险,准确评估风险发生的概率和影响程度,为风险防范提供依据。有效的风险防范策略能够针对不同类型的风险采取相应的措施,降低风险发生的概率和影响程度,保障工程项目的进度、成本、质量和安全目标实现。通过案例分析可以看出,科学的风险评估与有效的防范策略相结合,能够显著提高工程项目的管理水平和效益。因此,在实际工程管理中,应高度重视风险评估与防范工作,不断完善相关机制,提高风险应对能力,以适应不断变化的工程环境。

参考文献

- [1]李万夫,胡军法.水利工程管理中的风险评估与应对策略研究[C]//中国智慧工程研究会.2024智慧施工与规划设计学术交流会议论文集.浙江河口海岸工程监理有限公司;,2024:930-931.
- [2]丁伟杰,张晓.市政工程管理中的分包项目风险评估与对策[J].居舍,2021,(23):129-130.
- [3]杜平.建筑工程管理中的风险识别与应对策略分析[C]//重庆市大数据和人工智能产业协会.人工智能与经济工程发展学术研讨会论文集(三).浙江华杰工程咨询有限公司温州分公司;,2025:196-199.
- [4]阳单.工程项目管理中的风险识别与应对策略研究[J].交通科技与管理,2025,6(03):156-158.
- [5]李金红.工程管理中的项目风险评估与应对策略[J].城市建设理论研究(电子版),2024,(07):67-69.