

Risk assessment and Control Strategies in Civil Engineering Project Management

Jianrui Bai

Anhui Construction Engineering First Construction Group Co., Ltd., Anqing, Anhui, 246001, China

Abstract

Against the backdrop of the vigorous development of the civil engineering industry nowadays, the increasingly large scale of construction projects and the constantly rising technical complexity, engineering projects are confronted with many uncertain factors. From the ever-changing geological conditions to the fluctuating market environment, from the adjustment of policies and regulations to unexpected situations during the construction process, every link harbors risks. If these risks are not effectively evaluated and controlled, they are highly likely to lead to problems such as project cost overruns, schedule delays, substandard quality, and even safety accidents, seriously affecting the economic and social benefits of the project. This paper first briefly expounds the relevant contents of risks in civil engineering project management, then successively analyzes in detail the risk identification and assessment work of civil engineering project management, and finally specifically analyzes the control strategies of risks in civil engineering project management from multiple aspects such as nature, technology, economy, management and society respectively, with the expectation of providing useful thoughts and references for related research.

Keywords

Civil Engineering Project Management Risk assessment Control strategy

土木工程项目管理中的风险评估与控制策略

白剑锐

安徽建工第一建设集团有限公司, 中国·安徽 安庆 246001

摘要

在当今土木工程行业蓬勃发展、建设项目规模日益宏大且技术复杂度不断攀升的时代背景下, 工程项目面临着诸多不确定性因素。从地质条件的多变到市场环境的波动, 从政策法规的调整到施工过程中的意外状况, 每一个环节都潜藏着风险。这些风险若得不到有效评估与控制, 极有可能导致项目成本超支、工期延误、质量不达标甚至安全事故等问题, 严重影响项目的经济效益和社会效益。本文先是简要阐述了土木工程项目管理风险的相关内容, 随后先后详细分析了土木工程项目管理的风险识别与评估工作, 最后分别从自然、技术、经济、管理、社会等多方面风险具体分析了土木工程项目管理风险的控制策略, 以期对相关研究提供有益思考与借鉴。

关键词

土木工程; 项目管理; 风险评估; 控制策略

1 引言

土木工程作为国民经济的重要支柱产业, 近年来发展迅猛, 建设规模持续扩大, 技术难度与复杂度与日俱增。然而, 工程项目在实施过程中面临着诸多不确定因素, 如自然灾害、技术难题、经济波动、管理不善以及社会问题等, 这些因素给项目带来了不同程度的风险。有效的风险管理对于保障项目顺利推进、实现预期目标至关重要。目前, 国外在土木工程项目风险评估与控制领域已取得一定成果, 而国内虽有一定研究, 但在理论与实践结合等方面仍有提升空间。

基于此, 本文旨在系统研究土木工程项目管理中的风险评估与控制策略, 为提高项目风险管理水平提供参考。

2 土木工程项目管理风险概述

土木工程项目具有规模大、周期长、技术复杂、涉及面广且受自然环境影响显著等特点, 与之相伴的项目风险则呈现出客观性、不确定性、多样性、可变性及层次性等特征。风险管理作为科学管理方法, 其内涵在于通过对项目风险的识别、评估与应对, 以最小成本将风险引发的不利后果降至最低; 其流程涵盖风险规划、风险识别、风险评估、风险应对和风险监控等环节, 各环节紧密关联、环环相扣。在项目管理中, 风险评估占据重要地位, 它能为项目决策提供科学依据, 助力项目管理者精准把握风险状况, 进而制定合理的

【作者简介】白剑锐(1983-), 男, 中国山东枣庄人, 本科, 工程师, 从事土木工程研究。

项目计划与目标；而风险控制策略更是保障项目顺利推进的关键，通过实施有效的风险应对措施，可降低风险损失，确保项目在预算、进度及质量等方面达成预期目标。

3 土木工程项目风险识别

在土木工程项目风险识别工作中，一方面需掌握多样化的风险识别方法与工具，其中，头脑风暴法通过自由畅谈激发创意以全面收集风险信息，德尔菲法借助专家匿名反馈实现风险预判的权威整合，检查表法利用既有经验清单快速定位潜在风险，流程图法通过梳理项目流程脉络精准锁定关键节点风险，故障树分析法从特定风险事件出发反向追溯成因链条，情景分析法则基于不同情景假设预判风险演变趋势，这些方法各有其原理、操作步骤与适用范围；同时，风险登记册可系统记录风险信息、追踪风险状态，风险矩阵能直观呈现风险发生概率与影响程度的组合关系，为风险信息的记录与整理提供有力支撑。

另一方面，需清晰认知土木工程项目常见风险类别，自然风险方面，地震、洪水、台风、暴雨、泥石流等自然灾害会直接冲击工程结构安全，打乱施工进度安排，增加额外成本支出；技术风险层面，工程设计缺陷易引发安全隐患，施工技术难题可能延误工期，新材料新工艺应用存在技术适配风险，工程质量问题则直接威胁项目使用功能与寿命^[1]；经济风险维度，物价波动与通货膨胀会抬高建设成本，利率汇率变化影响资金成本与收益，资金短缺可能导致项目停滞，投资回报率不确定增加投资决策风险；管理风险角度，项目管理组织结构不合理易造成职责不清、效率低下，管理制度不完善易滋生管理漏洞，管理人员能力不足会削弱项目执行能力，沟通协调不畅则可能引发内部矛盾与外部纠纷；社会风险领域，政策法规变化可能改变项目实施条件，征地拆迁纠纷阻碍项目用地获取，周边居民反对影响项目社会形象与推进，社会治安问题威胁项目人员与财产安全，这些风险均会对项目推进造成不同程度的阻碍。

4 土木工程项目风险评估

在项目风险控制工作中，需构建涵盖风险评估到策略实施保障的完整体系。在风险评估环节，首先要夯实理论基础与构建科学框架，理论方面既要深入阐释概率-影响矩阵理论，明确如何量化风险发生可能性与影响程度以确定风险等级并界定具体标准，又要介绍效用理论应用，阐述依决策者风险态度调整评估结果的方法，使评估契合决策需求；框架构建则要基于项目目标，搭建涵盖成本、进度、质量等多维度的风险评估框架，清晰界定各维度评估侧重点与指标，同时确定包含数据收集、指标权重确定等环节的完整流程并厘清各环节逻辑关联，为评估提供全面可操作的指导。

另一方面，数据收集与处理是关键，收集时要综合运用传统与信息技术手段，传统方式如从项目历史资料挖掘数据、开展现场调研、组织专家咨询等需精准把握要点，信息

技术手段如借助项目管理软件、传感器监测设备、大数据分析平台等可提升数据收集的时效性与精准度；收集完成后要进行严谨预处理与质量把控，采用数据清洗、转换、归一化处理确保数据一致可用，同时建立多维度数据质量评估指标体系，对不合格数据及时处理或重新收集，为后续评估提供高质量数据支撑^[2]。在风险评估模型与方法选择基础上推进风险控制策略实施与保障工作，依据既定策略方案制定详细实施计划，明确控制措施的责任主体、时间节点、实施步骤与资源需求，建立跟踪反馈机制实时掌握进展并调整优化；同时构建保障体系，组织保障上健全项目管理架构、明确职责权限并加强团队建设与培训；制度保障上制定完备制度与流程、强化监督考核；技术保障上引入先进技术与工具提升科学性、准确性；资源保障上科学调配资源确保突发风险时能高效应对，全方位保障项目顺利推进。

5 土木工程项目风险控制策略

5.1 风险控制策略制定原则与流程

在项目风险管理体系里，风险控制策略制定要依循科学原则与规范流程。制定原则上，一是秉持经济性，在确保风险控制达预期效果前提下，全力压降成本，经成本效益分析找成本投入与防控成效的最优平衡，杜绝资源浪费；二是强调适应性，因项目实际复杂、风险动态变化且受外部环境影响显著，策略需灵活调整，依项目新情况、风险新趋势及外部新变化及时优化，保障持续有效；三是落实协同性，策略非孤立，要与项目整体目标、进度计划、资源分配等紧密衔接、协调配合，使风险防控融入项目运作，形成各方协同推进项目顺利开展的有机整体。

制定流程上，要按序推进各环节：先深入剖析风险评估结果，精准掌握风险类型、等级与分布；再明确风险控制目标，为后续工作定方向；接着从多种方法中审慎选适宜手段；随后制定具体、可操作的控制措施，明确责任主体与实施路径；之后全面评估措施可行性，考量技术、经济、时间等因素；最后整合成完整方案。此外，制定全程要重视各利益相关者需求与意见，通过广泛沟通、多方协商，确保策略兼顾各方利益，赢得理解、认可与支持，为顺利实施筑牢根基。

5.2 基于风险类型的针对性控制策略

5.2.1 自然风险控制策略

在项目实施过程中，需依据不同风险类型制定针对性控制策略以保障项目稳健推进。对于自然风险，面对地震威胁，应着重加强工程结构的抗震设计，依据项目所在地的地震烈度及地质条件，精准确定抗震设防标准，采用隔震和减震技术，如在建筑基础与上部结构间设置隔震支座、在关键部位安装减震装置，同时制定详尽的地震应急预案，明确应急响应流程、人员疏散路线与避难场所等，通过这些措施可有效降低地震对项目的破坏程度，保障人员生命安全与项目

资产；针对洪水风险，要合理设置防洪堤坝，根据洪水频率分析确定堤坝高度与强度，优化排水系统，提升排水能力与效率，并建立洪水预警机制，利用水文监测设备实时掌握水位变化，及时发布预警信息，多管齐下降低洪水对项目的影响^[3]；对于台风、暴雨等气象灾害风险，需加强施工现场临时设施的加固，如采用缆风绳固定、增加配重等方式增强设施稳定性，合理安排施工进度，结合气象预报避开灾害高发期，同时做好物资储备，配备充足的防汛、防风物资，以及制定人员疏散准备方案，确保在灾害来临时能够迅速、有序地撤离人员。

5.2.2 技术风险控制策略

在技术风险控制上，工程设计阶段要加强设计审查，组织多专业专家对设计方案进行全面审核，开展多方案比选，综合考虑技术可行性、经济合理性等因素，引入先进设计理念和技术，如 BIM 技术等，以降低设计缺陷带来的风险；针对施工技术难题，要组织技术攻关团队，集中力量攻克关键技术问题，开展技术培训，提高施工人员的技术水平，邀请行业专家进行现场指导，确保施工技术的可行性和可靠性；对于新材料、新工艺应用风险，要进行充分的试验和论证，在实验室及小规模工程中进行验证，建立严格的质量控制体系，从原材料采购到施工过程全程监控，加强施工过程中的监测，运用先进检测设备实时掌握技术应用效果，保障新技术应用的安全性和有效性。

5.2.3 经济风险控制策略

经济风险控制方面，为应对物价波动和通货膨胀风险，要在合同中明确约定价格调整条款，根据物价指数变动情况调整材料和设备价格，建立价格预警机制，密切关注市场价格动态，优化采购策略，通过批量采购、长期合作等方式降低采购成本，从而降低材料和设备成本上涨对项目的影响；针对资金短缺风险，要合理安排资金预算，根据项目进度和资金需求制定详细的预算计划，拓宽融资渠道，除了传统的银行贷款外，还可考虑发行债券、引入战略投资者等方式，加强资金管理，建立资金使用审批制度，确保项目资金的充足供应和合理使用^[4]；对于投资回报率不确定风险，要开展深入的市场调研和可行性研究，分析市场需求、竞争态势等因素，优化项目运营方案，如调整产品定位、营销策略等，

建立风险分担机制，通过与合作伙伴共同投资、收益共享等方式降低风险，提高项目的经济效益和抗风险能力。

5.2.4 管理风险控制策略

管理风险控制中，在项目管理组织方面，要优化组织结构，根据项目特点和需求设置合理的部门和岗位，明确各部门和人员的职责权限，避免职责不清和推诿现象，加强沟通协调机制建设，建立定期的项目会议制度、信息共享平台等，提高项目管理的效率和协同性；针对管理制度不完善问题，要建立健全项目管理制度体系，涵盖质量管理、安全管理、进度管理等各个方面，加强制度执行监督和考核，设立专门的监督机构，定期对制度执行情况进行检查，对违规行为进行严肃处理，确保项目各项工作有章可循、规范有序；对于管理人员能力不足风险，要开展多样化的培训和教育活动，包括内部培训、外部进修等，提升管理人员的专业知识和技能水平，引进优秀管理人才，充实项目管理团队，建立激励机制，如绩效考核、奖金奖励等，激发管理人员的工作积极性和创造力，提升项目管理团队的整体素质和能力。

6 结论与展望

综上所述，本文系统研究了土木工程项目管理中的风险评估与控制策略。通过构建科学评估体系、明确风险类别与特征，提出涵盖经济性、适应性、协同性原则及规范流程的风险控制策略，并针对自然、技术、经济、管理、社会等不同风险类型给出针对性措施。这些策略为项目风险管理提供了全面指导，有助于降低风险损失，保障项目顺利推进。未来，随着行业发展和技术进步，土木工程风险将更复杂多元，需持续完善风险评估模型、创新控制策略，强化新技术应用，以提升风险管理水平，推动行业高质量发展。

参考文献

- [1] 刘卓.土木工程项目管理中的风险评估与控制策略[J].大众标准化,2025,(05):83-85.
- [2] 潘彦华.建筑工程项目管理中风险识别、评估与控制策略研究[J].城市建筑,2025,22(02):230-232.
- [3] 杨清升.地勘单位工程项目管理中的风险评估与控制[J].中国管理信息化,2024,27(10):34-36.
- [4] 张冠鑫.大型交通工程施工管理中的风险与预防[D].兰州理工大学,2016.