

高速公路建设项目风险管理与应急预案研究

魏明霞

云南交投集团云岭建设有限公司 云南 昆明 650000

摘要: 本文聚焦高速公路建设项目,深入剖析其风险特征,涵盖风险的可变性、多样性、相对性等。详细阐述风险识别与评估方法,包括专家调查法、故障树分析法等。针对风险提出降低、规避、转移等应对策略,并着重探讨应急预案的制定原则、流程与优化措施,旨在为高速公路建设项目的风险管理与应急处置提供理论支持与实践指导。

关键词: 高速公路; 建设项目; 风险管理; 应急预案

引言

高速公路建设项目是国家基建核心,对经济发展和区域交流意义重大。近年来,我国高速公路建设规模扩大,2024年新增通车里程超8000公里,总里程破18万公里。但项目规模扩大与技术难度提升,使自然灾害、技术难题等风险凸显,影响工程进度、质量及安全。当前,该项目风险管理存在不足,如风险识别缺乏系统性、评估方法不精准、应急预案可操作性差、应急响应部门协调不畅等。因此,深入研究相关风险管理与应急预案,提升防控与处置能力,迫在眉睫。

1 高速公路建设项目风险概述

1.1 高速公路建设项目特点

高速公路建设项目具有显著特征。投资规模巨大,一条普通高速公路项目投资可达数十亿甚至上百亿元,资金涉及银行贷款、政府财政拨款等多渠道,管理复杂。建设周期长,从规划到竣工通车,往往需要数年时间,期间受政策调整、市场波动等因素影响大。技术要求高,涵盖路基、路面、桥梁、隧道等多专业领域,如港澳大桥沉管隧道施工,需攻克多项技术难题。同时,项目受自然条件制约明显,山区高速公路易受地质灾害影响,沿海地区则面临台风、海浪等威胁。这些特点决定了项目风险的多发性与严重性,任何一个环节出现问题,都可能引发连锁反应,影响整个项目。

1.2 高速公路建设项目风险特征

高速公路建设项目风险具有独特性质。可变性方面,风险随项目进展不断变化。设计阶段,地质条件不确定带来的风险较大;施工阶段,技术难题、人员操作等风险凸显;运营阶段,自然灾害、交通事故等风险成为主要威胁。多样性体现在风险来源广泛,包括自然风险(如地震、洪水)、技术风险(如设计缺陷、施工工艺不当)、管理风险(如组织协调不畅、决策失误)、经济风险(如资金短缺、成本超支)等。相对性上,风

险对不同主体影响各异,对投资者而言,经济风险可能导致收益受损;对施工人员来说,安全风险威胁生命健康。此外,风险与收益并存,合理承担风险可能带来项目效益提升,但超出承受范围则会导致损失。

2 高速公路建设项目风险识别与评估

2.1 风险识别方法

风险识别是风险管理的首要环节,常用方法多样。专家调查法通过邀请行业专家,凭借其丰富经验与专业知识,对项目潜在风险进行识别与分析。例如,在某高速公路项目前期,组织地质、桥梁、隧道等领域专家,对沿线地质条件、设计方案等进行评估,发现多处地质不稳定区域,为后续风险防控提供依据。故障树分析法以系统故障为导向,通过构建故障树,分析导致故障的各种因素及其逻辑关系^[1]。在桥梁施工中,以“桥梁坍塌”为顶事件,逐步分析出设计不合理、施工材料不合格、施工工艺错误等中间事件与基本事件,清晰呈现风险传导路径。情景分析法设定不同情景,模拟项目在各种情况下的运行,识别潜在风险。如考虑极端天气情景,分析暴雨、暴雪对施工进度与质量的影响,提前制定应对措施。

2.2 风险评估指标体系

构建科学的风险评估指标体系是准确量化风险的基础。指标涵盖多个维度,自然环境指标包括地质条件(如岩土类型、断层分布)、气候条件(如降雨量、气温变化)、水文条件(如河流流量、水位变化)等。技术难度指标涉及设计复杂程度(如桥梁跨径、隧道长度)、施工工艺先进性(如新型路面材料应用、智能化施工设备使用)、技术标准符合性(如是否满足国家规范要求)等。管理水平指标包含组织架构合理性(如部门设置、职责分工)、人员素质(如专业技术人员比例、培训情况)、制度完善程度(如质量管理体系、安全管理制度)等。经济因素指标有资金充足性(如资金

到位率、融资成本)、成本控制能力(如预算执行情况、变更管理)、市场波动影响(如材料价格波动、劳动力成本变化)等。通过综合考量这些指标,全面评估项目风险。

2.3 风险评估模型

风险评估模型为风险量化提供方法。层次分析法将复杂问题分解为多个层次,通过两两比较确定各层次元素相对重要性,进而计算风险权重。在高速公路项目风险评估中,可将风险分为目标层(项目整体风险)、准则层(自然环境、技术、管理、经济)与指标层(具体风险指标),构建判断矩阵,计算得出各指标权重,明确主要风险来源。模糊综合评价法运用模糊数学理论,处理风险评估中的不确定性。将风险因素划分为不同等级,通过专家打分确定隶属度,构建模糊评价矩阵,计算综合评价结果。例如,对某隧道施工风险进行评估,将风险分为高、中、低三个等级,邀请专家对各风险指标打分,得出该隧道施工风险处于中等水平的结论。蒙特卡罗模拟法通过随机抽样,模拟项目风险变量的概率分布,计算风险发生的可能性与影响程度。在项目成本风险评估中,模拟材料价格、工程量等变量的变化,预测成本超支的概率与金额,为成本控制提供参考。

3 高速公路建设项目风险应对策略

3.1 降低项目风险

降低项目风险是风险管理的重要目标。优化设计方案是关键举措,设计单位应加强与施工单位沟通,确保方案可行性。在某山区高速公路设计中,针对复杂地形,多次调整路线方案,避开地质灾害隐患点,减少施工难度与风险。严格施工材料管理,建立材料采购、检验、使用全流程管控体系。某项目对钢材、水泥等主要材料,要求供应商提供质量证明文件,进场时进行严格检验,不合格材料一律退场,确保材料质量。强化施工人员培训,定期组织安全、技术培训,提高人员素质^[2]。如某项目每月开展安全知识讲座与技能操作培训,施工人员安全意识与操作水平显著提升,事故发生率大幅降低。建立健全监理机制,监理单位严格履行职责,加强现场检查与评估。某监理公司对施工过程进行全程监督,发现问题及时下达整改通知,确保施工质量与安全。

3.2 规避项目风险

规避项目风险旨在避免高风险事件发生。加强前期勘察工作,详细了解项目沿线地质、水文、环境等情况,为设计提供准确依据。某高速公路项目前期,勘察单位采用多种勘察手段,发现地下溶洞等不良地质,及时调整设计方案,避开危险区域。严格项目审批流程,

确保项目符合规划、环保等要求。在项目立项阶段,相关部门对项目可行性研究报告进行严格审核,评估项目风险,对不符合要求的项目不予批准。主动放弃高风险项目,当项目风险超出承受范围时,果断决策,避免损失扩大。如某企业经过风险评估,发现某高速公路项目所在地区地质条件复杂,且周边市场容量有限,预计收益无法覆盖风险成本,最终放弃该项目。

3.3 风险转移

风险转移通过合理方式将风险损失转嫁。工程保险是常见手段,项目业主与施工单位可投保建筑工程一切险、第三方责任险等,将自然灾害、意外事故等造成的损失转移给保险公司。某高速公路项目投保后,在施工过程中遭遇暴雨灾害,导致部分路基受损,保险公司按照合同约定进行赔偿,减轻了项目方的经济损失。工程担保方面,采用投标担保、履约担保等,保障项目顺利实施。如某项目要求投标人提供投标保证金或担保公司出具的投标保函,确保中标后能够履行合同义务。合同条款约定也是风险转移的重要方式,在合同中明确双方风险责任,如约定因不可抗力导致的损失分担原则,避免纠纷发生。

3.4 接受项目风险

接受项目风险是在风险可控前提下,主动承担风险后果。对于发生概率低、损失小的风险,可采取接受策略。如某高速公路项目沿线存在少量小型滑坡隐患,经评估发生大规模滑坡概率极低,且即使发生,损失在项目承受范围内,项目方决定接受该风险,同时加强监测,制定应急预案。在接受风险时,需制定应急预案,明确风险发生时的应对措施与责任分工。如针对上述滑坡风险,制定应急疏散方案,确定疏散路线与集合地点,组织相关人员进行演练,确保在风险发生时能够迅速响应,减少损失。

4 高速公路建设项目应急预案研究

4.1 应急预案制定原则

应急预案制定遵循科学性原则,依据风险评估结果,结合项目实际情况,制定切实可行的应急措施。如根据地质灾害风险评估,制定针对性的滑坡、泥石流应急处置方案。实用性方面,预案内容简洁明了,操作步骤清晰,便于现场人员快速执行^[3]。如火灾应急预案,明确报警、疏散、灭火等具体流程与责任人。针对性上,针对不同风险类型与等级,制定相应预案。如暴雨灾害应急预案,重点关注排水系统畅通与人员安全转移;交通事故应急预案,侧重于现场救援与交通疏导。可操作性强调预案具备实际执行条件,包括人员、物资、设备

等资源保障。如清障救援预案，明确清障设备类型、数量与到达现场时间要求。

4.2 应急预案编制流程

应急预案编制包括多个步骤。成立编制小组，由项目业主、施工单位、监理单位等相关人员组成，明确职责分工。开展风险评估与应急资源调查，全面识别项目潜在风险，评估风险等级与影响范围，调查现场应急物资、设备、人员等资源状况。根据评估与调查结果，起草应急预案，明确应急组织机构、职责分工、应急响应程序、应急处置措施等内容。组织专家对预案进行评审，提出修改意见，根据意见进行修订完善。经相关部门批准后，发布实施应急预案，并组织相关人员进行培训与演练，确保熟悉预案内容与操作流程。

4.3 应急预案主要内容

应急预案涵盖多方面内容。总则部分明确编制目的、依据、适用范围与工作原则。应急组织体系包括应急指挥机构、现场工作机构与专家组等，明确各机构职责与人员组成。如应急指挥机构负责全面指挥应急处置工作，现场工作机构负责具体救援任务实施，专家组提供技术支持与决策建议。应急响应程序分为不同级别，根据风险事件严重程度启动相应响应。如一般风险事件启动三级响应，由现场工作机构处理；重大风险事件启动一级响应，由应急指挥机构统一指挥。应急处置措施针对不同风险类型制定，如自然灾害应急处置包括人员疏散、物资转移、抢险救援等；事故灾难应急处置包括现场警戒、伤员救治、事故调查等^[4]。应急保障方面，明确通信与信息保障、应急队伍保障、物资装备保障、经费保障等措施，确保应急工作顺利开展。如建立应急通信网络，保障信息畅通；组建专业应急救援队伍，配备必要物资装备；安排专项应急经费，确保资金充足。

4.4 应急预案优化措施

应急预案需不断优化以提升有效性。持续更新风险信息，随着项目进展与环境变化，及时调整风险评估结果，更新应急预案内容。如项目周边环境发生变化，

新增地质灾害隐患点，应及时将其纳入预案风险范围。强化应急演练，定期组织实战演练与桌面推演，检验预案可行性与人员应急能力。某项目每季度组织一次火灾演练，通过模拟火灾场景，检验人员疏散与灭火操作熟练程度，发现问题及时整改。提升应急响应速度，优化应急指挥流程，减少决策环节，确保信息快速传递与指令迅速执行。如建立应急指挥平台，实现信息实时共享与指挥高效运作。加强部门间协调联动，建立与当地政府、医院、消防等部门的联动机制，明确各部门职责与协作方式。如发生重大交通事故时，能够迅速协调医院救治伤员、消防部门灭火救援、交警部门疏导交通，形成应急处置合力。

结语

高速公路建设项目风险管理与应急预案研究至关重要。通过科学的风险识别与评估，采取有效的风险应对策略，能够降低风险发生概率与损失程度。完善的应急预案为项目应对突发风险事件提供有力保障，提升应急处置能力。然而，当前研究仍存在不足，风险评估模型的精准度有待提高，应急预案的实战性需进一步加强。未来研究可深入探索智能化风险管理系统，利用大数据、人工智能等技术，实现风险的实时监测与精准预警。同时，加强应急预案的动态管理，根据项目实际情况与演练反馈，及时优化完善预案内容，为高速公路建设项目安全顺利推进提供更坚实的支持。

参考文献

- [1] 兰玉章. 高速公路工程建设项目风险管理研究[J]. 现代工程科技, 2025, 4(08): 173-176.
- [2] 毛文君. 高速公路项目公共安全风险分析及应急管理研究[J]. 现代职业安全, 2023, (04): 56-59.
- [3] 马滢. 高速公路工程安全管理中的风险及应对方案分析[J]. 运输经理世界, 2025, (02): 130-132.
- [4] 宋时瑶. DT高速公路项目施工风险管理研究[D]. 辽宁工程技术大学, 2024.