

# Study on the risk identification and countermeasures of water conservancy project cost

Zhaoqing He

Xinjiang Water Resources and Hydropower Survey, Design and Research Institute Co., Ltd., Urumqi, Xinjiang, 830000, China

## Abstract

The cost risk of water conservancy project runs through the whole process of project construction, which affects the economic benefit and construction quality of the project. Cost risks come from a wide range of sources, including policies and regulations changes, natural environment uncertainty, construction management errors, material and equipment price fluctuations and capital chain fracture and other factors. Accurately identifying risk categories and using scientific methods for evaluation and prediction are the key to improve the cost management level of water conservancy projects. This paper analyzes the composition and main categories of the cost risks of water conservancy projects, and constructs a systematic cost risk control system to improve the controllability of the project and ensure the smooth implementation of the project. Through the risk early warning mechanism and information means, the fine and intelligent cost management can be realized, and the project investment efficiency and project management efficiency can be improved.

## Keywords

water conservancy project; cost risk; risk identification; risk assessment; coping strategy

## 水利工程造价风险识别与应对措施研究

何照青

新疆水利水电勘测设计研究院有限责任公司, 中国·新疆 乌鲁木齐 830000

## 摘要

水利工程造价风险贯穿项目建设全过程, 影响工程经济效益与建设质量。造价风险来源广泛, 包括政策法规变动、自然环境不确定性、施工管理失误、材料与设备价格波动及资金链断裂等因素。准确识别风险类别并采用科学的方法进行评估与预测, 是提高水利工程造价管理水平的关键。本文分析水利工程造价风险的构成及主要类别, 构建了系统化的造价风险管控体系, 以提高项目可控性, 保障工程顺利实施。通过风险预警机制与信息化手段, 实现造价管理的精细化与智能化, 提高工程投资效益和项目管理效率。

## 关键词

水利工程; 造价风险; 风险识别; 风险评估; 应对策略

## 1 引言

水利工程是国家基础设施建设的重要组成部分, 承担防洪、灌溉、供水及生态保护等功能。其建设周期长、投资规模大、施工环境复杂, 导致造价管理面临诸多不确定性。造价超预算问题频发, 不仅影响工程投资效益, 也对施工进度及质量产生不利影响。因此, 深入研究水利工程造价风险的成因、类别及管控措施, 对于提高项目管理水平具有重要意义。现阶段, 水利工程造价风险的研究主要集中在成本控制、风险预测及应对策略等方面, 但在风险识别的系统性、风险评估的精准性及风险应对措施的有效性上仍存在不足。部分工程在前期风险识别不到位, 导致项目实施过程中因政策调整、气候变化、施工技术问题等因素引发造价失控。

【作者简介】何照青(1987-), 男, 硕士, 高级工程师, 从事水利工程造价、招标代理研究。

资金链断裂、材料价格波动等问题加剧了工程造价的不确定性, 影响项目顺利推进。

## 2 水利工程造价风险概述

造价风险是指水利工程在投资、设计、施工及运营过程中因各种不确定因素导致实际造价偏离预算目标的可能性。该风险具有广泛性、复杂性和不可预测性, 涉及政策法规、市场价格、施工环境及管理水平等多个方面。风险的不确定性导致造价波动较大, 影响项目投资效益。风险的系统性表现为多个因素相互作用, 使得单一风险可能引发连锁反应。动态性则体现在工程推进过程中风险因素不断变化, 需持续监测与调整应对措施。水利工程受自然条件影响显著, 施工区域地质、水文及气候条件复杂, 易引发造价超支。工程规模大、周期长, 政策调整及市场波动的影响更为突出, 导致资金需求及成本控制难度加大。施工组织涉及多方协作, 工程量计算、材料供应及技术要求的不确定性增加风险

发生概率。质量、安全及环保要求严格，工程标准调整可能引发造价变动。资金来源多元，审批及拨付周期长，资金链断裂风险较高，进一步加剧造价控制难度。

### 3 水利工程造价风险类别分析

#### 3.1 政策法规风险

水利工程受政策法规影响较大，国家宏观调控、行业规范调整及地方政策变化均可能引发造价波动。政府对工程审批、土地使用及环保要求的调整可能导致工程方案变更，增加额外成本。税收政策、财政补贴及贷款利率的变动影响融资成本，进一步加大资金压力。合同法、招投标制度及价格管理条例的更新可能引发合同纠纷或影响预算编制的准确性。安全生产及环保法规的严格执行要求施工方增加合规投入，提高工程成本。地方政府规划调整可能导致工程用地、设计方案或施工进度变化，使造价管理面临较大不确定性。

#### 3.2 自然环境风险

水利工程建设受地质、水文及气候条件影响显著，不可预测的环境因素可能导致工程造价大幅波动。复杂的地质条件可能引发塌方、滑坡及地基不均匀沉降，增加地基处理及加固成本。水文条件变化影响施工组织，洪水、渗流及地下水水位升降可能引发围堰失效、基坑涌水等问题，增加施工难度及成本投入。极端天气如暴雨、寒潮及干旱可能造成施工中断或材料损坏，影响工程进度和费用支出。生态保护要求严格，环境治理及水土保持措施的实施增加工程环保成本，进一步加剧造价控制难度。

#### 3.3 施工管理风险

施工管理水平对工程造价影响显著，管理不当可能导致成本增加及工期延误。施工方案编制不合理易引发返工或材料浪费，增加不必要的费用支出。施工组织不严密可能导致人员、设备及材料调配不均，降低施工效率，影响工程进度。施工过程中的质量控制不足可能引发结构安全隐患，导致额外加固或整改费用。劳务管理不规范可能导致工人流失或工伤事故发生，增加用工成本及安全赔偿支出。供应链管理不到位可能导致材料短缺或采购成本上升，影响造价稳定性。

#### 3.4 材料与设备价格波动风险

水利工程施工周期较长，市场环境变化可能导致材料及设备价格波动，引发造价超支。建筑材料受供需关系、运输成本及国际市场价格影响较大，钢材、水泥及砂石价格的上涨直接推高工程成本。设备购置及租赁费用受市场需求、技术升级及政策调控影响较强，价格上涨可能增加施工预算。能源价格波动影响机械设备的运行成本，间接提高工程造价。供应链稳定性不足可能导致材料采购延期或价格异常波动，使施工企业难以精准控制成本，增加造价管理难度。

### 4 水利工程造价风险评估与预测

#### 4.1 风险评估的基本原则

水利工程造价风险评估需要遵循科学性、系统性、动

态性及针对性原则。科学性要求评估方法合理，基于工程实际情况及数据分析，确保结果准确可靠。系统性强调全面考虑政策法规、市场环境、自然条件及管理因素，构建完整的风险识别体系。动态性要求评估过程持续跟踪风险变化，结合项目进展实时调整评估方案。针对性要求根据工程规模、施工条件及技术特点，制定符合项目需求的风险评估策略，提高造价风险管理的有效性。

#### 4.2 风险评估的定性与定量方法

风险评估采用定性分析与定量计算相结合的方式，提高风险识别的精准性。定性分析通过专家访谈、头脑风暴及德尔菲法对风险因素进行识别及分类，依赖行业经验判断风险的影响程度。定量方法包括层次分析法、模糊数学法及蒙特卡洛模拟等，利用数学模型计算风险概率及影响程度。风险矩阵结合风险发生可能性及损失程度划分风险等级，提高评估的直观性。数理统计方法基于历史数据分析风险趋势，为风险预测提供依据。

#### 4.3 造价风险预测模型的应用

造价风险预测模型基于数学分析及数据挖掘技术，提高风险预警的准确性。时间序列分析法利用历史造价数据建立趋势模型，预测未来造价波动。回归分析结合政策、市场及施工条件，量化各因素对造价的影响，提高预测的科学性。蒙特卡洛模拟通过大量随机样本模拟不同风险情境，评估不同风险组合下的造价变化范围。贝叶斯网络结合不确定性分析，构建风险关联模型，提高预测的动态适应性。神经网络模型利用机器学习算法优化风险预测，提高计算精度及适用性。

### 5 水利工程造价风险应对策略

#### 5.1 政策法规风险的防范措施

水利工程造价管理需紧密跟踪政策法规动态，确保工程实施符合最新规定。加强项目前期调研，深入分析国家宏观政策、行业规范及地方性法规，合理预测政策变动可能带来的成本影响。优化工程合同管理，采用符合最新法律要求的合同文本，明确各方责任，降低法律纠纷导致的造价风险。加强与政府部门的沟通，及时获取政策调整信息，提高工程管理的前瞻性。构建政策风险预警机制，通过大数据分析政策变动趋势，制定灵活的调整策略。完善合规管理体系，确保工程规划、设计、招投标及施工各环节满足相关法规要求。合理安排工程进度，避免因审批流程变化或新规出台导致的工期延误和造价增加。强化税务筹划，结合最新税收政策优化资金使用方案，降低融资及税务成本。加强合同索赔管理，在政策调整影响工程造价时，依法合理维护项目投资方及施工企业的经济权益。通过引入法律顾问团队，为工程造价管理提供政策合规性审查及法律支持，提高对政策法规风险的应对能力。

#### 5.2 自然环境风险的应对策略

水利工程建设过程中需充分考虑自然环境因素，采取

科学合理的措施降低造价风险。前期规划阶段应加强地质勘察与水文分析,准确评估施工环境的复杂性,合理选择工程选址与施工方案。建立气象与水文监测体系,利用先进技术实时获取环境数据,提高对极端天气及水文变化的预警能力,提前制定应对方案。采用适应性设计原则,提高工程结构的环境适应能力,通过优化基础处理技术、加固施工围堰及改进排水系统降低自然灾害对工程造价的影响。合理安排施工进度,在气候条件较为稳定的时段进行关键施工环节,减少因恶劣天气造成的成本损失。加强环保措施管理,严格控制施工过程中的水土流失,减少环境修复成本。优化施工组织方式,提高对突发环境因素的应急响应能力,减少因停工或调整施工方案导致的造价波动。通过推广生态友好型建筑材料和可持续施工技术,提高工程对环境变化的适应性,降低长期运维成本。建立保险机制,为因不可抗力因素导致的工程损失提供财务补偿,提高工程抗风险能力。

### 5.3 施工管理风险的优化方案

施工管理风险控制需要从管理体系、施工组织及质量控制等方面入手,确保工程造价在可控范围内。建立精细化管理体系,采用信息化手段加强施工计划编制与动态调整,提升施工资源配置效率。优化施工方案,综合考虑工程特点、工艺要求及造价目标,选择经济可行的施工技术,减少因方案不当导致的返工与额外开支。加强现场管理,提高人员、设备及材料的调度能力,减少因管理混乱造成的成本浪费。强化质量管理体系,通过全过程质量监督与验收制度,减少因质量问题引发的返工及安全隐患,提高施工效率。完善供应链管理,加强对材料采购、存储及配送的控制,降低材料损耗及不必要的开支。实施成本动态监控,建立工程进度与资金使用的匹配机制,避免资金流断裂影响施工进展。引入风险管理机制,定期评估施工过程中存在的造价风险,及时调整管理策略,确保工程按计划推进。加强人员培训,提高施工团队的专业素养,降低因技术能力不足导致的误工或质量问题,图1为水利工程风险管理优化方案。

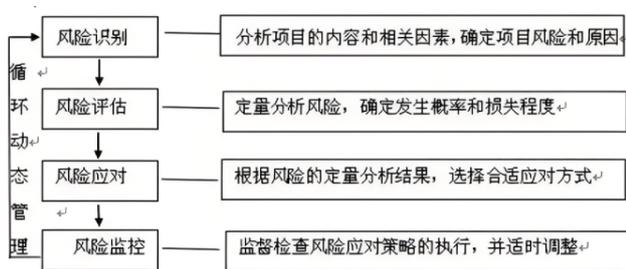


图1 水利工程风险管理优化方案

### 5.4 材料与设备价格波动风险的控制措施

材料与设备价格波动对工程造价影响较大,需要采取有效措施降低成本不确定性。建立市场监测机制,定期分析主要建筑材料及设备的市场行情,提前做好价格预测,提高采购计划的准确性。优化采购策略,采取集中采购、长期合作及锁定价格合同等方式降低价格波动带来的风险。加强供应链管理,与多个供应商建立稳定的合作关系,提高材料与设备的供给保障能力,避免因市场短缺导致采购成本上升。合理选择材料替代方案,在保证工程质量的前提下,采用成本更优的建筑材料,减少价格上涨对造价的冲击。优化库存管理,提高材料储备能力,结合市场趋势适时调整储备量,在低价时提前采购核心材料,降低价格波动带来的财务压力。推广节约型施工技术,提高材料利用率,减少因损耗或浪费造成的额外成本。引入金融工具,通过材料期货或价格保险等方式对冲市场价格波动风险,提高造价管理的稳定性。建立应急储备基金,在价格波动较大时合理调配资金,确保工程正常推进,降低造价超支风险。

## 6 结语

水利工程造价风险贯穿项目全生命周期,影响工程造价效益与建设质量。复杂的政策法规、市场环境波动、自然条件变化及管理水平差异使造价控制面临较大挑战。精准识别风险类别,科学评估风险影响,合理预测造价变化趋势,是提高工程管理水平的关键。通过构建系统化的风险管控体系,优化政策应对策略,提升施工管理能力,健全供应链保障机制,可以有效降低造价风险,提高资金使用效率。信息化与智能化技术的应用为造价管理提供了更精准的风险预警手段,使造价控制更加精细化。持续完善风险评估方法,结合定性分析与定量计算,提高造价预测的准确性,有助于增强项目的抗风险能力,确保水利工程的顺利实施与长期稳定运行。

### 参考文献

- [1] 陈传彬.水利工程造价预结算评审存在的问题及对策[J].价值工程,2025,44(06):162-165.
- [2] 李小凤.水利工程建设全过程造价管理[J].工程建设与设计,2025,(03):270-272.
- [3] 范帅帅.水利工程造价咨询中合同管理存在的问题与对策[J].中国招标,2025,(02):163-165.
- [4] 李莉.新形势下水利工程招投标阶段造价管理探讨[J].水上安全,2025,(02):157-159.
- [5] 潘睿,孟霖,芦钰冰.EPC模式下水利工程造价管理风险防范及预防策略[J].水上安全,2025,(02):7-9.