

# 水利水电项目的风险评估与管理策略分析

程鹏<sup>1</sup> 姜春谷<sup>2</sup> 骆金兵<sup>3</sup>

1 淄水县策湖泵站，湖北省黄冈市，438200；

2 淄水县望天湖泵站，湖北省黄冈市，438200；

3 淄水县河道堤防管理中心，湖北省黄冈市，438200；

**摘要：**本文围绕水利水电项目的风险评估与管理策略展开深入研究。首先阐述水利水电项目风险评估与管理的背景及重要性，强调有效管理风险对项目成功的关键意义。接着系统分析水利水电项目在自然条件、技术实施、社会经济等方面面临的各类风险因素。在此基础上，详细介绍风险评估的常用方法与流程，并针对不同风险类型提出具体的管理策略。旨在为水利水电项目的风险管控提供全面、科学的理论依据和实践指导，保障项目安全、高效、可持续发展。

**关键词：**水利水电项目；风险评估；管理策略

**DOI：**10.69979/3029-2727.25.06.017

## 引言

由于水利水电项目具有建设周期长、投资规模大、技术复杂、涉及范围广等特点，在项目的规划、建设及运营全过程中，不可避免地面临着各种各样的风险。从项目前期的选址规划，到建设过程中的施工组织，再到后期的运营管理，每一个环节都可能受到自然环境变化、技术难题、政策法规调整、社会经济波动等因素的干扰，导致项目出现成本超支、工期延误、质量不达标甚至安全事故等问题。有效的风险评估与管理能够提前识别潜在风险，量化风险发生的可能性和影响程度，并制定针对性的应对措施，降低风险带来的损失，确保项目目标的实现。因此，深入研究水利水电项目的风险评估与管理策略，对于保障项目顺利推进、提高投资效益、维护生态环境平衡以及促进区域经济可持续发展具有重要的现实意义。

## 1 水利水电项目面临的主要风险类型

### 1.1 自然风险

水利水电项目大多依水而建，与自然环境紧密相连，自然风险是项目面临的首要风险类型。地质条件风险方面，项目选址区域若存在断层、溶洞、滑坡体等不良地质构造，在工程建设过程中，可能引发地基沉降、边坡失稳等问题，影响工程结构安全。例如，在山区建设大坝，复杂的地质条件可能导致基础处理难度增大，增加建设成本和工期延误风险。气象水文风险同样不容忽视，

极端天气如暴雨、洪水、干旱、台风等，会对施工进度和工程安全造成严重威胁。暴雨和洪水可能冲毁施工设施、淹没施工场地，中断施工；干旱则可能影响水资源供应，导致发电、灌溉等功能无法正常实现；台风对沿海地区的水利水电项目会造成设备损坏、结构破坏等后果。此外，地震灾害一旦发生，可能直接破坏水利水电工程的主体结构，引发溃坝等灾难性后果，威胁下游地区人民生命财产安全。

### 1.2 技术风险

水利水电项目技术复杂，涵盖水文水资源分析、工程设计、施工技术、设备制造与安装等多个领域，技术风险贯穿项目始终。在项目规划设计阶段，若水文资料收集不全面、不准确，对水资源的评估出现偏差，可能导致工程规模设计不合理，无法满足实际需求或造成资源浪费。设计方案若存在缺陷，如结构强度不足、抗震性能不达标等，会给工程埋下安全隐患。施工技术风险也较为突出，复杂的施工工艺和特殊的施工环境，对施工技术和设备提出了更高要求。例如，在深基坑开挖、高坝浇筑、地下洞室施工等过程中，若施工技术不过关或施工组织不当，可能引发塌方、渗水等事故，影响施工安全和进度。设备技术风险同样不可小觑，水利水电项目的机电设备、金属结构等若存在质量问题或技术落后，可能导致设备故障频发，影响工程正常运行和使用寿命。

### 1.3 社会经济风险

水利水电项目的建设和运营与社会经济环境密切相关，社会经济风险对项目的影响也日益显著。政策法规风险是其中重要的一方面，国家或地方政府在能源政策、环保政策、土地政策等方面调整，可能直接影响项目的建设和运营。例如，环保政策的收紧可能要求项目增加环保投入，提高建设标准，导致成本上升；能源政策的变化可能影响项目的发电计划和收益。征地移民风险也是水利水电项目面临的常见问题，项目建设往往需要征用大量土地，涉及众多居民的搬迁安置。若征地补偿不合理、移民安置方案不完善，可能引发社会矛盾，阻碍项目建设进程。此外，市场风险同样不容忽视，建筑材料价格波动、电力市场供需变化、利率汇率波动等因素，都会对项目的成本控制和经济效益产生影响。如建筑材料价格大幅上涨会增加建设成本，电力市场供过于求会导致电价下降，影响项目收益。水利水电项目主要风险类型及具体表现如下：

表 1：水利水电项目主要风险类型及表现

风险类型	具体风险因素	风险表现
自然风险	地质条件、气象水文、地震灾害	地基沉降、施工中断、结构破坏、溃坝等
技术风险	规划设计、施工技术、设备技术	设计缺陷、施工事故、设备故障
社会经济风险	政策法规、征地移民、市场波动	成本上升、社会矛盾、收益减少

## 2 水利水电项目风险评估方法与流程

### 2.1 风险识别

风险识别是风险评估的首要环节，旨在全面找出水利水电项目潜在的风险因素。通常采用专家调查法、头脑风暴法、核对表法等多种方法相结合的方式。专家调查法邀请水利水电领域的专家，凭借其丰富的经验和专业知识，对项目可能面临的风险进行分析和判断；头脑风暴法组织项目相关人员进行讨论，鼓励自由发表意见，集思广益，尽可能多地识别风险因素；核对表法则依据以往类似项目的经验和教训，制定风险核对清单，逐项对照检查项目可能存在的风险。在风险识别过程中，要充分考虑项目的各个阶段、各个方面，确保不遗漏重要风险因素。

### 2.2 风险分析

风险分析是在风险识别的基础上，对已识别的风险因素进行定性或定量分析，评估风险发生的可能性和影

响程度。定性分析主要通过风险矩阵法、层次分析法等，依据风险因素的性质、特点和相关人员的主观判断，对风险进行等级划分。例如，风险矩阵法将风险发生的可能性和影响程度分别划分为不同等级，通过构建矩阵确定风险的等级。定量分析则运用概率统计方法、敏感性分析、蒙特卡洛模拟等，对风险进行量化评估。概率统计方法通过收集历史数据，分析风险发生的概率分布；敏感性分析确定影响项目目标的关键风险因素及其敏感程度；蒙特卡洛模拟通过多次随机模拟，计算项目风险的概率分布和可能结果。通过风险分析，为风险评估和决策提供更准确的依据。

### 2.3 风险评价

风险评价是将风险分析的结果与预先设定的风险标准进行对比，判断项目风险是否在可接受范围内。根据风险评价结果，确定需要重点关注和优先处理的风险。如果风险超出可接受范围，应及时制定风险应对措施；如果风险在可接受范围内，也需持续对风险进行监测，防止风险发生变化。风险评价过程中，要综合考虑项目的目标、资源、时间等因素，权衡风险与收益的关系，确保风险评价结果的科学性和合理性。水利水电项目风险评估流程及主要方法如下：

表 2：水利水电项目风险评估流程与方法

评估流程	主要方法	作用
风险识别	专家调查法、头脑风暴法、核对表法	全面找出潜在风险因素
风险分析	风险矩阵法、层次分析法、概率统计法等	评估风险发生可能性和影响程度
风险评价	对比风险标准	判断风险是否可接受，确定重点处理风险

## 3 水利水电项目风险的管理策略

### 3.1 风险规避策略

对于一些风险发生可能性高且影响严重的情况，可采取风险规避策略。在项目规划阶段，通过合理选址避开地质灾害高发区、生态敏感区等风险区域。例如，避免在断层附近、易发生滑坡泥石流的地段建设大坝。对于技术难度过大、超出当前技术水平和能力范围的工程方案，及时调整或放弃，选择更为成熟可靠的技术方案。此外，在政策法规变动频繁、市场环境不稳定的情况下，暂缓项目推进，等待风险降低或消除。风险规避策略虽然可以从源头上消除风险，但可能会限制项目的发展机会，需要谨慎权衡利弊。

### 3.2 风险减轻策略

对于无法完全规避的风险，可采取风险减轻策略，降低风险发生的可能性或减少风险造成的损失。在自然风险应对方面，加强地质勘探和气象水文监测，提前做好防洪、防旱、防震等应急预案和防范措施。例如，在洪水季节来临前，对施工场地进行加固，储备防洪物资；在地震高发区，提高工程结构的抗震等级。在技术风险控制上，加强技术研发和创新，引进先进的施工技术和设备，提高施工质量和效率；建立严格的技术审查和质量监督制度，确保设计和施工方案的科学性和合理性。对于社会经济风险，密切关注政策法规变化，加强与政府部门的沟通协调，提前做好应对准备；优化征地移民安置方案，保障移民合法权益，减少社会矛盾。

### 3.3 风险转移与分担策略

通过合同、保险等方式将风险转移给其他方，是水利水电项目常用的风险应对策略。在工程建设过程中，通过签订工程承包合同，将部分施工风险转移给承包商；与设备供应商签订采购合同，明确设备质量责任，转移设备技术风险。购买工程保险也是重要的风险转移手段，如投保建筑工程一切险、安装工程一切险、第三者责任险等，将自然灾害、意外事故等风险造成的损失转嫁给保险公司。此外，还可以通过项目融资、引入合作伙伴等方式，实现风险的合理分担。例如，采用 PPP 模式实

施水利水电项目，政府与社会资本共同承担项目风险，共享项目收益。

## 4 总结

水利水电项目风险评估与管理是保障项目顺利实施和可持续发展的关键环节。本文系统分析了水利水电项目面临的自然、技术、社会经济等主要风险类型，详细介绍了风险识别、分析、评价的方法与流程，并针对不同风险提出了风险规避、减轻、转移与分担等具体管理策略。在实际项目中，风险具有复杂性和动态性，单一的风险评估方法和管理策略往往难以有效应对所有风险。因此，需要根据项目的特点和实际情况，综合运用多种风险评估方法，制定全面、系统的风险管理制度和应急预案。同时，要加强对项目全过程的风险监测和动态管理，及时发现和处理新出现的风险，不断优化风险应对措施。

## 参考文献

- [1] 赵天明, 田静. 基于模糊证据理论的大中型水利水电项目社会稳定风险评估方法[J]. 吉林水利, 2024, (04): 62–65.
- [2] 李政威. H 水利水电工程公司建设项目风险评估研究[D]. 华北电力大学(北京), 2023.
- [3] 马睿睿. 浅谈水利水电工程社会风险的评估和防控[J]. 农业科技与信息, 2019, (24): 109–111.