水利水电工程项目风险管理

贾 杰

中卫市玉龙水电建筑安装有限公司 宁夏 中卫 755000

摘要：水利水电工程项目因规模大、技术复杂、环境多变，面临人员伤亡、经济损失、工期延误等多重风险。有效的风险管理需通过识别、评估、应对和监控等流程实现。识别阶段需全面排查地形、技术等风险因素；评估阶段量化可能性与后果；应对阶段采取规避、缓解等策略；监控阶段全程跟踪调整。提升管理水平可通过人员培养、技术引入、资源配置及经验分享等对策，以保障项目顺利推进，实现预期效益。

关键词：水利水电工程；项目风险；管理

引言

水利水电工程建设关乎国计民生，但其宏大的规模、复杂的技术及多变的施工环境，使得项目实施过程中风险丛生。这些风险若管控不当，不仅会阻碍工程进度、造成经济损失，还可能危及生命安全和生态环境。为此，构建系统的风险管理体系至关重要。本文围绕水利水电工程项目风险管理，阐述其概述与流程，并提出提升管理水平的对策，旨在为相关实践提供科学指引，助力项目平稳高效推进。

1 水利水电工程项目风险管理概述

水利水电工程项目风险管理，对于保障项目顺利推进、达成预期效益起着关键作用。水利水电工程建设规模宏大、技术复杂，且施工环境多变，面临着众多风险因素。这些风险若未得到妥善管控，极有可能引发严重后果，干扰项目正常进程，甚至危及生命财产安全。在水利水电工程项目中，风险涵盖多个维度。人员伤亡风险，因施工现场的复杂作业环境，诸如高空作业、临水作业等，一旦安全措施不到位，极易造成人员的伤亡；经济损失风险，从工程建设的巨额投资，到施工过程中可能因各种状况导致的成本超支，如材料价格波动、工程变更等，都可能引发经济损失；工期延误风险，受天气条件、地质状况、施工技术难题等因素影响，工程进度可能滞后，无法按时竣工；环境影响风险，工程建设对周边生态环境的改变，像水质变化、生态破坏等，若处理不当，会带来长期负面影响；社会影响风险，项目实施可能对当地社区、居民生活产生冲击，引发社会不稳定因素。为有效应对这些风险，需要系统且科学的风险管理流程。要精准地进行风险识别，通过对工程各个环节的深入分析，将潜在风险逐一排查并归类。开展风险分析，综合考量风险发生的可能性与可能造成的损失程度，对风险进行量化评估。依据评估结果开展风险评价，判断风险等级，明确重点管控对象。制定并执行风险控制措施，依据不同风险特性，采取风险规避、风险缓解、风险转移、风险自留或风险利用等手段，确保风

险始终处于可控范围。只有在整个项目周期中，持续、有效地进行风险管理，才能为水利水电工程项目的成功实施筑牢根基。

2 水利水电工程项目风险管理流程

2.1 风险识别

在水利水电工程启动之始，风险识别工作便需全面铺开。此环节旨在从工程规划设计、施工筹备到具体建设实施的各个阶段，深挖潜藏的风险因素。对于施工场地的地形地貌，需详细勘察，评估复杂地形可能给基础施工、材料运输带来的阻碍；水文地质条件同样关键，地下水位的的高低、岩土的特性，均可能影响工程结构的稳定性，如遇断层、流沙层等特殊地质，更会大幅增加施工难度与风险。施工技术的选择与应用也存在风险，若采用新型技术，其成熟度、适配性需深入考量，一旦技术出现问题，将导致工程进度受阻、成本攀升。施工设备的可靠性亦不容忽视，大型机械设备在高强度作业下，可能因故障停机，延误工期。施工人员的专业技能、安全意识参差不齐，也可能引发操作失误，带来安全事故风险。在物资供应方面，建筑材料的质量、供应及时性，都关乎工程能否顺利推进。通过细致的现场勘查、对过往类似工程案例的研究、与相关领域专家的研讨，以及运用科学的风险识别工具与方法，如头脑风暴法、检查表法等，尽可能全面地识别出各类风险，并将其分类整理，为后续的风险评估奠定坚实基础^[1]。

2.2 风险评估

完成风险识别后，紧接着要对已识别出的风险展开评估。风险评估着重从两个关键维度考量风险：一是风险发生的可能性，二是风险一旦发生所造成后果的严重程度。对于风险发生可能性的判断，需综合分析工程环境的稳定性、技术的成熟度、人员的操作熟练度等多方面因素。例如，在地质条件复杂且缺乏详细勘察资料的区域，发生地质灾害影响工程建设的可能性就相对较高；采用成熟通用施工技术的环节，技术故障导致风险发生的可能性则较低。在评估风险后果严重程度时，涵

盖人员伤亡、经济损失、工期延误、环境破坏等多个层面。如施工中发生严重坍塌事故,不仅可能造成大量施工人员伤亡,还会导致巨额的医疗救治、赔偿费用,工程被迫停工,延误工期,同时对周边生态环境造成破坏,引发社会负面舆论。借助风险矩阵法、层次分析法等科学评估模型,对每个风险因素进行量化分析,确定其风险等级,将风险划分为高、中、低不同级别,以便明确重点管控对象,合理分配风险管理资源,优先处理高风险因素,对中低风险因素也持续关注,适时调整管理策略。

2.3 风险应对

依据风险评估得出的结果,针对性地制定风险应对策略。对于可规避的高风险,若工程选址存在重大地质缺陷,经评估整改成本过高且风险难以有效控制,可考虑重新选址,以彻底避开风险源。风险缓解则适用于无法完全消除,但可降低其发生可能性或减轻严重后果的风险,如针对施工场地狭窄导致材料堆放困难、运输易拥堵的问题,通过合理规划场地布局、优化运输路线、增加临时存储设施等措施,缓解风险。风险转移可借助合同约定、购买保险等方式实现,将部分风险转嫁给其他方,如在施工合同中明确规定,因材料供应商原因导致的供应延误,供应商需承担相应违约责任;购买工程一切险,将自然灾害、意外事故等造成的损失风险转移给保险公司。对于一些发生可能性低、影响程度小的风险,可选择风险自留,自行承担潜在损失,同时预留一定的应急资金,以应对此类风险。在某些情况下,还可尝试风险利用,如通过精准把握市场动态,利用建筑材料价格波动规律,在价格低谷期大量采购储备,降低工程成本,化风险为机遇。制定风险应对措施时,需明确责任主体、实施步骤、时间节点,确保各项措施切实可行、有效执行。

2.4 风险监控

风险监控贯穿水利水电工程建设的全过程,是确保风险管理成效的重要保障。在工程建设期间,需持续对已识别风险及新出现的潜在风险进行跟踪监测。借助先进的监测技术与设备,对工程实体结构的变形、应力变化,施工环境的温度、湿度、水位等参数实时监测,及时发现异常情况。密切关注施工进度、成本支出、物资供应等项目管理关键指标,与计划值对比分析,一旦出现偏差,迅速查找原因,判断是否由风险因素引发。定期对风险应对措施的执行效果进行评估,检查各项措施是否按计划落实,是否达到预期的风险控制目标。若发现风险应对措施效果不佳,及时调整优化,如原定的风险缓解措施未能有效降低风险发生可能性,可重新审视方案,增加资源投入、改进技术手段。建立高效的风险预警机制至关重要,设定合理的风险预警阈值,当监测

数据接近或达到阈值时,立即发出警报,提醒相关人员采取应急措施,将风险损失控制在最小范围内,保障水利水电工程平稳、有序推进,直至顺利竣工交付^[2]。

3 提升水利水电工程项目风险管理水平的对策

3.1 加强人员风险管理能力培养

(1) 针对项目不同岗位人员设计分层培训体系,聚焦一线施工人员开展风险识别实操训练,通过模拟高空作业坠落、基坑边坡坍塌等典型场景,提升其对潜在风险的敏感度和应急处置能力,同时为技术管理人员开设风险评估模型应用课程,结合工程实例讲解风险矩阵法、层次分析法在复杂地质条件下的具体运算逻辑,使其能够精准判断风险等级并制定匹配的管控方案。(2) 建立内部岗位轮换机制,按季度有序安排施工班组人员列席技术部的风险分析会议,使其熟悉风险评估流程与方法;分批次让技术人员深入施工现场参与风险排查,精准掌握实际状况。通过这种跨岗位实践,推动不同专业背景人员知识深度融合,形成全员参与风险管理的协作氛围。在此过程中,选拔表现突出者组建专项风险管控小组,负责牵头重大风险的研判与应对方案制定。(3) 定期组织风险管理案例复盘会,选取行业内类似工程的风险事件作为研讨素材,引导参会人员从风险识别的全面性、评估的准确性、应对措施的有效性等维度进行深度剖析,总结经验教训并转化为具体的操作指引,同时将风险管理能力纳入员工绩效考核指标,与薪酬晋升直接挂钩,激发全员提升专业素养的主动性。

3.2 引入先进的风险管理技术和工具

(1) 部署三维地质建模系统,通过无人机航拍、地质雷达探测等技术手段采集施工区域的地形地貌、岩土体分布数据,构建包含断层、地下水文等关键信息的可视化模型,为风险识别提供精准的空间数据支撑,借助该模型模拟不同施工阶段对周边地质环境的影响,提前预判可能出现的滑坡、涌水等风险点。(2) 引入物联网实时监测设备,于高边坡、隧洞等危险区域的关键位置,精心布设应力传感器、位移监测仪等先进装置。这些设备能不间断采集数据,并实时传输至中央控制系统。系统借助预设的智能算法,自动剖析数据波动趋势。一旦监测值接近预警阈值,便立即触发声光报警,同时精准推送预警信息至相关管理人员的移动终端,实现风险的早发现、早处置。(3) 应用风险管理信息平台整合项目全周期数据,将风险识别清单、评估报告、应对措施执行记录等信息纳入系统数据库,通过大数据分析功能挖掘风险因素之间的关联性,如材料价格波动与工期延误的潜在关联,为制定动态风险管控策略提供数据支持,同时利用平台的协同功能实现各部门之间的信息共享,提高风险管理决策效率^[3]。

3.3 强化项目资源的合理配置

(1) 根据风险评估结果优化物资储备方案, 针对高风险区域的施工环节, 如汛期的大坝浇筑工程, 适当提高水泥、钢筋等关键材料的库存量, 并选择距离施工现场较近的供应商建立应急供应通道, 确保在极端天气导致运输中断时能够快速补充物资, 同时对施工机械设备进行分级保养, 为承担高风险作业的设备配备备用部件, 缩短故障维修时间。(2) 科学调配人力资源应对风险波动, 依据风险评估结果精准规划。在风险等级较高的施工阶段, 像深基坑开挖期间, 大幅增加专业技术人员和监测人员的投入密度, 安排专人定时巡查、实时监测, 确保能精准捕捉施工状态变化。当风险等级降低时, 迅速且合理地调整人员配置, 把富余人员及时调配至其他风险点, 通过灵活调度实现资源利用效率最大化, 避免成本浪费。(3) 建立风险应急资金池, 按照项目总投资的一定比例提取专项资金, 用于应对突发风险事件, 如因地质条件突变导致的施工方案调整、应急抢险物资采购等, 资金池实行专款专用, 由风险管理小组根据实际风险情况提出使用申请, 经严格审核后拨付, 确保在风险发生时能够迅速启动资金保障机制, 避免因资金短缺延误风险处置。

3.4 注重风险管理经验的总结与分享

(1) 建立项目风险管理档案库, 按照工程类型、风险类别、处置结果等维度对每个项目的风险管理过程进行系统化记录, 详细收录风险识别清单、评估报告、应对措施及实施效果等资料, 档案库采用电子化管理, 设置便捷的检索功能, 方便员工快速查询同类工程的风险管控经验, 为新项目的风险管理提供参考依据。(2) 定期组织内部技术交流会, 积极搭建交流平台, 安排各项目的风险管理骨干毫无保留地分享实操经验。他们结合

实际案例, 深入讲解在喀斯特地貌区域, 怎样借助地质雷达等设备有效识别溶洞引发的坍塌风险; 在高海拔地区, 又该采取何种保温、加热措施应对低温天气对混凝土施工的影响。交流中形成的共识性结论将被整理为技术手册, 指导后续类似工程的风险管理工作。(3) 与行业内其他企业建立经验共享机制, 通过参与技术论坛、联合开展科研项目等方式, 交换风险管理的创新方法和实践案例, 借鉴外部先进经验优化自身的风险管理体系, 同时将自身在特殊地质条件、复杂水文环境下的风险管理成果进行总结推广, 在行业内形成良性的经验互动氛围, 共同提升水利水电工程项目的风险管理水平^[4]。

结束语

综上所述, 水利水电工程项目风险管理是保障工程顺利实施的关键。通过全面的风险识别、科学的评估、精准的应对及全程的监控, 可有效降低风险影响。加强人员能力培养、引入先进技术、优化资源配置及注重经验总结分享, 能显著提升风险管理水平。在实际工作中, 需将这些策略落到实处, 持续完善风险管理体系, 以应对各类挑战, 确保项目实现预期目标, 为水利水电事业的发展奠定坚实基础。

参考文献

- [1]邓志伟.水利水电工程项目风险管理及对策[J].科学与信息化,2025(6):4-6.
- [2]赵棉.探究水利水电工程项目风险管理[J].城镇建设,2020(3):235.
- [3]尹学明.水利水电工程项目风险管理[J].建筑工程技术与设计,2020(23):2223.
- [4]左佳.水利水电工程项目风险管理研究[J].建筑工程技术与设计,2021(20):1616.