

水利工程项目管理中的风险评估与控制策略

王天恩

622827*****1911

摘要: 水利工程项目是国家基础设施的重要支撑,兼具公益性与工程性双重属性,其建设周期长、涉及领域广,且易受自然环境等多因素影响。项目管理中的风险管控工作,直接决定工程质量、施工安全及综合效益的实现效果。当前,部分水利工程项目存在风险识别不全面、评估方法滞后、控制措施落地不足等问题。本文结合水利工程项目管理实际,梳理风险评估与控制在项目全生命周期中的价值,构建科学的风险评估体系,探索针对性强的控制策略,为提升项目管理水平、降低风险损失提供实践参考,助力水利工程充分发挥民生保障与经济支撑作用。

关键词: 水利工程项目管理; 风险评估; 控制策略; 全生命周期; 风险识别

DOI: 10. 64216/3104-9664. 25. 02. 048

引言

水利工程承担着防洪减灾、水资源调配、灌溉发电等关键职能,其建设与管理质量直接关系到国计民生。近年来,随着水利工程建设规模不断扩大,技术复杂度持续提升,项目管理面临的风险因素愈发多元。从地质气候等自然风险,到资金技术等人为风险,各类风险若未能及时管控,可能引发工程延期、成本超支甚至安全事故。因此,将风险评估与控制贯穿项目全生命周期,构建系统化管控机制,成为水利工程领域的重要课题。

1 水利工程项目管理中风险评估与控制的核心意义

1.1 保障工程全周期稳定

水利工程项目从规划设计到竣工验收,每个阶段都存在独特的风险隐患。风险评估与控制工作能够提前介入各环节,通过系统梳理潜在风险,为项目决策提供科学依据。在规划阶段,可预判选址不合理、设计方案存在缺陷等问题;施工阶段,能及时发现原材料质量不达标、施工工艺不规范等风险;验收阶段,可规避验收标准不明确、资料不完善等问题。通过对这些风险的提前管控,有效减少风险事件对工程进度、质量的冲击,避免因风险突发导致的工程停滞或返工,保障项目各环节有序衔接,确保工程按照既定计划推进并达到预期质量标准。

1.2 优化项目资源配置

水利工程项目建设需要投入大量的资金、人力、物资等资源,资源的合理分配是保障项目高效推进的关键。通过精准的风险评估,能够明确不同风险的优先级及可

能造成的损失程度,从而据此优化资源配置。对于高优先级、高损失风险,可集中调配优质资源进行重点防控,如针对复杂地质条件下的施工风险,投入专业的施工设备和技术团队;对于低优先级风险,则合理控制资源投入,避免浪费。这种基于风险评估的资源分配方式,能够让有限的资源发挥最大效用,减少因资源错配导致的成本增加,提高项目的整体效益和资源利用效率。

1.3 强化安全民生保障

水利工程的安全运行直接关系到沿岸群众的生命财产安全,是重要的民生保障设施。有效的风险控制能够从源头上降低工程安全隐患,确保工程在各种复杂条件下都能稳定运行。在施工阶段,通过对施工安全风险的管控,减少安全事故的发生,保障施工人员的人身安全;在运营阶段,针对工程结构老化、水文条件变化等风险,及时采取维护和加固措施,提升工程的抗风险能力。当面临洪水、干旱等极端天气时,经过风险管控的水利工程能够更好地发挥防洪泄洪、水资源调配等功能,减少灾害损失,保障周边地区群众的生产生活稳定,增强水利工程的民生保障力度。

2 水利工程项目管理中的风险识别与分类

2.1 自然环境风险

自然与环境类风险是水利工程项目面临的重要外部风险,具有较强的不可预测性和破坏力。极端天气如强降雨、台风、寒潮等,可能导致施工场地积水、设备损坏,影响施工进度,甚至引发边坡塌方等安全事故。水文条件突变如河流流量骤增、水位异常上涨,会给堤坝施工、河道疏浚等作业带来极大挑战,增加工程难度和安全风险。地质灾害如地震、滑坡、泥石流等,可能

直接破坏工程地基和主体结构，造成工程损毁。

2.2 技术管理风险

工程技术与管理类风险主要源于项目实施过程中的人为因素，贯穿于工程建设的各个阶段。在设计阶段，若设计人员经验不足或对工程实际情况调研不充分，可能导致设计方案存在缺陷，如结构受力不合理、尺寸标注错误等，后续需要进行设计变更，增加成本和工期。施工阶段，施工技术不成熟可能导致施工质量不达标，如混凝土浇筑工艺不当引发裂缝；施工工艺不规范则可能引发安全隐患，影响工程结构稳定性。项目管理流程混乱也是重要风险点，如进度管理失控导致工程延期，质量管理体系不完善造成质量问题，合同管理不到位引发纠纷等。此类风险虽然与人为因素相关，但通过优化管理机制、加强人员培训等方式，能够有效降低其影响。

2.3 政策资源风险

政策与资源类风险受外部宏观环境影响较大，对水利工程项目推进和效益实现具有重要影响。政策法规调整是常见风险，如环保政策收紧、土地使用政策变化等，可能导致项目审批标准提高，需要增加环保设施投入或重新办理土地手续，影响项目进度和成本。资金筹措困难是制约项目发展的关键风险，水利工程项目投资大，若融资渠道单一或资金到位不及时，会导致施工资金链断裂，造成工程停滞。原材料价格波动也会增加项目成本风险，水泥、钢材等主要建材价格上涨，将直接提高工程建设成本。

3 水利工程项目风险评估的科学方法与实施路径

3.1 构建评估指标体系

构建多维度风险评估指标体系是开展水利工程项目风险评估的基础，能够确保评估结果全面、客观且贴合项目实际。在指标选取过程中，需结合水利工程项目的特点，从多个维度进行考量。风险发生概率维度，主要评估各类风险在项目全生命周期内出现的可能性，如极端天气在项目施工期内的发生频率。影响程度维度，重点分析风险发生后对工程进度、质量、成本、安全等方面造成的损失大小。可控性维度，则判断风险发生后通过人为干预进行控制的难易程度。同时，要明确各指标的权重，对于影响程度大、发生概率高的风险指标赋予较高权重，通过层次分析法、专家打分法等方式确定权重，确保评估体系的科学性和针对性。

3.2 融合评估技术方法

水利工程项目风险评估需要融合传统与现代技术方法，以提升评估的精准度和效率。专家调查法、故障树分析法等传统方法在风险评估中应用广泛，专家调查法通过召集水利工程、风险管理等领域的专家，凭借其专业经验对风险进行识别和评估，操作简便且贴合实际。故障树分析法则通过构建风险事件的逻辑关系图，找出导致风险发生的根本原因，为风险控制提供依据。在此基础上，引入大数据、BIM技术等现代手段能够进一步提升评估水平。大数据技术可整合分析历史气象数据、工程建设数据等海量信息，提高风险预测的准确性；BIM技术能够构建三维工程模型，模拟风险发生过程，直观呈现风险对工程结构的影响，为风险评估提供可视化支撑。

3.3 落实动态评估机制

水利工程项目各阶段的风险特征存在明显差异，因此需要落实安全生命周期的动态评估机制，确保风险评估的连续性和有效性。在规划阶段，重点评估项目选址、设计方案等方面的风险，为项目决策提供依据。施工阶段是风险高发期，需定期评估施工安全、进度控制、质量管控等方面的风险，针对施工过程中出现的新情况及时更新风险清单，如原材料供应变化、施工工艺调整等带来的新风险。运营阶段则聚焦工程结构安全、设备运行状况、水文条件变化等风险，建立定期巡检和评估制度。通过分阶段、定期开展风险评估，及时掌握风险变化情况，调整风险管控措施，实现对风险的动态跟踪和有效管控。

4 水利工程项目风险控制的核心策略

4.1 建立预警应急体系

建立风险预警与应急响应体系是水利工程项目风险控制的重要环节，能够实现对风险的早发现、早处理。首先，需结合项目实际设定科学合理的风险预警阈值，针对不同类型的风险明确具体的预警指标和数值范围，如针对水位风险设定警戒水位、保证水位等不同层级的预警阈值。其次，利用先进的监测设备与信息化平台实现对风险指标的实时监控，如安装水位监测仪、雨量计、结构应力传感器等设备，将监测数据实时传输至管控平台，实现对风险的动态监测。当风险指标达到预警阈值时，系统及时发出预警信号。同时，针对各类突发风险制定专项应急预案，明确应急响应流程、责任主体、应急措施和资源保障，确保风险发生时能够快速、有序地开展应急处置工作，降低风险损失。

4.2 强化针对性控制措施

水利工程项目各环节的风险特征不同,需要采取针对性的控制措施实现精准防控。在设计阶段,针对技术风险需优化方案论证流程,组织专业团队对设计方案进行多轮评审,结合项目地质、水文等实际情况完善设计内容,避免因设计缺陷引发后续问题。施工阶段的安全风险控制尤为重要,需加强现场管控,严格执行施工安全规范,落实安全防护措施,定期开展施工现场安全检查,及时排查和整改安全隐患,同时加强对施工人员的安全培训,提高安全意识和操作技能。运营阶段,针对维护风险需建立定期巡检制度,明确巡检内容、频率和责任人员,对工程结构、设备运行状况进行全面检查,发现问题及时进行维修和加固,确保工程长期稳定运行。

4.3 完善协同管控机制

水利工程项目涉及建设、施工、监理、设计等多个参与方,完善风险分担与协同管控机制能够明确各方责任,形成管控合力。在项目初期,通过合同约定明确各参与方的风险责任,将不同类型的风险合理分配给具备相应管控能力的主体,如施工单位承担施工过程中的安全风险和质量风险,建设单位承担资金筹措和政策协调风险等。同时,建立多方协同的风险管控平台,利用信息化手段实现各参与方之间的信息共享,及时传递风险信息、管控措施和工程进展情况,避免因信息不对称导致风险管控延误。

5 提升水利工程项目风险管控水平的保障措施

5.1 加强人才队伍建设

专业人才队伍是提升水利工程项目风险管控水平的核心支撑,需要加强人才培养和引进工作。一方面,开展风险评估与控制技能培训,定期组织项目管理人员、技术人员参加专业培训,内容涵盖风险管理理论、水利工程专业知识、风险评估方法、应急处置技能等方面,通过案例分析、实操演练等方式提升培训效果,让相关人员熟练掌握风险管控的专业技能。另一方面,注重引进兼具水利工程专业知识与风险管理能力的复合型人才,优化人才队伍结构。

5.2 推进信息化建设

信息化建设能够为水利工程项目风险管控提供技术支撑,提升管控的智能化和高效化水平。应搭建一体化风险管控信息平台,整合项目规划、施工、运营等各阶段的风险数据,包括监测数据、评估报告、风险清单、

管控措施等信息,实现风险数据的集中管理和共享。平台应具备数据采集、分析、预警、决策支持等功能,能够对各类风险数据进行实时处理和分析,生成风险评估报告,为风险决策提供数据支撑。同时,利用移动互联网技术,开发移动端应用,让现场管理人员能够随时上传现场风险信息,接收预警通知和管控指令,实现风险管控的实时化和移动化。

5.3 健全考核监督机制

健全风险管控考核与监督机制是确保各项风险管控措施落地见效的重要保障。应将风险管控成效纳入项目考核体系,明确考核指标和标准,如风险识别准确率、风险控制成功率、工程安全事故发生率、工期延误率等,将考核结果与相关单位和人员的绩效挂钩。同时,制定明确的奖惩措施,对风险管控工作成效显著的单位和个人给予表彰和奖励,对风险管控不力、导致风险事件发生的进行问责。

6 结论

本文通过对水利工程项目风险评估与控制的研究,明确了风险评估与控制在保障工程稳定、优化资源配置、强化民生保障等方面的核心意义。梳理了自然环境、技术管理、政策资源等三类主要风险,分析了各类风险的特征和影响。从构建评估指标体系、融合评估技术方法、落实动态评估机制三个方面,提出了科学的风险评估路径。针对风险控制,给出了建立预警应急体系、强化针对性措施、完善协同机制等核心策略,并从人才、信息化、考核监督角度提出了保障措施。水利工程项目风险管控是一项系统工程,需要各参与方协同配合,将风险管控理念融入项目管理各环节,不断提升风险管控水平,推动水利事业持续健康发展。

参考文献

- [1]冯守正. 水利工程 EPC 项目成本管控与风险管理的应用研究[J]. 水上安全, 2025, (19): 25-27.
- [2]余军,田永生,耿祺. 水利工程建设项目安全风险管理的信息系统研究[C]//水利部防洪抗旱减灾工程技术研究中心(水旱灾害防御中心). 第十五届防汛抗旱信息化技术交流会论文集. 黄河勘测规划设计研究院有限公司;云河(河南)信息科技有限公司;, 2025: 54-56.
- [3]任明川. 水利工程项目投资论证风险评估与经济管理措施研究[J]. 投资北京, 2025, (01): 67-68.