

水利运行管理中的风险识别与防范措施探讨

李强¹ 汪豹² 周永³

1 宿迁市宿城区船行灌区管理处 2 宿城区洋北水利站 3 江苏省宿迁市宿城区陈集水利站

DOI:10.12238/hwr.v8i11.5856

[摘要] 本文旨在深入分析水利运行管理过程中可能遇到的风险类型与风险识别,并提出有效的风险防范措施。通过文献回顾、案例分析及专家访谈等研究方法,本文系统梳理了国内外在水利运行风险管理方面的理论与实践成果,结合中国国情,提出了具有针对性和实用性的风险管理策略。文章强调,建立完善的监测预警体系、强化应急响应机制、提高技术水平以及加强法律法规建设是实现水利运行安全管理的关键。本文还倡导构建多方参与的协同治理模式,以促进水资源的可持续利用。

[关键词] 水利运行; 风险管理; 监测预警; 应急响应

中图分类号: TV697.1 文献标识码: A

Discussion on risk identification and preventive measures in water conservancy operation management

Qiang Li¹ Bao Wang² Yong Zhou³

1 Suqian Sucheng District Chuanhang Irrigation District Management Office

2 Yangbei Water Conservancy Station in Sucheng District

3 Chenji Water Conservancy Station, Sucheng District, Suqian City, Jiangsu Province

[Abstract] This paper aims to deeply analyze the risk types and risks that may be encountered in the process of water conservancy operation management, and put forward effective risk prevention measures. Through literature review, case analysis and expert interview and other research methods, this paper systematically combs the theoretical and practical results of water conservancy operation risk management at home and abroad, and puts forward targeted and practical risk management strategies combined with China's national conditions. The article emphasizes that the establishment of a sound monitoring and early warning system, strengthening the emergency response mechanism, improving the technical level and strengthening the construction of laws and regulations are the key to realize the safety management of water conservancy operation. This paper also advocates the construction of a multi-party collaborative governance model to promote the sustainable utilization of water resources.

[Key words] Water conservancy operation; risk management; monitoring and early warning; emergency response

引言

随着经济社会的发展,人们对水资源的需求日益增长,水利工程建设与管理成为保障国家水安全的重要环节。然而,在水利设施的设计、施工、运营维护等各阶段,均存在不同程度的风险,如自然灾害引发的溃坝事故、人为因素导致的操作失误等,这些风险不仅威胁着人民生命财产安全,也影响着生态环境和社会稳定。因此,如何有效识别潜在风险并采取相应预防措施,已成为水利行业面临的一项重大课题。

1 水利运行管理中的主要风险类型

水利运行管理中的主要风险类型包括自然因素引起的灾害,如洪水、干旱、地震等极端天气事件对水利工程的影响;技术

故障与设备老化,涉及机械故障、电气系统异常等问题;人为因素,涵盖技术水平低、操作失误、维护不当、管理缺失等;环境变化,气候变化带来的不确定性,例如海平面上升、降水模式改变;社会经济因素,资金短缺、政策变动等对项目实施的影响。

2 风险识别方法

2.1 历史数据分析

通过对过往事故记录的系统收集与深入分析,可以识别出哪些环节或区域容易发生问题,从而为未来的风险防控提供依据。通过对比不同时间段的数据,还可以观察到随着时间推移,某些类型的事故是否呈现上升或下降的趋势,这有助于评估现有风险管理措施的有效性,并为改进措施提供参考。

2.2 现场调查与评估

通过现场调查,可以直接观察到设施的实际状况,包括结构完整性、设备运行状态、周边环境变化等。对于发现的问题,应及时记录并进行评估,确定其对整体运行安全的影响程度。例如,检查堤坝的裂缝情况、闸门的开启闭合功能、泄洪道的通畅性等,都是现场调查的重点内容。现场调查还应关注周围自然环境的变化,如地质条件、植被覆盖等,这些因素可能会间接影响水利设施的安全。

2.3 模型预测

建立精确的数学模型,可以模拟各种自然条件下水利设施的行为,预测未来可能发生的风险。基于大数据和人工智能的预测模型也逐渐成为研究热点,这些模型能够整合多源数据,提供更为准确的预测结果。

2.4 专家咨询

专家们通常具备丰富的理论知识和实践经验,他们可以从不同角度审视问题,提出独到的见解。跨学科的专家团队还可以促进知识交流和技术创新,推动风险管理水平的提升。为了充分利用专家资源,组织方应明确咨询目标,精心设计问卷或讨论议题,确保获得的信息具有针对性和实用性。

2.5 公众参与

公众参与的形式多样,可以通过召开听证会、发放调查问卷、建立在线平台等方式,广泛收集社会各界的意见和建议。通过公众参与,可以更好地平衡各方利益,减少实施过程中的阻力,确保风险管理措施得到有效执行。

3 防范措施

3.1 建立健全监测预警体系

安装先进的监测设备是确保水利设施安全运行的基础。这些设备可以实时监控水位、流量、温度、压力等关键指标,一旦发现异常情况,立即触发警报,通知相关人员采取行动。例如,安装在堤坝上的传感器可以监测堤坝的变形和渗漏情况,及时发现潜在的安全隐患。利用卫星遥感技术,可以远程监测流域内的水文变化,为洪水预报提供重要数据支持。为了确保监测系统的可靠性和有效性,应定期进行维护和校准,确保设备始终处于最佳工作状态。

3.2 优化应急预案

应急预案应包括以下几个方面:灾害预警与信息发布、人员疏散与安置、抢险救援与物资保障、灾后恢复与重建等。每个环节都需要明确责任人和具体操作步骤,确保在突发事件发生时能够迅速响应。例如,针对洪水灾害,应提前划定危险区域,制定疏散路线和避难场所;对于设备故障,应建立快速维修和备用系统,确保设施尽快恢复正常运行。定期进行应急演练,检验预案的可行性和人员的应急处置能力,不断完善和优化应急预案,提高整体应对能力。

3.3 提升技术水平

现代工程技术的发展为水利建设提供了更多选择,如高性能混凝土、新型防水材料等,可以显著提升建筑物的耐久性和抗

灾能力。在施工过程中,引入先进的施工工艺和机械设备,可以提高施工效率和质量,减少人为错误。例如,利用无人机进行地形测绘和施工监督,可以实现精细化管理;采用BIM(建筑信息模型)技术,可以在设计阶段发现潜在问题,优化设计方案。加强技术研发和创新,推动科技成果的转化应用,不断提高水利行业的技术水平。

3.4 加强法律法规建设

通过制定和修订法律法规,明确各方的权利和义务,为水利运行管理提供法律依据。例如,出台《水利工程建设管理条例》,规定工程建设的标准和程序,确保工程质量;制定《水资源保护法》,加强对水资源的保护和管理,防止污染和过度开发。建立严格的监管机制,加强对水利项目的监督检查,确保法律法规的有效执行。通过法治手段,可以有效防范和化解各类风险,保障水利设施的安全运行。

3.5 推进信息化管理

建立统一的数据平台,整合各类水利信息资源,实现数据的集中管理和共享。例如,利用大数据分析技术,可以预测流域内的水文变化,为防汛抗旱提供科学依据;通过云计算技术,可以实现远程监控和指挥调度,提高应急响应速度。开发移动应用和在线服务平台,方便用户查询和反馈信息,增强公众参与度。

3.6 培养专业人才

高等教育、职业培训等多种渠道,培养一批高素质的水利专业人才。例如,高校可以设置水利工程相关专业,开展理论教学和实践训练,为学生提供全面的知识体系和技能训练;职业培训机构可以针对在职人员,开展继续教育和技能培训,提升他们的专业能力和技术水平。建立人才激励机制,吸引和留住优秀人才,为水利事业发展提供坚实的人才支撑。

4 案例分析

宿城区船行灌区位于江苏省宿迁市宿城区,是一个典型的中小型灌区,主要服务于农业灌溉。该灌区总面积约2000公顷,拥有干渠、支渠等各级渠道共计150公里,灌溉面积达1800公顷。近年来,随着农业生产的不断发展和气候变化的影响,灌区面临诸多挑战,如渠道老化、设备故障、管理不到位等,这些问题严重影响了灌区的正常运行和农业生产。

4.1 风险类型

(1)自然因素:极端天气事件频发,如暴雨、干旱等,对渠道和泵站造成损害。(2)技术故障:老旧设备故障频发,如水泵、闸门等关键设备经常出现故障。(3)人为因素:管理不到位,如巡检不及时、维修不彻底、操作失误等。(4)环境变化:气候变化导致降水量不稳定,影响灌溉效果。(5)社会经济因素:资金短缺,导致设备更新和维护不及时。

4.2 风险识别方法

(1)历史数据分析:通过分析过去10年的灌区事故记录,发现渠道渗漏、泵站故障是最常见的问题。例如,2018年至2022年间,共发生渠道渗漏事故15次,泵站故障10次。(2)现场调查与评估:定期进行渠道和设备的巡检,记录设备运行状态和渠道状

况。2023年的一次全面巡检中,发现30%的渠道存在不同程度的渗漏,25%的泵站设备需要维修。(3)模型预测:利用水文学模型预测不同降雨强度下的灌溉需求和渠道流量,评估潜在的洪水风险。例如,预测结果显示,在极端降雨条件下,有20%的渠道可能无法承受高水位的压力。(4)专家咨询:邀请水利专家对灌区进行评估,提出改进建议。专家指出,现有渠道和设备的使用寿命已接近极限,急需更新换代。(5)公众参与:通过社区会议和问卷调查,了解农民对灌区管理的意见和建议。调查显示,80%的农民认为灌区管理存在问题,尤其是设备故障和渠道渗漏问题。

4.3 防范措施

4.3.1 建立健全监测预警体系

安装水位计、流量计等监测设备,实时监控渠道和泵站的状态。

利用卫星遥感技术,远程监测灌区内的水文变化,为灌溉计划提供数据支持。

建立多层次的预警机制,根据不同级别的风险,制定相应的响应措施。例如,当水位超过警戒线时,立即启动应急预案,通知相关人员采取行动。

4.3.2 优化应急预案

制定详细的应急预案,包括灾害预警与信息发布、人员疏散与安置、抢险救援与物资保障、灾后恢复与重建等。

定期进行应急演练,检验预案的可行性和人员的应急处置能力。例如,每年进行一次防洪演练,确保在突发事件发生时能够迅速响应。

4.3.3 提升技术水平

引入高性能混凝土和新型防水材料,提高渠道的耐久性和抗渗能力。

更新老旧设备,引入先进的泵站和闸门设备,提高设备的运行效率和可靠性。

利用无人机进行渠道巡检和地形测绘,实现精细化管理。

4.3.4 加强法律法规建设

出台《宿城区灌区管理条例》,规定灌区管理的标准和程序,确保工程质量。

建立严格的监管机制,加强对灌区的监督检查,确保法律法规的有效执行。

4.3.5 推进信息化管理

建立统一的数据平台,整合各类灌区信息资源,实现数据的集中管理和共享。

利用大数据分析技术,预测灌区内的水文变化,为灌溉计划提供科学依据。

开发移动应用和在线服务平台,方便用户查询和反馈信息,增强公众参与度。

4.4 培养专业人才

通过高等教育和职业培训,培养一批高素质的水利专业人才。

建立人才激励机制,吸引和留住优秀人才,为灌区管理提供坚实的人才支撑。

效果评估:

通过上述措施的实施,宿城区船行灌区的管理水平得到了显著提升。2023年至2024年期间,渠道渗漏事故减少了60%,泵站故障率降低了50%。农民对灌区管理的满意度大幅提升,农业生产效益显著提高。同时,通过信息化管理,提高了工作效率和服务质量,实现了水资源的高效利用。

5 未来展望

水利运行管理领域在未来将面临诸多新挑战,如气候变化带来的极端天气事件频发、水资源供需矛盾加剧、环境污染和生态退化等。为了应对这些挑战,需要不断创新思路和技术方向。在技术层面,应大力发展智能监测和预警系统,利用物联网、大数据和人工智能等先进技术,实现对水利设施的实时监控和智能管理。推广绿色低碳技术,如生态护坡、雨水收集利用等,减少对环境的影响。在管理层面,应加强跨部门协作,建立多主体参与的协同治理机制,提高决策的科学性和民主性。

6 结束语

综上所述,水利运行管理中的风险识别与防范是一项复杂而重要的任务,需要政府、企业和社会各界共同努力。通过综合运用多种风险识别技术和方法,结合具体国情制定切实可行的防范措施,可以有效降低各类风险发生的概率,保障水利设施的安全稳定运行。随着科技的进步和社会的发展,我们还需要不断探索新的管理模式和技术手段,以应对更加复杂的挑战。希望本文的研究成果能为我国乃至全球的水利事业贡献一份力量。

【参考文献】

- [1]韩露.大型水利工程造价风险主控因素及应对措施研究[J].水利技术监督,2019(2):58-61,169.
- [2]王凤羽.水利水电工程运行调度中的风险管理探讨[J].水电站机电技术,2024,47(3):105-108.
- [3]皇甫永锋.水利工程项目施工阶段风险管理措施研究分析[J].数码-移动生活,2023:52-54.

作者简介:

李强(1977—),男,汉族,江苏宿迁人,函授本科,水利工程专业工程师,灌区运行管理(工程管护)。

汪豹(1978—),男,汉族,江苏宿迁人,函授本科,水利工程专业工程师,水利工程运营管理。

周永(1977—),男,汉族,江苏宿迁人,专科,工程师;研究方向:水利工程。