

小水库安全运行及管理途径探讨

任 远

陕西省汉中市石门水库管理局 陕西 汉中 723000

摘 要：本文探讨小水库安全运行及管理途径。小水库在区域防洪、农业灌溉、生态环境方面作用重大，但面临工程设施老化、运行管理不善、监测手段落后、资金投入不足等问题。对此提出完善管理体制机制、加强工程设施维护、提升监测预警能力等管理途径，以及加大资金投入、加强宣传教育、强化监督考核等保障措施，以保障小水库安全运行。

关键词：小水库；安全运行；管理途径；保障措施

引言：小水库作为水利基础设施，在区域发展中意义非凡。在防洪上，它能调节洪水，减轻下游灾害风险；在农业灌溉中，是稳定水源的保障；对生态环境，能改善气候、提供栖息地、维持生态平衡。当前小水库在运行管理中存在诸多问题，影响其功能发挥。深入研究小水库安全运行及管理途径，对保障区域安全与发展十分必要。

1 小水库安全运行的重要性

1.1 对区域防洪的作用

小水库在区域防洪体系中扮演着不可替代的角色。当遭遇强降雨或流域内来水集中时，小水库能够凭借自身库容暂时储存部分洪水，通过有序调节下泄流量，减缓洪水推进速度。这种调节作用能够有效削减洪峰流量，避免下游河道因瞬间来水过大而出现漫溢或溃堤，从而减轻沿岸村庄、农田和城镇面临的洪涝灾害风险^[1]。小水库与大中型水库形成的联合调度机制，进一步提升了区域防洪的整体效能。大中型水库虽具备较强的蓄水和调控能力，但覆盖范围有限，难以兼顾所有支流和小型流域。小水库分布广泛，能够对局部区域的洪水进行初步拦截和缓冲，将分散的洪水压力分解，使大中型水库的调度更具弹性。这种分层级的防洪布局，让整个区域的防洪体系更加严密，应对突发洪水时的抗风险能力显著增强。

1.2 对农业灌溉的保障

在农业生产中，小水库是保障灌溉用水的关键设施。进入干旱季节，天然降水减少，河流径流量下降，此时小水库储存的水量能够及时补充农田灌溉需求。无论是水稻、小麦等粮食作物，还是蔬菜、果树等经济作物，都需要稳定的水分供应来维持生长，小水库提供的水源直接关系到农作物的生长周期和产量稳定。小水库的存在为农业产业结构调整创造了有利条件。有了可靠

的灌溉保障，农民可以根据市场需求和土壤条件，灵活选择种植品种，从传统粮食作物向附加值更高的经济作物转变。这种调整不仅能提高农业生产的经济效益，还能促进农业生产方式向多元化、精细化发展。稳定的灌溉水源减少了因干旱导致的减产风险，为农业生产的可持续发展提供了基础支撑，让农业生产在应对气候变化和市场波动时更具韧性。

1.3 对生态环境的影响

小水库形成的水域能够改变周边局部气候。水体蒸发过程中释放的水汽增加了空气湿度，夏季可降低周边温度，冬季则能减缓气温下降速度，使区域内的气候更加温和湿润。这种微气候的改善有利于植物生长，也为周边居民创造了更舒适的生活环境。水库及周边形成的湿地、浅滩等多样地貌，为鸟类、鱼类、两栖类等多种生物提供了栖息地和繁殖场所。水生植物的生长又会吸引昆虫和小型哺乳动物，形成完整的生态食物链，有助于维持区域内的生物多样性。在生态补水方面，小水库可以在枯水期向周边干涸的河流、湖泊或湿地补水，维持这些水体的基本生态功能。对于受到污染或生态退化的水域，小水库提供的清洁水源能够稀释污染物，改善水质，为水生态系统的自我修复创造条件。这种潜在价值在维护区域生态平衡、保护自然环境方面发挥着越来越重要的作用。

2 小水库安全运行面临的问题

2.1 工程设施老化

小水库大坝经过长期运行，坝体填土可能出现压实度下降，表面产生裂缝，雨水渗入后加剧内部结构松散^[2]。坝坡防护层因风化、冲刷出现剥落，导致土体裸露，遇暴雨易引发滑坡。溢洪道混凝土结构受水流冲刷和大气侵蚀，表面出现蜂窝麻面，钢筋锈蚀使结构强度降低，泄洪能力减弱。输水涵洞内壁衬砌因水流长期冲刷出现

破损,接口处密封失效,出现渗漏现象。这些老化破损问题若持续发展,可能引发坝体渗漏扩大,形成管涌;裂缝延伸导致结构整体性受损,遭遇洪水时可能出现结构失稳,威胁水库整体安全。

2.2 运行管理不善

部分小水库存在管理主体模糊的情况,多个部门之间职责划分不清,出现问题时易相互推诿。管理人员多为兼职人员,缺乏系统的专业培训,对水库运行规律和设备操作了解有限。管理制度缺失或执行不力,日常巡查缺乏固定流程,关键环节监管存在空白。管理不善导致运行调度随意性大,蓄水和放水节奏把握不当,影响水库防洪和灌溉功能发挥。设备出现小故障时未能及时检修,逐渐演变成大问题。安全隐患排查流于形式,难以发现隐藏的风险点,使小水库长期处于不安全状态。

2.3 监测手段落后

小水库的监测设备多为使用多年的机械式仪表,精度偏差大,数据读取依赖人工记录,易出现误差。监测项目局限于水位和降雨量,对坝体渗流、位移、坝基沉降等关键指标缺乏监测,无法全面掌握工程状态。监测数据传输依赖人工报送,信息滞后且易丢失,难以形成连续完整的数据库。落后的监测手段使安全隐患难以及时发现。坝体细微裂缝或渗漏初期难以察觉,待明显显现时已发展成严重问题。水情变化无法实时掌握,导致调度决策滞后,错失最佳调控时机。缺乏准确数据支撑,管理人员难以对水库安全状态做出科学评估,只能依赖经验判断,增加了决策失误的风险,使水库长期处于被动管理状态。

2.4 资金投入不足

小水库的资金主要依靠地方财政拨款,来源较为单一。受地方经济条件限制,拨款金额有限,难以满足日常管理和维护需求。资金短缺导致工程维修养护计划无法落实,出现的老化破损问题只能暂时搁置,日积月累使问题愈发严重。监测设备因缺乏资金无法更新换代,技术性能落后的设备持续使用影响监测效果。管理人员培训因资金不足难以开展,业务能力无法提升,制约管理水平提高。这种资金投入不足的状况形成恶性循环,使小水库安全运行的保障能力不断弱化。

3 小水库安全运行的管理途径

3.1 完善管理体制机制

明确小水库的管理主体需从行政区划和功能属性出发,将责任落实到具体乡镇或水利机构,避免责任分散或重叠。建立分级负责体系,上级部门负责监督指导,基层单位承担日常管理职责,形成层级清晰的属地管

理框架。完善管理制度需结合水库实际制定运行调度规程,规范蓄水、泄洪等操作流程,避免人为随意性。安全检查制度应明确检查频次、内容和标准,确保隐患早发现早处理。应急预案需涵盖险情类型、处置步骤和责任人员,增强应对突发状况的能力。加强部门协调需建立水利、应急、气象等部门的定期沟通机制,水利部门提供水库运行数据,应急部门负责险情处置协调,气象部门及时推送天气预报,通过信息互通形成管理合力,提升整体响应效率。

3.2 加强工程设施维护

制定工程检查计划需按季度开展全面排查,春季重点检查坝体冻融情况,夏季关注溢洪道泄洪能力,秋季排查输水涵洞渗漏,冬季监测坝体稳定性^[1]。维护计划应细化到具体设施,明确维修周期和技术要求。处理安全隐患需针对坝体裂缝采用压力灌浆填充,渗漏部位铺设防渗膜或帷幕灌浆,结构薄弱处增设钢筋混凝土加固层。对溢洪道冲刷部位进行混凝土浇筑修复,输水涵洞锈蚀闸门及时更换,确保每个隐患点都有对应解决方案。推进设施更新改造需对超期服役的启闭设备换成电动液压式,老化的观测仪器更新为自动化设备,通过技术升级提升设施性能。改造过程中注重与原有系统兼容,避免重复建设,在保障安全的同时控制成本。

3.3 提升监测预警能力

加大设备投入需淘汰机械式水位计、雨量筒等老旧设备,更换为智能传感设备,新增坝体位移、渗流压力等监测项目,实现对水库关键指标的全面覆盖。设备选型注重适应野外环境,提高抗干扰能力。建立监测预警系统需将各监测点数据实时传输至管理平台,设置水位、渗流等参数的临界值,超过阈值自动发出警报。系统需具备数据存储和趋势分析功能,通过曲线变化预判潜在风险,为决策提供依据。加强信息共享需与气象部门建立数据接口,实时获取降雨预报和流域水情信息,结合水库自身监测数据制定联合应对方案。在汛期提前做好泄洪准备,极端天气来临前及时发出预警通知,为下游疏散争取时间。

3.4 强化人员培训与管理

人员培训需定期组织工程识图、设备操作等实操课程,邀请经验丰富的技术人员现场教学,通过案例分析讲解应急处置技巧。培训内容结合季节特点,春季侧重防汛准备,秋季注重蓄水管理,确保培训针对性。建立考核机制需将日常巡查记录、设备维护质量等纳入考核指标,考核结果与薪酬挂钩。对发现重大隐患或处置险情得当的人员给予奖励,对失职行为进行问责,通过

奖惩机制激发工作积极性。吸引专业人才需制定优惠政策,吸纳水利工程、水文监测等专业毕业生,充实管理队伍。通过岗位练兵、技能竞赛等方式挖掘现有人员潜力,打造一支兼具理论知识和实践经验的管理团队。

3.5 推进信息化建设

建立信息化平台需整合水库基本信息、实时监测数据和维护记录,形成电子档案库,管理人员通过电脑或手机终端随时查阅。平台设置权限管理,确保数据安全,同时支持远程操作部分设备,提高应急响应速度。整合资源需将历史运行数据与当前监测结果对比分析,找出水位变化与渗漏量的关联规律,为优化调度提供参考。维护信息与库存备件数据联动,当设备达到维护周期时自动提醒,避免遗漏。推广智能化技术需利用无人机每周对坝体进行航拍,通过图像识别发现裂缝或滑坡迹象,智能传感器实时采集水质、水温等数据,减少人工巡查强度。这些技术应用需与人工检查结合,形成人机协同的管理模式。

4 小水库安全运行管理的保障措施

4.1 加大资金投入

拓宽资金来源渠道需要主动对接地方财政部门,将小水库管理经费纳入年度预算,确保基础资金稳定。同时探索与农业企业、灌溉合作社等建立合作关系,通过提供灌溉服务、水面养殖等收益分享模式吸引社会资本注入^[4]。这种多元筹资方式能够弥补财政投入的不足,为水库管理提供更充足的资金支撑。合理安排资金使用需根据水库实际状况划分优先级。工程维修养护方面重点保障大坝防渗处理、溢洪道清淤等关乎安全的项目,监测设备更新优先替换精度不足、故障频发的关键仪器,人员培训资金向实操技能提升课程倾斜。资金分配避免平均用力,通过集中投入关键领域形成管理效能的最大化。在资金使用过程中注重成本核算,避免不必要的开支,让每一笔资金都用在提升安全运行水平的关键处。

4.2 加强宣传教育

开展安全知识宣传可利用乡村广播、宣传栏等载体,讲解水库水位警戒标识的含义、汛期避险路线和自救方法。组织村民参与水库安全演练,通过模拟坝体渗漏、溢洪道泄洪等场景,让周边居民熟悉险情信号和疏散流程。宣传内容结合当地实际案例,用通俗易懂的语言解释水库安全与日常生活的关联,帮助居民理解防范措施的重要性。宣传管理重要性需通过展示水库在灌

溉、防洪中的作用,让社会各界认识到其对农业生产和区域安全的基础价值。邀请社区代表、企业负责人参观水库管理过程,介绍日常维护的复杂性和必要性。通过讲述水库老化可能带来的风险,引导社会力量从关注短期效益转向支持长期管护,形成理解与支持的社会氛围。这种宣传不是单向灌输,而是通过信息传递增进共识,为管理工作营造有利环境。

4.3 强化监督考核

建立监督考核机制需明确监督主体和检查周期,由水利部门牵头组建专项监督小组,每半年开展一次全面检查,季度进行随机抽查。考核内容涵盖工程设施完好率、监测数据准确率、隐患整改及时率等具体指标,将抽象的管理要求转化为可量化的标准。监督过程中注重查阅原始记录,实地核查设施状况,确保考核结果真实反映管理水平。对管理不善的情况进行通报批评需明确问题所在和责任主体,通报内容具体到某座水库的某项隐患,如坝体裂缝未及时处理、监测数据缺失等。责令限期整改时需附带具体的技术指导和完成时限,避免整改流于形式。对连续考核不合格的管理主体采取约谈负责人、调整管理人员等措施,通过严格的问责机制倒逼管理责任落实。监督考核的目的不是惩罚,而是通过持续的压力传导推动管理水平不断提升。

结束语

小水库安全运行及管理至关重要,关乎区域防洪、农业与生态。当前虽存在工程设施老化、管理不善等问题,但通过完善管理体制、加强设施维护、提升监测预警、强化人员培训与管理、推进信息化建设等途径,以及加大资金投入、加强宣传教育、强化监督考核等保障措施,可有效提升小水库安全运行水平,使其更好地服务于区域发展。

参考文献

- [1]程熙.基于风险评估的小型水库安全调度策略研究[J].水电能源科学,2022,37(5):89-92.
- [2]鲁效平.小型水库管理运行中存在的问题及对策分析[J].水利发展研究,2023,20(3):56-59.
- [3]陈华,田冰茹,闫鑫,等.小型水库安全运行管理模式研究[J].中国农村水利水电,2022,(02):174-178+183.
- [4]梁云林.初探小型水库安全运行的管理关键点[J].数字化用户,2017,23(32):279,281.