

灌区水利工程中水库运行安全管理体系的构建

张彩荣

敖汉旗水库灌区管护中心，内蒙古赤峰，024300；

摘要：灌区水利工程作为农业生产与区域水资源调控的核心基础设施，水库运行安全直接关系到粮食安全、生态保护与人民群众生命财产安全。本文基于“安全第一、预防为主、综合治理”的方针，结合灌区水库多功能协同运行的特性，从责任架构、风险防控、监测预警、制度保障及科技赋能五个维度，系统阐述水库运行安全管理体系的构建逻辑与实施路径，为实现灌区水库全生命周期安全管理提供理论支撑与实践指引。

关键词：灌区水利工程；水库运行；安全管理体系；风险防控；全生命周期

DOI：10.69979/3060-8767.26.01.029

引言

灌区水库兼具防洪调蓄、农业灌溉、生态补水等多重功能，是维系灌区水资源供需平衡的“中枢节点”。随着气候变化加剧与工程服役年限增长，灌区水库面临极端天气频发、设施老化失修、管理机制滞后等多重安全挑战。据统计，我国小型灌区水库中约 30% 存在不同程度的结构隐患，部分老旧水库渗漏、裂缝等问题突出，直接威胁运行安全。

构建科学完善的运行安全管理体系，是破解灌区水库“重建建设轻管理”困境、防范化解重大安全风险的关键举措。该体系需突破单一环节管理局限，覆盖水库规划、建设、运行、管护至报废的全生命周期，融合责任落实、风险管控、技术监测与制度保障等核心要素，实现从被动应对向主动防控的转变，为灌区高质量发展筑牢安全屏障。

1 灌区水库运行安全管理体系的核心架构

灌区水库运行安全管理体系的构建需遵循系统性、科学性与实操性原则，以责任体系为统领，以风险防控为核心，以监测预警为支撑，以制度保障为基础，以科技赋能为动力，形成“五位一体”的有机整体。各维度既独立发挥作用，又相互协同联动，共同构建全方位、多层次的安全防护网络。

1.1 责任架构：构建权责明晰的管理体系

责任落实是水库安全运行的首要前提，需建立“政府领导、部门协同、属地管理、分级负责”的责任架构，明确各主体权责边界，形成闭环管理机制。

县级以上人民政府作为责任主体，需将水库安全管理纳入国民经济和社会发展规划，设立专项经费保障，组织重大隐患整改与应急处置，建立责任追究机制。水

行政主管部门承担核心监管职责，负责制定管理制度与技术标准，组织安全检查与调度运行指导，推广先进适用技术，开展从业人员培训考核。应急管理部门聚焦风险防控与应急处置，负责应急预案编制、演练组织与事故调查处理，统筹应急资源调配^[1]。

水库管理单位作为直接责任主体，需落实行政、技术、巡查“三个责任人”制度，建立“网格化”管理机制，将日常巡查、监测维护、隐患上报等职责明确到人。发展改革、财政、自然资源、气象等相关部门需按分工提供项目审批、资金保障、地质勘察、气象预报等支持，形成跨领域协同管理合力。

1.2 风险防控：建立双重预防机制

风险防控是安全管理的核心环节，需构建“风险分级管控+隐患排查治理”双重预防机制，实现从源头到末梢的全链条风险防控。

风险分级管控需以危险源辨识为基础，全面排查水库大坝、溢洪道、输水设施、启闭设备等关键部位，建立动态更新的《危险源清单》，区分一般危险源与重大危险源。采用科学评价方法确定风险等级：对人身安全相关危险源采用作业条件危险性评价法（LEC 法），对工程运行相关危险源采用风险矩阵评价法（LS 法），明确不同等级风险的管控责任人与措施。针对重大危险源需制定“一案一策”，落实工程技术、管理、个体防护等多重防控措施。

隐患排查治理需建立常态化机制，按照“早发现、早处置、早预防”原则，开展汛前、汛中、汛后“拉网式”排查与日常巡查相结合的排查工作。对排查发现的隐患分类建档，明确整改责任、措施、时限与资金，实行“排查—交办—整改—复查—销号”闭环管理，确保隐患动

态清零。对重大隐患实行挂牌督办，跟踪整改进度，直至彻底消除^[2]。

1.3 监测预警：打造立体感知网络

监测预警是防范突发风险的关键手段，需整合人工监测与信息化监测资源，构建覆盖关键部位、多参数协同的立体感知与预警体系。

监测系统建设需聚焦核心指标，包括水位、渗流量、坝体位移等工程安全指标，降雨量、入库流量等水文气象指标，以及水质、生态等环境指标。在重点部位布设水位标尺、监控探头、传感器等设备，实现24小时不间断监测与数据自动采集。结合数字孪生灌区建设，开发智慧安全管理平台，实现监测数据实时传输、自动分析与可视化展示。

预警机制建设需明确触发条件、响应流程与发布方式。根据风险等级划分预警级别，制定对应的应急处置措施，明确预警信息传递的层级与时限。建立信息共享机制，打通水利、应急、气象等部门数据壁垒，及时获取精准预警信息，为调度决策提供支撑。开发移动端应用，实现巡查信息、隐患情况的实时上报与闭环处理，提升响应效率。

1.4 制度保障：完善全生命周期规范

制度保障是管理体系高效运行的基础，需围绕水库全生命周期管理需求，建立覆盖各环节、各主体的制度化规范体系。

基础管理制度需涵盖安全管理责任制度、巡查监测制度、维修养护制度、调度运行制度等核心内容，明确工作标准与操作流程。结合风险管控“六项机制”要求，修订完善考核制度、风险评价制度、隐患治理制度等，确保制度与实践需求适配。针对新建水库需严格落实安全设施“三同时”制度，确保建设阶段即满足安全运行要求^[3]。

专项制度需聚焦关键场景与特殊环节，包括防汛度汛制度、应急处置制度、资金保障制度等。制定完善防汛抢险应急预案、生产安全事故应急预案等“三个预案”，细化极端天气、工程险情等场景的应对流程。建立专项经费保障制度，明确维修养护、监测预警、应急储备等资金的来源与使用规范，确保资金及时足额拨付与高效使用。推行水利工程建设安全生产责任保险制度，发挥保险的风险分担与事前预防作用。

1.5 科技赋能：推动管理数字化转型

科技赋能是提升管理效能的重要动力，需推广应用

先进技术与管理手段，推动水库安全管理从经验驱动向数据驱动转变。

信息化建设需以智慧管理平台为核心，整合监测数据、隐患信息、调度方案等资源，实现数据“一网通享”与业务“一网通办”。运用大数据分析技术对监测数据进行深度挖掘，识别风险演化规律，实现风险提前预判与精准防控。采用无人机巡检、卫星遥感等技术，弥补人工巡查盲区，提升隐患发现能力与效率。

技术推广需聚焦实用技术，包括大坝防冲加固、闸门自动化控制、监测设备智能化升级等工程技术，以及风险评价模型、应急决策支持系统等管理技术。加强技术培训，采用内培与外训相结合的方式，提升从业人员对先进技术与设备的操作能力，确保技术落地见效。

2 体系构建的实施路径

2.1 强化组织协同，凝聚管理合力

组织协同是打通管理壁垒、形成安全管理合力的关键，需通过机制建设、责任绑定与监督考核，构建全域联动的管理格局。

建立跨部门协调机制，由县级以上政府牵头成立专项工作组，每月召开联席会议，重点解决跨领域管理难题，统筹推进安全管理体系建设与重大隐患整改，避免出现“多头管、管不到”的盲区。将水库安全管理责任纳入各级政府与相关部门的绩效考核体系，实行“一票否决”制，从政府到水库管理单位层层签订安全责任书，明确责任清单与考核标准，将管理压力直接传导至基层巡查、维护等“神经末梢”岗位，形成上下联动、横向协同、齐抓共管的工作格局^[4]。

加强对水库管理单位的常态化指导与监督，由水行政主管部门每季度开展专项检查，对照制度要求与责任清单核查工作落实情况；每年组织综合考核，考核结果与单位经费拨付、人员绩效直接挂钩，以刚性约束确保各项安全管理制度与防控措施执行到位、落地见效。

2.2 加大投入保障，夯实硬件基础

在灌区水利工程水库运行安全管理体系构建中，“加大投入保障，夯实硬件基础”是关键实施路径之一，核心在于通过多元资金整合与精准投入，强化工程硬件支撑能力。

具体来看，需建立多元化资金投入机制，打破单一资金依赖，整合财政专项与社会资本等多渠道资金来源，确保资金供给覆盖监测设施升级、隐患整改、维修养护等重点工作，为水库安全运行的基础硬件维护提供保障。

投入方向上注重优先级与针对性,优先安排老旧水库除险加固资金,对存在重大安全隐患的水库实施优先整治,从根本上改善老旧工程的结构安全状况,提升工程本质安全水平。

同时,加大信息化建设投入力度,重点推动智慧管理平台与监测系统的升级改造,通过技术硬件的迭代优化,增强监测数据采集、分析与管理的技術支撑能力,为水库运行安全的动态监管与精准决策奠定硬件基础^[5]。

2.3 加强队伍建设,提升专业素养

“加强队伍建设,提升专业素养”是体系落地的重要支撑路径,核心在于通过专业化队伍搭建与能力培育,筑牢水库安全管理的人力基础。

具体实施中,首要任务是建立专业化管理队伍,围绕水库运行安全核心需求,针对性配备水利工程、水文监测、应急处置等领域的专业技术人员,同时严格执行关键岗位持证上岗制度,从人员资质层面确保管理队伍具备开展安全管理工作的基础能力,避免因人员专业不匹配导致管理漏洞。

其次,需制定常态化培训计划,以月度为周期开展系统性培训,培训内容覆盖安全知识普及、实操技能提升、应急处置流程等关键维度,通过持续学习更新从业人员知识储备,强化其风险识别、防范意识与专业操作能力,确保在日常巡查、监测维护等工作中能精准应对各类情况。

此外,要定期组织应急演练,结合水库可能面临的极端天气、工程险情等场景进行模拟,在实战化演练中检验应急预案的可行性与完整性,同时锻炼队伍在紧急情况下的协同作战能力,最终实现“人人讲安全、个个会应急”的目标,为水库运行安全提供坚实的人力保障。

2.4 深化公众参与,构建共治格局

“深化公众参与,构建共治格局”是完善安全管理体系的重要路径,核心在于通过联动公众力量,弥补专业管理盲区,形成多元协同的安全防护网络。

具体实施时,需以安全宣传教育为基础,拓宽传播渠道与形式:利用新媒体平台(如短视频、公众号)推送直观易懂的水库安全知识,通过社区宣传栏张贴图文海报,走进校园开展专题讲座,重点普及水库运行安全常识与防溺水注意事项,从认知层面提升公众对水库安全风险的重视程度。

同时,强化物理警示与行为引导,在水库周边的村

庄、道路、休闲区等人员密集区域,设立醒目且内容清晰的警示标识,明确标注禁止游泳、垂钓等危险行为及紧急情况下的求助方式,从场景层面规范公众行为,减少安全隐患。

此外,建立健全公众监督机制,通过官方渠道公布隐患举报电话、线上反馈平台等渠道,简化举报流程,鼓励公众在发现水库设施损坏、违规行为或潜在风险时及时反馈,将专业管理与公众监督有机结合,切实构建“专业主导、公众参与”的共治格局,为水库运行安全增添额外保障。

3 结论

灌区水利工程中水库运行安全管理体系的构建是一项系统工程,需以责任架构为统领,通过明确政府、部门、管理单位等各主体权责,筑牢管理根基;以风险防控为核心,通过双重预防机制实现源头管控;以监测预警为支撑,通过立体感知网络提升响应能力;以制度保障为基础,通过全生命周期规范强化管理刚性;以科技赋能为动力,通过数字化转型提升管理效能。

通过实施组织协同、投入保障、队伍建设与公众参与等关键举措,可推动管理体系从“被动应对”向“主动防控”、从“经验管理”向“科学管理”、从“单点管理”向“系统治理”转变。这不仅能有效防范化解水库运行安全风险,保障灌区防洪安全、供水安全与生态安全,更能为农业高质量发展与乡村振兴提供坚实的水利安全支撑。

参考文献

- [1] 2025 年全省水利工程运行管理工作会议召开[J]. 河南水利与南水北调, 2025, 54 (03): 1.
- [2] 陈太文, 孙康, 赵启浩, 等. 海河流域水利工程运行管理现状研究[J]. 海河水利, 2025, (03): 24-28.
- [3] 宋有东. 水利工程中水库大坝的安全管理策略研究[J]. 水上安全, 2025, (04): 55-57.
- [4] 水利部办公厅印发 2024 年水利工程运行管理工作要点[J]. 大坝与安全, 2024, (01): 24.
- [5] 康健. 水利工程运行管理强化提升问题研究及对策建议[J]. 水利水电技术(中英文), 2024, 55 (S1): 346-349.

作者简介: 张彩荣(1979.12.10-), 女, 汉族, 籍贯: 内蒙古赤峰, 职称: 副高级工程师, 学历: 本科, 研究方向: 水利工程。