

小型水库安全运行与应急预案修编关键技术研究

朱小芳

汉滨区水旱灾害防治监测站, 中国·陕西 安康 725000

摘要: 小型水库是防洪减灾与农业灌溉体系中的重要基础设施, 其安全运行对保障区域防洪安全和社会稳定具有重要意义。针对小型水库管理中存在的预案修编基础资料不足、基层技术力量薄弱以及山洪叠加影响明显等问题, 结合安康市汉滨区水旱灾害防御工作实际, 对小型水库安全运行与应急预案修编的基本原则、现实难点及关键措施进行了系统分析。研究认为, 应坚持安全优先与风险防控原则, 强化基层可操作性与部门协同机制, 同时通过完善风险调查资料、加强技术指导、建立常态化工程巡查制度以及推动山洪灾害防御与水库管理协同等措施, 不断提升小型水库安全管理与应急处置能力, 从而为水旱灾害综合防御体系建设提供技术支撑。

关键词: 小型水库; 安全运行; 应急预案修编; 山洪灾害防御

Research on Key Technologies for the Safe Operation and Emergency Plan Revision of Small Reservoirs

Zhu Xiaofang

Hanbin District Water and Drought Disaster Prevention and Monitoring Station, China Shaanxi Ankang 725000

Abstract: Small reservoirs are important infrastructure in flood control, disaster reduction, and agricultural irrigation systems, and their safe operation is of great significance for ensuring regional flood safety and social stability. Addressing issues in small reservoir management such as insufficient basic data for plan revisions, weak technical capabilities at the grassroots level, and the significant impact of flash floods, this study, based on the actual flood and drought disaster prevention work in Hanbin District, Ankang City, systematically analyzes the basic principles, practical difficulties, and key measures for the safe operation of small reservoirs and the revision of emergency plans. The study suggests that safety priority and risk prevention principles should be adhered to, grassroots operability and departmental coordination mechanisms should be strengthened, and measures such as improving risk survey data, enhancing technical guidance, establishing routine engineering inspection systems, and promoting coordination between flash flood disaster prevention and reservoir management should be implemented to continuously improve the safety management and emergency response capacity of small reservoirs, thereby providing technical support for the construction of a comprehensive flood and drought disaster prevention system.

Keywords: Small reservoirs; Safe operation; Emergency plan revision; Mountain flood disaster prevention

0 引言

小型水库在我国水利基础设施体系中数量众多, 是防洪减灾、农业灌溉及农村供水的重要工程设施。随着气候变化影响加剧, 极端降雨事件频发, 水库运行安全面临新的挑战。安康市汉滨区地处秦巴山区, 地形复杂、沟谷密集, 暴雨过程极易引发山洪灾害, 对区域水旱灾害防御工作提出更高要求。在此背景下, 完善小型水库安全运行管理和应急预案体系, 对于提高基层防汛能力和保障下游群众安全具有重要意义^[1]。然而, 在实际工作中, 小型水库应急预案修编仍存在基础资料不足、技术力量相对薄弱以及工程巡查与风险排查衔接不够紧密等问题。因此, 结合当前区域水库管理实践, 对其安全运行与预案修编工作进行系统分析, 并提出针对性的优化措施。

1 小型水库安全运行与应急预案修编基本原则

1.1 坚持安全优先与风险防控原则

小型水库是防洪减灾和农业灌溉的重要基础设施, 其安全运行直接关系下游群众生命财产安全。在安全管理和应急预案修编过程中, 应始终坚持安全优先与风险防控原则, 通过系统识别风险隐患并制定针对性防控措施, 确保水库运行安全稳定。具体而言, 应结合水库工程现状、库区地形条件以及下游人口分布情况, 对可能出现的洪水风险、工程安全隐患及突发事件进行全面评估。对于安康市汉滨区秦巴山区而言, 强降雨过程往往伴随山洪灾害, 部分水库上游沟道汇流速度较快, 因此在预案编制时还需充分考虑山洪叠加影响, 加强洪水调度与下游安全防护措施^[2]。

1.2 坚持基层可操作性与协同联动原则

小型水库数量多、分布广，多数由基层单位进行日常管理，因此在安全运行管理和应急预案修编过程中，应充分考虑基层工作的实际情况，确保预案内容具有良好的可操作性。首先，在预案编制中应明确各级责任主体，细化镇办、水库管理人员以及相关部门的职责分工，使应急处置流程清晰、责任明确。其次，应结合基层防汛工作特点，对预警信息传递、巡查制度以及人员转移组织等内容进行具体规定，以便在突发洪水或险情发生时能够迅速开展应急处置。此外，小型水库安全管理还需加强部门协同，通过建立水利、应急、气象等部门的信息共享机制，提高洪水预报与风险研判能力^[9]。

2 小型水库安全运行与应急预案修编面临的难点

2.1 基层预案编制基础资料相对不足

在实际工作中，小型水库应急预案修编常面临基础资料不足的问题。部分水库建设年代较早，历史设计资料不够完整，一些关键参数如设计洪水标准、库容变化情况及工程运行资料难以全面获取，这在一定程度上增加了预案修编工作的难度。同时，部分水库周边人口分布及土地利用状况随着时间发生变化，但相关风险区资料更新不及时，导致预案中的危险区划定和人员转移方案缺乏精细化依据。此外，山区水库往往与山洪沟道相连，洪水形成过程复杂，如果缺乏系统的水文资料支撑，预案中的洪水研判与应急调度难以做到科学精准。因此，在预案修编过程中，需要通过实地调查、历史资料整理及风险评估等方式不断完善基础数据，以提高预案编制的科学性和准确性。

2.2 镇办层面防汛技术力量相对薄弱

小型水库基本由镇办基层单位进行管理，由于基层单位专业技术力量相对有限，在工程技术判断和预案修编方面存在一定困难。例如，在洪水调度原则、险情判别标准以及应急处置流程等方面，部分基层工作人员缺乏系统技术培训，导致预案编制深度不足，难以充分体现工程实际运行情况。同时，在防汛关键时期，基层单位往往需要同时承担山洪灾害防御、隐患排查及群众转移等多项任务，工作压力较大。因此，需要加强技术指导和培训，通过开展专题培训、技术咨询及现场指导等方式，提高基层工作人员对小型水库安全管理和预案修编工作的认识水平，从而增强基层防汛工作的专业性和规范性。

2.3 山区洪水过程复杂增加预案编制难度

在山地区域，小型水库洪水过程往往受到地形、降雨

强度以及沟道汇流条件等多种因素影响，具有明显的突发性和不确定性。特别是在强降雨条件下，上游山洪可能在短时间内迅速汇入库区，对水库运行安全带来较大压力。以安康市汉滨区为例，区域沟谷密集、坡度较大，暴雨过程中易形成山洪叠加效应，这在一定程度上增加了水库洪水调度和应急处置的复杂性。因此，在预案修编过程中，需要充分考虑山洪灾害对水库安全运行的影响，并结合区域洪水特征，对预警响应、泄洪调度以及下游安全防护措施进行合理设计，以提高预案对复杂洪水形势的适应能力。

2.4 工程巡查与风险排查衔接机制有待完善

小型水库安全管理涉及工程巡查、隐患排查以及险情处置等多个环节，在实际工作中仍存在衔接不够紧密的问题。部分巡查记录内容较为简单，对工程结构变化、渗漏情况或岸坡稳定性等关键问题记录不够详细，难以为预案修编提供充分依据。同时，在发现工程隐患后，相关信息反馈与技术处置之间衔接不够及时，影响风险治理效率。此外，在部分山区水库周边，山洪沟道冲刷或滑坡等自然因素也可能对水库安全造成影响，因此在风险排查过程中需要将工程巡查与山洪灾害风险调查相结合。通过完善巡查制度和隐患信息报送机制，可进一步提高小型水库安全管理水平，为预案修编和水旱灾害防御工作提供更加可靠的技术依据。

2.5 信息化监测与数据共享水平仍需提升

随着水利信息化建设的不断推进，监测预警系统在小型水库安全管理中的作用日益凸显，但仍存在监测设备布设不足、数据共享效率不高等问题。一些偏远的小型水库尚未形成完善的自动化监测体系，对雨量、水位以及库区运行状态的监测主要依赖人工巡查，难以及时反映突发洪水过程变化。同时，不同部门之间的数据共享机制仍有待进一步完善，气象、水文及应急管理等信息未能实现高效联通，在一定程度上影响了洪水风险研判与应急决策效率。对于安康市汉滨区等山区区域而言，强降雨往往具有局地性强、变化迅速的特点，如果监测信息更新不及时，容易影响预警响应和群众转移安排。

3 小型水库安全运行与应急预案修编关键措施

3.1 加强风险调查与预案基础资料完善

在小型水库应急预案修编过程中，完善基础资料与风险调查是提高预案科学性的关键措施。针对部分水库历史资料缺失或更新不及时的问题，应结合实地调查与现状评估，对水库工程结构、库容变化、上游汇流条件以及下游

人口分布情况进行系统梳理,并建立较为完整的基础数据库。同时,应将山洪灾害风险调查成果纳入预案修编内容,重点分析上游山洪沟汇流对水库运行的影响,合理划定危险区与安全转移路线。对于安康市汉滨区等所辖镇办较多的区域,还需结合沟谷密集、降雨集中等特点,对重点山洪沟及库区周边隐患点进行动态排查,以保证预案中的风险识别更加准确。通过持续完善基础资料,可为洪水调度、险情处置及群众转移提供可靠依据,从而提高小型水库安全管理和应急处置能力。

3.2 强化基层预案修编技术指导

由于多数小型水库由镇办基层单位进行日常管理,在应急预案修编过程中加强技术指导尤为重要。相关部门应通过组织专题培训、技术咨询和现场指导等方式,帮助基层单位规范开展预案修编工作。在具体实施中,应重点指导镇办完善危险区划定、预警响应流程及人员转移组织等关键内容,使预案结构更加规范、内容更加完整。同时,应加强对预案可操作性的审核,确保在突发洪水或险情发生时能够快速启动应急响应。根据汉滨区山洪灾害防御相关文件要求,基层单位还需落实对山洪沟、水库及河道等重点区域的巡查责任,及时掌握工程运行状态和风险变化情况。通过加强技术指导和制度规范,可有效提升基层预案编制质量,使小型水库防汛预案更加符合实际防御需求。

3.3 完善工程巡查与隐患排查机制

工程巡查是保障小型水库安全运行的重要管理措施。在日常管理中,应建立常态化巡查制度,对坝体稳定、溢洪道运行状况、放水设施及库岸稳定性等关键部位进行定期检查,并对巡查情况进行详细记录。同时,应结合防汛检查和山洪灾害风险排查,对水库上游沟道淤积、库区滑坡隐患及泄洪通道阻塞等问题进行重点排查。对于发现的安全隐患,应及时组织技术人员进行评估并提出处置方案,必要时采取临时防护或工程修复措施。此外,在强降雨或汛期来临前,应强化重点水库巡查频次,确保能够及时发现异常情况并采取相应措施。通过完善工程巡查与隐患排查机制,可为预案修编提供真实可靠的工程运行信息,同时有效降低水库运行风险。

3.4 加强山洪灾害防御与水库管理协同机制

小型水库安全运行与山洪灾害防御工作密切相关,因此在预案修编和安全管理过程中应加强协同机制建设。一方面,应将水库安全管理与山洪灾害防御体系相衔接,在预案中明确预警信息传递、洪水调度及群众转移之间的联动关系。另一方面,应加强部门协作,通过水利、应急、

气象等部门的信息共享,提高洪水风险研判能力。根据汉滨区山洪灾害防御预案要求,各村(社区)需落实对山洪沟、水库及相关隐患点的巡查责任,及时掌握运行情况并开展安全防范工作。通过建立水库安全管理与山洪灾害防御协同机制,可以在强降雨或突发洪水条件下实现信息共享与快速响应,从而有效提升区域水旱灾害综合防御能力。

3.5 推动信息化手段在水库安全管理中的应用

在小型水库安全管理与应急预案实施过程中,信息技术的应用能够有效提升监测预警与应急处置能力。因此,应积极推动信息化手段在水库管理中的应用,通过建设集雨情、水情与工程运行状态于一体的监测平台,实现对水库运行状况的实时掌握。在具体实践中,可逐步完善雨量监测、水位监测及视频监控设施,并将监测数据接入区域防汛信息平台,实现数据统一管理和共享。同时,应结合气象预报信息开展洪水趋势分析,为水库调度和防汛决策提供技术支撑。还可利用移动终端和信息平台强化巡查管理,使巡查记录和隐患信息能够及时上传和共享,从而提高风险处置效率。

4 未来展望

随着气候变化影响的持续显现和极端降雨事件的增多,小型水库安全管理面临更加复杂的形势。未来,小型水库安全运行与应急预案管理工作将逐步向系统化、精细化和信息化方向发展。一方面,应进一步完善水库安全管理制度和预案修编机制,建立动态更新制度,使预案能够及时反映工程运行状况、人口分布变化及区域防洪需求,提高预案的科学性与可操作性。另一方面,应持续推进信息化技术在水库安全管理中的应用,通过完善雨情、水情监测网络和信息共享平台,提高洪水风险研判和预警响应能力。对于安康市汉滨区等山区地区,还需将小型水库安全管理与山洪灾害防御体系深度结合,在风险调查、工程巡查及应急响应等方面形成协同机制。同时,应加强基层技术力量建设,通过技术培训和专业指导不断提升基层防灾能力。

5 结语

总体来看,小型水库安全运行与应急预案修编是山区水旱灾害防御体系中的重要环节。通过坚持安全优先原则、完善风险调查资料、强化基层技术指导以及加强山洪灾害防御协同机制,可有效提升小型水库运行安全水平。同时,应持续推进工程巡查与隐患排查制度建设,使水库安全管理更加规范化、科学化。未来,在不断完善基层防灾减灾体系的基础上,应进一步加强信息共享与技术支撑,推动

水库管理与区域水旱灾害防御工作深度融合,从而为山区防洪安全和社会经济稳定发展提供更加坚实的保障。

参考文献:

[1] 刘瑞宁,罗征文.基于BP算法的小型水库应急管理风险评估方法研究[J].水利水电快报,2023,44(10):77-81.

[2] 省水利厅安排部署小型水库安全度汛工作[J].山西水利,2023,(05):15.

[3] 杨文滨,袁明道,史永胜等.广东省小型水库专项督查发现问题分析及系统治理探讨[J].广东水利水电,

2021,(09):76-80.

[4] 王荣鲁,叶莉莉,李哲等.小型水库运行管理问题及对策[J].中国水利,2021,(04):34-37.

[5] 王斌.小型水库运行管理存在问题及措施[J].水利技术监督,2021,(02):46-48.

作者简介:朱小芳(1973.08-),女,汉族,陕西安康汉滨区,本科,工程师,本科毕业院校中央广播电视大学水利水电工程,研究方向:水旱灾害防御。