

在修筑土袋子堤时,需将土袋错峰堆叠,袋口朝向迎水侧,确保土袋紧密连接。土袋内装填的土料要选择透水性小的粘性土,避免使用砂土等透水性强的材料。对于土工织物子堤,可利用土工织物的高强度特性,通过充水或填土形成挡水结构。在洪水来临前,可组织人力在坝顶用土袋堆砌子堤,子堤的高度和宽度根据洪水情况和坝体条件确定,确保能够有效阻挡洪水。同时,子堤修筑过程中要注意与原坝体的结合,做好衔接部位的防渗处理,防止出现渗漏通道。未来,可探索新型预制构件子堤,通过工厂化生产、现场快速组装,进一步提高子堤修筑效率和质量,满足极端紧急情况下的抢险需求。

4.6 水下抢险技术

在极端天气引发的水库险情中,水下部分的结构损坏往往难以察觉和处理,如大坝基础冲刷、水下裂缝等问题。水下抢险技术应运而生,目前主要包括水下检测和修复两部分。水下检测借助水下机器人、声呐探测等设备,能够深入水下对大坝结构进行全面检查,获取清晰的影像和数据资料,为抢险决策提供依据。例如,利用高分辨率水下摄像机,可以直观地观察大坝水下部分的裂缝宽度、位置以及基础冲刷情况。水下修复技术则相对复杂,针对水下裂缝,可采用水下灌浆技术,通过特制的灌浆设备,在水下高压环境中将灌浆材料注入裂缝;对于基础冲刷部位,可采用抛石、沉排等方式进行防护,利用专用的水下施工机械,精准投放防护材料,恢复大坝基础的稳定性。随着水下作业技术的不断进步,未来将朝着更加智能化、自动化方向发展,提升水下抢险的效率和安全性^[5]。

4.7 应急加固支撑技术

当大坝出现局部失稳、倾斜等严重险情时,应急加固支撑技术能够快速增强大坝结构的稳定性。常见的应急加固支撑技术包括钢管桩支撑、预应力锚索加固等。钢管桩支撑是通过在大坝危险部位打入钢管桩,形成支撑结构,分担坝体荷载,防止进一步变形。施工时,需根据大坝结构和地质条件选择合适的钢管桩直径和长度,并确保钢管桩与坝体紧

密连接。预应力锚索加固则是利用高强度锚索,将大坝不稳定部位与稳定岩体或土体连接起来,通过施加预应力,提高大坝的抗滑和抗倾覆能力。在实际应用中,预应力锚索的布置和张拉力大小需经过详细计算和分析。此外,新型的纤维增强复合材料加固技术也逐渐应用于大坝应急加固,其具有重量轻、强度高、耐腐蚀等优点,可在不显著增加坝体自重的情况下,有效提高结构承载能力,未来应加强该技术的推广和应用研究。

5 结论

极端天气下水库大坝安全运行管理与抢险技术应用是一项复杂而系统的工程,关系到人民生命财产安全和社会经济的可持续发展。通过完善安全运行管理措施,加强对水库大坝的实时监测、科学调度和日常维护,以及合理应用抢险技术,能够有效提高水库大坝在极端天气下的安全性和可靠性。同时,应关注未来研究方向,不断探索创新,为水库大坝的安全运行提供更坚实的技术支撑和保障。只有这样,才能在面对日益频繁的极端天气挑战时,确保水库大坝的安全稳定运行,充分发挥其在水利事业中的重要作用。

参考文献

- [1] 潘伟业.水库大坝除险加固施工安全管理问题分析[C]//《中国建筑金属结构》杂志社有限公司.2024新质生产力视域下智慧建筑与经济发展论坛论文集(四).北流市国有水库管理所,2024:33-34.DOI:10.26914/c.cnkihy.2024.060107.
- [2] 邹优军.水库大坝安全管理的问题及策略研究[C]//《中国建筑金属结构》杂志社有限公司.2024新质生产力视域下智慧建筑与经济发展论坛论文集(三).北海市水利工程管理中心,2024:144-145.DOI:10.26914/c.cnkihy.2024.044017.
- [3] 刘六宴,张士辰.加强水库安全管理的对策建议[J].中国水利,2024,(14):1-4.
- [4] 赵永涛,党永超.大型水库大坝安全管理应急预案编制实践和探讨[J].人民黄河,2024,46(S1):121-122+124.
- [5] 陈施军.水库安全中水库大坝安全监测自动化技术[J].水上安全,2024,(07):67-69.

Analysis of problems and countermeasures in the operation and management of small reservoirs

Yufei Li

Jimsar County Water Conservancy Management Station, Jimsar, Xinjiang, 831700, China

Abstract

The number of small reservoirs in China is quite large, accounting for 95.2% of the total number of reservoirs, which play an important role in agricultural irrigation, flood control and disaster reduction, water supply guarantee and ecological regulation, etc., but because of the restrictions of historical conditions, most of the small reservoirs built in the 50-70s of the 20th century have a series of problems such as low design standards and aging facilities, and are also faced with potential safety hazards such as siltation and leakage. Weak personnel and financial security, insufficient supervision of facilities, equipment and operation and other related problems. In order to improve the safe operation level of small reservoirs, it is necessary to consolidate the responsibility system, innovate the management mechanism, raise funds through multiple channels, consolidate the basic work and provide technical and talent support, and build a scientific, systematic and standardized management system to promote the safe and efficient operation of small reservoirs and help rural revitalization and ecological civilization construction.

Keywords

small reservoir; operation management; safety risk; efficient operation

小型水库运行管理中存在的问题及对策分析

李宇飞

吉木萨尔县水利管理站, 中国·新疆 吉木萨尔 831700

摘要

我国小型水库数量那是相当庞大, 占水库总数比例达到95.2%, 在农业灌溉、防洪减灾、供水保障以及生态调节等方面都发挥着重要作用, 然而因为受到历史条件的限制, 多数建于20世纪50-70年代的小型水库存在设计标准低、设施老化等一系列问题, 还面临着淤积、渗漏等方面的安全隐患, 当前小型水库运行管理当中存在管理机制与体制有缺陷、人员与资金保障比较薄弱、设施设备与运行监管不足等相关问题。为了提升小型水库的安全运行水平, 需要压实责任体系、创新管理机制、多渠道筹措资金、夯实基础工作并提供技术与人才支撑, 构建科学、系统、规范的管理体系来推动小型水库安全高效运行, 助力乡村振兴和生态文明建设。

关键词

小型水库; 运行管理; 安全隐患; 高效运行

1 引言

我国现有水库约98002万座, 其中小型水库93308座(含小(1)型水库17949座和小(2)型水库75359座), 占水库总数的95.2%^[1], 这些水库广泛分布于全国各地, 涵盖多种地形, 具有投资少、建设快等特点, 在农业灌溉、防洪减灾、供水保障等方面发挥关键作用。受历史条件限制, 大多数小型水库修建于20世纪50-70年代, 存在设计标准低、设施老化等问题, 面临淤积、渗漏等安全隐患。当前亟需加强维护管理, 提升其安全运行水平, 以更好地服务乡村振兴和生态文明建设。

2 加强小型水库运行管理的作用

2.1 在农业灌溉中的作用

小型水库为农业生产提供了稳定的水源, 特别是在干旱地区或季节性缺水时期, 其蓄水功能对农作物生长至关重要。据统计, 全国约有三分之一的农田依赖小型水库进行灌溉, 有效提高了粮食产量和农业产值。这一稳定水源供应不仅可以提高农作物产量, 还有利于改善农作物品质, 使农民实现增收^[2]。

2.2 在防洪减灾中的作用

小型水库借助调节河流径流的方式, 在洪水发生期间把多余水量储存起来, 以此减轻下游地区面临的洪涝灾害风险, 这种调蓄功能对于保护人民生命财产安全、维护社会稳定有着重要意义。

【作者简介】李宇飞(1989-), 男, 中国河南扶沟人, 硕士, 工程师, 从事水利工程运行与管理研究。

2.3 在供水保障中的作用

很多城镇以及乡村居民的生活用水还有工业用水都来自附近小型水库，特别是在偏远山区或者水资源匮乏地区小型水库成为当地居民生存依靠。

2.4 在生态调节中的作用

小型水库能满足人类的各种需求并且促进生态环境改善，它们给周边的动植物提供适宜的栖息场所维持区域生物多样性，同时借助补水工程有助于恢复干涸河道与湿地生态系统。

3 小型水库运行管理现存问题

3.1 管理机制与体制缺陷

3.1.1 制度适配性不足

我国针对大中型水库已建立较完善管理制度体系，但对数量庞大且类型多样的小型水库而言，这些制度难以完全适用，一方面现有规范多偏重大型水利工程技术要求，注重大坝、泵站等重点设施安全标准，缺乏对小型水库设计建设运行管理具体实际情况的考量，同时管理标准缺乏差异化设计，未根据水库规模功能位置和使用条件不同制定具体指导措施，导致管理措施落地难度加大，且管理效果难以保证。

3.1.2 责任落实不到位

各地小型水库管理模式和管理方式各异，很多地方运行管理体系未建立或不健全，水库管理部门没有发挥好领导、组织、协调、指导、监督作用，“三个责任人”履职不够到位，部分水库责任人只“有名”，并没有真正履职^[1]。

3.1.3 协调机制缺失

小型水库多涉及多个部门协同管理，像防汛期间需水利、气象、应急管理等部门协作，跨区域水资源调度需要地域之间进行联动，目前相关部门间沟通协调渠道并不通畅，信息平台也没有实现互通，这使得决策常出现信息滞后冲突，甚至职责推诿问题，极大限制应急响应和科学调度的能力。

3.2 人员与资金保障薄弱

3.2.1 专业人才匮乏成为制约水库安全的瓶颈

大部分小型水库处于偏远山区或经济欠发达地区，缺乏吸引高素质技术人员的相关条件，现有管理人员大多是兼职或者临时人员，系统性技术培训方面存在明显不足，尤其是在隐患排查突发事件应急处置等关键能力上较为薄弱，专业化职业化的管理团队缺失导致安全管理流于形式，难以实现科学化规范化的管理目标。

3.2.2 资金投入严重不足成为制约维护和管理的关键因素

地方财政因预算有限且优先级不高，对小型水库维护养护资金投入相对有限，许多水库长期处于“破旧不堪”的状态，养护维修成本居高不下，短期内又难以通过收费或经济收益覆盖成本，导致维修养护工作难以持续开展。社会资本引入面临投资回报周期长、收益情况不明确、相关政策支持不够细化等因素，让很多水库难以和社会资本有效合作来

推动安全运营，这使得小型水库总体处于低效滞后运行状态且存在较大安全隐患。

3.3 设施设备与运行监管不足

3.3.1 硬件设施老化

硬件设施老化情况严重，很多小型水库在长期运行期间出现不同程度老化现象，比如大坝出现裂缝、渗漏风险增加，闸门卡滞影响合理放水，监测设备频繁失灵，使实时监控和预警能力大幅降低，硬件设施老化既威胁水库安全又影响防洪排涝和生态调度。

3.3.2 监管执行不力

部分小型水库存在“以包代管”现象，即通过承包经营方式将管理职责转嫁给私人主体，但后者往往更关注短期经济效益而非长期安全管理。此外，巡查工作有时流于形式，未能及时发现并处理潜在隐患。

3.3.3 安全鉴定滞后

许多小型水库都没能及时开展安全评估和检测工作，隐患很难被及时识别和处理，个别水库开展了安全鉴定工作，后续的加固整治工作也因为资金短缺或者管理不到位而难以落实，形成“伤疤未除，隐患仍存”这种不利局面，迫切需要建立科学且系统的安全监测与评估体系，强化日常巡查和动态管理方面的能力，以此确保小型水库能够安全运行。

4 加强管理面临的新形势与挑战

4.1 安全管理首位化

随着极端天气事件频繁发生以及社会经济发展需求不断变化，小型水库的安全管理已经成为当前最为重要的工作。必须建立全周期的风险防控体系，涵盖防汛安全、工程设施安全和生产安全等多个方面。在汛期到来之前，需要提前做好水库泄洪通道疏通以及备用电源检查等工作，在日常运行期间，则要定期开展安全评估以确保各项指标符合规范要求。

4.2 资源管理精细化

为了更好地平衡灌溉防洪生态等多目标需求，需要强化水量与水质的统筹调配工作，一方面可以借助智能感知技术实时监测水库水位流量等参数，以此来优化调度策略，另一方面也要加强对污染源的管控力度，避免水质恶化影响下游用水安全，此外还应该积极探索节水减排方面的措施，从而提高水资源的利用效率。

4.3 管理标准化与创新化

在管理标准化与创新化方面，考虑到小型水库数量庞大又分布分散的特征，推行“一库一策”差异化管理模式特别重要，需要结合每座水库的地理位置、运行状况以及管理难点来制定个性化管理方案，不能采用一刀切式的行政管理手段，要从制度设计和技术应用这两个层面去推动标准化进程。通过引入市场机制并且借鉴物业管理、管家制等先进管理模式，以此来激发管理主体的积极性和责任心，增强管理工作的科学性与灵活性，推动管理理念和技术创新实现持续