

水库管理与水库除险加固模式探讨

郝志雄¹ 黄兆²

1. 子长市农业综合开发示范场 陕西 延安 717300

2. 子长市水景工程管理所 陕西 延安 717300

摘要: 水库作为水资源调控和防洪减灾的关键水利设施,在保障社会经济稳定发展和人民生命财产安全方面具有举足轻重的地位。本文深入探讨了水库管理与水库除险加固模式,分析了水库管理的重要性、现状及存在的问题,详细阐述了水库除险加固的必要性、设计原则与施工要点及技术要求。同时,提出了加强水库管理与除险加固的措施与建议,旨在提高水库的运行效率和安全性,为水利工程的可持续发展提供有力支撑。

关键词: 水库管理; 水库除险加固; 模式

引言: 水库在水资源的综合利用中扮演着极为重要的角色,它能够调节河川径流,实现防洪、灌溉、供水、发电、航运等多种功能。然而,由于许多水库建设年代久远,受当时技术条件和经济水平的限制,加之长期运行过程中受到自然环境和人为因素的影响,水库存在不同程度的安全隐患。水库管理不善和除险加固不及时,可能导致水库失事,引发洪水、泥石流等灾害,对下游地区的生命财产安全和生态环境造成严重破坏。因此,深入研究水库管理与水库除险加固模式具有极为重要的现实意义。

1 水库管理的重要性与现状

1.1 水库管理的重要性

(1) 保障水资源合理利用。通过科学的水库管理,可以根据不同季节和地区的用水需求,合理调配水库的蓄水量,实现水资源在防洪、灌溉、城市供水、工业用水等方面的优化配置,提高水资源的利用效率,缓解水资源供需矛盾。(2) 确保防洪安全。水库在洪水期间能够拦蓄洪水,削减洪峰流量,减轻下游河道的防洪压力。有效的水库管理能够准确预测洪水,合理控制水库水位和泄洪流量,保障水库大坝及下游地区的防洪安全,降低洪水灾害造成的损失。(3) 促进水利设施可持续运行。对水库的日常运行进行监测、维护和管理,可以及时发现并处理水库设施的病害和隐患,延长水库的使用寿命,确保水利设施的长期稳定运行,为社会经济发展提供持续的水利保障^[1]。

1.2 水库管理的现状与问题

(1) 管理体制不完善。部分水库存在管理体制不顺的问题,产权不明晰,管理责任不明确。一些小型水库缺乏专业的管理机构和人员,由乡镇或村集体代管,管理水平较低,难以满足水库管理的专业要求。(2) 监测

系统不健全。许多水库的监测设施陈旧落后,监测项目不全,数据准确性和及时性难以保证。例如,部分水库的水位、雨量监测设备老化,渗流监测、大坝变形监测等设施缺失,无法对水库的运行状态进行全面、实时的监测,不利于及时发现安全隐患。(3) 维护资金短缺。水库的维护和修缮需要大量资金投入,但一些地方政府财政困难,对水库管理的资金支持不足。同时,由于缺乏有效的资金筹集机制,水库管理单位难以通过自身运营或其他渠道筹集足够资金,导致水库设施得不到及时维护和更新,老化损坏问题日益严重。(4) 管理人员素质参差不齐。水库管理工作需要具备水利工程、水文水资源、信息技术等多方面专业知识的人才。然而,目前部分水库管理人员专业素质较低,缺乏系统的培训和学习,对水库管理的新技术、新方法了解甚少,难以适应现代化水库管理的要求^[2]。

2 水库除险加固的必要性与设计原则

2.1 水库除险加固的必要性

(1) 消除安全隐患。随着水库运行时间的增长,坝体、溢洪道、输水洞等建筑物可能出现裂缝、渗漏、滑坡等安全隐患。除险加固能够对这些病害进行修复和处埋,提高水库的结构安全性,防止水库失事事故的发生。(2) 适应新的规范和标准。随着水利工程技术和人们对水库安全认识的提高,国家和地方出台了一系列新的水库设计、施工和运行管理规范与标准。许多早期建设的水库已不符合现行标准要求,通过除险加固可以使其达到或超过新的规范标准,保障水库的安全运行。(3) 提升水库综合效益。除险加固后的水库,在保证安全的前提下,可以进一步优化水库的功能布局,提高水资源的利用效率,增加发电、灌溉等效益,促进区域社会经济的发展。

2.2 水库除险加固的设计原则

(1) 安全可靠原则。除险加固设计应确保水库在各种工况下都能安全运行,能够抵御设计洪水、地震等自然灾害的侵袭。在坝体加固设计中,要充分考虑到坝体的稳定性、抗滑能力和防渗性能;溢洪道设计要满足泄洪要求,保证泄洪顺畅,防止出现溢洪道堵塞或泄洪能力不足的情况。(2) 因地制宜原则。根据水库所在地区的地形、地质、水文等自然条件,以及水库的功能、规模和现有病害情况,制定个性化的除险加固方案。例如,对于坝基渗漏问题,要结合坝基的地质构造,选择合适的防渗处理措施,如帷幕灌浆、混凝土防渗墙等;对于山区水库,要考虑地震、山体滑坡等地质灾害对水库的影响,采取相应的防护措施。(3) 经济合理原则。在保证除险加固效果的前提下,要注重工程的经济效益。合理选择除险加固方案和施工工艺,优化工程布局,控制工程投资。避免过度追求高标准、高配置而造成资金浪费,同时也要防止因降低标准而导致除险加固效果不佳,后期需要再次投入大量资金进行整改。(4) 生态环保原则。在水库除险加固过程中,要充分考虑到对周边生态环境的影响。尽量减少对水库周边植被、水域生态系统的破坏,采取生态友好型的施工技术和材料。例如,在坝体护坡加固时,可以采用生态护坡技术,如植草护坡、格宾石笼护坡等,既保证坝体的稳定,又有利于生态环境的保护^[3]。

3 水库除险加固的施工要点

3.1 坝体加固

(1) 坝体裂缝处理。对于坝体表面的裂缝,可以采用表面封闭、灌浆等方法进行处理。表面封闭适用于宽度较小、深度较浅的裂缝,通过涂抹水泥砂浆或环氧砂浆等材料,防止雨水、空气等侵蚀裂缝内部。对于较宽、较深的裂缝,则需要进行灌浆处理,根据裂缝的性质选择合适的灌浆材料,如水泥浆、化学浆液等,将裂缝填充密实,恢复坝体的整体性。(2) 坝体防渗加固。坝体防渗是水库除险加固的关键环节。常用的防渗措施包括混凝土防渗墙、帷幕灌浆、土工膜防渗等。混凝土防渗墙适用于坝基和坝体防渗,通过在坝体或坝基中建造连续的混凝土墙,截断渗流通道。帷幕灌浆则是在坝基或坝肩钻孔,注入水泥浆或其他防渗浆液,形成防渗帷幕。土工膜防渗具有施工方便、防渗效果好等优点,可用于坝体表面防渗或作为其他防渗措施的辅助手段。(3) 坝体稳定性增强。当坝体存在抗滑稳定性不足的问题时,可以采取放缓坝坡、增设防滑齿墙、加固坝基等措施。放缓坝坡可以减小坝体的下滑力,但会占用较多

土地;防滑齿墙能够增加坝体的抗滑阻力;加固坝基可以提高坝基的承载能力和抗滑能力,如采用固结灌浆、振冲碎石桩等方法对坝基进行处理。

3.2 溢洪道改造

(1) 溢洪道拓宽与加深。如果原溢洪道的泄洪能力不足,需要对其进行拓宽和加深。在拓宽溢洪道时,要注意边坡的稳定性,采取合理的边坡支护措施,如锚杆支护、喷射混凝土支护等。加深溢洪道时,要考虑对坝体基础和下游河道的影响,避免因施工造成新的安全隐患。(2) 溢洪道衬砌。为了提高溢洪道的抗冲刷能力,减少水流对溢洪道的侵蚀,需要对溢洪道进行衬砌。常用的衬砌材料有混凝土、钢筋混凝土、浆砌石等。衬砌厚度应根据溢洪道的规模、水流速度、地质条件等因素确定,同时要设置伸缩缝和排水设施,防止衬砌因温度变化或地下水压力而破坏。(3) 溢洪道控制设施更新。对溢洪道的闸门、启闭机等控制设施进行更新改造,确保其能够正常运行,准确控制泄洪流量。选择性能可靠、操作方便的闸门和启闭机,加强对控制设施的维护和管理,定期进行检查、调试和保养^[4]。

3.3 输水设施修缮

(1) 输水洞加固。输水洞可能存在裂缝、渗漏、洞身结构损坏等问题。对于输水洞的加固,可以采用内衬钢管、钢筋混凝土衬砌、灌浆等方法。内衬钢管具有施工速度快、防渗效果好等优点,适用于洞身损坏较为严重的情况;钢筋混凝土衬砌可增强洞身的结构强度和防渗性能;灌浆则用于处理输水洞的局部渗漏和裂缝。(2) 输水管道更换。对于老化、破损严重的输水管道,应进行更换。选择质量可靠、耐腐蚀、耐高压的输水管道材料,如球墨铸铁管、PE管等。在更换管道时,要注意管道的连接方式和安装坡度,确保输水顺畅,无渗漏现象。(3) 输水设施附属设备维护。对输水设施的阀门、流量计、压力表等附属设备进行维护和检修,保证其正常工作。定期清洗阀门,检查阀门的密封性能;校准流量计和压力表,确保测量数据的准确性。

4 加强水库管理与除险加固的措施与建议

4.1 建立健全管理体制

(1) 明确管理主体与职责。进一步明晰水库的产权归属,确定各级政府、水利部门、水库管理单位在水库管理中的职责和权限。建立健全水库管理责任追究制度,对于因管理不善导致水库安全事故的,依法追究相关责任人的责任。(2) 加强管理机构建设。完善水库管理机构的设置,充实专业管理人员。对于大型水库,应设立专门的管理机构,配备水文、地质、水工等专业

技术人员；对于中小型水库，可以采取区域集中管理或委托专业管理公司管理的模式，提高管理效率和水平。

(3) 推进管理信息化建设。利用现代信息技术，建立水库管理信息系统。实现水库的水位、雨量、水质、大坝变形等数据的自动采集、传输、存储和分析处理。通过信息化管理，提高水库管理的科学性和及时性，为水库的运行调度和安全决策提供有力支持。

4.2 强化监测与预警

(1) 完善监测设施。加大对水库监测设施建设的投入，更新和完善水位、雨量、渗流、大坝变形等监测设备。采用先进的监测技术，如卫星遥感、GPS监测、自动化监测系统等，提高监测数据的准确性和可靠性。(2) 建立预警机制。

根据水库的安全监测数据，建立科学合理的预警指标体系。当监测数据超过预警指标时，能够及时发出预警信号，启动应急预案。加强与气象、水文、地质等部门的信息共享与合作，提高洪水、地震等灾害的预警能力。(3) 定期安全评估。

定期对水库进行安全评估，邀请专业机构和专家对水库的安全状况进行全面检查和评价。根据安全评估结果，制定水库的维护、除险加固和运行管理计划，及时消除安全隐患^[5]。

4.3 拓宽资金筹集渠道

(1) 加大财政投入。各级政府应将水库管理与除险加固资金纳入财政预算，逐年增加对水库建设与管理的资金支持。设立专项基金，用于水库的除险加固、维护和更新改造，确保水库管理有稳定的资金来源。(2) 吸引社会资本。探索建立政府与社会资本合作（PPP）模式，鼓励企业、社会组织等参与水库的除险加固和运营管理。通过给予一定的政策优惠和投资回报，吸引社会资本投入到水库建设中来，缓解政府财政压力，提高水库管理的市场化水平。(3) 合理收取水费

按照水资源有偿使用原则，合理确定水库供水价格，依法收取水费。水费收入可用于水库的日常维护和

管理，实现以水养水，提高水库管理的自我造血功能。

4.4 加强人才队伍建设

(1) 专业人才引进。制定优惠政策，吸引水利工程、水文水资源、信息技术等专业人才到水库管理单位工作。通过公开招聘、人才引进等方式，充实水库管理的专业人才队伍，提高管理团队的整体素质。(2) 人员培训与继续教育。加强对水库管理人员的培训与继续教育，定期组织业务培训、技术交流和学术研讨活动。鼓励管理人员参加各类水利行业的职业资格考试和继续教育课程，不断更新知识，提高业务水平和管理能力。

(3) 建立激励机制。建立健全水库管理人员的激励机制，对在水库管理工作中表现突出、成绩显著的人员给予表彰和奖励。在职称评定、职务晋升、工资待遇等方面给予倾斜，激发管理人员的工作积极性和创造性。

结论：水库管理与水库除险加固是保障水库安全运行和可持续发展的重要工作。在水库除险加固过程中，遵循安全可靠、因地制宜、经济合理、生态环保的设计原则，抓好坝体加固、溢洪道改造、输水设施修缮等施工要点，能够消除水库的安全隐患，提升水库的综合效益。只有不断加强水库管理与除险加固工作，才能充分发挥水库在水资源调控、防洪减灾、灌溉供水等方面的重要作用，为社会经济的稳定发展和人民生活的安全保障提供坚实的水利支撑。

参考文献

- [1]李华.小型水库除险加固工程设计与管理探讨[J].水利技术监督,2023,(03):150-153.
- [2]王强.水库除险加固施工技术及管理策略[J].水利科学与寒区工程,2023,6(04):130-133.
- [3]张勇.基于信息化的水库运行管理模式研究[J].水电能源科学,2022,40(12):162-165.
- [4]赵刚.水库除险加固工程中的生态保护措施探讨[J].环境与可持续发展,2023,48(02):148-151.
- [5]刘峰.水库管理中的风险评估与应对策略[J].灾害学,2023,38(01):202-206.