

小型病险水库除险加固工程具体措施分析

杨昌贵

瓮安县农村饮水安全建设及水质监测站

摘要:水利工程是国家重要的基础设施,对于每个人的日常生活都产生直接的影响,而目前我国加强水库工程的建设,提高水库工程建设水平,促进社会高质量的发展。水库工程在投入使用之后,可以达到蓄洪、泄洪、防涝的效果,还能够实现供水、发电的作用,满足人们日常使用的需要,对于现代社会的发展有着极为重要的意义。但是水库在投入使用较长时间里,因为自然环境、人为因素方面的影响,导致一些水库出现病害问题,难以达到运行的功能性和安全性,甚至引发严重的事故发生。如果不能加强这些病险水库的除险加固处理,就会造成水库的各项功能性无法达到要求,还会引发严重的后果。本文重点分析小型病险水库除险加固的具体措施,总结出合理有效的应对方案,提升除险加固的水平,保障小型水库可以正常的使用,各项功能得以实现。

关键词:小型水库;病险;除险加固

【DOI】 10.12254/j.issn.2096-6539.2022.23.074

引言

目前投入使用的很多水库都是在中华人民共和国成立之后建设的,距今已经有好几十年时间,受到当时建设条件、技术水平以及长期自然环境侵蚀等多方面因素的影响,导致一些水库出现严重的危险性因素,其功能无法发挥出来,潜在的危机会导致安全事故的发生,这些水库又被称之为病险水库。为了使得病险水库能够满足正常使用的标准,不会引发严重的安全事故,需要采取有效的处理措施,恢复其使用的功能,这就是除险加固工程。病险水库的除险加固可以保证水功能得以恢复,预防发生严重的安全事故,保护人民群众生命与财产的安全。但是我国水库建设数量非常多,特别是很多乡镇地区建设有大量的小型水库,满足当地居民的用水以及农业灌溉的要求,而这些水库分布范围比较大,受到当地居民技术水平以及资金不足方面的限制,导致除险加固工作无法有效地落实,病险水库不能及时的恢复功能,甚至还会引发一系列安全事故的发生。因此,全面贯彻落实小型病险水库除险加固工程,各项措施有效地落实,及时恢复小型水库的运行功能,保护人民群众根本利益,促进社会高质量发展。

一、当前小型水库存在的主要病险问题

(一) 没有达到防洪的标准

水库是我国重要的防洪基础设施,但是在投入使用的过程中,因为结构性能不合格,导致防洪标准无法达到要求,也会影响整个系统的正常使用,导致这个问题的原因主要是如下两点:第一,经过几十年的发展,我国水文资料更加的完善,根据目前的规范以及水文资料设计出的洪水量、洪峰以及洪水过程,和原有设计方案存在着很大的差异性。原设计方案标准非常低,造成水库无法达到正常的使用要求,而出现病险情况。第二,原设计的泄水建筑物过流断面比较小,在运行的过程中没有采取有效维护措施,导致堵塞的问题发生。泄洪能力无法满足要求,或者水库下游的泄洪通道堵塞,在发生洪水之后无法及时解除,导致安全隐患。还有一些小型水库的结构损坏比较严重,难以达到安全性标准^[1]。

(二) 各个结构存在安全隐患

小型水库的各个结构在投入使用的过程中,因为很多因素的影响,导致其出现裂缝、变形等问题,输水建筑物存在严重的结构损坏的情况。由于某些建筑物的混凝土结构尺寸相对较小,强度比较弱,没有衬砌结构或者衬砌结构的质量不足,底板结构沉降不均匀,造成小型水库的结构出现裂缝或者塌陷,影响正常的使用功能。还有一些建筑物的衬砌结构施工质量比较差,各个结构部分难以达到当前使用的要求而发生结构损坏的问题。

(三) 大坝渗流稳定性差

大坝是水利工程中非常重要的组成结构,对于提高水库运行的安全性有着重要的意义,但是在投入使用的过程中,极易发生渗漏的问题,影响整个大坝结构使用的安全性。第一,因为很多的小型水库建设时间比较早,投入运营的时间比较长,当时的技术人员水平相对较低,施工机械也不完善,造成坝基处理、坝体填筑等方面存在质量缺陷问题,不能达到规定的质量标准要求,造成结构出现渗漏的情况,尤其是在后续投入使用之后,水库蓄水位不断的升高,下游结构受到严重的冲刷影响,造成结构损坏的问题。第二,因为大坝结构在施工过程中,基础施工不到位,没有按照施工工艺方案的要求,造成结构损坏比较严重,渗漏问题就此发生,对于整个水库的运行安全性都造成负面影响^[2-3]。

二、小型病险水库除险加固的技术措施分析

(一) 提升防洪性能

通过增加大坝的高度、厚度,设置防浪墙、拓宽溢洪道等方式,针对目前的防洪性能不足的小型病险水库

采取有效应对措施。目前的大坝加高方式,包含下述几种:其一,坝顶骑马加高。该方式通常是在坝体结构顶部直接加高,使得底部宽度达到运行的标准,通常加高不超过3m,使得结构整体稳定性、安全性合格,预防发生严重的风险事故;其二,上游贴坡加高。该方式需要从上游边坡的底部开展加高处理,如果存在淤积的情况,现场作业量较小,但是容易出现淤积占用库容等问题;其三,下游贴坡加高。该方式从下游开始逐步进行加高处理,实现边坡稳定性提升,施工量较大,尺寸也比较大,但是质量容易受到影响,加高尺寸无限制,水库可以正常的运行,是目前主要的除险加固方式。

以某水库项目为例分析,大坝坝顶加高高程到

199.60m、高度2.5m,设计人员使用下游贴坡加高的方法,实现结构性能的提升。如果坝顶宽度无法达到实际标准,还要联合应用放浪墙的结构形式,解决之前结构的缺陷问题。防浪墙结构设置之后,有效的预防波浪过大而产生较大的冲击作用。根据该项目要求,选择水泥砂浆砌石或者混凝土施工。再以另外水库进行案例分析,上游一侧设置防浪墙,顶0.5m、高1.0m,墙顶高程增加1.0m,使用M7.5水泥浆砌石结构。目前针对小型水库运行的需要,选择泄洪道时,主要采取自由溢流的方式,加强该结构的控制,保证使用性能合格。溢洪道加固环节,结构性能满足标准件,底宽从5m增加到7.5m,提升泄洪能力,可见图1。

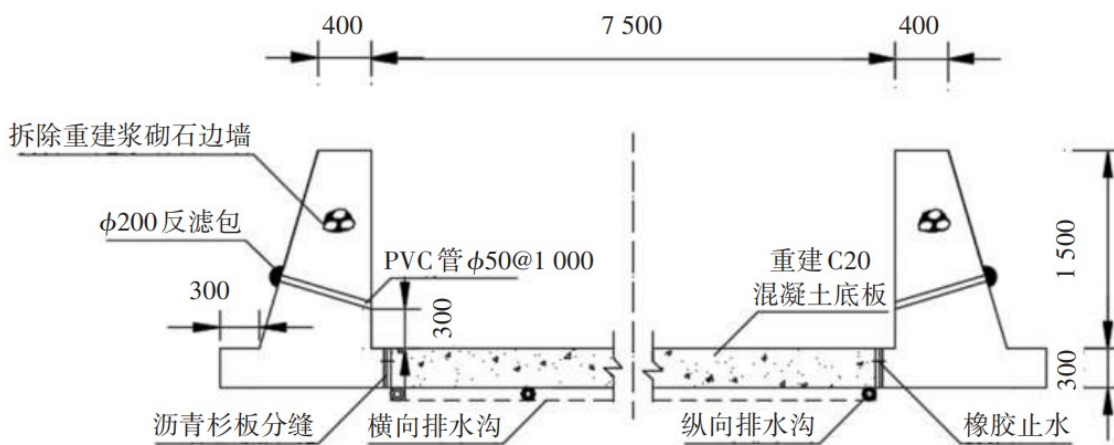


图1 扩建溢洪道示意图(单位: mm)

(二) 提升结构的安全性

对泄洪道改造处理,建设输水基础设施,及时解决存在的安全隐患问题。将原有的浆砌石底板拆除掉,再应用C20混凝土浇筑施工,结构厚度为30cm。将原结构的泄洪槽两侧墙体结构的拆除,然后使用M7.5浆砌石建设施工;泄槽尾部建设水池与尾水渠。底板结构部分应用螺纹锚杆展开施工,采用直径18mm的部件,保证结构性能合格,插入深度在1.5m以上。在原输水涵部位进行开挖作业,将涵管进口部分拆除掉,处理结构的长度为20m,然后应用黏土填筑作业,并压实施工,超过96%的压实度即为合格。涵管与坝体结构轴线采取截断的方式,向上游空间灌浆封堵,长度20m,在下游将输水涵管截断处理。两侧结构在设计中,加强结构尺寸的设置,不会影响结构的正常运行。对于新建的斜拉式取水口的形式,放水孔径计算极为重要,按照设计流量公式计算确定,同时还要布置消力井消能处理,达到水流正常通行的效果,满足无压流的效果。

(三) 提升大坝渗流结构稳定性

有些小型水库容易出现大坝渗流的问题,所以进行坝体、坝基、坝肩部位的防渗加固处理尤为重要,主要是采取封堵的加固处理措施,结构性能符合要求。在设计除险加固方案时,通常是应用坝体防渗加固的方式,和原坝体结构形式实施比较相似的,如果原坝体应用的是黏土墙、土工膜等,应该建设新的防渗结构,选择该形式保证强度合格。如果坝体防渗结构中间,在加固时可以应用套井回填、坝体灌浆等方式。如果原结构并未布置防渗部件,新设置的结构要灵活进行布置。坝基、坝肩的渗漏情况发生,小型水库一般是应用帷幕灌浆的加固方法,目前很多的都会选择从上到下的灌浆方式。此外,提升防渗加固的效果,有些水库坝高高、自重,为了降低成本、提高施工效果,应用从下到上开展灌浆施工可以达到应用效果。总之,每个水库发生的问题不同,要考虑到除险的差异,选用合理加固方式,提高结构的安全性,从蓄水、环境、经济性出发,确定最佳的加固方案^[4]。

三、小型水库除险加固工程相应的管理措施

（一）加强技术方案的控制

在小型病险水库除险加固的环节，因为施工内容比较多，工程量相对较小，为了使得各项除险加固措施有效地落实，从设计环节出发就要全面进行管控。在方案设计之前，收集各项技术资料，重视水库原始信息的收集和获取，考虑到水库当前存在的病害问题，分析当前病害程度，制定合理的除险加固实施方案，并且严格按照设计方案组织开展落实各项工作，提高技术管理水平。在设计方案确定之后，对设计图纸进行全面审核，符合现场除险加固工作的需要，避免在投入使用之后存在设计缺陷而影响除险加固的效果。

（二）加强除险加固全过程监督管控

小型水库往往投入时间比较长，但是在早期建设的过程中，质量水平相对较低，加上当时的施工技术水平较差，人员的专业素质不足，所以导致很多小型水库在建设的过程中就存在一系列的质量问题，投入使用之后受到冲击的作用，出现严重的病害问题，影响整体的使用效果。在这个情况之下，小型病险水库除险加固工作开始之前，需要对现场情况进行全面调查了解，掌握现场的具体情况，从整体角度出发，进行全面的监督和管控，落实各项技术和质量控制措施，提升病险水库的除险加固水平，落实各项管理方案，确保除险加固的工作能够会出应有的效果。具体来说，在小型病险水库除险加固的环节，全过程监督管理要做好如下工作：第一，明确除险加固施工的管理责任。在除险加固工作开始之前，明确施工团队建设，完善的管理体系，明确各级人员的工作责任，保证各项除险加固工作措施有效地落实，同时还要加强先进技术措施的应用，落实各个环节的监督和管控工作。施工前进行合理分工，每个岗位都有明确的责任人，从而保证施工技术有效的应用^[5]。第二，全面贯彻落实技术交底制度。由于很多施工人员的专业技术水平比较低，还存在随意现场施工的情况，所以在除险加固工作开始之前，需要进行全面技术交底工作。但当前我国除险加固措施已经全面的发展，技术水平在日益提升，但是在应用的过程中监督管理不到位，特别是没有进行技术交底，造成各项管理工作无法有效落实。因此，加强技术交底工作，让除险加固工作人员掌握先进施工技术，才能发挥出加固效果的作用，恢复小型水库的功能。第三，加强除险加固成果的检验。除了要做好全过程质量监督之外，待除险加固工作结束之后，对于施工的效果进行全面检查，最后进行质量把关，以更好的保障水库除险加固施工效果，满足后续的正常使用的标准，不会引发安全事故和问题。

（三）建设水库管理自动化体系

在现代科学技术不断发展的背景之下，小型水库管理工作也需要融入先进科学技术，提高现代化管理水平，发挥出现代化技术的优势，促进水库管理自动化水平的提升。水库管理单位积极引入自动化、智能化技术开展水库管理，构建完善的水库自动化管理体系，保证各项管理措施都能够有效地落实，提升管理水平和效果，不会影响水库正常使用。第一，建设水工机电设备操作自动化体系，管理人员通过远程控制系统及时掌握水工机械的运行状态，如果发现存在任何的故障或者缺陷问题，能够及时采取应对措施，确保水工机械可以正常的使用。第二，建设大坝观测自动化系统，随时监控各项运行的数据信息，掌握小型水库存在的病害问题，立即采取有效的应对措施，消除安全隐患。第三，建设远程智能化系统，随时掌握小型病险水库除险加固的效果。如果出现细微的问题，系统都会自动报警，为后续的运行和维护管理提供基础条件。第四，建设完善的技术档案管理体系，引入数字化技术，将小型水库的管理工作进行数字化转变，掌握各项技术资料，随时发现小型病险水库的运行安全隐患，采取合理的应对措施^[6]。

四、结语

小型水库是我国水利工程体系中不可或缺的一部分，对于满足当地的用水需求和农业灌溉需要有着重要的意义，也是推动经济与社会发展不可或缺的基础设施。但是小型水库在投入使用之后容易出现各种病害问题，所以要全面落实小型病险水库的除险加固工作，引入先进的加固技术，全面贯彻落实监督管理措施，保障除险加固工作可以顺利的进行，小型病险水库的功能得以恢复，达到智能化、自动化管理的效果，不会引发安全事故，带动我国经济社会高速发展。

参考文献

- [1]胡总学, 郑晓庆, 王慧琼. 加快小型病险水库除险加固工程建设的思考[J]. 水利发展研究, 2013, 13(02): 67-69.
- [2]田小花, 吴彦平. 小型病险水库除险加固工程建后管理浅议[J]. 河南水利与南水北调, 2013(14): 76-77.
- [3]王云峰. 小型病险水库除险加固工程设计研究[J]. 山西建筑, 2013, 39(27): 213-214.
- [4]严双全. 浅析小型病险水库除险加固工程措施[J]. 科学中国人, 2015(30): 76.
- [5]廖鑫. 如何做好小型病险水库除险加固工程建设管理工作[J]. 建材与装饰, 2018(42): 292-293.
- [6]程刚. 小型病险水库除险加固工程地质勘察的若干问题[J]. 建材与装饰, 2018(45): 214-215.