

土坝水库运行管理存在问题及对策探讨

宋红阳 杨洋

西安市临潼区零河水库管理站 陕西 西安 710607

摘要:以零河水库为例,分析了土坝水库在运行管理过程中存在的问题,主要包括水库淤积、工程设施老化、管理人员不足、运行管理体制和运行管护措施有待完善,并针对问题给出相应对策建议,为土坝水库运行管理提供了参考。

关键词:土坝水库;运行管理;存在问题;对策建议

1 水库概况

零河水库位于西安市临潼区零口街办零口村境内,因零河源于秦岭北麓蓝田县厚子镇韩家岭零沟而得名零河水库。水库于1959年11月开始兴建,1960年5月主体工程完工。坝址以上控制流域面积270平方公里,主河道长40km,平均比降8‰,水库总库容3990万m³,淤积库容1847万m³,滞洪库容1564万m³,有效库容579万m³。水库多年平均径流量3500万m³。水库枢纽工程由拦河坝、溢洪道、放水设施三部分组成,均为3级建筑物。拦河大坝为均质土坝。防洪标准按100年一遇洪水设计,2000年一遇洪水标准校核。洪道为开敞式,总长506m,底宽74m。输水涵洞型式为城门洞型,进口高程415.0m,进口尺寸为2×2.2m,R=1.1m。

零河水库是一座以灌溉为主,兼顾防洪功能的中型水库,属典型土坝水库。零河水库灌区是以零河水库为水源修建的引水灌溉工程。设施灌溉面积2.1万亩,渠首设计引水流量1.0m³/s。水库保护着下游渭南市、临潼区三个街办,共45个村民小组,约4万亩耕地,3万余人的生命财产安全及陇海铁路、郑西高铁、G108国道、G310国道、西潼高速公路和国家一级通讯线网的安全^[1]。

2 存在问题

2.1 水库淤积问题严重

作为黄土台塬区典型均质土坝水库,零河水库淤积问题从设计建设之初便一直存在。坝址以上黄土台塬区约占38%,两岸岸坡陡峻,塬上多为农田,植被条件较差,多年平均输沙模数达1750t/km²。雨季地表径流冲刷表层黄土,形成黄泥水汇入水库,成为水库淤积的主要来源。水库淤积影响水库正常运行,严重制约了水库正常功能的发挥。水库自1960年建成至今,由于上游垮坝、水土流失等原因,库内淤积较为严重。根据水库历年来多次实测和调查情况来看,大量淤积主要在1978年以前形成,以后由于上游水土流失状况有所改善,淤积量逐年减少。近30年

来,随着上游生态治理、水土保持工作开展,年平均淤积量减少到13万m³左右,为1978年~1991年间年平均淤积量的1/3,1960年~1978年间年平均淤积量的1/8。建库至今多年平均淤积量为35万m³/a,目前淤积面高程在416.34m,高出放水洞底板1.34m,2021年勘探成果显示目前淤积层厚度在8.6-13.3m之间,淤泥为深灰色流塑-软塑状^[2]。

兴利库容已由原设计1200万m³,减少至不足原设计库容的一半,淤积严重影响水库效益的发挥,主要表现在两个方面:一是淤积导致兴利库容减少,灌区灌溉面积萎缩灌溉保证率降低,严重制约当地农业发展。原灌区范围内不少农田重新采用井水浇灌,进一步加剧了地区水资源紧张。另一方面,水库淤积使得水库调蓄作用减弱^[3]。作为零河流域唯一一座中型水库,零河水库上游承接14座小型水库来水,下游保护着约4万亩耕地,3万余人的生命财产安全,保障着陇海铁路、郑西高铁、108及310国道和国家一级通讯线路的安全畅通,水库防洪意义重大。零河流域汛期降雨历时短、雨量大,降雨汇流峰高量大,为了应对汛期洪峰,保证大坝及下游安全,从5月份水库即开始较低水位运行以承接洪水,造成大量水资源浪费,加之近年极端气候频发,水库防洪压力逐年增大。

2.2 工程设施老化

1958年,零河水库由第一机械工业部勘测公司西北分公司及西北建筑工程部综合勘测设计院西北分院担任设计,改建部分分别由陕西省水电设计院、临潼县水工队负责设计。水库建设由零河水库工程指挥部统一指挥,临潼县水电局作为建设管理单位组织实施,临潼县政府协调施工,工程1959年11月15日动工,以公社为单位组织广大人民群众积极参与建设,主要以人力施工为主,共有6个施工队,分别为玉川管区、骊怀管区、骆张管区、新丰管区、零口管区、董庙管区。其中,骊怀、骆张、零口和董庙4个管区负责垫土坝,上主体,玉川管

区负责开挖干渠,新丰管区负责工程材料运输。1960年5月土坝及放水设备完工,1963年7月溢洪道完工,1964年6月底改建完成,1965年灌溉渠道基本配套^[4]。

工程的实施极大解决了当地农业灌溉问题,但受限于当时特定的历史条件,设计及施工质量不高,自建成至今已运行超60余年,部分工程设施更是老化严重。水库溢洪道末端消力池淤积严重,树木杂草丛生;放水洞出口砌石结构破坏,渠道侧墙部分面层剥落,浆砌石脱落;放水塔闸门及启闭设备运行也已超40年,止水橡胶老化,闸门关闭不严;灌溉引水渠渠道破损尤其严重,渠首闸门损坏,由于引水闸为木质闸门常年浸泡水中,闸门已出现腐朽破损,分水闸螺杆锈蚀,无法正常启闭。

零河水库灌区灌溉渠道于1965年基本配套,建设之初设施面积7.8万亩,对零口、何寨两公社的粮棉增产起了重要作用。自1979年上游新建水库拦蓄及水库淤积,加之灌区渠系建筑物不同程度损坏,灌区设施灌溉面积骤降至2.1万亩,严重影响灌溉效益发挥。灌区渠道损坏主要包括渠道衬砌年久损坏,部分渠道甚至已被填埋;渠系建筑物如倒虹、闸门损坏也很严重,大部分闸门丢失或损坏,渠系输水能力及灌溉水利用系数低。

2.3 管理人员不足

临潼区零河水库管理站作为临潼区水务局下属事业单位,核定编制12人,目前在编11人,其中借调4人,实际在岗人数为7人。7人中具有水利相关本科及以上学历2人,大专及以上学历2人,其余均为中专或初中毕业。按照《大中型水库工程管理处岗位定员标准》要求,作为中型水库,零河水库按照3级定员级别最低标准应配备各类管理人员17人,实际管理人数远无法满足需要。迫于人员紧缺现状,水库目前实行“一人多岗”管理模式,技术管理及行政管理岗位人员尤为紧缺。

近年来国家对水库标准化运行管理越来越重视,水库管理工作也开始向精细化方向发展,对水库大坝安全监测、雨水情监测、水库日常运行维护等方面都提出了更高要求,旧有工作模式已不符合现阶段工作要求。水库运行管理水平的全面提升需要人才支撑,但目前工程管理及办公室都仅有一至两人,“上面千条线,下面一根针”,工作任务重效率低,水库人员配备不足成为限制水库管理水平提升的瓶颈之一。

2.4 运行管理体制有待完善

水库运行管理是对水库工程的管理、运行和维护。运行管理任务繁杂,既包括水库调度运用、水雨情监测、大坝安全监测、日常巡查等,也包括对水库工程建筑物、机电设备及附属设施的维修养护。水库人员岗位

设置及工作内容主要围绕工程运行进行,在水库维修养护方面存在短板,缺乏专业技术力量。目前水库日常养护包括库区卫生打扫、坝坡草皮维护、机电设备维修等工作依靠临时雇工完成,维养效率和维养效果因人而异,无法长期保证。

2.5 运行管护手段有待提高

水库运行管理手段落后。原有大坝安全监测自动化系统由于设备老化,部分数据缺失,水库监测数据仍然以人工监测分析为主,且由于技术人员缺少,数据资料整理分析深度不足,并没有形成完整的水情预报及调度系统。水库防洪调度和灌溉调度基本依靠原有经验进行,科学性不足,造成水资源浪费,工程效益无法充分发挥。工程查险主要依靠传统手段进行,无法实时了解工程状况。

3 措施探讨

3.1 水库清淤

淤积严重影响水库效益发挥,目前水库清淤方案主要包括干地开挖、水力式清淤及机械式清淤。干地开挖需先将库水放空后,对库底晾晒或固化后进行机械开挖;水力式清淤通常采用绞吸船将底泥绞碎后利用排泥管道输送至堆泥场;机械式清淤采用挖泥船进行淤泥开挖,泥驳船将淤泥运输至库岸后采用汽车运输至堆淤场。目前零河水库最大蓄水深度仅5m,采用绞吸船施工需水量不足,若采用挖泥船施工清淤面积较小,水深较浅,清淤效率不高。由于零河水库目前尚无供水任务,可考虑水库放空,对库底开挖排水渠进行晾晒固化后采用干地开挖的办法清淤。

3.2 设施升级维护

水库一般设施设备进行经常性维护保养,重点设施设备及时向上级部门申请专项资金进行设备升级。随着全国水库标准化管理工作的推进,水库已针对放水闸及启闭设备老化、渠道破损淤积等问题,向上级申请专项进行设施修复升级,对启闭机及闸门进行重新选型并配套远程控制系统。

近年来,中央高度关注“三农”问题,耕地保护和耕地质量被摆到了新的高度,灌区改造势在必行,应积极申报灌区恢复改造项目,结合工程对灌区设施进行全面升级,恢复原有灌溉效益。

3.3 人才队伍建设

基层水库留人难是实际问题。基层工作内容琐碎,任务重,待遇低,条件差,不少具有专业素养的年轻人刚入职不久便因各种原因被借调往上级部门。缺乏新鲜血液输入,工作便容易陷入旧有模式,思想陈旧,工作

方式落后低效,形成恶性循环。对此方面问题,可考虑对人才实行“开源”和“节流”的办法。

一方面可探索聘用编外专业技术人员补充基层公益性单位人员力量,可考虑参考公安系统辅警类招聘,在社会上招聘具有专业水利素养的人才补充人员队伍;另一方面要健全培训制度,对现有在岗人员制定培训计划,定期培训提高人员综合业务能力,必要时可采用轮岗制度,保证人人都是多面手,根据具体工作任务灵活调配人员,避免重要岗位人员流动造成的业务停摆现象,同时对员工宿舍、食堂等硬件进行升级,积极组织单位团建活动,增强凝聚力,为员工创造舒适的工作,生活环境,提升自身价值感^[5]。

3.4 探索物业化维养模式

在水库维养方面,可探索以政府购买服务的形式,委托具有专业资质及能力的第三方服务公司进行水库日常维养,同时建立健全水库日常维修养护规章制度,并严格考核验收程序。采用物业化专业维养模式,既可以缓解基层水库专业人员不足的问题,同时也能保证维修养护及时规范,确保成效。

探索“日常管理+维修养护+水行政监管”的形式,水库的日常管理如水雨情测报、大坝安全监测、日常巡查等工作内容由管理站负责。水库的日常养护如库区卫生打扫、坝坡草皮维护、机电设备日常检修等工作内容,可委托第三方服务公司进行。区水务局可考虑通过政府采购形式,对全区中小型水库统一进行物业化维养,签订合同并对其维养成果定期进行考核,建立完善考核奖惩机制。

3.5 运行管护智慧化

2005年水库初步完成了大坝安全监测自动化系统工程,在十余年运行过程中,由于设备老化以及缺乏专业人员维护,部分数据存在缺失,数据整合分析不足。近年来,随着自动监测及预警、空间信息、人工智能分析技术的发展,水库运行管护开始朝智慧化、精细化方向发展。2022年,管理站与中煤航测遥感集团公司合作,在对水库管理范围进行三维建模的基础上,结合空间信息和智能预警技术搭建完成零河水库雨水情测报和

大坝安全监测平台。2023年依托西安市水库信息化建设项目,水库进一步完善了监测设施设备,并将雨水情测报、工程巡查、安全监测、维修养护及调度运用等工作内容进行平台整合,水库运行管护正逐渐摆脱原有落后工作方式,逐步走向智慧化。

目前的水库大坝监测与运行管理系统主要包括水库总览、监测信息、运行管理、安全管理、资料管理等模块。可实时反映工程运行状态。根据监测监控设置阈值,出现异常情况时系统会通过手机短信方式第一时间发送至相关责任人,早发现早处置,并且通过闸门远程操作系统,可远程进行闸门启闭,流量及开度实现了精细化控制。运用信息化系统,水库可根据实时来水情况,结合调蓄能力和水文预报,按计划对入库径流进行科学调度,水库运行管理更加精细化、智慧化。

4 结语

水库作为一项重要的基础设施,即保证了农业灌溉和粮食安全,更保障着人民群众生命财产安全,而水库运行管理水平则直接关乎水库安全。作为上世纪典型的均质土坝水库,零河水库虽在多年运行管理中存在诸如水库淤积、人员不足、管理方式落后等问题,但随着技术进步及管理理念的转变,通过采取具有针对性的措施,存在问题可以得到改善。随着全国水库标准化管理工作的推进,水库运行管理正在不断走向规范化、精细化和智慧化,水库管理水平必将进一步提高。

参考文献

- [1]周贵宝,葛忆,陆范彪,江苏水库管理的经验与思考[J].中国水利,2018(20):63-65.
- [2]杨侠,小型土坝水库安全管理问题及对策浅析[J].南方农业,2016(4):236-238.
- [3]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(4):34-37.
- [4]翟金萍,韩拓,袁崢等,延安市胜利水库清淤方案探索[J].陕西水利,2023(7):167-168.
- [5]刘志峰,盛雷,山东省小型水库运行管理对策研究[J].中国水利,2021(14):35-39.