

# 乐平市病险水库除险加固情况调查与分析

石日松

(江西省乐平市水利局, 江西 乐平 333300)

**摘 要:** 本文在对乐平市 2002 年以来病险水库除险加固情况的摸底调查基础上, 对乐平市病险水库除险加固的总体情况进行了统计分析, 并针对加固完成后出现问题的水库进行了详细的案例分析, 对今后的水库除险加固工作提出了一些建议, 以期对今后同类工作有所帮助。

**关键词:** 水库; 除险加固; 调查; 分析; 乐平市

**中图分类号:** TV697      **文献标识码:** C      **文章编号:** 1004-4701(2020)05-0382-04

## 0 引 言

江西省乐平市共有国土面积 1 980km<sup>2</sup>, 辖 2 个街道办事处、15 个镇、1 个乡、1 个农业科技示范园区和 1 个大型水库管理局<sup>[1]</sup>。建国以来, 共建成大型水库 1 座, 中型水库 4 座, 小(1)型水库 38 座, 小(2)型水库 207 座<sup>[2]</sup>。2002 年以来, 在我国大规模对病险水库进行除险加固的政策指导下, 乐平市小(1)型及以上水库已全面加固, 小(2)型水库已完成加固 196 座, 另 11 座小(2)型水库正在加固。本次主要针对乐平市已加固完成的水库进行调查与分析。

## 1 水库加固前主要存在问题及加固情况

### 1.1 水库加固前主要存在问题

乐平市水库大部分建于大干快上的年代, 由于技术不成熟和盲目抢工期<sup>[3]</sup>, 水库建成质量较差。水库大坝坝基及两坝肩普遍存在渗漏现象; 溢洪道混凝土老化、剥蚀严重, 浆砌石挡墙存在裂缝、失稳现象, 土方边坡有隐患; 输水涵管混凝土老化、剥蚀严重, 管壁存在露筋、裂缝、伸缩缝止水失效等现象; 平、斜涵基础

大部分未作处理, 仅进行了简单开挖, 基础较差, 易产生不均匀沉降, 渗漏严重。部分水库的涵管为砖砌管、混凝土管、瓦管等结构, 基本不能达到结构稳定和抗渗要求; 金属结构维修养护不到位, 闸门启闭运行不畅等。

### 1.2 水库除险加固情况

乐平市水库工程除险加固方案一般是根据水文地质资料及水库现场调查情况复核水库规模, 分析水库险情原因, 针对已有险情的工程设施进行维修加固。

病险水库除险加固设计要点及批复加固主要内容: (1) 大坝。根据水库大坝历年来存在问题、坝身坝基地质条件及原材料料场情况拟定合适的防渗方案, 完善大坝防渗体系; 结合防渗体系对坝坡进行土方加高培厚; 完善上、下游坝坡护坡、排水体系及坝顶路面等。大、中型水库大坝防渗主要采用混凝土心墙方法, 小型水库防渗方案主要以粘土斜墙、心墙为主; 上游坝坡均采用混凝土预制块护坡, 下游坝坡均采用草皮护坡; 下游排水体系一般为坡面排水沟及贴坡反滤排水体。(2) 溢洪道。对溢洪道溢流净宽、边坡稳定及消能防冲能力进行复核。加固措施主要为拓宽并衬砌溢洪道、完善消力池及泄洪渠。(3) 输水建筑物。对原有输水建筑物结构安全及运行情况进行分析, 确定重建或加固方案。已

除险加固水库穿坝涵管主要为开挖重建钢筋混凝土涵管,少部分坝高较小的水库采用了钢筋混凝土预制管。大中型及小(1)型水库进水建筑物重建均采用钢筋混凝土闸室与启闭排架结构,小(2)型水库进水建筑物为重建钢筋混凝土斜涵。(4)金属结构及机电设备。根据取水建筑物结构设置相应金属结构及机电设备。大中型及小(1)型水库采用手电两用螺杆式启闭机及铸铁闸门或钢闸门,小(2)型水库无金属结构及机电设备。(5)管理设施。完善相关管理设施。

经近十年水库除险加固工作,乐平市已全面完成水库除险加固,其中大部分水库是按照水库原批复完成,且运行正常。有少部分水库在施工过程中存在主体工程设计方案调整,另有少部分水库除险加固验收后又发现新隐患等现象。据统计,乐平市已除险加固的水库中加固设计方案调整的有 3 座,加固验收后发现新问题再处理的有 5 座。

## 2 除险加固后存在问题水库的统计分析 及处理案例分析

乐平市加固设计方案调整的 3 座水库中有 2 座小(1)型水库、1 座小(2)型水库。2 座小(1)型水库调整方案主要为防渗方案调整,1 座小(2)型水库因施工基本完成后出现大面积滑坡。加固验收后发现问题再处理 5 座水库有 1 座小(1)型水库、4 座小(2)型水库。其中 1 座小(1)型水库、3 座小(2)型水库除险加固后仍存在较严重渗漏,另一座小(2)型水库溢洪道边墙倒塌,溢洪时冲刷坝脚。

为了能够好的说明情况,本次选取了其中具有代表性的 3 个案例进行详细的剖析。

### 2.1 案例 1

乐平市某小(1)型水库坝址以上控制集雨面积  $9.0\text{km}^2$ ,总库容  $319.00\text{万 m}^3$ ,主坝最大坝高  $18.00\text{m}$ ,坝顶长度  $544.00\text{m}$ ,坝体坝基渗漏严重<sup>[4]</sup>,加固设计中反映水库大坝存在渗漏现象,加固方案为冲抓套井回填粘土心墙方案。在施工过程中由于水库集雨面积较大,施工期库水位较高,主坝坝体、坝基地下水水面线偏高,在冲抓施工中造成孔内塌方,回填粘土时塌方部位回填不到位。主坝左坝肩为原主河道位置,基础为弱风化千枚岩,据反映该处坝体与左侧山体交接处基岩面较

陡峭,老河床位置有部分浆砌石建筑物未清除,冲抓施工难以形成完整的防渗体系。经参建各方研究将冲抓方案改为粘土固化剂灌浆,在水库大坝渗漏较严重的桩号  $0+385\sim 0+540$  每隔  $20.00\text{m}$  采用先导孔探明大坝坝体与坝地质情况,以确定灌浆规模、灌浆压力等。变更方案上报原批复部门审查批复,按变更方案施工后,防渗效果良好。

该方案调整主要原因:水库管理资料缺失,水库清杂不及时,管理人员对水库渗漏情况掌握不全,安全鉴定期间访谈不到位;水库坝顶长度较长,地勘时仅选取了两坝头及坝中 3 个断面,且未选取到代表性断面;未考虑施工期水库库水位对施工方案影响。

### 2.2 案例 2

乐平市某小(2)型水库在水库除险加固完成两年后,水库大坝下游坝坡出现大面积滑坡,滑坡体约占大坝的三分之一,险情异常严重。经参建单位、水务局相关技术人员现场勘察,并仔细询问当地村民。该水库于 2007 年由村民自筹资金进行加固,主要加固项目为坝坡培厚,但在实施过程中仅用机械运土堆至下游坝坡后整平坝顶,坝顶宽度为  $8.00\sim 10.00\text{m}$ ,坝坡  $1:1.5\sim 1:1.8$ 。大坝下游坡于 2008 年汛期出现纵向裂缝和滑坡现象,但变形较小,经村民稍做处理后水库运行至 2013 年汛期(即本次加固前)均未出现异常。本次水库除险加固设计时未了解到滑坡情况,仅对大坝下游坡进行整坡及增设反滤体,未对原滑坡体进行处理。加固后水库蓄水位较高,水渗透至滑坡面导致原滑坡体整体下滑。经开挖原滑坡体重新回填才解除险情。

问题产生原因:水库管理资料缺失,安全鉴定期间访谈不到位,设计时没有充分了解水库建成以来维修加固情况和存在问题。

### 2.3 案例 3

乐平市某小(1)型水库一副坝在安全鉴定和设计阶段未发现渗漏,批复方案为进行坝坡土方加固。加固完成蓄水后发现左坝肩存在集中渗漏点,渗漏造成下游坝坡塌方。经对上游坝肩防渗处理,下游坝坡重新开挖回填后水库运行至今未发现渗漏险情。除上述问题外,有少部分水库因施工质量控制不严等问题,经返工后工程满足设计要求。

问题产生原因:水库管理资料缺失,水库清杂不及

时,管理人员对水库渗漏情况掌握不全,安全鉴定期间访谈不到位;大坝地勘资料不能全面反映大坝存在问题;设计或审查过程中没有考虑防渗措施。

### 3 相关工作意见建议

水库长期带病运行给下游人民群众生命和财产安全带来严重影响。经对病险水库进行全面除险加固,水库的安全隐患得到了根本治理,有效地保障了水库下游人民群众生命财产安全,充分发挥了水库应有的经济效益和社会效益。通过这次的调查分析,对今后的水库设计、施工及建后管护等工作提出一些建议。

#### 3.1 充分了解险情,保障设计质量

水库除险加固主要为大坝、溢洪道及输水涵管的维修加固。设计方案主要为大坝防渗、坝坡加固、溢洪道整修及涵管重建,在拟定设计方案时大多套用通用的设计方案,特别是小型水库设计基本套用设计导则,加固方案大同小异,没有充分考虑水库险情特点,造成少部分水库设计方案不合理。因此设计单位在保证设计力量的同时,还应注意:地质勘察与调查成果要充分反映水库存在问题,应钻孔勘探的水库,勘探前应根据水库大坝渗漏情况选取典型断面,典型断面以外存在问题的要分析问题存在原因。无钻孔要求的应在渗漏较严重部位开挖探坑,尽量查明水库险情,为下一步设计提供可靠的基础资料。设计过程中设计人员要深入工程现场,充分与业主和管理单位沟通,走访相关人员,了解水库始建情况及历年来运行过程中发现的险情等存在的问题,结合地勘成果,拟定合理的加固方案。针对存在个性问题的或地勘没有完全反映问题的少部分水库要具体分析问题产生原因,拟定处理方案。在拟定方案时,还应注意水库施工条件、场地、取土区、原材料、投资等限制,择优选择合理的设计方案。施工期间要注意隐蔽工程开挖情况,特别是涵管基础、涵管开挖边坡与山体结合处、粘土齿槽基础地质条件,及时处理设计存在问题。

#### 3.2 结合水库现场,控制施工质量

施工单位按照相关建设程序建立相应质量管理体系,加强质量管理。施工单位进场前要熟悉工程现场及工程设计方案,对可能影响进度的各种条件和因素进行分析研究,按设计方案中质量要求及相关施工规范

编制科学、合理的施工组织设计方案,同时要建立完善的质量保证体系。施工中要加强工程质量控制。在隐蔽工程施工时要注意施工现场与设计方案是否吻合,发现问题要及时上报监理单位、设计单位及建设单位,并调整施工组织安排,如需做设计变更的要履行设计变更手续。各关键部位施工应加强质量管理:土方开挖及回填。土方开挖要注意溢洪道及坝下涵管高边坡稳定性及安全防护。在主体工程设计时一般会考虑坝下涵管重建土方开挖坝体侧边坡,但因部分水库地勘资料较欠缺,设计时易忽视坝下涵管靠山体侧及溢洪道两岸山体,开挖后易造成边坡不稳定。因此,在开挖过程中,土方回填时要注意涵管两侧回填及与处理不到位、回填土土质控制和碾压质量控制等;防渗体施工。施工时,混凝土防渗墙、粘土心墙或斜墙要注意防渗体在坝体与坝基、坝肩结合部及坝体穿坝建筑物接触部位施工要形成完整的封闭圈,要保证墙体深入相对不透水层最小深度满足设计要求,粘土防渗墙要注意土质要求及碾压质量控制;输水建筑物重建施工。输水建筑物重建主要应注意基础处理、分缝止水安装及混凝土浇筑施工;反滤体铺设。反滤体铺设要保证各层原材料质量及分级厚度控制。

#### 3.3 按照标准化管理要求,提高管理水平

从加固总体情况来看,水库病险问题大部分是因为管理不当,缺乏日常维养和定期巡查检查,对问题未及时发现和有效处理,使病险情况逐年发展。历年管理资料收集和保存不当,也给水库除险加固设计带来一定影响。为此,落实管理责任、提高管理水平,按照标准化要求进行运行管理,对水库安全运行起着至关重要的作用。

## 4 结语

水库枢纽工程作为农业生产和人民群众生活的重要水源工程,有效解决了下游人民群众生产生活的用水需求,经济效益非常显著。其安全隐患对下游人民群众生命和财产安全有重大影响。在经济高速发展的今天,彻底解决水库安全隐患既是保证工程效益正常发挥的必要手段,也是经济社会可持续发展的安全保障。为此,在水库除险加固建设过程中要以解决水库存在问题为目的,具体分析每个工程存在的具体问

题,认真把握每个环节,使水库除险加固工作顺利圆满完成。

#### 参考文献:

- [1] 彭建光. 乐平年鉴(2016年)[R]. 乐平市水利局, 2018.  
[2] 石日松. 江西省乐平市水利发展“十二五”规划[R]. 乐平市水利局, 2011.

- [3] 吴旭新. 水库除险加固的安全隐患研究 [J]. 企业科技与发展, 2012(17): 46~48.  
[4] 李国强. 乐平市红领巾水库除险加固工程初步设计报告[R]. 乐平市水利局, 2011.  
[5] 李国强. 乐平市红领巾水库除险加固工程重大设计变更报告[R]. 乐平市水利局, 2013.

编辑: 张绍付

## Investigation and analysis on danger control and reinforcement of dangerous reservoirs in Leping city

SHI Risong

(Leping Municipal Water Conservancy Bureau of Jiangxi Province, Leping 333300, China)

**Abstract:** Based on the investigation of danger control and reinforcement of dangerous reservoirs in Leping city since 2002, this paper has statistically analyzed the overall condition of danger control and reinforcement of dangerous reservoirs in Leping city. And the problem arising in strengthened reservoirs has been case studied in detail. Moreover, this paper also puts forward some suggestions for future reservoir danger control and reinforcement, it may be helpful to similar work.

**Key words:** Reservoir; Danger control and reinforcement; Investigation; Analysis; Leping city

翻译: 彭圣军