

武汉市江夏区小型水库常见病险的 加固和管养措施

万彪 刘富峰 吴明明

(中工武大设计研究有限公司,湖北武汉 430075)

【摘要】 结合武汉市江夏区小型水库的地形、地质条件和运行管理要求,对水库渗漏、坝坡较陡、坝顶欠高、无反滤排水设施、输水管破损、溢洪道漏水等问题进行高效的加固处理。并结合环境影响因素,选择适合的建筑材料和建构物结构型式。最后对小型水库的管养提出一些建议。

【关键词】 江夏区;小型水库;除险加固;管养

中图分类号:TV697.1

文献标志码:A

文章编号:1005-4774(2017)07-0068-04

Reinforcement and maintenance measures of common risks in small reservoirs of Wuhan Jiangxia District

WAN Biao, LIU Fufeng, WU Mingming

(CAMCE WHU Design & Research Co., Ltd., Wuhan 430075, China)

Abstract: Topographical and geological conditions as well as operation management requirements of small reservoirs in Wuhan Jiangxia District are combined for efficient reinforcement treatment on reservoir leakage, steep dam slope, height deficiency at the top of dam, no anti-filtration drainage facilities, water pipe breaking, spillway water leakage and other problems. Factors affecting environment are combined for selecting suitable building materials and architectural structure models. Finally, some suggestions are proposed for the maintenance of small reservoirs.

Keywords: Jiangxia District; small reservoirs; risk removal and reinforcement; maintenance

武汉市江夏区拥有61座小型水库,在防洪、灌溉、城乡供水、航运和水产养殖等方面发挥着重要作用,是江夏区防汛工程体系和水利基础设施的重要组成部分。但是,众多小型水库多修建于20世纪50~60年代,受当时历史条件的限制,工程建设标准低,施工质量差,配套设施简陋不全,经过几十年的运行,工程老化、失修失管现象严重,安全隐患十分突出,严重威胁下游人民生命财产安全,制约当地经济发展。近几年,通过中央、省、市、区四级配套资金,逐步对小型水库进

行除险加固建设,部分水库的工程安全已得到明显改观。在除险加固建设过程中积累了丰富的经验,对日后区内水库加固和管理有一定指导作用。

1 区内小型水库的特点

1.1 水文气象

江夏区境内有大小湖泊136处,主要湖泊有大沟湖、梁子湖、牛山湖、豹澥、鲁湖、后石湖、斧头湖、上涉湖、团墩湖、汤逊湖、青菱湖等,水面约占总面积39%。

水库均属于主要湖泊水系,河长 2km 左右,河床比降 20‰左右。

江夏区属中亚热带季风性气候,四季分明。冬季受大陆冷高压控制,空气干燥,气温低,夏季受大陆西太平洋暖高压覆盖,气温高、湿度大。当地多年平均降水量 1308.5mm,每年 4—10 月为汛期,降雨量约占全年的 75%,5—7 月约占 57%,年最大暴雨也多出现在 5—7 月,实测系列中较大暴雨均出现在 6 月中下旬至 7 月中上旬。

1.2 地形

江夏区地处江汉平原向鄂南丘陵过渡地段,境内地形特征是中部地势较高,西部靠长江地势渐低,东向梁子湖湖区平原缓斜。境内中部地貌以第四系红色黏土组成的长江三级阶地为主,有大量海拔 150m 左右的岗丘。西侧为平坦的冲积平原,东侧为梁子湖低地,地面高程 20.00 ~ 40.00m。丘陵地形主要在境内北部,分布于纸坊、金口、乌龙泉、凤凰山、黄龙山等地,呈东西向带状分布,八分山海拔 272.3m,是区境内最高点。

1.3 地质

区内地表出露多为第四系覆盖层,局部可见基岩出露。区内地层主要为志留系(S)、石炭系(C)、二叠系(P)、三叠系(T)、侏罗系(J)页岩、石英砂岩、粉砂岩、硅质岩、灰岩和第四系(Q)黏土、粉质黏土等组成。地表多出露厚层第四系全新统和中更新统黏土或粉质黏土,极少基岩出露。

区内地震动峰值加速度 0.05g,地震动反应谱特征周期为 0.35s,相应地震基本烈度为 VI 度。

1.4 水库枢纽建筑物

区内水库枢纽均由大坝、溢洪道和输水管组成。大坝为当地材料坝,就地取材,主要为均质土坝;溢洪道型式主要为开敞式泄水明渠或宽顶堰,多位于大坝左右坝肩,个别位于水库库岸,主要为浆砌石结构;输水管为坝下埋管,均不少于一处,为预制混凝土管或瓦管,进水口主要为笛孔斜卧管,少部分为活塞式闸阀,采用链杆或螺杆式启闭机进行启闭。

2 针对不同险情的加固经验

2.1 散浸渗漏问题

水库多修建于 20 世纪 50—60 年代,受条件限制,水库设计施工前未进行详细地质勘查工作。大坝由当地群众修建,由水利部门负责施工,在施工过程中没有使用任何机械,多存在坝基清基不彻底情况,局部存在淤泥质土和腐殖物。修筑大坝全部由民工肩挑运土,筑坝采用人工石碾夯实,施工质量达不到要求,填筑质量均由现场技术人员判定,未做任何土工试验工作。

区内均质土坝主要因坝体压实度不满足现行规范要求,压实度不均,坝体局部渗漏严重。坝基存在接触面渗漏。

对于坝高低于 20m,防渗体为土料时适宜采用充填灌浆、劈裂灌浆、高压旋喷灌浆和深层搅拌桩防渗墙等方式进行处理。充填灌浆由于防渗效果较差已逐渐淘汰;劈裂灌浆易形成坝横开裂,形成坝体贯穿性裂缝;高压旋喷灌浆和深层搅拌桩均能形成较厚的连续防渗体,防渗效果较好,相比之下,深层搅拌桩方案投资更省。

江夏区小型水库大坝坝高均小于 20m,多采用深层搅拌桩防渗墙进行坝身和坝基渗漏处理,效果较为理想。深层搅拌桩防渗墙最小成墙厚度 30cm,深入坝基相对隔水层深度不小于 1m。对于坝基渗漏严重的水库,深度适当加深,具体根据先导孔进行试验确定。掺入 42.5 普通硅酸盐水泥,掺入比取 12%。

深层搅拌桩施工时受到坝顶输电线路和通信线路影响,需进行移线处理。

2.2 坝坡较陡的问题

部分水库大坝在长期运行后,上游浪坎严重,坝坡变陡。由于资金有限,在水库岁修时因陋就简,上游坝坡直接进行护砌,坝坡均陡于 1:1.5。坝坡基本处于极限稳定状态,在受到水库水位陡降和强降雨影响下,坝坡极易失稳。

在条件允许情况下,首选对上游坝坡进行削坡,坝轴线后移,下游坝坡培坡。若采用上游培坡方案,应对

坝坡采取台阶状开挖,严格控制回填质量。

2.3 坝顶欠高问题

部分大坝坝顶欠高,首选结合溢洪道加固方案,拓宽溢洪道以降低洪水位。通过对坝顶加高和上游增设防浪墙方案进行比较,优先选择防浪墙方案。坝顶加高方案会增加征地,新、旧坝体间结合部位较难处理;考虑大坝坝顶多为村村通公路,上游防浪墙可以兼作防撞坎。

2.4 无反滤排水设施问题

小型水库下游坝脚多为耕地,部分为鱼塘。大坝渗流浸润线出逸点较高时,在坝脚设置贴坡排水体,坡脚设置排水沟,排水体顶高程高于出逸点不小于1.0m;坝顶较宽、坝体宽厚时,浸润线出逸点较低,在坝脚设置排水沟,排水沟内侧设置反滤体。坝脚为鱼塘时,采用贴坡排水体与排水棱体结合的综合排水体。

2.5 输水管破损漏水问题

区内小型水库输水管进口斜卧管破损漏水严重,部分已损毁(活瓣式闸阀锈蚀严重,无法启闭);坝下埋管破损漏水严重,已威胁坝体安全。

由于坝下埋管管径较小,内衬处理的施工难度极大,同时考虑大坝坝高均较低,坝下埋管拆除重建工程量较小,首选对坝下埋管进行挖除重建。对于部分管径较大、结构较为完好的坝下埋管采取钢管内衬或翻衬。

为便于水库供水的统一管理,避免随用随取造成水资源浪费,将输水管进水口改造为平板闸门控制,新建进口闸室、启闭排架、启闭机房及工作桥,启闭机平台高程与坝顶同高。

2.6 溢洪道浆砌石边墙和底板漏水

浆砌石多采用挤浆法施工,块石间空隙较大,表面勾缝砂浆老化脱落,造成水库高水位浆砌石边墙和底板漏水。在溢洪道进口段底板以下和边墙外侧设置混凝土截渗槽,防渗效果较好。

2.7 溢洪道消能防冲设施

部分水库溢洪道进出口落差较小,出口为荒地,可

采取出口漫流的型式,不需设置消能防冲设施。

部分水库溢洪道进出口落差较大,出口设置消力池,消力池可与输水管出水池相结合。

3 江夏区小型水库加固设计方案的独特性

3.1 建筑材料

江夏区政府决定停止采石矿山的审批,于2015年年底之前关闭所有采石矿山,所有块石和混凝土粗骨料均需外购。鉴于项目区周边商品混凝土站较为成熟,且混凝土用量均不大,水库加固的混凝土均采用商品混凝土。为减少块石外购量,常用的浆砌石结构均替换为混凝土结构。

3.2 结合水利景观进行方案选择

多座水库紧邻江夏绿道,为响应国家生态治水的理念,结合水利风景区建设,实现一库一景的建设目标,护坡材料选择和建筑物型式选择均结合生态和景观的要求。

对大坝上游护坡,正常蓄水位以上采用植生块护坡,大坝下游护坡采用优质草皮,四季常绿。输水管进口启闭机房采用仿古屋顶,栏杆采用仿古造形。

3.3 白蚁防治方案的选择

区内大坝多为均质土坝,且含砾量较少,较适宜采用锥探灌浆进行白蚁防治。对个别均质坝含砾量较大,如果下游坡使用锥探灌浆,受超粒径砾石影响,锥探造孔困难大,适宜采用化学毒土屏障结合挖巢的方案。

部分水库大坝下游坝坡需要培坡回填,如果采取锥探灌浆后,培坡填方会立即覆盖灭蚁区,无法观察灭蚁效果,亦采用化学毒土屏障结合挖巢的方案。

4 水库的管养措施

4.1 建立水雨情自动测报系统

江夏区小型水库库容有限,部分地区局地暴雨,小型水库安全度汛存在极大问题,这关系到水库下游人民群众生命财产安全,关系到当地经济社会稳定和发展。当水库遭遇局部暴雨洪水时,如准备不充分、措施

不到位、抢险不及时,很可能造成垮坝失事的重大事故,后果不堪设想。

建立小型水库自动测报系统,实现小型水库的水雨情采集规范化、自动化,为决策和灾害评估等提供准确、及时和充分的依据。

在每座水库安装自动水位、雨量、图像监测系统。水位自动监测系统主要由水位传感器、雨量传感器、图像采集摄影机、远程遥测终端(RTU)、太阳能电源、保护装置、防雷接地等组成。

多功能遥测终端机不仅能够采集水位、雨量信息,还可采集图像、自身工作情况信息,如:工作电流、电压数据及现场设备箱安全数据。

前段采集数据直接接入武汉市水务信息化前期数据统一接收平台。区局工作人员只需要通过水务业务内网访问市水务统一信息化平台即可查看各水库水雨情数据。各水库负责人可以定时接收来自市水务信息化平台发送的水库水雨情短信。

4.2 加强日常管养

平时应加强水库管养,避免坝顶上放置或行驶重量过大、振动力较大履带式车辆,严禁在坝上堆放杂物、晾晒粮草;保证坝体的纵横向排水沟完好畅通,确保坝面无积水,坝脚无冲坑;严禁在大坝管理和保护范围内进行爆破、打井、采石、采矿、挖沙、取土、修坟等危

(上接第 37 页)

处理方案经济、合理、有效。蜘蛛洞渡槽经过为期 1 年的紧张施工,现已建成投入使用,工程运行正常,9 号基础无任何异常。

5 展 望

随着施工技术不断创新和突破,渡槽基础地质缺陷处理技术在工程应用中得到进一步的普及和发展,今后如何针对特殊地质缺陷,选择合适的勘察手段及分析方式,确定选择合适的基础地质缺陷处理方案成为一个新的研究方向,该项目的处理方案为类似工程

害大坝安全的活动;严禁在坝体修建码头、渠道,在大坝管理和保护范围内修建码头、鱼塘,必须经大坝主管部门批准,不得影响大坝安全、工程管理和抢险工作。

区内小型水库现状运行管理单位均为当地村委会,技术管理单位为街道水利管理站。水库多由村委会承包给私人进行水产养殖,应通过合同限制和教育引导,限制过度投肥和超密度养殖,保障水体清洁。

5 总 结

武汉市江夏区小型水库的除险加固工作大部分已实施,在设计和施工阶段均积累不少经验。结合地区的地形、地质条件和运行管理要求,对水库渗漏、坝坡较陡、坝顶欠高、无反滤排水设施、输水管破损、溢洪道漏水等问题总结高效的加固处理措施。并结合环境影响因素,选择合适建筑材料和建构物结构型式。最后对小型水库的管养提出一些建议。对日后区内水库加固和管理有一定指导作用。◇

参考文献

- [1] SL 189—2013 小型水利水电工程碾压式土石坝设计规范[S].北京:中国水利水电出版社,2014.
- [2] SL 106—2017 水库工程管理设计规范[S].北京:中国水利水电出版社,2017.

提供了较好的参考。◇

参考文献

- [1] 张涛,孙思施,严江华.渡槽基础不整合地层岩溶地质缺陷勘察与分析[J].水利建设与管理,2016(9):46-52.
- [2] 麦骥,闫常赫,白雪飞.某不整合接触带地质特征及隧道工程实例分析[J].铁道标准设计,2014(z1):174-176.
- [3] 沈永炬,万鹏,王永涛.不整合带的岩土工程特征及应对措施浅析[J].科技致富向导,2010(7):232-232.
- [4] 张建锋,张兴听,贾城琿.地质雷达特征影像与岩溶不良地质现象的对应关系[J].市政技术,2015,33(3):163-165.