

大型水库除险加固及扩建工程的施工导流

刘霞

沂源县田庄水库综合服务中心

DOI:10.12238/jpm.v3i12.5506

[摘要] 水库作为水利建设的重要组成部分,除了具有防洪、抗旱、灌溉等基本作用外,还可以用于农业生产,为人民创造了巨大的经济利益。但我国许多水库是病库、险库,这些病险水库不但对人民的生命财产构成了严重的威胁,更是关系到国民经济的发展与发展。从这一点可以看出,水库的除险加固是一项十分重要的工作,而水库大坝是枢纽工程中的一个关键环节,因此,在进行除险加固时应特别注意。施工管理部门和施工技术人员要加强施工程序的规范化和标准化管理,并在此基础上进行全面的安全生产管理,以保证工程施工的质量。

[关键词] 施工导流; 除险加固; 施工导流

Construction diversion of large reservoir reinforcement and expansion project

Liu Xia

Yiyuan County Tianzhuang Reservoir Comprehensive Service Center, Zibo, Shandong Province 256100

[Abstract] As an important part of water conservancy construction, the reservoir can not only provide flood control, drought resistance and irrigation, but also be used for agricultural production, creating huge economic benefits for the people. However, many reservoirs in China are sick reservoirs and dangerous reservoirs, which not only pose a serious threat to people's lives and property, but also are related to the development and development of the national economy. From this point, it can be seen that the reservoir hazard reinforcement is a very important work, and the reservoir dam is a key link in the hub project, therefore, special attention should be paid to the hazard reinforcement. Construction management departments and construction technical personnel should strengthen the standardization and standardization of the management of the construction procedures, and on this basis for a comprehensive safety management, to ensure the quality of the project construction.

[Key words] Construction diversion; risk reinforcement; construction diversion

1 水库大坝除险加固施工安全管理要求

1.1 全面收集相关资料

水库管理人员按照以往的工作经验,就水库安全问题与附近居民谈话,现场勘察问题,并拍照、保存有关资料,与历史资料对照,以完善基础资料。

1.2 地质勘察要求

根据当前水库坝体的除险加固施工的需要,在进行坝体、坝脚、坝基等基础上,对坝体周围的地形进行详细的调查,确定可能导致坝体渗漏和坝体不稳定的原因,并采取相应的措施。测量有很多种方式,其中最常见有钻探、探坑、探槽等。若依据资料推断某些区域有可能存在的渗流孔隐患,应加强对该区域的勘探。及时搜集溢洪道、输水涵管、隧道等相关测量资料,推断出某一地区的水库存在的问题,并据此制订相应的解决办法。

1.3 地形测量要求

在对不同的水库进行加固、除险时,需要通过对整个河段的实测资料,掌握其实际断面范围,从而制定出更适合于纵横剖面要求的防御工程,并根据工程规模要求,设置1:500和1:100的比例。

2 水库大坝除险加固施工的问题

2.1 水库大坝除险加固施工设计方面的问题

在水库大坝的除险加固方案设计中,由于没有综合考虑或者没有根据水库本身的缺点和实际失修的原因而制定相应的标准,结果造成了水库的除险加固设计图纸存在很多缺陷。而且有些施工队对设计图纸和施工图的审查并不严格,就算他们对施工的质量有严格的要求,这种不严谨的审核方式也会导致工程的质量和安全隐患。

2.2 施工过程质量控制方面的问题

在水库坝体除险加固工程的安全管理中,存在着工程质量不合格的问题。很多从事水库除险加固的施工人员,其安全意

识不强,有的施工单位没有专业的承建单位,没有先进的施工技术,没有专业的设备,没有对施工原材料的严格抽查。施工队伍的水平 and 施工过程的质量,将直接关系到整个水库除险加固工程的施工质量。

2.3 水库管理配套设施陈旧老化

在水库大坝除险加固施工中,存在着工程质量不达标的问题。许多从事水库除险加固工程的施工人员,由于缺乏专业的施工组织、技术、装备、材料质量等方面存在较大的问题。水库除险加固工程的整体质量与施工队伍的素质,是影响水库整体除险加固工程质量的重要因素。

2.4 水库大坝管理经费不足

管理人员面对老旧的除险加固设备,针对特定区域并不能及时修复和更换设备,这些都受到实际可使用资金的限制,从而导致了整个水库的财务管理系统的建立,导致了后期维修费用的增加,增加了工程的运行成本。现有的水库安全管理和维护机制不健全,致使水库主体不能正常工作,缺乏资金支持,致使水库长期处于长期无维修状态,难以发挥应有的作用。

3 工程概况

H 水库是一座以灌溉为主,兼有发电、防洪和养殖等综合效益的大(2)型水利工程。水库工程等级为 II 类,主要建筑物等级为二级,设计洪水标准为 100 年一遇,溢洪道消能防洪标准为 50 年一遇。

水库总库容 1.45 亿立方米,标准库容 1.26 亿立方米,校核洪水 168.50 m (相应洪峰流量 3072m³/s),设计洪水位 167.97 m (对应洪峰流量为 1908m³/s),水库正常蓄水位 166.00 m,死水位 122.04 m。

H 水库满足了供水的需要,在左岸坝端设置了 H 型水厂,其设计水量为 5000m³/d,采用 H 型浮船型泵站。浮船型抽水泵站的特点:标高 168.5 米,标高 166 米;

该输水洞包括了进口导流明渠、埋管段、检修闸室、洞段、调压井以及 3 条分流管道。输水水洞的入口底板高度分别为 122.00 米和 121.52 米。此次除险加固拆除了原有的维修闸室,并在其下游沿着隧道轴向向下的 38.0 m 处改建了一座检修闸室,该闸门的高度为 144.0 m~146.0 m,开挖方形竖井与隧洞连接,设置检修门闸室,采用钢质平板提升门,下游止水,卷扬式启闭机垂直启闭,上部设置启闭排架和启闭室,下部设有工作桥与岸边相连。

4 工程内容

H 水库的除险加固工程包括以下几个方面:主要内容有:上游坝壳翻修,上游护坡石翻修,坝顶压墙,下游草皮护坡,拆除和重建防浪墙,坝顶路面翻修,坝基截渗等。b. 溢洪道和闸门。其中,溢洪道进口段、槽段、出水沟段的开挖、护砌,以及原有的泄洪闸门拆除后的改建。c. 东、西两个水洞。其中包括原东、西放水洞的拆除和两个排水洞的入口处开挖、护砌。

5 工程地质

库区地形以低矮的丘陵、山谷为主。坝址区两侧均有丘陵地形,多为圆锥形,海拔 35.60~53.00 米;坝址区是一条“U”形宽的不对称山谷。总体上,水库地形呈现出自西北到东南的

变化趋势。坝体以细沙、粉土和细沙为主。碎石土:棕黄、疏松,以碎石、风化沙、粘质粘土为主;粉土细沙:浅灰,疏松,近于轻壤,粘性颗粒少。坝体心墙是以棕黄色、棕褐色、灰褐色、褐灰色等多种不同颜色的重壤土构成,可塑-硬塑性,局部有少量的沙粒,土壤质地较为均匀。溢洪道的开挖形式是“U”字型,断面宽 40~70 米,除了两侧有小块崩塌的碎石堆积,其余的基岩均为二长花岗岩。东、西放水洞的地层分布基本一致,放水洞的两边以填土为主,下部为二长花岗岩。

6 水文气象

H 水库流域属于季风区的大陆性气候,在春季多风、干旱、夏季多雨、秋天降水少、冬天降水少、雨雪少、多雨、多雨、多雨。H 水库多年来的年平均降雨量是 839.4 毫米。年间降水差异较大,丰水年年平均降雨量 1295.6 毫米,而在干旱年份仅 379.4 毫米,丰枯比率为 3.4。

7 施工导流

水库蓄水影响的工程主要有:上游砂壳翻修,上游护坡翻修,溢洪闸拆除重建,溢洪道扩挖,东西放水洞拆除重建。东排水洞的入口底高程为 20.20 m,西排水洞的入口底高程 19.70 m,溢洪闸的前底高程 25.00 m,而上游的砂壳翻压及护坡改建工程的底高程 24.00 m,而非汛期水库多年平均最高库水位为 26.64 m。为了保证上述工程的安全,必须采用经济、合理的施工方法。

7.1 导流标准

H 水库是二级工程,其主体结构包括大坝、溢洪道和排水洞。根据 SL303-2004 《水利水电施工组织设计规范》中的有关要求,将临时导流建筑物等级划分为 4 级,工程建设导流标准为 20~10 年的洪水,水文资料丰富,且围堰采用普通的土石围堰,工程导流标准按 10 年洪水等级确定。

7.2 导流时段与导流流量

根据水文、气象数据,水库库区主要降水发生在 6 月至 9 月,占到了一年的 68.2%,因此,水库的主体建设要避免在汛期进行,施工时间安排在十月至次年五月,根据水文测算,该时期洪峰流量为 165 立方米/s。

7.3 确保施工过程中上游的水流能及时排出

根据泄洪建筑物的底部高度和施工进度,计划在两个非汛期完成:一是在非洪涝期完成东、西放水洞的建设,一期计划于一年十月至明年一月,在东放水洞建设,并在西放水洞进行引水;二期工程将于次年二月至五月进行西放水洞建设,并在完成后的东水洞中进行引水。

在第二个非汛期,在十月至次年五月进行溢洪道的建设,并在完成后的东、西放水洞进行引水。东、西放水洞建成后,可在汛期进行蓄水,因溢洪道入口底面高,故在溢洪道入口处可采用围堰挡水,无需降低库水位。

7.4 导流设计

7.4.1 东、西放水洞工程

东、西排水洞工程在首个非汛期分两个阶段完工,两个排水洞轮流施工,轮流进行导流。

在施工之前,尽可能地降低库水位,并依据多年的实际工

作经验,将库区的最低水位降到22.50米,以该水位为引水洞的引水,经过调洪测算,一期工程采用西排水洞,在非汛期10年一遇水位为23.35米;在东排水洞的引水过程中,在非汛期10年一遇水位达到23.16米。鉴于一期水位较上游砂壳翻压及护坡翻修工程的底高24.00m,故上游砂壳翻压及护坡改建工程可以安排在东、西放水洞施工阶段进行,即在首个非汛期进行,在第二年汛期完成后,可在第二年汛期完成。

根据标准,围堰的超高为0.5m。根据上述公式,东排水洞的围堰顶部高度为24.45米,最大堰高4.75米,在东排水洞入口处40米处设置了围堰,长度为90m;西排水洞的坝顶高程24.26米,最大堰高4.06米,在西排水洞入口处36米处设置了围堰。东、西排水洞围堰采用拱形形式,两侧围堰与坝坡相连。

7.4.2 溢洪闸工程

东、西水洞工程在非汛期分两完,两水洞轮流。溢洪闸的拆除重建和溢洪道的扩建工作在今年的非汛期进行,在此期间,将新建的东、西放水洞进行引水。由于泄洪闸门处于高位,故在工程建设之前,可以在溢洪道的导流通道入口处设置围堰,而不会降低库水位。调洪演算中,H水库在非汛期多年平均最高水位26.64m,经过调洪计算,该工程十年一遇水位为26.84m,在考虑了波浪爬高及安全超高后,堰顶高程为27.94m,最大堰高约3.44m。在泄洪导流道的入口处,围堰与闸门轴线相隔120米,堰长136m。

8 加强水库大坝除险加固管理的措施

8.1 建立全面先进的水库大坝除险加固安全监测系统

针对目前水库建设中存在的问题,各级政府要根据水库堤防的风险和加固管理办法,对相关责任人进行处罚,重新制订建设方案,并根据有关规范和规范,制定整改措施,并划拨专门的资金。要持续地进行宣传,使人们增强思想教育的意识,从根本上认识到它的重要性,并为之进行积极的交流,营造一个良好的社会环境。另外,既要确保施工和生产的基本安全,又要做到文明施工,不能偷工减料,确保整个项目的顺利完成。

8.2 加强水库大坝配套设施的维修与保养

由于水库所处的地理分布广泛,储量虽大,但其产权关系错综复杂,政府要做好监督工作,就必须对其进行全面的监测。法国和美国等国家在水坝建设上有着很高的造水率,但也曾发生水坝失事,给人类带来了巨大的生命和财产损失。因此,国家应该更加重视大坝的安全运营与维修,不仅要加强有关设施和使用年限的管理,而且要严格控制实际使用的设备和运行费用,对潜在的漏水部位进行分析,运用专业技术与事故处理相结合,加强对工程管理人员的风险控制。

8.3 定期开展大坝安全管理人员培训

加强水库管理部门的安全防范意识,加强对大坝安全管理人员的培训。让主管对大坝施工中的闸门设备进行维修和排水的一些注意事项有一个清晰的认识,及时清除堤坝周围的杂草和漂浮物,防止堤身被杂草根系所损坏。对水库进行全面的检查,对水库周围的设备进行定期检查,维护保养,严格监督。对检查中发现的问题,要立即进行整改。按照规范的管理程序进行管理,防止了大坝的使用安全隐患。根据年度、季度、月度的绩效考评,

对各部门的管理者进行考评,对有责任意识不明确、职责能力不强的员工,要及时进行培训,或者进行调离工作。

9 结语

除险加固应结合具体情况进行分析和确定。H水库除险加固项目目前正处于施工阶段,施工过程中的第一要务是施工损耗和施工扰动,因此,该项目选择在枯水期用水量较低的十二月至次年二月;此外,H水库还具有供水保障的需求,在综合考虑因素的基础上,从减少干扰损失、减少工程量等综合因素出发,选取了147m的导流方案,以保证工程的正常运行,不会对水厂的取水造成任何影响。水库大坝施工要从全局上保证施工安全,必须从工程的实际需要,针对当前施工问题,建立完善的安全监测体系,强化设备保养,及时清除水库淤泥,强化施工技术管理等步骤,从整体上降低施工安全概率,在保障施工质量的同时,提高工程安全性、可靠性。

【参考文献】

- [1]杨玉友.荒田沟水库施工导流方案优化与施工[J].四川水利,2022,43(04): 89-92.
- [2]张恒,於蕊,马阔.日照市东港区窝疃水库施工导流设计[J].山东水利,2022(07): 68-69.DOI: 10.16114/j.cnki.sds1.2022.07.020.
- [3]赖成联.壬山水库工程施工导流方案优化设计变更[J].广西水利水电,2022(01): 57-59.DOI: 10.16014/j.cnki.1003-1510.2022.01.027.
- [4]杨庆华.海林市斗银水库施工导流方案研究[J].黑龙江水利科技,2021,49(08): 176-178.DOI: 10.14122/j.cnki.hskj.2021.08.057.
- [5]苏刚,龚晶,黄钢.青墩水库除险加固工程施工导流设计[J].山东水利,2021(08): 41-42+49.DOI: 10.16114/j.cnki.sds1.2021.08.020.
- [6]张涛,秦晓亮,李志伟,彭继乐.广安龙滩水库施工导流方案比选[J].陕西水利,2021(05): 190-192+195.DOI: 10.16747/j.cnki.cn61-1109/tv.2021.05.066.
- [7]董泽刚.手把岩水库施工导流规划与导流建筑物设计[J].河南科技,2021,40(10): 42-44.
- [8]黄婷,武小龙,邹森.雷源水库施工导流方案比选分析[J].陕西水利,2020(09): 174-176.DOI: 10.16747/j.cnki.cn61-1109/tv.2020.09.066.
- [9]王莉.彭水县黑洞河水库施工导流方案比较[J].黑龙江水利科技,2020,48(08): 69-71+81.DOI: 10.14122/j.cnki.hskj.2020.08.020.
- [10]史晓阳,杨玉锋,赵子杰.河北省某抽水蓄能电站上水库堆石坝施工导流设计[J].大坝与安全,2020(02): 63-64+77.
- [11]赵丽云.水库工程导流施工设计与安全度汛措施[J].河南水利与南水北调,2020,49(03): 29-30.
- [12]金宏洲.沙千水库施工导流规划与导流建筑物设计[J].广东水利水电,2020(03): 68-71+91.
- [13]曹斌.新民水库工程施工导流方案设计[J].水利水电工程设计,2020,39(01): 10-11.