

关于水闸除险加固工程设计的研究

张跃强

塔里木河流域巴音郭楞管理局

DOI:10.12238/ems.v4i4.5637

[摘要] 基于现阶段国内仍然有非常多病险水闸的存在,这些病险水闸必须引起有关部门的高度重视,严格实施安全鉴定与核查,在最短的时间内对水闸除险加固工程实施全方位且行之有效的除险加固施工作业,最大限度地确保水闸周边区域安全。并且要做好水闸除险加固工程设计工作、施工作业监督,加强现场人员管理,应用新工艺、新流程提升水闸的科技含量,杜绝安全隐患,最大限度发挥水闸的社会效益和经济效益。同时,管理部门需要制定完善的管理制度,提升管理工作的效率;要跟上时代的步伐,加快水闸信息化管理建设步伐,以期延长水闸工程的使用年限,减少财政开支。

[关键词] 水闸除险; 加固工程设计

中图分类号: TV66 **文献标识码:** A

Research on the Design of Risk Eliminating and Reinforcement Project of Sluice Gates

Yueqiang Zhang

Bayingolin Administration Bureau of Tarim River Basin

[Abstract] Based on the fact that there are still many dangerous sluice gates in China at the present stage, the relevant departments must attach great importance to these dangerous sluice gates, strictly implement safety appraisal and verification, and carry out all-round and effective risk eliminating and reinforcement work for the sluice gate reinforcement projects in the shortest time to ensure the safety of the area around the sluice gates to the greatest extent. In addition, it is necessary to do a good job in the design and construction supervision of the sluice gate reinforcement projects, strengthen the management of on-site personnel, apply new technologies and processes to improve the scientific and technological content of the sluice gate, eliminate potential safety hazards, and maximize the social and economic benefits of the sluice gates. At the same time, the management department needs to develop a sound management system to improve the efficiency of management, keep up with the pace of the times, speed up the construction of sluice gate information management, so as to extend the service life of the sluice gate projects and reduce financial expenditure.

[Key words] risk eliminating of sluice gates; design of reinforcement projects

引言

在排洪挡水方面,水闸发挥着显著作用,通过进行水闸除险加固工程设计,能够提高自身的抗御风暴洪水侵袭能力,有助于带动区域经济快速发展。本文通过对加强水闸除险加固工程的设计进行了重点研究,希望能够取得良好的社会效益、环境效益与经济效益,为促进经济发展、水利建设奠定良好基础。

1 水闸除险加固工程管理的内容

水闸除险加固工程管理属于综合性的工作,涉及诸多要素,在管理中应实现各要素的管理统筹。对于水闸除险加固工程来说,管控的重点应放在进度管控、质量管控、费用管控、材料管控、安全管理等几个方面,以各要素的管理统筹形成管理的闭环系统,保证施工质量、节约成本。如项目管理中的进度管理,通

过制定科学规划以科学把控施工节奏,保证工期。再如费用管理,明确水闸除险加固工程各项费用,考虑其对工程总效益的影响,以施工各阶段各项费用的测算、使用监管保证项目取得理想的效益回报。再如材料管理,关注施工中所对应的多种资源的消耗,保证材料性能稳定,让水闸除险加固工程施工管理取得理想预期。

2 水闸除险加固工程设计中存在的问题

2.1 水闸除险加固工程前期准备工作不充分

相关部门对于具有病险问题的水闸工程实施相关安全鉴定的过程中,某些库区工作的相关管理部门的工作人员,没能借助有关鉴定机构的帮助,对于水闸工程的实际病险情况和问题实施深入地探查,仅仅是粗浅地对水闸工程的情况进行了表面上

观测,进而比较盲目地对相关问题下了结论,造成相关的病险水闸工程在实施加固操作的过程中,无法做到准确地做好各类工作,增加了项目工程的工作量与任务开展过程中的难度,严重制约了相关病险水闸工程的加固效果。与此同时,对于库区相关资源的长久利用方面并没有同步进行相应的规划和设计,没能确保水闸工程的加固过程和库区周边改善工程协调一致。某些水闸工程由于修建的时间相对比较早,水闸的容量也比较小,防汛抗洪的能力相对薄弱,在对病险问题实施加固操作之前,需要全方位考虑到相关水闸工程完善方面的相关工作,用来确保相应的加固操作过程可以实现一步到位,有效防止工程施工作业过程中反复加固操作给水闸工程使用带来的各类麻烦。

2.2 忽略防冲刷与防渗设计

水闸的防冲防渗设计主要考虑闸基的地质情况、闸基两侧轮廓线布置以及上、下游水位差。对于建在土基上的水闸,需要计算水闸基底和侧向抗渗稳定性,通过计算保证水闸地基的稳定性。但是在水闸除险加固工程设计时,由于注重考虑水闸作用最大化,尽可能扩大灌溉面积与排洪水量,忽略了对水闸防冲防渗功能的设计。另外,部分河道周围有大量农田,在农田施肥过程中,农田中会残留许多化学离子,化学离子排至河道内后,会对水工建筑物产生化学侵蚀,造成结构损坏,容易使大体积混凝土产生温缩裂缝,使水流渗入结构内部造成结构耐久性下降。所以,必须对水闸进行防冲刷与防渗计算,提高水闸的防冲刷与防渗能力。

2.3 水闸类型选择不合理

进行水闸除险加固工程设计时,水闸类型的选择影响了水闸的使用功能。一般水闸类型的选择多偏向于功能性,在能满足最大使用功能的情况下选用施工简单的水闸类型。但是,对于环境条件特殊的水闸结构,需要着重考虑环境因素。水闸类型的选择考虑不充分会导致水闸无法发挥正常的使用功能,影响工程运行效果。在水闸除险加固工程设计时,根据水闸的使用功能,选用节水闸,但河道宽度较窄,且流量较大,需要建设中型水闸,中型水闸占地面积和地基承载力要求高,施工困难。水闸结构建于土基之上,需考虑结构自身稳定性以及使用功能。

2.4 闸室底板尺寸不合理

闸室是水闸结构的重要组成部分,闸室的底板尺寸决定了闸室结构的稳定性。底板作为水闸闸室的基础承受上部结构荷载并传递给地基,同时还借助底板与地基之间的抗滑力来保持闸室的稳定性,在进行闸室设计时,通常采用一体式设计,未考虑闸室底板尺寸的设计。若闸室底板尺寸过大,会造成工程量的增加材料的浪费问题;若闸室底板尺寸较小,则会影响闸室整体的稳定性。

3 水闸除险加固工程设计要点

3.1 安全监测设计

一是沉降观测与水平位移观测。水平位移监测采取视准线的方式进行。在泄水闸所有闸段中墩位置建立一个测点,两岸分别装置工作基点和校核基点,以保证观测数据的准确性。其中泄

水闸垂直位移监测采取精密水准法,各闸墩水平位移、垂直位移监测点采取共用模式,再于闸址上游地基稳固的位置设置两个水准基点。二是流量与水位观测。在两岸下游进行流量观测,在每个泄水闸的闸前和下游流量观测断面岸边,分别设置对应的水位观测设施,实现全时段全方位的实时监控。三是扬压力观测,设置两个横断面在泄水闸位置,要求所有的横断面位置都要埋设对应的测压管,以实时监控基底承受的扬压力数值。

3.2 消防、电工、金属结构施工组织设计

3.2.1 消防设计

其一,沿河堤顶至主交通干道,要满足消防车能够顺畅进入各个闸室;其二,闸室消防门设计为向外开启,在开关站对应位置配备相应数量和规格的砂箱、磷酸铵盐干粉灭火器和泡沫灭火器等;其三,电缆铺设必须穿过楼板进入屏柜底部孔洞,穿楼板位置与进入配电箱底部的孔洞要选择耐火堵料严密封堵,避免火情发生时外泄蔓延;其四,电缆吊架层与层间要选择防火隔板进行隔离;其五,每间闸室及管理房都需要配备磷酸铵盐灭火器。

3.2.2 电工组织设计

一是在接近水闸管理房端部布置10kV变电站,主变电站要安装在周边设置高度不低于2.5m的围栏内并加以保护;二是在管理房内布置4个低压配电屏;三是布置防雷与过电压保护设施,并且要求各个闸室的防雷接地与过电压保护采用相同装置;四是在屋顶设置避雷网以避免雷电波侵入,使用氧化锌避雷器对10kV进线进行保护,要求闸站金属外壳与构建完全接地。

3.2.3 金属防腐

钢闸门及埋件的钢筋外露部位,需要采用环氧类油漆进行防腐处理,锌厚度要求 $\geq 0.16\text{mm}$,油漆底层采用“环氧富锌防锈底漆”涂刷,其厚度要求 $\geq 0.08\text{mm}$,油漆总厚度 $\geq 0.38\text{mm}$,面层采用“厚浆型环氧沥青防锈漆”涂刷,其厚度要求 $\geq 0.2\text{mm}$ 。

3.3 在防渗排水上进行设计

由于闸基的底部是花岗岩,在一定程度上已经出现了被风化的现象,由于长时间受风雨的侵蚀,再加上花岗岩本身与其他岩石相比,相对来说存在不坚固的情况,所以在水闸的地基处,就会在很大程度上,出现渗透等问题。针对这一问题,为了有效防止渗透,在防渗排水上进行具体设计的过程中,首先要做的就是,在闸室上游的钢筋混凝土上进行防渗墙的建设,采取合理有效的防护措施,确保不出现再次的渗透。

3.4 冲砂闸除险

通过对原有的拦河闸进行复核计算,从具体的过程中可以看出,冲砂闸原有的设计模式相对较小,不能满足目前的具体状况,由于在汛期会产生大量的河沙,从而在河流的上游,就会出现大量的泥沙淤积问题,在一定程度上,还会导致河床抬高的产生。不仅如此,由于冲砂闸是由金属制成的,所以在一定的条件下,与相应的设备都不能满足具体的要求,在这种情况下,冲砂闸就会失去固有的作用。通常情况下,冲砂闸底板的高程与原有的冲砂闸底板高程要保持一致,由于冲砂闸孔数在一般情况下,

也不会发生变化,所以在具体的设计问题上,要严格按照相关的设计标准进行设计。对于冲砂闸的闸门设计,一般采用平板钢这种材料来进行闸门的制造,并通过手摇的方法进行相应的开关操作。

3.5 进水闸除险

如果洪水发生很大的变化,就会导致原来的进水闸不能维持原有的运行状态,从而就要采取必要的措施进行对水闸的加固工作,通过增高的方法来应对洪水的变化。由于进水闸是由金属打造的,原来的进水闸在厚度方面与金属角结构不相符,另一方面,原进水闸经过长期的使用,随着时间的变化,导致表面的混凝土已经出现脱落的情况,在具体的细节上,也存在混凝土裂缝的状况,尽管采取相应的措施对其进行修复,但无论怎么修复,都无法消除内部的问题,混凝土由于在硬度方面比较有一定的优势,而且具有一定的抗冻性,但是进水闸的混凝土结构并不具有这些功能,所以在具体设计的过程中,就要针对实际的问题,进行合理化的设计,通过有效的方式,做好进水闸的结构设计工作,要想使基地应力能够达到一定的程度,就要在具体的实施过程中,对水闸的底部进行除险加固工作,面对水流的长度问题,通过正确的方式,进行长度的增加。首先要把水闸的底板通过合适的方法进行凿除工作,然后对混凝土的层高进行相应的增加,在新形成的进水闸中,能够保障底板与基岩紧密结合,并且要进行对厚度的合理控制,在进水闸的顶部也要通过设计的方法,采用两层平台的方式,以方便后续的检修工作,也可以在平台上放置相应的设备。

4 水闸除险加固中的关键技术

4.1 帷幕灌浆技术

帷幕灌浆技术主要利用孔内循环或纯压两种方式将浆液灌入裂缝、孔隙中,形成连续的阻水帷幕,往往适用于坝基渗漏、绕坝渗漏及接触渗漏,在我国水闸除险加固工作中应用非常普遍。为保证帷幕灌浆防渗效果和改善坝体的稳定性,施工过程中应严格依照坝体病险情况合理开展帷幕灌浆,工艺流程主要包括:(1)钻孔与测斜。一般采用小口径回转式地质钻机进行钻孔,操作时可根据开孔情况进行两点锚固,校正无问题后方可进行孔口管埋设。(2)冲洗与压水。施工过程中主要通过高压水脉动实现,控制时间在30min以上,直至压水试验结果达到1MPa后具备灌浆条件。(3)制浆。按照《水工建筑物水泥灌浆施工技术规范》(DL/T5148-2012)中的关键指标对泥浆进行配比,通过集中制浆法供浆。使用前可分别采用标准漏斗黏度计、激光粒度仪等检测,保证浓度及细度符合灌浆要求。(4)灌浆。处理过程中应控制好灌浆压力和灌浆段长。在灌浆结束后应采用1:2的浓浆置换出孔内的稀浆,待压力表回零30min后再起管。该过程中

应注意设置好全程自动记录,形成专项技术追踪。

4.2 劈裂灌浆技术

劈裂灌浆技术主要通过水力劈裂原理向空隙内注浆,利用径向压力加强灌浆效果,从而有效处理坝体裂缝渗漏。劈裂灌浆施工过程中应根据坝体病险处理方案合理选用配套装置,做好施工参数和施工操作的设置,工艺流程主要包括:(1)钻孔施工。该技术中往往一次成孔,可先按照坝体渗漏状况设置孔位,然后通过锤击钻垂直开孔,安放护壁管。在水闸中选用DN100的无缝钢管即可,悬吊置入孔内后封堵夯实。(2)灌浆施工。该灌浆操作与帷幕灌浆基本一致,施工过程中按照少量多次原则,分别开展孔序灌注,逐步起管,直至全部灌浆完毕。

4.3 土工膜技术

土工膜加固技术可利用土工膜进行垂直防渗,如围堰防渗、堤坝防渗、涵闸防渗等,实用效果显著。该工艺操作过程中主要利用水冲、链斗或往复锯槽机在需要防渗的土体中垂直开出槽孔,并以泥浆护壁。然后,再将土工膜置于槽孔内,倒转轴卷,使土工膜展开,直至土工膜两侧搭接在一起,利用填料回填,形成良好的防渗帷幕。为保证土工膜防渗加固效果,在施工时应依照《土工合成材料应用技术规范》(GB/T50290-2014)中的关键指标合理选用膜材料及回填料。回填时应逐层夯实,待土工膜出槽后与水闸防渗系统连接,同时做好密封,从而保证整体防渗加固质量。

5 结束语

在水闸运行过程中,除险加固工程设计工作一直是工程的热点问题。闸门施工水平直接影响着工程施工质量,所以本文通过分析水闸除险加固工程设计要点及技术要点具有重要的意义。

[参考文献]

- [1]李晓彤.恰尔塔斯水闸除险加固设计方案比选[J].内蒙古水利,2019,(5):26-27.
- [2]黎学锋.玉林市云良水闸除险加固工程设计浅析[J].陕西水利,2019,(4):207-208.
- [3]杨婷婷.某水闸加固工程设计研究[J].黑龙江水利科技,2019,47(8):140-143.
- [4]李伟.进贤县严桥水闸除险加固效果综合评价[J].黑龙江水利科技,2020,48(1):200-205.
- [5]李伟.水利水闸设施的管理养护要点[J].绿色环保建材,2021,(05):178-179.
- [6]柏剑锋.水闸水利设施的维护管理[J].智能城市,2020,6(24):152-153.