

水利水电工程建设中的水闸加固施工

王鑫

吉林省水利水电工程局集团有限公司

DOI:10.12238/hwr.v6i10.4591

[摘要] 水闸在水利水电工程中所起的重要作用使得其对水利工程而言必不可少,但随着水利水电工程使用年份的增加以及缺少有效的检修措施,导致大部分水闸在使用过程中存在或多或少的病险。而如不及时寻找出相关原因采取有效解决措施,将可能影响整个水利水电工程的正常运行。因此水利水电工程的管理者不仅需要对水利工程进行定期的质量检测,也需要在发现问题时及时安排工程师对水闸进行相关病险分析,并结合经济要求与相关规定制定科学合理的除险加固施工安排,提高水闸结构的安全性、耐腐蚀性,确保其在水利水电工程的使用时能充分发挥作用。本文以笔者的工作实践为基础,就水利水电工程建设的水闸加固施工的有关内容进行探析。

[关键词] 水利水电工程; 建设; 水闸; 加固施工

中图分类号: TV66 **文献标识码:** A

Sluice Reinforcement in Water Conservancy and Hydropower Project Construction

Xin Wang

Jilin Province Water Conservancy and Hydroelectric Engineering Bureau Group Co. Ltd

[Abstract] Sluice plays an important role in water conservancy and hydropower projects, which makes it indispensable for water conservancy and hydropower projects. However, with the increase of service years and the lack of effective maintenance measures, most of the sluices have more or less risks in the use process. If relevant reasons are not found out in time and effective measures are not taken, the normal operation of the whole water conservancy and hydropower project may be affected. Therefore, the managers of water conservancy and hydropower projects not only need to carry out regular quality inspection of water conservancy projects, but also need to timely arrange engineers to carry out relevant risk analysis of the sluice when problems are found, and formulate scientific and reasonable risk removal and reinforcement construction arrangement in combination with economic requirements and relevant regulations, so as to improve the safety and corrosion resistance of the sluice structure, and ensure that it can play a full role in the use of water conservancy and hydropower projects. Based on the author's work practice, this paper analyzes the relevant contents of sluice reinforcement in the construction of water conservancy and hydropower projects.

[Key words] water conservancy and hydropower project; construction; sluice; reinforcement construction

水闸作为低水头建筑物,用于通过泄水来调节水位,并控制水利工程的流量。由于水闸的使用寿命较长,如果没有合理的维护,由于环境和人为因素的影响导致其可能存在隐患。而通过选择合理的除险加固施工技术来消除和加强危害,可以避免不必要的影响。水利工程中水闸起着泄洪、引水、控制流量等重要作用,但由于大部分水利工程所处位置,其受自然侵蚀较为严重同时由于长期缺少有效质量检修,也使得水利工程中出现一定的安全隐患。因此为保证水利工程设施能正常运行以及水闸功能充分发挥,工程师们应结合工程实地情况、建设工艺、水闸病险等因素进行合理的水闸除险加固施工方案设计。并为后期维

修制定相应的质量抽查方案与对策。

1 水利水电工程的水闸常见病害

1.1 水闸渗漏

很多水闸设施在工作当中都可能会发生渗漏现象,如果渗漏小于既定标准,并不会给水闸结构的稳定性和使用效能带来显著影响。但如果出现异常渗流问题,就可能会引起土体变形,从而给水闸运行带来不良影响,威胁到闸室的安全。在出现这一问题之后,需及时根据现实状况进行成因分析,并把止水带上附着的杂物完全清理干净,或者直接进行更换,绝不能在止水带上留下钉孔,也可以直接进行二次浇筑的处理。

1.2 闸基偏移

出现闸基偏移的问题通常都与基础所处土层有关,比如泥岩风化层一般承载能力比较弱,在遇到水之后就会产生软化问题。所以,在遇到这类问题时,需将泄洪闸基础下部2m范围内的岩石和卵石混合土等不良土质完全清理干净,更换成砂砾石层等更为坚固的土层,以强化基础承载力,减少闸基偏移现象。

1.3 闸墩裂缝与闸门老化

在长期使用过程中,水闸基本都会受到混凝土自身干缩、温度等相关因素的影响,从而发生闸墩开裂、闸门老化等问题,使得水闸性能指标降低。一旦某项指标低于相关标准,就会引发安全隐患,从而出现各种质量问题。所以这就必须重点对闸门老化程度、闸墩裂缝宽度等进行严格检查。如果情况严重,则要及时进行加固。比如,对闸墩裂缝进行修补,把原先的混凝土闸门替换成钢制的闸门。另外,在施工条件允许的基础上,还可以设计出预留工作闸槽。

1.4 混凝土底板裂缝

在当前一些水利工程中,因为周围环境的复杂性,受到现场施工技术的限制,导致水闸设施结构强度不足、耐久性不良,从而经常出现混凝土底板裂缝的问题。一旦出现这种问题,就会导致水闸工作异常,并给整个底板结构质量带来不良的影响。对此,这就需要先对底板裂缝宽度进行测量。如果宽度较小,且不会给底板结构质量带来影响,则无需修复。如果宽度超过一定标准,或者呈现出扩展性的趋势,则要进行彻底修补。比如,需要先将裂缝内部和周围结构分布的杂物完全清理干净,并给裂缝当中充入膨胀剂;然后再使用聚合物水泥砂浆等相关材料对缝隙进行灌注和填充。当其完全凝固之后,再将表层凸出的部分完全清理干净。为避免出现裂缝,还需尽可能减少含沙水流给底板混凝土带来的磨损。

2 水利水电工程的水闸加固内容

2.1 水闸设计方面

由于水闸除险加固的涉及的范围比较广,其中,主要是结构稳定验算和过流能力。在设计过程中,要重点关注目前的水流情况,全面考虑影响水闸的过流能力的原因,对其孔口断面的形状进行全面的分析,掌握其断面尺寸的状况,将水位的动态进行全面的分析,同时将水流作用下的消能防冲变化结果进行记录和分析。

2.2 工程布置

在进行水闸加固过程中,第一需要对水闸进行安全性的勘察和鉴定,在具体的实施中,应该保持原有水闸的结构状态,以工程的规划要求为布置标准。对于水闸而言,比较常见的问题主要是混凝土裂缝、剥蚀、炭化等问题,对于问题不是很严重的水闸,可以进行结构补强的方法进行处理,保证其正常作用;对于修复难度比较大的水闸,需要进行适度的拆除重建。

2.3 合理划分等级

在进行水闸的加固设计环节中,应该对水闸进行级别确定。现如今。我国的水闸都是在修建时间比较久远,因此,每个时期

的水闸等级评定标准也就不同,相应的水闸工程的级别划分也就存在差异性。

2.4 闸室结构布置

在进行水闸的除险加固中,对水闸室的结构布置也是比较重要的一个环节,需要对其进行分析和验收,对原设计进行科学的验证和判断,检验其是否需要进行改进。

3 水利水电的水闸加固工程施工分析

3.1 土方开挖

从水闸工程特点角度考虑,可以从上到下分级开挖的方式进行使用,做好充足平台面积的预留,同时做好每一层开挖深度的控制,以此避免发生坍塌情况。要按照设计以及测量放样要求对于边坡进行开挖,做好支护措施的使用。在具体工程建设当中,可以做好潜水泵的使用,保证基坑施工可靠性以及排水效果。在闸室开挖时,需要在周边做好一定积水坑的预留,保证其中的水流都能够汇集到坑中。在具体水闸土方开挖时,要按照先闸室、后上下游连接段的流程开展施工。在道路边坡位置施工时,需要能够以分级分层的方式进行处理,先做好沉降观测点的设置,之后喷塑混凝土,保证边坡具有稳定的特征。

3.2 护坦护底施工

在该部分内容施工中,需要能够充分结合工程结构特征、进度要求做好施工方案的设计,依次完成浇筑闸室底板、护坦、护底以及铺盖等施工,按照设计文件做好底板墩墙分缝以及闸墩浇筑等操作。同时,需要能够保证混凝土浇筑效果,对于闸室的闸墩以及顶部直线混凝土结构,要做好木模的选择与使用,使用钢管与对拉螺栓做好加固支撑处理。对于异型构件,则可以做好模板的使用,保证模板的稳定牢固。在完成基础施工、经过质量检验合格之后,即可以进行垫层铺设、模板安装以及钢筋绑扎等工作。在闸底板施工时,可以对台阶浇筑方式进行使用,保证在浇筑当中不存在停顿情况,一次性完成浇筑,保证入仓混凝土振捣具有密实的特点。对于具有高度差的底板浇筑,为了保证结构的稳定性以及整体性,需要按照一次性的方式进行浇筑,除特殊情况外不对施工冷缝进行设置。在使用吊模法进行支护以及拉结加固时,要做好双排螺杆的使用,保证设置间隔在0.5m以内。同时,需要能够对底部钢筋做好钢丝拉结方式的使用,以此保证模板的稳定性。

3.3 闸墩施工

做好闸墩施工控制可以说是实际进行水闸除险加固的关键性措施。在具体处理当中,需要保证混凝土材料浇筑具有密实的特点,保证闸墩表面质量能够满足要求。为了避免发生结构变形情况,在闸墩浇筑时要保证不同位置立模具有同步的特点,一次性完成浇筑。在完成立模后,需要做好支撑处理,可以在此当中做好拉杆、拉条等辅助措施的使用,进一步保证加固效果。在混凝土材料浇筑时,需要保证能够以缓慢的方式分料入仓,保证施工质量。

3.4 金属结构施工

要结合门槽设备外形尺寸做好临时钢支撑的设计,提前做

好一定数量断面的预留。在门槽埋件完成调整之后进行相应的加固处理,保证门槽、预埋件在完成安装后不发生变形,保证安装的精准性。在安装门槽设备前,需要能够使用高精度、高性能全站仪做好测量,保证设备的安装精度。在对弧形工作门测量时,要做好支承高程、侧轨、弧门作用半径、倾角距离以及存在偏距的重点把握。在检修门测量当中,则需要能够做好反轨、主轨、底槛相关数据的测量。在施工中,可以使用预埋插筋托架安装工作门的埋件,在托架上做好底槛的设置,以底槛孔口中心线为基准进行调整。为了保证底槛同门槽始终对中,则可以通过挂钢线的方式做好重心点线的调整,使用水准仪测量底槛高程,保证相邻测量点具有0.5m的距离,保证安装精度。之后,则可以做好门楣、反轨以及正轨的安装,使用型钢将相关部件顶起,适当调整埋件的底部位置,使用拉紧器、焊接等方式保证插筋同埋件具有较好的连接质量。如果出现了超标的情况,则需要在侧面做好拉紧器的焊接与调整,在保证满足要求后再进行加固处理。

4 水利水电的水闸加固技术措施分析

4.1 准备工作面

因为是水闸当中的防渗墙,所以在设定工作面时,要先开挖水闸基坑土石方,具体作业面大小需重点对机械转向等要求进行权衡,并将排水系统布置好。通常地下水位和防渗墙作业面之间必须保持1.5m的距离。

4.2 定位施工轴线

先通过测量现场进行轴线设置,明确防渗墙的起点和终点。然后在机械轨道前进方向,设置一条和轴线平行的机械前进定位线,并沿着轴线开挖一道沟槽,以作为导向槽。在作业过程中,还需应用经纬仪进行墙体轴线偏差控制。

4.3 控制沉模标高

为使沉模深度达到设计要求,还需使用水准仪对作业面高程进行控制,并使用定长模板在作业时控制好预留高度。

4.4 模板施工

模板起导向和定位作用,所以位置和倾斜角度必须进行严格控制。在实际起吊过程中必须对准孔位,合理使用导向装置。通过振动体系与模板自重把板刃压入土层当中,再使用经纬仪进行精度检测,进行偏差调整。

4.5 振动沉模

当甲模板就位之后,则马上启动振动锤,使其沿着施工轴线插入土层,控制好垂直误差。当甲模板就位之后,再将乙模板基于施工轴线靠近甲模板,并沿着导向装置沉入土层,达到设计深度。为尽可能将沉模当中的侧壁摩阻力降低,则要将孔壁平整度提升,并在沉模当中压注润滑水。为避免模板拔起的过程中,土块掉进已灌砂浆的孔洞中,则要在浇筑的砂浆单元中沿着模板壁沉入护板之后,再沉入一块模板。

4.6 灌注拔浆

在注浆之前必须准备好浆料,整个注浆过程还要保持连续性。在灌注的过程中绝不能发生断浆问题,如果出现必须马上停止提拔,并将模板下降1m,当给模板当中的充浆达到一定要求之后再行提拔。实际拔起时,要预先启动振动装置,减少模板侧壁带来的阻力。当振动幅度完全正常之后再缓缓拔起,在模板升高且距离孔底2m之后再按照常规速度进行提拔。整个提拔的过程需要和注浆同步开展,其中上提速度和注浆量必须保持统一。

4.7 温度控制

混凝土施工和结构的质量受环境温度的影响。如果施工温度控制效果不好,由于内外温差的存在,混凝土结构容易出现裂缝和大变形。此外,温度也在一定程度上影响结构的整体强度。为了选择更合理的温度控制方法,有必要分析混凝土的类型,充分发挥高性能混凝土的优势,并考虑施工区域的环境条件。例如,在夏季和冬季浇筑混凝土时,模具温度应低于30℃且大于5℃,养护期间核心混凝土温度不应超过60℃,混凝土表面和核心之间的温差应在20℃以内,外部环境 with 结构表面的温差应在15℃以内,养护水与结构表面之间的温差应小于10℃。为了确保结构的整体性能,必须严格测量各工序的混凝土温度,并采取有效的控制措施,确保水闸的施工效果。

5 结语

水闸在拦洪、抬高蓄水水位以及挡潮方面具有重要的作用,其自身质量十分关键。在一定时间运营后,以及在日常工作当中没有进行有效的管理,则可能使其在运行中存在一定的病险问题,为了提升水闸安全,需进一步对水闸安全度、水闸病害进行分析。合理运用水闸加固施工技术,强化技术应用质量的把控,能够减少质量问题的发生。具体操作的过程中,要结合水闸实际情况,来选择相应的处理技术,制定完善的技术方案,并且严格落实施工技术方案,保证工程作业的质量。

[参考文献]

- [1]黄伟.水利工程中水闸加固施工技术研究[J].城镇建设,2020(1):179.
- [2]刘文辉.水闸除险加固工程施工技术探讨[J].工程机械与维修,2022(6):142-144.
- [3]康木养.水利工程中水闸施工技术的应用分析[J].现代经济信息,2015(15):360+362.
- [4]田鑫.水闸除险加固工程建设中存在的问题和对策[J].工程建设与设计,2021(17):59-61.
- [5]仰传永,王杨洁.水闸除险加固工程建设中存在的问题和对策[J].包装世界,2021(12):51.
- [6]张文进.水利工程水闸除险加固施工工艺研究[J].中国科技投资,2021(4):163-164.