

水闸加固中“U”型钢围堰 施工技术的应用

梁广雪¹, 纪恒军¹, 梁广会²

(1. 江苏盐城水利建设有限公司, 江苏 盐城 224014; 2. 南通通源建设监理有限公司, 江苏 南通 226006)

摘要:水利工程水闸加固改造工程中,为保证加固质量,满足正常使用功能要求,必须创造干法施工条件,由于全断面围堰施工成本大,工期长,施工导流方案复杂,且部分病险水闸由于自身条件不具备抽干闸塘水的施工条件,因此采用“U”型钢围堰创造水下局部干法施工条件是水闸加固改造最优方案。因而研究水下干法施工采用“U”钢围堰的施工技术具有非常现实的意义。

关键词:水闸加固改造;“U”钢围堰;水下干法施工;应用

中图分类号:TV66

文献标识码:B

文章编号:1007-7839(2021)01-0032-02

Application of construction technology of "U" steel cofferdam in sluice reinforcement

LIANG Guangxue¹, JI Hengjun¹, LIANG Guanghui²

(1. Yancheng Water Conservancy Construction Co., Ltd., Yancheng 224014, China;

2. Nantong Tongyuan Construction Supervision Co., Ltd., Nantong 226006, China)

Abstract: In the hydraulic engineering sluice reinforcement and reconstruction project, in order to ensure the quality of reinforcement and meet the functional requirements for normal use, it's necessary to create dry construction conditions. Due to the high construction cost of full-face cofferdams, long construction period and complicated construction diversion schemes, and some dangerous sluices do not have the construction conditions for draining the sluice pond water due to their own conditions, the use of "U" steel cofferdams to create underwater local dry construction conditions is the most optimal plan for sluice reinforcement reconstruction. Therefore, it's of great practical significance to study the construction technology of "U" steel cofferdam in underwater dry construction.

Key words: sluice reinforcement reconstruction; "U" steel cofferdam; underwater dry construction method; application

随着水闸使用年限的增加,水闸混凝土结构物出现不同程度的老化,难以正常发挥水闸作用^[1],而拆除重建施工成本较大,所以加固改造后仍然发挥应有的作用是最好的选择。本文结合钢围堰在黄沙港闸加固改造等工程的实际应用,取得了工期短、质量优、效益佳的良好效果,水下结构加固“U”型钢围堰施工方法经总结提高,形成了本技术。

1 工程概况

黄沙港闸是苏北里下河地区重要的排涝挡潮控制口门之一。该闸自1972年建成以来,在挡潮、御卤、排涝、蓄淡、灌溉、通航等方面均体现了显著效益,为保障里下河地区社会和经济的可持续发展及人民生活水平提高发挥了巨大作用。

收稿日期:2020-10-24

作者简介:梁广雪(1968—),男,高级工程师,本科,主要从事水利工程施工管理工资。E-mail:644720672@qq.com

该闸原设计日平均排涝流量 $200 \text{ m}^3/\text{s}$,消能设计最大过闸流量 $1\,418 \text{ m}^3/\text{s}$,主体工程设计等级原为3级建筑物。全闸共16孔,其中左岸第一孔为通航孔,净宽8.0 m,其余15孔为排水孔,每孔净宽5.0 m,另在右岸设1个鱼道孔,净宽2.8 m。该闸为有胸墙敞开式水闸,采用反拱底板、浆砌块石闸墩,全闸16孔底板连成整体不分缝,构成16跨连拱结构,通航孔反拱底板厚0.7 m(后加固为0.9 m)。闸室下游侧设公路桥,桥上部结构排水孔为混凝土半圆拱结构,通航孔为空心板梁结构。工作桥采用钢筋混凝土T型简支梁,两岸上游连接建筑物为浆砌块石扭面翼墙,下游为半重力式浆砌块石翼墙。经过长期运行,目前存在诸多安全隐患,需加固改造。

2 工程加固改造范围

2.1 土建及安装部分

闸墩抗震加固,改造闸主门槽,拆建公路桥,拆建人行便桥,拆建胸墙,拆建通航孔工作桥,拆建人行天桥,封闭鱼道孔,闸底板局部病害处理,排架防碳化破损修补。

2.2 金属结构

更换排水孔钢闸门止水、滑块,防腐层损坏修复;更换通航孔上下扉门;通航孔启闭机维修、保养;增设排水孔检修门2套,补充通航孔检修门3块。

2.3 电气设备

更换变压器1台;更换柴油发电机1台;增加低压配电柜4台;维修改造现有动力线路;增设微机监控系统。

2.4 其他配套设施

改造水文系统、维修控制室、改善部分管理设施。

3 技术的工艺流程及操作要点

3.1 钢围堰设计和制作

根据工程具体条件设计和制作“U”型围堰,“U”型围堰设计和制作主要是按照具体工程施工的具体部位进行的,如闸墩、门槽、底板等。

钢围堰设计时考虑挡水高度,沿海使用的同时必须考虑涨落潮高水位作为设计工况,钢围堰挡水面板厚度和堰架结构按水工钢结构设计规范计算确定^[2],通过对钢围堰的强度、刚度等指标计算确定其采用的纵梁、横梁和面板材料和尺寸。钢围堰结构形式具体到各个工程项目,应根据实测地形轮廓线(建筑物底板、墩墙及门槛等)进行钢围堰下部结构的制作,因为钢围堰阻水效果最终取决于其各

部位与建筑物轮廓线的符合程度;根据挡水高度和实际安装条件,钢围堰设计和制作可分节制作,上下节间采用平板橡胶板止水,螺栓联接。

3.2 钢围堰安装

钢围堰安装前应根据水域的具体条件(如内河、外海、水位变化区、静水区等)计算编制安装固定方案。由于钢围堰自身质量不是很大,故其安装可采用汽车吊、简易扒杆或浮箱式装置就位。安装前应在适当位置精确设置限位以保证其安装位置准确。非自身封闭的钢围堰在抽完堰内河水的工作状态下其外周的水压力就是维系其稳定的外力之一,但必须指出的是,任何钢围堰在就位后必须采用多点支撑加固措施以确保安全,根据水工结构的具体形式通常利用与闸墩、底板形成硬连接后加固支撑、对撑及拉撑,如有不平衡水压力或其他不确定力,应根据具体情况另行设计支撑加固措施。钢围堰安装须在试抽干围堰内河水后加固完成,以确保其稳定安全和施工安全。

施工过程中必须注意:“U”型钢围堰应紧贴闸墩对称就位,闸墩受力要进行强度验算,作业区的水流速度不应大于 0.5 m/s ^[3]。

3.3 钢围堰堵漏

钢围堰堵漏是是否形成良好干法施工条件的关键工序之一,在沿钢围堰与建筑物轮廓线相接的部位绑扎阻水棉带(以旧丝绵为佳),利用抽空后的堰外水压力将钢围堰与建筑物压紧,以实现阻水目的。对于不规则地形且挡水深度较大的钢围堰可在其底部设置活动插销,以适应其地形的起伏和防止阻水棉带被强大的水压压入堰内,特别复杂的地形需要潜水员水下配合封堵,同时可采用在围堰外围加设防水油布(用袋装重物压定)等措施封堵。

3.4 钢围堰内抽水

钢围堰安装堵漏基本完成后开始堰内抽水,初期抽水采用大流量污水泵强排迅速降低堰内水位,以保证钢围堰在较短时间内压紧建筑物的接触面,实现利用堰外水压力压紧阻水棉带止水,抽排过程中严密监视围堰的稳定状态,当堰内水位降到接近底部时采用较小流量的水泵不间断排水,再次仔细观察此时钢围堰的稳定状态和各部位的止水效果,对局部进行再处理以保证整个钢围堰的止水效果,当确认达到可抽干围堰内河水实现干法施工条件后,全面加固围堰外围的支撑固定系统,设置集水坑采用小流量水泵不间断抽排少量的积渗水。

(下转第38页)

智能判读分类,经过系统人工审核确认后转送问题流程处理系统,立即告知所在河段的负责人,附上相应的图片和问题的描述,并要求在系统规定的时间内对问题的处理结果进行反馈,引入 KPI 考核体系,对长期累积的图像、问题的描述等进行大数据分析处理,提出针对性的可行方案,供领导辅助决策。

参考文献:

- [1] 刘琼,李宗贤,孙富春,等. 基于深度信念卷积神经网络的图像识别与分类[J]. 清华大学学报(自然科学版), 2018, 58(9):781-787.
- [2] 徐露露. 基于深度卷积特征的迁移学习在图像识别上的应用研究[D]. 广州:华南理工大学, 2018.
- [3] MAHMOOD Z, SAFDER I, NAWAB RMA, et al. Deep sentiments in Roman Urdu text using recurrent convolutional neural network model[J]. Information Processing and Management, 2020, 57(4):25-27.

- [4] PIERDICCA R, PAOLANTI M, NASPETTI S, et al. User-centered predictive model for improving cultural heritage augmented reality applications: an HMM-based approach for eye-tracking data[J]. Journal of Imaging, 2018, 4(8):101.
- [5] 周世兵,徐振源,唐旭清. K-means 算法最佳聚类数确定方法[J]. 计算机应用, 2010, 30(8):1995-1998.
- [6] 温尧乐,李林燕,尚欣茹,等. 一种改进的 Mask RCNN 特征融合实例分割方法[J]. 计算机应用与软件, 2019, 36(10):130-133.
- [7] 赵文清,程幸福,赵振兵,等. 注意力机制和 Faster RCNN 相结合的绝缘子识别[J/OL]. 智能系统学报: 1-7[2020-04-01].
- [8] BA ROM KANG, HYUNKU LEE, KEUNJU PRK, et al. BshapeNet: Object detection and instance segmentation with bounding shape masks[J]. Pattern Recognition Letters, 2020(131):1.

(上接第 33 页)

3.5 围堰拆除

完成钢围堰安装堵漏排水后,组织土建施工或各项修补作业,各项干法施工内容结束后可拆除围堰,请注意只有在混凝土强度、各项修补材料(强度、硬度等指标)达到相应标准后方可注水拆除围堰。拆除前应将堰内的建筑废渣、辅助施工设施全部清理干净,然后向钢围堰内注水直至内外水位相平,拆除其外部支撑加固结构,吊装钢围堰至下一个工作面施工。

4 “U”型钢围堰施工技术特点

(1)施工方便。钢围堰工场制作,现场安装,施工方便。

(2)对闸站运行管理影响小。利用钢围堰和建筑物自身结构形成封闭空间,抽空围堰内河水实现干法施工条件,汛期或特殊紧急情况下除维修闸孔外其余闸孔可实现正常运行。

(3)钢围堰可周转使用。根据涵闸不同的结构形式,对钢围堰进行局部改装,可实现周转使用。

(4)施工成本低。与全断面围堰抽干闸塘河水等施工方案施工成本相比,采用钢围堰进行水下施

工成本较低。

5 结 语

“U”型钢围堰适用于涵闸水下底板、墩墙、门槽底槛等部位的除险改造、维修加固等工程项目。本技术在盐城市斗龙港闸除险加固工程、苏州太浦闸加固工程、盐城市黄沙港闸加固改造工程的实际应用,取得了工期短、质量优、效益佳的良好效果。该技术在水闸建筑物修复施工中有重要的推广使用价值。

新工艺的创新是“科学技术就是生产力”的具体表现,也是技术进步、新时代发展的必然要求,本技术采用水下“U”型钢围堰解决的水下干法施工的老问题,经济优势明显、极具发展潜力。

参考文献:

- [1] 孔得兵,夏长城. 基于水闸混凝土构件老化和加固技术剖析[J]. 江西建材, 2016(2):122-124.
- [2] 沈万红,陈德胜. 水闸闸门槽水下修复技术[J]. 水利建设与管理, 2006(1):64-65.
- [3] 顾志鸿. 水闸水下部位除险加固方法探讨及应用实践[J]. 江苏水利, 2009(5):27-29.