

DOI:10.16799/j.cnki.esdqyfh.2023.11.040

虹口港泵闸工程汛期雨季施工保障措施探讨

姚文军

(上海市水利工程集团有限公司,上海市 201612)

摘要: 泵闸施工采用跨汛期雨季施工的方式可能增加施工险情发生风险。上海虹口港泵闸工程工期紧张,需要充分利用汛期雨季进行基坑及主体结构施工。围绕人员配置、度汛准备、应急预案和工程防护等方面介绍了虹口港泵闸工程汛期雨季施工当中采用的保障措施,旨在为类似泵闸工程提供借鉴和参考。

关键词: 泵闸;安全度汛;雨季施工

中图分类号: TV642

文献标志码: B

文章编号: 1009-7716(2023)11-0165-03

0 引言

在泵闸工程施工中,由于工期紧迫往往需要采用跨汛期雨季施工的方式,如果施工管理措施不当,可能导致施工险情发生。尤德纯^[1]分析了保安泵站汛期施工险情发生的原因;陈亮^[2]围绕汛期基坑的失稳风险进行了探讨;黄锦添^[3]总结了城市排涝泵站汛期施工关键进度控制部位;张辉^[4]讨论了泵站汛期雨季施工控制施工、原材料质量以及围堰安全的措施;黄庆全等^[5]、熊国平^[6]介绍了水闸、泵站施工应急度汛方案。这些学者的研究成果为泵闸工程汛期雨季施工提供了宝贵的施工经验借鉴。

虹口港泵闸工程位于黄浦江一线堤防,且虹口港是整个水系的重要排水通道,整个工程的施工受度汛节点要求限制非常严格。本工程工期节点安排具有一定的特殊性:第一年需要完成整个泵闸和桥梁的施工,工期非常紧张,因此需要充分利用汛期雨季施工。本文总结介绍了虹口港泵闸工程汛期雨季施工的工程措施,可为类似工程提供参考。

1 工程概况

虹口港泵闸工程为 I 等工程,是虹口港水系整治工程的重要组成部分。工程位于上海市虹口区虹口港水系南侧,俞泾浦河入黄浦江河口处。泵闸主体采用不对称布置型式,包括一座 8 m 宽节制闸及一座 30 m³/s 的引水排涝泵站,见图 1。泵站外河千年

一遇高潮位 6.00 m。本工程主要施工内容包括:(1)在虹口港东大名路南侧新建泵闸;(2)拆除原虹口港老闸并按河道规划新建老闸址处防汛墙;(3)新建泵闸管理区;(4)原东大名路老桥拆除重建,桥梁跨度 16 m+9.8 m,宽 28 m;(5)DN1400 的供水管在重建的东大名路桥梁桩间采用倒虹管穿越河道;(6)工程范围上下游河段拉森钢板桩围堰修筑与拆除;(7)施工期间,在东大名路桥上游搭设一座人行钢便桥,工程完成后拆除该钢便桥。



图 1 虹口港泵闸工程效果图

本工程于 2014 年 6 月 1 日开工,于 2017 年 5 月 31 日完工,2021 年 1 月 14 日,工程顺利通过竣工验收,工程施工工序及时间节点见图 2。工程于 2014 年 6 月 1 日至 2015 年 5 月 31 日完成了整个泵闸主体和东大名路桥施工,第一年工期非常紧迫。由于工程第一年全年施工进度紧张,汛期、雨季均为本工程的施工高峰期。在施工准备工作完成后,全力进行基坑围护和工程桩的施工,加大了桩机设备的投入,其中工程桩采用水上平台施工。在汛期完成全部围护桩和大部分工程桩的施工,为非汛期断流后主体结构的施工节省了更多的时间。因此,汛期、雨季施工的相应保障措施是本工程的重点。

收稿日期:2023-04-26

作者简介:姚文军(1976—),男,学士,高级工程师,从事水利工程施工工作。

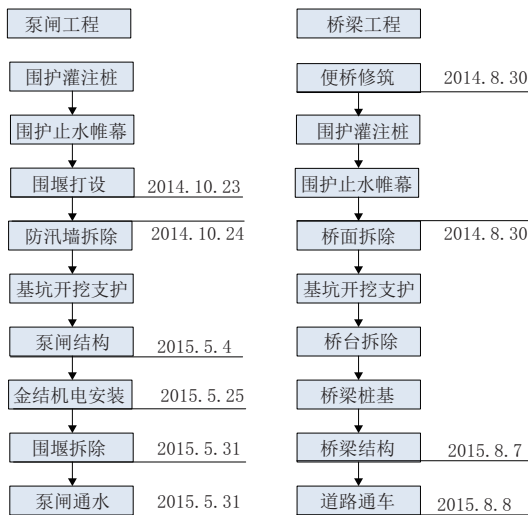


图2 工程施工工序及时间节点控制

2 防汛预案

2.1 防汛领导小组组织结构

(1)建立完整的防汛防台组织网络,组建以项目经理为组长,施工生产、调度、安全等部门参加的防汛领导小组,在当地防汛指挥部和建设单位统一领导下,做好异常情况下抢险工作的指挥。防汛领导小组在平时工作中需要做好充分的思想准备和心理准备,在险情发生时,能有条不紊的做好方案的研讨、措施的制定以及任务的布置工作。指挥流程图见图3。

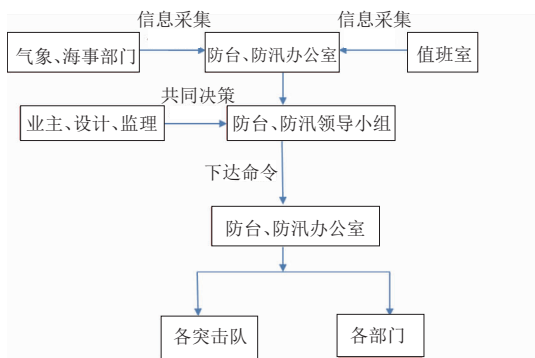


图3 指挥流程图

(2)具体责任区划分:气象预报的接收及台风生成的跟踪、记录工作,由安全员负责,及时发到各领导和施工现场负责人;施工现场的各施工车辆、设备、构筑物的防台工作的检查落实,由施工部长负责,并将每日检查记录存档备查。遇有施工车辆、设备及工程构筑物不满足防台防汛要求的安全隐患,及时报告分管领导;施工现场台风、潮汛期间的漏电保护、防雨遮盖、施工用电安排、送电及断电时机掌握等,由施工员负责。台风、潮汛期间,施工所需物资的调入及物资运送车辆的安排,由材料员负责。

2.2 度汛措施

本工程施工汛期为6月至10月,非汛期为11月至次年5月。其中非汛期10月以后围堰开始施工。

2.2.1 汛期各重点部位的防护

防浪墙坍塌的防护措施:防浪墙坍塌方面,防止水流冲刷而引起的坍塌应引起高度重视。在防浪墙后侧每隔200m放置部分袋装粘土,如发现塌坡、冲刷现象,及时采取粘土压脚堆高等措施。

东大名路桥上浮的防护措施:东大名路桥拆除在汛期进行,其拆除前需要做好防汛工作。因东大名路桥修筑年代较早,曾因水位高涨有顶破桥墩之势,汛期对东大名路桥拆除前保护不可忽视。当出现水位高涨时可使用压载法控制桥梁上浮。

2.2.2 超标潮水的应急预案

(1)值班报告制度:在汛期,工地现场设置防汛值班室,建立24h专人值班制度(汛期各带班领导、应急分队负责人、值班人员通讯必须保证24h畅通),汛期安排防汛值班表,值班人员每天定期注意观察高潮位,汛期加密观测,做好防汛值班记录。当潮位达到高程5.0m时,应迅速报告防汛领导小组,当潮位达到5.5m高程时,由防汛领导小组同监理、业主共同下达启动防汛预案。值班人员准时听取气象预报,并认真做好记录。领导小组正、副组长轮流值班,期间与气象部门紧密联系,随时掌握气象情况和水位情况,落实好预防措施。根据天气变化及时预降水位,如遇台风暴雨,组织人力、设备、坚守岗位,在紧要时刻,无条件服从防汛拆坝,确保排水通道畅通。

(2)巡查制度:汛期每日定期巡查,当处于预警阶段时,现场加强巡查,防汛值班员协同当日值班长有权调动现场一切资源组成巡查小组,沿线巡查水位变化对防浪墙、桥梁的影响,若出现倾斜、开裂、上浮等,立即报告指挥部。

2.2.3 防汛准备工作

(1)建立一支灵活机动的抢险分队,配备充足的机械设备和施工人员,遇到险情项目部所属各施工单位的设备、人员必须无条件服从防汛指挥部的统一安排。进入汛期,加强现场巡逻,注意收听天气预报,与当地气象部门取得联系,及时掌握气象动态,防汛领导小组每天24h有人值班,当接到风暴的警报以后,在高潮汛期间,派出专职人员24h进行现场值班巡逻,如果出现异常情况应做到及时报告和及时抢救。现场配备对讲机与项目部及时联系,以便采

取行之有效的抢险措施。具体准备工作做到:

a. 对陆上办公区及生活区内排水沟、管系进行彻底疏通、检查,防止暴雨引起陆域大面积积水。

b. 电工对生活区及办公区供配电系统进行全面检查,保证线路、配电箱、漏电过荷保护装置正常工作、防雨遮盖有效。

c. 项目部所属各车辆、施工机械等组织进行安全检查,保证防汛、台风期间各设备的灯光信号系统、操作系统、制动系统、安全保护系统等的工作状态良好。

d. 项目部负责组织对讲机,确保随时保持通信联络。人员保持在岗在位,严肃记录,服从指挥。

e. 召开《防汛安全预控方案》的交底会议,进行全员防汛安全动员,明确各部位、各人的安全责任。

f. 认真做好灾害来临之前的各项准备工作和各项安全检察,对检查中发现问题、安全隐患及时登记,提出合理化的解决意见,限期整改完毕。

(2)与当地防汛机构建立紧密联系

积极与地方防汛专门机构及排灌等水务管理机构建立联系,请对方指导防汛。

2.2.4 应急培训与演习

应急培训与演习的目的是提升抢险救援人员的水平以及应急救援队伍的能力,在险情发生时,能快速有效的抢险堵源、救助伤员,降低事故危害,减少事故损失。

(1)培训:采取分级负责的原则,由项目部领导小组根据单位实际情况,统一组织培训。培训工作应该根据实际情况,采取多种组织方式,定期和不定期结合方式开展。对于防汛防台突发紧急事件应该每年组织至少一次培训。

(2)演习:应在台风、雨季来临之前举行应急演练,以检验、改善和强化应急准备和应急响应能力。专业抢险队伍在进行防汛防台突发险情时应该做到有针对性。演习之前制定演习方案,对演习过程进行考核,演习结束后应做好演习的总结评估,对演习中出现的不足和问题及时总结,制定改进方案并跟踪。

2.2.5 汛期仓库和物资的配备

为了应付防汛工程中可能发生的险情并及时采取相应措施,特组织一支防汛抢险突击队,由40名青年员工组成,并有防汛经验丰富的人员参加。在平时就准备好应急抢险物资:蛇皮袋4000只,蛇皮袋内的填土由基坑挖土时的合格粘土填筑,木桩300根,

铁丝400kg,挖掘机4台,卡车6辆,潜水泵10台。

3 雨季施工措施

雨季施工过程中需多点多处同时施工统一部署,妥善组织施工,确保完成施工工期目标。各安全措施如下:

(1)为便于施工,施工高峰期需要密切关注气象、天气信息,及时掌握近期的降雨量及降雨时间信息。

(2)准备足够的排水设备,确保施工作业面的积水能在短时间内排除,防止基坑浸湿。

(3)雨季施工必须安全生产,一切用电线路,配电箱必须架空,仓库备齐雨衣、雨裤、雨靴,并要求临时施工便道达到雨季施工要求,保证施工车辆能够通行。

(4)在土方开挖过程中,基槽四周应该设置截水沟、小护堤排水,防止地面雨水流入基坑。

(5)混凝土在浇捣后下雨前要备足雨布等防雨设施,对浇好的混凝土及时进行覆盖措施,尽量避免下雨时浇捣混凝土。

(6)土方正式填筑前必须要根据方案完善本施工区段的排水系统,确保在施工时排水畅通。

(7)排水系统应该安排专人定期疏通,确保排水沟畅通,施工道路不积水。

(8)雨季来临前应该安排专人对机电设备、电路管线、临时设施进行检查,检查过程中发现的问题需要及时整改。

(9)安排雨期施工计划时,应该集中人力,分段突出。按照完成一段再开一段的原则,确保当日进度当日完成。

4 结论

本文围绕汛期和雨季安全施工介绍了虹口港泵闸工程汛期雨季施工的工程保障措施,总结如下:

(1)成立项目部防汛领导小组,明确各人员职责义务,落实各项安全措施,加强值班强度,项目部建立互相监督机制。

(2)提前做好超标潮水的应急预案制订、抢险人员配备以及物资的准备。汛期各重点部位需做好防护。

(3)雨季施工需要根据现场降雨量妥善组织施工计划,做好施工场地排水以及混凝土表面的防护工作。

(下转第171页)

4.3.4 同步顶退控制

同步顶退时,新顶管机与故障顶管机间净距控制 ≤ 20 cm,顶进和退管两套控制系统应同步联动,同时顶退,协调一致。安排两组专业技术人员,实时沟通顶进参数,保证联动机制,重点监测开顶时间、终顶时间、顶进速度、顶进距离和退管距离等,避免顶管机净距过小引起的磕碰事故或顶管机净距过大引起的坍塌事故。如此反复逐节退出所有管节、同步顶进新的管节。

4.3.5 填充泥浆施工

退管填充泥浆,可避免退管过程中引起的水土流失、地面坍塌事故,借助原泥浆循环系统的进泥管,根据泥水压力表数值,适时向顶管机前方补充泥浆,达到水土压力平衡的目的。根据土层特性,选用黏度大、失水量小的优质泥浆,确保退管过程中泥水平衡面稳定,泥浆坍塌度控制在180~220 mm,黏度控制在22~26 s,由注浆泵注入到进泥管中。

4.3.6 贯通应急预案

当退管完成退出故障顶管机后,新顶管机与洞门仍有近20 cm的距离,此时洞门处于敞开状态,洞门止水失效,受地下水侵扰,易发生渗水、管涌、流土的现象,抢护不及时将引起大量水土流失,造成漏洞险情。险情发生后,应立即启动贯通应急预案:水下进洞法,向井内回灌水平平衡基坑内外水头。新顶管机进入洞门后,潜水员水下探摸涌水涌砂情况,用高压水枪将洞口冲刷干净,并预制月牙形钢板,采用水下焊接工艺,将钢管和井壁套筒间隙焊接封闭。封闭完成后从地面打设注浆管,在管道外侧注双液浆,浆液固化3 d后,抽水拆除顶管机。

4.4 实施效果

顶进阶段同常规顶管施工,在同步顶退阶段,两顶管机净距控制与地表沉降关系密切,发现当两顶管机净距30~50 cm时,地表发生1~2 cm不均匀沉降,当两顶管机净距10~20 cm时,地表沉降保持在1 cm以内,佐证前述顶管机净距20 cm的合理性。顶进耗时6 d,同步顶退耗时8 d,顺利解决管道无法贯通的难题。

5 结 语

区别于钢筋混凝土管顶管,原水工程钢顶管管节刚性连接,更便于退管法的实施,结合某原水工程钢顶管设备故障无法贯通的工况为例,优化退管方案,创新提出同步顶退工艺,通过适时填充泥浆减少水土流失、故障顶管机开孔注厚浆辅助纠偏、合理控制顶管机净距20 cm、利用原油缸主动止退、洞门止水改装及制定针对性的贯通应急预案等一系列措施,成功完成管道贯通任务,具有工期短、成本低、影响小的特点,为今后类似原水工程钢顶管施工提供一些可参考的措施。

参考文献:

- [1] 葛春辉.顶管工程设计与施工[M].北京:中国建筑工业出版社,2012.
- [2] 杨鸿炜.顶管施工技术在市政工程中的应用[J].山西建筑,2014,40(36):104-106.
- [3] 李才波.拔管技术在顶管施工故障处理中的应用[J].广东土木与建筑,2005(4):49-50.
- [4] 顾春峰.顶推与反拔技术在顶管越江工程中的应用[J].建筑施工,2022,44(7):1657-1661.
- [5] 甄亮.顶管工程中的退管法施工对环境影响的研究[J].建筑施工,2018,40(6):989-991.
- [6] 马敬豹,苏现月.混凝土排水管道退管施工工艺[J].施工技术,2016,45(S1):530-532.
- [7] 珠江水运,2022(1):52-54.
- [8] 张辉.大沙河水库入库泵站跨汛期施工常见问题及对策[J].科技风,2020(33):116-117.
- [9] 黄庆全,杨允大.黄猿电排站汛期施工应急度汛方案[J].技术与市场,2016,23(5):197-199.
- [10] 熊国平.丰城市郭家口水闸工程除险加固与度汛措施分析[J].黑龙江水利科技,2019,47(1):150-152.

(上接第167页)

参考文献:

- [1] 尤德纯.对穿堤泵站跨汛期施工度汛安全的探讨[J].吉林水利,2021(3):59-62.
- [2] 陈亮.沿江深基坑度汛风险分析与应对措施研究[J].水利技术监督,2022(11):247-249.
- [3] 黄锦添.探讨城市排涝泵站施工关键点进度控制的技术管理措施