

# 临时控导闸在活水工程中的应用

姜圣军

(通州水利建设工程有限公司, 江苏 南通 226300)

**摘要:**临时控导闸采用“钢板桩拦河坝+直升式闸门”结构,运用物联网对涵闸泵站进行自动化提升,构建智慧管控系统,实现涵闸泵站集中远程控制。形成“信息全面掌握、运行实时监控、维护全程跟踪、调度智能优化”的水利工程调度、决策、指挥一体化管理体系,推动水利治理体系和治理能力现代化。

**关键词:**钢板桩拦河坝;临时控导闸;施工工艺;质量控制

**中图分类号:**[TV123] **文献标识码:**B **文章编号:**1007-7839(2021)05-0041-0003

## Application of temporary control and guide gate in running water project

JIANG Shengjun

(Tongzhou Water Conservancy Construction Engineering Co., Ltd., Nantong 226300, China)

**Abstract:** The temporary control gate adopts the structure of “steel sheet pile barrage + vertical-lift gate”, and uses the Internet of Things to automatically upgrade the culvert gate pumping station, in order to build an intelligent management and control system, and to realize centralized remote control of the culvert gate pumping station. An integrated management system for water conservancy project dispatching, decision-making, and command has been formed with “comprehensive information mastery, real-time monitoring of operation, whole-process tracking of maintenance, and intelligent optimization of dispatch” to promote the modernization of water conservancy governance systems and governance capabilities.

**Key words:** steel sheet pile barrage; temporary control and guide gate; construction technology; quality control

### 1 概 况

根据南通市区域治水方案构想,南通市通州区治水方案以遥望港、九圩港、通吕运河为边界形成,利用三余低水系的优势,自西向东形成水位梯度。规划以团结河、东社闸河为边界,形成中部半高水系。沿线布设部分控导工程,将水体引入区内的中小河道,增加水体流动的行程,避免由团结河等骨干河道直排入海。

实施临时控导工程是为借助本工程,探索、验证本区域活水调度方案、调度模式等,为建立正式活水调度机制打下基础。根据临时控导要求,本工

程沿运盐河—团结河—十西竖河—遥望港—东社闸河一线共20个主要口门部位设置20座临时控导工程。

其中12座临时控导闸采用“钢板桩拦河坝+直升式闸门”结构。根据活水控导规划设想,活水期间1区常水位2.0~2.1 m(1985国家高程基准,下同),外围高水系外河水位2.3~2.4 m,低水系通州区水位2.1~2.2 m、三余片区水位1.4~1.7 m。临时控导闸使用期按上下游水位差不大于40cm考虑。

### 2 工程设计

拦河坝结构型式为单排U型钢板桩连续墙,墙

收稿日期:2021-11-22

作者简介:姜圣军(1975—),男,高级工程师,本科,主要从事水利工程施工管理工作。E-mail:jshjnt@163.com

顶高程:泄流孔口部位 1.20 m,其余 2.40 m。钢板桩型号 PU400×170,桩长 9 m、6 m、4.5 m、3 m。控导闸由定位桩、排架、门槽、工作桥、闸门、栈桥等组成。定位桩外径 273 mm,长 12 m;工作桥为钢结构,桥面高程 5.40 m,宽 2.0 m;闸门平面直升式混凝土闸门,门高 1.2 m,宽 4.74 m,配 QP-2\*50 启闭机。

临时控导闸单个闸孔口宽 4.45 m,高度 1.2 m (高程 1.2~2.4 m)。根据工程所在河道的引排需要,每座控导闸设 1~2 个泄流孔口。控导闸电源来自工程附近市电。

为提高通州区临时控导管理水平,实施控导闸自动化和视频监控系统。自动化系统具备远程实时监测闸上水位、闸下水位,远程控制闸门升降,调节流量,远程闸门复位等功能。自动化集控中心设置在通州区水利局<sup>[1]</sup>。

### 3 施工工艺

工艺流程:施工沉桩的钢管桩平台→钢板桩围堰→围堰内抽水、清淤、安装闸底板槽钢→控导闸溢流口拦河钢板桩→控导闸定位钢管桩→安装排架、门槽、混凝土闸门→安装钢栈桥→安装启闭机→拆除钢板桩围堰→施工两侧拦河坝钢板桩→安装钢栈桥、爬梯→电气设备安装、闸门启闭机调试→上下游拦污索设置→自动化安装及调试。

#### 3.1 拦河坝及围堰钢板桩

钢板桩型号为 PU400×170,桩长为 9 m、6 m、4.5 m、3 m。具体型号见表 1。

由于各河道较宽,现场附近的施工场地一般较窄,各控导闸位于的地方无法利用汽车吊带振动锤进行施工,位于河道内的钢板桩采用卡特 336 型履带式挖掘机配振动夹进行沉桩,施工前先利用 2 排 DN300 规格的钢管沉入河床形成工作平台的桩基,钢管长度 6~8 m,根据各条河道长度来确定,入土深度不小于 4 m,钢管桩形成后桩顶搁置 3 排的工字钢形成搁板梁,工字钢与钢管桩焊接连接,形成打桩机通行通道。

临时围堰钢板桩的按设计要求尺寸布置,单孔闸门的临时钢板桩围堰尺寸为 840 cm×440 cm,双

孔闸门的临时钢板桩围堰尺寸为 1 320 cm×440 cm,以便于闸门定位钢管以及钢板桩连续墙的施工。

钢板桩围堰采用 36c#槽钢,双孔的围堰中间加一道对撑槽钢,围堰与钢板桩之间利用 M20×500 螺栓进行固定,整个施工期间,在沉桩、安装排架闸门槽等施工作业中,严禁碰撞支撑,禁止任意拆除支撑,禁止在支撑上任意切割、电焊,也不应在支撑上搁置重物。

钢板桩施工前检查出厂合格证和质量检测报告,逐根对外观质量、桩身尺寸进行检查,同时对钢板桩进行锁口通过试验,严格钢板桩质量控制<sup>[2]</sup>。

在钢板桩施工中,为保证沉桩轴线位置的正确和桩的竖直,控制桩的打入精度,防止板桩的屈曲变形和提高桩的贯入能力,设置施工围檩<sup>[3]</sup>。拉森钢板桩采用履带式挖土机带震动锤机施打,施打前排查地下管线、构筑物的情况,认真放出准确的钢板桩中线。钢板桩运输可利用打桩机先将钢板桩临时插入河床内,然后打桩机运行至沉桩位置,将河道内的钢板桩逐根沉桩至设计标高。

打桩前按设计进行钢板桩表面的防腐处理,在钢板桩的锁口内涂油脂,减少渗漏同时方便打入拔出。钢板桩施打采用屏风式打入法施工,在插打过程中随时测量监控每块桩的斜度不超过 2%,当偏斜过大不能用拉齐方法调正时,拔起重打。施工过程中若遇到沉桩特别容易下沉与设计提供的地质报告不一致时应及时通知设计单位进行解决。

打入桩后在围堰外铺设一层塑料薄膜进行防渗,围堰排水后及时进行堰体的闭水性检查,对漏水处利用棉絮进行堵塞,施工期间派专人进行检查桩体,同时利用水泵及时排除围堰内的渗水。利用泥浆泵将闸门底板淤泥清理标高▽0.9 m,为方便闸门定位钢管桩以及闸门门槽的安装就位,利用泥浆泵置于围堰内进行抽排渗水,直至闸门门槽安装完成后进行拆除。

利用打桩机将溢流口拦河钢板桩沉桩至设计标高,将混凝土闸门底坎 40a 槽钢与钢板桩进行连接。钢板桩围堰在定位桩、排架、门槽以及混凝土闸门完成后进行拆除,钢板桩用作为两侧钢板桩

表 1 PU 型钢板桩截面尺寸、截面面积、理论质量及截面特性

型号 (宽度×高度)	有效宽度 $W_t$ / mm	有效高度 $H_t$ / mm	腹板厚度 $t$ / mm	单根材			
				截面面积/ cm <sup>2</sup>	理论质量/ (kg·m <sup>-1</sup> )	惯性矩 $I_x$ / cm <sup>4</sup>	截面模量 $W_x$ / cm <sup>3</sup>
400×170	400	170	15.5	96.99	76.1	4 670	362

坝,拆除钢板桩应避免碰撞已建的控导闸,打桩机施工工作平台在启闭机、钢构件安装后进行拆除。

### 3.2 定位桩钢管

定位桩外径 273 mm,长 12 m,直接采购 12 m 长钢管桩,按定位桩纵横交点和设计图的尺寸确定桩位,复核无误后设置钢管桩沉桩的限位架,在钢板桩围堰的围檩上焊接加工成型的槽钢+钢管(内径 300 mm)限位架,利用限位架将单孔的 4 根钢管桩以及双孔的 6 根桩精确定位。利用振动锤将定位钢管桩沉至设计标高,垂直度及位置符合设计要求。

### 3.3 钢构件安装

钢构件主要有工作桥、排架、门槽、钢梯、栈桥、防护门及防爬刺,钢构件在场外的加工场进行加工,防腐处理后运至现场进行焊接或拼装。

钢排架对各控导闸钢管定位桩的位置复核后进行厂内加工,根据定位桩的位置焊接排架,施工时确保稳定、垂直,以便混凝土闸门上下运行平稳无异响。

在钢排架安装后进行门槽安装,门槽与钢排架之间利用高强 M20×200 螺栓+橡胶垫板进行固定,利用螺栓与拦河坝钢板桩进行固定,安装时确保槽钢顶面水平。

### 3.4 混凝土闸门启闭机安装调试、自动化控制

混凝土闸门根据设计在加工场进行焊接钢外框后浇筑 C25 混凝土,在强度满足设计要求、进行防腐处理后运至现场进行安装。启闭机委托专业厂家进行生产,在钢工作桥焊接后进行安装调试,确保混凝土闸门运行通畅。自动化控制设备在整个工程完成后进行安装,与闸门启闭机进行联合调试运行,确保符合设计要求。

## 4 施工注意事项

施工时钢板桩成桩质量要严格控制,钢板桩围堰形成后要及时施工,尽快将围堰两侧的钢板桩坝形成,防止两侧河岸被断面压缩的水流急速冲刷,淘深河道边滩土方,致使土方坍塌影响钢板桩坝的稳定。

钢板桩坝施工时应结合现场各河道现场情况进行适当调整,以方便施工机械进场以及减少老百姓阻挡等外界因素的干扰。

“钢板桩坝+直升闸门”临时控制闸宜根据河道水流量以及重要程度进行选用,对部分小河道可选择使用“土坝+钢管+插板闸”来进行控制水位。

在现状河道隔断河流将使河道内的杂物堆置于控导闸附近,影响水闸的正常运行,故宜在 50 m 外设置拦污屏,对于临近支河口处的控导闸宜将拦污屏设置于支河口处。

钢板桩坝一般比河道水位高 20 cm,由于下游未设置防冲护底,开闸引排时需要严格控制水位差,避免下游将水放尽时排水,水流容易冲刷下游河床土方影响钢板桩坝的稳定。

## 5 结 语

根据《南通市区域治水方案总体方案要求》在通州片区边界建设临时控导工程,在日常管理中通过各县区联合调度,向片区内部有序分水、定量配水,营造水势,归顺水流,实现片区全面活水、持续活水、按需活水、两利活水、高效活水、连片活水。

临时控导闸日常运行通过临江水闸提供高水位,利用临海排涝闸进行排水,形成水位差进行活水,对雨天突然上升的水位可通过钢板桩坝上口溢流出,必要时亦可开启临时控导闸进行排水,防止内涝。

南通市通州区通过钢板桩拦河坝+直升闸门临时控导闸实现河道活水,施工速度较为快捷,造价相当于钢筋混凝土水闸的 1/3,且后期可以回收,二次利用,减少工程造价。临时控导闸可有效扩大水源,营造水势,实现水系连通,畅流活水,将农村的黑臭河消除,为整个南通市各县区活水工程提供了参考方案,可以加以推广,通过先期积累的经验,以点带面,促进全通州区全区域河水项目的整体推进。

### 参考文献:

- [1] 南通市水利勘测设计研究院有限公司. 南通市通州区治水一区(通州区)临时控导工程施工图设计[R]. 南通:南通市水利勘测设计研究院有限公司,2021.
- [2] 中国水利工程协会. 水利水电工程钢板桩围堰技术规范(T/CWEA12—2020)[S]. 北京:中国水利水电出版社,2021.
- [3] 姜圣军,赵远,翟百江. 沿海水闸防渗系统修复技术[J]. 水利建设与管理,2018(11):71-75.