



长江中游戴家洲水道 6.0 m 航道 整治工程效果分析

余文钧, 李长铃

(长江航道勘察设计院(武汉)有限公司, 湖北 武汉 430040)

摘要: 戴家洲水道位于长江中游武汉—安庆段, 是长江中游分汊河段中重点碍航滩段之一。近年来随着长江沿岸经济的发展, 对航道水深也提出了更高的要求。为达到更高尺度的水深要求, 航道部门于 2018 年对该水道实施 6.0 m 航道整治工程。工程实施后定期效果观测资料的分析表明: 6.0 m 航道整治工程实施后, 池湖港边滩和乐家湾边滩冲刷发展得到限制, 构建了良好的滩槽格局, 直水道航道条件得到改善, 基本实现了 6.0 m 航道畅通的治理目标。

关键词: 戴家洲水道; 航道治理; 效果分析

中图分类号: U 617

文献标志码: A

文章编号: 1002-4972(2023)06-0144-05

Effect analysis of 6.0 m waterway regulation project of Daijiazhou channel in middle reaches of the Yangtze River

YU Wenjun, LI Changling

(Changjiang Waterway Survey and Design Institute (Wuhan) Co., Ltd., Wuhan 430040, China)

Abstract: Daijiazhou Waterway is located in the middle reaches of the Yangtze River from Wuhan to Anqing, and it is one of the key beach sections that affect navigation in the branches of the middle reaches of the Yangtze River. In recent years, as the economy develops along the Yangtze River, higher requirements have also been placed on the water depth of the waterway. To meet the higher-scale water depth requirements, the waterway department implemented the 6.0 m waterway regulation project for the waterway in 2018. After the implementation of the project, regular observation data of effects is analyzed to evaluate the remediation effects. The results show that the implementation restrains the continuous scouring development of the Chihu Port Beach and the Lejia Bay Beach. It constructs a good beach-groove pattern and improves the waterway conditions of the straight channel, basically unblocking the 6.0 m channel.

Keyword: Daijiazhou channel; waterway regulation; effect analysis

戴家洲水道位于长江中游武汉—安庆段, 上起鄂黄大桥, 下迄廻风矶, 全长约 26 km, 为弯曲分汊段, 是长江中游重点碍航滩段之一, 三峡蓄水初期, 河道形态大多表现为直、宽、浅, 航道问题较为突出。航道部门于 2009 年实施了戴家洲河段航道整治一期工程、戴家洲右缘下段守护工程和戴家洲河段航道整治二期工程(简称“戴家洲 4.5 m 工程”)。工程实施后, 该水道的维护尺度

提升至 4.5 m×100 m×1 050 m(水深×航宽×弯曲半径), 保障率为 98%。根据《长江干线航道总体规划纲要》要求^[1], 戴家洲水道 2025 年的建设标准为 6.0 m×110 m×1 050 m, 保证率为 98%。为达到纲要要求, 长江航道局于 2018 年 11 月—2020 年 12 月实施了戴家洲河段 6 m 水深整治工程, 并取得了较好的治理效果。

收稿日期: 2022-08-22

作者简介: 余文钧 (1989—), 男, 硕士, 工程师, 研究方向为航道整治及数值模拟。

1 河床演变及碍航特性

1.1 河床演变

戴家洲水道位于长江中游武汉—安庆段, 该水道被河中心新洲心滩分为左右两汊, 左汊为圆水道, 河道微弯; 右汊为直水道, 河道较顺直(图1)。有资料分析表明^[2], 近几十年来, 虽然两汊交替冲淤消涨, 但始终无绝对主汊形成, 单一汊道分流比始终未超过65%, 直水道分流占优时期多于圆水道。其中圆水道河道弯曲、流程较长, 近期演变表现为: 戴家洲洲头低滩稳定性降低, 相应圆水道分流比增大, 戴家洲4.5 m工程

实施后, 圆水道进口区域显著淤浅, 中下段总体淤高, 圆水道逐渐萎缩; 直水道航程短、水域开阔, 近期演变表现为: 直水道进口池湖港心滩滩面刷低, 中部乐家湾边滩表现为生成-淤长-下移的变化规律, 戴家洲4.5 m工程实施后, 直水道分流比增大, 池湖港心滩回淤, 良好的滩槽形态基本形成, 直水道中下段随着戴家洲右缘中上段的崩退, 右缘中上段岸线已十分接近理想弯曲线型, 戴家洲右缘下段布置的2条护底带起到了遏制洲尾处贴岸槽过分冲深的作用, 避免该处航槽又窄又深, 戴家洲水道4.5 m航道基本贯通。

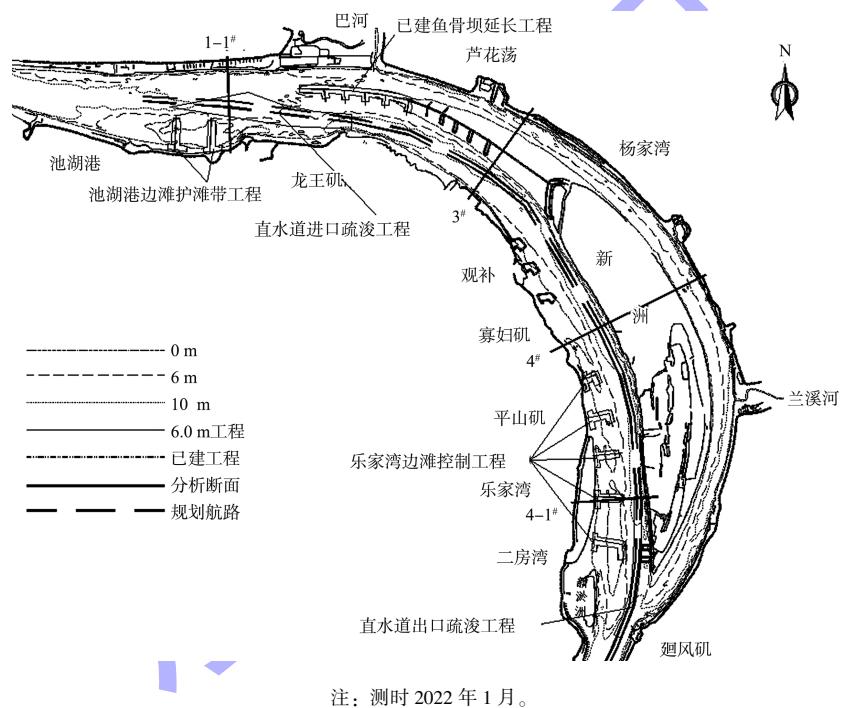


图1 戴家洲水道河势及6.0 m整治工程

1.2 碍航特性

戴家洲4.5 m工程实施后, 直水道分流有所提升, 滩槽形态也有所改善, 且汊内浅区水深有所增加, 但针对更高尺度水深的要求, 仍存在直水道进口与中下段滩型散乱、水流冲刷动力不足, 导致更深的泥沙输移困难, 难以达到6.0 m航道水深要求。

2 工程概况

2.1 治理思路

戴家洲水道工程的总体目标为: 通过一定的

工程手段, 限制圆水道的发展, 稳定直水道绝对主汊地位, 巩固直水道目前的滩槽格局, 稳定航道水深, 在此基础上塑造更好的滩槽形态, 进而提高航道水深, 从根本上解决浅滩碍航问题, 改善船舶通航条件^[3-7]。

2.2 航道整治工程

按照治理思路, 戴家洲水道6.0 m航道整治工程在戴家洲4.5 m工程基础上, 实施了戴家洲河段池湖港边滩护滩带工程、已建鱼骨坝延长工程、乐家湾边滩控制工程以及直水道疏浚工程, 航道设计标准为6.0 m×110 m×1 050 m, 工程平面

布置见图 1。

2.2.1 池湖港边滩护滩带工程

为进一步改善直水道进口滩槽格局，加大水流冲槽力度，航道部门在池湖港边滩新建 2 道护滩带，并对各护滩带根部高滩岸线进行守护。该工程于 2019 年 6 月开工建设，2020 年 12 月完成主体工程，2021 年 3 月通过竣工验收。

2.2.2 已建鱼骨坝延长工程

为保障直水道过流能力、限制圆水道的发展，航道部门对新洲洲头已建鱼骨坝进行延长，并在延长段新建 2 道齿坝和 3 道齿形护滩带。该工程于 2019 年 9 月开工建设，2020 年 11 月完成主体工程，2021 年 3 月通过竣工验收。

2.2.3 乐家湾边滩控制工程

为进一步稳定直水道中下段滩槽形态，航道部门在直水道右岸乐家湾一带新建 5 道护滩带，并对护滩带根部长高滩岸线进行守护。该工程于 2018 年 11 月开工建设，2020 年 12 月完成主体工程，2021 年 3 月通过竣工验收。

2.2.4 直水道疏浚工程

为改善直水道进出口航道条件，航道部门对局部水深不足区域实施疏浚工程。直水道进口疏浚工程开工时间 2019 年 11 月 7 日，完成时间 2020 年 6 月 5 日；出口疏浚工程开工时间 2020 年 1 月 11 日，完成时间 2020 年 4 月 30 日。

3 工程治理效果

目前，戴家洲水道 6.0 m 航道整治工程已完工验收，工程测量分析表明，工程实施后戴家洲水道直水道滩槽格局稳定，主航道边界得到有效控制，航道条件明显改善，整治效果较为明显。

1) 塑造了戴家洲水道良好的滩槽格局。边滩守护工程使得原本散乱的滩体连成一片，集中水流冲刷航槽，加之鱼坝延长在限制水流进入圆水道，工程实施前后枯水期直水道分流比由 62.9% 上升至 69.6%（表 1），枯水期主航道流速明显提升（图 2），进一步稳定了直水道的主槽地位。

表 1 戴家洲水道分流比变化

测图时间	流量/(万 $m^3 \cdot s^{-1}$)	分流比/%	
		直水道	圆水道
2016 年 3 月	1.580 4	60.9	39.1
2016 年 8 月	4.406 4	62.6	37.4
2018 年 4 月	1.662 3	62.9	37.2
2022 年 1 月	1.177 3	69.6	30.4

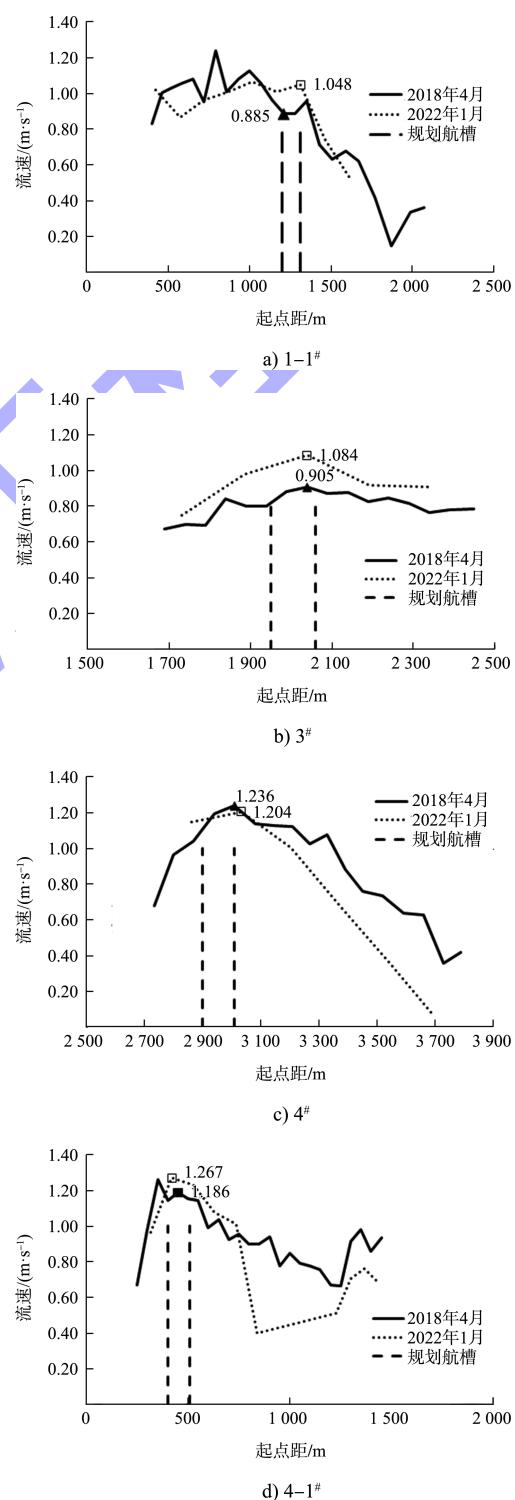


图 2 戴家洲水道断面流速变化

2) 深泓保持稳定, 良好的航道格局基本形成。工程建成前, 直水道进口深泓靠近龙王矶, 水流进入后需要偏转才能进入直水道, 出口处深泓摆动较为频繁, 水流流路不一致; 工程实施后, 直水道进口深泓左偏, 远离龙王矶, 水流流路较为顺直, 出口深泓摆动幅度明显降低, 水流归槽, 较好的滩槽形态基本形成(图3)。

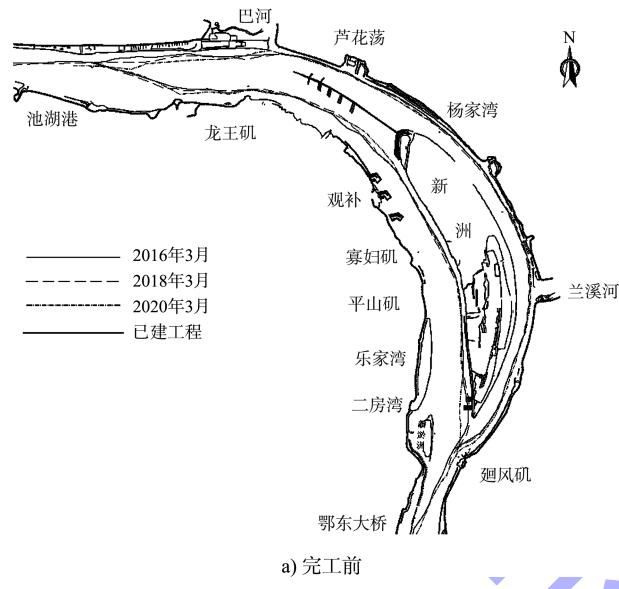


图3 戴家洲水道深泓平面

3) 直水道主航槽 6.0 m 航道条件得到改善。工程建成前, 枯水期直水道进口 6.0 m 深槽断开, 直水道中下段乐家湾边滩低矮, 边滩挤压航槽, 致使乐家湾至二房湾一带 6.0 m 深槽断开(图4); 工程建成后, 直水道进口逐渐冲刷, 至 2022 年初, 6.0 m 深槽原本断开的区域冲刷贯通, 直水道出口乐家湾边

滩逐渐淤高, 至 2021 年初, 6.0 m 深槽原本断开的区域冲刷贯通, 宽度达 400 m 以上(图5)。

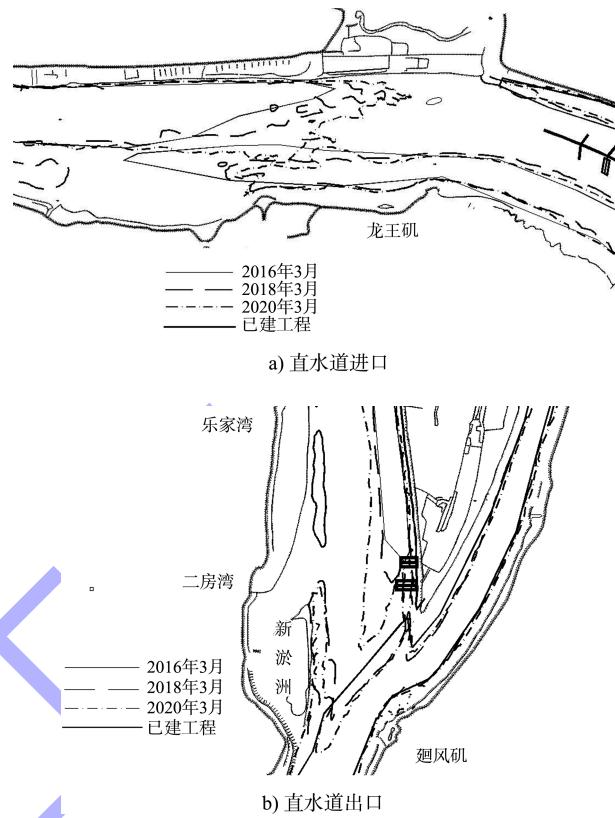


图4 工程实施前戴家洲水道 6.0 m 深槽变化

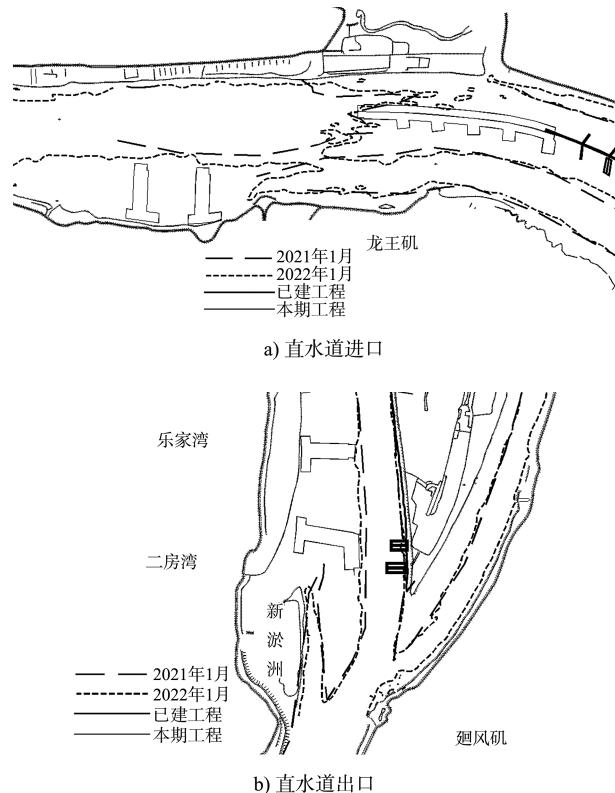


图5 工程实施后戴家洲水道 6.0 m 深槽变化

从 6.0 m 深槽变化情况来看, 戴家洲水道 6.0 m 航道整治工程实施后航道条件得到明显改善。工程完工后的第 1 个枯水期, 直水道进口航道条件由断开 500 m 转变为贯通, 直水道出口航道条件由断开 900 m 转变为贯通(最窄航宽 550 m), 工程效果较为显著(表 2)。随着时间的推移, 工程效果还将进一步显现, 戴家洲水道也将长期满足 6.0 m×110 m 的航道规划尺度要求。

表 2 戴家洲 6.0 m 航槽变化

测图时间	直水道进口	直水道出口	备注
2016 年 3 月	断开 150 m	断开 900 m	
2018 年 3 月	断开 500 m	断开 850 m	工程实施前
2020 年 3 月	断开 90 m	断开 500 m	
2021 年 1 月	断开 200 m	贯通, 最窄宽度 480 m	工程实施中
2022 年 1 月	贯通, 最窄宽度 130 m	贯通, 最窄宽度 550 m	工程完工后

4) 航道整治建筑物稳定性得到改善。①池湖港边滩护滩带工程建成后(2020 年 12 月—2021 年 9 月), 护滩带工程靠近航道一侧的外边缘有冲刷, 最大冲刷幅度在 6 m 左右, 由于变形强烈, 对该处进行变更加固处理。目前, 护滩带工程区域内结构较稳定, 工程区域呈淤积态势, 幅度在 1~3 m, 局部淤积幅度达 4 m, 护滩带工程区域结构较稳定, 见图 6a)。②已建鱼骨坝延长工程建成后(2020 年 12 月—2021 年 9 月), 工程区域呈淤积态势, 幅度在 1~2 m, 局部淤积幅度达 5 m, 且工程前出现的局部冲刷坑在工程建成后也明显回淤, 鱼骨坝延长工程实施后区域以淤积为主, 坎体结构保持稳定, 见图 6b)。③乐家湾边滩控制工程建成后(2020 年 12 月—2021 年 9 月), 乐家湾边滩控制工程区域内呈淤积态势, 幅度在 1~5 m, 护滩带工程区域结构较稳定, 见图 6c)。

总体而言, 已建工程实施后, 工程区域以淤积为主, 工程结构较为稳定, 但在工程边缘区域局部有所冲刷, 虽冲刷幅度有限, 后期仍需加强对该工程稳定性的监测。

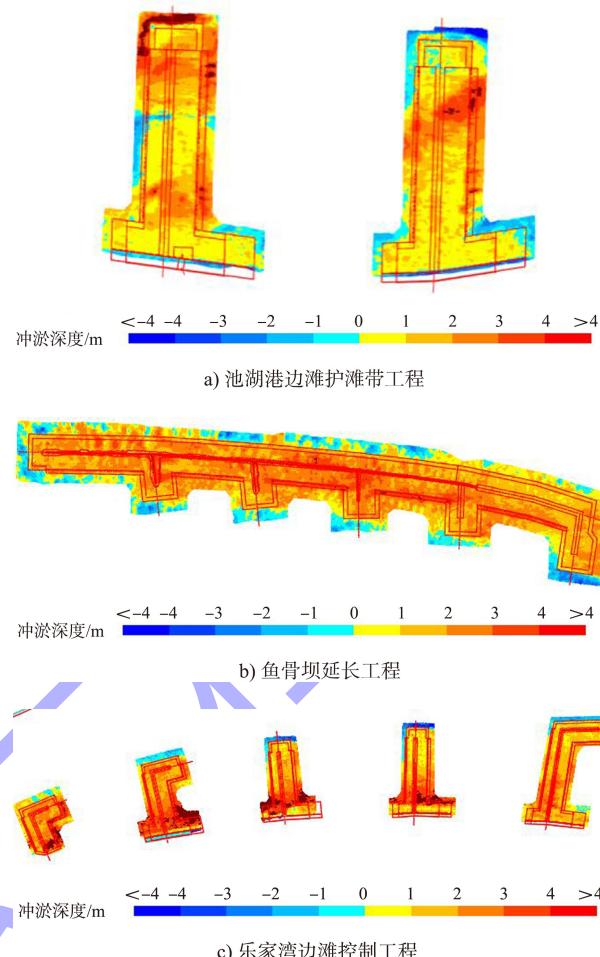


图 6 戴家洲水道 6.0 m 航道整治工程实施后冲淤

4 结语

1) 对于长江中游分汊河段的治理, 在保障主汊过流能力基础上, 合理布置工程构建良好的滩槽形态是治理的关键。

2) 对关键洲滩守护, 配合以疏浚工程引水冲槽是提升航道尺度的主要手段, 散乱的池湖港边滩与乐家湾边滩是直接制约戴家洲直水道畅通的关键因素, 加强对其守护力度的治理方案是合理的。

3) 工程实施后, 直水道航道条件得到有效提升, 建筑物区域主体部分以淤积为主, 工程区域结构较稳定, 基本达到戴家洲水道 6.0 m×110 m 的设计通航尺度要求。随着时间的推移, 工程效果还将进一步显现。通过构建良好滩槽格局并辅以疏浚的治理手段可沿用于其他分汊河道的治理思路中。

(下转第 164 页)