

# 长江镇扬河段世业洲左汊口门 演变分析与思考

凌 哲<sup>1</sup>, 罗龙洪<sup>1</sup>, 吕馨怡<sup>1</sup>, 袁文秀<sup>1</sup>, 刘 庆<sup>2</sup>

(1. 江苏省水利工程规划办公室, 江苏 南京 210029; 2. 江西省水利规划设计研究院, 江西 南昌 330029)

**摘要:**从 2015—2019 年世业洲左汊进口段的平面和断面的冲淤变化等方面, 分析了镇扬三期部分工程和深水航道工程世业洲头部潜堤工程实施前后世业洲左汊进口段的地形变化。结果表明, 工程的实施虽使世业洲汊道左兴右衰的状态得以改善, 但世业洲左汊口门部位的河床发生较大的冲淤调整, 其中原洲头左缘的 2 个贴岸深槽大幅淤积, 而左汊口门中部及左侧河床出现了大幅冲刷, 从而出现崩岸现象, 最后针对因工程影响造成崩岸的现象提出建议。

**关键词:**分流比; 河道整治; 冲淤变化; 监测评估

中图分类号: TV212

文献标识码: B

文章编号: 1007-7839(2021)03-0006-05

## Analysis and consideration on evolution of the left branch gate of Shiye Chau in Zhenyang River Section of Yangtze River

LING Zhe<sup>1</sup>, LUO Longhong<sup>1</sup>, LYU Xinyi<sup>1</sup>, YUAN Wenxiu<sup>1</sup>, LIU Qing<sup>2</sup>

(1. Jiangsu Water Conservancy Project Planning Office, Nanjing 210029, China;

2. Jiangxi Provincial Water Conservancy Planning Design and Research Institute, Nanchang 330029, China)

**Abstract:** From the aspects of the erosion and deposition changes of the plane and section of left branch inlet section of Shiye Chau from 2015 to 2019, the topographic changes of the left branch inlet section of Shiye Chau before and after the implementation of the third phase of Zhenyang project and the deep water channel project of Shiye Chau head submerged breakwater project were analyzed. The results showed that although the implementation of the project had improved the status of the left rise and right decline of the Shiye Chau branch, the riverbed at the left branch entrance had undergone great scouring and silting adjustment. Among them, two deep grooves near the bank on the left edge of the original top Chau had been greatly silted up, while the middle part of the left branch entrance and the left riverbed had been greatly scoured, resulting in bank collapse phenomena. Finally, some suggestions were put forward for the bank collapse caused by the influence of the project.

**Key words:** split ratio; river channel regulation; change of erosion and deposition; monitoring and evaluation

## 1 世业洲汊道概况

世业洲汊道位于长江镇扬河段, 河道的平面形态为左汊相对顺直, 右汊向南凹进<sup>[1]</sup>。近百年来, 世业洲右汊一直保持主汊地位, 河势基本稳定。自

1975 年后, 由于龙潭弯道发展、三江口凸嘴崩退、洲头分流点下移等因素, 左汊入流条件不断改善, 世业洲汊道进入左兴右衰的发展阶段<sup>[2]</sup>。为此, 从 20 世纪 80 年代开始, 实施了镇扬一期、二期工程, 工程完工后, 镇扬河段的稳定程度得到显著提高,

收稿日期: 2020-08-17

作者简介: 凌哲(1988—), 女, 工程师, 硕士, 主要从事水利规划工作。E-mail: lingzhesdu@163.com

大幅崩塌现象不再出现。但二期工程稳定了十多年后,世业洲左汊持续发展又呈上升势头,为进一步控制世业洲左汊的发展,分别于2015年8月和2016年12月实施深水航道世业洲头部潜堤工程和镇扬三期工程,2018年6月工程陆续完工后,世业洲左汊分流比得到有效降低。但深水航道世业洲头部潜堤工程和镇扬三期工程给世业洲左汊口门部位的水流结构带来了重大变化,整治工程在发挥效益的同时,也持续承受着水流的强烈作用,已建工程遭到了严重破坏,与此同时也给世业洲左汊左岸岸坡稳定性带来了新的威胁。

## 2 长江下游水沙特性

长江下游水沙特性主要采用大通站水沙统计资料来分析。大通站来水来沙均主要集中在汛期(5—10月)。三峡水库蓄水前,1950—2002年大通站多年平均径流量为9 046亿 $\text{m}^3$ ,多年平均流量为28 700 $\text{m}^3/\text{s}$ ,输沙量为4.27亿t;三峡水库蓄水后,2003—2019年大通站平均径流量为8 638亿 $\text{m}^3$ ,多年平均流量为27 365 $\text{m}^3/\text{s}$ ,输沙量为1.322亿t,与蓄水前多年均值相比,大通站水量减少4.5%,输沙量显著减少,降幅为69.0%。

## 3 河床演变分析

### 3.1 世业洲汊道分流比变化

世业洲汊道分流比的多年水文测验资料表明:1959—1974年左汊平均分流比为18.66%;1975年后受三江口凸嘴崩退的影响,使洲头分流点大幅下移,1976年世业洲左汊分流比发展到20.6%,其后20年间,左汊分流比处于缓慢发展的状态,1996年达到26.4%,年平均增长值为0.28%;2007—2016年的10年,左汊分流比不断加大,至2016年4月,左汊分流比发展到42.38%,2017年3月,在镇扬三期部分工程、深水航道工程世业洲头部潜堤工程完工后,左汊分流比下降至37.45%,工程效果明显;2017—2019年左汊分流比逐渐稳定,基本保持在37%左右。

从以上分流比变化过程看,近几十年来世业洲左汊一直处于发展之中,镇扬三期部分工程、深水航道工程世业洲头部潜堤工程实施后,世业洲左汊分流比明显下降,工程效果明显。

### 3.2 断面平均流速分布

为了解世业洲汊道河势情况和水文特性,在河段内设置测流断面,断面位置如图1所示,运用AD-

CP断面测流观测世主大断面和世左断面2016年、2018年、2019年的垂线平均流速分布情况,测量结果如图2~7所示,可见在深水航道头部潜堤和镇扬三期工程实施前后,即2016年,世主断面和世左断面的最大流速均集中分布在断面中部,而2018年工程完成后,世主断面最大流速向左岸明显偏移,世左断面也略向左岸偏移,2019年世主断面最大流速略向河段中央移动,但整体依然偏向左岸,世左断面的最大流速也集中在靠左岸的位置。初步说明深水航道头部潜堤和镇扬三期工程对世业洲左汊的水流结构造成了一定影响,使断面最大流速向左岸偏移,从而出现2017—2019年左岸岸坡崩塌的现象。

### 3.3 世业洲左汊口门河床冲淤变化分析

本次收集了世业洲左汊进口段在深水航道头部潜堤和镇扬三期工程实施以前、工程实施过程中、工程实施完成后3个阶段的水下地形资料,从平面变化和断面变化2个方面,分析相关整治工程给世业洲左汊进口段的水下地形变化所带来的影响。

#### 3.3.1 平面变化

从平面上看,冲淤变化如图2~3,深水航道头部潜堤和镇扬三期工程实施以前,世业洲左汊口门段河床不断增大,主流顶冲口门右岸,靠右岸2个深槽冲深发展、岸坡高岸陡,通过2015年3月水下地形图可知,2个深槽长度分别为1 044 m和874 m,深槽底部高程分别为-34 m和-35 m,槽内最陡边坡分别为1:1.7和1:1.6,而河床中部及左岸河床较为平缓,河底高程均高于-20 m,虽总体冲刷,但冲刷幅度较小。工程实施过程中,口门右岸2个深槽有所淤积,左岸持续冲刷,2015年3月至2017年2月右岸上游深槽淤积明显,-20 m深槽槽尾向上游明显淤退,最大淤退107 m、淤厚1.7 m,2015年-30 m槽面积为21 780 $\text{m}^2$ ,2017年缩小为13 244 $\text{m}^2$ ,槽面积缩小40%,深槽内边坡依然较陡,左岸未护岸区域-15 m线靠岸冲退明显,冲退约170~220 m,最大冲深约5.5 m。工程实施完成后,世业洲左汊口门部位的水流结构发生了重大变化,左汊进口段水下地形也相应发生剧烈调整,左汊进口段深泓左摆明显,进入左汊口门的水流由原来顶冲洲头部位变为直冲左汊口门中部、偏左侧河床,河床中部大幅刷深,靠右岸的2个深槽基本淤平,2017年2月至2018年3月靠右岸的2个深槽则淤高约15 m,槽内高程淤积至-20 m左右,

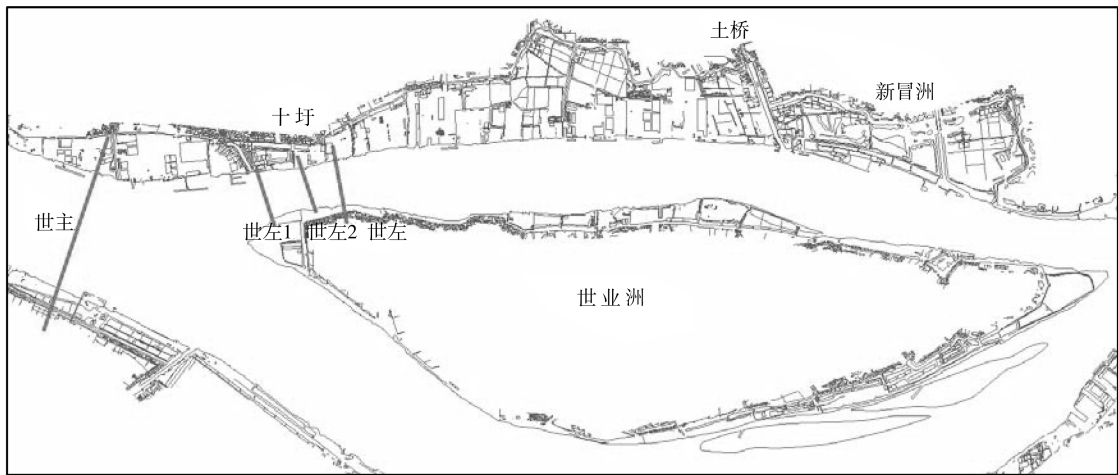


图1 流速测量断面(世主、世左断面)位置示意图

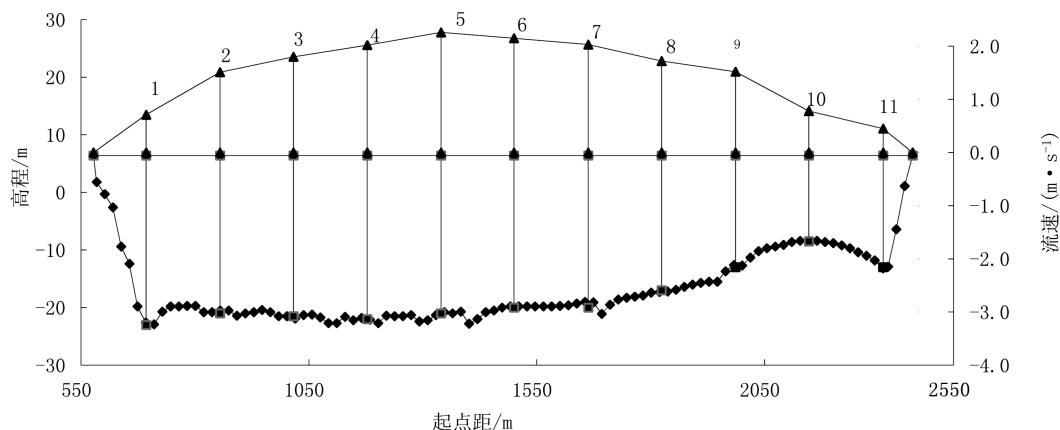


图2 2016年(洪季)世主大断面垂线平均流速分布图

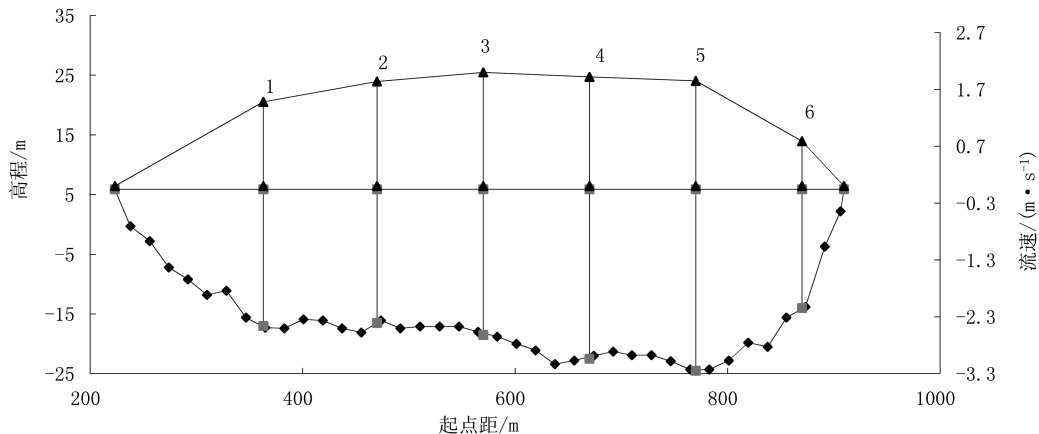


图3 2016年(洪季)世左断面垂线平均流速分布图

左岸十二圩河口上下游未护区域前沿 $-20\text{ m}$ 以上近岸岸坡冲退严重,冲退 $30\sim 100\text{ m}$ ,近岸滩坎发生崩岸,口门中部河床底高程由原来的 $-15\text{ m}$ 刷深至 $-35\text{ m}$ ;2018年3月至2019年2月,靠右岸的2个深槽继续淤积, $-20\text{ m}$ 线已淤失,左岸未护区域苏北油库前沿 $0\sim -20\text{ m}$ 岸坡继续有所冲退,冲退 $10\sim 93\text{ m}$ ,口门中部河床深槽冲刷明显, $-25\text{ m}$ 槽面

积由 $126\,797\text{ m}^2$ 扩大至 $174\,292\text{ m}^2$ ,其内原有的2个 $-30\text{ m}$ 槽连接贯通成1个面积为 $90\,236\text{ m}^2$ 的大深槽, $-35\text{ m}$ 槽总面积也冲刷扩大(图4~7)。

### 3.3.2 横断面变化

从断面上看,断面位置如图1,断面对比图如图8,世左1断面位于十二圩河口略下游,截过右岸上游冲刷坑,可见该冲刷坑左侧在2017年2月工程

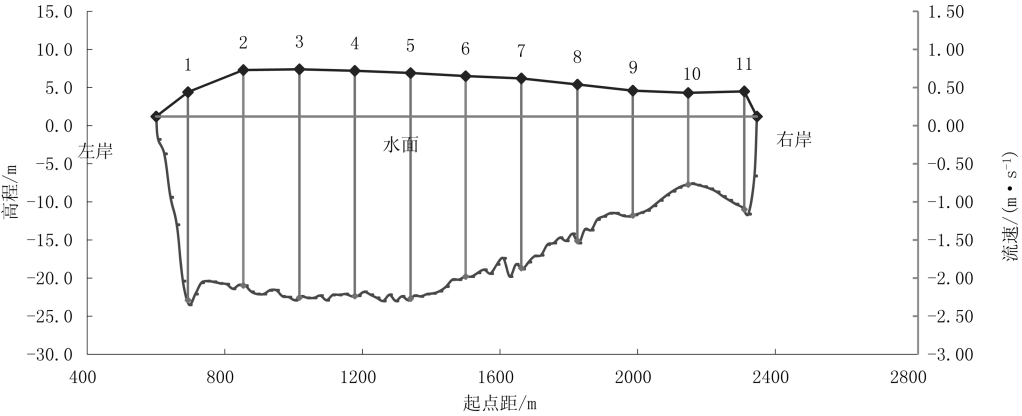


图4 2018年(枯季)世主大断面垂线平均流速分布图

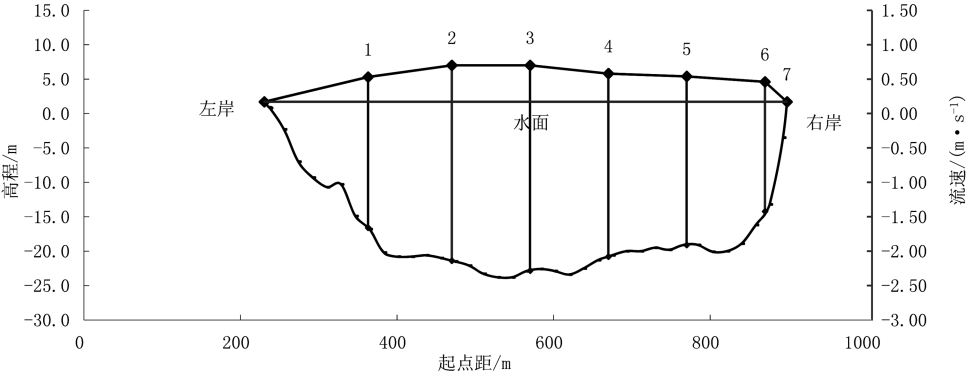


图5 2018年(枯季)世左断面垂线平均流速分布图

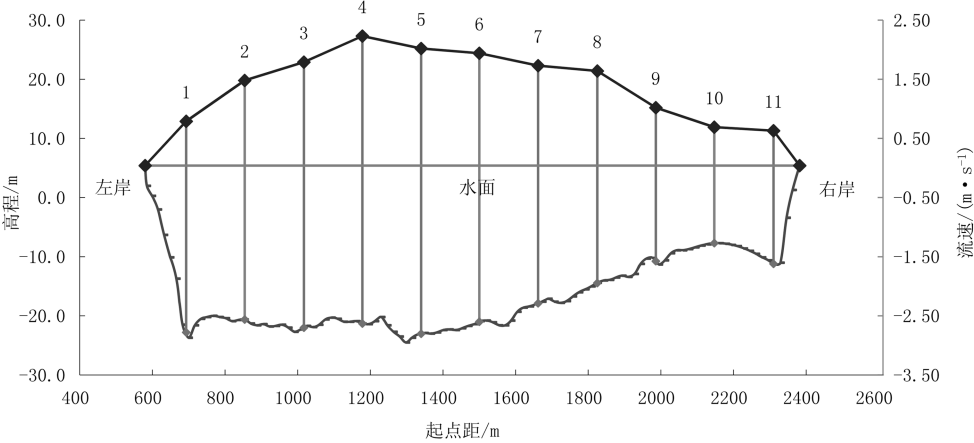


图6 2019年(洪季)世主大断面垂线平均流速分布图

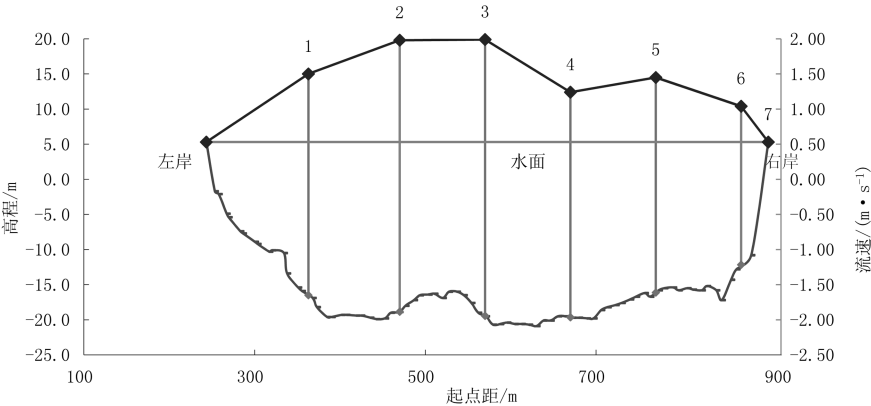


图7 2019年(洪季)世左断面垂线平均流速分布图

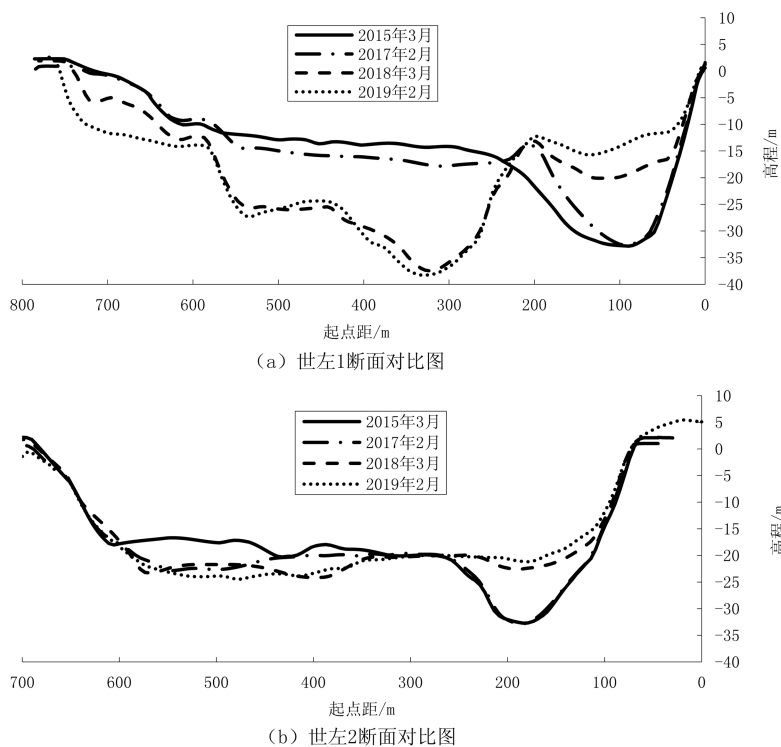


图 8 世业洲左汊进口段典型断面变化图

实施过程中略淤积,左岸未护岸区 $-15\text{ m}$ 线出现大幅冲刷,较2015年3月冲刷约 $200\text{ m}$ ;在2018年3月深水航道头部潜堤工程实施完成后,上游冲刷坑淤积明显,相对2017年2月淤厚约 $7\text{ m}$ ,左岸未护区域近岸至江中深槽均出现明显冲刷, $0\sim -15\text{ m}$ 岸坡靠岸冲刷约 $20\sim 60\text{ m}$ ,深槽冲刷严重,最大冲刷深达 $20\text{ m}$ ;2019年2月镇扬三期工程实施完成后,右岸冲刷坑基本淤平, $-20\text{ m}$ 线淤失,左岸 $0\sim -10\text{ m}$ 近岸继续靠岸冲刷, $-10\text{ m}$ 线相对2018年3月继续靠岸冲刷 $90\text{ m}$ 。世左2断面截过右岸下游冲刷坑,可见该冲刷坑左侧在2017年2月工程实施过程中基本无变化,左岸未护岸区 $-20\text{ m}$ 线较2015年3月冲刷约 $100\text{ m}$ ;在2018年3月深水航道头部潜堤工程实施完成后,该下游冲刷坑最深点相对2017年2月淤厚约 $11\text{ m}$ , $-25\text{ m}$ 、 $-30\text{ m}$ 线淤失,左岸未护区域冲刷平衡,变化不大;2019年2月镇扬三期工程实施完成后,右岸冲刷坑继续微淤积,左岸深槽微冲刷,冲刷深约 $1\text{ m}$ 。

## 4 结 论

(1)长江下游镇扬河段世业洲汊道自实施镇扬三期部分工程和深水航道工程世业洲头部潜堤工程后,虽世业洲汊道左兴右衰的状态得以改善,但世业洲左汊口门部位的河床冲淤调整较大,其中原洲头左缘的2个贴岸深槽大幅淤积,而左汊口门中

部及左侧河床出现了大幅冲刷,左岸幸福河口段2017年、2018年连续发生坍塌崩退现象, $-20\text{ m}$ 以上近岸岸坡冲刷约 $30\sim 100\text{ m}$ , $-25\text{ m}$ 、 $-30\text{ m}$ 深槽冲刷明显,已建口门护底工程的完整性遭到了严重破坏,给世业洲左汊左岸的防洪安全和岸线利用带来了严重威胁。

(2)继续加强治理保护。针对左汊进口段中部深槽护底工程遭受到破坏及幸福河口段连续几年坍塌崩退,水利部门已于2017年12月分别实施苏北油库段和苏豪船舶重工有限公司应急护岸工程、2018年3月实施苏北油库下游段近岸防护工程、2018年11月实施江岸坍塌应急处理工程,同时利用镇扬三期整治工程计划,变更部分工程设计用于该区域的防护。以上工程实施以来,近岸险情有所缓解,但2019年汛期,未护工程区域河床仍出现较大规模的冲刷,为防止崩岸险情再次发生,还需及时研究并实施有效治理措施,消除度汛安全隐患,维护镇扬三期护底工程的完整性,保障工程效益持续发挥。

(3)应加强河道监测,建立健全河道地形观测长效机制。河道整治工程具有较强的动态性<sup>[3]</sup>,需持续加强对世业洲汊道水下地形监测工作,系统积累河道地形资料,密切掌握河势的发展变化,尤其对世业洲汊道分流比变化、左汊进口段左岸的河床

(下转第14页)

质和水生植物的生长环境有着重要的作用。

#### 4.4 经济效益

高邮湖退圩还湖工程不产生直接经济效益。间接效益主要为水环境改善的效益、排泥场土地出让效益、由于高邮湖环境改善带动周边土地增值的效益、鱼类增产增值效益等。

高邮湖退圩还湖专项整治工程实施后,排泥场形成陆域面积约 1 098 hm<sup>2</sup>,排泥场可综合利用,作为地方经济发展用地,筹集资金,推进退圩还湖综合整治工程的实施。

另外退圩还湖工程重新调整了高邮湖的岸线,湖区环境面貌得到了显著改善,提供了更好的居住环境和旅游景点,高邮湖岸线及周边土地利用价值将有较大的增值,促进了房地产和旅游业的发展。

## 5 结 语

高邮湖的退圩还湖恢复了湖泊的生态环境,增大了湖泊的自由水面,提升了湖泊的防洪效益。本文针对高邮湖的开发利用现状与历史,通过分析与研究高邮湖的行水通道、生态红线保护区、取水口以及湖区相关重要水利规划等与退圩还湖工程之间的关系,对排泥场进行了合理布局,并提出了相应的解决方案。本研究旨在为解决江苏省内其他

地区退圩还湖中相似问题提供借鉴和参考。

#### 参考文献:

- [1] 江苏省水利厅. 江苏省高邮湖邵伯湖保护规划[R]. 南京:江苏省水利厅, 2006.
- [2] 王冬梅, 刘劲松, 戴小琳, 等. 退圩(田)还湖(湿)长效机制研究——以江苏省固城湖为例[J]. 人民长江, 2017, 48(18):23-26.
- [3] 周杨, 刘锦霞, 陆红芳, 等. 广洋湖、兰亭荡退圩还湖实施方案效果浅析[J]. 江苏水利, 2019(4):27-30.
- [4] 王冬梅, 黄俊友, 赵钢, 等. 平原水网地区湖泊群退圩还湖规划研究——以里下河射阳湖为例[J]. 水利水电技术, 2014, 45(2):28.
- [5] 钟瑜, 张胜, 毛显强. 退田还湖生态补偿机制研究——以鄱阳湖区为案例[J]. 中国人口资源与环境, 2002(4):48-52.
- [6] 苏海松, 梁军, 崔军. 退圩还湖对白马湖水生态文明建设的影响[J]. 江苏科技信息, 2015(17):42-43.
- [7] 刘锦霞, 陈栋, 朱大伟, 等. 里下河地区湖泊湖荡恢复模式设想与实践[C]// 湖泊湿地与绿色发展——第五届中国湖泊论坛论文集, 长春:中国科学技术协会, 2015(9).

(上接第 10 页)

冲刷等进行动态监测与评价,以及对可能扩大发展危及防洪安全的崩岸险情提早进行预警预报,以便提前采取应急处置措施,保障防洪安全,维护河势稳定。

(4)建议开展研究深水航道工程世业洲头部潜堤工程等相关整治工程的后评价工作,分析其对世业洲汊道河势变化的影响,掌握河势发展新趋势,增强岸线防护的主动性,降低崩岸风险,保障防洪安全。

#### 参考文献:

- [1] 张志坚, 杭建国. 对长江镇扬河段世业洲左汊加速发展的认识和思考[J]. 江苏水利, 2008(2):12-13.
- [2] 丁建国, 张文兴. 长江镇扬河段世业洲左右汊分流比变化分析[J]. 江苏水利, 2011(7):31-34.
- [3] 朱庆元, 刘同宜. 长江镇扬河段世业洲汊道演变和整治措施研究[J]. 人民长江, 2015(7):1-4.