

· 长江南京以下12.5 m深水航道建设专栏(2) ·



长江下游通州沙水道和白茆沙水道 演变关联性及其治理建议

周祥恕¹, 刘怀汉², 杨芳丽², 付中敏²

(1. 长江航道局, 湖北 武汉 430010; 2. 长江航道规划设计研究院, 湖北 武汉 430010)

摘要: 基于通州沙水道和白茆沙水道实测水文地形资料, 分析本段历史演变、近期演变过程和两水道的演变关联性。在此基础上, 提出通州沙水道和白茆沙水道治理对策, 就治理关键部位和治理时机进行分析。分析表明: 通州沙水道河道演变对白茆沙水道的影响逐渐减小, 但由于徐六泾节点段对水流的束流、导流作用尚不够充分, 通州沙水道的主流变化对白茆沙水道河道演变仍存在一定的关系。对于其治理, 建议尽早守护通州沙——狼山沙左缘和白茆沙沙头。

关键词: 通州沙水道; 白茆沙水道; 河床演变; 演变关系性; 治理; 建议

中图分类号: U 617

文献标志码: A

文章编号: 1002-4972(2013)01-0001-04

Evolution relationship and regulation suggestion of Tongzhousha and Baimaosha waterway in lower reach of the Yangtze River

ZHOU Xiang-shu¹, LIU Huai-han², YANG Fang-li², FU Zhong-min²

(1. Changjiang Waterway Bureau, Wuhan 430010, China;

2. Changjiang Waterway Planning, Design and Research Institute, Wuhan 430010, China)

Abstract: Based on the field data of Tongzhousha and Baimaosha waterway, the historic evolution, recent evolution law and the evolution relationship between Tongzhousha and Baimaosha waterway are analyzed. Suggestions on the regulation, such as regulation key parts and opportunity, are proposed. The research results indicate that the evolution influence of Tongzhousha to Baimaosha decreases gradually, but the diversion of Xuliujing is insufficient, the change of the mainstream of Tongzhousha still exists certain relationship to Baimaosha. As for the regulation, it is suggested that we shall control the left edge of Tongzhousha and Langshansha and the head of Baimaosha as soon as possible.

Key words: Tongzhousha reach, Baimaosha reach; bed evolution; evolution relationship; regulation; suggestion

1 河道特性

通州沙水道上起龙爪岩, 下至徐六泾, 全长22 km。水道进口及出口河宽较窄, 约5.7 km左右, 中间南农闸一带水域较宽, 最大河宽达10 km以上。水道在中上段被通州沙分成东、西两水道, 目前通州沙东水道为主汊, 全潮分流比约在90%以上, 通州沙东水道下段又被狼山沙分成东、西两水道, 现狼山沙东水道为主汊, 分流比

约为77%。

白茆沙水道自白茆河口至七丫口, 由白茆沙分为白茆沙南、北水道, 为双分汊型河段。江中的白茆沙为水下暗沙, 沙体滩面受由北向南的漫滩流冲刷, 分布有多条窄沟。其形态不稳定, 主要表现为白茆沙沙体的形成、发展、冲蚀、再形成的周期性变化, 导致主航道在南、北水道, 以及新南槽之间交替摆动。河道形势见图1。

收稿日期: 2012-08-30

作者简介: 周祥恕(1954—), 男, 教授级高级工程师, 主要从事长江航道治理研究。

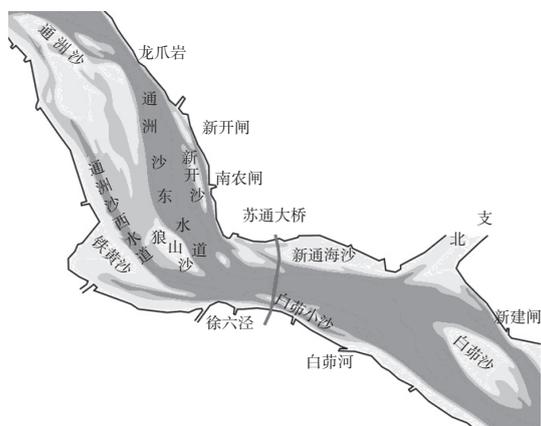


图1 通州沙—白茆沙河段河势

根据现有的徐六泾站资料统计:2005—2010年,本河段平均涨潮潮量为4 043亿 m^3 ,多年平均落潮潮量为12 567亿 m^3 ,年平均潮量落潮约是涨潮的3倍,落潮动力是塑造本河段河床的主要动力因素(图2)。

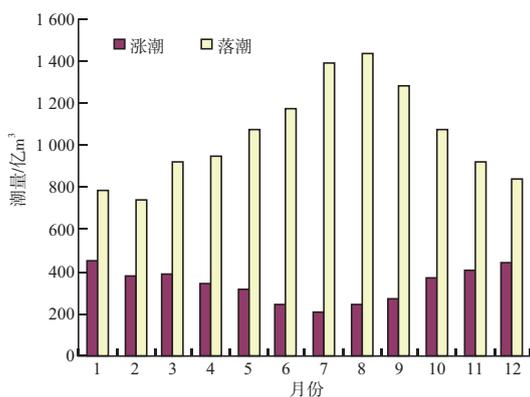


图2 2005—2010年徐六泾站月潮量变化过程

2 历史演变

通州沙水道和白茆沙水道的历史演变是伴随着长江口演变而进行的。随着长江河口的逐步下移(镇江→江阴→徐六泾),暗沙不断形成并岸,河宽不断缩窄,河道逐步向江心洲分汊河道形态转化,河势由极不稳定逐步演变为基本稳定^[1-2]。

第一阶段(19世纪60年代前):长江口三级分汊,四口入海总体河势格局初步形成。本河段江中已存在完整的暗沙,通州沙水道形成东、西水道,白茆沙水道形成南、北水道的分汊格局初步形成。

第二阶段(19世纪60年代—20世纪50年代):受上游如皋沙群段河势变化的影响,主流

在通州沙东、西水道和白茆沙南、北(中)水道之间频繁摆动。

第三阶段(20世纪50年代末—70年代):随着人工围垦工程的实施以及徐六泾人工节点的初步形成,总体河势趋于相对稳定,太仓—南通段现代河势格局基本形成。

3 近期演变过程

由于上游河势变化趋缓及徐六泾节点的初步形成,通州沙水道和白茆沙水道近期河势变化、主流摆动幅度减小。

第1阶段(20世纪70年代—90年代):总体河势变化幅度趋缓,狼山沙不断下移西偏,主航道交替使用狼山沙东、西水道,白茆沙沙体受大洪水及横向水流等影响,被切割反复多变。该阶段本河段航道条件相对较差。

第2阶段(20世纪90年代—2000年):通州沙沙体相对高大完整,深槽冲深;白茆沙沙体逐渐恢复,到90年代中期,沙体高大完整,南、北水道10 m槽贯通,此后受大洪水影响,白茆沙头下移,南水道进口扩大,北水道淤浅萎缩,白茆沙南强北弱的河势格局有加强趋势。该阶段航道条件较好。

第3阶段(2000年后):总体河势较好,沙体形态相对稳定,但伴随着关键洲滩的冲刷后退,局部出现不利变化。该阶段航道条件已呈不利变化趋势。

4 通州沙水道与白茆沙水道演变关联性

1)历史上通州沙水道主流的摆动导致白茆沙水道主流的摆动,近年通州沙水道主流的摆动幅度减小,加上徐六泾节点的控制作用,通州沙水道河道演变对白茆沙水道的影响也逐渐减小。

由前文分析可知,通州沙、白茆沙水道是落潮流对河床塑造起主导作用,白茆沙水道受上游通州沙水道影响相对较明显。在徐六泾节点形成前后,白茆沙水道的演变趋势发生了根本性的变化。

1958年以前,徐六泾人工节点尚未形成,徐六泾断面宽达13 km,主流的平面摆幅达到6.2 km。上游主流的摆动导致白茆沙南北水道的交

替兴衰,从1861—1958年,由于上游主流摆动的影响,白茆沙河道段主流在南北水道间四次交替变迁。历史上白茆沙中水道得以形成主要是由于上游河势的变化,导致长江主流直接顶冲切割白茆沙体而形成中水道。每次上游通州沙河道主流的摆动均导致白茆沙体经历冲散、北靠、聚合、形成、发展、下移、再冲散的演变过程,对河势带来极大的影响。

1958年以后,徐六泾人工节点逐渐形成,通海沙和江心沙围垦并岸,徐六泾节点束窄至5.7 km,目前又缩窄至4.5 km,出徐六泾后长江主流的平面摆幅减小至1.4 km左右,使得上游河势变化对白茆沙水道的影响减弱,对维护南支河段的河势稳定起到了积极的作用。但是,由于徐六泾节点段仅徐六泾灯标处束窄至5.7 km,对水流的束流、导流作用尚不够充分,通州沙水道的主流变化对白茆沙水道河道演变仍存在一定的关系。

近年来,由于通州沙、狼山沙左缘受冲后退,进入徐六泾节点的主流南偏,使得白茆小沙下沙体受冲消失,白茆沙南水道持续发展,北水道相对萎缩。通州沙、白茆沙演变关系分别见图2和图3,具体表现如下:

① 1978—1992年,在狼山沙不断下移、西偏的发展过程中,东水道的深槽走向由原先的正南方向转向东南方向,逆时针旋转了45°左右,与此对应,狼山沙东、西水道的汇流点逐渐由野猫口附近下移至徐六泾附近,导致出徐六泾节点的长江主流对白茆沙北水道弯道顶冲点的位置逐步下移,白茆沙头不断受冲后退,使得进入北水道的水流动力作用增强,至1990年,白茆沙北水道-10 m深槽贯通,1992年,南水道-10 m深槽贯通。

② 1992—1998年,受徐六泾节点的控制,狼山沙沙尾下移趋势受到遏制,沙尾下移幅度逐渐减小,通州沙东水道深泓线变化幅度大幅减小,逐渐向相对稳定的状态发展,出徐六泾节点段主流相对稳定,白茆沙水道河势条件处于相对较好的时期,南、北水道-10 m槽皆贯通。

③ 1998年后,由于通州沙、狼山沙左缘进一步崩退,使得徐六泾节点段的主流偏靠南岸,如图2, 3所示,1998—2010年,狼山沙左缘崩退幅

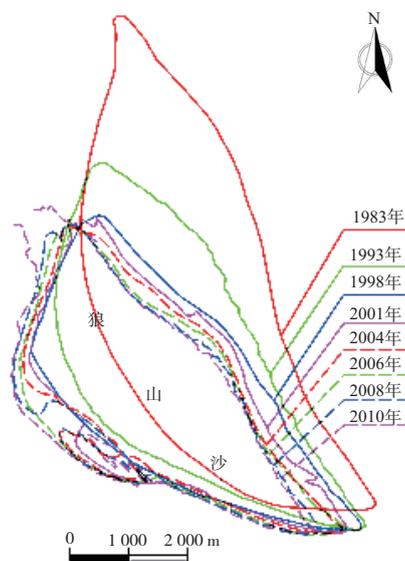


图2 狼山沙尾-5 m等高线近年变化

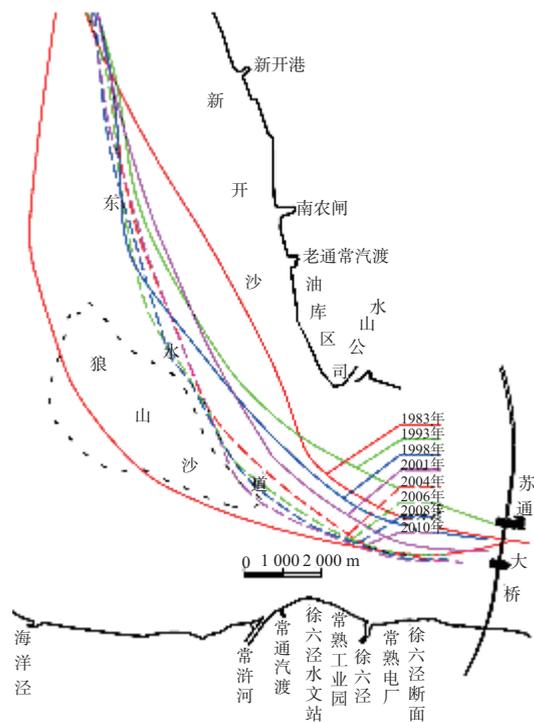


图3 通州沙东水道深泓线近年变化

度达680 m,相应进入徐六泾断面的主流线向南偏移1 000 m。

④ 1998—2008年,受狼山沙左缘冲刷后退,进入徐六泾断面主流线南移的影响,白茆小沙下沙体不断冲刷,到2008年,-4 m以上沙体基本消失,见图4。白茆小沙冲失引起徐六泾出口段河宽加大,河槽逐渐向宽浅方向发展,对该段航槽稳定带来不利影响。

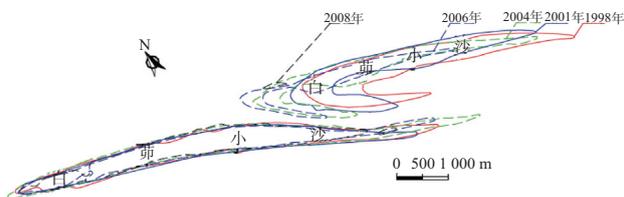


图4 白茆小沙-4m等高线近年变化

⑤ 狼山沙左缘冲刷后退, 进入徐六泾断面主流线南移对白茆沙河段的另外一个影响是: 白茆沙体持续冲刷后退, 白茆沙南水道持续发展, 北水道进流条件恶化, 逐渐呈现淤积衰退的迹象。

从图5可以看出, 1992—2004年, 受上游主流南偏的影响, 白茆沙沙体持续冲刷后退, 后退幅值达3 km, 使得南、北水道分流点相应下移。同时, 白茆沙右缘分离体已于2006年冲刷消失, 导致南水道进口河宽增大, 不利于航槽的稳定。到2010年, 白茆沙北水道进口-10 m槽已约4 km。

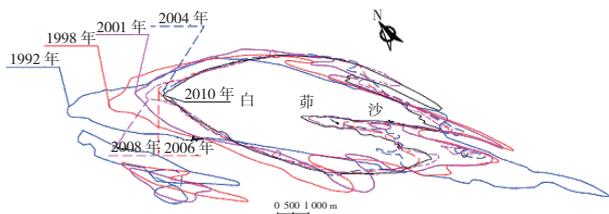


图5 白茆沙-5 m等高线近年变化

2) 徐六泾节点段河道宽度的缩窄导致通州沙汊水道段涨潮动力的相对减弱, 而径流动力相对加强, 导致江中沙洲淤涨。

白茆沙水道对通州沙水道的影响主要表现为徐六泾节点段河宽缩窄, 徐六泾节点形成后, 进入通州沙水道的涨潮量大幅减小, 从而引起通州沙水道河势发生相应变化。

1958—1961年, 徐六泾节点段逐渐成形, 河道宽度从13.5 km缩窄至5.7 km, 河道宽度的缩窄, 导致涨潮动力减弱, 而径流动力相对加强, 通州沙水道段涨潮量明显减小, 通州沙水道上游如皋沙群汊水道段沙洲纷纷出水成岛或并岸, 通州沙水道江中沙洲也明显淤涨。2008年《长江口综合整治规划》得到了国务院的批准, 随着长江口综合整治规划方案的陆续实施, 通州沙水道的涨潮量将进一步减小, 将对通州沙水道的洲滩演变带来新一轮的变化。

5 结语

1) 通州沙与狼山沙左缘的稳定密切关系到通州沙水道深水航道及下游河势的稳定。为了防止因通州沙、狼山沙左缘持续崩退, 造成目前相对有利的滩槽格局及航道条件进一步向不利方向发展, 对通州沙左缘中下段及狼山沙左缘进行控制守护, 是非常必要及紧迫的^[3-4]。

目前白茆沙沙头位置及沙体规模已不是历史最好时期, 沙头的冲刷后退往往是白茆沙分裂、冲散的开端, 若任其冲刷萎缩无论是对深水航道还是对下游河势都将产生严重不利影响。因此, 对白茆沙沙头进行控制守护, 遏制其进一步冲刷后退也是非常必要及紧迫的。

2) 历史上, 受上游如皋沙群段河势变化的影响, 主流在通州沙东、西水道和白茆沙南、北(中)水道之间频繁摆动。近年通州沙水道主流的摆动幅度减小, 加上徐六泾节点的控制作用, 通州沙水道河道演变对白茆沙水道的影响也逐渐减小。但由于徐六泾节点段仅徐六泾灯标处束窄至4.5 km, 对水流的束流、导流作用尚不够充分, 通州沙水道的主流变化对白茆沙水道河道演变仍存在一定的关系。主要表现为受通州沙、狼山沙左缘受冲后退, 进入徐六泾节点的主流南偏, 使得白茆小沙下沙体受冲消失, 白茆沙南水道持续发展, 北水道相对萎缩。

3) 考虑到通州沙水道和白茆沙水道的演变关联性, 建议尽早守护通州沙—狼山沙左缘和白茆沙沙头, 并最好能同时实施两水道的治理。

参考文献:

- [1] 姜宁林, 陈永平, 费锡安, 等. 长江口澄通河段河势演变分析[J]. 水运工程, 2011(12): 106-111.
- [2] 夏云峰, 曹民雄, 陈雄波. 长江下游三沙(福姜沙、通州沙、白茆沙)水道演变分析及深水航道整治设想[J]. 泥沙研究, 2001, (6): 21-22.
- [3] 仲志余, 王永忠. 论长江澄通河段的综合治理与开发[J]. 人民长江, 2009, 40(11): 1-5.
- [4] 谭伦武, 裴金林, 李靓亮, 等. 长江下游通州沙水道洲滩关键控制工程方案研究[J]. 水道港口, 2011, 32(4): 264-269.

(本文编辑 郭雪珍)