

DOI :10.3876/j.issn.1000-1980.2010.04.004

长江新济洲汉道演变与整治

徐锡荣¹ 臧英平² 仲跻文³ 王新泉¹ 唐 亮⁴

(1.河海大学水利水电学院,江苏 南京 210098;2.南京市长江河道管理处,江苏 南京 210011;
3.长江下游水文水资源勘测局,江苏 南京 210011;4.中国水电建设集团国际工程有限公司,北京 100048)

摘要:在分析长江新济洲汉道段河床演变特点及发展趋势的基础上,通过模型试验对整治方案进行了研究,结合长江中下游分汉河道整治原则,认为长江新济洲汉道段的整治采用中汉封堵方案,虽然对新生洲、新济洲左右汉分流条件稍有影响,但有利于新济洲河段向稳定的双分汉河道发展。

关键词:汉道 河床演变 河道整治 新济洲汉道 长江

中图分类号:TV85 **文献标志码:**A **文章编号:**1000-1980(2010)04-0373-05

长江是我国第一大河流,新济洲(包括新生洲)汉道位于长江下游,为长江南京河段的进口段,上接小黄洲,下有新潜洲,为典型的多分汉型河流(图1)。

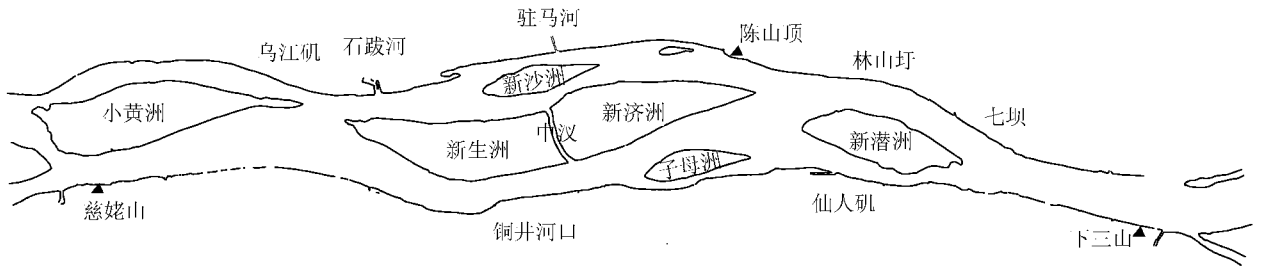


图1 新济洲河段河势

Fig. 1 River regime at Xinjizhou reach

随着南京沿江经济高速发展,长江岸线的开发利用已从下游往上游、从江南往江北推进,沿江两岸国民经济发展迫切需要稳定目前的河道河势,但实测资料显示,目前新生洲左汉分流比仍然呈现小幅减小,新生洲与新济洲之间的中汉仍然呈现发展趋势,这种情况可能给新济洲河段的河势稳定带来不利影响,因此,进行新济洲河段整治分析研究具有重要意义.本文结合新济洲汉道段河床演变特点及发展趋势分析,采用模型试验对整治方案进行了研究,结果显示新济洲中汉封堵有利于河段向稳定的双分汉河道发展。

1 河段水沙特性及演变

1.1 水沙特性

南京新济洲汉道段包含新生洲、新济洲、新沙洲、子母洲及下游的新潜洲等,为复杂分汉型河道.在天然情况下,新济洲河段上游小黄洲左汉来流几乎全部进入新生洲左汉,小黄洲右汉则有部分流量斜向汇入新生洲左汉.新生洲左汉的水流包括小黄洲左汉的来流和小黄洲右汉的部分来流两部分,其分流较之小黄洲左汉有所增大.小黄洲右汉的来流除小部分汇入新生洲左汉外,大部分直接进入新生洲右汉.新济洲河段洲滩发育演变频繁,水流分散,其左汉内分布有新沙洲,右汉内分布有子母洲.新生洲与新济洲之间有中汉相隔,一般水文条件下新生洲左汉部分水流通过中汉流入右汉.所以,中汉的兴衰对于新济洲左右汉分流比有一定的影响.新济洲右汉水流部分汇入下游新潜洲右汉,部分汇入新潜洲左汉.因此,新潜洲左汉水流除包括新济洲左汉的几乎全部来流外,还包括部分新济洲右汉的斜向来流。

资料^[1]显示,1959—1973 年新生洲左汊发展,1973 年左汊分流比达 68.5%,以后左汊逐年衰退,至 1991 年左右汊分流比各占 50%;1991 年后新生洲左汊继续衰退,1993—2006 年间分流比在 43%~37% 之间变化。新济洲左右汊兴衰变化趋势和新生洲一致,但新济洲和新生洲之间有一中汊,部分水流由新生洲左汊流向新济洲右汊,因此,中汊的兴衰对于新济洲左右汊分流比有一定的影响。新生洲与新济洲之间的中汊,2008 年 2 月分流比为 1.57%,分沙比为 0.87%。

1.2 汉道演变

1.2.1 历史演变

新济洲河段近 100 多年来河势发生过几次较大的变化,总体表现为河道内洲滩消长频繁,主要反映在石跋河边滩从发展到切割,新生洲的淤长,新济洲头分水鱼嘴的形成以及中汊的形成与发展,新济洲尾至下三山汇流段的河道展宽等(图 2)。1865 年和尚港下游近岸江中形成 3 个顺列沙滩,1916 年河段中泥沙淤积形成江心洲,同时在仙人矶附近出现子母洲。1923 年在石跋河附近出现大边滩,使子母洲下移且淤展。1923—1937 年,洲头持续崩退,口门出现沙坝,石跋河边滩上部冲刷下部淤长,使进入新济洲左汊的水流更趋弯曲。1937—1941 年,石跋河边滩发生切割。另外,在新济洲上游又淤长出江心洲体。1941—1953 年,新济洲上首洲体发展,定名为新生洲。与此同时,原石跋河边滩切割下来的心滩冲刷,尾部与新济洲合并,新济洲头形成分水鱼嘴,中汊形成并发展^[2]。

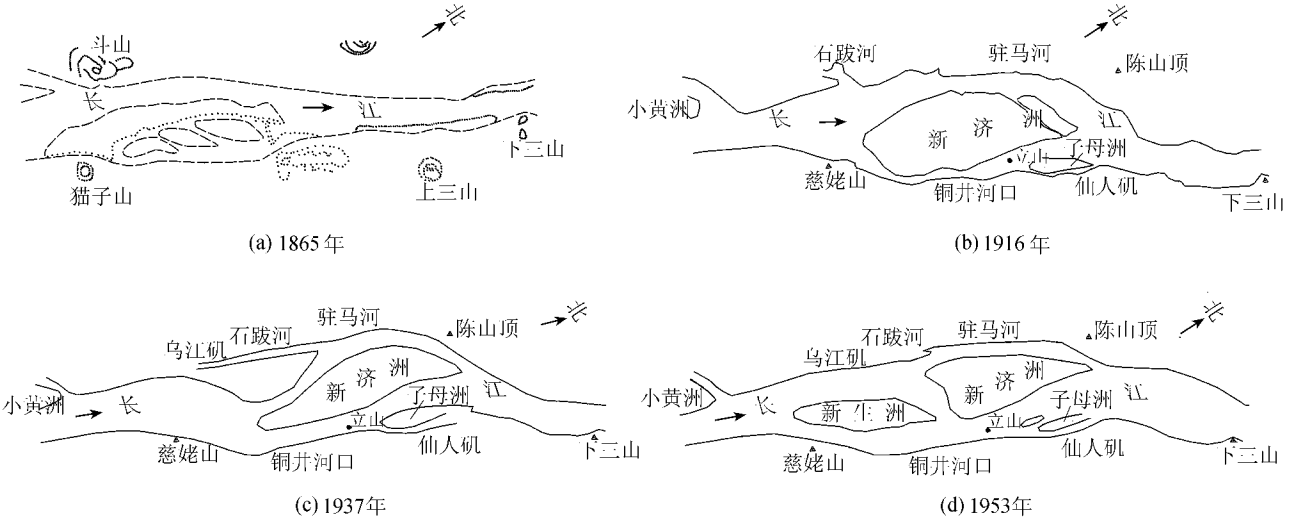


图 2 新济洲汉道历史演变

Fig. 2 Historical evolution of Xinjizhou branched channel

1.2.2 近期演变

小黄洲 1959—1976 年左汊为衰退期,断面特征值呈减小趋势;1976—1986 年左汊为快速发展期,深槽扩大、刷深,断面特征值及河长增大;1986 年后为相对平稳期;1998 年大洪水,随着大黄洲江岸岸线的崩退,洲尾仍有所下延,河道长度增大,左汊略趋发展;1999 年以后大黄洲江岸实施隐蔽工程和护岸整治工程,有效地遏制了大黄洲江岸的崩退,左汊变化相对较小。由于石跋河边滩切割,在新济洲上游形成新生洲。1959—1976 年,新生洲左汊为主汊,且不断发展,主流线左摆,深槽扩大;1976 年以后左汊逐渐衰退,深槽变化不大,右汊转为发展,深槽冲刷变大;1991 年后新生洲左缘崩退,深槽逐渐衰退;1998 年新生洲头迅速上伸,石跋河边滩向右淤长。

中汊位于新生洲与新济洲之间,1956—1973 年新生洲尾滩上出现串沟,当水位较高时,左汊水流可通过串沟进入新济洲右汊,构成了中汊。中汊的衰退和发展,主要受中汊口门外的水流和地形影响。20 世纪 80 年代后期,新济洲头分水鱼嘴冲失,新生洲尾向下淤积,主流和深槽偏离口门,中汊逐渐衰退,并曾出现淤塞;20 世纪 90 年代中期后,小黄洲左汊出汊水流直接过渡到新生洲左缘,左缘岸线冲刷后退,石跋河边滩外淤,水流集中在心滩右汊,水流挤压新生、新济两洲左缘,中汊处于发展期。因中汊过流较小,所以新济洲汉道的总体变化类同于新生洲汉道,即 1959—1976 年是左汊的发展期,河道表现为驻马河弯道下移,导致左岸骚狗山—林山圩一带江岸的崩坍。1976—1991 年左汊逐渐萎缩,右汊则冲刷发展,新济洲右缘冲刷后退。1991—1998

年因新济洲左汉进汉主流右移,新济洲头左缘冲刷后退,左岸驻马河弯顶下移,导致陈山顶附近岸线冲刷崩退,洲尾淤长。目前河床仍然表现为左汉的小幅淤积和右汉的冲刷趋势。

综观各洲滩近期演变,新生洲汉道、新济洲汉道的演变与上游小黄洲汉道演变密切相关,总体表现为当小黄洲左汉衰退时,新生洲、新济洲左汉发展;当小黄洲左汉发展时,新生洲、新济洲左汉衰退。

2 汉道演变对城市两岸经济发展的影响

总的说来,目前的新济洲汉道段河势与现阶段南京城市两岸经济建设基本相适应,但是也存在着一些矛盾,主要表现在:(a)新济洲汉道两岸的岸线不稳定,在洪水期经常发生崩岸和险工,威胁沿岸工矿企业及经济发展;(b)左汉呈现小幅衰退,河宽束窄,水深减小,河道弯曲,严重影响左岸林山圩发展;(c)右汉逐渐发展,河身趋直,主流摆动,滩槽下移甚至易位,严重影响各工矿企业对岸线的利用,威胁港区正常生产;(d)中汉仍然处于发展期,中汉进一步发展,使新济洲右汉分流增大,可加大林山圩至七坝岸线的防洪压力;(e)汉道分流段和汇流段主流不稳定,导致河岸崩塌和边滩淤长,对城市防洪和沿岸的码头及取水口造成危害^[3]。

3 整治方案模型试验研究

3.1 整治方案

长江南京河段迄今虽开展了几次规模较大的河道整治工程,但受财力所限,整治工程基本位于下三山以下,下三山以上的新济洲河段基本上还处于自然演变状态^[4]。新济洲河段的整治规划开始于 1998 年大洪水后,近 10a 来,有关单位对新济洲河段的整治进行了多方案研究,主要包括中汉封堵与不封堵两类。不封堵中汉方案的要点是通过护岸、护底等工程措施以稳定现有河势、滩地;中汉封堵方案是在护岸、护底等工程措施的基础上,将新生洲、新济洲之间的中汉封堵(图 3)。鉴于研究河段的复杂性,致使人们对整治方案的认识存在分歧,本文结合模型试验结果对整治方案进行分析。

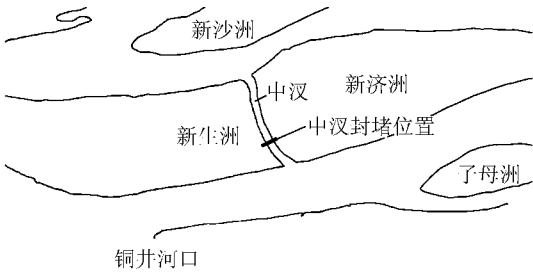


图 3 中汉封堵方案示意图

Fig. 3 Blockage scheme of middle channel

于研究河段的复杂性,致使人们对整治方案的认识存在分歧,本文结合模型试验结果对整治方案进行分析。

3.2 模型试验成果分析

3.2.1 中汉封堵方案

从对水流条件的影响看,中汉封堵工程实施后,隔断了新生洲左汉部分由中汉流入右汉的水流,可使新生洲左汉分流减小、新济洲左汉分流增大。模型试验成果(表 1)表明,中汉封堵使新生洲左汉流速稍有减小,新济洲左汉流速稍有增大,且封堵坝顶高程越高,影响程度越大。对于中汉封堵 9.7 m 高程方案,在河段造床流量(4.5 万 m³/s)下,新生洲左汉分流比减小 1.05%,新济洲左汉分流比增大 2.62%;中汉封堵 1a 后,新生洲左汉分流比减小 0.81%,新济洲左汉分流比增大 2.86%。同时,试验成果显示该方案没有抬高河段洪水水位,不影响河段泄洪能力。因此,中汉封堵整治工程对新生洲、新济洲左右汉的水流条件稍有影响,但总体看影响程度不大。由于目前中汉处于发展期,中汉封堵后,使新生洲、新济洲合并,可减少河道分汉,有利于新济洲河段向稳定的双分汉河道发展。

表 1 汉道分流比变化

Table 1 Variation of diversion ratio after blockage of middel channel							%
汉 道	天然 分流比	中水中沙年		中汉封堵后		中汉封堵 1a 后	
		分流比	变化	分流比	变化	分流比	变化
新生洲左汉	41.05	40.72	- 0.33	40.00	- 1.05	40.24	- 0.81
新济洲左汉	37.38	36.97	- 0.41	40.00	+ 2.62	40.24	+ 2.86
中汉	3.67	3.75	+ 0.08	0.00	- 3.67	0.00	- 3.67

3.2.2 中汉不封堵方案

在一般中水中沙年水沙条件下,新生洲左汉仍处于萎缩阶段,中汉呈发展趋势。由于中汉出汉水流向右挤压新济洲右汉主泓,导致子母洲头左缘冲刷,贴子母洲尾进入新潜洲右汉的水量加大,冲刷右岸下三山一带,因此,若中汉继续发展将会使子母洲头左缘和新潜洲右岸下三山一带继续有所冲刷。

研究结果(表1)显示,在天然情况(中汉不封堵)下,经过中水中沙年水沙条件后,新生洲左汉、新济洲左汉的分流比分别减小0.33%和0.41%,中汉则仍然呈现发展的趋势。如果中汉进一步发展,使新生洲左汉、新济洲左汉分流比明显减小,则对遏制新济洲左汉河道萎缩态势不利。

3.2.3 整治方案分析

长江中下游分汉河段的整治原则:稳定分汉河势,适度减少支汉,合理利用洲滩^[5-6]。稳定分汉河势,是指分汉河段整治的重点是保持分汉河道的平面形态,根据河段演变特点采取工程措施稳定分汉河道河势,适度减少支汉是指对于多分汉河道中分流比小于10%、处于萎缩状态的支汉可加以封堵,合理利用洲滩是指对于分汉河道的洲滩,在满足防洪要求和环境保护要求的前提下,合理开发利用^[7-9]。

根据新济洲河段河床演变特点,新济洲河段历来河势变化剧烈,而且其变化受上游马鞍山河段小黄洲汉道河势变化的直接影响^[1]。因此,南京新济洲汉道整治工程的实施应该在上游小黄洲汉道河势稳定的前提下进行。目前,新济洲河段上游的小黄洲汉道段已经实施了整治工程,遏制了小黄洲左汉的发展趋势,为新济洲河段的综合治理提供了条件。

中汉的衰退和发展,主要受中汉口门外的水流和地形影响。新济洲头分水鱼嘴冲刷,新生洲尾向下淤积,主流和深槽偏离口门,中汉逐渐衰退;当小黄洲左汉出汉水流直接过渡到新生洲左缘时,左缘岸线被刷后退,石跋河边滩外淤,水流集中在心滩右汉,水流挤压新生、新济两洲左缘,中汉发展。因此,为稳定新济洲河段河势,可通过封堵中汉措施,减少河道分汉,使新济洲河段逐步向稳定的双分汉河型转化^[10-12]。

从研究结果看,中汉封堵整治工程对新生洲、新济洲左右汉的水流条件稍有影响,表现为新生洲左汉流速稍有减小,新济洲左汉流速稍有增大,但总体看影响程度不大。因此,在中汉封堵工程条件下,可考虑在新生洲头增加导流鱼嘴等辅助工程,补偿由于中汉封堵而引起的新生洲左汉水流减少的影响,从而减小整治方案对左右汉分流的影响。

4 结 语

随着南京沿江经济高速发展,就新济洲河段而言,江南的江宁区已着手开发铜井段岸线,江北的浦口区也将北岸岸线规划为船舶工业园区,并已开始逐步实施,迫切需要对新济洲汉道进行治理。新济洲汉道段的治理应结合河床演变特点及发展趋势,综合考虑长江中下游分汉河道整治原则及防洪、航运等部门的要求。新济洲汉道段整治采用中汉封堵方案,对新生洲、新济洲左右汉分流条件稍有影响,但有利于新济洲河段向稳定的双分汉河型转化。

参考文献:

- [1] 潘庆. 长江中下游河道近50年变迁研究[J]. 长江科学院院报, 2001, 18(5): 20-21. (PAN Qing-shen. Study on evolution of middle and lower reaches of Yangtze River in recent fifty year[J]. Journal of Yangtze River Scientific Research Institute, 2001, 18(5): 20-21. (in Chinese))
- [2] 张子龙, 臧英平. 南京八卦洲汉道河道整治工程措施分析[J]. 人民长江, 2003, 34(7): 30-32. (ZHANG Zi-long, ZANG Ying-ping. Analysis and study on regulation measures of Baguazhou bifurcated river channel[J]. Yangtze River, 2003, 34(7): 30-32. (in Chinese))
- [3] 陈国祥, 刘开平. 长江南京八卦洲汉道的演变与整治[J]. 河海大学学报: 自然科学版, 1999, 27(3): 66-68. (CHEN Guo-xiang, LIU Kai-ping. Fluvial process and training of Nanjing Baguazhou reach of the Yangtze River[J]. Journal of Hohai University: Natural Sciences, 1999, 27(3): 63-66. (in Chinese))
- [4] 陈宝冲. 长江南京河段河床的演变与整治[J]. 地理学与国土研究, 1988, 4(3): 31-36. (CHEN Bao-chong. The river evolution and realignment of Nanjing Reach in the Yangtze River[J]. Geography and Territorial Research, 1988, 4(3): 31-36. (in Chinese))
- [5] 卢金友, 岳红艳. 长江武汉河段河道整治方案浅析[J]. 泥沙研究, 2008(3): 33-37. (LU Jin-you, YUE Hong-yan. Preliminary study on river regulation schemes of Wuhan Reach[J]. Journal of Sediment Research, 2008(3): 33-37. (in Chinese))
- [6] 周君亮. 长江下游河道中徐六泾节点的整治[J]. 江苏水利, 2007(8): 5-6. (ZHOU Jun-liang. Regulation for Xuliujing joint in the lower reaches of Yangtze River[J]. Jiangsu Water Resources, 2007(8): 5-6. (in Chinese))
- [7] 赵志舟, 周华君, 黄超, 等. 长江中游陆溪口水道演变与整治设想[J]. 水利水运工程学报, 2003(1): 53-57. (ZHAO Zhi-zhou, ZHOU Hua-jun, HUANG Chao, et al. Evolution of river bed and regulation of Luxikou waterway in the middle reaches of the Yangtze

- River[J]. Hydro-Science and Engineering 2003(1):53-57.(in Chinese))
- [8] 余文畴, 卢金友. 长江中下游河道整治和护岸工程实践与展望[J]. 人民长江, 2002, 33(8):15-17.(YU Wen-chou, LU Jin-you. Practice in river regulation and bank revetment works of middle and lower stream of the Yangtze River and prospect[J]. Yangtze River, 2002, 33(8):15-17.(in Chinese))
- [9] 潘庆, 胡向阳. 长江中下游分汊河段的整治[J]. 长江科学院院报, 2005, 22(3):13-16.(PAN Qing-shen, HU Xiang-yang. Bifurcated channel stretches regulation in middle and lower Yangtze River[J]. Journal of Yangtze River Scientific Research Institute, 2005, 22(3):13-16.(in Chinese))
- [10] 姚仕明, 张超, 王龙, 等. 分汊河道水流运动特性研究[J]. 水力发电学报, 2006, 25(3):49-52.(YAO Shi-ming, ZHANG Chao, WANG Long et al. Study on the characteristics of flow movement in branching river[J]. Journal of Hydroelectric Engineering, 2006, 25(3):49-52.(in Chinese))
- [11] 高抒. 潮汐汉道开发中的水环境问题[J]. 水资源保护, 2002(3):18-21.(GAO Shu. Water environment problems in development of tidal inlet system[J]. Water Resources Protection, 2002(3):18-21(in Chinese))
- [12] 张笃敬. 分汊河道泄洪能力的探讨与武汉河段整治方案[J]. 泥沙研究, 1987(1):58-65.(ZHANG Du-jing. Study on flood discharge capacity in braided river and regulation schemes of Wuhan Reach[J]. Journal of Sediment Research, 1987(1):58-65.(in Chinese))

Fluvial process and regulation of Xinjizhou branched channel on Yangtze River

XU Xi-rong¹, ZANG Ying-ping², ZHONG Ji-wen³, WANG Xin-quan¹, TANG Liang⁴

(1. College of Water Conservancy and Hydropower Engineering, Hohai University, Nanjing 210098, China;

2. Nanjing Yangtze River Management Bureau, Nanjing 210011, China;

3. Hydrology and Water Resources Surveying Bureau of Downstream Yangtze River, Nanjing 210011, China;

4. Sinohydro Corporation Limited, Beijing 100048, China)

Abstract: Based on the analysis of the characteristics of fluvial process and the trend of development at Xinjizhou branched channel on Yangtze River, the regulation schemes were studied through model tests. According to the regulation principles of branched channels in the middle and lower reaches of Yangtze River, the blockage scheme of middle channel at Xinjizhou branched channel were adopted. Although the scheme had certain impact on the diversion condition at left and right branches of Xinshengzhou and Xinjizhou, it would be helpful to the development of Xinjizhou branched channel towards the river with stable double branches.

Key words: branched channel; fluvial process; river regulation; Xinjizhou branched channel; Yangtze River