



长江下游贵池水道演变分析及航道治理对策探讨

杨芳丽, 付中敏, 刘奇峰, 陈飞
(长江航道规划设计研究院, 湖北武汉430010)

摘要: 基于长江下游贵池水道20世纪60年以来的水文地形资料, 分析该河段近期演变特点及其河道演变趋势。同时, 针对贵池水道存在的问题及两岸经济发展的要求, 对贵池水道治理对策进行探讨, 为本河段下一步系统整治提供参考借鉴。

关键词: 贵池水道; 河道演变; 治理对策

中图分类号: U 617

文献标志码: A

文章编号: 1002-4972(2014)01-0123-05

River regime evolution and regulation of Guichi channel in the lower reach of the Yangtze River

YANG Fang-li, FU Zhong-min, LIU Qi-feng, CHEN Fei

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

Abstract: Based on the hydrologic and topographic data of Guichi river reach from the 1960's, we analyze the river regime characteristics and evolution tendency. To counter the problems of Guichi channel and in view of the needs of economic development alongside, we probe into the regulation measures, serving as reference for the systematic regulation of Guichi channel to be carried out.

Key words: Guichi channel; river evolution; regulation measure

长江贵池水道上起新开沟、下迄五更矶, 全长22 km, 属多分叉河型, 两端束窄中间展宽, 中部最宽处河宽约9.5 km, 最窄处约1.9 km (图1)。河段内有余水洲、凤凰洲、碗船洲、崇文洲和兴隆洲, 枯水位时碗船洲、凤凰洲和余水洲连为一体、崇文洲和兴隆洲连为一体。河道分为三汉, 分别为左汉(北港)、中汉(中港)和右汉(南港)。左汉(北港)河道呈左向弯曲, 长约12 km, 分流比约36% (2011年7月), 弯顶在殷家沟, 左汉口门附近有北荡闸河口边滩; 崇文洲与凤凰洲之间为中汉(中港), 长约10 km, 顺直微弯, 目前为主汉, 近几十年来分流比呈逐渐增加趋势, 分流比增高达68% (1996年), 目前分流比约57% (2011年7月); 右汉(南港)为右向弯曲水道, 受中港分流增加的影响, 贵池南

港近几十年极度萎缩, 枯季一度断流, 分流比不断减小, 由原来的32.9% (1959年) 减至约6.3% (2011年7月)。

中港水深条件较好, 航道相对稳定, 是常年主航道, 航道维护尺度为5 m × 200 m × 1 050 m (水深 × 航宽 × 弯曲半径)。由于受南北两港分流的影响, 在崇文洲头附近有一段浅区, 个别枯水年份航道水深不足。南港系池洲港所在, 其下段航道水深较好, 但因上口顾家洲与崇文洲之间浅区联成一片, 现航行船舶需从下口进出池洲港。北港相对弯曲狭窄, 上口拖船附近水深较浅, 一般只通行帆船和排筏。

贵池水道一直是长江下游河段治理的重点和难点之一^[1-4]。为稳定河势, 稳定并改善中港的航道条件, 本文拟分析贵池水道演变特点及影响因

收稿日期: 2013-04-16

作者简介: 杨芳丽 (1981—), 女, 博士, 高级工程师, 主要从事长江航道整治研究。

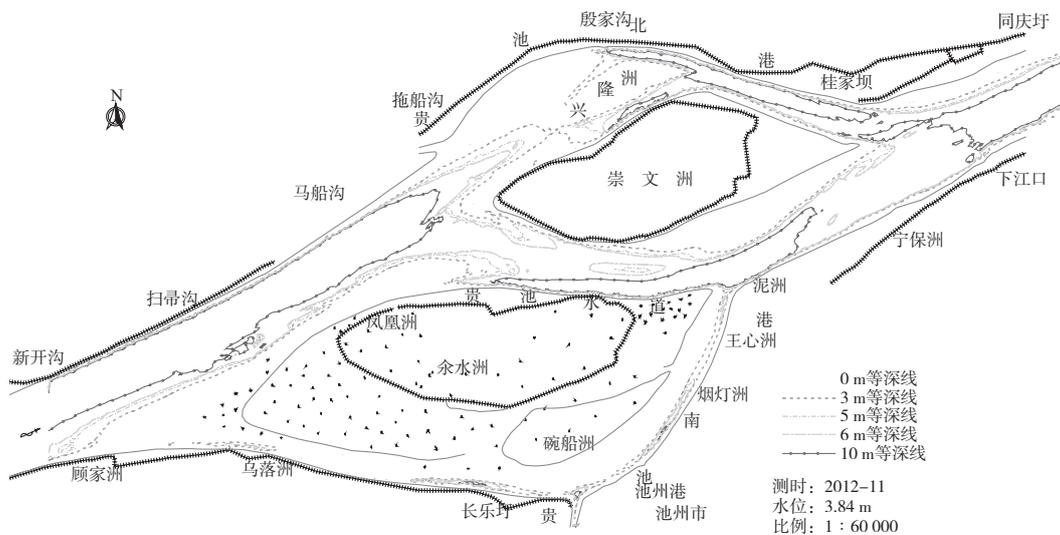


图1 贵池水道河道形势示意图

素，并预测其河道演变趋势。同时，针对贵池水道存在的问题，对贵池水道治理对策进行了初步探讨，研究成果可为本河段下一步系统整治提供参考借鉴。

1 近期演变

贵池水道的近期演变可以1985年为界，分为2个阶段。1985年以前，主要表现为江岸、沙洲演变频繁和汉道交替发展与衰退，在50年代和70年代陆续进行了抛石护岸工程，使得本河段总体河势趋于相对稳定。20世纪80年代中期以来，贵池水道总体河势稳定，平面形态基本保持不变，河道演变特征主要表现在以下几方面：

1) 近30年，贵池中港的主汊地位不断加强，南港日趋萎缩，北港分流比减小；近10年，北港分流比略微增加，南港和中港分流比略有减少。

图2为贵池水道各汊道分流比。由图2可见，20世纪80年代中期，北港、中港和南港分流比分别约38.9%、43.7%和17.4%，此后北港分流比

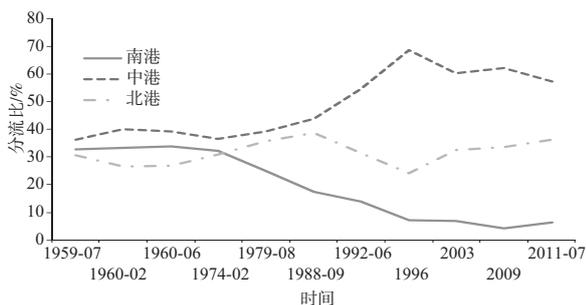


图2 贵池水道分流比变化

减小，近期约27%。中港分流比大幅度增加，从1988年的43.7%增加至2003年的60.4%，主汊地位不断加强。南港近几十年持续萎缩，枯季一度断流，分流比不断减小，由原来的32.9%减至2003年6.9%。2003年至2011年北港分流比由32.7%增加至36.3%，中港分流比略有下降，由60.4%下降至57.4%，南港分流比略有下降，为6.3%。

2) 贵池水道河势基本稳定，平面形态大体保持不变，局部有所冲淤，总体表现为北港深槽右摆，南港萎缩，中港发展。

1998大洪水之前，无论汉道进口还是中段，深槽虽然稳定在左侧，但是已有逐步淤浅的迹象。经过1998年大洪水，随着马船沟边滩的迅速扩张，下口深槽淤积后退，上口深槽明显右摆。到2000年前后，新长洲（兴隆洲）左侧深槽淤积萎缩十分明显，新长洲（兴隆洲）洲体整体呈现下移的趋势，洲头冲退约1 100 m，右下部有所淤涨，洲体右缘低滩冲出浅槽，1992年前后新长洲（兴隆洲）右下方的原本发育有小洲，此时大部因此而冲失，小部并入新长洲（兴隆洲）；到2008年以后，北港左侧槽进一步淤积，且受拖船沟边滩挤压而往新长洲（兴隆洲）贴靠，右侧浅槽进一步冲刷，发展为深槽，受此影响，新长洲（兴隆洲）进一步萎缩。

南港为单一微弯段，近几十年来淤积衰退迹象明显，尤其到2000年，余水洲洲头低滩与顾家洲边滩连成一体，低滩淤高，分流逐渐减少，枯

季基本断流,从2008—2012年测图看来,近几年来南港少有变化。

贵池中港近30年来,进口深槽不断冲深右移,变化幅度明显。由于主流顶冲,自1992年至今,崇文洲头岸线冲刷后退600 m,这说明中港进流条件较不理想,主流并未平顺导入。又由于深槽的右摆,余水洲左缘近期也有崩岸发生,虽然近期航道条件较好,但中港进口有逐渐展宽的趋势,若进一步发生,航道条件将有可能恶化。

3) 贵池中港进口浅区演变过程与中港的逐渐发展密切相关,随着中港逐渐取得主汉优势,分流增大,浅区逐渐冲深。2002年后,随着北港右槽发展,崇文洲洲头冲刷后退,中港进口展宽,航道条件存在不利的变化趋势。

贵池浅区位于中港进口区域的上下深槽过渡段,该浅区的演变过程与中港的逐渐发展密切相

关,80年代以前,浅区5 m等深线绝大多数年份都中断,随着中港逐渐取得主汉优势,分流增大,浅区逐渐冲深,2000年后6 m线贯通,且进口较为宽敞,但随着北港深泓线右摆,右槽发展,崇文洲洲头冲刷后退,中港进口展宽,航道条件存在不利的变化趋势。

近年来,随着河势控制工程的实施,贵池水道已形成了三汉分流比相对稳定、主流走中汉的河势格局(图3),为贵池水道的总体河势相对稳定创造了有利条件,贵池水道将长期维持中港为主汉的河势格局。但是,贵池北港近年来分流比增加,兴隆洲右槽发展,崇文洲洲头冲刷后退,中港分流比减小,中港进口航宽呈减小趋势,且进口段航路向不平顺方向发展,航道条件存在不利的变化趋势,将不利于今后主航道的畅通,需实施整治工程以改善中港的航道条件。

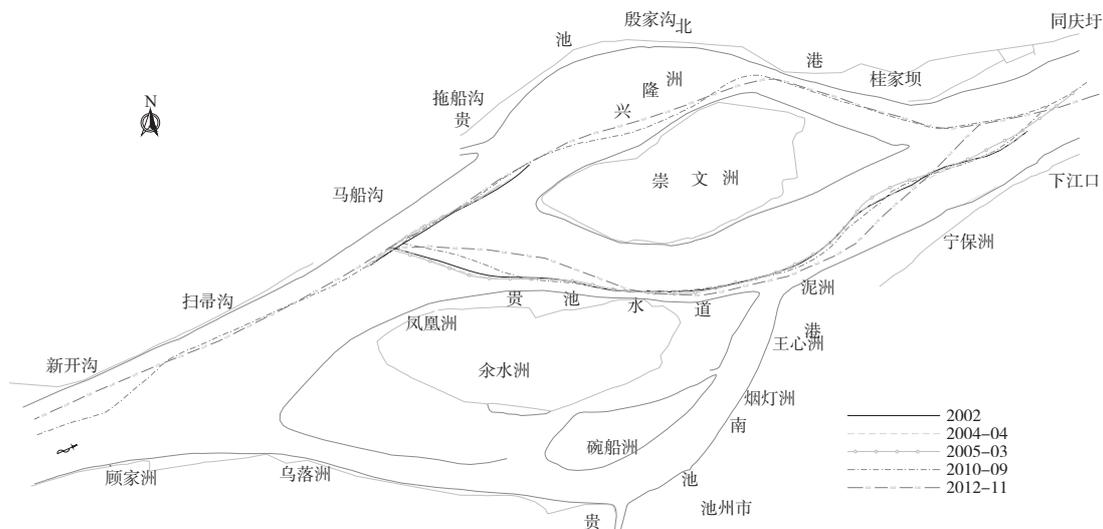


图3 2002—2012年贵池水道近年深泓线变化

2 浅滩演变及碍航特性

2.1 浅区演变特点及成因分析

结合已有资料及图分析可知,贵池水道中港航道条件相对稳定,水道浅滩主要集中在汉道进口崇文洲头附近,20世纪50年代至80年代,浅区处最小水深基本在5 m,航深较为稳定,仅少数年份5 m线贯通,80年代后浅滩冲刷,航道条件进一步好转,5 m线基本贯通。近几年,分流区5 m等深线表现为左移且宽度略有缩窄,由2008年的约1 000 m缩窄为2012年5月约850 m,中汉进口段

在2012年5月测图上出现有水深小于5 m的浅包,大小分别为350 m×280 m和630 m×157 m,中港中下段2012年5m线较2010年略有右移(最大达130 m),宽度略有缩窄,总的来说,中下段变化不大。6 m等深线变化(表1)趋势与5m等深线变化趋势基本一致,主要表现为分流区和进口段6 m等深线左移且宽度略有缩窄(航路向不平顺方向发展),中港进口段6 m等深线缩窄且存在倒套,中下段6 m等深线宽度略有右移且缩窄。

贵池水道主航道碍航浅区位于中港进口段,

浅滩的形成与发展主要与下列因素有关:

1) 北汉和中汉分流区河宽达3.2 km, 中汉进口段河宽为1.8 km, 由于河宽较大, 分流区和进口段水流动力减弱, 易于形成浅滩。近30年来, 由于中汉较为顺畅, 进流条件好, 分流比不断增大, 中汉发展, 浅滩有所冲刷, 浅滩形态和位置相对较为稳定。

2) 水流动力轴线改变及河床泥沙可动性使河床滩槽处于不稳定状态, 首先是年内洪枯季节水流动力轴线不一致, 另外大洪水年对崇文洲洲头冲刷, 易使进口段展宽淤浅; 三峡蓄水后, 上游来沙大幅减少, 导致崇文洲洲头及右缘低滩冲刷后退, 导致中汉进口及中上段主流摆动幅度增大, 不利于形成稳定航槽。

3) 年际间水沙过程变化是浅区形成的重要条件之一, 浅区有“洪淤枯冲”的年内变化规律, 大水大沙年份浅区滩槽冲淤变化幅度大, 往往因汛后冲刷不充分而形成局部河段航宽不足而碍航。

表1 贵池中港6 m水深航道条件核查情况

年份	最小宽度/m	分流比/%	浅区位置
2002	577	60.4	
2005	565		
2008	534		
2009	502	62.2	
2011	428	57.4	进口浅区分化出多个浅包, 但均在航宽200 m范围外。
2012-05	429		进口浅包继续长大。
2012-11	338		进口处靠凤凰洲水下浅区淤积下延, 航宽减小。靠崇文洲头部浅滩受水流挤压下移, 与中汉中部形成约1611 × 228浅包。

2.2 碍航特性

贵池水道主航道浅区属分汉口门型的浅滩, 位于中港进口区域崇文洲头附近的上下深槽过渡段, 该浅区的演变过程与中港的逐渐发展密切相关, 80年代以前, 浅区5 m等深线绝大多数年份都中断, 一些年份200 m航宽内最小水深甚至小于4 m。80年代后, 随着南、北两港的逐渐衰退, 中港分流增加且逐渐取得主汉优势, 进口浅滩得到冲刷, 逐渐冲深, 1980年冬5 m线贯通, 但是航道较

窄, 1992年5 m线冲宽, 但6 m线仍不通, 2000年后6 m贯通, 宽度在300 m以上, 进口较为宽敞, 但随着北港的进一步发展, 崩岸造成中港进口进一步展宽, 汉道进口浅滩范围有进一步扩大的趋势, 进口航道条件存在隐患。

目前, 尽管贵池水道总体河势变化幅度趋缓, 中港航道条件较好, 但中港进口段不仅存在航槽平面不稳定隐患, 还存在北港发展, 削弱中港进口的冲槽能力, 不利于中港进口段航道条件的长期稳定。

3 演变趋势

1) 近期贵池水道的整体河势保持基本稳定, 中港维持主汉地位, 但受进口宽浅化变化的影响, 航道条件存在向不利方向变化的趋势。

2) 北港随着汉道内深泓的右摆, 兴隆洲右槽发展, 北港分流增加。北港近期内将会保持发展趋势, 这对中港进口及出口的航道条件均会带来不利变化。

3) 南港河道弯曲, 水流流路长, 水流动力作用弱。加之进口处于缓流区, 泥沙落淤, 入流条件差, 右汉仍将呈继续衰退的趋势, 右汉航道条件将会进一步恶化。

4 治理对策探讨

依据国务院批复的长江流域综合规划(2012—2030年), 贵池水道的治理规划为: 通过封堵左汉, 将现有三分汉河道整治成主流稳定在中汉的双分汉河段, 并适时采取措施适当增加右汉分流比。根据贵池水道碍航问题及不利的发展趋势, 为保证贵池水道航道的稳定与畅通, 贵池水道的航道治理目标为: 结合水利河势控制工程, 通过实施一定的工程措施, 限制北港发展, 稳定并改善中港的航道条件。贵池水道航道治理思路为: 1) 巩固中港的主汉及主航道地位; 2) 对北港内左侧滩体和兴隆洲的洲头采取守护工程, 遏制北港发展; 3) 固定崇文洲洲头和中港主航道两岸易崩塌处岸线, 稳定并改善南港航道条件(图4)。

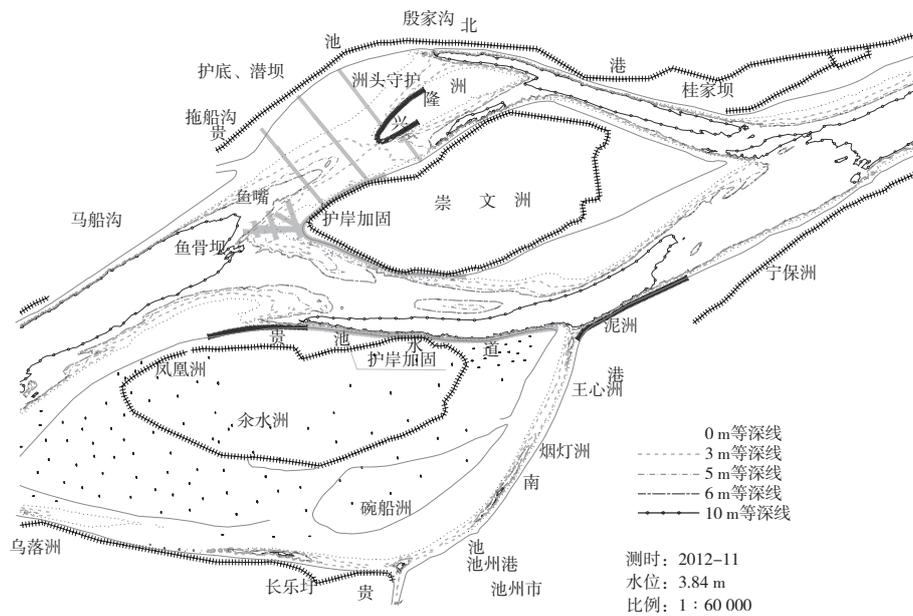


图4 贵池水道航道治理工程

根据已有的研究成果, 结合水利河势控制工程, 针对贵池水道存在的主要问题, 拟采取的控制守护工程措施初步拟定为: 北港控制工程、崇

文洲洲头及右缘守护工程、凤凰洲左缘守护工程和右岸泥洲一带守护工程, 具体的治理对策可从以下3类方案着手(表2)。

表2 贵池水道初步治理方案

序号	具体方案
第一类	为增大北港阻力方案。在左汊进口上段建2道护底带, 在兴隆洲左右槽建2道护底带, 守护兴隆洲洲头, 通过以上方式, 达到增加北港阻力, 限制北港发展的效果
第二类	守护洲头、限制北港发展方案。在崇文洲洲头建鱼骨坝工程, 并对洲头进行护岸加固, 守护兴隆洲洲头, 并在兴隆洲右槽建护底带
第三类	为加强控制北港发展, 调整分流方案。在北港中上段新建2道潜坝工程, 守护兴隆洲洲头和崇文洲洲头

1) 第一类: 增大北港阻力方案。

北港近年来深泓大幅右摆, 左汉口门白荡闸边滩淤涨, 与兴隆洲左槽相连, 兴隆洲洲头冲刷后退, 兴隆洲右槽冲刷发展, 崇文洲洲头左缘冲刷, 近几年, 北港总体呈冲刷发展的态势, 分流比略有增加。可考虑在左汊进口上段建2道护底带, 在兴隆洲左右槽建2道护底带, 同时守护兴隆洲洲头, 通过以上方式, 达到增加北港阻力, 限制北港发展的效果。

2) 第二类: 守护洲头、限制北港发展方案。

第二类为加强崇文洲洲头的守护, 守护兴隆洲洲头, 对洲头高、低滩守护, 促使洲头低滩高大完整, 配合北港护底带工程, 同时通过洲头守护工程缩小北港口门, 达到稳定现有有利格

局, 守护洲头、限制北港发展的目的。初步考虑在崇文洲洲头建鱼骨坝工程, 并对洲头进行护岸加固, 守护兴隆洲洲头, 并在兴隆洲右槽建护底带, 通过以上方式, 达到守护洲头、限制北港发展的效果。

3) 第三类: 为加强控制北港发展、调整分流方案。

从2008年以来冲刷变化图和分流比变化可以看出, 近几年, 北港主要表现为冲刷发展, 中港主要表现为淤积, 中港进口有逐渐展宽淤浅的不利变化。初步考虑在北港中上段新建2道潜坝工程, 守护兴隆洲洲头和崇文洲洲头, 通过以上方式, 达到控制北港发展, 增加中港分流比, 改善中港航道条件的目的。