



# 长江口北支河段演变分析及航道治理思路初探

杨芳丽, 韩婷, 闫军, 陈飞

(长江航道规划设计研究院, 湖北武汉 430011)

**摘要:** 长江口北支河段区域条件优越, 发展潜力巨大, 航道条件极为重要。掌握北支河段演变特点是北支航道治理的基础, 探究航道治理思路是下步北支航道系统治理的重要技术支持。通过收集长江口北支河段近年来的水文地形资料, 分析该河段近期演变特点及其河道演变趋势, 根据上、中、下段河道演变和航道条件变化情况, 初步提出了各段的航道治理思路。研究表明, 北支航道整治宜在已有河势控制工程的基础上, 采取“深水深用、浅水浅用”的分段治理思路。

**关键词:** 北支河段; 河道演变; 治理思路

中图分类号: U 617.5

文献标志码: A

文章编号: 1002-4972(2014)12-0079-04

## River regime and regulation of Beizhi reach in lower reach of the Yangtze River

YANG Fang-li, HAN Ting, YAN Jun, CHEN Fei

(Changjiang Waterway Planning, Design and Research Institute, Wuhan, 430011, China)

**Abstract:** The regional condition of Beizhi reach in the lower reach of the Yangtze River is superior, the development potential is huge, and the channel condition is very important. It is important to master the evolution characteristics of the Beizhi reach, which can provide reference for the synthesized waterway regulation of Beizhi reach. Based on the hydrologic and topographic data of Beizhi reach in recent years, we analyze the river evolution characteristics and evolution tendency. According to the present situation need, we propose the train of thought on waterway regulation of each reach. The result shows that waterway regulation for the Beizhi reach branch shall be implemented on the basis of the existing regime control engineering, and taking the principle of proper utilization according to the water depth.

**Keywords:** Beizhi reach; channel evolution; regulation idea

长江口地区是当前我国经济社会发展较快的区域, 发展潜力大, 对长江流域和全国经济发展的带动作用明显。北支河段是长江口的入海通道之一, 西起崇明岛头, 东至连兴港, 全长约 83 km, 流经上海市崇明县和江苏省海门市、启东市, 两岸临江濒海、海陆兼备, 区位优势优越(图1)。

由于上游河势变化及人工围垦等原因, 北支口门宽度不断缩窄, 进流条件恶化, 至 1958 年, 分流比已减至 8.7% 左右。北支已逐渐演变为涨潮流占优势的河道<sup>[1-2]</sup>。长江口北支是长江口河段的 1 级汉道, 历史上曾经是长江径流的入海主通道。

北支航道历史上曾开通过上段航道, 20 世纪 50 年代初开始设置助航标志, 航道里程 46 km, 20 世纪 80 年代延伸到 58 km。后随着北支上口逐渐淤浅, 1999 年起, 部分助航标志停止发光, 至 2001 年 2 月 21 日撤销浮标, 暂停岸标发光, 改设昼标。2008 年 10 月长江航道局开始进行了一期航标恢复性工程建设, 一期工程实施后, 为了充分利用自然航道条件, 北支口—连兴港航道设置为小轮航道, 不具体规定航道维护水深和航道尺度要求, 船舶在本河段通过乘潮和参考最新航道测图航行。

收稿日期: 2014-10-08

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

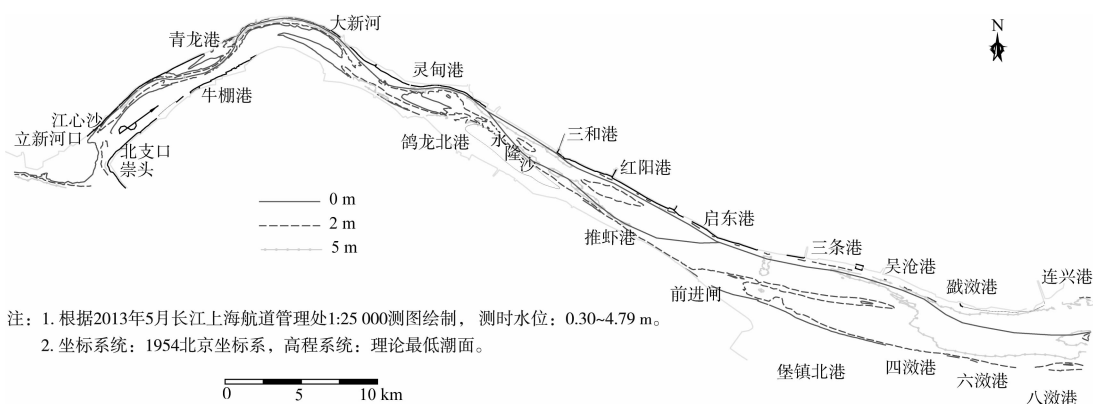


图1 北支河段河道形势

为进一步服务沿江经济，长江北支水道航道实施完成航标建设二期工程（北支口—连兴港），航道长度 80.0 km。长江北支水道航道维护尺度自 2009 年 5 月 20 日起正式试运行，分别为北支口—灵甸港段维护自然水深，航行船舶按照航道测图与推算潮位，结合航标设置情况选择航路；灵甸港—红阳港段维护水深为理论最低潮面下 2.5 m，航宽 200 m；红阳港—吴沧港段维护水深为理论最低潮面下 3.0 m，航宽 400 m；吴沧港—连兴港段维护水深为理论最低潮面下 5.0 m，航宽 250 m，且以航道部门最新航道通电和航行通告为准。

北支河段的岸线、滩涂资源、水运及引排水功能在区域社会经济发展中具有重要的支撑作用。航道条件的优劣是北支河段相关资源得以充分利用的基础。目前，北支航道条件尚待进一步提升。为此，进行北支河段演变分析及航道治理思路探讨对于开展北支河段航道整治研究是十分必要的。

## 1 近期演变

### 1.1 演变特征

在已有的北支河道演变<sup>[3-5]</sup>相关研究成果的基础上，结合近年来的最新资料，归纳北支河段近期演变特点主要表现在以下几个方面。

1) 两岸岸线南涨北坍，河道宽度逐渐缩窄。

20 世纪 50 年代以后，北支演变为涨潮流占优势的河道，在科氏力的作用下，涨潮流偏向河

道的北岸。由于北支北岸为近代河流沉积物，抗冲性较差。在涨潮流的冲刷下，北岸岸线不断后退、北移，北岸岸线全线后退后，南岸岸线呈淤涨的趋势。1958—2013 年，北支进口崇头附近及北支大新河至启东港段河宽缩窄近一半，青龙港附近、吴沧港至连兴港段河宽缩窄幅度约 10%~20%。

2) 北支进流条件不断恶化，逐渐演变为涨潮流占优势的河道，总体演变以淤积、萎缩为主，但在局部区域、局部时段会出现冲刷现象。

北支是一条涨潮流占优势的水道，总体以淤积萎缩为主，1998—2003 年的中下段主要呈冲刷状态。2003 年以后，北支中下段的冲刷趋势告一段落，又重新转向以淤积萎缩为主的趋势。

3) 两岸高滩不断并岸，中、低滩搬运较频繁。

北支两岸存在丰富的滩涂资源。经过多年的围垦，两岸的高滩（0 m 以上的滩涂）资源已大幅减少，现存的多是中、低滩（0 m 以下的滩涂）。北支近 40 年来并岸的洲滩主要包括江心沙、圩角沙、永隆沙、新隆沙、灵甸沙和黄瓜沙群等，总的看来，北支灵甸港以下的沙洲以并靠南岸为主。

北支两岸边滩有的较稳定，长期以低滩的形式存在，有的呈发展趋势，最终发展为高滩，有的因为河势演变的因素，在边滩与沙洲之间来回转化。目前主要的大边滩包括崇头边滩、新跃沙边滩和崇明北沿边滩。崇头边滩位于崇明岛最西

侧, 是 2001 年以后由北支上段进口的水下暗沙出水后淤涨而成, 目前滩面高程已达 2.5 m 以上; 新跃沙边滩位于北支大洪河对岸, 依附于右岸的边滩, 该处正好是北支由东北方向向东南方向的转折处, 为河道的凸岸, 由于弯道环流的作用所形成, 近 30 年总体位置及大小一直保持相对稳定状态; 崇明北缘边滩从 1984 年开始, 总体呈现单向淤涨。

## 1.2 演变趋势

1) 北支已逐渐演变为涨潮流占优势的河段, 进流条件的恶化以及涨潮流占优势的水沙特性决定了北支总体演变方向以淤积萎缩为主。

2) 北支主流线反复多变、滩槽变化频繁的现象仍将继续, 但随着护岸工程和圈围工程的实施, 部分水域的主流线将在较长时间内保持稳定。

3) 在自然演变状态下, 南、北支会潮区将在较长时期内稳定在北支上段, 北支上段将进一步淤积。

## 2 航道条件分析

北支河段分段航道条件见表 1~3。

表 1 北支口门—灵甸港段浅区航道条件

年份	2 m 航槽变化情况	航道情况
2013-05	口门段断开 4 779 m, 青龙港水域最小宽度 152 m, 灵甸港水域断开 2 420 m	水深不足
2011-05	口门段断开 4 271 m, 青龙港水域断开 1 700 m, 灵甸港水域断开 3 191 m	水深不足
2008-05	口门段断开 2 231 m, 青龙港水域断开 386 m, 灵甸港水域断开 3 012 m	水深不足
2006-05	青龙港水域断开 703 m, 灵甸港水域断开 3 166 m	水深不足
2003-06	口门段断开 611 m, 青龙港水域断开 2 771 m, 灵甸港水域断开 3 419 m	水深不足

表 2 灵甸港—红阳港段浅区航道条件

年份	3 m 航槽变化情况	航道情况
2013-05	红阳港水域最小宽度 120 m	航宽不足
2011-05	红阳港水域最小宽度 100 m	航宽不足
2008-05	红阳港水域断开 3 650 m	水深不足
2006-05	红阳港水域断开 4 356 m	水深不足
2003-06	红阳港水域断开 2 210 m	水深不足

表 3 红阳港—吴沧港段浅区航道条件

年份	3 m 航槽变化情况	航道情况
2013-05	红阳港水域最小宽度 129 m, 启东港段断开 1 291 m	航宽不足, 水深不足
2011-05	红阳港水域最小宽度 120 m, 启东港段断开 700 m	航宽不足, 水深不足
2008-05	红阳港水域断开 3 650 m	水深不足
2006-05	红阳港水域断开 4 356 m	水深不足
2003-06	红阳港水域断开 2 210 m	水深不足

由表 1 北支口门—灵甸港段浅区航道条件可见, 北支口门段进流条件逐渐恶化, 北支涨潮流和南支涨潮流流路不一致, 泥沙受水流顶托易于淤积, 在北支口门段形成碍航浅区。青龙港河段处于南、北支会潮区内, 水流动力较弱, 泥沙易于淤积, 涨落潮流动力轴线不一致, 导致该段深槽不稳定, 部分年份水深不足。大新河至灵甸港段涨潮流出灵甸港弯道后, 河道放宽水流分散, 在大新河口附近形成交错浅滩, 局部深水不足。由表 2 灵甸港—红阳港段浅区航道条件可见, 灵甸港—红阳港段河槽宽浅, 水流作用分散, 涨落潮流动力轴线不一致, 导致三和港一带水域深槽不稳定。由表 3 红阳港—吴沧港段浅区航道条件可见, 在红阳港—吴沧港段, 红阳港至启东港一带河槽宽浅, 水流作用分散, 涨落潮流动力轴线不一致, 在红阳港下游段形成上下交错深槽, 过渡段水深不足 3 m。吴沧港段以下 5 m 深槽稳定少变。

## 3 治理思路

### 1) 建设目标。

在长江口北支航道目前尚未定级的条件下, 根据本水道实际水深情况以及充分挖掘航道水深潜力<sup>[6-7]</sup>。提出本河段航道整治宜采取“深水深用、浅水浅用”分段治理:

下段(出口至三条港): I 级航道, 按照 5.0 m × 200 m × 810 m (水深 × 航宽 × 弯曲半径), 保证率为 98%; 满足 3 000 吨级江海直达船通航。

中段(三条港至青龙港): II 级航道, 按照 3.0 m × 200 m × 810 m (水深 × 航宽 × 弯曲半径), 保证率为 98%; 满足 2 000 吨级内河货船通航。

上段(青龙港至进口): III 级航道, 按照

2.0 m × 150 m × 720 m (水深 × 航宽 × 弯曲半径), 保证率为 98%; 满足 1 000 吨级内河货船通航。

## 2) 总体治理思路。

根据长江口北支航道建设目标及航道存在的主要问题, 结合今后的发展趋势, 确定长江口北支航道整治工程的治理思路为: 在已有河势控制工程的基础上, 充分利用目前较为有利的滩槽格局, 通过对水道内浅滩段实施整治, 稳定航道边界, 提高航道水深; 同时结合疏浚挖槽措施, 确保浅区段上下深槽贯通, 改善通航条件, 实现整治目标。

## 3) 重点段治理思路。

①下段(出口至三条港): 该段多年来 5 m 深槽稳定少变, 并贴左岸侧, 在潮流上溯的过程中, 三条港上下游江心存在 1 条较长的浅沙埂, 在漫滩流的作用下, 该段规划航槽水深有所减少。因此, 该段的治理思路为采取必要的整治工程, 塑造航道边界并有效缩窄规划航槽过流断面, 稳定并提高航道水深。

②中段(三条港至青龙港): 该段多年来 3 m 深槽不贯通, 主要存在 2 处交错浅滩, 其中 2 处位于庙港北闸附近、1 处位于青龙港附近, 浅区段水深在 1.4 ~ 1.6 m, 但该段的深槽位置基本均稳定在凹岸侧。因此, 该段的治理思路主要是通过整治工程措施稳定凸岸侧航道边界, 抑制其冲刷后退, 结合航道疏浚挖槽, 提高上下深槽过渡段水深。

③上段(青龙港至进口): 该段入口左侧多年来存在较大边滩, 挤压深槽偏右且水深较浅, 在港东引水闸一带存在 1 处交错浅滩, 上下深槽 2 m 等深线断开。因此, 该段的治理思路主要是通过采取疏浚挖槽措施有效控制左岸边滩的发展, 维持右侧深槽通航水深, 同时采取整治工程和疏浚挖槽的措施导引上溯潮流冲刷规划航槽, 提高浅区段水深。

## 4 结论

1) 北支已逐渐演变为涨潮流占优势的河段,

进流条件的恶化以及涨潮流占优势的水沙特性决定了北支总体演变方向以淤积萎缩为主。分析表明, 近几十年北支演变主要有几个特点: ①两岸岸线南涨北坍, 河道宽度逐渐缩窄; ②北支进流条件不断恶化, 逐渐演变为涨潮流占优势的河道, 总体演变以淤积、萎缩为主, 但在局部区域、局部时段会出现冲刷现象; ③两岸高滩不断并岸, 中、低滩搬运较频繁。

2) 就北支演变趋势来看, 北支主流线反复多变、滩槽变化频繁的现象仍将继续, 但随着水利部门护岸工程和新村沙、中缩窄等整治工程的实施, 部分水域的主流线将在较长时间内保持相对稳定。

3) 北支上、中、下 3 段的航道条件呈现出上浅下深的特点。研究表明, 需结合北支河段实际水深情况, 为充分挖掘航道水深潜力, 北支航道整治宜采取“深水深用、浅水浅用”分段治理。在已有河势控制工程的基础上, 充分利用目前较为有利的滩槽格局, 通过对浅滩段实施整治, 稳定航道边界, 提高航道水深; 同时结合疏浚挖槽措施, 确保浅区段上下深槽贯通, 改善通航条件, 实现整治目标。

## 参考文献:

- [1] 余文畴, 卢金友. 长江河道演变与治理[M]. 北京: 中国水利水电出版社, 2005.
- [2] 吴华林, 张俊勇, 刘高峰. 长江口北支综合整治与开发思路探讨[J]. 长江流域资源与环境, 2011(51): 166-172.
- [3] 邹德森, 黄志良. 长江口北支近期演变[J]. 泥沙研究, 2002(7): 6-9.
- [4] 刘曦, 杨丽君, 徐俊杰, 等. 长江口北支水道萎缩淤浅分析[J]. 上海地质, 2010(3): 35-41.
- [5] 邹德森. 长江河口北支的演变过程及今后趋势[J]. 泥沙研究, 1987(1): 66-76.
- [6] 茅志昌, 郭建强, 陈庆强, 等. 长江口北支河槽演变与滩涂资源利用[J]. 人民长江, 2008(3): 36-38.
- [7] 张志林, 阮伟, 刘桂平, 等. 长江口北支近期河势演变与航道资源开发研究[J]. 海洋工程, 2009(2): 96-103.

(本文编辑 武亚庆)