



鹅头型分汊河段变化特征及治理措施

李元生

(长江航道规划设计研究院, 湖北 武汉430011)

摘要: 鹅头型汊道是长江中下游典型的弯曲分汊河型之一, 窑监、陆溪口、罗湖洲等水道就属于这类河型。鹅头型汊道往往多汊并存、洲滩易变、航槽摆动、河道变化频繁。为了保障航道畅通, 稳定河势必须对此类河道进行整治。根据有关资料, 分析鹅头型汊道的变化特征及碍航特点, 结合目前已实施的几个鹅头型分汊河道航道整治工程, 提出鹅头型汊道的治理方法。

关键词: 鹅头型汊道; 变化特征; 治理措施

中图分类号: U 617

文献标志码: A

文章编号: 1002-4972(2013)04-0113-04

Goose-head variation characteristics of braided river and its control measures

LI Yuan-sheng

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

Abstract: Goose-head inlet is one of typical bending bifurcated reaches of the middle and lower Yangtze River. Channel such as Yaojian, Luxikou, Luohuzhou watercourse belong to this type. Goose head inlet is usually characterized by multi-branch-state swing, beach volatile, air tank, and frequent channel change. To ensure smooth waterway and stable regime, we must regulate this type of channel. Based on relevant information, this paper analyzes variation characteristics and navigation-obstruction features of a goose head shaped inlet. Combining with several regulation works concerning goose-head bifurcated channel, this paper presents the regulation measures for the goose-head inlet channel.

Key words: goose-head inlet; variation characteristics; treatment measure

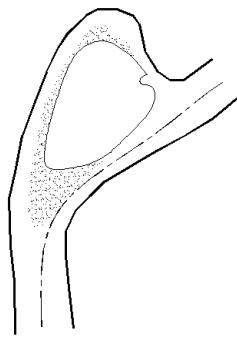
1 鹅头型分汊河段形态特征

鹅头型分汊河段分为双分汊和总分汊2种形式(图1)。其最显著的特征是形如鹅头, 它由进口段的鹅颈、中间放宽段的鹅头及出口段的鹅嘴3部分组成。在分汊河段中, 与顺直分汊河段相比, 鹅头分汊河段分汊系数和放宽率均明显大于顺直分汊河段, 其分汊段的长宽比和江心洲的长宽比则远小于顺直分汊河段。以长江中游罗湖洲和天兴洲为例: 罗湖洲水道汊长19 km, 最大宽度7.7 km, 长宽比为2.5; 而顺直分汊河段天兴洲水道汊长为14 km, 最大宽度3.9 km, 长宽比只有3.0。

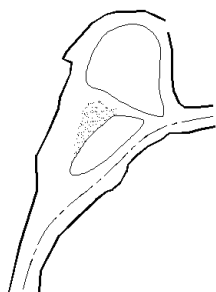
长江中下游鹅头型分汊河段的汊道及洲滩在平面上均呈偏左的不对称分布。弯曲段大多为支汊, 口门进流条件好, 而过水面积较大且曲率半径较大的汊道为主汊。对于总分汊型, 各汊道的曲率半径有自左至右逐渐加大的趋势, 主汊在平面上有较大幅度的摆动范围。罗湖洲水道是典型的鹅头型分汊弯道, 它由老港、园港和碛矶港三汊, 东槽洲、月亮洲两洲、头部心滩组成(图2)。水流自上游经泥矶进入本水道后, 分成3个汊道, 然后在三江口汇合后进入顺直单一河道。在东槽洲头部由于水流切割, 形成窄沟。

收稿日期: 2012-09-25

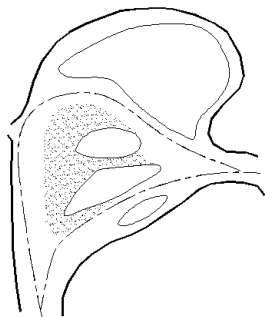
作者简介: 李元生(1963—), 男, 高级工程师, 从事航道整治科研及设计工作。



a) 双汉型 (龙坪河段)



b) 三汉型 (陆溪口河段)



c) 多汉型 (罗湖洲水道)

图1 长江中下游鹅头型分汉河道形态

鹅头型汉道的形态特征与河床边界条件有密切关系。长江中下游城陵矶到江阴段由于受地质构造运动的影响，形成了现今两岸不对称的地貌特征。右岸边界多为山地丘陵及多级阶地，有不少山矶濒临江边，形成河道的控制节点。左岸则大多为广泛的冲积平原，具有二元结构特征，易受水流淘刷，形成崩岸，使河道横向展宽。有资料表明，节点在形成分汉河道中具有第一位的作用，不同的节点分布将产生不同类型的分汉河道，当分汉河道进口处只有单侧节点控制时，有利于形成鹅头型分汉。在长江中下游10个鹅头型分汉河道中，有9个河段一岸均有凸出的山矶，且都分布在进口的右岸，这对于这些河段弯曲方向都是倒向左岸起到了至关重要的作用。如罗湖洲水道的泥矶。

2 鹅头型分汉河段变化特征及碍航特性

与顺直分汉河段相比，鹅头分汉河段更加宽浅，稳定性较差，一般具有以下特点：

1) 鹅头分汉河段一般为多分汉河段。

由于鹅头分汉河段凹岸一侧的汉道既长又弯，另一汉较短且直，因此江心洲往往在演变过程中被水流冲散，基本不存在单一的江心洲，而是分布有2个或更多的成型淤积体，成为多分汉河段。如陆溪口河段由三洲、四汉组成。水流自新堤水道末端过赤壁矶之后经护陆洲、新洲和中洲将水流分成直港、园港、老中港及新中港4个汉道。

2) 水流动力轴线年内横向摆动幅度大。

试验及天然实测资料表明，由于长江鹅头型汉道右岸有单侧节点形成挑流，表面水流导入左汉，底层水流进入右汉（图3）。鹅头分汉河段外形弯曲程度大，年内不同流量下，由于水流动力轴线曲率半径差别较大，水流动力轴线的摆动幅度大。

3) 洲滩调整剧烈。

由于鹅头分汉河段年内水流动力轴线横向摆动幅度大，加上鹅头分汉河段中江心散布的成型淤积体稳定性较差，江心洲滩的可动性强，因此洲滩演变非常剧烈，导致汉道演变剧烈，例如陆

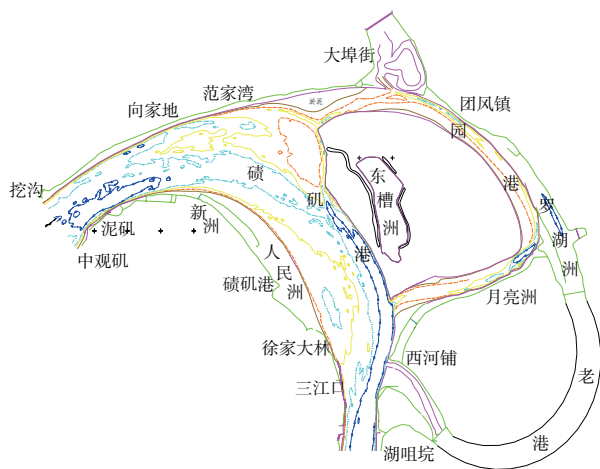


图2 罗湖洲水道河势

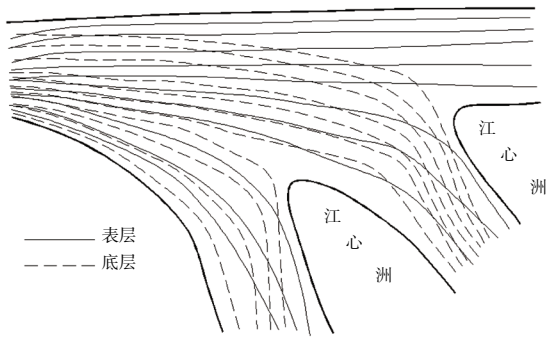


图3 汊道口门处表层、底层流线图

溪口分汊段的新洲与中洲之间的中汊，由于新洲多变，因此中汊的兴衰变化频繁。

4) 航道不稳定性大。

在鹅头分汊河段汊道演变交替的过程中，极易引起分汊河段进口处浅滩的变化，使航道条件变差。长江中下游的鹅头分汊河段如陆溪口、罗湖洲、黑沙洲等均表现出这一特点。

5) 鹅头型汊道碍航特性。

鹅头型汊道具有周期性演变的特点，洲滩易变、航槽摆动、河道变化频繁，崩岸时有发生。在周期性演变初期，由于滩形散乱，水流不能集中冲刷航槽，极易出现水深不足的状况。在主汊进口段和出口段，由于洲滩在平面上的摆动和竖向较大幅度的冲淤变化以及洲头窄沟的发展，易造成进口段和出口段航宽和航深的不足。罗湖洲水道曾在1948年和1970年出现过严重碍航，枯水期最小水深仅2.6 m。

3 鹅头型汊道的治理

鹅头型分汊河段洲滩并列，汊道众多，河势极不稳定，周期性碍航时有发生，严重制约了航道生产。航道部门常需采取疏浚、调标等手段，耗费大量的人力、物力和财力，有时仍不免出浅碍航，必须对它进行治理。在鹅头型汊道演变过程中，也会出现滩形高大完整、水流集中的时期。因此，对于鹅头型汊道的治理，若能抓住有利时机，因势利导，适时整治，常可收到事半功倍的效果；如果错失时机，将导致事倍功半的后果。

目前已实施的陆溪口水道、罗湖洲水道、窑监河段等航道整治工程，就是利用航道条件处于较好的时期实施航道整治的案例。罗湖洲水道采取东槽洲护岸、封堵心滩窄沟、守护心滩的工程措施。东槽洲护岸工程用以控制弯顶凹岸及汊道分流，防止崩岸；窄沟锁坝工程防止窄沟扩大而导致水道进口水流分散；心滩护滩工程维持心滩相对完整，防止心滩因横向漫滩水流冲刷而降低散乱，使深泓维持单一、稳定（图4）。在东槽洲洲头及右缘实施6.1 km的护岸工程；在心滩和东槽洲之间的窄沟内构筑2道潜锁坝；在心滩布设护滩带。工程概算13 323万元，工期2年。工程于2005年1月开工建设，至2006年6月主体工程基本完成。

陆溪口在采取固滩护岸工程的同时，辅以疏浚挖槽导流，改善直港航道条件；窑监河段航道

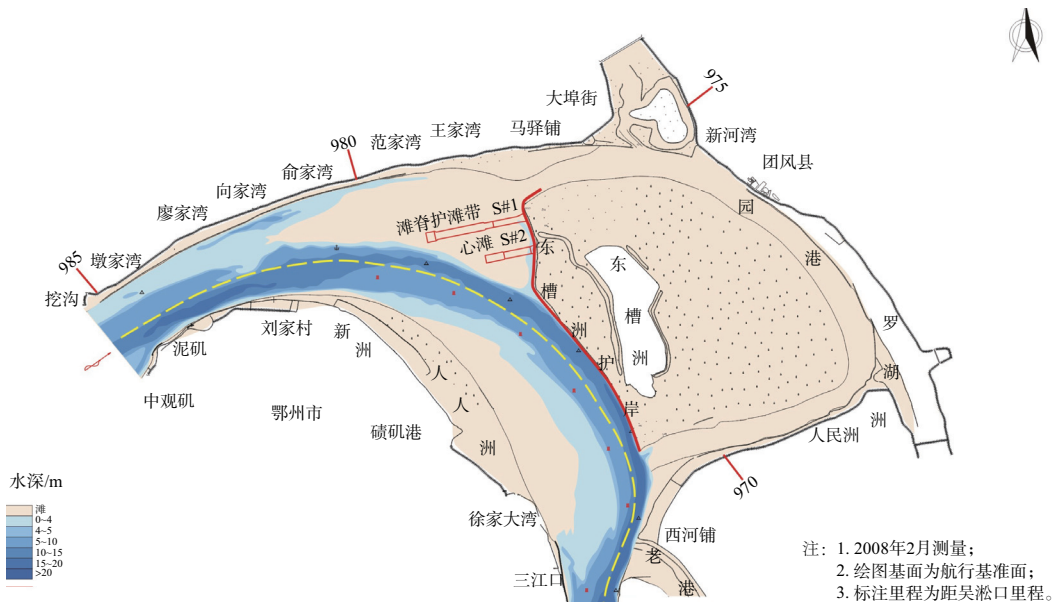


图4 长江中游罗湖洲水道航道整治工程

注：1. 2008年2月测量；
2. 绘图基面为航行基准面；
3. 标注里程为距吴淞口里程。

整治工程研发了鱼骨坝与软体排守护心滩和稳定进口深泓、锁坝封堵洲头窜沟、石笼与软体排遏

止凹岸崩退的汉道整治技术，并在出口处实施清障。这些工程取得了良好效果（图5）。

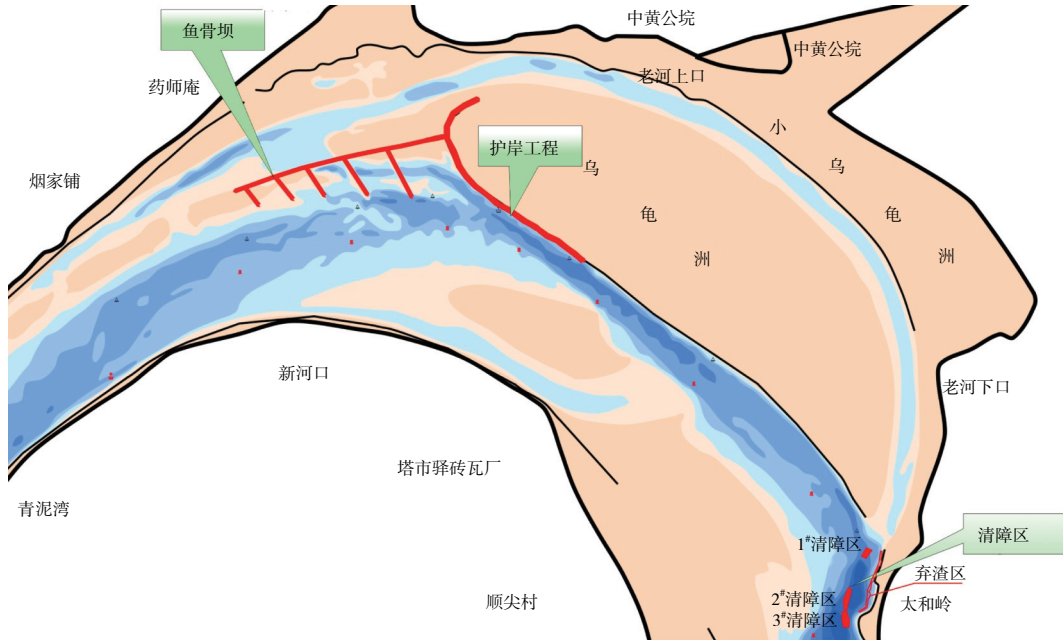


图5 长江中游窑监河段航道整治工程

从工程实践来看，堵汉（封堵窜沟）在一定程度上改善了鹅头型汉道多分汉的不稳定河势格局，消除了汉道的吸流作用，护岸削弱了水流对江岸的冲刷能力，使水流更加集中归槽。笔者认为，对鹅头型汉道可通过护岸工程、堵汉工程、护滩工程，并配合疏浚导流工程等措施，将鹅头型分汉河道整治成一条微弯的、适合水流运动单一的河道，从而达到彻底根治的目的。

4 结语

1) 鹅头型分汉河道的形成与发展有其自身的条件和规律——它必须具备分汉河道的水沙条件，同时还具有特殊的边界条件，一岸有坚硬的控制节点（矾头），另一岸有易冲的冲积平原。只有具备这些条件，才能形成鹅头型分汉河道。

2) 鹅头型分汉河道演变基本上遵循新生汉的产生、扩大、平移、衰亡而完成它一个完整的演变周期。在演变过程中，主流摆动频繁，崩岸与切滩伴随着发生，洲滩调整剧烈，航道不稳定性

大。严重影响航道正常运行，给国民经济造成不利影响。

3) 从目前已实施的航道整治工程来看，对鹅头型汉道进行整治，采取抓住有利时机，因势利导、适时整治的原则，通过护岸工程、堵汉工程、护滩工程，并配合疏浚导流工程等措施，将其整治成一条微弯单一河道，是非常有效的。

参考文献:

- [1] 冷魁, 罗海超. 长江中下游鹅头型分汉河道的演变特征及形成条件[J]. 水利学报, 1994(10): 82-89.
- [2] 马有国, 高幼华. 长江中下游鹅头型分汉河道演变规律的分析[J]. 泥沙研究, 2001(1): 13-17.
- [3] 蔡大富, 李元生. 长江中游罗湖洲水道航道整治工程工程可行性研究[R]. 武汉: 长江航道局, 2006.
- [4] 向华. 长江中游陆溪口水道航道整治工程工程可行性研究[R]. 武汉: 长江航道局, 2006.
- [5] 付中敏. 长江中游窑监河段航道整治一期工程初步设计[R]. 武汉: 长江航道规划设计研究院, 2009.

(本文编辑 郭雪珍)