

院士论坛

# 开辟长江口深水航道 建立上海国际航运中心

严恺

(河海大学, 南京 210024)

**[摘要]** 开辟长江口深水航道, 在长江口内建立国际集装箱枢纽港是建成上海国际航运中心, 以实现以上海浦东开发开放为龙头, 尽快把上海建成国际经济、金融、贸易中心, 带动长江三角洲和整个长江流域地区经济新飞跃的关键举措。在长江口南支南港的北槽采用整治与疏浚相结合的治理方案, 修建双导堤和丁坝, 以束水归槽, 并浚深航槽, 可以使长江口拦门沙滩顶水深从 6 m 分期加深到 8.5 m、10 m 和 12.5 m, 最终使第三、四代集装箱船可以全天候通行, 第五、六代超级集装箱船和 10 万 t 级散货轮乘潮进出。同时需建设长江三角洲综合交通运输网。

**[关键词]** 长江口深水航道; 上海国际航运中心; 国际集装箱枢纽港; 整治与疏浚; 长江三角洲综合交通运输网

开辟长江口深水航道是建设上海国际航运中心的基础。1990 年在邓小平同志倡导下, 党中央、国务院作出了开发上海浦东的重大战略决策。在党的十四大上, 党中央又进一步明确, 要“以上海浦东开发开放为龙头, 进一步开放长江沿岸城市, 尽快把上海建成国际经济、金融、贸易中心, 带动长江三角洲和整个长江流域地区经济新飞跃”。为了实现这“一个龙头、三个中心”的目标, 作为支撑条件, 党中央、国务院提出了建设上海国际航运中心的要求, 而开辟长江口深水航道则是其中一项关键举措。

现代世界外贸货运主要依靠海运。为了与国际航运干线接轨, 使我国进入世界市场, 广泛参与国际竞争, 建立上海国际航运中心乃是当务之急。当前国际航运中心的一个重要标志是集装箱运输。因此, 把上海建成国际航运中心必须考虑建立国际集装箱枢纽港。这个枢纽港只能放在上海港, 因为它不仅有上海这样的国际经济中心城市直接依托, 具有辽阔的经济腹地和充沛的货源, 而且集疏运条件

优越, 有良好的航运服务设施, 如修造船设备, 海轮作业补给基地等, 是这一地区任何其它港口所不能替代的。目前唯一欠缺条件是长江口门有大片拦门沙, 其滩顶水深平均仅 6 m 左右, 通过疏浚, 航道水深才能达到 7 m, 万吨级以上海轮都要乘潮或减载才能通过, 与国际上远洋运输船舶的发展水平差距很大。因此开辟长江口深水航道, 使大型国际集装箱船通过长江口进入上海港就成为建立上海国际航运中心的关键举措。

## 1 长江口的自然条件和目前状况

长江是我国第一大河, 全长 6300 km, 流域面积 180.8 万 km<sup>2</sup>。长江口属典型的江心沙岛型潮汐河口, 潮区界位于安徽省铜陵与芜湖之间, 距河口约 640 km。潮流界在江苏省江阴以下, 距河口约 240 km。过去研究长江河口均以江阴为起点, 自 60 年代江心沙围垦成陆后, 徐六泾江面由 13 km 缩窄为 5.7 km, 徐六泾乃成为人工的控制节点, 上游主流的变动不再对下游产生直接影响。此后研

**[收稿日期]** 1999-06-28

**[作者简介]** 严恺 (1912-), 男, 福建闽侯县人, 中国工程院、中国科学院院士, 河海大学教授

究长江口河床演变和整治规划等工作，重点即以徐六泾为上边界。长江口的下边界一般定在河口外较为平坦的-10 m等深线附近，距徐六泾140 km。

长江口径流量大，潮流亦强。以潮区界附近的大通水文站实测资料为依据，多年平均径流总量为9120亿 $m^3$ ，多年平均流量为29600 $m^3/s$ ，最大洪峰流量为92600 $m^3/s$ ，最小枯水流量为4620 $m^3/s$ 。长江口潮汐属浅海非正规半日周潮，平均潮差在河口外为2.59 m；潮汐由河口上溯，受地形和径流下泄等阻力影响，潮差向上游递减，到徐六泾平均潮差为2.07 m，到江阴为1.55 m。在径流和潮流两股强劲动力的相互作用下，构成长江口有规律的分汊。在徐六泾以下，由崇明岛分隔为南、北两支；南支在吴淞口以下又被长兴、横沙等岛分隔为南港和北港；南港在九段沙再被分汊为南槽和北槽。整个长江口平面呈喇叭状，其形态为一宽展的平面扇形三角洲（见图1）。本世纪以来，北支逐渐淤浅萎缩，南支已成为长江径流下泄的主要水道，南支的南港北槽目前乃是通海的主要航道。

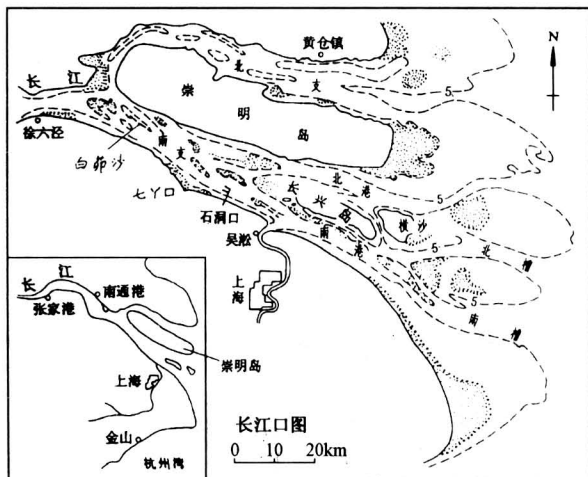


图1 长江口图

Fig.1 The Yangtze estuary

## 2 长江口深水航道的建设方案

为了研究长江口深水航道的治理，几十年来开展了一系列的勘测、试验、规划和科学研究工作，积累了大量的水下地形、水、沙、盐等实测资料，对长江口的发育模式，河床演变和水沙运动的基本规律等都获得较为深刻的认识。数学模拟分析计算和物理模型试验等研究手段也有了很大的发

展。这些都为长江口的治理，打下了坚实的基础。

长江口深水航道治理，经过各种方案的分析研究和对比，最终选择了在南港北槽建设双导堤和丁坝并结合疏浚的治理方案，以建成水深12.5 m的深水航道，使第三、四代集装箱船可以全天候通行，第五、六代超级集装箱船可以乘潮进出，通航保证率达90%以上，同时兼顾10万t级散货轮乘潮通行。对这一方案，原先有二点顾虑。一是怕河势多变、不稳定；二是怕导堤和丁坝阻水，减少北槽的分流比，束水而难以攻沙。

关于第一点，通过河床演变分析，长江口已进入相对稳定的时期。因为现在徐六泾已形成了能控制下游河势的节点河段，同时由于历年来长江口南北两岸坚固的海塘以及横沙岛、长兴岛的先后形成已为南支和南、北港提供了稳定的边界条件。但也应看到，徐六泾这个节点仍有待于加强，而白茆沙河段也还必须加以整治，以进一步稳定下游河势。所以在整治北槽的同时即应研究加强徐六泾节点和整治白茆沙工程方案，并早日实施。另外，对北槽来讲，它还会受到南、北港分流通道发生变化的影响。即当老的分流通道逐渐消亡，就会在其上游切开新的分流通道。在新的分流通道切开的过程中，大量泥沙输移到北港，使北槽的北侧边界受到威胁、淤浅。1973年北槽曾发生淤浅，就是这样造成的。修了双导堤后，北导堤就可以起到拦阻这部分泥沙，以及横沙东滩和串沟底沙输入北槽下段，稳定北槽的作用。

关于第二点，有人怀疑在长江口这样的分汊河口，束水难以攻沙，耽心束水后水从南槽走了，起不了攻沙作用。实际上这里的双导堤和丁坝主要是起导流、拦沙和减淤作用。导流也就是束水归槽，提高水的输沙能力，使疏浚成槽的航道减少回淤，从这意义上讲也可以说是“束水攻沙”。但增加和维持航道水深主要还是依靠疏浚。

长江口深水航道治理工程的布置见总平面布置图（图2）。主体工程除南、北导堤、丁坝和疏浚工程外，还包括分流口工程，用以稳定南、北槽分流口的河势，保持目前现有的对北槽有利的分流分沙比，并确保北槽进口的最佳水深。北导堤全长49.0 km，南导堤48.0 km，束水丁坝19座，疏浚航道79.5 km，分流口堤4.8 km。整个工程本着“一次规划、分期建设、分期见效”的原则，分三期实施。一期工程建北导堤16.5 km，南导堤20.0

km, 束水丁坝 6 座和分流口工程, 疏浚航道 4496 万 m<sup>3</sup>, 计划工期 4 年, 使航道水深达到 8.5 m。紧接着进行二期工程, 完成余下的北导堤 32.5 km, 南导堤 28.0 km 和丁坝 13 座, 疏浚航道 5590 万 m<sup>3</sup>, 计划工期 3 年, 使航道水深达到 10 m。三期工程全部为疏浚工程, 疏浚航道 15090 万 m<sup>3</sup>, 计划于 3 年内完成, 使航道水深达到 12.5 m。

一期工程已于 1998 年 1 月正式开工。经过半年的试验性施工, 主体工程于 7 月 1 日全面展开。开工一年半来进展顺利。到 1999 年 6 月, 分流口

工程已基本完成, 南、北导堤完成 20 km, 疏浚工程也已开始, 7 月份全线展开。计划到 9 月底完成一期工程的全部导堤 36.5 km, 到 2000 年 9 月可提前完成一期工程全部施工, 航道水深达到或超过 8.5 m。紧接着进行二、三期工程, 可望在 2005 年底达到 12.5 m 设计水深, 整个工期提前二年, 为早日建成上海国际航运中心创造条件。如有需要, 还可以将航道进一步浚深到 15 m, 以满足少数超级集装箱船全天候通行, 初步估计每年约需增加维护疏浚量 500~800 万 m<sup>3</sup>。

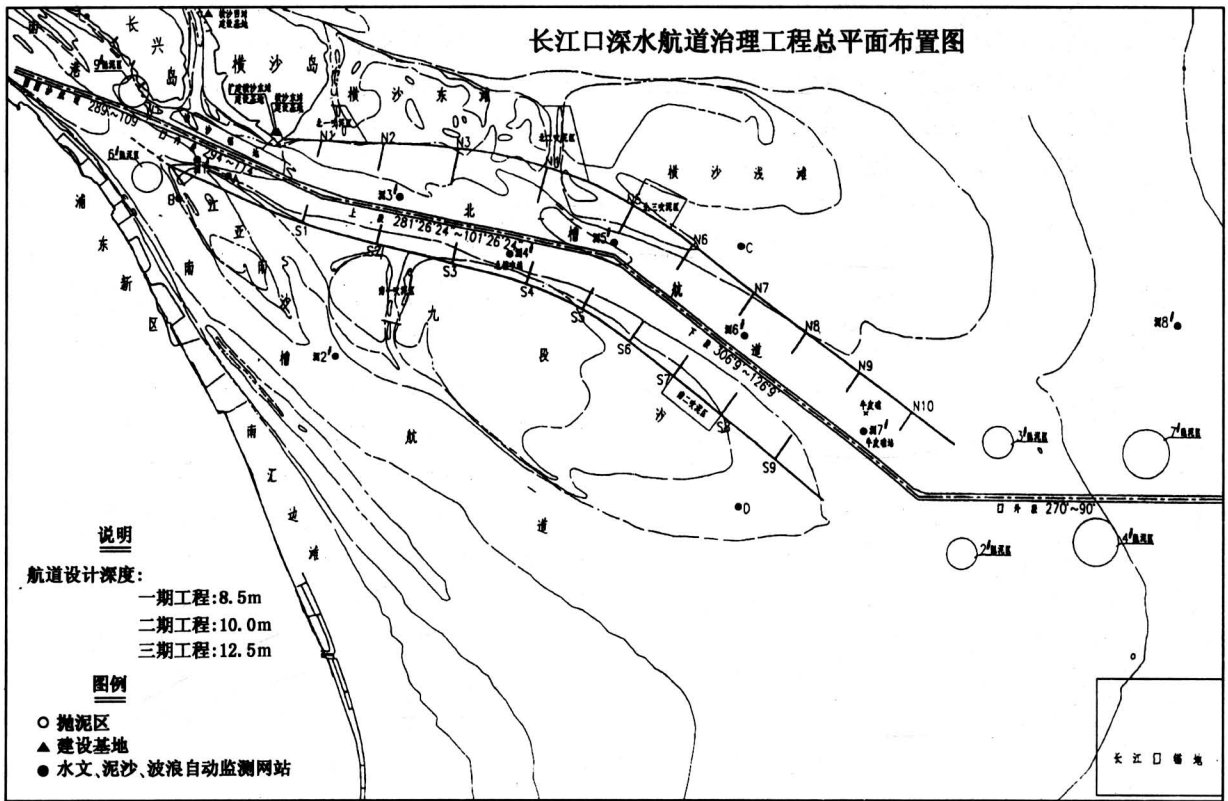


图 2 长江口深水航道治理工程总平面布置图

Fig.2 Location map showing regulation works for the deep navigation channel in Yangtze estuary

### 3 建设长江三角洲综合交通运输网

长江口深水航道打通后, 还需要以上海国际航运中心为核心, 发展综合交通运输网。这是长江三角洲经济与社会可持续发展的重要环节, 也是三角洲成为长江流域腹地对外交流前方基地的重要关键。综合交通运输网应以海运为主体, 并与内河、公路、铁路等密切联系。长江三角洲有十分优越的条件发展海上运输, 沿江主轴和滨海南北两翼都有能布设优良海港的港址和深水泊位, 形成“T”

形海港体系。这也是长江三角洲港口与航道体系和交通运输网的主框架。水运量居全国前列的长江两岸著名内河网, 其设施已日益不能适应运输发展的需要, 必须及时加以改造。长江三角洲陆路交通首先要着眼于全国的大交通格局。目前长江流域铁路南北纵向多, 沿江东西向不畅, 应及时加以改善。

长江三角洲地区内部的铁路、公路建设, 要保证城市间的客货运输通畅和中心城市有完善的辐射通道。应加快建设浦东铁路, 并增加跨越黄浦江的大桥或隧道以满足浦东与浦西间日益增长的货运需

要。建议建设金山—嘉兴—湖州线铁路和上海—太仓—江阴—镇江接沪宁线的沿江铁路，并完成从苏北新沂经淮阴、无锡到浙江长兴的铁路。

## Create Deep Navigation Channel at the Yangtze Estuary, Establish Shanghai International Navigation Centre

Yan Kai

(Hehai University, Nanjing 210024, China)

**[Abstract]** In order to establish Shanghai as an international economic, financial and trade centre it is essential to make Shanghai an international navigation centre. With the rapid development of container transport on a global scale, such an international navigation centre should possess hub port with container terminal capable of accommodating large or even super-sized container vessels entering the port. Port Shanghai, located inside the mouth of the Yangtze River, is the only suitable site to build such container terminal, for it has the superiority of being in the immediate proximity of metropolis Shanghai, with superior facilities for conducting international trade and convenient access to the vast hinterland, including the delta area and the entire Yangtze River basin. At present, the only hindrance is the huge shoal forming at the mouth of the estuary, the natural water depth of the channels over the shoal is only 6m, vessels of over 10000 tonnage have to save the tide in entering the estuary. An improvement scheme has been worked out to increase the depth of entrance channel successively to 8.5m, 10.0m and eventually to 12.5m, so that container ships of the 3rd and 4th generations could enter the port all day round, and those of 5th and 6th generations, as well as cargo vessels of 100 000 tonnage, by saving the tide. The improvement scheme consists of regulation works (training jetties and spur dikes) as shown in the figure, in combination with dredging operations.

**[Key words]** deep navigation channel; the Yangtze River estuary; Shanghai international navigation centre; regulation; dredging

## 宝钢铁水运输检测采用卫星定位系统

宝钢现有1100万t钢的生产能力，由3座高炉向一炼钢、二炼钢、电炉、铸型间、铸铁机供应铁水。为了改变其传统的电话调度方式，提高工作效率，满足生产需求，针对钢铁厂的建筑物复杂、高温、高热、高灰尘的恶劣环境，铁水运输动态检测系统的设计在技术上采用了全球、全天候、连续、高精度的卫星导航定位系统，即GPS技术。宝钢铁水运输动态检测系统分二期建设，1998年初完成第一阶段工程，其余工程于1999年底全部竣工。

该系统在铁水管制中心的电子大屏幕上，对

全部工作区内的鱼雷车（TPC）和机车的动态和位置进行监视，使铁水运输调度管理人员能及时掌握机车和混铁车的位置及其分布、以及有关的生产管理信息，并自动生成调度指令。这样，不仅减轻了铁水调度人员的劳动强度，提高了调度和生产管理的安全性、准确性，而且大大提高了铁水调度的自动化水平和生产效率。

把GPS技术应用于钢厂，在世界上尚属首例，引起了世界同行的极大关注，国外有关钢厂准备购买该项技术。

(上海宝钢三电软件项目组)