

长江口南槽拦门沙的成因和演变*

沈金山 朱珍珠 张新琴

(上海航道局)

一、长江口水文泥沙特征

长江河口是上游径流与口外潮流共同塑造的,南槽铜沙地区的来水、来沙条件与其他入海通道一样,受到流域的径流、输沙量及海域的潮流量、输沙量、盐度的影响。据长期的水文资料分析,长江有明显的丰水、枯水年际周期变化,一般7—8年交替出现一次;输沙量也存在着丰沙、枯沙之分,而且年内洪、枯季的周期变化十分明显。显然,长江径流变化的强弱、变幅的大小与整个长江流域气候的长周期变化有关;海洋潮汐因受天文因素制约有大小潮之分,这些就造成了长江河口复杂多变的水文情势。

1. 来水来沙条件

长江在枯水大潮期间,潮流上溯,水位可波及安徽铜陵—芜湖之间,因此习惯上以铜陵上游15 km之大通流量站为河口的起点。该站多年平均流量为30,200 m³/s,最大洪峰流量92,600 m³/s,最小枯水流量5970 m³/s,变幅15倍,一般年份洪枯季变幅为6—8倍。多年平均年径流总量为9250亿立方米。

悬移质泥沙多年平均含沙量0.518 kg/m³,年输沙总量为4.86亿吨。大通站1—4月含沙量很小,为0.1—0.2 kg/m³,5月以后逐渐增大。河口含沙量在0.2—2 kg/m³左右,落潮最大含沙量达4.31 kg/m³。

长江年内水沙分配很不均匀,5—10月为洪季,径流量占年径流量的71.7%,输沙量占年输沙量的85%,洪季水沙输移又主要集中在7月份,该月多年的平均流量达50,000 m³/s,输沙量则超过1亿吨。由此可见,汛期水沙高度集中是长江年内水沙分配的一个重要特征,也是造成长江口门洪季淤积的主要原因。

2. 口外潮流特征

长江口潮汐属不正规半日浅海潮,分潮振幅 $\left(\frac{H_{K_1} + H_{O_1}}{H_{M_2}}\right)$ 之比值为0.39,平均潮差为2.68m,潮量可观,在上游流量接近多年平均流量、口门中浚接近多年平均潮差的情况下,通过北支庙港和长兴岛南北港断面的进潮流量为266,300 m³/s,与径流量相比为8.8:1,洪季大、小潮潮流总量分别为45和16亿方;枯季则分别为39和13亿方。

潮流在拦门沙以外为旋转流,潮汐椭圆长轴呈SE—NW向,作顺时针旋转;拦门沙以内为往复流,潮波变形,涨落潮流路分离,这些都是引起长江河口造床动力复杂的因素。

3. 风浪

长江口地处杭州湾北岸,从地理上说是一个受季风强烈影响的地区,季节变化十分明

* 本文承上海航道局设计研究所所长陈吉余教授审阅,并提出宝贵意见,特此致谢。

收稿日期:1982年7月14日。

显,冬季强大的蒙古冷高压气流南下,控制长江口,盛行北风和西北风,春季(不包括3月份)和夏季,受太平洋副热带高压的影响,盛行南风 and 东南风,秋季为东北风和偏北风,3月份则由北风逐渐过渡至东南风。长江口夏季常受台风袭击,冬季又有西伯利亚寒潮入侵,所以冬、夏两季经常盛行大风。就全年来说,长江口的东南风是常风向,尤以夏半年最盛;西北风是强风向。

由于我国东南沿海盛行的浪向与盛行的风向颇为一致,风浪的形成与强弱变化取决于风的盛衰,故长江口盛行的东南常风向和西北强风向,也就应基本上决定长江口的常浪向和强浪向。可是不然,根据引水船累积逐月各浪向频率统计,历年最多浪向为北向,其累积频率达10%;其次是东南向浪,累积频率为9%,这就明显看出长江口常风向和常浪向不一致。引起这种差异的原因,应归结为河口两岸的水下地形对波浪的影响;很显然,南汇嘴的水下地形平缓对夏季的东南风有一定的兴波阻力,以致常风向不能成为常浪向,相反,风向退居次要的北风却成为决定浪向之冠,这是因为北港、北槽口外的水下地形较陡,兴波阻力小之故。实地观察证明,风浪北港口最大,北槽口次之,南槽口最小。

二、拦门沙的成因和淤积分析

1. 成因

(1) 泥沙来源

长江口径流大,潮量亦大,两股动力相互消长,在拦门沙地区达到势均力敌的地步。上游泥沙进入河口总是先通过上段河道型河口段的分选过程,而分选过程视水动力条件和边界条件之改变而有差异,一般说在九段以上落潮优势流是大于0.5的,造床动力主要是落潮流,因此,主流的摆动、边滩的上移下挫及输沙平衡的破坏,使一部分泥沙参与边滩、主槽的冲淤活动。久而久之总有部分泥沙长期残留在河道内,使河道束窄,这部分参与造床的泥沙主要是推移质。悬移质泥沙在河口上段一般不参与造床,有人称这部分泥沙为过境泥沙。然而当这部分泥沙进入拦门沙地区时,由于盐、淡水混合引起细颗粒泥沙的絮凝沉降,使床沙组成完全不同。

长江口九段以下水域开阔、漫无边际,下浚断面河宽达90多公里,过水面积是吴淞断面的5—8倍,拦门沙地区泥沙分布和沉积结构是以0.02—0.03及0.005mm的粉砂淤泥为主,中间夹有少量的粗粉砂,这就说明拦门沙地区细颗粒泥沙也参与了造床。

长江平均每年下泄4.86亿吨泥沙入海,并向邻近海岸和海域输送。据国家海洋局调查,东海陆架的泥沙有部分也来自长江流域,其矿物成分与长江泥沙颇为接近,特别是蒙脱石、伊利石的含量与大陆是基本相同的。右岸毗邻钱塘江入口的杭州湾,宽达98km,其丰富的泥沙来源也是长江提供的。苏北海岸沙滩的泥沙和长江口的泥沙在不同季风的影响下有可能相互交换。苏北废黄河口的泥沙在冬季受偏北风的影响和沿岸流的牵引,会有部分进入长江口,但数量有限。从长江口重矿物绿泥石含量与苏北废黄河口有很大的差异来看,长江口泥沙来源是长江流域自身提供的。

(2) 铜沙浅滩的季节性变化

根据1964年和1968年逐月检测图,将浅滩长度和滩顶最小水深绘制年内变化图(见

图 1), 可以看出有明显的季节变化。在一年的洪季 7—9 月份, 滩顶最小水深为 6.1—6.4 m, 不足 7m 的滩长为 6—7 公里, 而在枯季后期, 即 3—5 月份浅滩冲刷最深, 滩顶最小水深可达 6.7—6.8m, 不足 7m 的滩长为 4km, 一年中浅滩的水深变化近似于正弦曲线, 整个浅滩的平均冲淤幅度达 0.5m 左右。一般洪季刚开始时的水深较大, 淤积速度较快, 这时浅滩的上游被淤积得比较高。在持续一段时间后, 淤积速度减缓, 范围向下游推移。就浅滩水深和滩长的变化来看, 有明显的洪淤枯冲季节性变化, 这是与上游水沙输移的季节性分配相吻合的。

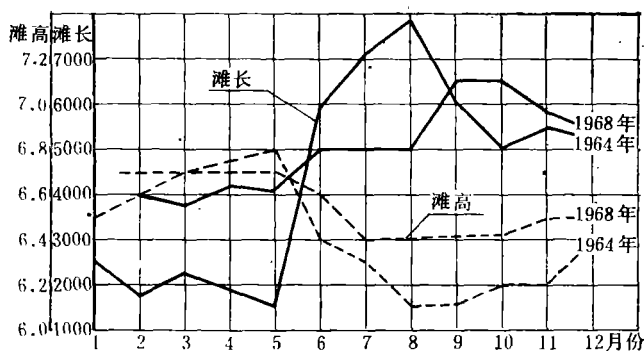


图 1 铜沙浅滩高程、滩长的年内变化

铜沙浅滩的近期变化, 由于 1975 年以来对铜沙地区进行 7m 航槽疏浚挖泥, 对滩顶最小水深和滩长未作统计, 但就挖槽边缘附近最小水深而言, 基本上仍处于平衡状态, 滩顶最小水深维持在 6.5m 左右, 与历年的拦门沙自然水深相差甚微。

2. 淤积分析

(1) 南槽盐水楔异重流的特性

南槽是盐、淡水交会的地方, 视径流大小和潮汐的强弱, 大致可形成弱混合型、缓混合型和强混合型三种不同类型。

长江径流的最大变幅为 15 倍; 潮差变幅亦在 2 倍以上, 因此径流和潮流的组合繁多, 盐、淡水混合类型变化极其复杂。从现有资料来看, 南槽在枯季大潮期一般均属强混合型, 洪季遇上特别小的小潮一般为高度分层的弱混合型, 据南槽几次水文测验含盐度资料整理, 发现洪季潮差大于 3.27m 时为强混合型; 小于 3.27m 时, 25‰ 的等盐度线以楔状伸向上游, 盐淡水混合为缓混合型 (见表 1)。

据潮差频率曲线统计, 洪季大于 3.27m 的潮差一般不超过 25%, 故洪季盐、淡水以缓混合为主, 枯季出现缓混合型的频率也在 50% 以上。就全年而言, 南槽以缓混合为主, 强混合和弱混合只是一种特殊的混合型式。

(2) 盐水楔异重流对垂线流速和含沙量分布的影响

盐、淡水的混合类型不同, 对垂线流速分布的改变也不同, 一般强混合垂线流速分布和无潮河流相似, 从表层至河底呈抛物线形; 而在有盐水楔存在的缓混合型, 流速分布则与无潮河流不同。涨潮时, 由于密度梯度的方向与潮流方向一致, 加强涨潮流的作用, 底部流速加大, 表层流速相应减小, 在相对水深 0.6, 0.8m 处流速最大。落潮时密度梯度对

表 1

日 期	潮差 (m)	大通流量 (m^3/s)	混合类型
1960.2.15—16	3.42	7800	强混合类
72.9.22	3.83		强混合类
60.5.20	1.96	42,000	缓混合类
63.7.30—31	1.83	39,900	缓混合类
64.3	1.58	20,600	缓混合类
64.8	3.27	40,900	缓混合类
63.12.23—24	2.77	15,100	缓混合类
78.8.12	2.39	29,900	缓混合类

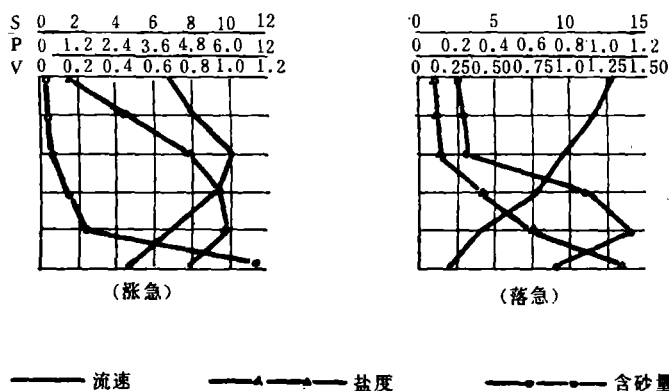


图 2 南槽流速、含砂量盐度垂线剖面

落潮流起减速作用,底部流速显著减小(见图 2),促使表层流速加大,使涨潮时底部浓度较大的水流潜入上游,而在落潮时浓度较小的水流从表层排泄出海。底部浓度较大的水流因流速降低,排泄不畅,易造成泥沙的落淤。

由于垂线流速分布的改变,含沙量的分布也相应的起变化。楔顶附近表、中层含沙量偏小,而底部含沙量特别大。从绘制 1978 年 24,25 号垂线含盐度、含沙量过程线可以看出,含盐度有明显的分层,相应含沙量也有分层现象,表层最大含沙量只有 0.4 kg/m^3 ,而底部最大可达 7.0 kg/m^3 ,相差近 18 倍。底部含沙量在涨潮期较大并出现高峰,落潮期较小(见图 3)。

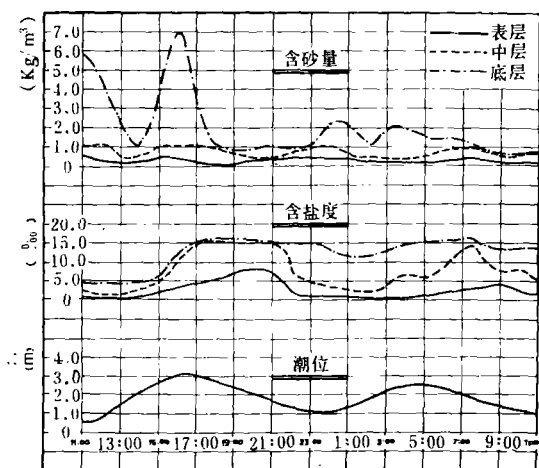


图 3 1978 年 8 月 12—13 日含砂量、含盐度、潮位综合过程线

(3) 盐水楔异重流对铜沙浅滩的淤积影响

从上述分析可以看出,南槽铜沙地区洪季盐水楔的存在改变了流速和含沙量的正常分布,有利于泥沙的落淤。在盐水楔作用下,河口水流在纵剖面上有环流的性质,即落潮流淡水的下泄会逐渐与下层盐水混合,涨潮时下层盐水上渗补给上层水体。就一个全潮流量和沙量的分布而言,铜沙浅滩滩顶以外的中、底层水体是以涨潮的上溯流和涨潮沙为主,滩顶以内以落潮下泄流和落潮沙为主,两者的均衡点为滞流点。

滞流点随着径流、潮流的变异、消长而上下变动,其范围就是滞流区。据现有资料分析,滞流区的上界可达小九段,下界移至 54 号灯浮附近。一般说径流愈大,滞流点下移,在上游径流一定的条件下,潮差愈大,滞流点愈下移;潮差愈小,愈往上移;枯季遇上小潮,滞流点可达小九段附近。

据上所述,在缓混合型河口,由于纵向密度比降的存在,改变了垂线流速分布和含沙量的分布。在滞流点的下游,一方面由于絮凝沉降,加大了底层含沙量,再加上底部上溯流的作用,水体中的悬沙向滞流点汇集,以致在其附近出现高含沙浓度层,这是拦门沙淤积的重要原因。从历史资料来看,一般正常水文年,南槽地区滞流点的位置在铜沙滩顶附近上下移动(见图 4),这与铜沙滩顶位置长期稳定是一致的。

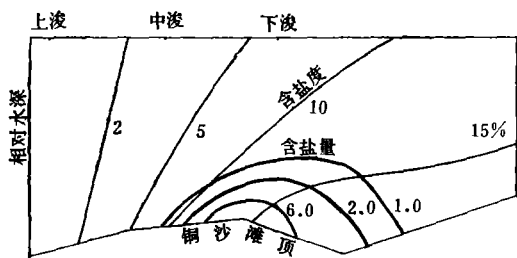


图 4 滞流点位置变化图

图中“含盐量”应为“含沙量”

个别年份如 1963 年和 1978 年,南槽出现落潮量小于涨潮量的现象,盐水楔入侵长度增加,滞流点上移至江亚及江亚以上河段,加剧了该地区在这两个时期洪季淤浅(见图 5)。

盐水楔异重流是拦门沙地区淤积的重要原因,但拦门沙淤积的数量,还和上游来水来沙、南港河段的盛衰,以及上游底沙和暗沙的下移情况密切相关。

盐水楔异重流是拦门沙地区淤积的重要原因,但拦门沙淤积的数量,还和上游来水来沙、南港河段的盛衰,以及上游底沙和暗沙的下移情况密切相关。

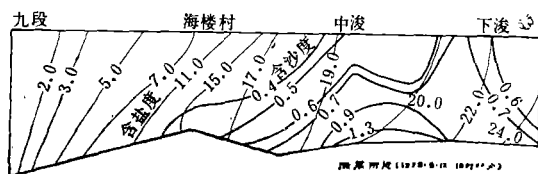


图 5 南槽盐度及含沙量纵向分布图

图中“含盐度”应为“含沙量”

三、南槽的河床演变及发展趋势

1. 演变分析

自 1842 年上海开港以来,除 1870—1927 年间的个别年份外,南槽一直作为通海航道已有百余年的历史,在这期间南槽曾发生过三次大的变化。

(1) 1907—1915 年是南槽有史以来最浅时期

从历史图件分析中可以看出,在 1842—1887 年间,南槽拦门沙地区的自然水深普遍

较好,一般在 5.5m 以上,而 1887—1936 年间铜沙水深都在 5.5m 以下,其中尤以 1907—1915 年间水深最浅,一般小于 5m,成为 1842 年以来铜沙水深最浅的时期。这次铜沙恶化的根本原因是 1870 年以后,南支流路变化,北港发展之故。长江 1880 年曾发生大水(有关部门从洪水灾情分析估计,那次洪峰流量达 $90,000 \text{ m}^3/\text{s}$ 以上)加剧了南港大量底沙向口外移动。在这一次大量泥沙运移过程中,从 1887 年开始直至 1907 年沙峰才到达铜沙滩顶,历时达 20 年,水深最浅时间共 8 年(1907—1915),而推移体自 1915—1934 年才全部离开铜沙,历时 19 年。从推移体进入铜沙至全部离开,经历了整整 47 年的时间。

(2) 1931 年南槽由直线出海改为折线出海

1907—1915 年为南槽有史以来最浅时期,尽管 19 世纪末南港有所发展,但拦门沙水深并无明显增加,仍受淤积体沙峰过境之底沙所控制。原东南方向直线出海水道水流不畅,与此同时南槽下泄的水流侧蚀中沙腰部,缺口日益扩大成槽,1931 年左右南槽落流折北横溢与老北槽下段的涨潮槽相连,南槽由此便成折线出海,原南槽下段被铜沙沙嘴所堵,而演变成南汇滩。

(3) 1969 年南槽的再次淤浅

1969 年南槽再次淤浅,在成因上和 1907 年相类似。1954 年的特大洪水,洪峰流量达 $92,600 \text{ m}^3/\text{s}$,加速了南港上口的淤堵。1958 年以后,新崇明水道和 1961 年以后新宝山水道的相继冲开,大量泥沙在南港主槽和瑞丰沙嘴淤积,淤积体 1963 年已影响到江亚,1968 年进入铜沙,1969 年铜沙滩顶最小水深为 6.1m,不足 7m 的浅滩长度由原来的 4km 变成 26 km,这主要是受到南港淤积体的影响。其次 1968,1969 年迳流洪峰都在 $68,000 \text{ m}^3/\text{s}$ 以上,迳流洪峰的增强,使塑造九段沙涨潮沟的涨潮流削弱,涨潮沟沟口水深大幅度的淤浅,7m 线消失,不足 7m 的滩长增加。1970 年以后迳流洪峰有所减小,1971 年迳流洪峰为 $54,000 \text{ m}^3/\text{s}$,相应地潮流有所增加,但拦门沙未见有明显的冲刷,与 1969 年相比反而淤积更严重,拦门沙的最小水深由 6.1 m 减至 5.7 m,这是南港淤积体沙峰到达拦门沙的结果。由此可见,淤积体移动是缓慢的,引起拦门沙的堆积是明显的。从 1958 年南港淤积体的形成到 1969 年淤积体进入铜沙,为期 11 年;1971—1973 年为沙峰通过铜沙时间,铜沙的淤积最为严重;从 1958 年至 1979 年历时 21 年,淤积体还未全部移出铜沙,南槽拦门沙仍受淤积体的影响。

2. 发展趋势

南槽北连九段沙,南依南汇滩,九段沙和南汇边滩的冲淤变化、平面摆动能直接揭示南槽的演变趋势。

(1) 九段沙沿东南方向延伸

A. 沙头的后退和北偏 1958 年九段沙头部近北槽口,有一个不足 5m 水深的小沙包,与九段沙头间距约 500 m,1963 年这个小沙包消失,一部分与九段沙头合并,使九段沙头加宽。尔后,随着南、北槽的分流、侧蚀,使沙头冲刷后退并呈流线型。但冲刷不是单向的,随着上游泥沙下泄多寡也有淤积之时,1965 年由于南港淤积体影响,沙头淤积上提 750m 就是一例。以后历年冲刷后退,1973—1979 年沙头后退 300m,1963—1979 年宽度束窄了 1750m,平均每年侧蚀 110m(见图 6)。

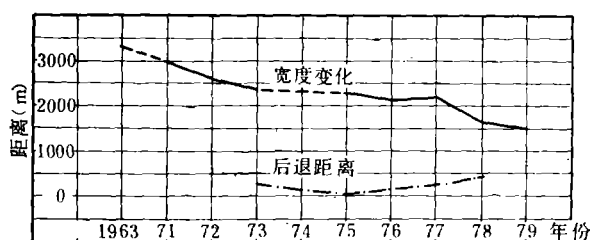


图6 九段沙头历年变化

另外, 1965 年以来随着江亚南边滩的形成和滋长, 进一步引起南港下段主流北偏, 九段沙头南沿侧蚀增强, 致使九段沙头向北偏转, 1963 年沙头中线在正方位 303° , 而 1979 年则在 313° , 整个九段沙头北偏了 10° 。

B. 沙尾的南压和延伸 九段沙中部和尾部的变化, 主要是受北港—北槽串沟的影响, 下面就从串沟演变的三个阶段对九段沙的影响来阐述其沙尾的南压、延伸。

1971—1973 年(串沟形成时期): 1971 年北港下段有部分水流漫滩, 流经北槽, 致使九段沙北侧 5m 线呈凹形, 随着漫滩水流的增强, 至 1973 年逐渐形成串沟, 串沟 5m 线贯通, 九段沙北侧冲刷严重, 冲刷之泥沙在沙尾淤积, 引起九段沙南压 450m, 沙尾延伸 1100m。

1973—1976 年(串沟发展时期): 1973 年北港—北槽串沟贯通后, 发展速度较快, 北港部分落潮流通过串沟向北槽分流, 对北槽的河床产生较深刻的影响, 北槽的深泓线明显南偏, 促使九段沙尾不断向东南方向延伸; 1973—1976 年九段沙尾向东南方向延伸了 3100m, 平均每年延伸 1033m, 沙尾南偏了 1350m, 平均每年南偏 450m。

南北槽存在相位差, 南槽先涨先落, 北槽后落, 随北槽落潮流冲刷下来的泥沙, 一部分在沙尾淤积, 一部分随南槽涨潮流带走。整个九段沙尾是北面冲刷, 南面淤积 (见图 7)。

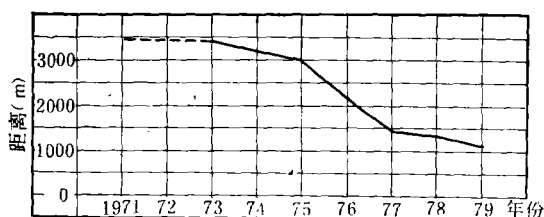


图7 九段沙尾距南槽距离的变化

1977—1979 年(串沟稳定时期): 1977 年以后, 串沟上口有所淤积, 原来通过串沟分往北槽的落潮流相应减少, 北港—北槽串沟趋于相对稳定阶段, 九段沙尾的南压和延伸趋势也相应减缓。1977—1979 年 5m 线南压 410m, 1979 年九段沙南侧 5m 线距南航槽仅 1010m。

(2) 南汇边滩的淤涨和向前推展

南槽依傍的南汇边滩, 上起九段立标, 下迄南汇嘴, 全长 44km, 由于各河段水动力条件不同, 表现在边滩的宽度、高度、坡度和沉积物的性质上有所差异。总的说来, 边滩宽度由口内向口外逐渐增大, 坡度向外逐渐减小, 高滩和低滩的高程向外逐渐降低, 岸线的

走向是 335° , 与主槽 310° 的走向有 25° 的交角, 水下岸坡面积逐渐增大。

南汇边滩经过多年的冲淤演变, 在形态上反映了各河段的不同地貌特征。南汇边滩上段(指九段附近的岸滩), 水流作用较强, 潮间浅滩很窄, 岸滩处在侵蚀、后退过程中, 属于侵蚀型。从几十年长时期 5m 线的变化来看, 这段岸线是有冲有淤前后摆动的, 但随着河口的外延, 河槽的加深成型, 总的趋势是以冲刷后退为主。塑造这种侵蚀型岸滩的动力因素是落潮水流, 风浪的作用在这里显得是次要的。由于沿岸建筑海塘工事, 近年来岸滩的后退不为人们所注意。

南汇边滩的中段(指九段至中浚的岸滩), 高滩与低滩之间有小于 1 m 的泥质陡坡, 低滩长期处于冲淤平衡的稳定状态, 多年测图的 5m 线几乎重合, 由于滩面上的测量资料甚少, 根据川沙、南汇海塘工务所的有关记载, 这一段的高滩从前是后退的, 解放以来的几十年逐步趋于稳定, 最近几年由稳定演变为向外淤涨的趋势, 高滩的高程也逐渐变高。塑造这种稳定岸滩的动力因素是水流和风浪的双重作用。

南汇边滩的下段(指中浚至南汇嘴的岸滩), 水动力作用较弱, 滩面宽广, 坡度平坦, 高滩、低滩逐渐过渡, 无明显分界。据多年测图 5m 线的比较, 总的趋势是向外淤涨, 滩面逐渐淤高, 南汇嘴在向外延伸, 属于堆积型的岸滩。塑造这种岸滩的动力因素很复杂, 风浪的作用在这里是很活跃的因素, 另外还受长江口涨落潮流和杭州湾沿岸流等影响。

上面已述, 长江口春、夏盛行东南风和南风, 这期间上游通过主槽下泄至口外海滨扩散或沉积之泥沙丰富, 在东南风和南风影响下, 口外海滨风浪四起, 水体紊动强烈, 泥沙重回口内上滩, 故东南风和南风是淤积风; 而秋、冬季节的西北风和北风是冲刷风(因滩地是以冲刷为主)。冬季西北风和北风虽很强, 但它是由大陆吹向海洋, 属离岸风, 吹程短, 就南汇而言, 边滩波浪不易掀起, 其作用仅在于加大落潮流流速, 在这期间, 滩地下段是微冲或是基本稳定的。据多年统计, 长江口东南风是常风向, 也是淤积风向。换言之, 淤积风向的频率大于冲刷风向频率, 故有利于南汇边滩下段的淤积和向前推展。南汇嘴处在长江落潮流和杭州湾沿岸流的交会处, 而沿岸流在春、夏洪季也是钱塘江的落潮流, 长江口、钱塘江两股落潮流相交会的南汇嘴, 其淤涨是无疑的, 但速度缓慢, 约四十年淤涨 1 公里。

综上所述, 南汇边滩上段是侵蚀型岸滩, 下段是堆积型岸滩, 中段是介于两者之间的较稳定的混合型岸滩。

(3) 南槽的演变趋势

从九段沙和南汇边滩的演变可以定性的旁揭南槽的演变趋势(见图 8): 九段沙沿东南方向延伸; 南汇边滩上段微冲, 中段稳定, 下段缓慢淤涨, 致使南槽平面轴线缓慢南偏, 河槽容积逐趋减小(见表 2)。

南汇嘴地处长江落潮流和钱塘江杭州湾落潮流的会潮点, 南汇边滩就是长江泥沙堆积的一个主要场所, 长江口泥沙是向东南方

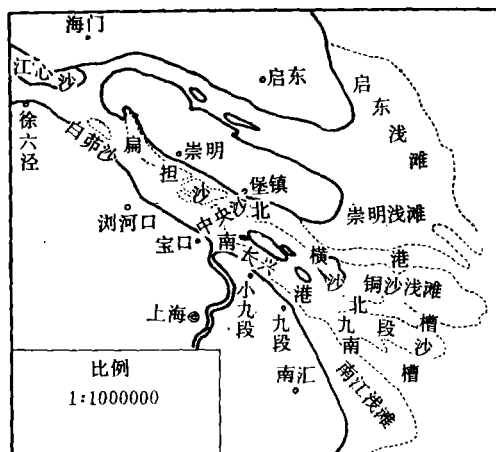


图 8 长江河口略图
图中“宝口”应为“宝山”

表 2 南槽历年河槽容积统计

年份	1958	1961	1967	1969	1971	1973	1976	1978	1979
容积(亿方)	3.84	4.26	3.23	2.52	2.01	2.57	2.37	2.79	2.48

向运移扩散的。为此,南槽口外海滨的坡度比北槽、北港口外海滨的坡度平缓得多。

参 考 文 献

- [1] 陈吉余,1979年。两千年以来长江河口发育的模式。海洋学报 1:103—111。
 [2] 张志忠,1981年。长江口南槽沉积特性研究。长江口航道治理研究。第一集:49—61页。
 [3] 沈焕庭,1979年。长江河口潮流特性及其对河槽演变的影响。华东师范大学学报(自然科学版) 1:131—144。

ORIGIN AND EVOLUTION OF THE ENTRANCE SANDBARS IN THE SOUTH PASSAGE OF THE CHANGJIANG RIVER ESTUARY

Shen Jinshan Zhu Zhenmei and Zhang Xiqin

(Shanghai Waterway Conservancy Bureau)

ABSTRACT

Based on the long-term hydrological and sedimental data and the hydrographic charts of more than 100 years of the Changjiang River estuary, comprehensive analyses and studies have been made on the river run-off, sediment, tides and waves outside the river mouth. Origin and siltation characteristics of the entrance sandbars, recent evolution tendency of the planar axis of the Passage and the decreasing capacity of the fluvial channel are also described in this paper, thus providing basic information necessary for the re-alignment of the sea-traffic channel through the area.