

椒江河口盐淡水混合对口外拦门沙的作用

赵龙保

(杭州大学, 310028)

收稿日期 1991年2月17日

关键词 混合, 全潮净流速, 滞流点, 锋面, 拦门沙

提要 本文根据1980年洪季和1983年枯季对椒江河口两次9站同步大潮的水文泥沙观测, 探讨盐淡水混合对口外拦门沙的作用, 观测数据的分析和计算表明, 拦门沙年内洪淤枯冲的变化规律与河口“锋面”(全潮净流速为零的面)密切相关, 而与近底层“滞流点”的关系不大。经拦门沙断面量测, 证实了分析结果与实际量测情况基本相符。

盐淡水混合是河口重要的水文现象之一。它的物理过程对河口水流结构, 泥沙运动以及拦门沙的发育有着深刻的影响。以往关于盐淡水混合及对拦门沙作用的研究仅限于中弱潮河口^{1), 2)}, 对浙闽诸强潮河口的研究为数不多。椒江河口属典型的山溪性强潮河口³⁾, 以椒江为例, 试图揭示强潮河口的混合对口外拦门沙的作用。

椒江长190km, 为浙江第三大水系。石仙妇至口门(海门)属河口段, 口门以下为口外滨海段即台州湾(图1)。台州湾南北潮坪之间的河段, 底部明显隆起, 为口外拦门沙所在(见图2)。

径流主要来自灵江, 据河口控制站统计³⁾, 年平均流量为 $116\text{m}^3\text{s}^{-1}$, 径流变率达1380。江门断面平均潮差4.01m, 最大潮差6.30m。悬沙中径(d_{50})为 $0.005\sim 0.010\text{mm}$ 。实测洪枯季大潮平均含沙量为 $5\sim 6\text{kg m}^{-3}$ 。

海洋科学, 1992年1月, 第1期

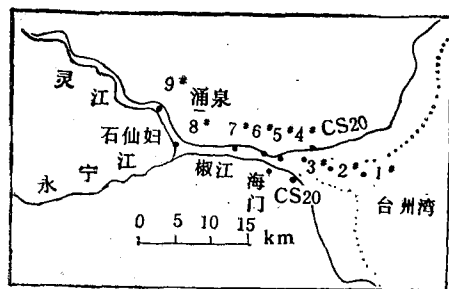


图1 椒江河口形势

Fig. 1 Location of the Jiaojiang River Estuary

I. 观测与数据处理

在椒江河口内设置了9个水文泥沙站(见

- 1) 黄胜、韩乃斌、钟秀娟, 1980. 长江口拦门沙淤积分析. 河流泥沙国际学术讨论会论文集. C6~10.
- 2) 潘定安、胡方西等, 1988. 长江河口夏季的盐淡水混合. 长江口综合治理研究, 第四集. 117~131.
- 3) 永安溪为柏枝岙站, 始丰溪为沙头站。

图1), 26 h同步观测分别于1980年洪季(7月17~18日)和1983年枯季(11月7~8日)大潮进行, 观测间隔为1h, 观测内容包括流速、流向、悬沙浓度、盐度和水深。各站的观测均采用6层法, 即表层, 0.2H, 0.4H, 0.6H, 0.8H和底层。悬沙浓度用光电测沙仪在现场测得。含氯度用铬酸钾指示剂容量法在现场随时分析。计算项目包括各层次的周日净输沙、全潮净流速和盐度等特征值。

II. 结果和讨论

II.1. 盐淡水混合

河口的盐淡水混合一般分为弱混合(A)、缓混合(B)和强混合(C), 其盐度分布及水流运动有着明显的差异。洪季大潮盐度(图2)约以26等盐度线(3#站附近)为界, 以内地区等盐度线成倾斜状态, 表底层盐度有一定的差别; 以外地区等盐度线成垂直分布, 表底层盐度均匀一致。纵断面上各站分层系数 n^1 ($n=(S_b -$

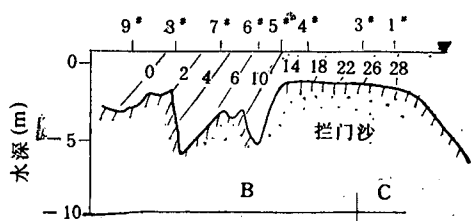


图2 椒江河口盐度(‰)纵剖面
(1980.7.17~18, 大潮)

Fig. 2 Longitudinal profile of salinity (‰) of the Jiaojiang River Estuary (Spring tide, July 17-18, 1980)

表1 椒江河口分层系数(n)统计

Tab. 1 Statistics of Stratify coefficient (n) of the Jiaojiang River Estuary

站号	—	3#	4#	5#	6#	7#	8#	9#
洪季 (1980.7.17~18)	0.02	0.10	0.15	0.26	0.41	0.37	0.41	—
枯季 (1983.11.7~8)	—	0.01	0.02	0.02	0.03	0.04	0.09	

4) 潘定安、胡方西等, 1988。长江河口夏季的盐淡水混合。长江口综合治理研究, 第四集。117~131。

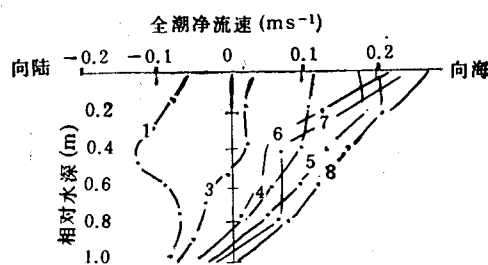


图3 椒江河口全潮净流速沿程变化
(1980.7.17~18, 大潮)

Fig. 3 The changes of vertical distribution of net velocity during a tidal period at various stations of the Jiaojiang River Estuary (Spring tide, July 17-18, 1980)

$S_b)/\bar{S}$, S_b 底层盐度, S_s 表层盐度, $\bar{S}$ 平均盐度。当 $n > 1$ 为(A)型, $n = 1 - 0.1$ 为(B)型, $n < 0.1$ 为(C)型)列于表1。按盐度分布特征及 n 值的沿程变化, 3#站及其以内地区属缓混合; 以外地区则为强混合。可见椒江河口洪季盐淡水混合同时存在着缓混合和强混合两种类型。而不同的混合形式必然对流速的分布产生不同的影响, 导致河口水流形态的不同改变。

沿纵向9个测站的全潮净流速的分布如图3所示, 在3#站以外地区, 断面的净水流都指向上游, 在8#~3#的航槽中, 底层以上(相对水深0.8H以上)的净水流指向海洋, 两净水流在3#站附近辐聚, 形成“锋面”(图略)并沿锋面潜入底层, 沿底层向上游流动, 在8#站附近的近底层出现滞流点, 纵向上形成的内部环流是促进口外拦门沙发育的因素之一。

枯季盐度及全潮净流速的纵向分布, 在8#

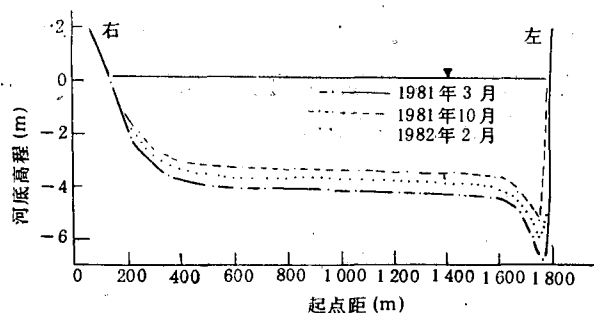


图4 椒江河口 CS₂₀ 断面变化

Fig. 4 Changes of elevation at cross-section CS₂₀ of the Jiaojiang River Estuary

站以外盐度的垂直分布为垂线型(图略), 分层系数 $n < 0.1$ (表1), 属强混合型混合, 整个地区为上溯净水流所控制, 河口环流仅发育于8#站以内的地区(图略)。因此, 随着枯季径流量的减少, 潮流紊动扩散作用的相对增强, “滞流点”和“锋面”的位置亦相应上推, 分别移至9#站以内和8#站内侧附近。

II.2. 盐淡水混合对口外拦门沙的作用

椒江口洪枯季大潮纵向净输沙方向在“滞流点”附近, 由于絮凝沉降加大了底层的含沙量, 而底层上溯净水流的作用, 使底层的泥沙向“滞流点”汇集, 致使“滞流点”附近成为高含沙量区, 为一般中弱潮河口拦门沙发育的原因之一。但是, 椒江河口的“滞流点”在洪枯季均发生于8#站以内距拦门沙甚远, 故“滞流点”只影响口内沙坎的形成, 而与口外拦门沙发育的关系不大。

在“锋面”附近(图略)内侧底层以上净向海输移的悬沙, 与外侧整个断面上净向上游输移的悬沙聚合, 除部分沿着“锋面”潜入底层随上溯净水流向上游输移外, 其余在“锋面”附近落淤。故洪季“锋面”的捕沙作用是口外拦门沙淤积发育的因素之一。枯季河口“锋面”向上游移

动, 口外拦门沙处于冲刷状态。

1981年3月至1982年2月洪枯两季在CS₂₀断面(图1, 约位于拦门沙脊部)实测河底高程(图4)。表明, 分析结果与实测值基本相符, 按图4所示, 枯冲大约只冲去洪淤的一半, 口外拦门沙呈淤长发展趋势。

IV. 结语

IV.1. 椒江河口洪枯两季大潮同时存在着缓混合和强混合, 在缓混合型的区间内发育河口环流; 在强混合型的区间内为上溯净水流。

IV.2. 椒江河口“滞流点”与口外拦门沙产生明显的错位现象, 故口外拦门沙的发育与滞流点的关系不大。

IV.3. 洪季“锋面”附近悬沙的聚集、落淤是口外拦门沙淤积发育的原因之一; 枯季上溯净水流则对口外拦门沙起冲刷的作用, 口外拦门沙具有“洪淤枯冲”的年内变化规律。

参考文献

- [1] 祝永康, 1986. 浙江椒江山溪强潮河口的若干特征. 地理研究 5(1): 21~31.

MIXING ACTION OF SALINE WATER WITH FRESH WATER OF JIAOJIANG RIVER ESTUARY ON THE MOUTH BAR

Zhao Longbao

(Hangzhou University, 310028)

Received: Dec. 17, 1990

Key Words: Net velocity, Tidal period, Null point, Mouth bar

Abstract

On the basis of the 25h synchronous measurements of current velocity, water depth, salinity and SMP concentration made at 9 stations of the JiaoJiang River estuary during the spring tides in July, 1980 and November, 1983, this paper discusses the mixed action of saline water with fresh water on the mouth bar in JiaoJiang River estuary. An analysis of the obtained data shows that the changes of siltation in flood season and erosion in dry season within a year is closely related to estuary "Front" (the front is defined as a face where the net velocity during a tidal period is zero), but not to the "null point". The results of analysis is in conformity with measured topography.