

黄河冲淡水及其混合锋面的观测研究

刘风岳

(山东省龙口港务管理局)

关键词 冲淡水,混合锋面

提要 本文主要论述了黄河冲淡水入海后混合锋面的变异特性。作者于1983、1986、1987年秋进行了三次跟踪定位观测,获得了有益的资料。发现淡水舌向SE, E, NE方向伸延;大量泥沙在距岸10km的海域内运移。

一、现行黄河口清水沟流路概况

自1976年5月黄河由钓口流路改为清水沟流路入莱州湾以来,已行水11年多,此间河道延长了55km(从西河口开始计算)。河道比降由2.3/10000减小到1.04/10000(1987年底),尾闾历经多次摆动,现主河道呈弓字形向SE弯曲入海,鸡心滩、边滩和沟盆发育,可见该流路行河已进入晚期。1987年10月河口位置在 $37^{\circ}38'SN$, $119^{\circ}17'E$ 。河口拦门沙最浅处水深只有1.0m左右,河口内最大水深约1.8m。

近几年来黄河水沙偏枯,进入下游河道的水量和沙量仅为正常年份的1/10,5—6月的春旱季节经常出现干涸断流现象,1987年伏秋大汛季节的10月份黄河下游出现了历史上罕见的干涸断流。现行黄河口淤积延伸速度已相对减缓,若采取一定的治理措施,可延长该流路的使用年限。

二、河口潮流概况

清水沟沿岸潮型为不正规半日潮。潮差1.5m左右,涨潮历时5h,落潮历时7h,受河口径流影响,潮时和潮差不等现象明显,当地渔民有“春白秋夜落(低)”之说,即春季白天潮高小

于夜间,秋季白天潮高大于夜间。

潮流为正规半日潮型,涨落流历时、流速差不多,沿岸呈往复流性质,涨潮速度大于落潮流速,最大涨潮流速由改道前的0.63m/s,增大到1.97m/s(1987年9月在10m水深处实测)。余流在近河口处与河道轴线一致而指向SE,15m等深线以外,余流方向为NE向。

三、黄河冲淡水与外海高盐水锋面观测

黄河口近岸水可分为三种类型,根据海水颜色的明显差别也能大体划分类型。

1. 黄河冲淡水 呈黄泥色,含沙量为 25 kg/m^3 左右,与主河道含沙量差不多,盐度在2.6‰以下。

2. 混合变性水 呈豆青颜色,含沙量 5 kg/m^3 左右,盐度为2.6—28.0‰左右。

3. 外海高盐水 蓝色,盐度在28.0‰以上,含沙量甚少。黄河冲淡水向SE, E和NE方向扩散而成三个淡水舌。

黄河口区近岸为黄河冲淡水所控制,伏秋大汛季节其分布范围很广,在无风浪时向深海扩散,但与外海高盐水的界线锋面线十分清晰。在风浪天气时,由于风浪的搅拌作用,锋面线模糊不清。有时中间变性水可分数层,随涨落潮

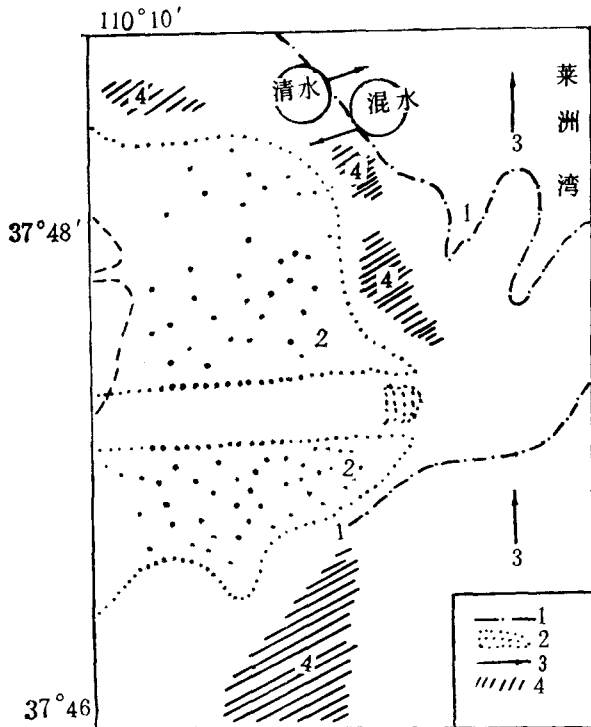


图1 落潮时黄河入海冲淡水^[1]
(1983年9月30日7点30分)

Fig. 1 Yellow River plume in flood tide (7:30, 30 Sept., 1983)

1. 清混水界线; 2. 水下沙嘴; 3. 流向; 4. 烂泥

流而变化, 锋线也很清楚。总之锋面线受径流量大小、潮流方向、风浪大小的影响而变化。大风浪天气时整个三角洲近岸水域成为黄色水。为此我们选择在较好天气情况下, 利用304高精度无线电定位仪进行锋面线跟踪定位观测, 其结果见图1-5。

1. 1983年9月锋面观测

图1^[1], 河口位置为37°45'N, 119°16'E, 潮流为N向落潮时期。东南风3—4级。海面平静, 黄河入海流量3000m³/s。这时黄河干流分为四股入莱洲湾。南股最强, 流速2—3m/s, 流湍波高1.5m左右, 干流受落潮流的影响向东北方向偏转, 可冲出5—7km。此时黄河大量泥沙在径流带动下排泄入深海, 只有部分细粒泥沙在河口北侧沉积, 形成河口北烂泥湾。这时清混水锋面线异常清晰。

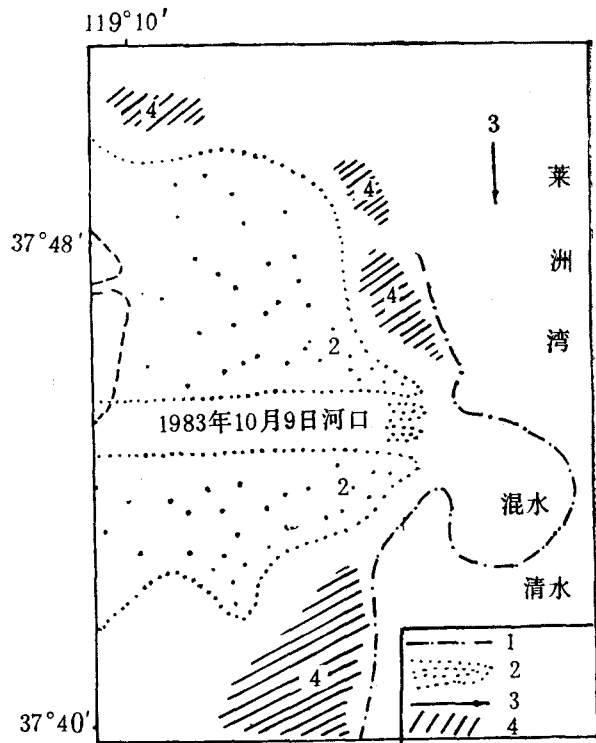


图2 涨潮时黄河入海冲淡水^[1]
(1983年10月9日6—7点)

Fig. 2 Yellow River plume in flood tide (6:00—7:00, 9 Oct., 1983)

1. 清混水界线; 2. 水下沙嘴; 3. 流向; 4. 烂泥

图2^[1], 此时为涨潮过程, 流向为S向。西南风, 3—4级, 海面平静。黄河入海流量为4000m³/s。入海干流受涨潮流的冲击, 受潮位升高的顶托, 黄河入海冲淡水汇成1—2km的黄水团沿岸南下, 在河口南侧形成直径3—5km的大型涡旋, 呈顺时针方向旋转与外海高盐清水的界面线十分清晰。干流入海受阻, 流速减缓, 泥沙在重力作用和咸淡水混合絮凝作用下迅速沉降, 从而形成庞大的河口拦门沙, 在河口南侧则形成南烂泥湾。烂泥湾悬浮泥沙浓度高, 底质松软, 遇风浪易再悬浮, 增加水的比重, 具有消浪作用, 是很好的天然避风港^[2]。

2. 1986年9月峰面观测

图3中黄河入海口位置在37°39'N, 119°16.6'E, 较1983年南移10km。当时为东北风, 3—4级。海面轻浪, 波高0.5—1.0m。黄河入

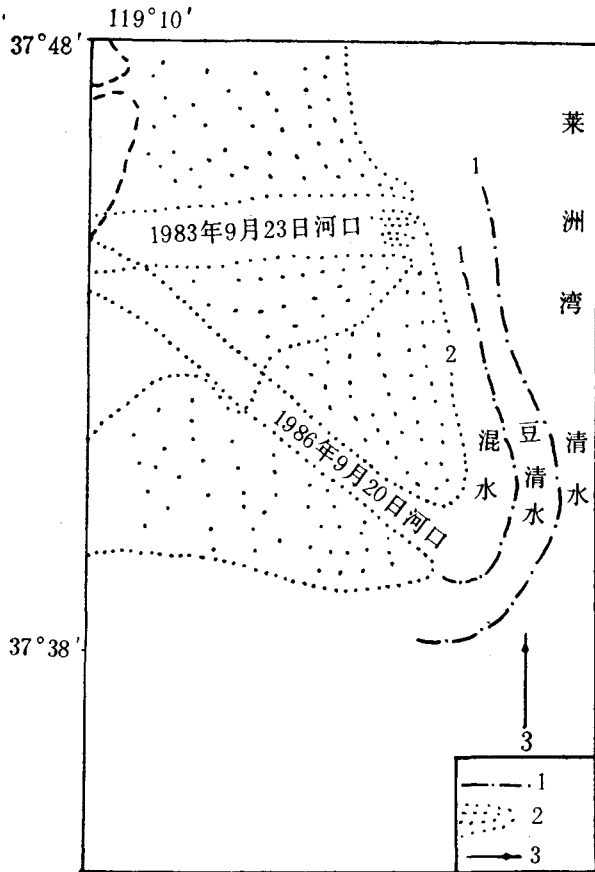


图3 落潮时黄河入海冲淡水
(1986年9月20日15点10分—16点27分)

Fig. 3 Yellow River plume in ebb tide (15:01—16:27, 20 Sept., 1986)

1. 清混水界线; 2. 水下沙嘴; 3. 流向

海流量为 $1000\text{m}^3/\text{s}$ 。由于风浪的搅合作用, 清混水峰面界线不太清晰, 但可分辨。由于 NE 向风和 NE 向落潮流的作用, 冲淡水呈带状, 宽度约 5—8km, 在水深 10m 以浅海域, 分为混水、豆青水、清水三个级别向北扩散。

图4, 当时为涨潮时刻, 流向 S 偏 W, 风向为 NE, 3—4级。海面轻浪, 黄河入海流量为 $1000\text{m}^3/\text{s}$ 。冲淡水在风和潮流的作用下, 沿岸向 S 偏 W 方向扩散。在混合扩散过程中分成 4 个带: 混水、次混水、豆青水、清水。带间的峰面都很清楚, 潮流推着带有草水沫的峰面向 SW 扩散。

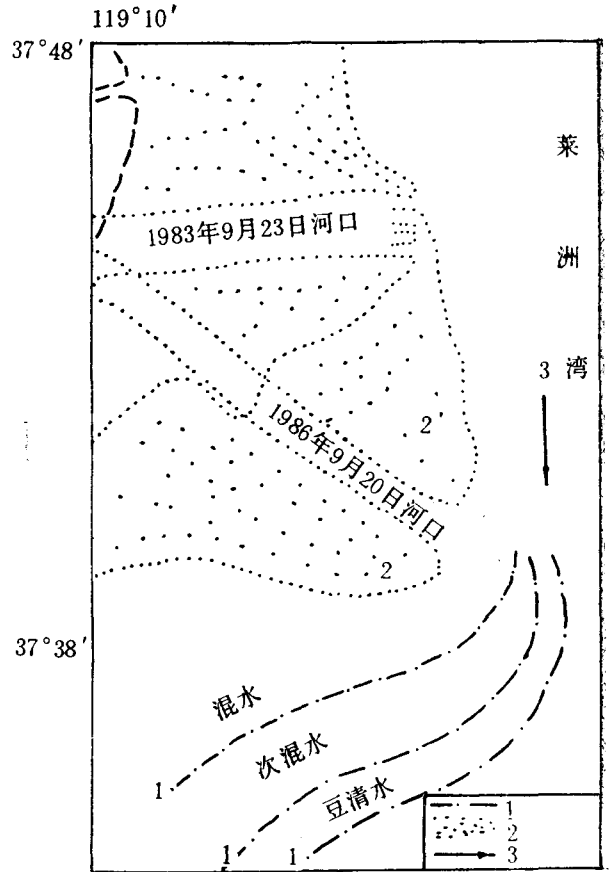


图4 涨潮时黄河入海冲淡水
(1986年9月21日9点—9点30分)

Fig. 4 Yellow River plume in flood tide (9:00—9:30, 21 Sept., 1986)

1. 清混水界线; 2. 水下沙嘴; 3. 流向

图5, 当时潮流向 N, 黄河径流 $800\text{m}^3/\text{s}$, 与 1986 年相比, 河口位置变化不大, 但河口沙嘴延伸至 $37^\circ38.5'N, 119^\circ17'E$ 。风向 NE, 3—4 级。因风浪较大, 锋面线不很清楚, 但清、混水混合带可以跟踪测定出来。近岸为含沙量较大的冲淡水所控制, 并随落潮流向 N 扩散, 锋面线距岸 10km 左右。

四、结 论

1. 高含沙量的黄河冲淡水向 SE, E, NE 三个方向扩散, 其扩散锋面线清晰。在风浪、潮流及径流的影响下, 锋面形态、位置随时都在变

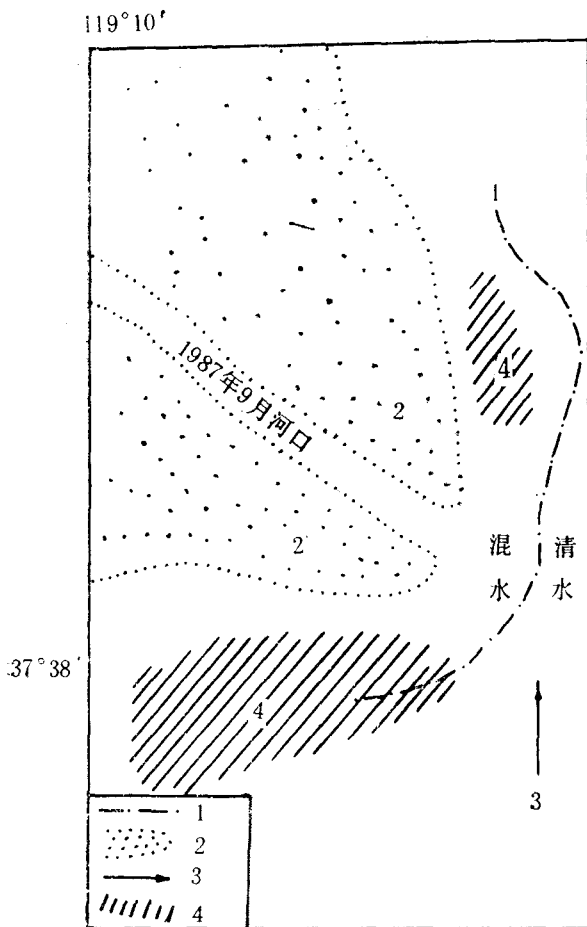


图5 落潮时黄河入海冲淡水
(1987年9月19日13点50分—14点47分)。

Fig. 5 Yellow River plume in ebb tide (13:05--14:47, 19 Sept., 1987)

1. 清混水界线; 2. 水下沙嘴; 3. 流向; 4. 烂泥

化。其变化范围在 10m 等深线至高潮线之间。

2. 冲淡水的重向结构。经多年的观测得知,黄河冲淡水团只分布在 5m 以浅的上层, 5m 以下为高盐外海水,以补偿流或上升流的形式契入河口底层进行混合。

3. 在锋面线以内的广大近岸地带,存在一个高浓度含沙区。锋面线以外,海水含沙量极少。这是由于径流挟沙入海后,骤然受阻而迅速沉降的结果。由于泥沙搬运减速重力沉降及咸淡水混合絮凝沉降,黄河河口拦门沙得以迅速发展。

4. 黄河冲淡水呈平面射流形式向海洋倾泄^[3],因受潮流等因素影响,射流方向时时在改变。加上径流入海动量减弱,故拦门沙坝呈裙带式围着河口,没有明显沟槽存在。它是各种动量平衡的产物,不管黄河河口摆动到什么位置,只要上游来沙变动不大,新的拦门沙坝总会形成,阻碍河道洪水下泄及通航。

主要参考文献

- [1] 刘凤岳, 1985. 黄河入海干流随潮流变化的形态特征及泥沙运动方向. 海洋湖沼通报 (2): 20.
- [2] 刘凤岳, 高明德, 1986. 黄河口拦泥湾的特征及开发. 海洋科学 10(1): 20.
- [3] L. D. Wright, 1963. 三角洲形成过程. 海洋译丛 6: 58.

OBSERVATION OF YELLOW RIVER PLUME AND ITS FRONTAL ZONE

Liu Fengyue

(Longkou Port Administration, Shandong)

Key words River plume, Frontal zone

Abstract

Variation characteristics of the frontal zone of Yellow River plume were discussed. Our observations show the fresh water tongues extended 10 km toward SE, E and NE with a huge amount of silt being transported into the sea area.