

珠江口海区的油污染与防治对策

柯 东 胜

(国家海洋局南海分局)

本文根据珠江口海区污染调查、监测的有关资料,对珠江口海区海水中油类的分布状况以及油污染趋势进行了分析和预测,并对影响海水中油类分布规律的主要因素和应采取的防治对策等进行了讨论,为制定珠江口海区区域性防治油污规划提供科学依据。

一、调查方法

1. 站位布设与采样站位如图 1 所示。

2. 水样的采集

表层水样用石油采水器采集;底层水样用 5 L 卧式采水器采集。采集的水样用 500 mL 玻璃瓶盛放,用硫酸调 pH<2,于 4℃ 下保存,带回陆地实验室分析。

3. 分析方法

测定海水中的石油含量,一般采用紫外分光光度法。该法是基于石油烃中具有共轭体系的烃类对紫外线产生吸收。该法具有简便、快速、准确、灵敏度高的特点,其最低检出限为 20 μg/L。

二、海水中油类的分布状况和污染趋势

在(1976—1978年)进行的珠江口海区基线污染调查结果表明,珠江口海区表层海水中油类的含量范围在 20—268 μg/L,平均含量为 48 μg/L;底层海水油类含量范围在 20—144 μg/L,平均含量为 42 μg/L。表层海水油类含量较底层高,图 2 给出了

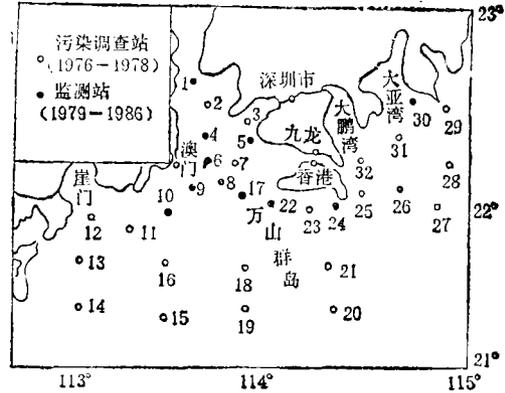


图 1 珠江口海区污染调查、监测采样站位图

珠江口海区(1976—1978年)表层和底层海水中油类的分布状况。图 2 的分布说明,珠江口海区海水中表层、底层油类含量的高值区(表层>90μg/L,底层>80μg/L)均出现在香港西南附近海域,并以该高值区为中心,以辐射状分别向西,南及东部递减,往西递减至上、下川岛以外海域,往东递减至红海湾,往南递减至担杆列岛以南的 30—50 海里,含量均在 50 μg/L 左右。这种分布说明,该海区的油类除来自珠江水系外,香港也是一个重要的污染源,海水中油类的分布与污染源调查中油类的年入海通

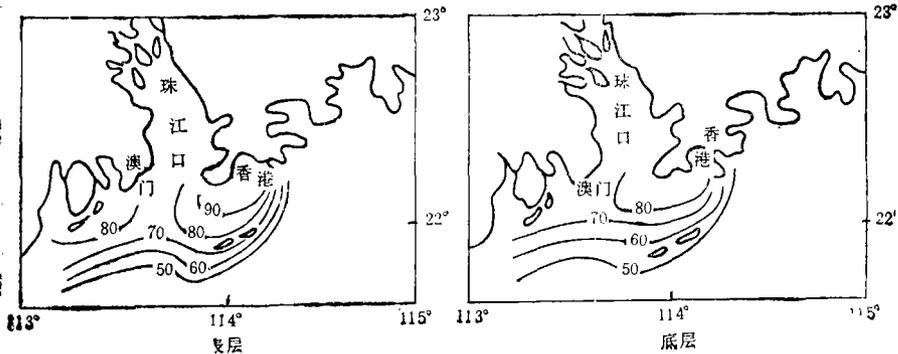


图 2 珠江口海区(1976—1978)海水中油类含量(μg/L)的平面分布

量是一致的。

1979 年以来,我们在基线污染调查的基础上,根据海洋环境条件和污染源等因素,选择有代表性的测站(见图 1 中“●”所示),每年都进行定期的监测,结果(为表、底层平均含量)见图 3 的实线部分,从图 3 的实线部分可以看出,珠江口海区海水中油类的含量每年随污染源排放油类污染物的多寡虽有升有降,但其总的趋势是在增加。作者采用数理统计的方法,计算了该海区从 1976 年的基线污染调查开始至 1986 年的监测结果,海水中油类平均每年以 5% 的增长速率递增。据此,对 1987—1990 年期间珠江口海区海水中的油类含量的平均浓度作了预测,结果见图 3 的虚线部分。很明显,到 1990 年,珠江口海区海水中油类含量的平均浓度将是 1976 年的 2 倍。因此从现在起必须引起有关部门的高度重视。当然,随着工业、海上交通、航运业的迅速发展,珠江口海上油田以及天然气的开发,大量的含油废水及含油污染物排向海洋,海水中的含油量可能比预测的还要高的多;而另一方面,随着我国各项海洋法规的制定和有关部门的加强管理,向海洋排放的含油废水和含油污染物相应地减少,海水中的含油量也可能比预测的还要低。

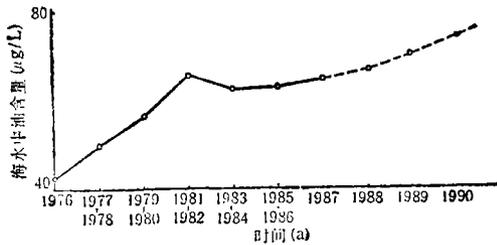


图 3 珠江口海区(1976—1990 年)海水中油类的污染趋势
—— 为 1976—1986 年实测值
---- 为 1987—1990 年预测值

三、影响海水中油类分布规律的主要因素

影响海水中油类分布规律的因素很多,如调查海区污染源排油量的多寡,海区的水动力条件以及海水温度、深度、海峰地形,季风等。此外,油类本身的特性,如油的粘度、比重、凝固点、化学组成等对油类在海水中的蒸发、稀释和扩散也有较大的影响,为此,本文着重探讨影响珠江口海区海水中油类分布规律的两个主要外界因素。

1. 污染源及水动力条件的影响

珠江为我国南方最大的人海河流,年平均总流

量为 $3.087 \times 10^{11} \text{ m}^3$,流域面积达 $4.257 \times 10^5 \text{ km}^2$ 。据统计,珠江径流每年携带沿岸城镇“三废”中油类污染物的人海通量为 48600 吨*。珠江口是我国对外贸易的重要门户,广州、香港、澳门等都是我国南方著名的出入港,船舶往来频繁,排放大量的压舱水和洗舱水,据估算,广州地区每年由于船舶排入珠江口海区的污油量达 2872 吨*,香港的工业废水中油类的年入海通量达 16000 吨^[2]。此外,珠江口海上石油和天然气的开发也将带来一定的油污染。大量石油进入海洋,致使珠江口海区大部分水域尤其是香港附近海域油污染相当严重。

珠江口海区的水动力条件比较复杂。冬季受高温高盐的太平洋水团和台湾海峡南下的低温低盐沿岸水团的影响^[3]。各种水团在香港附近海域混合后,受季风影响,海流自东北向西南流,夏季,珠江径流加强,淡水团伸出口外,因受海水顶托和地形关系,淡水团分成东南和西南分支并以西南流为主,向外海扩展。由于这些原因,除靠近主要污染源的香港附近海域出现油类高值区外,珠江口以西沿岸也较东部高,这与污染源及水动力条件的影响有密切的关系。

2. 河口区油类的混合与迁移

海洋潮汐,河川径流,季风等是决定河口区污染物质在海水与河水混合强度与迁移状况的主要因素^[4]。这些因素的相互作用,特别是周期性的潮汐运动和定向的河川径流(流速与流量)对油类在海水中的混合和迁移影响极大。石油一经入海后,水溶性部分即开始溶入水体,其余大部分则浮于水面并扩散成油膜,油膜随风和表层流漂移,在波浪和潮汐的搅动下,加速了石油与海水之间的混合。河口区为海水与河水的交汇混合区,也是油污染的多发地区,其海水中油浓度的含量受制于河水与海水中的油浓度,混合系数以及伴随着混合过程在水体内部产生的各种物理化学和生物化学过程。在河口区,污染物质的浓度将随着淡—盐水的逐渐混合,在平面及垂直方向上呈现比较均匀的状态,并随着向外海的推移,其混合程度会越来越越好。文献^[5]根据海水中盐度的保守性,提出了在河口淡盐水混合区中水体盐度的混合模式: $n = \frac{|s_b - s_s|}{\bar{s}}$,其中 s_b 、 s_s 、 \bar{s} 分别为底层、表层盐度值和表、底层盐度的平均值, n 为混合系数, n 值越小,说明表、底层混合越好。

作者认为,这一模式对于计算河口混合区水体

* 广东省海岸带环境保护专业队,珠江口海岸带环境污染调查报告,1982。

中表、底层油类的混合程度和表层油类向底层迁移也是适用的。本文利用该模式计算了珠江口海区由里向外的 5 个测站水体中的油浓度 (见图 4), 结果表明, 水体中的油浓度与 n 值的关系与盐度相类似。河口区由于潮汐的往复运动, 淡盐水混合强烈, n 值变化较大 (特别是在形成盐楔时), 而相应的油浓度变化也较大。但越往外海, 淡盐水混合就越均匀, 这时表底层盐度趋向一致, n 值趋向于零, 表底层油类也差别不大。这说明, 在河口的淡盐水混合区中, 表层海水中的油类污染物有利于向沉积相转移, 而又与 n 值成一定的比例关系。

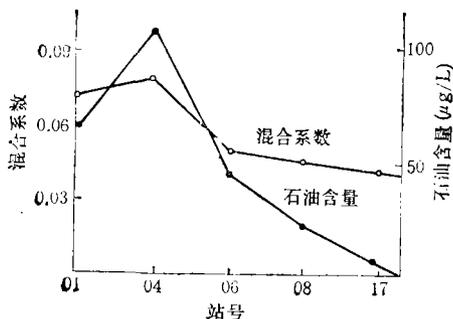


图 4 水体中油类浓度 (µg/L) 与混合系数的关系

四、防治对策

通过以上的分析和讨论, 珠江口海区的油类污染已相当严重并且有逐年升高的趋势。为保护珠江口海区的海洋环境和海洋资源, 作者认为防止油污染应采取如下对策:

1. 加强管理, 以法护海。这是管理和保护海洋环境的根本保证。
2. 与港、澳地区的有关部门协商, 共同抓好污染源的综合治理, 除了抓好沿海城镇工厂的污染治理外, 还应加强对海上船舶排污的治理。
3. 为防止海上石油污染, 海上船只必须安装油水分离器。有关部门应设置海面溢油回收船, 在石油钻井平台周围和油污染水域放置油栏栅, 利用石油降解菌等微生物降解海水中的油类。
4. 建立防治污染的监测、监视系统。为保护海洋环境, 除了搞好环境污染调查外, 还应组织有关部门建立长期的、采取多种手段的监测、监视工作, 对那些油污多发地区如近岸、河口、港湾区等进行定期的监测。同时, 也要注意加强对外海的国际航线、排污区和倾废区的巡视和监测。

参 考 文 献

[1] 孙湘平等, 中国沿岸海洋水文气象状况, 11-14, 科学出版社, 1981 年。
 [2] Mackay. & W: *Water Pollution Control*, 79(4), 37, 1980.
 [3] Chaw, Y. K. and Wong. C. S., 香港外南中国海大陆架区北部的海洋学研究; *Fisheries Journal*, Hong Kong 1, 1961.
 [4] Bratak, G. et al., *Mar. Pollut. Bull.* 13(10), 351, (1982).
 [5] 范秩甫等, *海洋学报*, 5(1), 1, (1983).

(收稿日期: 1988 年 2 月 22 日)

• 环境信息 •

美国在“国际限制氮氧化物议定书”上签字

美国环保局长里·托马斯代表美国 1988 年 11 月 1 日在保加利亚首都索非亚签署了“氮氧化物议定书”, 约定冻结氮氧化物的排放, 制定新发生源的技术标准, 研究长期战略以便确定将来的控制水平。托马斯说, 这是有历史意义的协议, 将使所有的国家都得到好处。氮氧化物对于形成酸雨、城市烟雾以及使全球变暖的温室效应, 都起作用。

氮氧化物的排放来自能源燃烧过程(汽车排气、火电厂和工业锅炉)。美国的氮氧化物排在七十

年代中期已减少了 10%, 尽管电力和车辆大幅度增长。

这一“氮氧化物议定书”是联合国欧洲经济委员会倡导的“长距离、跨国界空气污染公约”的一部分。欧洲经济委员会包括的国家有: 东欧、西欧、加拿大、美国和苏联。

仲民摘译自 *JAPCA*, 38(12), 1572(1989)