

江苏海域污染源及污染物质迁移*

——江苏海域环境质量分析之一

POLLUTANT SOURCE AND MOVEMENT OF POLLUTANT IN JINGSU SEA AREA

张 鹰 谭勇桂

(南京师范大学地理科学学院 210097)

江苏海域污染物质的来源除少量来自海上,主要是来自陆地。来自陆地上的各种生产、生活废弃物,包括污水,包括以粉煤灰、炉渣为主的固体废弃物和以烟尘、二氧化硫为主的工业废气。由于固体废弃物和工业废气对我省海域的污染影响不大,本文不作讨论,重点讨论陆源污染源及污染物质的迁移与消长过程。

1 污染源情况

1.1 陆域污染源

陆域污染源的调查范围为沿海 14 个县(含县级市)、区,内容包括以下几个方面:工业废水污染、非农业人口生活污水和农业污染。调查年份为 1996 年。以下数据都是以 1996 年为代表的年污染数据。

1.1.1 工业废水污染 全地区工业废水排放量 1.48×10^8 t, 处理率平均为 72.1%, 则工业废水中各种污染物的排放总量为 17.10 万 t。污染物中主要是: COD 118 766.8 t, 油类 106.0 t, 挥发酚 10.8 t, 重金属 18.4 t, 氰化物 14.7 t, 悬浮物 52 129.4 t。

1.1.2 农业污染 农业污染物包括农田施用的化肥、农药, 和海水养殖产生的废水。农药成份中, 有机磷类占 69.2%, 有机氯占 7.7%, 其它农药占 23.1% (均按折纯量)。养殖废水中的主要污染物质是 COD, 按 4.5~5.0 mg/L 估算 COD 量。

全地区化肥施用量 105 312 t, 有机磷类农药施用量 2 665.5 t, 有机氯类农药施用量 296.6 t, 其它农药 889.8 t; 养殖废水中 COD 排海量为 845.0 t。

1.1.3 生活污水 全地区生活污水排海量为 1.37×10^8 t, 该量值是按沿海城镇中非农业人口每人每天产生 0.12 t 生活污水计算出的。生活污水中的 BOD 含量约为 0.6%, 照此计算, 全地区生活污水中 BOD 排放量为 82 200 t。这些有机污染物在施向农田和进入河流后逐渐被净化。

1.2 河口、海岸污染源

1.2.1 入海主要河流排污 本文讨论的入海主要河流有 23 条, 包括长江口北支水道。这些入海河流

年平均径流总量为 567.4 亿 m^3 , 占全省年入海径流量的 78.2%。由于调查时不是每条河流都监测相同的污染物, 故各污染物入海量的统计并非都是 23 条河流的。23 条主要河流中监测到的一些污染物入海量分别是: COD 354 020 t, 油类 4 357.6 t, 挥发酚 55.1 t, 重金属 541.2 t, 氰化物 104.1 t, 悬浮物 27 125 t, 氨氮 18 002.2 t, 氟化物 58.1 t。

按等标排放量法统计的 23 条河流中主要污染物总量排序, 长江口北支列第一, 其次是灌溉总渠和射阳河。列在前 10 位的河流名及其主要污染物数量见表 1。

1.2.2 临海企业直接排污 本文讨论的直接排污入海的企业有 8 家, 但并不是每一家企业监测

第一作者: 张鹰, 出生于 1950 年, 教授, 博导, 从事海洋信息技术工作。

E-mail: www.zhangying50@263.net

收稿日期: 2001-02-26;

修回日期: 2001-05-20

表 1 入海河流主要污染物排放量(t)

| 河流名称 | 油类 | COD | 挥发酚 | 氰化物 | 氨氮 | 总铬 | 汞 | 镉 | 铅 | 悬浮物 | 排序 |
|------|-----|---------|------|------|-------|------|-------|-------|------|--------|----|
| 长江北支 | 856 | 270 496 | 42.8 | 85.6 | | | 2.14 | 85.60 | 85.6 | | 1 |
| 灌溉总渠 | 786 | 11 004 | | | 4 742 | | 0.052 | 1.31 | 23.6 | | 2 |
| 射阳河 | 989 | 18 952 | | | 4 120 | | 0.082 | 2.06 | 24.7 | | 3 |
| 新洋港 | 580 | 12 265 | | | 2 498 | | 0.045 | 1.12 | 22.3 | | 4 |
| 斗龙港 | 120 | 6 551 | 2.40 | 4.81 | 1 344 | 8.41 | 0.048 | 0.60 | 10.8 | | 5 |
| 沙旺河 | | 669 | | | 1 541 | | | | | | 6 |
| 灌河 | 385 | 4 982 | | | 667 | | 0.019 | 0.47 | 8.5 | | 7 |
| 北凌河 | 74 | 420 | 0.25 | 0.49 | 1 028 | 0.49 | | 0.49 | 0.5 | 17 290 | 8 |
| 排水渠 | 302 | 8 717 | 5.27 | 0.70 | 134 | | | | | | 9 |
| 王港 | 52 | 3 205 | 1.03 | 5.69 | 346 | 2.59 | 0.031 | 0.26 | 2.6 | | 10 |

表 2 直排企业主要污染物入海量(t)

| 直排企业名称 | 石油类 | COD | 氨氮 | 挥发酚 | 硫化物 | 氰化物 | 砷 | 悬浮物 |
|-------------|------|---------|------|------|-----|------|-----|---------|
| 如东县凯亨生化集团 | | 26.7 | 25.0 | | | | | 8.5 |
| 射阳港电厂 | 0.82 | 29.2 | | 55.0 | 0.2 | 7.3 | | 62.9 |
| 江苏省盐业公司东山电厂 | | 43.4 | | | | | | 61.8 |
| 连云港碱厂 | | | | | | | | 643.5 |
| 赣榆县盐化厂 | | 648.7 | | | | | | |
| 赣榆县磷肥厂 | | 345.6 | | | 7.6 | 49.5 | 6.6 | 230.4 |
| 赣榆县第二造纸厂 | | 206.4 | | | | | | 195.4 |
| 连云港港务局等 | 0.66 | 374.0 | | | | | | 101.0 |
| 合计 | 1.48 | 1 674.0 | 25.0 | 55.0 | 7.8 | 56.8 | 6.6 | 1 303.5 |

的项目都一样。这里统计的各项污染物排海量是：COD 1 674 t，油类 1.48 t，挥发酚 55.0 t，硫化物 7.8 t，悬浮物 1 303.5 t，氨氮 25.0 t，氰化物 56.8 t，砷 6.6 t。8 家企业直排污染物种类和排海量见表 2。

1.3 海上污染源

江苏海域的海上污染源主要是渔轮排污。本省渔轮有 2.19 万艘，总吨位 29.1 万 t，其中 200 马力以上的 813 艘。全省渔轮年耗油 25.29 万 t，机舱水 7.8 万 t，按机舱水 16 000 mg/L 来计，我省渔轮年排海油量达 1 247.7 t。

2 污染物质迁移、消长分析

江苏海域的污染物质来源主要是沿海县市陆域的以水为载体的工业废弃物污染，农业因施用化肥、农药所产生的和养殖废水产生的水污染等(见图 1)。这个区域的污染物主要通过地下水、地表水(包括流经沿海县市的若干条入海河流)和临海企业直接排放入海污染海域。从地理位置看，陆域工、农业和居民生活产生的污染物经河流或直接排向河口、海岸，再通过海水运

动向深海水域扩散。从污染物排放总量来看，陆域污染源污染的年排放量是 17.2 万 t，另有本地区居民生活污染 BOD 约 8.2 万 t，但到河口海岸，污染源年排放量达到 48.9 万 t。除临海企业直排 3 000 万 t 外，其余 23.2 万 t 为沿海 14 个县市以西地区的污染物，这些地区的污染物通过入海河流顺流排到河口。在河水中，也有某些物质经历了溶解过程，至河口或海域数量明显减少。以下例举主要污染物质并阐述其迁移、消长过程。

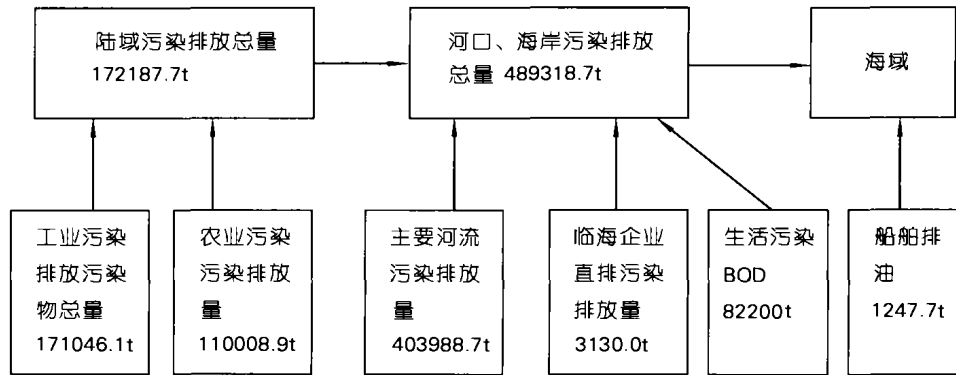


图1 污染物质迁移

2.1 COD

陆域污染源有 11.96 万 t, 主要来自工业污染。进入河流之后, COD 应被净化消失一部分, 但河口污染源有 COD 35.40 万 t, 其量值远远超过陆域污染源中的 COD 量, 说明河流中大部分 COD 来自沿海西部或更西方向沿河地区。从表 1 可见, 仅长江口北支就排放出 27 万 t 的 COD。

2.2 油类

陆域污染源也即工业污染源中油的量值很少, 仅 106 t, 但河口测出的油量远多于陆域, 达 4 000 t。河流里排放出的油如此之多, 除可能有内河航行船只的机舱水排放油外, 河流上游也存在向河道泄油的可能。

2.3 氰化物

氰化物为水体中的有毒物质, 尽管在本地区数量不算大, 但应引起足够重视。陆域的 14.7 t 主要是工业污染产生的, 但在河口检出 104 t, 其中主要是长江口北支水道排出(85 t)。可见河流上游(相对于沿海地区) 污染物排放较沿海地区

更严重。

2.4 挥发酚

挥发酚的情况类同于氰化物。陆域的工业污染源中有挥发酚 10.8 t, 至河口检出 110 t, 其中河流携带和临海企业排放各占一半。河流中挥发酚大部分是由长江口北支水道运输(42.8 t) 入海。

2.5 悬浮物

陆域悬浮物主要产生于工业污染, 达 5.2 万 t。而到河口、海岸, 悬浮物迅速减少到约 2.8 万 t, 其中河流携带 2.7 万 t。可见河流对悬浮物的净化作用很强。另外, 临海直排企业也排放出悬浮物 1 300 t。

2.6 重金属

陆域工业排污量中包括 18 t 的重金属类, 其中主要是砷占 16 t, 铅仅有 0.4 t。河口检测出重金属 541 t, 远远多于陆域工业排放, 其中砷仅有 2.5 t。河流中砷量较陆域大为减少, 但铅数量急剧增加, 沿海几条径流量较大的河流都检测出, 总量达 209 t。

3 结论

(1) 江苏海域的污染物质来源主要是沿海地区的工业污染物、农田施用化肥农药、城镇居民的生活污水、河流携带的上游污染物和临海企业的直排污染。除此以外, 还有少量船舶排油污染。

(2) 沿海 14 个县市的陆源污染物年总量 17.2 万 t, 但河口及海岸(企业直排) 的污染物年总量是 48.9 万 t, 除去河流自净掉的 8.2 万 t BOD, 占全年入海污染物总量 1/2 的 23.2 万 t 是来自 14 个县市以西地区。

(3) 陆域污染物的大都是通过河流输运入海。在河流输运过程中, COD、BOD、悬浮物等都会被稀释、溶解, 这一过程在入海后仍继续进行。重金属、农田施用的有机氯等则难以在水中分解, 虽然每年进入河流的量不算大, 但能导致滩涂及海域的污染。

参考文献

- 1 谢金赞等。江苏省海洋污染基线调查报告。南京: 河海出版社, 2001. 6 (本文编辑: 张培新)