

# 苏南太湖地区典型县、乡镇工业和农业 对水体污染的预测及控制研究\*

董雅文

(中国科学院南京地理所)

夏家淇

(城乡建设部南京环境科学研究所)

汪祖强

(中国科学院南京土壤所)

## 一、概 况

本课题选择以经济发展水平一般的吴江县松陵镇为县办工业典型;选择以轻纺业为主、产值较高的沙洲县妙桥乡为乡镇工业典型。农药、化肥、厂矿污染则以吴县全境为观测调研现场进行研究。

这三个典型均分布于太湖流域的阳澄淀泖地区,在行政上隶属苏州市。沙洲县妙桥乡处于北部,吴江县松陵镇位于南部,吴县居中。平原水系发育较好,具有较大的调蓄功能,为发展农副业生产与综合防治区域水污染提供了较为优越的自然条件。

本区气候受东南季风影响,温暖湿润,光照充足,生长季节较长,年平均气温在 $16^{\circ}\text{C}$ 以下,降水量 $1100-1200\text{mm}$ 。

对平望站30年降雨资料的分析表明,如以常年平均雨量 $1113.6\text{mm}$ 计算,在30年中,大于此数的占总年数的43.3%;小于 $900\text{mm}$ 的占20.0%;处于 $900-1113.6\text{mm}$ 之间的占36.7%;亦即平均每2—3年出现一次程度不同的干旱年。干旱少雨年分、汛期久旱不雨时期,或夏季高温少雨季节,都会加重水环境质量的恶化。

本地区农业开发较早,生产水平较高,是太湖地区商品粮基地。乡镇工业的增长速度很快,以妙桥乡为例,1984年工业产值达

10209.38万元,比1970年增长了46.23倍,年均增长率为31.7%。1970年乡镇工业总产值仅占农副业总产值的30.2%,而1984年则占到84.5%。乡镇工业已成为妙桥乡农村经济的主体。近几年来县办工业也有较大幅度的发展,如松陵镇1983年全镇工业总产值为5438.45万元,其中23家县办企业为4945.11万元,占89%,镇办、街道办工业产值仅占11%。

从上述两地县办工业、乡镇工业的产业结构来看,纺织及其加工业占第一位,轻工第二,机械、电器第三,建材第四,化工第五位。

本区农业生产集约化水平高,农药、化肥施用量不断增加。据统计,吴县1979年化肥施用量近 $12 \times 10^4\text{t}$ ,平均每亩粮田施用240斤;农药使用 $7000\text{t}$ ,平均每亩粮田用药14斤。

## 二、水体污染现状

为了查清所研究地区水污染的特点,在松陵及其外围地区布设了26个水质采样点与16个过境水水文测验断面;在妙桥乡布设了26个监测断面以及6个水文测验断面;针对农药、化肥对水体与土壤的污染,在吴县的四条主要河流和阳澄湖等42处以及地下水

\* 除执笔者外尚有30余位同志参加此项工作。

98 处布设了采样点, 定期采集河水、湖水, 不同深度的渗漏水、灌溉水、田面水, 浅井水的样品; 在运河上, 从望亭到王泾(与浙江省交界处)布设了 60 个采集底泥样品的断面; 此外对位于太湖之滨的潭山硫铁矿周围地区水体和其它环境因素也作了典型剖析。

### (一) 污染源

本区有工业与农业两类污染源。工业污染源的布局特点: (1) 市县交界地区不同所有制的工业污染源比较集中; (2) 县办、乡镇工业污染源多沿城镇、乡镇的河流两岸布局; (3) 村办、街道办工业布局零乱, 形成分散多点污染源。

污染行业, 主要为印染、造纸、电镀、化

工、食品等。有机污染比较普遍, 局部河段还遭受到 Cu、Zn、Pb、Cd 等重金属的污染。松陵镇 23 家工业企业中, 有 5 家对运河以及市河水质形成污染, 另外镇外围湖滨乡的吴新印染厂对运河及其支流也有很大影响(表 1)。县人民医院位于市河中段, 排放的污水中 COD 值达 17.6—92.1mg/l。该镇共计有 7 个污染源。其污水等标准排放量每年  $3809.8 \times 10^6$ t, 单位分担率以吴江化工厂为最多, 占 99.6%。有机污染(COD)的等标排放量  $112.36 \times 10^6$ t/a, 其中吴江化工厂占 46.4%。上述污水目前几乎没有任何处理, 任意向运河排放。

表 1 松陵镇地区主要工业污染源情况表

单位名称	经济类型	产值(万元)	废水排放量 ( $10^4$ t/a)	主要污染物及 COD (ppm)
吴江化工厂	全民	674.8	39.6	酚 1.0—412 COD 100—3140
吴江县食品公司松陵站	全民		3.36	悬浮物 35—9140 COD 200—34850
吴江县食品公司冷冻厂*	全民	37.41	6.0	COD 10.8—1350*
吴江轧钢厂	县属大集体	377.25	26.4	铁 0.07—6.34 悬浮物 8—4172
吴江皮鞋厂	县属大集体	51.1	0.99	总铬 0.257—6.31 COD 1100—6125
湖滨乡吴新印染厂	村办	3.36	9.6	酚 0—3.8 COD 64—2854

\* 吴江县食品公司冷冻厂的家禽屠宰车间是季节性生产, 每年生产三个月, 在生产时, 该厂排水 COD 值一般高于 1000ppm, 停产时在 100ppm 以下。

妙桥乡 1984 年有乡镇企业 71 家(另有县办 2 家), 其中污染行业有 10 家(含县办 1 家), 年产值为 4988.75 万元, 占整个企业总产值的 41.9%, 年排放废水量  $135.2 \times 10^6$ t, 占全年总排放量的 94.8%。主要污染企业包括

染色, 毛条、造纸、电镀、化工等 10 家, 其污水处理量现约占整个废水量的 12.53%; 目前的处理能力远跟不上排放量, 造成超负荷运转, 致使处理效果不够理想。表 2 列出了该乡主要工业企业废水排放情况。

表 2 重点工业企业废水排放情况 (1984 年)

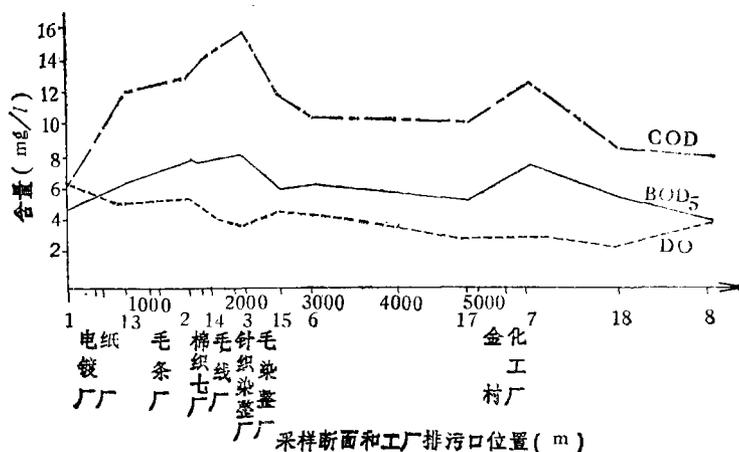
企 业	产值 (万元)	废水类型	废水排放量		pH	色度 (度)	悬浮物 (mg/l)	BOD (mg/l)	COD (mg/l)	挥发性酚 (mg/l)
			(t/a)	(吨/ 万元)						
县办毛条厂	1703.53	洗毛废水	69300	41	8.03	256	902.0	581.4	15378	—
乡办棉织七厂	1196.02	染色废水	137100	115	10.69	164	173.9	76.0	430.0	0.005
乡办针织染整厂	710.18	染色废水	249400	351	9.66	3072	36.7	27.4	560.0	0.014
乡办毛线厂	388.85	染色废水	96700	249	7.82	64	23.2	27.4	256.0	0.048
乡办毛染整厂	413.40	染色废水	247300	598	7.52	420	105.3	14.3	250.8	0.101
妙中针毛综合厂	384.10	染色废水	8400	22	7.74	82	43.3	45.5	529.0	0.011
顾家村瓦楞纸厂	97.68	造纸废水	444400	4550	9.94	144	891.5	150.8	1436.3	0.550
陈庄造纸厂	27.89	抄纸废水	72900	2614	9.33	48	221.0	73.7	1660.0	0.002
顾家村电镀厂*	32.60	电镀废水	13000	399	5.31	—	—	—	—	—
金村化工厂**	34.50	有机化工	13500 (190)	391	(1.63)	(141995)	(358.2)	(50077)	(110667)	—

\* 顾家村电镀厂未检出  $\text{Cr}^{6+}$ , \*\* 括弧内数字为车间排放口检出值。

## (二) 污染状况

妙桥乡乡镇工业对地面水的污染,可从图 1 看出,华妙塘进入该村时,水质为尚清洁,进入镇区,由于沿岸工厂废水的排入, BOD、COD 逐步上升, DO 下降,达轻度污

染,至 3 号断面达中度污染,以后沿岸基本上无工厂,水质逐渐好转,进入妙金塘也是这样,经金村化工厂后水质又差,以后又渐渐转好。此外,远离工厂或华妙塘的地面水水质也较好。



运河沿岸的污染源使底泥也遭到不同程度的污染。重点调查了吴县磷肥厂对运河底泥的影响,发现该厂附近河段底泥中 Cu、Zn、Pb、Cd 分别为 1890、3679、7735 和 44.56mg/kg,分别为污染起始值的 70、42、235 和 215 倍。污染排放物,沿运河顺流而下,污染扩散可达 4km (表 3)。运河苏州段的废水流经苏州外城河后,与苏州市区许多工厂排放的大

量工业废水和城市生活污水汇合,形成了自苏钢至吴县染料厂河段的 Cu、Zn、Cd 等元素的严重污染带。此外吴江县平望镇附近河底泥中出现 Cu、Pb、Ni 的峰值,可能与镇办化工厂、塑料厂排放的废水有关。

松陵镇县办吴江化工厂排放有毒害废水,对运河的有机污染较为严重。该厂废水排放量居七个主要污染源之首,主要污染物

表 3 距吴县磷肥厂排放口不同距离的运  
河底泥中 Cu、Zn、Pb、Cd 含量 (mg/kg)

采样号	离排放口距离 (m)	Cu	Zn	Pb	Cd
15	工厂排放口	1894.9	3679.5	7735.3	44.56
16	20	332.0	1227.4	2478.0	14.85
17	40	93.38	733.29	416.24	6.19
18	200	72.20	720.0	401.20	6.24
19	800	68.70	690.10	290.0	4.20
20	1100	70.31	836.31	286.67	4.11
22	3000	60.00	772.42	239.41	3.23
23	4400	50.89	514.12	135.94	1.64
24	6100	62.70	651.74	164.40	2.18
25	10km	50.51	263.70	71.61	0.59
26	12km	90.40	777.90	136.41	1.30

是苯酚和硝基苯、硝基苯酚、溴粉等有害物质。

作为一种工矿点源污染典型的潭山硫铁矿,对农田和水体的影响也是区域环境综合防治研究中的一个不容忽视的方面。该厂废弃物直接影响太湖近岸水体,尾矿的堆积造成农田和水体的污染比较显著。废水包括酸性污水和选矿的碱性污水。废渣主要为矸石、矿泥和尾矿沙等,大部分就近露天堆放。尾矿沙堆积造成土壤酸化,土壤 pH6—7(中性)降至 pH4、5,甚至 3.5 以下。雨水经过尾矿堆后形成的淋洗水,流入小河,东入太湖,经全程监测,河水 pH3.5—5.3。附近水稻田中的灌溉水酸度, pH 为 7.3,此小河的补充水源即是附近农田的流出水及渗漏水,其酸度均不低于 pH7。河水在接纳废水之初酸化程度就十分严重,国际规定水体酸化的标准是 pH < 5.6 即属酸化范围,此小河 pH 猛降至 3.5—3.6,为强酸化河水,该河接受小沟水的补充后 pH 逐渐回升到 4.0,然后逐渐稳定在 pH5.3,均为国际规定的酸化水的状态。不仅河水受到酸化,塘水也极度酸化。受尾矿堆酸性废水影响的池塘,其酸化程度与河水相比,有过之而无不及,原因是河水处于流动状态,水源补充较多,而池塘水处于静止状态,来水少而就地蒸发量大,污水来后经浓

缩而酸度增加。紧靠尾矿堆旁的塘水 pH 为 2.5,呈强酸性。尾矿堆旁土壤 pH 为 2.35,亦为强酸性,寸草不生。此外尾矿坝的酸性废水还溶解有大量的重金属,与未污染的土壤比较,沿尾矿堆顺坡而下,Cu 的含量高出 3—16 倍,Zn 19—42 倍,Pb 1.06—44 倍,可见,开矿所造成的污染严重。

农业生产中面广量大的面源污染是农药和化肥。吴县河水中六六六检出率为 100%, DDT 因残留量太低均未检出。各河流水中六六六残留量为 0.602—2.236ppb,各河道上游(流入吴县境内)六六六的残留量平均为 0.934ppb,中游为 0.978ppb,下游(即流出吴县境处)为 1.148ppb,吴县目前的农药使用水平,仍然可使水体中六六六的污染物提高到 0.21ppb,但是各河流的污染程度不同,其中以苏东河和运河段受污染较重,胥江和木光河较轻。另外随季节的变化而不同,在农药使用季节(9 月采样)农田水排入江河使全部水体平均提高 0.34ppb,在枯水季节(12 月采样)进水地点河水的平均残留量为 0.948ppb,出水地点的平均残留量为 0.942ppb,河水上下游六六六含量基本无差异。阳澄湖水体中,六六六检出率 100%, DDT 未检出。湖水中六六六的残留量为 0.731—1.721ppb,在农田施用农药期间(9 月采样)湖水中残留量较高。其中以阳澄西湖最高。说明该湖受到吴县水体中污染物的影响较大,全湖两次采样湖水中六六六的平均残留量为 1.181ppb,接近于吴县河流出境处河水中六六六残留量(1.148ppb)。

由于过量施用化学氮肥引起的地表水硝态氮污染状况,可以周围皆为农田的阳澄湖为例,如以无机氮总量 0.15ppm 为河湖水体富营养化标准之一,则该湖样本超标率丰水期为 88.89%,枯水期为 94.44%。整个湖区全年的总平均值为 0.24ppm,为上述标准值的 1.6 倍。浅井水,若按生活饮用水水质标准(硝态氮为 10ppm)计,则污染较为严重,

枯水期硝态氮含量超标率达 38.16%，亚硝态氮检出率达 38.16%。

### 三、预测与控制

#### (一) 预 测

总的来看，所研究地区水环境的污染是明显的，污染河段的分布及其严重程度是不均匀的，有机污染比较普遍，局部地区尚有 Pb、Zn、Cd 等重金属污染。

水体污染的发展趋势，一方面视各污染行业(包括原有和新建的)增长速度、发展规模、产品结构、工艺技术改革、设备更新以及治理费用的投入等等因素而定；另一方面又与预测时段内区域水文与环境水利条件的变化等有很密切的关系。如果遇上 1978 年型枯水年，全境的水质将达到最差状态，就是遇上平水年与丰水年也要视各河流的水情以及整个太湖的调蓄功能而定。运河、胥江一类骨干河道流量较大，除城市、城镇、乡镇及其外围地区外，污染物均能得到一定程度的稀释流量。而流经城镇、乡镇内部的较小河流，由于流速较小(小于 0.1m/s)，流向多变，且时有滞流出现，污染物的自然净化能力有限，加上人口增长引起生活污水排放量的增加，势必加重城镇、乡镇以及农村地区河湖水体的污染负荷。

据对运河松陵段七个主要污染源对水体污染的预测，可以初步看出：若 2000 年实现工业翻两番，则七个厂的工业产值年递增率必须要达到 8.5%。到本世纪末，万元产值的排污量约可降低 15%，但总排污量却增加 1.5 倍，届时各厂 COD 的排放量\*将增加 2 倍多。如果考虑不同水文情势，即不同频率条件下各月出水流量中工业污水百分含量与 COD 浓度，则可看出，九十年代以后，随着工业的发展，排污量将增大，如遇上五年一遇的丰水年，从九十年代中期开始，被预测的河段 2—6 月的出水流量中 COD 浓度将超标，九十年代末，全年出水流量中 COD 将全部超

标。正常年景从本年起 2—6 月的出水流量中 COD 超标，但由于全年的其他时间出水流量较为丰沛，因此，预测到 1990 年，(如果沿运河不布置新的工业企业而不增加新的污染负荷)，全年水质可能达到国家地面水二级水质的标准。如果遇上五年一遇的枯水，则全年 COD 浓度超标，水质将会变坏。推算了出口不同频率设计最枯流量值，五年一遇时为 1m<sup>3</sup>/s，十年一遇时仅为 0.58m<sup>3</sup>/s。

对妙桥乡预测表明，1990 年 10 个重点企业废水排放量约为 1984 年的 5.0 倍，2000 年约为 1984 年的 8.9 倍，若县办工业不计入，则预计 1990 年和 2000 年废水量为 641.60 × 10<sup>4</sup>t 和 1159.20 × 10<sup>4</sup>t，分别为 1984 年的 5.1 倍和 9.2 倍。预测时段内上述重点企业年产值合计为 14300 万元，约占本地区工业总产值(含县办工业) 41560 万元的 34.4%；若不包括县办工业，则产值为 10300 万元，约占全乡乡镇工业总产值 37560 万元的 27.4%。预计 2000 年几个重点污染源产值约占本地总产值的 33.2%。除去县办工业，产值为 15300 万元，占全乡工业产值 58210 万元的 26.3%。BOD 排放量\* 1990 年预计为 878.9t，2000 年为 1659.4t，分别为 1984 年的 6.0 倍和 11.4 倍；COD 排放量\* 1990 年和 2000 年预计为 9701.7t 和 17674.4t，分别为 1984 年的 4.5 倍和 8.3 倍；悬浮物排放量相应为 4018.0t 和 7859.4t，分别为 1984 年的 7.5 倍和 14.6 倍；挥发性酚相应为 2337.08kg 和 4619.97kg，分别为 1984 年的 8.4 倍和 16.6 倍。水质预测的结果表明，1990、2000 年主要污染河段的水质将严重恶化(表 4)。

自 1955 年推广使用六六六以来，用药已近三十年。1982 年是吴县近年来六六六用量最多的一年\*，平均每亩使用原药 638g，从 1983 年开始下降，1984 年使用农药的品种发

本文作者将 COD 视为单项污染物计算。

本文作者将 BOD、COD 视作单项污染物计算。

\* 据吴县农业生产资料公司提供资料

表 4 水 质 预 测

断面	BOD (mg/l)			DO(mg/l)			COD*** (mg/l)			水质评价		
	1984年	1990年	2000年	1984年	1990年	2000年	1984年	1990年	2000年	1984年	1990年	2000年
1	4.66(2)*	4.66(2)	4.66(2)	6.25(1)	6.25(1)	6.25(1)	8.47(3)	8.47(3)	8.47(3)	II	II	II
13	5.98(3)	20.02(5)	32.58(5)	5.61(2)	5.61(2)	5.61(2)	10.62(3)	33.48(5)	53.92(5)	III	IV	IV
2	6.42(3)	19.59(5)	31.45(5)	4.72(2)	2.47(4)	0.48(5)	11.33(3)	32.78(5)	52.08(5)	III	V	V
14	6.49(3)	19.43(5)	30.75(5)	4.41(2)	1.50(4)	-1.09(5)**	11.45(3)	32.52(5)	50.94(5)	III	V	V
3	6.40(3)	18.44(5)	28.61(5)	4.29(2)	0.54(5)	未检出	11.30(3)	30.90(5)	47.65(5)	III	V	V
15	5.95(3)	18.27(5)	27.82(5)	4.21(2)	0.45(5)**	未检出	10.57(3)	30.63(5)	46.17(5)	III	V	V
6	5.56(3)	17.06(5)	25.98(5)	4.13(2)	未检出	未检出	9.93(3)	28.66(5)	43.18(5)	III	V	V
17	3.71(2)	11.38(4)	17.32(5)	3.75(3)	未检出	未检出	6.92(3)	19.41(4)	29.10(5)	III	V	V
7	3.97(2)	10.73(4)	16.33(5)	4.11(2)	未检出	未检出	7.35(3)	18.35(4)	27.47(5)	III	V	V
18	3.59(2)	9.70(4)	14.76(4)	4.63(2)	未检出	未检出	6.73(3)	16.67(4)	24.91(5)	III	V	V
8	3.25(2)	8.78(4)	13.36(4)	5.25(2)	未检出	未检出	6.17(3)	15.18(4)	22.63(5)	III	V	V

\* 括弧内数字为水质等级; \*\* DO 带负号为未检出; \*\*\* COD 据与 BOD 相关求得。

生变化,全县使用化学农药共 721.1t (有效成分),平均每亩 600g,其中杀虫剂占 78.35%,杀菌剂 14%,除草剂 7.65%,在杀虫剂中主要是有机磷和有机氮农药,有机氯农药只占 4%,其中六六六占 3.5%,但由于六六六含有大量的异构体,所以带入环境中的有毒化合物就占全部杀虫剂的 20%,平均每亩达 119g,加之它在环境中比其它农药稳定,它仍然是污染环境的主要农药残留物。在以水稻为主的吴县 DDT 的使用量较少,往年每亩使用原药 15g 左右,从 1982 年开始,DDT 的使用量显著减少,到 1984 年全县使用量每亩耕地平均约 1g 原药。

我国政府已经决定 1983 年后全国禁止生产有机氯农药,1985 年后全国范围内停止使用有机氯农药。因此,可以认为从目前土壤中有有机氯农药残留量处于全国一般水平的条件下,有机氯农药禁用后,不经任何治理也将不会出现有机氯严重污染的问题。

## (二) 控 制

所研究地区水体污染的控制应与区域水环境,尤其是三个主要城市水体污染的控制相互配合。区域水环境污染控制的好坏在一定程度上影响着主要城市综合防治的效果;反之,主要城市水体污染也影响区域水环境

的质量。此外,重点污染源治理应与区域水环境综合防治的目标相一致。条条治理与块块控制应同步进行,防与治融为一体,形成一套适用于太湖地区城镇、乡镇以及广大农村地区的水污染综合防治对策。是非常必须的。

### 1. 引进与移植成熟的处理工艺和技术

城镇、乡镇工业废水治理技术,应是:处理效果好,不产生二次污染,处理设施投资少,运行费用低;处理技术易于掌握,运行管理简便易行;废物废水尽可能回收利用。

针对妙桥乡主要污染工厂情况,分别提出废水处理措施的意见,处理后各工厂废水的 COD 浓度在 80—200mg/l 之间, BOD 浓度在 10—30mg/l 之间。

### 2. 合理利用水体自然净化功能

在有条件的地方,如果其污染源排污口外有天然沟塘,且不用于航运,可以合理利用这部分水域作氧化塘或稳定塘来处理有机污水。松陵镇运河支流上的吴江化工厂即有类似条件,根据该厂污水的组分、毒性、每天污水排放量、排污沟的容量,设计了三级模拟试验槽,利用藻菌混生系统进行处理,以排污口下游运河水作为接种物,以人造污水作为基质。测定化学耗氧量、芳香族氨基化合物,芳

香族硝基化合物、挥发性酚,色度、生物毒性,溶解氧、大肠杆菌,对氨基苯甲醚、降解菌及其降解能力的测定。在设计温度范围内(5—0℃),COD在出流中均可达到国家规定的染料废水排放标准(200mg/l),芳香族氨基化合物毒性较强,在中温条件下,脱除率96—99%,达到排放标准,低温(-5—7.5℃)处理效果也较好,可达到71—96%;如经过脱色,两种温度所造成的差异将消失。芳香族硝基化合物,无论是低温或是中温条件,出流中的硝基化合物水平均不高,符合排放标准,脱色后处理效果更好。挥发性酚在出流中为0.019—0.19mg/l(中温),符合排放标准。生物毒性、大肠菌群等项目经过处理后均能达到国家规定的标准。问题是低温时供氧条件较差,需采用空气压缩机人工曝气,以使DO维持在6—10.3mg/l的水平。冬季低温在太湖地区一般不超过-5℃,且持续时间不长,一般仅为2—3d。

3. 有效地控制尾矿堆酸性废水对农田、河流、池塘和湖泊水体的污染。建议采取以下措施:(1)截流,在尾矿堆的下方,开挖汇集渗出酸水的渠道,渠底要防渗,保持一定的坡降和流速,将酸水集中到废酸水贮蓄池,再流入中和池;(2)以石灰乳中和酸性废水,目前挖坑任意投放石灰的办法起不到中和作用的效果,要根据流来的酸水量及时加入石灰,并不断搅动以保证充分反应为原则;(3)进一步用氧化法使酸水中的重金属离子成高价而沉淀,处理后的废水才能排放。老矿区的塌陷问题是该矿的严重环境问题之一,地面塌陷后,土地高高低低,弃置不种,目前杂乱地堆放垃圾和尾矿等废物。这出现在鱼米之乡的人口稠密地区,既是极大的浪费,又是对风景区的破坏。宜立即进行整体规划,对老矿塌陷区进行规划,或建林场,或辟池塘,或恢复农田。要充分运用近代科学技术,以生态学的观点为指导,创造出符合当地自然条件的生产力更高的生态系统,为类似矿区的综

合治理提供有益的经验。

#### 4. 加强水源河段的保护

对比较清洁或受污染较轻的河段应及早加以重视,尤其作为城镇、乡镇供水水源的河段。一方面要通过城镇、乡镇规划与环境保护规划把这些河段划定为重点水源河段,不宜布置工业企业,现有工业企业尽量搬出该地区。被保护河段应包括水面及两岸陆地,可作为城镇与乡镇地表水水源再开发的基地。目前城镇、乡镇饮用水源已开始出现由井水重新转向地表水,因此,发展小城镇与乡镇工业时,保护地表水源更显得格外重要。

5. 合理布局城镇、乡镇工业。所研究地区各级所有制的工业布局都不尽合理,如运河的浒关段苏州和吴县的某些污染行业比较集中;在阳澄湖口以南有吴县两个化肥厂对苏州城河造成了很大危害;苏州市南端与吴县交界处几个主要大厂对吴县的农田与水体污染较为严重。在小城镇境内,县办企业与乡镇企业均从各自的需要出发任意布局,不仅形成工业用地不合理的局面,而且导致污染源扩大,我国城镇规划规定的工业布局原则在水网地区难以兑现,因镇区有乡镇的土地,乡镇范围内又有镇属土地,新建厂矿取水、用水、排污基本上不受规划约束,审批程序上缺少对上述环节的把关。因此,建议对乡镇工业在“积极扶持、合理规划、正确引导、加强管理”的方针下,可以根据本地区的原有优势,发展无污染或少污染的企业,对现有污染企业应抓紧治理。新建大中型企业,宜沿骨干河道布局,尽量避开受多途径污染源影响的河段如市县交界地区;应尽量布置在供水水源保护河段的下游,并适当考虑由于流向变化可能引起的水源污染问题。工业企业沿骨干河道的布局有相对集中的趋势,但要根据各河的稀释自净能力以及排放量确定厂矿用地规模。厂矿排污口的位置以及间距,作到相对集中之中有分散。小型工业企业宜布置在骨干河流的支流上,并服从区域环境综

合防治的宏观控制目标,不要任意设点,应按城镇、乡镇工业用地规划进行配置。

6. 控制运河底泥污染。重点放在城镇与工业污染源排放口附近,必须尽快控制未经处理的废水、废渣向运河排放,严格控制排放标准。建议有关部门对沿岸工厂进行一次全面调查,并协助有关工厂进行治理措施的研究和运行,协助工业部门做好工业合理布局。

7. 合理施用化肥和农药,控制面源污染。应强调合理施肥,粒肥深施,注意氮、磷、钾肥的施用比例,使用硝化控制剂阻滞氨态氮向硝态氮转化,减少硝态氮流失,提高氮肥利用率。化学农药,要注意节约使用,讲究施用方法,提倡使用高效、低毒、低残留农药。

#### 四、结 束 语

##### (一) 要认识客观规律

从上述典型地区来看,当前的城镇工业、乡镇工业和农药、化肥对水体有明显的污染,这在整个苏南太湖地区是具有代表性的。若不抓紧治理,污染发展将十分迅速。因此,必须限制某些有污染企业的发展,积极进行治理、加强管理并科学地施用农药、化肥。环境建设必须与经济建设、城乡建设同步规划、同步实施、同步发展,否则势必自毁家园。我们

这一成果,已为当地政府部门接纳。

##### (二) 要点面结合,继续开展科研工作

“六五”期间,我们只进行了几个典型地区的工作,探索了方法,取得了经验。选择的典型地区也是有代表性的;但是,总还有一定的局限性。为了搞好苏南太湖流域广大农村地区的水环境污染综合防治工作,在“七五”期间应继续进行国家科技攻关项目的科研工作。在典型地区应完善环境规划和作出治理实施的样版;在面上应作出环境区划和规划,并提出对策,以便有效地控制和改善环境。

##### (三) 要积极开展农村环境管理工作

苏南太湖地区环境保护事业,除了积极开展环境科研工作,提供科研成果外,更重要的是要在当地党政领导下搞好环境管理工作,特别是农村环境管理工作。

加强领导,健全组织,运用行政、经济、法制、科学技术、宣传教育等手段进行综合管理,建立一套行之有效的管理制度和办法。

农村环保工作,涉及到环保、工业、农林、水利、水产、科研等部门,应明确分工,通力合作。

对农村环境、农业生物建立定期的农村环境保护监测制度。制定农产品、畜产品、水产品 and 林产品等有关环保的管理条例和办法。

# Abstracts

## HUANJING KEXUE

Chinese Journal of Environmental Science

**Investigation on Prediction and Control of Watershed Pollution by Township Enterprises and Agricultural Activities in Tai Lake Region, South of Jiangsu Province:**

*Dong Yawen, Wang Zujiang, Xia Jiaqi et al.*

Problems discussed in this paper are very common in the economically developed Tai Lake region. Watershed pollution by township enterprises, pesticides and chemical fertilizers has been deeply concerned. The main sources of industrial pollutants in this region are textile printing and dyeing, papermaking, electroplating, chemical and food industries. Some heavy metals, such as Cu, Zn, Pb, Cd have been detected in some of the rivers. However, organic pollutants are more widespread than heavy metals with BHC (benzene hexachloride) having been detected in all water samples with concentrations ranging from 0.602 to 2.236 ppb.

By end of this century, if the industrial output will increase four times as much as at present, and the waste discharge from township enterprises is expected to decrease 15% per 10,000 yuan output value, then the total waste discharge is estimated still to be 1.5 times as much as today. By then, total wastewater discharged from township enterprises will be 9.2 times more than that of 1984, and water quality in some polluted water bodies will be worse seriously. The authors urge to take the following effective measures for preventing environmental pollution in this region:

- (1) introducing treatment techniques that are currently in use;
- (2) making full use of self-purification of the water bodies;
- (3) controlling acid wastewater from ore wastes polluting water bodies (rivers, lakes ponds);
- (4) enforcing protection of water resources from rivers;
- (5) rationally arranging township enterprises and adjusting structure of trades;
- (6) controlling pollution of canal sediment.

**A Brief on Environmental Impact Research at Beijing Petro-Chemical Complex**

*Sun Lianchao et al.*

The production processes at the Beijing Petro-chemical Complex are quite complicated, and the pollutant emissions are multiple. The Complex itself is, however, located among the mountains, and the production districts intermix with the residential ones. All the things make environmental protection difficult. A team from Chinese Academy of Sciences helped the Complex investigate environmental impacts there. The research program was divided into three parts, i.e. pollutant emission sources, environmental media and pollutant acceptors. In this district, waste gases, wastewater, solid wastes, offensive odour and some accidents were investigated separately. The situation of land-use was analysed with remote sensor images of aerophotography. Air currents which stayed around the mountains and valleys were studied with two-dimensional diffusion indicators. At the same time airborne particulates and gaseous pollutants were collected. According to the results, residential districts are suggested to be moved to the east. In this article, the models for purifying streams were introduced. Groundwater velocity and direction with pollutants therein were observed and trace organic compounds in water analysed and evaluated. Assessment of organic pollutants in soil was done. In this district, scientists watched the plant species and populations with damage by pollution, investigated animal community and its variations. Several items of human health investigation were carried out and data on incidence acquired. In the light of above-mentioned investigations and research work, eleven measures for protecting and improving environment were proposed so as to see environmental, economic and social benefits realized.

**HUANJING KEXUE Vol 7, No. 4, p 55, 1986**

**HUANJING KEXUE Vol 7, No. 4, p 75, 1986**