

洪泽湖水环境质量分析及污染控制

宋 秋 声

(江苏省淮阴市环境保护局)

洪泽湖位于江苏省的西北部,淮河中游,是我国五大淡水湖泊中的第四大淡水湖,面积约 340 万亩。它不仅给我们以灌溉和舟楫之利,而且水产资源丰富,历史上曾有“日出斗金”之说。但是五十年代以后,洪泽湖水产资源遭到严重破坏,湖产品大幅度下降,由五十年代的 $2350 \times 10^4 \text{kg/a}$ 下降到目前 $1100 \times 10^4 \text{kg/a}$ 。为了合理开发利用洪泽湖的资源,本文试对该湖的水质量作一分析。

一、洪泽湖水质现状

自 1973 年以来,曾开展多次规模较大的洪泽湖水质量调查(见表 1、2)。结果表明,除 COD 超过国家地面水标准外(超标率逐年增加 10—29%),其余参数均介于地面水 1—2 级标准。因此,洪泽湖的水质是好的和比较好的,当前主要的污染是有机物,原因是上游城镇工业废水排入湖内。表 3 统计了洪泽湖污水的主要来源。统计资料表明,该湖接纳

的日入湖废水达 $108.11 \times 10^4 \text{m}^3$, 每年达 $3.946 \times 10^8 \text{m}^3$, 约占湖泊正常蓄水量的 10.66%。根据布点监测表明,水域环境质量主要有两种类型。

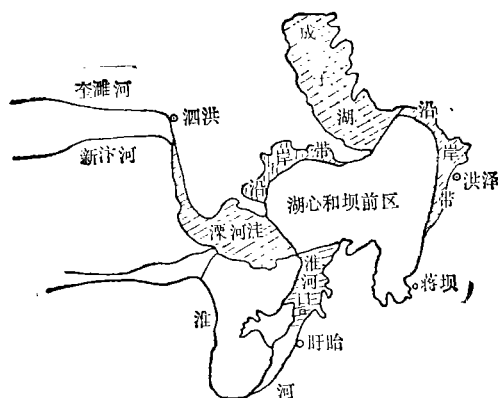


图 2 洪泽湖环境质量区划示意图

1. 尚清洁水域,主要分布于淮河,濉河的人湖口。这些水域由于入湖河道接纳了上游城市污水,使 COD 的检出值达到或超过了 4mg/l , 介于国家地面水的三级水(即尚清洁水)标准,这一水域约占全湖面积的 10%,是该湖污染相对严重的地方,曾发生过大范围的死鱼现象。

2. 较清洁水域,除上述水域外,其余水域由于接纳城市工业废水较少,湖水中有毒物质检出少, COD 的检出值仅 $2—4 \text{mg/l}$, 属国家地面水标准中的较清洁水,其面积约占全湖的 90%。

洪泽湖附近重大工业污染源不多,造成

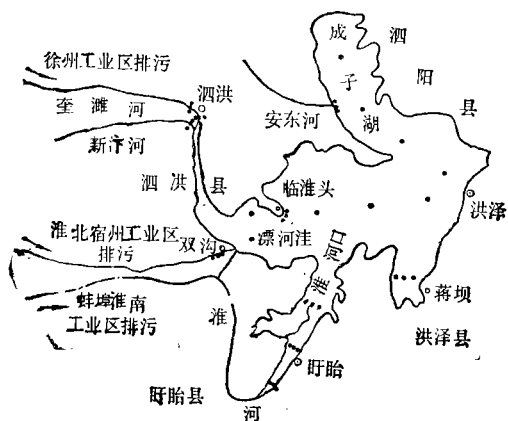


图 1 洪泽湖水系水质监测布点及排污情况示意图

表1 洪泽湖水质量检验结果*

项 目	国家地面水二 级标准	年 份	检出范围	检 出 率	平 均 值
pH	6.5—8.5	1973—1975	6.8—9.6	/	8.10
		1976—1980	7.7—8.4	/	8.50
		1981—1983	6.9—8.4	/	7.81
		1984	7.2—8.1	/	7.80
DO	5.0mg/l	1973—1975	5.8—8.1	/	8.10
		1976—1980	6.0—9.0	/	8.60
		1981—1983	3.8—11.4	/	8.97
		1984	6.32—10.0	/	8.58
NH ₃ -N	0.5mg/l	1973—1975	0—0.03	10%	0.015
		1976—1980	0—0.035	11%	0.018
		1981—1983	0—0.04	12%	0.025
		1984	0—0.04	16%	0.02
无机氮	1.0mg/l	1973—1975	/	/	/
		1976—1980	/	/	/
		1981—1983	/	/	/
		1984	0.021—0.393	0	0.15
CN ⁻	0.05mg/l	1973—1975	/	0	0
		1976—1980	0—0.001	10%	0.0005
		1981—1983	0	6%	0
		1984	0	16%	0
C ₆ H ₅ OH 挥发	0.005mg/l	1973—1975	0—0.0012	/	0.001
		1976—1980	0—0.0001	/	0.0015
		1981—1983	0—0.0001	/	0.0002
		1984	0—0.013	/	0.0002
As	0.04mg/l	1973—1975	0	0	0
		1976—1980	0	0	0
		1981—1983	0	0	0
		1984	0	0	0
Cr ⁶⁺	0.05mg/l	1973—1975	0	0	0
		1976—1980	0	0	0
		1981—1983	0	0	0
		1984	0	0	0
Hg	0.0005mg/l	1973—1975	0—0.00015	20%	0.00001
		1976—1980	0—0.0001	21%	0.00015
		1981—1983	0—0.0001	25%	0.0001
		1984	0—0.0003	30%	0.00015
硬度	10 度	1973—1975	5—13.0	/	8.0
		1976—1980	5.5—13.2	/	7.8
		1981—1983	5.6—13.0	/	7.87
		1984	5.61—13.01	/	7.90
透明度		1973—1975	/	/	/
		1976—1980	/	/	/
		1981—1983	/	/	/
		1984	0.11—0.80	100%	0.30

* 样品数: 1973—1975年198, 1976—1980年198, 1981—1983年170, 1984年42,

超标率: 除1984年C₆H₅OH超标2%外,其余均未超标。

表 2 洪泽湖水 COD 检验结果 (mg/l)

年份	样品数	检出范围	平均值	超标率
1973	232	1.80—7.70	3.26	10%
1974	356	2.0—6.0	3.90	12%
1975	187	0.32—6.26	3.70	10%
1977	198	1.50—6.70	4.20	20%
1979	198	2.0—7.00	4.30	21%
1980	59	2.11—8.00	4.10	25%
1981	59	1.36—7.29	4.12	24%
1983	59	1.42—7.0	4.20	26%
1984	42	2.13—5.31	3.49	29%

10% 水域污染的主要原因是:

1. 徐州市工业废水通过奎河, 新濉河进入溧河洼水域, 其入湖污水量约占总量的 6%。

2. 淮南, 蚌埠市的工业废水通过淮河进入淮河口水域, 其入湖污水量约占总量的 57%。

3. 淮北市, 宿州市的工业废水通过濉河运河于濉潼河进入洪泽湖溧河洼水域, 其入湖污水量约占总量的 31.7%。

表 3 洪泽湖水系废水接纳量与排放河道统计

水 系	市、县	厂 数	废水量 (10 ⁴ t/d)			主要工厂及排放物	排放河道
			市、县水量	排入河道水量	占废水总量 (%)		
淮 河 水 系	蚌埠	82	15	67.8	62.7	印染、皮革食品、轻工	淮河至洪泽湖
	淮南	40	35.5			化肥、造纸、电力、焦化等排放酚、油等	淮河至洪泽湖
	五河	10	15			主要为酚、氮化物	淮河至洪泽湖
	凤阳	11	1			主要为酚	淮河至洪泽湖
	盱眙	14	1.3			主要为化肥化工、电力	淮河至洪泽湖
新 濉 河	徐州	124	5.65	8.31	7.7	造纸、印染、食品、电镀	奎河至新濉河
	灵璧	23	2.66			主要是氨、酚	新濉河至洪泽湖
濉 潼 河	淮北	30	14	30	27.7	纺织、化工、焦化	浍河至濉潼河入洪泽湖
	泗县	21	2			化肥、塑料	濉潼河至洪泽湖
	宿县	23	14			化肥、食品	经浍河至濉潼河入洪泽湖
沿 湖		20	2	2	1.8	泗洪县、洪泽县、泗阳县沿湖一些工厂和使用化肥等。	直排洪泽湖
合 计		398	108.11	108.11	100		

二、洪泽湖湖水质量趋势的预测

随着苏北经济的振兴, 洪泽湖综合开发, 湖泊的水质污染有可能加重, 为做到防患于未然, 必须根据湖区经济活动的主要方式对

湖水质量的影响作出预测。

1. 流域内工农业生产的发展对水质的影响

为预测工农业生产的发展和不同水情对水质变化的影响, 我们以近十年来湖水 COD

值与徐州、蚌埠、泗阳、泗洪等地的生产及相应的湖泊水位和污水排放量进行多元相关分析(用多元线性回归方程),得出相关系数为 0.82。根据历年湖区工业产值增长率为 8%,农业产量增长率为 4%,推算出湖泊遭遇十年一遇型枯水时,湖水污染物平均浓度 1990 年是 1984 年的 1.2 倍,2000 年是 1984 年的 1.5 倍。

2. 南水北调对洪泽湖水质的影响

根据南水北调东线第一期工程的规模方案,将抽长江水 400 m³/s 通过大运河进入洪泽湖,并通过洪泽湖送水 250 m³/s 进骆马湖。

(1) 调水后入湖水量的增加,蓄水位趋于稳定,不再出现隔几年就干枯一次的情况,这为改善湖水水质创造了良好条件。

(2) 调水后水中污染物平均浓度的变化可按均匀混合型的湖泊水质模型估算,预测结果调水时污染物浓度可降低 14.5%。

3. 湖区养殖业对水质的影响

根据洪泽湖水产规划,湖区综合开发活动对湖泊水质的影响主要是:

(1) 沿湖滩地种植水草使风浪减弱,有利于泥沙及污染物沉淀,增加了湖水的透明度,从而促进了湖水的光合作用,而光合作用的增气,又有利于有机物质的氧化分解,对湖水而言则有利于净化。

(2) 局部水域的围网养鱼,当前该湖的总磷为 0.2—0.3mg/l,总氮约 0.5mg/l,藻数量约 50—100 万个/l,为中营养水质。据太湖东山实验站在大水面中围网养鱼的实测数据表明,鱼产量高达 500kg/亩的水面, COD 可达 10mg/l,但 DO 仍可保持在 7—8mg/l,藻数量可达 150 万个/l 以上。近年来渔业发展很快,尤其推广了鱼鸭混养等先进技术后,鱼产量直线上升。由于人工投饵,湖水中有有机物和营养物大量增加,有时水中 COD 值高达 20 mg/l。目前利用浅滩湖湾等自然条件进行围湖高产养鱼,规模不大,因而对湖水质量的影响不会太大,但为防止今后湖泊水质

表 4 洪泽湖环境质量分区规划表

环境分区名称	规划的水域使用目标	规划的环境质量标准	水质现状的环境质量	湖区环境特征	应控制的主要污染来源
成子湖	围网养鱼	II 级	II 级	为洪泽湖北部湖湾,水流与外湖交换缓慢,湖底平坦,水层浅,风浪小,透明度大,水生植物丰富,目前水质良好。	防止泗洪、泗阳沿岸乡镇工业和农药化肥的污染。
溧河洼	鱼类产卵场	III 级	III 级	水层浅、水草多、风浪小,是鱼类主要产卵场,因上游污水入湖,湖水有机物有时偏高,七十年代曾发生多次死鱼事件。	防止上游徐州、宿县、淮北工业废水的污染。
淮河口	围网养鱼	III 级	III 级	水层浅,水草多,水质混浊,含沙量高,风浪小,是鱼类产卵场,因上游入湖污水有机物偏高、七十年代曾发生死鱼事件。	防止上游、盱眙嘉山蚌埠等地工业污水的污染。
东西沿岸带	种植水生植物	II 级	II 级	水层浅,水位变化激烈,滩地时湿时干,南水北调后东部水量交换快。	防止湖区农田、化肥农药污染。
湖心坝前	自然保护区	II 级	II 级	水层浅,透明度大,风浪大,水流混合交换快,生物量少	

量的恶化,应控制湖周围养殖面积的任意扩展。

三、湖泊利用规划

为了在开发湖泊资源的同时,搞好湖泊环境的保护和管理,必须根据资源开发规划和湖泊环境质量的发展趋势,提出分阶段和分水域的环境保护目标和措施,即水质区划。作为同一类型的水质区划,应符合的条件是:

1. 自然条件相似性,相同的自然条件,水资源的使用方式相同,水的净化能力也一致,如成子湖面积达四十亩,水质好,周围污染源少、可围网养鱼。

2. 使用目的相似性,同一使用目标,环境标准易于一致,便于环境管理。如东西沿岸带,水质好,水层浅,有四十万亩,可种植水生植物。

3. 污染环境相似性,污染现状相似,便于采取同一措施治理水质污染、如溧河洼、淮河口,我们通过湖泊水深等值线图,水产资源规划图和水污染预测图的叠加,以水资源使用目标为主导因素,得出洪泽湖水质保护的五个区(表4),即:成子湖,溧河洼,老山湖域(淮河口),东西沿岸带和湖心坝前区(图2)。

四、防治湖泊水质污染的对策

洪泽湖水域的污染主要是上游徐州,蚌埠,淮南,淮北等市、县的工业废水,因此,要防止或控制污染事故的发生,必须从上游入湖河道水系水量管理及污染源的治理着手。

1. 积极开展上游及湖区工矿企业的污水管理。一方面,限期治理重点老污染源(共97个占总排污量的85%),另一方面,严格执行“三同时”,杜绝新污染源的再出现,沿上游河道和环湖地区不准兴建化工厂,造纸厂等,有污水排放的工厂企业,必须先行治理,无毒排放。

2. 进一步改变现行的闸坝运行方式,迅速制定闸坝废水排放标准。洪泽湖上游地区出自灌溉用水的需要,拦河筑坝,致使大量工业废水在闸坝内长期积蓄,至春季农田灌溉时,才开闸放水。这种一次性开闸,由于污水量大,浓度高,造成的污染危害特别严重。据调查,1979年春,积蓄在蚌埠闸下的 $3500 \times 10^4 \text{t}$ 污水,在20km长的河道中静止不动,DO几乎为零, $\text{COD} > 100 \text{mg/l}$,五月份上游放水,开闸后废水半月内通过200km长的河道到达淮河口,酿成大范围的死鱼事件。为防止淮河水域遭受污染,按COD的地面水三级标准(6mg/l)和上述污水量推算,淮闸应控制的污水排放浓度应为 12mg/l ,其COD日排放总量为36t,为原日排放量300t的 $1/8$,因此只需将一次性开闸,把10天内需排出的3500万t废水,改为80天时间逐日少流量连续排放。这样可以通过河流和湖口水域的自净能力,降低污染,即使遇枯水年份也不至产生危害。溧河洼上游的新汴河和濉河,闸坝,泗洪闸虽比蚌埠闸离湖口近,但其废水量相对的少,采用多口分散,连续的小流量排入湖域、也同样能达到防止死鱼和减轻污染的实际效果。

3. 以清冲污加大河流稀释自净能力,减轻河流污染程度。洪泽湖湖区河网交错,湖库很多,有许多清洁水源,据调查,这些河道的流量共为 $9050 \text{m}^3/\text{s}$,而湖区总入湖废水量每日达 $100 \times 10^4 \text{m}^3$,折合流量 $11.6 \text{m}^3/\text{s}$,其径流比高达870:1,因此合理地进行水系水质调配,以清冲污,加大河道的稀释自净能力,可大大减轻入湖河道的污染程度。另外,上游水库众多,又有闸坝多级控制,选择一些水库或低凹地作为天然氧化塘,进行污水处理,也可减轻水系污染。

4. 加强对湖泊环境保护工作的领导

为了做好湖泊水资源的环境保护工作,当前必须制定一些地方法规,使环境保护工作走上依法可依的科学管理的轨道。

(1) 目前市已成立洪泽湖开发中心, 必须完善这个中心, 建立环境监测中心、订立切实可行的管理条例和规定、定期开展监测工作, 及时掌握水系污染状况, 提供水系污染情报。

(2) 加强环境保护立法, 制定《洪泽湖水源保护条例》, 明确湖泊水源保护的目标和沿湖各部门, 各单位的职责。

(3) 积极开展环境科学研究, 尤其要搞好水质发展趋势的预测和水污染防治方法的研究。

(4) 进一步开展湖区生态环境的保护工作, 在洪泽湖沿岸大力开展植树造林, 禁止盲目开山采石, 减少水土流失, 严禁围湖造田,

已造的要限期退耕还湖, 以保护鱼类产卵和越冬的场所, 严格控制水上经济活动, 严禁船只在湖面上排放油污。

五、结 语

当前洪泽湖的水质总体上是好的和比较好的, 但是受到上游三个工业区的废水污染, 溧河洼水域、淮河口水域污染较重, 多次出现过死鱼事故。随着南水北调工程上马, 今后工农业生产的发展, 洪泽湖的水质会受到影响。要控制洪泽湖的污染除加强管理和治理外, 还需加强环境保护立法, 健全机构, 开展监测和环境科研, 采取各项有力措施, 湖泊的水质污染是完全可以控制的。

大气污染研究中静风处理方法之探讨

王兴荣 蒋年冲 吴可军 张业文 王慧敏 赵 雯

(安徽省气象科学研究所)

一、引 言

污染物在大气中扩散、稀释的最直接的决定因子是风和湍流的作用。一般来说, 风速越大, 则湍流脉动越强, 污染物的湍流交换和混合作用越大, 越有利于污染物的稀释和扩散。反之, 风速越小, 越不利于污染物的稀释和扩散, 尤其是静风时, 最不利于大气污染物的稀释和输送, 所以在静风和小风出现频率较高的地区, 要特别注意静风和小风的变化规律。然而, 在处理风资料时, 静风问题一直是较难处理的问题。一般的研究中, 通常是采用三种途径来处理: 一种是利用静风大气扩散模式来研究^[1]; 其次是略去静风资料^[2]; 第三种是把静风样本的一半平分到十六个方位上, 另一半按各对应情况下的实有风频, 按比例分配。这三种方法各有长处, 但

在某些具体研究中却存在着这样或那样的问题。

事实上, 自然界中真正的静风是很少存在的。由于目前气象常规观测仪器不能绘出 $\leq 1.5\text{m/s}$ 的风速及其风向, 故气象记录中, 一般是把小于 1.5m/s 的风向不定的风作为静风来处理, 这就是问题之所在。为了比较合理地解决这种困难, 本文利用风随高度变化的规律, 对地面小于 1.5m/s 的所谓静风的风向、风速之估算进行了初步探讨。提出一种静风处理方案。

二、静风*风速的估算

根据合肥市现有的 600m 、 300m 等近地面层风资料, 估算地面静风风速的最方便的

* 这里的静风是指风速大于 0 , 小于(等于) 1.5m/s 的风向不定的风, 下同。