

• 调查与评价 •

巢湖水质状况及污染防治措施

袁步先

(安徽省环境监测中心站, 安徽 合肥 230061)

摘要: 简述了巢湖湖区水质状况, 指出工业废水和生活污水以及农田过量地使用化肥和农药等是导致巢湖水质恶化的主要原因, 并提出了相应的防治措施。

关键词: 水污染; 防治措施; 巢湖

中图分类号: X 524 文献标识码: A 文章编号: 1006-2009(2000)04-0022-02

The Water Quality Status and Pollution Control of The Chaohu Lake

YUAN Bu-xian

(Anhui Provincial Environmental Monitoring Center, Hefei, Anhui 230061, China)

Abstract: The water quality status of The Chaohu Lake was briefly introduced. Industrial wastewater, domestic sewage and the excess application of chemical fertilizer and pesticide in farmland were the main reasons to make the water quality of The Chaohu Lake worsened. Corresponding control measurements were suggested.

Key words: Water pollution; Control measurements; The Chaohu Lake

巢湖位于我国东部安徽省境内, 属长江下游左岸水系, 湖泊东西长 54.3 km, 平均宽度 15.1 km, 湖岸线总长度 184.7 km, 平均水深 3 m, 最大水深 6.78 m, 多年来平均水位 8.4 m, 相应湖泊面积 770 km², 湖容积 20.7 亿 m³。有 33 条河流纵横交错, 呈放射状汇入巢湖, 裕溪河是连接巢湖和长江的惟一通道。各河流入湖年径流量为 41.24 亿 m³, 杭埠河、丰乐河、南淝河、派河、白石山河占总径流量的 90% 以上。

巢湖流域总面积 13 350 km², 跨越合肥市、巢湖市、庐江县、肥东县、肥西县等 10 个市、县。1998 年末流域内总人口约 960 万人, 农业耕地面积约 60.67 万 hm²。

1 巢湖水质状况

1.1 主要出、入湖河道水质

经 1998 年监测, 巢湖出、入湖河道 9 条主要河流 21 个断面中, 有 9 个断面水质符合《地面水环境质量标准》(GB 3838-88) 中的 II 类标准, 12 个断面水质超过 II 类标准, 其中属 V 类或劣于 V 类的水质断面为 7 个, 占断面总数的 33.3%, 符合 IV 类水质的断

面为 5 个, 占断面总数的 23.8%。流经合肥市的南淝河、十五里河和流经肥东县城的店埠河受污染较重, 水质均劣于 V 类, 主要超标项目为非离子氨、高锰酸盐指数、生化需氧量、挥发酚; 杭埠河、丰乐河和柘皋河 3 条河流水质达 II 类标准。

1.2 巢湖湖区水质

巢湖湖区共布设监测垂线 12 条, 东、西半湖各 6 条, 1999 年东半湖有 5 条垂线、西半湖有 3 条垂线水质劣于 V 类, 其余 4 条垂线水质为 IV 类, 见表 1。

1999 年巢湖湖区所有采样点中, 总磷、总氮年均值均超 III 类水质标准 (总氮采用参考标准: 1 mg/L), 且东半湖总磷、总氮年均值明显高于西半湖。西半湖中有 5 条垂线高锰酸盐指数超 III 类水质标准, 表 1 中未列入的其他各项指标年均值均不超标。

表 1 中所列的营养程度是根据湖泊富营养化评分模式计算出的结果。巢湖西半湖有 4 条垂线、东半湖有 1 条垂线水质处于重富营养化状态, 其余

收稿日期: 2000-03-13

作者简介: 袁步先 (1962-), 男, 安徽庐江县人, 工程师, 大学, 从事环境监测综合分析工作。

各垂线水质处于富营养化状态。

表1 1999年巢湖湖区监测结果统计及评价 mg/L

| 湖区 | 测点 | 高锰酸盐指数 | 总磷 | 总氮 | 类别 | 营养程度 |
|-----|----|--------|-------|------|-----|------|
| 西半湖 | 1 | 7.08 | 0.210 | 2.93 | > V | 重富营养 |
| | 2 | 7.41 | 0.211 | 2.41 | > V | 重富营养 |
| | 3 | 6.31 | 0.205 | 2.82 | > V | 重富营养 |
| | 4 | 6.67 | 0.173 | 1.79 | IV | 重富营养 |
| | 5 | 5.45 | 0.143 | 1.30 | IV | 富营养 |
| | 6 | 6.10 | 0.159 | 1.70 | IV | 富营养 |
| 东半湖 | 7 | 3.96 | 0.235 | 3.81 | > V | 富营养 |
| | 8 | 4.52 | 0.243 | 3.95 | > V | 富营养 |
| | 9 | 5.42 | 0.233 | 3.05 | > V | 富营养 |
| | 10 | 4.22 | 0.197 | 3.51 | IV | 重富营养 |
| | 11 | 4.61 | 0.212 | 3.69 | > V | 富营养 |
| | 12 | 4.27 | 0.212 | 4.38 | > V | 富营养 |

注: 评价标准为 GB 3838-88, 总氮因无标准未参加类别判定

2 巢湖水质恶化的原因

2.1 工业废水和生活污水

巢湖流域现有工矿企业 2 000 多家, 年排放工业废水约 1.4 亿 t。工业废水处理率在 80 年代仅为 2.5% 左右, 从 90 年代开始逐年提高, 到 1999 年达 75%。多年来流域内工业废水都是在未处理或未充分处理的情况下通过河流汇入巢湖的。这些废水中主要超标项目是化学需氧量、总磷、总氮、酚、氰、硫化物、氯化物等有机化合物。

近年来环湖城镇年排入巢湖的生活污水约 1 亿 t, 除合肥市部分污水经过合肥王小郢污水处理厂(日处理能力 15 万 t)处理外, 其余生活污水均未处理直接排入巢湖。

2.2 农业面源和地表径流

巢湖流域气候适宜、水资源充足、劳动力资源丰富, 是我国的重要产粮区之一。高投入和高产出是流域内农业活动的特点。农民为了追求粮食的高产稳产, 过量地使用化肥和农药。60 年代流域内平均每公顷农田施用化肥约 75 kg, 而到 90 年代每公顷农田施用化肥达 1 200 kg, 部分水土流失严重的地区化肥施用量每公顷高达 1 950 kg。

据报道, 目前巢湖约有 70% 的氮和 50% 的磷来源于农业面源和地表径流。

2.3 巢湖闸建设对水质的影响

巢湖原是河流型过水性浅水湖泊, 经裕溪河与长江相通, 水位自然调节, 流域内抗御旱涝灾害的

能力较差。为提高全流域抗御旱涝灾害的能力, 解决合肥、巢湖等流域内大部分城镇工业和生活用水, 1962 年在巢湖裕溪河口修建了巢湖闸, 人工调节水位, 使巢湖变成了半封闭性水体, 湖泊生态环境有了较大的变化。

巢湖闸的建设对全流域抗旱、防洪、航运和城市取水发挥了巨大的作用, 但也严重影响了湖泊的生态环境。首先减少了巢湖与长江的水交换量。建闸前长江每年入湖水约为 13.6 亿 m³, 建闸后降为 1.6 亿 m³, 使得长江来水大大减少。其次减少了露滩面积。建闸后由于水位的提高使每年冬季露滩面积减少了约 84.7%, 不利于沿湖湖滩挺水植物与湿生植物的生长, 使湖内的营养物质主要为藻类所攫取, 加速了湖泊的富营养化。再次加快了湖泊泥沙淤积。建闸后削弱了原来江湖之间因水位差而大流量排水输沙的调节机能, 巢湖通过裕溪河向长江输沙量减少了 26.9%, 每年湖盆增加泥沙淤积量约 30 万 t, 湖区风浪的扰动使湖水高度浑浊, 透明度下降, 生物多样性减少, 增加了湖泊生态系统的脆弱性。

3 巢湖水污染防治措施

3.1 工业企业实行废水达标排放

巢湖流域日排废水 100 t 以上的重点工业企业有 109 家, 其污染负荷占全流域的 80% 以上。这 109 家重点工业企业在 1999 年 12 月 31 日全部实现了废水达标排放, 加上日排废水 100 t 以下的工业企业废水达标排放, 巢湖流域每年将削减化学需氧量 1.98 万 t、总磷 230 t、总氮 2 500 t、挥发酚 210 t、氰化物 80 t。

3.2 全流域禁止使用含磷洗涤剂

《巢湖流域水污染防治条例》规定, 自 2000 年 1 月 1 日起, 禁止在巢湖流域销售、使用含磷洗涤剂。目前全流域已经实施了“禁磷”, 据测算, 仅此措施全流域每年将减少磷入湖量约 255 t。

3.3 巢湖底泥疏浚

南淝河、十五里河等河流是巢湖污染较严重的河流, 多年来携带了大量的污染物进入巢湖, 这些污染物沉积在入湖口附近湖区的底泥中, 成为湖内的污染源。为解决巢湖饮用水源保护区底泥的二次污染问题, 改善局部水域水质, 提高城市供水质量, 1999 年国家投资 1.6 亿元 (下转第 28 页)

吸收瓶。将采样头置磷酸雾发生源上,控制一定流量采集样品,分别对滤膜和吸收液进行消解测定,其采样捕集效率见表2。

表2 采样效率试验结果

| 组别 | 过氯乙烯滤膜 氢氧化钠 | | μg | |
|----|-------------|-------|---------------|------------|
| | m_1 | m_2 | $m_1 + m_2$ | 一级捕集效率 / % |
| A组 | 867.5 | 8.1 | 875.6 | 99.1 |
| B组 | 76.4 | 3.4 | 79.8 | 95.7 |
| C组 | 24.5 | 0.8 | 25.3 | 96.8 |

由表2可知,在实验室采用两级捕集介质串联模拟采样,第1级(过氯乙烯)介质采样捕集效率均大于95.5%。

2.4 样品消解回收试验

将含5.0 μg 和15.0 μg 磷的过氯乙烯滤膜和玻璃纤维滤筒样品,分别进行消解比色测定,其回收率:过氯乙烯滤膜(5次)在98.2%~100.5%之间,玻璃纤维滤筒(4次)在88.2%~106.5%之间。

2.5 标样测定

对中国环境监测总站总磷标准样品(给定值为

0.204 mg/L \pm 0.009 mg/L)进行5次测定,均值为0.206 mg/L,标准偏差为0.002。

2.6 样品比对测定

采用该光度法与等离子发射光谱法(ICP)对5个样品进行比对测定,结果列表3。

表3 光度法与ICP法比对测定 mg/Nm^3

| 样品 | 光度法 | ICP法 | 绝对误差 |
|----|-------|-------|--------|
| 1 | 0.016 | 0.015 | -0.001 |
| 2 | 0.024 | 0.021 | -0.003 |
| 3 | 0.060 | 0.063 | +0.003 |
| 4 | 0.048 | 0.051 | +0.003 |
| 5 | 0.044 | 0.039 | -0.005 |

由表3可知,两方法间的绝对误差小于0.005。

以上结果表明,用过氯乙烯滤膜采样-酸消解-钼蓝分光光度法测定磷化车间废气磷酸雾,操作简单,分析方法灵敏,精密度及准确度均得到满意结果,适合于对污染源磷酸雾监测的要求。

(上接第23页)

人民币分别对巢湖东西两个湖区的主要区域实施清淤,计划清除底泥700万 m^3 。

3.4 建设城市污水处理厂

根据《巢湖水污染防治“九五”计划及2010年规划》,巢湖流域的合肥市、巢湖市等8个市、县将修建污水处理厂,污水处理能力总规模为70万 t/d ,预计污染物削减量总磷为1906 t 、总氮为23052 t 、化学需氧量为58633 t 。

合肥市污水处理厂日处理15万 t 污水的一期工程已于1998年5月投入运行,二期工程和巢湖市污水处理厂正在施工,2000年底可望投入运行。

3.5 加强流域内生态环境保护工作

《巢湖水污染防治“九五”计划及2010年规划》对流域的生态环境保护提出了一系列的措施,主要有:小流域综合治理;湿地保护与水生植被恢复;农村与农田生态环境保护,推广沼气,合理施肥,减少

化肥、农药污染;湖岸崩塌治理及湖岸防护林建设;渔业增殖保护区的建设。

目前,流域内合肥市已建成自然保护区216 km^2 ,建成生态村7个;巢湖地区沿湖营造防护林12 km ,年减少水土流失100万 m^3 ;无为、庐江两县通过省级平原绿化达标验收;六安地区舒城自1984年开始小流域综合整治至今,森林覆盖面积提高到70%,泥沙流失量由治理前的6000 t/km^2 下降到2000 t/km^2 。

4 结束语

巢湖流域水污染防治措施大部分已经实施或正在实施。然而应该清楚地看到,巢湖水质目前仍呈富营养化状态,西半湖还呈重富营养化状态,水质形势不容乐观。只有全流域上下齐心协力落实每一项水污染治理措施,才能确保巢湖水质得到改善。