

五里湖—梅梁湖磷污染调查

杨 麟, 孙 健

(无锡市环境科学研究所, 江苏 无锡 214023)

摘 要:通过对五里湖—梅梁湖洗涤剂“禁(限)磷”前后水体磷含量变化的调查,表明,禁止使用含磷洗衣粉两年后,五里湖水体中总磷含量降低 20%,梅梁湖总磷含量也有下降趋势,但是五里湖近 5 年的总磷监测结果均超过《地表水环境质量标准》(GHZB 1-1999)中 V 类标准。指出,洗衣粉中所含的磷是湖区磷污染的重要来源,而水体磷负荷的大量来源是人体排泄、农业面源(含畜禽、水产养殖)和工业点源。提出,“治前”(禁磷)是前提,“治后”(除磷)是手段,根本的一条是控制入湖的总磷量,维持湖体生态平衡。

关键词:磷污染;调查;五里湖—梅梁湖

中图分类号: X 524

文献标识码: B

文章编号: 1006-2009(2001)06-0018-03

Phosphorus Pollution Investigation of Wuli Lake and Meiliang Lake

YANG Lin, SUN Jian

(Wuxi Environmental Science Institute, Wuxi, Jiangsu 214023, China)

Abstract: To investigate the change of phosphorus in water of Wuli Lake and Meiliang Lake before and after No Use of Phosphorus-contained Washing Powder. Two years after No Use of Phosphorus-contained Washing Powder, total phosphorus in water of Wuli Lake was decreased 20%, total phosphorus in water of Meiliang Lake was also decreased. But determination results of total phosphorus in water of Meiliang Lake in past five years were all surpass V level standard suggested by GHZB 1-1999. It pointed out that phosphorus in washing powder was the important source of phosphorus pollution of lake water, and the great sources of phosphorus in water came from human's excrement, agriculture pollution and industrial pollution. The key method was to control the total phosphorus intake of lake water.

Key words: Phosphorus pollution; Investigation; Wuli Lake and Meiliang Lake

目前,我国一些湖泊、水库富营养化状况日趋严重,普遍认为洗涤剂中所含的无机磷酸盐(三聚磷酸钠 STPP)是磷进入水体的主要途径之一。1998 年底,无锡市开始洗涤剂“禁磷”工作。两年过去了,洗涤剂“禁磷”是否有效地改善了五里湖和梅梁湖的水环境质量,备受关注。

1 两湖基本情况

五里湖是太湖连接无锡市区的一条水道,水深 1.5 m~2 m,面积约 7.2 km²,水质主要受梁溪河逆流的影响。梁溪河属于生活污水、农业面源等有机型污染的河流,河水每年大约有 1/3 的时间通过犊山闸流入五里湖,致使五里湖水质逐渐趋富营养化。

梅梁湖是太湖北部的一个大湖湾,南北长约 14 km,东西宽约 7 km,湖水平均深度约 2 m,面积 116 km²,约占全太湖水面积的 1/24,北临无锡市,并与五里湖相通。梅梁湖的北侧入湖河道有直湖港、武进港和梁溪河,是其接纳水污染物的主要入口,另外马圩排涝泵站排出的圩内河道污水也加重梅梁湖水水质污染。

2 两湖总磷含量的变化

1996 年~2000 年五里湖、梅梁湖总磷监测结果见表 1、表 2。

收稿日期:2001-06-14; 修订日期:2001-10-07

作者简介:杨 麟(1972-),男,江苏无锡人,工程师,学士,从事环境评价工作。

表 1 五里湖总磷监测结果 mg/L

年 份	1996	1997	1998	1999	2000
枯水期	0.30	0.21	0.25	0.17	0.14
平水期	0.19	0.18	0.18	0.15	0.14
丰水期	0.15	0.18	0.20	0.18	0.20
年平均	0.21	0.18	0.20	0.16	0.16

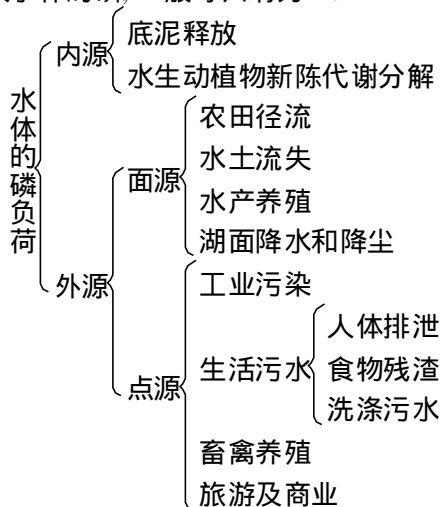
表 2 梅梁湖总磷监测结果 mg/L

年 份	1996	1997	1998	1999	2000
枯水期	0.32	0.14	0.13	0.05	0.11
平水期	0.09	0.16	0.10	0.10	0.12
丰水期	0.18	0.10	0.47	0.09	0.23
年平均	0.19	0.13	0.18	0.09	0.15

由表 1、表 2 可见, 禁止使用含磷洗衣粉两年后, 五里湖水体中总磷含量降低了 20%, 呈逐渐好转趋势, 梅梁湖总磷含量亦有下降趋势; 但是五里湖近 5 年的总磷监测结果均超过文献[1]中 V 类 (0.12 mg/L) 标准。

3 洗衣粉排磷量权重的调查

该次调查采用选取典型样本和参考有关资料相结合的方式。两湖水体中的磷主要包括外部进入水体的磷和水体内部自身底泥等沉积物释放进入水体的磷, 一般可归纳为^[2]:



3.1 生活污水排磷量调查

3.1.1 人体粪便排磷量的测定

根据中科院南京地理与湖泊所测定, 太湖地区每人每年粪便中的排磷量为 0.504 kg^[3]。这一数值与国内外测定数据相比, 无明显差异, 基本符合该地区当前的实际情况。

3.1.2 洗涤用水排磷量的测定

以居民住户为单位, 采集生活洗涤污水(包括不使用含磷洗衣粉的洗衣污水、洗菜和淘米水以及洗脸和洗脚水)的样品测试分析, 计算出每人每天洗涤用水排磷量约为 0.12 g^[3]。

3.1.3 食物残渣排磷量的测定

根据有关资料统计, 太湖地区每人每天食物残渣排磷量约为 0.20 g。

假设生活污水中的含磷量仅由人体排泄、洗涤污水和食物残渣组成, 由此可计算出太湖地区人均排磷量为 0.621 kg/(人·a)。

3.2 洗衣粉排磷量调查

无锡市环境科学研究所对两湖沿岸的无锡市、原锡山市和宜兴市城市居民和农村住户进行了有关调查。结果表明, 两湖地区人均洗衣粉用量为 3.80 kg/a, 根据对主要品牌洗衣粉含磷量和居民使用情况的统计, 计算出该地区所用洗衣粉平均含磷量为 4.83%。人均消费洗衣粉排磷量为 0.184 kg/a。

3.3 含磷洗衣粉磷负荷的统计

根据《江苏省太湖水污染防治“九五”计划和 2010 年规划》、《太湖污染负荷分析》(国家环保总局南京环科所)等资料, 结合该次调查, 对两湖地区总磷入水量进行了统计, 结果见表 3。

表 3 两湖地区总磷入水量统计

排磷来源	入水量 $Q/(t \cdot a^{-1})$	比例/ %	排序
洗衣粉 ^①	275.4	13.58	2
人 体 ^②	869.4	42.89	1
工 业	188.5	9.30	5
水产养殖	123.2	6.08	6
农 业	238.2	11.75	4
畜禽养殖	262.2	12.93	3
其 他	70.3	3.47	7
合 计	2 027.2	100.00	

①城市居民所用洗衣粉排磷量全部进入水体, 农村住户所用洗衣粉排磷量 50% 进入水体;

②城市居民人体排磷量 90% 进入水体, 农村住户人体排磷量 50% 进入水体。

由表 3 可见, 洗衣粉中所含的磷是湖区磷污染的重要来源, 而水体磷负荷的大量来源是人体排泄、农业面源(含畜禽、水产养殖)和工业点源。

4 控制总磷入湖的途径

根据太湖水质 2010 年达中营养的保护目标以

及入湖主要河道水质达到文献[1]中Ⅲ类水的要求,五里湖和梅梁湖地区总磷的最大允许排放量为319 t/a,应采取以下措施。

4.1 完善污水处理厂除磷工艺

目前,无锡市芦村污水处理厂一级处理污水20万 t/d,具有除磷能力的二级处理污水仅10万 t/d。因此必须尽快完善污水处理厂的除磷工艺,使生活污水中磷的排放浓度达到有关标准。

4.2 加强执法检查,严格项目审批

沿湖各企业污水必须全部实现达标排放,对有直排、偷排、漏排行为的企业,应采取关、停、并、转措施。

禁止新建水上餐厅,对已建的水上餐厅应将其污水收集运往污水处理厂进行二级处理。

4.3 加强畜禽场的规划和管理

合理规划、适度规模是防治畜禽粪便污染的重要途径。两湖沿岸5 km地区及入湖主要河道沿岸1 km地区禁止新建畜禽场,已建成的必须进行综合治理。

4.4 加强农业面源的污染控制

合理规划农田退水渠道,减少磷扩散流失。对于受到污染的水域,可以种植能大量吸收磷的植

物,如水葫芦、浮藻、藕等。

4.5 其他措施

湖湾内禁止围网养鱼,应种草育螺,放养以浮游藻类为饲料的鱼种,以改善水体生态环境。

继续实施入湖河道清淤工程,湖内应清淤、捞藻,引江济太,改善太湖水质。直湖港和武进港节制闸应尽快建设,合理利用,控制梅梁湖污染物的输入量。

5 结语

通过对五里湖、梅梁湖磷污染的调查发现,五里湖、梅梁湖水质下降非一朝一夕造成,洗涤剂全面禁磷后,生活污水中仍含有大量的磷。事实证明,“治前”(禁磷)是前提,“治后”(除磷)是手段,根本的一条是控制入湖的总磷量,维持湖体生态平衡。

[参考文献]

- [1] GHZB 1-1999地表水环境质量标准[S].
- [2] 邵林广,游映玖,陶惠芳,等.控磷除磷在水体富营养化控制中的作用[J].环境与开发,1999,14(2):19-20.
- [3] 黄文钰,舒金华,高锡芸.太湖洗衣粉排磷贡献率的研究[J].贵州环保科技,2000,6(3):29-31.

本栏目责任编辑 李文峻

• 简讯 •

国家环境标准样品协作定值实验室工作会议在北京召开

国家环境保护总局标准样品研究所于2001年10月30日在北京召开国家环境标准样品协作定值实验室工作会议,来自全国16个省、市环境监测站的代表出席了会议。中日友好环保中心、中国环境监测总站及国家环境保护总局标准样品研究所的领导、专家到会作重要讲话,并向国家环境标准样品协作定值实验室颁发证书与授牌。有10个实验室获得无机项目的协作定值资格,有8个实验室获得有机项目的协作定值资格,其中河北省环境监测中心站与南京市环境监测中心站同时获得无机、有机项目的协作定值资格。会议讨论了国家环境标准样品协作定值实验室章程与技术要求,交流了经验。与会代表一致认为协作定值工作可提高环境监测站技术水平与获得社会认可度,一定做好定值工作,并建议及时交流技术与信息。

宁 宣

• 书讯 •

《统一科学初探》

《统一科学初探》由厦门市环境监测中心站教授级高级工程师、全国环境监测技术委员会委员庄世坚撰写,厦门大学出版社出版。

该书探索建立的统一科学理论体系,揭示了世界上一切事物形态转化存在着统一的基元规律。基元规律在平衡态、近平衡态、近平衡态和远离平衡态时可以用不同的简化形式来表现,在环境的多重作用下,多元系统在多级或多向的形态转化中的经典规律自然地演绎或集成出来,而且对于一些概念(像信息、熵、力、时间、零点能,等)也重新探讨了它们的科学真谛,甚至对辩证法、形而上学、相对论、量子统计法和统计分布等也进行了合理的定位。

该书获华东六省一市物理学会优秀科普读物一等奖、华东地区大学出版社第四届优秀教材学术专著二等奖。

订阅联系人:庄世坚,厦门市湖滨路56号,厦门市环境监测中心站,邮政编码:361004,电话:0592-2204424。