

·调查与评价·

# 固城湖水环境现状调查与评价

陈双全, 孔和云

(高淳县环境监测站, 南京 高淳 211300)

**摘要:**对固城湖水环境现状进行了调查与评价。结果表明,除湖心区断面枯水期总磷达Ⅲ类标准外,其余断面平、丰、枯水期水质均达Ⅱ类水标准。固城湖水体呈中营养化状态,且综合营养状态指数已接近富营养状态。指出,面源污染,内源污染,养殖污染,流域内的航运污染是造成固城湖水体富营养化的主要原素。提出,应严格控制各类污染源,建立流域内的污水处理厂,保护森林植被,推广使用无磷洗涤剂、生态化肥、生态农药;定期疏浚湖底淤泥,改良现有水生植被结构;加大对固城湖环境、功能和开发利用的研究及湖泊富营养化的研究,对水体中的磷、氮的化学行为及平衡进行分析,预测发展趋势,制定营养物质种类,防止其湖水向藻型湖泊发展。

**关键词:**水环境;调查;评价;固城湖

**中图分类号:**X824 **文献标识码:**B **文章编号:**1006-2009(2004)06-0019-03

## Water Environmen Survey and Evaluation of Gucheng Lake

CHEN Shuang-quan, KONG He-yun

(Gaochun Environmental Monitoring Station, Gaochun, Nanjing 211300, China)

**Abstract:** Water environment survey and evaluation of Gucheng Lake were made. Except in central lake, the TP can reach class standard, others can all reach standard. The water was under middle eutrophication state, and the comprehensive eutrophication index was close to eutrophication state. The facts which cause the eutrophication was discussed and the treatment approach was suggested.

**Key words:** Water environment; Survey; Evaluation; Gucheng Lake

固城湖位于江苏省高淳县城东南郊,属青弋江、水阳江水系构造型湖泊。水源来自皖南山区的客水,其次是长江高水位时倒灌及湖区周围的地表径流。湖泊面积 30.95 km<sup>2</sup>,水位 8.18 m(海拔高度),容积 0.64 ×10<sup>8</sup> m<sup>3</sup>。流域面积 610 km<sup>2</sup>(县内 248 km<sup>2</sup>)。

固城湖是高淳县主要的饮用水源,兼具防洪、渔业、灌溉、航运等功能。近年来,受人类活动的影响,水质恶化,生物多样性减少,水体富营养化速度加快,对高淳县人民生活及经济的可持续发展构成了潜在的威胁。因此调查固城湖的水质及资源的演变趋势,对保护固城湖的水质和合理利用其资源具有重要意义。

大湖区、湖心区、胥河口、港口河口、漆桥河口、小湖区和拦河网。

### 1.2 评价标准

《地表水环境质量标准》(GB 3838-2002),《湖泊(水库)富营养化评价方法及分级技术规定》。

## 2 水质评价结果

### 2.1 各断面水质评价

2003年固城湖各断面水质评价结果见表1。

由表1可见,除湖心区断面枯水期总磷达Ⅲ类标准外,其余断面平、丰、枯水期水质均达Ⅱ类水标准。

## 1 调查方法

### 1.1 监测断面

收稿日期:2004-03-09;修订日期:2004-08-10

作者简介:陈双全(1967-),男,江苏高淳人,工程师,本科,从事环境监测工作。

表 1 2003 年固城湖各断面水质参数评价结果

水质参数		溶解氧	化学需氧量	高锰酸盐指数	氨氮	硝酸盐氮	石油类	总磷	水质综合评价类别
拦河网	平水期	10.6	17	4.8	0.17	0.15	0.02	0.01	
	丰水期	8.8	17	5.0	0.69	0.30	-	0.04	
	枯水期	9.6	18	4.8	0.14	0.14	0.03	0.05	
小湖区	平水期	10.6	15	4.1	0.18	0.16	0.02	0.01	
	丰水期	8.9	18	5.0	0.50	0.26	0.02	0.05	
	枯水期	9.4	20	4.0	0.16	0.10	0.02	0.05	
大湖区	平水期	10.8	18	4.8	0.18	0.29	0.04	0.01	
	丰水期	8.8	20	4.6	0.51	0.20	-	0.03	
	枯水期	9.8	20	3.8	0.16	0.12	0.01	0.05	
港口河口	平水期	10.9	16	4.1	0.06	0.07	0.03	0.01	
	丰水期	8.7	20	4.6	0.52	0.14	0.01	0.02	
	枯水期	9.6	20	5.0	0.04	0.11	0.03	0.05	
胥河口	平水期	10.7	15	4.8	0.39	0.74	0.03	0.02	
	丰水期	8.1	16	4.8	0.51	0.30	-	0.05	
	枯水期	9.5	24	4.9	0.30	0.14	0.02	0.05	
漆桥河口	平水期	10.7	13	5.2	0.21	0.40	0.03	0.01	
	丰水期	8.8	15	4.5	0.46	0.30	-	0.03	
	枯水期	8.9	19	4.7	0.26	0.10	0.02	0.04	
湖心区	平水期	10.6	16	4.1	0.05	0.05	0.02	0.01	
	丰水期	9.2	20	4.6	0.66	0.04	-	0.03	
	枯水期	9.8	20	3.8	0.16	0.09	0.01	0.06	

2.2 富营养化程度和有机污染评价  
2003 年固城湖水体富营养化程度评价结果见

表 2, 2003 年固城湖水体有机污染评价结果见表 3。

表 2 2003 年固城湖水体富营养化程度评价结果

评价参数	叶绿素 a ( $\text{mg L}^{-1}$ )	高锰酸盐指数 ( $\text{mg L}^{-1}$ )	透明度 (m)	总磷 ( $\text{mg L}^{-1}$ )	总氮 ( $\text{mg L}^{-1}$ )	综合营养 状态指数	富营养化 程度
	0.014 5	4.6	1.1	0.03	1.13	48.2	中营养

表 3 2003 年固城湖水体有机污染评价结果

评价参数	生化需氧量	高锰酸盐指数	氨氮	溶解氧	有机污染综合评价值	有机污染程度
	1.6	4.6	0.30	9.7	- 0.96	良好水体

由表 2、表 3 可见,固城湖水体呈中营养状态,接近富营养状态。有关研究表明,固城湖上世纪 80 年代前为贫营养状态,水体清澈、透明度可达 2 m 以上;上世纪 80 年代为中营养状态;而目前已接近富营养状态,透明度 1m 左右。固城湖已由草型湖泊逐步转变为草藻型湖泊,且藻类优势种也发生了变化,蓝藻种群数量占绝对优势,夏季优势种群为微囊藻,冬季优势种群为席藻,藻类密度较高,湖泊营养化加剧。

(1) 鱼类资源

上世纪 70 年代前,固城湖水域有鱼类 93 种,占长江水系鱼类总数的 36%,其中许多珍贵鱼类产量较高,如银鱼、河豚、鳊鱼、鳙鱼等。由于围湖造田及河道水工设施的影响,使原定居性鱼类失去了良好的产卵物和幼鱼的索饵栖息场及重要的腐植质来源地。阻断了鱼类的回游通道,减少了鱼类产卵群体补充数量和索饵育肥的机会,导致珍贵稀鱼类资源的锐减。

(2) 高等水生植物

水生植物是湖泊生态平衡的重要调控者,它的

3 固城湖水生经济动植物的变迁

种类组成和资源的丰度,与水产资源有着密切的关系,既可作水生动物的饲料,又可给其提供休养、生息、产卵、繁育的场所。由于围湖造田及块石护坡的影响,水生植物种群发生了很大的变化。水生植物由上世纪 50 年代的 29 种减少为现在的 7 种,另外湖中挺水植物几乎消亡,沉水植物种群结构变劣,由黑藻、苦草等优质水草为优势种转变为目前由微齿眼子菜占绝对优势,对渔业生产构成了威胁。如 1995 年眼子菜的大面积枯萎腐烂,导致了固城湖罕见的湖蟹大减产。

### (3) 其他水生动物

近几十年来,固城湖底栖的螺蚌类的变化也较大,喜清水的一些淡水蚌、螺如蛭科、丽蚌属等种类已绝迹,耐污染的种类如肺螺亚纲等在发展。上世纪 70 年代后由于生态的变迁,自然湖滩几乎不见,芦墩消失,菱草绝迹,使一些珍贵水禽失去了栖身场所,远徙他乡。另外洪水的影响,不仅使大量水草腐烂,且促使优势水草向劣转变,而底泥的污染又促使了底栖生物的变化。

## 4 水质变化原因

(1) 面源污染:生活污染和农业污染;

(2) 内源污染:底泥释放的污染物及腐烂水草释放的有机物质;

(3) 养殖污染:网箱养鱼及围网养殖投饵所带来的污染;

(4) 流域内的航运产生的污染;

(5) 围湖造田、河道水工设施及洪水的影响。

## 5 防治对策

### 5.1 严格控制各类污染源,保护固城湖水资源

目前对固城湖水资源威胁最大的是湖泊富营养化,而水体中氮、磷是富营养化的主要影响因子,磷为限制性因子。因此,控制因生活、农业污染等带来的磷、氮成为关键<sup>[1]</sup>。

#### (1) 发生源对策

处理流入水——建立流域内的污水处理厂,使污染源达标排放。

合理利用流域土地——保护森林植被,防止

水土流失而带来的面源营养。

限制湖泊及湖周围的开发利用——建立湖泊周围 1 000 m 的缓冲带。

限定洗涤剂、农用物资等制品的成分——推广无磷洗涤剂,推广使用生态化肥、生态农药,推行生态农业,将湖周边农田建成农业良性循环示范区。

严格控制新污染源的产生——湖周围禁止新建污染企业,控制船舶污染。

### (2) 湖内对策

疏浚——定期疏浚湖底淤泥,既减轻底泥污染,又增加库容,保持湖体内部生态平衡。

合理设立水工设施——钱家渡处新建船闸,防止污水处理厂尾水入湖。预留洄游通道,合理控制水位,防止湖中水生植物因洪水水位暴涨造成突然死亡腐烂。

生物治理工程——湖边种植高等水生植物(如芦苇等),既净化水质,又为生物提供栖息场所,且增加观赏性。

人工治理工程——改良现有水生植被结构,重建鱼类喜食的苦草、轮叶黑藻等优势植物种群。

合理放养——固城湖内水产养殖应采用限量散养为主的模式,鱼种以花白鲢为主,草鳊为辅。至 2004 年 12 月 31 日止,全湖禁止从事围网、网栏、网箱等水产养殖和拖网等捕捞作业。

## 5.2 加大对固城湖的科学研究,充分发挥其多功能作用

(1) 湖泊环境、功能和开发利用的研究。对固城湖水环境容量及渔业、防洪灌溉等功能多目标利用调查分析,在保持水质的前提下,达到最优渔业经济效益,确定最大污染物承受量,划定合理的功能区。

(2) 湖泊富营养化研究。对水质及水生生物的现状变化进行研究,分析水体中的磷、氮的化学行为及平衡,预测发展趋势,制定营养物质种类,防止其向藻型湖泊发展。

### [参考文献]

- [1] 金相灿. 中国湖泊水库环境调查研究[M]. 北京:中国环境科学出版社,1990.