

# Discussion on Causes and Treatment of Eutrophication of Lakes in Bao'an Lake

Lei Ke Leilei Liu

Daye Municipal Environmental Protection and Monitoring Station, Daye, Hubei, 435100, China

## Abstract

In recent years, with the accelerating urbanization process, eutrophication of lakes has become a key issue in water pollution control. Due to the influence of human activities, a large amount of nitrogen and phosphorus substances are discharged into the water body, algae and aquatic plants are over-reproduced, and lake eutrophication occurs. This paper expounds the theory of lake eutrophication, analyzes the current situation of Bao'an Lake water environment, and comprehensively explores the causes of eutrophication of Bao'an Lake, and finally puts forward the governance measures for eutrophication of Bao'an Lake.

## Keywords

Bao'an Lake; lake eutrophication; cause analysis; governance discussion

## 保安湖湖泊富营养化原因分析与治理探讨

柯磊 刘蕾蕾

大冶市环境保护监测站, 中国·湖北 大冶 435100

## 摘要

近年来,随着城市化进程不断加快,湖泊富营养化成为水污染治理的重点问题。由于受到人为活动影响,使得大量氮磷等物质排放到水体中,藻类和水生植物过度繁殖,出现湖泊富营养化。文章通过对湖泊富营养化理论进行阐述,分析了保安湖水环境现状,对保安湖湖泊富营养化原因进行全面探究,最后提出了保安湖湖泊富营养化的治理措施。

## 关键词

保安湖; 湖泊富营养化; 原因分析; 治理探讨

## 1 引言

中国湖泊众多,随着经济的快速发展,对湖泊资源不合理使用,使多数湖泊呈现出富营养化发展态势。大量的污染物被直接排放到水体中,出现水质污染,水体功能弱化,使湖泊呈现出富营养化状态。虽然长期以来中国进行富营养化治理过程中,政府部门也投入了大量的人力、物力资源,但是忽视了湖泊的富营养化作用机理,效果并不显著。文章通过对保安湖富营养化成因进行全面探究,给相关湖泊治理工作提供一定的理论指导。

## 2 湖泊富营养化理论阐述

一般情况下,湖泊在自然环境之中也会发生富营养化,这是漫长的变化过程。湖泊是一个自然生态系统,在进行富营养化机理分析过程中,需要从化学、物理、生物三个层次进行

分析。从化学角度来说,它的营养物质主要是氮和磷,还有少量其它微量元素。上世纪五六十年代各湖泊氮、磷元素的含量处于较低水平。随着人类活动不断增加,外来营养物质进入湖泊使营养盐在短时间内大量堆积。湖泊中 pH 值和氧、氮、磷等元素的平衡是维持湖泊生态系统的重要基础,大量污染物进入湖泊之后,会破坏平衡,同时为藻类生长提供适宜的生长环境。除此之外,随着鱼类等生物由于缺氧而死亡,二氧化碳在水中的溶解度随着温度增加而降低,进一步加速水华藻类繁殖。从物理角度来说,光照和温度是影响藻类生长的关键因素,如果湖泊中的温度,氮磷等营养物质浓度适宜,再加上合适的光照会使得藻类大量繁殖,造成富营养化。水动力在进行沉积物营养盐释放过程中也起到积极的推动作用,湖泊淤积程度的加速,使水体面积显著减少,污染物浓度增加。从生物学角度来说,湖泊生态系统中的生产者、消费者和分解者构成一个可良

性循环的整体,保证营养物质在系统内平衡,当水体中的营养物质出现过剩状况时,会严重影响水生植物进行光合作用,这时蓝藻大量繁殖,使湖泊中的生产者和消费者群落发生变化,破坏湖泊内营养物质的平衡。

### 3 保安湖水环境现状

保安湖位于湖北省东南部,属于梁子湖水系。保安湖东面是三山湖、西连梁子湖、南临保安镇、北至东风农场,这是典型的浅水草型湖泊。主要具备防洪防涝,渔业养殖的作用(详细见下图1)。对于保安湖附近居民来说,主要是靠农业生产,以水产养殖种植业为主,目前,随着保安湖周边城镇化率的提高,旅游业、交通运输业、服务业成为保安湖新的经济增长点。然而大量污染物直接排放到湖泊中,导致水质严重污染,水体功能出现退化,水体呈现出富营养化的状态。

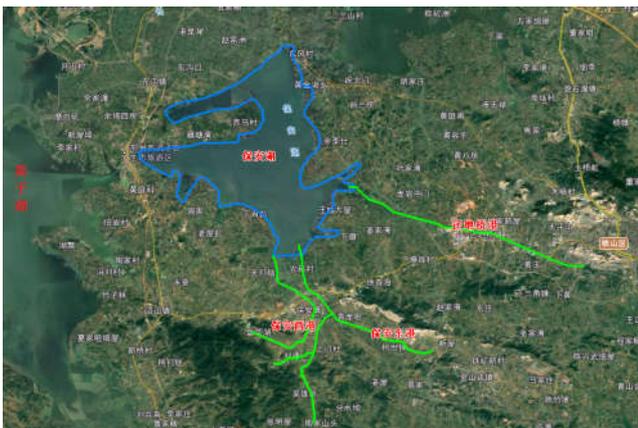


图1 保安湖地理位置

早在上世纪90年代,保安湖建设了固定的水质监测点,分布在湖泊的西北水域、中部水域以及南部(混合)水域。近30年时间里,保安湖的水质从Ⅲ类降为Ⅳ类,营养状态从中营养变为轻度富营养。

保安湖中浮游植物,主要有蓝藻门、绿藻门、硅藻门、金藻门等,详细分布见下图2。

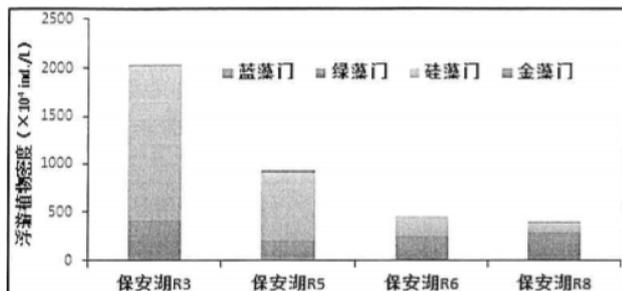


图2 保安湖浮游植物分布

## 4 保安湖湖泊富营养化原因

### 4.1 湖体水质超标

通常情况下,湖泊富营养化主要是在人类活动的影响之下,使得氮、磷等营养物质大量进入湖泊,造成藻类植物迅速生长,水体溶解氧量下降。过量的氮磷化合物在短时间内排入湖泊,造成保安湖自净能力减弱,生长限制因素被彻底解除时,大量藻类过度繁殖。

2015年保安湖水水质溶解氧监测结果显示,西北区域含量为8.0-12.6mg/L,中心水域的为8.6-12mg/L,南部(混合)区域的为6.8-13.0mg/L,在一月份的含量最高,七月份的最低(见下图3)。

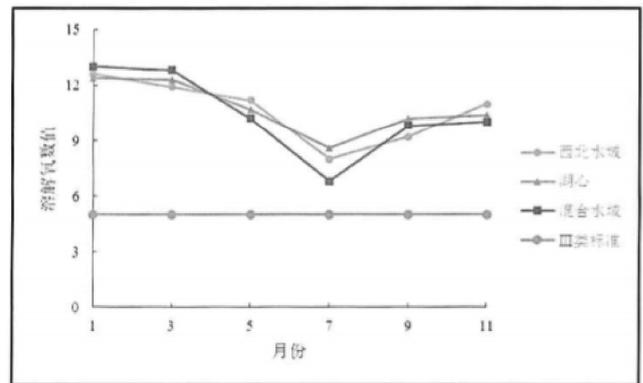


图3 2015年保安湖水水质溶解氧变化图

在2016年保安湖水水质溶解氧浓度检测过程中西北区域含量为6.0-11.6mg/L,中心水域的为7.6-12mg/L,混合区域的为7-14.2mg/L,九月份最低(见下图4)。

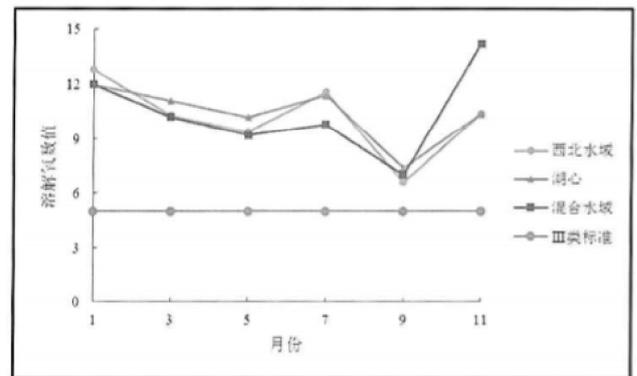


图4 2016年保安湖水水质溶解氧变化图

在2017年保安湖水水质溶解氧浓度检测过程中西北区域含量为6.2-10.1mg/L,中心水域的为7.6-12mg/L,混合区域的为7-14.2mg/L,九月份最低(见下图5)。

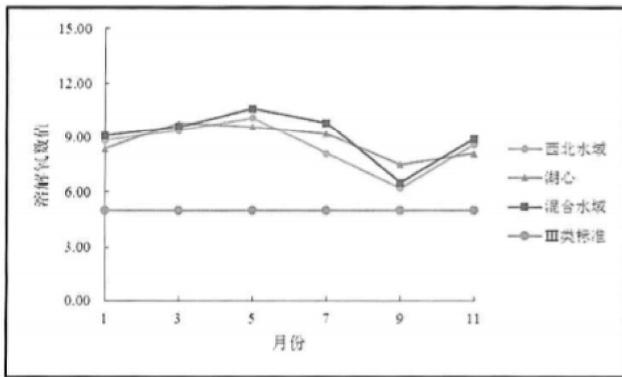


图5 2017年保安湖水体溶解氧变化图

在2018年保安湖水体溶解氧浓度检测过程中西北区域含量为7.2–11.3mg/L,中心水域的为7.4–11mg/L,混合区域的为6.9–10.5 mg/L,九月份最低(见下图6)。

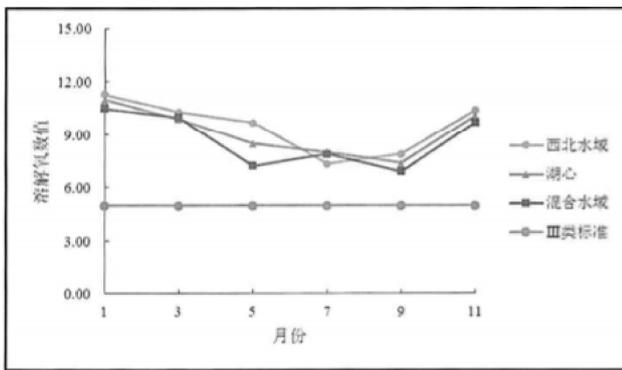


图6 2018年保安湖水体溶解氧变化图

除此之外,保安湖中的光照温度,使藻类、浮游植物光合作用不断进行。在湖水上层区域,由于光照充足,藻类可以进行光合作用,进而大量繁殖,形成高密度覆盖。上层遮挡的光线使保安湖下层中的沉水植物,由于缺少光照而死亡,这时溶氧量急剧降低,缺氧环境加快了底层淤泥中磷元素的释放,富营养化程度进一步加深<sup>[1]</sup>。

#### 4.2 高强度的人类活动

保安湖区上游汇水面积内是农业产业密集的地方,人口较为稠密。保安湖附近的居民经济来源主要是对湿地资源进行使用。长期以来,围网养殖和围湖造田使湖泊面积进一步缩小,一方面,降低保安湖的湿地功能,另一方面,保安湖生态环境缓冲带被严重破坏,生态系统退化。生活废水、农业养殖业污染以及湖区内的围网养殖所带来的污染,都在加剧水体的富营养化。(见下图7)。



图7 保安湖流域污染源分类

#### 4.3 基础设施落后

截止到2018年,在保安湖流域建立的乡镇配套设施和工业废水处理设施仍然处于建设初期,使用效率较低,保安湖附近的污水管网和治理措施较为落后,由于化肥农药的施用,农村生活污水也不再得到充分利用而被排放到附近水体中。针对养殖区应该严格落实粪污的资源化利用,虽然有部分区域和大型养殖场采取了相应措施,然而水污染治理仍不完善,在小型养殖场并没有全面落实。生态环境治理恢复措施不足,无法以源头控制为根本,忽视生态保护的实用性,使得保安湖水质未得到持续有效改善<sup>[2]</sup>。

### 5 保安湖湖泊富营养化治理的措施

#### 5.1 建设保安湖监测点

在湖泊富营养治理过程中,要考虑到湖泊的特性,它是一个较为封闭的生态系统,在进行富营养化控制过程中,应有充分的数据支撑作为依据。近20年,保安湖的水质监测,以手工监测为主,(下表1)可以得到较为系统的水质监测数据,但仍需完善生物监测、自动化水质监测系统和环境监测数据库。加快建立湖泊水环境生态风险评价体系和预警系统<sup>[3]</sup>。

表1 保安湖流域监测站点信息

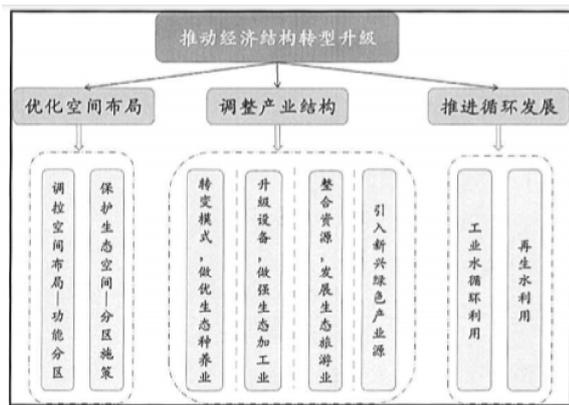
水体	监测站点	经纬度	次数	监测项目
保安湖	混合水域	E114°43' 33.8" N30°12' 33.7"	每月一次	21项
保安湖	中心水域	E114°43' 19.5" N30°13' 33.7"	每月一次	21项
保安湖	西北水域	E114°43' 46.1" N30°16' 33.7"	每月一次	21项

#### 5.2 实现经济结构的转型控制污染源

目前,在保安湖富营养化治理过程中,必须要以控源为

重点内容,实现结构的优化布局,做好节能减排,实现水资源高效利用。要改变传统的治水模式,实现资源环境、空间发展有机融合,科学地安排产业格局,对流域污染情况进行全面治理,促进经济社会持续发展,进而提升环境质量。

要推动保安湖区域经济结构进行升级转变,遵循科学规划、因地制宜,总体保护,逐步改善的宏观原则,以流域湖库水体作为主要保护目标,无论是沿湖、临河,还是区域城镇,人口规模都需要进行科学布局、结构布局进行改善,积极推进现代新型农业不断发展。在进行环境容量总量控制过程中,需要对流域产业结构状况进行全面分析;在进行流域产业结构调整过程中,要以流域经济结构转型升级作为基础,进行优化布局、调整产业结构、实现经济的循环推进,可以引进新型的绿色产业能源、发展生态旅游、加工业以及生态种植业(见下图8)。



### 5.3 完善治理措施和生态恢复

在保安湖流域点源污染治理过程中,要引起相关部门的高度重视,对小型重污企业进行关停或者是搬迁,加快各乡镇及工业园污水处理厂和配套管网的建设工作,实现污水收

集处理率达到95%。利用人工湿地和其他分散式生活污水处理设施,实现临湖农村生活污水的有效处理。

在保安湖富营养化治理过程中,可以实施生态修复工程。对湖泊富营养化进行治理和生态恢复,水生植物恢复是至关重要的环节,需要找到浅水湖湖泊水生植物修复的治理方式。在进行治理过程中,要对鱼类、贝类等水生动物进行结构调整,按照食物链原理保证生态系统的稳定性,对保安湖中的天然食物链进行综合利用。恢复水生植物的生态环境,需要对湖滨带进行必要修复,在进行保安湖,湖滨带修复过程中需要考虑到是否有滩地进行区分,确保工程顺利实施,在进行水生植物物种选择构建过程中,应该在最大范围内避免外来物种侵入,防范生态风险<sup>[4]</sup>。

## 6 结语

综上所述,在进行保安湖富营养化治理过程中,需要进行生态恢复、实现经济结构的转型、加大保安湖监测站点的建设工作,实现水体净化,带动经济朝着健康、可持续方向发展。

## 参考文献

- [1] 陈奥密. 湖泊富营养化产生的原因和机理[J]. 广东水利水电, 2018,(6):34-37.
- [2] 王以尧,高红,王照丽,等. 成都市城区主要人工湖泊水质调查与富营养化水平评价[J]. 四川环境, 2018,37(5):87-93.
- [3] 任超,路嘉,赵悦. 巢湖水污染治理现状以及巢湖部分入湖河流疏浚工程概况[J]. 水污染及处理, 2016,4(04):117-123.
- [4] 罗凤平. 仙女湖湖泊富营养化原因分析与治理探讨[J]. 南方农业, 2017,11(36):77-80.