

宝应湖生态环境质量状况及对策

鲍春晖, 辛玉婷, 花月, 李科

(江苏省环境科学研究院江苏省环境工程重点实验室, 江苏省环科咨询股份有限公司, 江苏南京 210036)

摘要 利用宝应湖流域水环境质量监测数据和生态环境现状调查, 分析了宝应湖流域存在的主要生态环境问题, 通过对研究区污染源的调查, 计算了区域污染物入河、入湖量及构成, 并预测了 2020 年污染物入河量。预测结果表明, 随着快速城市化进程的推进, 规划范围内污染物排放量的增长主要源于生活污染源; 随着国家减排力度的不断加大, 工业和农业污染源排放总量将有所下降。最后提出了保障饮用水源安全、优化空间开发格局、削减污染物排放总量、加强水生态修复与保护、调整优化产业结构和强化管理能力建设等治理目标及对策。

关键词 水质; 污染特征; 治理对策; 宝应湖

中图分类号 X524 **文献标识码** A **文章编号** 0517-6611(2018)21-0085-05

Ecological Environment Quality of Baoying Lake and Its Countermeasures

BAO Chun-hui, XIN Yu-ting, HUA Yue et al (Jiangsu Research Academy of Environmental Sciences, Jiangsu Provincial Key Laboratory of Environmental Engineering, Jiangsu Environmental Science Consulting Co., Ltd., Nanjing, Jiangsu 210036)

Abstract Based on Baoying Lake basin water environment quality monitoring data and investigation, the present situation of the ecological environment of the main ecological environment problems of Baoying Lake basin were analyzed. Through the survey of pollution sources in the study area, the quantity of pollutants into the river, into the lake and constitute was calculated, and pollutants into the river in 2020 were predicted. The prediction result showed as followed: with the increase of national emission reduction, the increase in pollutant emissions within the planning area was mainly derived from domestic pollution sources; with the increase of national emission reduction, total emissions from industrial and agricultural sources would fall. Finally, management targets and countermeasures were put forward, such as ensuring the safety of drinking water sources, optimization of space development pattern, reducing pollutant emissions, strengthening the protection of ecological restoration and water, adjusting and optimizing industrial structure and strengthening the management ability and so on.

Key words Water quality; Pollution characteristics; Countermeasures; Baoying Lake

2014 年, 环境保护部、发改委、财政部联合发布了《关于印发<水质较好湖泊生态环境保护总体规划(2013—2020 年)>的通知》, 将水面面积在 50 km² 以上, 现状水质或目标水质好于Ⅲ类(含Ⅲ类), 具有饮用水水源功能或重要生态功能的湖泊以及水面面积在 20~50 km², 现状水质好于Ⅲ类(含Ⅲ类), 具有饮用水水源功能的湖泊列入生态环境保护的规划范围内。宝应湖位于京杭大运河以西, 是宝应县最大、最重要的湖泊, 被宝应人民称之为“母亲湖”, 对于保护区域生态平衡、调节区域小气候有重要作用, 也是野生生物的重要栖息场所和水产养殖的重要基地, 是规划中的宝应县饮用水备用水源。宝应湖是江苏省纳入国家《水质较好湖泊生态环境保护总体规划》的 3 个湖泊之一。近年来宝应湖滩地已基本已围垦种植或围垦养殖, 滩地植被芦苇、蒲草等已大多消失, 出入湖口通过闸坝控制, 宝应湖生态结构遭到较大破坏。湖滩消失, 使湖泊丧失了缓冲地带, 部分围垦种植莲藕、芡实等水生植物, 大量施用化肥、农药, 随水流失直接进入湖体, 其茎叶腐烂又污染水体, 加快了湖泊营养化进程。笔者根据宝应湖流域水环境质量监测数据和生态环境现状调查, 对宝应湖流域存在的主要生态环境问题进行了分析, 通过对研究区污染源的调查, 研究了宝应湖流域的污染特征、构成, 并提出了有效的治理目标及对策, 旨在为宝应湖治理提供理论依据。

1 研究区概况与方法

1.1 宝应湖流域水系特征 宝应湖跨扬州市宝应县、淮安市金湖县, 湖体位于金湖县东部, 宝应县运西片, 在高邮湖和

白马湖之间, 属浅水、封闭型湖泊, 分属宝应、金湖 2 县管辖。宝应湖湖荡范围包括白马湖隔堤以南, 大汕子隔堤以北, 三河拦河坝和淮南大圩以东, 汜水、安宜湖圩以西地区。2012 年国家实施了南水北调东线金宝航道整治工程, 金宝河作为输水通道, 新建了金宝河北隔堤, 将宝应湖与金宝河隔断, 同时新建了大汕子枢纽工程。

目前, 宝应湖仅与金湖县境内的涂沟河、东中心河等 12 条河道和宝应县境内的中港河、南闸河等 8 条入湖河道相通相连, 全湖基本处于封闭状态。宝应运西地区总面积为 277 km², 其中圩口面积为 191.23 km², 形成了中港河、金宝航道、山阳大沟、长虹河、张港河、同心河、山阳闸河、南闸河、中心排河等排水、引水、通航骨干河网。涝水外排主要有 3 个路径: 一是经中港河、山阳闸河入宝应湖; 二是白马湖、宝应湖、运西河沿线泵站直接抽排入白马湖、宝应湖、运西河; 三是南闸河以南、中心排河以东片汇水入中心排河, 经宝应地龙相机排入运东里下河地区。

目前, 宝应湖湖水依赖地表径流和湖面降水补给, 白马湖有部分来水经阮桥闸入湖, 出水主要由大汕子闸下泄入高邮湖, 年入出水量为 4×10⁸ m³。泄水途径: 一是通过南运西闸向里运河退水, 设计流量为 150 m³/s; 二是通过大汕子退水闸、涂沟闸向高邮湖退水, 设计流量为 360 m³/s; 三是通过石港抽水站向淮河入江水道翻水, 设计流量为 120 m³/s。近年来, 湖区养鱼池不断增多, 故每遇暴雨, 湖水上涨迅速, 且渲泄不畅, 退水很慢。

宝应湖主要公益性功能为蓄水滞涝、水资源供给、生态保护等; 非公益性功能为渔业、旅游等。宝应湖南部金宝航

作者简介 鲍春晖(1983—), 女, 江苏南京人, 工程师, 从事环境保护规划及环境影响评价研究。

收稿日期 2018-04-04

物。爬行类主要有五锦蛇、黑眉锦蛇、赤练蛇、棕黑锦蛇、乌梢蛇、翠青蛇、蝮蛇等,其中翠青蛇、乌梢蛇、短尾蝮蛇为江苏省重点保护物种。鸟类 14 目 40 科 167 种,占全省鸟类种数(428 种)的 1/3 以上,主要有青头潜鸭、红头潜鸭、獐鸡、鸳鸯、鸿雁、丹顶鹤、大天鹅、斑鸠、红嘴鸥、苍鹭、草鹭、牛背鹭、黄嘴白鹭、东方白鹤、大鸨、戴胜、普通翠鸟、冠鱼狗、青脚鹬、小勺鹬、花田鸡、白眉鸭等。野生鸟类有 100 多种,其中东方

白鹤、大鸨、丹顶鹤等为国家 I 级保护动物。底栖动物有 38 种,其中软体动物 20 种,主要有螺、蚬、蚌等经济种;环节动物 5 种,主要为颤蚓;节肢动物 13 种,主要有河蟹、日本沼虾、秀丽白虾、中华小长臂虾等经济种。哺乳动物 22 种,主要有黄鼬、猪獾、刺猬、狗獾、兔、田鼠等,其中黄鼬、猪獾为省级保护动物。

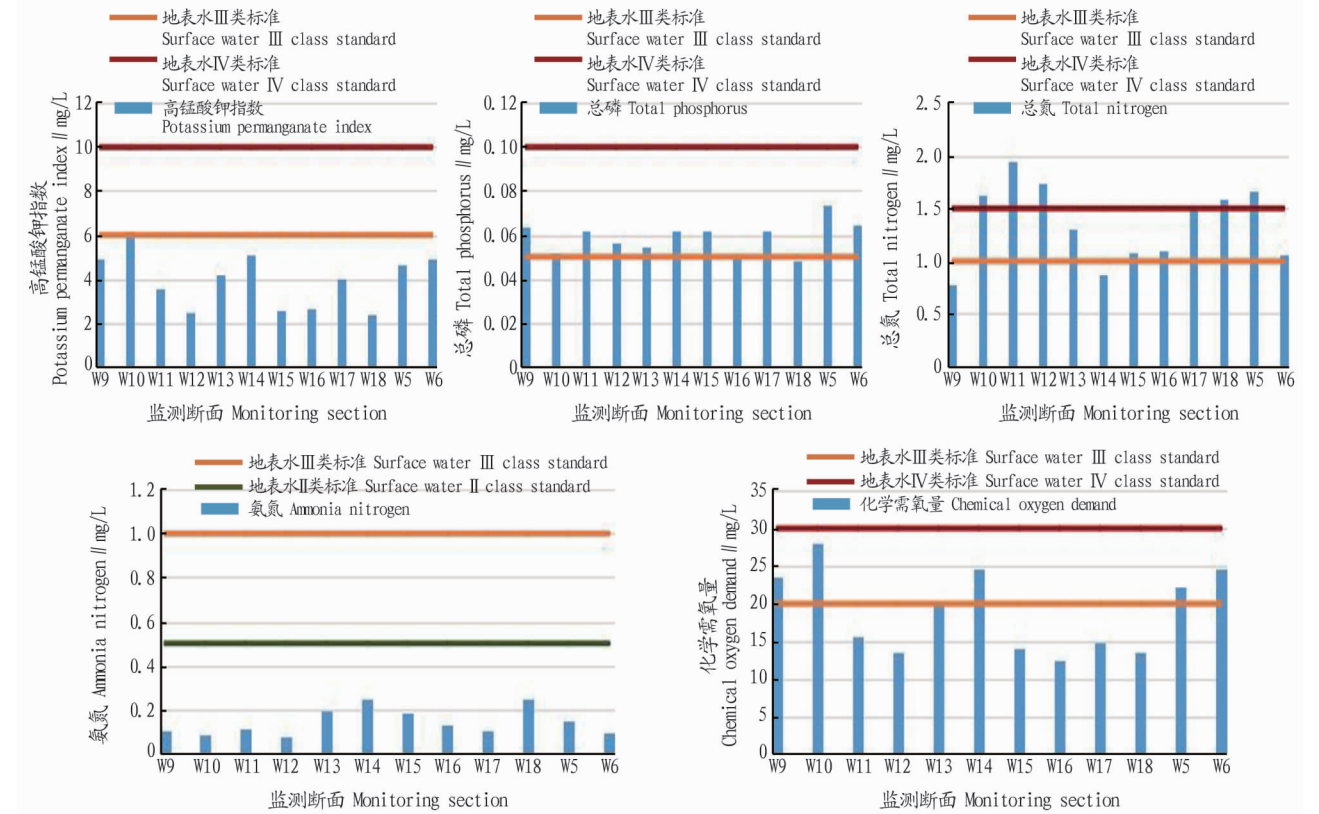


图 1 2017 年宝应湖湖体水质情况
Fig. 1 Water quality of lake body in Baoying Lake in 2017

2.4 研究区污染特征分析

2.4.1 宝应湖区域范围内废水量大。研究区内工业企业接管污水量约 180 万 t/a,均为山阳镇城西工业园区内企业,污水接入宝应县城西污水处理厂。

2.4.2 人口密度高,生活污水集中处理率低。规划范围内共有城镇人口 4.77 万,城镇生活污水产生量 208.76 万 t/a;共有农村人口 12.53 万,农村生活污水产生量 366.01 万 t/a。金湖县范围内城镇生活污水接管率在 45%~79%,农村生活污水接管率在 10%~12%;宝应湖农场城镇及农村生活污水接管率均为 0;宝应县范围内仅山阳镇城镇生活污水接管率为 50%,其余 2 镇为 0,农村生活污水接管率在 8%~11%。

2.4.3 种植业污染控制力度不够。农业面源污染物入河量由种植业、畜禽养殖业、水产养殖业合计得到,种植的化肥流失和养殖业废弃物排放也是最主要的农业污染源^[4],农业面源中,化学需氧量、氨氮、总氮、总磷污染物,以种植业所占比例最大,占比分别为 63.19%、64.54%、72.38%、61.58%。种植业污染源分散,空间差异大,且受气象等不可控制的因素影响,难以治理,而畜禽粪便综合利用和处理率又较低,化

肥、农药的流失,养殖污水渗入或排入河道都增加了水体的氮、磷污染负荷。

2.4.4 运输船舶对宝应湖的交通及水域环境造成的影响较小,可忽略不计。

2.5 区域污染物入河、入湖量及构成

2.5.1 入河量。研究区内化学需氧量入河量合计 5 832.15 t/a,氨氮入河量合计 1 291.58 t/a,总氮入河量合计 3 085.32 t/a,总磷入河量合计 259.84 t/a。区内污染物排放量中化学需氧量、氨氮、总氮和总磷最主要来源于农业污染,分别占 82.28%、89.33%、93.92%和 96.05%(图 2)。

2.5.2 入湖量。研究区内化学需氧量入湖量合计 3 186.28 t/a,氨氮入湖量合计 707.39 t/a,总氮入湖量合计 1 578.38 t/a,总磷入湖量合计 128.18 t/a。区内污染物排放量中化学需氧量、氨氮、总氮和总磷最主要来源于农业污染,分别占 73.65%、84.15%、90.30%和 93.92%(图 3)。

2.6 区域污染物排放总量预测 随着快速城市化进程的推进,规划范围内污染物排放量的增长主要源于生活污染源;另一方面,随着国家减排力度的不断加大,工业和农业污染

源排放总量将有所下降。因此,该规划 2017 年污染物的增长速率取 2%、2018—2020 年增长减半的速率为 1%进行测算。预测基准年为 2016 年,预测结果见表 2。

根据测算结果,要从根本上改善规划范围河流水环境质量,必须采取有效措施,大幅提高污染物削减能力,确保完成规划范围河流的近、远期整治规划目标。

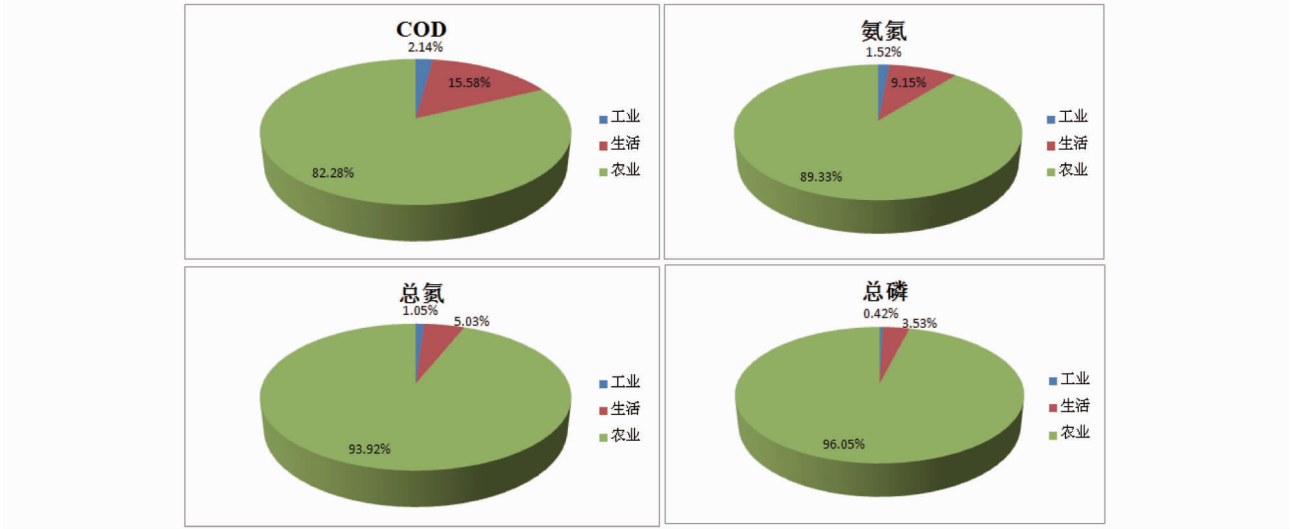


图 2 研究区内各类污染源入河量占比

Fig. 2 The proportion of various pollution sources entering the river in the study area

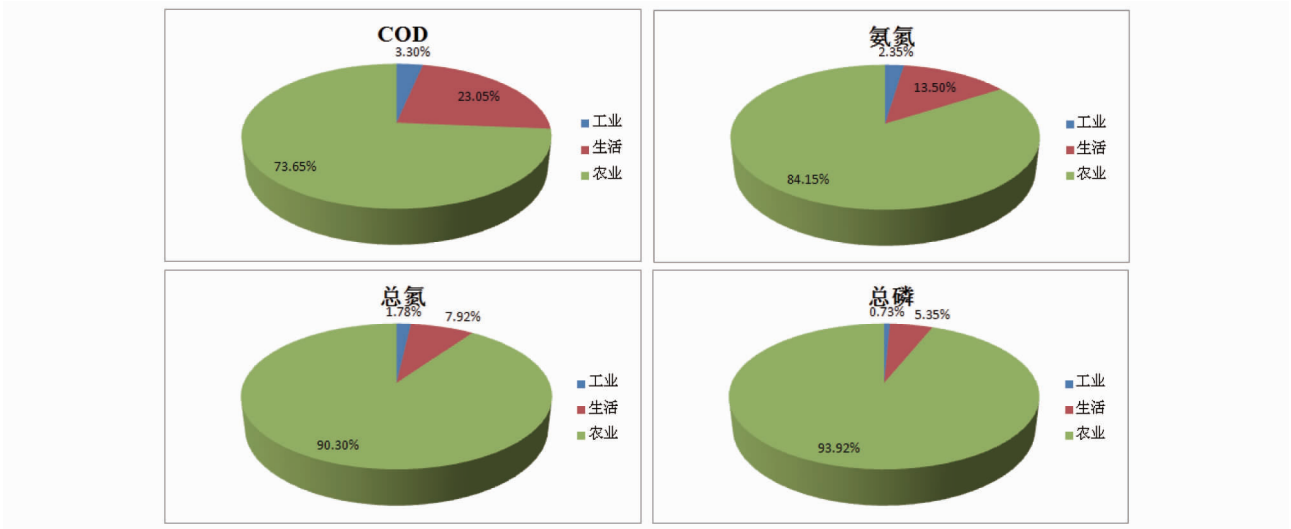


图 3 研究区内各类污染源入湖量占比

Fig. 3 The proportion of various pollution sources entering the lake in the study area

表 2 规划范围污染物排放总量预测

Table 2 Total pollutant emission predicted within the planning scope

年份 Year	COD	氨氮 Ammonia nitrogen	总氮 Total nitrogen	总磷 Total phosphorus
2017	3 250. 00	721. 54	1 609. 94	130. 75
2020	3 348. 48	743. 41	1 658. 73	134. 71

3 研究区湖泊生态环境主要问题

3.1 湖泊水质恶化,污染防治能力不足 宝应湖主要污染因子为总氮和总磷,湖体氮磷污染突出,总氮、总磷指标总体不能达到Ⅲ类水质标准。主要原因有以下几点:①生活污染基础设施薄弱,沿湖各乡镇部分地区管网配套尚未到位,农

村生活污水集中处理率不高,且污水处理厂尚未配套脱氮除磷的工艺。②农业面源污染缺乏控制,畜禽养殖场布局分散,难以管理,养殖废水最终通过农田、河流汇水进入宝应湖;水产养殖业围网养殖密度大,大量使用饵料、添加剂,尚未大范围发展生态养殖;种植业化肥使用强度大,生态农业及生物农药尚未得到大力推广。③工业污染治理不足,沿湖周围乡镇企业存在规模小、布局分散、未入园区的问题,工业废水接管处理率不高,工业污染源治理能力不足。

3.2 过度开发利用水资源,生态系统失衡 ①周边各类污染源面广且种类较多,且湖内养殖造成的湖内污染导致整个湖体的水质逐渐恶化。此外,随着近几年宝应湖国家湿地公园度假村等观光景点的建立,极大地刺激了周边住宿业和餐饮业的发展,其排放的废水也给湖泊的水质改善造成了压

力。②水、土资源开发利用过度。宝应湖大片湖区均用来围网养殖,水资源的过度开发利用破坏了大量湿地生态物种,破坏了周边的生态系统平衡。由于金宝河北隔堤的建设,宝应湖成为封闭型湖泊,湖泊营养物长期积淀于湖内,加速了湖泊富营养化。另外,由于湖体面积缩水,原有滩地变成了旱地,导致湖泊自净能力下降和湖泊生态系统失衡。

3.3 生态环境破坏严重,生态系统功能退化 ①水利调蓄,阻碍生态恢复。自 2011 年南水北调大汕子枢纽工程建设后^[5],宝应湖与金宝航道水体交换减少,成为封闭型湖泊。湖泊生态结构由湖堤、湖滩、浅水区、深水区、出入湖口及河流等构成。宝应湖滩地基本已围垦种植或围垦养殖,生态结构遭到较大破坏,污染源入湖,加快了湖泊营养化进程。②养殖密度过高,破坏湿地生态系统。水产养殖面积占整个宝应湖湿地总面积的 80%左右,由于过度开发,各种生物原有的栖息场所已受到严重威胁,优良的生态环境已遭到严重破坏。③大面积湖滩退湖成陆,滞洪排涝能力下降。宝应湖部分湖滩被围垦或辟为鱼池,退湖成陆,湖体面积不断缩小,整个湖区滞洪排涝能力大大下降。

3.4 体制存在弊端,管理滞后 ①各职能部门间缺乏协调性。宝应湖横跨扬州宝应县和淮安金湖县,境内区域分属两地职能部门管辖。在两辖区内,湖泊的水体和相应的水利工程由水利部门负责,湖产和畜禽养殖由农牧部门分管,渔业和水产养殖由渔业管理部门负责,而湖泊的综合防治又由环保局统一管理。各职能部门间的全面协调管理的机构尚未明确和建立,导致统一管理难以实施。②水质缺乏监控。宝应湖的现状监测以水质为主,缺乏对生态系统的水生动、植物等生态指标的日常监测。

4 研究区水环境综合治理目标及对策

治理湖泊污染,恢复水环境质量是十分重要且复杂的问题,涉及农业、工业、航运等多种水功能。湖泊治理达标是一个由近期至远期逐步实现的过程。根据宝应湖的实际情况,主要应从以下几个方面考虑^[6-7]。

4.1 综合治理控制目标 根据《水质较好湖泊生态环境保护总体规划(2013—2020 年)》中要求,近期至 2018 年,氨氮达标率保持在 100%,维持Ⅲ类标准,超标污染物化学需氧量、总磷、总氮达标率分别不低于 90%、50%、50%;重点生态功能区生态服务功能进一步完善;流域周边基本形成生态产业体系,经济良性循环。

远期至 2020 年,氨氮、化学需氧量达标率保持在 100%,总磷和总氮达标率不低于 80%;退化湖滨湿地及重点沟壑侵蚀区均得以重新构建、修复或控制,特有生物栖息地保护得到加强;湖体营养程度为中度营养化,湖滨自然岸线率不低于全线的 85%。

(上接第 84 页)

[5] 王书航,姜霞,金相灿.巢湖入湖河流分类及污染特征分析[J].环境科学,2011,32(10):2834-2839.
[6] BOWMAN R A,COLE C V. An exploratory method for fractionation of organic phosphorus from grassland soils[J]. Soil science,1978,125(2):95-

4.2 减少污染物的输入 排入湖区的污水量超过了研究区的水环境承载能力,是水质恶化的根本原因^[8]。由于污染源头控制是根本,为达到水环境保护的目标,需实施入湖污染物包括沿岸工业点源、生活污染、农业面源污染物以及沿岸入河污染物量的控制。①工业点源方面。要进一步调整产业结构和工业布局,抓紧工业点源的提标改造,加强中水回用工程建设,提高工业废水集中处理率,推进清洁生产审核,促进循环经济建设。②生活方面。要加强城镇生活污水处理厂脱氮除磷设施建设,积极建设推广农村污水治理设施,有计划地实施旅游活动,加强宣传教育减少旅游污染。③农业面源方面。要引导和鼓励农民使用测土配方施肥、生物防治和精准农业等技术,推广使用生物农药或高效、低毒、低残留农药,划分畜禽养殖禁养区,清理整顿围网养殖。对沿湖乡镇区所有生活垃圾、农田废弃物、养殖业废弃物、农产品加工业废弃物、生活污水处理系统废弃物、环湖湿地系统废弃物等实现资源化回收利用。另外,还需加强码头和交通运输的污染控制。

4.3 加强湖泊生态修复 对湖泊或入湖河流重污染区域,实施重污染底泥环保疏浚。实施生态拦截与净化,尽可能恢复河流水生植被及健康的水生态系统,构建立体的生态修复体系。加强对各入湖河口、岸线的治理,加大宝应湖区域入湖河道的整治力度,制订实施河道生态修复计划。

4.4 构建保护与预防体系 根据《江苏省宝应湖保护规划》,将宝应湖划定核心区、缓冲区和开发控制利用区 3 类生态功能区。通过组建专门的规划区环境保护工作领导小组,建立健全政府负总责、部门齐抓共管、环保统一监管、财政逐步保障、公众参与的工作机制,建立健全环境保护目标责任制、环境保护问责制、行政责任追究制,提高各级决策部门执行环境政策的协调性,建立健全法规条例、科学决策、科技支撑、生态补偿等各项生态保护机制,建立起一整套行之有效的规划区生态环境长效管理和协调机制。

参考文献

[1] 马德高,吴蔚,陈志芳,等.宝应湖水体浮游动物组成和多样性调查[J].浙江农业科学,2017,58(4):656-659,666.
[2] 马德高,吴蔚,陈志芳,等.宝应湖藻类植物组成调查和分析[J].价值工程,2017,36(20):198-201.
[3] 马德高,吴蔚,陈志芳,等.宝应湖水体大型底栖无脊椎动物组成和多样性分析[J].安徽农业科学,2017,45(15):14-17.
[4] 全为民,严力蛟.农业面源污染对水体富营养化的影响及其防治措施[J].生态学报,2002,22(3):291-298.
[5] 钱程,薛亚锋,于正广,等.南水北调东线一期金宝航道工程输水线路方案研究[J].治淮,2015(7):22-23.
[6] 孙毛明,张舒羽,韩曾萃,等.浙东河网水质改善措施研究:以上虞、余姚、慈溪河网为例[J].浙江水利科技,2007(6):6-9.
[7] 盛志刚,赵伟,余松军.绍兴平原河网区清淤工作的实践与思考[J].水利建设与管理,2009,29(3):69-70.
[8] 李伯根.控制滇池生态环境的关键[J].水资源保护,2002(1):18-22.

101.
[7] 高海鹰,刘韬,丁士明,等.滇池沉积物有机磷形态分级特征[J].生态环境,2008,17(6):2137-2140.
[8] 孟凡德,姜霞,金相灿.长江中下游湖泊沉积物理化性质研究[J].环境科学研究,2004,17(z1):24-29.