

# 无锡市水生态监测工作实践

蒋如东

(江苏省水文水资源勘测局无锡分局, 江苏 无锡 214026)

**摘要:** 近两年, 无锡市积极参与水生态监测, 探索新思路、新技术和新方法, 积极拓宽水生态监测服务领域。笔者在分析总结了无锡市水生态监测工作实践的基础上, 提出了进一步科学化、系统化、尺度化地开展水生态监测工作的建议, 为解决无锡经济发展过程中遇到的水生态问题的解决提供了重要的技术支持。

**关键词:** 水生态监测; 水生生物; 水生态

**中图分类号:** TV11

**文献标识码:** B

**文章编号:** 1007-7839(2016)08-0042-05

## Practice on water ecological monitoring in Wuxi

JIANG Rudong

(Wuxi Hydrology and Water Resources Investigation Bureau of Jiangsu Province, Wuxi 214026, Jiangsu)

**Abstract:** In recent two years, Wuxi participated actively in water ecological monitoring, new ideas, technologies and methods were explored. The field of water ecological monitoring services was actively expanded. On the basis of analyzing the water ecological monitoring work, suggestions on scientifically and systematically carrying out water ecological monitoring are proposed. An important technical support for solving the problem of water ecological economic development in Wuxi is provided.

**Key words:** water ecological monitoring; aquatic organisms; water ecological

由于水资源的过度开发利用、水质变差等一系列水环境问题导致区域水生态系统持续恶化, 水生态保护的重要性日益突出, 水生态的修复工作迫在眉睫。2013年《水利部关于加快推进水生态文明建设的意见》中提出, 水生态监测为水生态文明建设的基础内容。无锡市作为全国首批水生态文明建设试点城市之一, 结合区域水文特征开展水生态监测, 收集水生态基础性资料, 对加快推进水生态文明建设有着重要作用和意义。

## 1 水生态监测现状

### 1.1 水生态概念

水生态的全称是水生态系统, 即河流、湖泊、

海洋中的生物群落与以水为主的无机环境互相作用的自然系统。水生态监测<sup>[1]</sup>是为了了解、分析、评价水生态而进行的监测工作, 即通过对水文、水生生物、水质等水生态要素的监测和数据收集, 分析评价水生态的现状和变化, 为水生态系统保护与修复提供依据的活动。

### 1.2 水生态的发展

欧洲开展水体生态和生物状况的研究已经有超过30年的历史, 水生态监测经历了探索、论证、成熟和规范等阶段。2000年, 欧洲颁布了《欧盟水框架指令》, 其目标就是将生态状况作为反映水体生态系统健康的主要指标, 实现水体的良好生态状况<sup>[2]</sup>。

收稿日期: 2016-06-23

作者简介: 蒋如东(1981-), 男, 本科, 工程师, 主要从事水资源调查、水环境监测和评价工作。

20 世纪 90 年代以来, 我国逐步开始重视生态保护和修复, 并将河流健康理论作为河流生态修复的重要依据, 相继开展了不同河流健康状况评价指标体系和评价方法的研究工作。2010 年, 水利部印发《全国重要河湖健康评估(试点)工作大纲》与《河流健康评估指标、标准与方法(试点工作)》, 在全国范围内正式启动了河湖健康评估试点工作。2012 年 12 月, 《哈尔滨市水生态监测条例》通过批准, 这是我国首部关于水生态监测的法律, 水生态监测进入法制阶段<sup>[3]</sup>。

2014 年年底, 江苏南通、淮安、盐城、泰州及宿迁等全国第二批 5 个水生态文明城市建设试点实施方案通过审查, 对进一步完善全省水生态文明建设试点体系, 探索不同层次、不同类型的水生态文明建设经验具有重要意义。至此, 江苏已有 9 个省辖市列入全国水生态文明城市建设试点, 试点数量为各省之首。近两年, 江苏在水生态监测方面做了大量工作, 为水生态保护和修复提供了及时的监测信息, 但水生态监测工作起步较晚, 历史资料极度匮乏, 基础研究十分薄弱, 水生态监测仍处于最初的探索阶段<sup>[4]</sup>。

## 2 无锡市水生态监测工作探索

### 2.1 无锡市水生态监测工作的开展状况

2013 年 8 月, 无锡市被列入全国水生态文明城市建设试点城市名单后, 围绕推动科学发展、建设“四个无锡”的工作大局, 以水生态文明理念为引领, 以实现水资源可持续利用与水生态系统良性循环为目标, 大力推进水生态文明城市建设。无锡市水利局制定出台《推进水生态文明城市建设试点工作意见》, 将水生态监测作为水资源保护的一项基础工作列入无锡市水利现代化评价指标

体系, 作为今后水资源管理考核的一项重点工作内容。根据《无锡市水文事业发展规划》要求, 加快水生态监测能力建设是无锡水文从传统水文向现代水文转变、从行业水文向社会水文转变的必然选择, 是无锡水文工作今后发展的必然趋势。

2014 年, 无锡水文向国家计量认监委申报了浮游动物、底栖动物、水生维管束植物、浮游植物以及着生生物等水生态项目的能力扩项。为了加强水生态监测资料积累, 每月开展了对无锡太湖水域、宜兴溇湖和横山水库的浮游植物监测, 另外, 结合太湖水草生长情况调查, 开展“一湖(太湖梅梁湖、贡湖无锡水域)一库(横山水库)”水生态调查, 监测频次为每季度 1 次。

笔者主要围绕梅梁湖水体污染、富营养化的问题, 从水文、水质、藻类生物等方面分析梅梁湖水生态现状, 研究保护对策, 探讨水生态监测在水生态保护与修复中的作用及意义。基于 2014 年梅梁湖三号标段(东经 120° 11' 28", 北纬 31° 19' 41") 动态监测数据, 梅梁湖三号标段总体评价情况为 pH 值为 8.2, 溶解氧、氨氮达到 I 类, 高锰酸盐指数 III 类, 总磷 V 类, 总氮为 1.92 mg/L(不参评), 水质综合评价为 V 类。

### 2.2 理化指标监测

#### (1) 溶解氧和水温

梅梁湖水温随季节变化非常明显(图 1), 平均水温为 17.9℃, 最高水温出现在 8 月, 为 30.8℃, 最低水温出现在 2 月, 为 4.5℃。其中, 4 ~ 10 月平均水温为 23.7℃。全年溶解氧含量较高, 平均值达 9.83 mg/L, 与 2012 年、2013 年同期相比, 年均值分别上升了 5.8% 和 12.4%, 最大值出现在 1 月, 为 12.72 mg/L, 最小值出现在 8 月, 为 7.56 mg/L(见图 1)。

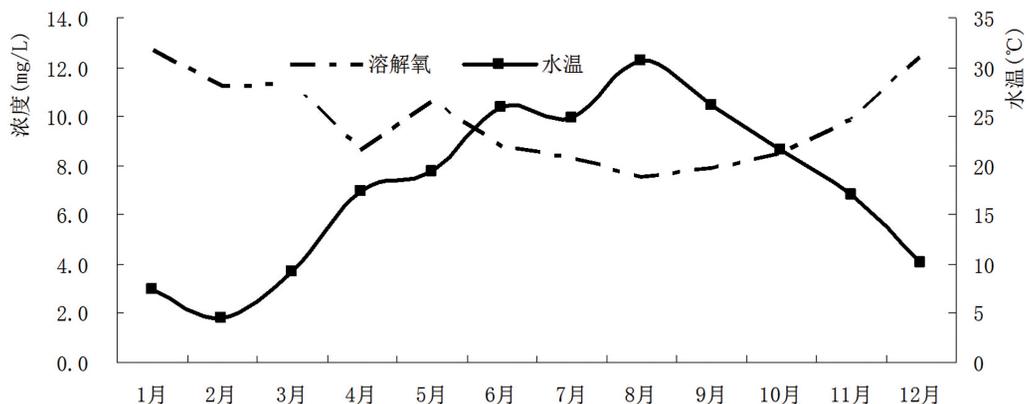


图 1 2014 年梅梁湖溶解氧和水温检测值

由此可见,夏秋季节,水温较高,气压较低,水体溶解氧较低;冬春季,水温较低,溶解氧则较高。溶解氧与水温密切相关。

(2) 氨氮、总磷和水位

水文要素是水生态监测的重要内容。在水质分析基础上,对梅梁湖出入湖水量、水位、水深等进行测量,从而建立水位与氨氮、总磷的关系曲线(见图2),探讨入湖水体对梅梁湖水质的影响。

本的初级生产者,对湖泊水质变化、富营养化及水生态系统具有重要的研究意义。2014年,梅梁湖总藻细胞密度在125~6750万个cells/L之间,均值为3269万个cells/L。1~4月总藻密度相对较低,5月后随着气温的升高,总藻密度明显上升,7~8月达峰值,之后缓慢下降,10~12月又开始上升。pH值全年变化范围在7.7~8.9,年均值为8.2,最大值出现在8月,最小值出现在12月(见

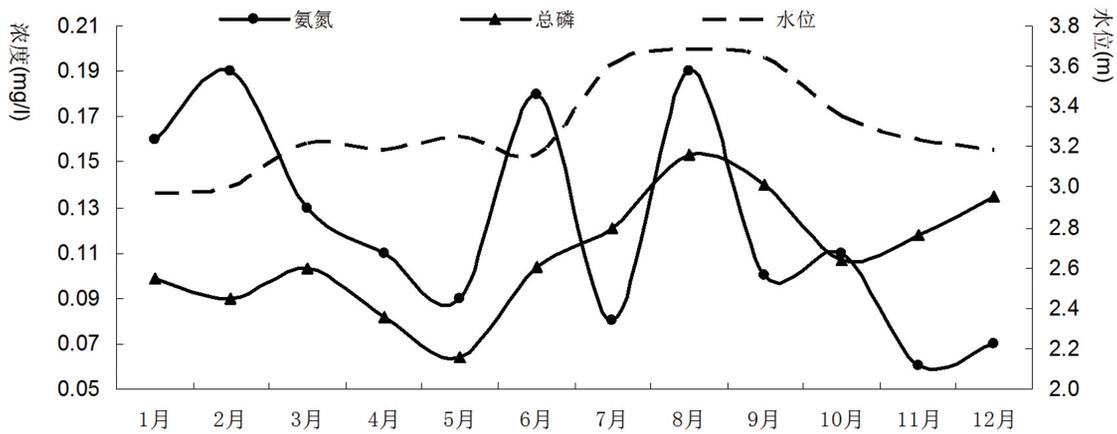


图2 2014年梅梁湖氨氮、总磷和水位检测值

可以看出,2014年总磷和水位的整体变化趋势较为一致。氨氮的变化幅度则比较大,尤其是在汛期5~10月份,当梅梁湖水位处于3.00 m左右时,水体氨氮的浓度值最高;3~5月份,水位介于3.22~3.25 m时,氨氮浓度呈下降趋势;7~9月份,水位介于3.61~3.68 m时,氨氮浓度呈先上升再下降的趋势。

2.3 水生生物监测

(1) 总藻密度和 pH 的变化情况

湖泊水生生物对水生态环境起着重要的作用,藻类(水生生物监测)作为湖泊生态系统中最基

础的

本生产者,对湖泊水质变化、富营养化及水生态系统具有重要的研究意义。由图可见,1~10月份,pH与总藻密度的变化趋势基本相似,pH值上升时,总藻密度也增大;总藻密度下降时,pH值也呈下降态势,11~12月份则走势相反。8月份总藻密度和pH值达到最大。

(2) 总藻密度和总氮的变化情况

从统计资料可以看出,总藻密度上升后,总氮开始下降,总藻密度下降时,总氮则呈上升趋势,8月份总藻密度平均达最大值时,总氮则处于较低水平。

(3) 营养状态指数

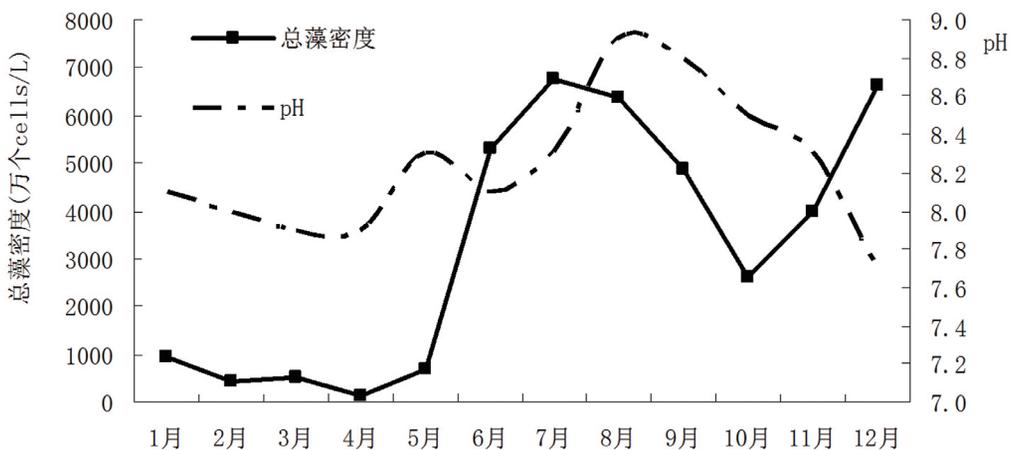


图3 2014年梅梁湖总藻密度和 pH 检测值

根据湖泊(水库)营养状态评价标准及分级方法的评分标准,梅梁湖水体各监测点营养状态指数值在 57.0 ~ 66.7 之间,8 月最高,4 月最低,平均值为 60.8(见图 4)。梅梁湖水体总体属于轻度富营养状态和中度富营养状态。

(4) 水草的生长情况调查

对于水草生长情况的调查,调查内容主要有水草生长水域范围、水草密度、水草种类等。根据 2015 年水草现场调查成果,梅梁湖水域水草生长密集区域主要在三山以西及附近水域,水草主要以菹草(虾藻)为主,水草密集度为 10 ~ 15 株 / m<sup>2</sup>,水草较多水域面积约 12 km<sup>2</sup>。与 2014 年相比,水草生长时间节点有所推迟,水草生长有向东南部漫延的趋势,水草种类没有太大变化。

### 3 存在的难点

#### 3.1 相关法律法规不够完善,缺乏技术标准

2012 年,我国首个水生态监测条例《哈尔滨市水生态监测条例》颁布实施,但水生态监测方面的法律法规仍然比较滞后,体系不够完善,严重制约了水生态监测的发展<sup>[3]</sup>。另外,相关的技术标准也比较缺乏,不够全面。2014 年 4 月,水利部颁布了《水库渔业资源调查规范》(SL167-2014),但是对于水生态保护工作的指导还不够成熟,监测标准及标准体系还有待完善。

#### 3.2 专业技术人员严重缺乏

水生态监测的大部分工作依靠人工检测,生物的种类要有较长时间的实战经验积累。目前,无锡在浮游植物、浮游动物、底栖动物、着生生物、大型水生植物(水生维管束植物)等监测方面刚刚起步,没有专业技术人员,现有人员均是临时抽调兼职学习,水生态监测经验不足。水生态野外采样工作强度较大,对技术人员的身体素质、劳动能力要求较高,为了确保水生态监测的顺利

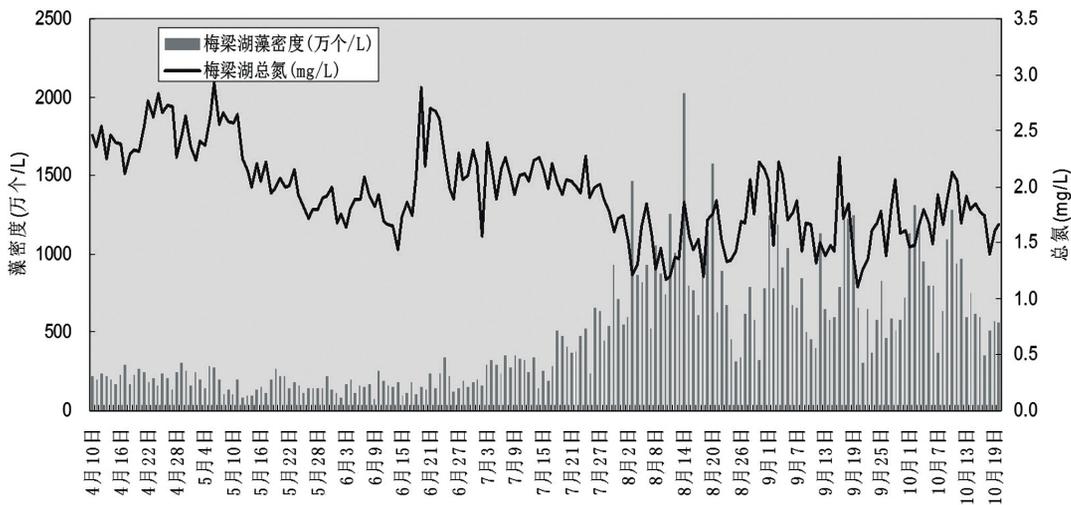


图 4 2014 年梅梁湖总氮与总藻密度变化示意图

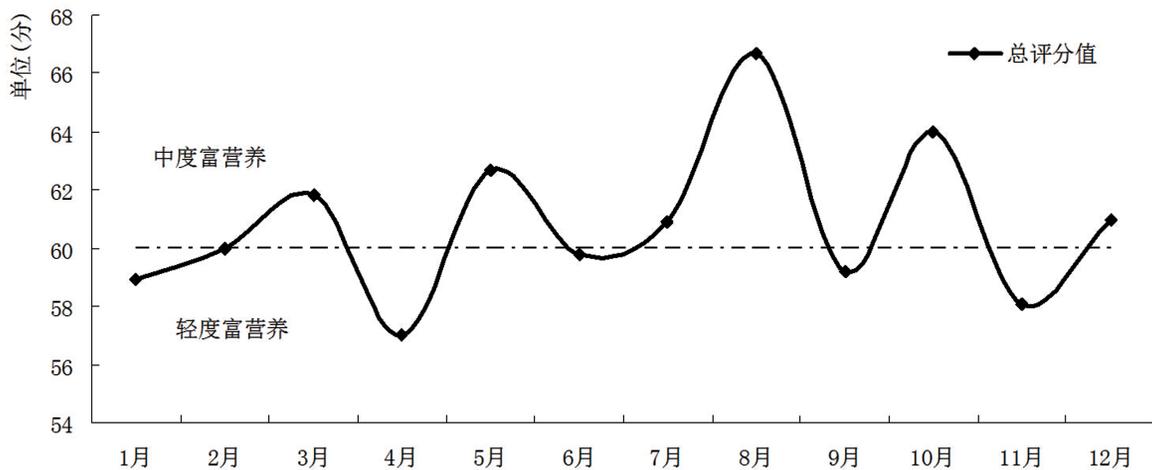


图 5 2014 年梅梁湖水体营养程度指数变化情况

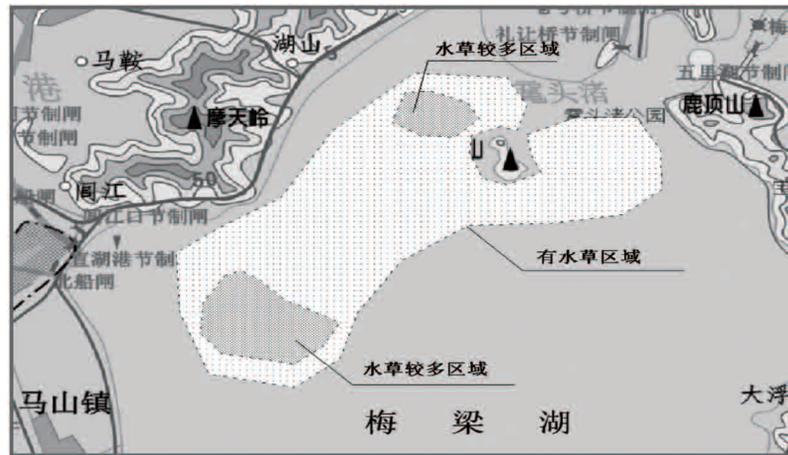


图6 2014年梅梁湖水草生长面积示意图

开展和良好发展,专业技术人员要配备充足、合理。

## 4 建议

### 4.1 建立完善的法律法规,加快技术标准建设

目前,水生态监测的法律法规相对薄弱,不能满足水生态监测和保护的基本需求。建议将流域性管理和区域性管理相结合,研究制定各个层面的法律法规,并结合地区特点,制定“一省一法”、“一市一法”的区域性法律法规<sup>[3]</sup>。加快建立《水生态监测技术规范》、《水生态健康评价体系》,确定水生态监测布点原则、采样要求、监测项目、分析方法、监测频率、质量保证方法、评价方法等,规范指导水生态监测的科学进行。建立合理的指标体系,对于水生态的评价和研究具有重要的意义。

### 4.2 建立水生态监测网和基础信息库

充分发挥各系统监测站网以及积累的水文水质资料的优势,加快建立水生态监测网,收集水生态基础信息,根据不同的水文因素、地形条件、水生生物分布、生物栖息地环境以及经济发展要求等因素,对水生态进行比较研究。同时,根据本地区多年监测积累的数据,建立水生态基础信息库,比较不同时期水生态状况的变化,研究水生态的发展趋势,从而为水生态保护和修复提供基础资料<sup>[5]</sup>。

### 4.3 人才培养

水生态监测工作涉及许多学科,需要很多新的知识,因此必须加大人才培养及引进工作,加强与高等院校的合作和交流,为水生态保护和修复工作提供人才和技术支撑。

## 5 结语

从2014年对梅梁湖监测的理化和生物指标来分析,溶解氧和水温、总氮和总藻密度成反比关系,总磷和水位的走势、pH与总藻密度的变化趋势基本一致,氨氮全年的变化幅度较大,其中,汛期变化趋势尤为明显;从营养状态指数看,梅梁湖水体1月、4月、9月和12月为轻度富营养状态,其它月份为中度富营养状态;水草生长情况有向东南部漫延的趋势,水草种类没有太大变化,以菹草(虾藻)为主。

目前,梅梁湖的水生态监测还处在起步的基础阶段,对各个检测指标的分析还需要积累大量的资料,才能更深入、更客观地评价和分析。因此,需要加大水生态监测的投入,加强科技队伍的建设;提高水生态监测技术,尽快建立水生态监测站网;以水生态监测站为平台,积极开展水生态问题的实验研究;拓宽水生态监测服务领域,为构建水生态监测体系,发挥水生态监测的积极作用。

### 参考文献:

- [1] 林祚顶. 水生态监测探析[J]. 水利水文自动化, 2008, 20(4): 1-4.
- [2] 韩艳利. 欧洲生态和生物监测方法及黄河实践[M]. 郑州: 黄河水利出版社, 2012: 18-21.
- [3] 朗锋祥, 彭英, 龚芸. 水文部门开展水生态监测的实践与探讨[J]. 水利发展研究, 2014: 54-56.
- [4] 郑海. 包头市生态监测指标体系研究初探[J]. 内蒙古环境保护, 2000, 12(3): 37-39.
- [5] 董哲仁. 河流健康的内涵[J]. 中国水利, 2005, 39(4): 15-18.

(责任编辑: 张亚男)