

· 监管新论 ·

# 无锡太湖治理工作回顾和加强基础性研究的建议

沈建荣, 严飞, 彭宇

(无锡市环境监测中心站, 江苏 无锡 214121)

**摘要:**对无锡太湖治理工作进行了总结和回顾,指出目前太湖“藻型生境条件”尚未根本改变,湖体中蓝藻数量仍处于较高水平且随时有大规模暴发的可能,太湖治理将是一项长期的系统性工作。针对太湖基础性研究相对滞后制约科学治水工作推进的问题,提出必须加强“太湖总氮来源及控制措施”“太湖蓝藻水华成因及控制措施”“太湖纳污能力”“太湖水生生态修复方法”等7项重点基础性研究的建议。

**关键词:**太湖;污染控制;基础性研究

中图分类号:X524

文献标识码:C

文章编号:1674-6732(2014)02-0049-03

## Review of the Work of Wuxi Taihu Governance and Suggestion on Strengthening Basic Key Research

SHEN Jian-rong, YAN Fei, PENG Yu

(Wuxi Environmental Monitoring Central Station, Wuxi, Jiangsu 214121, China)

**Abstract:** This paper sums up and reviews on the Wuxi Taihu governance, and pointed out that at present "algal habitat conditions" of Taihu has not been fundamentally changed, the number of the lake cyanobacteria remained at a high level and the outbreak could occur at any moment, Taihu governance is a long-term and systematic work. At the same time, owing to the problems that the Taihu basic research relatively lags behind the scientific restriction work, the author put forward 7 major basic research proposals such as the "Taihu total nitrogen source and control measures", "Taihu cyanobacteria bloom formation and control measures", "Taihu pollutant carrying capacity research", "Taihu water ecological restoration method research" and so on.

**Key words:** Taihu Lake; Pollution control; Basic research

太湖位于长江三角洲地区腹地,周边地区人口密集,经济发达,流域内主要包括江苏省、浙江省和上海市,分布有上海、苏州、无锡、常州、镇江、杭州、嘉兴、湖州等大中城市。太湖水域面积2 338 km<sup>2</sup>,流域面积3.69万 km<sup>2</sup>。无锡太湖水域占全湖总面积的32.4%,占有太湖岸线142 km,约占沿湖总岸线的1/3。20世纪80年代以来,太湖流域经济社会快速发展,污染物排放量不断增加,太湖水质污染不断加剧,总氮常年劣于V类,富营养化趋势不断加强,蓝藻几乎年年不同程度暴发<sup>[1-2]</sup>。

### 1 无锡市太湖水污染防治工作回顾

作为曾经的“太湖明珠”,太湖水质的污染和生态的恶化受到了国家的高度重视。2007年太湖蓝藻暴发引发供水危机后,无锡市按照党中央、国务院和江苏省委、省政府关于太湖治理的决策部

署,始终坚持把太湖治理作为经济社会发展和生态文明建设的重中之重,围绕国家《太湖流域水环境综合治理总体方案》和江苏省《太湖流域水环境综合治理实施方案》,组织全市上下开展治太保源“6699行动”和环保优先“八大行动”,扎实推进太湖水污染防治工作。

一是全力构筑保护区管理体系。2008年无锡市出台了《关于高起点规划高标准建设无锡太湖保护区的决定》、《无锡太湖保护区建设(2008-2010年)行动纲要》,将全市域纳入太湖保护区范围,并以最严的政策要求、最实的工作举措、最大的工作合力,全面推进太湖治理工作。

二是全力构筑控源截污体系。以环境保护倒

收稿日期:2013-10-20

作者简介:沈建荣(1976—),男,工程师,本科,主要从事环境监测预警和管理工作。

逼经济发展方式,大力调整产业结构和淘汰落后产能,严格控制 and 大幅削减工业污染。“十一五”以来,无锡市累计关停“五小”和“三高两低”企业2 194家,关停并转迁沿湖企业203家。加快建设城镇污水处理设施,建成污水处理厂73座,全市污水主管网总长度近8 000 km,基本实现城乡污水接管全覆盖、污水处理全覆盖。2011年完成第一轮4 172个片区雨污分流、控源截污工程,实现城镇污水集中处理率超90%,主城区达95%。

三是全力构筑河道整治体系。积极推进“河长制”,由各级党政主要负责人担任“河长”,全面负责辖区内河流的污染治理,通过建立一河一档、实施一河一策,强力推进河道综合整治。目前全市1 284条村级以上河道全部实行“河长制”管理。

四是全力构筑调水清淤体系。加快太湖生态清淤,2007年以来,太湖无锡水域累计清淤面积52.52 km<sup>2</sup>,清淤量1 356万 m<sup>3</sup>。启动“引江济太”工程,加速太湖水循环,缩短太湖换水周期,同时确保太湖保持生态水位。

五是全力构筑蓝藻处置体系。建成8座固定式、4座移动式藻水分离站,积极加强蓝藻打捞及无害化处理。2007年至今,共打捞藻水约292万 t,相当于从水体中清除了约700 t氮和200 t磷。

六是全力构筑安全供水体系。先后完成了南泉水厂取水头部延伸工程、长江引水锡澄供水工程、中桥水厂超滤膜深度处理工程、南泉水源厂预处理工程和锡东水厂臭氧活性炭深度处理工程等保障供水措施,形成了长江、太湖“双源供水、双重保险”的供水格局,成为国内唯一拥有双水系水源供水及原水高效预处理、自来水深度处理的城市。

七是全力构筑生态修复体系。全面开展沿太湖200 m范围退耕、退渔、退居,建设生态防护林和入湖河道生态绿地;取消水源地保护区范围内和环太湖1 km核心区内的畜禽养殖。

八是全力构筑机制保障体系。加大水环境监测预警建设,形成了水、陆、空、天“四位一体”的全天候水环境在线监测体系,全市COD排放总量95%以上的重点污染源实现在线自动监控,积极探索和建立主要污染物排放许可、有偿使用与交易、环境资源区域补偿、绿色保险、绿色信贷等制度。

经过长期的治理,太湖流域工业点源污染和城镇生活污水治理取得了阶段性进展,太湖水质有所改善,截止2011年,全太湖主要水质指标总氮和总

磷与“九五”相比分别下降了18%和31%。太湖无锡水域的水质改善程度尤为明显,总氮和总磷与“九五”相比分别下降了36%和44%,好转幅度明显大于全太湖平均值。

## 2 进一步加强太湖治理相关基础性研究的建议

太湖治理虽然取得了初步成效,但形势仍然不容乐观,一方面,太湖“藻型生境条件”尚未根本改变,湖体中蓝藻数量仍处于较高水平且随时有大面积暴发的可能;另一方面,湖泊治理是一项长期的系统性工作,不可能一蹴而就。目前太湖水质改善趋势已明显放缓,湖体水质还没有从根本上得到改善。随着太湖治理工作的不断推进,基础性研究相对滞后、铁腕治污缺乏科学引导的问题愈加突出,成为制约科学治太的瓶颈。为此,太湖水环境治理必须在现有基础上,深入研究科学治太的理论与技术,在相关基础性研究上取得突破,为下一步太湖深度治理提供科学的决策依据。

总结无锡以往的治太工作经验和成果,结合目前的治太实际,建议建立全流域共同参与的研究工作机制,由国家层面规划立项、江苏省具体牵头组织实施、环湖各市积极配合落实,对以下7方面的问题进行深入研究,以解决目前的治太瓶颈。

### 2.1 太湖总氮来源及控制措施

太湖是典型的富营养化湖泊,其主要污染物为氮、磷等<sup>[3]</sup>,其中尤以总氮浓度高而突出。经过多年治理,太湖总氮浓度显著下降,2012年1-8月全太湖总氮已降至2.50 mg/L,但仍未达到中期2 mg/L的目标。作为太湖湖体中唯一一个长期劣于V类的水质指标,目前针对太湖氮源的研究并不全面,包括空间分布、输入总量、种类占比、生消情况、控制措施等仍有待研究,因此在下一步的治理过程中,必须针对总氮来源做系统性的分析和研究,在此基础上制定有效的控制和削减措施。

### 2.2 太湖蓝藻水华成因及控制措施

长期以来,太湖水体中氮、磷等营养物质的积累,为蓝藻大规模繁殖和生长提供了有利的内因条件,近年来,太湖有机物浓度虽下降明显,但仍将长期处于富营养化状态<sup>[4]</sup>,氮、磷浓度仍处在适宜蓝藻生长的范围内,一旦气象、水温等外部条件成熟,蓝藻随时可能暴发。而水体中营养物质、水温、气象等因素对太湖蓝藻的繁殖、生长及水华的影响仍未有充分的科学研究和定论,蓝藻水华形成机理仍

是个世界性的科学难题。因此,开展太湖中蓝藻水华的成因分析对于科学预测蓝藻水华的产生,并采取相应措施减少其带来的影响具有重要的生态和环境意义<sup>[5]</sup>。

### 2.3 太湖纳污能力

近年来,太湖水动力条件发生了较大的变化,湖体中污染物浓度及入湖污染物总量均有所下降,太湖的纳污能力也随之发生了很大的改变。而合理开发、利用太湖水资源,实现太湖水资源的优化配置,促进水资源可持续利用就必须进行太湖纳污能力的研究,只有进一步弄清楚太湖能承受多少污染物,才能科学制定下一步太湖治理规划,合理确定地区减排目标,确保社会经济和环境保护可持续发展。

### 2.4 太湖水生态修复方法

太湖目前的污染治理已取得阶段性成效,水质持续改善,要进一步改善水环境质量,促使太湖水生态早日进入良性循环,必须要采用水生态修复方法进行深度治理。在运用该方法的过程中,必须要考虑太湖的现状,因地制宜,选择适合的物种,研究出无生态风险、生态系统稳定、对污染物波动适应能力强的太湖水生态修复方法和途径。

### 2.5 入湖河流水环境监控与综合整治

太湖流域地形特点为西高东低,入湖河流主要分布在西部,其水质的好坏对太湖水质有着相当大的影响。从历年监测结果看,太湖西北部入湖河流水质差于太湖湖体,主要污染物浓度高于太湖湖体平均值,特别是竺山湖与直湖港地区水质年度均值长期劣于V类;其次太湖富营养化的形成,原因固然非常复杂,但工业污水、生活污水及农业面源污染,是太湖主要的致“富”原因。由此可见,太湖治理工作的重点虽然是入湖河流,但关键却在岸上。一方面要在现有太湖流域监测监控体系的基础上进行优化完善,研究建立更加科学、系统的入湖河流监测网络,保证能说得清入湖河流的水质变化,说得流域水环境沿岸的变化情况<sup>[6]</sup>;另一方面要加强流域水环境综合整治的研究,制定更完善更有效的综合整治方案,既要突出竺山湖、直湖港等重点地区的整治,又要强化流域内城市间的联动整治。

### 2.6 资源再生与资源化利用

太湖目前的污染特性是有机污染和富营养化,而水葫芦、芦苇、水草、蓝藻藻泥以及淤泥对于有机污染物和营养盐因子均具有良好的吸收效果,因此在太湖水环境治理中做好水葫芦、芦苇、水草、藻泥淤泥的资源再生与资源化利用,对太湖水质的净化作用将非常明显。而如何加强水葫芦和芦苇种植过程中的管理、水葫芦芦苇水草收割后的综合利用、蓝藻藻泥与淤泥的资源再生和资源化利用与工程应用<sup>[7]</sup>,需要开展进一步的研究和攻关。

### 2.7 太湖流域农业面源污染控制

太湖的污染在水里,根子在岸上,“九五”以来,太湖流域点源污染和城镇生活污水治理取得明显进展,农业面源对太湖水体的污染问题便凸显出来。据无锡市2009年污染普查统计,在全年的废水排放中,COD、总磷、总氮的农业源占比分别达到48%、54%和37%。农业种植、养殖过程中大量的磷、氮物质流失并直接进入水体,成为影响太湖水质的主要原因之一,太湖西部农田地表径流中总氮、总磷污染物浓度分别达到2.08~61.55 mg/L,0.17~11.59 mg/L,远高于太湖水体中的氮、磷浓度。当前太湖流域农业面源污染尚未得到有效控制,减量化使用肥料,提高肥料的使用效率等研究还未到位,因此在下一步的太湖治理过程中,需针对农业面源污染产生的特点,开展成套污染治理技术研究。

#### [参考文献]

- [1] 金相灿,任丙相.太湖重点污染控制区综合治理方案研究[J].环境科学研究,1999,5(5):1-5.
- [2] 郁建桥,钟声,王经顺,等.自动监测预警太湖蓝藻爆发规律研究[J].环境监控与预警,2010,4(2):7-10.
- [3] 中国科学院南京地理与湖泊研究所.太湖梅梁湾2007年蓝藻水华形成及取水口污水团成因分析与应急措施建议[J].湖泊科学,2007,19(4):357-358.
- [4] 孔繁翔,高光.大型浅水富营养化湖泊中蓝藻水华形成机理的思考[J].生态学报,2005,25(3):589-595.
- [5] 翁建中,李继影,梁柱,等.太湖蓝藻水华时空分布与预警监测响应的分析[J].环境监控与预警,2010,6(3):1-4.
- [6] 牛志春,李旭文,张咏,等.太湖流域水环境天地一体化监测体系构建与应用[J].环境监控与预警,2012,4(1):1-5.
- [7] 王耕,王利,吴伟.区域生态安全概念及评价体系的再认识[J].生态学报,2007,27(4):1627-1637.