

DOI:10.3880/j.issn.1004-6933.2016.03.028

太湖流域水环境综合治理及其启示

朱 威,周小平,蔡 杰

(水利部太湖流域管理局,上海 200434)

摘要:总结太湖流域水环境综合治理所采取的措施和取得的效果,分析太湖流域水环境综合治理带来的启示,旨在为我国其他河湖的水环境综合治理提供参考。结果表明:①各级政府高度重视是做好流域水环境综合治理的前提;②科学规划是做好流域水环境综合治理的基础;③有效的协调机制是做好流域水环境综合治理的保障;④依法治水是做好流域水环境综合治理的保证。

关键词:水环境;综合治理;水质;生态;太湖流域

中图分类号:X321 文献标志码:A 文章编号:1004-6933(2016)03-0149-04

Lessons from comprehensive management of water environment in Taihu Basin

ZHU Wei, ZHOU Xiaoping, CAI Jie

(Taihu Basin Authority, Ministry of Water Resources, Shanghai 200434, China)

Abstract: The measures taken for comprehensive management of the water environment in the Taihu Basin and the achievements are summarized in this paper. Lessons learned from this study are analyzed, aiming to provide references for comprehensive management of the water environments of other rivers and lakes of China. The results show that comprehensive management of the water environment in the basin needs close attention from the government, scientific planning, an effective coordination mechanism, and water treatment and management according to the law.

Key words: water environment; comprehensive management; water quality; ecology; Taihu Basin

太湖流域是我国经济发展最快的地区之一,2013 年流域以不到全国 0.4% 的土地面积、4.4% 的人口,创造了占全国 10.2% 的国内生产总值^[1]。自 20 世纪 80 年代以来,流域经济社会快速发展,但水污染防治滞后,使得流域河网水质普遍超标、湖泊富营养化严重,流域呈现常年水质型缺水,饮用水水源地水质问题突出。

自 2007 年 5 月无锡供水危机后,国家决定全面开展太湖流域水环境综合治理。国务院于 2008 年 5 月批复实施《太湖流域水环境综合治理总体方案》(以下简称《总体方案》),2013 年 12 月,又批复了《太湖流域水环境综合治理总体方案(2013 年修编)》^[2]。几年来,在江苏、浙江、上海 2 省 1 市和国务院有关部门的高度重视和共同努力下,太湖流域水环境综合治理工作取得全面进展,成效显著。目前《总体方案》确定的近八成项目已经完工,完成投

资 960 亿元,占《总体方案》近期批复投资的 90%。笔者总结太湖流域水环境综合治理所采取的措施和取得的效果,分析太湖流域水环境综合治理带来的启示,旨在为我国其他河湖的治理提供参考。

1 太湖流域水环境综合治理措施

1.1 产业结构优化升级

2007 年以来,太湖流域 2 省 1 市大力推进产业结构调整 and 升级,执行高于全国其他地区的 13 个重点行业特别废水排放标准和造纸行业水污染物排放新标准,对印染、化工、医药、造纸、制革、电镀等 6 个重点行业实行结构调整,关闭排放污染的工厂、企业,加快推进清洁生产。其中,江苏省累计实施工业企业提标改造 2 100 家,关闭重污染化工企业 4 300 家,关停不达标排放企业 1 000 家,实施清洁生产审核企业 3 400 家;浙江省累计关停太湖流域工业污

作者简介:朱威(1965—),男,教授级高级工程师,主要从事防汛抗旱、水资源保护等方面工作。E-mail:zhuwei@tba.gov.cn

染企业 1 000 家,实施清洁生产审核企业 1 500 家。江苏省还取缔、关停和迁移畜禽养殖场 1 800 多处,拆除围网养殖面积 2.4 万 hm²。苏、锡、常 3 市分别确定以新能源、新材料、节能环保、电子信息、生物医药等为主的战略性新兴产业,3 市第一、二、三产业比例由 2007 年的 2.2 : 60.6 : 37.2 调整为 2013 年的 1.9 : 51.9 : 46.2,其中高新技术产值占规模以上工业产值比例从 2007 年的 31.9% 提高到 2013 年的 42.3% 左右。

1.2 全面建设供水安全保障体系

2 省 1 市重点加强多水源供水系统和区域应急水源保护工程建设,强化饮用水水源地保护,促进水源地水质稳定达标,全力保障城乡饮用水源安全,流域内初步形成了以长江、太湖-太浦河-黄浦江、山丘区水库及钱塘江为主,多源互补、互备的供水水源布局,提高了以优质水源作为水源地的供水比重。同时,流域应急备用供水能力进一步提高,江苏省无锡、苏州、常州、镇江等 11 个城市建成第二水源地或应急备用水源地;浙江省湖州老虎潭水库、长兴合溪水库、平湖太浦河取水一期工程建成并投入运行,杭州闲林水库、海宁鹃湖、桐乡等应急备用水源地也正在建设;上海市建成长江青草沙水库,批复了《黄浦江上游水源地规划》,并启动太浦河金泽水库新水源地建设。目前,流域基本实现城乡一体化供水,农村自来水普及率达到 80% 以上。主要饮用水水源地水质明显改善,大部分饮用水水源地水质达到Ⅲ类标准。

1.3 开展污染底泥疏浚、蓝藻打捞等工作

2008 年以来,江苏省在太湖底泥污染比较严重的梅梁湖、竺山湖湖湾区持续实施底泥清淤,已累计完成太湖生态清淤 122 km²、3 669 万 m³ (包括东太湖)的清淤工程量,超过《太湖污染底泥疏浚规划研究》规定的清淤量,超额完成《总体方案》确定的太湖湖体清淤任务。同时,江苏省还对入太湖河道和其他骨干河道开展疏浚整治,清淤河道长度 2 500 km。浙江省累计完成杭嘉湖地区河道整治 8 900 余 km,河道保洁长 3.3 万 km。上海市完成了淀山湖周边 77 条中小河道的疏浚,增加了淀山湖周边河道的蓄水容量。

江苏省太湖蓝藻打捞及处置实现“日产日清”,形成“专业化队伍、机械化打捞、工厂化处理、资源化利用”的产业形态。2007—2014 年,江苏省共打捞蓝藻 700 万 t,其中,2014 年打捞蓝藻近 120 万 t,另外还打捞水草 28 万 t。

1.4 开展引江济太和新的流域引排工程建设

目前,引江济太已成为增加流域水资源有效供给、提高水环境承载能力、应对突发水污染事件的重

要举措,太湖流域管理局每年组织流域内江苏、浙江、上海 2 省 1 市水利(水务)部门实施引江济太调水。据统计,2008—2014 年,望虞河常熟枢纽共引长江水 149.2 亿 m³,通过望亭立交入太湖的水量达 68.7 亿 m³,通过太浦闸向下游地区增加供水 91.2 亿 m³。其中,2014 年,常熟枢纽引水 20.0 亿 m³,望亭立交入湖 10.5 亿 m³,通过太浦河增加供水 9.15 亿 m³。引江济太为促进实现太湖流域水环境综合治理“两个确保”(确保饮用水安全,确保不发生大面积水质黑臭)的工作目标发挥了重要保障作用。

《总体方案》确定的 19 项重点水利工程,是进一步提高流域水资源水环境容量、增强水体流动性的重要手段。目前,19 项重点水利工程中,望亭水利枢纽更新改造、常熟水利枢纽更新改造等 2 项工程已完成验收,走马塘拓浚延伸工程已全线通水,太浦闸除险加固工程、东太湖综合整治工程、淀山湖河网综合整治一期工程已完成建设;新沟河延伸拓浚工程、太嘉河工程、扩大杭嘉湖南排工程、平湖塘延伸拓浚工程、杭嘉湖地区环湖河道整治工程、苕溪清水入湖河道工程等 6 项可行性研究报告已经得到国家发展改革委员会批复,初步设计已通过审查,正在建设之中。其他工程项目的前期工作也正在有序推进。

2 治理效果

自 2007 年以来,苏、浙、沪 2 省 1 市全面加强了太湖流域城镇污水处理厂及排水管网建设。目前江苏省苏南地区城市污水处理率达 91% 以上,建制镇实现污水处理设施、区域供水和生活垃圾运转处理“3 个全覆盖”。

目前,太湖流域综合治理区内已全面实施城镇污水处理厂脱磷除氮处理工程,尾水排放全部提标改造执行一级 A 标准,排放尾水尽量进入湿地系统进行处理。江苏省已建成生态拦截系统(湿地处理)900 万 m²。

2.1 水质得到改善

2.1.1 入湖河流水质

通过太湖上游及环湖地区水环境综合治理,入太湖河道水质得到较大的改善。22 条主要入太湖河道中,2014 年水质为劣 V 类的河流仅剩 1 条(太滆运河)^[3-4],而 2007 年水质为劣 V 类的河流有 12 条^[3]。对比望虞河、大溪港、梁溪河等 18 条 2007 年就已开展监测的主要入湖河流,2014 年 18 条河流的 NH₃-N 指标均有不同程度的改善(图 1),COD_{Mn} 指标改善的有 17 条,TP 指标改善的有 16 条,TN 指标改善的有 16 条。其中,有 15 条河流 4 项主要指

标均好转,质量浓度下降幅度最大的是 NH₃-N,除大港河、夹浦港和苕溪外,其余河流污染物质量浓度降幅均在 35% 以上。

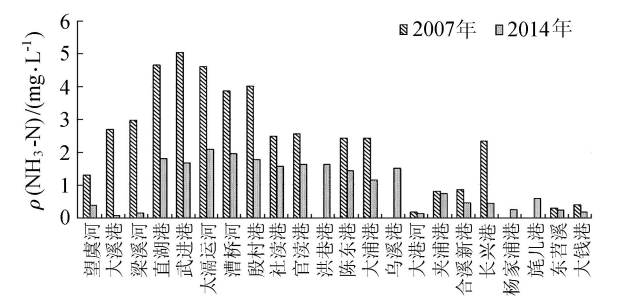


图1 主要入湖河道 2007 年与 2014 年 NH₃-N 年均质量浓度比较

自 2007 年以来,太湖的水质逐步改善,各项主要指标均有不同程度的降低。根据太湖流域管理局太湖水质监测数据分析来看,2014 年太湖 COD_{Mn}、NH₃-N、TP、TN 指标年均质量浓度较 2007 年均有一定程度的改善,见表 1。从表 1 可见,COD_{Mn}、NH₃-N、TP、TN 的质量浓度 2014 年较 2007 年分别下降 16.67% ,58.97% ,6.76% ,21.61%。2015 年这 4 项指标的水质目标^[4]分别是Ⅲ,Ⅱ,Ⅳ(0.06 mg/L)和劣Ⅴ类(2.2 mg/L)。

表 1 太湖 2007—2014 年主要水质指标年均浓度比较								
年份	COD _{Mn}		NH ₃ -N		TP		TN	
	ρ/(mg·L ⁻¹)	水质类别	ρ/(mg·L ⁻¹)	水质类别	ρ/(mg·L ⁻¹)	水质类别	ρ/(mg·L ⁻¹)	水质类别
2007	5.10	Ⅲ	0.39	Ⅱ	0.074	Ⅳ	2.36	劣Ⅴ
2008	4.41	Ⅲ	0.39	Ⅱ	0.072	Ⅳ	2.42	劣Ⅴ
2009	3.98	Ⅱ	0.32	Ⅱ	0.062	Ⅳ	2.26	劣Ⅴ
2010	4.08	Ⅲ	0.23	Ⅱ	0.071	Ⅳ	2.48	劣Ⅴ
2011	4.25	Ⅲ	0.22	Ⅱ	0.066	Ⅳ	2.04	劣Ⅴ
2012	4.34	Ⅲ	0.18	Ⅱ	0.071	Ⅳ	1.97	Ⅴ
2013	4.83	Ⅲ	0.15	Ⅰ	0.078	Ⅳ	1.97	Ⅴ
2014	4.25	Ⅲ	0.16	Ⅱ	0.069	Ⅳ	1.85	Ⅴ

注:数据来源于水利部太湖流域管理局。

近几年,太湖梅梁湖水质得到显著改善,2007 年梅梁湖 NH₃-N 质量浓度为 0.97 mg/L,2014 年为 0.10 mg/L,降幅达 89.69%,水质改善效果十分明显,其余指标 COD_{Mn}、TP、TN 的质量浓度与 2007 年相比均有下降。

由于水质改善,梅梁湖水生态正向好的方向发展。2014 年 5 月在太湖实地考察发现梅梁湖出现大量沉水植物——菹草。据分析,菹草为沉水植物恢复生长的先锋植物,说明原来污染严重的湖区由于水质改善,湖区透明度增加,已适宜于原在清水环境生长的沉水植物,太湖水生态正在向好发展。

2.1.2 流域水功能区水质

流域水功能区水质也有一定改善,2014 年对流域内 106 个重点水功能区按照全指标(TP、TN、粪大

肠菌群未参评)年均值法进行评价,重点水功能区水质达标率为 38.7%,较 2007 年上升 16.2%(表 2)。

表 2 太湖流域重点水功能区达标率 %			
年份	达标率	年份	达标率
2007	22.5	2011	32.0
2008	32.0	2012	40.6
2009	29.7	2013	33.7
2010	35.0	2014	38.7

2.2 生态修复初见成效

通过湿地和生态防护林项目的建设,有效缓冲、阻隔、吸收和降解各类污染物质。截至 2013 年底,太湖流域湿地公园总数已达 19 处(其中国家湿地公园 11 处),新增湿地保护面积 2 万多 hm²。江苏省坚持“治湖先治河”理念,以 15 条主要入湖河流为重点,全面推进小流域综合整治,建成生态拦截工程 900 万 m²,植树造林 2.75 万 hm²,保护和恢复湿地 6 140hm²。浙江省完成环太湖生态保护带工程、生态河道绿化工程、西溪湿地综合保护等工程建设,建成公益林面积 48.7 万 hm²,其中水源涵养林及水土保持林 42.7 万 hm²。自 2007 年以来,太湖流域水环境综合治理成效显著,流域河湖水质普遍得到改善,太湖水生态正向好的方向发展。

3 经验与启示

3.1 各级政府高度重视是做好流域水环境综合治理的前提

国务院先后批复了《总体方案》及其 2013 年修编稿^[4]和《太湖流域水功能区划》,颁布施行了《太湖流域管理条例》,批复成立了由国家发展改革委员会牵头的太湖流域水环境综合治理省部际联席会议制度。江苏、浙江、上海 2 省 1 市党委、政府高度重视,将太湖流域水环境综合治理摆在全局和战略的高度加以推进,成立了专门的领导机构和工作机构,制订了相关的办法,每年召开会议布置太湖治理工作任务,省(市)政府与相关地市政府和省有关部门签订目标责任书,治理责任得到有效落实。江苏省成立了由省长、市长和部门主要负责人为成员的省太湖水污染防治委员会,并成立了省太湖水污染防治办公室,建立了由省、市领导共同担任入湖河流河长的“双河长制”。连续 6 年,江苏省政府召开太湖水污染防治委员会全体(扩大)会议,与苏南 5 市和省 10 个部门签订目标责任书,强化定性和定量考核,省财政每年安排 20 亿元作为专项引导资金,地方财政新增财力 10% ~20% 专项用于太湖治理。

3.2 科学规划是做好流域水环境综合治理的基础

针对流域污染现状和存在的主要问题,国务院批复的《总体方案》中提出了“总量控制、浓度考核”

的污染控制管理体系,明确了分阶段治理目标,提出了控源、截污、引流、清淤、生态修复以及调整产业结构、工业布局、城乡布局等综合性措施,全面规划了需要实施的项目和工程。国务院批复的《太湖流域水功能区划》明确了流域不同水域的功能定位和水质目标。江苏、浙江、上海 2 省 1 市在《总体方案》基础上,分别制订了具体的实施方案,并加强了工程项目的科学论证和前期工作,使流域综合治理工作建立在科学的基础上。

3.3 有效的协调机制是做好流域水环境综合治理的保障

国务院 2008 年批复成立了由国家发展改革委员会牵头的太湖流域水环境综合治理省部际联席会议,2 省 1 市人民政府以及水利部、环境保护部等 13 个部门每年召开会议,统筹协调太湖流域水环境综合治理的各项工作。2 省 1 市和有关部门也相应建立了完善了区域和行业协调工作机制。水利部成立了太湖流域水环境综合治理水利工作协调小组,并召开 2 省 1 市分管省领导和水利部门参加的协调会议。流域治理形成了合力,促进了各项治理工作的开展。

3.4 依法治水是做好流域水环境综合治理的保证

太湖流域立法工作取得重大突破。2011 年 9 月 16 日国务院第 604 号令公布的《太湖流域管理条例》,开创了我国流域性综合立法的先河,将实践中行之有效的各项措施规范化、制度化。通过立法加强了太湖流域的水资源保护和水污染防治工作,推动了经济发展方式转变,维护了流域生态安全。地方政府修订或制定的《江苏省太湖水污染防治条例》《浙江省城镇污水集中处理管理办法》等一批法规文件,为规范流域水环境治理奠定了基础。同时,各有关方面加大了对水事违法案件的查处力度和环境执法力度,不断加强重要水功能区和入河排污口的监督管理,有效防范了突发水污染事件和破坏水环境违法行为的发生。

例》,开创了我国流域性综合立法的先河,将实践中行之有效的各项措施规范化、制度化。通过立法加强了太湖流域的水资源保护和水污染防治工作,推动了经济发展方式转变,维护了流域生态安全。地方政府修订或制定的《江苏省太湖水污染防治条例》《浙江省城镇污水集中处理管理办法》等一批法规文件,为规范流域水环境治理奠定了基础。同时,各有关方面加大了对水事违法案件的查处力度和环境执法力度,不断加强重要水功能区和入河排污口的监督管理,有效防范了突发水污染事件和破坏水环境违法行为的发生。

参考文献:

[1] 水利部太湖流域管理局. 太湖流域及东南诸河水资源公报[R]. 上海:水利部太湖流域管理局,2013.
[2] 国家发展和改革委员会. 关于印发太湖流域水环境综合治理总体方案(2013 年修编)的通知[EB/OL]. [2013-12-30]. http://www.sdpc.gov.cn/fzgggz/dqjj/zhdt/201401/t2014011_575733.html.
[3] 水利部太湖流域管理局. 主要入太湖河道控制断面水质信息[R]. 上海:水利部太湖流域管理局,2014.
[4] 水利部太湖流域管理局. 太湖健康状况报告[R]. 上海:水利部太湖流域管理局,2008.

(收稿日期:2015-05-17 编辑:彭桃英)

(上接第 68 页)

[18] 李乃炜. 南京市可持续发展评价指标体系研究[J]. 上海环境科学,1999,18(6):249-251. (LI Naiwei. Study on evaluation index system of sustainable development in Nanjing City[J]. Shanghai Environmental Sciences,1999,18(6):249-251. (in Chinese))
[19] 李悦,李平. 产业经济学[M]. 大连:东北财经大学出版社,2002.

(上接第 73 页)

[11] 郭建清,母敏霞,郑丽萍,等. 浅层含水层水文地质参数的统计分析与空间相关性[J]. 勘察科学技术,2002(4):9-12. (GUO Jianqing,MU Minxia,ZHENG Liping,et al. Analysis on statistic distribution and spatial correlativity of hydrogeological parameters of shallow aquifer [J]. Site Investigation Science and Technology,2002(4):9-12. (in Chinese))
[12] ROBERT J H,PETER K K. An application of geostatistical approach to the inverse problem in two-dimensional groundwater modeling [J]. Water Resource Research,1984,20(7):1003-1020.
[13] 束龙仓,李伟. 北塘水库库底地层渗透系数的随机特性分析[J]. 吉林大学学报(地球科学版),2007,37(2):216-220. (SHU Longcang, LI Wei. Analysis on the stochastic characteristic of the hydraulic conductivity of bottom stratum, Beitang Reservoir, Tianjin City [J].

[20] 李祚泳,沈仁伦. 社会,经济与环境协调发展指数评价模型[J]. 上海环境科学,2000,19(5):201-204. (LI Zuoyong,SHEN Renlun. Assessment model of community, economy and environment coordinative development index [J]. Shanghai Environmental Sciences,2000,19(5):201-204. (in Chinese))

(收稿日期:2015-05-10 编辑:王芳)

Journal of Jilin University(Earth Science Edition),2007,37(2):216-220. (in Chinese))
[14] 李保国,胡克林,陈德立,等. 农田土壤表层饱和导水率的条件模拟[J]. 水利学报,2002(2):36-46. (LI Baoguo, HU Kelin, CHEN Deli, et al. Conditional simulation of soil surface saturated hydraulic conductivity at field scale [J]. Journal of Hydraulic Engineering,2002(2):36-46. (in Chinese))
[15] 张泽谱,王学军. 土壤微量元素含量空间分布的条件模拟[J]. 土壤学报,1998,35(3):424-429. (ZHANG Zepu,WANG Xuejun. Conditional simulation for spatial distribution of trace elements in soils [J]. Acta Pedologica Sinica,1998,35(3):424-429. (in Chinese))
[16] 李伟. 北塘水库对地下水的渗漏补给特性研究[D]. 南京:河海大学,2007.

(收稿日期:2015-06-02 编辑:徐娟)