

# 践行绿色发展理念 持续推进太湖水环境治理工程建设

朱海生<sup>1, 2</sup>

(1. 江苏省水利厅, 江苏 南京 210029; 2. 江苏省水利工程建设局, 江苏 南京 210029)

**摘要:** 总结分析了 2007 年太湖蓝藻爆发发生水危机后, 实施调水引流、蓝藻打捞、湖泛监控、河湖清淤等水利项目所取得的明显成效和经验; 针对目前太湖水环境治理中面临的新问题和贯彻新时期治水方针的要求, 提出了用绿色发展理念引领新一轮治太水利工程建设, 从加强河湖连通、河湖疏浚整治和城市“活水”工程建设的实践, 阐述了这一方法论的科学性、有效性; 系统思考了完善太湖流域水环境治理体系的建议。

**关键词:** 太湖; 水环境治理; 绿色发展; 系统治理; 河湖连通; 河湖疏浚; 活水工程

**中图分类号:** TV882.9      **文献标识码:** A      **文章编号:** 1007-7839 (2016) 03-0001-05

racticing the idea of green development and continuously  
promoting the water environment governance projects of Taihu Lake

ZHU Haisheng<sup>1, 2</sup>

(1. Water Resources Department of Jiangsu Province, Nanjing 210029, Jiangsu;

2. Water Conservancy Project Construction Bureau of Jiangsu Province, Nanjing 210029, Jiangsu)

**Abstract:** Water diversion and drainage, blue-green algae salvage, black water cluster monitoring, rivers and lakes dredging and other water conservancy projects were implemented after the outbreak of algae of Taihu Lake in 2007. Achievements and experience are summarized and analyzed. According to the new problem in Taihu Lake water environmental governance projects and the requirement of implementing flood control policy in the new period, the idea of green development is put forward to guide the construction of water conservancy projects. The scientificity and efficiency of the methodology is expounded by the construction of rivers and lakes connectivity, rivers and lakes dredging and urban “living water” project. Suggestions on the improvement of water environment governance system in Taihu Lake basin are thought systematically.

**Key words:** Taihu Lake; water environmental governance; green development; system governance; rivers and lakes connectivity; rivers and lakes dredging; “living water” project

## 0 引言

太湖流域位于长江三角洲核心区域, 地跨苏、浙、皖、沪三省一市, 经济发达, 人口密集, 城市

集中。2014 年流域总人口 5993 万人, 城市化率近 80%, GDP6.3 万亿元, 人均 GDP10.4 万元, 是全国人均的 2.2 倍。太湖流域面积 3.69 万 km<sup>2</sup>, 其中江苏境内 53%。太湖水域面积 2338 km<sup>2</sup>, 均在江

收稿日期: 2016-02-17

作者简介: 朱海生 (1962-), 男, 江苏省水利厅副厅长, 江苏省水利工程建设局局长。

苏境内。流域内河网密布,河道总长约 12 万 km,以沟通太湖与长江之间的河流为骨干。

太湖流域社会经济高速发展,特别是近 20 年来,随着该地区工业化、城镇化进程加快,水资源短缺、水环境污染、水生态受损等问题日益突显,已成为制约流域可持续发展的瓶颈。2007 年 5 月,太湖爆发蓝藻导致城市发生供水危机,太湖水环境问题引起了全社会的高度关注。在党中央、国务院的关心和领导下,太湖水环境综合治理得以顺利实施,并成为江苏生态文明建设的重点项目。

## 1 2007 年以来太湖水利治理实践

### 1.1 项目实施情况及成效

1991 年太湖大水后,国务院决定全面实施太湖流域综合治理骨干工程建设。江苏望虞河、湖西引排、武澄锡引排等 11 项工程建成后,初步构建了太湖流域防洪和水资源调控工程体系框架,在防御流域洪水,特别是在抗御 1999 年流域特大洪水中发挥了巨大作用,防洪效益显著。治太骨干工程的建成,虽为调控水资源打下基础,但由于水资源调引能力不足,太浦河、望虞河等骨干河道两岸沿线还未形成有效控制,污水排放和引、供水矛盾突出,太湖水体污染日益加深。

2007 年太湖蓝藻危机后,根据《太湖流域水环境综合治理总体方案》,按照“铁腕治污、科学治太”要求,遵循“以清释污、以动制静、以丰补枯”原则,积极组织实施太湖水环境综合治理,太湖治理取得了一定的阶段成效,饮用水源地水质明显好转,富营养化程度减轻,流域水环境有所改善,基本实现近期目标。水利作为治太先行措施,由水利部门牵头实施了调水引流、蓝藻治理、湖泛监控、河湖清淤等项目。

#### 1.1.1 调水引流

太湖调水引流从 2002 年起实施,即“引江济太调水”,当时是从常熟水利枢纽抽引长江水经望虞河,再由望亭水利枢纽直接补给太湖。2007 年太湖蓝藻爆发后,加大引江济太调水量的同时(常熟水利枢纽调水流量从  $160 \text{ m}^3/\text{s}$  提高到  $240 \text{ m}^3/\text{s}$ ,望亭立交水利枢纽入湖流量从  $100 \text{ m}^3/\text{s}$  提高到  $200 \text{ m}^3/\text{s}$ ),启动梅梁湖泵站(设计流量  $50 \text{ m}^3/\text{s}$ )、大渲河泵站(设计流量  $30 \text{ m}^3/\text{s}$ ),抽调太湖水入京杭大运河。通过后续的调水实践,太湖调水逐步形成了“长江—望虞河—贡湖—东太湖—太浦河”

和“长江—望虞河—贡湖—梅梁湖”2 个由望虞河入湖至梅梁湖泵站和太浦闸出湖的主要环流格局。据统计 2007 ~ 2013 年望虞河“引江济太”调水入湖  $72.1 \text{ 亿 m}^3$ ,梅梁湖调水出湖  $58.7 \text{ 亿 m}^3$ ,累计带走总氮  $2.37 \text{ 万 t}$ 、总磷  $865 \text{ t}$ ,对增加太湖水体自净能力起到很大作用。

#### 1.1.2 蓝藻打捞

实施蓝藻打捞和处理,不仅可以直接防止因蓝藻堆积死亡而引发的水质黑臭,而且可以通过蓝藻打捞治理湖体的部分污染物质。通过“智能化预警、机械化打捞、工厂化处理、资源化利用”的产业化作业和智能化管理,沿湖周边地区设立了 58 个固定打捞平台和 200 多台套吸藻机泵,投入 106 条专业机械打捞船,建设了 9 座固定式、8 套移动式藻水分离站,日打捞和处理藻浆能力分别达到  $2 \text{ 万 t}$  和  $1.2 \text{ 万 t}$ 。对经过分离处理的藻泥,用于有机肥料生产、沼气发电厂原料,用蓝藻制作生物柴油等技术也取得了突破,较好地解决了打捞蓝藻的出路问题,避免可能发生的次生灾害。2007 年以来,已累计打捞蓝藻  $850 \text{ 万 t}$ ,相当于从湖体清除  $1.25 \text{ 万 t}$  总氮和  $2500 \text{ t}$  总磷。

#### 1.1.3 湖泛监控

湖泛就是黑水团,也是造成 2007 年无锡供水危机的直接原因。现已探明,湖泛是因死亡蓝藻堆积与污染底泥积聚后,在适宜的气象水文条件下产生生化反应的产物。2009 年以来,每年自 4 月 10 日至 10 月 20 日期间,江苏省水文水资源勘测局及苏锡常分局对湖泛易发区开展逐日巡查监测,并发布巡查日报信息;一旦发现湖泛或疑似湖泛现象时,一方面及时发布预警信息,第一方面,开展跟踪监测,掌握湖泛变化趋势。湖泛巡查监测为妥善处置湖泛赢得了时间,保障了水源地供水安全。目前太湖有无锡和苏州共 8 个水源地,日供水量近  $470 \text{ 万 t}$ ,太湖水源地供水的最大威胁就是湖泛,由于目前湖泛还难以预测,因此,第一时间发现就显得特别重要,即可以为应急处置提供准确信息,又可以为切换供水水源地赢得时间。

#### 1.1.4 河湖清淤

太湖底泥污染严重,氮、磷、有机碳等呈释放状态,是导致其水质恶化、水体富营养化,湖湾蓝藻爆发、湖泛生成的重要内源。2008 年底,全面启动竺山湖及西部沿岸区、梅梁湖、贡湖湖底清淤工程,总清淤面积  $97 \text{ km}^2$ ,工程量  $2745 \text{ 万 m}^3$ 。太

湖生态清淤清除了大量湖体内源污染物质。据测算, 直接减少内源污染物有机质 10 万 t, 总氮 2.2 万 t、总磷 2 万 t, 相当于清除了近 15 年来滞留在湖区的入湖污染物质。此外, 生态清淤割断了湖泛发生的生物链, 清除了湖底大量的游离状污染底泥, 有效削弱了湖泛产生的物质条件。

经过 9 年的综合治理, 太湖水环境已取得了阶段性成效: 连续安全度夏, 水质持续改善, 其中氮、磷浓度比 2007 年分别下降 31%、42%, 水质类别提高接近一个等级, 实现了“两个确保(确保饮用水安全和不发生大面积湖泛)”的目标。

## 1.2 面临的新问题

太湖水环境治理是从实施水利项目开始的, 应该说是抓住了问题的关键。如何适应新形势, 持续实现太湖水环境好转, 也面临着一些亟待解决的新问题和困难, 突出表现在以下几个方面:

### 1.2.1 调水引流能力不够

引江济太利用望虞河引江只能达到年均 20 亿  $\text{m}^3$ , 入太湖 10 亿  $\text{m}^3$ , 尽管贡湖、梅梁湖有改善, 但太湖湖体总氮浓度仍然较高, 与《总体方案》确定的近期目标差距较大。此外, 太湖供需水存在较大缺口, 多年平均水资源量 172 亿  $\text{m}^3$ , 而年需水量达 400 亿  $\text{m}^3$ , 不能满足生产、生活需要。

### 1.2.2 太湖湖体氮磷浓度下降的难度越来越大, 控藻护水的任务十分艰巨

太湖流域巨大的人口总量、高度发达的工农业生产, 单位面积承受的污染负荷量全国最重, 对流域河湖水环境带来巨大的压力, 如何在保持经济继续发展的同时, 持续减少湖体的入湖污染物质, 或者是采取措施, 增加湖体自净能力, 使湖体可以消纳更多的入湖污染物质, 是太湖治理面临的重大课题。

### 1.2.3 局部区域防洪减灾能力依然偏低, 与社会发展的要求不相适应

太湖湖西部等局部区域防洪标准不足 50 年一遇, 涝水出路不畅, 一方面不利于这些地区经济社会可持续发展, 另一方面, 洪涝水排入太湖, 加大太湖防洪压力的同时, 也会加剧太湖水质恶化, 2014 年常州、宜兴等普降暴雨, 引发洪涝灾害, 致使入湖污染物质急增, 并导致太湖蓝藻大爆发, 这一现象充分说明进一步畅通江湖关系的极端重要性。因此, 当务之急, 亟需增辟引江排水通道, 发挥水利工程调水、排涝、防洪和改善水环境的综

合功能。

太湖水环境综合治理任重道远, 破解遇到的新问题, 必须以绿色发展理念为指导, 创新工作思路。

## 2 用绿色发展理念引领新一轮治太工程建设

党的十八届五中全会提出五大发展理念, 将绿色发展作为关系我国发展全局的一个重要理念。绿色发展理念之于水利工程建设, 根本就是要立足人水和谐的思路, 把握好河流、湖泊内在的生命运动规律, 协调好人类治水与保护水环境生态的关系, 以保证从根源上解决人类面临的水安全困境。近年来太湖水环境综合治理工程建设的实践表明, 用绿色发展理念引领新一轮治太工程建设是科学的方法论。

太湖是长江流域相对独立的水系, 与长江和周边的河流关系密不可分, 相互影响。治理太湖水环境, 必须紧紧依靠长江洁净水源的优势, 协同治理湖泊周边河网水系: 依据区域水资源环境承载能力和经济社会发展规划, 科学调整河网水系, 逐步做到“引排分开、清污分流”, 实现河网水系的有序流动, 实施生态清淤, 加强水土保持, 改善河网水生态环境, 建立互补互济、良性互动的河湖关系。

### 2.1 河湖连通工程

河湖连通是将现有的水体通过水利工程连接起来, 通过增加当地水资源可利用量、改善当地生态环境状况等途径, 达到提高水资源承载能力的目的。2011 年中央一号文件明确强调“尽快建设一批骨干水源工程和河湖水系连通工程, 提高水资源调控水平和洪水保障能力”。陈雷部长多次强调加快建设河湖水网体系。新一轮太湖治理, 在总结以往“引江济太”实践的基础上, 着力点在如何增加调引长江水源的能力, 扩大太湖湖水出路, 构筑长江与太湖之间连通的骨干河道, 推进走马塘、新沟河、新孟河工程建设, 与已建成的望虞河、太浦河工程联合调度运行, 形成“两进三出”的畅引畅排格局。

#### 2.1.1 走马塘拓浚延伸工程和望虞河西岸控制工程

走马塘拓浚延伸工程将望虞河以西地区河网水排入长江, 以加快该地区水体流动。该工程拓浚河道总长 67 km。在张家港设泵站枢纽, 规模为 50  $\text{m}^3/\text{s}$ , 入江口流量是 100  $\text{m}^3/\text{s}$ 。对望虞河西岸实



施控制工程。走马塘工程于2009年开工,2015年建成并通过竣工验收。目前,望虞河西岸控制工程正在开展前期工作,即将开工建设。工程建成后,望虞河引江水量增加30%左右,入湖水量增加40%;西岸入望虞河污染物高锰酸钾减少9238 t,氨氮减少5532 t;入湖水质明显改善,高锰酸钾降低23.3%,总氮降低39.7%,总磷降低6.7%。

### 2.1.2 新沟河延伸拓浚工程

通过延伸拓浚新沟河工程,使梅梁湖湾、竺山湖湾水体经直湖港、武进港、雅浦港向北排入长江,还具备应急调引长江水进入太湖的能力,可应对突发性水污染事件。工程包括:拓浚河道工程97.47 km、江阴江边枢纽建设、西直湖港、三山港东西两支穿运河枢纽建设、沿线口门控制工程及水系调整等。江边枢纽节制闸最大排水流量460 m<sup>3</sup>/s,泵站排水入江流量180 m<sup>3</sup>/s,应急抽引江水量90 m<sup>3</sup>/s。新沟河工程于2013年开工,目前正在全面实施,计划2016年底前完成主体工程,2017年建成通水。截止2015年底,已完成投资44亿元,占总投资的78%。工程建成后,促使直武地区水流由南排入湖改为北排,对梅梁湖湖湾水质明显改善,其中,高锰酸钾降低26.0%,总磷降低27.8%,总氮降低26.5%。

### 2.1.3 新孟河延伸拓浚工程

建设新孟河延伸拓浚工程,从太湖流域上游丹阳界牌大夹江引长江水连通洮湖、溇湖入太湖,直接进入竺山湖湖湾,促使太湖整体水体流动。主要工程包括:河道拓浚延伸,建设江边界牌枢纽和运河奔牛枢纽,两岸口门控制工程等。界牌枢纽节制闸引排水流量为745 m<sup>3</sup>/s,泵站抽引江水量300 m<sup>3</sup>/s。新孟河工程初步设计已完成上报省发改委,经省发改委批复,2015年11月,新孟河金坛区先导段已开工建设,2016年全面开工,2020年将建成发挥效益。工程建成后,引江水量30~43亿m<sup>3</sup>,入湖水量18~22亿m<sup>3</sup>,其中竺山湖高锰酸钾将降低40.0%,总氮降低49.0%,梅梁湖高锰酸钾降低8.2%。

### 2.1.4 望虞河后续工程

望虞河后续工程主要是拓宽河道长度60.5 km,汛期以排泄太湖洪水为主,“引江济太”调度期间,以引水入湖为主。目前,正在编制望虞河除险加固工程初步设计。望虞河后续工程前期工作正在开展。

走马塘、新沟河、新孟河工程建成后,联合已建的望虞河、太浦河等工程,实现长江与太湖之间畅引畅排,每年再增加引水25.2亿m<sup>3</sup>,太湖换水周期从309 d缩短至180 d,即一年换一次提高为一年换两次,增加太湖流域水环境容量(纳污能力)COD6.43万t/年、氨氮0.79万t/年,进一步稳定太湖水质改善的局面,进一步降解湖体总磷、总氮,有效控制了太湖蓝藻的爆发,为区域经济社会发展和生产、生活等用水提供了必要条件。

## 2.2 河湖疏浚整治工程

### 2.2.1 东太湖整治工程

1991年大水以后,太湖主要由太浦河排泄洪水,东太湖湖区浅淤化和沼泽化,大面积围网养殖加剧淤积趋势。至2007年,东太湖湖底高程比西太湖主体高近1 m,软性底淤积厚度约1 m左右。东太湖整治工程主要包括行洪供水通道、退垦还湖3733.33 hm<sup>2</sup>(5.6万亩)、清除围网养殖11866.66 hm<sup>2</sup>(17.8万亩)、生态清淤700万m<sup>3</sup>、水生生态修复31 km<sup>2</sup>等五大项,静态投资45亿元。东太湖综合整治工程自2010年开工以来,吴江和吴中区共退渔面积达11313.33 hm<sup>2</sup>(16.97万亩),退垦面积超过4000 hm<sup>2</sup>(6万亩),已将13333.33 hm<sup>2</sup>(20多万亩)湖面还给太湖,大大提高了流域防洪能力和水资源配置能力,有效增加了东太湖蓄洪容积,减少了东太湖内源污染,改善了东太湖水生态环境,经济、环境和社会等综合效益十分明显。

### 2.2.2 溇湖整治工程

溇湖,是太湖湖西的前置湖,湖泊总面积为164 km<sup>2</sup>。溇湖作为太湖流域重要的行蓄洪湖泊,也是太湖流域西部地区的供水水源地和生态调节水域。溇湖整治工程于2008年全面启动,工程共实施沿江高速以北湖区清淤10 km<sup>2</sup>、岸线改造14.5 km、退田还湖3.9 km<sup>2</sup>,清淤及开挖土方2267万m<sup>3</sup>。通过实施以清淤为主的退田(渔)还湖及各类生态修复工程,溇湖生态空间得到了很大程度的扩容,区域生态环境有了全新的面貌,对恢复溇湖调蓄能力,有效改善溇湖水质,促进太湖流域水环境综合治理产生积极影响。

### 2.2.3 沿湖河道疏浚工程

太湖湖区江苏省境内主要入湖河流15条,即望虞河、梁溪河、小溪港、直湖港、武进港、太浦运河、漕桥河等。这些河流水环境综合治理区域东

至望虞河、北至长江、西至武进的牛塘、宜兴的官林、南至太湖边界, 面积达 4153 km<sup>2</sup>, 占江苏省太湖流域的 24.3%。按照“清理淤泥、拆除坝埂、疏通水系、截污导流、修复生态、改善水质”的整治标准, 2008 年以来, 对 15 条入湖骨干河流实施综合整治, 以及环湖 162 条水网联通河道的疏浚整治, 累计完成疏浚土方 1609 万 m<sup>3</sup>。

### 2.3 城市“活水”工程

#### 2.3.1 苏州“古城活水”工程

苏州曾被誉为“东方水城”、“人间天堂”。然而, 黑臭的城区河道持续困扰了几十年, 城区河道水质常年劣于 V 类。为了彻底改变面貌, 再现水巷美景, 苏州实施了城区河道水质提升工程。活水工程 2013 年 5 月开工实施, 同年 9 月底建成通水。经西塘河枢纽引望虞河(长江)水入城, 通过东西环城河设置娄门堰、阊门堰, 营造了北高南低的自然水势, 运用大龙港、东风新等防洪枢纽, 实现了城西区、城南区的动力活水, 老城区、城东区、虎丘山塘区的自流活水。工程建成后, 每天进入城区河道的水量达到了 250 万 m<sup>3</sup>, 相当于城区河道近两天就换一次水, 水质类别由 2011 年的劣 V 类变为现在的 IV 类, 有效改善城区水质。

#### 2.3.2 无锡“滨水花园”水环境工程

太湖蓝藻危机既对无锡市经济社会发展造成较大影响, 又为无锡加快城市水环境整治提供了契机。无锡市以水利现代化试点和全国水生态保护与修复试点为要求, 加快推进城市水环境整治工程, 全力打造现代滨水花园城市。近年来, 无锡市积极实施“一库一园三湖三河”(一库即横山水库, 一园即宛山荡水生态科技园, 三湖即蠡湖、梅梁湖、贡湖, 三河即梁溪河、古运河、长广溪)水环境发展战略, 通过对蠡湖新城流域、望虞河西岸地区和太湖西部宜兴沿岸区重点区域的水环境综合整治, 加快推进区域河道整治, 联通河湖荡水系, 恢复水系自然沟通, 加快了太湖以及流域水体的流动, 较好地改善流域水环境。

#### 2.3.3 常熟“畅流活水”生态水城工程

常熟位于长江南岸, 是太湖流域阳澄淀泖水系的核心区域, 境内河网密布、湖泊众多, 拥有各类河道 5500 多条、大小湖泊 13 个, 水面积 17533.33 hm<sup>2</sup> (26.3 万亩), 占全市总面积的 15.3%。近几年, 通过实施区域治理七浦塘工程, 中小河流治理常浒河、金泾塘等工程, 昆承湖、尚湖治理和张家港

河改造工程, 加快市域骨干河网整治和两湖治理, 实现骨干河道水系连通, 盘活水系。2011 年开工的七浦塘拓浚整治工程已经完成, 近期投入运行, 入阳澄湖平均流量由以前的 9.3 m<sup>3</sup>/s 提升为 100 m<sup>3</sup>/s, 引水入湖时间由以往的 13 d 缩短至 1.5 d, 大大缩短阳澄湖换水时间, 水环境质量明显提升。

## 3 进一步完善太湖治理体系的思考

(1) 加强太湖流域工程调度运行。引江济太调水实践证明, 充分发挥水利工程在保障流域供水安全, 改善太湖水质和河网水环境、水生态, 提高流域水资源和水环境承载能力, 促进人与自然的和谐, 加快生态文明建设等方面, 是行之有效的办法和途径。要分析流域水资源和水环境承载能力, 科学制定引江济太的目标、措施和重点, 通过水利工程综合运用, 实现洪水调度和资源、利用相结合, 水量与水质、水环境相统一, 流域和区域调度相协调。

(2) 研究论证增量水源方案。首先要坚持节水优先的原则, 以供定需, 优化产业结构, 充分发挥水资源效率。从增加工程调水能力上考虑, 在科学论证基础上, 增辟太湖湖西引水通道。太湖水源除来自南部山区外, 还有部分来自湖西上游河流。长远来看, 应研究增辟引江水通道, 从芜湖引长江水, 经芜太运河入太湖, 或从高淳杨家湾建设引江水专道, 每年再增调长江水 20 亿 m<sup>3</sup>, 进一步缩短太湖换水周期, 改善水环境。

(3) 加强上游入湖水源污染物控制。太湖水源地在浙江天目山的苕溪水系, 流域面积 4600 km<sup>2</sup>, 有 70% 的水注入太湖, 另有发源于宜溧山地的南溪水系, 流域面积 8000 km<sup>2</sup>, 80% 的水流入太湖。所以要加强上述两大水系的入湖污染物控制, 特别是要保证上游地区入湖水质, 污染物尽量南排入江入海, 保证源头清洁水源补给。

(4) 要加强引江调水对河湖水环境综合影响的研究。引江济太期间, 由于调水抬高了望虞河的水位, 锡澄地区河网原由望虞河排泄到长江的污水出路受阻, 污水在部分河网滞留时间延长, 部分水域水质有恶化趋势。同时, 太湖水位长期偏高影响湖滩原有水生植物生长, 不利于湖水自净。因此, 应加强调水方案和影响评价的综合研究, 尽可能降低消极影响, 做到趋利避害, 防患于未然。

(责任编辑: 王宏伟)