

# 高质量建设新沟河工程的实践及效益分析

朱海生

(江苏省水利厅, 江苏 南京 210019)

**摘要:** 阐述新沟河工程建设在太湖综合治理中的定位; 并从科学规划、生态优先、节约用地、科技创新、移民安置、建设管理等方面介绍新沟河工程建设的具体举措; 根据新沟河试运行情况, 分析了工程防洪(排涝)减灾、生态环境、保障供水、改善水质等方面的综合效益。

**关键词:** 调水; 生态; 工程建设; 太湖; 新沟河

中图分类号: TV523

文献标识码: B

文章编号: 1007-7839(2020)12-0001-03

## Practice and benefit analysis of high-quality construction of Xingou River Project

ZHU Haisheng

(Jiangsu Water Resources Department, Nanjing 210029, China)

**Abstract:** The orientation of Xingou River engineering construction in the comprehensive management of Taihu Lake was expounded. The specific measures for the construction of Xingou River Project were introduced from the aspects of scientific planning, ecological priority, land saving, scientific and technological innovation, resettlement, and construction management. According to the trial operation of Xingou River, the comprehensive benefits of flood control (drainage) and disaster reduction, ecological environment, water supply protection and water quality improvement were analyzed.

**Key words:** water diversion; ecology; project construction; Taihu Lake; Xingou River

2007年太湖暴发大面积蓝藻, 引发城市供水危机。2008年, 国务院正式批复《太湖流域水环境综合治理总体方案》, 提出“以动制静, 以清释污”的方针, 按照“先治污, 后调水”的原则, 江苏省组织实施综合治理太湖流域水环境, 重点建设走马塘、新沟河、新孟河等流域骨干引排水工程。新沟河延伸拓浚工程, 是连通长江、太湖之间的一条重要骨干河道, 位于武澄锡低片, 以疏导为主, 利用低洼地势, 建设泵站北排运河以南、太湖周边河网水体, 减少入太湖水量, 减轻太湖的污染。本文就新沟河工程建设管理以及试运行等方面的实践进行分析, 阐述

新沟河工程建设在太湖综合治理中的定位、举措及效益。

### 1 新沟河工程的功能定位

太湖流域是长江三角洲核心区域, 地势低平, 河湖密布, 自然水动力条件偏弱, 水体流通交换少。随着苏南城市群崛起, 产业集中, 人口稠密。本地年降水量仅为350亿 $\text{m}^3$ , 而需水量达700亿 $\text{m}^3$ , 水资源供需矛盾突出, 区域内当地水资源不足, 水环境承载能力相对较弱, 缺少骨干排水通道, 外排能力不足。

收稿日期: 2020-10-06

作者简介: 朱海生(1962—), 男, 博士, 江苏省水利厅副厅长。

建设新沟河工程需要统筹兼顾,系统治理水问题,主要有 4 个方面:一是减少入太湖污染负荷。协调太湖流域与武澄锡低片的关系,充分发挥低片排水作用,关键是通过工程措施,将运河以南,环太湖周边的直湖港、武进港、武宜运河、锡漂漕河等河网水体从原来的直排太湖改为北排长江,正常年景可减少入太湖水量 8.3 亿  $\text{m}^3$ ,有效降低氮磷入湖通量。二是增加入太湖优质水源。利用新沟河工程东支,沿漕河、五牧河,立交过京杭大运河,连通直湖港,在梅梁湖水质可能出现异常的情况下,应急启动江边枢纽,调引长江水补充,抽水流量  $90 \text{ m}^3/\text{s}$ 。三是提升新沟河沿线区域河网水动力。通过工程调度,保持片区河道水动力,在新孟河工程实施调水后时,可预先外排漏湖等水体,形成有序流动。四是提高流域防洪和区域除涝能力。在太湖流域遭遇洪涝灾害时,江边枢纽节制闸排水  $460 \text{ m}^3/\text{s}$ ,泵站排涝  $180 \text{ m}^3/\text{s}$ ,地区防洪标准达 50 年一遇,利用新沟河排水骨干通道,排除低片区、运南片区涝水,并相机排除大运河上游来水,降低常州、无锡运河水位,城市防洪标准达 100 年一遇。通过对河道拓宽浚深,圩堤加固,达到 20 年一遇排涝标准,防洪除涝能力相应提升。

## 2 新沟河工程建设的具体举措

### 2.1 坚持科学规划

新沟河工程主要利用现有河道拓宽浚深,在江边至石堰段,对河道进行拓宽浚深,底宽达 60 m,河道底高程  $-1.0 \text{ m}$  (吴淞高程,下同)。在石堰以南至太湖边,考虑无锡、常州相邻片区不同河网特点,规划新沟河东支、西支河道,底宽 30 m,东支底高程  $-1.0 \text{ m}$ ,西支底高程  $0.0 \text{ m}$ 。东支沿漕河、五牧河,立交过京杭运河后在直湖港西侧平地开河与南直湖港相连,通过建西直湖港枢纽穿越京杭运河、锡漂漕河,建设  $90 \text{ m}^3/\text{s}$  泵站,增加向北排水动力。西支三山港与京杭运河平交后,沿武进港至太湖,建设遥观南、北枢纽,泵站排水流量分别为  $60 \text{ m}^3/\text{s}$ 、 $80 \text{ m}^3/\text{s}$ ,实现运河以南水体调向北排的目标。东、西两支在太湖边分别由直湖港闸、武进港闸控制,两支汇合后连通太湖,可实现排梅梁湖水  $50 \text{ m}^3/\text{s}$ 。新沟河延伸拓宽浚深工程建设,沟通长江与太湖两大水系,协调太湖流域与低片区域治理,统筹排除洪涝,增强河网水体流动,改善水域通航条件。

### 2.2 坚持生态优先

建设新沟河工程,开挖土方总计  $1\,051 \text{ 万 m}^3$ ,

其中水下清淤土方  $528 \text{ 万 m}^3$ 。河道内淤泥最厚达  $2.5 \text{ m}$ ,淤积土方中富含有机污染物,清淤后显著改善河道水环境。新沟河堤身岸坡防护设计时,采取生态防护型式,如混凝土预制块,利用墙体植绿,用混凝土格梗护坡“透水透气”,避免简单硬化。利用港汊进行生态修复,如在江边枢纽入江口段、武进北阳湖、江阴移山河等区域构建生态湿地,总面积达  $2.3 \text{ 万 m}^2$ 。种草植树,水面设置生态浮床,吸收河道水体中的富营养物质,提升河水自净能力,降低环境污染负荷,营造水清岸绿的水生态环境。

对沿线水系调整及影响处理。为满足新沟河向梅梁湖应急调水需求,减少沿程水量损失,防止两岸支河水质恶化,对新沟河东支漕河、五牧河、直湖港沿线支河进行控制,确保调引长江水入太湖的水质。新沟河西支以排水为主,除三山港机厂河、潞横河、青龙浜、时家沟等 4 条支河新设口门控制外,其他 70 条支河维持现状,保持河道通畅。

### 2.3 坚持节约用地

在充分论证新沟河原有河网水系条件的基础上,提出利用原有河道连接顺直拓宽,河道两侧居民和企事业单位较多,岸线利用码头建筑物较多,跨河桥梁、管网拆迁工作量大,如江阴临港新城、月城水街、常州中天钢铁、无锡滨湖区胡埭镇等,征迁投资大,施工难度大。但总体分析,利用老河道拓宽浚深可以减少大量新开河道的建设用地,新沟河工程总长  $97.47 \text{ km}$ ,其中老河道维持现状、疏浚、拓宽浚深  $89 \text{ km}$ ,占 91%,新开河道  $8.47 \text{ km}$ ,占 9%。综合比选工程建设投资和征地补偿与移民安置投资,采用斜坡式梯型断面和斜坡式陡直立跨复式断面,按设计断面估算,如采取平地开挖,需用地  $876.67 \text{ hm}^2$ ,实际利用原有老河道拓宽浚深,征用工程用地  $419.47 \text{ hm}^2$ ,节省一半以上。部分河段采用直立挡墙防护,既减少拆迁量,又节省工程用地。

### 2.4 坚持科技创新

围绕新沟河工程建设实际技术需求,在工程建设过程中,积极开展技术攻关。针对新沟河工程江边枢纽泵装置优化设计需求,开展装置模型试验对单向、双向轴流泵装置流道三维流场数值模拟,通过能量、汽蚀、飞逸等水力性能试验选择水力模型,优化装置结构型式,提出改进流道的优化方案。该课题“大型调水工程泵装置理论及关键技术研究与应用”获得 2017 年水利部大禹水利科学技术奖二等奖。开展新沟河工程大直径顶管(管径  $6 \text{ m}$ )安全穿越沪宁铁路和京杭运河关键技术、新沟河

入江口潮间带湿地建设及典型支河生态修复技术、新沟河遥观南北枢纽引河与运河平交口门水流流态整体模型试验研究、特低扬程双向泵装置及S型叶轮开发、T型组合式钢筋混凝土地下连续墙结构的应用、双速同步电动机在大型泵站的应用等科研课题,优化工程设计,优化施工组织,提高工程科技含量。

### 2.5 优化移民安置

新沟河移民安置以集中安置为主,统一建设配套齐全、环境优美的移民安置点。征地移民资金29.74亿元,工程实际用地660.53 hm<sup>2</sup>,生活安置移民7 683人,生产安置11 562人。安置移民通过职业技能培训提高了劳动力素质,生产安置改变了当地的就业结构。新沟河工程征迁带动了当地部分落后产业的更新淘汰,逐步推动企业进行设备更新,优化当地的产业结构和沿岸的企业布局。安置移民出行、就医等更加便捷,适龄儿童受教育质量显著改善,新沟河工程移民安置推动了当地城镇化进程。

### 2.6 强化建设管理

牢固树立“建精品工程,树一流形象”的建设理念,遵循“科学、规范、高效”的建设方针,规范工程建设管理。建设初期制订工程创优总体规划,开展“施工管理优胜单位评比”、“勘察设计单位履约考核”、“文明工地创建”、参加省十大重点工程劳动竞赛等活动,强化施工现场质量安全管控。严格履行招投标程序,统一在省招标投标交易平台进行,保证了招标评标的公正性。在新沟河遥观南枢纽工程项目上在全省率先采用代建制,探索工程项目管理新模式。对工程建设实行现场纪检派驻制,加强廉政风险防控,建设资金实行专户存储,专款专用,杜绝乱挤乱占现象的发生,督促农民工工资发放,强化工程建设资金监管。

## 3 新沟河工程试运行综合效益分析

### 3.1 防洪排涝减灾效益显著

新沟河工程2012年底启动征地拆迁,在2014年工程初步设计批复后正式组织实施。尽管受梅雨影响,江边枢纽在建设过程中发挥了排水作用。2015年江边枢纽水下工程建设中,临时打开上下游施工围堰,枢纽工地过水排涝。2016年,江边枢纽船闸水下工程完成,汛期利用船闸排泄洪水。2017年,江边枢纽节制闸排水。2017—2020年,新沟河江边枢纽累计引水2.8亿m<sup>3</sup>,排水16.7亿m<sup>3</sup>。

其中,2020年汛期,太湖流域遭遇长时间涝水,在长江持续保持高潮位顶托,排水9.73亿m<sup>3</sup>(其中泵站抽排6.14亿m<sup>3</sup>),引水1.08亿m<sup>3</sup>。经过水文分析,在及时北排运南地区涝水的同时,新沟河有效降低大运河段常州、无锡水位,苏南大运河水位比降平缓,钟楼闸未关闸控制,大运河常州水位最高为5.21 m,比2017年最高6.22 m降低1.01 m,发挥了巨大的防洪效益。

### 3.2 生态环境效益明显

2020年汛期,太湖流域遭遇超长梅雨期,梅雨期长达42 d,累计降水量640.6 mm,湖西宜溧山区客水入湖,南部湖州东西苕溪等排水入湖,致使太湖出现4.78 m高水位,其中超4.5 m水位的时间有15 d。新沟河开启江边枢纽、直湖港闸站、遥观南枢纽、遥观北枢纽,外排运南地区及太湖周边河网。汛期新沟河江边枢纽长时间排水,经监测分析,运南及太湖周边地区北排水4.34亿m<sup>3</sup>,相当于减少入太湖污染物氨氮199.2 t,总磷124.5 t,总氮1 760.6 t,化学需氧量5 142 t。

### 3.3 保障供水改善水质效益初显

2018年汛后,武澄锡低片河网水位偏低,河道水流缓慢,水体交换少,水质有所下降,应急调水试验范围在运河以南至太湖周边河网水域。10月20日至11月3日,利用长江高潮自流引水及相机开启泵站抽引,累计调引长江水5 363万m<sup>3</sup>(其中自流引江水976万m<sup>3</sup>,泵引4 387万m<sup>3</sup>)。调水期间,考虑常州市东部水网连通,西支石堰闸正常开启,沿程情况未作跟踪监测。东支沿漕河、五牧河、直湖港干流及运南支河送水,选取新沟桥、东柳塘、东环桥、万里大桥等站进行监测,河流流量明显增大,以运南万里大桥站为例,7月20日流量为7.6 m<sup>3</sup>/s,至24日达到最大的24.9 m<sup>3</sup>/s,其余时间为20 m<sup>3</sup>/s左右。沿程水质明显改善,万里大桥断面主要水质指标为:溶解氧8.38 mg/L,提升29%;高盐酸指数为2.0 mg/L,下降44%;化学需氧量16.9 mg/L(东柳塘),下降21%;氨氮1.46 mg/L,下降47.8%;总磷0.133 mg/L,下降41.4%,总体分析,该片区河网水质均好于Ⅲ类,达到调水入梅梁湖水质要求。在启动新沟河东支进行应急引水时,关闭石堰闸,则东支沿线片区水质改善和调水效率的效果更加显著。

## 4 结 语

新沟河工程建成后,通过泵站抽运行和节制闸  
(下转第16页)

- [12] CERMELJ B, BERTUZZI A, FAGANELI J. Modelling of Pore Water Nutrient Distribution and Benthic Fluxes in Shallow Coastal Waters (Gulf of Trieste, Northern Adriatic)[J]. Water Air & Soil Pollution, 1997(99):435-444.
- [13] 王圣瑞. 沉积物-水界面过程[M], 北京:科学出版社, 2013.
- [14] 金相灿, 屠清瑛. 湖泊富营养化调查规范[M], 北京: 中国环境出版社, 1990.
- [15] CIENIAWSKI S, MACDONALD D D, Ingersoll C G. EPA-905-B02-001-A, A guidance manual to support the assessment of contaminated sediments in freshwater ecosystems[S]. Chicago, Illinois, United States: Great Lakes National Program Office, 2002.

(上接第 3 页)

控制利用长江潮位差实施常态化引排水,将有效提升太湖流域武澄锡片的防洪排涝能力,增加区域骨干河网的水动力条件。在新孟河建成投运后,调引长江水,经溁湖调蓄,由太溁运河、漕桥河汇入太湖。但目前溁湖及太湖周边河网水质相对较差,而太湖口门处尚未建控制建筑物,所以在调水过程中,为减少调水初期太溁运河、漕桥河等河网水体入湖水量,要尽可能发挥新沟河外排作用。新孟河调水入竺山湖,新沟河排除梅梁湖水体,通过导流工程和调度措施,部分水体形成竺山湖至

梅梁湖输水通道,对改善竺山湖、梅梁湖水体水质有直接作用。在坚持先治污原则下,强调节水就是减污,要求片区企事业单位调整产能结构,减少用水量,改进生产流程,控制污水总量。加强对河道断面监测监控,实行断面补偿机制,落实节水减污责任制。研究新沟河排水作用与控制苏南运河常州至无锡水位的关系,合理调度城市涝水排入运河的时间和水量,优化调度新沟河的排水效益,防范洪水风险,保障地区防洪安全,促进经济稳定发展。

(上接第 8 页)

主要分布区<sup>[4]</sup>。同时,在支河交汇河口流速增加(可高达 0.5 m/s),对柔性沉水植物可能造成割裂<sup>[5]</sup>。可考虑在支河交汇河口附近营造深潭地形,防止口门泥沙淤积;在交汇口下游的自然岸带,采用如植物扦插生态护坡、土工织物草皮护坡、杉木桩护岸等形式,重建河岸带生境,创造出适宜于水生生物生长的栖息环境。

## 6 结 语

新孟河延伸拓浚工程建成后引水将对沿线无闸控连通支河主要带来水动力泥沙、生态等方面的影响,同时反过来水动力泥沙和生态也影响引水工程的稳定运行,为此需要提前制定修复对策。水动力泥沙模型研究表明,新孟河引水后将使得无闸控支河水位升高、流速增大,对岸坡稳定性和生态产生影响,需引起足够重视。建议在无闸控

支河与新孟河引水沿线交汇河口及其下游河段进行岸坡防护和生态修复,保证提高新孟河引水工程效益。

## 参考文献:

- [1] 王志力, 耿艳芬, 陆永军, 等. 基于广义垂线坐标系的三维非结构数学模型及其在珠江口的应用[J]. 水科学进展, 2019, 30(6):884-891.
- [2] 李晋. 河流生态修复技术研究概述[J]. 地下水, 2011, 33(6):60-62.
- [3] 董哲仁, 孙东亚, 赵进勇, 等. 河流生态修复[M]. 北京:中国水利水电出版社, 2013.
- [4] 陈兴茹. 国内外河流生态修复相关研究进展[J]. 水生态学杂志, 2011, 32(5):122-128.
- [5] 李怡, 李垒, 关伟, 等. 水文条件对水生植物的影响作用研究进展[J]. 环境保护与循环经济, 2017, 37(8):44-48.