

江苏省水利工程生态（环境）调度在生态河湖 实践中的应用

鲍建腾¹, 陶娜麒¹, 宋 玉¹, 陈少颖²

(1. 江苏省防汛防旱指挥部办公室, 江苏 南京 210029;

2. 江苏省水利科学研究院, 江苏 南京 210017)

摘要: 水是生态与环境的控制性要素, 河湖是水资源的载体, 生态河湖建设是生态文明建设的基础内容。经过多年的调度实践, 江苏省已基本建立起一套科学合理、行之有效的防洪排涝调度体系, 充分发挥了水利工程的防灾、减灾效益。随着城镇化进程快速推进, 河湖(库)水质污染、生态退化等问题愈越凸显, 江苏省在确保防洪供水安全的同时, 积极探索生态(环境)调度。本文扼要介绍了江苏省生态(环境)调度实践, 分析了当前生态(环境)调度需求, 指出实践中存在的问题, 并提出相关建议。

关键词: 生态河湖; 生态(环境)调度; 水资源; 水利工程; 江苏

中图分类号: TV22; X171 **文献标识码:** B **文章编号:** 1007-7839 (2018) 02-0016-05

The application of ecological (environmental) dispatching of water conservancy projects in Jiangsu Province in the practice of ecological river and lake

BAO Jianteng¹, TAO Nanqi¹, SONG Yu¹, CHEN Shaoying²

(1. Flood Control and Drought Relief Headquarter Office of Jiangsu Province, Nanjing 210029, Jiangsu;

2. Jiangsu Institute of Water Resources and Hydropower Research, Nanjing 210029, Jiangsu)

Abstract: Water is the control factor of ecology and environment. Rivers and lakes are the carrier of water resources. The construction of ecological river and lake is the basic content of constructing ecological civilization. After many years of dispatching practice, Jiangsu province has basically established a scientific and reasonable flood control and drainage scheduling system, giving full play to disaster prevention and disaster reduction benefits of water conservancy projects. With the rapid progress of urbanization, the problem of water pollution and ecological degradation of rivers and lakes is becoming more and more prominent. Jiangsu province is actively exploring the operation of ecological (environmental) while ensuring flood control and water supply safety. This paper briefly introduces the practice of ecological (environmental) dispatching in Jiangsu Province, analyzes the current demand for ecological (environmental) dispatching, points out the problems existing in practice, and puts forward relevant suggestions.

Key words: Ecological river and lake; ecological (environmental) scheduling; water resources; water conservancy project; Jiangsu

收稿日期: 2017-12-27

作者简介: 鲍建腾 (1989-), 男, 本科, 工程师, 主要从事水利工程防汛、防旱、防台、生态(环境)调度工作。

0 引言

江苏地处长江、淮河流域下游,平原辽阔,河湖众多,水网密布,受降水时空分布不均及蓄水条件限制影响,本地水资源可利用量相对较小,但过境水较丰沛。江苏大部分为平原区,水面坡降小、水体流动性差、水体交换周期长,河湖(库)自净能力弱,水环境容量偏低,水生态相对脆弱。随着工业化、城镇化进程的快速推进,河湖水域侵占、环境杂乱、水质污染、生态退化、功能衰减等问题愈越凸显,生态(环境)压力较大。

经过数十年水利建设,江苏已基本建立起一套科学合理、行之有效的防洪、排涝调度体系,为充分发挥水利工程的防灾、减灾、兴利效益,起到了十分重要的作用。2012年,中央作出“大力推进生态文明建设”的战略决策,首次把生态文明建设提升至与经济、政治、文化、社会四大建设并列的高度,列为建设中国特色社会主义的“五位一体”的总布局之一。2016年11月,中央办公厅、国务院办公厅印发了《关于全面推行河长制的意见》(厅字〔2016〕42号);2017年3月,省委办公厅、省政府办公厅正式印发《关于在全省全面推行河长制的实施意见》(苏办发〔2017〕18号);2017年10月,《江苏省生态河湖行动计划(2017~2020年)》正式印发实施,旨在建成“美丽中国”的“江苏样板”。实施水利工程生态(环境)调度,正是贯彻落实中央及省全面推行河长制以及江苏生态河湖行动计划战略部署,推进水资源保护、水污染防治、水生态修复,打造水韵江苏新名片的“重要抓手”。

1 水利工程生态(环境)调度的定义与内涵

近年来,国内外来对河湖(库)生态(环境)水位、流量的定义和计算分析方法,以及相应的水利工程调度等进行了不少研究,但仍尚未形成统一、规范和公认的成果^[1]。美国提出保护河流潜力的概念,根据河流特征实施相应的生态保护策略;英国在进行河道设计时,除考虑自然地形地貌特征外,还考虑河道设计的生态意义;日本在河道生态恢复时,改变河流的水流要素,如水位、流速,以及水温、水质、水生生物种类等生态环境要素^[2]。

综合来看,狭义上,生态水位、流量(水量)是指维持河湖(库)生态系统健康可持续发展或修复脆弱生态系统使其形成良性循环所需的最低水位、最小水量。国外研究表明,保持河道最小流量,可最低保障一定鱼类、底栖生物的栖息和繁衍;保持河道的自然流态,可以拥有更复杂的动植物群落,提高水系自净能力。国内实践中,2002年南四湖地区发生100年一遇严重干旱,部分地区200年一遇,上级湖、下级湖濒临干涸,湖区生态环境遭到严重破坏。根据国务院领导指示,国家防总于2002年12月8日启动应急生态补水,调引长江水入南四湖,历时约50d,共向南四湖下级湖补水1.1亿m³,其中入上级湖0.5亿m³,使下级湖水位始终维持在生态水位31.05m(此水位低于死水位0.45m)以上,维持了最低的生态用水需求,保障了湖区物种延续^[3]。

广义上,水利工程生态(环境)调度是指科学合理调度运用各类水利工程,在时间、空间上优化江河湖库的水位、水量、流动性和水质等调度指标,使其充分发挥生态(环境)效益,满足河湖(库)水体自然景观、旅游、交通、水产养殖、水质达标考核以及水生生物可持续发展等多功能需求。江苏实践表明,秦淮河流域通过合理调度秦淮新河枢纽、武定门枢纽,既增加了长江优质水源供应,又适当抬高了不同阶段控制水位,同时还增强外秦淮河水体水动力条件,改善水环境,实现水质提高,且服务水质断面考核等多项目标。

2 江苏省水利工程生态(环境)调度实践

目前,江苏已建成“江水北调”“江水东引”“引江济太”等跨流域调水工程。通过及时启用三大调水系统,保障全省人民生活、工农业生产、交通运输、环境生态等用水需求。近年来,针对经济社会发展不断提出的新需求,省及地方防指在做好防汛防旱防台调度工作、确保防洪供水安全的同时,也积极探索尝试,在水利工程生态(环境)调度方面开展了一些工作,也取得了一定的成效。

2.1 太湖地区水利工程生态(环境)调度实践

2007年,应急实施“引江济太”,积极应对太湖梅梁湖等湖湾大规模蓝藻爆发,后常态化。“引江济太”通过沿江口门调引长江水,改善了水资源供给条件,增加地区的水资源量,促进了河湖有序流

动,改善太湖及河网水质。2007~2017年来,“引江济太”有效增加了流域水资源供给,常熟枢纽累计引江水近200亿 m^3 ,望亭立交入湖91亿 m^3 ,尤其是2011年太湖地区发生干旱,常熟枢纽全年累计引水32亿 m^3 ,入湖16亿 m^3 ,增加了湖体环境容量,改善了太湖水质,有效保障了太湖生态(环境)安全。

2.2 秦淮河流域水利工程生态(环境)调度实践

2011年,省秦淮河水利工程管理处进行了秦淮河取用水及水环境改善评估,初步研究了引调水量对外秦淮河水位的影响、调水后外秦淮河水环境改善的程度等内容。2015年,省秦淮河水利工程管理处与南京市三汊河口闸管理处签订了引换水协议,通过调度秦淮新河枢纽、武定门枢纽,增加外秦淮河(武定门—入江口段)水体水动力条件,改善水环境,实现水体流动置换、水质提高、冲淤和满足景观需求等多项目标。近年来,通过实施外秦淮河引江换水工程,调水改善秦淮河水质,为十运会、青奥会、江苏发展大会等一系列重大活动提供了景观水质保障。2015年以来,秦淮新河枢纽泵站合计引水5.6亿 m^3 ,节制闸引水0.9亿 m^3 ,保障了秦淮新河优质水源供应;武定门节制闸下泄水量合计5.1亿 m^3 ,实现了外秦淮河水体全年常态化流动,满足了景观及水质需求。

2.3 里下河地区水利工程生态(环境)调度实践

“江水东引”是解决江苏省里下河地区水源的主要工程,按照“两河引水、三线输水”布局,通过江都枢纽、高港枢纽调引长江水,保障里下河地区城乡人民生活、工农业生产等用水水源。近年来,江苏省防办在确保防洪安全的前提下,抓住有利时机大引大排,适度提高河网控制水位,改善了区域水环境,并为沿海地区冲淤保港提供了大量水源。泰州引江河二期工程实施完成后,自流引江的能力进一步提高,在保障区域工农业用水的同时,改善区域河网水动力条件、改善水生态(环境)的工程能力得到进一步提升。自1999年泰州引江河一期工程建成运行以来,江都、高港枢纽合计年均引水量超过40亿 m^3 。2011年里下河地区发生较重干旱,江都、高港枢纽全年累计引水44亿 m^3 ,有效增加了区域水资源供给,增加了水环境容量。

3 水利工程生态(环境)调度需求分析

科学调度运用各类水利工程,可以在一定程度、

一定范围内改善和提高区域内包括人类在内的所有生物赖以生存的水生态(环境)。据研究分析,当前水生态(环境)调度需求主要包含4个方面:①合理设置生态水位、生态流量(水量);②改善水动力条件,增强水体流动性;③增加水环境容量,改善河湖库水质(达标考核);④改善水景观,实现岸绿景美。

3.1 生态水位、流量(水量)需求

研究及调度实践发现,江苏河网地区(例如太湖地区、里下河河网地区)以及重要河湖库生态(环境)的调度重点,首先是关注水位、流量(水量)等要素的调度。

太湖作为浅水草型湖泊,水位与水草(菹草)的生长具有一定的相关关系,据初步研究,菹草冬春季生长期受光照影响较大,若冬春季太湖调度控制水位适当抬升,可减少湖体透光度,抑制菹草生长。里下河沿海垦区除需要满足河道内基本生态需求外,还需要满足冲淤保港需水量,尤其非汛期及干旱年份,河道向外供水与河道内需水矛盾突出。通过“江水东引”可有效增强沿海水资源保障能力,以及保障射阳港、新洋港等沿海港闸冲淤保港需水量。南四湖地区,通过实施应急生态调水,在保障最低生态水位(微山湖31.05 m)目标的基础上,保证一定流量,可有效促进湖水交换,逐渐恢复湖区生态环境。

3.2 水动力、水流动性需求

研究及调度实践发现,流域性、区域性骨干河湖(库)(例如秦淮河、望虞河等)及河网地区生态(环境)的调度既关注水位、水量要素,也十分关注水体流动性的调度,正所谓“流水不腐”。对一些河湖而言,如果只有一定的水位(水量),但若水体长期不流动,一潭死水,则其水生态(环境)必然不可持续。通过改善水动力条件,可改善其生态(环境)质量。

秦淮河是流域性重要行洪通道,流域内城市化迅速,下垫面变化显著,水污染问题突出。其水生态(环境)调度既需要合理设置不同阶段最低水位,又需要合理安排最小水量及换水频次,以改善秦淮新河、秦淮河干流水动力条件,保障河道水质。望虞河是太湖两条行洪通道之一,同时还是“引江济太”期间清水通道,流域工业、生活污水处理水平不高,导致环境污染负荷较大。近年实践表明,通过调度常熟枢纽、望亭水利枢纽、蠡河枢纽等水利工程,加强河道的引排能力,使河道整体或局部实现水体(长

江—望虞河—苏南运河)交换,可以有效降低河道内蓝藻、水葫芦积聚爆发等现象。太湖河网地区通过“引江济太”,调引长江水,增加地区优质水资源供给,使地区河网的水动力条件改善,加快长江、太湖和引供水骨干河道水体的置换,并向周边地区扩散,受益地区河网水体流速明显加快。里下河腹部地区地势低洼,区域内河网密布、湖荡众多,区内水流互串、流向不定,水环境承载力和水体纳污能力相对较弱。近年来,里下河地区城市化进程加快,湖荡等水域面积显著减少,不合理的开发与建设活动造成河湖生境破碎化、水生生物多样性衰退,且该区域种养殖业发展迅速,对水位、水量需求十分精细。通过调引长江水,可有效改善区域水流动性不足、流速较低的局面,保障生态系统稳定性。

3.3 水质、水环境容量需求

研究及调度实践发现,随着国家环保执法力度的加大,各地对河湖(库)、水源地等水质、水环境容量的调度需求逐渐增加。国家及地方有关部门在骨干河湖(库)均多处设置了水质考核断面,以及实施最严格水资源管理制度的需求,河道、水功能区的水质、水环境考核压力很大,考核已不仅局限于水位(水量)、流动性以及定性的水色、味等感官指标,而是按照国家标准采用了一系列量化的指标,如溶解氧、高锰酸盐指数、氨氮、总磷和总氮等。

太湖地区通过“引江济太”,可有效改善主要水源地水质及受水地区水环境^[4]。一是保障太湖、太浦河及黄浦江上游主要饮用水水源地原水安全,通过调水引流,有效保障取水口的水质保持优良,蓝藻密度有所减轻。二是改善流域平原河网、湖泊水质。秦淮河通过秦淮新河枢纽、武定门枢纽调度,可有效增加秦淮新河、外秦淮河水体水动力条件,改善水质指标,为断面考核达标创造条件。

3.4 水生态、水景观需求

当前,流域、区域尤其是城市层面,排污总量远超河道纳污能力,且部分城市河道水系不畅、水循环不足。研究及调度实践发现,通过“畅流活水”工程,利用城市泵站和闸站调水,构建布局合理、引排通畅、丰枯调剂、多源互补的城市层面水循环体系,可实现城市水体的高效置换,满足城市水生态、水景观需求。

4 问题及建议

4.1 存在问题

随着河长制工作的全面推进,生态河湖行动计划全面部署,社会对流域、区域、城市水生态(环境)保障的要求越来越高,水利工程生态(环境)调度研究工作越来越迫切。当前开展水利工程水生态(环境)调度尚存在一些问题:一是相关生态(环境)监测数据资料不齐全,监测站点、监测内容、监测频次等尚不能满足调度需求;水利、环保、住建、海洋渔业等部门之间尚未构建完善的数据资源共享平台,协调机制不健全。二是水生态(环境)调度与防洪排涝调度协调难度大,生态(环境)调度增加了防洪排涝风险。三是水利工程生态(环境)调度缺少理论及技术支撑,虽然各方开展了一些研究,但有些深度不够,有些没有形成定论,有些没有形成量化的指标,难以直接为实际调度服务。

4.2 措施及建议

近年,江苏省水利工程生态(环境)调度取得了显著成效,但要达到“河通水畅、江淮安澜,水清岸绿、生物多样,人水和谐、景美文昌”的美好愿景还要做很多工作。例如研究河湖适宜水位、置换速度;河网流态和流速;水利工程如何通过优化调度整合形成河网整体有序流动;污染源没有完全达到标准排放情况下河道如何引排分开,扩大清水流动面等,还要统筹兼顾流域、区域、城市调度。具体有4个方面建议。

4.2.1 坚持生态(环境)调度服从防洪排涝调度的原则

要统筹处理好水生态(环境)与防洪排涝的关系,坚持防洪安全第一的原则,水生态(环境)调度应服从防洪保安要求,充分发挥水利工程的防灾、减灾、兴利综合效益。

4.2.2 建立健全部门间数据资源共享、会商协调机制

充分依托河长制组织体系,加强水利、环保、住建、海洋渔业等部门间的统筹协调,加强水陆统筹,构建完善的数据资源共享平台,健全会商协调机制,形成合力,共同推进水利工程生态(环境)调度工作。

4.2.3 组织开展生态(环境)调度综合研究

鉴于当前学术界、地方政府、相关部门以及不同社会群体对水利工程生态(环境)调度的理解与认识不一,加上江苏流域、区域河湖生态系统复杂,且水利部门研究机构技术力量单一等多方面原因,建议水利、生态、环保等部门、科研机构或高校,选择适宜的区域,开展生态(环境)调度综合性研究,将

研究成果作为水利工程生态(环境)调度的技术支撑。

4.2.4 加快推进生态(环境)调度方案的修订修编
要坚持因地制宜的原则,针对不同流域、区域自然地理条件和生态系统特征,突出不同时段生态(环境)调度需求,修订修编以流域、区域为单元的生态(环境)调度方案。

参考文献:

- [1] 鲁春霞,刘铭,曹学章,等.中国水利工程的生态效应与生态调度研究[J].资源科学,2011(8):1418-1421.
- [2] 孙宗凤,董增川.水利工程的生态效应分析[J].水利水电技术,2004,35(4):5-8.
- [3] 徐英三,吴旭.2002年南四湖应急生态补水的回顾和思考[J].中国防汛抗旱,2003(4):40-45.
- [4] 水利部太湖流域管理局.引江济太调水试验[M].北京:中国水利水电出版社,2010.

