

太湖流域望虞河沿线地区 水生态调度需求及对策

张春松¹, 尤迎华², 鲍建腾^{2,3*}, 陶娜麒²

(1. 江苏省水利厅, 江苏 南京 210029; 2. 江苏省水旱灾害防御调度指挥中心, 江苏 南京 210029
3. 北京大学政府管理学院, 北京 100871)

摘要:望虞河沿线地区对提升河网水动力条件、恢复河道自然引排条件、保障良好人居环境的需求日益迫切。目前,望虞河沿线地区在非防洪排涝期和非引江济太期间,并没有明确的引排方案。文章介绍了区域生态调度实践,分析了现状生态引水中存在的问题,并研究了区域生态引水供需平衡分析,围绕新时期水利调度工作思路的转变,提出了相关工作建议。

关键词:调度对策;水生态环境;太湖;望虞河

中图分类号:X524

文献标识码:B

文章编号:1007-7839(2020)03-0001-04

Demands and countermeasures for aquatic ecological scheduling in the area along the Wangyu River in the Taihu Basin

ZHANG Chunsong¹, YOU Yinghua², BAO Jianteng^{2,3*}, TAO Naqi²

(1. Jiangsu Water Resources Department, Nanjing 210029, Jiangsu; 2. Jiangsu Province Flood and Drought Disaster Control Center, Nanjing 210029, Jiangsu; 3. School of Government, Peking University, Beijing 100871)

Abstract: The areas along the Wangyu River are in urgent need of improving the hydrodynamic conditions of the river network, restoring the natural drainage conditions of the river, and ensuring a good living environment. At present, there is no clear plan of diversion in the areas along the Wangyu River during the period of non-flood and non-diversion. The practice of regional ecological regulation was introduced, the existing problems of ecological water diversion were analyzed, and the analysis of supply and demand balance of regional ecological water diversion was studied. Relevant work suggestions were put forward around the change of thinking of water conservancy dispatching work in the new period.

Key words: scheduling strategies; water ecological environment; the Taihu Lake; the Wangyu River

望虞河位于太湖流域武澄锡虞区与阳澄淀泖区交界处,是太湖流域重要的引水、排水通道。沿线地区是江苏经济最发达、现代化程度最高的区域之一,分布有相城、常熟、新吴、锡山等众多迅速发展的小城市和建制镇,区域人均GDP是全国平均值的3倍以上。望虞河沿线地区水系交错,水流缓慢,长期以来,随着沿线地区经济社会快速发展和

快速城镇化,产生的污染负荷对水体水质、水生态造成巨大压力。“引江济太”工程实施后,望虞河沿线区域水环境、水生态状况得到较大改善,但非“引江济太”期间仍不容乐观。近年来,望虞河沿线地区对充分发挥现有水利工程作用,开展区域水生态调度,提升河网水动力条件,保障良好人居环境的需求十分迫切。

收稿日期:2019-12-09

作者简介:张春松(1963—),男,高级工程师,主要从事水利管理工作。

通信作者:鲍建腾(1989—),男,硕士,主要从事水利调度管理工作。E-mail: 1136428235@qq.com

为促进太湖流域水生态文明建设,满足望虞河沿线两岸水生态及水动力提升需求,在非“引江济太”期间,开展区域水生态调度可行且十分必要。同时,需统筹考虑望虞河引水能力与沿线地区生态用水需求,加强调度规划引领、运行机制保障、水量-水质联合监测。

1 研究区概况

望虞河南起太湖边沙墩口,向北穿过京杭运河及漕湖、鹅真荡、嘉陵荡后于常熟市耿泾口入长江,全长62.3 km,其中河道段60.3 km,湖荡段0.9 km,入江段1.1 km。望虞河现状断面按1954年型洪水设计,设计行洪流量为450 m³/s。望虞河入江口、入湖处分别建设有常熟水利枢纽和望亭水利枢纽,沿线建有跨河桥梁和配套建筑物。

2 望虞河沿线地区水生态调度实践

2.1 “引江济太”有效增强水资源生态承载能力

太湖流域本地水资源短缺,生态承载能力不足。随着经济社会高速发展,长期以来不合理的经济增长方式造成了一定的水生态问题,流域水质型缺水和水生态退化问题突出。2002年以来,通过实施“引江济太”,利用已建治太工程体系将长江水引入太湖及流域河网,通过现有水利工程优化调度为太湖周边及下游地区供水,加快水体流动,增强水体自净能力,提高水生态承载力,改善地区用水状况,有力保障了流域供水和水生态安全,取得了显著的社会效益和环境效益^[1]。

据统计,2002—2018年,“引江济太”已累计调引长江水近300亿m³,入太湖135亿m³。多年平均引江水量17.51亿m³,平均入湖水量7.93亿m³,入湖比例约45%,沿线用水及损耗比例约55%。“引江济太”期间,望虞河干河水质可稳定在Ⅲ类标准,沿线区域水质改善明显,水生态状况良好。

2.2 “畅流活水”有效促进河湖水系联通和提高水资源调配能力

太湖流域河网如织,坡降小,水流流动缓慢,流向不定。“引江济太”调度带动了区域水资源调度,湖西区、武澄锡虞区和阳澄淀泖区均通过沿江闸站、运河水系、环太湖河道等工程的引排调度,加大沿江引水力度,加速河网水体有序流动,有效改善了区域水生态状况。

苏州市开展老城区自流活水工程^[2],以望虞河(西塘河)和阳澄湖(外塘河)为优质水源实行双源

供水,引水入城总规模为40 m³/s,通过水利工程的联合调度实现城区全面活水。常熟市开展城区畅流活水工程^[3],以长江(海洋泾)和望虞河(山前塘)双源引水,受益总面积约60.7 km²。无锡市开展锡澄片骨干河网畅流活水工程,调水水源主要依托望虞河“引江济太”期间所带来的长江清水,即利用望虞河西控制线上的各补水泵站(补水流量合计8 m³/s),自望虞河向走马塘方向对所在河道调水引流。

3 区域现状生态引水中存在的问题

非“引江济太”期间,望虞河两岸对常熟枢纽调引长江优质水源的需求迫切。初步分析,无锡市望虞河以西、苏南运河以北、九里河、伯渎港沿线两岸区域生态调水需求迫切。苏州市望虞河以东、苏南运河以北、昆山以西大部分区域以及相城区黄埭西片区、西塘河至申张线片区、元和片区和昆山西北片区区域有较大的水生态和水动力提升需求。

近年来,江苏省根据望虞河沿线地区要求,开展望虞河阶段性水生态调度实践,取得一定成效,但与预期目标相比、与人民群众对美好生态环境需要相比,仍有较大差距,现有调度尚不能充分满足两岸水生态各项需求。

3.1 不能满足河湖及水源地生态涵养需求

两岸需要通过生态引水维持河道生态基流和湖泊生态水位,促进河湖及水源地的生态系统稳定。如,保障阳澄湖、尚湖等水源地清水供给;涵养宛山湖、嘉菱荡和鹅真荡等湖泊湿地生态;打造九里河、伯渎港、西塘河清水通道等。

3.2 不能满足区域河网有序流动需求

非“引江济太”期间,望虞河两岸大部分口门基本处于关闭状态,锡东地区、常熟和相城地区等区域河网内部水体流动不畅,高温期河道容易发黑发臭,因此,需要维持望虞河干河一定水位,有序打开部分口门促进区域河网水体有序流动。

3.3 不能满足城区畅流活水清水来源需求

目前,望虞河两岸无锡锡山区、苏州城区、常熟市城区等均开展或试行了“畅流活水”治水方案,作为城市水生态文明建设的有机组成部分之一。推行“畅流活水”“清水供给”是前提。通过生态调水,改善望虞河干河水质条件,适当提高常水位,精准调度,发挥西塘河、福山船闸、九里河、伯渎港等两岸支河引清功效,保障苏州城区、常熟城区、锡山区等区域清水补给。

3.4 不能满足水功能区水生态改善需求

据统计,目前望虞河沿线地区共有水质考核断面85处,其中无锡市35处、苏州市50处。考核断面水质受引排水影响明显,非“引江济太”或排水期间,望虞河干河水位较低,区域河网水动力不足,流动性减弱,维持河网水环境容量还需要两岸口门持续供水。

4 区域生态引水供需平衡分析

全年时间分为“引江济太”期、排水期和区域生态引水期,区域生态引水期为常熟枢纽全年不执行引江济太和排水任务的天数。据2007—2018年常熟枢纽实际调度运行天数统计分析,年均引江济太时间为120 d,年均排水期为94 d,可以开展区域生态引水期则为151 d,见表1。

4.1 “引江济太”期间望虞河引水能力分析

“引江济太”期间,望虞河沿线地区根据《太湖流域洪水与水量调度方案》有关原则进行分水,其中东岸分水比例不超过常熟水利枢纽引水量的30%,分水总流量不超过 $50\text{ m}^3/\text{s}$;严格控制望虞河西岸支流口门,从望虞河引水约 $11\text{ m}^3/\text{s}$,合计

$61\text{ m}^3/\text{s}$ 。从实际运行来看,东西岸口门分水流量基本满足要求。水质资料分析表明,引江期间两岸水质改善明显,水生态状况良好。

4.2 区域生态引水期间望虞河引水能力分析

4.2.1 供水天数

根据2007—2018年常熟枢纽多年逐时闸上水位和闸下水位信息统计分析,长江潮位高于内河水位情况下,可以自引。经统计,区域生态引水期每日均可部分时段实现引水,1 d内约20%的时间(4.8 h)潮位高于内河潮位,可实现自流引水,日均闸引次数1.5次(表2)。

4.2.2 引水能力

根据2007—2018年常熟枢纽多年逐时闸上水位和闸下水位信息统计分析,区域生态引水期常熟枢纽自引的时间内平均潮差为0.41 m左右,根据《水闸设计规范》(SL256—2016)规定计算,闸引时间内(即每日引水时间4.8 h)平均闸引流量约为 $258\text{ m}^3/\text{s}$,平均日均引水能力则为 $50\text{ m}^3/\text{s}$ 。

4.3 供需平衡分析

根据实测资料以及常熟枢纽供水能力,现状调度不变的情况下,区域生态引水期内望虞河常熟枢

表1 常熟枢纽历年调度运行天数统计结果

单位:d

年份	引江济太天数	引水期			排水期	区域生态调水期
		闸引天数	泵引天数	引水天数小计		
2007	123	48	122	170	41	201
2008	139	35	152	187	35	191
2009	63	49	76	125	61	241
2010	169	54	159	213	80	116
2011	222	22	230	252	69	74
2012	115	35	123	158	122	128
2013	156	51	140	191	64	145
2014	155	41	131	172	103	107
2015	77	40	63	103	147	141
2016	42	10	37	47	202	121
2017	101	50	100	150	114	150
2018	82	57	82	139	95	188
平均	120	41	118	159	94	151

表 2 2007—2018 年常熟枢纽闸门运行情况统计

年份	日均闸引时间/ h	闸引水量/ 万 m ³	平均闸引流量/ (m ³ · s ⁻¹)	日均闸引流量/ (m ³ · s ⁻¹)
2007	5.6	47840	165.8	38.5
2008	4.9	36313	203.8	41.2
2009	5.5	44245	220.7	51.2
2010	5.3	104338	306.7	68.2
2011	4.3	78288	275.3	48.7
2012	4	56079	305.8	51.1
2013	4.9	82533	306.3	62
2014	4.7	53747	264	52.7
2015	4.4	32697	249.2	46.2
2016	5.4	20164	295.2	66.7
2017	4.3	43695	248.5	44.8
2018	3.8	37622	257.8	40.3
平均	4.8	53130	258.3	50.8

纽闸引能力为 50.8 m³/s。根据望虞河干河及沿线 2007 年以来引江期间的水质资料分析,区域生态引水期间水质状况总体向好,其中望虞河干河溶解氧、氨氮等水质指标改善明显,高锰酸盐指数、总磷和总氮水质指标相对稳定,总体水质评价稳定在Ⅲ类标准。

结论:常熟枢纽闸引能力为 41 m³/s 时,可以基本满足两岸现状水生态需求。下一步,建议针对两岸对水生态需求的逐步提高,进一步统筹安排好常熟枢纽引水流量,合理分配两岸生态流量。

5 建 议

5.1 发挥望虞河非“引江济太”期间生态效益

通过优化水工程调度,统筹保障沿线地区的防洪安全、供水安全和生态安全,满足沿线地区人民群众对美好水生态的需求。根据分析,年均区域生态引水期可达 151 d,区域生态引水期间常熟枢纽节制闸自引时段约为每日的 20% (4.8 h),日平均引水能力 41 m³/s。因此,应建立常态化运行机制,按照常熟枢纽能引则引的原则,区域生态引水期间两岸地区要根据常熟枢纽引水能力重新分配生态

水量;遇蓝藻、水污染和气象干旱等非常情况,可以考虑常熟枢纽闸泵联合运行来满足两岸生态用水需求。

5.2 创新区域协调机制

建议把水生态安全放在更加突出位置,加强顶层设计,建立望虞河生态引水市县际联席会议机制,加强区域组织协调,积极推动区域间水工程调度、规划建设等协调统一,推动部门、地方之间的沟通与协作^[4]。

5.3 加快推进水生态调度研究

建议提前谋划开展水生态调度研究工作,编制《望虞河非“引江济太”期间水生态调度方案》,对常熟枢纽引排能力再分析、对沿线生态用水需求再明确,提出生态调度运行计划。建议省厅组织相关地区和部门加快开展研究,尽快推进方案编制。

5.4 推动新沟河和走马塘等水工程联合调度

进一步发挥常熟枢纽引排能力,妥善安排外排太湖洪水、“引江济太”和区域生态调水的时间;拓展新沟河延伸拓浚工程的生态调水功能,根据沿线地区的需求,适时开展调度试验,编制调度方案;优

(下转第 24 页)

(上接第4页)

化走马塘工程调度运用,尽快编制走马塘工程调度方案,解决望虞河引江期间西岸地区的排水出路,消除西岸排水对引江调水的影响,优化望虞河地区河网水系,改善区域的防洪排涝和水生态环境。据统计,2015—2017年走马塘张家港枢纽共运行355 d,年均排水118 d,合计排水7.09亿 m^3 ,发挥了巨大防洪排涝综合效益。

5.5 统筹处理好生态调度与防洪排涝调度的关系

坚持安全第一的原则,水生态调度应服从防洪保安要求,生态引水期望虞河琳桥水位应控制在3.50 m左右。遇突发强降雨应及时暂停生态调水。充分依托河湖长制工作平台,按照“先治水,后调水”的原则,加强水生态修复内源治理力度,强化源头污染防控和执行更加严格的排放标准,治标与治本相结合,系统治理。

5.6 加强工程运行管理保障

按照“谁受益,谁补偿”的原则,建议征求望虞河生态用水需求侧和供给侧的意见,共同制定生态补偿资金使用办法,加强常熟枢纽等引水工程的运行管理,实现水工程共享、水生态共治的目标。

参考文献:

- [1] 鲍建腾,陶娜麒,宋玉,等. 江苏省水利工程生态(环境)调度在生态河湖实践中的应用[J]. 江苏水利, 2018(2):16-20.
- [2] 陈兴涛. 苏州市老城区自流活水工程项目应用研究[D]. 苏州:苏州科技学院, 2015.
- [3] 徐佳易. 常熟市“畅流活水”工程溢流堰设置应用分析[J]. 水利建设与管理, 2017, 37(1):66-69.
- [4] 陈杰. 做好新时代江苏治水大文章[N]. 新华日报, 2018-03-07(12).