

洮溇地区河湖生态治理路径探索

郑 露¹, 刘 鹏², 唐 仁², 蒋燕华¹

(1. 江苏省水利工程规划办公室, 江苏 南京 210029;

2. 江苏省太湖水利规划设计研究院有限公司, 江苏 苏州 215000)

摘要:从洮溇地区水环境、水生态和河湖引排等方面的现状分析,从高标准建成太湖上游生态屏障的要求,针对性地提出河湖生态治理路径,通过控源截污、水系连通、生态修复、综合管理,全力复苏河湖生态,改善环境质量,形成太湖流域上游生态保护屏障,探索形成可复制、可推广的流域河湖生态治理的可持续发展模式。

关键词:生态治理; 治理路径; 河湖治理; 洮溇地区

中图分类号:X171.4

文献标识码:B

文章编号:1007-7839(2024)03-0017-0003

Exploration on ecological governance path for rivers and lakes in the Taoge Region

ZHENG Lu¹, LIU Peng², TANG Ren², JIANG Yanhua¹

(1. Jiangsu Water Conservancy Project Planning Office, Nanjing 210029, China;

2. Jiangsu Taihu Water Conservancy Planning and Design Institute Co., Ltd., Suzhou 215000, China)

Abstract: Based on the analysis of the current situation of the water environment, water ecology, river and lake diversion and drainage in the Taoge Region, and the requirements for the construction of an ecological barrier in the upper reaches of Taihu Lake with a high standard, the river and lake ecological governance path is proposed targeted. Through source control and pollution interception, water system connectivity, ecological restoration and comprehensive management, spare no effort to revive river and lake ecology, improve environmental quality, form an ecological protection barrier in the upper reaches of the Taihu Basin, and explore a sustainable development model of ecological governance of rivers and lakes in the basin that can be replicated and promoted.

Key words: ecological governance; governance path; rivers and lakes governance; Taoge Region

洮溇地区是江苏省太湖流域上游重要汇水区,入太湖水量约占太湖上游来水总量的45%,地区河湖水质持续改善,但骨干河道水生态环境仍存在压力,洮、溇两湖TP、TN约为太湖的1.1~2.2倍。要实现太湖更高水平“两个确保”^[1](“确保饮用水安全”“确保不发生大面积湖泛”),需加快实施洮溇地区河湖生态治理,为全面提升流域生态环境治理体系和治理能力现代化水平奠定重要基础。

1 概 况

洮溇地区位于长江三角洲腹地,水利分区属太

湖流域湖西区,区域内以洮、溇湖为中心,地势总体呈西北高、东南低,周边高、腹部低。区域河湖水面面积约546 km²,占10%,涉及省骨干河道名录内河流32条、833 km;省保护名录内湖泊20个、268.8 km²。洮、溇两湖位于区域腹部,其中洮湖面积85.87 km²,平均水深1.5 m,环湖主要出入湖河道21条;溇湖面积148.79 km²,平均水深1.2 m,环湖主要出入湖河道31条,形成上承山区河流、下衔平原河道汇入太湖的河网水系,总体自然水势由西向东,入太湖水量约占太湖上游来水总量的45%。

汛期洪涝水以东排入太湖、北排入长江为主,

收稿日期: 2023-12-19

基金项目: 江苏省水利科技项目(2020009)

作者简介: 郑露(1995—),女,硕士,主要从事水利规划工作。E-mail:1041784034@qq.com

通信作者: 刘鹏(1991—),男,工程师,硕士,主要从事水利规划与水科学研究工作。E-mail:965524318@qq.com

部分沿运河下泄;供水通过北部运河地区通江河道引长江水由北向南及西部、南部丘陵区补充,经两湖及宜兴“三汊”调蓄后东入太湖。

2 河湖生态治理措施

2.1 深化控源截污

2.1.1 强化纳污总量控制

根据水功能区水质目标要求和自净能力,从严核定洮滬地区河湖纳污能力,制定重点水污染物排放总量削减方案和分年度削减计划,建立水功能区纳污总量监测和评估体系,及时掌握水功能区纳污现状,并把监测和评估结果纳入年度最严格水资源管理制度的考核内容。完善工业废水收集处理基础设施建设,优化升级生产废水治理设施,提高特征水污染物处理能力和效率。推进污水处理提质增效达标区建设,制定“一区一策”整治方案,因地制宜推进城中村、老旧城区和城乡结合部雨污分流改造,消除污水管网空白区、污水直排口。进一步规范城镇污水处理厂污泥处理处置,扩大城镇污水管网向周边乡村延伸覆盖范围。加强农业面源污染防治,科学使用高效、低毒、低残留农药,减少农田退水影响。强化畜禽和水产养殖污染治理,推进渔业养殖综合治理和集约化管理。加强水产养殖业尾水水质监测,推进池塘生态化改造,开展养殖尾水达标排放试点示范。

2.1.2 系统推进排口整治

推进排污口“查、测、溯、治”系统治理,充分发挥河长制平台,按照“有口皆查、应查尽查”要求,组织开展排污口深入排查,摸清各类排污口的分布及数量、污水排放特征及去向等信息,查清污染底数。按照“依法取缔一批、清理合并一批、规范整治一批”^[2]要求,制定整治实施方案,按照“一口一策”分类推进规范化整治。

加强入河湖排污口监管,运用数字化管理手段掌握排口情况,建立入河排污口水质定期监测通报制度,加大对违规违法排污行为的查处和整治力度。

2.1.3 推进绿色低碳发展

建立生态环境承载力约束机制,严格落实省“三线一单”生态环境分区管控方案。严格建设项目环境准入制度,研究制定区域产业准入清单和产业“负面清单”,依法推动污染企业退出机制。优化区域产业布局,推进城市建成区内造纸、印染、化工等重污染企业有序搬迁改造或依法关闭^[3]。

推动产业结构转型升级,全面提升工业企业清

洁化生产水平,加快淘汰落后低端低效产能,深入实施绿色制造工程,提升产业园区和产业集群循环化水平。培育绿色低碳生活方式,促进绿色产品消费。

2.2 加强水系连通

2.2.1 加快骨干河道治理

按照湖西区“上游精准拦蓄、腹部增加调蓄、扩大长江引排、畅通入湖水系”的原则,完善洮滬地区畅排畅引骨干水网格局,区域西部和南部丘陵山区确保水库防洪安全,重点推进保障山洪安全下泄的骨干通道治理,提升防洪能力;腹部平原地区,突出洮、滬湖连接河道和入太湖河道治理,增强洮、滬湖及其与太湖之间的水力沟通,推进南北向河道治理,促进洮滬水系与运河水系、南河水系互联互通,提高地区湖泊调蓄和东入太湖、北向长江引排能力。协同开展清淤疏浚、岸坡整治、生态拦截、护岸生态化改造、水生植物修复等,复育河流生态,构建洮滬地区骨干生态绿廊。

2.2.2 推进支河支浜连通

在强化水网骨干通道的基础上,充分发挥支河支浜的汇流、调节功能,按照纲目并举、系统完善要求,统筹推进片区河网系统治理,疏拓浚恢复、扩大河道过流能力,新开河道连通断头支浜,打通区域河网“最后一公里”,全面提升与骨干河道之间的沟通能力,完善互连互通、互调互济的水网体系。结合美丽乡村和特色田园建设,分类、分片有序推进农村河道及小微水体生态化综合治理,实现河湖生态系统全面提档升级,打造幸福河湖治理样板。

2.2.3 科学开展水力调控

充分利用区域河网水系和水利工程,统筹防洪、水资源、水生态多目标需求,开展区域优化调度方案研究,科学实施区域协调调度。洪水期充分利用沿江口门闸、泵联合运行,实现河湖水位精准调控和洪涝快速外排,保障防洪安全;日常根据水资源和水生态调节需求,在入河湖污染有效控制基础上实施引江调度,优化区域水资源供给能力,促进河湖有序流动,为河湖生态复苏创造条件。推进新孟河引江济太调水研究,分析新孟河引水期间洮滬地区河湖水量交换和输水线路沿程水质变化状况,统筹开展新孟河运南段支河口门设控的必要性和设控方案研究。

2.3 着力生态修复

2.3.1 有序恢复生态空间

有序推进退圩还湖,着力解决水域面积萎缩问题,恢复提升河湖调蓄能力,扩大生态环境容量,逐步退还河湖生态空间。统筹开展滨岸带湿地建设,

对受损岸线进行复绿和生态修复,恢复河湖自然风貌,提升生态系统功能;持续推进面上河湖“乱占、乱采、乱堆、乱建”清理整治全覆盖。

2.3.2 科学实施内源减负

按照“减负荷、生态化、无害化、资源化”原则,根据底泥分布、污染特点和水生植被分布状况,严格控制底泥清淤生态风险,科学制定清淤方案,对外源得到有效控制、底泥污染严重的湖区加快开展生态清淤,减少内源负荷。结合水系连通整治,对洮、湍湖出入湖河道及入太湖河道进行清淤疏浚,对面上淤积、污染严重河湖有序、分片推进生态清淤,清除污染底泥,增强水体自净能力,促进水质提升。加快推进淤泥无害化、减量化处置和资源化利用研究,拓宽淤泥处理处置渠道,破解淤泥出路难题,减少土地资源占用和二次污染风险,为顺利推进河湖内源清理提供支撑。

2.3.3 系统开展生境修复

在保障行洪通道畅通及有效蓄水库容不减少的前提下,继续完善洮湍湖和太湖重要入湖口生态拦截带建设,因地制宜设置河口浅滩湿地和前置库,综合运用物理-生物拦截、生物消纳等手段,促进污染物吸附沉降和降解吸收,降低入河湖污染负荷,筑牢重点水域沿岸生态屏障。重点围绕“两核”生态复苏要求,结合退圩还湖推进洮、湍湖物理基底修复,构建潜滩、深槽等,提升湖体水动力,为水生植物恢复营造不同生境创造条件。在基底修复基础上,根据水下地形条件和水生生物特点,重点实施洮湖、湍湖和宜兴“三洮”、阳山荡等湖泊生境修复工程,引入适宜的水生植物,强化滨岸带湿地重构,构建挺水—浮叶—沉水植物群落交错带,修复滨岸水陆交互生态系统,巩固重要水域生态屏障。科学放流土著鱼类及底栖动物,引导生态系统更新修复,恢复相对稳定的水体食物链,吸收分解氮磷和有机污染物,净化水质、改善底泥,逐步恢复水生生物生境,增强水域自净能力。

2.3.4 切实加强水土保持

统筹“山水林田湖草”系统治理,以小流域为单元,因地制宜配置工程措施、植物措施和保土耕作措施^[4],对西部和南部丘陵山区重点开展林草、坡耕地和沟道防护,实施水土流失综合治理。以山青、水净、村美、民富为目标,以水源保护为中心,结合农村水系集中连片综合整治,统筹配置沟道治理、生物过滤带、水源涵养、封育保护、生态修复等措施,大力推进集生态修复、生态治理、生态保护为一体的生态清洁小流域治理。加强和完善水土保持

监测站点功能布局,运用高新技术手段监管生产建设活动造成的人为水土流失情况。

2.4 强化综合管理

2.4.1 深化河湖综合监管

充分发挥河湖长牵头抓总的制度优势,督促各职能部门履行监管职责,实现各职能部门密切配合、协调联动、协同治理。建立洮湍地区联合河湖长制,推进跨界河湖“联合巡河、联合保洁、联合监测、联合执法、联合治理”各项机制常态化运行。进一步完善河湖长制,推动河湖长制向小微水体延伸,实现河湖长制全覆盖,落实小微水体管护责任。发挥河湖长制平台作用,加大发现问题、交办督办、整改提升等关键环节执行力度。严格河湖长制考核评价,将入河入湖污染物总量与通量控制指标、幸福河湖建设、水域岸线管控等纳入对各级河湖长的考核体系,强化考核结果运用,推动洮湍地区河湖治理与管护重点难点任务落实,着力推进洮湍地区河湖监管一体化。

2.4.2 严格河湖空间管控

加强水域岸线管理,全面建立洮湍地区重要河湖水域岸线功能分区管理制度,建立实施准入管理和违规退出等制度。强化河湖开发利用区内的涉河建设项目全过程监管,省级常态化开展流域性涉河建设项目抽查督查,市县加强日常巡查和专项检查,确保涉河项目立项有据、建设有序、补偿有度、验收有期。强化河湖巡查管控,全面压实河湖网格化巡查管理责任,做到人员定格、责任定格、发现问题、闭环处理。充分利用网格化巡查管理制度优势,强化巡查管控,实现合法利用行为及时监管到位,违法行为及时处置到位,确保存量违法违规项目逐步清零、新的违法违规项目零增长。

2.4.3 推进河湖监测评价

在洮湍地区建立覆盖全面、精准高效的水文站网,实现出入湖河道、区域骨干河道、湖区等关键断面(位置)全覆盖,实现污染物通量“可量化、可考核”。强化洮湍地区水文、水质、水生态、地下水、水土保持、墒情、气象等一体化监测,支撑河湖生态环境立体监管;定期开展两湖及主要出入河道地形测量,动态监测重要河湖水域面积。推广全自动、新型智能感知设备应用,加强遥控船、无人机、机器人、视频监控等设备配备,运用卫星、光纤通信、5G等信息传输技术,构建“天空地”立体化监测体系,实现重要站点24 h视频实时监控和数据实时采集、

(下转第24页)

6.42%的分类性能提升。这有力地验证了本文提出的MH-SNAIL方法的有效性和优越性。另外,在5-way 5-shot情景下,MH-SNAIL方法的分类准确率为70.34%,初步达到了跨水闸类型闸门启闭状态图像识别应用的要求。

本文采用Python编程语言,基于TensorFlow深度学习框架实现了MH-SNAIL模型。模型将应用在重点水利工程视频监测平台中。模型部署时,首先将训练好的模型导出为ONNX格式,然后在GPU服务器上加载ONNX模型,以加速模型推理的速度。监测平台通过模型提供的Restful接口进行交互。模型接收用户通过平台Web界面上传的JPG或PNG格式的水闸图像,或者对接平台获取的实时视频,收到图像信息后在服务器上进行推理,并将水闸实时状态识别结果以JSON格式的报文发送给用户平台。

4 结 语

提出了基于元学习的少样本水闸图像识别方法,采用多头注意力,提升网络准确捕捉多种与任务相关的关键特征信息的能力,更好地与时序卷积协作实现水闸启闭状态图像识别。在 sluice-

ImageNet数据集上的实验验证了MH-SNAIL方法的有效性和优越性,初步达到了跨水闸类型闸门启闭状态图像识别应用的要求,并且,通过微服务架构实现水闸图像识别方法的服务化封装,部署于重点水利工程视频监测平台中,具有高度灵活性和拓展性。该方法可作为防汛视频监控系统的延伸,辅助或代替人工监管,提高异常情况监测的实时性,实现更智能化的水利工程管理的运行。

参考文献:

- [1] 牟舵,刘斌.大藤峡水利枢纽施工过程智能视频监控与应用[J].水利信息化,2021(2):67-69,90.
- [2] 杨凯,郭振霆,杨甜,等.视频监控在偏远水利工程管理的应用[J].海河水利,2021(1):118-120,126.
- [3] 陈述,纪勤,陈云,等.基于知识图谱的智慧水利研究进展[J].河海大学学报(自然科学版),2023,51(3):143-153.
- [4] 余再康,程井.贵州省水库运行及安全监测监管系统关键技术[J].河海大学学报(自然科学版),2023,51(4):46-54.
- [5] VILALTA R, DRISSI Y. A Perspective View and Survey of Meta-learning[J]. Artificial Intelligence Review, 2002, 18(2):77-95.

(上接第19页)

传输。建立洮湍湖治理分析系统,强化对洮湍地区河湖水量、水质、水生态、出入湖污染物通量的分析评价,研究区域水量交换、污染物输移规律。定期系统评估洮湍地区河湖的水安全、水生态、水资源、水环境和岸线等水域状况,为河湖监管提供支撑。

2.4.4 强化数字赋能治理

加快数字孪生流域和数字孪生工程建设,依托监测体系完善,强化信息基础设施建设,为模型平台提供精准物理参数和现实约束条件。基于全省水利一张图,汇聚基础数据、监测数据、业务管理数据、跨行业共享数据和地理空间数据,搭建数字孪生场景^[5]。优化现有水量水质模型,开发突发性水污染、蓝藻AI识别和预测等模型,满足不同场景预演模拟需要。根据运行管护及应用场景需求强化业务平台系统开发,建立水工程调度、出入湖水水质监测、河湖健康评价、水域岸线监管、蓝藻水华预警等业务平台系统,提升全要素预报、预警、预演、预案能力。

3 结 语

研究主要以“两核两区一带”(洮、湍两湖生态

绿核、西南水源涵养区、腹部生态水网区、入太湖生态缓冲带)建设为抓手,以陆域控源截污为前提,以加强水系连通为基础,以着力河湖生态修复为关键,以强化河湖综合管理为支撑,系统推进洮湍地区河湖综合治理,全面提升河湖生态环境质量,实现全域幸福河湖,促进太湖水生态环境改善,满足人民群众对优美生态环境的需要,为区域经济社会高质量发展提供有力支撑。

参考文献:

- [1] 胡惠良,谈俊益.江苏太湖流域水环境综合治理回顾与思考[J].中国工程咨询,2019(3):92-96.
- [2] 杨春瑞,查亮.淮河流域高塘湖健康评价分析研究[J].工程与建设,2023,37(1):35-39.
- [3] 张卫.安徽省城市水生态治理模式探讨[J].水利发展研究,2020,20(6):32-35,43.
- [4] 谢三桃,朱慧雯,唐晓先,等.巢湖流域山水林田湖草生态保护和修复[J].水资源保护,2023,39(2):252-258.
- [5] 刘国庆,范子武,廖铁鹏,等.江苏数字孪生水网建设与预报调度一体化应用初探[J].中国水利,2023(3):60-65.