

苏州市吴中区东山镇入湖河道综合整治工程研究

胡兴华, 曹倩男, 苏祥, 郑莹, 倪思江

[悉地(苏州)勘察设计顾问有限公司, 江苏 苏州 215123]

摘要: 苏州市吴中区东山镇作为苏州市吴中区生态涵养区重要组成部分, 乡镇的内河绝大部分沟通太湖, 内河水质对太湖水质有一定的影响。由于周边地块内部雨、污水管道的混接、错接, 加上周边农业面源污染, 导致河道排河口非雨出流的现象严重, 对周边水环境造成严重的污染。故该项目根据《苏州生态涵养实验发展区规划》和《省政府关于印发江苏省水污染防治工作方案的通知》^[1]提出的规划目标, 结合对河道水质的监测结果, 针对水质较差、断头浜等河道, 采取控源截污、生态疏浚、生态修复等多种整治措施, 确保河道水质稳定达标。后期结合农田面源污染控制、非雨出流溯源调查等多种手段, 最终达到太湖东部湖区Ⅲ类水质的目标。

关键词: 入湖河道; 控源截污; 生态疏浚; 生态修复

中图分类号: TV143

文献标志码: B

文章编号: 1009-7716(2023)01-0122-04

0 引言

苏州市于2019年12月发布《苏州生态涵养实验发展区规划》,《苏州生态涵养发展实验区规划》意在保护和传承太湖文化, 实现太湖流域水环境共治共保。统筹环湖基础设施体系。推动绿色发展, 将环太湖区域建设成中国生态文明太湖示范区, 长三角地区对外交往中心和中国外交会议重要基地^[2], 未来中国新经济集聚的“国家湾区”与世界级湖区。

吴中区将以生态涵养发展实验区建设为抓手, 贯彻执行长三角一体化发展战略, 全面提升吴中区水生态文明建设水平。充分做好长三角可持续发展的“生命线”顶层设计, 践行两山理论、改善太湖流域水环境, 实现生态环境的高质量发展。东山镇为苏州市吴中区生态涵养区重要组成部分, 乡镇的内河绝大部分沟通太湖, 内河水质对太湖水质有一定的影响。

1 工程概况

本次研究报告就吴中区东山镇入湖河道的水环境综合整治工程展开具体的探讨。据吴中生态环境局每月对水质的监测结果, 本次研究的河道范围为: 斜港、直径港等45条河道, 分布在渡口村、渡桥村、吴巷村等9个行政村。

2 吴中区东山镇入湖河道水环境现状分析

本次河道水环境主要调查各入湖河道水文特征

收稿日期: 2022-06-08

作者简介: 胡兴华(1988—), 男, 硕士, 工程师, 从事给排水设计工作。

以及断面和岸线特征等水文情况, 并设点采样(见图1)调查各河道水质参数和沉积物参数, 结合河道水质检测的结果, 综合评估通湖河道水环境质量。

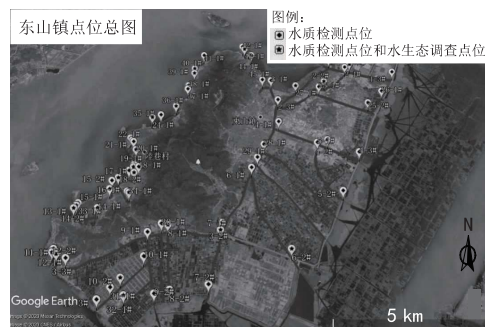


图1 入湖河道水质和沉积物采样点位总图

2.1 入湖河道现状情况

东山镇东、南、西三侧紧靠太湖, 镇域河网纵横, 现状以贯穿镇域的渡水港为界, 分为港西片和港东片。港西片为东山山丘地区, 地势较高; 港东片由西向东, 由南至北可以划分为西大圩、中圩、东大圩、渔区圩、定向河~直径港之间低丘山岗地、北部直径港~大缺港之间低洼地、新塘圩七个部分, 其中现状有西大圩、中圩、东大圩、渔区圩、北部低洼地圩、新塘圩六个圩区。

东山镇经多年治理镇域现状共134条河道, 总长239.31 km, 水域总面积634.19万m², 基本形成由区域性(二级)河道1条、镇级(四级)河道6条、村级(五级)圩外河道46条、村级(五级)圩内河道45条、山区河道36条组成的河网水系格局(具体分布见图2)在汛期排涝、引水灌溉、生态环境建设等方面起到很大的作用。

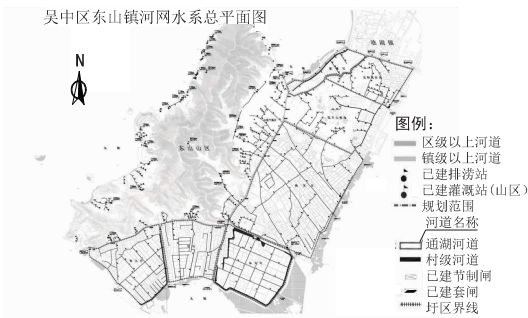


图 2 吴中区东山镇河网水系总平面图

2.2 入湖河道水质现状

通过确定的采样点进行河道水质取样和相应水质指标的检测。本项目河道水质检测点设在水面下 0.5 m,河床底以上 0.3 m。

根据中科院地湖所水质采样分析结果,东山 45 条通湖河道中有 26 条河道为 V 类和劣 V 类水,约占检测总水体的 56.52%。河道主要的水质参数为化学需氧量、总氮和总磷,见表 1。调查中大部分河道的 DO 在 2~5 mg/L 之间,各河道点位的 TDS 均在 200~400 mg/L 之间,为正常水平,平均 TDS 浓度为 264.11 mg/L。

表 1 东山镇入湖河道采样超标个数表

指标	COD _{Cr}	TN	NH ₃ -N	TP
采样超标河道数/条	24	40	9	21

2.3 入湖河道沉积物情况现状

在采样点水系沉积物测量采样必须是在取样断面的主流线上,应选择河床底部或河道边坡与水面相交处取样^[3]。在采样点采样时现场需判断底泥性质,随后用抓泥斗采集一定量的底泥送回检测。

东山河道沉积物总氮平均值为 6 261 mg/kg,总磷平均值为 1 112 mg/kg,中国东部河湖水库中黑臭水

体的沉积物营养盐含量总氮浓度约为 5 600 mg/kg,总磷浓度约为 1 000 mg/kg。大部分河道中沉积物营养盐含量高于中国东部河湖沉积物参考值,可见东山通湖河道有重度的内源污染问题。

2.4 入湖河道排河口情况

东山入湖河道的主要点源污染为河道周边排河口。排河口主要为生活污水直排点和非雨出流点。

本次河道排河口的结果见图 3:共排查出 529 个排河口,其中 43 个属于非雨出流,56 个属于污水直排口,220 个属于农田、养殖污染。非雨出流占比 8.12%,污水直排口占比 10.6%,农田、养殖污染占比 41.58%。

3 吴中区东山镇入湖河道水环境整治策略

针对东山镇镇区范围内河道的特点,围绕水环境全面改善、水生态修复,按照“目标引领-问题导向-精准施策-科学管护”,提出“水环境改善体系、水生态修复与生态廊道构建体系、运营维护保障体系”体系建设。

3.1 控源截污

3.1.1 直排口整治

河道周边有市政污水管网的,直排口可通过就近接管实施整治,距离较远无法重力自流入市政污水管网的,可综合布设提升泵井通过提升接管整治直排口^[4]。

对于现场空间紧张、没有条件实施管道的,可结合驳岸景观整治设置悬吊管(托架或者打桩)收纳直排口污水。

3.1.2 雨水口非雨出流整治

雨水口非雨出流整治具有隐蔽性、不稳定、整改

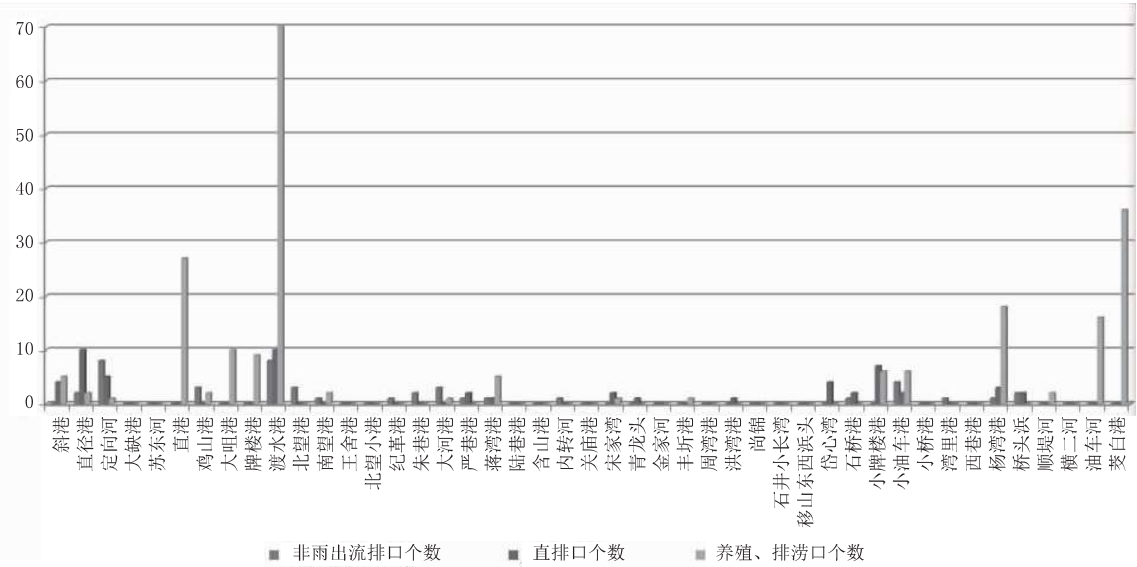


图 3 东山镇入湖河道排河口调查成果图

难度大等特点,做好该整治工作,需要有系统性的思路,岸上岸下同步整治,雨水口的非雨出流调查可结合河道清淤同步进行,事半功倍;而岸上调查可结合雨水管网的检测彻底摸查岸上的管网混接、渗漏等问题;作为系统的整治工作,雨水口非雨出流的整治除上述的控源截污,还可同步结合雨污水管网的渗漏修复整治彻底。

3.2 生态疏浚工程

根据河道断面测量的结果,生态清淤包括以下三种清淤方案。

(1)方案一:河道两端筑坝,抽排河水,人工配合机械清理淤泥^[5],装车外运。

(2)方案二:河道两端筑坝,抽排河水,高压水枪冲击淤泥,泥浆泵抽吸泥水^[6]。

(3)方案三:抓斗式清淤

综合考虑施工条件,工程进度,工程对环境的影响、施工占地及施工成本,

拟采用方案一和方案二,即根据河段的具体情况,分别采用人工+机械清淤及水力冲挖式清淤两种方式。

结合富营养化水体底质改良与地形重塑方法,河道淤泥最终处置主要用作河道地形重塑,多余淤泥外运,采用堆场淤泥处置,检测处理后再确定用途。

3.3 生态修复工程

工程范围内有45条河道,通过控源截污和河道清淤可较快提升河道水质,但由于岸上情况复杂,尤其是雨水口的非雨出流是动态变化的,在上述措施的之外还需依托水系网络规划布局,修复受损水生生态系统结构,提升水生生态系统品质和相关的生态系统服务功能^[7]。

目前生态修复的技术如下:水生动植物修复技术、生态拦截调蓄技术、人工湿地修复技术、生态拦截沟渠技术^[8]。

本工程结合每条河的特点提出以下生态修复策略:

(1)水生动植物修复技术

对于水体水质较好,且污染源单一易被消除的河道,可直接采取水生动植物修复技术,结合生态清淤、生态驳岸及景观的打造,通过种植挺水、浮叶和沉水植物,打造“水上公园、水下森林”的生态美景,促进生态多样性,实现水质的稳定提升和维持。

(2)生态拦截调蓄+人工湿地+水生动植物修

复技术

对于水体水质较差,面源污染严重的河道,可采取生态拦截调蓄+人工湿地+水生动植物修复的技术链,通过生态沟渠收集农业、雨水等面源污染,汇至生态调蓄池调蓄削减,最后进入人工湿地对生态拦截调蓄池的出水净化处理。河道内部结合驳岸及景观采用水生动植物修复,进一步提升水体水质。

(3)河岸线生态拦截沟渠+水生动植物修复技术

对于存在面源污染且周边用地空间有限的河道,在河岸线内设置生态拦截沟渠,作为河道的最后一道净化防护线削减面源污染,并叠加水生动植物修复进一步提升河道的环境容量。

3.4 驳岸工程

根据各种护岸型式比选及结合本工程特点,本次河道整治工程的护岸有仿木桩驳岸和水生植物生态驳岸。

仿木桩生态护岸:仿木桩型生态护岸采用种植植被保护河岸^[9]。护岸以放坡的形式处理,在河岸坡度水位线2m以外设置景观碎石岸带过滤沟,营造景观效果的同时防止护岸雨水冲刷带来的径流污染,河岸常水位沿线以内设置仿木桩驳岸进行水生植物的种植,同步净化水质,另外沿岸草坪满铺及乔木和花灌木的组团形式,营造自然生态的景观效果。

水生植物生态驳岸:自然驳岸采用河道原生自然驳岸,原生自然驳岸多设在乡村,不对河道驳岸形式进行改造,但对河道驳岸进行修整。对河道两侧垃圾进行清理,对地形高差大的地方进行整修,淤泥进行清运,冲沟进行回填。在河道两侧进行景观绿化,采用撒草籽或种植乔木、灌木等进行整治,对不符合种植要求的土壤进行移除,回填种植土,恢复生态景观。

3.5 生态基流

本工程结合每条河的特点提出以下生态基流保障技术集成:

(1)喷泉曝气技术

对于长度较长、非断头浜的河道,根据河道的溶氧数据、氨氮数据分析,结合景观采用喷泉曝气,增加溶氧的同时打造景观效果。

(2)推流曝气+拓扑导流墙技术

对于长度较短、且流速缓慢的断头浜河道采用推流曝气加拓扑导流墙的技术集成,曝气充氧的同时,提升河道的水动力,促进良好的生态循环体系。

3.6 长效治理

(1)成立领导机构,确保水体整治方案的组织和

协调。

(2)健全考核机制,明确责任主体 科学设定考核断面,将责任主体分解落实到各河段,实行河长制、段长制。

(3)推动公众参与,加强环保宣传,建立环境信息共享与公开制度,及时解决河道日常运行维护中的突发问题^[10]。

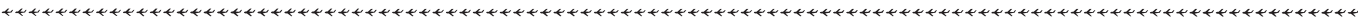
4 结 论

吴中区东山镇入湖河道的水环境综合整治工程,根据对河道水质的监测结果,针对水质较差、断头浜等河道,采取控源截污、生态疏浚、生态修复等多种整治手段,确保河道水质稳定达标^[11]。后期结合农田面源污染控制、非雨出流溯源调查等多种手段,最终达到太湖东部湖区Ⅲ类水质的目标。

参考文献:

[1] 郭杨,林国峰,熊正龙.江苏省供水安全保障工作探索及实践[J].江苏建筑,2019(1):112-114.

[2] 周德坤,施晓婷.苏州市吴中区生态环境保护现状及修复对策研究[J].苏州科技大学学报(工程技术版),2019(3):70-77.
[3] 吴俊威,张钰,杨万勤,等.降雨季节川西高山森林溪流疏分布与输出特征[J].山地学报,2017(3):283-290.
[4] 王岩.农村污水纳管中提升泵站的布置要点分析[J].四川水泥,2019(4):91-92.
[5] 周作锐,胡雁.河源市三王坝河治理方案探讨[J].广东水利水电,2019(4):64-67.
[6] 唐爱兵,陈玉明.城区河道整治工程的施工技术路线[J].江苏水利,2011(1):26-29.
[7] 和克俭,张勇,江源,等.水生态功能分区研究[J].水资源保护,2012(3):22-27.
[8] 曾冠军,马满英.景观水体富营养化处理方法的研究进展[J].广州化工,2017(16):20-22.
[9] 程其胜.浅析河道生态护坡技术[J].城市建设理论研究,2015(7):1103-1104.
[10] 周生贤.让不堪重负的江河湖泊休养生息[J].环境教育,2007(7):5-11.
[11] 张伟.福州市晋安区新店溪黑臭水体综合整治方案[J].中国市政工程,2020(3):41-45.



《城市道桥与防洪》杂志

是您合作的伙伴,为您提供平台,携手共同发展!

欢迎新老读者订阅期刊 欢迎新老客户刊登广告

投稿网站: <http://www.csdqyfh.com> 电话:021-55008850 联系邮箱: cdq@smedi.com