

# 濠河水环境存在的问题及治理方案初探

张宇亮

(扬州大学水利与能源动力学院, 江苏 扬州 225000)

**摘要:** 水环境治理是近年来城市建设和管理中的一大热点, 它的技术可操作性、经济可行性和环境目标可达性直接影响着政府的投资行为和水环境质量改善的效果。本文就南通市濠河水环境存在的问题进行了分析, 并提出了实施动水工程、清除底泥、生态修复、加强监管等治理方案, 为濠河下一步高标准治理提供了依据。

**关键词:** 濠河; 水环境; 动水工程; 生态修复; 治理方案

**中图分类号:** X52      **文献标识码:** B      **文章编号:** 1007-7839 (2017) 07-0017-06

## Discussion on problems and solutions of water environment in Hao River

ZHANG Yuliang

(School of Water Conservancy and Energy Power, Yangzhou University, Yangzhou 225000, Jiangsu)

**Abstract:** Water environment management is a hot topic in recent years in city construction and management. The feasibility of technology and economic, accessibility of environmental objectives directly affects the investment behavior of the government and effect of the water environment improvement. The existing problems of water environment in Nantong City are analyzed in this paper. Implementation of hydrodynamic engineering, clear sediment, ecological restoration, strengthen the supervision and control and other plans are put forward, which can provide the basis for the high standard governance of Hao River.

**Key words:** Hao River; water environment; hydrodynamic engineering; ecological restoration; governance scheme

### 1 濠河的基本情况与整治历史

南通濠河是环绕南通老城区中心的一条古护城河, 是南通千年历史文化的见证, 据《通州志》记载“筑城即有河”, 建于公元 958 年(后周显德 5 年), 距今已有 1000 多年的历史。濠河全长 10 km<sup>2</sup>, 河道弯曲迂回, 宽窄有序, 最宽处 215 m, 形似湖泊; 最窄处仅 10 m, 状如清渠。碧水绕城流淌, 河岸绿树成荫, 绿岛点缀其间, 构成了南通水包城、城包水、城水一体的独特水域风貌, 是国内仅存的保留最为完整且位居城市中心的四条古护城河之一。濠

河风景名胜区规划面积 323 hm<sup>2</sup>, 其中水域面积 82 hm<sup>2</sup>, 绿地面积 56 hm<sup>2</sup>。

上世纪六、七十年代, 由于缺乏整体规划和严格管理, 濠河区域内的自然资源、人文资源、生态环境及其服务功能受到严重破坏。一是水质污染极其严重, 沿河 50 多家污染大户和十多万居民每天向濠河排放 4 万 t 的污水, 河水黑臭不堪; 二是垃圾吞噬河面极其严重, 10 km 长的河岸上分布着 12 个粪便中转站、4 个大垃圾堆场; 三是侵占水面现象极其严重, 乱填乱倒使 82 hm<sup>2</sup> 的水面缩减成 66 hm<sup>2</sup>; 四是河床淤积极其严重, 每年 8.1 万 m<sup>3</sup> 的

收稿日期: 2017-05-07

作者简介: 张宇亮 (1994-), 男, 研究生在读, 主要研究方向为河网及水动力学。

泥沙淤积,使濠河在枯水季节有三分之一河床裸露;五是违章搭建极其严重,两岸 20 km 的河岸线上搭建着总面积 13 万 m<sup>2</sup> 的违章建筑。

从 1985 年开始,南通市历届政府把治理濠河列为加快南通城市生态环境建设的重要任务。坚持以科学合理的规划为龙头和依据,在资金非常紧张的情况下,通过财政拨款、自筹、企业投资等途径投入巨资,先后成功搬迁了 4 个大型垃圾中转站、12 个水运粪码头、56 家重污染单位,拆除了周边 12 hm<sup>2</sup> 侵占水面和有碍视觉效果的违章建筑,基本恢复了濠河原有的雏形,濠河水系、园路、林荫道也实现了全程贯通。

## 2 濠河水环境目前存在的问题

虽然经过多年整治,濠河水质有了极大好转,但是仍然存在一些问题:

### 2.1 部分水体仍处于轻度污染状态

目前,水体中Ⅲ类水质断面百分比仅为 20%,Ⅳ类水质断面百分比为 70%,Ⅴ类水质断面百分比仍然占 10%。濠河的污染以有机污染为主,以 COD(化学耗氧量)最为严重,其次为 NH<sub>3</sub>-N 和 DO。水体富营养化及其所导致的水草和藻类爆发已经成为濠河水环境存在的主要问题。

### 2.2 河道底泥污染

南通市环境监测中心站检测报告显示:总磷含量超标,主要分布在城山路东侧、中医院东、环西广场西、新城桥西北,最大数值达到 1.54×10<sup>3</sup> mg/kg。全氮含量超标,主要分布在环西广场西,数值为 1.09×10<sup>3</sup> mg/kg。

根据表 1 的检测数据,濠河底泥污染高于市区一级河道底泥的平均水平。底泥中镉、铅部分超过标准,砷和铬的污染也较为普遍。底泥是重金属的储存库和最后的归宿,当水体环境变化时,底泥中的重金属形态将发生转化并释放造成水体污染,同时由于重金属不能被生物降解,具有生物累积性,对环境危害较大,对生态河道的建设构成较大威胁。

### 2.3 水体自净能力低下

濠河通过提升泵站从通吕运河取水,泥沙含量较高。水流进入濠河后,水流放缓,泥沙自然沉积,易造成河道淤积。局部河道水路不畅,造成置换效率低,水体自净能力较差。

### 2.4 生活污水直排河道现象仍然存在

经过多年整治,濠河周边地块的生产生活污水大部分已经排入市政污水管网,但是仍有部分生活污水通过雨水管道排入濠河,污染水体。

### 2.5 河道疏浚清淤难度大

濠河位于中心城区内,无法断流清淤,周边也

表 1 濠河底泥污染检测数据表(2015 年 12 月 9 日)

取样地点	分析项目(单位除注明外均为 mg/kg)							
	全氮	总磷	有机质(%)	砷	汞	铅	铬	镉
技术监督局西	354	718	2.02	8.23	0.182	23.9	69.4	2.04
城山路东侧	402	1540	9.13	24.8	0.324	81.2	126	4.39
医学院东	336	740	2.36	14.3	0.394	29.4	71.1	0.632
中医院东	347	1070	3.94	18.1	0.695	37.5	75.4	0.771
环西广场西	1090	1190	10.4	27.2	1.14	73.7	115	1.90
长桥东侧	360	692	4.88	13.6	0.459	46.3	79.6	1.24
北濠桥东南	258	842	3.35	25.2	0.213	47.3	109	1.77
王府井西	604	346	1.10	12.9	0.110	23.1	57.9	0.845
老干部宿舍西	314	165	3.86	16.6	0.775	58.5	71.0	1.32
新城桥西北	250	1260	7.28	27.4	0.658	63.1	89.4	1.98
体育公园北	414	874	4.03	23.3	0.266	39.0	87.0	4.21

无大面积场地供疏浚土方堆积沥干,而对外水运航道已被全部阻断,无法通过船只外运土方。传统挖泥船的清淤方式无法有效清理有机质含量高的河床表面淤泥。表 2 为南通市江海测绘院 2016 年 1 月实测濠河淤泥厚度。

表 2 濠河淤泥厚度实测表

河段	平均淤泥厚度 (m)	最大淤泥厚度 (m)
红庙子桥至人民路	0.68	1.25
人民路至南公园桥	0.60	1.33
南公园桥至新城桥	0.41	1.23
新城桥至杏林桥	0.18	0.43
杏林桥至怡桥	0.56	2.04
怡桥至友谊桥	0.68	1.45
友谊桥至北濠桥	0.84	1.39
北濠桥至红庙子桥	0.97	1.24
文化宫桥至人民公园桥	0.63	1.15
南园桥至易家桥	0.44	0.93

3 濠河水环境治理方法探讨

总体目标:对濠河水域开展全面综合整治,控制污染物排放总量,强化环境执法和监督,实施

一批水环境治理工程,实现全流域污水排放控制和污染源自动监测网络,使水环境污染趋势得到控制,全水域水环境质量不断改善,Ⅲ类水质断面百分比达到 70% 以上,水生态环境得以修复。

近期目标:到 2017 年底,濠河水系水质指标明显改善,全部达到《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)Ⅳ类以上要求,Ⅲ类水质断面百分比达到 30% 以上,化学需氧量、氨氮、总磷等主要指标排放总量控制在相应的环境容量范围内,水草及藻类爆发情况得到控制,并呈逐年减少趋势。

要达到上述目标,需采取治标和治本同时并举的办法。

3.1 动水工程

濠河主要采用北引南排的方式进行水体置换,即从通吕运河引水,排入长江。一共有 4 个引水口和 5 个出水口,每个进出水口的正常工作使得濠河能够获得源源不断的活水。濠河在正常水位下的蓄水量为 114 万 m<sup>3</sup>。目前已启用的北土山泵站正常开机 2 台,流量 3 m<sup>3</sup>/s,郭里头泵站 1 m<sup>3</sup>/s,加上第二引水泵站的 6 m<sup>3</sup>/s 引水能力,濠河在二天之内就可以置换一遍,考虑到濠河的引水口均设置在通吕运河上,为保证引水水质,只有在大潮期才可引水置换。图 1 为濠河水系图。表 3 为濠河引排水通道及建筑物参数表。



图 1 濠河水系图

濠河通过上述的引排水通道置换水体，水质有了较为明显的改善。表 4、表 5 为濠河水体置换前后水质检测变化情况。

3.2 底泥疏浚

表 3 濠河引排水通道及建筑物参数表

河道		控制建筑物	建筑物参数	引排水方式
引水一	前进河	北土山泵站	4 台 700QZ-125 水泵，总流量 6 m³；出水箱涵 3.0 m×2.2 m	抽引
引水二	通扬运河	第二引水泵站	泵室净宽 4 m×2.8 m，设 5 台 800QZ-160 轴流泵	抽引
引水三	跃进河	百花闸	闸宽 4.0 m	自引
引水四	郭里头河	郭里头闸站	闸门净宽 4.0 m，泵站 1 m³/s	抽引
排水一	任港河	新西被闸	闸门净宽 14.0 m	自排
		任港闸	闸门净宽 8.0 m	自排
排水二	姚港河	青年路涵闸	2.0 m×1.0 m 箱涵	自排
		姚港闸站	排涝站设计排涝流量为 4.0 m³/s	抽排
排水三	棉机河	棉机河涵闸	双孔 1.5 m×2.0 m 箱涵	自排
	海港引河	小姚港闸	2.3 m×1.6 m	自排
排水四	南川河	灰堆坝闸	闸门净宽 4.0 m	自排
	海港引河	小姚港涵闸	2.3 m×1.6 m	自排
排水五	八窑河通甲河	文峰坝闸	1.8 m×1.6 m	自排
	海港引河	小姚港涵闸	2.3 m×1.6 m	自排

表 4 濠河换水前水质检测表（2015 年 12 月 11 日）

河流（断面）名称	采样时间				监测结果		
	水期代码	月	日	时间	高锰酸钾指数	氨氮	总磷
体育公园亲水平台	P	12	11	9:24	2.2	0.765	0.29
沈寿馆水域西北角	P	12	11	9:30	3.1	0.953	0.30
有斐亲水平台	P	12	11	9:35	2.9	1.13	0.38
长桥东侧水域	P	12	11	9:40	2.8	0.972	0.30
怡桥	P	12	11	9:50	2.8	0.826	0.31
友谊桥北狭窄区	P	12	11	10:00	3.6	1.12	0.62
北濠桥东南角	P	12	11	10:10	5.8	4.34	0.76
北濠桥侧	P	12	11	10:13	3.6	0.873	0.35
盆景园水域	P	12	11	10:18	3.0	0.930	0.23
和平桥北狭窄区	P	12	11	10:20	3.0	1.08	0.33
和平桥南狭窄区	P	12	11	10:25	3.0	1.28	0.35
地表水 III 类标准					≤ 6	≤ 1.0	≤ 0.2



表 5 濠河换水后水质检测表 (2015 年 12 月 24 日)

河流 (断面) 名称	采样时间				监测结果		
	水期代码	月	日	时间	高锰酸钾指数	氨氮	总磷
体育公园亲水平台	P	12	24	9:20	2.7	0.716	0.17
沈寿馆水域西北角	P	12	24	9:33	2.6	1.120	0.19
有斐亲水平台	P	12	24	9:35	2.5	0.868	0.19
长桥东侧水域	P	12	24	9:40	2.8	0.968	0.22
怡桥	P	12	24	9:43	2.7	0.883	0.20
友谊桥北狭窄区	P	12	24	9:54	2.7	0.975	0.25
北濠桥东南角	P	12	24	10:09	3.8	2.43	0.87
北濠桥侧	P	12	24	10:10	2.9	0.766	0.24
盆景园水域	P	12	24	10:20	2.5	0.690	0.19
和平桥北狭窄区	P	12	24	10:28	2.8	0.766	0.20
和平桥南狭窄区	P	12	24	10:30	2.8	0.719	0.20
地表水 III 类标准					≤ 6	≤ 1.0	≤ 0.2

经南通市江海测绘院对濠河底高程进行测量,濠河最大淤泥厚度为 2.04 m,平均淤泥厚度为 0.41 ~ 0.97 m。对底泥进行疏浚,可去除内源性营养物质,减少已经积累在表层底泥中的总氮和总磷量,减少了潜在性内部污染源,这是一种根治污染源的办**法**。但是濠河是护城河,目前四周已封闭,大型挖泥船无法进入,而且挖出来的淤泥难以堆积在河岸。因此需要运用新型挖泥船疏浚设备,其具有以下特点:(1)采用刮板式清淤刀头,可克服抓斗式挖泥船施工扰动原状土的缺点;(2)由于疏浚作业时取土过程均发生在水下,随着高科技的推广应用,通过现代技术将这个不可见的过程及时、准确地显示在操作人员面前,可简化操作程序、提高效率,进而提高经济性。(3)挖出的污泥可以压缩成块运输到岸上,方便运输。(4)利用新型挖泥船疏浚设备疏浚濠河底泥可以满足环保的要求,防止底泥清除不净产生二次污染<sup>[1]</sup>。

3.3 生态修复

生态河道的构建起源于生态修复,见图 2。在河道治理工程中,随着生态理念的深入,人们更加重视受损河道生态修复的研究和探索,并不断地将生态理论溶入工程技术中,并加以应用实践以重新恢复和实现河道的生态功能,由此建设生

态河道已成为当前河道治理工程的主要任务之一。至于什么是生态河道目前尚无统一的界定<sup>[2]</sup>,但多数学者认为生态河道是指在保证河道安全的前提下,以修复河道生态系统为目的,通过建设生态河床和生态护岸等工程技术手段,重塑一个相对自然稳定和健康开放的河流生态系统,以实现河流生态系统的可持续发展,最终构建一个人水和谐的理想环境<sup>[3]</sup>。

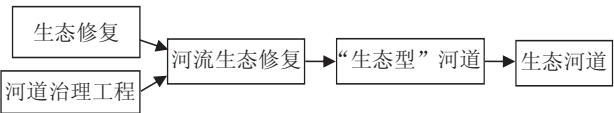


图 2 生态修复图

濠河目前存在的水体富营养化及藻类爆发问题实质上是水体衰老的一种表现,这种现象发生在海域称为“赤潮”,发生在江河湖泊中则叫“水华”。藻类大面积繁殖,在光合作用下溶解氧浓度大幅度变化,部分藻类还释放一些毒素,造成鱼类死亡,使水体使用功能降低。至今还没有单一的生物学,化学,物理学方法能彻底的去除水体中的氮,磷等营养物质<sup>[4]</sup>。针对濠河面临的水体富营养化的问题,可采取以下几种措施:(1)建立植物净化系统,灯心草,水翁,空心菜等都是对氮、磷高吸收的植物,

