

城市生态河道规划设计的方法

张捷

(扬州市水利局, 江苏扬州 225000)

【摘要】 城市河道进行生态景观的规划和设计不仅可以使城市环境得以美化,而且可以提升河道的防洪排涝能力。文章对槐泗河水环境的现状进行了分析和评价,重点描述了河道生态修复和重建设计。

【关键词】 城市生态;景观规划;水生态修复

中图分类号: TV82

文献标志码: A

文章编号: 2096-0131(2017)03-0010-04

Method of planning and designing urban ecological rivers

ZHANG Jie

(Yangzhou Water Conservancy Bureau, Yangzhou 225000, China)

Abstract: Ecological landscape plan and design of urban rivers not only can beautify urban environment, but also can improve flood control and drainage ability of rivers. Current situation of water environment in Huaisi River is analyzed and evaluated. Ecological restoration and reconstruction design of rivers are described mainly.

Key words: urban ecology; landscape plan; water ecological restoration

一直以来,在对城市河道进行治理时主要采用渠道化、直线化、河岸混凝土化的治理模式,不重视河道的生态功能,导致河道内外生物活动能力被阻隔,河道生态环境恶化。同时刚性护岸还对原有河水自然流向造成了约束,当河流水量比较大时,破坏河道周边环境,对河道系统的健康发展造成影响,所以设计集排水、防洪、绿化、交通、文化、生态为一体的城市河道景观环境是未来河道规划设计的重点。

1 工程概况

槐泗河原名槐子河,位于扬州市中心城区北侧,原为上、下雷塘主弘道,此河西纳甘泉山以南来水,向东排至京杭大运河,干流流经西湖、甘泉、槐泗、平山、城北等乡镇,全长 16km,流域面积 75.5km²,流域范围内主要有小水库 4 座。该河开挖于 1974—1982 年,灌溉

农田 3.6 万亩,同时承担防洪排涝任务,并且是两岸渔民养殖鱼塘的水源。一方面,随着城市开发,河道下垫面的变化导致汇流加快,洪峰流量增加,原适应农田水利的开挖标准已不能满足城市要求;另一方面,流域内雨污水收集系统不完善,河道沿线截污、排污设施滞后于开发建设,大量工业废水、生活污水直接排放河内,导致河水水质不断下降,严重恶化了水生态环境。

2 水环境现状

按照环保部门水质监测,槐泗河水质连续 4 年(2011—2014 年)为劣 V 类水,水质达标率为 0,地表水严重污染。2012 年入河污染总量现状 COD 排放 5.55t/d,其中点源污染占 37%,各类面源污染占 63%。槐泗河两岸有大小污水排放口 30 多处;另外,部分支流汇入槐泗河的水质较差。通过排污口排入干河的污

水总量每天为 9033t/d,见表 1。

表 1 现状点源入河污染统计

入河污染	污水排放/(t/d)	COD/(t/d)
环保在册直排企业	1038	0.43
9处主要排污口	6150	1.24
其余小排放口	1845	0.37
合计	9033	2.04

槐泗河(邵伯湖口—甘泉杭家)作为该流域的骨干水系、重要的通湖润河,现状既无水污染控制工程,也没有水污染应急措施。同时槐泗河水体流动性差,干河与支流的连通性差,河道岸线无隔离,岸坡杂乱。流域水生态保护极为匮乏,致使水功能区达标率低下,较大影响了区域水生态安全。通过对槐泗河沿线 12

个取样点连续 6 次采样分析,对照《地表水环境质量标准》(GB 3838—2002)^[1] IV 类水标准,污染负荷分布情况见表 2。

表 2 污染负荷分布情况

区 段	分析因子		
	COD	TN	TP
大官桥漫水闸上段	17.00%	28.00%	32.00%
漫水闸—濠田河口	62.00%	46.00%	45.00%
濠田河口—邵伯湖口	21.00%	26.00%	23.00%

槐泗河大官桥漫水闸至大运河段水体水质整体处于劣 V 类水平,尤其位于大官桥漫水闸下的中游城镇段污染严重,槐泗河水水质污染现状评价见表 3。

表 3 槐泗河水水质污染现状评价

分析因子	采样分析			IV类水指数 标准值	受污染程度 I_{ij}		
	最大值	最小值	平均值		最大超标	最小超标	平均超标
高锰酸盐指数值(COD _{Mn})/(mg/L)	39.85	3.35	11.95	10	3.99	0.33	1.2
COD/(mg/L)	215	24	92.1	30	7.17	0.8	3.07
总氮(TN)/(mg/L)	17.78	1.22	5.60	1.5	11.85	0.81	3.74
总磷(TP)/(mg/L)	2.88	0	0.9	0.3	9.6	0	3.00
叶绿素 a/($\mu\text{g/L}$)	46.67	10.2	28.17	10	4.67	1.02	2.82

注 $I_{ij} \leq 1$ 表示满足标准, $I_{ij} > 1$ 表示该污染物超标。

3 生态河道规划设计

围绕扬州市水生态文明建设要求,以实现槐泗河流域“防洪安全、排水顺畅、水质达标”基本功能为目标,结合规划、建设、开发和管理并举的原则,通过采用

“堤防加固、清淤疏浚、水系沟通、控源截污、生态修复”等综合整治措施(见图 1),有计划分步骤地实施槐泗河流域整治工程,提高区域防洪减灾能力,改善城市水环境,使槐泗河流域水生态系统良性发展。

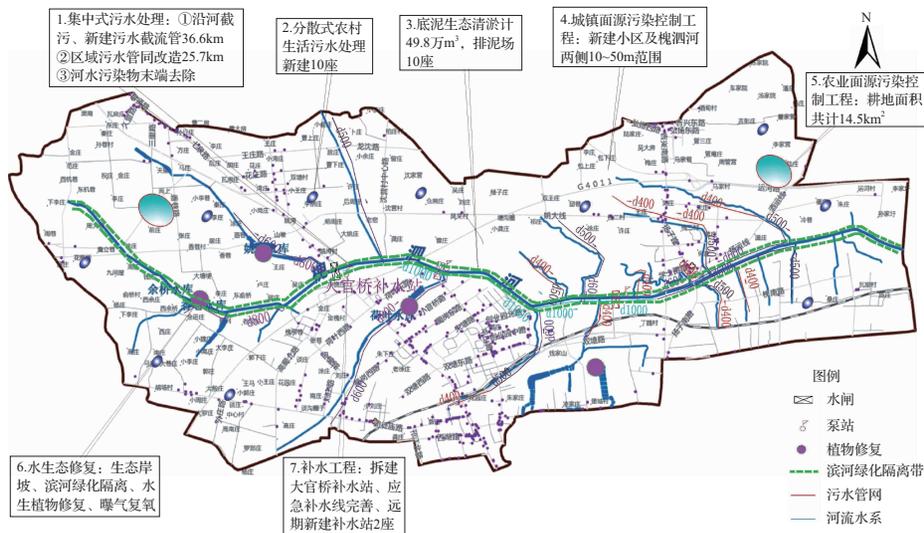


图 1 槐泗河流域水环境治理工程示意

3.1 河道截污设计

河道截污工程包括集中式污水处理工程、分散式污水处理工程、生态疏浚工程、城镇面源污染控制工程、农业面源污染控制工程、北山污水处理厂建设。

a. 集中式污水处理工程。槐泗河流域污水目前由汤汪污水处理厂进行处理,远期纳入规划的北山污水处理厂集中处理。沿河截污:在槐泗河沿线两侧布置直径600~800mm污水截流干管;在支流河道布置直径400~600mm污水截流次干管,配套新建提升泵站3座。区域污水管网改造:针对道路进行污水管道分流工程,完善雨污分流。槐泗河流域开发建设区域污水管网改造及完善。雨水污染物末端去除:在槐泗河雨水排放口设置初期雨水污染物末端去除与溢流污水污染物末端去除装置^[2]。

b. 分散式污水处理工程。在未规划污水管网的区域,污水尚不能收集至排水管网。拟在槐泗河主干道周围乡镇设立小型污水处理站,约需建设10个小型污水处理工程。

c. 生态疏浚工程。对槐泗河流域河道底泥进行生态疏浚,应用疏浚底泥余水处理技术和河道底泥原位处理与控制技术,清淤量共计49.8万m³。

d. 城镇面源污染控制工程。在新建小区及河道10~50m范围内,构建低影响开发体系,工程技术拟采用初期雨水弃流设施、雨水花坛、低势绿地、植被浅沟、雨水生物塘、透水铺装等。

e. 建设北山污水处理厂。远期通过建设北山污水处理厂,完善扬州市污水收集系统,提升污水收集率,进一步完善槐泗河流域污水治理。

3.2 河道景观的设计

河道设计中植被景观在维持河道生态环境方面具有重要意义。槐泗河干流全长16km,支流河道总长43.69km,根据河道的属性、周边用地综合比较建设生态岸坡。对水库、塘坝进行库滨带建设20hm²,并利用部分河滨池塘、洼地构建生态塘、湿地净化水质,规模4.5hm²。在河道沿线建设滨河绿化隔离带,按照“春花、夏荫、秋实、冬青”的原则开展设计,根据季节的不

同合理搭配植物,提升视觉上的冲击力。在色彩设计方面,以绿色为主要色调,大量使用绿期和花期比较长的植物,色彩上做到丰富多样^[3]。植物空间方面,对围合空间进行充分利用,营造舒适、美观的空间环境。平面布置方面,要做到错落有致、疏密得当,河道旁边的植物要按照乔灌搭配的原则进行布置,不仅可以营造更好的河道景观,同时还可以扩大城市绿地面积,如图2所示。在人行平台上部堤岸层次化的布置植物群落,主要种植大叶黄杨、紫穗槐、碧桃、早柳等植物,形成桃红柳绿的景观效果。堤岸行道树可以选择白蜡等植物,平台下部护坡可以选用美人蕉、千屈菜等色彩丰富且具有良好亲水效果的岸边植物。河水中种植具有良好去污效果且具观赏性的植物,例如金鱼藻、睡莲、水葱、黄菖蒲等。通过这些植物不仅可以去除泥沙和河道水体中的有害物,还可以使河道和水体四周的环境得到改善,减轻河水污染程度。

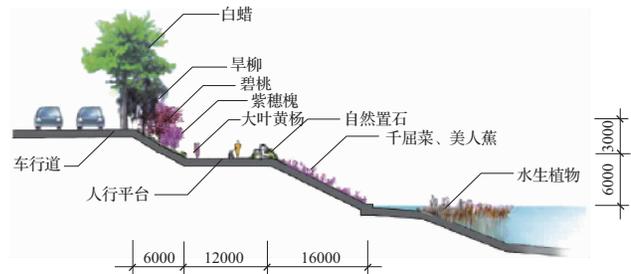


图2 河道护坡植物搭配(单位:mm)

3.3 河道岸堤设计

a. 护岸。护岸主要建于铺设层和堆岸的上部,是河道周围生物和河道两栖动物的主要栖息地,在进行护岸施工时为了保证河道自然环境得以恢复,要全部使用当地土,施工要选择透水性较好的填料,填料上覆盖土层后种植芦苇、草皮等植物。

b. 铺设层和堆岸。铺设层和堆岸主要是为了避免河道水流对护岸造成破坏。选择多孔性预制砖、石块、木头等材料进行施工,为河流生物提供产卵场地和栖息地。施工时根据河道的抗冲刷能力、坡度情况、水流速度确定施工材料、铺设厚度和方法。

c. 设计生态缓冲带。生态缓冲带是实现陆地和河道交互的植物带,可以有效避免河(下转第25页)

底泥固化稳定化处理,实验结果表明,固化稳定化后的底泥重金属离子浸出浓度大幅降低,浸出浓度可达到地表Ⅲ类水标准,达到了环境质量要求标准。固化稳定化重金属污染底泥 pH 值小于 8.0,偏中性。改性土可作为绿化营养土、建材用土等利用,拓宽了重金属污染底泥的资源化利用途径,为有效地解决珠三角地区底泥量大,污染重等问题,提供了可行的技术方案。◆

参考文献

- [1] 陈良杰,黄显怀. 河流污染底泥重金属迁移机制与处置对策研究[J]. 环境工程,2011(29):209-216.
- [2] 张文强,黄益宗,招礼军. 底泥重金属污染及其对水生生态系统的影响[J]. 现代农业科学,2009(4):155-157.
- [3] 余光伟,雷恒毅,刘广立,等. 重污染感潮河道底泥释放特征及其控制技术研究[J]. 水资源保护,2016,32(2):5-8.
- [4] 周雪飞,张亚雷,章明,等. 金山湖底泥重金属稳定化处理效果及机制研究[J]. 环境科学,2008(6):7-10.
- [5] 包建平,朱伟,汪顺才,等. 固化对底泥中重金属的稳定化效果[J]. 水利发展研究,2014(9).
- [6] 白晓慧,杨万东,陈华林,等. 城市内河沉积物对水体污染

修复的影响研究[J]. 环境科学学报,2002,22(5):562-565.

- [7] 方宇翹,姚振淮,孙为民,等. 城市河流中底泥再悬浮释放重金属的研究[J]. 环境科学学报,1987,7(3):289-296.
- [8] TYAGI R D, MEUNIER J, BLAIS J F. Simultaneous sewage sludge and metal leaching: effect of temperature[J]. Applied Microbiology and Biotechnology, 1996(46):422-431.
- [9] BUTLER L G, CARTLEDGE F K, CHALASANI D, et al. Immobilization mechanisms in solidification stabilization using cement silicate fixing agents[D]. Baton Rouge; Louisiana State University, 1988. 42-61.
- [10] TYAGI R D, MEUNIER J, BLAIS J F. Simultaneous sewage sludge and metal leaching: effect of temperature[J]. Applied Microbiology and Biotechnology, 1996(46):422-431.
- [11] 徐娜,章川波,安从章. 制革污泥中的铬形态分析及稳定化研究[J]. 中国皮革,2005,34(23):24-26.
- [12] 邹凯旋,刘辉利,朱义年. 工业重金属污泥的稳定化试验[J]. 桂林工学院学报,2007,27(2):231-235.
- [13] 翟永清,丁士文,姚子华,等. 过氧化钙的常温水相法合成及其在废水处理中的应用试验研究[J]. 中山大学学报(自然科学版),2003,42(A19):122-125.

(上接第 12 页) 水对河岸产生的冲刷,过滤掉外界的磷、氮等污染物,并为水生生物和鸟类提供栖息场所。缓冲带在进行布置时,要尽可能选择河道和水系原有的品种,尽量少用外来物种。按照植物进化法进行搭配,在河边种植乔木、灌木、草类等植物,为生物提供生存栖息地。

3.4 设计河道平面形态

在设计河道平面形态时结合河道的自然形态,营造蜿蜒曲折的河道形态。可以将泥沙、巨石等堆放到河道的两侧,构建出接近自然河道的凹岸和凸岸,使河道平面呈弯曲线状。

4 结论

综上所述,槐泗河在未进行治理之前污染情况非常严重,例如,在输入性污染物计算中,化学需氧量综

合排放量为 5.55t/d,年综合排放量达 2026t。经过综合整治后,估算年削减化学需氧量约 1774t,控制入河化学需氧量综合排放量 0.69t/d,年综合排放量约为 252t,仅为 2012 年的 12%,效果显著。此外,对河道进行治理后,减轻了槐泗河流域防洪压力、排涝压力,河道行洪水位下降 7~50cm,排涝水位降低 60cm,为保障工程区域及下游平原圩区防洪排涝安全创造了有利条件。◆

参考文献

- [1] 地表水环境质量标准 GB 3838—2002[S]. 北京:中国环境科学出版社,2002.
- [2] 王瑜. 基于生态视角下的河道景观探析[D]. 天津:天津大学,2014.
- [3] 王思元. 城市边缘区绿色空间的景观生态规划设计研究[D]. 北京:北京林业大学,2012.