

# 基于人水和谐的城市污水河流生态治理\*

祝广智

(威海市水利建筑设计有限公司, 山东 威海 264200)

**摘要:** 文章在简述城市污水河流概况的基础上, 介绍了城市污水河流目前存在的问题。针对城市污水河流五大问题, 以人水和谐为指导, 本着统一规划, 综合治理, 按照改善环境与防洪排水相结合、维护自然生态与满足行洪排水要求相结合、生态湿地与滞洪蓄洪相结合的三大原则, 给出相应的五大建议措施。城市污水河流水系实施生态治理不仅对城市发展主题具有巨大的提升和促进作用, 而且将有助于改善当地的水体环境和沿河的投资环境, 促进该地区社会、经济的可持续发展, 实现人水和谐, 为城市污水河流改善治理提供参考。

**关键词:** 城市污水河流; 人水和谐; 生态治理

中图分类号: X522

文献标识码: A

文章编号: 1005-3409(2008)04-0261-03

## Ecological Improvement of the Polluted City River Based on Balance of Humans and Rivers

ZHU Guang-zhi

(Weihai City Water Conservancy Engineering Construction Corporation, Weihai, Shandong 264200, China)

**Abstract:** The problems of the polluted city rivers were introduced after stating the general situation of the polluted city rivers in the paper. Some suggestions were put forward, which are aim at the five serious problems based on the three main principles. The integrated improvement of the polluted city rivers not only upgrade the topic of city development, but also redound to improve the water environment and the investment conditions, and expedite the sustainable development for the balances of humans and rivers.

**Key words:** polluted city rivers; balance of humans and rivers; ecological improvement

### 1 城市污水河流概况

河流与城市的发生、发展、壮大息息相关, 是城市的生命之源, 是城市生态系统和景观体系的重要组成部分, 是城市生态平衡的重要因素, 城市河道的建设和整治对城市生态建设和生态恢复都具有不可替代的重要作用。随着高度城市化和工业化, 大量废弃物产生, 污染了城市河流。据统计, 2000 年我国七大流域地表水普遍污染, 各流域干流 58% 的断面为 III 类水质, 22% 的断面为 IV 类水质, 20% 的断面属于 V 类或劣 V 类水质, 有的基本丧失使用功能<sup>[1]</sup>, 城市中的中小河流更是天然排污沟。在城市河道的治理过程中, 由于过去片面地强调防洪、排水, 忽略了河道的其他功能, 致使城市河流成了“露天阴沟”或“盲肠河道”。同时, 上游引水量加大, 使得水系不够活; 河岸两边局部地段截污不力, 加重了城市河流的污染。据不完全统计, 秦淮河每天汇集工业废水和生活废水百万吨, 金川河总长 27 km, 沿河共有 718 个排污口, 每天接纳的工业及生活污水达 30 万 t<sup>[2]</sup>。海河流域有“有河皆干, 有水皆污”的民谣。北京的温榆河、清河和潮白

河几乎都是 V 类水<sup>[3]</sup>。

### 2 城市污水河流现存问题及其危害

#### 2.1 河道淤积, 断面窄浅, 危及城市防洪

城市污水河道常常成了上游行洪、排水的瓶颈。现状河坡往往杂草丛生, 垃圾遍地, 部分河段存在坍塌。若河道仍维持现状, 在不考虑现状河道建筑物阻水的情况下, 河流防洪标准大幅度降低, 严重影响了上游城区流域的雨水排放, 顶托支流的洪水位。50 年一遇洪水时, 河水漫溢, 使沿岸及周边地区遭受水患。现状河道建筑物也老化陈旧, 外观简陋, 阻水严重, 因此, 尽快实施城市污水河流综合整治工程已成为当务之急。

#### 2.2 河水污染, 环境破坏, 影响居民健康

城市污水河流水污染环境问题已相当严重, 产生了一系列环境和社会问题。严重的水污染恶化和影响了滨河地带以及两岸居住区的环境和开发建设。城市污水河流几公里甚至几十公里的河段无大型生物带。城市饮用地下水源也受到严重威胁, 地下水硬度、硝酸盐、氯化物和硫酸盐含量超

\* 收稿日期: 2007-05-15

作者简介: 祝广智(1963-), 男, 山东文登人, 研究方向: 水土保持与地基基础。E-mail: weihaisui@163.com

过标准。使用未经处理或处理不充分的污水灌溉农田,特别是使用含有工业污染质的废水,使作物、土壤污染,进而影响到居民健康和生态环境。

### 2.3 建筑物老化,设计标准低

城市污水河流上的闸涵很多都是超期服役,跑冒水严重;排污口布局不合理,缺乏相应设施不能满足生态治理要求。大多数污水口和雨水口的出口附近没有建设渗滤湿地或渗滤坝,无法对雨污合流水口的污水进行净化处理。

### 2.4 河流生态退化,缺乏生命活力,环境恶劣,功能单调

城市污水河流随着城市化及工业迅速发展,沿岸污水排放量大,且很多都是没有经过处理或处理不达标的污水。过去由于大量污水直接排入城市干河及支流,造成城市河流水体严重污染,致使河流生态退化,河流失去了绿色、生态、生活气息,很多城市河流的功能就剩下行洪和排污。

### 2.5 改善设施缺乏,管理设施不完善

城市河流污染十分严重情况下,流域中的污水处理厂现有能力相对弱小,河流中缺乏因地制宜地给河流曝气充氧设施,如软性载体生物膜净化水质和湿地处理污染及水工建筑物的曝气充氧等设施。城市污水河流在一期工程已建的自动化监控系统基础之上,二期工程还需要建设新的监控站,同时基于电子技术发展迅速及业务需求的增长,有必要对原有的中心的设备进行改造升级,调整系统结构,整合原有与新建自动化监控系统。

## 3 城市污水河流综合治理

### 3.1 治理原则

以人水和谐为指导,本着统一规划,综合治理,按照改善环境与防洪排水相结合、维护自然生态与满足行洪排水要求相结合、生态湿地与滞洪蓄洪相结合的三大主要原则进行治理,最终实现“环环碧水扮清城”和“水清、岸绿、流畅”的总体目标。三大主要原则在具体治理设计和施工中可表达为:

(1) 战略坚持,战术灵活。设计与施工时,遵循总体规划,微调调整的原则。

(2) 实用美观两手抓。防洪排水与改善环境完美结合,不考虑河道全线通航,可实现分段通行小型游船的可能。

(3) 因地制宜尽量继承的原则。河道设计因地制宜,在满足防洪排水的前提下,尽量减少拆迁占地数量,尽可能保留现状树木。继承经受历史考验的河流形态,尽量不要裁弯取直。无市政排水的河段缩小河道断面,允许局部壅水。

(4) 天然与文明相和谐的原则。现代都市的元素是点缀而不是占领天然环境;以自然生态理念为主线,融入现代都市的元素,在自然中体现现代文化气息。

(5) 简约化设计原则。河道平面、横断及景观节点力求简单大方,和谐自然,不堆砌。

(6) 河道与周边环境结合的原则。河道岸坡与周边湖泊、城市公园、城市绿地、生态居住小区、现状鱼塘、湿地等浑然一体,充分融入城市的怀抱。

(7) 功能与景观结合的原则。蓄滞洪区在满足调蓄洪峰的前提下,非汛期形成湿地景观,改善当地生态环境。复

氧等水体净化建筑物结构形式新颖别致。

(8) 运行管理简单、方便、安全、经济的原则。采用自动化管理系统,实现远程监控,建筑物采用节能设计,采用绿色能源。利用自然水头曝气和水质净化。

### 3.2 治理标准

(1) 洪水标准。根据城市河流两岸规划建设情况,确定相应防洪排水标准。如 20 年一遇洪水设计,50 年一遇洪水校核,设计洪水位基本不淹没城市主要雨水管道出口内顶。

(2) 蓄滞洪标准。根据城市河流流域具体情况确定不同级别蓄滞洪水标准及其相应洪水经调蓄后出口流量和调蓄洪量等。

(3) 河道水质标准。两岸污水截流,个别污水口进行分散处理。河道水质依据再生水回用于景观水体的水质标准,河道水质远期达到 V 类水体标准。

(4) 生态标准。为生物生存提供适宜的环境,逐步恢复河流(包括河道内和岸边)生物的多样性。

(5) 景观标准。水质还清,河道分段形成观赏水面或较宽阔绿地景观,桥闸等建筑物与周围环境协调,并成为河道景观带上的亮点,在邻近城市公园、居民小区等河段,结合绿化带适当建设较为集中的景区。

### 3.3 治理要求

(1) 满足本流域防洪排水要求,确保两岸地区防洪排水安全,沿河建设自动化监控系统,实现水资源配置和防洪调度的快捷、智能、合理。同时,通过河道自身槽蓄及滞蓄洪区建设,减轻下游河道的排水负担。

(2) 以自然生态为主线,结合城市森林公园、生态居住小区、河流生态走廊建设,将城市河道建设成满足城市景观的生态型河道,通过构建科学、经济、可行的生物群落,实现生态复原和清洁水体。

(3) 赋予河道以人性化的休闲空间,与周边地区及绿化融为一体,为喧嚣都市中的人们提供一种悠然、宁静的活动场所,健身、散步、休憩、戏水,摆脱身心压力,放松自我。

(4) 分期治理实现全线通航,对现状闸桥进行改造,新建船闸、码头等建筑物。

### 3.4 治理措施

#### 3.4.1 提高河道洪水标准,完善城市防洪体系

河道治理,包括河道疏挖清淤,岸坡护砌、建设生态断面、建设滞洪区等措施。特别是滞洪区要达到相应洪水满足城市河流规划要求的泄洪流量及滞洪水量。滞洪区非汛期利用现状低洼地形建设景观湿地。

#### 3.4.2 增加污水处理能力和污水资源化能力

城市污水河流必须与污水截流工程规划建设实施相结合。污水处理厂和配套管线工程的建设,给河道环境用水提供了保障。通过截流和处理来完善城市污水河流流域排水系统,控制和治理该地区的污染;还清城市河道,改善两岸环境质量;并利用污水处理厂处理后的出水资源为河道水面、沿岸绿化和农田灌溉等用水提供充足可用的水源;同时,减少由于直接使用污水灌溉而引起的对农作物的有害作用及对接触者健康的危害。

### 3.4.3 修缮建筑物, 提高建筑物标准

对河流现有合理建筑物进行修缮保护, 提高设计标准。合理新建滞洪区水闸坝及桥涵。按照雨水及沿河建筑物设计原则, 将规划雨水入口按规划规模一次建设到位, 规划雨水管线以后结合道路工程实施雨水口的改建, 根据河坡生态治理的需要, 以及河道扩宽的需要进行改建, 雨水口的改建要同生态河坡融为一体, 在其出口附近建设渗滤湿地或渗滤坝, 对雨污合流水口的污水进行净化处理。

### 3.4.4 恢复生态, 改善环境, 增加河流功能

建设合理湿地工程、滞洪区湿地、水生植物、生物膜载体系统等; 进行景观绿化, 包括岸坡绿化美化、新建园路、安布景石等景观设施, 绿化整地、种植及灌溉系统, 沿河警示标志等; 新建改建河道及滞洪区两岸巡河路。通过对现状河道的分析, 使城市河流在满足防洪、排水的功能要求外, 营造一条绿色、生态、充满生活气息的河流, 为河流所过城区构筑一道生态的、美丽的水系生态走廊。景观设计主题可以根据河流及城市具体情况确定, 在河道的整体设计过程中从断面形式上主要采用生态断面, 增加水生动、植物的生存空间。为满足周边空间功能的需求而设计节点。如“临河幕鱼”、“丽水美域”、“绿馨映彩”、“渊远流长”、“清风畅远”、“夕阳垂钓”等, 为人们提供休闲、娱乐、赏水的亲水空间。岸坡可以针对景观区的特色进行种植, 划分多个绿化分区, 通过绿色植物乔、灌、草的搭配形成不同水陆过渡、展现自然的景观效果, 使整条河流成为一条绿色的生态廊道。

### 3.4.5 加强河流污水处理设施, 完善管理设施

改造后的城市河流下段河道水体主要为污水处理厂的二级出水, 为维护和进一步改善河道水质, 根据各河流具体情况, 采取物理与生物工程措施相结合, 在保证行洪的前提下, 因地制宜地给河流曝气充氧, 构建软性载体生物膜净化水质, 通过修复水生系统, 强化水体自净能力, 使用人工湿地

处理点源污染, 同时发挥水工建筑物的曝气充氧作用, 最终达到改善水质的目的。主要工程措施包括曝气充氧、生物膜净化、人工湿地、闸下渗滤系统、水生植物等。同时, 随着电子技术发展迅速及业务需求的增长, 有必要建设或对原有的中心的设备进行改造升级, 调整系统结构, 整合原有与新建自动化监控系统。实现城市河流防洪安全。

## 4 小 结

城市污水河流目前存在的问题是河道淤积, 断面窄浅, 危及城市防洪; 河水污染, 环境破坏, 影响居民健康; 建筑物老化, 设计标准低; 河流生态退化, 缺乏生命活力, 环境恶劣, 功能单调和改善设施缺乏, 管理设施不完善五大问题。针对城市污水河流所存在的问题, 笔者以人水和谐为指导, 本着统一规划, 综合治理, 按照改善环境与防洪排水相结合、维护自然生态与满足行洪排水要求相结合、生态湿地与滞洪蓄洪相结合的三大主要原则, 采取提高河道洪水标准, 完善城市防洪体系; 增加污水处理能力和污水资源化能力; 修缮建筑物, 提高建筑物标准; 恢复生态, 改善环境, 增加河流功能和加强河流污水处理设施, 完善管理设施等五大措施对城市污水河流生态治理提出建议。城市污水河流水系实施综合治理不仅对自然环境, 特别是体现城市主题具有巨大的提升和促进作用, 而且将有助于改善当地的水体环境和沿河的投资环境, 促进该地区社会、经济的可持续发展, 实现人水和谐。

### 参考文献:

- [1] 颜京松, 王美玲. 城市水环境问题的生态实质[J]. 现代城市研究, 2005, 4(8): 7-10.
- [2] 陈云霞, 许有鹏, 李嘉峻. 城市河流的生态功能与生态化建设途径分析[J]. 科技通报, 2006, 22(3): 299-303.
- [3] 北京市水利规划设计研究院. 顺义新城温榆河水资源利用工程初步设计报告[R]. 2007: 46-48.

(上接第260页)

- [2] 冯益民, 唐守正, 李增元. 空间统计分析在林业中的应用[J]. 林业科学, 2004, 40(3): 149-155.
- [3] Fortin M, Drapeau P, Legendre P. Spatial autocorrelation and sampling design in plant ecology [J]. Vegetation, 1989, 83: 209-222.
- [4] 杨清云, 曾锋. 森林土壤空间变异性及其样本容量的确定[J]. 水土保持研究, 2004, 11(3): 54-56.
- [5] 林业部科技司. 森林生态系统定位研究方法[M]. 北京: 中国林业出版社, 1994: 143-149.
- [6] 马雪华. 森林水文学[M]. 北京: 中国林业出版社, 1993: 62-89.
- [7] 张学龙, 车克钧, 王金叶, 等. 祁连山寺大隆林区土壤水分动态研究[J]. 西北林学院学报, 1998, 13(1): 1-9.
- [8] 牛云, 张宏斌, 刘贤德. 祁连山主要植被下土壤水的时空动态变化特征[J]. 山地学报, 2002, 20(6): 723-726.
- [9] 王金叶, 田大伦, 王彦辉. 祁连山林草复合流域土壤水文效应[J]. 水土保持学报, 2005, 19(3): 144-147.