

我国城市水体黑臭治理的基本思路研究

徐敏¹, 姚瑞华, 宋玲玲, 吴舜泽, 谢阳村*, 王东

(环境保护部环境规划院, 北京 100012)

摘要 城市水体黑臭已经成为继雾霾之后公众关注度较高问题。消除城市水体黑臭是全面建成小康社会和环境质量改善的关键, 也是现阶段向水污染宣战的重点问题。本文分析了我国城市水体污染现状、问题与成因、整治存在的难点, 从工程治理、管理和制度建设等角度提出了相关建议, 为城市水体黑臭治理提供参考。

关键词 城市水体; 黑臭; 治理; 思路

中图分类号: X52

文献标识码: A

文章编号: 1674-6252(2015)02-0074-05

Primary Exploration of General Plan of the Urban Black-odor River Treatment in China

Xu Min, Yao Rui-hua, Song Ling-ling, Wu Shun-ze, Xie Yang-cun*, Wang Dong

(Chinese Academy for Environmental Planning, Beijing 100012)

Abstract: The urban black-odor river has become the hottest issues and public concern after haze. Elimination of the urban black-odor river is the key to improve environmental quality and reconcile the public, so does the key to war against the present water pollution. This paper analyzed the current situation, reasons and difficulties of China's urban water pollution treatment. Lastly, the paper forwarded recommendations in the view of project governance, management and construction of system, which might provide references for the urban black-odor river treatment in China.

Keywords: urban river and waterbody; black-odor river; treatment; general plan

前言

城市水体是指位于城市范围内、与城市功能保持密切相关, 且与城市在景观、建筑艺术、生态环境等方面充分融合的水域, 包括流经城市的河段、城乡结合部的河流及沟渠、城市建成区(或规划区)范围内的河流沟渠、湖泊和其他景观水体。城市水体是城市生态系统的重要组成部分, 其主要功能有排水、分流、蓄水、防洪、防涝、渗补地下水、蒸发缓解热岛效应、滋润净化空气等。然而, 由于过去几十年城市快速扩张、人口剧增、经济高速发展, 城市环境基础设施建设滞后, 城市水体普遍污染较重, 甚至因有机污染而黑臭, 已严重影响了人居生活。“让市长(环保局长)下河游泳”等事件集中凸显了我国水环境保护的尴尬

基金项目: “十二五”水专项研究课题“国家水环境安全战略若干问题研究”(2012ZX07601001)。

作者简介: 徐敏, 博士, 副研究员, 主要从事水环境保护规划和政策研究。*通讯作者: 谢阳村, 女, 博士, 助理研究员。

局面, 黑臭的城市水体成为当前水污染防治工作的薄弱环节和难点, 也是新型城镇化绕不开的“伤疤”。

1 城市水体水质状况

城市水体主要分为两大类: 一类是自然形成的河流、河道和小型湖泊, 如西湖、玄武湖等; 另一类是为美化环境视觉效果而建造的景观水体, 包括人工湖泊、溪流或水池等。我国国家和省级水环境监测网络以大江大河为主, 城市水体尚无完善的监测体系, 如水体无环境功能要求, 各级环保部门基本上不加以监测, 城市水体、小河小沟监测数据缺乏, 全国性总体状况没有基数。本研究以收集调查的典型省份、水体数量较多的大省案例来说明我国城市水体的污染状况。

在南方地区, 据估算, 浙江省垃圾河、黑臭河共计 11 604km, 其中垃圾河 6487km, 黑臭河 5116km, 约占全省总河长的 10%(按河道长度)^[1]。江苏省

2013年排查了1627条城市河道(河道长度累计达5600km),拟整治的河道共313条(整治河段长度约800km),城市黑臭水体的比例约为20%(按河道数量),河道COD平均浓度70mg/L,氨氮平均浓度8.5mg/L,远高于地表水V类标准值^[2];2013年7月,广州市环保局公布了50条河涌水质情况,其中39条水质仍劣于V类^[3]。

在北方地区,城市水体由于缺乏天然径流和自净能力,且常作为城市内的重要排污、纳污通道,水质更不容乐观。北京市劣V类水体涉及93条河,河长952.5公里,约占44.1%^[4]。青岛胶州市云溪河、护城河等城市内河水水质总体较差,局部河段仍存在黑臭现象,据监测,胶州市全市60%的城市水体监测断面水质为劣V类,主要污染因子以TP、COD_{Cr}、BOD₅和TN(湖库)为主^[5]。

2 污染问题与成因

黑臭水体往往以有机污染为主,造成城市水体黑臭的原因,大部分城市存在五个方面的瓶颈问题。

一是排污量大且空间集中,截污治污设施建设滞后于城市开发建设。这是最直接的原因。快速城镇化带来大量的人口聚集,大量无法处理的污水直接排入城市河道,大量垃圾堆积在河道两岸,直接造成水体的污染。即使是经济发达、污水处理水平较高的首都北京,以清河为例,近5年清河污水处理厂一直在一期、二期、三期的扩建过程中,但清河两岸人口的增长快速,目前每天仍有10万吨以上的污水未经处理直排入河。

二是污水管网设施不健全,生活污水肆意排放入河。“十一五”以来我国大规模建设污水处理厂,但在管网建设方面,美国2002年城市排水管网密度平均在15km/km²以上,日本2004年城市排水管道密度平均在20~30km/km²以上,而我国2010年城市排水管道密度为9.0km/km²,差距显著。有些城镇建成区尚存污水收集系统空白地区,尤其是一些城中村、农夹居地区;同时,管网质量不高,雨污不分流,错接、漏接、混接现象普遍,分流制地区雨污混接现象突出,生活污水混入雨水管网排入河道问题难以根治。

三是部分城市水体生态流量不足或者无天然径流。我国水资源开发利用强度加大,不合理的水资源调度和水电开发对生态环境影响突出,中小河流断流现象十分普遍。全国657个城市中有300多个属于联

合国人居环境署评价标准中的“严重缺水”和“缺水”城市。在北方地区,河道流量少,或者是干涸的河流,仅有污水处理厂尾水排放的水体难以满足水体功能要求。在南方的河网水系中支河多为断头浜,断头浜导致水流不畅,调蓄、输水能力较差,缺少活水措施,导致水流不畅,河水自净能力较差。

四是城市地表径流冲击负荷较大。国内老城区的排水管道系统绝大部分为合流制,晴天主要输送城市污水,雨天则输送雨污混合污水,当暴雨雨量超过合流管道的设计能力时,过量的雨污混合污水就从合流管道的溢流设施或排水泵站溢流至城市水体中,直接导致水体水质急剧变差。

五是部分城市水体周边脏、乱、差问题严重,城市滨水地带大量占用,尤其是老城区和城乡结合部的水体,违章建筑物多,小型服务业多而杂乱,大量棚户区和单位无序分割占用,污水和垃圾直排入河。

3 综合整治存在的问题

城市水体黑臭治理任务并不可怕,城市水体黑臭是国内外大部分国家工业化、城市化发展阶段产生的“环境产物”,韩国首尔清溪川、英国伦敦泰晤士河、法国巴黎塞纳河等历史上都经历过类似环境事件,但是经过整治,水质得到了改善。近年来,上海(苏州河)、山东(小清河流域)、浙江(五水共治)、江苏(河长制)、广东(河涌治理)等省(市)已陆续开展了城市水体环境综合整治工作。但总体而言,我国城市水体整治有其特殊性,起步较晚,成功案例不多,暴露出诸多问题,突出表现在以下六个方面:

(1)系统性不足。很多地方对城市水体黑臭的治理,理解为各类工程措施或者项目的“打包”、“一锅烩”,审查发现,治理措施与水环境问题关联不密切,内在逻辑关系差,往往忽视水体治理的系统性。

(2)治理手段单一,往往护岸、筑坝、搞人造景观等“三板斧”,目标往往与水质改善虚挂。从国内案例看,大部分城市水体的黑臭治理,缺乏“水环境问题分析、方案目标确定、解决措施”之间的逻辑论证,没有理清水体黑臭的根本原因,导致措施与问题缺乏关联、各项目之间缺少关联性、项目建设内容不能有效支撑项目目标等问题。

(3)不少治理项目采取“河道加盖”、“建设闸坝”、“三面光”等过多的“强干预”的非生态化措施,以综合治理为名,行生态系统破坏之实。

(4) 重工程项目建设, 轻运行管理。城市水环境综合整治项目的前期准备主要关注工程项目建设内容、建设规模及技术方案, 而对建成后的运营管理则缺少分析, 很容易导致项目建成后因运营责任、运行经费、人员等问题而不能持续运营, 严重影响项目环境效益的发挥。

(5) 城市水体治理项目很多无主管部门、无定额标准、无设计建设规范、无配套管理制度。各主管部门仅关注自己责任范围内的问题, 缺乏对水体黑臭问题的系统考虑。部分项目由环保、水利等部门单独负责实施, 缺少其他部门的参与, 环保部门仅针对水质问题提出解决措施, 水利部门则针对水量、防洪等问题提出相应的措施, 导致整治目标单一、片面, 这种现象在中小城镇表现尤为突出。

(6) 据 2013 年江苏省对苏南四市城市河道 41 条城市河道的检查, 部分河道缺乏整治资金, 仅完成部分河段整治, 整治工作仍留尾巴。据对江苏、杭州、珠江三角洲等地的城市水体治理工作调研, 我国每条黑臭的城市河道长度平均为 2~4km; 参考浙江和江苏的整治投资单价, 每公里河道整治资金平均为 3500 万~4500 万元 (包括污染源治理、截污、污水厂建设、清淤、引水活水等建设内容), 投资巨大^[6-8]。

4 城市水体黑臭治理基本思路

4.1 工程治理措施

国外整治经验表明, 完善的污水截流与收集系统、城市污水处理厂尾水生态化处理、低影响开发模式、雨水处理、生态堤岸、水体生态净化、生态补水是城市水体消除黑臭的工程技术选择。城市水体消除黑臭可以通过控源截污治污、清淤疏浚、引水活水、生态修复等多种工程组合措施, 通过制定并实施“一河一策”的深度治理要求, 实现水环境质量的改善。具体措施包括:

一是治理减负。①建立完善的污水截流与收集系统通常作为城市水体综合整治最优先的基础措施加以实施, 在河道两岸建设截污管网, 把污水改道至截污干管, 然后输送到污水厂进行处理。针对雨污不分流, 错接、漏接、混接等问题, 中小城市一方面采用雨污的彻底分流, 另一方面进行雨水排水管网的排查, 切断混排污水支管, 将其就近改入市政污水管道。对于大城市和特大城市, 实施雨污分流的难度较大, 通常采用截流井和截留管道等措施将雨水管网内的污水截

流到污水管网系统中, 最终送至污水处理厂进行处理。②城市污水处理厂尾水采用人工湿地、净化塘等进行深度处理, 并回补河流, 给城市水体进一步减负。在大部分城市地区, 即使城市污水处理厂处理到一级 A 标准, 由于城市水体旱季水量少, 排入到城市水体的污水处理厂尾水仍能够造成水体的污染。城市污水处理厂尾水采用人工湿地、净化塘等生态处理技术, 不仅对氮、磷污染物有很好的去除效果, 而且能够与河道、滩地等的景观建设相结合^[9-11]。

二是消除城市径流和初期雨水污染的冲击。①采取低影响开发模式, 如植草沟、透水铺装、植被缓冲带等, 以“城市海绵体”建设为理念, 改善城市生态系统、削减地表径流污染^[12-13]。②采取净化塘和人工湿地还可以治理初期雨水, 强化氮、磷等营养物质去除。

三是生态修复。①改造渠化河道, 把过去的混凝土人工护岸改造成适合动植物生长的模拟自然状态的护堤, 提高水体的生物多样性, 修复水体生态系统。该项措施在国际上曾被普遍采用, 如韩国的清溪川整治, 拆除原覆盖在河道上的设施, 还原了河道的自然属性; 在美国洛杉矶, 洛杉矶河逐步拆除衬砌, 恢复河流的生物多样性以及自然的曲流河道的状态, 使其在城市生态系统循环中发挥更大的作用。②在不影响河道行洪的前提下在河道上建设自然湿地或半人工湿地; 利用自然、生态的河水净化技术, 如跌水设施、生态石、人工湿地等, 提高水体的自净能力, 同时还具有良好的景观效果。

四是增加生态流量。生态流量不足是城市水体自净能力差、污染的主要原因之一, 城市水循环利用是解决城市生态用水和环境用水的最佳途径之一, 解决黑臭水体的生态流量不足问题要从构建城市水循环系统的角度出发, 通过城市供配水系统, 以及充分利用工业和污水处理厂的深度治理和中水回用系统, 开展保证生态流量的城市水资源配置工作。特别是截污完善后的部分城市水体, 水量极少, 实施生态补水, 打通断头河, 增加水体流动性, 是治理措施的选择性方案之一。如韩国清溪川为了保持充足的水量, 通过泵站, 注入新鲜水量, 日均 9.8 万吨以及 2 万吨城市中水, 使清溪川保持 40cm 的水深, 是清溪川水质改善和发挥生态景观作用不可缺少的措施之一^[14]。

4.2 管理政策措施

由于城市水体的复杂性、系统性特点, 涉及城市

水体黑臭整治的管理政策、制度措施的设计也不容忽视,工程建设与长效管理必须同时并重。相关建议有:

(1) 强化跨部门的组织协同。我国独特的行政管理决定了我国城市水体黑臭治理工作往往涉及住建、水利、国土、环保等多部门,受部门利益和职能范围所限,以单一部门负责实施的城市河流水环境综合整治普遍难获得综合的环境效益。浙江“五水共治”是多部门合作的最新实践,需要政府的坚定决心和多部门的综合协调与合作。

(2) 实施市场化机制,采取 PPP、综合环境服务等市场化模式,保障可持续性。城市水体黑臭治理工程建设是基础,但管理才是关键,要坚持建管并重,要保持良性运行,必须加强管理。建立监测、清淤、保洁等工作的长效机制,明确河流运行维护的责任主体。要像管理公路一样来管理河道,要像管理街道一样来管理城市河道。

(3) 拓宽资金筹措渠道,通过财政投入、河道资源开发收入、银行贷款等多元化融资渠道解决水体综合整治的资金问题。城市水体黑臭治理投资巨大,上海苏州河治理历经 20 年,花费了 141 亿元。光靠政府财政支出难以解决,建议结合河道的不同功能,按照市场化运作的方式研究建立多元化的投资机制。如可考虑争取安排一定比例的城市维护建设税用于河道整治、从土地出让和增值收益中切出一定比例专项用于河道整治,如浙江嘉兴从土地出让金收入中划出 10% (旧城改造划 5%) 用于城市防洪建设,苍南县划出 5%。也可以对河道具有的水面、旅游、水电等资源,采取租赁、承包、拍卖等方式筹集资金,在房屋开发、工业、农业等各类园区开发时,将周边的河道按照统一的规划设计要求、整治目标,一并交给项目开发商负责整治,作为开发该区域的附加条件或者说是应尽的义务^[15]。

(4) 强化考核。建议党委、政府等负责人牵头组织、指导协调、推动落实城市水体环境综合整治,强化地方政府是城市水体环境质量的主体责任,为解决城市水体污染问题提供制度保障,将考核结果与领导班子和领导干部综合考核挂钩,广东、浙江、江苏等“河长制”实现了地方政府环境质量负责制的量化、细化和可操作化,是实现综合整治目标的重要抓手。

4.3 规范制度建议

从国内城市水体黑臭治理的案例看,有成功的,也有失败的,主要原因是归结于一个部门的利益或归

结于一种河道功能,而不是从群众的整体环境效益和问题导向出发。在我国现有体制下,城市水体黑臭治理关键还是要明确相关的监督、考核和管理机制,从根本上为城市水环境质量的改善提供制度保障。具体包括:

(1) 明确城市发展的环境约束机制。严格执行《城市蓝线管理办法》,在城市总体规划阶段,划定城市蓝线,在城市规划区范围内保留一定比例的水域面积,确定城市蓝线保护和控制要求。结合维护自然岸线、保护水生态空间、严格城市水体周边土地管控,划定城市生态红线,建立城市环境总体规划对城市发展的约束机制、动态的城市发展影响评价机制、可操作的环保基础设施(如污水处理设施)与城市开发同步机制,释放城市河流生态空间,着力恢复城市水体生态功能。

(2) 完善城市水体黑臭治理的考核制度,黑臭水体考核应遵循专业监测、检查并结合社会参与的原则,制定《城市水体水环境状况评估与考核办法》,明确考核水体,落实责任人或责任单位,综合考核水质指标、水量指标、工作指标和长效管理机制建设指标等四方面内容。水质指标包括城市水体本身的水质状况、城市水体入境、出境的水质变化以及水体污染程度的变化;水量指标是水体的生态流量满足情况;工作指标主要为综合整治实施情况、落实截污、清淤、活水、保洁和生态修复等工程项目。长效管理机制建设指标包括建立完善的责任体系、有运行管理的专项资金保障、制定河道保洁、活水和生态修复等长效管理制度。

(3) 实施信息公开与公众参与制度,问需于民、问计于民,问绩于民,打造全民治水的良好局面。向全社会公布城市黑臭水体清单及其治理进程,建立信息公开与监督机制,在城市市政府网站上,公开城市河流的水质改善情况,设立专门网站或电话,让群众参与,定期或不定期实地抽查城市河流的感官情况。

(4) 出台系列环境综合整治技术管理规范,包括《城市水体环境综合整治方案编制技术指南》、《城市水体环境综合整治项目建设和投资标准》、《城市水体环境综合整治项目监测与绩效评估技术指南》、《城市水体环境综合整治长效机制建立指南》等系列技术规范,加强城市水体环境综合整治的全过程管理,指导地方各级政府开展环境综合整治工作。

参考文献

- [1] 浙江省水利厅. 浙江省“五水共治”实施方案[R]. 2014.
- [2] 李苑. 让城市因水而灵动 江苏计划三年内消除城市河道黑臭现象[N]. 中国环境报, 2013-12-13.
- [3] 晏磊, 王姝童. 广州公布全市50条主要河涌水质报告 39条未达标[N]. 南方日报, 2013-07-15.
- [4] 北京市环境保护局. 北京市城市水环境治理工作情况[R]. 北京: 2014.4.
- [5] 环境保护部环境规划院. 胶州市城市内河治理方案[R]. 北京: 2013.12.
- [6] 五水共治 金华先行[N]. 中国环境报, 2014-3-28(07).
- [7] 常州市环境保护局. 常州市城市河道环境综合整治情况自查报告[N/OL]. (2015-02-12). http://hbjt.changzhou.gov.cn/html/hbj/2015/HEJFCKIP_0212/13501.html.
- [8] 绍兴市水利局. 河道水环境综合整治工程成效显著[N/OL].(2014-04-14). http://www.zjwater.com/pages/document/40/document_838.html.
- [9] 张雪颖, 王冬梅, 吴杰. 秦淮河流域水质分析及综合整治方案探讨[J]. 水资源与水工程学报, 2004, 15(3): 74-77.
- [10] 王友列. 从排污到治污: 泰晤士河水污染治理研究[J]. 齐齐哈尔师范高等专科学校学报, 2014, (1): 105-107.
- [11] 张玉红. 秦淮河环境综合整治工程建设管理经验浅谈[J]. 现代营销: 学苑版, 2012, (2): 44-45.
- [12] 胡爱兵, 任心欣, 俞绍武, 等. 深圳市创建低影响开发雨水综合利用示范区[J]. 中国给水排水, 2010, 26(20): 69-72.
- [13] 钱嫦萍, 陈振楼, 曹承进, 等. 人工湿地技术削减雨水初期径流污染负荷研究进展[J]. 华东师范大学学报: (自然科学版), 2011, (1): 55-62.
- [14] 曹相生, 林齐, 孟雪征, 等. 韩国首尔市清溪川水质恢复的经验与启示[J]. 给水排水动态, 2007, (6): 8-10.
- [15] 由文辉, 顾笑迎. 国外城市典型河道的治理方式及其启示[J]. 城市公用事业, 2008, 22(4): 16-19.

(责任编辑: 陈瀛)

新书快讯



《2015 科学发展报告》

科学出版社
 中国科学院年度报告系列
 中国科学院 编著
 出版日期: 2015年6月1日
 定价: 98元

《科学发展报告》自1997年起开始发布, 今年是第18本。报告全面综述分析2014年度国际科学研究前沿进展, 展望研判国际重要科学领域研究发展趋势, 报道介绍我国科学家具有代表性的重要研究成果, 观察综述国际主要科技领域研究进展及科技战略规划与研究布局, 概括介绍我国科学研究整体发展状况, 并向国家提出有关中国科学的发展战略和政策咨询建议, 为国家宏观科学决策提供重要依据。



《2015 中国可持续发展报告》

科学出版社
 中国科学院年度报告系列
 中国科学院可持续发展战略研究组 编著
 出版日期: 2015年6月1日
 定价: 88元

《2015中国可持续发展报告》的主题为“重塑生态环境治理体系”, 针对我国全面深化改革背景下建立政府、企业和社会共同保护生态环境的治理格局所面临的机遇、挑战和存在问题, 提出了构建我国生态环境治理体系的主要目标、基本原则和总体框架, 并对生态环境治理体系改革所涉及的法制保障、行政管理体制改革、企业责任、社会治理、创新治理、全球治理及重大制度安排进行了深入分析, 报告利用可持续发展评估指标体系和资源环境综合绩效指数, 对全国各地1995年以来的可持续发展能力及2000年之后的资源环境综合绩效进行了综合评估。