

DOI:10.3880/j.issn.1004-6933.2018.04.03

# 中国中小河道生态治理与修复策略

王寿兵<sup>1</sup>, 李百炼<sup>2</sup>

(1. 复旦大学环境科学与工程系, 上海 200433;  
2. 加州大学河滨分校自然与农业科学学院, 美国 河滨市 92507)

**摘要:**针对我国目前中小河道治理中存在的问题与原因,提出河道生态治理和修复的对策;加强生态技术的应用,改变条块分割的中小河道管理体制;引入市场竞争机制,制定科学长效考核方式;分类施策以提高工作效率和资金使用效率;严厉查处非法侵占河道、湿地及滨水区的行为;高度重视生活垃圾和生猪养殖对河道的污染;大力推进水体污染物减排;减少水资源消耗,等。

**关键词:**中小河流;河道治理;生态治理;生态修复;修复策略;中国

中图分类号:TV 85 文献标志码:A 文章编号:1004-6933(2018)04-0012-04

## Strategies for ecological management and restoration of small and medium-sized rivers in China.

WANG Shoubing<sup>1</sup>, LI Bailian<sup>2</sup>

(1. Department of Environmental Science and Engineering, Fudan University, Shanghai 200433, China;  
2. College of Natural and Agriculture Science, University of California, Riverside, California 92507, USA)

**Abstract:** In view of the existing problems and reasons in the management of small and medium-sized rivers in China, the countermeasures of river ecological management and restoration are put forward: to strengthen the application of ecological technology and change the highly fragmented and segmentary system for small and medium-sized rivers management; to introduce market competition mechanism, and make scientific long-term assessment way; to classify and implement policies to improve the efficiency of work and fund utilization; to strictly investigate and punish illegal encroachment on river, wetlands and waterfront areas; to attach importance to the pollution of river channels caused by household waste and pig breeding; to promote the reduction of pollutants in water bodies; to reduce water consumption, etc.

**Key words:** small and medium-sized rivers; river management; ecological management; ecological restoration; restoration strategies; China

过去几十年,国家在水污染治理方面的投入大幅增长,但治理效果不理想<sup>[1]</sup>。目前全国范围内的河道生态治理与修复工作正如火如荼推进中,国家和地方投入的资金将数以万亿计<sup>[2]</sup>,河长制<sup>[3]</sup>、湖长制等正推行实施中。如何更好地实现河道生态治理和修复目标,同时提高资金使用效率,是人们广泛

关注的问题。造成我国中小河道生态状况总体不佳的因素有很多,既有宏观政策方面的指导思想和理念问题,也有中观层面的制度设计和管理体制问题,还有微观层面的技术问题等。本文仅针对其中一些笔者认为亟待解决的问题或有可能在近期即可采纳和实施的对策进行论述。

基金项目:留学基金(201606105012)

作者简介:王寿兵(1970—),男,教授,博士生导师,主要从事富营养化水体蓝藻控制和生态修复研究。E-mail:sbwang@fudan.edu.cn

通信作者:李百炼,教授,美国人类生态科学院院士。E-mail:bai-lian.li@ucr.edu

# 1 存在问题

## 1.1 非法侵占河道、湿地及滨水区现象普遍存在

在中国城市化发展过程中,各种建设用地大幅度增加,侵占了大量具有污水净化和滞洪功能的河道、湖泊、坑塘等湿地及其滨水区,使流域水体原有的污染自净功能和污染物承载力严重削弱<sup>[4-5]</sup>。河道、湖泊湿地沼泽化,河道湿地转为人工库塘等情况也很突出,这严重影响了河道行洪安全和自净能力<sup>[6-7]</sup>。值得特别指出的是,这种严重侵占河道、湿地及滨水区的行为,对我国防洪安全的不利影响<sup>[8]</sup>是不容忽视的。

## 1.2 生活垃圾和生猪养殖对河道污染严重

由于环卫基础设施缺乏,监管不到位和环保意识淡漠,中国许多城郊和乡村居民或小型企业直接将生活垃圾倾倒在地边、路边、街边、河边,甚至河道内。可以毫不夸张地说,中国许多城郊河道和乡村河道,生活垃圾已经成为最严重的污染源。另外,城郊接合部和乡村非规模化生猪养殖也是我国许多中小河道的主要污染源。由于缺乏有效监管,许多养殖户把养猪场设在河边,且猪粪尿几乎直排河道,中小河道本身来水较少,导致河道黑臭无比<sup>[9]</sup>。

## 1.3 河道治理治标不治本

传统以环境工程、水利工程为主的中小河道治理对点源污染治理或防洪安全等具有重要作用,但对河道生态系统的修复却多是治标不治本的工程,有的甚至因为设计和施工不当还起副作用,如为了行洪安全对河道(段)护岸进行了不必要的渠化<sup>[10-11]</sup>、硬化或固化,或为了施工方便,对河道底部进行“平底化”的简化处理,对河道生态结构和功能的恢复极为不利。满足生态学要求的河道往往需要有原生态弯弯曲曲的可透水河床,深浅和宽窄不一的河底结构、满足底栖生物生存的健康底泥,具有足够宽度和强大生态净化、生物多样性保育功能和景观功能的河道滨水植被带等,而这些在目前的河道整治中即使有一些体现,但受重视程度远远不够。在实际工作中为了行洪安全,限制在河道内和滨水区开展水环境、水生态、水景观建设的情况较多,没有很好解决好水安全与水生态之间的矛盾。这其中既有部门利益矛盾的原因,也有设计和施工单位专业局限和河道侵占严重等原因,但最重要的还是因为缺乏相关法规的强力约束。

## 1.4 条块分割的中小河道管理体制

河道治理涉及水安全、水资源、水环境、水生态和水景观等诸多领域,而我国长期条块分割的管理体制难以满足河道生态治理的需要,不但造成农村

生活污水、生活垃圾和农业污染管理的薄弱和缺位,而且造成河道管理缺乏系统性和责任追究机制。这种各部门“谁都管一点,谁都不全管”的条块分割<sup>[12]</sup>格局不解决,即使投入再多的经费,中国河道治理的前景也将难以乐观。

## 1.5 缺少市场竞争机制和科学的长效考核方式

在目前仍然以政府投资为主的中小河道治理项目中,以靠关系、围标等不当方式获得工程项目的行为仍不少见,最后进行河道生态治理的往往不是那些技术和性价比最好的公司,而是那些与某领导关系好,或与发标单位有利益链或输送关系的公司。一条河道生态治理与修复工程结束后,有的当年可见效并达到设计考核目标,有的到第二年或第三年才能达到设计考核目标,而有的河道在治理工程结束后,由于工程质量和后续管理不善等原因,没几年又被污染了,甚至回到了治理前的状态。现有的考核验收方式基本上是一次性的,缺乏后续效果考核的约束,这就为那些仅做表面文章,偷工减料、不合理工程预算、治标不治本等弊端的出现创造了条件。此外,在利益的驱使下,目前对河道进行过度治理的情况并不少见。这种“过度”,既包括增加不必要的工程,也包括那些不必要的强化治理手段。由于考核目标和指标缺乏刚性约束,中国许多河道综合治理工程都存在“重建轻管”的问题,导致经过综合整治的河道,由于疏于监管和养护,没几年又回到了原来的老样,然后下一届政府或领导又重新开始新一轮的整治,不但耗费了大量人力物力,还一定程度上影响了相关政府部门在群众心中的形象和威信。

# 2 河道生态治理与修复对策探讨

## 2.1 加强生态技术的应用,改变条块分割的中小河道管理体制

应加快制定和实施有关河道生态治理和修复领域的法规和技术规范,强化生态理念和生态技术手段的应用,完善生态目标的考核方式,并切实改变条块分割的中小河道管理体制,由一个依法授权的部门进行统一管理。

## 2.2 引入市场竞争机制,制定科学长效考核方式

应充分发挥市场竞争机制的作用,寻找成本和生态环境效益最优的生态治理方案及实施单位。对河道生态治理工程的考核验收,应通过制订相关法规的形式实行“终生考核制”,确保治理和修复效果。

## 2.3 分类施策以提高工作效率和资金使用效率

对于受污染和受损程度不同的中小河道,根据其实际情况采取不同的治理、修复和管理策略,以更好地提高工作效率和资金使用效率。对于目前仍然

健康的河道生态系统,重点应是预防,切实防止排放新的、更多的污染物进入河道。对于那些水质超标不严重,受污染胁迫时间不长,生态系统结构受损尚不严重的河道,重点是“减量”,采取各种措施减少进入河道的污染量,使水质得到改善并达标,然后利用河道生态系统自身的恢复能力进行自然修复。而对那些长期污染物超负荷输入、水质严重恶化、生态系统结构完全受损退化的河道,则应重点采取“减量-修复-养护”的综合治理措施,即,综合施以多种人为手段,如清淤、曝气、投加微生物、布放人工水草、换水补水,甚至引入旁侧湿地进行强化净化治污,加快河道污染物减量化步伐,尽快为河流生物群落的恢复创造条件。对于流速极低的河道,首先修复高等植物群落,包括水边的挺水植物以及护岸上的湿生植物等;其次修复浮游生物和底栖动物,包括浮游动物、水生昆虫、螺、蚌类等;最后是修复各种淡水鱼类,包括鲫鱼、鲢鱼、鳙鱼等。对于流速较快的河道,重点应放在岸边挺水植物以及护岸植物的种植和恢复方面。这类河道在护岸的设计和建设方面需要综合考虑行洪安全、护岸稳定和生态功能等多种因素,防止片面化。对治污设施和重建的生物群落要进行必要的管理和维护,其中如何确保建成的治污设施持续高效地发挥作用,如何提高重建的生物种群成活率和增殖率,是该阶段工作的重点,也是目前中国河道综合整治活动中常被忽视的薄弱环节。

#### 2.4 严厉查处非法侵占河道、湿地及滨水区的行为

必须进一步完善相关法规,加强执法力度,划定足够宽的河道生态红线,严禁非法填河、填湖、占用滨水区。侵占行为不但带来物理空间的减少,造成流域纳水能力、水体自净能力以及环境容量的下降,而且因为离河道距离最近,这些污染源造成的污染往往不经任何缓冲就直接入河,高浓度废水对河道生态系统造成极大的冲击。因此必须对非法侵占河道湿地的行为予以严管严惩。对原来非法占用的河道进行清理整顿,能恢复原状的尽量恢复原状,不能恢复原状的征收足额的生态补偿费,用于所在河道的生态治理和修复。

#### 2.5 高度重视生活垃圾和生猪养殖对河道的污染

对于建成区生活垃圾,在保证 100% 垃圾清运率的基础上,应加强垃圾填埋场的建设和监管,切实减少垃圾渗滤液和垃圾收集与运输过程的撒漏对河道生态系统的污染。对于城郊接合部的生活垃圾,必须加强收集系统和转运系统的建设。而对农村连片的村庄以及交通方便的散居住户的生活垃圾,需结合新农村建设配置垃圾收集箱并保证适时转运处置。对散居在河边且交通不便的居民,有条件搬迁

到居民村的,则鼓励其搬迁;无条件搬迁的,则需为其专门配建容量足够大的垃圾收集槽,严禁垃圾倾倒入河。另,关闭农村分散生猪养殖场,可从根本上解决污染源问题。

#### 2.6 推进水体污染物减排

水体污染负荷长期超载是中国河道生态退化的主要根源,从源头大幅削减污染物排放量仍然是当前和今后几年中国河道生态治理和修复最根本的路径。国家有关部门前些年在污染物减排方面已开展了卓有成效的工作,目前已处于边际效益递减的态势。当务之急是进行系统梳理,找准重点,找到漏点,持续推进,防止懈怠。对于已送各类污水处理厂的废水,在确保全面达标排放的基础上,应从国家层面颁布和执行更为严格的强制性排放标准,以便减少达标排放的污染总量。对于第二产业、第三产业中尚未纳入污水管网排放的废水,需加强市政污水管网和污水处理厂建设,尽可能将更多自行排放的企业废水送污水处理厂处理后排放。因此,必须加强监管,坚决取缔短期内既不能纳入污水管网集中处理,又不能保证做到达标排放的企业,同时要切实防止产生新的类似污染源。第一产业中污染物的削减重点是如何利用经济手段和科技手段。加大农村居民和畜禽粪尿在种植业中的最大化利用,最大限度地减少化肥和农药的施用量,既解决中国养殖业大规模增长后带来的粪尿污染问题,又减少了种植业中化肥、农药施用后的大量流失及其污染问题,还能增加土壤有机质,改善土壤结构。对于尚未集中处理的老旧城区或城郊接合部居民生活污水,重点应结合旧城改造和新城区建设等,尽快建设好市政污水管网和规模适宜的污水处理设施,确保这部分污水尽快集中处理后排放或资源化利用。对于连片的农村居民生活污水,可结合新农村建设或居民村建设,新建生活污水管网和集中处理设施,经处理达标后循环利用或排放。对于那些离河道较近的散居居民,要求其建设渗滤系统或三隔化粪池等将生活污水进行处理后资源化利用或通过生态沟渠排放。

#### 2.7 减少水资源消耗

减少水资源消耗,既是从源头上减少废水排放的最有效手段,也可在一定程度上减缓流域水资源量不足的矛盾,降低河道水生态系统的压力。在前些年已在一些重要行业取得巨大进展的基础上,应继续扩大范围和推进力度,降低全社会水资源消耗,重点应从以下几个方面入手:①对工业系统,要大幅度削减耗水型产业(如造纸、纺织、化工等)规模。这些行业产能越大,产量越高,产品价格越低,消费

者用量越大,造成资源的极大浪费和水环境污染的双重损失。在控制产能的同时,要积极寻找更为节水的生产工艺和生产模式。②对服务业,要控制洗车、洗衣、公共浴室、公厕、餐饮等耗水较多的行业。这些行业企业数量多,分布广,且多开设在邻近河道的区域,影响更为直接。对于这些行业,工作重点应是制订和施行节水型行业用水标准,实施用水总量控制,对超标用水收取更高的水费,以促进企业节约用水或循环用水,减少废水排放。③对农业和绿化用水,应加强当地蓄水设施建设,增加雨水资源储量,提高农用灌溉水资源利用水平,减少水土流失,减少高品质自来水用量。④对城市居民生活用水或集中供水的新农村或居民村,应进一步严格供水定额指标,大力推进阶梯水价,要求超标标准用水的用户支付更高的水价,以促进居民形成节约用水、循环用水的习惯。

此外,对于新建城区或农村居民村等,建议利用规划范围内生态公园或大型绿地等建设规模适宜的地下污水集中处理系统和以湿地公园等为主的生态化后续处理系统,不必再远距离接入原有的市政污水管网。这样既可减少原有污水处理和管网系统扩能改造等对已建城区的干扰,又便于处理后的尾水在当地的资源化利用,如园林绿化用水、公厕用水和附近中小河道补水等,真正起到污水减排、用水减耗和生态补水的多重功效。

### 3 结 语

要从根本上解决中国中小河道面临的生态问题,大的方向仍然是大幅度降低水污染物排放量、大幅度减少水资源消耗,严禁新占河道、湿地并恢复已侵占河道、湿地等水生生态系统,应切实贯彻生态理念并加强生态技术手段的应用,真正解决条块分割的河道管理体制,充分发挥市场竞争机制在河道治理中的作用,依法制定河道生态治理与修复工程质量长效考核方式,切实解决好生活垃圾和生猪养殖对河道的影响,分类施策以提高工作效率和资金使用效率。

#### 参考文献:

[ 1 ] 唐克旺. 我国水污染治理存在“四不清”[J]. 水资源保护,2017,33(1):15-16. (TANG Kewang. The four unclear things in water pollution management in China [J]. Water Resources Protection,2017,33(1):15-16. (in Chinese))

[ 2 ] 中共中央办公厅,国务院办公厅. 关于全面推行河长制的意见[EB/OL][2016-12-11]. [http://www.gov.cn/xinwen/2016-12/11/content\\_5146628.htm?\\_allContent](http://www.gov.cn/xinwen/2016-12/11/content_5146628.htm?_allContent).

[ 3 ] 唐克旺. 河长制不是简单的责任状[J]. 水资源保护,2017,33(3):8. (TANG Kewang. The river chief system: a arduous task not simply associated with responsibilities[J].

Water Resources Protection,2017,33(3):8. (in Chinese))

[ 4 ] 余海霞,来勇,李晓龙,等. 杭州城市河道综合治理工程生态环境效应评估指标体系[J]. 水资源保护,2017,33(3):90-94. (YU Haixia, LAI Yong, LI Xiaolong, et al. Evaluation index system of ecological environmental effect of urban river comprehensive treatment projects in Hangzhou City [J]. Water Resources Protection,2017,33(3):90-94. (in Chinese))

[ 5 ] 姜谋余,龚淼. 我国农村河道整治的现状与问题[J]. 水资源保护,2015,31(1):41-47. (JIANG Mouyu, GONG Miao. Present situation and problems of rural river regulation in China [J]. Water Resources Protection,2015,31(1):41-47. (in Chinese))

[ 6 ] 潘健,于丹丹,何振芳,等. 东平湖湿地景观演变对人类活动的响应机制[J]. 水资源保护,2017,33(4):88-94. (PAN Jian, YU Dandan, HE Zhenfang, et al. Impacts of human activities on change of wetland landscape in Dongping lake area [J]. Water Resources Protection,2017,33(4):88-94. (in Chinese))

[ 7 ] 张长宽,陈欣迪. 海岸带滩涂资源的开发利用与保护研究进展[J]. 河海大学学报(自然科学版),2016,44(1):25-33. (ZHANG Changkuan, CHEN Xindi. Advances in development, utilization, and protection of coastal tidal flats [J]. Journal of Hohai University (Natural Sciences),2016,44(1):25-33. (in Chinese))

[ 8 ] 朱永澍,向龙,曹飞凤,等. 极端条件下联圩区外河网洪水安全研究[J]. 水资源保护,2016,32(2):62-66. (ZHU Yongshu, XIANG long, CAO Feifeng, et al. Research on flood safety in river network outside polder under extreme conditions [J]. Water Resources Protection,2016,32(2):62-66. (in Chinese))

[ 9 ] 张会文,蔡勇,仇荣,等. 江苏农村河道治理现状调查及分析[J]. 水资源保护,2015,31(1):69-73. (ZHANG Huiwen, CAI Yong, QIU Rong, et al. Investigation and analysis of rural rivers regulation in Jiangsu Province [J]. Water Resources Protection,2015,31(1):69-73. (in Chinese))

[ 10 ] 徐国宾,任晓枫. 河道渠化治理研究[J]. 水利水电科技进展,2002,22(5):17-20. (XU Guobin, REN Xiaofeng. Studies on the management of river channelization [J]. Advances in Science and Technology of Water Resource,2002,22(5):17-20. (in Chinese))

[ 11 ] 王晓军,王嘉维,梅傲雪. 河流渠化问题分析与对策研究[J]. 环境科学与管理,2017,42(3):149-152. (WANG Xiaojun, WANG Jiawei, MEI Aoxue. Ecological disaster of river channelization [J]. Environmental Science and Management,2017,42(3):149-152. (in Chinese))

[ 12 ] 李光丽,霍有光. 明晰各方职责 加强流域管理[J]. 水利经济,2006(3):46-48. (LI Guangli, HUO Youguang. Making responsibilities clear and strengthening basin management [J]. Journal of Economics of Water Resources,2006(3):46-48. (in Chinese))

(收稿日期:2017-12-17 编辑:彭桃英)