

福州市白马河生态修复和景观改造方法探析

陈 玲

(福州外语外贸学院, 福建 福州 350202)

摘要:城市内河作为城市生态的重要载体,其生态问题很大程度上制约着城市的发展。近几年,国内许多城市都着力对城市内河的污染进行综合治理,但治理效果并不理想,返污现象频繁。为此以福州市白马河为例,分析福州内河治理返污的原因,并以生态修复为基础探索综合运用生物修复、物理修复以及其他工程手段的内河治理方法,强调通过恢复水生态系统的自修复和自调节能力,实现水生态系统的良性循环,从而净化内河水质、优化生态护岸、美化内河景观。

关键词:城市内河;生态系统;生态修复;水质;自净

中图分类号:TV213.4 **文献标志码:**A **文章编号:**1673-0143(2017)06-0520-06

DOI:10.16389/j.cnki.cn42-1737/n.2017.06.007

Analysis on Methods of Ecological Restoration and Landscape Reconstruction for Baima River in Fuzhou City

CHEN Ling

(Fuzhou University of International Studies and Trade, Fuzhou 350202, Fujian, China)

Abstract: As an important carrier of urban ecology, urban river plays a bad role in restricting the city development due to its ecological problems. In recent years, though many domestic cities had devoted themselves to the comprehensive management of urban river pollution, the harnessing effects were not ideal, the repeated pollution appeared frequently. Therefore, taking Baima River as an example, this paper analyzed the repeated pollution reasons of inland waters in Fuzhou. Then the integrated using of bioremediation, physical remediation and other inland waterway engineering for the recovery of water ecosystem were discussed based on the ecological restoration theory. The results emphasized that: through the restoration of abilities of self-healing and self-adjusting, the water ecosystem could actualize the virtuous cycle of biogeocenose, thus achieved the goals of purifying inland water quality, optimizing the ecological revetment, and beautifying the river landscape.

Keywords: urban river; ecosystem; ecological restoration; water quality; self-purification

0 引言

人类自古依水而居,城市因水而兴,可见水与城市的发展息息相关。据资料记载我国城市最早发源于黄河流域,福州的城市发展则依赖于穿城而过的闽江及其丰富的内河水系,密布的城市内河承载着福州浓厚的历史文化,见证福州城2 200多年的发展和变革^[1]。然而,城市化与工业化的发展付出了生态代价,生活污水和工业废水都对城市水环境造成了严重的破坏。虽然我国许多城市都着力对城市内河进行综合整治,但治理效果常不理想,返污现象频繁出现。

收稿日期:2017-06-21

作者简介:陈玲(1987—),女,工程师,硕士,研究方向:城市规划、交通规划和生态规划。

20世纪30年代,欧洲发达国家相继提出“近自然”的河道治理理念,并在20世纪70年代将生态工程技术运用到城市河道治理中,实现“多自然型河道生态修复技术”,随着生态工程技术的实践与应用,相关理论也得到发展^[2]。虽然国外对河道生态修复的研究很多,但普遍缺乏内河生态系统自修复、自调节相关理论的研究和证明。我国对于河道生态修复的研究起步晚,虽然发展快并取得一定成果,但研究多处于初级探索阶段,研究重点也多集中于改善水质,缺乏生态系统的全局规划^[2]。本文旨在以生态修复为基础,从恢复内河生态系统的自修复、自调节能力出发,提出城市内河整治的方法以及内河生态景观的有机改造方法,实现城市水生态系统的良性循环。

1 城市内河生态修复的概念

城市内河本身是一个复杂的生态系统,由水体、护岸、河堤、河床、动植物和微生物组成^[1]。中外学者普遍认为,生态修复的核心在于通过恢复生态系统的自修复和自调节能力,实现生态系统良性循环,从本质上改善生态环境。城市内河生态系统修复主要指通过综合运用各种手段,恢复水生态系统的生物多样性及其自修复、自调节的能力,使城市内河在生态循环过程中能够充分发挥自身的生态调节功能,从根本上改善城市内河的生态环境和景观环境。

2 城市内河生态修复方法

2.1 内河水体生态修复方法

城市内河生态修复的主要目标是净化水质、优化城市内河景观。目前,改善河流的水质除了依靠水生态系统本身的自适应、自组织、自调节能力以外,还可采用人工技术手段。主要的技术手段有物理修复、化学修复和生物修复3种,而优化城市内河景观的方法包括生态工程修复、生态护堤和河道景观设计等措施^[3]。

2.1.1 物理修复 物理修复指通过采取各种工程手段改善河道底泥环境条件,恢复河道水文条件,从而在较短时间内净化内河水质。目前针对水生态环境的物理修复技术主要包括引水稀释和底泥疏浚等,这些物理修复技术有目的明确、见效快等优点,但是这种方法通常应用于突发性的水体污染,或者在内河综合整治过程中作为辅助手段,因其有可能对水域造成负面影响^[2]。

2.1.2 化学修复 化学修复指的是通过化学手段净化水质的方法,该方法主要是通过向被污染的内河投放化学改良剂,使其与水体中的污染物发生化学反应,从而净化水体。例如投放杀藻剂抑制藻类的繁殖,投放生石灰中和水体酸化等,其见效快、效果好,但不良影响也很突出,容易给水环境带来二次污染,某些杀藻剂在抑制藻类繁殖的同时也会杀死大量的微生物,破坏水体的生态平衡。因此化学修复通常用于处理突发的水体污染或作为水体综合整治的辅助手段。

2.1.3 生物修复 生物修复技术是指以生物为主体,通过利用水生动植物和微生物来降解、吸收和转化水体中的污染物,使得污染物的浓度降到标准范围之内,达到净化水质的目的,从而恢复水生态系统的良性循环。

由于物理修复技术与化学修复技术费用高,且治理效果存在暂时性和不稳定性,容易出现返污现象,无法从根本上解决内河污染问题,通常只能用于应对水体的突发性污染或者作为污染治理的辅助手段,解决城市内河污染问题的关键是在迅速缓解水体污染的基础上运用生物手段实现城市水生态系统的永久性修复。

2.2 城市内河生态护岸构建方法

传统的河道护岸主要以硬性工程材料为主,例如水泥、混凝土和沥青等,并且护坡断面设计规则渠化,造成河岸硬化,破坏河道的生物多样性,从而影响整个内河生态系统的平衡。而生态护岸主要以木桩、石笼、卵石等天然材料为主,并通过坡面多孔化和粗糙化、护面层绿化、近岸流态多样化等主要途径,促进河道土体与水体、水体和生物之间相互协调与涵养,改善和软化河岸生态环境,营造良好的自然水生态空间^[4]。对于既有的城市渠化、硬化的生态护岸,也应该从生态角度对其进行改造,从而

改善河岸硬化、生态失衡的状况,其主要改造途径有如下几种。

2.2.1 护面层绿化 护面层绿化是通过把充满生机的绿色植物与工程护坡相结合,美化枯燥单一的砌石或混凝土护面,从而实现护坡的生态植被修复、保持水土、涵养水源,改善城市内河河道景观环境^[5]。

2.2.2 坡面多孔化和粗糙化 自然河岸护坡作为水体与陆地衔接的中间过渡带,是水体和土体相互涵养的主要区域,是水生物主要的栖息场所。传统渠化、硬化的护坡通水性和透土性差,阻碍了水体与土体之间的涵养交换,破坏整体河岸的生态环境,因此在确保传统护岸结构强度的基础上,还应该注重对其做多孔化和粗糙化的处理。例如采用混凝土鱼槽结构护岸,为鱼提供良好的生存空间,采用透水性好、间隙大的框架结构,用碎石和鹅卵石对间隙进行填充,然后在其表面上种植适宜的水生植物,为各种生物营造良好的栖息场所^[5]。

2.2.3 近岸流态多样化 为保证城市防洪、排水等的需要,城市河道护岸过水断面的设计通常倾向于规则渠化的断面形式,上下游的河道断面呈现单一的景象。这种渠化、硬化的河道断面过于生硬,不利于生物的栖息,严重影响城市水环境的生物多样性。在景观方面降低了人们生活的亲水性。因此有必要对城市内河进行近岸流态多样化改造,恢复水体生物多样性和河流原有的形态肌理,营造原生态的河道景观^[6]。

3 白马河综合整治工程现状分析

3.1 白马河概况

福州城共有白马河、磨洋河、光明港、晋安河、新店片,南台岛6大水系(图1)。白马河水系上游源于福州西湖,流经城区西部,最后注入闽江,是闽江的一条重要支流。作为与道路交错分布、处于高密度城市河网水系中的一条城市内河,自北向南,依次顺延为西湖公园、上下杭历史街区、白马桥、彬德桥,处处都展现着丰富的生态景观和历史景观^[7](图2)。



图1 福州市内河水系图

Fig. 1 Waters system map of inland rivers in Fuzhou City



图2 白马河区位示意图

Fig. 2 Location map of Baima River

3.2 白马河工程概况及存在的问题

近年来,福州市围绕建设和谐宜居城市的目标,着力对福州市内河进行综合整治,力求实现“水清、河畅、路通、景美”的城市内河景观环境。经过大范围的综合整治,福州白马河环境一度得到很大改善(图3),但内河水治理仍不理想,虽然经过反复治理,“黑水、臭水”现象仍然反复出现(图4),究其原因主要有以下几点。



图3 白马河改造后景观图

Fig. 3 Landscape picture of Baima River after reconstruction



图4 白马河水体返污图

Fig. 4 Picture of repeated pollution of Baima River

3.2.1 原有的治水方式存在不足 在白马河综合整治的过程中,主要采取拓宽河道、底泥清淤、堤防修筑、河道裁弯取直等物理工程手段,该手段在迅速处理水体污染的同时,也带来了许多问题和矛盾。内河河道渠化、硬化、侵占化、阻断化等问题破坏了水生动植物的栖息地,影响城市内河的生物多样性,破坏生态系统的完整性^[8]。例如为了营造宜居的白马河生态环境,建设白马河公园,需要对河岸边的植物进行人为改造,并且在园林化改造的过程中也伴随着堤岸的固化;另外在城市规划建设过程中,为了整合城市用地,提高土地利用效率,常常将深潭浅湾交错出现的自然生态河道形态截弯取直;为了满足城市防洪、排水的需要,在城市河道整治过程中,通常会将河道人为设计成上宽下窄的梯形河道,改变水流方向和生态水文过程,破坏了城市水生态的良性循环。

3.2.2 城市点源污染对城市水体造成了严重影响 福州市目前采用的是雨污分流的排水体制,也是我国提倡的一种合理完善的排水体制,原则上不论是旧城区的管网改造还是新城区的分流管网建设,应当都以雨污分流为目标。相比我国其他城市,福州市的城市排水系统比较完善,但也存在着部分旧城区由于客观环境的限制,短期内只能采取局部截流的形式来进行过渡,并且由于施工、管理等方面存在着不足,导致经过管网分流改造的旧城区和按分流建设的新城区仍然存在部分污水排入内河,造成内河的污染,出现内河不断治理,不断返污的现象。

3.2.3 城市内河监督管理机制不完善 白马路紧邻白马河,沿街分布着许多老社区以及大大小小的商场、零售店铺、餐饮店铺,这带来许多生活和服务业污水,其中某些居民及商家擅自改变排水管道,导致部分污水混入雨水系统,直接排入内河,造成内河污染。虽然福州市的水务管网公司和排水监管中心对污水来源进行了系统排查,但排查、整治难度大,通常污水来源只能锁定一个片区,很难具体到商户及个体,并且排查整治速度远远赶不上排放行为的发生。因此,如何准确锁定污染源,并对其排放行为作出处理,是内河管理方面的一个难题^[9]。

4 白马河生态修复对策

4.1 沿河截污

由于内河施工、管理、建设、环境等主客观的影响因素,有必要在城市内河沿线补充一道“沿河截污”的贴身防线。对城市内部新建排水系统实施雨污分流的排水网络设计,或者对内部既有排水管道系统实施雨污分流改造。沿河既有的排水系统,应该在其完成雨污分流改造之前,对雨水管道中错接漏接的污水进行截流截污。待改造完成,实现绝对雨污分流以后,将沿河截污管网系统转为截流初期雨水,从而减轻内河雨水负荷,协助改善内河水环境。其重点是:在坚持源头“雨污分流”的同时,坚持末端“沿河截污”,掐头去尾避免污水入河,确保污水“截得住,送得出,可控制”^[10]。

4.2 水体生态修复

对于城市内河水体的生态修复工程,主要从去污臭、截断污染源、恢复内河自净能力以及内河生态景观建设着手,采用工程手段和生物手段相结合的方法,在利用物理手段快速、有效缓解河道污染

的基础上,运用生物手段恢复河道的生物多样性,恢复生态系统的自净能力,从根本上解决白马河治理过程中“返污”的问题。

4.2.1 物理手段缓解污染现状 内河生态修复必须“内外兼修”,在控制外源性污染输入的同时,也要通过底泥疏浚、氧化、覆盖等工程手段来迅速治理内源性污染。例如采用生态疏浚,即生态与环境工程相结合的技术方法清除底泥污染物,清除内源性污染,从而为水生态系统恢复创造有利的条件^[11]。此外在生态疏浚的基础上,通过引入闽江水对既有污染的内河水体进行稀释和冲污,使得水质得到明显改善,并且通过引水和底泥疏浚来保证内河水体的活性和流动性。

4.2.2 生物手段恢复水体生态自净能力 在物理修复手段快速缓解内河水体污染的基础上,结合人工生物修复手段,重建内河生态系统,恢复系统的良性循环。通常通过投放水生动植物等方式,使在水中繁殖的水生动物、微生物和浮游生物之间形成相互依赖和联系的活动,以食物链的形式使水体中的污染物得到降解、吸收和转化,降低污染物浓度,从而缓解或最终消除水体污染,恢复水体生态自净能力。在内河恢复自身修复能力的时候,就能在一定程度上降低治理成本^[12]。

4.3 建立生态护岸

生态护岸是通过植物与土木工程相结合的方式对河道坡面进行防护的一种集防洪和排水等功能于一体的、新型的、生态的护岸形式^[13]。可以通过对白马河河道护岸的生态化改造,提高边坡的抗冲蚀性和抗滑动性,减少水土流失,并且为水生动植物及微生物营造良好的栖息环境,从而恢复水体的生物多样性,恢复水生态系统自净能力,达到自然环境和人居环境的和谐统一。

4.4 加强内河管理

城市内河整治需要与管理并行,所谓“三分治七分管”,可以通过沿河截污、底泥清淤、生态补水、生物工程等一系列的治理手段,实现水质净化、美化环境的目的。但要实现“水清、河畅、景美”的可持续发展,需要相关部门的有效维护与管理,加强环保宣传,同时加强监督管理力度,严惩环境污染的肇事者。同时城市环境保护是每一个市民的责任与义务,因此有必要通过社区宣传和教育,让福州市民能够自觉提高内河保护意识,从而规范自己的行为。只有整治和管理并举,才能真正从源头上维持内河的自净能力,恢复内河的生命力。

4.5 河岸景观改造

4.5.1 提升沿线绿化,打造公共开放空间 白马河沿线绿化存在通透性差,河岸亲水性不强等问题,在景观改造中应该遵循生态性原则,尊重地区生态特性,合理配置植被花卉,打造一个稳定的景观生态系统,降低维护成本。

通过运用景观的方法打造集休闲娱乐为一体的城市绿色滨水休闲走廊,建设城市亲水空间,配备健身空间。同时将城市步行交通系统与滨水景观空间相结合,打造滨水步行道,改变原有的人车混行现象,实现人车分流,在提高步行体验的同时,也保障了步行交通系统的安全性。结合既有的文化传承,运用现代的手法,通过雕塑、文化墙等形式将特有的文化元素展现出来,营造具有浓厚历史文化气息的滨水景观^[14]。

4.5.2 开发内河旅游资源 白马河作为福州最具文化内涵的城市内河,毗邻三坊七巷,串联西湖和乌山,见证福州城的历史变革与发展。可以将城市历史文化融入城市生态文明建设,在提升生态内涵的同时,以历史文化为依托,开辟水上文化生态走廊,开发水上生态旅游资源,把交通、休闲、文化和旅游相结合。沿线增设亲水码头,分担路面交通压力,打造集休闲娱乐为一体的、具有地方文化特色的水上生态旅游项目,提升城市居民生活品质^[15]。

5 结语

随着社会的发展,人们对物质生活的追求逐步得到满足,而逐渐开始关注健康的生态环境和休闲娱乐品质。如今城市内河作为城市灵气之所在,不仅要承担城市“防洪、排涝”等任务,还应从城市生态系统的角度,将城市内河生态作为城市生态的重要组成部分,融入生态修复、景观建设等理念,净化城市内河水质、美化城市内河景观,从而提高城市居民生活品质。

参考文献(References)

- [1] 胡慧. 福州市内河水质改善问题与对策浅析[J]. 福建建筑, 2016(5): 115-116.
- [2] 谷勇峰, 李梅, 陈淑芬, 等. 城市河道生态修复技术研究进展[J]. 环境科学与管理, 2013, 38(4): 25-29.
- [3] 廖思红, 陈亮, 王超. 河道生态修复技术[J]. 绿色科技, 2014(10): 24-25.
- [4] 梁起震, 张现宝, 胡润婷. 城市内河的问题及其治理措施[J]. 河南水利与南水北调, 2015(14): 137-138.
- [5] 王菁菁. 杭州城市河道生态护岸景观营造及评价研究[D]. 杭州: 浙江大学, 2015.
- [6] 郭贇. 浅谈河道生态护岸形式及应用[J]. 中国农村水利水电, 2011(7): 119-120.
- [7] 张晓雪. 福州市白马河生态化改造研究[D]. 福州: 福建农林大学, 2012.
- [8] 徐朝辉, 步海滨, 程巍华, 等. 内河航道生态护岸的发展及应用分析[J]. 水运工程, 2009(9): 107-110.
- [9] 林功波. 浅析福州内河污染原因与整治对策——福州市水环境治理之“内河整治”篇 [N]. 福州日报, 2016-10-09(5).
- [10] 李治源. 平原地区农村中小河道生态修复技术集成研究[D]. 苏州: 苏州科技学院, 2016.
- [11] 俞永梅. 水生态修复技术在河道治理中的应用[J]. 城市建设理论研究, 2013(22): 56-57.
- [12] 骆娴, 李绍森, 莫晓晴. 城市河道生态修复技术研究[J]. 资源节约与环保, 2016(3): 86.
- [13] 赵培键, 马红春, 邵辉. 河道生态护岸技术及设计[J]. 建筑技术开发, 2017, 44(4): 102-103.
- [14] 张振. 基于城市水生态修复技术的城市滨水景观规划与设计[D]. 南京: 东南大学, 2014.
- [15] 卓燕芳, 刘碧强. 城市内河旅游资源开发战略探讨——以福州白马河为例[J]. 城市研究, 2013(5): 119-121.

(责任编辑: 陈 旷)