

Technical Analysis of River Transformation into Ecological River in Ancient Jiangnan Ancient Town

Kai Ma Liwei Zhang Miao Zhang

Ocean Runfa (Chengdu) Environmental Technology Co., Ltd. Beijing Branch, Beijing, 100000, China

Abstract

As an indispensable part of the Jiangnan ancient town, the river carries the history and culture of the ancient town. The treatment and protection of the river water should not only consider the water characteristics of the river itself, but also combine the characteristics of the Jiangnan ancient river itself. Through the extensive review of Chinese and foreign historical documents and the application of known river protection technology, the technical means adopted for the river course characteristics of Jiangnan ancient towns are summarized and analyzed. The economy, applicability and limitation of the method are evaluated and analyzed.

Keywords

Jiangnan ancient town river channel; ecological river channel; ecological technology

江南古镇河道转变为生态河道技术分析

马凯 张利巍 张淼

远洋润发(成都)环境科技有限公司北京分公司, 中国·北京 100000

摘要

江南古镇河道作为江南古镇不可或缺的一部分, 承载着古镇的历史文化, 其河道水体的治理以及保护不仅要考虑河道本身的水体特征, 更要结合江南古镇河道自身的特点。通过广泛查阅中外的历史文献并利用已知河道保护的技术应用, 总结并分析针对江南古镇河道自身特性而采用的技术手段。并且对该方法的经济性、适用性以及实施的限制性进行评价分析。

关键词

江南古镇河道; 生态河道; 生态技术

1 引言

绝大部分江南古镇河道伴随年代的增长, 已经从一般的河道水体作用, 提升到拥有文化底蕴、历史沉淀的精神图腾作用, 其自身的河道景观作用已经取代了原本河道所应具备的基本作用, 成为最重要的作用。对古镇河道的保护以及处理方式已经成为每一个拥有古镇的管理者首先要解决并面对的问题。江南古镇的布局与水有紧密关系, 古镇同时也依托水体的呈现出不同形态, 呈现出不同的特点和类型, 保护好古镇河道成为江南古镇保护不可或缺的重要组成部分。即将古镇河道转变成一条人与自然相和谐又具备景观作用的河道, 而生态河道正可以很好地解决这一问题。

生态河道是指在保证河道安全行洪的前提下, 通过建设生态性河床及生态性护岸等工程技术手段, 重新塑造一个相对健康开放和自然稳定的河流生态系统, 以实现河流生态系统的可持续发展, 最终形成人水和谐的理想环境^[1]。古镇

河道的生态保护不仅要做到以上基本点, 而且必须与古镇自身的历史文化景观特点相结合, 突出古镇河道的景观效果作用。

2 江南古镇河道的特点

2.1 江南古镇河道水体修复治理对象单一

河道生态系统包括河岸生态系统和河床内流水水体生态系统^[2]。而古镇因为河道两岸一般都为历史护坡、堤岸, 具有不可变更的历史以及文化价值, 所以在对江南古镇河道修复治理恢复为生态河道的过程中, 主要考虑与采取技术措施的对象为河床内流水水体生态系统, 而河岸生态系统因为江南古镇河道本身的特点, 历史建筑是指具有历史和文化意义而需要保护的所有建筑遗产^[3]。古镇河道两岸保存历史建筑是不应改变的。

同时, 同以往单一的水域治理不同, 江南古镇河道水体修复的治理为满足实际需求, 应是以景观生态学的理论基础作为依据的。

2.2 江南古镇河道水体治理特点

因为江南古镇旅游开发或者周边居民的出行需要河道

【作者简介】马凯(1987-), 男, 中国吉林四平人, 本科, 从事水生态环境工程研究。

内行船,现居民出行需求已经逐渐被旅游因素取代,是古镇水体的特点之一,我们采取各种措施或生态治理方式与方法都要考虑这一因素,即不妨碍河道内行驶游船。同时部分古镇河道仍然承担着区域排洪泄涝的传统河道作用。

2.3 江南古镇河道水体类型以及现状

近代江南的含义是指苏南和浙北地区,即苏、锡、常地区和杭、嘉、湖地区,那里水网密布,气候温和,经济富庶,分布着许多水乡古镇,其中比较具有代表性的是号称“江南六镇”的周庄、同里、西塘、乌镇、南浔、甬直^[4]。而以上6处江南古镇河道总体布局的类型可以分为一、十、井字三种,因为历史原因以及其他一系列因素,上述江南古镇河道大部分已经变成断头河,均修建橡胶坝或闸口用以排洪泄涝。已经形成类似小型湖泊一样的水体类型特性。其古镇水体平均深度2~3m,水体流动缓慢,因承担泄洪通道的作用,雨季水位浮动较大。

2.4 江南古镇河道特点的水体以及水质状况

2.4.1 水体引用水源情况

江南古镇位于江南地区其地势平坦,水网密集,降水量丰富,而引用水源都为湖泊、长江支流等水源。虽然近年来水体保护力度的加强,但是水源水质大部分仍未达到地表V类水的标准。

2.4.2 江南古镇河道内水体水质

大部分江南古镇水体因为各种原因,在初期建设或者改造过程中都没有考虑水生态环境问题,其河道或多或少都存在一系列水体问题,其中最主要的问题为因水体富营养化状态而引起的一系列问题。

水体富营养化在河道中极易出现,人类活动也很容易造成水体富营养化,人类活动可短期内造成水体富营养化,远超多天然富营养化进程^[5]。古镇河道大部分已经退化演变成断头河或者流速缓慢、水体存留时间较长的河道水体,大部分江南古镇河道都可以认为是小型湖泊水体。

3 生态修复技术在古镇河道中的应用与研究

河道生态修复是基于河流生态系统现状,依照河流中状态,积极创造修复条件,使生态系统自我修复功能逐步提升,最终恢复河流生态系统^[6]。

古镇河道中存在的主要问题为水体富营养化,水体富营养化在人类活动影响下,造成恶劣影响,水体中N、P等营养盐含量过多而引起的水质污染现象。其实质是由于营养盐的输入输出失去平衡性,从而导致水生态系统物种分布失衡,单一物种疯长,破坏了系统的物质与能量的流动,使整个水生态系统逐渐走向灭亡。水体富营养化会造成水体溶解氧下降,水体水质恶化,水体中植物和动物出现大量死现场,进一步发展会造成水体形成黑臭。

水体富营养化最常见处理方法为物理化学方法,但此方法虽然短期内有效,最常见为硫酸铜,起到杀藻作用,但

是长期使用,铜离子又会给水体带来新的污染风险。水体的生态恢复是一个漫长的过程,使用更生态更环保,无二次污染风险的方法,是治理水体富营养化治理的根本措施。要从根本上解决水体富营养化。首先,对外控制外源性污染物,水体富营养化多数为人为造成,从根本上遏制住外源污染,解决根本问题;第二控制内源污染物,河道底泥中,长年累月富集污染物质,达到一定负荷后,污染物质将从底泥中释放进入水体中,造成水体污染物增加,污染水体水质。例如,人工曝气可作为生态修复手段之一,但停止人工曝气后一段时间,水质将继续恶化,达不到治标治本标准^[7]。

古镇河道景观要求较高是古镇河道水体修复的第二个问题,生态修复治理后,景观文化效果必须达到一定标准才能符合古镇河道水体定位。

3.1 古镇河道治理技术——立体化的植物群落构建

水体中重要的初级生产者水生植物,同时也是水体生态环境的重要调节者,能吸收水体中的氮磷等营养元素,维护河道生态系统,控制河道富营养化和藻类水华;同时为浮游动物提供避难所、为鱼类提供觅食产卵育肥栖息场所,影响水中的鱼类、浮游生物、底栖生物的组成和分布,是提高水体中生态系统的生物多样性及稳定性的重要环节。水生植物修复技术主要包括,沉水植物+挺水植物+浮叶植物及漂浮植物修复系统,利用它们对水体进行水质净化,调整群落结构,形成健康的水体生态系统,保障水体清澈。水生动物延长水体内的生态链,进一步丰富水体内生态系统多样性,完善生态系统。形成完整健康的生物链。水生动物主要以水中的浮游藻类、植物碎屑、有利细菌、有机碎屑以及其他消费者为食,能减少水体中的悬浮物,提高水体的透明度,保证了水质的稳定性,同时增加了水体观赏性和趣味性,十分适宜古镇河道的自身特色。

3.1.1 技术工艺—生态浮床

浮床技术可以有效建立立体化的生态系统,通过植物根系等,为水体内不易固定的浮游生物以及微生物提供载体,使水体内的生命活动更加广泛,水体的自净能力进一步提升。大型挺水植物配合浮水植物的对水体内氮磷等营养物质具有良好的去除效果。原理为:植物通过吸收吸附水体中营养物质,待植物干枯死亡或成熟后,将植物残体进行收割,防止其残体进入水体中,导致营养物质循环,形成达到控制水体富营养化的目的^[8]。通过工程手段将构建适宜当地的气候以及水文条件的植物群落,构建以浮水植物与挺水植物相互交错互补为主的生态系统。遴选纳污性好,生长迅速,适应性强的植物,例如周庄古镇河道入水口河道处采用粉色狐尾藻,以及水葫芦为主的浮水植物群落浮床配合挺水植物群落浮岛去除水体内有机污染物质。不仅达到了一定的生态治理预期效果,同时景观效果也得到了提升。

3.1.2 构建沉水植物群落

通过大量试验及数据分析计算,植物对氮的吸收作用

并没有很大,相反,占主要作用的是水体中细菌的降解作用,对氮元素去除占主要地位。因此,水体中微生态环境对水体污染物去除占主导作用,构建水生植物的主要目的为构建生态系统环境,同时也能吸收吸附水中营养物质,氮磷等。总磷的去除主要途径为化学沉淀,同时植物吸收也能对其有一定作用。

古镇水体的富营养化,童昌华等研究表明,采用沉水植物(如狐尾藻)和漂浮植物(如凤眼莲)对底泥中鹰扬物质的释放进行控制,效果明显。通过沉水植物以及浮水植物的配合可以有效地削减水体(包括内源污染底泥等)的营养盐物质。

3.2 微生物以及生物酶

水体生物修复系统主要通过吸收、吸附、过滤、共沉、离子交换、微生物分解等来对污水中磷元素的去除,其中植物、附着微生物、其他微生物的吸收,植物腐殖质及枯枝烂叶和土壤有机磷的稳定化(矿化)沉积作用,沉淀、吸附作用,土壤和水体之间的扩散交换作用与微生物有着密切联系。向水体投放指定的微生物生物群落,通过有利菌群构建等方法,可以得到的具有特殊功能的生物制品在水修复领域已经推广运用。可以很好地去除水体营养盐物质,更好地构建微生态环境。

通过水中植物吸收吸附、微生物降解作用,对水中污染物进行吸收、转化、降解,从而使水体得到净化,恢复水体的自净能力,并且通过周围景观环境改善,改善人居环境。

4 以上技术对于古镇水体的适用性、经济性,以及限制性分析

4.1 适用性

因地制宜,具体问题具体分析。不同地区、不同古镇河道产的问题的主要原因不同,应该抓住主要矛盾,具体情况具体分析。

水体治理的各项生态治理措施要相得益彰,例如古镇水体的景观要求,虽然沉水植物群落构建可以最大限度地满足水体景观要求,但是对于有些行船要求较高的古镇河道,必须适宜配置沉水植物群落,保证行船要求以及安全,同时

也可以采取最大限度的放大其他生物措施的生态作用功效,如生态浮床,沿岸密集设置生物浮床,扩大其影响范围与生态功能,减少沉水植物群落应用量。

4.2 经济性

与传统治理方式对比,生态方式不仅成本低,而且更加科学合理。

传统治理水体工艺需要的水量大,同时需要药剂费用、人工费、电费及设备维护费用等,每年费用相当昂贵。一般而言,要达到同等水质标准,水生态技术为传统水景治理方法的1/3~1/5,维护成本为传统水景治理的1/2~1/5。且水景保持长期稳定,日常维护成本低廉。

4.3 限制性

4.3.1 环境容量与污染量相匹配

生态河道自身环境容量有限,所以必须对整个治理区域——古镇河道的污染量进行一定范围内的控制,使其污染量小于环境自身容量。

4.3.2 整个河道系统稳定性

因为部分古镇河道仍然承担泄洪排涝等作用,特别是南方降雨较多,因此必须考虑古镇河道耐冲击性以及建设完成后整个河道生态系统的稳定性。

参考文献

- [1] 高晓琴,姜姜,张金池.生态河道研究进展及发展趋势[J].南京林业大学学报:自然科学版,2008,32(1):1032106.
- [2] 张建春.河岸带功能及其管理[J].水土保持学报,2001(6):4.
- [3] 阮仪三,李滇,林林.江南古镇历史建筑与历史环境的保护[M].上海:人民美术出版社,2010.
- [4] 孙明,周君璐.江南古镇历史建筑的保护与古镇开发模式的研究[J].安徽农业科学,2013,41(31):12363-12366.
- [5] 郑焕春,周青.微生物在富营养化水体生物修复中的作用[J].中国生态农业学报,2009,17(1):197-202.
- [6] 董哲仁.河流生态恢复的目标[J].中国水利,2004(10):529.
- [7] 束良佐,朱育晓. Al^{3+} 和阳离子型表面活性剂复合污染对玉米幼苗的影响[J].农村生态环境,2001,17(2):50-52+55.
- [8] 黄亚,傅以钢,赵建夫.富营养化水体水生植物修复机理的研究进展[J].农业环境科学学报,2005,24(增刊):379-383.