

水域生态建设原则探讨

许武德,王 璞

(辽宁省水利水电勘测设计研究院,辽宁 沈阳 110006)

摘要 立足于当地自然条件,阐述了充分利用生态系统的自我修复功能、使景观建设、环境保护、改善生态有机结合,多方面提升水域生态建设目标,努力与经济社会发展趋势相协调,提出水域生态建设的原则和方法。

关键词 水域 生态建设 辽宁省

中图分类号 X171.1 **文献标识码** B **文章编号** 1004-6933(2009)S1-0083-03

水域是指陆地水域和水利设施用地。包括河流、湖泊、水库、坑塘等水面和苇地、滩涂、沟渠等区域,不包括泄洪区和垦殖 3 年以上的滩地、海涂中的耕地、林地、居民点、道路等。笔者提出在实际工作中应注意以下水域生态建设的原则和方法,以供探讨。

1 尊重科学,用生态工程学原理指导水域生态建设

水域生态系统包括光合细菌、藻类、高等植物等生产者,浮游动物、底栖动物和游泳动物等消费者和水生微生物等分解者。三者共同完成水域生态系统中的物质循环、能量流动和信息传递。

一个完整的水域生态系统应包含种类及数量恰当的生产者、消费者和分解者,具体地说包括水生植物、鱼、虾、贝类等水生动物以及种类和数量众多的微生物。水生植物(生产者)是水体中所有水生动物和微生物最主要的和最初的能量来源,其种类和数量在水域生态系统的平衡中起至关重要的作用。水生动物(消费者)直接或间接以水生植物和微生物为食,可控制水生植物和微生物数量的过量增长,在保持水体清澈的过程中起重要作用。水生动物排泄的粪便和水生动、植物死亡后的尸体又为微生物(分解者)提供了食物来源,微生物是水体中的“清道夫”,它们为避免由水生生物带来的水体二次污染起关键性作用。

水域生态建设首先考虑不破坏自然条件,与原有的生态环境相融,严防外来物种的入侵,保持自然生态系统不受实质性干扰,在新的环境条件下尽快达到新的生态平衡。

在水域生态系统中,光照、温度、水质、底质、水

深、水流等的微小变化可能对其形成很大影响,水域及滨水地带又是生态相对敏感区域,不能不切实际地改变水域形态、彻底清除底泥、人为大幅改变水深、明显干预水流速度、盲目引入新的物种等。要在科学指导下,用生态工程学原理指导水域生态建设,充分依赖原有的生态系统进行适当的改造、促进、修复,不可从根本上改变既有生态系统的属性,打破长期形成的生态平衡,造成无可挽回的环境损失和生态后果^[1]。

2 因地制宜,立足于当地自然条件进行水域生态建设

水域生态建设最重要的是提倡生态型驳岸建设,避免人工干预形成的阻滞、隔绝等不利影响,可利用以下各类植物覆盖、稳固土壤,抑制驳岸侵蚀:湿地树木类(水杉、紫穗槐、垂柳);湿生植物类(泽泻、菖蒲、荻、水葱、灯心草、千屈菜、慈姑);浮叶植物类(浮叶眼子菜、水鳖、莼菜、芡实、睡莲、菱角、荇菜);沉水植物类(眼子菜、狐尾藻、黑藻)。

在实施过程中,应充分考虑亲水性,有条件的应尽量选择低洼潮湿处开辟为水面,使水流尽量沿小角度斜穿等高线缓缓向低处流动;密切关注上游及下游情况,某些散落的局部低洼处,尽可能保持其现状,塑造成生动的水景,如果能相互沟通,导入外来水源更新水系,最后溢入自然水系则更为理想;通过地形设计合理引导地表径流,尽可能渗入地下,最终汇入天然水体。注重对植被的恢复和保护,减少硬地铺装,利于对地下水资源的保护。

在面积较大的天然水域范围内,要合理利用临

作者简介:许武德(1960—),男,辽宁沈阳人,教授级高级工程师,主要从事环境影响评价、水资源保护、水土保持工作。E-mail: jnslyxwd@163.com

近水域的地块,避免将主要道路环闭水体,这样会限制亲水地域的开发利用。将主要道路远离水域,以尽端支路的方式接近水域,支路之间的土地要合理地开发利用,凭借水体增加区域生态价值。应重视对滨水地带生态环境的保护和重建,不因水体的不合理利用、浪费以及污染危及滨水生物。

人工湖泊生态系统是复杂的系统。根据水域地理位置、气象气候、水体大小、水位变化、湖底底质、湖泊形态、湖水运动特点、水质特征等实际情况,科学合理地设计水生动物的放养模式,使各种群生物量和生物密度达到营养平衡水平,同时可以考虑种植一些观赏性水生植物,不仅可以吸收水体中部分营养盐和有毒物质,降低湖泊中氮、磷浓度,优化水环境,维持水域生态平衡,而且还具有较高的观赏价值。

富营养化水体藻相一般比较单一,多以低等的蓝绿藻为主。不宜使用化学药剂杀藻,防止药剂沉积破坏生态系统和假死藻类重新释放,应人为调节藻相,增加藻类多样性指数^[2]。

3 因势利导,充分利用生态系统的自我修复功能

传统的城市黑臭河道的治理方法大多采用绿化、驳岸、配水、截污、清淤、甚至底质硬化、明渠覆盖等工程手段,不重视底泥和水体生物修复及河道生态系统的建立,常出现边治边黑,边黑边治,河岸绿树成荫,河水黑臭依然的窘境。

应配合人工湿地建立水生植物系统,通过人工造流进行水体的混合和曝气复氧,首先形成菌藻生态系统,随水体溶解氧的增加,逐步出现枝角类、桡足类等浮游动物、着生动物、底栖动物甚至鱼类等高等动物,逐步形成完善的水域生态系统,有助于保持水体洁净好氧状态,提高自净能力。

河流生态修复措施主要包含:①工程措施。生态河道、生态堤岸、人工湿地和人工产卵场、越冬场、育幼场、回游通道,以及河道内增氧曝气等;②生物措施。植物生态修复措施,动物生态修复措施,生物增殖、放流技术等;③综合措施。微生物修复与植物、动物修复的结合,微生物修复与生态河道、生态堤岸的结合,生态、生物修复与保育、管理措施的结合,河道内生态修复与河道外湿地修复的结合,陆地水土保持、生态修复与河流生态修复的结合等^[3]。

4 统筹策划,使景观建设、保护环境、改善生态有机结合

山区河流比降大、水流急,宽深比小,来沙量远远小于挟沙量,河床往往有大石块和不均匀的麻砂组成。经过自然发育后,往往形成阶梯—深潭结构

的河道形态。这种结构稳定了河床和岸坡,在一定温度和降雨条件下两岸有发育良好的植被,河流底栖动物密度比邻近的具有同样气候水文条件但不发育阶梯—深潭结构的河流高出1000多倍,由于这种河道形态创造了生物栖息地的多样性,生物多样性指数也大为增加。目前,德国、日本和我国的台湾等,都在模拟使用阶梯—深潭结构治理山区河流和修复河流生态。

水库修建后,营养物质在库内富集,浮游生物迅速生长,如果不能很好利用,将会自然死亡,恶性循环,造成富营养化和水质污染。按照生态平衡原理,合理投放食用不同浮游生物的鱼种,进行生态修复,用产品的形式让富营养物质出库,既能清洁水库,又能收获渔产,可以做到一举两得。所有这些,都需要有生命科学和生物、生态技术作为支撑^[4]。

5 综合建设,多方面提升水域生态建设目标

在河湖的治理过程中,除了底泥疏浚、机械清淤法之外,还有河湖生态修复的方法。模块化沉床一方面构建了水生态系统的非生物环境,为生物活动提供了适宜的场所和生命活动所需物质和能量。另一方面利用植入水生植物、导入优势菌,激活水生生物食物网(链),促进有益土著菌及其他生物的数量和种类的扩大,达到修复受损水体生境,进而恢复水生生物群落和水体生态的目的^[5]。

模块化沉床结构主要包括床体、基质和植物,对污染水体中TN、TP、COD的去除有着较好作用。沉床最佳组合形式为水位0.50m,陶粒床体;页岩基质,植物为狐尾藻、黄花鸢尾和旱伞草的混合型水生植物组合,可对TN、TP、COD去除率分别达到79%、85%、45%,其可靠性为95%^[6]。

据辽河河道生态的具体情况,在堤防迎水侧种植乔木,规划形成30~50m宽的护堤林带,护堤林乔木以柳树、杨树为主,在河道主槽与堤防之间,采取乔木串带、荒地栽植灌木及种草的方式,防风、固沙、减少扬尘。为防止乔木串带对现有河道的自然演变造成不利影响,串带布设时,凹岸河滩可适当加密加宽,凸岸河滩适当缩窄。在确保预留一定主槽行洪宽度的前提下,乔木串带在河堤距较宽的顺直河段滩地上,顺水流方向串带宽20m,间隔300m;在河堤距较宽的弯曲河段,顺水流方向凹岸串带20m,间隔300m;凸岸串带宽10m,间隔500m。

为防止坍岸冲蚀,减少泥沙进入主河道,在河道岸坎两侧滩唇灌木串带,岸坎边坡采取生物防护措施,河水较浅部位栽种1~3m宽水生植物带,改善水质。为保证生物护岸工程的稳定性,需对局部陡坎河槽进行削坡处理。灌木串带在河道凹岸应略有

加宽设置为 10 m,在河道凸岸略有缩窄设置为 5 m,通过上述生物措施控制河势变化,河道内剩余荒滩栽种草本植物。

乔木串带应以柳树、杨树为主 灌木串带、岸坡生物防护带应以紫穗槐、千屈菜为主 亲水性植物应以香蒲、水葱、芦苇为主 荒滩植草应以早熟禾、白三叶为主。这些植物适应气候、水土等自然条件,成活率高,好管理,造价低。

6 注重实效,努力与经济社会发展趋势相协调

辽宁省正在全面推进覆盖全省 441 条流域面积在 100 km² 以上河流的河道综合整治,作为与关停治理污染企业、建设污水处理厂并重的治理辽河流域污染的工程,得到全省上下前所未有的关注。河道生态治理工程就是要结合辽河污染治理项目的实施,通过科学的河道生态治理措施,使河流成为水清、草绿、林茂的绿色通道。

(上接第 69 页)

3.4 生态环境破坏

海南岛各江河流域植被破坏程度加剧,导致河床受到破坏,河流生态功能退化。近几年海南省遭遇多年罕见旱情,江河湖泊水量减少,自净能力下降。

4 地表水污染防治措施

4.1 加大宣传力度,增强水资源保护意识

应将海南岛地表水污染防治列入海南生态省建设的重要议程。充分利用多种媒体形式加大水质保护、水污染防治宣传力度,增强全民的水资源保护意识,使水资源保护理念深入人心。

4.2 工业污染源治理

必须加强工业污水处理投入,削减外排废水和污染物量,控制污染源。对已造成水源污染的单位,要限期整治。经整治仍不能达标的,坚决实行“关、停、并、迁”。在基建项目审批时,要进行水环境评估,并落实防治措施,杜绝先污染、后治理的现象重现。

4.3 生活污染源治理

首先要完善污水收集管网建设,严格做到生活污水不进入雨水管道和河流水体,另外应加快城市污水处理厂的建设,保证城市污水处理设施安全有效地进行,削减生活污水入河排放量。同时要加快对沿岸生活污水及生活垃圾的管理,禁止向河道内排放废水及垃圾,改善水体环境,提高水质质量。

4.4 加大重点污染行业、重点污染区域整治力度

建立健全环境保护考核机制,加大重点工业污

水域生态建设应力争做到:无需循环设备的投资,无需额外的设备运行费用和维修保养费,无需专人管理,也能达到保护水质要求,水体自身调节能力增加,对水质的波动可以通过自身生态系统进行调整;尊重自然规律,营造更自然更优美的天然水景。

参考文献:

[1] 董哲仁.生态水工学的理论框架[J].水利学报,2003(1): 3-8.
[2] 金相灿.湖泊富营养化控制和管理技术[M].北京:化学工业出版社,2001:125-141.
[3] 张锡辉.水环境修复工程学原理与应用[M].北京:化学工业出版社,2002:24-100.
[4] 董哲仁,刘倩,曾向辉.受污染水体的生物-生态修复技术[J].水电技术,2002(2):6-9.
[5] 顾宗谦.中国富有营养化湖泊的生物修复[J].农村生态环境,2002,18(1):42-45.
[6] 宋碧玉,曹明,谢平.沉水植被的重建与消失对原生动物群落结构和生物多样性的影响[J].生态学报,2000,20(2):270-276.

(收稿日期 2009-05-20 编辑 高渭文)

染源治理力度,加快重点企业的治污进程。对高污染行业加大落后生产能力的淘汰力度。针对污染较为严重的区域,政府应采取相关措施,对造成环境严重污染的排污单位,责令限期治理。对城镇生活污水排放严加控制,完善污水收集管网和污水处理厂建设,保证城市污水得到有效处理。

4.5 发展生态农业^[5],建设生态省

努力实现海南生态省的建设目标,以发展效益农业,解决农业污染为原则,合理控制农业化肥施用量,严格控制高毒和高残留农药的使用,逐步降低农田退水的水污染。加强规模化养殖污染控制,推广畜禽养殖业粪便综合利用和处理技术,开展畜禽业养殖污染、面源污染的综合防治。适当鼓励规模化养殖业发展,加强集中式养殖场的管理。实现发展生态农业保护和改善生态环境,防治污染,维护生态平衡作用。

参考文献:

[1] 海南省水务局.海南省水资源公报[R].海口,海南省水务局,2007.
[2] 谭丽琳,黄晓华.水处理能力难以招架 海南潜藏水污染隐患[N].海南日报,2007-03-13(4).
[3] 刘阳生.海南省水资源与水环境现状分析及对策研究[J].水文,2006,26(4):94-96.
[4] 苑韶峰,吕军,俞劲炎.氮、磷的农业非点源污染防治方法[J].水土保持学报,2004,18(1):122-125.
[5] 周祖光.海南可持续战略中水资源保护的研究[J].水资源保护,2004(4):58-61.

(收稿日期 2009-05-21 编辑 高渭文)