

水环境治理中水生态修复工程技术的应用探究

张庚

(广州中和环境科技有限公司, 广东 广州 511400)

摘要:近年来,我国水环境生态修复技术不断发展和革新,成为河道水环境治理的重要措施,在实际应用中也取得不错的效果。本文分析水体污染的原因,探讨水生态修复技术在河道水环境治理工程中的应用,以期为相关人员提供参考。

关键词:水环境;治理;水生态修复技术;应用

中图分类号:X52

文献标识码:A

文章编号:1004-7344(2021)12-0341-02

0 引言

随着社会经济的高速发展,我国正逐步迈向小康社会。由于早期过度追求经济发展,水环境遭到严重污染,生态遭到破坏。解决水体污染问题、修复水体生态,成为生态文明建设的重点。为此,国家近年来颁布了《水污染防治行动计划》《城市黑臭水体整治工作指南》等一系列文件,大力推行水环境保护与改善工作。

从20世纪30年代开始至今,国外水环境综合治理经历控源截污、河道生态化改造、全流域生态系统修复三个阶段,从水质改善、生态提升到生态系统修复逐步实现水体的近自然化。国内对水环境治理和水生态修复相关技术研究主要是从20世纪90年代开始,经过20多年的技术与工程应用,目前取得一定的成果,但还需不断加强研究,提高水生态环境的质量。

1 水体污染的原因

水体污染是由多方面原因造成的,其中最主要的原因是水体过量纳污和水环境自净能力下降。一方面,随着经济快速发展,生产能力不断提高,大量污染物排入自然水体中,污染负荷越来越大;另一方面,在工业发展和城市化进程中,水资源过度开发导致生态基流减少,而水利防洪工程改变水体原来的自然地形和水文特征,导致水环境容量不断萎缩,生态退化,水体自净能力不断下降。当污染负荷超过水体的环境容量时,就会造成水环境污染和水生态系统破坏。因此,水环境治理和水生态修复需要从削减污染负荷和提高自净能力两方面入手,分阶段、统筹多个专业进行。

2 水生态修复工程技术在水环境治理中的应用

2.1 污染源控制与治理

向水体排放过量的污染物是水环境污染的根本原因,因此污染源的减排与治理是修复水体生态的重要前提。污染源控制可

以在其产生源头、排放过程、末端入河三个途径分别采取控制措施。源头控制是在污染物外排前通过水质净化提升措施从而降低污染物浓度,或通过污水提升回用从而减少污染物排放量。源头控制措施一般针对城镇和农村生活污水、工矿企业废水、畜禽养殖和水产养殖废水等,通过污水收集和处理、污水处理厂提标改造、工矿企业生产工艺优化、不达标排放企业整改或取缔、中水回用、推广生态农业模式等方式达到源头减排的效果。

源头控制措施是污染源治理最有效的手段,而在实际水环境治理中,很难从源头上完全控制污染物排放,导致治理效果不佳。过程控制是在污染物排放后至入河前,在其流经的路径上采取治理措施降低污染物浓度。过程控制措施主要针对地表径流污染和农田面源污染,在湖滨带和驳岸布置雨水湿地、植草沟、植被缓冲带等生态措施,降低地表径流量,削减入河(湖)污染负荷。末端控制是针对入河排污口的治理措施,大河排污口整治是水环境治理中的难点工程。通过排污口类型识别和溯源调查,确认沿岸排污口的分布,并设置截流措施,将污水纳入污水处理厂进行处理。当排水管网或污水厂满负荷时,对排污口可采取临时原位治理方式,污水经过一体化设备处理后再排入水体中,待排水管网及污水厂的运行能力得到提升后,再对排污口采取截流措施。

2.2 河道的优化与改造

驳岸硬化是河道常见的问题之一,不仅阻断陆上和水中生态系统交流,还降低河床的渗透性。常用的解决办法是将硬质驳岸改造成生态驳岸,恢复水陆间原有的水分交换和调节,并保持断面的行洪能力。生态驳岸通常采用近自然、生态化的材料,具有兼顾传统驳岸的安全防护和生态驳岸的渗透调节功能的优点。生态驳岸的形式主要根据驳岸的坡度和水流速度进行选择。坡度较缓的地方,采用草坡、水生植物带形式的驳岸,在驳岸的缓

坡上种植草皮,或搭配不同类型的水生植物,形成陆上到水中的挺水—浮叶—沉水植物带,利用植物发达的根系防治驳岸水土流失,同时为两栖类、鱼类、底栖类动物提供生长、庇护的场所,兼具生态和景观功能。在水流冲刷较大的地方,通过砂石驳岸来连通水陆生态,在缓坡处铺设细沙和卵石,多孔隙的砂石驳岸孔隙可以为鱼类等水生生物提供丰富的生存环境和产卵场所。对于陡坡型驳岸或直立式驳岸,通常采用石笼护岸的形式,利用钢丝网装碎石垒成坡状或台阶状,石笼护岸孔隙较大,有利于地表水的下渗,促进植物生长,还能防止水土流失。

2.3 水质改善与提升

水质改善与提升,是以不破坏河道水体生态为前提,采用物理和生物方法为主、化学方法为辅的方式,增加水体溶解氧含量,降解水中污染物质,提高其自净能力。常见河道治理措施,如驳岸接触氧化、生态浮床、功能型滨水湿地等,都兼具水质改善和生态友好的特征。

驳岸接触氧化技术主要运用于微污染水体,是通过在驳岸布设比表面积大、孔隙率高的多孔型生物填料,将河道水体通过水泵提升至驳岸上,均匀布水至生物填料上形成水膜,增大水与氧的接触面积,利用附着在生物填料上的好氧微生物、丝状藻类等组成的生物膜达到净化水质的目的。

生态浮床是将植物种植在浮于水面的床体上,植物根系吸附水体中的悬浮物,形成生物膜,吸收和分解水中的污染物质,将其转化成自身的营养物质,最后通过收割浮床植物移除水中污染物质。通过浮床的遮光作用还能抑制藻类的光合作用,可以防止“水华”发生,提高水体的透明度。同时浮床上的植物可供鸟类栖息,下部植物根系作为水生动物的栖息环境。

功能型滨水湿地指具有一定水体污染物削减功能,能够用于面源污染治理、低污染水体修复、景观效果好的滨水湿地。功能型滨水湿地在传统人工湿地的基础上进行优化,采用复合垂直流的形式和改良型的湿地填料,搭配具有污染物去除效果和景观效果的挺水植物,在改善水质的同时,增强滨水空间的景观效果。

2.4 水生态系统修复与重建

水生态系统构建以林德曼效率为依据,通过人为控制,逐步在水体中投放生产者、消费者、分解者,保证能量在食物链中的正常传递。水生植物为各种水生动物营造丰富的栖息环境,确保水生生物能够繁衍和生长,增加生物的多样性,从而维持水生态系统的长期平衡和稳定。根据水生态系统构建的顺序,可大致分为鱼类栖息地构建、水生植物群落配置、水生动物配置三个环节。

栖息地构建主要是为鱼类提供适合生活的自然环境,根据投放鱼的种类及其特性,有针对性地设计多种栖息环境。在鱼类栖息地设计中,主要的参数包括水深、流速、庇护场所、洄游廊道等。水深和流速主要受水下地形和岸线的影响,通过深潭浅滩相

错的水下地形和蜿蜒多变的岸线,创造多样的水深和流速环境,为不同鱼类提供不同的生长环境,增加生物的多样性。庇护场所可以为鱼类提供躲避天敌捕食和自然灾害的避难场所,对自然的废弃物进行改造,如废弃小船、枯木、鱼巢等,同时打造自然和谐的生态景观。洄游廊道主要是针对洄游鱼类设计,通过修筑鱼道,打破上下游的阻碍,为鱼类提供通道。

水生植物群落配置需要根据水下地形,合理配置不同的挺水、浮叶、沉水植物(见表1),促进水体生态的修复。在植物的选择上,优选当地植物品种,避免引进新品种造成生物入侵。在植物配置上,以水深为依据,从浅到深依次种植挺水植物、浮叶植物和沉水植物。当流速变化较大时,应选择根系发达的植物,防止流速过大将植物冲走。

表1 常见的水生植物以及适应水深

植物类型	适宜水深	植物品种
挺水植物	≤0.5m	芦苇、菖蒲、风车草、花叶芦竹、泽泻、窄叶泽泻、花叶芦竹、花叶香蒲、石菖蒲、香蒲、黄菖蒲、芦竹、再力花
浮叶植物	0.5~1.5m	睡莲、荇菜、芡实、萍蓬草、菱
沉水植物	0.3~2.0m	苦草、菹草、金鱼藻、狐尾藻、马来眼子菜

水生动物配置依据林德曼效应,从低级到高级逐步向水体投放生态系统中不同营养级的水生动物,首先选择螺类、贝类、虾类等底栖动物,再进一步加入草食性鱼类、滤食性鱼类、杂食性鱼类和肉食性鱼类。通过重建水体生态系统食物链,提高能量的传递效率,可以提高生态系统的调节能力。

3 结语

水是生命之源,同样也是社会经济发展的根源。但在经济发展过程中,废水、废物的排放造成水体大面积污染,水环境破坏情况严重。水环境治理是一个复杂而漫长的过程,需要加强水生生态修复技术的应用,从全流域进行水环境综合提升,构建可持续发展的水生态文明。

参考文献

- [1] 袁凯.水环境治理中水生态修复工程技术的应用研究[J].城镇建设, 2020(8): 384.
- [2] 和欢芹,冯宵瀚,王丽萍,等.在水环境治理中水生态修复工程技术的应用[J].百科论坛电子杂志, 2020(10): 136-137.
- [3] 王晓梁.浅谈在水环境治理中水生态修复工程技术的应用[J].智能建筑与智慧城市, 2020(5): 92-93.
- [4] 王睿,谭映宇,王震,等.水生态修复技术在城市河道污染治理工程中的应用[J].环境与可持续发展, 2020, 45(3): 125-129.
- [5] 邓祥光.水生态修复技术在河道治理中的应用[J].砖瓦世界, 2019(24): 254.

收稿日期: 2021-02-03

作者简介: 张庚(1984—),男,汉族,广东潮州人,硕士研究生,主要从事生态环境管理工作。