

河道水环境治理中多方位生态修复技术应用探讨

沙晶晶

苏州吴环环保技术服务有限公司, 中国·江苏 苏州 215000

摘要: 近几年来, 城市化、工业化建设的辉煌成绩令国人骄傲, 但城市化、工业化对河道水环境带来的负面冲击也不容忽视。同时, 河道水环境受到严重影响, 成为制约中国经济社会可持续发展的重要因素之一。目前, 多方位生态修复方法已成为河道水体污染防治的重要手段。所以, 论文对多方位的生态修复方法进行研究, 阐述了这一方法的含义和目前的研究状况, 并对其在河道水环境治理中的运用进行讨论。

关键词: 多方位的生态修复法; 河道生态修复; 水环境治理

Discussion on the Application of Multi directional Ecological Restoration Technology in River Water Environment Treatment

Jingjing Sha

Suzhou Wuhuan Environmental Protection Technology Service Co., Ltd., Suzhou, Jiangsu, 215000, China

Abstract: In recent years, the brilliant achievements of urbanization and industrialization construction have made Chinese people proud, but the negative impact of urbanization and industrialization on river water environment cannot be ignored. At the same time, the water environment of rivers has been severely affected, becoming one of the important factors restricting the sustainable development of China's economy and society. At present, multi-dimensional ecological restoration methods have become an important means of preventing and controlling river water pollution. Therefore, the paper studies multi-dimensional ecological restoration methods, elaborates on the meaning and current research status of this method, and discusses its application in river water environment management.

Keywords: multi-dimensional ecological restoration methods; ecological restoration of river channels; water environment governance

1 引言

河道水环境关系到国家和社会的发展。但是, 近几年来, 由于城市化和工业化进程的推进, 向河道中排放了大量的污染物, 从而给河道生态系统带来了极大的危害。在中国, 当前的河道水环境的治理方法多采取机械除藻、调水稀释和挖泥等方法, 以此来提高河道的沉积环境和水文状况。但是, 由于不同区域河道的污染源类型繁多且污染状态较为复杂, 单一的物理方法往往难以取得令人满意的治理结果, 所以开展多种类型、多方位的河道水环境治理和生态修复研究具有重大的现实意义。

2 多方位生态修复的方法

2.1 多方位的生态修复方法综述

面向多方位的生态修复技术是一种新型的复合生态环境修复技术, 以河道为例, 遵循“综合防治、技术集成”的“一步一策”的思路, 以降低外源污染、控制内源污染、增强水体自净功能、构建人工模拟的生态修复体系为主线, 实现对河道水体的综合整治。与以往单纯的河道水环境整治措施不同, 多方位生态修复方法具有更高的效率, 其优点在于: 其一, 能够隔绝和阻断污染源, 防止污染物流入河道, 进而降

低水中的氮、磷等有害污染物, 从而有效地治理河道的富营养化问题; 其二, 能有规律地清除河道中的泥沙, 使河道中的沉积物得到有效控制; 其三, 采用先进的工艺和设备, 配有人造净水装置, 提高了河水的耐污性; 其四, 能够构建一个适宜的水域生态体系, 为水中生物的繁殖和生长创造一个有利的条件, 增强河道的自我净化功能, 美化河道的风景^[1]。

2.2 多方位生态修复的研究概况

河道水环境的污染历史悠久, 在过去, 由于牲畜的排泄物和人们的生活污水等废弃物流入河道, 对河道水环境产生了较大影响, 但是当时的水环境污染程度较低, 这一问题还不突出。随着时间的推移, 人类进入了新的工业革命时期, 使得河道受到了严重的污染, 为了控制河道污染, 德国的一名学者于 20 世纪 30 年代就曾提出过一种富有创意的“生态修复”方法, 但该方法并未被普遍应用于河道整治, 更多地被认为是一种理论。近 40 年来, 欧洲各国纷纷将该方法应用于城镇河道整治, 并取得了良好的效果。近年来, 由于受河道水环境的影响, 河道治理工程的重点主要是加强河道的防洪、加固等方面。然而, 中国河道治理工作开展得比较晚, 在实际操作中还有很多缺陷, 主要着力在景观营造上, 而忽视了对整体生态、植被生态、水质改善等的控制。

目前,中国有关河道整治的研究主要集中在多方位的生态修复方法和手段上。

3 河道水环境治理中多方位生态修复技术的运用原理

3.1 生态学原理

在实施多方位生态修复的过程中,必须遵循生态学原理,其实质是调控河道自身的生态功能,按照河道本身的发展规律,采取适当的生态学措施加以处理,以保证河道的生态良性发展,实现人与自然的和谐相处。

3.2 可持续发展的原理

在实施此类修复方法时,必须遵循可持续发展的原则。其实质是通过针对不同整治项目的现实经济效益和时间效应的研究,保证项目的可持续发展,实现对河道的长期可实施的整治^[2]。

3.3 景观与和谐的运用原理

在实施该整治方法的实践中,必须遵循景观和谐性的原则,即要从景观的美感出发,在确保景观美感的前提下,采取适当的整治措施。从而达到了美感和治理的有机结合,从而提升了管理工作的总体收益。

4 多方位生态修复技术在河道水体污染治理中的运用

4.1 外源污染物的控制

外源污染物主要来源于降雨、城镇生活污水、工业废水直排入河道等,外源污染物在河道中累积,一旦超出了河道本身的压力与净化容量,就会导致河道的污染问题进入一个恶性循环,从而增加了污染防治和河道管理的难度。为此,应加大对外源污染物的治理力度,使河道及周边地区的水环境不断改善。与城镇污水排放相比,降雨具有覆盖面大等特点,尤其是暴雨过后的河道污染情况会加重,造成的沉积物污染更为严重,因此应采用多方位的点源治理方式。多向生态修复方法具有方法多样、适合多种外源污染物治理的特点,如采用全自动膜过滤装置可以很好地防止降雨造成的环境污染,该设备依靠其完善的过滤体系和折叠式的滤膜结构,具有抑制大面积污染物扩散和较强的净水能力,能够有效地处理水管道阻塞等优点,实现对污染物的有效阻断,有效促进污染治理工作的开展。并在过滤系统中设置有储池装置,利用雨水对设备进行循环清洗,降低污染物的积累,保证过滤系统的使用效果、功能和寿命,从而更好地控制设备的操作和维修费用。一般都会在其入河管网末端设置一套外部拦截净化装置,从而降低由于降雨对河道水体造成的污染。

河堤具有很好的透水性,可以阻挡水流的渗入。过去,在河道工程中修建护岸,其功能多为防洪等,而在护岸体系逐渐完善后,拦污体系的功能日益凸显;土壤和降雨中的养分被地上的植被所吸附,水分通过层层过滤渗入到河道

中,特别是建立生态廊道和动物栖息地,更有助于增强岸体对污染物的去除与处理能力,从而使岸体的生态功能得以修复、保持与提高。利用缓冲体系,使河岸与水体、地面相结合,以植物为转换介质,形成天然的生态圈,从而更好地起到净化水质的效果^[3]。

4.2 水体内源性污染物的治理

水体内源性污染物主要来自河道沉积物,其中存在着大量的污染物,包括重金属、氮磷等,河道中的污染物质长期积累,河床底面沉积物将严重损害水、大气以及周边的生态环境,所以需要沉积物进行及时清理,防止内源污染的再次污染。充分利用多方位的生态修复方法与物理处理、生物技术等多种方法的协同作用,可以实现对河道沉积物的高效清除。采用机械化开挖和清理河床沉积物可以降低河床沉积物储量,由于使用机械清理沉积物的费用较高,因此更适合于对小范围、高污染的河道进行处理。对于大范围、轻度污染的河道,可以采用投加生物酶的生物处理方法,活化河道中的微生物,加速有毒物质的降解^[4]。内源污染的防治具有重要作用,它可以降低污染水平,特别是高效的处理手段和工艺的运用,更有利于促进河道治理工作的品质与效能的稳定提高,从而取得较好的河道净化效果。

4.3 水环境的自我净化

水环境“自我净化”是以“生物调控”为基础,强调水生植被、水生动物对河道的净化作用,加强河道的天然功能,通过增加水生植被的数量及种类,可以有效地提高河道的生态环境,同时利用水生植被受欢迎的外观特征,更有利于加强河道景观的美感。但是要控制好种植的数量,不能让太多的植被将水和外面的空气隔离开来,导致河道中的氧气不足,从而保证河道的水质。沉水植被应用于河道中,可以提高水生生物种类的多样性,保证河道的生态平衡。在河道的深水区营造水下森林,在浅水区设置水下植物,可以更好地优化河道的水环境,并且具有较高的实用价值,其主要优点在于:第一,沉水植被能够吸附沉积物中的污染物;第二,由于河道中的反硝化作用和硝化作用的增强,更有利于河道中氮元素的浓度下降;第三,对水体中悬浮物的沉降速率、底质的悬浮物、沉积物氮磷的逸散进行了有效的治理;第三,具有促氧、促光合的优点,能使水中的重金属杂质及养分沉淀速率更快;第五,能够产生化学效应,使得沉水植物能够分泌出能够阻碍藻细胞增殖的酚类物质^[5]。从自身净化功能的角度来看,其重点在于对河道的天然生态进行了优化和修复,促进河道自身的自净功能得到最大程度的利用,同时也抑制了对河道自身的污染负荷,从而达到对河道水体的能量和资源的有效利用和良好的循环。

4.4 人工纯化工艺

污染物一旦进入水体,就会破坏水体的生态平衡,若不能对其进行有效的防治,将会导致水体的污染面积逐渐增大。而采用人为的处理方法,可以实现对河道水体进行迅速、

深层的净化, 增强对污染物的抗性。例如, 以微细加工为基础的人工纯化方法, 充分发挥气液界面与大面积气界面等优点的协同增效, 通过高压气液两相流在水中生成微小的气泡, 实现对河道中的有机物的氧化活化。因此, 对河道中的氮、磷等元素以及重金属等进行深入降解, 将水生生物的功能价值完全挖掘出来, 提高河道水质的清洁程度。将微米氧气泡技术应用于河道环境污染治理, 可以对河道中的重金属进行深度净化。所以, 在对高浓度污染的河道水体进行治理时, 可使用超滤技术对其进行有效的控制。

4.5 复合微生物修复

利用组合菌对河道中的有机质进行降解, 保持良好的通气状态, 达到对水中污染物进行高效处理, 减少对河道的污染程度。复合菌剂是指一系列种类繁多、特征各异的功能菌群, 如光合菌、放线菌等, 可在水中迅速生长并迅速繁殖, 促进其对水中养分的分解与吸附, 达到降低水中污染物的目的。采用复合微生物制剂处理水体中的有机污染物, 由于其处理费用低廉、处理效果较好, 因此有很大的实用价值^[9]。

4.6 植物修复

通过种植特定的植被, 可以对河道的水质进行控制, 植被修复技术的应用主要有: 第一, 植被改造。利用植物本身的代谢作用, 对水中污染物进行分解、吸收和合成等过程, 将其转变为对植物体内组织和生长所需要的营养, 达到对水质的有效净化。例如, 利用特定的变异植株株型, 对水中三硝基甲苯等污染物进行还原、吸收和转化, 提高植被修复的容量, 对植被可承受的负载和承受范围进行修复, 然后进行置换等方法, 持续保持修复水域的能力。在生物遗传学的持续优化引导下, 对特种耐性植物进行逐级改良, 使其在河道水质处理中的应用有更大的空间; 第二, 根滤技术。其作用在于利用羽毛状植被对污水中的污染物具有较强吸附能力的特性, 实现对污水中污染物的聚集和沉降, 特别是对含放射性、重金属、有机物等污染物的河道, 采用根滤技术处理, 可取得理想的水环境污染控制效果。研究表明, 在不同条件下, 土壤水分运动对土壤渗滤效果的影响是不可忽略的。因而, 在河道的局域水体以及浅水区域的水体中, 根滤处理是一种较为理想的方法。第三, 提取物。其基本功能就是依靠植物的根系来吸附河道中的污染物, 把被吸附的污染物输送到植株的地上部, 然后在经过处理的植株地上部对重金属进行清除。目前, 针对水体中的重金属污染, 需要选择具有快

速、高效的吸附富集能力、对污染物具有极强抵抗力、对有害物质具有抗性的植物。

4.7 动物修复

动物修复利用了以鱼类等水生动物对河道进行治理和净化。对于以浮游动植物为主要食物的常见鱼类, 能较好地去除水中的浮游动植物。生活在河床上的生物可以清理水里的碎屑, 起到净化水体的作用。所以, 要结合本地的气候和水质污染防治需要, 对鱼类和其他水生生物进行适当的筛选, 从而实现对水体质量的提升, 同时还能扩大生态的综合用途。

5 结语

总而言之, 在河道水体污染控制中, 采用多方位的生态修复方法, 与物理处理、生物技术相结合, 能够有效达到对水体污染控制的各种需求。在运用这一方法时, 要因地制宜, 根据河道水环境的实际污染状况, 采取各种具体的生态修复措施, 同时要充分发挥各种水生植被、水生动物和特种植被的特性, 使河道水体环境得到有效的治理, 从而实现河道水环境的最大保护。一旦河道的水环境受到破坏, 就会影响到生态环境的优化。因此, 在修复受损的河道水环境时, 要遵循可持续性、自然生态和综合效益最大化的原则, 实现生态环境的平稳发展, 为创造一个良好生态环境奠定基础。

参考文献:

- [1] 李爱华, 王静静, 张传兴. 河道水环境治理中多方位生态修复技术应用分析[J]. 清洗世界, 2023, 39(9): 175-177+180.
- [2] 孔杰. 水生态环境治理技术及应用研究[J]. 皮革制作与环保科技, 2023, 4(3): 117-119.
- [3] 范玉冰. 流域水环境污染生态修复技术研究[J]. 皮革制作与环保科技, 2022, 3(21): 96-98.
- [4] 乔雯雯, 李旭方, 张少栋, 等. 河道水环境治理中多方位生态修复技术应用探讨[J]. 皮革制作与环保科技, 2022, 3(14): 143-145.
- [5] 王键. 多方位生态修复技术在河道水环境治理工程中的应用[J]. 皮革制作与环保科技, 2022, 3(8): 116-118.
- [6] 岳冬梅. 多方位生态修复技术在河道水环境治理工程中的应用——以盐仓大河流域应用项目为例[J]. 中国资源综合利用, 2022, 40(4): 202-204.

作者简介: 沙晶晶 (1982-), 女, 中国江苏海门人, 硕士, 工程师, 从事环境工程、环境规划与管理研究。