

# 水生态修复技术在河道治理中的应用

刘珊

中国市政工程中南设计研究总院有限公司

DOI:10.12238/eep.v6i1.1720

**[摘要]** 随着社会的不断发展,人们对于河道治理要求越来越高,而水生态修复技术就是河道治理的主要措施之一,水生态修复技术能够有效地改善水质、净化水中的污染物以及调节水域和周边环境,使其能够在一定程度上保持良好状态。本文从水生态恢复技术和河道景观改造等方面对水生态修复技术进行了介绍,希望通过本文的研究能够为相关人士提供参考。

**[关键词]** 水生修复技术; 河道治理; 环境保护

**中图分类号:** TV147 **文献标识码:** A

## Application of Water Ecological Restoration Technology in River Course Management

Shan Liu

Central & Southern China Municipal Engineering Design and Research Institute Co., Ltd

**[Abstract]** With the continuous development of society, people have higher and higher requirements for river course management. Water ecological restoration technology is one of the main measures of river course management, which can effectively improve water quality, purify water pollutants and adjust the waters and the surrounding environment, making it to a certain extent in a good state. This paper introduces the water ecological restoration technology from the aspects of water ecological restoration technology and river course landscape transformation, hoping that the research of this paper can provide reference for relevant people.

**[Key words]** water ecological restoration technology; river course management; environmental protection

### 前言

随着社会的不断发展,人们对环境质量的要求越来越高,在水资源管理过程中对水生态系统修复技术也提出了更高的要求。河道作为城市水资源与水环境重要载体,在满足河道功能的基础上还要为城市居民提供良好的生活用水。因此,对河流水质进行有效治理是实现生态系统修复与优化水环境质量的重要保障。本文将针对水生态修复技术在河道治理中运用研究现状与存在问题展开分析与讨论。

### 1 水生态修复技术概述

随着水污染问题的日益严重,水生态修复技术也逐渐被人们所重视。传统的水体修复技术主要是采用化学或物理的方法,对水体进行消毒处理,或者是通过投加混凝剂或絮凝剂等方法对水体进行净化处理。但这些修复方法往往会产生二次污染,不能满足环境需求,所以现在更多采用生态修复技术处理,通过恢复水生生物的生长来恢复水体环境质量。

水生态修复是指在不改变生态系统结构和功能、尊重和维持其生物多样性的前提下,通过改善环境条件以促进水生生物生长繁殖、提高其生存能力、改善水质、防止水土流失和水域景观破坏等一系列过程。水生态修复的目的是使水体净化后能

达到可供人类利用的水平并具有景观价值,同时避免生态灾难对人类产生威胁。水生态修复技术主要有以下几种:底泥疏浚法(物理法)、生态护岸技术(生态型护岸技术)、沉水植物(沉水植物)种植方法、水生植被构建工艺以及水质净化工艺等<sup>[1]</sup>。随着科学技术的发展与进步,对不同类型的污染水体进行修复将会有更多的新方法被运用到实践中来。

### 2 水生态修复技术在河道治理中应用的现实意义

河道水生态修复是通过建立完善科学、合理、可行的治理方案,对河道进行生态治理,恢复和保持水生态系统的平衡,使其保持或恢复到原有的状态,为人们提供一个可供游憩、娱乐和开展各种文化活动的场所。河道水生态修复技术是指通过对河水或污水进行物理过滤和化学净化;对污水进行厌氧消化、好氧硝化、反硝化等处理作用,达到削减污染物负荷量、改善水质和消除异味的目的;同时还可以恢复河岸植被,提高河床及河岸绿化覆盖率;并可通过水生植物净化水体,构建生物群落,增加植物和动物生物量。河道水生态修复技术与传统河道治理技术相比有以下优势:

#### 2.1 改善水质

水生态修复技术是一种从源头上控制污染,改善水质的有

效手段。采用生态修复和工程治理相结合,通过物理、化学、生物措施,控制污染物的入河负荷。在河道治理中,生态修复技术主要是指利用底泥处理、人工湿地、植物净化等手段恢复水生生态系统功能。生态修复技术以植物和微生物为核心要素,将多种水生生物群落整合到一个统一的整体中来实现对污染物质的降解或转化。利用这种方法治理水体环境污染已被证实具有较好的效果:净化能力明显提高且不会造成二次污染;植物可以净化富营养化水质;底泥中有大量的微生物能降解大量有机物<sup>[2]</sup>。由于其具有很强的去除COD、氨氮等污染物功效,因此在污水处理中被广泛应用。目前,国内外生态修复技术主要有物理技术和化学技术两大类。物理技术包括曝气系统和充氧系统(氧气曝气和氧气回流);化学技术包括化学絮凝工艺、氧化沟、微电解工艺和人工湿地过滤处理等;生物技术包括藻类净化、水生植物净化和细菌净水等三种方式(其中以前者为主);除此之外还有人工强化生态循环处理(包括增氧设备、底泥处理设施等)。水生态修复工艺是目前应用较多的水生态恢复方法,并逐渐成为国内外广泛采用的方法之一。

### 2.2 增强水体自净能力

近年来,我国城镇化进程不断加快,城市化水平得到了显著提高,但是由于污水的处理问题没有得到很好解决,导致水环境受到污染。为了改善城市的水环境,很多地方开始采用水生态修复技术对河道进行治理。水生态修复技术在河道治理中应用可以增强水体自净能力,主要是通过生物制剂和生态工程的综合作用达到恢复水体的生态系统平衡、恢复河流生态系统健康水平和生物多样性的目的。水生态修复技术在污水处理方面:污水经生物处理后可去除氨氮、有机物、重金属等污染物;而经过生物强化技术、植物强化工程和水生植物驯化工程等综合作用,可实现对污水中的氮、磷等营养物质与有机物、细菌等微生物之间相互作用从而使有机物被降解和去除<sup>[3]</sup>。河流中使用:河道治理要充分考虑到河道水体存在的污染问题和其所面临的威胁。在采取水质净化措施时应根据污染程度不同处理工艺,如果水质已经恶化到一定程度时,可以使用物理法或化学法加以处理。河道修复与生态建设是一个长期过程,需要结合工程措施和生物措施对整个河道进行系统整治。

### 2.3 改善景观效果

生态修复,就是通过改变水体的理化性质、水质状况及生物特性,建立新的物质循环体系、能量转化系统和信息传递系统,使水体恢复其自净能力,使水生态得到重建。主要包括水生植物修复,动物修复。水生植物的种植是整个水生生态系统构建过程中十分重要的环节。种植沉水植被能够为微生物提供丰富的食物来源、创造适宜微生物生长和繁殖的环境,并能有效地抑制有害微生物的生长繁育,提高生物群落的稳定性和多样性;沉水植被通过根系与水体接触进行生物固氮作用,通过吸收水体中无机营养物质及溶解氧等改善水体水质、增加水体透明度<sup>[4]</sup>。

## 3 生态修复技术在河道治理中的应用重点

### 3.1 合理配置植物种类

河道治理中合理配置植物是指在治理过程中对其的种植方式、种植季节、搭配等进行科学设计,保证河流生态系统可以达到一定程度上的恢复,以达到改善和修复河流环境的目的。要想实现生态修复技术的有效实施应选择适应当地河道的植物种类,根据河道水体环境特点选择适宜的植物进行配置。

(1) 植物数量和规格。要根据河道水体特点,通过合理搭配和科学设计植物种类数量以及规格来保证得到有效实施。(2) 合理规划布局,提高净化效率。通过人工设计或者自然景观设计等方式来形成良好的生态系统,将其合理布局规划成为一个完整的生态系统,这样才能增强修复效果。

### 3.2 营造生物群落多样性

我国的生态环境建设和环境保护工作已经取得了显著成效,生态修复技术也已经得到了广泛应用。河道是城市水环境的重要组成部分,是城市水系统中一个重要的节点。河道治理的最终目标便是恢复、优化、提升原有的河道生态系统,构建完整、健康、良性发展的河流生态系统。生态修复技术在河道治理中的应用重点包括生物群落恢复修复系统技术和景观构建系统技术。生物群落重建方法通常采用两种途径:一种是将已知或能人工培育的植物种群移植到被污染了的区域;另一种是在该区域中人工建立自然栖息地,如人工建造河岸,种植芦苇、香蒲等水生植物和其他乡土物种;还可以通过合理布局不同物种间关系,营造良好的生物环境等来促进本地物种和外来物种之间相互协同、共生关系。

### 3.3 科学配置人工湿地

在我国,以河道治理为主要内容的水环境综合治理是以改善水环境质量、提高水生态系统的质量为目标的一项综合性工程。河道治理和生态修复技术是一个完整的生态系统,河道治理中应用生态修复技术,不仅要源头上减少污染源,同时也要对水环境进行有效改善和控制。河道治理中采取了大量的工程措施和非技术措施,其中人工湿地作为一种具有结构简单、处理效果好、成本低廉、容易维护等优点的河道生态修复手段在城市水系治理中发挥着重要作用,人工湿地通过其自身所具有的许多独特优势来完成对水质的净化,包括:对污染物的去除、净化水质、生物多样性保护和景观美化等。随着城市经济发展到一定程度之后,人们开始关注城市水系环境与城市生活质量之间存在的矛盾问题。随着生活水平逐渐提高以及城市化进程加快,原有河道已经无法满足人们对于水体生态净化与景观功能需求,传统的人工湿地在这些方面都存在着不足。因此在传统人工湿地处理系统不能满足上述需求条件下,必须对其进行科学配置。目前我国关于人工湿地方面还没有一套科学配置方法和规范可供参考。

## 4 提高河道治理环节中水生态修复技术应用水平的建议

在河道治理过程中,水生态修复技术在其应用中存在一定的问题,例如水体自净能力较差,水质易受周边干扰等,因此要想提高生态修复技术在河道治理过程中的应用水平,建议从以

下几方面进行改进:

#### 4.1 制定完善的工程设计规范及技术标准

目前,我国对于生态修复工程应用中相关技术标准的研究尚不够全面系统,因此要想保证水生态修复工程的实施效果以及使用年限长、费用低等特点,就必须制定出一套较为完整的河道治理技术标准体系。为了提高河道治理环节中水生态修复技术应用水平,建议制定完善的工程设计规范及技术标准。我国河道污染类型多样,治理手段也不尽相同。但目前普遍采用的治理技术、材料和工艺等都是标准可循的。如河道底泥疏浚工程、护岸工程,生态护坡等方面都有国家标准和行业标准,但是在河道治理中水生态修复工程应用上还存在一些问題。如:河道底泥疏浚采用了传统挖泥方式,虽然在效率上有明显提高,但是由于清淤范围小,导致底泥清理不彻底。而生态护坡对水体自净能力要求高,但施工成本高;底泥疏浚采用机械搅拌方式清理河道底壳,但是机械运行时对河床会产生扰动和冲击并引起河床抬升,存在较大的安全隐患。因此建议:针对不同种类河流治理的不同需求而制定相应的治理标准;对生态修复工程和常规整治工程制定统一的质量标准;同时加强对施工单位、监理单位等相关机构监督管理。

#### 4.2 建立规范的工程项目管理流程

加强对水利建设以及其他相关部门进行协调管理工作。目前由于水利工程项目管理机制不够完善以及管理工作力度不够,导致在进行水利工程建设过程中往往会出现不同程度的破坏环境、浪费资源等问题。因此,相关部门要想保证水生态修复技术运用过程中得到有效管理,就必须提高水利工程项目运行的质量和效率。

#### 4.3 建立健全科学合理的河道治理机制

面对日益恶化的生态环境,国家领导人强调说:“绿水青山就是金山银山”。保护好生态环境就是保障经济社会持续健康发展。只有坚持人与自然和谐共生、山水林田湖草整体保护、系统修复的理念,把修复治理生态环境摆在压倒性位置,统筹推进山水林田湖草综合整治和系统修复,加强污染治理和生态建设,

才能让绿水青山持续发挥金山银山作用。保护好河湖生态环境要从建立健全科学合理的河道治理机制入手,(1)坚持以人民为中心的发展思想和生态文明思想,从根本上转变发展方式、调整经济结构、转换增长动力,以绿色发展引领高质量发展;加强立法保护管理,完善体制机制建设;(2)落实好各级政府在河湖管理中责任主体地位和河长制责任要求;严格落实“河长制”“湖长制”等河湖管理制度法规;(3)坚持规划引领、综合治理、系统提升理念,充分发挥好河长制在河湖治理中的基础性作用;(4)河道治理过程中采用生态修复技术应该注重与其他相关部门协调合作,只有通过政府与企业合作以及市场运作相结合才能更好地提高生态修复效果。

## 5 结束语

水生态修复技术是一项新兴的城市河流综合治理技术,主要通过河道内原有的水生植物进行人工修剪,构建出健康稳定的水生植物群落,从而改善河道内水生环境的生态功能。该技术主要通过人工修剪和构建具有自我修复功能的水草系统解决河道内水生生态系统结构不合理、缺乏自净功能、水域面积过小、水质恶化等问题,为城市河流综合治理提供良好的技术支撑。目前,我国大部分河道在进行治理过程中主要是采用生物措施开展治理工作。本文对当前应用于城市河流综合治理中的水生态修复技术进行了总结探讨,以期为后续城市河流及河湖水体整治提供参考。

### [参考文献]

- [1]何云斌,刘书敏,林斌,等.水生态修复技术在城市河道污染治理工程中的运用研究[J].石油石化物资采购,2022,(3):100-102.
- [2]魏源送,黄炳彬,曲丹,等.非常规水源补给的城市河道型水库水质改善与水生态修复专栏序言[J].环境科学学报,2022,42(3):1-5.
- [3]苏白鸽,李刚.水体生态修复技术在某城市湖泊黑臭水体治理工程中的应用[J].工程技术研究,2022,7(11):54-56.
- [4]陈晶晶.两种生物操纵水生态修复技术水质净化效果研究[J].上海建设科技,2021,(2):73-76.