

城市河道治理工程中生态水利设计理念运用分析

袁叶峰

洛阳水利勘测设计有限责任公司

DOI:10.12238/hwr.v9i5.6374

[摘要] 本文以城市河道治理工程为背景,系统分析了城市河道治理工程中生态水利设计理念运用背景及要点。结合城市地质、气候、地表水特征及治理要求,探讨了生态拦截带、水体边坡整治、生物复合技术等常见生态水利设计理念的应用,并通过典型案例验证其运用效果。研究表明,科学应用生态水利设计理念可显著恢复和保护河道生态系统、提高水污染治理效率并促进人水和谐相处,为城市河道可持续运作提供支持。生态水利设计能够促进生物群落之间的互存关系,提高河道自我净化能力,增加生态系统的稳定性。时下,随着城市化建设的推进,河道治理技术也不断创新,如人工生态浮岛、生态清淤等新方法,均可保证施工效果。

[关键词] 城市; 河道治理工程; 生态水利设计理念

中图分类号: F416.9 **文献标识码:** A

Analysis on the application of ecological water conservancy design concept in urban river control project

Yefeng Yuan

Luoyang Water Conservancy Survey and design Co., LTD

[Abstract] Based on the background of urban river control project, this paper systematically analyzes the application background and key points of ecological water conservancy design concept in urban river control project. Combined with urban geology, climate, surface water characteristics and treatment requirements, this paper discusses the application of common ecological water conservancy design concepts such as ecological interception zone, water slope remediation, biological composite technology, and verifies its application effect through typical cases. The research shows that the scientific application of ecological water conservancy design concept can significantly restore and protect the river ecosystem, improve the efficiency of water pollution control and promote the harmonious coexistence of people and water, and provide support for the sustainable operation of urban river. Ecological water conservancy design can promote the relationship between biological communities, improve the self-purification ability of river, and increase the stability of ecosystem. Nowadays, with the advancement of urbanization construction, river management technology is also constantly innovative, such as artificial ecological floating island, ecological dredging and other new methods, can ensure the construction effect.

[Key words] city; River treatment project; Ecological water conservancy design concept

前言

河道治理是城市化建设的基础,和城市水资源利用紧密相关。城市河道治理工程是一个涉及面广、关联因素多的工程,在实施的过程中应用生态水利设计理念具有非常重要的意义,其可以有效维护河道生态保护与生态平衡,实现可持续发展。虽然生态水利设计理念的优势非常显著,但受多数城市现有河道治理经验以及专业设计水平方面的限制,现阶段无法开展完成推广运用。而通过研究生态水利设计理念的试点实施与创新要

素把控,可为城市河道治理工程提供高效、环保、可持续发展的指导方案,助力城市化推进背景下的水利建设。

1 城市河道治理工程概述

一城市河道治理工程全标段总长1460m,平均宽100m,起点桩号为0+000,终点桩号为1+609.95。工程总占地面积为116052m²,其中,绿化面积约93300m²,水面面积为12752m²。河道横断面形式采用复式断面、矩形断面两种,其中复式断面采用干砌石挡墙(两侧采用绿化控制),主流宽度为6.00m,挡墙基本满

足5年一遇防洪要求, 两侧道路及建筑物则按照高于20年一遇防洪要求控制; 矩形断面采用浆砌块石挡墙, 两侧为桥涵。

工程施工工期为200日历天, 主要建设内容包括土方工程、杂质拦截、边坡整治、人工浮岛、配套污水处理、清淤等。其中, 河道部分为湿地段, 期间布置人工生态浮岛, 两岸外侧横向各设置一道主路。全段共设置5道跌水, 设计参数局部见表1。

表1 城市河道治理工程设计参数(局部)

编号	项目	参数
1	横坡	1.15%
2	最大纵坡	13.75%
3	土方密实度	≥93%
4	挖方边坡	1:01
5	填方边坡	01:01.5

城市河道治理工程地表水主要为河水及河道渗透水, 水质总体较差, 大气降雨补给地表水及地下水。工程河道治理段地质多为常年河流冲击形成的黏土以及新近汛期淤泥层。地区为温带季风气候, 雨热同季, 7月~8月为暴雨季节, 降雨较多, 易引发洪水。

2 城市河道治理工程中生态水利设计理念运用要点

2.1 生态拦截带

生态拦截带是城市河道治理工程中生态水利设计理念运用的基础, 也是在河道陆域控制线内同时满足防洪、排涝、引水等河道功能与河道水生态系统恢复的关键。在传统城市河道治理基础上, 结合现有河道功能, 基于生态学原理设置拦截带, 创造适合河道内水生生物生存的河岸生态系统^[1]。相较于传统以人工撒网捕捞、河坝连带拦截网为主的拦截模式, 生态拦截带是通过种植水生植物的形式, 可以集中处理河道中的漂浮杂物, 提高河道杂质处理效率。

城市河道治理工程中生态拦截带主体设置在河流内, 河流内控制断面上设置水质自动监测装置, 实时监测河道治理段河流水质^[2]。主体结构截面形状为梯形, 包括两侧护坡层以及净化隔层、水力自控闸门、高透水性生态层、自动化水力自控闸门等。其中, 两侧护坡层与净化隔层底部分别延伸至河底, 顶部持平并低于常水位250mm±50mm; 高透水性生态层包括挺水植物、高透水性生态石笼层、沉水植物、低透水性生态石笼层等, 满足河道治理段污染物拦截需求。

2.2 水体边坡整治

根据城镇型河道水体边坡特点, 结合《城市蓝线管理办法》《城市水系规划规范》(GB 50513) 的相关规定, 综合考虑水系整体性、安全性、协调性、功能性与结构稳定性、景观适宜性、生态健康性要求, 将蓝线管理范围内区域划为生态缓冲带。因本次研究工程未划定城市蓝线, 水体边坡整治生态缓冲带陆域缓冲区宽度根据经验值确定, 宽度在15.00m以上。在确定水体边坡整治生态缓冲带陆域缓冲区范围后, 根据城市河道整治段水体外

围人类活动频繁, 易受人为活动干扰, 可选择隔离性能佳、结构稳定的绿篱植被(灌木或小乔木密植), 并在适当位置开缺口, 便于市民或游人活动。

在绿篱植被结构设置时, 根据地表径流滞蓄与水质净化要求, 借鉴仿自然生态处置理念, 综合物理、化学和生物要素, 设置集预处理设施、进口设施、灌木(或小乔木)、蓄水层、树皮覆盖层、填料层、种植土、砾石排水、溢流设施为一体的结构^[3]。其中, 砾石排水层位于最底层; 填料层位于砾石排水层上, 为粗砂土填料; 种植土位于填料层上、蓄水线下; 蓄水层位于种植土层上; 溢流设施位于蓄水线位置, 沿水流方向设置; 灌木(或小乔木)种植在周边, 可选择白杨、柳树、水杨等喜水性根系发达的植物, 对于较为陡峭水体边坡, 则需要土工织物辅助固定边坡土体的基础上优选刺槐、黄花、常青藤等固土植物; 预处理设施位于进口设施前。合理设置生态边坡结构, 在保证边坡稳固性的同时, 减少河道水体径流中的悬浮固体颗粒、有机污染物。

2.3 生物复合技术

生物复合技术主要为人工生态浮岛、人工水下森林等技术。本次选择人工生态浮岛。作为人工浮岛的一种, 人工生态浮岛是生态工学原理运用的结果, 主体为水生植物, 载体为高分子材料, 目的是降低水中氮含量、磷含量以及有机物浓度, 最大程度发挥水体空间生态位与营养生态位, 改善水体自循环不足引发的水体腥臭、富营养化问题。鉴于由简单浮动板、花盆构成的传统生态浮岛存在间隙小、植物烂根且水生植物存活率低、浮板易氧化、连接绳索易断裂、连接件易锈蚀等问题, 本次创新引入立体组合式生态浮岛, 由中空漂浮层、花盆构成的浮岛主体浮于水面, 一侧及对面一侧固定安装, 安装位置的2个侧面固定, 并沿竖直方向贯穿, 不同连接部位在高度方向错开。

为适应工程所在地四季极端温度, 在人工生态浮岛上部设置保温层, 保温层内设置保温材料, 保持水生植物根部温度在一定范围内, 避免极端低温或极端高温导致植物死亡。在保温层下部设置过滤层, 过滤层内设置活性炭, 四周侧面则开设若干过滤孔, 孔内设置纱布, 在净化水体的同时避免活性炭溢出; 在保温层上部则设置土壤组成的填充层, 填充层周边设置固定圈, 固定圈安装于中空漂浮层, 用于固定花盆并为浮岛植物生长提供载体。

2.4 生态清淤

清淤是城市河道治理的重要工作之一^[4]。城市河道沉积的大量淤泥不仅会导致水体溶解氧减少, 而且会聚集营养元素(氮、磷等)、重金属、难降解有机物(石油、有机氯等), 导致河道中生物大量减少甚至绝迹, 水体发黑, 臭味飘散^[5]。基于此, 为改善河道水质, 以无污染的黑臭水体底泥为对象, 投加功能微生物制剂(或微生物促进剂), 开展生态清淤, 通过微生物大量分解作用清淤投加底泥固化剂, 避免河道淤泥随水流迁移。

2.5 控源截污

在城市河道中, 进入水体成分复杂, 不仅包括自然水, 也包

括生活用水、工业废水^[6]。为彻底治理城市河道,在雨污分流模式应用的基础上,从污染源头着手,对河道沿线仔细检查,封堵生活污水直排口。同时,沿河铺设污水截留管线与集中式污水处理设备、一体化污水提升泵房,将工业废水截留并集中处理。

在工业废水处理时,本次选择新兴的处理技术——人工湿地,经过过滤、吸附、离子交换等过程净化工业废水,并通过营养、水分循环实现废水二次利用^[7]。

3 城市河道治理工程中生态水利设计理念运用效果

在城市河道治理工程中,生态水利设计理念运用前,河道水色度、浑浊度、电导率、氯化物、高锰酸钾指数、挥发酚类、阴离子合成洗涤剂远超出要求限度。生态水利设计理念运用后,河道水质显著改善,色度、浑浊物、电导率、阴离子合成洗涤剂、亚硝酸盐、氨、高锰酸钾指数均达标,且无肉眼可见物,无异常臭味。表明,生态水利设计理念在城市河道治理工程中运用效果良好,可以在恢复和保护河道生态系统的同时,提高河道水资源利用效率,缓解城市水荒问题。

4 结语

综上所述,文章首先讨论城市河道治理工程的基本信息和周边环境,为加深理解结合实际案例进行论述,系统论述了生态浮岛、生态拦截带、水体边坡治理、生态清淤等生态水利设计理念在城市河道治理工程中的运用。本文做到了城市河道治理工程的简单介绍,分析了生态水利设计理念在城市河道治理工

程中的运用要点。城市河道治理工程中,生态水利设计理念的应用效果显著,值得大面积推广和应用。

[参考文献]

[1]李中标.北票城市河道存在问题及生态综合治理措施[J].水土保持应用技术,2025,42(01):33-34.

[2]熊伟.在海绵城市建设中河道综合治理的应用——以茅洲河碧道试点段建设项目(光明段)实例分析[J].住宅与房地产,2024,30(32):34-36.

[3]孙祥.生态修复技术用于城市黑臭河道的治理[J].供水技术,2024,18(05):33-38.

[4]樊玉冰,唐若舫,菅毅,等.城市河道生态疏浚治理施工技术研究与应用[J].工程技术研究,2024,9(24):227-229.

[5]王琦.城市的河道水环境生态治理要点及策略探析[J].黑龙江环境通报,2024,37(09):117-119.

[6]李可科.生态碧道理念下的城市河道清淤护岸治理建设实践——以鸭洞河为例[J].价值工程,2024,43(30):35-38.

[7]张志军.生态修复技术在城市河道污染治理中的应用[J].清洗世界,2024,40(12):139-141.

作者简介:

袁叶峰(1988--),女,汉族,河南省洛阳市人,中级工程师,主要研究方向:水利工程。