

北京大石河河道生态综合治理模式探索

王梦迪

北京市房山区生态环境局, 北京

收稿日期: 2022年9月6日; 录用日期: 2022年10月5日; 发布日期: 2022年10月12日

摘要

河道生态治理的理念已逐渐被广大水利工作者所接受, 但如何更好地实现生态治理目标目前还处于探索阶段。针对北京大石河的自身特点和治理要求, 我们探讨了对该河流切实可行的生态综合治理模式, 所得结论对类似河道的生态修复也具有一定的参考价值。

关键词

大石河, 河道生态治理, 生态工程

Exploration on Comprehensive Ecology Treatment Model of Dashi River Watercourse in Beijing

Mengdi Wang

Fangshan District Ecology and Environment Bureau, Beijing

Received: Sep. 6th, 2022; accepted: Oct. 5th, 2022; published: Oct. 12th, 2022

Abstract

The concept of watercourse ecological treatment has been gradually accepted by the majority of water conservancy researchers, but how to better achieve the goal of ecological treatment is still at the exploratory stage. According to the characteristics of Dashi River in Beijing and its treatment requirements, we discussed the practical methods on comprehensive ecology treatment for this river. The conclusions obtained also have certain reference value to the ecological restoration for similar watercourses.

Keywords

Dashi River, Watercourse Ecological Treatment, Ecological Engineering

Copyright © 2022 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 引言

随着我国国民经济的飞速发展,在经济和生活水平步入快通道的同时,造成的环境问题也日益进入瓶颈期。近年来随着人们的生活污水和生产活动产生的工业废水排入江河湖泊和海洋,导致水体受到严重污染,引起了水域生态系统发生一系列结构和功能变化。目前水资源缺乏和水域生态系统损害已成为国民经济发展的桎梏。中国环境质量公报公布的数据显示,全国地表水污染严重,七大水系水质总体为中度污染,湖泊、水库富营养化问题突出。七大水系中不适宜合作饮用水源的河段已接近 40%,工业较发达城镇所属河段污染问题突出,尤其城市河段中有超过 80%不适宜合作饮用水源。水污染加剧了我国水资源短缺的矛盾,对工农业生产和人民生活造成极大危害。

经过 30 多年的不懈努力,在水污染控制方面取得一定成绩的同时,目前很多研究工作仍然还停留在污染源的末端治理上,针对整个流域尺度所采取的综合化、系统化措施还不多,河流保护工作总体处于水质改善阶段,河流水质恶化趋势未能有效遏制,全面进入河流生态恢复建设尚需时日。总体来讲,国际上河流综合治理及修复比较成功的国家以日本、美国和欧洲国家为代表,他们对河流生态修复的研究较早,整体修复技术相对成熟,较大河流的综合生态修复工程已有不少实例,如密西西比河、莱茵河以及科罗拉多河等。这些河流的治理思路和方法也能够为其他具有相似气候、地形条件的国家提供借鉴。近年来我国水利部门也开始关注河流生态的综合性治理工作,提出了保持河流最低生态需水量的问题,并开展了相关的科学研究和试点工作。例如,通过连续几年实施黑河环境整治行动,改善了河流的水文条件,对于遏制河流生态系统的退化发挥了显著作用,对全流域的生态恢复也起到了积极作用,下游的生态环境得到了明显改善,水鸟栖息、游鱼欢跃的盛景再次展现在世人面前。但是河流生态建设问题,对于我国的水利工程界毕竟还是一个新技术领域,对于流域规模的生态建设的目标、重点、方法和关键技术,还缺乏整体的把握[1]。如何有效治理河流与周围的动物、植物及微生物组成了生机盎然的河流生态系统,在综合恢复的基础上如何促使其健康和可持续发展,是摆在我们面前亟待解决的问题[2]。本文以北京房山区大石河为例,探索河道生态综合治理的方法和措施,所得结论对类似河道的生态治理也具有一定的借鉴意义。

2. 流域概况

拒马河支流大石河属于北京周边五大水系之一的大清河水系,发源于房山区霞云岭乡堂上村西北。其上游汇入史家营沟、大安山沟、南窖沟、白石沟等支沟,向东流至坨里,从青龙湖镇出山区入平原段。并于平原段汇入丁家洼河、东沙河、周口店河、牯牛河、夹括河,流向东南,在琉璃河镇进入河北境内。该河流总流域面积达 1280 平方公里,其中房山区境内流域面积 1243 平方公里,包括山区流域面积 856 平方公里以及平原流域面积 387 平方公里。河道全长 129 公里,其中房山区境内河道长度约 125 公里。

3. 河道治理的现状

近年来,房山区针对大石河已经采取了中小河道治理、湿地公园建设以及污水处理厂新建改造等一系列水环境治理措施,使河湖水面得到逐步扩大,水质也呈逐年向好的趋势。尤其是2017年以来,房山区启动了大石河治理工程,如今河内水质已提升到准三类。目前,大石河流域已建成截污管线约150公里,同时兴建了28座污水处理设施,日处理量约22万吨。每周监测一次水质调查断面,以及“区-镇-村”三级河长的监管,初步解决了污水排放问题。同时,在大石河沿线已建成房山大石河滨水公园、琉璃河湿地公园等多个公园,并大面积种植荷花、菖蒲、芦苇等水生植物,达到进一步净化水质的目的。由此可见,房山区对大石河河道的生态环境治理与保护已初见成效,水污染得到了初步控制,水质质量已得到一定提升。

4. 河道生态治理的原则

根据大石河河道的自身特点和环境整治目标,进一步的河道生态治理应遵循以下基本原则。首先,河道生态治理要坚持生态和防洪双保证,在保证河道的调节行洪和蓄洪能力的同时,也能保证河道内生物的多样性[3][4]。河道内外的生态环境和河道对洪水的治理工作要相互结合,保持协调统一。在此基础上,以天然生态河道为基础对河道进行整治,要充分考虑河流的生态功能、水质净化、生态景观等功能的要求,充分发挥河流生态系统在景观中的作用,将美学融到河道生态治理之中,应使治理后的河流生态系统与周边区域发展的特点、沿线的整体风貌相协调统一,有利于之后的旅游资源开发。同时,要在尽量维持河流自然形态的基础上,按照自然修复为主,人工修复为辅的思路,让河流生态系统恢复自洁能力,尽量保留原有生物群落及其栖息地,对于不适应要求的浅滩进行科学合理规划,实现河道生态系统的可持续发展。另外,生态河道治理还应考虑经济成本,与经济、社会发展协调同步,在确保达到河道治理目标的前提下,因地制宜地开展工作,合理统筹前期准备事项以及后期管护,最大限度地降低治理成本,例如可以利用天然的地貌构造对河坝进行加固工作,从而实现经济、社会和环境三方面协调发展。总之,在大石河河道的生态治理过程中我们要充分体现“以人为本、人水和谐”的这一核心理念,从而实现人水相亲的生态治理目标。

5. 河道生态治理的综合举措

针对北京大石河河道提出的生态综合治理模式,着重强调以下四个方面内容。

(一) 恢复河道湿地,丰富群落格局

湿地指天然或人工形成的沼泽地等带有静止或流动水体的成片浅水区,还包括在低潮时水深不超过6米的水域。在湿地中生存着大量动植物,它拥有强大的生态净化作用,是地球上一种独特的、多功能的生态系统,在生态平衡中扮演着极其重要的角色,有着“地球之肾”的美名。在大石河中推广近自然河道湿地建设,可以通过自然修复和人工辅助方式促进河流生态修复,利用植物、微生物和基质之间的关系强化水体自净能力,恢复受损河流生态系统的结构与功能,兼具成本优化、适应能力强、美化生态环境和可持续利用等优点[5]。

同时,基于污染河流水生植物群落与水质演化机制的室内模拟和野外调查研究,在近自然河道湿地构建污染耐受强度高、水质净化效果好、适应能力强、多物种以及多片层水生植物群落格局。按照一定的时间和空间顺序恢复水生植物群落格局,根据荷花、菖蒲、芦苇等不同水生植物群落格局对污染河流水质的适应性以及对水质净化的影响,建设大石河近自然河道湿地中植物群落的适应性立体格局,相关研究表明对水体中的COD、氨氮等指标的去除率可达约20%,从而形成生物多样性完整、水质净化高效、风景优美的近自然河流湿地景观。

(二) 建设生态堰坝, 提升河道景观

综合考虑大石河的地理条件、环境条件和水文条件, 在优化河道建设的过程中要做好合理布局。一些年久失修或者不符合标准的河坝, 已经不能保证调节行洪的能力, 要及时处理。不断加强技术研究力度, 积极借鉴先进的经验, 采用各种因地制宜的河道建设方案, 着重加强生态过水堰的施工建设。生态过水堰是通过木桩和石块构筑过水堰堰体, 改善曝气效果, 增加过流水体的复氧量和曝气时间, 为水生生物提供生存栖息空间, 保护水生态系统的生物多样性, 并确保生态过水堰的水力学稳定性。在堰体心墙及抛石缝隙处添加合成粘土矿物后, 生态过水堰对水体中的氮、磷污染负荷的整体削减率可达 30%, 强化了水质净化功能。生态过水堰在达到水力功能与水质净化生态功能的同时, 也能增强自然水体的景观美学价值, 体现了人与自然的和谐共生理念。同时, 生态过水堰在秋冬枯水期还可以积留雨水, 保留湿地效应。

需要强调的是, 新建改造堰坝只有在满足合规性、安全性、生态性等要求情况下方可建设。堰坝选址应符合规划要求, 应尽量避免对上游滩林地、鱼类栖息地等的影响。同时, 在堰坝建设改造过程中, 不得影响河道的正常行洪要求, 否则需要采取相应的补救措施。生态性体现在一方面需要满足河道的主要生态功能, 但不对河道纵向连通性产生实质性阻隔, 不会形成河道断流, 尽可能保留天然状态下的河流形态, 以利于水生动植物的繁殖生长, 其中有水生动植物洄游需要的, 要求设置鱼道等洄游通道。

(三) 创建生态堤岸, 防止水土流失

在河道整治过程中, 对水源的走向、主流和分流的数量位置等进行全面规划, 同时保护好河道周围的植被覆盖, 避免水土流失, 这样可以有效的增加地面节流, 减少进入河道的泥沙量。应充分遵循自然规律, 不要强行改变河道走向, 否则容易加大河床比降, 导致原有的河坝垮塌。

在河岸带的治理方面, 尝试采用新型生态护岸工艺, 充分利用现有的生态护岸技术成果。在确保河岸抗蚀强度的前提下, 形成微生物、微型动物、水生植物、高等动物等各种生物之间相互依存、相互制约、相互作用的复合型河岸生物栖息地。通过多孔介质材料的沉淀、过滤、吸附作用, 以及多孔介质空间生物的吸收和分解等过程, 有效去除河流水体的有机污染物和氮、磷营养盐, 为水生生物提供生长繁殖空间。生态护岸能有效降低植被剖面前部的水流流速约 10%, 从而可以减少对河岸的侵蚀作用, 这有利于控制河岸带的土壤侵蚀, 在增强河流水质净化能力的同时, 能有效防止水土流失, 显著改善河流生态系统功能和河流景观。

(四) 强化巡查机制, 重视长效管理

在实现河长全覆盖和三级河长制的基础上, 建立“一长三员多段”巡查和管理机制, 推进“量级河长 + 技术河长”工作模式以及探索“河长 + 警长 + 检长”执法方式, 通过建立机制、群众举报、第三方检查等多种方式发现涉河水环境和水污染问题, 并以“河长制交办单”的形式督促处理, 形成“发现问题、通报、处理、监督反馈”的闭环式办理机制, 切实加强了对大石河水环境生态治理的监督和管理工作。

6. 经济效益分析

河流生态综合治理模式的经济成本主要包括河道设计成本、土地成本、工程材料费、人工建设费、日常运行和维护成本等。利用河流现有的洼地、空塘以及湿地构建的河道生态治理模式, 不需要额外占用土地资源, 减少了人工建设费, 生态建设工程所需材料如石料等可以就地取材, 而且一般不需要后期维护费用, 经济效益显著。此外, 生态综合治理模式具有建设和运行成本低、出水水质好、适应性强等优点, 并且基本不需要专业人员管理和操作。河道综合治理以后, 还可增强河道的泄洪能力, 并能降低洪水位, 使得两岸堤防的防洪标准得以提高, 两岸的安全保障得到进一步加强, 从而提高沿岸土地的利

用价值。

7. 结论

随着人们对水环境和水污染的日益重视,近年来河流生态建设被摆上了议事日程并得到了切实推进。根据大石河自身的河道特征以及进一步的环境整治目标,我们因地制宜提出了对该河切实可行的生态综合治理模式。在提升大石河水环境质量的同时,还能进一步恢复河道的自然生态系统,改善水生生物的生境条件,增强河道的自净功能,既节约了治理成本,又保证了河流的健康和可持续利用。我们的工作也能为北方地区类似河流的生态治理工程建设提供有益的帮助和参考。

参考文献

- [1] 崔华存. 中小河流生态治理探索[J]. 中国水运, 2014(7): 62-63.
- [2] 杨柳, 任珺, 陶玲, 罗青龙. 河流生态治理技术的研究现状[J]. 能源与环境, 2009(2): 61-62.
- [3] 董哲仁, 刘蓓, 曾向辉. 生态-生物方法水体修复技术[J]. 中国水利, 2002(3): 8-11.
- [4] 孙宗凤. 生态水利的理论与实践[J]. 水利水电技术, 2003, 34(4): 53-55.
- [5] 李盛结, 胡振, 张建. 人工湿地植物管理与高价值利用综述[J]. 环境污染与防治, 2017, 39(4): 432-438.