

Research on the Application of Key Technologies of Water Ecological Protection and Restoration Planning

Lu Di

Jiangsu Environmental Engineering Technology Co., Ltd., Nanjing, Jiangsu, 210019, China

Abstract

With the continuous growth of social water consumption in China, the social requirements for water ecological protection and restoration are getting higher and higher. In many areas, especially in northern areas, the problem of excessive water exploitation is very serious. The speed of exploitation and utilization of water resources exceeds the open circulation rate of groundwater, resulting in the destruction of water bodies and the degradation of ecological functions. Then, strengthening the protection of water ecological environment and restoring the damaged water ecological environment is an important guarantee to realize the sustainable utilization of water environment and the benign cycle of ecological environment, which is also one of the important topics facing China.

Keywords

water ecology; protection; restoration; key technology; application

水生态保护与修复规划关键技术应用研究

狄露

江苏省环境工程技术有限公司, 中国 · 江苏 南京 210019

摘 要

随着中国社会用水量的持续增长, 社会对水生态保护与修复的要求越来越高。许多地区特别是北方地区水资源过度开采问题十分严重, 水资源的开发利用速度超过了地下水的开循环速度, 造成了水体的破坏和生态功能的退化。那么, 强化水生态环境保护, 修复受损水生态环境, 是实现水环境可持续利用和生态环境良性循环的重要保障, 这也是中国当前面临的一个重要课题之一。

关键词

水生态; 保护; 修复; 关键技术; 应用

1 引言

水是人类赖以生存和发展的物质基础。尽管地球上有着丰富的水资源, 但其也并非无穷无尽, 正是人类对水的过分使用, 使得可用水总量不断减少。由于中国是一个人口大国, 因此, 对水生态的保护也是非常迫切的。在中国, 作为“用水大户”的公共用水、农业用水和产业用水日益增多, 用水总量呈急速上升趋势。在这种情况下, 如何科学地进行流域水生态保护和恢复工作, 已成为当务之急。因此, 论文聚焦于水环境的保护和恢复计划中的核心问题, 以期在水环境的保护和恢复工作提供科学、高效的技术支撑。

2 水生态系统的特征与功能

水生态系统是指由河流、湖泊等水域构成的一个天然生态系统, 水生态是一个由陆地、水域和湿地组成的复杂生

态体系, 同时也是生态系统的重要组成部分。从流域尺度来看, 流域尺度可以分为流域尺度和走廊尺度。水生态区域以河、湖为主体, 界线清晰, 结构与功能完备。作为自然循环、能量流动和环境净化等功能的水系统, 对缓解全球气候变化、保护生物多样性以及维持生态系统稳定具有重要意义。

2.1 水生态系统的特征

水体生态系统的空间分布特点可以从纵向、水平和垂直三个方面来研究, 纵向包括河流上、中、下游区域的气象, 不同地区水文、地貌、地质等因素具有显著的地域差别, 河道垂向地貌具有曲折曲折的特点。水平方向主要呈现水陆双相, 从溪流到海岸, 有河床、漫滩、山脊过渡区和内陆地区。此外, 河道内有浅滩、深潭等多种地貌; 在垂直上, 水的表层以气—液两相为主, 底层为胶结二相。一般来说, 水生态环境特征表现在: 集水区: 即指以小流域为整体, 以河流、湖泊等水系为主体, 具有明确的界限, 同时结构与功能也较完备。每个子系统都与河流相连接, 构成一个综合的地面——地下水流系统。复合性: 指由陆生、水生、湿地三

【作者简介】狄露 (1988—), 女, 中国江苏常州人, 本科, 工程师, 从事环保及化工项目自控设计研究。

大类组成的复合体系；多样性：也即河流的上、中、下游，不同类型的水体及其栖息地、不同的河道形状，以及不同的水资源状态，如流速、流量、水深、水质、河床组成等，环境的异质性是影响物种多样性的重要因素之一；连续性：从源头到河口，水体的生态环境存在着一定的时空延续性，同时也存在着一定的生物作用^[1]。

2.2 水生态系统的功能

水体生态系统具有栖息地保障作用、维持生物多样性和为人类生产和生活提供方便等三个层面的作用。栖息地保障作用是指水体为有机体所必须具备的生活条件，具体体现在：水文循环、气候调节、水源涵养等方面。生物多样性的维护从根本上就是对物种类型的保护。水生态对人们的生存与发展所带来的环境收益，主要有：供水、发电、航运、养殖，甚至还包括污染控制、景观美化、发展文化等。

水生态安全可以促进水体的良性循环。水生态安全由生态系统的功能与人的需要所组成，二者都是不可或缺的，也就是说，水生态安全既涉及水体的容量，也涉及水体的可恢复性。而且与人类的发展活动密切相关。生态水安全的本质是通过水生态系统的可持续维护来确保服务的可持续提供。

3 水生态保护与修复规划关键技术分析

3.1 湿地人工修复技术

湿地人工修复技术构建的湿地主要包括湿地、微生物和各种植物，这种生态模型也称为人工修复模型，主要类型有复合溪流湿地、地下湿地。由于仍修复湿地具有良好的除磷、除氮效果，明显高于二级污水处理厂的净化水平，相应的 TP 去除率、TN 去除率和 BOD 去除率分别也较高。所以在人工湿地中建设过程中，有机农业可与景观林相结合，发挥其修复作用，从而创造更多经济效益^[2]。

3.2 预库校正技术

预库校正技术主要由以下三部分组成：一是水流导流系统。通过设置前置水库，可以避免暴雨时水生态系统溢流等问题。可以使雨水在充满前蓄水池后，从旁路系统排出。在这个过程中，可以实现光与水深的相互作用，在 2~12 天左右的短时间内可以有效去除蓄水池内 34%~61% 的正磷酸盐，总磷去除率也可以达到 22%~64%。二是清洁系统。通过修复技术的创新可以进一步提高水生态系统的自身净化功能。净化系统主要由两部分组成，即有流净化区，有较少水分的生态区，第一个阶段是对土壤中的微生物进行有效的处理，一方面能清除水中的浮游及水生植被，具有较高的活性；另一方面能高效去除水中的有机污染物，如磷、氮等。三是降雨区。这种修复技术用于改造沉降区水位，通常用于沟渠水位的管理，具有良好的改造效果，例如沟渠内种植芦苇等多种水生植物，当沟渠水体反复流动时，沟渠中的颗粒物沉积物或地表径流将被清除，从而可以得到高效的处理。

3.3 人工流域技术

人工流域技术利用水生态系统驱动流动混合装置，可引起地下水和地表水的强烈回流现象。一方面，夏季气温下降，没有足够的光线，海藻的活性也会降低。另一方面，在水体的交换中，若提高水体中 Mn、Fe 含量，则有利于降低底泥中的 Mn、Fe 含量；随着时间的推移，海水的深度也在不断增加。同时水体污染的也会逐渐恢复，从而降低水污染程度^[3]。

4 中国水生态保护与修复规划的主要措施分析

4.1 完善水生态文明法律体系，加快水管理实施

要加强对流域内各类保护与修复措施的管理、规划和约束，构建较为完备的水生态文明体系。与全国主要功能区及生态分区相结合，明确生态功能水域区位和地理区划，为切实保护好水域的生态安全，划定流域内的水生态红线，对水体的敏感性和易发区给予足够的重视。在对自然岸线进行开发时，要对自然岸线进行合理的占用，在土地上要保证一定的水量，并要对水资源进行合理的分配，分阶段恢复河道的生态环境，防止地下水的过度开采，优化流域及地区地下水控制断面水量及湖泊及地下水适宜水位的生态基准。通过对长江中上游主要支流、黄河主要水库以及长江干流水库的综合整治，加大对塔里木河、黑河和石羊河等水资源短缺的河道的调蓄能力，提高水资源利用效率。

4.2 加强流域统筹协调管理，实施山水林农湖综合治理

坚持水量—水质—生态一体化统筹，兼顾地表水与地下水的相互关系，加强水生态保护与修复，制定完善的水环境综合治理方案，开展水体生态保护和恢复工作。

在水生态系统中，有山，有河，有林，农田和湖泊是一个生命的整体，在节约用水、防洪减灾和治理水体污染等方面实行统一的管理，强化河道综合治理，搞好河道的生态治理，做好水资源的合理配置。

推进流域综合治理，完善国家重点河流、湖泊的水功能分区，构建完善的污染防控体系。建立完善的流域水生态补偿制度，使生态环境与经济利益实现有效配置，同时还需要创新水生态管理方式，实施水生态环境的整治和管理^[4]。

4.3 构建水生态工程体系，充分发挥水工程的生态保护和修复作用

健全水利设施规划设计的标准性和规范化，使水利设施和生态环境得到有效的平衡，在水利工程的规划、设计和施工过程中，要加强对水生态的保护，有效实施和运营规划，提倡影响较小的水生态项目。水生态工程规划应当保留河流的自然形态，维持水生态自身的特性，有效地保护湿地、河湾、浅滩及其他多样的栖息地。为适应河流的生态环境需要，开展水库大坝的生态动员与调度；开展农村淤地坝、沟渠综合治理，采取疏浚、生态沟渠整治、水系贯通等措施，营造

“美丽自然”的河道生态屏障,实现河道畅通、水流清澈、绿草茵茵的目标。

4.4 构建生态水网系统,实现江河湖泊互联互通

水生态系统是实现水生态文明建设的重要途径,也是实现水生态文明的重要途径。以自然修复为主,人为沟通为辅,以自然河流水系、大中型水库及连接工程为基础,构建以水生态为核心的生态水系体系,加速构建全流域的生态水系网络体系。在具备条件的区域,通过加强河湖连通,提升河流水体的环境承载能力,实现河湖生态功能的修复。在水生态建设过程中,要加速重大项目的实施,保证水系的畅通,并在全国范围内建立现代化的水利系统。在中部地区,开展了大量的清淤工作,修建一些人造河道,并加强了河湖连通。对于西部地区来说,需修建大量的水利设施及连通渠道,需要对工程进行科学论证、充分比较、合理施工^[5]。

4.5 开展重点区域水生生态修复

以重点生态保护区、水源保护区和河流资源区为重点,以重点湿地和脆弱的水环境为重点,采取退耕还滩、退耕还林还草等方式,逐步扩大水域植物种类,达到保护河流、湖泊和水域的目的。与此同时,基于“一带一路”、京津冀协同发展和长江经济带等国家发展的重要战略,以京津冀为重点,以“江河”“五湖”为基础,开展“六大”区域的生态修复和管理工作,推进珠江地区的海洋资源和水环境综合整治,并且需要继续开展塔里木河的综合生态治理和调水工程,以及其他河流和湖泊的整治,实施湖泊湿地生态修复措施,对重要生态环境,如三田、洄游通道等进行统一的规划与管理,划出重要的水域生态保护区,对重要水域实行“禁渔”“禁船”等措施,加强对水生生物的保护。在此基础上,要强化对过度开采地区的治理与回复,对地下开采总量与地下水位进行双控,并分阶段减少地下水的开采。

4.6 立足水生态文明城市建设,构建人水和谐的水生态保护格局

支持创建“水生态文明”示范工程,构建“水清、草绿”的“宜居区”,探讨构建“水生态文明”制度,提升流域及整个地区的水环境质量。利用渗、滞、蓄与净化、排放等多种技术与非技术性手段,建立先进的防渗、收集和利用等设备。从总体上讲,城市景观渗透带、透水人行道等都是可以透水的,都能够增加城市的储水容量^[6]。

4.7 推动技术创新,强化监管能力

第一,实施生态用水分配与调度,恢复生态自我调节

能力,重点研究流域内的水资源评价和监测、管理机制和保护对策,制定和完善中国生态水管理制度及相关的技术标准,重点研究新技术、新材料、新工艺的推广与应用。第二,要加强国家生态水资源监控与管理体系的建立,连续、系统性地对河流、湖泊的生态环境进行动态监测,并进行水资源的安全评价。第三,构建流域生态环境监测与决策系统。强化监管工作的能力,建立多形式、多层次的监管体制和监管组织,并且需要加大对水生态违法、危害行为的监督管理力度。

5 结语

总而言之,论文首先对水体污染治理方法进行研究,并对水生态保护与修复规划方法在实际工程中的运用进行阐述。在城市化进程中,必须对水生态的绿地建设给予足够的关注,并将其与周围的绿地利用起来,使水生态环境得到真正的改善。在发展过程中,要坚持以人为本的可持续发展理念。当前,在中国城市化进程逐渐加快的背景下,对水资源的需求也逐渐增加,社会需求与水资源需求的矛盾逐渐加剧,对水资源的需求供需形势日益恶化。所以在水生态协调发展过程中,必须尊重可持续发展的相关理念,结合具体实际,并科学有效规划,充分保证水生态保护的科学性和可持续性,从而按照自然规律合理利用水资源。

参考文献

- [1] 董亚斌,王昆明,兰磊. 河湖生态保护与修复[A]. 河海大学、珠江水利委员会珠江水利科学研究院、中国疏浚协会、广东省水利水电科学研究院、广东省水利学会、深圳市水务学会. 2023(第十一届)中国水生态大会论文集[C]. 河海大学、珠江水利委员会珠江水利科学研究院、中国疏浚协会、广东省水利水电科学研究院、广东省水利学会、深圳市水务学会:北京沃特咨询有限公司, 2023:106-118.
- [2] 张玉荣,郑良勇,任建锋,等. 临沂市水生态保护与修复规划研究[J]. 水利规划与设计, 2022(4):10-12+39.
- [3] 赵进勇,于子铨,张晶,等. 国内外河湖生态保护与修复技术标准进展综述[J]. 中国水利, 2022(6):32-37.
- [4] 郑婷婷,杨莉,赵杰. 沿黄地区水生态系统保护与修复规划研究[J]. 水利规划与设计, 2022(2):16-21.
- [5] 刘社堂. 喀什地区水生态系统保护分析与修复规划建议[J]. 陕西水利, 2021(11):98-100.
- [6] 尚新华. 水生态保护与修复规划关键技术[J]. 农业科技与信息, 2020(13):43+48.