

流域生态流量调控与河流生态修复关联分析

季绍坡

梁山县水务局河湖事务服务中心

DOI:10.12238/hwr.v9i7.6480

[摘要] 流域生态流量调控与河流生态修复存在着密不可分的关联。具体而言,生态流量是河流生态系统健康的重要保障,其调控方式和力度直接影响着河流生态修复的效果。基于此,本文先阐述了流域生态流量和河流生态修复的基本概念,进而深入地分析了生态流量调控对河流生态修复在水文过程、水质改善、生物栖息地保护等方面的积极作用,同时还探讨了河流生态修复对生态流量调控的反馈机制,随后提出了基于两者关联的协同策略。

[关键词] 流域; 生态流量调控; 河流生态修复; 协同发展; 生态系统

中图分类号: P941.77 **文献标识码:** A

Analysis of the correlation between ecological flow regulation and river ecological restoration in the basin

Shaopo Ji

Liangshan County Water Affairs Service Center for Rivers and Lakes

[Abstract] There is an inseparable link between the ecological discharge regulation in the basin and the river ecological restoration. Specifically, the ecological discharge is an important guarantee for the health of the river ecosystem, and its regulation methods and intensity directly affect the effect of river ecological restoration. Based on this, this paper first expounds the basic concepts of ecological discharge in the basin and river ecological restoration, and then analyzes in depth the positive role of ecological discharge regulation in river ecological restoration in terms of hydrological processes, water quality improvement, and biodiversity habitat protection. At the same time, the feedback mechanism of river ecological restoration to ecological discharge regulation is discussed, and then the coordinated strategy based on the correlation between the two is proposed.

[Key words] basin; ecological flow regulation; river ecological restoration; coordinated development; ecosystem

引言

河流是地球生态系统的重要组成部分,它承载着水资源供给、防洪排涝、生态调节等多种功能,因此对人类生存和发展以及自然界的生态平衡都具有至关重要的意义。但随着社会经济的快速发展,人类活动对于河流的干预日益加剧,如过度开发水资源、排放污染物、修建水利工程等等,进而导致许多河流出现了生态流量不足、水质恶化、生物多样性减少等问题,严重地影响到了河流生态系统的健康和稳定。

流域生态流量调控是水资源管理的重要手段之一,其核心在于合理地分配水资源,以保障河流在不同时期均具有满足自身生态需求的流量,从而为河流生态系统的正常运转提供基础条件。河流生态修复则是针对受损的河流生态系统,采取一系列的工程和非工程措施,使其生态功能和完整性得以恢复。本文将从两者的基本概念出发,系统地分析它们之间的相互作用关系,并提出协同推进的策略,以期可以为相关研究和实践提供有益

的借鉴。

1 流域生态流量与河流生态修复的基本概念

1.1 流域生态流量

流域生态流量又称为环境流量,它是指为了维护河流、湖泊、湿地等水生态系统的结构和功能,保障其生态服务功能得以正常的发挥,所需要的最小流量或流量过程。当中不仅包括了维持河流基本形态和水文特征的流量,还涵盖了满足水生生物生存繁殖、水质净化、泥沙输移等多种生态需求的流量。通常生态流量的确定需要综合地考虑到河流的自然地理特征、水文情势、生态系统类型以及社会经济发展需求等多种因素^[1]。因为不同的河流由于其所处的地理位置、气候条件、生态系统状况等存在着差异,所以其生态流量的大小和过程也会有所不同。

1.2 河流生态修复

河流生态修复基于生态学、水利工程学等多学科理论和技术,对于受损的河流生态系统进行改造和恢复,旨在使其恢复到

较为自然的状态,且重新具备良好的生态功能和生态服务价值。目前河流生态修复的目标为恢复河流的水文连通性、改善水质、修复水生和陆生生物栖息地、提高生物多样性等等。同时河流生态修复的措施也是多种多样的,可分为工程措施和非工程措施。展开来说:工程措施有河道疏浚、堤防加固、生态护岸建设、人工湿地构建等等,而非工程措施包含了水资源管理制度的完善、水污染防治政策的实施、生态流量的保障等等。

2 流域生态流量调控对河流生态修复的作用

2.1 维持河流水文过程的完整性

由于河流的水文过程涉及到了流量、流速、水位、水温等要素的变化,因此这些要素的动态变化会对河流生态系统的结构和功能有着重要的影响。但流域生态流量调控通过合理地安排水资源的开发利用,可以保障河流在不同季节、不同时段都能保持一定的流量,有助于维持河流水文过程的完整性。

当河流具有稳定的生态流量时,就能够保证河道的正常径流,避免断流或流量过大、过小等极端情况的出现。即稳定的流量可以维持河流的纵向连通性,使水流能够顺畅地流动,进而为水生生物的迁移和扩散提供通道。同时合理的流量变化过程,像季节性的洪水脉冲,还能够促进河流泥沙的输移和沉积,有利于塑造多样化的河道形态,可以为不同的水生生物提供适宜的栖息地。

2.2 改善河流水质

河流水质是河流生态系统健康的重要指标,而生态流量对河流水质的改善有着直接的作用。因为足够的生态流量能够增加河流的稀释和自净能力,通过降低水体中污染物的浓度,达到改善河流水质的效果。

若河流的流量较小时,水体的流动性就会比较差,此时污染物容易在河道中积累,导致水质出现恶化。但经由生态流量的调控,也就是增加河流的流量,便可以加快水体的更新速度,以此提高水体的稀释能力,使污染物能够更快地被稀释和带走。不仅如此,水流的流动还能够促进水体的曝气作用,使得水中的溶解氧含量有所提升,然后就能为水生生物的呼吸和微生物的分解作用提供充足的氧气,间接地增强了水体的自净能力。

2.3 保护和修复水生生物栖息地

水生生物栖息地的质量会直接地影响到水生生物的生存和繁衍,此时生态流量就是维持水生生物栖息地的关键因素之一。也就是说,流域生态流量调控能够为水生生物提供适宜的栖息环境,助力于保护和修复水生生物栖息地。因为只有适宜的流量才能够维持河流的水深、流速等水文条件,从而为不同的水生生物提供适宜的栖息空间^[2]。

基于生态流量调控,还可以维持河流的水温、溶解氧等水质参数,能够为水生生物创造一个良好的生存环境。此外,生态流量还能够促进河流沿岸植被的生长,而这些植被不仅可以为水生生物提供食物和庇护所,还有助于减少水土流失,因此能够改善河流的生态环境。

2.4 促进河流生态系统的物质循环和能量流动

河流生态系统的物质循环和能量流动是维持其生态功能的重要过程,恰好生态流量调控对这一过程有着积极的促进作用。只有足够的生态流量才能够带动河流中的营养物质、有机物等在生态系统中进行循环和传递,此时才能为生物的生长和繁殖提供物质和能量。展开而言:水流的流动可以将上游的营养物质输送到下游,如此便为下游的水生生物提供了食物来源。加之水流的搅拌作用,使水中的营养物质得以更加均匀地分布,此时便提高了水生植物的光合作用效率,间接地促进了其生长。之后水生植物通过光合作用固定太阳能,将为整个生态系统提供能量,最终这些能量会通过食物链传递给其他生物。

3 河流生态修复对流域生态流量调控的反馈机制

3.1 提高水资源的利用效率

实际在河流生态修复的过程中,应当采取一系列措施来提高水资源的利用效率,比如植被恢复、湿地建设等等,目的是对流域生态流量调控产生积极的反馈。其中,植被恢复可以增加地表植被的覆盖度,在减少地表径流的同时可以增加地下水的补给。而且植被的蒸腾作用可以调节空气湿度,有助于增加降水的可能性,使得水资源的总量有所增加。

此时不得不提到作为“天然水库”的湿地,它具有强大的蓄水和调蓄能力。因此通过建设人工湿地或恢复天然湿地,就可以在雨季储存大量的雨水,然后在旱季释放出来,用于补充河流的生态流量^[3]。湿地还具有净化水质的功效,能够为提高水资源的质量贡献一份力量,使有限的水资源能够得到更有效的利用。而水资源利用效率的提高,就可以减少水资源的过度开发,从而为流域生态流量调控提供了更大的空间和灵活性。

3.2 增强河流的蓄水和调洪能力

河流生态修复中的河道疏浚、堤防加固、生态护岸建设等工程措施,均可以增强河流的蓄水和调洪能力,它们对流域生态流量调控产生了重要的反馈作用。

首先是河道疏浚,它可以清除河道中的淤泥和杂物,经由扩大河道的过水断面,来提高河流的蓄水能力和行洪能力。其次是堤防加固,该举措可以提高堤防的防洪标准,以此减少洪水对周边地区的危害,同时还能够在一定程度上增加河流的蓄水量。另外就是生态护岸建设,一般会采用植被、石材等天然材料,因为此类材料不仅可以稳定河岸、防止水土流失,还能够增加河岸的粗糙度,进而减缓水流速度,有助于提高河流的蓄水能力。当河流蓄水和调洪能力有所增强时,其可以更好地应对极端天气事件带来的洪水或干旱,使得河流生态流量的稳定得到保证,最终能够提高流域生态流量调控的效果。

3.3 改善流域的水循环系统

河流生态修复具有改善流域水循环系统的效果,可以使水资源在流域内得到更合理的分配和利用,从而对流域生态流量调控产生积极的反馈。因为通过恢复河流的自然形态和水文连通性,可以促进地表水和地下水的相互转化,使地下水的储量得到增加^[4]。

尤其是河流与周边湿地、湖泊等生态系统的连通性增强,

可以在很大程度上促进水资源在不同生态系统之间的流动和交换, 进而提高水资源的利用效率。不仅如此, 河流生态修复还可以减少水土流失, 防止土壤中的养分和污染物进入河流, 达到改善水质以及保障水资源可持续利用的效果。

4 流域生态流量调控与河流生态修复的协同策略

4.1 制定科学合理的生态流量标准

现阶段, 制定科学合理的生态流量标准成为了实现流域生态流量调控与河流生态修复协同发展的基础。实际在制定生态流量标准时, 一定要充分地考虑到河流的生态系统需求、水文特征、社会经济发展状况等因素, 且采用多学科的方法进行研究和论证。一方面可以借鉴国内外先进的经验和技能, 然后结合当地的实际情况, 确定出不同河流的生态流量阈值和流量过程。另一方面要建立生态流量动态调整机制, 即根据河流生态修复的效果和水资源的变化情况, 适时地对生态流量标准进行调整和优化。相信科学合理的生态流量标准, 可以为流域生态流量调控提供明确的目标和依据, 为河流生态修复工作的顺利开展提供保障。

4.2 加强水资源的统一管理和调度

流域生态流量调控与河流生态修复协同发展的实现, 关键在于加强水资源的统一管理和调度。而建立健全的水资源管理体制, 以明确各部门的职责和分工, 以及加强部门之间的协调和合作为该环节的核心, 如此才能形成水资源管理的合力。

4.3 综合运用工程和非工程措施

从工程措施方面来看, 可以采取修建水利工程、河道疏浚、生态护岸建设、人工湿地构建等措施, 这些措施能够改善河流的水文条件和生态环境, 并提高河流的蓄水和调洪能力, 进而保障生态流量的稳定。从非工程措施方面入手, 建议加强水资源管理制度建设、完善水资源保护法律法规, 以及加强水资源监测和评估体系建设和提高水资源管理的科学化水平。更要加强宣传教育, 目的是提高公众的水资源保护意识, 并鼓励公众参与到河流生态修复和水资源保护工作中来。如在实践当中能够综合地运用工程和非工程措施, 就可以充分地发挥出各自的优点, 以此实现流域生态流量调控与河流生态修复的有机结合, 有助于提

高协同发展的效果^[6]。

5 结语

基于上述所有内容来看, 流域生态流量调控与河流生态修复之间存在着密切的关联, 其中流域生态流量调控通过维持河流水文过程的完整性、改善河流水质、保护和修复水生生物栖息地、促进河流生态系统的物质循环和能量流动等方面, 为河流生态修复提供了重要的支撑。河流生态修复则通过提高水资源的利用效率、增强河流的蓄水和调洪能力、改善流域的水循环系统等方式, 对于流域生态流量调控产生了积极的反馈, 即两者为相互作用、相互影响的关系。

实践当中为了实现两者的协同发展, 需要制定出科学合理的生态流量标准, 并在加强水资源统一管理和调度的同时, 综合地运用工程和非工程措施, 加之健全的监测和评估体系。只有基于上述这些措施的实施, 才可以实现流域生态流量调控与河流生态修复的有机结合, 为河流生态系统的健康水平和流域的可持续发展提供助力。但在未来的工作中, 还需要进一步地加强对于流域生态流量调控与河流生态修复关联的研究, 结合实践不断地探索新的理论和技术方法, 以此为河流生态保护工作提供更加科学的指导。

【参考文献】

- [1]尹登玉.面向水-能-粮和生态系统服务的黄河流域土地利用转型调控研究[D].江苏省:中国矿业大学,2023.
- [2]孟云飞.辽河流域太子河大型底栖动物群落与水环境因子关联性的量化分析[J].湖泊科学,2019,31(6):1637-1650.
- [3]彭苏萍,毕银丽.黄河流域煤矿区生态环境修复关键技术与战略思考[J].煤炭学报,2020,45(04):1211-1221.
- [4]郗国明,田世民,曹永涛,等.黄河流域生态保护问题与对策探讨[J].人民黄河,2020,42(09):112-116.
- [5]王艳,张雪芳.黄河流域数字经济、产业发展与生态环境耦合协调度的实证检验[J].统计与决策,2024,40(04):108-113.

作者简介:

季绍坡(1986--),男,汉族,山东省济宁市梁山县人,本科,农田水利工程。