

河道建设中生态水利工程设计应用

张宝禄

界首市水利局, 安徽 阜阳 236000

[摘要]随着城市化进程的加快和水利工程的不断发展,河道建设在保障水资源管理、防洪排涝、生态保护等方面发挥着重要作用。然而,在河道建设的传统模式中,工程功能和经济效益常被凸显,而生态保护却常被忽视。随着时代的发展,生态水利工程设计理念日益受到关注,其核心理念是通过科学的水利工程设计与生态修复技术的运用,力求在生态环境保护与水资源利用之间实现和谐平衡,从而助力可持续发展的实现。在河道建设领域,生态水利工程的设计原则被深入剖析,其应用策略亦被广泛讨论,而生态水利设计在河道建设中的实际成效与面临难题亦被细致阐述。研究生态水利工程设计,旨在为未来河道建设奠定理论基础并积累实践经验,以推动生态环境与水利工程的协同进步。

[关键词]河道建设;生态水利工程;设计;应用

DOI: 10.33142/hst.v7i12.14681

中图分类号: TV222

文献标识码: A

Application of Ecological Water Conservancy Engineering Design in River Construction

ZHANG Baolu

Jieshou City Water Resources Bureau, Fuyang, Anhui, 236000, China

Abstract: With the acceleration of urbanization and the continuous development of water conservancy projects, river construction plays an important role in ensuring water resource management, flood control and drainage, ecological protection, and other aspects. However, in the traditional mode of river construction, engineering functions and economic benefits are often highlighted, while ecological protection is often overlooked. With the development of the times, the design concept of ecological water conservancy engineering has received increasing attention. Its core concept is to achieve a harmonious balance between ecological environment protection and water resource utilization through the application of scientific water conservancy engineering design and ecological restoration technology, thereby helping to achieve sustainable development. In the field of river construction, the design principles of ecological water conservancy projects have been deeply analyzed, and their application strategies have been widely discussed. The actual effectiveness and challenges faced by ecological water conservancy design in river construction have also been elaborated in detail. The study of ecological water conservancy engineering design aims to lay a theoretical foundation and accumulate practical experience for future river construction, in order to promote the coordinated progress of ecological environment and water conservancy engineering.

Keywords: river construction; ecological water conservancy engineering; design; application

引言

河道建设是水利工程中的重要组成部分,直接关系到水资源的利用与城市生态环境的可持续性。传统河道设计主要强调结构构建与防洪排涝效能,然而,伴随生态保护意识上升与可持续发展理念普及,此类河道建设的局限性逐渐暴露。随着水体污染、生态退化和鱼类栖息地消失等问题的逐步显现,迫切需要采用更科学、更全面的规划理念来加以解决。生态水利工程设计,作为一种新颖的设计理念,它主张在水利工程建设过程中,深度融合生态学原理与环境保护技术,力求通过科学的规划和改造,保障水域生态环境的完整。重建水生态系统的功能,达到生态保护与水利工程的双赢局面,该应用的实施,不仅有利于水生态系统的修复,并且显著提升了水资源的使用效率,优化了水质状况,降低了水污染风险,同时增强了生物多样性。在河道建设领域,生态水利工程设计的深入探究具有

不可忽视的重要性。下文就我国河道建设工作中生态水利工程设计的应用进行分析和探研,以期促进河道建设工程的持续发展进步。

1 河道建设中生态水利工程设计的意义

河道建设中生态水利工程设计的意义在于通过综合运用生态学原理与水利工程技术,达到保护生态环境与优化水资源管理的双重目标。传统的河道建设往往侧重于工程功能,如防洪排涝、航运、水利灌溉等,忽视了生态环境的修复与保护,导致水生态系统的破坏、水质污染、湿地萎缩等一系列生态问题。随着社会对可持续发展和生态环境保护的关注,单纯的工程性设计已经无法满足现代水利工程的多重需求,尤其是在水体污染、生态退化等方面,迫切需要通过生态水利工程设计来弥补这一缺陷^[1]。

在河道建设过程中,生态水利工程设计强调融入生态修复与环境保护的理念,其目的在于恢复或改善河流的生

态功能,保护生物栖息地,并推动水资源的合理利用,通过科学的设计方法,工程领域得以在削减自然损毁的同时,有效推进生物多样性的复苏。例如,通过恢复河道湿地、增加水生植被、设立生态岛屿等方式,可以改善水质、调节水流、增加鱼类栖息地,进一步提高生态系统的自我调节能力。

此外,生态水利工程设计对社会经济也具有重要意义。在生态文明日益受到关注的大背景下,生态水利设计不仅显著提高了河流的景观魅力,更有效促进了周边地区的生态旅游与地方经济的繁荣发展。在城市绿化、休闲旅游、环境教育等领域,河道生态修复项目往往构筑起一个多功能的平台,其显著的社会效益与经济效益不言而喻。

2 河道建设中生态水利工程设计的原则与目标

河道建设中生态水利工程设计的原则与目标,旨在通过科学、系统的设计,最大化地恢复和保护水生态环境,确保水资源的可持续利用,达到人与自然和谐共生的局面。在河道建设领域,生态优先理念应作为设计原则之核心,将生态保护确立为首要任务,生态水利设计,对河道这一复合生态系统之自然功能的维护与修复,尤为关注,其功能涵盖但不限于水质净化、物种栖息地提供与洪水调节等^[2]。

在设计的核心要素中,适应性与灵活性占据着至关重要的地位。面对气候变化及极端天气等不确定性挑战,所制定的设计蓝图需具备适应性,以便于对环境变迁做出相应调整。在生态水利设计过程中,必须遵循综合性原则,不仅需兼顾水利功能,更要统筹周边环境、社会需求及经济发展等多元要素,展开全方位的综合策划与布局。在项目实施过程中,必须全面考量上游至下游的生态影响,以保障工程的实施既具操作实效又兼顾长期可持续,同时力求避免对局部生态造成干扰或产生负面影响。

生态水利工程在河道建设中,首要目标是完成生态修复任务,旨在恢复或优化水生态系统的机能,提升水资源的高效利用水平,增强其蓄水与调节效能,降低水土流失风险,有效遏制水体污染现象。实施河道建设时,必须统筹考量社会需求,以生态旅游为引,推动区域经济繁荣,进而显著增强地区的生态与社会综合效益。河道生态水利工程旨在通过生态修复与水资源的高效管理,确保河道得以持续发展,并在维护生态环境的同时,兼顾社会与经济的多样化需求。

3 河道建设中生态水利工程设计的具体应用

3.1 河道生态修复的设计

河道生态修复设计旨在恢复和提升河道的自然生态功能,解决因人类活动或自然灾害所导致的河道生态退化问题。基于对河道生态环境现状的详尽评估,生态修复设计需深入探究水质、水流、土壤及生物多样性等要素的实际情况,揭示生态退化根源,进而提出具体有效的修复策略,水质污染问题亟待解决。为此,我们可创设多种净化

设施,诸如人工湿地与沉水植物带,以吸附水体中的污染物,并显著降低有害物质含量。恢复水生植物与水生动物栖息地,需采取种植本土水生植被、修复湿地以及构建栖息地岛屿等策略,以重塑物种栖息与繁衍所需的环境条件^[3]。

河道生态修复不仅仅是恢复物理环境的改善,更要关注生物多样性的保护。在河道修复工程的设计阶段,不仅需改善水质和水文状况,亦需确保水生物种有适宜的栖息地。在规划过程中,应力求摒弃单调的工程布局,广泛采纳自然界素材与生态设计策略,以提升河道的生态承载潜力。河床铺设采用自然基质如沙砾与卵石,并配置多变水深及缓坡,旨在创造多类型的栖息及觅食空间,供水生生物繁衍栖息。在修复作业中,必须重视其综合性与系统性原则,防止片面追求局部过度开发与修复。在实施生态修复工程时,必须将设计紧密融合上游水质调控与流域管理,并兼顾下游防洪任务,确保构建一个系统且全面的生态修复体系。

3.2 生态功能区的划分与水流调控设计

在河道生态水利工程设计中,生态功能区的划分和河流调控设计是至关重要的环节。在规划生态功能区时,须依据河道自身的特性及区域的具体需求,科学设定各类水域区域,诸如湿地净化区、鱼类栖息地、水草保护区等。在特定区域界定其独有的生态功能,合理划分生态功能区,这对于水资源的高效运用以及生态修复成效的提升具有至关重要的价值。在河流流速减缓地带规划湿地生态区,湿地植被能有效滤除水体中的有害物质,显著改善水质状况;在流速较快的流域地段,构建适宜鱼类生存的水域设计,对生态系统的生物多样性恢复具有重要意义。

水流调控设计的核心目标是通过控制水流速度和流量,保持生态环境的稳定性。实施合理的水流调控,有效遏制了因流速过快引发的河岸侵蚀现象,亦避免了因流速过缓而诱发的富营养化及污染积聚问题。运用调节闸与溢流口等水利构造,精确操控水流,既维护生态区稳定,亦提升河道生态恢复效能。在河流管理策略的编制过程中,必须兼顾邻近社区民众的日常需求及区域经济运行的多元诉求^[4]。

3.3 生态河道景观设计与生物栖息地建设

生态河道景观设计与生物栖息地建设是提升河道生态环境质量、促进生物多样性保护和生态旅游发展的关键措施。生态河道景观设计要以自然为本,避免过度人工化和机械化的设计,注重恢复自然景观的结构与形态。例如,设计曲折的水道、不同深浅的水域、错落有致的岸坡等,通过这些自然元素的引入,可以为不同物种提供适宜的生境和庇护所。同时,增加水生植物和湿地的面积,为鸟类、昆虫等物种提供栖息场所,打造具有生物多样性的自然景观。

针对各物种的特定需求,对于生物栖息地构建而言,其布局的合理规划至关重要。例如,针对水鸟,构建适宜

的湿地栖息环境与草地保护区域,对于其生存繁衍至关重要;为鱼类打造底部铺有礁石与沉木的水域,旨在营造适宜其栖息、繁衍及觅食的生态空间,确保栖息地与周边生态系统紧密相连,预防产生由人为因素导致的分隔现象,生态修复之需。生物栖息地建设亦能为人类带来更为丰饶的生态体验与观赏价值,生态旅游的发展得以推动,得益于步道与观景平台的合理布局。此举措不仅提升了当地居民的生态保护意识,亦有力促进了生态文明建设。

3.4 工程技术与生态设计的结合

在河道建设与生态水利工程设计中,工程技术与生态设计的结合至关重要。在传统水利工程中,功能性建设如防洪、灌溉和水资源管理占据主导,而生态水利工程则着重将生态学原则与工程设计相结合,旨在恢复自然生态功能。河道在实现水利功能的同时,需要工程技术与生态设计紧密融合,以实现生态功能的最大化恢复。对技术方案的选择而言,低影响与绿色是优先考虑的工程技术准则,实施河道堤防工程时,运用植物固土、生态防护墙等绿色技术手段,以取代传统的混凝土构筑形式。此技术既强化了河堤的稳固性,亦为周边生态环境创造了栖息之所,进而丰富了生物多样性。

工程技术与生态设计结合在河道建设中扮演着至关重要的角色,尤其在水资源的管理和生态修复方面,发挥着不可或缺的作用。这种跨学科的整合设计,不仅能提高水利工程的经济效益,还能有效地保护和恢复生态环境,推动水资源的可持续利用。随着水资源日益紧张和生态环境问题的日益严峻,传统的以工程设施为主的河道建设模式已不能完全满足现代社会的需求。因此,探索并实现工程技术与生态设计的深度融合,是当前水利工程建设中的一个关键课题^[5]。

以水库、堤坝等硬件设施为手段,传统的水资源管理模式在短期内提升了调配效率,却往往忽略了生态系统承载能力与自然水循环协调性的重要性。生态设计与工程技术相融合,衍生出一种更为灵活且高效的解决方案。采用智能化水流调节设施,实时监测并调节水位与流量,同时优化水质,此措施充分尊重水资源变化规律与生态需求。水资源在智能化技术的助力下,其运用趋向精细与动态,该技术依据季节、气候及水文情况自动调整水流,旨在最大程度地满足农业灌溉、工业用水及城市供水等多重需求,并有效降低人工干预所导致的生态损害。在生态设计中,维护与修复自然水循环,着重借助自然之力,确保水资源得以合理利用与科学分配。在构建水流调节体系过程中,将自然水体流动规律与区域水循环特性相结合,采纳分布

式小型设施而非集中式大型设施,此举不仅提升了系统适应性,亦有效降低了生态环境受损风险。

生态河道设计还需要根据具体地区的气候变化、地理条件以及水文特征等多方面因素灵活调整。河道地理条件及气候环境多变,植被种类各异,单一设计方案难以为各区域生态需求提供适配方案。在全球气候变暖的大背景下,气候变迁引发了降水模式的不确定性,导致干旱与洪水等水文极端事件的频发,从而对传统河道设计提出了更为严苛的挑战。长远视角下的生态设计,需重点于气候变化对河道水文状况的影响,并适时调整修复策略,以提升河道对气候变化的适应性。例如,在干旱地区进行河道规划,增设湿地与水库等储水设施,以利用雨季积存的水资源,有效调节并保障旱季的用水需求。在生态河道设计中,引入适应性强的策略,通过增设植被带和自然滞洪区等手段,显著增强水流自然调节效能,进而有效降低水土流失与环境污染风险。与此同时,在洪涝灾害频发的地域,生态设计策略,如科学规划滞洪区、构建生态护岸以及水流分布的优化,能够显著降低洪水对河道及周遭生态环境的损害,从而维护生态系统的正常运作^[6]。

4 结束语

在河道建设中,生态水利工程设计的应用具有重要的现实意义和长远价值。随着环境问题日益严峻,传统的以工程设施为主的水利建设模式逐渐暴露出其局限性,尤其是在生态环境保护、河流健康和生物多样性等方面。因此,生态水利工程设计不仅是应对水资源管理挑战的重要手段,更是实现可持续发展的关键环节。

[参考文献]

- [1] 庞奕锋. 生态水利工程设计在水利建设中的应用探索[J]. 水上安全, 2024(19): 80-82.
- [2] 刘威, 宋珂. 河道建设中生态水利工程设计的应用[J]. 工程建设与设计, 2023(24): 73-75.
- [3] 秦玥佳. 河道建设中生态水利工程设计的应用分析[J]. 四川建材, 2022, 48(6): 214-215.
- [4] 赵玉梅. 浅谈生态水利工程设计在水利建设中的应用[J]. 河北农机, 2020(9): 117.
- [5] 张艳鹤. 河道建设中生态水利工程设计的应用分析[J]. 绿色环保建材, 2019(11): 239-241.
- [6] 王红霞. 浅谈生态水利工程设计在水利建设中的应用[J]. 中国标准化, 2019(22): 115-116.

作者简介: 张宝禄(1970.9—), 男, 汉族, 大专学历, 就职于安徽省界首市水利局, 从事水土保持、水利工程设计及管理工作。