

生态水利工程设计在水利建设中的运用

包 鹏 耿 佳

宁夏水利水电勘测设计研究院有限公司 宁夏 银川 751600

摘 要：随着工业化、城市化的快速发展，水资源污染和生态系统破坏问题日益严峻，对水利工程建设提出了更高的要求。传统水利工程往往只关注水资源调控、防洪排涝等功能性目标，而忽视了生态环境保护的重要性。生态水利工程设计提出，正是为了解决这一问题，它强调在水利工程建设中融入生态理念，实现人与自然的和谐共生。本文将从生态水利工程设计概念出发，详细探讨其在水利建设中的运用及具体实践，以期未来的水利工程建设提供有益的参考和借鉴。

关键词：水利工程设计；水利建设；运用

引言：生态水利工程是一个综合性的理念与实践体系，深度融合生态学原理与生态经济规律，旨在实现水利工程与自然环境的和谐共生。本文详细阐述了生态水利工程设计多个方面，包括维护生态系统平衡、提高水体自净能力、科学开展河道改造、合理推进堤岸工程建设以及科学调整流域尺寸等。通过具体实践如生态河堤建设、生态湿地构建、生态鱼道设置和生态护坡技术的应用，生态水利工程设计不仅保障了水利工程的基本功能，还最大限度地减轻了对周边生态环境的干扰与破坏，促进了受损生态系统的恢复与重建。

1 生态水利工程的内涵

生态水利工程是一个综合性的水利工程建设理念与实践体系，它深度融合了生态学原理与生态经济规律，旨在通过科学、合理的设计与施工，实现水利工程与自然环境的和谐共生。在这一理念指导下，水利工程的规划、设计与实施不再仅仅局限于传统的水资源调控、防洪排涝等功能性目标，而是更加注重在保障这些基本功能的同时，最大限度地减轻对周边生态环境的干扰与破坏^[1]。生态水利工程充分利用现代科学技术，如遥感监测、生态模拟等技术手段，以及先进的管理方法，对工程建设过程中的生态环境影响进行精准评估与有效管控；此外，它还强调通过一系列生态修复与建设措施，如植被恢复、湿地构建、生态鱼道设置等，来主动促进受损生态系统的恢复与重建，增强生态系统的自我恢复能力与稳定性。生态水利工程的最终目标，是在满足人类社会对水资源合理利用与管理需求的同时，实现生态系统的平衡、稳定与可持续发展，为后代留下一个既能功能完备又生态友好的水利工程体系，真正践行“绿水青山就是金山银山”的发展理念。

2 生态水利工程设计在水利建设中的运用

2.1 维护生态系统平衡

水利建设工程，作为人类利用和改造自然的重要活动，往往选址于河流、湖泊等自然水环境之中。这些工程在带来巨大经济效益和社会效益的同时，也不可避免地对周边生态环境造成了一定程度的破坏。特别是大型人工工程，其对自然环境的改变往往是不可逆的，一旦破坏便难以恢复。因此，在水利建设工程的设计与施工过程中，融入生态理念，保护生态环境的可持续发展，就显得尤为重要。生态水利工程设计正是基于这一理念而提出的。它强调在水利工程建设之初，就应对河流、湖泊及其周边环境进行深入的实地调查，充分了解其生态现状、生物多样性以及生态系统间的相互作用关系。在此基础上，设计应尽可能减少对生态环境的破坏，确保水利工程的建设与自然环境的和谐共生。通过科学合理的规划与设计，有效保护河流、湖泊及其周边动植物的生存和发展，从而维护整个生态系统的平衡与可持续发展。

2.2 提高水体自净能力

水资源作为地球上的生命之源，其质量和数量对于人类的生存与发展具有举足轻重的地位。然而，在工业化、城市化的浪潮中，水资源污染问题愈发严峻，已成为我国经济社会发展道路上的一大绊脚石。为有效应对这一挑战，提升水体自净能力显得尤为关键。生态水利工程设计在此方面展现出了独特的优势。它巧妙地将生态理念融入水利工程之中，通过构建生态湿地、设置生态鱼道等一系列生态措施，构建了一个高效的水净化循环系统。这些生态元素不仅为水体中的有机污染物提供了氧化分解的良好环境，还极大地丰富了水体的生物多样性和生态功能，使得水体自身具备了更强的自我净化与修复能力。特别值得一提的是生态鱼道的设置。它确

保了水中氧气的充足供应，为水中微生物的繁衍生息提供了有力保障。这些微生物作为水体自净过程中的重要“参与者”，能够加速有机污染物的分解与转化，从而进一步提升水体的自净能力。

2.3 科学开展河道改造

河流，作为大自然的血脉，不仅承载着水资源的输送重任，更是生态景观的守护者。然而，在水利工程的推进中，河流往往面临被改造的命运，以满足人类社会的特定需求，但这一过程中，稍有不慎便可能对河流生态系统造成难以挽回的损失。我们坚持以生态理念为引领，深入现场进行详尽调查，确保改造方案既科学又合理；在河道改造的实践中，我们大力推广人工生态护岸等自然属性的生态措施，力求在保障防洪、护岸功能的同时，最小化对河流生态系统的干扰与破坏。这些生态护岸不仅坚固耐用，更成为了水生生物的乐园，为它们提供了栖息与繁殖的宝贵空间，有力促进了河流生态系统的恢复与重建，在整个改造过程中，我们始终秉持着尊重自然、顺应自然的原则，充分考虑河流的水文特性、地形地貌以及生物多样性等多重因素，确保改造方案既科学可行，又能实现人与自然的和谐共生。通过这样的努力，我们期待改造后的河道既能满足人类社会的实际需求，又能保持河流生态系统的完整与稳定，让河流继续在大地流淌出生机与活力。

2.4 合理推进堤岸工程建设

堤岸工程，作为水利工程的坚固基石，其设计与施工的每一个细节都关乎着整个水利工程的安全与稳定，同时也深刻影响着周边的生态环境。在生态水利工程的指引下，堤岸工程的建设更加注重与自然的和谐共生，为确保河流内部生物的繁茂与多样，生态水利工程设计在堤岸工程中巧妙融入了多元化的设计理念^[2]。通过精心模拟自然河流的蜿蜒形态，设置生态鱼巢、生态浅滩等多样化栖息环境，为水生生物打造了一个个温馨的家，有力维护了河流生态系统的平衡与稳定。在堤岸材料的选择上，生态水利工程设计同样秉持着环保与可持续发展的原则。天然石材、植被混凝土等生态友好型材料成为了首选，它们不仅减少了对环境的破坏，还为堤岸工程增添了一抹绿色的生机。此外，在堤岸工程施工前，生态水利工程设计还强调了对堤防周围施工环境和土地质量的全面剖析与判断；通过科学评估土壤承载力、渗透性、稳定性等关键指标，确保了土地的安全可靠，为堤岸工程的稳固奠定了坚实基础，有力保障了水利工程的长期稳定运行与生态效益的持续发挥。

2.5 科学调整流域尺寸

在生态水利工程的设计过程中，科学调整流域尺寸是确保水利建设可持续发展和水资源长期科学利用的关键环节。为了实现这一目标，首先需要对河流或湖泊等流域进行全面的调查和分析。这包括对流域的地形地貌、水文特征、生态环境等多方面的了解，以掌握流域的整体状况，在调查和分析的基础上，生态水利工程设计注重从各方面发现问题，并做好维修准备。针对流域内存在的生态问题，如水质污染、生物多样性下降等，设计团队会提出相应的生态修复措施，这些措施可能包括建设生态湿地、恢复植被覆盖、调整水流形态等，以改善流域的生态环境。通过合理的规划和设计，确保水利工程在满足人类社会经济需求的同时，也能保持生态系统的平衡和可持续发展，这包括在水利工程设计中预留足够的生态空间，为水生生物提供迁徙和繁殖的场所，以及通过调整流域尺寸来优化水流形态，减少水流对生态环境的冲刷和破坏。

3 生态水利工程设计的具体实践

3.1 生态河堤建设

生态河堤，作为现代水利工程与生态环境保护相结合的产物，正逐渐成为河流治理的新趋势，在生态河堤的建设过程中，我们需从多个维度出发，确保其在防洪、生态、景观三方面的综合效益：（1）材料的选择是生态河堤建设的关键。与传统河堤采用的混凝土、钢筋等硬质材料不同，生态河堤更倾向于使用天然或生态材料，如植被、土壤、石块等。这些材料不仅具有良好的透水性，能够减少水流对河堤的冲刷，还能为水生生物提供栖息环境，促进生态系统的恢复与多样性发展。植被的选择与配置尤为关键，应优先考虑当地气候、土壤条件下生长良好、根系发达、具有水土保持能力的植物种类。（2）生态河堤的设计需充分考虑其景观效果，河堤作为城市或乡村景观的重要组成部分，其外观应与周边环境相协调，体现地域特色和文化内涵；通过巧妙的景观设计，如设置亲水平台、休闲步道、观景亭等，不仅能为市民提供休闲娱乐的好去处，还能提升城市的整体形象和品质。（3）生态河堤的景观效果也是其生态功能的外在体现，绿意盎然的河堤不仅能改善城市环境，还能调节微气候，为城市带来一抹清新的绿色。

3.2 生态湿地构建

湿地，被誉为“地球之肾”，在维护生态平衡、净化水质、调节气候等方面发挥着不可替代的作用，生态湿地的构建需从水文条件、土壤条件和植物配置三方面入手：（1）水文条件是湿地构建的基础。通过合理的水文调控，如设置进水口、出水口、水位调节设施等，可

以模拟自然湿地的水文循环过程，为湿地生态系统提供稳定的水源和适宜的水位波动范围。（2）土壤条件则是湿地植物生长和微生物活动的关键。在湿地构建中，应选择具有良好透水性、保水性和肥力的土壤，并通过土壤改良措施，如添加有机质、调整土壤酸碱度等，为湿地植物的生长创造有利条件。（3）植物配置是生态湿地构建的核心。通过选择适应湿地环境的植物种类，如芦苇、香蒲、荷花等，构建多层次的植物群落结构，可以有效去除水体中的污染物，改善水质^[3]。植物还能为湿地生态系统提供食物和栖息地，促进生物多样性的发展。在植物配置过程中，应注重植物的生态功能和景观效果的结合，形成既美观又实用的湿地景观。

3.3 生态鱼道设置

鱼道作为水利工程中保护鱼类等水生生物迁徙通道的重要设施，其合理设置对于维护河流生态系统的稳定性和多样性至关重要，在生态鱼道的设计中，我们应充分考虑当地鱼类的迁徙习性和生态环境特点，确保鱼道的连通性、适宜性和安全性。（1）连通性是鱼道设计的基本要求；通过合理的布局和结构设计，确保鱼道与上下游河流之间的顺畅连接，为鱼类等水生生物提供无障碍的迁徙通道。（2）适宜性则要求鱼道的设计应适应不同鱼类的迁徙需求和生态习性；例如，对于喜欢逆流而上的鱼类，鱼道应设置适当的坡度和水流速度；对于需要跳跃过坝的鱼类，鱼道应设置足够的跳跃高度和宽度。（3）安全性则是鱼道设计的另一个重要方面；通过采用生态友好的材料和结构设计，减少鱼道对鱼类的伤害和阻碍，确保鱼类能够安全、顺利地通过鱼道。

3.4 生态护坡技术

生态护坡技术是一种集防护、生态、景观于一体的新型护坡技术，在生态护坡技术的应用中，我们应注重植物的选择与配置、土壤的稳定性和坡面的景观效果等方面的设计：（1）植物的选择与配置是生态护坡技术的

关键。通过选择适应坡面环境、根系发达、具有水土保持能力的植物种类，如草本植物、灌木、乔木等，构建多层次的植物群落结构，这些植物不仅能增强坡面的稳定性，还能为坡面生态系统提供丰富的生态位和食物来源^[4]。（2）土壤的稳定性则是生态护坡技术的基础；通过采用土壤改良措施，如添加有机质、提高土壤粘聚力等，可以增强土壤的抗蚀能力和稳定性；合理的坡面结构设计也能有效减少水土流失和滑坡的风险。（3）在生态护坡技术的设计中，坡面的景观效果同样不容忽视。通过巧妙的景观设计，如设置景观石、雕塑、植被造型等，可以提升坡面的美观度和文化内涵，生态护坡还能与周边环境相协调，形成一道独特的风景线，为城市或乡村增添一抹绿色的生机与活力。

结语：综上所述，生态水利工程设计是水利工程建设领域的一次重要革新，它打破了传统水利工程的局限，将生态环境保护置于与功能性目标同等重要的地位。通过科学合理的规划与设计，生态水利工程设计不仅满足了人类社会对水资源合理利用与管理的需求，还实现了生态系统的平衡、稳定与可持续发展。随着生态水利工程设计的不断推广和应用，我们有理由相信，未来的水利工程建设将更加注重生态环境保护，为后代留下一个既功能完备又生态友好的水利工程体系，真正实现“绿水青山就是金山银山”的发展理念。

参考文献

- [1]霍小芳.生态理念在水利工程设计过程中的应用[J].农业科技与信息,2021(23):126-128.
- [2]李洪福.河道建设中生态水利工程设计的应用分析[J].城市建筑,2020,1705:149-150.
- [3]李洪星.生态水利工程设计若干问题探讨[J].农业科技与信息,2020,10:58-60.
- [4]曹磊.水利工程设计中生态理念应用探讨[J].珠江水运,2020,19:23-24.