

# 生态河道水利工程设计探析

李鹏鹏 杨 通

长江勘测规划设计研究有限责任公司 湖北 武汉 430010

**摘要：**生态河道水利工程设计注重生态保护与水利功能的融合。设计原则包括保护和恢复空间异质性、科学规划、遵循生态自恢复能力及整体景观协调。通过实施水生动物种群保护、水质提升、防洪排涝及景观绿化等措施，旨在构建健康生态河道。同时，需应对设计标准不足、复杂性及生态与经济平衡等挑战。建议加强科研、完善标准、强化评估及提升公众参与，以优化生态河道水利工程设计。

**关键词：**生态河道；水利工程设计；应用措施

引言：随着社会的快速发展，生态环境问题日益凸显，生态河道水利工程设计成为了解决水资源利用与生态保护矛盾的关键。本文旨在深入探析生态河道水利工程设计，探讨如何在保障水利功能的同时，最大限度地减少对生态环境的干扰，实现人与自然的和谐共生。通过总结设计原则、应用措施及面临的挑战，提出针对性的改进建议，以期生态河道水利工程设计提供理论依据和实践指导，推动生态文明建设不断向前发展。

## 1 生态河道水利工程设计的基本原则

### 1.1 保护和恢复工程区空间异质原则

在生态河道水利工程设计中，保护和恢复工程区的空间异质性是至关重要的。这一原则强调了生态平衡与物种多样性的重要性。河流生态系统中，生物群落的多样性与非生物环境的空间异质性密切相关。通过采用生态系统多样性维持和修复措施，如恢复河岸植被、创建湿地等，可以有效提高生境的空间异质性，从而支持更多物种的生存和繁衍。这不仅有助于保持生态平衡，还能增强河流生态系统的稳定性和抵抗力。

### 1.2 科学合理原则

科学合理原则要求设计必须基于工程所在地的实际环境进行。这意味着在设计过程中，需要充分考虑地质、水文、气候等因素对河道的影响，以及这些因素如何与生态系统相互作用。通过科学合理的规划，可以确保水利建设工程的质量与稳定性，同时最大限度地减少对生态环境的负面影响。此外，科学合理原则还鼓励采用先进的技术和方法，以提高工程效率和环境效益。

### 1.3 遵循生态系统的自恢复原则

生态系统具有自我恢复功能，这一原则在生态河道水利工程设计中同样重要。设计应充分利用生态系统的这一特性，通过合理的工程布局和植被配置，促进生态系统的自我修复和恢复。同时，设计还应考虑物种的自

我适应能力和环境的变化程度，防止过度干预导致生态系统的自我修复功能失效。接受并适应生态环境变化的物种选择是实现这一目标的关键。

### 1.4 注重景观的整体性原则

在生态河道水利工程设计中，注重景观的整体性原则意味着要综合考虑河道景观与生态环境的承载能力。设计应兼顾景观多样性与科学合理性，确保工程在美化环境的同时，不会对生态系统造成不可逆的损害。通过合理的景观规划和植被配置，可以创造出既符合人类审美需求，又有利于生态系统健康的河道景观。

## 2 生态河道水利工程设计的应用措施

### 2.1 水生动物种群的保护与恢复

水生动物种群作为河流生态系统的重要组成部分，其保护与恢复对于维护生态平衡至关重要。（1）统计并保护现有生物种群：在项目启动之初，进行全面的生物调查，详细记录河道内现有的水生动物种类、数量及其栖息地特征。对于珍稀或濒危物种，需立即采取保护措施，如划定保护区、限制捕捞、人工繁殖等，确保其种群数量得以维持。同时，建立生物多样性数据库，为后续的科学研究和保护工作提供数据支持。（2）扩大水生生物种群规模：基于生物调查结果，制定针对性的增殖放流计划。选择适宜的季节和地点，投放适宜的水生动物苗种，以增加种群数量。同时，通过优化河道生态环境，如增加栖息地、改善水质等措施，为水生动物提供更多的生存空间和食物来源，从而促进其种群的自然恢复<sup>[1]</sup>。（3）开展繁殖与投放工作：建立水生动物繁殖基地，利用现代生物技术手段进行人工繁殖和驯化。在适宜的条件下，将繁殖成功的个体投放回自然环境中，以补充和壮大野生种群。此外，通过科学监测和评估，不断调整和优化繁殖与投放策略，确保其对水生生态系统的积极影响最大化。

## 2.2 水质的保护与提升

水质是衡量河流健康与否的关键指标。生态河道水利工程设计注重利用自然力量改善水质，减少人为污染。（1）利用水流与微生物清洁水质：通过优化河道形态和流速设计，增强水体的自净能力。在适当的位置设置人工湿地、生态浮岛等，引入有益微生物群落，加速有机污染物的分解和转化。同时，利用水生植物吸收营养物质，减少水体富营养化现象。（2）促进水资源的自身净水功效：构建多层次的水生态系统，如河底植被、沉水植物等，以吸收、转化和降解水中的污染物。通过合理调度水资源，实现水体的循环流动，进一步提高其自我净化能力。（3）监控与管理水质：建立完善的水质监测体系，定期对河道水质进行检测和分析。根据监测结果，及时调整和优化水质管理措施。同时，加强与环保部门的合作，共同打击违法排污行为，确保水质达标。

## 2.3 河道的防洪排涝功能

防洪排涝是河道的基本功能之一。生态河道水利工程设计注重在保障防洪安全的同时，减少工程对生态环境的干扰。（1）生态填土与地形塑造：利用生态填土技术，结合地形塑造，优化河道的纵断面和横断面设计。通过增加河道的过流能力，提高防洪排涝效率。同时，利用地形塑造增加河道的生态功能，如提供栖息地、减缓水流速度等。（2）绿化建设与生态护岸：在河道两岸种植适宜的植被，构建生态护岸体系。植被能够吸收雨水、减少地表径流，同时稳定河岸土壤，防止水土流失。生态护岸还能水生动物提供避难所和繁殖场所，增强河道的生物多样性。（3）河堤高度与宽度的科学规划：根据河道的洪水频率和流量，科学规划河堤的高度和宽度。在确保防洪安全的前提下，尽量保持河道的自然形态和生态功能。同时，考虑城市发展和土地利用规划，确保河堤建设与城市发展相协调<sup>[2]</sup>。

## 2.4 景观与绿化建设

生态河道水利工程设计不仅注重实用功能，还强调美化城市环境，提升居民的生活质量。（1）河道周围的植被种植与选择：根据当地气候和土壤条件，选择适宜的植被种类进行种植。注重植被的多样性和层次性，以构建多层次的生态景观。通过合理的植被配置，增加河道的绿化面积，提高城市的生态价值。（2）花卉与树木的配置：在河道两岸合理配置花卉和树木，形成色彩丰富、四季常青的生态景观带。花卉的种植应考虑季节性和观赏性，以吸引游客和市民驻足观赏。树木的选择应注重其生态功能和经济价值，如提供阴凉、净化空气等<sup>[3]</sup>。（3）提升城市美观度与水资源保持效果：通过景观与绿

化建设，将河道打造成城市的绿色廊道。这不仅能够美化城市环境，提升居民的生活质量，还能提高城市的防洪排涝能力和水资源利用效率。在景观设计中，融入当地文化和历史元素，增强河道的文化内涵，使其成为城市的重要名片。

## 3 生态河道水利工程设计中面临的问题与挑战

### 3.1 设计标准与规范的不完善

在生态河道水利工程设计中，一个显著的问题是缺乏科学完善的设计计划与相关标准。（1）缺乏科学完善的设计计划：由于生态河道水利工程设计涉及多个学科和领域，如生态学、水文学、工程学等，因此需要一个全面、科学的设计计划来指导整个设计过程。然而，在实际操作中，往往缺乏这样的综合性设计计划，导致设计过程中可能出现偏差或遗漏，影响最终的生态效果。

（2）相关标准与指导文献的缺乏：尽管近年来对于生态河道水利工程设计关注度不断提高，但相关的设计标准和指导文献仍然不够完善。这使得设计师在实际操作中缺乏明确的依据和规范，难以确保设计方案的科学性和合理性。

### 3.2 河道工程设计的复杂性

河道生态系统的多样性以及人类活动与自然环境的双重影响，使得河道工程设计变得尤为复杂。（1）河道生态系统的多样性：河道生态系统是一个由多种生物和非生物要素组成的复杂系统。不同河段的生态环境、物种分布和水文特征都存在显著差异。因此，在设计过程中需要充分考虑这些差异，确保设计方案能够适应不同河段的生态需求。（2）人类活动与自然环境的双重影响：随着城市化进程的加快，人类活动对河道生态系统的影响日益显著。如何平衡人类活动与自然环境的关系，成为河道工程设计中的一个重要挑战。设计时需要充分考虑人类活动对河道生态系统的影响，并采取相应措施进行缓解和修复。

### 3.3 生态环境与经济平衡

在生态河道水利工程设计中，生态环境与经济发展之间的平衡问题同样不容忽视。（1）生态保护与社会经济需求的矛盾：随着经济的快速发展，对水资源的需求不断增加，这给河道生态系统带来了巨大的压力。如何在满足社会经济需求的同时，保护好河道生态系统，成为了一个亟待解决的问题。（2）寻求可持续发展的路径：为了实现生态河道水利工程设计可持续发展，需要寻找一条既能满足当前需求，又不损害未来生态环境的发展路径。这需要在设计过程中充分考虑生态、社会和经济三个方面的因素，确保设计方案的可行性和可持

续性。

#### 4 改进生态河道水利工程设计的建议与对策

##### 4.1 加强科学研究与技术创新

科学研究与技术创新是推动生态河道水利工程设计进步的重要动力。(1)借鉴国内外先进经验和技術:通过广泛搜集和深入研究国内外先进的生态河道水利工程设计案例,我们可以从中汲取宝贵经验,了解最新的设计理念和技术方法。这些经验和技術不仅可以为我们的设计提供有益的参考,还能帮助我们规避潜在的设计风险,提高设计效率和质量。(2)创新设计理念和方法:在借鉴先进经验的基础上,我们还需要勇于创新,探索适合我国国情和河道特点的设计理念和方法。这包括但不限于:引入生态工程理念,实现水利工程与自然环境的和谐共生;运用现代科技手段,如遥感技术、GIS系统等,提升设计的精准度和科学性;以及探索多元化的融资渠道,为生态河道水利工程建设提供坚实的资金保障。

##### 4.2 完善设计标准与规范

设计标准与规范是生态河道水利工程设计的基础和保障。(1)制定科学合理的设计指导:针对当前设计标准与规范不完善的问题,我们需要加快制定科学合理的设计指导。这些指导应充分考虑河道的自然环境、生物多样性和社会经济需求等因素,确保设计方案既符合生态原则,又能满足实际需求。同时,设计指导还应具备可操作性和可评估性,以便于在实际应用中进行调整和优化<sup>[4]</sup>。(2)加强对设计人员的培训与教育:设计人员的专业素养和综合能力直接关系到设计方案的质量和效果。因此,我们需要加强对设计人员的培训与教育,提升他们的生态意识、设计能力和创新能力。这可以通过举办培训班、研讨会、学术交流等活动来实现,同时鼓励设计人员参与实际项目,积累实践经验,提高综合素质。

##### 4.3 强化环境评估与监测

环境评估与监测是保障生态河道水利工程设计效果的重要手段。(1)建立完善的环境评估体系:在项目启动之初,我们需要建立完善的环境评估体系,对河道的生态环境、水质、生物多样性等进行全面评估。这有助于我们准确了解河道的现状和问题,为制定科学合理的设计方案提供依据。同时,在项目实施过程中,我们还需要定期进行环境评估,及时发现并解决潜在的环境问

题。(2)及时发现并解决生态环境问题:通过环境评估与监测,我们可以及时发现并解决生态环境问题。这包括但不限于:水体污染、生物栖息地破坏、水土流失等。一旦发现这些问题,我们需要立即采取措施进行修复和治理,以确保生态河道水利工程设计长期效果。

##### 4.4 提升公众环保意识与参与度

公众环保意识与参与度是衡量生态河道水利工程设计成功与否的重要标志。(1)加强环保宣传教育:通过媒体宣传、学校教育、社区活动等多种途径,我们可以加强环保宣传教育,提高公众的环保意识和参与度。这有助于形成全社会共同关注生态环境、积极参与生态保护的良好氛围。(2)鼓励公众参与和监督:在生态河道水利工程设计中,我们应鼓励公众积极参与和监督。这可以通过设立公众意见征集渠道、开展公众听证会等方式来实现。公众的参与和监督不仅可以提高设计的透明度和公正性,还能帮助我们及时发现和纠正设计中的不足和问题。同时,公众的积极参与还能激发他们的责任感和归属感,为生态河道水利工程的顺利实施和长期效果提供有力保障。

#### 结束语

生态河道水利工程设计是保障水资源可持续利用和维护河流生态系统健康的重要实践。通过保护和恢复工程区空间异质、遵循科学合理原则、利用生态系统的自恢复功能以及注重景观的整体性原则,我们可以设计出既满足人类需求又保护生态环境的优质工程。尽管面临诸多挑战,但通过加强科学研究、完善设计标准、强化环境评估和提升公众参与度,我们可以推动生态河道水利工程设计不断进步,为子孙后代留下更加美丽、健康的水环境。

#### 参考文献

- [1]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,(08):74-75.
- [2]常红杰.河道建设中生态水利工程设计的应用分析[J].水上安全,2023,(10):89-90.
- [3]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,(09):97-98.
- [4]赵建芬.河道建设中生态水利工程设计的应用分析[J].河北农机,2020,(12):117-118.