

# 基于生态修复理念的水利施工河道重塑技术研究

张艺腾

中交（苏州）城市开发建设有限公司 江苏 苏州 215000

**摘要：**在社会经济飞速发展的今天，生态环境问题越来越突出，水利施工造成河道生态系统破坏问题受到人们的普遍重视。文章对基于生态修复理念下水利施工中河道重塑技术进行论述，以期能够实现河道生态系统可持续发展。本文首先对河道生态修复理念进行概述，对河道生态系统特征和作用进行分析，并对生态修复理念对河道重塑的价值进行阐述。然后，对河道重塑技术现状及挑战进行系统论述，主要包括河道重塑技术在国内外的发展状况，河道重塑中出现的生态问题等，并对挑战和机遇进行分析。鉴于此，本文提出基于生态修复理念下河道重塑的技术原理和方法，并且以实践案例为例展开深入剖析。最后对研究结果进行总结，指出生态修复理念对于河道重塑技术的重要性，并提出今后研究的方向。该研究可为河道生态系统保护和恢复提供理论指导与技术支持，推动河道生态系统可持续发展。

**关键词：**生态修复；河道重塑；水利施工；可持续发展；技术原则

## 引言

在经济全球化、工业化的今天，环境保护和恢复越来越成为经济和社会发展中的一个重要问题。水利施工是基础设施建设中的一项重要内容，虽然对区域经济发展起到推动作用，但对河道生态系统产生不可忽视的负面影响。河道生态系统遭到破坏，不仅会对生物多样性造成影响，而且会造成水文循环混乱、水质恶化等问题。所以探讨基于生态修复理念下水利施工中河道重塑技术对河道生态系统可持续发展有着重要的意义。

## 1 生态修复概念及其重要性

### 1.1 生态修复概念及其重要性

生态修复属于多学科交叉领域，涵盖生态学、环境科学和水利工程等诸多学科。它以恢复生态系统结构与功能、增强生态系统稳定性与抵抗力为中心目的。实施生态修复需考虑自然条件，人类活动及生态系统本身恢复能力等因素。水利施工河道重塑过程中进行生态修复不仅要考虑到河道形态，水流，水质等物理条件而且要兼顾生物多样性，生态过程，生态服务等生态要素。

生态修复具有如下重要意义：一是生态修复有利于生物多样性保护。生物多样性是生态系统稳定，持续发展的基石。通过生态修复可使受损生态系统物种多样性得到恢复并增强其抵抗力与适应性；二是生态修复有利于生态系统服务功能的维持。生态系统给人类社会带来水源涵养、洪水调蓄、水质净化、土壤侵蚀控制及其他重要的服务。生态修复能够恢复并强化上述服务功能，促进生态系统支持人类社会；三是生态修复有利于推动区域生态平衡。生态系统是由各部分相互依赖和影响的

复杂网络。生态修复能够修复受损生态系统内部联系并促进生态系统构成要素协同；生态修复也有利于增强公众生态意识与参与程度。实施生态修复需要得到公众理解与支持。通过开展生态修复项目宣传教育工作，能够增强公众生态环境保护意识，调动公众生态修复参与热情。

### 1.2 河道生态系统的特点与功能

河道生态系统在自然生态系统中占有重要地位，其结构与功能特殊。河道生态系统有如下特征：一是河道生态系统开放性强、动态性大。以河流为载体的地表水在水文过程与物质循环方面存在着显著的时空变化特征。<sup>[1]</sup>河流流动驱动着物质在水体中运移与能量转换，构成河流生态系统开放与动态；二是河道生态系统空间异质性显著。河流生态系统空间结构错综复杂，主要由河流主流、支流、河岸带和河漫滩不同生态位组成。这些生态位与水文、地形、土壤和植被有显著不同，构成河流生态系统空间异质性特征；另外河道生态系统还发挥着重要生态功能。河流生态系统具有物质循环、能量流动、生物多样性维护，洪水调蓄和水质净化的功能。河流生态系统健康状态直接关系着区域水安全、生态安全以及人类福祉。

### 1.3 生态修复理念在河道重塑中的应用

将生态修复理念运用于河道重塑主要有以下几点：一是生态修复理念注重尊重和顺应自然。河道重塑时要充分考虑河道生态系统自然属性与生态需求，切忌过度干预与人为破坏。通过对河道自然形态，水文过程及生物多样性等方面进行保护与修复，使河道生态系统自我修复与可持续发展；二是生态修复理念主张系统思维与

整体优化。河道重塑要从流域尺度入手, 兼顾上下游、左右岸和地表地下不同空间尺度上的生态关系以达到河道生态系统整体最优。从优化河道形态, 调节水文过程及改善生境条件方面促进河道生态系统整体功能与稳定性; 三是生态修复理念强调生态过程与服务。河道重塑时要关注河道生态系统物质循环, 能量流动和生物多样性保持等生态过程; 另外, 生态修复的理念还强调人与自然的和谐相处。河道重塑要综合考虑人类活动与生态保护需要, 做到人与自然的和谐相处。通过合理规划、科学管理使河道生态系统同人类社会和谐发展, 确保河道生态系统健康、人类社会持续发展。

## 2 河道重塑技术的现状与挑战

### 2.1 国内外河道重塑技术的发展现状

河道重塑技术目前在世界范围内已得到比较成熟的运用, 尤其在欧洲及北美地区河道重塑技术已被广泛运用到河流生态修复工程当中。其中主要有生态河道的设计, 河流连通性的修复、河岸植被的修复。国内随着人们生态保护意识不断提高, 河道重塑技术逐渐被重视起来。近些年来, 我国开始试图将生态修复理念引入到河道治理当中, 例如利用生态护岸与生态堰坝来对河道自然形态与生态功能进行修复。<sup>[2]</sup>

开发河道重塑技术既要吸取国外成功经验又要根据我国具体国情及河流特点开展本土化创新应用研究。如我国河流在流域面积, 水文条件和地形地貌方面都和国外有很大不同, 需要对河道重塑技术进行选择 and 运用, 应充分考虑上述因素达到最佳生态修复效果。

### 2.2 河道重塑过程中存在的生态问题

尽管河道重塑技术在生态修复中发挥着重要作用, 但在实际应用过程中, 仍然存在一些亟待解决的生态问题。一是河道重塑可能导致河道自然形态受到损害, 例如河道过度疏浚, 河岸变硬, 从而影响河道自然演替进程及生物多样性。二是河道重塑技术实施后可能对河流水质及水文条件造成不利影响, 例如水质污染、水文情势变化, 从而影响河流生态系统稳定。

另外河道重塑技术的实施也可能会遇到一定的技术难题与实施障碍。如生态护岸材料选用, 生态堰坝设计等, 均需考虑到河流实际状况及生态需求才能保证技术有效可行。与此同时, 河道重塑工程在实施过程中通常需要较多的资金投入与技术支持, 对某些区域而言可能成为河道重塑技术推广的瓶颈问题。

### 2.3 河道重塑技术面临的挑战与机遇

面对河道重塑中出现的生态问题与技术难题, 必须从多个方面入手积极迎接挑战并抓住发展契机。一是加

强河道重塑技术研究创新, 持续优化完善技术体系以增强其适应性及有效性。如可参考国内外成功实例并结合中国河流特点研究开发适用于本土河道重塑技术等。<sup>[1]</sup>

二是重视河道重塑项目生态效益评价, 保证项目实施不对河流生态系统产生不利影响。这就要求必须建立一套完整的生态监测与评估体系来对河道重塑工程实施过程中产生的生态效果做出实时的监测与评估, 发现问题及时采取相应的措施。

另外, 还应加大河道重塑技术宣传与普及力度, 增强社会各界对于生态修复理念的理解与支持。采取政策引导与资金支持相结合的办法, 鼓励并引导更多的区域与部门参与河道重塑工程, 营造全社会参与河道生态保护良好局面。

### 2.4 生态修复理念对河道重塑技术的指导作用

生态修复理念是河道重塑的理论基础与指导思想, 对促进河道重塑技术发展至关重要。生态修复理念注重尊重自然, 顺应自然和保护自然, 主张从人类活动和自然环境中寻找平衡, 使人与自然和谐相处。

生态修复理念对河道重塑技术研究及应用具有如下引导作用: 尊重河流自然属性及生态功能, 避免对河流自然形态及生态过程进行过度干预与破坏; 注重河流生态系统整体性与连通性, 利用河道重塑技术修复河流自然连通性与生态功能以增强河流生态系统稳定性与可持续性; 重视河道重塑工程生态效益评价与监控, 保证项目实施不对河流生态系统产生不利影响; 加强跨学科、跨领域合作交流, 集成水利、生态、环境多学科研究成果及技术手段, 构建河道重塑技术创新体系; 提倡全社会都来参与河道生态保护工作, 形成一个由政府、企业和公众共同参与和推动的河道重塑模式。

### 2.5 生态修复理念下的河道重塑技术方法

以生态修复理念为导向的河道重塑技术手段呈现多样化和综合性特征。<sup>[4]</sup>一是河道重塑的技术手段强调生态保护和水利功能相结合。河道重塑时可利用生态护岸和生态堰坝, 不仅能满足防洪和排涝的水利功能还利于河道生态环境保护; 二是河道重塑的技术途径强调河道形态和生态功能相和谐。河道重塑时可采取自然型河道和蜿蜒型河道设计来模拟自然河道形态并改善其生态功能。

另外河道重塑的技术方法也侧重于生态修复和生物多样性保护。河道重塑时可利用人工湿地和生态浮岛为水生生物栖息并增加河道生物多样性。同时河道重塑的技术方法也侧重于生态监测和评价。河道重塑期间可通过遥感监测和生态指标评估对河道生态环境变化情况进行实时监测并对河道重塑效果进行评价, 从而为河道重

塑优化工作奠定基础。

### 3 生态修复理念下的河道重塑技术研究

#### 3.1 生态修复理念指导下的河道重塑技术原则

以生态修复理念为指导的河道重塑技术原则既注重生态环境的维护与修复，又强调河道生态系统的长期监测与评价。<sup>[5]</sup>河道重塑应当遵循如下原则：尊重自然规律：在重塑过程中应当尊重河道自然形态与功能、避免人工化过多，从而保持河道自然演替过程与生态平衡；维护生态平衡：重塑要重视河道生态系统多样性与稳定性的维护与修复，保证生物群落种类组成，多样性及功能结构特征；社会经济因素考量：河道重塑要综合考量社会经济因素以达到生态，经济与社会协调发展并满足人类合理开发利用河流水资源；对于河道生态系统的长期影响，强调建立一个长期的监测和评估体系，通过周期性地监测生物完整性指数（IBI）和生境质量指数（HQI）等关键指标，来全面评估河道的健康状态和生态恢复的成效；为了确保监测数据的准确性和有效性，采纳既科学又实用的监测技术，例如美国环保局（EPA）所提出的快速生物监测规程（RBPs）以及深水型河流的生物评估理念和方法；多指标综合评估：将物理生境、水质理化和生物等多因素相结合，对河流生态系统总体情况做出综合评估。

#### 3.2 生态修复理念下的河道重塑技术方法

基于生态修复理念的河道重塑技术路径有：河道形态修复：通过河道宽度，深度及弯曲度的调节来恢复河道自然形态并提升河道生态功能。其中包括归还河流生态空间和修复河滩地以及通过抛石和石笼创造河滩来修复已经硬化堤脚；河岸带恢复：通过植被恢复与土壤改良相结合的方法恢复河岸带的生态功能以提高河道的自净能力。其中包括河岸带植被覆盖度增加，本土植物物种增多和生物多样性指数提高；水质改善：通过实施污水处理和生态净化措施，例如生态疏浚、底泥掩蔽、底泥磷固定等技术，可以改善河道的水质，为水生生物提供更好的生存环境；生物多样性保护：水生生物栖息

地保护与恢复、河道生物多样性增加、河道生态系统稳定。其中包括水生维管束植物，陆生植物及水生动物之防护，并建构所需之滩，洲，湿地或砾石群以促进河道之生境多样化；生态流量调控：对水资源进行合理调度，保障河道内部生态流量，保持河道生态系统正常运行。这就牵涉到河流中水位的管理问题，以便适应各种生物对于水的要求。

### 4 结束语

通过对河道生态系统固有的特征及作用进行深入剖析，论述生态修复理念如何运用于水利施工中河道重塑技术。国内外学者一般认为生态修复理念的提出对河道重塑技术发展有重要指导作用。研究结论显示：以生态修复理念为导向的河道重塑技术可有效解决传统河道重塑可能带来的生态问题并促进河道生态系统修复和保护。

为进一步促进生态修复理念运用于河道重塑技术，必须加强对相关技术研究和创新，以提升其综合效益。同时也需加强生态修复理念宣传教育，增强公众保护河道生态系统的意识与参与程度。通过多学科、多领域交叉与合作，建立一套科学、系统的河道重塑技术，为实现河道生态系统可持续发展提供强大技术支撑。今后将持续关注生态修复理念下河道重塑技术研究的进展，并不断进行探索与创新，助力人与自然和谐共生这一目标。

### 参考文献

- [1]谭树芬.基于水生态修复方法的河道治理技术研究[J].水上安全,2024(5):94-96.
- [2]张堃.河道生态护坡施工技术在水利工程中的应用研究[J].现代工程科技,2024(7):73-76.
- [3]高长柏.水利工程河道生态护坡施工技术研究[J].中国高新科技,2023(4):67-69.
- [4]孙淑华.水利工程中的河道生态护坡施工技术研究[J].现代工程科技,2023(7):89-92.
- [5]夏余勇.基于水利工程中河道生态护坡施工技术研究[J].全文版:工程技术,2022(2):87-90.