

# 水利工程设计中的生态修复技术应用

李爱华

河北省水利水电勘测设计研究院集团有限公司，天津市，300220；

**摘要：**随着社会对生态环境保护的日益重视，水利工程设计中的生态修复技术应用成为关键课题。本文深入探讨了水利工程对生态环境的影响，阐述了生态修复技术在水利工程设计中的重要性，详细介绍了水生植物修复、生态护坡、人工湿地等生态修复技术的原理与应用方法，并结合实际案例分析了其应用效果。同时，对水利工程设计中生态修复技术应用面临的问题进行了剖析，并提出了相应的解决策略，旨在为实现水利工程与生态环境的协调发展提供参考。

**关键词：**水利工程设计；生态修复技术；应用

**DOI：**10.69979/3029-2727.25.07.054

## 引言

水利工程作为国家基础设施建设的重要组成部分，在防洪、灌溉、发电、供水等方面发挥着巨大作用。然而，传统水利工程建设往往对生态环境造成一定的破坏，如河流生态系统的改变、生物多样性的减少等。为了实现水利工程与生态环境的协调发展，在水利工程设计中应用生态修复技术显得尤为重要。

## 1 水利工程对生态环境的影响

### 1.1 对河流生态系统的影响

水利工程建设，诸如大坝和堤防，会改变河流的自然形态，导致流速、流量和水深等参数的变动，进而影响河流的生态功能。

此类工程的实施可能破坏水生生物的栖息地，干扰它们的繁殖、生长和迁徙过程，最终导致生物多样性的减少。

### 1.2 对土壤和植被的影响

在水利工程建设的初期阶段，可能会引发土壤侵蚀问题，这将导致土地肥力的减退，并对植被的生长造成不利影响。接着，工程建设的实施往往需要占用大量土地资源，这不可避免地会破坏原有的植被覆盖，进而对生态系统的平衡产生负面影响。最后，大型水利工程的建设可能会对周边的局部气候产生一定的影响，例如改变当地的气温、湿度和降水量等气候特征。

## 2 生态修复技术在水利工程设计中的重要性

### 2.1 保护生态环境

生态修复技术可以减少水利工程建设对生态环境的破坏，保护河流生态系统、土壤、植被和气候等，实现生态环境的可持续发展。

### 2.2 提高水利工程的综合效益

通过生态修复技术，可以提高水利工程的生态效益、经济效益和社会效益，实现水利工程的综合效益最大化。

### 2.3 满足社会对生态环境的需求

随着人们对生态环境的重视程度不断提高，社会对水利工程的生态要求也越来越高。应用生态修复技术可以满足社会对生态环境的需求，提高水利工程的社会认可度。

## 3 水利工程设计中常见的生态修复技术

### 3.1 水生植物修复技术

#### 3.1.1 原理

水生植物修复技术是利用水生植物的吸收、吸附、降解等作用，去除水体中的污染物，改善水质，同时为水生生物提供栖息地，恢复河流生态系统。

#### 3.1.2 应用方法

首先，依据水体的污染水平、深度以及流速等因素，精心挑选适合的水生植物，例如芦苇、菖蒲、睡莲等。其次，根据河流的地形和流动特性，合理安排水生植物的布局，构建多样化的生态群落，以增强生态修复的功效。最后，定期对水生植物执行修剪和收割等维护工作，以防止它们过度繁衍，从而避免对水流和水质产生不利影响。

### 3.2 生态护坡技术

#### 3.2.1 原理

生态护坡技术是利用植物根系的固土作用和植物茎叶的缓冲作用，防止坡面水土流失，同时美化环境，恢复坡面生态系统。

#### 3.2.2 应用方法

依据坡面的倾斜度、土壤特性以及气候条件等因素，精心挑选适合的护坡植物，例如狗牙根、高羊茅、紫穗槐等。同时，根据坡面的稳定性及生态需求，选用恰当的护坡结构，例如植被混凝土护坡、生态袋护坡、土工格室护坡等。为了保障护坡植物的茁壮成长及其生态功能的充分发挥，需定期进行灌溉、施肥和修剪等维护措施。

### 3.3 人工湿地技术

#### 3.3.1 原理

人工湿地技术是一种模拟自然湿地功能的生态工程技术，它通过巧妙地利用湿地植物、微生物和土壤三者之间的协同作用，有效地去除水体中的各种污染物，从而显著改善水质。这种技术不仅能够净化污水，还能为各种水生生物提供一个理想的栖息环境，有助于恢复和保护湿地生态系统。通过这种方式，人工湿地不仅在环境保护方面发挥了重要作用，还为生物多样性的保护和生态平衡的维持提供了有力支持。

#### 3.3.2 应用方法

依据湿地的水质、水深和土壤条件等关键因素，精心挑选适合的湿地植物，例如芦苇、香蒲和茭白等。同时，根据湿地的处理规模和水质标准，设计出恰当的湿地结构，包括表面流人工湿地、潜流人工湿地和垂直流人工湿地等类型。为了保证人工湿地的处理效率和生态功能得到充分发挥，应定期进行清淤和收割等维护管理工作。

## 4 解决策略

### 4.1 制定完善的技术标准和规范

政府部门应组织相关专家制定完善的生态修复技术标准和规范，明确生态修复的目标、技术要求、验收标准等，为生态修复技术在水利工程设计中的应用提供指导。

### 4.2 加大资金投入力度

政府和相关部门应加大对水利工程生态修复的资金投入力度，设立专项基金，鼓励社会资本参与生态修复项目，确保生态修复技术的应用有足够的资金支持。

### 4.3 加强专业人才培养

高校和科研机构应加强生态修复技术相关专业的设置和人才培养，为水利工程设计中生态修复技术的应用提供专业人才支持。同时，加强对现有水利工程设计人员的培训，提高他们的生态修复技术水平。

### 4.4 建立健全监测评估体系

建立健全水利工程设计中生态修复技术的监测评估体系，加强对生态修复效果的监测和评估，及时发现问题并采取相应的措施进行改进，确保生态修复技术的应用效果。

## 5 结语

生态修复技术在水利工程设计中的应用是实现水利工程与生态环境协调发展的重要途径。通过水生植物修复、生态护坡、人工湿地等生态修复技术的应用，可以有效地减少水利工程建设对生态环境的破坏，保护生态环境，提高水利工程的综合效益。然而，目前生态修复技术在水利工程设计中的应用还面临着技术标准不完善、资金投入不足、专业人才缺乏、监测评估体系不健全等问题。针对这些问题，需要制定完善的技术标准和规范、加大资金投入力度、加强专业人才培养、建立健全监测评估体系等措施，以推动生态修复技术在水利工程设计中的广泛应用，实现水利工程与生态环境的可持续发展。

## 参考文献

- [1] 赵金涛. 水利工程水土保持中生态修复技术的应用 [J]. 智慧中国, 2023, (Z1): 98-99.
- [2] 毛海本. 水土保持生态修复在水利工程设计中的应用研究 [J]. 城市建设理论研究(电子版), 2022, (23): 151-153.
- [3] 郑维, 陈馥芳. 生态修复在水利工程设计中的应用 [J]. 河南科技, 2020, 39(26): 83-85.