

# 基于生态理念的水利规划设计与环境影响评估

陈敦悖 王京会 翟正鹏

江苏省水利勘测设计研究院有限公司 江苏 南京 210000

**摘要:** 在水利规划设计中融入生态理念,旨在实现水资源的可持续利用,同时保护和恢复生态环境,确保水利工程在发挥经济效益和社会效益的同时,不对自然环境造成不可逆的损害。本文简要介绍了生态理念概述,分析了基于生态理念的水利规划设计方法,并针对环境影响评估在水利规划设计中的应用进行了讨论,以为水利工程的可持续发展提供科学依据和实践指导。

**关键词:** 生态理念;水利规划设计;环境影响评估

## 引言

水利工程是国家基础设施建设的重要组成部分,对于促进经济发展、保障人民生命财产安全具有重要意义。然而,传统水利规划设计中往往过于注重工程的经济效益和社会效益,忽视了生态环境保护的重要性,导致了一系列生态环境问题。随着生态文明建设的深入推进,如何在水利规划设计中融入生态理念,实现水资源可持续利用和生态环境保护的双赢,已成为当前水利领域亟待解决的问题。

## 1 生态理念概述

生态理念是一种关于人类与自然环境和包括小城镇在内的社会环境之间相互作用和关系的观念,它强调生态保护与可持续发展的重要性。这一理念不仅关乎人类对于自然环境的尊重和维护,更涉及人与人、人与自然、人与社会之间的和谐共生。首先,生态理念的核心在于尊重和保护自然,它认为自然是人类赖以生存的基础,人类的活动必须遵循自然的规律,不能过度开发和破坏自然资源。这种尊重和维护不仅体现在对自然资源的合理利用上,更体现在对生态系统的整体性和复杂性的认识上。生态系统是一个复杂的网络,各个组成部分之间相互依存、相互促进,任何一部分的破坏都可能对整个系统造成不可逆转的影响。因此,生态理念强调在开发和利用自然资源时,必须充分考虑生态系统的整体性和稳定性,避免对生态系统造成破坏。同时,生态理念也强调人与人、人与自然、人与社会之间的和谐共生<sup>[1]</sup>。它认为人类社会的发展不能脱离自然环境而独立存在,人类的活动必须与自然环境相适应、相协调,这种和谐共生不仅体现在对自然环境的保护上,更体现在人类社会的可持续发展上。生态理念主张通过建立可持续的生产方式和消费方式,实现人类社会的经济、社会和环境的协调发展,这种协调发展不仅要求满足当前人类社会的需求,更要考虑未来世代的

需求和利益,实现人类社会的永续发展。而在生态理念的指导下,人们开始重视生态系统的服务功能和价值。生态系统为人类提供了许多重要的服务,如净化空气、调节气候、保持水土、提供生物栖息地等。这些服务对于人类社会的生存和发展至关重要。

## 2 基于生态理念的水利规划设计方法

### 2.1 深入的生态调查与评估

在水利规划设计的初期阶段,一项至关重要的工作是开展全面而深入的生态调查与评估,这一步骤不仅是对工程区域自然环境的一次详尽审视,更是确保水利工程在设计与实施过程中能够充分尊重并融入生态保护原则的基础。生态调查与评估的内容广泛而细致,它涵盖了工程区域的地形地貌特征、水文地质条件、植被覆盖状况、野生动植物种群分布以及生态敏感区的识别等多个方面。一方面,地形地貌特征作为自然环境的基石,其复杂多变的地形结构不仅影响着水资源的分布与流动,也直接关系到水利工程的布局与建设难度。因此,通过地形地貌的调查,设计师可以初步判断工程区域的地形稳定性,避免在地质脆弱或易发地质灾害的区域进行工程建设,从而确保工程的安全性。另一方面,水利工程的核心在于水资源的开发与利用,而水文地质条件直接决定了水资源的可利用性与开发潜力。通过对地下水位的监测、水质的分析以及土壤渗透性的测试,设计师可以准确评估工程区域的水资源状况,为后续的工程设计与水资源管理提供科学依据。此外,植被覆盖与野生动植物种群分布的调查则更多地关注于生态系统的完整性与生物多样性,植被作为生态系统的生产者,其种类、分布与生长状况直接反映了生态系统的健康状况。而野生动植物种群则作为生态系统的消费者与分解者,其分布与数量变化能够揭示生态系统的动态平衡与潜在威胁。通过对这些数据的收集与分析,设计师可以识别

出工程区域内的生物多样性热点区域与生态敏感区，从而在设计中采取针对性的保护措施，减少对生态系统的干扰与破坏。

## 2.2 水利工程的布局与结构设计

水利工程的布局设计，首要考虑的是其防洪、灌溉、发电等基本功能需求。然而，在满足这些功能需求的同时，设计者还需注重模拟自然河流的形态和流态，以减少对水流和河床形态的剧烈改变。传统的直线型河道设计，虽然便于施工和维护，但往往破坏了河流的自然形态，导致水流速度单一、水体自净能力下降、生物多样性减少等一系列生态问题。因此，在布局设计中，采用蜿蜒曲折的河道设计，模拟自然河流的弯曲形态，成为一种更为生态友好的设计方式。这种设计方式不仅增加了水流的多样性和复杂性，促进了水体的自净能力，还为水生生物提供了更为丰富的栖息环境，有助于提升生态多样性。在结构设计中，设计者需要充分考虑河道的自我修复能力和生态系统的稳定性，通过合理利用生态材料和技术，来增强河道的生态功能。生态混凝土作为一种新型的环保材料，其表面粗糙、多孔，有利于微生物的生长和附着，能够形成一层生物膜，提高水体的自净能力。同时，生态混凝土还具有良好的透水性，能够减少水土流失，维护河床的稳定。植被网垫则是一种利用植物根系加固土壤、防止水土流失的生态技术。通过将植被网垫铺设在河道边坡上，再种植适宜的植物，可以形成一层稳固的植被保护层，既美化了河道环境，又增强了河道的生态功能。此外，在结构设计中，还需注重河道的生态连通性。生态连通性是指生态系统内部各组分之间在结构和功能上的相互联系和相互作用。在水利工程中，保持河道的生态连通性对于维护生态系统的稳定性和生物多样性具有重要意义，设计者需要在设计中融入生态廊道或生态桥的设计理念，为水生生物提供迁徙和交流的通道。

## 2.3 水资源的可持续利用

在水利规划设计的广阔领域中，基于生态理念的水资源可持续利用无疑是一个核心议题，它要求我们在规划与设计水利工程时，不仅要着眼于当前的社会经济发展需求，更要以长远的眼光审视水资源的未来变化趋势，确保在满足人类生活、生产用水的同时，不对水资源造成过度开采或污染，从而维护生态系统的健康与稳定。（1）实现水资源的可持续利用，首先需要在水资源进行科学合理的配置。这要求我们不仅要深入了解工程区域的水资源分布、水质状况以及水资源变化趋势，还要结合区域社会经济发展的实际情况，制定出符合生态

优先原则的水资源配置方案。在这一过程中，我们需要充分考虑不同用水部门的实际需求，如农业灌溉、工业生产、居民生活等，通过优化用水结构、调整用水方式等手段，实现水资源的合理分配与高效利用。（2）为了提高水资源的利用效率，我们可以引入一系列先进的节水技术。在农业领域，节水灌溉技术如滴灌、喷灌等已成为提高灌溉效率、减少水资源浪费的重要手段<sup>[2]</sup>。这些技术通过精确控制灌溉水量和灌溉时间，实现了水资源的精准利用，既满足了作物的生长需求，又减少了水资源的无效蒸发和渗漏。在工业领域，我们可以推广循环用水系统和废水回用技术，通过循环利用和深度处理，将废水转化为可用的水资源，从而降低工业用水的新鲜水需求，减轻对自然水资源的压力。（3）除了提高水资源的利用效率，构建生态补水机制也是实现水资源可持续利用的重要途径，生态补水机制旨在通过人工干预，为河流、湖泊等水体提供稳定的生态补水，以保障生态系统的健康运行。

## 3 环境影响评估在水利规划设计中的应用

### 3.1 生态系统评估

环境影响评估（EIA）在水利规划设计中扮演着至关重要的角色，其中生态系统评估是其核心组成部分。这一评估过程旨在全面审视水利工程可能对自然环境，特别是生态系统产生的直接或间接影响，从而在设计阶段就采取必要的预防和缓解措施，确保工程项目的实施既能满足社会经济需求，又能最大限度地保护生态环境。第一，生态系统评估要求对项目区域进行深入的生态调查，这包括识别项目区域的关键生态系统类型、生态敏感区和生物多样性特点。通过收集和分析地形地貌、气候、水文、植被覆盖、野生动植物种群分布等数据，可以建立项目区域的生态系统基线信息。这些信息对于理解生态系统的结构和功能、评估潜在的生态影响以及制定缓解措施至关重要。第二，在生态系统评估中，特别关注水利工程可能对生态系统的完整性、连通性和恢复力产生的影响。水利工程建设，如大坝、水库、灌溉系统等，往往会改变河流的自然流态，影响水文周期，进而对水生生态系统造成直接影响。例如，水库的蓄水可能会淹没上游的湿地和河流生态系统，改变水文条件，影响鱼类和其他水生生物的生存和迁徙。第三，水利工程还可能对陆地生态系统产生间接影响。如施工活动可能破坏植被，导致土壤侵蚀和土地退化；工程运营期间，如灌溉系统可能导致地下水位变化，影响植被生长和土壤盐分平衡，进而对农业生产和自然生态系统造成长期影响。

### 3.2 生态需求分析

生态需求分析是环境影响评估在水利规划设计中的另一个关键环节，它旨在明确水利工程所在区域的生态系统需求，以确保工程项目在满足人类社会经济发展需求的同时，能够兼顾生态系统的健康与可持续性。其中，生态需求分析需要识别项目区域的关键生态系统服务，这些服务包括但不限于提供清洁水源、调节气候、防止土壤侵蚀、维持生物多样性、提供休闲与审美价值等。通过评估这些服务的现状和未来趋势，可以明确生态系统对人类社会的贡献，以及可能因水利工程实施而受到的威胁。另外，生态需求分析需要评估水利工程对生态系统服务的潜在影响，这包括直接影响，如水库蓄水导致的湿地淹没、河道形态改变对水生生物的影响；以及间接影响，如施工活动引起的土壤侵蚀、水质下降等。通过量化这些影响，可以明确哪些生态系统服务可能受到最严重的影响，以及这些影响可能导致的生态后果，如物种灭绝、生态系统功能退化等。在此基础上，生态需求分析还需考虑生态系统的恢复力与适应性。恢复力是指生态系统在受到干扰后恢复原有状态的能力，而适应性则是指生态系统面对环境变化时的调整能力。通过评估生态系统的恢复能力与适应性，可以判断水利工程实施后生态系统自我恢复的可能性，以及是否需要采取额外的生态修复措施。最后，生态需求分析还应关注生态系统的未来需求。随着气候变化和人类活动的加剧，生态系统的需求也在不断变化。例如，干旱和洪水等极端气候事件的频率和强度增加，对水资源供给、防洪减灾等生态系统服务提出了更高要求。

### 3.3 影响预测与评估

影响预测与评估是水利规划设计中环境影响评估的核心环节，它旨在通过科学的方法和工具，预测水利工程实施后可能对生态系统、社会经济以及人类健康产生的各种影响，并评估这些影响的性质、程度和范围，从而为决策者提供科学依据，以便在设计阶段就采取必要的预防和缓解措施，确保工程项目的生态可持续性和社会可接受性。影响预测与评估的第一步是明确评估范

围和目标，这包括确定评估的空间范围（如项目区域及其周边地区）、时间范围（如施工期、运营期及长期影响）、评估对象（如生态系统、社会经济、人类健康等）以及评估的具体目标（如识别关键影响、量化影响程度、评估影响可接受性等）<sup>[1]</sup>。明确评估范围和目标有助于确保评估工作的针对性和有效性。接下来，影响预测与评估需要收集和分析相关数据和信息，这包括项目区域的自然环境条件（如地形地貌、气候、水文、土壤、植被等）、社会经济状况（如人口分布、经济发展、产业结构等）、人类活动模式（如农业、工业、旅游等）以及相关法律法规和政策要求。通过收集和分析这些数据和信息，可以建立项目区域的基线状况，为影响预测提供基础。此外，在影响预测阶段，采用定性和定量方法相结合，可以更准确地预测水利工程实施后可能产生的各种影响。定性方法主要用于描述和解释影响的性质和类型，如生态系统结构变化、社会经济活动调整等；定量方法则用于量化影响的程度和范围，如通过生态模型预测物种数量变化、通过经济模型评估经济损失等。

### 结语

综上所述，基于生态理念的水利规划设计与环境影响评估是实现水利工程可持续发展的关键路径。通过融入生态理念，水利规划设计可以更加注重生态环境的保护和恢复，实现水资源的可持续利用。未来，随着生态文明建设的深入推进和科技的不断发展，基于生态理念的水利规划设计与环境影响评估将更加注重科学性和创新性，推动水利工程向更加绿色、低碳、可持续的方向发展。

### 参考文献

- [1]魏波.基于生态理念的农田水利建设对策[J].农业工程技术,2019,39(2):56+59.
- [2]娄方龙.关于现代水利工程中的生态问题探讨[J].地产,2019(21):12-15.
- [3]刘燕英.生态水利理念在河道规划设计中的应用[J].工程建设与设计,2019(20):81-82.