

# 小型水利工程规划设计中的生态水利设计探究

李侃 周贺 郝玉平

徐州市水利建筑设计研究院有限公司 江苏 徐州 221018

**摘要:** 随着现代社会对水资源利用和生态环境保护的双重需求不断增长, 小型水利工程规划设计中的生态水利设计显得愈发重要。这种设计理念强调在保障水利工程功能的同时, 充分考虑生态系统的完整性, 实现人与自然的和谐共生。通过深入分析水源工程和输水工程的规划设计原则, 结合生态水利设计的理论基础和实践经验, 我们可以总结出切实可行的实施策略。生态水利设计不仅有助于提升水利工程的生态效益, 还能促进水资源的可持续利用, 为构建美丽中国贡献力量。

**关键词:** 小型水利工程; 规划设计; 生态水利设计

引言: 在小型水利工程规划设计的领域中, 生态水利设计作为一种新兴的设计理念, 正逐渐受到广泛关注。传统的水利工程往往侧重于经济效益, 而忽视了生态环境保护的重要性。因此, 如何在保障水利工程功能的同时, 实现生态环境的保护与修复, 成为当前亟待解决的问题。生态水利设计正是针对这一问题提出的解决方案, 它旨在通过科学规划与合理设计, 使小型水利工程与自然环境相协调, 促进水资源的可持续利用和生态环境的健康发展。

## 1 小型水利工程规划设计的基本原则与现状

### 1.1 水源工程规划设计的基本原则

水源工程规划设计是小型水利工程中的重要环节, 直接关系到整个工程的稳定性和供水质量。其基本原则主要包括以下几个方面: (1) 人工降雨技术的应用在水源工程规划设计中占据重要地位。人工降雨技术通过人工干预云层的物理和化学过程, 增加降水量, 有助于解决水资源短缺问题, 特别是在干旱或半干旱地区, 其作用更为突出。在设计过程中, 需要充分考虑区域气候特征、云层分布和降水量等因素, 制定科学的人工降雨方案, 以提高水资源利用效率。(2) 水源涵养林的作用与布局不容忽视。水源涵养林具有保持水土、涵养水源、改善水质等多重生态功能。在水源工程规划设计中, 应根据地形地貌、气候条件和植被类型等因素, 合理规划涵养林的布局, 加强涵养林的建设和保护, 以提高水资源的数量和质量。(3) 地面取水方式及适用条件也是水源工程规划设计中的重要考虑因素。地面取水方式包括引水、提水、蓄水等多种形式, 需要根据区域水资源状况、用水需求和工程技术水平等因素进行选择。同时, 在设计过程中, 还需充分考虑取水方式的经济性、可行性和可持续性, 确保水源工程的安全稳定运行。

### 1.2 输水工程规划设计的基本原则

输水工程规划设计是小型水利工程中的关键部分, 旨在确保水资源的有效输送和利用。其基本原则主要包括以下几个方面: (1) 输水方式的选择与优化至关重要。在选择输水方式时, 应综合考虑地形、距离、水量和流速等因素, 选择经济合理、技术可行的输水方式。同时, 随着科技的不断发展, 新型的输水技术和材料不断涌现, 需要在设计过程中不断优化输水方式, 提高输水效率。(2) 节水、节能技术的运用也是输水工程规划设计的重要方向。在输水过程中, 应采取有效措施减少水资源的损失和浪费, 如加强管道维护、减少渗漏等。同时, 还应注重节能技术的应用, 选择节能型设备和材料, 降低能耗和运行成本。(3) 防风沙措施的考虑也是输水工程规划设计中不可或缺的一部分。在风沙严重的地区, 应采取有效措施防止风沙对输水管道和设备造成损害, 如设置挡风墙、种植防风固沙植物等, 确保输水工程的正常运行。

### 1.3 小型水利工程规划设计的现状与挑战

目前, 我国小型水利工程规划设计在一定程度上取得了显著的成果, 但仍存在一些问题和不足。一方面, 部分地区的规划设计理念较为陈旧, 未能充分考虑环境保护和可持续发展的需求, 导致工程实施过程中对生态环境造成了一定的破坏。另一方面, 随着经济社会的发展和用水需求的不断增加, 小型水利工程面临的压力和挑战也日益加剧, 需要不断提高规划设计的水平和质量。同时, 小型水利工程规划设计对生态环境的影响也是不容忽视的问题。在规划设计过程中, 需要充分考虑生态环境因素的影响, 如水文循环、生物多样性等, 并采取有效措施降低工程对生态环境的负面影响。此外, 还需要加强生态环境监测和评估, 及时发现和解决

生态环境问题,确保小型水利工程的可持续运行。

## 2 生态水利设计的理论基础与实践经验

### 2.1 生态水利设计的概念与特点

生态水利设计是水利工程规划设计中的一种新理念和方 法,旨在实现水利工程的生态平衡与可持续发展。它强调在水利工程建设 和运行过程中,要充分考虑生态系统的完整性和稳定性,确保水利工程与 生态环境的和谐共生。(1)在生态水利设计中,生态平衡是核心要素。 传统的水利工程往往以经济效益为主导,忽视了生态环境的保护,导致了一 系列环境问题。而生态水利设计则强调在满足基本水利功能需求的同时, 尽可能减少对生态环境的影响,维护生态系统的健康和稳定。(2)可持 续发展是生态水利设计的另一大特点。水利工程作为基础设施建设的重要 组成部分,对经济社会的发展具有重要意义。然而,传统水利工程往往只 关注短期效益,忽视了长期的影响。生态水利设计则强调在水利工程建设 和运行过程中,要充分考虑资源的可持续利用和生态环境的可承载能力, 确保水利工程的长期稳定运行和生态环境的持续改善<sup>[1]</sup>。(3)生态水利 设计还注重人与自然的和谐共生。在水利工程建设过程中,需要充分考 虑周边居民的生活需求和利益,确保水利工程不会对居民的生活造成不良 影响。同时,还要注重生态保护和恢复工作,通过科学合理的规划和设计, 尽可能减少对自然环境的破坏,实现人与自然的和谐共生。

### 2.2 生态水利设计的理论依据

生态水利设计的理论基础主要包括生态学原理、水文学、工程力学和河流地貌学等。(1)生态学原理为生态水利设计提供了重要的理论指导。生态学原理强调生态系统的完整性和稳定性,要求在水利工程设计和实施过程中,要充分考虑生态系统的结构和功能,避免对生态系统造成不可逆的损害。同时,生态学原理还提倡生态平衡和生物多样性保护,要求水利工程要融入周边环境,与自然环境相协调。(2)水文学是生态水利设计的重要学科基础。水文学研究水资源的形成、分布、循环和利用等规律,为生态水利设计提供了重要的科学依据。在生态水利设计中,需要根据水文学的原理和方法,对水资源进行合理配置和利用,确保水资源的可持续利用和生态环境的保护。(3)工程力学和河流地貌学为生态水利设计提供了重要的技术支持。工程力学研究物体的运动和力学性质,为水利工程的结构设计和稳定性分析提供了基础。河流地貌学则研究河流的形成、演化和地貌特征,为生态水利设计中的河流修复和保护提供了重要依据。

### 2.3 生态水利设计的实践经验与案例分析

在实践中,生态水利设计已经取得了一些成功的案例。这些案例充分展示了生态水利设计的优势和效果,为其他类似工程提供了宝贵的经验。例如,在某河流的治理工程中,采用了生态水利设计的理念和方法。在规划阶段,充分考虑了河流的生态系统和周边环境,制定了科学合理的治理方案。在实施过程中,注重生态保护和恢复工作,采取了多种措施减少对生态环境的影响。经过治理后的河流,水质得到了明显改善,生态环境也得到了有效恢复,实现了经济效益和生态效益的双赢。然而,生态水利设计在实践中也存在一些问题和挑战。一些地区在生态水利设计方面的经验和能力相对不足,导致设计方案难以实施或效果不佳。此外,一些工程项目由于资金和技术的限制,难以充分考虑生态环保需求,导致对生态环境造成了一定的影响。针对这些问题和挑战,未来在生态水利设计实践中需要不断总结经验教训,加强技术研究和创新,提高设计水平和能力。同时,还需要加强政策引导和资金支持,推动生态水利设计的广泛应用和普及。

## 3 小型水利工程规划设计中生态水利设计的实施策略

### 3.1 生态需求分析

生态需求分析是生态水利设计的基础,它主要包括水资源需求分析和生态系统需求评估两个方面。(1)水资源需求分析。水资源需求分析是生态水利设计的重要前提。通过深入分析小型水利工程所在区域的水资源状况,包括水资源的分布、数量、质量以及利用现状等,能够明确工程对于水资源的具体需求。这有助于在设计过程中合理配置水资源,确保工程的供水安全和效益最大化。同时,水资源需求分析还有助于识别和解决水资源短缺、浪费等问题,为生态水利设计的实施提供有力保障。在进行水资源需求分析时,需要注意数据的准确性和完整性。通过收集和分析历史数据、监测数据以及相关研究报告等,可以全面了解水资源状况和需求。此外,还需要考虑未来水资源的发展趋势和可能面临的风险挑战,以确保设计的可持续性和前瞻性<sup>[2]</sup>。(2)生态系统需求评估。生态系统需求评估是生态水利设计的关键环节。通过对小型水利工程所在区域的生态系统进行全面调查和分析,可以评估生态系统对水利工程的具体需求。这包括评估生态系统对水质、水量、水流等方面的需求,以及生态系统对水利工程可能产生的生态影响的敏感性和适应性。在进行生态系统需求评估时,需要关注生态系统的完整性和稳定性。通过分析生态系统的结构和功能,识别关键生态要素和敏感区域,为生态水

利设计提供科学依据。同时,还需要考虑生态系统的恢复能力和自我调节机制,以便在设计过程中采取适当的保护措施,减少对生态系统的负面影响。

### 3.2 生态功能区划与生态保护措施

生态功能区划与生态保护措施是生态水利设计的核心内容,旨在确保水利工程与生态环境的协调发展。

(1)生态功能区划的原则与方法。生态功能区划是根据生态系统的特征和水利工程的需求,将工程所在地划分为不同的生态功能区。在划分过程中,需要遵循自然规律,充分考虑生态系统的完整性和稳定性。同时,还需要结合工程目标、土地利用规划、环境保护要求等因素,确保生态功能区划的合理性和可行性。具体而言,生态功能区划的方法可以包括地理信息系统(GIS)技术的应用、生态评估模型的建立等。通过这些方法,可以更加精确地划分生态功能区,并为后续生态保护措施的制定提供科学依据。(2)生态保护措施的制定与实施。生态保护措施的制定与实施是确保生态水利设计取得实效的关键。针对不同生态功能区的特点和需求,需要制定具体的生态保护措施。例如,在水源保护区,可以采取植被恢复、水土保持等措施来增强水源涵养能力;在湿地保护区,可以通过湿地修复、生物多样性保护等方式来维护湿地的生态功能。在制定生态保护措施时,需要注重措施的针对性和可行性。要结合当地的自然条件和工程实际,制定符合实际情况的保护措施<sup>[1]</sup>。同时,还需要加强措施的监管和评估,确保措施得到有效执行并取得预期效果。此外,生态保护措施的实施需要多方参与和协作。政府部门、工程建设单位、社区居民等都需要积极参与到生态保护工作中来,共同推动生态水利设计的实施。

### 3.3 生态补偿机制的建立与完善

生态补偿机制的建立与完善对于生态水利设计的顺利实施具有重要意义。(1)生态补偿机制的重要性与必要性。生态补偿机制是一种通过经济补偿的方式,对因水利工程建设而受损的生态系统进行修复和保护的保护机制。它在维护生态平衡、促进可持续发展等方面发挥着

重要作用。通过建立生态补偿机制,可以激励和约束相关方积极参与生态保护工作,推动生态水利设计的有效实施。(2)生态补偿政策的制定与落实。在制定生态补偿政策时,需要明确补偿对象、补偿标准、补偿方式等关键要素。要确保补偿政策的公平性和合理性,能够真实反映生态保护的成本和效益。同时,生态补偿政策还需要考虑到地区差异和生态系统的独特性。不同地区的生态环境、经济发展水平和社会文化背景存在差异,因此需要制定相应的差异化补偿政策,以确保政策的针对性和有效性<sup>[4]</sup>。为了确保生态补偿政策的顺利落实,需要建立健全的监管机制和评估体系。通过加强监督、检查和评估工作,可以及时发现和解决政策实施中的问题,确保补偿资金能够真正用于生态保护和环境修复。此外,还需要加强政策宣传和教育工作,提高公众对生态补偿机制的认知度和参与度,形成全社会共同参与的良好氛围。

### 结束语

通过本次对小型水利工程规划设计中生态水利设计的深入探究,我们可以清晰地看到,生态水利设计不仅是水利工程领域的一次重要革新,更是推动人与自然和谐共生的有力实践。它强调生态保护与水利功能的有机结合,既确保了水利工程的效益发挥,又有效保护了生态环境。展望未来,我们有理由相信,随着生态水利设计的不断完善与应用,小型水利工程将在保障水资源安全、促进生态可持续发展方面发挥更加重要的作用。

### 参考文献

- [1]谢琳.基于对生态水利工程规划设计的分析[J].海峡科技与产业,2019(5):106-107.
- [2]王云翔.小型水利工程规划设计中的生态水利设计思路[J].四川水泥,2020,(04):127-128.
- [3]于东平,孙秋婷.浅谈小型水利工程规划设计中的生态水利设计思路[J].建材与装饰,2020(07):36-37.
- [4]敬夏雨.试论生态水利工程规划设计中的难点及对策[J].价值工程,2020,39(03):76-78.