

# 生态水利工程设计在水利建设中的运用

朱鹏飞

新疆水利水电勘测设计研究院有限责任公司 新疆 乌鲁木齐 830000

**摘要:** 生态水利工程设计在水利建设中发挥着重要作用,其关键要素包括水资源的合理利用与保护、生物多样性保护以及防洪与补水功能。在具体运用上,生态水利工程通过堤线布设与堤型选择的生态化设计、植被恢复与保护、水质净化与保护以及河道整治工程设计中的生态应用,实现了水利工程与生态环境的和谐共生。这些设计策略不仅提升了水利工程的生态功能,还有助于维护河流生态系统的健康与稳定,为人类社会的可持续发展提供了坚实的生态保障。

**关键词:** 生态水利; 工程设计; 水利建设; 运用

引言: 随着全球水资源日益紧张和环境问题的不断加剧,生态水利工程设计在水利建设中的运用已经变得尤为重要和迫切。传统的水利工程往往过于注重工程的功能性和经济效益,而忽视了生态环境的保护和恢复,这不仅导致了生态系统的破坏,还引发了一系列严重的生态问题。而生态水利工程设计则秉持着可持续发展的理念,强调在保障水利工程基本功能的同时,更加注重生态环境的保护和恢复,力求实现人与自然的和谐共生。这种设计理念不仅有助于解决当前的水资源短缺和生态问题,也为未来的水利工程建设提供了重要的参考和借鉴。

## 1 生态水利工程设计概念

生态水利工程设计是一种综合性的设计理念,它将生态学原理与水利工程学相结合,旨在实现水资源的高效利用与生态环境的和谐共生。这一设计理念强调在水利工程建设中,不仅要满足人类社会的用水需求,还要充分考虑生态系统的健康与可持续性,力求在保障水利安全的同时,促进生态环境的保护与恢复。生态水利工程设计的核心在于平衡人类活动与自然环境之间的关系,它要求设计师在规划、设计、建设和运营水利工程时,必须充分考虑生态系统的完整性和稳定性,避免对生态环境造成不可逆的损害。为此,生态水利工程设计注重采用自然、生态的方法和技术,如利用生态系统的自我调节能力、恢复河流的自然形态、保护生物多样性等,以实现水资源的可持续利用和生态环境的良性循环。在具体实践中,生态水利工程设计涵盖了多个方面。例如,在堤防建设中,采用生态化的堤线布设和堤型选择,以维持河流的自然形态和生态功能;在河道治理中,注重恢复河道的自然流动状态,提高河道的自净能力和生物多样性;在水库建设中,通过合理调度水资

源,保障下游生态系统的用水需求,同时减少水库对生态环境的不利影响。此外,生态水利工程设计还强调与周边环境的协调与融合<sup>[1]</sup>。它要求水利工程在视觉上、功能上都要与周边环境相协调,避免对自然景观和人文景观造成破坏。同时,生态水利工程设计还注重与周边生态系统的互动与联系,通过构建生态廊道、恢复湿地等方式,促进生态系统的连通性和稳定性。

## 2 生态水利工程设计的关键要素

### 2.1 水资源的合理利用与保护

生态水利工程设计的关键要素之一在于水资源的合理利用与保护,在水利工程建设中,水资源的合理利用不仅关乎人类社会的用水需求,更与生态系统的健康与稳定息息相关。第一,合理利用水资源意味着在保障人类社会经济发展的同时,也要兼顾生态系统的用水需求。这要求我们在水利工程的规划、设计、建设和运营过程中,必须充分考虑生态系统的用水规律和特性,确保水利工程在满足人类用水需求的同时,不对生态系统造成过大的压力。第二,水资源的保护是生态水利工程设计另一重要任务。在水利工程建设中,我们必须采取一系列措施来保护水资源的质量和数量。例如,通过建设生态河堤、恢复湿地等生态工程措施,提高水体的自净能力和生物多样性,从而保护水资源的生态环境。同时,我们还需要加强水资源的管理和监测,及时发现和处理水资源污染和过度开发等问题,确保水资源的可持续利用。第三,在生态水利工程设计中,我们还需要注重水资源的节约和循环利用。通过采用先进的节水技术和设备,提高水资源的利用效率,减少水资源的浪费。同时,通过构建水资源循环利用系统,将废水、雨水等资源进行回收和利用,实现水资源的最大化利用。

### 2.2 生态水利工程的生物多样性保护

生态水利工程设计的另一关键要素是生物多样性保护,在水利工程建设中,生物多样性保护至关重要,因为它直接关系到生态系统的稳定性和健康性。(1)精准水资源评估与规划:水资源的合理利用与保护,首要环节在于对水资源进行精准评估与科学规划。需全面考量区域内水资源的总量、时空分布特点以及可利用程度等要素。通过详细的调查与分析,掌握不同季节、不同地段水资源的具体情况,为后续の利用与保护策略制定提供坚实依据。例如,针对干旱地区,要明确其有限水资源的分布及可调配范围,以便合理安排各类用水需求。

(2)高效用水技术推广:在明确水资源状况后,推广高效用水技术是实现合理利用的关键举措。在农业领域,大力推行滴灌、微喷灌等节水灌溉方式,相比传统的大水漫灌,可大幅提高水资源利用效率,减少灌溉用水的浪费。工业方面,着重设计并完善循环用水系统,促使企业对水资源进行多次重复利用,降低对新鲜水资源的索取,从而在生产环节实现水资源的高效利用。(3)水源地保护与水体自净维护:水资源保护离不开对水源地的严格守护。划定专门的水源保护区,限制各类可能污染水源的活动。同时,注重维护水体的自净能力,通过合理规划水域形态与连通性,保障水体自然流动与交换,促进水中污染物的自然降解。此外,完善污水处理设施及生态湿地净化系统,确保排入水体的污水达标排放,全方位保障水资源的质量与可持续利用。

### 2.3 生态水利工程的防洪与补水功能

在保障水资源合理利用和生物多样性保护的同时,生态水利工程还需具备有效应对洪涝灾害和干旱缺水问题的能力。防洪功能方面,生态水利工程通过模拟自然河道的形态和生态过程,增强河流的泄洪能力和自我恢复能力。例如,采用生态河堤设计,利用植被的根系固土作用,减少水土流失,提高河岸的稳定性。同时,通过构建生态滞洪区,可以在洪水期间暂时储存多余的水量,减轻下游的防洪压力<sup>[2]</sup>。这些设计不仅有助于提升防洪效果,还能减少对周边生态环境的破坏。补水功能方面,生态水利工程注重水资源的合理配置和循环利用。在干旱季节或枯水期,通过生态水利工程的水量调节功能,可以向下游河道或湿地补水,维持生态系统的基本需水量。例如,利用水库的蓄水功能,在洪水期间储存水量,在枯水期释放,实现水资源的时空调配。此外,通过构建生态补水系统,如雨水收集与利用系统、再生水回用系统等,可以有效提高水资源的利用效率,缓解干旱缺水问题。

## 3 生态水利工程设计在水利建设中的具体运用

### 3.1 堤线布设与堤型选择的生态化设计

生态水利工程设计在水利建设中的具体运用之一,体现在堤线布设与堤型选择的生态化设计上,这一设计理念旨在通过更加科学、合理的方式,平衡水利工程的防洪安全与生态环境的保护需求。在堤线布设上,生态水利工程设计强调顺应自然、尊重河流的自然形态。传统的堤线布设往往过于直线化,忽略了河流的自然弯曲和摆动特性,这不仅破坏了河流的生态系统,还可能导致洪水的集中冲击。而生态化设计则通过模拟河流的自然弯曲,设置生态缓冲区,有效分散洪水能量,降低洪水对堤防的冲刷压力,同时保护河岸植被和湿地,为水生生物提供栖息地。在堤型选择上,生态水利工程设计注重采用生态型堤防结构。传统的堤防多采用硬质材料,如混凝土、石块等,这些材料虽然坚固耐用,但缺乏生态功能,不利于生物多样性的保护。而生态型堤防则采用天然材料,如土壤、植被等,通过植被的根系固土作用,增强堤防的稳定性,同时提供生物栖息地和食物链支持,促进生态系统的恢复与发展。此外,生态化设计还注重与周边环境的协调与融合,在堤线布设和堤型选择时,充分考虑周边生态系统的特点和需求,通过构建生态廊道、恢复湿地等措施,加强与周边生态系统的联系与互动,实现水利工程与生态环境的和谐共生。

### 3.2 生态水利工程中的植被恢复与保护

生态水利工程设计在水利建设中的另一项具体运用,体现在植被恢复与保护方面,这一策略对于维护河流生态系统的健康与稳定,以及提升水利工程的生态功能具有重要意义。(1)植被选择与规划:在生态水利工程中,植被恢复与保护的第一步是科学合理地选择与规划植被种类。需充分考虑水利建设区域的气候、土壤、水文等自然条件。例如,在河岸带,可选择根系发达、耐水淹的草本植物如芦苇、菖蒲等,以及具有固土护坡能力的灌木如紫穗槐等。根据不同区域的功能需求,如防洪、涵养水源、美化环境等,规划不同植被群落的分布,形成层次分明、功能多样的植被景观。(2)植被恢复措施:对于因水利建设而遭到破坏的植被区域,要采取有效的恢复措施。在施工结束后,及时清理场地并进行土壤改良,为植被生长创造良好条件。可采用播种、移栽等方式引入适宜的植物种苗。对于一些难以自然恢复的陡坡、裸露山体等区域,可通过铺设生态草毯、设置植被混凝土等技术手段,促进植被快速扎根生长,加快植被覆盖进程。(3)植被保护与管理:植被恢复后,持续的保护与管理至关重要。设立保护标识,禁止随意践踏、砍伐植被等破坏行为。定期对植被生长状况进行监测,及时发现病虫害、缺水等问题并采取相应措施。

同时,合理控制周边人类活动对植被的影响,确保植被在生态水利工程中持续发挥其保持水土、净化空气、美化环境等重要功能。

### 3.3 生态水利工程中的水质净化与保护

在生态水利工程设计中,水质净化与保护主要通过自然净化系统和人工强化措施相结合的方式实现。一方面,利用河流、湖泊等自然水体的自净能力,通过恢复和构建湿地、生态缓冲区等,促进水体中污染物的自然降解和去除。湿地作为“地球之肾”,能够有效吸收、转化和储存水中的营养物质和污染物,同时提供生物栖息地,增强生态系统的自我恢复能力。另一方面,针对特定污染源或水质问题,采用人工强化措施进行水质净化<sup>[1]</sup>。例如,建设生态浮岛,利用植物根系吸收水体中的氮、磷等营养物质;应用生物膜技术,通过微生物的附着和代谢作用,降解有机污染物;以及利用人工湿地系统,通过物理、化学和生物的综合作用,进一步净化水质。此外,生态水利工程设计还注重水质监测与预警系统的建立,实时掌握水质状况,及时发现并应对潜在的水质问题。通过科学管理和维护,确保水质净化设施的有效运行,为水生态系统的长期稳定和人类社会的可持续发展提供坚实保障。

### 3.4 河道整治工程设计中的生态应用

#### 3.4.1 河道形态恢复与生态护岸设计

传统的河道整治工程往往过于追求直线的河道形态和硬质护岸的建设,这种做法严重破坏了河流的自然属性和生态功能,导致河流生态系统失衡,生物多样性下降。相比之下,现代生态水利工程设计则更加注重恢复河道的自然形态,通过模拟河流的自然弯曲和摆动,构建出更加符合自然规律的生态缓冲区。这些生态缓冲区不仅能够有效分散水流能量,减轻洪水对河岸的冲刷压力,还能为水生生物提供更加丰富的栖息地和繁殖环境,促进生态系统的恢复与发展。在生态护岸设计方面,现代生态水利工程设计采用了大量的天然材料,如植被、土壤等,通过植被的根系固土作用,提高了河岸的稳定性,同时也减少了硬质护岸对生态环境的不利影

响。这种设计不仅有助于提升河道的防洪能力,还能与周边环境形成更加和谐的景观效果,为城市居民提供更加优美的生活环境。

#### 3.4.2 河流水动力条件改善与生态修复

河道整治工程设计中的生态应用,重点在于河流水动力条件的改善与生态修复,传统的河道整治往往忽视了河流的自然流动特性,导致水流不畅、水质恶化等问题。现代生态水利工程设计则强调通过科学的方法和手段,优化河流水动力条件,实现水资源的可持续利用。在改善河流水动力条件方面,设计师会充分考虑河流的自然形态和流动规律,通过调整河道纵坡、宽度和形态等参数,优化水流结构,提高水流的自净能力和输沙能力。这有助于减少河床淤积,改善水质,同时也有助于保护河岸植被和湿地生态系统。在生态修复方面,设计师会采用多种生态修复技术,如人工湿地、生态浮岛等,以恢复河流的自然生态功能。这些技术不仅有助于提升水质,还能为水生生物提供适宜的栖息环境,促进生态系统的平衡与稳定。

### 结语

未来,我们必须坚定不移地继续深化对生态水利工程设计的研究与实践,积极推广并创新其在水利建设中的广泛应用。通过持续的努力,我们能够将生态水利工程的设计理念和技术手段融入到每一项水利建设项目中,为构建人与自然和谐共生的美好家园贡献出我们的智慧和力量。这不仅仅是对当前日益严峻的生态环境问题作出的积极回应,更是我们对未来可持续发展战略的长远规划和深刻布局。让我们携手共进,为水利工程的绿色发展贡献自己的力量。

### 参考文献

- [1]阳璐.生态水利工程设计中亟待解决的问题和应对措施[J].建材与装饰,2020(18):293+296.
- [2]梁天雨,刘树峰.生态水利设计理念在河道治理中的应用[J].山东水利,2020(05):21-22.
- [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):300.