

生态水利工程设计在水利建设中的运用

刘琦 柳绪天

山东中泽工程集团有限公司 山东 菏泽 274000

摘要：生态水利工程学强调将生态学理念与水利工程技术相结合，旨在实现水资源的合理利用与生态环境的和谐共生，达到经济效益、社会效益和生态效益的共赢。其核心包括经济安全性原则、系统自我恢复原则以及与环境工程设计的有机结合，确保水利工程在调节控制水资源时遵循当地的生态规律，减少对生态环境的影响，并通过科学施工方法与生态工程技术提升水体自净能力，保护水生态环境。

关键词：生态水利工程；设计；水利建设；运用

引言

随着全球环境问题的日益严峻，水利工程建设在追求经济效益的同时，也越来越注重与生态环境的和谐共生。传统的水利工程建设往往忽视了生态因素，导致了一系列生态问题。而生态水利工程设计，作为一种新兴的设计理念，旨在将生态因素纳入水利工程建设的一个环节，实现水资源的可持续利用和生态环境的协调发展。探讨生态水利工程设计在水利建设中的运用，可以为相关领域的实践提供有益的参考。

1 生态水利工程学的概念

生态水利工程学，顾名思义，就是将生态学的理念与水利工程学的技术相结合，旨在实现水利工程在保障水资源合理利用、满足工农业生产及人民生活需求的同时，也能与当地生态系统和谐共生，达到经济效益、社会效益和生态效益的共赢。第一，生态水利工程学强调生态系统的优先地位。在水利工程的规划、设计、施工及运行过程中，都必须将生态系统放在首位。这意味着在水利开发的过程中，要尽量避免对当地生态环境的破坏，努力使水利工程与生态环境相融合，成为生态系统的一部分^[1]。这种融合不仅体现在工程结构与自然环境的和谐共存，更体现在工程运行对生态系统功能的维护与提升。第二，生态水利工程学对传统水利工程施工过程中的生态环境影响。传统的水利工程往往以追求经济效益和工程效率为主，忽视了对生态环境的保护。而生态水利工程学则要求在施工过程中，尽量减少对当地生态环境的干扰和破坏，通过科学的施工方法和技术手段，降低施工对生态环境的影响。第三，生态水利工程学在水利工程的运行管理上也提出了新的要求。它要求水利工程在调节控制水资源时，必须遵循当地的生态规律，而不是强制性地打破原有的生态平衡。这就需要水利工程师们根据当地的具体情况，制定出既符合实际需求又

符合生态规律的水利资源调配方案。这样，水利工程在保障水资源供应的同时，也能促进当地生态系统的健康发展。第四，充分考虑对当地生态系统的影响。在选择建设地点时，要尽量选择对当地生态系统影响较小的地点，以减少施工过程中及日后运行过程中对生态环境的破坏。同时，在建设过程中，还要充分利用当地的自然资源和环境优势，实现水利工程与生态环境的和谐共生。

2 生态水利工程设计的基本原则

2.1 经济安全性原则

在生态水利工程设计中，人们必须敬畏大自然，融入自然。水利工程建设目的是为了改造大自然，而究其本质，它仍是自然界中的一员，与我们赖以生存的地球紧密相连。（1）水利工程设计部门在开展水利设计前，首先要进行的工作便是对项目所在区域的生态环境和自然地理环境，作出深入细致的调查研究。这不仅仅是对自然环境的简单了解，更是一种对自然的敬畏与尊重。他们需要了解该地区的地形地貌、气候特征、水文条件、植被分布以及生物种群等信息，以便在设计过程中充分考虑这些因素，确保水利工程与自然环境和谐共生。（2）绘制设计施工图纸。这个过程中，他们不仅要关注工程的经济性和社会效益，更要注重生态效益的发挥。他们会在设计中融入生态保护的元素，如设置生态护坡、建设生态湿地等，以提高水体的自净能力，保护水生态环境。同时，他们还会注重工程的可持续性，确保水利工程在长期使用过程中，能够持续发挥效益，不会对生态环境造成负面影响。（3）在生态水利工程的设计中，我们追求的是社会效益、生态效益和经济效益的最大化。这意味着我们不仅要满足人类对于水资源的需求，还要注重保护生态环境，实现人与自然的和谐共生。这种设计理念，不仅符合可持续发展的要求，也是我们对未来负责任的体现^[2]。（4）当设计图纸完成

后,接下来的工作就是具体的水利工程施工。在这个过程中,所有施工必须严格地依据原工程设计图样进行施工,不得私自加以改动。这是因为,所有对工程设计的调整都将关系到整个工程的生态效益。施工人员需要充分了解设计图纸中的各项要求,确保每一项工程措施都能得到准确实施。

2.2 系统自我恢复原则

当我们着手进行生态水利工程设计时,必须深刻理解并尊重生态环境的这一本质特性。(1)修复生态环境受到诸多因素的制约,如气候、土壤、植被、生物种群等。这些因素相互作用,共同决定了生态环境的最大承受力。因此,我们的设计目标应当是尽量减少人为干扰,为生态环境的自我恢复提供有利条件。需要深入探索并识别那些影响生态系统修复的主导因子。这些因子可能是过度的水资源开发、不合理的土地利用方式、污染物的排放等。在设计中,我们应当针对这些主导因子制定相应的应对策略,通过优化设计方案、采用生态工程技术等手段,减少或避免对生态系统的负面影响。

(2)生态系统内部的平衡关系。在生态水利工程设计中,我们需要保持物种之间的平衡关系,确保生态系统的稳定性和多样性。这要求我们在设计过程中充分考虑不同物种的生态需求,为它们提供适宜的生存环境和食物来源。只有这样,我们才能实现水利工程和生态环境的协调发展。为了实现这一设计理念,需要加强生态环境监测和评估工作,及时掌握生态系统的动态变化。通过收集和分析数据,我们可以了解生态系统的健康状况和恢复潜力,为设计提供科学依据。(3)生态水利工程设计科学性和合理性。在设计中,应当遵循生态学原理,充分考虑生态系统的自然规律和特性。通过合理布局、优化结构、采用生态工程技术等手段,我们可以提高水利工程的生态效益和经济效益。

2.3 坚持与环境工程设计进行有机结合

生态水利工程的设计不仅关乎水资源的合理利用,更与环境保护和生态平衡息息相关。在设计和实施过程中,生态水利工程必须全面汲取环保科研和施工的思路和技术,使得水和环境可以同时进行有效利用^[3]。水利工程作用的水量一般较大,且往往具有明显的季节性变化,这使得生态水利工程的设计与实施面临诸多困难和阻碍。(1)为防止旱田排水挟带淤泥或废水流入下游湖泊或自然湿地,人们可在进入湖泊或沼泽地的过渡带建立生态处理沟或氧化池。这些生态处理设施能够有效地拦截和降解污染物,减轻对下游水体的污染压力。同时,它们还能够为水生生物提供栖息地和食物来源,促

进生物多样性的增加。(2)对于水田排水沟渠的设计,我们可以在植物生长季节充分利用其蓄水功能。通过人工沟渠湿地对有机污染物质进行降解,可以有效地减少污染物的排放,保护下游水体的生态环境。这种设计思路来源于水污染的自然稳定塘处理理论与工艺,它不仅能够有效解决水田排水污染问题,还能够为水生生态系统提供额外的生态服务。(3)在缺水地区种植水稻时,尤其是在利用地下水栽培稻米的地方,我们需要开展以水有效使用和环境净化为目的的环境工程研究。这个设计理念旨在通过合理的灌溉方式、节水措施以及水质净化设施等手段,实现水资源的高效利用和水质的净化。这样不仅能够满足水稻生长的需求,还能够减少对地下水的开采压力,保护地下水资源。

3 水利建设中的生态水利工程设计

3.1 保证景观尺度及整体性

在水利项目的设计与管理过程中,需在较长的时间内保证项目的可持续经营。当谈及“整体性”原则时,我们实际上是在强调从系统论的角度出发,全面、深入地分析系统内部各个组成部分之间的相互影响和内在联系。第一,水文条件。在河道水文的修复过程中,设计人员需要深入研究水流的动态特征,包括流量、流向的随机变化,以及河道受侵蚀作用而产生的形态变化。这些变化不仅影响着水体的自净能力和生态稳定性,还直接关系到水生生物的生存环境和繁衍条件。因此,在设计修复方案时,必须充分考虑这些动态变化,确保修复措施的科学性和有效性。第二,生物种类和植被情况。在修复过程中,我们需要关注生物种群的生存状况,了解它们的繁衍规律和迁徙习性;还需要关注植被的恢复情况,通过合理的植被配置来增强生态系统的稳定性和自我修复能力。值得注意的是,水域面积的变化和生物群落的繁衍或消亡都受到多种因素的影响,如地区降水、潮流等自然因素以及人类活动的影响。这些因素的变化往往具有不可预测性,给生态修复工作带来了很大的挑战。因此,在修复过程中,我们需要密切关注这些因素的变化,及时调整修复方案,确保修复工作的顺利进行。第三,河流生态的演变。这种变化不仅体现在河流本身的形态和结构上,还体现在与河流相关的生物系统的变化上。所以,在进行生态修复时,我们需要从长远的角度出发,综合考虑历史因素和现实情况,准确把握河流及生物系统的变化历程和内在联系。只有这样,我们才能制定出更加科学、合理的修复方案,实现生态修复的可持续发展。

3.2 完善基础模块设计

在追求生态工程与流域特征高度一致性的过程中,为了确保生态工程的有效实施,技术人员必须严格遵循工程设计的基本流程,并深入理解各模块之间的内在联系与相互作用。(1)在防洪设计方面,需要综合考虑经济效益与环境效益,制定与生态环境相协调的方案。这一过程不仅需要对环境有深入的了解,还需要对项目的生态意义作出准确估计,才能建立客观全面的生态评价体系;而根据目前已经形成的生态评价体系,我们还必须把海岸、湿地、流域生态系统,以及相应的生态类型和种群数量作为评价指标体系,形成一种比较全面、完整的评估框架;在进行水文施工之前,工程技术人员就需要深入项目所进行区域,开展全面的地理与生态系统研究,经过细致研究,我们才能全面了解基本信息,为后续的设计和施工提供有力支撑。(2)在堤岸线设计方面,我们要按照河道同质化过程的特点,保证河堤轴线与河道的天然形状相互和谐;按照河道的流动变化规律,科学合理建设后续工程,并最大程度保持河道流域的原状。在设计堤间高度时,我们应根据等宽原理,综合考虑土地利用方式与生态关系、防护工程与生态相互作用等因素,确保项目的科学性和合理性。(3)在岸坡防护部分的设计中,需要特别关注水陆交错结构对建筑整体的影响^[4]。这一区域为陆地生物与水生动植物创造了重要的生殖和繁衍环境,对大自然生态景观的恢复具有至关重要的作用。因此,在设计中应充分考虑这一区域的生态功能,采取合理的防护措施,确保生态系统的完整性和稳定性。

3.3 加大水土保持设计

从专项水土保持工程设计到重点生态清洁小流域的建设,生态设计的比重不断增大,成为水利工程建设中不可或缺的一环。以榆林市某小流域建设为例,其生态设计理念的实践为我们提供了宝贵的经验和启示。在生态水利工程设计中,如何保持工程建设周边水土成为首要考虑的问题。(1)对于坡度大于25度的坡耕地,采取了退耕还林的政策。这一举措不仅恢复了土地的生态功能,还为当地的生态环境带来了积极的改善;而对于坡

度小于25度的缓坡耕地,当地则进行了坡改梯治理,将其改造成水平梯田或坡式梯田。这些梯田的埂上种植了适应当地生长的灌木或经济作物,既起到了水土保持的作用,又提高了当地农民的经济收入。(2)主体工程和水土保持的同步设计、同步施工。这意味着在水利工程建设过程中,水土保持措施被纳入到了整个工程的设计和施工计划中,从而确保了在水利工程建设的同时,也能有效地保护周边的生态环境。在材料的选择上,榆林市充分利用了当地的建筑材料,如锁扣、鱼槽、植物挡墙、干砌石挡墙等生态硬性材料。这些材料不仅具有良好的水土保持效果,而且与当地的环境相协调,给人一种和谐自然的感觉。(3)引入了植物护埂、生物塘等生态措施。这些措施不仅能够增强土壤的稳定性,防止水土流失,还能够为当地的生物提供栖息地,丰富生物多样性。植物护埂通过种植根系发达的植物来加固土壤,防止水流冲刷;而生物塘则通过构建湿地生态系统来净化水质,提高水体的自净能力。

结语

综上所述,生态水利工程设计在水利建设中的运用,不仅有效解决了传统水利工程带来的生态问题,还促进了水资源的可持续利用和生态环境的健康发展。通过对水利建设中的生态水利工程设计的研究,我们期待看到更多符合生态原则、具有创新性的水利工程项目涌现。随着科技的不断进步和人们对生态环境认识的加深,生态水利工程设计将在未来水利建设中发挥更加重要的作用,为人类社会和自然环境带来更加美好的未来。

参考文献

- [1]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,2020:300.
- [2]曹磊.水利工程设计中生态理念应用探讨[J].珠江水运,2020,19:23-24.
- [3]谢地.生态水利工程设计存在的问题及措施探讨[J].科技创新与应用,2019,04:73-74.
- [4]许敏.浅谈节能技术在农业水利工程设计中的应用[J].南方农机,2020,51(23):163,165.