

试析生态水利工程设计在水利建设中的运用

王 彪

保定市水利水电勘测设计院 河北 保定 071000

摘要：随着全球水资源短缺和环境问题日益凸显，生态水利工程设计在水利建设中的重要性愈发凸显。概述了生态水利工程设计的核心原则，包括整体性、生态优先、可持续发展等。详细探讨了生态水利工程设计在水利建设中的实际应用，特别是在水资源的合理利用、水生态环境保护、防洪减灾、河流生态修复等方面的作用。文章指出，生态水利工程设计不仅提高了水资源的利用效率，促进了水生态系统的保护与恢复，还为防洪减灾和河流生态修复提供了有效的技术手段。

关键词：生态水利；工程设计；水利建设

1 生态水利工程设计概述

生态水利工程是一种将水文学、生态学、环境科学等多学科融合的设计方法，旨在实现水资源的可持续利用，同时保护和恢复水生态环境。其核心目标是在满足人类社会发展需求的同时，保护水域生态系统的完整性和稳定性，实现人水和谐共生的目标。生态水利工程设计的基本原则包括整体性原则、协调性原则、可持续性原则和自适应性原则。整体性原则强调在设计过程中要全面考虑水域生态系统的整体结构和功能，确保设计的全面性和系统性。协调性原则要求在设计过程中要协调人类活动与自然环境的关系，实现人类活动与自然环境的和谐共生。可持续性原则强调在设计过程中要充分考虑水资源的可持续利用，确保设计的长期效益。自适应性原则要求设计要能够适应自然环境的变化，具有一定的灵活性和适应性。在生态水利工程设计中，常用的技术手段包括生态护岸、生态修复、生态调度等。生态护岸是通过采用天然材料、植物护岸等方式，增强河岸的抗冲刷能力，同时促进河岸生态系统的恢复^[1]。生态修复是通过人工手段，对受损的水域生态系统进行修复和重建，恢复其生态功能。生态调度是通过科学调度水资源，实现水资源的合理利用和生态环境的保护。生态水利工程设计实施步骤包括前期调研、方案设计、方案评估、施工设计、施工实施等。前期调研主要是对水域生态系统的现状进行调查和分析，为方案设计提供依据。方案设计是根据前期调研结果，制定具体的生态水利工程设计方案。方案评估是对设计方案进行评估和优化，确保设计的可行性和有效性。施工设计是将设计方案转化为具体的施工图纸和施工要求。施工实施是按照施工设计图纸和施工要求进行施工，确保工程的顺利实施。生态水利工程设计意义在于实现水资源的可持续

利用，保护和恢复水生态环境，促进人类活动与自然环境的和谐共生。

2 生态水利工程设计在水利建设中的重要性

在日益严峻的水资源短缺、水环境污染和水生态破坏等问题面前，生态水利工程设计的重要性愈发凸显。第一、生态水利工程设计有助于实现水资源的可持续利用。传统的水利建设往往以满足人类需求为主，忽视了水生态环境的保护。而生态水利工程设计则强调在满足人类需求的同时，注重水资源的保护和恢复，确保水资源的可持续利用。这种设计理念有助于实现水资源的长期效益，为未来的水利建设奠定坚实基础。第二、生态水利工程设计有助于保护和恢复水生态环境。水利建设往往会对水域生态系统造成一定影响，如改变河流流向、破坏湿地等。而生态水利工程设计则通过采用生态护岸、生态修复等技术手段，尽可能地减少水利建设对水域生态系统的负面影响，促进水生态环境的恢复和健康发展。这种设计方式有助于维护水域生态系统的完整性和稳定性，为生物多样性保护和水域生态安全提供有力保障。第三、生态水利工程设计还有助于促进人类活动与自然环境的和谐共生。传统的水利建设往往以人类为中心，忽视了自然环境的需求和承载能力。而生态水利工程设计则强调人类活动与自然环境的协调与平衡，实现人类活动与自然环境的和谐共生。这种设计理念有助于构建人水和谐共生的社会，为可持续发展提供有力支撑。第四、生态水利工程设计有助于推动水利行业的创新和发展。随着科技的不断进步和社会对可持续发展的要求不断提高，传统的水利建设方式已经难以满足现代社会的需求。而生态水利工程设计作为一种先进的设计理念和方法，有助于推动水利行业的创新和发展，促进新技术和新方法的不断涌现，为水利建设提供更加全

面和高效的解决方案。

3 生态水利工程设计原则

生态水利工程设计原则是一套指导水利工程设计实践的核心准则，它确保水利工程的实施能够最大程度地保护生态环境、恢复生态功能，并实现水资源的可持续利用。（1）整体性原则：生态水利工程设计应全面考虑整个流域或水体的生态系统，确保水利工程与周边环境在结构和功能上的协调一致。这要求设计师在设计之初就进行全局性的规划，而不是仅关注工程的局部效果。

（2）生态优先原则：在设计过程中，应优先考虑生态系统的健康与完整性。水利工程的设计和实施应尽可能减少对生态环境的干扰和破坏，并促进生态恢复。当人类需求与生态保护发生冲突时，应以生态保护为优先^[2]。

（3）可持续发展原则：生态水利工程设计应确保水资源的可持续利用，既满足当代人的需求，又不损害后代人满足其需求的能力。这要求设计师在设计中考虑水资源的长期供给和生态系统的长期稳定性。（4）协调性原则：生态水利工程设计应协调人类活动与自然环境的关系，实现人类社会与生态环境的和谐共生。设计师需要平衡人类的经济社会发展需求与生态保护之间的关系，确保两者之间的协调发展。（5）适应性原则：生态水利工程设计应具有一定的灵活性和适应性，以适应自然环境的变化。设计师需要充分考虑气候变化、水文条件变化等因素对水利工程的影响，确保工程在变化的环境中仍能保持其功能和效果。（6）风险预防原则：在设计过程中，应充分考虑潜在的环境风险和社会风险，并采取相应的预防措施。这要求设计师在设计之初就进行风险评估，并在设计中采取必要的风险缓解措施。（7）公众参与原则：生态水利工程设计应充分考虑公众的意见和需求，确保工程的实施能够得到公众的认可和支持。这要求设计师在设计过程中与公众进行充分的沟通和交流，听取他们的意见和建议。

4 生态水利工程设计在水利建设中的应用

4.1 水资源的合理利用

生态水利工程设计通过其独特的理念和方法，为水资源的合理利用提供了新的思路和解决方案。在生态水利工程设计中，通过采用生态护岸、湿地恢复、水生态修复等技术手段，生态水利工程设计旨在减少人类活动对水域生态系统的干扰和破坏，促进水资源的自然恢复和循环。这不仅有助于维护水资源的数量和质量，还能提高水资源的利用效率，实现水资源的可持续利用。传统的水利建设往往只关注水资源的单一利用，如灌溉、发电等。而生态水利工程设计则注重水资源的综合

利用，将水资源用于灌溉、发电、供水、生态等多个方面，实现水资源的多元化利用^[3]。这种综合利用方式不仅可以提高水资源的利用效率，还能促进不同领域之间的协调发展。通过优化工程设计、改进工程技术、提高水资源管理水平等措施，生态水利工程设计旨在减少水资源的浪费和损失。例如，在灌溉系统中采用节水灌溉技术，减少灌溉过程中的水分蒸发和渗漏；在城市供水系统中加强水资源管理，减少漏损和浪费等。这些措施都有助于实现水资源的节约使用，为可持续发展提供有力支撑。在未来的水利建设中，应进一步推广和应用生态水利工程设计理念和方法，以实现水资源的更加高效、可持续的利用。

4.2 水生态环境保护

生态水利工程设计通过一系列的策略和方法，旨在维护水生态环境的平衡和稳定。生态水利工程设计强调水体的自然流动和循环。通过模拟自然水流状态、保护和恢复河流湿地、建立生态走廊等手段，设计旨在促进水体的自然净化能力和生态连通性，确保水生态系统的健康和活力。通过保护和恢复水域生态系统中的植被、鱼类、鸟类等生物群落，设计旨在促进生物多样性的增加和生态系统的稳定性。设计还考虑水域生态系统的食物链和营养平衡，确保生态系统的完整性和可持续性。生态水利工程设计还关注水体的污染防治和生态修复。通过减少污染源的排放、建立污水处理设施、进行水体生态修复等措施，设计旨在降低水体污染的程度，恢复水体的生态功能和景观价值。这些措施有助于减少水体中的有害物质含量，提高水质，为水生生物提供健康的生存环境。生态水利工程设计强调公众参与和社会教育，通过加强公众对水生态环境保护的意识和参与度，设计旨在形成全社会共同关注和支持水生态环境保护的良好氛围。这包括开展环保宣传活动、建立公众参与的监督机制、鼓励公众参与水生态环境保护 and 修复项目等。

4.3 防洪减灾

防洪减灾是生态水利工程设计中的关键任务，它旨在通过科学规划和工程技术手段，有效减轻洪水灾害对人类社会和自然环境的影响。在全球气候变化和极端天气事件频发的背景下，防洪减灾工作显得尤为重要。通过对整个流域进行系统的分析和评估，设计师能够识别出洪水灾害的潜在风险区域，并制定相应的治理措施。这包括水土保持、河道整治、水库建设等，旨在提高流域的整体防洪能力。与传统的防洪工程相比，生态防洪工程更注重与自然环境的和谐共生。例如，通过植被恢复、湿地保护等措施，生态防洪工程能够增强水体的自

然净化能力和生态稳定性，从而降低洪水灾害的风险^[4]。通过实时监测和预警系统，能够及时发现和预测洪水灾害的发生，为决策者提供准确的信息支持。这有助于及时采取应对措施，减轻洪水灾害对社会和自然环境的影响。生态水利工程设计注重社会参与和宣传教育，通过加强公众对防洪减灾工作的认识和参与度，设计旨在形成全社会共同关注和支持防洪减灾的良好氛围。这包括开展防洪减灾知识宣传、组织公众参与防洪减灾活动等。

4.4 生态补偿机制

生态补偿机制是一种经济激励手段，旨在通过资金、政策或其他形式的补偿，激励和保护生态资源的可持续利用。在生态水利工程设计中，生态补偿机制发挥着至关重要的作用，它有助于平衡人类活动对生态环境的影响，促进生态恢复和保护。第一、明确生态补偿的主体和对象；在生态水利工程中，补偿主体可以是政府、企业或个人，而补偿对象则是受到影响的生态系统或区域。通过明确主体和对象，能够确保补偿资金和政策的有效投放。第二、确定生态补偿的标准和方法；生态补偿的标准通常基于生态系统服务的价值、生态恢复的成本以及受影响区域的发展需求等因素。补偿方法可以是资金补偿、政策优惠、技术支持等，旨在激励受益方采取生态保护措施，减少对生态环境的负面影响。第三、建立生态补偿的监管和评估机制；通过定期对生态补偿项目的实施效果进行评估和监管，能够确保补偿资金和政策的有效使用，及时发现和解决问题，促进生态恢复和保护。第四、加强生态补偿的宣传和教育工作；通过广泛宣传生态补偿的意义和重要性，提高公众对生态保护的认识和参与度，形成全社会共同关注和支持生态补偿的良好氛围。

4.5 河流生态修复

河流生态修复是生态水利工程设计的核心任务之一，它旨在通过一系列工程技术和管理措施，恢复河流生态系统的健康与完整性，提升河流的生态环境质量。随着人类活动的不断增加，河流生态系统面临着严重的破坏和退化，因此，河流生态修复显得至关重要。通过

移除阻碍河流流动的障碍物、恢复河流的自然形态和流向，确保河流的连续性和连通性，促进水流的自然循环和生态系统的稳定。保护和恢复河流的生态环境，通过植被恢复、湿地保护和建设、鱼类和其他水生生物的栖息地修复等措施，保护和恢复河流的生态环境，提高河流生态系统的生物多样性和稳定性^[5]。控制河流污染也是河流生态修复的重要任务之一，通过建设污水处理设施、减少点源和面源污染等措施，控制河流污染物的排放，降低河流的污染程度，为河流生态系统的恢复提供有利条件。加强河流生态修复的管理和监测，通过建立河流生态修复的管理制度和监测体系，对河流生态系统的恢复情况进行定期监测和评估，及时发现和解决问题，确保河流生态修复工作的有效实施。

结束语

综上所述，生态水利工程设计在水利建设中发挥着至关重要的作用。它不仅有助于水资源的合理利用和水生态环境的保护，还为防洪减灾和河流生态修复提供了有力的技术支撑。展望未来，随着环境问题的日益严重和人们对可持续发展的认识加深，生态水利工程设计将成为水利建设的主流方向。我们期待通过不断的实践和创新，进一步完善生态水利工程设计理念和方法，为构建水资源节约、环境友好型社会作出更大的贡献。

参考文献

- [1]任浩楠,祝诗学.生态水利工程设计在水利建设中的运用探究[J].长江技术经济,2022,6(S1):200-202.
- [2]刘媛媛,刘春江.生态水利工程设计存在的问题及措施探讨[J].长江技术经济,2022,6(S1):41-43.
- [3]王国才.浅析生态水利工程设计中的问题及优化策略[J].运输经理世界,2020(09):150-151.
- [4]刘洋.沿海生态水利工程设计创新与实践——以沧州渤海新区沧海生态综合治理工程盐湖工程为例[J].河北水利,2021(12):35-36.
- [5]连丽丽.俄罗斯“白银时代”生态文学特征与我国水利工程建设分析研究——评《水利工程概论》[J].灌溉排水学报,2021,40(07):153-154.