

生态水利工程设计在水利建设中的运用

胡 聪¹ 侍方正² 仲鹏飞³ 张 衡⁴ 胡 健⁵

1. 宿迁市水务勘测设计研究有限公司 江苏 宿迁 223800
2. 贵州卓灏工程项目管理有限公司华东分公司 江苏 宿迁 223800
3. 上海市水利工程设计研究院有限公司 江苏 淮安 223300
4. 贵州卓灏工程项目管理有限公司华东分公司 江苏 宿迁 223800
5. 江苏宿水设计咨询有限公司 江苏 宿迁 223800

摘 要：生态水利工程设计在水利建设中发挥着至关重要的作用。它强调在水利工程建设过程中，充分考虑生态系统的保护与恢复，生态水利工程设计旨在减少水利工程对生态环境的负面影响，促进生态平衡与可持续发展。这种设计理念不仅体现了对自然环境的尊重，也为水利建设的可持续发展提供了重要保障。

关键词：生态水利工程设计；水利建设；运用

引言：随着环保意识的增强和可持续发展的理念深入人心，生态水利工程设计在水利建设中的运用愈发重要。它要求在水利工程建设中，不仅要追求经济效益，更要注重生态环境的保护与恢复。通过科学规划、合理布局和生态修复等手段，生态水利工程设计旨在实现水资源的高效利用、生态环境的保护和生物多样性的维护，为构建人与自然和谐共生的美好未来提供坚实支撑。

1 生态水利工程设计的重要性

生态水利工程设计关乎到水资源的有效利用，还涉及到生态平衡与环境保护的深层次问题。第一，生态水利工程设计能够确保水资源的可持续利用。水是生命之源，是人类社会发展的重要基础。在水利工程设计中，充分考虑生态因素，能够最大限度地减少对水资源的破坏和浪费，确保水资源的可持续利用。通过科学规划、合理布局，生态水利工程设计能够实现水资源的优化配置，满足经济社会发展的需求。第二，生态水利工程设计有助于维护生态平衡。水利工程往往会对周围的生态环境产生一定的影响，如改变水流、破坏湿地等。而生态水利工程设计则能够在满足水利功能的同时，尽可能减少对环境的影响，甚至通过人工湿地、生态护坡等措施，促进生态环境的恢复和改善。这有助于维护生态平衡，保护生物多样性，实现人与自然的和谐共生。第三，生态水利工程设计还具有重要的社会效益。随着人们对环境保护意识的提高，生态水利工程逐渐受到社会的广泛关注^[1]。通过建设生态水利工程，不仅能够提升城市的生态品质，还能够为居民提供更为舒适、宜居的生活环境。生态水利工程设计能够确保水资源的可持续利用，还能够维护生态平衡，促进人与自然的和谐共生。

同时，生态水利工程设计还具有重要的社会效益，能够为经济社会的发展提供有力支撑。因此，在未来的水利工程建设中，应更加注重生态水利工程的设计和建设，以实现经济效益、社会效益和生态效益的共赢。

2 生态水利工程设计原则

2.1 安全性与经济性

水利工程通常涉及大量的水资源和复杂的自然环境，因此其设计必须确保在各种自然条件和人为因素下都能稳定运行，防止发生安全事故。生态水利工程的设计需要充分考虑地质条件、水文条件、气候条件等自然因素，确保工程结构的安全稳定。在设计过程中，应对工程所在地进行详尽的地质勘探和地形测量，了解地质构造、地层岩性、地震活动等信息，以便在设计时采取相应的加固措施，确保工程的安全性。生态水利工程的设计还需要考虑水流的动态特性和水力学原理，确保工程在运行过程中能够承受水流的冲刷、侵蚀和渗透等作用。设计时应应对水流速度、水深、水位等参数进行精确计算，并采取相应的防护措施，如设置防冲墙、护坡等，以减小水流对工程的破坏。除此之外，生态水利工程的设计还需要考虑人为因素的影响。在设计过程中，应充分了解工程所在地的社会、经济、文化等背景信息，预测可能出现的人为破坏和误操作等情况，并采取相应的预防措施和应急预案，确保工程的安全稳定运行。经济性原则是生态水利工程设计的另一个重要方面。水利工程通常涉及大量的资金投入和长期的运营维护成本，因此其设计必须注重经济效益，确保工程的建设和运行成本控制在合理范围内。生态水利工程的设计应充分考虑工程规模、功能需求、投资预算等因素，制

定合理的建设方案和技术路线。在设计过程中,应尽可能采用成熟的技术和设备,减少不必要的投资和浪费。在设计时,应充分考虑工程对生态环境的影响和长期运营成本,采取合理的生态修复和保护措施,降低后期运营成本和后期维护成本。在设计过程中,应充分考虑工程对当地经济和社会发展的贡献,促进当地经济的发展和人民生活水平的提高。

2.2 生态系统保障

在生态水利工程设计中,生态系统保障原则是一个至关重要的方面。这一原则要求在设计过程中充分考虑生态系统的完整性和健康性,确保水利工程的建设和运行不会对生态环境造成不可逆转的损害。生态系统是地球上所有生物与其环境相互作用形成的统一整体,它为人类提供了生存所需的各种资源和环境服务。然而,传统的水利工程往往忽视了生态系统的重要性,导致了一系列生态环境问题,如水资源短缺、水质恶化、生物多样性减少等。因此,在生态水利工程设计中,必须重视生态系统保障原则,确保水利工程的建设和运行不会对生态系统造成过大的冲击和破坏。实施生态系统保障原则时,在水利工程设计之初,应对工程可能产生的生态影响进行全面的评估。这包括分析工程对水资源、水质、生物多样性等方面的影响,并预测这些影响可能导致的生态后果。通过评估,可以为工程设计提供科学依据,确保工程建设的生态合理性。在水利工程设计中,应充分考虑生态系统的特点和需求,采用生态友好的设计理念和技术手段^[2]。例如,可以采用生态护坡、生态护岸等结构形式,减少对生态系统的破坏;对于水利工程建设中不可避免的生态破坏,应采取相应的修复和补偿措施。这包括恢复植被、重建湿地、引入外来物种等,以弥补工程对生态系统造成的损害。同时,也可以采取生态补偿机制,通过经济补偿等方式,鼓励当地居民参与生态保护工作。在水利工程建设 and 运行期间,应建立完善的生态监测和管理体系。通过定期监测生态系统的变化情况,及时发现和解决生态问题;同时,通过制定科学的管理措施和应急预案,确保生态系统的健康稳定。只有充分重视并有效实施这一原则,才能确保水利工程的建设和运行不会对生态系统造成过大的冲击和破坏,实现人与自然的和谐共生。

2.3 生态系统可自恢复

生态系统具有强大的自我恢复能力,能够在受到外界干扰后,通过内部机制和外部环境的共同作用,逐渐恢复到原来的状态或达到新的平衡。这种自我恢复能力对于维护生态系统的健康稳定至关重要。然而,在水

利工程的建设和运行过程中,由于改变了原有的水流、水文和地形条件,可能会对生态系统造成一定的破坏。因此,在生态水利工程设计中,必须充分考虑生态系统的可自恢复性,确保工程对生态系统的干扰控制在可承受范围内,并为其自我恢复提供有利条件。实施生态系统可自恢复原则时,尊重自然规律:在生态水利工程设计中,应尊重自然规律,充分考虑生态系统的自然属性和特点。通过了解生态系统的结构、功能和动态变化过程,制定符合自然规律的设计方案,减少对生态系统的干扰和破坏。设计生态友好的工程结构:在水利工程结构设计中,应充分考虑生态系统的可自恢复性。例如,在堤防、护坡等结构设计中,可以采用生态型材料,如生态混凝土、生态砖等,增加结构的透水性和生态性,为生物提供栖息和繁衍的空间。同时,在设计中应尽量避免切断生态廊道,保持生态系统的连通性。引入生态修复技术:对于水利工程造成的生态系统破坏,应采取积极的生态修复措施。通过引入生态修复技术,如植被恢复、湿地重建等,促进生态系统的自我恢复和重建。这些技术可以有效地提高生态系统的韧性和自我恢复能力。建立生态监测与评估体系:在生态水利工程建设 and 运行期间,应建立完善的生态监测与评估体系。通过定期监测生态系统的健康状况和恢复情况,评估水利工程对生态系统的影响和生态系统的自我恢复能力。这有助于及时发现和解决生态问题,确保生态系统的健康稳定。

3 生态水利工程设计在水利建设中的运用

3.1 水库规划

在水库规划中运用生态水利工程设计,首先要深入了解并评估水库所在地的自然环境条件,包括地形地貌、水文气象、土壤植被等要素。通过对这些要素的综合分析,可以明确水库建设可能带来的生态影响,并据此制定相应的生态保护措施。在规划过程中,生态水利工程设计注重生态环境保护与修复,水库建设往往会对周边环境产生一定的破坏,因此在规划阶段就需要充分考虑如何最大限度地减少对生态环境的负面影响。通过设计生态缓冲区、湿地保护区等区域,可以为生物提供栖息地和迁徙通道,减轻水库对生物多样性的影响。同时,采用生态修复技术,如植被恢复、土壤改良等,可以促进周边生态环境的恢复和改善。水库的主要功能是蓄水、调节径流和供水。在生态水利工程设计中,需要充分考虑水资源的保护与利用。通过科学规划水库的库容、水位等参数,可以确保水资源的合理利用,并减少因水库蓄水而产生的环境问题。此外,还可以设计雨水收集系统、污水处理设施等,提高水资源的利用效率和

环境质量。生态水利工程设计还注重生态景观的建设。通过在水库周边设置生态公园、景观河道等区域,可以美化环境、提升居民的生活质量。同时,这些生态景观还可以作为生态旅游资源,促进当地经济的发展。通过充分考虑生态环境要素、制定科学合理的规划方案、采用先进的生态修复技术和建设生态景观等措施,可以确保水库建设对生态环境的影响最小化,并实现经济效益、社会效益和生态效益的共赢。

3.2 水文及水资源管理

生态水利工程设计在水利建设中的运用,特别是在水文及水资源管理方面,展现了其独特而深刻的价值。它不仅关注水资源的开发利用,更强调在这一过程中保持水文的自然循环和生态系统的健康稳定。在生态水利工程设计中,首要考虑的是如何维持水文循环的自然性。这意味着在设计过程中,需要尊重自然水流的规律,避免对河流、湖泊等水体造成过度干预。例如,在规划水库时,应充分考虑水库对下游河流水文情势的影响,通过合理的调度运行,确保下游河流水生态流量的需求,从而维护水生生态系统的健康。生态水利工程设计强调水资源的保护与可持续利用。在水资源管理中,应注重水源地的保护,防止污染物质进入水体。同时,通过设计合理的污水处理设施和水质净化系统,可以有效控制水污染,提高水资源的利用效率和质量。此外,还可以采用生态修复技术,如湿地修复、植被恢复等,改善水体的自净能力,提高水环境质量。生态水利工程设计还注重水文监测与数据分析。通过建立完善的水文监测系统,可以实时监测水体的水量、水质、流速等参数,为水资源管理提供科学依据。同时,利用现代数据分析技术,可以对监测数据进行深入挖掘和分析,发现水资源的时空分布规律和变化趋势,为水资源管理提供决策支持。在生态水利工程设计中,水资源配置与优化是一个重要环节。通过科学规划水资源的开发利用方式,可以确保水资源的合理分配和高效利用。例如,在农业灌溉中,可以推广节水灌溉技术,减少水资源的浪费;在城市供水中,可以优化供水网络布局,提高供水效率和可靠性。此外,还可以通过水资源交易等市场机制,促进水资源的优化配置和高效利用。

3.3 土壤保护与改良

在水利工程建设过程中,土壤侵蚀是一个常见的问题。为了防止土壤侵蚀,生态水利工程设计会采取一系列措施,如设置植被缓冲带、采用生态护坡等。这些措施不仅能够有效减少水流对土壤的冲刷,还能通过植被的根系固定土壤,提高土壤的抗侵蚀能力。水利工程建设往往会改变原有的土壤结构,导致土壤质量下降。为了恢复土壤结构,生态水利工程设计会注重使用生态修复技术,如土壤改良剂、生物修复等。这些技术能够改善土壤的物理、化学和生物性质,提高土壤的肥力和保水能力,为植物生长提供良好的环境。生态水利工程设计会充分考虑土地利用对土壤的影响,避免过度开发和不合理利用导致土壤退化。通过合理规划,可以确保土地资源的可持续利用,为生态系统的健康稳定奠定基础。生态农业技术是一种注重生态平衡和可持续性的农业生产方式^[1]。在水利建设中,引入生态农业技术可以有效保护和改良土壤。例如,采用有机肥料替代化肥、利用生物防治替代化学农药等,可以减少对土壤的污染和破坏,提高土壤的质量和肥力。为了及时了解土壤的状况和变化,生态水利工程设计会加强土壤监测与评估工作。通过定期监测土壤的物理、化学和生物性质,可以及时发现土壤问题并采取相应的措施进行修复和改良。同时,评估结果还可以为未来的水利建设提供科学依据,确保水利项目的可持续性。

结语

总之,水利建设的发展必须紧跟时代步伐,借助技术创新与科学管理,确保工程建设与生态环境和谐共生。这不仅是对水资源的珍视,更是对自然环境的尊重。我们需共同努力,让清澈的河水、翠绿的河岸、美丽的景色成为生活常态,共同构建一个绿色、宜居的美丽家园,迈向一个更加繁荣、可持续的绿色发展未来。

参考文献

- [1]张艳鹤.河道建设中生态水利工程设计的应用分析[J].绿色环保建材,2019(11):239+241.
- [2]王红霞.浅谈生态水利工程设计在水利建设中的应用[J].中国标准化,2019(22):115-116.
- [3]郭霞.景观设计在水利工程建设中的研究与应用[J].中国水运,2019(07):119-120.