

生态理念在水利工程设计过程中的应用分析

崔 璨

开封市汴龙勘察设计有限公司 河南 开封 475000

摘要：通过深入分析生态理念在水利工程设计过程中的关键应用，探讨其在提升工程生态效益、促进水资源可持续利用及保护生态环境方面的积极作用。通过案例分析与实践总结，阐述生态理念如何指导水利工程选址、设计、施工及后期维护，确保工程与自然和谐共生。研究表明，融入生态理念的水利工程设计对于实现水资源的绿色管理和生态环境的综合保护具有重要意义。

关键词：生态理念；水利工程设计；应用

1 生态水利工程概述

生态水利工程，作为一种融合了水利工程学、生态学及环境科学等多学科知识的综合性工程体系，旨在实现水资源的高效利用与生态环境保护的双赢目标。它不仅关注于水资源的调控、防洪排涝、灌溉供水等传统水利功能，更强调在工程建设与运营过程中，最大限度地减少对自然环境的负面影响，促进生态系统的健康与可持续发展。具体而言，生态水利工程在规划、设计、施工及后期管理中，遵循“尊重自然、顺应自然、保护自然”的生态文明理念，力求达到几个方面的平衡与和谐：（1）水资源与生态环境的协同管理：通过科学合理的工程布局，实现水资源的优化配置与高效利用，同时保障河流、湖泊等水体的自然流动与生态连通性，维护水生生物多样性和生态系统的完整性。（2）生态友好型工程技术应用：采用生态材料、绿色施工工艺及生态修复技术，减少工程建设对土壤、植被及水体的破坏，促进受损生态系统的恢复与重建。例如，使用透水铺装减少城市内涝，构建生态护岸以稳定河岸并促进植物生长。（3）防洪减灾与生态保护的有机结合：在防洪工程建设中，注重生态功能的融入，如建设生态型堤防、湿地保护区等，既提高防洪能力，又增强生态系统的自我调节能力，实现防洪减灾与生态保护的双重目标^[1]。（4）水资源循环利用与生态补水：通过构建水资源循环利用系统，提高水资源利用效率，同时向干涸河道、湖泊等生态敏感区进行生态补水，恢复水体自然生态功能，改善区域水环境。（5）公众参与与社区共治：生态水利工程的建设与管理强调公众参与，通过宣传教育、社区共治等方式，提高公众对水资源保护和生态环境重要性的认识，形成全社会共同参与水资源管理和生态保护的良好氛围。

2 水利建设中生态水利工程设计的重要性

在水利建设领域，生态水利工程设计的重要性不言

而喻。随着全球环境问题的日益严峻，传统的水利工程建设模式往往侧重于经济效益与工程功能，而相对忽视了其对生态环境可能造成的长期影响，将生态理念融入水利工程设计之中，即实施生态水利工程设计，成为了当代水利建设的重要趋势与必然选择。生态水利工程设计的重要性主要体现在几个方面：第一、它有助于维护生态平衡与生物多样性，通过合理规划与布局，生态水利工程设计能够确保水利工程在建设运营过程中，尽可能减少对周边生态系统的干扰与破坏，保护水域生态系统的完整性和稳定性，为水生生物提供适宜的生存环境，从而维护生物多样性。第二、生态水利工程设计有利于提升水资源的可持续利用能力。在设计中融入生态理念，如采用生态补水、雨水收集利用等措施，不仅能够有效缓解水资源短缺问题，还能促进水资源的循环利用，提高水资源利用效率，实现水资源的可持续开发与利用。第三、生态水利工程设计能够增强工程的防洪减灾能力，通过构建生态型堤防、湿地保护区等工程设施，不仅可以提高河道的行洪能力，降低洪水灾害的风险，还能利用生态系统的自我调节能力，增强区域的防洪减灾能力，保障人民生命财产安全。第四、生态水利工程设计还体现了人与自然和谐共生的理念，它要求我们在工程建设中尊重自然规律，顺应自然发展趋势，通过科学合理的规划与设计，实现水利工程建设与生态环境保护的和谐统一，为子孙后代留下一个绿水青山的美好家园。

3 生态水利工程设计现状

3.1 缺乏规划合理性

当前，生态水利工程设计面临的一个显著挑战是规划合理性的缺失。在项目的初期规划阶段，往往缺乏深入的环境评估和生态系统影响分析，导致设计方案难以全面考虑生态系统的复杂性和多样性。这体现在选址

过程中可能未充分考虑地理、气候、生物多样性等多重因素,布局设计未能优化生态服务功能,而规模确定则可能忽略了生态环境的承载能力,规划过程中缺乏与社区、环保组织及专家的广泛参与和深入协商,使得规划方案难以平衡经济发展与生态保护的需求,难以得到广泛的社会认同和支持。缺乏规划合理性的生态水利工程设计往往难以实现预期的生态效益,甚至可能引发新的生态问题。

3.2 管理体系不完善

管理体系的不完善是制约生态水利工程设计质量的瓶颈之一。现有的管理体系在制度层面可能存在空白或滞后,未能跟上生态水利工程发展的步伐。制度不健全导致设计、施工、运营等各个环节缺乏明确的规范和标准,责任划分不明确,使得工程管理存在漏洞。监管机制的不完善使得违规行为难以得到及时有效的制止和处罚,影响了生态水利工程的整体质量,缺乏有效的激励机制和约束机制也是管理体系不完善的重要表现。设计单位可能因追求短期经济效益而忽视长期生态效益,施工单位可能因成本考虑而降低施工质量,这些都对生态水利工程的设计质量构成了威胁^[2]。

3.3 工程设计不合理

生态水利工程设计中存在的另一个关键问题是设计不合理。这首先体现在设计思路的局限性上。部分设计师可能仍然沿用传统的水利工程设计理念,缺乏对生态环境保护和生态恢复技术的深入理解和应用,导致设计方案难以适应现代生态水利工程的需求。设计标准的不统一也是一个突出问题。不同地区、不同项目之间可能采用不同的设计标准,导致工程质量的参差不齐。设计过程中缺乏生态评估和环境影响评价环节,使得设计方案可能忽略了潜在的生态风险和环境问题。此外,设计成果与实际施工的脱节也是导致设计不合理的重要原因。设计单位可能未能充分考虑施工条件和技术限制,导致设计方案在实际施工中难以实施或效果大打折扣。这些问题不仅影响了生态水利工程的建设进度和质量,还可能对周边生态环境造成不可逆的损害。

4 生态理念在水利工程设计过程中的应用分析

4.1 遵循对水利工程周边动植物加强保护的原则

在水利工程设计中融入生态理念,首要且核心的原则便是对工程周边动植物的加强保护。这一原则不仅体现了人与自然和谐共生的生态文明理念,也是确保水利工程长期可持续发展的重要基石。具体而言,设计过程中需全面评估工程对周边生态系统的潜在影响,特别是针对动植物群落可能遭受的破坏,采取一系列预防性

和保护性措施。在选址阶段,应优先选择对生态环境影响较小的区域,避免在生物多样性丰富或生态敏感区域建设水利工程。若无法完全避免,则需通过科学论证和合理规划,尽量减少对动植物栖息地的侵占和破坏。例如,可以采用绕避、减缓等设计策略,为动植物提供足够的生存空间和迁徙通道。在设计过程中,应注重生态系统的整体性和连通性,通过构建生态廊道、设置生态缓冲区等措施,确保水利工程与周边生态系统之间的物质交换和能量流动不受阻碍,为动植物提供必要的生存条件。还应考虑在工程中引入或恢复本土植物群落,为动物提供食物来源和隐蔽场所,促进生物多样性的保护和恢复。施工期间也是动植物保护的关键时期。设计团队应与施工单位密切合作,制定严格的施工规范 and 环境保护措施,确保施工活动对动植物的影响降到最低。例如,可以设置临时围挡、限制施工时间、采用低噪音设备等,减少对动物栖息地的干扰和破坏,还应建立动植物监测机制,及时发现并处理施工过程中对动植物的伤害事件。

4.2 提升自身水资源的净化能力

在水利工程设计过程中,注重提升自身水资源的净化能力,是生态理念应用的另一重要方面。随着工业化和城市化进程的加快,水资源污染问题日益严重,对水利工程的净化能力提出了更高的要求,在设计中融入生态净化理念,构建具有自然净化功能的水利工程系统,对于保障水资源安全、促进水生生态恢复具有重要意义。首先,可以通过合理设计水体的流态和流速,增强水体的自净能力,例如,在河流治理工程中,可以采用生态护岸、生态堤防等设计手段,保持河道的自然形态和生态功能,促进水体与周边生态系统的物质交换和能量流动。通过调整水流速度和流向,可以增加水体中的溶解氧含量,提高水体的自净能力。可以引入生态净化技术,如人工湿地、生态浮岛等,对受污染的水体进行净化处理,这些技术利用植物、微生物等生物体的吸收、降解和转化作用,将水体中的有害物质转化为无害物质或低毒物质,从而实现水质的净化提升^[3]。在水利工程设计中,可以根据实际情况选择适合的生态净化技术,并将其融入工程系统中,形成具有高效净化能力的水利工程。还应注重水资源的循环利用和节约使用,在设计中充分考虑水资源的供需平衡和循环利用潜力,通过构建雨水收集利用系统、中水回用系统等措施,提高水资源的利用效率。这不仅有助于缓解水资源短缺问题,还能减少污染物排放、降低环境压力。

4.3 制定合理的维修计划

在水利工程设计阶段就考虑并制定合理的维修计划,是生态理念应用的重要体现之一。这不仅关乎工程的安全稳定运行和长期效益发挥,也直接影响到生态环境的保护和修复。合理的维修计划能够确保水利工程在运营过程中得到及时有效的维护和保养,减少因工程老化、损坏等原因造成的生态环境问题。维修计划应基于工程的全生命周期管理原则制定,在设计阶段就应对工程的各个组成部分进行详细的评估和预测,确定其使用寿命、维修周期和维修方式等关键参数。这有助于在后续运营阶段科学安排维修工作,确保工程始终保持良好的运行状态。维修计划应充分考虑生态环境的保护和修复需求,在维修过程中,应尽量采用生态友好型的材料和工艺,减少对生态环境的破坏和污染。对于因工程损坏而受损的生态环境,应及时采取修复措施进行恢复和重建。例如,在堤防维修过程中,可以采用生态护坡技术替代传统的硬质护坡材料;在河道疏浚过程中,可以保留和恢复河道的自然形态和生态功能等^[4]。维修计划还应注重预防性维修和智能化管理,通过定期对工程进行巡检和监测,及时发现并处理潜在的安全隐患和故障问题;利用现代信息技术手段对工程进行智能化管理,提高维修工作的效率和精度。这有助于降低维修成本、延长工程使用寿命并减少对生态环境的不必要干扰。在制定维修计划时,还需加强与环保部门、科研机构及社会各界的沟通与合作,环保部门可以提供生态环境保护的最新政策和技术指导,科研机构则能贡献专业的研究成果和技术支持,而社会各界的参与则能确保维修计划更加符合公众期望和实际需求。通过多方合作,共同制定科学合理的维修计划,能够更好地平衡水利工程的经济发展与生态环境保护之间的关系。

4.4 边坡修复技术

在水利工程设计中,边坡修复技术作为生态理念的重要实践领域之一,不仅关乎工程结构的安全稳定,更直接关系到周边生态环境的保护与恢复。传统的边坡修复往往侧重于工程防护,采用硬质材料如混凝土、石块等进行加固,忽视了与生态环境的和谐共生。而生态理念指导下的边坡修复技术,则强调在修复过程中融入生态元素,促进生态系统的自我恢复与持续发展。生态边

坡修复技术注重使用自然材料和植被进行边坡防护,通过选取适应当地生态环境的本土植物种类,进行科学的植被配置,不仅能够增强边坡的稳定性,还能有效防止水土流失,改善土壤结构。这些植物根系发达,能够深入土壤,增加土壤的抗剪强度和凝聚力,从而减轻边坡因雨水冲刷、风蚀等自然因素造成的破坏。植被覆盖还能改善边坡的微气候环境,提高生物多样性,为野生动物提供栖息地和食物来源。生态边坡修复技术强调生态过程的恢复与重建,在修复过程中,不仅关注边坡的物理稳定性,还注重生态系统的结构与功能的恢复。通过构建生态缓冲区、恢复湿地等措施,为水生生物和陆生生物提供适宜的生存环境,促进生态系统的物质循环和能量流动。此外,还可以引入微生物群落,加速土壤有机质的分解与转化,提高土壤肥力,为植物生长提供充足的养分。生态边坡修复技术注重与周边生态环境的协调与融合,在设计过程中,充分考虑边坡修复工程与周边自然景观的协调关系,避免对原有生态景观造成破坏。通过采用景观生态学原理进行规划设计,使修复后的边坡不仅具有防护功能,还能成为一道亮丽的风景线,提升区域的整体生态环境质量。

结束语

生态理念在水利工程设计过程中的应用是实现可持续发展目标的重要途径。未来,随着科技的不断进步和环保意识的日益增强,水利工程设计将更加注重生态平衡与环境保护。期待更多创新技术的涌现,推动水利工程向更加绿色、智能、高效的方向发展,为人类社会与自然环境的和谐共存贡献力量。

参考文献

- [1]晏欣,王东旭.生态水利工程在水资源保护与综合利用中的实践[J].工程建设与设计,2021(12):57-59.
- [2]郭嘉宝.生态水利工程在水资源保护与综合利用中的实践[J].中国资源综合利用,2020,38(06):77-79.
- [3]徐烈忠,任佳菲.生态理念在水利设计中的运用[J].珠江水运,2020(12):93-94.
- [4]李洪星.生态水利工程设计若干问题探讨[J].农业科技与信息,2020(10):58-60.