

基于生态理念的水利工程设计研究

陈杰君 汤升才

湖北省水利水电规划勘测设计院有限公司 湖北 武汉 430070

摘要：基于生态理念的水利工程设计研究，致力于将生态保护与可持续发展理念融入水利工程建设。本文首先阐述了生态理念在水利工程设计中的必要性，进而分析了科学规划与布局、生态保护措施、水资源合理利用以及生态监测与评估等关键设计要素，旨在确保水利工程功能的同时，最小化对生态环境的干扰，研究表明，生态理念指导下的水利工程设计，不仅提升经济效益，更有助于生态环境的健康，实现人与自然和谐共生的目标。

关键词：生态理念；水利工程；设计

引言

经济蓬勃发展之际，环境与社会间的矛盾日益凸显，为确保经济的稳健前行，我们需坚守生态环保之基，维护人与自然、社会的和谐共生。在水利工程建设中，生态理念不可或缺，我们必须时刻关注生态环境的保护，竭力避免对生态造成破坏，只有这样，我们才能引领水利工程建设走向可持续的发展之路，当前，水利工程建设中的生态环境问题亟待解决，我们必须采取切实有效的措施，减轻对生态的负面影响，为水利工程的可持续发展奠定坚实基础。

1 生态理念在水利工程设计中运用的必要性

1.1 生态保护

水利工程建设往往涉及到大面积的土地占用、水体改变以及生物栖息地的破坏，这些活动都会对生态环境产生直接或间接的影响，因此，在水利工程设计阶段，就需要充分考虑生态保护的需求，采取一系列措施减少对生态环境的破坏。第一，生态理念强调尊重自然、顺应自然，在水利工程设计中，这意味着要尽可能地保持河流、湖泊等水体的自然形态，避免过度人工化，像在河道整治工程中，可以采用生态护坡、生态修复等技术手段，保持河道的自然生态功能，减少水土流失和生态破坏。第二，水利工程建设往往会对水生生物和陆地生物的栖息地造成破坏，因此在设计中需要充分考虑生物多样性的保护。例如，在水库设计中，可以设置生态放水设施，保障下游生态系统的用水需求；在河道治理中，可以保留一定的生态廊道，为野生动物提供迁徙和栖息的空间。第三，生态理念还关注水资源的合理利用和保护，在水利工程设计中，需要充分考虑水资源的可持续利用，避免过度开发和浪费，通过科学规划和管理，实现水资源的合理配置和高效利用，为生态系统的健康发展提供有力保障。

1.2 可持续发展性

水利工程作为长期使用的基础设施，其设计和建设必须考虑到未来的发展和需求，将生态理念融入水利工程设计中，有助于实现水利工程的可持续发展。第一，生态理念强调经济效益、社会效益和环境效益的协调统一，在水利工程设计中，这意味着需要在保证工程安全、功能和经济效益的同时，充分考虑其对生态环境和社会的影响。通过科学规划和合理布局，实现水利工程与生态环境的和谐共生，为当地经济社会的可持续发展提供有力支撑。第二，生态理念还强调技术创新和科技进步，在水利工程设计中，需要积极采用新技术、新材料和新工艺，提高工程的生态性能和可持续性。例如，可以研发和推广使用环保材料、节能技术等，降低水利工程对生态环境的影响，提高其运行效率和经济效益^[1]。第三，生态理念还注重公众参与和社会监督，在水利工程设计中，可以广泛征求公众意见，充分考虑利益相关方的诉求和利益，确保设计方案的合理性和可行性。同时，还需要加强社会监督，确保水利工程的建设和运营符合生态环保要求，实现可持续发展。

2 生态理念下水利工程设计的现状

2.1 设计标准与生态理念融合的挑战

在生态理念的影响下，水利工程设计标准正在逐步向生态化、可持续化方向调整，然而，当前设计标准与生态理念的融合仍面临一定的挑战。第一，现行设计标准在生态环保方面的具体要求还不够明确和细致，缺乏针对不同类型水利工程和地域特点的差异化指导，这导致设计人员在实践中难以准确把握生态保护的尺度，难以将生态理念有效融入设计之中。第二，生态理念在水利工程设计中的应用是一个相对新兴的领域，相关标准和规范仍在不断完善之中。因此，设计人员在设计过程中往往缺乏足够的参考依据，难以确保设计的生态性

和可持续性。

2.2 设计实践中生态理念应用的不均衡

虽然生态理念在水利工程设计中得到了越来越多的关注,但在实际设计实践中,其应用却存在不均衡的现象。一方面,一些大型、重要的水利工程项目在设计中能够较好地融入生态理念,注重生态保护与恢复,这些项目往往配备了专业的生态设计团队,采用先进的生态技术和材料,有效减少了对生态环境的负面影响。另一方面,一些小型、地方性的水利工程项目在设计中往往忽视了生态理念的应用,这些项目可能受到资金、技术和管理等方面的限制,难以充分考虑到生态保护的需求^[2]。此外,一些设计人员对生态理念的理解不够深入,也导致了设计实践中生态理念应用的不足。

2.3 跨学科协作与生态理念融合的局限性

生态理念下的水利工程设计需要涉及生态学、水文学、环境科学等多个学科的知识,但是,当前跨学科协作与生态理念融合仍存在一定的局限性。(1)沟通机制不完善。在水利工程设计过程中,各学科之间往往缺乏有效的信息交流和合作,导致设计方案难以综合考虑生态、经济、社会等多方面的因素。(2)缺乏专业人员。跨学科人才的培养和引进也是当前面临的一个问题,水利工程设计领域缺乏具备跨学科知识和实践经验的设计人才,使得生态理念在水利工程设计中的实践应用受到一定限制。

3 生态理念在水利工程设计中的应用

3.1 科学规划与布局

第一,科学规划与布局要求设计者在水利工程的规模、选址和线路方面进行深入的研究和分析,工程规模的大小直接关系到对生态环境的影响程度,因此,在确定工程规模时,需要综合考虑水资源状况、地形地貌、气候变化等多种因素,确保工程规模与自然环境相协调;并且,选址也是规划布局中的重要环节,选址时,应避免生态敏感区、自然保护区等重要区域,以减少对生态系统的破坏;在确定线路时,也应尽量减少对土地、植被和水资源的占用,避免对生态系统造成不可逆的损害。第二,在河道治理项目中,科学规划与布局更是至关重要,河道是生态系统的重要组成部分,它不仅承载着水流,还是水生生物的栖息地。所以,在河道治理中,应尊重河流的自然形态,避免过度直线化或渠化,过度的人工干预会破坏河流的生态连通性,导致生物多样性的降低和水生态环境的恶化。相反,通过保留河流的自然弯曲和滩涂,可以维护河流的生态健康,为水生生物提供多样的栖息地。第三,在水库建设中,科

学规划与布局也是确保工程生态性的关键,水库的建设往往会对上游和下游的生态环境产生影响,如淹没土地、改变水流等。而在水库建设中,应充分考虑这些因素,通过合理的规划和布局来减少对生态系统的破坏,例如,可以通过优化水库的库容和调度方案,确保下游河道维持一定的生态流量,满足水生生物的生存需求。第四,科学规划与布局还涉及到工程建设的时序和空间布局,在时序上,应根据生态系统的特点和工程建设的需要,合理安排工程的建设进度,避免在敏感时期进行大规模的工程活动。在空间布局上,应充分考虑生态系统的空间结构和功能分区,合理安排工程设施的布局 and 配置,确保工程设施与生态环境的融合。

3.2 生态保护措施

(1)设置生态缓冲区。生态缓冲区是指在工程周边设置的具有一定宽度的区域,用于减缓工程对生态环境的直接冲击,通过设置生态缓冲区,可以有效地减少工程对土地、植被和水资源的占用,降低对生态系统的破坏。同时,生态缓冲区还可以作为生物迁移的通道,维护生物多样性,在设计生态缓冲区时,需要充分考虑其位置、宽度和植被类型,以确保其生态功能的最大化。

(2)建设生态湿地。湿地是地球上最富生物多样性的生态系统之一,具有强大的生态净化功能,经过建设生态湿地,可以有效地吸收和降解水中的污染物,提高水质。并且,湿地还能为水生生物提供栖息和繁殖的场所,维护水生生态系统的健康,在水利工程设计中,可以结合地形和水文条件,合理规划湿地的位置和规模,通过构建湿地植被、水系和土壤等生态系统,实现水体的自然净化和生态恢复。(3)重点保护区域。针对可能受到工程影响的珍稀物种或重要生态区域,应制定专门的保护方案,这些方案通常包括对该物种或区域的生态调查、风险评估、保护措施的制定与实施等^[3]。例如,对于珍稀物种,可以通过建立自然保护区、实施迁地保护、加强监测和研究等措施来确保其生存和繁衍;对于重要生态区域,则可以通过优化工程布局、减少施工干扰、实施生态补偿等措施来维护其生态功能的稳定。

(4)科技创新与生态技术。在实施生态保护措施的过程中,还应注重科技创新和生态技术的应用,可以利用遥感技术和地理信息系统进行生态环境监测,可以及时发现和解决生态问题;采用生态材料和环保工艺进行工程施工,可以降低工程对环境的污染;运用生态修复技术进行受损生态系统的恢复,可以促进生态系统的自我修复和再生。

3.3 水资源合理利用

(1) 水资源的合理利用。在水利工程设计中,应通过优化调度方案,实现水资源的合理分配和高效利用,这包括根据水资源状况、用水需求和生态环境要求,制定合理的供水、灌溉、发电等调度计划,确保水资源的供需平衡。同时,还应考虑水资源的季节性和地域性差异,采取灵活多样的调度措施,以应对不同情况下的水资源利用问题。(2) 提高用水效率。通过采用先进的节水技术和设备,降低水利工程在运行过程中的水耗,减少水资源的浪费,例如,在灌溉工程中,可以推广滴灌、喷灌等节水灌溉技术,提高灌溉水的利用效率;在发电工程中,可以优化水轮机的设计和运行参数,提高发电效率,减少水资源的消耗。(3) 水质保护。水利工程的建设和运行往往会对水质产生一定的影响,如水体污染、水质恶化等,因此,在设计过程中,应采取有效的措施,避免工程对水体造成污染。比如,在河道治理工程中,可以设置生态护坡、植被缓冲带等,减少水土流失和污染物进入水体的可能性;在水库建设中,可以加强库区的环境保护和治理,防止水源地的污染。(4) 与管理政策的衔接。结合国家和地方的水资源管理政策,制定符合实际情况的水资源利用方案,确保工程设计与政策要求相一致,这有助于推动水资源的合理利用和节约,实现水资源的可持续利用。(5) 平衡经济与生态效益。在追求经济效益的同时,注重生态环境的保护和恢复,实现水利工程与生态环境的协调发展,这不仅有利于水资源的可持续利用,还能促进人类社会的可持续发展。

3.4 生态监测与评估

第一,生态监测与评估是水利工程管理的重要环节,它通过对生态环境的实时监测和定期评估,为工程运行管理提供科学依据。在水利工程运行过程中,由于水流、水位、水质等因素的变化,可能会对周边的生态环境产生直接或间接的影响,经过生态监测,可以及时发现这些影响,为制定和调整工程运行管理策略提供依据。第二,生态监测与评估有助于确保生态环境的安全与健康,水利工程往往涉及大面积的土地和水域,如果管理不当,可能会对生态环境造成破坏,利用生态监测,可以了解生态系统的健康状况,及时发现潜在的生态

风险,并采取有效措施进行防范和治理。并且,生态评估还可以对工程的生态效益进行量化分析,为工程的可持续发展提供有力支撑。第三,在建立生态监测与评估体系时,应注重以下几点:首先,要明确监测与评估的目标和范围,确保监测数据的准确性和可靠性;其次,要选择合适的监测指标和方法,充分考虑生态系统的特点和工程的实际情况;同时,还应建立健全的数据处理和分析机制,确保评估结果的客观性和科学性^[4]。第四,生态监测与评估还应与工程运行管理紧密结合,根据监测数据的分析和评估结果的反馈,可以及时调整工程运行管理策略,优化工程调度方案,减少对生态环境的影响,而且,还可以根据评估结果制定针对性的生态保护措施,促进生态系统的恢复和重建。第五,在水利工程运行过程中,还应注重生态监测与评估的公众参与和社会监督,可以通过公开监测数据和评估结果,增强公众对水利工程生态影响的了解和认识,提高公众的环保意识和参与度。并接受社会监督,促进工程运行管理的公开透明和规范化。

结语

基于生态理念的水利工程设计研究,不仅是对传统水利工程的革新,更是对人与自然和谐共生理念的深入实践。通过本文的研究,我们深刻体会到在水利工程设计过程中,必须充分尊重自然、顺应自然、保护自然,确保工程设计与生态环境相协调。未来,我们坚信,随着生态理念的深入人心和技术的不断进步,水利工程设计将更加注重生态平衡和可持续发展,为构建美丽中国贡献更多力量。

参考文献

- [1]杨丹.城市人工河道生态水系景观规划设计研究[J].科技资讯,2022,(21):119-122.
- [2]肖江.中小河道生态水利规划设计的思考[J].水利技术监督,2022,(02):101-104-112.
- [3]秦玥佳.河道建设中生态水利工程设计的应用分析[J].四川建材,2022,(06):214-215.
- [4]唐保山.浅谈生态水利工程建设的作用[J].农业科技与信息,2022,(10):44-46.