

# 绿色设计理念在水利工程设计中运用分析

陈斌

四川凯运工程勘测设计有限公司

DOI:10.12238/hwr.v8i10.5789

**[摘要]** 近年来,随着生态文明建设的不断深入,绿色发展理念日益深入人心。在水利工程设计中,践行绿色设计理念已成为促进水资源可持续利用、保护生态环境的关键举措。然而,受传统设计思维模式、绿色技术应用成本较高等因素的影响,绿色设计理念在水利工程设计中的全面运用仍面临诸多挑战。本文围绕强化全生命周期绿色设计理念的贯穿、优化生态友好型材料和节能减排技术的综合应用等方面,探讨了推动绿色设计理念在水利工程设计中深入运用的策略,以期为水利行业的绿色转型和可持续发展提供参考。

**[关键词]** 绿色设计理念; 水利工程设计; 运用策略

**中图分类号:** TV **文献标识码:** A

## Analysis of the Application of Green Design Concept in Water Conservancy Engineering Design

Bin Chen

Sichuan Kaiyun Engineering Survey and Design Co., Ltd

**[Abstract]** In recent years, with the continuous deepening of ecological civilization construction, the green development concept has become increasingly popular. In water conservancy engineering design, adhering to the green design concept has become a key measure to promote sustainable use of water resources and protect the ecological environment. However, due to the influence of traditional design thinking mode, high application cost of green technologies, etc., the full application of the green design concept in water conservancy engineering design still faces many challenges. This paper discusses strategies for deeply applying the green design concept in water conservancy engineering design, focusing on strengthening the application of the green design concept throughout the entire life cycle and optimizing the comprehensive application of eco-friendly materials and energy-saving and emission reduction technologies, in order to provide reference for the green transformation and sustainable development of the water conservancy industry.

**[Key words]** green design concept; water conservancy engineering design; application strategy.

随着经济社会的快速发展,人类工程活动对自然资源的过度开发和利用,导致生态环境遭受巨大压力。在此背景下,“绿水青山就是金山银山”的绿色发展理念应运而生,并逐渐成为引领各行各业转型升级的重要指引。作为国民经济的基础性行业,水利工程建设与自然环境和社会发展息息相关。因此,在水利工程设计中融入绿色理念,践行生态优先、绿色发展,对于促进水资源永续利用、维护生态文明建设具有重要意义。本文将聚焦绿色设计理念在水利工程设计中的运用,剖析其重要性和面临的挑战,并就推动绿色设计理念深入贯彻落实的策略展开探讨。

### 1 绿色设计理念在水利工程中的重要性

#### 1.1 促进水资源可持续利用和生态环境保护的关键举措

水是生命之源,也是经济社会发展的命脉。然而,我国人多水少的基本国情,加之水资源时空分布不均,导致水资源供需矛

盾日益突出。与此同时,随着城镇化、工业化进程的加快,人类活动对江河湖海的影响不断加剧,水环境质量恶化、水生态系统退化等问题日益凸显。在水利工程设计中贯彻绿色理念,通过优化工程布局、减少对自然环境的扰动、加强水土保持等措施,可以有效改善工程区水文情势,维系健康稳定的水生态系统,为水资源的可持续利用奠定基础<sup>[1]</sup>。

#### 1.2 提高水利工程经济效益和社会效益的重要途径

众所周知,水利工程投资大、工期长、涉及面广,如何在有限的投资中实现经济效益和社会效益的最大化,是摆在水利工程建设者面前的一道重要课题。将绿色设计理念引入水利工程设计,充分考虑工程全生命周期的资源消耗和环境影响,优选节材、节能、高效的设计方案,不仅可以降低工程建设成本,而且有利于工程运行管理和维护的长久经济。例如,合理布置水工建

筑物,巧妙利用高差发电,不但可以满足工程供水、灌溉等功能需求,还能产生可观的经济效益。同时,高质量的绿色水利工程也能够带动区域经济社会的全面进步,创造更多就业岗位,提升民生福祉。

### 1.3 推动水利行业技术创新和高质量发展的有力驱动

绿色设计理念倡导因地制宜、物尽其用,鼓励设计人员打破常规思维定式,积极采用新工艺、新材料、新技术,优化创新设计方案。例如,在传统堤防设计中引入生态护坡技术,既可减少混凝土使用量,又可营造多样的河岸生境,一举多得。再如,将BIM、物联网等信息技术用于水利工程设计,可以提高设计效率和精细化水平,为项目全生命周期管理奠定基础。由此可见,植根于绿色设计理念的技术创新,正成为引领水利行业转型升级、实现高质量发展的强劲动力,对于提升我国水利工程设计建造水平,走出一条具有中国特色的绿色发展之路意义重大<sup>[2]</sup>。

## 2 当前绿色设计理念在水利工程设计中运用面临的挑战

### 2.1 传统设计思维模式制约绿色理念全面融入的瓶颈

长期以来,我国水利工程设计主要围绕防洪、供水、发电等单一目标展开,对工程实施后对区域生态环境、资源利用、经济发展等方面的影响考虑不足。这种传统设计思维惯性一定程度上制约着绿色理念向纵深发展,使其难以覆盖工程规划、设计、施工、运行等各环节。例如,片面追求工程自身安全稳定而忽视对河流生态系统的影响,大规模改造河道、湖泊自然形态,破坏栖息地连通性,虽然达到了工程防洪目的,但对生物多样性保护造成不可逆的损害。因此,转变观念、更新思路,树立“生态优先、绿色发展”的意识,是当前绿色设计理念全面融入水利工程建设各环节的当务之急。

### 2.2 绿色技术应用成本较高影响推广实施的进程

虽然国内外已涌现出一大批成熟的绿色水利工程设计技术,但受成本、工期等因素的掣肘,这些技术的推广应用进程仍不尽如人意。譬如,与传统硬质护岸相比,生态护岸技术具有材料选择灵活、自然属性强、生态效益高的优点,但其造价动辄是传统护岸的数倍,影响了推广力度。又如,虽然大量研究表明,采用透水铺装替代不透水路面铺装,可以显著改善城市“热岛效应”,涵养地下水,但其前期投资大、铺装工艺复杂,在一些水利项目中的应用受阻<sup>[3]</sup>。可见,在绿色技术日趋成熟的当下,如何平衡其应用成本和综合效益,最大限度发挥绿色设计理念的引领作用,是一个亟待解决的现实问题。

### 2.3 相关标准体系和评价机制尚不健全难以量化考核

当前,国内外已出台了一系列有关绿色建筑的评价标准,但针对水利工程领域的绿色设计标准却相对缺乏。水利工程作为一项复杂的系统工程,涉及防洪、灌溉、供水、发电、航运、水土保持、生态保护等诸多专业领域,其绿色设计的内涵外延更加宽泛,评价体系构建难度大。缺乏统一、规范、可操作的评价标准,直接导致绿色设计在水利工程中缺乏硬性约束力,难以对设计方案的优劣进行量化考核。此外,我国现行的工程设计招投标

评分规则,对节能环保指标的权重设置偏低,也在一定程度上弱化了设计单位对绿色设计的重视程度。

### 2.4 跨学科人才储备不足制约绿色设计深入开展

绿色水利工程设计不仅需要设计人员具备扎实的专业技术功底,更需要其具有开阔的生态环保视野和创新意识。然而,目前国内从事水利工程设计的人才大多是单一专业背景出身,缺乏生态学、环境科学、景观设计等复合型知识结构,不利于绿色设计理念在方案编制中的渗透。同时,高校和企业对水利工程设计人才的绿色素养重视不够,缺乏相关课程体系和实践训练平台,导致储备人才青黄不接<sup>[4]</sup>。设计人才的专业局限性,不可避免地制约着绿色设计在水利工程中的深入开展。因此,加强复合型设计人才的培养,完善相关教育培训体系,为绿色水利设计事业提供智力支撑和人才保障,是一项刻不容缓的任务。

## 3 绿色设计理念在水利工程设计中的运用策略

### 3.1 强化全生命周期绿色设计理念贯穿工程各个阶段

绿色设计理念应当成为水利工程建设的核心价值导向,渗透并指引工程规划、勘察、设计、施工、运行、维护等各个阶段的建设实践。首先,在工程规划设计阶段,设计方案的制定应以尊重自然、顺应自然为前提,立足于工程所处流域的地形地貌、水文特性、气象条件等本底要素,充分论证不同工程布局方案对区域生态环境的潜在影响,择优选取对生态系统扰动最小的实施方案,最大限度地维系原有的生态平衡。其次,优先考虑使用工程所在地的材料,就地取材,减少远距离运输带来的能源消耗和环境影响;积极选用节能环保型施工机械设备,从源头控制工程碳排放。再者,在工程施工阶段,加强施工现场精细化管理,从技术工艺、组织流程等方面入手,最大限度避免或减轻施工活动产生的噪声、废水、扬尘等对周边环境的不利影响;大力推广应用装配式施工、散装水泥、清洁能源等先进的绿色施工技术,提高资源利用效率,减少污染物排放。最后,在工程建成运行阶段,还应持续开展对工程自身安全状况和生态效益的跟踪监测评估,根据监测数据及时优化调整工程运行调度方式,在保证安全的基础上,最大限度地发挥工程的生态服务功能,实现其综合效益的最优化<sup>[5]</sup>。

### 3.2 优化生态友好型材料和节能减排技术的综合应用

积极研发和推广应用生态友好型材料以及节能减排技术,是践行绿色设计理念、建设生态水利的重要着力点。一方面,在工程设计中应结合工程所在区域的资源禀赋条件,因地制宜选用新型生态材料,这既是顺应绿色发展潮流的必然要求,也是降低工程对生态环境影响的有效途径。譬如在保证使用功能的基础上,采用透水性能良好的生态砼替代传统的硬质混凝土,铺设透水性路面替代常规的不透水路面铺装,既可减少地表径流,又可补充地下水,调节区域水文平衡。又如在边坡防护工程设计中合理采用三维植被网、植被混凝土等生态护坡材料,可在稳固边坡的同时,营造良好的生态景观效果。另一方面,注重先进成熟节能减排技术的集成应用,从工艺流程优化、设备选型等方面着手提升资源利用效率,降低工程能耗,是推进绿色水利工程设

设计的关键抓手。例如在输水隧洞工程设计时合理采用无压流替代有压流输水方式,可显著降低输水系统运行能耗;在泵站设计中优选高效节能的大型立式离心泵,匹配变频调速装置,优化流量调控,可大幅提高泵站系统运转效率。这些措施不仅能够实现工程功能,还能最大限度地减少对环境的负面影响,促进水利工程与生态环境的和谐共生。

### 3.3 加强智能化和信息化手段在绿色设计中的深度融合

现代信息技术的快速发展,为绿色水利工程设计插上了腾飞的翅膀。BIM、物联网、大数据、人工智能等新一代信息技术所具有的数字化、网络化、智能化特征,正在为绿色设计开辟广阔的应用空间。一方面,充分利用BIM技术在工程设计中的集成优化作用,发挥其参数化设计、可视化表达、虚拟仿真等功能优势,在方案比选阶段对各设计方案进行建模分析,多维评估其环境效益、资源利用、能源消耗等指标,为工程决策提供科学依据。同时,基于BIM构建工程项目全生命周期信息管理平台,实现设计、施工、运维等阶段的无缝对接,提升信息传递效率,从源头减少设计变更带来的资源浪费。另一方面,积极运用物联网感知、传感检测等技术手段,建立工程运行监测体系,对水工建筑物的安全状态以及周边生态环境要素进行实时动态监测,获取并分析海量监测数据,及时发现潜在问题,动态优化调整运行方案,在确保工程安全的同时实现节能增效和生态保护<sup>[6]</sup>。通过智能化和信息化手段的深度融合,绿色水利工程设计将更加精准、高效、可持续,为水资源的优化配置和生态环境的协调发展提供强有力的技术支撑。

### 3.4 建立健全绿色水利工程设计标准和评价激励机制

完善的标准规范是绿色设计的“定盘星”,科学合理的评价激励机制是推动绿色设计的“助推器”。首先,应加快构建覆盖水利工程建设全过程、全要素的绿色设计标准体系,制定贯穿规划、勘察、设计、施工、运行等环节的绿色设计导则、规范、图集,从方案选择、技术应用、施工工艺、运行管理等方面为设计人员提供可操作的指引,规范设计行为。其次,针对不同工程类型和规模,分类制定绿色设计评价指标体系,从节地、节水、节能、节材、生态环保等方面设置定量和定性评价指标,细化量化设计目标,为设计方案的比选、优化提供科学依据。再者,适当提高绿色设计在工程招投标评审中的权重,将方案的环保性、生

态性、节能性作为关键评判指标,优先选用绿色设计方案,引导设计单位加大绿色技术的研发和应用力度。最后,建立绿色水利工程设计评优表彰和激励约束机制,加大对科技创新和成果转化的政策扶持力度,建立绿色设计人才评价的“绿色通道”,在职称评聘、研究课题立项等方面向绿色水利工程设计倾斜,有效调动广大设计人员投身绿色水利建设事业的积极性。唯有标准先行、严格考评、奖优罚劣,才能推动形成尊重自然、节约资源、保护环境的绿色设计导向,助推绿色水利工程的规模化建设和可持续发展。

## 4 结语

绿色设计理念在水利工程中的应用是推动行业可持续发展的关键。通过强化全生命周期绿色设计、优化生态材料和节能技术应用、深度融合智能化信息化手段,以及健全评价激励机制,可有效促进水资源永续利用和生态环境保护。未来,水利行业应持续创新,培养复合型人才,不断完善绿色设计标准体系,推动绿色水利工程建设迈上新台阶。这不仅有利于提升工程经济效益和社会效益,更将为建设美丽中国、实现生态文明做出重要贡献。

### [参考文献]

- [1]孔维祥.绿色设计理念在水利工程设计中的有效运用[J].工程建设与设计,2024,(10):76-78.
- [2]张修童,杨波,尹春迎.绿色设计理念在水利工程设计中的运用探究[J].科技风,2020,(16):122.
- [3]祁承安.绿色设计理念在水利工程设计中的运用探究[J].智能城市,2019,5(22):117-118.
- [4]袁珂.探究绿色设计理念在水利工程设计中运用[J].中国水运(下半月),2019,19(08):199-200.
- [5]王君.绿色设计理念在水利工程设计中的运用分析[J].建材与装饰,2018,(12):288.
- [6]熊厚柏.绿色设计理念在水利工程设计中运用分析[J].低碳世界,2017,(04):107-108.

### 作者简介:

陈斌(1989—),男,汉族,四川乐山人,大专,中级工程师,研究方向:水利工程勘察设计。