

碳中和目标下水利水电项目景观设计要求研究

夏彤

中国电建集团北京勘测设计研究院有限公司

摘要：随着全球气候变化问题的日益严峻，碳中和目标已成为各国应对气候变化的共同行动准则。在此背景下，水利水电项目景观设计不仅需要满足基本的功能性要求，还需考虑如何实现碳中和目标。为此，本文首先阐述了碳中和与水利水电项目景观设计的关联性，分析了碳中和目标下水利水电项目景观设计的理念与原则，然后进一步探讨了水利水电项目景观设计对碳中和的作用及影响，包括对生态环境、社会文化、经济效益和碳中和目标的影响。最后，提出了碳中和目标下水利水电项目景观设计的思路，包括以碳中和为导向的设计思路、结合生态保护的设计思路、融合文化传承的设计思路和可持续发展为创新的设计思路，由此保障水利水电项目景观设计充分符合碳中和的目标。

关键词：碳中和；水利水电项目；景观设计；可持续发展

【DOI】10.12254/j.issn.2096-6539.2023.21.073

引言

水利水电项目是国民经济的重要基础设施，其在调节水资源、保障电力供应、促进区域经济发展等方面发挥着重要作用。然而，水利水电项目的建设往往会对周围环境产生一定的影响，如改变水流形态、破坏生态平衡等。因此，如何在满足水利水电项目基本功能要求的同时，降低对环境的影响，成了一个亟待解决的问题。而景观设计作为一种综合性的环境优化手段，可以在塑造项目形象、提升生态效益、增强公众参与等方面发挥重要作用^[1]。因此，研究碳中和目标下水利水电项目景观设计具有重要意义。本文旨在综述碳中和目标下水利水电项目景观设计进行研究，希望为水利水电项目景观设计师提供一些启示和指导。具体阐述如下：

一、相关概念概述

（一）碳中和及其目标

碳中和是指通过减少温室气体排放和增加碳汇等方式，实现人为活动产生的温室气体与自然温室气体排放量的平衡，从而达到零碳排放的目标。碳中和目标是指在规定的时间内，通过一定的措施，实现人为活动产生的温室气体排放量与自然温室气体排放量相等，达到零碳排放的状态。实现碳中和已经成为全球各国的共同行动准则，对于应对气候变化、保护环境、促进可持续发展具有重要意义。

（二）水利水电项目景观设计的含义与内容

水利水电项目景观设计是指对水利水电工程设施及其周边环境进行综合规划、设计和改造，以达到美化环境、提升生态效益、增强公众参与等目的。水利水电项目景观设计的内容包括项目周边的自然景观、人工景观和人文景观等，涉及水环境、植被、地形、建筑、小品等多个方面。景观设计需要综合考虑项目的功能需求、

经济效益、环境影响和社会文化等多方面的因素，以实现人与自然的和谐共存^[2]。

（三）碳中和与水利水电项目景观设计的关联性

碳中和与水利水电项目景观设计具有密切的关联性。首先，水利水电项目的建设过程中会产生大量的碳排放，如混凝土生产、设备土石方开挖等，这些碳排放会对环境产生不利影响。而通过合理的景观设计，可以降低项目的碳排放量，促进碳中和目标的实现。其次，水利水电项目周边的植被、土壤等自然环境对碳汇的增加具有重要作用。通过合理的景观设计，可以增加植被覆盖率、优化土地利用方式，从而提高碳汇能力，促进碳中和目标的实现。最后，通过景观设计可以提升水利水电项目的生态效益和社会效益，增强公众的环保意识，推动碳中和理念的普及和实施。

二、碳中和目标下水利水电项目景观设计要求

水利水电项目景观设计不仅需要满足基本的功能性要求，还需考虑如何实现碳中和目标。以下探讨碳中和目标下水利水电项目景观设计的理念与原则、要素与细节、过程与实施以及效果评估。通过深入分析这些要求，我们可以更好地理解如何将碳中和目标融入水利水电项目景观设计中，以促进可持续发展和应对气候变化。

（一）设计的理念与原则

在碳中和目标下，水利水电项目景观设计应遵循一些基本的设计理念和原则。首先，设计应坚持可持续发展原则，充分考虑项目的长期影响，确保其在满足当前需求的同时，不损害未来世代的需求。其次，设计应遵循生态优先原则，尽可能减少对自然环境的破坏，保护生态系统的稳定与健康。同时，设计还应注重美学原则，创造和谐、优美的景观，提升项目的观赏价值^[3]。

（二）设计的要素与细节

水利水电项目景观设计包含多个要素与细节，以下是一些关键要素和细节的要求：

（1）水环境要素：水环境是水利水电项目景观设计中的重要要素之一。在设计中，应充分考虑水的循环利用、水质保护以及水生生物的生境营造等因素。通过优化水环境设计，可以提高项目的生态效益，同时也有助于增强碳中和效果。

（2）植被要素：植被是实现碳中和目标的重要手段之一。在景观设计中，应注重植物种类的选择、配置和生长环境的营造，以构建丰富多样的植物群落。通过提高植被覆盖率，可以增强项目的碳汇能力，同时也能提高项目的生态美观度。

（3）地形要素：地形是水利水电项目景观设计的关键要素之一。在设计中，应充分考虑地形特点，合理利用地形优势，减少对自然环境的破坏。通过优化地形设计，可以降低项目的碳排放量，同时也能提高项目的

观赏价值。

(4) 建筑要素：建筑是水利水电项目景观设计中的重要组成部分。在设计中，应注重建筑与自然环境的协调，采用绿色建筑材料，提高建筑物的节能性能。通过优化建筑设计，可以降低项目的碳排放量，同时也能提高项目的文化内涵和人文价值。

(三) 设计的过程与实施

在碳中和目标下，水利水电项目景观设计的过程应充分考虑以下几个方面：

(1) 设计前的调查与分析：在开始设计之前，应对项目所在区域进行详细的调查和分析，了解当地的气候、水文、植被和地形等自然条件，以及社会文化、经济状况和人文环境等人文条件。通过对这些信息的综合分析，为后续的设计提供有力的依据。

(2) 设计方案的制定与评估：根据调查和分析的结果，制定不同的景观设计方案，并评估每个方案的碳中和潜力、生态效益、社会效益和经济可行性等方面。通过综合比较，选择最优方案进行实施。

(3) 设计的实施与监控：在设计实施过程中，应严格按照设计方案进行施工，同时对施工过程进行监控，确保设计的各项要求得到落实。在施工过程中遇到问题时，应及时调整设计方案或采取有效措施进行解决。

(四) 设计的效果评估

在水利水电项目景观设计完成后，应对设计效果进行评估。评估的内容包括碳中和目标的实现情况、生态效益、社会效益和经济效益等。通过评估结果，可以了解设计的实际效果，并为后续的改进和完善提供参考。同时，通过对设计效果的评估，也可以为其他类似项目的景观设计提供借鉴和参考。

三、碳中和目标下水利水电项目景观设计的作用及影响

随着全球气候变化问题的加剧，碳中和目标已经成为各国应对气候变化的共同行动准则。在这样一个背景下，水利水电项目景观设计在实现碳中和目标中发挥着重要作用。

(一) 对生态环境的影响

水利水电项目景观设计对生态环境的影响主要体现在以下几个方面：

(1) 水环境改善：水利水电项目景观设计通过优化水环境，实现水的循环利用和保护，从而改善项目周围的水生态环境。例如，通过设计合理的排水系统，可以减少水土流失，保护河流的生态环境；通过设计水生植物群落，可以净化水质，提高水体的生态功能。

(2) 生物多样性保护：水利水电项目景观设计通过构建丰富多样的植物群落，为野生动物提供栖息地和食物来源，从而促进生物多样性的保护。生物多样性的保护不仅可以提高生态系统的稳定性和抗干扰能力，还可以为人类提供丰富的生态服务。

(3) 气候调节：水利水电项目景观设计可以通过改善局部微气候，调节项目周围的气候环境。例如，通过设计合理的绿化布局和植物配置，可以降低项目周

边的温度和增加湿度，缓解城市热岛效应；通过设计亲水空间和滨水景观，可以增加空气湿度，降低空气干燥度。

(二) 对社会文化的影响

水利水电项目景观设计对社会文化的影响主要体现在以下几个方面：

(1) 地域文化传承：水利水电项目景观设计可以通过融入地域文化元素，传承和弘扬当地的文化遗产。例如，通过设计具有地方特色的建筑、小品和艺术装置，可以增强项目的文化内涵和地方特色，促进地域文化的传承和发展^[4]。

(2) 社会参与与认同：水利水电项目景观设计可以通过提供公共活动空间和娱乐设施，吸引公众的参与和认同。例如，通过设计亲水区域和观景平台，可以提供休闲娱乐和观光旅游的机会，增强公众对项目的认同感和归属感。

(3) 城市形象提升：水利水电项目景观设计可以通过提升项目的形象和品质，塑造城市形象和品牌形象。例如，通过设计具有标志性和吸引力的景观元素，可以增强项目的视觉效果和吸引力，提高城市的知名度和美誉度。

(三) 对经济效益的影响

水利水电项目景观设计对经济效益的影响主要体现在以下几个方面：

(1) 旅游经济带动：水利水电项目景观设计可以通过打造独特的景观元素和提供丰富的旅游体验，吸引游客和旅游流量，从而带动当地旅游经济的发展。例如，水利风景区、水电站观光区等具有景观特色的区域可以成为旅游热点，增加当地的旅游收入和就业机会。

(2) 周边土地升值：水利水电项目景观设计可以通过改善周边环境和生活质量，提高周边土地的价值和吸引力，从而增加土地的出让收益和房地产价值。例如，优美的水环境和滨水空间可以吸引更多的居民和投资者，提高周边地产的价格和需求。

(3) 碳中和经济培育：水利水电项目景观设计可以通过培育碳中和经济，推动绿色经济的发展。例如，通过设计绿色建筑和节能设施，可以降低项目的能源消耗和碳排放量，同时也可以推动相关绿色技术和产业的发展。

(四) 对碳中和目标的影响

水利水电项目景观设计对碳中和目标的影响主要体现在以下几个方面：

(1) 降低碳排放：水利水电项目景观设计可以通过优化能源利用和减少材料消耗，降低项目的碳排放量。例如，通过设计节能设施和采用绿色建筑材料，可以减少能源消耗和建材生产过程中的碳排放。

(2) 增加碳汇：水利水电项目景观设计可以通过增加植被覆盖和提高土壤质量，增加项目的碳汇能力。例如，通过设计绿化带和植物群落，可以增加项目周边的植被覆盖率，吸收大气中的二氧化碳，减缓气候变化。

(3) 促进能源替代：水利水电项目景观设计可以

通过促进可再生能源的利用,替代传统的化石能源,从而减少碳排放。例如,通过设计太阳能收集器和风力发电设施,可以利用可再生能源为项目提供电力供应,降低对化石能源的依赖。

总之,碳中和目标下水利水电项目景观设计在改善生态环境、促进社会文化发展、提高经济效益和实现碳中和目标等方面发挥着重要作用。通过优化设计,可以更好地发挥水利水电项目的综合效益,为可持续发展和应对气候变化作出贡献。

四、碳中和目标下水利水电项目景观设计的思路

(一) 以碳中和为导向的设计思路

以碳中和为导向的设计思路是将碳中和目标纳入水利水电项目景观设计的核心考虑因素,通过设计手段降低项目的碳排放量,同时增加碳汇能力,实现碳中和目标。在设计中,应注重以下几个方面:

(1) 降低能源消耗:通过选择节能设备和采用绿色建筑材料,降低项目的能源消耗。例如,采用节能灯具和太阳能热水器等绿色能源设备,利用可再生能源替代化石能源,减少电力消耗和碳排放。(2) 优化土地利用:通过优化土地利用,减少对自然环境的破坏和土地资源的浪费。例如,尽量保留项目周边的原生植被和生态栖息地,减少土地扰动和生态破坏,从而降低项目的碳排放量。(3) 促进碳汇增加:通过设计绿化带、植物群落和湿地系统等,增加项目周边的植被覆盖率,提高土壤碳汇能力。例如,种植当地植物和吸碳性强的树木,建设雨水花园和人工湿地,吸收大气中的二氧化碳,减缓气候变化。

(二) 结合生态保护的设计思路

结合生态保护的设计思路是将生态保护理念贯穿于水利水电项目景观设计的全过程,实现人与自然的和谐共生。在设计中,应注重以下几个方面:

(1) 保护生物多样性:通过设计多样化的植物群落和生态栖息地,为野生动物提供生存和繁衍的空间,保护生物多样性。例如,设计生态廊道和鸟类栖息地,营造适合不同野生动物生存的生态环境。(2) 减少水土流失:通过合理的水土保持设计和水资源管理,减少项目区域的水土流失。例如,设计有效的排水系统和植被覆盖方案,增强土壤的固着力,减少地表径流和水土流失^[5]。(3) 净化水质:通过设计水生植物群落和湿地系统,净化项目周边的水质,保护水资源。例如,种植具有净水功能的植物,设计雨水收集和利用系统,提高水资源的利用效率。

(三) 融合文化遗产的设计思路

融合文化遗产的设计思路是将地域文化和历史遗产融入水利水电项目景观设计,传承和弘扬当地的文化遗产。在设计中,应注重以下几个方面:

(1) 融入地域文化元素:通过设计具有地方特色的建筑、小品和艺术装置,融入地域文化元素,体现当地的风土人情和文化遗产。例如,采用当地的建筑材料和设计风格,设计具有地方特色的景观元素和文化符号。

(2) 保留历史遗产:通过保留和修复项目区域的

历史建筑和文化遗产,传承和弘扬当地的历史文化。例如,保护具有历史价值的建筑和文物,修复传统文化和技艺,加强历史文化的传承和发展。

(3) 增强公众参与和认同:通过提供公共活动空间和娱乐设施,吸引公众的参与和认同,增强项目的社会效益。例如,设计公共广场、公园和观景平台,提供休闲娱乐和观光旅游的机会,增强公众对项目的认同感和归属感。

(四) 创新可持续发展的设计思路

创新可持续发展的设计思路是通过创新设计手段和方法,推动水利水电项目景观设计的可持续发展。在设计中,应注重以下几个方面:

(1) 创新节能技术:通过引入先进的节能技术和设备,降低项目的能源消耗和碳排放量。例如,采用智能照明系统、太阳能发电系统和高效的水资源利用系统等,提高能源利用效率和可持续发展水平。

(2) 创新植物配置:通过引入适应当地气候和土壤条件的植物品种,创新植物配置方式,提高植物群落的稳定性和抗干扰能力。例如,采用地带性植物和乡土植物,设计多元化的植物组合和层次结构,增强植物群落的适应性和景观效果。

(3) 创新设计理念:通过引入绿色建筑、生态设计和可持续发展的设计理念,创新水利水电项目景观设计的方法和思路。例如,采用低碳环保的材料和设计风格,强调人与自然的和谐共生,推动可持续发展的实践和创新。

五、结语

综上,碳中和目标下水利水电项目景观设计在实现碳中和目标中发挥着重要作用,在实际设计当中所需考虑的因素有很多。而可实现的设计思路是多方面的,包括以碳中和为导向、结合生态保护、融合文化遗产和推动可持续发展等。通过综合考虑这些,可以更好地实现水利水电项目的综合效益,促进可持续发展和应对气候变化。而要想实现这些设计思路,就需要设计师和相关利益方的共同努力和协作,通过制定科学合理的设计方案和管理措施,这样才能确保水利水电项目景观设计在实现碳中和目标中发挥积极作用。

参考文献

- [1] 申勇, 宋致军, 宋方玉等. “双碳”背景下水利工程的发展趋势与研究进展[J]. 水利发展研究, 2023, 23(06): 30-36.
- [2] 徐昉, 董丽. “双碳”目标下“景观生态规划与修复技术”课程教学改革的实践[J]. 中国林业教育, 2023, 41(02): 72-75.
- [3] 千茜, 袁俊峰, 何春燕等. 碳中和时代呼唤“能量美学”——生态文明理念下的高品质设计之路[J]. 世界建筑导报, 2023, 38(01): 23-27.
- [4] 代淼淼. 碳中和背景下的低碳景观设计[J]. 居舍, 2022(21): 112-115.
- [5] 王鼎, 赵钟楠, 邢子强等. 碳达峰碳中和背景下水利工作的思考[J]. 水利规划与设计, 2022(03): 11-14+112.