

水利工程设计中绿色设计理念的应用

楚艳磊¹ 郑友玲²

1. 山东大有地理信息有限公司, 2. 济南润土工程设计有限公司

摘要: 随着社会经济发展, 人们对水资源的需求越来越大。为了满足人类生产生活需要, 兴建大量水利设施以保障农业、工业和城市用水安全。然而在水利工程建设过程中存在许多问题, 如破坏生态环境、影响水生生物生存等。因此, 如何实现水利建设与生态环境保护协调发展成为当前亟待解决的问题。本文从绿色设计角度出发, 探讨水利工程设计中的相关技术措施及应用情况, 旨在促进水利工程可持续发展。

关键词: 水利工程; 绿色设计; 理念; 应用

【DOI】10.12254/j.issn.2096-6539.2022.24.095

前言: 目前, 人们对于环境保护问题越来越重视。在这种情况下, 绿色环保成为当今时代最为重要的话题之一。而水利工程建设作为一项关乎国计民生的基础设施建设项目, 其本身就具有一定的环境影响性, 因此需要将绿色环保概念融入整个设计过程之中。本文旨在探讨水利工程设计中如何更好地运用绿色设计理念, 以实现可持续发展目标。同时, 通过对比分析国内外相关研究成果, 进一步明确我国当前水利工程领域存在的主要问题与不足之处。

一、水利工程设计中绿色设计理念概述

(一) 背景

随着经济和社会的不断发展, 人们对环境保护问题越来越重视。传统水利工程建设过程中产生了大量的污染物, 如废水、废气等, 严重影响周边环境质量及居民生活健康安全。因此, 在现代化建设进程中, 必须将生态环保放在重要位置, 积极探索新的水利工程建设模式, 促进可持续发展。绿色设计是一种全新的建筑设计理念, 其核心思想是通过科学合理地利用资源, 减少环境污染和能源消耗, 实现建筑与自然和谐共处。绿色设计不仅可以满足人们日益增长的物质文化需求, 还能够保护人类赖以生存的地球家园。

(二) 内涵

绿色设计是指在进行水利工程建设时, 充分考虑环境保护问题, 将环保作为建设过程中考虑的重要因素之一。其核心思想是通过对环境影响最小化、资源利用最大化等方面的综合考量, 实现水利工程与自然和谐共处。具体来说, 绿色设计主要包含以下几个方面:

(1) 节约能源和水资源。在水利工程建设过程中, 应当尽可能地减少能源消耗以及对周边水体的污染排放,

采用节能节水技术, 提高水资源利用效率。同时, 还要注重保护周围生态环境, 避免破坏当地动植物栖息地^[1]。(2) 降低建筑能耗。在水利工程的设计阶段就需要充分考虑到建筑物的整体性能, 优化结构布局, 选用新型材料, 从而达到降低建筑能耗的目的。(3) 加强施工管理。水利工程项目通常规模较大, 工期较长, 因此必须强化现场施工管理工作, 严格控制施工进度和质量, 确保施工安全可靠。

(三) 特征

(1) 可持续性。在进行水利工程建设时, 需要充分考虑其对环境造成的影响, 尽可能地减少建设过程中产生的污染和破坏问题。同时, 要注重资源利用效率的提高, 实现经济、社会与生态效益相统一。(2) 和谐性。水利工程项目是一项综合性很强的系统工程, 涉及多个方面, 如水资源开发、水环境保护等。因此, 在进行水利工程设计时要坚持人与自然协调发展的原则, 使得各个环节之间相互促进、相互制约, 达到整体优化效果。(3) 创新性。随着科技水平的不断提升以及环保意识的增强, 传统的水利工程设计已经不能满足当前的需求。因此, 必须采用新技术、新材料来推动水利工程向绿色化方向转型升级, 以更好地适应未来发展趋势。

二、水利工程设计中绿色设计理念的应用研究意义

将绿色环保概念引入到水利工程建设过程中, 以实现水资源可持续利用、生态环境友好型社会建设等目标。通过对国内外相关文献进行综述分析, 发现目前关于绿色建筑与水利工程结合方面的研究还比较少, 因此有必要开展深入系统的研究工作。同时, 随着我国经济快速发展以及人民生活水平不断提高, 人们越来越重视环境保护问题, 这也为水利工程建设提供了新机遇和挑战。因此, 本文的研究具有重要现实意义和理论价值^[2]。此外, 绿色设计作为一种新兴的设计理念, 已经被广泛运用于各个领域。其核心思想是注重资源节约和环境保护, 促进人类健康和社会和谐。而在水利工程领域, 由于涉及大量水域空间及水资源调配使用等特殊性质, 使得该行业更加需要强调绿色设计理念的融入。因此, 将绿色设计理念引入水利工程设计中, 不仅可以推动水利工程朝向低能耗、高效率、高质量方向发展, 更能够有效提升水利工程项目的综合效益和社会形象。

三、水利工程设计中绿色设计理念的应用案例分析

(一) 项目概况

某水电站位于我国西南地区，是当地重要的基础设施建设之一。该电站总装机容量达到了240MW，多年平均发电量可达到8亿kW·h/年以上。在进行该水电站的水利工程设计时，为贯彻落实国家可持续发展战略和节能减排要求，采用了一系列先进、环保的技术手段，旨在实现水资源的高效利用和生态环境的有效保护。下面将从以下几个方面对该水电站的绿色设计情况进行介绍：（1）优化枢纽布置方案。通过对比分析不同枢纽布置方案的优缺点，结合现场实际地形地貌条件，最终确定了“一库七级”的总体布局方案，即在水库上游设置一座拦河大坝，并在其左右两岸分别建成长约5km的引水明渠和压力管道，以满足水电站的正常运行和事故应急需求。同时，还采取了一系列措施来降低枢纽建筑物的规模和占地面积，如尽量避免占用良田、森林等自然资源，最大限度地减少对周围居民生活和农业生产的影响。（2）合理选用施工工艺及设备。针对该水电站所在区域气候炎热潮湿、地质复杂多变的特点，经过综合考虑后选择了适宜的施工工艺和设备，如采用全封闭式集装箱吊装系统，可以保证混凝土浇筑质量；采用液压自卸车作为主要运输工具，不仅能够提高工作效率，而且能够大幅度降低扬尘污染。此外，还充分利用周边材料资源，尽可能使用本地化原材料，减少水泥、钢材等高耗能、高排放物资的消耗。（3）科学规划绿化景观。在该水电站的设计过程中，注重充分发挥植被的水土保持作用，因地制宜地开展绿化美化活动。具体而言，一方面在坝体上下游以及溢洪道等重点部位种植大量的树木和草皮，形成一道天然的防护屏障，防止水土流失和滑坡等灾害发生；另一方面则在厂房、办公区等公共设施附近营造出一片片绿地或休闲广场，让员工们在紧张工作之余得到适当的休息和放松^[3]。

（二）设计构思

在进行水利工程设计时，需要充分考虑周围环境和生态系统的影响。因此，我们采用了多种方法来实现这一目标。首先，我们对项目所在地进行了详细的调查研究，收集并分析了相关数据资料。其次，我们通过对周边环境、水资源利用情况等方面的综合评估，确定了合理的设计方案。同时，为了减少水利工程建设过程中产生的污染物排放量，我们采取了一系列措施，如优化施工工艺流程、加强现场管理、使用环保材料等等。最后，我们还积极探索新技术、新材料的应用，力求提高水利工程的可持续性发展水平。同时要对当地环境、气候等因素进行充分了解和析，以此为基础确定合适的方案。要注重生态环境保护，尽可能减少对周围自然环境的破坏。同时还需结合社会经济发展需求以及人们生

产生活用水要求来合理规划水资源利用及调配。此外，在具体设计过程中应当充分利用现代化技术手段，如BIM技术、无人机航拍等，提高设计效率并保证数据准确性。以某水利工程为例，该工程建设目的主要是满足农业灌溉、工业供水等多种用途。针对不同的功能定位，设计人员采用了不同的设计思路与方法。例如，在水源地保护区范围内，设计人员通过优化取水口布局、加强水质监测等措施，有效保障了区域水资源安全；而在农田灌溉区内，则采取了渠道防渗漏、管道输水等方式，最大程度上降低了水资源浪费率。除此之外，在水利工程绿色设计理念的贯彻实施过程中，还需注意以下几点：一是强化环保意识，将可持续发展作为水利工程设计的基本原则之一；二是积极推广新材料、新工艺、新设备等节能降耗型产品，促进资源节约型、环境友好型建设目标的实现；三是加强施工管理，严格控制污染物排放量，确保施工现场周边环境符合国家标准。

（三）总体方案

在该项目中，为了实现可持续发展目标，采用了多种技术手段。具体而言，主要包括以下几个方面：

（1）优化平面布置和结构形式。通过对建筑物进行合理布局、科学规划，最大限度地减少土石方量，降低水压压力。同时，结合地形地貌特征以及防洪排涝要求，选择合适的结构体系，使其具有良好的抗震性能和抗风能力。（2）充分利用太阳能资源。在本项目中，我们将太阳能作为一项重要能源引入到设计之中。通过设置光伏发电系统、风力发电机等设施，不仅可以满足建筑自身的用电需求，还可以向外输出清洁电能，供公共电网使用或储存备用。这种利用可再生能源的做法既符合国家节能减排政策，又有利于保护环境，节约能源。

（3）注重水资源循环利用。在本项目中，我们充分考虑了当地的水文条件和气候特点，采取了一系列措施来促进水资源的循环利用。例如，在场内设置雨水收集池用以沉淀净化后再排放；在绿化灌溉系统中加入过滤装置，去除水中杂质，提高水质标准；在生活区和办公区安装节水器具等等。这些举措不仅有效地缓解了水资源短缺问题，而且也极大地方便了人们的生产生活。综上所述，本项目在水利工程设计中积极贯彻了绿色设计理念，并取得了显著成效。未来，我们将继续深入推进该理念的落实工作，不断提升水利工程建设水平，更好地服务社会发展大局。

四、水利工程设计中绿色设计理念的应用效益评价

（一）经济效益分析

在传统的水利工程建设过程中，往往需要投入大量的资金用于购买材料、设备等。而采用绿色设计理念

后,可以有效地降低这些成本,从而实现更好的经济效益。以某水电站为例,该电站通过对坝体结构进行优化改良,减少了混凝土量和钢筋使用量,同时将砂石料开采和加工环节转移到了更为环保的地区,不仅节约了资源,还减轻了环境负担。此外,在施工阶段,采用绿色设计理念所需的建材也能够得到充分地利用,避免了浪费现象的发生。因此,采用绿色设计理念可带来显著的经济效益。

(二) 社会效益分析

在水利工程建设过程中,采用绿色设计理念可以有效地减少对环境造成的污染和破坏。同时,该种设计方式还能够提高水资源利用率,降低能源消耗量,具有显著的经济、环保及社会效益。具体来说,其主要表现为以下几个方面:(1)生态效益:通过采用绿色设计理念进行水利工程设计,可以最大限度地保护周围自然环境,避免出现水土流失等问题,从而实现了环境保护与资源节约的双重目标。此外,在水利工程建成后,其所带来的良好生态效应也将有助于改善当地居民生活质量,促进区域可持续发展。(2)节能降耗效益:在传统水利工程设计模式下,通常会存在大量浪费现象,如材料使用不当、设备老化等。而采用绿色设计理念则可以有效地解决这些问题,例如优化建筑结构、改进施工工艺等措施都可以达到节能降耗的目的。据统计,采用绿色设计理念所建造的水利工程相比传统设计方案,每年可以节省约30%左右的电能和水资源。(3)社会效益:水利工程作为一项重要的基础设施建设项目,不仅关系到民生福祉,更关乎国家战略安全。因此,在水利工程设计中融入绿色设计理念,除了可以获得上述直接经济效益之外,还会产生一系列间接的社会效益,包括提升周边土地价值、带动相关产业发展等等。

(三) 生态效益分析

在水利工程项目建设过程中,通过采用绿色环保技术和材料等手段,可以有效地减少对环境造成的污染。例如,传统混凝土施工方式会产生大量的废水、废气以及噪声等问题,严重影响周围居民的生活质量。而采用新型节能环保材料进行水利工程建设,如加气混凝土砌块、轻质隔墙板等,不仅能够降低环境污染程度,还有助于提升建筑物整体性能。此外,在水利工程项目运营期间,合理利用水资源也是实现环境保护目标的重要途径之一。例如,通过设置雨水收集系统、回收再利用灌溉用水等措施,可大大提高水资源利用效率,同时减轻水体富营养化现象。因此,从生态效益方面考虑,水利工程项目采用绿色设计理念具有显著优势。其主要表现为以下几个方面:(1)降低水体污染程度。传统水

利工程建设过程中所使用的材料往往会产生大量的废水、废气等有害物质,这些物质不仅会破坏周边自然环境,还会威胁到人们的身体健康。而通过采用绿色设计理念,则能够尽可能地避免这一问题的发生。例如,在水利工程的选材上,应优先选择那些具有环保性能的材料,如轻骨料混凝土、高强钢筋等等。这样一来,就能够大大降低施工期间所带来的环境污染和危害^[4]。(2)提高水资源利用率。在传统水利工程建设过程中,由于技术水平有限或者其他原因,常常存在着水资源浪费现象。这种情况下,不仅会导致资源的严重浪费,还可能引发一系列的环境问题。而通过采用绿色设计理念,则能够实现对水资源的最大化利用。例如,在水利工程的取水口处设置过滤网、沉淀池等设备,将水中的杂物进行过滤和沉淀处理后再排放出去,从而达到节约用水的目的。(3)改善周边居民生活质量。在传统水利工程建设过程中,其所带来的噪音、粉尘等问题也给周边居民的正常生产和生活带来了很大的困扰。而通过采用绿色设计理念,则能够尽量地减轻这些负面因素的影响,使得周边居民的生活品质得到进一步提升。例如,在水利工程的施工过程中,可以采取减震降噪措施,并加强与当地政府部门的沟通协调,争取让附近居民享受到更加安静、舒适的居住环境^[5]。

五、结语

综上所述,水利工程作为国家基础性工程,能够实现合理分配与使用水资源的目的,对社会健康发展具有非常重要的意义。基于绿色设计理念的水利工程设计,在确保水利工程质量的同时,实现了与自然的和谐共存,为水利工程设计提供了新的思路。

参考文献

- [1]原婷婷.论绿色设计理念在水利工程设计中的应用[J].中小企业管理与科技(中旬刊),2014(03):81-82.
- [2]林财发.试析绿色设计理念在水利工程设计中的运用[J].江西建材,2013(05):153-154.
- [3]龚政,吴静娴.绿色设计理念在水利工程设计者的运用探究[J].中国水运(下半月),2020,20(03):175-176.
- [4]沈寅.绿色生态理念在水利工程设计中运用[J].绿色环保建材,2020(01):226-227.
- [5]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.

作者简介:楚艳磊(1985.03.24),男,汉,山东省济南市人,本科,大连理工大学,现有职称:中级工程师,研究方向:水利工程方向。