

现代水利工程设计理念的创新与实践

李鸣鹤

河北省水利水电勘测设计研究院集团有限公司, 中国·天津 300220

摘要: 随着社会经济的快速发展和科技的不断进步, 水利工程在国民经济和社会发展中的地位日益重要。论文深入探讨了现代水利工程设计理念的创新与实践, 分析了传统水利工程设计存在的问题, 阐述了现代水利工程设计理念的创新内容, 包括生态理念、可持续发展理念、以人为本理念等, 最后对未来水利工程设计理念的发展趋势进行了展望。

关键词: 现代水利工程; 设计理念; 创新; 实践

Innovation and Practice of Modern Water Conservancy Engineering Design Concepts

Minghe Li

Hebei Provincial Water Resources and Hydropower Survey and Design Institute Group Co., Ltd., Tianjin, 300220, China

Abstract: With the rapid development of the social economy and the continuous progress of technology, the position of water conservancy engineering in the national economy and social development is becoming increasingly important. The paper deeply explores the innovation and practice of modern hydraulic engineering design concepts, analyzes the problems existing in traditional hydraulic engineering design, elaborates on the innovative content of modern hydraulic engineering design concepts, including ecological concepts, sustainable development concepts, people-oriented concepts, etc. Finally, it looks forward to the development trend of future hydraulic engineering design concepts.

Keywords: modern hydraulic engineering; design concept; innovation; practice

0 前言

水利工程是国家基础设施建设的重要组成部分, 对于保障国家经济发展、人民生命财产安全和生态环境稳定具有重大意义。随着社会的发展和人们对生态环境的重视, 传统的水利工程设计理念已经不能满足现代社会的需求。因此, 创新水利工程设计理念, 提高水利工程的设计水平和质量, 实现水利工程的可持续发展, 成为当前水利工程建设领域的重要课题。

1 传统水利工程设计存在的问题

1.1 忽视生态环境影响

传统水利工程设计在追求工程的防洪、灌溉、发电等功能时, 常常将生态环境因素置于次要地位, 从而引发了一系列生态问题。大坝作为水利工程的重要组成部分, 其建设虽然在一定程度上实现了水资源的调控, 但也可能对河流的自然流态产生重大改变。河流的流速、流量、水温等生态因子会因大坝的存在而发生变化, 这对水生生物的生存和繁殖造成了严重影响。许多鱼类的洄游通道被阻断, 它们的产卵场和栖息地遭到破坏, 导致鱼类种群数量减少, 生物多样性降低。此外, 渠道的开挖也会对生态环境造成破坏。在开挖过程中, 可能会破坏土壤结构, 使土壤的肥力和保水能力下降, 进而导致水土流失。流失的土壤不仅会淤积河道, 影响水利工程的运行效率, 还会对周边的农田和生态系统造成损害。

1.2 缺乏可持续发展意识

传统水利工程设计往往只关注眼前的利益, 缺乏对未来发展的长远规划。在设计寿命方面, 一些工程由于在设计初期没有充分考虑到社会经济的长期发展需求, 导致其设计寿命较短。随着时间的推移, 这些工程可能无法满足日益增长的用水、防洪等需求, 需要进行大规模的改造或重建, 这不仅浪费了大量的资源, 还增加了工程的建设成本。同时, 传统水利工程在运行管理方面也存在一些问题。一些工程的运行管理成本较高, 主要是因为在设计时没有充分考虑到能源消耗、设备维护等方面的因素, 导致工程在运行过程中需要投入大量的人力、物力和财力, 无法实现经济效益的最大化。此外, 传统水利工程的水资源利用效率也较低, 存在着水资源浪费的现象, 这与可持续发展的理念背道而驰。

1.3 忽视人的需求

传统水利工程设计在强调工程的技术性能时, 往往忽略了人的需求和感受。工程的设计缺乏人性化考虑, 没有充分考虑到人们对舒适生活环境的追求。例如, 一些水利工程建设可能会导致周边环境的恶化, 噪声、灰尘等污染问题会影响人们的生活质量。此外, 工程的建设还可能会破坏当地的文化遗产和历史风貌。一些具有历史价值的古建筑、古遗址可能会因为工程建设而遭到破坏, 这不仅损害了当地的文化底蕴, 还会影响人们的文化认同感和归属感。在现代社会, 人们对文化和精神层面的需求越来越高, 传统水利工

程设计在这方面的不足已经逐渐显现出来, 需要引起我们的重视。

2 现代水利工程设计理念的创新内容

2.1 生态理念

2.1.1 生态水利工程设计

生态水利工程设计是一种创新的设计理念, 它将生态学原理和方法巧妙地融入水利工程设计之中, 旨在达成水利工程与生态环境的和谐共生、协调发展。在生态水利工程设计过程中, 保护河流的自然形态和生态系统是至关重要的。这意味着要尽量减少对河流原有生态结构的干扰, 避免因工程建设而改变河流的自然流态、水文分布、水质状况等生态因子。例如, 在大坝设计中, 可以采用生态友好型的坝型和调度方式, 模拟自然水流过程, 为水生生物提供适宜的生存环境。同时, 生态水利工程设计应充分发挥生态系统的自我修复能力。生态系统具有强大的自我调节和恢复功能, 通过合理的设计, 可以利用这一能力实现工程的生态效益最大化。比如, 在河道整治中, 可以保留一定的河漫滩和浅滩区域, 为鱼类、鸟类等生物提供栖息和觅食场所, 促进生态系统的自然演替和恢复。

2.1.2 生态护坡设计

生态护坡设计是水利工程中维护边坡稳定和生态环境的重要手段。它采用生态材料和技术, 对水利工程的边坡进行防护。在生态护坡设计中, 选择适合当地生态环境的植物和材料是关键。不同地区的生态环境存在差异, 需要根据当地的气候、土壤、水文等条件, 选择具有良好适应性的植物品种。这些植物不仅能够扎根生长, 提高边坡的稳定性, 还能美化环境, 增强边坡的生态功能和景观效果。同时, 加强对边坡的监测和管理也是必不可少的。通过定期监测边坡的位移、变形、植被生长状况等指标, 可以及时发现潜在的安全隐患, 并采取相应的措施进行处理。此外, 还需要对边坡进行科学的养护管理, 包括浇水、施肥、病虫害防治等, 确保植物的健康生长, 从而保障边坡的稳定和安全。

2.1.3 生态湿地设计

生态湿地设计利用湿地独特的生态功能, 对水利工程的排水进行处理, 实现水资源的循环利用和生态环境的保护。在生态湿地设计中, 选择适合当地生态环境的湿地植物和动物是核心内容。湿地植物如芦苇、菖蒲、水葱等, 具有很强的水质净化能力, 能够吸收水中的氮、磷等营养物质, 降低水体富营养化程度。湿地动物如鱼类、蛙类、鸟类等, 与湿地植物共同构成了复杂的生态系统, 促进了物质循环和能量流动。同时, 要注重提高湿地的生态功能和景观效果。通过合理规划湿地的布局 and 结构, 营造多样化的湿地生境, 吸引更多的生物栖息繁衍。此外, 加强对湿地的监测和管理同样重要。定期监测湿地的水质、水量、生物多样性等指标, 及时掌握湿地的生态状况变化, 采取有效的保护措施, 确保

湿地的稳定和安全。

2.2 可持续发展理念

2.2.1 全寿命周期设计

全寿命周期设计将水利工程的设计、施工、运行和维护等各个阶段视为一个有机整体, 综合考虑工程的全寿命周期成本和效益, 以实现成本最小化和效益最大化。在全寿命周期设计中, 选择耐久性好、维护成本低的材料和技术是关键。例如, 在混凝土结构设计中, 采用高性能混凝土可以提高结构的耐久性, 减少后期的维修和加固成本。同时, 要注重提高工程的使用寿命和可靠性。通过合理的结构设计、严格的施工质量控制和科学的运行管理, 可以延长工程的使用寿命, 确保工程在长期运行中保持良好的性能。此外, 加强对工程的运行管理和维护也是至关重要的。建立完善的运行管理机制, 定期对工程进行检查、维护和保养, 及时处理设备故障和安全隐患, 确保工程的正常运行和安全。

2.2.2 节能减排设计

节能减排设计将节能减排理念贯穿于水利工程设计的全过程, 以实现工程的节能减排和可持续发展。在节能减排设计中, 选择节能型的设备和技术是重要举措。例如, 采用高效的水泵、水轮机等设备, 可以降低工程的能耗。同时, 优化工程的运行调度方案, 根据不同的用水需求和电力负荷, 合理安排设备的运行时间和功率, 也可以达到节能的目的。此外, 加强对工程的水资源管理和利用也是节能减排设计的重要内容。通过提高水资源的利用效率和循环利用率, 减少水资源的浪费, 降低工程的用水成本 and 环境影响。例如, 采用节水灌溉技术、污水处理回用技术等, 可以实现水资源的优化配置和循环利用。

2.2.3 资源循环利用设计

资源循环利用设计将资源循环利用理念融入水利工程设计中, 以实现工程的资源循环利用和可持续发展。在资源循环利用设计中, 选择可回收利用的材料和技术是基础。例如, 在工程建设中, 采用可回收的钢材、木材等材料, 可以减少废弃物的产生。同时, 加强对工程废弃物的管理和利用也是关键。通过对废弃物进行分类、回收和再利用, 提高废弃物的资源价值和利用效率。例如, 将建筑垃圾加工成再生骨料, 用于生产混凝土、砖块等建筑材料; 将废水处理后的污泥用于农业肥料或土壤改良剂。此外, 还可以通过建立资源循环利用产业链, 将水利工程与其他产业相结合, 实现资源的跨领域循环利用, 提高资源的综合利用效益。

2.3 以人为本理念

2.3.1 人性化设计

人性化设计强调将人的需求和感受置于设计的核心位置, 致力于实现水利工程的人性化设计与服务。在人性化设计中, 提高工程的舒适性和便利性是关键要点。这意味着要充分考虑人们在使用水利工程设施时的实际需求, 为其提供优质的生活环境和完善的服务设施。例如, 在水利工程周边

规划休闲公园、步行道和观景平台等,让人们能够在享受水利工程带来的便利的同时,也能感受到舒适与惬意。此外,加强对工程的文化和历史保护也至关重要。水利工程往往与当地的文化 and 历史紧密相连,通过保护和传承这些文化遗产,可以增强人们的文化认同感和归属感。例如,在工程设计中融入当地的文化元素,保留具有历史价值的建筑或遗迹,并加以合理利用和展示,使人们在日常生活中能够感受到浓厚的文化氛围。

2.3.2 公众参与设计

公众参与设计将公众的意见和建议视为设计的重要依据,旨在实现水利工程的公众参与设计和决策。为了提高公众的参与度和满意度,需要为公众提供多样化的参与设计和决策的渠道和平台。可以通过举办听证会、问卷调查、社区座谈会等方式,广泛收集公众的想法和需求,使水利工程的设计更加贴近公众的期望。同时,加强对公众的教育和培训也是必不可少的。通过开展环保知识讲座、工程科普活动等,增强公众的环保意识和参与能力,让他们更好地理解水利工程的意义和价值,从而更加积极地参与到工程的设计和建设中来。

2.3.3 安全设计

安全设计始终将工程的安全视为首要任务,以实现水利工程的安全设计和运行。提高工程的安全性和可靠性是安全设计的核心目标,这需要在设计阶段就充分考虑各种可能的安全风险,并采取相应的防范措施。例如,在大坝设计中,要确保其结构能够承受各种自然灾害和人为因素的影响;在供水工程设计中,要保证水质安全和供水的稳定性。同时,加强对工程的安全监测和管理也是确保工程正常运行和安全的关键。利用先进的监测技术和设备,实时监测工程的运行状况,及时发现并处理潜在的安全隐患。此外,还应建立健全的安全管理制度和应急预案,提高应对突发事件的能力,为人们提供安全可靠的生活环境和服务设施。

3 未来水利工程设计理念的发展趋势

3.1 智能化设计

随着科技的不断进步,智能化设计将成为未来水利工程的重要发展趋势。智能化设计将采用先进的信息技术

和智能化技术,实现水利工程的自动化设计、智能化监测和管理,提高水利工程的设计水平和运行效率。

3.2 绿色设计

随着人们对生态环境的重视,绿色设计将成为未来水利工程的重要发展趋势。绿色设计将采用环保型的材料和技术,实现水利工程的节能减排、资源循环利用和生态环境保护,提高水利工程的可持续发展能力。

3.3 人性化设计

随着人们生活水平的提高,人性化设计将成为未来水利工程的重要发展趋势。人性化设计将更加注重人的需求和感受,实现水利工程的人性化设计和服务,提高水利工程的舒适性和便利性,为人们提供良好的生活环境和服务设施。

3.4 综合化设计

随着社会经济的发展,综合化设计将成为未来水利工程的重要发展趋势。综合化设计将综合考虑水利工程的防洪、灌溉、发电、生态环境保护、城市景观等多种功能,实现水利工程的综合效益最大化,为社会经济的可持续发展做出贡献。

4 结语

现代水利工程设计理念的创新与实践是实现水利工程可持续发展的重要途径。通过生态理念、可持续发展理念和以人为本理念的创新应用,可以实现水利工程与生态环境的协调发展,提高水利工程的经济效益、社会效益和生态效益。同时,通过实际案例的分析和未来发展趋势的展望,可以为水利工程设计理念的创新与实践提供有益的借鉴和参考。在未来的水利工程建设中,我们应不断创新设计理念,提高设计水平,为实现水利工程的可持续发展和社会经济的繁荣做出更大的贡献。

参考文献:

- [1] 韩欣.现代水利工程设计中生态景观与文化元素的融入[J].住宅与房地产,2021(21):128-129.
- [2] 刘玉龙,刘龔,刘鹏.生态理念下的现代水利工程设计研究[J].科技创新导报,2020,17(7):52-53.
- [3] 娄方龙.关于现代水利工程中的生态问题探讨[J].地产,2019(21):12.