

水利水电工程设计与管理策略研究

钟景松

广西玉林水利电力勘测设计研究院 广西 玉林 537000

摘要: 水利水电工程作为国家基础设施建设的重要组成部分,对于促进经济社会发展、保障人民生命财产安全具有重要意义。本文探讨了水利水电工程设计的概念、原则及关键技术,包括水库规模确定、断面选择与布置、抗洪技术及水库调度等方面。针对当前水利水电工程管理中存在的问题,提出了完善管理体系、加强工程质量监管、优化资金管理、强化生态环境保护以及推进信息化管理等提升水利水电工程管理水平策略。旨在为水利水电工程的设计与管理提供科学指导和参考。

关键词: 水利水电; 工程设计; 管理策略

引言: 随着工程规模的扩大和复杂性的增加,设计与管理面临诸多挑战。本文旨在深入研究水利水电工程设计的概念、原则及关键技术,并探讨当前管理中存在的问题,提出针对性的提升策略,为水利水电工程的可持续发展提供理论支持和实践指导。

1 水利水电工程设计的概念与原则

1.1 概念

水利水电工程设计是指通过科学的规划和设计方法,对水利水电工程进行布局、设计及技术参数的确定,以合理、高效地利用水资源,满足社会经济和生态环境的需要。此设计过程涵盖了从工程构思到具体实施的全过程,包括可行性研究、初步设计、技术设计、施工图设计等阶段。水利水电工程作为人类利用水资源的重要方式之一,对于国家的经济发展、农田灌溉、生态环境保护等方面都具有重要的影响^[1]。在水利水电工程设计中,需要综合考虑多种因素,包括工程规模、地形地质条件、水文气象条件、生态环境影响、经济效益等。设计过程中,需要运用多种技术手段,如地形测量、地质勘探、水文分析、结构设计、施工模拟等,以确保工程的可行性、安全性和经济性。

1.2 设计的原则

水利水电工程设计应遵循一系列原则,以确保工程的科学性、合理性和可持续性。这些原则主要包括:
(1) 安全性原则。工程设计应确保工程结构的安全稳定,防止因设计不当导致的工程事故。这需要对工程所在地的地质、水文条件进行深入研究,合理确定工程结构形式和技术参数。
(2) 经济性原则。工程设计在满足安全性和功能需求的前提下,尽量降低工程投资和运营成本,提高经济效益。这需要通过优化设计方案、合理选材、提高施工效率等方式实现。
(3) 环保性原则。工

程设计充分考虑对生态环境的影响,采取有效措施减少对环境的破坏和污染。包括合理规划工程布局、选择环保材料、实施生态补偿等。
(4) 先进性原则。工程设计采用先进的技术手段和管理理念,提高工程的智能化、信息化水平,提升工程的运行效率和管理水平。
(5) 实用性原则。工程设计满足实际使用需求,确保工程能够正常发挥功能,满足社会经济和生态环境的需求。

2 水利水电工程设计中的关键技术

2.1 水库规模确定

水库规模的确定是水利水电工程设计的首要环节,对后续设计具有决定性影响。水库规模的大小直接关系到工程的投资、运行效益以及对生态环境的影响。在确定水库规模时,需综合考虑流域水文特征、工程功能需求、工程经济性以及生态环境要求,做好以下方面:
(1) 水文频率分析。水文频率分析是通过历史气象和水文数据进行统计分析,预测未来一段时期内的洪水、旱涝等水文情势。采用频率曲线法,根据设计洪水标准和保证率,确定水库的设计洪水位和正常蓄水位,从而确定水库的库容和规模。
(2) 水文模拟模型。水文模拟模型是通过建立流域的水文模型,模拟不同降雨条件下的径流过程,预测水库的入库水量和出库水量。根据模拟结果,结合工程的功能需求和经济效益,确定水库的最优规模。
(3) 经验公式法。经验公式法是根据已有的水库设计经验和数据,建立水库规模与设计参数之间的经验关系。通过类比分析,结合具体工程的实际情况,确定水库的规模。这种方法简单易行,但依赖于经验数据的准确性和可靠性。

2.2 断面选择与布置

断面选择与布置是水利水电工程设计中的关键环节,直接关系到工程的通航条件、生态环境稳定以及供

水防洪的安全性,应做以下几方面:(1)河道断面选择与布置。对于河道工程,断面选择与布置需考虑水体的流速和流量分布,以保证通航条件和生态环境的稳定。通过水流动力学计算和水理模型实验,确定合理的河道断面形态和尺寸,以及布置位置。采用正投影方法或多尺度数值模拟方法,对不同断面的水流情况进行模拟分析,优化断面布置方案。(2)水库断面选择与布置。对于水库工程,断面选择与布置主要关注取水断面和泄洪断面的选择。取水断面需满足供水需求,保证水质安全;泄洪断面需满足防洪要求,确保在洪水期间能够安全排泄水流^[2]。通过详细的计算和模拟分析,确定合理的取水口位置和泄洪建筑物的布置方案,确保水库的正常运行和防洪安全。

2.3 抗洪技术

洪水灾害是水利水电工程设计与实施中的重要考虑因素。为了提高工程的抗洪能力,需采取一以下系列技术手段来减轻洪水的冲击和破坏。(1)堤防加固。堤防加固通过加固堤防,提高堤防的防洪标准和稳定性,减少洪水对堤防的冲刷和破坏。加固方法包括加高加厚堤身、护岸防护、抛石护底等。(2)分流工程。分流工程是将洪水引导至非危险区域的一种有效方法。通过建设分流渠道或堤防,将部分洪水引入低洼地带或湖泊等区域,减轻对主要防洪区的威胁。分流工程的设计需考虑洪水流量、地形条件以及生态环境影响。(3)淤地坝。淤地坝是利用地表沉积物形成自然水坝的一种抗洪措施。通过建设淤地坝,可以减缓洪水流速,降低洪水对下游地区的冲刷和破坏。淤地坝的建设需考虑地质条件、沉积物特性以及防洪需求。

2.4 水库调度

水库调度是指根据实时的水情状况,合理调度水库的供水和泄洪,以满足上下游的用水需求,并防范洪水灾害。水库调度技术是实现水资源有效利用和防洪减灾的重要手段,应做到以下几方面:(1)降雨和径流预测。降雨和径流预测是水库调度的关键。通过数学模型和实时监测数据,对降雨和径流过程进行精确预测,为水库调度提供科学依据。预测方法包括水文统计法、气象预报法以及数值模拟法等。(2)调度方案制定。根据降雨和径流预测结果,结合水库的运行特点和上下游的用水需求,制定合理的调度方案。调度方案需考虑供水、发电、灌溉、防洪等多个方面,确保水库的综合效益最大化。(3)实时调度与优化。实时调度与优化是通过实时监测水库的水情状况,根据调度方案进行实时调整和优化,确保水库的正常运行和防洪安全。同时考虑

水库的生态环境影响,采取必要的生态调度措施,保护水生生物的生态系统。

3 当前水利水电工程管理中存在的问题

3.1 管理体系不完善

当前部分水利水电工程的管理体系仍不完善,存在制度不健全、责任不明确等问题。这导致在实际管理中,各项管理工作难以得到有效落实,管理效果不尽如人意。管理体系的不完善还可能导致资源配置不均、管理效率低下等问题,严重影响了工程的正常运行和效益发挥。

3.2 工程质量监管不到位

在实际工程中,存在质量监管不到位的情况。部分施工单位在施工过程中存在偷工减料、违规操作等行为,导致工程质量不达标。一些监理单位在质量监管方面也存在疏忽,未能及时发现和纠正质量问题。

3.3 资金管理和使用不规范

水利水电工程的资金管理和使用是影响工程效益发挥的重要因素。在实际管理中,仍存在资金管理和使用不规范的问题。部分项目在资金分配和使用上缺乏透明度和公正性,导致资金浪费和滥用现象时有发生。

3.4 生态环境影响评估不足

在实际管理中,部分项目在生态环境影响评估方面存在不足^[3]。一些项目在规划和设计阶段未能充分考虑生态环境因素,导致工程在建设和运行过程中对生态环境造成破坏。

3.5 信息化管理水平不高

随着信息技术的不断发展,信息化管理已经成为水利水电工程管理的重要趋势。当前部分水利水电工程的信息化管理水平仍然不高。一些项目在信息化基础设施建设、数据采集和分析等方面存在不足,导致管理决策缺乏科学依据和实时信息支持。

4 提升水利水电工程管理水平的策略

4.1 完善管理体系

为了提升水利水电工程的管理效率与效果,首要任务是建立健全的管理体系,应做到以下方面:(1)制定全面管理制度。制定一套全面的管理制度,涵盖工程管理规定、操作规程以及应急预案等核心内容。这些制度将为管理人员提供明确的指导和规范,确保他们在工作中能够有章可循。同时这些制度不应是一成不变的,而应随着工程的发展和实际情况的变化进行适时的修订和完善,以保持其时效性和适用性。(2)细化责任分工。在管理体系中,明确各级管理机构和人员的责任分工至关重要。这涉及到工程管理部门、技术部门、安全

部门等多个关键部门,以及各个岗位人员的具体工作职责和权限。通过细化责任分工,可以确保每一项管理工作都能够找到明确的责任人,从而有效避免推诿扯皮的现象,提高管理效率。这也将促进各部门之间的协同合作,共同推动水利水电工程的顺利发展。

4.2 加强工程质量监管

提升水利水电工程管理水平,为了确保工程的优质与安全,必须采取一系列行之有效的策略。(1)建立严格的工程质量检测体系。通过引入先进的检测技术和设备,对工程施工过程中的各个环节进行实时监测,确保工程质量符合国家标准和设计要求。加强对原材料、构配件和设备的质量检测,从源头上把控工程质量。

(2)实施工程质量责任制,将工程质量与责任人的绩效挂钩。明确各级管理人员和施工人员的质量责任,对于工程质量问题,要追究相关责任人的责任,形成有效的质量约束机制。(3)加强工程质量监督机构的建设和管理。建立健全工程质量监督机构,配备专业的监督人员,对工程施工过程进行全面监督。加强对监督人员的培训和教育,提高他们的专业素养和责任意识,确保监督工作的公正性和有效性。

4.3 优化资金管理

为了提升管理水平,必须优化资金管理,提高资金使用效率,应采取以下策略:(1)建立健全的预算管理制度。根据水利水电工程的实际情况,制定科学合理的预算方案,明确资金的使用范围和限额。加强预算执行情况的监控和分析,确保资金按照预算计划有序使用。

(2)加强资金监管,防止资金流失和浪费^[4]。建立严格的资金审批流程,对资金的流向和使用情况进行实时跟踪和记录。加强内部审计和检查,及时发现和纠正资金管理中的违规行为,确保资金的合规使用。(3)积极探索多元化的融资渠道,降低资金成本。除了传统的银行贷款和政府投资外,可以积极寻求社会资本的合作,通过PPP等模式引入更多的资金参与水利水电工程建设。加强与金融机构的合作,争取更优惠的贷款条件和利率,降低资金成本。

4.4 强化生态环境保护

在水利水电工程管理实践中,强化生态环境保护,实现可持续发展是核心目标之一。需采取以下一系列策略,确保工程建设与生态保护并重。(1)实施环境影响评估制度,对水利水电工程进行全面的生态评估。在项目规划阶段,即应充分考虑其对生态环境的影响,制

定科学合理的生态保护措施,确保工程在建设和运营过程中不对生态环境造成不可逆的损害。(2)推广生态友好型工程技术。在水利水电工程建设中,积极采用生态友好型的设计理念和施工方法,如生态护坡、鱼道建设等,减少对生态系统的干扰和破坏,促进生态系统的恢复和平衡。(3)加强生态监测与保护。建立完善的生态监测体系,对水利水电工程周边的生态环境进行实时监测,及时发现并处理生态环境问题。加强生态修复和保护工作,通过植树造林、湿地恢复等措施,提升生态系统的自我恢复能力。

4.5 推进信息化管理

在水利水电工程管理领域,推进信息化管理是提升管理效率、实现智能化管理的关键。以下策略对于推进信息化管理至关重要:(1)构建集成化的信息管理系统。该系统应涵盖工程设计、施工、运维等全生命周期的数据管理,实现信息的集中存储、共享与分析。通过大数据分析技术,挖掘工程数据中的价值,为决策提供科学依据。(2)推广智能监控技术。在水利水电工程的关键部位安装智能传感器,实时监测工程状态,预警潜在风险。利用云计算和物联网技术,实现远程监控和智能调度,提高应急响应速度和管理效率。(3)加强信息安全防护。在推进信息化的同时,必须重视信息安全问题。建立完善的信息安全管理体系,加强数据备份与恢复机制,确保工程数据的安全性和完整性。

结束语:本文通过对水利水电工程设计与管理策略的探讨,明确了设计原则、关键技术及当前管理中存在的问题。在此基础上,提出了提升管理水平的策略,旨在推动水利水电工程的设计与管理向更加科学化、规范化的方向发展。随着技术的不断进步和管理理念的更新,水利水电工程的设计与管理将迎来更加广阔的发展前景。

参考文献

- [1]杨恒.水利水电工程设计中常见问题及对策探析[J].科技创新与应用,2021,11(15):107-109.
- [2]饶能力.试论现代化水利水电工程建筑施工管理和技术[J].建材与装饰,2020(18):285-286.
- [3]邢玉柱.水利水电建筑工程管理的重要性及其应用[J].农家参谋,2019(20):163.
- [4]夏昆燕.水利水电工程管理的重要性及其应用分析[J].绿色环保建材,2020(03):235-236.