

加强水利工程管理可持续发展工作探讨

杨 欢

红河州重点项目发展中心, 云南 蒙自 661199

[摘要]水利工程作为保障国家水安全的核心基础设施,其管理效能直接关系到经济社会可持续发展目标的实现。当前,水利工管理体系在制度完善程度、建设运行衔接、生态保护协调、信息化水平等方面仍存在突出短板。在可持续发展理念框架下,加强水利工程管理具有重要意义。通过系统分析当前水利工程管理面临的主要问题,提出健全管理制度体系、推进智慧水利建设、强化水资源节约集约利用、加强全生命周期质量管控、提升生态修复能力、建设专业化人才队伍等核心对策,并从政策法规、资金投入、监督考核、风险应急四个方面构建保障机制,为提升水利工程管理可持续发展水平提供参考。

[关键词]水利工程; 工程管理; 可持续发展

DOI: 10.33142/hst.v9i6.20088

中图分类号: TV213.4

文献标识码: A

Discussion on Strengthening Sustainable Development of Water Conservancy Engineering Management

YANG Huan

Honghe Prefecture Key Project Development Center, Mengzi, Yunnan, 661199, China

Abstract: As the core infrastructure for ensuring national water security, the management efficiency of water conservancy projects is directly related to the achievement of sustainable economic and social development goals. At present, there are still prominent shortcomings in the management system of water conservancy projects in terms of institutional perfection, construction and operation coordination, ecological protection coordination, and information technology level. Strengthening the management of water conservancy projects is of great significance within the framework of sustainable development. By systematically analyzing the main problems faced by current water conservancy project management, core countermeasures are proposed, including improving the management system, promoting smart water conservancy construction, strengthening water resource conservation and intensive utilization, enhancing quality control throughout the entire life cycle, improving ecological restoration capabilities, and building a professional talent team. A guarantee mechanism is constructed from four aspects: policy and regulations, capital investment, supervision and assessment, and risk emergency response, providing reference for improving the sustainable development level of water conservancy project management.

Keywords: water conservancy engineering; engineering management; sustainable development

引言

在全球能源结构转型、生态文明建设双重战略的大背景下,水利水电工程是保证国家水安全、提供清洁能源、构筑生态屏障的重要支柱,水利水电工程的管理效率已经成为实现双碳目标、可持续发展的重要因素。随着我国水利工程建设规模不断扩大、运行年限不断增长,水利工程管理所面临的工作量也越来越大。在保证工程安全运行的基础上,怎样才能达到水资源高效利用、生态环境有效保护和工程综合效益不断发挥的目的,这是目前急需解决的重要问题。推进水利工程管理可持续发展,既是适应新时

代治水思路转变的内在要求,又是提高国家水安全保障能力的重要途径。本文以水利工程管理可持续发展为研究对象,从意义及存在的问题入手,提出相应的对策和保障措施。

1 加强水利工程管理可持续发展的重要意义

水利工程管理是水利工程规划、建设、运行、维护等各个环节的综合管理,管理水平的好坏直接影响到工程综合效益的发挥。加强水利工程管理的可持续发展,对保证国家水安全、推进生态文明建设、实现水资源的永续利用有着诸多的战略意义。从水资源安全保障角度来说,我国人均水资源占有量只有世界平均水平的四分之一,水资源

时空分布不均的现象十分明显。加强水利工程管理的可持续性,可使水资源调控能力、配置效率得到提高,应对极端天气事件的能力得以增强,给经济社会发展提供可靠的水利支持。从生态环境保护的角度来说,传统的水利工程管理方式大多重视工程的安全性以及供水的保障作用,对于生态方面的考虑较少。推进可持续发展导向的管理模式,就是要把生态保护理念贯穿到工程管理的全过程,在保证水资源供给的同时保护河流生态健康,达到人与自然和谐共生的目的。从工程效益的持续发挥角度来讲,水利工程投资大、使用寿命长,只有做好科学合理的管理维护工作才能充分发挥出它的综合效益。只有建立可持续的管理体系,才能保证工程长久地稳定运行,最大程度上提高投资回报,造福子孙后代。

2 当前水利工程管理可持续发展面临的主要问题

2.1 管理制度机制不健全

当前水利工程管理制度的许多方面还存在着不足。部分工程没有系统的管理规章,已经有的制度也存在着更新滞后、执行不到位的问题。水利工程管理牵涉到水利、环保、国土、农业等许多部门,协调机制不健全造成管理效率低。现有的管理体系存在着很多不足之处,严重影响到工程综合效益的发挥。另外监督考核机制形同虚设,不能产生激励约束的效果,基层管理单位权责不对等的情况比较普遍。

2.2 工程建设与运行管理衔接脱节

水利工程领域一直存在着重建设轻管理的现象。工程建设阶段和运行管理阶段之间没有有效的衔接,部分工程竣工移交之后,运行管理单位对工程情况了解不够,缺少完善的维护检修制度。设计阶段对于运行需求考虑不足,施工过程中隐蔽工程记录不全,给后期管理埋下隐患。由于缺少对工程运行初期出现的问题进行追溯,造成管理上的困难以及运行风险的增加。

2.3 水资源利用与生态保护协调不足

在水利工程管理当中,水资源调度一般会先保证供水、发电、防洪这些传统功能的需求,而生态流量的保障程度比较低。传统的施工方式容易造成土壤流失、动植物生存链断裂等生态问题,把生态修复的理念贯穿于施工的各个环节中,是使工程发挥其作用的同时保护好生态环境的重要手段。部分工程所在河段出现水文情势改变、生物多样性降低的现象,说明管理过程中缺少生态保护。水资源利用率低,节水管理还没有形成长期机制。

2.4 信息化智能化管理水平滞后

目前水利工程管理信息化程度较低。大多数工程还采

用人工巡查、纸质记录等方式进行数据的采集,不能对数据进行全面、及时的采集,造成信息孤岛现象严重。数字孪生技术把水利工程的物理实体和动态虚拟模型联系起来,创建起一个实时交互的闭环,改变了传统运行管理方式,从多源异构数据的融合与透明化表达、高保真多物理场耦合模型仿真、智能风险预警和决策支持、多目标优化调度协同控制等几个方面进行研究。但是这些先进的技术,在工程中应用得还不广泛,智慧水利建设还处在起步阶段,不能满足现代管理的要求。

3 加强水利工程管理可持续发展的核心对策

3.1 健全完善水利管理制度体系

完善的水利工程管理制度体系属于可持续发展的制度根基。应该从法律法规、技术标准、操作规程等各方面系统地建立管理制度体系。确定各类水利工程的管理主体、管理权限、管理责任,理顺部门间协调配合关系。以权责清单为基础建立管理运行机制,实行分级分类管理,对不同类型的、不同规模的、不同的风险等级的水利工程制定不同的管理要求。加强制度执行力建设,把制度落实情况列入考核范围,保证各项管理规定落到实处。

3.2 推进智慧水利与信息化建设

智慧水利是水利工程管理现代化的利器。应该加快创建起覆盖工程整个生命周期的一体化信息管理平台,从而达到数据采集自动化、信息传递网络化以及业务办理智能化的目的。数字孪生技术的应用给水利工程管理赋予了新的技术途径,创建工程的数字孪生体之后,可以达成工程运行状况的即时映射,异常情形的智能警报,调度方案的改良助力。就具体的实施而言,应该建立天空地一体化感知系统,用卫星遥感监测大面积水域的变化和岸线的动态,用无人机对重点区域进行高频次巡查,用地面传感器对水位、流量、渗压、位移等重要参数进行实时采集和传输。各种感知数据经过物联网平台的汇聚之后,被送入水利数据中枢,进行清洗、融合以及标准化处理,从而得到统一的数据资源池。在此基础上建立水利大脑分析平台,用机器学习算法对历史运行数据和实时监测数据进行深入挖掘,创建工程运行状态预测模型,从而达到从被动应对到主动预警的转变。智慧灌区综合信息平台以一张图、一站式的系统集成和整合服务为基础,给业务管理、预警监视、工程管理、智能配水调度等提供信息服务。同时还要重视各个层次、各个地区水利工程管理信息系统之间的相互联系,建立统一的数据接口标准和交换规范,消除信息壁垒,实现全国水利工程管理一张网。要加快相关技术研发和推广速度,提高水利工程管理水平的科技含量。

3.3 强化水资源节约集约利用

水资源节约集约利用属于水利工程管理可持续发展的重要部分。建立水资源节约集约利用能力评价体系,用层次分析法确定指标权重,用熵值法进行客观赋权优化,可以准确反映水资源利用现状,为水资源管理提供决策支持。在水利工程施工管理中应实行用水总量控制、定额管理制度,对取水行为进行监管。

表1 水资源节约集约利用核心指标与目标值

评价维度	核心指标	核心指标	近期目标	远期目标
用水效率	万元 GDP 用水量 (m ³)	50~60	45 以下	35 以下
农业节水	灌溉水有效利用系数	0.55~0.57	0.60 以上	0.65 以上
城镇供水	公共供水管网漏损率 (%)	12~15	10 以下	8 以下
非常规水源	再生水利用率 (%)	15~20	25 以上	35 以上
制度落实	用水定额覆盖率 (%)	70~80	90 以上	100

推进农业节水增效、工业节水减排、城镇节水降损,统筹常规水资源和非常规水资源的开发利用,实现水资源的高效配置和集约利用。

3.4 加强工程全生命周期质量与安全管控

水利工程质量与安全属于管理工作的底线要求。应该树立全生命周期管理观念,把质量安全控制贯穿于工程规划、设计、施工、运行、退役全过程。在建设阶段严格遵守强制性标准,加强重要环节的质量监督,健全隐蔽工程的验收资料。因此应实行施工质量全过程可追溯制度,对原材料进场、工序验收、检测检验等环节实行电子化记录和责任签字,保证质量问题可倒查、可追溯。关键工序、隐蔽工程开工前必须经过监理工程师的验收,验收不合格不得进入下一道工序。在运行阶段建立完善的工程安全监测体系,定期开展工程巡视检查、安全鉴定,工程全生命周期质量评价体系就是实现这一目标的手段。根据工程类别、规模、运行年限和历史风险情况,合理选择安全监测项目、测点布置和监测频率,重点对大坝变形、渗流、应力应变、金属结构腐蚀等关键参数进行监测。监测数据要实行自动采集、定时整理和比较,及时察觉异常变化趋向并触发预警系统。定期安全鉴定要严格按照规定的周期进行,鉴定结论是工程维修加固、限制运用或者降等报废的主要依据。强化安全生产意识,创建健全的应急救援体系,提升应对突发事件的能力。应急预案要涵盖工程可能出现的超标洪水、强烈地震、重大工程缺陷、水质异常等各种风险情景,确定预警级别、响应程序、撤离路线、救援力量、物资供应等重要部分,每年两次开展实战演练,依据演练情况及时对预案内容进行修订和完善。

3.5 提升生态环境保护与修复能力

水利工程管理要同生态保护深度融合。工程调度运行时科学地确定并保证河流生态流量,保持河流廊道基本生态功能^[1]。对已经造成生态影响的水利工程,根据工程特点和受损害程度确定相应的生态修复措施,即鱼类洄游通道恢复、栖息地重建、河道形态修复等。以生态系统自身调节理论、水土保持策略为依据,把生态修复理念融入到工程管理的各个环节中。创建水利工程环境影响监测评价体系,把生态保护成果当作管理绩效考核内容。

3.6 建设高素质专业化管理人才队伍

人才是水利工程管理可持续发展的根本保证。完善水利工程管理人才的培养、引进、使用机制,形成多层次、专业化的人才队伍^[2]。加强高校水利专业教育同行业需求的衔接,培育出既能从事工程技术工作又能开展管理工作的、既懂得传统业务又会使用信息化技术的复合型人才。建立完善的在职人员培训体系,定时进行业务技能和新技术的应用培训。推行水利工程管理岗位资格认证制度,提高从业人员专业水平和职业素养。

4 水利工程管理可持续发展的保障机制

4.1 政策法规保障

健全的政策法规体系给水利工程的可持续发展提供基本准则。应当加快水利工程管理领域立法工作,确定各类水利工程的管理要求和法律责任^[3]。制定并完善同可持续发展相衔接的技术标准规范,把生态保护、节水要求、智慧管理等新的理念纳入标准体系当中。加强政策之间协调配合,保证水资源管理、环境保护、土地利用等有关政策的合力。

4.2 资金投入保障

稳定的资金来源是水利工程工作正常运转的物质保证。应该建立政府投入为主、社会资本积极参与的多元化投融资机制,保证水利工程日常维护、更新改造、信息化建设资金需求。探索工程管理经费同工程效益挂钩的激励政策,调动管理单位的内生动力。加强资金使用监管,提高资金使用效益,使有限的资金发挥最大的作用。

4.3 监督考核保障

科学的监督考核可以作为管理责任落实的手段。应建立水利工程管理绩效考核评价体系,科学确定考核指标,把工程安全、运行效率、生态保护、信息化水平等纳入考核评价范围。推行第三方评估、公众满意度调查来提高考核的客观性、公信力。强化考核结果的使用,把考核结果同管理经费分配、人员奖惩等联系起来,创建起有效的激励约束机制。

4.4 风险应急保障

风险防范、应急管理是水利工程管理可持续发展的不可缺少的部分。应建立健全涵盖各类水利工程的安全风险识别、评价及管控体系,经常性开展安全风险隐患排查整治工作。建立完善的应急预案体系,对洪水、地震、地质灾害等危及工程安全的突发事件制定出相应的应急响应预案。加强应急物资储备、救援力量建设,定时开展应急演练,提高实战水平。

5 结语

水利工程管理的可持续发展是一个系统工程,要从制度建设、技术创新、人才培养、资金保障等各方面齐头并进。目前我国水利工程管理在制度建设、信息化程度、生态保护协调等各方面都存在着明显的不足,需要采取有力的措施加以解决。推进智慧水利建设、加强水资源节约集约利用、提高全生命周期质量控制水平、提升生态修复能力等主要对策的实施,没有完善的政策法规、资金保障、

监督考核、风险应急等保障机制的支持是无法实现的。展望未来,数字孪生、人工智能等前沿技术会渗入水利工程管理当中,水利工程管理也将朝着更智能、高效、绿色的方向发展。各地、各类水利工程要根据自身情况,采取不同的方法,不断探索出符合本地区、本类型特点的可持续发展道路,为国家水安全和生态文明建设作出应有的贡献。

[参考文献]

- [1]杨吉亮.现代化水利水电工程管理现状及改进分析[J].城市建设理论研究(电子版),2024(9):37-39.
- [2]刘辉红,刘莹,王煜婷,等.基于 AHP 法的区域水资源节约集约利用指数研究[J].黑龙江水利科技,2024,52(7):42-46.
- [3]孙伦.基于可持续发展价值观的水利工程管理及问题分析[J].工程建设与设计,2018(16):119-120.

作者简介:杨欢(1991—),女,彝族,云南石屏县人,工程师,本科,毕业于武汉理工大学工程造价专业,现就职于红河州重点项目发展中心,从事水利工程管理工作。