

水利工程建设与水利工程管理探索

陈国强

新疆花城勘测设计研究有限责任公司 新疆 可克达拉 835900

摘要: 水利工程建设与管理对水资源合理配置、防灾减灾及生态改善意义重大,涵盖全流程各环节。我国水利工程建设与管理取得成果,建成诸多重大工程,形成管理体系,但也存在建设环节的质量、安全等问题,管理环节的维护、人员等短板,以及建设与管理协同困境。本文探索水利工程建设优化路径,包括构建智慧建造体系、推动绿色低碳转型、创新管理机制;还提出管理提升对策,如建设智慧管理平台、完善全周期协同机制、强化应急与生态管理,以推动水利事业高质量发展。

关键词: 水利工程;工程建设;工程管理;智慧水利

引言:水利工程建设与管理是调控水资源时空分布、抵御自然灾害与维护生态平衡的基石性活动,其效能直接关乎区域安全与长远发展。当前,在生态文明建设与高质量发展背景下,传统“重建轻管”的粗放模式已难以适应复杂动态的治理需求。因此,构建全周期、智慧化、绿色化的现代治理体系,已成为水利领域亟待攻克的关键课题。本文旨在梳理现状问题,并从技术融合与机制创新层面探索系统性优化路径。

1 水利工程建设与管理概述

水利工程建设与管理是保障水资源合理配置、防灾减灾与改善生态的核心工作,涵盖规划、设计、施工、运营、维护等全流程环节,各环节紧密相连、至关重要。建设以拦蓄、调控和高效利用水资源为目标,衍生出多种工程类型:水库调节水资源时空分布;堤防守护沿岸免受洪水侵袭;灌溉工程保障农田稳产高产;供水工程满足日常用水需求;水电站提供绿色动力。这些工程关乎国家粮食、生态安全及经济社会可持续发展。管理工作贯穿工程全生命周期,通过健全制度、提供技术支持、配备专业人员等确保工程稳定运行、持续发挥效益^[1]。作为基建关键部分,水利工程建设与管理需兼顾安全、实用与生态协调,既要传承传统水利经验,又要融合现代技术理念,以适应新时代水资源治理现代化要求,为经济社会高质量发展筑牢水利根基。

2 我国水利工程建设与管理的现状及问题分析

2.1 发展现状与实践成果

我国水利工程建设与管理已取得显著实践成果,形成了较为完善的工程体系。在建设领域,建成了三峡工程、南水北调工程、小浪底水利枢纽等一批世界级重大工程,水库总数超过9.8万座,堤防总长度达33万公里,有效提升了防洪抗旱、水资源调配能力。灌溉工程覆盖

面积不断扩大,保障了13亿人口的粮食生产用水需求。在管理方面,建立了从中央到地方的分级管理体系,出台了《水法》《水利管理条例》等一系列法律法规,规范了工程建设与运营流程。同时,逐步推进工程标准化管理,开展大型灌区续建配套与现代化改造,部分工程实现了运营监控数字化。在脱贫攻坚中,农村饮水安全工程解决了数亿农村人口的饮水问题,水利扶贫成效显著,为乡村振兴奠定坚实基础。

2.2 建设环节核心问题

水利工程建设环节存在多项核心问题,制约工程质量与效益提升。勘察设计环节,部分项目存在勘察深度不足、数据精度不够的问题,导致设计方案与实际地质条件不符,增加施工变更风险。施工过程中,部分企业为压缩成本,违规使用不合格建材,混凝土强度不足、钢筋锈蚀等质量问题时有发生^[2]。施工技术创新应用不足,传统施工工艺效率低下,在复杂地质条件下的施工技术难题未能有效突破。进度管控方面,部分项目因征地拆迁滞后、资金拨付不及时等因素,导致工期延误,增加施工成本。安全管理存在漏洞,施工现场安全防护措施不到位,安全教育培训不足,高处坠落、坍塌等安全事故偶有发生,这些问题直接影响水利工程建设的质量、安全与效益。

2.3 管理环节突出短板

水利工程管理环节存在诸多突出短板,影响工程长期稳定运行。工程维护方面,部分老旧工程建成时间久,设施老化磨损严重,而维护资金投入不足,导致闸门锈蚀、渠道渗漏等问题得不到及时修复,工程防洪、灌溉等功能衰减。管理队伍建设滞后,基层管理机构人员编制不足,专业技术人员匮乏,现有人员年龄结构老化,知识更新不及时,难以适应现代化管理需求。运行监控手段落后,部

分中小型工程仍依赖人工巡查，监控精度低、响应慢，无法及时发现工程隐患。制度执行不到位，部分管理规章制度流于形式，巡查记录不规范、隐患整改不彻底等问题普遍存在。水费收缴率偏低，部分地区存在拖欠水费现象，影响工程运维资金的良性循环。

2.4 建设与管理的协同困境

水利工程建设与管理的协同机制不完善，导致两者衔接不畅，形成协同困境。建设与管理责任划分不清晰，部分项目建设单位只关注工程建设进度与质量，忽视与后续管理单位的衔接，未及时移交完整的工程资料、技术图纸等关键信息，增加管理单位的运营难度。沟通协调机制缺失，建设阶段管理单位参与度低，无法提前介入设计方案论证、施工质量监督等关键环节，导致部分设计方案缺乏运营可行性，增加后期管理成本。数据共享平台未建立，建设阶段的勘察设计数据、施工进度数据与管理阶段的运行监控数据、维护记录等无法有效共享，形成“信息孤岛”，影响决策科学性。另外，考核评价体系不健全，建设单位考核侧重建设指标，管理单位考核侧重运营指标，缺乏兼顾两者的综合考核机制，难以调动双方协同配合的积极性，制约工程整体效益发挥。

3 水利工程建设优化路径探索

3.1 智慧建造体系构建

构建智慧建造体系是优化水利工程建设的关键路径，它要求全面整合各类先进技术，达成全流程智能化管理。在勘察设计阶段，运用无人机航测技术，可快速、精准地获取大范围地形地貌数据；三维地质勘探技术则能深入剖析地下地质结构，极大提高勘察数据的精度与效率。借助BIM技术构建三维设计模型，设计师能直观地看到设计方案，进行可视化模拟与优化，提前发现潜在问题，有效减少施工变更。施工时，在关键部位部署物联网传感器，实时监测施工设备运行状态、建材质量以及施工工序参数，将海量数据传输至管理平台。通过大数据分析，能迅速发现质量隐患，及时采取措施。引入装配式施工技术，构件在工厂预制，质量更有保障，现场拼装则大幅提高施工效率。搭建智慧施工管理平台，整合进度、质量、安全、成本等多维度数据，实现施工全过程动态管控。应用人工智能技术进行施工风险预测，针对高处作业、深基坑施工等危险环节，提前发出智能预警，提升施工安全管理水平，推动水利工程建设向智能化、精细化大步迈进。

3.2 绿色低碳建设转型

推动水利工程建设绿色低碳转型，是实现生态保护

与工程建设协调发展的必然要求。在规划设计阶段，需开展全面深入的生态影响评价，综合考量工程对周边生态环境的各种影响。依据评价结果，优化工程选址与方案设计，尽量避开生态敏感区域。采用生态友好型设计方案，如建设鱼道，为水生生物提供洄游通道；打造生态护坡，增强边坡稳定性，同时为动植物提供栖息场所，减少对水生生物栖息地的破坏^[1]。施工过程中，大力推行绿色施工理念，加强施工扬尘、噪声、废水治理，采用低噪声施工设备，从源头上降低噪声污染；设置扬尘防护网，有效抑制扬尘扩散；建立废水处理系统，对施工废水进行净化处理，实现达标排放。推广使用节能环保建材，如新型低碳混凝土、再生建材等，降低建材生产过程中的碳排放。优化施工工艺，减少土方开挖量，施工完成后及时进行植被恢复，降低对周边生态环境的扰动。另外，将光伏发电、风能等清洁能源应用于施工临时供电，减少传统能源消耗，实现水利工程建设与生态环境保护的有机统一。

3.3 建设管理机制创新

创新水利工程建设管理机制，是提升建设质量与效率的重要保障。推行工程总承包模式，由总承包单位全面统筹勘察设计、施工、采购等全环节工作。明确总承包单位为责任主体，减少建设过程中多方协调成本，避免因沟通不畅导致的效率低下问题，提升建设整体效率。完善招标投标管理制度，积极推行电子招投标，利用信息化手段提高招标投标工作的透明度和效率。加强招标投标全过程监管，建立严格的监督机制，杜绝围标串标等违规行为，确保招标投标公平公正，为优质企业提供公平竞争的机会。建立健全质量终身责任追究制度，明确建设、设计、施工、监理等各方质量责任，对质量问题实行终身追责，强化各方质量意识，促使各方严格把控质量关。优化资金保障机制，拓宽融资渠道，鼓励社会资本参与水利工程建设，建立多元化资金投入体系，确保资金及时足额到位，为工程建设提供坚实的资金支持。加强信用体系建设，建立水利工程建设市场主体信用评价机制，将信用评价结果与招投标、资质认定等紧密挂钩，对信用良好的企业给予政策倾斜，对失信企业进行限制，倒逼企业规范建设行为，营造良好的市场环境。

4 水利工程管理的提升对策研究

4.1 智慧管理平台建设

建设智慧管理平台的提升水利工程管理水平的核心举措，其关键在于整合多源数据以达成智能化管理目标。该平台以物联网、大数据、云计算等前沿技术为坚实支撑，构建起覆盖工程全生命周期的综合性管理体

系。在数据采集层面,精心部署水位、流量、水质、结构变形等各类高精度传感器,这些传感器如同敏锐的“神经末梢”,实时采集工程运行的关键数据。同时,结合无人机巡检、视频监控等先进手段,实现对工程全方位、无死角的动态监测,确保任何细微变化都能被及时捕捉。数据处理层面,运用大数据分析技术对海量采集数据进行深度挖掘。通过复杂的算法模型,实现工程运行状态精准评估、潜在隐患提前预警以及水量调度科学优化等功能,为管理决策提供坚实、科学的依据。平台还需具备强大的可视化展示功能,借助三维模型直观呈现工程布局与实时运行状态,让管理人员即便远在千里之外,也能如同亲临现场般进行远程监控与精准操作。建立完善的数据共享机制至关重要,通过与气象、水文、应急等部门实现数据互联互通,打破信息壁垒,提升协同管理能力,推动水利工程管理从传统的人工管理模式向智能化、精准化管理模式华丽转变。

4.2 全周期协同管理机制完善

完善全周期协同管理机制,关键在于打破建设与管理之间的壁垒,实现各环节的无缝衔接。首先,要明确建设与管理各方的责任清单,将管理单位提前纳入工程建设的前期论证、设计方案评审等关键环节。让管理单位从工程规划之初就参与其中,确保设计方案既具备建设可行性,又充分考虑运营便利性,从源头上避免建设与管理脱节。建立常态化沟通协调机制不可或缺,定期召开建设与管理联席会议,各方在会上通报工程建设进度、质量情况以及管理需求,共同商讨并及时解决衔接过程中出现的问题。构建全周期数据共享平台,整合建设阶段的勘察设计、施工验收数据与管理阶段的运行维护、监测预警数据,实现数据的实时共享与动态更新,为协同管理提供数据支撑。同时,优化考核评价体系,将建设与管理协同成效纳入重要考核指标。对建设单位考核运营适应性指标,促使其在建设过程中充分考虑后期运营需求;对管理单位考核前期参与度指标,激励其积极参与工程建设前期工作,形成“建设为管理服务、管理引导建设”的良性互动格局,全面提升工程整体管理效能。

4.3 应急与生态管理强化

强化水利工程应急与生态管理,是保障工程安全运行与生态保护的重要举措。在应急管理方面,建立健全科学完备的应急预案体系是首要任务。针对洪水、地震、工程险情等不同类型的突发事件,制定详细、具体的应急处置流程与救援方案,并定期组织实战化应急演练,通过不断演练提升应急响应能力和各部门之间的协同配合能力^[4]。加强应急物资储备同样重要,在重点区域合理设置应急物资仓库,储备充足的防汛抢险设备、救生器材、应急食品等物资,并建立高效的物资调配机制,确保在突发事件发生时能够迅速、准确地调配物资,为应急救援提供有力保障。生态管理方面,建立工程生态监测体系,运用先进的监测设备和技术,实时监测工程周边水质、土壤、植被以及水生生物种群的变化情况,准确评估工程对生态环境的影响。实施生态修复工程,对工程建设造成的生态破坏区域进行植被恢复、河道生态化改造,保障河流生态流量,维护水生态系统平衡。加强生态调度管理,结合流域生态需求,科学优化水量调度方案,实现水利工程经济效益与生态保护效益的协调统一。

结束语

水利工程建设与管理在保障国家多方面安全与可持续发展中扮演关键角色。尽管我国已取得一定成果,但现存问题不容忽视。通过探索建设优化路径与管理提升对策,从智慧建造、绿色转型到机制创新,从平台建设到协同完善、应急生态强化,多维度推动水利工程建设与管理向智能化、精细化、生态化迈进。未来,需持续探索创新,不断提升水利工程建设与管理水平,为经济社会高质量发展提供更坚实有力的水利支撑。

参考文献

- [1]王振清.水利工程建设与管理现状及发展策略[J].南方农业,2022,15(3):205-206.
- [2]黄杰锋.水利工程建设和管理现状及发展趋势[J].低碳世界,2022,10(3):120-121.
- [3]段文斌.农田水利工程建设与管理的措施性探究[J].当代农机,2023(07):47+49.
- [4]徐琼祥.小型水库水利工程建设与管理问题研究[J].居业,2023(04):163-165.