

水利工程管理的现代化与精细化建设途径及思考

阿衣先木古力·托乎提

新疆维吾尔自治区塔里木河流域喀什噶尔河水利管理中心

DOI:10.12238/hwr.v9i4.6289

[摘要] 本文立足于新时代水利事业发展需求,系统探讨了水利工程管理现代化与精细化建设的实施路径。通过分析水利工程管理的专业特性,提出了基于全生命周期理念的管理体系重构方案,阐述了智能化技术在工程管理中的深度融合应用,构建了多维度协同的精细化管理模式,并对管理创新中的关键问题进行了深入思考。研究表明,水利工程管理的现代化转型需要从管理理念、技术手段、制度保障三个层面协同推进,通过建立数字化管理平台、完善标准体系、创新管理机制等措施,实现管理效能的全面提升。

[关键词] 水利工程管理; 现代化; 精细化; 智能化; 全生命周期

中图分类号: TV5 **文献标识码:** A

Modernization and Refinement Approaches and Reflections on Water Resources Project Management

Ayixianmuguli Tuohuti

Kashgar River Water Resources Management Center, Tarim River Basin, Xinjiang Uygur Autonomous Region

[Abstract] Based on the development needs of water resources undertakings in the new era, this paper systematically explores the implementation paths for the modernization and refinement of water resources project management. By analyzing the professional characteristics of water resources project management, it proposes a management system reconstruction plan based on the concept of the full lifecycle, elaborates on the in-depth integrated application of intelligent technologies in project management, constructs a multi-dimensional collaborative refined management model, and conducts in-depth reflections on key issues in management innovation. The research indicates that the modernization transformation of water resources project management requires coordinated advancement from three levels: management philosophy, technical means, and institutional guarantees. By establishing a digital management platform, improving the standard system, and innovating management mechanisms, it aims to achieve a comprehensive enhancement of management efficiency.

[Key words] Water resources project management; Modernization; Refinement; Intelligence; Full lifecycle

引言

水利工程作为国家基础设施的重要组成部分,其管理水平直接关系到工程效益的发挥和水资源利用效率。随着新一轮科技革命和产业变革的深入发展,传统粗放式的管理模式已难以适应新时代水利高质量发展的要求。当前,水利工程管理正面临着从经验型向科学型、从粗放型向精细型、从分散型向系统型的深刻转变。这种转变不仅体现在管理手段的技术革新上,更体现在管理理念和模式的根本性变革。本文从水利工程的专业特点出发,深入分析现代化管理的核心要素,系统阐述精细化建设的实施路径,为提升水利工程管理水平提供理论参考和实践指导。

1 水利工程管理的专业特性分析

水利工程管理的专业特性决定了其现代化建设的特殊要求,与普通建筑工程相比,水利工程具有显著的公共属性、系统复杂性和环境敏感性。

(1) 空间维度。水利工程管理在空间维度上呈现出典型的系统性特征和跨区域特性。从流域系统论的角度来看,水利工程往往构成复杂的网络化体系,单个工程单元与整个流域系统存在着密切的水力联系和生态关联。这种空间特性具体表现为:在水平空间上,大型水利枢纽工程通常跨越多个行政辖区,涉及复杂的权责划分和协调机制;在垂直空间上,从水库大坝到下游河道形成完整的水力梯度系统,需要建立上下游联动的调度管理

机制。以某水利工程为例,其管理范围不仅包括枢纽主体工程,还涉及库区管理、下游河道影响区等多个空间单元,形成了多层次、多维度的空间管理体系。这种空间复杂性要求管理者必须具备系统思维和全局观念,建立基于GIS的空间信息管理平台,实现工程影响区域的数字化建模和可视化表达。

(2)时间维度。从时间维度考量,水利工程管理具有显著的全生命周期特征和代际传承属性。水利基础设施的服务周期通常跨越50-100年,这一时间跨度远超一般土木工程。在工程寿命周期内,需要经历规划设计、建设实施、运行维护、更新改造等多个阶段,各阶段的管理需求和技术要求存在显著差异。更为关键的是,随着工程运行时间的延长,材料老化、设备磨损、功能衰减等现象不可避免,这就要求建立基于可靠性的全寿命周期管理模型。具体而言,在初期运行阶段(0-20年)应重点关注工程性能的稳定和优化;在中期阶段(20-50年)需着重防范材料性能退化带来的风险;在后期阶段(50年以上)则需要进行系统的安全评估和加固改造决策。这种长期性特征要求建立完善的工程档案制度、持续的健康监测体系和科学的性能预测模型。

(3)功能维度。水利工程在功能维度上呈现出典型的复合性特征和协同优化需求。现代水利工程已从单一功能向多功能一体化方向发展,形成了防洪保安、水资源配置、电力生产、航运保障、生态保护等多目标协同的复杂系统。这种功能多元性带来了管理目标的多样性和优先级的动态调整需求。以大型水库为例,在汛期需要优先保障防洪安全,在枯水期则要侧重供水保障,在鱼类繁殖期则需考虑生态流量需求。这种多功能协同要求建立基于多目标决策理论的管理框架,开发具有自适应能力的智能调度系统。同时,随着生态文明建设的深入推进,水利工程管理中的生态约束条件日益严格,需要将生态流量管理、鱼类保护、水质维护等生态目标纳入常规管理范畴,构建“工程-生态-社会”协同发展的新型管理模式。这种功能维度的拓展要求管理者具备跨学科的知识结构和综合决策能力。

综上所述,这些特性使得水利工程管理必须建立更加系统、更加精准的管理体系。特别是在气候变化加剧、极端天气事件频发的背景下,水利工程管理的风险防控能力面临更大挑战。同时,随着生态文明建设的深入推进,水利工程管理中的生态环境保护要求日益提高,这都要求管理方式必须向现代化、精细化方向转型。

2 水利工程现代化管理体系的构建

2.1 全生命周期理念

现代化管理体系的构建需要以全生命周期理念为核心进行系统重构。传统的水利工程管理往往将建设期和运行期割裂开来,缺乏连贯性和系统性。现代化管理强调从规划、设计、施工到运行维护的全过程统筹,建立贯穿始终的管理链条。在规划设计阶段,就要充分考虑后期运行管理的需求,将管理要素前置化。例如,在水库大坝设计中,不仅要考虑结构安全和功能实现,还要为后期的监测维护、除险加固预留技术接口和管理空间。在施工建设阶段,要建立与后期管理相衔接的质量控制体系,确保

工程实体质量满足长期运行要求。在运行维护阶段,要建立动态评估机制,根据工程状态变化及时调整管理策略。这种全生命周期管理模式能够有效解决传统管理中各阶段脱节的问题,实现管理资源的优化配置。特别需要强调的是,现代化管理体系的构建必须与工程数字化建设同步推进,通过BIM、GIS等技术的应用,建立工程全生命周期的数字档案,为科学决策提供数据支撑。

2.2 智能化技术

智能化技术的深度融合是推动管理现代化的关键驱动力。当前,以物联网、大数据、人工智能为代表的新一代信息技术正在深刻改变水利工程管理的方式和效率。智能感知系统的部署实现了工程状态的实时监测,各类传感器网络可以全天候采集水位、渗流、变形等关键参数,形成全面的工程健康档案。云计算平台的应用打破了数据孤岛,实现了多源信息的融合分析,使管理人员能够从海量数据中提取有价值的信息。人工智能算法在工程安全评估中发挥着越来越重要的作用,通过对历史数据的学习和训练,可以建立工程状态的预测模型,实现风险早期预警。无人机、水下机器人等智能装备的应用,极大地拓展了工程检测的维度和精度,使传统人工难以到达的部位也能得到有效监测。需要指出的是,智能化的本质是管理决策的科学化,技术手段的运用必须与管理需求紧密结合,避免陷入为技术而技术的误区。在实际应用中,要根据工程规模、重要性和管理目标,合理确定智能化建设的层级和内容,形成梯次推进的发展格局。

2.3 管理队伍建设

管理队伍建设是实现现代化管理的根本支撑。再先进的技术手段和再完善的管理制度,最终都需要通过管理人员来落实执行。水利工程管理的专业化发展对管理队伍素质提出了更高要求。在知识结构方面,管理人员不仅要掌握水利工程的专业知识,还要具备信息技术、管理科学等方面的复合型知识。在能力培养方面,要着重提升数据分析、系统思维、应急决策等核心能力。在职业发展方面,要建立科学的职称评定和岗位晋升机制,激发管理人员的积极性和创造性。培训教育是队伍建设的关键环节,要建立分层次、分类别的培训体系,针对不同岗位人员开展有针对性的能力提升。实践锻炼同样重要,要通过轮岗交流、项目参与等方式,拓宽管理人员的视野和经验。值得关注的是,随着智能化技术的发展,管理人员的角色正在从操作执行者向分析决策者转变,这种转变要求我们必须重新思考人才培养的方向和重点。同时,要重视管理文化的培育,形成严谨、创新、协作的工作氛围,为管理现代化提供软实力支撑。

3 水利工程精细化管理体系的构建

3.1 多维度协同工作机制

精细化管理的实施需要建立多维度协同的工作机制。精细化管理强调将管理对象分解量化,管理流程标准化,管理责任具体化。在空间维度上,要建立工程管理的网格化体系,将管理范围划分为若干责任区域,实现管理范围的全覆盖。在时间维度上,

要制定详细的管理计划,将年度目标分解为季度、月度甚至周度任务,确保管理活动的有序开展。在业务维度上,要将管理工作分解为具体的操作流程和标准,形成可执行、可考核的工作指南。人员管理方面,要建立岗位责任制,明确每个管理人员的职责边界和工作要求。设备管理方面,要建立完整的资产台账和维护计划,实现设备的全周期管理。值得注意的是,精细化管理不是简单的细化分工,而是要通过建立协同机制,实现各管理要素的有机整合。例如,在防汛调度管理中,需要将水库调度、闸门控制、巡查监测等环节紧密衔接,形成高效运转的管理链条。同时,精细化管理必须与弹性管理相结合,在保持管理规范性的同时,保留应对突发情况的灵活空间。

3.2 管理标准体系完善

管理标准体系的完善是精细化建设的重要保障。水利工程管理涉及的专业面广、技术性强,必须建立系统完备的标准规范体系。在工程监测方面,需要制定统一的监测项目、频次和精度要求,确保监测数据的可比性和可靠性。在设备操作方面,需要编制详细的操作规程,规范作业流程和安全要求。在资料整编方面,需要规定统一的数据格式和归档标准,保证管理资料的完整性和可追溯性。在评价考核方面,需要建立量化的指标体系,客观反映管理成效。标准体系的建设要坚持问题导向,针对管理中的薄弱环节和常见问题,制定具有针对性的解决方案。同时,标准体系要保持动态更新,及时吸纳新技术、新方法,保持标准的先进性和适用性。特别需要强调的是,标准执行比标准制定更为重要,必须建立有效的监督机制,确保各项标准落到实处。通过标准体系的建设和实施,可以大幅减少管理中的随意性和不确定性,提高管理的规范化和专业化水平。

4 水利工程管理创新

水利工程管理创新中的关键问题需要进行深入思考和妥善解决。在推进水利工程管理现代化进程中,面临着诸多需要平衡的关系。技术创新与管理创新的协同问题尤为突出,新技术应用必须配套相应的管理机制调整,否则难以发挥应有成效。例如,智能化监测系统产生的大量数据需要建立新的分析流程和决策机制,才能转化为管理效益。统一标准与个性特色的关系也需要审慎把握,既要保证基本管理要求的统一性,又要允许各地根据工程特点进行适应性创新。管理成本与效益的平衡是实践中经常遇到的难题,现代化管理往往需要较大投入,必须进行科学的成本效益分析,避免盲目追求高大上。改革与稳定的关系同样重要,管理模式的转变需要循序渐进,充分考虑组织的承受能力和人员的适应过程。此外,还要处理好政府监管与市场机制的关系,

在保持公益属性的同时,适当引入市场竞争,提高管理效率。这些问题的解决需要立足实际,尊重规律,在实践探索中不断积累经验。

5 未来发展趋势

水利工程管理的现代化与精细化建设是一项长期系统工程。从发展方向看,未来水利工程管理将呈现以下趋势:管理决策更加依赖数据驱动,人工智能技术将在风险评估、方案优化等方面发挥更大作用;管理过程更加透明开放,公众参与和社会监督的机制将不断完善;管理范围更加扩展,从单一的工程管理向流域综合管理延伸;管理内涵更加丰富,生态保护和文化遗产等新要素将纳入管理体系。面对这些发展趋势,我们需要保持前瞻思维,提前谋划布局。在技术层面,要持续跟踪新技术发展,开展应用试点和成果推广。在制度层面,要完善法规政策,为管理创新提供制度保障。在实施路径上,要坚持示范引领,通过典型工程的经验积累带动整体提升。最终目标是建立与新时代水利高质量发展要求相适应的现代化管理体系,实现水利工程效益的最大化、寿命的最大化和风险的最小化。

6 结语

推进水利工程管理的现代化与精细化建设是提升工程效益、保障运行安全的必由之路。本文研究表明,这一转型过程需要从理念更新、技术赋能、制度完善、队伍建设等多方面协同发力。现代化管理的核心是建立科学决策机制,精细化建设的关键在于落实管理责任。在实践中,要坚持问题导向和目标导向相结合,既要解决当前管理中的突出问题,又要着眼长远发展。随着新技术新方法的不断应用,水利工程管理将迎来更深层次的变革,这要求管理人员持续学习、勇于创新。未来,还需要在管理理论、技术标准、实施路径等方面开展更深入的研究,为水利工程管理的高质量发展提供坚实支撑。

[参考文献]

- [1]田林钢,李于平,陈一维.水利工程管理现代化和评价指标体系探析[J].南方农机,2019,50(3):83.
- [2]刘辉.浅谈如何加强水利工程的精细化管理和现代化建设[J].建材与装饰,2019(16):288-289.
- [3]付珍.现代化水利水电工程管理的革新之道[J].建材与装饰,2019,(20):206.

作者简介:

阿衣先木古力·托乎提(1974--),女,新疆喀什人,中专,助理工程师,研究方向为水利工程管理。