

# 水利技术创新对提高水利管理的作用分析

刘丽霞<sup>1</sup> 王娟<sup>1</sup> 张强<sup>2</sup> 马赫廷<sup>1</sup>

1. 内蒙古河套灌区水利发展中心解放闸分中心, 中国·内蒙古 巴彦淖尔 015400

2. 内蒙古河套灌区水利发展中心解放闸分中心杨家河干渠供水所, 中国·内蒙古 巴彦淖尔 015400

**摘要:** 水利技术创新在提高水利管理水平中意义重大。通过创新可优化水资源调配, 提升水利设施建设质量与效率, 增强应对水灾害能力。其推动水利管理模式变革, 实现智能化、信息化管理, 降低管理成本。同时, 促进水资源可持续利用, 保障生态环境稳定。探讨水利技术创新对水利管理的作用, 能为水利事业发展提供有力支撑。

**关键词:** 水利技术创新; 水利管理; 水资源调配; 管理模式; 可持续利用

## Analysis of the Role of Water Conservancy Technological Innovation in Improving Water Conservancy Management

Liu Lixia<sup>1</sup>, Wang Juan<sup>1</sup>, Zhang Qiang<sup>2</sup>, Ma Heting<sup>1</sup>

1. Jiefangzha Branch Center of Inner Mongolia Hetao Irrigation District Water Conservancy Development Center, China Inner Mongolia Bayan Nur 015400

2. Yangjiahe Main Canal Water Supply Station of Jiefangzha Branch Center of Inner Mongolia Hetao Irrigation District Water Conservancy Development Center, China Inner Mongolia Bayan Nur 015400

**Abstract:** Water conservancy technological innovation plays a significant role in enhancing the level of water conservancy management. Through innovation, water resource allocation can be optimized, the quality and efficiency of water conservancy facility construction can be improved, and the ability to respond to water disasters can be enhanced. It promotes the transformation of water conservancy management models, achieving intelligent and information-based management and reducing management costs. At the same time, it promotes the sustainable utilization of water resources and ensures the stability of the ecological environment. Exploring the role of water conservancy technological innovation in water conservancy management can provide strong support for the development of the water conservancy industry.

**Keywords:** Water conservancy technological innovation; Water conservancy management; Water resource allocation; Management model; Sustainable utilization

## 0 引言

水利事业关乎国计民生, 随着社会发展, 对水利管理提出更高要求。传统水利技术在应对复杂水问题时渐显不足, 水利技术创新成为必然趋势。研究水利技术创新对提高水利管理的作用, 能把握其发展方向, 解决水利管理难题, 推动水利行业高质量发展, 在经济、社会和生态层面都有重要意义。

## 1 水利技术创新概述

### 1.1 水利技术创新的定义

水利技术创新是指围绕水资源开发、利用、调配、治理、保护及水利设施建设、运维等全流程, 通过理论突破、方法优化、设备研发、模式重构等方式, 创造或改进水利相关技术、工艺与管理手段的活动。其核心目标是解决水利领域现有技术瓶颈与管理难题, 提升水资源利用效率、

水利工程及管理精细化水平, 实现水利事业可持续发展。水利技术创新并非单一维度的技术突破, 而是涵盖基础研究、应用研究与成果转化的系统性工程, 需结合自然条件、社会需求与管理实际, 兼顾实用性、安全性与环保性, 为水利管理提供更高效、科学的技术支撑, 推动水利行业从传统模式向现代化、智能化转型。

### 1.2 水利技术创新的主要类型

水利技术创新可按应用场景与创新维度划分为多种类型, 各类创新相互协同、互补, 共同赋能水利管理升级。按技术属性可分为硬件技术创新与软件技术创新, 硬件创新聚焦水利设备、工程材料等实体领域的研发改进, 软件创新侧重监测预警、调度决策等数字化、智能化技术的突破。按应用领域可分为水资源调配技术创新、水利工程建设技术创新、水生态保护技术创新及水利管理信息化技术

创新等。按创新程度可分为渐进式创新与突破性创新,渐进式创新基于现有技术优化升级,提升稳定性与效率;突破性创新则通过跨学科融合、全新理论应用,打破传统技术局限,催生水利管理新模式、新方法,满足复杂水利场景的多元化需求。

## 2 水利管理现状分析

### 2.1 水利管理的目标与任务

水利管理的核心目标是保障水资源安全、优化水资源配置、提升水利工程效能、保护水生态环境,为经济社会高质量发展提供坚实水利支撑。其主要任务涵盖多方面,既要统筹水资源的开发与保护,合理调配生活、生产、生态用水,保障城乡供水安全与粮食灌溉需求,又要加强水利工程建设、运维与管理,确保工程稳定运行、发挥长效作用。同时,需强化水旱灾害防御能力,建立健全监测预警与应急处置体系,降低灾害损失。此外,水利管理还承担着水生态环境治理与修复、水利政策法规落实、水利行业监管等任务,推动水资源可持续利用与水生态环境持续改善,实现水利事业与经济社会、生态环境的协调发展。

### 2.2 传统水利管理存在的问题

传统水利管理模式受技术、理念等因素制约,存在诸多突出问题,难以适配新时代水利发展需求。管理理念相对滞后,多以工程建设与粗放式管理为主,缺乏对水资源精细化调配、生态保护与系统治理的重视,资源利用效率偏低。技术手段较为落后,监测、调度、运维等环节依赖人工操作与经验判断,数字化、智能化水平不足,导致数据获取不及时、决策科学性欠缺。管理机制不够完善,部门间协同联动不足,存在权责划分不清晰、资源整合能力弱等问题,难以形成管理合力。此外,传统水利管理对水生态环境的关注度不够,部分水利工程建设与运维忽视生态影响,导致水生态系统受损,同时管理队伍专业能力与技术水平参差不齐,难以支撑现代化水利管理需求。

### 2.3 水利管理面临的新挑战

随着经济社会快速发展与气候变化影响加剧,水利管理面临诸多新挑战,对管理能力与技术水平提出更高要求。气候变化导致极端天气事件频发,水旱灾害的突发性、破坏性增强,对水旱灾害防御的精准性、时效性要求大幅提升。经济社会发展带来用水需求持续增长,生活、生产、生态用水矛盾日益突出,水资源供需平衡调控难度加大。水生态环境问题日益严峻,水体污染、水土流失、河湖萎缩等问题亟待解决,对水利管理的生态治理能力提出更高标准。同时,新时代水利管理对数字化、智能化转型需求

迫切,传统管理模式与技术手段难以应对复杂水利场景,此外,跨区域、跨流域水资源协同管理的难度增加,需要建立更高效的协同机制与技术支撑体系。

## 3 水利技术创新对水资源调配的作用

### 3.1 创新技术优化水资源分配

水利技术创新为水资源优化分配提供了核心支撑,通过精准化、智能化技术手段,实现水资源供需的动态平衡与高效配置。依托智能调度模型与数字化管控技术,可实时整合各类用水需求、水资源存量、气象条件等多维度数据,科学制定水资源分配方案,避免水资源浪费与供需失衡。节水灌溉技术、工业循环用水技术等创新应用,能有效降低各领域用水消耗,提升水资源重复利用率,缓解用水矛盾。同时,水资源优化配置技术可结合不同区域、不同行业的用水特性,实现差异化供水调配,优先保障生活用水与生态用水,合理分配生产用水,兼顾效率与公平,推动水资源从粗放式利用向精细化、高效化利用转型,提升水资源利用的整体效益。

### 3.2 提升水资源监测与预测能力

水利技术创新显著提升了水资源监测与预测的精准度、时效性与全面性,为水资源调配与管理决策提供可靠数据支撑。物联网技术与智能监测设备的应用,构建了覆盖地表水、地下水、饮用水源地等全域的水资源监测网络,可实时采集水位、流量、水质、水量等核心数据,打破传统监测的时空局限,实现监测数据的自动采集、传输与汇总。大数据、人工智能技术的融合应用,能对监测数据进行深度分析与挖掘,精准识别水资源变化规律,提升水资源变化趋势的预测能力。同时,水文预报模型的优化升级,可结合气象、地形等多因素,精准预测洪峰、枯水期等水文现象,为水资源调度、水旱灾害防御等提供科学依据,避免决策盲目性。

### 3.3 促进跨区域水资源合理利用

水利技术创新为跨区域、跨流域水资源合理利用提供了技术保障,打破了区域水资源壁垒,实现水资源的统筹调配与高效利用。跨区域调水工程技术的创新升级,优化了调水线路设计、工程建设工艺与输水设备性能,提升了调水工程的输水效率、稳定性与安全性,减少输水过程中的水资源损耗。数字化协同调度技术的应用,构建了跨区域水资源调度平台,实现各区域、各部门之间的信息共享与协同联动,可根据不同区域的水资源供需状况,动态调整调水方案,确保调水工程发挥最大效益。同时,水资源循环利用技术、生态补水技术的创新,能有效提升跨区域

调水的综合利用率, 兼顾调入区与调出区的生态需求, 实现跨区域水资源利用与生态保护的协同发展。

## 4 水利技术创新对水利设施建设与维护的作用

### 4.1 提高水利设施建设的质量与效率

水利技术创新从设计、施工、材料等多维度发力, 显著提高了水利设施建设的质量、效率与安全性。在工程设计方面, 三维建模、仿真模拟等技术的应用, 可实现水利工程的精准设计与优化布局, 提前预判设计方案存在的问题, 降低施工风险与返工率。施工技术的创新升级, 如模块化施工、智能化施工设备的应用, 替代了传统人工密集型作业模式, 提升了施工精度与效率, 缩短了施工周期, 同时减少了施工对周边生态环境的影响。新型工程材料的研发与应用, 如高强度、耐腐蚀、生态友好型材料, 提升了水利设施的结构稳定性、耐久性与抗灾害能力, 延长了设施使用寿命, 降低了后期维护成本, 确保水利设施长期稳定发挥功能。

### 4.2 创新维护技术延长设施使用寿命

水利技术创新推动水利设施维护从传统被动修复向主动预警、精准运维转型, 有效延长了设施使用寿命, 提升了运维效率。智能监测与诊断技术的应用, 可实时监测水利设施的结构状态、运行参数, 及时发现设施老化、破损、渗漏等潜在问题, 实现故障早发现、早预警、早处置, 避免小问题扩大为大故障。无损检测技术、远程运维技术的创新, 无需拆解设施即可完成检测与维护作业, 降低了维护难度与成本, 减少了维护对设施正常运行的影响。同时, 大数据分析技术可对设施运行数据与维护记录进行深度挖掘, 总结设施老化规律与故障发生特点, 制定个性化、精准化的维护方案, 优化维护周期与流程, 提升维护效果, 确保水利设施始终处于良好运行状态。

### 4.3 增强水利设施应对灾害的能力

水利技术创新通过优化设施设计、强化监测预警、提升应急处置能力, 显著增强了水利设施应对水旱灾害等突发事件的能力。在设施设计与改造方面, 通过创新结构与材料应用, 提升了水利设施的抗冲击、抗渗漏、抗洪涝能力, 如加固堤坝、优化水库泄洪结构等, 确保设施在极端灾害条件下稳定运行。智能监测预警技术的应用, 可实时捕捉灾害前兆信息, 快速发出预警信号, 为应急处置预留充足时间。同时, 应急调度与处置技术的创新, 如智能泄洪调控系统、应急抢险设备的研发, 提升了灾害发生时水利设施的应急响应速度与处置效率, 能有效调控洪水、

抵御干旱, 最大限度降低灾害对人民群众生命财产安全与经济社会发展的影响。

## 5 水利技术创新对水利管理模式的变革

### 5.1 推动水利管理智能化发展

水利技术创新是推动水利管理智能化转型的核心动力, 打破了传统人工管理模式的局限, 构建了精准化、自动化、智能化的管理体系。物联网、大数据、人工智能等技术与水利管理深度融合, 实现了水利工程运维、水资源监测、水旱灾害防御等环节的智能化管控。智能运维平台可自动监测设施运行状态, 实现故障自动预警与远程处置; 智能调度系统能根据实时数据自动优化水资源调配方案; 智能预警系统可精准预测灾害风险, 自动触发应急响应机制。智能化管理不仅大幅减少了人工投入, 提升了管理效率, 还避免了人工操作的主观性与误差, 提升了管理决策的科学性与精准性, 推动水利管理向技术驱动型转型。

### 5.2 实现水利信息的高效共享

水利技术创新打破了传统水利管理中的信息壁垒, 构建了一体化信息共享平台, 实现了水利信息的高效整合、传输与共享。通过数字化技术将分散在各部门、各区域的水资源数据、工程运行数据、气象数据、灾害数据等进行统一整合, 建立标准化信息数据库, 确保数据的一致性与完整性。信息共享平台支持跨部门、跨区域的信息实时交互与共享, 消除了部门间的信息孤岛, 实现了水利管理各环节、各主体之间的协同联动。同时, 信息可视化技术的应用, 可将复杂的水利数据转化为直观的图表、模型, 便于管理人员快速掌握核心信息, 提升决策效率, 为水利管理的系统性、整体性提供有力支撑。

### 5.3 降低水利管理的人力与成本投入

水利技术创新通过自动化、智能化技术的应用, 大幅降低了水利管理的人力投入与运营成本, 提升了管理的经济性与可持续性。智能化设备与自动化系统替代了传统人工巡检、操作、记录等繁琐工作, 减少了一线管理人员数量, 降低了人力成本, 同时避免了人工操作带来的安全风险。精准化管理技术的应用, 可优化水资源调配、设施运维等流程, 减少水资源浪费与设施无效损耗, 降低运行成本。新型材料与施工技术的应用, 延长了水利设施使用寿命, 减少了后期维护频次与维护成本。此外, 信息共享与协同管理技术的应用, 提升了管理效率, 减少了重复工作与资源浪费, 实现了水利管理成本的整体降低。

## 6 结语

水利技术创新是提高水利管理水平的关键驱动力。其

在水资源调配、设施建设维护和管理模式变革等方面发挥重要作用。持续推进水利技术创新，能提升水利管理的科学性、高效性和可持续性。未来需加大创新投入，培养专业人才，促进技术成果转化，以更好地应对水利领域的挑战，保障水利事业的长远发展。

#### 参考文献:

[1] 蔡旭光. 水利技术创新对提高水利管理的作用[J]. 珠江水运, 2023,(03):28-30.

[2] 李志菲. 浅析以水利技术创新提高水利管理能力[J]. 城市建设理论研究(电子版), 2022,(28):152-154.

[3] 王树森. 深化水利技术创新提高水利管理水平的策略探究[J]. 农业开发与装备, 2022,(02):106-108.

[4] 钟金武. 水利技术创新对提高水利管理的作用研究[J]. 中国设备工程, 2021,(21):227-228.

[5] 李健龙. 水利技术创新对提高水利管理的作用分析[J]. 智能城市, 2021,7(01):81-82.