

水利技术创新背景下的水利管理方法研究

陈付友

安徽省临泉县水利局，安徽 临泉 236400

[摘要]随着人口持续增长、城市化进程不断加快以及气候变化带来的影响，水资源供需方面存在的矛盾以及水利管理所面临的压力变得日益显著起来。传统的依靠经验来开展的管理模式，已经很难契合现代社会的需求了。水利技术方面的创新，对于提高水资源配置的效率、确保水利工程的安全性、优化风险管理举措以及推动管理模式走向智能化等方面，都给予了极为重要的支撑作用。文中着眼于水利管理当下所面临的诸多挑战，较为系统地对技术创新在水利监测工作、调度操作、防洪预警环节以及流域管理工作当中的具体应用状况展开分析，并且深入探讨了它对于管理方法所产生的推动作用，同时还提出了有关智能化管理方法以及数字化决策支持体系建设的相关对策。

[关键词]水利技术创新；水利管理；智慧水利

DOI: 10.33142/hst.v8i12.18455

中图分类号: TV2

文献标识码: A

Research on Water Management Methods under the Background of Water Conservancy Technology Innovation

CHEN Fuyou

Anhui Linquan County Water Conservancy Bureau, Linquan, Anhui, 236400, China

Abstract: With the continuous growth of population, accelerated urbanization process, and the impact of climate change, the contradiction between water resources supply and demand, as well as the pressure faced by water management, have become increasingly prominent. The traditional management model that relies on experience is no longer suitable for the needs of modern society. Innovation in water conservancy technology has played an extremely important supporting role in improving the efficiency of water resource allocation, ensuring the safety of water conservancy projects, optimizing risk management measures, and promoting intelligent management models. The article focuses on the many challenges currently faced by water management, systematically analyzes the specific application of technological innovation in water monitoring, scheduling operations, flood warning, and watershed management, and deeply explores its driving role in management methods. At the same time, relevant countermeasures for intelligent management methods and digital decision support system construction are also proposed.

Keywords: water conservancy technology innovation; water management; smart water conservancy

引言

水利管理属于保障社会经济发展、生态安全以及人民生活的关键基础性工作范畴，然而我国水资源分布呈现出极不均衡的状态，部分地区水资源还极度紧缺，再加上极端气候事件频繁发生，这就使得水利管理的难度持续攀升。传统的水利管理大多依靠经验以及局部调度来开展，很难达成科学决策以及跨区域之间的协调。借助技术创新这一途径，能够达成水资源调度更为精细、工程运行更加安全以及管理模式走向智能化的目标。本文着重分析水利技术创新在现代水利管理当中的具体应用情况及其所产生的推动作用，同时还会给出与之相应的管理方法以及对策。

1 水利管理面临的挑战

全球性的水资源短缺成为阻碍社会经济发展的问题之一，对农业灌溉、城市用水、生态环境稳定以及国家安全格局都存在重要影响，在我国很多地区，干旱及半干旱地区更是如此，水资源供需矛盾愈加突出。同时由于工业化、城市化进程的加快，人们对水的需求量逐渐增大，过

去传统的方式难以满足对水量、水质以及供水安全的需要，再加上一些区域非常严重地依赖地下水资源开采，出现了水位下降、地面沉降、水体盐化等一系列问题，进一步加剧了水资源系统自身的脆弱程度。在水利管理中，从某种意义上讲，全球水资源短缺是属于管理问题而不是资源问题，其中主要是因为资源分布不均衡和需求结构不合理之间的差距过大而导致的矛盾。就我国不同区域而言，不同区域资源配置调节的余量并不大，一方面通过跨流域调水，另一方面采用非常规水的使用和节水技术的应用等是当前缓解水资源短缺情况的有效办法。

2 水利技术创新及其应用

2.1 物联网技术在水利监测与管理中的应用

物联网技术于水利管理方面所起的作用日益变得重要起来，其借助对水文环境以及水利设施展开的实时监测活动，达成了对水资源状况较为精准的感知效果。物联网系统可将传感器、数据采集终端以及通信网络予以整合，针对河流流量、水库蓄水量、地下水水位还有水质参数等

展开连续不断的采集工作，并且会把所采集到的数据实时地传送到管理中心，以此给调度决策给予可靠的依据。此项技术一方面提升了数据获取方面的效率，另一方面也明显强化了水利设施运行状态的透明程度，促使管理人员可以在出现异常状况的时候及时做出响应。就好比在干旱时节，凭借物联网开展实时监测水库水位以及灌区用水量的操作，管理部门便能科学地去调整供水方案，达成水资源的精细化分配目的；而在防洪期间，对河道流量以及雨量信息实施实时采集的行为，能够为洪水预警以及应急调度提供基础数据，进而降低洪涝灾害的风险。除此之外，当物联网技术同云计算以及数据分析相互结合起来之后，便能让历史数据派上用场，用于趋势预测以及风险评估等方面，由此提升水利管理的科学性以及前瞻性，为水资源的可持续利用给予技术层面的有力支撑。

2.2 大数据分析提升水利决策科学性

大数据技术于水利管理方面的应用，重点在于对数量众多的水文数据、气象数据还有社会用水数据加以整合并展开分析。借助构建起的数据模型以及决策支持系统，可为管理者给予科学层面的依据。以往的传统水利管理，很大程度上依靠的是经验以及历史数据，通常情况下很难去处理那些复杂且具有多维特性的信息。然而大数据分析却能够把流量、水位、降雨量、水质以及用水需求等诸多来源不同的数据实时地融合到一起，从中探寻出潜在的规律以及风险的发展趋势。比如，经由对多年积累下来的水文数据以及气象数据展开分析，便能够建立起水资源供需预测的模型，进而达成对未来供水所面临的压力以及洪涝风险的预测目的，如此一来便可对调度方案以及工程运行计划予以优化。与此大数据分析还具备识别区域用水模式的能力，能够对水价以及调度策略做出优化调整，以此提升资源在配置方面的效率。在防洪以及应急管理工作中，大数据同机器学习算法相互结合起来，能够实现对洪水的预测以及风险等级的划分，给防灾减灾工作提供科学方面的指导，使得管理决策的精准性以及可靠性得以大幅度提升。凭借大数据所提供的支持，水利管理已经从单纯依靠经验的操作方式转变成了由数据来驱动的管理模式，这无疑增强了水资源利用在科学性、经济性以及可持续性等方面的程度。

2.3 人工智能在水利调度与防洪预警中的作用

人工智能在水利管理里，主要用于智能调度、水文预测以及防洪预警等方面。借助深度学习与模型优化，可达成对复杂水利系统的高效管控。传统调度依靠人工分析与经验判断，易受主观因素干扰，人工智能却能针对多源数据展开自动分析，模拟各类调度方案的效果，并且在短期内给出最优方案。比如在水库群调度当中，人工智能模型能够兼顾降雨预测、流域来水量、下游用水需求以及生态保护目标，完成多目标优化管理。在洪水预警方面，凭借

人工智能的预测模型，可对降雨和流量变化进行迅速分析，及时察觉潜在洪水风险，并且向管理部门和公众发出预警信息，进而提前施行防护举措。人工智能还可通过持续学习历史数据与运行经验，不断优化调度算法与风险评估模型，提升系统应对复杂环境与极端事件的能力。把人工智能技术引入水利管理，不但提升了决策效率与准确性，还促使管理模式朝着智能化、自动化方向推进，为现代水利治理给予了技术保障。

3 水利技术创新对管理方法的推动作用

3.1 提升水资源配置的科学性与精细化水平

水利技术创新在提升水资源配置科学性方面起到了关键作用，让管理者能够在复杂的水文状况以及多样化的用水需求之下达成精细化调控。传统水资源调度常常依靠经验以及较为粗略的预测，没办法处理供需波动所带来的不确定性，然而物联网、大数据还有人工智能技术相互融合之后，对水库、水网以及灌区展开实时监控就变得可行起来。通过对降雨量、流量、水质、用水量等多种来源的数据加以综合分析，管理部门能够精准地判断各个区域水资源短缺的具体情况以及调配的潜力，进而实现跨流域、跨区域的科学分配。与此技术创新还支撑着动态调整供水策略，比如说在干旱或者洪涝这样的极端情形之下，可以根据预测数据来优化水量分配以及确定优先级，以此兼顾农业、工业、城市以及生态用水的平衡状态。精细化管理一方面提升了水资源利用的效率，另一方面也降低了出现浪费以及冲突的风险，为可持续发展给予了技术方面的保障，促使水利管理从粗放型调度朝着智能化、科学化的方向去转变。

3.2 强化水利工程运行安全与风险管理能力

水利技术创新给水利工程的安全管理以及风险控制带来了颇为深远的影响。过去，水利工程在运行之时，大多依靠人工去巡检，再加上凭借历史经验来开展相关工作，如此一来，便存在着监测方面存在盲区以及响应速度较为滞后的种种问题。然而有了传感器网络以及实时数据采集手段之后，就能够针对水库、泵站、闸门还有河道设施展开连续不断的监控操作，进而能够及时察觉到其中出现的异常情况以及潜在的各类隐患^[1]。比如说，对水位、水流速以及结构应力等方面的数据展开实时分析，这样便能够在一定程度上提前识别出像坝体出现泄漏、管道发生破损这类的风险状况。管理部门能够快速地采取诸如调度、加固或者排险等相关措施，从而切实有效地将事故发生的概率降下来。与此再结合风险预测模型以及应急调度算法来看，技术创新是能够模拟极端事件有可能给工程安全所带来的影响情况的，这无疑为风险分级管理以及资源优化配置提供了具有科学性的依据。总体来讲，水利技术的应用一方面提升了工程运行所具备的可靠性以及安全性，另一方面也强化了面对突发事件时的预判能力以及应对能力，

促使水利工程管理从原本的被动应对状态逐步转变为更加主动的防控状态。

3.3 推动水利治理体系现代化与协同化

技术创新给水利治理体系带来了现代化与协同化的有力支撑,让不同管理部门以及各个区域得以高效地展开协作。现代水利治理所涉及的范围不仅仅涵盖水资源调度,而且还包含防洪、生态保护、水质管理以及用水保障等諸多方面的任务内容,传统的那种单一部门管理模式是很难去满足这些实际需求的^[2]。借助信息化平台以及智能管理系统,各类相关的数据便可以实现实时的共享,不同的部门也能够同步地获取到水文、水质还有工程状态等方面的信息,进而能够更为科学地去制定调度以及应急方面的方案。技术创新同时也对跨区域水资源统筹给予了支持,结合流域模型以及预测算法,达成上下游供水以及生态用水的协调一致,促使水利治理从原本的分散管理朝着系统化、协同化以及科学化的方向去实现转变。

3.4 管理模式从经验型向智能型转变

随着物联网、大数据以及人工智能等技术的应用情况,水利管理正在逐步地从依靠经验判断还有人工操作的传统模式朝着智能化并且是数据驱动的管理模式去转变。智能化管理包含有自动监控、实时调度以及预测分析等内容,而且更加着重于决策的科学化以及精准化方面^[3]。管理者能够依照实时数据来展开动态调度,以此减少人为因素所产生的影响,并且借助预测性调度以及预防性维护等方式,达成风险提前加以干预以及资源实现优化分配的目的。信息共享和跨部门协同相结合起来,促使水利管理从单一的操作环节向着综合决策体系的方向不断发展,既提升了管理的效率,又降低了相关的成本,还为现代水利管理给予了新的理念以及方法方面的有力支撑。

4 水利技术创新背景下的管理方法与对策

4.1 智能化水利管理方法设计

智能化水利管理方法属于技术创新范畴内的一种方式,它对于提升管理效率以及决策科学性而言,堪称是极为关键的手段。它的主要目标是要借助信息化以及智能化来达成对水资源、水利工程还有运行过程的实时管理效果。该方法依靠物联网传感器去监测水位、流量、水质以及设施的状态,然后把所获取的数据都汇集到管理平台当中。与此还会结合大数据分析以及人工智能来开展异常识别、风险评估以及资源优化等相关工作。凭借这些技术,管理部门便能够实现动态调度、预警发布以及科学决策等事宜。在系统设计方面,着重强调可扩展性和适应性,确保管理体系不管是在不同的流域、不同的季节亦或是处于极端气候条件之下,都能够高效地运作起来,进而切实保障水资

源得以合理利用、工程保持安全状态以及生态环境维持稳定状况,有力推动管理模式从单纯依靠经验逐步向着科学化、精细化以及可持续发展的方向去转变。

4.2 数字化决策支持与信息反馈体系建设

数字化决策支持以及信息反馈体系属于水利技术创新给予管理方法的关键支撑范畴。借助构建起统一的信息平台,可达成数据共享、智能分析还有决策闭环等方面的效果。此体系把水文、水资源、工程运行以及用水需求等諸多来源的数据加以整合,依靠算法模型展开预测与优化操作,进而为管理者给出科学且量化的决策依据。与此信息反馈机制能够保证管理措施实施之后可以实时对效果予以监测,针对水资源调度、工程运行以及生态保护展开动态调整,由此形成闭环管理的局面。数字化决策支持体系不但提高了水利管理的透明度与科学性,而且还为跨区域、跨部门的协调事宜提供了技术方面的支撑,进而实现流域的整体治理以及资源的最优配置目标。该体系着重关注数据安全、平台的可扩展性以及用户友好性这些方面,使得管理部门在面临复杂的水文条件、极端的气象事件以及多样化的用水需求情况时,能够快速并且精准地做出管理决策,推动水利管理朝着现代化与智能化的方向不断发展前行。

5 结束语

水利管理所面临的挑战一天比一天更为复杂起来,传统的那种依靠经验来开展工作的模式,已经越来越没办法契合现代水资源调度方面的需求了,同样,在工程安全管理这块儿,它也难以满足相应的要求。水利技术方面的创新给管理方法开拓出了全新的途径,借助物联网、大数据还有人工智能等一系列的技术手段,达成了资源配置朝着科学化的方向去推进的目标,也让工程运行能够实现安全化,并且使得管理模式迈向了智能化的状态。在未来,需要持续不断地强化技术与管理方法之间的融合程度,进一步完善信息共享以及协同机制的相关事宜,推动水利管理朝着科学、高效、智能并且可持续的方向不断发展前行,从而为保障水安全以及维护生态环境筑牢坚实的支撑。

【参考文献】

[1] 孙诚.水利技术创新背景下的水利管理方法研究[J].水上安全,2025(17):39-41.

[2] 宋艳芬.水利技术创新背景下的水利管理方法研究[J].水上安全,2024(14):31-33.

[3] 丘克强.对水利技术创新背景下的水利管理探索[J].居舍,2021(11):152-153.

作者简介:陈付友(1975.10—),男,汉族,本科学历,就职于安徽省临泉县泉河河道管理所,从事水利工程管理工作。