

# 水资源管理中水利信息化技术的应用分析

王 微 李丽玮 兰 凤

河北省水资源研究与水利技术试验推广中心（河北省灌溉中心试验站） 河北 石家庄 050000

**摘 要：**水利信息化技术革新了传统水资源管理模式，在数据获取、管理效率、决策科学性和资源利用效率上价值显著。其核心应用场景包括水资源监测预警、调度管理和保护管理，物联网、大数据、GIS等核心技术在其中发挥关键作用。为保障技术应用，需构建稳定技术体系，加强数据质量与安全保障，提升管理与技术人员专业能力，通过技术、数据、人员三方面保障措施，推动水资源管理向科学、精准、高效、可持续方向发展。

**关键词：**水资源管理；水利信息化技术；应用分析

引言：水资源管理对于社会经济的可持续发展与生态环境的稳定至关重要。传统水资源管理模式在数据获取、管理效率、决策科学性、资源利用效率等方面存在诸多局限。随着信息技术的飞速发展，水利信息化技术应运而生，为水资源管理带来了新的契机。它凭借物联网、大数据、GIS等先进技术，在水资源监测预警、调度管理、保护管理等核心场景中发挥着关键作用。为保障其有效应用，还需从技术、数据、人员等方面采取一系列保障措施，以推动水资源管理迈向科学化、精准化、高效化的新阶段。

## 1 水利信息化技术在水资源管理中的应用价值

水利信息化技术在水资源管理中的应用，革新了传统水资源管理模式，在数据获取、管理效率、决策科学性、资源利用效率等关键层面展现出显著价值。（1）在数据获取维度，传统人工监测受时空限制，难以全面、及时地掌握水资源状况。而水利信息化技术借助传感器、物联网等手段，可对水资源总量、水质、水位、流量等核心指标进行实时、连续采集。无论是江河湖泊，还是地下水源，都能实现全方位、无死角的数据监测，确保数据的时效性与完整性，为水资源管理提供丰富且准确的数据基础。（2）管理效率提升上，搭建的信息化平台实现了水资源管理流程的自动化与规范化。以往繁琐的人工操作环节被系统自动处理取代，减少了人工干预可能带来的误差与延误。管理指令通过信息化平台能够迅速传达至各个执行环节，执行反馈也能及时回传，大大提升了管理工作的运转效率，同时降低了管理成本。（3）决策科学性方面，大数据、人工智能等技术的融入，可对海量水资源数据进行深度挖掘与分析。通过建立数据模型，精准识别水资源分布规律、变化趋势以及潜在风险，如干旱、洪涝等灾害的预警。这为水资源的开发利用、调度分配等决策提供了坚实的数据支撑与

科学依据，有效避免了决策的主观性与盲目性。（4）资源利用效率层面，信息化技术可对水资源利用过程进行动态监控与精准调控。依据实时数据，优化水资源配置方案，合理分配水资源至各个需求领域，减少水资源在输送、使用过程中的浪费，提升水资源的利用效率，推动水资源向可持续利用方向发展<sup>[1]</sup>。

## 2 水利信息化技术在水资源管理中的核心应用场景

### 2.1 水资源监测预警场景

水资源监测预警是水资源管理的前置环节，其核心目标是实时掌握水资源动态变化情况，及时预警各类水资源风险。水利信息化技术在该场景的应用主要体现在监测网络构建与预警机制优化两个方面。在监测网络构建上，通过部署水文传感设备、水质监测传感器、水位流量监测终端等信息化设备，结合卫星遥感、无人机巡查等技术手段，构建覆盖地表水、地下水、饮用水源地等全域范围的水资源监测网络，实现对水资源数量、质量、空间分布等多维度指标的实时采集。在数据传输环节，依托5G、物联网等通信技术，将监测设备采集的海量数据实时传输至数据中心，确保数据传输的高效性与稳定性。在预警机制优化上，通过建立信息化预警模型，对监测数据进行实时分析与比对，当数据指标超出预设阈值时，自动触发预警信号，并通过信息化平台快速推送至相关管理节点，实现对干旱、洪涝、水质污染等水资源风险的及时预警，为风险防控措施的快速实施争取时间<sup>[2]</sup>。

### 2.2 水资源调度管理场景

水资源调度管理的核心是实现水资源的合理配置，保障不同区域、不同用水需求的均衡供水。水利信息化技术为水资源调度的精准化与智能化提供了关键支撑，其应用主要包括调度数据整合、调度模型构建及调度方案执行监控。在调度数据整合方面，通过信息化平台整

合气象预测数据、水文监测数据、用水需求数据等多源数据,实现数据资源的互联互通与共享共用,为调度决策提供全面的数据支撑。在调度模型构建上,借助大数据、人工智能等技术构建水资源调度模型,结合水资源分布规律、用水需求变化趋势等因素,对水资源调度方案进行模拟计算与优化分析,生成最优调度方案,实现水资源的科学配置。在调度方案执行监控方面,通过在水利工程设施上部署信息化监控设备,实时监测闸门开度、供水流量等调度执行数据,确保调度方案能够精准落地;同时,通过信息化平台实现对调度过程的动态跟踪与调整,根据实时水资源变化情况及时优化调度方案,提升调度管理的灵活性与适应性。

### 2.3 水资源保护管理场景

水资源保护管理旨在防范水资源污染、修复水生态环境,保障水资源的生态功能。水利信息化技术在该场景的应用重点在于污染溯源、水生态监测及保护效果评估。在污染溯源方面,通过构建水质实时监测网络,结合水质指纹识别、大数据分析等技术,对水质污染指标进行实时追踪与分析,快速定位污染源头,为污染治理措施的精准实施提供支撑。在水生态监测方面,利用卫星遥感、水下传感器等信息化技术,对水域生态系统的植被覆盖、水生生物多样性、水体富营养化程度等指标进行长期监测,实时掌握水生态环境变化动态,及时发现水生态退化风险。在保护效果评估方面,通过信息化平台整合保护措施实施数据、水生态监测数据等,构建保护效果评估模型,对水资源保护工作的成效进行量化分析,为优化保护方案、提升保护效能提供科学依据。

## 3 水资源管理中常用的核心水利信息化技术

### 3.1 物联网技术

物联网技术在水资源管理中占据着核心地位,是实现水资源实时监测与精准数据采集的关键基础技术。其核心原理在于各类感知设备与通信网络紧密协同,达成物与物、物与人之间高效稳定的互联互通。(1)在水资源管理实践中,物联网技术广泛部署多种类型的传感器,如温度、湿度、水质、流量传感器等。这些传感器依据各自特性,对水资源的相关参数进行实时、精准采集,确保数据的全面性与准确性。采集到的数据,借助无线传感器网络、5G等先进的通信技术,以高速、稳定的方式传输至数据中心。进而构建起“感知-传输-处理”完整的一体化数据采集体系。(2)这一体系成功突破了传统人工监测在时空上的限制,实现了水资源数据采集的自动化与智能化,大幅提升了采集效率和精度。为后续的数据深度分析以及科学合理的管理决策,提供

了坚实可靠的数据支撑。此外,它还能应用于水利工程施工设施运行状态监测,实现闸门、泵站等设施的远程监控与智能调控<sup>[3]</sup>。

### 3.2 大数据技术

大数据技术在水资源管理中扮演着至关重要的角色,专注于水资源数据的深度剖析与潜在价值挖掘。其突出核心优势在于具备强大的数据处理能力,可从容应对海量、多维度且非结构化的水资源数据,精准从中提炼出极具价值的信息。(1)在水资源管理具体工作中,大数据技术针对监测网络所采集的涵盖水文、水质、气象以及用水需求等方方面面的海量数据,开展严谨的清洗、系统整合与深度分析。通过这一系列操作,能够精准挖掘出水资源变化规律、用水需求的发展趋势以及水资源风险的演化特征。(2)借助构建科学合理的数据分析模型,大数据技术可实现对水资源总量的精准预测、水质变化趋势的提前预判以及用水需求的合理预测等功能。这些功能为水资源调度、保护等各项管理工作提供了精确可靠的决策依据。此外,大数据技术还能实现多源数据的融合分析,有效打破数据之间的壁垒,大幅提升数据资源的利用效率,推动水资源管理从传统的“经验驱动”模式迈向“数据驱动”模式。

### 3.3 地理信息系统(GIS)技术

地理信息系统(GIS)技术作为实现水资源空间信息可视化及空间分析的关键核心技术,在水资源管理中发挥着不可替代的作用。它具备将水资源数据与地理空间信息深度融合的独特能力,能以地图这种直观的形式,清晰呈现水资源在空间上的分布特征。(1)在水资源管理实践中,GIS技术可用于搭建水资源空间信息平台。该平台能够整合多类空间数据,如水资源监测站点的具体分布、水利工程的精确位置以及水资源分区情况等。通过这一平台,水资源信息得以可视化展示,管理人员可迅速、直观地掌握水资源在空间上的分布状况。(2)依托GIS技术强大的空间分析功能,可对水资源空间分布格局、水资源开发利用的适宜性以及水生态保护区的划定等进行深入分析与精准评估。这些分析评估结果能为水资源空间布局的优化、水利工程选址等关键工作提供坚实的科学支撑。此外,GIS技术还能与其他信息化技术有机融合,实现水资源管理的动态模拟与可视化决策,进一步提升管理工作的直观性和高效性。

## 4 水利信息化技术在水资源管理中应用的保障措施

### 4.1 技术保障措施

技术保障的核心是构建稳定、先进的信息化技术体系,确保技术应用的可行性与持续性。(1)需加强信息

化技术的选型与优化,结合水资源管理的实际需求,选择适配性强、稳定性高、扩展性好的技术与设备,避免技术与实际需求脱节;(2)要建立技术更新与升级机制,密切关注水利信息化技术的发展动态,及时引入先进技术,对现有技术体系进行优化升级,提升技术应用的先进性与适用性。(3)需加强技术研发与创新,针对水资源管理中的技术难点,开展针对性的技术攻关,提升技术应用的针对性与有效性。此外,还需加强技术安全保障,构建完善的网络安全防护体系,防范数据泄露、网络攻击等安全风险,保障信息化系统的稳定运行<sup>[4]</sup>。

#### 4.2 数据保障措施

数据是水利信息化技术应用的核心基础,数据保障措施旨在提升数据质量与安全性,确保数据的有效利用。(1)需建立标准化的数据采集与管理规范,明确数据采集的指标、范围、频率及格式要求,确保数据的规范性与一致性;加强对数据采集过程的质量管控,建立数据校验与审核机制,及时剔除错误数据、补全缺失数据,提升数据质量。(2)要构建安全可靠的数据存储体系,采用分布式存储、备份存储等技术,确保数据的安全性与完整性,防止数据丢失或损坏。(3)需建立数据共享与管理机制,明确数据共享的范围、权限及流程,实现数据资源的互联互通与高效利用,避免数据壁垒。(4)还需加强数据隐私保护,对涉及敏感信息的数据进行加密处理,规范数据使用流程,保障数据使用的合法性与安全性。

#### 4.3 人员保障措施

人员是水利信息化技术应用的主体,人员保障措施旨在提升管理与技术人员的专业能力,确保技术能够精准落地应用。(1)需组建专业的信息化技术团队,吸纳信息技术、水利工程等领域的专业人才,明确团队成员的职责与分工,为技术应用提供专业的人才支撑;(2)

要加强人员培训,定期开展信息化技术、水资源管理知识等方面的培训,提升管理人员对信息化技术的掌握程度与应用能力,确保其能够熟练操作信息化系统、运用技术手段开展管理工作。(3)需建立人员激励机制,鼓励技术人员与管理人员积极参与技术应用与创新,提升工作积极性与主动性。此外,还需加强人员交流与合作,促进不同领域人员之间的沟通协作,提升团队的整体协作能力与技术应用效能<sup>[5]</sup>。

#### 结束语

综上所述,水利信息化技术在水资源管理中价值显著,在数据获取、管理效率、决策科学性与资源利用效率等方面带来革新。其核心应用场景涵盖监测预警、调度管理与保护管理等多个关键领域,物联网、大数据、GIS等核心技术的运用为其提供有力支撑。为保障水利信息化技术在水资源管理中有效应用,需从技术、数据、人员三方面采取切实保障措施,构建稳定先进的技术体系、提升数据质量与安全、提升人员专业能力。如此,方能充分发挥水利信息化技术优势,推动水资源管理向科学化、精准化、可持续化方向迈进,实现水资源的合理开发与高效利用。

#### 参考文献

- [1]李敏.水资源管理中水利信息化技术的应用[J].农业科技与信息,2021,(23):17-18.
- [2]程丹丹,钮月磊,刘创.基于数字孪生的智慧水利系统的设计与应用[J].现代信息技术,2025,9(02):105-109.
- [3]王成.地理信息系统在智慧城市建设中的应用[J].智能建筑与智慧城市,2025,(01):43-45.
- [4]刘建华,朱慧,闵克祥.智慧水利与河湖综合管理应用研究[J].智能建筑与智慧城市,2025,(01):171-173.
- [5]刘文洲.基于信息化技术的智慧水利应用及其发展研究[J].科技与创新,2024(8):57-59.