

数字化技术在水资源管理中的应用

赛琴

新疆塔里木河流域巴音郭楞管理局开都-孔雀河管理处

DOI:10.12238/eep.v5i6.1677

[摘要] 目前国内已逐渐迈入数字化时代,数字化管理方式在各行各业中得到了广泛性的应用。对水资源管理来讲,数字化技术的应用对其发展有着关键的作用。水资源管理的过程中数字化技术的广泛运用,使水资源管理越来越更为精确、水资源管理的过程更为科学。因而,相关水资源管理部门要对水资源管理开展不断的健全,使其发挥所具备的关键作用,巩固水资源管理成效,使数字化技术服务于水资源管理、服务于农业、服务于社会,从而有效的提升水资源管理的高效化。

[关键词] 数字化技术; 水资源管理; 应用

中图分类号: TV211.1 **文献标识码:** A

Application of Digital Technology in Water Resources Management

Qin Sai

Kaidu-Kongque River Management Office of Bayingolin Administration Bureau in Tarim River Basin, Xinjiang

[Abstract] At present, China has gradually entered the digital era, and digital management has been widely used in all walks of life. For water resources management, the application of digital technology plays a key role in its development. The wide application of digital technology in the process of water resources management makes water resources management more accurate and more scientific. Therefore, relevant water resources management departments should constantly improve water resources management, make it play its key role, consolidate the effectiveness of water resources management, and make digital technology serve water resources management, agriculture and society, so as to effectively improve the efficiency of water resources management.

[Key words] digital technology; water resources management; application

引言

随着我国社会经济的快速发展,人们对水资源的需求量越来越多,因此须将水资源管理工作严格落实到位,科学有效地解决水资源管理过程中出现的问题。结合当前我国的经济发展的,合理利用水资源,提高水利工程的运行管理效率,建立健全水资源管理机制,全面提升水资源管理质量及效益。在当前背景下,流域内有关单位及部门要深入挖掘数字化技术的功能作用,充分发挥数字化技术的作用,建设水资源数字化监测系统,构建数字化工作体系,从而提高水资源管理效率。

1 数字化技术的内涵

数字化技术是将水资源管理过程的信息化,它包含整个水资源管理过程的信息化、网络化、自动化。数字化有狭义与广义之分,狭义的数字化主要是利用数字技术来改造有关场景与业务,从而达到降本增值的目的。而广义的数字化是利用数字技术对政府、企业等各类组织的业务模式、运营方式进行整体性与系统化革新甚至是重塑。在数字化技术体系下,数据是最主要的生产要素,运用数字化技术制定相关决策或是开展某些调度

时都要以真实的数据为依据,用信息化手段全面性地解决水资源管理问题并最大限度地使用信息资源,是一种重视共享与自动更新的工作机制及过程,重视将原始资料通过整理、汇总与分析后变成信息管理,通过充分利用及共享,这些先进的科学技术与生产模式、管理方式正在推动着社会朝着更先进、更智能与更智慧的方向发展。

2 水资源管理中存在的问题

2.1 管理职责不明确

目前,水资源管理制度比较传统,在管理过程中存在一些问题。一是未能明确管理职责,导致在实际工作过程中管理人员间互相推诿,同时所投入的人力、物力无法满足实际需求。二是水资源管理部门在开展日常工作时管理方式单一,经济效益低下,同时水利工程的建造成本较高,后期的维修成本和管理费用较高,水利工程运行面临着入不敷出的局面,对水资源管理造成了负面影响。

2.2 资金投入不足

相关部门对水资源管理工作的重视程度不够,在这方面投

入的资金有限,特别是在财政吃紧的情况下更容易被忽视。在国家大力推行数字化建设的过程中,地方财政很多时候都处于紧张状态,因而没有充足的资金用于水资源管理建设以及项目维护,这在很大程度上导致了工期延误,对水资源管理质量造成了严重影响。

2.3 人员方面

水资源管理工作人员大多文化水平较低,随着工作时间的积累,已习惯于原来的管理方法,对数字化技术的管理方式有一定的抵触心理,部分人员电脑应用技能薄弱,对新的管理方式“上手慢”。随着新老人员的接替,这些问题将会逐年弱化。同时,职工专业技能培训是提高其技能和知识、开发职工潜能、激发职工创新欲望、增强和提高单位总体管理水平最行之有效的方法。应有针对性地组织职工进行专业技能培训,提高数字化管理运行的顺畅度。可以外请专业人员授课,也可本单位内部以座谈会等方式进行经验交流。

3 数字化技术在水资源管理中的应用要点

3.1 实时感知,完善水资源系统监控系统

实时感知层是实现水资源管理系统功能的最小单元,是感知流域水资源数据的关键。为确保水资源管理系统对物理实体的精准画像、动态感知,应进一步完善流域水资源感知体系,实现流域水量、水位、流量、水质、泥沙、降雨量等信息要素实时在线监测,提升系统信息的收集和感知能力。同时,针对流域水资源分布范围较大的问题,应结合高分辨率的航天航空遥感技术、地面水文监测技术形成“空天一体化”监测系统,提高流域内水资源管理系统的信息收集、监测覆盖范围、监测精度水平。同时,为优化流域内的洪水灾害预警监测体系,可将雷达纳入雨量常规监测范围,确保流域水资源信息应采尽采,摸清水资源取水、供水、输水、用水、排水各环节信息。除水资源信息感知体系外,系统应加强在水利工程的信息采集,实现水库、泵站、水闸、灌区、蓄滞洪区等水利工程设施的信息全过程采集,完善流域内水利工程设施状态的全张采集、动态感知,在新建、改建、扩建水利工程设计时,应融入物联网、智慧管理系统等系统设计与应用,提高流域水资源信息采集的准确性、全面性。

3.2 高速传输,增强水资源数据处理能力

为确保实时感知数据的高速传输,在水资源系统建设时应同步建设、完善水利工程基础信息传输网络,充分利用5G无线网络、有线网络、卫星通信等信息传输载体,遵循“积极利用、科学管理、依法管理、确保安全”的国家安全网络管理原则,坚持水利工程设施与网络、数据采集接口的同步设计、协同推进、需求驱动、资源共享,统一标准、统一技术架构,全面推进水利设施建设与高速传输网络建设的深度融合,形成水利业务应用与水资源信息化保障环境相结合的水利信息化综合体系。

3.3 数字映射,构建流域水资源管理

数字化技术在数据采集、传输的基础上,通过对流域水资源数据进行功能性仿真、评估、预测等,形成水资源管理算法、模型和处理方法,并与业务性数据(饮水信息、用水计划、取水许

可、监督检查等)、知识性数据(历史数据、行业标准、政策约束等)耦合,通过数据转换、预处理、分类、关联和集成,获得流域水资源孪生数据,建构物理实体与虚拟实体服务的连接、互通,构建全流域水资源“一张图”,实现三维场景仿真模拟,实现水利数据的共享与增值。“一张图”是基于物理实体空间数据和属性数据的一体化展示,是流域水资源数据应用与服务的入口,为确保流域水资源管理的精准化、智慧化,“一张图”应将实现空间分析、数据分析、仿真结果可视化、地形地貌数据、水资源管理需求、人员分布等数据集成化数据耦合展示和动态更新。

3.4 智慧模拟,加强新技术应用

基于流域水资源孪生数据,可借助3D可视化展示系统、高仿真场景模拟、水利工程运行状态监测和重点区域地形水文监测等数据,获得高精度的水上水下一体化数字地形数据,通过叠加水位、水文、水利工程等相关信息,实现全场域数据环境模拟,并与真实环境对应,为水资源管理提供直观、高效、精准的数据支持,可面向防灾减灾、流域水资源调度和水利工程建设等决策提供科学的数据支持服务。通过建设全流域数字孪生体技术应用,基于数字孪生数据和设计工具、仿真工具、物联网、虚拟现实等数字化手段,对流域河网水系和下垫面特征进行数字化转化,基于卫星、无人机倾斜摄影等遥感数据解译流域下垫面和小流域的基础属性数据,对流域内水雨情监测站网进行数字化转化,建立流域监测站网,可在具体的应用场景、不同时空分辨率、不同精细化粒度下实现河网水系、小流域下垫面、水利工程上下游、流域影响范围和经济社会要素等全局性的要素动态、实时数字化智慧模拟,实现流域的智慧虚拟画像。

3.5 智慧应用,实现流域水资源管理“四预”目标

基于数字化技术的水资源管理系统,其核心是对已采集获取的物理实体信息进行跨学科、多尺度、多概率仿真,通过对可能发生的概率性事件进行预测,最终为决策提供支撑服务。在智慧应用中,系统可根据数字化技术对流域内降雨产流、流域汇流、洪水演进、水土侵蚀、水质扩散、地下水运动、水文预测预报等数据进行预测,通过预测流域内水位、水文、水量、水质等变化情况和水资源管理的利用情况进行研究,提出防灾减灾方案和水资源调度调控决策方案,为水资源管理的保护、利用、污染事件的应急处置提供决策支持。在水资源管理系统中,基于水资源数字分析与处理,可实现用水计划和水量调度管理的精细化,如结合土壤墒情、农作物生长周期、气象水文信息等基础数据,对流域内水资源用水计划、用水调度进行演算预测,并根据实时引水、用水数据实时更新水资源的总量、需水量、用水量等信息,能够实现水资源管理与调配智慧化的科学模拟与决策。为提高系统的自动化、信息化水平,降低人工干预对模拟仿真结果的干扰,水资源管理系统应集成人工智能、神经网络、大数据挖掘等技术手段,确保系统能够在多源、复杂数据中分析、提取出有价值的信息,提高数据预测的精度,缩短数据分析时间,为研究流域水资源规律提供技术支持。

4 数字化技术在水资源管理中的应用成效

4.1 社会效益

数字化技术的应用使用户真正做到了“用明白水”,从而达到了少用水、少缴费、降低用户用水成本的目的;农民用水者协会根据农作物生长习性科学安排用水计划,节约用水,增加了用水事务的透明度,减少了水事纠纷的发生,提高了基层村社组织的公信度,降低了村社干部的工作强度和难度,为该区域实现高效节水、农民增收和社会主义新农村建设打造了坚强的水利基础。

4.2 经济效益

在对水资源管理进行数字化改造后,实现了水量计量、自动控制、分级分层管理,进一步完善了用水户计量管理,提高了农民用水者协会自主管理能力,并充分参与灌区用水管理,从而减少了用水浪费的现象;农业种植结构调整力度进一步加大,灌区通过农作物种植结构调查,灌区内集中连片种植低耗水高效益作物面积比例逐年加大,减少了用水量,使单方水效益大幅提高;灌区内由原来的大水漫灌、管灌模式不断向滴灌模式转变,有效控制了水资源开采,减少了灌水时间、劳动力和劳动强度,提高了农作物产量,取得了良好的经济效益。

4.3 生态效益

数字化技术在水资源管理中的应用,能够有效提高水资源有效利用率,并且农业生态环境质量也得到了明显的改善,新的农田生态系统正逐步形成,起到调节气候、降低风速、净化空气、减轻干热风、美化环境、保护生物多样性等多种生态防护作用,有效预防了干热风和风沙对环境的破坏,提高了抵御自然灾害的能力,为保证农业稳产高产创造了有利条件。

4.4 提高水资源管理智慧化水平

在水资源管理中,可借助水资源管理系统进行水资源调度、调控,并结合用水限额、生态流量等红线指标对流域内的水资源需求进行调控、调配仿真模拟,平衡流域内的水资源需求与生态保护之间的关系,形成预报超用水限额预警、生态流量预警业务系统,超用水限额预警可实时对比用水计划批复用水量、取水许可水量和实际用水量,并分等级对流域内的水资源管理部门发

出预警。生态流量预警可实现流域内河道断面引水流量的实时监控,结合上游的水量信息,模拟仿真断面生态流量,及时发出生态流量预警,确保断面生态流量安全,提前规避水资源管理的风险。在水资源预报方面,通过建立水资源用量、污染物通量、水质预报等数据监测、模拟常态化机制,能够为水资源保护、水资源生态治理监测预警提供数据依据。针对超采地下水等问题,可结合地下水探测、河流断面流量、气象数据等多源数据构建地下水三维动态模型,定期根据地下水水位、水量、水质的勘测结果开展流域内地下水资源超采治理工作。

5 结束语

伴随着数字化技术在水资源管理中应用的不断扩展,水资源管理也需要做到现代信息技术和规范化。在这一个大环境下,科学合理运用现代信息技术管理工具、方式,高效化管理水资源,使水资源管理人员能力提升到新的高度。并且加强数字化技术的应用,能提升团队素质,塑造团队工作能力,激发员工工作积极性、创造力,激励员工主动参与到水资源管理和流程改善工作中。所以,本文通过对数字化技术在水资源管理中的应用进行重点分析具有重要的意义。

[参考文献]

- [1]肖龙会.肥城市水资源管理存在问题与对策[J].山东水利,2021,(7):56-57.
- [2]刘英.数字化技术在水资源管理中的应用[J].吉林农业,2019,(22):37.
- [3]韩文利,李国民.“3S”技术在水资源数字化管理中的作用[J].建筑与预算,2012,(1):50-51.
- [4]许嘉炯,马军,南军.水资源数字化技术在给水工程中的应用[J].给水排水,2012,48(1):106-109.
- [5]张道军.复杂水环境资源系统智能管理、预测和决策的研究[D].大连:大连理工大学,2002.
- [6]任俊杰.水利工程运行管理与水资源的可持续利用探究与思考——以新疆阜康市为例[J].四川水利,2020,41(5):117-119.