

基于信息化技术的智慧水利应用及其发展研究

刘萍

新疆塔里木河流域巴音郭楞管理局

DOI:10.12238/hwr.v7i8.4968

[摘要] 当前,国内很多省市的水利单位和部门都在以智慧水利为中心进行建设,然而,在实际的建设和发展过程中,也出现了一些问题和缺陷,如果不能及时的解决这些问题,将会对智慧水利的稳健发展造成很大的影响。因此,各个水利部门和技术人员都要面对目前智慧水利建设中存在的问题,因地制宜、实事求是地进行规划和建设。与此同时,对新一代信息技术所具有的潜在价值和潜力进行深入地探讨和发掘,创新思路,加强技术研发,加速智慧水利的建设和发展,对与智慧水利有关的标准协定和保障体系进行不断地改进,以保证水利事业的可持续发展,为国家的社会和经济的发展提供有力的支持。

[关键词] 信息化技术; 智慧水利; 应用及发展

中图分类号: TV **文献标识码:** A

Research on the Application and Development of Smart Water Conservancy Based on Information Technology

Ping Liu

Bayingolin Management Bureau of Tarim River Basin in Xinjiang

[Abstract] Currently, many water conservancy units and departments in domestic provinces and cities are focusing on the construction of smart water conservancy. However, in the actual construction and development process, there have also been some problems and defects. If these problems cannot be solved in a timely manner, it will have a significant impact on the stable development of smart water conservancy. Therefore, various water conservancy departments and technical personnel must face the current problems in the construction of smart water conservancy, and plan and construct according to local conditions and seek truth from facts. At the same time, we will conduct in-depth discussion and exploration of the potential value and potential of the new generation of information technology, innovate ideas, strengthen technological research and development, accelerate the construction and development of smart water conservancy, and continuously improve the standard agreements and guarantee systems related to smart water conservancy to ensure the sustainable development of water conservancy and provide strong support for the country's social and economic development.

[Key words] information technology; smart water conservancy; application and development

引言

基于信息化技术的智慧水利有效集合了物联网技术、大数据技术、云计算技术、移动互联网技术及人工智能技术等技术的优势,可对水利对象及活动进行透彻感知、全面互联及全面共享,有利于提高水安全、水资源、水环境及水生态等领域业务管理的精细化水平,并支持智能化决策及泛在化服务,进而实现水治理能力全面提升,为水利可持续发展提供保障及动力。

1 基于信息化技术的智慧水利应用分析

1.1 基于信息化技术的智慧水利在城市供水中的应用

智能水网集合了水物理网、水信息网及水管理网等网络功

能的综合网络,城市供水系统是其中的核心部分,主要是对城市供水进行管理、对民用水进行监测、对供水管网泄漏情况进行检测、对水流量进行监控等等。总而言之,智能城市供水系统主要就是通过高效准确的抄表及实时监测水漏损情况来实现节约用水,目前主要在成本开销、安全性、感知复杂度及AMI集成等方面还存在不足,需要进一步加强宣传及推广,并积极构建完善的标准化体系。

1.2 基于信息化技术的智慧水利在农业灌溉中的应用

首先,智慧灌区系统的自动化能力有待提高,主要是因为物联网技术、大数据技术及云计算技术等还无法实现无缝集成。

其次,因为灌溉区有着一定的随机性及不确定性,所以系统设计开发需要必须跟应用相关,即需通过个性化定制服务才可以满足各类决策者的最大化利益需求。

再次,在应用智能算法及模型等方面还不够充分、不够深入,需继续深化大数据技术应用,以便优化沟灌、淹灌、喷灌及滴灌等技术水平,并通过应用非监督学习算法来减小系统对历史数据的依赖。

最后,标准体系不完善,需根据现代化灌区的实际需求来不断完善产品、技术、管理等标准体系。

1.3 基于信息化技术的智慧水利在河湖水质监测中应用

通常水质监测评估时,会使用物理指标、化学指标及生物指标来判定水质情况。水质监测实现途径主要有两种:一种途径是现场采集水质样本后送至实验室,再采用专业设备检验水质情况,结果准确但是时效性较差;另一种途径是借助传感器、无人机及摄像头等进行现场监测,监测结果时效性高,但是容易被外界因素影响导致结果准确度降低。因此,通过应用智慧水质监测系统不仅可以有效减小监测误差及外界因素干扰,提高监测结果准确度,而且也能大大降低人力成本。

1.4 基于信息化技术的智慧水利在水工建筑安全监控中应用

结合水工建筑所处的地理环境不同及功能不同,可将其分成挡水建筑、输水建筑。水工建筑能否按期稳定运行直接关系着发电、航运、灌溉及输水等水利工程的最终质量,因此,不管是在水利施工还是运行管理等各环节都要加强对水工建筑的安全监测,保障其安全。目前,通过整合应用物联网技术、大数据技术、遥感技术及人工技术等来对水工建筑安全进行深度监测及排除隐患,已成主流趋势,可以有效解决人类在一些特殊环境下难以开展工作的问題。

1.5 基于信息化技术的智慧水利在洪旱灾害风险评估与预警中应用

随着人类发展对环境的不断破坏,导致全球气候变化加剧,且导致洪水、干旱等自然灾害的因子及成灾模式也越来越复杂。比如洪水风险评价工作中不仅要考虑当地最大降水量、水位、河网密度、径流及植被覆盖度等因素,而且也要考虑地方经济水平、医疗水平、人口密度、土壤侵蚀度及场地污染风险等因素。对于防洪应急避险而言,既要做好避险规划、准备、预案及预警感知,也需科学设计疏散撤离、救援避险及个人避洪等体系。因此,亟须通过新一代信息技术及智能化措施来深度分析、评及预估旱涝灾害。比如,黄艳等通过整合LBS技术、电子围栏技术、大数据技术、水动力学、微服务技术等,研制并应用了一个更加高效科学的分洪区超标准洪水应急避险决策支持平台,以实现荆江流域洪水风险的快速监测及预判、对风险目标人群进行准确识别、预警及实时监控、对避险转移路径进行动态优化等功能。

2 基于信息化技术的智慧水利未来发展趋势

就目前智慧水利发展的现状而言,其还有许多不足亟待优

化及升级,比如,感知依然缺乏全面性,无线网络异构问题亟待解决,传感失谐,信息孤岛还未全面消除,智能化需进一步提升,ML算法缺少物理机理解释,保障体系尚不完善,安全防护能力有待进一步提高等。

基于此,探究基于信息化技术的智慧水利未来发展中应着重做好以下几点:

2.1 强化整体安全水平

对于智慧水利而言,安全保障应贯穿其运行的全过程,因此,需针对智慧水利的感知层、网络层、知识层、应用层的特点及需要,积极落实好相关的安全保障措施,提高整体安全水平。

2.2 加大基建力度

加强基础设施建设需从以下几个方面入手:(1)智慧水利未来发展中应重点加强对全面覆盖的透彻感知网体系的建设,完善对天空的一体化感知系统;(2)加强万物互联、高效稳定的水利通信网络建设,加大对异构无线网络融合技术的研究力度,促使水利感知数据可以实现不同通信方式的快速可靠传输;(3)构建水利大数据存储及计算云平台,提高水利数据及信息的计算、储存及优化处理能力。

2.3 利用信息化技术消除数据资源的整合障碍,建立高效便捷的大量数据共享架构

随着“数字水利”的发展,水利项目的数据量不断增加,但目前尚没有针对水利项目多个子系统的异质数据格式标准,造成“孤岛”现象,严重制约了智慧水利的发展。在此基础上,未来的智慧水利可以利用信息化技术,来消除数据资源整合的障碍,构建出高效率、便利化的海量数据共享框架,为水利工程建设时期、运营维护时期与重新建设时期的智慧化发展提供充足的数据支持。异构数据库是数据支持层的一个重要组件,它指的是在同种、异种类型数据库中都可以实现数据整合共享的数据库,智慧水利异构数据库将数据类型设计为水库、闸坝、水情、雨情、墒情、河流等。

在将来的异构数据库的构建中,首先,能够面向对象的数据模型,建立非冗余的有序管理框架,将对象作为划分属性,收集现有的水利分散数据,并在初步分类的过程中对其进行数据补充。其次,对数据进行解耦,提取目标,统一编码,构建新老数据源集成代码,实现目标的规范化识别。然后,按照确定的身份,对服务属性进行分类拓展,并通过空间元素来表示客体的空间信息。最后,利用关键字来表达目标和目标间的位置关系,并将关键字挂在目标上的目标转移到数据库中。

在后续以信息化技术为基础的智慧水利数据资源共享过程中,可以对平台数据库、业务数据库、监测数据库、基础数据库与空间数据库进行关联建设,为平台数据库内角色、组织、日志信息与业务数据库内水资源配置、日常巡检信息以及基础数据库内水系基本信息、监测数据库内水情雨情监测信息、空间数据库内基础地理空间信息共享提供依据。

2.4 加强大数据和人工智能技术研究

在水利数据信息处理中进一步深化大数据技术及人工智能

技术的应用,深度挖掘大数据技术及人工智能技术等潜在价值,构建更加成熟、实用且通用的数据模型,完善水利知识图谱,探索并掌握水事件的本质变化规律。

2.5 保证在不同水利场景中实现网络覆盖和数据收集

因为水环境不仅有着广阔、复杂的特点,而且也是处于变化中的,所以需要继续加深对感知手段及通信技术等的研究及创新,确保实现对各种水利场景的网络覆盖及数据采集,解决偏于水域的数据稀疏及网络覆盖不到位等问题。

2.6 利用GIS技术、BIM技术和成像技术构建完善的三维模拟影像

基于可靠且高效的算法模型,通过GIS技术、BIM技术和成像技术等来构建完善的三维模拟影像,给水利工程建设、水灾害预防及水污染治理等提供准确的依据及可靠的支持。同时,也可借助数字孪生技术把真实的水利对象映射模拟出来,形成与现实一致的数字水利情景,进而为现实水利决策提供支持。

2.7 促进各级水利管理部门实现地域信息共享

积极建设水利一张图,可以打破各单位及各部门间的信息屏障,有效解决信息孤岛问题,并规避重复建设,促使各级水利行政部门实行地域信息的全面共享。

2.8 探索信息化技术的价值

智慧社会的建设及发展,要求现代信息化技术在各个领域实现深度融合,而水利领域目前在应用信息技术方面还有不足之处,需积极借鉴及学习交叉领域的成功经验,进一步挖掘信息化技术的价值,为城市供水管理、水灾害评估预警及水行政执法监管等提供更可靠的支持。

2.9 优化调度

优化调度是以智慧水利为基础、以水文信息监控为基础的调度方式,是未来调度的重要方向。我国平原河网汇水区为研究对象,通过对流域内污染物挥发引起的断面水质恶化,实现流域内水位、水环境、潮位水质、闸口等信息的实时采集,并结合云端数据进行分析,制定优化调水方案。在执行调水方案之前,要将闸门关上,通过对河道水质监测系统的研究来对水质进行判断,从而确定污染物与阈值的偏差。当污染物与阈值的偏差比较小的时候,就会将节制闸关闭,打开挡潮闸,将河道中的水源全部清空;相反地,对邻近河流的水质进行研判,以保证所有河流的水质都符合标准要求。

在正式调水期间,由智慧水利河道水质监测系统筛选出需要进行调水的河道,在下午17:00至第二天上午08:00期间,进行自动调水。也就是在下午17:00,由智慧水利河道水质监测系统远程开启闸门,调水过程与前期预先排水过程相对应,可以实时地借助水质监测系统来研究预判,在发现水质不达标问题的时候,会在第一时间关闭闸门。反之,则会在第二天早上08:00关闭闸门,结束调水。在此基础上,以信息技术为基础的智

慧水利,能够有效地改善河流的水质,为河流的生态修复提供有力支撑。

2.10 充分支持防洪防旱

首先,智慧水利可以利用现有的天地感应网络,实现一种新的“驻守”和“巡逻”模式。也就是,在智慧平台中,将若干巡逻片区的自动雨情水情监测站点进行集成,利用侧扫雷达、三维激光扫描仪、测雨雷达、无人机搭载的水质监测设备等现代化设备,来感知水文、大气、地形信息。

其次,以遥测数据库、水利专线网络、数据交换系统、实时水情库作为支持,实时接入标准化的墒情、水文、水资源监测数据。在此基础上,利用数字双重技术,建立一张与真实的水利实体完全一致的虚拟地图,从而体现出相应的水利实体的全生命周期,并挖掘出相关的水利要素间的关联关系,从而为水旱灾害的防御决策提供支撑。

最后,在智慧水利终端中,对水利多维业务模型进行整合,可以对水情、雨情、业务处理进度、设备工况、站点运行状态等信息进行全方位的监控,并自动生成电子记录,避免出现错误、延迟、遗漏等问题。并将GIS一张图作为核心,它可以覆盖全国省市县乡镇,与图表展示相结合,可以对防汛形势与洪灾风险进行精准分析。与此同时,还可以将水库特征值展现出来,为水库调度决策提供依据。在此基础上,根据库容曲线的计算结果、坝前水位的变化趋势、进出库的流量和洪水的演变等,在较短的时间内,制定相应的应急预案,将灾害损失降到最低。

2.11 保证智慧水利体系的规范化和高效运转

智慧水利的稳定高效运行离不开统一、完善的协议标准做支撑,因此,需针对水利信息采集、视频信息转化、数据集成及质量评估等制定完善;统一的标准协议,保障智慧水利系统规范高效运行。

3 结束语

综上所述,随着水利科学技术的发展,智慧水利的应用领域也在不断扩大。智慧水利技术的高效运用,既能优化水资源调度方式,又能节约水资源管理费用,还能提升突发事件应急管理的效能。在智慧水利的应用中,信息化技术是最重要的支持技术,它直接影响着其应用的成效。在此基础上,探讨如何利用信息技术开发智慧水利是一项十分有意义的工作。

[参考文献]

- [1]李舒.信息化时代智慧水利行业的应用与发展研究[J].科技资讯,2021,19(32):17-19.
- [2]黎雨轩,冯金霞.智慧水利关键技术应用探讨[A].河海大学.2018(第六届)中国水利信息化技术论坛论文集[C].河海大学:北京沃特咨询有限公司,2018:429-435.
- [3]司绍华.信息化时代智慧水利行业的应用与发展研究[J].电脑爱好者(普及版)(电子刊),2020,(2):2477-2478.