

浅谈智慧灌区管理体系的构建与应用

胡文斌

河南省豫东水利工程管理局

DOI:10.12238/hwr.v6i4.4361

[摘要] 信息化时代背景下,智慧灌区逐渐兴起,为农业生产提供了便利条件,同时也为水资源的高效化利用奠定了保障,是增强农业经济发展动力的关键。在智慧灌区发展中,应该以完善的管理体系作为基础,实现对灌区内各项设施设备和系统的全面管控,以满足实际生产生活需求,为灌区创造更高的综合效益。本文将对智慧灌区管理体系构建的内涵与目标加以分析,探索智慧灌区管理体系的构建与应用策略。

[关键词] 智慧灌区; 管理体系; 构建; 应用

中图分类号: TV 文献标识码: A

Introduction to the construction and application of intelligent irrigation district management system

Wenbin Hu

Henan east Henan Water Conservancy Engineering Administration Bureau

[Abstract] In the context of the information age, smart irrigation districts are gradually emerging, providing convenient conditions for agricultural production and also guaranteeing the efficient use of water resources, the key to enhancing the dynamics of agricultural economic development. In the development of a smart irrigation district, a sound management system should be used as the basis to achieve comprehensive control of facilities, equipment and systems in the district to meet actual production and life needs and create higher comprehensive benefits for the irrigation district. This paper will analyse the connotation and objectives of a smart irrigation district management system, and explore the construction and application strategies of a smart irrigation district management system.

[Key words] Intelligent irrigation district; management system; construction; application

在社会发展中对于水资源的依赖性较高,而在目前水资源紧缺的局势下,更需要不断提升资源利用率,以解决目前灌区中的发展桎梏问题。在传统灌溉模式下,多采用大水漫灌等形式,会造成水资源的严重浪费,而且无法满足农业生产的精细化服务需求。随着多种技术手段在灌区内的集成应用,智慧灌区建设工作提上日程,可以解决粗放式发展体系下的诸多弊端问题,更加精确的控制水资源的分配和使用,而且能够实时化监测各类灌溉设施和设备的运行状况,降低设备故障率的同时,维护操作人员的安全。因此,应该掌握智慧灌区管理体系各个功能模块的基本特点和应用需求,以实现系统的全面优化,更加适应智慧灌区的未来发展趋势,以落实可持续发展理念。

1 智慧灌区管理体系构建的内涵与目标

1.1 内涵

我国灌区信息化和数字化水平逐渐提高,为现代化灌区建设奠定了基础,融合模拟仿真技术、人工智能技术等,不仅能够

根据灌区的实际用水需求进行供水,真正达到因地制宜的目标,而且能够为智慧调度工作和预警工作等提供了可靠支持,有助于在水资源的优化配置中增强灌区发展竞争力。在智慧灌区的支持下,人与自然的和谐共处成为现实,避免在经济建设中对自然生态环境造成严重破坏,而且在决策中可以获得更多的信息支持,资源整合利用率全面提高。相较于传统灌区而言,智慧灌区实现了全面感知,可以运用物联网技术和传感器技术等,实现灌区各项信息的全面采集、传输和存储、分析等,为决策工作提供依据,远程化管理也成为现实,可以根据灌区内的实际用水情况、降水情况和空间数据等辅助决策,满足战略规划编制的需求。此外,智慧灌区也提供了更加多元的服务,能够拉近管理单位和用水主体之间的信息交流,使农民积极投入到节水、环境保护等工作中。

1.2 目标

工程管理和用水管理,是智慧灌区管理体系的基本组成,应

该掌握不同管理环节的具体需求和建设方法,以完善智慧灌区的功能,增强实用价值。除了要了解灌区内水生态环境的现状与发展趋势外,还应该对当地水文化进行全面调查与评估,确保智慧灌区管理体系符合人们的生产生活需求,真正落实以人为本的理念,为群众提供更具人性化的服务^[1]。在物联网和互联网的支持下,逐渐实现信息的互通互联,将网络和各类水利设施、供排水设施等衔接在一起,实现精准化控制与管理。大数据体系的建设,可以实现海量数据的整理与存储,实现各个管理主体的全面覆盖,增进彼此之间的信息互动,有助于在智慧灌区管理和生产作业中实施精准化与标准化控制,在云端大数据的支持下做出更加科学合理的决策。

2 智慧灌区管理体系的构建与应用策略

2.1 总体架构

智慧灌区管理体系主要分为五个层级,即数据采集层、传输层、硬件层、软件层和门户层。在数据采集层建设中,应该实现各主体工作数据的全面感知和获取,包括了水位站、一体化闸门、自动化闸门和灌区管理局等等;传输层则为信息数据的快速传递提供技术支持,尤其是在5G技术的支持下,通信效率和质量更高,满足了实时化共享的需求;不同层级的运行需求硬件层的支持,因此在整个管理体系中扮演着重要角色,需要结合系统功能需求选择合适的存储设备和网络交换设备、服务器等,确保功能完备性,以满足多元化的用水需求,在硬件平台开发建设中,可以增进与第三方的交流沟通,以实现优势整合;在软件层建设中,则主要涉及智慧监控软件、防汛抗旱软件、GIS服务软件和基础信息管理软件等等,实现与硬件平台的有效对接,同时考虑到项目的具体建设目标,在软件开发中更具针对性和目的性^[2]。B/S及多层体系结构在系统建设中的应用较多,为软件与平台的接入提供了技术支持,有助于丰富数据库功能,加快数据存储、处理和应用的速率。GIS应用支撑平台是系统中的关键部分,充分发挥了地理信息系统的作用,可以为多项业务的协同处理奠定保障,通过制作高程模型、正射遥感影像和矢量地图等,满足工作人员的可视化需求。

2.2 立体感知体系

水情监测系统可以针对灌区的水情现状和未来变化情况进行检测,以便为灌区引水和灌溉工作等提供可靠的参考信息,在调度工作中更加科学合理。在该系统的支持下,能够针对干渠和支渠的分水状况实施监测,因此对供水情况进行针对性调整,为农业生产提供充足的水资源^[3]。与此同时,生态监测功能也更加强大,可以针对重点区域的环境状况实施评估,了解灌溉工程建设及运行对生态环境的影响特点,以便采取切实有效的环境保护措施,避免造成生态系统的破坏。舆情监测感知系统能够获取灌区内的降雨状况,不仅可以依据降雨量调整供水情况,而且为灌区内的防洪抗涝提供了保障,防止在配水中出现较大的偏差。在墒情监测感知体系中引入了物联网技术和传感器技术,更加精确的分析墒情状况,以便结合不同区域的实际情况进行灌溉。水环境监测感知系统的构

建,可以对水环境的污染情况进行监督,避免造成严重的污染事件,促进灌区的绿色化发展。

2.3 自动控制体系

自动控制体系可以降低人为主观因素对系统运行安全性及可靠性的影响,达到全程自动化控制和智能化决策的要求。视频监控系统的建设,可以针对灌区内各个重点区域和生产中的关键节点实施监督,可以了解不同季节内的水情变化情况,以便综合考量自然因素和社会因素编制供水和排水方案,防止对农业生产造成负面影响。当前高清网络摄像机在实践中得到广泛应用,能够对值班室、引水枢纽和闸门控制站点等位置实施全天候24h监控,了解运行中的风险隐患并进行排查,避免造成严重的安全事故^[4]。声光报警装置的安装,能够针对重点区域内的人员实施管控,避免重要水利设施和设备遭受人为破坏,为违法犯罪行为的打击奠定了保障。而在闸门控制系统的建设过程中,不仅能够实现自动化控制,而且满足了远程管理的需求,结合实际灌溉情况实施控制,保障生产安全性的同时,能够提高水资源的利用率。

2.4 智能应用体系

智能应用是智慧灌区未来发展的核心内容,涉及调度管理和工程管理、用水管理等等,需要明确不同环节的具体管理需求,以增强系统功能的实用性。除了要应用大数据技术、云计算技术和人工智能技术进行开发和建设外,还要实现多领域专业技术的高效集成,包括了地理信息技术和移动应用技术。区块链技术等,使智能应用平台能与其他管理平台实现有效对接,保持服务的个性化和人性化、精细化,提升智慧灌区的整体智能化水平。在工程建设中,应该以数字化档案的建设和管理为重点,准确记录工程相关信息和数据,不仅可以为建设工作提供指导意见,而且满足了后期运维的需求^[5]。无人机智能巡检管理系统的建设,可以减轻人工巡检的负担,在无人机的辅助下对各类水利设施设备的运行情况进行检查和评估,以预防重大事故问题,保障工程建设的安全性。智能移动终端应用的建设,能够帮助管理人员利用智能手机获取灌区内的相关信息,及时做好信息交流和共享,解决了传统模式下的信息壁垒问题。

2.5 信息服务体系

信息服务体系建设也是目前智慧灌区管理中重点工作,包括了决策支持服务体系、系统融合服务体系和二次开发服务体系等。在信息服务体系的支持下,能够满足山洪灾害系统的运行需求,对灌区内重点区域的洪灾信息进行全面获取和评估,以实现自然灾害的科学预测,防止对灌区生产生活安全形成威胁。在旱季结合不同区域内的用水需求制定灌溉计划,增强整个灌区的抗旱能力,防止对农业生产造成限制。在用水监管工作中,能够更加透明的审批各项用水申请,解决了传统模式下的繁琐性问题,真正提高灌区各项工作的效率与质量^[6]。在水费计量中发挥了用水台账多级化管理模块的优势,同时可以确保在水费计收中满足实时化管理的要求,真正为用水用户提供便捷的信息服务,能够快速获取用水及收费情况,过程监管力度得到提升,

避免用水计量不准确造成的资源浪费问题。

2.6 支持保障体系

在很多地区,降水状况时空分布不均,这是影响灌区长远发展的关键因素,因此在智慧灌区建设中构建完善的水量调度模块,以实现水资源的科学调度,解决农业生产中的问题,防止对农作物生长造成限制。以多元线性回归分析模型为依托,能够实现用水量的准确计算和预测,以便在制定调度方案时更具可行性,同时也可以发挥灰色动态模型的作用,根据灌区内环境参数的变化情况对预测结果实施调整,降低其中的误差,防止在调度决策中出现失误的情况。以用水配置模型为依托,根据灌区内不同地区的用水情况和农业种植结构等提供水资源,不仅能够保障灌溉的及时性,而且有效解决了水资源浪费的问题,突破了时空因素的限制^[7]。加快各类自动化办公设备和通信机房的建设,为雨情站、水情站等提供支持,而且在5G通信的支持下实现了数据的快速共享。为了确保灌区各类设施和设备的安全运行,需要增强闸门控制系统的运行稳定性,使运维管理体系在制度、组织、技术和流程等方面实现高效融合。

2.7 应用建议

在智慧灌区的未来发展中,为了提升管理体系的运行成效,需要构建“产学研”一体化模式,突破当前技术难题,增进高校、科研院所和相关企业之间的交流沟通,在优势互补和资源整合中增强灌区发展动力。尤其是在技术研发中,能够形成强大的合力,加快先进技术成果向生产力的转化,为灌区群众提供更好的服务。同时,为了确保智慧灌区覆盖范围的持续扩大,应该建立示范基地,引导群众认识到智慧灌区的优势,充分发挥示范基地的辐射引领作用^[8]。此外,在智慧灌区发展中对于人才的需求量逐年增长,应该改善人才的福利待遇,积极引进先进的技术人才和管理人才,构建一支高水平的工作队伍,为工程项目建设和运维管理等奠定保障。

3 结语

智慧灌区的快速发展,为农业转型发展奠定了保障,应该构建完善的管理体系,以强化对智慧灌区的管控力度,体现先进灌溉技术和设备的优势。在实践中,应该结合智慧灌区的实际工作需求,对总体架构实施全面优化,同时明确立体感知体系、自动控制体系、智能应用体系、信息服务体系和支持保障体系的功能特点,实现不同模块的有效集成,以促进智慧灌区的可持续发展。

[参考文献]

- [1]邱俊楠,王宏伟,李树元,等.智慧灌区建设探讨[J].农业科技与信息,2022(03):118-121.
- [2].智慧灌区综合管理系统[J].中国水利,2021(20):147.
- [3]任庆海,周亚平,赵冠亮.大型灌区智慧水管理系统设计与思考[C]//.中国水利学会2021学术年会论文集第四分册,2021:384-389.
- [4]孙龙,于宇婷,刘爽,等.打造黄河流域的“智慧灌区”——河套灌区现代化建设现状及发展初探[J].内蒙古水利,2021(09):42-43.
- [5]田军.老大河智慧灌区管理体系及其应用分析[J].内蒙古水利,2021(09):46-48.
- [6]王媛媛,桂宗能,孙涛.基于GIS+BIM的智慧灌区管理系统的设计与应用[C]//.2021中国水资源高效利用与节水技术论坛论文集,2021:45-54.
- [7]杨志静.智慧灌区建设中的关键技术应用[C]//.2021中国水资源高效利用与节水技术论坛论文集,2021:329-334.
- [8].艾力泰尔智慧灌区平台打造灌区现代化管理新模式[J].中国水利,2021(17):80.

作者简介:

胡文斌(1969--),男,汉族,河北省青县人,大学,高级会计师,河南省豫东水利工程管理局,研究方向:灌区工程建设管理。