

智慧水利框架下水利工程运行管理智能化升级路径研究

赖世捷

武义县宣平溪水电工程管理处 321200

DOI: 10.12238/ems.v7i8.14741

[摘要] 本文聚焦智慧水利框架下水利工程运行管理智能化升级路径,从智慧水利的核心内涵与技术支撑出发,构建了包括感知层优化、数据平台搭建、业务流程重构和管理模式转型的升级路径,并提出相应保障措施,旨在为提升水利工程运行管理的智能化水平提供理论与实践参考,推动水利行业向数字化、网络化、智能化高质量发展。

[关键词] 智慧水利框架; 水利工程; 运行管理; 智能化升级; 路径

对水利工程做好运行管理工作,能够让水利工程系统取得理想的运转状态,充分发挥出水利工程的真正作用,使我国水利系统得到健康发展。在信息技术迅猛进步与智慧社会建设加速迈进的背景下,智慧水利已成为水利行业发展的必然路径,其重点是借助现代信息技术实现水利工程运行管理的智能化变革,水利工程作为国家意义重大的基础设施,其运行管理效能跟防洪减灾、水资源配置、生态保护等关键工作有着直接联系,传统管理模式在处理复杂水情局面、提高决策科学性等方面有局限,探求智慧水利框架下的智能化升级渠道具有重要的现实意义。

1. 智慧水利框架的核心内涵与技术支撑

智慧水利框架把水利信息化当作基础,结合物联网、大数据、人工智能、云计算等新一代信息技术,构筑具备全面感知、高效协同、智能决策及精准调控能力的水利管理体系。其核心内涵由三方面构成:一是达成水利信息的全面察觉与互联互通,保证信息可及时准确地传递及共享。二是完成对水利数据的深度挖掘与高效运用,给管理决策增添支持。三是做到水利业务的智能配合及精准管控实施,提升业务处置效率与准确水平。物联网技术充当基础感知技术角色,采用部署传感器等设备的方式采集水位等数据,实现对目标的动态监测;大数据技术为大量水利数据的存储、处理及分析给予保障,采集有价值的信息;人工智能技术采用相关算法增强智能化水平,做到智能化分析决策;云计算技术赋予计算与存储的能力,保证应用系统高效开展^[1]。这几项技术彼此协同合作,物联网给予数据“原材料”,大数据处理分析为人工智能铺就基础之路,人工智能作出智能决策,其结果借助云计算平台存储与应用,云计算提供基础设施支撑以达成高效协同。

2. 水利工程运行管理智能化升级的路径铺设

2.1 优化感知层建设,实现全面精准监测

感知层是水利工程运行管理实现智能化的根基,其建设质量直接关乎后续数据处理和决策的精准度,需重点强化,增加对感知设备的投入力度。就大型的水利工程而言,完备监测传感器网络,增加监测点的分布密集度,全面精准采集运行数据;就中小型水利工程而言,按照规模、功能及具体需求,拟定合理的部署计划,挑选既经济又实用的设备,增加监测覆盖面积。将感知设备采购、安装和维护的费用归入水利工程建设和运维常规预算,保障资金连贯投入,提升监测设备的技术水平,优先采用高精度、高可靠性、低功耗的传感器,保证数据采集精度及稳定性,就高温、高湿、腐蚀性严重等特殊监测环境而言,选用具备相符防护能力的设备。大力引进采用无人机遥感、卫星遥感等新型感知技术,填补地面传感器的不足空白,实现大面积、全方面监控,构建完整的设备运维机制,制定周全巡检安排,按一定周期检修及校准监测设备,及时发现并消除故障,构建一套设备运行状态监测系统,实时跟踪设备运行参数变化,预先对或许会出现的故障预警,加大对运维人员的培训投入,增强专业技能与责任感,保障设备顺利运转,加快数据采集的时效。

2.2 搭建综合性数据平台,实现数据融合共享

数据为智慧水利的核心资源,打造统一数据平台是实现数据融合共享的要害,对瓦解“信息孤岛”、发挥数据效能意义重大。打破部门跟地区的数据藩篱,搭建跨区域、跨部门的水利数据共享协调架构,弄清楚各部门在数据共享里的职责义务,采用协调会议、信息共享协议等强化沟通方面的合作,去除共享阻碍。搭建数据共享考核机制,把数据共享

情况纳入部门绩效考评,促进工作落地实施,做到数据标准和格式的统一,任用专业人员拟订统一的水利数据标准,涉及采集条件、编码要求、格式细则等,对各类别的水利数据实施规范化处理,保障不同来源、不同类型的数据达到一致与可比的要求。在数据录入、传输以及存储的进程中,切实执行标准,防止因标准有出入造成数据无法共享利用,构建水利综合大数据中心,整合感知层采集的数据、业务管理相关数据、历史数据等多源数据,做到数据集中化存储与管理,大数据中心需具备强大的存储、处理以及安全管理的实力,采用先进的数据库及存储类技术,保障数据安全且完整无缺^[2]。制定数据备份及恢复机制,杜绝数据丢失,凭借大数据处理技术深度挖掘数据内涵,借助清洗、转换、整合及分析,剔除噪声与冗余内容,提取有价值的数据和规律,利用数据挖掘的算法,开展水利工程运行状态、水情变化趋势等的分析预测,为水利方面的决策给予支撑。

2.3 重构业务流程,提升智能协同能力

业务流程重构是达成水利工程运行管理智能化的关键环节。采用优化组合,可促进业务处理效率的提高,实现各环节间的智能协同,贴合智慧水利框架的规定,对现有业务流程展开全面梳理优化,对各环节的功能作用展开深入分析,精简调整那些冗余和不合理的点,弄清楚各环节输入、输出及操作规范要点,保证流程顺利开展。采用信息技术手段,实现各业务环节信息的共同分享与协同协作,搭建统一的业务协同平台,做到各业务系统相连接,做到信息实时传送与共享,于业务处理之际,前一环节操作完成后,相关信息自动传往下一环节,防止人工干预与信息缓滞,做到业务环节的无缝对接及协同决策。实施智能化业务应用系统开发,添加人工智能算法,做到业务处理自动化及智能化,依照不同业务需求,开发契合需求的智能应用模块,诸如智能闸门控制、智能水质分析、智能灌溉运作等模块,这些模块可按照实时数据与预设规则自动完成业务处理工作,降低人工干预,增进管理精准度及效率。

2.4 转型管理模式,强化智能决策支持

管理模式转变是水利工程运行管理智能化升级的关键保障,构建以数据为驱动的管理模式,能增进决策的科学性以及准确程度,构建以数据为驱动的管理模式,将数据分析结果贯穿到工程规划、建设、运行、维护等全生命周期的管理

工作,使决策变得更为科学合理。工程做规划的阶段,借助历史与现状数据的分析制定契合需求的方案。凭借实时监测数据监控施工的进度与质量;依靠数据分析对运行方案进行优化^[3]。凭借设备运行数据分析制定合理的维护计划,提高设备使用年限。提高人工智能技术在决策支持中的应用水平,构建智能型决策模型,采用机器学习、深度学习等各类算法,对水情趋势、工程安全情况、水资源供需平衡等相关问题进行预测分析,智能决策模型综合思索多种因素,提供多样决策方案并评估方案的可行性与效果,为管理人员奉上科学的相关建议。变更管理人员的工作途径,提升其对智能化技术的实操能力,让其掌握智能化系统操作和数据分析相关技能,好好借助智能系统开展手头工作,倡导采用智能化技术,造就数据思维与智能决策意识,完善管理及激励相关制度机制,引导管理人员契合管理模式转型,促使管理效率与水平上升。

2.5 加大技术集成应用力度,搭建一体化智能管理平台

技术集成应用是实现水利工程运行管理智能化水平提高的关键手段,采用整合物联网、大数据、人工智能、云计算等多种技术,构建一套一体化智能管理系统,可达成各技术优势的彼此补足,增强整体管理成效。在做系统架构设计这件事上,采用分层的架构形式,感知层的任务是完成数据采集,网络层保障数据实现有效传输,数据层实施数据的存储和处理流程,应用层推出各类智能化应用的相关服务,各层之间利用标准化接口实现无间隙对接,保障数据顺畅流通与功能协同配合。增强技术接口的标准化打造,制订一致的接口规范,保障不同技术、不同系统之间能够高效率地开展交互与集成,让物联网采集的数据直接接入大数据平台来进行处理操作,大数据分析得出的结果能快速输入人工智能模型来进行决策,人工智能的决策指令可借助云计算平台高效地传达到执行终端,看重系统的开放性与可扩展性能,预留下技术升级与功能拓展的接口,以顺应未来技术进步和管理需求的改变。保证系统可以持续集成新的技术及应用模块,扩大系统的存续周期,减少系统重复搭建的费用。

3. 水利工程运行管理智能化提升的保障手段

3.1 完善政策法规与标准规范

政府部门应充分展现主导功能,依靠出台针对性政策法规,为智能化升级筑牢制度的基础。厘清水利工程各参与方(含建设单位、运维企业、技术服务商)在智能化建设与管

理中的权利边界和义务内容,以法规条文制约各方举动,从根本上杜绝因责任不清而引发的推诿扯皮现象。牵头拟定分阶段的智能化升级发展规划及细化执行方案,明确不同阶段内的建设目标、重点任务及考核尺度,引领各地依照实际情形有序推进升级事宜。基于现有的基础,加速让水利信息化标准体系完备,汇聚行业专家跟技术人员,结合水利工程特点及智慧化需求,全面制定数据采集精度、存储格式、共享接口、安全加密等全流程标准与规范,让标准同时兼顾科学严谨性、实际可操作性以及行业适配性,采用专题培训、案例示范等方式进一步宣传推广,督促各单位严格依照标准要求行事,借助制度层面保障智能化升级的质量与效率。

3.2 加大资金投入与技术研发

资金投入是推动智能化升级的关键保障,加重投入力度,把此内容纳入各级财政预算,且逐年增大资金占比,构建多样化资金筹集机制,支持社会资本参与智能化建设事项,通过运用政府购买服务、PPP模式等,吸引社会资本投入到感知设备采购、数据平台建设、应用系统开发等范畴,减少财政面临的压力。加深与高校、科研机构之间的合作,增强关键技术研发的实施力度,设立水利智能化研发专项基金,对新型传感器技术、大数据分析技术、人工智能算法等研究的突破给予支持^[4]。勉励企业与高校、科研机构一起建设研发平台,实施产学研合作事宜,促进科研成果快速转化运用,提高水利智能化技术的自主创新水平,减少对外国技术的依赖情形,减少应用费用。

3.3 加强人才队伍建设

培育既清楚水利专业知识又精通信息技术的复合型人才队伍,是带动智能化升级的核心要素。应制定一套系统的人才培养方案,依靠分层分类的内部培训强化水利业务跟信息技术的融合应用能力,引导技术骨干参与外部进修掌握前沿智能技术,按时进行跨领域学术交流以拓展视野,邀请行业专家与技术骨干围绕智慧水利的实践案例、技术趋势等开展授课,采用系统模式传授先进管理经验和技术知识,助力现有管理人员与技术人员迅速适应智能化管理要求。大力引进高层次人才,关键吸纳兼具水利专业背景以及信息技术专长的复合型人才,构建包含薪资激励、职业进步通道、科研帮扶等内容的人才引进模式,创设优良工作环境、给予有竞争力的薪资水平和广阔的发展天地以留住人才,依靠科学的人

才评估体系合理设置岗位,做到人才专业特长与岗位需求精准契合,充分挖掘人才的效能,为水利工程运行管理智能化升级打造坚实的人才后盾。

3.4 强化网络与数据安全保障

随着水利工程运行管理在信息技术方面的依赖程度升高,网络与数据安全相关问题凸显。须采取有效途径进行防范,构建完整的网络与数据安全保障体系,制订合适的安全管理制度和应急防范预案。明确安全义务,保证网络和数据的安全无虞,提高水利信息系统安全防护水平,采用加密方式处理敏感数据,防止泄露。安装防火墙、入侵检测系统这类安全设备,提升网络实时监控防护水平,及时识别并拦截网络攻击,定时实施安全漏洞扫描及风险评估,推进工作人员安全意识的相关培训,提高对网络及数据安全的重视程度,使工作人员学会基本的安全防护知识本领,防止人为差错引发安全事故^[5]。提升与网络安全企业的合作水平,采用专业安全服务,提高水利信息系统的安全防护水平,保证系统安全稳定地运行。

结论

智慧水利框架下水利工程运行管理的智能化升级是水利行业发展的必然趋势,对提升管理效率、保障工程安全、优化水资源配置意义重大。通过优化感知层建设、搭建统一数据平台、重构业务流程、转型管理模式等路径,可有效推动智能化升级,而完善政策法规与标准规范、加大资金投入与技术研发、加强人才队伍建设、强化网络与数据安全保障等措施则为升级提供了坚实支撑,未来随着信息技术进步,水利工程运行管理智能化水平将持续提升。

[参考文献]

- [1]黄兴杰. 水利工程智慧化运行管理探析[J]. 砖瓦世界, 2023 (12): 160-162.
- [2]田英,袁勇,张越,等. 水利工程智慧化运行管理探析[J]. 人民长江, 2021, 52 (3): 214-218.
- [3]李宗红. 水利工程智慧化运行管理方式分析[J]. 中国科技投资, 2022 (15): 118-120.
- [4]傅伟建. 水利工程智慧化运行管理方式的探索与分析[J]. 水电站机电技术, 2022, 45 (8): 159-160.
- [5]高兴,张莹,周旭东. 水利工程智慧化运行管理方式分析[J]. 中国设备工程, 2022 (3): 253-254.