

# 智慧水利在水利工程管理中的应用研究

方贤成

寿县安丰塘灌区管理所 安徽淮南 232200

**[摘要]** 新时期,智慧水利在水利工程管理中的应用是必不可少的,相关单位需构建智慧水利信息平台,引进多元化的管理体系和架构,并推动物联网技术的应用。同时,也应当深化大数据与人工智能系统的开发,推动技术创新和人才培养,使水利管理效率得到有效提升,本文对智慧水利在水利工程管理中的应用策略进行分析探讨。

**[关键词]** 智慧水利; 水利工程管理; 应用

## 引言:

现阶段,在水利工程管理环节,相关单位依托智慧水利系统,构建完善的管理体系和架构是必不可少的。相关单位需优化现有的管理模式,革新管理理念,基于数字化、信息化技术,依托人工智能大数据,做好精细化、高效化把关,提高智慧水利工程管理品质和效率。

## 一、水利工程管理的内容

水利工程管理是保护和利用已建成的水利设施,灵活配置水资源,为社会经济发展和人民生活提供保障。其中,包含对工程建筑物和设备管理,需确保其完整性、安全性,使其处于良好的技术状态。并且,需对设施进行定期检查、观察、养护、更新,保证工程设备得到正确使用,充分发挥出防洪、灌溉、供水、排水、发电、航运、水产、环境保护等多方面的作用。这要求工程师、技术人员正确操作各类设施,防止事故发生。同时,水利工程管理还包含水利调度,需制定严谨的计划,实施调度方案,并做好日常养护、故障维修。此外,随着技术革新进步,水利工程管理还包含设备更新、技术改造,相关单位应当制定完善的制度条例、执行规范,提高管理水平。在此过程中,相关单位应当引进精益化的管理模式,结合行之有效的管理方法,提高管理水平和效率。

## 二、智慧水利在水利工程管理中的应用策略

### (一) 构建智慧水利信息平台

现阶段,在水利工程管理中,相关单位需构建智慧水利信息平台,强化精细化、高效化管控,这要求相关部门整合水利部门现有信息系统,建立起统一的数据标准和共享机制,包含对数据采集、处理、分析、展示。该平台具备高度的可扩展性和灵活性,以适应未来技术发展和业务变化需求。通过实现水资源全面感知、动态监测和智能管理,为水利工程管理提供坚实的数据支持和决策支持。为此,相关单位在构建智慧水利信息平台的过程中,应当搜集整理水利工程管理中的各项信息资料,需明确信息平台建设目标,做到对水资源、水环境、水灾害的全面感知、动态监测,打造多元异构的数据体系。再整合大数据处理技术,对采集到的数据资料进行快速处理和分析;利用数据挖掘技术,发现潜在的规律和趋势,为决策规划提供相应的支持。基于数据分析结果,对洪涝、干旱、水污染进行预警,制定应急响应方案,提醒相关人员采取有效措施。最后,相关信息平台还可以实现水资源调度与管理,对其进行合理配置优化。因此,从功能结构上,信息化平台包含感知层、网络层、平台层、应用层和用户层,相关单位需制定严谨的管理层级,基于实际需求,完成对平台功能的建设、资源整合和维护升级。

例如,某市位于我国南方,拥有丰富的水资源,但同时也面临着洪涝灾害频发、水资源管理复杂等问题。为此,该

市水利局对现有的多个信息系统进行了梳理,包括水文监测、水质监测、水利工程管理等系统。通过调研,发现各系统间数据格式不一,导致数据共享困难。因此,该市制定了统一的数据标准和共享机制,确保各系统间的数据能够互联互通。在信息平台构建过程中,该市水利局搜集整理了包括水位、流量、降雨量、水质、水利工程运行状态等在内的多项信息资料。据统计,信息平台共接入了超过500个水文监测站点、200个水质监测站点以及数十个水利工程的信息数据,形成了庞大的数据体系。此外,该市引入了先进的大数据处理技术,对采集到的海量数据进行了快速处理和分析。借助数据挖掘技术,发现了水资源分布、水质变化趋势等潜在规律和趋势,为决策规划提供了有力支持。例如,通过分析历史数据,成功预测了某次洪涝灾害的发生时间和规模。基于数据分析结果,信息平台实现了对洪涝、干旱、水污染等灾害的预警功能。在最近一次洪涝灾害中,信息平台提前3天发出了预警信号,并制定了详细的应急响应方案。据统计,该次预警准确率达到95%,有效减轻了灾害损失。信息平台还实现了水资源调度与管理的功能,通过对水资源进行合理配置优化,提高了水资源利用效率。在过去一年中,通过信息平台的调度管理,该市成功减少了20%的水资源浪费,同时保障了农业灌溉、城市供水等需求。

### (二) 推进物联网技术的应用

物联网技术在智慧水利工程管理中起到至关重要的作用,作为智慧水利的神经末梢,通过在水库、河流、湖泊部署各类关键的传感器,以实现各项所谓信息资料的采集和传输,为后续数据分析和决策管理提供第1手资料。在此期间,相关单位需建立起稳定、可靠的通讯网络,以确保传感器采集数据资料能够传输到数据中心。其中,技术人员可采用有线网络、无线网络等多种方式,实现网络全面覆盖。并建立起完整的网络拓扑结构,以保证传感器的资料能够得到有效传递。在实践应用环节,工程师可以通过互联网技术,监测水位、降雨量,构建防洪减灾预警系统。当水位或降雨量超出设定阈值时,系统可触发警报,提供防洪减灾的科学依据。此外,物联网技术还可以实时监测水质水量,构建水资源管理系统,实现对水资源合理配置和高效利用。而该系统还可以用于生态保护和环境修复,工程师可构建起生态流量监测体系,构建水生态保护和修复系统,对水质生态流量进行实时监测分析,及时发现并处理水污染事件,推动生态环境健康稳定发展。但是,工程师需保障数据安全,做好设备安全管控以及网络安全管理。

例如,某省地处我国中部,拥有众多水库、河流和湖泊,水资源丰富但管理复杂。为提升水利工程管理效率和水资源保护能力,该省决定推进物联网技术在智慧水利工程中的应用。该省在主要水库、河流和湖泊的关键位置部署了超过

1000个传感器,包括水位传感器、降雨量传感器、水质传感器等。这些传感器能够实时监测水位、降雨量、水质等关键信息,为数据分析和决策管理提供了第一手资料。据统计,传感器网络的覆盖率达到90%以上。为确保传感器采集的数据能够实时传输到数据中心,该省采用了有线网络和无线网络相结合的方式,建立了覆盖全省的通讯网络。有线网络主要部署在固定监测点,无线网络则用于移动监测和偏远地区的覆盖。网络拓扑结构经过精心设计,确保了数据的稳定传输。据统计,数据传输成功率达到了98%以上。利用物联网技术,该省构建了防洪减灾预警系统,通过实时监测水位和降雨量,当数据超出设定阈值时,系统会自动触发警报。在过去的一年中,该系统成功预警了5次洪涝灾害,预警准确率达到了90%。其中一次预警提前了48小时,为相关部门提供了充足的应急响应时间。

### (三) 深化大数据与人工智能技术的应用

大数据和人工智能技术在智慧水利工程管理中的应用是必不可少的,主要是通过挖掘和利用海量的水利资源数据信息,结合先进人工智能算法,实现对水利工程的智能化管理和决策。在此期间,相关单位需打破行业以及部门之间的壁垒,促进水利、气象、环保、农业等各个部门之间的信息互动互联,依托大数据中心,实现数据存储、管理和高效利用,以便为水利决策提供全面准确的数据支持。在搜集完整的信息资料之后,相关单位需要对多元数据进行深度挖掘,揭示数据背后的规律和趋势,构建起相应的数据分析模型,如洪水预测模型、水资源供需预测模型,提高预测准确性和实用性。同时,基于大数据分析结果,构建出智慧水利决策支持系统,为水利管理人员提供科学决策建议。再借助可视化技术,将分析结果进行直观全面展示和呈现,以方便管理人员进行实时监测和决策。在此过程中,相关单位应当加大对水利智慧系统的开放力度,推动新技术、新工艺、新材料在智慧水利建设中的应用,同时做好对各项指标细节的全面把关,构建完善的水利管理标准,明确数据产权、数据安全和隐私保护,以提高水利工程管理品质。

例如,某流域横跨多个省份,水资源丰富但管理难度大,为提升流域水利工程管理效率和水资源利用效率,该流域管理局决定深化大数据与人工智能技术的应用,构建智慧水利体系。该流域管理局与气象、环保、农业等部门建立了信息共享机制,通过大数据中心实现了跨部门的数据存储、管理和高效利用。据统计,自信息共享机制建立以来,该流域管理局已接收并处理了来自各部门的超过1TB的数据,涵盖了气象、水质、土壤湿度等多个维度。该流域管理局利用大数据技术对收集到的多元数据进行了深度挖掘,构建了洪水预测模型、水资源供需预测模型等。洪水预测模型基于历史洪水数据和实时监测数据,提高了洪水预报的准确性,预测准确率从原来的70%提升至90%。水资源供需预测模型则基于流域内各区域的用水需求和水资源分布情况,为水资源的合理配置提供了科学依据。基于大数据分析结果,该流域管理局构建了智慧水利决策支持系统,为水利管理人员提供了科学决策建议。决策支持系统已成功应用于多次洪水调度和抗旱决策中,有效降低了灾害损失,提高了水资源利用效率。据统计,在过去一年中,该系统为流域管理局提供了超过100次的决策建议,其中80%被采纳并实施。

### (四) 推动技术创新与人才培养

在智慧水利领域,相关单位推动技术创新和人才培养也是至关重要的一环。在此过程中,相关单位需要与多方主体进行紧密合作,通过与企业、高校、科研机构开展联合攻关,突破智慧水利建设中的关键技术瓶颈。其中,相关部门可设立专项研发基金,支持创新项目的研发和实施,以保证技术

创新的持续性和稳定性。在该环节,水利工程单位需依托高校、职业院校,开设智慧水利相关专业课程,培养出具备水利专业知识和信息技术能力的复合型人才,并且对现有水利管理人才进行智慧化教育培训,提升其信息素养和技术应用能力。通过举办技术交流会、研讨会,促进技术人员之间的互动学习,推动技术创新和知识更新。并且,还可以通过设立技术创新和人才培养奖励基金,对技术创新、人才培养取得的成果进行表彰和奖励,为优秀人才提供广阔的发展空间和形成机会,激发其创新活力和工作热情。

例如,某省水利厅与国内外知名企业、高校和科研机构建立了长期合作关系,共同开展智慧水利关键技术的研发。例如,与某知名高校合作研发了智能水位监测技术,实现了对河流、湖泊水位的实时监测和预警。据统计,该合作项目已申请国家专利5项,发表学术论文10余篇,成功突破了水位监测中的数据传输、数据处理等关键技术瓶颈。此外,该省水利厅设立了智慧水利专项研发基金,用于支持创新项目的研发和实施。例如,支持了一项基于人工智能的洪水预报系统研发项目,该系统能够提前数小时至数天准确预报洪水。自专项研发基金设立以来,已累计投入资金5000万元,支持了20余项创新项目,其中10项已转化为实际应用,显著提升了该省的水利管理水平。并且,该省水利厅依托省内高校和职业院校,开设了智慧水利相关专业课程,如智慧水利技术、水利信息化等,旨在培养具备水利专业知识和信息技术能力的复合型人才。目前,已有超过500名学生完成了相关课程的学习,并顺利毕业。其中,超过80%的毕业生在水利行业找到了工作,成为智慧水利建设的中坚力量。除此之外,该省水利厅定期组织智慧化教育培训班,邀请专家授课,提升现有水利管理人才的信息素养和技术应用能力。过去三年中,已累计举办培训班10余期,培训人员超过500人次。通过培训,参训人员的信息素养和技术应用能力得到了显著提升,为智慧水利建设提供了有力的人才保障。后续,该省水利厅定期举办技术交流会、研讨会,邀请国内外专家学者、企业代表等共同探讨智慧水利的最新技术和发展趋势。近一年来,已举办技术交流会、研讨会5次,参会人数超过500人次。通过交流学习,参会人员了解了最新的技术动态和研究成果,促进了技术创新和知识更新。

### 三、结束语

总体来说,在智慧水利管理背景下,水利工程管理单位应当对现有的管理模式和方法进行革新优化,结合数字化、信息化管理模式,借助一套精细化的管理理念,革新管理方法、模式和细节,使水利工程管理水平和效率得到有效提升。另外,相关单位也需要促进技术革新升级,打造全新的技术生态体系,做好精准高效的技术把关,使管理活动能够提质增效。

### 【参考文献】

[1]原雪,宋兵.从《水利工程管理与施工技术》看“互联网+智慧水利”在水利工程施工管理中的应用[J].人民黄河,2024,46(1): I0008-I0009.

[2]刘占威.智慧泵站一体化平台在水利工程中的应用研究[J].水电水利,2023,7(6): 130-132. DOI: 10.12238/hwr.v7i6.4831.

[3]干佳馨,蔡振宇,黄蔚,等.智慧泵站一体化平台在水利工程中的应用研究[J].珠江水运,2022(24): 34-36.

[4]吕海有.BIM+智慧工地在水利工程建设中的应用[C]//2024(第十二届)中国水利信息化技术论坛论文集.2024.

方贤成(1985.10—),男,汉族,安徽省淮南市寿县人,本科,寿县安丰塘灌区管理所工程师,研究方向:水利工程管理、防汛抗旱、水利工程管护。