

# 试析信息化技术在水利工程运行管理中的应用

张志强

麦盖提县水利服务站 新疆 喀什 844600

**摘要:**新时期,信息化技术与水利工程运行管理工作相结合,构建水利工程运行管理信息化系统,充分发挥网络技术、仿真技术、遥感卫星技术、GIS技术的作用,能够提高水利工程运行管理水平。本文分析了水利工程运行管理信息化的特点以及信息化技术应用的重要性,然后针对当前信息化技术应用中存在的主要问题进行分析,并着重论述水利工程运行管理信息化系统的建设思路。旨在为防汛决策指挥提供有力支持,保障水利工程安全稳定运行。

**关键词:** 信息化技术; 水利工程; 运行管理

引言:水利工程的运行周期较长,需要持续对水利工程的运行情况及周边水环境进行监测,以便能够及时发现水利工程的潜在隐患,提前开展隐患消除工作,有效发挥水利工程的基本功能,提高水资源利用效率,降低灾害的影响,维护人民群众的生命财产安全。为了保证水利工程运行管理达成预期目标,结合现代化水利建设要求及水利工程标准化创建,考虑逐渐应用信息化管理技术,构建标准规范的水利工程运行管理系统,自动采集、处理、分析数据信息,辅助管理决策的制定,提高决策质量和执行力,从而科学配置资源,提高资源利用率,防范水利工程灾害的发生,为群众创造安全的生产生活环境。

## 1 水利工程运行管理信息化的特点

信息化技术的应用赋予了水利工程运行管理工作新的特点,具体包括:一是水利工程运行管理信息化强调线上监督和线下巡查相结合,不仅要使用计算机在线监测水利工程运行情况,还要定期巡查水利工程及其周边环境,综合所得信息才能制定科学合理的管理决策,保证水利工程运行管理效果。二是水利工程运行管理信息化需要加强电子档案和数据库的建设,对纸质文件进行数字化处理,分门别类的保存在专用数据库中,依托大数据技术实施数据信息的分析和挖掘,为水利工程运行管理决策提供真实可靠的信息支持。三是水利工程运行管理信息化需在网络环境下开展,这为不同单位部门间的信息沟通创造了平台,形成了水利工程协同监管的新格局,相关单位部门集思广益,不断创新水利工程管理技术和模式,共同抵御风险,显著提高了水利工程运行管理效能。

## 2 水利工程运行管理中应用信息化技术的重要性

水利工程运行管理效果受到的影响因素众多,传统陈旧的技术手段已然不能满足新时期水利工程运行管理

工作的实际需要,应用信息化技术具有必要性和迫切性,可使水利工程运行管理工作焕发出全新气象,取得更为理想的成效。首先,水利工程是具有防洪防汛、水资源调度等功能的重要设施,加强信息化技术在水利工程运行管理中的应用,可以对气候、地理、水文等信息予以全面掌握,综合所得信息开展防汛决策指挥工作,针对可能发生的水文灾害制定应对方案,作出明确的战略部署,致力于维护广大人民群众的生命财产安全。其次,将信息化技术应用到水利工程运行管理工作中,有利于实施资源监控、工程评价、智能决策,推动水利工程运行管理长效创新开展,提高水利工程规范化、精细化管理水平,维护水利工程安全稳定运行<sup>[1]</sup>。最后,在水利工程运行管理中应用信息化技术是信息时代的必然要求,各行各业积极开展信息化建设的今天,建设水利工程运行管理信息化系统,可以与其他单位部门的信息系统相对接,促进数据信息高速共享,服务于各行各业的转型发展,为社会经济可持续发展赋能。

## 3 信息化技术在水利工程运行管理应用中存在的主要问题

### 3.1 信息化技术成熟性不足

纵观水利工程运行管理中信息化技术的应用现状来看,信息化技术成熟性不足是一个比较突出的问题,与水利工程运行管理工作要求不匹配,构建的水利工程运行管理信息化系统兼容性、灵活性、可扩展性不强,严重影响到了水利工程运行管理信息化系统各项功能的发挥,难以保证水利工程运行管理工作质量。

### 3.2 信息化技术实用性不强

虽然信息化技术在水利工程运行管理中的应用备受肯定,可是在水利工程运行管理信息化系统规划阶段,没有科学配置资金资源,出于节约成本的考量,引入信息化技术和设备的投资较少,与水利工程运行管理信息

化系统建设需求有着一定的差距,再加上网络信息安全技术的应用不足,给系统安全可靠运行埋下了隐患。

### 3.3 对信息化技术缺乏全面了解

由于水利工程管理单位对信息化技术的了解比较有限,不能准确评估各类信息化技术的优缺点,无法结合水利工程运行管理工作的具体需求做出合理选择,有可能花费不菲的资金,却取得不佳的管理效果,严重打消其应用和创新信息化技术的积极性,这给水利工程运行管理的信息化转型制造了难题。

## 4 水利工程运行管理中常用的信息化技术

面对着水利工程运行管理中应用信息化技术的必然趋势,水利工程管理单位必须要准确全面的了解到各类常用信息化技术的特点和功能,根据水利工程运行管理工作的目标、内容、标准选择合适的信息化技术,构建规范、完善的水利工程运行管理信息化系统,切实提高信息化技术应用价值。具体而言,以下几种信息化技术值得格外关注:

### 4.1 无人机技术

无人机可以搭载高分辨率相机、红外热像仪等传感器,对水利工程进行全方位的巡检和监测。通过无人机的航拍图像和数据分析,可以及时发现水利工程中存在的安全隐患,如裂缝、渗漏等。同时,无人机还可以利用遥感技术监测水库水位、水质等关键参数,实现对水利工程运行状态的实时监控。无人机可以结合地理信息系统(GIS)和人工智能(AI)技术,对水利工程进行安全评估和预警。通过对历史数据和实时监测数据的分析,无人机可以识别出潜在的安全风险,并提供预警信息。这有助于及时采取措施,防止事故的发生,保障水利工程的安全运行<sup>[2]</sup>。

### 4.2 仿真技术

仿真技术是信息化技术高速发展诞生的先进产物,在水利工程运行管理中的应用可以模拟各种常见自然灾害,准确评估自然灾害的发生和发展过程以及对水利工程的负面影响,提前制定科学完善的应急预案,以便在发生自然灾害时能够第一时间进行预警并作出有效应对,降低自然灾害引起的经济损失和伤亡事件。同时,运用仿真技术还能对水利工程的故障问题进行预测,将水利工程的各项信息输入到系统中,结合气候水文环境对水利工程各部分结构的磨损和老化情况进行分析,以可视化方式呈现在管理人员面前,提出预防性检修建议,及时消除潜在隐患,降低水利工程运维成本,保证水利工程运行的安全可靠。

### 4.3 遥感卫星技术

遥感卫星技术是利用卫星接收地面的电磁波信号,实施数据的采集和传递,即使在比较复杂的地势地形地貌的监测中也不会影响到监测效率和监测结果的精度,具有较高的可靠性,是水利工程运行管理中广泛应用的一类信息化技术。应用遥感卫星技术监测水体的水质、水位、流速等关键参数,对水资源、水环境、水灾害等进行全面、系统、智能的管理与调控,能够提高水资源利用率,提高水环境安全系数,落实生态环境保护任务。遥感卫星技术的应用优势在于:一方面,清晰呈现水利工程和水环境的遥感影像,全过程、全方位监测水体信息,有利于提高洪水预警、水资源调度、水利工程维修等决策质量<sup>[3]</sup>。另一方面,利用遥感卫星技术获取水灾害发生地区的影像数据,可以为灾后救援与重建提供科学依据。

### 4.4 GIS技术

GIS技术是模式分析技术、空间数据技术、数据分析技术的有机结合体,将GIS技术应用到水利工程运行管理中,构建三维空间模型,可以对水利工程运行情况进行全面动态的掌握,将水利工程数据信息保存在数据库中,根据水利工程运行管理工作要求随时调取和使用,大大降低了决策失误的风险。GIS技术具有可视化功能,可以将数据信息和图形图像以可视化形式输出,对洪涝灾害的形成原因、发生几率、破坏力进行评估,使得水利工程管理单位能够制定更为科学可行的防控方案,提高洪涝灾害预警与防汛效果。此外,GIS技术可以真实还原监测区域内水资源分布情况和变化趋势,通过采取科学的管理措施,提升水资源管理水平和利用率。

### 4.5 其他技术

随着各行各业对信息技术理论研究和实践应用的愈发深入,不断有新型技术手段应运而生,现如今在水利工程运行管理中,雷达水位计、智能监控和远程控制系统都已经广泛使用,开创了水利工程运行管理的新篇章。运用无人机开展航测工作,具有机动灵活、高效快速、精细准确、作业成本低的优势;雷达水位计通常应用到水位测量工作中,在水利监测、污水处理和防洪预警发挥了突出作用;构建智能监控和远程控制系統,可以控制闸门自动化启闭,提高了闸门控制的精准度和水利工程精细化管理水平。

## 5 水利工程运行管理信息化系统的建设思路

水利工程运行管理中运用信息化技术的重要形式就是构建相应的信息化管理系统,需要树立清晰的系统建设思路,明确各部分结构层次的建设要求,以提高水利工程运行管理信息化系统建设水平,确保系统功能的最

大化发挥。

### 5.1 监测感知层

监测感知层是水利工程运行管理信息化系统中获取信息的结构层,主要运用遥感卫星技术、无人机技术、远程监控技术,采集水情、气象、工情、水质等信息,信息类型比较多样,如数据、视频、影像等,充分满足了水利工程运行管理决策需要。管理单位要在水利工程及其周围布置监测点,安装智能传感器,将采集到的信息进行转换后传输至数据资源层,作为水利工程运行管理决策的参考依据<sup>[4]</sup>。

### 5.2 数据资源层

数据资源层是水利工程运行管理信息化系统数据资源存储、服务和内部数据交换的重要结构层,为各项业务开展提供数据支持。需要进行数据库建设、维护与管理,提高数据存储的安全性。通过建设多个数据库,以便对不同类型的数据进行分门别类的管理,自动将采集的信息归类存储,还要定期进行数据备份,消除冗余信息,运用信息安全技术维护数据资源的安全,促进数据资源整合和共享,满足海量数据信息存储管理的需求<sup>[5]</sup>。

### 5.3 应用支撑层

应用支撑层是连接数据资源层和业务应用层的桥梁,是实现资源有效共享和应用系统互连互通的结构层,包括基础应用支撑、通用专业应用支撑、水利专业应用支撑和一张图建设。利用云计算、大数据、人工智能等技术和智能软件,结合水文模型、水质模型、工程安全运行评估模型、工程调度模型、水资源配置模型,利用GIS技术调取气象、地质、水文信息,构建地图服务平台,提升水利工程运行管理自动化和智能化水平。

### 5.4 业务应用层

业务应用层是数据分析和综合应用的核心,涉及到水利工程标准化管理、安全监测、资料整编、洪水预报调度、运维管理、移动端应用等。聚焦水利工程运行管理的重点、难点、痛点,开展业务流程及模式的创新,实施标准化、信息化、智能化管理,预测水位变化,当

超限水量水位时自动预警,对各闸门的状态信息实时查看,支持闸门启闭参数的展示查询,实现了管理人员移动办公和远程决策指挥。

### 5.5 应用交互层

应用交互层是水利工程运行管理信息化系统中直接与用户交互的结构层,主要面向上级管理部门、水利工程管理单位以及社会公众,能够将水利工程信息直接反馈给综合决策指挥中心,并提供包含全景透示、态势分析、预警预测、智能决策、联动指挥等多样化的功能,充分满足水利工程运行管理智能化需求,为多部门联合开展洪水调度和防控提供了支持,同时还能根据不同用户提供差异化的服务,大大提高了水利工程运行管理信息化系统的实用性。用户需要凭借用户名和密码登录系统,在权限范围内进行操作,获得优质的信息服务。

结语:总之,现代水利工程管理涉及的内容多,面临的风险类型复杂,信息技术的运用是必不可少的,它既能够提升资源的利用效率,又能够最大限度地减少物耗。信息化技术在水利工程运行管理中的应用需要重点关注网络技术、仿真技术、遥感卫星技术、GIS技术,构建灵活性、兼容性、可扩展性强的水利工程运行管理信息化系统,注重各个结构层的建设及其功能的发挥,以满足水利工程运行管理信息化、智能化发展需求,推动水利工程可持续健康发展。

### 参考文献

- [1]余健.信息化技术在小型农田水利工程建设和管理中的应用[J].农业工程技术,2023,43(32):84-85.
- [2]王建忠.信息化技术在水利工程管理中的应用研究[J].科技创新与应用,2021,11(28):185-187.
- [3]朱修海.信息化技术在水利工程建设管理中的应用[J].中国高新科技,2022,(02):149-150.
- [4]张盼.加强水利信息化系统建设提高水库运行管理水平[J].珠江水运,2024,(02):137-139.
- [5]高明云.基于精细化和信息化的临淮岗工程运行管理[J].河南水利与南水北调,2022,51(10):100-101+116.