

# 水利信息化建设理论与实践研究

薛灵燕

新疆塔里木河流域开都孔雀河水利管理中心, 新疆 库尔勒 841000

[摘要]随着信息技术不断发展起来,我国的水利信息化建设也取得了一定程度的进展,在水资源管理、防汛抗旱以及水利工程运行等诸多方面都发挥出了十分重要的作用。部分地区的监测系统已经成功建立起来,实现了数据的自动采集、传输以及集中管理,使得管理效率得以提高,决策水平也得到了提升。然而从整体情况来看,水利信息化依然存在着发展不平衡、系统标准不统一、数据共享不够充分以及智能化水平不高等一系列问题,这些问题在一定程度上对信息化的整体效益产生了影响。

[关键词]水利信息化建设;理论;实践

DOI: 10.33142/hst.v9i3.19352

中图分类号: TV21

文献标识码: A

## Theoretical and Practical Research on Water Conservancy Informatization Construction

XUE Lingyan

Xinjiang Tarim River Basin Kaidu Kongque River Water Resources Management Center, Korla, Xinjiang, 841000, China

**Abstract:** With the continuous development of information technology, China's water conservancy informatization construction has also made certain progress, playing a very important role in many aspects such as water resource management, flood prevention and drought resistance, and water conservancy project operation. Monitoring systems have been successfully established in some areas, achieving automatic data collection, transmission, and centralized management, which has improved management efficiency and decision-making level. However, overall, there are still a series of problems in the development of water conservancy informatization, including uneven development, inconsistent system standards, insufficient data sharing, and low level of intelligence. These problems have to some extent affected the overall benefits of informatization.

**Keywords:** water conservancy informatization construction; theory; practice

### 引言

水利信息化建设乃是现代水利管理以及工程运行的一项极为重要的支撑手段,它正随着信息技术、通信技术还有智能化应用的迅猛发展而不断地得以深化。处在全球水资源变得日益紧张、气候变化愈发加剧并且社会经济发展十分快速这样的大背景之下,以往那种单纯依靠人工来开展监测以及凭借经验去实施管理的传统水利运行模式,已然很难再契合科学调度、精细管理以及应急响应等方面的实际需求了。信息化建设借助对传感技术、数据采集与传输技术、信息平台以及系统集成技术加以集成的方式,给水利工程的运行管理、水资源的调配工作、防汛抗旱相关事宜以及环境保护等方面都给予了极为有力的技术方面的支撑。近些年来,我国各个层级的水利部门都在积极地推进水利信息化建设方面的工作,由此建立起了能够涵盖水情监测、雨情监测、水库调度、灌区管理以及水资源综合利用等多个方面的多层次信息系统,进而达成了水

利数据的自动采集、集中管理以及智能分析等相关目标,为科学决策奠定了数据层面的基础。与此信息化建设还推动了跨区域、跨部门之间在数据共享以及业务协同方面取得进展,从而为应对像洪涝、干旱这类突发水利事件提供了高效能的响应机制。不过,水利信息化在建设的过程中,依旧存在着标准体系不够统一、系统集成程度不足、数据共享受到限制以及智能化水平需要进一步提升等诸多问题。就这一特定的背景而言,本文着重对水利信息化建设的理论依据、关键技术以及实践运用展开系统分析,深入探讨其在水资源管理、防汛抗旱以及工程运行管理当中的实际成效和应用特性,期望能够为我国水利信息化的持续性优化以及智慧水利建设给予理论层面的参考以及实践方面的借鉴。

### 1 水利信息化建设的指导思想与基本原则

水利信息化建设的指导思想是以信息化发展推动国民经济和社会发展,以水利信息化促进水利现代化,实现资源整合与共享,发挥整体效益。在实践中,各级水利部

门应统筹规划、分步实施,加强领导和协调,确保信息化建设符合长远发展目标;充分利用现有资源并根据需求补充完善,提高基础设施整合和应用能力;注重信息资源的整合与共享,强化基础信息的统一采集、集中管理和利用;建立完善的标准和安全保障体系,确保系统安全与统一规范。随着发展,指导思想进一步深化,强调以数字化、网络化、智能化为主线,通过数字化场景、智慧模拟和精准决策构建数字孪生流域,推进算据、算法、算力建设,打造具备预报、预警、预演和预案功能的智慧水利体系。同时,原则上坚持党的领导、统筹谋划、整合共享、协同推进、急用先建和融合创新等要点,强调标准体系完善、跨层级数据调用和业务应用共建共用,实现水利信息化建设的系统化、科学化和智能化发展。

## 2 水利信息化建设现状与存在问题分析

在近些年当中,信息技术持续不断地向前发展着,我国水利行业里的水利信息化建设也在一直持续推进下去,在水资源调度管理方面、防汛抗旱指挥方面以及水利工程运行监测等方面都取得了一定的成效。各级水利部门一步一步地建设起了水情、雨情、工情、墒情等一系列的监测系统,初步达成了基础数据的自动采集工作、远程传输功能以及集中管理的状态,给水利管理决策给予了重要的数据方面的支撑。与此部分地区依靠信息平台展开了业务系统的整合工作,提高了水利工程运行管理以及应急处置的时效性与规范性。不过,从整体的发展水平来讲,水利信息化建设依旧存在着比较突出的问题。不同地区以及不同层级之间的建设水平存在着明显的差异,部分基层水利单位的信息化基础设施较为薄弱,系统建设进度滞后,很难满足精细化管理的需求;现有的信息系统在规划以及建设的过程当中缺少统一的标准,系统彼此之间兼容性不够,数据格式也不统一,使得信息共享以及业务协同的程度比较低,信息孤岛的现象仍然存在<sup>[1]</sup>。除此之外,部分水利信息系统的功能偏向于数据采集与展示,对于数据的深度分析以及综合应用做得不够,智能化、集成化的水平不高,难以充分支撑复杂的水利业务管理需求。并且,系统在运行的过程当中对管理维护的依赖性比较强,其长期稳定运行的能力有待进一步加强,这些问题在一定程度上限制了水利信息化整体效益的发挥。

## 3 水利信息化关键技术及系统构成

### 3.1 数据采集与感知技术

数据采集与感知技术属于水利信息化体系里的基础性技术范畴,其是达成水利工程运行监测、水资源动态管理以及防灾减灾信息支撑的关键前提所在。在开展水利信

息化建设工作的进程当中,会在河道、水库、灌区还有各类水利工程的关键部位去布置像雨量、水位、流量、水质、土壤墒情以及工程结构状态等方面的监测设备,依靠传感器、自动测报终端以及现场采集装置来针对水文、水资源以及工程运行等相关信息展开连续的、实时的或者定时的数据采集操作,以此实现对水利对象运行状态的全方位感知。此类技术能切实有效地降低对人工观测的依赖程度,提升数据获取所具有的时效性以及准确性,同时也为水利业务管理给予稳定可靠的数据来源保障。与此伴随着传感技术以及自动化水平的持续提升,数据采集与感知所涉及的内容正逐步朝着多要素、立体化的方向去拓展延伸,其监测精度以及覆盖范围也在不断地得以增强,在水利信息系统里面担负着基础支撑的作用,进而为后续的信息传输、数据处理以及业务应用筑牢了坚实的基础。

### 3.2 水利信息传输与通信技术

水利信息传输以及通信技术在水利信息化系统里起着十分重要的作用,它是把数据采集端和信息处理平台紧密联系起来的一条关键纽带,负责在其中完成数据的传递工作,同时也肩负着信息交互方面的重任。该技术主要是依靠有线还有无线这两种通信方式来发挥作用的,它会把那些分布在河道、水库、泵站以及各类水利工程现场的监测数据稳定且及时地传送到管理平台,进而达成信息的远程汇集以及共享的目的<sup>[2]</sup>。在实际运用的过程中,通信网络得具备覆盖范围比较广、传输稳定性很强以及抗干扰能力较高等这些特点,只有如此才能契合水利工程分布极为广泛且环境条件又复杂多变的运行方面的需求。水利信息传输与通信技术得以应用之后,各类水情信息还有工程运行信息便可以实现快速的传递以及集中的管理了,这无疑为水利调度指挥工作、运行监控事宜以及应急管理工作都提供了一条可靠的信息通道,其已然成为保障水利信息化系统能够高效运行的一项重要技术方面的有力支撑了。

### 3.3 信息平台与系统集成技术

信息平台以及系统集成技术在水利信息化建设当中属于极为关键的核心部分,其对于达成各类水利业务系统协同有序地运行,并且充分实现数据的综合运用而言,起到了十分重要的支撑作用。借助构建起统一的信息平台这一举措,把源自不同监测系统、业务系统以及管理系统之中的各类数据加以集中起来进行存储操作,同时开展相应的处理工作并予以展示呈现,进而达成多源信息的整合目标以及实现信息共享的目的。系统集成技术具备打破原有各个系统彼此之间那种各自独立运行的状态的能力,可将水情监测方面的业务功能、工程管理方面的业务功能以及

水资源调度方面的业务功能等有机地融合到一起,从而让信息流、业务流以及管理流程得以有效地衔接起来。

### 3.4 水利信息化安全保障体系

水利信息化安全保障体系在水利信息系统稳定运行以及数据安全方面起着极为重要的作用,它是确保这两方面得以实现的关键基础,在整个水利信息化建设进程里有着无可取代的重要作用。该体系以水利信息系统的网络环境、平台运行还有数据管理等不同方面为中心,针对信息安全展开全方位的整体防护举措,以此来防范由于网络攻击、系统出现故障又或者人为操作不妥当等诸多因素所引发的信息风险情况<sup>[3]</sup>。在实际的运行过程当中,得要对水利信息系统的访问控制环节、数据存储环节、传输过程以及其运行环境等各个方面加以统一的管理并且实施相应的安全防护措施,从而切实保障信息具备完整性、可靠性以及连续性这些关键特性。

## 4 水利信息化建设的实践应用研究

### 4.1 水资源管理信息化应用实践

水资源管理信息化的应用实践乃是水利信息化建设其中的一个极为重要的构成部分,同时也是推动水资源得以科学管理并且实现可持续利用的关键核心手段。在实际的操作应用进程里,水利相关部门着手部署各式各样的传感设备,这些设备的部署范围涵盖了河流、湖泊、水库、灌区以及地下水监测点等多个方面,进而达成对诸如流量、水位、水质、土壤墒情以及用水量等诸多关键指标展开实时且连续的采集工作,并且借助通信网络把这些采集到的数据传输到集中信息平台之上,以便在该平台上完成数据的汇总、处理以及分析等一系列操作。信息化系统一方面能够直观地呈现出水资源在时空方面的分布情况、其利用的具体状况以及变化所呈现出的趋势走向,另一方面还能够凭借历史数据来开展水量的预测工作、针对用水需求展开分析以及实施调度模拟等相关事宜,从而为水资源在跨区域范围内的分配、洪涝灾害的防控以及干旱情况的应对等方面给予科学层面的依据支持。与此信息化手段已然使得水资源管理迈入了由数据驱动并朝着智能化决策方向发展的阶段,促使原本那种单纯依靠经验来进行调度的传统模式逐步转变为更为精细的管理模式、能够实现动态优化的状态以及具备预测性调控功能的新模式。在实际的应用过程当中,信息化系统通过对统一的水资源数据库、监控模型以及调度策略加以建立的方式,达成了对水资源使用整个过程的全程监控与管理的目的,这既有效地提升了管理工作的效率以及响应的速度,而且还进一步强化了人们对于水资源保护的意识以及实现可持续利用的能力。

### 4.2 防汛抗旱信息化建设实践

防汛抗旱信息化建设属于水利信息化建设里极为紧迫且关键的一个环节,它的核心要务在于借助信息技术达成对洪涝、干旱这类自然灾害的实时监测、科学预警以及高效调度,进而确保人民生命财产的安全以及社会经济的稳定。在实际操作当中,防汛抗旱信息化系统会于河道、水库、泵站还有易涝区域去布置像雨量、水位、流量、土壤墒情、降水以及水库调度等方面的监测设备,以此来完成对水文水情的实时采集与动态监控,而后把所采集到的数据经由通信网络传送到集中调度平台,实现统一的管理与分析<sup>[4]</sup>。该系统会综合气象预报、水文模型以及历史数据,针对洪水或者干旱可能发生的时刻、范围以及强度展开预测与模拟,以此为防汛抗旱决策给予科学方面的依据。信息化的手段不但可以达成对洪水和干旱事件的早期预警,而且还能够支撑应急调度、水库调节、排涝工程管理以及灾后恢复这一整套流程的管理,促使防汛抗旱工作从以往那种依靠经验的调度模式朝着科学化、智能化、数据驱动的模式转变。与此信息化建设通过构建跨部门的数据共享机制,把水利、气象、应急管理以及地方政府等诸多方面的信息资源加以整合,达成指挥调度、信息发布以及应急响应的快速协同,提升了防汛抗旱工作的响应速度以及决策的精准程度。

### 4.3 水利工程运行管理信息化实践

水利工程运行管理信息化实践属于水利信息化建设的关键应用范畴,其核心目的在于借助信息技术针对水利工程的运行状况、设备设施以及管理流程达成全方位的监控以及细致入微的管理,进而提升工程运行的效率,保障设施的安全,同时优化水资源的调度事宜。在实际的应用过程当中,信息化系统会在水库、泵站、闸坝以及管网等重要设施之处布置各式各样的传感器以及监测设备,以此来实时地收集水位、流量、闸门启闭的状态、机械设备的运行情况、水质指标还有能耗等方面的数据,并且凭借可靠的通信网络将这些数据传输到集中信息管理平台,完成数据的汇总、分析以及可视化的展示工作。信息化的手段不但能够对水利工程的运行状态展开实时的监控,而且还会结合历史运行数据以及模型分析来对设备运行的趋势、潜在的风险以及维护的需求做出预测,为管理人员给予科学的决策依据,促使传统那种依靠人工巡检以及经验调度的管理模式慢慢朝着智能化、自动化以及数据驱动的模式去转变。与此信息化系统可实现多业务、多部门、多层级的集成化管理,消除数据孤岛的情况,构建起统一的运行管理平台,达成工程运行、调度管理、检修维护以及

应急处置的全流程协同效果。凭借可视化的监控界面、移动端的操作以及智能预警的功能,管理人员能够随时知晓工程运行动态,及时察觉异常和故障,并且快速地制定出调度或者维护的方案,由此大幅提高水利工程的安全性、可靠性以及运营的效率。

## 5 结语

水利信息化建设属于现代水利管理的关键支撑方式,其在水资源管理、防汛抗旱以及水利工程运行等诸多方面已然发挥出积极作用,达成了数据的实时采集、传输还有集中管理,使得管理效率得以提高,决策科学性也获得了提升。当下尽管还存在着系统标准并非统一、数据共享不够充分以及智能化水平存在局限等问题,不过伴随信息技术持续发展以及应用不断深化,水利信息化建设会逐渐实现更为高效、智能且协同的管理模式,进而为水资源优化配置、工程安全运行以及防灾减灾能力提升给予稳固保障,

促使我国水利管理朝着现代化、智慧化的方向不断发展前行。

## 【参考文献】

- [1]苏建.水利工程管理信息化与精细化建设路径及价值[J].城市建设理论研究(电子版),2025(34):52-54.
- [2]聂影军,楼冠宏,张宇翔.信息化技术在水利工程运营中的融合应用研究[J].水上安全,2025(20):55-57.
- [3]乔晶旭.水利工程建设中信息化技术应用探析[J].邯郸职业技术学院学报,2025,38(3):45-48.
- [4]王东芹.水库管理中的信息化建设与智能化技术应用研究[J].智能建筑与智慧城市,2025(12):186-188.

作者简介:薛灵燕(1990.7—)毕业院校:华北理工大学,所学专业:电子信息专业,当前就职单位名称:新疆塔里木河流域开都孔雀河水利管理中心,职称:计算机技术与软件专业副高级职称—信息系统项目经理(高级工程师)。