

# 智慧监管在水利工程建设中的应用

姜子林

(桃源县戈尔潭水库管理所, 湖南 桃源 415700)

**摘要:** 现阶段, 我国在水利工程建设面临诸多问题, 包括施工人员管理秩序混乱、质量安全问题及信息技术落后等短板。在当前的发展趋势下, 要依托互联网技术, 加强水利建设的信息化与智能化, 提高建设与管理效率。互联网信息管理平台建立、互联网平台实施方案的构建、运用终端软件管理水利施工以及更新先进知识理念等, 都是“互联网+智慧水利”应用的佐证。随着计算机技术的快速发展, 基于计算机技术的水利工程智慧化管理是现阶段水利工程建设领域的发展趋势。基于此, 文章着重分析智慧水利在水利工程建设与管理等工作中的运用, 根据“互联网+智慧水利”的思路, 分析信息化专业技术手段在水利建设过程中的实际应用。

**关键词:** 智慧水利; 智慧监管; 工程建设; 应用

**中图分类号:** TV5

**文献标识码:** A

**文章编号:** 1674-1064 (2022) 04-076-03

**DOI:** 10.12310/j.issn.1674-1064.2022.04.026

随着我国的建筑行业的飞速发展, 水利工程建设不断进步, 对于我国经济发展和现代化建设具有非常重要的作用。进入新时期, 信息化的应用已经深入社会各领域, 也为水利项目的建设提供了便利条件<sup>[1]</sup>。在这样的背景下, 智慧水利应运而生。

## 1 智慧水利概述

智慧水利是指在水利管理中利用互联网、通信等信息化技术, 并通过这些技术获取实时信息。智慧水利是一种基于现代信息技术的水利建设模式, 为构建智慧水利并发挥其作用, 要将现代的信息技术与水利建设完美结合, 推动水利行业的良好发展。通过智慧水利, 水利信息被处理成为系统化数据链条, 实现数据的精准化和高效化处理。在一些水利突发事件上, 智慧水利也能够实现智能化管理<sup>[2]</sup>。

作为一种新颖的水利信息管理模式, 智慧水利具有明显的特征。第一, 智慧水利可以实时感知水利信息。智慧水利在保证所有数据信息真实可靠的基础上, 实时更新运行中的相关信息并加以传递, 可以根据这些信息预测水利信息运行中的动向, 预测未来运行。第二, 智慧水利可以全面整合水利信息。智慧水利在建设、应用和维护等环节的职能和成效不尽相同, 通过智慧水利整合建设、应用和维护等环节, 实现集中管理。第三, 智慧水利可以实现多个部门的协同合作。

## 2 水利工程智慧化建设的必要性

目前, 水利工程智慧化建设距离信息化、现代化、智

慧化目标还有一定的差距, 主要表现在以下几个方面:

一是缺乏整体规划, 信息化规划、设计和建设没有完整的建设目标和思路, 虽然有一些信息化系统, 但缺乏统一的管理平台。

二是信息化程度低, 主要表现在配套建设不完善、自动化程度低、传输手段落后、网络承载能力低、量测手段落后、尚未实现精细化管理等方面。

三是系统运维困难, 主要表现在运维资金落实困难、缺少专业的运维人员、运维水平偏低、无法保证设备正常运行等方面。

四是业务管理水平有待提高, 主要表现在水利工程还停留在手工控制、众多业务数据未数字化与可视化、管理工作未流程化等方面。

根据水利部关于推动“数字水利”向“智慧水利”转变的总体工作要求, 迫切需要进行水利工程数字化、智慧化建设<sup>[3]</sup>。

## 3 智慧监管系统建设目标与任务

智慧监管是综合应用云计算、大数据、物联网、移动互联网、人工智能以及虚拟现实等数字化技术, 推动建筑业现场管理升级的解决方案。

### 3.1 建设目标

智慧水利建设围绕物联感知、互联互通、科学决策、智能管理开展, 主要目标为: 基于现代通讯和网络技术建立水位、雨量、水量、水质、闸门集中调控、工程安全监测等在内的全方位、全过程水利工程监测监控系统; 采用

作者简介: 姜子林 (1972—), 男, 湖南桃源人, 本科, 工程师, 研究方向: 水利工程管理。

智慧水利平台架构整合各类信息，并以水资源调配、数据挖掘以及移动互联等为支撑，完成物理工程与数字工程的无缝集成；采用科学合理的方式组建通信系统构架；整合包括气象信息、国土信息、农业信息、水文信息等在内的多领域数据，建设水利工程调度管理中心；建立调度中心、分中心、现地站的三级管理模式，建设会商系统和视频监控监测系统，构建先进、快捷、准确的会商和调度监控系统；建设/集成专业水利工程管理平台，实现自动化控制、工程建设管理、防汛预警等多业务智能管理功能<sup>[4]</sup>。

### 3.2 建设任务

#### 3.2.1 通信系统

通信系统是水利工程智慧化数据的传输通道，结合各区域通信现状，构建专网和公网、有线和无线相结合的方式，充分利用运营商现有资源，在保障通信安全可靠的基础上提高通信效率。

#### 3.2.2 计算机网络及控制系统

根据水利工程的特点，建设计算机网络和控制系统。计算机网络应覆盖调度中心、分中心的计算机广域网及局域网，建立计算机网络系统的管理体系，建立访问控制、网段隔离、认证授权、入侵检测、漏洞扫描和安全评估、病毒防范、安全管理平台等安全防护体系，实现工程范围内泵站、闸门和阀门等设施远程监控。利用计算机、通信、自动控制技术，实现工程调度智能化。

#### 3.2.3 监测系统

监测系统包括水文监测系统和工程安全监测系统。

水文监测系统包括水位、流量、雨量、水质等数据采集系统，能自动采集和分析量测点水位、流量、雨量及水质等水文数据，为控制泵站、闸门、阀门等设备提供基本数据。

工程安全监测系统包括水工建筑物安全监测数据采集、分析、处理、预警等功能，通过对监测数据的分析处理，监测水工建筑物安全状态，对有安全隐患的建筑物及时预警<sup>[5]</sup>。

#### 3.2.4 视频系统

图像监视系统的主要任务是实时监视泵站、闸门、引水渠道管线以及库区环境等工程关键部位，实现关键部位可视化管理，提高水利工程安全运行水平。视频会议系统能实现建设管理局、直属管理单位以及相关部门的视频会议功能，便于快速会商决策。系统包括中心会场设备和各分会场的视频会议终端，利用视频会议系统，能快速了解应急事件，通过远程会商提高工作效率，有效调度各方资源，及时处理应急事件。

#### 3.2.5 UPS系统

调度管理中心、分中心（灾备中心）、管理站、闸站等处，分别设置UPS系统，为用电设备供电，保障用电设备不间断供电。

#### 3.2.6 应用平台软件

构建统一的智慧水利数字集成平台，实现信息采集、传输、处理、存储、交换、挖掘、再利用和信息共享，根据项目不同的需求及应用进行模拟、分析和研究，完善“一张图”功能，构建符合水利业务需求的应用软件系统，完成水利工程的智慧运行与管理。

## 4 基于信息化技术的智慧水利

### 4.1 明确总体目标

建设智慧水利要明确总体目标并不断细化，按照时间可以分为近期、中期、长期，每个阶段的目标都有其特征：近期目标是利用信息化技术完善水利基础设施体系；中期目标是推广信息化技术，加深信息技术的应用深度；长期目标是让智慧水利更加协调，提高信息化技术体系的整体性和协调性，推动智慧水利建设。

### 4.2 明确构建思路

由于信息技术发展比较快，技术理念和方法更新都比较快，建设智慧水利时要明确构建思路，关注时代发展，根据社会发展需求研发智慧水利产品。要完善水利信息基础设施，分析水利信息，更好地发挥信息价值，提高智慧水利的应急能力、服务能力和信息处理能力。

### 4.3 明确构建方法

首先，构建调度系统，实现精准调度，提高智慧水利工作效率。要利用调度系统运行分析地质构造，更好地解决智慧水利结构改造中存在的问题。

其次，优化指挥系统，通过信息化技术应用，搭建整体性、层次性的指挥系统，实现指挥系统升级，确保指挥系统能够符合未来智慧水利应用和发展的需求。

最后，建立信息化监督系统，以可持续发展为目标，优化智慧水利应用过程中存在的问题，打造更加先进的服务平台。

## 5 水利工程智慧监管总体框架

通过分析研究国内外同类系统，并加以借鉴，再根据总体方案的基本思路，得出相关结论，即系统设计需要使用科学先进的信息技术。同时，设计系统总体框架要尽量避免重复建设。

### 5.1 调度系统

在智慧水利管理系统中，调度是非常重要的构成要素，调度系统的设计要基于当前智慧水利多元化发展趋势，确保智慧水利的综合优势得以充分发挥。在调度系统中整合、集成管网系统、过程控制系统、水利服务系统、管网监测系统等，实现智慧水利的科学调度，减少对资源的无用消耗，提高水利工程运行的经济性、安全性，最大

程度控制水利系统。

### 5.2 指挥系统

为实现智慧水利的各种功能,要建立良好的、信息化水平较高的指挥系统,接收来自各终端的信息数据,发送控制指令。传统的水利指挥系统缺少信息化技术的支持,指挥过程严重缺乏时效性与集中性,指挥中心发出的控制指令无法及时、准确地传递,控制指令出现错误,严重影响水利系统的运行效率。

在信息化技术支撑下,结合智慧水利工程情况,在系统内部设置相应的控制模块,构建完善的、具有整体性与层次性的指挥系统,对水利工程指挥调度进行系统化的布局和优化升级,确保水利指挥系统满足智慧水利工程建设的要求,推进我国水利工程的可持续发展。

### 5.3 监控系统

智慧水利监控系统融合智能雨量监测系统、智能水位与液位系统、土壤水分监测系统、水质分析系统、农业自动化灌溉系统、城市供排水管网监控系统、泵站运行自动化系统等,保障智慧水利高效、稳定运行。

### 5.4 操控系统

由于智慧水利处于起始阶段,各种新技术的应用还存在许多不足,只有提高系统的操控性能,才能保证智慧水利管理系统安全、稳定运行。应用新技术实现智慧水利操控系统的数字化、信息化、自动化控制,实现数字化调度与数据处理。通过智慧水利操控系统可以对水利系统进行无人值守远程智能控制,工作人员通过电脑、手机、平板等终端设备,实时掌握监控现场的温湿度、风向、风速、降水、水流等信息,构建完善的智能化操控平台,深化水利信息化技术方案。

### 5.5 保障体系

智慧水库的保障体系主要包括三项辅助服务:

一是标准规范体系,为系统提供统一的业务标准、技术标准和管理标准,主要体现在智慧水库系统的建设、业务处理和技术方案要符合国家、地方和行业有关信息化标准的规定,实现数据指标体系及代码体系统一化、标准化。

二是信息安全体系,负责系统的安全保证,为基础设施层、应用支撑平台和应用系统平台提供统一的信息安全服务,包括网络信息服务系统、基本安全防护系统和故障恢复等。

三是运维管理体系,为系统提供性能、日志、监控等运行保障,为使过去包括网络、设备等在内的粗放和分散式管理方式向科学规范的专业管理转变,要建立具有科学的制度、流程等的IT运维管理体系,使其成为系统日常工作的重要组成部分。

## 6 案例概述

某水库总库容1.04亿 $m^3$ ,为大中型水库,其智慧监管

平台主要建设内容主要包括:

第一,基于设计和施工资料,对大坝、导流洞、管理营地、开挖面、输水线路、泵站等主要建筑物进行BIM建模,基于单位、分部、单元工程划分模型,将模型与监管平台融合,实现工程布置、进度模拟、工程量核算等。

第二,基于BIM+GIS的电子沙盘建设,实现主要施工设施的工程布置,协助制定与分析工程施工方案,提供地图切换、图层切换、空间分析、BIM操作工具等手段,实现工程的全方位三维可视化管控,极大地提高了工程实施效率。

第三,在重要的施工节点,利用无人机不定时、不定期采集现场影像,全方位展现工程的高清可视化场景。

第四,通过进度控制、全过程费用控制两条主线,建设管理一张网,包括前期、投资、质量、安全、进度、技术、沟通、环保水保、征地、图纸档案、合同计量、劳务、设备、稽查、工程验收、试运行等管理,实现了工程全生命周期管理。

第五,基于水库工程现场实际,建立视频监控、人员劳务管理、水情测报、混凝土拌和站监控、大坝智能碾压、人员定位等系统,搭建智慧工地管理平台。该平台可提供给建设、项目管理总承包、施工等单位,实时掌握现场建设数据,实现全场景、全方位、全过程可视化管控<sup>[6]</sup>。

## 7 结语

水利工程施工与国家发展、群众生活存在密切关联,因此,要从各方面入手,积极开展水利工程建设管理工作,随着数字化技术在水利工程建设中的逐步应用,为建立全国水利工程建设管理数字化平台奠定基础。

## 参考文献

- [1] 赵文波.智慧水利物联网网络安全监测体系研究[J].水利信息化,2021(4):39-42,46.
- [2] 赵艺璇.基于大数据的智慧水利应用及其技术探讨[J].人民黄河,2018(9):9.
- [3] 曾永军.水利工程建设管理探讨[J].城市建设理论研究(电子版),2014(20):335.
- [4] 周昊.物联网技术优势及在水利中的应用分析[J].河南水利与南水北调,2019(2):81-82.
- [5] 王斌.水利工程项目信息化应用探讨[J].缔客世界,2019(1):1.
- [6] 赵志博.新时期智慧水利建设的思考[J].河南水利与南水北调,2020(5):87-88.