

智慧水利工程建设与管理研究

Research on the Construction and Management of Intelligent Water Conservancy Project

袁强

Qiang Yuan

湖北楚峰水电工程有限公司 中国·湖北荆州 434000

Hubei Chufeng Hydropower Engineering Co., Ltd., Jingzhou, Hubei, 434000, China

摘要: 互联网技术的迅猛发展,促进了水利建设的智能化发展,这就极大地提升了水利工程建设效率和管理成效。随着当前互联网管理平台的构建及一些水利工程管理软件的使用,都为“互联网+智慧水利”的发展模式奠定了基础。当前,水利工程智慧化管理是行业发展的趋势。基于这样的背景,论文重点研究了智慧水利工程建设与管理的内容。依据现代化发展思路,对水利建设过程中智慧化手段的应用展开分析,旨在推动水利工程现代化发展,促进行业技术水平的提高与发展。

Abstract: The rapid development of Internet technology has promoted the intelligent development of water conservancy construction, which has greatly improved the construction efficiency and management effect of water conservancy projects. With the construction of the current Internet management platform and the use of some water conservancy project management software, it has laid a foundation for the development mode of “Internet + smart water conservancy”. At present, the intelligent management of water conservancy projects is the trend of industry development. Based on this background, this paper focuses on the construction and management of intelligent water conservancy and water conservancy projects. According to the development ideas of modernization, the application of intelligent means in the process of water conservancy construction is analyzed, aiming to promote the modern development of water conservancy projects and promote the improvement and development of the technical level of the industry.

关键词: 智慧水利; 水利工程; 工程建设; 管理

Keywords: smart water conservancy; water conservancy project; project construction; management

DOI: 10.12346/edwch.v1i4.8810

1 引言

当前,很多新工艺及新技术都是随着信息化技术发展而来的。信息化技术的推动下,水利工程建设也迎来了新的发展机遇。水利部提出的水利九大业务和水利监督业务需求,都是智慧水利的重要组成部分。随着信息化水平的提高,对水利工程的管理也提出了更为精细化的要求,这就需要利用信息化技术手段,科学掌握水利资源的数据,通过动态的数据变化水利科学预测提供有力的支撑^[1]。同时,通过云端互联,可以收集重要的参数及信息,实现信息与数据的共享,形成先进的物联网系统。可以说,智慧水利建设势在必行,这是提高水利工程建设质量的重要方式,我们应该认清发展需求,积极探索智慧水利建设中新技术的应用。

2 智慧水利内涵及特征

2.1 智慧水利的内涵

目前,传统水利工程中涉及的技术已经难以适应新时期的发展,不能满足精细化管理的需求。随着物联网技术、云计算等信息技术的涌来,以强大感知能力和信息互通能力等为主要特征的技术手段,极大地改变了行业的工作范式。以数字赋能水利工程建设,打造集自然水系、工程体系、管理体系和数字体系为一体的“四元融合”的智慧水利体系,是当前社会公认且高效的一种方法^[2]。

和传统水利工程比较,智慧水利涉及较多的学科,如水文地质学、气象学等,利用云计算和大数据等先进的信息技术手段,在水利工程全过程中,切实落实智慧水利理念,提

【作者简介】袁强(1985-),男,中国湖北荆州人,本科,工程师,从事水利工程研究。

高自然灾害的防御能力,优化资源的合理利用,从而促进水利工程的高质量发展。

其中,如图1所示为智慧水利的核心组成部分。



图1 智慧水利的核心组成

2.2 智慧水利特征解析

智慧水利的主要特征有以下表现。

2.2.1 信息的实时感知

智慧水利建设中采用物联网技术、遥感技术、无人机等,通过这些技术手段与地面监测系统构建全方位、立体的感知网络,全面提升了工程的感知能力。

实时的感知是智慧社会的重要“感官”,利用全方位的监测,可以提供各种多元化的社会服务。全面的感知能力^[3],不仅需要传统的监控技术,还要具备视频监控、无人机测绘、卫星遥感及物联网等新技术。水利行业的监测数据及管理,对水文气象、水质及自控工程等全要素的监测,构成了系统化的数据资源,

2.2.2 协同经营

智慧水利可以协调处理水利系统各项作业,构建完善的综合信息处理平台,各个部门、系统可以实现系统作业、信息共享,业务涵盖广泛,如水土保持、城乡供水、水利建设、防洪抗旱等,数据内容有文字、图片、视频、音频等,各系统运营更加合理、科学。

2.2.3 智能高效化

智慧水利应用大数据、云计算、人工智能等技术,对水利工程管理对象进行预测、墨迹及识别,极大地提高了预警响应能力,可以更加高效地提供水利服务,也能实现远程监控、存储、灾备及会诊技术需求。

建设以智能化为主线,利用人工智能技术,建立大数据管理应用平台,真正体验智能感知、智能诊断、智能控制等智能化操作带来的科技进步,体现了智慧水利工程管理的高效化^[4]。

3 智慧水利技术框架

在实体水利设施的基础上,立足于信息技术,以云服务平台为核心,构建以水利各专业应用与决策支持为目标的高度智能化的信息系统。信息采集层、通信网络层、信息处理层和应用服务层是构成整个系统的主要部分。

3.1 信息采集层

信息采集是智慧水利的核心工作,信息采集层是一项智能型分布自动监测系统,包括传感器节点、射频标签、感知芯片、监控探头、卫星定位、手机、掌上电脑、个人电脑等,这些信息终端可以对水利工程各项工作进行监控,采集实时

的水位、水质及水文情况等,这一部分较为突出的特征则是物物相联,可以实现智能化的信息推送,且维护成本较低,比较方便。

3.2 通信网络层

信息的传输通道是由通信网络层掌控,这一层包括水利专网、卫星通讯网、因特网、通信网和WLAN等无线网。

3.3 信息处理层

智慧水利的优点在于可以实现信息汇集、存储、计算、分析、决策、反馈、处置,而信息处理层则是实现这些功能的枢纽,是基于云计算架构的数据中心,等同于人类的大脑,我们又将其称为云平台。以水情信息处理自动化技术为例,过去传统的水情处理方法不能准确地预测水情数据,而此项技术可以弥补传统方法的不足。可以减少数据采集的误差,实现雨量传感器与水位传感器的高效协作,从而更好地进行水情信号的采集与发送^[5]。

3.4 应用服务层

应用服务层可以实现自动响应,相当于人类的思维与行动,结合数据模型,可以做好多套预案,一旦出现符合条件的方案,系统也会立即响应,从而发出请求到云计算平台^[6]。例如,到了汛期,水库的水位一旦到了临界值,如何把握泄洪量,系统会根据水库上下游监测到的数据,对水库水位实时监控,根据自然天气的情况,给决策者提供决策依据。

其中,如图2所示为突发污染事件模型流程图。

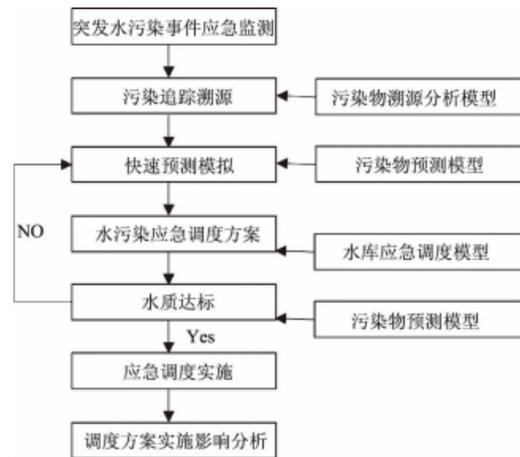


图2 突发污染事件模型流程图

4 智慧水利工程的应用现状

水利工程建设中,运用信息技术实现了对水利全生命周期的监控和管理,这也是智慧水利最为有效的手段。但从当前发展来看,依然存在一些不足,有待完善。

4.1 管理流程有待完善

在信息技术不断推陈出新的今天,水利工程的每个环节都很重要,所以需要制定完善的建设与管理规范,从而运用规范化的管理机制对系统进行约束,更大化地发挥智慧水利的作用。但是在当前工作中,依然存在目标不明确、信息孤

岛、业务信息沟通受阻等问题,其中还包括数据的重复与丢失等,这些都影响了水利工程建设与管理的效率^[7]。

4.2 信息安全难以保障

部分水利信息平台是以查询服务为主,包括数据查询、统计及上报等,但是在水利工程调度管理与运行方面,缺少决策指导、实况模拟等工程,尤其在实时监控中,感知系统缺乏,数据处理出现不规范、不能共享等问题,这就与智慧化水利工程管理的目标存在较大的差距。同时,遇到网络病毒攻击,不能保证信息安全。

4.3 监测面积不足

一些人口较少的偏僻地区,尚未广泛应用一些新兴技术,仍然是以传统的测点作为监测方法,这就导致监测面积出现不全、不到位的现象,不能很好地满足流域监测的发展要求。另外,一些水库没有安全监测系统,缺少长期的监测规划,加之相应人员信息化水平不高,导致难以形成统一的信息化管理模式,造成信息资源的浪费。

5 智慧水利建设与管理有效路径分析

5.1 明确建设目标与流程思路

总体目标的制定,是智慧水利工程建设前期的最为核心的工作。为了保证总体目标顺利实现,还要依据水利工程每个阶段,将过程目标化,如细分为近期目标、中期目标和远期目标,建立智慧水利综合管理平台,扩大信息化、智能化技术的应用范围,提供更为便捷的服务,以实现中期目标。远期目标以实现水利工程协调发展为重点,发挥信息技术、大数据等智能化优势,突出展现智慧水利工程高效性和科学性。

目前,信息技术应用手段应用极其广泛,加之科学技术理念更新较快,所以在智慧水利工程的发展就要不断拓展发展理念,规范好建设流程,明确思路,才能构建出高质量的水利工程管理体系,打造完善的管理方法,从而提升水利工程的水平,更好地适应时代发展的需求^[8]。

5.2 网络畅通工程完善

在智慧化水利建设中,可以依托现有网络基础,面向下一代网络发展,对网络设备进行升级改造,优化水利工程的网络架构,升级政务外网,建立较为完善的水利工控网,构建水利信息“一张网”,实现水管单位网络全覆盖。

同时,为了实现信息资源的共建共享,根据网络资源现状,制定水利信息化“一张网”的标准与规范,增加网络设施建设的力度。针对水利专网覆盖不到、难以完整监测的地方,选择营商专线链路的方式进行联通,从而各个水利系统、管理机构可以与采集设施之间的畅通沟通,形成完备的水利智能化网络^[9]。

5.3 智能监控在线诊断保障信息安全

为了保障水利资源信息的安全,就要在网络与信息安全

工作中,进一步明确责任主体,构建信息安全维护体系,定制组织技术人员的应急演习,提升其应急处理能力。同时,利用在线诊断分析系统,对大量历史数据进行散点图分布,利用相关监测技术,对监测数据出现异常的参数,及时排查,并抓紧解决。可以说,完善的智慧水利监控系统,对雨量监测、水位监测、土壤水分监测、水质分析、城镇供排水管网监控等自动化系统进行整合,构建了较为完善的智慧水利监控体系,进一步提升了水利工程的安全性,保证了其经济利益,避免出现资源的耗损,实现了最优化的管理与控制^[10]。

5.4 水利数据资源整合

通过对数据资源的梳理,建立水利模型,将水利业务与政务系统的水利对象作为基础的数据,对业务系统数据进行统一的存储,建构数据库和共享系统,将数据资源整合成为容易挖掘、方便管理、便捷共享的统一数据库,做到“一数一源”。此外,还要生成数据资源目录,为行业提供较为完整与全面的数据服务。

6 结语

结合行业发展现状,很多地区的水利工程已经在智慧化建设方面取得了一定的实效,但从实际来看,依然存在一些问题和不足,这就需要完善相应的行业标准,创新工作思维,加大智慧水利的研究程度,与政府、市场形成发展的合力,从而明确智慧化水利建设的目标,打造更为规范化、科学化的智慧水利模式,推动水利工程朝着智能化方向实现更好的发展。

参考文献

- [1] 李俊林.广西那板水库智慧管理系统设计[J].广西水利水电,2023(3):87-89+93.
- [2] 周逸琛,杨非,钱峰.数字孪生水利建设保障体系应用与思考[J].水利信息化,2023(3):31-35.
- [3] 蔡阳.数字孪生水利建设中应把握的重点和难点[J].水利信息化,2023(3):1-7.
- [4] 刘瑾.水利工程管理信息化技术应用分析[J].内蒙古水利,2023(6):60-61.
- [5] 颜立群.智慧水务建设现状和发展方向[J].城市建设理论研究(电子版),2023(18):217-219.
- [6] 王睿佳.水利水电工程应走好数字化智能化道路[N].中国电力报,2023-06-16(003).
- [7] 张斌.智慧水利工程建设管理实施路径研究[J].治淮,2023(6):42-43.
- [8] 黄一彬,马洪羽.数字孪生技术在水利工程中的应用[J].水电站机电技术,2023,46(6):85-86.
- [9] 谢锡刚.面向智慧水利的水资源监管平台建设研究[J].大陆桥视野,2023(6):69-71.
- [10] 陈鹤.智慧水利先行先试中的遥感技术实践[J].水利发展研究,2018(5):1-6.