

辽宁省智慧水利平台建设规划

崔 宁¹,董婷婷²

(1. 辽宁江河水利水电新技术设计研究院有限公司,辽宁 沈阳 110003;
2. 辽宁省水利水电科学研究院,辽宁 沈阳 110003)

摘要:分析了辽宁省水利信息化发展的现状,指出了该省建设智慧水利平台的基础以及存在的问题;结合工作实际,着重介绍了智慧水利平台的智慧点,以及平台建设的主要内容和相关先进信息化技术,指明了开展辽宁省智慧水利平台建设的重要意义。
关键词:智慧水利;物联网;云数据;辽宁省
中图分类号:TV213.4 **文献标志码:**B **文章编号:**1004-6933(2017)S1-0037-04

“智慧水利”是继“数字水利”之后,伴随着全球信息化大潮涌现出来的现代信息技术与传统水利行业深度融合之后衍生出来的新概念。作为智慧城市的重要组成部分,智慧水利是水利信息化发展的未来方向。其核心是通过最新信息技术来改变政府、企业和人们相互交流的方式来提高交互的明确性、灵活性、响应速度以及效率。它具有全面感知、可靠传递和智能应用等特征。智慧水利为促进和带动水利现代化进程指出了革命性的方向,它将是提升水资源管理和公共服务能力、保障水利可持续发展的有力工具,也是大幅提升水资源效能的必然途径^[1-4]。

辽宁省水利信息化建设经历了从无到有、从单机到网络、从局部应用到协同应用、从数据库建设到数据中心建设、从满足个性应用的环境建设到协同应用的公用平台建设的发展过程。在历届政府的努力下,辽宁的水利事业取得了丰硕的成果,水利信息化建设也一直走在全国的前列。近年来,辽宁省水利厅及厅属单位在防汛抗旱、城市供水、水资源、水库移民、水土保持、农村水利、水利工程等领域建立了各类监测网络和信息管理系统,这些系统极大地提高了业务部门的日常工作效率,取得了巨大的经济效益。但是上述系统也存在着缺乏统一的规范和标准、重复建设、综合性应用差、数据难以共享等问题。为解决上述问题,有必要以整合现有监测资源、融合现有水利业务数据为基础,采用新一代信息技术来建设辽宁省智慧水利平台。

1 建设智慧水利平台的基础与现状

1.1 水利普查硕果累累

辽宁省第一次全国水利普查经过 3 年时间的大范围、多尺度的调查研究,取得了丰硕的成果^[5]。普查数据近 800 万条,涵盖河湖基本情况、河湖开发治理、水利工程、水土保持、经济社会用水、灌区、地下水 and 行业能力八个大项;全厅 1:5 万的空间数据包括水利专业图层和基础数据图层;覆盖全省分辨率为 2.5 m 的影像数据^[6]。同时水利普查建立了数据录入系统和台账系统,在全省范围进行了多次大范围的培训,为水利信息化的进一步推广奠定了良好的基础。

1.2 水利信息化建设面临诸多问题

经过多年来的大力投入,辽宁省水利信息化建设取得了较大成果,可以用“骨干网络基本连通、部分信息初步共享、应用系统尚难联动”来概括。防汛抗旱、水资源、水利工程、农村水利、水库移民等单位都建立了自己的业务系统,积累了相当多的业务数据和系统应用经验,为下一步的系统整合打下了坚实的数据基础。但这些系统往往是不同单位、不同时期建设完成的,数据和系统分散在不同地点,软硬件平台、数据格式、表现形式存在着差异,难以发挥整体效益。在数据资源、应用系统资源、通信和计算机网络资源方面亟须整合。

作者简介:崔宁(1984—),男,工程师,主要从事水利信息化的设计与研究工作。E-mail: 125633781@qq.com

2 智慧内容

2.1 社会公众的智慧内容

无所不在的水利服务,无论居民身处辽宁何处,均可以利用各类先进的感知终端,通过全面覆盖的网络技术,搭乘智慧水利平台,享受全程的“一站式”水利服务,以及个性化的水利服务。从而解决公众水患、水忧、水难、水盼等问题。

2.2 水管理部门的智慧内容

通过对海量、真实、有效的数据进行挖掘,利用分析决策系统,为水利管理部门(水利厅、各级水利局)对全省的水资源的规划、水利工程的管理、防汛抗旱的宣传、水污染的防治、基层水利机构和水利人员的管理、突发公共水利事件的救援、保障与处理等工作提供科学、及时的辅助和支持。

2.3 业务部门的智慧内容

系统将全省的各种空间、非空间的数据资源整合、融合形成一个统一的有机整体,使各种信息资源逻辑上聚集在一起,并按照不同方式提供给不同的用户使用。它将为我省水利信息化建设提供统一的共享平台,进而实现信息资源按照时间、空间的整合与共享。同时,从全省水利业务职能部门(厅属事业单位、局属单位)业务需求出发,建立各项业务关联,有效避免“信息孤岛”现象,满足水利业务部门信息化建设的要求。平台的建立,将极大降低未来各业务系统建设和维护成本,减少系统重复建设的发生,从原来各业务系统各自为战转变为公用共享

全厅统一信息资源,从原来数据分散转变为数据集中统一管控,从原来多头运行维护浪费人力财力转变为统一管理、专业维护,进而节约大笔资金。

3 建设内容

按照辽宁省水利现代化规划总体思路,结合水利厅信息化的实际情况,遵循“汇聚和共享”的原则,充分应用辽宁省水利普查成果,聚合各个水利职能部门的业务需求,建设全厅共享的智慧水利平台。平台的主要建设内容包括:①构建智慧水利平台物联网;②建设辽宁省水利厅云数据中心;③建设辽宁省智慧水利平台;④在平台的基础上建设水资源实时监控与管理系统、水利工程管理系统、水利综合管理系统3个示范应用系统。平台总体框架见图1。

3.1 构建智慧水利平台物联网

基于物联网技术的智慧水利平台就是将各种前沿物联网技术综合运用到一个系统中,并且能有机结合发挥出各子系统的最大效能^[7]。辽宁省智慧水利平台物联网主要工作内容就是整合资源,将物联网技术应用于水利日常管理,实现水质在线监测、山洪监测预警、饮水安全自动在线监测等,最终实现全省所有水利机构(管理部门、科研机构、公司)互联互通。在整个辽宁省智慧水利的框架下,充分整合自建或者其他行业建设的监控设施,通过接入外部监测信息来完善辽宁省智慧水利物联网智能感知的全面和实时性。

辽宁省智慧水利平台物联网由感知层和传输层

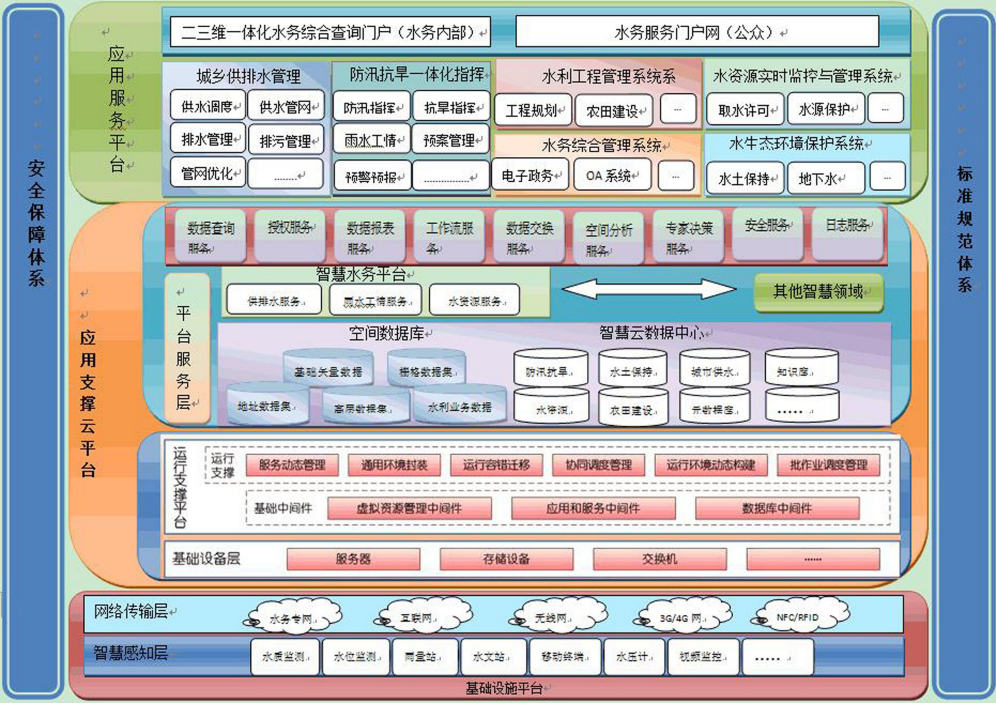


图1 平台总体框架

构成。感知层由雨量、水位、流量、流速、压力、视频图像、水质等传感器,实现对水环境的全面感知和检测数据采集。传输层由 GPRS、GSM、3G、北斗卫星、ADSL、互联网多种方式组成,将传感器采集到的数据实时传输到云数据中心。

3.2 建设辽宁省水利厅云数据中心

云数据中心是智慧水利平台应用的基石,故在系统建设前期应确保数据的完善性和完整性,满足建设智慧水利平台的要求,为系统的应用做好保障工作。云数据中心建设遵循“数据先行,数据与系统同等重要”的基本原则。云数据中心建设的主要工作是建设云计算环境、水利数据仓库和数据集市,理顺水利数据的采集、传输、存储、处理、发布、备份整个流程,同时建立具有切实可行的数据更新维护机制。

云计算将 IT 相关的能力以服务的方式提供给用户,允许用户在不了解提供服务的技术、没有相关知识及设备操作能力的情况下,通过 Internet 获取需要服务^[8-9]。以资源虚拟化为核心技术的云计算数据中心为辽宁省水利信息化建设提供了一种新的 IT 资源使用模式,云基础架构的所有计算资源以虚拟化资源池的方式存在,用户可以根据自己业务系统的需求,选择相应的 IT 服务,云基础架构会以自动化的模式进行资源分配和重组,提供给用户使用,用户可以按照使用量来进行费用付给。云基础架构计算资源同时拥有弹性扩展和灵活配置的能力,可以根据用户在各个不同时期对资源需求的不同来进行变化,适应业务的请求,其对业务的响应速度相比传统数据中心具有很大的提升。

3.3 建设辽宁省智慧水利平台

辽宁省智慧水利平台向各级水利部门提供水利数据融合成果查询、浏览、空间分析等在线地理信息服务、数据查询服务、数据目录浏览服务等,并向业务部门提供标准服务接口、应用模板和二次开发接口,支持其基于平台资源开发专业应用系统,是一个与具体应用无关的平台。

智慧水利平台按照面向服务架构(service-oriented architecture, SOA)的基本思想和方法,服务层设计考虑了服务使用方、服务提供方和服务中介三个基本角色。服务使用方是指直接使用在线水利普查成果服务的各类普通用户和通过标准接口调用服务的各类专业系统开发人员;服务提供方是参与平台建设并提供在线服务的全省各级水利业务管理机构、负责处理各类业务数据并建立和运行各类具有标准接口的在线服务系统;服务中介是负责服务注册中心和门户网站的部署、运行和维护的机构,由平

台的运行管理机构担当。

3.4 示范应用系统建设

综合考虑多方面因素,最终选取水资源实时监控与管理信息系统、水利工程管理系统、水利综合管理系统3个项目,并挑选信息化基础较好的试点区域,开展示范项目的建设。

a. 水资源实时监控与管理信息系统。在现有系统的基础上,进一步整合监测数据,完善水资源实时监控与管理信息系统,实现用水情况实时监控,动态掌握各市县用水总量,把握用水总量指标。结合区域生活、工业、农业基础资料,实时动态分析各主要取水口用水情况,落实用水定额等不同用水制度,从源头控制,确保完成“用水效率”指标。全面整合水资源系统各子模块,引进国内外广泛应用的资源配置模型,开发辽宁省水资源优化调配系统,为全省水库供水优化调度等提供决策支持。

b. 水利工程管理系统。水利工程管理系统基于3S技术,在已有工程数据库基础上,拓展水利工程管理系统的子功能,实现工程信息及时、快速、全面检索,工程规划、建设、运行维护信息统一管理。水利工程管理建设的重点之一是实现了对全市农田基本建设管理,大力推进信息化在农田基本建设的使用,开展灌区数字化试点、农田小型工程管理试点等工程,逐步提高农田基本建设管理的信息化程度。

c. 水利综合管理系统。水利综合管理系统包括电子政务系统、办公自动化系统、档案管理系统及公众服务门户系统。在开发水利综合管理系统的过程中需要深入调研水利办公自动化需求,不断改进系统易用性、实用性和便捷性,逐步扩大业务应用领域,推广覆盖全市水利相关业务单位;同时继续加强门户网站的建设和维护,保证信息发布的及时、准确。

4 结 语

辽宁省智慧水利平台的建设是该省水利现代化建设的重要内容和重要标志,它的实施将为辽宁省水利信息化建设提供统一的软件、数据平台和服务,进而实现全省水利信息化建设的“统一技术标准、统一运行环境、统一安全保障、统一数据中心和统一门户”五个统一标准。同时,从全省水利业务职能部门业务需求出发,开发各种基本工具集和应用模板集,降低水利业务部门信息化建设的门槛。因此,辽宁省智慧水利平台的建设不仅是推进辽宁水利现代化建设的重要举措、落实国家“以水定发展”号召的重要行动,更是最终实现“信息数字化、控制自动化、决策智能化”辽宁智慧水利目标的基础支撑。

希望通过 3~5 年的时间,努力建成符合辽宁省水利现代化要求、支撑辽宁省现代化水利管理、具有辽宁特色并且达到国际先进水平的高品质智慧水利平台,尽快实现“水安全、水健康、水文明”的水利现代化宏伟目标,使辽宁省成为国家级水利信息化示范区,引领区域水利信息化事业更好更快发展。

参考文献:

[1] 郑灿堂,王庆华,张洪芳. 浅谈“智慧水利”[J]. 山东水利,2012(7):1-3.
[2] 方小平,修镜洋,孙飞飞. 基于 4G 的智慧水利移动平台设计与实现 [J]. 城市建设理论研究,2016(8):17-19.
[3] 王超锋,安根凤,袁春丽. 智慧水利的发展和关键技术

研究[J]. 河南水利与南水北调,2015(14):98-100.
[4] 温金锋. 智慧水利浅谈[J]. 硅谷,2014(7):22-24.
[5] 黄猛,武玉峰. 辽宁省基础水信息平台的设计与实现 [J]. 中国防汛抗旱,2014(1):44-46.
[6] 张巍,赵巨伟. 基于水利普查成果的水信息共享平台的构建[J]. 现代农业科技,2013,(11):350-351.
[7] 芮晓玲,吴一凡. 基于物联网技术的智慧水利系统 [J]. 计算机系统应用,2012(21):161-163.
[8] 刘庆涛,崔瑞玲,耿丁蕤. 水利信息云建设初探[J]. 水利信息化,2012(4):5-9.
[9] 维基百科. Cloud Computing [EB/OL]. [2011-11-15].
http://en.wikipedia.org/wiki/cloud_computing.

(收稿日期:2017-12-12 编辑:徐 娟)

(上接第 36 页)

b. 再生水绿化供水二期工程。2008 年急需拓展再生水向东城区的供水。原建设单位的供水方案是以污水处理厂为起点,三级泵站加压输水到东城区,以满足绿化供水需要。该方案的最大难点是,第三级加压泵站位于已经正在建设的一处居民小区内,不但需要专门架设输电线路,加压泵站的噪音必然影响小区的品质、售价,根本无法协调。因此,提出新的设计方案,即从再生水再利用一期工程的第二级加压泵站调节前池开始向南延伸近 2 km 的输水管道,冬春非灌溉季节可通过第一级加压泵站将再生水送至南侧闲置了 20 多年、有效库容 87 万 m³ 的红沟水库存储。以红沟水库为取水源修建第一级加压泵站,在一期工程的第二级加压泵站位置,同样建设二期工程的第二级加压泵站。在春季开始绿化灌溉后,第一级加压泵站从红沟水库取水回送至二期工程的第二级加压泵站,第二级加压泵站一次性加压将水送至东城区地势最高点的东环路上。

在该设计方案中,再生水再利用二期工程的泵站设计模式,与一期工程的第二级加压泵站相同,即均采用深井泵作为加压输水水泵;第二级加压泵站净扬程 220 m、总扬程 245 m,运行至今没有任何故障发生。由于输电线路均利用一期工程的输电线路,加上没有居民区建设第三级加压泵站的繁琐头疼事,因此按期顺利完成建设任务,节省投资 300 万元左右,比原计划方案节省投资 30% 以上。二期再生水供水系统同样实现无人值守的计算机远程全自动监控运行。此外,工程顺带解决了当时最棘手的一件事,即夏季绿化灌溉与城镇供水严重冲突,冬春非灌溉季节由于再生水存储能力严重不足,导致超

过 100 万 m³ 的再生水不得不排放,又受到环保部门的严肃处罚。设计方案不仅节省资金,而且解决了很多实际问题,受到各方高度评价。

再生水绿化供水工程的实施,使得巴彦浩特镇目前再生水资源利用率达到 75% 以上,已经达到全国水资源重复利用率的较高水平。

3 两点启示

a. 供水工程的计算机远程监控无人值守智能化管理系统的建立,使传统的运行管理理念和模式发生颠覆性改变。作为供水工程核心的加压泵站,其设计思想也应当围绕智能化而有更大的创新和探索。很多以往所必需的技术保障,在“无人值守”条件下可能已经再无必要,或者通过变通满足其所需条件而使无效功能得到大大简化;另一方面,设计也应当为满足“无人值守”创造条件。

b. 将电机水泵整体结合在一起的立式水泵最为普遍的只有深井泵,其他类似立式水泵极其稀少,其优势不言而喻。但深井泵受限于井径而使得其使用范围受到影响,应当研究在非井泵使用范围之外也能够形成更多立式紧凑型水泵产品种类。

参考文献:

[1] 房本才. FCI 智能化装置在输水工程防腐监测中的应用 [J]. 水利建设与管理,2016(1):69-71.
[2] 赵洪洋. 新型农田灌溉控制系统浅析[J]. 水利建设与管理,2015(2):61-63.
[3] 项鹏海. 水位水量测报系统在盐龙湖工程中的应用[J]. 水利建设与管理,2015(3):64-68.

(收稿日期:2017-11-25 编辑:彭桃英)