

关于智慧水利关键技术的应用探讨

王雪峰

济南市水利工程服务中心 271100

摘要:目前,基于数字化、信息化水利的成果,在国内某些大型项目和新区水利建设中已经运用相关技术,探索智慧化水利的可行性。部分学者也将大数据、物联网等新兴技术与传统水利工程结合,研究水利工程的多维度跨越。本文进一步阐述了智慧水利概念并在此基础上提出了几点建议。

关键词:智慧水利;关键技术;应用探讨

1 引言

2008年,IBM首次提出了“智慧地球”概念,该概念由物联网、互联和智慧三个要素组成。2010年,IBM正式提出了“智慧城市”的愿景,它包括六个核心1万方数据系统:组织(人)、经济(政务、交通、通信、水和能源)。随后,“智慧地球”“智慧城市”“工业4.0”和中国共产党第十九次全国代表大会也提到了这个观点。因此,未来水利工程建设中,加强“智慧水利”建设已是行业共识。

目前,基于数字化、信息化水利的成果,在国内某些大型项目和新区水利建设中已经运用相关技术,探索智慧化水利的可行性。部分学者也将大数据、物联网等新兴技术与传统水利工程结合,研究水利工程的多维度跨越。高英提出“BIM+”智慧水利技术,主要针对设计方面联合互联网思维实现创新;陈凤等人提出基于物联网技术搭建智慧水利系统的基本思路;边馥苓对数字工程的原理与方法进行深入研究;王志坚针对智慧化发展提出水利、数字、业务三和谐的系统构架。本文在结合前人研究的基础上,依据灵江扩排工程实例中所应用的关键技术和水利智慧化内涵,对智慧水利系统框架进行设计和探讨。

2 智慧水利

2.1 智慧水利概念

智慧水利是智慧地球的思想与技术应用于水利行业的结果。它基于数字信息化水利成果,并利用物联网技术,泛在、自动、实时地感知水资源、水环境、水过程及各种水利工程的各关键要素、关键点、关键位置和关键环节数据;通过信息通信网络传送到在线的数据库、数据仓库和云存储中;在虚拟水空间,利用云计算、知识挖掘、自然计算等智能计算技术进行数据处理、建模和推演。并针对突发事件、自然灾害等做出科学优化的判断和决策,并反馈给人或设备,采取相应的措施和行动有效地解决水利科技和水利行业的各种问题,提高水资源的利用率、水利工程的效果和效益以及工作效率,有效保护水资源与水环境,防灾减灾,实现人水和谐。具体体现为:“物联感知”“互联互通”“科学决策”“智慧管理”。

2.2 从水利信息化到水利智慧化

从水利信息化到水利智慧化,不仅仅是技术的进步,更是诸多理念、要素的跨越和拓展。

(1) 静态到动态的跨越。信息化水利是以静态管理存在的问题,现在可以通过包括遥感在内的传感网解决,因为传感网可以实现信息的自动、实时更新。

(2) 从三维到多维的跨越。信息化水利所构建的虚拟水空间是准静态的三维空间;而智慧水利的信息是随时间自动更新的,因而智慧虚拟水空间是空间三维加时间维的

四维动态空间。

(3) 从产品到服务的跨越。信息化水利所生产的产品是向特

定目标用户提供的,相互之间的连接、信息共享和功能互操作很薄弱,基本处于孤岛状态。而智慧水利是基于网络、云端等分布式计算的网路服务,不再表现为特定中心化的信息系统,而是一种基于物联网的扁平结构,拥有部分去中心化的功能作用。

3 智慧水利的发展背景

随着信息化水平的不断提高,水利技术也逐渐融入了新的因素。我国的水利发展已经纳入当今发展规划。因此,各种相关的政策也应运而生,推动着水利建设的进一步发展。

智慧水利的发展经历了以下几个重要阶段。我国水利技术的发展分为基础阶段、自动化、数字化、智慧化四个阶段。目前,我国大部分水利工程正从数字水利向智慧水利迈进。

一是基础阶段。此阶段我国大部分水利工程建设目的是为满足经济和社会发展需要。以水利工程建设为主,大规模开发利用水资源,大部分工艺控制依赖人工操作。随着工程建设项目的不断扩大,节水、生态保护、基础数据、防洪抗旱、调度、水资源管理等方面的需求日趋迫切,设计单位、管理部门等也认识到水利工程急需应用自动化、数字化等技术。

二是自动化阶段。该阶段我国水利工程建设主要体现在基本信息的自动采集上,水质、水压、流量等涉水数据测量水平得到很大提高,对阀门、泵站、生产工艺过程等的自动控制已逐步实施,很大程度上代替了人工操作。

三是数字化阶段。随着无线传感器网络、数据库技术和3G网络的应用,相关的水利工程及管理单位建立了自己的业务系统和数据库,大大提高了数据存储、检索和跟踪的效率,率先实现了行政管理和公司管理的信息化,此阶段我国水利工程才真正开展信息化系统建设。

四是智慧化阶段。中国经济新常态的发展背景下,自动化和信息技术的日益成熟推动智慧水利的建设和发展,智慧水利已初步形成了业务应用、水利信息资源、水利信息化基础设施、水利网络安全、水利信息化保障环境五大体系。通过智慧水利平台优化解决水利事业发展已是必然。

随着信息化的融入,水利建设已经可以制定一些防御方案,通过对各种天气和大概率会发生的自然灾害的感知,在面对比较大的洪水时,已经可以实现提前制定和规划防治方案,并在其发生前做好相应的预警工作,为抗洪工作做准备。另外,还可以将以往的资料进行整合,以便更好地寻找和总结经验,或为其他突发问题提供借鉴。

4 智慧水利关键技术的应用

智慧水利顾名思义具有智慧,也就是我们所说的智能。它能够对各种不同的作业环境进行感知和勘测,为接下来的水利工程做准备。它的智能感知在实际的作业中发挥着十分重要的作用,

它可以对施工地的水位、水压等信息进行测量并做好记录,在勘测的同时通过射频便可以获取相关的信息,在实际使用中十分便捷而有效率。

4.1 智慧水利还具备云计算的技术

这种技术与我们常常会使用到的云空间有些许类似。云计算是在互联网的大平台上进行的一种计算方式,它可以按照不同的需要在互联网上进行相关的计算,还可以根据实际情况使用不同的软件进行辅助。云计算并不是实际的,而是处于互联网中虚拟的计算方式,按照需求度来为大众服务。说到感知和模拟,无线化的技术也是智慧水利不可缺少的。互联网技术的高速发展为水利信息传达的高速和高效提供了可能。通过建立一个新的网络系统来进行无线化地传递信息,将目标对象的信息采集后进行传送。无线化的信息采集和传送可以时刻对一处的水环境或水质进行检测,为水利建设的进行提供必要的数据库。

云技术包括虚拟化技术、分布式海量数据存储和管理。计算组件运行在虚拟环境中,扩展硬件容量、简化软件配置过程、降低投资成本,实现更广泛的操作系统支持。五种虚拟化技术分别是 CPU 虚拟化、网络虚拟化、服务器虚拟化、存储虚拟化和应用虚拟化。分布式海量数据存储需要大量的服务器,同时也可以服务于大量的用户。采用分布式存储和冗余存储,提高用户数量。可靠性存储后,海量数据管理技术主要包括 BigTable 和 HBase 技术,这是为大数据提供数据源的关键。平台管理技术主要是在云上运行应用的管理,协调大量的服务器并让其协调工作。

云技术是一种将硬件、软件、网络等资源整合在 WAN 或 LAN 上,以实现数据计算、存储、处理和共享的托管技术。在智慧水利平台系统中,主要用于数据中心的建设。云计算是分布式计算的一种,指的是通过网络“云”将巨大的数据计算处理程序分解成无数个小程序,然后,通过多部服务器组成的系统进行处理和分析这些小程序得到结果并返回给用户,所以云技术的关键是云计算。

随着信息化的发展,除了一些私人的空间,大多数地方都装有监控,对于社会安定发挥了一定的作用。而在水利工作中,同样需要监控。监控的使用可以将水利工程实际视频保存并传送,有助于在获得实际情况的同时制定更正确的方案。监控的使用,可以免除人工监测,在一定程度上降低了人工的成本,同时以视频的形式将最真实的情况呈现出来,可以观察到肉眼所不能注意到的微小细节,在降低工程人工成本的基础上还能提高水利工程的质量。

4.2 运维系统

运维系统基于 BIM+GIS 底层基础数据,结合物联网、云计算、大数据技术,及时分析处理水利数据、突发情况,并及时做出预警及决策建议,是水利工程从产品到综合服务跨越的基石。本次灵江扩排项目运维系统,参照华东院深圳前海智慧城市成功案例,由综合管理模块、监测体系模块、指挥控制模块构成。

(1) 综合管理模块:本模块在日常正常运行情况下,为应对各部门快速、整体把握区域范围内信息流而设计建立,包含研究区域内流域概况、数字孪生工程全景、体系组织构架、文档文件综合管理等功能。

(2) 监测体系模块:包含水雨情、水环境、各类工情、设备设施运行工作情况、灾情等的物联网实时监测,为指挥控制模块系统奠定基础。

4.3 物联网与移动互联网技术

物联网技术已经成为智慧水利中不可缺少的技术,物联网就是物物相连的互联网。物联网是通过射频识别、红外感应器、全球定位系统、激光扫描器等信息传感设备,按约定的协议,把任何物品与互联网相连接,进行信息交换和通信,以实现物品的智能化识

别、定位、跟踪、监控和管理的网络。其包括传感技术、RFID 技术、智慧嵌入式技术、数据融合技术等。在智慧水利领域,物联网技术应用于水管理、水安全、水环境和水生态。通过物联网实现水利工程信息的实时监控、动态记录、调度和远程管理。

移动互联网:移动互联网技术是移动通信与互联网的结合。这是互联网技术、平台、商业模式和应用与移动通信技术相结合和实践的总称。基于移动互联网的移动 app,可以做到移动通信与互联网的优势相结合,提高全站的运营效率和管理服务水平。它可以把水智慧手机的操作系统,移动管理系统连接到 PC,实现信息交换,成本管理、显示 KPI、过程监控和数字化的关键数据条目。作为网络通信的补充,移动互联网将打开信息孤岛和贸易壁垒,创造信息之间的无缝连接,这不仅有利于企业掌握运营的大局,也有利于民众信息方便快捷的接收。5G 时代的到来以及移动终端设备的发展将为移动互联网的发展注入新能量。水利行业已经开始理解和接受客户互动的优势。通过移动互联网技术,水利行业可以直接与微信、QQ、专业 APP、网站等互联网客户端建立双向通信,提高服务质量,提醒用户可能发生的洪涝灾害、旱情、雨情、水情、水质等情况。

5 智慧水利关键技术的实施步骤

智慧水利关键技术的实施要制定详细的实施方案,在组织的统一管理、指挥、协调和调度下开展工作。

第一,感知层建设。调研最先进的感知技术,利用 RFID、数字传感器、二维码等随时随地实时获取涉水、结构、环境等底层信息。(2) 数据中心和通信网络建设。数据中心建设包括基础设施建设和云平台建设。通信网络的建设主要采用专用光纤网络进行点对点通信,借助网络通信系统实现对信息的采集。

第二,完善生产、营销、财务规划等业务体系,收集数据中心现有数据和历史数据统一存储,借助业务体系,将水利工程信息实行归口化对接,合理的安排好工作分工,提高水利信息的数据处理效率。

第三,整合异构信息系统,生产、OA、财务、人事等系统之间进行数据交换,搭建企业管理的信息平台和公共服务的信息平台,将水利信息实行共享,各部门都能看到相关数据,然后对于部门的生产计划起到指导,为水利项目陆续的开建、施工、完工等提供基本决策依据。

第四,挖掘、使用和展示大数据。利用云计算、数据挖掘以及模糊识别等热工智能技术,对海量数据和信息进行分析和处理。以数据仓库为基础,利用概率和数理统计原理,结合人工智能技术(专家知识库),从海量数据中提取潜在的、有价值的信息,并将其以熟悉直观的形式表达出来。

结束语:

总而言之,现如今我国水利工程建设的科技非常之多,而且取得了良好的成绩并得到行业的广泛认可。本文主要介绍的是智慧水利关键技术以及其在水利项目中的创新应用。在详细的介绍之后,我们便可将其优点及时掌握,继而会对日后的实践产生较大的积极性影响。在对各种技术进行管理使用的时候,必须充分结合现实情况实施,坚持因地制宜的思想理念。

参考文献:

- [1]连彬,魏忠诚,赵继军.智慧水利关键技术与应用研究综述[J].水利信息化, 2021(05): 6-18+31.
- [2]李静.智慧水利关键技术应用[J].内蒙古煤炭经济, 2020(03): 194.
- [3]刘德龙,李夏,李腾,冯宾春,王明军.智慧水利感知关键技术初步研究[J].四川水利, 2020, 41(01): 111-115.