

基于物联网技术的智慧水利系统^①

芮晓玲, 吴一凡

(江苏省邮电规划设计院有限责任公司, 南京 210006)

摘 要: 本系统以解决水利信息资源不足和共享困难等问题为突破口, 以增强信息深加工能力和提供高水平应用服务为主攻方向, 充分利用 MSTP、3G、3S 以及云计算等信息技术, 提出了基于物联网技术的智慧水利概念。为实现“系统融合, 资源共享”的目标, 全面提高水利工程运用与管理的效益, 加快水利信息化建设, 提供了一套整体解决方案。

关键词: 物联网; 智慧水利; 云计算; 感知; MSTP; 3G; 3S; 共享; 融合

Intelligent System of Water Conservancy Based on Internet of Things

RUI Xiao-Ling, WU Yi-Fan

(Jiangsu Posts & Telecommunications Planning and Designing Institute, Nanjing 210006, China)

Abstract: In order to enhance the ability of information processing and to provide a high level application services, this system focus on the solution in lack of water conservancy informationization and the difficulties in information sharing. This system take full advantage of information technology such as MSTP, 3G, 3S and cloud computing to make a concept that the intelligent system of water conservancy based on Internet of Things. This paper provides a holistic solution in order to realize “system intergration, resource sharing”, improve the effectiveness of the management of water projects and speed up the information of water conservancy.

Key words: internet of things; the intelligent system of water conservancy; cloud computing; perception; MSTP; 3G; 3S; sharing; integration

1 引言

目前, 可持续发展的治水思路已成为全社会共识, 水利信息化建设在国内取得一定的成绩的同时, 伴随而来的问题也逐渐显露^[1]。主要表现在以往的系统建设缺乏统一规划, 低水平重复开发和重复建设现象十分严重, 相关部门系统之间沟通不畅, 无法协同运作, “信息孤岛”情况严重^[2]。这些问题导致了水利信息化产生的综合效益发挥不明显, 行业应用的推广受到抑制, 大大的影响了信息化发展的进程。

因此, 针对我国水利信息化发展现状, 本文在水利信息化的基础上提出了基于物联网技术的“智慧水利”概念, 通过充分利用 MSTP、3S、云计算、3G 和智能感知等技术深入开发和高度整合水利信息资源,

实现水利信息感知、传输、应用的网络化与智能化, 有效的实现水利信息的共享, 提升水利工程运用和管理的效率和效能。

2 智慧水利的特征

基于物联网技术的智慧水利系统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^[3]。主要包含以下四大特征:

(1) 实时感知——通过先进的传感器和智能设备构筑遍布流域的“水利传感网”^[4], 全面实时的测量、监控和分析水文、水情等信息;

(2) 全面整合——通过通信和计算机网络将整个水利系统完全连接和融合, 充分整合共享现有系统的

^① 收稿时间:2011-09-21;收到修改稿时间:2011-11-17

的基础设施。

(3) 创新应用——通过科技创新为政府、企业和个人提供更为高效、便捷的业务应用，为水利信息化提供源源不断的发展动力。

(4) 统一协作——通过统一的水利综合信息管理平台，实现各个关键系统之间的协同运作，达成科学的运行状态。

3 设计思路

系统设计以解决水利信息资源不足和共享困难等问题作为突破口，以增强信息深加工能力、提供高水平专业应用服务为主攻方向，紧紧围绕“系统融合，资源共享”这一主线，致力构建一个集防汛抗旱、水资源调度管理决策、水质监测与评价、水土保持监测与管理、水利工程建设与管理、农村水电及电气化管理、水利规划设计管理、水利专业数字图书馆、水利行政资源管理、水利信息公众服务平台于一体，面向政府、企业和个人多层次全方位的水利综合信息管理平台，并利用 MSTP、3S、云计算、3G 和智能感知等技术等，实现水利信息资源的精准掌握和科学管理。

总体而言，拟通过打造“54321”工程来实现智慧水利系统。

利用五大技术：综合利用 MSTP、3S、云计算、3G 和智能感知等先进信息技术。

实现四大功能：实现信息采集自动化、分析处理智能化、资源共享网络化、决策支持科学化四大系统功能。

整合三大基础：整合建设通信系统、计算机网络、数据中心三大信息基础设施。

采取二种手段：采取信息监测和视频监控两种感知手段。

构建一大平台：构建多层次全方位的水利综合信息管理平台，实现可持续发展。

4 总体框架

基于物联网技术的智慧水利系统从水利行业整体视角出发，以国家电子政务技术总体框架为基础，通过综合利用各种前沿物联网技术，实现与水利业务工作的有效融合，建立一套拥有完善的水利信息采集和传输设施、完备的水利业务应用平台、安全可靠的保障体系的智慧系统。系统总体框架详见图 1。

5 系统设计

智慧水利系统根据物联网体系，至下而上分为感知、传输和应用三层架构^[5]。其中，安全体系、技术标准和建设运行管理为整个系统提供可靠的保障环境。

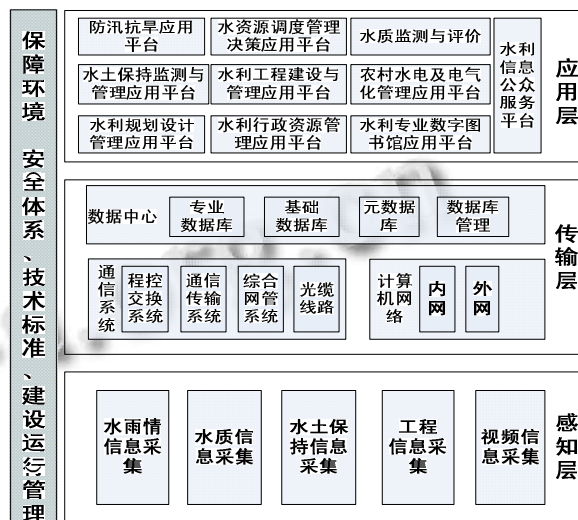


图 1 基于物联网技术的智慧水利系统总体框架图

5.1 感知层

感知层是通过在水利工程管理对象中广泛设置智能设备和传感器实现智能感知，自动采集包括水雨情、水土保持、水质、工程运行、工程安全、视频监控等基础信息。

5.2 传输层

传输层是通过建设通信系统、计算机网络和数据中心，利用 MSTP、3G、云计算等信息技术，搭建一个业务信息基础承载平台，满足各种数据、语音、图像及时准确的传输。

5.3 应用层

业务应用层是通过打造一个统一的水利综合信息管理平台，集成十大业务系统，实现资源的交互和共享，为应用系统的功能实现提供技术支持、多种服务及运行环境。根据水利部《全国水利信息化规划》，业务系统包括防汛抗旱、水资源调度管理决策、水质监测与评价、水土保持监测与管理、水利工程建设与管理、农村水电及电气化管理、水利规划设计管理、水利专业数字图书馆、水利行政资源管理和水利信息公众服务等十大系统。

5.4 保障环境

智慧水利系统的运行离不开安全可靠的保障环境。

通过制定和颁布行业信息化标准确保水利系统融合、资源共享的基本要求;通过建立安全策略、安全法规、安全管理、安全标准、安全技术、安全基础设施和安全服务等的安全体系,保证水利信息化健康、有序发展;通过建立健全运行管理体系加强水利信息化建设的组织协调,合理配置资源,提高管理的效率,把水利信息化建设推向与国民经济发展相适应的高度。

6 实施建议

以省为单位,在各现有水利信息系统的基础上,重点建设信息基础设施,初步形成以服务和管理需求为导向,信息资源充分共享、系统全面融合的信息化统一架构,基本建成一套覆盖全省水利信息资源的水利综合信息应用平台。

6.1 加强基础设施建设

利用智能感知技术,加大规模建设信息采集站点,对水质、水文、水土保持等基础信息进行实时监测,对灾情发生全过程定位跟踪处理;利用 3G、MSTP 等信息技术组建通信系统和计算机网络;利用云计算等技术建设水利综合数据中心。

6.2 开发十大应用系统

通过充分调研现状和分析业务需求,在水利综合数据中心的基础上,重点开发建设十大水利应用系统。

6.3 构建综合信息管理平台

在水利应用系统的基础上构建统一的水利综合信息管理平台,逐步实现智慧水利目标。

7 关键技术

7.1 MSTP 技术

MSTP(基于 SDH 的多业务传送平台, Multi-Service Transfer Platform)网络传输技术在通信运营商大网建设中已广泛应用。MSTP 可提供 2Mbit/s、10M/100M/1000Mbit/s 等系列接口,能够满足不同粗细颗粒业务接入和统计复用的要求。

智慧水利系统采用 MSTP 组网方式,在节省总体使用成本的同时,继承了网络高可用性和可靠性、以及可扩展和较高的安全性等光传输的传统优势。

7.2 3G 技术

3G 技术(第三代移动通信技术, 3rd Generation)是一种支持高速数据传输的蜂窝移动通信技术。

智慧水利系统采用 3G 技术,能够大大的提高声

音和数据的传输速度和质量,并且能够在全球范围内通过无线实现视频、图像、电话会议等信息服务,本系统中的工程监控和视频监控以及视频会议等可以大量运用此技术。

7.3 三维 3S 技术

3S 技术是遥感技术(Remote sensing, RS)、地理信息系统(Geography informationsystems, GIS)和全球定位系统(Global positioning systems, GPS)的统称,是利用遥感、空间地理信息、卫星定位与导航以及通信网络等技术,实现对空间信息进行采集、分析、传输和应用的一项现代信息技术^[6]。

随着 3S 技术的不断发展,将遥感、全球卫星定位系统和地理信息系统紧密结合起来“3S”一体化技术已显示出更为广阔的应用前景。

智慧水利系统设计对现有水利 3S 技术进行了延伸,将 RS、GIS、GPS 三种独立技术中的有关部分通过网络有机集成共享,构成一个强大的技术体系,并且加入三维可视化技术,更加直观准确的实现对各种空间信息和环境信息的快速、机动、准确、可靠的收集、处理与更新,为防汛抗旱、水资源调度管理决策、水质监测与评价、水土保持监测与管理等业务系统提供决策资料。

7.4 云计算技术

云计算(cloud computing)是一种基于因特网的超级计算模式,通过虚拟化、分布式处理和宽带网络等技术,使得互联网资源可以随时切换到所需的应用上,用户可以按照“即插即用”的方式,根据个人需求来访问计算机和存储系统,实现所需要的操作。其强大的计算能力可以模拟水资源调度、预测气候变化、市场发展趋势甚至核爆炸^[7]。

“云计算”俨然已经成为当今整个 IT 和互联网行业的一大发展趋势,本系统设计依托宽带网和云计算打造“水利综合信息管理平台”,为用户提供安全、可靠的数据存储环境,实现大规模资源池统一管理和规模化共享使用来提高资源利用率,并且通过软件容错来降低硬件成本,大大节省投资。

7.5 智能感知技术

智能感知技术是利用各种先进灵敏的信息传感设备和系统,如无线传感器网络、射频标签阅读装置等^[8],对系统所需的防洪、供水、航运和工程等

(下转第 156 页)

当软件监测到一个报警信号时，自动地分析该信号所对应的报警等级，按不同的等级显示出不同的报警颜色。运行人员只要点击报警窗口，就可快速查阅详细的报警内容，及时了解设备的故障原因，从而迅速做出反应，缩短故障原因的分析和查找时间。该软件运行界面如图 4 所示。



图 4 机组运行报警和数显界面

4 结语

分布式 DCS 系统第三方接口软件的开发不但扩展了 DCS 系统的实际应用，而且可以按需求开发出多领域、多应用的 ICI 客户机软件，相应地弥补 DCS 系统在模件监测与诊断、机组运行参数优化、数据挖掘、趋势及历史数据归档等方面的不足。因此，开发的 DCS 系统第三方接口软件具有较强的实际应用价值。

参考资料

- 1 semAPI-Windows NT Platform Application Programming Interface, Version 1.2, Elsas Bailey Process Automation 1997.
- 2 Performer Series semAPI Developer Manual, Version 2.1, ABB Automation Inc. 2002.
- 3 Performer Series semAPI Run-Time Manual, Version 2.1, ABB Automation Inc. 2002.
- 4 CNET to Computer Interfaces (INICI01/03), Elsas Bailey Process Automation 1997.
- 5 Cnet-to-Computer Communication Interface INICI12, ABB Automation Inc. 2002.

(上接第 163 页)

各类信息进行实时的监测、采集和分析。

本系统中将采用高精度、高监测频次和高集成度的传感末端，解决传统监测中传感器使用不稳定、故障率高，抗干扰性能及可靠性低等问题。

8 结语

智慧水利系统设计从水利信息化整体视角出发，立足现状，重点强调实时感知、全面整合、创新应用和统一协作，借力云计算、3S、3G、MSTP 和智能感知等先进信息技术整合水利信息资源，深度开发各业务应用子系统，并通过统一的水利综合信息管理平台实现“系统融合，资源共享”的目标，可以切实有效的加快水利信息化建设的步伐。

参考文献

- 1 许新宜,王韶伟,庞博,杨丽英,王红瑞.水资源紧缺类型及其

- 对策分析研究.北京师范大学学报(自然科学版), 2009,(1), 86-90.
- 2 张辰.物联网产业的发展历程及目前的发展态势.机电一体化,2011,(8),4-9.
- 3 张应福.物联网技术与应用.通信企业管理,2010,(1),50-53.
- 4 胡传廉.上海“智慧水网”发展理念与展望.水利信息化, 2011,(03),14-17.
- 5 张群.对物联网的深度剖析.通信企业管理,2010,(1),26-29.
- 6 毛广元,李宁,赵莹.3S 技术在水利信息化中的应用与展望.内蒙古水利,2009(6),84-85.
- 7 陈全,邓倩妮.云计算及其关键技术.计算机应用,2009,(9). 2562-2567.
- 8 王保云.物联网技术研究综述.电子测量与仪器学报, 2009,(12),1-7.