

Construction of an Information Management System for Railway Water Supply and Drainage Facilities

Lu Pei

China Railway Design Group Co., Ltd., Tianjin, 300000, China

Abstract

With the continuous development and progress of science and technology and the accumulation of management and practice, the modern management mode puts forward new requirements for the management process and methods. In order to achieve more efficient, intelligent and low-cost management, intelligent water has become an inevitable trend of information development of water supply and drainage facilities. By analyzing the development status of smart water, this paper puts forward the key problems of smart water construction, and expounds the framework design of information management of railway water supply and drainage facilities.

Keywords

smart water; railway; facilities

铁路给排水设施信息化管理系统构建

裴露

中国铁路设计集团有限公司, 中国·天津 300000

摘要

随着科技的不断发展进步以及管理和实践的积累, 现代管理模式对管理过程和方法提出了新的要求。为了实现更加高效、智能、低成本的管理, 智慧水务成为给排水设施信息化发展的必然趋势。论文通过分析智慧水务的发展现状, 提出智慧水务建设的关键问题, 并在文中阐述了铁路给排水设施信息化管理的框架设计。

关键字

智慧水务; 铁路; 设施

1 铁路给排水设施运营维护现状

铁路给排水设施的管理、使用和检修, 是由铁路给排水设施的运营部门根据相关规定, 对其负责管辖范围内的给排水设施运行情况进行合理的使用、维护和监管工作。当前, 负责与铁路运输设备维护工作的部门主要有水电、房建部门及使用单位等, 其主要管理职能一般为: 水电部门负责给水的有关设备; 房建部门负责排水的有关设备; 使用单位负责日常使用的附属设备因此, 就其铁路给排水设备而言多为水电和房建部门为设备维护管理的主体。

随着铁路行业快速发展, 自动化、机械化、智能化程度越来越高, 对铁路给排水设施的日常维护、管理提出了更高的要求^[1]。与此相反的是, 铁路设备越来越老化, 设备的更新速度跟不上铁路日益增长的各种繁重的生产任务。诸多

因素制约和影响设备维护工作的根本改进, 主要包括: ①人工化管理、检修效率较低; ②数据量大, 难以有效管理保存; ③数据分析困难; ④监督、管理难度大。面对新的铁路运输设备现状条件, 按照高效率、低成本、少用人、充分满足客运专线运营要求等原则, 建立起一个满足铁路给排水维护管理设施设备智能化、信息化的综合维修体系迫在眉睫。

2 智慧水务系统简介

智慧水务作为智慧城市的组成部分, 又称智慧管网、智慧水务管理系统等。有的强调智能化、信息化工具的应用, 也有的从运行实践的角度开展资源整合和业务协同。例如美国的 IBM 公司为哈德逊河构建了实时监测、远程监控系统, 澳大利亚的 SEQ 智慧水务系统及新加坡的循环水智慧水务系统也是典型的样例。在我国上海、深圳等地, 也在逐步开始利用智慧水务系统提高效率、完善基础设施的建设。同样, 通过采用新一代信息技术和通信技术, 智慧水务应用在铁路行业, 可以提高管理效率、水资源利用率, 从而以铁路

【作者简介】裴露(1988-), 男, 中国河北邢台人, 硕士, 工程师, 从事污水处理及给排水水力研究。

水利信息化推进铁路水利现代化。

3 铁路智慧水务系统架构搭建

3.1 总体架构

针对目前铁路房建设备运营管理中存在的人工化管理效率低、文件资料数据量大难于保存和管理、监督管理难度大、管理层缺乏及时有效的信息进行决策等问题,基于建筑全生命周期理念研发铁路给排水设施信息化管理系统,建立一个集成建筑信息、设备信息和运营维护信息,对设备进行标准化综合管理的三维信息化管理平台。

3.2 技术架构

根据铁路给排水设施信息化管理的特点,基于“物联网+云计算”的智慧水务总体框架,技术架构从下至上可分为5层:感知层、传输层、处理层、应用层和统一门户层。铁路智慧水务建设是一项系统工程,需要路局等管理部门制定的规范和信息安全保障。同时,该系统是一个开放的平台,需在不同部门间、或者与其他单位间进行数据互联和业务转移。

3.2.1 感知层

通过在监测区域内布置大量传感器,利用无线网、卫星、物联网技术构建智能感知系统。从而可以全面、实时地对水源设备、供水设备、排水设备、给排水管网、客车上水及真空卸污设备、以及给排水构筑物液位信息等进行传感和数据采集。

在感知层,其目的是全面彻底的数据采集。如果将综合感知技术和数据融合技术应用到感知模型上,就可以从时间和空间两个维度优化网络的感知,从而达到节约节点存储空间,减少数据传输量,进而达到节约建设成本、延长网络寿命、增加网络覆盖范围的目的。

3.2.2 传输层

在传输层,为了实现快速、稳定、安全的传输,首先应对数据进行压缩、加密等预处理,之后通过公共网络或者虚拟的专网将监测到的数据传输到数据中心

3.2.3 处理层

本层是整个铁路智慧水务系统的核心层。主要目的是实现资源共享、数据分析。通过充分的数据共享、利用和挖掘,实现科学决策、准确预测和报警。参考云计算的架构,处理层可以进一步细分为3层:虚拟资源管理、数据中心和服务组件库。云计算相关技术和方法完全适用于区域智慧水务云平台的建设。考虑铁路信息安全,核心数据不应该对外公开。如果使用公有云,系统必须有自己严格的信息安全措

施。另一种方法是使用具有虚拟技术的公共云架构来建立虚拟云。如果条件允许,可以利用各路局现有的硬件、软件、数据、网络等资源,构建智慧水务专用私有云。

①虚拟资源管理层。

在本层,使用分布式技术和虚拟化技术对服务器、存储设备和网络设备等硬件资源进行虚拟化。如果是虚拟私有云或公有云,虚拟资源管理可以由云服务商提供。在构建私有云时,虚拟资源管理层负责屏蔽异构硬件、软件、数据和网络源的业务单元。智慧水务形成了统一的资源库,包括计算、存储、网络、安全管理等各类信息基础设施。

②数据中心层。

数据中心层是水资源整合的核心部分,而智慧决策是建立在数据共享、数据整合、数据分析的基础上。

系统采集的源数据分为三类:空间数据、属性数据和多媒体数据。数据在本层首先经过融合数据整合、数据重组和纠错,建立统一的数据模型,然后通过数据挖掘和分析建立统一的数据库,从而实现了数据共享的分类。

基础数据库是根据监控设备模型构建的,它主要涵盖用于识别单个对象之间关系的数据。之后结合数据模型,逐步提取基础数据库,形成源数据库。与其他部门共享的业务数据将通过数据服务的方式放入应用共享库中。此外,从智慧水务的角度,对水务基础数据库、源数据库和共享数据库中的数据进行重组。利用数据仓库技术和多维分类模型,形成多维主题应用数据库^[2]。

③服务组件库层。

服务组件库层从数据中心获取各种处理数据,然后从应用的角度通过数据挖掘或数据分析,准确判断水务的现状和趋势。同时,它还可以提供如数据集成和数据分析、辅助决策等服务。通过使用这些服务,我们可以获得各种应用服务的函数库,进而实现应用层面的共享。

为了优化系统,我们通过云计算技术扩展区域智慧水的存储资源、计算资源和软件资源,从而使其计算速度更快,反应更及时。为了保持数据只有一个源提供的原则,我们将数据资源结合起来,建立统一的数据模型,然后建立统一的数据库,从而提高数据共享程度。服务组件库将用于从应用程序中提取共享模块,使业务流程标准化,可以确保不同部门、站段之间的业务转移更加顺畅。

3.2.4 应用层

应用层主要是面向用户,强调了服务对象。给排水设施相关业务部门和站段利用智慧业务支撑平台提供的决策支持系统,负责水资源管理、供水设施、排水设施管理工

作,这些管理措施将直接或间接影响铁路运行的质量安全和部门决策。管理人员可以通过网络、手机等终端从智能服务平台接收定制化信息,并完成与给排水设施相关的控制等服务。

3.2.5 信息安全系统

标准规范是指为区域智慧水务提供技术、管理和服务标准和规范。对于云计算和物联网的安全,密码学的方法和解决方案有很多。许多可以应用于铁路智能水务管理系统。现有的感知网络、传输网络、云计算、安全多方安全解决方案,智能水环境中的计算可能不再适用。我们需要从系统的顶层开始构建安全架构,并在这个架构中提供各个逻辑层的信息安全。

4 结论

针对铁路运维目前存在的问题,论文提出了“物联网+云计算”的智慧水务总体架构,分析了应解决的问题,为推进铁路给排水信息化建设提供了帮助^[1]。

参考文献

- [1] 吴庆茹.铁路勘测设计案例信息化管理系统研究[D].徐州:中国矿业大学,2020.
- [2] 魏莹.铁路牵引供电运营管理信息系统的设计与实现[D].兰州:兰州大学,2009.
- [3] 傅迪,马建军,樊楠,等.铁路客运段信息化综合管理系统[J].中国铁路,2008(12):4.