

文章编号:1001-4179(2015)18-0101-04

宁波市白溪水库综合管理信息系统设计

万 军,黄少华,陈 敏,唐然轩

(长江勘测规划设计研究有限责任公司,湖北 武汉 430010)

摘要:为实现水库管理的高度自动化、精细化与智能化并以此为目标,提出了宁波市白溪水库现代化综合管理信息系统的设计方案、系统架构与建设内容。系统设计方案将信息化管理融入到水库管理的各个环节,建立了统一的数据管理与信息集成平台,实现了信息的互联互通,并建立了完备的水库综合信息管理基础设施、业务应用系统及保障环境。对其它同类型水库现代化综合管理信息系统的建设具有借鉴意义。

关 键 词:水库管理现代化;综合管理信息系统;系统设计;白溪水库

中图法分类号:TP391

文献标志码:A

DOI:10.16232/j.cnki.1001-4179.2015.18.026

白溪水库位于宁波市宁海县白溪干流中游,是一座以供水、防洪为主,兼顾发电、灌溉等综合效益的大(二)型水利枢纽工程,拦河坝为混凝土面板堆石坝,总库容1.684亿 m^3 ,属多年调节水库,年均向宁波市供水1.73亿 m^3 ,坝后水电厂装机容量1.8万kW,每年可向宁海县提供调峰电量4380万 $\text{kW}\cdot\text{h}$ ^[1]。

水利信息化是水利现代化的重要组成部分,水利部提出以水利信息化带动水利现代化,以重点业务应用建设为龙头,加强基础设施和保障环境建设,全面推进全国水利信息化^[2]。白溪水库管理局自成立以来,一直在进行水利信息化建设,先后建立了雨水情自动测报系统、洪水预报系统、电厂与闸门计算机监控系统、大坝安全监测自动化系统、视频监控系统等工程管理系统以及综合行政办公系统。但由于缺乏统一的规划和建设,信息化对水库管理的支持力度不够,尚存在如下主要问题。

(1)各工程管理系统之间不能实现信息共享互通,服务目标单一,成了信息孤岛,产生了信息壁垒,不能为工程管理人员与领导决策部门提供完备的工程综合管理与决策信息。

(2)水库管理信息化水平与当前信息技术发展水平还有一定差距、应用软件功能单一、标准化程度低。

(3)目前水库管理还没有完全实现办公自动化和生产管理自动化。

因此,必须进行白溪水库现代化综合管理信息系统建设的统一规划与设计,建立统一的数据管理与信息集成平台,打破信息孤岛,实现信息的互联互通,以信息化促进实现水库现代化管理。随着当前全国水库除险加固、三防指挥系统和国家防汛抗旱指挥系统建设、水资源可持续利用和合理配置的需要,以及信息技术的迅猛发展,水库信息化建设面临着新的机遇和挑战。全国各大中型水库纷纷注重应用3S(GIS、RS、GPS)技术、应急管理、数据挖掘、三维仿真等最新技术和理念,按标准化和规范化的要求建设水库管理信息系统^[3-5]。本文依据《浙江省水利信息化建设“十二五”规划》、《宁波市水利现代化规划》、《水利信息系统初步设计报告编制规定》等,按照实用性、可靠性、可维护性、安全性、可扩展性、共享性等系统性能要求,进行宁波市白溪水库现代化综合管理信息系统设计研究。

1 系统总体架构

通过系统需求分析,借鉴目前国内外同类系统开发经验,采用先进、科学的信息技术搭建系统总体架

收稿日期:2015-05-20

基金项目:水利部科技推广计划项目“水利工程虚拟仿真技术推广与应用”(TG1418);长江勘测规划设计研究有限责任公司自主科研项目“流域防洪调度三维可视化管理信息系统”(CX2013Z09)

作者简介:万 军,男,工程师,硕士,主要从事水利信息化应用研究工作。E-mail:wanjun@cjwsjy.com.cn

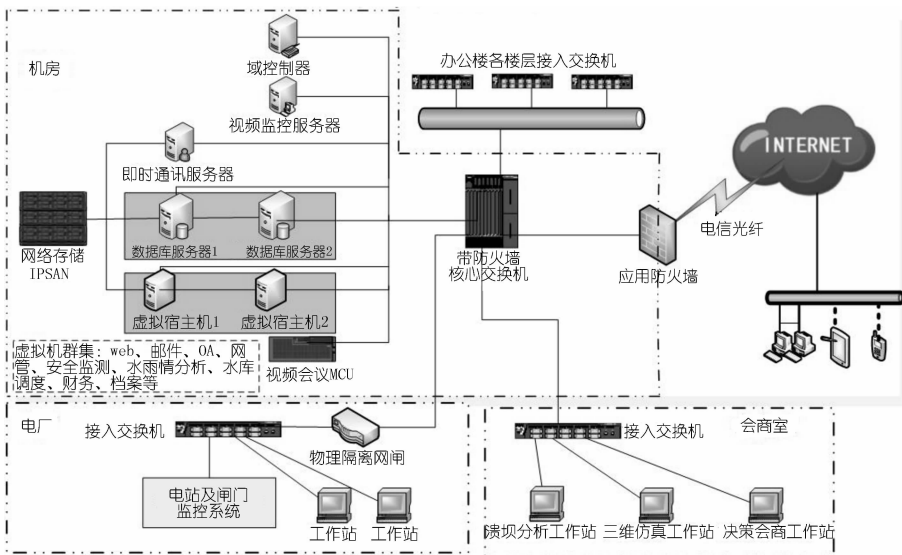


图 2 系统计算机网络拓朴示意

(1) 控制专网。承载电厂、闸门的监控信息,这类信息量较少,对带宽要求不高,但对实时性及安全可靠要求非常高。

(2) 业务内网。承载大坝安全监测自动化系统、雨水情自动测报系统、综合会商与决策支持系统、办公综合管理信息系统、水库综合优化调度系统、视频监视系统、防汛视频会商系统等信息。这类信息重要性略低于安全控制类,但数据量大,特别是视频监视信息、视频会议信息,对时延、带宽、实时性、可靠性要求较高。

(3) 业务外网。承载 Internet 服务信息,为白溪水库管理局各部门提供外部 Internet 连接服务,及为外部人员提供对白溪水库管理局网站的访问服务,这类应用服务信息要求计算机网络系统有较高的安全性,不仅保证网络安全,还要保证系统安全。因此,在网络出口处设计有能自动识别网络安全风险的应用防火墙。

上述 3 类应用信息的承载需求特性各不相同,为了保证各类应用信息的安全可靠传输,应根据不同类别的应用承载需求进行差异化处理,以最大程度地降低工程投资及维护费用。

2.2.2 数据资源管理平台

包括数据和信息的采集、传输、存储与集成管理。信息采集是系统运行的基础,覆盖电厂运行、雨水情、大坝安全监测、视频、日常办公等各类信息,包括自动采集、人工上报及与外部系统进行信息交换。数据资源管理平台主要由综合数据库、数据库管理系统及数据存储平台 3 部分组成。数据管理要满足海量数据的存储管理要求,通过数据的异地容灾备份,保证数据的安全性;整合系统资源,避免或减少重复建设,降低数

据管理成本;整合数据资源,保证数据的完整性和一致性。

2.2.3 应用支撑平台

应用支撑平台是一个以应用服务平台、中间件技术为核心的基础平台,是连接数据资源管理平台和应用程序的桥梁。通过各种中间件、消息服务机制来管理、处理与分析数据,并提供给各应用系统使用,其作用是实现资源的有效共享和应用系统之间的数据交换,为应用系统的功能实现提供统一的技术架构、标准及运行环境,是实现对原有系统进行整合、对现建系统提供支撑,以及应用系统之间、应用系统与其他平台之间进行信息交换、传输、共享的核心,数据库面向各个应用系统的数据服务通过应用支撑平台来实现。应用支撑平台主要由 3 部分构成:应用服务平台、应用集成平台和业务中间件。

(1) 应用服务平台。包括应用服务器中间件和应用构建平台、通用表单、通用报表、GIS、身份认证系统、目录服务器(LDAP)、工作流、全文检索、内容管理、门户服务、移动应用服务等组件。

(2) 应用集成平台。主要采用企业服务总线(ESB),包括消息中间件、流程控制和适配器等。

(3) 业务中间件。主要包括业务系统的统一用户管理、身份认证管理、数据交换及模型接口等中间件。

2.3 系统运行实体环境

系统运行实体环境是支撑水库工程管理与调度业务,满足调度、控制、网络通讯、数据管理等对环境需求的集成体,包括系统硬件运行环境、业务人员的工作环境、综合会商环境及网络机房环境。

2.4 标准体系规范

白溪水库现代化综合管理信息系统是一项大型综合性信息化工程,涉及学科门类繁多,覆盖范围广阔,建设周期相对较长,某类设备也可能涉及到不同厂家的产品和技术,因此制定相应的标准体系是规范、统一系统建设管理和运行管理的重要基础,也是系统信息和软硬件资源共享、系统有效开发和顺利集成、系统安全运行的重要保证。

2.5 安全体系

为满足系统安全需求,需要建设主动、开放、有效的系统安全体系,实现网络安全状况可知、可控和可管理,形成集防护、监测、响应、恢复于一体的安全防护体

系。

2.6 建设运行管理体系

应对系统建设管理和运行管理从制度上和组织上给予落实,建立严密的系统建设组织管理体系、系统运行维护管理体系和人才培养与引进机制,实施计划进度管理和过程控制。在系统建设和运行维护的各个阶段,严格按照有关标准进行,保证系统建设和运行的规范化和标准化。

3 结 语

本文通过分析白溪水库目前现代化建设与信息化管理现状及存在的问题,采用先进信息技术和水库管理理念,建立了水库工程综合信息管理基础设施、业务应用系统及保障环境,将信息化管理融入到水库管理的各个环节,实现了水库工程安全高效运行、精细化管

理、调度决策、应急响应、水库管理责任制、行政管理等现代化管理。以高科技信息化管理促进了白溪水库管理的现代化,对其它同类型的大中型水库现代化管理信息系统建设具有广泛的借鉴意义。

参考文献:

[1] 张学功,钟平安,欧述俊,等.宁波市白溪水库隐性随机优化调度研究[J].中国农村水利水电,2013,(2):148-151.
[2] 胡四一.“金水工程”:以信息化带动水利现代化[J].信息化建设,2012,(3):6-8.
[3] 储华平,章薛栋,王春树,等.基于GIS技术的油车水库三维防洪调度运行管理系统[J].水利信息化,2015,(1):58-62.
[4] 王天化,李端有,周武,等.基于GIS技术的水库大坝安全应急管理系统架构[J].长江科学院院报,2009,26(21):131-134.
[5] 梁艳芳.水利工程信息化管理系统探析[J].黑龙江水利科技,2012,40(12):232-233.

(编辑:徐诗银)

Design of Integrated Management Information System of Baixi Reservoir, Ningbo

WAN Jun, HUANG Shaohua, CHEN Min, TAN Ranxuan

(Changjiang Institute of Survey, Planning, Designing and Research, Wuhan 430010, China)

Abstract: To realize the highly automated, meticulous, intelligent, accurate and scientific management of Baixi reservoir, the design of modern integrated management information system of Baixi Reservoir is researched. The architecture and construction content are introduced, the information technology is applied to all aspects of the reservoir management in the system design. A unified data management and information integration platform is established, so the share and exchange of the management information is achieved; the basic infrastructure, business applications system and security environment of comprehensive information management are established. The system design provides reference to the construction of modern integrated management information system of other reservoirs.

Key words: reservoir management modernization; integrated management information system; system design; Baixi reservoir

(上接第 100 页)

Study of dam safety monitoring model based on improved PSO algorithm and SVM theory

YANG Xiaoxiao¹, LIU Yi^{2,3}, WANG Chao³, LIU Biao¹, WANG Quan^{1,4}

(1. College of Water Conservancy and Hydropower Engineering, Hohai University, Nanjing 210098, China; 2. College of Hydrology and Water Resources, Hohai University, Nanjing 210098, China; 3. State Key Laboratory of Hydrology - Water Resources and Hydraulic Engineering, Hohai University, Nanjing 210098, China; 4. College of Dayu, Hohai University, Nanjing 210098, China)

Abstract: According to the characteristics that the conventional model of dam safety early - warning is sensitive to the missing data and the forecast accuracy is prone to be affected by other factors, a model combing the improved PSO algorithm and SVM theory was proposed, which seeks the optimal parameters of SVM model through PSO algorithm. Meanwhile, the convergence degree is introduced and the inertia weight factor and study factor are optimized to avoid the premature convergence of PSO, so the global searching ability is improved. The establishing process of the model was introduced and the forecast accuracy was verified by actual monitoring data. With the analysis of the example, it is proved that the improved model is superior to the conventional model, and the application range of PSO algorithm is extended.

Key words: deformation monitoring; SVM; PSO algorithm; premature convergence