

# 大藤峡水利枢纽工程大数据中心建设研究

廖华春<sup>1</sup>, 丘仕能<sup>1</sup>, 牟 舵<sup>2</sup>, 丘仕琴<sup>3</sup>

(1. 广西大藤峡水利枢纽开发有限责任公司, 广西 南宁 530000;

2. 水利部珠江水利委员会珠江水利综合技术中心, 广东 广州 510611; 3 贵港市江南中学, 广西 贵港 537100)

**摘 要:**为解决大藤峡公司信息化建设过程中出现的“信息孤岛”、重建设轻应用、数据资源使用效率和开发利用不足等问题,建设大藤峡水利枢纽工程大数据中心、综合主题数据库和数据资源管理平台是解决以上问题的有效途径。整合开发信息化数据资源,构建智慧大藤峡来提高公司信息化资源的利用效率和效能,提升大藤峡管理的智慧化水平,促进公司有序、健康、和谐发展。

**关键词:**数据中心;数据资源管理;大藤峡水利枢纽工程;智慧大藤峡

**中图分类号:**G203 **文献标志码:**A **文章编号:**1001-9235(2019)S2-0093-05

大藤峡水利枢纽工程位于珠江流域西江水系黔江干流大藤峡出口弩滩上,是一座防洪、航运、发电、补水压咸、灌溉等综合利用的流域关键性工程<sup>[1]</sup>。大藤峡信息化经过3 a的建设,取得了长足发展,然而在大藤峡公司信息化建设过程中,普遍存在项目工期时间短、任务重、数据量大、实时要求高、跨网络、多厂商、决策数据粒度差异大、业务协同难的问题,规范性差和软硬件老化问题给系统扩展改造增加了困难,影响系统运行与效益,导致水文信息化资源得不到充分、有效利用,这些问题严重制约了“智慧大藤峡”实施发展,影响了大藤峡公司信息化健康、协调、可持续发展。

大藤峡水利枢纽工程大数据中心建设是为提高大藤峡公司信息化资源利用效率和效能,解决大藤峡公司信息化建设过程中产生“信息孤岛”、数据割据、重建设轻应用、数据资源使用效率不足等问题,主要手段是通过信息化数据资源整合,以体制和机制创新为动力,充分开发利用数据中心信息资源,加快推进水文信息化资源的整合与共享,促进大藤峡公司信息化健康、协调、可持续发展。

大藤峡公司数据中心的主要部分有规范标准、合理规划数据资源、建立综合主题数据库、建立数据资源管理平台等。构建智慧大藤峡数据中心,对现有数据资源进行全面梳理,结合业务发展对待建的数据资源进行规划,分析数据结构和编码规则,按照面向对象的方法进行数据组织与建模,建立统一数据编码体系,规范数据运转流程,确保一数之源,并在各环节做好数据校验与质量控制。建立数据资源统一管理平台对整合后的数据资源进行有效的管理、监控,提供准确、便捷、高效的数据访问服务。基于大数据分析框架,进行深层次数据挖掘和综合分析。基于物联网平台、数据中心、一体化应用支撑平台打造“全域感知、全程管控、全时决策”的全新系统架构,解决跨网、跨系统、跨部门的协同问题,提升大藤峡管理的智慧化水平。

## 1 数据资源现状

随着智慧大藤峡各应用系统建设,建立的数据主要有管理系统数据库、移民管理系统数据库、人力资源管理数据库、智能温控系统数据库、灌浆监测系统数据库、人脸考勤管理系统数据库、出入口车

收稿日期:2019-07-19

作者简介:廖华春,男,主要从事水利信息化建设管理工作。E-mail:33401903@qq.com

通讯作者:丘仕能,男,主要从事软件工程师工作。E-mail:qiushineng2018@163.com

辆识别系统数据库、安全监测数据库、水情监测系统 数据库等(表 1)。

表 1 大藤峡各数据资源现状统计

序号	数据库所属系统	数据库类型	业务类型	使用额度	总数据量
1	综合办公系统	Oracle	基础数据、业务数据	每天	25.50 G
2	人力资源管理系统	SQL Server	基础数据	业务使用	2.53 G
3	档案管理系统	Oracle	业务数据	业务使用	16.40 G
4	施工工地人脸考勤管理系统	SQL Server	业务数据	每天	13.30 G
5	出入口车辆识别系统	SQL Server	业务数据	每天	32.18 M
6	灌浆监测系统	SQL Server	监测数据、业务数据	每天	558.00 M
7	门户网站	Oracle	基础数据、多媒体数据	每天	562.00 M
8	工程建设项目管理系统	Oracle	业务数据、多媒体数据	每天	64.80 G
9	左岸大体积混凝土智能温控系统	SQL Server	监测数据、业务数据	每天	12.90 G
10	移民管理系统	Oracle	业务数据	业务使用	92.00 G
11	水情监测系统	SQL Server	监测数据、业务数据	汛期	1.85 G
12	安全监测系统	SQL Server	监测数据、业务数据	业务使用	120.80 M
13	视频监控系統	MySQL	多媒体数据	每天	256.10 T

该表显示了大藤峡公司建设 13 个系统所应用的数据库类型、业务类型、使用额度与总数据量。数据库类型主要是 SQL Server 和 Oracle,多个数据库系统使用额度较为频繁,总数据量中最大的是视频监控系統,为 256.10 T。

## 2 数据中心的建设

数据中心的建设采用面向对象统一标准数据模型设计,建设大藤峡公司专项业务数据,以“一数一源”为出发点规划并整合工程内部相关数据,建设“资源化”水利工程数据服务体系,促进信息共享,

逐步形成多元化采集、主体化汇聚和知识化分析的数据支持能力。

### 2.1 数据中心架构

数据中心总体架构包括信息资源规划、综合主题数据库建设、数据资源管理平台建设。数据资源管理平台主要是完成对数据存储管理,对由数据中心等不同层次数据存储节点组成数据存储体系进行统一管理,包括存储和备份数据、数据库服务器及相关基础设施,针对业务应用系统运行管理要求实现对数据集中与分布存储管理(图 1)。

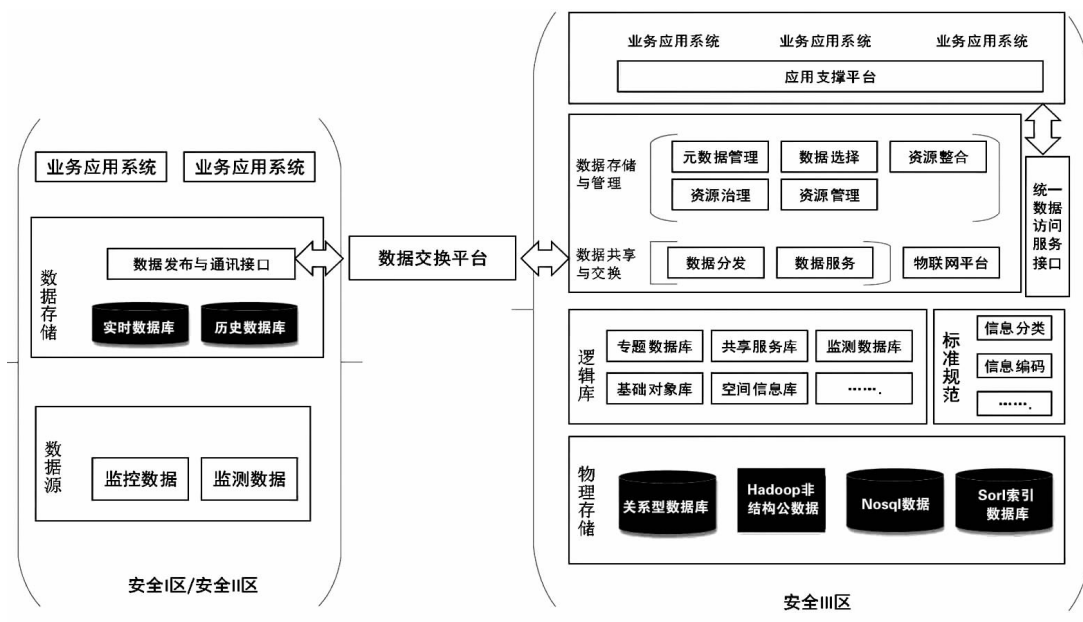


图 1 数据中心总体架构

根据大藤峡公司业务工作流程的特点,各应用系统和数据在物理上是分布的,但逻辑上却是集中的,应用系统和数据库之间存在着相当复杂的访问关系。由于这种关系,大藤峡公司业务工作流程对数据存储管理提出了很高的要求。通过采用成熟数据管理技术、数据库技术、元数据技术和数据存储技术,以桂平新前方营地大数据中心等作为分布式数据存储网络节点<sup>[3]</sup>,建立网络数据存储管理体系,并通过应用支撑平台形成统一数据存储、交换和共

享访问机制,可以充分满足业务应用需要。

数据中心作用主要是满足海量数据的存储管理要求。通过数据的容载备份,保证数据的安全性;治理系统资源,避免或减少重复建设,降低数据管理成本;管理数据资源,保证数据的完整性和一致性;数据服务通过数据共享与服务功能实现,面向各个应用系统。基于上述总体架构设计,针对数据资源管理平台的 가功能架构设计见图 2。

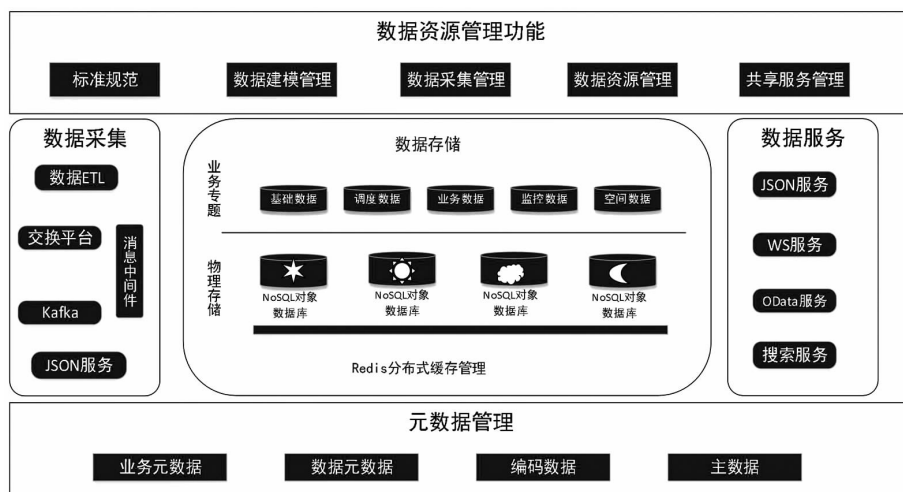


图 2 数据资源功能架构

整个数据资源管理系统功能主要包括数据采集、数据存储、数据管理、数据服务与元数据管理五大部分组件。通过构建一个动态、可配置、灵活、完整的数据资源管理系统,实现对大藤峡公司所有相关数据的统一采集、存储、管理、共享,从而为后续大数据分析、统计与决策提供支撑。

### 2.2 综合主题数据库建设

为满足大藤峡公司互联开放平台需求,根据数据流程分析、数据分类,大藤峡公司数据库总体设计涵盖了公共基础信息数据、社会和生态数据、水情监测数据、灌浆监控数据、温度监控数据、安全监测数据、状态与检修数据库、基础地理数据、专业地理数据、综合办公数据、工程项目数据、移民管理数据、防汛会商数据、电厂生产数据、船闸运营数据、鱼道增殖数据等内容。该数据库系统是一个具有多级结构、广域分布的大型综合数据库系统。

由图 3 可知,基础数据库、监控数据库、空间数

据库、业务数据库、社会经济与生态数据库、移民管理数据库、多媒体数据库、元数据库等分布在业务内网上,为数据安全设置了备份中心,主要放置业务内网中各种数据库。安全 I、II 区对应的系统,通过网络隔离装置如网闸,同步数据至安全 III 区业务内网。各个网段内数据库需结合应用系统建设、数据分类结果及各应用系统数据维护特点,原则上按照调度中心和备调中心同时设置,同类数据尽量集中,并根据应用系统运行要求保持适当数据冗余存储,整个数据库系统的物理分布见图 4。

### 2.3 数据资源管理平台建设

为了实现对所有数据资源的统一规划、统一设计、统一存储、统一管理、统一服务,必须基于数据资源体系规划方案来支撑整个数据资源库业务管控。根据数据资源管理的业务需求,整个数据资源管理平台主要由两大应用组成,一是数据资源管理系统,二是物联网管理系统。

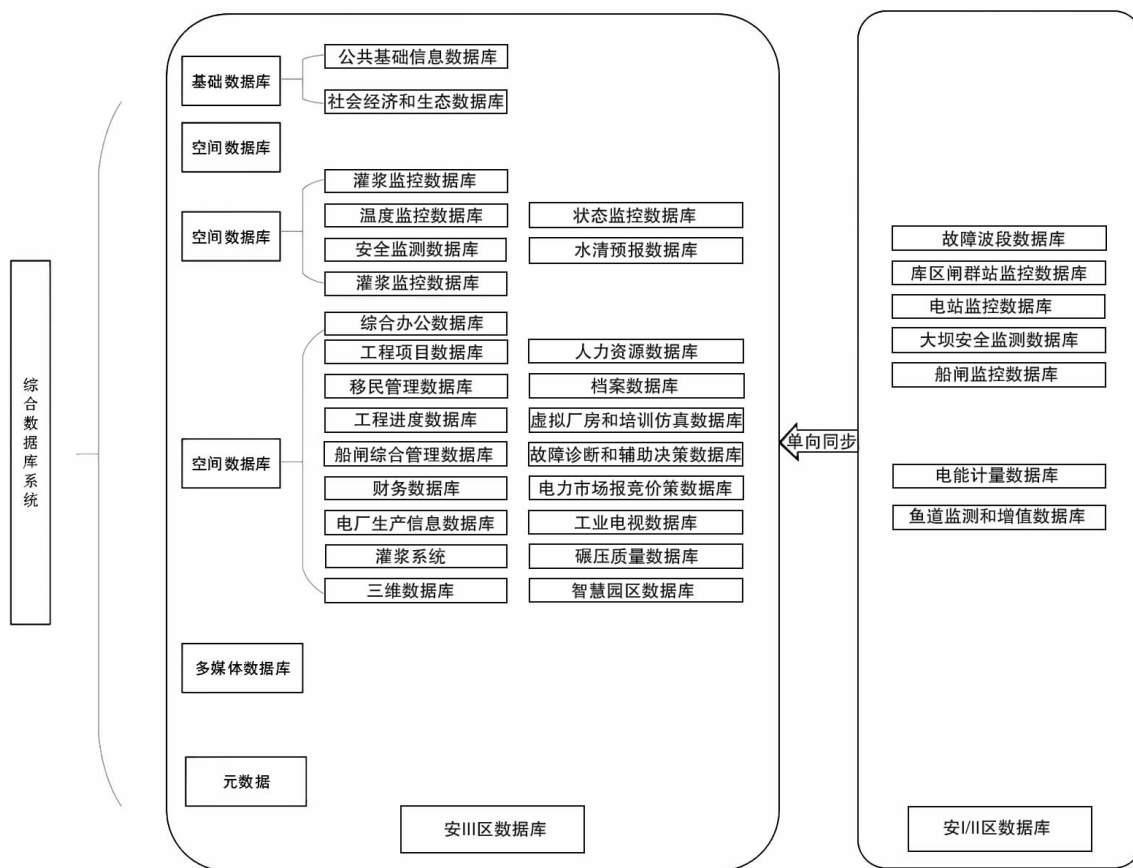


图 3 综合数据库架构

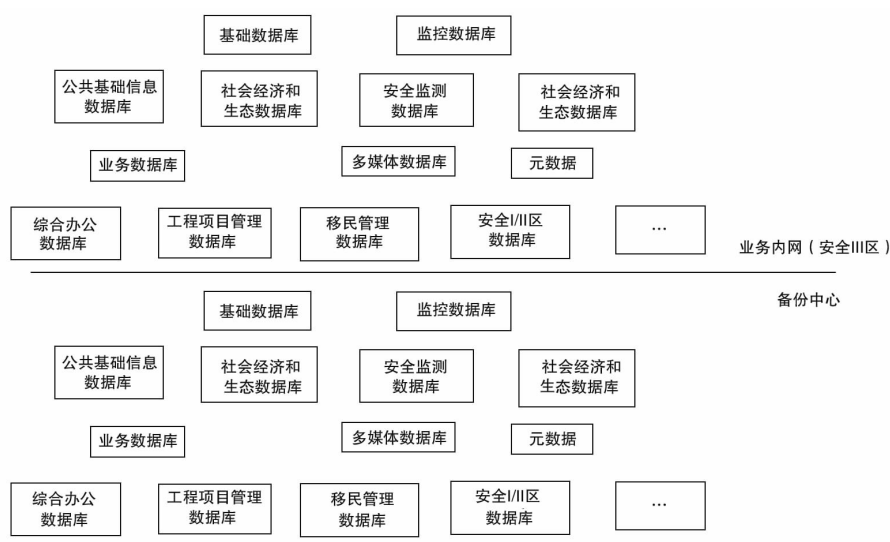


图 4 综合数据主备

数据资源管理系统主要由元数据管理、数据资源建模、整合、治理、管理、共享与交换管理六大子系统组成,对由数据中心等不同层次数据存储平台组成的数据存储体系进行统一存储、管理和备份,针对

业务应用系统运行管理要求实现对数据的集中与分布存储管理。物联网管理系统主要是实现对所有大藤峡相关监测对象、设备、采集点、地理位置统一建模,并基于对设备仪器采集接口实(下转第 111 页)

偏僻的工作环境,因倒班而不规律的生活,员工很容易产生懈怠情绪。因此,电厂要充分调动新员工的主动性,做好大学生职业发展规划,树立个人成长和团队需求是一致的统一立场,通过努力就能实现个人、部门、电厂三者的协调共进。

大藤峡电厂对新员工进行高质量入厂培训,使新员工在 1 a 左右迅速担当起大藤峡水电机组安全运行的骨干工作。积极让新员工参与设备联络会,厂家验收会,有效促进了员工理论知识和结构原理的掌握。6 个月的现场机电安装培训,见证水轮发电机组从元件到整机的安装过程,深入各部件、各系统的组装学习。以高起点、高标准、高要求,保证了新员工精湛的技能和个人快速的成长。

### 5.3 考核激励机制

有效的成员考核激励机制,可以充分调动员工的积极性,激发创新意识,打造高素质的优秀团队。大藤峡电厂新员工在外培训期间,建立了规范化、程序化、标准化的培训管理考核机制。考核内容分 5

个部分,均采用百分制。①新员工综合能力包括日常行为和能、安全教育及执行能力、综合素质(考评周期内所有成绩取平均分);②专业理论及技能包括新员工培训期分阶段各项专业技能考核情况(考评周期内所有成绩取平均分);③新员工培训结束后期末综合考试;④新员工跟班实习考核;⑤新员工结业总结。

## 6 结语

经历了半年的外出培训,通过思想精神、岗位责任、学习技巧、岗位技能、成长机制 5 个方面的全方位培养,又深入了大藤峡机电安装的全过程,新员工获得了高质量成长,将继续发扬新时代水利精神。

### 参考文献:

- [1] 中国国家标准化管理委员会. GB 26869—2011:电力安全工作规程发电厂和变电站电气部分[S]. 2001.

(责任编辑:程 茜)

(上接第 96 页)现对监测数据统一采集、存储、统计分析和预报警管理功能。

## 3 结束语

本文主要从数据中心架构、综合主体数据库、数据资源管理平台三方面的建设来论述大藤峡水利枢纽工程大数据中心的构建。利用大藤峡各专业、各类型数据资源构建大藤峡公司跨专业、跨部门的分析、挖掘、科学评价、智慧决策体系,为大藤峡公司各层级决策者提供决策数据支撑,实现公司的智慧决策。

### 参考文献:

- [1] 廖志伟,徐林,廉浩,等. 大藤峡水利枢纽工程生态效益研究分析[C]//2018(第六届)中国水生态大会论文集,2018.
- [2] 于江涛. 数据中心机房规划建设研究[J]. 信息与电脑, 2019(5):231-232.
- [3] 孙祥鹏,郭阳,牟舵,等. 大藤峡水利枢纽施工无线网络设计与应用[J]. 人民珠江,2018,39(9):79-81.
- [4] 肖晓春,张煦,邓小刚. 水利枢纽工程综合管理信息化系统框架设计[J]. 水电站机电技术,2018(7):47-51.
- [5] 吴劲松,李舒涛,张学昶. 第二届中国电力行业数据中心高峰论坛会议综述[J]. 南方能源建设,2019,6(2):118-122.

(责任编辑:高天扬)