

瀑布沟电站综合数据平台设计

刘 鹤, 杨 朝 政

(国电大渡河瀑布沟水力发电总厂,四川 雅安 625304)

摘 要:瀑布沟电站各个电力生产、管理应用系统分别来自不同厂家,各系统之间存在协议不统一,数据规范不一致,导致系统之间无法互联互通,形成系统信息孤岛,阻碍了系统之间高级应用的开发。为解决这一难题,设计了瀑布沟综合数据平台,为开展电力生产数据的综合利用奠定数据基础。

关键词:数据平台;设计原则;技术要求;平台结构;规范和标准

中图分类号:[TM622];P413;TU232

文献标识码: B

文章编号:1001-2184(2018)01-0115-03

0 引 言

瀑布沟水电站是中国国电集团公司装机最大的水电站,是国家“十五”重点工程和西部大开发标志性工程,是大渡河中游的控制性水库,是一座以发电为主,兼有防洪、拦沙等综合效益的特大型水利水电枢纽工程^[1]。

水电站各类控制、监测、保护等设备系统较多,各系统在电力生产过程中都发挥重要作用,单一系统的运行状态、故障工况等均会对其他系统的运行产生一定的影响,因此需要不同多系统之间建立数据和信号通信关系,但各类系统来自不同的厂家,存在系统之间通讯协议不统一、数据类型不相同、数据点表编码规则不一致,系统之间缺乏互联互通等缺点。为了解决这一难题,提出了建设瀑布沟综合数据平台,把电站所有的生产系统接入到平台,对各个系统的数据进行统一编码和规范,为电站的智慧建设做好基础数据支撑。

1 综合数据平台设计

1.1 综合数据平台实施目的

为解决水电站各电力生产应用系统之间不能互联互通的难题,提升各种生产数据交互水平,实施了瀑布沟综合数据平台系统项目,该平台在满足安全防护要求的基础上,在电站各安全分区分别设置数据服务器,实现本区内各生产系统接入综合数据平台各服务器,建立系统与平台的通信链,并将各系统的完整数据进行规范处理和整合,最终形成电站的生产数据池。通过制定瀑布沟综合数据平台系统的数据命名规范和标准,实现对

不同电力生产数据的规范接入和管理,并与大渡河公司“云中心”进行数据对接,实现了电站数据的云端存储和应用。综合数据平台与各生产系统的互联互通,实现全厂生产数据集中汇聚和数据共享,确保数据采集无死角、无重复,为实现系统之间高级应用的开发,提供了系统硬件和数据基础。

1.2 平台设计原则

瀑布沟电站综合数据平台搭建设计原则:

(1)先进实用原则:瀑布沟综合数据平台注重先进性和实用性的统一,以实用为目的,合理选用各类成熟、先进技术。在体系结构、功能算法等诸多方面都采用先进计算机技术和理论,应用功能体现其实用性^[2]。

(2)统一整合原则:符合国电大渡河公司数据资源整合和管理标准,解决瀑布沟电站各应用系统内部或应用系统之间数据无法充分共享的问题,实现数据统一交换、统一存储、综合应用及一体化展现。

(3)动态扩展原则:系统数据整合是一个长期的过程,应用需求的不断深化、技术的进一步发展要求瀑布沟综合数据平台具备相应的适应能力,因此瀑布沟综合数据平台各部分包括硬件平台、网络结构、支撑软件、系统功能等都遵循开放、可扩充的原则。计算机、网络设备、外部设备、操作系统、开发环境、关系数据库系统、平台功能软件和平台系统软件等选用符合模块化设计、遵循国际标准的产品(包括产品的各种接口),方便系统的扩展性、互操作性和可维护性,最大限度地提高系统的使用寿命^[3]。

收稿日期:2018-01-16

(4) 运维方便原则:系统提供方便、友好的管理、维护工具及界面,方便运行管理人员对系统进行相应的设置、修改、管理、维护。

1.3 平台技术要求

本系统的搭建,涉及到了多应用系统接口、数据集中存储与综合应用等多方面协调与技术融合,需要对电站既有的电力生产应用系统进行技术分析,理顺现有系统的数据关系和接口,通过通信接口开发,实现各系统接入综合数据平台,解决水电站各电力生产应用系统之间相互孤立的缺点,提升各生产数据交互水平。平台应满足下列技术要求。

1.3.1 符合二次系统安全防护体系

综合数据平台项目设计和实施需满足二次安全防护体系的最新要求。

1.3.2 系统具有较好的扩展性

(1) 硬件的扩展性:所选择的硬件设备本身具有良好的扩展性,可以随着需求的变化不断升级,以满足系统对硬件性能的需求增长。

(2) 软件的扩展性:综合数据平台的软件体系结构设计,保持良好的扩展性,适应将来系统需求的变化。

(3) 软件系统的跨平台支持:综合数据平台系统集成软件,具备跨平台特性,可在当前流行的硬件平台和操作系统平台上运行。

(4) 数据模型的扩展性:综合数据平台通过可视化的数据模型定义工具,支持平台数据模型的动态调整和扩充;

(5) 接口的扩展性:系统可以通过灵活的组织和定义,满足各种数据类型采集需求,并具备采集方式和接口的良好扩展性。

(6) 数据服务接口的扩展性:系统具备标准数据服务接口以及满足现有系统需求的非标准服务接口,并可动态扩充,满足今后数据服务需求的不断变换。

(7) 应用的扩展性:本在系统体系结构及数据结构上,具备良好的应用扩展性,可承载今后数据的综合查询及展现、分析等各种应用。

1.3.3 数据整合集成

(1) 全站数据的整合与集成在Ⅲ区中主数据平台服务器完成。

(2) 提供完善的日志记录、分析功能。平台提

供数据整合执行过程的跟踪能力,保证数据整合执行过程的可监控,并提供方便友好的监控界面。

(3) 具备通道阻塞/故障恢复后的重新执行功能,避免发生通道阻塞。

(4) 数据整合可以采用周期启动(周期可在线调整)、人工启动、事件驱动等多种方式。

(5) 保障数据交换的可靠性、可用性及实效性。

(6) 数据整合集成符合二次安全防护的总体要求。

(7) 一般数据存储时间多于 2 个月,对于关键系统的重要数据,可以实现永久保存。

1.3.4 保障数据安全

综合数据平台采取必要的措施保障数据安全。数据安全主要包括数据的物理安全、存储安全、传输安全以及数据使用安全。

(1) 数据物理安全:数据的物理安全主要指由于硬件缺陷和故障导致的数据丢失,例如硬盘失效、数据平台系统遭受灾难造成存储系统的损毁。

(2) 数据存储安全:数据存储安全包括物理存储策略、访问控制、传输安全、数据使用权限、数据的备份与恢复等方面构成。

(3) 数据的传输安全:系统根据安防要求部署硬件防火墙、单向隔离装置等安全防护设备,保障数据传输的安全。

(4) 数据的使用安全:平台具备根据不同应用系统、不同的用户或角色采用不同的使用策略、权限管理等措施。

1.4 综合数据平台结构

瀑布沟水电站综合数据平台系结构如图 1 所示:

水电站综合数据平台系统设计方案,网络采用千兆以太网星形结构,整个系统内服务器、网络设备科通过网络接口实现 NTP 对时,具体结构为:

在安全Ⅰ区配置 1 台数据平台服务器和 1 台三层网主交换机,以满足Ⅰ区各系统数据的采集、存储、交互和本区内多系统联动功能需要;

在安全Ⅱ区配置 1 台数据平台服务器和 1 台三层网主交换机,以满足Ⅱ区各系统数据的采集、存储、交互和本区内多系统联动功能需要;

在安全Ⅲ区配置 2 台数据平台服务器和 1 台三层网主交换机,采用冗余配置,作为综合数据平

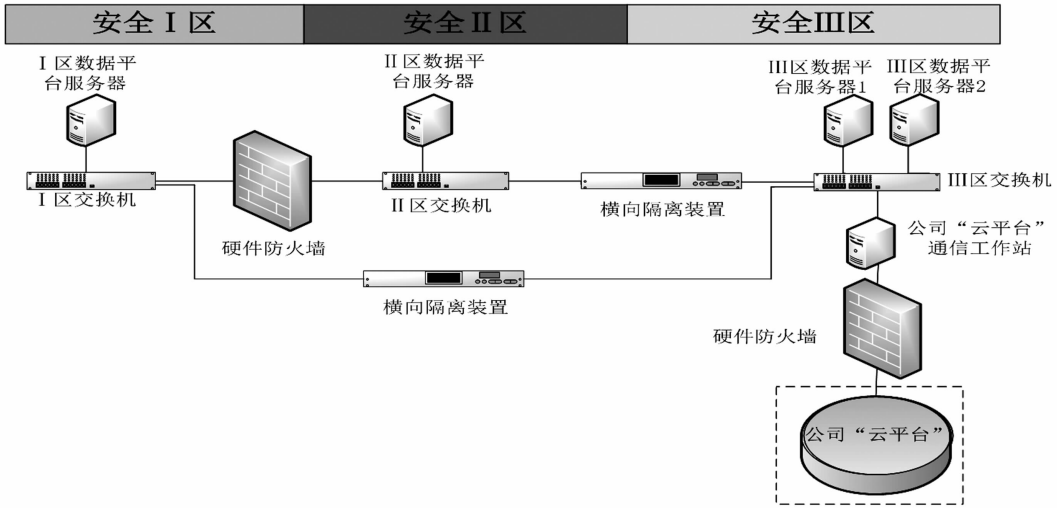


图 1 瀑布沟综合数据平台系统结构图

台系统管理机和存储机,以满足数据整合、综合信息展现、数据查询及多系统联动功能实现等应用需求;

在安全Ⅲ区配置 1 台“云中心”通信工作站,用于瀑布沟综合数据平台系统与集控“云中心”数据通信,实现数据云端存储。

在二区设备交换机和一区设备交换机之间设立 1 台防火墙,在生产控制大区与管理信息大区之间,使用两台安全隔离装置进行隔离操作,满足安全防护规定。

1.5 综合数据平台软件配置

1.5.1 软件配置及设计原则

(1)本系统采用成熟的应用系统平台和数据挖掘展现工具,实现数据挖掘功能。

(2)整个系统采用层次化设计的体系结构。

(3)整个软件系统具备良好的跨平台特性,支持包括 UNIX、WINDOWS、LINUX 等主流的操作系统。

1.5.2 各系统软件的技术要求

(1)操作系统。操作系统采用 Linux 64 位操作系统,服务器的操作系统应采用 64 位系统,系统配置完备的杀毒软件,确保系统运行安全。

(2)数据库软件。数据库是系统的核心,必须满足对数据库数据的安全访问,其存储的数据必须有较大的扩充能力,并必须具有较高的开放程度和良好的互操作性,可满足关键性业务的高可靠性要求^[4]。目前使用的是 mongodb 数据库和 mysql 数据库,其中 mongodb 数据库主要用来

存储系统实时数据,mysql 数据库主要用来存储系统历史数据。

(3)智能联动软件。多系统联动软件满足接入综合数据平台系统的各电力应用系统之间的联动需求,系统按照设定逻辑自动实现流程化操作,并在联动功能启动时向电站值班人员发出提示信号。

(4)杀毒软件。杀毒软件选择 360 企业版杀毒软件,它具有技术稳定成熟、较高的产品知名度、国内自主知识产权或在国内登记为国产软件产品、信息安全认证证书、有国内计算机信息系统安全专用产品销售许可证、通过中国公安部评测等特点。

2 数据规范和标准

瀑布沟综合数据平台设计了统一的数据命名规范和标准,明确数据整合与集成的范围和基础,对实时数据、非实时数据等数据类型均定义了数据库格式,对不同系统上送的数据进行标准化的处理与存储,实现水电站数据统一交换、统一存储、综合应用及一体化展现。

数据编码以设备编码原则为基础进行修改。数据编码遵循唯一性、可读性、统一性和相关性原则。采用数字与字母结合的方式对全厂各类数据进行标识。采用分层、分类的方法对电站数据进行编码,具备一定的可读性,标识每个数据的所属位置、设备,便于管理人员高效、准确、定位管理所有设备数据。数据编码分为 6 个码段,共 20 位字符(见表 1)。(下转第 121 页)

编写相应的事故预想、开展反事故演习和实战应急演练(锦苏直流双极闭锁、系统送出通道受阻、西锦同塔双回线路跳闸、系统振荡、负荷波动、机组故障跳闸等),旨在让电站员工较全面掌握和理解应急预案处理原则,提高应急反应速度,提前做好筹划、准备,并锻炼其心理素质和技术水平,以达到快速进入事故处理所应担负角色的目的。

5 结 语

水电站运行过程中由于电网送出系统、设备自身或是人为原因可能导致多种事故的发生,为了提高水电站现场应急处置、协调、配合能力,预防、减少事故发生,并采取及时的应对措施,以便提高锦屏一级水电站应急处理事故能力,为保障人身和电网的安全提供了有力保障。

锦屏电站作为国家“西电东送”战略的重要电源点之一,在我国电力生产中具有举足轻重的地位。在电网送出系统及电站机组异常时,梯级电站快速准确的应急处置能确保电网的安全稳定运行,同时保证梯级水库水位控制在规定范围内。加强锦屏电站事故应急处置的研究,对提升事故处理效率,水电联动等方面起到了很大的作用^[5]。

参考文献: (责任编辑:卓政昌)

(上接第 117 页)

表 1 数据编码规则

码段序号	位 置 码 段					
	第 1 码段	第 2 码段	第 3 码段	第 4 码段	第 5 码段	第 6 码段
码段含义	电厂标识	电站标识	主系统标识	子系统标识	数据特征标识	数据编号
码段长度	2	1	2	3	6	6
标识方式	字母	字母	字母或字母 加数字	字母或字母 加数字	字母 + 数字	数字

3 结 语

瀑布沟电站各个电力生产、管理应用系统分别来自不同厂家,各系统之间存在协议不统一,数据规范不一致,导致系统之间无法互联互通,形成系统信息孤岛,阻碍了系统之间高级应用的开发。为解决这一难题,设计了瀑布沟综合数据平台。瀑布沟水电站综合数据平台的设计方案在监控系统各安全分区布置服务器和接入设备,并采用安全隔离装置进行物理隔离,在硬件设备基础上部署系统功能和数据库软件,通过 Modbus、TCP/IP 等多种通信方式实现水电站电力生产应用系统与综合数据平台的互联互通,通过制定综合数据平台的数据命名规范和标准将水电站所有生产系统

- [1] 刘志亮、杨永刚. 电力安全生产事故应急处置工作探讨[J]. 管理视界, 2010, 9, 85-86.
- [2] 菅平. 电力安全生产事故应急处置工作研究[J]. 科技传播, 2011, 19, 19-20.
- [3] 杨水霞、刘惠超、姚亚莉. 浅析变电运行过程中事故的预防及处理措施[J]. 电子测试, 2015, 14, 103-104.
- [4] 李德银、莫祖凤、潘峰. 梯级电站事故切机水库调度应急处置研究[J]. 水电与新能源, 2015, 6, 58-61.
- [5] 林显、胡仁焱、赵全等. 溪洛渡右岸电站汛期快速减负荷应急处置措施[J]. 水电与新能源, 2016, 3, 61-65.

作者简介：

肖启露(1989-),男,四川西昌人,助理工程师,毕业于四川大学电气工程及其自动化专业,在雅砻江公司锦屏水力发电厂从事水电站运行工作;

顾挺(1986-),男,湖北鄂州人,工程师,毕业于重庆大学电气工程及其自动化专业,在雅砻江公司锦屏水力发电厂从事水电站运行工作;

刘 强(1990-)，男，山西朔州人，助理工程师，毕业于东北电力大学电气工程及其自动化专业，在雅砻江公司锦屏水力发电厂从事水电站运行工作；

翟大林(1991-),男,四川彭山人,毕业于西安交通大学电气工程及其自动化专业,在雅砻江公司锦屏水力发电厂从事水电站运行工作;

李侯小(1994-),男,陕西榆林人,毕业于西安理工大学电气工程及其自动化专业,在雅砻江公司锦屏水力发电厂从事水电站运行工作.

(责任编辑:卓政昌)

数据进行集中存储和标准化处理,建立水电站全方位的生產数据中心,为开展電力生產数据的综合利用奠定数据基础。

参考文献:

[1] 周霖,宋志刚,何鹏.瀑电总厂对标管理的实践与应用.科技风,2016.[2] 李啸.基于数据交换系统水电站集控中心信息化建设[J].低碳世界,2016:94-95.

[3] 邢记.配电地理信息系统.东北大学硕士学位论文,2013.

[4] 杜振东,兰洲,戴攀.面向电网规划平台的应用数据子系统架构设计[J].微型电脑应用,2015:60-63.

作者简介：

刘 鹤(1986-),男,河南邓州人,大学本科,国电大渡河瀑布沟水力发电总厂从事水电站技术管理工作;

杨朝政(1985-),男,四川平昌人,硕士研究生,国电大渡河瀑布沟水力发电总厂从事水电站技术管理工作.

(责任编辑:卓政昌)