

水电厂数据平台系统研究与应用

靳 帅¹, 刘 国 云²

(1. 国能大渡河枕头坝发电有限公司, 四川 乐山 614700 ;
2. 南京南瑞水利水电科技有限公司, 江苏 南京 210003)

摘 要:水电厂数据平台采集汇聚各个业务系统数据,形成厂级“准实时”数据中心,该平台能消除各业务系统设备孤岛、信息孤岛、业务孤岛等现象,实现设备状态信息集中存储管理。应用设备实时在线分析及智能告警技术能提高电厂设备的可观性、可用性和可调性,逐步实现水电设备智慧运维,节约运维成本。同时,为各级生产管理和数据分析提供数据基础,为设备运行趋势分析和设备检修维护决策提供支持。笔者介绍相关的方案内容及实现方法。
关键词:数据中心;数据采集及分析;智能报警;系统联动;平台展示
中图分类号:P413;TU232;A715 **文献标识码:** A **文章编号:**1001-2184(2021)03-0116-03

Research and Application of Data Platform System in Hydropower Station
JIN Shuai¹, LIU Guoyun²

(1. GuodianDadu River Zhentouba Power Generation Co., LTD, Leshan, Sichuan, 614700;
2. Nari Group Co., LTD./State Grid Electric Power Research Institute co., LTD, Nanjing, Jiangsu, 21003)

Abstract: Data platform collects data from various systems of hydropower stations to form a station-level "quasi-real-time" data center. This platform can eliminate the phenomenon of equipment islands, information islands, and business islands in various systems, and realize centralized storage and management of status information of equipment. Application of real-time online analysis and intelligent alarming technology can improve the observability, availability and adjustability of equipment in hydropower stations, gradually realize intelligent operation and maintenance of hydropower equipment, and save operation and maintenance costs. At the same time, it provides data basis for production management and data analysis at all levels, and support for operation trend analysis on equipment and decision-making on maintenance. The author introduces the related scheme and implementation methods.
Key words: data center; data collection and analysis; intelligent alarming; system linkage; platform display

1 概 述

目前水电厂已完成各个业务系统的建设工作,拥有成熟且能够保证其安全稳定运行的多套业务系统,能合理地完成电厂的重要生产生活工作,保障电厂生产生活的稳定运行^[1]。但在实际应用中仍然存在一定问题,主要表现在:各业务系统互相独立,相互之间很少有业务交集,因此电厂的业务人员很难第一时间获取各系统的数据,甚至存在数据无法取出的情况,这对现场进行数据分析工作造成了较大的影响。各业务系统功能相对单一,都是定制化软件,很难提供一个扩展性好的平台来进行智能分析工作,不利于电厂智能化

的提升。电厂需进行信息化建设,需要获取各个业务系统中的数据,并以这些数据为基础进行数据展示、数据分析,以便对电厂生产生活提供技术支持。

数据平台系统是以数字化、信息化、标准化为基础,整合生产业务流程,优化管理模式,提高业务流转和处理效率,实现设备与人、设备与设备之间的友好互动,降低设备对人的依赖,对水电站集中运行管理的全景数据、业务协同、智能决策,推动水电厂管理创新。

通过建立数据平台系统,对生产数据进行充分挖掘,利用数据建模,使用成熟完善的数据统计模型,对实时生产数据进行统计、报警和存储,解

收稿日期:2020-07-26

放现场运行值班工作。利用大数据分析软件和策略,对历史数据进行分析 and 处理,实现运行维护工作所需生产报表自动生成,设备运行趋势自动分析,设备运行智能预警和预判,建立状态检修中心,并采用电话、短信方式通知运行维护人员,获取处理故障的专家诊断意见,减少运行维护人员工作量,提高设备运行可靠性。数据平台将对全厂自动化系统数据重新进行整合,形成电厂大数据存储中心。对各子系统实时数据进行抽取、传输、加工、统计、存储,形成厂级“准实时”数据中心,从而为各级生产管理和数据分析提供数据基础,为设备运行趋势分析和设备检修维护决策提供支持^[2]。

2 数据平台系统设计与功能

系统的总体结构是以数据交互平台为核心,可靠的光纤传输网络为主干架构,现地自动化系统为基础,面向服务的智能化分布式结构。在此基础上,实现各个站端智能应用。

2.1 系统结构

根据电力监控系统安全防护规定,数据交互平台采用横向分区的体系结构,分为生产控制大区和管理信息大区,两个大区之间采用物理正向隔离装置进行隔离。其中,生产控制大区分为安全Ⅰ区和安全Ⅱ区,两个区之间采用硬件防火墙隔离。在Ⅰ区部署 1 台辅助通信服务器用于获取监控系统及其他Ⅰ区数据,并具有串口接入其他系统数据能力,在汇集数据同时实现该区的联动功能。在Ⅱ区部署通信服务器等设备,获取继电保护及故障录波和电能采集管理系统等Ⅱ区信息,并向Ⅲ区转发计算机监控系统及相关系统数据。将在Ⅲ区部署通信服务器获取工业电视系统、门禁系统等信息,以及获取的Ⅱ区和Ⅰ区数据信息进行数据格式上的规整、统一后,实现数据交互,为数据交互平台数据汇聚后智能联动等信息处理提供集中、统一、规范的数据源(图 1)。

2.2 主要功能

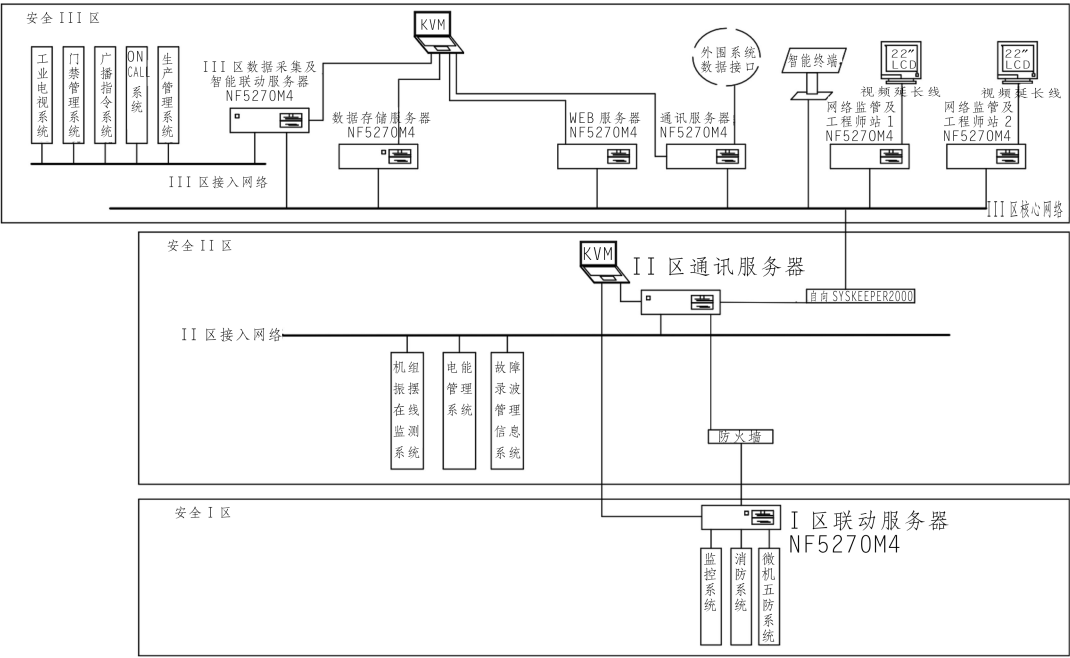


图 1 数据平台系统典型网络结构图

数据平台建设主要包括数据采集模块、基础支撑服务与应用、多系统联动平台、智能报警平台、智能报表应用、高级应用、大数据分析平台等内容。

(1)数据采集模块。建立电厂数据接入模型,采用通用的标准接口实现对各种不同类型数据的

获取,实现系统与各子系统(或装置)的信息交换与共享。在此期间进行数据 ETL 工作,通过数据清洗、转换、集成工作,依据实际运行情况实时变换直至稳定工作,为后续数据处理提供有效数据。

(2)基础支撑服务与应用。建立智能化基础平台,为各类业务提供基础应用服务组件管理与

发布服务,为后续业务功能开发提供一个基础稳定的软件平台。

(3)多系统联动平台。通过预定义联动模式、联动策略来实现符合日常操作习惯及电力安全生产规范的一套流程,并通过相互之间标准规范的消息通信完成整个联动过程。

(4)智能报警平台。通过数据组态,以实时数据为基础,实现报警精确定位及简化报警内容;接收并发送其他业务系统的报警内容;以历史数据接口和实时数据接口为基础,根据设备长期运行的特征数据和相关运行经验,建立报警模型。通过建立符合电站设备运行状况的特征抽取方法,剔除干扰数据,判断特征趋势,实现设备运行工况的趋势报警。

(5)智能报表系统。依托电厂实际生产运行需求,开发可组态的报表编辑软件,提供丰富函数表达式的组态工具,表达式中支持常量,常用条件运算,常用数学函数,能够查询到指定时间段内的所有相同工况,并将报表发布到 web 等常用工具上做实时查询。同时提供定时生成功能,定时生成运行报表上报管理单位,减少运维工作^[3]。

(6)大数据分析平台。通过大数据分析技术,提升电力负荷、洪水、旱涝灾害等的预测;通过大数据并行计算、模式识别等技术掌握工程现场的安全隐患;通过流式计算、可视化和并行处理等技术提升业务关联分析能力。

(7)通用设备趋势报警。设备状态预警,同时以历史数据接口和实时数据接口为基础,根据设备长期运行的特征数据和相关运行经验,建立报警模型。通过建立符合电站设备运行状况的特征抽取方法,剔除干扰数据,判断特征趋势,实现设备运行工况的趋势报警。趋势报警包括变化趋势报警、稳态分布特征提取、启停频率告警灯。

(8)高级应用。平台数据通过 Web 方式进行展示,可将采集的各系统数据进行数据查询展示,包括生产数据、非生产数据、分析结论查询等。平台 APP 使用移动终端,可进行信息查询,包括生产信息查询(电站、机组运行指标实时浏览)、故障预警推送等^[4]。

3 应用领域与推广前景

通过数据平台的建设,完成电站各业务系统

数据的接入、汇集、存储,进行数据查询展示。依托电厂实际生产运行需求,将数据进行整理配置,自动生成需要的生产运行报表,简化电厂日常工作,释放并提高现场生产力。依托于数据中心进行系统间的联动控制,提升电厂智能化水平。通过数据分析等大数据技术,为电厂决策与预警提供理论依据,并通过 APP 等方式推送至管控人员,达到对电厂的全方位监控。平台通过 web 等方式,依据不同使用习惯将信息分门别类显示,简化并提升生产运行效率,最终达到电厂信息化和智能化的提升,为电厂生产生活提供技术支撑^[5]。数据平台的建设,对于我国电站优化调度管理工作,提高工作效率及处理响应速度,都具有十分重要的意义。

4 结 语

水电厂数据平台系统的建设及应用可有效打破信息传输孤岛,实现全站所有生产数据的整合及应用,满足了“智慧电厂”建设的要求。随着大数据、云计算等技术的发展,在此基础上对采集的数据进一步挖掘和分析,通过对设备运行数据进行智能分析及报警,全面感知电厂生产运行状态,实现设备运行状态趋势分析与评估,并对故障、缺陷处理指导与 workflow 闭环处理。同时,辅助指导故障诊断与处理,将是数据平台系统进一步扩展应用的研究方向,值得水电厂技术人员和相关研发人员开展更多的工作。

参考文献:

[1] 吴蓉. 电力调度综合数据平台的标准化设计与实现. 电子技术与软件工程杂志 [J]. 2017, (13):178.

[2] 涂杨举,等 智慧企业框架与实践 [M]. 北京: 经济日报出版社, 2018.

[3] 刘鹤,杨朝政. 瀑布沟电站综合数据平台设计 [J]. 四川水力发电, 2018,37(1):115-117.

[4] 马强,荆铭,管冀. 山东电力调度综合数据平台标准化建设研究 [J]. 山东电力技术, 2011,(1):9-12.

[5] 王晓波,樊纪元. 电力调度中心统一数据平台的设计 [J]. 电力系统自动化,2006,30(22):89-92.

作者简介:

靳 帅(1990-),男,河南南阳人,工程师,从事水电站技术管理工作;

刘国云(1988-),男,江西吉安人,工程师,从事水电站计算机监控系统研究及工程工作.

(责任编辑:吴永红)