PAS/DMS/DMIS/TMR一体化系统的研究与设计

罗 杰[1],陈赤培[2],刘静芳[1]

(1.华东交通大学电气与电子工程学院,江西 南昌 330013; 2.江西电力设计院,江西 南昌 330006)

摘要:统一筹划电力监控自动化系统的一体化建设是国内外电力行业和技术标准组织普遍提出的思想。阐述了配套自动化子系统在电网建设初期在信息交换上的实际需要和复杂性,提出了基于IEC 61970标准和CIM/XML的无缝连接一体化自动化系统的目标。在数据库、网络和通信技术的基础上构建了能对各个配套自动化子系统实现相对高度统一的数据和信息共享的平台。最后论述了该系统建设中需要注意的技术特点和系统所具有的显著优点。

关键词:电力监控自动化系统; 一体化; SCADA/PAS; CIM/XML

中图分类号:TM76 **文献标识码**:A **文章编号**:1003-4897(2005)01-0057-03

0 引言

由于电网自动化发展和应用的历史过程,SCADA系统、PAS应用系统、DMS系统、TMR系统都是分别在不同的时间段上建设实现的。随着当前的应用需求,普遍认识到这些系统之间需要互联,通过信息共享才能达到更全面的应用效果。近些年陆续有SCADA/PAS/DMS一体化系统、SCADA/PAS/TMR一体化系统、SCADA/PAS/DMIS的一体化系统的建设[1,2]。实现各种电力技术支持自动化系统的高度统一信息资源和环境共享的平台建设已成为了目前电网自动化系统技术含量的一个重要的新标志。随着我国电力体制改革和IT技术的迅速发展,国内外电力行业和技术标准组织不断提出统一筹划电力监控自动化系统建设的技术标准,使电力监控自动化系统的集成环境将成为全电网信息共享的基础。

由调度自动化系统(主站/厂站)—SCADA/PAS,调度生产信息管理自动化系统—DMIS,电能量计量自动化系统(主站/厂站)—TMR,配电网自动化系统(主站)—DMS等集成建设的系统,文中统一简称“电力监控自动化系统”(PSCAS)。

1 一体化系统的特点

1.1 各成套自动化系统的特点

调度SCADA/PAS系统、配电DMS系统、电能量计量TMR系统是基于电网运行数据采集而建设的,主要是服务于电网运行生产的实时监视控制和调度。DMIS系统是基于SCADA/PAS、DMS、TMR自动化系统采集的电网实时数据开展的电网运行调度管理而建设的,主要是服务于电网调度生产管理/办公。

上述各个成套自动化系统在发展初期是分别独立建设形成的,在信息采集、数据存储/共享、功能设置以及各种应用操作等诸多方面都出现了相互重叠和运行管理冲突的实际问题。图1描述了上述各成套自动化系统之间在数据交换的实际需要和复杂性。

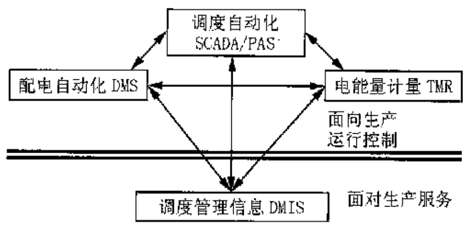

图1 配套自动化子系统关系示意图

Fig.1 Relationship of interrelated automatic subsystems

1.2 一体化建设的目标

为解决各成套自动化系统之间实际存在的信息交换频繁与困难的问题,目前IEC TC57制定的61970标准是对各种特定应用、各种对象建模、各种协议连接,或者与SCADA数据库连接,进行转换所制定的国际标准,解决各个控制中心系统之间的互连问题。通过基于电力系统模型的CIM/XML技术可以完成上述转换的技术要求,CIM实时数据库是面向对象建模,尽管现在的各自动化系统的数据结构、数据模型定义和语义都有所不相同,操作平台之间可能是异构架的,但通过CIM建模定义和自我描述对各个自动化系统的数据库进行适当的改造、扩展和封装就能建立起覆盖IEC 60870-5-101、IEC 60870-5-103、IEC 60870-6-TASE.2协议的实时数据库

信息平台,达到实现全电力系统的自动化无缝连接的目标,如图2所示。

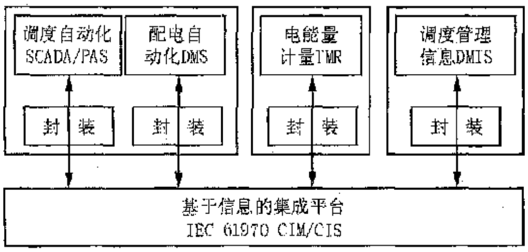

图2　电力监控自动化集成平台

Fig. 2　Integrated platform of PSCAS

很明显,电力监控自动化集成环境/平台建设是实现全电网信息共享的自动化系统的基础设施建设,更是今后在多种自动化系统功能技术支持的环境中取得稳步发展、前后兼容和保护投资的必要技术保障。实现这一目标可以从两方面得到保证:一是从目前IT业提供技术和手段,例如:WEB、XML、JAVA、IDL、存储网络、集群等技术,二是国际标准组织也在不断推出实施相对高度统一的信息资源和环境共享的电力监控自动化系统互操作的技术标准。

1.3　一体化系统设计构想

从电力监控自动化系统所要体现的功能特征以及安全性和经济性的角度上考虑,可以设计如下的一体化系统网络,如图3所示。

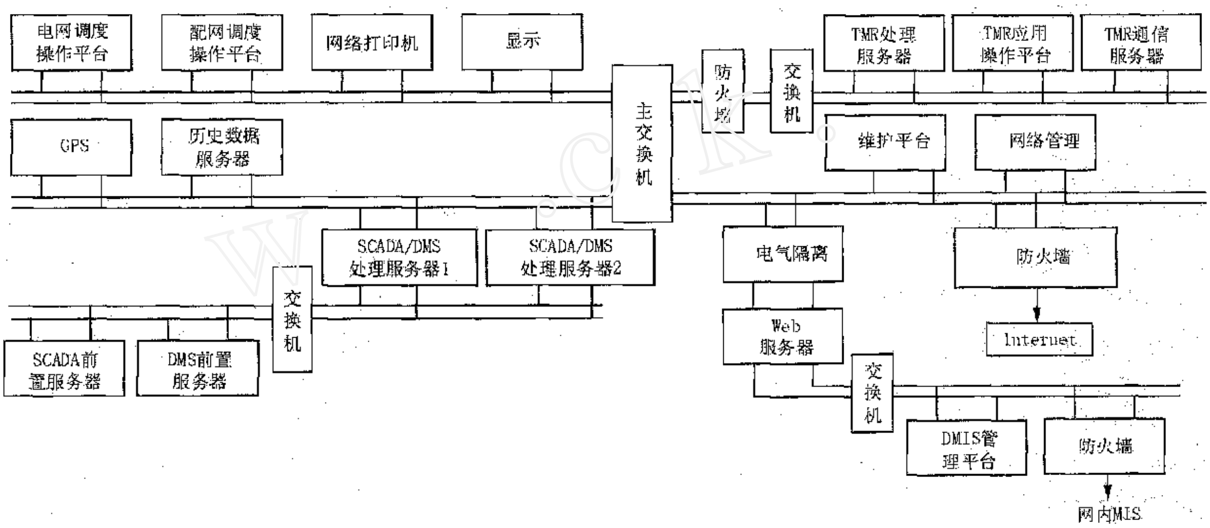

图3　电力监控一体化系统构成示意图

Fig. 3　Physical framework of PSCAS

1.3.1　网络部分

系统网络的设计由主交换机和专业应用层交换机组成,整个系统网络采用冗余双网配置,考虑到网络需要按照应用功能类型设置VLAN,以及网络提供抵抗黑客攻击的处理能力,主交换机应该按照三层交换能力配置。主交换机提供1 Gbps和100 Mbps两类LAN连接环境;专业应用层交换机以100 Mbps上连主交换机,下连网络接口提供10/100 Mbps连接环境;数据库服务器以1 Gbps挂接在主交换机上;电力调度操作平台和配电调度操作平台以100 Mbps挂接在主交换机上;系统维护和网络管理工作站以100 Mbps挂接在主交换机上;所有的应用工作站按照专业应用类别分别挂接在各自的专业应用交换机上;网络安全方面,设立3端口硬件防火墙,网络物理隔离设备;设置IDS(入侵监测软件);另外考虑配置防雷措施。

1.3.2　硬件部分

主服务器和历史服务器可以采用RISC指令结构的计算机服务器,分别设立SCADA通信服务器、TMR通信服务器、DMS通信服务器,以及相应的前置设备。

从安全的高度上考虑,电网调度操作平台工作站、配网调度操作平台工作站、系统维护工作站、网络管理工作站、远方(PAS)应用工作站可以采用RISC工作站。从可操作性和维护工作量以及投资费用节约上考虑TMR应用工作站、DMIS工作站可以采用PC工作站计算机。

1.3.3　软件部分

RISC服务器/工作站采用UNIX,PC工作站采用Windows 2000 Precision,数据库采用ORACLE开发,采用面向对象的建模开发工具Rational Rose,应用软件采用VC开发。

1.4　系统的技术要点

1) 在一体化系统中数据建模的机制采用面向对象建立数据模型,用面向对象的方法描述数据结构;以电力系统模型为基础,用自我描述方法描述数据属性;采用通用信息模型(CIM)的统一建模语言(UML)。

2) 各个子系统的实时数据库之间独立,不涉及有逻辑上的和时态上的依赖关系,遵循 IEC 61970 标准,基于 CIM/ XML 实现的图模库支撑平台。

3) 软件组件模型系统——建立系统内核管理监控机制,建立系统内部代理服务机制和内部实时通信机制。应采用基于 CORBA 规范的分布式系统中间件平台,提供面向对象的、异构架的和分布式的、标准化的支撑平台。

4) 在全系统多方面实现一体化——遵循 IEC 61970 标准 CIM 设备模型定义建立的图模库一体化技术,应用功能体系的延伸/ 扩展/ 组合应用一体化。

5) 系统跨平台(采用 Unix 和 Windows 两种操作系统集成的系统环境)环境的一体化——通过 CORBA 中间件实现平台封装环境。

6) 工具环境——在异构架环境下的数据交换和相互操作已经有了新的实现技术,但是由于工具环境的不同仍然限制了工作界面的相互容易读解和使用,实现异构架环境下统一的工具环境是排除该障碍的有效方法。

7) 应用程序与数据分离——容易实现系统功能/ 系统数据的容灾备份,为系统提高到一个更高的安全可靠水平。

另一方面,应用程序与数据分离可以使得相互没有依赖,容易实现应用的扩展;遵循 IEC 61970 标准实现的数据库平台,提供"即插即用"的应用集成环境。

2　一体化系统建设的显著特点

通过"一体化系统建设"可以实现的显著特点:

1) 促进电力企业技术支持应用的信息资源高度统一共享,充分解决了目前普遍存在的各种自动化系统之间各自相对成为"信息孤岛"的老难题,实现了从"信息孤岛"到"信息安全大陆"的转变。而"信息大陆"正是 IEC TC57 标准体系和国家电力信息安全防护体系提出的理想实现目标,为实现电力企业综合信息集成平台。打下"信息资源高度统一共享"的基础。

2) 全系统各个功能自动化系统采用唯一的,也是统一的图模库一体化生成,同时系统采用统一的低层软件平台和系统工具软件以及系统支持软件,从而可以使全系统成为统一的运行环境。

3) 通过网络/ 计算机的集群技术解决方案,以最适当的设备数量和合理的设备配置结构以实现多套自动化系统的功能集成,系统在历史数据库服务器上,实时数据处理服务器上,Web 服务器上,计算机通信服务器上,网络设备上都得到了充分的集成。

4) 适合中小型地调的应用和管理,特别对新组建的地调,能使电网调度自动化以及应用功能、配网自动化、电能量计量自动化、调度办公自动化一次性到位满足生产需要并提高生产运行管理水平,快速地提高供电局电网自动化应用支持能力。

5) 在投资上显著节约并且合理,在技术人员配用上也能做到充分合理安排。在技术应用和维护操作上也变得统一规则、简单方便。

3　结束语

本文阐述电网监视与控制自动化系统:SCADA / PAS、DMIS、TMR、DMS 在走系统集成、智能、一体化之路后,会使得各种应用之间信息和投资共享,提高系统的可靠性、安全性、完整性和经济性能,是新一代调度自动化系统的发展趋势。

参考文献:

[1]　吴福保,侯保永,李贵民,等. ON2000 一体化配网综合调度自动化系统[J]. 电力系统自动化,2002,26(22):70-73.

WU Fu-bao, HOU Bao-yong, LI Gui-min, et al. ON2000 — An Integrated Automation System for Power Distribution and Real Time Monitor-control [J]. Automation of Electric Power Systems,2002,26(22):70-73.

[2]　于跃海,白义传,陈新贺. 地区调度与配网管理一体化系统的网络设计[J]. 电力系统动化,2002,26(8):73-75.

YU Yue-hai, BAI Yi-chuan, CHEN Xin-he. Network Design of Regional Dispatching and Distributed Management Integrated System[J]. Automation of Electric Power Systems,2002,26(8):73-75.

收稿日期:　2004-04-22;　　**修回日期**:　2004-05-17

作者简介:

罗　杰(1978 -),男,硕士研究生,从事电力自动化系统的研究和开发; E-mail: lj @4y. com. cn

(下转第 72 页　continued on page 72)

参考文献:

[1] 朱声石. 高压电网继电保护原理与技术[M]. 北京:中国电力出版社,1995.
ZHU Sheng-shi. Principle and Technology of Protective Relaying in High Voltage Power System[M]. Beijing:China Electric Power Press,1995.
[2] 高中德. 超高压电网继电保护专题分析[M]. 北京:中国电力出版社,1990.
GAO Zhong-de. Special Analysis of Protective Relaying in Super High Voltage Power System [M]. Beijing:China Electric Power Press,1990.

收稿日期: 2004-04-16; 修回日期: 2004-09-16
作者简介:
陆征军(1973 -),男,硕士,工程师,从事电力系统继电保护和自动装置的研究工作; E-mail: luzj@nari-relays.com
吕 航(1971 -),男,硕士,工程师,从事电力系统继电保护和自动装置的研究工作;
李 力(1970 -),男,硕士,高级工程师,从事电力系统继电保护和自动装置的研究工作。

Effects of distributed capacitance on fast busbar differential protection in transmission line

LU Zheng-jun, LÜ Hang, LI Li
(NARI-RELAYS Electric Co.,Ltd,Nanjing 211100, China)

Abstract: This paper analyzes the influence of fast busbar differential protection caused by distributed capacitance in high-voltage long-distance transmission line during transient process. The high frequency component caused by distributed capacitance in transient process, may result in maloperation of busbar differential protections,which should be taken seriously in designing of RCS915 differential protection.
Key words: busbar differential protection; distributed capacitance; transient states

(上接第 59 页 continued from page 59)
陈赤培(1954 -),男,高级工程师,兼职教授,长期从事电网自动化系统工程设计和规划;
刘静芳(1977 -),女,硕士研究生,从事电力自动化系统的研究。

Research and design of the integrated PAS/DMS/DMIS/TMR system

LUO Jie[1], CHEN Chi-pei[2], LIU Jing-fang[1]
(1. School of Electrical and Electronic Engineering, East China Jiaotong University, Nanchang 330013, China;
2. Jiangxi Electric Power Design Institute, Nanchang 330006, China)

Abstract: To build the integrated power supervision and control automatic system is a general idea in power industry and technology standard groups. The paper discusses the necessity and complexity of information exchange for the interrelated automatic subsystems in initial stages of electric power, and points out the objective of the integrated system based on IEC 61970 and CIM/XML is seamless. On the basis of database system, network and communication technology, the integrated platform, with which data and information can be sharable to the interrelated automatic subsystems, is built up. In the end, both the technology in process of building the system and the marked advantages of the system are discussed.
Key words: power supervision and control automatic system; integration; SCADA/PAS; CIM/XML

(上接第 67 页 continued from page 67)
ZHAO Huai-lin. The Research on Computer Measuring and Data Error Processing [J]. Electrical Measurement and Instrumentation, 2002,39(5):33-36.

收稿日期: 2004-04-28; 修回日期: 2004-05-25
作者简介:
陈忠仁(1971 -),男,硕士研究生,工程师,研究方向为配电网自动化技术; E-mail: chenzhen0520@sohu.com
吴维宁(1964 -),男,高级工程师,研究方向为电力系统监控技术和电磁兼容技术;
陈家宏(1960 -),男,教授级高工,研究方向为电力系统监控技术和高压探测技术。

Development of a new measuring-control system of automatic arc-suppression device

CHEN Zhong-ren[1,2], WU Wei-ning[2], CHEN Jia-hong[2], ZHANG Qin[2]
(1. China University of Geosciences, Wuhan 430074, China; 2. Wuhan High Voltage Research Institute, Wuhan 430074, China)

Abstract: This paper introduces a new measuring-control system of automatic arc-suppression device. The hardware and software for the system are devised in light of measurement precision and control accuracy. To make sure that the device operates reliably in substation, this paper adopts effective anti-interference measures.
Key words: arc-suppression device; measuring-control system; development