

# 厂级监控信息系统问题分析及研究

李 娜

(江苏大唐国际吕四港发电有限责任公司, 江苏 启东 226246)

**摘 要:** 厂级监控信息系统 (SIS 系统) 在电厂中起着不可或缺的作用, 不仅关系到全厂实时数据的监视以及全厂生产管理工作, 同时承担着向上级部门以及环保部门等提供相关实时数据的任务。针对我厂 SIS 系统目前存在的问题, 提出了 SIS 系统网络拓扑结构的改造方案, 并从 SIS 系统的可靠性和运行速度方面进行了分析改造方案的有效性。

**关键词:** 厂级监控信息系统 (SIS 系统); 实时数据库; 集群化

## 0 引言

厂级监控信息系统 (简称 SIS 系统) 是实行生产过程和综合优化服务的实时监控和管理系统, 是通过采集和处理全厂的生产实时数据, 提供了一个很好的生产数据分析平台。SIS 系统以分散控制系统 DCS 为基础, 集发电实时生产过程监测、优化控制、实时生产过程管理为一体, 分散控制系统 DCS 是与企业管理应用系统 (如 ERP、EAM 等) 之间的数据桥梁, 为管理提供多层次的实时数据支持。

## 1 SIS 系统介绍

### 1.1 SIS 系统简介

公司厂级监控信息系统由上海麦杰科技有限公司提供。该系统为我厂提供实时生产过程厂级监控及历史回放服务。SIS 系统数据采用的是 OpenPlant 实时数据库, 该数据库可以安全、稳定地实现与现场控制系统的接口, 并能对采集来的数据进行高效的数据压缩和长期的历史存储, 同时提供方便易用的客户端应用和通讯数据接口, 可以及时全面了解当前的生产情况, 回顾过去的生产情况, 及时发现生产中所存在的问题, 提高设备利用率, 降低生产成本。

### 1.2 SIS 主要功能

- (1) 厂级实时信息监控以及过程历时回放;
- (2) 向 MIS 系统提供状态信息及性能信息, 用于全厂生产管理各项工作, 如全厂性能指标计算、各部门考核系统等;

(3) 向江苏省环保厅及电监办传输所有机组脱硫脱硝相关环保数据;

(4) 向上级相关部门提供生产实时数据。

### 1.3 SIS 系统主要特点

- (1) 本系统实时数据库容量在 20000 点以上, 最多可扩充至 200000 点以上;
- (2) 历史数据可连续保存 3 年以上;
- (3) 数据库存储更新周期  $\leq 1s$ , 可自定义;
- (4) 数据库恢复时间段  $\leq 0.1ms$ ;
- (5) 数据采集率达到 100%;
- (6) 系统最大画面数和单画面动态点数无限制;
- (7) 客户端画面刷新周期  $< 2s$ ;
- (8) web 画面刷新周期  $< 5s$ ;
- (9) 控制系统的所有数据只能使用单向传输的方式;
- (10) 使用标准接口方式, 使得运行在平台上的模块之间的依赖性较小, 模块可以实现分阶段开发和运行;

(11) 使用不同的网卡分别连接控制系统与 SIS 系统, 保证网络隔离;

(12) 实时平台支持各功能模块在不同服务器上分布运行, 使各个服务器的负载均衡。

### 1.4 SIS 系统网络拓扑结构

我厂主机接口程序安在每台机组的 OPC 站上, 各个机组的 OPC 站提供数据采集。辅控网接口程序安在辅控网接口机上, 采集所有辅控网数据。采集的数据分别经过一台物理隔离器后通过交换机为主服务器提供数据。主服务器采集到的数据经过一台

单向物理隔离器后为镜像服务器提供数据。之后再经过软件防火墙后,通过一台交换机与MIS系统相连,为全厂提供实时数据查询及历史回放功能。

### 1.5 SIS 系统网络安全措施

DCS系统直接参与控制属于安全I区、SIS系统与DCS等直接控制系统相连,但自身不参与控制,是生产控制大区中的安全区II区。

SIS主服务器同主机及辅控网之间全部有单向物理隔离器进行隔离,避免了病毒或木马由SIS主服务器向主机及辅控网传播,主服务器安装的是Solaris系统,为UNIX系统,在Windows平台下可运行的病毒,在该系统下无法运行,且主服务器与镜像服务器之间的单向物理隔离器完全杜绝了主服务器受到病毒攻击的可能。SIS系统由于有主服务器自动备份功能,即使镜像服务器受到攻击,也能迅速地通过主服务器恢复。

## 2 SIS 系统存在问题

我厂的 SIS 系统在设计初始,安装 openPlant 实时数据库的核心服务器,采用了当时技术性能较为先进的美国产品 SUN 890 数据中心型服务器硬件设备,一直使用至今。我厂于 2007 年投入了基于 openPlant 实时数据库的全厂 SIS 系统。SIS 系统涵盖了 4 台机组主、辅控制系统网络的现场数据。各生产实时数据及历史数据,均被保存在 SIS 核心服务器 SUN 890 中,经过 SIS 镜像服务器 HP DL580,通过 MIS 网络进行发布。目前, SIS 系统存在以下问题:

(1)该服务器的制造商已停止了对该系列产品的生产。直接影响是,对设备的维护较为困难。

(2)在此期间,计算机技术已更新了 3~4 代。该服务器存在着相对技术落后的缺点,不利于 SIS 系统日后功能扩展的需要。

(3)根据计算机硬件的使用特点,通常情况下,服务器产品的最佳使用期限为 5 年。该服务器已超期服役 2 年,在相当于增加 40%的设备利用率的同时,设备的故障隐患也在增大。

## 3 SIS 系统改造

### 3.1 SIS 系统改造必要性

我厂最初实施 SIS 系统时,尚处于国内最早期应用的阶段。SIS 系统最初的设计重点,放在保证各现场控制系统(如 DCS 系统)运行的安全性方面。

即,要求现场各控制系统应处于“孤岛”运行方式,以确保其内部控制网络不受到任何“黑客”或“病毒”的侵害等。而对 SIS 系统本身的网络结构及其安全性要求,尚无统一的设计规范。

此外,受新建项目投资规模的限制,为了降低基建采购成本, SIS 系统的核心服务器网络结构,采用了单服务器的形式。为了提高 SIS 系统的安全性,核心服务器选择了在当时技术性能较为先进的 SUN890 数据中心型服务器。

从系统安全性理论的角度, SIS 系统的核心服务器采用单服务器的形式,是不尽合理的。并且单服务器的方式受数据处理速度、存储容量等条件的限制,不利于 SIS 系统的功能扩展。根据最新的 SIS 系统设计规范标准,要求核心服务器必须采用双机热备的结构方式。

### 3.2 SIS 系统改造原理

改造前、后 SIS 系统网络结构拓扑简图分别见图 1、2。

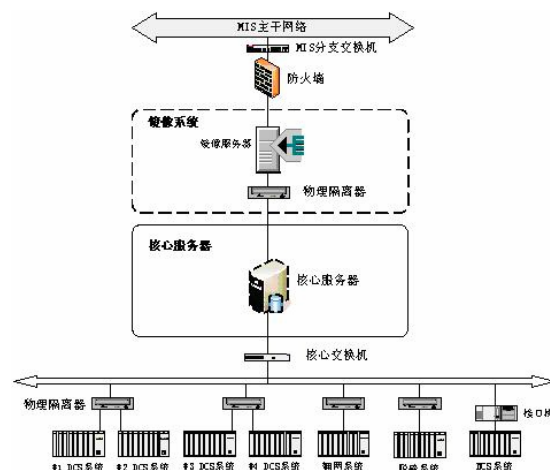


图 1 改造前 SIS 系统网络结构拓扑简图

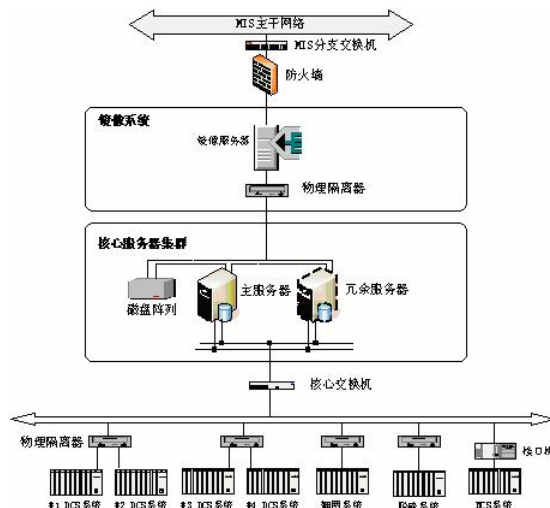


图 2 改造后 SIS 系统网络结构拓扑简图

### 3.3 SIS 系统改造方案

针对 SIS 系统存在的问题, 提出采用服务器集群的模式, 架构起 SIS 系统的核心服务器系统。在综合考虑了 SIS 服务器的使用特点, 以及服务器行业的发展状况, 使用目前在同类产品中较为流行, 且性价比较高的 IBM x3850 系列数据中心型服务器。该服务器已有满足 20 万点实时数据处理能力的应用实例, 可满足我厂的实际需要。具体如下:

(1) 使用两台 IBM x3850 服务器, 利用“心跳线”连接技术, 完成服务器间控制指令和备份数据的高速交互, 从而实现两台核心服务器间“热备”运行的冗余方式。

(2) 为了提高数据存储速率, 以及数据存储的安全性, 在采用服务器集群管理的模式下, 增加一台 IBM DS3512 磁盘阵列, 由两台核心服务器共同来管理。

## 4 SIS 系统改造优势

### 4.1 SIS 系统改造后的可靠性

从 SIS 系统运行可靠性方面而言, 有如下优势:

(1) 符合最新的 SIS 系统设计规范标准, 实现双机冗余。当某一台服务器出现故障后, 另一台服务器可以自动“无缝”接管数据资源, 从而保证数据的唯一性和连续性;

(2) 磁盘阵列存储容量方面不受限制, 可以保存至少五年的数据, 可扩展性好;

(3) SIS 升级改造后, 服务器系统内采用合适的网络配置和完善的自诊断功能, 单台服务器系统内任一部件发生故障均不应影响整个系统的工作。

### 4.2 SIS 系统改造后的运行速度

从 SIS 系统运行速度方面而言, 有如下优势:

(1) SIS 系统升级改造的两台服务器应采用千兆以太网作为信息传递和数据传输的媒体, 并提供相应的网络设备、接口设备、数据库服务器、功能站、网络管理站、计算机终端设备和过程管理软件包等来构成完整统一的系统。硬件系统应安全、可靠、先进。服务器安装软件易于使用、易于扩展。

(2) 数据处理速度提高, 加点、更新画面、更新程序不影响 SIS 系统运行速度;

(3) 目前 SIS 系统的主要任务是数据监视, 对测点进行分析统计管理模块较少, 数据处理速度快以及存储容量大便于以后增加其他相关计算优化模块, 例如我厂近期增加了锅炉壁温数据采集分析系统等。

## 5 SIS 系统发展趋势

SIS 系统的功能不仅仅是实时数据的监视与传输, 更多的是利用采集到的数据进行分析, 例如机组的性能计算与经济性分析, 机组在线性能监测与分析, 预测与预防性维护, 发电厂负荷经济分配等。

如今, 随着数据仓库和联机分析处理新技术 (OLAP) 的兴起, 为决策支持系统开辟了新途径。以模型库、数据库、知识库、数据开采和数据仓库、OLAP 结合起来形成的综合决策支持系统, 是更高级形式的决策支持系统, 它们内部能相互补充、相互依赖发挥各自的辅助决策优势, 实现更加有效的辅助决策。同时, 设备故障诊断系统、设备寿命计算和状态分析、设备状态维护管理系统等高级应用也将逐步纳入 SIS 系统的范畴, 丰富和完善 SIS 系统, 使 SIS 系统的功能多元化。

### 参考文献:

- [1] 艾进才, 房方, 王东. 电厂 SIS 系统的体系结构及应用问题分析[J]. 工业控制计算机, 2009, 20(1): 37-42.
- [2] 固志宏. 火电厂 S I S 系统中实时数据库的研究和应用[J]. 电力信息化, 2004, 2(5): 65-68.
- [3] 于治国. 基于历史数据分析的电厂 SIS 系统性能优化[J]. 信息技术与信息化, 2009, 20(1): 42-45.
- [4] 韩卫英, 魏哲光, 徐静. SIS 系统在金山热电厂中的应用[J]. 内蒙古科技与经济, 2009, 20(1): 62-65.

### 作者简介:

李娜 (1985-), 女, 山西长治人, 高级工, 研究方向为火力发电厂热工控制, E-mail: lina144@163.com。