浙大中控DCS系统升级探讨与应用*

万兰凤,张洪明

(内蒙古包钢钢联股份有限公司炼铁厂,内蒙古 包头 014010)

摘 要: 文章对浙大中控DCS控制系统JX-300X和ECS-100存在的问题分别进行了介绍,针对问题根据相关理论并结合现场实际情况进行详细的分析,提出不同的解决方案,更换相应的硬件并升级了软件系统。升级后解决了系统隐患,达到了预期效果。

关键词: DCS系统;软硬件;兼容;升级

中图分类号: TP273 **文献标识码:** B **文章编号:** 1009-5438(2018)04-0079-04

DOI:10.13647/j.cnki.btgkj.2018.04.027

Discussions and Applications of Upgrading SUPCON Distributed Control System

Wan Lan-feng, Zhang Hong-ming

(*Iron-making Plant of Inner Mongolia Baotou Steel Union Co., Ltd., Baotou* 014010, *Inner Mongolia Autonomous Region, China*)

Abstract: In the article, the existing problems of SUPCON distributed control systems (DCS), JX-300X and ECS-100 are introduced respectively as well as they are analyzed in detail based on the relevant theories combining with the actual on-site situations. As a result, different solutions are put forward, the relevant hardware is replaced and software system is upgraded so as to eliminate the hidden troubles of system and achieve the desired effects.

Key words: DCS; software and hardware; compatibility; upgrade

包钢炼铁厂烧结一部1#、3#烧结机采用浙大中控的DCS控制系统。1#烧结机为JX-300X系统,投产于2002年,上位机系统软件为Windows 2000,应用软件为Advantrol V3.16;3#烧结机为浙大ECS-100控制系统,投产于2004年,系统软件为Windows 2000,下位机应用软件为Supview 2.62,上位机应用软件为IFIX。

1 系统存在问题及分析

DCS即集散控制系统,又名分布式计算机控制系统,是利用计算机技术对生产过程进行集中监测、操作、管理和分散控制的一种新型控制技术。它是由计算机技术、信号处理技术、测量技术、通信网络技术、CRT显示技术和人机接口技术相互渗透发展起来的[1]。DCS过程控制站,主要由电源、高性能的中央处理器(CPU)、网络接口组成。中央处理器是现场过程控制的中心,存放并运行所有的过程控制程序及现场数据和控制数据[2]。操作站分操作员站和工程师站,从系统功能上看,前者用来显示并记录来自各控制单元的过程数据,实现一般的生产操作和监控任务,具有数据采集和处理、监控画面显示、故障诊断和报警等功能,后者除了具有操作员

* 收稿日期:2018-05-30

作者简介:万兰凤(1968-),女,辽宁省辽阳市人,高级工程师,现从事自动化应用与维护工作。

站的一般功能以外，还具备系统的组态、控制目标的修改等功能。

这两套浙大 DCS 系统存在的共性问题是投产使用达到 12～14 年，浙大计算机控制系统的设计使用年限为 8 年，有的设备厂家已停产，只有少量库存，部分设备已经淘汰，无设备可订购。处理器主控卡运行速度慢，时有报错出现；操作站计算机年限已久，超过使用寿命；实时监控的应用软件 AdvanTrol V3.16、SUPVIEW 2.62 和 IFIX 都是基于 Windows NT/2000 开发的应用软件，目前市场已经不能买到能够支持 Windows 2000 操作系统的计算机。两台烧结计算机控制系统的上位机软硬件配置和 DCS 主机已不能满足最新监控组态软件要求，维护困难。

1.1 JX－300X 系统主要问题

JX－300X 过程控制网采用冗余工业以太网 ScnetⅡ。通信介质为光缆和双绞线，通过集线器 DE－816TP，连接各控制站、操作员站、工程师站、通讯接口单元等，过程控制网是传送过程控制实时信息的通道，集线器 DE－816TP 是整个控制系统的关键。该型号集线器早已停产，我们更换成浙大交换机后，发现网络通讯丢包严重。又尝试使用其它厂家多种型号的交换机替代 DE－816TP 集线器，发现通讯数据还是有丢包现象，分析得出现使用的控制系统软件与交换机不兼容。

升级前的实时监控应用软件 Advantrol V3.16，只能运行于 Windows 2000 的操作系统软件，不能和当前主流计算机操作系统兼容。Windows 2000 的操作系统微软已经淘汰，新的计算机硬件设备也不再支持这一软件系统。经过十多年的使用，系统网络硬件已经过了使用寿命，如果 DE－816TP 集线器故障，将导致网络不能通讯，对烧结机生产有重大影响。

1.2 JX－300X 系统问题分析

网络接口设备我们称为交换机（switch），是一种在通信系统中完成信息交换功能的设备，交换机多个端口可以并行工作，可以同时接收从不同端口上发来的信息帧，又能将信息帧转发到许多其他端口上，可以避免发生在集线器中多个站点同时发送时产生的冲突。通过查询得知，原 JX－300X 控制系统投用时间早，使用的网络接口设备 DE－816TP 应称为集线器（HUB）。集线器属于纯硬件网络底层设备，不具有类似于交换机的“智能记忆”能力和“学习”能力，不具备交换机所具有的 MAC 地址表，所以它发送数据时没有针对性，而是采用广播方式发送。也就是说当它要向某节点发送数据时，不是直接把数据发送到目的节点，而是把数据包发送到与集线器相连的所有节点。

了解了集线器和交换机的特性和细微差别后，就可以解释为什么我们将网络通讯接口集线器更换为当前市场现有的交换机会后会出现的“丢包”现象，可以有针对性的解决问题。

1.3 ECS－100 系统主要问题

（1）ECS－100 控制系统不够稳定，数据库经常死机，不支持在线下载、内存容量相对较小、不能与浙大现有主流的组态软件匹配。配料室曾经出现过主控卡失控，程序不执行的故障。控制系统不够稳定对安全生产带来隐患。

（2）主控卡和数据转发卡之间的通讯，以及控制站和操作站之间的通讯，由于通讯线、接口老化等原因，可能存在数据包丢失的危险。

（3）下位机软件 SUPVIEW 2.62 为中控 ECS－100 系统早期软件，上位机 IFIX 监控软件，数据库添加数据困难，特别是已无法增加设备位号，当前系统不能满足生产维护需要。

（4）远程机笼通过 FW433M 通讯模块连接，单卡单网工作。

（5）操作站计算机使用年限已久，超过设计寿命，配置不能满足最新监控组态软件要求。

（6）控制站的卡件和操作站的工控机存在不同程度的腐蚀，造成部分元器件损坏。系统使用时间过久，存在卡件的元器件老化，导致精度下降、信号漂移等问题。

（7）设备检测记录的完善，需要增加历史趋势记录，但现操作站内存小，系统数据记录无法增加，不能满足需求。

1.4 ECS－100 系统问题分析

主控卡（又称 CPU 卡件）是一个多功能处理单元，是 ECS－100 系统控制站的软硬件核心，完成控制站中的 I/O 信号处理、控制计算、与上下网络通讯、控制处理、冗余诊断等功能，负责协调控制站内的所有软硬件关系和各项控制任务。通过过程网络（SCnetⅡ）与过程控制级（操作站、工程师站）相连，接收上层的管理信息，并向上传递工艺装置的特性数据和采集到的实时数据；向下通过 SBUS 网络和数据转发卡的程控交换和智能 I/O 卡件实时通信，实现与 I/O 卡件的信息交换。FW243L 为 ECS－

100 系统早期版本控制器，内存容量小，后期系统增加很多设备控制，使用内存已超过 85%，导致运行过程中经常报错。由于趋势数据存储等反复操作，操作站工控机硬盘可能存在碎片及坏磁道，影响系统运行速度。

2　系统解决措施

针对这两套 DCS 系统存在的不同问题，我们通过调研讨论，分别确定了不同的解决方案。

2.1　JX－300 系统解决方案

浙大技术人员给出的方案一是设备已过了使用周期，继续使用维护困难大，最好整体淘汰改造。方案二是通过对系统软件升级，更换必要硬件来达到解决问题的目的。JX－300X 控制系统硬件运行比较稳定，计算机系统如果整体淘汰改造，无论从资金上还是时间上，都不具备条件。考虑烧结检修工期短，并且费用紧张，我们决定尝试方案二，具体升级改造措施如下:

(1) 将控制系统软件由 Advantrol V3.16 升级到 Advantrol－Pro 2.65。

(2) 下位网络拓扑结构改为干线总线式分布形式，如图 1 所示。

(3) 更换浙大新型交换机，解决交换机无备件的问题，彻底解决网络通讯中断带来的隐患。

(4) 更换 OPC 服务器，配套软件狗增加 OPC 服务器权限。

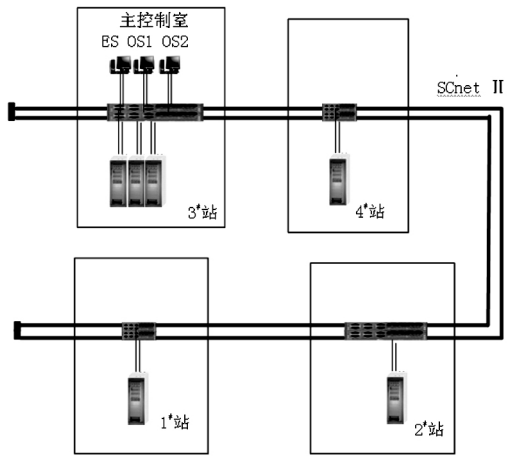


图 1　JX－300X 控制系统网络结构图

2.2　ECS－100 系统解决方案

3#烧结机 ECS－100 系统，将主控制器升级，其它机架模板等硬件设备尽量不动，对系统硬件模板逐个测试，对测试指标差的进行更换，对上位控制系统软件进行升级，操作站计算机更换。

(1) 主控制卡更换为性能更强的 FW243X，可提供 7 M 字节的存储空间，控制软件和算法模块采用模块化设计，运算速度更快、存储容量更大、支持点数和回路数量更多，支持 1:1 热备份冗余及冗余的 10 M/100 Mbps 工业以太网数据传输，充分保证了系统数据传输的实时性、可靠性和网络开放性并提供主控制卡、I/O 卡件、I/O 通道及综合的在线故障诊断功能。

(2) 控制软件版本由原来 SUPVIEW 2.62 升级到 Advantrol－pro 2.7，重新制作相应的组态，画面及操作与原来保持基本一致，下位机组态部分软件与原 SUPVIEW 2.62 兼容，程序可直接打开使用。

(3) Advantrol－pro 2.7 和 SUPVIEW 2.62 为不同系列软件，升级需更换软件狗。

(4) 上位机 HMI 部分重新组态，包括流程图绘制、趋势控制分组添加、报表制作等，这部分工作在进入现场升级前事先做好，不影响生产运行。

(5) 计算机操作系统由 Windows 2000 升级为 Windows 7 操作系统。

(6) 更换 OPC 服务器，OPC 服务器升级到 3.7 版，配套软件狗增加 OPC 服务器权限。

(7) 远程 FW433M 改为冗余配置。

3　升级改造后优点

3.1　JX－300X 系统升级后的优点

(1) 解决了原来系统网络数据部分丢包的问题。

(2) 提高了编译速度和组态发布的速度，并可对多台操作站同时发布。

(3) 编程环境进行了优化，人机界面更加完善。

(4) 故障诊断更加可靠、丰富，支持从系统报警切换到故障诊断画面。

(5) 提高控制系统处理能力和增强系统稳定性。具有更强大的报警功能，流程图可兼容数量得到大量提升。

(6) 增加了操作网，使组态发布以及上位机数据传送在一个独立的通道上，这样即加快了上位机之间的传送速度，又不占用控制网资源，增强了系统的安全性。

3.2　ECS－100 系统升级后优点

(1) 主控制卡 FW243X 比 FW243 CPU 性能有

很大提高，运算速度是 FW243 的数倍，存储空间大。FW243X 抗干扰能力强，运行稳定。

(2) 重要的是 FW243X 支持在线下载，下载过程中主控卡按原组态工作，不停止用户程序，升级后极大的方便了维护。

(3) 上位机监控软件升级，解决了原上位机数据库不易添加数据的问题。增加位号、历史趋势等比较方便、简单，监控软件刷新速度比 SUP-VIEW2.62 快。

(4) 远程机笼增加 FW433M 通讯模块，敷设一路光缆连接，实现双网工作，解决了远程通讯单网的问题。

4 注意事项

浙大 DCS 系统升级要充分考虑系统兼容性问题，根据原系统硬件和软件的现状和特点，制定相应的升级方案。软件的升级过程，可能出现部分程序段不能识别，编译出错，需要对程序进行相应的修改。监控软件的升级，流程图变化较大，有些功能与旧版本不同，改动较大。

5 结束语

浙大 DCS 系统升级后，提高了控制系统处理能力和稳定性，增强了系统的安全性，消除了设备问题和隐患，为烧结生产提供可靠保障，达到了预期目标。

参 考 文 献

[1] 张增科，阳宪惠. 计算机网络 [M]. 北京: 清华大学出版社，2006.

[2] 张金红. 集散控制系统及现场总线技术应用 [M]. 北京: 化学工业出版社，2014.

信息

钢铁行业如何应对气候变化带来的挑战？

目前行业面临的四大挑战是:

(1) 确保炼铁工艺使用的原料达到最少化(铁矿石、炼焦煤)，并实现资源效率最大化。

(2) 钢铁行业通过最佳实践的转让，降低脱碳处理中的能源强度，以减少二氧化碳的排放。多家钢铁企业实践证明，能源强度影响因子多，但都可控。

(3) 在能源强度最密集的工艺尽早推进工业 4.0、智能制造。数据显示智能控制系统能降低变量从而使工艺运行更加稳定和高效，这对所有工艺都是一样的。当务之急是对能源密集型的工艺引进工业 4.0，以取得最大的成效。

(4) 加快投资开发突破性技术以应对二氧化碳减排的迫切需要。现有的突破性技术及项目包括: 超低二氧化碳排放炼钢工艺(ULCOS)、在 ULCOS 基础上开发的熔融还原工艺(Hlsarna)、日本的创新炼铁工艺技术开发项目、(COURSE50)、美国钢铁协会发起的项目、韩国浦项制铁投资的项目、中国台湾中钢及宝武钢铁集团发起的项目。

近期，有两个使用氢取代碳作为还原剂的项目已启动，前景非常看好，分别是瑞典钢公司发起的 Hybritt 和奥钢联发起的 H2F，其工艺的还原反应迅速，需要更多能源产生热量(1 300 ~ 1 500 ℃)及生成氢气，这意味着用于加热的能源(如电能)及生成氢气过程必须是无碳，才能有效减少炼钢过程中的二氧化碳排放强度。

上述新项目致力于应对气候变化的挑战，以实现将全球升温控制在 2 ℃以内。

为了推进突破性技术的研究和发展，需要投入资金以支持研究团队的工艺但不能仅依靠钢铁行业自身来筹集。来自政府和当地金融机构的支持(尤其是跨境政府的支持)才能有效推进技术的开发。

与此同时，若社会希望实现将全球升温控制在 2 ℃以内，必须通过碳捕获利用和储存技术来储存二氧化碳，或将二氧化碳用于其他领域，直至更高效突破性技术得以开发。

[摘自世界钢铁协会官网 www.worldsteel.org]