

首钢京唐 1580mm 热连轧 PDA 数据采集系统

韦清瑞 田凯

河北钢铁集团有限公司唐钢公司 自动化公司 河北 063016

河北钢铁集团有限公司唐钢公司 自动化公司 河北 063016

摘要

工业生产线在调试以及投产试运行阶段经常出现生产事故、液压传动设备故障、信号故障和产品质量问题，在解决实际问题中，数据采集、分析和处理的快速性和准确性问题就突出的表现出来。为了掌握设备运行的数据和工艺参数，及时发现问题，保证生产的顺利进行，需要记录各种数据，工业现场一般采用 PDA（过程数据采集）系统。

【关键词】：PDA；数据采集

中图分类号：P413 文献标识码：A 文章编号：

首钢京唐 1580 热连轧厂建于 2009 年，2010 年 3 月 31 日正式投产。这是我国第一条全部国产化、技术工艺装备达到世界一流水平的热轧生产线。机上的工艺设备先进、自动化程度高，广泛采用了现代轧钢工业中的先进的控制技术，比如立辊 AWC 自动宽度控制技术、AGC 自动厚度控制、卷曲助卷辊 AJC 自动跳步控制技术等等。传动系统普遍使用高动态响应的液压伺服控制器。为了精确调试以及方便处理问题，热连轧厂在各个主要区域投资安装了北科麦思科公司的 PDA 过程数据采集系统，在调试过程中以及投产后，为分析问题、解决问题提供了有力的依据。

一、内存映像网特点

首钢京唐 1580 热连轧自动化系统的配置由三层通讯网络构成，第一层为光纤内存映像网，这是整个自动化系统主干网，负责完成各功能控制器之间的高速的通讯任务；第二层是基于 TCP/IP 协议的工业以太网，负责完成控制器间的中速通信及操作员站 HMI、部分仪表与控制器间通信任务；第三层为目前流行的工业现场总线 Profibus DP 网，主要负责完成各区域控制器与主、辅传动设备的通信任务。

1580 热连轧主干内存映像网是一种基于星形的，高速复制的共享内存网络。它支持不同总线结构的多计算机系统，并且可以使用不同的操作系统来分享高速的，稳定速率的实时数据。内存交换模板使用内存映像技术，它允许 PLC 之间或其它运算设备之间通过高速光纤网络进行确定性的数据共享。确定性网络允许数据在一个预设的时间周期内进行共享。该网络可以由产品或其它任何与 VMIC5565 系列产品兼容的内存映像产品混合组成。每个设备都作为网络上的一个单独节点。每个内存映像网板均有 128MB 内存，最多可有 256 个节点，每个节点只能写对应自己地址的 512KB 数据，单节点允许的最大数据量为 16MB。任何时候只要有一个节点上的数据被改写，其它节点上的数据将会被自动更新。它具有实时高速的特点，最大通讯速率可达 2Gb/s，在小于 100 个节点的网络配置中，各站数据刷新时间小于 1ms。

二、数据采集方法

这套 PDA 数据采集系统是一种基于安装了 PCI 总线的数据采集卡及其驱动程序的计算机软件系统。它通过安装专用的 PCI 总线的数据采集卡 VMIC5565 连接到高速内存映像网中,采集生产过程中设备运行的实时数据和工艺参数。PDA 系统的同步采样周期可以达到 1ms,这给高速的、大容量数据处理工作提供了很好的平台。热连轧厂使用的这套 PDA 系统共设置 3 个采集服务器,分别对粗轧、精轧、卷曲进行数据采集。它们的硬件配置基本相同,从内存映像网上获得所要记录的数据。

服务器端通过 BKPDA 配置工具设置了一系列相关数据监视通道,这些通道可以根据采集数据的类别进行分组。比如轧机各个机架的实际辊缝值、轧制力反馈值一组;液压传动的伺服阀芯给定、阀芯反馈及压力反馈一组;生产线上各个编码器、高温计的温度显示值等模拟量一组。除此之外,还设置了大量开关量的采集通道,比如高压水除鳞喷射阀状态显示、热金属检测器(HMD) 状态显示、变频器启动/停止状态显示、伺服阀使能命令、程序中重要标志位等等。

三、系统硬件组成及配置

1、控制器硬件配置

首钢京唐 1580 热连轧基础自动化控制系统是由 GE FANUC 公司的 PAC RX7i 系列 PLC 控制器组成。该控制系统中配备有 VME 公司生产的基于 VME 总线的 CMX016 内存映像网卡,通过该网卡可以将生产过程中的设备运行数据和工艺参数信息传到内存映像网上。网卡的安装简便,可直接安装在 PAC 系统的机架中,安装位置没有特殊要求。

在使用内存交换网板前必须使用 CIMPLICITY Machine Edition Logic Developer PLC 软件对其进行配置。编程软件允许为你的 RX7i 机架指定一个硬件配置,该硬件配置确定了机架内将会安装的模板,并且配置这些模板的操作参数。网卡安装固定好后,只需对网卡的安装槽位,内存地址,中断方式和电源供电方式进行定义,无需进行初始化编程。参数设置必须下载硬件配置到 RX7i 的 CPU 中。在这些配置运行之前,节点将会保持光学发送器和接收器在无效状态。

2、PDA 服务器硬件配置

采集服务器放置于各个区域的一级室内,在 PDA 服务器上安装 5565 网卡进行数据采集。PDA 采集服务器采用 HP 服务器,具体配置如下:

中央处理器: DualCore Intel Xeon 5110, 1600MHz (6*267)

显卡: ATI ES1000

内存: 1024MB RAM

硬盘: Seagate SCSI Disk Device 500GB

操作系统: Microsoft Windows Server 2003, Enterprise Edition

数据采集卡: VMIC PCI5565

四、数据分析系统

数据分析系统包括实时分析软件以及历史分析软件。PDA 采集服务器和分析工作站通过以太网的方式接入一级网络，实时及历史分析软件两端均可安装使用。

实时分析软件采用北科麦思科提供的 BKPDA 实时软件工具。该软件可以实时查看已经配置好的通道数据。使用这个工具可以直接在分析站上观察设备的当前运行状态。热连轧的生产工艺非常复杂，工艺流程上经过加热炉、粗轧、精轧、卷曲。每个区域的控制系统均采用高速度、高精度的传动、位置控制、压力控制以及快速连锁控制，针对这些控制系统及其在运行过程中的状态参数进行毫秒级监视，对分析生产工艺过程和事故都起到很大的帮助作用，同时也能为今后对系统、设备的维护和分析提供原始的数据资料。

历史数据分析软件采用的是 IBA 公司提供的免费的工具软件 IBA Analyzer V5.7.1。将服务器采集的数据文件放到共享文件夹下。分析工作站使用 IBA Analyzer，不仅可以在 PDA 服务器在线分析，还可以从 PDA 服务器的共享文件下取出数据进行离线分析。IBA Analyzer 针对存放在硬盘内*.dat 文件进行分析，分析功能齐全，能够满足不同的需求，其功能包括：将打开的数据文件进行拆分和组合；察看数据 FFT 模式及进行 X-Y 轴分析；丰富的数据工具，如算术、函数、处理集合等功能；信号滤波、统计、比较和极值处理功能；数据格式转换输出等功能。在此软件中还可以观看 3D 瀑布图和 2D 顶视图，方便了技术人员进行分析。与此同时，分析软件 IBA Analyzer 还可以将采集数据转换成毫秒级 SQL、MySQL、ACCESS、ORACLE 等数据库文件及 Matlab 的可读数据文件，以扩展分析功能。

五、结束语

该系统已经运行 3 年，系统运行稳定。通过数据分析，找出了许多故障原因，解决了许多工艺技术问题以及生产事故，为生产的顺利提供了可靠的保障，同时 PDA 系统已经成为日常维护工作中不可或缺的工具。

参考文献

- [1] The Flight Recorder Company, Process Data Acquisition Operating Manual (Version PDA_m21e), 1998, 5
- [2] 鲁峭廷, 王磊, 杨小健, 唐云辉. 转炉 PDA 系统的设计及数据分析[J]. 冶金自动化, 2006, 30 (4): 58-60. LU Shao-ting, WANG Lei, YANG Xiao-jian, TANG Yun-hui. Design of converter PDA system and its data analysis [J]. Metallurgical Industry Automation, 2006, 30 (4): 58-60.