

信息化建设

Win CC 高速数据采集系统在轧线上的应用

刘 珍

(莱芜钢铁集团有限公司 自动化部, 山东 莱芜 271104)

摘 要: 莱钢宽厚板数据采集系统通过 Win CC ODK 实现与二级服务器的数据通讯, 通过 OPC 协议采集现场交换机及监控机状态, 通过 Simatic S7 Protocol Suite 协议采集轧机、热矫、冷床等 PLC 系统状态, 通过 TDC PMC TCP 协议采集轧机 TDC 系统状态, 利用 Win CC 的 VB 强大底层通讯能力开发访问二级 Oracle 数据库, 从而实现了轧线生产全方位的数据信息采集。

关键词: Win CC; 数据采集; OPC; 轧线

中图分类号: TP274.2

文献标识码: A

文章编号: 1004-4620(2012)04-0061-03

1 前 言

Win CC (Windows Control Center) 广泛应用于现代工业生产画面监控中, 具有以下功能: 整体的开放性, 实现与 Simatic PLC、TDC 等系统的数据通讯, 具有专用技术和垂直市场扩展的 Active X 控件; 经过 OPC 的非专用过程通讯; 用于外部数据库访问的标准接口 (Win CC OLE-DB); 集成的标准脚本语言 (VB Script 和 ANSI-C); 开放性开发工具 (Win CC/ODK)。Win CC 可与标准和用户程序组合在一起使用, 建立人机界面, 满足实际生产需要。

莱钢 4300 宽厚板建于 2009 年, 人机界面 (HMI) 采用的是 Simatic Win CC 6.0, Win CC 利用先进的计算机技术、网络通讯技术、图形显示技术, 实时设定并显示了轧制规程计划表及在线的材料跟踪等生产信息, 帮助了解现场过程数据, 对现场异常情况进行及时干预, 为宽厚板顺利生产奠定了基础。

2 宽厚板控制系统概况

莱钢宽厚板控制系统采用三级设计, 其中一级为基础自动化级, 按控制方式分 PLC 和 TDC 两部分, 主要负责设备运行指令并采集实时信号发送给二级; 二级为过程控制系统, 主要负责数学模型计算, 完成过程参数设计任务; 三级为生产制造执行系统。一级、HMI、二级之间采用高速以太网连接, 其中 HMI 采用 Win CC 服务器-客户机结构, 服务器和各台客户机之间采用 TCP/IP 通讯。

宽厚板网络结构中包含多个自动化站、生产数据存储服务器 PDA、二级服务器、交换机和上位机, Win CC 服务器不断采集以上节点的信息, 归纳汇总后发布于各个 Win CC 客户端。

3 Win CC 数据信息采集

莱钢宽厚板主要设备有加热炉、水除鳞、粗轧机、精轧机、层冷、热矫、冷床、切头剪、双边剪、分段剪、码垛及冷矫等。其中粗轧机、精轧机关键部分采用 TDC 控制系统, 其他设备采用 PLC 控制系统。

3.1 与 PLC 通讯

Simatic S7 Protocol Suite 是用于链接 PLC 与 Win CC 的通讯协议, 支持 TCP/IP、工业以太网协议、MPI、Profibus、Slot PLC 等通讯方式。其中工业以太网协议是工业环境中最有效的一种子网, 不仅可靠性高、适用范围广, 而且速度快、易扩展, 利于大量成员在大范围内的大量数据交换。

莱钢宽厚板 Win CC 数据采集系统通过采用 Protocol Suite 下的工业以太网协议, 分别建立了与加热炉、粗轧、精轧、热矫、层冷、冷床的标签通讯连接。PLC 站的生产信息是经过程序编辑器 Simatic 编译上传至 Win CC 的。建立好 AS-OS 网络连接后, 启动 OS 编译, 如图 1 所示。

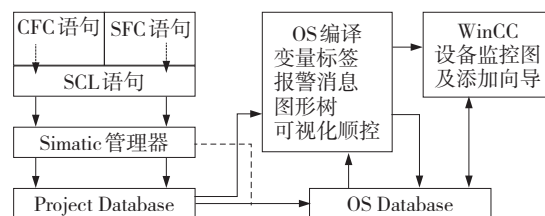


图 1 Win CC 读取 PLC 信息

首先选择程序 CFC、SFC 中需要上传至 Win CC 画面中的内容, 包括设备状态及控制命令等, 经 OS 编译后便可自动生成设备变量标签、报警消息、图形树、可视化顺控、趋势等。这样程序中每一个需要在画面上操作、监控的设备在 Win CC 中都会对应有自己的监控图标和相应的控制面板, 同时 Win CC 系统根据设备名自动从这些图库中获取相应的监控图标放入到对应的图形页中, 并连接好相应的变量和配套的面板^[1]。

收稿日期: 2012-02-13

作者简介: 刘珍, 女, 1979 年生, 2003 年毕业于济南大学自动化专业。现为莱钢自动化部工程师, 从事自动化控制应用与维护工作。

Win CC 读取到了宽厚板现场 PLC 设备的信息并直接调用设备的监控图标和控制面板进行画面编辑,使得画面部分的工作非常简便。

3.2 与 TDC 通讯

宽厚板轧机区域控制精度要求高,因此采用了高性能的 TDC 控制系统。通常 TDC 与 Win CC 通讯方式有 MPI、TCP/IP 和 PMC 等 3 种,PMC 系统的报警在 TDC 侧完成再上传至 Win CC,而 MPI 方式报警处理在 Win CC 侧。因此 PMC 方式下 Win CC 信息处理实时性会更强,对系统故障分析及处理时优势更加明显。

在 PMC 通讯方式下,Win CC 通过安装驱动程序 TDC_PMC_TCP.chn,建立与粗轧 TDC、精轧 TDC 及全线跟踪 SM TDC 系统的通讯。

以粗轧 TDC 上传变量至 Win CC 为例,TDC 中上传变量处理主要分为变量连接和变量管理两大部分:要上传至 Win CC 的变量首先放入指定数据 DB 块中,经 TDC 中通讯功能块接收后,通过变量连接接口,传入变量连接器。经时间限定后,通过变量管理接口,存入变量管理功能模块,而后将变量打包送入网络连接接口功能模块 LAN-Interface,定义好上传地址,为变量的上传做好了准备。

由于在 TDC 程序中的地址是 Win CC 无法直接识别的,需要使用软件 TDC_Transfer 进行转换:TDC 在编译时变量会自动生成地址表.adr 文件。地址表.adr 文件又经 TDC_Transfer 后生成多个.csv 文件,分别将结构、外部变量、结构变量、信息传入 Win CC,从而完成了 Win CC 与 Simatic TDC 的数据通讯。

3.3 与二级服务器通讯

3.3.1 Win CC 通过 hmi.exe 与二级系统通讯

ODK (Open Developer Kit) 是 Win CC 开放的开发工具包选件,描述开放的编程接口,使用这种接口外界可以访问 Win CC 组态和 Win CC 运行时系统的数据和功能。

在宽厚板生产过程中,轧机轧制规程画面显示对钢坯轧制规程的设置,轧制规程来自于二级系统,允许操作员对设置进行人工微调和补充,这就要求 Win CC 与二级系统的安全、准确通讯。

Win CC 画面与二级系统间通过 HMI 变量池(又称画面中间体)进行通讯,双方定义好通讯标签后,当操作人员对画面进行设定时,变量池中的变量记录新变量值并产生变量值更改信号,通过 Win CC 的 ODK 工具包将信息传送给二级系统的 WCCL (Win CC Link) 进程,WCCL 检测到变量值更改信号,将重新读取变量池中新变量值,并将新变量值写入轧制模型,实现 Win CC 与二级系统间的数据通讯。

3.3.2 Win CC 直接访问 Oracle 数据库

Win CC 中 VBS 脚本编辑器具有自己的编辑工具和调试工具,VBS 脚本自身可以访问所有 Win CC 图形对象的属性和方法,可访问 Active X 控件和其他制造商的对象模型,因而可以控制对象的动态行为与其他制造商的对象模型建立连接。

轧钢生产过程中,某些区域操作人员需要对钢板信息包括板坯号、板坯规格等进行实时读取,制定作业计划,这就要求 Win CC 不断访问二级 Oracle 数据库的钢板信息。为适应轧线生产节奏快的要求,采用 Win CC 提供的 VBS 脚本及 Active X 控件实现对二级 Oracle 数据库的读取操作。

Win CC 服务器作为二级 Oracle 客户端,建立到二级 Oracle 数据库服务器的连接,在全局脚本的 VBS-Editor 中可以创建一个新的动作-数据库连接,并用 VB 语言编写。

在 Win CC 画面编辑器中,调用 Active X 控件“List Table”并进行设置:在列表中显示保存在数据库中的板坯生产数据,当有新的板坯号产生时,“List Table”将再一次读取数据库中的生产数据。这样通过 VBS 实现了对数据库的复杂操作,读取速度快、编程调用简单,满足轧线高速数据采集的要求。

3.4 与交换机的 OPC 通讯

OPC (OLE for Process Control) 开放式互连技术是一种一致的独立于制造商的接口。莱钢宽厚板控制系统涉及多个 PLC、TDC、交换机和工控机,这些设备能否健康运行,对轧钢生产至关重要,为快速地检测到工厂网络故障,建立了 Simatic 维护站。Simatic 维护站采用 SNMP OPC server,用来诊断和参数化任何现场的 SNMP 兼容设备(如交换机、工控机),这些设备间的数据交换由 OPC Server 通过 SNMP 协议管理,所有信息集成到 Win CC 服务器,从而将组合处理和网络诊断集成到 HMI 系统中^[2]。

设备的故障信息主要包括:1)现场 PLC、TDC 模板信息通过 PCS7,Win CC 编译自动生成;2)现场交换机、工控机则需配置文件 s7snmp.xml,用于定义 SNMP OPC Server 中需要传送给 Win CC 的变量,如交换机的端口诊断状态、工控机状态风扇转速、温度参数等。为了在 Win CC 中自动生成端口诊断的消息,还须在 s7snmpalarm.xml 文件中配置消息变量及消息文本,在 Win CC 服务器上自动生成维护诊断画面。

3.5 与 PDA 通讯

Win CC 主要的应用对象是操作显示和控制,因此对数据更新要求较低,一般为 200 ms 以上,这样的更新周期虽然能满足界面显示和统计分析的功

能要求,但不能完全满足故障分析和处理的要求。因此在处理故障和分析故障原因时往往需要某些信号的实时值,尤其是相关信号之间的时序关系,这就要求能够得到毫秒级的数据。

宽厚板采用了高精度的PDA数据采集系统,PDA采集并存储大量轧制数据,并且其采集周期能够以1 ms为单位进行调整和设置,为便于操作人员更加直观地查看轧制数据,如轧制力、轧制力偏差、辊缝等信息变化情况,将PDA曲线引入了Win CC画面。作为PDA客户端,Win CC客户端首先配置画面中要显示的PDA显示内容并保存为.lay文件,然后在Win CC客户端的画面编辑器中添加ibaPDA Active X Control控件,通过设置.lay文件可以改变Win CC画面中PDA的监控项目。其中Server Address为PDA服务器地址,Port Nr为服务器端口号,User Name为PDA服务器的用户名。

Application of Win CC High-speed Data Acquisition System in Rolled Steel Line

LIU Zhen

(The Automation Department of Laiwu Iron and Steel Group Corporation, Laiwu 271104, China)

Abstract: The data acquisition system of Laiwu Steel's wide plate mill realized the all dimensions data acquisition of the mill line by several methods including realizing the communication with Level 2 server by Win CC ODK, collecting the status of the switches and monitoring computers by OPC protocol, collecting the PLC status of the mill, hot leveler, cooling bed by Simatic S7 Protocol Suite protocol, collecting the mill TDC system status by TDC PMC TCP protocol, accessing the Level 2 Oracle database by the powerful bottom communication ability of VB in Win CC.

Key words: windows control center (Win CC); data acquisition; OPC; rolled steel line

(上接第60页)这4类。

4 结 语

从目前济钢中厚板厂2号LF精炼系统中的应用情况来看,专家系统的应用过程也是一个开发过程,是一个与生产经验积累过程同步进展的过程。无论是基本功能还是模型功能,没有一定的数据量,是无法进行统计优化的。LF的应用过程也是一个数据采集、归纳整理的过程。专家系统数据库,既包括生产原始记录的数据库,也包含专家知识的数据库,还有系统优化模型计算结果的参数

设置完成后保存,并拷贝到PCS1(PLC及Win CC画面工程师站)机器的Grefic文件夹中,连接相应的.lay文件,项目激活后,画面会不断读取PDA存储数据,为高效生产提供参考。

4 结 语

莱钢宽厚板Win CC监控系统采用先进的网络硬件及软件控制思想,实现了生产线全方位的数据采集,充分显示Win CC的强大功能及其灵活性。该系统投入使用后运行稳定,提高了轧线生产能力和产品质量,降低了操作人员劳动强度,确保了轧线安全生产。

参考文献:

- [1] 苏昆哲.深入浅出西门子Win CC V6[M].北京:北京航空航天大学出版社,2004.
- [2] 甄立冬.西门子Win CC V7基础与应用[M].北京:机械工业出版社,2011.

库。只有经过一段时间,这些数据库建立起来,LF专家系统的运行才能够进入生产实用阶段。

随着专家系统逐步投入生产运行,系统运行稳定、可靠,主要事件正确判断率可达90%以上,进一步提高了LF精炼炉的精炼水平,改善其生产效率和技术经济指标,降低了现场操作人员的劳动强度,简化和规范了生产流程,把一级系统与三级系统有效连接起来。另外,专家系统对现场设备和自动化水平要求较高,工艺参数必须要采集齐备才能正常运行,而多数钢铁企业精炼的自动化程度较差,进一步的推广还有一定的难度。

Application of LF Expert System in Refining System

FAN Chang-zheng, YAN Li, CHEN Hui

(Jigang International Engineering and Technology Co., Ltd., Jinan 250101, China)

Abstract: LF expert system takes Oracle 10g database as core, the PLC data, laboratory data, enterprises management and dispatcher data are adopted by OPC in the field; the man-machine interaction is made by edited interface by Delphi for treated data in database; the main function model is consisted of blasting argon stirring, slagging and desulfurization accounting, predicting temperature and alloying accounting models. After using the expert system, stable and reliable operation is achieved, the judgment rate of main event is up to above 90%, the refining level of LF refining furnace is further increased and the production process is simplified.

Key words: expert system; LF refining; database; model