

浙大中控 JX-300XP DCS 在焦化生产中的应用

王志伟

(唐山首信自动化信息技术有限公司 河北 唐山 063020)

【摘要】首钢通钢集团通化股份公司 1#-2# 焦炉技术改造项目,采用浙大中控 JX-300XP DCS 控制系统,实现了对整个工程自动化系统的综合控制。本文在介绍该控制系统的组成和工作原理的基础上,详细介绍了该系统的控制过程,实现了整个装置长时间的安全运行,为企业带来巨大经济效益的同时,也推动了工业自动化的国产化进程。

【关键词】DCS;过程控制;连锁

首钢通钢集团通化股份公司 1#-2# 焦炉技术改造项目,采取一次设计,分步建设方式,一步建设 1×60 孔 6m 复热式顶装焦炉,年产 60 万 t/a 焦炭,二步建设 1×60 孔 6m 复热式顶装焦炉,最终达到年产 120 万 t/a 焦炭规模。该工程的控制系统采用浙大中控 JX-300XPDCS,该系统实现企业网络环境下的实时数据采集、实时流程查看、报表数据存贮、历史趋势存贮与查看、生产过程报表生成与输出等功能,从而达到整个企业生产过程的管理、控制全集成综合自动化。

1. 控制系统介绍及整体结构

JX-300XP 覆盖了大型集散系统的安全性、冗余功能、网络扩展功能、集成的用户界面及信息存取功能;不但具有模拟量信号输入输出、数字量信号输出输入、回路控制等常规 DCS 的功能,还具有高速数字量处理、高速顺序事件记录(SOE)、可编程逻辑控制等特殊功能;它不仅提供了功能块图(SCFBD)、梯形图(SCLD)等直观的图形组态工具,又为用户提供开发复杂高级控制算法(如模糊控制)的类 C 语言编程环境 SCX。系统规模变换灵活,可以实现从一个单元的过程控制,到全厂范围的自动化集成。

JX-300XP 系统采用了双高速冗余工业以太网 SCnetII 作为其过程控制网络。它直接连接了系统的控制站、操作站、工程师站、通讯接口单元等,是传送过程控制实时信息的通道,具有很高的实时性和可靠性,通过挂接网桥,SCnetII 可以与上层的信息管理网或其它厂家设备连接,并进行通讯。

过程控制网络 SCnetII 是在 10base Ethernet 基础上开发的网络系统,各节点的通讯接口均采用了专用的以太网控制器,数据传输遵循 TCP/IP 和 UDP/IP 协议,并备有 50%的负载能力。在保证高速可靠传输过程数据的基础上,SCnetII 还具有完善的在线实时诊断、查错、纠错等手段。系统配有 SCnetII 网络诊断软件,内容覆盖了网络上每一个站点(操作站、数据服务器、工程师站、控制站、数据采集站等)、每个冗余端口(0# 和 1#)、每个部件(网络交换机、网络控制器、传输介质等),网络各组成部分经诊断后的故障状态被实时显示在操作站上以提醒用户及时维护。

2. 总体设计

通化钢铁股份有限公司的焦炉项目主要的自控系统包括备煤、1#-2# 焦炉、筛运焦、冷鼓、粗苯、脱硫、硫铵、循环水等 8 个部分,共设 13 个操作站,自控系统如图 1。

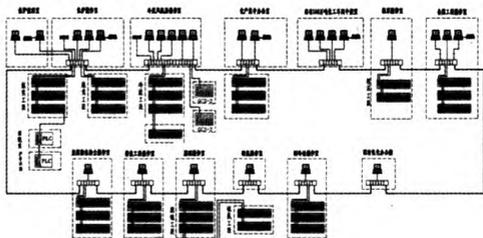


图 1

其点数据统计如表 1

表 1

| 工段 | AI | AO | DI | DO |
|-------|-----|----|-----|-----|
| 1# 焦炉 | 204 | 16 | 24 | 32 |
| 2# 焦炉 | 204 | 16 | 16 | 16 |
| 粗苯 | 162 | 16 | 80 | 32 |
| 备煤 | 78 | 12 | 216 | 80 |
| 硫氨脱硫 | 156 | 16 | 248 | 104 |

| | | | | |
|-----|------|----|-----|----|
| 筛运焦 | 18 | 0 | 224 | 72 |
| 冷鼓 | 198 | 16 | 224 | 48 |
| 循环水 | 132 | 0 | 112 | 56 |
| 共计 | 2828 | | | |

湿熄焦系统、炉号识别系统的西门子 PLC 通过浙大中控 JX-300XP 系列 DCS 的 PROFIBUS-DP 主站接口卡 XP239 (DP 通讯)与 JX-300XP DCS 系统通讯。

2 套鼓风机保护系统采用浙大中控 GCS-G5 系列 PLC 作为控制系统,并通过多串口多协议通讯卡 XP248 与 JX-300XP DCS 系统通讯。

交换机采用 MOXA 工业级 EDS-516A-MM-SC、EDS-408A-MM-SC 两个系列的网管型交换机,以确保数据交互的可靠,并配有 MXview 网络监控软件,监控网络中各个节点的工作状态。

整个焦化的环网构架在设计上实现整个网络系统的双环网冗余结构,其在化产集中办公室设有一台工程师站,可以对各个操作室内的操作站进行操作,每台操作站主机采用双网卡结构,通过 HMI 对相应工段进行监控;通讯网络的冗余形式将控制站、操作员站和工程师站等连接起来。

JX-300XP 系统通过 AdvanTrol 软件包在工程师站进行流程图编辑、报表制作、控制回路和连锁编程等制作组态,并下载到控制站和发布至各个操作站运行。对一般要求的常规控制,系统提供的控制方案基本都能满足要求,易于组态、方便操作,且在实际应用中控制运行可靠、稳定。对一些有特殊要求的控制,必须根据实际需要,自己定义控制方案,通过控制站编程的 SCX 编程语言实现自定义控制、先进控制、SCLD 梯形图软件、SCFBD 功能块图软件和 SCSFC 顺序控制软件来实现。

3. 控制方案的实施

(1)系统在常规单回路 PID 控制中,表现较好,经过整定后,具有较高的稳定性,在抗干扰方面比较优异。在串级控制回路中,如管式炉富油出口温度串级控制煤气流量,通过 SCX 编程语言把外环的输出跟踪内环的设定值,保证了内外环的无扰动切换,经过现场操作的,控制效果较好。

(2)在化产工艺生产装置中,大量使用连锁设置,主要为各中间罐、成品罐液位与气动切断阀、电机连锁。如当液位高于设定液位值,自动切换出料阀门,开启电机,把物料转移到下一个工序,极大的提高了物料运转速度,提高了生产效率。

(3)备煤、筛焦工段采用顺序控制,皮带控制遵循逆启顺停规则,即可以对单个皮带进行单独的启停操作控制,又可对整个流程进行统一的顺序启停操作,并有设备停车报警点的真人语音提示。

(4)焦炉本体的加热控制,采用加热优化程序控制,通过实时采集并分析立火道及上升管桥管的温度,来优化进入燃烧室的煤气流量及废气压力,以提高焦炉安定系数及焦炭质量。

4. 结语

通过浙大中控 JX-300XPDCS 控制系统在首钢通钢集团通化股份公司 1#-2# 焦炉技术改造项目上应用,表明浙大中控 JX-300XPDCS 在通信技术、微电子技术、信号处理技术、高速网络通信技术,实时数据库技术等方面达到了国际先进水平,具有很高的推广价值及应用前景。

【参考文献】

[1]浙大中控技术有限公司.JX-300XPDCS 培训教材[M].杭州:浙大中控技术有限公司,2012.