

混合煤气自动调节系统的研制 Development of Automatic Control System of Mixed Gas

张德钦 彭智钢 黄礼菊 钟思伦
Zhang Deqin Peng Zhigang Huang Liju Zhong Silun

(柳州钢铁(集团)公司计控所 柳州 545002)
(Institute of Measurement & Control, Guangxi Liuzhou
Iron & Steel (Group) Co., Liuzhou, 545002)

摘要 介绍混合煤气自动调节系统的结构、软件设计以及该系统在调试过程中出现的问题。

关键词 炼钢炉 混合煤气 自动调节系统

中图法分类号 TF345:TP315 B

Abstract The structure, software design of automatic control system of mixed gas are described, and the problems of the system in the debugging are analyzed.

Key words steel making furnaces, mixed gas, automatic control system

为了减少环境污染和降低生产成本,柳州钢铁(集团)公司从 2000 年开始,逐步取消燃烧重油轧钢,转而使用炼焦的副产品焦炉煤气。但是,随着钢产量不断增加,焦炉煤气已经无法满足用量要求,燃料供应已经制约了公司的扩大生产。另一方面,柳钢高炉冶炼产生了大量高炉煤气,通过多年的技改投入,已经可以把高炉煤气回收利用。由于高炉煤气热值只有焦炉煤气的 20% 左右,如果全部使用高炉煤气加热,无法把钢坯温度加热到要求的温度值。高炉煤气只有与焦炉煤气混合以后,才能满足热值要求。因此,我们设计制作了自动调节系统,严格控制高炉煤气和焦炉煤气的流量比例,满足轧钢的要求。

1 混合煤气调节系统简介

煤气混合调节系统对于高炉煤气是调节其压力,保证压力恒定,从而达到调节流量的目的,高炉煤气控制流程图如图 1 所示。

焦炉煤气是通过调节流量,使焦炉煤气和高炉煤气保持比较稳定的比值。根据热值要求,焦炉煤气流量:高炉煤气为 4:6。焦炉煤气控制流程图如图 2 所示。

2 控制系统结构

控制系统除了外部的测量、操作设备以外。控制部分采用 A-B 公司的 ProcessLogix 系统,该系统为 DCS 系统。由控制器(Controllers & ControlNet)、服务器(ProcessLogix Server-NT)、操作站(ProcessLogix Operator Stations-NT/95)组成。控制器包括电源模块、CPU、I/O 模块,服务器和操作站都是采用高性能的 DELL 工业控制计算机。控制器与服务器之间使用冗余的 ControlNet 网络进行通信,服务器与操作站之间采用工业标准以太网通讯,而且通过 HUB 可以扩展成多个工作站,同时便于公司内部进行管理、了解系统运行情况,控制系统留有与管理系统连接的接口,能够与全厂管理系统连接。详见图 3 所示。

系统配置一套服务器监控软件 1757-PLXS50(含一套混合型控制器软件),一套一个操作站授权的操作站软件包 1757-PLXRT01,这样系统服务器不但具有服务器功能,同时具有操作站功能。为了系统开发方便,系统配置一套开放数据库存取软件 1757-PLXNU。

3 控制系统的软件设计

控制系统设计了 2 个主画面,一个是混合调节系统画面,另一个是混合后煤气加压画面。其中,通过弹出形式设计了 3 个模拟化的调节阀控制面板,使阀门的操作简单明了。

在软件中还设计菜单/导航画面、报警浏览画面、事件浏览画面、趋势画面、系统状态显示画面、状态显示画面、回路调节画面、诊断和维护画面、信息画面、历史数据画面等。使用 Excel 制作数据报表。为了与办公用报表相适应,通过 Excel 的格式生成用户要求的报表;通过 ODA 选项,Microsoft Excel 可以读取 ProcessLogix 数据库的数据,使报表简单、容易修改和操作。

4 控制系统的调试

控制系统开始调试时,出现了不稳定的现象,误差超过 10%。经分析认为是由几个原因造成的。

(1)实际煤气流量太小。设计流量:焦炉煤气 30 000 m³/h,高炉煤气 45 000 m³/h,而实际上焦炉煤气流量 4 000 m³/h 左右,高炉煤气流量 7 000 m³/h 左右,都在设计流量的 15% 上下。由于节流孔板的量程比为 3:1,最大不超过 4:1,因此,实际的流量还在孔板流量计的不灵敏

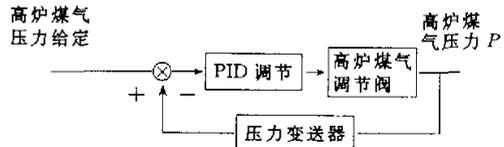


图 1 高炉煤气控制流程图

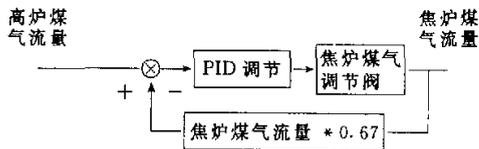


图 2 焦炉煤气控制流程图

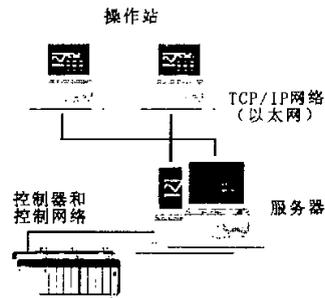


图 3 ProcessLogix 系统配置示意图

区,流量测量无法稳定。

(2)差压变送器阻尼太小。使用出厂设定的阻尼 2 s,输出差压信号变化频率太快,造成调节不稳,调节阀门动作频繁。

(3)PID 调节中没有加入滤波,流量干扰信号无法排除。

针对以上情况,我们把差压变送器的阻尼调到 16 s,PID 调节控制中加入 10 s 的滤波常数。同时要求增加煤气用户,增大煤气流量。

采取以上措施以后,PID 控制系统投入使用时,2 种煤气流量比值的误差在 5% 以内。完全满足要求。高炉煤气的调节参数 $P = 15$ 、 $I = 6$ 、 $D = 0$,比值控制的 $P = 30$ 、 $I = 6$ 、 $D = 0$ 。

5 运行效果

混合煤气自动调节系统投入运行已经半年多,调节系统稳定可靠,调节精度满足要求,操作简单方便。系统的运行使柳州钢铁(集团)公司原来只能使用焦炉煤气的加热炉使用上混合煤气,彻底改变了由于焦炉煤气不足影响轧钢的现状,保证了钢的正常生产。同时,也减少了高炉煤气的放空量,减少了环境污染,取得较好的经济效益和社会效益。

(责任编辑:邓大玉)

(上接第 204 页)

误和数据重复,同样的工作量只需要原来的三分之一时间就可完成,使企业的经济数据达到完整、准确和统一。

(3)查询报表快速直观,方便准确。利用系统提供的强大查询功能,能快速提供各类报表的查询输出。

(4)各子系统信息资源共享,相关数据直接上网查询调用,各用户可在系统上提供和获取相应信息与数据,动态地反映全公司的生产经营情况,提高了工作效率和质量,为办公无纸化打下坚实的基础。

4 结束语

利用计算机辅助企业现代化管理,所取得的经济效益或无形效果,主要反映在企业管理水平和管理效率的提高。实行信息管理自动化,是企业现代化管理的一个重要方面。信息管理自动化既避免了数据处理的重复劳动,又保证了信息的准确性,使企业的管理人员从繁重简单的手工劳动中解放出来,使他们的工作真正地转变成为从事经济信息的分析、判断和提供可靠实用的分析决策上来,更好地为企业服务,通过高质高效管理使企业的生产经营取得最佳的经济效益。

(责任编辑:蒋汉明)