

莱钢焦炉煤气回收智能控制系统

李恩伟, 郭全生, 李红, 申敏, 张平

(莱芜钢铁集团有限公司 自动化部, 山东 莱芜271104)

摘要: 选用CENTUM CS-1000 DCS模块化自动控制系统, 控制站采用PFCD-S型, 实现了鼓冷、脱硫、硫铵及终冷洗苯工段等的自动控制, 提高了焦炉煤气净化质量和回收率。故障智能管理模型提高了故障处理效率, 使参数控制精度在99%以上, 全自动运行率在98%以上, 煤气回收量提高了5%。

关键词: 焦炉; 煤气回收; 智能控制系统

中图分类号: TP273+.5 文献标识码: B 文章编号: 1004-4620 (2006) 02-0031-02

Intelligent Control System of Coke Oven Gas Recover in Laigang

LI En-wei, GUO Quan-sheng, LI Hong, SHEN Min, ZHANG Ping

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

Abstract: CENTUM CS-1000 DCS modularization automatic control system and PFCD-S control station are selecting to realize the automatic control of cold blast workshop, desulphuration, sulfur and ammonium and final cooling benzol washing zone etc and to increase the purifying quality and recovery of the coke oven gas. The intellectual management model of the fault is developed to improve the efficiency of the fault treatment. Then the control precision of the parameters is over 99%, the running rate automatically is above 98% and the recovery quantity of coal gas is increased by 5%.

Key words: coke oven; coal gas recover; intellectual control system

1 前言

莱芜钢铁集团有限公司(简称莱钢)为提高焦炉煤气的净化效率和回收率, 提高化产品的质量和产量, 采用了许多新工艺、新技术, 这些新技术需要高性能、高可靠性、体积小、价格低、具有强大的运算功能、易于实现复杂控制功能等优点的计算机控制系统来实现^[1]。煤气回收控制系统采用1[#]、2[#]鼓风机回收莱钢1[#]、2[#]焦炉产生的煤气, 通过鼓冷工段、脱硫工段、硫铵工段、终冷洗苯工段等设备的自动控制, 净化焦炉煤气并提炼出煤化产品, 实现产品增值。

2 系统组成

2.1 硬件部分

煤气回收智能控制系统硬件配置采用日本YOKOGAWA公司的CENTUM CS-1000 DCS模块化自动控制系统。CS-1000控制站采用PFCD-S型, 电源、CPU、通讯采用双冗余, 标准的以太网(Ethernet)通讯系统, 可支持16个控制站, 每个控制站支持128个模拟量、256个数字量, 可实现完全的冗余控制, 超高速的数据更新。该系统可运行于Windows 2000、Windows XP操作系统环境下。CS1000将下位机FCS控制站编程软件与上位机监控软件集成在统一的开发环境System View之中, 操作简便。通过增加ACM11、ACM12通信模板及相应的软件包, 控制站可与第三方控制器进行数据交换。CS1000还提供“Centum Data Access Library”—ActiveX 控件库, 该控件库用于VB6.0程序, 可很容易地利用系统提供的OPC服务器接口来读写过程数据, 使控制系统计

算机二级管理开发时间大大缩短。

2.2 软件部分

操作系统为中文Windows2000，CS1000监控软件为模块式组合软件，系统根据需要选用以下软件：系统ID识别软件PHS1101-H11，CS1000系统软件PHSKM02-C11；操作监控软件HIS PHS1101-S11；开放式接口软件PHS2411-S11；报表软件PHS6530-S11；应用组态软件PHS5110-S11；测试功能软件PHS5150-S11；工艺流程软件PHS5151-S11；控制生成软件PHS5120-S11；自文本软件PHS5490-S11。

CS1000集散控制系统提供了丰富的软件功能，可进行内部反馈仪表量和开关量的组态。通过与外部接线端子的连接，灵活地实现系统监控、回路控制、数学运算、报警提示、趋势曲线、报表打印等功能。其编程方式采用图形组态方式，具有丰富的功能模块，如电流功能模块、逻辑控制模块、PID控制模块以及多种输入输出功能模块等。编程时可根据工艺过程控制特点，方便地设计控制方案^[2]。

3 故障智能管理模型

针对煤气净化生产线设备多、故障点多、生产线启停时间长的特点，开发出故障智能管理程序。对检测信号的故障分为I、II、III、IV、V级，根据故障的级别，系统做出相应的处理和应对（见表1），以减少系统调节适应故障的时间，尽快恢复生产。

表1 故障应急处理

故障级别	上游设备	下游设备	操作员
I级	紧急停止	紧急停止	紧急处理
II级	20%工作量	50%工作量	检查处理
III级	50%工作量	80%工作量	确认处理
IV级	80%工作量	正常工作	关注
V级	正常工作	正常工作	确认

当上游设备出现故障时，下游设备减慢运行速度，根据故障重要程度，运行或停止下游一些辅助设备，根据生产节奏实现系统的自适应调节。

当下游设备出现故障时，上游设备立即停止运行，下游设备根据故障重要程度，采取正常运行或延时停止。

当任何一台设备出现故障时，计算机报警并指示故障的位置、原因，显示故障处理指导信息，指导维护人员尽快作出故障判断和处理。

对任何故障和异常情况，计算机都有趋势记录，对重要的故障，及时打印以备故障处理。

4 主要控制功能

4#焦炉煤气净化根据生产控制要求和特点，每个PID调节回路都设定了手动与自动两种调节方式，提高了过程控制的灵活性和可靠性。对熟料横管初冷器出口煤气温度、鼓风机机前煤气压力、预冷塔液位、管式炉温度控制分别说明，其它PID调节与此类似。

4.1 横管初冷器出口煤气温度控制

横管初冷器出口煤气温度由低温水流量调节控制，其控制原理见图1^[3]。

图1 横管初冷器出口煤气温度控制原理

横管初冷器要求下段用16℃低温水将煤气冷却到21℃。PID2通过调节低温进水管阀门开度来调节进水流

量大小。当出口温度大于PID1设定温度时，PID1给PID2流量设定值增大，PID2再通过调整阀门开度输出值增大低温水进水量。当出口温度小于PID1设定温度时，PID1给PID2流量设定值减小，减小低温水进水量。

4.2 鼓风机机前煤气压力控制

采用常规单回路PID调节，其控制原理见图2。

4.3 鼓风机启动停止控制

1[#]、2[#]鼓风机允许启动条件为润滑油总管压力大于0.25MPa，润滑油总管油温大于35℃。

1[#]、2[#]鼓风机停止条件为“或”关系，当液力偶合器支承轴承温度大于85℃、液力偶合器从动止推轴承温度大于85℃、液力偶合器输出止推轴承温度大于85℃、液力偶合器工作油出口温度大于90℃、液力偶合器工作油进口温度大于90℃、鼓风机主电机轴承温度大于80℃、鼓风机主电机定子温度大于150℃、鼓风机止推轴承温度大于85℃、鼓风机支撑轴承温度大于90℃、鼓风机轴位移大于0.7mm等任一条件满足时，鼓风机停止。

4.4 电捕焦油器控制

电捕焦油器允许启动条件为电捕后煤气含氧量大于1%或电捕绝缘箱温度小于40℃。

4.5 鼓风机润滑油泵控制

两台润滑油泵，一备一用，首先启动主泵，当油压低于某一值时，启动备用泵；当油压高于某一值时，停止主泵，备用泵作为主泵；主泵故障时，启动备用泵，作为主泵运行。

5 结 语

煤气回收控制系统自2004年4月投入运行以来，取得了良好的控制效果：参数控制精度在99%以上，全自动运行率在98%以上，煤气回收量提高5%以上，并且减少了环境污染，具有较好的经济效益。

参考文献：

- [1] 姚昭章. 炼焦学[M]. 北京：冶金工业出版社，1997.
- [2] 王常力，廖道文. 集散型控制系统的设计与应用[M]. 北京：清华大学出版社，1993.
- [3] 蒋慰孙，俞金寿. 过程控制工程[M]. 北京：烃加工出版社，1988.

[返回上页](#)