

PLC 在静电除尘器中的应用

尹世平 王先平 (天津天铁冶金集团有限公司燃气厂 056404)

摘要 介绍了可编程序控制器 (PLC) 硬件及软件的组成, 及 PLC 在天铁集团煤气厂静电除尘器中的应用, 实现了自动监测与控制提高了煤气除尘的质量。

关键词 PLC 静电除尘器 自动控制 监测

前言

天津天铁集团燃气厂现有 2 座 D172 型管式静电除尘器, 它是利用强的静电场捕集煤气中的灰尘粒子的设备。其除尘系统采用传统的继电器—接触器控制系统组成。该系统可靠性差, 出现问题处理时间长, 反应慢, 控制灵敏度低, 常常达不到理想的控制效果, 影响了除尘质量。采用 PLC 控制后, 解决和改变现状, 提高了除尘质量, 适应了生产的需要。

1 静电除尘器的工作原理

静电除尘器是利用强的静电场捕集煤气中的灰尘粒子。当煤气在高压电场的两极间通过时, 由于电晕现象使煤气离子化, 把电荷传给灰尘颗粒。灰尘颗粒被具有负高压的阴极的电晕线 ($\phi 3.5 \text{ mm}$) 产生的强烈电晕而荷电。由于负离子的作用, 荷负电的灰尘颗粒被具有阳极电位 (DN325 沉淀极) 所捕集, 同时在高场强区内由于正离子作用, 荷正电的灰尘颗粒被排列在沉淀极管内的具有阴极电位的电晕线所捕集。电除尘器内设有冲洗装置, 定期地将附着在阳极、阴极上的灰尘冲洗掉。

2 原系统存在的缺陷

2.1 原系统均采用分立元件, 由与、或、非门组成, 故障率很高, 多数故障是由于元器件受温度影响大, 接触问题多所致, 自投入使用来运行问题较多, 致使后期停用。

2.2 外部各阀门均为手动, 每次冲洗, 所有的操作均由人工干预。

2.3 高压控制部是本系统的核心, 原高压部分的停送电及隔离开关位置转换均为手动, 保护环节不完善。

2.4 原仪表部分只起监视作用。

3 改造情况

3.1 单叶蝶阀的限位开关由原 458 开闭器改为接近开关。

3.2 手动排污阀改为电动阀, 减少了劳动强度。

3.3 高压隔离开关的位置转换 (联络、工作、接地) 均送至 PLC 由终端显示器显示, 为防止误操作, 程序中设置了防止误操作功能, 即在高压正常供电情况下, 若误操作了隔离开关, 系统会自动断掉高压控制柜中的主回路接触器 (KM1, KM2), 从而避免了事故的发生。

3.4 改造后, 仪表部分既监视又能控制。

4 改造后微机系统介绍

4.1 系统组成

4.1.1 硬件配置

该系统采用日本 OMRON C200HE 可编程控制器 (PLC), 研华 IPC610 工业控制计算机组成控制, 其基本配置为:

- | | |
|--------------------|----------------|
| (1) CPU 中央处理器单元 | C200HE—CPU42—E |
| (2) 供电电源单元 | C200HW—PA204 |
| (3) DC 直流输入单元 | C200H—ID212 |
| (4) 接点输出单元 | C200H—OC225 |
| (5) 模拟量输入单元 | C200H—AD003 |
| (6) CPU I/O 底板 | C200HW—BC/01 |
| (7) RS—232 端口通讯电缆。 | |

系统框图组成如图 1。

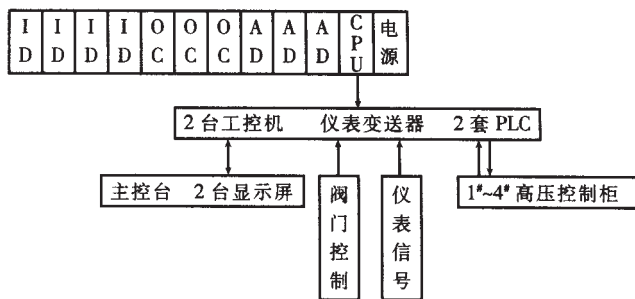


图 1 系统组成框图

4.2 系统软件配置

4.2.1 操作系统

该操作系统采用 OMRON PLC 编程软件 ,CX—Programme Version 2.0 是一套基于 Window 2000 下运行的编程软件,它支持梯形图,语句表及逻辑功能图三种编程方式,本系统采用梯形图编程方式编制。

4.2.2 监控软件

人机界面采用了 Fix7.0 编程软件 ,Fix 编程软件为集散控制系统提供丰富的软件功能 ,可进行内部反

馈仪表量和开关量的组态 ,灵活地实现系统监控 ,回路控制 ,顺序控制 ,数学运算 ,报警提示 ,趋势曲线及系统扩展 ,网络通讯等功能。

5 PLC 实现对除尘系统自动控制

5.1 D172 电除尘器自动控制时序图

如图 2。

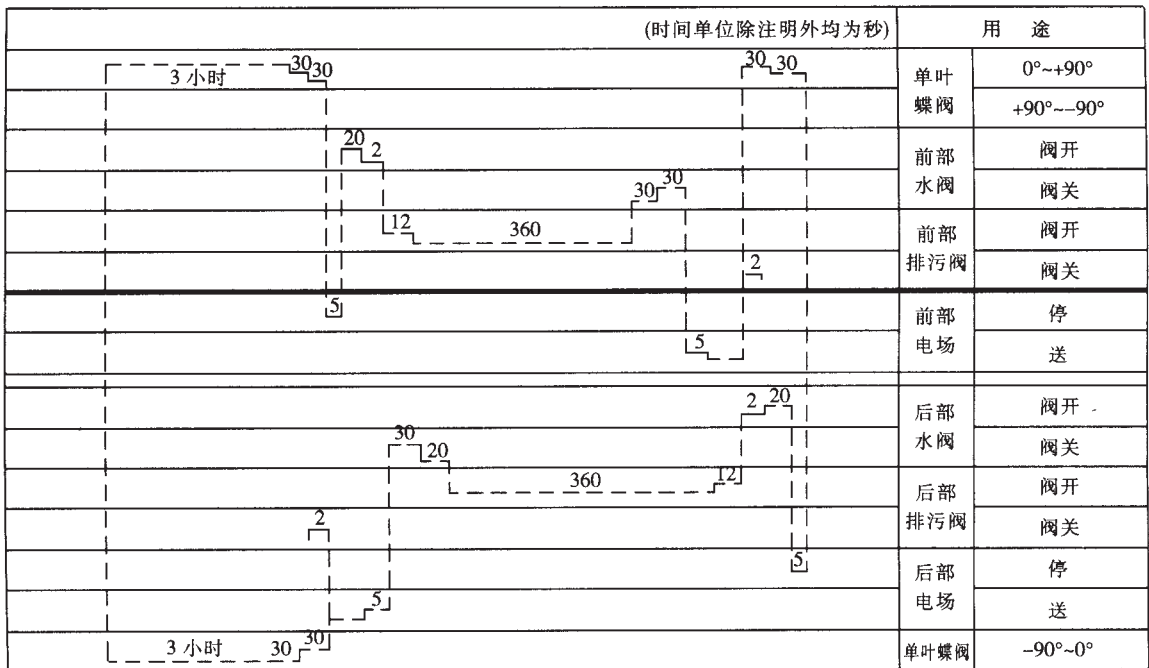


图 2 D172 电除尘器自动控制时序图

5.2 煤气除尘系统自动控制应用程序

按照高炉煤气静电除尘器的工艺要求 ,除尘器分前部和后部 ,分别由一台 60 kV 200 mA 的高压硅整流设备供电 ,前后部各有一套定期冲洗水阀和排污阀 (排污阀每个电场 6 台) ,每座除尘器都有一台控制煤气进口的单叶蝶阀 ,当冲洗除尘器某半部灰尘时 ,先将正常处于中间位置的单叶蝶阀旋转 90°将煤气进口关闭 ,然后依次停高压电源 ,打开定期冲洗水阀 ,关闭泄水阀 ,再将对应的 6 台排污阀依次打开 ,冲洗约 4 min 左右 ,关闭定期冲洗水阀和排污阀 ,同时打开泄水阀 ,再将高压电源送上 ,然后单叶蝶阀反转 180° ,将另一半除尘器关闭 ,重复上述动作。当前后部均冲洗完毕后 ,单叶蝶阀自动返回中间位置 ,除尘器每工作 6 h 左右冲洗一次 ,为了充分利用设备 ,当两座除尘器均投入运行时 ,冲洗需交替进行 ,即在某一时间内只有一座除尘器处于冲洗状态。

6 功能实现

6.1 系统采用了先进的 DCS 控制思想 ,以工控机为核心部件 ,实现了与下位机 PLC 可编程序控制器的实时通讯。来自外部的开关量及模拟量信号 ,根据工艺要求经 PLC 运算处理后 ,分别送至上位工控机和外部执行机构 ,同时上位机将大部分系统运行信息送至终端显示环节进行实时显示 ,使操作者通过显示终端直观地了解系统当前的运行情况及运行中的故障点及故障原因 ,从而保证了系统的正常运行。

6.2 自动控制由两套 PLC 和两台工控机根据工艺要求程序自动执行。在正常情况下 ,系统进入自动运行状态后 ,便进入周期性的自动程序控制 ,为保证上述所提到的交替冲洗的要求 ,两套控制系统必须参差投入运行。

6.3 除尘器设有自动控制 ,屏幕手动操作和机旁操作三种操作方式 ,三种操作方式均通过鼠标点击屏幕上的工作方式按钮实现。一般情况下采用自动控制模式 ,当设备发生故障或调试时 ,采用手动控制模式 ,机

天铁制氧系统同步电动机励磁故障分析及解决措施

尹世谦 (天津天铁集团有限公司水电厂, 056404)

摘要] 分析了天铁制氧系统同步机励磁故障产生的原因,并结合生产实际提出了微机励磁技术的改造方案。通过采用新的微机励磁技术解决了电机启动困难、失磁现象,同时保证了制氧系统的安全运行。

关键词 同步电动机 全控桥 半控桥 励磁 故障分析 解决措施

1 前言

天铁制氧系统现有 10 台(3 700 kW 2 台, 630~350 kW 8 台)高压同步电动机,担负着给炼钢、炼铁供应氧气、氮气的重要任务,与电机配套运行的可控硅励磁装置均采用传统的 KGLF 系列产品,该产品能够按照电网电压负反馈无级调节同步电机励磁电流,对取代早期笨重的、噪音大的触点式励磁设备,确实是一次历史性突破。但随着运行年限的增加,该装置初期技术条件不完善、元件质量差、故障率高、工作不可靠等问题越来越突出,尤其在夏天故障率更高,经常发生失磁跳闸等故障,严重制约了制氧系统的安全运行。

2 故障原因分析

传统的 KGLF 系列产品是由分立元件组成,控制系统受环境因素影响大,根据多年使用情况分析,该装置主要存在以下几个方面的问题:

2.1 插件板由于是分立元件构成,温飘和离散性大,运行不稳定、可靠性差。每年发生的大部分停机故障都是由于励磁故障造成。

2.2 主电路整流元件选择储备系数偏小、过载能力低,易损坏,年运行费用高。

2.3 装置投励不准确,特别是早投励对电机损伤大。

2.4 抗干扰能力差,工作不稳定,灭磁电阻易发热。

2.5 不能较好满足重载启动特性要求。

2.6 装置控制电路存在缺陷,触发脉冲过窄,触发功率偏小,使整流元件触发失败而造成主电路缺相、丢波运行、带励失步事故等,装置无可靠的失步保护措施。

鉴于传统励磁装置存在上述问题,无法保证制氧系统安全生产,对其实施技术改造势在必行。

3 微机励磁改造方案

随着计算机技术的快速发展,将原分立元件式的传统控制器改造为高精度、高集成化微机励磁成为现实。微机励磁具备了常规励磁不可比拟的优点,能消除温度变化引起的励磁漂移,保证电机启动过程平稳,无脉振、投励过程准确。

根据微机励磁原理的不同,微机励磁可分为全控桥和半控桥两种,它们有各自不同的特点。

3.1 全控桥微机励磁

3.1.1 技术优势

(1) 主回路采用三相全控桥,见图 1。波形好,不存在带励启动谐波过大的问题。

旁操作只是在检修试车时使用。

6.4 人机界面(HMI)画面是以工艺流程图形式显示,可实现对生产过程的自动监控,对故障自动监测和报警以及显示的实时参数,便于观察和监视,既省时又省力又准确。

7 效果

7.1 实现了对除尘系统的自动监测和控制,可靠性提高,使除尘指标能很好地控制在技术要求的范围内。

7.2 改善了作业环境,岗位操作得心应手,简单可靠。

7.3 维护简单,维修人员调整方便,直观。

7.4 故障率降低,减少了维修费用。

8 结束语

我厂这两台静电除尘器经改造投入使用后,系统运行可靠,除尘质量达到设计要求,发挥了 PLC 控制技术在生产实践中的应用。

(收稿 2002-12-3 责编 苗龙军)

作者简介

尹世平,1995年毕业于天津广播电视大学工业电气自动化专业,助理工程师。现从事电气设备现场管理工作。

ABSTRACTS

TIANJIN METALLURGY

Feb . 2003 No . 1 Total No . 113

The Development Strategy on all Technological Process Integration of Wire Products Industry in China

Ren Chaoli (4)

Abstract: After China entering WTO, wire products enterprises should establish its proper position in market according to competitive ability on all technological process. In development strategy of all technological process integration, the plan that to develop superior quality wire products should be made by large and middle-sized metallurgical groups so as to China will be a powerful nation on wire products industry in the world.

Key words: wire products all technological process integration development strategy

The Necessity of Refining the Molten Steel of Converter and EAF with Medium-Frequency Induction Electric Furnace

Liu Enquan (6)

Abstract: In this paper, the function of ladle refining furnace and medium-frequency induction electric furnace is compared, and the necessity of refining the molten steel of converter and EAF with medium-frequency induction furnace is put forth.

Key words: medium-frequency induction electric furnace refining furnace ladle molten steel

Automatic Control System of Galvanizing Production Line

Yan Zhanwen (8)

Abstract: The composition and main functions of automatic control system of galvanizing production line are introduced. The control scheme of strip speed control, tension control, position control is represented. The practice shows the system is steady and the production efficiency is high.

Key words: galvanizing production line PLC speed tension position automatic control system

Introduction on Automatic Control System on Concast Continuous Casting Machine

Du Xiaoyuan (11)

Abstract: The 6 stands square and round billet caster and its relevant technology have been imported by Tianjin Tiangang Group Co., Ltd from Concast Company of Sweden. In this paper, the characteristics and function of automatic control system on Concast continuous casting machine is introduced in brief.

Key words: caster PLC mould dummy bar drawing speed automatic control system

Produce of Pass CAD System of Welded Tube

Ning Baoqun, Liu Debao, Ma Xu (15)

Abstract: As one of main contents of formulating technology, the pass design of welded tube will directly influence the output, quality and cost of it. In this paper, the principle, the general structure and function of pass CAD system developed by software VB6.0 and AutoCad 2000 are introduced. And some key problems have been also discussed.

Key words: welded pipe pass CAD system module model Application of PLC in Electrostatic Precipitator

Yin Shiping Wang Xianping (18)

Abstract: The composition of hardware and software of PLC and the application of PLC in electrostatic precipitator in Gas Plant of Tiantie Group are described. By means of modification, the automatic monitoring and control of dust system are realized, and the dust quality is improved.

Key words: PLC electrostatic precipitator automatic control monitoring

Trouble Analysis and Resolution Measurement of Excitation of Synchro Motor for Oxygenating System in Tiantie

Yin Shiqian (20)

Abstract: The cause resulted in the trouble of excitation of synchro motor for oxygenating system in Tiantie is analysed, and the modification measurement of computerized excitation technology is put forward. By adopting new technology, the problems of excitation loss and hard starting dynamo are resolved, which to ensure the running safely for oxygenating system.

Key words: synchro motor full-controlled bridged circuit semi-controlled bridged circuit excitation trouble analysis resolution measurement

Effect of 150 t EAF Tilt Hydraulic Valve Malfunction and Reasons Analysis

Dai Jinglin, Zou Binghua, Wang JiHai (23)

Abstract: The working principle of 150 t EAF tilt hydraulic control system is introduced. By analyzing the malfunction of kinds of hydraulic valve, the malfunction reason is found out, and the corresponding resolution measurement has been taken.

Key words: EAF hydraulic cylinder hydraulic valve angle of dip malfunction analysis

Equipment Improvement of $\phi 76$ mm Piercing Mills Using for $\phi 63$ mm Shell

Cao Ping (27)

Abstract: In this paper the general situation and the