

信息化建设

烧结机布料活页门自动控制系统改进

孙明山

(山钢股份济南分公司,山东 济南 250101)

摘要:针对目前烧结机布料活页门在生产应用中存在的精度差、灵敏度低等问题,结合生产情况与工艺要求,采用可编程控制器开关及比例电磁阀等控制方式对控制系统进行改进,实现了布料门的自动控制,使得烧结布料更加均匀,改善了烧结矿的质量,提高了整个系统运行的可靠性及稳定性,年节省备件费用50万元以上。

关键词:烧结机;布料门;电磁阀;可编程控制器

中图分类号:TP273

文献标识码:A

文章编号:1004-4620(2016)04-0061-02

1 前言

济钢2[#]120 m²烧结机布料系统共设有6个活页门,原来采用6台步进电机分别控制每个活页门的开度。在圆辊给料机速度一定的情况下,通过步进电机精确驱动控制每一个布料门的开关量,达到控制下料量的作用,但随着生产水平的提高,这种控制方式已经不能满足生产工艺对布料质量的要求,一是故障率高,由于布料活页门位于烧结机点火器附近,现场温度高,环境粉尘大,步进电机经常发生标定数据丢失甚至烧毁的事故,最终导致生产系统被迫停机;二是控制精度差,致使实际的布料厚度不均匀,从而使整个烧结过程均匀性下降;三是灵活性相对较低,在工艺指令发出后往往具有一定的滞后性,对生产过程带来一定程度的影响。为此,对烧结机布料活页门自动控制系统进行改进。

2 活页门控制系统改进

新的布料门统一采用1套液压系统进行驱动,通过液压油的进出来控制布料门的开度。控制系统的核心设备是对应于6个布料小门的6个电磁比例节流阀和12个开关电磁阀。通过PLC的运算输出控制这些电磁阀的开关,以及节流阀的开关动作及响应速度,精确地控制布料门的开度。

在原有PLC基础上新增了1个PLC远程站,根据工艺要求重新编制程序,对液压系统的油泵、加热器、比例调节阀等元件进行集中控制,同时采集现场的位置、压力、温度等模拟量信号作为上位机监控之用。

整套布料门系统有手动运行和自动运行两种状态。手动运行时,操作人员只需通过操作安装于

现场控制箱内的开关,即可对电磁阀进行控制,使电磁阀的动作带动液压杆驱动布料门的升起或关闭;自动运行状态时,主控室操作人员根据上位机显示的烧结机台车压入率情况,只要在计算机监控画面上设定布料门开度,布料门即可进入自动控制状态,进行自动调节最终达到工艺要求^[1]。

每1个布料门采用2个开关电磁阀、1个比例电磁阀。本次改造的重点就是对电磁阀的控制:PLC将设定值与安装在油缸内的布料门位置传感器的反馈信号进行比较,当二者的差值大于设定的5%时,开关电磁阀根据PLC输出量进行开关控制,此时比例节流阀全开,不参与系统控制;当二者的差值小于设定的5%时,PLC将根据画面设定值与实际反馈值的差值大小,使用PID调节计算出4~20 mA电流信号给控制器,控制器输出0~5 V DC信号给比例电磁阀,比例电磁阀控制布料活页门的开度。在5%范围内当画面设定值与实际位置反馈相差越大时,比例电磁阀的动作速度越快;反之,则越慢。使用这种控制方式,可最大限度地提高系统的响应速度,防止出现由于电磁阀响应过快而导致的布料门反复震荡^[2]。电磁阀开关控制系统示意图见图1。

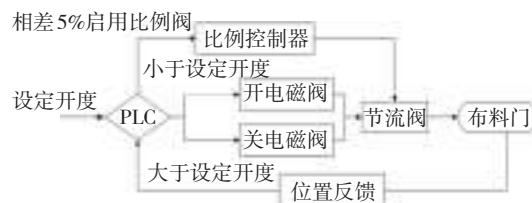


图1 PLC控制电磁阀开关过程示意图

比例电磁阀根据0~5 V DC信号来控制液压油的流量,从而控制布料门的开关量与响应速度,电压与流量之间的关系如图2所示。

3 控制系统的特点

3.1 高精度控制

本套PLC系统CPU采用昆腾140CPU53414,油

收稿日期:2016-06-22

作者简介:孙明山,男,1982年生,2006年毕业于青岛理工大学自动化专业。现为山钢股份济南分公司检修公司工程师,从事电气技术及管理工。

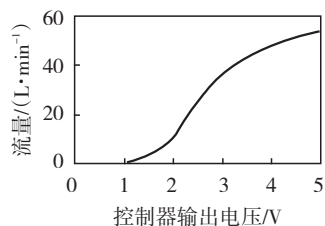


图2 比例电磁阀输入电压流量特性曲线

温、油压、布料门开度等模拟量信号通过模拟量输入模块传输到CPU;按钮、转换开关则通过数字量输入模块传输到CPU,CPU再通过内部运算,即可将开关电磁阀的命令通过数字量输出模块发送给开关电磁阀,将控制比例电磁阀的命令通过模拟量输出模块发给比例控制器,从而实现精确控制布料门的开度调节。各个环节的控制逻辑如图3所示。

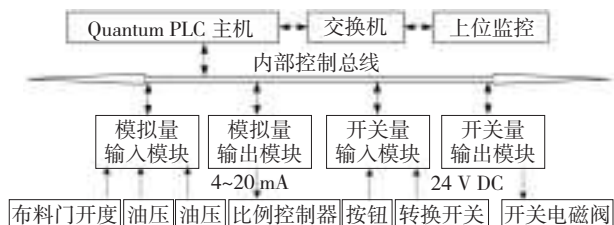


图3 各个环节的控制逻辑

3.2 操作方式多样化

1)1级手动操作。选择此种操作方式后,现场转换开关打到手动位置后,按动某一活页对应按钮,就能手动控制布料门的升降,从而达到按照工艺要求合理布料的目的。

2)1级自动操作。选择此种操作方式后,首先把现场转换开关打到自动位置,再由主控室操作人员在上位画面填好设定值后,布料门就会根据设定值进行相应的升降调节,以满足布料工艺的要求。

3)2级自动操作。选择此种操作方式时,布料

门将进入全自动布料模型,根据现场雷达料位计或相关仪器测得的烧结机实际台面的料层厚度,由PLC自动运算并给出命令,控制开关电磁阀动作,即可控制布料门的升降,并连续进行自动控制调节。

4 运行中常见故障排除

该系统于2015年7月份投入运行,通过一段时间的现场检验,发现主要存在以下几个方面的常见故障:一是布料门无位置反馈。通过检查发现液压缸内的位置传感器损坏,更换液压缸并接好线后故障即可排除。二是投产初期布料门存在震荡现象,经检查发现由于油压过大,比例电磁阀的作用没有及时体现出来,经过调节手动阀门降低油压后系统运行恢复正常。三是现场按钮后系统无反应,通过检查发现其根本原因是由于烧结机头灰尘较大,操作箱内部存灰严重,导致按钮失效或损坏。更换防爆等级较高的操作箱和按钮后故障消除。

5 结语

自2015年7月2#120 m²烧结机布料门改造完成并投入生产后,设备运行稳定可靠,控制精度明显提高,满足了生产工艺要求,提高了烧结机的作业率,改善了烧结矿的质量,有效地保障了烧结生产运行的稳定高效,降低了操作人员的工作量,提高了整个系统运行的可靠性及稳定性,年节省备件费用达50万元以上。

参考文献:

- [1] 路雨祥,胡大纺.电液比例控制技术[M].北京:机械工业出版社,1988.
- [2] 黄卉,程顺.电液比例技术发展趋势微探[J].机床与液压,2002(1):3-5.

Improvement of the Automatic Control System in Sintering Feeder Gates

SUN Mingshan

(Jinan Branch of Shandong Iron and Steel Co., Ltd., Jinan 250101, China)

Abstract: To the poor precision and low sensitivity of the production process in the sintering mix feeding, the automatic control of the feeder gates by using the PLC which controlled the switch solenoid valve and the throttle solenoid valve was realized. It makes the mix feeding smoother and the sintering production more efficiency. This project can save spare parts cost above 500 000 Yuan every year.

Key words: sintering; feeder gates; solenoid valve; PLC

常见单位符号大小写混淆示例

标准符号	单位名称	错误符号	标准符号	单位名称	错误符号
m	米	M	Pa	帕[斯卡]	pa
s	秒	S	W	瓦[特]	w
t	吨	T	eV	电子伏	ev
kg	千克	Kg	Hz	赫兹	HZ, H _z
mol	摩[尔]	Mol	L	升	l