

PLC 控制耐火材料配料系统的设计

李亮 郁书中 邓葱柏 尚钢城

马鞍山钢铁股份有限公司 耐火材料公司 安徽马鞍山 243000

PLC 即可编程控制器 (Programmable Logic Controller), 是一种专门为在工业环境下应用而设计的数字运算操作的电子装置。它采用可以编制程序的存储器, 用来在其内部存储执行逻辑运算、顺序运算、计时、计数和算术运算等操作的指令, 并能通过数字式或模拟式的输入和输出, 控制各种类型的机械或生产过程。将 PLC 应用于耐火材料配料系统中, 不仅可以提高配料的精确度, 而且大大降低了工人的劳动强度, 提高生产效率。

马钢耐火材料公司通过对粉碎系统进行维护性改造, 并将配料系统自动化, 在设计中充分利用了 PLC 技术, 使得配料精确, 保证产品质量, 大大提高了生产效率。在本文中, 主要介绍了利用 PLC 控制的耐火材料配料系统的基本功能、硬件结构和软件框架。

1 PLC 控制配料系统的主要技术参数和技术特点

PLC 控制配料系统主要由配料车主电机、称量秤的上下接口、配料车的储料仓的下料阀门、配料车的仓振部分、大料仓的切料阀门和螺旋部分、小车的准确定位 6 部分组成。

电子秤规格: 颗粒料, 量程 800 kg, 静态精度 1/1 400; 细粉料, 量程 600 kg, 静态精度 1/1 000。

电源要求: 三相五线制, AC380 V ± 5%, 50 Hz, 90 kW; 单相净化电源, AC220 V ± 5%, 50 Hz, 10 kW。

气源压力要求: 0.4 ~ 0.8 MPa。

PLC 控制配料系统的工艺流程图见图 1。

2 设计指导思想和工作原理

2.1 PLC 控制系统设计的基本原则

PLC 控制系统设计的基本原则有: ①最大限度地满足被控对象的控制要求; ②在满足控制要求的前提下, 力求使控制系统简单、经济、适用和维护方便; ③保证控制系统的安全可靠; ④考虑到生产的发展和工艺的改进, 在选择 PLC 容量时应适当留有余量。

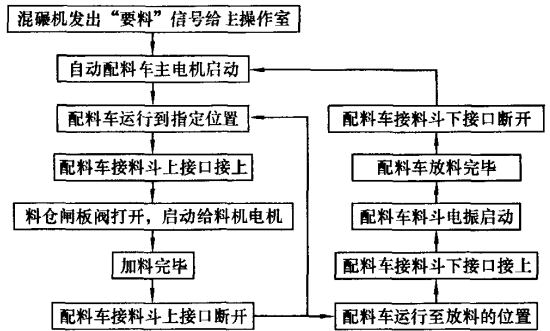


图 1 PLC 控制配料系统的工艺流程图

2.2 黑箱原理

黑箱是内部结构和规律的未知, 但输入和输出可以被观测的模型。系统指若干相互影响因素所构成的具有特定功能的集合体^[1]。黑箱系统模型见图 2。



图 2 黑箱系统模型图

2.3 系统控制核心

根据工艺控制要求确定输入输出点的数量, 整套系统具有 159 点输入, 142 点输出。本装置采用三菱 FXON-60MR-ES 的 PLC 作为控制核心, 输入为光电隔离, 输出为继电器隔离。FX 系列是将众多功能聚集在超大型小型机壳内的微型可编程控制器, 其安装面积只有 F1/F2 系列的 41%, 体积只有其 37%, 并在控制器内备有模拟电位器与 RUN/STOP 开关等方便功能。整个控制系统具有手动, 自动, 暂停, 急停, 故障声光报警, 料仓下料快慢及加、卸料的仓振控制, 以及强大的配比存储功能, 使得操作和维修很方便。为了方便操作, 计算机终端有触摸式的用户界面及模拟显示屏, 使得整个配料过程一目了然, 及时反映配料车当前运行情况。

* 李亮: 男, 1983 年生, 助理工程师。

E-mail: 19908304@qq.com

收稿日期: 2011-01-12

编辑: 柴剑玲

2.4 系统运行流程

(1) 小车根据配方的设定,先自动行至需加料的接料位置。

(2) 小车上接料口上探到位。小车上的秤按设定好的配方分别快、慢加到定量。

(3) 计算机收到定量再发下一接口的配方,小车再行至下一接口,重复以上工作直至加料完毕。

(4) 计算机发卸料混合机位置。

(5) 小车行至相应的要料混合位,放料口下探到位。此时系统将判断混合机储料仓是否有料,若无料则自动打开两秤底门,卸料。卸完料后该混合机储料仓有料,指示灯亮。若再按混合机的“要料”按钮,则自动配料车开始进行配料工作。

(6) 小车放料口复位,自动关上底门。根据配方的设定,小车自动行至接料口的位置,系统自动循环以上步骤。

配料车运行流程图见图3。

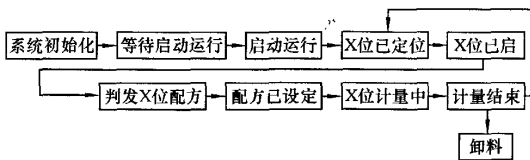


图3 配料车运行流程图

3 用户界面的设计

用户界面就是将过程数据库中的对象以图形和数据的形式显示出来并加以控制。设计的用户界面包括:

(1) 工艺流程界面。显示工艺和运行状态,在该画面中通过编程实现动态模拟整个配料过程,并在各料仓上方显示了根据配方确定后该物料的加入量以及实际加入量,以便于操作者及时掌握配料的情况。

(2) 系统操作功能。它有机旁手动、主控室自动和手动3种工作模式,在故障和设备安装调试阶段一般用手动操作方式,正常运行时采用自动方式,以实现对一些重要数据的精确控制(特别是物料的加入量)。机旁操作台上“自动-手动”旋钮在“自动”状态时,除“急停”外所有旋钮、按钮无效,配料车由主控柜控制;在“手动”状态时,所有旋钮、按钮有效。无论何种状态,“急停”按钮都有效。

(3) 配方设定。在计算机配方编辑表、次序编辑表上设定好原料质量,对应混合机要使用的配方,在计算机显示屏上对需要配料的混合机前的配方单元格上输入分别设定好的配方号。

(4) 数据报警。当出现异常情况时,主控箱会发出报警信号的蜂鸣声,并在“操作”界面的“报警”界面上直观显示报警的位置及原因。包含的异常情况有:PLC通讯是否正常,仪表通讯是否正常,接料口加料超时,配料车料仓卸料超时,秤的上接口或下接口是否正常接上,秤的门是否关好,料仓的切料阀是否正常等。

(5) 工艺参数设定。当现场情况发生变化时,需要对系统的一些工艺参数,如料仓下料的落差,称量时的定量、上下限、零附近等进行更改,但只有相关人员才有权改动。因此,在进入此界面前,需要登陆者以“负责人”的用户名登陆才能进行包括配比以及工艺参数的更改。

(6) 历史查询。对已生产的料别和吨位进行实时统计,便于查询。

(7) 报表打印。按不同时间段实现统计与计量,以便于生产管理。

(8) 停止工作。如果停止工作,只要将计算机工作屏上的“停止”键按下,等到当前配料完成后,先关闭计算机后才能按“急停”按钮断开电源。

4 结语

PLC控制配料系统自投入运行以来一直比较稳定,计算机操作界面友好,操作简单。整个配料过程控制精确,保证产品质量,大大提高了生产效率。

随着工艺自动化的提高,现场减少了操作工人数,但是伴随着对设备和系统的维护要求也就随之提高了,这就需要提高操作工素质,同时还要保证设备和系统软件的维护也能够跟得上相关硬件的更新。总之,未来自动化系统必将渗透到耐火行业的各个工序,相信对耐火材料的发展会带来一次革新。

参考文献

- [1] 王杰曾. 耐火材料先进制造技术[J]. 耐火材料, 2008, 42(2): 151-155.

PLC控制耐火材料配料系统的设计

作者: [李亮](#), [郁书中](#), [邓葱柏](#), [尚钢城](#)
作者单位: [马鞍山钢铁股份有限公司, 耐火材料公司, 安徽马鞍山243000](#)
刊名: [耐火材料](#) ISTIC PKU
英文刊名: [REFRACTORIES](#)
年, 卷(期): 2011, 45 (3)

参考文献(1条)

1. [王杰曾](#) [耐火材料先进制造技术](#) [期刊论文]-[耐火材料](#) 2008 (02)

本文读者也读过(10条)

1. [陈俊红](#), [封吉圣](#), [郑本水](#), [封立杰](#) [悬浮预热器内筒的研究及应用](#) [期刊论文]-[耐火材料](#) 2011, 45 (3)
2. [许承凤](#), [杨开保](#), [郁书中](#) [滑动水口转型浅考与设计](#) [期刊论文]-[耐火材料](#) 2011, 45 (3)
3. [纪瑞东](#), [魏薇](#), [李俊](#), [勾新勇](#), [孙翠华](#) [解决转炉炉体空洞缺陷的措施](#) [期刊论文]-[耐火材料](#) 2011, 45 (3)
4. [许大燕](#), [叶国田](#), [刘磊](#), [黄亚东](#), [陈留刚](#) [机械活化勃姆石-二氧化硅混合物合成莫来石](#) [期刊论文]-[耐火材料](#) 2011, 45 (3)
5. [YANG Dingao](#), [YUAN Shouqian](#), [JIANG Mingxue](#), [ZHANG Changxi](#), [ZHENG Jianying](#), [LIANG De'an](#), [ZHANG Qiye](#) [Effect of Matrix Composition on Physical Properties of Al₃CON In-situ Reaction Reinforced Corundum Composite](#) [期刊论文]-[武汉理工大学学报 \(材料科学版\) \(英文版\)](#) 2008, 23 (6)
6. [郑新兵](#), [何宇蓉](#) [硫磺回收反应炉衬里失效原因及防范措施](#) [期刊论文]-[耐火材料](#) 2011, 45 (3)
7. [崔等](#), [Cui Deng](#) [煤系高岭土高温煅烧单晶相莫来石产品的工艺条件](#) [期刊论文]-[耐火材料](#) 2011, 45 (3)
8. [邓承继](#), [余超](#), [祝洪喜](#), [匡健磊](#), [员文杰](#) [铝对高岭石熟料合成Al₄SiC₄-Al₄O₄C复合材料的影响](#) [期刊论文]-[耐火材料](#) 2011, 45 (3)
9. [李培佳](#), [李林](#), [贺智勇](#), [彭小艳](#), [杨粉荣](#) [硅线石对矾土基浇注料性能的影响](#) [期刊论文]-[耐火材料](#) 2011, 45 (3)
10. [姚金甫](#), [田守信](#), [王峰](#), [Yao Jinfu](#), [Tian Shouxin](#), [Wang Feng](#) [粒度组成对高铝-碳化硅质湿式喷射料自流性的影响](#) [期刊论文]-[耐火材料](#) 2011, 45 (3)

本文链接: http://d.g.wanfangdata.com.cn/Periodical_nhcl201103025.aspx