

文章编号: 1671-251X(2009)12-0120-03

# 备煤 PLC 控制系统的设计

陈素巧<sup>1</sup>, 李晓斌<sup>2</sup>

(1. 唐山中润煤化工有限公司计控部, 2. 唐山中润煤化工有限公司设备部, 河北 唐山 063611)

**摘要:** 唐山中润煤化工有限公司二期新上 2 座炼焦炉, 需对原有 一期备煤系统进行部分改造, 并建设二期备煤系统。文章阐述了备煤 PLC 自动控制系统的生产工艺, 详细介绍了该系统的设计思路, 并给出了系统功能及采取的抗干扰措施。实际应用表明, 备煤 PLC 自动控制系统运行稳定可靠, 较好地满足了备煤车间的自动化控制要求。

**关键词:** 备煤; 控制系统; 粉碎; 干扰; PLC

**中图分类号:** TD67; TQ522.16      **文献标识码:** B

## 0 引言

唐山中润煤化工有限公司备煤车间原有一期备煤系统, 该系统是为了保证 2 座炼焦炉用煤而设计的。经过 2 年的生产实践, 一期备煤系统(以下称一期系统)在稳定运行的同时也存在一些问题, 按照公司总体发展规划的要求, 二期新上 2 座炼焦炉, 备煤车间工作量大幅增加。为了减少不必要的非生产性停车, 需对一期系统进行部分改造并建设二期备煤系统(以下称二期系统)。考虑到二期系统建设完成后备煤车间的生产控制应该成为一个整体备煤 PLC 自动控制系统, 结合二期工程属于边设计、边施工、边生产的特点, 备煤 PLC 自动控制系统的建设分成了 2 个部分, 即二期系统的建设和一期系统的改造。

备煤 PLC 自动控制系统自 2009 年 3 月 2 日正式投入使用, 系统运行稳定可靠, 完全满足备煤车间的生产需要。以下笔者主要介绍备煤 PLC 自动控制系统的设计。

## 1 备煤工艺过程概述

备煤车间是为焦炉生产作原料准备的车间, 唐山中润煤化工有限公司采用先配煤后粉碎的生产工艺流程。备煤车间由以下几部分组成: 受煤坑、贮煤场、破碎机室、配煤室、粉碎机室、煤塔以及胶带运输

系统。受煤坑的螺旋卸车机或翻车机将铁路运输来的原料煤卸到运输胶带上, 汽车运输来的原料煤经受煤坑卸至运输胶带上, 煤经过胶带机输送到煤场堆放起来, 再将煤由煤场经过堆取料机和胶带机, 经破碎机送至配煤室, 各种不同种类的煤在配煤室按一定比例配合, 由胶带机送至粉碎机室, 粉碎后的粉煤由胶带机分别送至 No1、No2 煤塔作为焦炉生产用煤。由于受地理条件限制, 备煤车间胶带纵横交错, 料线复杂。

## 2 备煤 PLC 自动控制系统设计

根据备煤车间工艺流程, 将备煤车间划分为贮煤场控制系统、配煤前控制系统和配煤后控制系统 3 个部分。每一个系统又按照不同起点、中间点、终点作为一种运行方式, 每种运行方式由于设备选择不同又包括多条料线, 每条料线都有集中启动、净化停止、一起停止 3 种工作状态<sup>[1]</sup>。

### 2.1 二期系统的建设

备煤车间二期系统属于一期系统的扩容, 在一期系统的基础上新增 6 条胶带(M104、M111、M114、M123、M124、M129) 和 1 台设备(3# 粉碎机), 所涉及的控制料线有 10 条。计算机控制系统采用 MoxOC, 系统组态软件采用澳大利亚悉雅特公司生产的专业工控组态软件 MoxIDE 和 MoxGRAF。监视控制级由工程师站和操作员站构成; 硬件采用高性能 PC 机; 操作系统采用 Windows XP 操作系统。操作员可以通过键盘、鼠标完成操作、控制指令发送、报警确认等功能。操作员站可以根据实际情况设置多个用户登录以及不同区域的操作权限。

收稿日期: 2009-08-24

作者简介: 陈素巧(1981-), 女, 河北邢台人, 硕士, 现主要从事控制系统的应用设计和维护工作。联系电话: 0315-3039207; E-mail: tszrcsq@tom.com

## 2.2 一期系统的改造

炼焦煤常规粉碎工艺是将各种煤按一定比例配合后一起进行粉碎处理,而预粉碎是将部分结焦性差的难粉碎的煤在送往配煤槽前进行粉碎处理,然后再进行配煤、粉碎,送往煤塔供炼焦用,如图1所示。



图1 采用预粉碎的备煤工艺简图

图1中,需要预粉碎的煤种进入预粉碎机进行预粉碎处理,不需要预粉碎的煤种,跨过预粉碎机直接经各级胶带送往配煤槽。为了进一步提高焦炭强度,公司新增1台预粉碎机。

根据公司实际情况,备煤车间只在冬季当煤有大块时才使用双轨破碎机,平时走直通料线(走直通料线时,破碎机不接入系统),因此,笔者将破碎机所涉及的6条料线进行了重新编程、调试,使其能同时满足使用破碎机和走直通料线2种情况时的要求。

从贮煤场到配煤槽的系统属于配煤前控制系统。由图1可知,除破碎机和预粉碎机之外所有设备相同,且破碎机和预粉碎机处于并行方式运行,依据前一设备电动翻板判断走破碎机还是预粉碎机,因此,两者所涉及到的料线除此2个设备外其它设备控制方式完全相同。根据公司实际情况,只对结焦性差的难粉碎的单种煤进行预粉碎,因此,为了进一步提高生产效率,减少非必要停车次数,通过将电动翻板控制方式由自动改为手动,实现了走破碎机、预粉碎机和直通料线的无停车切换。

## 3 备煤PLC自动控制系统的功能

(1) 控制功能:对生产设备的运行顺序联锁控制及模拟量调节等功能。对生产设备的运行实现自动、联锁手动、解锁手动、就地控制等操作方式的无忧切换。根据工艺要求,备煤系统除尘设备单独控制,控制方式分为自动、联锁手动、解锁手动、就地控制等操作方式。高压电气设备(不包括高压带式输送机)不联锁,只显示工作状态。

(2) 显示功能:通过CRT监视器监视生产过程。显示画面包括工艺流程总貌画面、监视子画面、趋势画面、棒形图、报警画面等,并有汉字功能。

(3) 操作功能:按照规定的操作权限通过键盘、鼠标实现操作和数据输入、参数修改以及CRT上的目标捕捉。

(4) 报警功能:报警信号采用多种优先级处理,处理方式包括窗口显示、列表、打印、声音输出、报警确认及重故障画面自动飞出等。

(5) 打印功能:能够打印输出操作记录、报警记录及各种生产报表等,并有汉字功能。

## 4 备煤PLC自动控制系统的抗干扰措施

作为一种应用于工业控制的自动装置,PLC本身具有一定的抗干扰能力,比较适应工业现场环境。但由于焦化厂运行环境恶劣,各类干扰信号较多,要使备煤PLC自动控制系统安全稳定运行,增加其抗干扰能力十分重要。

系统最初设计时,采用机体接地和信号接地抗干扰,后来发现,由于控制电缆与高压动力电缆在一个电缆沟内,远距离传输时容易产生较高的感应电压,造成过压信号而损坏PLC模块。为了解决该问题,笔者在现场设备与PLC的I/O模块之间采用继电器隔离。采用继电器隔离后,继电器动作功率较大,而现场干扰信号仅有足够的电压而没有足够的电流,难以使继电器动作,从而有效解决了输入回路的抗干扰问题<sup>[2]</sup>。

备煤PLC自动控制系统现场调试以及实际运行表明,综合运用上述抗干扰措施基本能消除现场干扰信号的影响,从而保证系统的可靠运行。

## 5 结语

本文介绍的备煤PLC自动控制系统采用电脑监控与现场模拟画面,操作人员可在中控室控制每条胶带的开、停机,降低了开、停机的时间间隔,减少了电耗。另外,中控室操作人员可在第一时间监测到胶带跑偏、打滑等现象,缩短了胶带的调节时间,减少了胶带跑偏所导致的煤料掉料量。同时,如果胶带出现严重跑偏,系统将对该胶带自动掉车,减少对胶带的磨损。

目前,唐山中润煤化工有限公司二期备煤系统已正式投入使用,实现了备煤车间所有胶带的统一联锁管理,系统运行稳定可靠,较好地满足了备煤车间的生产控制要求。

该备煤PLC自动控制系统的正式投入使用,减少了岗位定员,降低了岗位工的劳动强度,同时在开、停机等操作过程中,通过广播系统提示操作工,安全系数大大提高。

## 参考文献:

- [1] 苏新新,吴敏,向齐良.备煤过程计算机控制系统的

文章编号: 1671-251X(2009)12-0122-03

# 基于自动控制系统单元的型煤生产线 设计与建设浅析

刘柏壮, 李军, 郑歆

(中国矿业大学(北京)化学与环境工程学院, 北京 100083)

**摘要:**某型煤厂原有生产线不再具备生产特种型煤的能力, 并且因为一些无法抗拒的因素, 对原有生产线进行改造也不能达到满意的效果。针对该问题, 文章提出了建设一条新生产线的设计方案, 阐述了新生产线特种型煤生产工艺流程, 详细介绍了新生产线各分段自动控制单元即 PLC 配料系统、成型水自动加入控制系统、干燥热风控制系统、自动称量包装系统的设计。实践证明, 新生产线运行正常, 能生产出高质量的特种型煤。

**关键词:**型煤厂; 特种型煤; 生产线; 工艺流程; 自动控制系统; 单元

**中图分类号:**TD67; TQ536.1      **文献标识码:**B

## 0 引言

天津市炭金能源技术有限公司于 2001 年由中国矿业大学(北京)、中国煤炭开发有限责任公司共同出资在天津注册成立, 是一家集科研开发、生产、销售出口各种洁净型煤产品的企业。笔者结合 2007 年本公司新建项目的设计实践, 探讨适合多种产品特点的型煤厂设计思路和模式, 希望对型煤厂的设计和建设提供借鉴。

## 1 新生产线建设的背景

目前, 煤炭这种不可再生能源在日益减少, 国内外各界对煤炭进一步加工处理较以前有了更为强烈的要求, 这就不可避免地影响到具体煤炭产品的生产过程。

随着国际市场变化尤其是美国市场消费结构的变化, 速燃型煤(instant charcoal briquette)的使

用量呈增长的趋势, 速燃型煤是美国发明的产品, 目前占美国烧烤炭的市场份额约为 30%, 其余占市场份额 70% 的为普通煤球。由于国际市场油价较高, 天津市炭金能源技术有限公司生产的速燃型煤相对美国产品来讲具有一定的优势, 因此, 该产品也具有一定的发展潜力。本公司原有生产线已经不再具备生产特种型煤的能力, 也为重建一条先进的能够生产多种产品的生产线提供了必要性。

在具体的生产过程中, 原有生产线的干燥系统采用的是没有经过多级净化的加热系统提供热源, 烘干温度采用人工控制, 烟气排放浓度高; 配料系统则是简单的带式配料系统, 配料误差范围在 5% 左右, 无法满足对精度有较高要求的高质量特种产品的生产, 只能生产低端产品。而原有的包装系统设备过于简陋, 采用的是人工称重的方式, 读数有时会存在人为的误差, 无法满足客户对质量的严格要求, 装备一套能自动称量的包装系统也是必要的。

由于一些无法抗拒的因素影响, 对原有生产线改造也不能达到满意的效果。

综上所述, 只有建设一条新生产线, 借以提高产品档次, 加强市场竞争能力, 以求获得更好的效益。

收稿日期: 2009-08-14

作者简介: 刘柏壮, 男, 中国矿业大学(北京)化学与环境工程学院矿物加工专业 2007 级硕士研究生, 研究方向为洁净煤技术。  
E-mail: larryy@sina.com

设计与应用[J]. 冶金自动化, 2004(3): 59-62.

- [2] 于会敏, 何学俊, 张果叶. PLC 在焦化厂备煤及配煤综合系统中的应用[J]. 辽宁科技学院学报, 2007, 9(1): 3-4.
- [3] 郑小津. PLC 在太钢自动控制系统中的应用[J]. 山西

机械, 2003(1): 124-126.

- [4] 李璐, 张晓燕. PLC 控制系统的故障诊断[J]. 计算机自动测量与控制, 2001, 9(5): 70-78.
- [5] 李新军. 常见 PLC 控制系统干扰产生原因及抗干扰措施[J]. 新疆钢铁, 2006(4): 37-39.