

一种总线控制的自动配料系统

济南金钟电子衡器股份有限公司 张兄华

【摘要】 本文介绍一种基于 CAN 总线的烧结配料系统在某焦化厂自动烧结配料系统中的应用。主要介绍系统的工艺流程、总体结构、软件设计等，系统配置灵活、组态方便，现场应用的可靠性较好。

【关键词】 CAN 总线 组态软件 自动配料 监控系统

The system of Auto-matching based on CAN Control

JINAN JINZHONG ELECTRONIC SCALECO.,LTD ZHANGXIONGHUA

Abstract: This paper specifies a kind of Automatic sinter and matching based on CAN Bus and the application in the factory . mostly introduces the technics flow, the collectivity structures, the software design, The system is configure alive and configuration convenience, Locale application stability and reliability are preferable.

Keyword: CAN Bus, Configuration Software, Automatic Matching, Monitoring and Controlling System

一、概述

随着电子技术、传感器技术、通信技术、计算机及网络技术的高速发展，现代工业中对电气设备控制自动化和智能化程度的要求也越来越高，一方面要求设备具有高度的人性化设计、高可靠性，在正常及事故情况下对设备进行监测、保护和控制，另一方面要求对现场工况进行集中监视、数据远传，与调度室、决策层等进行联系，便于集中管理，通过对这些实时数据的采集、处理，可以直接地了解整个生产情况，避免以前数据论虚作假的现象及减少管理人员为取得数据去现场取证而带来不必要的工作量，从而有针对性地根据现场情况采取相应的措施，提高生产效率，充分地发挥人力、物力和财力资源，以达到良好的管理和资源配置。近几年来随着现场总线技术不断地完善，现场应用效果较好，得到市场的认可。本文介绍一种基于 CAN 现场总线控制的自动烧结配料监控系统。

二、CAN 总线系统的设计

控制器局部网 CAN (Controller Area Network) 总线是当今最为流行的五大总线之一, 它是由德国 Bosch 公司首先提出来的, 采用了 ISO/OSI 模型的物理层数、据链路层和应用层, CAN 通信协议的一个最大的特点是废除了传统的地址编码, 代之以对通信数据库进行编码。CAN 总线面向数据而不是面向节点, 其优点是可使网络内的节点个数在理论上不受限制, 加入和减少设备不影响系统的工作。CAN 总线通信最高速率可达到 1Mbps; 传输速率为 5kbps 时, 采用双绞线, 传输距离可达 10km 左右, 并且数据传输可靠性高。从物理结构上看, CAN 网络属于总线式通信网络, 它与一般的网络区别在于: (1) 不同于以太网等管理及信息处理用网络, 它是一种专门用于自动化领域的网络; (2) 其物理特性及网络协议特性更强调工业自动化底层检测和控制; (3) 它采用了最新技术和独特的设计、可靠性和性能远高于已经陈旧的现场通信技术。CAN 总线接口电路如图 1 所示:

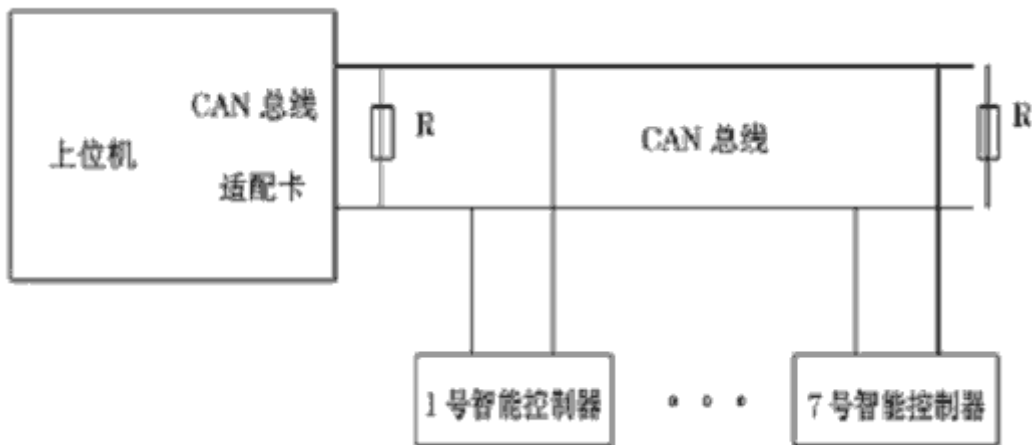


图 1 CAN 总线接口电路图

在设计时应注意以下几点: (1) 为使阻抗匹配, 应在总线两端加 120Ω 的终端电阻; (2) CAN 总线适配卡可使 PC 机很方便地与 CAN 总线进行连接, CAN 总线适配卡上配有光电隔离, 可增强系统在恶劣环境下使用。

三、系统的工艺流程

自动配料监控系统是将几种原煤由料仓经圆盘给料机输送给皮带输送机, 当物料流经配料皮带秤时, 由配料皮带秤进行计量。整个系统在计算机等控制下按一定的比例进行混合, 然后进行烧结, 得到焦炭。系统工艺流程如图 2 所示:

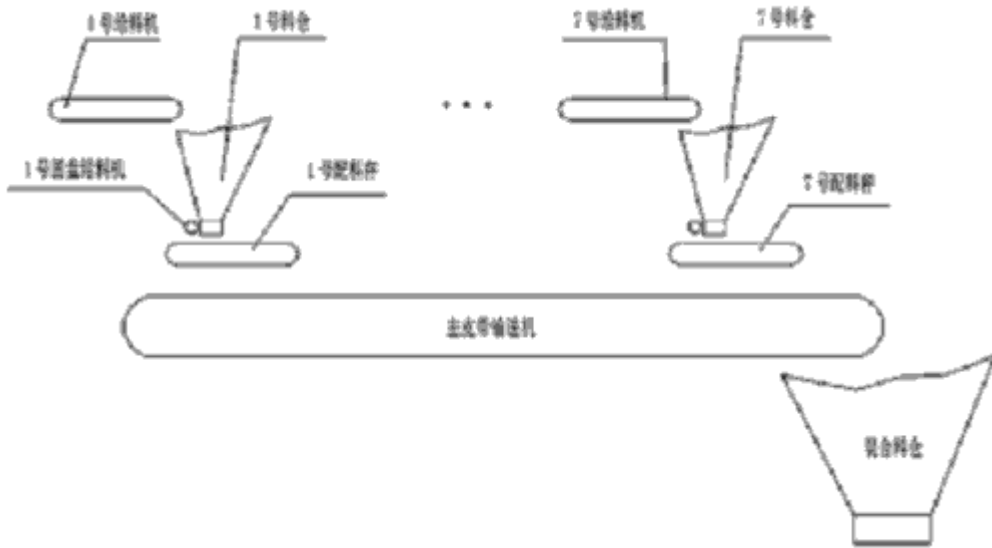


图2 系统工艺流程

四、系统的总体结构

1. 总体结构

总体结构框图如图3所示，系统主要由操作站（计算机监控单元）和控制站组成。

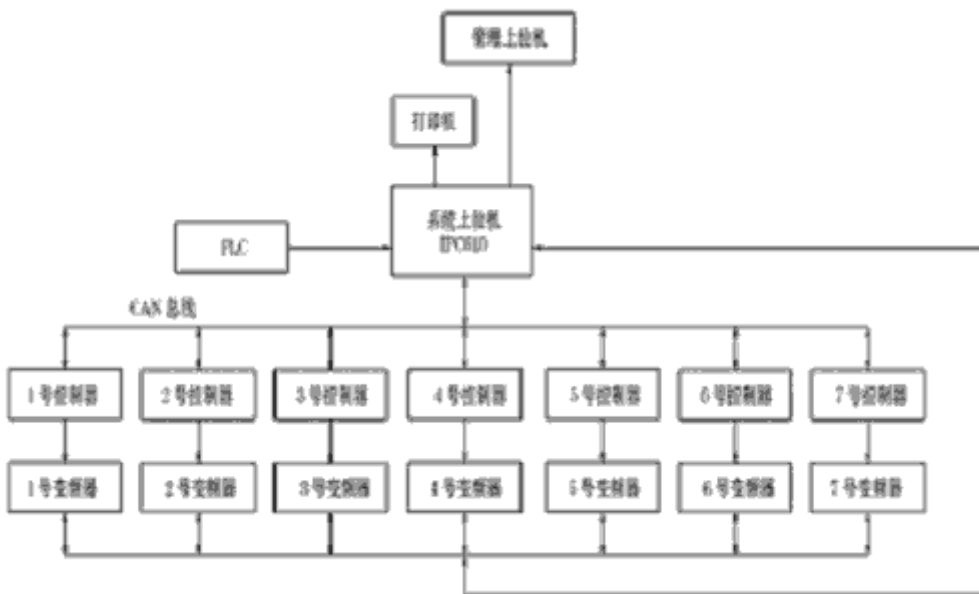


图3 总体结构框图

系统工作站主要负责各智能控制器、变频器的参数设定、数据处理、信息收集、工作状态显示、历史数据查询，并依据需要对前设备设备进行冗余处理及对 PLC 进行编程，工作站通过 CAN 总线适配卡和外部 CAN 总线相连接，传输介质为双绞线，连接到每个智能控制器和变频器的总线接口。每个智能控制器控制一台配料皮带秤。

2. 系统的过程控制实现

电子调速配料系统通常有两种调速方式：调节圆盘给料机给料和调节皮带输送机速度给料。该系统采用调节圆盘给料机进行给料。控制过程主要是通过电子配料皮带秤对圆盘给料机输送的物料进行计量。智能控制器接收来自称重传感器发送的称重信号和速度传感器发送速度信号，经处理后转化为累计值和瞬时流量，并将累计值、瞬时流量信号发送给工业控制机（上位机）、智能调节器通过内置 PID 调节器，进行比较运算后自动调节 PID 值，用来调节变频器，再由变频器去调节圆盘给料机的转速，当流量增大时，降低圆盘给料机的转速，反之提高圆盘给料机的转速，从而使得几种物料流量和阶段累计量均保持在设定的范围内，进而得到可靠的产品质量。

系统的参数及运行过程可通过工控机进行设定和监控，也可通过手动修改 PID 的值，操作方便，控制可靠，整个系统实现了高度自动化，形成 7 个既相对独立又相互联系的闭环控制系统，其配料控制系统过程控制结构简图如图 4 所示。

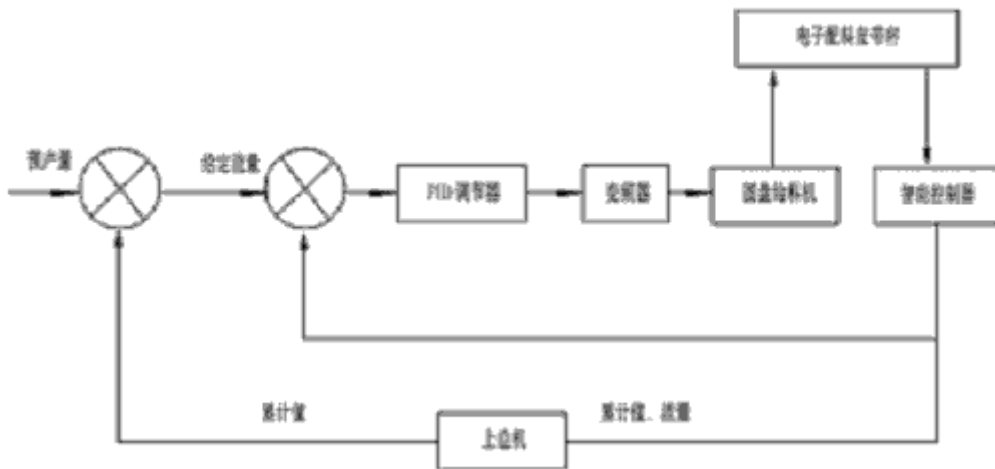


图 4 过程控制结构简图

3. 控制站

控制站主要由可编程控制器、智能控制器和变频器等组成。该系统有 65 个监视参数和 28 个报警信号，组态王基本 I/O 变量 219 个，为此选用组态王 256 点，其硬件配置如下：

(1) PLC：选用 OMRON 公司生产的 CQM1H 型，电源单元型号为 CQM1-PA203、CPU 单元型号为 CQM1H-CPU21、输入单元型号为 CQM1-ID212、输出单元型号为 CQM1-QC212 及 CPT 编

程软件等。

(2) 智能控制器：选用某公司的智能仪表，具有现场总线技术（CAN）接口，可与上位机、PLC 或 DCS 连接，方便地实现多点控制、数据采集、接口扩充以及与上位机的通讯联系，真正实现皮带秤的数字化。双 CPU 硬件结构，能保证在任何情况下仪表的实时性。智能 PID 调节，LCD 显示，汉字提示信息。显示信息丰富、直观，能同时显示累计量、瞬时流量等。

(3) 变频器：选用富士公司生产的 FRN11G11S-4CX，用于调节圆盘给料机的转速，现场控制效果很好，节约大量的能源（工作电压约 70%左右），减少对环境的污染。

控制系统结构简图如图 5 所示。

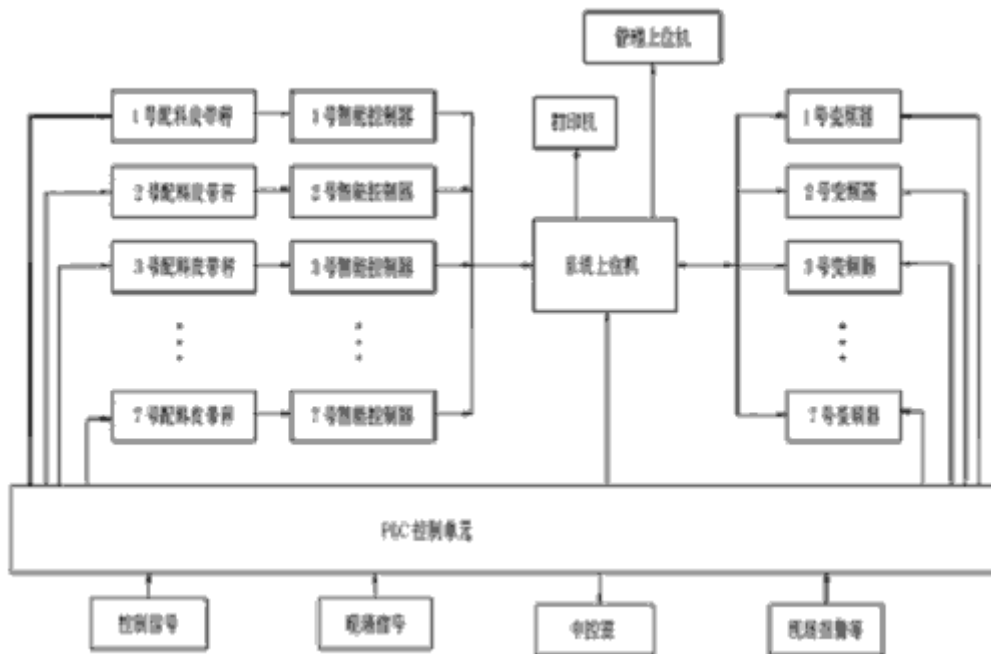


图 5 控制系统结构简图

4. 操作站

(1) 组成。

操作站实际上是一台工业控制微型计算机，基本配置为机箱 IPC-610，256M 内存，48X 光驱，1.44M 软驱，17”显示器，CPU 接口卡 PCA-6179L，CAN 总线适配卡等。

(2) 功能。

操作站主要用于对现场的工况进行集中监视、数据记录、参数设置、定时存盘、报表打印及报警提示记录等，将切换开关置于操作站，可对现场设备进行启停操作；同时操作站与调度室进行通讯，将现场情况传送到调度室，调度人员能在上位机上直观地观察到生产过程中设备的运行状况、

实时数据和历史数据等，并将这些数据进行处理存储、打印等。通过这些实时数据的采集、处理，可以直接地了解整个生产情况，避免以前数据论虚作假的现象及管理人员为取得数据去现场取正而带来不必要的工作量，从而充分地提高该焦化厂产品的质量、生产效率，发挥人力、物力和实现高度自动化控制。

五、软件设计

工作站软件选用目前比较流行的“组态软件”作为开发工具，充分利用 WINDOWS 功能，图形界面较好，可以很方便地构造自己的数据采集系统，在任何需要的情况下可将现场的信息实时地传送到控制室，便于对生产情况进行监测。它能与智能控制器和变频器进行通讯：读取数据，发送数据；并与 PLC 进行通讯：读取 I/O 状态，发送 I/O 指令；具有报警、故障查询及打印功能；组态画面真实反映实时状态；工程设定及配方输入多样，适应工况能力较强；软件设有不同的访问权限，可让不同权限的人操作不同的内容。利用 DDE 技术来实现 EXCEL 和 WINCC 的数据交换。其软件主要表现在：系统组态、实时数据库组态、历史数据库组态、回路组态和报表组态等。

1. 系统组态

系统组态是针对整个系统的硬件结构进行的，它是整个工程项目组态的第一步，选择投入运行的现场控制站的类型、个数、各自的站号及是否有冗余等，确定操作员站的站号及设定安全保护，对操作员的操作权限和操作范围进行限定等。

2. 实时数据库组态的设计

实时数据库是集散控制系统的信息来源，完成所有要监测和控制的点的组态。根据点数据的类型不同，分为模拟量输入/输出、开关量输入/输出和计算量。其中计算量即初始化采集程序中提供的应用程序接口变量，从本质上讲也是模拟量。针对不同类型的变量采取不同的处理方法。

3. 回路组态功能的设计与实现

完成数据库组态后才可以进行回路组态，它是集散控制系统的关键步骤。主要用于连续过程控制、报警检测与处理及确定输入/输出回路等。回路组态数据库的每一项记录包括一条完整回路的必备信息，利用这些信息实现对系统的控制。回路组态根据其输入/输出的不同分为模入模出、模入开出和开入开出回路，其组态的合理性直接影响控制质量的好坏。

4. 历史数据库的组态设计

历史数据存储采用趋势曲线方式，通过输入时间，可调用数据，用于进行事故分析和报表运算等。

5. 报表组态的实现

系统报表分为周期性报表和触发性列表两种，周期性报表采用定时驱动方式，用来打印生产过程中的操作记录和统计数据，例如时报、班报、日报和月报等。触发性列表是用来记录在特定时间发生前后的某些点的值，用来进行事故或故障分析。

6. 运行程序的设计

系统进入运行状态后，用户应先进行登录，在自己的权限范围内进行相应的操作，否则监控界

面将锁定在系统工况状态。利用鼠标可进行画面切换，点击“系统工况”、“趋势曲线”、“工程参数”、“动力控制”、“报表管理”等按钮，可切换到不同的画面，进行相关的操作。

六、结束语

用户通过对该系统几年时间的使用后，对该系统给予很高的评价：系统运行可靠性好，操作简单，维护方便，控制精度高，不但保证了产品的质量和产量，同时又克服了环境污染问题，为企业创造良好的经济效益。该系统可推广到对多种散装物料按预定的配比进行自动连续的流量控制的其它场合，例如石油、化工、冶金、纺织、制药、烟草、机械加工、建材、市政建设等。

作者通讯地址：济南市英雄山路 147 号济南金钟电子衡器股份有限公司

邮 编：250002

E-mail: xhzh-jn@126.com