

水泥生产微机集散控制系统

刘滨海 (北京 3940 信箱)

摘要: 本文提出了一个适合于我国中小型水泥厂实现生产控制自动化和管理现代化的微机集散控制系统方案,扼要叙述了其结构、功能以及若干技术问题。该系统的安装取得了明显的经济效益,说明其结构是合理的。

一、引言

八十年代以来,工业自动化技术发展的主流是建立计算机控制系统,因此工业生产过程微机控制系统得到了迅速发展。我国机立窑水泥生产的微机自动控制系统的研究使用也取得了长足的进步。

国家建材局生产司、科技开发中心审查论证了国家能源投资公司在全国投资的 23 条机立窑水泥生产节能改造示范线的可行性研究报告,在生产自动控制方面,提出:①生料磨采用微机配料,安装钙铁分析仪,并进行磨机负荷自动控制。②水泥磨系统安装磨机负荷控制系统。③立窑利用微机系统进行窑内各种参数的检测与调节,以稳定窑内热工制度。④预加水成球系统采用窑面微机实现料、水参比的设定与调节。

据此,我们为河北省平山水泥厂提出了一个集管理和控制于一体的集散控制系统。为该厂实现生产自动化控制和管理现代化,提供了物质基础。

二、集散控制系统总体方案

此系统是一个模块式结构集散控制系统,即上位机-中间站-下位机控制系统,能够实现全厂的集中管理和各生产点的分散控制。

1. 上位机

上位机作为中央控制机,面向管理,并在一定程度上实施对下位机的监控。主要完成以下功能:

- (1)各生产环节数据采集、处理、统计和保存。
- (2)数据报表的显示和打印。
- (3)监控各生产环节的生产情况。
- (4)各环节的工艺生产流程模拟显示。

(5)统一协调各生产环节的生产。

(6)下达工艺生产决策参数。

2. 下位机

下位机独立完成各生产环节的生产自动控制功能,上报中央控制机所需的统计数据,并接受中央控制机的决策参数,做出相应决策,及时调整生产。

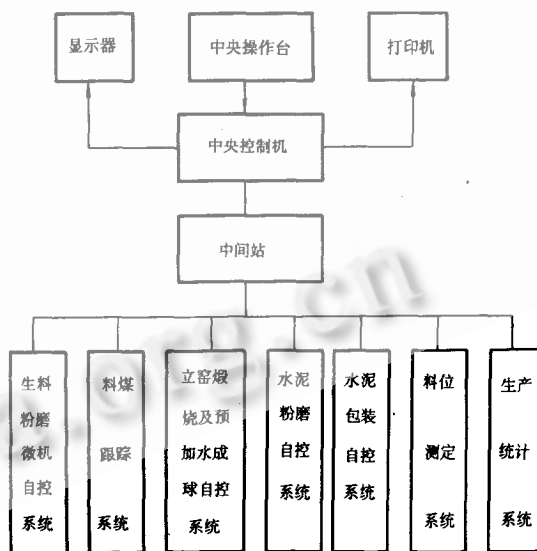


图 1 水泥厂集散控制系统

(1) 生料粉磨微机自控系统

该系统实现生料成份配料和磨机负荷的自动控制,以提高出磨生料的质量和产量。可以在产量不变的情况下,自动调整配比;在保证质量的情况下,调整产量。

(2) 料煤跟踪系统

所谓料煤跟踪是考虑到入窑生料的比例比煤粉大得多的特点,稳定生料的给定量,然后以煤跟踪生料,即煤根据生料量的变化自动跟踪变化,以实现料煤的自动配

比,组成自动调节系统。图2。

煤流量设定值 = $f(\text{料煤配比设定值, 生料实际流量})$

煤流量控制 = $g(\text{煤流量设定值, 煤实际流量})$

这相当于一个串级控制闭环回路。

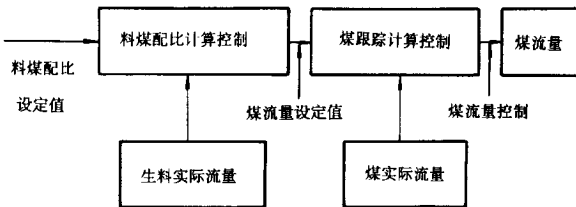


图2 料煤跟踪系统工作原理

(3)立窑煅烧及预加水成球自控系统

该系统包括立窑偏火的控制、立窑底火深度和湿料厚度的控制以及窑顶预加水成球的控制。

立窑控制系统可以由一台控制微机实现。

①立窑偏火的控制

偏火自动调节控制系统能判断是否偏火、偏火区域,并能根据判断结果采取必要的正确措施进行调节,以保证立窑的稳定煅烧。

②底火深度和湿料厚度控制

底火深度和湿料厚度是根据烟气温度和出窑熟料温度确定。用以检测偏火的窑壁温度也可作为参考根据。

③预加水成球控制

预加水成球自动控制系统工作原理类似于料煤跟踪系统。

(4)水泥粉磨自控系统

水泥磨控制系统包括熟料与掺合料配比的自动控制和水泥磨磨机负荷自动控制。

①熟料配料自控系统

熟料与混合料的配比是重量配比,与生料的成分配料相比,工作原理相同,而控制更容易。

②水泥磨磨机负荷自控系统

其功能是在保证出磨水泥质量的条件下,使磨机达到最高产量。其工作原理与生料磨磨机负荷控制系统原理相同,但因其控制目标是出磨水泥的细度指标和磨机产量,因而其控制器只采用一个按照PID控制规律进行控制的分离元件调节器。可以较低的投资,获得较高的经济效益。

(5)水泥包装

水泥包装自控系统比较简单,我们选用了现成的系统。

(6)料位测量和生产统计系统

料位测量主要是为掌握各料仓的料面高度。是一个微机控制下的料位传感器组成的数据采集系统。

生产统计主要是统计一些关键生产点的班产,方便生产管理和协调流水生产。生产统计采用微机与核子秤组成的数据采集系统实现。

3.中间站

中间站实质是一个中央控制机与各下位机的通讯网络,具有定址双向通讯功能,支持实现中央控制机与各下位机之间的管理与被管理、监控与被监控的关系。

4.机型选择

作为面向管理并对下位机在一定程度上实施监控的中央控制机,有较大的选择范围。我们选用了GW286EX。

下位机机型的选择按国家建材局要求,采用STD总线结构的工业控制用机。这种机器结构简单牢固、接口方便、体积小、功耗低、安全可靠、性能价格比高、能适应恶劣的工业应用环境。

三、若干技术问题

1.中间站通讯技术

中间站实质是一个中央控制机到多台下位机的双向数据通讯网络。为克服RS-232C总线接口板传送距离有限的问题,实现远距离通讯,我们在RS-232C接口上增加RS-232C/RS-422转换模板。在发送端,将RS-232C转换成RS-422标准,以RS-422规范进行传送;在接收端,再将RS-422规范转换成RS-232C规范。另外,为提高抗干扰性,通信电缆使用了双绞线。

2.四元素分析仪技术

许多厂家所采用的钙铁分析仪,不能对水泥工业中所关注的硅、铝进行分析,因而不能满足严格的率值要求。为此,我们使用钙铁硅铝四元素分析仪,进行化学成分自动分析。

四元素分析仪是利用X-射线谱的特征谱来检测元素成分。它采用放射性同位素源作为激发源,以正比计数管为探测器,采用微机多道脉冲分析器获取样品的

X-射线谱,然后利用计算机对 X-射线谱进行分析计算,得出被测样品的组成及各组成成分的含量。

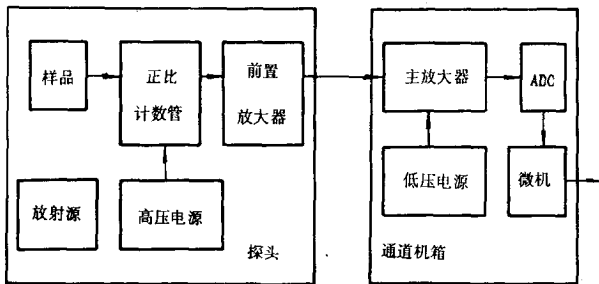


图 3 四元素分析仪硬件组成

图 3 探头用于对元素成分进行定性定量检测,检测信号传送到通道机箱,经模/数转换后送到微机,由软件对其进行处理,得到定性分析结果和定量分析结果。定量定位的分析结果通过通讯接口传送给生料配料控制微机,直接应用于生料配料控制。

3.磨机负荷检测变送器技术

磨机负荷检测变送器电路组成如图 4。

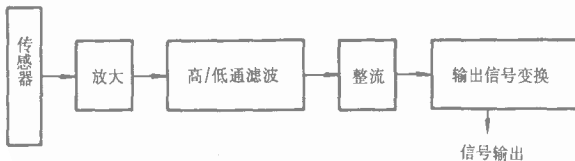


图 4 磨机负荷检测变送器

传感器是一个电磁感应线圈,固定安装在磨机机壳附近。磨机负荷的多少直接影响磨机机壳振动幅度,从而影响电磁感应线圈磁通的变化,即感应电动势的变化。

这种振幅传感器比磨音传感器优越,它克服了相邻磨机之间的相互影响。

4.核子秤技术

核子秤是一种非接触性在线计量设备,可用来测量固体物料的流量,适用于多种输送机。

料煤跟踪系统要求计量和调节生料和煤的流量。我们选用计算精度高的核子秤进行计量。但核子秤不具有调节功能,为此采用调速绞刀实施料流和煤流的调节控

制。

5.立窑偏火的判断与调节技术

为判断是否偏火及偏火区域,我们在高温煅烧带偏下位置的一个平面上,均匀安装六支热电偶,测出六个方向的窑壁温度,输送到微机,微机根据六支热电偶测量值判断是否偏火及偏火方向。有了判断结果之后,可以根据该结果控制安装在立窑腰间的电动腰风阀。根据偏火方向控制某个或某几个腰风阀的开启,根据偏火严重程度控制腰风风量。

四、结束语

这套系统的安装,取得了明显的经济效益。例如,水泥包装合格率达到 100%,熟料强度标号提高了 75,吨水泥耗煤由 172kg 下降到 135kg。这证明了该套系统设计合理,效果明显,适合于在中小水泥厂推广应用。

近年来,我国流程工业中集散控制系统有了很大发展,它所产生的经济效益和社会效益证实:其市场寿命,对于我国需要大量改造的传统工业来说,将会延续很长时间。我们应该组织人力,集中资金,进行攻关,将集散控制系统的应用提高到一个新水平。

主要参考资料:

- [1]谢剑英《微型计算机控制技术》国防工业出版社 1985
- [2]《水泥生产控制新技术》国家建材局情报中心 1989

300 元可省一台打印机

清华大学 S X D 系列 全自动、半自动、多功能打印机共享器

地址:北京清华大学科学馆 302 邮码:100084
电话:2594866,2561144 转 2686 传真:2562768
联系人:魏宝英、张罗平