



混匀配料自动控制系统的开发与应用

刘 兆 洁

(山信软件股份有限公司 莱芜自动化分公司, 山东 莱芜 271104)

摘 要:山钢股份莱芜分公司炼铁厂混匀配料采用 QUANTUM PLC 对整个控制系统进行控制,编程软件采用 CONCEPT 2.6,画面监控软件选用 IFI4.0,通讯采用了以太网技术和 MODBUS 通讯协议,开发了混匀配料自动控制系统,可实现数据采集、语音报警、皮带启动的预警、各种历史趋势的记录,可随时进行配比设定、流量设定、频率设定的切换及生产过程的逻辑控制等功能。该系统应用后,实现混匀配料的自动控制,现场实时监控,减轻工人劳动强度,提高配料精度,稳定烧结矿的质量。

关键词:混匀配料;PLC;自动控制;实时监控

中图分类号:TP273

文献标识码:B

文章编号:1004-4620(2017)04-0056-02

1 前 言

山钢股份莱芜分公司炼铁厂原来的混匀配料系统采用仪表控制由操作人员手动操作配料圆盘下料,需要根据生产情况,计算出各个配料的配比,再根据配比计算出下料量,对各台设备分别设定下料。计算操作时间长,并且易出差错,影响生产顺利进行。为此,开发应用混匀配料自动控制系统,以提高配料精度,保证生产稳定。

2 控制系统组成

2.1 硬件系统

根据配料工艺要求,该系统采用 QUANTUM PLC 对整个控制系统进行控制。编程软件采用 CONCEPT 2.6,这是基于 WINDOWS 2000 的编程工具,为编程控制系统提供了专门的多语言开发环境。系统运用 CONCEPT 编程软件 XCPIC 系统组态编程,可以进行复杂的仪控控制,又可以进行常规的电气控制,编程简单灵活,可以根据复杂的现场情况制定多种方案,使控制更安全,更流畅。

2.2 软件组成

画面监控软件选用 IFI4.0,该软件界面丰富,画面生动,操作简单,能够动态显示工艺过程参数,并可设置重要参数的历史趋势、实时趋势、报警等,便于操作员操作和维护。通过 IFI 4.0 可以对混匀配料工艺进行监控和远程操作。

2.3 PLC 的通讯网络

通讯网络采用了以太网技术,MODBUS 通讯协议。以太网具有价格低廉、稳定可靠、通讯速率高、软

硬件产品丰富、应用广泛以及技术成熟等优点。ModBus 网络是一个工业通信系统,是应用于电子控制器上的一种通用语言。通过此协议,控制器相互之间、控制器经由以太网和其他设备之间实现通信。

3 控制系统设计与实现

根据现场工艺要求,上位机采用 IFIX4.0 监控软件实现对流量,料位的实时数据采集,通过画面上的数值给定与操作按钮与 PLC 程序进行数据交换实现语音报警、皮带启动的预警、各种历史趋势的记录,可随时进行配比设定、流量设定、频率设定的切换及生产过程的逻辑控制等功能。

3.1 皮带秤流量与料仓料位的数据采集

利用 PLC 中的模拟量输入模板对现场的数据(见图 1)进行实时采集。根据各个皮带秤流量的不同量程计算出实际数值,并对换算出来的数值进行取平均值的计算,将流量的波动降至最低,便于将数值应用与 PID 的回路调节,保证调节的稳定性。料位的显示采取现场一路,主控室一路的显示方式,便于两方面对料仓的料位进行实时监控,保证料位低时现场人员采取加料措施,防止断料的情况发生。



图 1 操作主画面

3.2 配比、流量、频率设定的切换

利用 PLC 输出与仪表给定两种方式控制给料圆盘的频率,PLC 给定系统出现故障时切换到仪表输出,可保证生产的连续性。在 PLC 输出时通过配

收稿日期:2017-03-13

作者简介:刘兆洁,女,1984 年生,2005 年毕业于兖州矿区职工大学计算机应用专业。现为山信软件股份有限公司莱芜自动化分公司工程师,从事工业自动控制系统的研发与系统维护工作。

比给定、流量给定和频率给定3种方式对现场圆盘变频器进行控制。操作人员在操作画面上选择配比给定时,只需输入配料的总流量和各分秤的配比率,即可自动计算出每台秤的下料量,并根据此下料量进行跟踪调节,减轻了操作人员工作量,且计算精确。流量给定是通过画面上的流量给定区域对各分秤进行流量的控制,在对每个秤进行PID参数整定时需要用此种给定方式。频率给定是给现场圆盘的变频器固定输出频率,在进行实物校秤时需要用此种给定方式。在给定频率的情况下,每个皮带秤的下料量与总皮带秤的称量值进行比较,根据差值校正皮带秤的流量,这种方法既直观又方便,在很短的时间内即可高精度的对各分秤进行校验。

3.3 语音报警

当出现卡料、悬料等故障时,根据皮带秤与圆盘给料机的运行状态可以判断系统是否正在运行。如果显示低于报警设定值,则可判断这个仓已经断料,并且通过iFix的调度功能及时播放语音文件对操作人员发出警告。当问题解决后报警自动解除,也可手动解除。此报警会自动生成并存储在报警日志中,报警日志每天可以生成一个文件,查询报警信息时只需将当天的报警文件调出即可,此文件也可以用记事本的格式打开,便于复制报警信息以便进行打印。

3.4 皮带启动预警

由于启动皮带时必须保证皮带周围无人靠近,增加了皮带启动预警功能以后,操作人员只需确认现场有没有正在工作的人员即可开启皮带,皮带开启前会响铃5s,给站在皮带附近的人员足够的远离时间,避免因皮带启动而造成的安全事故。皮带启动后停止响铃,当皮带在铃声响起5s后未运行或皮带已运行但运行信号出现故障时,铃声不会停止,会继续响铃25s,及时提醒操作人员有运行的故障出现,需要迅速协调处理,保证生产系统正常运行。

3.5 历史趋势记录

生产过程中皮带秤的数据至关重要,以前的配料情况需经常查询,根据制作皮带秤流量历史趋势与各分仓料位的历史趋势,可将每条皮带的给定流

量与实际流量做到同一个历史趋势的画面中,根据两种曲线的变化率来查看自动调节的稳定性和料流的实际变化,并根据波动的大小调整PID参数,使自动调节更加稳定的运行。

3.6 生产过程的逻辑控制

设备的联锁功能至关重要,联锁启动与联锁停止实现了料头料尾的对齐。在配料过程中,如果系统处于联锁状态时,为了保证配料的精度,任何一条皮带停止运行,其余的皮带也将同时停止运行,待解决故障后由操作人员重新启动系统。若设备故障很难短时间排除,为了保证生产,操作人员只需将该设备的状态转换为“未选”,则此设备不影响系统的联动,其配比也将不计算。在非联动的状态下,每一台设备都可以单独控制,有利于设备的单独调试。每一条皮带均具有跑偏保护功能,当打开跑偏保护功能后,检测出皮带跑偏时,立即停止皮带,防止事故发生。

3.7 单位切换及累积量

由于常用流量的单位有t/h和kg/m,不同的操作人员的习惯也不同,故根据各皮带的运行速度计算出kg/m的计量方式,操作人员可以在画面上操作更改流量的单位,程序中也自动按照当前的单位设定计算出相应的流量值。增加的本班累积、上班累积和总累积可以让操作人员随时看到目前的配料总量情况,更方便于计量每个阶段的配料量,省去了操作人员繁杂的计算过程。

4 结 语

混匀配料自动控制系统应用后,生产运行稳定,操作方便可靠,控制效果良好,数据较为准确,报警指示精确,较低的故障率和智能的自诊断功能减轻了维护人员的维护难度。控制系统能直接应用于现场,避免了因小故障而引起整条生产线的停机,最大程度避免人为的不确定因素,保证了现场生产的稳定运行,降低停机时间15h/a,为企业多生产优质烧结矿7200t/a。配料系统实现自动化,生产效率和配料精度得到不断提高,确保了生产线年产高品质烧结矿360万t,年增创直接经济效益68.65万元。

Development and Application of Blending Ingredients Automatic Control System

LIU Zhaojie

(Laiwu Automation Branch of Shanxin Software Co., Ltd., Laiwu 271104, China)

Abstract: The automatic control system of blending ingredients was developed in the Section Steel Ironmaking Plant of Laiwu Branch of Shandong Iron and Steel Co., Ltd. The QUANTUM PLC was used to control the whole control system for blending ingredients. The IFI4.0 was used for Screen monitoring software. The Ethernet technology and MODBUS communication protocol were adopts in communication. It can realize data acquisition, voice alarm, belt start early warning, the record of historical trends, may switch set ratio, flow setting and frequency setting on time and the logic control of production process and other functions. After the application of the system, the automatic control of blending ingredients is realized, real-time monitoring on the spot, the labor intensity of the workers was reduced, the precision of the ingredients and stabilizing the quality of the sinter were improved.

Key words: blending ingredients; PLC; automatic control; real-time monitoring