

三种基于工控机的饲料配比测控系统

王书鹤 亓克贵 任思成 山东大学信息科学与工程学院(250100)

Abstract

For the manufacturing process of forage compounding, this article introduces the industrial computer, PLC and industrial computer plus PLC respectively, also makes an attempt to discuss the basic constitutes, design methods, application effect as well as the development trends.

Keywords: Industrial Computer, PLC, Industrial Computer + PLC, forage Compounding, the application and research

摘要

本文以饲料配比生产工艺过程为对象,分别介绍了工控机、PLC 以及工控机+PLC 三种饲料配比系统,并对其基本组成、设计方法、应用效果和发展趋势等均进行了一些有益的探索和尝试。

关键词: 工控机, PLC, 工控机+PLC, 饲料配比, 应用研究

饲料配比是饲料加工的重要生产环节,智能型饲料配比系统革新了传统的饲料配料方式。本文介绍工控机、PLC 和工控机+PLC 三种类型的饲料配比系统组成原理、应用效果、适用范围。

1 饲料配比生产流程及工控机配比测控系统

在饲料生产过程中,将工控机测控系统配置在工艺设备中,来完成饲料原料的称重、配比、混合、称量打包的生产工艺过程,如图 1 所示。该系统以工控机为核心,配以称重传感器、放大器、各种电动执行器和机械装置,来实现对各种原料的配比的饲料生产过程。

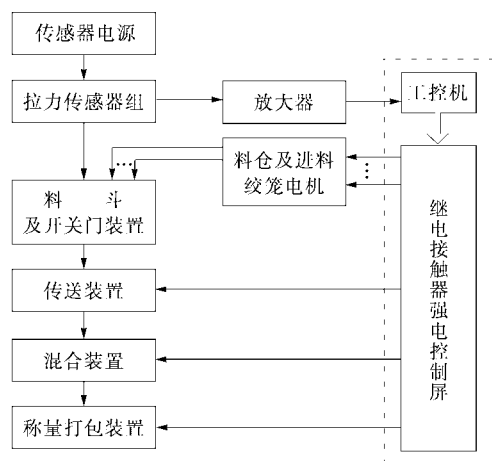


图 1 工控机配比系统框图

该框图中料斗的上方是若干原料仓,各种待配料分别装入各指定料仓。每个原料仓下都有一台电动机驱动的螺旋进料装置,启动电动机则对应料仓中的原料就随着传输绞笼的旋转而进入料斗中称量。料斗上装有三个 S 梁型应变式拉力传感器,料斗的重量信号

直接由拉力传感器组转换成与之对应的电压信号,经放大器把该电压信号放大后送入工控机数据采集模板中进行数据处理,当达到预定值时则停止该料传送,并启动另一台绞笼电动机送下一种原料。重复上述过程,直到配方中所有原料逐个计量完毕,工控机才控制打开料斗门卸料,由刮板机将料送入混合装置中搅拌,定时混合时间到后,工控机控制打开混合机门卸料,最后将混合料称量打包或传送到下一工序。为了节约配料时间,在饲料定时混合期间,工控机控制关上料斗门,进行下一批料的称重配比工作。

工控机配比系统既能以较高精度实现动态配比测控工作,又可实时显示配料值和各种图表、曲线,还可累计年月日单种原料值、总配料值以及班产量、班用各种原料量等,提供信息管理等功能,实现饲料生产和管理的自动化。但工控机饲料配比系统需要庞大的由继电器接触器电气线路组成的控制屏,这不仅占用较大空间,而且电气部件寿命短、可靠性差,并且由于饲料配比生产现场振动剧烈、粉尘严重,使工控机受到环境和场所的限制。

2 PLC 饲料配比系统及提高动态配比精度的措施

PLC 是专为工业控制而设计的新型微机系统,通常一台象面包大小的 PLC 可抵上一台工控机和几个高大的继电器接触器电气控制屏的功能。显然,将图 1 虚线框中的工控机和继电器接触器电气线路用 PLC 取而代之,就组成了 PLC 饲料配比测控系统。

PLC 不仅具有开关量输入输出,而且配置上模拟量模块可实现模拟信号的采集处理,并可直接控制电

动机、电磁阀等电动执行器,按照原料配制比例顺序控制各种原料的加料,完成饲料配比的闭环测控任务。由于 PLC 抗干扰能力强、可靠性高,能在恶劣环境下长期连续运行,因此是构成饲料配比测控现场理想的自动化设备。

在 PLC 配比测控系统中,为了提高动态配比精度,仍可采用工控机软件设计中所采用的“先快后慢、最后点动”的控制方式,如图 2 所示。图中, W_{x0} 为某种原料称量前 PLC 所采集的皮重,由此 PLC 按照该种原料的净重量算出快速下料的终了值 W_{x1} 、慢速下料的终了值 W_{x2} 和该料称重的终了值 W_{x0} 。每种原料放料的控制过程为:每种原料下料开始一段时间,PLC 控制绞笼电动机快速加料;当检测达到快速下料的终了值 W_{x1} 时,PLC 控制绞笼电动机慢速下料;当达到慢速下料的终了值 W_{x2} 时,PLC 控制关闭绞笼电动机停止下料;最后,PLC 进行“点动”控制下料,当到达或接近期望值 W_x 时为止。PLC 采用上述称重控制加料方式,使动态配比精度非常接近静态称重的精度。

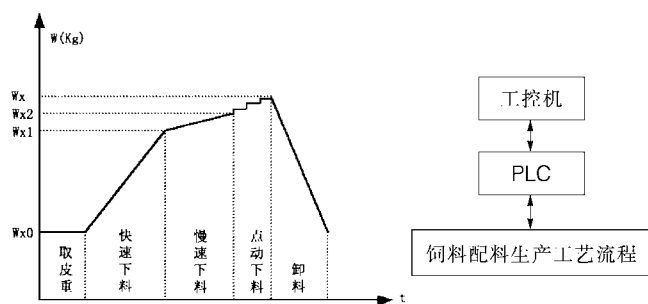


图 2 每种原料放料控制方式示意图

图 3 工控机+PLC 配料
监控管理系统框图

PLC 配比系统可大大减少强电控制屏中的电气部件,使整个系统的可靠性大大提高。但由于 PLC 本身内存较小,不能单独实现图文并茂的人机界面,因此不便于信息管理、质量监控和成本核算,只能适用于小

型的饲料生产行业。

3 工控机+PLC 饲料配比监控管理系统

饲料生产企业进行配料,不单单是重量信息,而在于重量信息与其它诸如原料种类、数量、价格等历史数据和实时数据,与生产管理和成本预算等联系在一起。因此,目前已开始使用工控机+PLC 饲料配比监控管理系统,如图 3 所示。其中,PLC 作为饲料配比测控系统的现场控制器,工控机用作上位机通过 RS232 串行通信电缆直接与 PLC 连接,接收 PLC 传送来的数据信息,利用组态软件,可以很方便的进行实时和历史数据的存储、查询、统计、计算、显示、打印等功能。

工控机+PLC 饲料配比系统的配置,体现了分散控制集中管理的优点,即操作管理集中和控制功能分散。操作管理集中意味着便于管理,而控制功能分散意味着系统危险分散和系统实时响应速度快。因此是一种饲料配比生产和管理的较完善的自动化装置。

4 结束语

在大中型饲料加工行业中,单计算机或 PLC 已不能满足现代化生产和科学管理的要求,取而代之的必然是工控机与 PLC 的有机结合在计算机网络上的一种新型智能控制器。工控机+PCL 既能在饲料生产过程中优化生产、提高产品质量,又能把生产过程中的数据进行处理作为在线库存统计和财务结算之用。

参考文献

- 1 K.E.Norden 著.工业过程用电子称[M].陆伯勤,等译.冶金工业出版社,1991
- 2 王新贤,王书鹤,等.实用计算机控制技术手册[M].山东科技出版社,1998
- 3 王书鹤.可编程序控制系统,山东大学教材,1997
- 4 任思成,王书鹤.PLC 在饲料配比测控系统中的应用[J].仪器仪表学报,2002(3)

[收稿日期:2002.8.11]

(上接第 29 页)

组态和配置。文献[1]卷 2,第 4 章详细地讨论了 EDS 相关的信息。开发者可根据这些说明,参照现成的 EDS 文件编写自己设备的 EDS。

6 一致性测试

为了保证设备的功能与性能完全符合 DeviceNet 技术规范,实现 DeviceNet 产品的一致性,新开发成功的产品一般都要经过一致性测试。一致性测试在指定的测试中心进行,测试中心由 ODVA 管理。在送往指定的权威测试中心测试前,开发者应该首先进行预测试,尽可能的排除和减少不一致性。通过一致性测试的产品将被授予 ODVA 一致性测试服务商标,这将提

高产品的知名度和可信度。详细的测试内容和测试过程参照参考文献[2]、[3]。

参考文献

- 1 ODVA.DeviceNet Specification.Revision 2.0,1999
- 2 ODVA.Interface Guidelines for DeviceNet Devices on Semiconductor Manufacturing Tools,1999
- 3 ODVA.Conformance Test Procedures for DeviceNet Devices on Semiconductor Manufacturing Tools,1999
- 4 郭宽明编著.CAN 总线原理和应用系统设计.北京航空航天大学出版社,1996

[收稿日期:2002.9.17]