

基于单片机的除尘控制器的设计

杨青杰,李国厚

(河南科技学院,河南 新乡 453003)

摘要: 介绍通用控制仪的硬件组成和软件设计,阐述了系统的性能指标和功能特点。该产品功能完善,可靠性高,具有很好的应用前景。

关键词: 除尘器;通用控制仪;单片机;系统设计

中图分类号: TM930

文献标识码: B

文章编号: 1006 - 2394(2006)03 - 0056 - 02

Design of Controller for Dust Catcher Based on Microcontroller

YANG Qing-jie, LI Guo-hou

(Henan Institute of Science & Technology, Xinxiang 453003, China)

Abstract: The hardware structure and the software design are introduced in this paper, and the performance index and the features of the system are expounded. It has comprehensive functions, high reliability and good application.

Key words: dust catcher; universal controller; microcontroller; system design

1 工作原理

除尘器由灰斗、上箱体、中箱体、下箱体等部分组成,上、中、下箱体为分室结构。工作时,含尘气体由进风道进入灰斗,粗尘粒直接落入灰斗底部,细尘粒随气流转折向上进入中、下箱体,粉尘积附在滤袋外表面,过滤后的气体进入上箱体至净气集总管-排风道,经排风机排至大气。清灰过程是先切断该室的净气出口风道,使该室的布袋处于无气流通过的状态(分室停风清灰)。然后开启脉冲阀用压缩空气进行脉冲喷吹清灰,切断阀关闭时间足以保证在喷吹后从滤袋上剥离的粉尘沉降至灰斗,避免了粉尘在脱离滤袋表面后又随气流附集到相邻滤袋表面的现象,使滤袋清灰彻底,并由控制仪对排气阀、脉冲阀及卸灰阀等进行全自动控制。

含尘气体以“下进气方式”进入除尘器,在进气管道内的导流板作用下,实现了含尘气体的均化和粉尘预分离,减少了粉尘对滤袋的磨损,较细的颗粒被气流携带涌入过滤室内,粉尘被滞留于内表面,气体透过滤袋得以净化。随着滤袋表面粉尘层厚度增加,阻力上升至设定值时,启动清灰机构,周期性地分室轮流进行“组合状态”清灰。除尘器过滤、清灰、卸灰、回灰以及防止高温“烧袋”与低温“结露”均通过微机进行自动控制。

2 系统设计

根据系统的功能要求,在设计中采用单片机来实

现,软件功能全面,实现了智能化。控制仪采用通用的硬件(电路)+定制CPU控制程序的设计方案,出色地解决了降低控制成本和提高控制可靠性的矛盾。控制仪的电源选用强抗干扰的开关型净化电源,允许使用的电源电压在AC100V~240V极大的波动下运行,再加上多级电源净化和数字滤波软件,使整机具有强抗干扰能力。

2.1 控制仪的硬件组成

控制仪主要以单片机为核心进行设计,包括CPU、I/O接口、键盘、高亮LED显示器、掉电存储电路、隔离电路、输出驱动和电源等部分,系统的结构框图如图1所示。

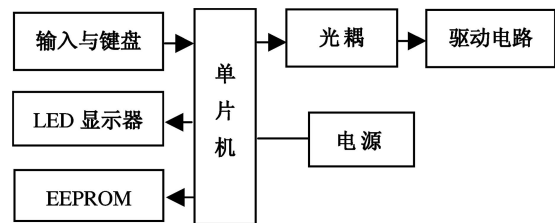


图1 系统的结构框图

(1) 控制仪采用89S51单片机进行设计,功能完善。借助于内置的看门狗,可以有效克服干扰引起的死机,提高可靠性。

(2) 控制仪采用EEPROM数据保存技术,实现控制参数的随时修改和掉电保存。

(3) 控制仪设置了两个按钮,可随时修改控制参数。

(4) 采用可靠、稳定的监视电路及光电隔离等技

收稿日期: 2005 - 10

作者简介: 杨青杰(1969—),男,工程师,硕士,主要从事工业过程控制方面的应用研究和教学工作。

术,确保控制仪能长期稳定、可靠地工作。

(5) 系统的工作参数和需要调整的参数都采用高亮 LED 显示出来,直观明了,操作方便。

(6) 采用光电耦合器将单片机和输出隔离开来,避免负载对单片机的干扰。输出选用超大功率输出管或固态继电器,以大马拉小车来确保工作的高可靠性。

2.2 控制仪的软件设计

系统的软件设计采用模块化的结构。根据系统的控制功能,采用自顶向下的方法进行设计。整个系统软件结构合理,便于设计和调试。同时借鉴 PLC 中广泛使用的循环扫描技术,从软件上进一步提高整个系统的可靠性。系统软件的流程图如图 2 所示。

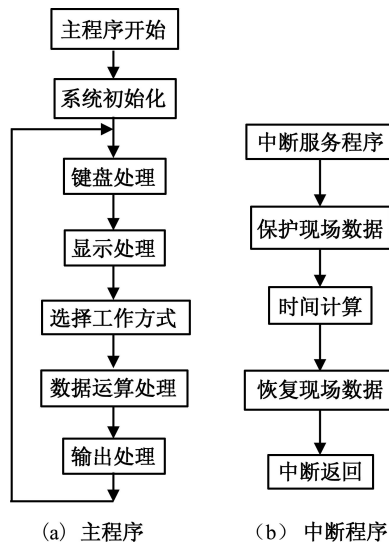


图 2 系统软件流程图

3 性能特点与技术指标

除尘系统清灰、卸灰、回灰以及温度控制均通过微机进行自动控制,只需配一维护工即可,操作和维护都非常方便。

(1) 除尘器达到的排放浓度(标态)为 $63\text{mg}/\text{m}^3$, 钢耗率为 $20.88\text{kg}/\text{m}^2$, 滤袋寿命平均 2.5a。条件要求:分室反吹袋式除尘器主要用于立窑除尘,能适应各种窑型及操作方式。对于一般袋式除尘器无法解决,采用高硫煤为燃料的立窑烟气也可以做到长期使用,达标排放。分室反吹袋式除尘器要求入口烟气温度不超过 280°C 。

(2) 控制参数随时设定,断电后设置参数不丢失。

(3) 室间隔时间的调节范围: $3 \sim 999\text{s}$

(4) 输出脉冲宽度调节范围: $20 \sim 9990\text{ms}$

(5) 周期间隔时间的调节范围: $2 \sim 9999\text{s}$

(6) 输出路数: $1 \sim 40$ (任选)。每路输出可长期同时驱动两只脉冲阀。

(7) 支持远程启动/停止控制(可选件)。

(8) 4条温度控制线,每条控制线设定 $0 \sim 300 \pm 2\%$ 。温度检测范围为 $0 \sim 300 \pm 2\%$ 。

(9) 压气压力开关报警 K 控制限: $400\text{kPa} \pm 5$ (回差 80kPa)。

(10) 使用环境:温度: $-25 \sim +55$;相对湿度: $< 90\%$,无严重灰尘和空气污染。

4 结束语

本系统投入运行后,机组运行可靠,清灰效果好,烟尘排放达到预期效果。系统结构简单,设备故障率大为降低。同时反吹时间短,大大减少布袋磨擦,延长了布袋的使用寿命,具有很好的市场应用前景。

参考文献:

- [1] 何立民. MCS-51 系列单片机应用系统设计 [M]. 北京航空航天大学出版社, 1995.
- [2] 唐瑞尹, 孟如, 姚征, 等. 西门子 PLC 在布袋除尘系统中的应用 [J]. 自动化仪表, 2005, (7).
- [3] 刘峰. 气箱脉冲袋式除尘器自动清灰控制器的研制及应用 [J]. 水泥, 2000, (4).
- [4] 黄挚雄. 西门子 S7-200 PLC 在 ZK 脉冲除尘器中的应用 [J]. 制造业自动化, 2000, (8).

(许雪军编发)

(上接第 53 页)

建立一个 tcl 文件,否则每次调整都需手动分配,十分麻烦。电路设计完成后,最好再设计一个 testbench,并在 modelsim 中仿真其正确性。本设计经过实际电路验证,可以实现对 SDRAM 的读写。其 VerilogHDL 代码在 ALTERA 公司的 FPGA——EP1C6 中通过了 Quartus II 的仿真、综合和布局、布线。占用 499 个 logic cell,消耗了 8% 的逻辑资源,留有丰富的资源可提供给其他逻辑单元使用。

本文介绍了利用 Altera 的 SDRAM 控制器实现对 SDRAM 进行读写操作的 RTL 级代码。用 SDRAM 实现大容量的高速数据缓存具有明显的优势,使用可编程器件实现 SDRAM 控制器则使之具有更高的灵活性,其应用前景广阔。本文涉及程序可在 www.dzmi.com 网站获得。

参考文献:

- [1] 可综合的 SDRAM 控制器设计 [EB/OL]. www.dzmi.com, 2005.
- [2] 陈雪松. VHDL 入门与应用 [M]. 人民邮电出版社, 2000.
- [3] SDR SDRAM 控制器白皮书 [EB/OL]. http://www.altera.com/literature/wp/sdr_sdram.pdf, 2002.

(许雪军编发)