

AT89C52 单片机在流量控制器中的应用

郭怡倩, 赵芙生

(南京师范大学电气与电子工程学院, 南京, 210042)

[摘要] 介绍采用 AT89C52 单片机的流量控制器的工作原理及硬软件设计. 该系统具有满意的性能和良好的应用前景.

[关键词] 流量; 流量控制器; 单片机

[中图分类号] TP368.1; [文献标识码] B; [文章编号] 1008-1925(2001)03-0056-04

计算机过程控制系统中, 除了系统控制级(工控机)的软、硬件可靠外, 控制级下的单回路控制器也为控制级提供了有效的可靠性保障. 若控制级发生故障, 操作人员能在现场对被控装置进行有效的操作. 流量控制器就是为这一目的而研制的. 流量控制器通过工控机或手动阀位信号对储罐出口调节阀进行控制, 以达到控制储罐出口流量的目的. 在自动状态, 工控机控制信号控制调节阀, 手动阀位自动跟踪工控机阀位信号; 在手动状态, 操作人员可利用触摸开关直接对调节阀进行遥控; 根据储罐物料重量的变化计算储罐出口流量, 并作显示. 本生产线中, 不同原料的储罐的最大重量由 1 000~ 60 000 kg 各不相同, 各储罐的出口最大流量也各不相同, 由 500~ 3 500 kg/h 各不相同. 储罐出口流量检测精度为 ± 0.1 kg/h.

1 工作原理

流量控制器组成框图如图 1 所示.

串行通信接口接收工控机的自动阀位信号, 并把检测运算的流量信号送给工控机; 触摸开关用于手/自动工作状态变换, 手动状态时对调节阀的人工设置等; 称重变换器将作用于其上的重力转换为 4~ 20 mA 称重信号, 送至本仪器. 每 4 s 采集一次储罐经 A/D 转换输入的称重信号, 共保存 31 次采集重量数据(2 min 时间采集的): $W_{(0)}, W_{(1)}, W_{(2)}, W_{(3)} \dots W_{(30)}$.

流量 $F = [W_{(0)} - W_{(30)}] \times 30$ kg/h

即 2 min 时间内的重量变化量乘以 30 等于物料每小时用量(即流量), 每 4 s 采集更新 $W_{(0)}, W_{(1)}, W_{(2)}, W_{(3)} \dots W_{(30)}$, 并由单片机进行运算处理, 最后将储罐出口流量在显示器上显示. 串行 EEPROM 用于设定参数的存储, 如储罐最大重量, 储罐出口最大流量等的设定, 这些参数是利用触摸开关设定的, 是需要掉电保护的.

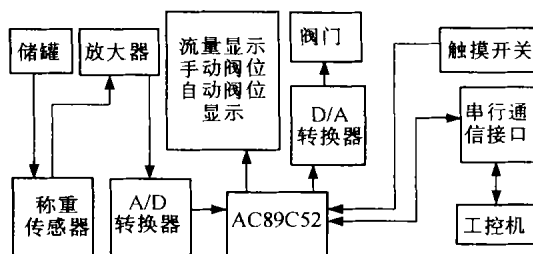


图 1 流量控制器组成框图

收稿日期: 2001-01-10

作者简介: 郭怡倩, 1957 年, 女, 南京师范大学电气与电子工程学院副教授, 主要从事工业电气自动化的教学与研究.

2 系统硬件设计

系统硬件框图如图 2 所示。

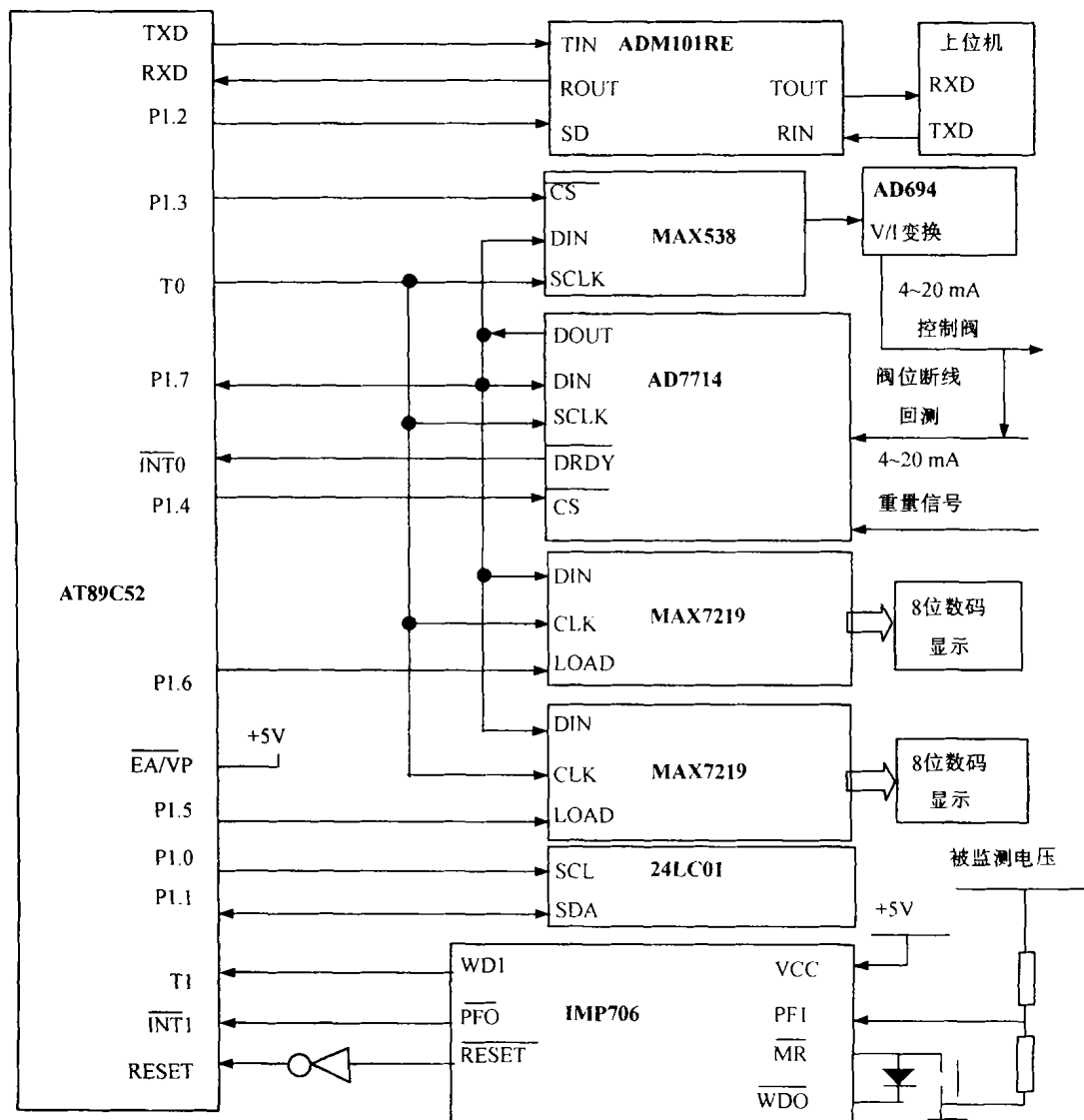


图 2 系统硬件框图

2.1 单片机控制系统

采用 ATMEL 公司的 AT89C52 作为控制器, 它是一种低功耗, 高性能, 片内含 8kB 闪速可编程/擦除只读存储器的八位 CMOS 微控制器。与 MCS-51 单片机兼容。由于使用片内程序存储器, 所以 EA/VP 接高电平。片内高端 RAM 区 80H-FFH 构成队列, 按先进先出方式存放采集的重量数据 $W_{(0)}$ 、 $W_{(1)}$ 、 $W_{(2)}$ 、 $W_{(3)} \dots W_{(30)}$, 供计算流量用, 每个数据占 3 字节。流量 $F = [W_{(0)} - W_{(30)}] \times 30 \text{ kg/h}$, 即为 $\Delta W \times 30$ 。

2.2 采用 RS-232 接口芯片

ADM101E 接收工控机的自动阀位信号,本仪器的流量数据也由此上传至工控机,以便进行整个系统的优化.

2.3 数据采集

数据采集电路由称重传感器、放大电路、A/D 转换电路组成,考虑到储罐出口流量检测精度及储罐的重量可至 60t,采用 AD7714A/D 转换电路.AD7714 是美国 AD 公司推出的一种高分辨率 24 位模数转换器件,灵活的串行接口使 AD7714 可很方便地与微处理器相连接,在单片机中按 24 位运算.由于 AD7714 采用了 $\Sigma-\Delta$ 转换技术,使它不受噪音环境的影响.在测量的准确性和精确度上都达到了相当高的要求.

2.4 阀位控制

根据工控机的自动阀位信号或手动状态时阀位信号,运算后经 12 位 D/A 转换器 MAX538 输出.MAX538 是串行器件,其线性度好.MAX538 的输出经 V/I 变换器 AD694 转换为 4~20 mA 的标准电流信号去控制所控储罐的出口调节阀的阀位开度.

2.5 数码显示

储罐出口流量用 4 位显示,工控机阀位开度和手动阀位开度百分数分别用 3 位显示(一位小数).采用两片串行输入显示驱动接口芯片 MAX7219,其硬件开销小,且编程简单.

2.6 设定参数

生产线不同储罐的最大重量、储罐出口最大流量等都不相同,为此,采用串行 EEPROM24LC01 存储工况参数.这些参数是通过触摸开关设定的,有三位触摸开关.在正常工作时,状态开关用于手/自动切换,一位增加键和一位减少键用于手动状态时阀位的设定;设定参数时,双键按下进入设定参数状态,操作增加键和减少键进行参数设定,并由双键按下确认,设定的参数在 24LC01 中分 3 个区域存放,以 3 中取 2 方式读取,以保证正确率,用于计算.

串行器件的选用,系统的硬件简单,调试方便.

3 系统软件设计

软件系统由主程序和若干子程序组成.有触摸开关扫描子程序、定时中断服务子程序.还有几个主要的功能模块:A/D 转换模块、数字滤波模块、显示模块、阀位输出模块等.系统程序都固化在 AT89C52 片内 EEPROM 中.系统开机后,首先执行初始化程序,包括接口芯片的初始化、自检、各标志位的设置、TH0 及 TH1 初化(以使定时器每隔 125ms 溢出中断一次)等,然后进入主程序主体,循环触摸开关扫描子程序.主要工作在定时中断服务子程序中进行.为实时响应及控制,确定每秒钟与工控机进行一次信息通信,并更新阀位.所以,把每秒钟分成 8 个时间间隔,在这些间隔中分别完成:阀位输出回测(系统要求本仪器有阀位输出断线显示)、工控机阀位信号读入、启动储罐重量 A/D 转换、储罐重量 A/D 转换结果的读取、标度变换、滤波,阀位输出信号的计算及 D/A 输出、流量计算、显示内容计算并送相应缓冲区等.定时中断服务子程序框图如图 3 所示.

本仪器运行稳定,可靠性高,现场操作方便,易于掌握,效果好.所采用的方法和技术也可供其它数据采集系统和智能仪表设计时参考.

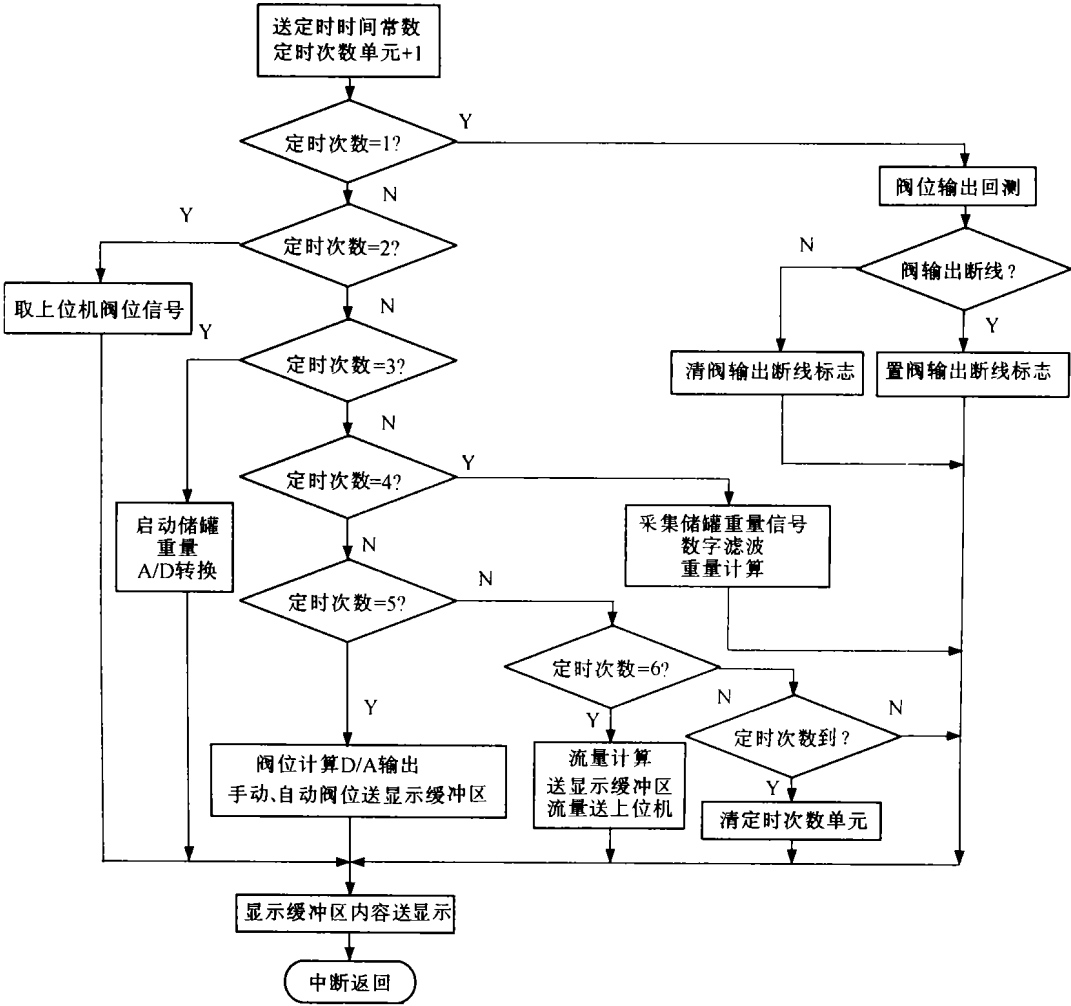


图3 定时中断服务子程序框图

[参考文献]

[1] 何立民. 单片机应用文集(1)[A]. 北京: 北京航空航天大学出版社, 1991

Design of Local Flow Controller with AT89C52 MPU

Guo Yiqian, Zhao Fusheng

(College of Electrical and Electronic Engineering, Nanjing Normal University, Nanjing, 210042, PRC)

Abstract: This paper briefs the principle, the design of hardware and software of a local flow controller using AT89C52 MPU. Trial application shows that this flow local controller has satisfactory performances and good application prospects.

Key words: flow local controller, flow, S-C microcomputer

(责任编辑: 严海琳)