

# 基于 AT89S8252 单片机的汽车瞬时燃油油量检测系统的设计\*

程 越, 谢佩军

(宁波大红鹰学院, 浙江 宁波 315175)

**摘要:**介绍了以 AT89S8252 单片机为核心的汽车瞬时燃油测量检测系统, 该系统利用汽车喷油脉冲计算瞬时喷油量, 并且具有油箱油量、瞬时油耗、百公里油耗等实时显示功能。

**关键词:** AT89S8252 单片机; 瞬时油耗; 喷油脉冲

中图分类号: TK422

文献标识码: A

## Design of detecting system for automobile's instant volume of fuel based on AT89S8252 MCU

CHENG Yue, XIE Pei Jun

(Ningbo Dahongying University, Ningbo 315175, China)

**Abstract:** A kind of detecting system used in vehicles about the instant volume of fuel is introduced, which is based on AT89S8252 single chip computer. It makes use of injecting pulse, and taking into account the instant volume of fuel and getting injection amount. This detecting system has the functions of the volume of fuel, the instant volume of fuel and the one-hundred-kilometer fuel consumption, which can be displayed and monitored in real time.

**Key words:** AT89S8252 MCU; the instant volume of fuel; injecting pulse

目前在大多数轿车上使用的汽车仪表内的燃油表仍为三刻度式仪表, 这种燃油表由于受油量传感器的限制, 驾驶人员只能定性地了解油箱内剩余的燃油量, 毫无精度可言。本文所介绍的燃油检测系统, 使得驾驶员可以根据显示屏上的瞬时油耗数值确认油耗的实时变化情况, 改变驾驶方法, 避免驾驶过程中不当的操作, 从而达到降低油耗的目的。具有较好的推广价值。

### 1 系统总体设计

本系统以 AT89S8252-24AI 为控制核心, 辅以油量传感器、流量传感器、LCD 显示模块、电源模块、键盘控制以及喷油脉冲信号模块等组成。系统总体示意图如图 1 所示。

燃料消耗率 (简称耗油率) 的测定采用喷油器的喷油时间算法, 结合流量计

法进行测量。本测量系统由电源模块向单片机供电, 传感器采集到的信号经过信号处理后, 油量信号和出、回油流量信号通过 A/D 转换器接入 AT89S8252 单片机, 经过 CPU 的运算, 得到各项参数的实际值, 通过 LCD 模块显示出

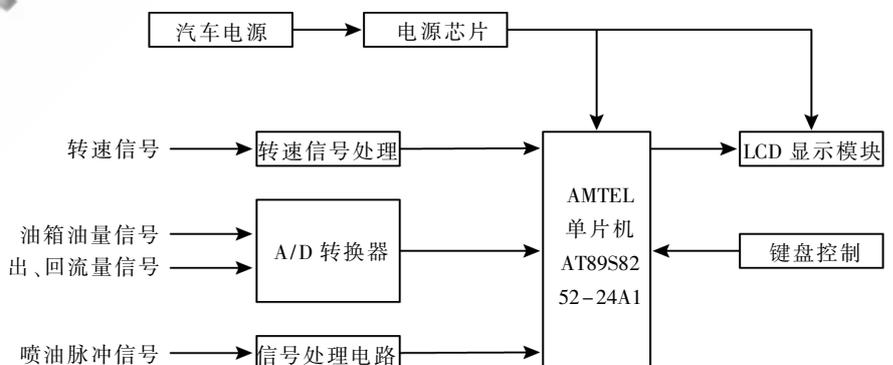


图 1 单片机测量系统示意图

\* 基金项目: 浙江省教育厅科研项目 (Y200702360)

# 硬件纵横

Hardware Technique

来,并定时地存入 E<sup>2</sup>PROM 中;系统中的键盘可以控制选择瞬时油耗显示和平均百公里油耗<sup>[1]</sup>。

## 2 汽车瞬时燃油油量检测系统

汽车瞬时燃油油量检测系统如图 2 所示。检测系统的单片机以汽车专用芯片 AT89S8252-24AI 为核心,瞬时燃油喷射的检测以发动机电控单元产生的脉冲通过喷油器驱动电路控制喷油器进行喷油,通过信号处理电路来计算脉冲信号的周期或宽度,从而计算瞬时燃油量,并且通过平均值的办法提高精确度。另外,通过体积法来提高瞬时燃油检测系统的计量精确度,对进油量和回油流量进行同步采样,从而达到复核验证的目的。

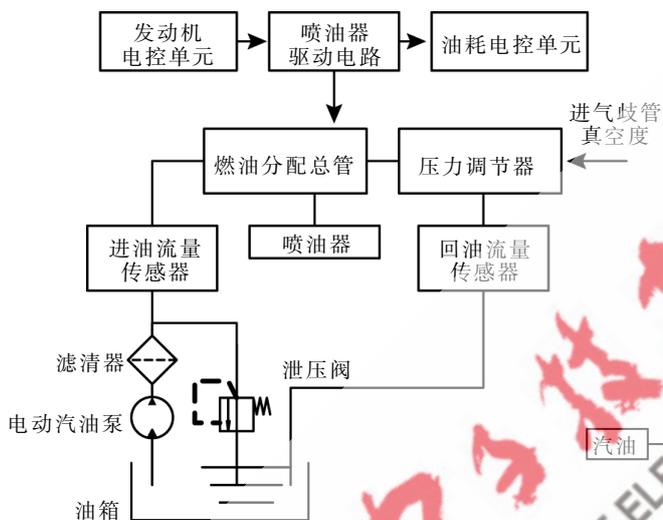


图2 汽车瞬时燃油油量检测系统

## 3 瞬时油耗检测基本原理

燃料消耗率(简称耗油率)的测定通常有容积法、重量法、流量计法和流速计法等方法<sup>[2]</sup>,常规的容积法和重量法的测量精度较高,但不能测量瞬时耗油率,只适用于稳定工况下燃油消耗率的测定。流量计法和流速计法可以测量瞬时耗油率,但因单位时间燃油的流量很小,导致测量精度低<sup>[3]</sup>。本测量系统主要采用喷油器的喷油时间计算法,再辅助流量计法进行测量。

单次喷油量的计算公式为:

$$G_j = \mu_n F_n \cdot \sqrt{2} \cdot g d_f (p_f - p_b) t$$

式中,  $\mu_n$  为喷油嘴的流量系数;  $F_n$  为喷油嘴的面积;  $g$  为重力加速度;  $d_f$  为燃料密度;  $p_f$  为燃料压力;  $p_b$  为进气压力;  $t$  为阀开启时间。

对于特定型号的喷油嘴来说,其流量系数和喷嘴面积都是定值。而 EFI 发动机所要求的燃油喷射量是根据 ECU 加给喷油器的通电时间的长短来控制的,通过燃油压力调节器的作用,使喷油嘴的喷油压力与进气歧管的压力差 ( $p_f - p_b$ ) 保持恒定,所以喷油嘴的每次喷油量仅仅与阀开启时间成正比。因此,每次喷油量可以通过控制喷油时间来确定,即  $G_j = K \cdot t$ ,其中,  $K$  为常数(对于

特定的喷油嘴来说),  $t$  为喷油时间<sup>[4]</sup>。

## 4 检测系统硬件设计

### 4.1 AT89S8252 单片机简介

该芯片有 8 KB 可下载 Flash 存储器,这种存储器可以在电路板上快速擦除和写入程序,从而实现了软件的在线调试功能;内部有一个 2 KB 的 E<sup>2</sup>PROM 提高了存储容量;具有 256 B 的 RAM;有 32 条可编程的 I/O 端口;具有 4 V~6 V 的工作电压范围;具有 3 级程序存储器加密锁定功能;具有 9 个中断响应的功能;具有 SPI 接口;具有 Watchdog 定时器;具有双数据指针功能;具有从电源下降的中断恢复功能;具有 3 个 16 位定时/计数器。该单片机完全可以满足油耗测量系统的需要<sup>[5]</sup>。

### 4.2 信号采集电路

本测量系统主要采用喷油器的喷油时间计算法,再辅助流量计法进行测量。电控燃油喷射系统使用电磁喷油器直接向各缸进气门附近(多点喷射)或者进气总管(单点喷射)喷油。从电磁喷油器两端测取驱动电压,经过信号整形电路处理就可以得到单片机所需要的方波脉冲信号,根据具体喷油器的稳态喷油量和动态流量特性进行计算,可以得到瞬时喷油量<sup>[6]</sup>。燃油供给系统工作流程图如图 3 所示。

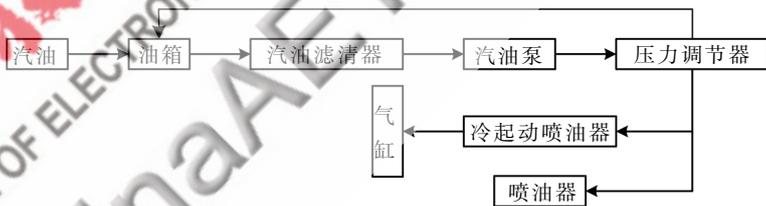


图3 燃油供给系统工作流程图

喷油信号采集电路如图 4 所示。喷油信号电压较高,可达 12 V 以上,且变化较大,为防止干扰,采用 1N4148 对输入进行处理。当输入信号电压大于 2 V 时, LM111 的 7 脚升高电平;当输入信号小于 5 V 时, LM111 的 7 脚为低电平,将喷油器信号转换成为 0 V~+5 V 的脉冲信号。模拟输出波形如图 5 所示。

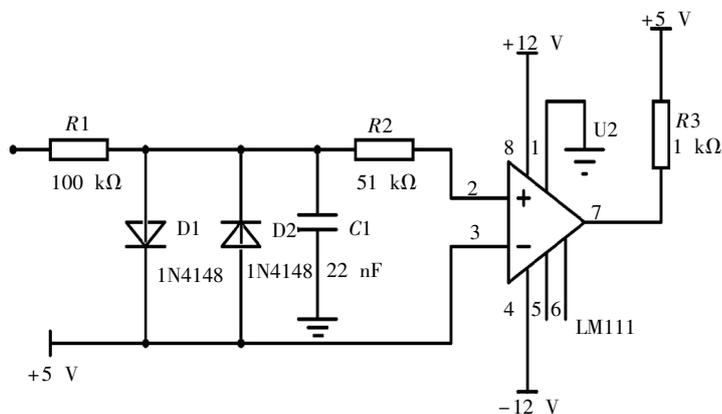


图4 汽车喷油器脉冲信号整形电路

硬件纵横

Hardware Technique

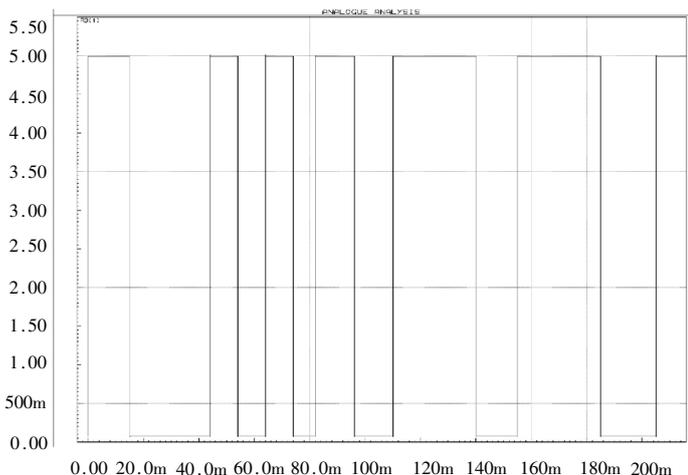


图5 汽车喷油器脉冲信号整形电路模拟输出波形

4.3 键盘控制电路

键盘控制电路如图6所示。油耗测试系统使用了P1.0~P1.3作为键盘控制接口，设置P1.2和P1.3为输出，作为列扫描线；P1.0和P1.1为输入，作为行扫描线，从而构成了2x2的键盘；将P1.0和P1.1设置为输出低电平，P1.2和P1.3经上拉电阻与电源相连，同时将P1.2和P1.3信号送入与非门的输入端，将与非门的输出端与外部中断输入端相连。

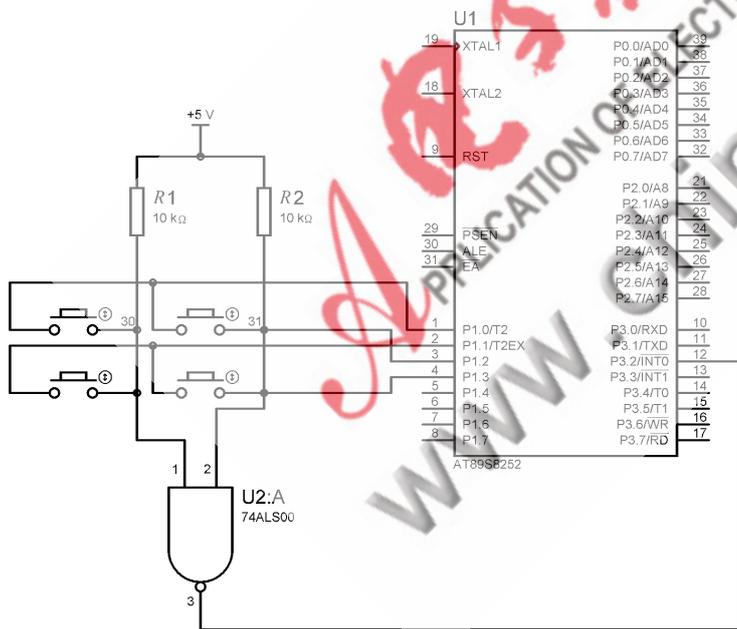


图6 键盘控制电路

4.4 液晶显示电路

油量测量系统选用LM016L型液晶显示片，它可以同时显示2行各16个字符，每个字符由5x7点阵组成，共有11个引脚与AT89S8252单片机相连，通过单片机的P0口接液晶的D0~D7，RD、WR、T1控制液晶的E、WR、RS引脚，通过仪器上键盘的控制，可以切换当前的显示

内容，从而实现测量、保存以及标定等功能。液晶控制电路如图7所示。

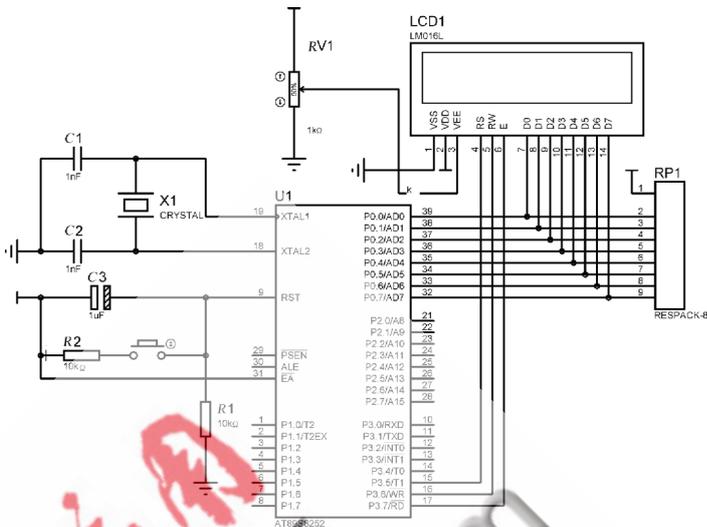


图7 液晶控制电路

5 软件设计

瞬时油耗喷油器脉冲计算流程图如图8所示。

本系统充分利用了AT89S8252-24AI自身的软硬件资源，具有体积小、功能多、精度高等特点，可以测量汽车

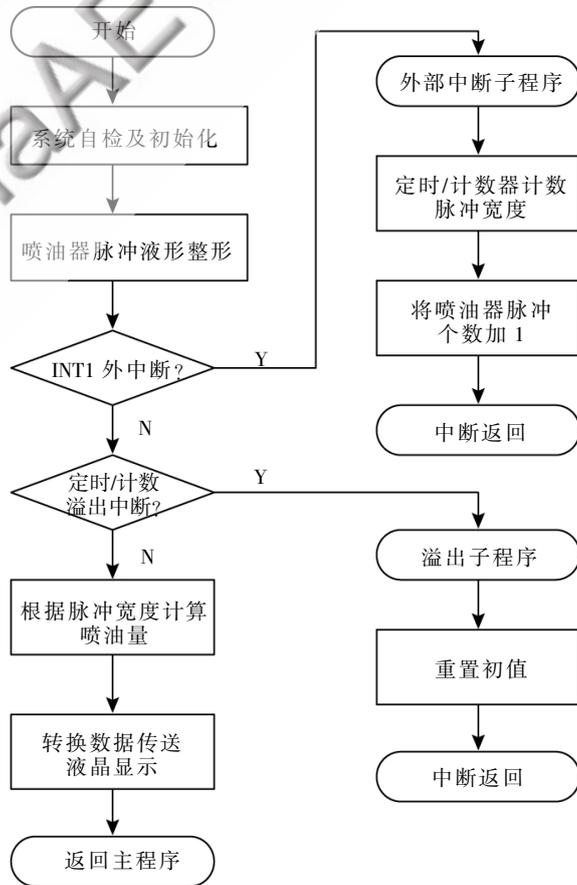


图8 瞬时油耗喷油器脉冲计算流程图

瞬时油耗和百公里油耗，操作

(下转第35页)

《微型机与应用》2009年第20期

(上接第 28 页)

安全简便, 信号处理实时化, 测量数值精确。

### 参考文献

- [1] 钱国刚,高海洋,海田启司,等. 电喷法及空燃比法车载测量汽车油耗[J]. 汽车工程, 2006,28(12):1114-1116.
- [2] 陆际清,刘峥,庄人隽.汽车发动机燃料供给与调节[M].北京:清华大学出版社,2002.
- [3] 余志生.汽车理论[M].北京:机械工业出版社,2003.
- [4] 孙培岩,唐轶,唐运榜,等. 电喷汽车百公里油耗随车测量新方法[J]. 小型内燃机与摩托车, 2004, 33(06):34-36.

《电子技术应用》, 51 期, 2009 年 4 月, 第 18 页  
www.ChinaAET.com

[5] 孙德根,宋建国,马潮,等. 高速嵌入式单片机原理与应用[M].北京:北京航空航天大学出版社,2001.

[6] 李磊,朱达力. 用测量脉宽方法计量电控喷射汽车油耗的试验研究[J]. 农业与技术, 2006,26(01):180-181.

(收稿日期:2009-04-18)

《电子技术应用》

www.ChinaAET.com