

文章编号:1672-058X(2012)02-0062-04

# 基于 51 系列单片机的汽车空气净化系统设计

沈爱莲

(浙江汽车职业技术学院 汽车制造及自动化系,浙江 临海 317000)

**摘要:**一种基于单片机 AT89C51 控制的汽车空气净化系统的设计,系统的信号检测装置是采用烟尘浓度传感器,给出了完整的硬件电路图和软件实施方案,具有一定的可行性且设计方案简单易懂等特点。

**关键词:**AT89C51 单片机;烟尘浓度传感器;红外光;光敏器件

**中图分类号:**TP312

**文献标志码:**A

随着汽车电子化进程的加快,对汽车舒适性、安全性、环保性等方面都提出了更高的要求。在汽车车厢内,因乘客吸烟或从车外侵入灰尘等造成车内空气污染,将严重危害到人体健康。为此设计出一种自动空气净化系统以满足人们对高品质汽车性能的要求显得很有必要。现在汽车上广泛使用的空气净化装置是汽车空调系统的一部分,而且只有高级轿车才有,普通轿车并没有空气净化装置。因此设计出一种简单、实用、运行可靠、成本低、独立于汽车空调系统运行的自动空气净化系统。系统通过烟尘浓度传感器对烟尘颗粒自动进行检测,从而控制空气净化器是否运转,达到净化车厢内空气的目的。此外,系统还具有智能手动/自动切换的功能。

## 1 系统硬件组成

汽车空气净化系统的硬件组成如图 1 所示。系统主要由 AT89C51 单片机及其外围电路、烟尘浓度传感器、空气净化装置、外部控制开关等部件构成。

### 1.1 单片机 AT89C51

系统采用 AT89C51 单片机,它是一种带有 4 K 字节闪存可编程可擦除的只读存储器,具有低电压、高性能 CMOS 8 位微处理器,与工业标准的 MCS-51 单片机指令集和输出管脚相兼容,AT89C51 单片机为很多嵌入式系统提供一个灵活性高且价廉的方案。在系统中,它主要接收来自烟尘浓度传感器检测输入的各种信息,并进行相应的处理,控制汽车空气净化装置的运作。

### 1.2 烟尘浓度传感器

装置就是感知汽车车厢内烟尘颗粒是否存在,将感知到的烟尘浓度信号转化为电压信号,并经过信号放大等处理电路,输入到单片机 AT89C51,从而控制空气净化装置的运作,使车厢内的空气保持清洁。烟尘浓度传感器的内部电路如图 2 所示。

收稿日期:2011-05-05;修回日期:2011-05-20.

作者简介:沈爱莲(1975-),女,浙江临海人,讲师,从事汽车电子技术研究.

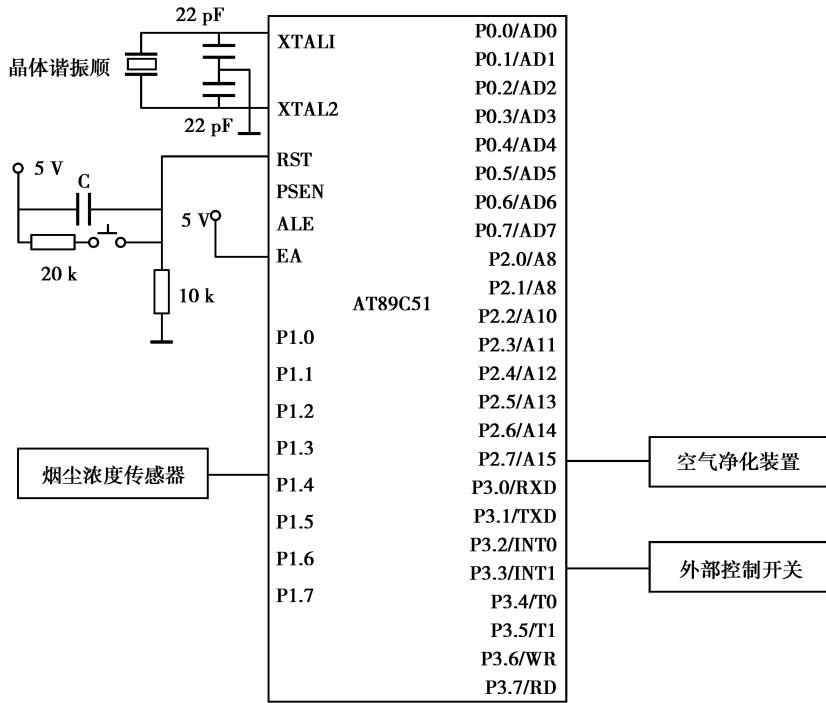


图 1 硬件接口电路

由图 2 可知,烟尘浓度传感器是由发光二极管、光电二极管以及信号处理电路等组成。通过烟尘浓度传感器的开口缝隙,空气能自由流动,发光二极管产生肉眼看不见的间歇红外光,在空气中没有烟雾的情况下,红外光射不到光敏二极管,三极管组成的开关电路处于截止状态,空气净化装置中的鼓风电动机不运转;反之当烟雾进入烟尘浓度传感器时,间歇的红外光使烟尘粒子漫反射进入光敏器件,这时光敏二极管导通,烟尘浓度传感器就感知到烟雾的存在,接通空气净化装置中的鼓风电动机电路而使之运转,开始净化处理。

此外,为防止烟尘浓度传感器受外部干扰而引起误动作,传感器内部还采用了脉冲振荡电路,即使射入相同波长的红外光,因它们的脉冲周期不同,烟尘浓度传感器也不会误判断。另外,烟尘浓度传感器内部还设有定时、延时电路,它们的作用是即使没有检测到烟雾,空气净化装置中的鼓风电动机一旦运转起来,也只能继续旋转 2 min 后而自动停止工作。

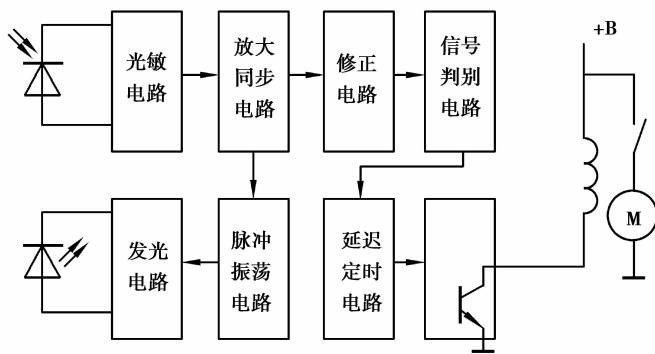


图 2 烟尘浓度传感器的内部电路

### 1.3 汽车空气净化器

汽车空气净化器的主体结构由鼓风电动机、过滤器、鼓风机调风门及壳体等构成。过滤器装入活性炭

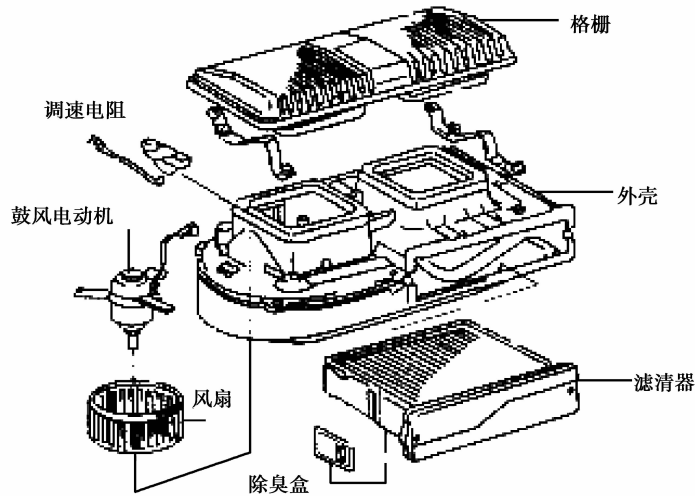


图 3 空气净化器的本体结构

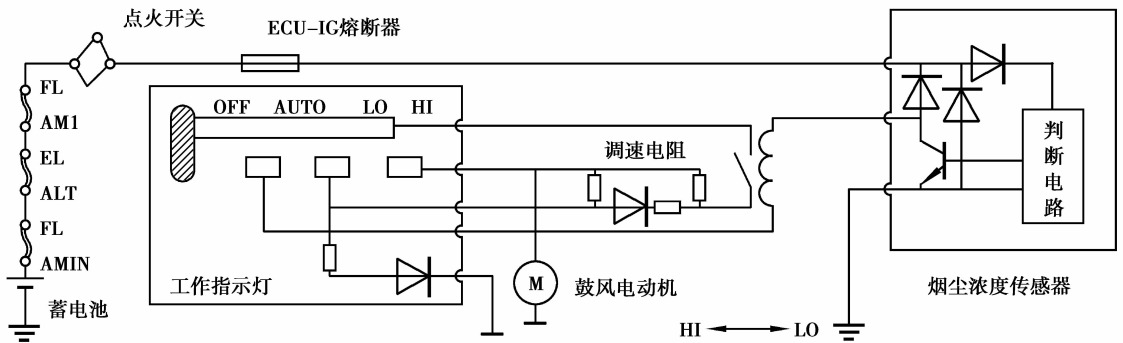


图 4 空气净化系统电路图

滤纸以中和除臭剂,活性炭一般使用 3~6 个月就需要更换。鼓风电动机旋转时带动风扇旋转,在吸风口处把灰尘、烟雾等吸入,把经滤清器过滤、除臭的清新空气在出风口处吹向汽车车厢内。空气净化器本体结构和空气净化系统电路如图 3、图 4 所示。

## 2 系统软件设计

汽车空气净化系统的程序流程如图 5 所示,系统的关键是烟尘浓度传感器是否感知到车厢内烟尘颗粒的存在,从而控制空气净化器的运转。此外,AT89C51 单片机的外部中断口还设有控制开关,可以由驾驶员手动操作此空气净化系统的启动/停止运行。

## 3 结束语

在此设计的汽车空气净化系统具有以下优点:首先它突破了传统汽车空气净化装置是汽车空调系统的一部分,而今作为一个独立的系统进行运行;其次具有节能的特性,当烟尘浓度传感器检测到车厢内的烟尘颗粒时,空气净化装置自动运作,从而达到

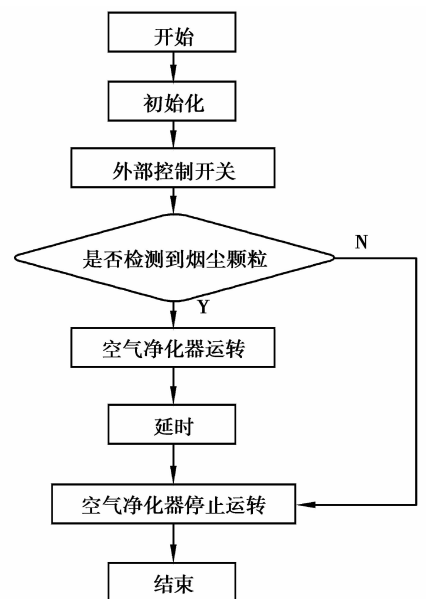


图 5 系统程序流程图

净化空气的目的,如果没有检测到烟尘颗粒,空气净化装置就不运作,以免造成不必要的能量损耗。此外,系统还具有较强的灵敏度以及抗干扰能力,受外界环境影响较小。

总之,实际的汽车空气净化系统结构简单、性能稳定、环保节能、具有智能发现和判断被测范围内烟尘浓度是否超标,并能做出相应的动作。可广泛地运用于汽车电气控制系统中,具有一定的社会和经济价值。

#### 参考文献:

- [1] 曹家喆. 汽车电子控制基础[M]. 北京:机械工业出版社,2007
- [2] 张毅刚. 彭喜源. MCS-51 单片机应用设计[M]. 哈尔滨工业大学出版社,1997
- [3] 吴细煌. 基于51系列单片机及热释电人体红外线传感器的自动空气净化装置[J]. 机电工程技术,2009,38:111-112
- [4] 丁元杰. 单片机原理及应用[M]. 北京:机械工业出版社,1998
- [5] 陈杰. 传感器与检测技术[M]. 北京:清华大学出版社,2002

## Auto Air Cleaning System Design Based on 51 Series of Single Chip

**SHEN Ai-lian**

(Department of Auto Manufacture and Automation, Zhejiang Auto Vocational Technical College,  
Zhejiang Linhai 317000, China)

**Abstract:** An auto air cleaning system is designed based on single chip AT89C51 control, the signal detection device of this system is smoke concentration sensor, the complete hardware circuit diagram and software implementation scheme are proposed in this paper, and this system has the characteristics of a certain feasibility and understandability.

**Key words:** single chip AT89C51; smoke concentration sensor; infrared light; photosensor

责任编辑:代小红

校 对:田 静