

# 基于 msp430 单片机的室内天然气浓度监测及报警系统

□ 袁兵 阴志国 庞海礁

(中国地质大学机电学院 湖北·武汉 430074)

**摘要:** 针对家庭室内天然气浓度监测问题,提出了一种新型天然气浓度监控系统.数据采集模块通过 TP-1.1A 甲烷气体传感器采集室内甲烷气体浓度,转化为室内天然气浓度,并将天然气浓度数据通过无线射频通信模块 cc1100 发送给控制模块,控制模块通过分析数据控制天然气电磁阀和排气扇,并通过 CAN 总线将采集的数据信息发送至小区总监控室。

**关键词:** 数据采集模块 控制模块 cc1100 TP-1.1A  
**中图分类号:** TH11 **文献标识码:** A

**文章编号:** 1007-3973(2010)010-102-01

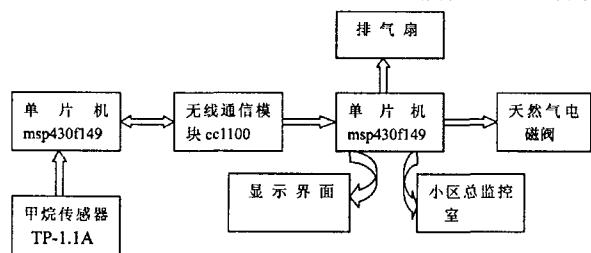
## 1 引言

近年来,天然气泄漏事件层出不穷,给家庭和社会带来了巨大的财产损失,甚至造成人身伤害,普通天然气浓度监测装置因廉价方便而得到广泛应用。但这种天然气浓度监测系统目前还存在以下问题:(1)只能实现天然气浓度的监测,不能在出现险情时采取有效措施降低室内天然气浓度。(2)当家中室内无人时,极易造成火灾。针对以上问题,我们设计了一种新型天然气浓度监测系统。

## 2 系统硬件设计

### 2.1 系统硬件组成

硬件部分主要由数据采集模块、控制模块、无线射频通信模块组成。数据采集模块由 msp430f149 单片机、TP-1.1A 甲烷气体传感器组成。线控制模块主要由 msp 430f149 单片机、电磁阀执行机构、排气扇和显示界面组成,收集数据采集模块发送的数据,并对采集的数据分析,发出控制电磁阀和排气扇指令,将当前室内天然气浓度通过显示界面显示,并通过 CAN 总线与小区监控室相连。无线射频通信模块是基于 cc1100 的无线射频收发器,主要用于数据的传送。系统的总体结构如图所示。



图系统总体结构图

### 2.2 数据采集模块硬件组成

#### 2.2.1 甲烷气体传感器 TP-1.1A

TP-1.1A 是采用纳米级 SnO<sub>2</sub> 进行合理的半导体掺杂,以微珠结构制成的非加热、低功耗、对甲烷高度灵敏的可燃气体传感器。其主要工作原理为在不同浓度的甲烷气体环境中,其传感器电阻阻值发生变化,从而可以通过测量 TP-1.1A 电阻两端电压的变化间接测得空气中甲烷气体浓度。

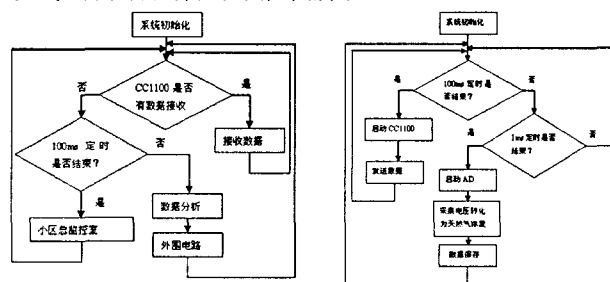
#### 2.2.2 msp430f149 微处理器

MSP430f149 微处理器属于 MSP430 1XX 系列,采用的是“冯·诺依曼”结构,ROM 和 RAM 在同一地址空间,使用同一数据总线。它属于 16 位结构的 CPU,采用了精简、高透明、高效率的正交设计,包括一个 16 位的算术逻辑单元 (ALU)、16 个寄存器和一个指令控制单元。并且内部集成了定时器、比较器、FLASH、中断、USART、ADC 等资源,功

能非常强大。

## 3 系统软件设计

系统软件主要包括数据采集系统软件设计和控制系统软件设计。数据采集在这里使用定时器 T0 定时,每隔 1 毫秒实现对 TP-1.1A 上的电压值采集一次,在 msp430f149 数据存储区中开辟十个数据存储单元,将采集的电压值转换为天然气浓度值后保存。对采集的 TP-1.1A 上电压值采用均值滤波,减小系统误差。数据发送是通过定时器 T1 定时,每隔 10 毫秒数据采集系统将采集到的数据发送至控制系统,控制系统通过外部中断 0 判断有无数据传送,这样控制系统微处理器不必一直扫描 cc1100 状态,从而提高了 cpu 效率。控制系统微处理器 msp430f149 通过分析采集的甲烷浓度值,控制外围电路(电磁阀、声光报警电路、排气扇),控制 LCD 显示,通过定时器定时,每隔 100 毫秒将接收的甲烷浓度数据通过 CAN 总线传递至小区总监控室。数据采集系统软件流程图如图 3 所示。控制系统软件流程图如图所示。



## 4 结语

采用上述基于 msp430f149 单片机开发的室内天然气浓度监测及报警系统克服了传统的天然气监测系统的不足,在出现险情时可以采取有效措施关闭天然气阀门,降低室内天然气浓度,同时通过 CAN 总线与总监控室相连,当用户家中无人时也能做到实时监控。本产品市场潜力巨大,适合在大中小城市推广。

## 参考文献:

- [1] 秦龙主编.MSP430 单片机常用模块与综合系统实例精讲 [M].北京:电子工业出版社,2007.
- [2] 王兆安,黄俊.电力电子技术[M].北京:机械工业出版社,2000.
- [3] 字符型液晶显示模块使用说明书[Z].深圳市瑞特电子有限公司,2005.
- [4] TP-1.1A 非加热低功耗甲烷气体传感器产品说明书.[Z]深圳市鑫赛创电子科技有限公司,2008.