

南京信息职业技术学院

毕业设计论文

作者 施苏凯 学号 11621P35

系部 电子信息学院

专业 应用电子技术

题目 基于单片机火灾警报系统

指导教师 陈羽

评阅教师 _____

完成时间： 2019 年 4 月 15 日

摘要

随着经济技术的迅速发展，火灾成为了人们所面临的重大问题。火灾对人们的经济财产和人生安全造成了重大隐患，为了避免和减少火灾给人们带来的严重后果，我们就要做好对火灾的监测和预防问题。精准的火灾监测和警报系统能够有效的避免火灾和减少火灾带来的经济损失，降低人员伤亡。

本文是以 STC89C52 单片机为控制核心，兼容温度传感器和烟雾传感器通过声光报警的火灾警报系统。

关键词：单片机，传感器，火灾警报系统

Abstract

With the rapid development of economy and technology, fire has become a major problem faced by people. Fire on people's economic property and life security has caused a major hidden danger, in order to avoid and reduce the serious consequences of fire to people, we must do a good job on the fire monitoring and prevention problems. Accurate fire monitoring and alarm system can effectively avoid fire and reduce the economic loss caused by fire and reduce casualties. This paper is based on STC89C52 single chip microcomputer as the control core, compatible with temperature sensor and smoke sensor through the sound and light alarm fire alarm system.

Keywords: single chip microcomputer, sensor, fire alarm system

目 录

第 1 章 绪论.....	1
1.1 目的和意义.....	1
1.2 发展现状和趋势.....	1
1.3 设计要求和要完成的工作.....	1
第 2 章 方案设计.....	2
2.1 器件选择.....	2
2.1.1 STC89C52 单片机.....	2
2.1.2 DS18B20 温度传感器.....	3
2.1.3 MQ-2 烟雾传感器.....	3
2.1.4 ADC0832 模数转换器.....	4
2.2 总体方案设计.....	4
第 3 章 硬件电路设计.....	6
3.1 总体电路设计.....	6
3.2 控制电路.....	6
3.2.1 STC89C52 特性介绍.....	6
3.3 数码管显示.....	8
3.3.1 数码管原理介绍.....	8
3.4 报警模块设计.....	9
3.4.1 蜂鸣器报警.....	9
3.4.2 灯光报警.....	11
3.5 传感器模块.....	11
3.5.1 烟雾传感器控制电路.....	11
3.5.3 温度传感器控制电路.....	12
3.6 按键模块.....	13
3.7 电源模块.....	14
第 4 章 系统软件设计.....	15
4.1 系统软件设计.....	15
4.1.1 主程序设计.....	15
4.1.2 传感器程序设计.....	16
第 5 章 系统调试与结论.....	17
5.1 系统调试.....	17
5.2 调试结果.....	17
5.3 结论.....	19
致谢.....	20
参考文献.....	21
源程序.....	22

第1章 绪论

1.1 目的和意义

伴随着时代不断的进步，人们越来越多的使用电子类设备，无论是家庭还是工厂使用的电器都越来越多，随之而来的是因为电器的不当使用所引起的火灾也与日俱增，我们的国家每年因为所用电器造成的火灾而损失很多。火灾不仅带来了物品财产上的损失，也带给了我们失去亲人的悲痛。所以研制出一款针对于家庭、宿舍等小环境的火灾报警系统是非常重要的。

1.2 发展现状和趋势

西方国家：西方发达国家发展时间较长，消防体系比较完善，拥有比较全面的消防监控服务机构，这就为其的火灾警报提供了比较可靠的火灾警报信息，为其火灾警报服务提供了比较安全的保障。又由于计算机网络通信技术的发展，他们将火灾警报系统融入网络，更加有效实时的获取火灾信息并快速做出相应措施，大大避免了火灾带来的损失。

中国：由于经济科技等多方面原因，我国的火灾警报系统起步相对较晚，技术方面相对落后还存在这一些突出问题。比如说使用范围小，智能化程度低，网络化程度低，误报漏报等问题。

综上所述未来我国火灾警报系统的发展趋势将会趋于智能化，多样化，小型化，社区化，高灵敏性和具有兼容性。

1.3 设计要求和要完成的工作

(1) 设计要求

1. 基于单片机的火灾警报系统的设计掌握电子线路设计的一般方法及用软件编程的方法技巧。

2. 设计要有总体方案选择，方案比较，可行性论证，单元电路设计，总电路设计，元器件选择。

(2) 要完成的工作

1. 系统设计原理图

2. 系统硬件设计框图

3. 系统软件设计流程图

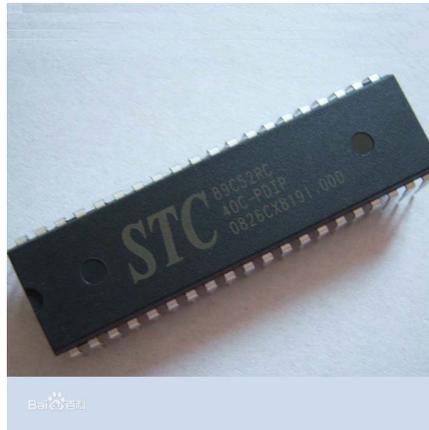
4. 系统设计整体框图

第 2 章 方案设计

2.1 器件选择

2.1.1 STC89C52 单片机

STC89C52 单片机是一种低功耗、高性能 CMOS 8 位微控制器，具有 8K 字节系统可编程 Flash 存储器。STC89C52 使用经典的 MCS-51 内核，但是做了很多的改进使得芯片具有传统的方法 51 单片机不具备的功能。在单芯片上，拥有灵巧的 8 位 CPU 和在系统可编程 Flash，使得 STC89C52 为众多嵌入式控制应用系统提供高灵活、超有效的解决方案。



器件参数

1. 增强型 8051 单片机，6 时钟/机器周期和 12 时钟/机器周期可以任意选择，指令代码完全兼容传统 8051。
2. 工作电压：5.5V~3.3V（5V 单片机）/3.8V~2.0V（3V 单片机）
3. 工作频率范围：0~40MHz，相当于普通 8051 的 0~80MHz，实际工作频率可达 48MHz
4. 用户应用程序空间为 8K 字节
5. 片上集成 512 字节 RAM
6. 通用 I/O 口（32 个），复位后为：P1/P2/P3 是准双向口/弱上拉，P0 口是漏极开路输出，作为总线扩展用时，不用加上拉电阻，作为 I/O 口用时，需加上拉电阻。

7. ISP（在系统可编程）/IAP（在应用可编程），无需专用编程器，无需专用仿真器，可通过串口（RxD/P3.0, TxD/P3.1）直接下载用户程序，数秒即可完成一片

8. 具有 EEPROM 功能

9. 共 3 个 16 位定时器/计数器。即定时器 T0、T1、T2

10. 外部中断 4 路，下降沿中断或低电平触发电路，Power Down 模式可由外部中断低电平触发中断方式唤醒

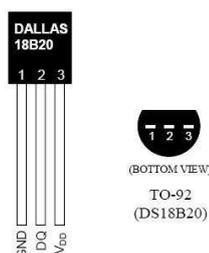
11. 通用异步串行口（UART），还可用定时器软件实现多个 UART

12. 工作温度范围：-40~+85℃（工业级）/0~75℃（商业级）

13. PDIP 封装

2.1.2 DS18B20 温度传感器

DS18B20 是常用的数字温度传感器，其输出的是数字信号，具有体积小，硬件开销低，抗干扰能力强，精度高的特点。



器件参数

体积	小	硬件开销	低
抗干扰能力	强	工作电压	3V~5.5V
超低功耗	静态功耗<3uA	常见封装	TO-92、SOP8 和 DIP8
采集模块	LCT2662M, RS485 总线		

2.1.3 MQ-2 烟雾传感器

烟雾传感器就是通过监测烟雾的浓度来实现火灾防范的，烟雾报警器内部采用离子式烟雾传感，离子式烟雾传感器是一种先进技术，工作稳定可靠的传感器，被广泛运用到各种消防报警系统中，性能远优于气敏电阻类的火灾报警器。



器件参数

工作电源：220Vac/9VDC

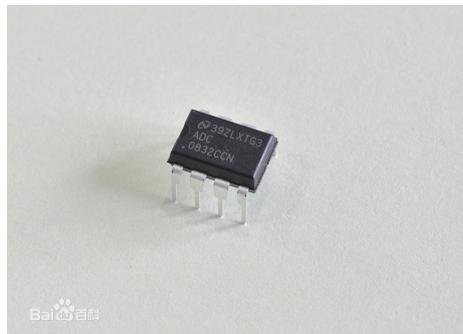
工作温度：-10℃~+50℃

报警浓度：0.65~15.5%FT

工作湿度：10~90%

2.1.4 ADC0832 模数转换器

ADC0832 为 8 位分辨率 A/D 转换芯片，其最高分辨可达 256 级，可以适应一般的模拟量转换要求。其内部电源输入与参考电压的复用，使得芯片的模拟电压输入在 0~5V 之间。芯片转换时间仅为 32 μ S，具有双数据输出可作为数据校验，以减少数据误差，转换速度快且稳定性能强。独立的芯片使能输入，使多器件挂接和处理器控制变的更加方便。通过 DI 数据输入端，可以轻易的实现通道功能的选择。



器件参数

输入输出电平与 TTL/CMOS 相兼容；

5V 电源供电时输入电压在 0~5V 之间；

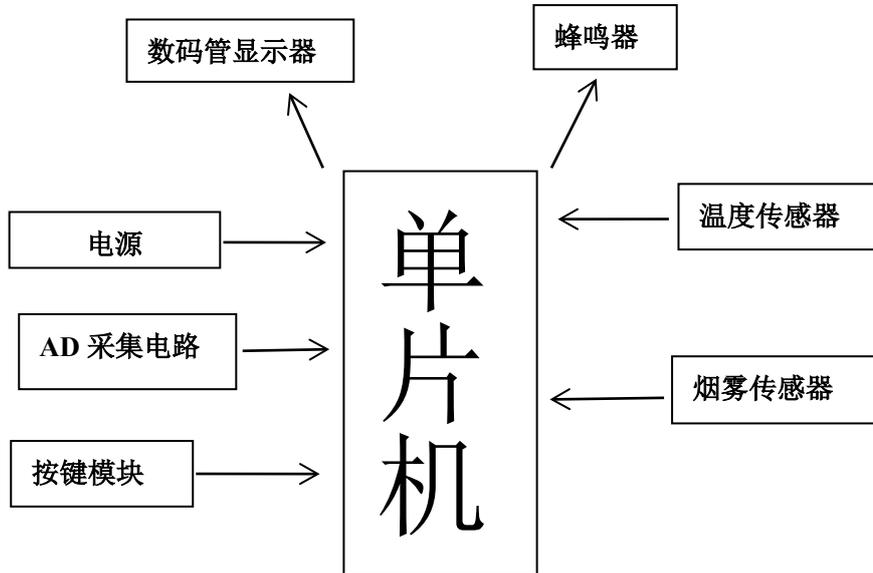
工作频率为 250KHZ，转换时间为 32 μ S；

一般功耗仅为 15mW；

2.2 总体方案设计

本设计主要由 SCT89C52 单片机, MQ-2 烟雾传感器, ADC0832 模数转换器, DS18B20 温度传感器，数码管显示和按键及蜂鸣器等组成。

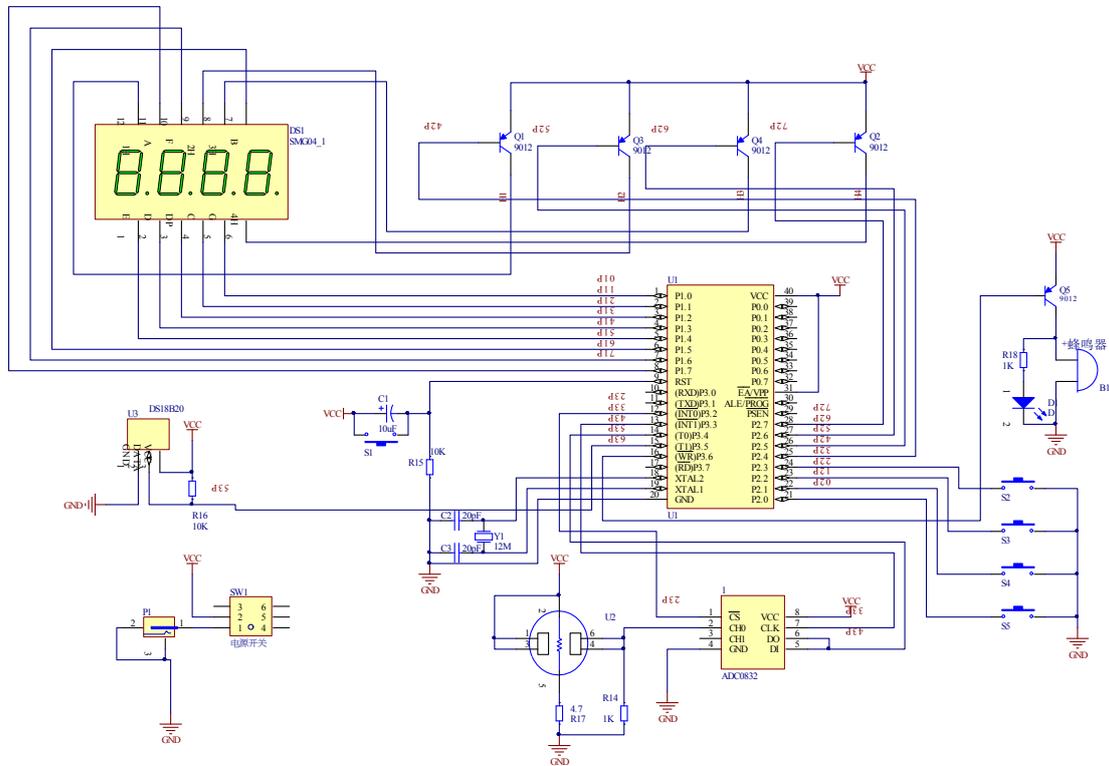
系统的结构框图如下：



系统分别是由火灾检测部分和火灾报警部分两部分组成，通过调整烟雾传感器的灵敏度来控制烟雾浓度的上限值，通过程序设定温度值的上限，当超过浓度后，或者温度超过后，单片机会进行蜂鸣器报警。

第3章 硬件电路设计

3.1 总体电路设计



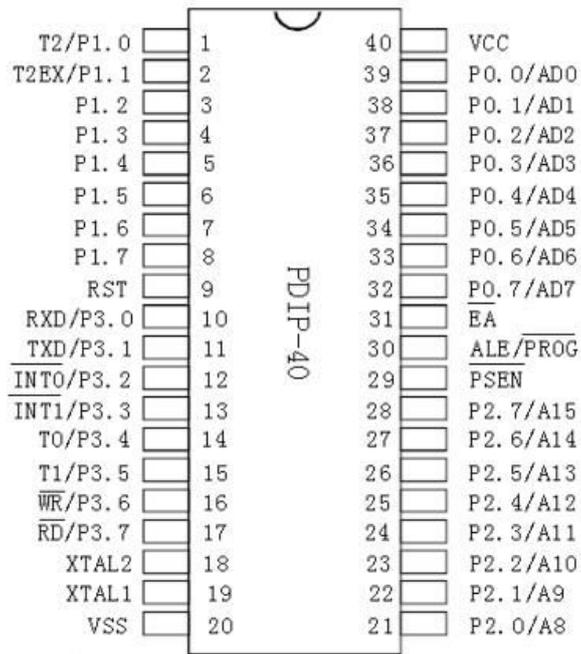
3.2 控制电路

主控模块在整个系统中起着统筹的作用，需要检测键盘，温度检测、烟雾浓度检测、语音报警等功能，同时驱动数码显示相关参数，在这里选用了 51 系列单片机中的 STC89C52 单片机作为系统的主控芯片。

3.2.1 STC89C52 特性介绍

STC89C52 单片机是 STC 公司生产的一种低功耗、高性能 CMOS 8 位微控制器，具有 8K 字节系统可编程 Flash 存储器。STC89C52 是沿用经典的 MCS-51 内核，但是做了很多的改进使得芯片具有传统 51 单片机不具有的功能。它在单芯片上拥有灵巧的 8 位 CPU 和在系统可编程 Flash，这使得 STC89C52 为众多嵌入式控制应用系统提供高灵活、高有效的解决方案

STC89C52 有 40 个引脚，4 个 8 位并行 I/O 口，1 个全双工异步串行口，同时内含 5 个中断源，2 个优先级，2 个 16 位定时/计数器。STC89C52 的存储器系统由 4K 的程序存储器(掩膜 ROM)，和 128B 的数据存储器(RAM)组成。



STC89C52RC 引脚图

引脚介绍

1. P0 口引脚

P0.0-P0.7: P0 口可作为输入/输出口, 也可作为地址/数据复用总线使用。当 P0 口作为输入/输出口时, P0 是一个 8 位准双向口, 上电复位后处于开漏状态。P0 口内部无上拉电阻, 座椅作输入/输出口必须外接 10K-4.7K 的上拉电阻。当 P0 作为地址/数据复用总线使用时, 是低 8 位地址线 A0-A7 和数据线 D0-D7 共用, 此时无需外接上拉电阻。

2. P1 口引脚

P1.0-P1.7:p1 口是一个带内部上拉电阻的 8 位双向输入/输出口。P1 的输出缓冲器可驱动 4 个 TTL 输入。对端口写入 1 时, 通过内部的上拉电阻把端口拉到高电位, 这是可用作输入口。P1 口作为输入口时因为有内部上拉电阻, 那些被外部拉低的引脚会输出一个电流。P1.0 和 P1.1 还可以作为定时器/计数器 2 的外部计数输入和定时器/计数器 2 的触发输入。

3. P2 口引脚

P2.0-P2.7 口内部带上拉电阻的 8 位双向输入/输出端口。可作为输入/输出口, 也可以作为高 8 位地址总线使用 A8-A15。当 P2 口作为输入/输出口时, P2 是一个 8 位准双向口。

4. P3 口引脚

P3.0-P3.7: P3 是一个带内部上拉电阻的 8 位双向输入/输出端口。P3 的输入缓冲器可驱动 4 个 TTL 输入。对端口写入 1 时, 通过内部的上拉电阻把端口拉到高电位, 这时可用作输入口。P3 做输入口时, 因为内部的上拉电阻, 那些被外部信号拉低的引脚会输入一个电流。P3 口除作为一班输入/输出口外, 还有一些其他复用功能。

P3.0	RXD 穿行输入口
P3.1	TXD 穿行输出口
P3.2	INT0 外部中断 0
P3.3	INT1 外部中断 1
P3.4	T0 定时器 0 的外部输入
P3.5	T1 定时器 1 的外部输入
P3.6	WR 外部数据存储器与选通
P3.7	RD 外部数据存储器与选通

5. 电源与时钟引脚

(1) VCC: 电源正极

(2) GND: 电源负极, 接地

(3) XTAL1: 片内振荡器反相放大器和时钟发生器电路输入端。用片内振荡器时, 该脚接外部石英晶体和微调电容。外接时钟源时, 改脚接外部时钟震荡信号。

(4) XTAL2: 片内振荡器反相放大器输出端。当使用片内振荡器, 该脚连接外部石英晶体和微调电容。当使用外部时钟源时, 本脚悬空。

RST: 复位输入。

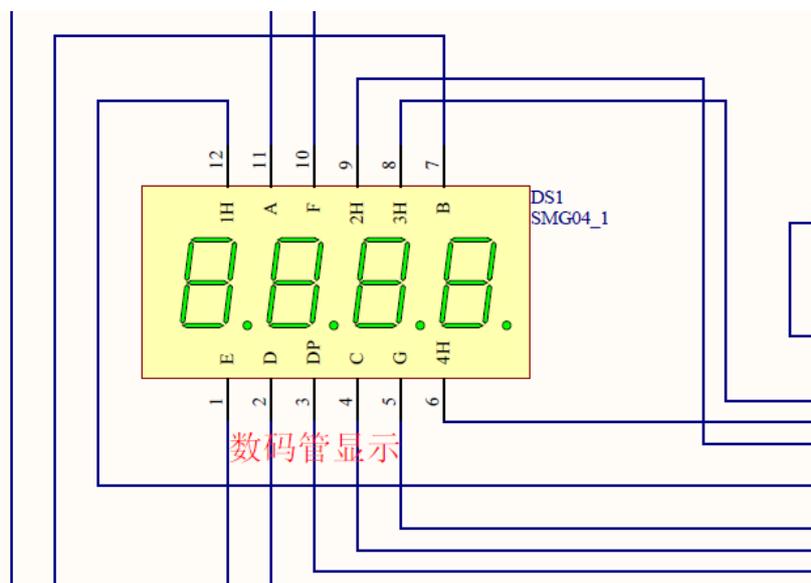
3.3 数码管显示

本设计用数码管显示测量的温度参数。

3.3.1 数码管原理介绍

LED 数码管实际上是由七个发光管组成 8 字形构成的, 加上小数点就是 8 个。这些段分别由字母 a, b, c, d, e, f, g, dp 来表示。当数码管特定的段加上电压后, 这些特定的段就会发亮, 以形成我们眼睛看到的

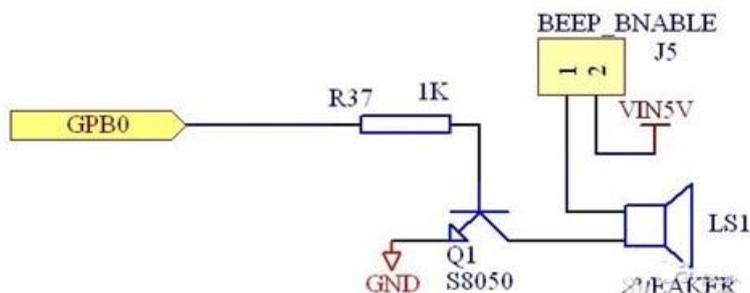
2个8数码管字样了。如：显示一个“2”字，那么应当是a亮b亮g亮e亮d亮f不亮c不亮dp不亮。LED数码管有一般亮和超亮等不同之分，也有0.5寸、1寸等不同的尺寸。小尺寸数码管的显示笔画常用一个发光二极管组成，而大尺寸的数码管由二个或多个发光二极管组成，一般情况下，单个发光二极管的管压降为1.8V左右，电流不超过30mA。发光二极管的阳极连接到一起连接到电源正极的称为共阳数码管，发光二极管的阴极连接到一起连接到电源负极的称为共阴数码管。常用LED数码管显示的数字和字符是0、1、2、3、4、5、6、7、8、9、A、B、C、D、E、F。



3.4 报警模块设计

正常情况下二极管不亮，喇叭无声。一旦检测到火灾发生，触发报警器，二极管闪烁，喇叭发出警报声。

3.4.1 蜂鸣器报警



蜂鸣器具有两种驱动方式

- 1) PWM 输出口直接驱动蜂鸣器方式

由于 PWM 只控制固定频率的蜂鸣器，所以可以在程序的系统初始化时就对 PWM 的输出波形进行设置。

首先根据 SH69P43 的 PWM 输出的周期宽度是 10 位数据来选择 PWM 时钟。系统使用 4MHz 的晶振作为主振荡器，一个 t_{osc} 的时间就是 $0.25 \mu s$ ，若是将 PWM 的时钟设置为 t_{osc} 的话，则蜂鸣器要求的波形周期 $500 \mu s$ 的计数值为 $500 \mu s / 0.25 \mu s = (2000)_{10} = (7D0)_{16}$ ，7D0H 为 11 位的数据，而 SH69P43 的 PWM

输出周期宽度只是 10 位数据，所以选择 PWM 的时钟为 t_{osc} 是不能实现蜂鸣器所要的驱动波形的。

这里我们将 PWM 的时钟设置为 $4t_{osc}$ ，这样一个 PWM 的时钟周期就是 $1 \mu s$ 了，由此可以算出 $500 \mu s$ 对应的计数值为 $500 \mu s / 1 \mu s = (500)_{10} = (1F4)_{16}$ ，即分别在周期寄存器的高 2 位、中 4 位和低 4 位三个寄存器中填入 1、F 和 4，就完成了对输出周期的设置。再来设置占空比寄存器，在 PWM 输出中占空比的实现是

通过设定一个周期内电平的宽度来实现的。当输出模式选择为普通模式时，占空比寄存器是用来设置高电平的宽度。 $250 \mu s$ 的宽度计数值为 $250 \mu s / 1 \mu s = (250)_{10} = (0FA)_{16}$ 。只需要在占空比寄存器的高 2 位、中 4 位和低 4 位中分别填入 0、F 和 A 就可以完成对占空比的设置了，设置占空比为 $1/2duty$ 。

以后只需要打开 PWM 输出，PWM 输出口自然就能输出频率为 2000Hz、占空比为 $1/2duty$ 的方波。

2) I/O 口定时翻转电平驱动蜂鸣器方式

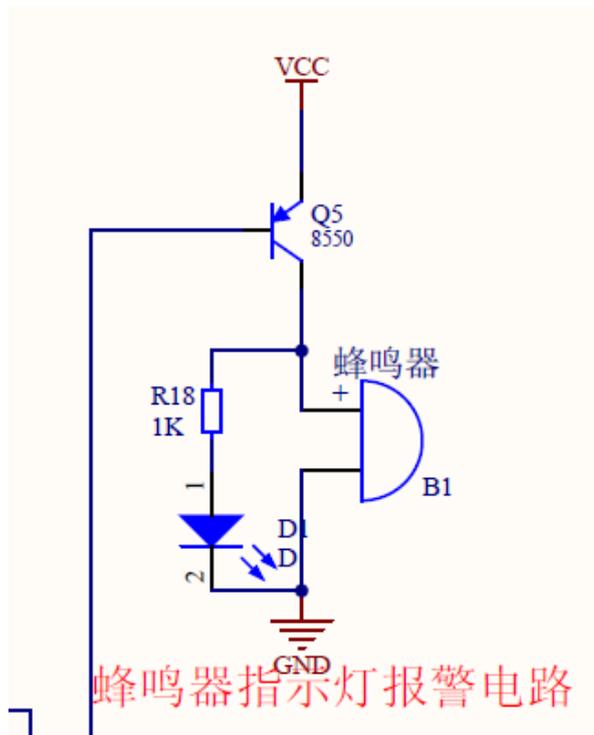
使用 I/O 口定时翻转电平驱动蜂鸣器方式的设置比较简单，只需要对波形分析一下。由于驱动的信号刚好为周期 $500 \mu s$ ，占空比为 $1/2duty$ 的方波，只需要每 $250 \mu s$ 进行一次电平翻转，就可以得到驱动蜂鸣器的方波信号。在程序上，可以使用 TIMERO 来定时，将 TIMERO 的预分频设置为 /1，选择 TIMERO 的始终为系统时钟，在 TIMERO 的载入/计数寄存器的高 4 位和低 4 位分别写入 00H 和 06H，就能将 TIMERO 的中断设置为 $250 \mu s$ 。当需要 I/O 口驱动的蜂鸣器鸣叫时，只需要在进入 TIMERO 中断的时候对该 I/O

口的电平进行翻转一次，直到蜂鸣器不需要鸣叫的时候，将 I/O 口的电平设置为低电平即可。不鸣叫时将 I/O口的输出电平设置为低电平是为了防止漏电。

本设计使用三极管控制放大电流，低电平使三极管饱和导通，使蜂鸣器发出声音报警；高电平则使三极管关闭，蜂鸣器不发出声音。

3.4.2 灯光报警

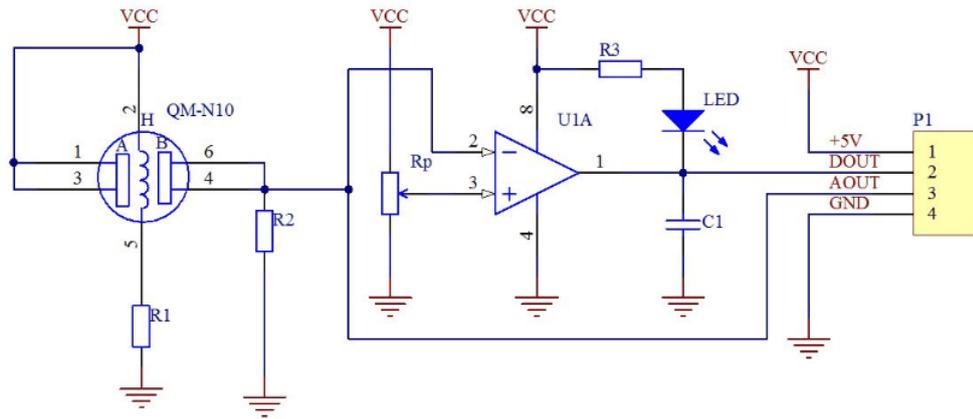
当检测到火灾发生时，输出电流使信号灯闪烁。



3.5 传感器模块

3.5.1 烟雾传感器控制电路

在烟雾检测电路中使用的是 MQ-2 型烟雾传感器。

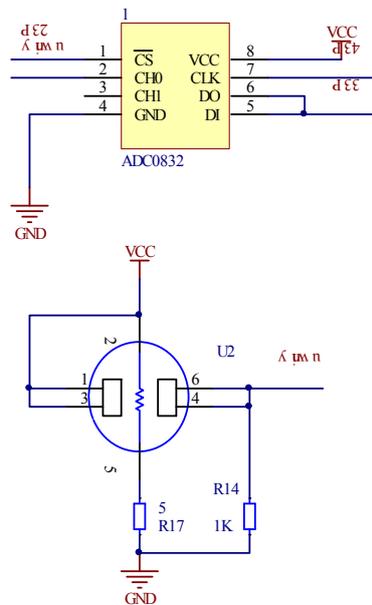


MQ-2 的 4 脚输出随烟雾浓度变化的直流信号，被加到比较器 U1A 的 2 脚， R_p 构成比较器的阈值电压。当烟雾浓度较高输出电压高于阈值电压时，比较器输出低电平 (0V)，此时 LED 亮报警；当浓度降低传感器的输出电压低于阈值电压时，比较器翻转输出高电平，LED 熄灭。

调节 R_p ，可以调节比较器的阈值电压，从而调节报警输出的灵敏度。

3.5.2 烟雾检测 AD 采集电路

烟雾检测采用 MQ-2 烟雾传感器。经过 ADC0832 采集后得到各种烟雾浓度下的电压值。可以设定烟雾浓度值，超过该浓度报警器报警。



3.5.3 温度传感器控制电路

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。

如要下载或阅读全文，请访问：

<https://d.book118.com/388055030101006076>