

欧阳引擎创编

2021.01.01

目录

欧阳引擎（2021.01.01）

摘要 1

英文摘要错误!未定义书签。

1 绪论错误!未定义书签。

1.1 课题的研究背景 2

1.2 课题的研究目的与意义 3

1.3 课题目前研究现状及成长静态 3

1.4 课题的研究内容 4

2 煤气报警系统的总体计划设计 4

2.1 系统的功能要求 4

2.2 系统的技术要求 4

2.3 系统的组成及计划设计 5

3 系统的硬件设计 5

3.1 主控电路 6

3.1.1 时钟电路 7

3.1.2 复位电路 7

3.2 烟雾探测电路的设计 8

3.2.1 MQ2介绍 9

3.2.2 ADC0809介绍 10

3.3 液晶显示电路设计 11

欧阳引擎创编

2021.01.01

3.4 声光报警提示电路	12
3.4.1 灯光提示电路	13
3.4.2 声音报警电路	13
3.5 机电驱动电路	13
3.6 按键电路	14
4 系统的软件设计	14
4.1 EDA 仿真软件—Proteus	14
4.2 系统法度流程图	15
4.3 烟雾探测子法度的设计	16
4.4 按键电路子法度的设计	17
4.5 机电驱动子法度的设计	18
总结	19
参考文献	21
致谢	22
附录 :法度	23

欧阳引擎创编

2021.01.01

基于 51 单片机煤气浓度检测及报警系统的设计
机电工程学院自动化专业徐本波（21106061093）

指导老师：郭一军（讲师）

摘要：随着社会的进步，科技的成长，人们的生活水平获得提升，天然气煤气逐渐进入我们的家庭，它给我们带来便利的同时也给我们带来了危害。所以煤气浓度检测报警系统的制作很有需要。并且计算机及单片机的普及和信息技术的迅猛成长，使人们已经对家庭住宅环境提出了更高的要求，智能化，信息化被引入家庭，便当，舒适并且更加平安。

煤气报警器中采取 STC89C52 为主控制器，利用气体传感器 MQ2 、ADC0809 数模转换芯片等实现基本功能。通过这些传感器和芯片，当环境中煤气浓度产生变更时，LCD1602 液晶显示器会实时显示煤气浓度值，并且收回相应的灯光报警信号和声音报警信号，以此来实现煤气报警，当煤气浓度达到一定的规模时，系统还可以驱动继电器工作，继电器通过驱动排电扇排出有毒气体，以此来实现智能报警控制。

本系统主要针对传统煤气，液化气的泄漏进行检测，报警。本系统有如下特点：用单片机实现控制，电路简单，价格廉价，可靠性好。另外，本系统还可作为智能家居的一个平安系统。

关键词：单片机；MQ2 传感器；ADC0809 ；煤气报警；智能控制

欧阳引擎创编

2021.01.01

欧阳引擎创编

2021.01.01

Design of Gas Concentration Detection and Alarm system Detection Based on 51 MCU

Xu Benbo Director: Guo Yijun

(College of Mechanical and Electrical Engineering, Henan University)

Abstract: With the progress of society, the development of science, people's living standard has been improved, natural gas and coal gas gradually into our family. They bring us convenience, but also brings us harm. So it's necessary to make a gas concentration detection alarm system. In addition, the rapid development of the popularity of computer and single chip computer and information technology, people have on the house environment proposed higher requirements, intelligent, informatization is introduced into family, convenient, comfortable and safer.

Gas alarm in the paper uses STC89C52 as the core controller, the realization of the basic functions of the gas sensor MQ2, ADC0809 converter, etc. Through these sensors and chips, when environmental smoke concentration or combustible gas concentration changes, the system sends out corresponding light alarm signal and the sound alarm signal, in order to achieve smoke alarm, when the smoke reaches a certain range, the system can also drive the relay, so that the relay can discharge poisonous gases through the exhaust fan. Implementation of intelligent alarm control.

This system is mainly for conventional gas, liquefied petroleum gas leak detection, alarm system has the following characteristics: with MCU control circuit is simple, cheap, and reliability. In addition, this system can be used as a smart home security system.

Key Words: MCU; MQ2 sensor; ADC0809; Gas alarm; intelligent control

1 绪论

1.1 课题的研究背景

现在的社会，人们越来越离不开煤气，天然气等与我们日常生活息息相关的能源。但随着煤气使用普及率提高的同时，煤气泄漏引起的问题产生的次数也随之变高，从而给人们的人身平安和财富平安带来了很大隐患，所以如何去预防和规避煤气泄漏是我们现实生活中需要认真考虑的。

由于气体自己特性存在扩散性，产生可燃气体泄漏以后，在外部条件作用下，可燃气体迅速在空间扩散，形成大面积危险区。这一类事故往往具有破坏性大，危害面广等特点。另外，煤气的主要成分是一氧化碳、氢气等。煤气有毒主要原因是其中的一氧化碳等气体易与人体中的血红蛋白结合，造成缺氧，使人头晕，恶心及虚脱等，严重的会危及生命。当发现可燃气体产生泄漏时，我们务需要及时使用适当的办法进行处

欧阳引擎创编

2021.01.01

理，才干将这类损害降到最低。那么如果我们有能够检测可燃气体浓度的装置，并且当气体浓度达到预警值时，仪器能够自动报警并且自动处理这一类的险情，这无疑是我们想要的。这就对煤气的检测和报警系统的检测设备设置了一个较高的门槛^[11]。

随着国家互联网+战略的提出，物联网和智能家居这些概念也越来越被人民年夜众所熟悉。美的拥抱小米和京东、TCL 入局 360 智能家居，海尔牵手阿里巴巴、长虹联姻腾讯.....1+1的战略模式在智能家居领域蔓延开来。而煤气报警系统自己就可以作为智能家居的一部分，它既可以作为家庭智能家居的一部分，为家庭保驾护航；又可以作为智能社区的一部分，通过把小区用户的煤气数据都传到小区主机为社区提供安保包管。

1.2 课题的研究目的与意义

目的：随着现代家庭用煤气，天然气的增加，家庭煤气中毒及煤气爆炸的频率也越来越高。煤气泄漏的危害，很容易被人们所忽视，主要是因为泄露的气体不容易被人们所觉察^[7]。

意义：在中国，煤气泄漏带来的危害每天都在产生，所以每一个家庭都应该足够重视这方面的危害。如皋能够根据家庭的实际情况，提起采纳需要的办法，有些喜剧完全可以避免。

一系列喜剧的产生，由国家到社会各界意识到，煤气检测报警系统对家庭和工业环境的需要性。据调查，在产生煤气泄漏危害的家庭里都是没有装置类似煤气检测报警器的。因此，煤气检测及报警系统对我们生活的重要性。

1.3 课题目前研究现状及成长静态

如今应用最广泛的煤气检测报警器与气敏元件传感器，已经应用于气体泄漏检测，仅用于平安呵护家用煤气检测报警器为例，很多西方发财国家在法令上已经明确规定家庭、公寓、餐厅、医院、学校、工厂的必须按要求装置报警器。国外报警器成长很快，是由于人们平安意识很强，对环境平安性和生活舒适性要求较高；另一方面是由于燃气泄漏报警器市场的增长受到政府平安律例的推动。因此，国外煤气检测报警器技术获得了较快成长，据有关统计，美国在 1996 年一就煤气检测报警器的年均增长率为 27%~30%。在这些方面，国内的平安意识有待增强。

煤气检测报警器的成长趋势集中表示为，一是提高检测灵敏度和工作性能，降低功耗和本钱，减小尺寸，简化电路，与应用整机相结合，这也是煤气检测报警器一直追求的目标；二是增强可靠性，实现元件和应用电路集成化，多功能化，成长 MEMS 技术，成长现场适用的变送器 and 智能型天然气检测气报警器。如美国在天然气泄漏报警器中嵌入微处理器，使燃气泄漏报警器具有控制校准和监视故障状况功能，实现了智能化、涉

多功能化。

1.4 课题的研究内容

煤气报警器，主要检测可燃气体泄漏。通过单片机控制相应的声光报警电路和驱动负载电路。通过液晶显示以后的煤气浓度值，通过按键设定相应的报警值。

该项目主要是为了完成任务，包含：

(1) 硬件部分：包含烟雾探测电路的设计，显示模块的选择，机电驱动电路的设计，声光报警电路等的设计。

(2) 软件部分：包含微处理器控制法度的编制和原理图的绘制。

(3) 系统的综合调试与阐发：在软硬件完成以后，要对系统进行综合的测试与实验，阐发系统的可靠性与实用性，调整系统的缺乏。

2 煤气报警系统的总体计划设计

本课题主要是实现以 51 单片机作为控制器的煤气浓度检测报警系统，利用传感器将空间中煤气浓度信号转化为模拟信号，并选择合适的模数转换芯片转化模拟信号，再将转换后的信号经单片机处理，若年夜于预设值则报警，并启动外接排电扇，避免事故的发生。

2.1 系统的功能要求

本系统的研制主要包含以下几项功能：

(1) 煤气浓度探测功能：为了提高煤气泄漏报警的准确性和及时性，报警系统需要使用各种办法进行煤气浓度探测。在实际使用中，根据不合的场合需要，用户可以选用不合的煤气传感器，设定不合的预设值，不合功率的排电扇。

(2) 灯光报警功能：当煤气浓度过年夜、有可燃气体泄漏等情况呈现时，报警器要进行声光报警。当检测的烟雾值超出设定值时，可以使单片机驱动控制负载工作。

2.2 系统的技术要求

在了解这个系统的工作原理以及功能之后，相应的计划设计就可以进行了。系统采取的 51 系列单片机的本钱都比较低并且功能强年夜，可以满足生产本钱和各类工程的需求。对完整的一个系统而言，为提高产品自己的竞争力，这个系统应具备体积较小、功耗低、数传性能稳定可靠和本钱昂贵等一些技术要求。具体指标和参数如下：

(1) 体积小：探测器的体积一定要尽量的小，这样才干占用较小的空间，使用和更换才会便利。

(2) 功耗低：系统可以采取三节 5 号干电池供电或 5v 电源供电。

(3) 可靠性高：由于不确定的电磁干扰可能存在系统工作环境中，为了包管系统在工

作长时间后仍能可靠的工作和尽量减少误报次数，所以选择多指示灯，指示不合的状态。

2.3 系统的组成及计划设计

图 21 系统基本方框图

系统的组成结构如图 21 所示：
本设计主要由烟雾探测电路、主控电路、液晶显示电路、声光报警电路、机电驱动电路、控制法度等组成。

3 系统的硬件设计

硬件系统的电路包含主机单位的电路和功耗实现系统模块电路。主机单位主要有 STC89C52 单片机与复位电路和时钟电路组成。功能模块由烟雾探测电路，液晶显示模块，声光报警提示电路，机电驱动电路，按键电路组成。

该系统正常工作时，首先系统得电，单片机进行初始化，然后由安装在室内的 MQ2 传感器获得室内煤气浓度的原始信号，再进入数模芯片 ADC0809 转换器，把原始模拟的信号转化为数字信号，从而获得被测对象的数字量信号，传给单片机，再由单片机进行数据处理，最终把获得的浓度检测值显示在 LCD1602 上。

通过 LCD1602 液晶显示器实时显示以后的煤气浓度值，共设有 4 个报警值，绿灯亮设定值、黄灯亮设定值、红灯亮设定值、煤气报警设定值。而它们的年夜小都可以通过按键设定，并且三个灯的设定值依次增年夜。其中 K1 键是模式选择键，用以选择修改哪个设定值，而 K2、K3 用于相应设定值数字的增减。默认绿灯在 2~15 时亮起，一般显示的烟雾值不会小于 2，小于 2 时就得检测系统是否正常工作；黄灯为 15~30 时亮起，当被检测室内有人吸烟时会亮起；红灯为 30~60，当被检测室内吸烟较年夜，或是煤气轻度泄露等原因，红灯会亮起；当室内烟量年夜于 60，此时可能时煤气泄露或是起火，蜂鸣器会报警，同时继电器会吸合，使排电扇工作，进行换气，避免灾害的产生。

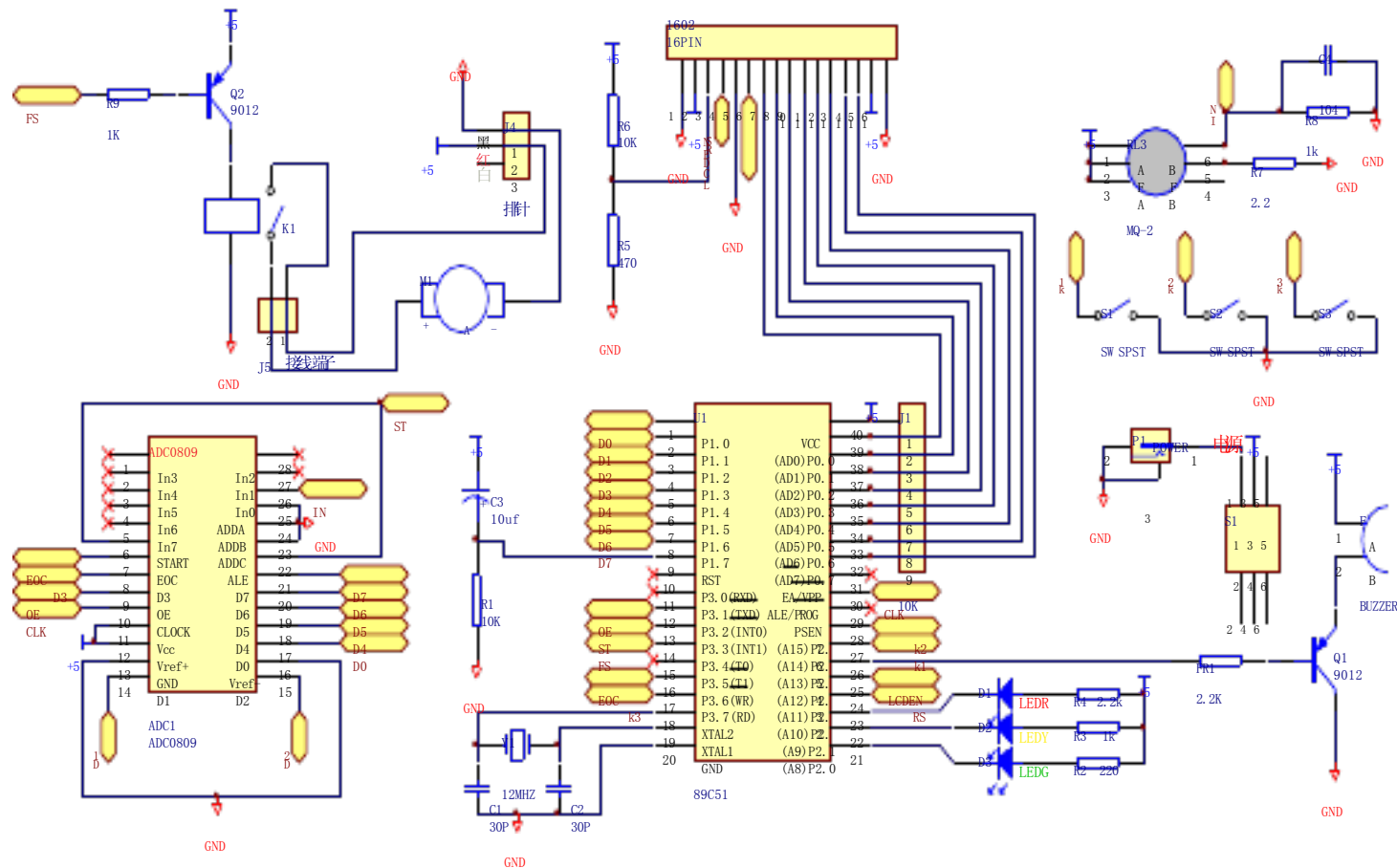
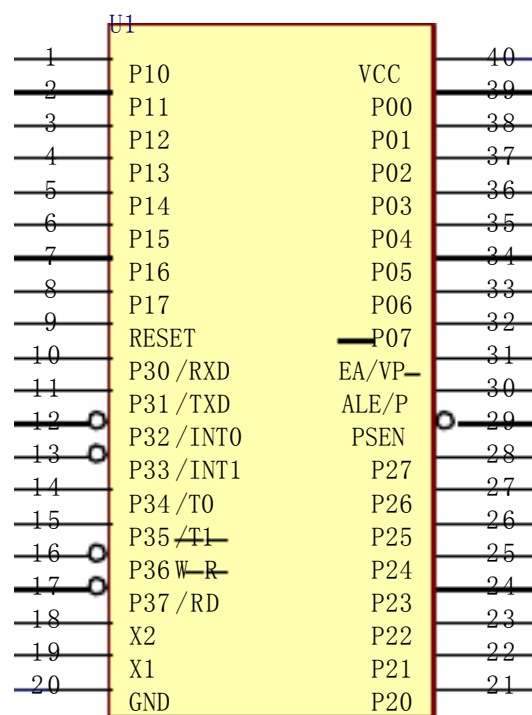


图 31 系统电路图

3.1 主控电路

本系统的主控芯片采取的是 STC89C52，其引脚如图 32 所示：



STC8 9C5 2

图 32STC89C52DIP 封装图

52 单片机在一块芯片中集成了微型计算机所具有的所有部件，从功能方面讲，主要包含以下 9 个部分^[1]：

一个 8 位的微处理器 CPU ；

8KB 的片内法度存储器 Flash ROM,用于烧录运行的法度，常数数据；

256 的片内数据存储器 RAM，在法度运行时可以随时写入和读出数据，用于寄存函数相互传递的参数，接受的外部数据，运算的中间结果，最后结果以及显示的数据等；128B 特殊功能寄存器（SFR）控制单片机各个部件的运行。

3 个 16 位的按时器/计数器，每个按时器/计数器可以设置为计数方法，用于对外部事

件信号进行计数，也可以设置为按时方法，满足各种按时要求。

有一个管理 6 个中断源，2 个优先级的中断控制器；

4 个 8 位并行 I/O 端口，每个端口既可以用作输入，也可以用作输出。

一个全双工的 UART 串行 I/O 口，用于单片机之间的通信，或者单片机有其他设备之间的串行通信；

片内震荡电路和时钟产生器，只需外面接上一晶振或输入震荡信号，就可以产生单片机所需要的各种时钟信号。

有一个可寻址 64KB 外部数据存储器，还可以寻址 64KB 外部法度存储器的三总线的控制电路。

3.1.1 时钟电路

STC89C52 单片机通常产生两种方法的时钟信号：一种是内部时钟方法，另外一种外部时钟方法。内部时钟方法如图 33 所示。在 STC89C52 单片机内部有一振荡电路，只要在单片机的 XTAL1(18) 和 XTAL2(19) 引脚外接石英晶体(简称晶振)，就构成了自激振荡器并在单片机内部产生时钟脉冲信号。图中电容 C1 和 C2 的作用是稳定频率和快速起振，电容值为 30pF。晶振 CYS 的振荡频率规模在 1.2~12MHz 间选择，本设计该值选为 12MHz。

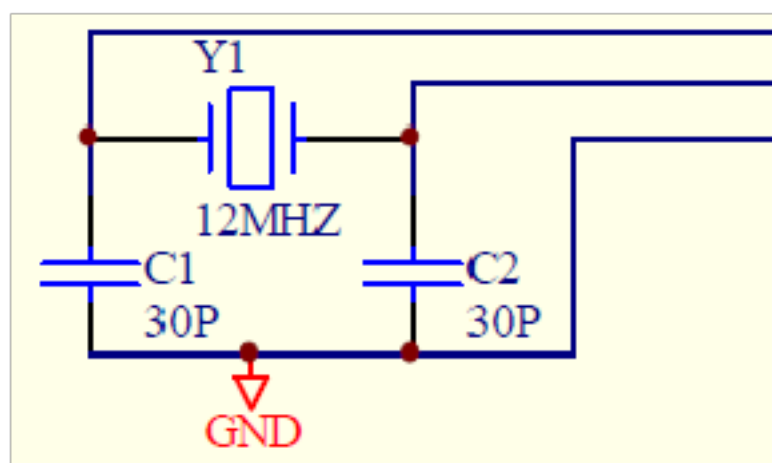


图 33STC89C52 内部时钟电路

3.1.2 复位电路

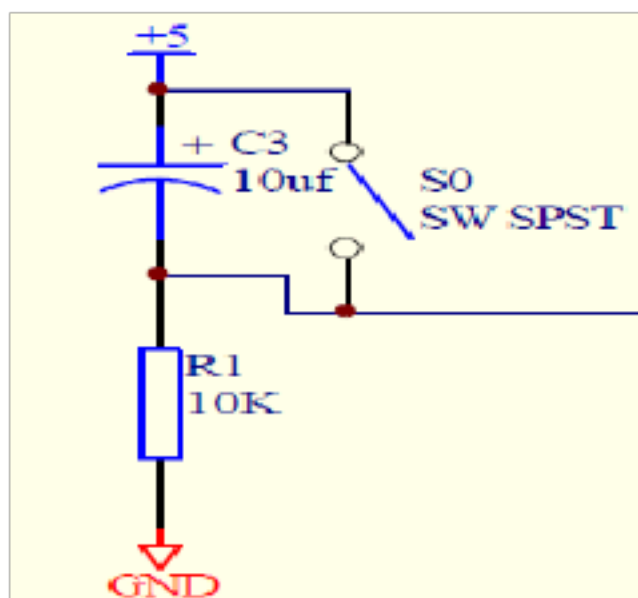
当在 STC89C52 单片机的 RST 引脚引入高电平并坚持 2 个机器周期时，单片机内部就执行复位操纵。系统复位是任何微机系统执行的第一步，它使整个控制芯片回到默认的硬件状态下，也就是单片机的片内电路初始化，是单片机从一种确定的初态开始运行。

复位电路工作原理如图 34 所示，Vcc 上电时，C3 充电，在电阻 R1 呈现电压，使得单片机复位；几个毫秒后，C3 布满，电阻 R1 上电流降为 0，电压也为 0，使得单片机进入工作状态。工作期间，按下 S0，C3 放电；松开按键后，C3 又充电，在电阻 R1 上呈现电压，是单片机复位。几个毫秒后，单片机进入工作状态。

图 34 STC89C52 复位电路

3.2 烟雾探测电路的设计

如图 35 所示，在这个电路中，有两个部分，主要是 MQ2 烟雾传感器和数模转换芯片 ADC0809。



MQ2 传感器获得室内煤气浓度的原始信号，再进入数模芯片 ADC0809 转换器，把原始模拟的信号转化为数字信号，从而获得被测对象的数字量信号，传给单片机。

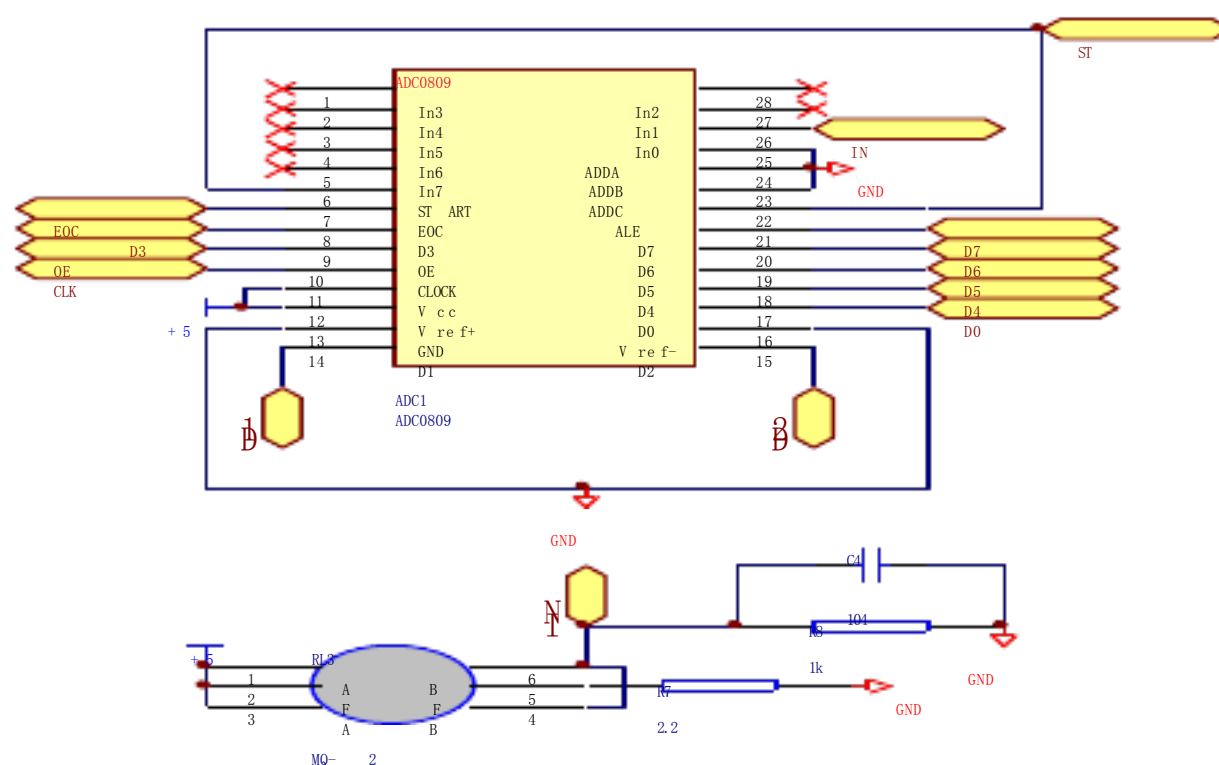


图 35 烟雾探测电路

3.2.1 MQ2 介绍

MQ2 型气体传感器用于以氢气为主要成分的城市煤气、天然气的丈量，并且它抗干扰能力很强，水蒸气、烟等干扰气体对它的影响很小^[9]。

MQ2 型气敏元件具有以下特点：

(1) 采取烧结半导体所形成的敏感烧结体，具有稳定的 R（即器件在纯粹空气中的阻抗）阻值，从而包管了长期工作的稳定性。

(2) 单电源供电，其功耗仅 0.7W 左右。

(3) 对所测试的气体有极高的灵敏度和信噪比。

MQ2 型气敏元件有两种型号。MQ2A 型适用于天然气、城市煤气、石油液化气、丙丁烷及氢气等；MQ2 型适用于烟雾等减光型有害气体。

封装好的气敏元件有 6 只针状管脚，其中 4 个用于信号取出，2 个用于提供加热电流。

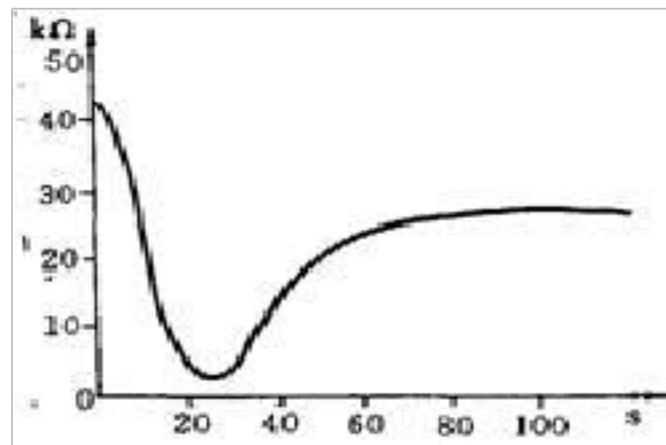


图 36MQ2 型元件通电时间特性曲线

如图 36 可看出，通电后 60 到 90 秒，元件即进入稳定待测状态。MQ2 的特点如下：

- (1)广泛的探测规模
- (2)高灵敏度/快速响应恢复
- (3)优异的稳定性/长寿命
- (4)简单的驱动电路

3.2.2 ADC0809 介绍

ADC0809 芯片共有 28 个引脚，并且采取双列直插式封装，如图所示。下面对各引脚功能进行说明。

IN0~IN7：8 路模拟量输入端,在该课题中，我们只选用一路，即 IN0。

D0~D7：8 位数字量输出端，辨别与单片机的 P1⁰~P1⁷ 所连。

ADDA、ADDB、ADDC：3 位地址输入线，用于选通 8 路模拟输入中的一路，而我们选用的是 IN0,则这三位地址输入线全部接地。

ALE：地址锁存允许信号，输入，高电平有效，与单片机的 P3³ 引脚相连接。

START：A/D 转换启动脉冲输入端，输入一个正脉冲（至少 100ns 宽）使其启动（脉冲上升沿使 0809 复位，下降沿启动 A/D 转换），与单片机的 P3³ 引脚相连接。

EOC：数模转换结束信号，输出，当数模转换结束时，此端输出一个高电平（转换期间一直为低电平），与单片机的 P3⁶ 引脚相连接。

OE：数据输出允许信号，输入，高电平有效。当 A/D 转换结束时，此端输入一个高电平，才干掀开输出三态门，输出数字量，与单片机的 P3² 引脚相连接。

CLK：时钟脉冲输入端。要求时钟频率不高于 640KHZ，与单片机的 CLK 引脚相连接。

REF（+）、REF（-）：基准电压。

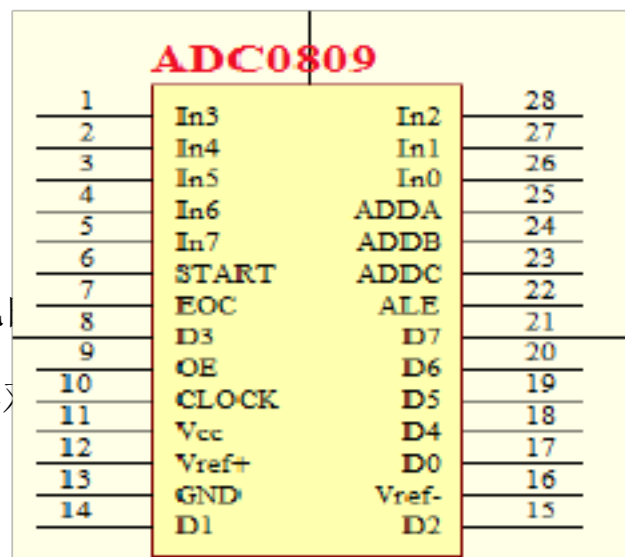
Vcc：5V 电源。

GND：地。

首先输入 3 位地址，并使 ALE=1，将地址存入地址锁存器中。地址经译码选通 8 路

模拟输入之一到比较器。START 上升沿将逐次逼近寄存器复位。下降沿启动 A/D 转换，之后 EOC 输出信号变低，指示转换正在进行。直到 A/D 转换完成，EOC 变成高电平，指示 A/D 转换结束，结果数据已存入锁存器，这个信号可用作中断申请。当 OE 输入高电平时，输出三态门掀开，转换结果的数字量输出到数据总线上。

只要一旦确定转换完成，即可通过指令进行数据传送。首先送出口地址并以信号有效时，OE 信号即有效，把转换数据送上数据总线，供单片机接受。



3.3 液晶显示电路设计

LCD1602A 是一种罕见且应用广泛的液晶显示器，它能在屏幕上显示 2 个字符。(16 列 2 行)。在日常生活中，液晶显示器作为系统中应用晶液显示器作为输出器件有以下几个优点：

由于液晶显示器每个点阵发光效率和亮度，稳定发光，而无需像阴极射线管显示器那样需要不竭刷新新亮点。所以，液晶显示器画质好，不会闪烁。

液晶显示器是数字式的，和单片机系统的接口更加简单可靠，操纵更加便利。

液晶显示器应用显示屏上的电极控制液晶分子状态来达到显示的目的，在重量上比相同显示面积的传统显示器要轻很多。

相对而言，液晶显示器的功耗主要消耗在其内部的电极和驱动 IC 上，因而耗电量比其它显示器要少很多。

(1) 引脚说明

- 第 1 脚：VSS 接地。
- 第 2 脚：VDD 接+5V 电源。
- 第 3 脚：液晶显示器比较度调节端。
- 第 4 脚：数据/命令选择端。
- 第 5 脚：读写选择端。
- 第 6 脚：使能信号端。
- 第 7~14 脚：D0 ~D7 为 8 位的双向数据线。
- 第 15 脚：背光源正极。
- 第 16 脚：背光源负极。

(2) 1602LCD 液晶与单片机接口说明

液晶 1、2 端为电源；15、16 为背光电源。

液晶 3 端为液晶比较度调节端，通过一个 10K 电位器接地来调节液晶显示比较度。首次使用时，在液晶上电状态下，调节至液晶上面一行显示出黑色小格为止。

液晶 4 端为向液晶控制器写数据/写命令选择端，接单片机 P2.3 口。

液晶 5 端为读写选择端，因为我们不从液晶读取任何数据，只向其写入命令和显示数据，因此此端始终选择为写状态，即低电平接地。

液晶 6 为使能信号，接单片机的 P2.4。

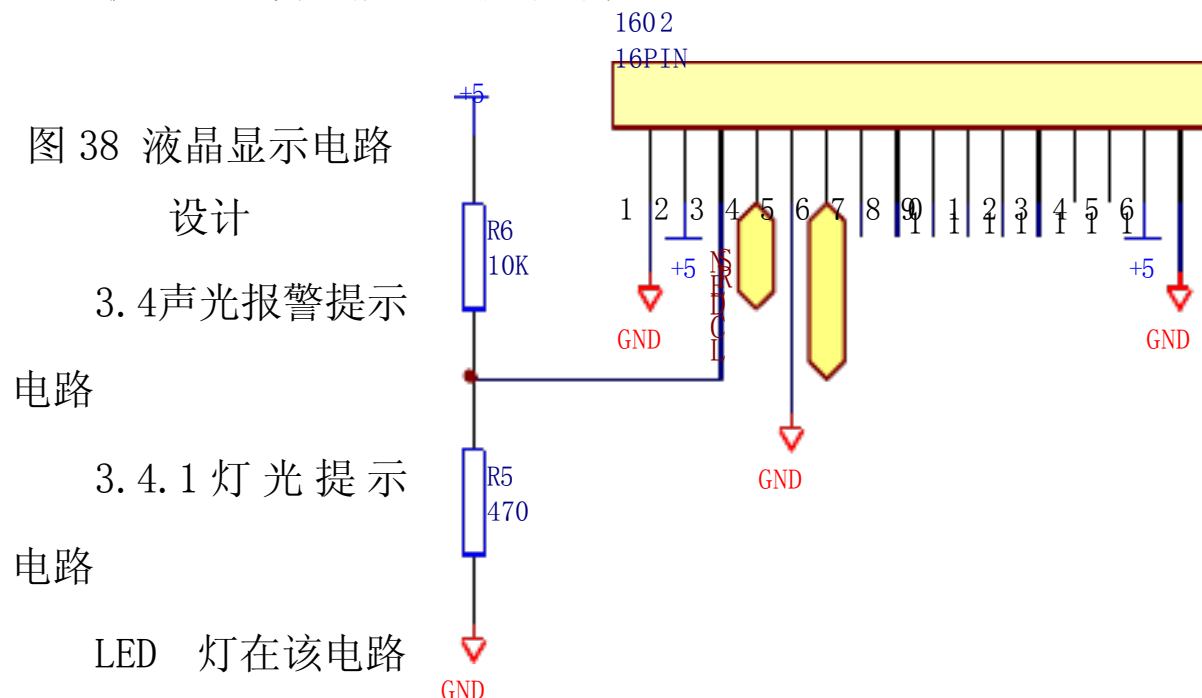


图 38 液晶显示电路

设计

3.4 声光报警提示

电路

3.4.1 灯光提示

电路

LED 灯在该电路

中起知识电路工作状

态的作用。绿色 LED 灯与单片机的 P2.2 引脚相连。当检测到的煤气浓度在 2~15 之间时，绿灯亮，暗示室内煤气浓度正常。当黄色 LED 灯亮时，暗示检测到的浓度为 15~30，此时暗示室内可能有烟雾泄漏源产生，而当红色 LED 灯亮时，暗示检测的浓度值已超出 30，有可能起火或煤气泄漏。

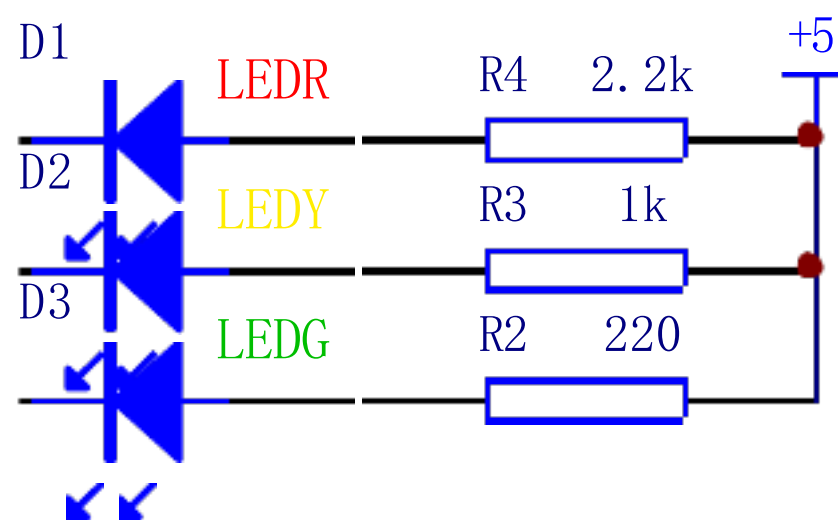


图 39 灯光提示电路

3.4.2 声音报警电路

蜂鸣器驱动电路一般都包含以下几个部分：一个三极管、一个蜂鸣器、一个限流电阻。

蜂鸣器为发声元件，在其两端施加直流电压（有源蜂鸣器）或者方波（无源蜂鸣器）

就可以发声，其主要参数是外形尺寸、发声标的目的、工作电压、工作频率、工作电流、驱动方法（直流/方波）等。这些都可以根据需要来选择。本设计采取有源蜂鸣器。

三极管采取 S9012，其基极的低电平使三极管饱和导通，使蜂鸣器发声；而基极高电平则使三极管关闭，蜂鸣器停止发声。该电路用单片机的 P2.5 引脚控制，当该引脚为高电平时，蜂鸣器停止发声；该引脚为低电平时，蜂鸣器收回警报声。

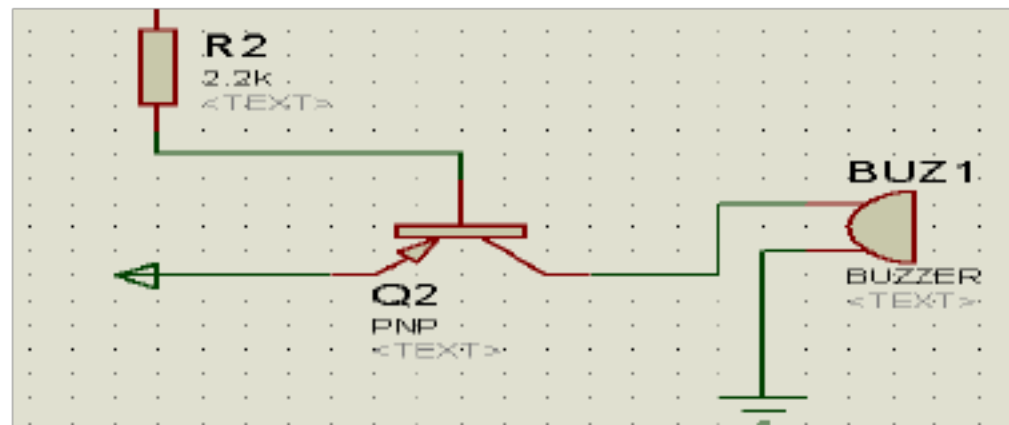


图 310 声音报警电路

3.5 机电驱动电路

机电驱动电路是由三极管限流电阻，继电器组成。单片机的 P3.4 能够控制着机电的运行与停止。当单片机的 P3.4 引脚为高电平时，三极管不导通，机电停止运转。当该引脚为低电平时，三极管导通，继电器线圈中会有一些的电流，从而电磁效应产生，衔铁就会在电磁力吸引的作用下克服前往弹簧的拉力吸向铁芯，带动衔铁的动触点与静触点（常开触点）吸合，机电通电运转，排除有毒气体。

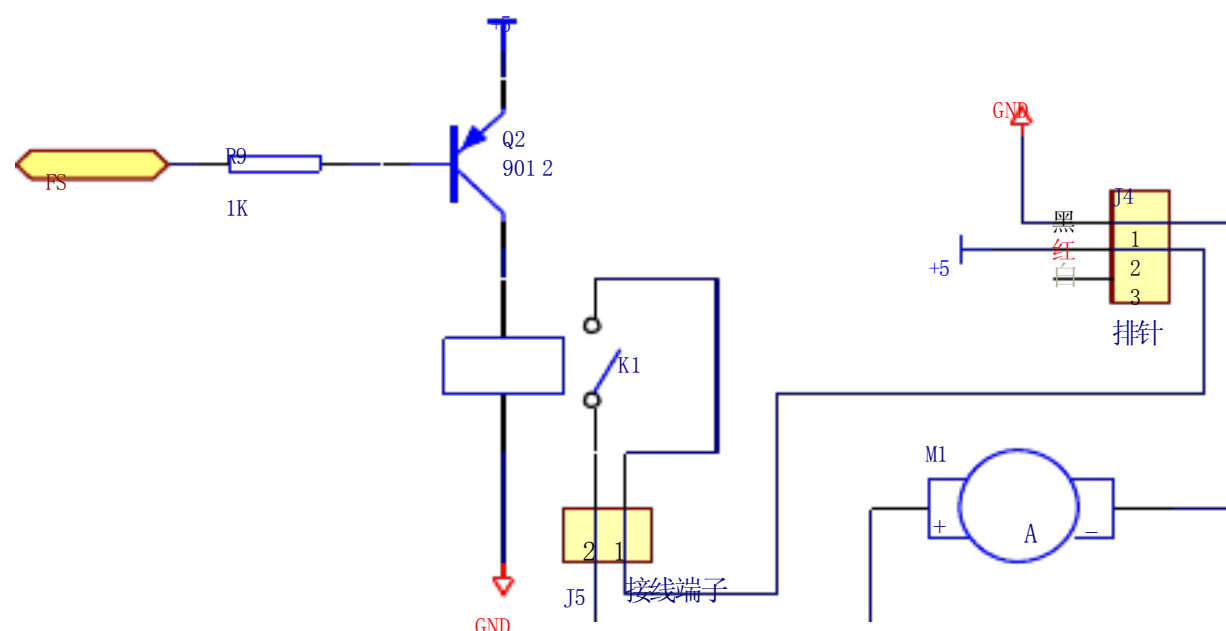


图 311 继电器控制机电驱动电路

3.6 按键电路

本课题的按键为编码键盘，通过按键可以对报警的浓度设定值上限进行修改。按键 K1 对应单片机的 P2⁶ 引脚，按键 K2 对应单片机的 P2⁷ 引脚，按键 K3 对应单片机的 P3⁷ 引脚。

其中 K1 键用于模式选择，比方是选择修改红色 LED 灯亮的设定值还是其它的设定值。而 K2, K3 辨别用于修改设定值的年夜小。

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/475332321301012010>