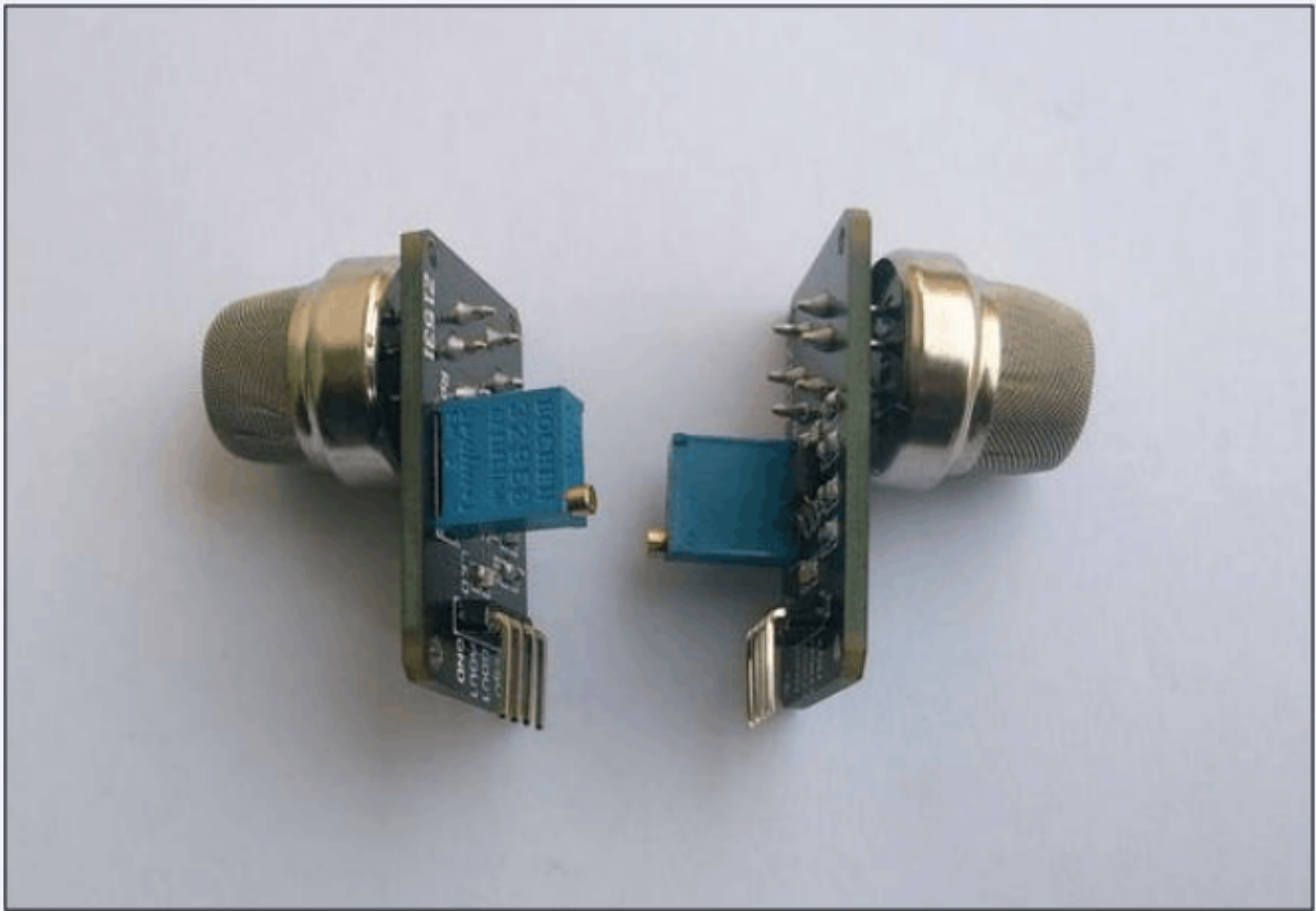


MQ-4 甲烷、天然气传感器模块使用说明书



简要说明：

- 一、 尺寸：32mm X22mm X27mm 长 X 宽 X 高
- 二、 主要芯片：LM393、ZYM-Q4 气体传感器
- 三、 工作电压：直流 5 伏
- 四、 特点：
 - 1、具有信号输出指示。
 - 2、双路信号输出（模拟量输出及 TTL 电平输出）
 - 3、TTL 输出有效信号为低电平。（当输出低电平时信号灯亮，可直接接单片机）
 - 4、模拟量输出 0~5V 电压，浓度越高电压越高。
 - 5、对甲烷气体，天然气有较好的灵敏度。
 - 6、具有长期的使用寿命和可靠的稳定性
 - 7、快速的响应恢复特性
- 五、应用：
适用于家庭或工厂的甲烷气体，天然气等监测装置。

技术参数

ZYMQ-4 气体传感器

特点

- * 对甲烷，天然气有很高的灵敏度
- * 对乙醇，烟雾的灵敏度很低
- * 快速的响应恢复特性，
- * 长期的使用寿命和可靠的稳定性
- * 简单的驱动电路

应用

用于家庭，工业的甲烷，天然气的探测装置

规格

A. 标准工作条件

A. 标准工作条件

符号	参数名称	技术条件	备注
V_c	回路电压	$\leq 15V$	AC or DC
V_H	加热电压	$5.0V \pm 0.2V$	AC or DC
R_L	负载电阻	可调	
R_H	加热电阻	$31\Omega \pm 3\Omega$	室温
P_H	加热功耗	$\leq 900mW$	

B. 环境条件

符号	参数名称	技术条件	备注
T_{ao}	使用温度	$-10^{\circ}C - 50^{\circ}C$	
T_{as}	储存温度	$-20^{\circ}C - 70^{\circ}C$	
R_h	相对湿度	小于 95%Rh	
O_2	氧气浓度	21%(标准条件) 氧气浓度会影响灵敏度特性	最小值大于 2 %

C. 灵敏度特性

符号	参数名称	技术参数	备注
Rs	敏感体表面电阻	10K Ω - 60K Ω (5000ppm CH ₄)	适用范围： 300-10000ppm 甲烷，天然气。
α (1000ppm/ 5000ppm CH ₄)	浓度斜率	≤0.6	
标准工作条件	温度： 20℃ ±2℃ Vc:5.0V±0.1V 相对湿度： 65%±5% Vh: 5.0V±0.1V		
预热时间	不少于24小时		

D. 结构，外形，测试电路

部件	材料
1 气体敏感层	二氧化锡
2 电极	金 (Au)
3 测量电极引线	铂 (Pt)
4 加热器	镍铬合金 (Ni-Cr)
5 陶瓷管	三氧化二铝
6 防爆网	100目双层不锈钢 (SUB316)
7 卡环	镀镍铜材 (Ni-Cu)
8 基座	胶木
9 针状管脚	镀镍铜材 (Ni-Cu)

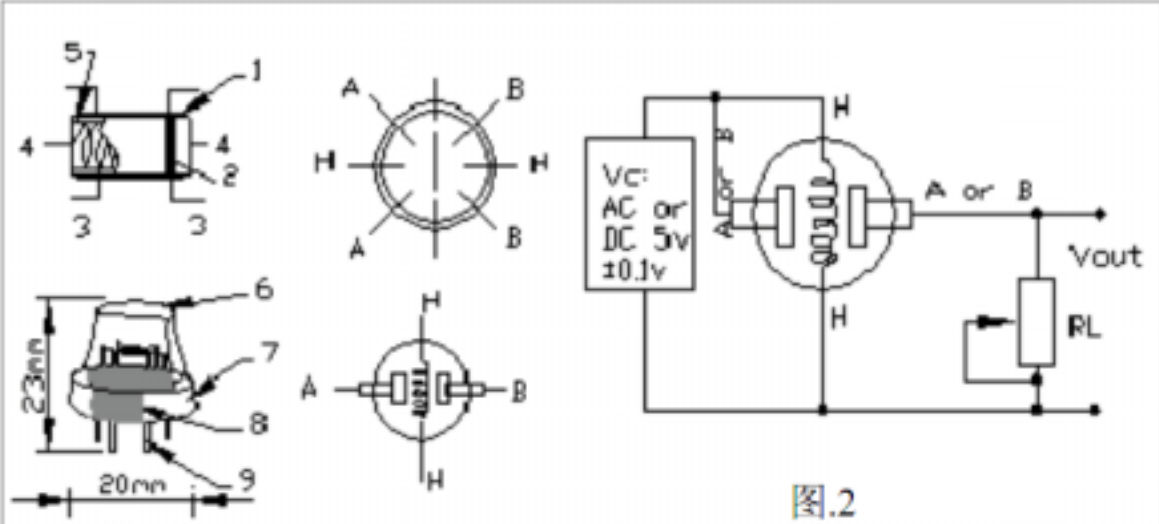
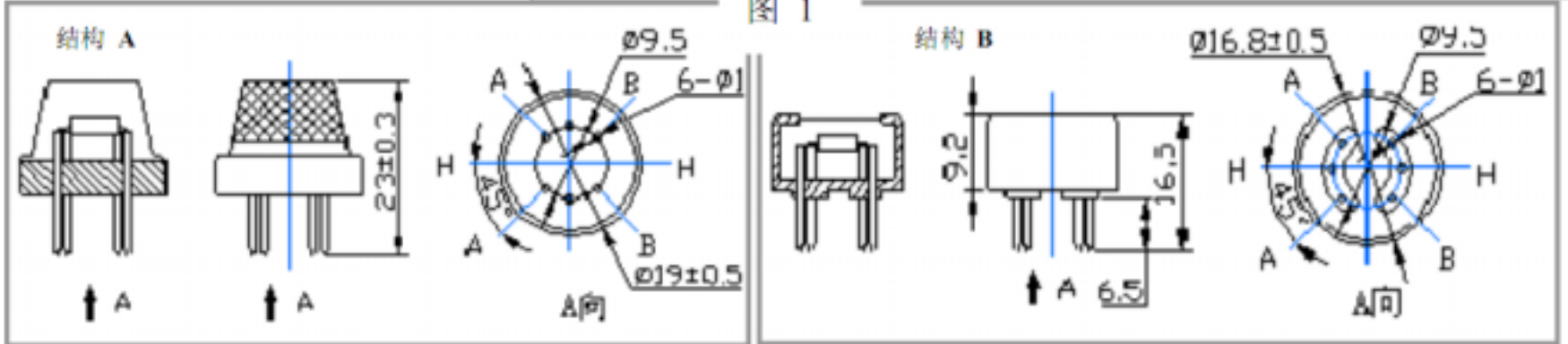


图 1



ZYMQ-4 气敏元件的结构和外形如图 1 所示(结构 A 或 B), 由微型 AL_2O_3 陶瓷管、 SnO_2 敏感层,测量电极和加热器构成的敏感元件固定在塑料或不锈钢制成的腔体内, 加热器为气敏元件提供了必要的工作条件。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。

测量电路如图 2 所示

E. 灵敏度特性曲线

E. 灵敏度特性曲线

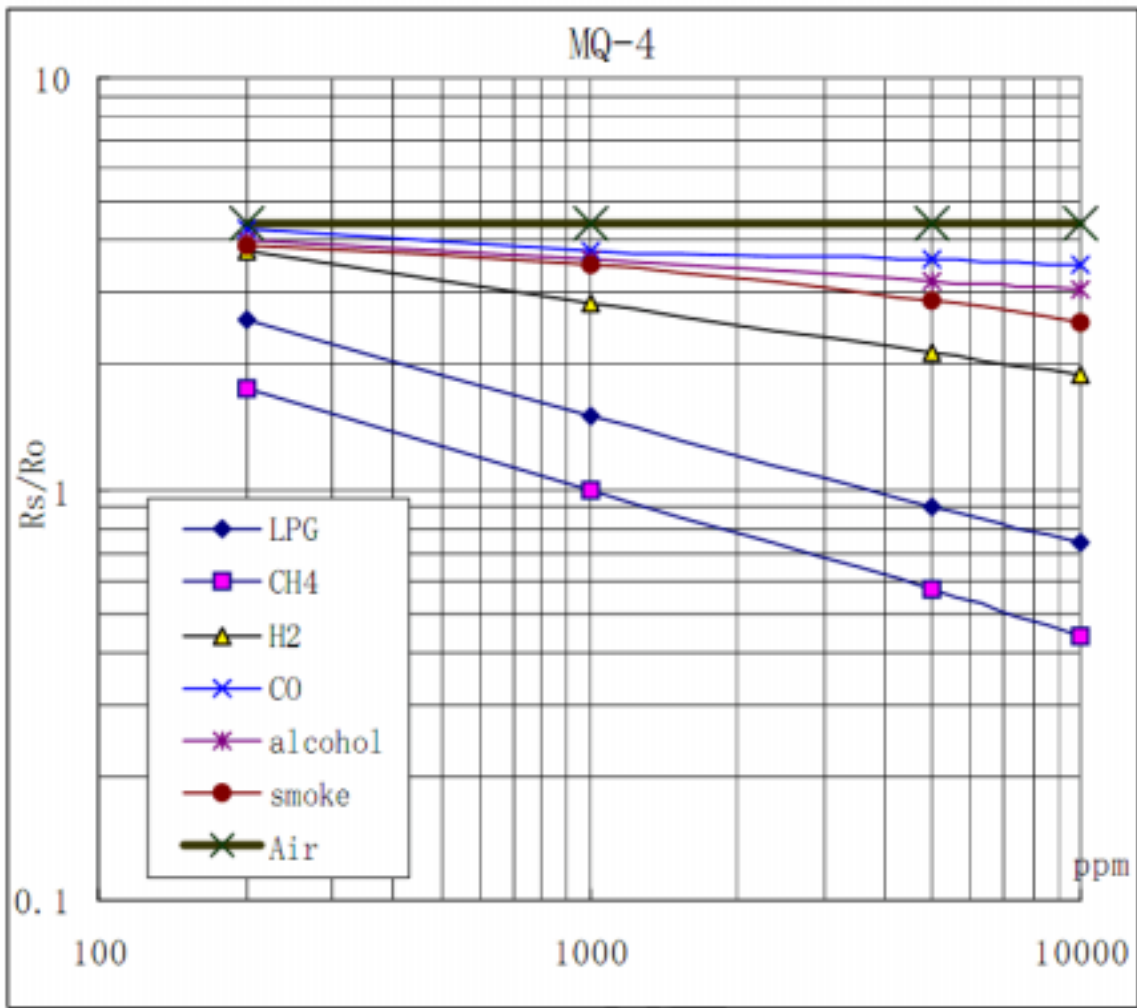


图3 给出了ZYMQ-4型气敏元件的灵敏度特性。

其中：
温度：20℃、
相对湿度：65%、
氧气浓度：21%
RL=20kΩ

Rs: 元件在不同气体，不同浓度下的电阻值。
R0: 元件在洁净空气中的电阻值。

图 3 ZYMQ-4型气敏元件的灵敏度特性

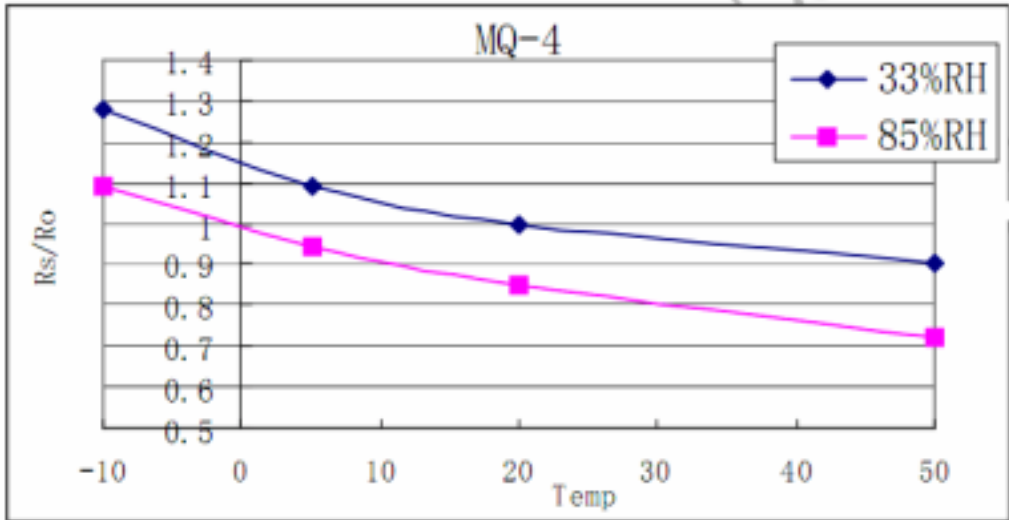


图4给出了ZYMQ-4型气敏元件的温湿度特性

R0: 20℃, 33%RH条件下, 1000ppm甲烷中元件电阻。
Rs: 不同温度, 湿度下, 1000ppm 甲烷中元件电阻。.

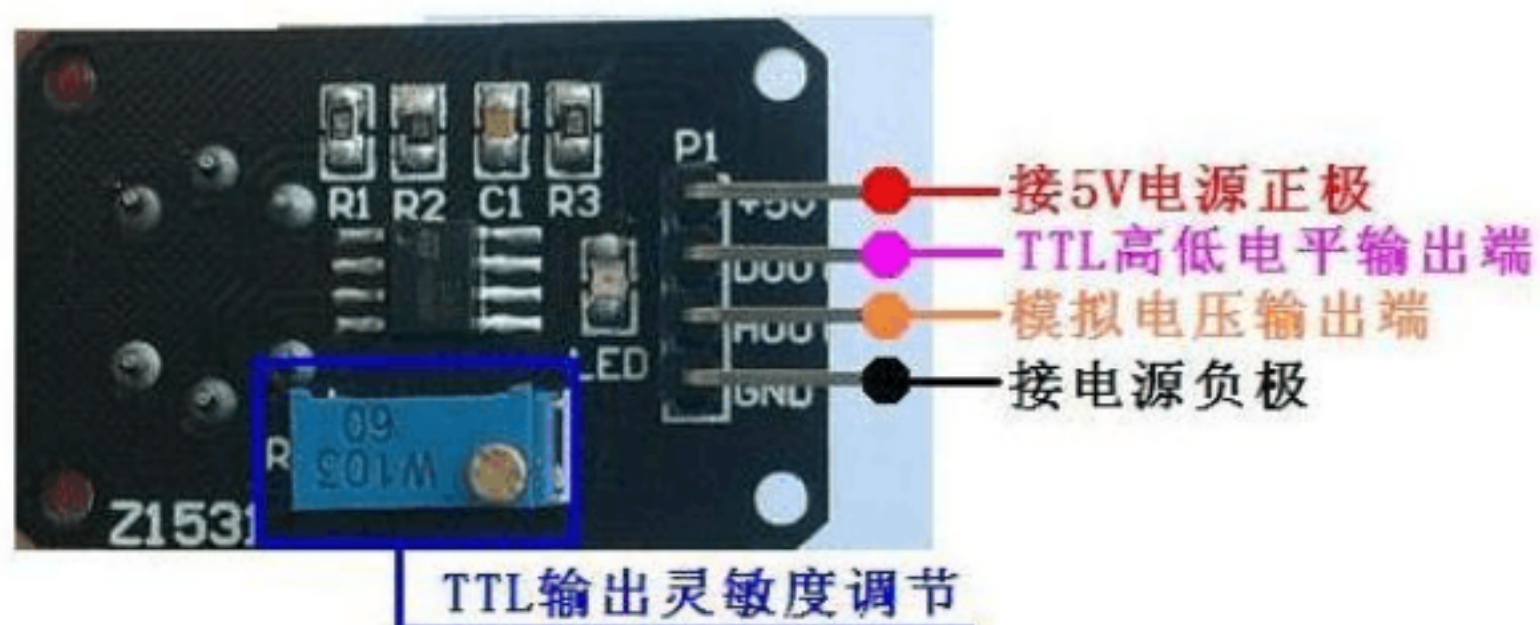
图 4 ZYMQ-4 型元件温湿度特性

灵敏度调整:

ZYMQ-4型气敏元件对不同种类, 不同浓度的气体有不同的电阻值。 因此, 在使用此类型气敏元件时, 灵敏度的调整是很重要的。 我们建议您用5000ppm甲烷校准传感器。

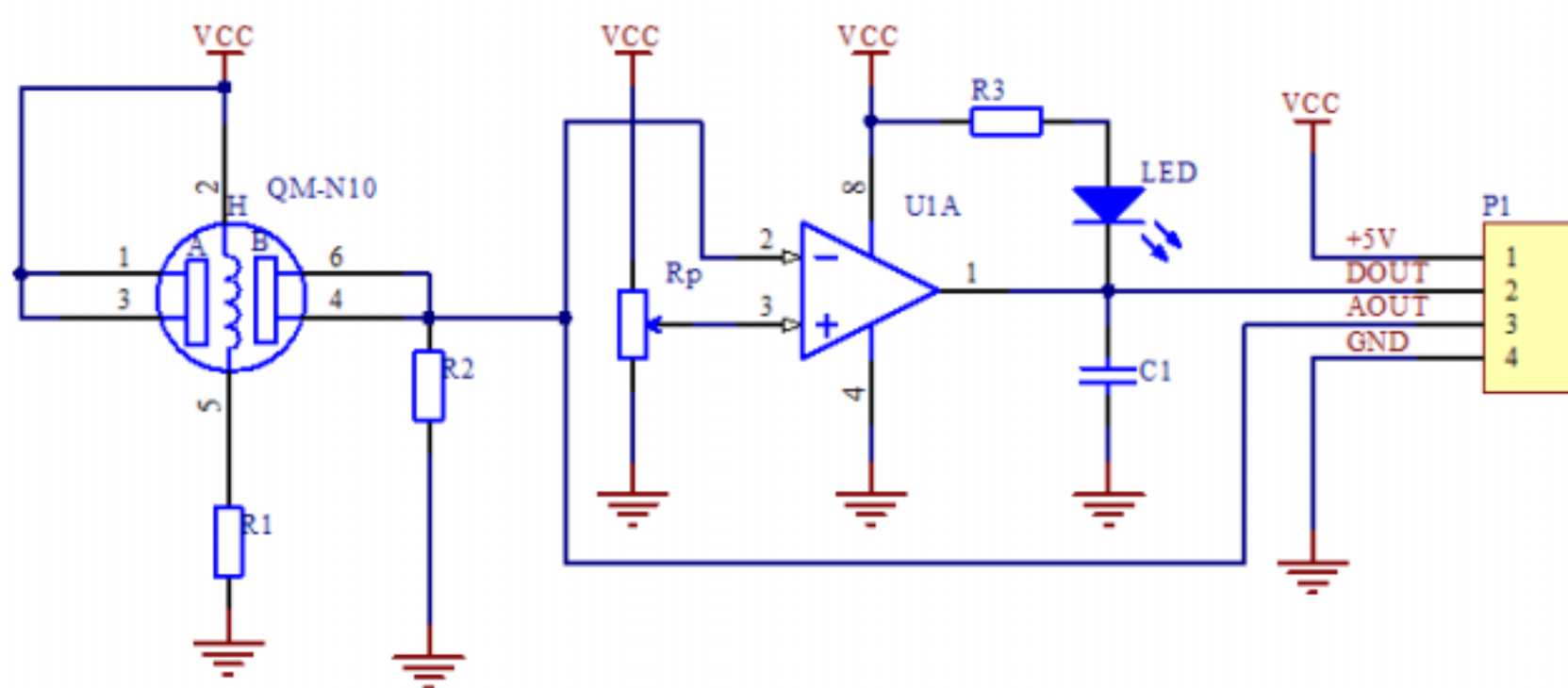
当精确测量时, 报警点的设定应考虑温湿度的影响。

【标注说明】



注意：电位器只针对，TTL输出灵敏度进行调节，顺时针调节灵敏度增高，逆时针调节，灵敏度降低。

【原理图】



【测试方式】

- 1、传感器先预热 20 秒左右。
- 2、将传感器放在无被测气体的地方，顺时针调节电位器，调节到指示灯亮，然后逆时针转

半圈，调到指示灯不亮，然后接近被测气体，指示灯亮，离开被测气体，指示灯熄灭，就证明传感器是好的！

【测试程序】

实现功能：

1、当测量浓度大于设定浓度时，单片机 IO 口输出低电平

```
/******
```

实现功能：此版配套测试程序

使用芯片： AT89S52

晶振： 11.0592MHZ

波特率： 9600

编译环境： Keil

作者： zhangxinchun

淘宝店：汇诚科技

【声明】此程序仅用于学习与参考，引用请注明版权和作者信息！

```
*****/
```

```
/******
```

说明： 1、 当测量浓度大于设定浓度时，单片机 IO 口输出低电平

```
*****/
```

```
#include<reg52.h> // 库文件
```

```
#define uchar unsigned char// 宏定义无符号字符型
```

```
#define uint unsigned int // 宏定义无符号整型
```

```
/******
```

```
                I/O          定义
```

```
*****/
```

```
sbit LED=P1^0; // 定义单片机 P1 口的第 1 位 （即 P1.0 ）为指示端
```

```
sbit DOUT=P2^0; // 定义单片机 P2 口的第 1 位 （即 P2.0 ）为传感器的输入端
```

```
/******
```

```
                延时函数
```

```
*****/
```

```
void delay()// 延时程序
```

```
{
```

```
    uchar m,n,s;
```

```
    for(m=20;m>0;m--)
```

```
    for(n=20;n>0;n--)
```

```
    for(s=248;s>0;s--);
```

```
}
```

```
/******
```

```
                主函数
```

```
*****/
```

```
void main()
```

```

{
    while(1) // 无限循环
    {
        LED=1; // 熄灭 P1.0 口灯
        if(DOUT==0)// 当浓度高于设定值时 , 执行条件函数
        {
            delay();// 延时抗干扰
            if(DOUT==0)// 确定 浓度高于设定值时 , 执行条件函数
            {
                LED=0; // 点亮 P1.0 口灯
            }
        }
    }
}

/*****

                                结束

*****/

```

【测试程序】

```

*****/

#include <reg52.h> // 头文件
#define uchar unsigned char // 宏定义无符号字符型
#define uint unsigned int // 宏定义无符号整型
code uchar seg7code[10]={ 0xc0,0xf9,0xa4,0xb0,0x99,0x92,0x82,0xf8,0x80,0x90}; //
显示段码 数码管字跟
uchar wei[4]={0Xef,0XDf,0XBf,0X7f}; // 位的控制端
// 位控制码
sbit ST=P3^0; //A/D 启动转换信号
sbit OE=P3^1; // 数据输出允许信号
sbit EOC=P3^2; //A/D 转换结束信号
sbit CLK=P3^3; // 时钟脉冲
uint z,x,c,v,AD0809, date; // 定义数据类型

/*****

延时函数

*****/

void delay(uchar t)
{
    uchar i,j;
    for(i=0;i<t;i++)
    {
        for(j=13;j>0;j--);
        ;
    }
}

```

```
}
/*****
数码管动态扫描
*****/

void xianshi() // 显示函数
{
    uint z,x,c,v;
    z=date/1000;           // 求千位
    x=date%1000/100;       // 求百位
    c=date%100/10;         // 求十位
    v=date%10;             // 求个位

    P2=0XFF;
    P0=seg7code[z]&0x7f;
    P2=wei[0];
    delay(80);
    P2=0XFF;
    P0=seg7code[x];
    P2=wei[1];
    delay(80);
    P2=0XFF;
    P0=seg7code[c];
    P2=wei[2];
    delay(80);
    P2=0XFF;
    P0=seg7code[v];
    P2=wei[3];
    delay(80);
    P2=0XFF;
}
/*****
CLK          振荡信号
*****/

void timer0( ) interrupt 1 // 定时器 0 工作方式 1
{

    TH0=(65536-2)/256;      // 重装计数初值
    TL0=(65536-2)%256;      // 重装计数初值
    CLK=!CLK;               // 取反
}

/*****
主函数
*****/
```

```
void main()
{
    TMOD=0X01;          // 定时器中断 0

    CLK=0;               // 脉冲信号初始值为 0
    TH0=(65536-2)/256;   // 定时时间高八位初值
    TL0=(65536-2)%256;   // 定时时间低八位初值
    EA=1;                // 开 CPU中断
    ET0=1;                // 开 T/C0 中断
    TR0=1;
    while(1)             // 无限循环
    {
        ST=0;            // 使采集信号为低
        ST=1;            // 开始数据转换
        ST=0;            // 停止数据转换
        while(!EOC);     // 等待数据转换完毕
        OE=1;            // 允许数据输出信号
        AD0809=P1;       // 读取数据
        OE=0;            // 关闭数据输出允许信号
        if(AD0809>=251)   // 电压显示不能超过 5V
            AD0809=250;
        date=AD0809*20;   // 数码管显示的数据值，其中 20 为采集数据的毫安值
        xianshi();        // 数码管显示函数
    }
}
```

【ADC0809 资料】

ADC0809中文资料

1．主要特性 1) 8 路 8 位 A / D 转换器，即分辨率 8 位。 2) 具有转换起停控制端。
3) 转换时间为 100 μ s 4) 单个 + 5V 电源供电 5) 模拟输入电压范围 0 ~ + 5V，不需零点和满刻度校准。 6) 工作温度范围为 -40 ~ + 85 摄氏度 7) 低功耗，约 15mW

2．内部结构 ADC0809是 CMOS单片型逐次逼近式 A / D转换器，内部结构如图 13 . 22 所示，它由 8 路模拟开关、地址锁存与译码器、比较器、 8 位开关树型 D / A 转换器、逐次逼近 ADC0809内部结构框图 寄存器、三态输出锁存器等其它一些电路组成。因此，ADC0809可处理 8 路模拟量输入，且有三态输出能力，既可与各种微处理器相连，也可单独工作。输入输出与 TTL 兼容。

3．外部特性（引脚功能） ADC0809芯片有 28 条引脚，采用双列直插式封装，下面说明各引脚功能。 IN0 ~ IN7：8 路模拟量输入端。

2-1 ~ 2-8：8 位数字量输出端。

ADDA、ADDB、ADDC 3 位地址输入线，用于选通 8 路模拟输入中的一路。

ALE: 地址锁存允许信号，输入，高电平有效。
START : A / D转换启动信号，输入，高电平有效。
EOC : A / D转换结束信号，输出，当 A / D转换结束时，此端输出一个高电平（转换期间一直为低电平）
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，才能打开输出三态门，输出数字量。
CLK : 时钟脉冲输入端。要求时钟频率不高于 640KHZ。
REF (+)、REF(-): 基准电压。
Vcc : 电源，单一 + 5V。
GND : 地。
ADC0809的工作过程是：首先输入 3 位地址，并使 ALE=1, 将地址存入地址锁存器中。此地址经译码选通 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变为高电平，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，输出三态门打开，转换结果的数字量输出到数据总线上。
【图片展示】

