

基于Arduino超声波HCSR04模块测距

参考链接：[超声波类库应用](#)

1. HCSR04模块

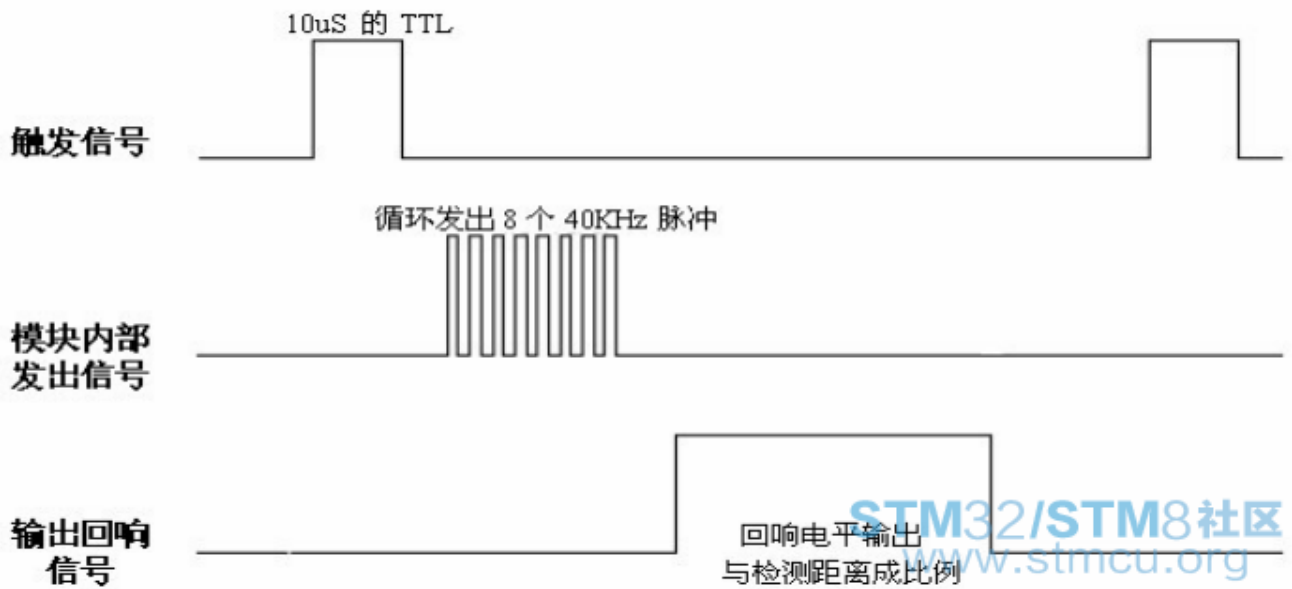


HC-SR04超声波测距模块可提供**2cm-400cm**的非接触式距离感测功能，测距精度可达高到**3mm**；模块包括**超声波发射器、接收器与控制电路**。像智能小车的测距以及转向，或是一些项目中，常常会用到。智能小车测距可以及时发现前方的障碍物，使智能小车可以及时转向，避开障碍物。

VCC-GND 5V电源输入；Trig：触发信号输入；Echo:回响信号输出

2. 工作原理

- 采用IO口TRIG触发测距，给最少10us的高电平信号。
- 模块自动发送8个40khz的方波，自动检测是否有信号返回。
- 有信号返回，通过IO口ECHO输出一个高电平，**高电平持续的时间就是超声波从发射到返回的时间。**
- 测试距离 $s = \frac{\text{高电平时间} t \times \text{声速} (v=340m/s)}{2}$



以上时序图表明你只需要提供一个 10µs 以上脉冲触发信号，该模块内部将发出 8 个 40kHz 周期电平并检测回波。一旦检测到有回波信号则输出回响信号。回响信号的脉冲宽度与所测的距离成正比。由此通过发射信号到收到的回响信号时间间隔可以计算得到距离。

为了防止测试信号对回响信号的影响，建议测量周期 $\geq 60ms$ ，即频率小于 16Hz。这句话存疑，根据最大测量距离 3m 计算，只需要保证周期 $> 20m$ 即可，实际测量最大距离大概为 2m-3m。所以实际最大频率可以达到 50Hz。

由于回响电平持续时间为 μs 级，对以上公式可以化简： $s = \frac{us \times 340 \times 100}{10^6 \times 2} cm = 0.017 \times us \approx \frac{us}{58} cm$ (或者 $\frac{us}{59} cm$)

3. 基于Arduino的测距实现

3.1 硬件连接

自定义数字输出端口，示例程序中 Vcc-GND:5V; Trig:D2; Echo:D3

3.2 软件设计

- 利用了库函数

```
1  #include "SR04.h"      //库函数头文件
2  #define TRIG_PIN 2
3  #define ECHO_PIN 3
4  SR04 sr04 = SR04(ECHO_PIN, TRIG_PIN); //库函数声明
5  long a;
6  void setup() {
7  Serial.begin(9600); //设置I2C通信波特率
8  Serial.println("Example written by Coloz From Arduino.CN");
9  delay(1000);}
10 void loop() {
11 a=sr04.Distance(); //直接调用库函数
12 Serial.print(a);
13 Serial.println("cm");
14 delay(1000);}
```

- 不用库直接驱动

```
1  const int TrigPin = 2;
2  const int EchoPin = 3;
3  float cm;
4  void setup()
5  {
6  Serial.begin(9600); //硬件库设置波特率为9600
7  pinMode(TrigPin, OUTPUT); //设置引脚模式, Trig为输出, Echo为输入
8  pinMode(EchoPin, INPUT);
9  }
10 void loop()
11 {
12 //发一个10ms的高脉冲去触发TrigPin
13 digitalWrite(TrigPin, LOW);
14 delayMicroseconds(2);
15 digitalWrite(TrigPin, HIGH);
16 delayMicroseconds(10);
17 digitalWrite(TrigPin, LOW);
18
19 cm = pulseIn(EchoPin, HIGH) / 58.0; //算成厘米
20 cm = (int(cm * 100.0)) / 100.0; //保留两位小数
21 Serial.print(cm);
22 Serial.print("cm");
23 Serial.println();
24 delay(1000);
25 }
```