

# US-016 超声波测距模块

## 1. 概述

US-016 超声波测距模块可实现 2cm~3m 的非接触测距功能，供电电压为 5V，工作电流为 3.8mA，支持模拟电压输出，工作稳定可靠。本模块根据不同应用场景可设置成不同的量程（最大测量距离分别为 1m 和 3m）；当 Range 管脚悬空时，量程为 3m。

US-016 能将测量距离转化为模拟电压输出，输出电压值与测量距离成正比。

## 2. 主要技术参数

电气参数	US-016 超声波测距模块
工作电压	DC 5V
工作电流	3.8mA
工作温度	0~+70 度
输出方式	模拟电压（0~Vcc）
感应角度	小于 15 度
探测距离	2cm-300cm
探测精度	0.3cm+1%
分辨率	1mm

## 3. 本模块实物图及尺寸

本模块如图 3.1 和图 3.2 所示：



图 3.1： US-016 正面图

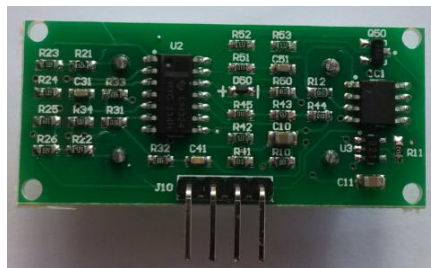


图 3.2： US-016 背面图

本模块的尺寸：45mm\*20mm\*1.2mm。板上有两个半径为 1mm 的机械孔，如图 3.3 所示：

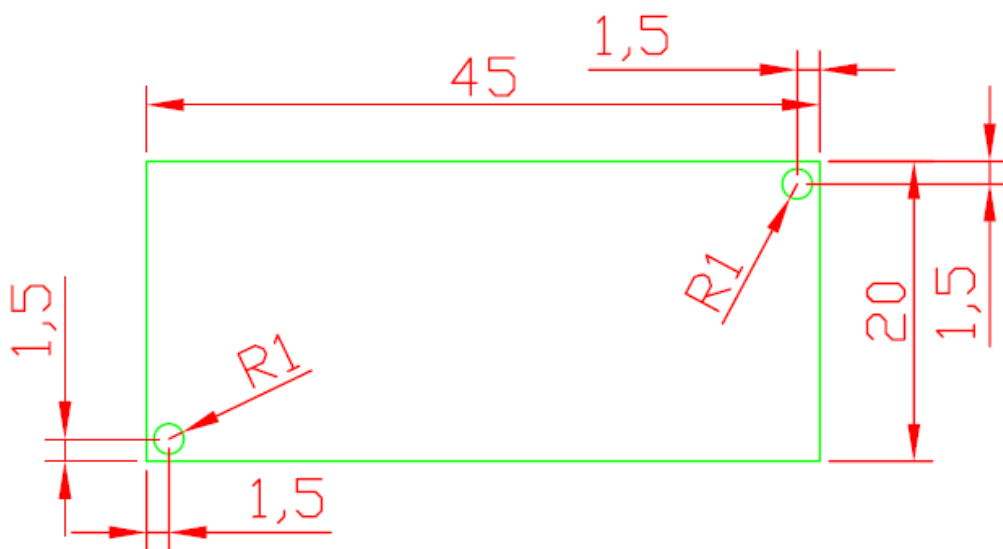


图 3.3： US-015 尺寸图

#### 4. 接口说明

本模块有一个接口：4 Pin 供电及通信接口。

4 Pin 接口为 2.54mm 间距的弯排针，如图 4.1 所示：

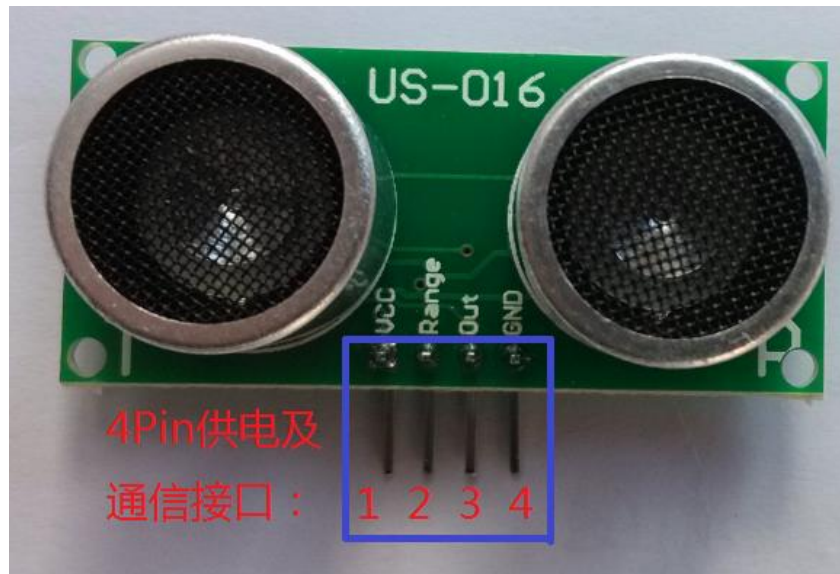


图 4.1：4 Pin 接口

从左到右依次编号 1, 2, 3, 4。它们的定义如下：

- 1 号 Pin：接 VCC 电源（直流 5V）。
- 2 号 Pin：量程设置引脚（Range），当模块上电时此引脚为高电平时，量程为 3m；当模块上电时此引脚为低电平时，量程为 1m。此引脚内带上拉电阻，当 Range 引脚悬空时，量程为 3m。
- 3 号 Pin：模拟电压输出引脚（Out），模拟电压与测量距离成正比，输出范围为  $0 \sim V_{cc}$ 。
- 4 号 Pin：接外部电路的地。

## 5. 测距工作原理

模块上电后，系统首先判断 Range 引脚的输入电平，根据输入电平状态来设置不同的量程。当 Range 引脚为高电平时，量程为 3m，当 Range 管脚为低电平时，量程为 1m。

然后，系统开始连续测距，同时将测距结果通过模拟电压在 Out 管脚输出。当距离变化时，模拟电压也会随之进行变化。

模拟电压与测量距离成正比，模拟电压的输出范围是  $0 \sim V_{cc}$ 。

当系统量程为 1m 时，测量距离为： $L = 1024 * V_{out} / V_{cc} (mm)$ 。  
当输出电压为 0V 对应距离为 0m，输出  $V_{cc}$  对应为 1.024m。

当系统量程为 3m 时，测量距离为： $L = 3096 * V_{out} / V_{cc} (mm)$ 。  
当输出电压为 0V 对应距离为 0m，输出  $V_{cc}$  对应为 3.072m。

测量距离与输出电压的关系如图 5.1 所示：

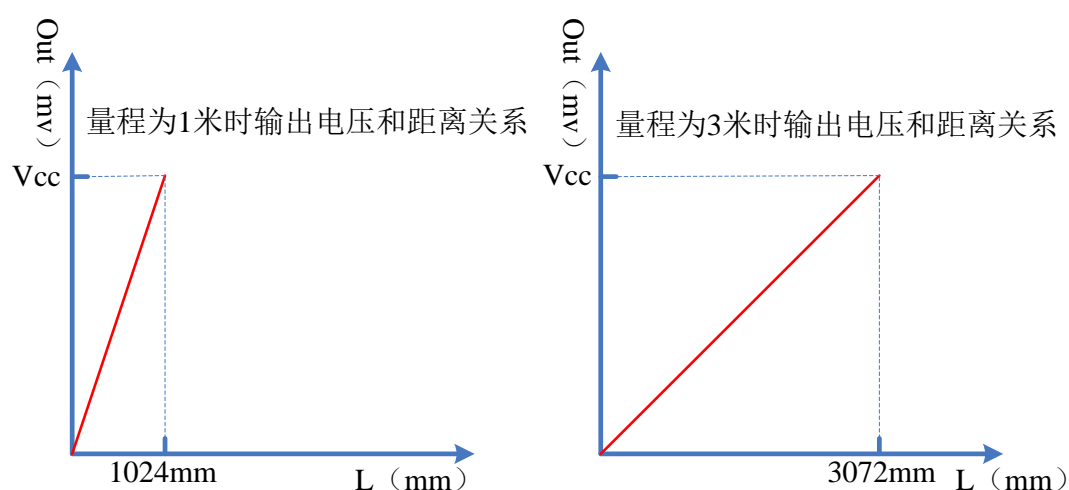


图 5.1 测量距离和输出电压的关系

## 6. 量程为 1m 时编程建议

注意：上电时，需要将 Range 管脚设置为低电平。

测量时，可采用 ADC 对 Out 管脚的输出电压进行采样，根据 ADC 值换算出测量距离，可用如下公式计算：

$$L = (A * 1024 / 2^n) * (V_{ref} / V_{cc})$$
，其中 A 为 ADC 的值，n 为 ADC 的位数，V<sub>ref</sub> 为 ADC 的参考电压，V<sub>cc</sub> 为 US-016 的电源电压。

比如采用 10 位 ADC 进行采样，且 ADC 的参考电压为 VCC 时，测量距离可用 ADC 的值来表示。举例：当 ADC 采样值为 345 时，测量距离为 345mm。

**量程为 1m 时，Arduino 测距例程：**

```
unsigned int ADCValue;

void setup()

{

    Serial.begin(9600);

}

void loop()
```

```

{

    ADCValue = analogRead(0);

    Serial.print("Present Length is: ");

    Serial.print(ADCValue, DEC);

    Serial.println("mm");

    delay(1000); //delay 1S

}

```

## 7. 量程为 3m 时编程建议

注意：上电时，需要将 Range 管脚悬空或设置为高电平。

测量时，可采用 ADC 对 Out 管脚的输出电压进行采样，根据 ADC 值换算出测量距离，可用如下公式计算：

$$L = (A * 3072 / 2^n) * (V_{ref} / V_{cc})$$
，其中 A 为 ADC 的值，n 为 ADC 的位数，V<sub>ref</sub> 为 ADC 的参考电压，V<sub>cc</sub> 为 US-016 的电源电压。

比如采用 10 位 ADC 进行采样，且 ADC 的参考电压为 VCC 时，测量距离可用 3\*ADC 的值来表示。举例：当 10 位 ADC 采样值为 400 时，测量距离为 3\*400 = 1200mm。

量程为 3m 时，Arduino 测距例程：

```
unsigned int ADCValue;

void setup()

{

    Serial.begin(9600);

}

void loop()

{

    ADCValue = analogRead(0);

    ADCValue /= 3;

    Serial.print("Present Length is: ");

    Serial.print(ADCValue, DEC);

    Serial.println("mm");

    delay(1000); //delay 1S

}
```