

# GY-US42 超声波传感器模块使用手册

V1.00

2017.07.26

广运电子 GY 模块制作

## 概叙

GY-US42 是一款低成本高品质测距传感器模块。

工作电压 3-5v，功耗小，体积小，安装方便。

其工作原理是，探头发射超声波，照射到被测物体后，探头接收返回声波，利用时间差，计算出实际距离。模块有 3 种方式读取数据，即串口 UART（TTL 电平），IIC，脉冲 PWM 方式，串口的波特率有 9600bps 与 115200bps，可配置，有连续，询问输出两种方式，可掉电保存设置。

IIC 可以修改内部地址，方便一条 IIC 总线同时接多个模块。脉冲 PWM 输出，跟 SR04 的相同。

模块可适应不同的工作环境，直接与单片机连接。

接电脑时候需要 USB 转 TTL 模块，直接连接。

IIC 模式能直接跟 APM, Pixhawk, 等飞控连接。

提供 arduino, 51, stm32 单片机通讯程序，不提供原理图及内部单片机源码。

由于采用收发一体化超声波探头，测距的盲区范围是 20cm 左右。在 20cm 内测距是无效的。



## 特点

- (1)、供电电源 3-5v
- (2)、内置 MCU 计算距离
- (3)、IIC、串口、PWM 通信格式
- (4)、近距离 40HZ 的测量周期
- (5)、配相应的上位机软件
- (6)、一体化探头，体积小

## 应用

- (1)、智能机器人
- (2)、教学实验室仪器
- (3)、生产线产品检测
- (4)、四轴飞行器
- (5)、人体测量
- (6)、智能小车

## 技术参数

名称	参数
测量范围	20cm---720cm (vcc=5v)
分辨率	1cm
响应频率	15 HZ (全范围)
工作电压	3---5 V
工作电流	9mA (vcc=5v)
工作温度	-20° --- 65°
储存温度	-40° --- 85°
尺寸	21.5mm (长) × 21mm (宽) × 24.5mm (高)
重量	5g

# 引脚说明

实物图片：



Pin1	VCC	电源+ (3v-5v)
Pin2	GND	电源地
Pin3	CR	串口 USART_RX/IIC_SCL/Trig
Pin4	DT	串口 USART_TX/IIC_SDA/Echo
Pin5	INT	测量状态
Pin6	PS	串口/IIC/脉冲模式转换（默认=IIC 模式）

注意：PS 引脚硬件选择模块工作模式：

PS 悬空不接（默认）	IIC 模式，Pin3（CR）=SCL，Pin4(DT)=SDA，Pin5 为 INT 状态引脚
PS 接 VCC（PS=H）	串口 UART 模式，Pin3（CR）=RX，Pin4(DT)=TX，TTL 电平
PS 接 GND（PS=L）	脉冲 PWM 模式，Pin3（CR）=Trig 触发引脚，Pin4(DT)=Echo 回波引脚

另外提示：

模块中，下面图片右上边小焊点，可以方便客户使用时候不需要接 PS 引脚。

当客户固定使用某一种模式时候，对应焊接上焊点即可，不再需要接 PS 引脚。



PS 悬空不接（默认） 	IIC 模式，Pin3（CR）=SCL，Pin4(DT)=SDA，Pin5 为 INT 状态引脚
PS 接 VCC（PS=H） 	串口 UART 模式，Pin3（CR）=RX，Pin4(DT)=TX，TTL 电平
PS 接 GND（PS=L） 	脉冲 PWM 模式，Pin3（CR）=Trig 触发引脚，Pin4(DT)=Echo 回波引脚

## 通信协议及操作步骤

### ①, 串口协议: (当 GY-US42 模块引脚 ps 接 VCC 时候使用, CR 为 RX, DT 为 TX)

#### (1)、串口通信参数 (默认波特率值 9600bps, 可通过软件设定)

波特率: 9600    bps    校验位: N    数据位: 8    停止位: 1  
波特率: 115200    bps    校验位: N    数据位: 8    停止位: 1

#### (2)、模块输出格式, 每帧包含 8-13 个字节 (十六进制):

- ①. Byte0:    0x5A            帧头标志
- ②. Byte1:    0x5A            帧头标志
- ③. Byte2:    0x45            本帧数据类型
- ④. Byte3:    0x02            数据量
- ⑤. Byte4:    0x00~0xFF       数据前高 8 位
- ⑥. Byte5:    0x00~0xFF       数据前低 8 位
- ⑦. Byte6:    0x00~0xFF       校验和 (前面数据累加和, 仅留低 8 位)

说明: Byte2 本帧数据类型

Byte2=0x45: 代表本帧数据是距离数据。

Byte2=0x15: 代表本帧数据是 IIC 地址数据。

#### (3)、数据计算方法

##### 距离长度计算方法

Distance= (Byte3<<8) | Byte4 (单位 cm)

例: 一帧数据

<5A-5A-45-02-00-25-20>

s = (0x00<<8) | 0x25=37cm

#### (4)、命令字节, 由外部控制器发送至 GY-US42 模块 (十六进制)

##### 1、串口命令指令:

命令格式: 0xA5+ command +command+sum 校验和

Sum 校验和=前三个数据相加之和, 取低 8 位

##### ①, 输出模式设置指令:

0xA5+0x55+0x15+0x0F-----查询 IIC 地址

0xA5+0x56+0x01+0xFC-----查询输出距离数据

0xA5+0x56+0x02+0xFD -----连续输出距离数据, 约 10hz (默认)

##### ②, IIC 地址设置指令:

0xA5+0x57+addr+sum       -----addr 为 IIC 8bit 地址,  
最低 bit 必须为 0

##### ③, 波特率配置:

0xA5+0x58+0xAE+0xAB -----9600 (默认)

0xA5+0x58+0xAF+0xAC -----115200

##### ④, 保存/恢复配置:

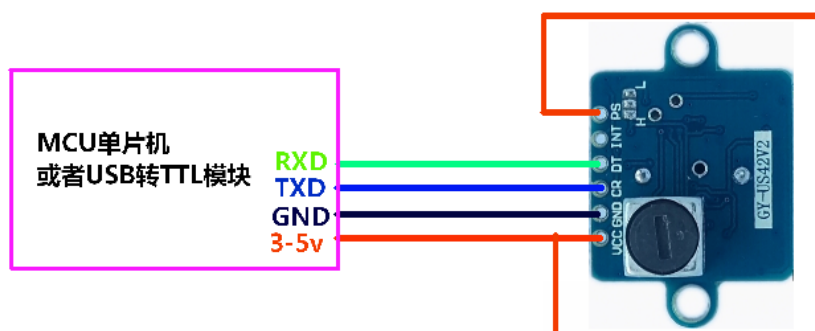
0xA5+0x5A+0x01+0X00 -----保存输出配置、IIC 地址、波特率配置

0xA5+0x5A+0x02+0X01 -----恢复出厂设置, 恢复 IIC 地址、波特率配置

(5)、串口模式操作步骤：

- 1，使用 USB 转 TTL 模块或者单片机与 GY-US42 模块连接  
TX——RX , RX——TX, 接线方式是交叉连接。
- 2，GY-US42 模块默认是自动输出，TX 引脚发出数据，  
直接在串口可以获取到数据，格式参考上面的通信协议
- 3，如需其他操作，可以参考协议发送对应指令。

串口模式的接线图：



## ② IIC 协议：（当 GY-US42 模块引脚 ps 悬空时候使用,CR 为 SCL, DT 为 SDA, 此 IIC 模式为出厂默认模式）

注意：IIC 时钟，10K-300KHZ，在发送完 IIC 地址后需加入约 30us 左右延时。

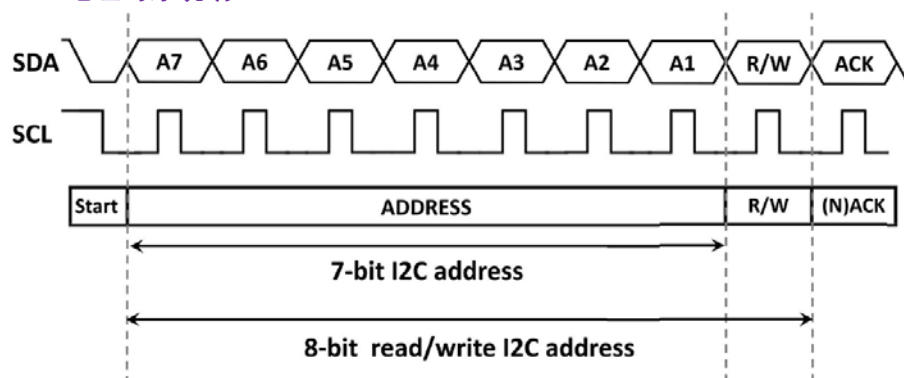
使用 IIC 通信，修改 IIC 地址完成后需要 2ms 的延时（内部保存数据时间）。

模块出厂默认 8bit IIC 地址为：0XE0（7bit 的表示则是 0X70）；

1bit write: 0;

1bit read: 1;

IIC 地址时序说明：



IIC 写入传感器的指令：

启动一次测量	0x51	启动一次新的测量
IIC 修改地址 1	0xAA	修改 IIC 地址时候发出的第一个指令
IIC 修改地址 2	0xA5	修改 IIC 地址时候发出的第二个指令

①，启动测量命令： address =8bit addr+1 bit write

start	address	ACK	command	ACK	stop
起始	0XE0	模块	0x51	模块	结束

②，读距离命令： address =8bit addr+1 bit read

start	address	ACK	DataH	ACK	DataL	NACK	stop
起始	0XE1	模块	数据高 8 位	主机	数据低 8 位	主机	结束

S 距离=( DataH <<8) | DataL ;

③，修改 IIC 地址： address =8bit addr+1 bit write

start	address	ACK	command	ACK	command	ACK	new_addr	ACK	stop
起始	0XE0	模块	0XAA	模块	0xA5	模块	新 IIC 地址	模块	结束

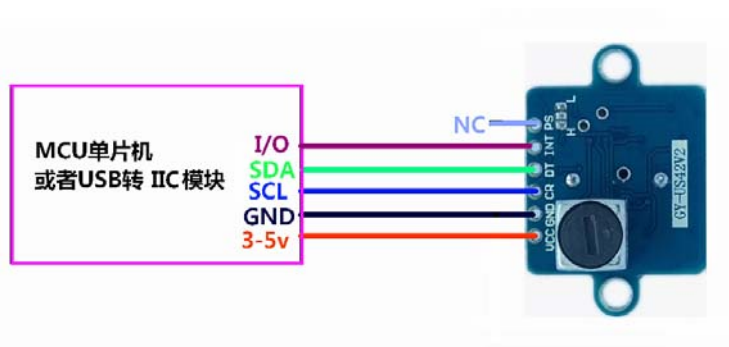
注：新 IIC 地址 为 8bit ，最低位必须为 0。

IIC 模式操作步骤：

- 1，模块上电，延时 2ms 。
- 2，发送一次启动测量命令，（IIC 写操作）
- 3，延时 50ms（或者监测 INT 引脚）
- 4，发送一次读取距离命令，（IIC 读操作）

IIC 模式的接线图：

当多个模块连接到 IIC 总线时，需要先软件修改不同的内部 IIC 地址  
然后按照接线图对应接入总线。



### ③ 脉冲 PWM 模式：（当 GY-US42 模块硬件 ps 接 GND 时使用，CR 为 Trig 引脚，DT 为 Echo 引脚）

脉冲 PWM 模式跟常用的 SR04 超声波模块兼容，使用简单。

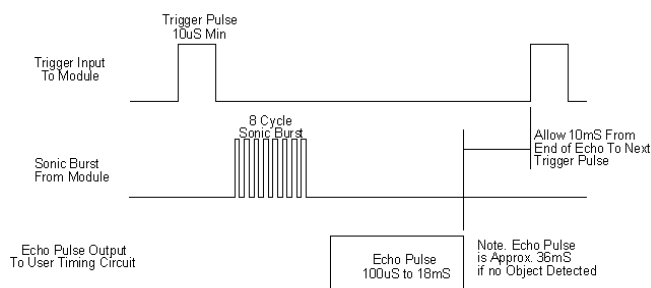
主机发送一个大约 20us 的脉冲给模块 CR (Trig) 引脚，模块内部 12ms 后启动测量并拉高 DT (Echo) 引脚，测量完毕后拉低 DT (Echo) 引脚。计算 DT (Echo) 引脚高电平时间 T，即可得到距离。

公式：15℃时声速： $v \approx 340$ -----m/s（米/秒）

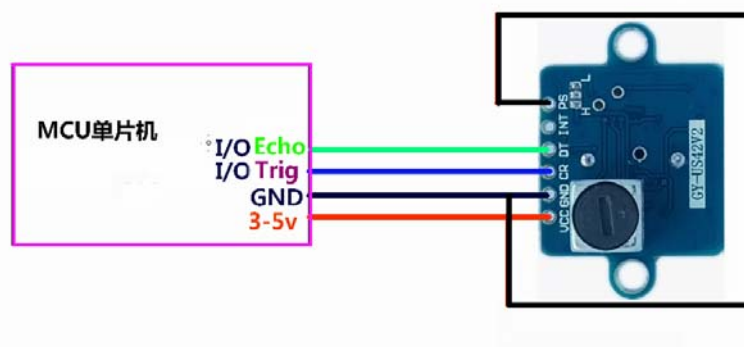
单程时间： $t = T/2$ -----s（秒）

距离： $s = v * t = 340 * T/2$ -----m（米）

参考时序图：



脉冲 PWM 模式接线图：



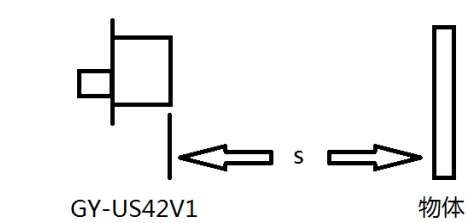
# 模块使用方法及操作步骤

IIC 模式（默认）：PS 端口悬空。模块接收到启动测量命令后，此时 INT 引脚内部拉高，约 12ms 后启动测量，发送超声波，待有测量结果后，INT 引脚拉内部低，此时可读取距离数据，如果 IIC 模式不使用 INT 引脚，则需要发送启动测量命令后，采取一定延时（延时多久视距离而定），再发送读取数据指令。

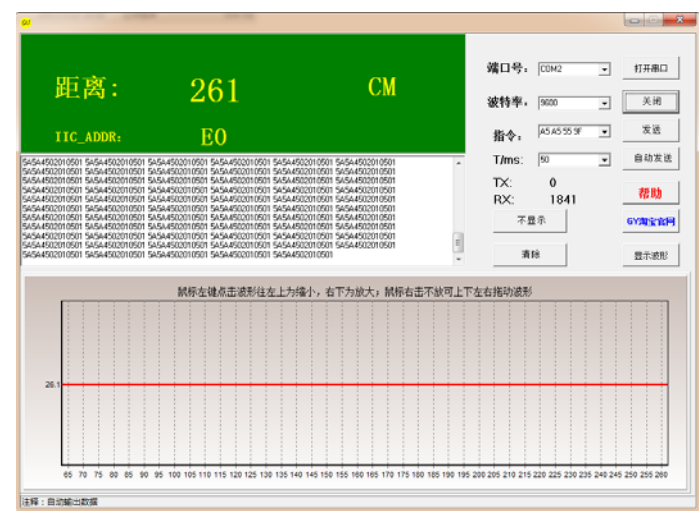
串口模式：PS 端口接 VCC，模块上电，使用该模块配套的上位机可方便的对模块进行相应的设置；上位机使用前请先选择好端口和波特率，然后再点击“打开串口”按钮，发送“0xA5+0x56+0x02+0xFD”命令，模块将以约 10hz 的频率输出距离数据。发送“0xA5+0x56+0x01+0xFC”命令，模块将输出一次距离数据。发送保存命令“0xA5+0x5A+0x01+0X00”，模块将保存当前的 IIC 地址、输出设置、波特率。点击“帮助”按钮，在上位机下方状态栏将显示具体按钮用法。其他具体命令请参见上文。使用串口模式时候一定要先将 PS 引脚接 VCC 后再上电。

脉冲 PWM 模式：PS 端口接 GND，模块上电。主机发送一个大约 20us 的脉冲给模块的 CR（Trig）引脚，大约 12ms 后，模块启动测量，DT（Echo）引脚拉高，主机可此时开始计时，待 DT（Echo）引脚拉低后主机结束计时。最后根据公式计算出距离。用户可自行进行相应的补偿计算。使用脉冲 PWM 模式时候一定要先将 PS 引脚接 GND 后再上电。

测距起点说明图：

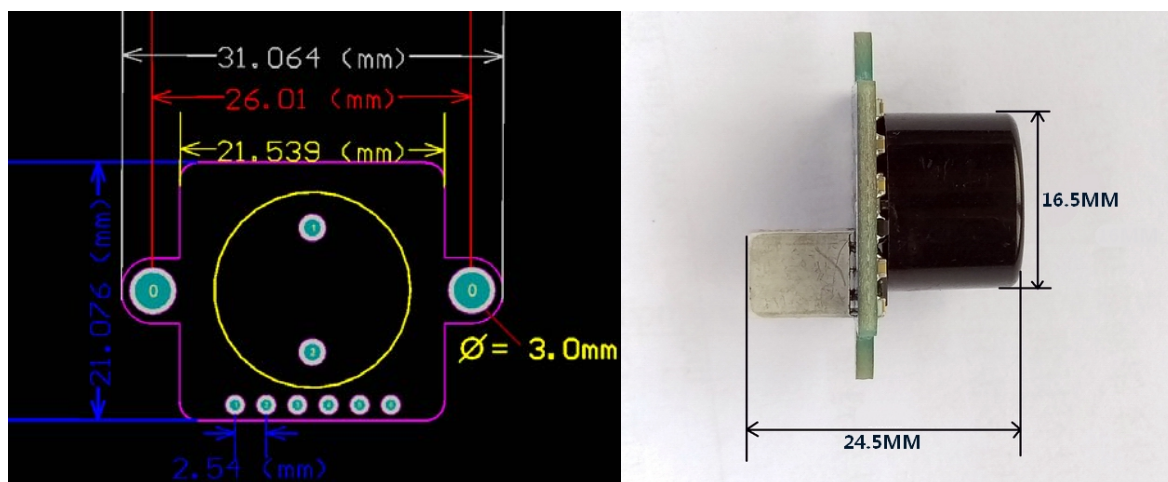


上位机截图：

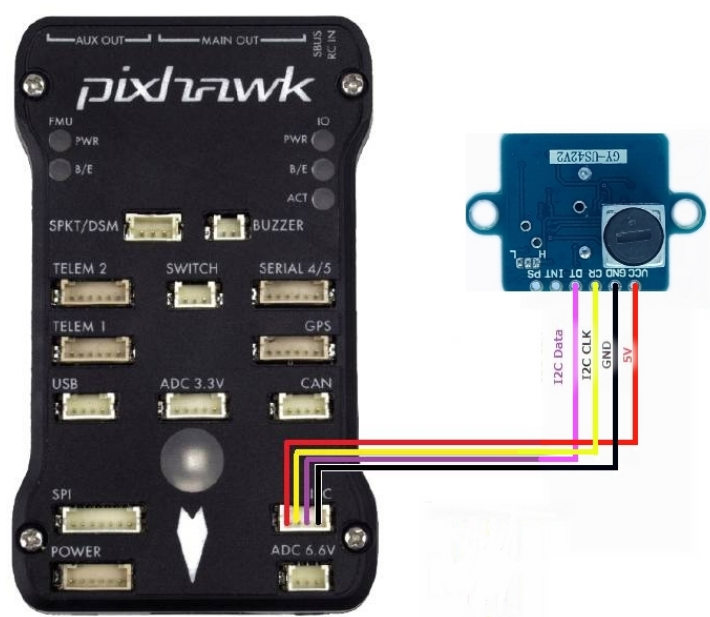




模块尺寸图：



IIC 模式 Pixhawk 接线图：



## 结束

模块 I/O 是 TTL 电平，串口模式时候，可以直接与单片机串口连接，可以直接与 PL2303, CH340, FT232 等芯片连接，但不能与电脑九针串口直接连接。