

# GY-56 红外测距模块使用手册

## V1.0

2018.04.12

## 广运电子 GY 模块制作

### 概叙

GY-56 是一款低成本数字红外测距传感器模块。

工作电压 3-5V，功耗小，体积小，安装方便。

其工作原理是，红外 LED 发光，照射到被测物体后，返回光经过 MCU 接收，MCU 计算出时间差，得到距离。直接输出距离值。

此模块，有两种方式读取数据，即

串口 UART（TTL 电平）+IIC（2 线）模式，

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。

提供 arduino，51，stm32 单片机通讯程序。，

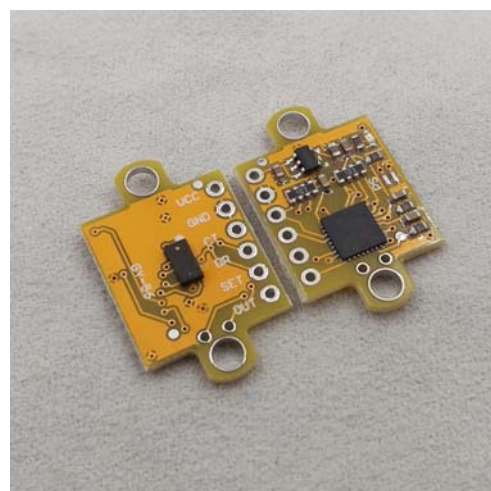
不提供原理图及内部单片机源码。

GY-56 可以设置上下限距离报警值，开关量输出，

在设定的区间内有被测物体挡住，直接输出高电平。

IIC 模式下，如果需要，可以设置内部 IIC 地址不同，

以便多个传感器直接接在同一个总线。



### 特点

- (1)、高性价比
- (2)、内置 MCU 计算距离
- (3)、IIC、串口通信格式
- (4)、配相应的上位机软件

### 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)、红外测距

### 技术参数

名称	参数
测量范围	0-2 米（暗光，长距离模式）
响应频率	22ms（快速测量模式）
工作电压	3~5 V
工作电流	15~35mA
工作温度	-20° ~ 85°
储存温度	-40° ~ 125°
尺寸	25mm×15.6mm
传感器芯片	VL53L0X

## 引脚说明

Pin1	VCC	电源+ (3v-5v)
Pin2	GND	电源地 GND
Pin3	CT	串口 USART_TX / IIC_SCL
Pin4	DR	串口 USART_RX / IIC_SDA
Pin5	SET	设置上下限距离报警值 (电压 0~3.3V)
Pin6	OUT	报警值状态输出

注意：模块边缘有 PS 焊点，PS 焊点硬件选择模块工作模式

ps=1 (默认, 焊点开放)	串口 UART 模式, Pin3 为 TX, Pin4 为 RX, TTL 电平
ps=0 (焊点上锡)	IIC 模式, Pin3 为 SCL, Pin4 为 SDA 用户可根据给定的协议读取距离数据

## 通信协议

### ①, 串口协议：当 GY-56 ps 焊点开放时候使用(默认)。

(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: 0x15      本帧数据类型
- ④.Byte3: 0x03      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      模块测量模式
- ⑧.Byte7: 0x00~0xFF      模块温度
- ⑨.Byte8: 0x00~0xFF      校验和 (前面数据累加和, 仅留低 8 位)

Byte6 代表的含义说明:

Byte6	0x03	0x02	0x01	0x00
含义:	一般测量 0~1.2 m T≈35ms ±2cm I=26mA	高精度测量 (默认) 0~1.2 m T≈200ms ±1cm I=35mA	快速测量 0~1.2 m T≈22ms ±3cm I=24mA	长距离测量 0~2m T≈35ms ±4cm I=26mA

注: T 为数据更新时间, 波特率为 115200 时。

数据计算方法:

距离长度计算方法

Distance= (Byte4<<8) | Byte5 单位 cm

Mode= Byte6

Temp= Byte7 (MCU 温度)

例: 一帧数据

< 5A-5A-15-04-00-0A-02-1A-F3>

Distance =(0x00<<8)|0x0A =10cm

Mode=2 高精度模式

Temp=0x1A=26℃

(3)、命令字节, 由外部控制器发送至 GY-56 模块 (十六进制)

1、串口命令指令:

命令格式: 0xA5+功能指令+指令值+sum

功能指令	寄存器名称	8bit 指令值							
0x0a	SPADs 修正	1: SPADs（雪崩二极管）修正；自动保存校准参数。							
0x10	温度修正	1:执行温度修正；自动保存校准参数。							
0x21	偏差校准	0~255cm; 自动保存校准参数。							
0x32	窗口校准	0~255cm; 自动保存校准参数。							
0x43	加载数据 （可发送保存设置指令保存该设置）	7	6	5	4	3	2	1	0
		bit7~bit4 保留为 0（默认）。							
		bit4	1:开启自动温度修正(当温度变化超过 8 度自动温度修正); 0: 不开启（默认）。（重启模块生效）						
		bit3	1:加载窗口校准参数；0: 不加载（默认）。（重启模块生效）						
		bit2	1:加载偏差校准参数；0: 不加载（默认）。（重启模块生效）						
		bit1	1:加载温度修正参数；0: 不加载（默认）。（重启模块生效）						
		bit0	1:加载 SPADs 修正参数；0: 不加载（默认）。（重启模块生效）						
0x54	测量模式	0:长距离测量；1:快速测量；2:高精度测量（默认）；3:一般测量。							
0x65	输出模式	1:连续输出（默认）；2:查询输出。							
0x76	波特率	1:115200；2: 9600（默认）。							
0x87	保存设置	1:保存当前 测量模式、输出模式、波特率、加载数据；2:恢复出厂设置，不清除温度修正、偏差校准和窗口校准值。							
0x98	设置上限阈值	0~200cm；当实测距离在上下限阈值内，OUT 引脚将输出高电平							
0xA9	设置下限阈值	0~200cm；当实测距离在上下限阈值内，OUT 引脚将输出高电平							

例 1: 设置串口连续输出数据, (如需掉电保存, 请发送掉电保存指令)

连续输出指令=0xA5+0x65+0x01+0x0B

例 2: 设置在 10cm-50cm 的区间范围内 OUT 引脚输出高电平

(如需掉电保存, 请发送掉电保存指令)

设置上限阈值 50CM=0xA5+0x98+0x32+0x6F

设置下限阈值 10CM=0xA5+0xA9+0x0A+0x58

例 3: 掉电保存指令 = 0xA5+0x87+0x01+0x2D

② IIC 协议：当 GY-56 模块硬件 ps 焊点焊上时候使用, CT 为 SCL，DR 为 SDA

IIC 时钟：250K 以下，模块默认 8bit IIC 地址为 0XE0；

1bit write: 0;

1bit read: 1;

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	DH	ACK	DL	NACK	stop
起始	0XE1	模块	数据高 8 位	主机	数据低 8 位	主机	结束

s =( DH <<8)| DL ;

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。



## 模块使用方法

该模块为串口和 IIC 输出模块, 模块默认为**串口模式**。模块接入电源后，检测距离不在上限阈值内，LED 会闪亮 1 秒，检测距离在上限阈值内，LED 指示灯会长亮，如果指示灯一直闪烁，说明模块初始化失败，模块不能使用。

串口模式（默认）：PS 端口拉高（默认，PS 焊点开放），模块上电，默认配置为波特率 9600、高精度测量、连续输出模式；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**，此时，上位机将显示对应的数据。

串口输出模式分两种，一种连续输出，一种查询输出。连续输出的频率根据测量模式的不同而不同，具体参见 Byte6 代表的含义说明；查询输出的形式为模块接收到查询指令

后，模块开启一次测量，测量完毕后再返回一帧测量数据。不同的输出模式和不同测量模式，导致模块的消耗电流也不同，模块在不测量距离时，电流约为 15mA，查询输出模式在测量结束后电流约为 15mA，连续输出模式电流具体参见 Byte6 代表的含义说明。

### SET、OUT 引脚使用说明：

为了便于表示在此特此声明如下：

S 表示模块与被测物体之间的距离；

S1 表示设定的最大警界阈值（上限阈值）；

S2 表示设定的最小警界阈值（下限阈值）；

S3 表示解除最大警界状态值；S3 和 S1 的关系， $S3+3 \leq S1$ 。例如  $S1=100$ ，则  $S3 \leq 97$ ；

S4 表示解除最小警界状态值；S4 和 S2 的关系， $S4-3 \geq S2$ 。例如  $S2=50$ ，则  $S4 \geq 53$ ；

OUT 引脚的状态为高电平和低电平两种。高电平表示  $S2 < S < S1$ ；低电平表示  $S > S1$  或  $S < S2$ 。

1、OUT 由高电平变低电平。当模块  $S > S1$  或  $S < S2$  时，OUT 引脚变成低电平，模块 LED 灯将由亮变灭。

2、OUT 由低电平变高电平。当  $S > S1$ ，让  $S \leq S3$  时（即当实际距离低于最大警界阈值 3cm 时），OUT 引脚由低电平变高电平，模块 LED 灯将由灭变亮。当  $S < S2$ ，让  $S \geq S4$  时（即当实际距离大于最小警界阈值 3cm 时），OUT 引脚由低电平变高电平，模块 LED 灯将由灭变亮。

**设置最大警界阈值：**可通过发送指令外，也可通过 SET 引脚手动来设置。

1、模块连续输出模式下，例如设置最大警界阈值 S1 为 100cm，则将模块放置在据被测物体 97cm 的位置进行 SET 引脚设置，或者发送指令：(A5 98 64 A1) 0x64 是十进制的 100。

2、手动 SET 引脚接入 3.3V 高电平，大约 3 秒，待模块 LED 指示灯闪速 2 下，此时断开 SET 引脚 3.3V 连接，断开后大约 5 秒，待 LED 闪烁 3 下，则设置成功。如果 LED 闪烁 4 下，表示设置失败。失败原因有两种，一种是，接入高电平时间不够，另一种是设置的距离值小于最小警界阈值。

**设置最小警界阈值：**可通过发送指令外，也可通过 SET 引脚来设置。

1、模块连续输出模式下，例如设置最小警界阈值 S2 为 50cm，则将模块放置在据被测物体 53cm 的位置，进行 SET 引脚设置，或者发送指令：(A5 A9 32 B2) 0x32 是十进制的 50。

2、手动 SET 引脚接入 GND，大约 3 秒，待模块 LED 指示灯闪速 2 下，此时断开 SET 引

脚 GND 连接，断开后大约 5 秒，待 LED 闪烁 3 下，则设置成功。如果 LED 闪烁 4 下，表示设置失败。失败原因有两种，一种是，接入低电平时间不够，另一种是设置的距离值大于最大警界阈值。

### 串口下 GY56 模块校准说明：

该模块由测距传感器和一个 MCU 组成。

1、SPADs 修正：当测距传感器上方被透明材质物体覆盖，模块需进行一次该修正，并上电后**加载 SPADs 修正参数**。默认情况下，模块在每次上电后会进行一次 SPADs 修正操作，如用户手动执行一次 SPADs 修正后，设置了上电**加载 SPADs 修正参数**则模块不进行上电后 SPADs 修正操作，这样可以缩短模块初始化时间；通过上位机发送十六进制 **A5 0A 01 B0** 给模块，模块 LED 亮起，待熄灭校准完成。

2、温度修正：当模块工作环境温度变化超过 8 摄氏度，测距传感器灵敏度会发生改变，需进行一次温度修正；默认情况下，模块在每次上电后会进行一次温度修正操作，如模块工作环境温度恒定，可手动进行一次温度修正后，设置模块上电后加载温度修正参数，这样可以缩短模块初始化时间；如用户**开启了自动温度修正**，则模块根据 MCU 温度超过 8 度后，自行进行一次温度修正；通过上位机发送十六进制 **A5 10 01 B6** 给模块，模块 LED 亮起，待熄灭校准完成。

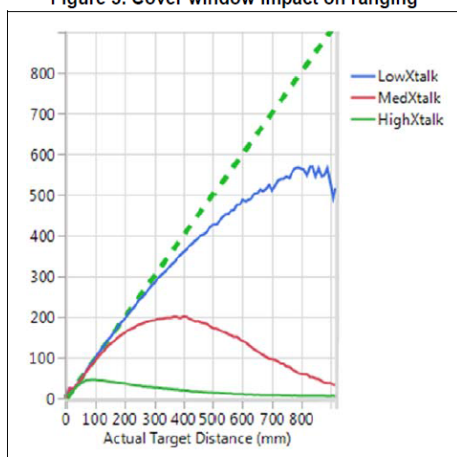
3、偏差校准：当模块测距值与实际值之间存在一个固有的偏差时，可执行此操作。

偏差校准的指令=**0xA5+0x21+指令值+sum**，指令值为实际距离值。例如：模块测距值为 13CM，而实际值为 10CM，则指令中的**指令值**为十进制的 **10**；如需重新上电后加载该补偿值，需设置上电后**加载偏差校准参数**。通过上位机发送十六进制指令给模块，模块 LED 亮起，待熄灭校准完成。

4、窗口校准：当测距传感器上方被透明材质物体覆盖，模块在全量程测距的值不是线性的情况下，执行该操作。如下图所示：



Figure 3. Cover window impact on ranging

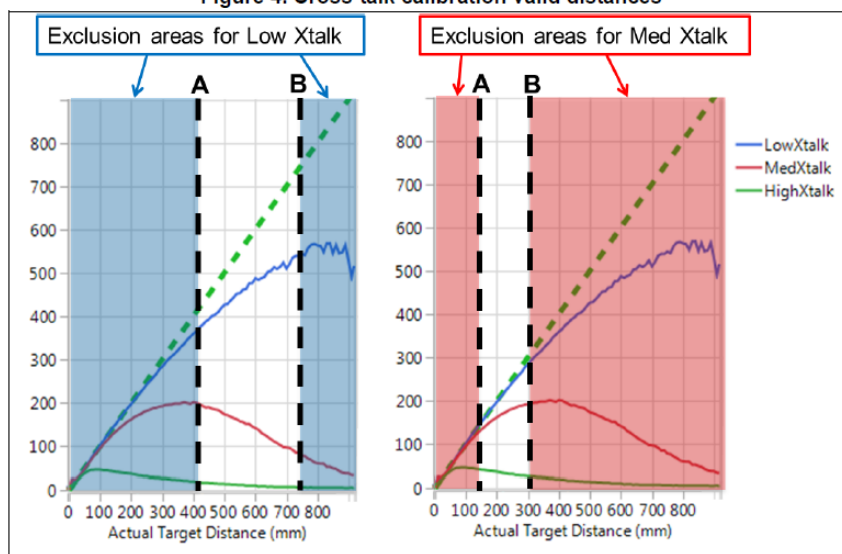


X 轴为实际值，Y 轴为测量值。绿色虚线说明该材质对测距无影响或是传感器表面无任务材质覆盖，蓝色线表明为轻度影响，红线为中度影响，绿色实线为重度影响。

窗口校准的指令= $0xA5+0x32+$ 指令值+sum;

指令值的选取：使用 17%灰色的反射率目标，则设模块与被测目标的距离为 S。对于轻度影响的情况下，参见下图左侧蓝线，只要 S 在 AB 之间即可。指令值为实际距离值。中度影响的选取右测红线 AB 之间区域。如需重新上电后加载该补偿值，需设置上电后加载窗口校准参数。通过上位机发送十六进制指令给模块，模块 LED 亮起，待熄灭校准完成。

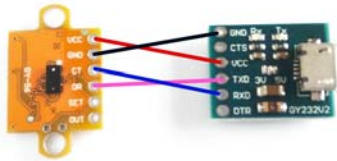
Figure 4. Cross-talk calibration valid distances



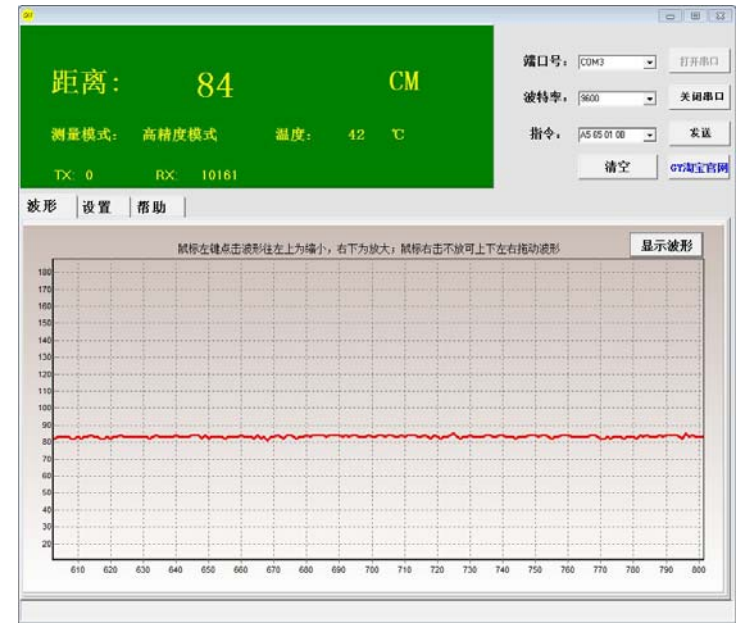
**IIC 模式：**该模式为每发送一次**启动测量命令**，模块才会进行一次测距操作，等待测距完成才能读取距离值，测距时间根据模块所处何种测量模式，如下表，例如是高精度模式，则需在大约 200ms 后读取测距值。模块的测量模式配置需通过串口方式进行设置。

一般测量 T≈35ms	高精度测量（默认） T≈200ms	快速测量 T≈22ms	长距离测量 T≈35ms
----------------	----------------------	----------------	-----------------

模块与 mcu 或者 USB 转 ttl，连接图：  
串口接 USB 转 ttl：



上位机使用截图：



# 结束

模块 I/O 是 TTL 电平，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。