



高性能超声波测距模块

US-B16 系列

使用手册

请前往[邦为科技官方淘宝](#)查看最新版本使用手册。

本模块为通用型超声波测距模块，[成都邦为电子科技有限公司](#)（以下简称邦为科技）拥有完全知识产权，仿冒必究。

[邦为科技](#)保留对以下所有产品在可靠性，功能和设计方面的改进作进一步说明的权利。邦为科技不承担由本手册所涉及的产品或电路的运用和使用所引起的任何责任，邦为科技的产品不是专门设计来应用于外科植入、生命维持和任何邦为科技产品的故障会对个体造成伤害甚至死亡的领域。如果将邦为科技的产品应用于上述领域，即使这些是由邦为科技在产品设计和制造上的疏忽引起的，用户应赔偿所有费用、损失、合理的人身伤害或死亡所直接或间接产生的律师费用，并且用户保证邦为科技及其雇员、子公司、分支机构和销售商与上述事宜无关。

Rev:1.1 请前往[邦为科技](#)查看最新版本使用手册

● 特性:

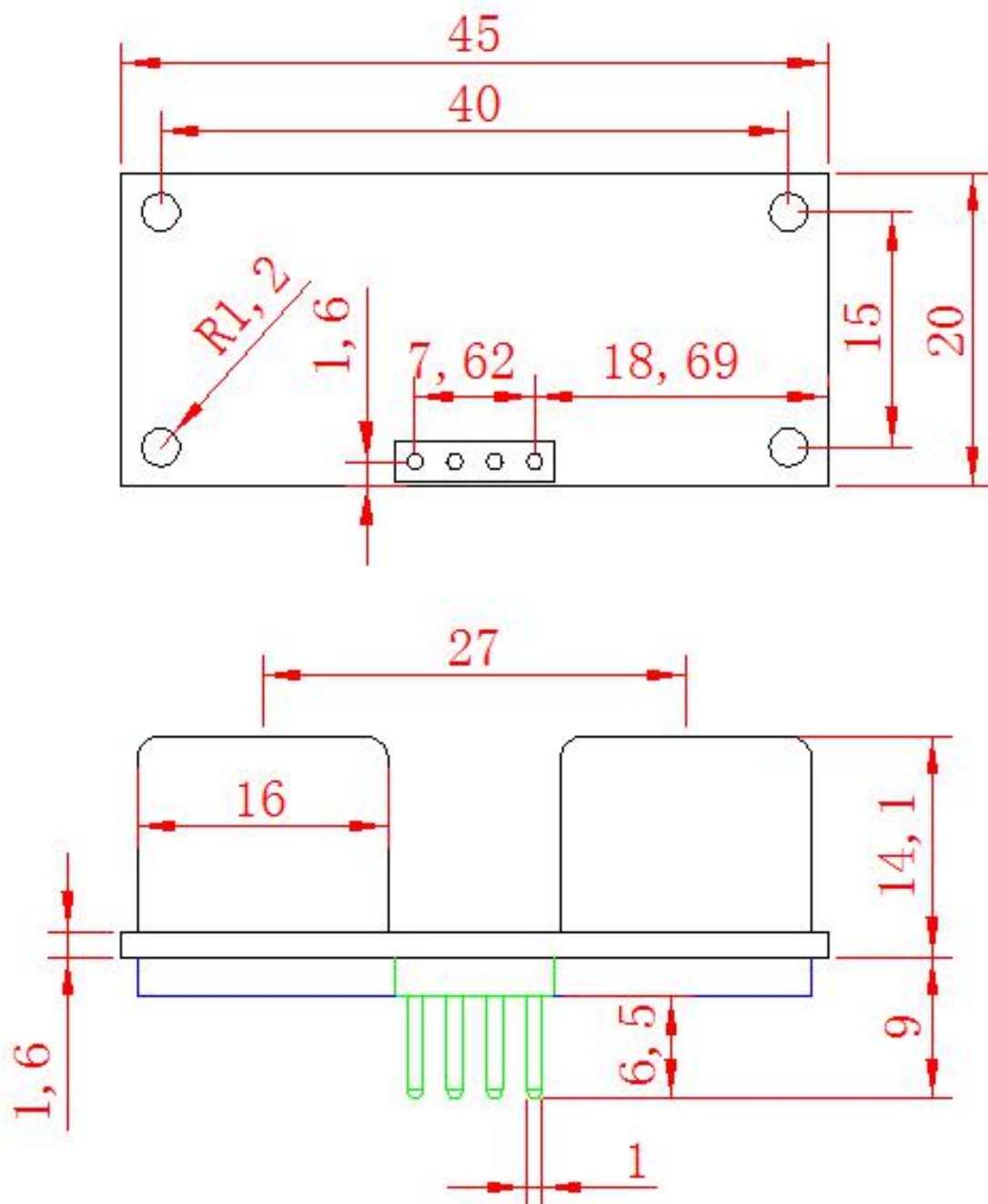
- 兼容 HC-SR04 控制方式及物理尺寸
- 兼容 MaxBotix.Inc 的 MB12xx 系列通讯协议
- 大带宽、高增益、低失调轨到轨运放
- 高速 LDO
- 低 ESR 钽电容
- 数字滤波技术
- 内置温度传感器
- STC（时间灵敏度）控制
- 高 SNR、高灵敏度传感器
- 1mm 测距精度
- 可选 UART、HC-SR04 共三种控制方式
- 3.3V/5V 电平选择
- 声波波束软件微调
- 3.3V~8V 的工作范围

修正记录:

版本	日期	内容	备注
Rev:1.0	2016 年 5 月 28 日	初版	
Rev:1.1	2016 年 6 月 8 日	取消 I2C 通讯功能。	

一、物理尺寸

■ 单位: mm



二、引脚定义

1. 引脚编号:

正对模块背部，此时 2.54*4 排针在底边。

从左至右依次为：GND RX TX VCC

2. 引脚说明:

引脚印字	HC-SR04	UART	I2C	备注
VCC	电源正极			
EC/TX	回响信号	TX	已限消	
TG/RX	触发信息	RX	已限消	
GND	电源负极			

表 1

三、电气参数

电源					
编号	名称	条件	标准值	最大容限范围	单位
P1	工作电压	纹波小于 0.1V	5V	3.3-8	V
P2	工作电流	5V 供电	<0.02	<0.04	A

表 2

传感器					
编号	名称	条件	标准值	最大容限范围	单位
U1	声波角度	-3dB	30	20-40	度
U2	声压	10V 正弦驱动，30 厘米	>115	>100	dB
U3	超声波频率	25°C/5V	40	±0.5%	KHz
U3					

表 3

UART					
编号	名称	条件	标准值	最大容限范围	单位
S1	串口速率	115200	115200	±0.5%	bps
S2	TX/RX 高电平	3.3V 模式下	3.3	>2.0&<3.4	V
S3	TX/RX 低电平		0	<0.8	V
S4	TX/RX 高电平	5V 模式下	5	>2.0&<5.1	V
S5	TX/RX 低电平		0	<0.8	V

表 4

四、UART 协议

1. 请注意 TX、RX 交叉及通讯电平

2. 帧结构

方向	帧头	数据(1byte)					
TX	‘T’	模块地址					
方向	帧头	数据(6byte)					
RX	‘R’	D0	D1	D2	D3	‘ ’	‘\r’

表 6

3. 发送与接收时序

使用正确的波特率发送‘T’+模块地址（16 进制）后，约 60ms 模块返回‘R’+4 字节 ASCII 码和 1 个空格 1 个回车。

4. 距离换算：

◆ 障碍物距离= $D0*1000+D1*100+D2*10+D3$ ，单位 mm

5. 温度读取

方向	帧头	数据(1byte)					
TX	‘P’	模块地址(默认 0x3A)					
方向	帧头	数据(4byte)					
RX	‘P’	D0	D1	‘ ’		‘\r’	

表 7

◆ 温度= $((D0 \ll 8) | D1 - 500) * 0.1$ 。精度 0.1 度，单位：摄氏度

◆ 温度传感器的最大更新率为 10Hz，请确保读温度的间隔时间大于 0.1S

6. 多模块连接

◆ 因本模块支持地址分配，所以在多个模块时，只需一个 UART 即可。连接方式为：将所有要使用的模块 RX 相连、TX 相连，连接后的模块 TX 连接主控设备的 RX，模块的 RX 连接主控设备的 TX。

7. 通讯电平设置

- ◆ 模块的 RX 原生支持 3.3V-5V 的宽电压输入
- ◆ 模块的 TX 电平修改方法为：
 - 3.3V 时，在 R7 位号上加焊 10K 0603 封装的电阻
 - 5V 时，去掉 R7 电阻（出厂默认）

8. 通讯速率设置

帧头	数据(2byte)	
‘B’	D0	D1

表 8

数据与波特率换算： $(D0 \ll 8) | D1$ = 模块输入与输出波特率

出厂默认：115200

注意：波特率的修改后会保存于模块的 FLASH 中，请做好标记。

9. 模块地址设置

帧头	数据(2byte)	
‘A’	D0	D1

表 9

地址内容：D0 必须为 16 进制固定值 0xA5，D1 为将要设置的地址内容

注意：波特率的修改后会保存于模块的 FLASH 中，请做好标记。

10. 波束角设置

帧头	数据(2byte)	
‘G’	D0	D1 ($0x00 \leq D1 \leq 0x14$)

表 10

地址内容：D0 必须为 16 进制固定值 0xA5，D1 为将要设置的波束角（默认 0x14）

波束角 = $30 * D1 * 0.5$ 。

注意：此处为 -3dB 角度。关于超声波角度请自行搜索相关文献

五、I2C 协议

因 I2C 是采用边沿采样的方式，这种方式在有干扰的环境下极易造成误码，另外 I2C 亦

不适合板外通讯。故此版本取消 I2C 通讯功能

六、HC-SR04 方式

- a) 请查找相关 HC-SR04 文献。

七、测试方法及条件

1. 模块安装高于水平地面 40cm 以上
2. 直径 20mm 圆管作标准障碍物，建议使用 PVC 材质
3. 5V 供电
4. UART 连接模块至 PC
5. 使用串口助手类软件发送以上指令，即可看到返回的相关数据。

八、注意事项

1. 当遇到以下情况时，超声波的探测能力会下降（包括但不限于）：
 - 1) 超声波的反射遵循光线反射原理，当障碍物的表面与声波传播方向非空间垂直角度时；
 - 2) 超声波的反射强度与障碍的材质有关，当遇到不规则、质地较软（如棉衣）的障碍物时；
 - 3) 超声波的飞行速度约为 340m/S，而本模块的探测周期为 60ms，所以当障碍物快速移动或快速变换姿态时；
 - 4) 其它情况
2. 当遇到以下情况时，超声波的探测精度会降低（包括但不限于）：
 - 1) 动态障碍物；
 - 2) 有明显凹凸面的障碍物；
 - 3) 模块振动；
 - 4) 其它情况