

URM37V3.2

- A. 注意！在没有认真阅读本说明之前，请勿给模块加电！错误接线将导致模块永久性损坏或烧毁微控制器。
- B. 注意！请认真查看引脚功能说明，正确接线！请勿将电源反接，否则将导致模块永久性损坏。
- C. 注意！本产品使用电源电压为直流 5V，请勿使用超出额定电压的电源！保证电源的稳定，如果出现高压脉冲，可能会导致微控制器永久性损坏。
- D. 注意！本产品无防水防潮功能，请在干燥环境下保存或使用！不可将重物堆积在上面。



概述

这个模块是为了做 ROBOT 而开发的东东。当然，如果你有更好的想法，比如用于汽车倒车报警器、门铃、警戒报警器、地铁安全线提示、银行及取款机的一米线提示等。

我们做 ROBOT 的想法是：把大部分功能集成化，从而解放主 CPU。

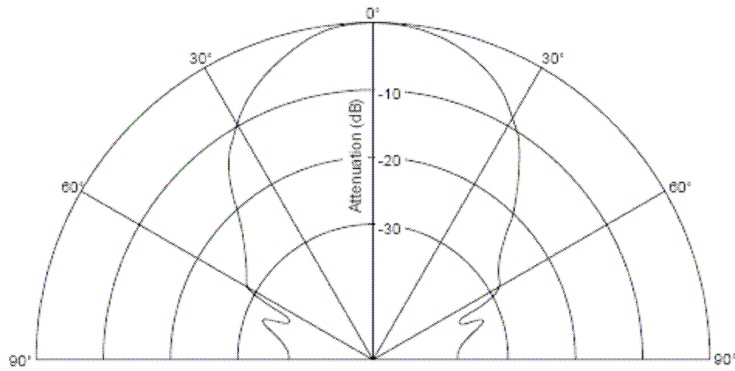
自从我们的 URM37 V1.0 超声波测距模块推出后，网友们反馈回很多信息，他们希望模块上安装超声波传感器以方便使用。我们也发现不同传感器在使用时差异很大，所以现在 URM37 V3.1 集成了一对经过我们挑选好的传感器可以减少不少的麻烦；也有不少的网友希望对模块的编程控制能够尽可能的简单，比如可以输出一个开关量，在测量距离大于设定的值时输出一个电平就可以了；比如直接和电脑串口相连接，用串口调试程序进行操作；模块可以控制一个舵机 0~270 度的旋转，可以组成一个空间扫描仪。还有的网友说他想在一个机器人系统中使用多个 URM37 模块，但是这样通讯的控制线就将增加不少因为 URM37 V1.0 不是标准的 IIC 总线。还有很多网友提出了很多宝贵的意见，这里一并向他们表示感谢，当然如果要满足所有给我们提出改进意见的网友的需求是不可能的。在现在的 URM37 V3.1 上已经很好的实现了上面提到的功能。在此基础上升级为 URM37 V3.2，机械尺寸与引脚接口以及通信命令兼容 V3.1，在 V3.1 基础上做了如下更改：

1. 在出厂时串口可以选择是 TTL 电平输出还是 RS232 电平输出。
2. 修改了测距算法，使测距耗时更少。
3. 当检测不到障碍物测距失败的时候将立即返回 0xFFFF，方便进行判断。
4. 测量温度分辨率改为 0.1 摄氏度，测量温度范围：-10 度~+70 度；输出格式也做了变化。
5. 模块串口波特率 9600，无奇偶效验，一位停止位。

性能描述

1. 工作电源：+5V
2. 工作电流：<20mA
3. 工作温度范围：-10℃~+70℃
4. 超声波距离测量：
 - 最大测量距离—500cm
 - 最小测量距离—4cm
 - 分辨率—1cm
5. 由于使用了更好的超声波处理方法，使测量距离更远更稳定。
6. 模块使用 RS232 串口通讯可靠性更高，同时可以通过电脑串口采集数据，编写通讯程序非常的便捷。
7. 模块可以通过脉宽输出的方式将测量数据输出，这样使模块使用更简单。
8. 模块可以预先设定一个比较值，在测量距离小于这个值后管脚输出一个低电平，这样模块能够方便的作为一个超声波接近开关使用。
9. 模块提供一个舵机控制功能，可以和一个舵机组组成一个 270 度测量组件用于机器人扫描 0~270 度范围障碍物。
10. 模块内带温度补偿电路提高测量的精度。
11. 模块内带 253 字节内部 EEPROM，可以用于系统记录一些调电不丢失的系统参数。
12. 模块内带一个温度测量部件，可以通过通讯口读出分辨率 0.1 摄氏度的环境温度数据。
13. 模块尺寸 22mm × 51 mm
14. 模块重量：约 30g

模块测量角度



引脚定义

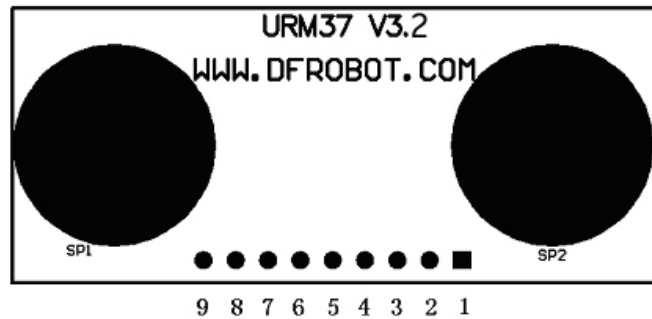


图 1 URM37 V3.2 模块正面管脚

- 1: **+VCC** 电源+5V 输入
- 2: **GND** 电源地
- 3: **nRST** 模块复位, 低电平复位
- 4: **PWM** 测量到的距离数据以 PWM 脉宽方式输出 0—25000US, 每 50US 代表 1 厘米
- 5: **MOTO** 舵机控制信号输出
- 6: **COMP/TRIG**
 - COMP:** 比较模式开关量输出, 测量距离小于设置比较距离时输出低电平
 - TRIG:** PWM 模式触发脉冲输入
- 7: **PWR_ON** 模块使能, 高电平使能模块, 可使多个模块并联使用
- 8: **RXD** 异步通讯模块接收数据管脚, RS232 电平或者 TTL 电平
- 9: **TXD** 异步通讯模块发送数据管脚, RS232 电平或者 TTL 电平

功能描述

模块最基本的一个接口是 RXD 脚和 TXD 脚组成的 RS232 电平或者 TTL 电平串口，通过串口可以对模块进行全面的控制。因为已经是 RS232 电平所以可以直接和电脑的串口进行连接，这样可以方便的通过串口调试软件轻易的对模块进行操作。如果需要用单片机 TTL 电平的异步口控制模块，可以在购买时告诉我们，我们为你进行设置，模块在出厂时默认配置为 RS232 电平输出，如果客户想自己根据使用情况更改可以将模块电路板上的 0Ω 电阻 R15, R16, R17 焊下，然后将空缺的 R18, R19 用焊下的电阻焊接上，这样将把模块配置为 TTL 输出方式。

通过串口可以读写模块内部 EEPROM 的 0x00、0x01、0x02 单元来设置模块的工作模式。

第一模式：串口被动模式（该模式一直存在）。这种模式下模块处于等待状态，通过串口发出的距离测量命令启动一次距离测量，串口将测量到的距离数据返回，命令中带的舵机旋转度参数改变模块 **MOTO** 脚产生的舵机控制脉冲从而改变测量舵机的旋转度数。EEPROM 的 0x03 到 0xff 是 EEPROM 的用户区也可以通过串口进行读写，还可以通过串口读取一个高精度的温度。

第二模式：自动测量模式。模块每隔 25MS 自动测量，将测量到的数据和比较值做比较，如果测量距离等于或者小于比较值 COMP/TRIG 脚输出低电平。另外每启动一次测量模块的 PWM 端将测量到的距离数据以脉宽方式输出一个低电平脉冲，每 50US 代表 1 厘米，可以通过对这个低电平脉冲宽度的测量读取距离数据。设置好比较距离值后可以简单的把模块当一个超声波开关使用。

第三模式：PWM 被动控制模式。在这种模式下，外部控制 **COMP/TRIG** 端上产生一个低电平的触发脉冲信号启动一次距离测量操作，这个低电平脉冲宽度同时代表控制舵机转动的角度控制参数，将 270 度旋转角度分为 46 个角度控制参数，每个控制参数代表 5.87 度，数字范围是范围是 0 到 46，脉冲每 50US 代表一个控制角度。当发出触发脉冲后，模块的 **MOTO** 脚产生舵机控制脉冲从而改变测量舵机的旋转度数，接下来 PWM 端将测量到的距离数据以脉宽方式输出一个低电平脉冲，每 50US 代表 1 厘米，可以通过对这个低电平脉冲宽度的测量读取距离数据。当测量无效时将返回一个 50000US 的脉冲表示这次的测量是无效的。

通讯协议

模块串口波特率 9600，无奇偶效验，一位停止位。控制命令通过一致的帧结构通讯，帧长度 4 字节：**命令+数据 0+数据 1+校验和**。效验和=命令+数据 0+数据 1 的相加和的低 8 位。模块可以直接通过 PC 串口或单片机串口进行操作。

命令格式	功能	说明
0x11+NC+NC+校验和	启动 16 位温度的读取命令	命令启动一次读取命令，测量温度完毕后模块发出带相同命令头的数据加两字节的温度数据：0x11+温度高+温度低+SUM（SUM 代表效验和，NC 代表任意数据）。温度高字节的高 4 位代表温度正负，当高 4 位都是 1 时说明是负温度，当高 4 位都是 0 时是正温度，除去温度高字节的高 4 位后是 12 位的温度。分辨率 0.1 度，每个数字代表 0.1 摄氏度。当测量无效时返回的温度高位和低位数据都是 0xff。
0x22+度数+NC+SUM	启动 16 位距离的读取命令	度数是控制舵机先旋转到一个度数后再进行测距。270 度分为 46 个角度，每角度 5.87 度，数字范围是十进制 0 到 46，如果数字超过 46 电机将不动作。上电初始，舵机将旋转到当中即 135 度的位置。当指令是 0 时，舵机逆时针旋转到 0 度，当指令是 46 时，舵机顺时针旋转到 270 度。当测量完毕这时返回的数据是 0x22+距离高+距离低+SUM。当测量无效时返回的距离高位和低位数据都是 0xff。
0x33+地址+NC+SUM	启动内部 EEPROM 的读	写入命令后，读取数据返回 0x33+地址+数据+SUM。
0x44+地址+写数据+SUM	启动内部 EEPROM 的写	写数据范围包括 0—255 单元，其中地址 0x00—0x02 的数据是模块使用的配置字，操作时需谨慎！可以通过读指令来效验数据是否被写入。写入成功返回 0x44+地址+写数据+SUM。 模块内部的 EEPROM 地址 0x00 到 0x02 用于配置模块参数，分别是：比较距离低（0x00）、比较距离高（0x01）、模式（0x02）。对模式寄存器写入 0xaa 自动测量模式开启。写入 0xbb 时启用 PWM 被动控制模式。

注：NC 代表任意数据，SUM 代表效验和。

1. 上面的操作必须在 PWR_ON 模块使能脚高电平的情况下操作，这个管脚可以在自动测量模式或者在 PWM 被动控制模式中将多个模块数据线进行并联。
2. 为了方便客户使用模块在出厂时可以根据客户需要配置其相应的参数。URM37 V3.2 超声波测距模块硬件也可以根据特殊的客户定制改变软件使他成为一个专用的模块。

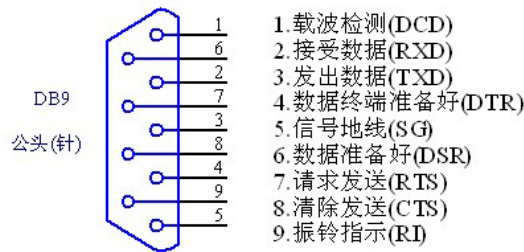
3. 舵机旋转角度参考表:

DEC	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
HEX	0	01	02	03	04	05	06	07	08	09	0A	0B	0C	0D	0E	0F
度数	0	6	12	18	24	29	35	41	47	53	59	65	70	76	82	88
DEC	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
HEX	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	1A	1B	1C	1D	1E	1F
度数	94	100	106	112	117	123	129	135	141	147	153	159	164	170	176	182
DEC	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	
HEX	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	2A	2B	2C	2D	2E	
度数	188	194	200	206	211	217	223	229	235	241	247	252	258	264	270	

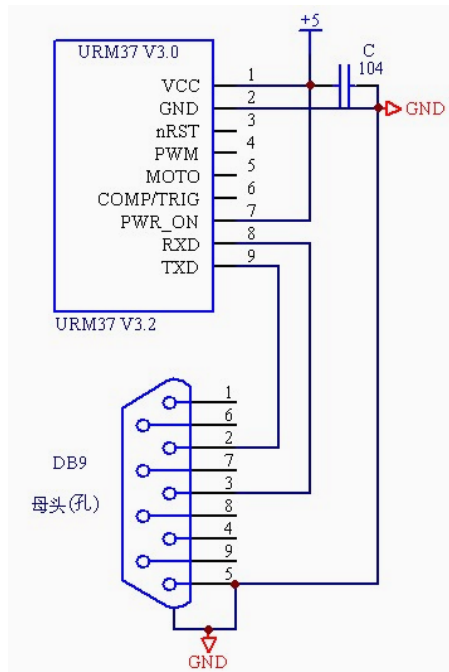
注: 蓝色数据为舵机转轴指向正前方的度数。

模块的连接与测试

电脑 9 针串口 (公头) 功能定义:



URM37V3.2 超声波测距模块与电脑串口的连接:



伴侣的使用

当您按照上图连接好模块后，就可以使用我们的“URM37 V3.2 伴侣”对模块进行在线测试了。



软件的使用极其简单：先保证电脑上没有其他软件占用串口，然后运行伴侣，先选择 COM 口，再点击“打开串口”，右边窗口选择探测功能，选择“16 位温度读取”可以进行温度测量，选择“16 位距离读取”可以进行距离测量，“控制指令”窗口同时显示将要发送的指令，点击“启动功能”便完成操作。此时，“返回数据”窗口中间两位显示的是 16 进制数据，软件下方状态栏内也会显示出温度及距离的 10 进制数据。该软件使用方便、数据直观。

如果您还购买了我们的专用舵机，便可以使用舵机控制部分。如图所示，在“舵机角度”窗口内选择要执行的角度，同时在选择“16 位距离读取”，然后点击“启动功能”，舵机便旋转到相应的角度上，同时超声波测量该方向上障碍物的距离。由此 URM37V3.2 配合舵机就可以完成空间障碍物扫描功能。

使用中常遇到的问题:

1. 由于超声波在空气中衰减很厉害（与距离 d 的平方成反比），同时声音在障碍物表面反射时会受很多因素（如障碍物形状、方向、质地）的影响，因此超声波测量的距离是有限的。
2. 本系统远距离测试被测物是一面墙，近距离测试被测物可以是一支笔。根据使用环境和被测物的质地的不同，将可能造成测量结果与提供的数据不符。差距不大，属于正常情况。
3. 上述所提及的舵机是我们专用的舵机，可以旋转 270 度。如果使用者自备舵机，可能控制时序就有所不同，请使用者注意（舵机旋转角度参考表内数据参考使用）。
4. 如果遇到技术问题，请 E 我们的技术人员 zhuangbo214@163.com 。

www.61mcu.com