

超声波传感器使用指导

上海韩陆 Ver 1.1

一. 前期准备

1. 参考资料下载地址 <http://pan.baidu.com/s/1kUP77BD>
2. 参考资料主要包括：使用手册（英文），简明中文手册，调试用软件 HGC40U Monitor v1.11.0923，与传感器通信的示例程序 HGC40U_Sample-2011.09.23-01
3. TTL 转 USB 模块推荐使用 CP2102 芯片内核的，其他芯片内核的转换模块出现过通信不正常的情况，该模块以下简称 2102 模块。建议购买地址：
<https://detail.tmall.com/item.htm?spm=a1z0d.6639537.1997196601.125.Tm4uSy&id=26521552017>



二. 来料测试与初步实验

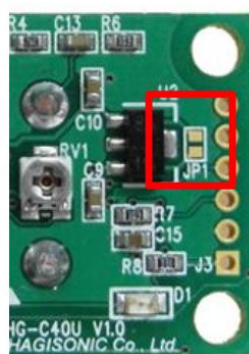
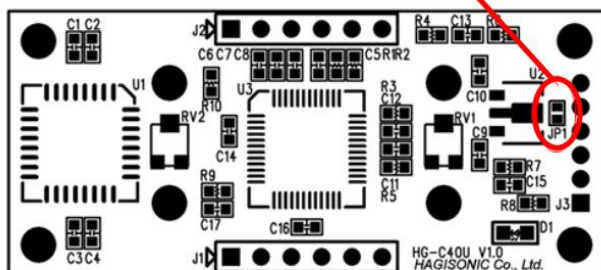
1. 建议通过 2102 模块将传感器的串口与笔记本连接，使用 HGC40U Monitor 进行来料检测与测试。

J1	
1	DISTANCE
2	TRIGGER
3	+5V
4	GND
5	TxD
5	RxD

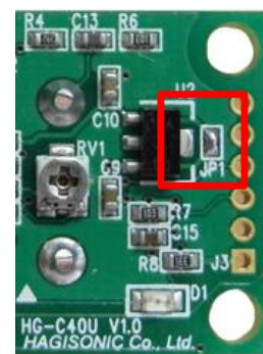
注：左面的传感器引脚图中第 3 脚，5V/12V 可选，见下图所示。12V 供电时传感器探测距离更长，为推荐设置。

12V : Open

5V : Short(Soldering) JP1



12V(DEFAULT)
(Open)



5V
(Soldering)

* Caution : Using 12V on 5V(Soldered) PCB will burn and damage the Module and this will not be covered by factory warranty.

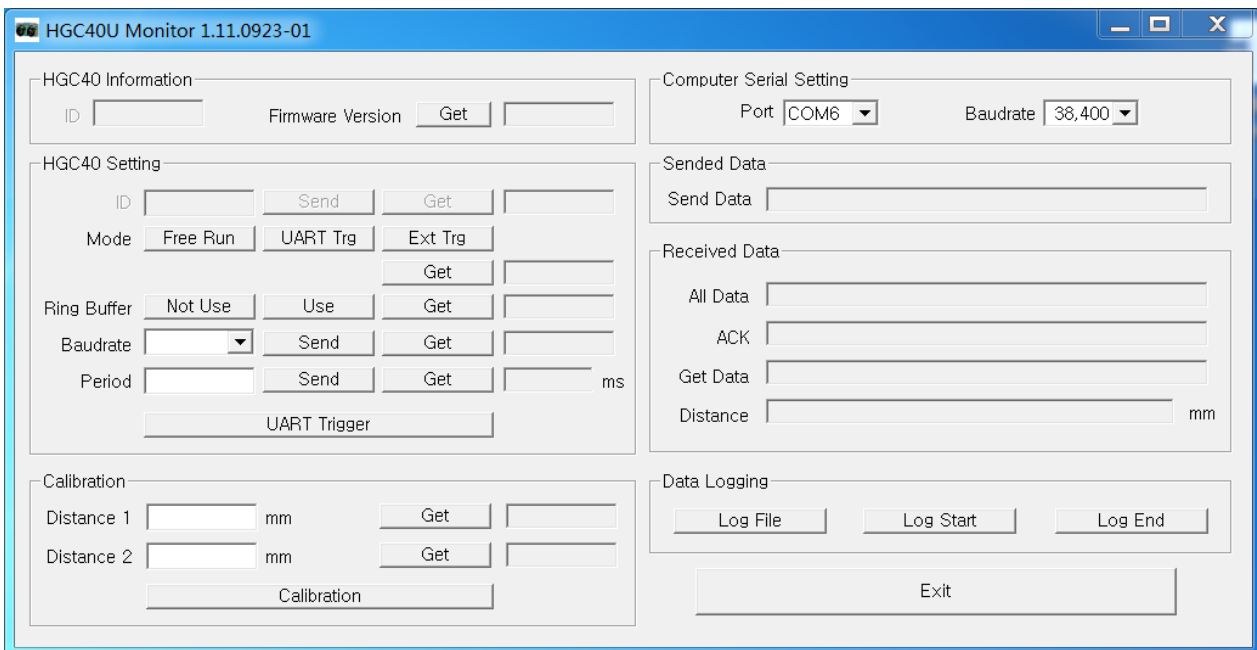
接线建议：

- 1) 电源 12V 的情况：传感器的 3 和 4 脚分别接 12V 电源的 12V 和 GND，TXD 和 RXD 分别接 2102 模块的 RXD 和 TXD，2102 模块的 GND 接 12V 电源的 GND。
- 2) 电源 5V 的情况：传感器的+5V, GND, TXD 和 RXD 分别与 2102 模块的+5V, GND, RXD 和 TXD 相连。

注：有个别客户使用的 12V 电源不稳定，韩陆进行测试时使用如下图所示的电源。



2. Monitor 的界面如下图所示，在设置端口和波特率以后，可点击左上方“Firmware Version”后的“Get”，如果能稳定得到固件版本号则证明通信没有问题。



3. 点击“HGC40 Setting”区域的“Get”，可以看到目前的传感器设置。

右侧“Received Data”框内可以看到传感器返回的数据，以及从该数据中提取的距离数值。通过对比此处的距离数值与实际距离，可检测传感器是否工作正常。

三．进一步实验与注意的问题。

1. 参考与传感器通信的示例程序 HGC40U_Sample-2011.09.23-01，在客户自己的控制器上

编写程序, 实现与传感器的通信。注意为了稳定通讯, 控制器发送每个字节间建议加 30ms 延时。

2. 根据实际需要, 可测试使用模拟量或距离脉冲等方法获得距离数据。
3. 在实际测试中需要注意, 该传感器发出的为散射的超声波, 需要被测物提供一个回波面才能被检测到。因此请注意以下情况:

Fig. 1 : 没有回波, 无法探测

Fig.2 : 容易探测 (红色路线为回波路线)

Fig.3 : 能探测, 但取决于直径

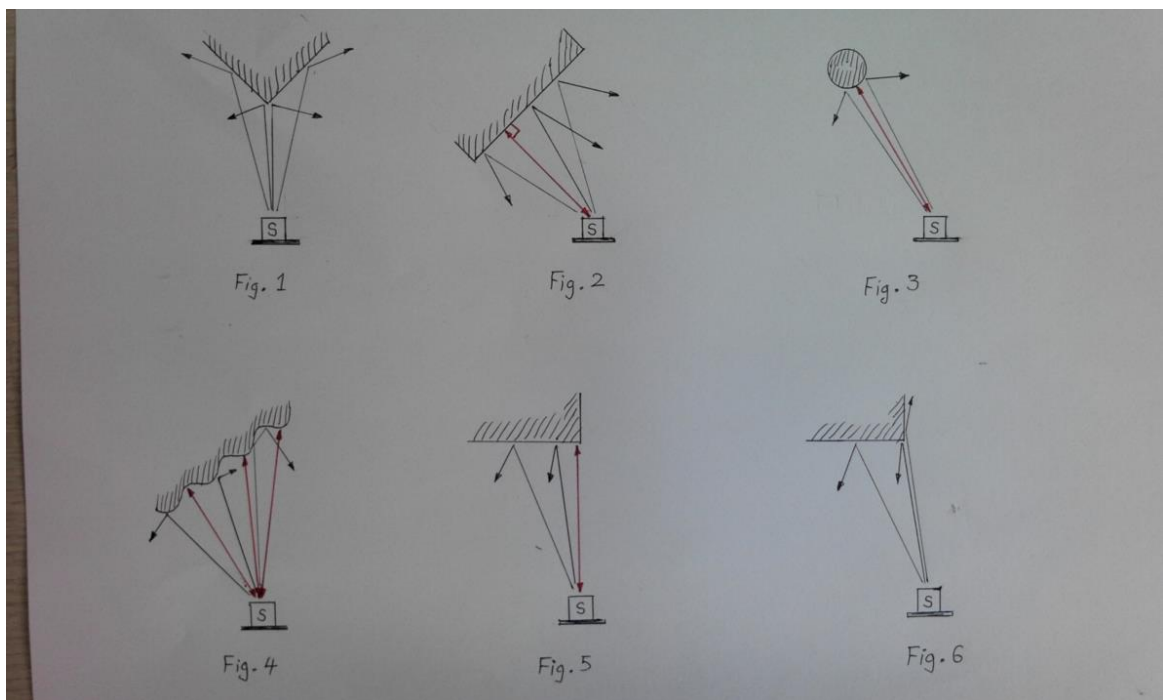
Fig.4 : 有时无法探测 (It has multi path &

Phase interference, because of de

ference of flying length)

Fig.5 : 能探测, 但可能数据不稳定

Fig.6 : 无法探测, 无回波.



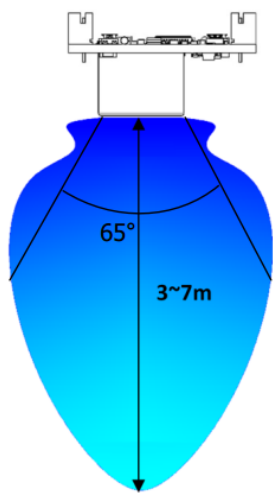
4. 触发频率

内部触发: 23 /s

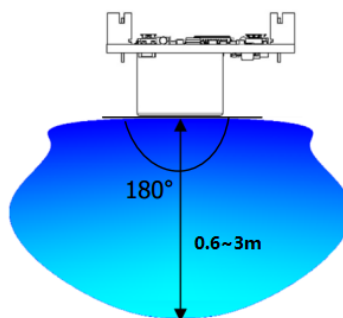
外部触发: 10~50 /s

5. 有效波束角。(注意, 不同的材料的物体, 不同的发射面, 不同的电压都会影响到有效探测距离与范围。)

有效波束角是在模块发射超声波时，能接受到 50%以上强度超声信号的区域。实际探测角一般小于有效波束角。以下是 C40UC 和 C40UA 的有效波束角示意图：

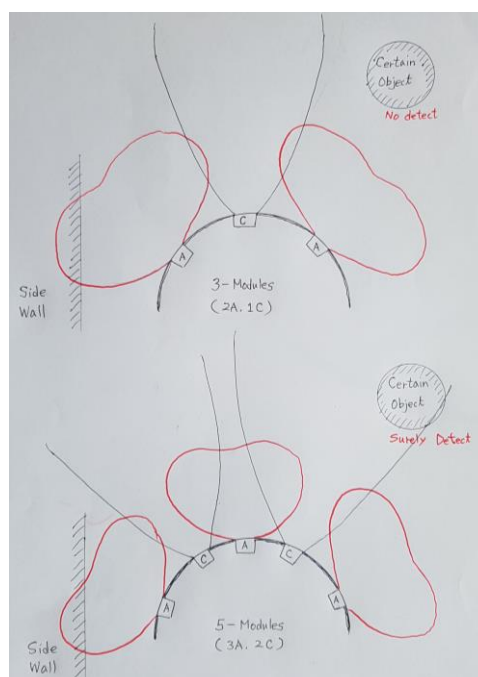
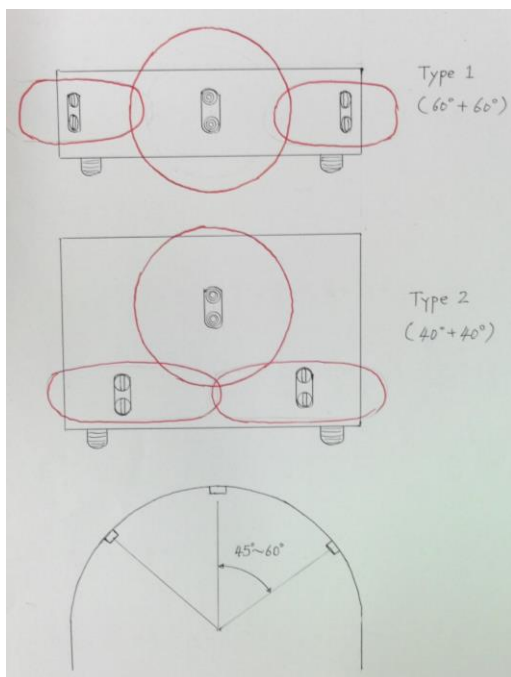
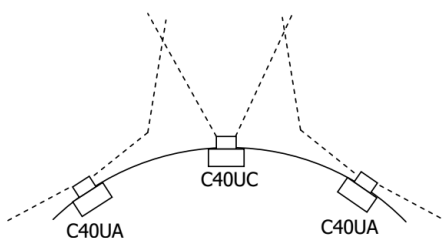


C40UC



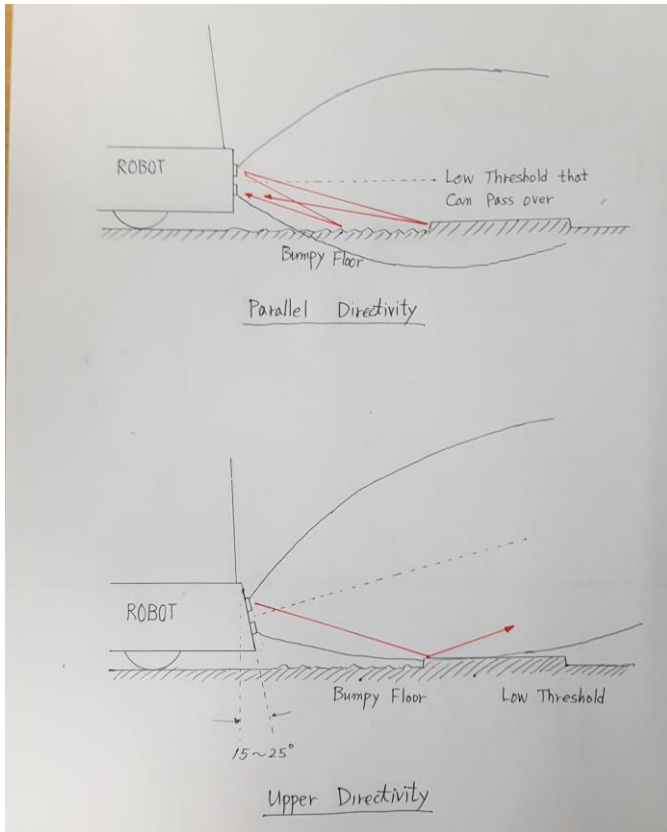
C40UA

6. 基于上述有效波束角的描述，对用于服务机器人的超声传感器建议如下配置可保证较小的盲区。



7. 尽可能使传感器以一个略微倾斜向上的角度安装，以避免当地面有凹凸不平时由于超声波的反射造成误触发，原理如下图所示。传感器的安装不要过低，一般建议发射端

的中心距离地面 100mm 以上。



8. 对避免对射或反射干扰的建议

由于超声波会存在反射、甚至某些情况下会出现对射的情况，此时接收到的距离数据就会受到反射波或者对射波的影响。这可以通过更改触发的间隔来验证检测到的是真实物体还是来源于对射或反射的干扰信号。真实物体的反射波和触发间存在着同步关系，而对射和反射的干扰和触发不存在同步关系。也就是说，如果更改触发间隔后收到的距离数据和更改间隔前相同，则可以认为检测到真实物体。但如果更改触发间隔时收到的距离数据也在改变，则可以认为收到的只是干扰信号。

9. 建议传感器放置方向

- A. 对于广角的传感器 (HG-C40UA)，建议垂直方向放置，以便使得水平面的探测范围可以达到 180 度束角。垂直安装时，发射端在上方。
- B. 对于常规束角传感器(HG-C40UC)，放置方向不限。



广角 HG-C40UA
建议的放置方向



HG-C40UA
不建议的放置方向

10. 一般我们建议在将传感器安装到机器人外壳上时，可以用橡胶或海绵的垫片放在传感器和机器人之间，这样一方面防止震动和撞击，另一方面防止超声波进入到机器人本体内部从而造成声波的干涉。

如超声波模块需要嵌入式安放在机器人体内，为避免安装形成的反射面干扰，建议将安装孔设计成锥形的，以便超声波模块发射的声波能够顺利从安装孔发射出去，减少对超声波探障使用造成误判或干扰。

使用超声波模块探测人体障碍的时候，应注意到人体对超声波会有很好的吸收作用，因而不同的人体发射面大小、不同的探测角度、不同的探测距离，使得对人体障碍的探测存在一定的不稳定性，这个需要设计者在产品设计中予以考虑并给予足够的冗余。

11. 理论上讲，当传感器的电源从 12V 变为 5V 或者 5V 变为 12V 时，重新校准传感器能够提高精度。

校准的方法见英文手册第 9 页。

12. 如果需要收发一体的超声波传感器，可选用 P40 系列。在需要防水的场合，可选用 MP40WP 或 P40WP 型号。与 C40 系列不同，P40 系列可设置报警距离，在报警距离内有障碍物时可触发报警信号。