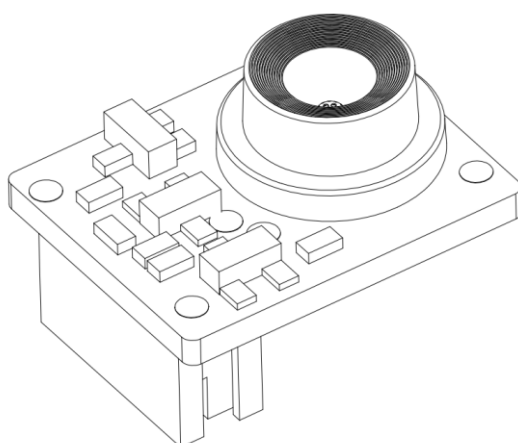




材质检测传感器 STU-22L

数据手册



深圳乐动机器人有限公司
SHENZHEN LDROBOT CO., LTD.

目录

1. 产品简介.....	3
2. 产品特性.....	3
3. 功能介绍.....	3
3.1. 材质检测.....	3
4. 技术参数.....	4
4.1. 性能参数.....	4
4.2. 电气与机械参数.....	5
5. 安装使用.....	5
5.1. 产品尺寸.....	5
5.2. 装配示意图.....	5
5.3. 通讯接口.....	6
5.4. 数据通讯.....	6
5.5. Demo 演示.....	7
6. 安全与适用范围.....	8
7. 备注.....	8
7.1. 材质检测说明.....	8
7.2. FOV 参数说明.....	8
8. 修订记录.....	9



1. 产品简介

STU-22L 是一种微型、超低功率超声飞行时间 (TOF) 传感器，可以实现近距离检测材质。该产品利用超声波在不同材质表面回波信号的能量差异来实现材质的识别。在 IO 模式下可通过输出的高低电平来区分软硬材质；也支持串口模式，输出软硬材质信息。

该产品主要适用于机器人（比如清洁机器人）识别地面材质，尺寸小且易于安装。比如，清洁机器人使用该产品时，可根据获取的地面信息自动调整清洁策略，进而实现智能清扫。



2. 产品特性





STU-22L 传感器主要特性：

- 小尺寸，重量轻
- 有效探测材质的距离范围大
- 有效探测材质的 FOV 大
- 高可靠性

3. 功能介绍

3.1. 材质检测

	软材质	硬材质
数据输出	(IO 模式时)在有效探测距离内输出低电平 示例：地毯、毛巾	(IO 模式时)在有效探测距离内输出高电平 示例：木地板、瓷砖
材质示意图	 长毛地毯	 大理石

	 <p style="text-align: center;">中毛地毯</p>	 <p style="text-align: center;">瓷砖</p>
	 <p style="text-align: center;">短毛地毯</p>	 <p style="text-align: center;">木地板</p>

4. 技术参数

4.1. 性能参数

参数名称	单位	最小值	典型值	最大值	备注
驱动频率	KHz	-	175	-	
检测范围	cm	2	-	6	正对着被检测材质(硬地板和地毯)表面, 在距离 2cm~6cm 内, 材质识别正常;
检测频率	Hz	-	100	-	
FOV	°	-	45	-	见备注章节, FOV 参数说明
工作温度	°C	-10	25	50	传感器放置在高低温箱内测试
存储温度	°C	-30	25	70	
整机寿命	h	-	3000	-	
ESD 防护等级	KV	-	-	15	置于整机内测试, 空气放电;
防尘防水	-	-	IP54	-	置于整机超声波安装位置, 整机封闭, 超声波声道朝下且无遮蔽条件下测试, 测试方法参考 GB/T 4208-2017 标准;

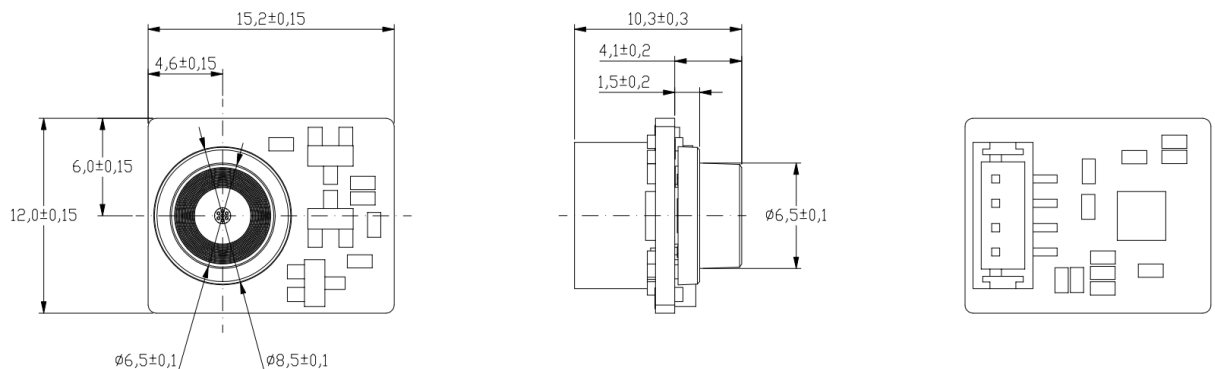
4.2. 电气与机械参数

参数名称	单位	最小值	典型值	最大值	备注
输入电压	V	2.8	3.3	3.6	
启动电流	mA	-	-	50	
工作电流	mA	5	8	13	
IO 高电平	V	2.8	3.3	3.6	
IO 低电平	V	-0.3	0	0.4	
通讯接口	-	UART/IO			
整机重量	g	0.8	1.0	1.2	不含连接线

5. 安装使用

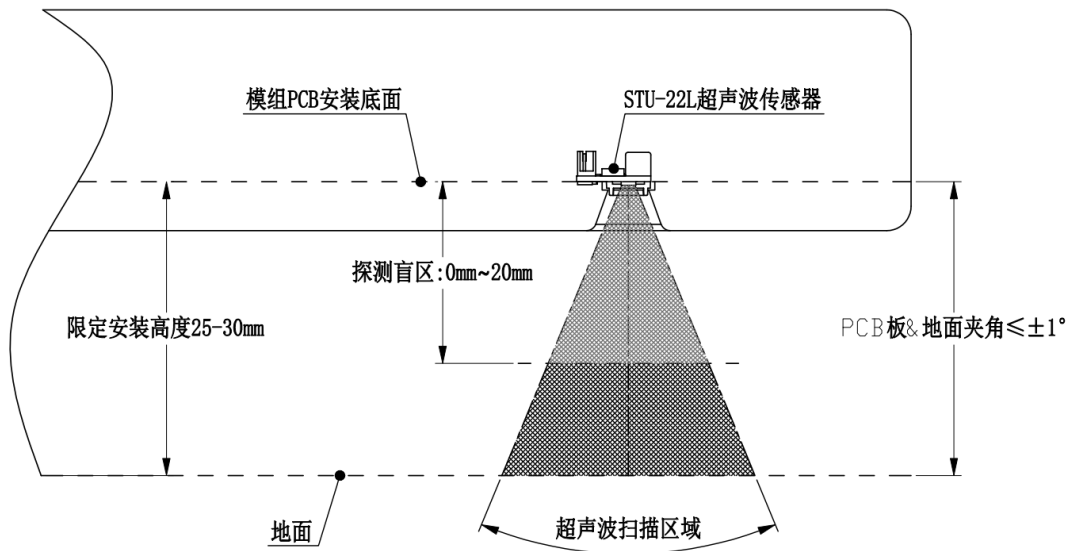
5.1. 产品尺寸

STU-22L 总体外观尺寸(长*宽*高)为 15.2mm*12.0mm*10.3mm



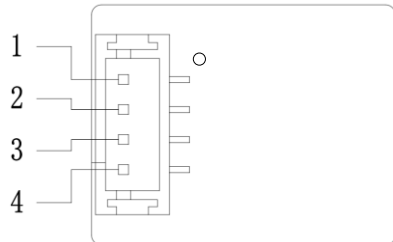
5.2. 装配示意图

装配后将扫地机器人放置于地面时，模组前端面应与水平地面相互平行（夹角 $\leq 1^\circ$ ），距离地面高度限定为 25~30mm。



5.3. 通讯接口

STU-22L 使用 ZH1.5T-4P 端子连接器与外部系统连接，实现供电和数据接收，具体接口定义和参数要求见下图/表：



注意：接线座的焊接针脚 1 处有 ○ 标志

序号	信号名	类型	描述	最小值	典型值	最大值
1	Rx	接收	UART	0V	3.3V	3.5V
2	Tx/IO	输出	TTL 电平	0V	3.3V	3.5V
3	GND	供电	电源负极	-	0V	-
4	P3V3	供电	电源正极	2.8V	3.3V	3.6V

5.4. 数据通讯

STU-22L 支持 IO 模式、串口模式。模组上电默认使用 IO 模式。

(1) IO 模式

IO 模式下判断的响应时间为 10ms；

当目标材质为软材质时，TX 引脚输出 0V 低电平；

当目标材质为硬材质时，TX 引脚输出 3.3V 高电平。

(2) 串口模式

STU-22L 串口模式下，数据通讯采用标准异步串口（UART）双向收发，其

传输参数如下表所示：

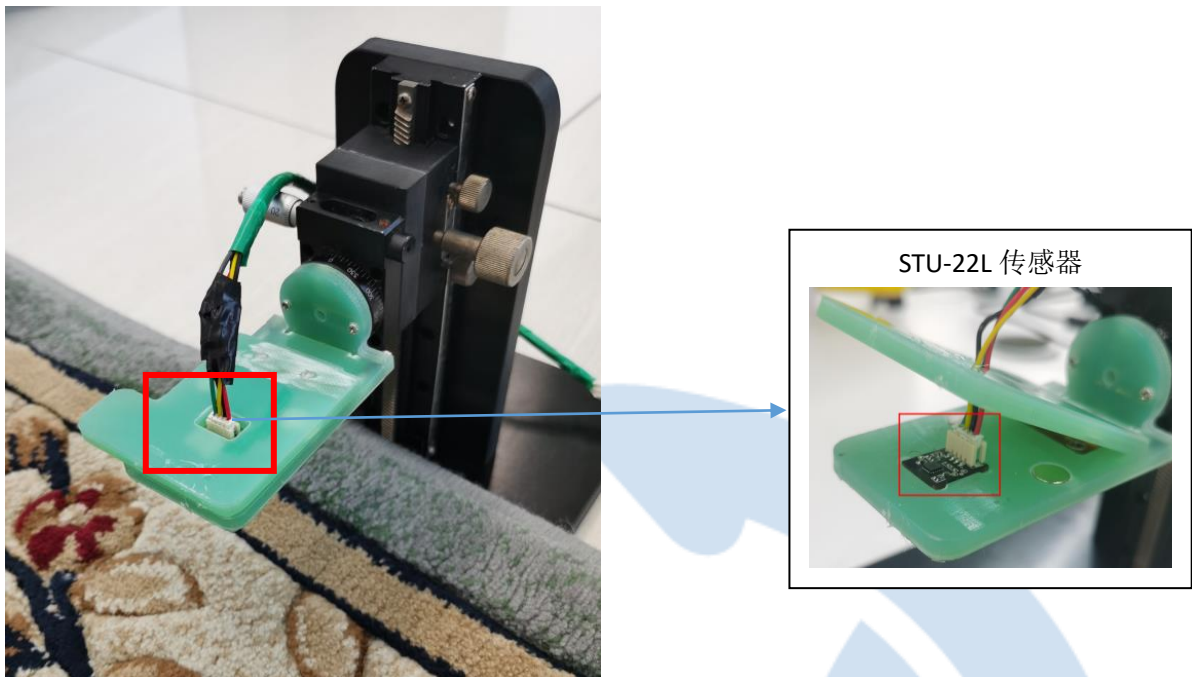
波特率	数据长度	停止位	奇偶校验位	流控制
115200	8 Bits	1	无	无

STU-22L 模组上电后，通过串口向模组发送指令从 IO 模式切换到串口模式，此后，模组按 100Hz 的频率向外发送相关数据，此数据遵循模组的串口软件通讯协议，见 STU-22L 开发手册。

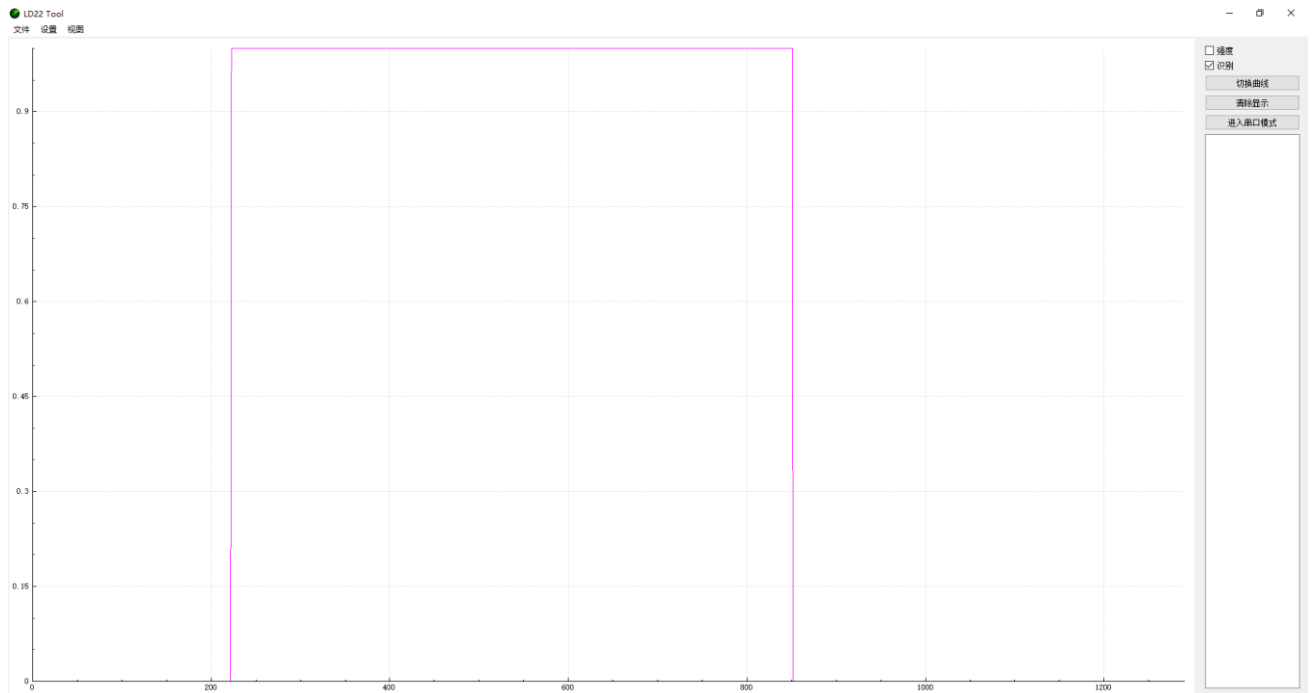
5.5. Demo 演示

搭建材质检测传感器的 Demo 测试环境：

1、把 STU-22L 传感器固定在支架上，在测试过程中把地毯放入到传感器正下方，见下图：



2、通过放入软材质（地毯），拿开软材质（地毯），查看上位机上识别地毯波形图变化，上位机显示检测结果（1 表示软材质(地毯)，0 表示硬材质(地板)）图如下：



6. 安全与适用范围

STU-22L 采用低功率的超声波作为发射声源，因而可以确保对人类及宠物的安全。

7. 备注

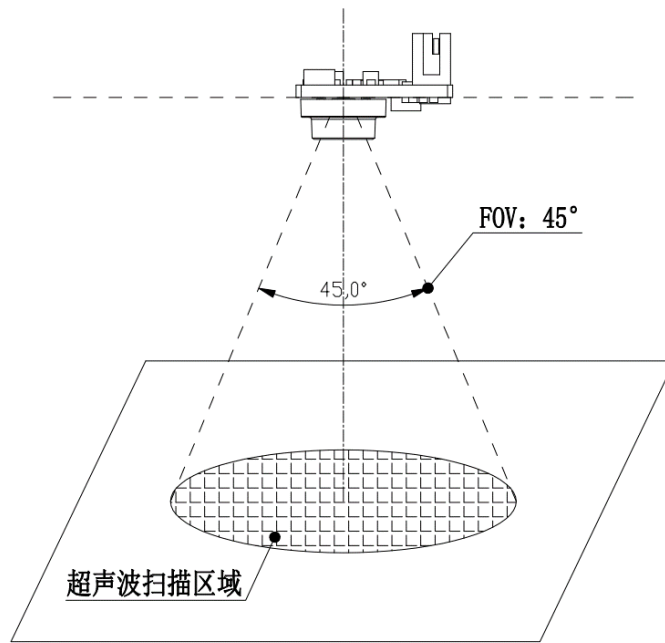
7.1. 材质检测说明

1、材质说明，常见的硬材质包含：木地板、瓷砖、大理石；常见的软材质包含：地毯（长毛地毯、中毛地毯、短毛地毯）、海绵等。

2、硬材质地面凹凸不平及地板铺设间隙过大都有可能導致硬材质回波值明显减弱而误判为软材质，因此不建议用于地面的平整度的复杂场景。为增强可靠性，建议与扫地机器人运动配合检测，以一定范围内的多次检测结果协助判定，可避免其他条件影响检测。

7.2. FOV 参数说明

超声波传感器 FOV 参数定义说明，见下图：



8. 修订记录

版本	修订日期	修订内容
1.0	2021-10-18	初始创建
1.1	2021-12-15	1、刷新数据手册模板； 2、调整检测最大距离为 6cm； 3、更新尺寸信息示意图；