

# **360°激光雷达STL27L**

## **数据手册**

# 目录

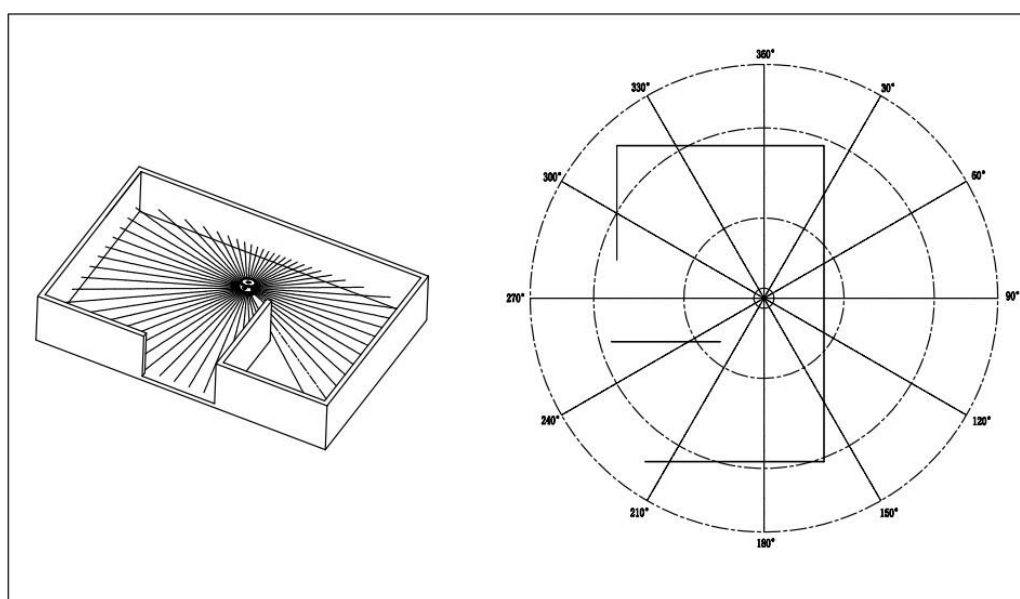
1. 产品简介.....	3
2. 产品特性.....	3
3. 功能介绍.....	4
3.1. 360°扫描测距.....	4
3.2. PWM 控速.....	4
3.3. 玻璃检测.....	4
4. 技术参数.....	4
4.1. 性能参数.....	4
4.2. 电气与机械参数.....	5
4.3. 光学参数.....	6
5. 安装使用.....	6
5.1. 产品尺寸.....	6
5.2. 装配示意图.....	7
5.3. 通讯接口.....	7
5.4. 数据通讯.....	8
5.5. 坐标系定义.....	8
5.6. Demo 演示.....	8
6. 安全与适用范围.....	10
7. 备注.....	11
7.1. 靶面反射率.....	11
7.2. 测距精准度.....	11
8. 修订记录.....	12

## 1. 产品简介

STL-27L 主要由激光测距核心，无线传电单元，无线通讯单元，角度测量单元、电机驱动单元和机械外壳组成。

STL-27L 测距核心采用 DTOF 技术，可进行每秒 21600 次的测距。每次测距时，雷达发射出红外激光，激光遇到目标物体后被反射到单光子接收单元。由此，我们获取到了激光的发出时间和单光子接收单元收到激光的时间，两者的时间差即光的飞行时间，飞行时间再结合光速即可解算出距离。获取到距离数据后，会融合角度测量单元测量到的角度值组成点云数据，然后内部通过无线通讯将点云数据发送到外部接口。同时外部接口支持 PWM 输入，使电机驱动单元驱动电机转动。外部控制单元获取到转速后，通过 PID 算法闭环控制到指定的转速，从而使雷达稳定工作。

STL-27L 点云数据形成的环境扫描图意图如下：



该产品主要适用于机器人(比如商用服务机器人等)的导航及避障，通过进行 360° 全方位扫描室内布局，建立地图，规划出行走路径。同时也适用于机器人教育研究等。

## 2. 产品特性

STL-27L 激光雷达主要特性：

- 最远测距距离 25m，满足大多数商用服务机器人应用场景；
- 近距离(0.03~2m)高测距精度，均值误差在±15mm 以内；
- 极致小尺寸，易于集成设计，保证客户产品的美观性；
- 抗环境光干扰能力强，满足 60Klux 环境使用；
- 支持玻璃墙检测；
- 性能稳定，寿命高达 10000 小时；

### 3. 功能介绍

#### 3.1. 360° 扫描测距

STL-27L 激光雷达默认按照 10Hz 转速扫描，并以每秒 21600 次的频率进行测距。通过 UART 接口输出周围 360° 环境的测距信息（包含距离和角度数据）。

#### 3.2. PWM 控速

STL-27L 具有可无级调速的电机驱动器，支持内部控速和外部控速。在 PWM 引脚接地时，默认为内部调速，默认转速为 10Hz。外部控速需要在 PWM 引脚接入方波信号，可通过 PWM 信号占空比控制电机的启、停和转速。由于每个产品电机的个体差异，占空比设置为典型值时实际转速可能会有差异，如要精确控制电机转速，需根据接收数据中的转速信息进行闭环控制。

**注：不使用外部控速时，必须将 PWM 引脚接地。**

#### 3.3. 玻璃检测

STL-27L 通过多回波检测技术，支持玻璃墙检测(入射角和法线的夹角在±5° 以内)，减少机器人运行过程中的碰撞，延长整机使用寿命，提高用户体验。

### 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
测距范围	m	0.03~25m			80%反射率的白靶上测试
		0.03~10m			4%反射率的黑靶上测试

参数名称	单位	最小值	典型值	最大值	备注
测距精度	m	±15mm@0.03m-2m, STD 5mm; ±20mm@2m-8m, STD 15mm; ±30mm@>8m, STD 25mm			详细说明见备注“测距精度”
扫描频率	Hz	6	10	13	外部通过 PWM 控速
测距频率	Hz	-	21600Hz	-	固定频率
俯仰角误差	°	0.5	-	2°	
偏航角误差	°	-1	0	1	
角度分辨率	°	-	0.167°	-	典型值 0.167° @10Hz
抗环境光	KLux	-	-	60	参照乐动的环境光测试规范
整机寿命	h	10000	-	-	10000 小时/3 年
工作温度	°C	-10	25	50	
存储温度	°C	-30	25	70	
防尘防水			IP5X		详细说明见备注“防尘防水”

#### 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	4.5V	5V	5.5V	
PWM 控制频率	KHz	20	30	50	方波信号
PWM 高电平	V	3.0	3.3	5.0	
PWM 低电平	V	-0.3	0	0.5	
PWM 占空比	%	0	40	100	40% 占空比扫描频率为 10Hz
启动电流	mA	-	540	-	TBD
工作电流	mA	-	290	-	TBD
整机尺寸	mm	54.00*46.29*34.80 (长宽高)			
整机重量*	g	-	TBD	-	不含连接线
通讯接口	-	UART @ 921600			
UART 高电平	V	2.9	3.3	3.5	
UART 低电平	V	-0.3	0	0.4	
驱动电机	-	BLDC			无刷电机

**备注：**实际整机重量依配置、制造工艺、测量方法的不同可能有所差异。

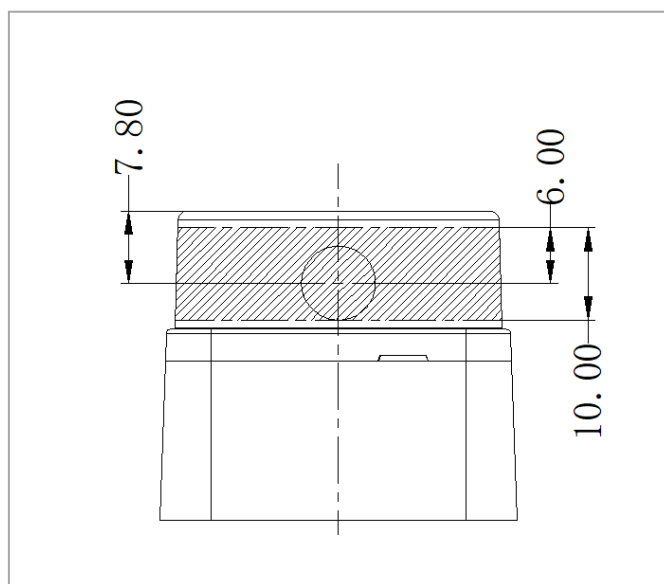
### 4.3. 光学参数

参数名称	单位	最小值	典型值	最大值	备注
激光波长	nm	895	905	915	红外波段
激光安全等级	-	IEC-60825 Class 1			

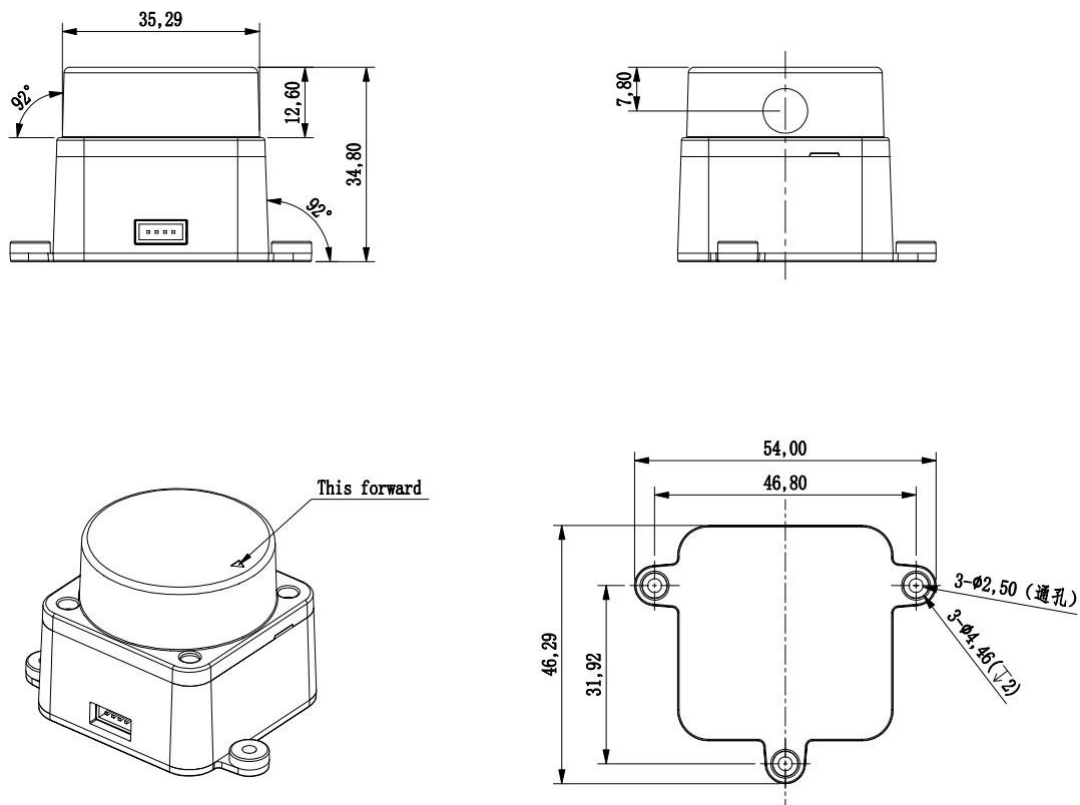
## 5. 安装使用

### 5.1. 产品尺寸

STL-27L 的测距单元中的激光发射与接收，需要一个光学窗口，在结构上需要露出。外部系统对该窗口的部分遮挡，将在一定程度上影响激光雷达的测距性能。下图为光学窗口尺寸（单位：mm）。



其他安装尺寸见下图，公差为±0.2（单位：mm）：



## 5.2. 装配示意图

雷达内置装配示意图、典型设计参考及约束条件，具体见《STL-27L 设计指引》；

雷达外露装配示意图、典型设计参考及约束条件，具体见《STL-27L 设计指引》。

## 5.3. 通讯接口

STL-27L 使用 ZH1.5T-4P 1.5mm 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：

序号	信号名	类型	描述	最小值	典型值	最大值
1	Tx	输出	雷达数据输出	0V	3.3V	3.5V
2	PWM	输入	电机控制信号	0V	-	3.3V
3	GND	供电	电源负极	-	0V	-
4	P5V	供电	电源正极	4.5V	5V	5.5V

**注：不使用外部控速时，必须将 PWM 引脚接地。**

## 5.4. 数据通讯

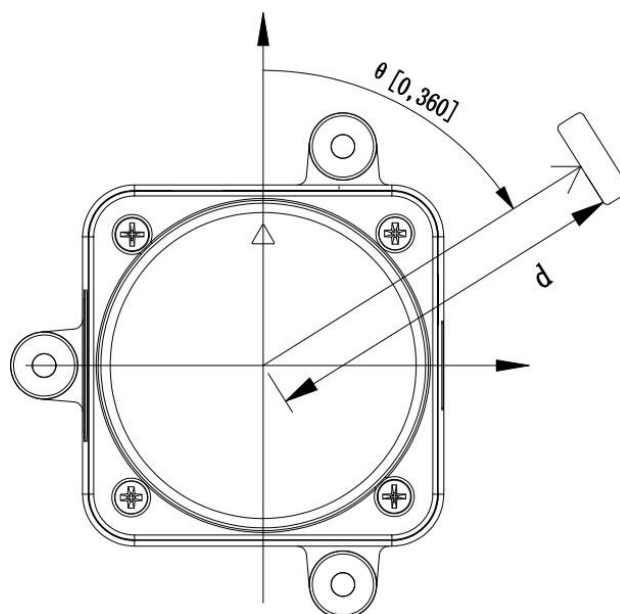
STL-27L 的数据通讯采用标准异步串口(UART)单向发送，其传输参数如下表所示：

波特率	数据长度	停止位	奇偶校验位	流控制
921600	8 Bits	1	无	无

STL-27L 采用单向通讯，稳定旋转后，即开始发送测量数据，不需要发送任何指令。测量数据遵循模组的串口软件通讯协议，见《STL-27L 开发手册》。

## 5.5. 坐标系定义

STL-27L 常用遵循左手法则的坐标体系，传感器的正前方定义位坐标系的 X 轴（即 0 角度位置），坐标系原点为测距单元的旋转中心，旋转角度沿着顺时针方向旋转增大，如下图所示：



## 5.6. Demo 演示

搭建 STL-27L 激光雷达的 Demo 测试环境：

- 1、从 FAE 获取雷达上位机，并解压到本地；
- 2、通过连接线把 STL-27L 激光雷达连接到 PC 端；(待补充说明图片)
- 3、放置在测试环境中，并点击上位机启动按键，呈现扫描结果，见下图：

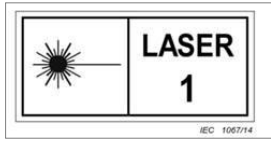


Speed: 10.0  
Rate : 10.6  
Valid: 2090/2090

12.8, 1001, 255



## 6. 安全与适用范围



STL-27L 采用低功率的红外激光器作为发射光源，因而可以确保对人类及宠物的安全，目前本产品已测试通过 Class I 级别的激光器安全标准。STL-27L 符合 21 CFR 1040.10 和 1040.11，但 2007 年 6 月 24 日激光通告第 50 号的偏差除外。

注意：自行调整或改装本产品可能会导致危险的辐射暴露。

## 7. 备注

### 7.1. 靶面反射率

1、 反射率为 C84-III 反射率测定仪的测试结果；



2、 乐动实验室的白靶反射率为 80.6%；黑靶的反射率为 4.1%。

### 7.2. 测距精准度

测距精准度的参数指标：

±15mm@0.03m-2m, STD 5mm；

±20mm@2m-8m, STD 15mm；

±30mm@>8m, STD 25mm

其中，±15mm@0.03m-2m, STD 5mm 表示在 0.03~2m 的范围内的测量准确度为±15mm(平均误差)，精确度为 5mm(STD, 总体标准差)。其他指标参考此理解。

## 8. 修订记录

版本	修订日期	修订内容
V0.1	2022-07-08	初始创建
V0.1	2022-08-6	1、更新首页图片； 2、产品型号更新；