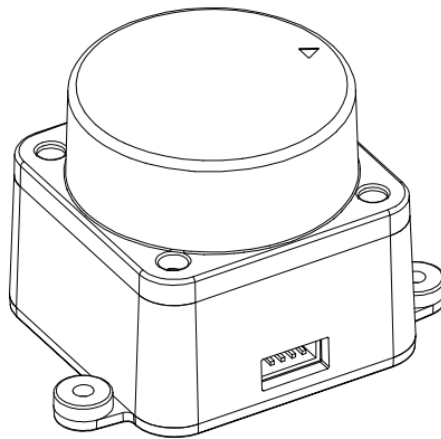


## LD19 LiDAR

Principle of DTOF

Ultimate small size , low cost

High reliability , long working life



Datasheet v1.1

# 目录

- 1. 原理与系统简介 ..... 3
- 2. 规格参数 ..... 4
  - 2.1. 电气与机械参数 ..... 4
  - 2.2. 光学参数 ..... 4
  - 2.3. 性能参数 ..... 5
- 3. 数据接口 ..... 5
  - 3.1. 通讯与接口 ..... 5
  - 3.2. 坐标系定义 ..... 6
- 4. 光学窗口与机械尺寸 ..... 7
- 5. 安全与适用范围 ..... 8
- 6. 修订记录 ..... 8

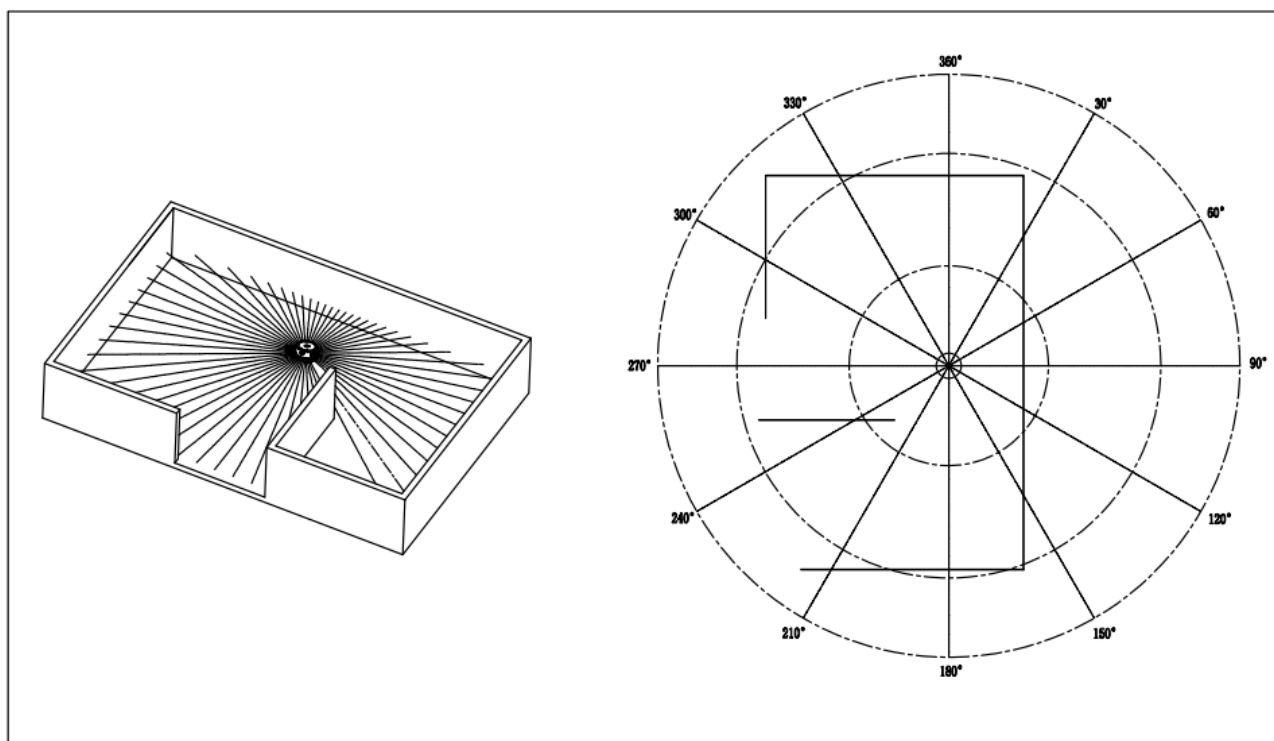
## 1. 原理与系统简介

LD19 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。

LD19 测距核心采用 DTOF 技术，可进行每秒 4500 次的测距。每次测距时，LD19 朝前发射出红外激光，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，LD19 会融合角度测量单元测量到的角度值组成点云数据，然后通过无线通讯将点云数据发送到外部接口。同时外部接口提供 PWM，使电机驱动单元驱动电机。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 LD19 稳定工作。

LD19 点云数据形成的环境扫描图意图如下：



2. 规格参数

2.1. 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	-	300	-	
工作电流	mA	-	180	-	
整机尺寸	mm	54*46.29*34.8 (长宽高)			
整机重量	g	-	47	-	不含连接线
通讯接口	-	UART @ 230400			
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
工作温度	°C	-10	25	40	
存储温度	°C	-30	25	70	

2.2. 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
激光功率	W	-	25	-	激光二极管峰值功率, 实际使用功率远低于此值
激光脉宽	ns	-	1	-	
激光安全等级	-	IEC-60825 Class 1			
俯仰角	°	0	0.5	2	

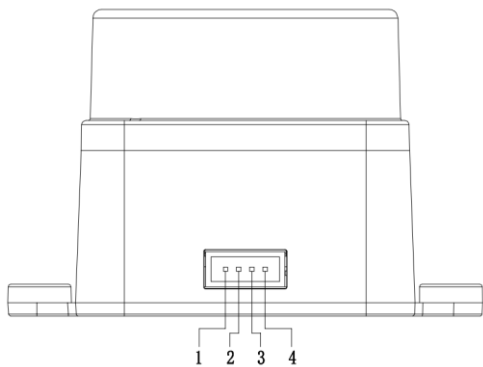
2.3. 性能参数

参数名称	单位	最小值	典型值	最大值	备注
测距范围	m	0.02	-	12	70%目标反射率
扫描频率	Hz	5	10	13	外部提供 PWM 控速
测距频率	Hz	-	4500	-	固定频率
测距精度	mm	-	-	-	测距小于 0.3m 时，有数据输出。测距数据变化趋势与实际距离变化趋势一致
	mm	-45	-	45	测距范围在300mm 到 12000mm 时, 测量 100 次的平均值(70% 漫反射面)
测距标准差	mm	-	10	-	测距范围在 300mm 到 12000mm 时
测量分辨率	mm	-	15	-	
角度误差	°	-	-	2	
角度分辨率	°	-	1	-	
抗环境光	KLux	-	-	30	
整机寿命	h	10000	-	-	

3. 数据接口

3.1. 通讯与接口

LD19 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

LD19 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 引脚不接或者接入高阻信号时，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。

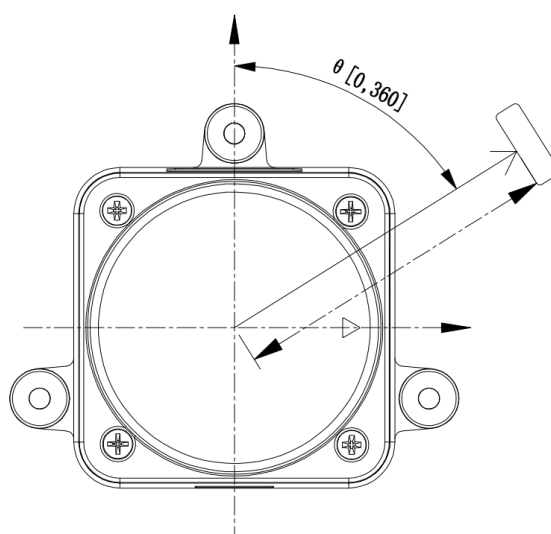
LD19 的数据通讯采用标准异步串口(UART)单向发送，其传输参数如下表所示：

波特率	数据长度	停止位	奇偶校验位	流控制
230400	8 Bits	1	无	无

LD19 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。

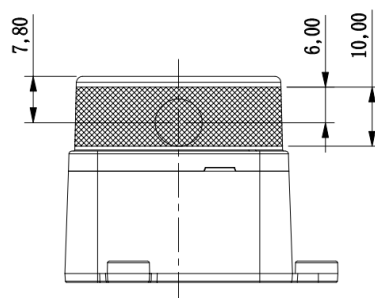
### 3.2. 坐标系定义

LD19 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：

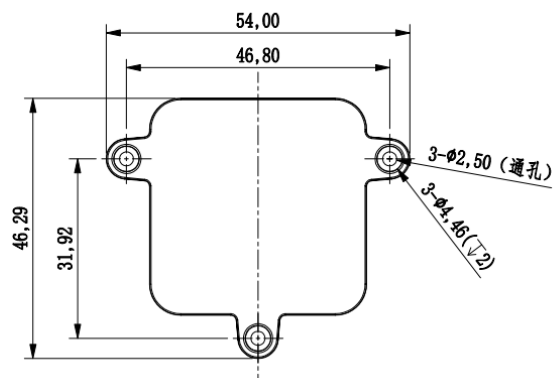
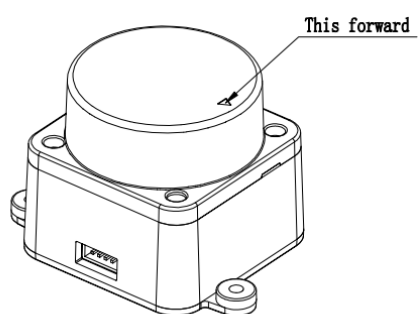
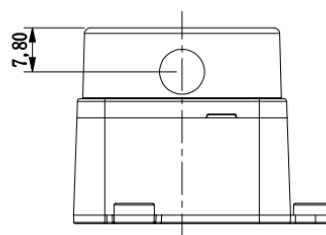
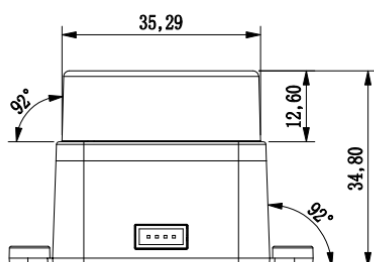


#### 4. 光学窗口与机械尺寸

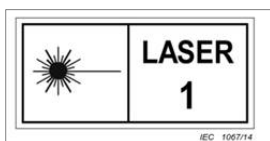
LD19 的测距单元中的激光发射与接收，需要一个光学窗口，在结构上需要露出。外部系统对该窗口的部分遮挡，将在一定程度上影响 LD19 的测距性能。下图为光学窗口尺寸 (单位: mm)。



其他安装尺寸见下图，公差为 $\pm 0.2$  (单位: mm)：



## 5. 安全与适用范围



LD19 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。

LD19 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。

## 6. 修订记录

版本	修订日期	修订内容
1.0	2021-4-02	初始创建
1.1	2021-05-21	更新了测距精度的备注