



文档编号:01.13.600100

YDLIDAR X3

数据手册

产品编号:YB-1

www.ydlidar.cn

目录

1	产品概述	1
1.1	产品特性	1
1.2	应用场景	1
1.3	安装及尺寸	2
2	规格参数	2
2.1	性能参数	2
2.2	电气参数	3
2.3	接口定义	3
2.4	接口电气	3
2.5	数据通信	4
2.6	电机控制	4
2.7	光学特性	5
2.8	极坐标系定义	6
2.9	其他参数	6
3	修订	7

1 产品概述

YDLIDAR X3 激光雷达是深圳玩智商科技有限公司（EAI）研发的一款 360 度二维测距产品（以下简称：X3）。本产品基于三角测距原理，并配以相关光学、电学、算法设计，实现高频高精度的距离测量，在测距的同时，机械结构 360 度旋转，不断获取角度信息，从而实现了 360 度扫描测距，输出扫描环境的点云数据。

1.1 产品特性

- 360 度全方位扫描测距
- 测距误差小，测距稳定性好，精度高
- 测距范围广
- 抗环境光干扰能力强
- 功耗低，体积小，性能稳定，寿命长
- 激光功率满足 Class I 级别的激光器安全标准
- 电机转速可调

1.2 应用场景

- 机器人导航及避障
- 机器人 ROS 教学、研究
- 区域安防
- 环境扫描及 3D 重建
- 家用服务机器人/扫地机器人的导航及避障

1.3 安装及尺寸

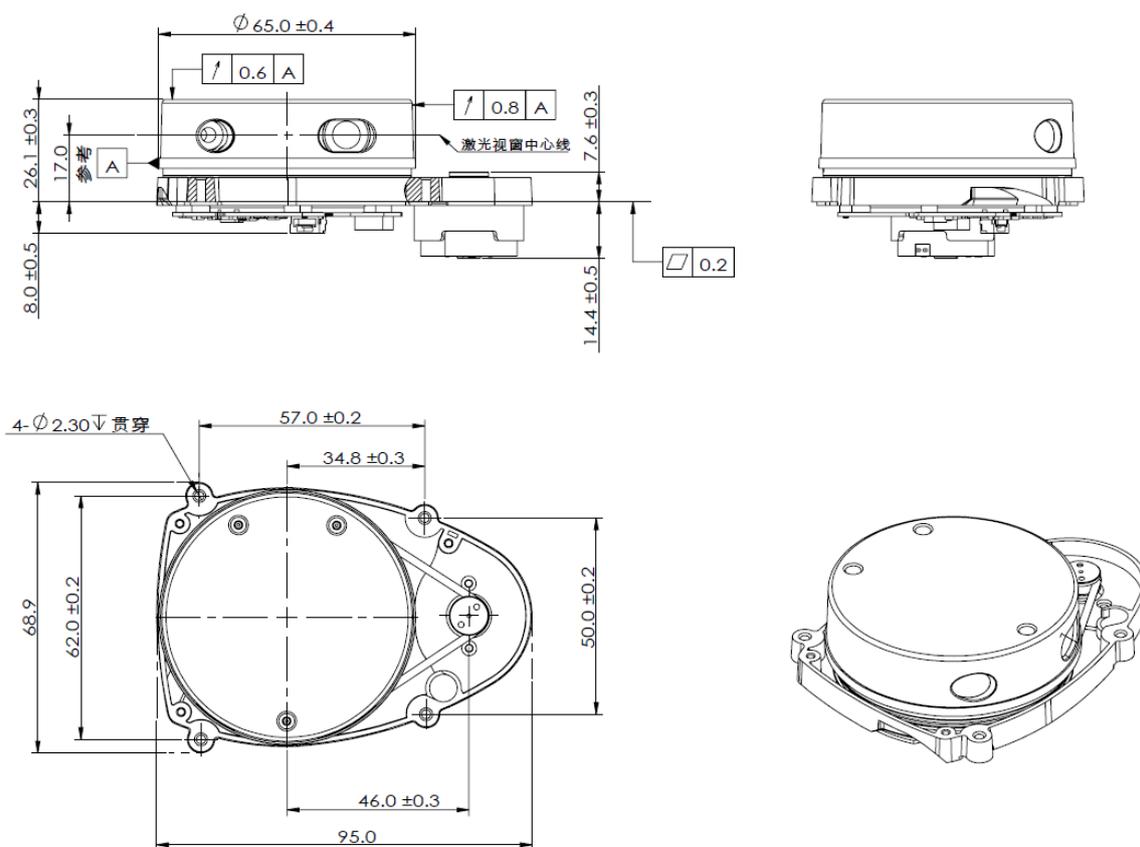


图 1 YDLIDAR X3 机械尺寸 (单位: MM)

2 规格参数

2.1 性能参数

表 1 YDLIDAR X3 性能参数

项目	最小值	典型值	最大值	单位	备注
测距频率	/	4000	/	Hz	每秒测距 3000 次
扫描频率	5	8	10	Hz	/
测距范围	/	0.12	/	m	10%反射率物体
	/	8	/	m	80%反射率物体
扫描角度	/	0-360	/	Deg	/
绝对误差	/	2	/	cm	测距 ≤ 1 m
相对误差	/	1%	3.5%@6m; 5%@8m	/	/
角度分辨率	0.6 (5Hz)	0.96 (8Hz)	1.2 (10Hz)	Deg	/
俯仰角	0.25	1	1.75	Deg	/

注 1: 为工厂 FQC 标准值, 80%反射率材质物体。

注 2: 相对误差(均值)表征雷达测量的准确度, 相对误差(均值) = (平均测量距离 - 实际距离) / 实际距离 * 100%, 样本数量: 100pcs。

注 3: 激光雷达是精密设备, 在使用过程中需要注意防护, 在高低温或者强烈振动的使用场景中, 相对误差的参数指标会相对更大一些, 有可能会超过典型值。

2.2 电气参数

表 2 YDLIDAR X3 电气参数

项目	最小值	典型值	最大值	单位	备注
供电电压	4.8	5	5.2	V	过高会损坏设备, 过低影响性能甚至无法测距
供电电流	1000	/	/	mA	给雷达供电的电源需要满足的驱动能力
工作电流	/	350	500	mA	系统工作, 电机旋转

2.3 接口定义

X3 对外提供了 PHD1.25_4P 母座接口, 该接口有系统供电、数据通信和电机控制的功能接口。

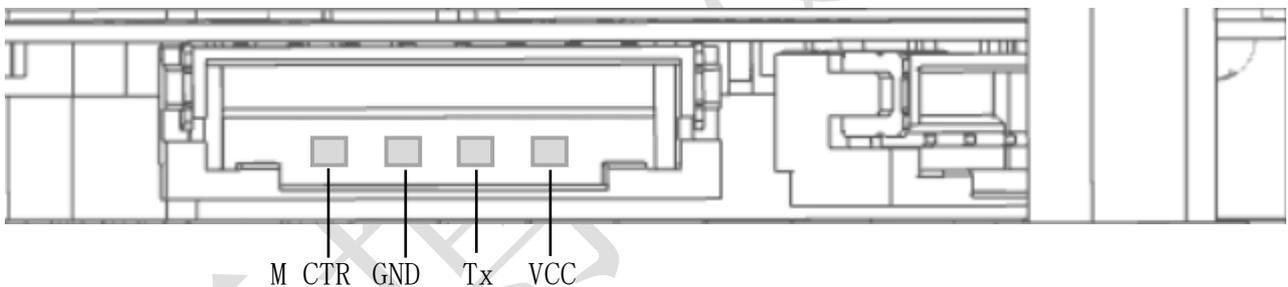


图 2 YDLIDAR X3 物理接口

2.4 接口电气

表 3 YDLIDAR X3 接口定义说明

管脚	类型	描述	默认值	范围	备注
VCC	供电	供电电压正极	5V	4.8V-5.2V	/
Tx	输出	系统串口输出	/	/	数据流: 雷达→外设
GND	供电	供电电压负极	0V	0V	/
M_CTR	输入	电机转速控制端	/	0V-3.3V	PWM 调速

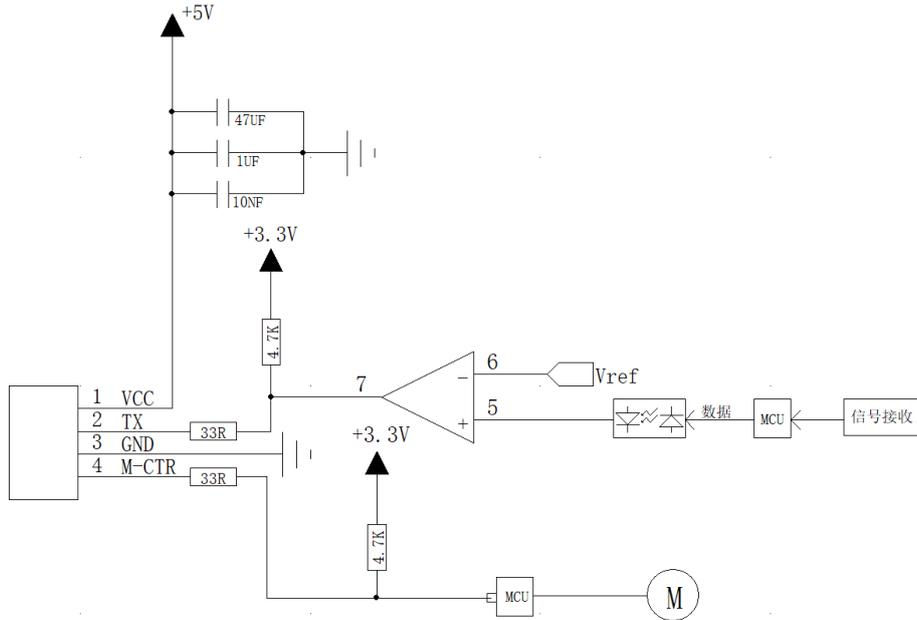


图 3 YDLIDAR X3 物理接口原理图

2.5 数据通信

X3 采用 3.3V 电平的串口 (UART) 采用进行单工通信，用户可通过产品上的物理接口，连接外部系统和本产品，并按照系统的通信协议进行通讯来实时获取扫描的点云数据、其通信参数如下表：

表 4 YDLIDAR X3 串口规格

项目	最小值	典型值	最大值	单位	备注
波特率	/	153600	/	bps	8 位数据位，1 位停止位，无校验
信号高电平	2.4	3.3	3.5	V	/
信号低电平	0	0	0.6	V	/

2.6 电机控制

X3 电机驱动器自带调速功能，外设可通过接口中的 M_CTR 管脚输入控制信号来对 X3 的电机进行转速控制。可通过输入 PWM 信号调速，PWM 占空比越大，电机转速越高。

表 5 YDLIDAR X3 M-CTR 接口功能描述

项目	功能描述	备注
恒低电平	雷达进入待机状态，电机停止工作	待机
输入 PWM 信号	雷达进入工作状态，扫描频率由输入信号控制	PWM(10KHz/3.3Vpp)
恒高电平	雷达进入工作状态，扫描频率重置为默认值	默认值为 $6 \pm 0.2\text{Hz}$
悬空	雷达进入工作状态，扫描频率重置为默认值	默认值为 $6 \pm 0.2\text{Hz}$

其中，对 M_CTR 的 PWM 信号有如下要求：

表 6 YDLIDAR X3 电机 PWM 信号规格

项目	最小值	典型值	最大值	单位	备注
PWM 频率	/	10	/	KHz	PWM 为方波信号

PWM 信号占空比和扫描频率的对应关系，会随雷达个体、供电不同及环境存在差异，下图对应关系仅作参考：

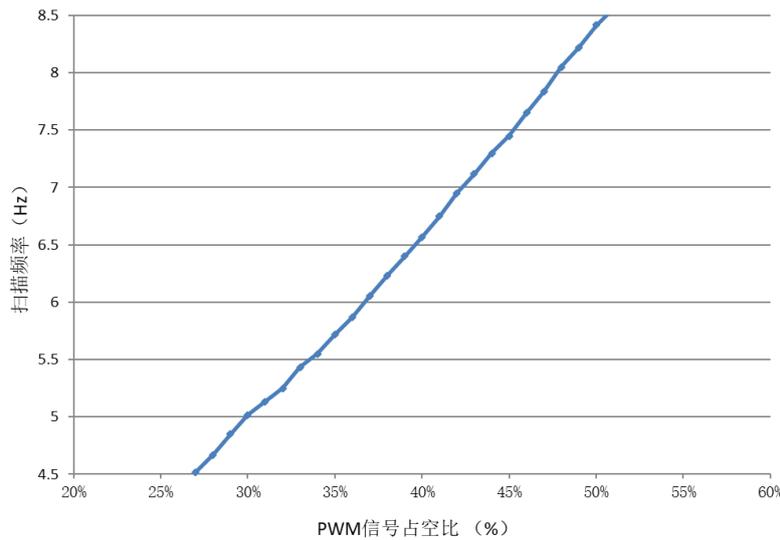
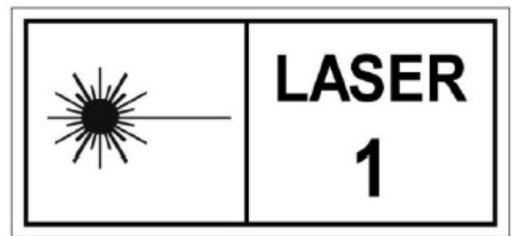


图 4 YDLIDAR X3 PWM 信号占空比和扫描频率关系图（仅供参考）

2.7 光学特性

X3 采用的红外点状脉冲式激光器，可以确保人类及宠物的安全性。产品已测试通过 FDA Class I 级别的激光安全标准，符合 21 CFR 1040.10 和 1040.11，与 2019 年 5 月 8 日第 56 号激光公告所述的 IEC 60825-1 Ed. 3 标准相符的部分除外。



在系统工作时，激光器和光学镜头来完成激光信号的发射和接收，以此实现高频测距。为确保系统测距的性能，请确保 X3 的激光器和光学镜头保持洁净。激光器光学参数如下：

表 7 YDLIDAR X3 激光器光学参数

项目	最小值	典型值	最大值	单位	备注
激光器波长	775	793	800	nm	红外波段
激光器功率	/	1	3	mW	平均出光功率
等级认证	 Class I IEC60825-1				

注：自行调整或改装本产品可能会导致危险的辐射暴露。

2.8 极坐标系定义

为了方便二次开发，X3 内部定义了极坐标系。系统极坐标以 X3 的旋转核心的中心为极点，规定角度顺时针为正，零位角位于 X3 电机的正前方，由于个体差异，存在 $\pm 3^\circ$ 的偏差。

2.9 其他参数

表 8 YDLIDAR X3 其他参数

项目	最小值	典型值	最大值	单位	备注
工作温度	0	20	40	°C	无凝露
存储温度	-10	20	60	°C	包装条件
光照环境	0	2000	40000	Lux	仅供参考
重量	/	135	/	g	裸机重量

3 修订

日期	版本	修订内容
2023-03-22	1.0	初撰

YDLIDAR & EAI