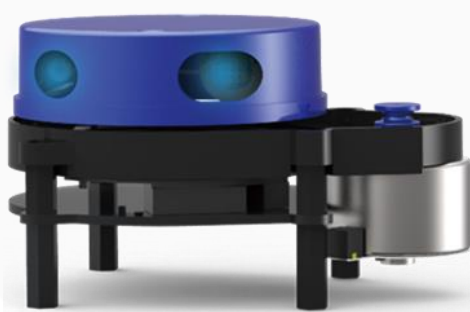




文档编码:01.13.000000

YDLIDAR X4

数据手册



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	数据通信.....	4
2.5	电机控制.....	4
2.6	光学特性.....	4
2.7	极坐标系定义.....	5
2.8	其他参数.....	5
3	开发及支持.....	6
4	注意事项.....	6
5	修订.....	7

1 产品概述

YDLIDAR X4 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：X4）。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，扫描频率为 6Hz~12Hz
- 高速测距，测距频率可达 5KHz

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

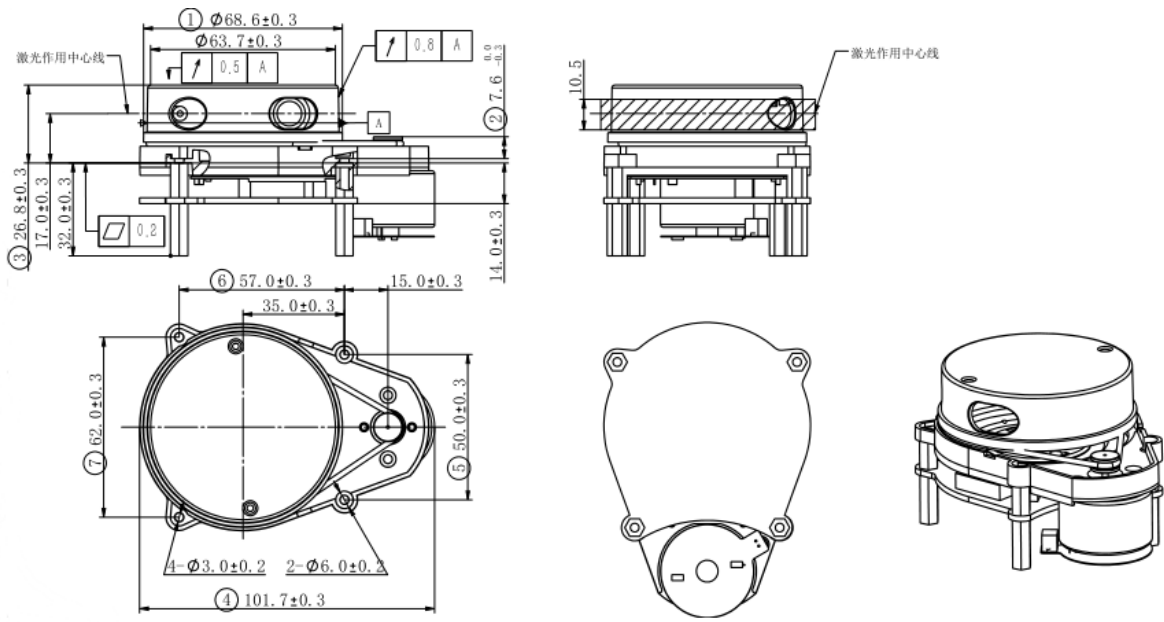


图 1 YDLIDAR X4 安装及机械尺寸（单位：MM）

2 规格参数

2.1 性能参数

表 1 YDLIDAR X4 性能参数

项目	最小值	典型值	最大值	单位	备注
测距频率	/	5000	/	Hz	每秒测距 5000 次
扫描频率	6	/	12	Hz	PWM 或电压调速
测距范围	0.12	/	10	m	室内环境，80%反射率物体
扫描角度	/	0-360	/	Deg	/
绝对误差	/	2	/	cm	测距≤1m 时
相对误差	/	3.5%	/	/	1m<测距≤6m 时
俯仰角	0.25	1	1.75	Deg	/
角度分辨率	0.43 (6Hz)	0.50 (7Hz)	0.86 (12Hz)	Deg	不同扫描频率

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 X4 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，电机旋转转速 7Hz

2.3 接口定义

X4 对外提供了 PH2.0-8P 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。

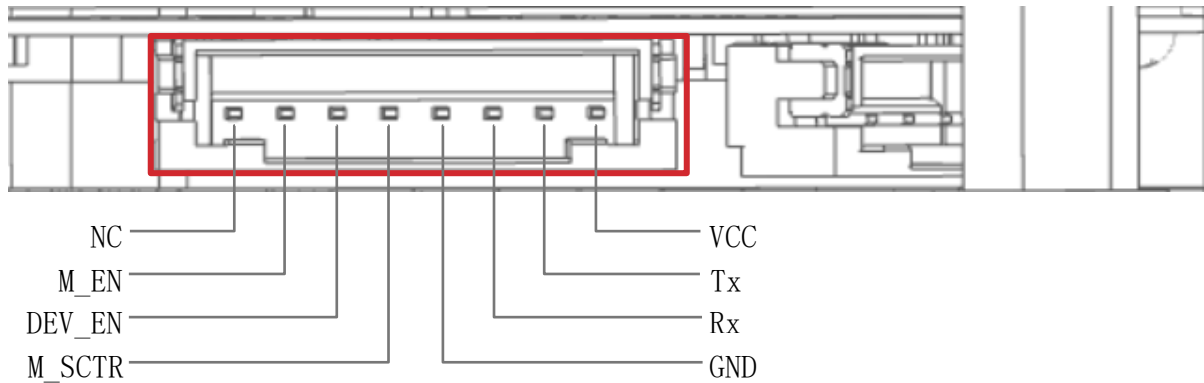


图 2 YDLIDAR X4 物理接口

表 3 YDLIDAR X4 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
Rx	输入	系统串口输入	/	/	数据流：外设→雷达
GND	供电	供电电压负极	0V	0V	/
M_EN	输入	电机使能控制端	3.3V	0V-3.3V	高电平使能
DEV_EN	输入	测距使能控制端	3.3V	0V-3.3V	高电平使能
M_SCTR	输入	电机转速控制端	1.8V	0V-3.3V	电压调速或 PWM 调速
NC	/	预留管脚	/	/	/

2.4 数据通信

X4 采用 3.3V 电平的串口 (UART) 进行通信，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、设备信息、设备状态，并可设置设备工作模式等。其通信参数如下表：

表 4 YDLIDAR X4 串口规格

项目	最小值	典型值	最大值	单位	备注
波特率	/	128000	/	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	/

2.5 电机控制

X4 自带电机调速功能的电机驱动器，外设可通过接口中的 M_EN 和 M_SCTR 两个管脚输入控制信号来对 X4 的电机进行控制。M_EN 为电机的使能信号，高电平使能；M_SCTR 为电机速度控制信号，可电压调速，也可以 PWM 波调速，电压越低/PWM 占空比越小，电机转速越高，0V/占空比为 0% 时速度最大。

如：M_EN 为高电平，M_SCTR 输入电压为 0V，电机以最高转速旋转。

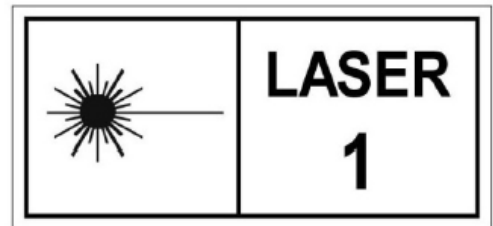
其中，对 M_SCTR 的 PWM 信号有如下要求：

表 5 YDLIDAR X4 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
占空比范围	50%	85%	100%	/	占空比越小转速越快

2.6 光学特性

X4 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 X4 的激光器和光学镜头保持洁净。激光器光学参数如下：

表 6 YDLIDAR X4 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
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。

2.7 极坐标系定义

为了方便二次开发，X4 内部定义了极坐标系。系统极坐标以 X4 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 X4 电机的正前方，由于雷达个体差异，会有 $\pm 3^\circ$ 的偏差，如图所示：

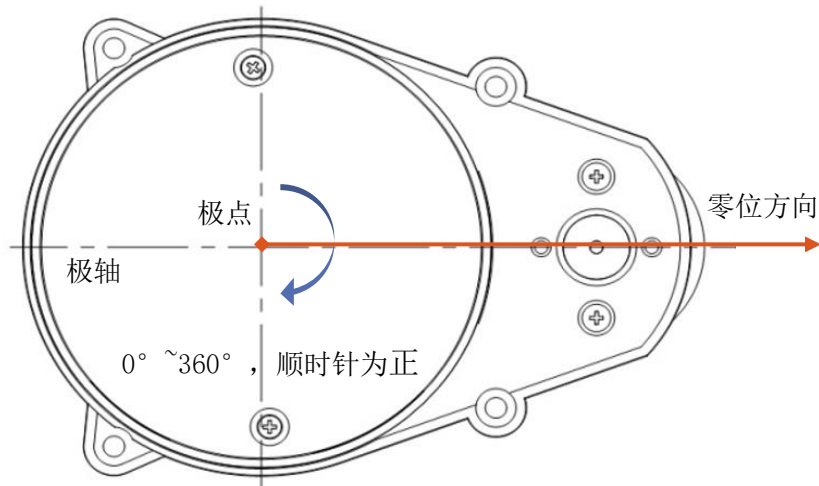


图 3 YDLIDAR X4 极坐标系定义

2.8 其他参数

表 7 YDLIDAR X4 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	℃	无凝露
存储温度	-10	/	60	℃	带包装
光照环境	0	550	2000	Lux	仅作参考
重量	/	180	/	g	裸机重量

3 开发及支持

X4 提供了丰富的硬件和软件接口，可以实现对系统的电机使能控制、转速控制，测距核心的使能控制和输出控制。在此基础上，用户可以实现对 X4 的功耗控制和扫描控制。同时，还开放了产品的 3D 模型，并为用户提供了 windows 下的图形调试客户端、以及相应的 SDK 开发包和 Ros 开发包，用户可从官方网站下载 <http://www.ydlidar.cn/cn>。

为了方便用户开发，还提供了 X4 的开发手册、SDK 开发手册和 Ros 使用手册，请一并于 [官网](#) 下载。

4 注意事项

本款雷达使用非封闭式有刷电机，根据有刷电机运行原理，本品不能使用在含 Si（硅）、S（硫）、P（磷）等低分子化合物的挥发及释放环境中：

➤ 风险分析

有刷电机中的电刷与换向器的电气接点在电机运行过程中会反复连接与断开，在此过程中会产生电火花，当电机处于有硅、硫、磷等蒸汽的环境中，会将硅、硫、磷等分子或者化合物（如：SiC、SiO₂ 等化合物）吸附在接点处，导致电刷与换向器的电气接点部接触电阻增大，概率性产生接触不良，堵转等情况。

➤ 使用建议

1. 避免使用含有 Si、S、P 等化合物挥发及释放物料，包括并不限于散热胶、绝缘胶，AB 胶等。
2. 结构设计上远离含 Si（硅）、S（硫）、P（磷）等低分子化合物的挥发及释放环境和物料，并保留一定空间确保空气流动，降低可能的低分子化合物浓度。

5 修订

日期	版本	修订内容
2018-06-20	1.0	初撰
2021-11-15	1.1	修正更新电气参数，串口规格；增加俯仰角
2024-01-24	1.2	新增第 4 章节