



文档编码:01.13.001700

YDLIDAR X4PRO

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 修订	6

1 产品概述

YDLIDAR X4PRO 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：X4PRO）。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 6~12Hz
- 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

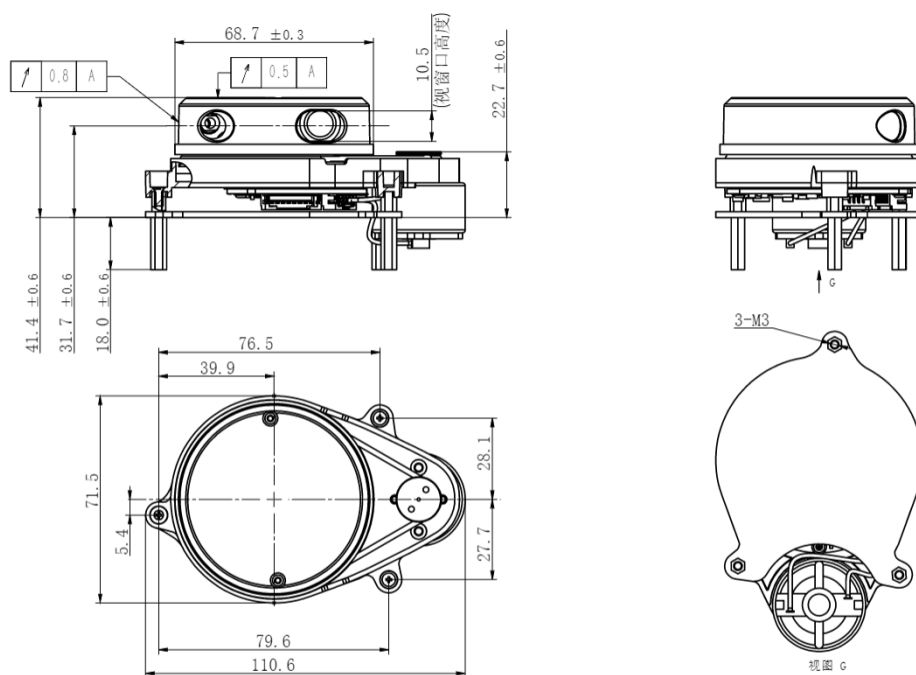


图 1 YDLIDAR X4PRO 机械尺寸 (单位: MM)

2 规格参数

2.1 性能参数

表 1 YDLIDAR X4PRO 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
相对误差	/	3.5%	/	/	1m < 测距 ≤ 6m
俯仰角	0.25	1	1.75	Deg	/
角度分辨率	0.43 (6Hz)	0.50 (7Hz)	0.86 (12Hz)	Deg	不同的扫描频率
使用寿命	/	1500	/	h	/

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 X4PRO 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	/	800	1000	mA	瞬时电流, 设备启动时需要较高电流
工作电流	/	330	380	mA	平均工作电流, 低温下, 雷达旋转阻力增大, 电流会上升

2.3 接口定义

X4PRO 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。

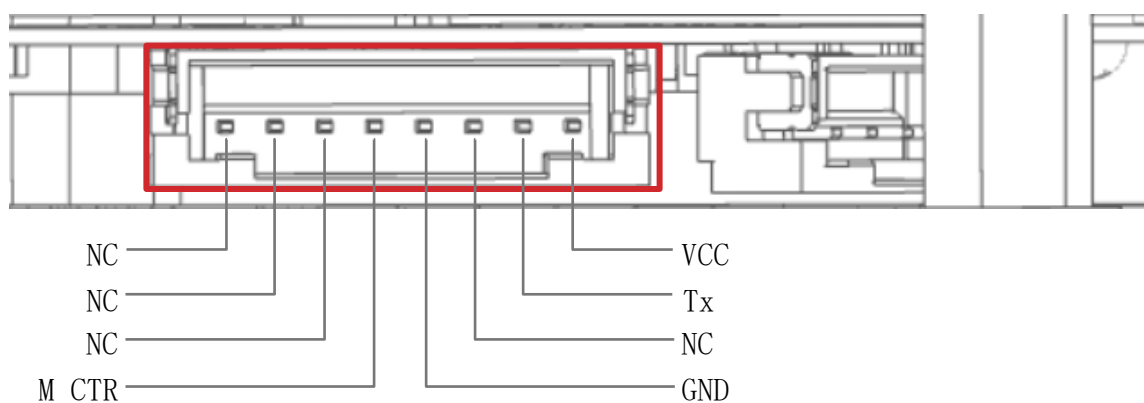


图 2 YDLIDAR X4PRO 物理接口

表 3 YDLIDAR X4PRO 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
NC	/	预留管脚	/	/	/

2.4 数据通信

X4PRO 采用 3.3V 电平的串口(UART)进行通信，X4PRO 只支持数据下行的单向通信（Tx），不能接受命令。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 X4PRO 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	0.3	0.6	V	/

2.5 电机控制

X4PRO 自带电机调速功能的电机驱动器，M_CTR 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_CTR 输入电压为 0V，电机以最高转速旋转。

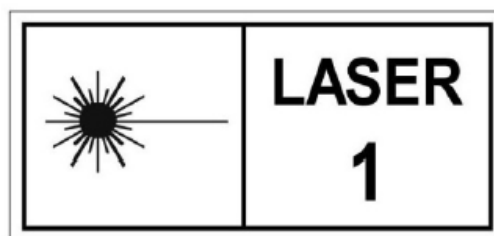
其中，对 M_CTR 的 PWM 信号有如下要求：

表 5 YDLIDAR X4PRO 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	0%	65%	100%	/	占空比越小转速越快

2.6 光学特性

X4PRO 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 X4PRO 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 X4PRO 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	/	3	5	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。

2.7 极坐标系定义

为了方便二次开发，X4PRO 内部定义了极坐标系。系统极坐标以 X4PRO 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 X4PRO 电机的正前方，由于个体差异，存在 $\pm 3^\circ$ 的偏差，如图所示：

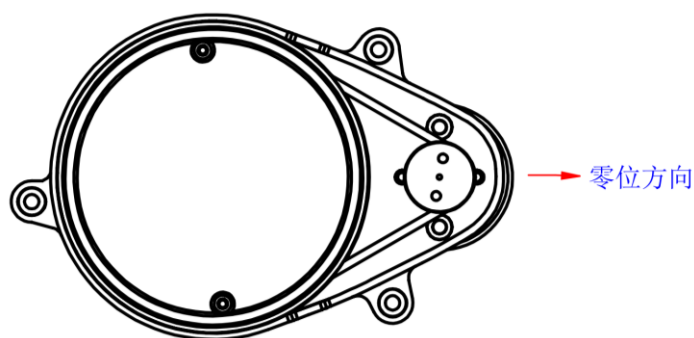


图 3 YDLIDAR X4PRO 极坐标系定义

2.8 其他参数

表 7 YDLIDAR X4PRO 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	长期工作在高温环境下，会降低寿命
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	/	178	/	g	裸机重量

3 修订

日期	版本	修订内容
2022-05-30	1.0	初撰