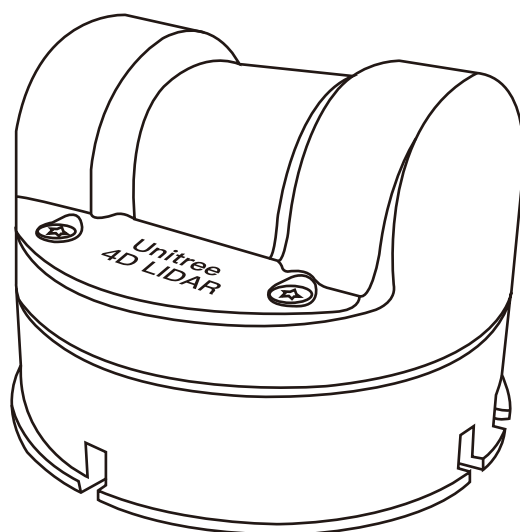


Unitree 4D LiDAR-L1

快速入门指南 v 1.0

2023.04



免责声明

本产品不适合未满 16 岁的人士使用。请勿让儿童接触本产品或其零件、线材，在有儿童出现的场景操作时请务必特别小心。

您应阅读整个使用说明文档，在熟悉产品的功能之后再进行操作，同时遵循任何相关的国家和国际安全条例。本产品是一款激光雷达探测测距仪，在电源正常工作及各部件未损坏的情况下将提供三维激光扫描功能。本声明对安全使用本产品以及您的合法权益有着重要影响，请仔细阅读以了解您的合法权益、责任和安全说明；否则，可能带来财产损失、安全事故和人身安全隐患。

本文档及 Unitree 4D LiDAR-L1 所有相关文档最终解释权归宇树科技所有。如有更新，恕不另行通知。请访问官方网站 <https://www.unitree.com> 以获取完整的《Unitree 4D LiDAR-L1 用户手册》、最新说明和警告。杭州宇树科技有限公司(以下简称“宇树科技”)保留更新所有文档的权利。

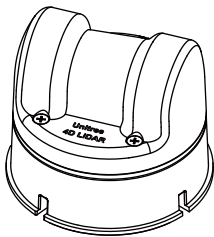
一旦使用本产品，即视为您已理解、认可和接受本声明全部条款和内容。您承诺对使用本产品及可能产生的所有后果负全部责任。您承诺仅出于正当目的使用本产品，并且同意本条款及宇树科技可能制定的任何相关政策或准则。

宇树科技不承担因用户未按本文档使用产品所引发的一切损失。用户应当遵循包括但不限于本文提及的所有安全指引。

警告

1. L1 的有效检测范围跟空气能见度相关，当空气能见度较好情况下，L1 的有效检测范围见参数列表所示，而当空气能见度较差时，如雾霾、暴雨、沙尘暴等天气，L1 的有效检测范围将会大幅缩小。
2. L1 安装位置四周请预留一定空间，防止空气流动不畅影响而散热效果。
3. 请保持 L1 光学窗口的清洁，切勿用手直接触碰光学窗口表面。若 L1 光学窗口上有污点或灰尘等杂质，请使用酒精或清洁布进行清洁以免影响产品性能。
4. 本产品不包含用户可维修零件，为了确保产品的正常使用和安全性，请勿私自拆开或者改装本产品，需售后服务请联系宇树科技。
5. L1 满足 IEC/EN 60825-1:2014 Class 1 人眼安全等级，可安全使用。
6. 因液体造成的损坏不在保修范围内。如使用场景具有防水需求时，请配合使用防水保护支架，以免造成 L1 的损坏(防水保护支架使用示例请查看《Unitree 4D LiDAR-L1 用户手册》)。
7. 调试 L1 时，请务必将 L1 雷达放置在附赠的橡胶垫上，并将橡胶垫放置于水平桌面，确保雷达稳定工作。
8. 切勿摔落 L1，以免造成不必要的损坏。

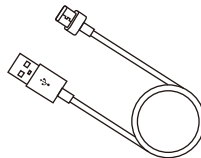
物品清单



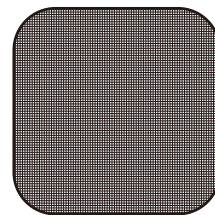
Unitree 4D LiDAR-L1 x 1



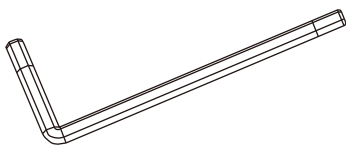
转接模块 x 1



数据线 x 1



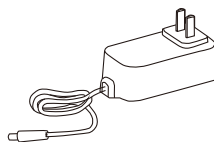
橡胶垫 x 1



内六角 L 型扳手 x 1



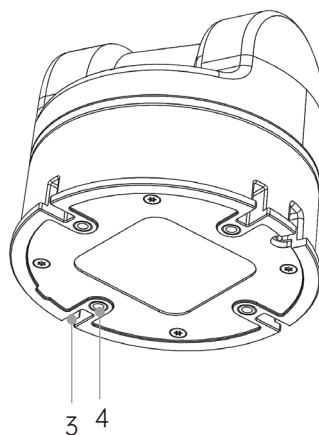
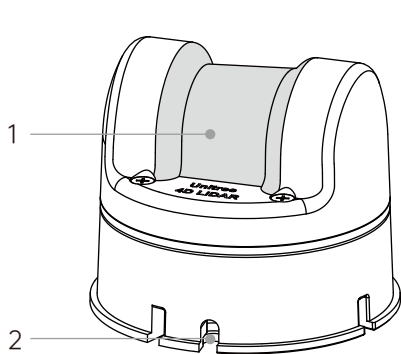
螺钉包 (M3) x 1



适配器 x 1

简介

Unitree 4D LiDAR-L1 是一款高性价比、安全可靠的 4D 激光雷达(3D 位置 +1D 灰度)，它具有实现每秒 21600 次的高速激光测距采样能力，可广泛应用于机器人、智慧城市、智能玩具、物流等领域，支持建图、定位、识别、避障、环境扫描、3D 重建等功能的实现。L1 雷达可探测最近 0.05 米、最远距离 30 米的物体(90% 反射率)。L1 雷达具备 360°*90°半球形超广角扫描能力，点云覆盖率更高，适配性更强。用户可通过 Unilidar 软件实时获取三维点云图像，并且可基于 SDK 进行开发，轻松获取获取 3D 点云数据，满足个性化的应用需求。

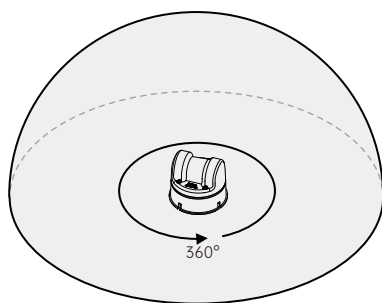


1. 光学窗口
2. 出线口
3. 定位槽
4. M3 安装孔

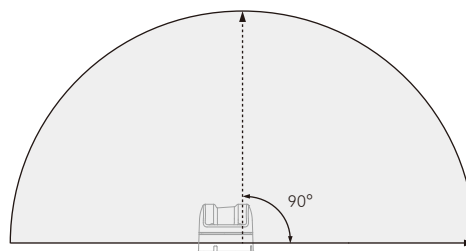
安装连线

有效视场角 (FOV) 范围

L1 的视场角(FOV)为水平 360° ，竖直 90° ，可实现雷达上方 360° 三维空间的探测，如下图所示。安装时请注意 FOV 的有效范围，避免遮挡 FOV 区域。



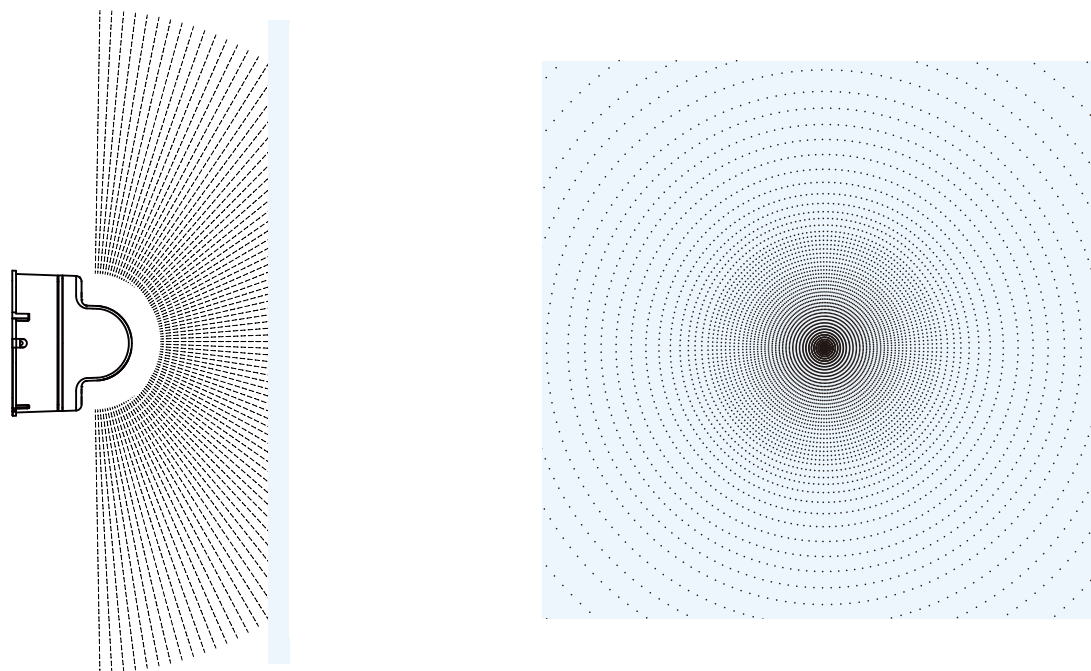
水平方向



垂直方向

L1 有效 FOV 范围

请注意，L1 的点云密度在不同的 FOV 区域内有所区别，越靠近中心点云密度越大，可参考下图。

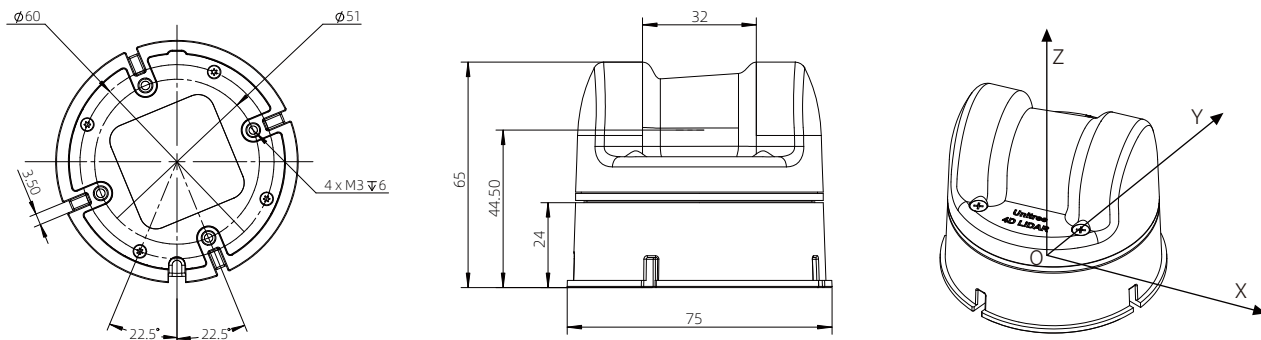


L1 不同 FOC 区域内点云密度

安装L1

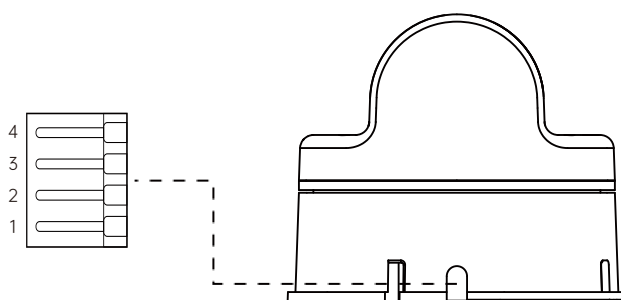
L1 的直角坐标系 O-XYZ 的定义如下图所示。O 为点云坐标系原点，位于底部中心位置，+X 轴为出线口的反方向，+Y 轴为 +X 轴逆时针 90°方向，O-XYZ 为 L1 的点云坐标系 (IMU 的原点及 XYZ 坐标系见 L1 3D 模型，其 XYZ 轴与点云坐标系的 XYZ 轴相对平行)。

单位：mm



接口定义

L1 出线为 4PIN 串口，可根据线序自主开发接口，也可以使用附带的转接模块、电源适配器及数据线进行调试使用。串口座的规格为 GH1.25mm 4PIN。



4PIN 串口图及出线管脚序号图

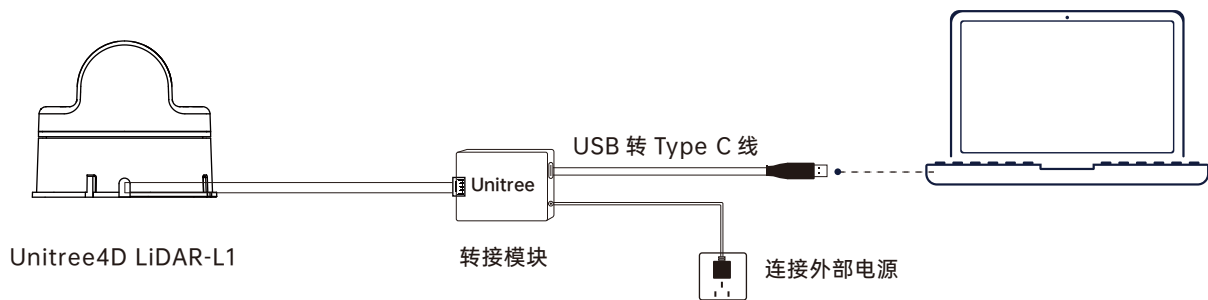
L1 的 4PIN 串口线序定义如下：

管脚序号	信号	属性	描述	线束颜色	功能
1	VCC	供电	DC 12V 供电	红色	电源线
2	GND	GND	地线	白色	电源线
3	RX	Input 3.3V	测距核心串口输入	绿色	功能线
4	TX	Output 3.3V	测距核心串口输出	黑色	功能线

连接

推荐使用包装内配备的转接模块、电源适配器及数据线进行临时测试或使用，连接使用方式具体如下：

- 将 L1 的 4PIN 串口插入转接模块中。
- 将电源适配器插入转接模块的供电口进行供电。
- 将数据线的 Type-C 接口插入转接模块的数据通讯口，另一头连接个人电脑。



- 转接模块、电源适配器及数据线均随包装附赠，可实现电源连接、控制信号传输及数据传输等，也可根据自身需求使用其它线材来代替，提高使用便捷性及系统的防护能力(如防尘防水性)。
- 进行调试时，请务必将 L1 雷达放置在附赠的橡胶垫上，并将橡胶垫放置于水平桌面，确保雷达稳定工作以免磕碰跌落。

下载并安装Unilidar软件

用户可前往 Unitree 官网 www.unitree.com 下载最新的 Unilidar 软件查看点云图。Unilidar 目前支持 Window[®](64 位)。

- 下载 Unilidar 文件。
- 解压文件，并在已解压的文件中打开 CP210xVCPInstaller_x64 的程序安装驱动，随后以管理员身份运行 Unilidar.exe 程序。
- 打开后右侧为点云显示窗口，左侧为设备管理窗口。
- 点击串口号左侧的展开串口列表，选择前缀含 Silicon 的 Com 口后，点击下方的打开串口按钮连接设备获取点云数据。
- 连接完成后，可在右侧点云显示窗口中查看点云图像。
- 设备的状态信息及参数设置在设备管理窗口中进行查看与设置。

- 关于 Unilidar 更详细的使用方法，及每个按钮的详细说明，请查阅《Unilidar 用户手册》。

参数规格

Unitree 4D LiDAR

型号	L1 PM(Precision Measurement) L1 RM(Remote Measurement)
激光波长	905nm
人眼安全等级 ^[1]	Class 1(IEC60825-1:2014) 人眼安全
最大量程 ^[2]	20M(L1 PM @90% 反射率), 30M(L1 RM @90% 反射率) 10M(L1 PM @10% 反射率), 15M(L1 RM @10% 反射率)
近处盲区 ^[3]	0.05m
FOV	360°* 90°
采样频率	43200 点 / 秒
有效频率	21600 点 / 秒
扫描方式	无接触无刷转镜扫描
4D 信息	3D 位置 +1D 灰度
周向扫描频率	11Hz
竖直扫描频率	180Hz
通讯接口	TTL UART
通信波特率	2000000 bps
测量精度 ^[4]	±2.0cm
测距分辨力	8 mm
IMU 采样率	1kHz
IMU 上报频率	250Hz
姿态感知维度	3 轴加速度 +3 轴陀螺仪
LED 灯环分辨率	1°
LED 灯环刷新率	11Hz
抗强光能力	100Klux
工作环境温度 ^[5]	-10°C-60°C

存储环境温度	-20°C-60°C
防护等级 ^[6]	IP54
功率 ^[7]	6W(环境温度 25°C)
工作电压	12V DC
尺寸	75(宽)x75(深)x65(高)mm
重量	230g

[1] 激光器的瞬间峰值功率为 25W，实际使用时平均功率将远低于此值，并采用脉冲方式驱动，仅在极短的时间内进行发射动作，从而确保对人类及宠物的安全性，达到 Class I 级别的激光器安全标准。

[2] 此处仅展示了反射率典型值，实际值取决于环境条件及目标物体特性。

[3] 若目标物体距离 0.05m 时，激光探测测距仪可探测并输出点云数据，但由于无法保证探测精度，此数据仅供参考。

[4] 为保证对量程内不同反射率物体的有效探测，个别位置可能会出现点云精度轻微下降的现象。测试条件为环境温度 25°C，目标物体反射率 90%，测试距离 15m。

[5] 在高温和低温环境、强烈振动、大雾天气等环境下，L1 性能将有小幅下降。此外，长期高温工作可能会影响产品性能甚至造成产品损坏。建议用户增加散热措施，保证外壳温度不超过 60°C。若温度过高将会触发过温保护机制，L1 会发出超温警告，严重超温时 L1 将停止运行。

[6] 在不同安装角度下，L1 的防护效果差异较大，请根据实际安装角度，自行增加外部防护；由于安装或自行外部防护不当导致的损坏，不在保修范围之内。

[7] 不同环境下的稳定功率和峰值功率不同。

本手册如有更新，恕不另行通知。

您可以再 Unitree 官方网站查询最新版本手册



<https://www.unitree.com/download>

Unitree 是杭州宇树科技有限公司的商标。

Windows 是美国微软公司及其子公司的注册商标。