

ORBEC[®] 激光雷达 Pulsar 系列

ORBEC Inc.

MH24



声明

本手册版权归奥比中光科技集团股份有限公司所有，未经许可，任何单位和个人都不得以电子的、机械的、磁性的、光学的、手工的等形式复制、传播、转录和保存该出版物，或翻译成其他语言版本。一经发现，将追究其法律责任。

奥比中光科技集团股份有限公司保证本手册提供信息的准确性和可靠性，但并不对文本中可能出现的文字或图形疏漏负责。本手册的最终解释权归奥比中光科技集团股份有限公司所有。奥比中光科技集团股份有限公司保留更改本手册的权利，如有修改，恕不相告。请在订购时联系我们以获得产品最新信息。任何用户利用我们的产品，在使用中侵犯第三方版权或其他权利的行为，奥比中光科技集团股份有限公司对此概不负责。另外，在奥比中光科技集团股份有限公司明确表示产品相关用途时，对于产品使用在极端条件下导致的失灵或损毁而造成的损失概不负责。

修订说明

版本	日期	修订记录
V1.0	2026.10.10	● 初版

目录

1	简介和规格.....	6
2	介绍.....	8
2.1	本文档的目的和范围	8
2.2	工作原理介绍	8
3	产品构成.....	9
3.1	组件概述.....	9
3.2	接口定义.....	10
3.3	线缆折弯	10
3.4	安装说明.....	11
3.4.1	安装尺寸	11
3.4.2	光学区域及通道分布.....	12
4	工作机制.....	14
4.1	激光雷达通信	14
4.2	点云及 IMU 数据包.....	14
4.2.1	点云数据组成	14
4.2.2	点云数据协议	16
4.2.3	IMU 数据协议.....	18
4.2.4	数据解析计算示例.....	20
4.3	状态信息包	21
5	设备连接使用说明.....	24

6	预览上位机工具介绍及使用	26
6.1	工具介绍	26
6.2	环境准备	26
6.3	软件界面及功能介绍	27
6.3.1	主界面	27
6.3.2	设备管理区域	27
6.3.3	点云显示区域	29
6.3.4	日志列表	29
7	SDK	30
8	设备维护	31
8.1	光罩使用禁忌	31
8.2	光罩清洁步骤	32
9	故障排查	33
10	法律法规及产品执行标准	34
11	系统集成指南	35
12	使用注意事项	36

1 简介和规格

Pulsar MH24 是奥比中光为机器人设计的激光测距传感器，采用 dToF 技术，并应用数字化的 SPAD 接收芯片，结合精密紧凑的光机结构设计，在 $360^{\circ} \times 40^{\circ}$ 的 FOV 下实现快速精确扫描测量，并输出精准方位信息和物体反射强度。可在机器人中广泛应用于定位导航、感知避障、特征识别、3D 重建等领域。

产品规格

产品型号	Pulsar MH24	备注
测距原理	dToF	直接飞行时间法
线数	24	
测量准度 ¹	±30mm (典型值)	至少采集 100 次数据统计结果。准度为数据均值与真值之差，精度为数据的样本标准差 (1σ)
测量精度 ²	≤30mm (典型值)	
作用距离 ³	70.0m@90%, 35.0m@10%	正入射，探测概率≥50%
量程范围 ³	0.1m~70.0m	0.1~0.2m 可输出点云，0.2m 以上才满足精准度规格
输出信息	距离，角度，特征	
水平 FOV	360°	
垂直 FOV	40°	垂直 0° ~ 40°
点频	72k 点每秒	
扫描帧率	5Hz / 10Hz	默认 10Hz
水平角分辨率	0.6° (5 Hz) / 1.2° (10 Hz)	
垂直角分辨率	1.74° (平均)	
激光波长	905±10nm	
IMU	内置 IMU, 6 轴	
时间同步	GPS, PPS	
工作电源	12V (9~28V DC)	
功耗 ⁴	4W (典型值)	仅代表正常运行状态，不包含启停及发生浪涌电流时刻。

接口	RS485 (5000000 bps 8-N-1) TTL-UART (460800 bps 8-N-1)	
产品尺寸	66.6mm × 62.1mm × 66mm	L × W × H (不含线束)
净重	~210g	不含线束
防护等级	IP6K6	ISO 20653 GB/T 30038
电磁兼容性 (EMC)		EN IEC 61000-6-1:2019 EN IEC 61000-6-3:2021
激光安全等级	Class1	IEC 60825-1: 2014
工作温度 ⁵	-20°C~60°C	
存储温度	-40°C~70°C	
认证	CE-EMC/ FCC/ RoHS2.0/ REACH, Class1, FDA registration	

备注:

测距性能由实验室测试得出，实验室条件为：采用标准漫反射目标板、温度控制在 25°C，室内环境光条件。详细数据及测试报告请联系奥比中光。激光雷达属于精密光电类传感器，其测试结果与安装方式、温度、湿度、振动、环境等因素相关。在使用过程中请注意保护，参照技术支持人员给出的指导进行操作。

1. **测量准度:** 室内典型工况（环境温度 25°C、目标反射率 90%、测试距离 35m 内）下，多数通道的测距准度范围。
2. **测量精度:** 室内典型工况（环境温度 25°C、目标反射率 90%、测试距离 35m 内）下，多数通道的测距精度范围。
3. **作用距离 & 量程范围:** 户外典型工况下，多数通道的有效测距范围。正入射，环境照度 0 ~ 100 klux，探测概率 50%。
4. **功耗:** 环境温度 25°C、12V 供电、扫描频率 10Hz 工况下；配套供电电源输出功率需大于 6W。
5. **工作温度:** 雷达可稳定正常工作的温度范围；在极限温度工况下，测量精度、准度可能出现轻微偏移。

2 介绍

2.1 本文档的目的和范围

本文档介绍了 ORBBEC® Pulsar 系列 3D 机械式激光雷达 MH24 产品的规格及部分设计细节，以及供开发者了解和使用相关产品。

2.2 工作原理介绍

本激光雷达测量原理为直接飞行时间(Direct Time of Flight, dToF)测量法。测距计算公式为：

$$d = \frac{ct}{2}$$

其中， d 表示距离， c 表示光速， t 表示飞行时间。

测距模块工作时，激光发射器在垂直方向固定角度发出多束激光脉冲，激光投射到物体表面发生反射，测距系统接收反射光，通过测量激光束在空中的飞行时间，准确计算目标物体到激光雷达的距离。通过内置无刷电机带动水平旋转，测得三维空间中不同立体角度的距离和强度（反射率），从而扫描获得空间环境点云轮廓。

3 产品构成

3.1 组件概述

Pulsar MH24 的组件说明如下图所示：

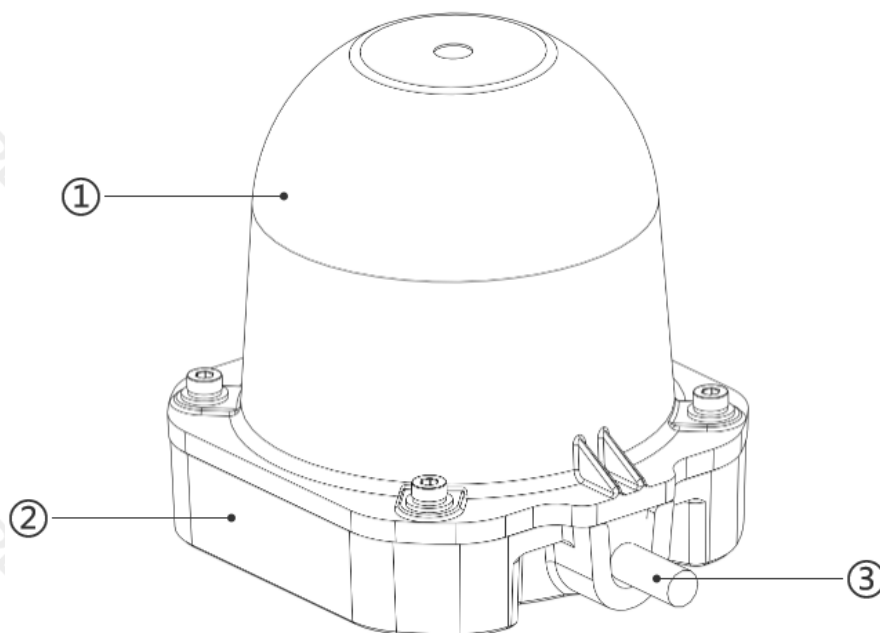


图 3-1-1 MH24 组件说明

① 光学窗口

激光光束通过窗口向外发射，从而对扫描范围内的物体进行扫描。安装时请注意激光的收发区域，避免遮挡影响使用，详细尺寸查阅[光学区域范围示意](#)。

② 安装底座

用于激光雷达和安装平台的固定，底部留有定位和安装孔位，详见[安装尺寸](#)标注示意图。同时也兼具散热功能，安装时需考虑散热设计。

③ 数据线缆

用于激光雷达供电和数据通讯，线序请查阅[接口定义线序图](#)。

3.2 接口定义

雷达对外电气及通讯接口为 8pin，雷达出线的线束末端的端子型号为 JST/PUDP-08V-S。

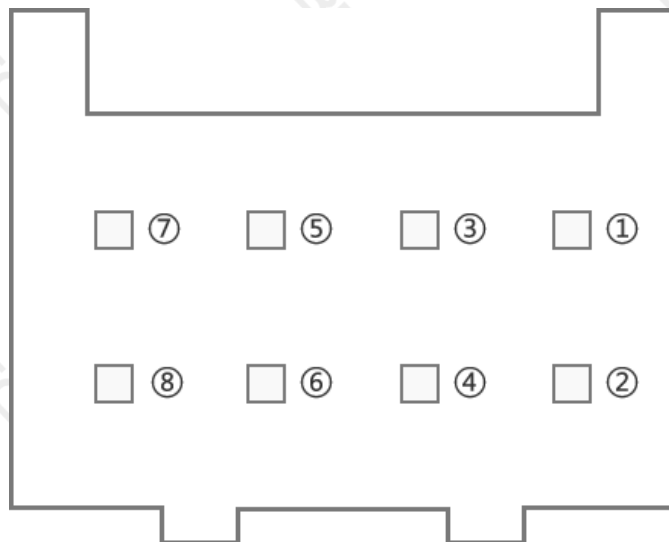


图 3-2-1 MH24 出线端子 pin 脚分布

表 3-2-1 线序定义

序号	接口名称	方向	描述	配线
1	Power	输入	DC 9~28V	
2	Ground	地	电源/信号地	
3	RS485_A	输入/输出	RS485 差分信号 A 端	
4	RS485_B	输入/输出	RS485 差分信号 B 端	
5	PPS_IN	输入	PPS 秒脉冲	
6	TTL-UART_RXD/NMEA	输入	指令数据串口输入，与 NMEA 分时复用	
7	TTL-UART_TXD	输出	指令响应串口输出	
8	Ground	地	电源/信号地	

3.3 线缆折弯

外径 $OD = 5 \pm 0.2 \text{ mm}$

最小折弯半径：25.4 mm

3.4 安装说明

3.4.1 安装尺寸

Pulsar MH24 在其底部有 4 个有效牙深为 4.5mm 的 M3 安装孔，以及两对位于斜对角的有效牙深分别为 7mm 和 3mm 的定位孔。用户可根据下图所示的尺寸大小及安装孔位尺寸，将雷达安装至合适位置。

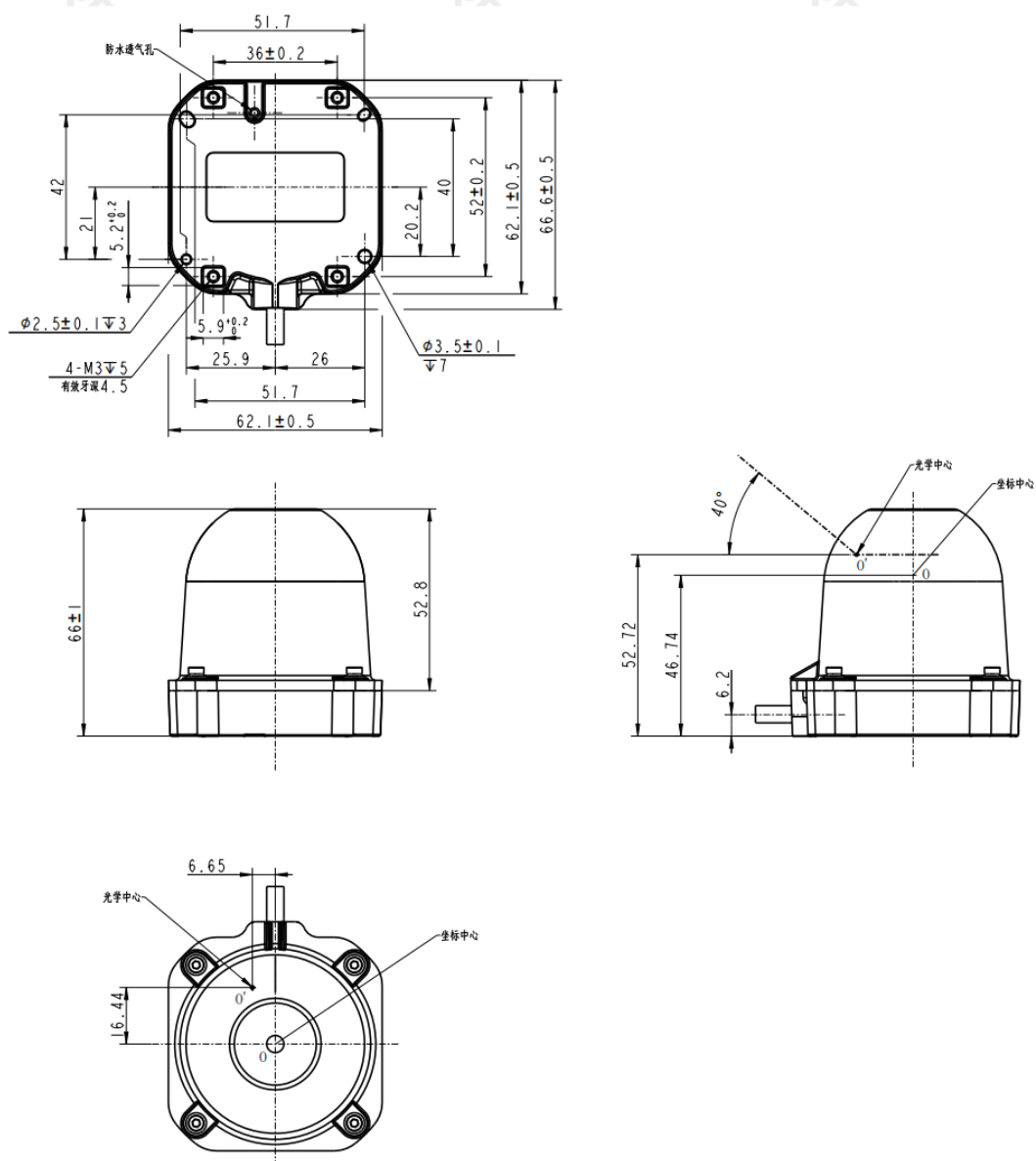


图 3-4-1 Pulsar MH24 结构安装尺寸(单位 mm)

其中 O 点为雷达坐标系原点，O'为光学测量中心。雷达初始输出的角度和测距标准均视 O'为原点，输出点云后需要经过 SDK 或软件后处理转化到以雷达坐标系原点 O 为基准的坐标系。O'与 O 相对位置固定，偏移量为 (16.44, 6.65, 5.98)，单位为 mm。

3.4.2 光学区域及通道分布

激光雷达上方半球形区域属于光学窗口，激光的发射和接收在该部分结构发散开，在光学区域范围中，需要避免结构干涉。在设计结构的时候，可参考带有光路区域图的 CAD 图纸。

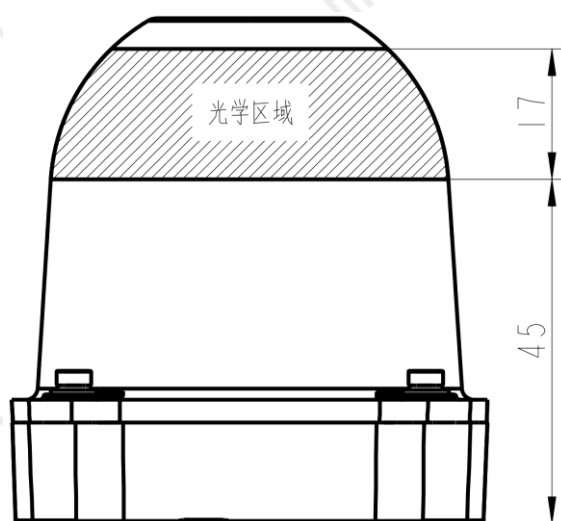


图 3-4-2 Pulsar MH24 光学区域范围示意

以激光雷达水平正向放置的情况，在垂直方向上，多个激光通道依次分布在 $0^{\circ} \sim 40^{\circ}$ 的角度，通道编号自下而上增加。其通道编号以及对应的理论设计水平偏移角度和垂直角度值如下表所示：

表 3-4-1 激光通道分布角度

通道编号	水平偏移角度 ($^{\circ}$)	垂直角度位置 ($^{\circ}$)
1	-10.7034	0.3685
2	-16.2827	2.0985
3	-10.8121	3.8285
4	-16.4136	5.5585
5	-10.9669	7.2885
6	-16.6271	9.0185
7	-11.1499	10.7485
8	-16.9038	12.4785
9	-11.3564	14.2085

10	-17.2295	15.9385
11	-11.5924	17.6685
12	-17.6034	19.3985
13	19.6721	21.1285
14	13.7878	22.8585
15	20.168	24.5885
16	14.1525	26.3185
17	20.751	28.0485
18	14.5778	29.7785
19	21.4477	31.5085
20	15.0707	33.2385
21	22.3055	34.9685
22	15.6593	36.6985
23	23.3753	38.4285
24	16.3903	40.1585

雷达实际激光通道分布角度与[表 3-4-1](#) 设计值会存在轻微偏差，每台雷达对应的通道分布角度表格会存于雷达内部。

4 工作机制

4.1 激光雷达通信

Pulsar MH24 通过串口与客户端程序进行连接，点云数据串口采用 RS485 传输协议，波特率为 5000000 bps。设备读写指令及响应报文串口采用 TTL-UART 传输协议，波特率为 460800 bps。

激光雷达与上位机设备间的点云数据采用主动上传的方式，也即激光雷达在正常上电并完成初始化后，便会以特定的协议格式自动通过数据串口向外持续输出点云数据包和状态数据包。因此激光雷达向上位机设备输出点云数据仅需要两者之间连接 RS485 串口。

当指令串口也正确连接，上位机可以发送读写指令进行控制，激光雷达每次接收控制指令后，会回复应答报文作为命令执行的结果。

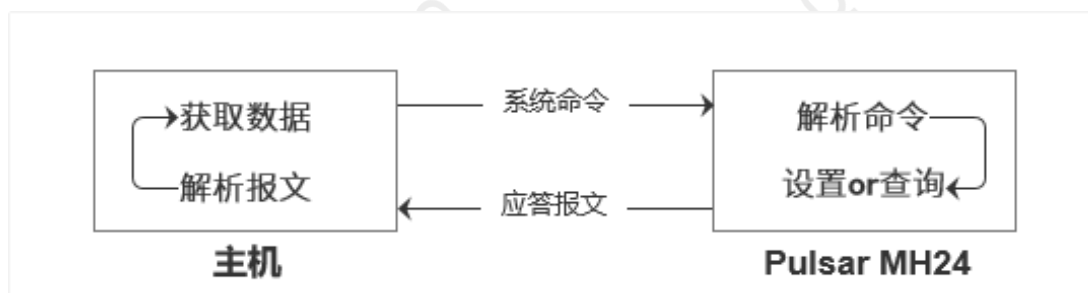


图 4-1-1 指令交互示意

4.2 点云及 IMU 数据包

4.2.1 点云数据组成

Pulsar MH24 可根据扫描结果输出点云数据，单数据点包含位置信息、特征信息等字段。雷达原始测量数据以光学测量中心 O' 为测距与角度基准；点云经 SDK 或配套软件处理后，将完成发光通道方位/俯仰角偏移修正，并将坐标基准由光学测量中心 O' 转换至雷达坐标系原点 O ，最终输出以 O 为基准的标准化点云。

后处理输出的位置信息采用球坐标格式 (R, φ, θ) 描述，各参数定义如下：其中 R 为数据点到雷达坐标系原点的空间直线距离； φ 为方位角，即数据点与雷达坐标系原点间线段在水平基准面（ x - y 平面）上的投影，与雷达坐标系 x 轴正方向的夹角； θ 为俯仰角，即数据点与雷达坐标系原点的连线，相对于水平基准面的垂直俯仰夹角。雷达的坐标系定义如下所示：

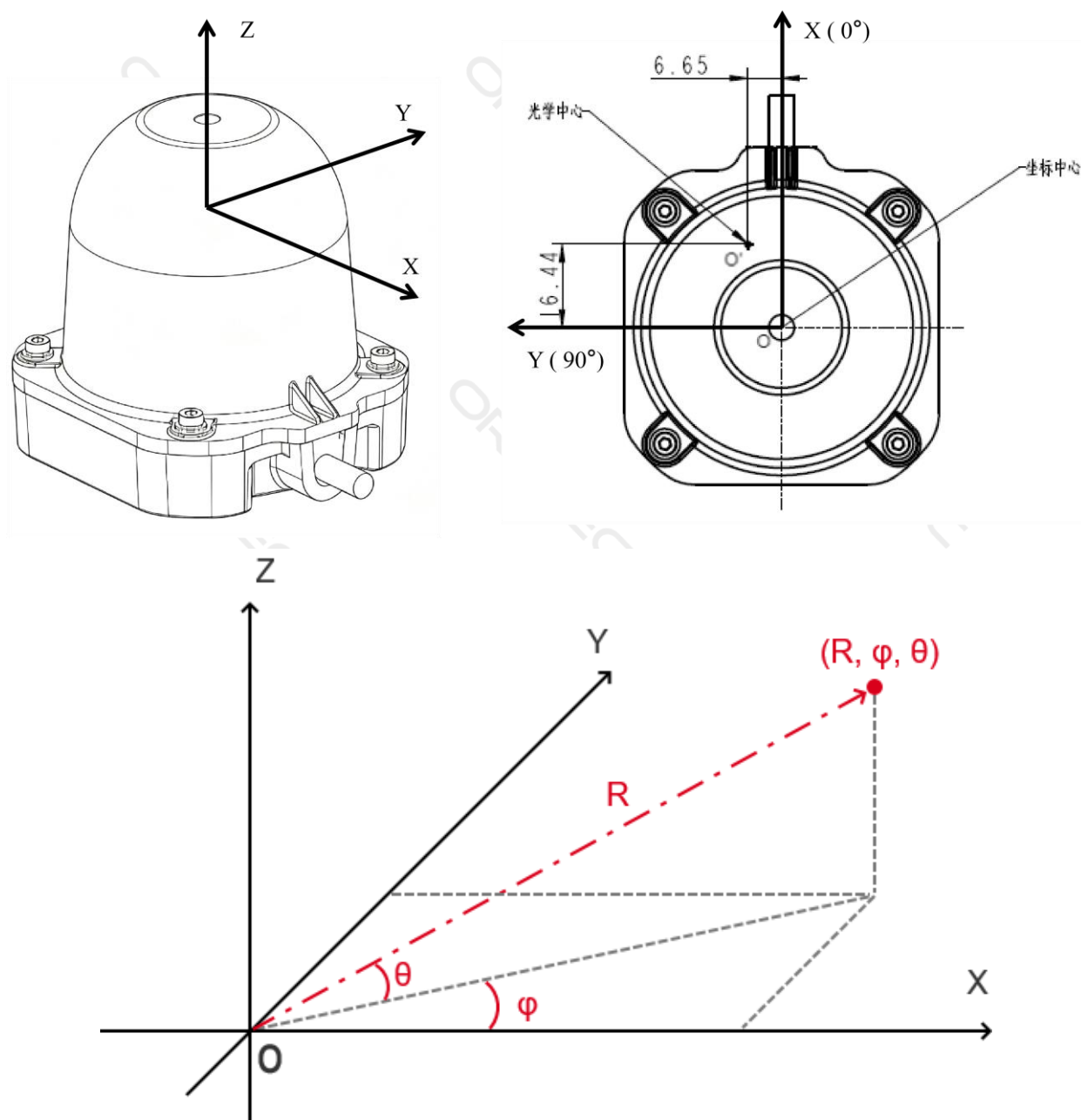


图 4-2-1 雷达坐标系定义

如需要将点云在极坐标和直角坐标之间转换，两种坐标的转换公式为

$$X = R \times \cos\theta \times \cos\varphi$$

$$Y = R \times \cos\theta \times \sin\varphi$$

$$Z = R \times \sin\theta$$

MH24 输出点云数据率固定为 72K pts/s，且点云数据块长度也固定，因此每圈点云数以及单周期数据块数随扫描频率变化而不同，下表为不同扫描频率下的点云数据对应关系：

表 4-2-1 数据协议帧格式信息

扫描频率	每圈点云个数	一个扫描周期数据块数 M	单块数据包含水平角度个数	单块点云数据个数	水平角度分辨率	单块点云数据长度 (Byte)
5 Hz	14400	60	10	24×10=240	0.6°	828
10 Hz	7200	30	10	24×10=240	1.2°	828

在测距模式下，每块点云数据包的长度固定，含有 10 个水平角度的点云信息，每个水平角度分别又对应垂直 24 线的点云，所以单块点云数据包包含 240 个测量点的信息。根据转速差异，每圈点云块数不同。比如 10Hz 情况下，一个水平扫描周期点云块的数量为 30，每块的有效点云个数为 240 个，水平角度分辨率为 1.2°，一帧点云的长度为 828Byte。

4.2.2 点云数据协议

点云数据块具体格式说明如下表：

表 4-2-2 点云数据块具体格式说明

顺序	名称	数据描述	数据内容 (Hex)	字节长度 (Byte)
1-4	帧头信息	固定部分	固定为 0x55 AA 55 AA	4
5		协议版本	0x01	1
6-7	数据块信息	数据块长度	固定为 0x03 34 (820 字节)	2
8		数据类型标志	0x00：测距模式	1

9~10		雷达型号		0x02: Pulsar MH24	2
11		包 ID		0-255	1
12		帧计数		0~255	1
13-16	时间戳信息	表示当前数据块第一个角度的时间	时间戳 (s)	0~999999 s	4
17-20			时间戳 (μ s)	0-999999 μ s	4
21-820	点云数据信息	点云数据信息		详看点云数据协议定义表	800
821-824	校验	CRC-32/MPEG-2 校验码		多项式为 0x04 C1 1D B7, 初始值为 0xFF FF FF FF	4
825-828	帧尾信息	固定部分		固定为 0x77 BB 77 BB	4

如数据类型标志为 00 时，表示输出的是正常测距模式下的点云数据，定义如下表：

表 4-2-3 点云数据报文协议定义表

顺序	名称	数据名称	数据内容	数据长度 (Byte)
21~24	水平角度 1 点云数据信息	角度 1	单位 0.01°	4
25~28		角度 1 脏污等级	双线融合编码：每 2 线对应 2bit 脏污等级 (0-3 级)； 低 24bit 有效，高 8bit 预留； bit0-bit1 对应第 1-2 线，依此类推	4
29~30		角度 1 第 1 通道距离	单位：2mm	2
31		角度 1 第 1 通道强度	0~255	1
32~33		角度 1 第 2 通道距离	单位：2mm	2
34		角度 1 第 2 通道强度	0~255	1
.....				
98~99		角度 1 第 24 通道距离	单位：2mm	2
100		角度 1 第 24 通道强度	0~255	1
101~104	水平角度 2 点云数据信息	角度 2	单位：0.01°	4
105-108		角度 2 脏污等级	双线融合编码：每 2 线对应 2bit 脏污等级 (0-3 级)； 低 24bit 有效，高 8bit 预留；	4

			bit0-bit1 对应第 1-2 线, 依此类推	
109~110		角度 2 第 1 通道距离	单位: 2mm	2
111		角度 2 第 1 通道强度	0~255	1
112~113		角度 2 第 2 通道距离	单位: 2mm	2
114		角度 2 第 2 通道强度	0~255	1
.....				
178~179		角度 2 第 24 通道距离	单位: 2mm	2
180		角度 2 第 24 通道强度	0~255	1
.....				
741~744		角度 10	单位: 0.01°	4
745-748	水平角度 10 点云数据信息	角度 10 脏污等级	双线融合编码: 每 2 线对应 2bit 脏污等级 (0-3 级); 低 24bit 有效, 高 8bit 预留; bit0-bit1 对应第 1-2 线, 依此类推	4
749~750		角度 10 第 1 通道距离	单位: 2mm	2
751		角度 10 第 1 通道强度	0~255	1
752~753		角度 10 第 2 通道距离	单位: 2mm	2
754		角度 10 第 2 通道强度	0~255	1
.....				
818~819		角度 10 第 24 通道距离	单位: 2mm	2
820		角度 10 第 24 通道强度	0~255	1

直角坐标系数据, 可以通过公式进行换算获取。

4.2.3 IMU 数据协议

当开启了 IMU 流之后, 雷达也会按相应的时间间隔输出 IMU 数据包, 其数据的数据格式下:

表 4-2-4 IMU 数据块格式具体说明

顺序	名称	数据描述	数据内容	字节长度 (Byte)
1-4	帧头信息	固定部分	固定为 0x77 EE 77 EE	4
5-6	数据块信息	数据块长度	固定为 0x00 3B (59 字节)	2

7		数据类型	00: 正常 IMU 数据	1
8		帧计数	0~255	1
9		雷达型号	0x02: Pulsar MH24	1
10-11		预留	-	2
12-15	时间戳信息	时间戳	秒级时间戳, 1970-01-01 00:00:00 UTC	4
16-19		时间戳 (μ s)	0-999999	4
20-23	IMU 数据信息	ACC_X	X 轴加速度数据	4
24-27		ACC_Y	Y 轴加速度数据	4
28-31		ACC_Z	Z 轴加速度数据	4
32-35		GYRO_X	X 轴陀螺仪数据	4
36-39		GYRO_Y	Y 轴陀螺仪数据	4
40-43		GYRO_Z	Z 轴陀螺仪数据	4
44-47		内部温度	单位: 0.01°C, 带符号	4
48		ODR	输出频率配置 0: 25Hz 1: 50Hz 2: 100Hz 3: 200Hz	1
49		AccelFsr	加速度量程配置 0: $\pm 2g$ 1: $\pm 4g$ 2: $\pm 8g$ 3: $\pm 16g$	1
50		GyroFsr	角速度量程配置 0: $\pm 250dps$ 1: $\pm 500dps$ 2: $\pm 1000dps$ 3: $\pm 2000dps$	1
51		预留	-	1
52-55	校验	CRC-32/MPEG-2 校验码	多项式为 0x04 C1 1D B7, 初始值为 0xFF FF FF FF	4
56-59	帧尾信息	固定部分	固定为 0x88 DD 88 DD	4

IMU 可配置开关，或以不同的频率向外发送数据，内容包括 3 轴角速度和 3 轴加速度，其中 X-Y-Z 三轴的正方向与点云坐标系对比如下图，与雷达坐标系原点间的距离偏移坐标为 $(-21.276, -4.095, -40.07)$ ，单位 mm。

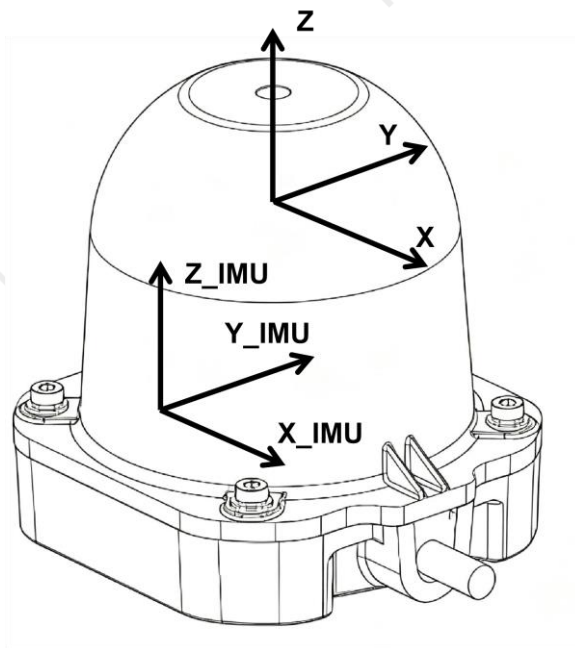


图 4-2-2 点云坐标系和 IMU 坐标系定义

4.2.4 数据解析计算示例

计算每个点的数据信息，每个点由距离 R 、水平角 φ 、垂直角 θ 三个数据锁定，也即坐标为 (R, φ, θ) 。对于每台雷达而言，在校准前，其中每个激光通道的垂直角 θ 是固定的，由表 3-3-1 决定；每一个通道在相同电机位置的水平角 φ 是相同的，也即在点云数据块中多个通道共用一个相同的水平角度。以通道 1 为例，经校准前的雷达输出原始位置信息提取如下：

1. 从点云数据块中提取出水平角度 1 点云数据信息：如 0x00, 0x00, 0x46, 0x59, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x09, 0x02, 0xFF, 0x0C, 0x57, 0xD3, ...;

2. 提取该点云数据信息中的 1~4 字节，为水平方位角信息：0x00004659 =18009 ,
18009*0.01°=180.09°;
3. 提取该点云数据信息中的 9~10 字节，为该水平角度第 1 通道的距离信息：0x0902 =2306 ,
2306*2mm =4612mm;
4. 提取该点云数据信息中的第 11 字节，为该水平角度第 1 通道的强度信息：0xFF =255;
5. 提取该点云数据信息中的 12~13 字节，为该水平角度第 2 通道的距离信息：0x0C57
=3159, 3159*2mm=6318mm;
6. 提取出该点云数据信息中的第 14 字节，为该水平角度第 2 通道的强度信息：0xD3 =211;
7. 根据通道角度分布表格，第 1、2 通道的垂直角分别为 0.3685°和 2.0985°，因此可得到在
水平角为 180.09°的第 1、2 通道点云坐标分别为(4612mm, 180.09°, 0.3685°) 和 (6318mm,
180.09°, 2.0985°);
8. 第 3~更高通道以此类推。

4.3 状态信息包

Pulsar MH24 会周期性（1000 ms）输出状态信息包，其中包含雷达配置信息、状态信息和故障码。

表 4-3-1 状态包协议说明

顺序	名称	数据描述	字节长度 (Byte)
1-4	帧头	固定为 0x5A 5A A5 A5	4
5	协议版本	协议版本号	1
6-7	帧长度	帧总长度	2
8	雷达型号	固定为 0x02	1
9-10	PID	PID 固定为 0x13 03	2
11-12	VID	VID 固定为 0x2B C5	2

ORBEC. All Rights Reserved. <https://orb3d.com/>

13-24	SN 码	常数 (有效 11 个字节, 高位补充 1 个字节)	12
25-28	时间戳 s	秒级时间戳	4
29-32	时间戳 us	微秒级时间戳	4
33-34	电机转速	电机转速, 单位 rpm, 类型有 0rpm, 300rpm, 600rpm	2
35-36	雷达配置信息	2 字节配置寄存器, 按 4bit 位域均分, 定义如下: - 点云帧率 (bit [15:12]) : 0=60 @5Hz, 1=30 @10Hz; - IMU 输出频率 (bit [11:8]) : 0=25Hz, 1=50Hz, 2=100Hz, 3=200Hz; - 加速度计量程 (bit [7:4]) : 0=±2g, 1=±4g, 2=±8g, 3=±16g; - 陀螺仪量程 (bit [3:0]) : 0=±250dps, 1=±500dps, 2=±1000dps, 3=±2000dps;	2
37	雷达状态	状态码: 0x00 (正常)、0x01 (预警)、0x02 (故障保护)、0x03 (待机)	1
38-40	故障码	故障码: [23:0], 详细定义表 4-3-2 说明	3
41-44	CRC32	CRC-32/MPEG-2 校验码, 多项式为 0x04 C1 1D B7, 初始值为 0xFF FF FF FF	4
45-48	帧尾	固定为 0x6B 6B B6 B6	4

其中故障码由 3 个字节组成, 低 [16:0] 有效, 高位保留, 每个 bit 代表一种故障。

表 4-3-2 故障码说明

序号	故障名称	故障码位置	故障说明	雷达状态	应对措施建议
1	光罩脏污	[0]	-	预警	清洗光罩
2	雷达过温	[1]	雷达内部位置 A 运行温度偏高	故障保护	检查环境温度是否过高
3	雷达过温	[2]	雷达内部位置 B 运行温度偏高	故障保护	检查环境温度是否过高
4	IMU 工作异常	[3]	-	预警	等待 30s, 如果未恢复就重启雷达
5	入口电压异常	[4]	-	故障保护	检查外部电压, 外部电压正常后重启雷达
6	雷达参数异常	[5]	-	预警	重启雷达
7	电机堵转	[6]	扫描模块异常, 尝试自恢复中	故障保护	等待 120s, 如果未恢复就重启雷达

8	电机转速异常	[7]	扫描模块异常, 尝试自恢复中	预警	等待 120s, 如果未恢复就重启雷达
9	电机其他异常	[8]	扫描模块异常, 尝试自恢复中	故障保护	等待 120s, 如果未恢复就重启雷达
10	码盘输出异常	[9]	扫描模块异常	故障保护	重启雷达
11	启动失败	[10]	位置 A 启动失败	预警	等待 120s, 如果未恢复就重启雷达
12	启动失败	[11]	位置 B 启动失败	预警	重启雷达
13	PPS 同步精度低	[12]	-	预警	检查 PPS 信号源
14	GNSS 信号丢失	[13]	缺失 GNSS 信号, 时间同步失败	预警	检查 GNSS 信号源
15	PPS 信号丢失	[14]	缺失 PPS 信号, 时间同步失败	预警	检查 PPS 信号源
16	GNSS 信号异常	[15]	-	预警	检查 GNSS 信号源
17	人眼安全故障	[16]	存在人眼安全风险, 雷达关闭全部激光器	预警	重启雷达

5 设备连接使用说明

激光雷达的线束可用于供电、传输数据、指令通讯和时间同步等功能，关于 pin 脚定义请查阅接口定义章节 3.2。连接 MH24 使用的时候，可通过对应引脚进行供电和数据通讯。首次使用和评估，推荐使用转接盒进行供电并与 PC 连接。

转接盒样式及尺寸如下所示：

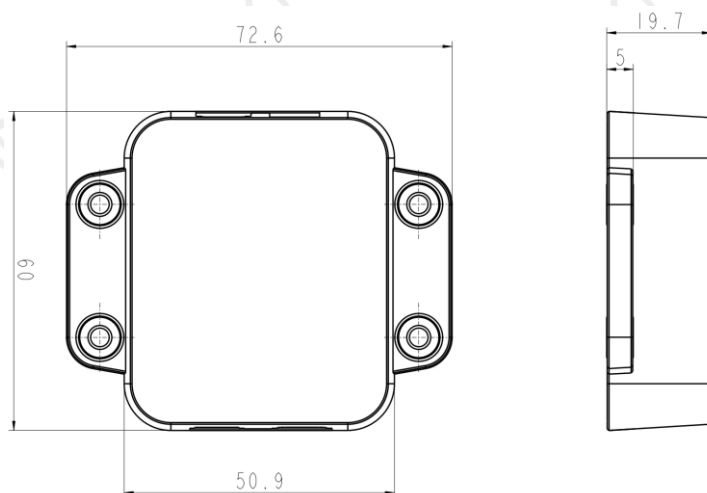


图 5-1-1 转接盒样式和尺寸（单位 mm）

转接盒上具有的接口定义如下所示：

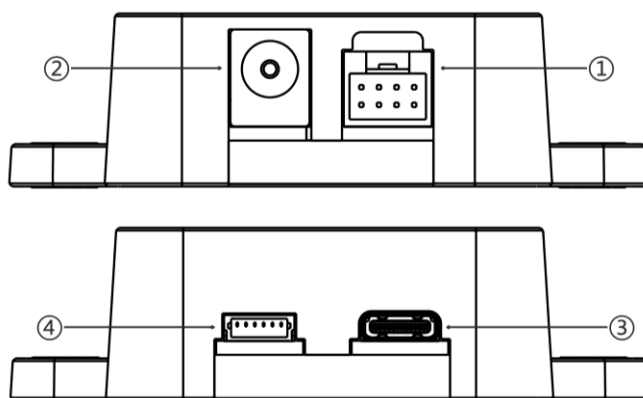


图 5-1-2 转接盒接口说明

① 传感器连接端子

用于与激光雷达出线端子匹配连接，型号为 S08B-PUDSS-1。

② DC 直流供电接口

12V 供电 DC 5.5×2.1mm 的母头，通过转接盒给传感器供电。

③ Type-C 接口

用于连接到 PC，与转接盒内置两个串口建立通信：点云数据串口和控制指令串口。

④ GPS 数据接口

用于连接到外部 GPS 模块，可进行外部授时和时间同步。

连接步骤如下：

- 使用 Pulsar MH24 自出线的 8pin 电源/信号线与转接盒①号端子连接；
- 使用 $\Phi 5.5/2.1$ mm 电源适配器与转接盒②连接，为传感器进行供电；
- 使用 USB 转 Type-C 线插入转接盒③ 接口，然后连接至个人电脑；
- （可选）如有 GPS 授时需要，将外部 GPS 模块 NMEA 接入④号接口；
- 在个人电脑打开 OrbbecViewer 即可查看雷达实时点云数据。

整体连接样式如下图所示：

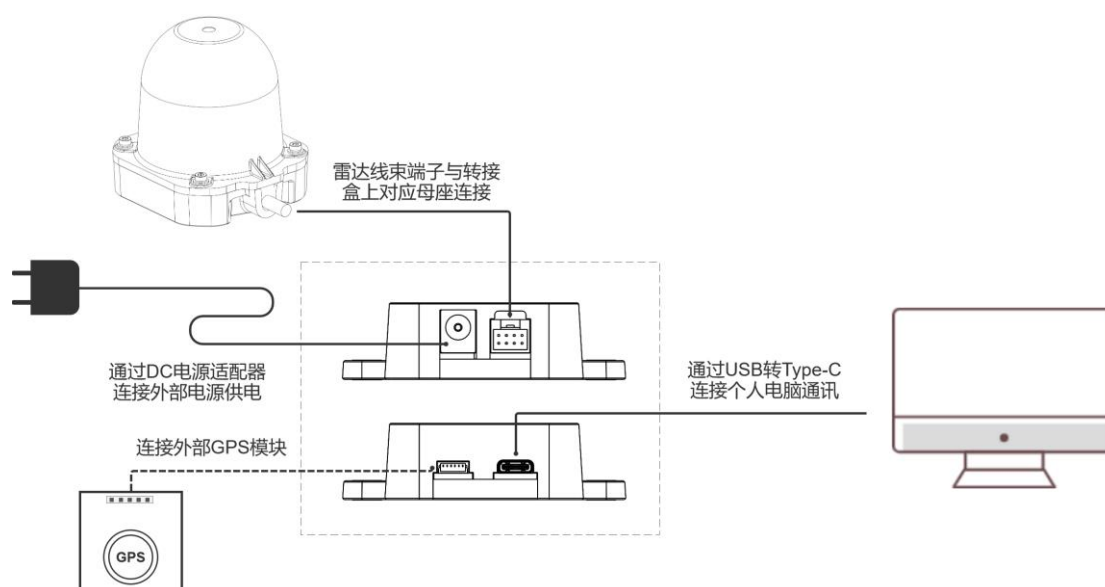


图 5-1-3 设备连接

6 预览上位机工具介绍及使用

6.1 工具介绍

Orbbec 为用户提供可实时显示、记录和分析点云的操作软件 OrbbecViewer，是一款用于设备的全过程调试、分析和可视化软件工具，支持设备连接、3D 点云数据交互和通过 PC 进行深入分析。可用于 PC 连接雷达，通过该上位机软件，用户及调试人员可方便查看点云质量，也可以录制储存以及回放点云数据，方便后续使用。同时对点云数据进行分析计算，可提高测试验证效率。软件可以通过销售人员或在线链接获得。

6.2 环境准备

该软件目前支持 Windows 10/11（64 位）、x86 Linux、ARM Linux 操作系统，并推荐 PC 具有独立显卡，分辨率 1280 × 720 或更高（非缩放）。

若使用 OrbbecViewer 所连接的激光雷达设备由网络进行通信，请在采集点云之前关闭电脑防火墙，不能仅仅将软件加进白名单，防火墙拦截的是雷达数据，并非软件。通过网口连上设备后将 PC 网口 IP 与设备 IP 设置为同一网段：比如：雷达默认 IP 为 192.168.1.100，则将电脑的 IP 地址设置为 192.168.1.XX（如 192.168.1.10，不能为雷达的地址 192.168.1.100），子网掩码设置为 255.255.255.0。

若使用 OrbbecViewer 所连接的激光雷达设备由串口进行数据通信，则需要确保对应串口在电脑上可被正常识别。如在设备管理器中未识别出串口，则需要先安装对应串口驱动，再使用软件程序打开。

6.3 软件界面及功能介绍

6.3.1 主界面

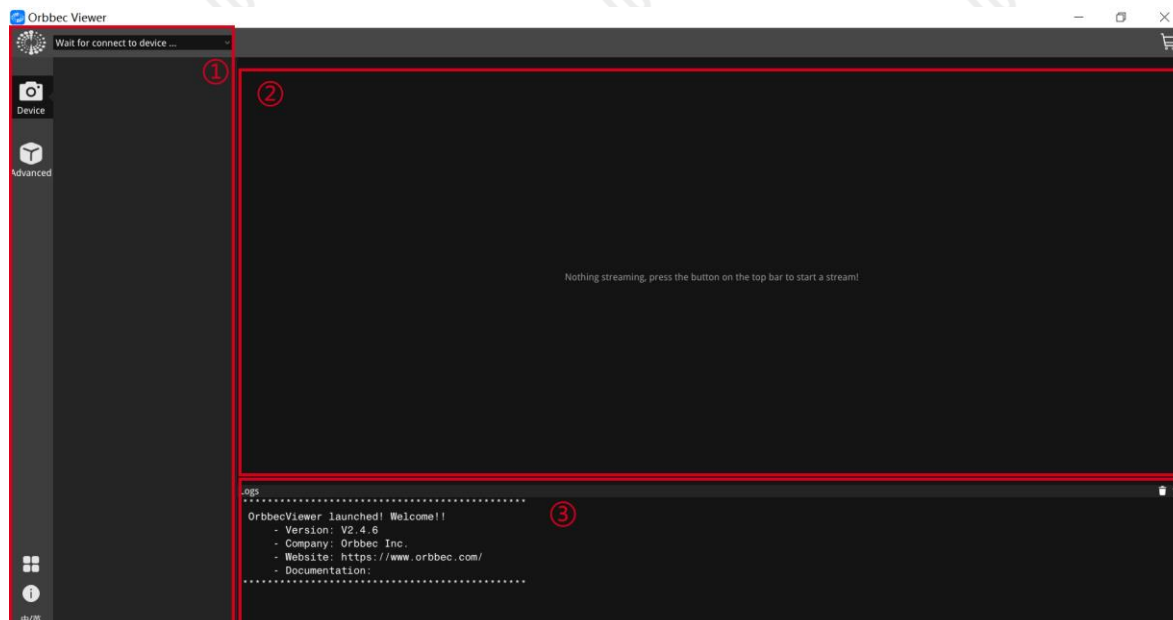


图 6-3-1 软件主界面划分

软件主页面如上图所示，各区域的大致功能介绍如下表，详细功能可查看后面各章节描述：

表 6-3-1 界面区域功能介绍

编号	名称	功能说明
①	设备管理区域	自动枚举电脑上设备的网络信息，若是串口设备，需要手动输入；成功连接后，显示所连接设备的基本信息，以及显示参数配置框；支持对点云数据进行连续录制和回放
②	点云显示区域	可对激光雷达实时点云或本地点云文件进行预览；包含数据列表，支持框选数据进行统计
③	日志列表	操作日志显示区域

6.3.2 设备管理区域

该区域为设备管理区域，当前版本暂时支持单设备连接。准备好运行环境后，软件会自动枚举 PC 上进行正确物理连接的网络 LiDAR 设备，并添加进设备加选框中等待选择连接，如下图：

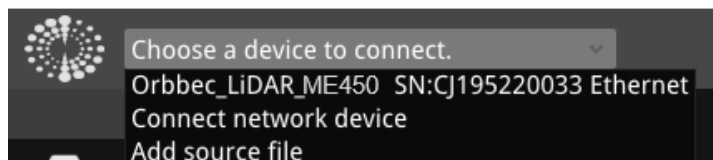


图 6-3-2 网络设备加选列表

若是物理连接的是串口通讯，则需要选择 “Connect serial device” 进行手动连接

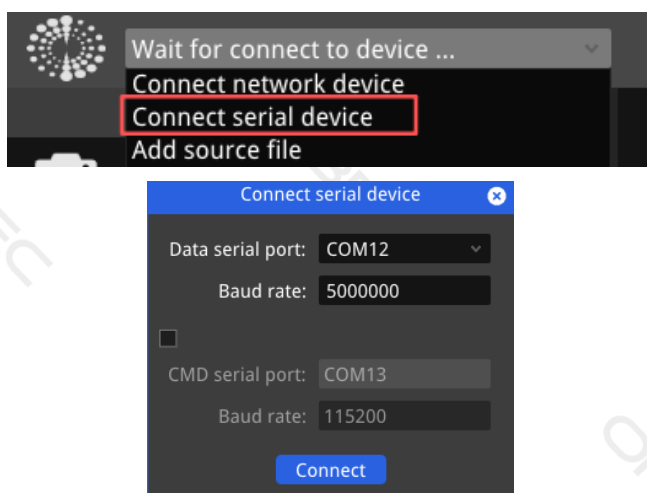


图 6-3-3 串口设备连接

当设备成功连接后，界面将会变为下图所示：

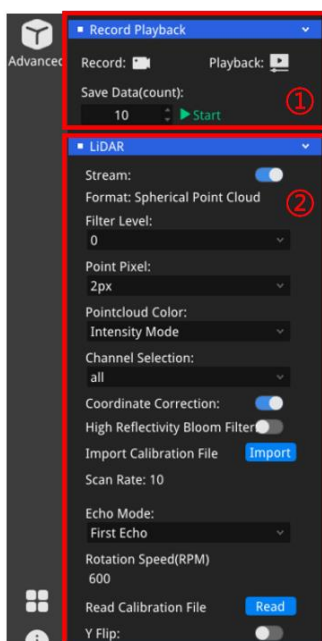


图 6-3-4 设备管理区域

表 6-3-2 界面区域功能介绍

编号	功能说明
①	点云数据的录制和播放
②	激光雷达点云参数控制

用户可通过 Stream 按钮开启/关闭点云数据；可选择雷达的点云数据格式、指定通道等参数观测点云效果，也能在该区域执行对雷达的点云校正。

6.3.3 点云显示区域

开启点云数据流或者导入正确格式的录制文件播放后，将在显示区域显示实时点云效果，并且支持在实时采集和暂停时调出数据表格，用户可通过按住 shift 键+鼠标左键长按移动框选数据，被选中的数据将显示并统计在点云显示面板右侧，如下图所示：

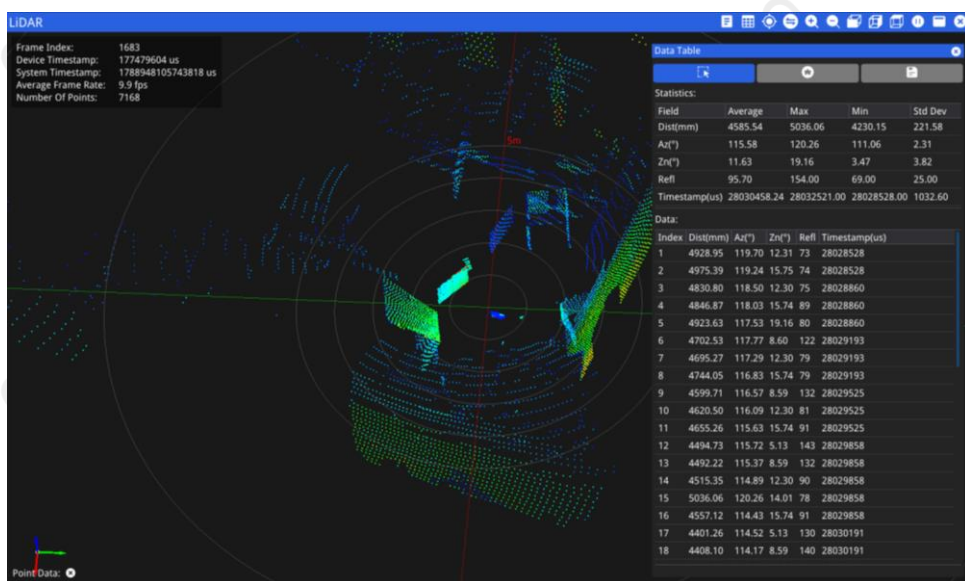


图 6-3-5 雷达点云显示界面

6.3.4 日志列表

软件操作和设备响应时，均会有 log 记录并显示在日志列表框，以供用户和开发人员对一些必要信息的获取和分析。

7 SDK

除上述使用 Viewer 查看实时点云数据之外，用户还可以通过软件开发工具包将激光雷达获取的点云数据应用于各种自定义场景。用户可基于 Orbbec_SDK 进行算法二次开发，提高开发效率。Orbbec_SDK 是针对奥比中光传感产品，提供设备参数配置、数据流读取和处理的、跨平台（Windows、Linux）软件开发包，同时提供 ROS/ROS2 包，方便用户更加快速便捷的了解和使用奥比中光激光雷达。用户购买硬件产品后，配套的 SDK 软件开发包可通过奥比中光官网获取。

其中，在编译使用 ROS/ROS2 驱动前，建议仔细阅读 GitHub 指向的 wiki 所描述的操作步骤，以确保驱动正常运行并发布点云数据。

8 设备维护

8.1 光罩使用禁忌

本设备光罩采用聚碳酸酯（PC）材质，表面镀有光学功能膜，使用与维护过程中请遵守以下要求，避免造成光罩损伤、性能下降或功能失效：

1. 禁止干擦与研磨清洁：严禁在干燥状态下直接擦拭光罩表面，禁止使用含研磨成分的清洁剂，防止划伤光学镀膜层。
2. 禁用有机类清洁剂：禁止使用任何有机清洁剂接触光罩，此类试剂可能造成光罩腐蚀、开裂，包括但不限于柏油清洗剂、自洁素、粘胶去除剂、脱膜剂、泡沫清洗剂、漆面铁粉清洁剂、玻璃清洁剂、稀释剂、除冰剂、漆面处理剂、酒精及食醋等。若周边作业需使用上述试剂，请提前对光罩做好隔离防护，避免直接接触。
3. 避免外力冲击与硬物刮擦：禁止对雷达本体施加强外力冲击；不得使用刀具、金属镊子等尖锐器具，或尼龙硬毛刷、钢丝刷等硬质工具刮擦光罩表面，防止产生永久性划痕。若使用原厂配套的自动清洗设备清洁雷达，可能存在适配风险，请联系我司技术支持进行评估后再操作。
4. 极端工况下禁止清洁：光罩经长时间高温暴晒后，请勿立即开展清洁操作，避免温差应力造成材质损伤；光罩表面积雪、积冰时，禁止使用高压清洗机、除冰铲等工具强行清理。建议用软毛刷轻轻扫除浮雪，或使用不含溶剂的专用除冰喷剂消融积冰，也可等待积冰自然融化。
5. 禁止表面打蜡镀膜：请勿在光罩表面涂抹车蜡、镀膜剂等产品，避免降低光学透过率，影响测距性能。

8.2 光罩清洁步骤

建议结合设备使用频次、存放环境及当地气候条件，定期巡检光罩洁净度。

1. 断电确认：清洁操作前，必须确认激光雷达已完全断电。
2. 清洁剂选用：根据污渍程度选择对应清洁液：轻度污渍：使用常温清水即可；中度污渍：使用常温中性皂液；顽固污渍：选用常温、不含有机溶剂的中性清洁剂，如中性洗车香波。
3. 轻柔擦拭：取洁净的软质海绵或抗静电超细纤维软布，蘸取适量清洁液后，轻轻擦拭污渍区域。顽固污渍处理：遇难以去除的顽固污渍，可将浸湿清洁液的海绵或软布敷在污渍处静置片刻，待污渍充分软化后再轻轻擦拭，禁止用力反复摩擦。
4. 收尾擦干：污渍清除后，立即用清水冲洗光罩表面，再用洁净的干软布轻轻吸干残留水分，避免清洁液残留或形成水渍。

9 故障排查

本章针对设备使用过程中的常见故障，提供分步排查与处理方法。若按以下步骤操作后故障仍未解决，请联系 Orbbec 技术支持获取协助。

表 9-1-1 常见故障及解决方案

序号	故障现象	解决方案
1	电机转动无数据输出	1. 检查 RS485 线缆连接，确认通信参数配置匹配 2. 重新上电验证数据输出是否恢复
2	电机不转动	1. 检查电源线插接状态，确认电源适配器工作正常 2. 重新上电验证电机是否恢复转动
3	点云显示异常	1. 检查光罩洁净度，存在污渍按第 8 章[设备维护]方法清洁 2. 排查数据传输链路是否存在丢包 3. 更新 OrbbecViewer 至最新版本，重启上位机重试
4	GNSS 信号无法锁定	1. 检查 GNSS 设备与雷达的连接线路，确认插接牢靠 2. 验证 PPS 秒脉冲信号已正常输入雷达 3. 重新上电确认 GNSS 锁定状态是否恢复

10 法律法规及产品执行标准

产品通过如下认证

1. RoHS 认证



图 8-1 RoHS 认证

2. FDA 注册



图 8-2 FDA 注册

3. 符合 Class 1 激光产品，执行标准如下：EN/IEC 60825-1:2014



图 8-3 Class 1

4. CE 认证



图 8-4 CE 认证

5. FCC 认证



图 8-5 FCC 认证

11 系统集成指南

用户选择 Pulsar 系列激光雷达产品进行开发前应先在与奥比中光科技股份有限公司销售人员取得联系，获取用户手册并申请 SDK 开发包；通过评估、调试和验证等步骤确认方案是否符合量产要求。

我们为 Pulsar 系列激光雷达提供适配各种软件平台的 OrbbecSDK，您需要相应平台的 SDK 来开发和使用硬件设备。OrbbecSDK 支持 Windows，Linux 操作系统，用户购买产品之后，可通过奥比官网或者 GitHub 获取 SDK 包，并直接通过激光雷达获取到点云数据。使用驱动与 SDK 套件即可对产品进行更多的应用层开发。

建议流程：

1. 阅读 Pulsar 系列产品规格书
2. 官方渠道购买并获取 Pulsar 激光雷达
3. 开发前应先在与奥比中光科技股份有限公司销售人员取得联系，获取用户手册并申请 SDK 开发包
4. 选择合适的开发平台
5. 根据功能进行产品开发，遇到技术问题请及时与奥比中光工作人员联系
6. 确认终端产品的量产方案
7. 根据量产方案对终端产品进行量产

12 使用注意事项

1. 请按照指南正确操作设备，操作不当可能会损坏内部组件。
2. 请勿使产品跌落或受到机械应力。
3. 在组装和使用过程中，不要试图以任何方式修改或拆卸本产品，因为这可能会损坏激光雷达并损失精准度。
4. 长时间使用时，雷达的温度可能会升高。
5. 请勿弄脏或刮擦光学外罩，以免在其上留下异物或痕迹，从而影响激光测距的效果
6. 将产品放在儿童或动物接触不到的地方，以免发生意外。
7. 如出现无法识别设备，请检查电缆是否符合电源/数据传输要求，然后重新插拔进行检查。
8. 根据国际标准 EN/IEC 60825-1 第 3 版 (2014)，该产品被归类为 1 类激光产品。

本文件规定以外的控制、调整或程序可能会导致危险的辐射暴露。

安全和处理说明:

- 如果观察到任何外部损坏，请勿使用此设备。
- 请勿尝试打开本产品的任何部分。没有用户可维护的部件。
- 小心不可见的激光辐射。避免直接暴露在光束下。
- 为了保持合规性和安全标准，请勿修改或维修产品。未经授权的修改或维修可能导致排放超过 1 级安全水平。
- 仅使用官方版本更新雷达固件，以确保正确的功能和安全性。