



编 号	ULM3-PDOA Lite
密 级	内部公开
页 数	11

名 称 ULM3-PDOA Lite 用户手册



会 签

大连浩如科技有限公司

文档控制

变更记录

版本号	日期	增加/修改/删除	描述
1.0	20260808	创建	新创建文档。

目 录

1	产品参数	1
2	模块接口	2
2.1	USB 供电与数据接口	3
2.2	UART (TTL) 数据接口	3
2.3	指示灯	3
3	系统安装与使用	3
3.1	系统安装与注意事项	3
3.2	连接 PC	5
4	通信协议	7
4.1	上行数据协议	7
5	发货及配件清单	8

1 产品参数



图 3-1 ULM3-PDOA Lite 模块外观图

表 3-1 模块参数

项目	ULM3-PDOA Lite 参数
电源	DC 5 V 外部供电
最大测距距离	8 m
模块尺寸	54 mm × 84 mm × 16 mm
测距精度	± 5 cm
角度范围	120° （以模块为中心-60° ~+60° ）
角度精度	± 3°
工作温度	-20 °C ~ +70 °C
外部通信方式	USB 转串口 / TTL 串口
数据更新频率	40 Hz
天线类型	PCB 双天线
发射功率谱密度	-41 dBm/MHz

2 模块接口

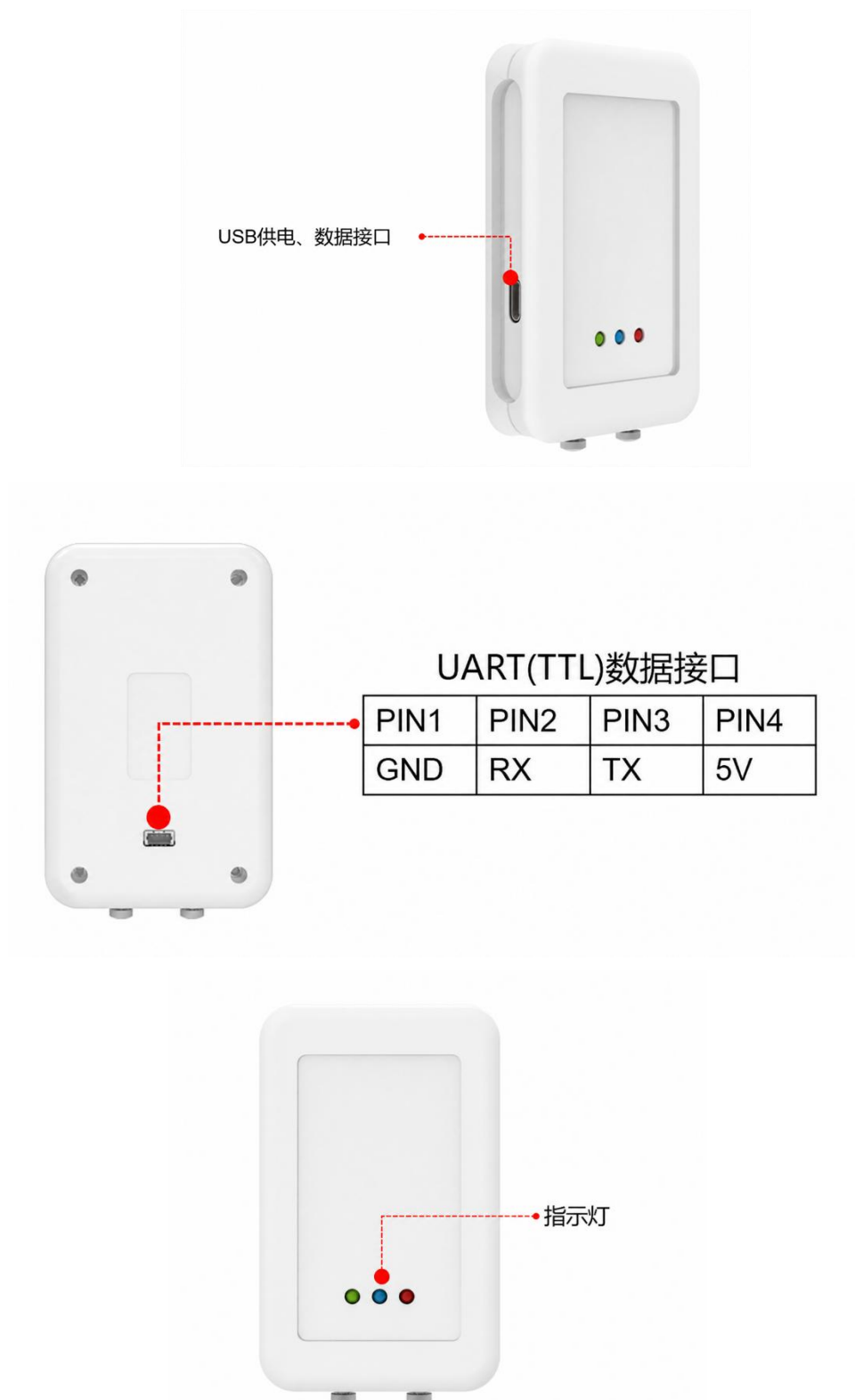


图 2-1 模块接口

2.1 USB 供电与数据接口

USB Type-C 接口支持 DC 5 V 供电和串口数据通信。可连接计算机 USB 接口，或连接符合要求的 5 V 电源；连接计算机时，可同时完成供电、数据传输和上位机数据显示。

2.2 UART (TTL) 数据接口

除 USB 接口外，模块还提供 UART (TTL) 串行通信接口，可连接单片机、Arduino、树莓派等设备进行数据通信和二次开发。连接时，应将模块 TX 连接至目标设备 RX，并确保双方 GND 共地。连接前请确认目标设备的接口电平与模块兼容。

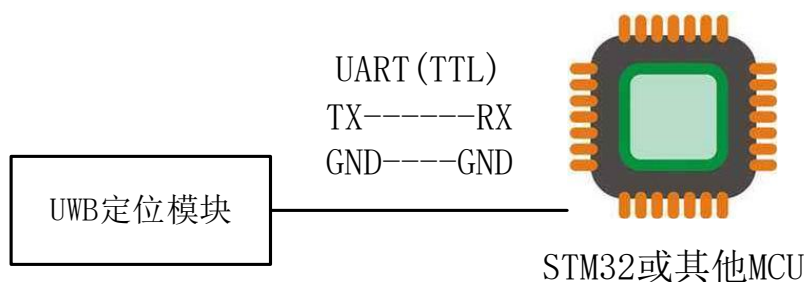


图 2-2 模块 TTL 串行数据接口示意图

2.3 指示灯

模块正面的指示灯用于显示当前工作状态，具体含义如下。

表 2-1 指示灯状态说明

指示灯	➤ 绿色：模块上电后常亮。
描述	➤ 蓝色：与标签建立测距连接后闪烁。
	➤ 红色：标签触发停止功能时闪烁。

3 系统安装与使用

3.1 系统安装与注意事项

安装时，将模块天线面朝向定位标签，并使用 DC 5 V 电源供电。模块底部设有固定结构，可使用 M3 螺钉安装在小车、桌面等载体上，也可配合铜柱进行

支撑。安装后应确保模块稳固且保持水平。



图 3-1 天线面

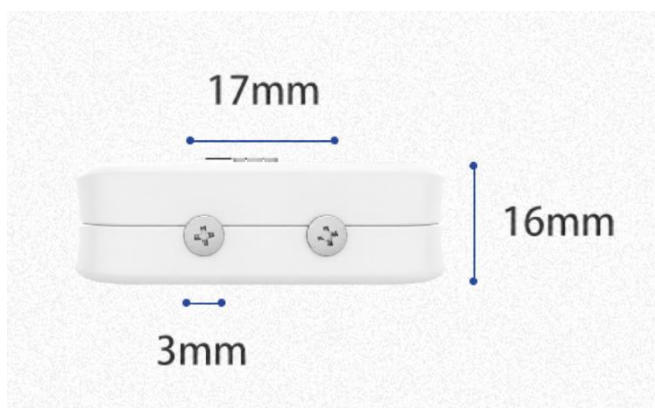


图 3-2 底部固定块安装孔

以基站中心为坐标原点 (0, 0)，模块正前方为 Y 轴方向，水平方向为 X 轴方向。在有效覆盖范围内，系统可完成标签定位和 AOA 角度计算，标称水平角度范围为 $-60^{\circ} \sim +60^{\circ}$ 。

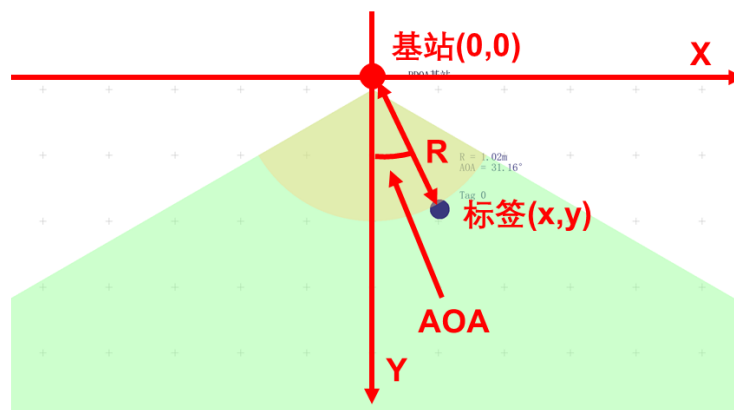


图 3-3 定位范围和坐标系

注意事项：

- 1) 请在基站有效覆盖范围内使用；超出覆盖范围可能导致定位精度下降或数据异常。
- 2) 基站天线面应朝向标签。
- 3) 基站与标签的距离建议大于 1 m。
- 4) 基站应尽量安装在空旷、稳定的位置。
- 5) 标签与基站之间应尽量保持视距，尤其应避免钢板等金属物体遮挡。

3.2 连接 PC



图 3-4 模块连接 PC 示意图

使用 USB Type-C 数据线将基站连接至 PC。首次使用时，请先安装 CH340 驱动程序（见配套资料）。待系统识别出串口后，打开上位机软件，选择对应串口并单击“连接”，即可建立通信。



图 3-5 串口选择与连接

连接成功后开启标签，上位机将显示标签 ID、测距与角度数据，以及定位轨迹。

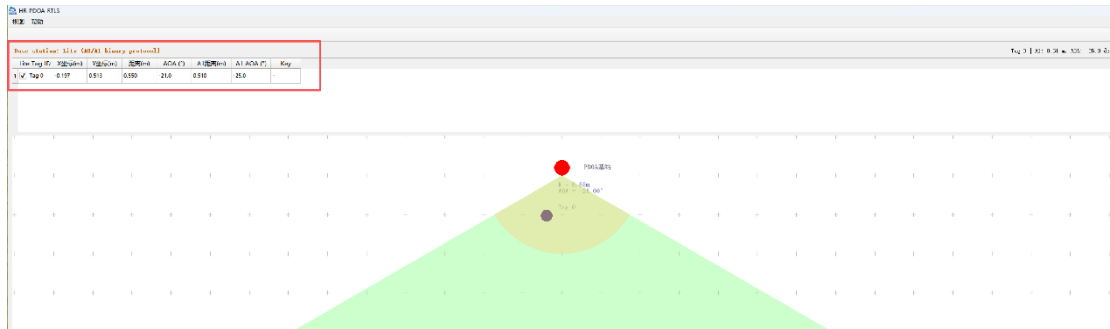


图 3-6 标签信息及定位轨迹

有关系统部署和使用方法的更多信息,请参考《HR-RTLS1-PDOA 用户手册》。

HR-RTLS1 用户手册链接:

http://rtls1.haorutech.com/download/HR-RTLS1-PDOA_UserManual.pdf

4 通信协议

4.1 上行数据协议

模块通过串口主动上报基站 ID、标签 ID、A0/A1 基站的测距数据和 AOA 角度数据。每个数据帧仅对应一个标签。

串口参数: 115200 bps, 8 数据位, 无校验, 1 停止位 (8-N-1)。

通信协议采用固定 14 字节十六进制帧。多字节有符号字段采用 int16_t 补码表示, 按大端字节序传输 (高字节在前)。

0x7D | 0x0E | anc_id | 0x0D | tag_id | distance0_H | distance0_L | aoa0_H | aoa0_L | distance1_H | distance1_L | aoa1_H | aoa1_L | SUM8 | 0x7E

串口数据示例:

7D 0E 00 00 00 64 FF F6 00 C8 00 1E CA 7E

表 4-1 串口通信协议说明

字段	例子	说明
字节 1	0x7D	帧头, 固定值。
字节 2	0x0E	帧长度, 固定 14 字节, 包含帧头、长度、基站 ID、标签 ID、A0/A1 数据、校验和及帧尾。
字节 3	0x00 anc_id = 0	当前基站 ID, 取值范围为 0~1。

字节 4	0x00 tag_id=0	当前标签 ID，取值范围为 0~255。
字节 5-6	0x00 0x64 distance0=100cm	标签与 A0 基站的直线距离。int16_t，大端字节序，单位 cm；值为 -1 时（FF FF）表示无效。
字节 7-8	0xFF 0xF6 aoa0=-10°	标签相对 A0 基站的 AOA 角度。int16_t，大端字节序，单位 °；distance0 为 -1 时该字段无效。
字节 9-10	0x00 0xC8 distance1=200cm	标签与 A1 基站的直线距离。int16_t，大端字节序，单位 cm；值为 -1 时（FF FF）表示无效。
字节 11-12	0x00 0x1E aoa1=30°	标签相对 A1 基站的 AOA 角度。int16_t，大端字节序，单位 °；distance1 为 -1 时该字段无效。
字节 13	0xCA SUM8	将字节 1~12 逐字节相加，取结果的低 8 位。
字节 14	0x7E	帧尾，固定值。

5 发货及配件清单

单套 ULM3-PDOA Lite 模块的发货清单如下。模块需配合兼容标签使用，方可构成定位或跟随系统。

表 5-1 发货及配件清单

序号	名称	数量	备注
1	ULM3-PDOA Lite 模块	1 个	
2	USB TYPE-C 数据线	1 条	
3	GH1.25-4P 转杜邦线	1 条	