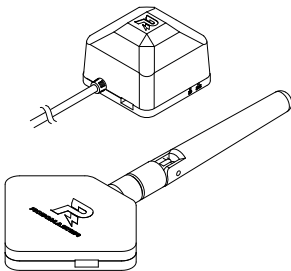


RoboMaster UWB 定位系统

使用说明

V1.2 2022.02



免责声明

感谢您购买 RoboMaster™ UWB 定位系统。在使用之前，请仔细阅读本声明，一旦使用，即被视为对本声明全部内容的认可和接受。请严格遵守手册、产品说明和相关的法律法规、政策、准则安装和使用该产品。在使用产品过程中，用户承诺对自己的行为及因此而产生的所有后果负责。因用户不当使用、安装、改装造成的任何损失，DJI™ 将不承担法律责任。

DJI 是深圳市大疆™ 创新科技有限公司及其关联公司的商标。本文出现的产品名称、品牌等，均为其所属公司的商标。本产品及手册为大疆创新版权所有。未经许可，不得以任何形式复制翻印。

关于免责声明的最终解释权，归大疆创新所有。

简介

RoboMaster UWB 定位系统以各 UWB 模块之间的测距信息为基础，进行后续的解算和优化从而得到精准的实时定位坐标信息和各模块角度信息。此套装包含常用的模块和配件，配合 RoboMaster Assistant 调参软件可进行参数设置，定位数据接收以及图形化显示，并可通过该调参软件对模块进行固件升级，享受未来更多功能。

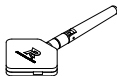


UWB(Ultra Wideband) 超宽带技术是一种无载波通信技术，利用纳秒至微微秒级的非正弦波窄脉冲传输数据。

物品清单

本套装由 4 个基站独立包装和 2 个标签独立包装组成。其中基站独立包装包括：基站模块，基站固定夹，基站电源线（USB 接口）各 1 个；标签独立包装包括 1 个标签模块。以下为套装所含物品，请将独立包装全部拆开后仔细核对物品总数。

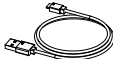
基站模块 × 4



基站固定夹 × 4



基站电源线 × 4
(USB 接口)



标签模块 × 2

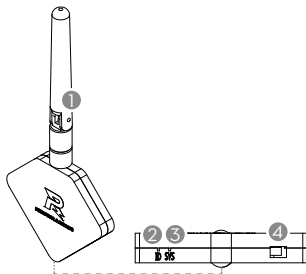


各模块说明

基站模块

基站模块是定位系统中的固定模块，需提前测量并配置其固定位置坐标，为标签模块的定位提供数据解算基础。手动测量的基站模块位置坐标的准确度对后续标签模块定位的准确度至关重要。基站模块测量的位置坐标越准确，定位系统的定位准确度将会越高。

基站模块的部件及各接口请参考下图：



1. 天线

可自由转动（最大 90° ）的鞭状天线，用于接收信号。

2. ID 指示灯

指示基站模块 ID 状态，具体请参见状态指示灯说明章节。

3. SYS 指示灯

指示基站模块工作状态，具体请参见状态指示灯说明章节。

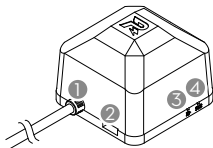
4. USB 接口

该接口为 USB2.0 Micro-B 接口，可外接电源（5 V）供电或连接至个人电脑并运行 RoboMaster Assistant 调参软件为基站模块进行参数设置或固件升级。

标签模块

标签模块是定位系统中的移动定位模块，固定在需要定位的移动目标上。本定位系统的标签模块提供两种接口，一路 CAN 接口，一路 USB2.0 Micro-B 接口，两种接口可同时连接外接电源供电并进行数据输出，标签模块的定位坐标数据可从这两个接口按照相应通信协议读取和使用。

标签模块的各接口请参考下图：



1. CAN 接口

连接至外部电源（5 V~12 V）为模块进行供电，进行标签模块定位相关数据的输出。CAN接口线序为：红（VCC），棕（GND），黄（CAN_H）和橙（CAN_L）。

2. USB 接口

该接口为 USB2.0 Micro-B 接口，可外接电源（5 V）供电，通过虚拟串口进行标签模块定位相关数据的输出。同时可使用该接口连接至个人电脑并运行 RoboMaster Assistant 调参软件为标签模块进行参数设置或固件升级。

3. ID 指示灯

指示标签模块 ID 状态，具体请参见状态指示灯说明章节。

4. SYS 指示灯

指示标签模块工作状态，具体请参见状态指示灯说明章节。



- 使用标签模块时，可单独使用 CAN 接口或 USB 接口进行供电，也可同时使用两个接口对模块进行供电。
- 标签模块的 CAN 接口和 RoboMaster 主控开发板的 CAN 接口完全适配，推荐开发者用户使用其开发，请前往 DJI 官方商城进行购买。

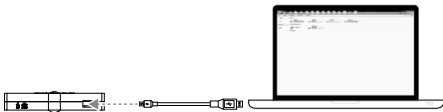
搭建定位系统（平面）

自备材料：USB 电源适配器（5V, 1A）、电源插座（或移动电源，某些型号移动电源存在低电流自动关机的情况因此不推荐使用），USB 连接线。

1. 前往 RoboMaster 官网下载并安装 RoboMaster Assistant 调参软件和 DJI_WIN_Driver_Installer 驱动：

<https://www.robomaster.com/zh-CN/resource/download>

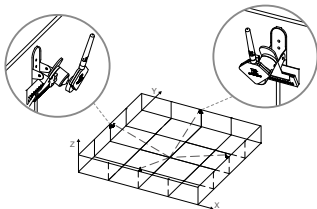
2. 安装驱动，然后使用 USB 连接线连接一个基站模块至电脑，再启动 RoboMaster Assistant 调参软件。



3. 选择参数设置，然后点击“高级”并配置基站模块的 ID 为 0，软件底部状态栏会有设置成功或失败的反馈提示，界面如下图所示。设置完成后断开基站模块与电脑的连接。



4. 重复步骤 2-3 分别配置其他 3 个基站模块的 ID 为 1、2、3。设置成功后推荐使用贴纸对每个基站模块的 ID 号进行标记。
5. 在需要定位的场地四周确定 4 个大致间隔均匀的基站固定位置。固定位置最好便于测量或位置坐标已知，且各基站和需要定位的场地之间不能有遮挡。
6. 使用基站固定夹将 4 个基站模块固定在上一步骤确定的位置中（无需按照 ID 顺序安装），4 个基站模块距离地面的水平高度推荐为 2 米到 5 米之间，且尽量保持同一高度。定位区域中心与天线中点的连线需要和天线轴线垂直，如下图所示。若室内没有可用夹子固定的突出结构，推荐使用一种两端可分别顶在屋顶和地面的可伸缩固定杆（特殊情况可使用钉子或双面胶固定，但有可能无法固定牢固，因此不推荐使用）。



7. 用激光测距仪或卷尺分别测量 4 个基站模块的自定义右手世界坐标系的三维坐标值，水平高度为基站天线中心位置到世界坐标系 x-y 平面的距离，推荐使用铅垂线辅助测量，并将测量结果记录下来。若室内存在互相垂直的墙面，可选用墙角为原点，两个墙面分别为 x 轴和 y 轴，此坐标系即为后续标签模块定位坐标的参考坐标系。



基站模块位置坐标的测量精度要求在厘米级，测量的基站位置坐标越准确，定位系统的定位准确度越高。

8. 使用 USB 连接线连接一个标签模块至电脑，然后启动 RoboMaster Assistant 调参软件。选择参数设置，然后点击“高级”以配置基站模块的模块 ID，可配置 ID 值为 0、1、2、3、4、5，不同标签模块要配置为不同 ID，以免出现标签模块 ID 冲突。

9. 将所有基站模块通过套装中的基站电源线连接外部电源进行供电。
10. 再将任意一个标签模块通过 USB 连接线连接至电脑, 关闭其余所有标签模块, 然后启动 RoboMaster Assistant, 选择参数设置中的“高级”, 将第 7 步记录的基站模块坐标输入到对应 ID 的基站模块中。若设置成功, 调参软件界面底部会提示“设置基站 [n] 坐标成功”, 其中 n 为基站 ID。
11. 将连接至电脑的标签模块移至世界坐标系原点或容易测量的位置, 并确保所有基站之间无遮挡, 选择 RoboMaster Assistant 上的参数设置, 然后点击“地图”选项, 确定勾选“实时位置”复选框, 即可显示所连标签模块的地图位置和二维坐标。若坐标数据误差大于 10 厘米, 则需检查基站坐标是否测量准确, 并将准确的坐标重新设置到对应基站中。

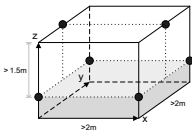


- 由于天线方向性的影响, 标签模块在基站模块的正下方时有可能出现定位坐标不准确的情况。
- 一套定位系统最多可接入 6 个标签模块, 同时由于模块 ID 设置的限制, 一块场地仅可使用一套定位系统。

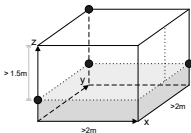
搭建定位系统（立体）

立体定位系统相对于平面定位系统提供了 Z 轴高度数据。至少需要 4 个基站进行搭建。使用 4 个基站定位精度较差, 推荐使用 6 个基站。

搭建立体定位系统的步骤和平面定位系统一致, 区别在于立体定位系统中至少需要有 1 个基站与其他基站形成高度差。推荐摆放位置如下:



使用 6 个基站推荐摆法



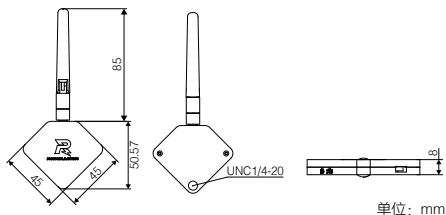
使用 4 个基站推荐摆法

为保证精度, 被定位标签位置不建议高于或低于所有基站。其他有关基站的设置和坐标测量等内容请参考上一章节。

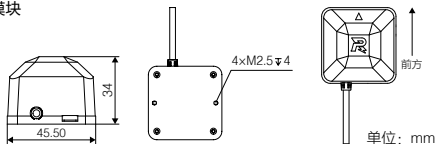
安装

请参考下图基站模块的尺寸和标签模块尺寸及固定孔位进行安装。

基站模块



标签模块



- 基站模块的安装孔为 UNC1/4-20（与普通三脚架的英制螺纹匹配）。
- 固定标签模块所需螺丝规格为 M3，深度为 4 毫米，请勿使用过长螺丝以免损坏设备。
- 安装标签模块时，请务必确保模块的前方与定位目标的前方保持一致，且模块顶部（带 RoboMaster 标志）朝上呈水平安装。模块的安装位置请远离电机、带磁性或运行过程中会产生强烈磁场的部件以及无线收发设备至少 20cm。请务必按照指定要求安装，以免标签模块输出的数据误差过大。

状态指示灯

使用 UWB 定位系统时，请根据基站模块和标签模块的 ID 指示灯和 SYS 指示灯判断系统状态。

基站模块

ID 指示灯	SYS 指示灯	描述
红灯闪烁	红灯闪烁	自检不通过
绿灯闪烁，一个周期内连续闪烁次数即为模块 ID+1	红灯常亮	无法检测到标签模块信号
	绿灯常亮	成功检测到任意一个标签模块信号

标签模块

ID 指示灯	SYS 指示灯	描述
红灯闪烁	红灯闪烁	自检不通过
绿灯闪烁，一个周期内连续闪烁次数即为模块 ID+1	红灯常亮	错误，无法定位
	红绿灯交替闪烁	警告，定位误差可能较大
	绿灯常亮	正常

错误：定位数据错误或没有定位数据，一般为标签模块检测到的基站数量少于 3 个。

警告：定位数据误差较大，一般为标签模块检测到的基站数量等于 3 个。

正常：定位数据正常，一般为标签模块检测到的基站数量大于 3 个。



- 若模块自检不通过请尝试重启。若多次重启模块仍然自检不通过，则模块可能损坏，请及时更换。
- 若 SYS 指示灯显示定位数据正常，但输出数据和实际测量的真实数据仍然误差较大，则为某些基站模块初始配置的坐标误差较大，需要重新测量并配置基站的世界坐标。
- 若 SYS 指示灯显示定位数据错误或警告，则为标签模块和基站模块之间有明显障碍物遮挡，或为某些基站模块断电。

通信协议

1. 标签 CAN 接口数据输出

标识符 ID: 0x259
帧类型: 标准帧
帧格式: DATA
通信速率: 1Mbit/s

2. 标签 USB 虚拟串口数据输出

波特率: 115200
停止位: 1
数据位: 8
奇偶校验: 无

周期性 (50Hz) 输出数据帧格式

字段类型	字段说明
int16	定位坐标 x (厘米)
int16	定位坐标 y (厘米)
uint16	方向角度 yaw (角度)
int16 distance[6]	标签模块到各个基站模块的距离
uint16	错误类型 / 信号强度
int16	定位坐标 z (厘米), 仅在正确搭建了立体定位系统下定位有效

方向角度 yaw

字段类型	详细描述
uint16	1. 角度基准: 地磁场南极方向 2. 角度方向: 逆时针 3. 输出范围: 0 - 36000 (对应角度 0 - 360)

错误类型 / 信号强度

字段类型	位	详细描述
uint16	[0:13]: 错误类型	Bit0 = 1 测距失败, 测距值为 0-2 个
		Bit1 = 1 测距风险, 测距值为 3 个
		Bit2 = 1 磁力计需要校准
		Bit3 = 1 自检失败
	[14:15]: 信号强度	Bit14 = 0; Bit15 = 0 差
		Bit14 = 0; Bit15 = 1 中
		Bit14 = 1; Bit15 = 0 良
		Bit14 = 1; Bit15 = 1 优

电子罗盘校准

如需使用标签模块输出的方向角度数据, 则必须对该模块进行电子罗盘校准, 具体操作如下:

1. 使用 USB 连接线将需要校准的标签模块连接至电脑, 运行 RoboMaster Assistant 调参软件, 然后点击参数设置 > 高级 > 开始校正
2. 水平匀速旋转该标签模块 360 度。
3. 校准完成后, RoboMaster Assistant 状态栏将会进行提示。若校准失败, 请重复上述操作重新校正。

使用 RoboMaster Assistant 调参软件

使用 RoboMaster Assistant 调参软件可对模块进行固件升级, 参数配置, 定位数据接收和图形化显示设置。

1. 前往 RoboMaster 官网下载并安装 RoboMaster Assistant 调参软件:
<https://www.robotmasters.com/zh-CN/resource/download>
2. 使用 USB 连接线连接一个模块 (基站模块或标签模块) 至电脑, 然后启动 RoboMaster Assistant 调参软件。
3. 在调参软件界面选择相应功能进行设置:
配置模块参数: 根据不同的需求, 灵活配置模块参数, 其中包括模块 ID, 基站的位置坐标等。

显示定位目标位置和轨迹：用户可以直观的观察标签模块所在的实时位置和轨迹，且提供显示区域的 X、Y 范围设置，轨迹显示颜色和开关等功能。另外轨迹显示的背景图片可由用户自定义加载。

历史数据保存和加载：用户可自行保存设定时间段的轨迹坐标数据，并且可以后续加载显示。

电子罗盘校正：对标签模块进行电子罗盘校准，以获取较为准确的标签模块输出的方向角度数据。

4. 电脑连接网络后 RoboMaster Assistant 会自动检查是否需要升级，若需要升级则会自动提示用户。如需升级，请点击固件升级将模块固件升级到最新版本。RoboMaster Assistant 将会自动下载固件并进行更新。

参数

定位精度	标准：± 10 cm；一般遮挡：± 30 cm 立体定位：± 10 cm（需使用 6 个基站）
数据输出频率	50 Hz
数据输出延时	80 ms
有效定位距离	40 m
供电	Micro-USB：5 V；CAN：5 V~12 V
频率范围	3.75 GHz-4.25 GHz
尺寸	基站模块：45 × 45 × 85 mm 标签模块：45.4 × 45.4 × 33.5 mm
重量	基站模块：34.2 g；标签模块：42.3 g