

类别	内容
关键词	UWB100、UWB 评估、使用说明
摘要	UWB100 评估板快速使用说明

### 修订历史

版本	日期	原因
V1.0.00	2022/08/18	创建文档
V1.0.01	2022/10/10	更新文档
V2.0.00	2023/03/07	1、 删除固件升级章节； 2、 测距模式新增测距模式描述小节； 3、 删除双路 TOF 测距固定参数配置小节； 4、 替换高清图片； 5、 修改示例指令文字描述。
V2.0.01	2023/04/19	修改蓝牙名称和 UUID。
V2.0.20	2023/08/30	增加模块测量数据上报描述小节
V2.1.00	2025/03/04	新增支持 3D AOA 测距描述
V2.1.10	2025/03/11	更新配图

## 目 录

1. 硬件信息.....	1
1.1 引脚定义.....	1
1.2 天线定义.....	1
2. 模块使用演示.....	3
2.1 设备连接.....	3
2.1.1 串口连接方式.....	3
2.1.2 蓝牙连接方式.....	3
2.2 测距模式.....	3
2.2.1 TOF 测距 .....	3
2.2.2 2D AOA 测距 .....	4
2.2.3 3D AOA 测距 .....	5
2.3 TOF 测距示例 .....	5
2.3.1 硬件准备.....	5
2.3.2 基站指令配置.....	5
2.3.3 标签指令配置.....	7
2.3.4 测量数据上报.....	9
2.4 AOA 测距示例 .....	9
2.4.1 硬件准备.....	9
2.4.2 基站指令配置.....	9
2.4.3 标签指令配置.....	11
2.4.4 测量数据上报.....	12
2.5 一对多测距示例.....	13
2.5.1 基站指令配置.....	13
2.5.2 标签指令配置.....	15
3. 免责声明.....	17

## 1. 硬件信息

### 1.1 引脚定义

引脚定义如图 1.1 所示，UWB100 采用 3.3V 供电，对外使用串口进行通信。

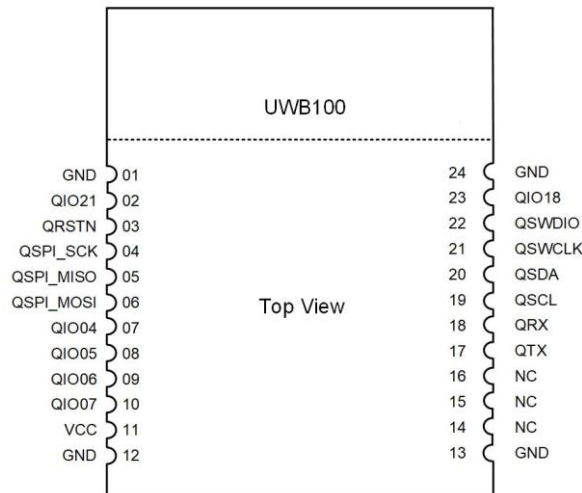


图 1.1 UWB100 模块引脚

### 1.2 天线定义

在不同的应用场景下有不同的天线安装方式，如图 1.2 所示。天线座有使用寿命，如无必要请不要频繁拔插天线，否则可能会导致模块损坏。



图 1.2 天线定义

各测距模式对应可选天线/天线对如表 1.1 所示，建议使用默认天线配置。

表 1.1 可选测距天线

典型应用	天线配置
TOF 测距	ANT1
2D AOA	ANT1 + ANT3 (默认)、ANT1 + ANT2
3D AOA	ANT1+ANT2+ANT3

## 2. 模块使用演示

### 2.1 设备连接

设备支持 UART 和 BLE 两种连接方式，可同时使用两种连接方式发送 AT 指令，但建议选择其中一种方式进行 AT 指令配置。

#### 2.1.1 串口连接方式

使用 USB 数据线连接评估板和电脑，电脑端必须安装相应串口驱动（下载地址：<https://www.maxlinear.com/product/interface/uarts/usb-uarts/xr21v1410>）。评估可使用串口助手收发数据，向设备发送指令时需添加回车换行（`\r\n`），串口波特率设置为 115200。**如发送指令后设备无响应，请先安装串口驱动!!**

#### 2.1.2 蓝牙连接方式

设备同时支持蓝牙 AT 指令配置，可通过连接设备蓝牙发送 AT 指令实现参数配置，设备默认蓝牙名称为“UWB100\_DEMO”，配对密码“999999”。服务及特征 UUID 如表 2.1 所示。

表 2.1 服务及特征 UUID

服务及特征	UUID
Service	6E400010-B5A3-F393-E0A9-E50E24DCCA9E
Rx Characteristic	6E400002-B5A3-F393-E0A9-E50E24DCCA9E
Tx Characteristic	6E400003-B5A3-F393-E0A9-E50E24DCCA9E

### 2.2 测距模式

设备支持三种测距模式：TOF、2D AOA 和 3D AOA，不管何种测距模式只对自身有效，与对端设备的测距模式没有关系，如基站配置为 2D AOA/3D AOA 时，标签可配置为 TOF 或 2D AOA/3D AOA 测距，标签的测距模式不会对基站的 2D AOA 测距产生影响。基站端可以配置为任何测距模式，标签端应配置为 TOF 或 2D AOA/3D AOA 测距。

#### 2.2.1 TOF 测距

TOF 测距即单天线测距，设备仅通过单天线进行测距交互，此测距模式仅可测量距离，只有 ANT1 天线接口支持 TOF 测距，请按照下图 2.1 所示，进行天线连接。

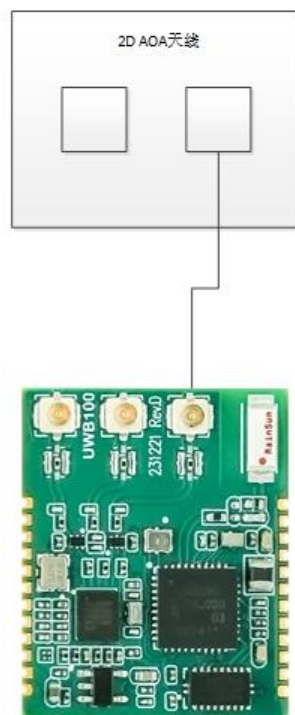


图 2.1 TOF 测距天线连接示意

### 2.2.2 2D AOA 测距

套件中附带的天线为 AOA 天线，支持 2D AOA 测距，2D AOA 测距设备将同时返回角度和距离的测量值，请按照下图 2.2 示意图进行天线连接。

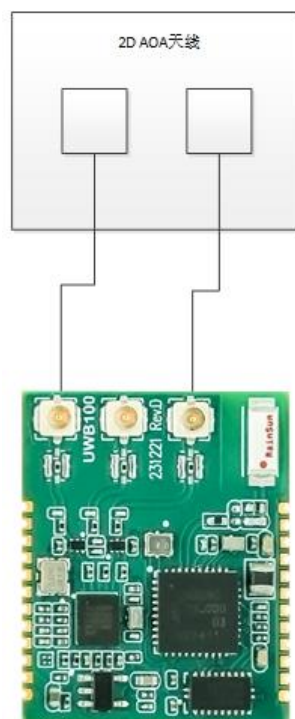


图 2.2 2D AOA 测距天线接线示意

### 2.2.3 3D AOA 测距

模组支持 3D AOA 测距，需要使用 3D AOA 天线，测距设备将同时返回方位角、俯仰角和距离的测量值，天线接线如图 2.3 所示。

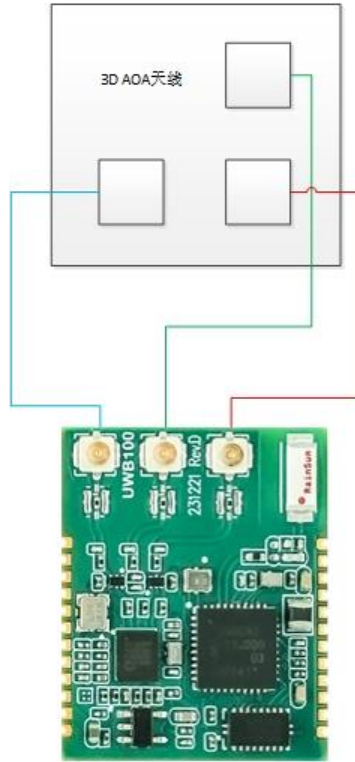


图 2.3 3D AOA 测距天线接线示意

## 2.3 TOF 测距示例

### 2.3.1 硬件准备

将评估板通过 USB 连接到电脑，天线通过馈线连接到模块 ANT1，如图 2.1 所示。

### 2.3.2 基站指令配置

#### 1、协议栈初始化 (AT+UWBINIT)

初始化成功模块将返回“AT-UWBINIT:0”，初始化时间约 1500ms。指令示例：

串口助手发送指令：

```
AT+UWBINIT
```

模块响应：

```
AT-UWBINIT:0
```

注：必须先进行协议栈初始化才可以进行其他指令操作。

#### 2、UWB 会话初始化 (AT+SSINIT)

指令参数为 UWB 会话 ID，此处设置为“11223344”为示例，用户可以自定义，所有 UWB 操作基于此会话进行，两个互相连接的设备必须设置相同的会话 ID。指令示例：



串口助手发送指令：

```
AT+SSINIT:11223344
```

模块响应：

```
AT-SSINIT:0
```

注：执行完会话初始化后才可以进行其他配置操作，之后的指令没有顺序要求。

### 3、测距参数配置（AT+SRIPR）

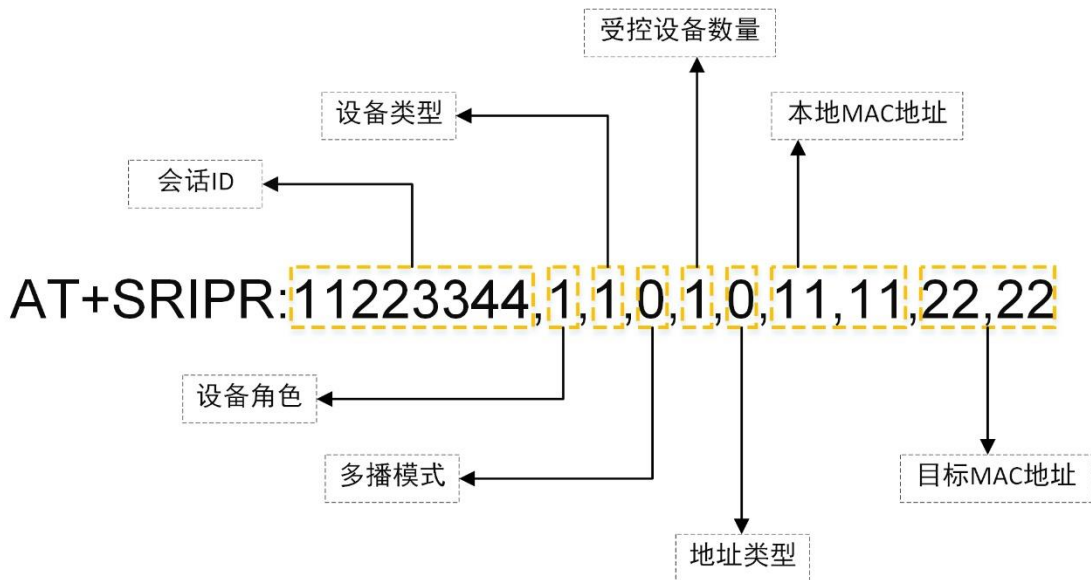


图 2.4 UWB 测距参数设置指令

如图 2.4 所示，使用指令对 UWB 测距参数进行配置，此处指令参数为示例，用户可自行更改，参数含义详见用户手册，指令示例：

串口助手发送指令：

```
AT+SRIPR:11223344,1,1,0,1,0,11,11,22,22
```

模块响应：

```
AT-SRIPR:0
```

### 4、应用参数配置（AT+SAPPCFG）

此指令对 UWB 的应用参数进行设置，如测距信道、测距间隔、SFD ID 等参数。此处指令参数为示例，用户可自行更改，参数含义详见用户手册。

串口助手分别发送指令：

```
AT+SAPPCFG:11223344,2,0  
AT+SAPPCFG:11223344,4,5  
AT+SAPPCFG:11223344,9,100  
AT+SAPPCFG:11223344,10,0  
AT+SAPPCFG:11223344,21,0
```

当设置成功时模块将分别响应：

```
AT-SAPPCFG:0
```

### 5、测距模式选择 (AT+SRIMD)

选择测距模式，支持的模式见用户手册，示例指令设置为“1”代表设置测距模式为 TOF 测距。指令示例：

串口助手发送指令：

```
AT+SRIMD:1
```

模块响应：

```
AT-SRIMD:0
```

### 6、启动测距 (AT+STRI)

所有配置完成之后才可以启动测距，指令参数为会话 ID。指令示例：

串口助手发送指令：

```
AT+STRI:11223344
```

模块响应：

```
AT-STRI:0
```

### 7、停止测距 (AT+SPRI)

发送此指令测距将被停止，模块进入待机模式。在控制器端发送此指令，受控设备的测距会话也会被停止。指令示例：

串口助手发送指令：

```
AT+SPRI:11223344
```

模块响应：

```
AT-SPRI:0
```

### 8、快速启动测距 (AT+FSTART)

此指令将应用最近一次配置的参数快速启动测距。指令示例：

串口助手发送指令：

```
AT+FSTART
```

模块响应：

```
AT-FSTART:0
```

## 2.3.3 标签指令配置

### 1、协议栈初始化 (AT+UWBINIT)

串口助手发送指令：

```
AT+UWBINIT
```

模块响应：

```
AT-UWBINIT:0
```

注：必须先进行协议栈初始化才可以进行其他指令操作。

### 2、UWB 会话初始化 (AT+SSINIT)

串口助手发送指令：

```
AT+SSINIT:11223344
```

模块响应：

```
AT-SSINIT:0
```

注：执行完会话初始化后才可以进行其他配置操作，之后的指令没有顺序要求。

### 3、测距参数配置（AT+SRIPR）

标签的测距参数配置应与基站设置的参数相对应，在标签端设备角色应设置为响应者（基站为发起者），设备类型设置为受控设备（基站为控制器）。本地 MAC 地址应设置为基站端设置的目标 MAC 地址，目标 MAC 地址应设置为基站端的本地 MAC 地址。指令示例：

串口助手发送指令：

```
AT+SRIPR:11223344,0,0,0,1,0,22,22,11,11
```

模块响应：

```
AT-SRIPR:0
```

### 4、应用参数配置（AT+SAPPCFG）

标签的应用参数应与基站的应用参数保持一致。指令示例：

串口助手分别发送指令：

```
AT+SAPPCFG:11223344,2,0
```

```
AT+SAPPCFG:11223344,4,5
```

```
AT+SAPPCFG:11223344,9,100
```

```
AT+SAPPCFG:11223344,10,0
```

```
AT+SAPPCFG:11223344,21,0
```

当设置成功时模块将分别响应：

```
AT-SAPPCFG:0
```

### 5、测距模式选择（AT+SRIMD）

不管基站为何种测距模式，标签的测距模式建议均设为单路 TOF 测距模式。

串口助手发送指令：

```
AT+SRIMD:1
```

模块响应：

```
AT-SRIMD:0
```

### 6、启动测距（AT+STRI）

串口助手发送指令：

```
AT+STRI:11223344
```

模块响应：

```
AT-STRI:0
```

### 7、 停止测距（AT+SPRI）

串口助手发送指令：

```
AT+SPRI:11223344
```

模块响应：

```
AT-SPRI:0
```

### 8、 快速启动测距（AT+FSTART）

串口助手发送指令：

```
AT+FSTART
```

模块响应：

```
AT-FSTART:0
```

## 2.3.4 测量数据上报

完成配置并建立连接后模块将主动上报测距结果，基站的数据输出格式如下：

```
TAG:mac_addr, DISTANCE:diatance_result, ANGLE:aoa_result
```

标签的数据输出格式如下：

```
DISTANCE:diatance_result, ANGLE:aoa_result
```

数据帧均以“\r\n”为帧尾，其中 mac\_addr 为 2 字节的标签 mac 地址，diatance\_result 为测距结果（单位 cm），aoa\_result 为 AOA 角度测量结果（单位：deg）。单路 TOF 测距的角度测量结果始终为 0。

## 2.4 AOA 测距示例

### 2.4.1 硬件准备

将评估板通过 USB 连接到电脑，天线通过馈线连接到模块 ANT1 和 ANT3（3D AOA 测距需要使用 3D AOA 天线并与模组 ANT1、ANT2 和 ANT3 同时连接），如图 2.2 所示。

### 2.4.2 基站指令配置

#### 1、 协议栈初始化（AT+UWBINIT）

初始化成功模块将返回“AT-UWBINIT:0”，初始化时间约 1500ms。指令示例：

串口助手发送指令：

```
AT+UWBINIT
```

模块响应：

```
AT-UWBINIT:0
```

注：必须先进行协议栈初始化才可以进行其他指令操作。

#### 2、 UWB 会话初始化（AT+SSINIT）

指令参数为 UWB 会话 ID，此处设置为“11223344”为示例，用户可以自定义，所有 UWB 操作基于此会话进行，两个互相连接的设备必须设置相同的会话 ID。指令示例：

串口助手发送指令：

```
AT+SSINIT:11223344
```

模块响应:

```
AT-SSINIT:0
```

注: 执行完会话初始化后才可以进行其他配置操作, 之后的指令没有顺序要求。

### 3、测距参数配置 (AT+SRIPR)

如图 2.4 所示, 使用指令对 UWB 测距参数进行配置, 此处指令参数为示例, 用户可自行更改, 参数含义详见用户手册, 指令示例:

串口助手发送指令:

```
AT+SRIPR:11223344,1,1,0,1,0,11,11,22,22
```

模块响应:

```
AT-SRIPR:0
```

### 4、应用参数配置 (AT+SAPPCFG)

此指令对 UWB 的应用参数进行设置, 如测距信道、测距间隔、SFD ID 等参数。此处指令参数为示例, 用户可自行更改, 参数含义详见用户手册。

串口助手分别发送指令:

```
AT+SAPPCFG:11223344,2,0
```

```
AT+SAPPCFG:11223344,4,5
```

```
AT+SAPPCFG:11223344,9,100
```

```
AT+SAPPCFG:11223344,10,0
```

```
AT+SAPPCFG:11223344,21,0
```

当设置成功时模块将分别响应:

```
AT-SAPPCFG:0
```

### 5、测距模式选择 (AT+SRIMD)

选择测距模式, 支持的模式见用户手册, 示例指令设置为“3”代表设置测距模式 2D AOA 测距。指令示例:

串口助手发送指令:

```
AT+SRIMD:3
```

模块响应:

```
AT-SRIMD:0
```

### 6、启动测距 (AT+STRI)

所有配置完成之后才可以启动测距, 指令参数为会话 ID。指令示例:

串口助手发送指令:

```
AT+STRI:11223344
```

模块响应:

```
AT-STRI:0
```

### 7、停止测距 (AT+SPRI)

发送此指令测距将被停止，模块将进入待机模式。在控制器端发送此指令，受控设备的测距会话也会被停止。指令示例：

串口助手发送指令：

```
AT+SPRI:11223344
```

模块响应：

```
AT-SPRI:0
```

### 8、快速启动测距（AT+FSTART）

此指令将应用最近一次配置的参数快速启动测距。指令示例：

串口助手发送指令：

```
AT+FSTART
```

模块响应：

```
AT-FSTART:0
```

### 2.4.3 标签指令配置

示例指令均省略了回车和换行帧尾，实际发送指令时需要添加回车换行作为帧尾。

#### 1、协议栈初始化（AT+UWBINIT）

串口助手发送指令：

```
AT+UWBINIT
```

模块响应：

```
AT-UWBINIT:0
```

注：必须先进行协议栈初始化才可以进行其他指令操作。

#### 2、UWB 会话初始化（AT+SSINIT）

串口助手发送指令：

```
AT+SSINIT:11223344
```

模块响应：

```
AT-SSINIT:0
```

注：执行完会话初始化后才可以进行其他配置操作，之后的指令没有顺序要求。

#### 3、测距参数配置（AT+SRIPR）

标签的测距参数配置应与基站设置的参数相对应，在标签端设备角色应设置为响应者（基站为发起者），设备类型设置为受控设备（基站为控制器）。本地 MAC 地址应设置为基站端设置的目标 MAC 地址，目标 MAC 地址应设置为基站端的本地 MAC 地址。指令示例：

串口助手发送指令：

```
AT+SRIPR:11223344,0,0,0,1,0,22,22,11,11
```

模块响应：

```
AT-SRIPR:0
```

#### 4、应用参数配置（AT+SAPPCFG）

标签的应用参数应与基站的应用参数保持一致。指令示例：

串口助手分别发送指令：

```
AT+SAPPCFG:11223344,2,0
AT+SAPPCFG:11223344,4,5
AT+SAPPCFG:11223344,9,100
AT+SAPPCFG:11223344,10,0
AT+SAPPCFG:11223344,21,0
```

当设置成功时模块将分别响应：

```
AT-SAPPCFG:0
```

### 5、测距模式选择 (AT+SRIMD)

不管基站为何种测距模式，标签的测距模式建议均设为单路 TOF 测距模式。

串口助手发送指令：

```
AT+SRIMD:1
```

模块响应：

```
AT-SRIMD:0
```

### 6、启动测距 (AT+STRI)

串口助手发送指令：

```
AT+STRI:11223344
```

模块响应：

```
AT-STRI:0
```

### 7、停止测距 (AT+SPRI)

串口助手发送指令：

```
AT+SPRI:11223344
```

模块响应：

```
AT-SPRI:0
```

### 8、快速启动测距 (AT+FSTART)

串口助手发送指令：

```
AT+FSTART
```

模块响应：

```
AT-FSTART:0
```

#### 2.4.4 测量数据上报

完成配置并建立连接后模块将主动上报测距结果，基站的数据输出格式如下：

```
TAG:mac_addr, DISTANCE:diatance_result, ANGLE:aoa_result
```

标签的数据输出格式如下：

```
DISTANCE:diatance_result, ANGLE:aoa_result
```

数据帧均以“\r\n”为帧尾，其中 mac\_addr 为 2 字节的标签 mac 地址，diatance\_result 为测距结果（单位 cm），aoa\_result 为 AOA 角度测量结果（单位：deg）。

## 2.5 一对多测距示例

模块可通过配置实现一对多测距，最多可支持 1 对 12 测距，此示例将演示单基站双标签的 AOA 测距，可通过“AT+SRIMD”指令更改为其他模式的一对多测距，其他配置参数完全一致。

### 2.5.1 基站指令配置

示例指令均省略了回车和换行帧尾。

#### 1、协议栈初始化（AT+UWBINIT）

串口助手发送指令：

```
AT+UWBINIT
```

模块响应：

```
AT-UWBINIT:0
```

注：必须先进行协议栈初始化才可以进行其他指令操作。

#### 2、UWB 会话初始化（AT+SSINIT）

指令参数为 UWB 会话 ID，此处设置为“11223344”为示例，用户可以自定义，所有 UWB 操作基于此会话进行，两个互相连接的设备必须设置相同的会话 ID。指令示例：

串口助手发送指令：

```
AT+SSINIT:11223344
```

模块响应：

```
AT-SSINIT:0
```

注：执行完会话初始化后才可以进行其他配置操作，之后的指令没有顺序要求。

#### 3、测距参数配置（AT+SRIPR）

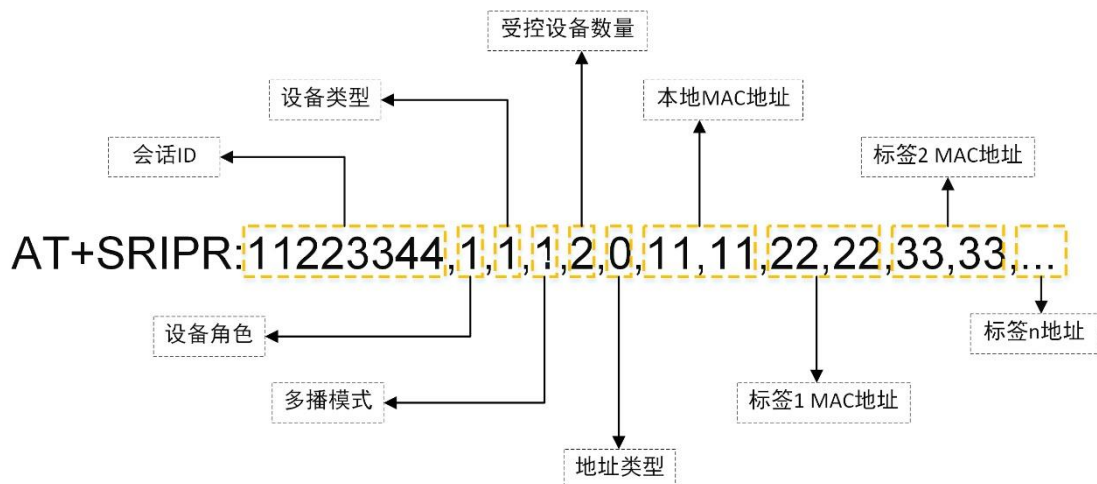


图 2.5 多播测距参数配置指令



如图 2.5 所示，在多播模式下应将多播模式设为“1”，受控设备数量为标签数量此处为 2 个标签，且目标 MAC 地址应设置所有标签的地址。此处指令参数为示例，用户可自行更改，参数含义详见用户手册，指令示例：

串口助手发送指令：

```
AT+SRIPR:11223344,1,1,1,2,0,11,11,22,22,33,33
```

模块响应：

```
AT-SRIPR:0
```

#### 4、应用参数配置（AT+SAPPCFG）

此指令对 UWB 的应用参数进行设置，如测距信道、测距间隔、SFD ID 等参数。此处指令参数为示例，用户可自行更改，参数含义详见用户手册。

串口助手分别发送指令：

```
AT+SAPPCFG:11223344,2,0
AT+SAPPCFG:11223344,4,5
AT+SAPPCFG:11223344,9,100
AT+SAPPCFG:11223344,10,0
AT+SAPPCFG:11223344,21,0
```

当设置成功时模块将分别响应：

```
AT-SAPPCFG:0
```

#### 5、测距模式选择（AT+SRIMD）

测距模式选择，此处选择 2D AOA 测距，也可以选择单路 TOF 测距。

串口助手发送指令：

```
AT+SRIMD:3
```

模块响应：

```
AT-SRIMD:0
```

#### 6、启动测距（AT+STRI）

所有配置完成之后才可以启动测距，指令参数为会话 ID。指令示例：

串口助手发送指令：

```
AT+STRI:11223344
```

模块响应：

```
AT-STRI:0
```

#### 7、停止测距（AT+SPRI）

发送此指令测距将被停止，模块将进入待机模式。值得注意的是在控制器端发送此指令，受控方的测距会话也会被停止。指令示例：

串口助手发送指令：

```
AT+SPRI:11223344
```

模块响应:

```
AT-SPRI:0
```

### 8、快速启动测距 (AT+FSTART)

此指令将应用最近一次配置的参数快速启动测距。指令示例:

串口助手发送指令:

```
AT+FSTART
```

模块响应:

```
AT-FSTART:0
```

## 2.5.2 标签指令配置

不同的标签仅在配置本地地址时存在差异,其他指令完全一致。示例指令均省略了回车和换行帧尾,实际发送指令时需要添加回车换行作为帧尾。

### 1、协议栈初始化 (AT+UWBINIT)

串口助手发送指令:

```
AT+UWBINIT
```

模块响应:

```
AT-UWBINIT:0
```

注:必须先进行协议栈初始化才可以进行其他指令操作。

### 2、UWB 会话初始化 (AT+SSINIT)

串口助手发送指令:

```
AT+SSINIT:11223344
```

模块响应:

```
AT-SSINIT:0
```

注:执行完会话初始化后才可以进行其他配置操作,之后的指令没有顺序要求。

### 3、测距参数配置 (AT+SRIPR)

标签端的多播模式参数也需要设置为一对多测距,不同标签的本地地址不一致,目标地址为基站地址。标签 1 指令示例:

串口助手发送指令:

```
AT+SRIPR:11223344,0,0,1,1,0,22,22,11,11
```

模块响应:

```
AT-SRIPR:0
```

标签 2 指令示例:

串口助手发送指令:

```
AT+SRIPR:11223344,0,0,1,1,0,33,33,11,11
```

模块响应:

```
AT-SRIPR:0
```

#### 4、应用参数配置 (AT+SAPPCFG)

标签的应用参数应与基站的应用参数保持一致。指令示例：

串口助手分别发送指令：

```
AT+SAPPCFG:11223344,2,0
```

```
AT+SAPPCFG:11223344,4,5
```

```
AT+SAPPCFG:11223344,9,100
```

```
AT+SAPPCFG:11223344,10,0
```

```
AT+SAPPCFG:11223344,21,0
```

当设置成功时模块将分别响应：

```
AT-SAPPCFG:0
```

#### 5、测距模式选择 (AT+SRIMD)

不管基站为何种测距模式，标签的测距模式建议设置为单路 TOF 测距。

串口助手发送指令：

```
AT+SRIMD:1
```

模块响应：

```
AT-SRIMD:0
```

#### 6、启动测距 (AT+STRI)

串口助手发送指令：

```
AT+STRI:11223344
```

模块响应：

```
AT-STRI:0
```

#### 7、停止测距 (AT+SPRI)

串口助手发送指令：

```
AT+SPRI:11223344
```

模块响应：

```
AT-SPRI:0
```

#### 8、快速启动测距 (AT+FSTART)

串口助手发送指令：

```
AT+FSTART
```

模块响应：

```
AT-FSTART:0
```

### 3. 免责声明

本着为用户提供更好服务的原则，广州立功科技股份有限公司（下称“立功科技”）在本手册中将尽可能地为用户呈现详实、准确的产品信息。但鉴于本手册的内容具有一定的时效性，立功科技不能完全保证该文档在任何时段的时效性与适用性。立功科技有权在没有通知的情况下对本手册上的内容进行更新，恕不另行通知。为了得到最新版本的信息，请尊敬的用户定时访问立功科技官方网站或者与立功科技工作人员联系。感谢您的包容与支持！

专业 · 专注成就梦想

Dreams come true with professionalism and dedication.

广州立功科技股份有限公司

更多详情请访问

[www.zlgmcu.com](http://www.zlgmcu.com)

欢迎拨打全国服务热线

400-888-2705

