



编 号	IGA02-EP_UserManual_json
密 级	内部公开
页 数	14

名 称 RTLS1-IGA02-EP 用户手册(json)



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	20230824	创建	新创建文档。
1.1	20240320	修改	修改指示灯部分说明，增加固件更新

目 录

1	产品参数	1
2	参数设置	1
2.1	串口配置	1
2.2	WEB 配置	4
2.2.1	系统参数	4
2.2.2	UWB 参数	4
3	系统部署	6
4	通信协议	7
4.1	设备心跳	7
4.1.1	测距信息上传	8
4.1.2	时间同步	9
5	开发环境	9
6	固件更新	10

1 产品参数

表 3-1 IGA02-EP 模块参数

项目	参数
电源	POE 供电 可选配 DC12-36V 外部供电
最大测距距离	600 米(空旷视距)@110Kbps 400 米(空旷视距)@850Kbps 250 米(空旷视距)@6.8Mbps
主控 MCU	ESP32-WROOM-32
尺寸	150mm（长）×110mm（宽）×70mm（高）
测距精度	±5cm
工作温度	-20~70℃
数据通信方式	以太网 UDP M12 转 RJ45 接头
数据更新频率	100Hz(MAX)可调节
频率范围	3244-4659MHz
带宽	500MHz
天线类型	外置玻璃钢天线，增益 5dBi
发射功率谱密度 (可编程)	-18dBm/MHz
通信速率	110Kbps/850Kbps/6.8Mbps
外壳防护等级	IP67

2 参数设置

参数设置分串口设置和 WEB 设置两种方法，可对基站的 IP、ID、标签容量等参数进行设置，出厂时工程师会按场景进行预设置，一般情况下无需修改，如增加了标签、网络 IP 需要变更的情况下，可按需修改。

2.1 串口配置

串口设置需先安装 CP2102 驱动程序（配套资料包），用 USB 数据线连接基站 Tpye-C 数据/供电接口，用 shell 助手发送设置指令进行参数设置。指令内容：

```
{"Command":"ConfigANC","AnchorID":0,"LocalIP":"192.168.0.10","Mask":"255.255.255.0","Gateway":"192.168.0.1","RemoteIP":"192.168.0.100","RemotePort":8887,"GroupNo":1,"Slot":4,"MaxAnc":4,"DataRate":0, "Format":1}
```

该指令内容的参数也是恢复出厂设置的参数。

表 2-1 基站参数配置帧结构

序号	KEY	Value	类型	说明
1	Command	ConfigANC	char	基站参数配置指令
2	AnchorID	0~7	int	基站 ID
3	LocalIP	192.168.0.10	char	本机 IP
4	Mask	255.255.255.0	char	本机子网掩码
5	Gateway	192.168.0.1	char	网关 IP
6	RemoteIP	192.168.0.100	char	远程主机 IP
7	RemotePort	0~65535	int	远程主机 UDP 端口
8	GroupNo	0-255	int	组编号，默认 1
9	Slot	1~300	int	系统标签最大容量，默认 4
10	MaxAnc	4/8	int	组基站最大数，默认 4
11	DataRate	0/1/2	int	UWB 空速， (0-110K/1-850K/2-6.8M) 默认 0
12	Format	0/1	int	数据格式，(0-mc/1-json)， UDP 多基站版本默认 1

通过 putty 等 shell 调试助手，将编辑好的配置信息右键粘贴发送给基站，基站正常收到并解析正确后，会自动重启，执行新参数。

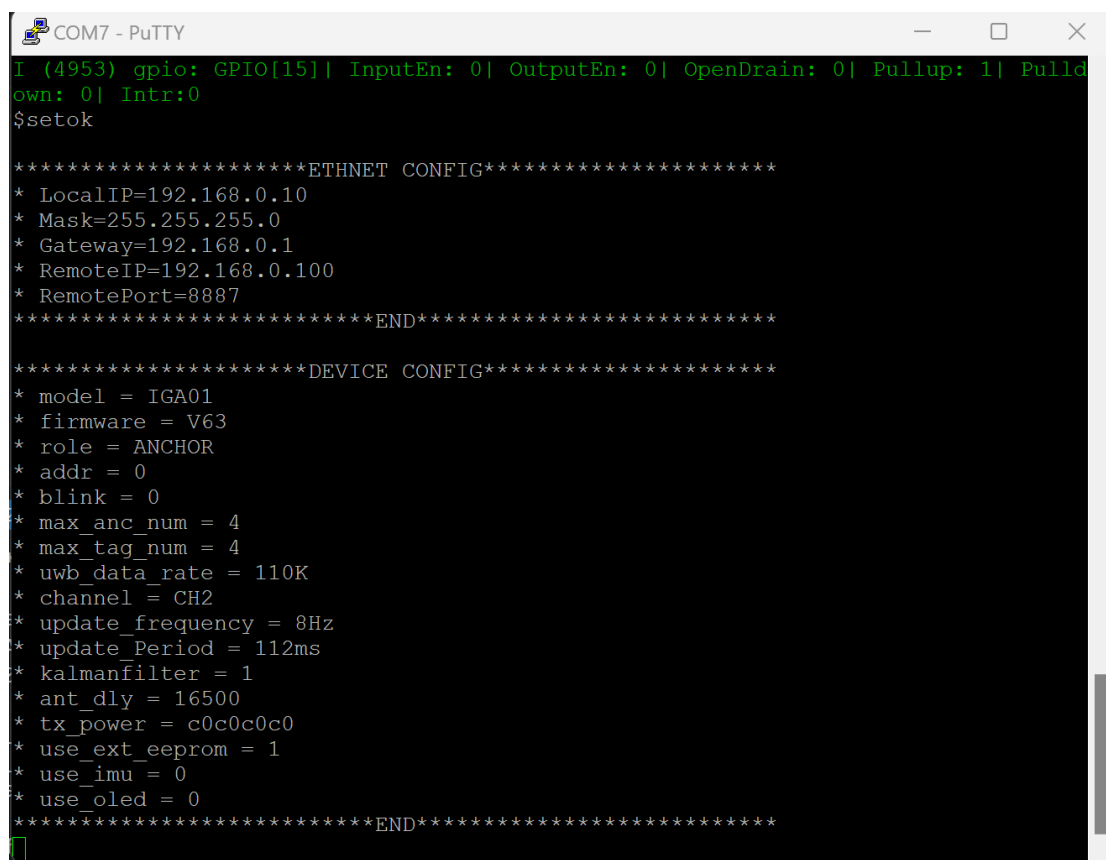
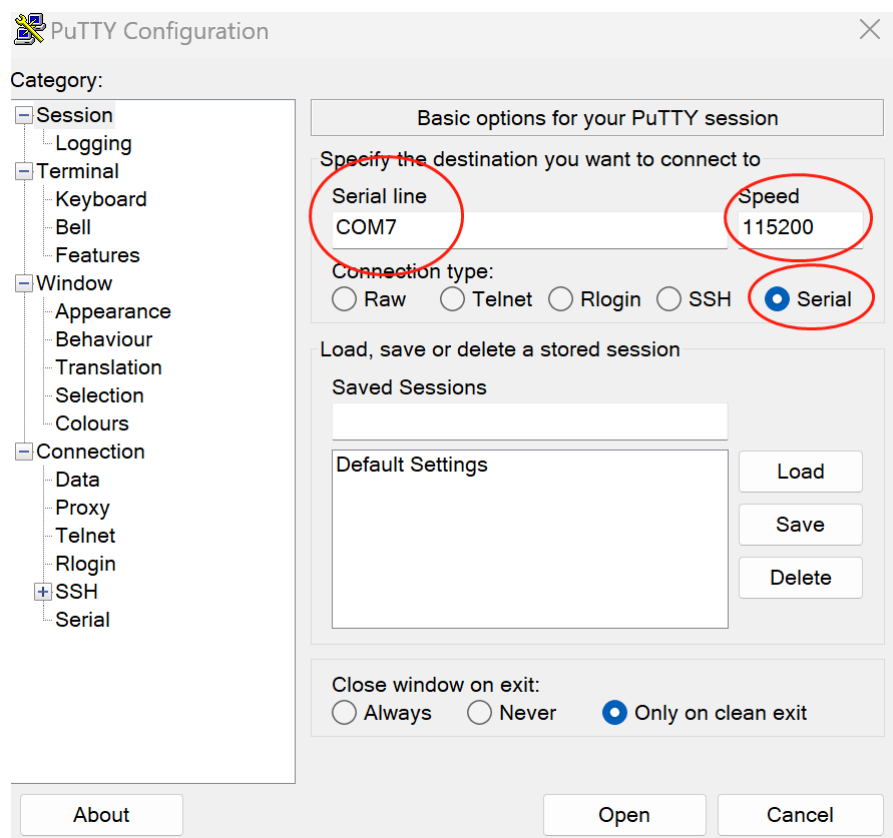


图 2-1 串口配置示意图

2.2 WEB 配置

2.2.1 系统参数

通过浏览器访问基站 IP，即可访问基站参数配置界面，在界面内切换“系统参数”栏，修改相应参数后，点击“保存设置”，基站重启生效。

运行状态

系统参数

UWB参数

项目	当前参数	设置参数
本机IP	192.168.0.10	192.168.0.10
子网掩码	255.255.255.0	255.255.255.0
网关	192.168.0.1	192.168.0.1
远程主机IP	192.168.0.100	192.168.0.100
远程主机UDP端口	8887	8887
基站组编号	1	1
基站ID	0	0
SLOT容量(1-300)	4	4
组基站最大个数(4/8)	4	4
UWB空速(0-110K/1-850K/2-6.8M)	0	0
数据格式(0-mc/1-json)	1	1

保存设置

图 2-2 WEB 配置系统参数

2.2.2 UWB 参数

通过浏览器访问基站 IP，即可访问基站参数配置界面，在界面内切换“UWB参数”栏，修改相应参数后，点击“确定”，即可生效。



图 2-3 WEB 配置 UWB 参数

2.2.2.1 天线延时参数

可用于校准测距值，按下述原则：

- UWB 输出距离值比实际距离小，需要增大距离，则减小天线延时参数
- UWB 输出距离值比实际距离大，需要减小距离，则增大天线延时参数

2.2.2.2 发射增益参数

可调节 DW1000 发射增益，从而控制发射功率大小，设置说明详见 DW1000 用户手册，以下为用户手册相关说明截图：

7.2.31.1 Units of TX Power Control

Each power control octet, in [Register file: 0x1E – Transmit Power Control](#), specifies the power as a combination of a coarse gain parameter and a fine gain parameter.

The gain control range is 33.5 dB consisting of 32 fine (mixer gain) control steps of 0.5 dB and 7 coarse (DA gain) steps of 3 dB, see Figure 26. For the best spectral shape the coarse gain should be adjusted first.

For optimum performance, (as noted in section 7.2.31), manufacturers have to calibrate the TX power of each unit to account for IC to IC variations and different IC to antenna losses. Usually the TX power is set to the maximum allowed by spectral emission regulations (-41.3 dBm/MHz) and such that no other out-of-band limits are exceeded.

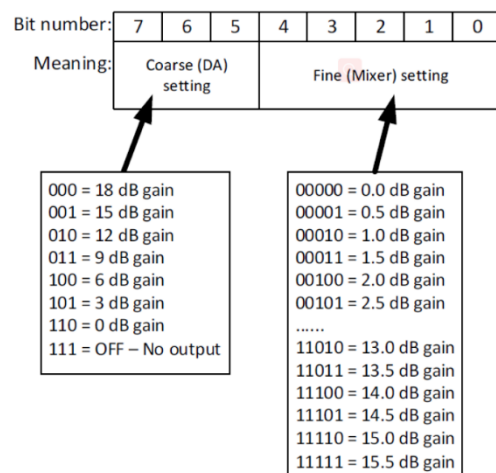


图 2-4 DW1000 用户手册关于发射增益部分说明

参考以下设置：

DW1000 增益代码	DW1000 内部增益(dB)	TX 功率(dBm/500MHz)	参考距离(m) (空旷视距) @110Kbps
0xC0C0C0C0	0	-0.9	150
0xD4D4D4D4	5	4.1	250
0x88888888	10	9.3	350
0x20202020	15	11.5	450
0x9C9C9C9C	20	12.5	600

3 系统部署

将所有基站交换机连接 PC，标签供电开机，可在上位机软件显示当前基站覆盖范围的所有标签的位置信息数据和实时轨迹。

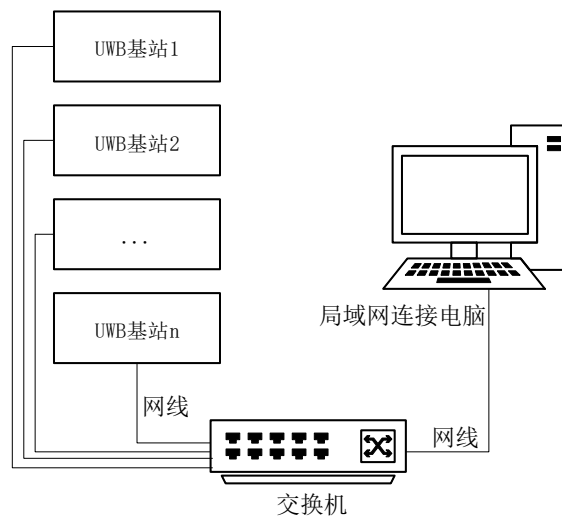


图 3-1 模块连接 PC 示意图

打开上位机软件，再以太网本机 IP 下拉选择本机基站连接的网卡 IP,在 UDP 端口内填写基站上报的主机端口号(默认 8887)，点击“连接”，即可完成基站连接与数据通信。

数据接入

串口连接

以太网 本机IP

TCP端口

UDP端口

图 3-2UDP 连接

连接成功后，基站会依次上线，按照基站安装的相对位置，在上位机中配置好基站的位置坐标，即可完成设备部署，标签可完成定位解算并显示。

组 ID	基站 ID	状态	X (m)	Y (m)	Z (m)	IP	MAC
1	0	True	0.00	0.00	0.00	192.168.0.10	B0:B2:1C:FE:A1:3B

图 3-3 基站坐标配置

关于系统部署更多细节和使用方法，可参考《HR-RTLS1 用户手册》获取更多资讯。

HR-RTLS1 用户手册链接：

http://rtls1.haorutech.com/download/HR-RTLS1_UserManual.pdf

4 通信协议

4.1 设备心跳

通信方式：UDP

发送方向：UWB 基站→主机

上传频率：3S 一次

以此判定设备在线状态

```
{
  "Command": "HeartBeat",
  "MAC": "EC:62:60:B7:49:D3",
  "Firmware": 0.1,
```

```
"AnchorID": 3,  
"GroupID":5  
"DeviceStatus": "Available"  
}
```

4.1.1 测距信息上传

通信方式：UDP

发送方向：UWB 基站→主机

上传频率：视和定位标签通信情况主动上传

协议内容：

```
{  
"Command": "UpLink",  
"MAC": "EC:62:60:B7:49:D3",  
"AnchorID": 3,  
"TagID": 1,  
"Battery": 90,  
"GroupID":5  
"RangeNo": 25,  
"Distance": 2.45,  
"Power": -65,  
"RangeTime":3234567891234000,  
"SOS":1,  
"Alarm ":0  
}
```

表 4-1 测距信息帧结构

序号	KEY	Value	类型	说明
1	Command	UpLink	char	测距数据
2	MAC	EC:62:60:B7:49:D3	char	以太网 MAC 地址
3	AnchorID	0~7	uint8	基站 ID

4	TagID	1	int	标签 ID
5	Battery	0~100	uint8	标签电池电量百分比
6	RangeNo	0~255	uint8	测距编号
7	Distance	0~800	double	测距值单位：米
8	Power	-200~0	int	标签发射功率
9	RangeTime	3234567891234000	int	测距时间戳单位 us
10	GroupID	5	int	基站组 ID
11	SOS	0-1	int	1 为 SOS 报警 0 为不报警
12	Alarm	1	int	1 为已执行下发报警 0 为未执行下发报警

4.1.2 时间同步

通信方式：UDP（广播）

发送方向：主机→UWB 基站

同步机制：主机定时每 5 秒发送系统当前 UTC+8 北京时间时间戳，单位微秒 us。

时间同步是为了让系统内的所有基站统一时间，并可管理所有标签的工作时序 slot，基站通过网络 UDP 消息获取时间同步消息后，状态指示灯 1（红色）常亮，与整个系统时间统一，可以进行标签时序校准。

协议内容：

```
{
    "Command": "TimeSync",
    "TimeStamp": 3234567891234000
}
```

5 开发环境

ESP32 开发环境搭建视频：<https://b23.tv/sZvTqTV>

ESP-IDF 版本：v4.4.4

ESP-IDF 离线安装包下载链接: <https://dl.espressif.cn/dl/esp-idf/>

Release version	Release date		Release notes
ESP-IDF v2.8.1-with-esp-idf-4.4.4	2023-02-08	Download / Mirror - 1 GB	Release Notes
Offline Installer v4.4.4	2022-02-03	Download / Mirror - 630 MB	Release Notes
ESP-IDF v2.8.0-with-esp-idf-4.4.4	2023-02-03	Download / Mirror - 1 GB	Release Notes
ESP-IDF v2.8.0-with-esp-idf-5.0	2023-02-01	Download / Mirror - 1 GB	Release Notes
Online Installer v2.19	2023-02-01	Download / Mirror - 4 MB	Release Notes
ESP-IDF v2.7.0-with-esp-idf-5.0	2023-01-12	Download / Mirror - 1 GB	Release Notes
Online Installer v2.18	2022-12-23	Download / Mirror - 4 MB	Release Notes
Offline Installer v4.1.4	2022-12-13	Download / Mirror - 353 MB	Release Notes

图 5-1 ESP-IDF 版本

6 固件更新

在未安装 ESP32 开发环境时, 可通过 flash_download_tool 工具软件进行固件更新。

打开 flash_download_tool 目录内的 flash_download_tool_x.x.x.exe 软件, ChipType 下拉选择“ESP32”, 点击 OK。

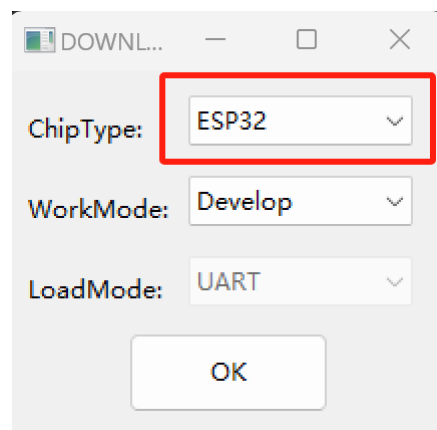


图 6-1 ChipType

进入主界面后, 分别点击 1 号...按钮, 选择 bootloader.bin、partition-table.bin、esp32_dw1000.bin 三个文件在文件浏览器内的位置, 并在 2 号位置分别填入 0x1000、0x8000、0x10000, 在 3 号位置将三个文件打勾, 此时确认 4 号区域 3 个文件路径为绿色则设置正确。

在 5 号区域选择基站的串口号, 并下拉选择烧录波特率 (推荐 921600), 点击 6 号 ERASE 按钮擦除, 等待 5 秒左右后, 提示擦除成功, 再点击 7 号 START 按钮进行烧录。提示烧录成功后, 重新上电设备完成重启执行新固件程序。

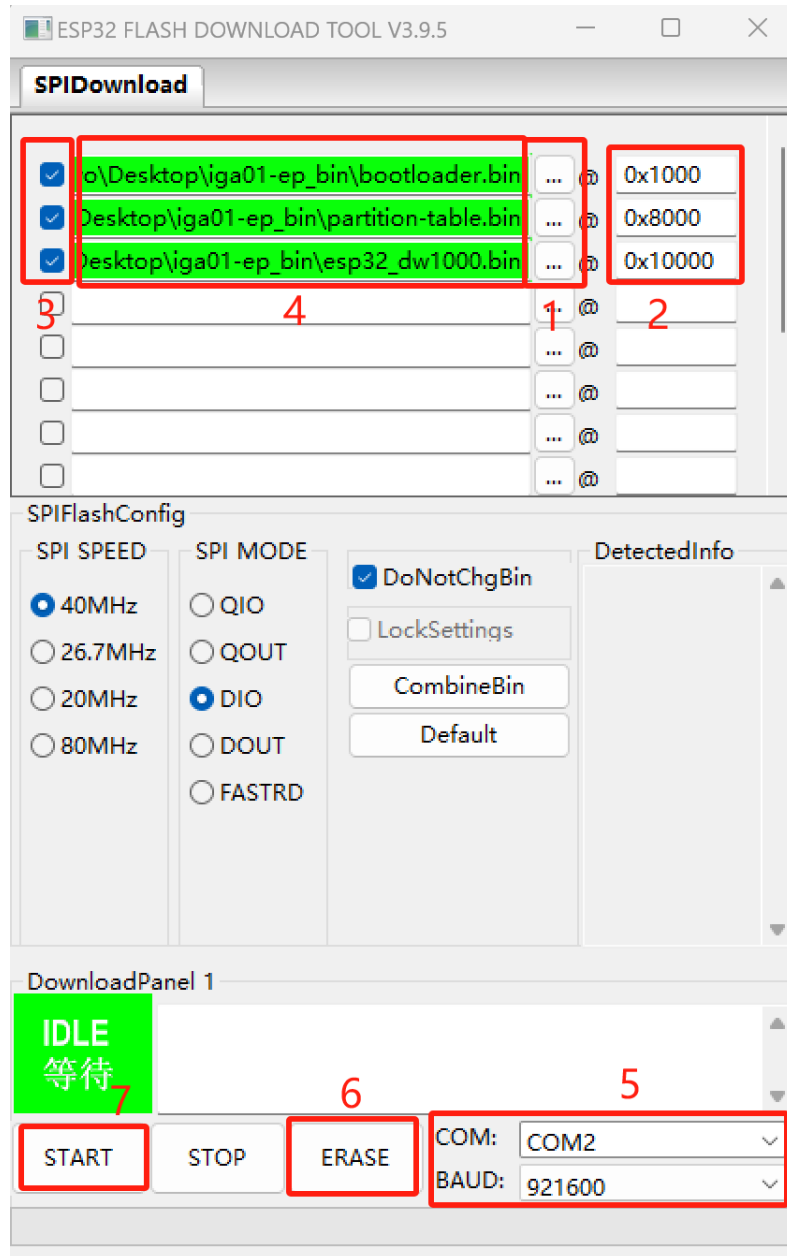


图 6-2 烧录配置

flash_download_tool 下载链接:

<https://www.espressif.com.cn/zh-hans/support/download/other-tools>



图 6-3 flash_download_tool 下载