



## EWM22A-400/900BWL22S系列产品规格书

2.4GHz 400/900MHz 20/22dBm BLE/WIFI/LoRa多合一无线模块



**成都亿佰特电子科技有限公司**  
Chengdu Ebyte Electronic Technology Co.,Ltd.

## 目录

免责申明和版权公告 .....	4
第一章 产品概述 .....	5
1.1 产品简介 .....	5
1.2 特点功能 .....	5
1.3 应用场景 .....	6
第二章 规格参数 .....	7
2.1 极限参数 .....	7
2.2 工作参数 .....	7
第三章 机械尺寸与引脚定义 .....	8
3.1 尺寸及引脚定义 .....	8
3.2 推荐接线图 .....	9
第四章 功能简介 .....	10
4.1 工作模式 .....	10
4.2 BLE功能详解 .....	11
4.3 WIFI/TCP功能详解 .....	11
4.4 LoRa功能详解 .....	12
4.4.1 LoRa HEX指令格式 .....	12
4.4.2 LoRa寄存器描述 .....	13
4.4.3 LoRa出厂默认参数 .....	15
4.4.4 LoRa发送、接收说明 .....	15
第五章 AT指令 .....	16
5.1 指令格式 .....	16
5.2 返回值描述 .....	17
5.3 状态输出 .....	17
5.4 AT指令表 .....	17
5.5 AT指令说明 .....	19
5.5.1 AT链路检查 .....	19
5.5.2 查询固件版本 .....	19
5.5.3 查询UID .....	19
5.5.4 模块型号 .....	19
5.5.5 复位芯片 .....	19
5.5.6 恢复出厂设置 .....	19
5.5.7 串口设置 .....	19
5.5.8 AT指令查询 .....	20
5.4.9 AT关闭回显 .....	20
5.4.10 AT开启回显 .....	20
5.5.11 状态打印 .....	20
5.4.12 BLE/WIFI/LORA强制开关 .....	20
5.5.13 BLE/WIFI配对密钥 .....	21
5.5.14 BLE/WIFI配置认证 .....	21
5.5.15 退出配置认证 .....	21
5.5.16 浅休眠 .....	21
5.5.17 深度休眠 .....	22
5.5.18 工作模式 .....	22
5.4.19 深度休眠保持功能 .....	22
5.5.20 监听设置 .....	22
5.5.21 WIFI STA .....	23
5.5.22 连接目标TCP server IP/PORT .....	23
5.5.23 BLE广播名称 .....	23
5.5.24 BLE广播间隔 .....	23
5.5.25 BLE功率设置 .....	24
5.5.26 BLE 升级设置 .....	24
5.5.27 LoRa空中速率 .....	24
5.5.28 LoRa封包长度 .....	25
5.5.29 LoRa WOR角色 .....	25
5.5.30 LoRa WOR周期 .....	26
5.5.31 LoRa WOR 延时休眠 .....	26
5.5.32 LoRa 发射功率 .....	26

5.5.33 LoRa 传输模式 .....	26
5.5.34 LoRa 中继模式 .....	27
5.5.35 LoRa 先听后发 (Listen Before Talk) .....	27
5.5.36 LoRa 环境RSSI (erssi) .....	27
5.5.37 LoRa 数据RSSI (data_rssi) .....	28
5.5.38 LoRa 模块地址 .....	28
5.5.39 LoRa 模块信道 .....	28
5.5.40 LoRa 网络ID .....	28
5.5.41 LoRa Key (密钥) .....	29
<b>第六章 快速入门 .....</b>	<b>30</b>
1. UART AT指令配置模块 .....	30
2. BLE AT指令配置模块 .....	30
3. TCP AT指令配置模块 .....	32
4. LoRa定点发射 .....	33
5. UART-LoRa透传、BLE监听 .....	33
6. UART-WIFI透传、LoRa监听 .....	34
7. BLE升级模块固件 .....	35
<b>第七章 硬件设计 .....</b>	<b>37</b>
<b>第八章 常见问题 .....</b>	<b>38</b>
8.1 传输距离不理想 .....	38
8.2 模块易损坏 .....	38
8.3 误码率太高 .....	38
<b>第九章 焊接作业指导 .....</b>	<b>39</b>
9.1 回流焊温度 .....	39
9.2 回流焊曲线图 .....	39
<b>第十章 产品包装图 .....</b>	<b>40</b>
<b>修订历史 .....</b>	<b>41</b>
<b>关于我们 .....</b>	<b>41</b>

## 免责申明和版权公告

本文中的信息，包括供参考的 URL 地址，如有变更，恕不另行通知。 文档“按现状”提供，不负任何担保责任，包括对适销性、适用于特定用途或非侵权性的任何担保，和任何提案、规格或样品在他处提到的任何担保。本文档不负任何责任，包括使用本文档内信息产生的侵犯任何专利权行为的责任。本文档在此未以禁止反言或其他方式授予任何知识产权使用许可，不管是明示许可还是暗示许可。

文中所得测试数据均为亿佰特实验室测试所得，实际结果可能略有差异。

文中提到的所有商标名称、商标和注册商标均属其各自所有者的财产，特此声明。

最终解释权归成都亿佰特电子科技有限公司所有。

### 注意：

由于产品版本升级或其他原因，本手册内容有可能变更。亿佰特电子科技有限公司保留在没有任何通知或者提示的情况下对本手册的内容进行修改的权利。本手册仅作为使用指导，成都亿佰特电子科技有限公司尽全力在本手册中提供准确的信息，但是成都亿佰特电子科技有限公司并不确保手册内容完全没有错误，本手册中的所有陈述、信息和建议也不构成任何明示或暗示的担保。

# 第一章 产品概述

## 1.1 产品简介

EWM22A-400/900BWL22S是成都亿佰特研发的BLE、WIFI、LoRa多合一无线数传模块，该系列模块支持BLE、WIFI、LoRa通信，其中LoRa功能兼容E22-T系列模块，贴片型，BLE/WIFI最大发射功率20dBm，LoRa支持22dBm发射功率，引脚间距1.27mm，出厂自带固件，功能强大，主要适用于数据传输应用场景。



EWM22A-400BWL22S



EWM22A-900BWL22S

## 1.2 特点功能

产品功能特点：

- 支持LoRa、WIFI(IEEE 802.11b/g/n)、BLE5.0多合一通信技术，适用场景更加多样化；
- 支持BLE空中固件加密升级，便于后期维护；
- 支持AT指令，使用起来更加便捷；
- 支持深度休眠，该模式下整机功耗约 6.7uA；
- 参数掉电保存，重新上电后模块会按照设置好的参数进行工作；
- 高效看门狗设计，一旦发生异常，模块将在自动重启，且能继续按照先前的参数设置继续工作；
- 4 MB 嵌入式FLASH；
- 部署灵活：单一模块支持多种协议，减少硬件冗余，降低物联网系统集成成本。

LoRa功能特点：

- 支持AT指令和HEX指令设置；
- 采用全新一代LoRa扩频调制技术，带来更远的通讯距离，抗干扰能力更强；
- 支持自动中继组网，多级中继适用于超远距离通信，同一区域运行多个网络同时运行；
- 支持用户自行设定通信密钥，且无法被读取，极大提高了用户数据的保密性；
- 支持LBT功能，在发送前监听信道环境噪声，可极大的提高模块在恶劣环境下的通信成功率；
- 支持RSSI信号强度指示功能，用于评估信号质量、改善通信网络、测距；
- 支持无线参数配置，通过无线发送指令数据包，远程配置或读取无线模块参数；
- 支持空中唤醒，即超低功耗功能，适用于电池供电的应用方案；
- 支持定点传输、广播传输、信道监听；
- 理想条件下通信距离可达 5km；
- 支持2.4K~62.5Kbps的数据传输速率；

- 工业级标准设计，支持-40~+85°C下长时间使用；
- 模块功率最大可达 160mW(22dBm)，传输更远更稳定。

BLE 功能特点：

- 支持从机角色；
- 支持蓝牙 BLE 5.0 协议；
- 支持蓝牙参数空中配置功能；
- 支持发射功率修改，最大发射功率为 20dBm；
- 最大通讯最远距离可达 500m；
- MTU 最大 517 bytes；

WIFI 功能特点：

- 支持 STA 工作模式；
- 支持断线自动重连；
- 支持 WPA2 WIFI 安全认证方式；
- 支持 TCP CLIENT 通信方式；
- 发射功率为 20dBm；
- 最大通讯最远距离可达 500m；

### 1.3 应用场景

- 智能家居以及工业传感器等；
- 安防系统、定位系统；
- 无线遥控，无人机；
- 医疗保健产品；
- 汽车行业应用。

## 第二章 规格参数

### 2.1 极限参数

主要参数	性能		备注
	最小值	最大值	
电源电压 (V)	0	3.6	超过3.6V永久烧毁模块
阻塞功率 (dBm)	-	10	近距离使用烧毁概率较小
工作温度 (°C)	-40	+85	工业级

### 2.2 工作参数

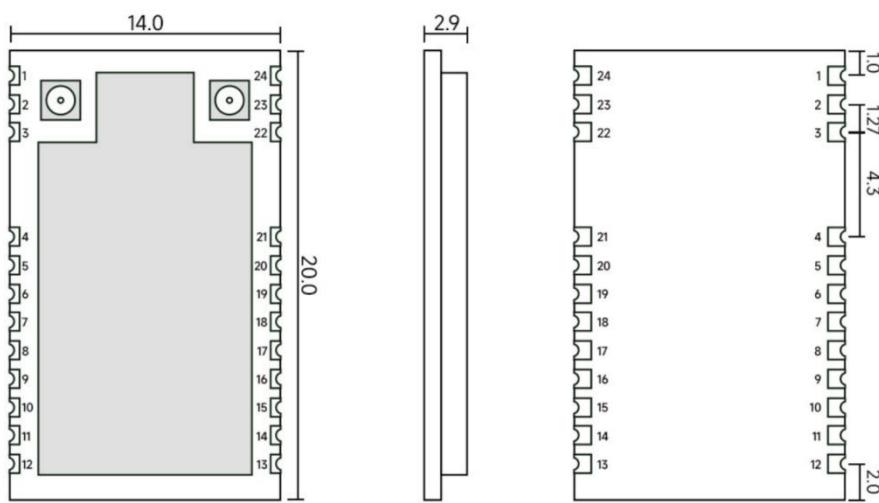
主要参数	性能			备注
	最小值	典型值	最大值	
工作电压 (V)	3.0	3.3	3.6	≥3.3V可保证输出功率
通信电平 (V)		3.3		使用5V TTL有风险烧毁
工作温度 (°C)	-40	-	+85	工业级设计
BLE/WIFI工作频段 (GHz)	2.400	-	2.480	支持ISM频段
EWM22A-400BWL22S LoRa 工作频段 (MHz)	410.125	433.125	493.125	
EWM22A-900BWL22S LoRa 工作频段 (MHz)	850.125	868.125	930.125	
LoRa空中速率 (Kbps)	2.4	62.5	62.5	
功耗	发射电流 (mA)	185		模式1, BLE监听关闭, 瞬时功耗
	接收电流 (mA)	23		模式1, BLE监听关闭, 平均功耗
	深度休眠电流 (μA)	6.7		
BLE发射功率 (dBm)	-9	20	20	可配置
WIFI发射功率 (dBm)	-	20	-	固定值, 不可配置
LoRa发射功率 (dBm)	10	22	22	可配置

主要参数	描述	备注
BLE通信距离	500m	晴朗空旷环境, 天线增益5.0dBi, 高度2米。
WIFI通信距离	500m	晴朗空旷环境, 天线增益5.0dBi, 高度2米。
LoRa通信距离	5Km	晴朗空旷环境, 天线增益3.5dBi, 高度2米, 空中速率2.4kbps。
协议	BLE5.0、Wi-Fi (IEEE 802.11b/g/n)	
通信接口	UART	TTL电平
封装方式	贴片式	
LoRa数据包长	240 Bbytes	可通过指令设置分包32/64/128/240字节发送
BLE MTU	517 Bbytes	
UART RX BUFFER	1024 Bbytes	
UART TX BUFFER	1024 Bbytes	
LORA_TX_BUF_SIZE	2028 Bbytes	

BLE_TX_BUF_SIZE	1024 Bbytes	
TCP_TX_BUF_SIZE	2048 Bbytes	
接口方式	1.27mm	邮票孔
外形尺寸	14*20mm	±0.2mm
LoRa天线接口	IPEX/邮票孔	等效阻抗约50Ω
BLE/WIFI天线接口	IPEX	
产品重量	1.2g	±0.1g

## 第三章 机械尺寸与引脚定义

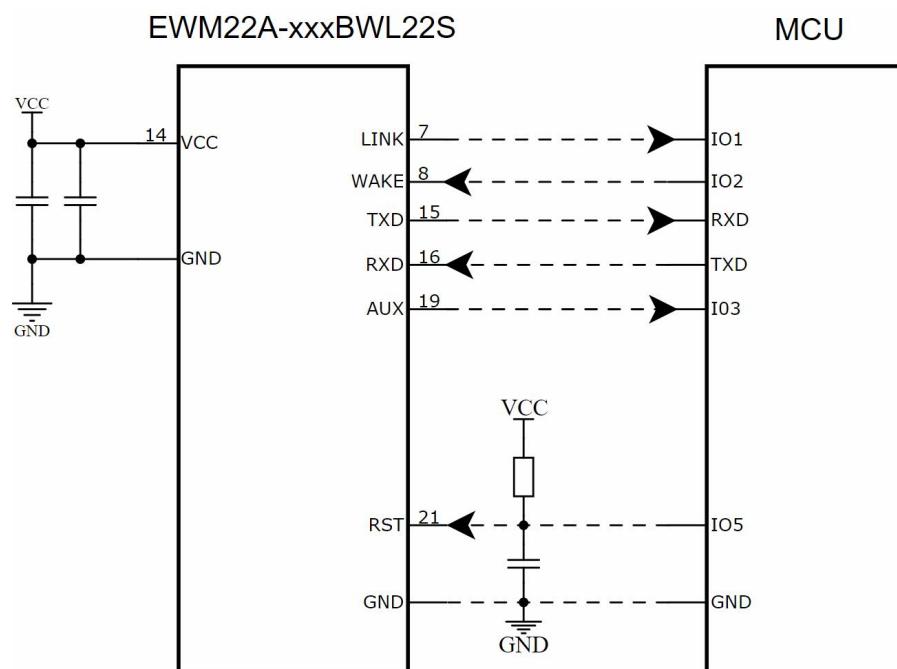
### 3.1 尺寸及引脚定义



引脚序号	引脚名称	引脚方向	引脚用途
1	GND	—	电源地
2	ANT	—	LoRa天线接口, 50 欧姆特性阻抗
3	GND	—	电源地
4	GND	—	电源地
5	TX_EN	—	预留引脚
6	RX_EN	—	预留引脚
7	LINK	输出	蓝牙/WIFI连接状态指示引脚： BLE:默认高电平, BLE已连接为低电平; WIFI:默认高电平, WIFI已连接、TCP未连接输出1Hz高低电平变化, TCP已连接输出低电平。
8	WAKE	输入	深度休眠唤醒引脚, 低电平唤醒。
9	NC	输入/输出	预留引脚
10	NC	输入/输出	预留引脚
11	NC	输入/输出	预留引脚
12	NC	输入/输出	预留引脚
13	GND	—	电源地
14	VCC	输入	电源输入: 3.0~3.6V

15	TXD	输出	TTL 串口输出, 连接到外部 RXD 输入引脚;
16	RXD	输入	TTL 串口输入, 连接到外部 TXD 输出引脚;
17	NC	-	预留引脚
18	NC	-	预留引脚
19	AUX	输出	用于指示LoRa工作状态; 用户唤醒外部 MCU, 上电自检初始化期间输出低电平; (可以悬空)
20	NC	-	预留引脚
21	RST	输入	复位脚, 低电平复位
22	GND	-	电源地
23	NC	-	预留引脚
24	GND	-	电源地

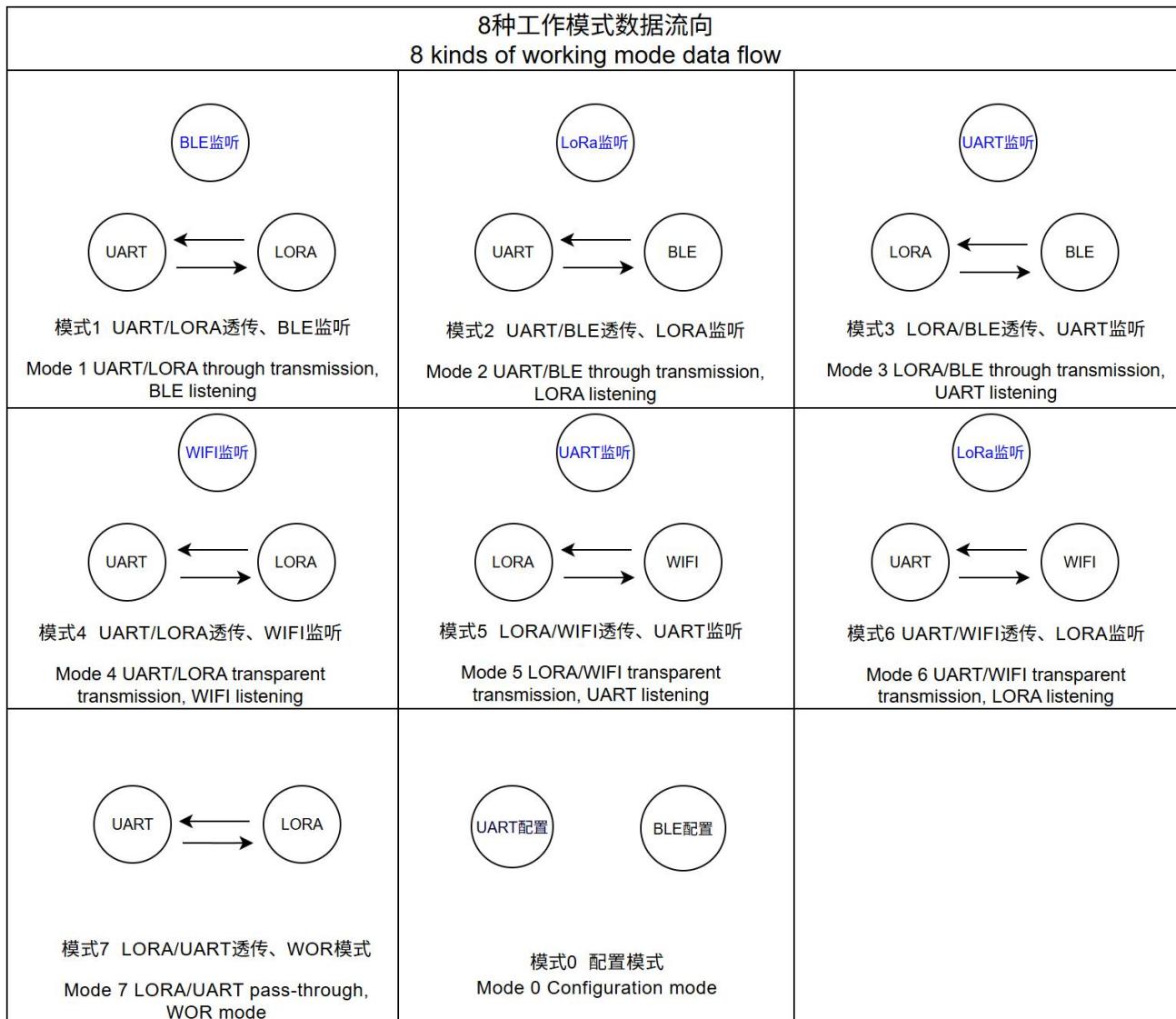
### 3.2 推荐接线图



## 第四章 功能简介

### 4.1 工作模式

模块支持BLE、WIFI、LoRa、URAT有四种通信方式，共同实现8种模式，其中每种模式都包含UART功能（用于模式切换、数据收发和监听），其中BLE、WIFI不能共存，8种工作模式如下图：



工作模式	描述
0 --- 配置模式	开启UART、BLE功能 1、可以使用AT指令通过BLE、UART配置模块
1 --- UART/LORA透传、BLE监听	开启UART、BLE、LORA功能 1、BLE监听数据流向并输出对应数据； 2、可以使用AT指令通过BLE配置模块； 3、可以接收远程LoRa配置指令；
2 --- UART/BLE透传、LORA监听	开启UART、BLE、LORA功能 1、LoRa监听数据流向并输出对应数据； 2、可以使用AT指令通过BLE配置模块；

	3、可以接收远程LoRa配置指令；
3 --- LORA/BLE透传、UART监听	开启UART、BLE、LORA功能 1、UART监听数据流向并输出对应数据； 2、可以使用AT指令通过BLE配置模块； 3、可以接收远程LoRa配置指令；
4 --- UART/LORA透传、WIFI监听	开启UART、WIFI、LORA功能 1、WIFI连接后，tcp服务器监听数据流向并输出对应数据； 2、可以使用AT指令通过TCP配置模块； 3、可以接收远程LoRa配置指令；
5 --- LORA/WIFI透传、UART监听	开启UART、WIFI、LoRa功能 1、UART监听数据流向并输出对应数据； 2、可以使用AT指令通过TCP配置模块； 3、可以接收远程LoRa配置指令；
6 --- UART/WIFI透传、LORA监听	开启UART、WIFI、LoRa功能 1、LoRa监听数据流向并输出对应数据； 2、可以使用AT指令通过TCP配置模块； 3、可以接收远程LoRa配置指令；
7 --- LORA/UART透传、WOR模式	开启UART、LoRa功能 1、WOR从机定时唤醒扫描判断是否有主机发送数据，有数据接收数据并唤醒模块并接收数据，没有数据再次进入休眠；

## 4.2 BLE功能详解

UUID	描述	备注
FFF1	透传收	NOTIFY
FFF2	透传发	WRITE, WRITE_NO_RESPONSE
FFF3	AT 配置	NOTIFY, WRITE_NO_RESPONSE

### 基础功能：

1. BLE只支持从机，可以通过APP进行模块配置和串口数据收发；
2. 通过BLE OTA APK进行模块固件升级；
3. 仅支持AT指令进行配置BLE相关配置；

### 默认参数：

1. 设备名称：EWM22A-400BWL22S/EWM22A-900BWL22S（模块型号）；
2. 广播间隔：100ms；
3. 连接间隔20ms~40ms；
4. 广播类型为可连接可扫描广播；
5. 连接超时2.5秒；
6. UUID默认为16位；

## 4.3 WIFI/TCP功能详解

### 基础功能：

1. WIFI只支持作为station；
2. TCP只支持Ipv4；
3. 仅支持AT指令进行配置WIFI相关配置；

## 4.4 LoRa功能详解

基础功能：支持 AT 指令和 HEX 指令设置

### 4.4.1 LoRa HEX指令格式

配置模式（模式 0）下，支持的指令列表如下（**如果使用 E22 上位机设置时，串口参数仅支持 9600, 8N1 格式**）：

序号	指令格式	详细说明
1	设置寄存器	<p>指令：C0+起始地址+长度+参数 响应：C1+起始地址+长度+参数</p> <p>例 1：配置信道为 0x09 指令 起始地址 长度 参数 发送：C0 05 01 09 返回：C1 05 01 09</p> <p>例 2：同时配置模块地址（0x1234）、网络地址(0x00)、串口 (9600 8N1)、空速 (2.4K) 发送：C0 00 04 12 34 00 62 返回：C1 00 04 12 34 00 62</p>
2	读取寄存器	<p>指令：C1+起始地址+长度 响应：C1+起始地址+长度+参数</p> <p>例 1：读取信道 指令 起始地址 长度 参数 发送：C1 05 01 返回：C1 05 01 09</p> <p>例 2：同时读取模块地址、网络地址、串口、空速 发送：C1 00 04 返回：C1 00 04 12 34 00 61</p>
3	设置临时寄存器	<p>指令：C2 +起始地址+长度+参数 响应：C1 +起始地址+长度+参数</p> <p>例 1：配置信道为 0x09 指令 起始地址 长度 参数 发送：C2 05 01 09 返回：C1 05 01 09</p> <p>例 2：同时配置模块地址（0x1234）、网络地址(0x00)、串口 (9600 8N1)、空速 (2.4K) 发送：C2 00 04 12 34 00 62 返回：C1 00 04 12 34 00 62</p>
4	无线配置	<p>指令：CF CF + 常规指令 响应：CF CF + 常规响应</p> <p>例 1：无线配置信道为 0x09 无线指令头 指令 起始地址 长度 参数 发送：CF CF C0 05 01 09 返回：CF CF C1 05 01 09</p>

		例 2: 无线同时配置模块地址 (0x1234)、网络地址 (0x00)、串口 (9600 8N1)、空速 (2.4K) 发送: CF CF C0 00 04 12 34 00 62 返回: CF CF C1 00 04 12 34 00 62
5	格式错误	格式错误响应 FF FF FF

#### 4.4.2 LoRa 寄存器描述

序号	读写	名称	描述				备注		
00H	读/写	ADDH	ADDH (默认 0)				模块地址高字节和低字节; 注意: 当模块地址等于 FFFF 时, 可作为广播和监听地址, 即: 此时模块将不进行地址过滤		
01H	读/写	ADDL	ADDL (默认 0)						
02H	读/写	NETID	NETID (默认 0)				网络地址, 用于区分网络; 相互通信时, 应设置为相同。		
03H	读/写	EG0	7	6	5	UART 串口速率 (bps)	相互通信的两个模块, 串口波特率可以不同, 校验方式也可以不同;  当连续发射较大数据包时, 用户需要考虑波特率相同带来的数据阻塞, 甚至可能丢失;  一般建议通信双方波特率相同。		
			0	0	0	串口波特率为 1200			
			0	0	1	串口波特率为 2400			
			0	1	0	串口波特率为 4800			
			0	1	1	串口波特率 9600			
			1	0	0	串口波特率为 19200			
			1	0	1	串口波特率为 38400			
			1	1	0	串口波特率为 57600			
			1	1	1	串口波特率为 115200 (默认)			
			4	3	串口校验位				
			0	0	8N1 (默认)				
			0	1	801				
			1	0	8E1				
			1	1	8N1 (等同 00)				
			2	1	0	无线空中速率 (bps)	通信双方串口模式可以不同;  通信双方空中速率必须相同;  空中速率越高, 延迟越小, 传输距离越短。		
			0	0	0	空中速率 2.4k			
			0	0	1	空中速率 2.4k			
			0	1	0	空中速率 2.4k (默认)			
			0	1	1	空中速率 4.8k			
			1	0	0	空中速率 9.6k			
			1	0	1	空中速率 19.2k			
			1	1	0	空中速率 38.4k			
			1	1	1	空中速率 62.5k			
04H	读/写	REG1	7	6	分包设定	用户发送数据小于分包长度, 接收端串口输出呈现为不间断连续输出;  用户发送数据大于分包长度, 接收端串口会分包输出。			
			0	0	240 字节 (默认)				
			0	1	128 字节				
			1	0	64 字节				
			1	1	32 字节				
			5	RSSI 环境噪声使能			启用后, 可在 UART-LoRa 模式或 WOR 发送模式发送指令 C0 C1 C2 C3 指令 读取寄存器; 寄存器 0x00 : 当前环境噪声 RSSI; 寄存器 0X01 : 上一次接收数据时的 RSSI (当前信道噪声为: dBm = - (256 -		
			0	禁用 (默认)					
			1	启用					

				RSSI) ) ; 指令格式: C0 C1 C2 C3+起始地址+读取长度; 返回: C1 + 地址+读取长度+读取有效值; 如: 发送 C0 C1 C2 C3 00 01 返回 C1 00 01 RSSI (地址只能从 00 开始)
			4 3 保留 2 (E22 为软件切换, EWM22 去掉该功能) 保留	保留
			1 0 发射功率 0 0 22dBm (默认) 0 1 17dBm 1 0 13dBm 1 1 10dBm	功率和电流是非线性关系, 最大功率时, 电源效率最高; 电流不会随功率降低而同比例降低。
05H	读/写	REG2	信道控制 (CH) 0-83 分别代表总共 84 个信道 (适用 400 频段) 0-80 分别代表总共 81 个信道 (适用 900 频段)	实际频率= 410.125 + CH * 1M 实际频率= 850.125 + CH *1M
06H	读/写	REG3	7 启用 RSSI 字节 0 禁用 (默认) 1 启用 6 传输方式 0 透明传输 (默认) 1 定点传输 5 中继功能 0 禁用中继功能 (默认) 1 启用中继功能 4 LBT 使能 0 禁用 (默认) 1 启用	启用后, 模块收到无线数据, 通过串口 TXD 输出后, 将跟随一个 RSSI 强度字节。 定点传输时, 模块会将串口数据的前三个字节识别为: 地址高+地址低+信道, 并将其作为无线发射目标。 中继功能启用后, 如果目标地址不是模块自身, 模块将启动一次转发; 为了防止数据回传, 建议和定点模式配合使用; 即: 目标地址和源地址不同。 启用后, 无线数据发射前会进行监听, 可以在一定程度上避开干扰, 但可能带来数据延迟; LBT 最大停留时间 2 秒, 达到两秒会强制发出。 仅针对模式 7 有效; 1. wor 的接收模式下, 模块可以修改唤醒后的延时时间, 默认时间为 0; 2. 接收端需要在配置模式下发送指令 C0 09 02 03 E8 (C0 为写命令, 09 为寄存起始器地址, 02 为长度, 03 E8 为设置的延时, 最大 FFFF 即为 65535ms, 设置为 0 则关闭唤醒延时。) 3. 在延时内可以发送数据 仅针对模式 1 有效;
			3 WOR 模式收发控制 0 WOR 接收方 (默认) 工作在 WOR 监听模式, 监听周期见下文 (WOR 周期), 可以节省大量功耗。	周期 T= (1+WOR) *500ms, 最大 4000ms, 最小为 500ms;
			1 WOR 发射方 模块收发打开, 且在发射数据时, 加入一定时间的唤醒码。	WOR 监听间隔周期时间越长, 平均功耗越低, 但数据延迟越大;
			2 1 0 WOR 周期 0 0 0 500ms 0 0 1 1000ms 0 1 0 1500ms 0 1 1 2000ms 1 0 0 2500ms 1 0 1 3000ms	

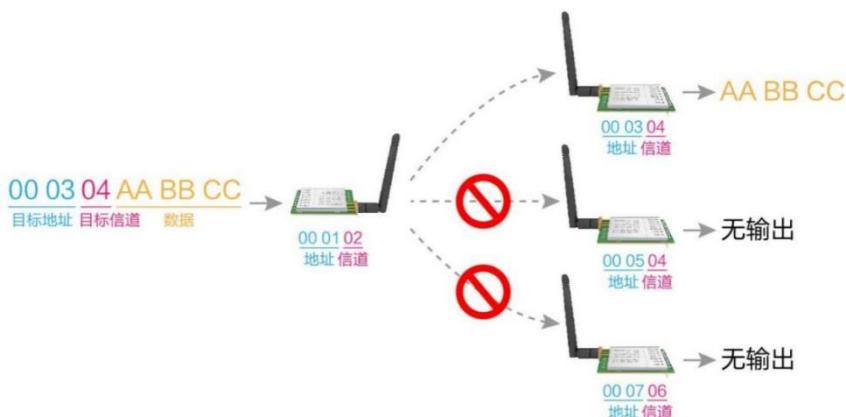
			1 1 0 3500ms	收发双方必须一致（非常重要）	
			1 1 1 4000ms		
07H	写	CRYPT_H	密钥高字节（默认 0）		
08H	写	CRYPT_L	密钥低字节（默认 0）		
80H~86H	读	PID	产品信息 7 个字节		

#### 4.4.3 LoRa出厂默认参数

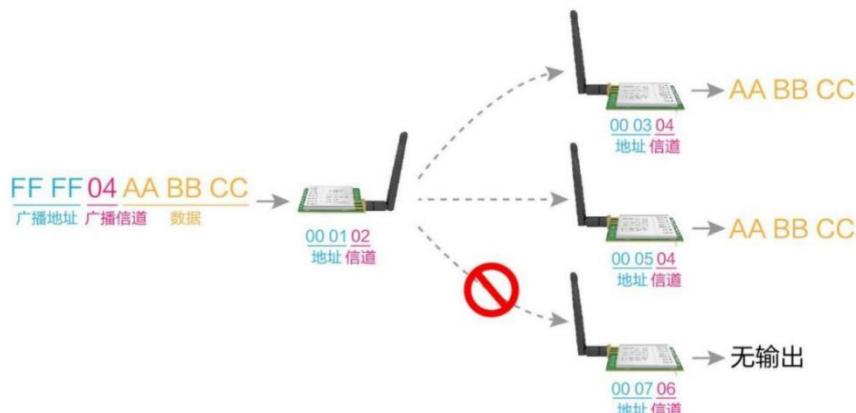
型号	EWM22A-400BWL22S 出厂默认参数值: C0 00 09 00 00 00 62 00 17 03 00 00 EWM22A-900BWL22S 出厂默认参数值: C0 00 09 00 00 00 62 00 12 03 00 00						
模块型号	频率	地址	信道	空中速率	波特率	串口格式	发射功率
EWM22A-400BWL22S	433.125MHz	0x0000	0x17	2.4kbps	115200	8N1	22dbm
EWM22A-900BWL22S	868.125MHz	0x0000	0x12	2.4kbps	115200	8N1	22dbm

#### 4.4.4 LoRa发送、接收说明

##### 1、定点发射



## 2、广播发射



## 3、广播地址

- 举例：将模块A地址设置为0xFFFF，信道设置为0x04。
- 当模块A作为发射时（相同模式，透明传输方式），0x04信道下所有的接收模块都可以收到数据，达到广播的目的。

## 4、监听地址

- 举例：将模块A地址设置为0xFFFF，信道设置为0x04。
- 当模块A作为接收时，可以接收到0x04信道下所有的数据，达到监听的目的。

## 5、AUX详解

- AUX用于LoRa收发缓冲指示和自检指示。
- 它指示模块是否有数据尚未通过LoRa发射出去，或已经收到无线数据是否尚未通过串口全部发出，或模块正在初始化自检过程中。

# 第五章 AT指令

## 5.1 指令格式

指令格式	描述	举例
AT+XXX	运行指令	AT+RESET
AT+XXX=?	查询指令	AT+HELP=?
AT+XXX=YYYY	设置指令	AT+BLENNAME=ABC

- 模块支持参数读取和写入，模组串口默认支持的波特率为115200bps，8N1格式。
- UART、BLE、TCP指令均不带回车换行；
- UART配置模式的返回结果以(\r)和(\n)结束，BLE配置返回值不以(\r)和(\n)结束；
- 串口波特率默认为115200，8bit数据位，1位停止位，无校验；
- 指令参数均为ASCII格式；
- 指令区分大小写；

- 部分指令不支持UART配置, 如AT+AUTH、AT+AUTHEXIT;
- 所有AT指令中不能包含空格、制表符等不可见字符。

## 5.2 返回值描述

AT 指令返回值	说明
AT_OK	正确
AT_PARAM_ERROR	设置参数错误
AT_NVS_ERROR	NVS 错误
AT_AUTH_ERR	权限错误, 需使用 AT+AUTH 进行配置认证
AT_ERROR	其他错误

## 5.3 状态输出

状态输出	说明
BLE CONNECT	BLE 连接成功
BLE DISCONNECT	BLE 断开连接
WIFI START CONNECT:ssid, password	WIFI 开始连接
CONNECTED AP GOT IP: 192.168.x.x	WIFI 连接成功
RECONNECT:ssid, password	WIFI 重连
TCP CLIENT START	TCP 客户端开始连接
UNABLE TO CONNECT:192.168.xx.xx:3333	TCP 客户端不能连接不到服务器
TCP CONNECTED	TCP 客户端连接到服务器
TCP DISCONNECTED	TCP 客户端断开连接

以上状态可通过 AT 指令 “AT+LOGMSG” 开启或关闭显示, 详情见 AT 指令章节。

## 5.4 AT指令表

分类	指令	说明
基础指令	AT	AT 链路检查
	AT+FWCODE	查询固件版本
	AT+UID	查询 MAC
	AT+DEVTYPE	查询产品型号
	AT+RESET	复位
	AT+DEFAULT	恢复出厂设置
	AT+UART	设置/查询波特率
	AT+HELP	查询所有指令
	AT+HMODE	查询/设置工作模式
	AT+SMODE	查询/设置监听功能
	AT+AUTHKEY	查询/设置BLE/WIFI配对密钥

	AT+AUTH	BLE/WIFI验证配对密钥
	AT+AUTHEXIT	退出密钥验证
	AT+LIGHTSLEEP	进入浅休眠
	AT+DEEPSLEEP	进入深度休眠
	AT+SLEEPKEEP	深度休眠保持功能
	AT+COMSW	BLE/WIFI/LORA强制开关
	ATE0	关闭回显
	ATE1	打开回显
	AT+LOGMSG	状态打印
WIFI/TCP指令	AT+STA	设置/查询连接的WIFI设置
	AT+CIPSTATE	设置/查询TCP连接IP和端口
2.4G指令	AT+NWADDR	设置/查询2.4G发送目标地址
	AT+NWPER	设置/查询2.4G前缀开关
BLE指令	AT+BLENANE	设置/查询BLE名称
	AT+BLEADV	设置/查询BLE广播间隔
	AT+BLEOTA	设置/查询BLE升级功能
	AT+BLEPOWER	设置/查询BLE发射功率
	AT+RATE	设置/查询空中速率
	AT+PACKET	设置/查询封包长度
	AT+WOR	设置/查询WOR角色
	AT+WTIME	设置/查询WOR周期
	AT+POWER	设置/查询发送功率
	AT+TRANS	设置/查询发送模式
	AT+ROUTER	设置/查询中继模式
	AT+LBT	查询Listen Before Talk功能开关
	AT+ERSSI	查询环境噪声RSSI开关
	AT+DRSSI	查询RSSI输出
	AT+ADDR	查询模块地址
	AT+CHANNEL	查询模块工作信道
	AT+NETID	设定网络ID
	AT+KEY	设定模块密钥
	AT+DELAY	设定WOR延迟休眠时间

## 5.5 AT指令说明

### 5.5.1 AT链路检查

指令	响应	示例
AT	AT_OK	发送: AT 返回: AT_OK //指令成功响应

### 5.5.2 查询固件版本

指令	响应	示例
AT+FWCODE=?	<版本号> AT_OK	发送: AT+FWCODE=? 返回: FWCODE=75XX-0-10 AT_OK

### 5.5.3 查询UID

指令	响应	示例
AT+UID=?	< BASE MAC> AT_OK	发送: AT+UID=? 返回: d0:ef:76:9b:3e:34 AT_OK //指令成功响应
< base MAC >	返回的 BASE MAC 地址为 16 进制字符。	
说明: <BASE MAC> 芯片基础 MAC, <BLE MAC> 在这个基础加 2。比如一个模块的<BASE MAC> 为 d0:ef:76:9b:3e:34, 则<BLE MAC>为 d0:ef:76:9b:3e:36。		

### 5.5.4 模块型号

指令	响应	示例
AT+DEVTYP=?	<模块型号> AT_OK	发送: AT+DEVTYP=? 返回: DEVTYP=EWM22A-900BWL22S AT_OK //指令成功响应
<模块型号>	返回模块型号:EWM22A-900BWL22S、EWM22A-400BWL22S;	

### 5.5.5 复位芯片

指令	响应	示例
AT+RESET	AT_OK	发送: AT+RESET 返回: AT_OK

### 5.5.6 恢复出厂设置

指令	响应	示例
AT+DEFAULT	AT_OK	发送: AT+DEFAULT 返回: AT_OK //指令成功响应
说明: 会自动重启。		

### 5.5.7 串口设置

指令	响应	示例
AT+UART=?	AT_OK	发送: AT+UART=? 返回: 7,0 AT_OK //指令成功响应
AT+UART=<波特率>,<校验位>	AT_OK	发送: AT+UART=3,0

		返回: 3, 0 AT_OK //指令成功响应
<波特率>	0 --- 1200 1 --- 2400 2 --- 4800 3 --- 9600 4 --- 19200 5 --- 38400 6 --- 57600 7 --- 115200	
<校验位>	0 --- disable 1 --- odd 2 --- even 3 --- disable	
说明:		
重启生效, 掉电保存; 相互通信的两个模块, 串口波特率可以不同, 校验方式也可以不同; 当连续发射较大数据包时, 用户需要考虑波特率相同带来的数据阻塞, 甚至可能丢失; 一般建议通信双方波特率相同。		

### 5.5.8 AT指令查询

指令	响应	示例
AT+HELP=?	<指令列表> AT_OK	发送: AT+HELP=? 返回: AT_OK //指令成功响应

### 5.4.9 AT关闭回显

指令	响应	示例
ATE0	AT_OK	发送: ATE0 返回: AT_OK //指令成功响应

### 5.4.10 AT开启回显

指令	响应	示例
ATE1	AT_OK	发送: ATE1 返回: AT_OK //指令成功响应

### 5.5.11 状态打印

指令	响应	示例
AT+LOGMSG=?	<状态打印开关> AT_OK	发送: AT+LOGMSG=? 返回: 11 AT_OK //指令成功响应
AT+LOGMSG=<输出开关>	<输出开关> AT_OK	发送: AT+LOGMSG=1 返回: 1 AT_OK //指令成功响应
<状态打印开关>	0 --- 关闭 1 --- 开启(默认)	
说明:		
立即生效, 掉电保存;		

### 5.4.12 BLE/WIFI/LORA强制开关

指令	响应	示例
AT+COMSW=?	L: <开关>, W: <开关>, B: <开	发送: AT+COMSW=?

	关> AT_OK	返回: L:1, W:1, B:1 AT_OK //指令成功响应
AT+COMSW=<开关>,<开关>,<开关>	<开关> AT_OK	发送: AT+COMSW=1, 1, 1 返回: 1 AT_OK //指令成功响应
<开关>	0 --- 关闭 1 --- 开启(默认)	
说明: 重启生效, 掉电保存; 强制关闭BLE/WIFI/LORA, 谨慎使用此指令, 可能会和各种模式的功能冲突。		

### 5.5.13 BLE/WIFI配对密钥

指令	响应	示例
AT+AUTHKEY=?	<AUTHKEY> AT_OK	发送: AT+AUTHKEY=? 123456 返回: AT_OK //指令成功响应
AT+ AUTHKEY=XXXXXX	<AUTHKEY> AT_OK	发送: AT+AUTHKEY=123456 123456 返回: AT_OK //指令成功响应
<AUTHKEY>	BLE、TCP 进入配置模式需要验证的密钥, 长度为 6-15 个字符, 默认 123456。	
说明: 立即生效, 掉电保存;		

### 5.5.14 BLE/WIFI配置认证

指令	响应	示例
AT+AUTH=XXXXXX	AT_OK	发送: AT+AUTH=123456 返回: AT_OK //指令成功响应
说明: 单次连接有效, 重连后需要再次认证; BLE、TCP 与模块连接后, 可通过配置通道发送此指令, 返回成功后, 可通过配置通道使用所有 AT 指令; 如果没有授权直接发指令, 模块返回 “AT_AUTH_ERR” 。 此指令仅 BLE 配置使用, UART 不能使用本指令, 修改密钥使用 AT+AUTHKEY 指令。		

### 5.5.15 退出配置认证

指令	响应	示例
AT+AUTHEXIT	AT_OK	发送: AT+AUTHEXIT 返回: AT_OK //指令成功响应
说明: BLE、TCP 与模块连接后, 通过 AT+AUTH=XXXXXX 进入配置认证成功后, 才能使用本配置; 此指令仅 BLE、TCP 配置使用, UART 不能使用本指令。		

### 5.5.16 浅休眠

指令	响应	示例
AT+LIGHTSLEEP	AT_OK	发送: AT+LIGHTSLEEP 返回: AT_OK
说明: 关闭 WIFI、BLE、LoRa 显著降低功耗; 可使用串口唤醒, 功耗比深度休眠高;		

### 5.5.17 深度休眠

指令	响应	示例
AT+DEEPSLEEP	AT_OK	发送: AT+DEEPSLEEP 返回: AT_OK //指令成功响应

说明:  
关闭 WIFI、BLE、LoRa 显著降低功耗;  
通过 wake 引脚低电平唤醒, 功耗比浅休眠更低。

### 5.5.18 工作模式

指令	响应	示例
AT+HMODE=?	<工作模式> AT_OK	发送: AT+HMODE=? 返回: 0 AT_OK //指令成功响应
AT+HMODE=<工作模式>	AT_OK	发送: AT+HMODE=3 返回: 3 AT_OK //指令成功响应
<工作模式>	0 --- 配置模式 1 --- UART/LORA 透传、BLE 监听 2 --- UART/BLE 透传、LORA 监听 3 --- LORA/BLE 透传、UART 监听 4 --- UART/LORA 透传、WIFI 监听 5 --- UART/WIFI 透传、LORA 监听 6 --- LORA/WIFI 透传、UART 监听 7 --- LORA/UART 透传、WOR 模式, WIFI/BLE 都关闭	

说明:  
切换模块后, 模块自动重启;

### 5.4.19 深度休眠保持功能

指令	响应	示例
AT+SLEEPKEEP=?	<保持开关> AT_OK	发送: AT+SLEEPKEEP=? 返回: 1 AT_OK //指令成功响应
AT+SLEEPKEEP=<保持开关>	AT_OK	发送: AT+SLEEPKEEP=1 返回: 1 AT_OK //指令成功响应
<保持开关>	0 --- 关闭(默认) 1 --- 开启	

说明:  
立即生效, 掉电保存;  
如果开启此功能, 掉电重启后期模块依旧进入深度休眠, 可以通过wake引脚低电平唤醒。

### 5.5.20 监听设置

指令	响应	示例
AT+SMODE=?	<监听开关>, <监听前缀> AT_OK	发送: AT+SMODE=? 返回: 1, 1 AT_OK //指令成功响应
AT+SMODE=1, 1	AT_OK	发送: AT+SMODE=1, 1 返回: 1, 1 AT_OK //指令成功响应
<监听开关>	0 --- 关闭 1 --- 开启(默认)	

说明:	立即生效, 掉电保存; 控制监听端是否监听数据和是否打印数据流向和长度前缀。
-----	---

### 5.5.21 WIFI STA

指令	响应	示例
AT+STA=?	<SSID>, <PASSWORD> AT_OK	发送: AT+STA=? 返回: KingOfSoftware, 123456789 AT_OK //指令成功响应
AT+STA=wifissid, wifipswd	<SSID>, <PASSWORD> AT_OK	发送: AT+STA=wifissid, wifipswd 返回: wifissid, wifipswd AT_OK //指令成功响应
<SSID>	目标 AP 的 SSID。长度为 1-32 个字符。	
<PASSWORD>	目标 AP 的密码。长度为 8-32 个字符。	

## 说明:

重启生效, 掉电保存;  
只能连接 2.4G 的 AP、并且仅支持 WPA2 WIFI 安全认证方式。

### 5.5.22 连接目标TCP server IP/PORT

指令	响应	示例
AT+CIPSTATE=?	<TCP server IP>, <PORT> AT_OK	发送: AT+CIPSTATE=? 返回: 192.168.31.102, 3333 AT_OK //指令成功响应
AT+CIPSTATE=192.168.31.102, 3333	<TCP server IP>, <PORT> AT_OK	发送: AT+CIPSTATE=192.168.31.102, 3333 返回: 192.168.31.102, 3333 AT_OK //指令成功响应

## 说明:

重启生效, 掉电保存。  
仅支持 IPV4 的 IP 地址。

### 5.5.23 BLE广播名称

指令	响应	示例
AT+BLENAME=?	<BLE 广播名称> AT_OK	发送: AT+BLENAME=? 返回: EWM22A-900BWL22S AT_OK //指令成功响应
AT+BLENAME=<BLE 广播名称>	<BLE 广播名称> AT_OK	发送: AT+BLENAME=ABC 返回: ABC AT_OK //指令成功响应
<BLE 广播名称>	广播名称长度不大于 16 字节; 出厂默认广播名称为模块型号 (EWM22A-900BWL22S、EWM22A-400BWL22S)	

## 说明:

重启生效, 掉电保存;

### 5.5.24 BLE广播间隔

指令	响应	示例
AT+BLEADV=?	<广播间隔> AT_OK	发送: AT+BLEADV=? 返回: 100

		AT_OK //指令成功响应
AT+BLEADV=<广播间隔>	<广播间隔> AT_OK	发送: AT+BLEADV=100 返回: 100 AT_OK //指令成功响应
<广播间隔>	广播间隔, 参数取值范围 32-16384, 默认 1600, 1600*0.625ms=1000ms	
说明:		
重启生效, 掉电保存 广播间隔越大, 更新时间越长, 功耗越低;		

### 5.5.25 BLE功率设置

指令	响应	示例
AT+BLEPOWER=?	<BLE 功率等级> AT_OK	发送: AT+BLEOTA=? 返回: 1 AT_OK //指令成功响应
AT+BLEOTA =<BLE 功率等级>	<BLE 功率等级> AT_OK	发送: AT+BLEOTA=1 返回: 1 AT_OK //指令成功响应
<BLE 功率等级>	0 --- +20dbm 1 --- +15dbm 2 --- +9dbm 3 --- +3dbm 4 --- 0dbm(默认) 5 --- -3dbm 6 --- -9dbm	
说明:		
功率和电流是非线性关系, 最大功率时, 电源效率最高; 电流不会随功率降低而同比例降低。		

### 5.5.26 BLE 升级设置

指令	响应	示例
AT+BLEOTA=?	<BLE 升级开关> AT_OK	发送: AT+BLEOTA =? 返回: 1 AT_OK //指令成功响应
AT+BLEOTA =<BLE 升级开关>	<BLE 升级开关> AT_OK	发送: AT+BLEOTA =1 返回: 1 AT_OK //指令成功响应
<BLE 升级开关>	0 --- 关闭 (默认) 1 --- 开启	
说明		
立即生效, 掉电保存。 BLE 的 OTA 会占用大量堆栈, 启用此功能只会运行 BLE 功能, 避免升级失败。 升级成功模块会自动重启, 固件升级可能会添加设置, 建议升级后手动恢复出厂设置并重新配置模块;		

### 5.5.27 LoRa空中速率

指令	响应	示例
AT+RATE =?	<空中速率> AT_OK	发送: AT+RATE=? 返回: 2 AT_OK //指令成功响应

AT+RATE =<空中速率>	<空中速率> AT_OK	发送: AT+RATE=1 返回: 1 AT_OK //指令成功响应
<空中速率>	0 --- 2.4K 1 --- 2.4K 2 --- 2.4K 3 --- 4.8K 4 --- 9.6K 5 --- 19.2K 6 --- 38.4K 7 --- 62.5K	
<p>说明:</p> <p>LoRa 通信双方空中速率必须相同;</p> <p>空中速率越高, 延迟越小, 传输距离越短。</p>		

### 5.5.28 LoRa封包长度

指令	响应	示例
AT+PACKET=?	<封包长度> AT_OK	发送: AT+PACKET=? 返回: 1 AT_OK //指令成功响应
AT+PACKET =<封包长度>	<封包长度> AT_OK	发送: AT+PACKET=1 返回: 1 AT_OK //指令成功响应
<封包长度>	0 --- 240 (默认) 1 --- 128 2 --- 64 3 --- 32	
<p>说明:</p> <p>用户发送数据小于分包长度, 接收端串口输出表现为不间断连续输出;</p> <p>用户发送数据大于分包长度, 接收端串口会分包输出。</p>		

### 5.5.29 LoRa WOR角色

指令	响应	示例
AT+WOR=?	<WOR 角色> AT_OK	发送: AT+PACKET=? 返回: 1 AT_OK //指令成功响应
AT+WOR =< WOR 角色>	< WOR 角色 > AT_OK	发送: AT+PACKET=1 返回: 1 AT_OK //指令成功响应
<WOR 角色>	0 --- WOR 接收方 (默认) 工作在 WOR 监听模式, 监听周期见下文 (WOR 周期), 可以节省大量功耗。 1 --- WOR 发射方 模块收发打开, 且在发射数据时, 加入一定时间的唤醒码。	

说明:

- 仅针对模式 7 有效;
- 1. wor 的接收模式下, 模块可以修改唤醒后的延时时间, 默认时间为 0;
- 2. 接收端需要在配置模式下发送指令 C0 09 02 03 E8(C0 为写命令, 09 为寄存起始器地址, 02 为长度, 03 E8 为设置的延时, 最大 FFFF 即为 65535ms, 设置为 0 则关闭唤醒延时。)
- 3. 在延时内可以发送数据

### 5.5.30 LoRa WOR周期

指令	响应	示例	
AT+WTIME=?	<时间索引> AT_OK	发送: AT+WTIME=? 返回: 1 AT_OK //指令成功响应	
AT+WTIME=<时间索引>	<时间索引> AT_OK	发送: AT+WTIME=1 返回: 1 AT_OK //指令成功响应	
<时间索引>	0 --- 500ms 1 --- 1000ms 2 --- 1500ms 3 --- 2000ms 4 --- 2500ms 5 --- 3000ms 6 --- 3500ms 7 --- 4000ms (默认)		
说明:			
仅针对模式 7 有效; 周期 $T = (1+WOR) * 500ms$ , 最大 4000ms, 最小为 500ms; WOR 监听间隔周期时间越长, 平均功耗越低, 但数据延迟越大; 收发双方必须一致 (非常重要)			

### 5.5.31 LoRa WOR 延时休眠

指令	响应	示例
AT+DELAY=?	<休眠时间> AT_OK	发送: AT+DELAY=? 返回: 1 AT_OK //指令成功响应
AT+DELAY=<休眠时间>	<休眠时间> AT_OK	发送: AT+DELAY =1 返回: 1 AT_OK //指令成功响应
<休眠时间>	延时休眠 0~65535 (10 进制), 单位 MS, 默认为 0;	

### 5.5.32 LoRa 发射功率

指令	响应	示例
AT+POWER=?	<功率索引> AT_OK	发送: AT+WTIME=? 返回: 1 AT_OK //指令成功响应
AT+POWER=<功率索引>	<功率索引> AT_OK	发送: AT+POWER=1 返回: 1 AT_OK //指令成功响应
<功率索引>	0 --- 22dBm 1 --- 22dBm 2 --- 22dBm 3 --- 22dBm	
功率和电流是非线性关系, 最大功率时, 电源效率最高; 电流不会随功率降低而同比例降低。		

### 5.5.33 LoRa 传输模式

指令	响应	示例
----	----	----

AT+TRANS=?	<LoRa 传输模式> AT_OK	发送: AT+TRANS=? 返回: 1 AT_OK //指令成功响应
AT+TRANS=<LoRa 传输模式>	<LoRa 传输模式> AT_OK	发送: AT+TRANS=1 返回: 1 AT_OK //指令成功响应
<LoRa 传输模式>	0 --- 透明 (默认) 1 --- 定点	

定点传输时, 模块会将串口数据的前三个字节识别为: 地址高+地址低+信道, 并将其作为无线发射目标。

### 5.5.34 LoRa 中继模式

指令	响应	示例
AT+ROUTER=?	<LoRa 中继开关> AT_OK	发送: AT+ROUTER=? 返回: 1 AT_OK //指令成功响应
AT+ROUTER=<LoRa 中继开关>	<LoRa 中继开关> AT_OK	发送: AT+ROUTER=1 返回: 1 AT_OK //指令成功响应
<LoRa 中继开关>	0 --- 关闭 (默认) 1 --- 开启	

中继功能启用后, 如果目标地址不是模块自身, 模块将启动一次转发;  
为了防止数据回传, 建议和定点模式配合使用; 即: 目标地址和源地址不同。

### 5.5.35 LoRa 先听后发 (Listen Before Talk)

指令	响应	示例
T+LBT=?	<LBT 开关> AT_OK	发送: T+LBT=? 返回: 1 AT_OK //指令成功响应
T+LBT=<LBT 开关>	<LBT 开关> AT_OK	发送: T+LBT=1 返回: 1 AT_OK //指令成功响应
<LBT 开关>	0 --- 关闭 (默认) 1 --- 开启	

启用后, 无线数据发射前会进行监听, 可以在一定程度上避开干扰, 但可能带来数据延迟;  
LBT 最大停留时间 2 秒, 达到两秒会强制发出。

### 5.5.36 LoRa 环境RSSI (erssi)

指令	响应	示例
AT+ERSSI=?	<ERSSI 开关> AT_OK	发送: AT+ERSSI=? 返回: 1 AT_OK //指令成功响应
T+LBT=<ERSSI 开关>	<ERSSI 开关> AT_OK	发送: AT+ERSSI=1 返回: 1 AT_OK //指令成功响应
<ERSSI 开关>	0 --- 关闭 (默认) 1 --- 开启	

说明:

重启生效, 掉电保存;  
启用后, 可在 UART-LoRa 模式或 WOR 发送模式发送指令 C0 C1 C2 C3 指令 读取寄存器;  
寄存器 0x00 : 当前环境噪声 RSSI;

寄存器 0X01 : 上一次接收数据时的 RSSI  
 (当前信道噪声为: dBm = - (256 - RSSI) ) ;  
 指令格式: C0 C1 C2 C3+起始地址+读取长度;  
 返回: C1 + 地址+读取长度+读取有效值; 如: 发送 C0 C1 C2 C3 00 01  
 返回 C1 00 01 RSSI (**地址只能从 00 开始**)

### 5.5.37 LoRa 数据RSSI (data\_rssi)

指令	响应	示例
AT+DRSSI=?	< DRSSI 开关> AT_OK	发送: AT+DRSSI=? 返回: 1 AT_OK //指令成功响应
AT+DRSSI=< DRSSI 开关>	< DRSSI 开关> AT_OK	发送: T+DRSSI=1 返回: 1 AT_OK //指令成功响应
< DRSSI 开关>	0 --- 关闭 (默认) 1 --- 开启	

说明:

启用后, 模块收到无线数据, 通过串口 TXD 输出后, 将跟随一个 RSSI 强度字节。

### 5.5.38 LoRa 模块地址

指令	响应	示例
AT+ADDR=?	<模块地址> AT_OK	发送: AT+ADDR=? 返回: 1 AT_OK //指令成功响应
AT+ADDR=<模块地址>	<模块地址> AT_OK	发送: AT+ADDR=1 返回: 1 AT_OK //指令成功响应
<模块地址>	模块地址 0~65535 (10 进制), 默认 0	

说明:

模块地址高字节和低字节;

注意: 当模块地址等于 FFFF 时, 可作为广播和监听地址, 即: 此时模块将不进行地址过滤

### 5.5.39 LoRa 模块信道

指令	响应	示例
AT+CHANNEL=?	< CH > AT_OK	发送: AT+CHANNEL=? 返回: 18 AT_OK //指令成功响应
AT+CHANNEL=< CH >	<模块信道> AT_OK	发送: AT+ CHANNEL=18 返回: 18 AT_OK //指令成功响应
< CH >	信道控制 (CH) 0-83 分别代表总共 84 个信道 (适用 400 频段) 0-80 分别代表总共 81 个信道 (适用 900 频段)	

说明:

实际频率= 410.125 + CH \* 1M

实际频率= 850.125 + CH \*1M

### 5.5.40 LoRa 网络ID

指令	响应	示例
AT+NETID=?	<网络 ID > AT_OK	发送: AT+NETID=? 返回: 0

		AT_OK //指令成功响应
AT+NETID=<网络 ID >	<网络 ID > AT_OK	发送: AT+NETID=0 返回: 0 AT_OK //指令成功响应
<网络 ID >	模块网络 0~255 (10 进制), 默认 0	
说明:		
网络地址, 用于区分网络; 相互通信时, 应设置为相同。		

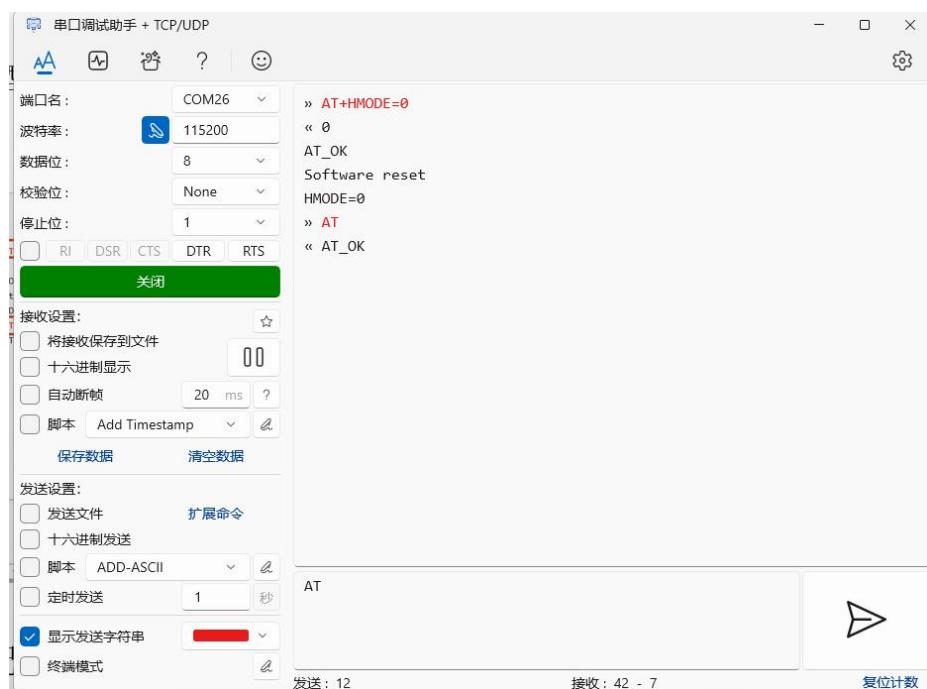
### 5.5.41 LoRa Key (密钥)

指令	响应	示例
AT+KEY=?	<KEY> AT_OK	发送: AT+KEY=? 返回: 0 AT_OK //指令成功响应
AT+KEY=<KEY>	<KEY> AT_OK	发送: AT+KEY=1 返回: 0 AT_OK //指令成功响应
<KEY>	模块密钥 0~65535 (10 进制), 默认 0	
说明:		
只写, 读取返回 0; 用于加密, 避免被同类模块截获空中无线数据; 模块内部将使用这两个字节作为计算因子对空中无线信号进行变换加密处理。		

## 第六章 快速入门

### 1. UART AT指令配置模块

AT+HMODE=0 //进入配置模块

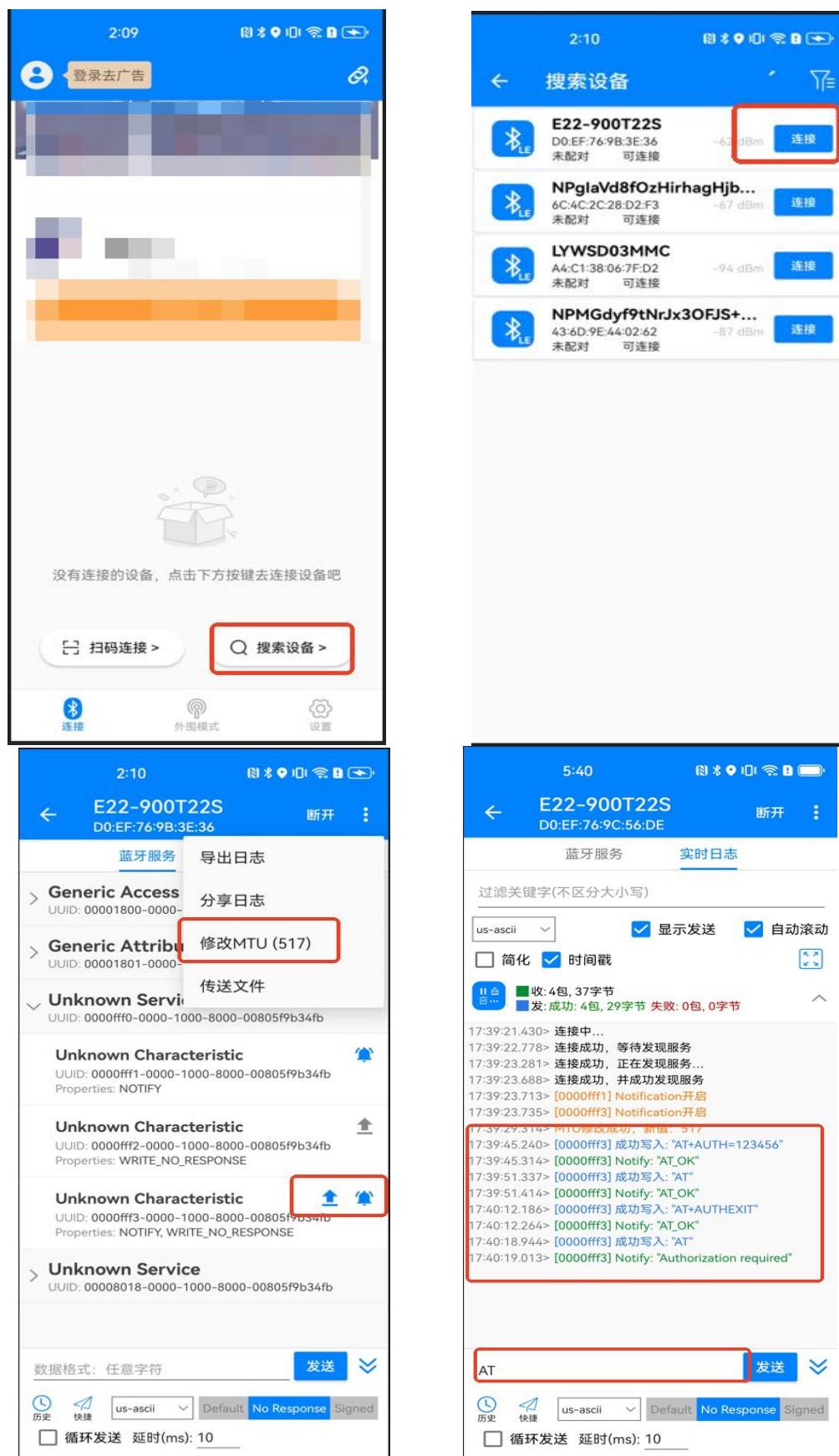


### 2. BLE AT指令配置模块

#### 1、准备手机APP（安卓手机）



#### 2、连接到模块蓝牙，发送AT+AUTH=123456



### 3. TCP AT指令配置模块

#### 1、准备工作

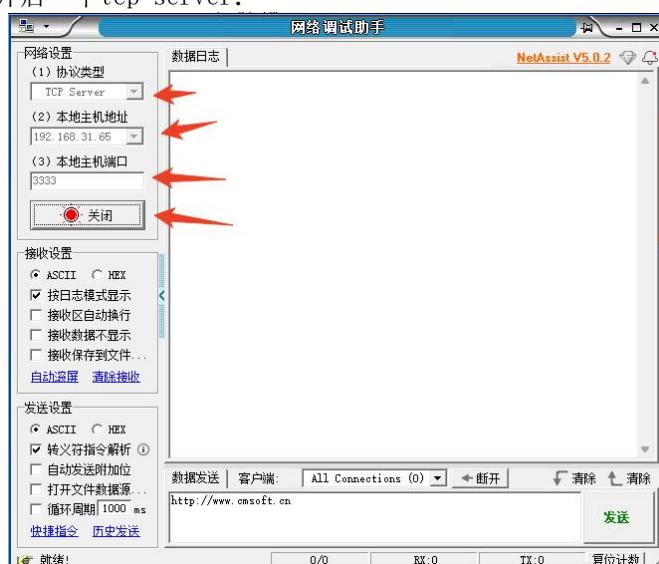
① NetAssist.exe



② 电脑一台，并且保证模块和电脑能同时连接到同一个wifi热点（2.4g的热点）。

③ 能使用串口或者BLE配置模块，并且模块2.4g必须接天线；

2、启动NetAssist.exe，开启一个tcp server：

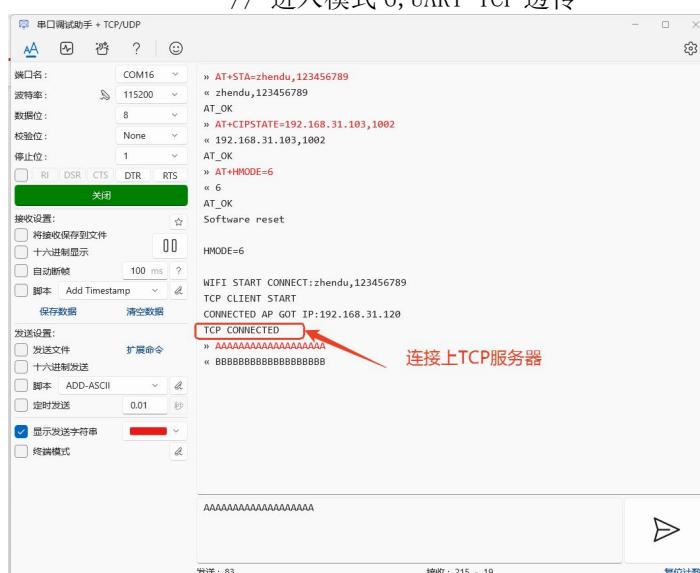


3、AT指令配置连接到TCP Server

AT+STA=zhendu, 123456789 // 设置 wifi 账号/密码

AT+CIPSTATE=192. 168. 31. 103, 1002 // 设置要连接的 TCP 服务器 IP/端口

AT+HMODE=6 // 进入模式 6, UART-TCP 透传

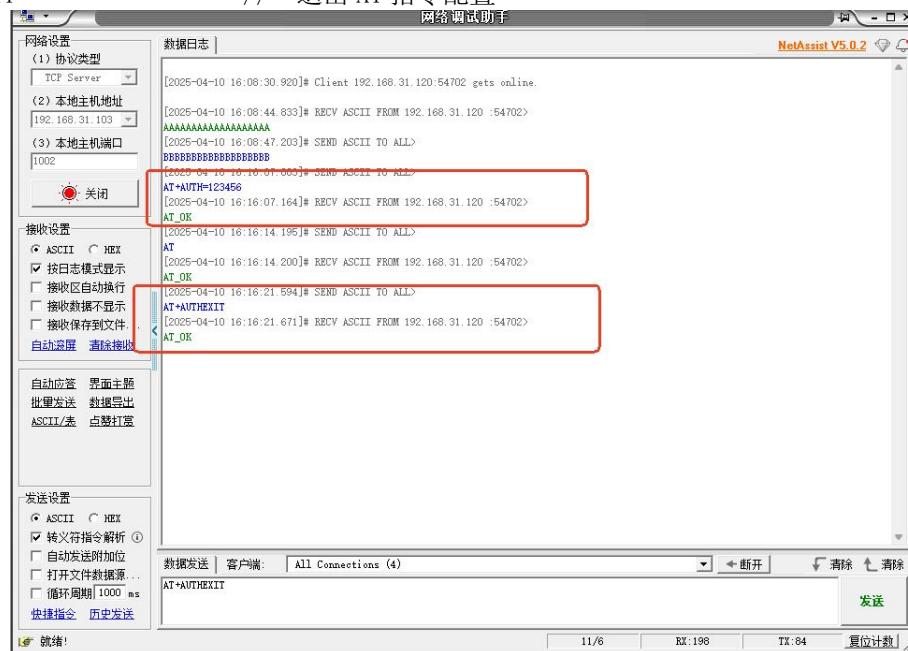


4、通过NetAssist.exe使用AT指令配置

```

AT+AUTH=123456          // 进行权限验证进入 AT 指令模式。
AT                         // 验证是否进入了 AT 指令模式
AT+AUTHEXIT              // 退出 AT 指令配置

```

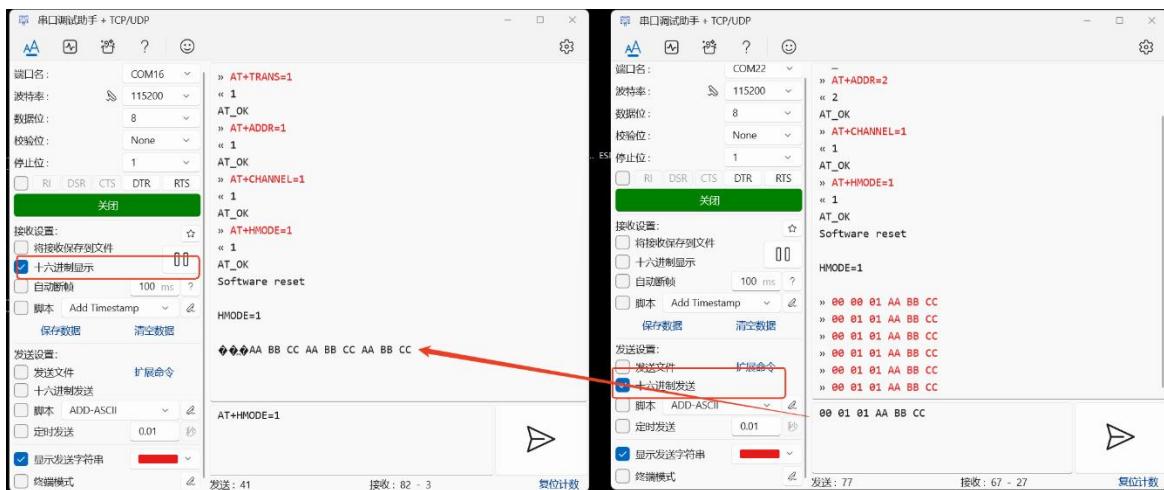


#### 4. LoRa定点发射

```

AT+HMODE=0          // 进入配置
AT+TRANS=1          // 定点传输
AT+ADDR=1           // 设置模块地址为 00 01
AT+CHANNEL=1        // 设置信道为 1
AT+HMODE=1           // 设置模式 UART-LoRa 透传、BLE 监听
16 进制发送/接收数据
00 01 01 AA BB CC   // 目标地址为 00 01, 信道为 01, 数据为 AA BB CC

```



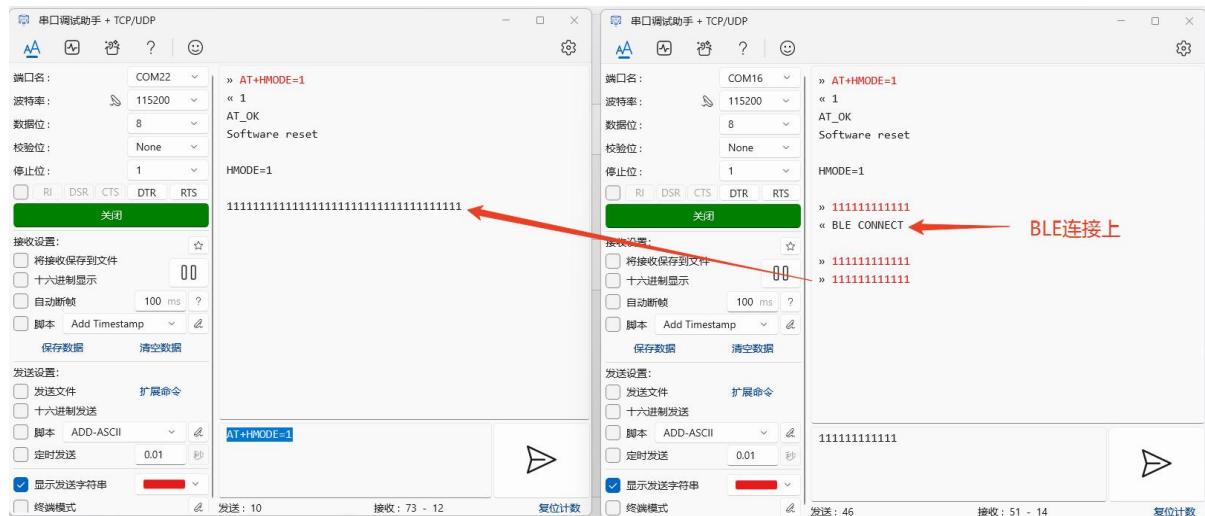
#### 5. UART-LoRa透传、BLE监听

##### 拓扑结构:

两个通过 LoRa 实现串口透传，使用手机/或者其他蓝牙主机模块（比如：E104-BT53）连接其中一个模块，

实现监听这个模块的串口和 LoRa 数据，本例子使用手机来监听数据。

- 1、两个模块串口都使用 AT+HMODE=1 指令。
- 2、使用【BLE调试宝】连接到其中一个模块蓝牙，修改MTU后、通过FFF2通道发送AT+AUTH=123456



## 6. UART-WIFI透传、LoRa监听

### 拓扑结构：

一个模块连接到 TCP，实现串口和 TCP 的数据透传，并且数据流向会通过 LoRa 发送出去，使用另一个 LoRa 模块可以接收到数据并通过串口打印输出。

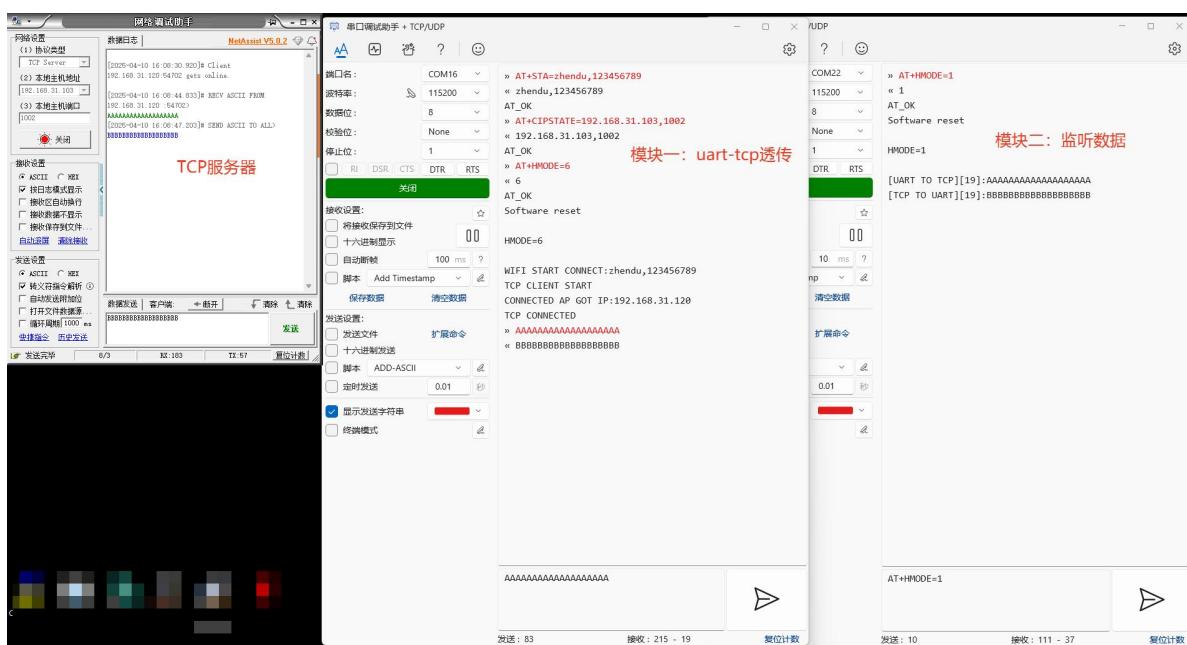
#### 模块一：

AT 指令配置连接到 TCP Server

```
AT+STA=zhendu, 123456789          // 设置 wifi 账号/密码
AT+CIPSTATE=192.168.31.103, 1002    // 设置要连接的 TCP 服务器 IP/端口
AT+HMODE=6                          // 进入模式 6, UART-TCP 透传
```

#### 模块二：

```
AT+HMODE=1                          // 进入模式 1, UART-LoRa 透传, BLE 监听(主要使用 LoRa)
```



## 7. BLE升级模块固件

### 1、准备手机APP（安卓手机）



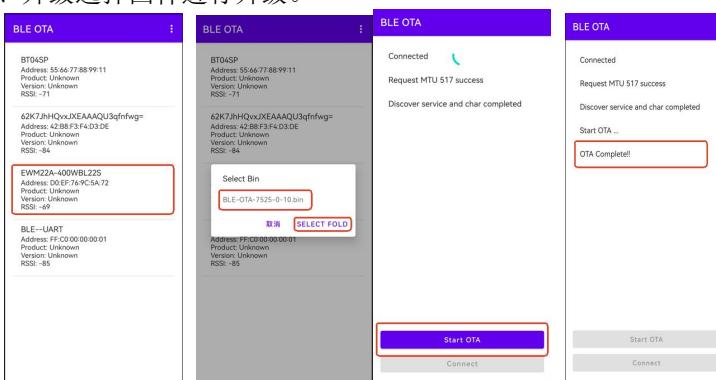
2、准备升级文件: BLE-OTA-7525-0-10.bin

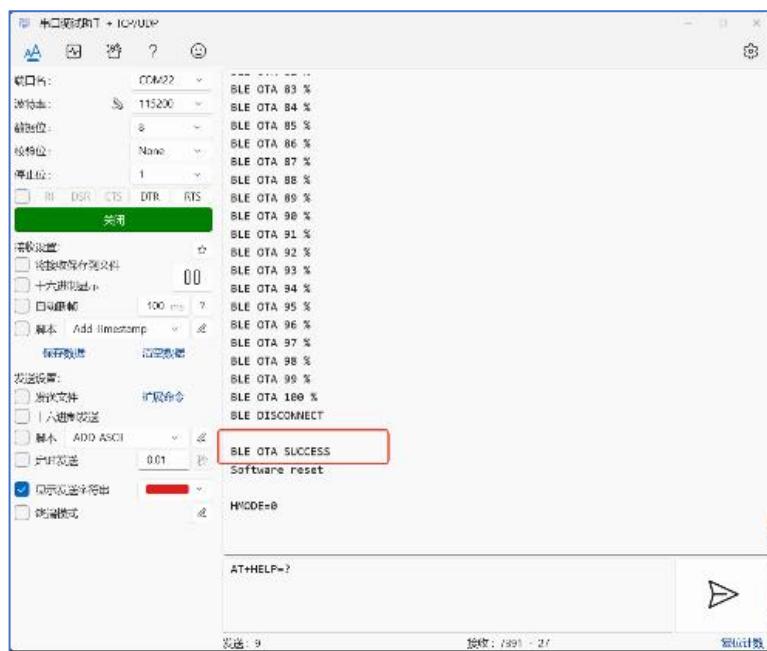
3、AT指令配置进入BLE 升级模式

AT+BLEOTA=1 // 进入 BLE 升级模式

4、使用BLE OTA.apk升级程序

5、连接模块的BLE、升级选择固件进行升级。





## 第七章 硬件设计

- 推荐使用直流稳压电源对该模块进行供电，电源纹波系数尽量小，模块需可靠接地；
- 请注意电源正负极的正确连接，如反接可能会导致模块永久性损坏；
- 请检查供电电源，确保在推荐供电电压之间，如超过最大值会造成模块永久性损坏；
- 请检查电源稳定性，电压不能大幅频繁波动；
- 在针对模块设计供电电路时，往往推荐保留 30%以上余量，有整机利于长期稳定地工作；
- 模块应尽量远离电源、变压器、高频走线等电磁干扰较大的部分；
- 高频数字走线、高频模拟走线、电源走线必须避开模块下方，若实在需要经过模块下方，假设模块焊接在 Top Layer，在模块接触部分的 Top Layer 铺地铜（全部铺铜并良好接地），必须靠近模块数字部分并走线在 Bottom Layer；
- 假设模块焊接或放置在 Top Layer，在 Bottom Layer 或者其他层随意走线也是错误的，会在不同程度影响模块的杂散以及接收灵敏度；
- 假设模块周围有存在较大电磁干扰的器件也会极大影响模块的性能，跟据干扰的强度建议适当远离模块，若情况允许可以做适当的隔离与屏蔽；
- 假设模块周围有存在较大电磁干扰的走线（高频数字、高频模拟、电源走线）也会极大影响模块的性能，跟据干扰的强度建议适当远离模块，若情况允许可以做适当的隔离与屏蔽；
- 通信线若使用 5V 电平，必须串联 1k-5.1k 电阻（不推荐，仍有损坏风险）；
- 尽量远离部分物理层亦为 2.4GHz 的 TTL 协议，例如：USB3.0；
- 天线安装结构对模块性能有较大影响，务必保证天线外露且最好垂直向上；当模块安装于机壳内部时，可使用优质的天线延长线，将天线延伸至机壳外部；
- 天线切不可安装于金属壳内部，将导致传输距离极大削弱。

## 第八章 常见问题

### 8.1 传输距离不理想

- 当存在直线通信障碍时，通信距离会相应的衰减；
- 温度、湿度，同频干扰，会导致通信丢包率提高；
- 地面吸收、反射无线电波，靠近地面测试效果较差；
- 海水具有极强的吸收无线电波能力，故海边测试效果差；
- 天线附近有金属物体，或放置于金属壳内，信号衰减会非常严重；
- 功率寄存器设置错误、空中速率设置过高（空中速率越高，距离越近）；
- 室温下电源低压低于推荐值，电压越低发功率越小；
- 使用天线与模块匹配程度较差或天线本身品质问题。

### 8.2 模块易损坏

- 请检查供电电源，确保在推荐供电电压之间，如超过最大值会造成模块永久性损坏；
- 请检查电源稳定性，电压不能大幅频繁波动；
- 请确保安装使用过程防静电操作，高频器件静电敏感性；
- 请确保安装使用过程湿度不宜过高，部分元件为湿度敏感器件；
- 如果没有特殊需求不建议在过高、过低温度下使用。

### 8.3 误码率太高

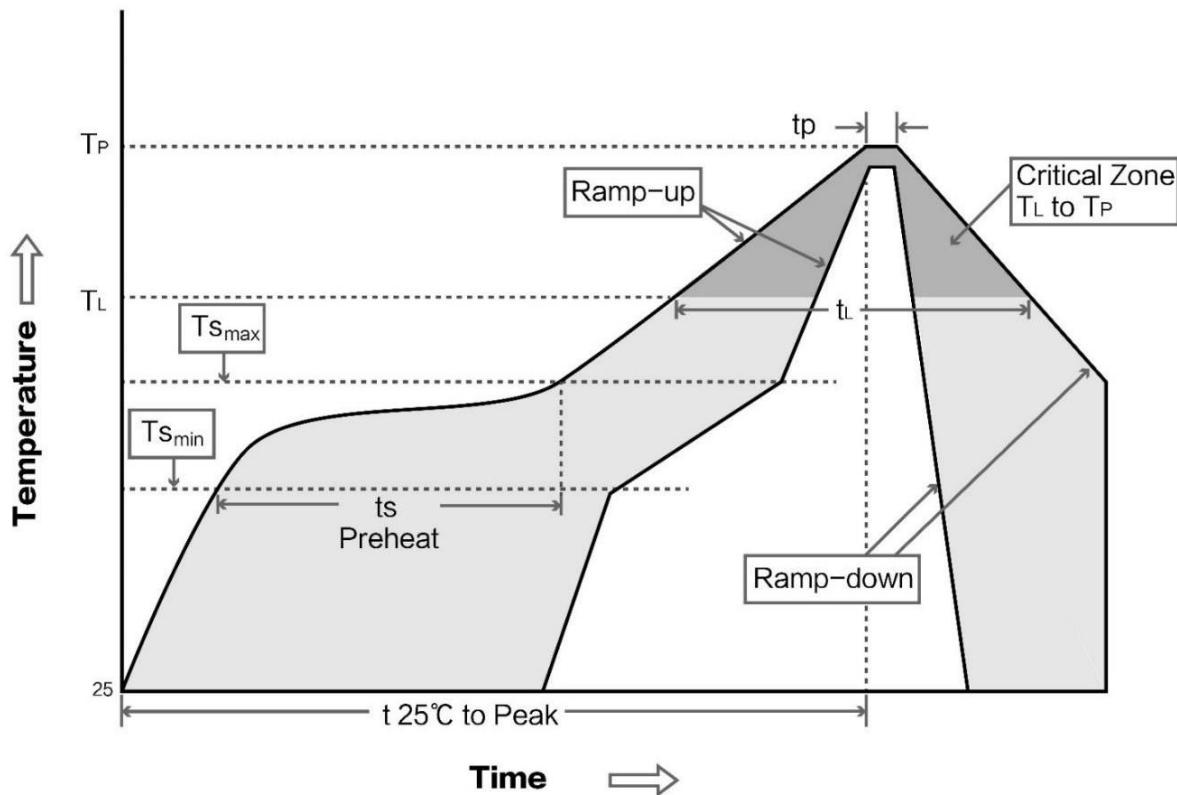
- 附近有同频信号干扰，远离干扰源或者修改频率、信道避开干扰；
- 电源不理想也可能造成乱码，务必保证电源的可靠性；
- 延长线、馈线品质差或太长，也会造成误码率偏高。
- 默认传输为广播模式，广播转发会产生广播风暴，改成单播传输。

## 第九章 焊接作业指导

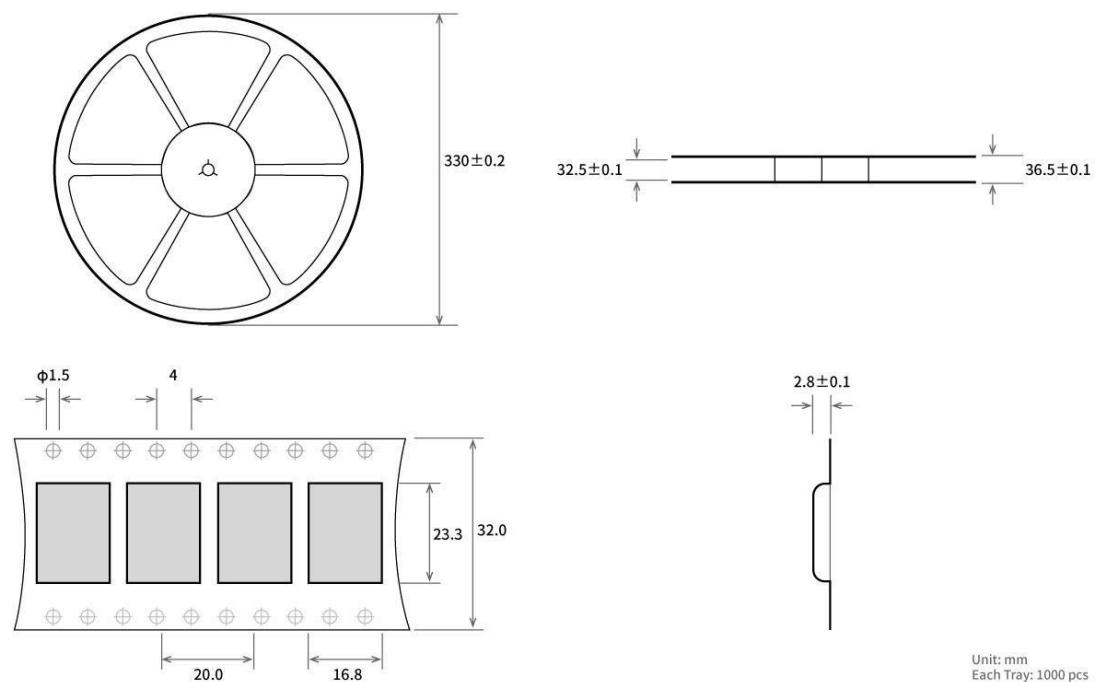
### 9.1 回流焊温度

Profile Feature	曲线特征	Sn-Pb Assembly	Pb-Free Assembly
Solder Paste	锡膏	Sn63/Pb37	Sn96.5/Ag3/Cu0.5
Preheat Temperature min (Tsmin)	最小预热温度	100°C	150°C
Preheat temperature max (Tsmax)	最大预热温度	150°C	200°C
Preheat Time (Tsmin to Tsmax) (ts)	预热时间	60-120 sec	60-120 sec
Average ramp-up rate (Tsmax to Tp)	平均上升速率	3°C/second max	3°C/second max
Liquidous Temperature (TL)	液相温度	183°C	217°C
Time (tL) Maintained Above (TL)	液相线以上的时间	60-90 sec	30-90 sec
Peak temperature (Tp)	峰值温度	220-235°C	230-250°C
Average ramp-down rate (Tp to Tsmax)	平均下降速率	6°C/second max	6°C/second max
Time 25°C to peak temperature	25°C到峰值温度的时间	6 minutes max	8 minutes max

### 9.2 回流焊曲线图



## 第十章 产品包装图



## 修订历史

版本	修订日期	修订说明	维护人
1.0	2025-05-13	初版	Bin

## 关于我们



销售热线: 4000-330-990

技术支持: [support@cdebyte.com](mailto:support@cdebyte.com)

官方网站: [www.ebyte.com](http://www.ebyte.com)

公司地址: 四川省成都市高新区西区大道199号B2栋2层

 **成都亿佰特电子科技有限公司**  
Chengdu Ebyte Electronic Technology Co.,Ltd.