



EWM226-900H30S 产品规格书

AT 指令 868/915MHz LoRa 无线模块

目录

免责声明和版权公告	1
第一章 产品概述	2
1.1 产品简介	2
1.2 特点功能	2
1.3 应用场景	2
第二章 规格参数	3
2.1 产品选型对比	3
2.2 基本参数	3
第三章 机械尺寸与引脚定义	4
3.1 机械尺寸与引脚定义	4
第四章 推荐连线图	5
第五章 功能详解	6
5.1 工作模式	6
5.1.1 传输模式	6
5.2 串口升级固件	10
5.2.1 上位机升级快速使用	10
第六章 AT 指令	11
6.1 通用指令	11
6.1.1 AT+RESET 软重启	11
6.1.2 AT+DEFAULT 恢复出厂设置	11
6.1.3 AT+DEVTYPE 查询产品型号	11
6.1.4 AT+FWCODE 查询软件版本	11
6.1.5 AT+IAP 串口固件升级	11
6.1.6 AT+MOD 传输工作模式	12
6.1.7 AT+ADDR 通信地址(匹配过滤)	12
6.1.8 AT+NETID 通信网络码(匹配过滤)	12
6.1.9 AT+CHANNEL 通信信道(载波频率)	12
6.1.10 AT+KEY 通信密码(数据加密)	12
6.1.11 AT+UART 串口波特率与校验	13
6.1.12 AT+PACKET 串口打包长度	13
6.1.13 AT+URXT 串口断帧条件	13
6.1.14 AT+RATE 无线收发速率	14
6.1.15 AT+UFREQ 设定工作频率参数	14
6.1.16 AT+LBT 先听后发使能(避让)	14
6.1.17 AT+LBR 先听后发判定条件	14
6.1.18 AT+ROLE HOP 角色	15
6.1.19 AT+WTIME 从机回传数据周期	15
6.1.20 AT+ERSSI 环境信号强度	15
6.1.21 AT+DRSSI 接收数据包信号强度	15
6.1.22 AT+HPASW 高功率开关	16
6.1.23 AT+POWER 功率分档	16
6.1.24 AT+FLIST HOP 模式频率列表	16
6.1.25 AT+SYNCT HOP 从机同步超时	17

6.2 信令测试(认证)	17
6.2.1 测试指令声明	17
6.2.2 测试指令一览表	17
第七章 硬件设计	18
第八章 常见问题	18
8.1 传输距离不理想	18
8.2 模块易损坏	18
8.3 误码率太高	19
8.4 天线选择	19
第九章 焊接作业指导	19
9.1 回流焊温度	19
9.2 回流焊曲线图	20
第十章 天线指南	20
10.1 天线推荐	20
修订历史	21
关于我们	21

免责声明和版权公告

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。

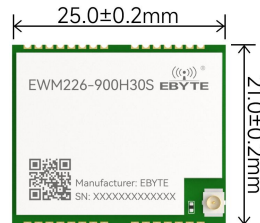
注意：

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

EWM226-900H30S 产品是基于 LoRa 扩频技术设计的割草机 LoRa 无线跳频数传模块，其发射功率最大为 30dBm，具有多种传输方式，工作频段在 868/915MHz 频段，TTL 电平输出，适用于割草机、测绘等应用场景。



1.2 特点功能

- 采用全新一代 LoRa 扩频调制技术，通讯距离更远，抗干扰能力更强；
- 支持 868/915MHz 多种频段(可定制)；
- 支持定频、跳频传输模式；
- 支持一对多通信；
- 支持串口升级固件，维护更加方便；
- 支持 AT 指令，用户使用方便快捷；
- 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；
- 支持定点传输、广播传输、信道监听；
- 空中传输速率多级可调；
- 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；
- 内置看门狗，意外情况下自动复位并恢复工作；

1.3 应用场景

- 割草机应用；
- 无人机应用；
- 农业智能灌溉及环境检测；
- 光伏电站监控及分布式光伏系统管理等；
- 智能家居以及工业传感器等；
- 楼宇自动化解决方案；
- 无线工业级遥控器。

第二章 规格参数

2.1 产品选型对比

产品型号	载波频率 ^① /MHz	发射功率 ^② /dBm	测试距离 ^③ /km	封装形式	产品尺寸/mm	天线形式 ^④
EWM226-900H30S	860~930	30	5	贴片式	21.0*25.0	IPEX1 代/邮票孔

注：

- (1) 载波频率^①：频段范围支持用户定制；
- (2) 发射功率^②：30dBm，误差范围±1dBm，功率多级可调，功率等级详情请见本文[第六章](#)节；
- (3) 测试距离^③：晴朗空旷，空速 11kbps，天线架高 2 米（仅供参考，建议实测）；
- (4) 天线形式^④：等效阻抗约 50 Ω；

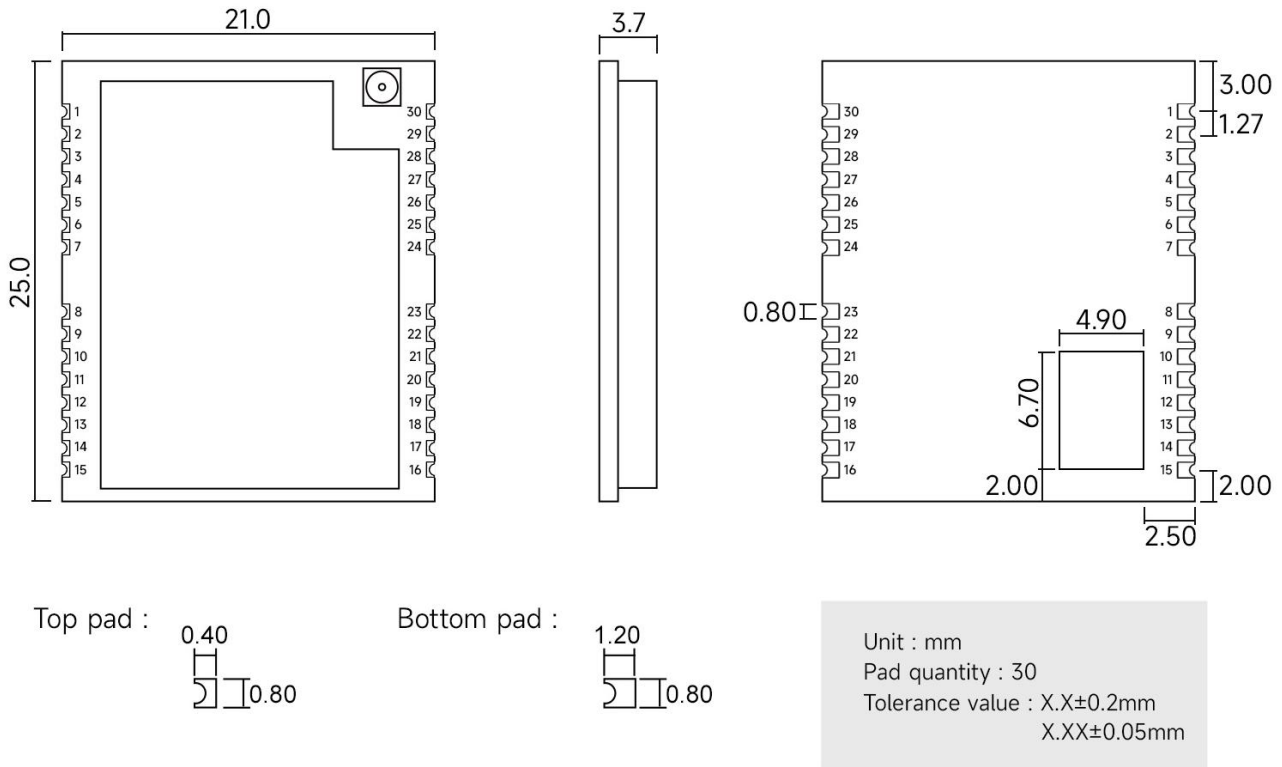
2.2 基本参数

条件：Tc=25℃，VCC=3.3V，868MHz/915MHz

参数	描述
调制方式	LoRa
接口方式	1.27mm 邮票孔
通信接口	UART
发射长度	240 Bbyte，单包最大容量，超出后自动分包，可通过上位机或指令进行调节，详细指令见本文 第六章 节
封装方式	贴片式
缓存容量	1000Bbyte
重量	3.0g±0.1g
工作环境	
工作温度	-40℃~+85℃，工业级标准
工作湿度	10~90%RH
存储温度	-40℃~+125℃
射频参数	
发射功率	30dBm=1000mW，功率多级可调，详细指令见本文 第六章 节
工作频段	860MHz~930MHz，支持频段定制，详细指令见本文 第六章 节
接受灵敏度	-134dBm，空速 2.4kbps@SF11
空中速率	11~62.5Kbps，空中速率多级可调，详细指令见本文 第六章 节
阻塞功率	10dBm
电气参数	
供电电压	3.0~3.6V，≥3.3V 可保证输出功率，超过 3.6V 永久烧毁模块
通信电平	3.0V
发射电流	≈1000mA，瞬时功耗，@30dBm
接收电流	≈13mA

第三章 机械尺寸与引脚定义

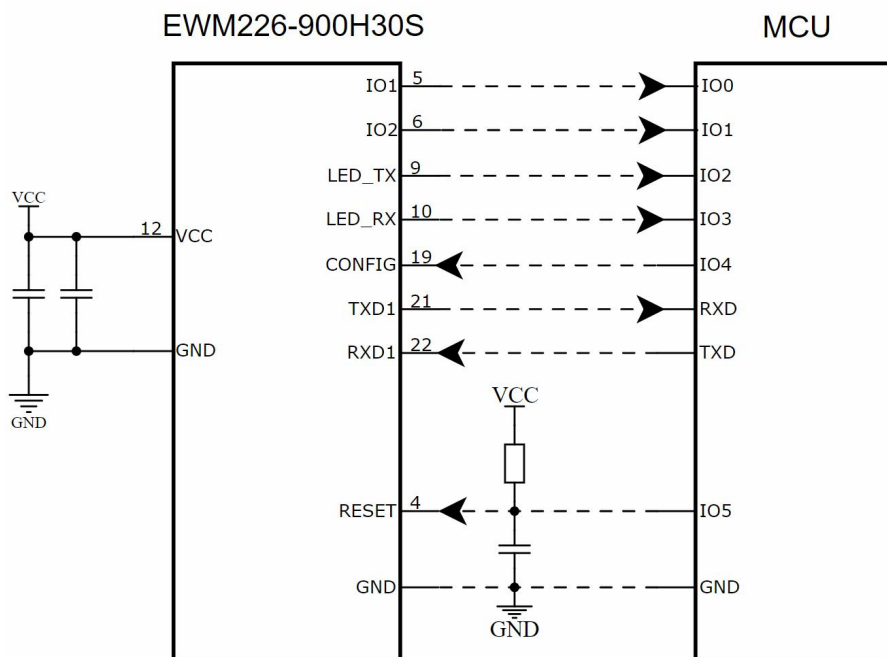
3.1 机械尺寸与引脚定义



引脚序号	引脚名称	引脚方向	引脚用途
1	GND	-	模块地线
2	TXD2	-	空脚, 需悬空
3	RXD2	-	空脚, 需悬空
4	RESET	输入	模组复位引脚, 低电平复位, 且拉低时间需大于 100us
5	I01	输出	RXD1 缓冲是否为空状态指示引脚, 高电平表示为空, 低电平表示不为空。每次串口传输数据包的大小不能超过 1000 字节
6	I02	输出	主从模组同步指示引脚, 同步后会输出 1Hz 方波信号
7	GND	-	模块地线
8	GND	-	模块地线
9	LED_TX	输出	射频发送指示引脚, 发送数据时输出高电平, 空闲输出低电平
10	LED_RX	输出	射频接收指示引脚, 接收数据时输出高电平, 空闲输出低电平
11	GND	-	模块地线
12	VCC	输入	供电接口, DC 3.0~3.6V
13	VCC	输入	供电接口, DC 3.0~3.6V
14	GND	-	模块地线
15	GND	-	模块地线
16	GND	-	模块地线
17	SWDIO	-	空脚, 需悬空
18	SWCLK	-	空脚, 需悬空
19	CONFIG	输入	模式配置引脚, 低电平进入配置模式, 高电平进入传输模式
20	1PPS	输入	1PPS 输入引脚
21	TXD1	输出	串口输出引脚

引脚序号	引脚名称	引脚方向	引脚用途
22	RXD1	输入	串口输入引脚
23	GND	-	模块地线
24	GND	-	模块地线
25	NC	-	空脚，需悬空
26	NC	-	空脚，需悬空
27	RSV	-	保留引脚，需悬空
28	GND	-	模块地线
29	ANT	-	天线接口（50 欧姆特性阻抗）
30	GND	-	模块地线

第四章 推荐连线图



序号	注意事项
1	模组是 3.3V 串口与 IO 引脚，用户如果是 5V 单片机要考虑电平转换
2	强烈建议接上 RESET 复位引脚，避免意外不工作等特殊情况
3	如果考虑给模组 VCC 加外部开关，请考虑外接单片机串口漏电流情况，否则关不掉模组
4	(可选)贴片模组可以考虑引出模组的烧录引脚，方便后期维护或固件定制
5	(可选)模组串口可以考虑引出额外接口，方便后期维护(可配合 PC 工具进行在线升级)

第五章 功能详解

- 本章节中描述的 CONFIG 引脚，0 代表低电平，1 代表高电平；

5.1 工作模式

模块有 2 种工作模式，由 CONFIG 引脚设置，详细情况如下表所示：

模式 (0-1)	CONFIG	模式介绍	备注
0 配置模式	0	模组参数配置	-
1 传输模式	1	数据传输模式 (DUPLX、TXONLY、RXONLY、HOP)	通过 AT+MOD 指令切换

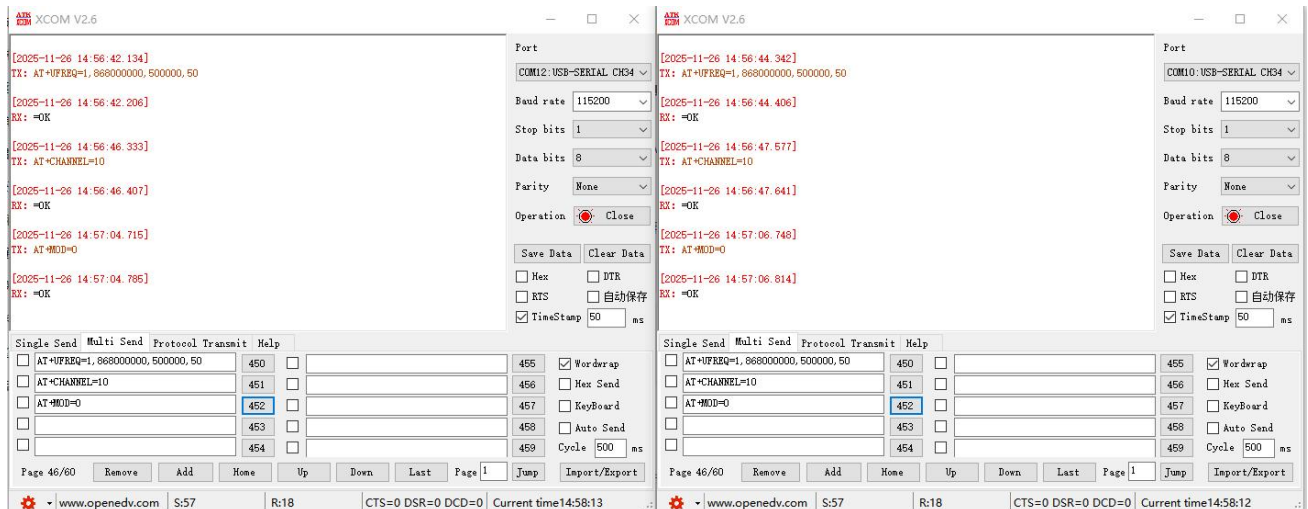
5.1.1 传输模式

5.1.1.1 DUPLEX 传输快速使用

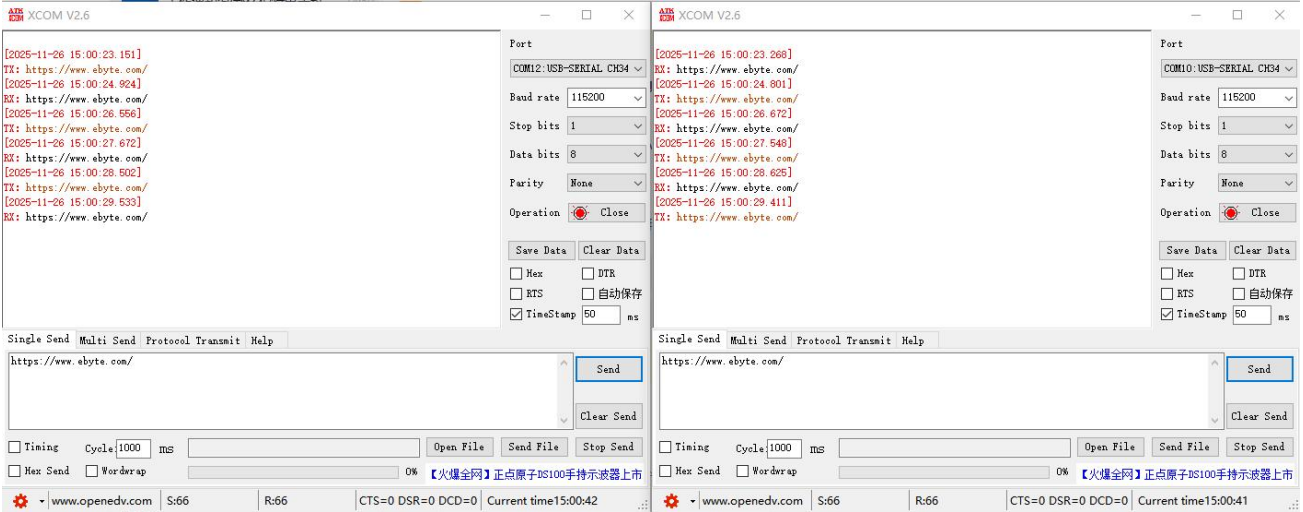
DUPLEX 模式：该模式下可以双向数据传输（模组既可以发送无线数据，也可以接收无线数据）

所发即所得，使用串口助手进行相互通信即可，示例情况如下：

- ①CONFIG 引脚切换为配置模式；
- ②AT+UFREQ=1, 868000000, 500000, 50（配置定频发送、接收自定义频率起始、信道间隔、信道数）；
- ③AT+CHANNEL=10（配置定频发送、接收频点 $FREQ = 868000000 + 500000 * 10$ Hz）；
- ④AT+MOD=0（设置传输模式为 DUPLEX）；
- ⑤CONFIG 引脚切换为传输模式即可。



配置示意图



通信示意图

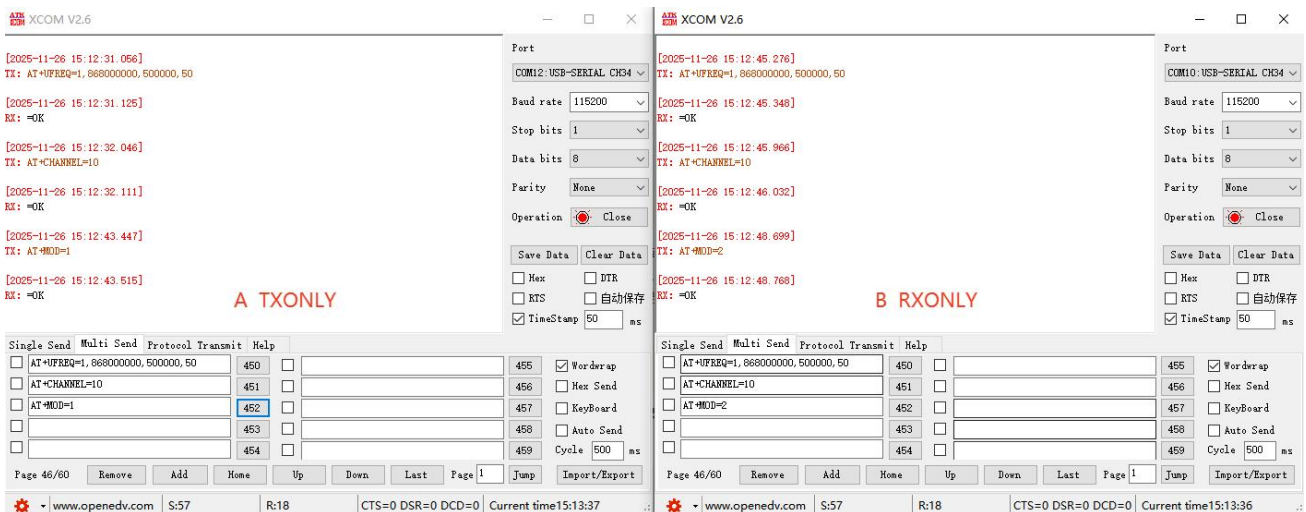
5.1.1.2 TXONLY、RXONLY 快速使用

TXONLY 模式：该模式下只能数据发送（模组只能发送无线数据，无法接收无线数据），需要配合 RXONLY 或 DUPLEX 模式使用。

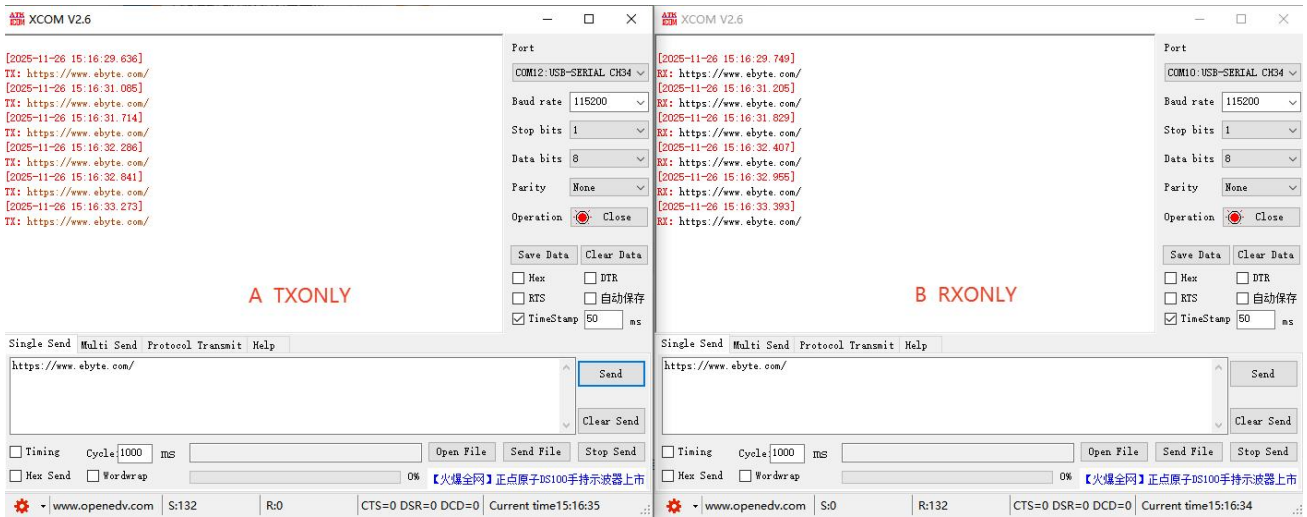
RXONLY 模式：该模式下只能接收数据（模组只能接收无线数据，无法发送无线数据），需要配合 TXONLY 或 DUPLEX 模式使用。

TXONLY 与 RXONLY 通信示例如下：

- ①CONFIG 引脚切换为配置模式；
- ②AT+UFREQ=1, 868000000, 500000, 50（配置定频发送、接收自定义频率起始、信道间隔、信道数）；
- ③AT+CHANNEL=10（配置定频发送、接收频点 $FREQ = 868000000 + 500000 * 10$ Hz）；
- ④**A 模组：**AT+MOD=1（设置传输模式为 TXONLY） **B 模组：**AT+MOD=2（设置传输模式为 RXONLY）
- ⑤CONFIG 引脚切换为传输模式即可。



配置示意图



通信示意图

5.1.1.3 HOP 模式快速使用

跳频模式相关参数详解：

①AT+ROLE

HOP 模式下的主从机角色配置，支持一主一从、一主多从使用。

主角色（主机）：CONFIG 引脚切换为传输模式后，主机开始以每秒频次发送跳频同步帧数据；

从角色（从机）：CONFIG 引脚切换为传输模式后，从机开始快速跳频去搜寻主机同步数据，直到接收到正常的主机同步帧数据，然后即刻开始同步主机跳频序列。同步完成后 IO2、LED_RX 引脚会同步主机输出，此时主、从机已完成跳频同步，用户可以开始数据透传通信。

②AT+FLIST

HOP 模式下的跳频列表选择，用户可以根据不用国家地区进行选择。（支持欧规、美规、澳规，主、从机需保持一致）。

③AT+PPS

HOP 模式下的外部秒脉冲输入使能开关，默认为关闭状态，采用模组内部软件时钟自动产生每秒同步脉冲信号。如果用户使用此开关，将必须使外部硬件接入模组 1PPS 引脚，为模组跳频系统提供稳定的每秒同步脉冲（常用于定位设备的 PPS 引脚接入）。

④AT+WTIME

HOP 模式下的从机回传窗口时间配置，默认为关闭状态，只能主机向从机传输数据。如果用户需要在 HOP 模式下从机回传数据给主机，主、从机必须开启此窗口时间且必须保持一致。用户可以根据使用从机自行调整回传窗口，回传窗口越大从机回传数据量越大，相反主机下发数据量会相应减少，用户应根据使用场景自行调整。

⑤AT+ADDR

所有传输模式下的模组地址配置，需要保证通信双方模组地址一致，否则不能通信。

⑥AT+KEY

所有传输模式下的模组数据传输秘钥配置，需要保证通信双方模组秘钥一致，否则不能通信。

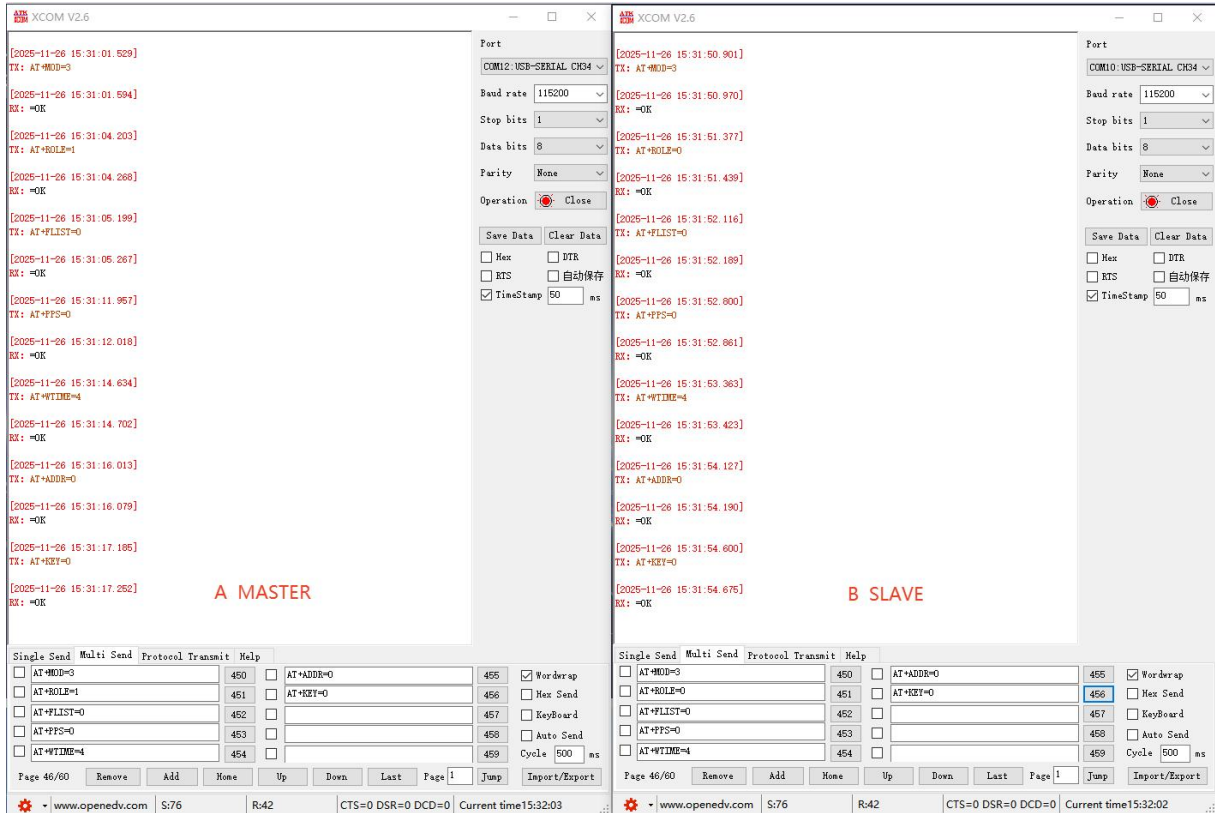
操作步骤：

- 示例情况及步骤如下：

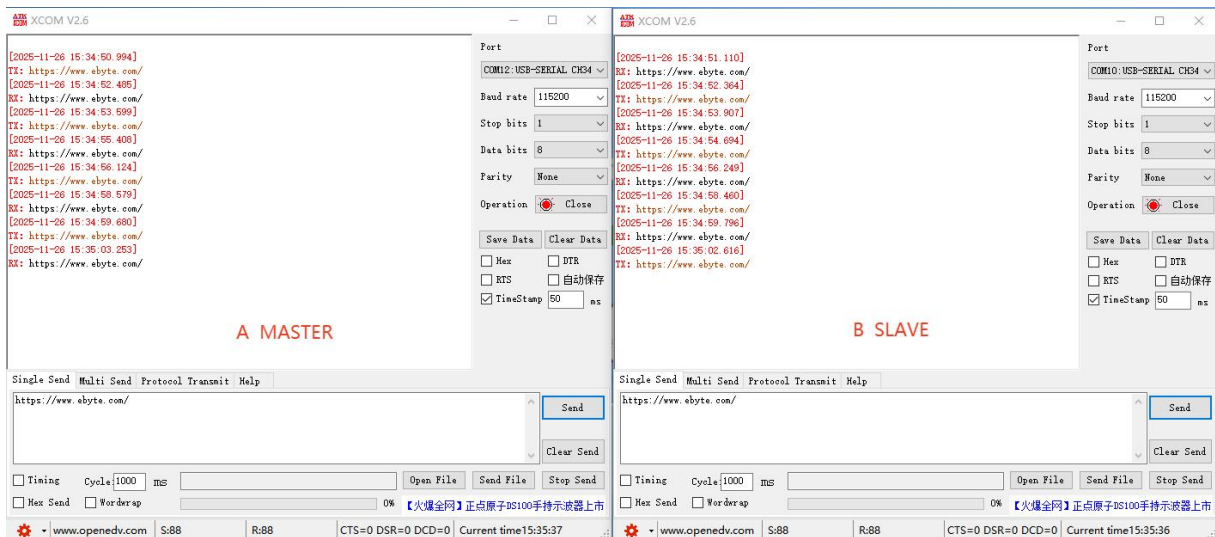
- ①CONFIG 引脚切换为配置模式；
- ②AT+MOD=3 （设置跳频-HOP 传输模式）；
- ③**A 模组**：AT+ROLE=1 （设置跳频传输主角色），**B 模组**：AT+ROLE=0 （设置跳频传输从角色）；
- ④AT+FLIST=0 （设置跳频列表，主从角色保持一致）；

- ⑤AT+PPS=0 （设置是否开启硬件同步，需要外围硬件支持，主从保持一致）；
- ⑥AT+WTIME=4 （设置从机数据回传周期，主从保持一致，周期越大从机回传数据量越大）；
- ⑦AT+ADDR=0 （自定义地址，主从一致可以一主多从广播，但是不能多对一回传）；
- ⑧AT+KEY=0 （自定义通信加密，主从保持一致，跳频序列与此相关）；

⑨CONFIG 引脚切换为传输模式，主从模组开始自动同步，同步完成后主、从机 IO2 引脚会输出 1Hz 方波信号，即可以开始透传数据通信。



配置示意图



通信示意图

5.2 串口升级固件

① 若客户需要对固件进行升级，则需要通过销售渠道沟通对接人提供对应的升级包，再使用亿佰特提供的上位机进行固件升级，一般情况下用户不需要对固件进行升级，**请勿使用“AT+IAP”命令指令。**

② 升级所必要的引脚必须引出（CONFIG、TXD、RXD、VCC、GND），再在配置模式下发送“AT+IAP”命令指令进入升级模式。

③ 进入升级模式后波特率会自动切换到 115200，直到自动退出，期间会有日志输出。

5.2.1 上位机升级快速使用

步骤一、通过改变 CONFIG 使模块进入配置模式（注意：配置模式下波特率为 115200）；打开配置上位机，选择固件升级选项卡。

步骤二、点击读取参数，可以在上位机左侧窗口查看模块信息。

步骤三、打开文件（选择固件.bin 文件） > 点击开始下载。

步骤四、点击开始下载，固件开始升级，完成后并提示下载成功。

步骤五、固件升级完成后重新打开串口确认读取参数。



上位机界面图

第六章 AT 指令

- 使用 AT 指令进行参数配置或查询需要在配置模式下进行；
- 自动识别用户 AT 指令末尾回车换行符，不加回车换行也依然识别；
- AT 指令识别或者执行异常会应答 “=ERR” ；
- 当输入参数超过范围时，会受到限制，请不要让参数超出范围，避免出现未知情况。

6.1 通用指令

6.1.1 AT+RESET 软重启

指令格式	AT+RESET
执行示例	发送：AT+RESET 应答：=OK
特性说明	● 应答后(=OK)才开始执行真正的复位过程，用户请等待约 30ms 后再执行下一步操作

6.1.2 AT+DEFAULT 恢复出厂设置

指令格式	AT+DEFAULT
执行示例	发送：AT+DEFAULT 应答：=OK
特性说明	● 应答后(=OK)除了参数恢复工作还会执行重启过程，用户请等待约 30ms 后再执行下一步操作

6.1.3 AT+DEVTYPE 查询产品型号

指令格式	AT+DEVTYPE=?
执行示例	发送：AT+DEVTYPE=? 应答：DEVTYPE=EWM226-900H30S
特性说明	<ul style="list-style-type: none"> ● 产品系列：EWM226 ● 工作频段：900 ● 最大功率：30

6.1.4 AT+FWCODE 查询软件版本

指令格式	AT+FWCODE=?
执行示例	发送：AT+FWCODE=? 应答：FWCODE=7547-0-10
特性说明	<ul style="list-style-type: none"> ● 主版本号：7547 ● 分支编号：0 ● 次版本号：10（从 10 开始递增）

6.1.5 AT+IAP 串口固件升级

指令格式	AT+IAP
设置示例	发送：AT+IAP 应答：=OK
查询示例	发送：AT+IAP 应答：=OK
参数说明	无
特性说明	● 谨慎使用

6.1.6 AT+MOD 传输工作模式

指令格式	AT+MOD=<mode>
设置示例	发送: AT+MOD=0 应答: =OK
查询示例	发送: AT+MOD=? 应答: AT+MOD=0
参数说明	<mode> : 工作模式序号 0 DUPLEX (定频收发一体模式) 1 TXONLY (定频单发送模式) 2 RXONLY (定频单接收模式) 3 HOP (跳频模式)
特性说明	<ul style="list-style-type: none"> ● DUPLEX、TXONLY、RXONLY 为定频传输模式 ● HOP 为跳频传输模式

6.1.7 AT+ADDR 通信地址(匹配过滤)

指令格式	AT+ADDR=<address>
设置示例	发送: AT+ADDR=0 应答: =OK
查询示例	发送: AT+ADDR=? 应答: AT+ADDR=0
参数说明	<address> : 通信地址 0 - 65535
特性说明	<ul style="list-style-type: none"> ● 默认地址 0 ● 地址不是射频特性, 仅是数据包内的携带的标识, 帮助接收端软件逻辑判定是否进行匹配过滤 ● 广播地址 65535。作为接收方时, 可以接收到同信道下任意地址发送来的数据(不过滤)。作为发送方时, 所发出的数据包携带广播地址, 因此对方也不会过滤(广播数据)

6.1.8 AT+NETID 通信网络码(匹配过滤)

指令格式	AT+NETID=<net>
设置示例	发送: AT+NETID=0 应答: =OK
查询示例	发送: AT+NETID=? 应答: AT+NETID=0
参数说明	<net> : 通信网络码 0 - 255
特性说明	<ul style="list-style-type: none"> ● 默认网络 0 ● 网络码不是射频特性, 仅是数据包内的携带的标识 ● 网络码过滤优先级小于广播地址。即便网络码不同, 还是能收到广播数据 ● 保留指令, 客户暂无需使用

6.1.9 AT+CHANNEL 通信信道(载波频率)

指令格式	AT+CHANNEL=<ch>
设置示例	发送: AT+CHANNEL=0 应答: =OK
查询示例	发送: AT+CHANNEL=? 应答: AT+CHANNEL=0
参数说明	依托于 AT+UFREQ=p1, p2, p3, p4 配置参数
特性说明	<ul style="list-style-type: none"> ● 实际载波频率 = p2 + ch * p3 (Hz)

6.1.10 AT+KEY 通信密码(数据加密)

指令格式	AT+KEY=<key>
设置示例	发送: AT+KEY=0 应答: =OK

参数说明	<key> : 加解密密码 0 - 65535
特性说明	<ul style="list-style-type: none"> ● 默认 0 ● 不能查询 (无法读取密码) ● 密码不一致的模组无法通信 (解不出正确数据包, 通不过校验并丢弃)

6.1.11 AT+UART 串口波特率与校验

指令格式	AT+UART=<baud>, <parity>
设置示例	发送: AT+UART=3, 0 应答: =OK
查询示例	发送: AT+UART=? 应答: AT+UART=3, 0
参数说明	<p><baud> : 串口波特率</p> <p>0 1200bps 1 2400bps 2 4800bps 3 9600bps 4 19200bps 5 38400bps 6 57600bps 7 115200bps (默认)</p> <p><parity> : 串口校验类型</p> <p>0 无校验 None (默认) 1 奇校验 Odd 2 偶校验 Even</p>
特性说明	<ul style="list-style-type: none"> ● 切换工作模式后生效

6.1.12 AT+PACKET 串口打包长度

指令格式	AT+PACKET=<len>
设置示例	发送: AT+PACKET=0 应答: =OK
查询示例	发送: AT+PACKET=? 应答: AT+PACKET=0
参数说明	<p><len> : 串口数据打包长度</p> <p>0 240 字节 (默认) 1 128 字节 2 64 字节 3 32 字节</p>
特性说明	<ul style="list-style-type: none"> ● 串口接收期间, 用户传入数据不够设定长度, 则按照超时断帧方式处理, 再打包进行无线发送 ● 串口接收期间, 用户传入数据到达设定长度时, 将立即打包进行无线发送 ● 用户传入数据超出设定长度部分将继续堆积在串口缓存内, 无线发送完成后将继续按照设定长度进行拆分, 循环单包发送 ● HOP 模式下建议保持默认值

6.1.13 AT+URXT 串口断帧条件

指令格式	AT+URXT=<byte>
设置示例	发送: AT+URXT=3 应答: =OK
查询示例	发送: AT+URXT=? 应答: AT+URXT=3
参数说明	<byte> : 字节时间 1 - 255

特性说明	<ul style="list-style-type: none"> ● 默认按照 3 字节时间进行串口超时断帧处理 ● 不同波特率下时间不同(字节时间)。9600 波特率下约每字节 1 毫秒，115200 波特率下约每字节 100 微秒 ● 部分客户外部单片机串口向模组输入数据时不连续(例如 RTOS 任务打断)，超过了模组设定的字节时间窗口因此被断帧处理且表现为接收端数据包分节
------	---

6.1.14 AT+RATE 无线收发速率

指令格式	AT+RATE=<rate>
设置示例	发送: AT+RATE=2 应答: =OK
查询示例	发送: AT+UART=? 应答: AT+UART=2
参数说明	<rate> : 空中速率 0 11Kbps(默认) 1 19.2Kbps 2 62.5Kbps
特性说明	<ul style="list-style-type: none"> ● 不同频段产品空速范围有区别，请注意区分 ● 空中速率越大，通信延迟就越小(传输时间短了)，但接收灵敏度越差(通信距离也短了)

6.1.15 AT+UFREQ 设定工作频率参数

指令格式	AT+UFREQ=<mode>
设置示例	发送: AT+UFREQ=1, 868000000, 500000, 50 应答: =OK
查询示例	发送: AT+UFREQ=? 应答: AT+UFREQ=1, 868000000, 500000, 50
参数说明	AT+UFREQ=p1, p2, p3, p4 <p1> 使能自定义开关 0: 关闭 1: 开启 <p2> 868000000 设定模块工作起始频点 868MHz <p3> 500000 信道间隔 500KHz <p4> 50 最大信道数 50
特性说明	<ul style="list-style-type: none"> ● 设置此参数完成后，可以配合 AT+CHANNEL 指令使用

6.1.16 AT+LBT 先听后发使能(避让)

指令格式	AT+LBT=<on_off>
设置示例	发送: AT+LBT=0 应答: =OK
查询示例	发送: AT+LBT=? 应答: AT+LBT=0
参数说明	<on_off> : 开关 0 关闭(默认) 1 开启
特性说明	<ul style="list-style-type: none"> ● LBT(listen before talk)功能开启后，将在每次无线发送数据之前检测环境信号强度是否低于设定阈值。如果在超时时间内满足条件，则真正启动无线发射。如果达到最大超时时间依然不满足条件，则强制启动无线发射。 ● LBT 具体条件设定请参照 AT+LBR 指令

6.1.17 AT+LBR 先听后发判定条件

指令格式	AT+LBR=<rssi>, <timeout>
设置示例	发送: AT+LBR=-55, 2000 应答: =OK
查询示例	发送: AT+LBR=? 应答: AT+LBR=-55, 2000
参数说明	<rssi> : 信号强度阈值(dBm) 0 - (-128)

	<timeout> : 最大超时时间(毫秒) 0 - 65535
特性说明	● 默认参数为-55dBm, 2000ms

6.1.18 AT+ROLE HOP 角色

指令格式	AT+ROLE=<role>
设置示例	发送: AT+ROLE=0 应答: =OK
查询示例	发送: AT+ROLE=? 应答: AT+ROLE=0
参数说明	<role> : 角色 0 从机 (默认) 1 主机
特性说明	● HOP 模式下的主从机配置

6.1.19 AT+WTIME 从机回传数据周期

指令格式	AT+WTIME=<timeout>
设置示例	发送: AT+WTIME=3 应答: =OK
查询示例	发送: AT+WTIME=? 应答: AT+WTIME=3
参数说明	<timeout> : 休眠时间 0 关闭 (默认) 1 60ms 2 160ms 3 260ms 4 360ms
特性说明	● 主从双方需要保持一致

6.1.20 AT+ERSSI 环境信号强度

指令格式	AT+ERSSI=<on_off>
设置示例	发送: AT+ERSSI=0 应答: =OK
查询示例	发送: AT+ERSSI=? 应答: AT+ERSSI=0
参数说明	<on_off> : 开关 0 关闭 (默认) 1 开启
特性说明	● 开启后, 请参考寄存器详细描述章节内“RSSI 环境噪声使能”, 使用十六进制指令读取数据

6.1.21 AT+DRSSI 接收数据包信号强度

指令格式	AT+DRSSI=<on_off>
设置示例	发送: AT+DRSSI=0 应答: =OK
查询示例	发送: AT+DRSSI=? 应答: AT+DRSSI=0
参数说明	<on_off> : 开关 0 关闭 (默认) 1 开启
特性说明	● 开启后, 接收数据包末尾将额外附加信号强度数据(1字节, 十六进制表示, 有符号数) ● 换算示例: 假设得到附加信号强度数据为 0xC4 (-60dBm), 十六进制 0xC4 转化为十进制即为 196, 转换公式为: $RSSI = -(256 - 196) = -60$

	● 收发双方距离太短或者发送方功率太大时，可能接收到的信号强度为 0（上限），请直接换算为 0dBm
--	--

6.1.22 AT+HPASW 高功率开关

指令格式	AT+HPASW=<on_off>
设置示例	发送：AT+HPASW=0 应答：=OK
查询示例	发送：AT+HPASW=? 应答：AT+HPASW=0
参数说明	<on_off>：开关 0 关闭（默认） 1 开启
特性说明	开启后，模组最大功率可达 30dBm

6.1.23 AT+POWER 功率分档

指令格式	AT+POWER=<Power>	
设置示例	发送：AT+POWER=0 应答：AT+POWER=0	
查询示例	发送：AT+POWER=? 应答：AT+POWER=0	
参数说明	<p><Power>：功率 AT+HPASW=1</p> <p>0 30dBm（默认） 1 27dBm 2 24dBm 3 21dBm</p>	<p><Power>：功率 AT+HPASW=0</p> <p>0 22dBm（默认） 1 17dBm 2 14dBm 3 10dBm</p>
特性说明	-	

6.1.24 AT+FLIST HOP 模式频率列表

指令格式	AT+FLIST =<on_off>
设置示例	发送：AT+FLIST=0 应答：=OK
查询示例	发送：AT+FLIST=? 应答：AT+FLIST=0
参数说明	<on_off>：开关 0 欧规（默认） 1 美规 2 澳规
特性说明	<ul style="list-style-type: none"> ● 欧规：863MHz-870MHz 863200000, 863550000, 863900000, 864250000, 864600000, 864950000, 865300000, 865650000, 866000000, 866350000, 866700000, 867050000, 867400000, 867750000, 868100000, 868450000, 868800000, 869150000, 869500000, 869850000, ● 美规：902MHz-928MHz 902500000, 903010000, 903520000, 904030000, 904540000,

	<p>905050000, 905560000, 906070000, 906580000, 907090000, 907600000, 908110000, 908620000, 909130000, 909640000, 910150000, 910660000, 911170000, 911680000, 912190000, 912700000, 913210000, 913720000, 914230000, 914740000, 915250000, 915760000, 916270000, 916780000, 917290000, 917800000, 918310000, 919330000, 920350000, 920860000, 918820000, 919840000, 921370000, 921880000, 922390000, 922900000, 923410000, 923920000, 924430000, 924940000, 925450000, 925960000, 926470000, 926980000, 927490000,</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 澳规: 915MHz-928MHz 915500000, 916200000, 916900000, 917600000, 918300000, 919000000, 919700000, 920400000, 921100000, 921800000, 922500000, 923200000, 923900000, 924600000, 925300000, 926000000, 926700000, 927400000,
--	---

6.1.25 AT+SYNCT HOP 从机同步超时

指令格式	AT+SYNCT=<time>
设置示例	发送: AT+SYNCT=5 应答: =OK
查询示例	发送: AT+SYNCT=? 应答: AT+SYNCT=5
参数说明	<time>: 超时时间 2 - 64s
特性说明	<ul style="list-style-type: none"> ● 默认 5s 同步超时 ● HOP 模式下主从机完成同步后, 从机在设定的超时时间内未收到主机同步帧数据, 从机将自动清除同步状态, 重新进入快速跳频接收模式, 开始重新同步 ● 建议用户谨慎使用 (保持默认值)

6.2 信令测试(认证)

6.2.1 测试指令声明

测试 AT 指令部分仅限于用户通过产品认证时辅助使用(例如 CE、FCC 认证等), 请勿用于其他用途。

亿佰特不承担任何因未能遵守有关操作或设计规范而造成损害的责任。亿佰特尽力确保开发中功能的完整性、准确性、及时性, 但不排除上述功能错误或遗漏的可能。除非另有协议规定, 否则对开发中功能的使用不做任何暗示或法定的保证。在适用法律允许的最大范围内, 不对任何因使用开发中功能而遭受的损害承担责任, 无论此类损害是否可以预见。

6.2.2 测试指令一览表

- 指令操作详细说明文档请通过亿佰特销售渠道沟通获取

AT 指令	功能简述
AT+FPOWER	发送功率细调
AT+XCAP	晶振校准
AT+ULORAM	LoRa 调制参数修改(SF 扩频因子、BW 发送带宽、CR 编码率)
AT+OPTIMIZE	低速率优化选项
AT+SWAVE	定频连续单载波发送
AT+MWAVE	定频连续调制波发送
AT+TFHSS	跳频调制波发送
AT+DUTYTX	定频连续单载波/调制波占空比发射

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；
- 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

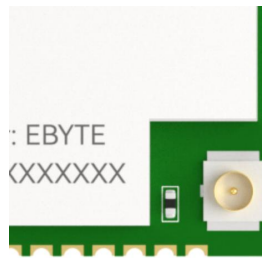
- 请检查供电电源，确保在推荐供电电压之间，如超过最大值会造成模块永久性损坏；
- 请检查电源稳定性，电压不能大幅频繁波动；
- 请确保安装使用过程防静电操作，高频器件静电敏感性；

- 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。

8.4 天线选择



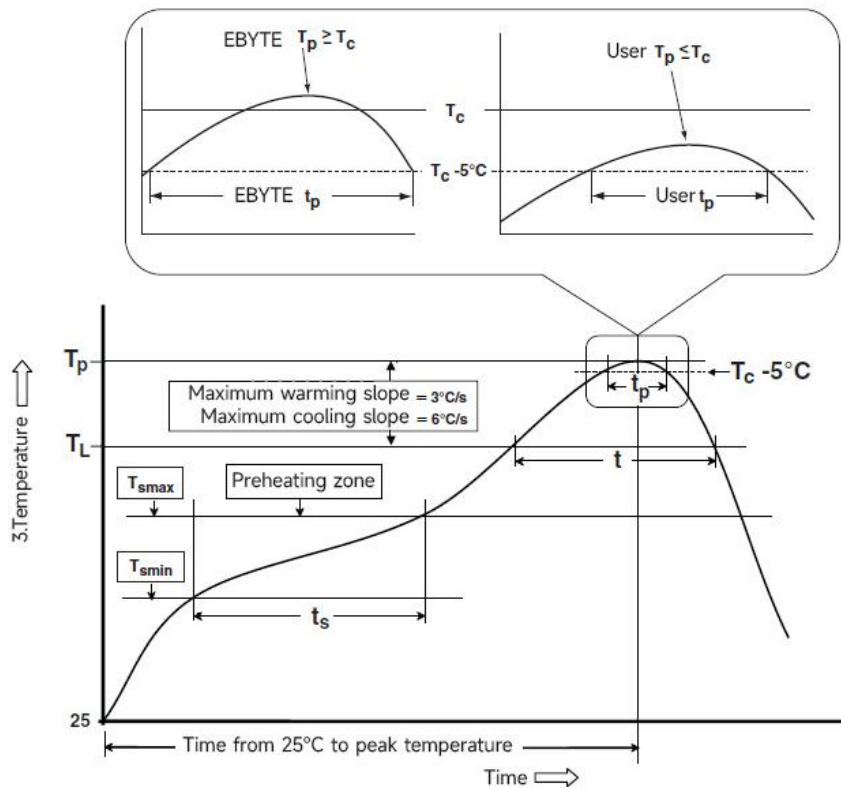
IPEX 接口和邮票孔接口可任意选用

第九章 焊接作业指导

9.1 回流焊温度

回流焊曲线特征		有铅工艺组装	无铅工艺组装
预热/保温	最低温度 (T _{smin})	100℃	150℃
	最高温度 (T _{smax})	150℃	200℃
	时间 (T _{smin} ~T _{smin})	60-120 秒	60-120 秒
升温斜率 (TL~Tp)		3℃/秒, 最大值	3℃/秒, 最大值
液相温度 (TL)		183℃	217℃
TL 以上保持时间		60~90 秒	60~90 秒
封装体峰值温度 Tp		用户不能超过产品“潮湿敏感度”标签标注的温度。	用户不能超过产品“潮湿敏感度”标签标注的温度。
在指定分级温度 (Tc) 5℃ 以内的时间 (Tp), 见下图		20 秒	30 秒
降温斜率 (Tp~TL)		6℃/秒, 最大值	6℃/秒, 最大值
室温到峰值温度的时间		6 分钟, 最长	8 分钟, 最长
※温度曲线的峰值温度 (Tp) 容差定义是用户的上限			

9.2 回流焊曲线图



第十章 天线指南

10.1 天线推荐

天线是通信过程中重要角色，往往劣质的天线会对通信系统造成极大的影响，故我司推荐部分天线作为配套我司无线模块且性能较为优秀且价格合理的天线。

产品型号	类型	频段 (Hz)	接口	增益 (dBi)	高度 (mm)	馈线 (cm)	功能特点
TX868-JKS-IPX20	胶棒天线	868M	IPEX-1	3.0	197	200	可弯折胶棒，全向天线
TX868-JZLW-15	胶棒天线	868M	IPEX-1	3.0	165	150	可弯折胶棒，全向天线
TX868-XPL-100	吸盘天线	868M	SMA-J	3.5	290	100	小型吸盘天线，性价比
TX868-JKD-20	胶棒天线	868M	SMA-J	3.0	170	-	可弯折胶棒，全向天线
TX915-JKS-IPX20	胶棒天线	915M	IPEX-1	3.0	197	200	可弯折胶棒，全向天线
TX915-JZLW-15	胶棒天线	915M	IPEX-1	3.0	155	150	可弯折胶棒，全向天线
TX915-JKD-20	胶棒天线	915M	SMA-J	3.5	200	-	可弯折胶棒，全向天线
TX915-XPL-100	吸盘天线	915M	SMA-J	3.5	260	100	小型吸盘天线，性价比

修订历史

版本	修订日期	修订说明	维护人
1.0	2025-11-29	初始版本	Bin

关于我们



销售热线：4000-330-990

技术支持：support@cdebyte.com

官方网站：www.ebyte.com

公司地址：四川省成都市高新西区西区大道 199 号 B2 栋

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