EWM181-Z12S系列产品规格书

2.4GHz 12dBm ZigBee3.0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 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 ZigBee 简介 3
1.4 应用场景 3
第二章 规格参数 5
2.1 极限参数 5
2.2 工作参数 5
第三章 机械尺寸与引脚定义 6
3.1 尺寸及引脚定义 6
3.2 推荐接线图 7
第四章 工作模式 8
第五章 通信方式 9
第六章 功能简介 11
6.1 特殊引脚 11
6.1.1 唤醒引脚 11
6.1.2 串口唤醒 11
6.1.3 一键组网 11
6.1.4 网络状态引脚 11
第七章 快速入门 13
7.1 建立网络 13
7.2 通信测试 16
7.2.1 协调器向入网终端传输数据（点播通信） 16
7.2.2 协调器向入网终端传输数据（组播通信） 19
第八章 用户指令集 21
8.1 命令格式 21
8.2 AT命令 21
8.1.1 本地MAC地址： 21
8.1.2 网络状态 22
8.1.3 组网 22
8.1.4 网络角色 22
8.1.5 网络信道 23
8.1.6 PANID（网络ID） 23
8.1.7 网络短地址 23
8.1.8 网络密钥 24
8.1.9 分组（组播）控制 24
8.1.10 扩展网络ID（EPANID） 24
8.1.11 复位 25
8.1.12 系统打印 25
8.1.13 心跳包周期 25
8.1.14 发射功率 26
8.1.15 固件版本 26
8.1.16 根据MAC地址返回短地址 26
8.1.17 退出网络 27
8.1.18 恢复出厂 27
8.1.19 协调器关闭配网 27
8.1.20 退出命令模式（退出HEX/AT模式至传输模式） 27
8.1.21 串口模式配置 28
8.1.22 目标地址 28
8.1.23 目标端口 28
8.1.24 传输模式 29
8.1.25 休眠模式 29
8.1.26 自定义编号 30
8.1.27 入网节点表 30
8.1.28 枚举节点 30
8.1.29 删除节点 31
8.1.30 主机模式 31

Copyright ©2012–2025 成都亿佰特电子科技有限公司

8.2 HEX命令——本地配置 31
8.2.1 本地MAC地址： 32
8.2.2 网络状态 32
8.2.3 组网 32
8.2.4 网络角色 33
8.2.5 网络信道 33
8.2.6 PANID（网络ID） 33
8.2.7 网络地址 34
8.2.8 网络密钥 34
8.2.9 分组（组播）控制 34
8.2.10 扩展PANID 35
8.2.11 复位 35
8.2.12 系统打印 35
8.2.13 心跳包周期 36
8.2.14 发射功率 36
8.2.15 固件版本 36
8.2.16 根据MAC地址返回短地址 36
8.2.17 退出网络 37
8.2.18 恢复出厂 37
8.2.19 协调器关闭配网 37
8.2.20 退出命令模式（退出HEX/AT模式至传输模式） 38
8.2.21 串口模式配置 38
8.2.22 目标地址 38
8.2.23 目标端口 39
8.2.24 传输模式 39
8.2.25 休眠模式 39
8.2.26 自定义编号 40
8.2.27 入网节点表 40
8.2.28 枚举节点 40
8.2.29 删除节点 41
8.2.30 主机模式 41
8.3 异步命令与系统打印信息 42
8.3.1 模组启动 42
8.3.2 网络连接状态 42
8.3.3 监测设备入网 42
8.3.4 监测设备离网 43
8.3.5 设备枚举通知 43
8.4 远程控制命令 45
8.4.1 HEX命令发送数据 45
8.4.2 HEX命令接收数据 46
8.4.3 HEX命令接收应答命令 46
8.4.4 远程查询配置参数 46
8.4.5 接收远程查询配置参数 47
8.4.6 接收心跳包 48
8.4.7 远程修改配置参数 49
8.4.8 远程配置参数应答 50
第九章 用户须知 51
第十一章 常见问题 54
11.1 传输距离不理想 54
11.2 模块易损坏 54
11.3 误码率太高 54
第十二章 焊接作业指导 55
12.1 回流焊温度 55
12.2 回流焊曲线图 55
第十三章 天线指南 56
第十四章 产品包装图 56
修订历史 57
关于我们 57

Copyright ©2012-2025 成都亿佰特电子科技有限公司

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 ：

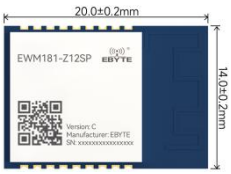
由于产品版本升级或其他原因，本手册内容有可能变更。亿佰特电子科技有限公司保留在没有任何通知或者提示的情况下对本手册的内容进行修改的权利。本手册仅作为使用指导，成都亿佰特电子科技有限公司尽全力在本手册中提供准确的信息，但是成都亿佰特电子科技有限公司并不确保手册内容完全没有错误，本手册中的所有陈述、信息和建议也不构成任何明示或暗示的担保。

Copyright ©2012–2025 成都亿佰特电子科技有限公司

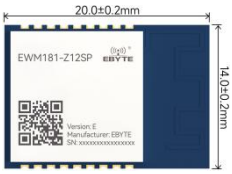
第一章 产品概述

1.1 产品简介

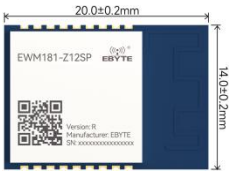
EWM181-Z12SX/EWM181-Z12SP系列是亿佰特设计生产的一款小体积2.4GHz频段的ZigBee3.0转串口无线模块，贴片型，最大发射功率12dBm，引脚间距1.27mm，出厂自带自组网固件，简单易用，主要适用于数据传输应用场景。



EWM181-Z12SP(C)



EWM181-Z12SP(E)



EWM181-Z12SP(R)

EWM181-Z12SX(C)

EWM181-Z12SX(E)

EWM181-Z12SX(R)

1.2 特点功能

- 自动组网：协调器上电自动组建网络，终端和路由器自动搜索并加入网络。
- 网络自愈：网络中间节点丢失，其他网络自动加入或保持原网络（孤立节点自动加入原网络，路由节点保持原有网络）；协调器丢失，原网络存在非孤立节点，协调器启动后可再次加入该网络。
- 超低功耗：设备在终端状态下，可设置为低功耗模式，可根据用户使用时间更改设备休眠时间，低功耗模式下待机功耗小于2uA；在父节点数据保存时间内都能在用户设置时间内接收到自己应当受到的消息。
- 自动重发：在单播（点播）模式下，设备发送到下一节点失败时自动重发，每条消息重发次数为3次，每6秒重传1次。
- 自动路由：模块支持网络路由功能；路由器和协调器承载网络数据路由功能，用户可进行多跳组网。
- 加密协议：模块采用 AES 128 位加密功能，能改对网络加密及防监听；
- 串口配置：模块内置串口指令，用户可通过出串口指令配置（查看）模块的参数及功能。
- 多类型数据通信：支持全网广播，组播及点播（单播）功能；在广播和单播模式下还支持几种传输方式。
- 多工作模式选择：支持透传模式，半透传模式，协议模式，三种工作模式，用户可自由切换。
- 信道变更：支持 11～26 等 16 个信道更改（2405～2480MHZ），不同信道对应不同频段。
- 网络 PAN_ID 更改：网络 PAN_ID 的任意切换，用户可自定义 PAN_ID 加入相应网络或者将自动选择 PAN_ID 加入网络。
- 串口波特率更改：用户可自行设置波特率，最高可达 230400，默认位数为 8 位，停止位 1 位，无校验位。

Copyright ©2012–2025 成都亿佰特电子科技有限公司

- 短地址搜索：用户可根据已加入网络的模块 MAC 地址（唯一的，固定的）查找出相应的短地址。
- 指令格式切换：本模块支持 AT 指令和 HEX 指令两种指令模式，用户轻松配置，轻松切换。
- 模块复位：用户可通过串口命令对模块进行复位操作。
- 恢复出厂设置：用户可通过串口命令对模块进行出厂设置的恢复。
- 网络节点管理：协调器可以记录下接入网络的节点，并枚举接入节点的信息，删除不需要的节点，方便自动化管理入网设备。
- 协调器设备：EWM181-Z12SP(C)、EWM181-Z12SX(C)。
- 路由器设备：EWM181-Z12SP(R)、EWM181-Z12SX(R)。
- 终端设备：EWM181-Z12SP(E)、EWM181-Z12SX(E)。

1.3 ZigBee 简介

ZigBee技术是一种近距离、低复杂度、低功耗、低速率、低成本的双向无线通讯技术。在 ZigBee网络中存在三种逻辑设备类型：Coordinator(协调器)，Router(路由器)和End-Device(终端设备)。ZigBee网络由一个Coordinator以及多个Router和多个End_Device组成，支持星型、树状、网状或混合型MESH网络拓扑结构。

各类型设备功能如下：

Coordinator(协调器)

协调器负责启动整个网络，它也是网络的第一个设备。协调器选择一个信道和一个网络ID(也称之为PAN ID，即Personal Area Network ID)，随后启动（建立）整个网络。 协调器也可以用来协助建立网络中安全层和应用层的绑定(bindings)。

注意，协调器的角色主要涉及网络的启动和配置。一旦这些都完成后，协调器的工作就像一个路由器(或者消失go away)。由于 ZigBee 网络本身的分布特性，因此接下来整个网络的操作就不在依赖协调器是否存在。如果有新设备需要加入这个网络，那么还是需要协调器进行记录和分配资源的任务，否则新设备无法加入这个网络。

Router(路由器)

路由器的功能主要是：允许其他设备加入网络，多跳路由和协助它自己的子终端休眠设备的通讯。

通常，路由器希望是一直处于活动状态，因此它必须使用主电源供电。但是当使用树群这种网络模式时，允许路由间隔一定的周期操作一次，这样就可以使用电池给其供电。

End-Device(终端设备)

终端设备没有特定的维持网络结构的责任，它可以睡眠或者唤醒，因此它可以是一个电池供电设备。

1.4 应用场景

- 智能家居以及工业传感器等；
- 安防系统；
- 无线遥控；

- 医疗保健产品；
- 汽车行业应用。

Copyright ©2012–2025 成都亿佰特电子科技有限公司

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（℃）	-40	+85	工业级

2.2 工作参数

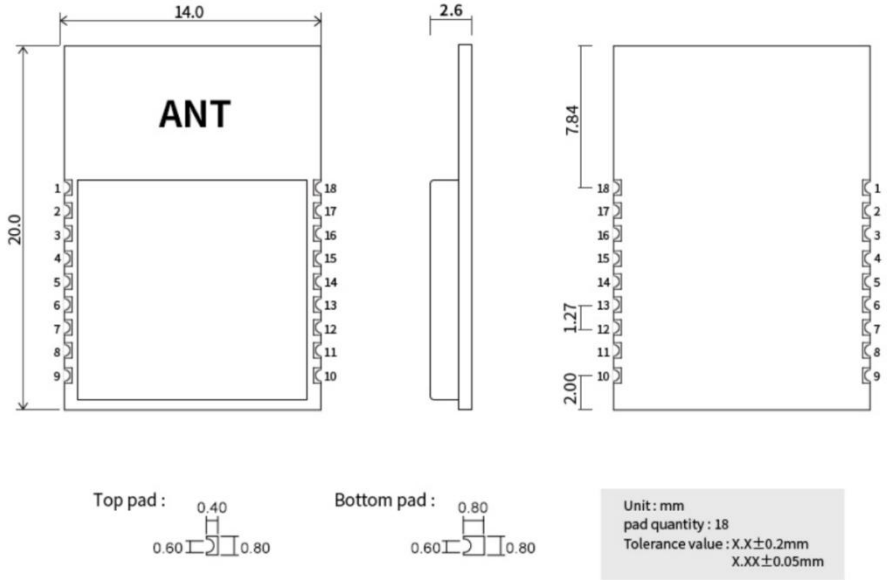
主要参数		性能			备注
		最小值	典型值	最大值	
工作电压（V）		2.0	3.3	3.6	≥3.3V可保证输出功率
通信电平（V）			3.3		使用5V TTL有风险烧毁
工作温度（℃）		-40	-	+85	工业级设计
工作频段（GHz）		2.400	-	2.480	支持ISM频段
功耗	发射电流（mA）		28		瞬时功耗
	接收电流（mA）		10		
	休眠电流（μA）		2		长期休眠
最大发射功率（dBm）		-3	12	12	

主要参数		描述	备注
EWM181-Z12SP通信距离		300m	晴朗空旷，板载PCB天线，高度2米，空中速率250kbps
EWM181-Z12SX通信距离		600m	晴朗空旷，天线增益3.0dBi，高度2米，空中速率250kbps
协议		ZigBee	
通信接口		UART	TTL电平
封装方式		贴片式	
数据包长	透传	150 Bytes	
	定点广播/组播	75 Bytes	
	定点单播	128 Bytes	
接口方式		邮票孔	1.27mm间距
外形尺寸		14*20mm	±0.2mm
EWM181-Z12SP天线接口		PCB	等效阻抗约50Ω
EWM181-Z12SX天线接口		IPEX	
EWM181-Z12SP产品重量		1.0g	±0.1g
EWM181-Z12SX产品重量		1.3g	

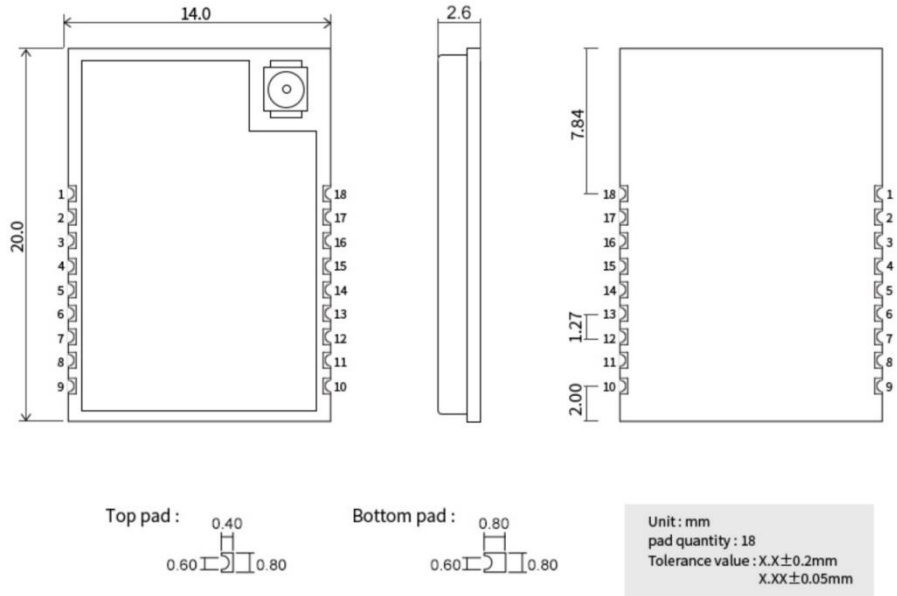
第三章 机械尺寸与引脚定义

3.1 尺寸及引脚定义

EWM181-Z12SP(x):



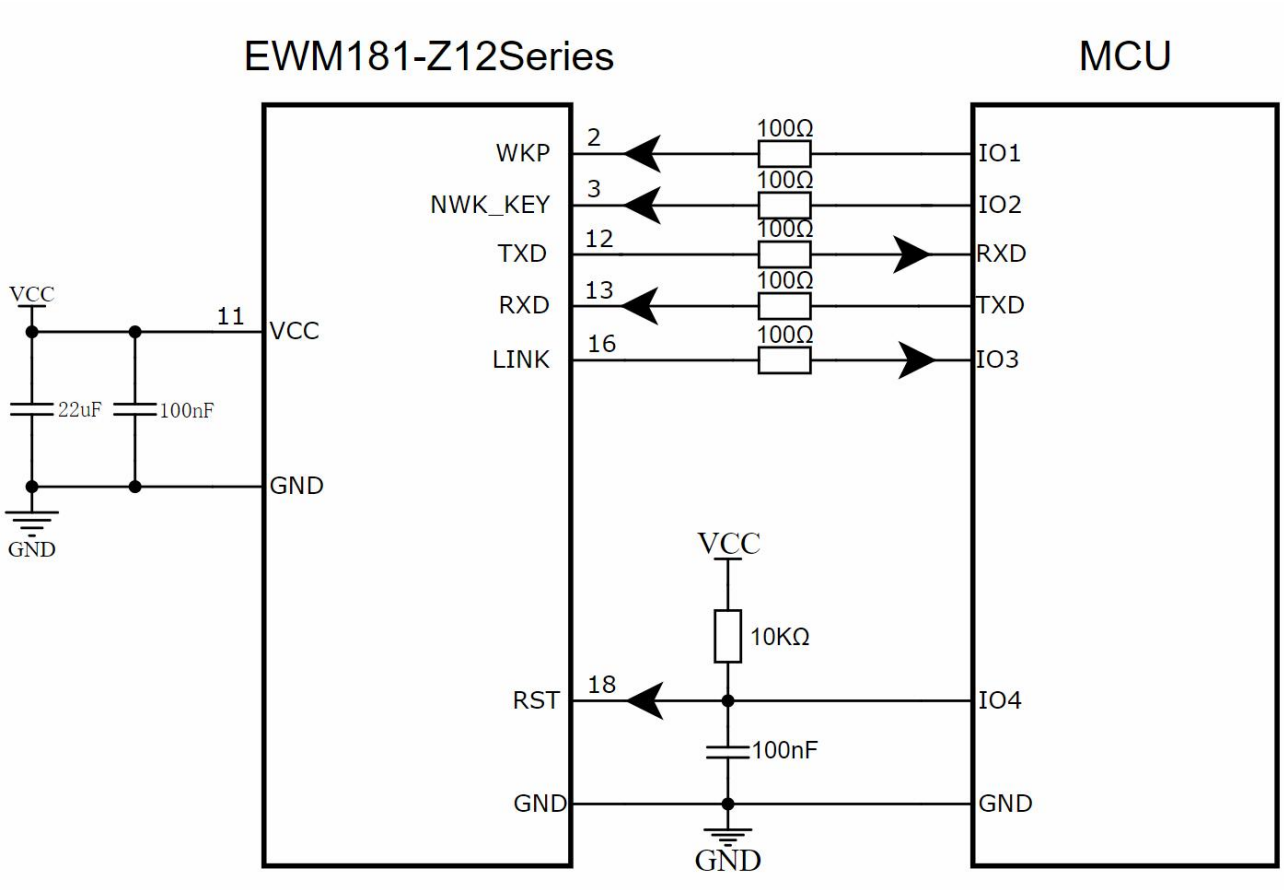
EWM181-Z12SX(x):



引脚序号	引脚名称	引脚方向	引脚用途
1	GND	输入/输出	地线，连接到电源参考地
2	WKP	输入	模组休眠唤醒引脚,低电平唤醒，默认上拉
3	NWK_KEY	输入	一键组网引脚，10ms~1000ms低电平配网，5s低电平重置网络，默认上拉
4	PD4	输入/输出	预留，用户无需关注
5	PA7	输入/输出	预留，用户无需关注
6	PD2	输入/输出	预留，用户无需关注

7	PD7	输入/输出	预留，用户无需关注
8	PB7	输入/输出	预留，用户无需关注
9	PB6	输入/输出	预留，用户无需关注
10	GND	输入/输出	地线，连接到电源参考地
11	VCC	输入	供电电源，2.0~3.6V直流供电
12	TXD	输出	串口数据输出
13	RXD	输入	串口数据输入
14	PC1	输入/输出	预留，用户无需关注
15	PC4	输入/输出	预留，用户无需关注
16	LINK	输出	网络状态指示灯，高电平网络有效，默认低电平
17	PC0	输入/输出	预留，用户无需关注
18	RST	输入	复位引脚

3.2 推荐接线图



第四章 工作模式

工作模式		说明
传输模式	透传模式	**数据发送：** UART直接输入需要传输的报文，模组直接把数据发送出去。如果模组未组网，则无法发送数据。数据发送给谁由模组中的配置参数“目标地址”和“目标端口”共同决定，可配置为单播，组播，广播三种发送方式。 开启“打印网络提示信息”后，发送数据会返回"OK\r\n"、"FAIL\r\n"、"ERROR\r\n"用于指示发送结果。 **数据接收：** 组网后的模组，收到数据报文后，直接UART打印输出全部数据报文。 **模式切换：** 输入"+AT"进入AT命令模式 输入"+++"进入HEX命令模式
	半透传模式	**数据发送：** UART输入“发送给谁+数据报文”的格式，其中“发送给谁”由三个字节组成，前两个字节是“目标地址”（小端格式），第三个字节是“目标端口”。这两个参数和配置参数中的“目标地址”和“目标端口”使用方式相同，但是不会改变这两项配置参数的设置。 **数据接收：** 组网后的模组收到数据报文后，UART打印“谁发的数据+数据报文”的格式。其中“谁发的数据”由三个字节组成，包括两个字节的“源地址”（小端格式），一个字节的“源端口” **模式切换：** 输入"+AT"进入AT命令模式 输入"+++"进入HEX命令模式
AT命令模式		**模式说明：** 该模式下使用AT命令对模组进行配置和查询，每一条AT命令都有自己对应的HEX命令，AT命令模式下。 AT命令的功能有三种：执行式、查询式和配置式 **执行式：** 输入命令格式为“AT+命令名称”结尾没有任何符号和参数，例如"AT+JOIN"。返回"OK\r\n"、"FAIL\r\n"这样的系统LOG信息。 **查询式：** 输入命令“AT+命令名称?”以"?"结尾，例如"AT+NWK?"。返回该命令对应的配置参数的当前值，格式为“命令名称=参数值”并在后面跟回车换行符号，例如"NWK=1\r\n"。 **配置式：** 输入命令“AT+命令名称=命令参数”的格式，例如"AT+NWK=1"。返回命令格式为“命令名称=参数值”表示参数是否设置有效。如果返回的参数与设置的

	参数不相等则说明设置无效。 **模式切换：** 输入"AT+EXIT"退出到传输模式或不输入任何AT命令等待1分钟退出到传输模式。退出AT命令模式时UART打印输出"EXIT_AT\r\n"的提示信息。
HEX命令模式	**模式说明：** HEX命令按功能划分为本地命令和远程命令两大类，其中每一条本地命令都有自己对应的AT命令。 **命令格式：** 输入命令，返回命令，异步接收3种格式分别以FE，FB，FC开头。命令第二字节为命令帧长度，命令第三字节为命令大类，命令第四字节为命令编码，从第五字节开始为命令的参数，命令最后一字节为AA结束符号。命令长度包含第三字节到最后字节AA。 每条输入命令都必触发对应的返回命令。如果没有返回命令说明模组可能异常。 **本地命令：** HEX命令的本地命令都有对应的AT命令，HEX命令的参数为空时触发相同的AT命令的执行式或查询式的效果， **远程命令：** 远程命令的需要等待zigbee无线传输，返回命令的延迟时间略长于本地配置命令。远程命令的参数中包括目标地址和目标端口，和透传模式中的目的地址和目标端口一样可以排列组合成单播，组播，广播。 远程命令可用于数据传输，远程配置，远程查询。远程配置和远程查询时会触发异步接收命令，如果是组播或广播可能还会触发多条异步接收命令。 **异步接收：** 异步接收命令有以下几种消息：HEX命令模式下收到其它模组发送的数据；收到远程配置和远程查询的返回消息以及其它模组的心跳包；收到系统通知消息如网络连接断开等。

第五章 通信方式

序号	通信方式	描述
1	广播	在加入网络的情况下，用户可以根据指令在全网进行广播（分为三种广播模式） 1、广播模式 1 ——该消息广播到全网络中所有设备； 2、广播模式 2 ——该消息广播到只对打开了接收（除休眠模式）的设备； 3、广播模式 3 ——该消息广播到所有全功能设备（路由器和协调器）。 目标短地址为0xFFFC（广播模式3）、0xFFFD（广播模式2），0xFFFF（广播模式1），目标端口为0x01或0xFF
2	组播	在加入网络的情况下，用户可对全网非休眠设备进行组播。接收组播的非休眠需要加入到分组中，一个设备可以同时加入多个分组，也可自由退出指定分组。 目标短地址为分组的ID（Group ID），目标端口为0x00

3	点播	在加入网络的情况下，用户可以根据指令在以短地址方式单独与网络中的设备通信 目标短地址为对方的短地址，目标端口为0x01

第六章 功能简介

6.1 特殊引脚

6.1.1 唤醒引脚

模组的WKP为外部唤醒引脚，模组配置成休眠终端时，如果需要向UART中输入命令或数据，需要将该引脚拉低。再输入命令或数据。唤醒引脚拉低后UART输出“WAKEUP”关键字提醒，拉高后输出“SLEEP”关键字提醒。

HEX命令模式下不能输出“WAKEUP”关键字和“SLEEP”关键字，输出异步命令“FC 03 FF 01 AA”表示模组唤醒，输出异步命令“FC 03 FF 00 AA”表示模组休眠。

6.1.2 串口唤醒

休眠终端模式下的模组如果WKP引脚没有拉低，也可以在向UART输入命令或数据前5ms到100ms输入一个10us的低电平或发送单字节00，使模组唤醒。该唤醒状态只能维持不到1秒，需再次输入“###”使唤醒状态维持60秒，或者输入“+AT”进入AT命令模式也可以维持唤醒状态60秒。进入唤醒维持状态串口输出“WAKEUP”关键字提醒。在维持串口唤醒模式下，输入“###”关键字，“+AT”关键字或者输入正确的AT命令，都可以使唤醒状态继续维持60秒。在维持串口唤醒模式下，输入AT命令“AT+SLEEP”或者透传任意数据可立即进入休眠。进入休眠模组输出“SLEEP”关键字提醒。

HEX命令模式下无法识别“###”关键字和“+AT关键字”，需要将唤醒关键字替换成HEX命令“FE 03 FF 01 AA”并接收“FB 03 FF 01 AA”的应答。HEX命令模式下输出包括数据传输在内的任意有效HEX命令都能使串口唤醒状态延续60秒，需要输入HEX命令“FE 03 FF 00 AA”并接收“FB 03 FF 00 AA”的应答则立即休眠。串口唤醒模式到达时间或者输入了立即休眠命令，模组发出异步命令“FC 03 FF 00 AA”表示进入休眠状态。

IO口唤醒休眠的优先级高于串口，串口唤醒的模组在超时即将到达时WKP引脚拉低则一直维持唤醒，如果串口唤醒模组在超时未到达时把WKP引脚拉高则立即休眠，并输出“SLEEP”关键字或HEX命令“FC 03 FF 00 AA”。

6.1.3 一键组网

模组的NWK_KEY引脚为一键组网引脚，未组网的模组短按（10ms~1000ms低电平）进入配网模式（协调器创建网络，路由器、终端节点搜索并加入网络）。已建立网络的协调器短按该按键打开允许入网，再短按一下关闭允许入网。已加入网络的路由器和终端节点短按此键无效。

已组网的模组长按此键（超过5秒低电平），模组退出网络。未组网模组长按此键，模组清空配置参数恢复出厂。

6.1.4 网络状态引脚

模组的LINK引脚为网络状态指示。信号如下所示

- 无网络时，LINK引脚为低电平；
- 有网络时，，LINK引脚为高电平；
- 打开（开放）网络时，LINK引脚以1Hz方波输出；打开（开放）网络时间到，LINK引脚恢复成高电平；

- 正在加入网络时，LINK引脚以3Hz方波输出；成功加入网络时，停止加入网络动作，LINK引脚保持高电平；未成功加入网络（时间超时），LINK引脚保持低电平；
- 休眠终端已入网，如果WKP引脚拉低，LINK引脚输出高电平，若WKP引脚未拉低，休眠终端每次定时唤醒并接收数据时，LINK引脚输出一个高电平脉冲（1~2ms）,若该休眠终端连续收到数据包，则该引脚连续输出脉冲。
- 休眠终端第一次入网瞬间、恢复网络瞬间、以及已入网后拉低NWK_KEY引脚时，LINK引脚输出5秒高电平。

第七章 快速入门

ZigBee 自组网模块具有简单易用的特点。为了让用户能快速熟悉模块，本节将引导用户经过简单的配置实现各种模式下的配置和通信，工作模式为HEX指令模式。

用户可将引脚拉低，进行 HEX 指令设置，为方便上位机观察，本次实验用 HEX 指令格式，AT 指令用户不在本次试验中测试。（AT 指令模式下不能用于上位机配置。）

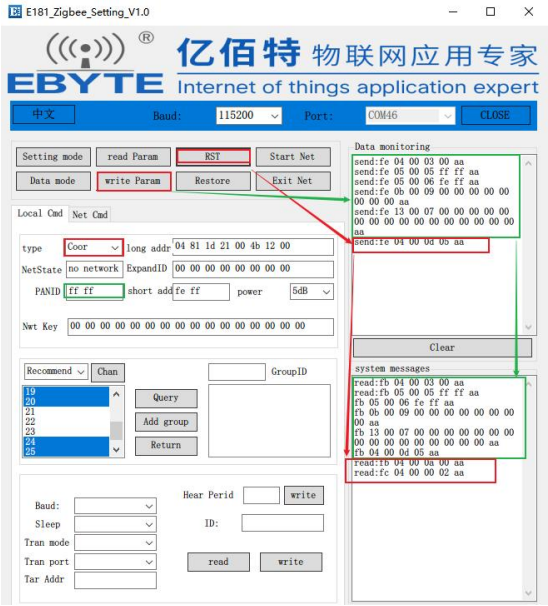
另外，用户可以不使用底板而使用外部微控制器（MCU）直接连模块 UART 进行串口指令通信，实现二次开发。

7.1 建立网络

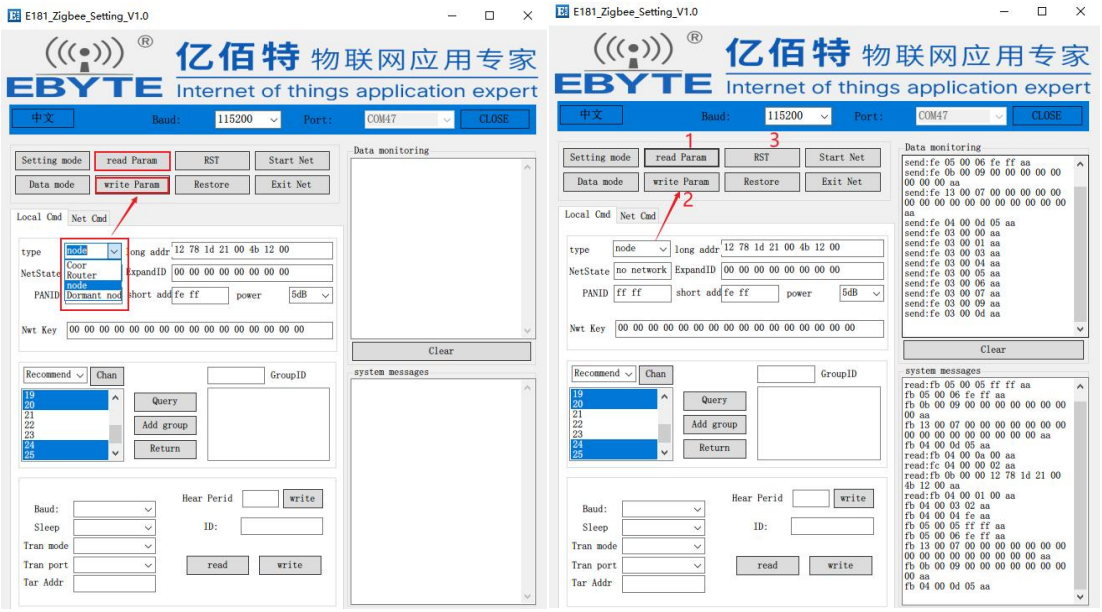
1. 准备EWM181-Z12SP(C) 、EWM181-Z12SP(E)模组各一个，EWM181-Z12SP(C) 为协调器，EWM181-Z12SP(E)为终端节点；
2. 连接协调器模组（EWM181-Z12SP(C)），打开上位机软件“EWM181_Zigbee_Setting_V1.0”，选择端口号，设置串口波特率（默认 115200），打开串口；

3. 点击进入配置、读取参数，读取相应模块参数。

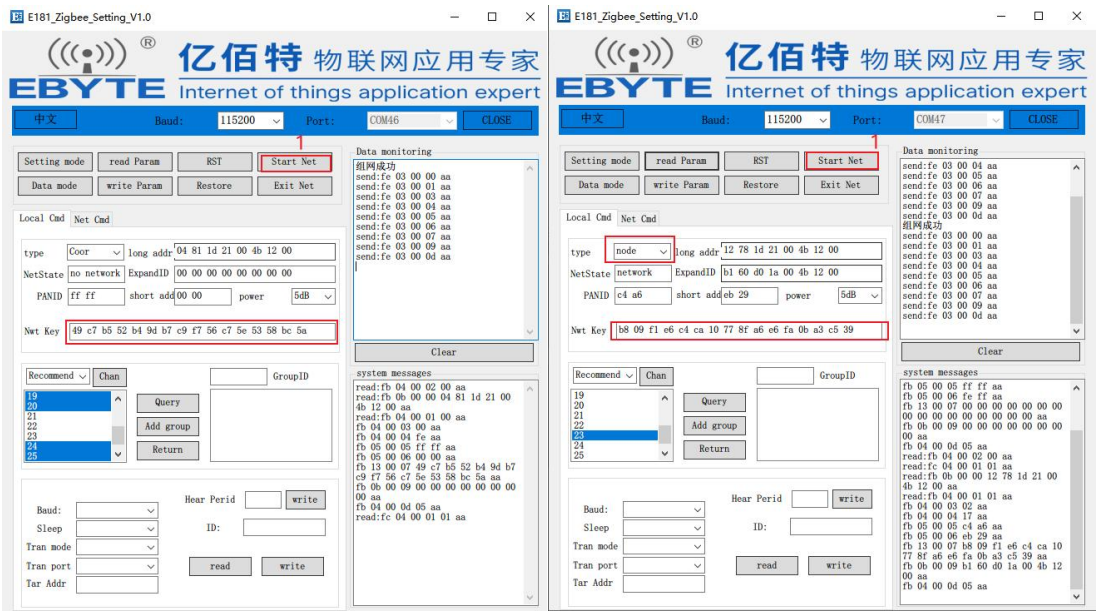
4. 点击配置网络等待协调器开始组建网络，用户可查看模块参数。 网络组建好读取参数：配置网络参数：（PAN ID 为FFFF 时为自动 PAN ID）



5. 选择另一个终端模块EWM181-Z12SP(E)，按照相同步骤设置为终端或休眠终端（模块出厂默认为休眠终端，需要进行设置，此处设置为终端）。



6. 配置好终端后点击配置网络，读取参数 PANID/网络密钥获取成功(与协调器一致)组网成功

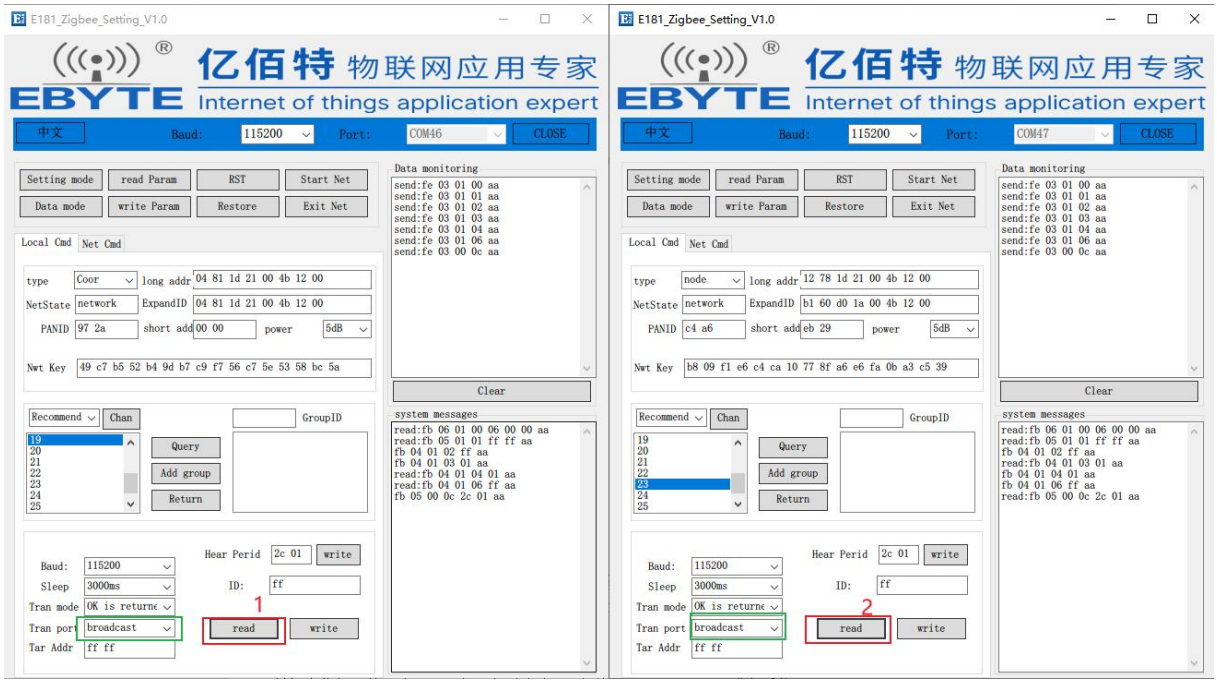


7.2 通信测试

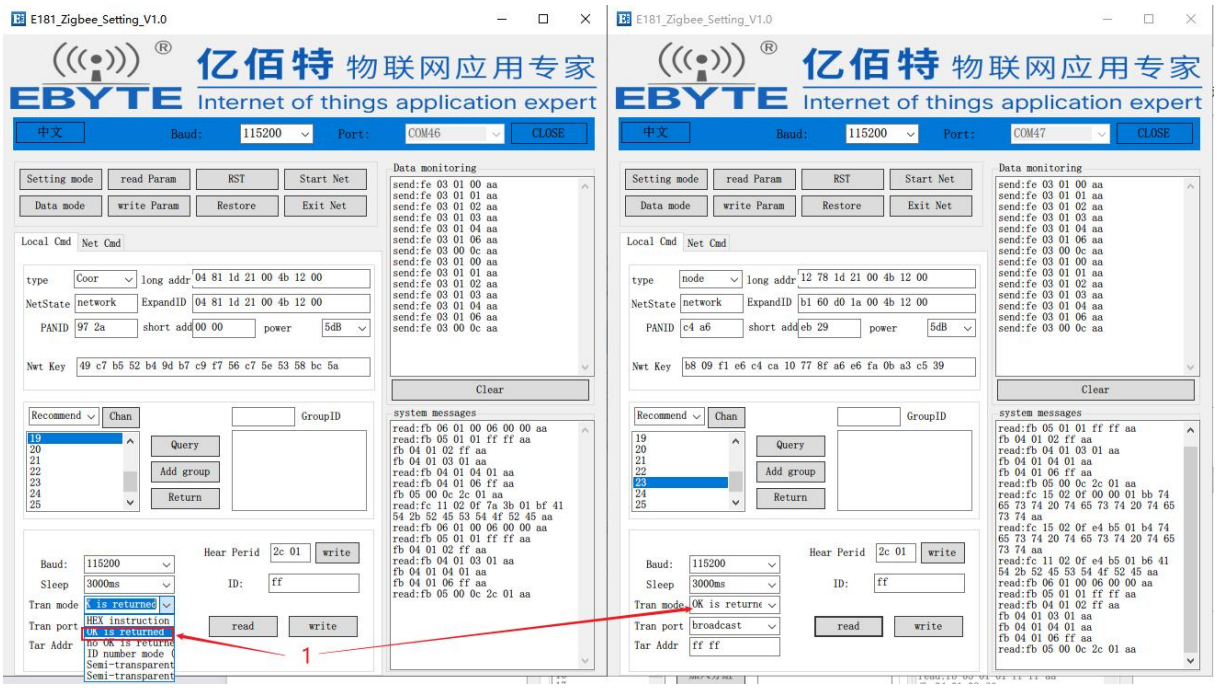
7.2.1 协调器向入网终端传输数据（点播通信）

协调器：

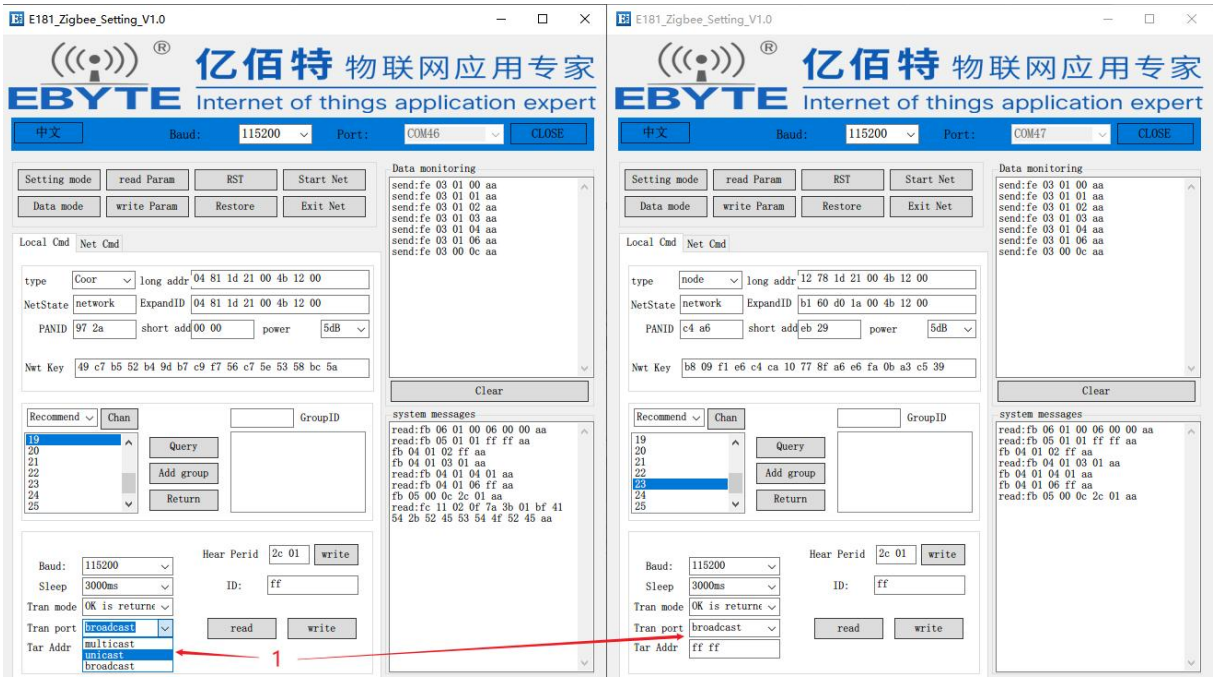
1. 点击读取参数



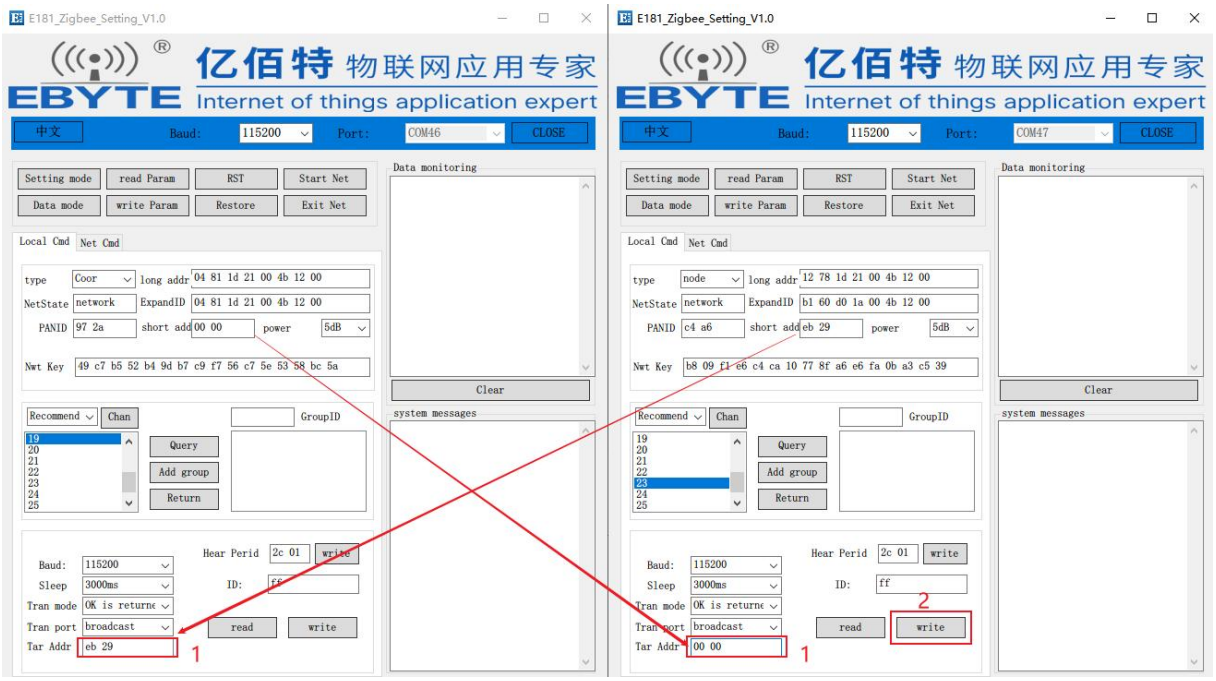
2. 选择透传模式(模式1)



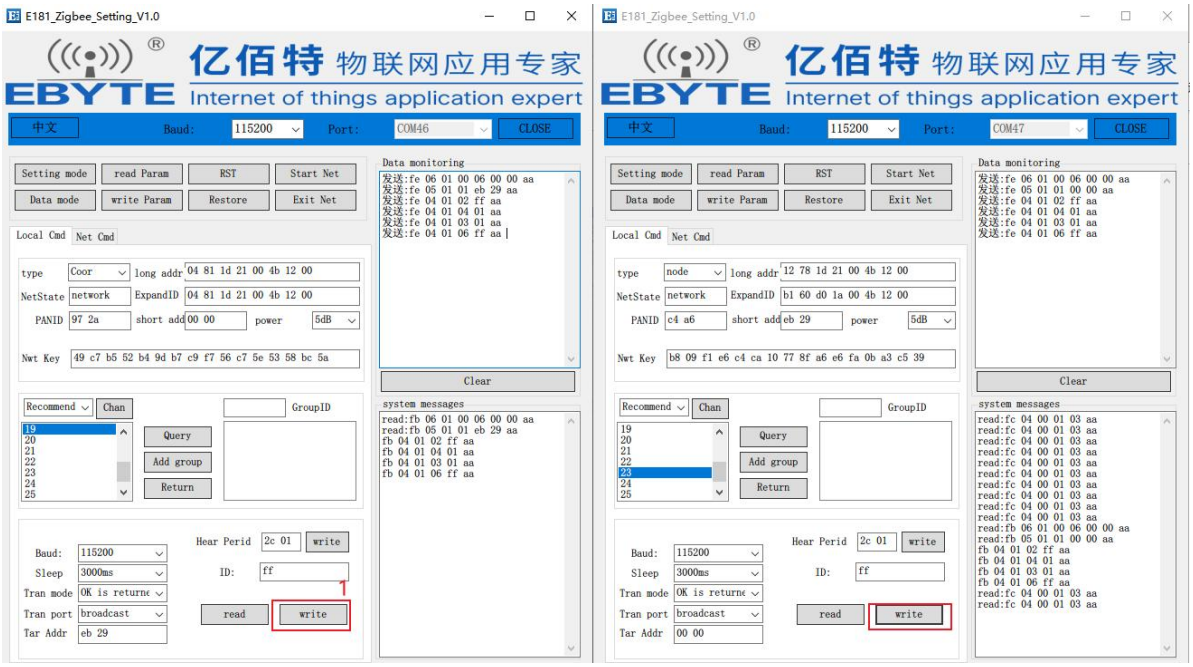
3. 选择透传协议(单播)



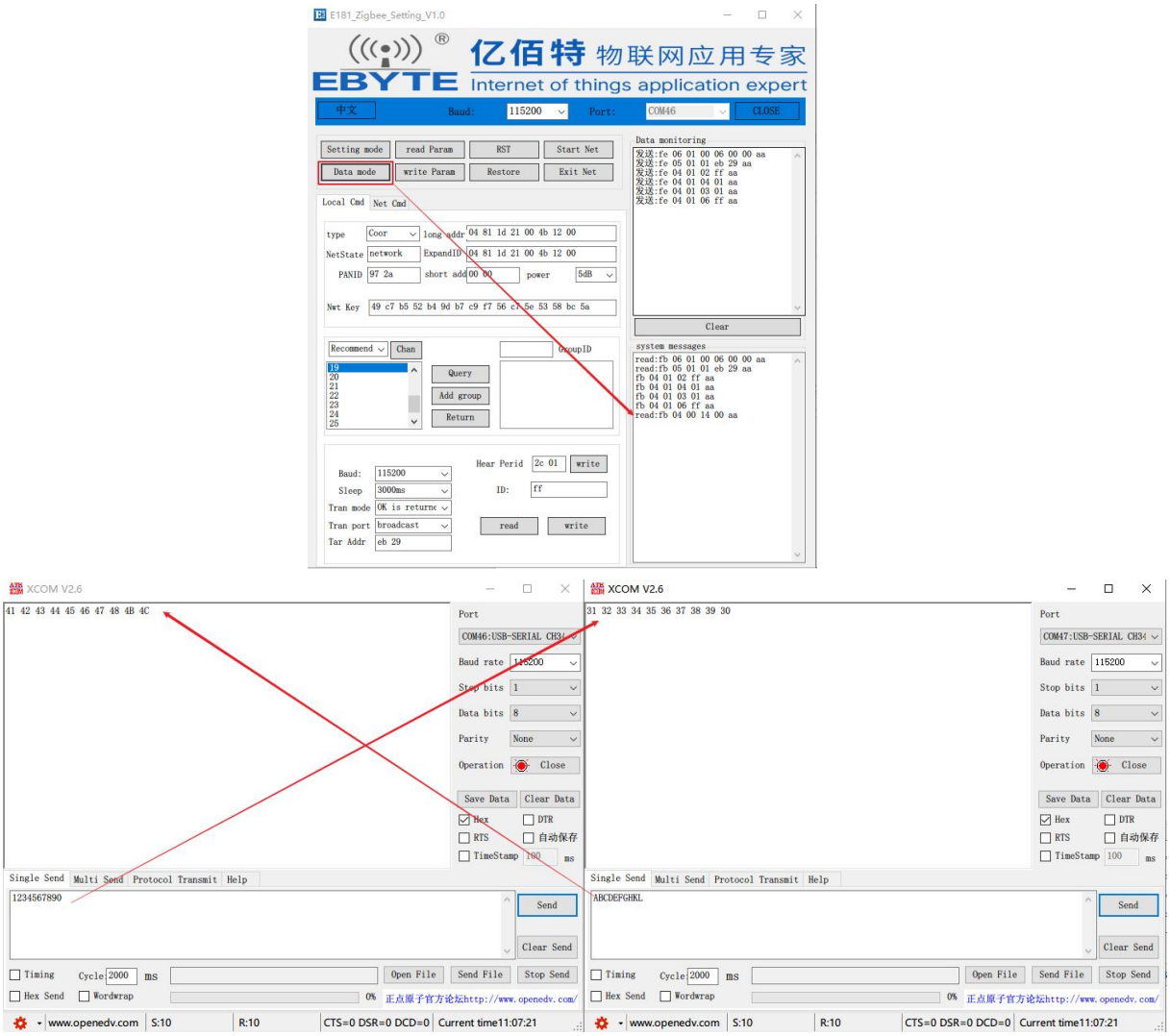
4. 填写目标地址(入网终端短地址)



5. 点击写入参数



6. 最后点击进入传输模式，关闭上位机，使用串口工具进行通信测试

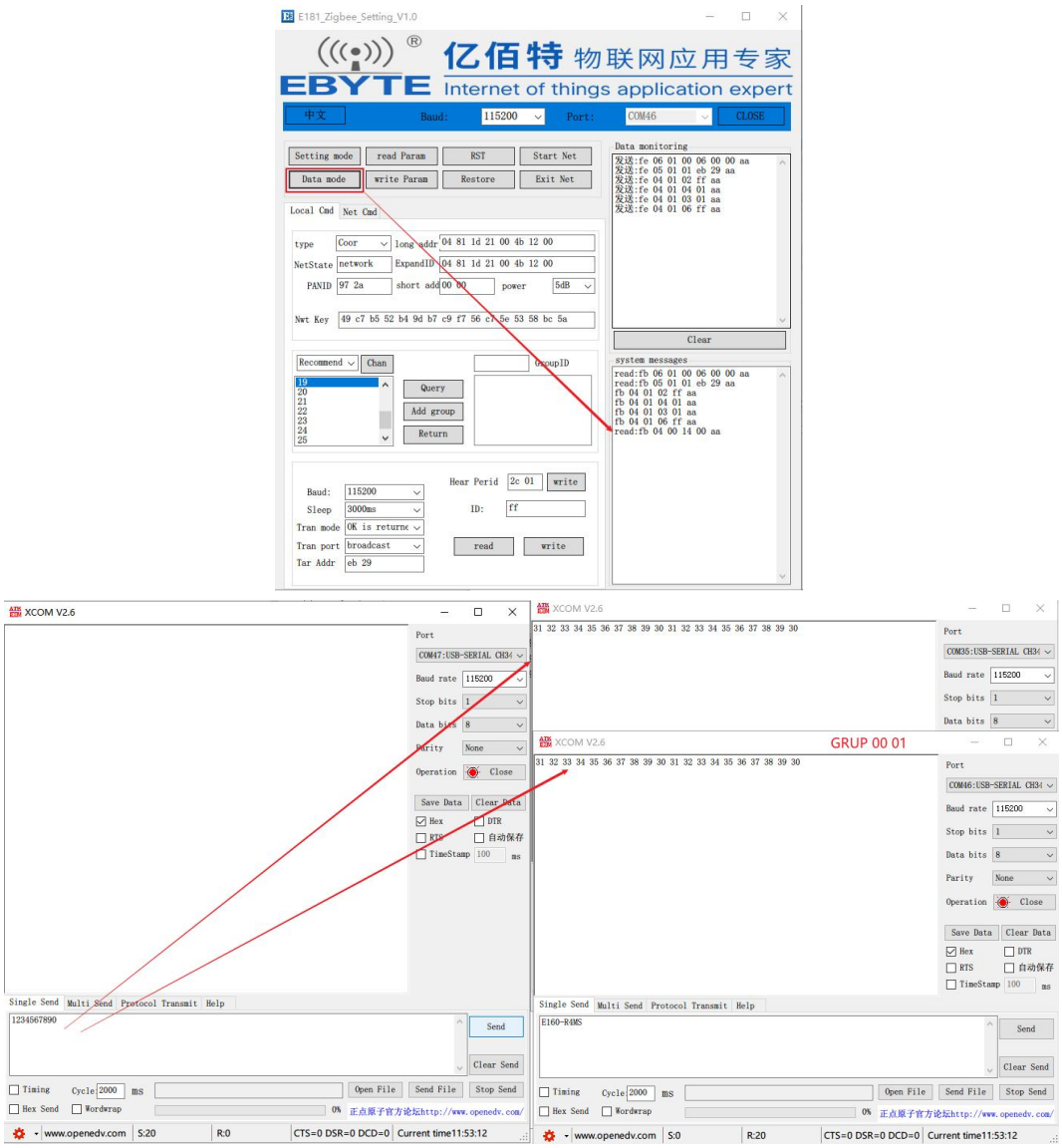


7.2.2 协调器向入网终端传输数据（组播通信）

1. 加组：在单播基础上面将需要进行组播的节点进行分组 例如 将终端A，终端B加入 00 01分组

2. 协调器选择组播、填写组号

3. 点击传输模式，关闭上位机，使用串口工具打开相对应串口，进行通信测试



第八章 用户指令集

为方便用户使用情况，EWM181模块使用了两种指令格式，即 AT 指令格式和 HEX 指令格式。

模组默认为传输模式，输入+AT进入AT命令模式，输入+++进入HEX指令模式。在 AT 指令时，不能使用换行符结尾。

8.1 命令格式

HEX命令基本格式：

HEX命令有三种输入输出方式：

输入命令：0xFE + 帧长(1 byte) + 命令类(1 byte) + 命令码(1 byte) + 命令参数((帧长-3) bytes) + 0xAA。

返回命令：0xFB + 帧长(1 byte) + 命令类(1 byte) + 命令码(1 byte) + 命令参数((帧长-3) bytes) + 0xAA，每条输入命令有且仅有一条返回命令产生。

接收命令：0xFC + 帧长(1 byte) + 命令类(1 byte) + 命令码(1 byte) + 命令参数((帧长-3) bytes) + 0xAA，接收命令包括网络状态信息，接收数据等。

AT命令基本格式：

AT命令基本格式为“AT+命令名称”，其中AT命令分执行式、查询式、配置式三种输入格式。

执行式：“AT+命令名称”，后面不跟任何内容，包括字符或符号，例如“AT+JOIN”。执行式命令返回“OK\r\n”，“ERROR\r\n”这类的状态值。

查询式：“AT+命令名称?”，即命令名称后面跟ASC字符’?’，例如“AT+NWK?”。执行式返回“命令名称=参数值\r\n”格式，例如“NWK=1\r\n”。

配置式：“AT+命令名称=配置值”，命令名称后面是’=’，例如“AT+CH=25”。执行式返回“命令名称=参数值\r\n”格式，例如“CH=25\r\n”。如果返回的参数值与配置值不相等，说明参数值有误，配置无效。

8.2 AT命令

AT命令用于对模组进行配置，输入格式为“AT+命令关键字”，关键字后面所跟符号“=”或“?”分别表示配置，查询等操作，关键字后面不跟任何符号则为执行命操作。

8.1.1 本地MAC地址：

AT命令：本地MAC		
	输入	返回
查询	AT+MAC?	MAC=mac_asc\r\n

参数	mac_asc:MAC地址的ASCII格式，8个两位数字符，每个两位数字符之间用“:”隔开，例如00:12:4B:00:1A:D0:60:E3。ASCII格式的MAC地址采用MSB大端格式输出。	
说明	无	
示例	输入	返回
查询	AT+MAC?	MAC=00:12:4B:00:1A:D0:60:E3\r\n

8.1.2 网络状态

AT命令：网络状态		
	输入	返回
查询	AT+NWK?	NWK=nwk_asc\r\n
参数	nwk_asc：网络状态，ASCII码格式，范围0~2。 nwk_asc(ASCII格式) 状态 0 未组网 1 已组网 2 已组网但是掉线	
说明	无	
示例		
	输入	返回
查询	AT+NWK?	NWK=1\r\n

8.1.3 组网

AT命令：组网		
	输入	返回
执行	AT+JOIN	status_asc\r\n
参数	status_asc：网络状态，ASCII码格式。 status_asc (ASCII格式) 状态 OK 操作有效 JOINED 已组网 INVALID 操作无效	
说明	1.协调器第一次执行该命令创建网络，以后执行该命令开放网络，接纳新设备入网。 2.未入网的路由器，终端节点，休眠终端执行该命令操作有效。已组网执行该命令操作无效。 3.返回OK仅代表开始组网，不代表组网成功。判断组网成功请使用“查询网络状态”或打开“系统打印”模式。	
示例		
	输入	返回
执行	AT+JOIN	OK\r\n

8.1.4 网络角色

AT命令：网络角色		
	输入	返回
查询	AT+DEV?	DEV=dev_asc\r\n
设置	AT+DEV=dev_asc	DEV=dev_asc\r\n
参数	dev_asc:网络角色，ASCII码格式。 dev_asc（ASCII格式），大写字母有效 网络角色 C 协调器 R 路由器 E 终端节点 S 休眠终端（默认）	
说明	1.协调器模组和路由器模组不可切换角色，终端节点和休眠终端可相互切换。 2.修改网络角色后，需要重启模块才能生效。 3.组网后再修改角色，会导致退网清网。	

示例		
	输入	返回
查询	AT+DEV?	DEV=S\r\n
设置	AT+DEV=R	DEV=R\r\n

8.1.5 网络信道

AT命令：网络信道		
	输入	返回
查询	AT+CH?	CH=ch_asc\r\n
设置	AT+CH=ch_asc	CH=ch_asc\r\n
执行		
参数	ch_asc:信道，ASCII码格式，最大值255。 ch_asc（ASCII格式）：信道 11~26：固定扫描单个信道 254：同时扫描信道11、14、15、19、20、24、25 255：同时扫描信道11~26信道（默认） 其它：无效信道，不改变当前值	
说明	1.设置信道为组网时的扫描信道，非真实信道。 2.协调器可以固定信道建立网络 3.路由器、终端节点、休眠终端固定扫描单个信道优先加入该信道协调器，该信道没有合适协调器则可能加入其它信道协调器。	
示例		
	输入	返回
查询	AT+CH?	CH=255\r\n
设置	AT+CH=11	CH=11\r\n

8.1.6 PANID（网络ID）

AT命令：PANID		
	输入	返回
查询	AT+PANID?	PANID=panid_asc\r\n
设置	AT+PANID=panid_asc	PANID=panid_asc\r\n
执行		
参数	panid_asc：网络ID，ASCII码格式，代表4个十六进制数。 panid_asc（ASCII格式）：PANID 0xFFFF：随机PANID（默认） 其它：固定PANID	
说明	1.协调器生成随机PANID或固定PANID。 2.路由器、终端节点、休眠终端设置固定PANID后只能加入PANID的协调器。	
示例		
	输入	返回
查询	AT+PANID?	PANID=0xFFFF\r\n
设置	AT+PANID=0x3E44	PANID=0x3E44\r\n

8.1.7 网络短地址

AT命令：网络地址		
	输入	返回
查询	AT+ADDR?	ADDR=addr_asc\r\n
参数	addr_asc:网络短地址，ASCII码格式，代表4个十六进制数。 addr_asc（ASCII格式）：短地址 0xFFFE：无效短地址，未组网（默认）。 0x0000：协调器短地址。 0x0001~0xFFF7：有效的短地址，非协调器（组网）。	

	0xFFF8~0xFFFF	保留地址，不会出现。
说明	1.未组网时，网络地址为0xFFFE。 2.协调器建立网络后自己的网络地址为0x0000，路由器、终端节点、休眠节点的网络地址入网后由协调器分配，自己没有设置和修改的权限。 3.0xFFFC、0xFFFD、0xFFFF为广播地址，0xFFF8到0xFFFB为保留地址，这些地址都不分配给设备。 4.在组网数量达到较高数量后，会出现一定概率的两个节点的网络地址相同，以及网络地址跳变的现象。	

示例		
	输入	返回
查询	AT+ADDR?	ADDR=0xECFF\r\n

8.1.8 网络密钥

AT命令：网络密钥		
	输入	返回
查询	AT+KEY?	KEY=key_asc\r\n
参数	key_asc:网络密钥，ASCII码格式，代表32个十六进制数。	
说明	协调器建立网络随机生成密钥，路由器、终端节点、休眠终端加入协调器后从协调器获取密钥。未组网的模组密钥为“00000000000000000000000000000000”。	

示例		
	输入	返回
查询	AT+KEY?	KEY=EE23333E1DFE6E6C7EB0155B3D99B404\r\n

8.1.9 分组（组播）控制

AT命令：分组（组播）控制		
	输入	返回
查询已加分组	AT+GROUP?	GROUP=group_list_asc\r\n
加入分组	AT+GROUP=1,group_id_asc	GROUP=group_list_asc\r\n
退出分组	AT+GROUP=0,group_id_asc	GROUP=group_list_asc\r\n
参数	group_id_asc:分组编号，ASCII码格式，代表4个十六进制数。例如“0x0001”，有效范围“0x0001~0xFFFE” group_list_asc:分组列表，ASCII码格式，代表4个十六进制数。例如“[0x0001,x0002]”，数组之间用英文逗号隔开。设备未加入任何分组时“[]”里面为空。	
说明	1.非休眠设备加入分组后，可以接收任意设备对该分组发送的组播消息。 2.休眠终端节点不能接收组播消息。 3.每个设备最多只能加入8个不同的分组。	

示例		
	输入	返回
查询已加分组	AT+GROUP?	GROUP=[0x0001]\r\n，没有加入任何组时，返回GROUP=[]\r\n
加入分组	AT+GROUP=1,0x0002	GROUP=[0x0001,0x0002]\r\n
退出分组	AT+GROUP=0,0x0001	GROUP=[0x0002]\r\n

8.1.10 扩展网络ID（EPANID）

AT命令：扩展PANID		
	输入	返回
查询	AT+EPANID?	EPANID=epanid_asc\r\n
设置	AT+EPANID=epanid_asc	EPANID=epanid_asc\r\n
参数	epanid_asc:扩展网络ID，ASCII码格式，代表16个十六进制数。例如“EF0FC532004B1200”。	

说明	1.扩展PANID默认值为“0000000000000000”，协调器创建网络后使用自己MAC（LSB小端格式）作为扩展PANID，协调器可在每次恢复出厂后自由设置一个不同的扩展PANID表示本次创建的网络与上一次创建的网络不同。 2.路由器、终端节点、休眠终端使用默认扩展PANID可自由加入任意协调器，设置扩展PANID后只能加入该扩展PANID的协调器。	
示例		
	输入	返回
查询	AT+EPANID?	EPANID=EF0FC532004B1200\r\n
设置	AT+EPANID=EF0FC532004B1200	EPANID=EF0FC532004B1200\r\n

8.1.11 复位

AT命令：复位		
	输入	返回
执行	AT+RESET	status_asc\r\n
参数	status_asc (ASCII格式) / 状态 OK / 操作有效	
说明	返回“OK”后，系统才进行复位操作	
示例		
	输入	返回
执行	AT+RESET	OK\r\n

8.1.12 系统打印

AT命令：系统打印		
	输入	返回
查询	AT+MSG?	MSG=msg_asc\r\n
设置	AT+MSG=msg_asc	MSG=msg_asc\r\n
参数	msg_asc:ASCII码格式单字符，0或1 msg_asc(ASCII格式) / 系统打印 0 / 关闭（默认） 1 / 打开	
说明	该功能可以打开或关闭传输模式下的系统打印信息	
示例		
	输入	返回
查询	AT+MSG?	MSG=0\r\n
设置	AT+MSG=1	MSG=1\r\n

8.1.13 心跳包周期

AT命令：心跳包周期		
	输入	返回
查询	AT+HEART?	HEART=heart_asc\r\n
设置	AT+HEART=heart_asc	HEART=heart_asc\r\n
参数	heart_asc:心跳包周期，ASCII码格式，代表十进制数，取值范围1~65535，默认值300，单位秒	
说明	1.心跳包内容为模组的ZCL属性“自定义ID号”，协调器在HEX命令模式下可输出打印心跳包。 2.心跳包周期设置为65535时，关闭心跳包。	
示例		
	输入	返回
查询	AT+HEART?	HEART=300\r\n
设置	AT+HEART=180	HEART=180\r\n

8.1.14 发射功率

AT命令：发射功率		
	输入	返回
查询	AT+POWER?	POWER=power_asc\r\n
设置	AT+POWER=power_asc	POWER=power_asc\r\n
参数	power_asc:发射功率值，ASCII码格式，范围0~5，默认值5。 power_asc：功率值（dBm） 0：-3 1：0 2：3 3：6 4：9 5：12	
说明	无	
示例		
	输入	返回
查询	AT+POWER?	POWER=5\r\n
设置	AT+POWER=0	POWER=0\r\n

8.1.15 固件版本

AT命令：固件版本		
	输入	返回
查询	AT+FWCODE?	FWCODE=wcode_asc\r\n
参数	fwcode_asc:固件版本的字符串，例如“7515-0-10”这种格式。	
说明	无	
示例		
	输入	返回
查询	AT+FWCODE?	FWCODE=7515-0-10\r\n

8.1.16 根据MAC地址返回短地址

AT命令：根据MAC地址返回短地址		
	输入	返回
设置	AT+QRYADDR=mac_asc_input	MAC=mac_asc,ADDR=addr_asc\r\n
参数	mac_asc_input:MAC地址，ASCII码格式，代表16个十六进制数，每两个十六进制数之间用“:”隔离，例如“00:12:4B:00:32:C5:0F:EF”，ASCII码格式输入的MAC地址为MSB大端格式。 mac_asc:返回的MAC地址，ASCII码格式，代表16个十六进制数，每两个十六进制数之间用“:”隔离，例如“00:12:4B:00:32:C5:0F:EF”，ASCII码格式输入的MAC地址为MSB大端格式。 addr_asc:返回短地址，ASCII码格式，代表4个十六进制数，例如“0x1234”。	
说明	1.如果没有找到MAC地址对应的设备，返回短地址“0xFFFE”。 2.找到对应设备立即返回，没有找到对应设备返回命令大约6秒后返回。	
示例		
	输入	返回
查询	AT+QRYADDR=00:12:4B:00:32:C5:0F:EF	MAC=00:12:4B:00:32:C5:0F:EF,ADDR=0x1234\r\n

8.1.17 退出网络

AT命令：退出网络		
	输入	返回
执行	AT+LEAVE	status_asc\r\n
参数	status_asc (ASCII格式)	状态
	OK	操作有效
	NO_NWK	当前未组网
说明	无	
示例		
	输入	返回
执行	AT+LEAVE	OK\r\n

8.1.18 恢复出厂

AT命令：恢复出厂		
	输入	返回
执行	AT+RESTORE	status_asc\r\n
参数	status_asc (ASCII格式)	状态
	OK	操作有效
说明	无	
示例		
	输入	返回
执行	AT+RESTORE	OK\r\n

8.1.19 协调器关闭配网

AT命令：协调器关闭配网		
	输入	返回
执行	AT+CLOSE	status_asc\r\n
参数	status_asc (ASCII格式)	状态
	OK	操作有效
说明	无	
示例		
	输入	返回
执行	AT+CLOSE	OK\r\n

8.1.20 退出命令模式（退出HEX/AT模式至传输模式）

AT命令：协调器关闭配网		
	输入	返回
执行	AT+EXIT	status_asc\r\n
参数	status_asc (ASCII格式)	状态
	OK	操作有效
说明	无	
示例		
	输入	返回
执行	AT+EXIT	OK\r\n

8.1.21 串口模式配置

AT命令：串口模式配置		
	输入	返回
查询	AT+UART?	UART=uart_asc_0,uart_asc_1,uart_asc2\r\n
设置	AT+UART=uart_asc_0,uart_asc_1,uart_asc2	UART=uart_asc_0,uart_asc_1,uart_asc2\r\n
参数	uart_asc_0:波特率，ASC格式，范围0~7	

uart_asc_0（ASC格式）	波特率
0	2400
1	4800
2	9600
3	19200
4	38400
5	57600
6	115200（默认值）
7	230400

uart_asc_1:停止位，ASC格式，范围0~1

uart_asc_1（ASC格式）	停止位
0	1bit（默认值）
1	2bit

uart_asc2:校验位,ASC格式,范围0~2

uart_asc_2（ASC格式）	校验位
0	无校验（默认值）
1	奇校验
2	偶校验

说明	1.该项设置触发自动重启 2.设置参数超过最大值，直接应用最大值，例如波特率设置为8，波特率强制设置为7对应230400

示例		
	输入	返回
查询	AT+UART?	UART=6,0,0\r\n
设置	AT+UART=7,1,2	UART=7,1,2\r\n

8.1.22 目标地址

AT命令：目标地址		
	输入	返回
查询	AT+DSTADDR?	DSTADDR=dstaddr_asc\r\n
设置	AT+DSTADDR=dstaddr_asc	DSTADDR=dstaddr_asc\r\n
参数	dstaddr_asc:透明传输目标地址ASCII码格式，“0x”开头的4位字符十六进制格式，例如“0x1234”	
说明	透明传输模式下的目标地址，默认“0xFFFF”即广播模式。	

示例		
	输入	返回
查询	AT+DSTADDR?	DSTADDR=0xFFFF\r\n
设置	AT+DSTADDR=0x1234	DSTADDR=0x1234\r\n

8.1.23 目标端口

AT命令：目标端口		
	输入	返回
查询	AT+DSTEP?	DSTEP=dstep_asc\r\n
设置	AT+DSTEP=dstep_asc	DSTEP=dstep_asc\r\n

参数	dstep_asc:透明传输目标端口ASCII码格式，“0x”开头的2位字符十六进制格式，例如“0xFF” dstep_asc（ASCII码格式）：目标端口说明 0x00：组播 0x01：单播 0x02~0xFE：保留 0xFF：广播（默认）
说明	1.组播时，目标端口设置为0x00，目标地址设置成对应的分组编号。 2.建议单播时目标端口设置成0x01，广播时目标端口设置成0xFF。

示例

	输入	返回
查询	AT+DSTEP?	DSTEP=0xFF\r\n
设置	AT+DSTEP=0x01	DSTEP=0x01\r\n

8.1.24 传输模式

AT命令：传输模式

	输入	返回
查询	AT+MODE?	MODE=mode_asc\r\n
设置	AT+MODE=mode_asc	MODE=mode_asc\r\n

参数：mode_asc:传输模式ASCII码格式，十进制格式。

mode_asc（ASCII码）	传输模式
0	直接发送模式：无路由转发，能发多远取决于模块功率，不能发给休眠设备。
1（默认）	透明传输：输入数据直接发给目标地址和目标端口定义的目标。
2	透明传输带自动重传：同模式1，有自动重传机制，开启“系统打印”后可从返回信息看到延迟。
3	半透明传输：输入数据的前3个字节分别为目标地址（HEX格式LSB小端格式）和目标端口，后续数据为需要传输的报文内容。
4	半透明传输带自动重传：同模式3，有自动重传机制，开启“系统打印”后可从返回信息看到延迟。

说明：无

示例

	输入	返回
查询	AT+MODE?	MODE=1\r\n
设置	AT+MODE=0	MODE=0\r\n

8.1.25 休眠模式

AT命令：休眠模式

	输入	返回
查询	AT+SLEEP?	SLEEP=sleep_asc\r\n
设置	AT+SLEEP=sleep_asc	SLEEP=sleep_asc\r\n

参数：sleep_asc:休眠模式ASCII码格式，十进制格式，范围0~6或60。

sleep_asc（ASCII码）	休眠模式
0	一直休眠，不和父节点发生任何同步。
1~6（默认1）	每1~6秒唤醒一次，接收父节点数据。
60	每60秒唤醒一次，同步一次父节点记录。

说明：
1.休眠节点需要接收数据，设置范围1~6以内，数值越大接收数据实时性就越差，丢包率越高。
2.设置为0或60，无法接收数据，但低功耗效果较好。
3.可以动态修改休眠节点的休眠模式，需要接收数据的时间段频繁唤醒，不需要接收数据的时间段长时间休眠。

示例

	输入	返回
查询	AT+SLEEP?	SLEEP=1\r\n

设置	AT+SLEEP=0	SLEEP=0\r\n

8.1.26 自定义编号

AT命令：自定义编号		
	输入	返回
查询	AT+MBID?	MBID=mbid_asc\r\n
设置	AT+MBID=mbid_asc	MBID=mbid_asc\r\n
参数	mbid_asc:自定义编号的ASCII码格式，范围0~255，默认255。	
说明	自定义编号会带入到心跳包，以ZCL协议的方式，传输到协调器。	
示例		
	输入	返回
查询	AT+MBID?	MBID=255\r\n
设置	AT+MBID=1	MBID=1\r\n

8.1.27 入网节点表

AT命令：入网节点表		
	输入	返回
查询单个	AT+NODE=node_idx	NODE=node_idx, ADDR=addr_asc,MAC=mac_asc\r\n
查询全部	AT+NODE?	OK\r\n NODE=0, ADDR=addr_asc_0,MAC=mac_asc_0\r\n …… NODE=n, ADDR=addr_asc_n,MAC=mac_asc_n\r\n
参数	node_idx:入网节点的序号，从0~127有效。 addr_asc:入网节点短地址，0x0000到0xFFF0有效 mac_asc:入网节点MAC地址 addr_asc_n：第n个入网节点短地址 mac_asc_n：第n个入网节点入网节点MAC地址	
说明	查询单个入网节点输出入网节点序号对应的入网节点，如果该序号上面无入节点备或者入网节点被删除，对应的短地址和MAC地址为无效值。 查询全部入网节点，模组连续输出所有入网节点，并自动跳过被删除的节点序号。	
示例		
	输入	返回
查询单个	AT+NODE=0	NODE=0,ADDR=0xF21F,MAC=A4.C1.38.FB.C0.6C.76.D4\r\n
查询全部	AT+NODE?	NODE=0,ADDR=0x0000,MAC=A4.C1.38.C6.FE.D2.18.CA\r\n NODE=1,ADDR=0xD047,MAC=A4.C1.38.05.91.57.5B.32\r\n NODE=2,ADDR=0xB64B,MAC=A4.C1.38.FF.42.B9.C1.A2\r\n

8.1.28 枚举节点

AT命令：枚举节点		
	输入	返回
枚举节点	AT+ENUM=mac_addr	ENUM=mac_addr, ADDR=addr_asc \r\n
参数	mac_asc:入网节点MAC地址。 addr_asc:入网节点短地址，0x0000到0xFFF0有效。	
说明	任何节点第一次入网时协调器自动输出其枚举信息，通过“枚举通知”命令（含AT命令格式和HEX命令格式）打印出来。上位机如果没有保存节点第一次入网的信息时才有必要使用这条命令重新枚举设备。	
示例		
	输入	返回
查询	AT+ENUM=A4:C1:38:FB:C0:6C:76:D4	ENUM=A4:C1:38:FB:C0:6C:76:D4,ADDR=0xF21F\r\n

8.1.29 删除节点

AT命令：删除节点		
	输入	返回
删除节点	AT+DEL=mac_asc	OK\r\n或FAIL\r\n
参数	mac_asc:被删除节点MAC地址。	
说明	被删除节点存在于入网节点表中返回OK，节点无论是否在表中协调器都会发送踢网指令，协调器如果收到不在此表中的节点数据可以用该指令删除。	
示例		
	输入	返回
查询	AT+DEL=A4:C1:38:FF:42:B9:C1:A2	OK\r\n

8.1.30 主机模式

AT命令：主机模式		
	输入	返回
主机模式	AT+HOST	OK\r\n
参数	无	
说明	该命令强制设置其它设备的目标地址和目标端口指向自己，方便其它设备向自己传输数据。被设置对象由自己的目标地址和目标端口决定。建议该命令仅由协调器执行，且协调器在广播模式。或者路由器也可在组播模式下执行该命令。	
示例		
	输入	返回
查询	AT+HOST	OK\r\n

8.2 HEX命令——本地配置

每条HEX命令都以FE开头，第二个字节为命令长度，第三字节为命令类，第四字节为命令码，第五字节开始

为输入命令参数，每条HEX命令都以AA结尾，命令长度包含命令结尾AA。

每条HEX命令都有返回命令，返回命令以FB开头，第二个字节为命令长度，第三字节为命令类和输入命令相同，第四字节为命令码和输入命令相同，第五字节开始为返回命令参数，每条HEX命令都以AA结尾，命令长度包含命令结尾AA。

8.2.1 本地MAC地址：

HEX命令：本地MAC		
	输入	返回
查询	FE 03 00 00 AA	FB 0B 00 00 mac_hex AA
参数	mac_hex:MAC地址的8字节HEX数组，例如E3 60 D0 1A 00 4B 12 00，HEX格式的MAC地址采用LSB小端格式输出。	
说明	无	
示例		
	输入	返回
查询	FE 03 00 00 AA	FB 0B 00 00 E3 60 D0 1A 00 4B 12 00 AA

8.2.2 网络状态

HEX命令：网络状态		
	输入	返回
查询	FE 03 00 01 AA	FB 04 00 01 nwk_hex AA
参数	nwk_hex：网络状态,HEX格式，范围00~02 nwk_hex(HEX格式) 状态 00 未组网 01 已组网 02 已组网但是掉线	
说明	无	
示例		
	输入	返回
查询	FE 03 00 01 AA	FB 04 00 01 01 AA

8.2.3 组网

HEX命令：组网		
	输入	返回
执行	FE 03 00 02 AA	FB 04 00 02 status_hex AA
参数	status_hex：网络状态,HEX格式 status_hex(ASCII格式) 状态 00 操作有效 FF 操作无效	
说明	1.协调器第一次执行该命令创建网络，以后执行该命令开放网络，接纳新设备入网。 2.未入网的路由器，终端节点，休眠终端执行该命令操作有效。已组网执行该命令操作无效。 3.返回“操作有效”仅代表开始组网，不代表组网成功。判断组网成功请使用“查询网络状态”或接收异步命令。	
示例		
	输入	返回
执行	FE 03 00 02 AA	FB 04 00 02 00 AA

8.2.4 网络角色

<table>
<tr><td colspan="3">HEX命令：网络角色</td></tr>
<tr><td></td><td>输入</td><td>返回</td></tr>
<tr><td>查询</td><td>FE 03 00 03 AA</td><td>FB 04 00 03 dev_hex AA</td></tr>
<tr><td>设置</td><td>FE 04 00 03 dev_hex AA</td><td>FB 04 00 03 dev_hex AA</td></tr>
<tr><td>参数</td><td colspan="2">dev_hex:网络角色，HEX格式，范围00~03
<table>
<tr><td>dev_hex（HEX格式）</td><td>网络角色</td></tr>
<tr><td>00</td><td>协调器</td></tr>
<tr><td>01</td><td>路由器</td></tr>
<tr><td>02</td><td>终端节点</td></tr>
<tr><td>03</td><td>休眠终端（默认）</td></tr>
</table></td></tr>
<tr><td>说明</td><td colspan="2">1.协调器模组和路由器模组不可切换角色，终端节点和休眠终端可相互切换。
2.修改网络角色后，需要重启模块才能生效。
3.组网后再修改角色，会导致退网清网。</td></tr>
<tr><td colspan="3">示例</td></tr>
<tr><td></td><td>输入</td><td>返回</td></tr>
<tr><td>查询</td><td>FE 03 00 03 AA</td><td>FB 04 00 03 03 AA</td></tr>
<tr><td>设置</td><td>FE 04 00 03 01 AA</td><td>FB 04 00 03 01 AA</td></tr>
</table>

8.2.5 网络信道

<table>
<tr><td colspan="3">HEX命令：网络信道</td></tr>
<tr><td></td><td>输入</td><td>返回</td></tr>
<tr><td>查询</td><td>FE 03 00 04 AA</td><td>FB 04 00 04 ch_hex AA</td></tr>
<tr><td>设置</td><td>FE 04 00 04 ch_hex AA</td><td>FB 04 00 04 ch_hex AA</td></tr>
<tr><td>参数</td><td colspan="2">ch_hex:信道，最大值FF。
<table>
<tr><td>ch_hex（HEX格式）</td><td>信道</td></tr>
<tr><td>0B~1A</td><td>固定扫描单个信道</td></tr>
<tr><td>FE</td><td>同时扫描信道11、14、15、19、20、24、25</td></tr>
<tr><td>FF</td><td>同时扫描信道11~26信道（默认）</td></tr>
<tr><td>其它</td><td>无效信道，不改变当前值</td></tr>
</table></td></tr>
<tr><td>说明</td><td colspan="2">1.设置信道为组网时的扫描信道，非真实信道。
2.协调器可以固定信道建立网络
3.路由器、终端节点、休眠终端固定扫描单个信道优先加入该信道协调器，该信道没有合适协调器则可能加入其它信道协调器。</td></tr>
<tr><td colspan="3">示例</td></tr>
<tr><td></td><td>输入</td><td>返回</td></tr>
<tr><td>查询</td><td>FE 04 00 04 AA</td><td>FB 04 00 04 FF AA</td></tr>
<tr><td>设置</td><td>FE 04 00 04 0B AA</td><td>FB 04 00 04 0B AA</td></tr>
</table>

8.2.6 PANID（网络ID）

<table>
<tr><td colspan="3">HEX命令：PANID</td></tr>
<tr><td></td><td>输入</td><td>返回</td></tr>
<tr><td>查询</td><td>FE 03 00 05 AA</td><td>FB 05 00 05 panid _hex AA</td></tr>
<tr><td>设置</td><td>FE 05 00 05 panid_hex AA</td><td>FB 05 00 05 panid _hex AA</td></tr>
<tr><td>参数</td><td colspan="2">panid_hex:PANID的HEX格式，LSB小端格式。例如“0x1234”在HEX指令中为“34 12”。
<table>
<tr><td>panid _hex（HEX格式）</td><td>PANID</td></tr>
<tr><td>FF FF</td><td>随机PANID（默认）</td></tr>
<tr><td>其它</td><td>固定PANID</td></tr>
</table></td></tr>
<tr><td>说明</td><td colspan="2">1.协调器生成随机PANID或固定PANID。
2.路由器、终端节点、休眠终端设置固定PANID后只能加入PANID的协调器。</td></tr>
<tr><td colspan="3">示例</td></tr>
</table>

	输入	返回
查询	FE 03 00 05 AA	FB 05 00 05 FF FF AA
设置	FE 05 00 05 44 3E AA	FB 05 00 05 44 3E AA

8.2.7 网络地址

HEX命令：网络地址		
	输入	返回
查询	FE 03 00 06 AA	FB 04 00 06 addr_hex AA
参数	addr_hex:网络地址HEX格式，LSB小端格式。例如“0x1234”在HEX指令中为“34 12”。 addr_hex（HEX格式） 短地址 FE FF 无效短地址，未组网（默认） 00 00 协调器短地址。 01 00 ~ F7 FF 有效的短地址，非协调器（组网）。 F8 FF ~ FF FF 保留地址，不会出现。	
说明	1.未组网时，网络地址为“FE FF”。 2.协调器建立网络后自己的网络地址为“00 00”，路由器、终端节点、休眠节点的网络地址入网后由协调器分配，自己没有设置和修改的权限。 3.“FC FF”、“FD FF”、“FF FF”为广播地址，“F8 FF”到“FF FF”为保留地址，这些地址都不分配给设备。 4.在组网数量达到较高数量后，会出现一定概率的两个节点的网络地址相同，以及网络地址跳变的现象。	
示例		
	输入	返回
查询	FE 03 00 06 AA	FB 04 00 06 FF EC AA

8.2.8 网络密钥

HEX命令：网络密钥		
	输入	返回
查询	FE 03 00 07 AA	FB 13 00 07 key_hex AA
参数	key_hex:16字节密钥，可当做数组“uint8 key[16]”处理。	
说明	协调器建立网络随机生成密钥，路由器、终端节点、休眠终端加入协调器后从协调器获取密钥。未组网的模组密钥全为16个“00”的数组。	
示例		
	输入	返回
查询	FE 03 00 07 AA	FB 13 00 07 EE 23 33 3E 1D FE 6E 6C 7E B0 15 5B 3D 99 B4 04 AA

8.2.9 分组（组播）控制

HEX命令：分组（组播）控制		
	输入	返回
查询已加分组	FE 03 00 08 AA	FB len 00 08 group_list_hex AA
加入分组	FE 06 00 08 01 group_id_hex AA	FB len 00 08 group_list_hex AA
退出分组	FE 06 00 08 00 group_id_hex AA	FB len 00 08 group_list_hex AA
参数	group_id_hex：分组编号，HEX格式，LSB小端格式。例如分组编号“0x0001”在HEX指令中为“01 00”。 len:返回命令长度为变长，根据group_list_hex的内容长度决定实际值。 group_list_hex：分组编号列表，可当做一个uint16的数组来处理，例如分组编号为“[0x0001,0x0002]”的数组时，在HEX命令中为“01 00 02 00”。模组未加入任何分组时该字段为空，无任何内容。	
说明	1.非休眠设备加入分组后，可以接收任意设备对该分组发送的组播消息。 2.休眠终端节点不能接收组播消息。	

示例		
	输入	返回
查询已加分组	FE 03 00 08 AA	FB 05 00 08 01 00 AA
加入分组	FE 06 00 08 01 02 00 AA	FB 07 00 08 01 00 02 00 AA
退出分组	FE 06 00 08 00 01 00 AA	FB 03 00 08 AA

8.2.10 扩展PANID

HEX命令：扩展PANID		
	输入	返回
查询	FE 03 00 09 AA	FB 0B 00 09 epanid_hex AA
设置	FE 0B 00 09 epanid_hex AA	FB 0B 00 09 epanid_hex AA
参数	epanid_hex:扩展PANID的HEX格式，共计8字节。例如“EF 0F C5 32 00 4B 12 00”。	
说明	1.扩展PANID默认值为“00 00 00 00 00 00 00 00”，协调器创建网络后使用自己MAC（LSB小端格式）作为扩展PANID，协调器可在每次恢复出厂后自由设置一个不同的扩展PANID表示本次创建的网络与上一次创建的网络不同。 2.路由器、终端节点、休眠终端使用默认扩展PANID可自由加入任意协调器，设置扩展PANID后只能加入该扩展PANID的协调器。	
示例		
	输入	返回
查询	FE 03 00 09 AA	FB 0B 00 05 EF 0F C5 32 00 4B 12 00 AA
设置	FE 0B 00 09 EF 0F C5 32 00 4B 12 00 AA	FB 0B 00 05 EF 0F C5 32 00 4B 12 00 AA

8.2.11 复位

HEX命令：复位		
	输入	返回
执行	FE 03 00 0A AA	FB 04 00 0A status_hex AA
参数	status_hex（HEX格式）：状态 00：操作有效	
说明	无	
示例		
	输入	返回
执行	FE 03 00 0A AA	FB 04 00 0A 00 AA

8.2.12 系统打印

HEX命令：系统打印		
	输入	返回
查询	FE 03 00 0B AA	FB 04 00 0B msg_hex AA
设置	FE 04 00 0B msg_hex AA	FB 04 00 0B msg_hex AA
参数	msg_hex:单字节参数，00或01 msg_hex(HEX格式)：系统打印 00：关闭（默认） 01：打开	
说明	该功能可以打开或关闭传输模式下的系统打印信息	
示例		
	输入	返回
查询	FE 03 00 0B AA	FB 04 00 0B 00 AA
设置	FE 04 00 0B 01 AA	FB 04 00 0B 01 AA

8.2.13 心跳包周期

HEX命令：心跳包周期		
	输入	返回
查询	FE 03 00 0C AA	FB 05 00 0C heart_hex AA
设置	FE 05 00 0C heart_hex AA	FB 05 00 0C heart_hex AA
参数	heart_hex:2字节HEX格式值，LSB小端格式，范围“01 00”到“FF FF”，默认“2C 01”（换算十进制=300），单位秒。	
说明	1.心跳包内容为模组的ZCL属性“自定义ID号”，协调器在HEX命令模式下可输出打印心跳包。 2.心跳包周期设置为“FF FF”时，关闭心跳包。	
示例		
	输入	返回
查询	FE 03 00 0C AA	FB 05 00 0C 2C 01 AA
设置	FE 05 00 0C B4 00 AA	FB 05 00 0C B4 00 AA

8.2.14 发射功率

HEX命令：发射功率		
	输入	返回
查询	FE 03 00 0D AA	FB 04 00 0D power_hex AA
设置	FE 04 00 0D power_hex AA	FB 04 00 0D power_hex AA
参数	power_hex:HEX格式单字节，对应模组发射功率，范围00~05，对应-3~12dbm，默认值05。	

power_asc	功率值（dBm）
00	-3
01	0
02	3
03	6
04	9
05	12

说明	该功能可以打开或关闭传输模式下的系统打印信息
示例	
输入	返回
查询	FE 03 00 0D AA	FB 04 00 0D 05 AA
设置	FE 04 00 0D 00 AA	FB 04 00 0D 00 AA

8.2.15 固件版本

HEX命令：固件版本		
	输入	返回
查询	FE 03 00 0E AA	FB 04 00 0E fwcode_hex AA
参数	fwcode_hex:HEX格式单字节表示固件版本，共4个字节。	
说明	无	
示例		
	输入	返回
查询	FE 03 00 0E AA	FB 04 00 0E 5B 10 02 0A AA

8.2.16 根据MAC地址返回短地址

HEX命令：根据MAC地址返回短地址		
	输入	返回
设置	FE 0B 00 10 mac_hex_input AA	FB 0D 00 10 mac_hex addr_hex AA

参数	mac_hex_input：输入MAC地址的HEX格式，LSB小端格式输入，例如“EF 0F C5 32 00 4B 12 00” mac_hex：返回的MAC地址的HEX格式，LSB小端格式输出，例如“EF 0F C5 32 00 4B 12 00” addr_hex：返回的短地址的HEX格式，LSB小端格式,例如地址0x1234在HEX命令中表示为“34 12”。	
说明	1.如果没有找到MAC地址对应的设备，返回短地址“FE FF”。 2.找到对应设备立即返回，没有找到对应设备返回命令大约6秒后返回。	
示例		
	输入	返回
设置	FE 0B 00 10 EF 0F C5 32 00 4B 12 00 AA	FB 0D 00 0E EF 0F C5 32 00 4B 12 00 34 12 AA

8.2.17 退出网络

HEX命令：退出网络		
	输入	返回
执行	FE 03 00 11 AA	FB 04 00 11 status_hex AA
参数	status_hex (HEX格式)：00 状态：操作有效	
说明	无	
示例		
	输入	返回
执行	FE 03 00 11 AA	FB 04 00 11 00 AA

8.2.18 恢复出厂

HEX命令：恢复出厂		
	输入	返回
执行	FE 03 00 12 AA	FB 04 00 12 status_hex AA
参数	status_hex (HEX格式)：00 状态：操作有效	
说明	无	
示例		
	输入	返回
执行	FE 03 00 12 AA	FB 04 00 12 00 AA

8.2.19 协调器关闭配网

HEX命令：协调器关闭配网		
	输入	返回
执行	FE 03 00 13 AA	FB 04 00 13 status_hex AA
参数	status_hex (HEX格式)：00 状态：操作有效	
说明	无	
示例		
	输入	返回
执行	FE 03 00 13 AA	FB 04 00 13 00 AA

8.2.20 退出命令模式（退出HEX/AT模式至传输模式）

HEX命令：协调器关闭配网		
	输入	返回
执行	FE 03 00 14 AA	FB 04 00 14 status_hex AA
参数	status_hex (HEX格式) / 状态 00 / 操作有效	
说明	无	
示例		
	输入	返回
执行	FE 03 00 14 AA	FB 04 00 14 00 AA

8.2.21 串口模式配置

HEX命令：串口模式配置		
	输入	返回
查询	FE 03 01 00 AA	FB 06 01 00 uart_hex_arry AA
设置	FE 06 01 00 uart_hex_arry AA	FB 06 01 00 uart_hex_arry AA
参数	uart_hex_arry：3字节数组，HEX格式 uart_hex_arry[0]：波特率，范围00~07 uart_hex_arry[0]（HEX格式） / 波特率 00 / 2400 01 / 4800 02 / 9600 03 / 19200 04 / 38400 05 / 57600 06 / 115200 07 / 230400 uart_hex_arry[1]:停止位，范围00~01 uart_hex_arry[1]（HEX格式） / 停止位 00 / 1bit 01 / 2bit uart_hex_arry[2]:校验位,范00~2 uart_hex_arry[2]（HEX格式） / 校验位 00 / 无校验 01 / 奇校验 02 / 偶校验	
说明	1.该项设置触发自动重启 2.设置参数超过最大值，直接应用最大值，例如波特率设置为“08”，波特率强制设置为“07”对应230400	
示例		
	输入	返回
查询	FE 03 01 00 AA	FB 06 01 00 06 00 00 AA
设置	FE 06 01 00 07 01 02 AA	FB 06 01 00 07 01 02 AA

8.2.22 目标地址

HEX命令：目标地址		
	输入	返回
查询	FE 03 01 01 AA	FB 05 01 01 dstaddr_hex AA
设置	FE 05 01 01 dstaddr_hex AA	FB 05 01 01 dstaddr_hex AA

参数	dstaddr_hex：透明传输目标地址HEX格式，LSB小端格式，例如0x1234地址在命令中为“34 12”
说明	透明传输模式下的目标地址，默认“FF FF”即广播模式。

示例

	输入	返回
查询	FE 03 01 01 AA	FB 05 01 01 FF FF AA
设置	FE 05 01 01 34 12 AA	FB 05 01 01 34 12 AA

8.2.23 目标端口

HEX命令：目标端口

	输入	返回
查询	FE 03 01 02 AA	FB 04 01 02 dstep_hex AA
设置	FE 05 01 02 dstep_hex AA	FB 04 01 02 dstep_hex AA

参数：dstep_hex:透明传输目标端口HEX格式.

dstep_asc（ASCII码格式）	目标端口说明
00	组播
01	单播
02~FE	保留
FF	端口广播（默认）

说明：
1.组播时，目标端口设置为00，目标地址设置成对应的分组编号。
2.建议单播时目标端口设置成01，广播时目标端口设置成FF。

示例

	输入	返回
查询	FE 03 01 02 AA	FB 04 01 02 FF AA
设置	FE 04 01 02 01 AA	FB 04 01 02 01 AA

8.2.24 传输模式

HEX命令：传输模式

	输入	返回
查询	FE 03 01 03 AA	FB 04 01 03 mode_hex AA
设置	FE 05 01 03 mode_hex AA	FB 04 01 03 mode_hex AA

参数：mode_hex:传输模式HEX格式。

mode_hex（HEX格式）	传输模式
00	直接发送模式：无路由转发，能发多远取决于模块功率，不能发给休眠设备。
01（默认）	透明传输：输入数据直接发给目标地址和目标端口定义的目标。
02	透明传输带自动重传：同模式1，有自动重传机制，开启“系统打印”后可从返回信息看到延迟。
03	半透明传输：输入数据的前3个字节分别为目标地址（HEX格式LSB小端格式）和目标端口，后续数据为需要传输的报文内容。
04	半透明传输带自动重传：同模式3，有自动重传机制，开启“系统打印”后可从返回信息看到延迟。

说明：无

示例

	输入	返回
查询	FE 03 01 03 AA	FB 04 01 03 01 AA
设置	FE 04 01 03 00 AA	FB 04 01 03 00 AA

8.2.25 休眠模式

HEX命令：休眠模式

	输入	返回

查询	FE 03 01 04 AA	FB 04 01 04 sleep_hex AA
设置	FE 05 01 04 sleep_hex AA	FB 04 01 04 sleep_hex AA
参数	sleep_hex:休眠模式HEX格式,范围00~06或3C。 sleep_hex（HEX格式） 休眠模式 00 一直休眠，不和父节点发生任何同步。 01~06（默认01） 每1~6秒唤醒一次，接收父节点数据。 3C 每60秒唤醒一次，同步一次父节点记录。	
说明	无	
示例		
	输入	返回
查询	FE 03 01 04 AA	FB 04 01 04 01 AA
设置	FE 04 01 04 00 AA	FB 04 01 04 00 AA

8.2.26 自定义编号

HEX命令：自定义编号		
	输入	返回
查询	FE 03 01 06 AA	FB 04 01 06 mbid_hex AA
设置	FE 05 01 06 mbid_hex AA	FB 04 01 06 mbid_hex AA
参数	mbid_hex:自定义编号的HEX格式，范围00~FF，默认FF。	
说明	自定义编号会带入到心跳包，以ZCL协议的方式，传输到协调器。	
示例		
	输入	返回
查询	FE 03 01 06 AA	FB 04 01 06 FF AA
设置	FE 04 01 06 01 AA	FB 04 01 06 01 AA

8.2.27 入网节点表

HEX命令：入网节点表		
	输入	返回
查询	FE 05 00 17 node_idx AA	FB 0F 00 17 node_idx addr_hex mac_hex AA
参数	node_idx:入网节点的序号，2字节HEX格式值，LSB小端格式，范围“00 00”到“7F 00”。 addr_hex:入网节点短地址，2字节HEX格式值，LSB小端格式，范围“00 00”到“F0 FF”。 mac_hex:入网节点MAC地址，8字节HEX值，LSB小端格式。	
说明	查询协调器上入网的节点，路由器上也可以查到父节点和子节点。	
示例		
	输入	返回
查询	FE 05 00 17 00 00 AA	FB 0F 00 17 00 00 34 12 EF 0F C5 32 00 4B 12 00 AA

8.2.28 枚举节点

HEX命令：枚举节点		
	输入	返回
查询	FE 0B 00 18 mac_hex AA	FB 0D 00 18 mac_hex addr_hex AA
参数	mac_hex:入网节点MAC地址，8字节HEX值，LSB小端格式。 addr_hex:入网节点短地址，2字节HEX格式值，LSB小端格式，范围“00 00”到“F0 FF”。	
说明	任何节点第一次入网时协调器自动输出其枚举信息，通过“枚举通知”命令（含AT命令格式和HEX命令格式）打印出来。上位机如果没有保存节点第一次入网的信息时才有必要使用这条命令重新枚举设备。	
示例		

	输入	返回
查询	FE 0B 00 18 D4 76 6C C0 FB 38 C1 A4 AA	FB 0D 00 18 D4 76 6C C0 FB 38 C1 A4 1F F2 AA

8.2.29 删除节点

HEX命令：删除节点		
	输入	返回
删除	FE 0B 00 19 mac_hex AA	FB 04 00 19 status AA
参数	mac_hex:入网节点MAC地址，8字节HEX值，LSB小端格式。 status:执行状态，00=删除成功，其它值=不在表中	
说明	被删除节点存在于入网节点表中返回成功状态，节点无论是否在表中协调器都会发送踢网指令，协调器如果收到不在此表中的节点数据可以用该指令删除。	
示例		
	输入	返回
删除	FE 0B 00 19 A2 C1 B9 42 FF 38 C1 A4 AA	FB 04 00 19 00 AA

8.2.30 主机模式

HEX命令：主机模式		
	输入	返回
执行	FE 03 00 15 AA	FB 04 00 15 status AA
参数	status:执行状态，00-执行成功，其它-执行失败。	
说明	该命令强制设置其它设备的目标地址和目标端口指向自己，方便其它设备向自己传输数据。被设置对象由自己的目标地址和目标端口决定。建议该命令仅由协调器执行，且协调器在广播模式。或者路由器也可在组播模式下执行该命令。	
示例		
	输入	返回
执行	FE 03 00 15 AA	FB 04 00 15 00 AA

8.3 异步命令与系统打印信息

异步命令用于指示模组的外部事件，在HEX命令模式下以FC开头的命令打印，在数据传输或AT命令模式下需要打开系统打印，外部事件会转换成对应的LOG信息。

8.3.1 模组启动

<table>
<tr><td>命令名称</td><td>模组启动</td></tr>
<tr><td>HEX命令</td><td>FC 04 00 00 boot_hex AA</td></tr>
<tr><td>HEX参数</td><td>boot_hex:启动代码，1字节
<table><tr><td>boot_hex</td><td>启动模式</td></tr><tr><td>00</td><td>上电</td></tr><tr><td>01</td><td>按键复位</td></tr><tr><td>02</td><td>看门狗软复位</td></tr></table></td></tr>
<tr><td>HEX命令示例</td><td>按下模组复位键
FC 04 00 00 01 AA</td></tr>
<tr><td>系统打印</td><td>BOOT=boot_log\r\n</td></tr>
<tr><td>系统打印参数</td><td>boot_log:对应启动模式
<table><tr><td>boot_log</td><td>启动模式</td></tr><tr><td>PWR_ON</td><td>上电</td></tr><tr><td>RESET</td><td>按键复位</td></tr><tr><td>WDT</td><td>看门狗软复位</td></tr></table></td></tr>
<tr><td>系统打印示例</td><td>按下模组复位键
“BOOT=RESET\r\n”</td></tr>
</table>

8.3.2 网络连接状态

<table>
<tr><td>命令名称</td><td>网络连接状态</td></tr>
<tr><td>HEX命令</td><td>FC 04 00 01 nwk_status_hex AA</td></tr>
<tr><td>HEX参数</td><td>nwk_status_hex:网络连接状态，1字节
<table><tr><td>nwk_status_hex</td><td>网络连接状态</td></tr><tr><td>00</td><td>加网失败</td></tr><tr><td>01</td><td>加网成功/打开网络</td></tr><tr><td>02</td><td>恢复网络连接</td></tr><tr><td>03</td><td>孤儿节点（掉线）</td></tr><tr><td>04</td><td>离开网络</td></tr></table></td></tr>
<tr><td>HEX命令示例</td><td>终端节点掉线：
FC 04 00 01 04 AA</td></tr>
<tr><td>系统打印</td><td>nwk_status_log\r\n</td></tr>
<tr><td>系统打印参数</td><td>nwk_status_log:对应启动模式
<table><tr><td>boot_log</td><td>网络连接状态</td></tr><tr><td>NWK_FAIL</td><td>加网失败</td></tr><tr><td>NWK_JOINED</td><td>加网成功/打开网络</td></tr><tr><td>NWK_LINK</td><td>恢复网络连接</td></tr><tr><td>NWK_ORPHAN</td><td>孤儿节点（掉线）</td></tr><tr><td>NWK_LEAVE</td><td>离开网络</td></tr></table></td></tr>
<tr><td>系统打印示例</td><td>终端节点掉线：
“NWK_ORPHAN\r\n”</td></tr>
<tr><td>说明</td><td>1.协调器打开网络时，会打印“加网成功”状态。
2.孤儿节点只发生在终端节点和休眠终端身上，终端节点和休眠终端只要有协调器和路由器，就能恢复连接。
3.入过网的模组，只要不主动退出网络，重新上电后立即触发“恢复网络连接”或变成孤儿节点。</td></tr>
</table>

8.3.3 监测设备入网

命令名称	监测设备入网

<table>
<tr><td>HEX命令</td><td>FC 0E 00 02 join_mac_hex join_addr_hex join_mode_hex AA</td></tr>
<tr><td>HEX参数</td><td>join_mac_hex:8字节，入网设备的MAC地址，LSB小端格式。

join_addr_hex:2字节，入网设备的网络地址，LSB小端格式。

join_mode_hex:1字节，入网模式。
<table>
<tr><td>join_mode_hex</td><td>入网模式</td></tr>
<tr><td>0</td><td>第一次入网</td></tr>
<tr><td>1</td><td>设备上线通知</td></tr>
</table></td></tr>
<tr><td>HEX命令示例</td><td>MAC地址为00:12:4B:00:1A:D0:60:E3的设备入网，分配到网络地址为0xECFF。
FC 0E 00 03 E3 60 D0 1A 00 4B 12 00 FF EC 00 AA</td></tr>
<tr><td>系统打印</td><td>join_mode_asc MAC=mac_asc,ADDR=addr_asc\r\n</td></tr>
<tr><td>系统打印参数</td><td>join_mode_asc：入网模式，字符串格式
<table>
<tr><td>join_mode_asc</td><td>入网模式</td></tr>
<tr><td>JOIN</td><td>第一次入网</td></tr>
<tr><td>LINK</td><td>设备上线通知</td></tr>
</table>
mac_asc：MAC地址的ASCII码字符串，每个字符之间用“:”隔开，例如“00:12:4B:00:1A:D0:60:E3”。

addr_asc：入网设备的网络地址，ASCII码格式，以“0x”开头的十六进制数据，列如“0xECFF”</td></tr>
<tr><td>系统打印示例</td><td>MAC地址为00:12:4B:00:1A:D0:60:E3的设备入网，分配到网络地址为0xECFF。
“JOIN MAC=00:12:4B:00:1A:D0:60:E3,ADDR=0xECFF\r\n”</td></tr>
<tr><td>说明</td><td>1.任何设备第一次入网时，协调器输出“第一次入网”，协调器和路由器都会输出“设备上线通知”。
2.入过网的设备重启，协调器和路由器都会收到“设备上线通知”。</td></tr>
</table>

8.3.4 监测设备离网

<table>
<tr><td>命令名称</td><td>监测设备离网</td></tr>
<tr><td>HEX命令</td><td>FC 0B 00 03 dev_mac_hex AA</td></tr>
<tr><td>HEX参数</td><td>dev_mac_hex:8字节，离网设备的MAC地址，LSB小端格式。</td></tr>
<tr><td>HEX命令示例</td><td>MAC地址为00:12:4B:00:1A:D0:60:E3的设备退出网络。
FC 0B 00 03 E3 60 D0 1A 00 4B 12 00 AA</td></tr>
<tr><td>系统打印</td><td>LEAVE=mac_asc\r\n</td></tr>
<tr><td>系统打印参数</td><td>mac_asc：MAC地址的ASCII码字符串，每个字符之间用“:”隔开，例如“00:12:4B:00:1A:D0:60:E3”。</td></tr>
<tr><td>系统打印示例</td><td>MAC地址为00:12:4B:00:1A:D0:60:E3的设备退出网络。
“LEAVE=00:12:4B:00:1A:D0:60:E3”</td></tr>
<tr><td>说明</td><td>无</td></tr>
</table>

8.3.5 设备枚举通知

<table>
<tr><td>命令名称</td><td>监测设备入网</td></tr>
<tr><td>HEX命令</td><td>FC 13 00 04 finish_flag endpoint_hex mac_hex addr_hex profile_hex device_hex AA</td></tr>
<tr><td>HEX参数</td><td>finish_flag:结束符，1字节，表示该节点最后一个枚举信息。
sn_hex:设备枚举序列号，9字节，LSB格式。一个节点可以识别成多个虚拟设备，例如数据透传接口，PWM接口，设备枚举序列号可以用来标识虚拟设备的唯一性。
addr_hex:短地址，2字节，LSB格式，节点的网络短地址。
endpoint_hex:端口号，1字节，节点上的端口号，同一个节点可能存在多个枚举信息。
profile_hex:协议轮廓，2字节，用于标记通信协议类型，数据传输设备为“04 01”。
device_hex:设备类型，2字节，用于识别节点的功能，无线模块为“00 F0”。</td></tr>
<tr><td>HEX命令示例</td><td>MAC地址为A4:C1:38:FB:C0:6C:76:D4的设备入网，分配到网络地址为0xF21F。</td></tr>
</table>

	FC 13 00 04 01 01 D4 76 6C C0 FB 38 C1 A4 1F F2 04 01 00 F0 AA
系统打印	DEVICE ENUM:\r\n SN=sn_asc\r\n ADDR=addr_asc\r\n EP=endpoint_asc\r\n Profile=profile_asc\r\n Device ID=device_asc\r\n (EUNM FINISH:mac_asc\r\n)
系统打印参数	sn_asc:设备枚举序列号，9位16进制数。一个节点可以识别成多个虚拟设备，例如数据透传接口，PWM接口，设备枚举序列号可以用来标识虚拟设备的唯一性。 addr_asc:节点的网络短地址。 endpoint_asc:端口号，同一个节点可能存在多个枚举信息。 profile_asc:协议轮廓，用于标记通信协议类型，数据传输设备为“0x0104”。 device_asc:设备类型，用于识别节点的功能，无线模块为“0xF000”。 mac_asc:节点MAC地址，用于表示该节点的全部枚举信息已经打印完毕。
系统打印示例	DEVICE ENUM:\r\n SN=A4 C1 38 FB C0 6C 76 D4 01\r\n ADDR=0xF21F\r\n EP=0x01\r\n Profile=0x0104\r\n Device ID=0xF000\r\n EUNM FINISH:A4:C1:38:FB:C0:6C:76:D4\r\n
说明	1.协调器在节点第一次入网的时候会自动识别枚举信息，协调器在HEX指令模式或者传输命令模式下打开调试功能就能输出枚举信息。 2.错过了节点第一次入网时的自动枚举信息，可以使用AT或者HEX命令的“枚举节点”命令，重新获取节点的枚举信息。

8.4 远程控制命令

远程控制命令用于设备与设备之间无线控制，包括无线通信，远程控制命令只有HEX命令格式，无AT命令格式。因此远程控制命令具有较好的向后兼容性。

8.4.1 HEX命令发送数据

<table>
<tr><th colspan="3">HEX命令发送数据</th></tr>
<tr><td>功能</td><td colspan="2">HEX命令模式下发送数据给指定目标设备，数据报文和传输模式兼容。</td></tr>
<tr><td rowspan="2">命令格式</td><td>输入</td><td>返回</td></tr>
<tr><td>FE len 02 0F dst_addr dst_ep ack_mode send_data AA</td><td>FB 04 02 0F rf_status AA</td></tr>
<tr><td rowspan="2">参数</td><td colspan="2">输入命令的参数：
len: 帧长占一字节，帧长由整条命令参数决定

dst_addr:目标地址，2字节，LSB小端格式，组播模式下目标地址为分组编号的LSB小端格式。
<table>
<tr><td>dst_addr（HEX格式）</td><td>目标地址发送方式</td></tr>
<tr><td>00 00 ~ F7 FF</td><td>单播模式</td></tr>
<tr><td>F8 FF ~ FB FF</td><td>保留</td></tr>
<tr><td>FC FF</td><td>广播到协调器，路由器</td></tr>
<tr><td>FD FF</td><td>广播到协调器，路由器，终端节点（非休眠）</td></tr>
<tr><td>FF FF</td><td>广播到所有设备，包括休眠终端</td></tr>
</table>
dst_ep:目标端口，1字节
<table>
<tr><td>dst_ep（HEX格式）</td><td>目标端口发送方式</td></tr>
<tr><td>00</td><td>组播</td></tr>
<tr><td>01</td><td>单播</td></tr>
<tr><td>02 ~ FE</td><td>保留</td></tr>
<tr><td>FF</td><td>端口广播</td></tr>
</table>
ack_mode:应答模式，1字节
<table>
<tr><td>ack_mode（HEX格式）</td><td>应答模式</td></tr>
<tr><td>00</td><td>接收异步应答命令，收到异步应当命令表示数据发给了正确的目标。</td></tr>
<tr><td>01</td><td>不接收异步应答命令，但是底层产生自动重传，返回命令可能有大延迟。</td></tr>
<tr><td>02</td><td>不接收异步应答命令，底层也不产生自动重传。</td></tr>
</table>
send_data:发送的数据报文，数据报文字节数=len-5，即除去dst_addr、dst_ep、ack_mode和帧尾。</td></tr>
<tr><td colspan="2">返回命令的参数：
rf_status：发送结果
<table>
<tr><td>rf_status（HEX格式）</td><td>发送结果</td></tr>
<tr><td>00</td><td>发送成功</td></tr>
<tr><td>01</td><td>发送无效</td></tr>
<tr><td>10~13</td><td>模组内存溢出（输入数据速度超过无线传输速度）</td></tr>
<tr><td>B7</td><td>数据重传失败（应答模式1，返回命令延迟增大，约18秒）</td></tr>
<tr><td>C2</td><td>模组未联网或模组掉线</td></tr>
<tr><td>CD</td><td>发送目标不存在</td></tr>
<tr><td>E1</td><td>数据包被其它无线信号干扰掉</td></tr>
<tr><td>E9</td><td>数据丢包</td></tr>
<tr><td>F0</td><td>发送给休眠终端的数据超时了</td></tr>
<tr><td>其它值</td><td>未知错误</td></tr>
</table></td></tr>
<tr><td>备注说明</td><td colspan="2">1.使用该命令发送给目标设备，目标设备如果运行在传输模式，直接输出“send_data”中的数据。如果目标设备运行在HEX命令模式，则采用HEX命令格式输出收到的内容。
2.由于Zigbee网络中存在多次路由转发，采用应答模式0发送数据可以收到异步应答命令，通过应答命令判断目标是否收到了数据，还能判断收到数据的目标设备是否正确的设备。采用应答模式1发送数据，可以直接根据返回命令中的“rf_status”判断数据有没有到达目标，但是返回命令延迟较大，并且无法判断目标是否正确。</td></tr>
</table>

命令示例	发送数据包“31 32 33 34 35 36 37 38 39 30”给网络地址为“0xE4E5”的设备，采用单播发送（目标端口=1），不开启重传，返回命令表示“发送成功”。 发送命令：FE 11 02 0F E5 E4 01 00 31 32 33 34 35 36 37 38 39 30 AA 返回命令：FB 04 02 0F 00 AA

8.4.2 HEX命令接收数据

HEX命令接收数据	
功能	HEX命令模式下接收其它模组传输的数据，以HEX命令格式输出收到的内容。
命令格式	异步接收
	FC len 02 0F src_addr src_ep rx_rssi rx_data AA
参数	**异步命令的参数：** len: 帧长占一字节，帧长由整条命令参数决定 src_addr:源地址，2字节，LSB小端格式。 dst_ep:源端口，1字节。 rx_rssi:数据信号强度，1字节，转换成singed char格式再换算，例如FF换算成-1dmb。 rx_data：收到的数据报文
备注说明	无
命令示例	接收0xE4E5设备发过来的数据包“31 32 33 34 35 36 37 38 39 30”，对方采用端口1（数据传输端口）发送该数据包，该数据包信号强度RSSI为0xED，换算成-19dbm。 接收命令：FC 11 02 0F E5 E4 01 ED 31 32 33 34 35 36 37 38 39 30 AA

8.4.3 HEX命令接收应答命令

HEX命令接收应答命令	
功能	接收对方设备的应答命令，说明对方设备收到了数据。
命令格式	异步接收
	FC 08 02 0B src_addr src_ep rx_rssi status AA
参数	**异步命令的参数：** src_addr:源地址，2字节，LSB小端格式。 dst_ep:源端口，1字节。 rx_rssi:数据信号强度，1字节，转换成singed char格式再换算，例如FF换算成-1dmb。 status：应答状态，1字节，用于判断对方设备是否支持数据传输功能。 status（HEX） 状态描述 00 对方设备支持数据传输 其它 对方设备不支持数据传输
备注说明	如果收到状态不为00的应答命令，有可能网络中混入了其它非法设备，出现该现象的概率极低。
命令示例	向0xE4E5设备发送数据包后，收到对方的应答命令。对方端口1，信号强度0xED=19dmb，状态=00说明对方支持数据传输。 接收：FC 08 02 0B E5 E4 01 ED 00 AA

8.4.4 远程查询配置参数

远程查询配置参数		
功能	远程查询对方设备的配置参数，支持广播查询或组播查询，一条命令查询多个设备，查询结果在异步命令中接收。	
命令格式	输入	返回
	FE 07 02 00 dst_addr dst_ep attr_id AA	FB 04 02 00 rf_status AA

<table>
<tr><td rowspan="2">参数</td><td>
输入命令的参数：
dst_addr:目标地址，2字节，LSB小端格式，组播模式下目标地址为分组编号的LSB小端格式。
<table>
<tr><td>dst_addr（HEX格式）</td><td>目标地址发送方式</td></tr>
<tr><td>00 00 ~ F7 FF</td><td>单播模式</td></tr>
<tr><td>F8 FF ~ FB FF</td><td>保留</td></tr>
<tr><td>FC FF</td><td>广播到协调器，路由器</td></tr>
<tr><td>FD FF</td><td>广播到协调器，路由器，终端节点（非休眠）</td></tr>
<tr><td>FF FF</td><td>广播到所有设备，包括休眠终端</td></tr>
</table>
dst_ep:目标端口，1字节
<table>
<tr><td>dst_ep（HEX格式）</td><td>目标端口发送方式</td></tr>
<tr><td>00</td><td>组播</td></tr>
<tr><td>01</td><td>单播</td></tr>
<tr><td>02 ~ FE</td><td>保留</td></tr>
<tr><td>FF</td><td>端口广播</td></tr>
</table>
attr_id:查询的配置参数编码，2字节，LSB小端格式，该配置项和AT命令中的配置项相同。
<table>
<tr><td>addr_id（HEX格式）</td><td>对应参数</td></tr>
<tr><td>00 00</td><td>串口模式配置（波特率、停止位、校验位）</td></tr>
<tr><td>01 00</td><td>透传目标地址</td></tr>
<tr><td>02 00</td><td>透传目标端口</td></tr>
<tr><td>03 00</td><td>传输模式</td></tr>
<tr><td>04 00</td><td>休眠模式</td></tr>
<tr><td>06 00</td><td>自定义编号</td></tr>
</table>
</td></tr>
<tr><td>
返回命令的参数：
rf_status：发送结果
<table>
<tr><td>rf_status（HEX格式）</td><td>发送结果</td></tr>
<tr><td>00</td><td>发送成功</td></tr>
<tr><td>01</td><td>发送无效</td></tr>
<tr><td>10~13</td><td>模组内存溢出（输入数据速度超过无线传输速度）</td></tr>
<tr><td>B7</td><td>数据重传失败（应答模式1，返回命令延迟增大，约18秒）</td></tr>
<tr><td>C2</td><td>模组未联网或模组掉线</td></tr>
<tr><td>CD</td><td>发送目标不存在</td></tr>
<tr><td>E1</td><td>数据包被其它无线信号干扰掉</td></tr>
<tr><td>E9</td><td>数据丢包</td></tr>
<tr><td>F0</td><td>发送给休眠终端的数据超时了</td></tr>
<tr><td>其它值</td><td>未知错误</td></tr>
</table>
</td></tr>
<tr><td>备注说明</td><td>HEX命令中命令类=01的参数，支持远程查询</td></tr>
<tr><td>命令示例</td><td>广播查询网络中所有模组的目标短地址
发送命令：FE 08 02 00 FF FF FF 01 00 AA
返回命令：FB 04 02 00 00 AA</td></tr>
</table>

8.4.5 接收远程查询配置参数

<table>
<tr><td colspan="2">接收远程查询配置参数</td></tr>
<tr><td>功能</td><td>发送远程查询命令后，收到查询结果。广播或组播查询，可能会同时收到多个查询结果。</td></tr>
<tr><td rowspan="2">命令格式</td><td>异步接收</td></tr>
<tr><td>FC len 02 00 src_addr src_ep rx_rssi attr_id data_type attr_data AA</td></tr>
<tr><td>参数</td><td>
异步命令的参数：
len: 帧长占一字节，帧长由整条命令参数决定

src_addr:源地址，2字节，LSB小端格式。

dst_ep:源端口，1字节。

rx_rssi:数据信号强度，1字节，转换成singed char格式再换算，例如FF换算成-1dmb。

attr_id:查询的配置参数编码，2字节，LSB小端格式，该配置项和AT命令中的配置项相同。
</td></tr>
</table>

	addr_id（HEX格式） / 对应参数 00 00 / 串口模式配置（波特率、停止位、校验位） 01 00 / 透传目标地址 02 00 / 透传目标端口 03 00 / 传输模式 04 00 / 休眠模式 06 00 / 自定义编号 data_type：数据类型，1字节，对应该配置参数的数据大小。 data_type / 数据类型 / 数据大小(字节) 20 / uint8 / 1 21 / uint16 / 2 22 / uint24 / 3 23 / uint32 / 4 attr_data：配置参数值，数据大小由data_type决定
备注说明	无
命令示例	收到0xE4E5设备返回的查询结果，查询参数0x0001（透传目标地址）的数据类型为0x21（uint16型），数值为0xFFFF。 接收命令：FC 0C 02 00 E5 E4 01 EE 01 00 21 FF FF AA

8.4.6 接收心跳包

接收心跳包	
功能	协调器接收节点心跳包
命令格式	异步接收
	FC len 02 0A src_addr src_ep rx_rssi attr_id data_type attr_data AA
参数	**异步命令的参数：** len: 帧长占一字节，帧长由整条命令参数决定 src_addr:源地址，2字节，LSB小端格式。 dst_ep:源端口，1字节。 rx_rssi:数据信号强度，1字节，转换成singed char格式再换算，例如FF换算成-1dmb。 attr_id:查询的配置参数编码，2字节，LSB小端格式，该配置项和AT命令中的配置项相同。 addr_id（HEX格式） / 对应参数 00 00 / 串口模式配置（波特率、停止位、校验位） 01 00 / 透传目标地址 02 00 / 透传目标端口 03 00 / 传输模式 04 00 / 休眠模式 06 00 / 自定义编号 data_type：数据类型，1字节，对应该配置参数的数据大小。 data_type / 数据类型 / 数据大小(字节) 20 / uint8 / 1 21 / uint16 / 2 22 / uint24 / 3 23 / uint32 / 4 attr_data：配置参数值，数据大小由data_type决定
备注说明	无
命令示例	收到0xECFF设备的心跳包，心跳包携带参数0x0006（自定义编号）的数据类型为0x20（uint8型），数值为0xFF。 接收命令：FC 0B 02 00 FF EC 01 E0 06 00 20 FF AA

8.4.7 远程修改配置参数

<table>
<tr><th colspan="3">远程查询配置参数</th></tr>
<tr><td>功能</td><td colspan="2">远程查询对方设备的配置参数，支持广播查询或组播查询，一条命令查询多个设备，查询结果在异步命令中接收。</td></tr>
<tr><td rowspan="2">命令格式</td><td>输入</td><td>返回</td></tr>
<tr><td>FE len 02 01 dst_addr dst_ep attr_id data_type attr_data AA</td><td>FB 04 02 01 rf_status AA</td></tr>
<tr><td>参数</td><td colspan="2">

输入命令的参数：

len:命令长度由attr_data决定

dst_addr:目标地址，2字节，LSB小端格式，组播模式下目标地址为分组编号的LSB小端格式。

dst_addr（HEX格式）	目标地址发送方式
00 00 ~ F7 FF	单播模式
F8 FF ~ FB FF	保留
FC FF	广播到协调器，路由器
FD FF	广播到协调器，路由器，终端节点（非休眠）
FF FF	广播到所有设备，包括休眠终端

dst_ep:目标端口，1字节

dst_ep（HEX格式）	目标端口发送方式
00	组播
01	单播
02 ~ FE	保留
FF	端口广播

attr_id:被修改的配置参数编码，2字节，LSB小端格式，该配置项和AT命令中的配置项相同。

data_type：数据类型，1字节，对应该配置参数的数据大小。

data_type	数据类型	数据大小(字节)
20	uint8	1
21	uint16	2
22	uint24	3
23	uint32	4

attr_data：配置参数值，见表

远程修改配置参数命令的attr_id,data_type以及对应的attr_data取值范围

参数名称	attr_id	data_type	attr_data取值范围
串口模式配置（波特率、停止位、校验位）	00 00	uint24	attr_data[0] = [0:7] attr_data[1] = [0:1] attr_data[2] = [0:2]
透传目标地址	01 00	uint16	0x0000~0xFFFF（小端格式）
透传目标端口	02 00	uint8	0x00~0xFF
传输模式	03 00	uint8	0x00~0x04
休眠模式	04 00	uint8	0x00~0x06或0x3C
自定义编号	06 00	uint8	0x00~0xFF

</td></tr>
</table>

<table>
<tr><td></td><td>返回命令的参数：
rf_status：发送结果
<table>
<tr><td>rf_status（HEX格式）</td><td>发送结果</td></tr>
<tr><td>00</td><td>发送成功</td></tr>
<tr><td>01</td><td>发送无效</td></tr>
<tr><td>10~13</td><td>模组内存溢出（输入数据速度超过无线传输速度）</td></tr>
<tr><td>B7</td><td>数据重传失败（应答模式1，返回命令延迟增大，约18秒）</td></tr>
<tr><td>C2</td><td>模组未联网或模组掉线</td></tr>
<tr><td>CD</td><td>发送目标不存在</td></tr>
<tr><td>E1</td><td>数据包被其它无线信号干扰掉</td></tr>
<tr><td>E9</td><td>数据丢包</td></tr>
<tr><td>F0</td><td>发送给休眠终端的数据超时了</td></tr>
<tr><td>其它值</td><td>未知错误</td></tr>
</table></td></tr>
<tr><td>备注说明</td><td>HEX命令中命令类=01的参数，支持远程查询。</td></tr>
<tr><td>命令示例</td><td>广播设置网络中所有模组的目标短地址为0x0000
发送命令：FE 08 02 01 FF FF FF 01 00 21 00 00 AA
返回命令：FB 04 02 01 00 AA</td></tr>
</table>

8.4.8 远程配置参数应答

<table>
<tr><td colspan="2">HEX命令接收应答命令</td></tr>
<tr><td>功能</td><td>接收修改配置参数的应答命令，广播修改时会收到多个设备返回的修改命令。</td></tr>
<tr><td rowspan="2">命令格式</td><td>异步接收</td></tr>
<tr><td>FC len 02 01 src_addr src_ep rx_rssi status attr_id AA</td></tr>
<tr><td>参数</td><td>异步命令的参数：
len:帧长度=08或0A。

src_addr:源地址，2字节，LSB小端格式。

dst_ep:源端口，1字节。

rx_rssi:数据信号强度，1字节，转换成singed char格式再换算，例如FF换算成-1dmb。

status：应答状态，1字节，用于判断对方设备是否支持数据传输功能。
<table>
<tr><td>status（HEX）</td><td>状态描述</td></tr>
<tr><td>00</td><td>修改成功</td></tr>
<tr><td>86</td><td>不存在的参数编号</td></tr>
<tr><td>87</td><td>参数数据范围不对</td></tr>
<tr><td>88</td><td>该参数为只读</td></tr>
<tr><td>8D</td><td>data_type错误</td></tr>
<tr><td>其它</td><td>修改失败未知原因</td></tr>
</table>

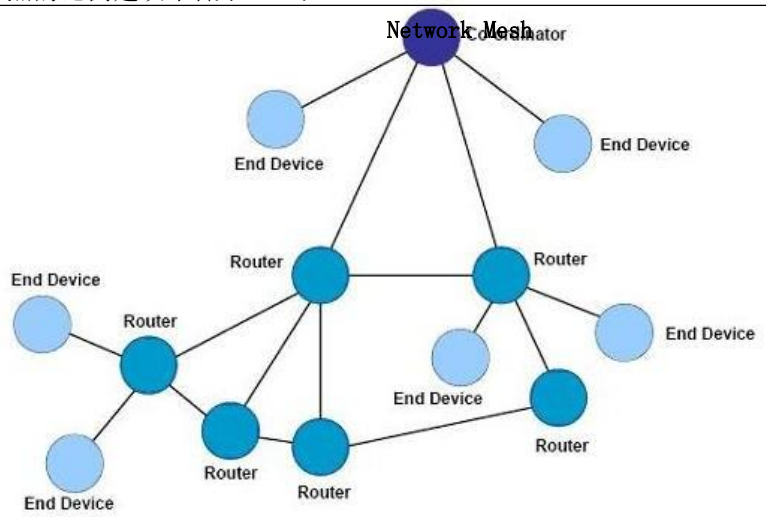
attr_id：配置参数编号，修改失败，应答命令中才包含参数编号。</td></tr>
<tr><td>备注说明</td><td>如果收到状态不为00的应答命令，有可能网络中混入了其它非法设备，出现该现象的概率极低。</td></tr>
<tr><td>命令示例</td><td>地址为0xE4E5设备返回修改参数成功。
接收：FC 08 02 01 E5 E4 01 ED 00 AA</td></tr>
</table>

第九章 用户须知

9.1ZigBee 网络角色以及注意事项

序号	描述
1	本模块采用 ZigBee 网络组网，网络由一个协调器加任意个其他设备组成（路由器和终端）。
2	具有自组织，自路由，网络多跳功能。（默认支持网络深度为 30，子节点总数 20，子路由节点数 6）
3	父节点设备（协调器与路由器）可为休眠终端保存数据，保存时间7秒。
4	只有终端设备具有休眠功能，休眠时间用户可自行设置，最大60秒，默认 1即1秒唤醒1次。由于父节点只保存7秒，设置为0秒时永不唤醒，设置为大于6秒的时间则一直是60秒唤醒。设置为0或设置为60都可视为放弃数据接收，追求极致低功耗。
5	网络通信时采用短地址 ShortAddress 通信。 备注：短地址是设备加入网络时随机分配，设备 MacAddress 长地址是唯一固定的，如不知道短地址时，可根据 MacAddress 通过相应指令查找该网络中的 ShortAddress，然而进行点对点通信。
6	协调器在网络中是唯一的，短地址固定为 0000。
7	若点播地址为 FFFF，FFFD，FFFC，则分别对应三种广播模式。
8	网络参数 PANID 为FFFF 时为自动分配。若设备 PANID 不同则不能组网。
9	网络密匙由协调器每次恢复出厂后随机生成，路由器和终端不可设置密钥，加入哪个协调器就用哪个的密钥。
10	网络中所有设备都开启了广播功能，多个设备同时广播或单个设备较高频率的广播都可能导致网络严重堵塞，请尽量避免这种情况。
11	模块组播时不需要加入该组，直接按通信使用方法组播到任意组，一个模块可以同时加多个组播之后本地组号不会因组播号不同而改变。
12	休眠模式后，可通过串口唤醒，也可通过唤醒引脚唤醒。 备注：休眠状态下，串口唤醒的第一帧数据无效，建议第一帧数据为单字节00，并在5ms~100ms内发送后续数据。
13	ZigBee 网络中通信，单包数据发送周期不能过快（一般建议在 1 秒以上），过快可能造成数据的丢失。（特别注意，网络中节点太多，广播周期过快可能会造成网络不稳定。）

9.2网络结构

本模块网络结构为网状网结构 （MESH）
MESH 网状网络拓扑结构的网络具有强大的功能，网络可以通过“多级跳”的方式来通信； 该拓扑结构还可以组成极为复杂的网络；网络还具备自组织、自愈功能； 路由器和终端节点的比例建议不低于1:10；


第十章 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。

第十一章 常见问题

11.1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。

11.2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。

11.3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。

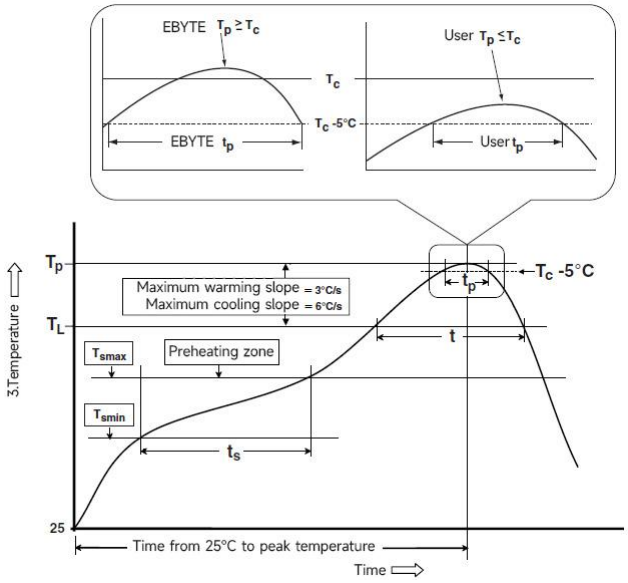
Copyright ©2012–2025 成都亿佰特电子科技有限公司

第十二章 焊接作业指导

12.1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℃	150℃
Preheat temperature max (Tsmax)	最大预热温度	150℃	200℃
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℃/second max	3℃/second max
Liquidous Temperature (TL)	液相温度	183℃	217℃
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℃	230-250℃
Aveage ramp-down rate（Tp to Tsmax）	平均下降速率	6℃/second max	6℃/second max
Time 25℃ to peak temperature	25℃到峰值温度的时间	6 minutes max	8 minutes max

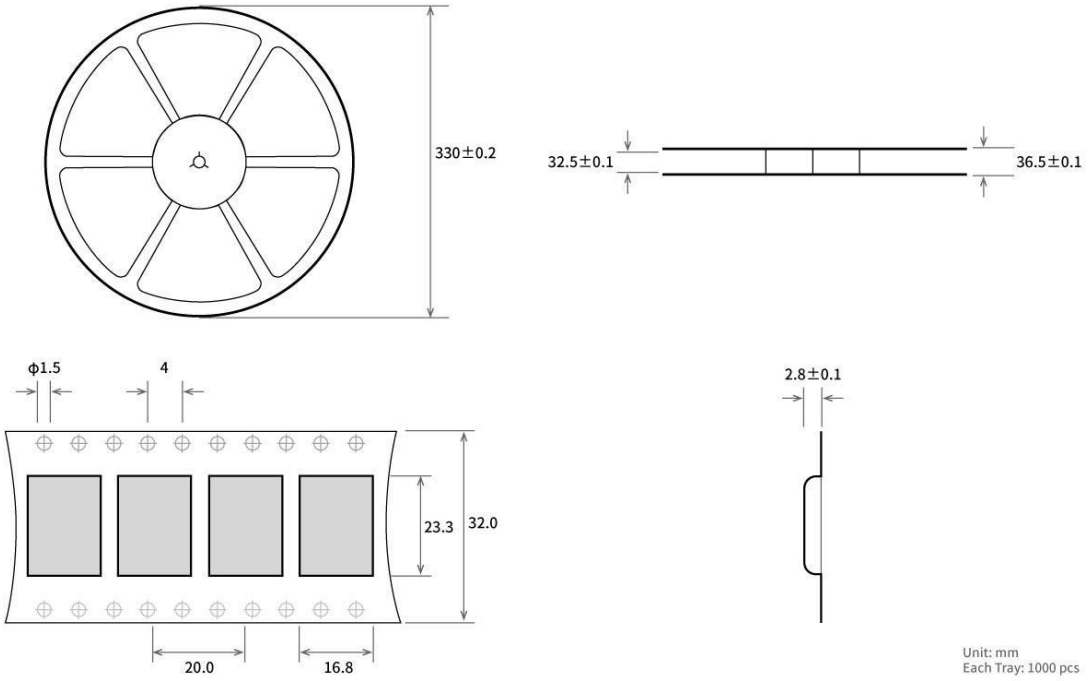
12.2回流焊曲线图



第十三章 天线指南

产品型号	类型	频段	增益	尺寸	馈线	接口	特点
		Hz	dBi	mm	cm		
TX2400-NP-5010	柔性天线	2.4G	2.0	10x50	-	IPEX	柔性 FPC 软天线
TX2400-JZ-3	胶棒天线	2.4G	2.0	30	-	SMA-J	超短直式，全向天线
TX2400-JZ-5	胶棒天线	2.4G	2.0	50	-	SMA-J	超短直式，全向天线
TX2400-JW-5	胶棒天线	2.4G	2.0	50	-	SMA-J	固定弯折，全向天线
TX2400-JK-11	胶棒天线	2.4G	2.5	110	-	SMA-J	可弯折胶棒，全向天线
TX2400-JK-20	胶棒天线	2.4G	3.0	200	-	SMA-J	可弯折胶棒，全向天线
TX2400-XPL-150	吸盘天线	2.4G	3.5	150	150	SMA-J	小型吸盘天线，性价比

第十四章 产品包装图



修订历史

版本	修订日期	修订说明	维护人
1.0	2025-02-27	初版	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.