



EBYTE

成都亿佰特电子科技有限公司

Chengdu Ebyte Electronic Technology Co.,Ltd.

Wireless Modem

用户使用手册



本说明书可能会随着产品的改进而更新，请以最新版的说明书为准
成都亿佰特电子科技有限公司保留对本说明中所有内容的最终解释权及修改权

目录

第一章 产品介绍	3
1.1 产品简介	3
1.2 功能特点	3
1.3 产品特点	3
1.4 设备类型介绍	4
1.4.1 协调器	4
1.4.2 路由器	4
1.4.3 终端	5
1.5 支持产品系列	5
1.6 应用场景	5
第二章 机械尺寸	6
2.1 接口说明	6
2.2 产品尺寸	8
2.3 规格参数	9
2.3.1 工作参数	9
2.3.2 电气参数	9
2.3.3 硬件参数	9
第三章 接口定义	10
第四章 工作模式	10
4.1 传输模式	10
4.2 HEX 指令模式（配置模式）	10
4.3 模式切换	10
4.4 传输模式下的相关参数	11
第五章 快速入门	12
5.1 快速建立一个 ZigBee 网络	12
5.2 快速加入一个 ZigBee 网络	13
5.3 数据传输	16
5.4 入网节点之间的数据传输	18
第六章 收发方式	22
6.1 透传模式下的数据发送的方式	22
6.1.1 广播模式	22
6.1.2 单播模式	22
6.1.3 组播模式	22
6.2 HEX 指令模式下的数据发送的方式	22
第七章 应用功能	22
7.1 功能	22
7.1.1 LINK 灯详解	22
7.1.2 RUN 灯详解	23
7.1.3 SMART 键详解	23
7.1.4 自动配对与标记适配（Identify）模式	23
7.1.4.1 标记适配（Identify）模式	23
7.1.4.2 自动配对	23
7.2 无线远程配置功能	24

第八章 用户须知	25
8.1 网络结构	25
第九章 实际应用领域	26
第十章 使用注意事项	27
第十一章 重要声明	27
修订历史	28
关于我们	28

第一章 产品介绍

1.1 产品简介

E18-DTU(Z20-485)、E18-DTU(Z27-485)是一款以 ZigBee3.0 技术为基础的无线电台，具有透传，协议传输，等多种功能。无线数传电台作为一种通讯媒介，与光纤、微波、明线一样，有一定的适用范围：它提供某些特殊条件下专网中监控信号的实时、可靠的数据传输，具有成本低、安装维护方便、绕射能力强、组网结构灵活、覆盖范围远的特点，适合点多而分散、地理环境复杂等场合，可与 PLC，RTU，雨量计、液位计等数据终端相连接。



1.2 功能特点

- ★ 所有核心元器件原装进口，与目前同类进口数传电台相比，功能最先进、体积最小、价格最优。
- ★ 发射功率多种可选。
- ★ 工作温度范围：-40℃~+85℃，适应各种严酷的工作环境，真正的工业级产品。
- ★ 全铝合金外壳，体积紧凑，安装方便，散热性好；完美的屏蔽设计，电磁兼容性好，抗干扰能力强。
- ★ 电源逆接保护、过接保护、天线浪涌保护等多重保护功能，大大增加了电台可靠性。
- ★ 强大的软件功能，所有参数可通过编程设置：如功率、频率、地址 ID 等。
- ★ 内置看门狗，并进行精确时间布局，一旦发生异常，模块将自动重启，且能继续按照先前的参数设置继续工作。

1.3 产品特点

- 集中式网络管理:ZIGBEE 3.0 安全标准集中式入网机制，数据安全、可靠；
- 互通性：符合 zigbee 3.0 标准网络机制，可兼容 ZCL 网络协议；
- 角色切换：用户可通过串口指令让设备在协调器，路由器，终端的三种类型中任意切换；
- 支持多种网络拓扑：点对点，星型网，MESH 网；
- 网络自愈：网络中间节点丢失，自动形成新的 Mesh 拓扑，丢失节点重启后自动找回；
- 自动重发：在点播（单播）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 2 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。
- 开放关闭网络组网：协调器控制开放或关闭网络，开放网络的时间段内符合 ZigBee3.0 标准的设备可以加入网络，关闭网络后任何设备无法加入。协调器开放网络后若未操作关闭，180 秒后自动关闭。
- 一键加网：节点不需要设置 PANID 和信道，只需要在协调器开放网络的窗口时间内触发加网即可。
- 自动信道和 PANID：协调器自动在最优信道创建网络，并自动分配 PANID，避开和其它协调器重复。
- 自动获取 MAC 地址：协调器可在节点加网瞬间获取到节点 MAC 地址和短地址，不需要在设备端再做处理。
- 多类型数据通信：支持全网广播，组播及点播（单播）功能；在广播和点播（单播）模式下还支持几种传输方式。
- 地址搜索：用户可根据已加入网络节点的 MAC 地址（唯一的，固定的）查找出相应的短地址，同时也可以根据节

点的短地址查找网络中每个节点相应的长地址；

- 数据安全：集成 ZIGBEE 3.0 安全通讯标准，网络含有多级安全密钥；
- 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。
- 串口配置：模块内置串口指令，用户可通过串口指令配置（查看）模块的参数及功能；
- 一键恢复波特率：在忘记电台当前波特率时，可以通过 SMART 键将电台波特率恢复到 115200bps。
- 串口波特率更改：用户可自行设置波特率，最高可达 115200bps，默认位数为 8 位，停止位 1 位，无校验位。
- 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或“SMART”键对模块进行出厂设置的恢复。
- 空中配置：用户可使用空中配置指令远程配置网络中的其他设备。
- 多种命令格式：用户可使用 16 进制格式命令和 AT 命令配置和控制模组，实现组网，设置透传，控灯等操作。
- 具备国家发明专利证书，发明名称：一种基于 ZigBee3.0 的无线透传模组互联互通方法 专利号：ZL 2019 1 1122430. X



1.4 设备类型介绍

在 ZigBee 网络中存在三种逻辑设备类型：Coordinator(协调器)，Router(路由器)，End-Device(终端)。ZigBee 网络由一个 Coordinator 以及多个 Router 和多个 End_Device 组成。

1.4.1 协调器

具备建立和管理网络的作用，控制着是否允许其它节点加入网络中，存储网络信息，并具备路由设备的所有功能，其主要任务为管理网络，记录子节点信息，转发报文，同时，协调器需要对请求入网的终端权限鉴别。**协调器断电后，网络不会崩溃**，路由器和终端会在当前网络中正常工作。

1.4.2 路由器

允许其它节点与路由设备相连，以扩大网络的覆盖范围，其主要任务为转发报文，起到中继路由作用，并具备终端设备的所有功能。如果一个节点通往另一个节点存在多条路径时，当其中一条路径出现故障，网络会自动调整到其它最优的路径

进行传输，以确保数据到达。路由器可以建立自己的网络，也可以加入别人的网，路由器一直处于活动状态，因此它必须使用主电源供电。

1.4.3 终端

终端设备的主要任务是发送和接收消息，不允许其它终端节点与终端设备相连。终端一直处于工作状态，任意时刻都可以接收和发送数据。

1.5 支持产品系列

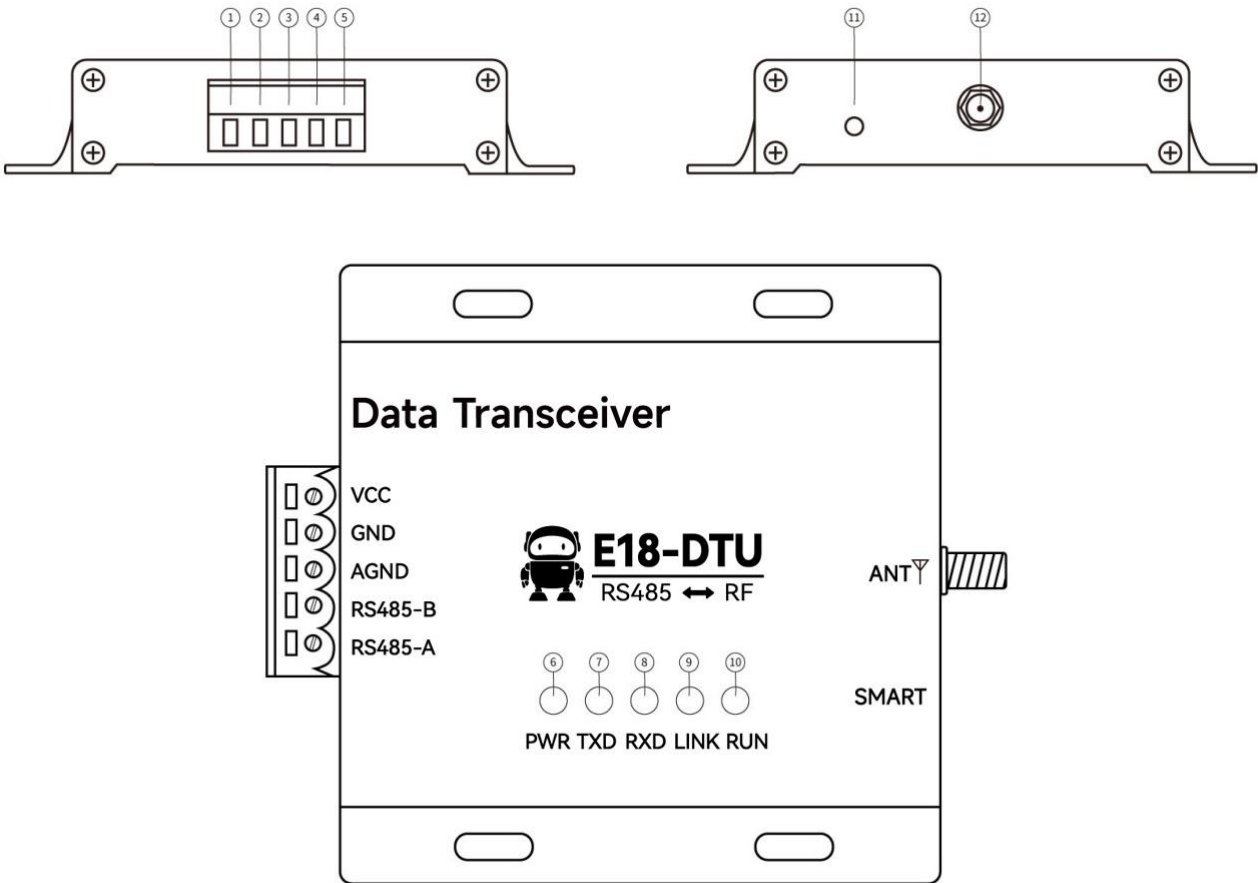
产品型号	频率 (Hz)	空速 (bps)	功率 (dBm)	天线接口
E18-DTU(Z20-485)	2.4G	250K	20	SMA-K
E18-DTU(Z27-485)	2.4G	250K	27	SMA-K
★ E18 系列无线模块均可与以上电台相互通信 ★				

1.6 应用场景

- 智能家居以及工业传感器等；
- 安防系统；
- 无线游戏遥控器；
- 医疗保健产品；
- 高级抄表架构 (AMI)；
- 汽车行业应用；
- 楼宇自动化解决方案；
- 农业大棚自动化应用。

第二章 机械尺寸

2.1 接口说明



接口说明：

序号	名称	功能	说明
1	VCC	压线式电源接口，正极	直流 8~28V，推荐使用 12V 或 24V
2	GND	压线式电源接口，负极	电源负极与与系统地、外壳相连接
3	AGND	公共地接口	可与外部设备接地端连接，也可不处理
4	RS485-B	串口端子	外接其他 RS485 设备的 B 端；
5	RS485-A	串口端子	外接其他 RS485 设备的 A 端；
12	天线接口	SMA-K 接口	外螺纹内孔，长 8 mm，特征阻抗 50 Ω

指示灯说明：

序号	名称	功能	说明
6	PWR-LED	电源指示灯	红色，电源接通时常亮
7	TXD-LED	发送指示灯	黄色，发送数据时闪烁

8	RXD-LED	接收指示灯	黄色，接收数据时闪烁	
---	---------	-------	------------	--

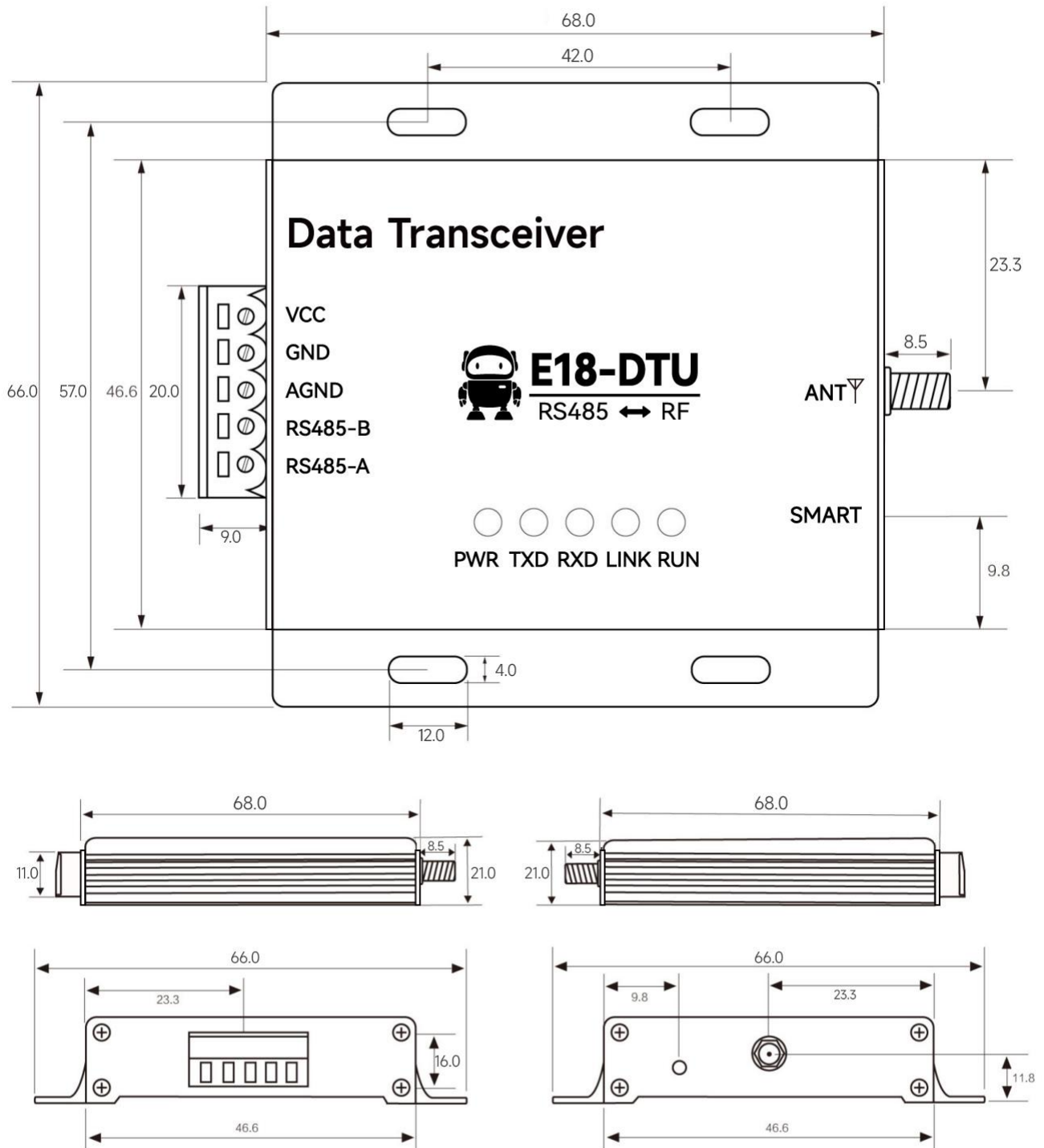
序号	名称	电台状态	指示灯状态	备注
9	LINK-LED (红色)	未组网	熄灭	
		正在配网-协调器或路由器打开网络	1Hz 闪烁	
		正在配网-未入网的路由器或终端加入网络	10Hz 闪烁	
		路由器或终端网络加入成功	2Hz 闪烁 3 秒后常亮	
		网络连接正常	常亮	
		网络建立/加入失败	熄灭	
		终端节点掉线	5Hz 闪烁，每秒 3 次	
序号	名称	功能	指示灯状态	备注
10	RUN-LED (红色)	自动配对模式	1Hz 闪烁	
		恢复出厂设置	长亮	“SMART” 按键长按 5S
		串口波特率恢复	熄灭→亮→熄灭	详情见 SMART 功能键说明
		待机/正常工作	熄灭	

按键功能说明：

序号	名称	电台状态	功能	按键动作	指示灯状态
11	SMART	协调器未创建网络	协调器创建网络	短按一下	LINK 灯 10Hz 闪烁
		协调器已创建网络	协调器开放网络	短按一下	LINK 灯 1Hz 闪烁
		路由器/终端未配网	开始配网	短按一下	LINK 灯 10Hz 闪烁
		路由器/终端已配网	进入自动配对模式	短按一下	RUN 灯 1Hz 闪烁
		路由器/终端已配网	清网（退出当前网络）	长按 5 秒	RUN 灯长亮
		路由器/终端未配网	恢复出厂	长按 5 秒	RUN 灯长亮
		任何状态	串口波特率恢复（115200bps）	电台上电的同时按住 SMART，等待 5S，RUN 灯亮起后，松开 SMART 键。	RUN 灯：熄灭→亮→熄灭

2.2 产品尺寸

序号	名称	描述
1	尺寸	68*66*21mm
2	重量	64g±5g



Unit : mm
Tolerance value: X.X±0.2mm

2.3 规格参数

2.3.1 工作参数

主要参数	单位	型号		备注
		E18-DTU (Z20-485)	E18-DTU (Z27-485)	
工作频段	GHz	2.405 ~ 2.480		支持ISM 频段
发射功率	dBm	20	27	
阻塞功率	dBm	0 ~ 10.0		近距离使用烧毁概率较小
接收灵敏度	dBm	-98.0±1.0	-99.0±1.0	空中速率为 250kbps
串口波特率	bps	9600、19200、38400、57600、115200		默认115200bps
匹配阻抗	Ω	50		等效阻抗
发送包长	bytes	1~128		组播、广播模式下最大75bytes, 单播模式下最大128bytes
实测距离	Km	1.2	2.5	晴朗空旷，天线增益5dBi, 高度2.5米，空中速率250kBps。

2.3.2 电气参数

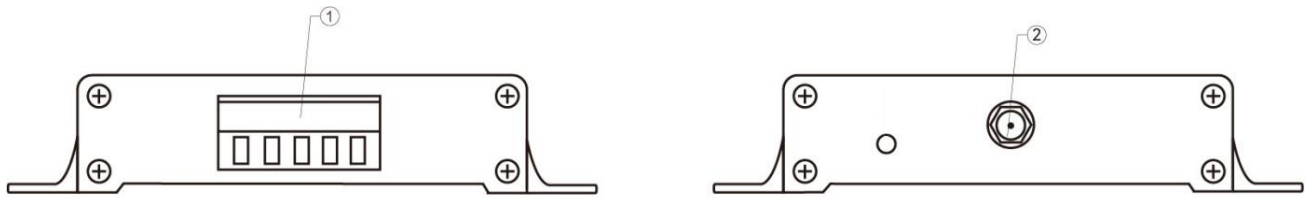
电气参数	单位	型号		备注
		E18-DTU (Z20-485)	E18-DTU (Z27-485)	
工作电压	V	+8 ~ +28V DC		建议采用12V或24V供电
发射电流	mA	78 @20dBm	281.3 @27dBm	
工作温度	℃	-40 ~ +85		工业级
存储温度	℃	-40 ~ +125		

2.3.3 硬件参数

主要参数	参数值	备注
射频芯片	CC2530	TI原装进口
产品尺寸	68*66*21mm	不含天线
FLASH	256KB	
RAM	8KB	
支持协议	ZigBee3.0	
通信接口	RS485	3.81mm接线端子
天线接口	SMA-K	外螺纹内孔

第三章 接口定义

用户需使用 ① 中的 VCC 端子与 GND 端子供电，可以使用 8~28V 直流电源供电，推荐使用 12V 或 24V 直流电源。



★ 注：将电台与多台设备相连接时出现通信不畅，而单台设备时无此现象，请尝试在 485_A 端子与 485_B 端子之间并联 120 Ω 电阻。

第四章 工作模式

4.1 传输模式

当模块进入传输模式后，串口接收到的任何数据都将被无线发送出去，传输模式就是网络节点间进行无线通信，其通信的方式包括单播、广播、组播等。传输模式一共有 4 种，第一种是普通传输，该模式下传输成功会返回“OK”，传输丢包或数据错误会返回“ERR0”或“FAIL”，“BUSY”等错误，且模组掉线或异常时有系统 logo 输出；第二种是无应答传输，该模式下传输成功不返回任何消息，但是传输失败或传输错误，或者模组掉线会打印错误提醒；第三种是无打印模式，模组在连接正常的情况下会把串口收到的任何数据发送给指定目标，模组传输失败或者模组异常时不返回任何消息；第四种是 Modbus 主机模式，该模式下模组串口收到的数据帧第一个字节为 ModbusID，且传输时不会有任何正常或异常的打印消息，该模式下需要设置从机的 ModbusID，且需要从机绑定主机，建议该模式仅在协调器或者路由器上使用。

4.2 HEX 指令模式（配置模式）

当模块进入 HEX 指令模式后，串口接收的数据都默认为 HEX 指令，如果发送的串口数据不符合 HEX 指令格式会被设备自动过滤掉，对设备进行功能配置和操作，在 HEX 指令模式下，模块串口收到的数据均认为是 HEX 指令。具体 HEX 指令详情可以在官网下载《亿佰特 ZigBee 3.0 模组 HEX 命令标准规范》。

4.3 模式切换

模块上电初始化默认为 HEX 指令模式。

HEX 指令模式切换至传输模式：

当模块串口接收到 HEX 格式命令“55 07 00 11 00 03 00 01 13”命令时则模块进入普通传输模式，进入传输模式成功后返回 HEX 格式命令“55 04 00 11 00 11”命令。如果需要进入无应答传输模式，则输入 HEX 格式命令“55 07 00 11 00 03 00 02 10”；进入无打印传输模式则输入 HEX 格式命令“55 07 00 11 00 03 00 03 11”，进入 Modbus 主机模式则输入 HEX 格式命令“55 07 00 11 00 03 00 04 16”。

传输模式切换至 HEX 指令模式：

在传输模式下，当模块串口接收到“+++”字符后则进入配置模式，进入配置模式成功后返回系统通知命令“设备启动”。在配置模式下。

4.4 传输模式下的相关参数

通过 HEX 指令“读取本地属性”和“设置本地属性”，可对以上参数进行读取，设置。通过 HEX 指令“ZCL 命令——读取设备属性”和“ZCL 命令——修改设备属性”可以远程对模组的以上参数进行读取和修改，注意远程修改仅限“操作”一项中带“W”的项。

AttrID	描述符	名称	数据类型	操作	初始值
0x0000	Baud	波特率	uint32	R	115200（十进制）
0x0001	Target Addr	透传目标短地址	uint16	RW	0xFFFF
0x0002	Target EP	透传目标端口	uint8	RW	0xFF 或 255
0x0003	Send Mode	透传模式	bool	RWP	0
0x0004	LP Level	低功耗模式	enum8	RP	0
0x0006	Modbus ID	Modbus 编号	uint8	RWP	0xFF
0x0010	User Attr 0	用户自定义变量 0	uint32	RW	0x00000000
0x0011	User Attr 1	用户自定义变量 1	uint16	RW	0x0000
0x0012	User Attr 2	用户自定义变量 2	uint8	RW	0x00
0x0013	User Attr 3	用户自定义变量 3	uint8	RW	0x00

Baud：修改该项参数可设置或查询模组当前波特率。

targetAddr：传输模式下的目标地址，0xFFFF 为广播传输，0xFFFE 为发送给绑定目标 MAC。

targetEP：传输模式下的目标端口，广播发送或绑定发送时该值设置为 0xFF，发送给指定目标短地址设置成 0x01，组播发送设置成 0x00。

send Mode：传输模式设置，0 - HEX 指令模式，1 - 普通传输模式，2 - 无应答模式，3 - 无打印模式，4 - Modbus 主机模式。

target IEEE：绑定目标 MAC，该项仅供查看使用。模组在可以绑定多个目标 MAC，心跳包会轮流发给所有绑定的 MAC，但是传输模式下只把数据发给绑定表中最后一个绑定目标。

Modbus ID：模组会将该参数以心跳包（300 秒一次）的形式发送给协调器和绑定的目标 MAC。如果目标设备是 Modbus 主机，Modbus 主机可以根据从从机的 Modbus ID 找到该从机的 zigbee 网络地址。

用户自定义变量：用户自定义变量有 1 个 32bit 的，1 个 16bit 的，2 个 8bit 的，共 4 个。通过“读取本地属性”和“设置本地属性”对这些值进行设置查询，也可支持远程设置和查询，方便模组进行状态管理。

第五章 快速入门

为了让用户能快速熟悉电台，本节将引导用户结合上位机进行经过简单配置搭建一个 ZigBee 网络，包括节点类型配置、PANID 设置、信道设置、发射功率设置。

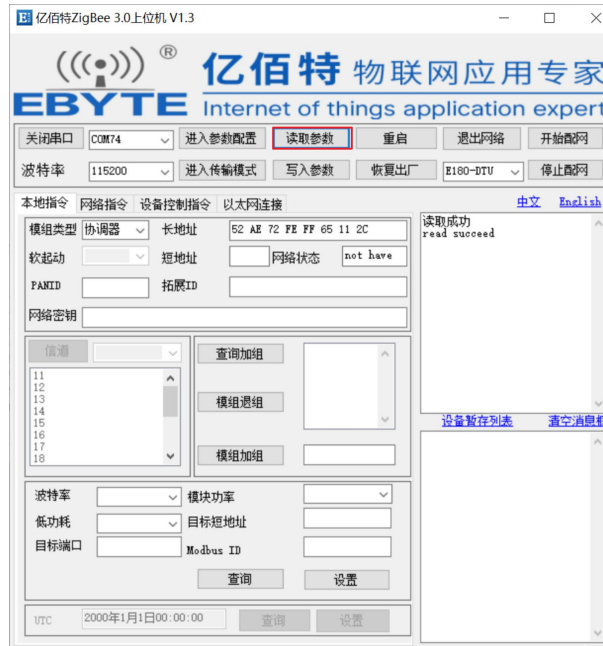
5.1 快速建立一个 ZigBee 网络

结合上位机软件快速简单的建立一个 ZigBee 网络，具体步骤如下：

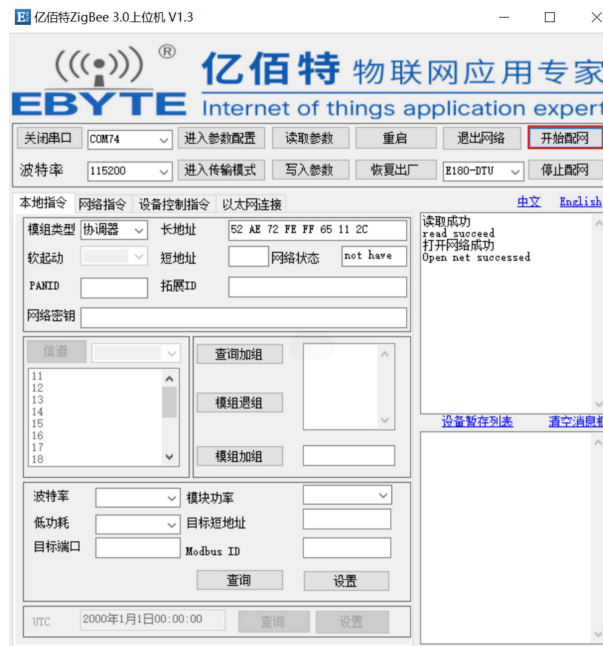
（1）将电台连接电脑，打开上位机软件“亿佰特 ZigBee3.0 上位机”，选择设备类型，选择串口号，选择串口波特率（默认 115200），点击打开串口。



(2) 模组出厂为 HEX 指令配置模式，点击“读取参数”，消息框提示“读取参数成功”，主要的网络参数包括：长地址，电台类型默认为协调器（如果不是请设置成协调器），网络状态是“not have”（如果不是需要退出网络或恢复出厂）。如果读取参数无效，有可能模组当前为传输模式，需要点击“进入配置模式”，消息框提示“进入配置状态成功”。



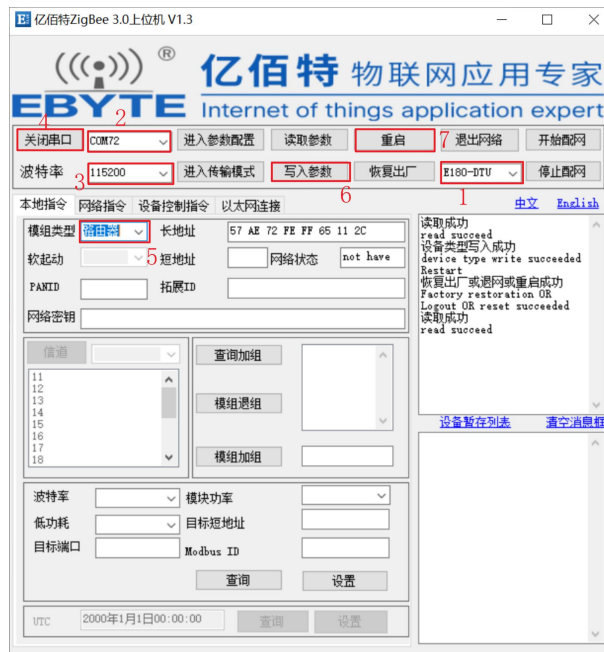
(3) 点击“开始配网”，协调建立一个开放网络，协调器新建网络后会持续 180 秒开放网络，LINK 灯 1Hz 闪烁，路由器和终端可以在这个时间内加入网络。



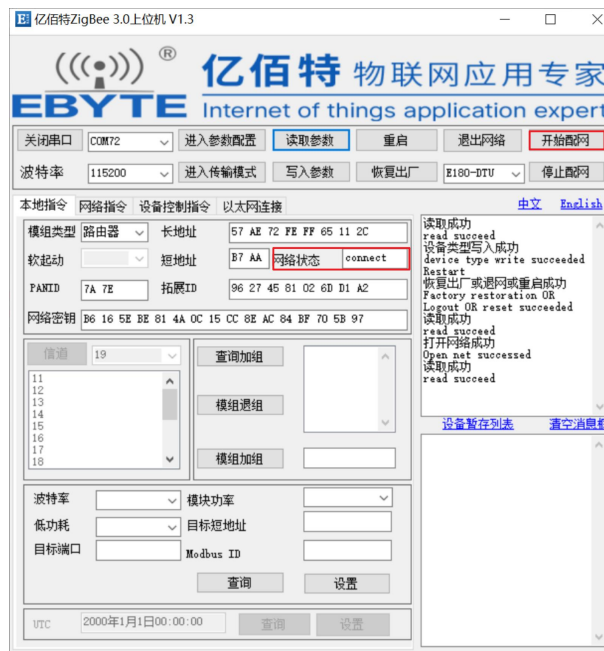
5.2 快速加入一个 ZigBee 网络

(1) 打开上位机软件“亿佰特 ZigBee3.0 上位机”，选择设备类型，选择串口号，选择串口波特率（默认 115200），点击打开串口。然后设置模组类型为“路由器”或“终端节点”，然后点击“写入参数”，再点击“重启模组”，此时设备的角

色切换成功。



(2) 点击“开始配网”，DTU 设备的 LINK 灯以 10Hz 快速闪烁，这个时候需要保证协调器设备也是处于配网状态（见 5.1 节）。等待片刻，DTU 的 LINK 灯变成长亮或 1Hz 闪烁（路由器模式），点击“读取参数”，可以查看设备的入网信息，此时网络状态为“connect”。如果 LINK 灯变成熄灭状态，且网络状态为“not have”，则模组加网失败，请检查协调器设备是否处于配网状态，并且协调器设备和路由器/终端设备距离是否在合理范围内。



(3) 通过协调器设备的上位机界面可以查看其他已加入协调器设备网络的路由器/终端设备的信息，包括 MAC 地址和短地址。点击协调器设备上位机界面的“设备暂存列表”，可以查看入网设备的 9 字节 SN 号（注意：一个模组可能存在多个 SN 号，

每个 SN 号代表一种外设或功能，模组功能越多显示 SN 号越多），SN 号可用于设备控制和设备绑定透传目标。



(4) 在协调器设备的上位机界面上，点击“设备控制指令”，点击“刷新设备列表”，可以看到入网设备的 MAC 地址和短地址。



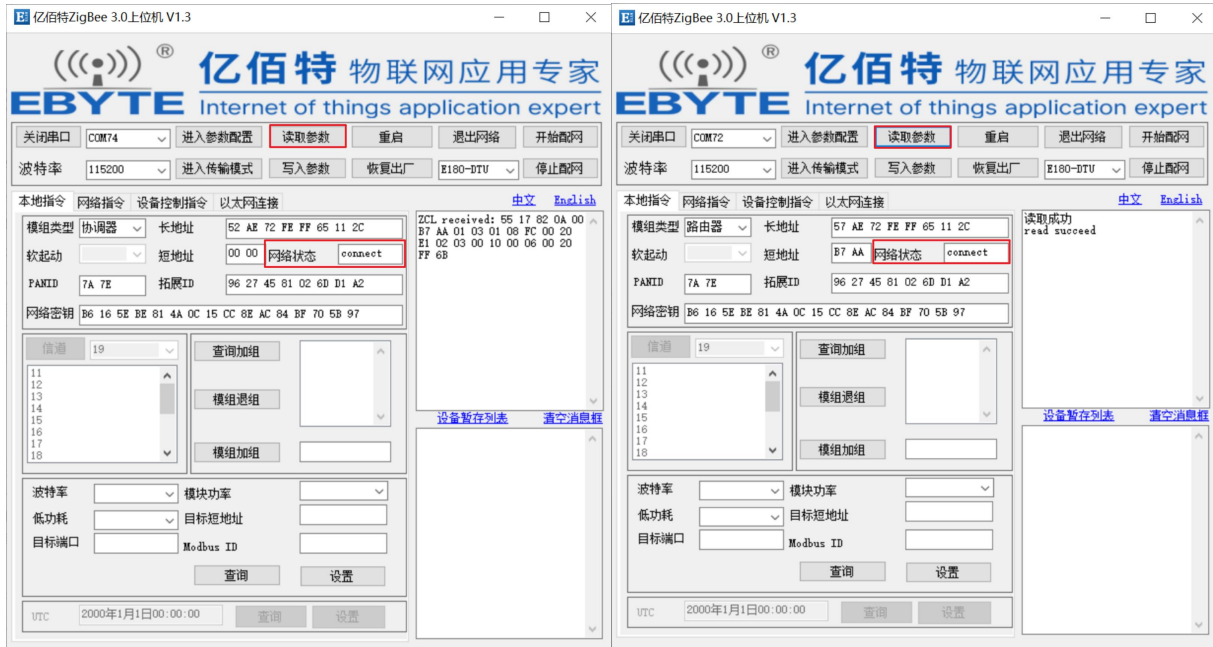
按照此方法，一个协调器网络内可以加入若干路由器和终端节点。

注意事项:

已经加入网络的路由器或终端节点，如果需要切换到其它协调器建立的网络，需要进行“退出网络”或“恢复出厂”操作，再重新按照 5.2 的流程进行设置。同样如果已经加入网络的路由器需要变更成终端节点，或已经加入网络的终端节点变更为路由器，也需要“退出网络”或“恢复出厂”操作。

5.3 数据传输

(1) 打开协调器设备和入网设备的上位机软件，点击“读取参数”，确认设备当前网络状态为“connect”，表示设备已组网。



协调器设备

路由器设备

(2) 点击“查询”，查询设备的串口配置参数。设备的默认串口波特率 115200，透传目标短地址为 0xFFFF，目标端口 0xFF（即 255），即设备在透传模式下默认为广播。

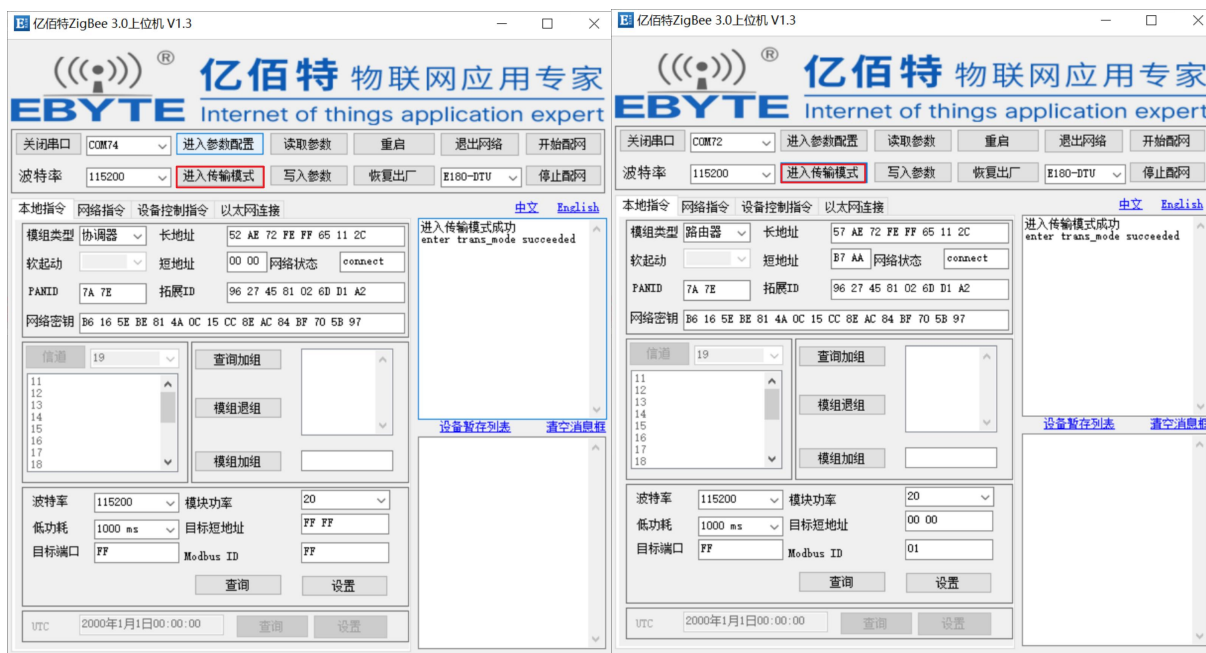


(3) 然后设置路由器设备采用点播的形式向协调器设备透传数据，协调器设备采用广播模式透传。在路由器设备的上位机界面中，把目标短地址设置成 00 00（即 0x0000），目标端口设置成 01（即 0x01 或 1），

然后点击“设置”。设置完毕后可再次点击“查询”确认是否设置成功。



(4) 进入透传模式，分别在协调器设备和路由器设备的上位机界面点击“进入传输模式”后，二者均可进入透传模式。一方串口输入任何数据，另一方串口皆可完全输出相同数据。



协调器设备

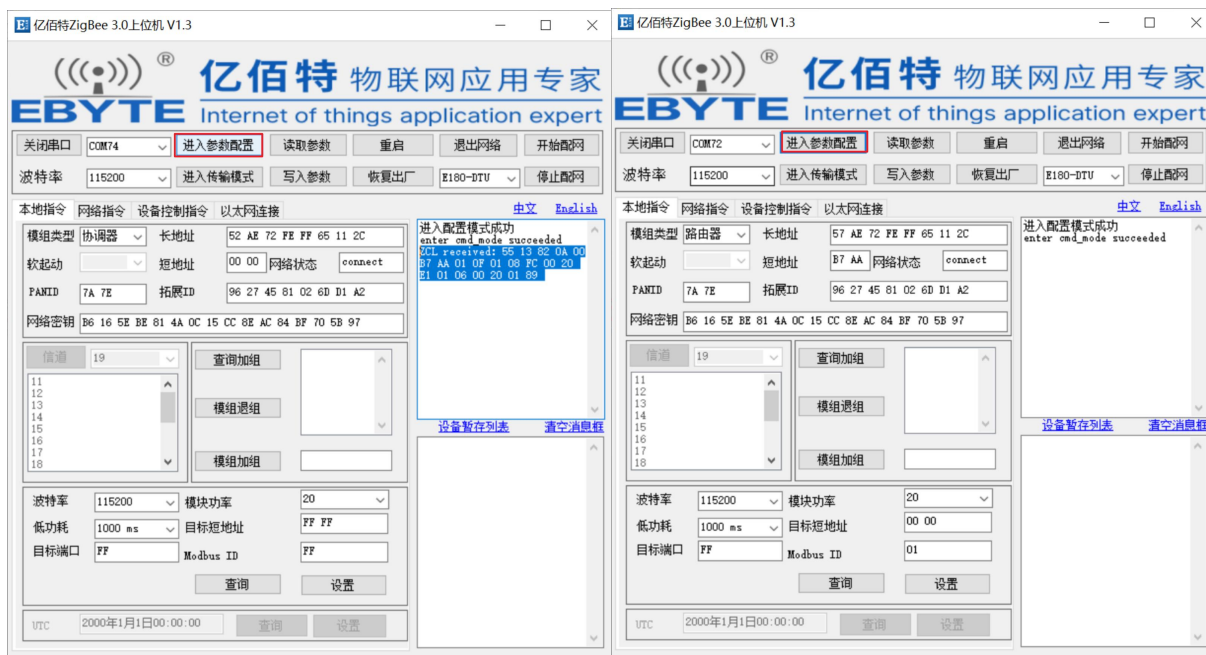
路由器设备

进入透传模式后，关闭上位机配置软件，打开串口助手。在任意一方输入任何数据，另一方都会输出相同数据。发送数据的一方每次发送数据后会返回"OK"表示发送成功，返回"FAIL"或者"ERRO"表示发送失败。

5.4 入网节点之间的数据传输

ZigBee 3.0 数据传输模组的协调器需要承担网络管理功能，如果工作在透传模式下有可能会错过涉及到网络变化的重要消息。因此我们建议协调器在添加入网节点数量较多的情况下工作在 HEX 指令配置模式，并指派入网节点之间相互传输数据。

(1) 在上位机界面中点击“进入参数配置”，协调器设备和路由器设备回到配置模式。协调器回到配置模式后会收到入网设备周期上报的心跳包。



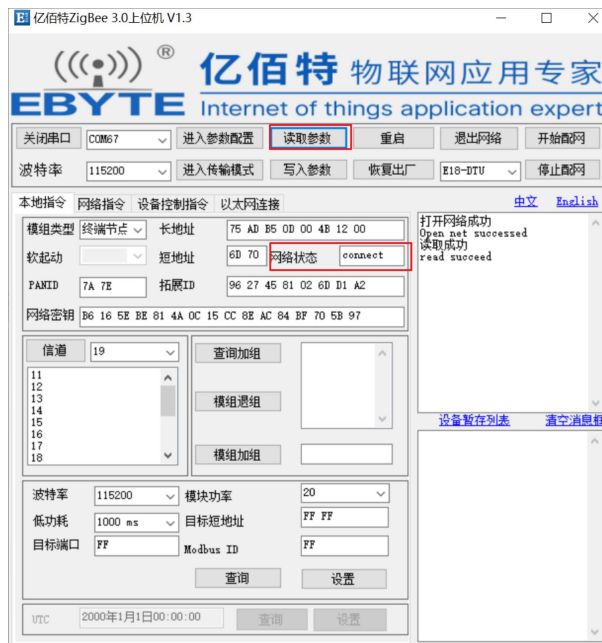
协调器设备

路由器设备

(2) 协调器再添加若干个入网节点，将一个设备设置成“终端节点”，点击“写入参数”→“重启”，将终端节点设备加入协调器设备网络（见 5.3 节）。



(3) 新节点设备配置入网成功，点击“读取参数”，查看网络状态为“connect”，表示终端节点设备已加入协调器设备网络。

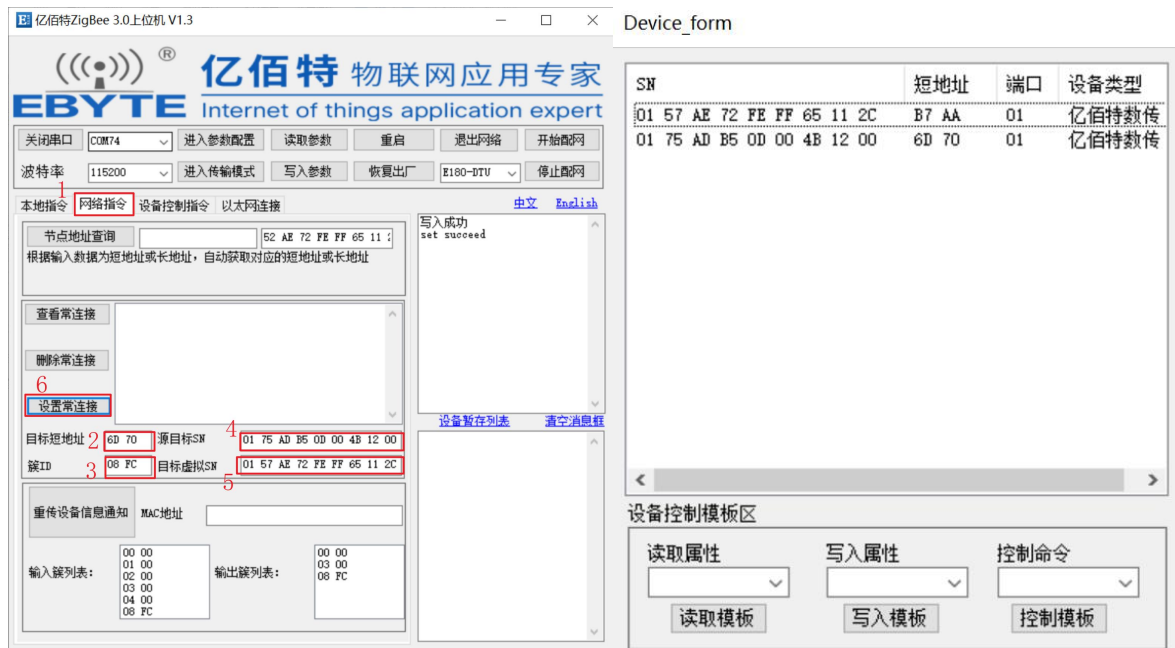


(4) 在协调器设备的上位机界面上，点击“刷新设备列表”，可以看到新设备入网，点击“设备暂存表”，也有新设备信息。



(5) 在协调器上位机界面上，设置终端节点设备绑定路由器设备，使终端节点设备可以把数据透传到路由器设备。在协调器设备的上位机界面，点击“网络指令”菜单，把“设备暂存列表”中的终端设备的短地址填入“目标短地址”，终端设备的SN号填入“源目标SN”，路由器设备的SN填入“目标虚拟SN”，簇ID填入08 FC（亿佰特遵循 ZigBee 联盟官方《ZigBee Cluster Library》规范自定义数据传输簇，详见《亿

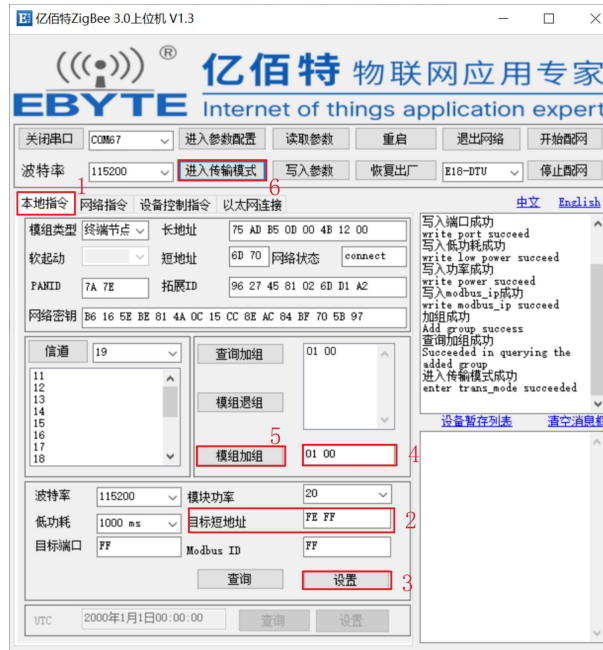
佰特 ZigBee3.0 模组 HEX 命令标准规范》），然后点击“设置常连接”。



为确保绑定设置有效，可以点击“查看常连接”确认是否绑定成功。如图所示，模组上存在一个 cluster ID 为 08 FC，Source SN 为终端设备，Target SN 为路由器设备的绑定记录，说明绑定设置成功。



(6) 在终端设备的上位机界面，把“目标短地址”设置为“FE FF”（0xFFFFE 为无效短地址，将目标短地址设置为无效短地址后，设备自动将透传目标默认为绑定地址），点击“设置”。然后在“模组加组”输入“01 00”，点击“模组加组”，把终端设备加入到 0x0001 组，然后再点击“进入传输模式”。



(7) 在路由器设备的上位机界面，将目标端口设置成“00”（目标端口设置 0x00 即组播模式），再将目标短地址设置成“01 00”（组播模式下目标短地址为组播地址，此处组播到 0x0001 组），点击设置，路由器向组 0x0001 组播发送透传报文。然后点击“进入传输模式”。



通过上述配置，路由器设备和终端设备之间可以相互传输数据，而协调器不再收到它们传输的数据。协调器可以添加更多的设备，设置它们相互通信。

第六章 收发方式

6.1 透传模式下的数据发送的方式

透传模式下的数据发送方式包括广播、单播、组播等 3 种方式。

6.1.1 广播模式

广播模式下，发送设备将串口接收到的数据发送给网络中的每一个节点，网络中所有设备都将接收数据。

6.1.2 单播模式

单播模式下，网络中的设备通过网络地址进行点对点的通信，发送设备把接收到的串口数据发送给目标地址设备。单播模式可通过设置目标短地址和目标端口确定透传目标，也可以通过设置绑定的方式确定透传目标。

6.1.3 组播模式

组播模式下，首先对网络中的设备设定组号（进行分组），发送设备必须指定发送的目标组号，设置目标短地址和目标端口，然后发送设备将串口收到的数据发送到网络中，网络中具有相同组号的设备将接收到数据。

6.2 HEX 指令模式下的数据发送的方式

HEX 指令模式下，可以任意向指定目标设备（单播，组播，广播）发送任意消息（包括透传数据报文，ZigBee 控制指令，以及其它厂商 ZigBee 设备指令），发送格式见《亿佰特 ZigBee3.0 模组 HEX 命令标准规范》

第七章 应用功能

7.1 功能

7.1.1 LINK 灯详解

LINK 灯用于指示模块当前网络状态，设备入网成功后 LINK 灯常亮，当设备没有网络时 LINK 灯熄灭；在协调器模式下，

该引脚指示模块是否正常建立网络，协调器和路由器在配网模式下 1Hz 闪烁；在路由器/终端节点模式下，设备进入配网模式，LINK 灯以 10Hz 频率闪烁，入网成功后 LINK 灯会 3Hz 闪烁 6 次，如果出现路由器第一次入网成功后 LINK 灯会继续 1Hz 闪烁，表示路由器在协调器的覆盖范围可以完成中继的功能，终端节点则长亮，协调器结束开放网络后路由器的 LINK 灯也保持长亮；在终端节点模式下，掉线，LINK 灯以连续 5Hz 闪烁每秒 3 次。

7.1.2 RUN 灯详解

RUN 灯指示当前设备工作状态，设备在标记模式下 RUN 灯以 1Hz 闪烁；长按 SMART 或上电按住 SMART，RUN 灯亮起表示按键生效，可以松开按键。

7.1.3 SMART 键详解

短按：未组网设备短按配网，协调器短按开放网络。已组网的路由器或终端节点短按后互相建立点对点传输。

长按：路由器或终端长按 SMART 退出网络，未组网设备长按 SMART 恢复出厂，协调器不支持长按退出网络功能。按住此键 5 秒直到 RUN 灯亮起后再松开。

波特率复位：波特率恢复到 115200bps。按住 SMART 键的同时给电台上电，直到 RUN 灯亮起松开。

7.1.4 自动配对与标记适配（Identify）模式

7.1.4.1 标记适配（Identify）模式

ZigBee 的标记适配（Identify）模式为 ZigBee 设备的一种特殊状态，ZigBee 设备必须支持 ZCL 协议才能使用该模式。标记适配模式可通过设备自己主动进入（例如按键触发），或者其它设备向它发 ZCL 命令（隶属 ZCL-Identify 命令集）进入。

ZigBee 设备在标记适配下，主要完成以下 2 种目的：

1. 用于向操作者指示自己的安装位置

ZigBee 设备在收到标记适配命令（ZCL 命令）后进入标记适配模式，可以通过 LED 闪烁或者蜂鸣器，电动机等外设暴露自己安装位置，方便使用者找到该设备。

2. 用于设备之间的发现或设备绑定

ZigBee 设备收到标记适配命令（ZCL 命令）或主动触发进入适配模式，同网络中的其它设备可以广播查询（ZCL 命令）哪些设备是标记适配状态。然后可以自动绑定处于标记适配状态的设备，或者对他们进行统一加组操作。

注意：设备进入标记适配状态有超时时间，通常本地触发进入标记适配模式默认 180 秒，ZCL 指令控进入标记适配模式制则由指令发起者决定超时时间。无论哪种方式都可以提前结束标记适配状态。

7.1.4.2 自动配对

已配网的 DTU 在按下 Smart 键后，进入标记适配模式，同时寻找其它也处于标记适配模式的 DTU。然后通过 MAC 地址绑定（SN 号绑定）的方式与其它 DTU 建立点对点直连关系。该方式仅适用于路由器和终端节点。协调器因为本身就保存了全部

入网设备的 MAC 地址则不需要使用该模式。如果网络中同时存在 DTU 和其它 ZigBee 设备都处于标记适配模式，配对的 DTU 会通过设备的 cluster（簇 ID）过滤 DTU 设备。

7.2 无线远程配置功能

模块支持远程配置功能，使用 ZCL 协议配置 cluster 0xFC08（需配合 Manufacture Code 0x2000）下的 Attribute，可以修改。

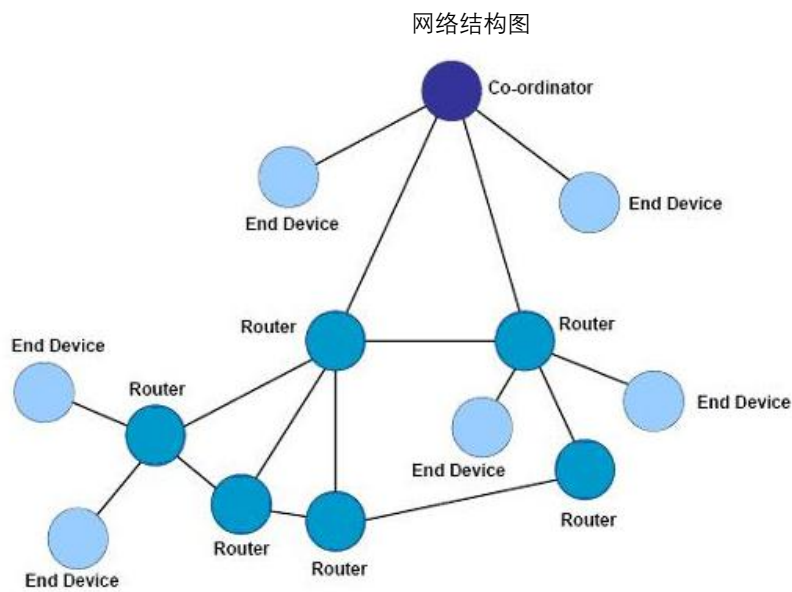
AttrID	描述符	名称	数据类型	操作	初始值
0x0000	Baud	波特率	uint32	R	115200（十进制）
0x0001	Target Addr	透传目标短地址	uint16	RW	0xFFFF
0x0002	Target EP	透传目标端口	uint8	RW	0xFF 或 255
0x0003	Send Mode	透传模式	bool	RWP	0
0x0004	LP Level	低功耗模式	enum8	RP	0
0x0006	Modbus ID	Modbus 编号	uint8	RWP	0xFF
0x0010	User Attr 0	用户自定义变量 0	uint32	RW	0x00000000
0x0011	User Attr 1	用户自定义变量 1	uint16	RW	0x0000
0x0012	User Attr 2	用户自定义变量 2	uint8	RW	0x00
0x0013	User Attr 3	用户自定义变量 3	uint8	RW	0x00

第八章 用户须知

8.1 网络结构

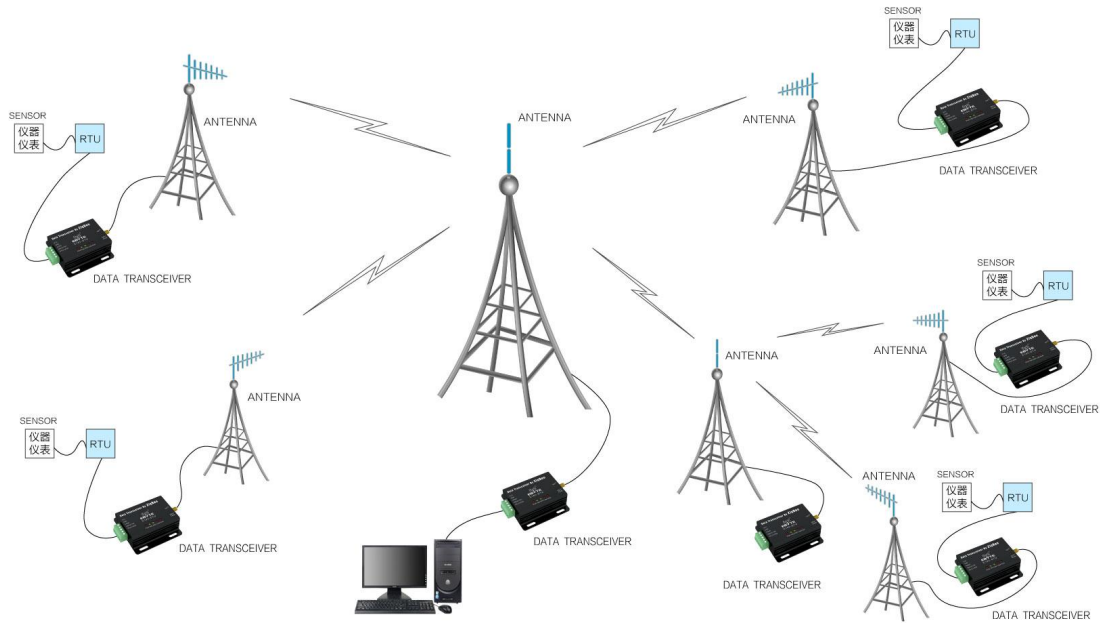
本模块网络结构为网状网结构（MESH）

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；



第九章 实际应用领域

亿佰特数传电台适用于各类点对点、一点对多点的无线数据传输系统，如智能家居、物联网改造、电力负荷监控、配网自动化、水文水情测报、自来水管网监测、城市路灯监控、防空警报控制、铁路信号监控、铁路供水集中控制、输油供气管网监测、GPS 定位系统、远程抄表、电子吊称、自动报靶、地震测报、防火防盗、环境监测等工业自动化系统，如下图：



第十章 使用注意事项

1. 请用户妥善保管好本设备的保修卡，保修卡上有该设备的出厂号码（及重要技术参数），对于用户今后的维修及新增设备有重要的参考价值。
2. 电台在保修期内，若因产品本身质量而非人为损坏或雷击等自然灾害造成的损坏，享受免费保修；务请用户不要自行修理，出现问题即与我司取得联系，亿佰特提供一流的售后服务。
3. 在一些易燃性场所（如煤矿矿井）或易爆危险物体（如引爆用雷管）附近时，不可操作本电台。
4. 应选用合适的直流稳压电源，要求抗高频干扰能力强、纹波小、并有足够的带载能力；最好还具有过流、过压保护及防雷等功能，确保数传电台正常工作。
5. 不要在超出数传电台环境特性的工作环境中使用，如高温、潮湿、低温、强电磁场或灰尘较大的环境中使用。
6. 不要让数传电台连续不断地处于满负荷发射状态，否则可能会烧坏发射机。
7. 数传电台的地线应与外接设备（如 PC 机、PLC 等）的地线及电源的地线良好连接，否则容易烧坏通信接口等；切勿带电插、拔串口。
8. 在对数传电台进行测试时，必须接上匹配的天线或 50Ω 假负载，否则容易损坏发射机；如果接了天线，那么人体离天线的距离最好超过 2 米，以免造成伤害，切勿在发射时触摸天线。
9. 无线数传电台在不同环境下往往有不相同通信距离，通信距离往往受到温度、湿度、障碍物密度、障碍物体积、电磁环境所影响；为了保证可以获得稳定的通信，建议预留 50%以上的通信距离余量。
10. 若实测通信距离不理想，建议从天线品质和天线的安装方式入手分析改善通信距离。亦可与 support@cdebyte.com 取得联系、寻求帮助。
11. 在选配电源时，除需要按照推荐保留 50%的电流余量，更应注意其纹波不得超过 100mV。

第十一章 重要声明

1. 亿佰特保留对本说明书中所有内容的最终解释权及修改权。
2. 由于随着产品的硬件及软件的不断改进，本说明书可能会有所更改，恕不另行告知，最终应以最新版的说明书为准。
3. 保护环境，人人有责：为减少纸张使用，本说明书只印刷中文部分，英文说明书只提供电子文档，若有需要，请到我司官网下载；另外，若非用户特别要求，用户批量订货时，我们只按订货数量的一定比例提供产品说明书，并非每个数传电台都一一配上，敬请谅解。

修订历史

版本	修订日期	修订说明	维护人
1.0	2023/04/03	初版	Bin
1.1	2024/10/30	内容修订	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

