

Zigbee 模块使用说明

(固件 V8.1 版本以上适用)

适用于 CC2630 系列 Zigbee 模块:

DRF1609H (UART 接口)

DRF2657C (RS232 接口)

DRF2659C (RS485 接口)

DRF2658C (USB 接口)

DRF2670C (RJ45 网络接口)

Zigbee 定位系统及套件

本章比较长

- **请通过目录选择，点击对应的内容阅读**
- **或者参考快速指南（一般应用足够了）**

目录

一、文档及模块固件版本说明	7
二、Zigbee 模块特性	11
1.1、Zigbee 模块特点	11
1.2、Zigbee 网络简单介绍	12
1.3、Zigbee 模块的应用	13
(例一)：单片机间的串口透传：	13
(例二)：单片机之间的一对多透传：	14
(例三)：设备之间的一对多透传	15
(例四)：路灯控制，	15
1.4、几个实用功能	16
(1.4.1)，读取网络结构	16
(1.4.2)，Coordinator 直接替换	17
(1.4.3)，按键加入网络(免设置)	18
三、Zigbee 模块参数	19
3.1、DRF1609H	19
(3.1.1)，电气参数	19
(3.1.2)，PIN 脚定义	20
(3.1.3)，模块尺寸及 PCB 封装	21
(3.1.4)，DRF1609H 最小应用系统	22
3.2、DRF2657C	23
3.3、DRF2658C	25

3.4、DRF2659C.....	27
3.5、DRF2670C (Zigbee 网关, Zigbee 转 TCP/IP)	28
(3.5.1)、电气参数及外形尺寸	29
(3.5.2)、Zigbee 网关的结构	31
(3.5.3)、Zigbee 网关的工作方式：1，直接连接电脑使用	32
(3.5.4)、Zigbee 网关的工作方式：2，通过局域网连接电脑使用	35
(3.5.5)、Zigbee 网关使用注意事项	37
(3.5.6)、关于虚拟串口	38
四、Zigbee 模块的设置及组网	39
4.1，基本概念 (V8.1 版本以上适用)：	39
4.2，Zigbee 模块的组网：	41
(4.2.1)，设置 Coordinator	41
(4.2.2)，设置 Router 或 End Device	42
(4.2.3)，Zigbee 模块的状态灯及按键功能：	43
(4.4.4)，组网完成后，可以通过 DTK 的应用软件观察网络结构：	44
(4.4.5)，Zigbee 模块的加密 (V7.2/V7.3 新增)	45
五、Zigbee 模块的数据传输	46
5.1，Zigbee 模块数据传输概述	46
5.2，透明传输	46
5.3，点对点传输 (短地址作为目标地址)	49
5.4，点对点传输 (自定义地址作为目标地址)	53
5.5，点对点传输 (自定义地址作为目标地址，去掉包头包尾)	54
5.6，透明传输+自定义地址 (这是透明传输的一种)	55

5.7, 透明传输+短地址 (这是透明传输的一种)	56
5.8, 透明传输+MAC 地址 (这是透明传输的一种)	57
5.9, Zigbee 模块的路由	58
5.10, 串口调试助手注意事项	59
5.11, 关于波特率 (非常重要)	60
六、Zigbee 模块的组网实例	61
七、Zigbee 定位系统	64
7.1, Zigbee 定位系统概述	64
7.2, Zigbee 定位系统实例一 (隧道施工管理)	65
7.3, Zigbee 定位系统实例二 (养老院人员管理)	66
7.4, Zigbee 定位系统原理	67
7.5, Zigbee 定位系统的构成及搭建	71
7.6, 构建大型的 Zigbee 定位系统	73
7.7, Zigbee 定位系统应用软件的使用	74
7.8, 数据节点参数: (DRF2670C (推荐), 或 DRF2659C, DRF2657C)	78
7.9, 位置参考点参数: (DRF2659C 或 DRF2657C)	79
7.10, 定位卡参数 (DRF2607A)	80
八、Zigbee 模块性能及测试	81
8.1, Zigbee 模块的性能 (透明传输)	81
8.2, Zigbee 模块的性能 (点对点传输)	81
8.3, 透明传输测试	82
8.4, 实际数据传输测试 (实验室条件, 最好实测)	86
8.5, 实际数据传输测试 (一般条件下)	87

九、Zigbee 模块指令系统	88
9.1, 指令概览	88
9.2, 连接模块指令 (INS01)	89
9.3, 重启模块指令 (INS02)	90
9.4, 读取模块参数指令 (INS03, 适合于 V7.0/V7.1 版本固件)	91
9.5, 写入模块参数指令 (INS04, 适合于 V7.0/V7.1 版本固件)	93
9.6, 读取模块参数指令 (INS05, 适合于 V7.2/V7.3 以上版本固件)	95
9.7, 写入模块参数指令 (INS06, 适合于 V7.2/V7.3 以上版本固件)	97
9.8, 查询 End Device 位置指令 (INS07, 适合于 V7.2/V7.3 以上版本固件)	99
9.9, 查询节点的信号强度 (INS08, 适合于 V7.2/V7.3 以上版本固件)	101
9.10, 无线读取节点参数 (INS09, 适合 V8.4 以上固件)	102
9.11, 无线修改节点参数 (INS10, 适合 V8.4 以上固件)	104
9.12, 无线重启节点 (INS11, 适合 V8.4 以上固件)	106
十、Zigbee 模块常见问题解答	107
10.1, 怎样调试一个 Zigbee 网络	107
10.2, 怎样使用 End Device 功能	108
10.3, 为什么我的设备用无线模块连接不上	110
10.4, 为什么配置软件连接不上模块	113
10.5, Zigbee 模块与 ADAM 4017+连接实例	115
10.6, 怎样使用 End Device 的休眠功能:	118
10.7, Zigbee 模块单片机例程 (串口收发, STM32)	121
10.8, 怎样设置 Zigbee 网关 (DRF2670C)	123
10.9, 怎样连接 RS232 模块 (DRF2657C) 与设备	129

10.10, 怎样远程修改节点 (Router、End Device) 的参数.....	133
十一、联系信息.....	136

一、文档及模块固件版本说明

日期	内容
2017.02.23	此文档第一次发布
2017.05.30	模块固件版本升级到 V7.2/ V7.3: 1, 增加了 End Device 节点设置: (1), End Device 是没有路由功能的节点; (2), 通过指令, End Device 可以找出离自己最近的三个 Router 节点, 该功能兼容 CC2530 系列的定位系统; 2, 增加了 Router 及 End Device 询问信号强度的指令; 3, 增加了启用加密及密码的功能; 4, 增加了自定义地址寻址的点对点传输功能; 指令向下兼容, V7.2/ V7.3 版本的模块, 仍然可以使用老的配置软件 (指令); 数据传输, 与 V7.2 版本以下模块兼容 (可以互相通讯) 固件版本说明: 偶数版本的固件 (如 V7.2), 可以使用板载天线及外接天线, 奇数版本的固件 (如 V7.3), 通常适用于带外壳的产品, 只能使用外接天线。
2017.06.08	说明书 (此文档修改): INS05, 读取模块参数, X43-X48 修改为: X42-X47
2017.06.10	模块固件版本升级到 V7.4/ V7.5: 在透明传输部分增加了: 透明传输+自定义地址

	透明传输+短地址 透明传输+MAC 地址
2017.06.28	修改此文档错误： P52, P53: 目标地址（短地址） → 目标地址（自定义地址） P80 增加：备注：所有写入指令，写入后模块需要重启生效，模块收到连接指令或读取指令，会进入配置状态，禁止接收数据一分钟
2017.08.02	调整了版本发布规则，每个版本由 3 个小版本构成，如 X.1-X.3, X.4-X.6, X.7-X.9 如 V7.4 : 为全功能版本，各个参数均可以设置，如 DRF1609H V7.5 : 为带外壳的版本，天线选择默认为外接天线，不可设置，如 DRF2659C V7.6 : 为 Zigbee 网关，节点类型=Coordinator，天线选择=外接天线，波特率=115200，串口格式=8-N-1，为不可设置参数，如 DRF2670C 发布了 Zigbee 网关产品，并添加了使用说明 发布了 Zigbee 定位系统及定位卡产品，并添加了使用说明 配置软件进行了对应升级（增加了 Zigbee 网关的设置）
2017.08.23	增加了 Zigbee 定位系统的补充内容： 定位卡、位置参考点、数据节点 对应的固件版本为：V7.4（DRF1609H），V7.5（带外壳的产品），V7.6（Zigbee 网关）
2017.12.13	文档内容修改（产品没有任何修改）： P63：增加：点对点传输时，Coordinator 必须存在（上电）。 P104：最大数据包 256 字节（以前为 269 字节，早期版本的）

2018.02.20	1, 模块升级到 V7.7 (V7.7, V7.8, V7.9) 版本: V7.7: 通用版本, 全功能, 产品为 DRF1609H V7.8: 带外壳产品的版本, 只能使用外置天线, 产品为 DRF2657C, DRF2658C, DRF2659C V7.9: Zigbee 网关产品, DRF2670C, 节点类型=Coordinator, 天线选择=外接天线, 波特率=115200, 串口格式=8-N-1, 为不可设置参数 2, 模块固件升级, 传输速度增加了; 3, 路由优化; 4, 生产优化; 5, 本文档采用 WORD 编排, 更新目录树, 便于查找
2018.05.26	1, 模块升级到 V8.1 (V8.1, V8.2, V8.3) 版本, 每次都是 3 个版本一起发布, 分别适用于 DRF1609H, 带外壳产品及 Zigbee 网关; 2, 增加了 End Device 的休眠功能: 发送指令给 End Device 进入低功耗模式, 通过拉低 FUNCTION 按键唤醒; 3, 增加了 N-N 传输 (广播发送) 4, 兼容 DRF1607H 的无线串口功能 (无路由, 快速传输数据使用, 本说明书未列出, 具体请咨询)
2018.07.18	修改本文档: Router、End Device 收到读取参数指令, 不会禁止数据接收 Coordinator 收到读取参数指令后, 会禁止数据接收 1 分钟 所有的节点, 收到连接模块指令后, 会进入配置状态, 禁止接收数据 1 分钟 增加了单片机例程 (通过 Zigbee 收发数据, STM32)

2019.04.26	模块升级到 V8.4 版本 (V8.4, V8.5, V8.6): 1, 增加了无线读取、修改模块参数, 重启模块功能 (通过 Coordinator 操作), 配置软件在 “Zigbee 网络” 中, 该功能可直接操作 2, 性能优化
------------	---

二、Zigbee 模块特性

1.1、Zigbee 模块特点

- 模块内部主芯片为 CC2630 (双核 ARM-32 位 CPU 芯片)
- 信号放大部分为双通道 PA, 板载天线与外接天线具有独立的信号通道, 可通过软件切换
- 模块可设置为:

Coordinator: 协调器 (或主模块), 创建一个 Zigbee 网络

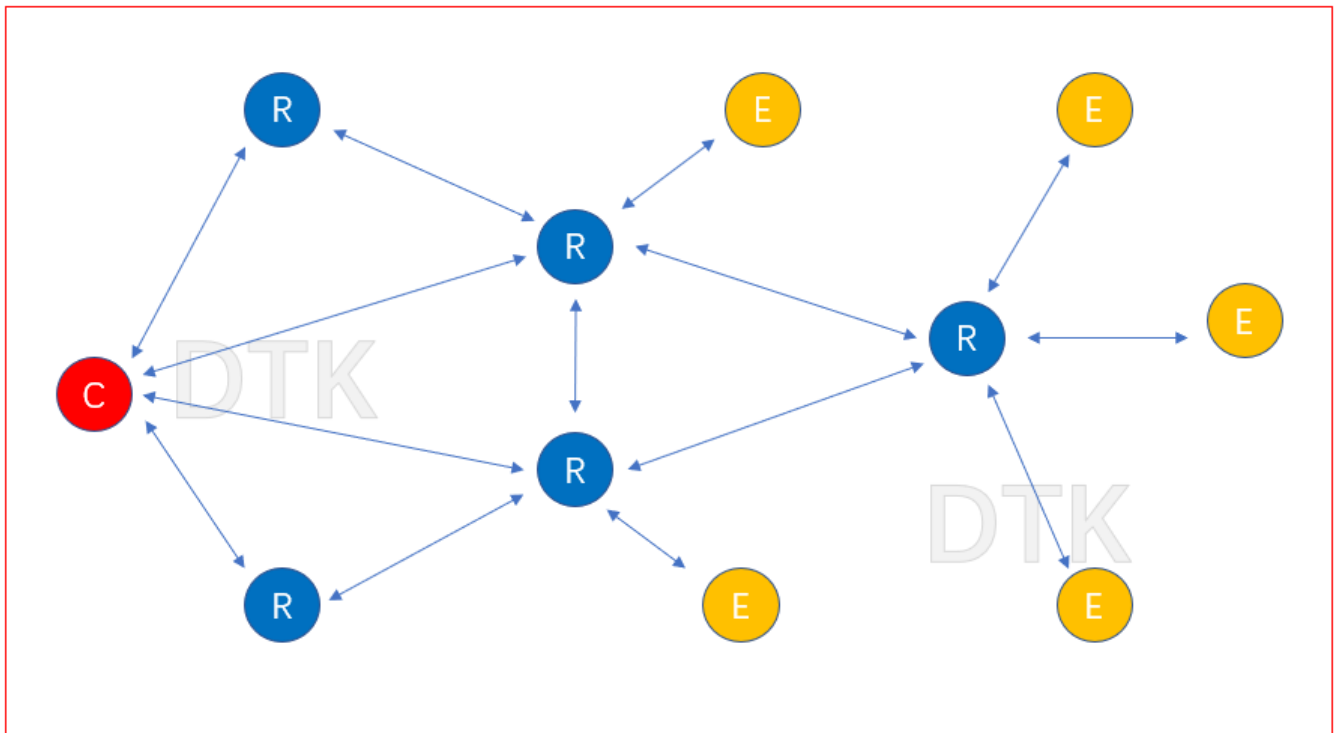
Router: 路由器 (从模块), 具有自动路由功能, 收发数据功能

End Device: 终端节点 (从模块), 可以收发数据, 没有自动路由, 可以进入休眠状态

- 从模块 (Router、End Device) 可通过按键自动加入网络, 也可以单独设置加入网络
- 一个 Zigbee 网络, 理论上可容纳 65536 个节点 (2 个字节的地址)
- 没有路由深度的限制 (200 级路由, 基本相当于没有限制)
- 短地址不变, 也可设置自定义地址, 模块自带 8 个字节的 MAC 地址
- Coordinator 可直接替换
- 透明传输, 最大 269 个字节一个数据包
- 点对点传输发送至任意节点
- 模块控制指令简单, 指令向下兼容
- 通讯向下兼容

1.2、Zigbee 网络简单介绍

- Zigbee 网络是一种主从式结构网络（或者说 MESH 网络结构）
- 每个 Zigbee 网络由一个 Coordinator（协调器），N 个 Router（路由器）或 N 个 End Device（终端节点）构成
- Coordinator：是 Zigbee 网络的创建者，在一个 Zigbee 网络中必须存在
- Router（路由器）可以收发数据，也能为其它节点提供自动路由（自动中继），路由路径是自动获得的，无需用户设定
- Router（路由器）的自动路由是动态维护的，当其中一条路径发生故障，会自动跳转到其它可用的路径
- End Device（终端节点）没有路由功能，可以收发数据，可以通过指令设定进入休眠状态，达到低功耗的目的

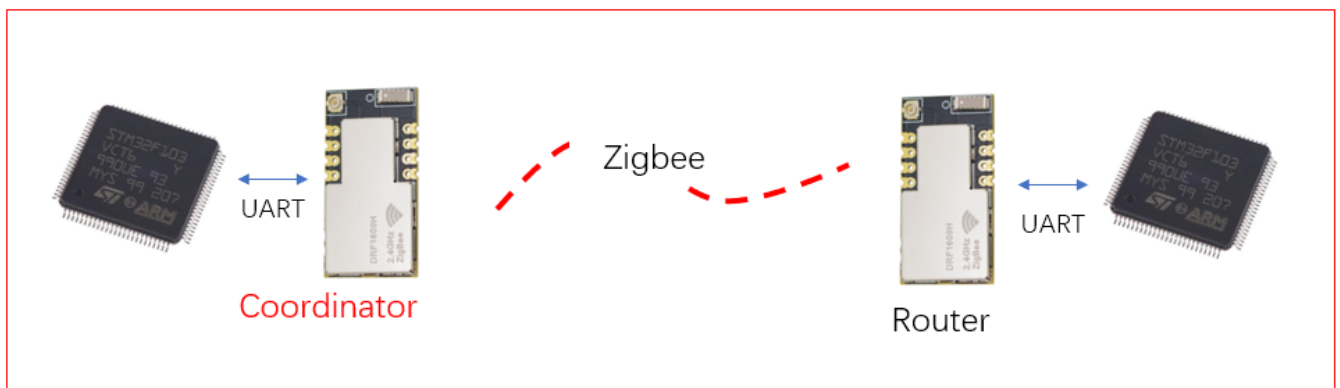


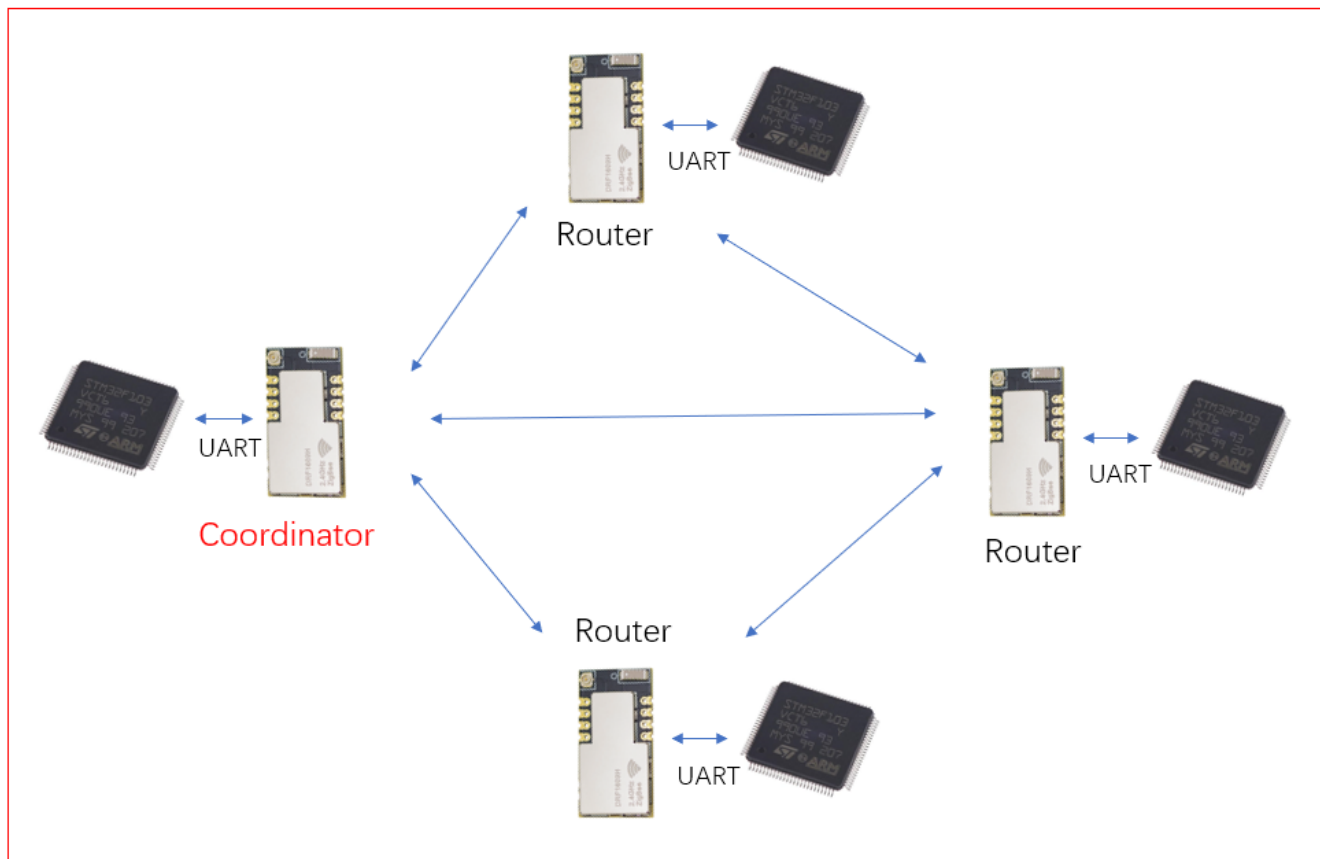
1.3、Zigbee 模块的应用

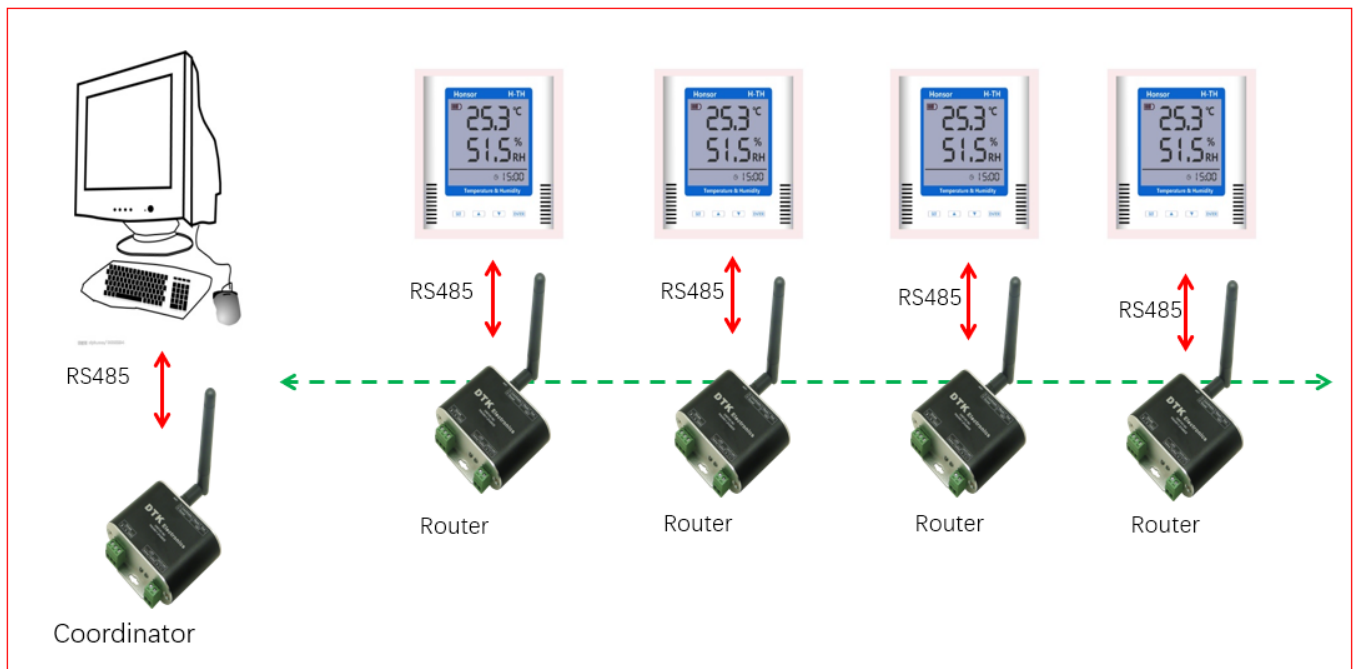
Zigbee 模块最主要的功能是：某个将串口收到的数据，通过 Zigbee 协议发送到对应的模块，对应的模块收到无线数据后，将数据通过串口输出。即，简单来看，2 个 Zigbee 模块就相当于一串串口线。

(例一)：单片机间的串口透传：

一对一的透明传输，一般情况下可直接代替单片机之间的串口线



(例二)：单片机之间的一对多透传：

(例三)：设备之间的一对多透传**(例四)：路灯控制，**

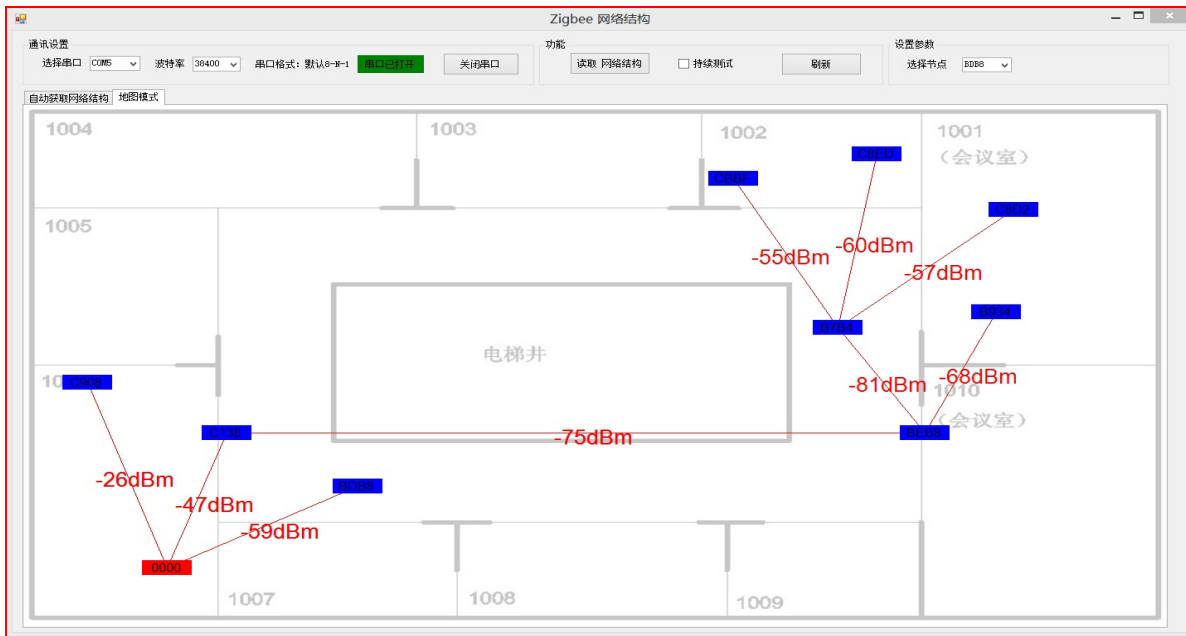
支持 200 级自动路由，如果应用不同方向的路灯控制，一个网络可连接多达 500 盏路灯（控制路灯的开、关）



1.4、几个实用功能

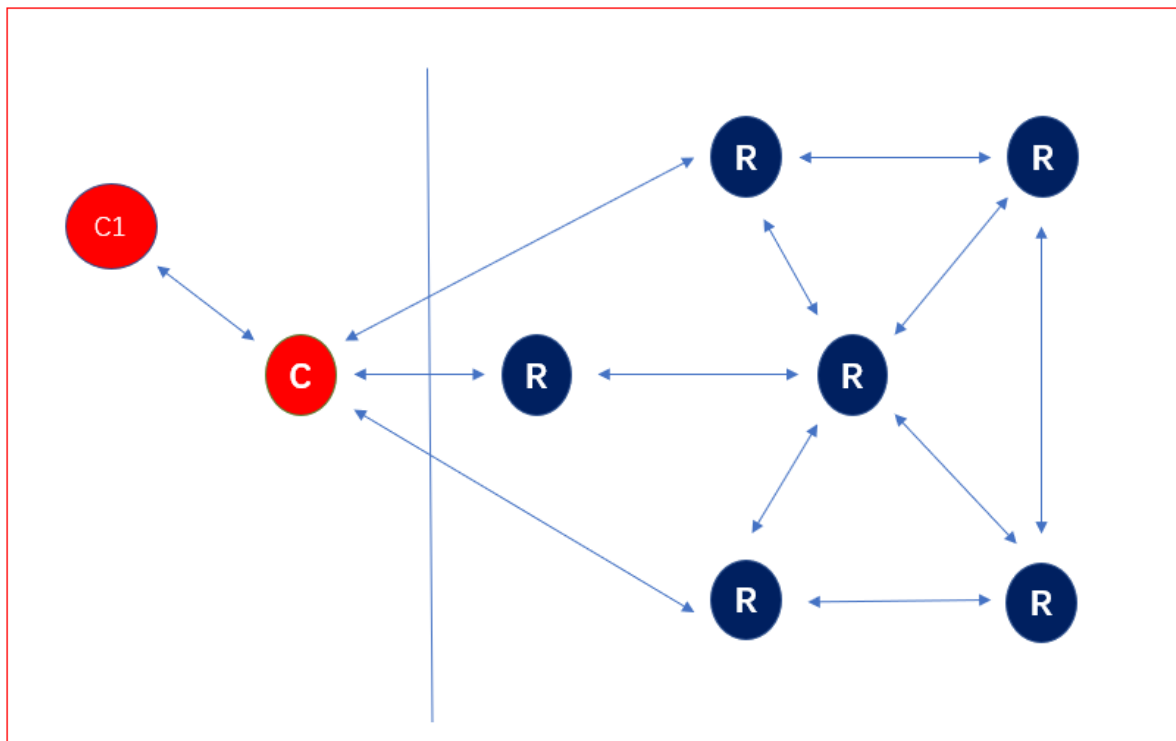
(1.4.1) ， 读取网络结构

该 Zigbee 模块，配合 DTK 的应用软件，可清晰知道整个 Zigbee 网络的结构（所有节点的路由关系，及所有节点之间的信号强度，极大方便用户的调试及组网。较第一代产品，该功能为重大创新



(1.4.2) , Coordinator 直接替换

该 Zigbee 模块解决了第一代产品更换 Coordinator 的难题，只需要将新的 Zigbee 模块参数设置成与老 Coordinator 的参数一致，即可以代替原来的 Coordinator；



(1.4.3) , 按键加入网络(免设置)

设置 Coordinator 的时候, 可以一起将 Router 或 End Device 的参数一起设置好 (配置软件里 “给 Router 预设的参数”), 现场施工时, 连按三次 Router 或 End Device 的功能按键, 则 Router 或 End Device 的会启动自动寻找网络, 找到后会自动加入网络, 并从 Coordinator 处获得 “给 Router 预设的参数”



The screenshot shows the 'Zigbee模块配置 CC2630/50系列' (Zigbee Module Configuration CC2630/50 series) software interface. The '写入参数' (Write Parameters) section is active, showing configuration for a Coordinator node. The '连接模块' (Connect Module) section at the top shows 'COM5' selected and a status message '连接成功, 模块版本V7.0 波特率=115200'. The '结果显示' (Result Display) section on the left shows the command response data and network parameters. The '写入参数' section in the center contains fields for node type, PAN ID, channel, antenna selection, transmission mode, custom address, baud rate, data bits, stop bits, and parity. The '给Router预设的参数' (Parameters preset for Router) section on the right shows the same fields for a Router node.

写入参数	给Router预设的参数
节点类型: Coordinator	节点类型: Router
PAN ID: 34 01	PAN ID: 34 01
频道: 20	频道: 20
天线选择: 外置天线	天线选择: 外置天线
传输模式: 透明传输	传输模式: 透明传输
自定义地址: 00 01	自定义地址: 66 77
波特率: 115200	波特率: 9600
数据位: 8位	数据位: 8位
停止位: 1位	停止位: 1位
校验位: None	校验位: None

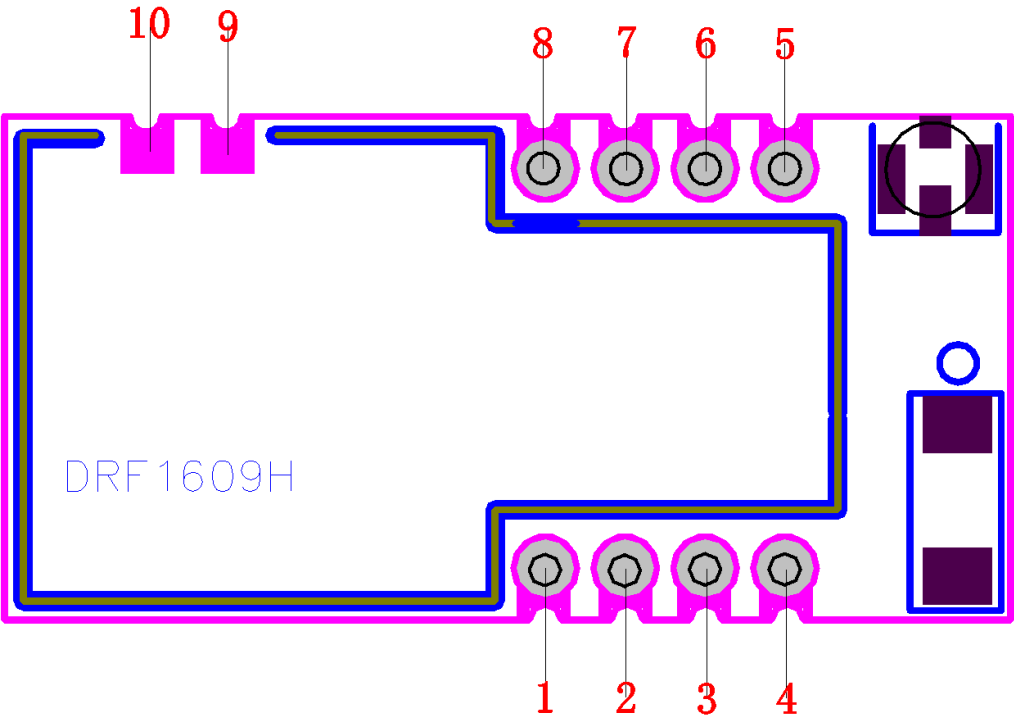
三、Zigbee 模块参数

3.1、DRF1609H

(3.1.1) , 电气参数

输入电压	DC 3.3V
温度范围	-40°C~85°C
串口波特率	38400bps (默认), 可设置 1200bps、2400bps、4800bps、9600bps、19200bps、38400bps、57600bps、115200bps
串口格式	8-N-1 (默认), 可设置 8-E-1、8-O-1
无线频率	2.4GHz (2460MHz), 用户可通过串口指令更改频道 (2405MHz~2480MHz, 步长: 5MHz), 对应频道 11 – 26 可选
传输距离	可视, 开阔, 传输距离 1600 米
工作电流	平均 25mA (@3.3V), 建议供电电源 > 300mA 待机 18mA, 接收 20mA, 发射 200mA
接收灵敏度	-98dBm
主芯片	TI CC2630F128
可配置节点	可配置为 Coordinator, Router, End Device
接口	3.3V UART

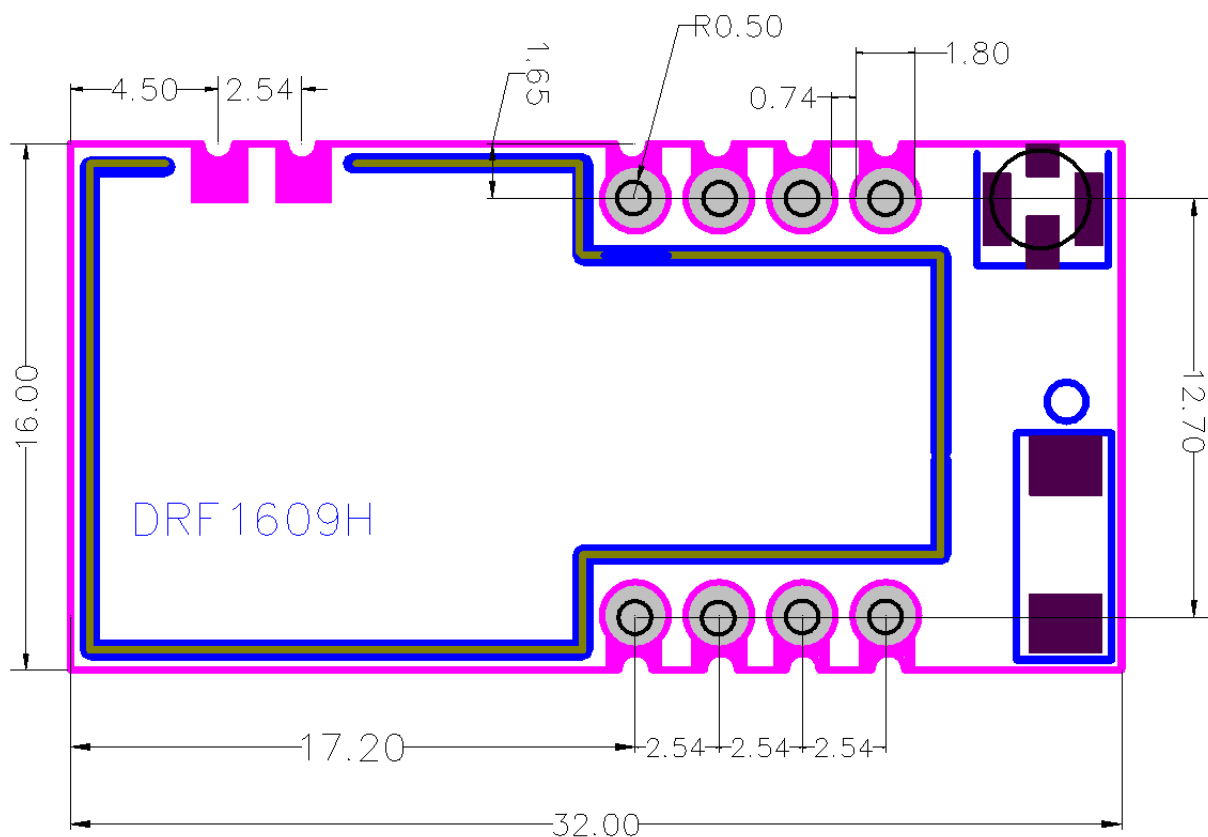
(3.1.2) , PIN 脚定义



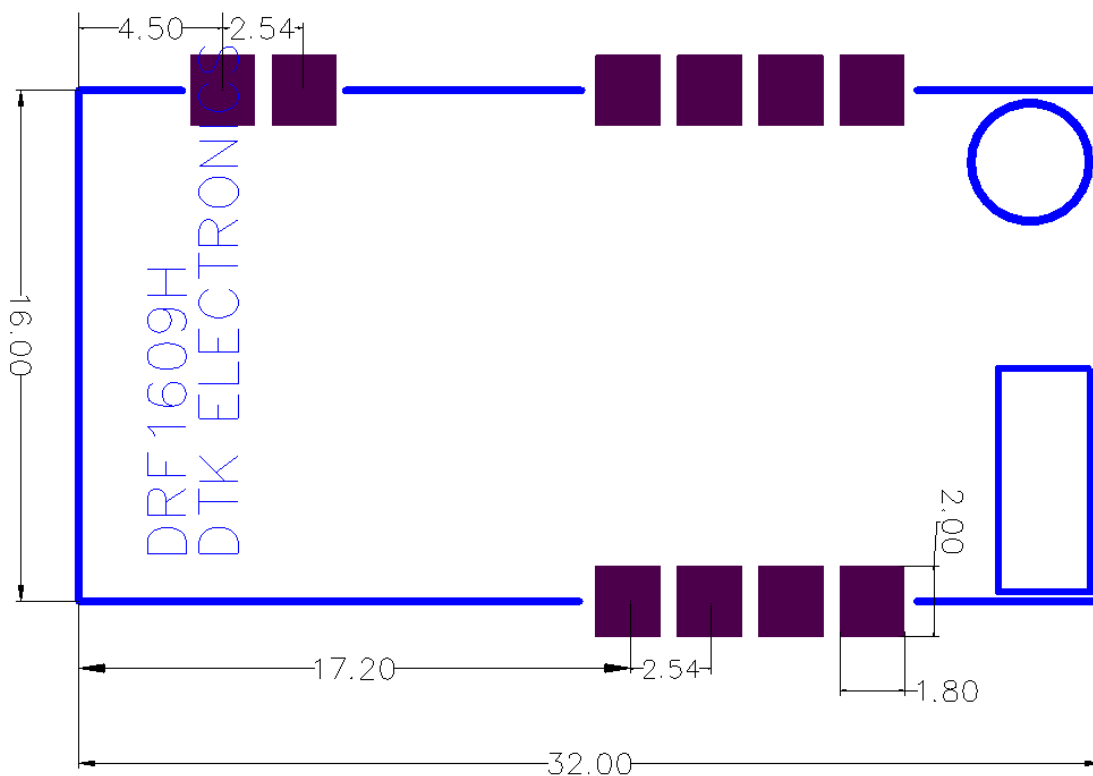
PIN	名称	功能
1	VCC	3.3V 电源
2	GND	电源地
3	RESET_N	复位, 低电平复位
4	KEY	功能按键
5	TX	串口 TX
6	RX	串口 RX
7	LED3	LED 灯 指示数据收发
8	LED4	LED 灯 指示状态
9	TMS	JTAG TMS
10	TCK	JTAG TCK



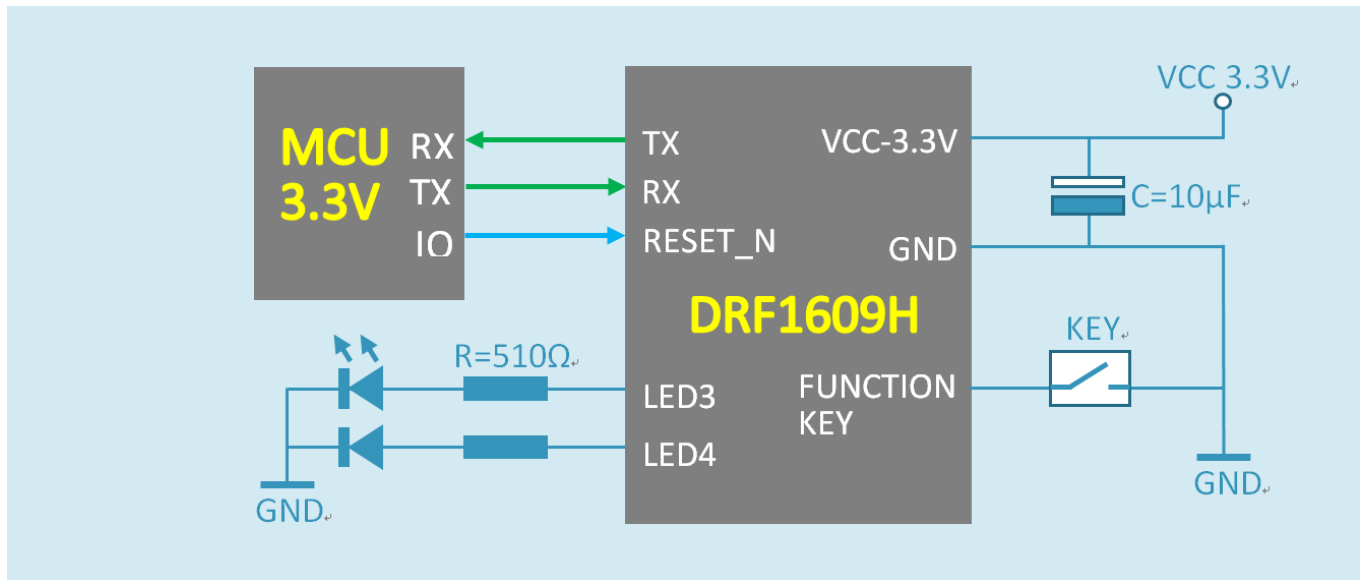
(3.1.3) , 模块尺寸及 PCB 封装



DRF1609H PCB 封装 (推荐):



(3.1.4) , DRF1609H 最小应用系统



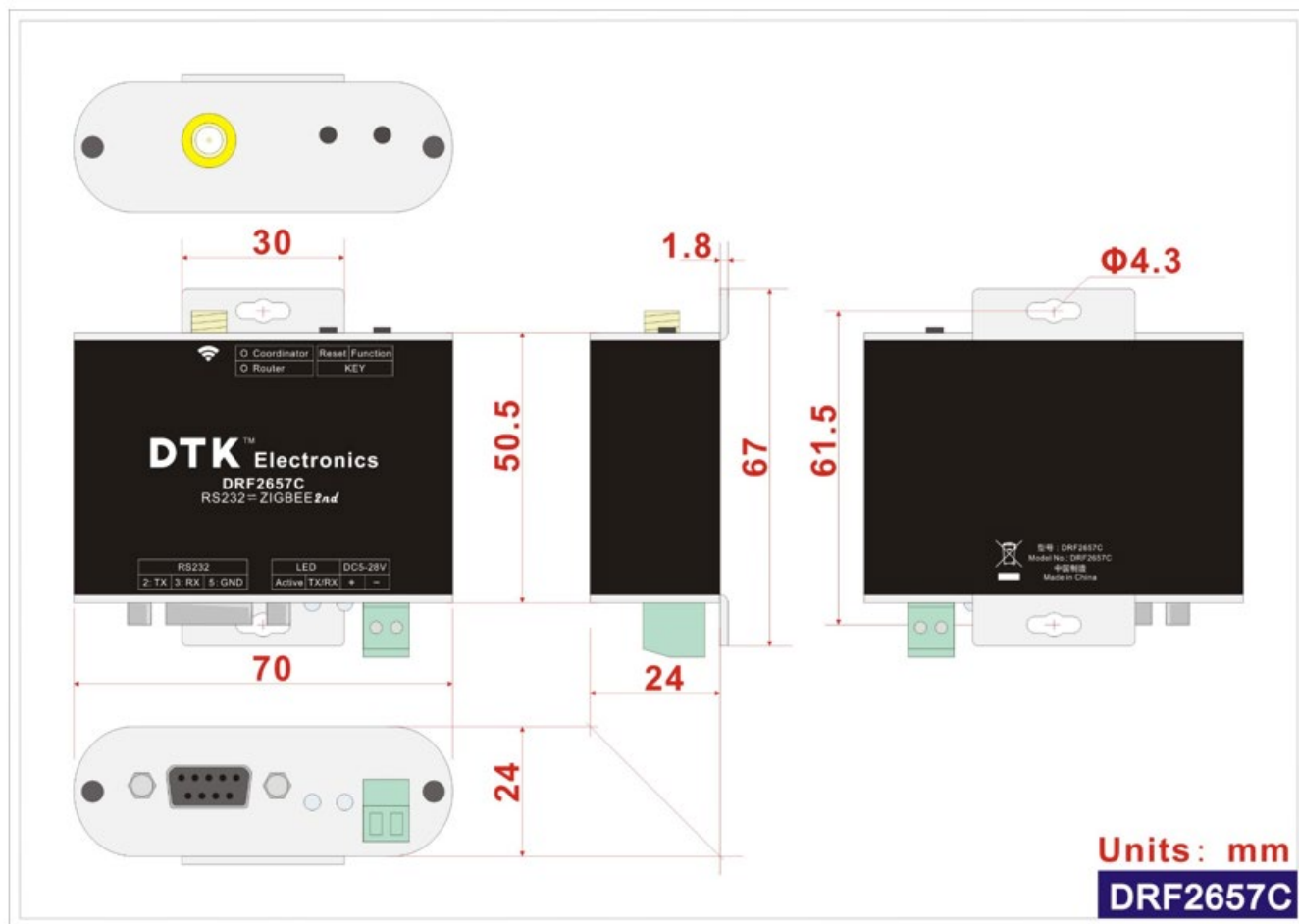
1. LED 灯不是必须的，如果要加 LED 灯，必须要串联 510Ω 电阻；
2. RESET_N 不是必须的，可以控制，低电平复位，复位时间 5ms 足够，高电平正常运行；
3. 电源端 10µF 电容不是必须的，使用电池供电，可能需要更大的电容；
4. FUNCTION KEY 不是必须的，建议接上，方便节点自寻网；
5. 如果 MCU 是 5V 工作电压，请加电平转换，否则烧坏模块。

3.2、DRF2657C

电气参数：

输入电压	DC 5 – 28V
温度范围	-40°C~85°C
串口波特率	38400bps (默认), 可设置 1200bps、2400bps、4800bps、9600bps、19200bps、38400bps、57600bps、115200bps
串口格式	8-N-1 (默认), 可设置 8-E-1、8-O-1
无线频率	2.4GHz (2460MHz), 用户可通过串口指令更改频道 (2405MHz~2480MHz, 步长: 5MHz), 对应频道 11 – 26 可选
传输距离	可视, 开阔, 传输距离 1600 米
工作电流	平均 25mA (@5V), 建议供电电源 > 350mA (@5V) 待机 20mA (@5V), 接收 23mA (@5V), 发射 200mA (@5V) 其它电压参考计算: 模块内部为 DC-DC 电源, 效率约为 80%。
接收灵敏度	-98dBm
主芯片	TI CC2630F128
可配置节点	可配置为 Coordinator, Router, End Device
接口	RS232 (2: TX, 3: RX, 5: GND)

外形尺寸:

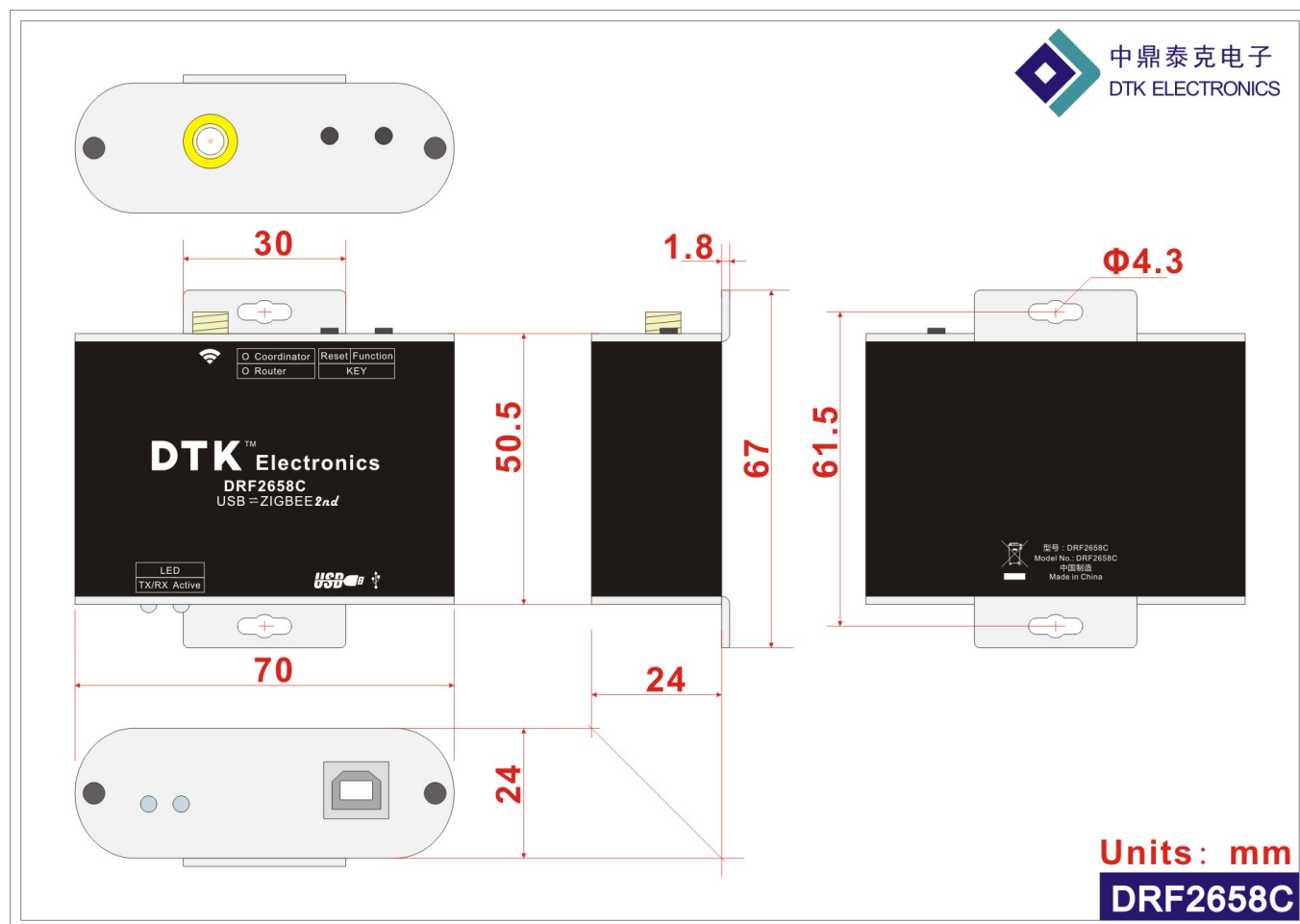


3.3、DRF2658C

电气参数

输入电压	DC 5V
温度范围	-40°C~85°C
串口波特率	38400bps (默认), 可设置 1200bps、2400bps、4800bps、9600bps、19200bps、38400bps、57600bps、115200bps
串口格式	8-N-1 (默认), 可设置 8-E-1、8-O-1
无线频率	2.4GHz (2460MHz), 用户可通过串口指令更改频道 (2405MHz~2480MHz, 步长: 5MHz), 对应频道 11 – 26 可选
传输距离	可视, 开阔, 传输距离 1600 米
工作电流	平均 25mA (@5V), 建议供电电源 > 350mA (@5V) 待机 20mA (@5V), 接收 23mA (@5V), 发射 200mA (@5V)
接收灵敏度	-98dBm
主芯片	TI CC2630F128
可配置节点	可配置为 Coordinator, Router, End Device
接口	USB (实际是 USB 转串口, 在电脑里看到的是串口, 芯片为 CP2102)

外形尺寸:

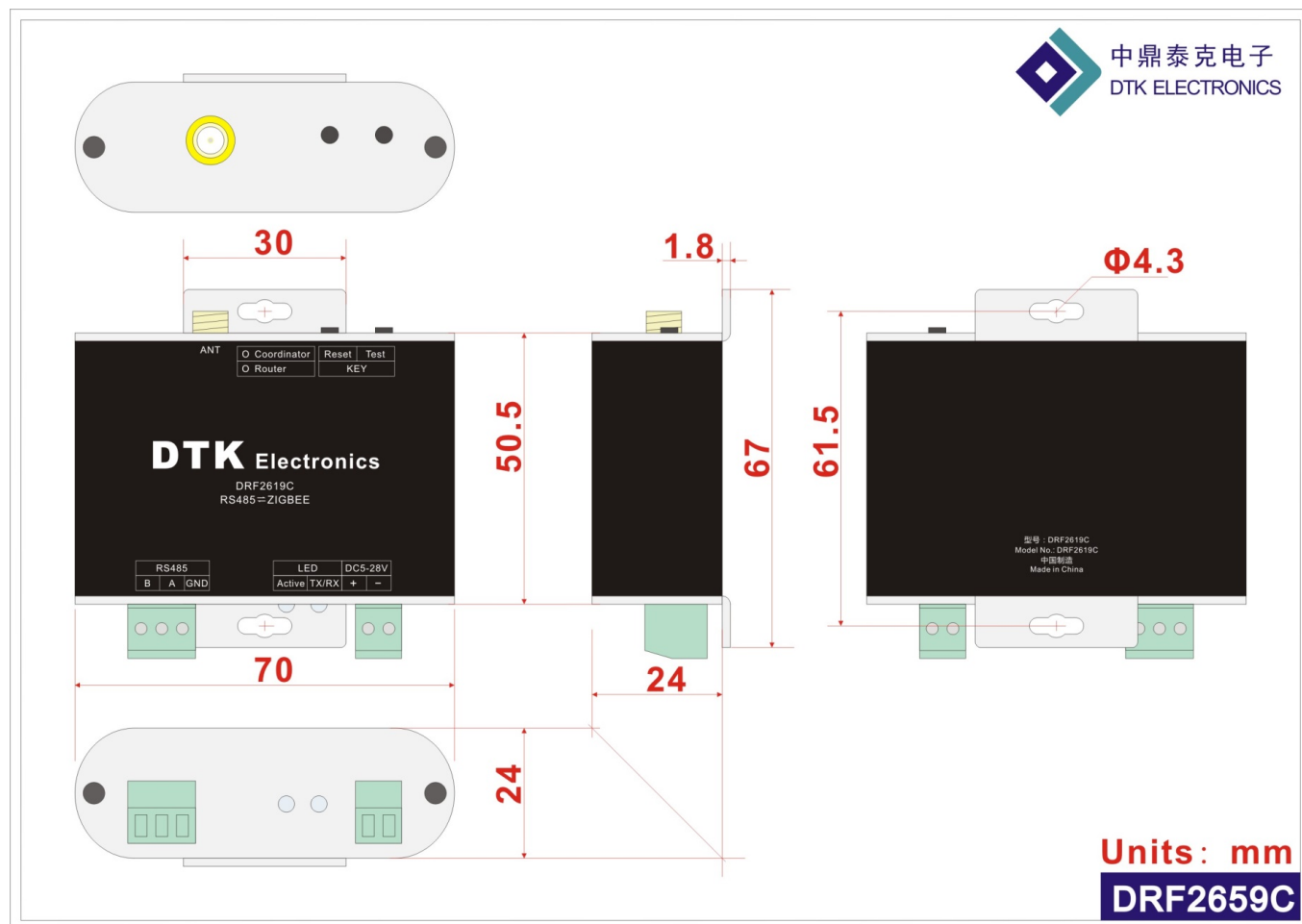


3.4、DRF2659C

电气参数：

输入电压	DC 5 – 28V
温度范围	-40℃~85℃
串口波特率	38400bps (默认), 可设置 1200bps、2400bps、4800bps、9600bps、19200bps、38400bps、57600bps、115200bps
串口格式	8-N-1 (默认), 可设置 8-E-1、8-O-1
无线频率	2.4GHz (2460MHz), 用户可通过串口指令更改频道 (2405MHz~2480MHz, 步长: 5MHz), 对应频道 11 – 26 可选
传输距离	可视, 开阔, 传输距离 1600 米
工作电流	平均 25mA (@5V), 建议供电电源 > 350mA (@5V) 待机 20mA (@5V), 接收 23mA (@5V), 发射 200mA (@5V) 其它电压参考计算: 模块内部为 DC-DC 电源, 效率约为 80%。
接收灵敏度	-98dBm
主芯片	TI CC2630F128
可配置节点	可配置为 Coordinator, Router, End Device
接口	RS485

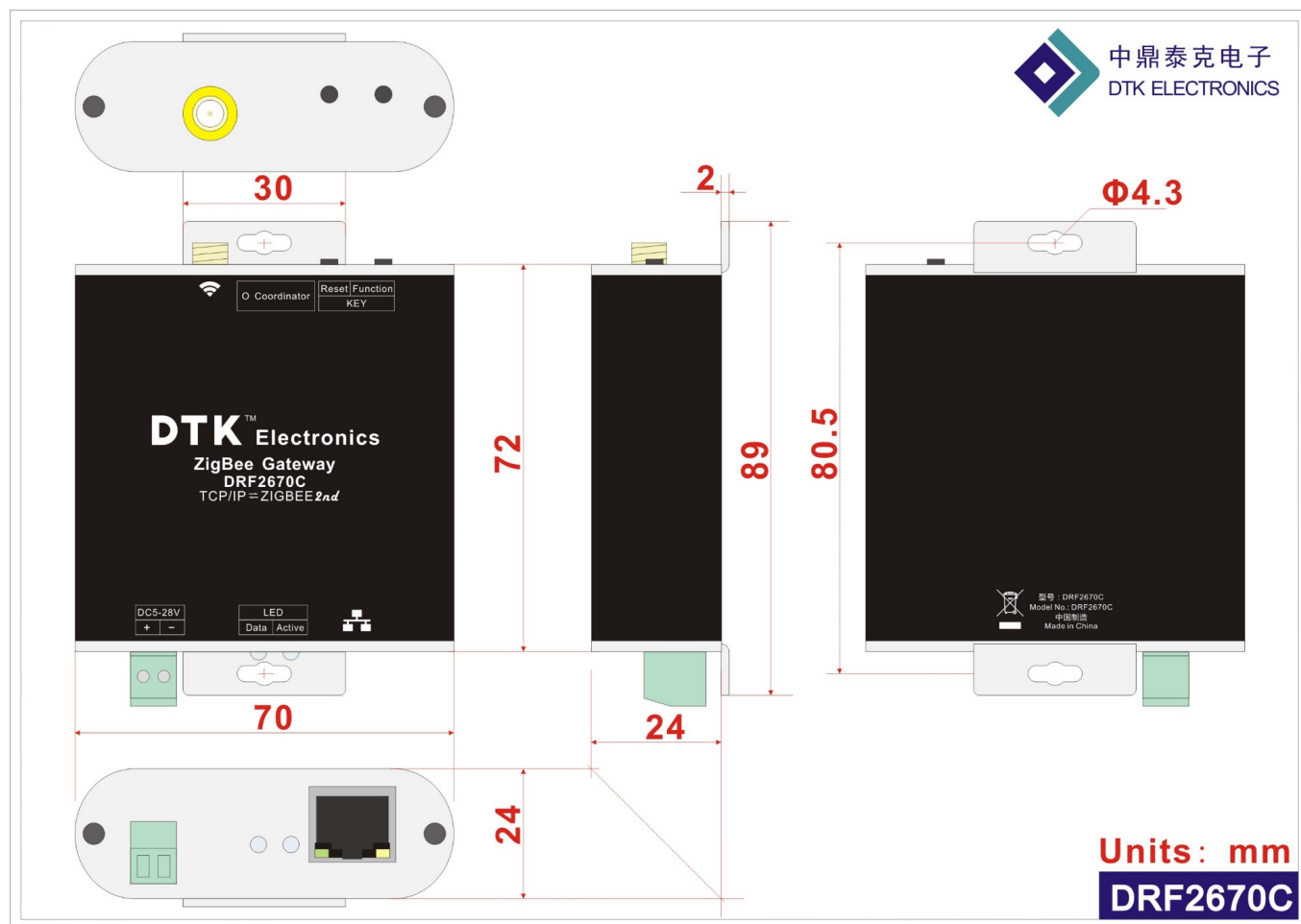
外形尺寸:



3.5、DRF2670C (Zigbee 网关, Zigbee 转 TCP/IP)

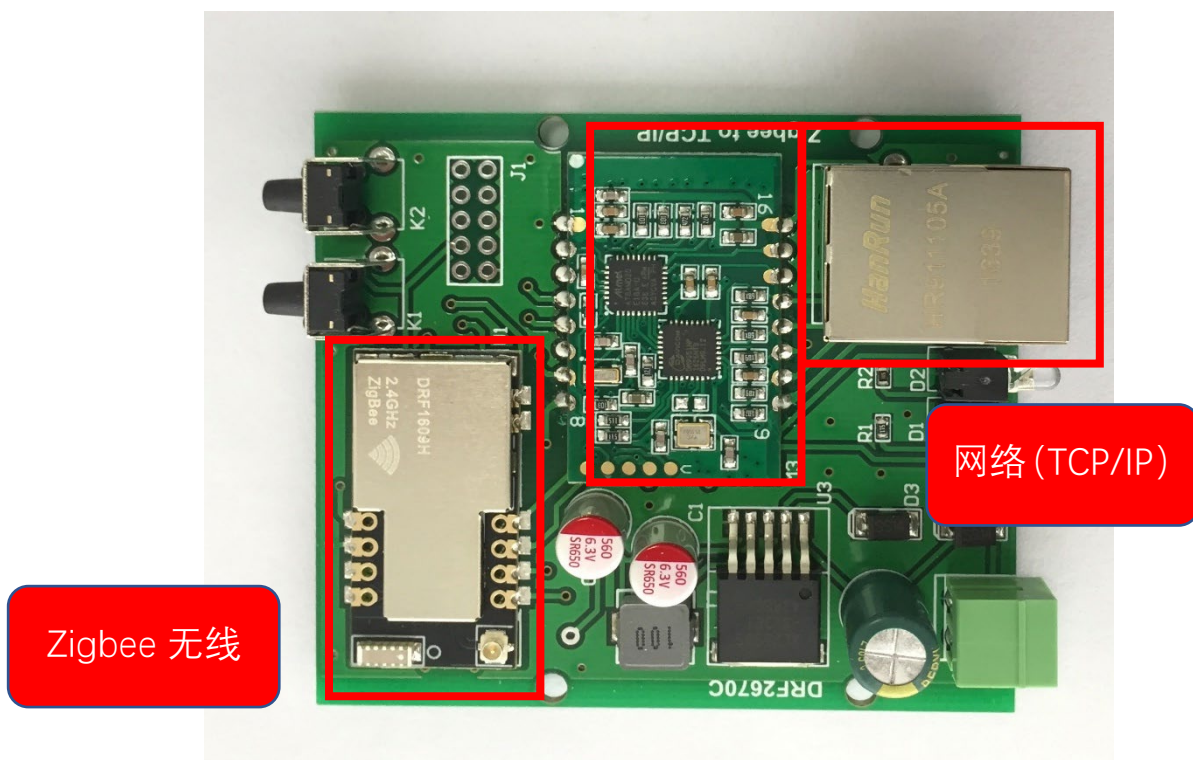
(3.5.1) 、电气参数及外形尺寸

输入电压	DC 5 – 28V
温度范围	-40°C~85°C
串口波特率	只有 115200bps
串口格式	只有 8-N-1
无线频率	2.4GHz (2460MHz), 用户可通过串口指令更改频道 (2405MHz~2480MHz, 步长: 5MHz), 对应频道 11 – 26 可选
传输距离	可视, 开阔, 传输距离 1600 米
工作电流	平均 200mA (@5V), 建议供电电源 > 600mA (@5V) 待机 190mA (@5V), 接收 195mA (@5V), 发射 420mA (@5V) 其它电压参考计算: 模块内部为 DC-DC 电源, 效率约为 80%。
接收灵敏度	-98dBm, 只能设置为外接天线
主芯片	TI CC2630F128
可配置节点	只可配置为 Coordinator
接口	RJ45 网络接口



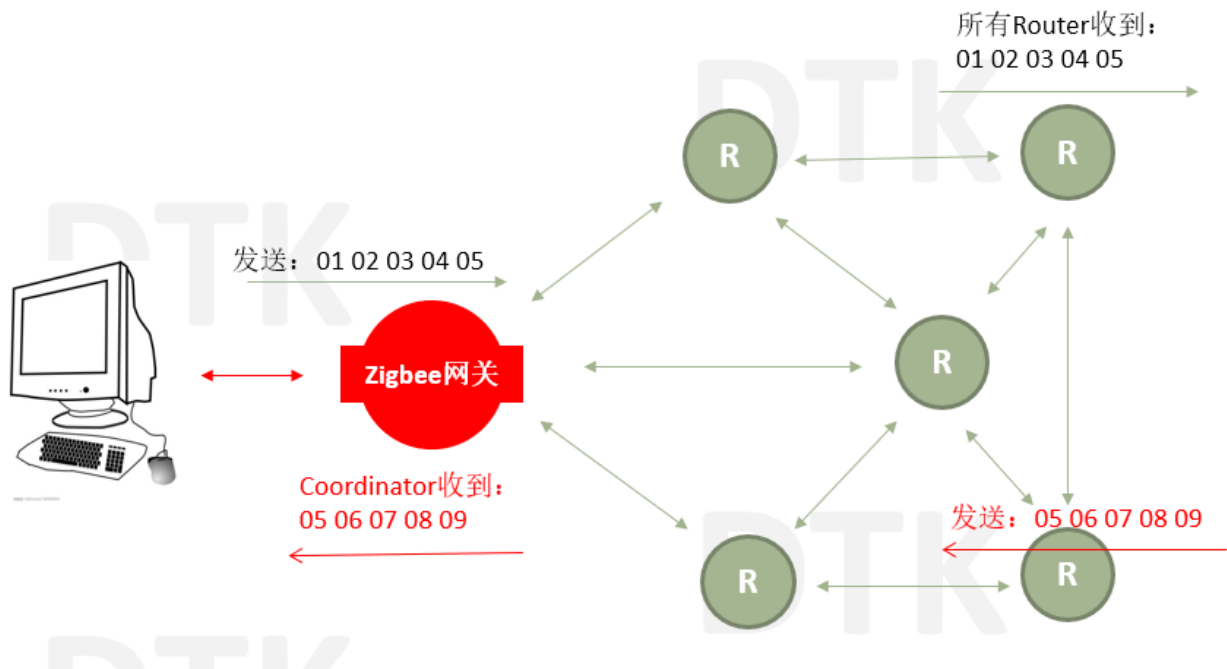
(3.5.2) 、Zigbee 网关的结构

- Zigbee 网关内部由 Zigbee 部分 + 网络部分构成，二者之间通过串口（UART）连接；
- Zigbee 部分工作在 Coordinator 角色；
- Zigbee 无线收到的数据，通过串口发送给网络部分，网络部分转换成 TCP/IP 数据，发送给目标 IP 及端口；
网口部分收到的数据，通过串口发送给 Zigbee，Zigbee 转换成 Zigbee 无线数据，发送给 Zigbee Router；
- Zigbee 与网络之间是完全透明传输



(3.5.3)、Zigbee 网关的工作方式：1，直接连接电脑使用

- Zigbee 网关是永远工作在 Coordinator 角色，与 Router 构成了 Zigbee 网络
- 网口与 Zigbee 之间是透明传输
- 在电脑端，可以运行虚拟串口程序，将网口虚拟成串口，这样就可以按串口操作



- Zigbee 网关直接连电脑的时候，一般配置为：
模块网络协议=UDP （不要配置成 TCP Client）
IP 方式=静态 IP （不要配置成 DHCP）

• 一定不能将 IP 方式配置为 DHCP



在电脑端运行“虚拟串口”软件, 并将此网口虚拟成串口, 则可以按操作串口的方式来操作此网口, 包括设置

Zigbee 部分参数



将网口虚拟成

Zigbee模块配置 CC2630/50系列 --20170610

连接模块

选择串口 COM13 ■ 连接成功，模块版本V7.6
波特率=115200 断开模块

结果显示

指令回复数据:

```
FA 31 0A 0E 01 A2 01 14 01 00 01
AA BB 08 01 01 01 05 A6 01 00 12
4B 00 0F A5 B8 CB 02 A2 01 14 01
66 77 CC DD 06 01 01 01 05 A6 00
00 00 00 02 11 12 13 14 ED
```

网络参数

节点类型 = Coordinator
PAN ID = A201
短地址 = 0000
频道 = 20
天线选择 = 外置天线
MAC地址 = 00 12 4B 00 0F A5 B8 CB

传输参数

传输模式 = 透明传输
自定义地址 = 0001

串口参数

波特率 = 115200
数据位 = 8位
停止位 = 1位
校验位 = None

加密设置

未启用加密

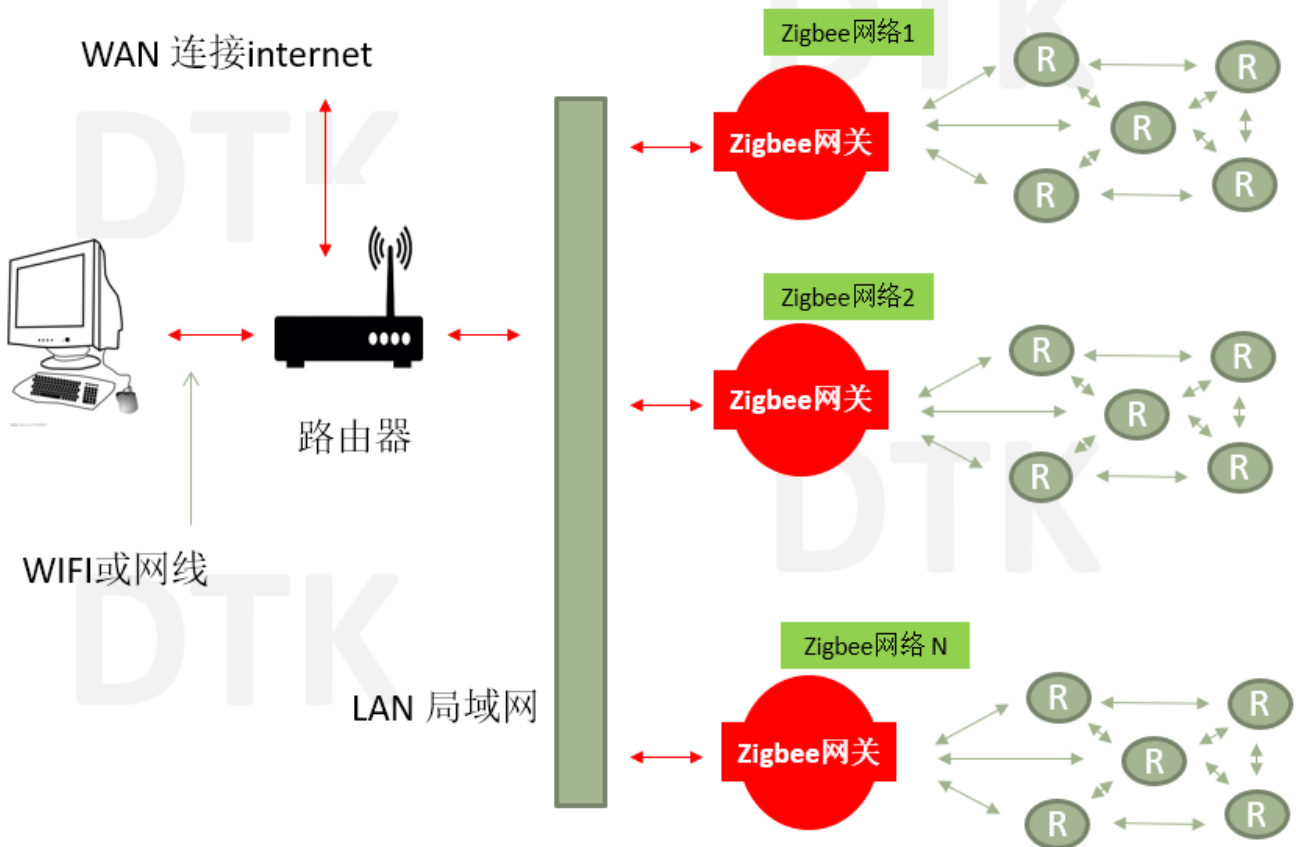
写入参数

节点类型 Coordinator
PAN ID A2 01
频道 20
天线选择 外置天线
传输模式 透明传输
自定义地址 00 01
波特率 115200
数据位 8位
停止位 1位
校验位 None
加密设置 不使用加密
密码

读取参数 系统帮助 写入参数 模块重启

可以完全按照
使用串口的方

(3.5.4)、Zigbee 网关的工作方式：2，通过局域网连接电脑使用



- Zigbee 网关通过路由器连电脑的时候，一般配置为：

模块网络协议=UDP，或 TCP Client

IP 方式=静态 IP，或 DHCP

TCP 与 UDP 方式的比较：

如果 Zigbee 网关作为 Zigbee 定位系统的数据节点使用，一定要将 Zigbee 网关（数据节点）的网络协议设置成“UDP”方式。

	TCP	UDP
优点	基于连接的传输机制，不易丢包	没有连接机制，适合于小容量数据包高频发送
缺点	网络协议开销大，短时间高频发送信息易造成信息阻塞；由于校验和重发机制，更加增加了网络开销。	网络恶劣时，丢包现象比 TCP 模式要大。

静态 IP 与 DHCP 的比较：

如果 Zigbee 网关是直接连接电脑使用，一定不能使用 DHCP，因为电脑一般不能给 Zigbee 网关分配 IP 地址。

	静态 IP	DHCP
优点	有利于明确的表示某个 Zigbee 网关	由路由器动态分配 IP 地址给 Zigbee 网关，不会分配重复的 IP 地址
缺点	需要记录下已经设置的 IP 地址，同一个局域网内不能设置相同的 IP 地址	无法明确表示某个 Zigbee 网关 直接连接电脑时，一定不能使用 DHCP，因为电脑一般不能给 Zigbee 网关分配 IP 地址

(3.5.5)、Zigbee 网关使用注意事项

- Zigbee 网关的 Zigbee 参数: 节点类型=Coordinator, 天线选择=外接天线, 波特率=115200, 串口格式=8-N-1, 是不可设置的;
- 如果 Zigbee 网关作为定位系统的数据节点使用, 需要设置为: PAN ID=0xDEBF, 频道=15;
- Zigbee 网关内, 使用了第三方的 UART 转 TCP/IP 模块, 该模块可以设置成 TCP Server, 或 UDP Server, 但考虑到 Zigbee 网关在 Zigbee 网络中的地位, 建议用户只考虑 UDP 及 TCP Client 网络方式;
- Zigbee 网关目前没有提供云透传服务, 如果用户需要此服务, 建议:

(1), 购买 DRF2657C RS232 接口 (或 DRF2659C RS485 接口) + 串口服务器 (或 RS232 转 TCP/IP) 模块, 咨询对应的供应商来获得云透传服务;

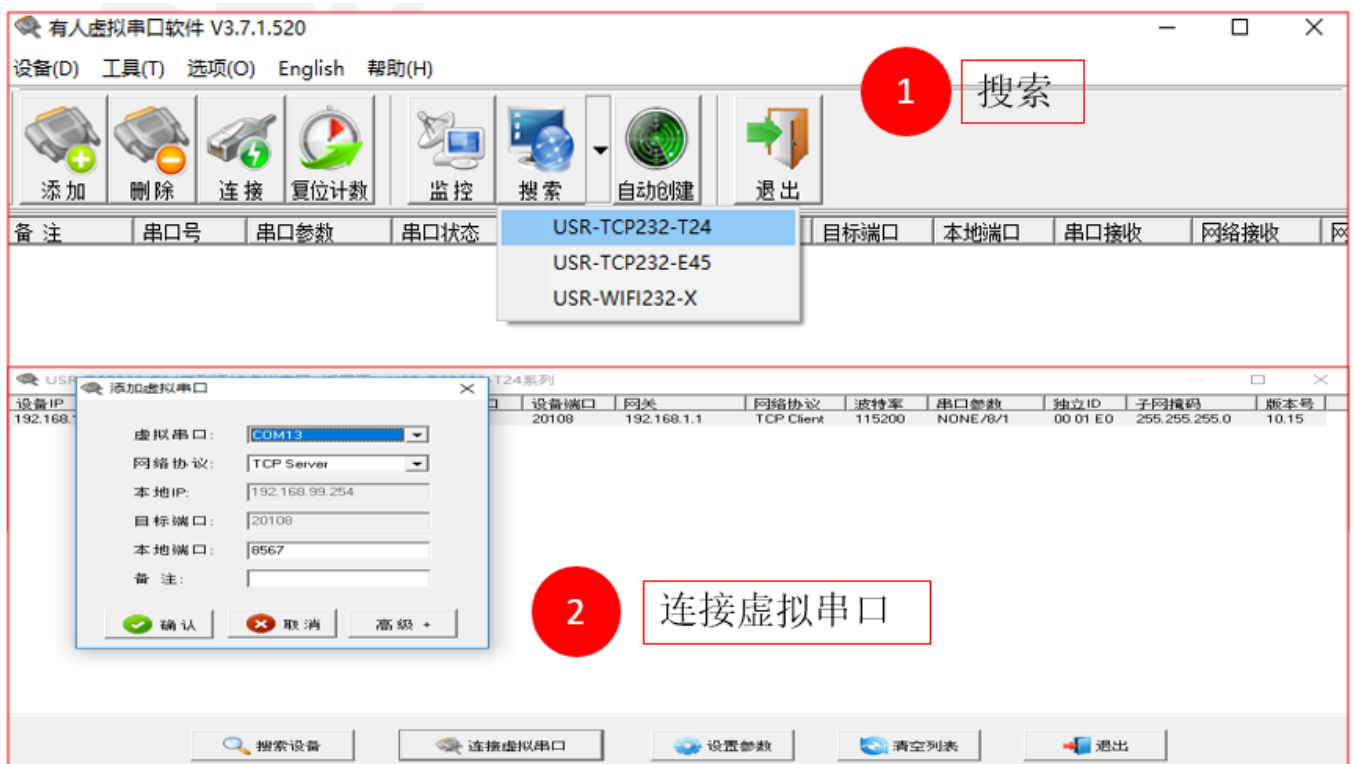
(2), 购买 DRF2657C RS232 接口 (或 DRF2659C RS485 接口) + GPRS 模块 (或 4G 模块), 咨询对应的供应商来获得云透传服务;



(3.5.6)、关于虚拟串口

在电脑端，可以运行虚拟串口软件，将网口虚拟成串口，这样就可以按标准串口的方式来操作 Zigbee 网关，减少网络编程的工作量。

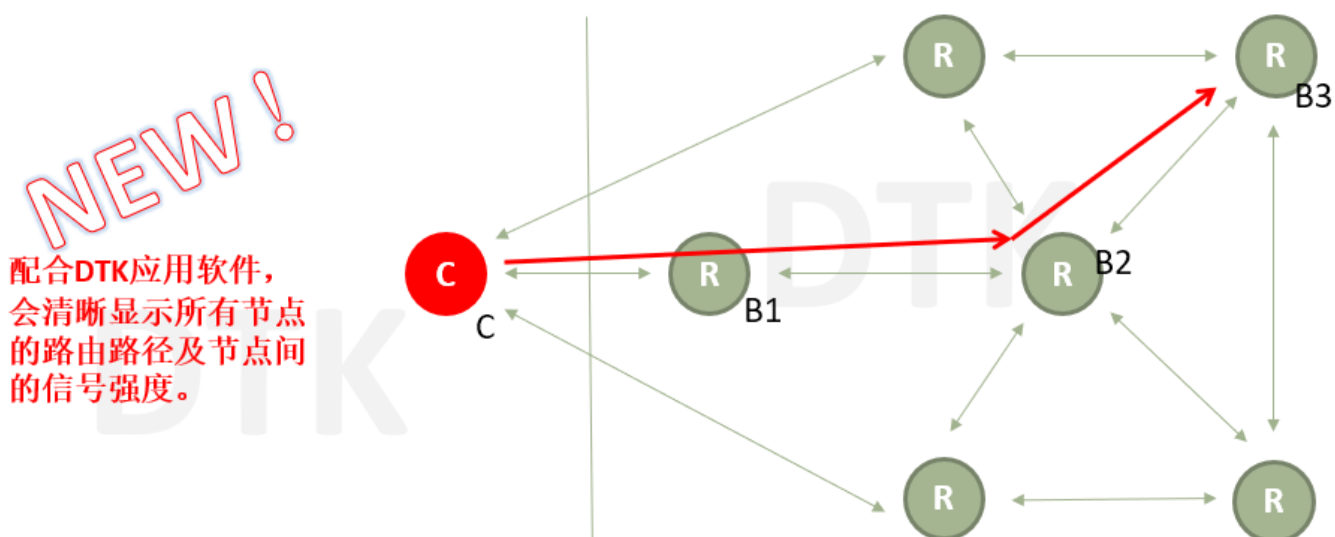
目前使用的是第三方的 UART 转 TCP/IP 模块，虚拟串口软件由第三方提供的。



四、Zigbee 模块的设置及组网

4.1, 基本概念 (V8.1 版本以上适用) :

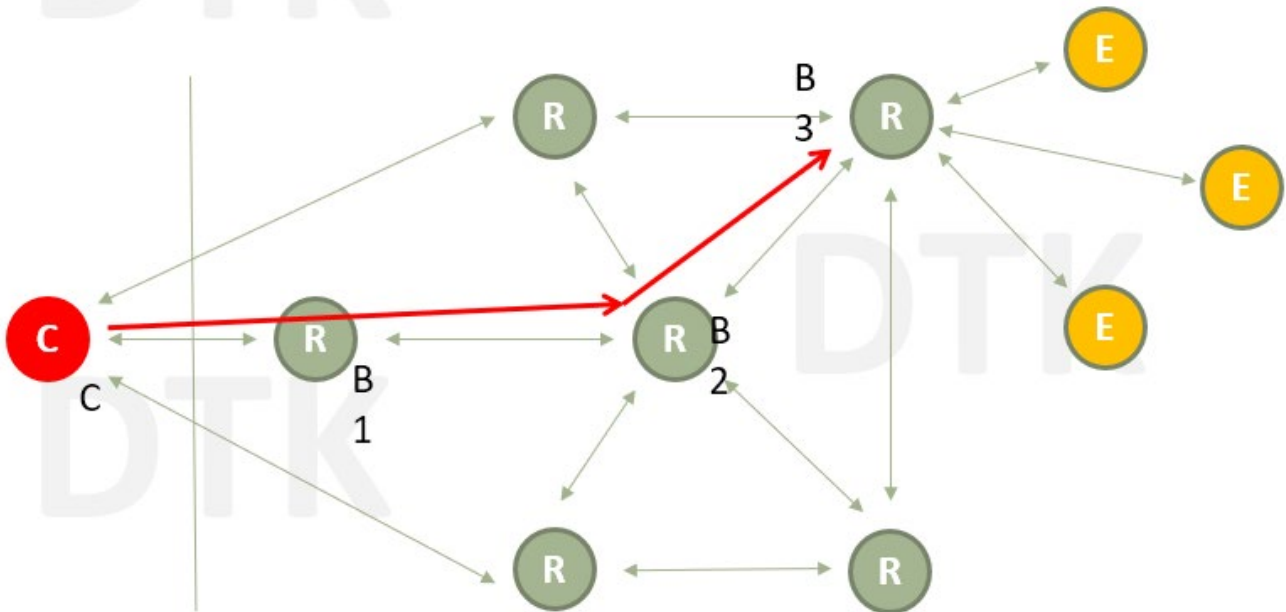
- Zigbee 网络有三种角色, 分别为: Coordinator (协调器)、Router (路由器)、End Device (终端节点), Coordinator 负责网络的创建及网络维护, Router 可以为其它节点自动提供路由, 也可以收发数据, End Device 没有路由功能, 可以收发数据, 能够进入休眠状态;
- Zigbee 网络是 MESH 结构网络, 一个网络由一个 Coordinator (协调器、主模块) 及 N 个 Router (路由器、从模块), N 个 End Device (终端节点) 构成, 所有的节点具有相同的频道及 PAN ID。
- MESH 网络的最大特点是自动路由及动态维护路由, 如图中 C 与 B3 通讯, 如不能直接到达, 会自动通过 B1, B2 将数据路由到 B3, 而且, 当 B1 或 B2 损坏时, 会自动寻找新的路由路径



基本概念 (V7.2/V7.3 新增功能):

- V7.2/V7.3 新增加了 End Device 节点设置:
- End Device 节点不具有路由功能, 可以像 Router 一样收发数据;

- End Device 能够查询离自己最近的 3 个 Router 的信号强度，如果将 Router 作为固定点，则 End Device 可作为定位卡使用；



关于 End Device 的使用，参考常见问题解答：

10.2: 怎样使用 End Device 功能。

10.6: 怎样使用 End Device 的休眠功能。

4.2, Zigbee 模块的组网:

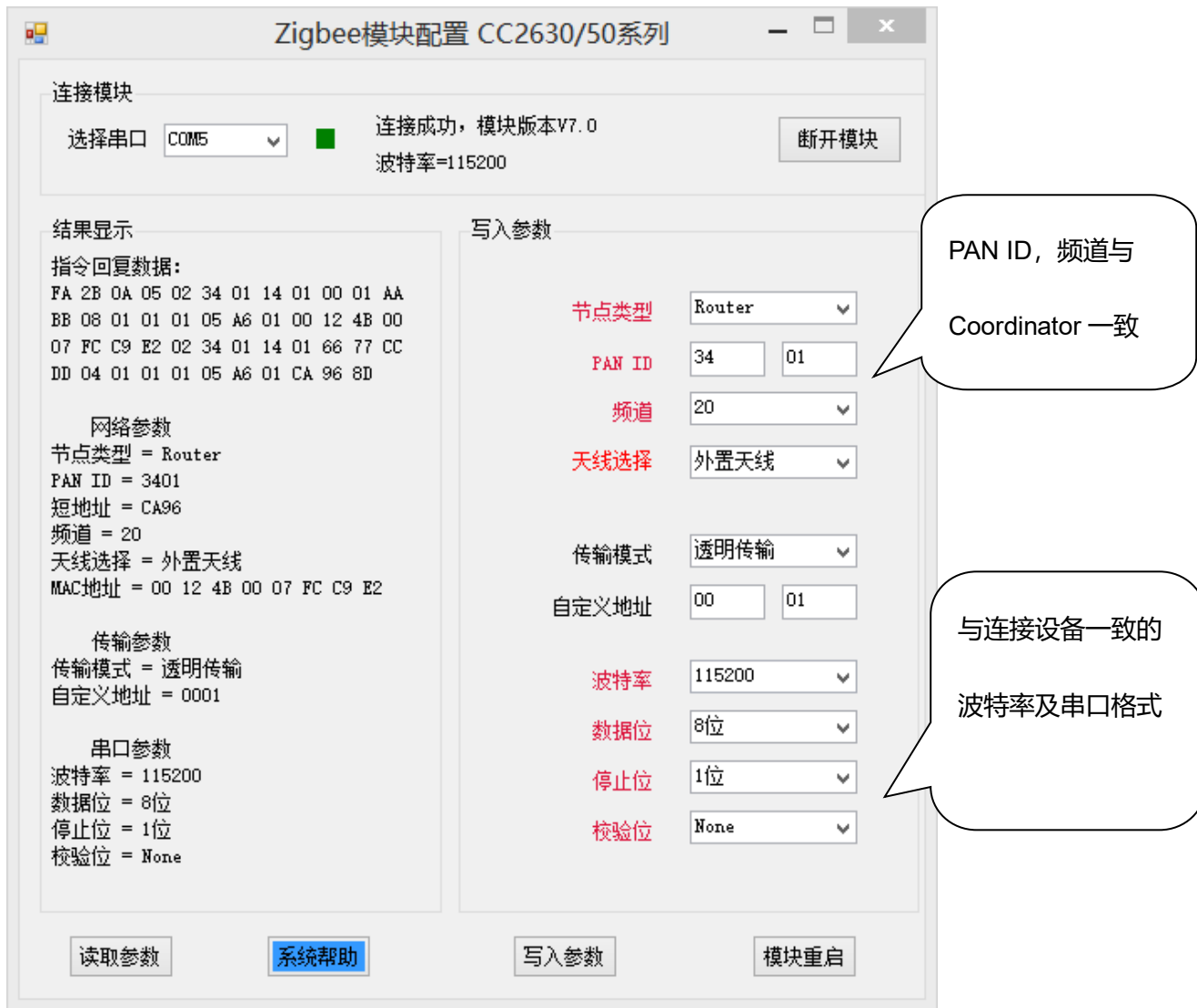
(4.2.1) , 设置 Coordinator

先将一个模块设置成 Coordinator。(如果不想单独设置 Router 或 End Device, 这里也可以将“给 Router 预设的参数”设置好, 然后连接三次 Router 上的功能键, Router 会自动寻找 Coordinator 加入网络并获得该预设的参数。



(4.2.2) , 设置 Router 或 End Device

其它模块设置为 Router, 模块出厂默认为 Router, 可以不用设置 Router, 连按三次 Router 上的功能键, Router 会自动寻找 Coordinator 加入网络, 并从 Coordinator 出获得预设的参数, 如果不同的 Router 需要不同的参数 (如波特率), 则需要单独设置 Router。



连接模块

选择串口: COM5

连接成功, 模块版本V7.0
波特率=115200

断开模块

结果显示

指令回复数据:

FA 2B 0A 05 02 34 01 14 01 00 01 AA
BB 08 01 01 01 05 A6 01 00 12 4B 00
07 FC C9 E2 02 34 01 14 01 66 77 CC
DD 04 01 01 01 05 A6 01 CA 96 8D

网络参数

节点类型 = Router
PAN ID = 3401
短地址 = CA96
频道 = 20
天线选择 = 外置天线
MAC地址 = 00 12 4B 00 07 FC C9 E2

传输参数

传输模式 = 透明传输
自定义地址 = 0001

串口参数

波特率 = 115200
数据位 = 8位
停止位 = 1位
校验位 = None

写入参数

节点类型: Router

PAN ID: 34 01

频道: 20

天线选择: 外置天线

传输模式: 透明传输

自定义地址: 00 01

波特率: 115200

数据位: 8位

停止位: 1位

校验位: None

读取参数 系统帮助 写入参数 模块重启

PAN ID, 频道与 Coordinator 一致

与连接设备一致的波特率及串口格式

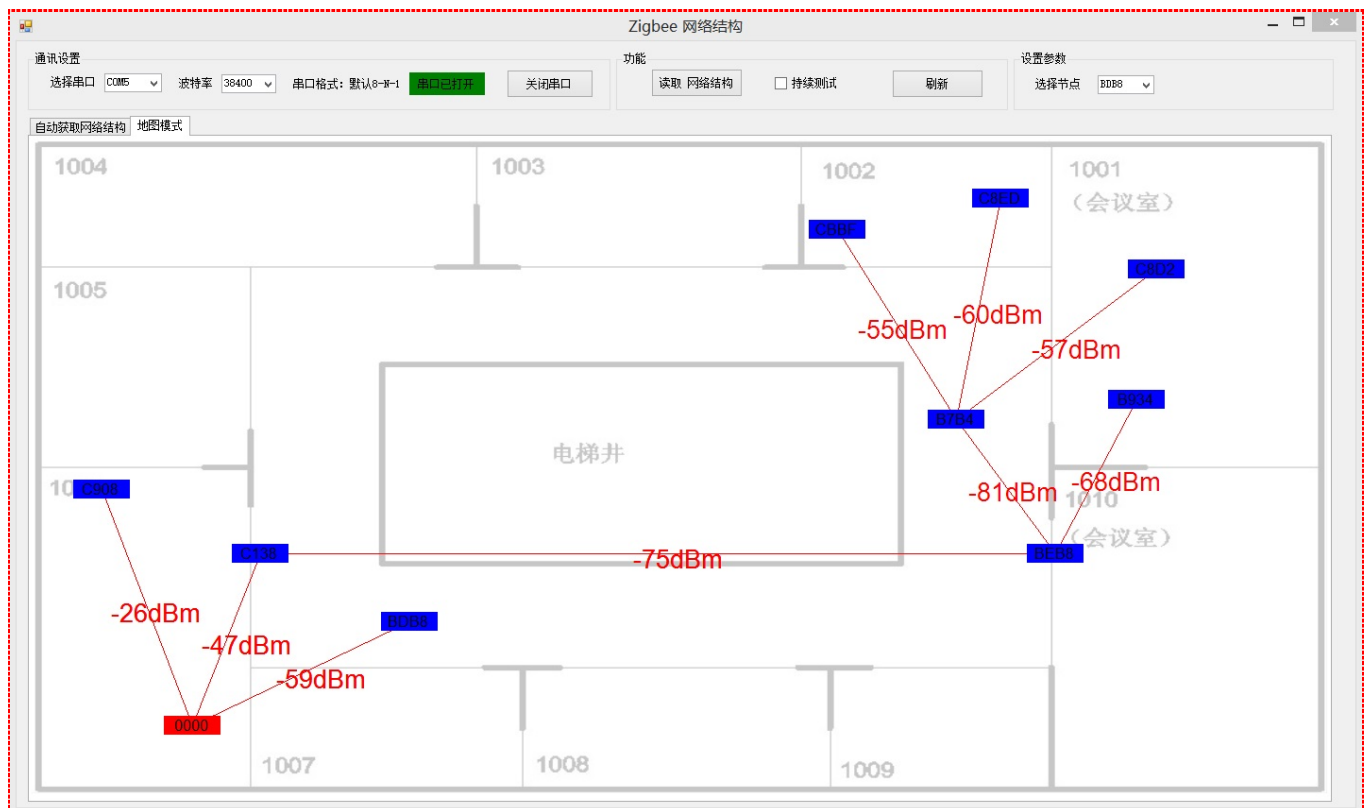
(4.2.3) , Zigbee 模块的状态灯及按键功能:

Coordinator (协调器、主模块)	
LED4	长亮
LED3	收到无线数据时, 会跟着闪
Router (路由器、从模块)	
LED4	没加入网络 (寻找网络), 快闪 加入网络后, 慢闪 连按三次功能键, 启动自动加入网络, 并快闪
LED3	收到无线数据时, 会跟着闪 按功能键, 会跟着闪 连按三次功能键, 启动自动加入网络, 并快闪

(4.4.4) , 组网完成后, 可以通过 DTK 的应用软件观察网络结构:

- 将 Coordinator 连接到电脑串口 (注意波特率只能是 38400、57600 或 115200)
- 运行 DTK CC2630 软件, 选 Zigbee 网络
- 选择 “地图模式”
- 点鼠标右键, 选 “切换地图”, 选择您自己的地图文件 (如 jpg 图片)
- 点 “连接模块”
- 点 “读取网络结构” 将读到的节点拖动到地图上对应的地方

网络结构: (非常方便调试, 对通讯不了的地方, 可在中间加 Router 作为自动路由 (自动中继))



(4.4.5) , Zigbee 模块的加密 (V7.2/V7.3 新增)

Zigbee 模块可设置为使用加密及不使用加密, 并可设置 32 位 (4 个字节的加密密码),

具体设置请参考设置指令 (INS06)。(通讯指数据传输及加入网络)



五、Zigbee 模块的数据传输

5.1, Zigbee 模块数据传输概述

Zigbee 模块有 2 种数据传输方法：

1, 透明传输（不会改变数据，模块之间相当于串口线）：

(1), Coordinator 从串口收到的数据，会原封不动的发送到所有的 Router，并从 Router 串口输出；

(2), Router 从串口收到的数据，会原封不动的发送到 Coordinator，并从 Coordinator 串口输出；

2, 点对点传输：

(1), 可在一个 Zigbee 网络内点对点发送到任何节点；可使用短地址作为目标地址，可使用自定义地址作为目标地址

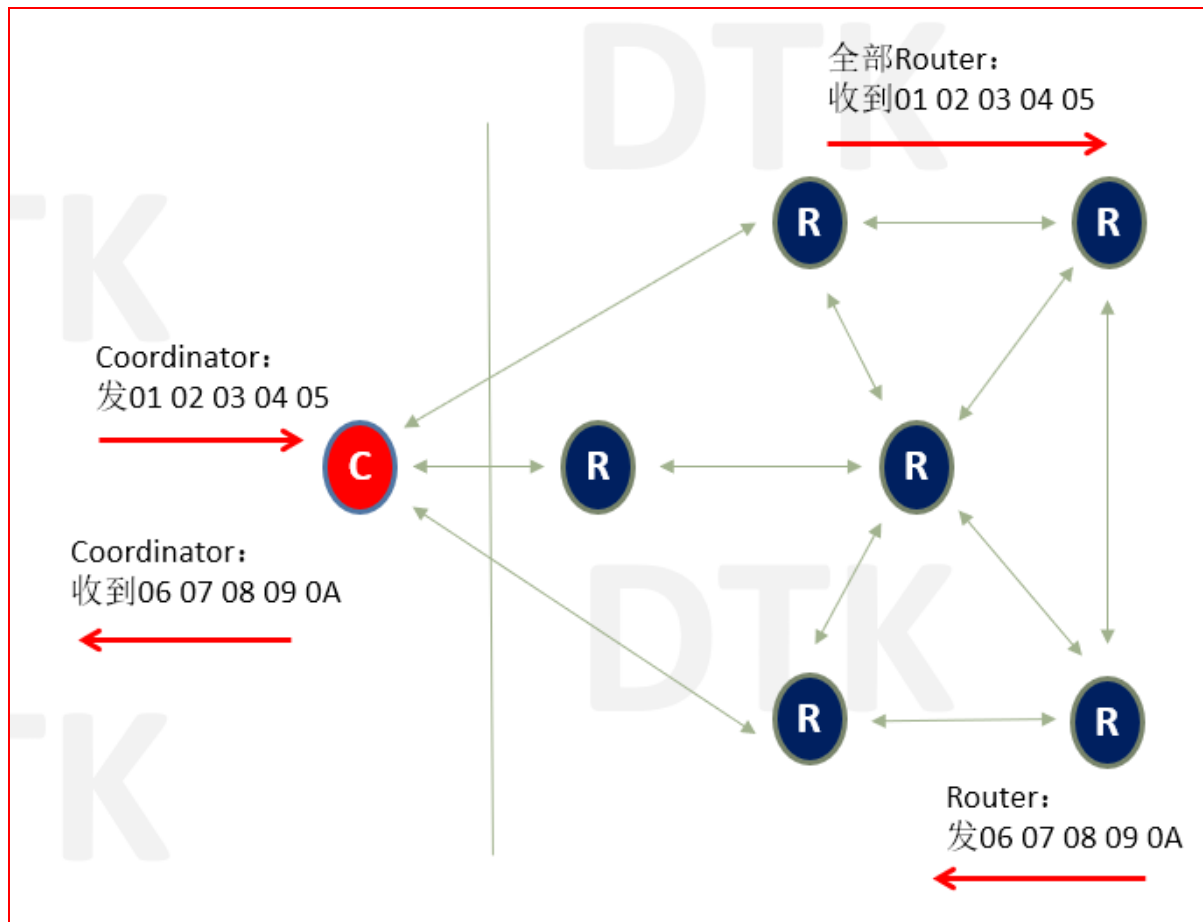
(2) , 或在 Zigbee 网络内广播发送到所有节点；

5.2, 透明传输

(1), Coordinator 从串口收到的数据，会原封不动的发送到所有的 Router，并从 Router 串口输出；

(2), Router 从串口收到的数据，会原封不动的发送到 Coordinator，并从 Coordinator 串口输出；

在这个传输过程中，Router 会自动找出最佳路由路径，为数据传输自动提供中继（不需要用户设置，按需求放置即可），透明传输的 Coordinator 与 Router 之间，相当于一条串口线，即，用户完全不需要修改设备或上位机软件，可以将有线传输改造成无线传输（且自动路由）



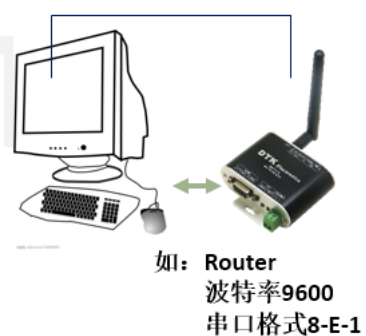
透明传输的测试:

1个Coordinator连接到电脑
Router连接到其它电脑 (或同一个电脑的其它串口)

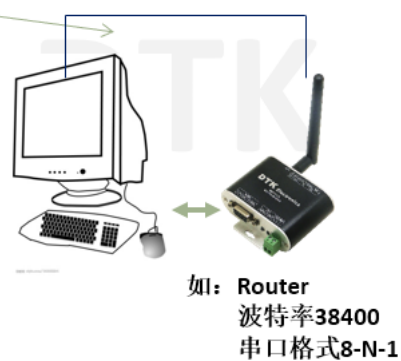
串口波特率、格式要一致

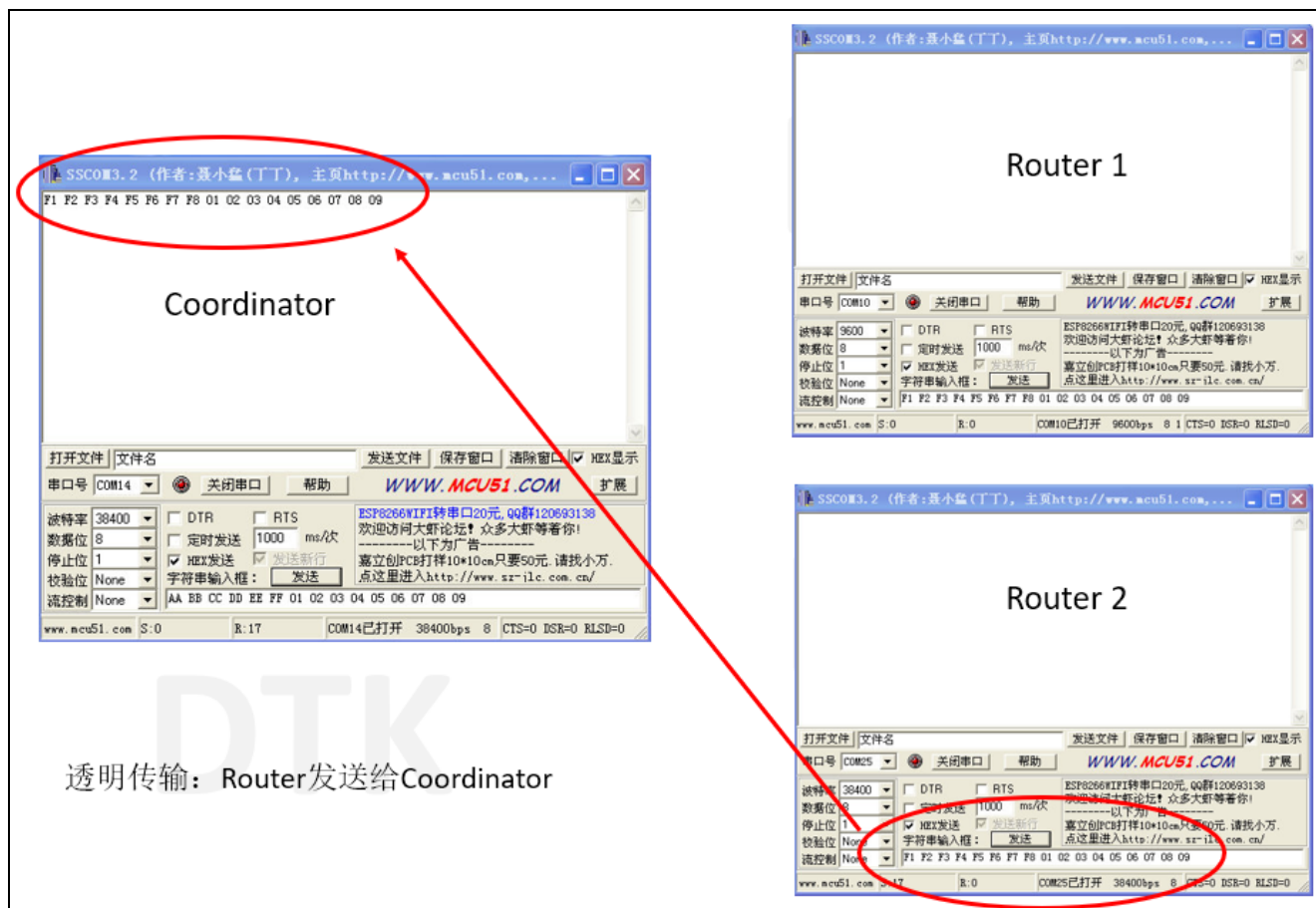
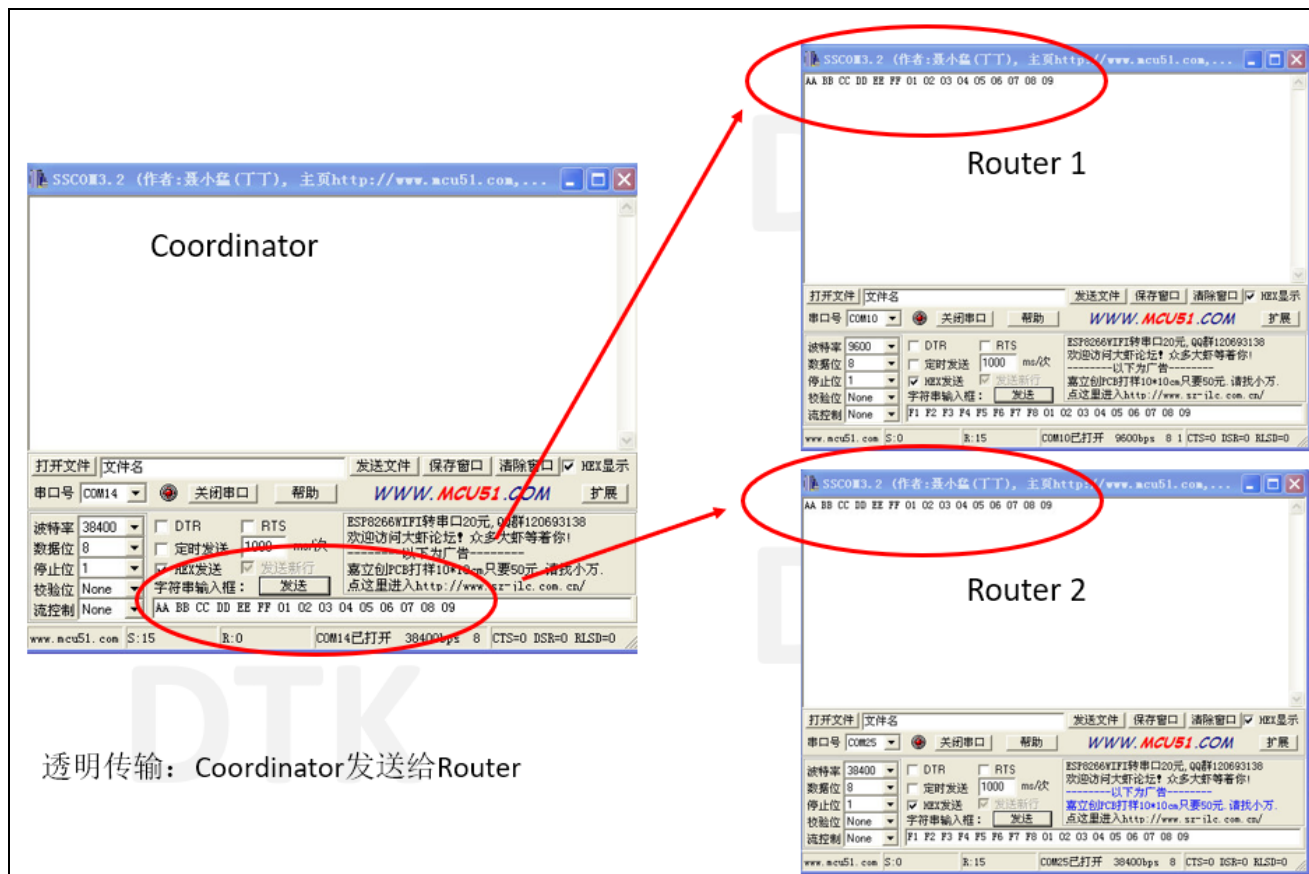


串口波特率、格式要一致



串口波特率、格式要一致





5.3, 点对点传输（短地址作为目标地址）

点对点一般适合于 Router 与 Router 之间的数据传输，可发送给任意节点或广播发送给全部节点

发送指令格式：

数据传送指令（**0xFD**）+ 数据长度 + 目标地址（短地址）+ 数据（最多 92 Bytes）

数据长度在 92 字节内支持变长。

例：数据从 0x50F5 传送至 0x143E （以下为 16 进制数字）

发送：FD 0A 14 3E 01 02 03 04 05 06 07 08 09 10

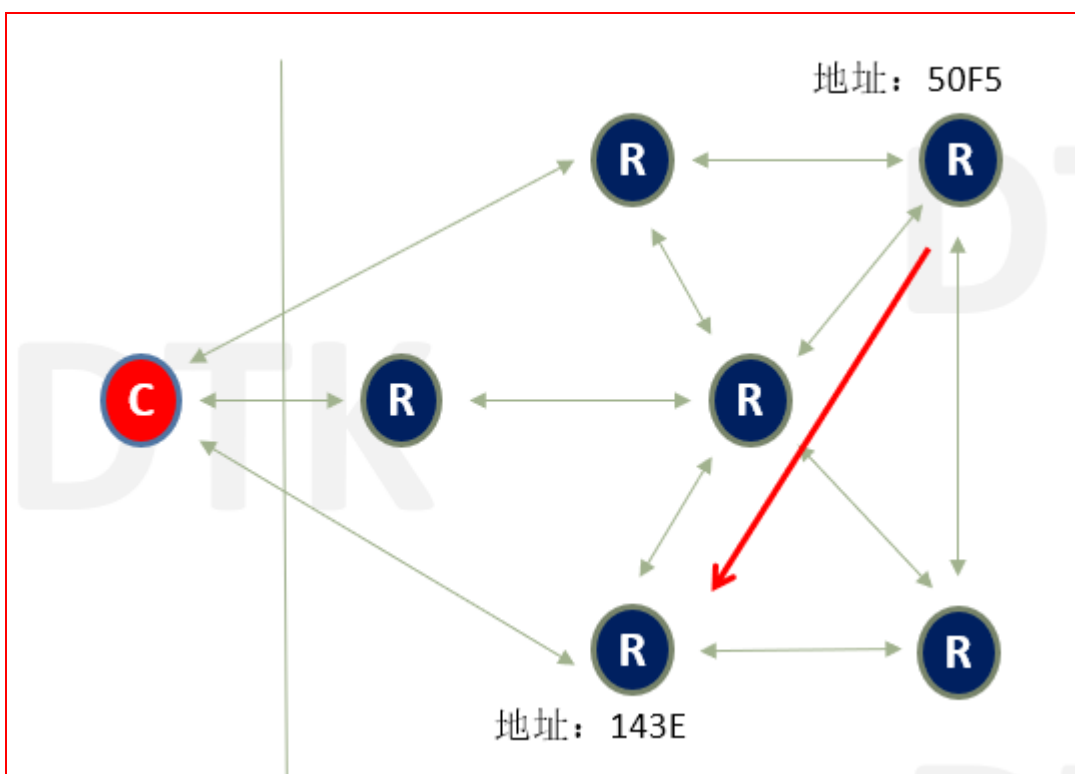
FD：数据传输指令

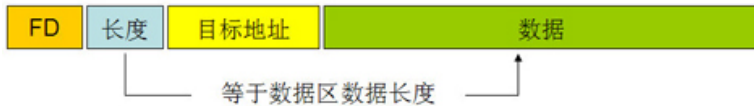
0A：数据区数据长度，共 10 个字节

14 3E：目标地址

01 02 03 04 05 06 07 08 09 10：数据

收到的数据为：FD 0A 14 3E 01 02 03 04 05 06 07 08 09 10 50 F5





如目标地址为 FF FF，则广播发送给所有节点。

测试按这个图连接：

- 1，测试Coordinator发给Router
- 2，测试Router发给Router

串口波特率、格式要一致



短地址：0000

Coordinator的短地址永远是 0000

作为点对点传输地址的短地址：

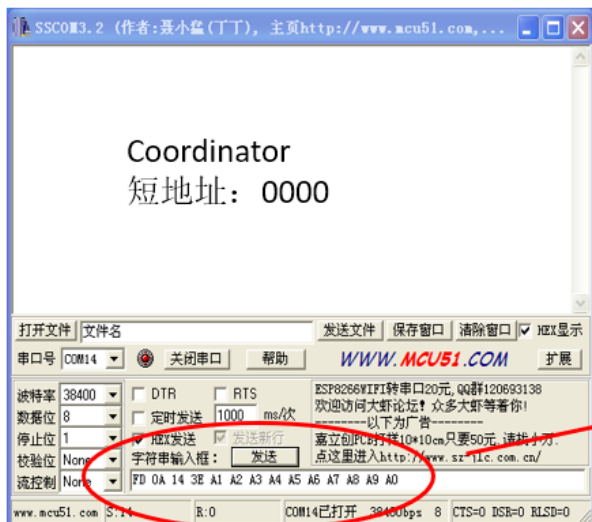
- 1，可通过配置软件（或指令）读出
- 2，同一个模块的短地址是永远不变的。

串口波特率、格式要一致



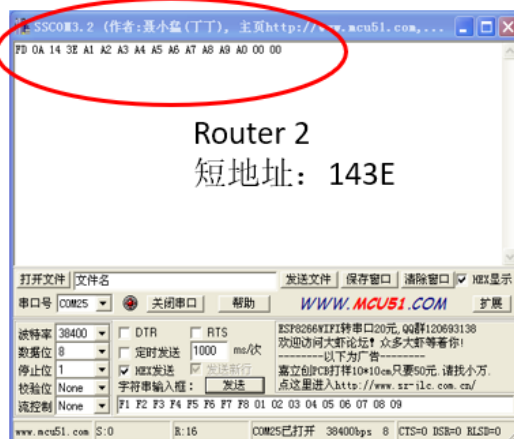
串口波特率、格式要一致





点对点: Coordinator发给Router

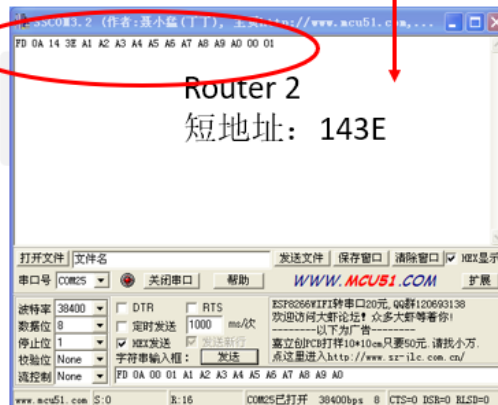
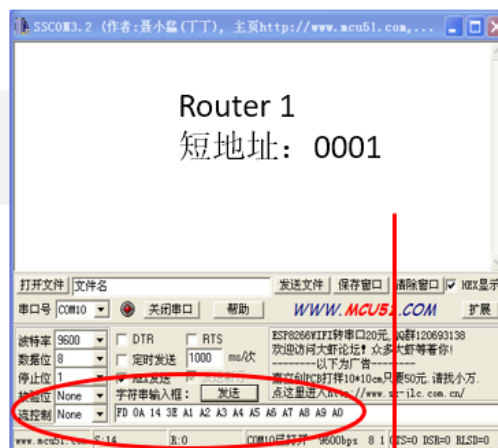
(短地址以16进制数字表示)



点对点: Router发给Router

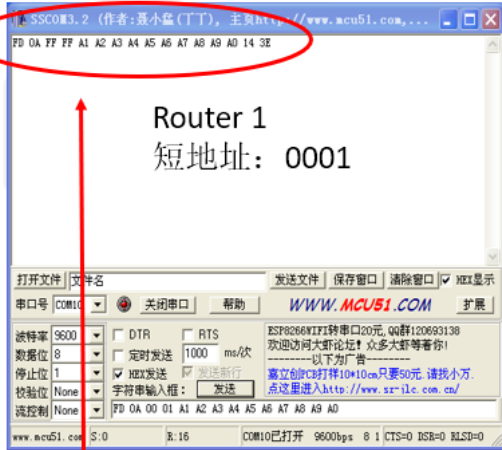
点对点传输时, Coordinator必须存在
(上电)。

(短地址以16进制数字表示)





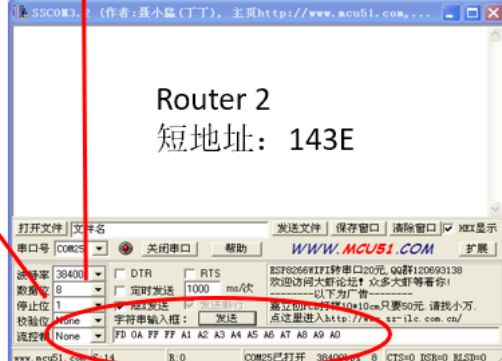
Coordinator
短地址: 0000



Router 1
短地址: 0001

如果目标地址为 FF FF，则为广播发送，所有的模块都收到。
Coordinator的短地址永远为 00 00

(短地址以16进制数字表示)



Router 2
短地址: 143E

5.4, 点对点传输 (自定义地址作为目标地址)

点对点一般适合于 Router 与 Router 之间的数据传输, 可发送给任意节点或广播发送给全部节点

发送指令格式:

数据传送指令 (**0xED**) + 数据长度 + 目标地址 (自定义地址) + 数据 (最多 92 Bytes)

数据长度在 92 字节内支持变长。

例: 数据从 0x50F5 传送到 0x143E (以下为 16 进制数字)

发送: ED 0A 14 3E 01 02 03 04 05 06 07 08 09 10

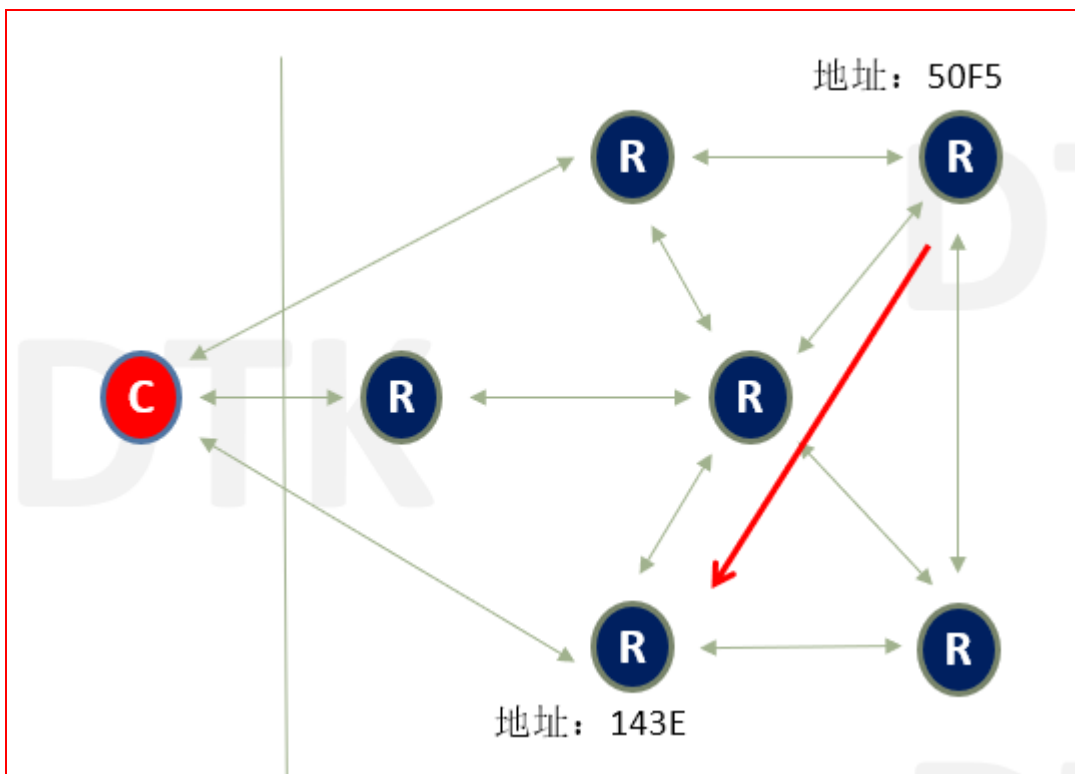
ED: 数据传输指令

0A: 数据区数据长度, 共 10 个字节

14 3E: 目标地址

01 02 03 04 05 06 07 08 09 10: 数据

收到的数据为: ED 0A 14 3E 01 02 03 04 05 06 07 08 09 10 50 F5



5.5, 点对点传输（自定义地址作为目标地址，去掉包头包尾）

点对点一般适合于 Router 与 Router 之间的数据传输，可发送给任意节点或广播发送给全部节点

发送指令格式：

数据传送指令（**0xEC**）+ 数据长度 + 目标地址（自定义地址）+ 数据（最多 92 Bytes）

数据长度在 92 字节内支持变长。

例：数据从 0x50F5 传送到 0x143E （以下为 16 进制数字）

发送：EC 0A 14 3E 01 02 03 04 05 06 07 08 09 10

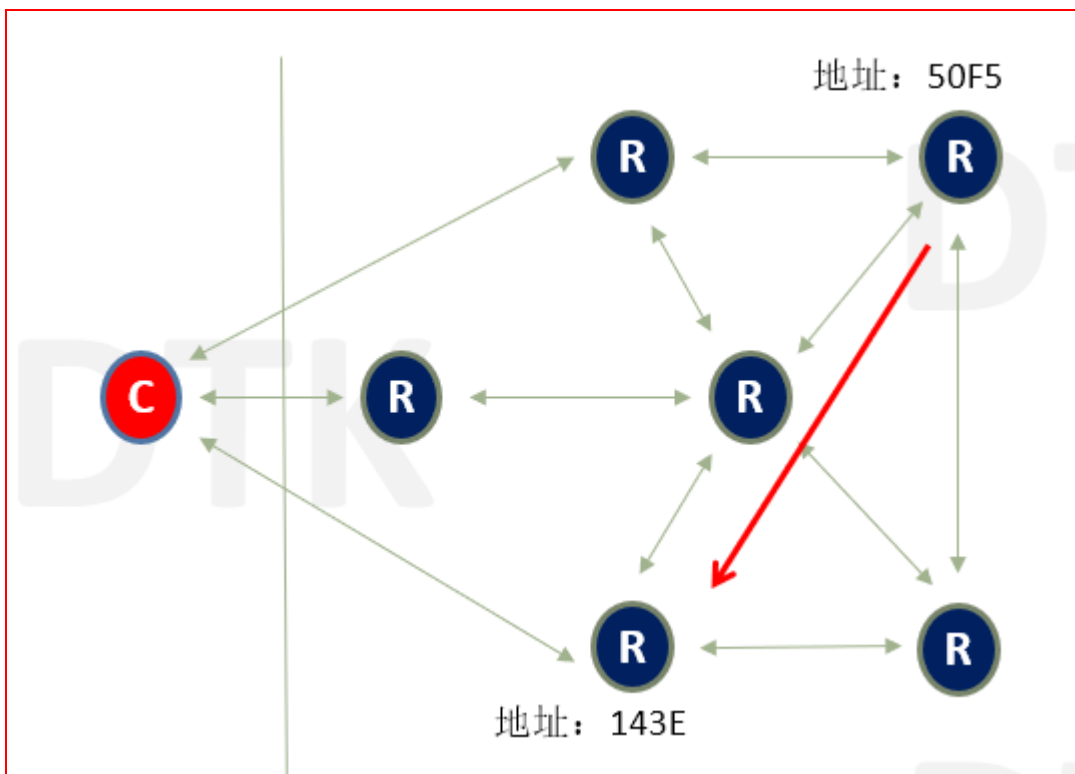
EC：数据传输指令

0A：数据区数据长度，共 10 个字节

14 3E：目标地址

01 02 03 04 05 06 07 08 09 10：数据

收到的数据为：01 02 03 04 05 06 07 08 09 10



5.6, 透明传输+自定义地址 (这是透明传输的一种)

这是透明传输的变种, 主要解决数据从哪里来的问题。

将某个模块的传输方式设置为: 透明传输 + 自定义地址

则这个模块在数据透明传输时, 会在数据的最后加上自己的自定义地址 (2 个字节), 一起发送。接收方收到的

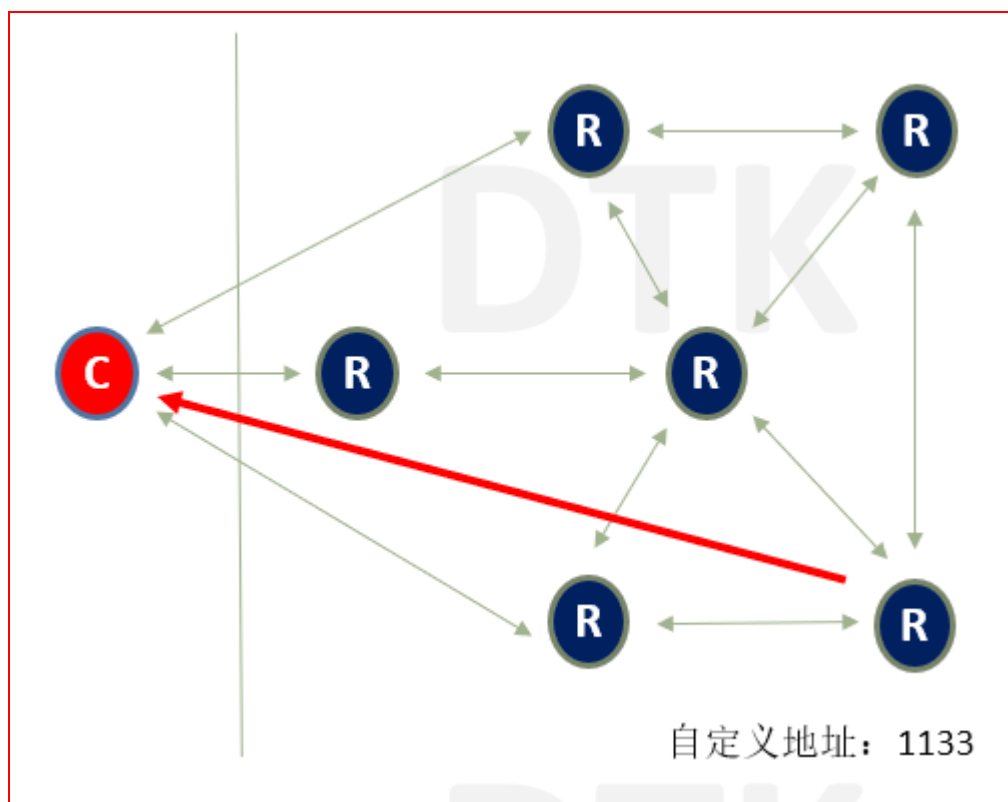
数据为: 数据 + 来源节点的自定义地址 (2 个字节)

例: 发送: 01 02 03 04 05 06 07 08 09 10

收到的数据为: 01 02 03 04 05 06 07 08 09 10 11 33

数据 + 来源节点的自定义地址 (2 个字节)

发送的数据最长为 259 个字节 (加自定义地址为 261 字节)



5.7, 透明传输+短地址 (这是透明传输的一种)

这是透明传输的变种, 主要解决数据从哪里来的问题。

将某个模块的传输方式设置为: 透明传输 + 短地址

则这个模块在数据透明传输时, 会在数据的最后加上自己的短地址 (2 个字节), 一起发送。接收方收到的数据

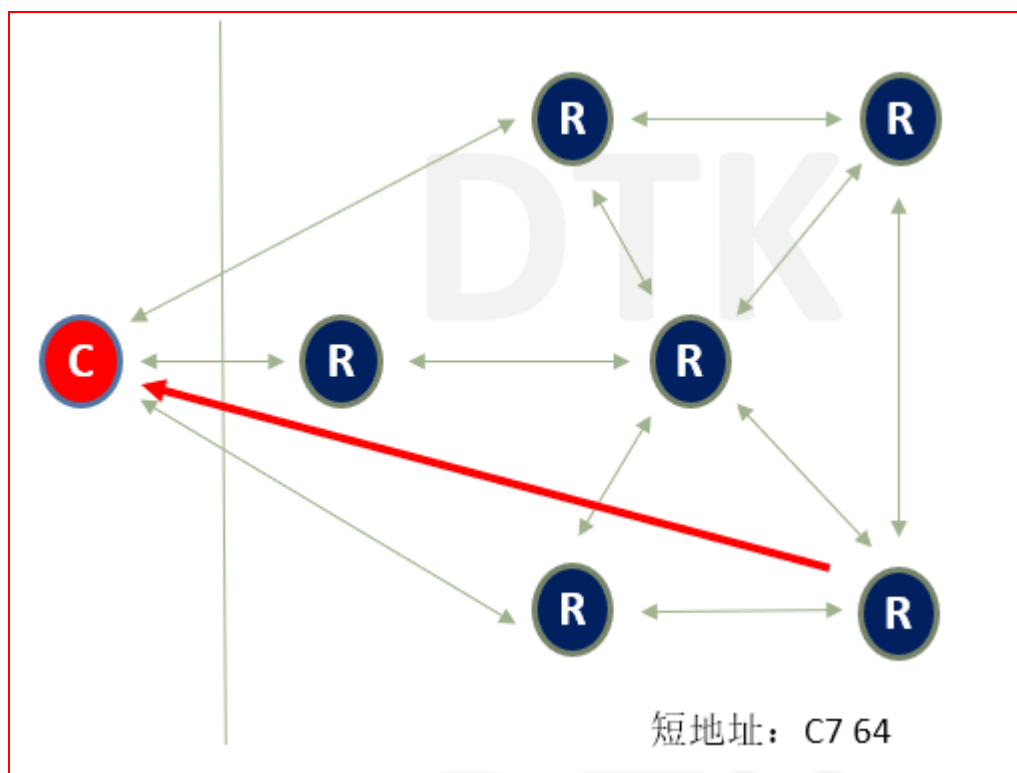
为: 数据 + 来源节点的短地址 (2 个字节)

例: 发送: 01 02 03 04 05 06 07 08 09 10

收到的数据为: 01 02 03 04 05 06 07 08 09 10 C7 64

数据 + 来源节点的短地址 (2 个字节)

发送的数据最长为 259 个字节 (加短地址为 261 字节)



5.8, 透明传输+MAC 地址 (这是透明传输的一种)

这是透明传输的变种, 主要解决数据从哪里来的问题。

将某个模块的传输方式设置为: 透明传输 + MAC 地址

则这个模块在数据透明传输时, 会在数据的最后加上自己的 MAC 地址 (8 个字节), 一起发送。接收方收到的

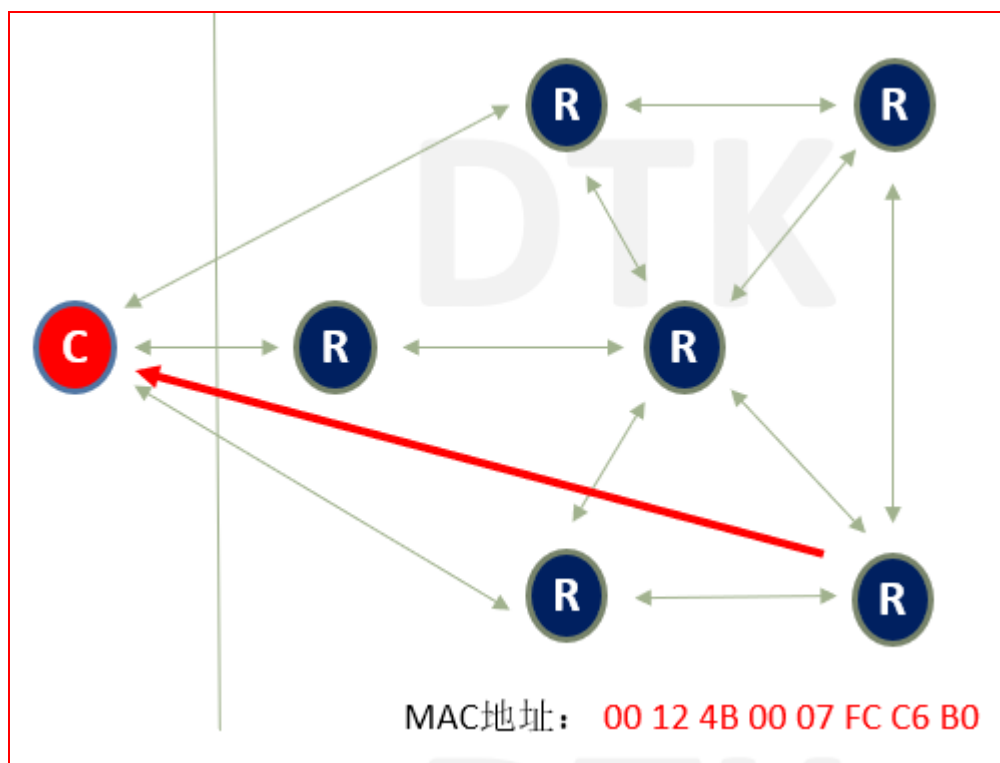
数据为: 数据 + 来源节点的 MAC 地址 (8 个字节)

例: 发送: 01 02 03 04 05 06 07 08 09 10

收到的数据为: 01 02 03 04 05 06 07 08 09 10 00 12 4B 00 07 FC C6 B0

数据 + 来源节点的 MAC 地址 (8 个字节)

发送的数据最长为 259 个字节 (加 MAC 地址为 267 字节)



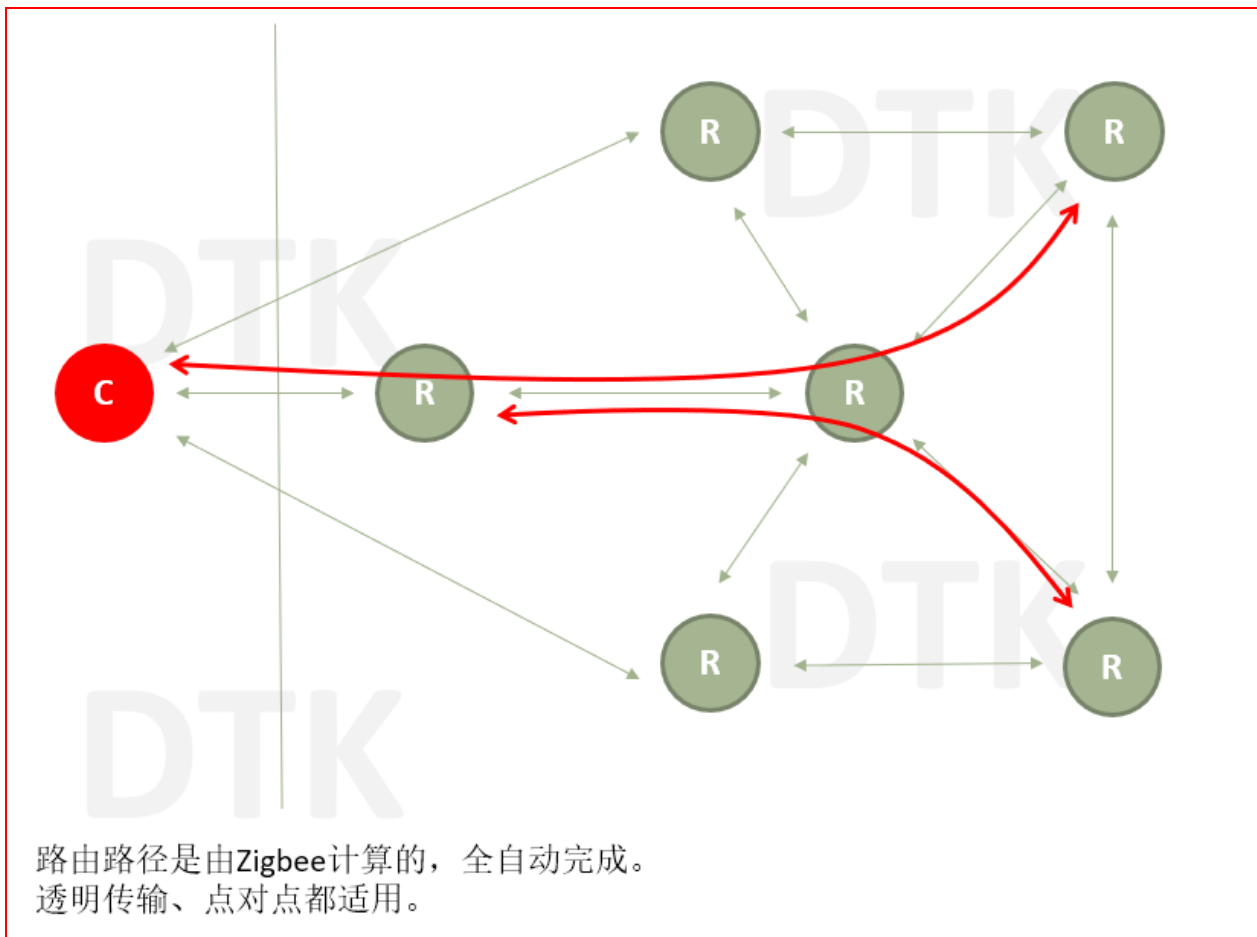
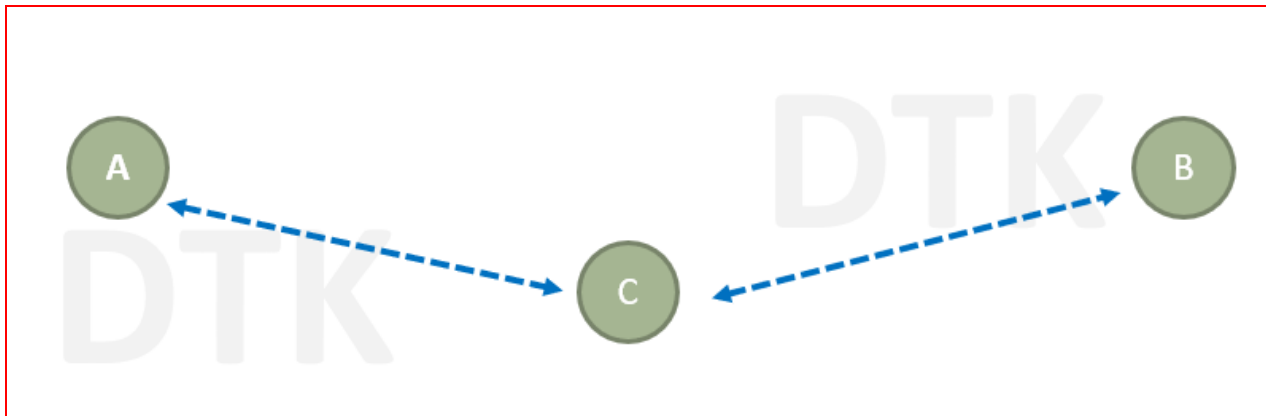
MAC 地址具有全球唯一性

5.9, Zigbee 模块的路由

Zigbee 模块的路由是完全自动的，适合于透明传输、点对点传输。

假设：A、B 模块之间的距离较远，导致 A、B 不能通讯，这时只要在 A、B 之间增加一个模块 C，如果 A、C、B、C 之间均能通讯，则 C 可以自动充当 A、B 之间的路由。

C 不需要特别设置，只需要加入网络。

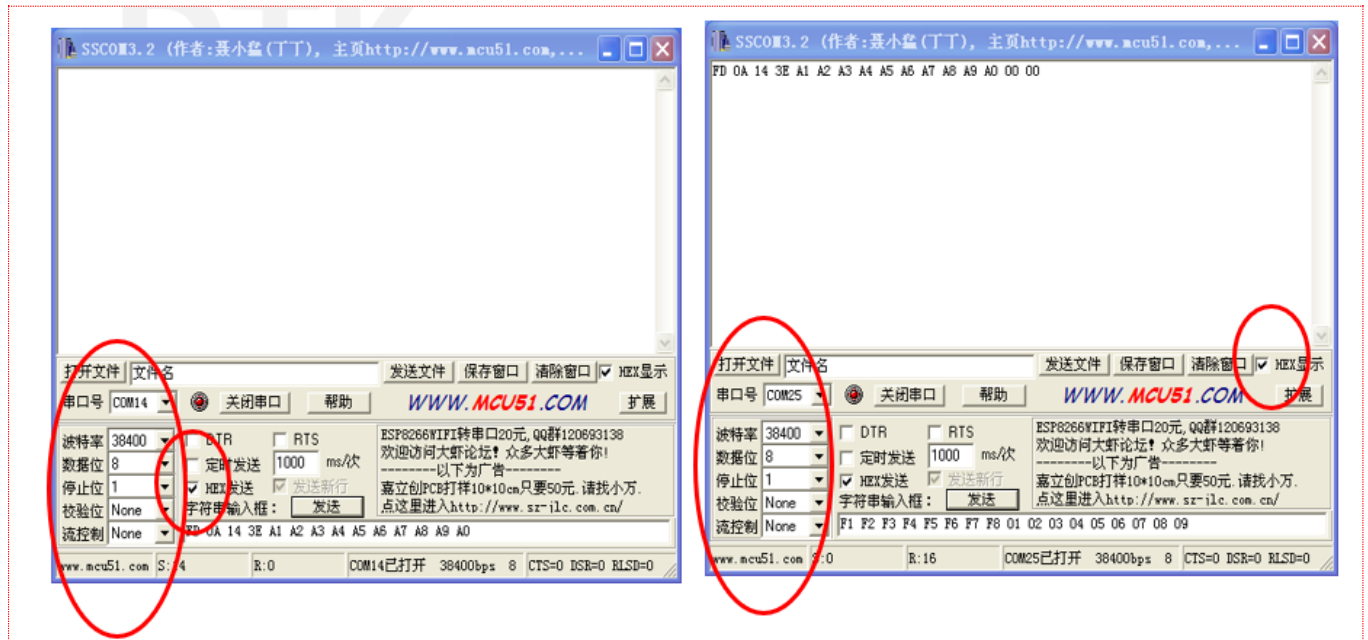


5.10, 串口调试助手注意事项

1, 如果是 16 进制 (Hex) 发送, 则选择 16 进制接收 (勾选 Hex 显示);

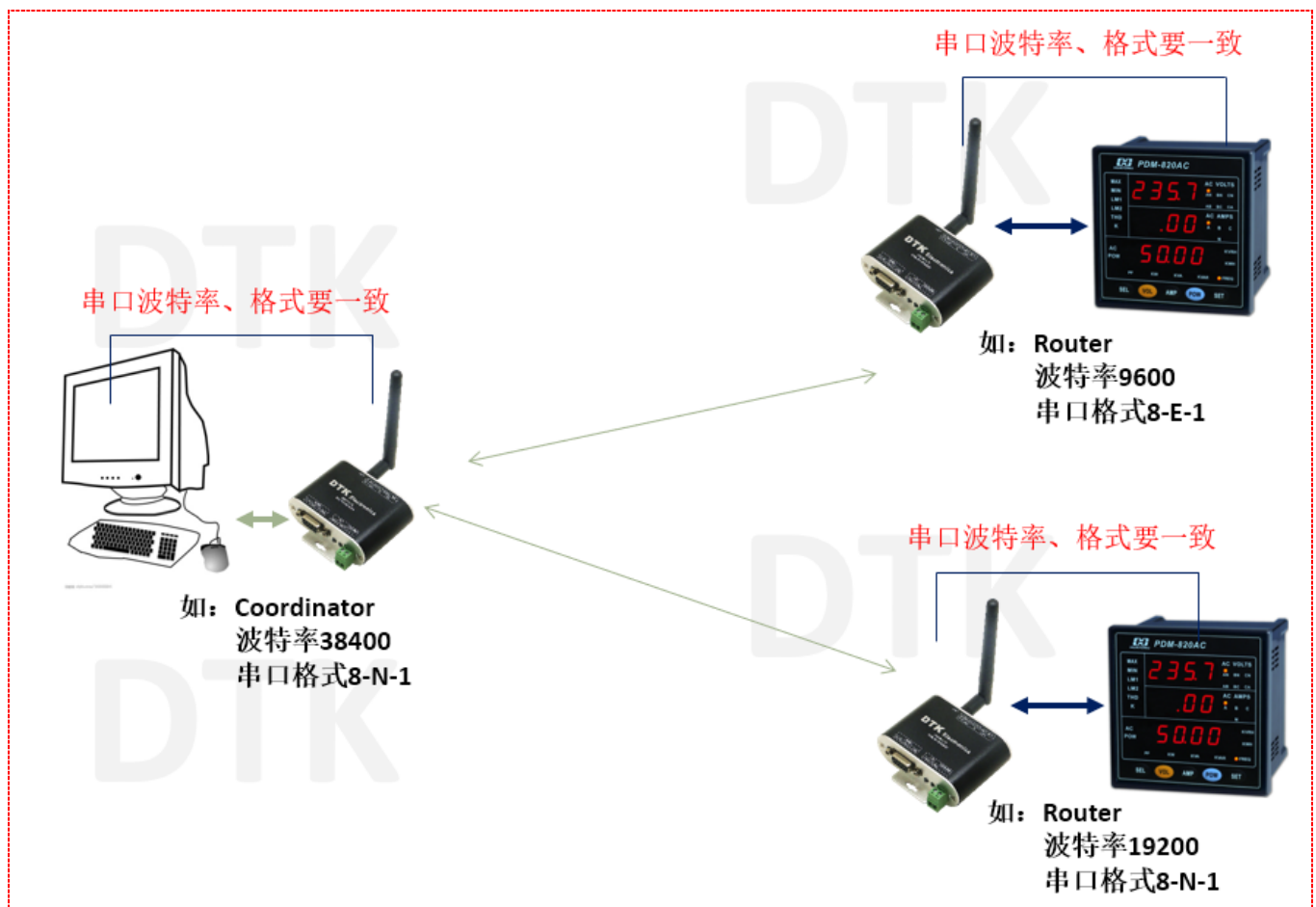
如果字符方式发送 (不勾选 Hex 发送), 则接收也不勾选

2, 串口调试助手的波特率、串口格式要与所连接的 Zigbee 模块一致;



5.11, 关于波特率 (非常重要)

- 波特率指的是: 2 个硬件设备直接连接时, 它们之间的通讯速率;
- 用户不需要关心所谓的 “Zigbee 空中波特率”
- 所以: 一个 Zigbee 模块与一个设备连接, 它们之间的波特率 (及串口格式) 要一致, 而不是要求一个 Zigbee 网络内所有的 Zigbee 模块波特率要一致。

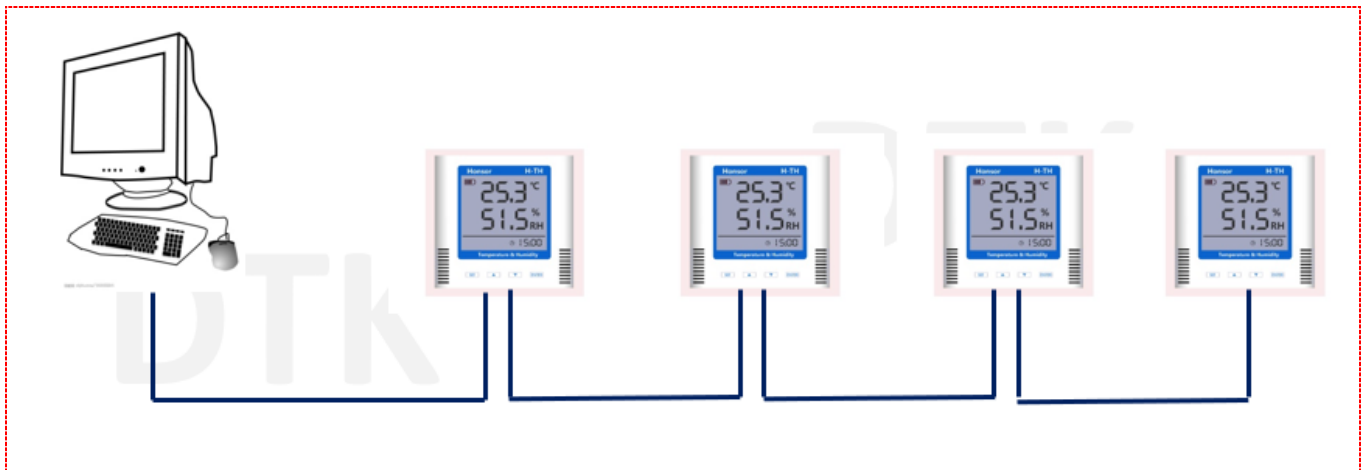


六、Zigbee 模块的组网实例

假设有一个有线的温湿度测量，传输系统。我们用 Zigbee 模块连接起来，改造成一个无线的 Zigbee 网络温湿度测量系统：

1 个上位机通过 485 总线连接了 4 台温湿度测量仪（或温湿度变送器）：

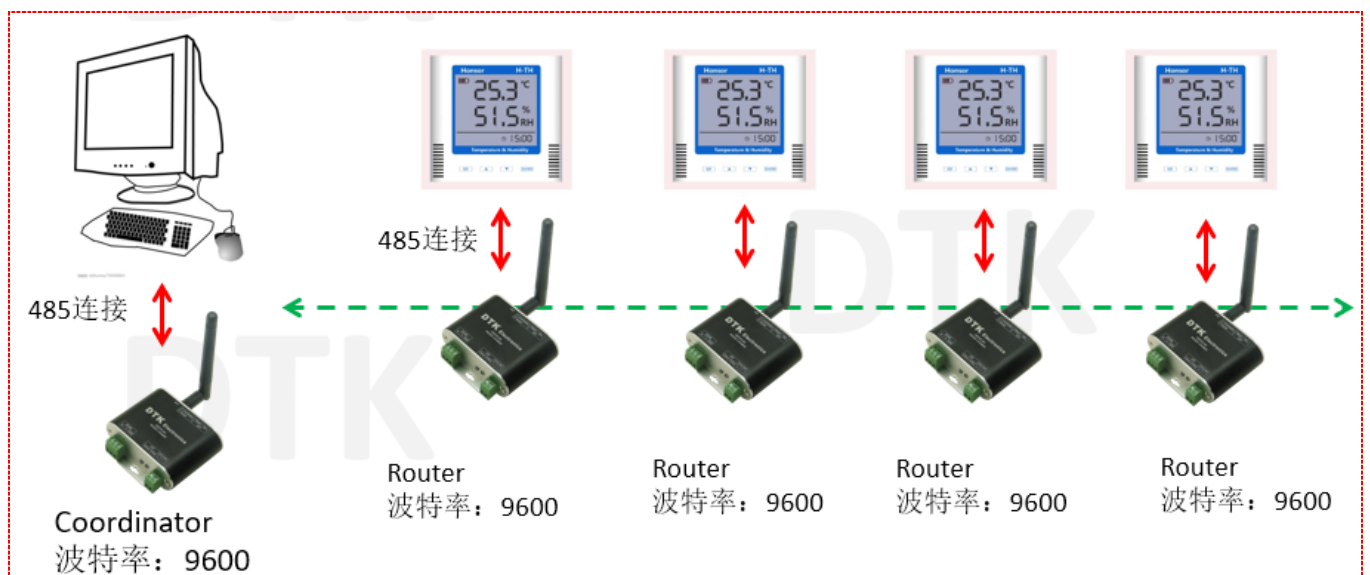
连接的波特率为 9600，MODBUS RTU 协议



改造方法：

1 个模块设置成 Coordinator，连接到上位机，4 个模块设置成 Router，连接到温湿度仪

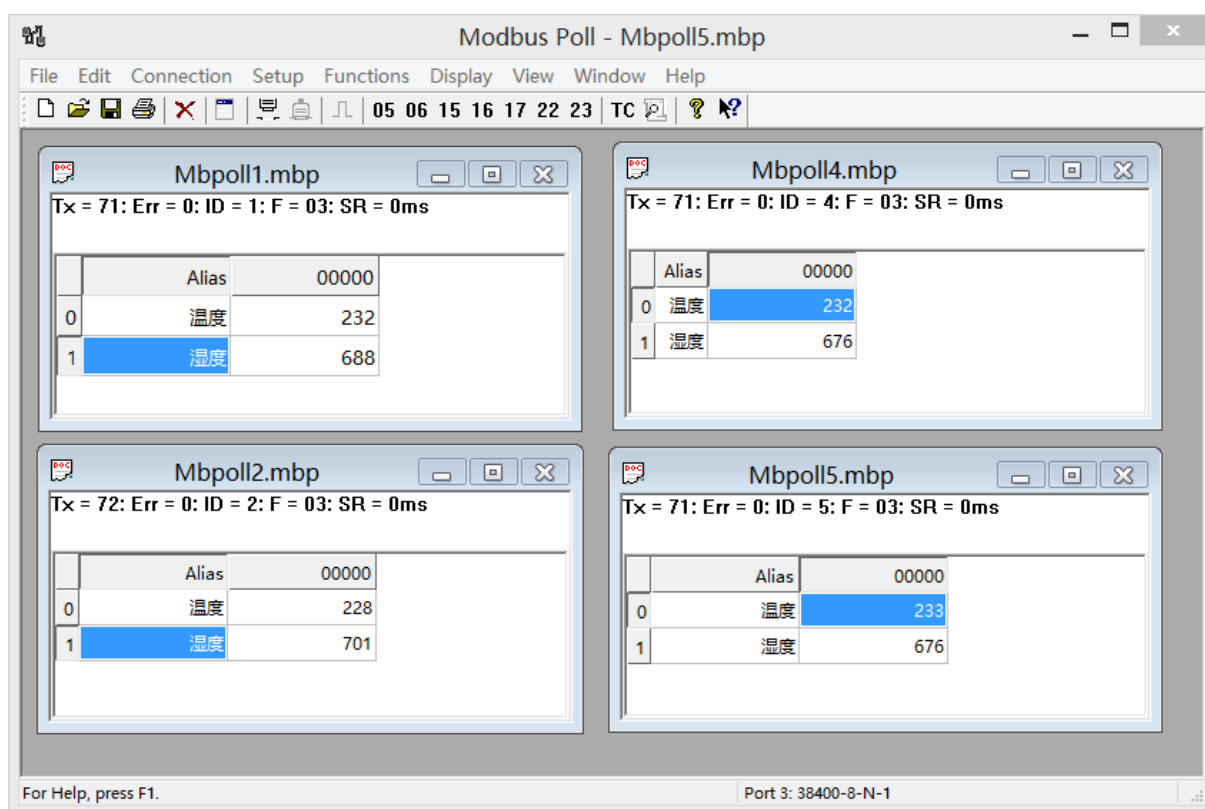
连接完成后，不需要修改上位机软件，不需要修改设备配置，与有线使用方法完全一样！



在配置 Zigbee 模块时，只要配置 Coordinator 即可，Router 模块，可以通过连接 3 次功能按键的方法来自动寻找 Coordinator 加入网络，并获得在 Coordinator 里的预设参数。

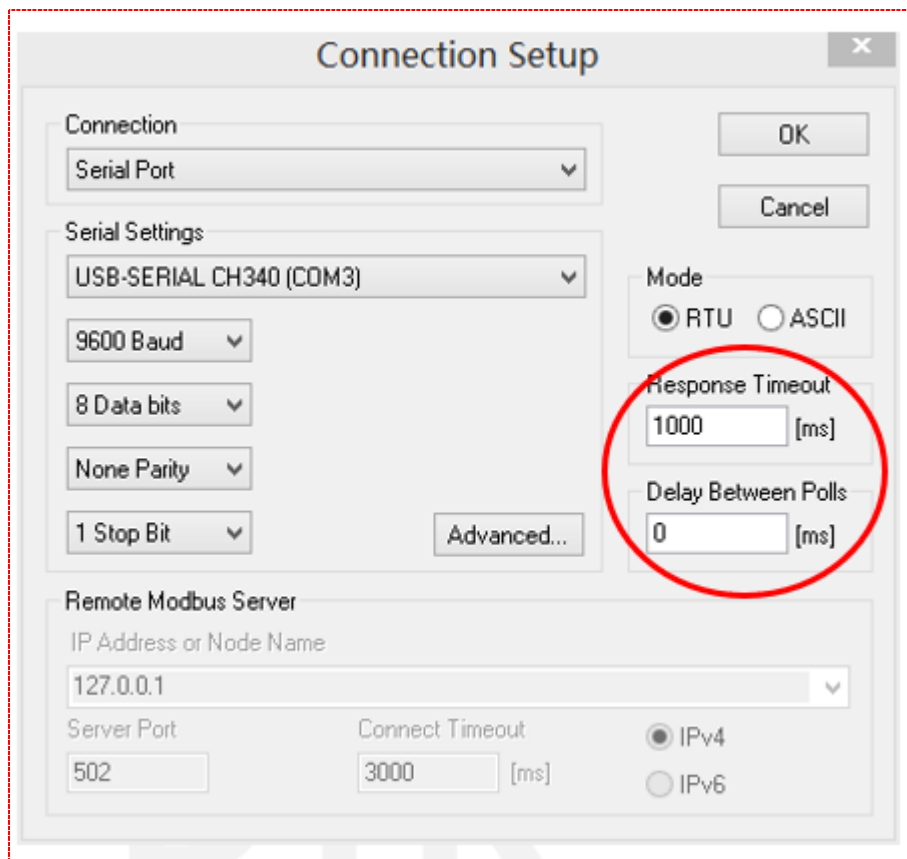


连接完成后，不需要修改上位机软件，不需要修改设备配置，与有线使用方法完全一样！



由于采用了高性能的双 ARM-32 位 CPU，改造后仍然能获得较高的传输性能：

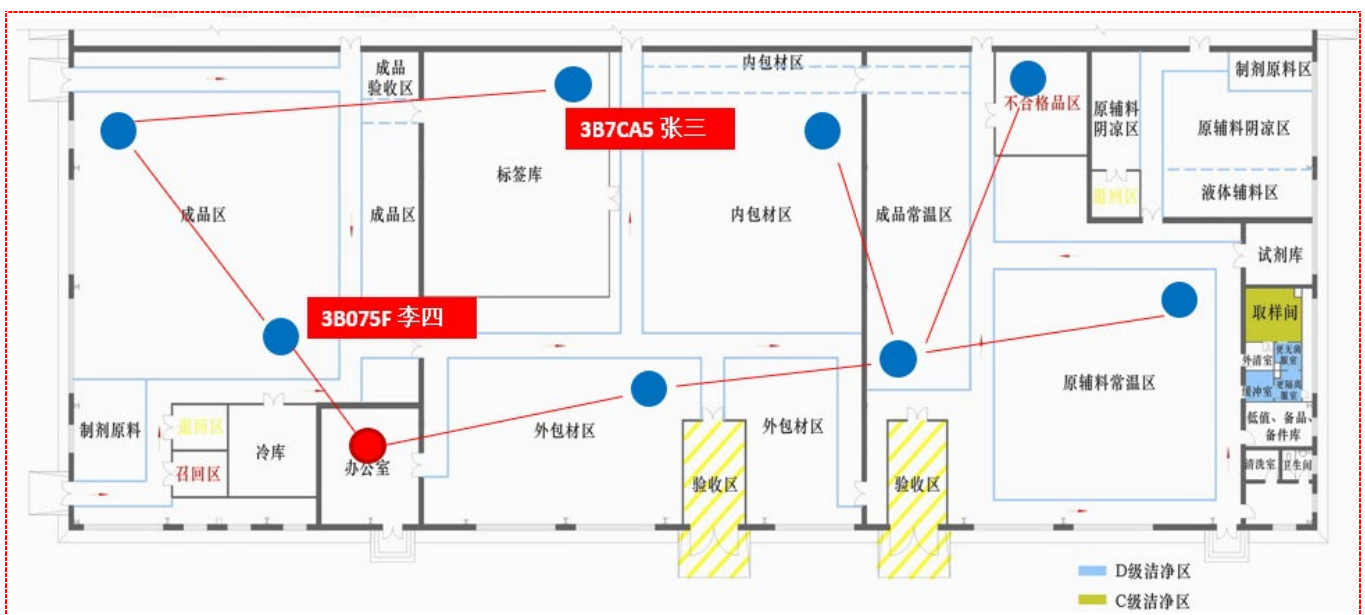
- 简单网络，一条数据收到后，可以马上发下一条指令；
- 如果网络内节点很多（超过 50 个）或路由深度（超过 10 级），应适当设置延时 200MS，超时（Timeout）可以设置成 2S，3S 或 5S
- 适当提高上位机的波特率（连接上位机的 Coordinator 也要一致），可以减少串口占用模块的处理时间，有利于提高整个网络的效率。



七、Zigbee 定位系统

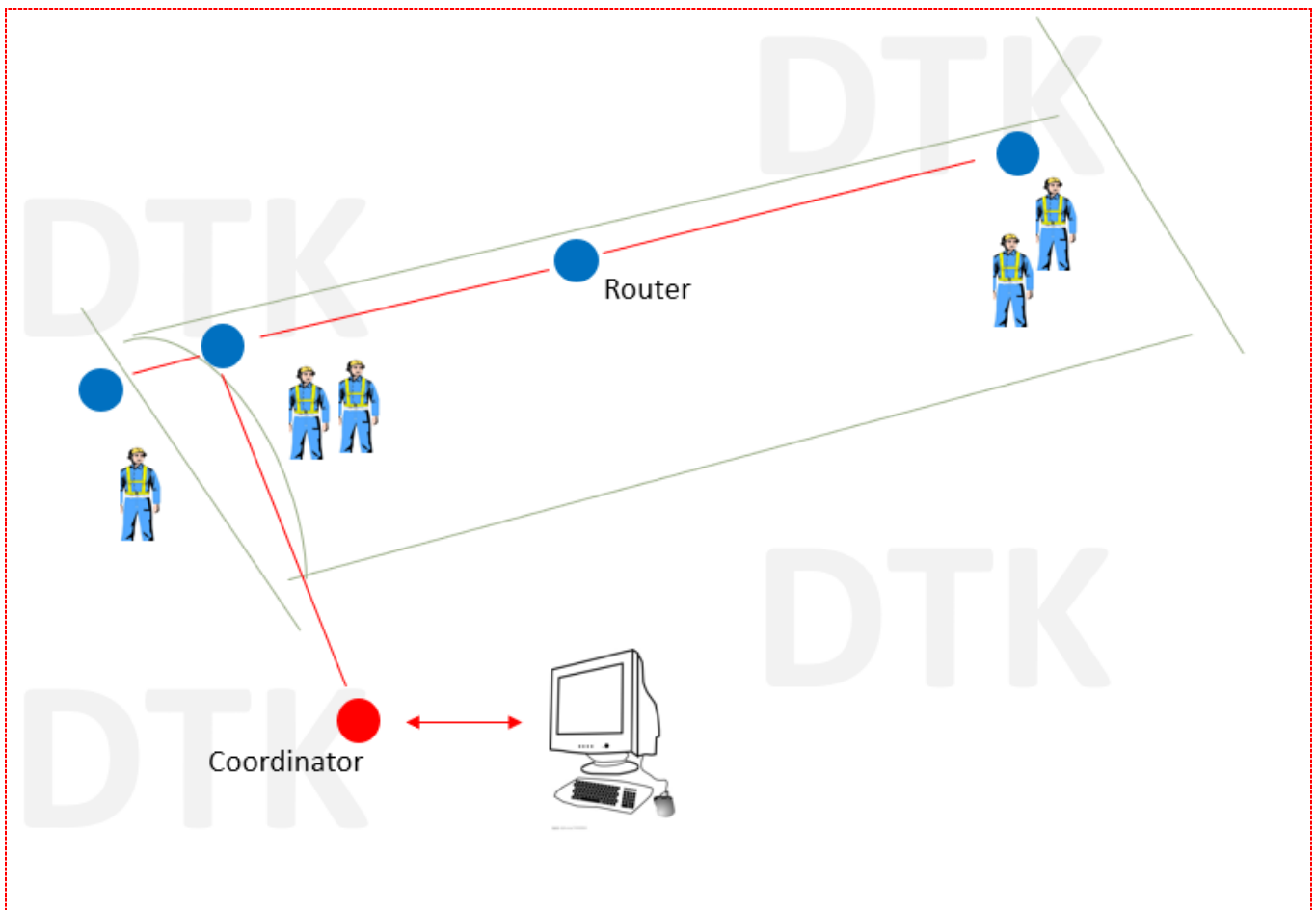
7.1, Zigbee 定位系统概述

由于 Zigbee 网络的自组网、自动路由特点，一个 Zigbee 网络可以覆盖很大的一块区域。在这个由 Zigbee 网络覆盖的区域内，定位卡会不断尝试与它周边的 Router 通讯，一旦通讯建立，定位卡则将自己的位置信息（离哪个 Router 最近，信号值是多少）报告给 Coordinator，Coordinator 在后台收到后，即可以确定定位卡的大概位置。



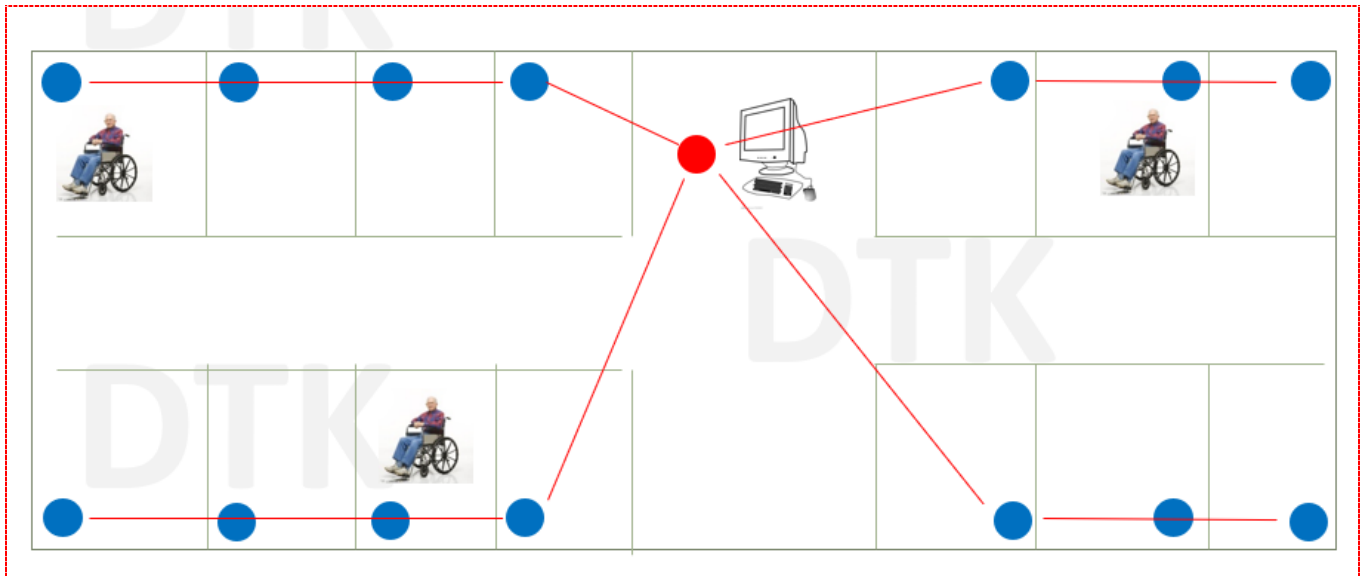
7.2, Zigbee 定位系统实例一（隧道施工管理）

- (1), 在隧道口内、外各布置一个 Router, 则可以探知人员在隧道内或外面
- (2), 在作业面放置一个 Router, 则可探知在此施工作业的人员
- (3), 隧道中间可以放置适当数量的路由, 这样所有的数据可以无线传输给 Coordinator
- (4), 整个系统以无线方式传输数据, 减低施工难度



7.3, Zigbee 定位系统实例二（养老院人员管理）

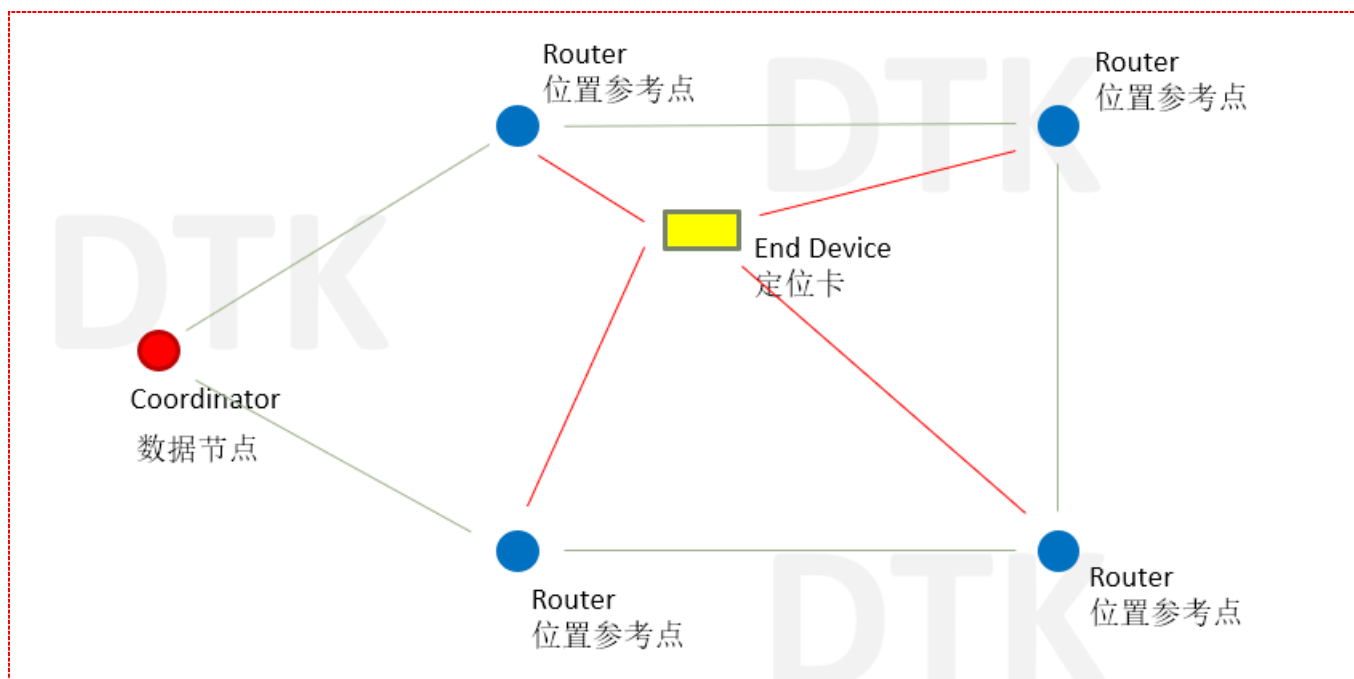
- (1), 在每个房间各布置一个 Router, 则可以探知人员在哪个房间
- (2), 每个房间的 Router, 相互之间可以路由数据
- (3), 在护士台布置一个 Coordinator, 则定位数据就可以自动传过来
- (4), 整个系统以无线方式传输数据, 减低施工难度



7.4, Zigbee 定位系统原理

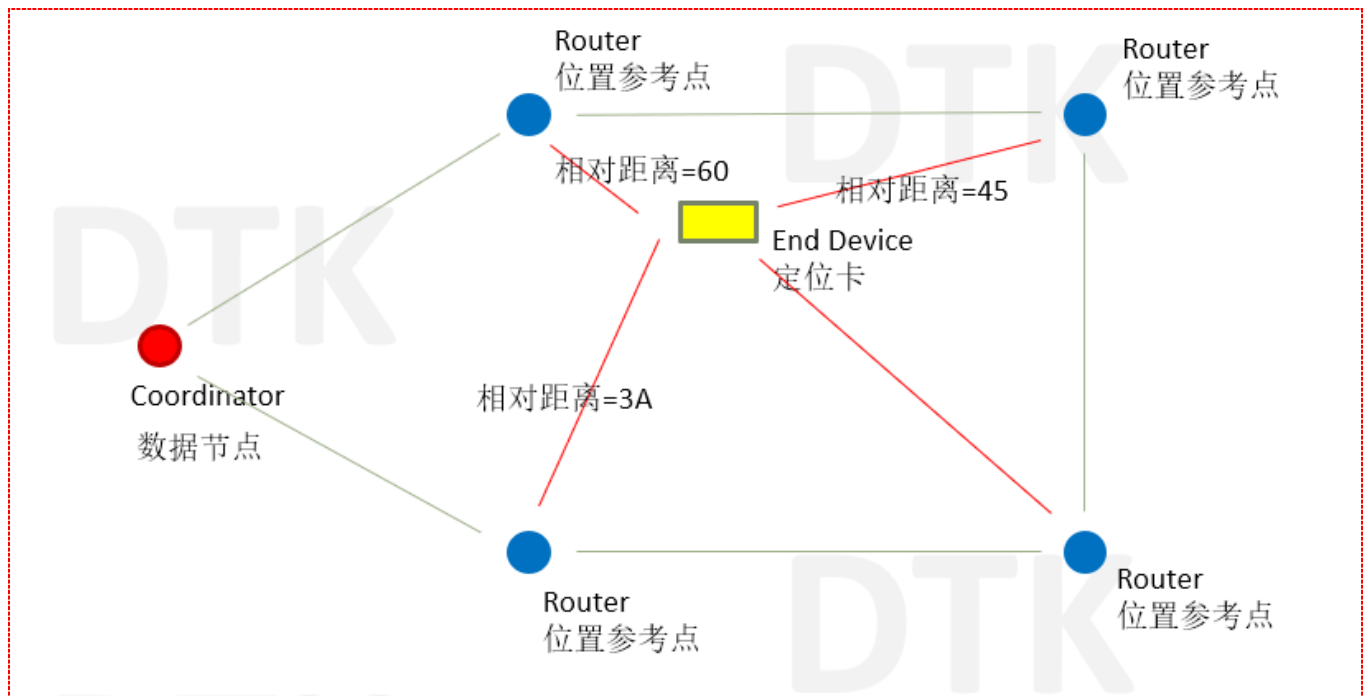
在一个 Zigbee 网络中, 将 Router 作为固定点 (或位置参考点, 用来标识位置), End Device 作为移动点 (定位卡), 定位卡会尝试与周围的位置参考点通讯, 并记下通讯的信号强度, 比较这些信号强度后, 定位卡找出三个离得最近的 Router, 并把数据整理后发送给 Coordinator (数据节点, 或 Zigbee 网关), 后台的电脑即可以监控定位卡的位置。

Zigbee 定位不是精确的位置定位, 只能告诉您定位卡在哪个位置参考点附近。



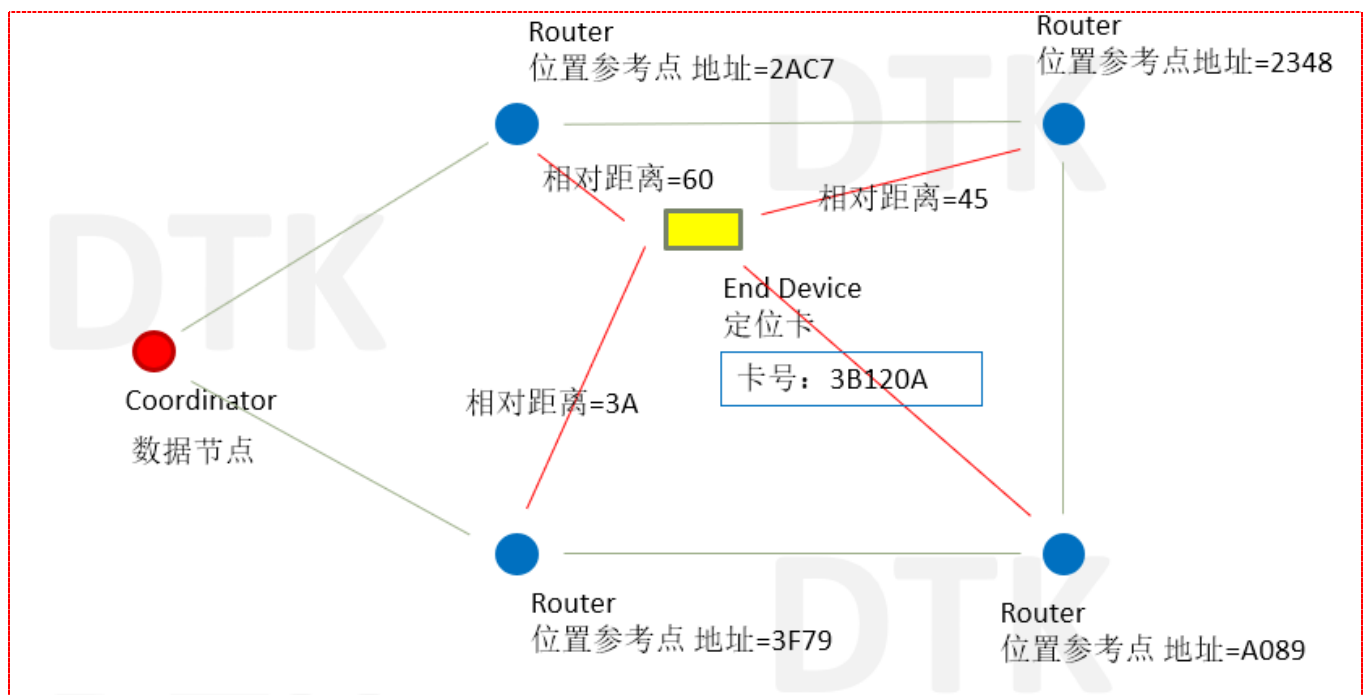
定位卡 (End Device) 用相对距离来表示与位置参考点 (Router) 的远近。

相对距离的本质是信号强度, 是介于 0-100 的数值, 没有单位, 相对距离越大, 表示定位卡离位置参考点越近。上位机软件, 可以利用定位卡离某个位置参考点最近, 来确定定位卡的位置, 也可以利用定位卡离三个位置参考点的相对距离, 来更精确的确定定位卡的位置。



定位卡 (End Device) 用卡号表示, 如 3B120A (16 进制数字)

位置参考点, 用短地址表示, 如 2AC7, 2348, 3F79。



定位卡 (End Device) 产生定位数据后, 会将定位数据发送给离得最近的位置参考点 (Router), Router 会将定位数据自动路由给 Coordinator, 然后由上位机软件来显示定位卡的位置。

定位数据格式如下:

定位数据包 (以下为16进制数字)											
	基本数据包					扩展数据包					
定义	包头	卡号	相对距离	位置参考点	校验和	包头	相对距离	位置参考点	相对距离	位置参考点	校验和
字节数	1	3	1	2	1	1	1	2	1	2	1
实例	FA	3B 12 0A	60	2A C7	A2	FB	45	23 48	3A	3F 79	E1
效验和	前面7个字节的和,保留低8位					前面15个字节的和,保留低8位					

定位卡 (End Device) 电池电压低的时候, 会产生低电压报警数据包, 提示更换电池

低电压数据包: 第一个相对距离是 **FF**, 其它字节一样

低电压报警数据包 (以下为16进制数字)											
	基本数据包					扩展数据包					
定义	包头	卡号	相对距离	位置参考点	校验和	包头	相对距离	位置参考点	相对距离	位置参考点	校验和
字节数	1	3	1	2	1	1	1	2	1	2	1
实例	FA	3B 12 0A	FF	2A C7	41	FB	45	23 48	3A	3F 79	1F
效验和	前面7个字节的和,保留低8位					前面15个字节的和,保留低8位					

定位卡数据实例（以下为 16 进制数字）：

FA 3B 12 0A 60 2A C7 A2 FB 45 23 48 3A 3F 79 E1

表示定位卡（3B120A）离位置参考点（2AC7）最近，相对距离为 60

定位卡（3B120A）离位置参考点（2348）第二近，相对距离为 45

定位卡（3B120A）离位置参考点（3F79）第三近，相对距离为 3A

在定位系统 DEMO 软件上显示为：3B120A 在 2AC7 附近



7.5, Zigbee 定位系统的构成及搭建

用户购买的 Zigbee 模块即可以用来搭建 Zigbee 定位系统:

数据节点 (Coordinator): 推荐使用 DRF2670C (网口), 也可以使用 DRF2657C, DRF2658C, DRF2659C

设置参数:

节点类型 = Coordinator,

波特率 = 115200, 串口格式 = 8-N-1,

PAN ID = DEBF, 频道 = 15

如果使用 DRF2670C, 网口参数设置为:

网络协议 = UDP,

IP 方式 = 静态 IP,

IP 地址 = 一般为 192.168.1.X,

子网掩码 = 一般为 255.255.255.0,

网关 = 192.168.1.1,

端口 = 20108,

目标 IP 地址 = (接收数据电脑的 IP 地址) 一般为 192.168.1.X,

目标端口 = 8567

位置参考点 (Router): 推荐使用 DRF2659C, 也可以使用 DRF2657C

设置参数: 与 Coordinator 一致, 或在 Coordinator 附近连接 Function 按键三次, 自动加入网络, 位置参考点不需要连接数据线, 直接供电即可

定位卡: 需要购买专门的定位卡 (型号 DRF2607)

没有数据口, 参数不可以设置, 定位卡为低功耗设备, 1 个 2450 纽扣电池, 可以使用一年

用户也可购买 Zigbee 定位系统套件，该套件已全部设置好，开箱即可使用：

套件含： 1 个数据节点 (DRF2670C)

3 个位置参考点 (DRF2659C)

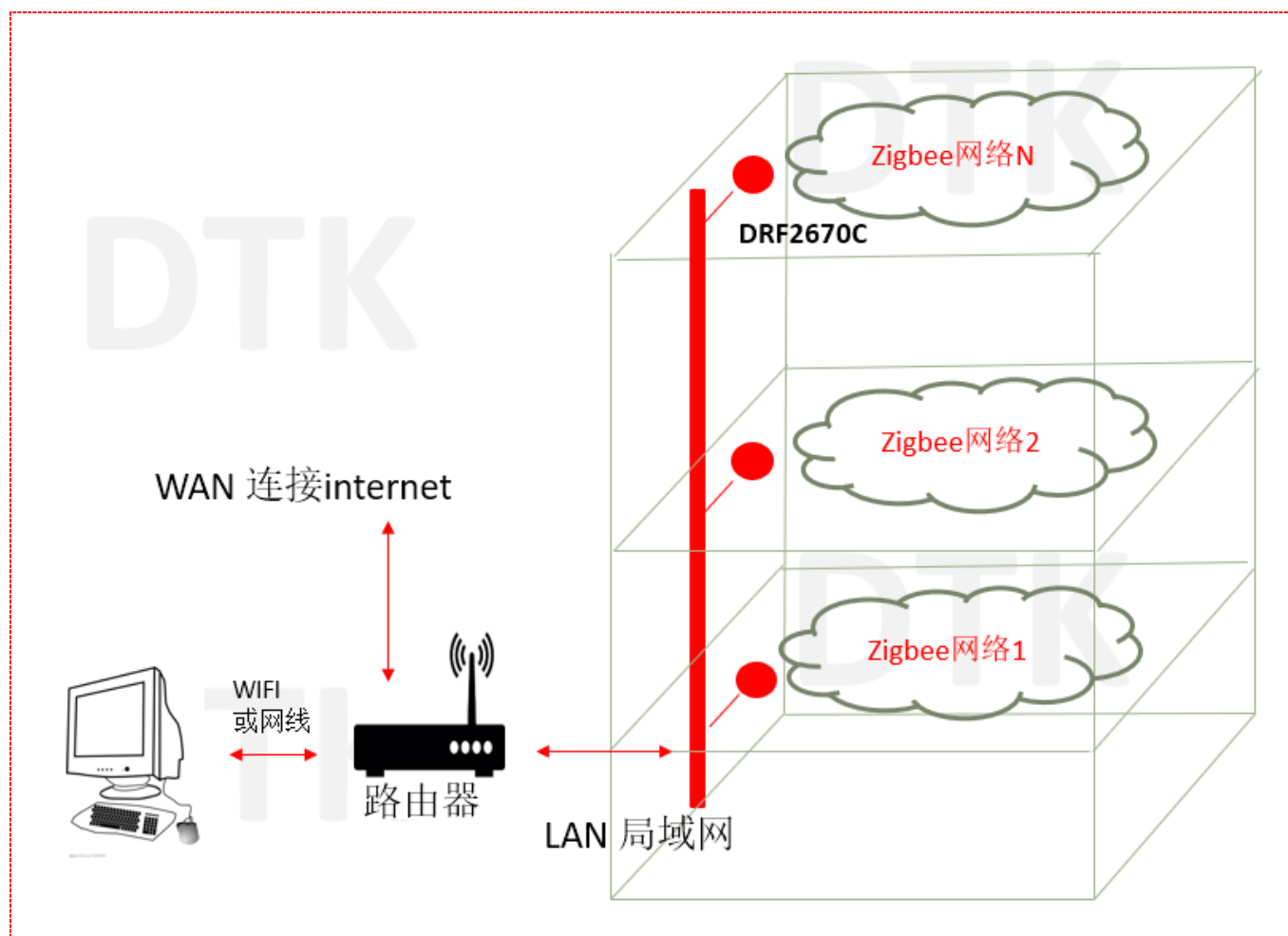
4 个定位卡 (DRF2607A)

4 个 5V 电源 (赠送的)



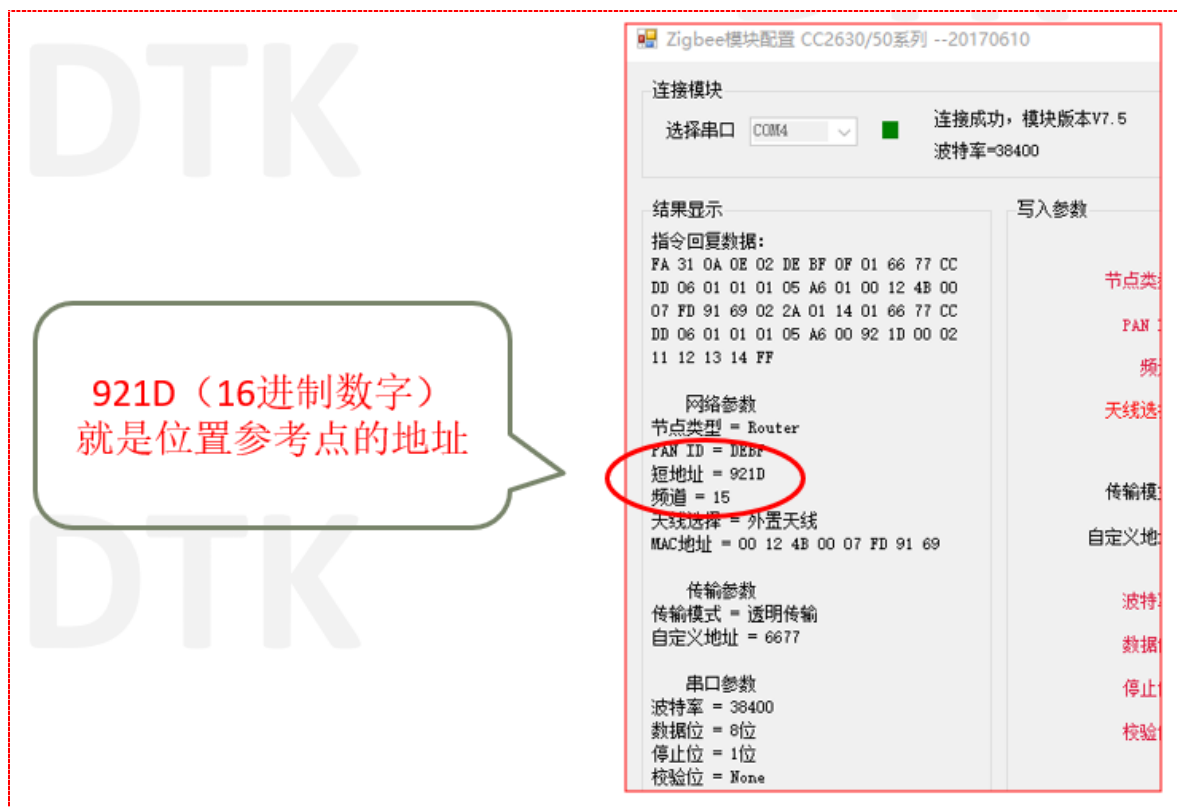
7.6, 构建大型的 Zigbee 定位系统

DRF2670C 作为 Zigbee 定位系统的数据节点, 通过网络将各个小的 Zigbee 网络连接起来, 构成大型的 Zigbee 定位系统



7.7, Zigbee 定位系统应用软件的使用

(1), 用 Zigbee 配置软件读取一下位置参考点的参数, 记下来短地址, 这个就是位置参考点的地址



(2), 将数据节点通过路由器连接电脑 (或者直接连接到电脑)。假设您购买的是“Zigbee 定位套件”, 网络参数按下图设置:



如果是使用 Zigbee 模块来搭建，Zigbee 参数按下图设置：

Zigbee模块配置 CC2630/50系列 --20170610

连接模块

选择串口  连接成功，模块版本V7.6
波特率=115200

结果显示

指令回复数据：
FA 31 0A 0E 01 DE BF 0F 01 00 01
AA BB 08 01 01 01 05 A6 01 00 12
4B 00 07 FC C6 DD 02 DE BF 0F 01
66 77 CC DD 06 01 01 01 05 A6 00
00 00 00 02 11 12 13 14 46

网络参数
节点类型 = Coordinator
PAN ID = DEBF
短地址 = 0000
频道 = 15
天线选择 = 外置天线
MAC地址 = 00 12 4B 00 07 FC C6 DD

传输参数
传输模式 = 透明传输
自定义地址 = 0001

串口参数
波特率 = 115200
数据位 = 8位
停止位 = 1位
校验位 = None

加密设置
未启用加密

——给Router发送的参数——

写入参数

节点类型

PAN ID

频道

天线选择

传输模式

自定义地址

波特率

数据位

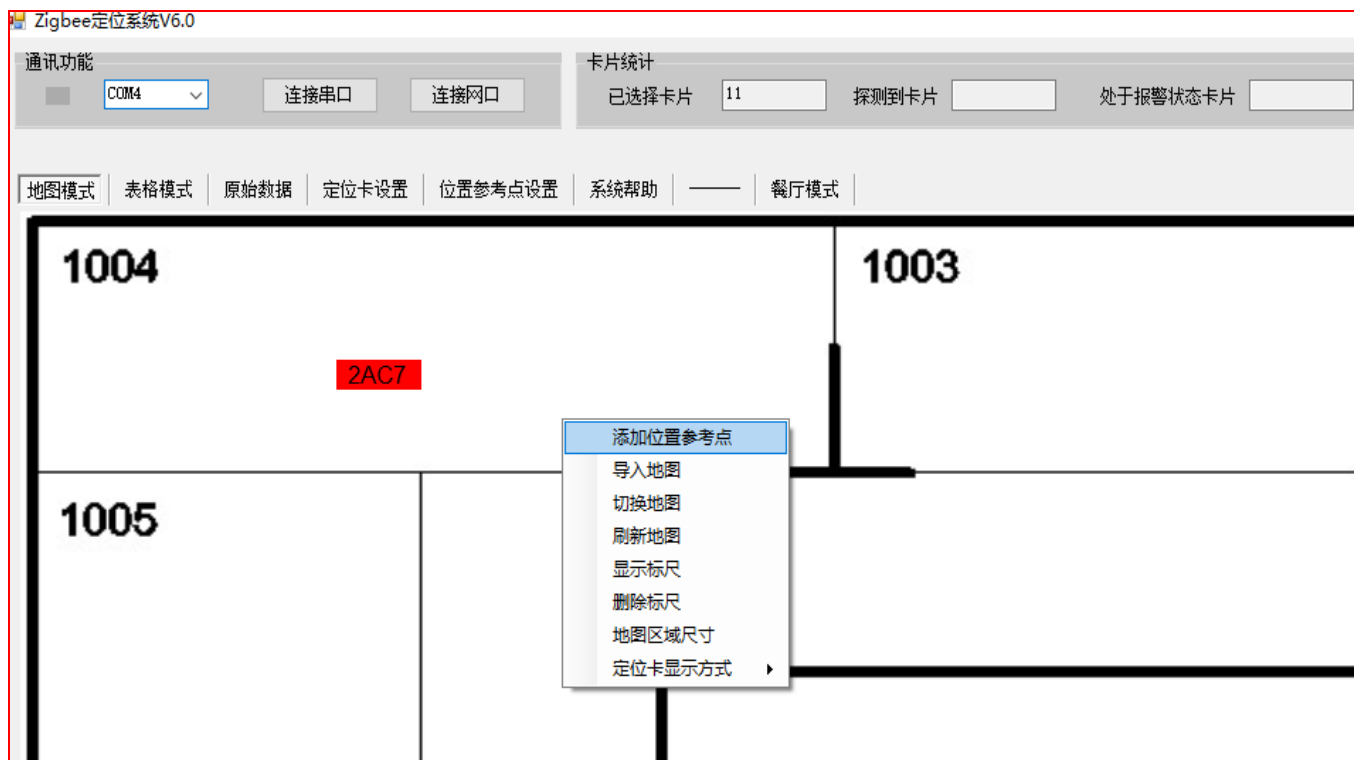
停止位

校验位

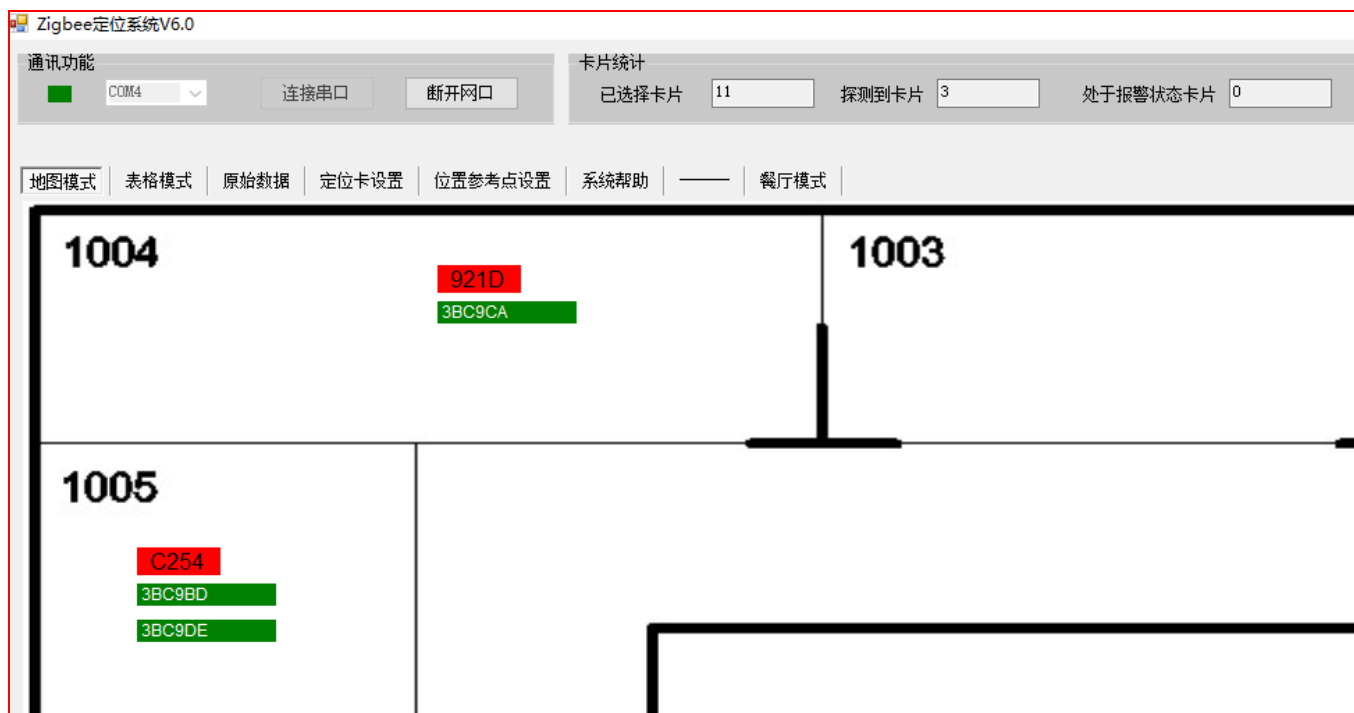
加密设置

密码

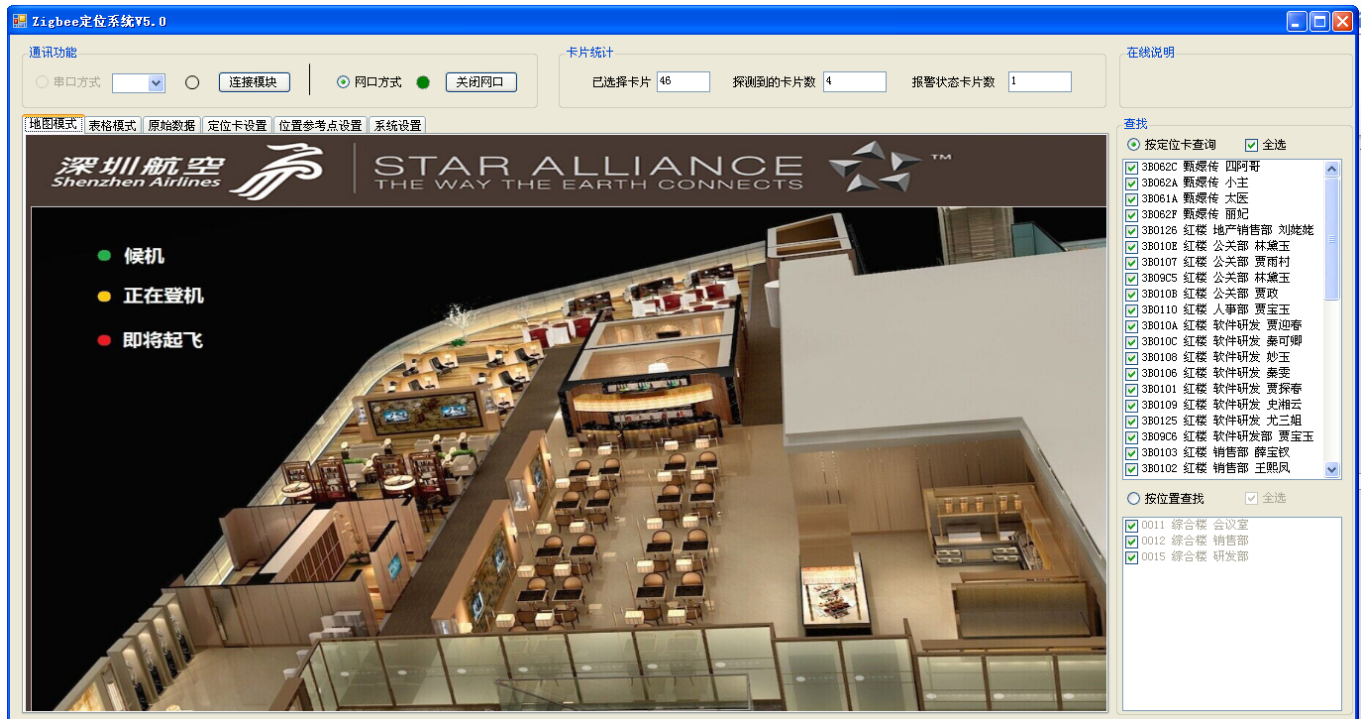
(3), 运行 Zigbee 定位系统应用软件, 在地图模式下, 点击鼠标右键, 添加位置参考点



(4), 点击“连接网口”, 此时可以看到 3BC9CA 在 921D 附近 (定位在在 1004 房间)



(5), 用户可导入自己的地图, 构建自己的定位系统, 而不需要开发任何代码。定位系统 V6.0 已经成功应用于“深圳航空”, 如下图:



7.8, 数据节点参数: (DRF2670C (推荐) , 或 DRF2659C, DRF2657C)

数据节点推荐采用 DRF2670C (网络接口, 可以构成更大的定位系统);

Zigbee 参数设置为: PAN ID=DEBF, 频道=15, 节点类型=Coordinator;



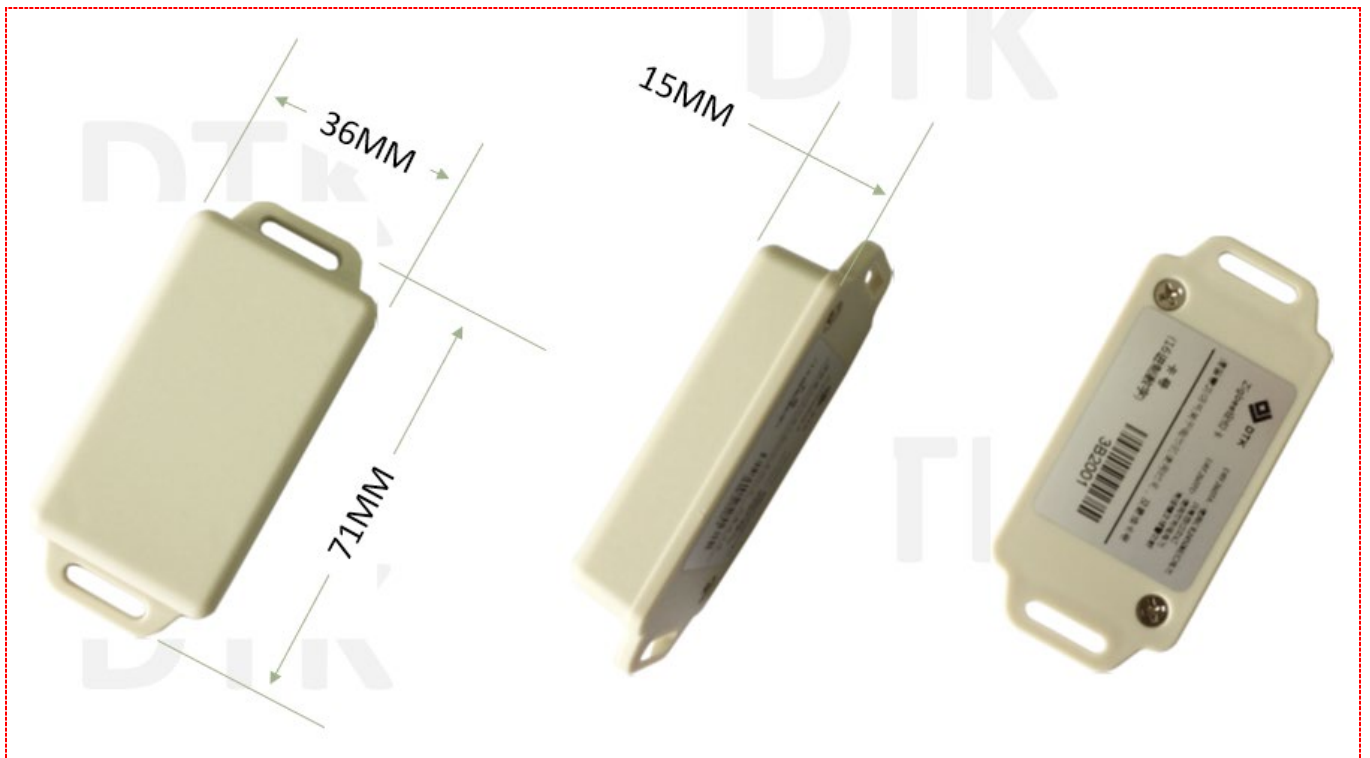
7.9, 位置参考点参数: (DRF2659C 或 DRF2657C)

- 位置参考点可由 Zigbee 模块担任 (如 DRF2659C, DRF2657C);
- 设置为 Router, PAN ID=DEBF, 频道=15, 节点类型=Router;
- 位置参考点可同时进行普通的 Zigbee 数据传输;
- 位置参考点的地址=Zigbee 模块的短地址, 用配置软件读出来, 记下来即可; (备注: 数据节点一定要打开, 位置参考点已经联网, 读出来的短地址才有效 (不是 FFFE)。



7.10, 定位卡参数 (DRF2607A)

- 定位卡由一个 CR2450 纽扣电池 (500MAH) 供电, 可以使用一年
- 定位卡每 5 秒产生一次定位数据
- 定位卡无线参数: PAN ID=DEBF, 频道=15, 定位卡是不能设置的
- Zigbee 网络, 同时具有 Zigbee 定位系统的功能, 将 Zigbee 网络的无线参数设置成与定位卡一致即可
- 定位卡产生定位数据后, 通过位置参考点 (Router) 将定位数据传输给数据节点 (Coordinator)



八、Zigbee 模块性能及测试

8.1, Zigbee 模块的性能（透明传输）

在 Zigbee 协议内部，用户的 96 个字节为一个数据帧，最大发送数据包为 269 个字节，在 Zigbee 内部会分成 3 个数据帧，到达目标模块后，先还原成原始数据再从串口输出；

所以，用户每次发送的数据包如果少于 96 字节，会获得最好的性能。

Coordinator --》 Router		Router --》 Coordinator	
最大数据包	269字节	最大数据包	269字节
数据包之间时间间隔	500MS	数据包之间时间间隔	500MS
小容量数据包	32字节	小容量数据包	32字节
数据包之间时间间隔	60MS	数据包之间时间间隔	50MS

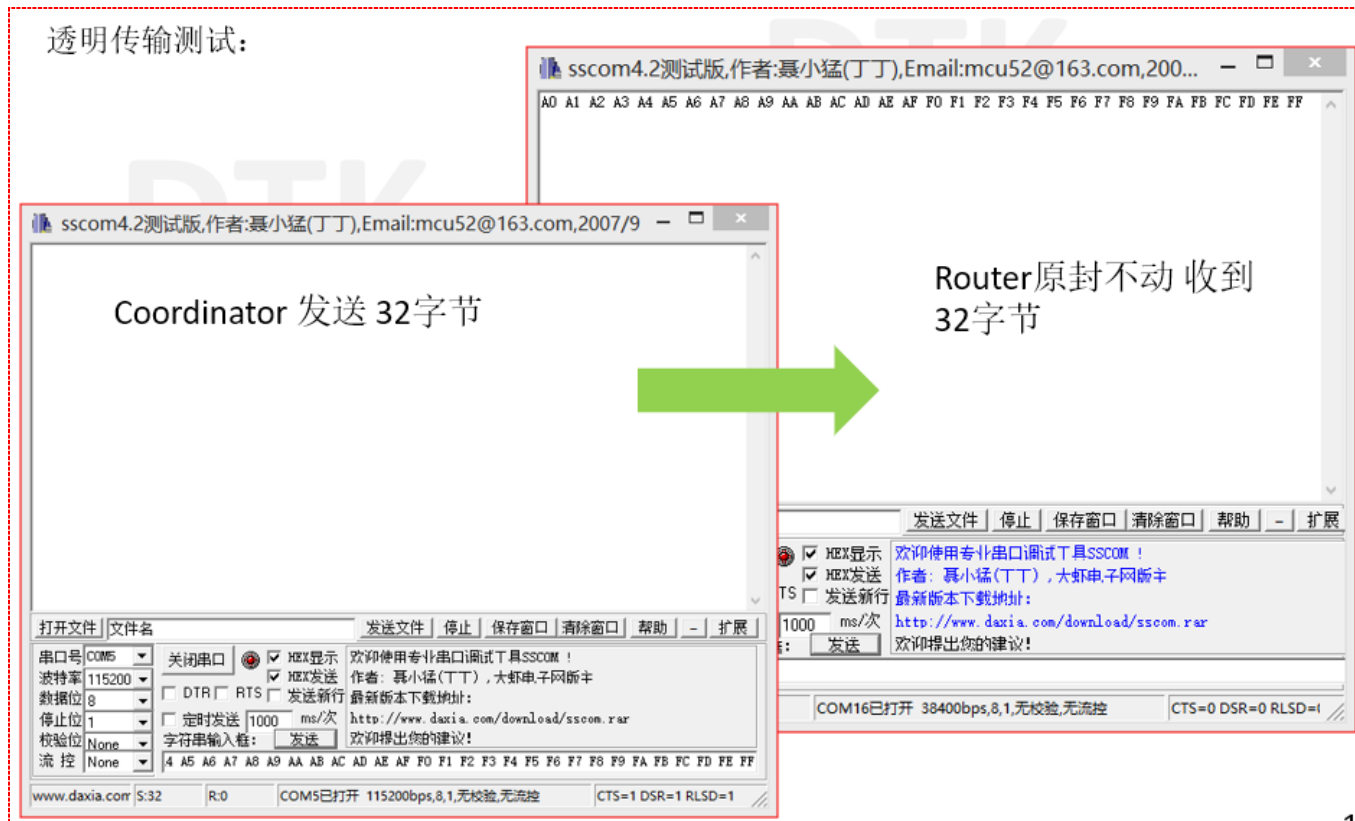
8.2, Zigbee 模块的性能（点对点传输）

- 在 Zigbee 协议内部，用户的 96 个字节为一个数据帧，点对点传输每次只能处理一个数据帧；
- 所以点对点传输最大数据包为 96 字节（含 4 字节包头，用户数据最多 92 字节）。

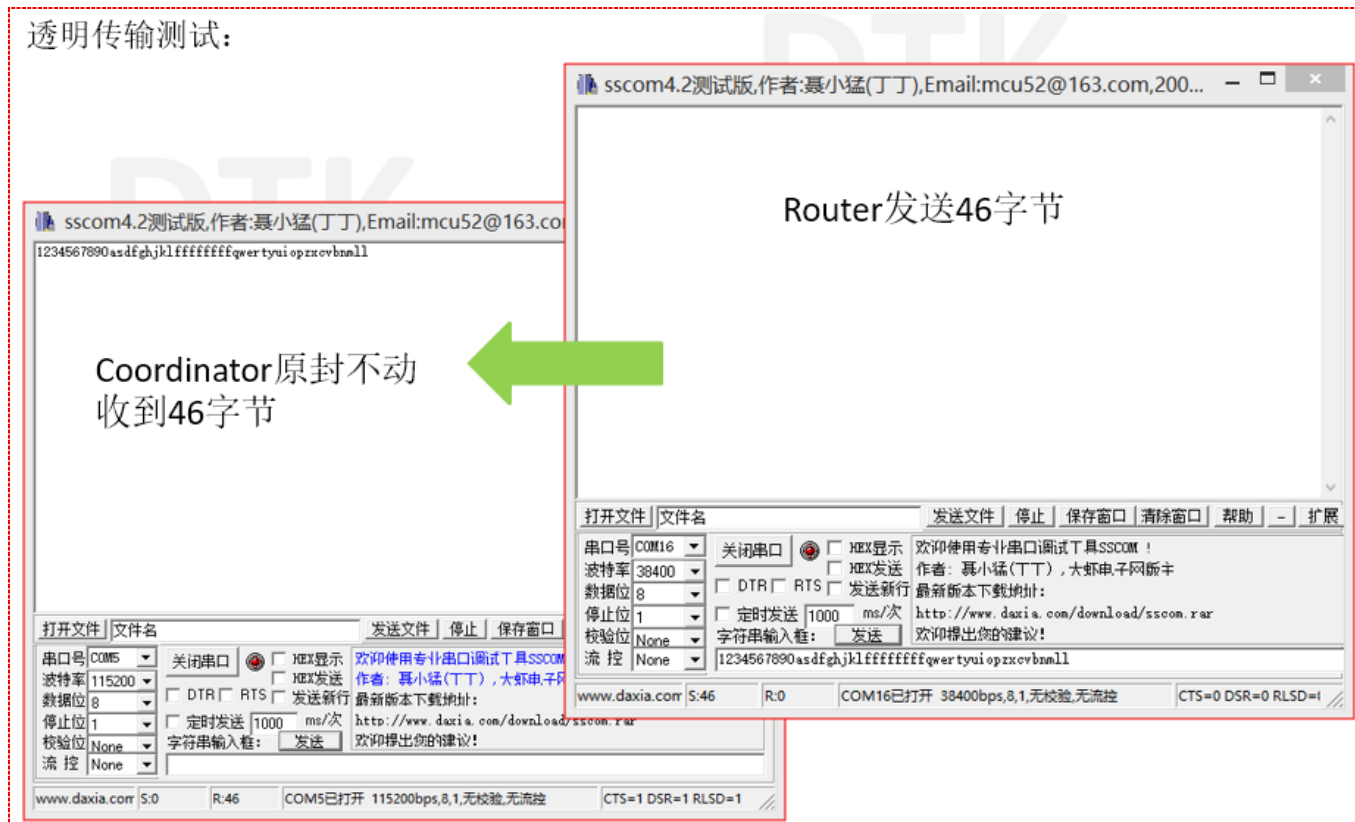
点对点传输	
最大数据包	96字节（含包头4个字节）
数据包之间时间间隔	50MS

8.3, 透明传输测试

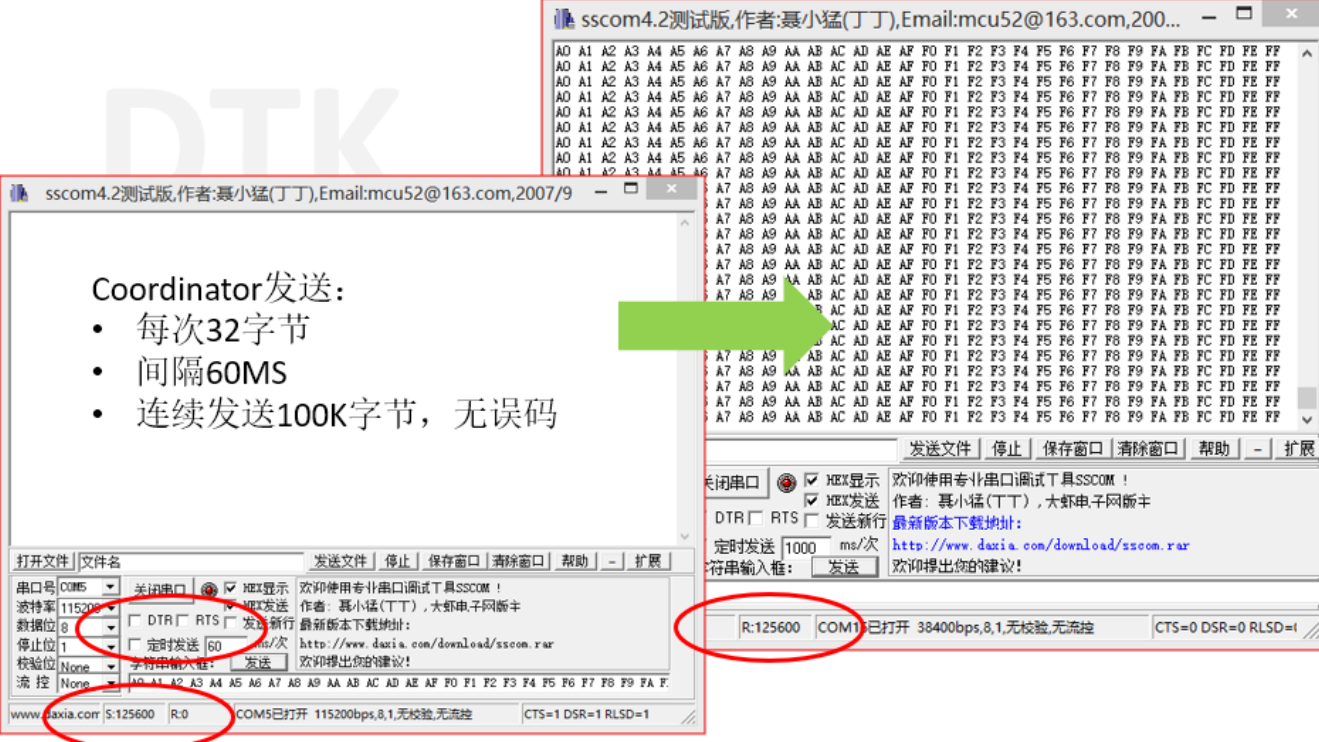
透明传输测试:



透明传输测试:



透明传输测试:



Coordinator发送:

- 每次32字节
- 间隔60MS
- 连续发送100K字节, 无误码

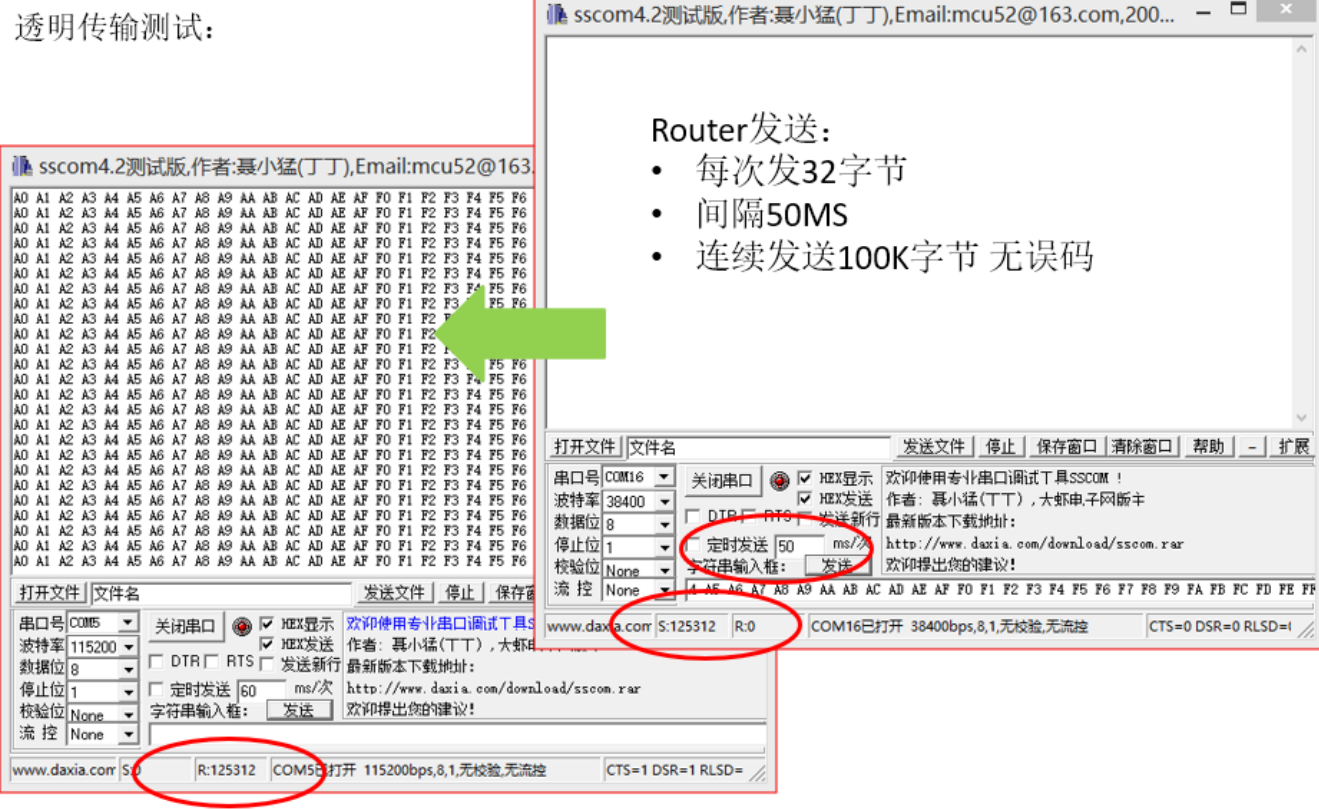
串口号: COM5
波特率: 115200
数据位: 8
停止位: 1
校验位: None
流控: None

发送文件 | 停止 | 保存窗口 | 清除窗口 | 帮助 | 扩展

关闭串口 ☒ HEX显示 欢迎使用专业串口调试工具SSCOM!
☒ HEX发送 作者: 聂小猛(丁丁), 大虾电子网版主
DTR ☐ RTS ☐ 发送新行 最新版本下载地址:
定时发送 1000 ms/次 <http://www.daxia.com/download/sscom.rar>
符号串输入框: 发送 欢迎提出您的建议!

R:125600 COM5已打开 38400bps,8,1,无校验,无流控 CTS=0 DSR=0 RLSD=1

透明传输测试:



Router发送:

- 每次发32字节
- 间隔50MS
- 连续发送100K字节 无误码

串口号: COM16
波特率: 38400
数据位: 8
停止位: 1
校验位: None
流控: None

发送文件 | 文件 | 发送文件 | 停止 | 保存窗口 | 清除窗口 | 帮助 | 扩展

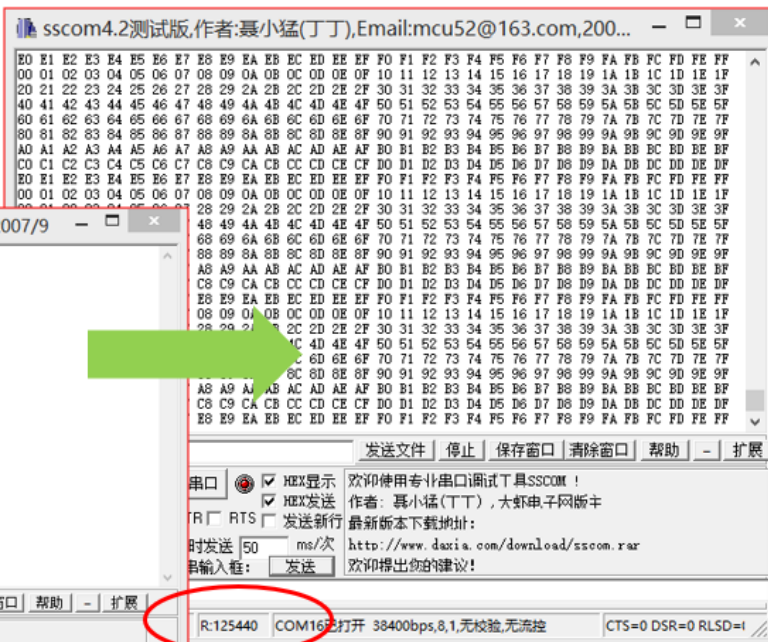
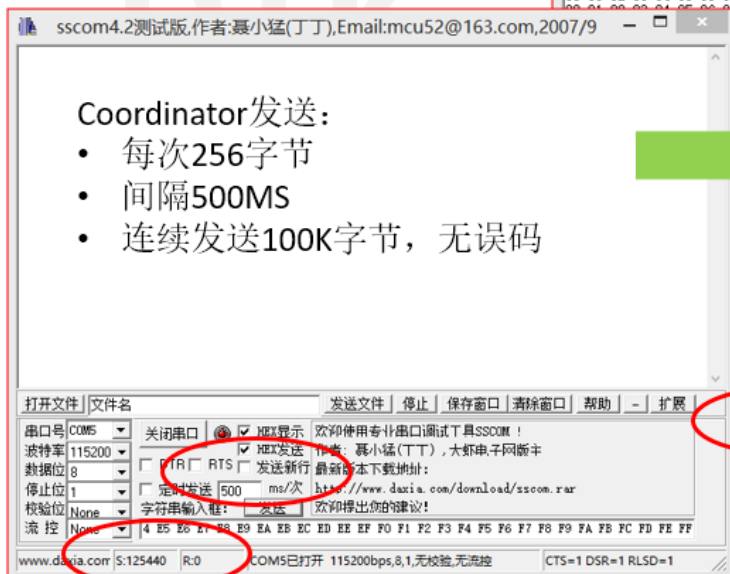
关闭串口 ☒ HEX显示 欢迎使用专业串口调试工具SSCOM!
☒ HEX发送 作者: 聂小猛(丁丁), 大虾电子网版主
DTR ☐ RTS ☐ 发送新行 最新版本下载地址:
定时发送 50 ms/次 <http://www.daxia.com/download/sscom.rar>
符号串输入框: 发送 欢迎提出您的建议!

R:125312 COM16已打开 38400bps,8,1,无校验,无流控 CTS=0 DSR=0 RLSD=1

透明传输测试:

Coordinator发送:

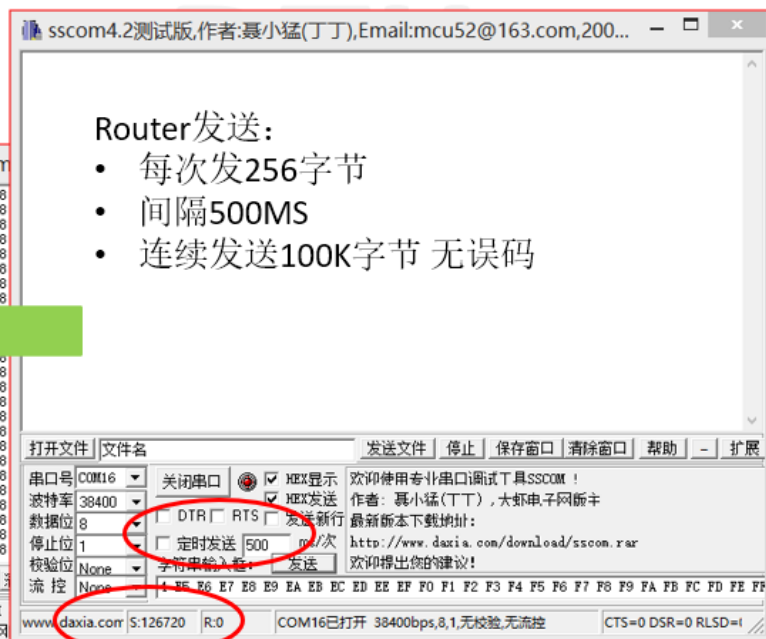
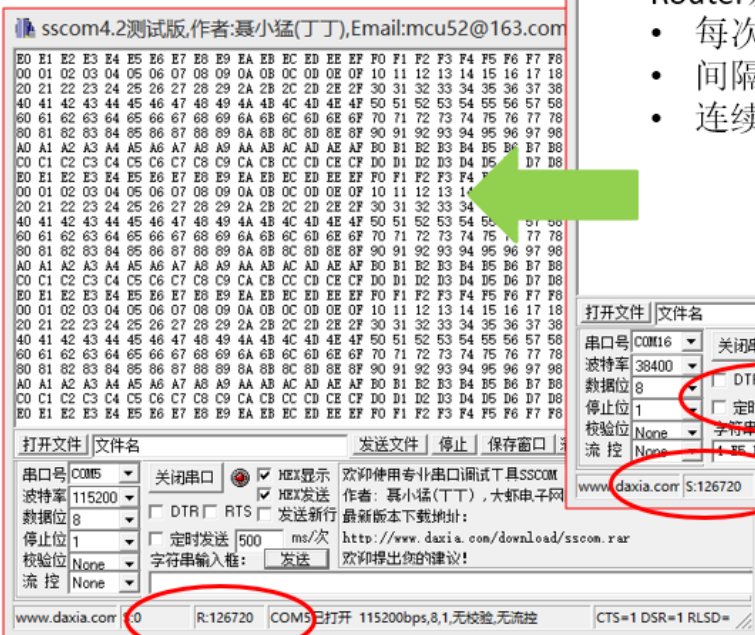
- 每次256字节
- 间隔500MS
- 连续发送100K字节, 无误码



透明传输测试:

Router发送:

- 每次发256字节
- 间隔500MS
- 连续发送100K字节 无误码



透明传输测试:

sscom4.2测试版,作者:聂小猛(丁丁),Email:mcu52@163.com,200...

sscom4.2测试版,作者:聂小猛(丁丁),En

Coordinator 与Router对发:

- 每次发送96字节
- 间隔200MS
- 连续发送100K字节, 无误码

打开文件 文件名 发送文件 停止 保存窗口 清除窗口 帮助 - 扩展

串口号 COM16 关闭串口 ☒ HEX显示 欢迎使用专业串口调试工具SSCOM!

波特率 38400 ☒ HEX发送 作者: 聂小猛(丁丁), 大群电子网版主

数据位 8 ☐ DTR ☐ RTS ☐ 发送新行 最新版本下载地址:

停止位 1 ☐ 定时发送 200 ms/次 http://www.daxia.com/download/sscom.rar

校验位 None 字符串输入框: 发送 欢迎得出你的建议!

流控 None 4 A5 A6 A7 A8 A9 AA AB AC AD AE AF F0 F1 F2 F3 F4 F5 F6 F7 F8 F9 FA FB FC FD FE FF

www.daxia.com S:121920 R:122400 COM16已打开 38400bps,8,1,无校验,无流控 CTS=0 DSR=0 RLSD=I

sscom4.2测试版,作者:聂小猛(丁丁),Email:mcu52@163.com,200...

sscom4.2测试版,作者:聂小猛(丁丁),En

打开文件 文件名 发送文件 停止 保存窗口 清除窗口 帮助 - 扩展

串口号 COM5 关闭串口 ☒ HEX显示 欢迎使用专业串口调试工具SSCOM!

波特率 115200 ☒ HEX发送 作者: 聂小猛(丁丁), 大群电子网版主

数据位 8 ☐ DTR ☐ RTS ☐ 发送新行 最新版本下载地址:

停止位 1 ☐ 定时发送 200 ms/次 http://www.daxia.com/download/sscom.rar

校验位 None 字符串输入框: 发送 欢迎得出你的建议!

流控 None 4 A5 A6 A7 A8 A9 AA AB AC AD AE AF F0 F1 F2 F3 F4 F5 F6 F7 F8 F9 FA FB FC FD FE FF

www.daxia.com S:122400 R:121920 COM5已打开 115200bps,8,1,无校验,无流控 CTS=1 DSR=1 RLSD=I

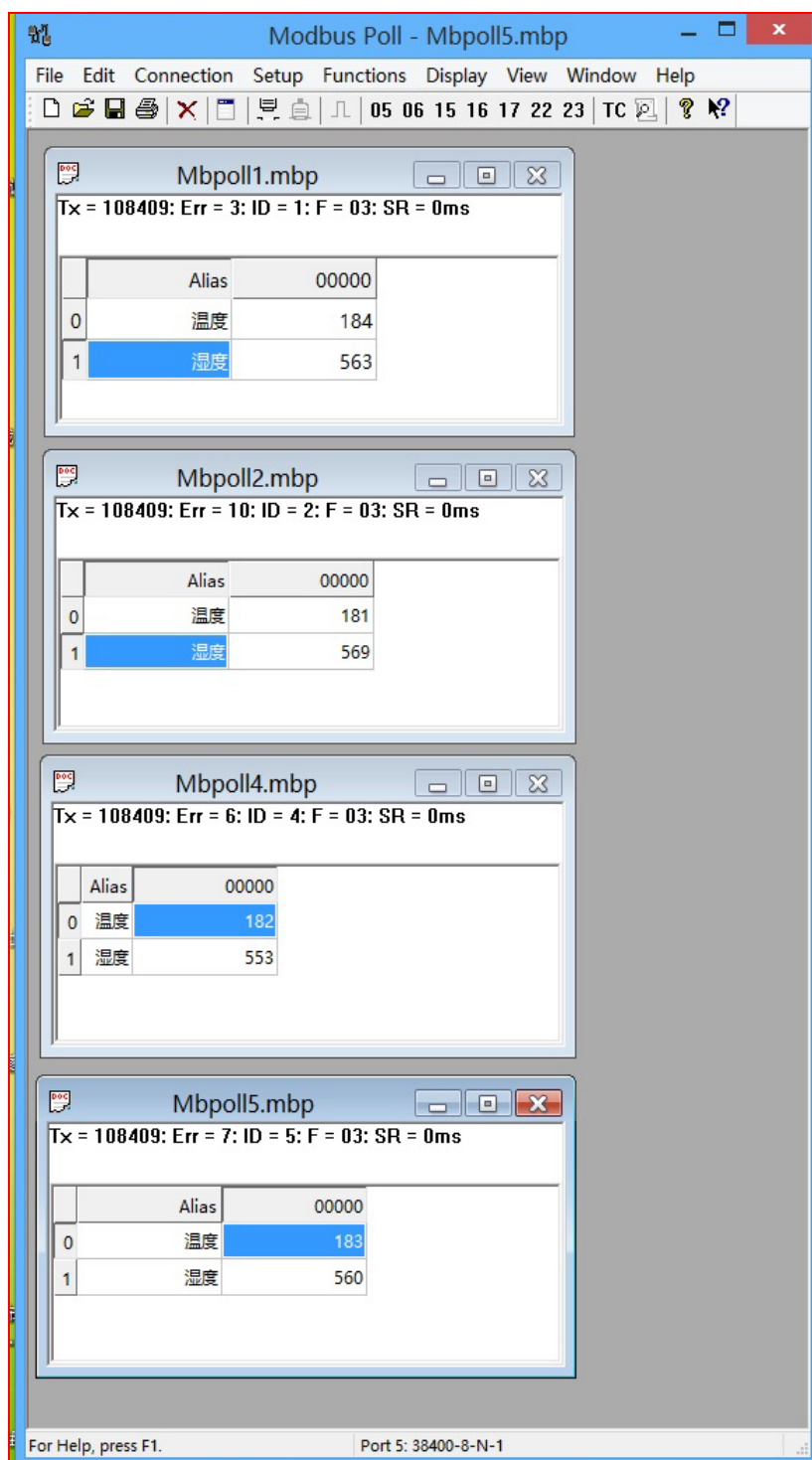
8.4, 实际数据传输测试 (实验室条件, 最好实测)

实验室条件, 在同一个房间, 测试的是最好情况下的传输可靠性

1 个 Coordinator, 4 个 Router 分别连接 4 个温湿度传感器 (485 接口)

Coordinator 连电脑, 波特率 38400, Router 连温湿度传感器, 波特率 9600, 流行的 Modbus Poll 软件测试

综合误码率: 0.0059% (即十万分之 5.9), (10 万次不间断测试)

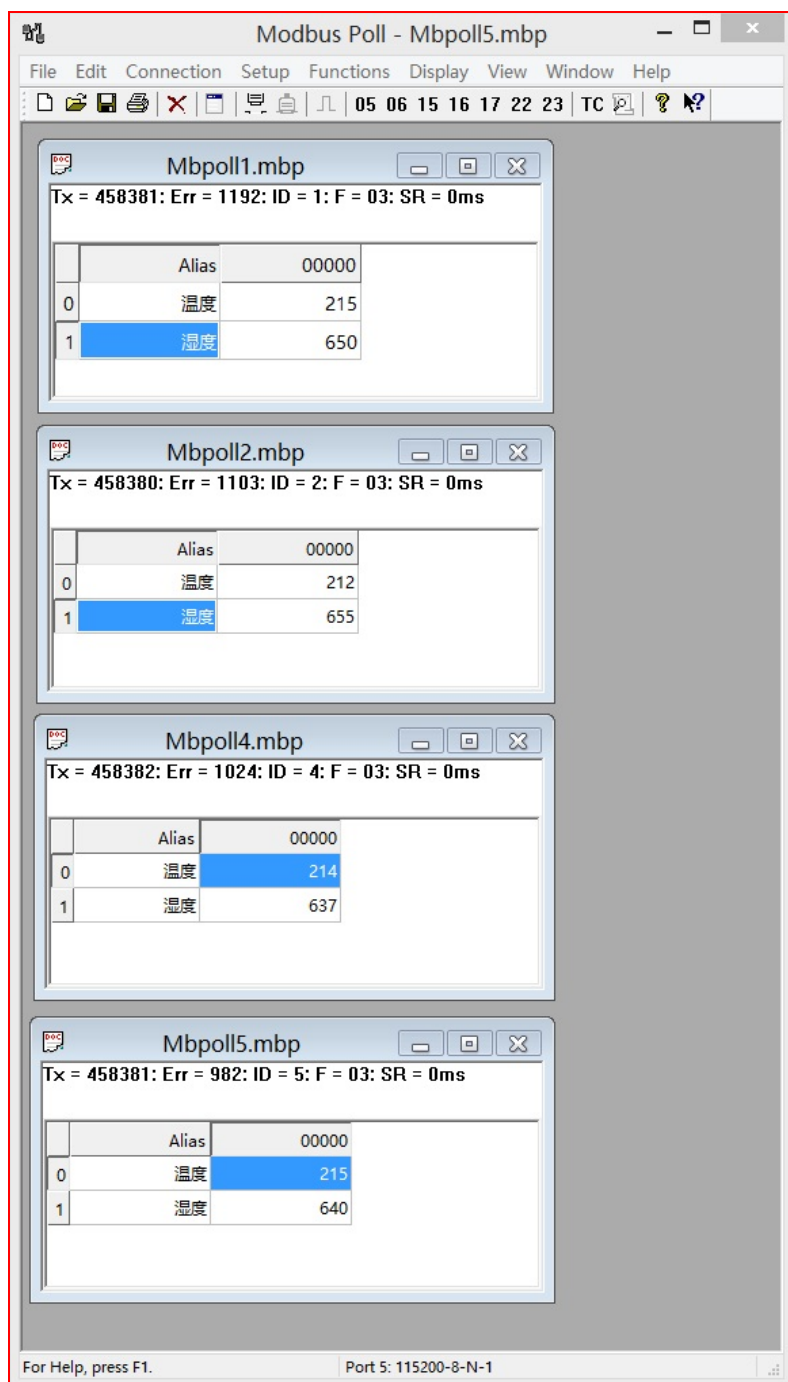


8.5, 实际数据传输测试（一般条件下）

办公室条件，隔一个房间，有 WIFI（手机搜 10 个），有另外 2 个 Zigbee 网络，测试的是一般情况下的传输可靠性。

1 个 Coordinator，4 个 Router 分别连接 4 个温湿度传感器（485 接口），Coordinator 连电脑，波特率 115200 Router 连温湿度传感器，波特率 9600，流行的 Modbus Poll 软件测试。

综合误码率：0.23%（即千分之 2.3），（180 万次不间断测试）



九、Zigbee 模块指令系统

9.1, 指令概览

CC2630 系列 Zigbee 模块，目前出货为 V8.1/V8.2/V8.3 版本，指令向下兼容。

各版本通用指令	连接模块 (INS01)
	重启模块 (INS02)
V7.0 /V7.1 指令	读取模块参数 (INS03)
	写入模块参数 (INS04)
V7.2 /V7.3 以上指令	读取模块参数 (INS05)
	写入模块参数 (INS06)
	查询 End Device 位置 (INS07)
	查询节点 (Router、End Device) 信号强度 (INS08)
V8.1 以上指令	使 End Device 进入休眠状态 (参考 10.7 怎样使用 End Device 的休眠功能) 指令表未列出
V8.4 以上指令	无线读取节点参数 (INS09) Coordinator 接在串口上, 通过 Coordinator 无线读取 Router 或 End Device 的参数
	无线修改节点参数 (INS10) Coordinator 接在串口上, 通过 Coordinator 无线修改 Router 或 End Device 的参数
	无线重启节点 (INS11) Coordinator 接在串口上, 通过 Coordinator 无线重启 Router 或 End Device

备注:

所有写入指令，写入后模块需要重启生效

模块收到连接指令，会进入配置状态，禁止无线接收数据一分钟

9.2, 连接模块指令 (INS01)

发送	指令头	指令长度	指令	校验和
	FC	06	04 44 54 4B 52 46	81 (前面所有字节的和保留低 8 位)

回复	指令头	指令长度	设置状态	回复内容	校验和
	FA	06	0A: 设置成功 0B: 设置失败 0C: 禁止设置	04 44 54 4B 软件版本 (2 字节) 软件版本 = 回复字节/10 如果是设置失败 (或禁止设置), 只回复 04, 指令长度为 02	前面所有字节的和 保留低 8 位

备注: 连接成功后, 模块进入设置状态, 会禁止无线数据接收 1 分钟

实例:

发送: FC 06 04 44 54 4B 52 46 81

回复: FA 06 0A 04 44 54 4B 00 46 37 (连接成功), 软件版本 = $0x0046/10 = V7.0$

FA 02 0B 04 0B (连接失败)

如果指令错误, 会当成数据发送出去 (当然没有回复)

9.3, 重启模块指令 (INS02)

发送	指令头	指令长度	指令参数	校验和
	FC	06	06 44 54 4B AA BB	50 (前面所有字节的和保留低 8 位)

回复	指令头	指令长度	设置状态	回复内容	校验和
	FA	06	0A: 设置成功 0B: 设置失败 0C: 禁止设置	06 44 54 4B AA BB	58 (前面所有字节的和保留低 8 位)

实例:

发送: FC 06 06 44 54 4B AA BB 50

收到: FA 06 0A 06 44 54 4B AA BB 58 (模块接收复位指令成功)

FA 06 0B 06 44 54 4B AA BB 59 (模块接收复位指令失败)

模块接收复位指令成功后, 会立即重启模块。

9.4, 读取模块参数指令 (INS03, 适合于 V7.0/V7.1 版本固件)

发送	指令头	指令长度	指令	校验和
	FC	06	05 44 54 4B 52 46	82 (前面所有字节的和保留低 8 位)

回复	指令头	指令长度	设置状态	回复内容	校验和
	FA	2B	0A: 设置成功 0B: 设置失败 0C: 禁止设置	05 + 读出模块全部参数 (42 字节)	前面所有字节的和保留低 8 位

实例:

发送: FC 06 05 44 54 4B 52 46 82

回复: FA 2B 0A 05 01 5A 76 14 01 00 01 AA BB 06 01 01 01 05 A6 01 00 12 4B 00 07 FC C9 E2 02 5A 76 14 01 0A 0B CC DD 04 01 01 01 05 A6 00 00 00 97

如果指令错误, 会当成数据发送出去 (当然没有回复)

备注:

Coordinator 读取成功后. 会进入配置状态, 禁止无线数据接收 1 分钟;

Router、End Device 读取成功后. 不会进入配置状态, 数据收发正常

读出模块的全部参数 (42 字节):

X0	X1 X2	X3	X4	X5 X6	X7 X8
节点类型 01: Coordinator 02: Router	PAN ID 范围: 0001 – FF00	频道 范围: 0B – 1A	传输模式 默认写入01 不可修改	自身地址 范围: 0001 – FF00	保留 默认写入AA BB

X9	X10	X11	X12	X13 X14	X15
波特率 0x01: 1200 0x02: 2400 0x03: 4800 0x04: 9600 0x05: 19200 0x06: 38400 0x07: 57600 0x08: 1115200	数据位 01: 默认8位数据位 不可修改	停止位 01: 默认1位停止位 不可修改	校验位 0x01: 无校验 0x02: 偶校验 0x03: 奇校验	保留 默认写入05 A6	天线选择 00: 板载天线 01: 外置天线

X16 X17 X18 X19 X20 X21 X22 X23	备注	X24	X25 X26
MAC地址 8个字节 (只读)	如果该模块是Coordinator, 则从X24开始, 是预设给Router的参数 如果该模块是Router, 从X24开始, 读出来的参数无意义	节点类型 01: Coordinator 02: Router	PAN ID 范围: 0001 – FF00

X27	X28	X29 X30	X31 X32	X33	X34
频道 范围: 0B – 1A	传输模式 默认写入01 不可修改	自身地址 范围: 0001 – FF00	保留 默认写入CC DD	波特率 0x01: 1200 0x02: 2400 0x03: 4800 0x04: 9600 0x05: 19200 0x06: 38400 0x07: 57600 0x08: 1115200	数据位 01: 默认8位数据位 不可修改

X35	X36	X37 X38	X39	X40 X41
停止位 01: 默认1位停止位 不可修改	校验位 0x01: 无校验 0x02: 偶校验 0x03: 奇校验	保留 默认写入05 A6	天线选择 00: 板载天线 01: 外置天线	短地址 如Router的点地址为FF FE, 表示Router未加入网络

9.5, 写入模块参数指令 (INS04, 适合于 V7.0/V7.1 版本固件)

	指令头	指令长度	指令参数	校验和
发送	FC	21	07 + 写入模块全部参数 (32 字节)	前面所有字节的和保留低 8 位

	指令头	指令长度	设置状态	回复内容	校验和
回复	FA	01	0A: 设置成功 0B: 设置失败 0C: 禁止设置	07	前面所有字节的和 保留低 8 位

实例:

发送: FC 21 07 02 01 01 14 01 00 01 AA BB 06 01 01 01 05 A6 00 02 01 01 14 01 66 77 CC DD 06 01 01 01 05 A6 00 AA

回复: FA 01 0A 07 0C

如果指令错误, 会当成数据发送出去 (当然没有回复)

写入模块的全部参数 (32 字节)

X0	X1 X2	X3	X4	X5 X6	X7 X8
节点类型 01: Coordinator 02: Router	PAN ID 范围: 0001 – FF00	频道 范围: 0B – 1A	传输模式 默认写入 01 不可修改	自身地址 范围: 0001 – FF00	保留 默认写入 AA BB

X9	X10	X11	X12	X13 X14	X15
波特率 0x01: 1200 0x02: 2400 0x03: 4800 0x04: 9600 0x05: 19200 0x06: 38400 0x07: 57600 0x08: 1115200	数据位 01: 默认 8 位数据位 不可修改	停止位 01: 默认 1 位停止位 不可修改	校验位 0x01: 无校验 0x02: 偶校验 0x03: 奇校验	保留 默认写入 05 A6	天线选择 00: 板载天线 01: 外置天线

	备注	X16	X17 X18
	如果该模块是 Coordinator, 则从 X16 开始, 是预设给 Router 的参数 如果该模块是 Router, 从 X16 开始, 参数无意义但是需要写入	节点类型 01: Coordinator 02: Router	PAN ID 范围: 0001 – FF00

X19	X20	X21 X22	X23 X24	X25	X26
频道 范围: 0B – 1A	传输模式 默认写入 01 不可修改	自身地址 范围: 0001 – FF00	保留 默认写入 CC DD	波特率 0x01: 1200 0x02: 2400 0x03: 4800 0x04: 9600 0x05: 19200 0x06: 38400 0x07: 57600 0x08: 1115200	数据位 01: 默认 8 位数据位 不可修改

X27	X28	X29 X30	X31
停止位 01: 默认 1 位停止位 不可修改	校验位 0x01: 无校验 0x02: 偶校验 0x03: 奇校验	保留 默认写入 05 A6	天线选择 00: 板载天线 01: 外置天线

9.6, 读取模块参数指令 (INS05, 适合于 V7.2/V7.3 以上版本固件)

发送	指令头	指令长度	指令	校验和
	FC	06	0E 44 54 4B 52 46	8B (前面所有字节的和保留低 8 位)

回复	指令头	指令长度	设置状态	回复内容	校验和
	FA	31	0A: 设置成功 0B: 设置失败 0C: 禁止设置	0E + 读出模块全部参数 (48 字节)	前面所有字节的和保留低 8 位

实例:

发送: FC 06 0E 44 54 4B 52 46 8B

回复: FA 31 0A 0E 01 5A 76 14 01 00 01 AA BB 06 01 01 01 05 A6 01 00 12 4B 00 07 FC C9 E2 02 5A 76 14 01 0A 0B CC DD 04 01 01 01 05 A6 00 00 00 01 01 11 12 13 14 E3

如果指令错误, 会当成数据发送出去 (当然没有回复)

备注:

Coordinator 读取成功后. 会进入配置状态, 禁止无线数据接收 1 分钟;

Router、End Device 读取成功后. 不会进入配置状态, 数据收发正常

读取模块的全部参数 (48 字节):

X0	X1 X2	X3	X4	X5 X6	X7 X8
节点类型 01: Coordinator 02: Router 03: End Device	PAN ID 范围: 0001 – FF00	频道 范围: 0B – 1A	传输模式: 01: 透明传输 02: 透明传输+自定义地址 03: 透明传输+短地址 04: 透明传输+MAC地址 05: N-N传输	自定义地址 范围: 0001 – FF00	保留 默认写入AA BB
X9	X10	X11	X12	X13 X14	X15
波特率 0x01: 1200 0x02: 2400 0x03: 4800 0x04: 9600 0x05: 19200 0x06: 38400 0x07: 57600 0x08: 1115200	数据位 01: 默认8位数据位 不可修改	停止位 01: 默认1位停止位 不可修改	校验位 0x01: 无校验 0x02: 偶校验 0x03: 奇校验	保留 默认写入 05 A6	天线选择 00: 板载天线 01: 外置天线
X16 X17 X18 X19 X20 X21 X22 X23		备注		X24	X25 X26
MAC地址 8个字节（只读）		如果该模块是Coordinator，则X24-X39，是预设给Router的参数 如果该模块是Router，则X24-X39，读出来的参数无意义		节点类型 02: Router 03: End Device	PAN ID 范围: 0001 – FF00
X27	X28	X29 X30	X31 X32	X33	X34
频道 范围: 0B – 1A	传输模式: 01: 透明传输 02: 透明传输+自定义地址 03: 透明传输+短地址 04: 透明传输+MAC地址 05: N-N传输	自定义地址 范围: 0001 – FF00	保留 默认写入CC DD	波特率 0x01: 1200 0x02: 2400 0x03: 4800 0x04: 9600 0x05: 19200 0x06: 38400 0x07: 57600 0x08: 1115200	数据位 01: 默认8位数据位 不可修改
X35	X36	X37 X38	X39	X40 X41	
停止位 01: 默认1位停止位 不可修改	校验位 0x01: 无校验 0x02: 偶校验 0x03: 奇校验	保留 默认写入 05 A6	天线选择 00: 板载天线 01: 外置天线	短地址 如Router或End Device的短地址为FF FE，表示该节点未加入网络	
X42	X43	X44 X45 X46 X47			
内部使用，无意义	是否启用加密: A1: 启用加密 其它: 未启用加密	密码: 4个字节密码（32位），默认为11 12 13 14			

9.7, 写入模块参数指令 (INS06, 适合于 V7.2/V7.3 以上版本固件)

发送	指令头	指令长度	指令参数	校验和
	FC	27	07 + 写入模块全部参数 (38 字节)	前面所有字节的和保留低 8 位

回复	指令头	指令长度	设置状态	回复内容	校验和
	FA	01	0A: 设置成功 0B: 设置失败 0C: 禁止设置	07	前面所有字节的和 保留低 8 位

实例:

发送: FC 27 07 02 01 01 14 01 00 01 AA BB 06 01 01 01 05 A6 00 02 01 01 14 01 66 77 CC DD 06 01 01 01 05 A6 00 01 01 11 12 13 14 FC

回复: FA 01 0A 07 0C

如果指令错误, 会当成数据发送出去 (当然没有回复)

写入模块的全部参数 (38 字节)

X0	X1 X2	X3	X4	X5 X6	X7 X8
节点类型 01: Coordinator 02: Router 03: End Device	PAN ID 范围: 0001 – FF00	频道 范围: 0B – 1A	传输模式: 01: 透明传输 02: 透明传输+自定义地址 03: 透明传输+短地址 04: 透明传输+MAC地址 05: N-N传输	自身地址 范围: 0001 – FF00	保留 默认写入AA BB
X9	X10	X11	X12	X13 X14	X15
波特率 0x01: 1200 0x02: 2400 0x03: 4800 0x04: 9600 0x05: 19200 0x06: 38400 0x07: 57600 0x08: 1115200	数据位 01: 默认8位数据位 不可修改	停止位 01: 默认1位停止位 不可修改	校验位 0x01: 无校验 0x02: 偶校验 0x03: 奇校验	保留 默认写入05 A6	天线选择 00: 板载天线 01: 外置天线
	备注		X16	X17 X18	
	如果该模块是Coordinator, 则X16-X31, 是预设给Router的参数 如果该模块是Router, 则X16-X31, 参数无意义但是需要写入		节点类型 02: Router 03: End Device		PAN ID 范围: 0001 – FF00
X19	X20	X21 X22	X23 X24	X25	X26
频道 范围: 0B – 1A	传输模式: 01: 透明传输 02: 透明传输+自定义地址 03: 透明传输+短地址 04: 透明传输+MAC地址 05: N-N传输	自身地址 范围: 0001 – FF00	保留 默认写入CC DD	波特率 0x01: 1200 0x02: 2400 0x03: 4800 0x04: 9600 0x05: 19200 0x06: 38400 0x07: 57600 0x08: 1115200	数据位 01: 默认8位数据位 不可修改
X27	X28	X29 X30		X31	
停止位 01: 默认1位停止位 不可修改	校验位 0x01: 无校验 0x02: 偶校验 0x03: 奇校验	保留 默认写入05 A6		天线选择 00: 板载天线 01: 外置天线	
X32	X33		X34 X35 X36 X37		
内部使用, 默认写入01	是否启用加密 A1: 启用加密 其它: 不使用加密		密码, 无论是否使用加密, 该4个字节必须写入 (任意4个字节可作为密码)		

9.8, 查询 End Device 位置指令 (INS07, 适合于 V7.2/V7.3 以上版本固件)

该指令与 CC2530 系列定位系统 (V6.0) 兼容。可通过定位系统应用软件显示该 End Device 位置。

发送	指令头	指令长度	指令参数	校验和
	FC	06	0B 44 54 4B 52 46	88 (前面所有字节的和保留低 8 位)

回复	指令头	卡号 (3B + 短地址)	相对距离 1	Router1 短地址	校验和
	FA	3B C9 22	49	CB F8	2C 前面 7 个字节

	指令头	相对距离 2	Router2 短地址	相对距离 3	Router3 短地址	校验和
	FB	3E	CA 49	27	B9 34	B8 前面 15 个字节

实例:

发送: FC 06 0B 44 54 4B 52 46 88

回复: FA 3B C9 22 49 CB F8 2C FB 3E CA 49 27 B9 34 B8

如果指令错误, 会当成数据发送出去 (当然没有回复)

详解 (以下为 16 进制数字):

FA 3B C9 22 49 CB F8 2C FB 3E CA 49 27 B9 34 B8

卡号: 3B C9 22 (C9 22 是 End Device 的短地址),

离 Router 节点 CB F8 最近, 相对距离为 49

离 Router 节点 CA 49 第二近, 相对距离为 3E

离 Router 节点 B9 34 第三近，相对距离为 27

如果 Router 节点安置在固定的已知位置，则由此可估计 End Device 的大致位置。

相对距离不是实际距离，没有单位，与实际距离也没有函数对应关系。但是相对距离的大小值比较是有意义的，

根据相对距离的大小来判断 End Device 在哪个 Router 附近，是一种简单有效的定位方法。

9.9, 查询节点的信号强度 (INS08, 适合于 V7.2/V7.3 以上版本固件)

发送	指令头	指令长度	指令参数	校验和
	FC	06	0C 44 54 4B 52 46	89 (前面所有字节的和保留低 8 位)

回复	指令头	指令长度	设置状态	回复内容	校验和
	FA	04	0A: 设置成功 0B: 设置失败 0C: 禁止设置	进过多少次路由 (1Byte) 最后一次路由的短地址 (2 Bytes) 最后一次路由的信号强度 (1 Byte) (这个是相对信号强度, 范围: 0-100)	前面所有字节的和保留低 8 位

实例:

发送: FC 06 0C 44 54 4B 52 46 89

回复: FA 04 0A **02 C9 22 31** 26

发送查询并且收到回复, 表示: 1, 这个节点可以与 Coordinator 通讯, 2, 最后一次路由通讯的信号强度是多少。

如果指令错误, 会当成数据发送出去 (当然没有回复)

9.10, 无线读取节点参数 (INS09, 适合 V8.4 以上固件)

(Coordinator 接在串口上, 通过 Coordinator 无线读取 Router 或 End Device 的参数)

	指令头	指令长度	指令参数	校验和
发送	FC	06	10 44 54 4B X1 X2 X1 X2: 目标模块的短地址	XY (前面所有字节的和保留低 8 位)

	指令头	指令长度	设置状态	回复内容	校验和
回复	FA	1E	0A: 读取成功	10 + 读取到的模块参数 (29 个字节)	XY 前面所有字节的和保留低 8 位

◆ 实例: (无线读取目标短地址为 C764 模块的参数)

发送: FC 06 10 44 54 4B C7 64 20

回复数据: FA 1E 0A 10 02 45 5F 14 01 12 34 CC DD 04 01 01 01 05 A6 02 00 12 4B 00 07 FC C6 B0 00 11
12 13 14 B0

◆ 如果指令错误, 则没有回复;

◆ 如果没有回复, 则表示目标模块不存在或读取错误;

无线读出模块全部参数（16进制数字）：

X0	X1 X2	X3	X4	X5 X6	X7 X8
节点类型 01: Coordinator 02: Router 03: End Device	PAN ID 范围: 0001 – FF00	频道 范围: 0B – 1A	传输模式: 01: 透明传输 02: 透明传输+自定义地址 03: 透明传输+短地址 04: 透明传输+MAC地址 05: N-N传输	自定义地址 范围: 0001 – FF00	保留 默认写入AA BB
X9	X10	X11	X12	X13 X14	X15
波特率 0x01: 1200 0x02: 2400 0x03: 4800 0x04: 9600 0x05: 19200 0x06: 38400 0x07: 57600 0x08: 115200	数据位 01: 默认8位数据位 不可修改	停止位 01: 默认1位停止位 不可修改	校验位 0x01: 无校验 0x02: 偶校验 0x03: 奇校验	保留 默认写入05 A6	天线选择 00: 板载天线 01: 外置天线
X16 X17 X18 X19 X20 X21 X22 X23		X24	X25 X26 X27 X28		
MAC地址 8个字节（只读）		是否启用加密 A1: 启用加密 其它: 不使用加密	密码, 无论是否使用加密, 该4个字节都存在		

9.11, 无线修改节点参数 (INS10, 适合 V8.4 以上固件)

(Coordinator 接在串口上, 通过 Coordinator 无线修改 Router 或 End Device 的参数)

	指令头	指令长度	指令参数	校验和
发送	FC	16	11 + 44 54 4B + X1 X2 + 参数 (16 字节)	XY 前面所有字节的和保留低 8 位

	指令头	指令长度	设置状态	回复内容	校验和
回复	FA	01	0A: 设置成功 0B: 设置失败 0C: 禁止设置	11	XY 前面所有字节的和保留低 8 位

◆ 实例: (无线修改目标短地址为 C764 模块的参数)

发送: FC 16 11 44 54 4B C7 64 02 45 9D 14 01 A1 A2 C3 C4 06 01 01 01 05 A6 01 A9

回复: FA 01 0A 11 16

如果指令错误, 会当成数据发送出去 (当然没有回复)

如果没有收到回复, 说明目标模块不存在或者修改参数错误

注意:

PAN ID、频道是不可修改的

节点类型只能改为 Router 或 End Device, 不能修改为 Coordinator

即：节点参数修改后，还是留在网络内。如果要某个模块加入其它的网络，可单独通过串口对这个模块修改，或通过按键加入网络的方式让这个模块加入新的网络

无线修改模块全部参数（16进制数字）：

X0	X1 X2	X3	X4	X5 X6	X7 X8
节点类型 02: Router 03: End Device	PAN ID 范围: 0001 – FF00	频道 范围: 0B – 1A	传输模式: 01: 透明传输 02: 透明传输+自定义地址 03: 透明传输+短地址 04: 透明传输+MAC地址 05: N-N传输	自定义地址 范围: 0001 – FF00	保留 默认写入AA BB
X9	X10	X11	X12	X13 X14	X15
波特率 0x01: 1200 0x02: 2400 0x03: 4800 0x04: 9600 0x05: 19200 0x06: 38400 0x07: 57600 0x08: 115200	数据位 01: 默认8位数据位 不可修改	停止位 01: 默认1位停止位 不可修改	校验位 0x01: 无校验 0x02: 偶校验 0x03: 奇校验	保留 默认写入05 A6	天线选择 00: 板载天线 01: 外置天线

9.12, 无线重启节点 (INS11, 适合 V8.4 以上固件)

(Coordinator 接在串口上, 通过 Coordinator 无线重启 Router 或 End Device)

	指令头	指令长度	指令参数	校验和
发送	FC	07	15 44 54 4B X1 X2 A9 X1 X2: 目标模块的短地址	XY (前面所有字节的和保留低 8 位)

	指令头	指令长度	设置状态	回复内容	校验和
回复	FA	01	0A: 读取成功	15	XY 前面所有字节的和保留低 8 位

◆ 实例: (无线重启目标短地址为 C764 模块)

发送: FC 07 15 44 54 4B C7 64 A9 CF

回复: FA 01 0A 15 1A

如果指令错误, 会当成数据发送出去 (当然没有回复)

如果没有收到回复, 说明目标模块不存在或者修改参数错误

十、Zigbee 模块常见问题解答

10.1, 怎样调试一个 Zigbee 网络

一个 Zigbee 网络在布设的过程中, 用户常常不知道某个节点是否信号良好, 下面给出几个常见的方法调试:

- 连续按 3 次 Coordinator 上的功能按键, 此时 Coordinator 会连续发送测试数据, 观察 Router 或 End Device 上的 Data 灯, 如果是连续、快速的闪烁, 说明该节点接收数据良好, 如果灯不亮, 说明该节点没有收到数据, 可在该节点前加一个 Router 节点作为自动中继试试;
- 将 Coordinator 连接到电脑, 通过配置软件的“读取网络结构”, 看看哪些节点没有连接上, 并可在该节点前加一个 Router 节点作为自动中继试试;
- 对于单个 Router 或 End Device, 可通过查询信号强度指令来判断 (如果该指令有返回, 则说明该节点与 Coordinator 能够通讯, 并可给出最后一次路由的信号强度), 该功能适合节点后有 MCU+显示屏, 可在显示屏上给出信号强度

10.2, 怎样使用 End Device 功能

End Device 节点的功能:

1, End Device 可像 Router 一样收发数据, 但是没有路由数据的功能:

如果一个比较小的空间 (大约所有的节点都能与 Coordinator 直接通讯), 放置了比较多的 Zigbee 节点 (如超过 30 个), 可将一部分节点设置为 End Device, 由于 End Device 没有路由功能, 可一定程度上减少整个网络的路由复杂程度及路由的开销。(一般设置 10 个 Router 差不多了)

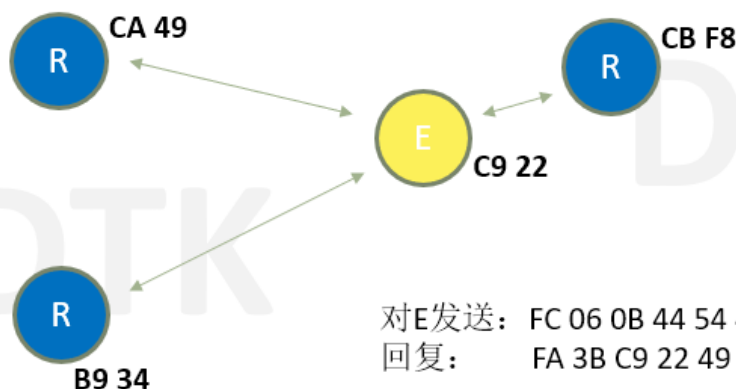
2, 通过指令查询离 End Device 最近的 3 个 Router 之间的信号强度, 从而大致确定 End

Device 的位置: (即: End Device 作为定位卡来使用) 这个功能可以兼容 CC2530 定位系统 V6.0 的功能, End Device 节点作为移动节点使用, 如果所有的 Router 位置都是固定的, 通过指令, 可以找出该 End Device 离哪个 Router 最近, 从而大致确定 End Device 的位置, 该功能不是精确的定位, 但是对于一些比较简单的应用 (如矿井巷道、医院、养老院等), 我们需要知道在哪个房间, 而并不需要知道在房间的哪个角落, 仍然不失为一个简单、可行、低成本的定位方案。

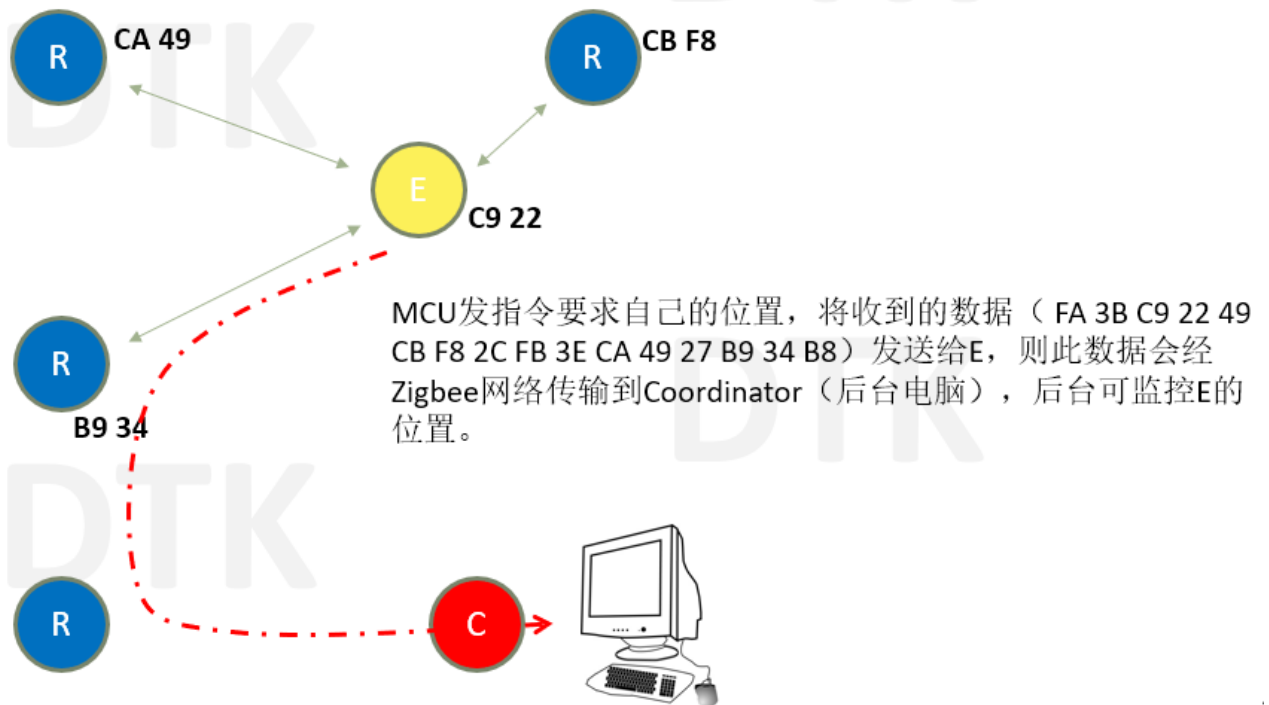
End Device 的定位功能分二部分:

- (1), End Device 发现自己的位置 (类似于自主导航);
- (2), 后台监控 End Device 的位置 (一般矿井、隧道等使用的定位系统):

(1), End Device 发现自己的位置 (类似于自主导航);



- (2) , 后台监控End Device的位置（一般矿井、隧道等使用的定位系统）；
整个系统为无线解决方案，布设时，Router的路由级数一般不要超过15级，End Device的数量一般不超过200个（假设单个End Device每隔10秒钟产生一次定位数据）



10.3, 为什么我的设备用无线模块连接不上

这个问题比较虚、不具体、不好回答，但是很常见，有无线模块的问题，也有设备及软件的问题。请按照以下步骤对照解决：

1, 确认 Zigbee 模块组网是否正确：

有且只有一个 Coordinator，并且已经打开；

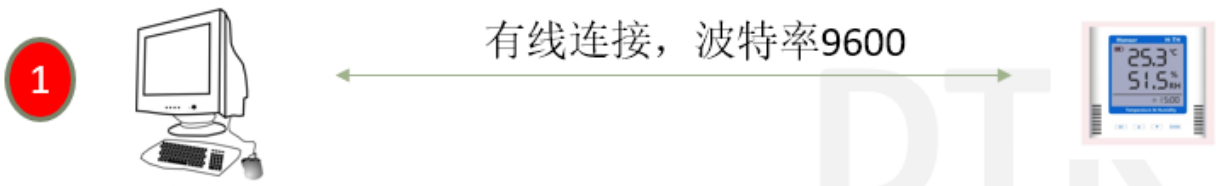
Router 或 End Device 联网后，Active 灯应该是慢闪；

用“读取网络结构”功能看看，所有的节点是否在网络中；

连续按 3 次 Coordinator 上的功能按键，看看 Router 或 End Device 的 Data 灯是否快速均匀闪烁；

将 Coordinator 及节点都连接到电脑，用串口调试助手相互发数据看看是否正确；

2, Zigbee 模块及与之直接连接的设备，波特率与串口格式是否一致，从用户角度来看，一个 Zigbee 网络没有所谓的“空中波特率”，也不要求每个 Zigbee 模块的串口波特率一致，但是，要求 Zigbee 模块及与之直接连接的设备，波特率与串口格式一致。



用有线方式连接设备, 读取数据正确, 确定设备的波特率



电脑的波特率一般都是在应用软件里面设置, 而不是在Windows里面设置

如果按下面波特率连接 (将Coordinator的波特率设置得高一些, 这样Coordinator的串口占用时间会少一些), 有利于提高传输效率



电脑的波特率一般都是在应用软件里面设置, 而不是在Windows里面设置

3, 有些情况下, 使用无线模块确实连接不上:

(1), 通过无线的方式对 PLC 烧写程序 (由于程序一般比较大, 无线的方式传输容量不够);

(2), 有些设备传输数据太快, 连接不上:

有些原厂自带的应用软件, 使用设备的时候, 通常会“连接设备”(或“查询设备”), 特别是 485 设备, 查询设备会从地址 1 查询到地址 254, 所以查询的速度很快, 超出无线模块的传输能力, 而连接不上; 但是这些设备在正常的采集数据过程中, 适当延长指令的时间间隔, 完全可以使用, 如使用各种组态软件, Modbus Poll 软件;

无线传输过程通常包含: 串口接收数据→分析打包→形成协议帧→无线发射, 无线接收数据→解协议→校验数据→串口输出。这个过程肯定比有线慢, 如果数据传输太快, 则无线模块处理不过来;

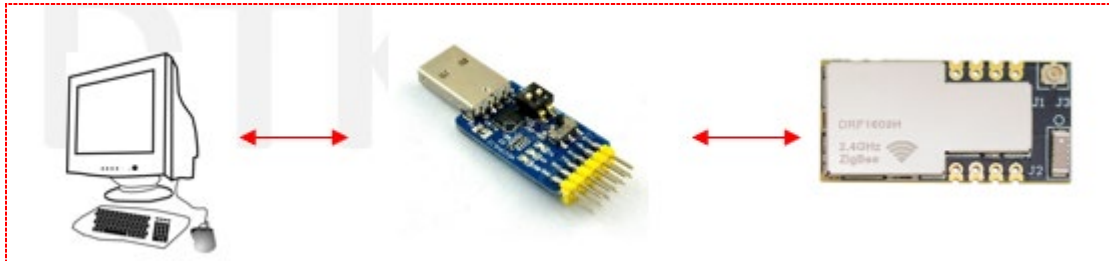
(3), 有些设备的应用软件没有波特率设置, 也不知道设备的波特率及串口格式, 则很难用无线模块连接;

(4), 有些老式的设备, 波特率太低 (模块最低支持 1200), 或采用变波特率设置来达到加密的目的, 则这类设备也连接不上;

10.4, 为什么配置软件连接不上模块

1, DRF1609H 的连接

配置 DRF1609H 的时候, 通常会用到 USB 转 UART 转接板, 将 DRF1609H 连接到电脑



如果连接不上, 应重点检查:

- 检查连线: TX-RX, RX-TX, GND-GND
- 确保 DRF1609H 的供电是 3.3V
- 确保 USB 转 UART 的 UART 界面是 3.3V 的

通常 PL2303、CH340、FTDI232 系列芯片都需要选择 UART 为 3.3V

CP2102 系列芯片一般不需要选

- 或者使用 DTK 的 USB 底板

2, DRF2659C 的连接

配置 DRF2659C 的时候, 通常会用到 USB 转 485 转接线 (或 USB 转 232)

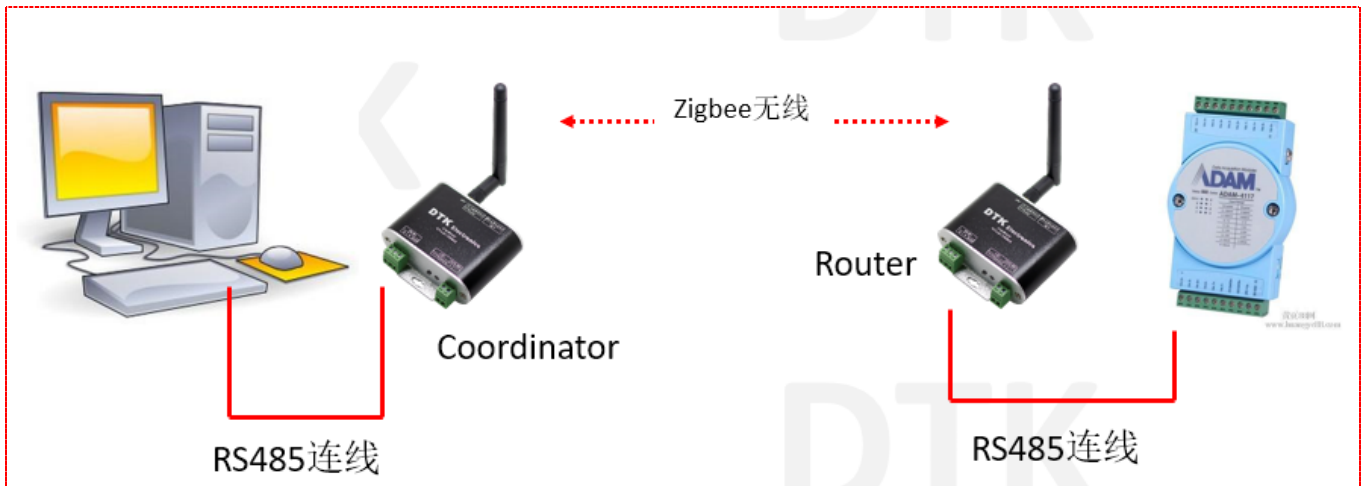


如果连接不上, 应重点检查:

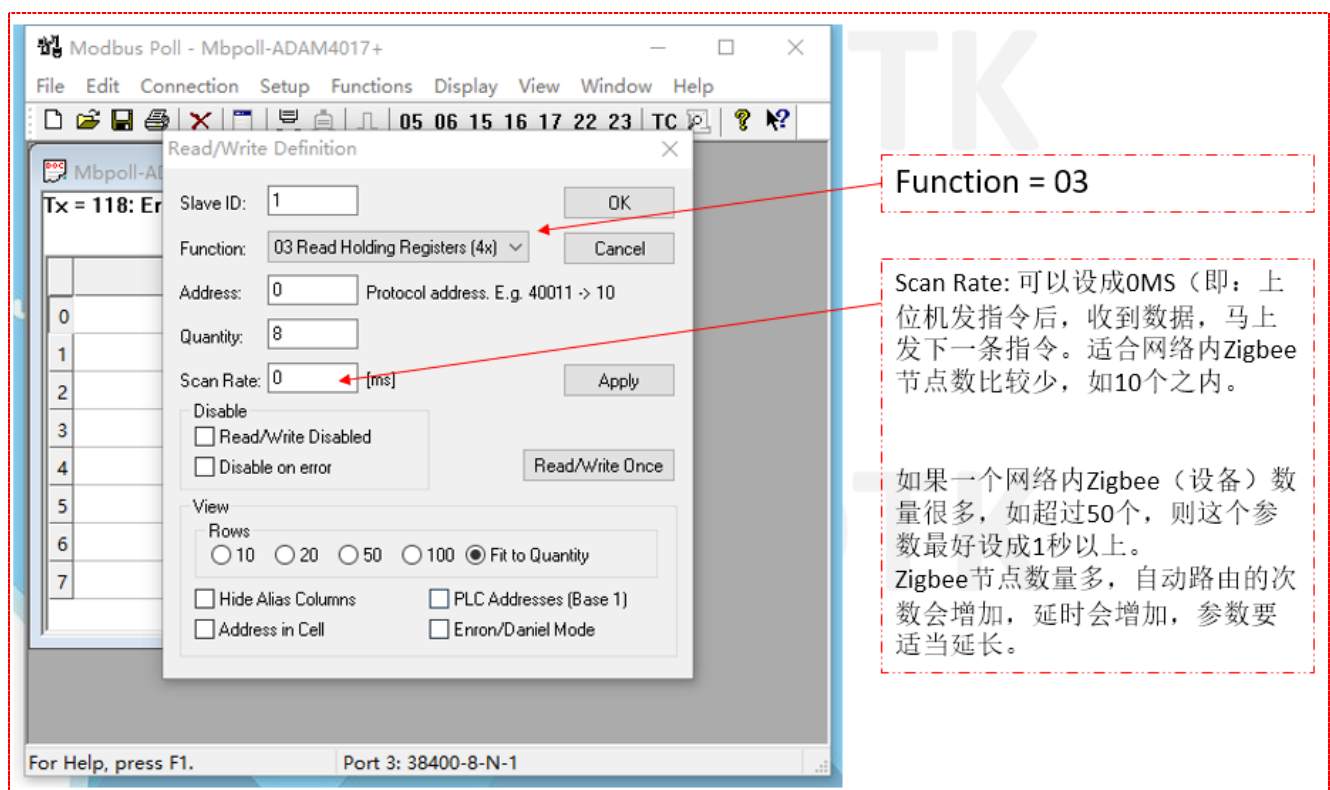
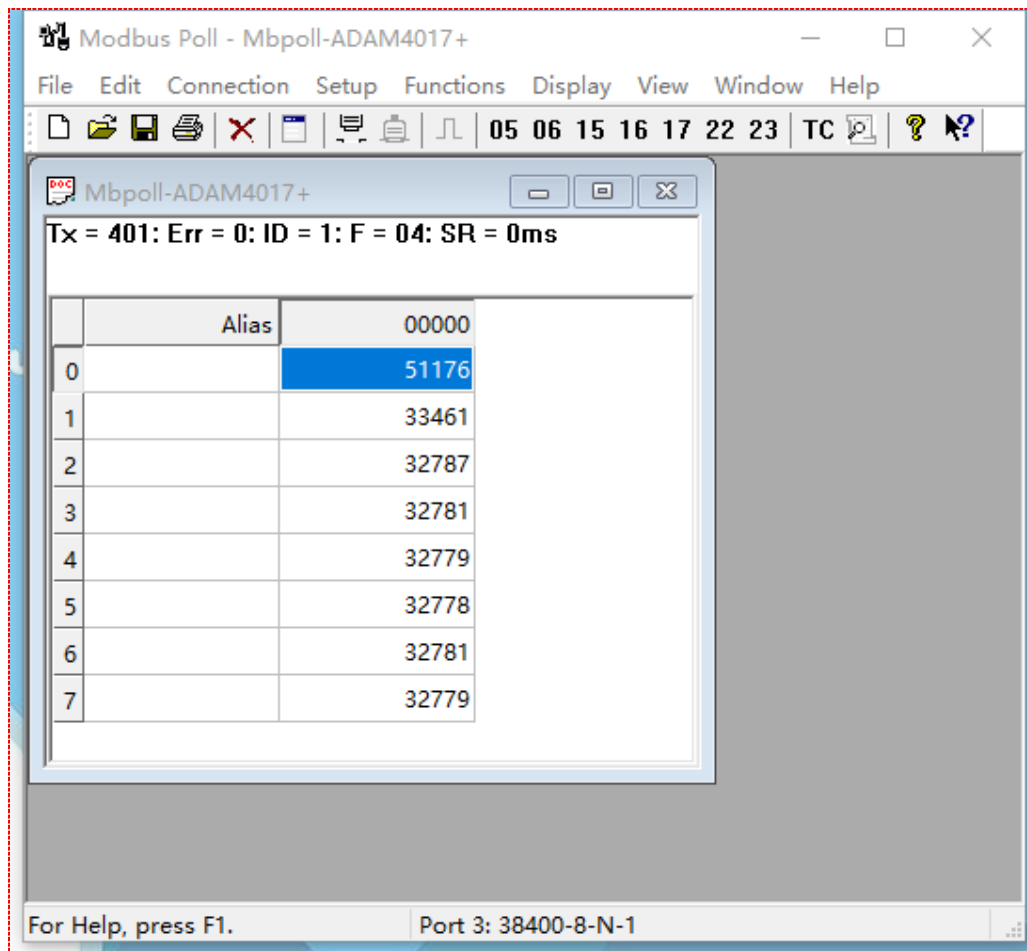
- 检查连线：A-A (DATA+ - A), B-B (DATA- - B)
- 确保 DRF2659C 的供电是 DC5-28V 内
- CH340 系列芯片，通常对 115200 波特率支持不是很好，所以 DRF2659C 一般不要设置为 115200 波特率
- 如果所有的 DRF2659C 都连接不上，不妨换条 USB 转 485 线试试

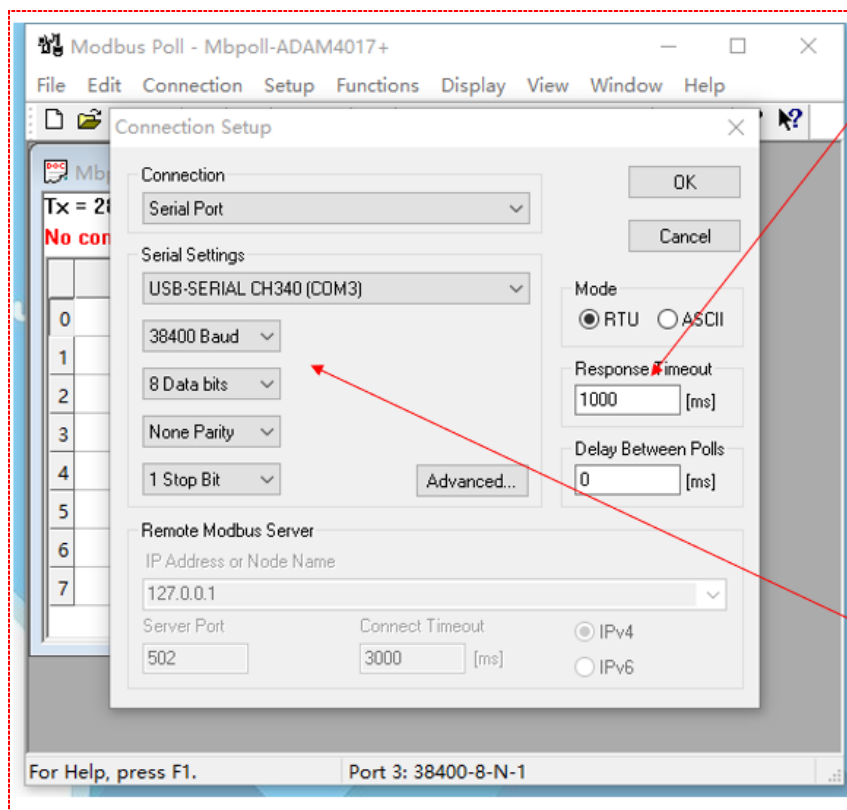
10.5, Zigbee 模块与 ADAM 4017+连接实例

连接示意图:



用 Modbus Poll 软件测试:





超时参数 = 1000MS

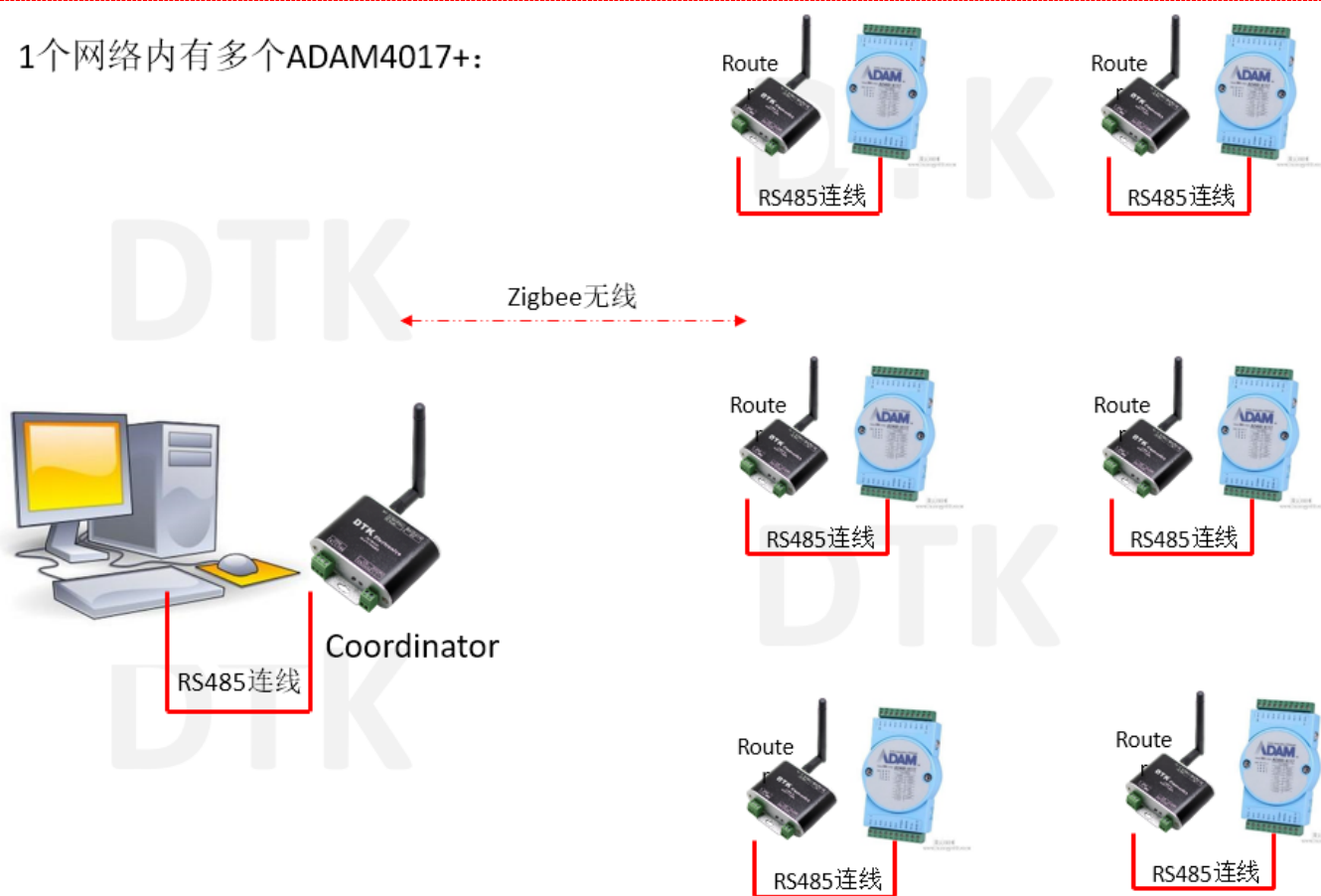
由于上位机发出指令后，Zigbee模块会打包、发送、路由、到达、解包、串口输出，相对于有线条件，延时会增加，所以超时参数一定要延长，一般可设为1秒以上。

超时=1秒，不是说询一个参数要1秒，超时1秒的含义是：上位机发送指令后，最多等待1秒，如果没有回复，则发送下一条指令。

串口参数，要与连接电脑的模块一致，在这里设置。

波特率指的是2个硬件设备之间，串口连线的通讯速率。没有空中波特率说法，不要求一个Zigbee网络内所有Zigbee模块波特率一致。

1个网络内有多ADAM4017+:



10.6, 怎样使用 End Device 的休眠功能:

(适用于 V8.1 版本以上固件, 适用于 DRF1609H, 不适合于带外壳的产品)

一、概述

- Zigbee 模块有三种角色 (三种类型的节点): Coordinator (协调器), Router (路由器), End Device (终端节点)。
- Coordinator (协调器), 是 Zigbee 网络的创建者, 并实时负责整个 Zigbee 网络的维护, 可以收发数据, 每个网络必须存在且只有一个 Coordinator (协调器), Coordinator (协调器) 可以收发数据;
- Router (路由器), 可以收发数据, 并且可以自动为其它 Zigbee 模块提供路由 (中继);
- End Device (终端节点), 可以收发数据, 不能为其它节点提供路由 (中继), 可以设定进入休眠状态;

二、使用方法

- 将 Zigbee 模块节点类型设置为 End Device;
- 发送指令, 使 Zigbee 模块进入休眠 (以下为 16 进制数字);

发送	指令头	指令长度	指令	校验和
	FC	06	12 44 54 4B 43 4F	89 (前面所有字节的和保留低 8 位)

回复	指令头	指令长度	设置状态	回复内容	校验和
	FA	01	0A: 设置成功 0B: 设置失败 0C: 禁止设置	12	前面所有字节的和 保留低 8 位

- Zigbee 模块立即进入休眠状态，进入休眠状态时会保持进入前的任务（如，进入前在寻找网络，则离开低功耗后会继续寻找网络）
- 在休眠状态模式下，拉低 FUNCTION 按键引脚 3ms，则立即退出休眠状态，串口输出 3 个字节确认：0xFA 0x0A 0x60(前面 2 个字节的和，保留低 8 位)。

三、休眠参数

- 休眠状态电流：平均约 5-6uA，退出休眠状态时间：3ms。

四、使用休眠功能注意事项：

- 退出休眠后，发送数据应预留足够的时间，预留时间=串口传输时间+10MS，如波特率为 9600，传输 10 个字节，则串口占用时间为 9.6MS，总共需要预留 19.6MS，到再次进入休眠状态；
- DRF1609H 带有 PA，发射电流可达 200MA，但是持续时间非常短（10 个字节，大约需要 0.4MS），如果采用电池供电，应在模块的电源端至少加 10UF 以上电容；

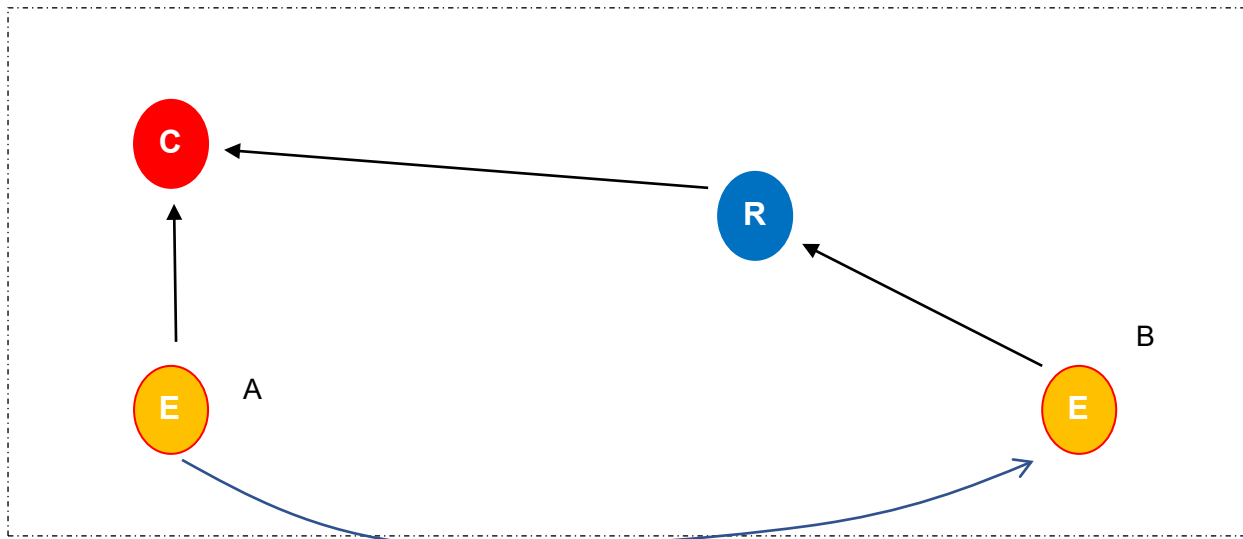
五、使用休眠的路由问题：

如图所示，假设 E（End Device）在 A 点，发送数据能直接到达 C（Coordinator），休眠后，从 A 点移动到 B 点，不能直接到达 C，必须通过 R（Router）自动路由到 C，此时 E 发出的数据，C 将收不到，因为 E 一直在休眠状态，无法更新自己的路由路径。

六、解决休眠的路由方法：

1，End Device 休眠结束后，按点对点方式发送数据，由于 Coordinator 的短地址永远是 0x0000，所以按短地址寻址的点对点方式发送：FD + 数据长度 + 0x0000（Coordinator 短地址） + 数据

2, 或者, 休眠结束后让 E 立即重启, 重启后会自动寻找新的路由路径。或者让 E 保持正常工作状态 10 秒以上, 获得新的路由路径。



10.7, Zigbee 模块单片机例程 (串口收发, STM32)

一、概述

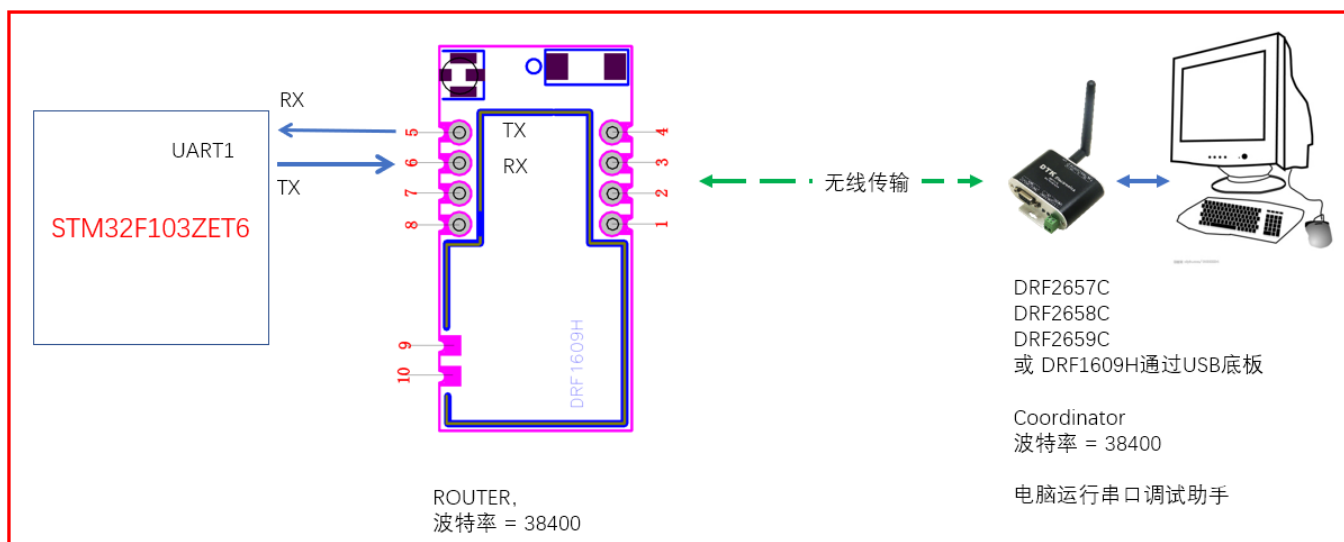
其实 Zigbee 模块没有所谓的单片机例程, 因为 Zigbee 模块是透明传输, 一个板子发什么, 下一个板子就原封不动的收到什么, 其实就是单片机的串口收发程序。

为了便于用户调试, 建议: 1, 先把产品用有线的方法连通; 2, 按说明书设置 Zigbee 模块; 3, 用 Zigbee 模块直接代替有线, 用户不需要改动单片机程序的;

当然, 有一个单片机例程, 可以便于用户验证设计。

二、Zigbee 模块例程详解

1, 硬件构成



2, 串口接收软件流程:

- (1): TIMER3 每毫秒进一次中断;
- (2): 串口中断设置为每收到一个字节就中断, 在串口中断里, 把数据收下来并保存;
- (3): 如果超过 6MS 没有收到新的串口数据, 则认为当前数据包接收完毕;

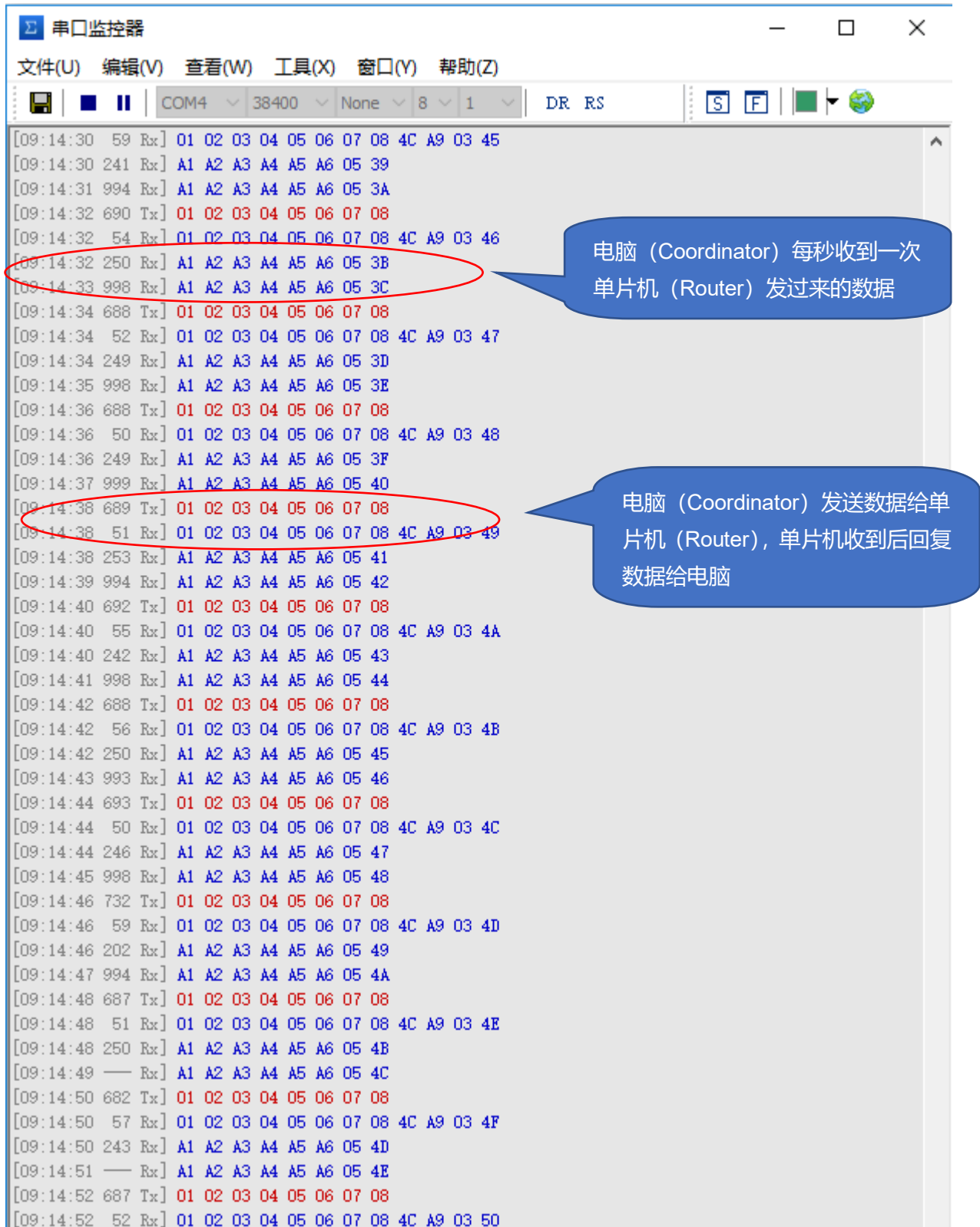
3, 项目软件流程:

- (1): 单片机上电, 先读取 Zigbee 模块参数, 记下来短地址;
- (2): 单片机每隔 1 秒发送一串数据, 最后 2 个字节每次加 1;

(3): 如果单片机收到数据, 则在原数据的后面 + 2 个字节的短地址 + 2 个字节的顺序号, 发回去;

4, 项目是用 STM32Cube 自动产生的, 用户通过 STM32Cube 很容易改成其它 STM32 单片机。

在电脑端运行串口调试助手:



串口监控器

文件(U) 编辑(V) 查看(W) 工具(X) 窗口(Y) 帮助(Z)

COM4 38400 None 8 1 DR RS

[09:14:30 59 Rx] 01 02 03 04 05 06 07 08 4C A9 03 45

[09:14:30 241 Rx] A1 A2 A3 A4 A5 A6 05 39

[09:14:31 994 Rx] A1 A2 A3 A4 A5 A6 05 3A

[09:14:32 690 Tx] 01 02 03 04 05 06 07 08

[09:14:32 54 Rx] 01 02 03 04 05 06 07 08 4C A9 03 46

[09:14:32 250 Rx] A1 A2 A3 A4 A5 A6 05 3B

[09:14:33 998 Rx] A1 A2 A3 A4 A5 A6 05 3C

[09:14:34 688 Tx] 01 02 03 04 05 06 07 08

[09:14:34 52 Rx] 01 02 03 04 05 06 07 08 4C A9 03 47

[09:14:34 249 Rx] A1 A2 A3 A4 A5 A6 05 3D

[09:14:35 998 Rx] A1 A2 A3 A4 A5 A6 05 3E

[09:14:36 688 Tx] 01 02 03 04 05 06 07 08

[09:14:36 50 Rx] 01 02 03 04 05 06 07 08 4C A9 03 48

[09:14:36 249 Rx] A1 A2 A3 A4 A5 A6 05 3F

[09:14:37 999 Rx] A1 A2 A3 A4 A5 A6 05 40

[09:14:38 689 Tx] 01 02 03 04 05 06 07 08

[09:14:38 51 Rx] 01 02 03 04 05 06 07 08 4C A9 03 49

[09:14:38 253 Rx] A1 A2 A3 A4 A5 A6 05 41

[09:14:39 994 Rx] A1 A2 A3 A4 A5 A6 05 42

[09:14:40 692 Tx] 01 02 03 04 05 06 07 08

[09:14:40 55 Rx] 01 02 03 04 05 06 07 08 4C A9 03 4A

[09:14:40 242 Rx] A1 A2 A3 A4 A5 A6 05 43

[09:14:41 998 Rx] A1 A2 A3 A4 A5 A6 05 44

[09:14:42 688 Tx] 01 02 03 04 05 06 07 08

[09:14:42 56 Rx] 01 02 03 04 05 06 07 08 4C A9 03 4B

[09:14:42 250 Rx] A1 A2 A3 A4 A5 A6 05 45

[09:14:43 993 Rx] A1 A2 A3 A4 A5 A6 05 46

[09:14:44 693 Tx] 01 02 03 04 05 06 07 08

[09:14:44 50 Rx] 01 02 03 04 05 06 07 08 4C A9 03 4C

[09:14:44 246 Rx] A1 A2 A3 A4 A5 A6 05 47

[09:14:45 998 Rx] A1 A2 A3 A4 A5 A6 05 48

[09:14:46 732 Tx] 01 02 03 04 05 06 07 08

[09:14:46 59 Rx] 01 02 03 04 05 06 07 08 4C A9 03 4D

[09:14:46 202 Rx] A1 A2 A3 A4 A5 A6 05 49

[09:14:47 994 Rx] A1 A2 A3 A4 A5 A6 05 4A

[09:14:48 687 Tx] 01 02 03 04 05 06 07 08

[09:14:48 51 Rx] 01 02 03 04 05 06 07 08 4C A9 03 4E

[09:14:48 250 Rx] A1 A2 A3 A4 A5 A6 05 4B

[09:14:49 — Rx] A1 A2 A3 A4 A5 A6 05 4C

[09:14:50 682 Tx] 01 02 03 04 05 06 07 08

[09:14:50 57 Rx] 01 02 03 04 05 06 07 08 4C A9 03 4F

[09:14:50 243 Rx] A1 A2 A3 A4 A5 A6 05 4D

[09:14:51 — Rx] A1 A2 A3 A4 A5 A6 05 4E

[09:14:52 687 Tx] 01 02 03 04 05 06 07 08

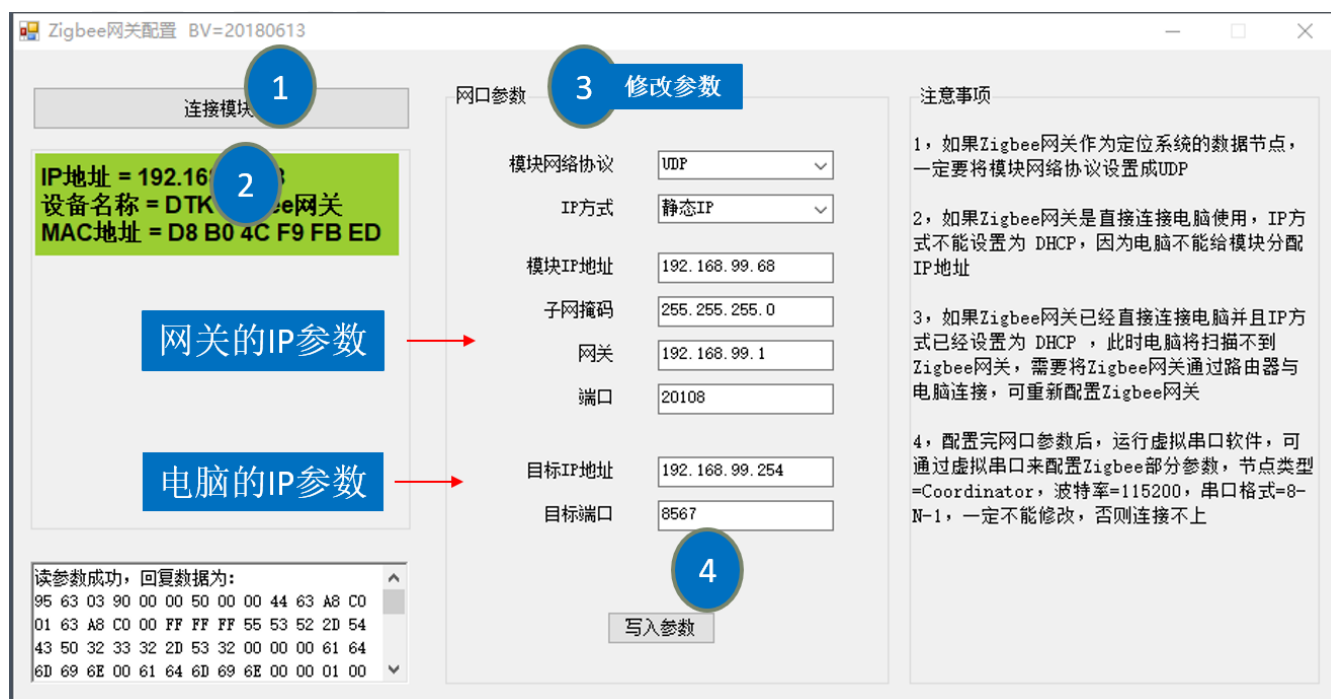
[09:14:52 52 Rx] 01 02 03 04 05 06 07 08 4C A9 03 50

电脑 (Coordinator) 每秒收到一次单片机 (Router) 发过来的数据

电脑 (Coordinator) 发送数据给单片机 (Router), 单片机收到后回复数据给电脑

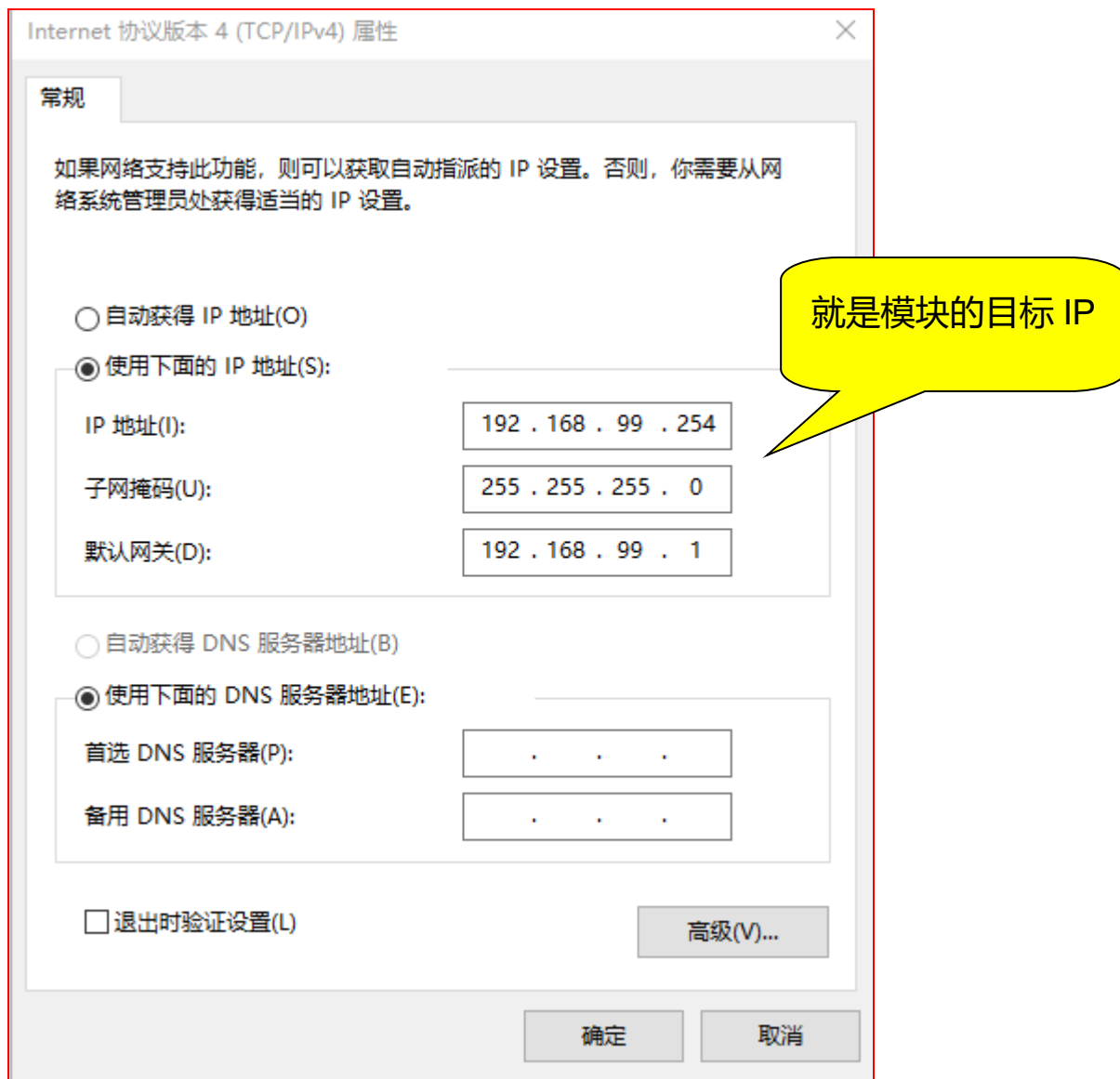
10.8, 怎样设置 Zigbee 网关 (DRF2670C)

- 1, Zigbee 网关 (DRF2670C) 连接到电脑 (可以直接连、或者通过路由器、交换机), 上电;
- 2, 打开 “配置软件” → “Zigbee 网关配置”;
- 3, 点 “连接模块”, 出来一条绿色的, 表示找到模块, 点一下 (读取该模块参数);
- 4, 修改参数, 或者写入参数。



- 5, 设置电脑网口的参数:

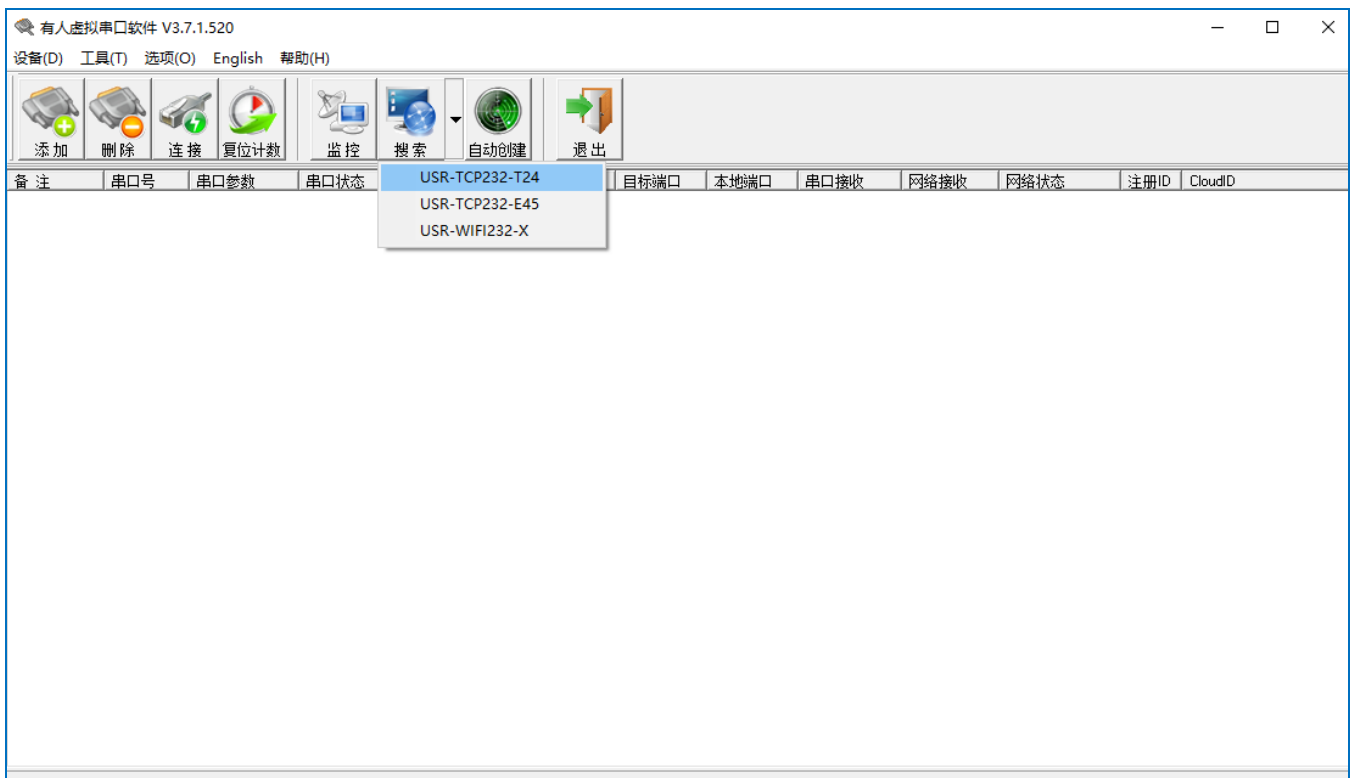
电脑的网口 IP 地址, 就是模块的目标 IP



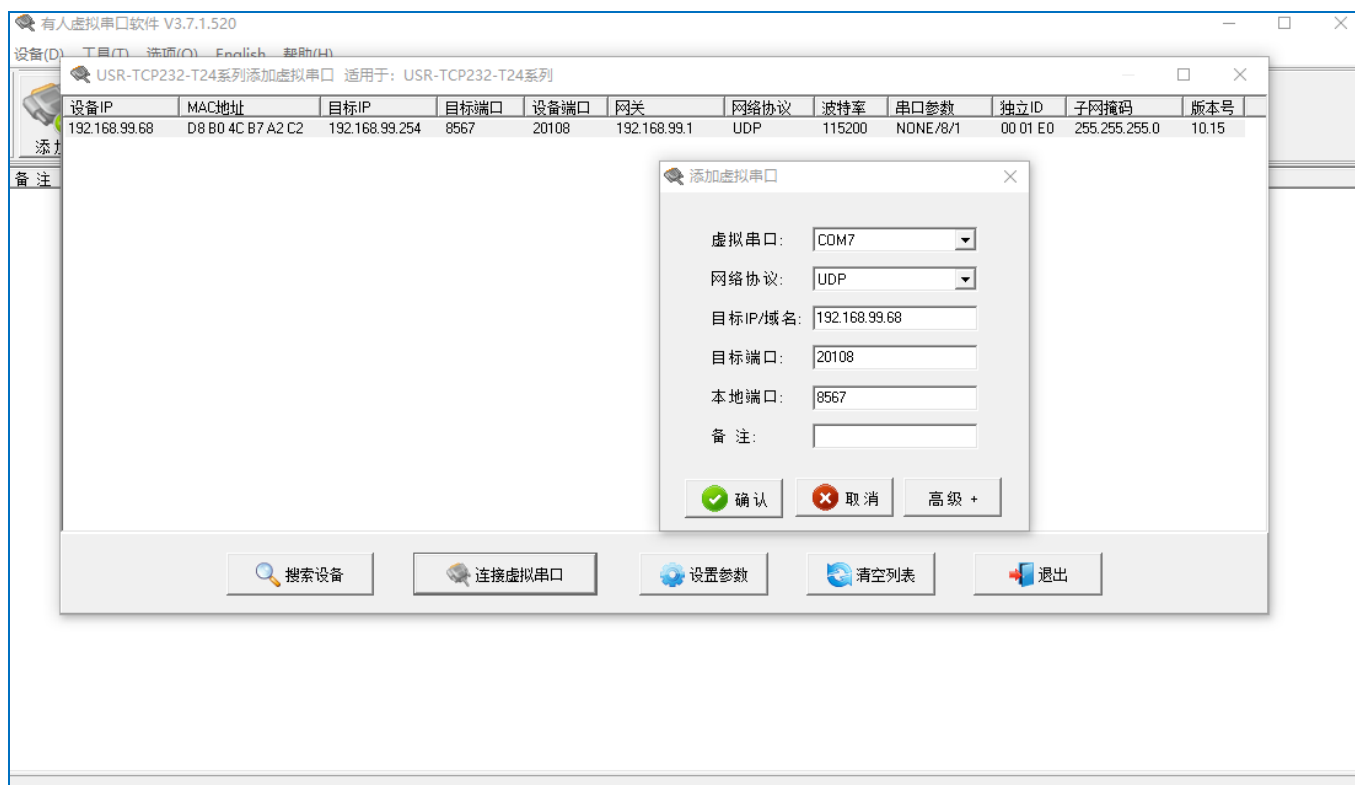
6, 网关 (DRF2670C) 与电脑的 IP 地址, 是互为目标 IP, 如果还不清楚, 请读出对应的参数并填写下面的表格:

模块参数 (DRF2670C)		电脑参数 (本地连接)	
网络协议	UDP	IP地址	
IP方式	静态IP	子网掩码	
		默认网关	
模块IP地址			
子网掩码			
网关			
端口			
目标IP地址			
目标端口			

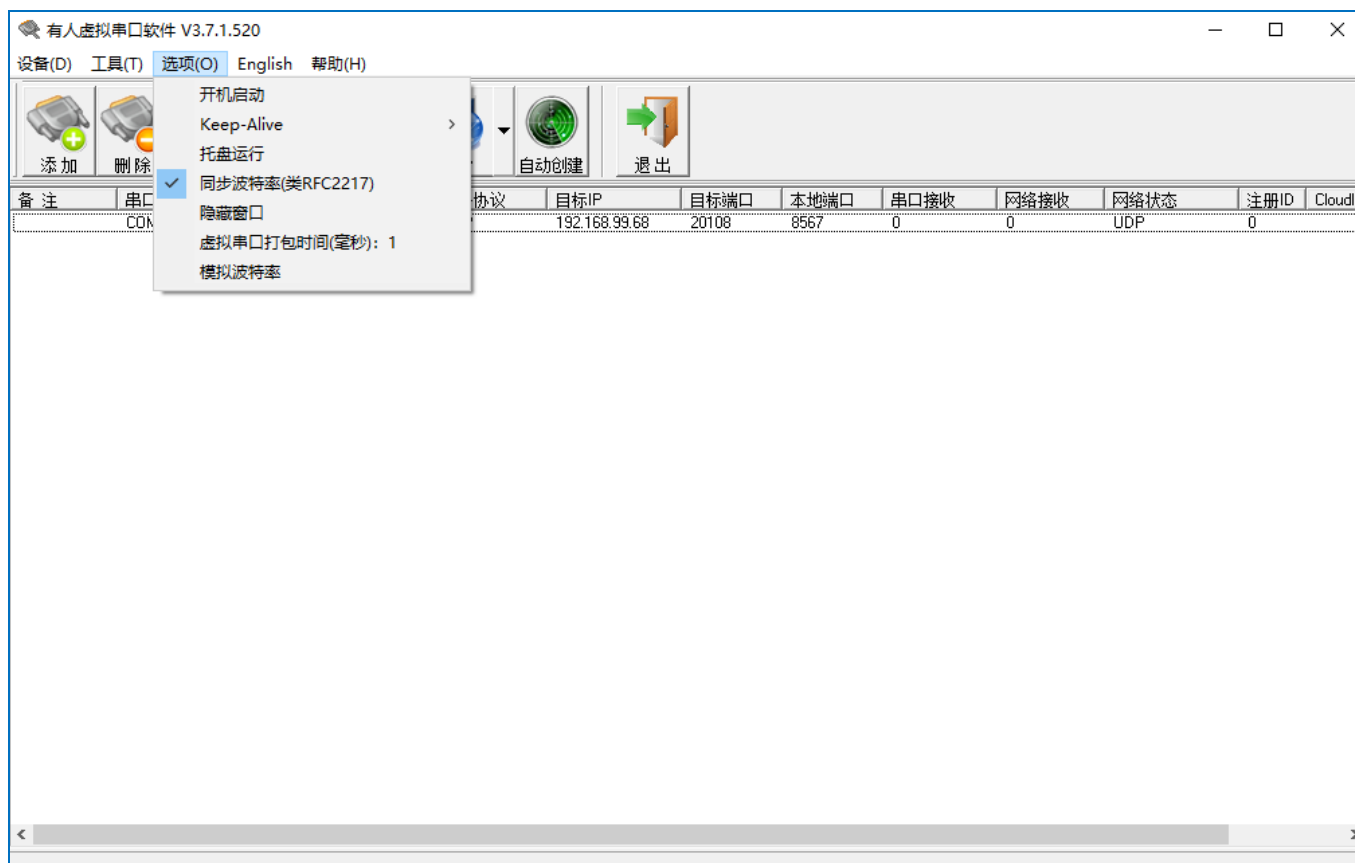
7, 运行“虚拟串口软件”, 点“搜索”:



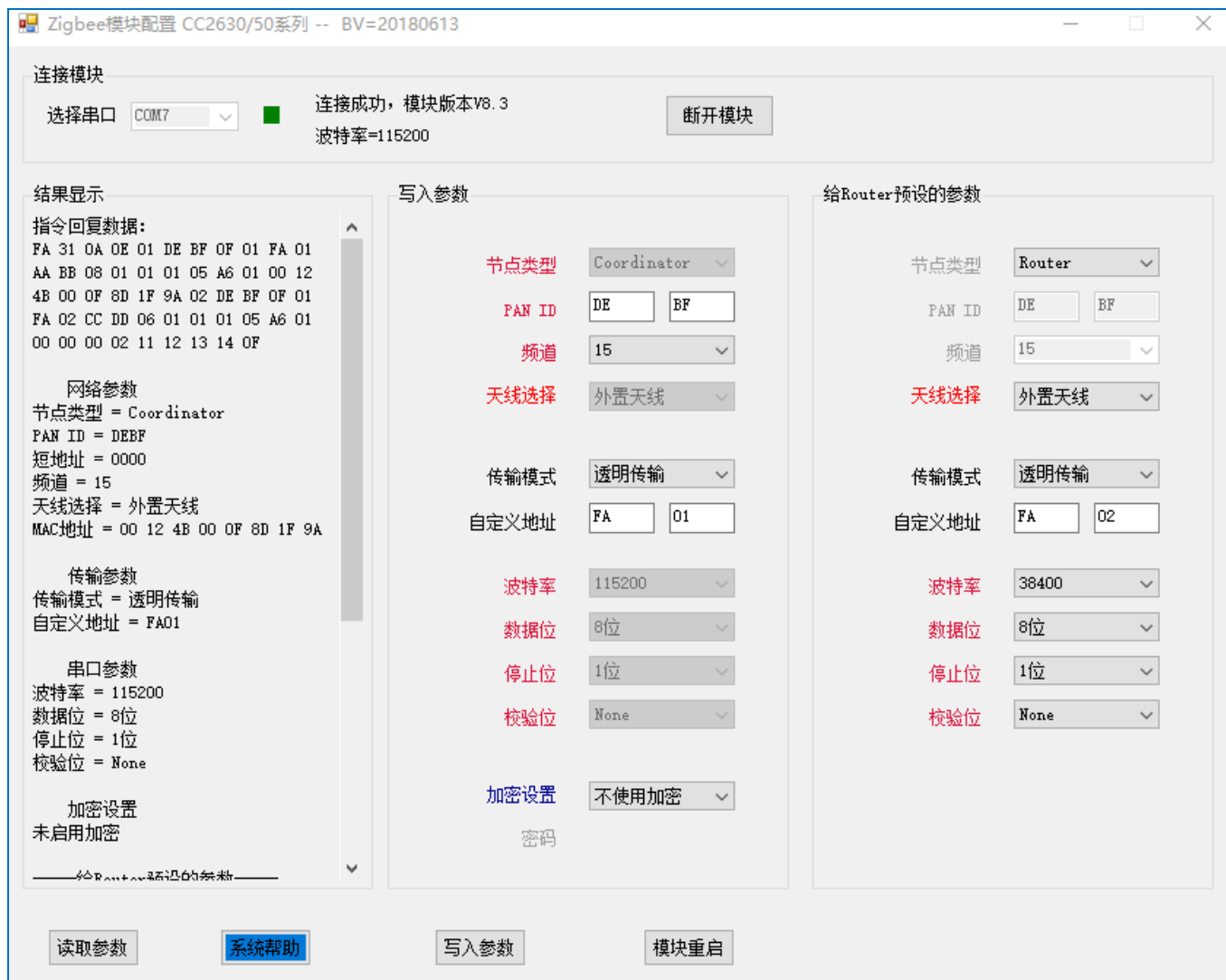
8, 自动搜出来 DRF2670C, 点“连接虚拟串口”, 填写参数, “确认”;



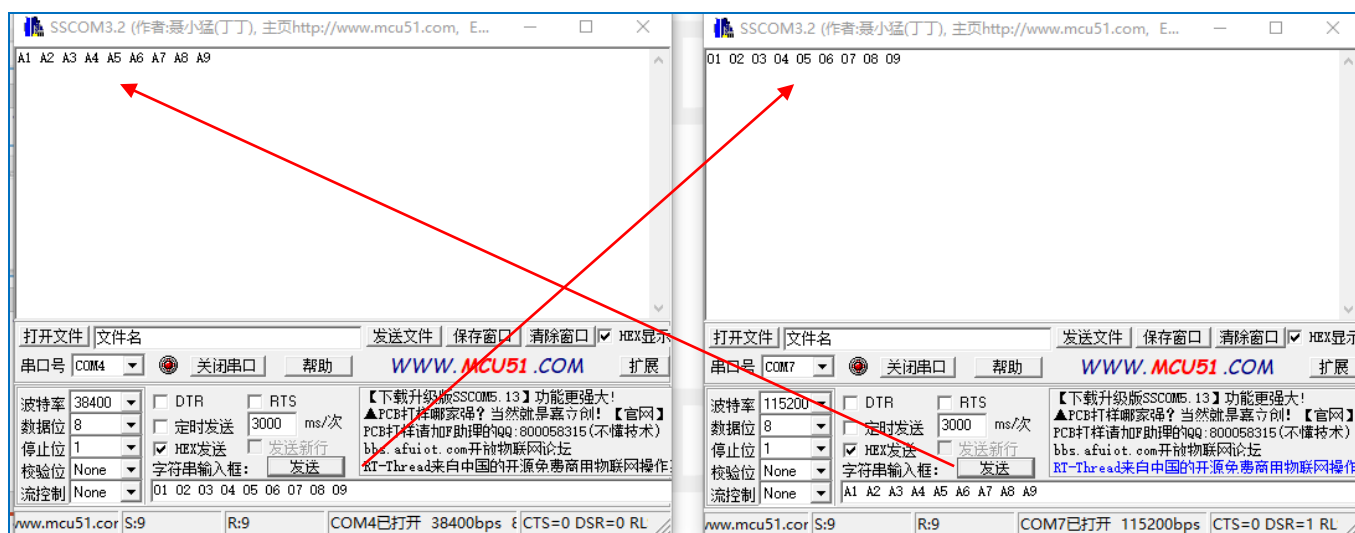
9, 虚拟串口创建成功, 勾选“同步波特率”;



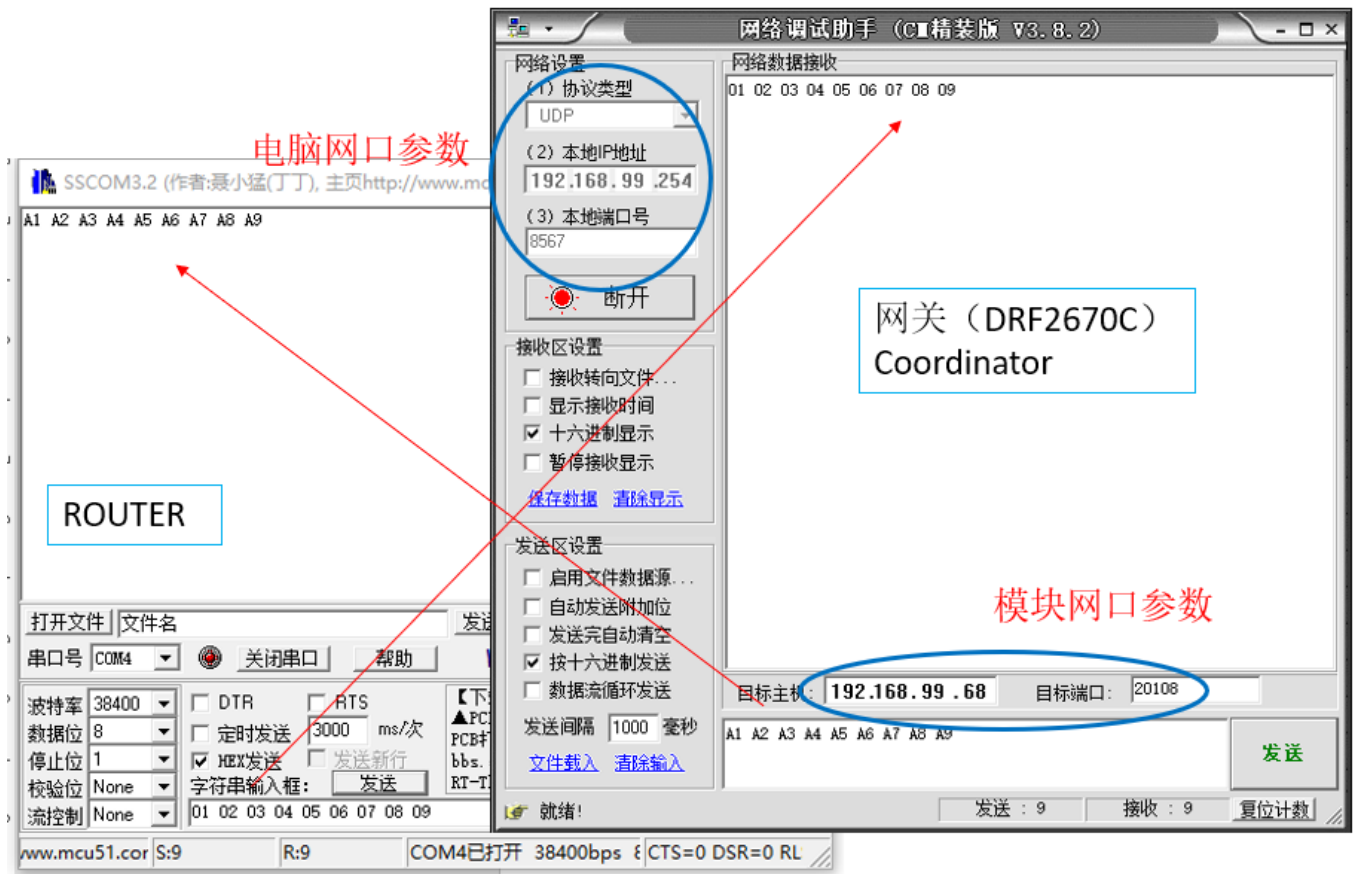
10, 用配置软件配置网关 (DRF2670C)的 Zigbee 参数:



11, 用串口调试助手进行数据收发:

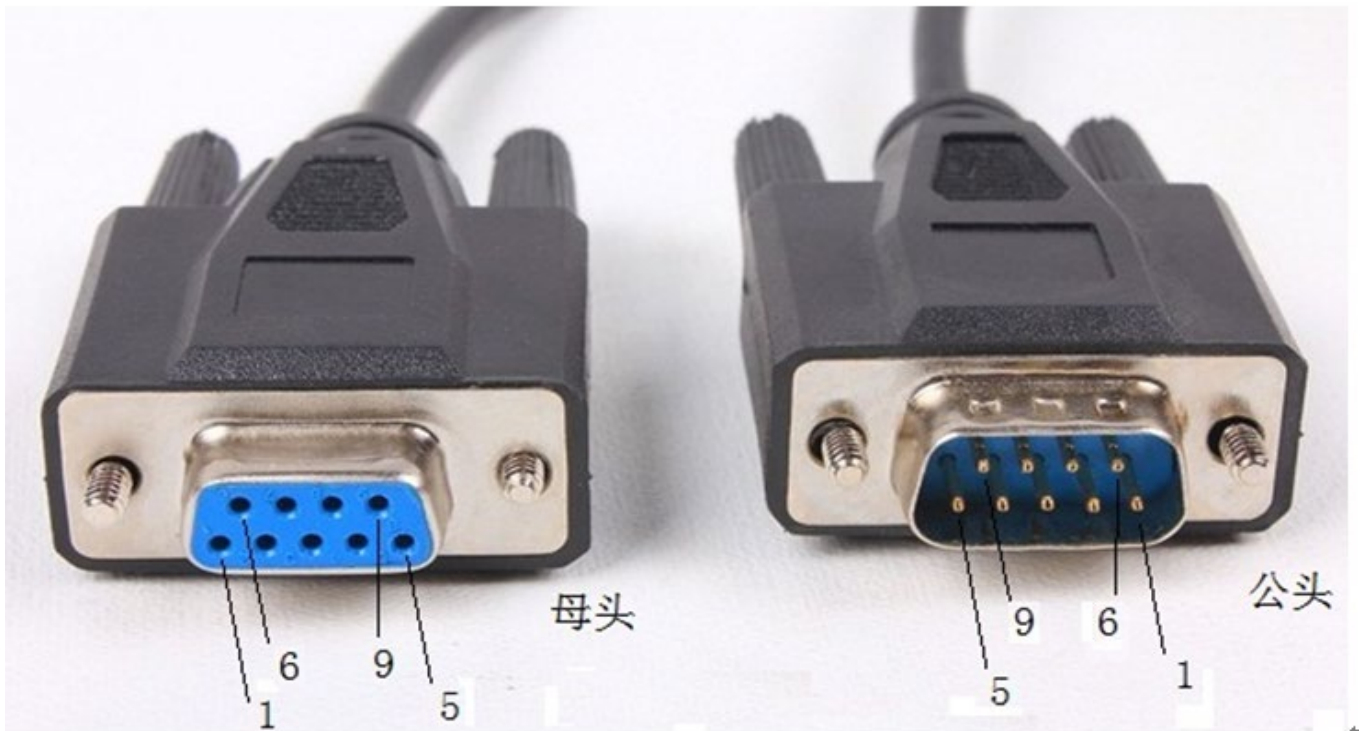


12, 用网口调试助手进行数据收发:

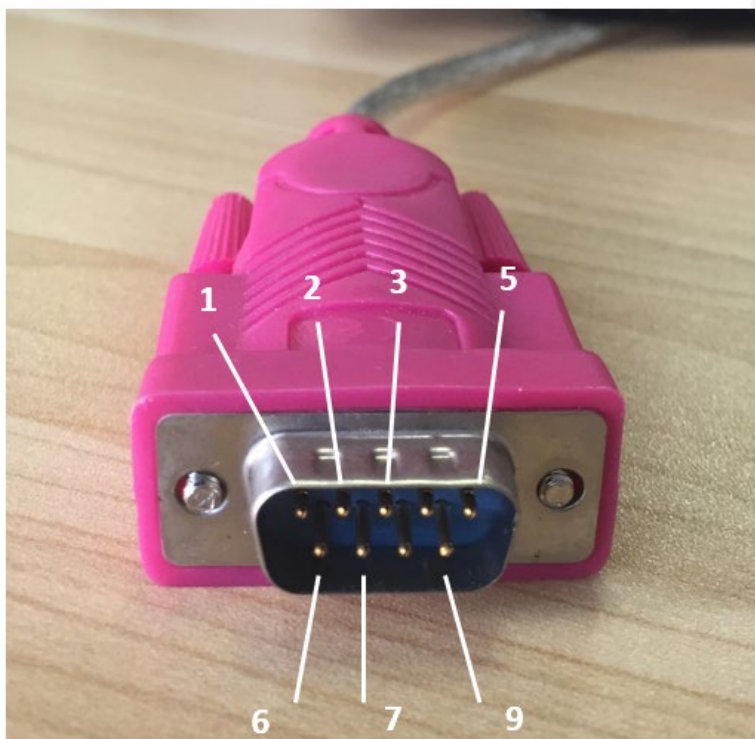


10.9, 怎样连接 RS232 模块 (DRF2657C) 与设备

RS232 接口一般分公头、母头:



电脑上的 RS232 接口, 或 USB 转 RS232 的接口, 一般是公头:



PIN脚定义 (一定要连):

2	RX
3	TX
5	GND

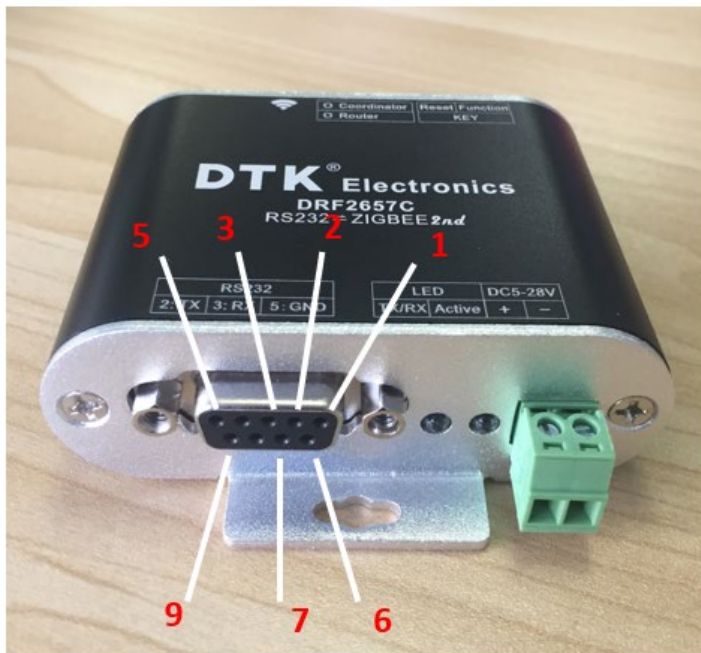
7: RTS

8: CTS

是硬件流控, 一般不用

其它脚太古老, 肯定不用。

设备上的 RS232 接口，或模块（DRF2657C）上 RS232 的接口，一般是母头：



PIN脚定义（一定要连）：

2	TX
3	RX
5	GND

7: CTS

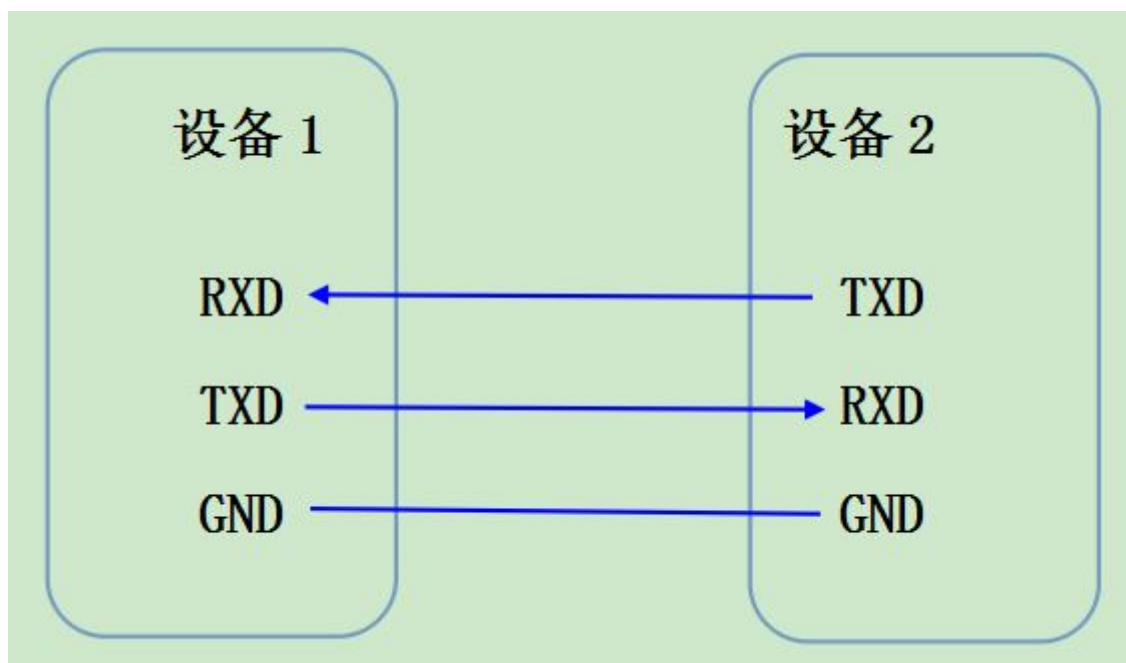
8: RTS

是硬件流控，一般不用

其它脚太古老，肯定不用。

DRF2657C只有2、3、5有定义，其它脚都不用接

RS232 不管口是什么样的，永远按下面的图连接：



根据上面的定义，电脑（或 USB 转 RS232）与模块（DRF2657C）之间就是直接连接：

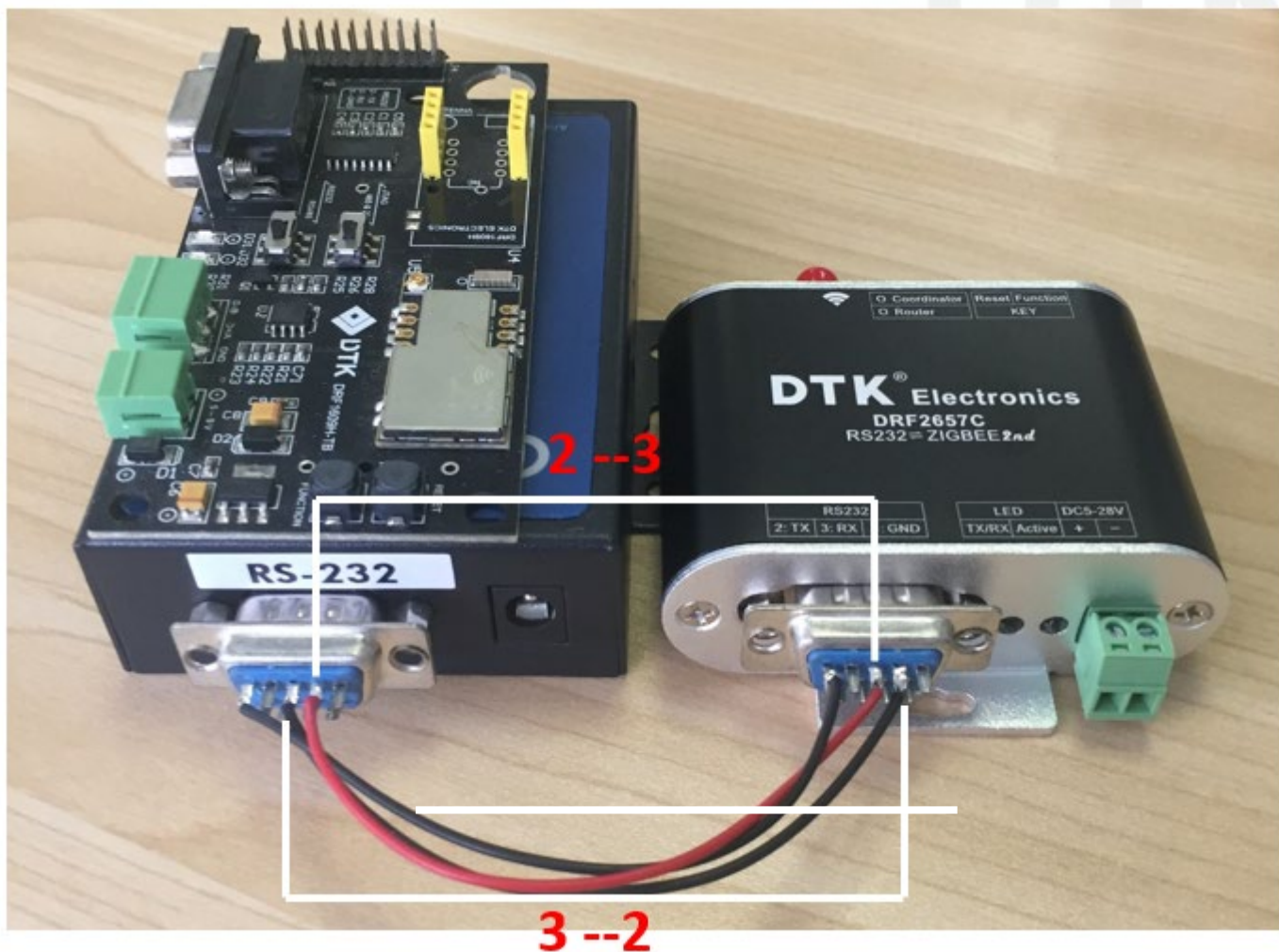


设备一般都是母头（这样可以直接与电脑连接），模块也是母头（与电脑直接连接），所以设备与模块之间就不能直接连接：



这时候，模块与设备之间应该交叉连接（2—3， 3—2， 5—5）

其本质还是 TX—RX， RX—TX， GND—GND



10.10, 怎样远程修改节点 (Router、End Device) 的参数

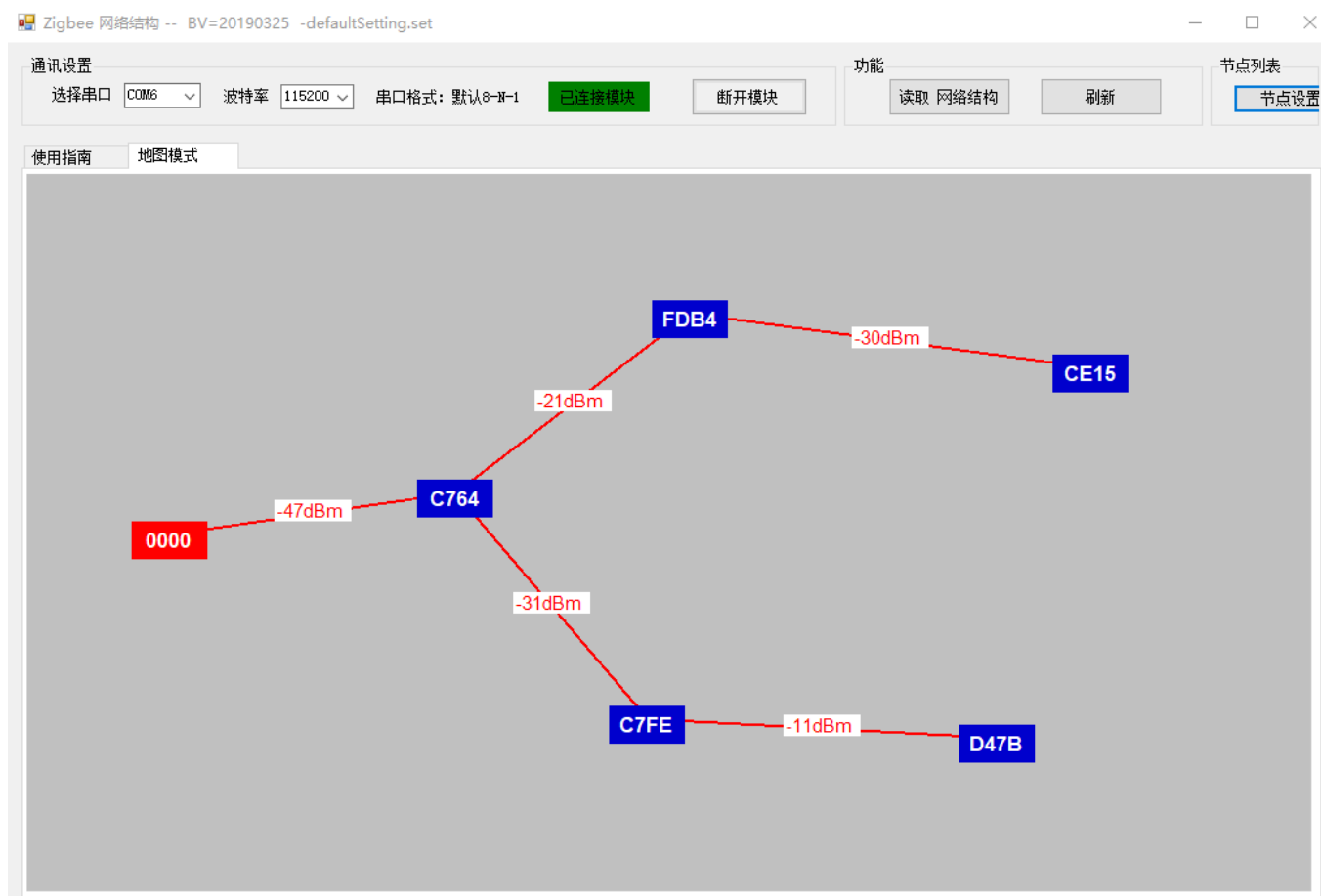
一个 Zigbee 网络组建完成后, 可以通过 Coordinator 无线修改网络内所有节点 (Router、End Device) 的参数
可以用指令直接修改 (参考指令表)

在 “Zigbee 网络” 软件内直接修改

下面简述在 “Zigbee 网络” 软件内直接修改:

1, 打开配置软件, 选 “Zigbee 网络”

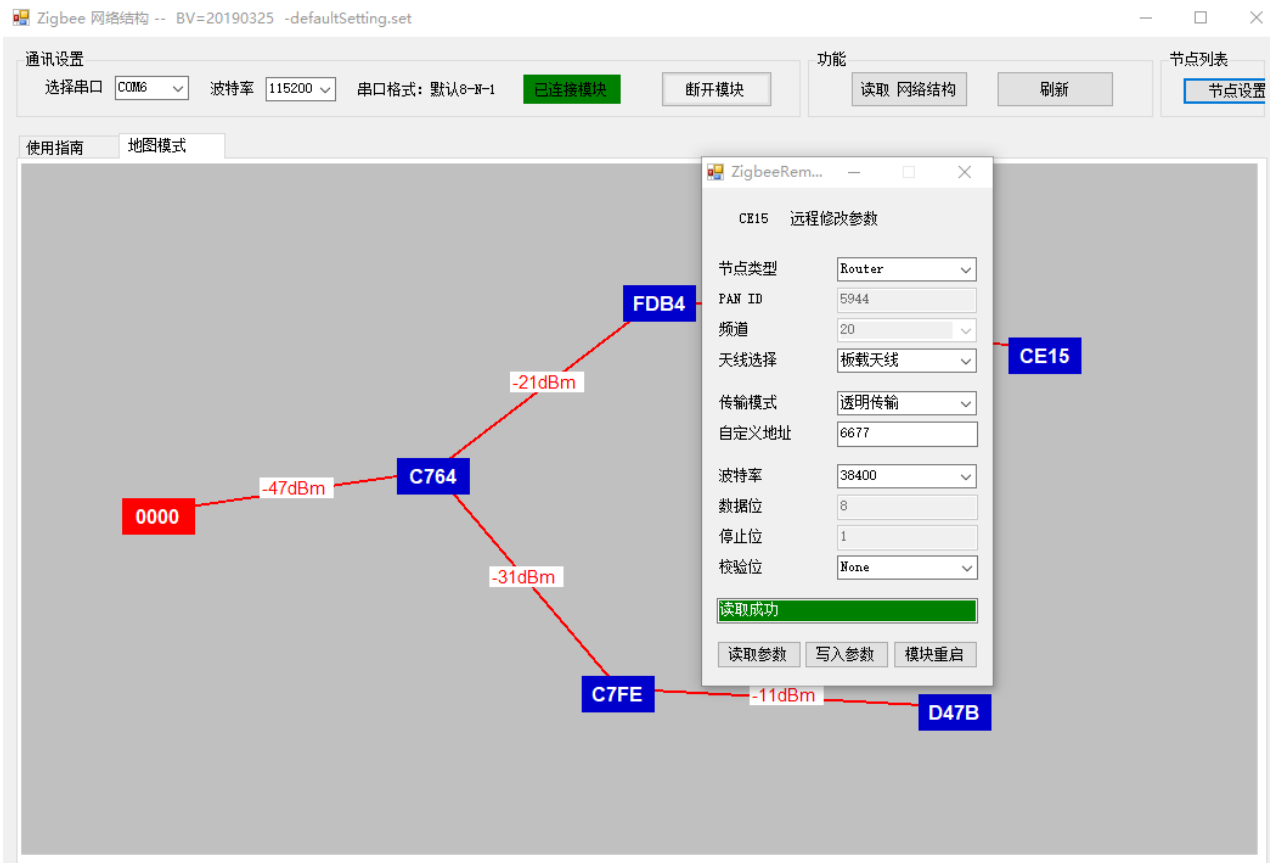
2, Coordinator 连接到电脑 -> 选串口、波特率 -> 点 “连接模块” -> 点 “读取 网络结构”



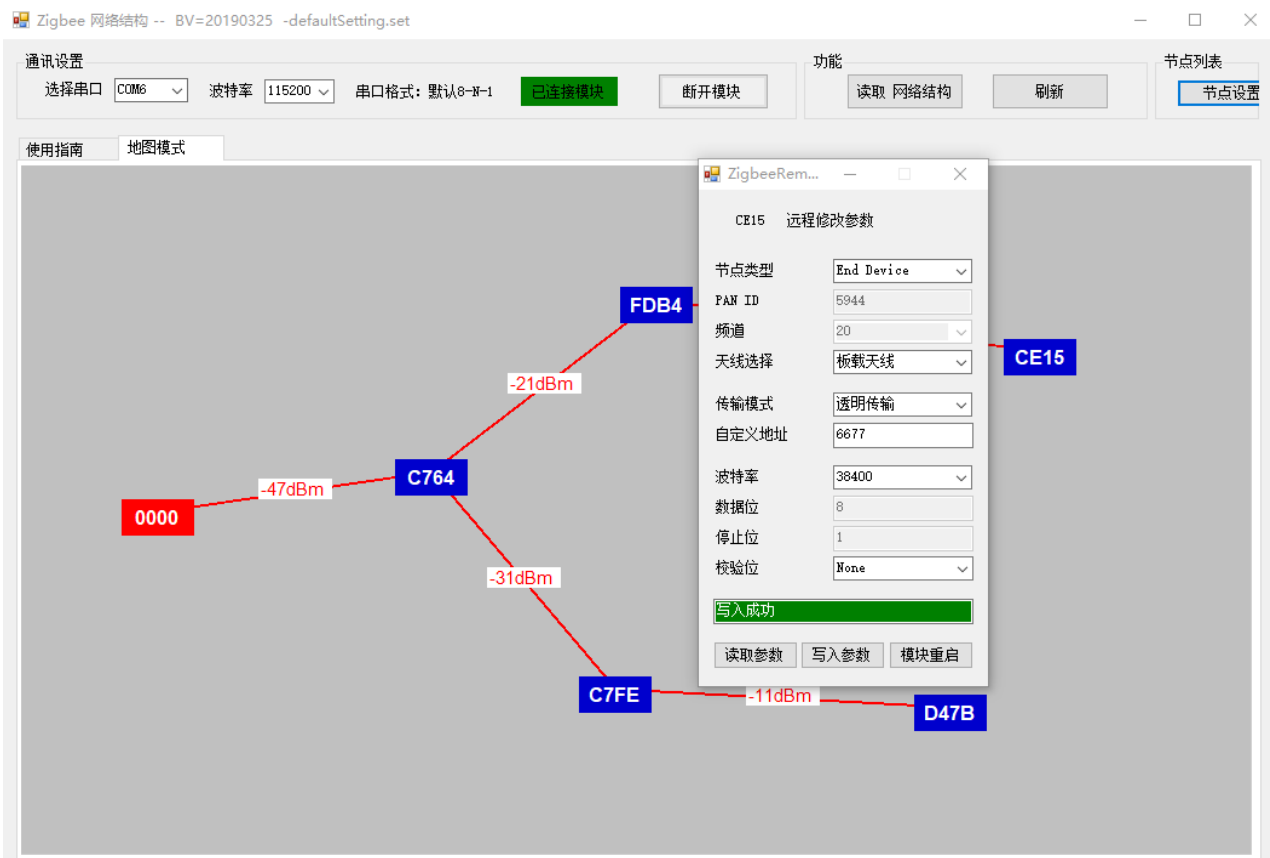
3, 等待网络结构读取完成

4, 鼠标右键单击欲修改的节点

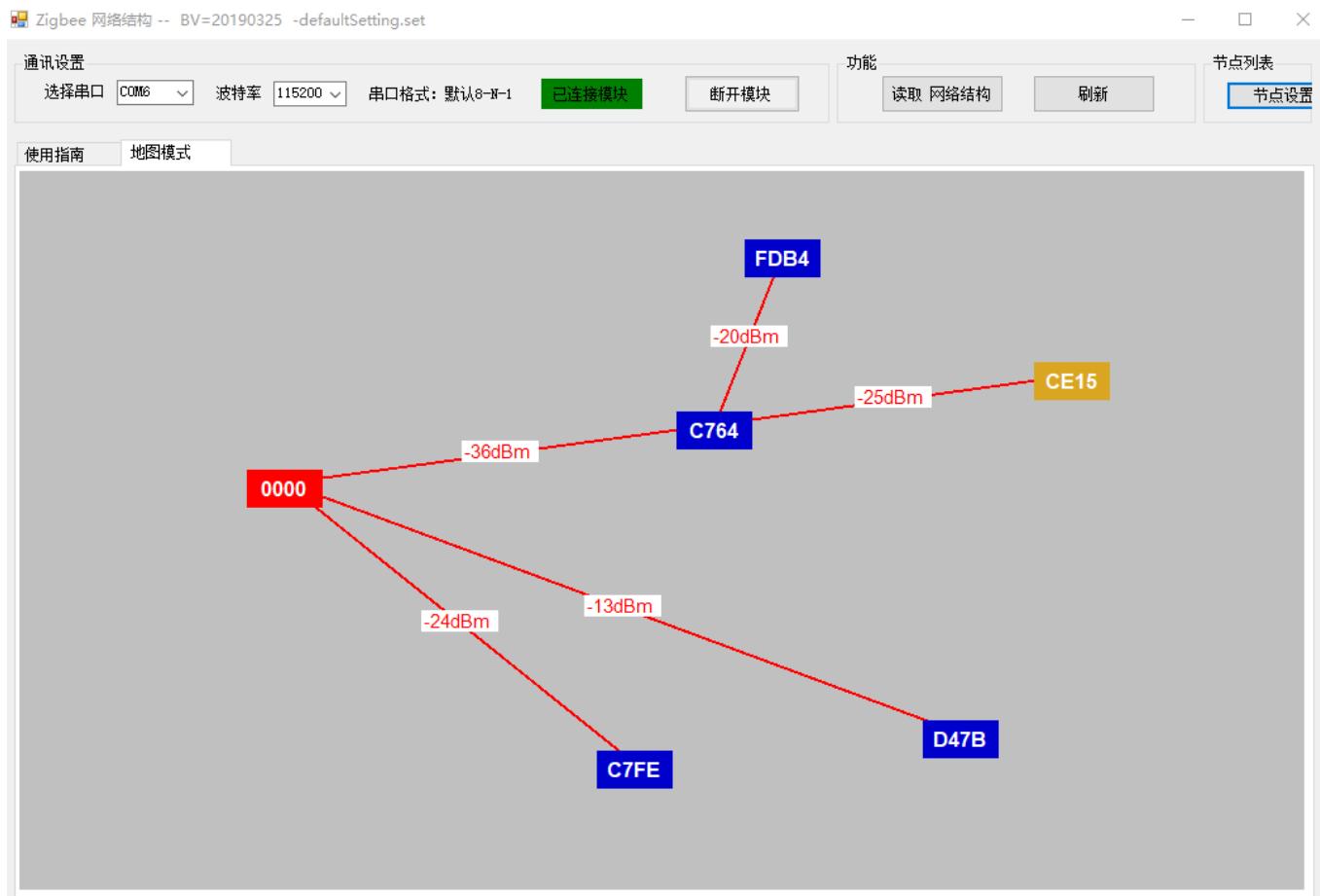
5, 在弹出的界面里, 可以读取、修改、或重启节点



例如：将 CE15 节点的节点类型修改为：End Device



修改后，重新读取 Zigbee 网络：



十一、联系信息

资料下载：

<http://dtkc.cn/download.html>

产品购买：

<https://dtkc.cn.taobao.com/>