



[HTTP://WWW.FEIBIT.COM](http://www.feibit.com)

深圳市飞比电子科技有限公司

SHENZHEN FEIBIT ELECTRONIC TECHNOLOGY CO., LTD

地址：深圳市福田区梅华路深华科技园 1 栋西座 5 楼 5A6-5A10 室

电话：0755-83287930

传真：0755-83159815

FBee™ Zigbee Module

FZB5000 系列产品手册

v1.12



HTTP://WWW.FEIBIT.COM

深圳市飞比电子科技有限公司

SHENZHEN FEIBIT ELECTRONIC TECHNOLOGY CO., LTD

地址：深圳市福田区梅华路深华科技园 1 栋西座 5 楼 5A6-5A10 室

电话：0755-83287930

传真：0755-83159815

版权声明

本手册版权归属深圳市飞比电子科技有限公司（简称“飞比科技”）所有，并保留一切权利。
非经飞比科技**书面同意**，任何单位及个人不得擅自摘录本手册部分或全部内容。

免责声明

由于产品版本升级或其他原因，本手册内容会不定期更新。除非另有约定，本手册仅作为使用指导，本手册所有陈述、信息和建议不构成任何明示或暗示的担保。

商标声明

FBee™



，
为深圳市飞比电子科技有限公司的商标。本文提及其他所有商标和注册商标，归各自的所有人所有。



HTTP://WWW.FEIBIT.COM

深圳市飞比电子科技有限公司

SHENZHEN FEIBIT ELECTRONIC TECHNOLOGY CO., LTD

地址：深圳市福田区梅华路深华科技园 1 栋西座 5 楼 5A6-5A10 室

电话：0755-83287930

传真：0755-83159815

版本信息

版本	时间	更新内容
V1.0	2011.10.10	✧ 发布
V1.01	2011.12.12	✧ 增加性能评估板 FB232TDB v2.0 新版的使用说明 ✧ 增加上位机软件 FBee Wizard 使用说明 ✧ 增加终端节点睡眠功能说明
V1.12	2012.1.12	✧ Router 增加传感器采集功能 ✧ 采集模式下，同时可以对指定节点进行控制 ✧ 增加 4800 波特率 ✧ GPRS 增加动态域名解析功能 ✧ GPRS 增加反向控制功能 ✧ ATSC 指令增加单节点扫描功能 ✧ End Device 增加睡眠关闭功能

*注：下文红色字体部分为本版与上版内容的差异部分



HTTP://WWW.FEIBIT.COM

深圳市飞比电子科技有限公司

SHENZHEN FEIBIT ELECTRONIC TECHNOLOGY CO., LTD

地址：深圳市福田区梅华路深华科技园 1 栋西座 5 楼 5A6-5A10 室

电话：0755-83287930

传真：0755-83159815

内容简介

本文档介绍了 FZB5000 系列 Zigbee 模块的基本特性、功能、结构及其安装等。

本文档包含以下内容：

一、产品概述	描述产品定位、外形、特性及应用领域
二、模块接口说明	描述信号连接器接口和天线接口的通用特性
三、模块性能评估板介绍	介绍模块性能评估板的使用
四、结构与安装	介绍模块的结构尺寸及安装注意事项
五、软件功能概况及测试	介绍软件功能定位、应用及其测试
六、Zigbee 基本概念	介绍 Zigbee 基本概念及其组网特性
七、工作模式及操作详解	介绍模块的透传、采集、控制和 GPRS 功能及其 AT 指令使用
八、睡眠模式介绍	介绍终端节点的睡眠模式及其应用
附一、AT 指令集	介绍模块详细的 AT 命令功能及参数
附二、FBee 模块固件升级方法	介绍如何用 FBee Update Tool 通过串口给模块升级软件

第一章 产品概述

1.1 产品定位

飞比科技 FZB5000 系列 Zigbee 模块是基于 2.4G 频段 Zigbee 标准协议栈（Z-STACK）的无线模块。提供 AT 命令或 API 控制接口，支持透传模式、采集模式、控制模式等多种工作模式，是短距离无线数据传输、构建低功耗无线传感网络、短距离无线控制等应用领域的理想系统解决方案；同时模块内置 GPRS 功能，可轻松与本公司 GPRS 模块连接，实现数据远传。

1.2 产品外形

FZB5000 系列 Zigbee 模块外形规格，如下表所示：

外形规格	参数
重量	12 g(包括屏蔽盒，不含天线)
尺寸（长×宽×高）	54mm×39mm×3mm(包括屏蔽盒)

FZB5000（左）/FZB5000+（右）正面图：





HTTP://WWW.FEIBIT.COM

深圳市飞比电子科技有限公司
SHENZHEN FEIBIT ELECTRONIC TECHNOLOGY CO., LTD

地址：深圳市福田区梅华路深华科技园 1 栋西座 5 楼 5A6-5A10 室

电话：0755-83287930

传真：0755-83159815

产品反面图：



1.3 产品特性

FBZB5000 系列 Zigbee 模块产品特性参数，如下表所示：

产品特性	描述	
工作频段	2405~2480MHz, 共分 16 个信道，网络节点根据当前网络频段占用情况自动选择合适信道	
最大发射功率	FZB5000 4dBm FZB5000+ 20dBm	
通讯距离	FZB5000	FZB5000+
最大室外无障碍通讯距离	600 m	2000m
最大室外无障碍组网距离	300 m	1000m
接收灵敏度	-97dB	
工作温度	-20℃ ~ + 70℃	
电源电压	+2. 0V ~ +3. 6V（推荐值+3. 3V）	
待机电流	FZB5000	FZB5000+
	1mA（PM1）	3. 5mA（PM1）
	10μA（PM2）	1mA（PM2）
	1μA（PM3）	10μA（PM3）
工作电流	FZB5000	FZB5000+
	35mA（TX）	175mA（TX）



HTTP://WWW.FEIBIT.COM

深圳市飞比电子科技有限公司

SHENZHEN FEIBIT ELECTRONIC TECHNOLOGY CO., LTD

地址：深圳市福田区梅华路深华科技园 1 栋西座 5 楼 5A6-5A10 室

电话：0755-83287930

传真：0755-83159815

	25mA (RX)	30mA (RX)
协议	Zigbee Pro	
控制命令方式	通过串口发送 AT 命令方式	
透传工作模式（TP 模式）	※支持通过 UART 接口进行数据的无线传输，波特率最大支持 115200. ※支持点对点，网络广播等多种形式的无线数据“透明”传输。	
采集工作模式（CL 模式）	※支持对终端节点的传感器模块进行数据采集。 ※支持终端节点的低功耗工作模式。 ※传感器接口支持一路模拟 AD 口信号输入采集。可从片内供电电压（1/3 VDD）或者 4 路独立 12 位高精度 AD 口，共五路 AD 源中选择一种输入，其中支持 1 路差分信号输入 AD 口。 ※支持多种特定的数字传感器接口（不断扩展中） ※支持在采集的同时，对目标节点发送控制指令，实现控制目标节点 IO 口高低电平的功能。	
控制工作模式（CT 模式）	※支持 IO 口透明控制（通过对控制端的 IO 口进行设置，使被控制端相应端口得到相同电平） ※支持串口指令控制（通过控制端的串口发送命令，控制被控制端相应端口的高低电平）	
GPRS 模式（GP 模式）	支持设置 GPRS 服务器的 IP 地址(或者域名)和服务端口号，重启 Zigbee 模块，系统将对飞比 GPRS 模块—FBGT900C 进行初始化，控制其连接设定服务器，并将收集到的任何数据（TP 模式下的普通数据，或者 CL 模式下的传感器数据）发送至服务器，进行相应处理。	



HTTP://WWW.FEIBIT.COM

深圳市飞比电子科技有限公司

SHENZHEN FEIBIT ELECTRONIC TECHNOLOGY CO., LTD

地址：深圳市福田区梅华路深华科技园 1 栋西座 5 楼 5A6-5A10 室

电话：0755-83287930

传真：0755-83159815

第二章 产品电气特性

2.1 信号连接器接口

模块信号引脚采用 2 个 2*5*2.54 圆型金针。

模块引脚信号说明

表 2.1 模块引脚定义—CN1

CN1		
引脚号	功能名称	描述(多行代表复用)
1/P0.2	UART_RX	UART 串口 RX 信号
2/P0.0	ADIN0	可设置为模拟量输入端口，或者“IO 透传”输出端口
3/P0.3	UART_TX	1. UART 串口 TX 信号
		2. 设置为带 SHT1x 时，为数据脚
4/P0.6	ADIN1	1. 模拟量输入端口 1 (0-3.3V)
		2. 协调器设为 GP 模式时，为 GRPS 模块 Reset 脚
5/P0.4	ADIN2/UART_CTS	1. 模拟量输入端口 2 (0-3.3V)
		2. 设置为串口有流控时为 UART_CTS 信号
6/P2.0	KEYIN	按键信号输入
7/P0.5	ADIN3/UART_RTS	1. 模拟量输入端口 3 (0-3.3V)
		2. 设置为串口有流控时为 UART_RTS 信号
		3. 设置为带 SHT1x 时，对应传感器芯片 SCLK 信号
8/P1.3	DATA_LED	LED 指示灯控制
9/P1.2	485_DATACTL	配置 RS485 总线接口时数据控制端口
10	GND	地



HTTP://WWW.FEIBIT.COM

深圳市飞比电子科技有限公司

SHENZHEN FEIBIT ELECTRONIC TECHNOLOGY CO., LTD

地址：深圳市福田区梅华路深华科技园 1 栋西座 5 楼 5A6-5A10 室

电话：0755-83287930

传真：0755-83159815

表 2.2 模块引脚定义—CN2

CN2		
引脚号	功能名称	描述
1	GND	地
2	VDD	电源输入（+3.3V）
3/P2.2	DC	DEBUG 口
4/P2.1	DD	DEBUG 口
5/P1.4	IOCTL0	I0 控制端口 0
6/P1.5	IOCTL1	I0 控制端口 1
7	RESET	系统 RESET 信号
8/P1.6	IOCTL2	I0 控制端口 2
9	VDD	电源输入（+3.3V）
10/P1.7	IOCTL3	I0 控制端口 3

2.2 天线接口

模块天线接口采用 SMA 插座, 外接鞭状天线。

2.3 接口极限应用条件

FZB5000 系列 Zigbee 模块的极限应用条件，如下表所示：

参数	参数描述	最小值	最大值	单位
Ts	储藏温度	-40	125	℃
Vi	在任意引脚上的输入或者输出信号电压	-0.3	3.9	V
Iin	I0 口输入电流	-	100	mA
Pin	射频信号输入功率	-	10	dBm
VESD	静电电压	-2000	2000	V



HTTP://WWW.FEIBIT.COM

深圳市飞比电子科技有限公司

SHENZHEN FEIBIT ELECTRONIC TECHNOLOGY CO., LTD

地址：深圳市福田区梅华路深华科技园 1 栋西座 5 楼 5A6-5A10 室

电话：0755-83287930

传真：0755-83159815

2.4 接口推荐应用条件

FZB5000 系列 Zigbee 模块的推荐应用条件，如下表所示：

参数	参数描述	最小值	最大值	单位
TA	工作环境温度	-20	100	℃
VIH	I/O 引脚高电平输入电压	1.85	3.14	V
VIL	I/O 引脚低电平输入电压	-0.3	0.9	V
VOH	I/O 引脚高电平输出电压	2.4	3.3	V
VOL	I/O 引脚低电平输出电压	0	0.4	V
Io	I/O 口输出电流		4	mA

2.5 电源特性

参数	最小值	典型值	最大值	单位
VDD	2.0	3.3	3.6	V

第三章 模块性能评估板 FB232TDB 介绍

3.1 FB232TDB 简介

为方便客户对飞比科技 FZB5000 系列模块的性能进行简单评估，我们开发了如下的模块性能评估板 FB232TDB, 对核心模块的引脚进行引出，方便用户进行测试性能。

表 3.1 插座引脚定义-CN3

CN3			
引脚序号	功能名称	对应 CC2530IO 序号	描述
1	ADIN3/UART_RTS	P0. 5	可设置为模拟量输入端口，或者“IO 透传”输出端口
			设置为串口有流控时，对应 UART_RTS 信号
			设置为带 SHT1x 时，对应传感器 SCLK 信号
2	ADIN1	P0. 6	可设置为模拟量输入端口，或者“IO 透传”输出端口
3	ADIN2/UART_CTS	P0. 4	可设置为模拟量输入端口，或者“IO 透传”输出端口
			设置为串口有流控时为 UART_CTS 信号
4	KEYIN	P2. 0	按键信号输入
5	UART_RX	P0. 2	UART 串口 RX 信号
6	Nc.		
7	UART_TX	P0. 3	UART 串口 TX 信号
			设置为带 SHT1x 时，为数据脚
8	IOCTL0	P1. 4	可设置为输出端口，或者“IO 透传”输入端口 1
9	Nc.		
10	IOCTL1	P1. 5	可设置为输出端口，或者“IO 透传”输入端口 2
11	Nc.		
12	IOCTL2	P1. 6	可设置为输出端口，或者“IO 透传”输入端口 3
13	Nc.		
14	IOCTL3	P1. 7	可设置为输入、输出端口
15	UART_RX	P0. 2	UART 串口 RX 信号
16	RX		与 RS232 芯片连接（需要外接串口时与 PIN15 用跳线连接）
17	UART_TX	P0. 3	UART 串口 TX 信号
18	TX		与 RS232 芯片连接（需要外接串口时与 PIN17 用跳线连接）
19	Vcc		电源电压引出（+3.3V）
20	GND		地
21-26	Nc.		
27-28			IO 口透传功能测试设置跳线 1
29-30			IO 口透传功能测试设置跳线 2
31-32			AD 输入信号功能测试跳线

3.2 FB232TB 在模块数传模式（TP）下的连接

在模块 TP 模式下，在 CN3 的 PIN15-PIN16, PIN17-PIN18 上增加跳线，将模块的 UART 口与 RS232 串口接通，就可以通过 FB232TB 外接串口线进行通信了。



3.3 FB232TB 在模块采集模式（CL）下的连接

在模块 CL 模式下，如需要外接模拟量输入，则通过外接测试线将 AD 口（CN3 的 PIN1-PIN3，具体定义请参阅表 3.1 插座引脚定义-CN3）引出，接在需要采集的传感器模拟量输出上。

注意：电源（VCC+3.3V）在 CN3 的 PIN19 脚，地（GND）在 CN3 的 PIN20 脚。



[HTTP://WWW.FEIBIT.COM](http://www.feibit.com)

深圳市飞比电子科技有限公司

SHENZHEN FEIBIT ELECTRONIC TECHNOLOGY CO., LTD

地址：深圳市福田区梅华路深华科技园 1 栋西座 5 楼 5A6-5A10 室

电话：0755-83287930

传真：0755-83159815

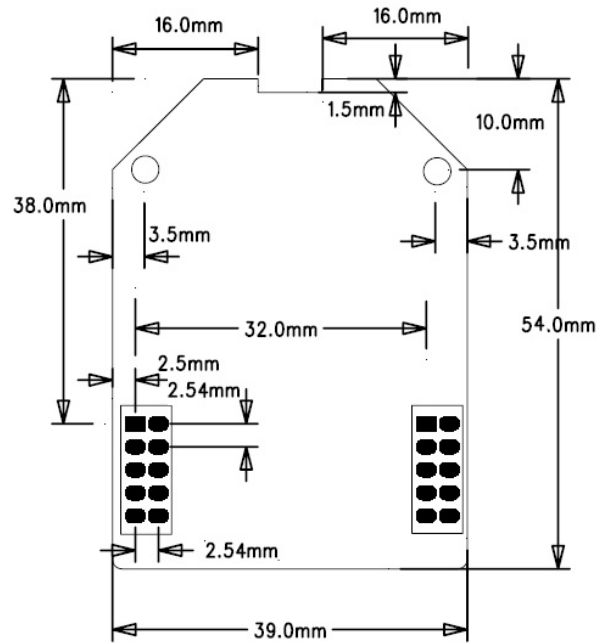
3.4 FB232TB 在模块控制模式（CT）下的连接

在模块 CT 模式下，通过外接测试线将控制口（具体位置可以通过 AT01/AT02/AT03 指令进行定义，分别对应三种输出）引出，接在需要控制的模块上。

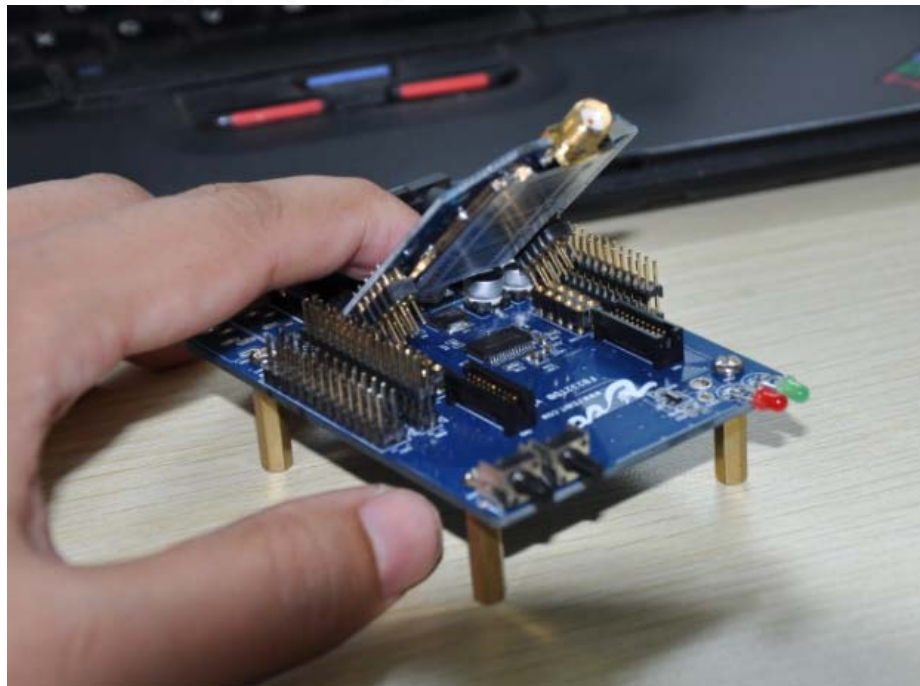
注意：电源（VCC+3.3V）在 CN3 的 PIN19 脚，地（GND）在 CN3 的 PIN20 脚

第四章 结构与安装

FZB5000 系列 Zigbee 模块具有相同的安装尺寸，下面以 FZB5000 为例介绍模块的结构尺寸。



安装示意图：



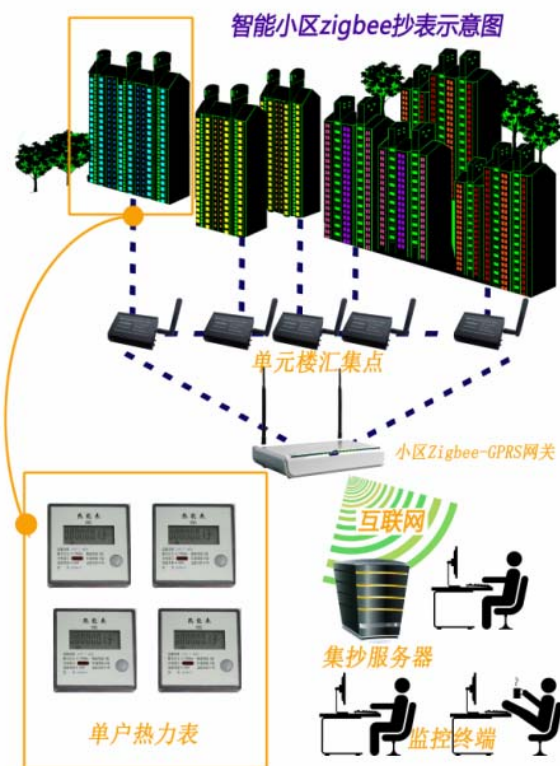
第五章 软件功能概况及测试

5.1 FBee™ 模块功能定位

FBee™ Zigbee 模块以“Plug and Play（即插即用）”为总的设计理念，用户无须了解复杂的协议实现过程，只需要了解它能做些什么，怎么实现。短短几天，甚至是几个小时，就可以轻松将 Zigbee 整合进您的产品中，这就是我们要达到的目标！

而且 FBee™ 系列模块，不但包括 FZB5000 系列 Zigbee 模块，同时包括 FBGT900C 系列 GPRS 模块。FBee™ 实现的实际上是一个“无线数据链路”，用户仅需要将自己系统中需要进行无线传输的数据，送至 FBee 模块，模块负责将数据通过 Zigbee/GPRS/TCPIP 等方式，将数据有效送达。

以一个“Zigbee 无线抄表应用”为例：



在这种应用中：水、电、气、热表将各自的模拟量转化成一组数据，实现了“感知”；而 FBee 实现的就是这些数据一级级的上传，最终送至服务器；服务器对这些数据的处理（比如进行扣费等操作），由用户在应用层进行实现。数据处理完成后，比如查到某户欠费，要切断其供应，这个控制数据依然通过 FBee 提供的数据链路，原路返回，实现对电磁阀门的控制等相应动作。

5.2 Zigbee 模块功能简介

下文将重点介绍 FZB5000 系列 Zigbee 模块的功能，如下图所示：



产品具备如下四种“工作模块”和一种“设置模式”：

1、透传模式（无线串口）

在 Zigbee 协议规范内，通过串口，实现点对点，或者点对多点的数据“透明”传输。

2、采集模式

周期性采集终端节点（或路由器）某 AD 口的电压模拟量，或者高精度数字传感器数值（通过 AT 指令进行设置），将数据发送至目标节点（一般为协调器）串口。

3、控制模式

由控制节点发送指令，对目标节点或全部节点某些 IO 口的电平进行控制。发送指令的方式，可以是串口“CT”指令；也可以是硬件电平，即“IO 口透传”。

4、GPRS 模式

zigbee 协调器通过串口连接飞比 FBGT900 模块，将收集到的数据发送到 GPRS 服务器上，实现数据的远程传输。同时可以实现反向的控制功能。

5、AT 模式

上述四种工作模式中的所有参数设置，都是由 AT 指令来实现的。在上述任何一种模式下，如果需要对其运行参数进行设置，均要先进入 AT 指令模式进行设置，然后退出 AT 模式进入正常工作模式。

6、API 模式（本文档中暂不包括）

开放 Zigbee 协议栈的 API 指令集，通过主控 MCU 或者 PC 调用 ZStack 中的 API 函数，灵活实现各种 Zigbee 协议栈功能。

5.3 FBee 初探：安装、测试及其上位机 FBee™ Wizard 使用

本节介绍将介绍 FZB5000 系列模块的基本功能及测试，详细的配置与 AT 指令的使用将在第六、七章进行介绍。

打开产品外包装后，请确认“协调器”、“路由器”及“终端节点”的种类及数量是否与您的定单相符。然后可按如下流程进行功能测试：

5.3.1、安装

模块出厂时，默认设置为“透传”模式，请按如下图所示将模块安装到底板上，并设置好串口跳线（CN3 的 PIN15-PIN16，PIN17-PIN18），为模块装好鞭状天线。如果您没有购买我们的底板，可参考其电路图，与您自己的底板进行对应连接。



5.3.2、简单功能测试

分别为各个模块底板提供 5V/1A 的电源，将电源开关 P10（左下角）打开（拨至左侧）后，按“S1”键（右上角），此时其“目标设备”底板上的绿色 LED 灯（D10）将闪烁，每按一次，亮灭变化一次，表示模块间通讯正常。



HTTP://WWW.FEIBIT.COM

深圳市飞比电子科技有限公司

SHENZHEN FEIBIT ELECTRONIC TECHNOLOGY CO., LTD

地址：深圳市福田区梅华路深华科技园 1 栋西座 5 楼 5A6-5A10 室

电话：0755-83287930

传真：0755-83159815

注：①默认设置下，协调器(Coordinator)的目标设备为所有的节点(所有的 Router 和 End Device)；而非协调器的目标设备为协调器。


②End Device 的绿色 LED 灯指示模块是否在睡眠模式，不为此测试功能用；但按其 S1 键仍可控制其目标设备（默认为 Coordinator）的绿色 LED。

③如果上述测试失败，有可能是因为网络结构的变化导致的，请按第七章“7.6 出厂参数重置方法”将模块恢复出厂设置，重新组网测试。

5.3.3、上位机连接

分别将 Coordinator 和 Router 通过串口线连接两台电脑，或者同一台电脑的两个串口，将上位机软件 FBee Wizard 打开：



将模块底板的串口与 PC 相连，设置好正确的 COM 口（从设备管理器里可查到），将波特率设置为 38400，将 Coordinator 上电，点击  按钮，得到如下信息：



HTTP://WWW.FEIBIT.COM

深圳市飞比电子科技有限公司

SHENZHEN FEIBIT ELECTRONIC TECHNOLOGY CO., LTD

地址：深圳市福田区梅华路深华科技园 1 栋西座 5 楼 5A6-5A10 室

电话：0755-83287930

传真：0755-83159815



将 Router 上电，点击

连接

按钮，得到如下信息：



最后一行“Short Addr: EF1C”表明终端节点已加入到协调器所建立的网络中，并成功取得短地址。



HTTP://WWW.FEIBIT.COM

深圳市飞比电子科技有限公司

SHENZHEN FEIBIT ELECTRONIC TECHNOLOGY CO., LTD

地址：深圳市福田区梅华路深华科技园 1 栋西座 5 楼 5A6-5A10 室

电话：0755-83287930

传真：0755-83159815

5.3.4、数据透传测试(以一个协调器+一个路由器为例)

点击协调器透传图标，在弹出的设置界面下可进行模块的一些参数设置，本例保持默认设置：

透传模式设置

请对透传模式参数进行设置：

PanelID: FFFF 写入

波特率设置: 38400 写入

源地址设置

接收节点的数据中是否显示发送源地址：☐ 显示 写入

目标地址

☐ 长地址 FFFF 写入

☒ 短地址 扫描

☒ 每次开机均运行此向导

确定

点击“确定”，进入数据透传界面：

透传模式

接收窗口：

EXIT AT MODE
SYS Mode: TP Mode

☐ HEX显示 ☐ 显示地址 清除窗口

发送窗口：

☐ 定时发送 100 ms ☐ HEX发送 发送

设置 退出



HTTP://WWW.FEIBIT.COM

深圳市飞比电子科技有限公司

SHENZHEN FEIBIT ELECTRONIC TECHNOLOGY CO., LTD

地址：深圳市福田区梅华路深华科技园 1 栋西座 5 楼 5A6-5A10 室

电话：0755-83287930

传真：0755-83159815

点击路由器透传图标，在弹出的设置界面下保持默认设置：

透传模式设置

请对透传模式参数进行设置：

PanelD: FFFF [写入]

波特率设置: 38400 [写入]

源地址设置

接收节点的数据中是否显示发送源地址: ☐ 显示 [写入]

目标地址

☐ 长地址: 0000 [写入]

☒ 短地址: [扫描]

☒ 每次开机均运行此向导

[确定]

进入路由器透传界面：

透传模式

接收窗口：

EXIT AT MODE
SYS Mode: TP Mode

发送窗口：

☐ HEX显示 ☐ 显示地址 [清除窗口]

☐ 定时发送 100 ms ☐ HEX发送 [发送]

[设置] [退出]



HTTP://WWW.FEIBIT.COM

深圳市飞比电子科技有限公司

SHENZHEN FEIBIT ELECTRONIC TECHNOLOGY CO., LTD

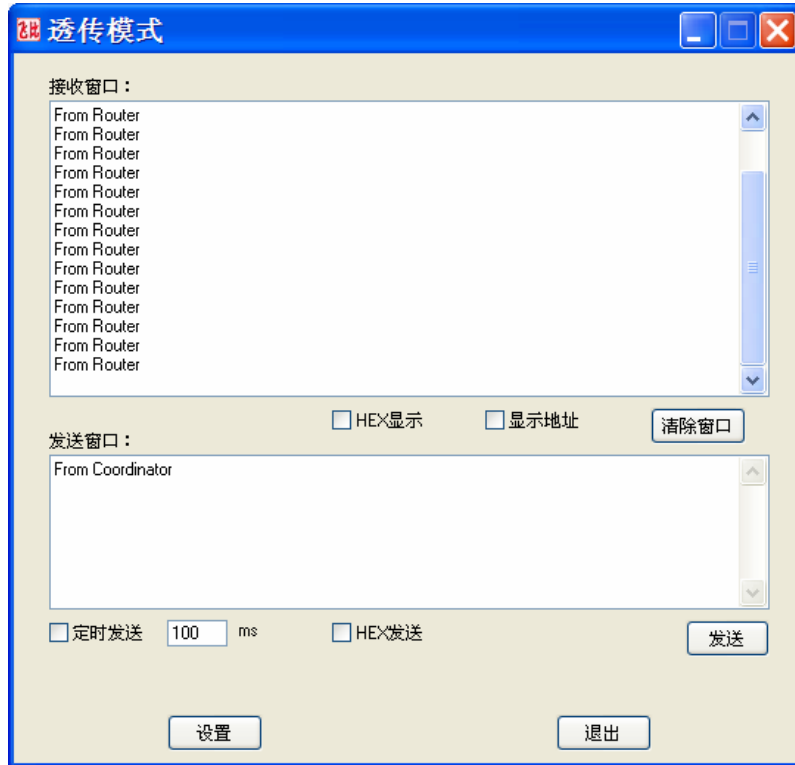
地址：深圳市福田区梅华路深华科技园 1 栋西座 5 楼 5A6-5A10 室

电话：0755-83287930

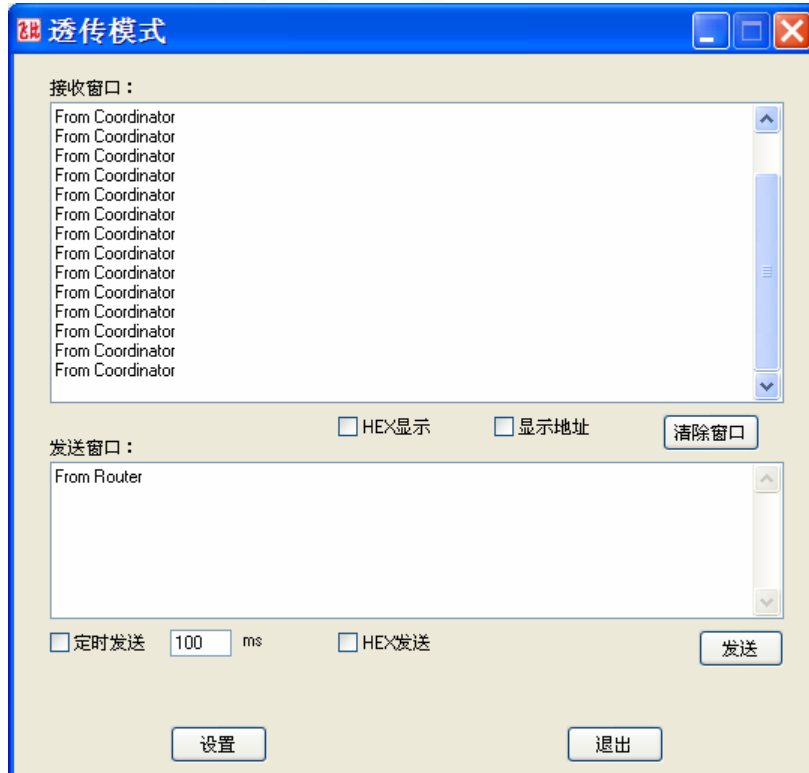
传真：0755-83159815

在下面发送窗口输入数据即可开始透传实验：

协调器收到的数据：



路由器收到的数据：





HTTP://WWW.FEIBIT.COM

深圳市飞比电子科技有限公司

SHENZHEN FEIBIT ELECTRONIC TECHNOLOGY CO., LTD

地址：深圳市福田区梅华路深华科技园 1 栋西座 5 楼 5A6-5A10 室

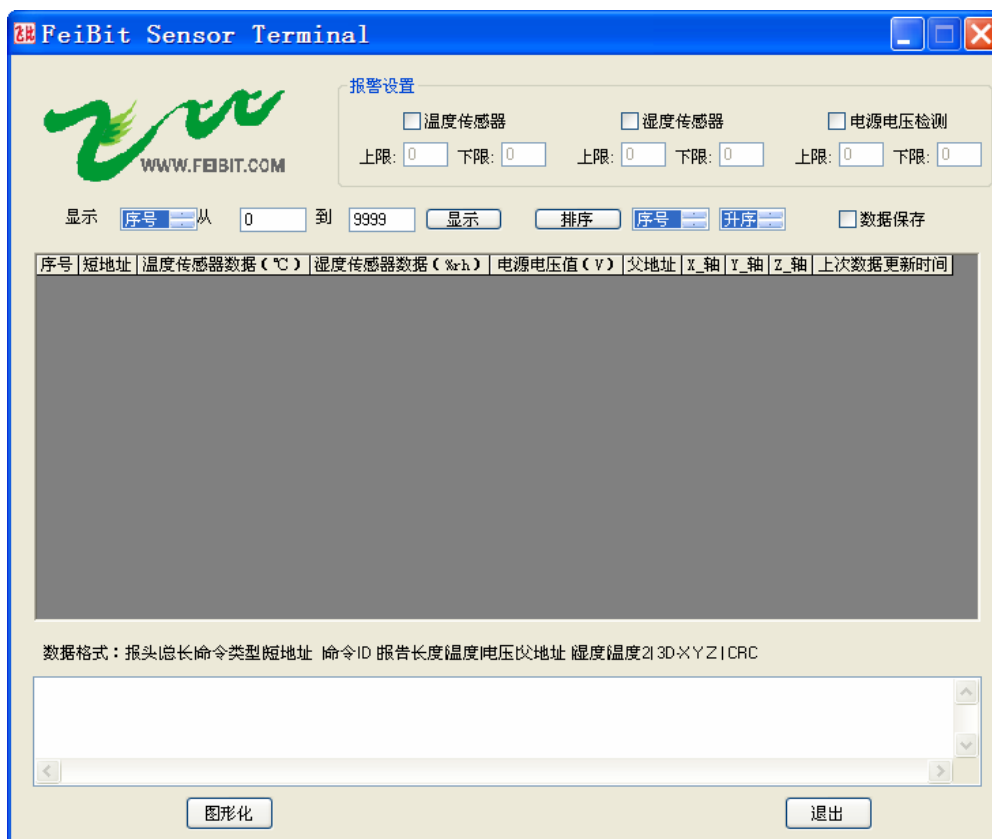
电话：0755-83287930

传真：0755-83159815

5.3.5、片内温度及电池电压采集（仅 End Device 与 Router 可实现采集功能）

下文以一个 Coordinator+一个 End Device 的最小化设备为例介绍：

①使用上述 3 中介绍的连接方法，连接 Coordinator，点击“采集(CL)”按钮进入“采集”模式，如下图所示：



②将 End Device 上电后，它将自动寻找网络，加入协调器，然后进入睡眠模式，上述过程完成后，它会每隔 10S 左右醒来一次，表现为绿色 LED(D10) 每 10 秒钟闪烁一次。

注意：在睡眠状态下，无法连接上位机!!!

此时，按下终端节点 S1 键，将其唤醒，绿灯将变为常亮。在 FBee Wizard 中点击“连接”，成功连接后，终端节点将再次进入睡眠模式，需要再次按下 S1 键唤醒，然后点击“采集(CL)”，在弹出的设置界面在作如下设置：



HTTP://WWW.FEIBIT.COM

深圳市飞比电子科技有限公司

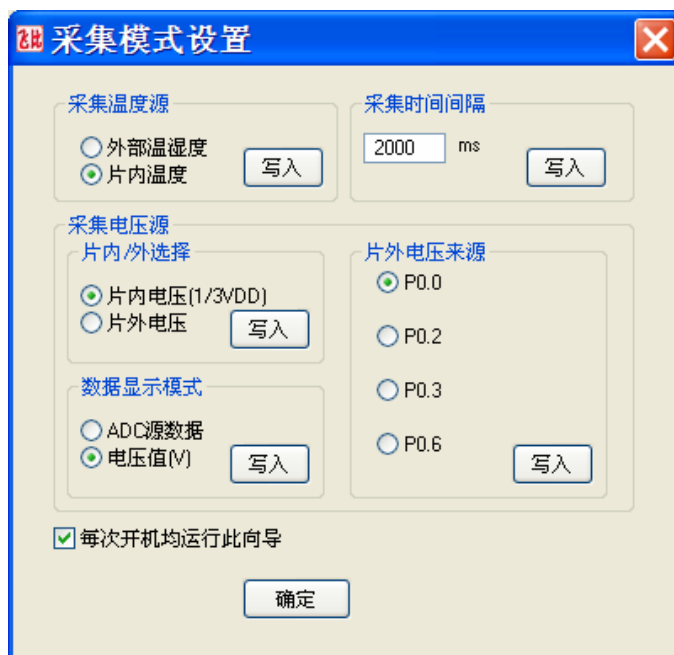
SHENZHEN FEIBIT ELECTRONIC TECHNOLOGY CO., LTD

地址：深圳市福田区梅华路深华科技园 1 栋西座 5 楼 5A6-5A10 室

电话：0755-83287930

传真：0755-83159815

采用如下默认设置即可对片内温度及供电电压进行采集：



采集模式设置

采集温度源

☐ 外部温湿度

☒ 片内温度

写入

采集时间间隔

2000 ms

写入

采集电压源

片内/外选择

☒ 片内电压(1/3VDD)

☐ 片外电压

写入

片外电压来源

☒ P0.0

☐ P0.2

☐ P0.3

☐ P0.6

写入

数据显示模式

☐ ADC源数据

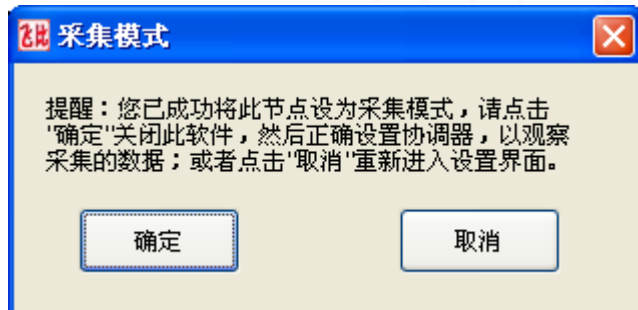
☒ 电压值(V)

写入

☒ 每次开机均运行此向导

确定

点击确定，弹出再次确认界面：



采集模式

提醒：您已成功将此节点设为采集模式，请点击'确定'关闭此软件，然后正确设置协调器，以观察采集的数据；或者点击'取消'重新进入设置界面。

确定

取消

点击确定，然后重新启动终端节点，终端节点将按刚才的设置每 2 秒向协调器发送一次采集数据，并闪烁绿灯指示。



HTTP://WWW.FEIBIT.COM

深圳市飞比电子科技有限公司

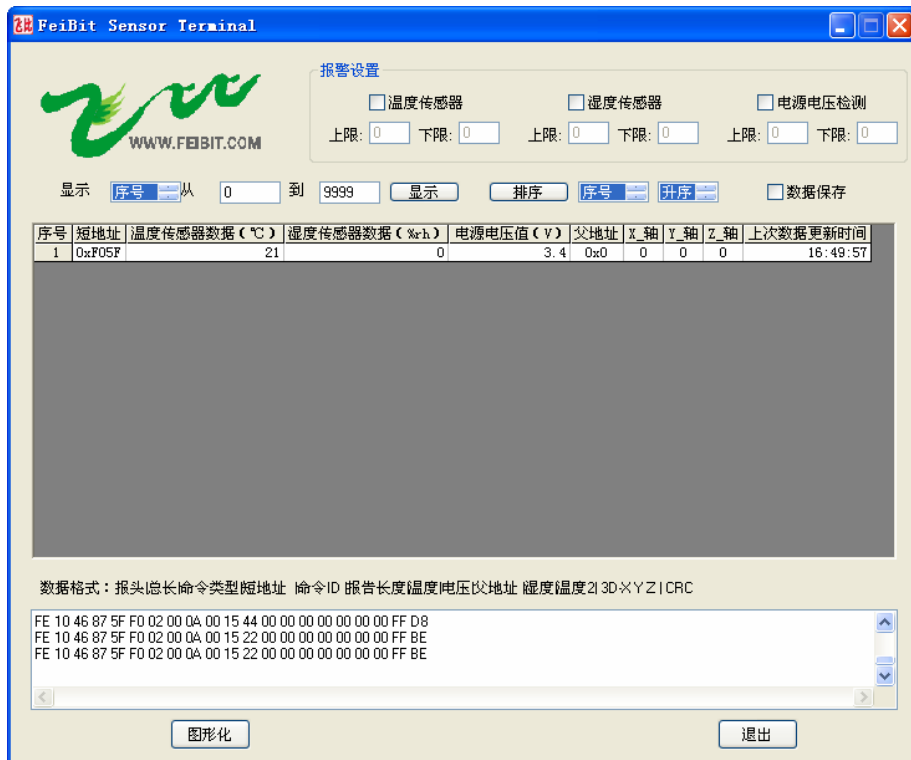
SHENZHEN FEIBIT ELECTRONIC TECHNOLOGY CO., LTD

地址：深圳市福田区梅华路深华科技园 1 栋西座 5 楼 5A6-5A10 室

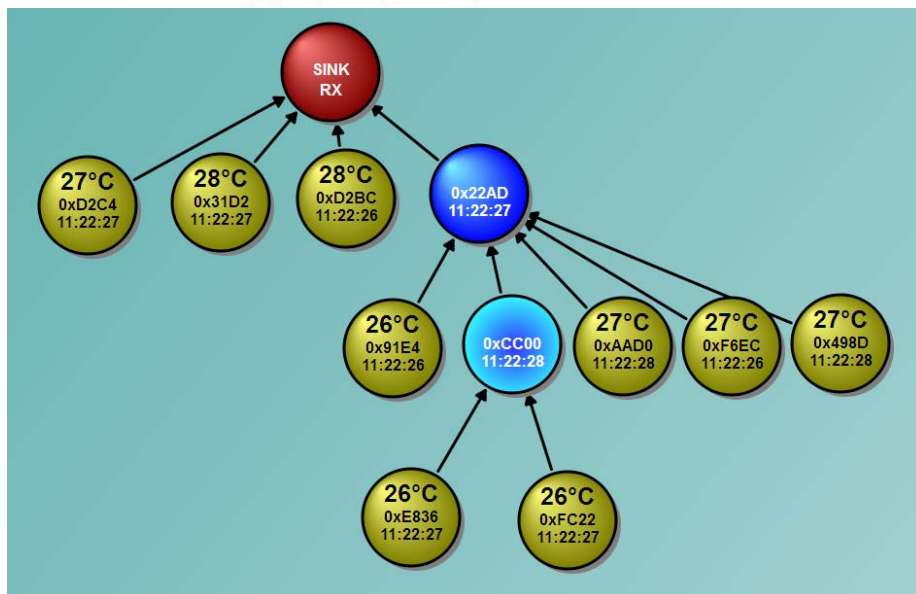
电话：0755-83287930

传真：0755-83159815

此时，返回 Coordinator 的采集界面下，可看到如下的采集的数据：

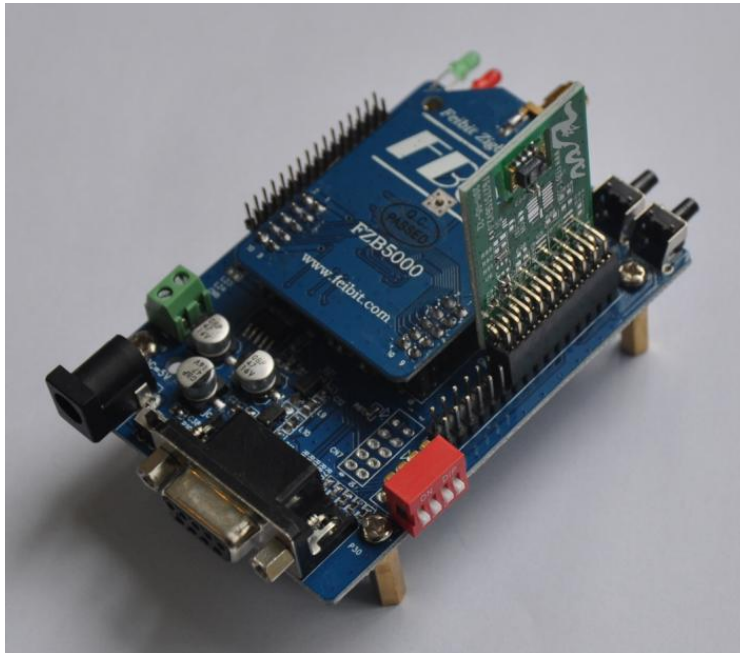


另外，可以点击“图形化”按钮，进行图形化数据监测，如下图所示：

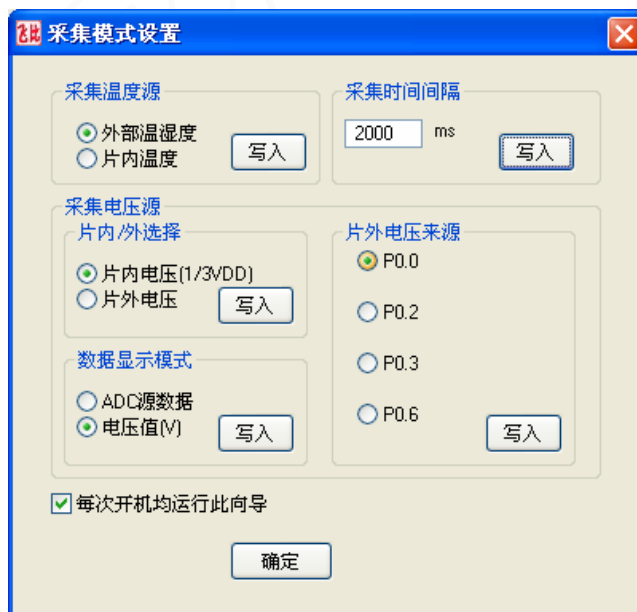


5.3.6、外部温湿度采集实例

温湿度传感器板与模块的连接方式如下：



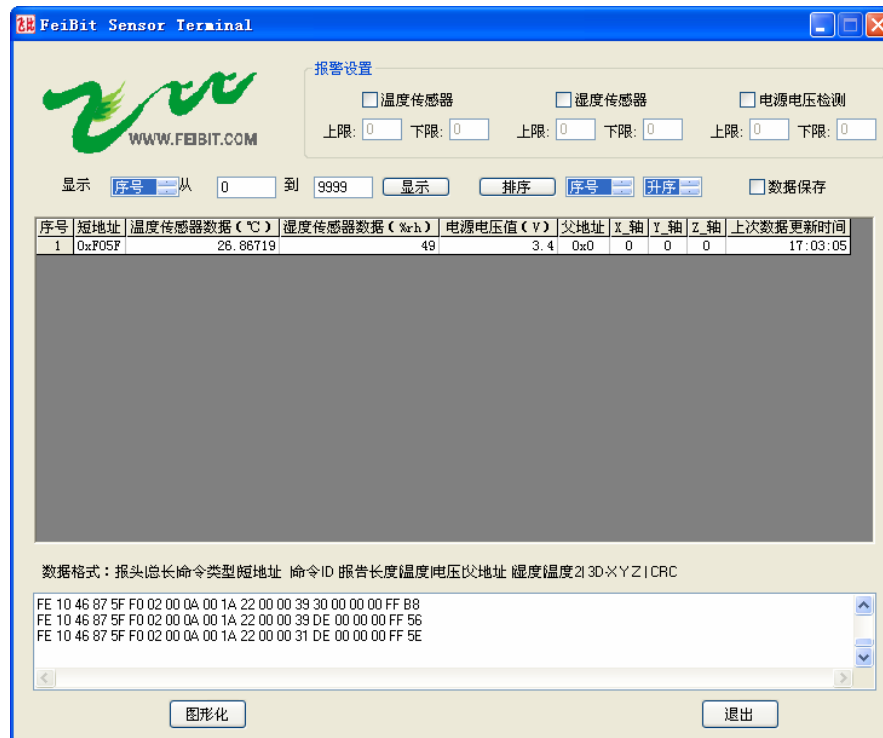
与“5.3.5、片内温度及电池电压采集”介绍的方法相似，只需要在 FBee Wizard 软件中，将 End Device 的“采集温度源”设置为“外部温湿度”，即可外接 SHT1X 温湿度传感器进行采集。其设置界面作如下图：



点击确定，然后重新启动终端节点，终端节点将按刚才的设置每 2 秒向协调器发送一次温湿度数据，并闪烁绿灯指示。

注意：飞比高精度温湿度传感器(SHT1X)与串口不能同时使用，如果“采集温度源”设为“外部温湿度”，并重启之后，串口将不再有数据输出。**设置前请谨慎考虑！**此后，如果想重新设置，需要进行出厂参数重置，具体方法请参见 7.6 出厂参数重置方法

此时，将协调器设置进入采集模式，在弹出的界面下可看到采集的温湿度数据：



5.3.7、控制模式——串口指令控制方式测试

由于 End Device 的使用涉及到睡眠模式，将在第八章进行介绍。下文以一个 Coordinator+ 一个 Router 的最小化设备为例介绍：

①使用上述 3 中介绍的连接方法，连接 Coordinator，点击“控制(CT)”按钮进入“控制”模式，如下图所示：

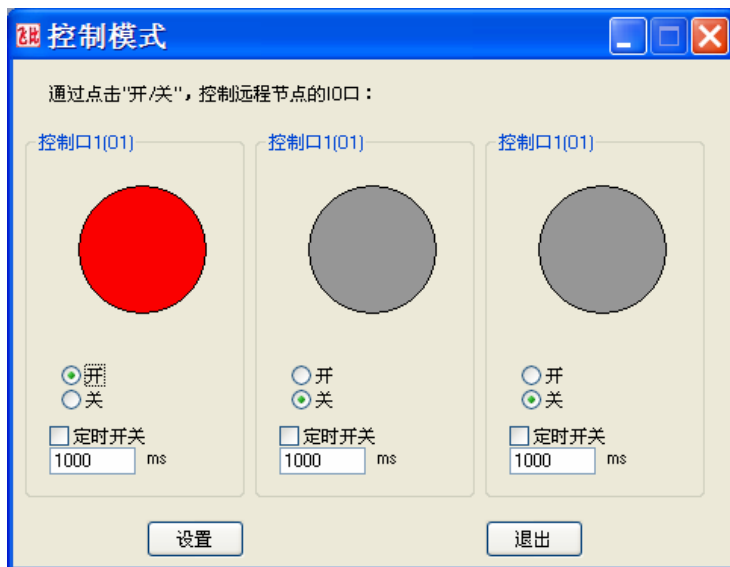


按如下默认设置，点击“确定”，出现控制界面：

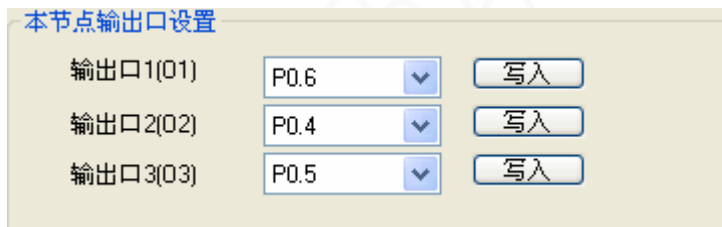


②Router 进行上述相同的操作，此时两个节点均进入控制模式。

③在 Coordinator 的控制界面下，将第一个控制口的状态由“关”改为“开”，如图：



此时 Coordinator 从空中发送一个“CT01 01”的指令，作用是“使目标设备的第一个输出口（01）电平置高”。用万用表测量 Router 上的 01 端口，即可观察到电平的变化。被控节点输出口 01/02/03 在 Router 上对应的管脚位置，已在上述步骤 1 中选择了默认设置：



从“表 3.1 插座引脚定义-CN3”中，可以看到，P0.6/P0.4/P0.5 分别对应底板上 CN3 的 2/3/1 引脚。

④相反，用 Router 也可以控制 Coordinator 上相应的引脚。默认设置下，协调器 (Coordinator) 的目标设备为所有的节点 (所有的 Router 和 End Device)；而非协调器的目标设备为协调器。

5.3.8、控制模式——“I/O 口透传”测试

与 5.3.7 中介绍的方法相似，只需要打开“I/O 口透传”相关设置即可，操作步骤如下：

- ①连接 FB232TDB 底板 CN3 的 PIN27-PIN28，PIN29-PIN30，即将拨码开关（3/4）设置成了 I/O 口透传控制的输入端，对应的芯片引脚为 P1.4/P1.5。



- ②分别设置 Coordinator 与 Router 的 P1.4, P1.5 为 I/O 透传输入口：

"I/O透传"设置

"I/O透传"功能开关：	<input checked="" type="radio"/> 开	<input type="radio"/> 关
输入口1(P1.4):	<input checked="" type="radio"/> 开	<input type="radio"/> 关
输入口2(P1.5):	<input checked="" type="radio"/> 开	<input type="radio"/> 关
输入口3(P1.6):	<input type="radio"/> 开	<input checked="" type="radio"/> 关

写入



HTTP://WWW.FEIBIT.COM

深圳市飞比电子科技有限公司

SHENZHEN FEIBIT ELECTRONIC TECHNOLOGY CO., LTD

地址：深圳市福田区梅华路深华科技园 1 栋西座 5 楼 5A6-5A10 室

电话：0755-83287930

传真：0755-83159815

③分别设置 Coordinator 与 Router 的 P0.6, P0.4 为 IO 透传输出口：

本节点输出口设置

输出口1(O1)	P0.6	写入
输出口2(O2)	P0.4	写入
输出口3(O3)	P0.5	写入

④完成以上设置后，即实现了如下的控制线路：

主控节点，拨码开关 3(P1.4) ==> 被控节点，输出端口 1(P0.6，即 CN3 第 2 脚)

主控节点，拨码开关 4(P1.5) ==> 被控节点，输出端口 2(P0.4，即 CN3 第 3 脚)

其中，Coordinator 与 Router 均可做为主控，或者被控设备。

此时，将主控节点的拨码开关打在“ON”的位置上，对应被控节点输出口电平为低；反之则为高。

5.3.9、“采集+控制”模式——采集的同时，进行反向控制

此功能在某些采集系统中非常实用，比如检测到室内温度过低，关闭空调；检测到火警，打开消防栓等等。本小节介绍如何用 FBee Wizard 软件，演示此功能：

1、与 5.3.5 或者 5.3.6 小节中介绍的方法相同，分别设置协调器与终端节点（路由器）进入“采集”模式，在此不再赘述。

2、协调器的采集界面如下：



HTTP://WWW.FEIBIT.COM

深圳市飞比电子科技有限公司

SHENZHEN FEIBIT ELECTRONIC TECHNOLOGY CO., LTD

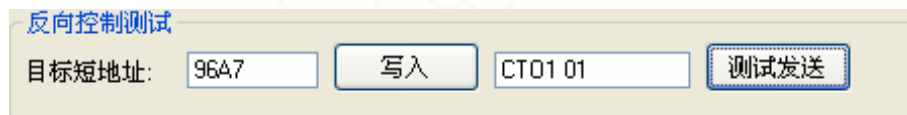
地址：深圳市福田区梅华路深华科技园 1 栋西座 5 楼 5A6-5A10 室

电话：0755-83287930

传真：0755-83159815



注意其中的反向控制部分：



其中的“目标短地址”即为被控对象，可以从下面的设备列表的“短地址”中获取进行设置，从而达到控制不同设备的目的。点击“写入”后生效。

“测试发送”按钮前的文本框中，可以输入“CT 指令”，其意义详见：7.5.3.1，如上例中输入“CT01 01”，同时“目标短地址”设为 96A7，点“测试发送”后，将把短地址为“96A7”的节点的“1 号输出口”的电平状态置高。

另外，“报警设置”功能可以设置在采集数据高于/低于设置值时，发送不同的控制指令，执行相应动作。

注：如采集节点为睡眠模式的终端节点，控制指令将在定时唤醒后执行！

5.3.10、GPRS 模式——透传模式下 GPRS 功能测试

FZB5000(+) 模块可连接飞比公司基于华为 GTM900-C 研发的 GPRS 模块—FBGT900, 从而将“透传”与“采集”模式下的数据汇总至 GPRS 服务器, 或者将 GPRS 服务器发回的控制指令回传至某 Zigbee 节点, 进行高低电平的控制, 具备的操作方法如下:

1、Zigbee 模块端的 GP 模式设置方法:

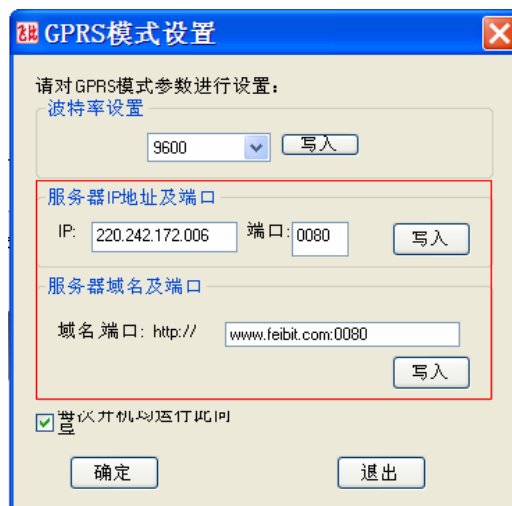
①设置串口波特率为 9600, 如图:



②进入 GP 模式, 设置服务器域名 (或者 IP 地址, 二选一) 及端口号:

注意 IP 及域名格式: IP 为 4*3 位数字, 端口为 4 位数字, **不足时补零, 否则无法识别!**

另外, 如果域名与 IP 同时设置时, 以域名为准, IP 无效; 如果想关闭域名, 将域名设置为: %xxx.xxx.xxx:0000 即可。





HTTP://WWW.FEIBIT.COM

深圳市飞比电子科技有限公司

SHENZHEN FEIBIT ELECTRONIC TECHNOLOGY CO., LTD

地址：深圳市福田区梅华路深华科技园 1 栋西座 5 楼 5A6-5A10 室

电话：0755-83287930

传真：0755-83159815

③如果电脑使用的是路由器上网的方式，无公网 IP 地址，则需要登录路由器，设置“转发规则”，如下所示：

✧ 查找外网 IP 地址：

The image shows the TP-LINK router management interface. The left sidebar contains a menu with options: 运行状态 (Running Status), 设置向导 (Setup Wizard), 网络参数 (Network Parameters), DHCP服务器 (DHCP Server), 转发规则 (Forwarding Rules), 安全设置 (Security Settings), 路由功能 (Routing Functions), and 系统工具 (System Tools). The main content area displays the following information:

- LAN口状态 (LAN Port Status):**
 - MAC地址: 00-14-78-D2-CF-76
 - IP 地址: 192.168.1.100
 - 子网掩码: 255.255.255.0
- WAN口状态 (WAN Port Status):**
 - MAC地址: 00-14-78-D2-CF-77
 - IP 地址: 220.242.172.6 (highlighted with a red box)
 - 子网掩码: 255.255.255.255
 - 网关: 220.242.172.6
 - DNS服务器: 211.162.78.1, 211.162.78.3
 - 上网时间: 0 天 03:18:41
 - 断线 (Disconnect) button
- WAN口流量统计 (WAN Port Traffic Statistics):**

	接收 (Receive)	发送 (Send)
字节数 (Bytes):	83879614	11468104
数据包数 (Packets):	90112	77153
- 运行时间 (Running Time):** 0 天 03:18:52, 刷新 (Refresh) button

✧ 设置“转发规则”：

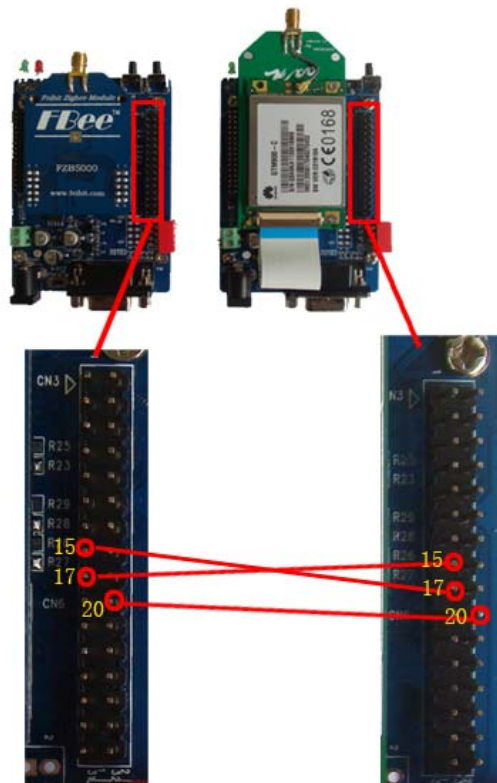
The image shows the Virtual Server configuration interface. The title is 虚拟服务器 (Virtual Server). The description states: 虚拟服务器，简单地说，您可以做这么样的指定：对路由器任何一个或一段协议端口的访问（从WAN口进来的访问），都可以重定位到局域网内某一指定的网络服务器。 (Virtual server, simply put, you can make such a specification: for any or a segment of protocol ports of the router (access from the WAN port), it can be redirected to a specified network server in the local area network.)

ID	服务端口 (Service Port)	IP地址 (IP Address)	协议 (Protocol)	启用 (Enabled)
1	8899	192.168.1.101	TCP	<input checked="" type="checkbox"/>

④打开端口监听工具，以“TCP-UDP 服务管理 V3.01”为例：



⑤拔掉 FB232TDB 底板上的串口线 with 相应的跳线帽，进行 zigbee 与 GPRS 的交叉式串口连接，即 $RX \leftrightarrow TX$, $TX \leftrightarrow RX$, $GND \leftrightarrow GND$ ，如下图所示：





HTTP://WWW.FEIBIT.COM

深圳市飞比电子科技有限公司

SHENZHEN FEIBIT ELECTRONIC TECHNOLOGY CO., LTD

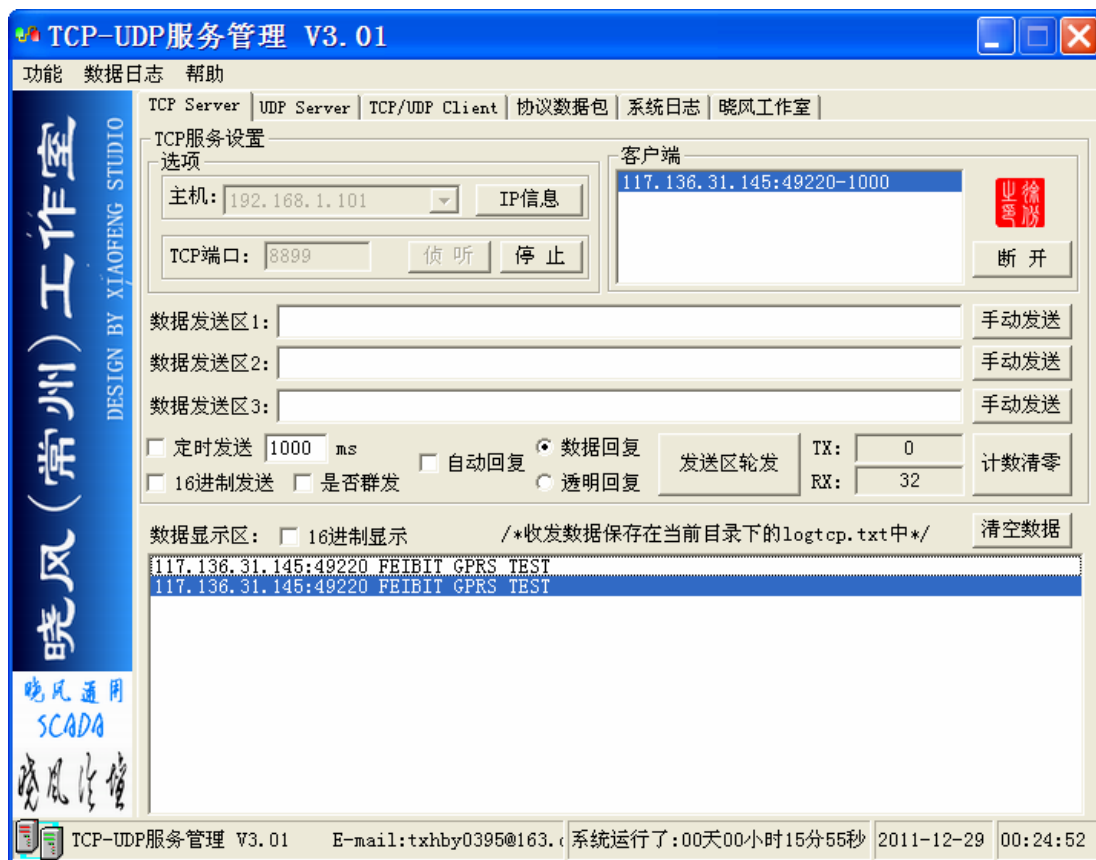
地址：深圳市福田区梅华路深华科技园 1 栋西座 5 楼 5A6-5A10 室

电话：0755-83287930

传真：0755-83159815

特别提醒：如果用户自行设计 FZB5000 (+)/GPRS 模块底板，请务必将 FZB5000 (+) 的 P0.6 口引出，连接到 GPRS 模块的 Reset 脚（P6 19 脚），以保证 GPRS 模块的有效重置。

⑥打开 zigbee 模块端电源，等绿灯常亮后，打开 GPRS 底板电源，按 GPRS 底板上的 S1 键。数秒后，GPRS 底板上的绿灯开始闪烁，紧接着 zigbee 模块底板上的绿灯也开始由慢而快地闪烁，直到最后常亮，表示已经成功连接，此时，服务器侦听端同时显示连接信息如下：



此后，每一分钟 FZB5000 (+) 模块向 GPRS 端发送一次“FEIBIT GPRS TEST”的“心跳”信息，以示成功通信。

⑦打开其它的 Zigbee 节点，向协调器发送数据，此数据将在 GPRS 服务器端显示：

特别提醒：FBGT900 仅传输“可见字符”，任何数据在传输前均须转化为 ASCII 码后发送，比如发送数据“123”，需要转换为“313233”进行发送；发送“Hello, world!”，要转换为“48656C6C6F2C20776F726C6421”发送。否则，无法正确发送，并会引起断网现象。



HTTP://WWW.FEIBIT.COM

深圳市飞比电子科技有限公司

SHENZHEN FEIBIT ELECTRONIC TECHNOLOGY CO., LTD

地址：深圳市福田区梅华路深华科技园 1 栋西座 5 楼 5A6-5A10 室

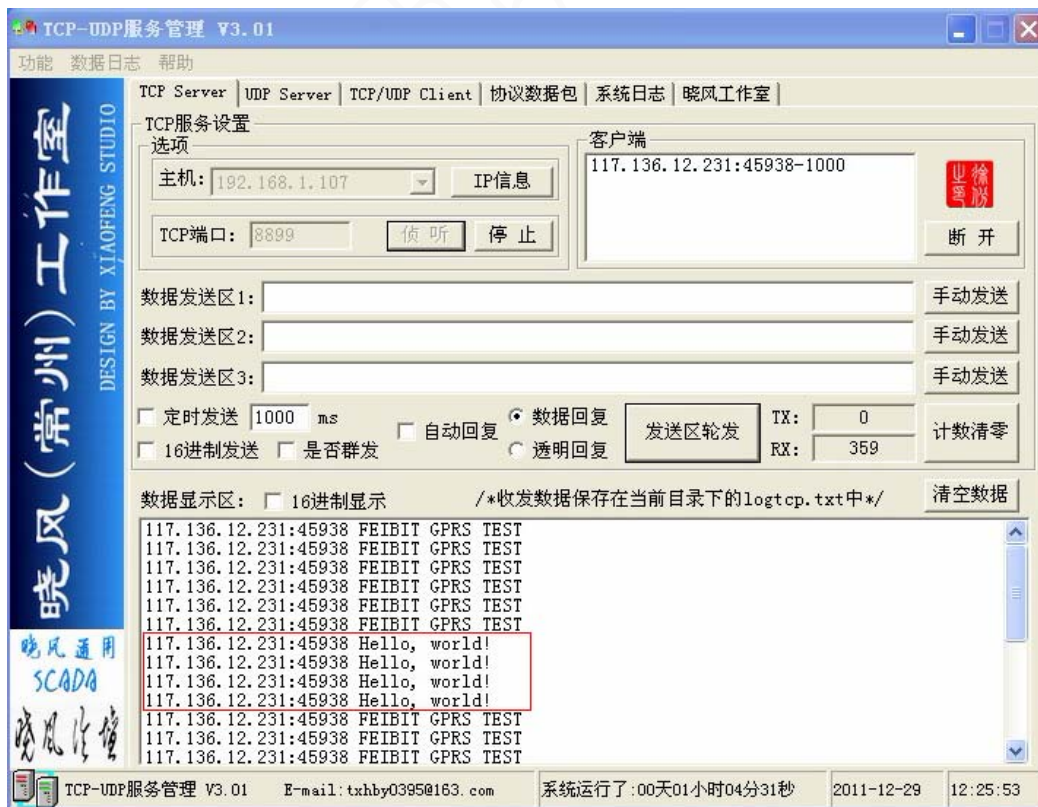
电话：0755-83287930

传真：0755-83159815

✧ 在另外一个路由器节点发送串口数据 “48656C6C6F2C20776F726C6421”：



✧ 服务器侦听端显示 “Hello, world!”：



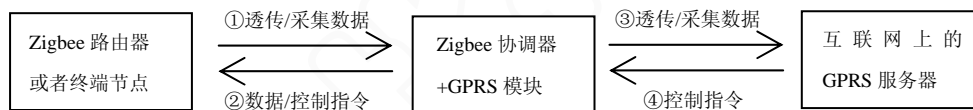
2、关于“采集”模式下的 GPRS 工作方式

上文介绍了“透传”模式下 GPRS 的设置，即路由器/终端节点发送什么数据，GPRS 服务器端就收到什么数据；除了这种模式外，如果路由器/终端节点在“采集”模式下，协调器同样可将采集的数据送至 GPRS 服务器，协调器端仍然要设为“GP 模式”，其设置方法与上文相同，不再重复介绍。

3、关于“远程控制”

除了以上介绍的“透传”与“采集”方式，FBee™ 模块还具备“远程反向控制”的功能，即从 GPRS 服务器端发送“CT 指令”至 zigbee 协调器，协调器将此指令发送给其“目标节点”，从而对某个节点进行远程控制。

综上所述，FBee™ Zigbee/GPRS 模块可以轻松实现如下四个方向的数据收发：



至此，已经介绍了 FZB5000 系列 Zigbee 模块在“透传”、“采集”、“控制”和 GPRS 模式下各种功能的基本操作。用户在进行上述基本测试后，可按后续章节中各个功能的详情设置介绍，进行逐一学习与使用。

第六章 Zigbee 基本概念

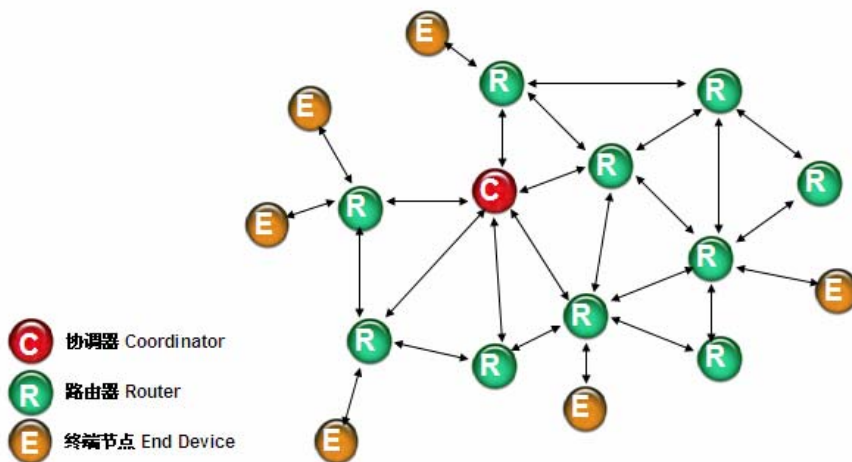
为帮助用户更好地使用 Zigbee 模块，这一章将重点介绍 zigbee 的几个基本概念。由于 zigbee 协议的复杂性，暂时只介绍后续功能介绍中使用到的概念。对于一些深入的概念的理解，将在介绍模块的 API 模式时，再进行补充。

6.1 Zigbee 基本概念介绍

Zigbee 是一种基于 802.15.4 物理层协议、支持自组网、多点中继，可实现网状拓扑的复杂的组网协议，加上其低功耗的特点，使得网络间的设备必须各司其职，有效地协同工作。

6.1.1 Zigbee 网络的设备类型

在 Zigbee 网络中，有三种不同类型的设备，分别叫做：协调器 (Coordinator)、路由器 (Router) 和终端节点 (End Device)，如下图所示：



6.1.1.1 协调器的功能特点

- ✧ 选择一个频道和 PAN ID，组建网络
- ✧ 允许路由和终端节点加入这个网络
- ✧ 对网络中的数据进行路由
- ✧ 必须常电供电，不能进入睡眠模式
- ✧ 可以为睡眠的终端节点保留数据，至其唤醒后获取。



6.1.1.2 路由器的功能特点

- ✧ 在进行数据收发之前，必须首先加入一个 zigbee 网络
- ✧ 本身加入网络后，允许路由和终端节点加入
- ✧ 加入网络后，可以对网络中的数据进行路由
- ✧ 必须常电供电，不能进入睡眠模式
- ✧ 可以为睡眠的终端节点保留数据，至其唤醒后获取。

6.1.1.3 终端节点的功能特点

- ✧ 在进行数据收发之前，必须首先加入一个 zigbee 网络
- ✧ 不能允许其他设备加入
- ✧ 必须通过其父节点收发数据，不能对网络中的数据进行路由
- ✧ 可由电池供电，进入睡眠模式

协调器在选择频道和 PAN ID 组建网络后，其功能将相当于一个路由器。协调器或者路由器均允许其他设备加入网络，并为其路由数据。

终端节点通过协调器或者某个路由器加入网络后，便成为其“子节点”；对应的路由器或者协调器即成为“父节点”。由于终端节点可以进入睡眠模式，其父节点便有义务为其保留其他节点发来的数据，直至其醒来，并将此数据取走。

6.1.2 PAN ID

PAN 的全称为 Personal Area Networks，即个域网。每个个域网都有一个独立的 ID 号，即称为 PAN ID。整个个域网中的所有设备共享同一个 PAN ID。Zigbee 设备的 PAN ID 可以通过程序预先指定，也可以在设备运行期间，自动加入到一个附近的 PAN 中。当 PAN ID 为 0xFFFF 时，表示该设备可加入环境中存在的任意 zigbee 网络中；否则，当 PAN ID 为任意其它值，如 0xF53D，则该设备只能加入 PAN ID 相同的 zigbee 网络。

6.2 Zigbee 寻址

6.2.1 Zigbee 设备的地址类型

Zigbee 设备有两种不同的地址：16 位短地址和 64 位 IEEE 地址（下文简称长地址）。

其中 64 位地址是全球唯一的地址，在设备的整个生命周期内都将保持不变，它由国际 IEEE 组织分配，在芯片出厂时已经写入芯片中，并且不能修改；而短地址是在设备加入一个 zigbee 网络时分配的，它只在这个网络中唯一，用于网络内数据收发时的地址识别。但由于短地址有时并不稳定，由于网络结构的变化会发生改变，所以在某些情况下必须以 IEEE 地址作为通讯的目标地址，以保证数据有效送达。

6.2.2 FBee™ Zigbee 模块的地址分配方法

FBee™ Zigbee 模块采用的是最新的 Zigbee Pro 的协议栈，在此版本的协议栈中：首先，在任何一个 PAN 中，短地址 0x0000 都是指协调器。而其他设备的短地址是随机生成的。当一个设备加入网络之后，它从其父节点获取一个随机地址，然后向整个网络广播一个包含其短地址和 IEEE 地址的“设备声明”（Device Announce），如果另外一个设备收到此广播后，发现与自己地址相同，它将发出一个“地址冲突”（Address Conflict）的广播信息。有地址冲突的设备将全部重新更换地址，然后重复上述过程，直至整个网络中无地址冲突。

6.2.3 FBee™ Zigbee 模块设备的短地址变化说明

注：本小节内容仅针对飞比公司 FZB5000 系列 Zigbee 模块。

在模块的“透传”、“采集”与“控制”几大功能中，设备目标地址是至关重要的一个参数，只有地址设置正确，通讯才能按照预期进行。在此对地址的使用进行详细的说明。

6.2.3.1 协调器和路由器的短地址

协调器的短地址为 0x0000，不会发生变化。而路由器短地址，是在其第一次上电时，按照上文 6.2.2 的规则，由其父节点成功分配一次之后，保存在内部 flash 中，以后无论如何开关机都将保持不变，但可以通过一定的方法对网络参数进行重置，详见第七章。



值得一提的是，正是由于这种简单的网络结构，设备短地址将保证不变，用户可以选择一个协调器+n 个路由器的方式来组成一个无“低功耗”需求的网络，进行“无线透传”等应用，使用短地址即可保证数据送达至正确的设备。

6.2.3.2 协终端节点的短地址

上述协调器+路由器的方式可以满足部分应用，但无法体现 Zigbee 自组网与低功耗的优势。这时就要发挥终端节点的特点。FBee 终端节点的使用，将在后续章节中详细说明，此处仅介绍其短地址变化规律与长地址的使用。

FBee 终端节点可实现 Zigbee 的“自组”、“自愈”功能。每次打开终端节点的电源，它将自动检查其附近的路由器/协调器与其连接的信号质量，选择信号质量最好的路由为其父节点加入网络。在加入网络之后，它将周期性地发送数据请求（MAC data requests），如果其父节点没有对其请求进行响应，并且重试几次后，仍无响应，则判定为父节点丢失，此时终端节点将重复上述过程，重新寻找并加入网络。

注：由于 FBee 遵循的是 Zigbee Pro 的规范，重新加入新的父节点后，其短地址将保持不变。但在 Zigbee 2007 协议中，由于采用的是树型的固定地址方式，在更换父地址后，节点短地址会发生变化。

6.2.3.3 利用节点的长地址进行寻址

由于短地址的可变性，在具备可移动节点（End Device）的网络中，最好使用长地址进行通讯，以确保数据送到正确的设备中。FBee 模块可实现设备的长地址寻址，仅需一个简单的 ATDL 指令即可。具体的操作将在第七章进行介绍。



6.3 数据发送方式

针对 FBee 模块现有的数据发送方式，我们重点介绍 Zigbee 的单播和广播两种方式。单播模式下，数据由一个源设备，发送至一个目标设备；而广播模式，数据是由一个源设备，发送至很多，或者是所有的设备。

6.3.1 单播方式

单播方式下，数据由源设备发出，直接或者经过几级中转后，发送至目的地址。加入 zigbee 网络的所有设备之间都可以进行单播传输，可用 16 位短地址或者 64 位长地址进行寻址。具体路由关系由协调器/路由器进行维护、查询。

6.3.2 广播方式

广播方式是由一个设备发送信息至整个 zigbee 网络的所有设备，其目标短地址使用 0xFFFF。另外，0xFFFD 与 0xFFFC 也可作为广播地址。其区别如下：

0xFFFF：广播数据发送至所有设备，包括睡眠节点

0xFFFD：广播数据发送至正在睡眠的所有设备

0xFFFC：广播数据发送至所有协调器和路由器

不同于传统理解的广播方式：一个设备发送一次“广播数据”，其他设备即可收到此数据；Zigbee 的广播更像是“传悄悄话”，一传十、十传百，一点点“蔓延”出去的。

举个最简单的例子：

一个网络中，有 ABC 三个设备，A 是 B 的邻居；B 是 C 的邻居；但 A 和 C 不是邻居。

A----->B----->C



[HTTP://WWW.FEIBIT.COM](http://www.feibit.com)

深圳市飞比电子科技有限公司

SHENZHEN FEIBIT ELECTRONIC TECHNOLOGY CO., LTD

地址：深圳市福田区梅华路深华科技园 1 栋西座 5 楼 5A6-5A10 室

电话：0755-83287930

传真：0755-83159815

当 A 要发广播给整个网络的时候，由于距离关系，A 无法直接发送给 C，那么 A 首先广播给它的邻居（此例中只有 B），B 再广播给它的邻居（此例中有 A 和 C），A 此时收到 B 的广播数据，与自己发送的广播数据对比后得知：自己已经将信息广播给了 B，且 B 已经成功中继此广播数据，此时 A 完成任务，并不再继续接受广播。

同理，C 收到 B 的广播后，再广播给它的邻居（此例中只有 B），B 受到 C 的广播后，得知 C 也已经收到了自己的广播信息，且成功中继。

以此类推，任何一个数据广播都可以以这种方式，一步步往外蔓延，最终每个节点都成功收到信息，而且保证信息不会无止境地在网络间传播。

这种广播方式成功地将通讯范围扩大至整个网络，但由于这种信息在网络间频繁地转发，导致网络负担陡增，所以**建议不要过分使用广播方式，而且每次广播的数据尽可能少**，发送的时间间隔尽量不要太短。

第七章 工作模式及操作详解

第五章中已经简要介绍了“透传(TP)”、“采集(CL)”、“控制(CT)”及“GPRS(GP)”四种工作模式及一种“AT 模式”的基本功能，本文将详细介绍每种模式的具体功能、操作及进入、退出的方法。

7.1 AT 指令/模式介绍

AT 源于英文单词“Attention”，译为“请注意...”。在这种上/下位机组成的通讯系统中，上位机告诉下位机：“请注意了，我要给你发控制指令了。听到指令后，要按我说的来做”。

FBee™ 采用的就是上述控制方式：当系统在 TP/CL/CT/GP 的任何一种模式下运行时，接收到上位机的 AT 指令，马上停下当前工作，等待命令。这些命令中往往包含系统运行的参数，成功接收并设置后，退出 AT 模式，又回到原来的工作状态。

AT 模式，即“停下当前工作，等待命令”的工作模式；AT 指令集，即当前设备所支持的所有 AT 指令的列表。

7.2 五种模式的进入、退出

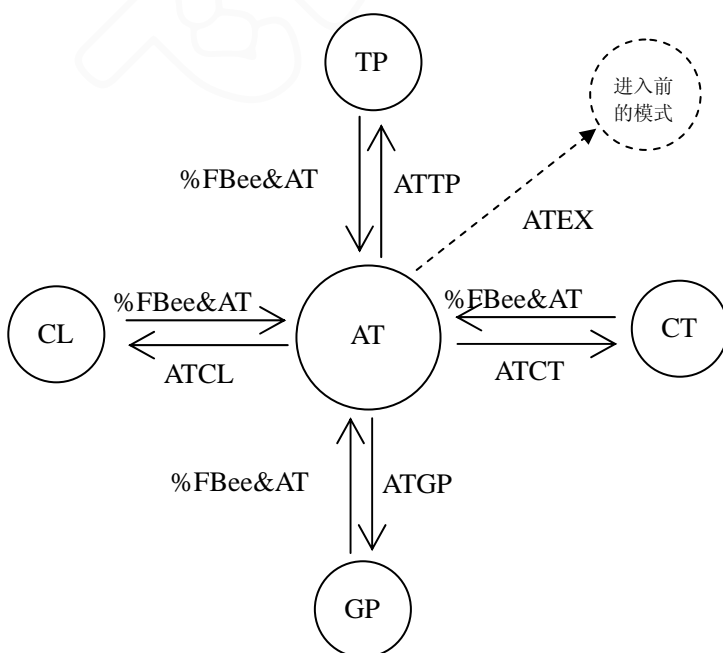


图 7.1、4+1 模式进入/退出方法

如上图所示：在任何模式下，只要输入“%FBee&AT\r”指令，即进入 AT 模式。在 AT 模式下，输入 ATTP\r、ATCL\r、ATCT\r、ATGP\r 指令，分别进入 TP、CL、CT、GP 模式；输入 ATEX 指令，退回至进入前的模式。

注：下文中所有的符号“\r”代表回车符，对应的值为 0x0D

除此之外，在如下两种情况下，系统将自动退出 AT 模式：

- 1)、在进入 AT 模式后，10 秒钟以上没有收到任何正确指令
- 2)、发送“扫描”指令(ATSC)后，系统退出 AT 模式

7.3 AT 指令格式

以一个改变目标短地址的 AT 指令为例：

A	T	D	S		5	3	8	2	\r
前缀		命令		空格	16 进制参数，长度可变				回车符

这条指令的作用是将当前设备的目标短地址设为 5382，并且保留在 flash 中。

详细的 AT 指令说明请参见：[附 1]FBee™ Zigbee 模块 AT 指令集

7.4 启动信息说明

在正确连接硬件、设置波特率之后，重启模块，将以字符形式显示如下内容：

```
-----
Feibit FBee V1.0-----固件版本号
Zigbee Router-----当前设备为路由器—Router
SYS Mode: TP Mode-----系统当前在“透传”(TP)模式
Dest Addr: (Short)0000-----发送目标地址
IEEE Addr: 00124B00017AED28-----设备的 64 位 IEEE 长地址
Short Addr: CB6B-----设备的 16 位短地址(协调器无此信息)
```

7.5 TP/CL/CT/GP 几种模式的功能及操作

7.5.1 TP 模式——TransParent

“透明传输”模式，即发送端 A（PC 或其他上位机）的串口发出什么数据，zigbee 模块就通过无线电波将什么数据送到接收端 B 的串口。A 串口到 B 串口之间是“透明”的，示意如下：

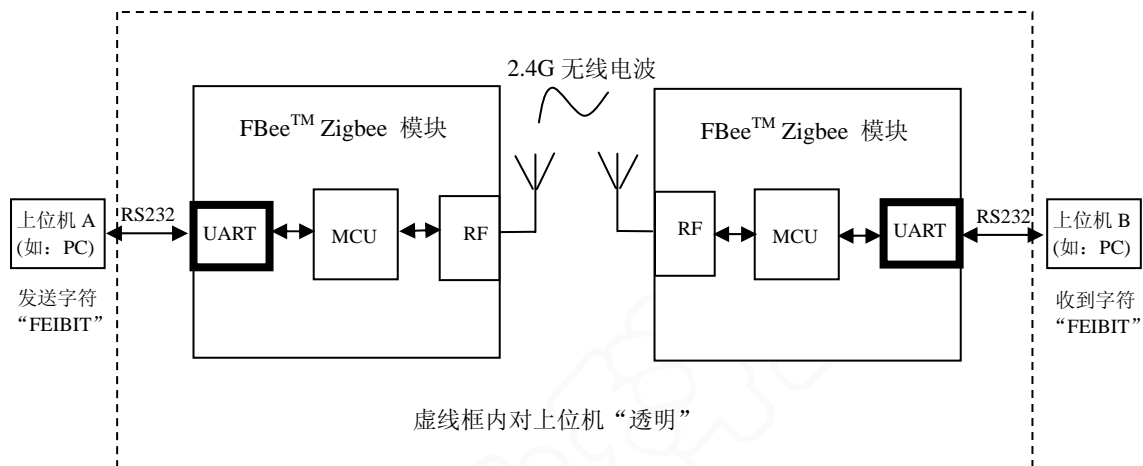


图 7.2、TP 模式示意图

7.5.1.1 默认目标地址及其数据传输方式

如果用户未对模块进行任何设置，则其出厂时默认设置为：

①目标地址类型：16 位短地址

②目标地址：协调器为 FFFF（即广播至所有在网节点）；

路由器与终端节点为 0000（即以协调器为目标节点）

在此默认设置下，任何从协调器串口发送的数据，都将以广播方式，送至网络中所有节点；任何从非协调器节点串口发送的数据，都将送至协调器。其示意图如下：

数据透明传输：Coordinator发送至所有节点

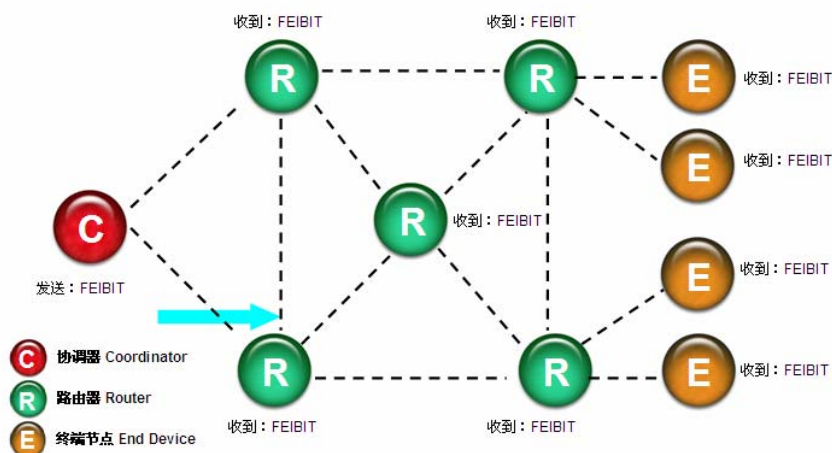


图 7.3、TP 模式的默认路径—协调器至节点

数据透明传输：某个节点发送至Coordinator

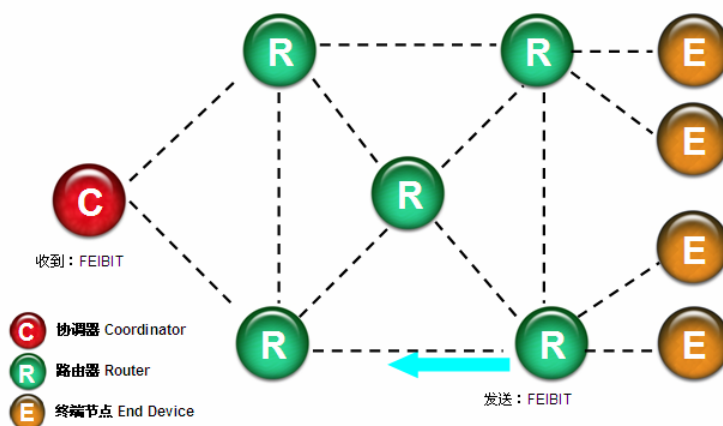


图 7.4、TP 模式的默认路径—节点至协调器

7.5.1.2 目标地址设置

目标地址，即数据传输的目的节点的地址。这个地址有两种类型：16 位短地址和 64 位长地址，其概念请参见第六章“6.2 Zigbee 寻址”。在进行“数据透传”之前，需要在 AT 指令模式下，对目标地址类型，及目标地址进行设置。成功设置后，系统将保存此地址，直至下一次设置。

这种方法的优势在于：在多数应用中，发送的目标地址并不需要频繁变化。这样简化了系统设计，不须要每次都要指定发送地址，浪费其上位系统的 CPU 资源及网络资源；若须要运行中切换，也仅需三条指令（进入 AT/设置/退出），不会增加系统太大的负担。

设置方法如下（比如将目标地址设为长地址寻址，地址为：00124B00017AED28）：

- 1、按第三章 3.2 的介绍连接硬件
- 2、打开“串口助手”，设置正确的端口号与波特率（默认为 38400）
- 3、发送“%FBee&AT”指令，进入 AT 模式，此时系统返回“FROM TP TO AT”
- 4、发送“ATDM 01\r”指令，系统返回“OK 01”，表明设置成功（此步可忽略，第 5 步将自动设置此值）
- 5、发送“ATDL 00124B00017AED28\r”指令，系统返回“OK 00124B00017AED28”，表明设置成功
- 6、发送“ATEX”指令，退出 AT 模式，设置完成！

此后，从本节点口串口收到的任何数据，都将直接送至长地址为 00124B00017AED28 的节点。

如下图所示：

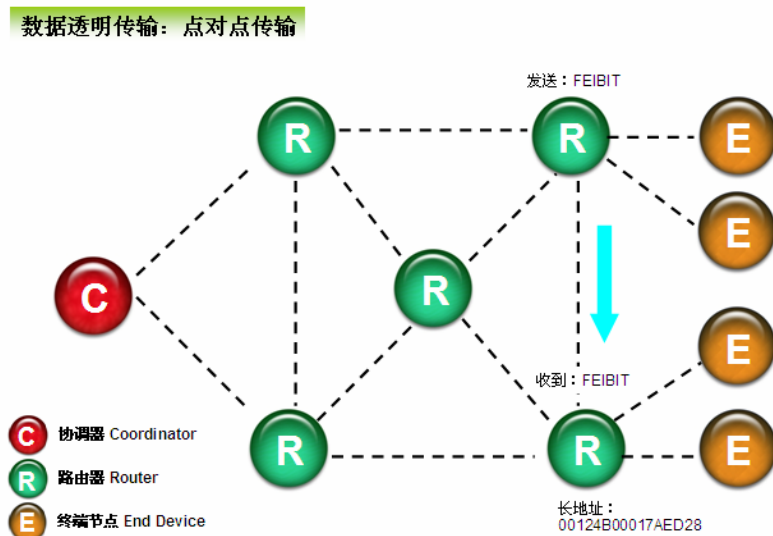


图 7.5、TP 模式的点对点传输

7.5.2 CL 模式——Collect

意为“采集”，即以协调器（Coordinator）为中心节点（Sink），终端设备（End Device）或者路由器（Router）为传感节点，将网络中所有传感器的数据进行收集，由协调器送到上位机进行处理。路由器（Router）在进入数据采集的同时，也可以为其子节点进行数据中转。

一个典型的采集方式应用的网络结构如下图所示：

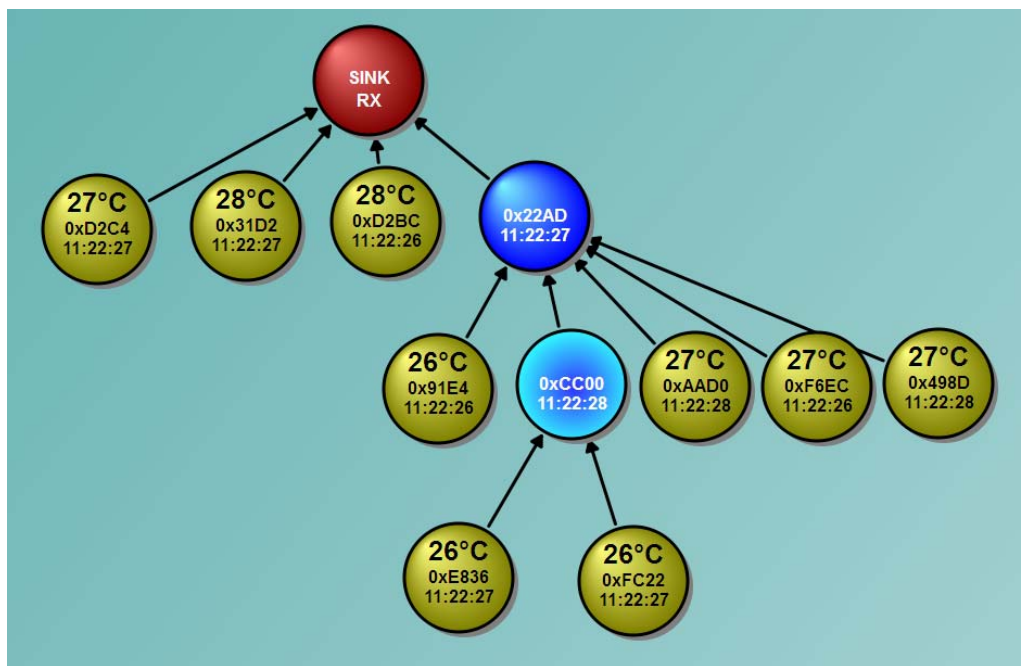


图 7.6、CL 模式采集实例

在这种应用中，路由器的位置往往是固定的，且有常电供电，如第六章中指出的，FBee™ Zigbee 模块在出厂时将保证网络信息在“空白”状态，用户在第一次布网时，放好路由器的相对位置，上电后自动优化网络结构。一旦完成第一次的自组网之后，路由器与协调器之间的网络关系将保存下来，除非对工厂参数进行重置，将不再变化，只有终端节点可以移动，实现自组、自愈功能。

目前 FBee™ Zigbee 模块采集模式已经实现的传感器功能：

- 1)、采集片内温度
- 2)、采集电池供电电压
- 3)、采集 AD 口的电压值（具体 AD 口位置及显示方式可由 AT 指令进行设置）
- 4)、采集数字式温湿度传感器数据（SHT1x）



HTTP://WWW.FEIBIT.COM

深圳市飞比电子科技有限公司

SHENZHEN FEIBIT ELECTRONIC TECHNOLOGY CO., LTD

地址：深圳市福田区梅华路深华科技园 1 栋西座 5 楼 5A6-5A10 室

电话：0755-83287930

传真：0755-83159815

7.5.2.1 采集模式下的设备角色定位

在采集模式下，终端节点与路由器均可作为“数据采集节点”，负责将与其连接的传感器数值（或者采集的 AD 电压值等数据）发送给协调器；协调器充当“数据汇总节点”，负责汇总其管辖网络范围内所有采集节点的数据，而且常常与 PC 等上位系统通过 RS232/RS485 等接口进行连接，从而将所有的传感器数据进行汇报。

路由器在采集传感器数据的同时，负责将采集节点的数据进行“中继”，即当终端节点远离协调器，其信号质量不足以进行直接数据通讯的时候，在路由器的帮助下进行“接力式”传输；另外，当协调器直接连接的终端节点超过一定的数量后，增加路由器，可以一定程度上分散协调器负担，优化网络结构。

7.5.2.2 协调器的数据输出格式

协调器在采集模式下，可用 Feibit Sensor Terminal、Feibit Sensor Monitor 与 FBee™ Wizard 几款 PC 软件，对传感数据进行监控。其向 PC 串口发送数据的格式如下：

序号	0	1	2~3	4~5	6~7	8~9	10	11	12~13	14	15	16	17	18	19	20
内容	报头	总长	命令类型	短地址	命令 ID	报告长度	温度	电压	父地址	湿度	温度 2	3D-X	3D-Y	3D-Z	保留位	CRC
示例	FE	10	4687	AA45	0200	0A00	1F	24	0000	44	68	00	00	00	00	3D

其中：

- | | |
|--------------------------|-----------------------|
| 0、报头：起始标志，固定 | 7、电压：传感节点电池电压 |
| 1、总长：去掉 CRC 及 0~3 后的数据长度 | 8、父地址：传感节点父地址 |
| 2、命令类型：回馈标志，固定 | 9、温度 2：温度数据小数部分 |
| 3、短地址：传感节点短地址，可变 | 10、湿度：湿度数据（单位%） |
| 4、命令 ID：数据类型标志，固定 | 11、3D-X、Y、Z：为后续功能扩展预留 |
| 5、报告长度：10~19，报告长度为 10 | 12、保留位：为后续功能扩展预留 |
| 6、温度：温度数据整数部分 | 13、CRC：检验和 |

用户可按上述格式，自行编写上位机软件，接收此数据，并进行相应解码及进一步处理。



7.5.2.3 采集模式的几个重要参数

注：此处仅介绍参数的意义，具体的指令格式请参见：**附一、AT 指令集**

1、采集时间间隔（对应的 AT 指令为 ATCP）

FBee 模块的采集模式采用“定时主动上报”的采集方式，即采集节点每隔一定的时间（即为“采集时间间隔”。比如设为 5 秒钟），进行一次传感数据汇报。汇报完成后，如设置为低功耗模式，即可进入睡眠模式。关于低功耗模式的详情请参见第八章。

2、温度信号来源（对应的 AT 指令为 ATTS）

采集温度可以设为以下两种中的一种：一是主控芯片内部温度，二是“飞比高精度温湿度传感器(SHT1X)”。设为二时，将同时采集湿度数据。

3、电压信号来源（对应的 AT 指令为 ATCV）

采集电压可以设为以下两种中的一种：一是主控芯片内部供电电压，二是模块模拟量输入端口的电压。

4、电压采集端口（对应的 AT 指令为 ATCC）

若在 3 中选择为二，则需要对此参数进行设置，以确定具体采集哪个模拟量输入端口（编号 0~3，分别对应 P0.0/P0.6/P0.4/P0.5）的电压。具体脚位安排请参见第二章：2.1 信号连接器接口。

5、电压数据模式（对应的 AT 指令为 ATCM）

采集的电压值的结果，可以表示为两种形式：1、8 位二进制数据，范围为 0~255，对应的电压值为 0~3.3V；2、10 倍电压值，范围为 0~33，对应的电压值为 0~3.3V，例如采集电压为 3.1V，则数据表示为 31。

注：设为外部模拟电压输入时，电压采集范围为 0~1.15V，对应的数据为 0~255。

7.5.3 CT 模式—— Control

即为控制模式。与采集模式相反，控制模式的应用经常是由上而下的，即通过向协调器串口发送一组指令的方法，控制其下属的任意节点的三个 I/O 口的高低电平状态。比如检测到室内温度过高后，打开空调；检测到房门被撬，打开报警装置；检测到用户没交电费，对其远程断电等等情况，均可用此模式实现。

除了上述的“自上而下”的应用方式外，实际上模块提供任意两个节点间的控制与广播式控制，与前文 TP 模式的目标地址设置方法完全相同，在指定目标地址后，任意两个 Zigbee 节点间均可以互相控制，如下图所示：

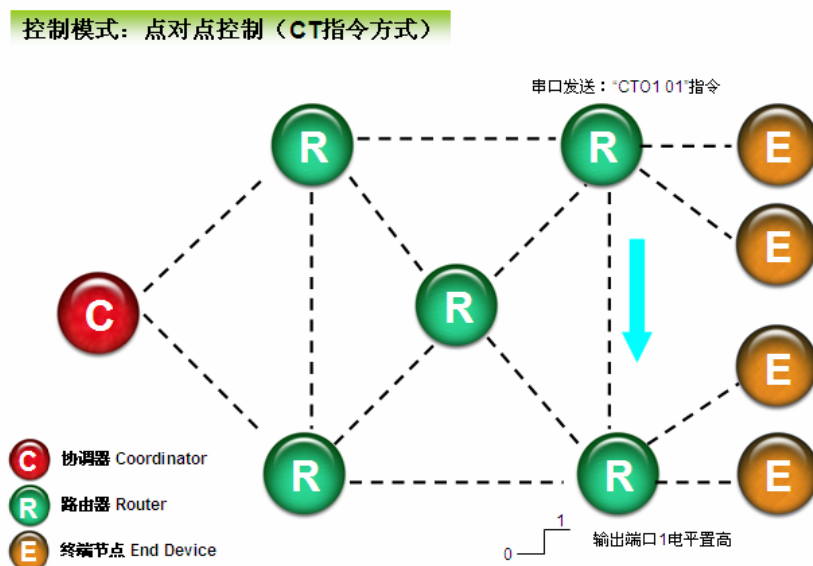


图 7.7 CT 指令方式的点对点控制

7.5.3.1 两种控制方法

FBee™ 系列 Zigbee 可以通过两种方法，对被控节点的 I/O 口进行控制：一是通过主控节点的串口发送“CT”指令；二是采用“I/O 口透传”的方式。分别介绍如下：

1、串口 CT 指令方式

如上图 7.7 所示，在主控节点的串口发送“CT01 01\r”指令，即可将被控节点 1 号输出端口的电平置高，操作非常简单！

CT 指令格式说明如下：

C	T	O	1		0	1	\r
前缀		命令		空格	电平状态		回车符

说明：其中命令 01 (英文字母 O，非数字 0) 代表要控制被控对象的 1 号 “Output” 端口；

电平状态 01，表示要将此端口 “置 1”，若为 00，则表示 “清 0”

目前 CT 指令共有三条，如下表：

命令格式	功能说明	取值范围
CTO1 xx\r	设置被控节点 1 号输出口电平状态	00: 将输出口设为低电平； 01: 将输出口设为高电平
CTO2 xx\r	设置被控节点 2 号输出口电平状态	
CTO3 xx\r	设置被控节点 3 号输出口电平状态	

2、IO 口透传方式

如下图 7.8 所示，主控节点的输入端口电平产生变化时，自动发出 CT 指令，将被控节点相应的输出口设为与主控节点输入端口相同的电平，即实现了 “IO 口透传” 功能。

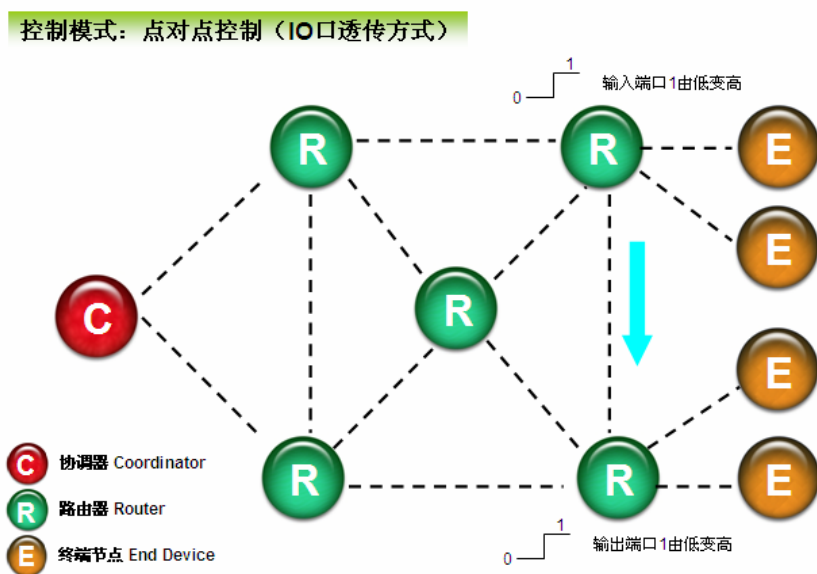


图 7.8 IO 透传方式的点对点控制

7.5.3.2 控制模式的参数设置

在进行控制之前，首先要明确主控与被控节点，将主控节点的“目标地址”设为被控节点的地址，其概念及设置方法与 TP 模式下完全相同，在此不再赘述。除此之外，还需要设置以下参数：

1、被控节点的输出端口对应的 IO 口编号

在上文提及被控节点的“1、2、3 号输出端口”时，指的是其“编号”。但是具体在模块硬件上对应的是哪个引脚呢？均需要进行单独设置。

从第二章表 2.1 和表 2.2 中可以看出，名称为 ADIN0-ADIN3、及 IOCTL0-IOCTL3 的引脚，在不外接 SHT1x 传感器，且串口不采用流控的情况下，均可作为普通 IO 口使用。对应的 IO 口编号分别为：P0.0/P0.6/P0.4/P0.5 和 P1.4/P1.5/P1.6/P1.7。可以通过 AT 指令将“1、2、3 号输出端口”分别设为上述 8 个 IO 口中的三个，但注意不要与其他功能定义冲突！

具体的设置方法，请参见“附一、AT 指令集”中的 AT01/AT02/AT03 三个指令的使用。

2、主控节点的输入端口设置

此参数仅在进行上述“IO 口透传”控制时，才需要进行设置。与上文的被控节点的输出口设置方式不同，主控节点输入端口的 IO 编号，软件中已经固化。但可以通过 ATHE 指令，分别进行“使能”控制，即 1、2、3 号输入端口分别对应 ATHE 指令参数的低三位，置 1 时输入端口有效，端口设为输入模式，且可控制被控节点的对应端口；清 0 时无效，端口可用作其它功能。如下表所示：

输入端口号	引脚位置	IO 口编号	ATHE 设置参数位（二进制）
1	CN2_5	P1.4	00000001
2	CN2_6	P1.5	00000010
3	CN2_8	P1.6	00000100

例如：想设置 1、2 号输入端口有效，3 号端口无效

按上表所示：1、2 号端口的参数位分别为 00000001 和 00000010，“相或运算”后结果为二进制 00000011，即十六进制 03。通过发送 AT 指令“ATHE 03\r”即可完成上述设置。



HTTP://WWW.FEIBIT.COM

深圳市飞比电子科技有限公司

SHENZHEN FEIBIT ELECTRONIC TECHNOLOGY CO., LTD

地址：深圳市福田区梅华路深华科技园 1 栋西座 5 楼 5A6-5A10 室

电话：0755-83287930

传真：0755-83159815

7.5.4 GP 模式—— GPRS

首先通过 ATIP 指令设置 GPRS 服务器的 IP 地址和服务端口号，或者通过 ATGD 指令设置 GPRS 服务器，然后通过 ATGP 指令，进入 GP 模式后，用“交叉式串口线”连接 Zigbee 模块—FZB5000(+) 与 GPRS 模块—FBGT900；重启 Zigbee 模块后，系统将对 GPRS 模块进行初始化，控制其连接设定服务器，并将收集到的任何数据（TP 模式下的普通数据，或者 CL 模式下的传感器数据）发送至服务器，进行相应处理。

7.6 出厂参数重置方法

在上述的介绍中，提到过有时需要将参数恢复到出厂时的设置，比如将网络信息清空，进行重新组网；重新设置各模式的参数等等。下文介绍如何操作：

假设用户使用的是 FB232TDB 底板（用户自行设计的底板，请将 KEYIN 脚，即 P2.0，保留为按键输入脚，同样可实现此功能）

打开底板电源前，按住 S1 键不放，然后打开电源开关(P10)，S1 键保持数秒钟后松开，此时系统将重置所有的参数至出厂状态，并重新组网。

第八章 睡眠模式介绍

FBee™ Zigbee 模块的终端节点(End Device)，增加了低功耗睡眠模式。除此之外，路由器及协调器无低功耗模式。终端节点的睡眠特征如下：

1、在任何模式下，如果终端节点无任务（比如：进行数据透传、采集、控制等），则自动进入睡眠模式。

2、进入睡眠后，每 10S 定时唤醒，查询一次是否需要收发数据。如果查询到需要收发数据，则自动退出睡眠模式；处理完数据后，如果 10S 内无任何数据收发，则再次进入睡眠模式。

3、在所有模式下，用户均可通过“ATCP”指令自定义终端节点定时唤醒时间间隔。此间隔则为新的系统唤醒周期，同时原 10S 周期依然有效。如果此时间设置为 0（即 ATCP 0000\r），关闭睡眠功能。

4、关于“无线唤醒”：如果某远程节点要对睡眠节点发送数据，则数据先由睡眠节点的“父节点”（路由器或者协调器）进行保存。当它定时唤醒时，发现父节点处有未处理的数据，则自动退出睡眠模式，从软件上实现有一定延迟的“无线唤醒”。

5、节点在睡眠状态时，无法接收来自于串口的数据。需要实时唤醒时，须通过外部中断源进行触发，模块上对应的端口号为 P2.0，即底板上的 S1 键。触发方式为“下降沿”触发。实际应用中，触发唤醒后，最好通过下面“6”的方法重复确认过之后，再进行数据收发，以避免“唤醒失败”的情况发生。

6、End Device 的绿色 LED（P1.3），显示当前节点是否在睡眠模式，灯亮（高电平）代表正常工作，灯灭（低电平）表示睡眠模式。另外，当终端节点断网时，此 LED 闪烁（输出方波），可用此方法确认节点是否连网。

7、如果需要通过终端节点在“透传”模式下，发送数据；或者在“控制”模式下，发送控制指令，事先均需要通过 5 介绍的方法进行唤醒。



HTTP://WWW.FEIBIT.COM

深圳市飞比电子科技有限公司

SHENZHEN FEIBIT ELECTRONIC TECHNOLOGY CO., LTD

地址：深圳市福田区梅华路深华科技园 1 栋西座 5 楼 5A6-5A10 室

电话：0755-83287930

传真：0755-83159815

[附 1]FBee™ Zigbee 模块 AT 指令集

注：1、表中 xx 代表一个字节 16 进制数字

2、全局出错信息：

1)、CMD ERRO：命令字符错误

2)、MEM ERRO：内存读取失败

3)、erro: out of range：设置数值超出范围

命令名称	功能说明	返回信息
1、系统模式指令		
%FBee&AT	退出当前模式，并进入 AT 指令模式	FROM xx TO AT OK (其中 xx 代表 TP/CL/CT/GP 中的一种)
ATEX\r	退出 AT 指令模式，并返回至进入 AT 模式前的模式。	EXIT AT MODE SYS Mode: xx mode (其中 xx 代表 TP/CL/CT/GP 中的一种)
ATTP\r	从 AT 模式进入 TP 模式	TP OK
ATCL\r	从 AT 模式进入 CL 模式	CL OK
ATCT\r	从 AT 模式进入 CT 模式	CT OK
ATGP\r	从 AT 模式进入 GP 模式 (只有协调器具备此模式)	GP OK
2、全局变量设置		
ATPD\r	返回设备 PanID	当前的四位 PanID 数字
ATPD xxxx\r	设置设备 PanID 重启后生效	
ATBD\r	返回设备当前波特率	00: 2400 01: 9600
ATBD xxxx\r	设置设备波特率 设置成功后自动重启	02: 19200 03: 38400 04: 57600 05: 115200 06: 4800
ATFC\r	返回当前流控状态	00: 流控关 01: 流控开
ATFC xx\r	设置当前流控状态 重启后生效	
ATDM\r	返回当前寻址方式	00: 16 位短地址寻址 01: 64 位长地址寻址
ATDM xx\r	设置寻址方式 重启后生效	
ATDS\r	返回发送目标短地址	两字节短地址数字 erro addr: 网络中无此节点
ATDS xxxx\r	设置发送目标短地址。执行此命令后，若设备原来为长地址寻址方式，自动变为短地址寻址	



HTTP://WWW.FEIBIT.COM

深圳市飞比电子科技有限公司

SHENZHEN FEIBIT ELECTRONIC TECHNOLOGY CO., LTD

地址：深圳市福田区梅华路深华科技园 1 栋西座 5 楼 5A6-5A10 室

电话：0755-83287930

传真：0755-83159815

ATDL\r	返回当前目标长地址	8 字节长地址数字 erro addr: 网络中无此节点
ATDL xxxxxxxxxxxxxxxx\r	设置发送的目标长地址。执行此命令后，若设备原来为短地址寻址方式，自动变为长地址寻址	
ATSC\r	扫描网络中的设备。 目标地址设为 0xFFFF 时，扫描全网；为某一节点时，仅扫描该节点信息。	返回地址格式为： @Addr: SSPLLLLLLLL 其中： SS 代表两字节短地址； PP 代表两字节父地址； LLLLLLLL 代表八字节长地址
ATCP\r	显示睡眠模式下用户自定的唤醒时间间隔，以 ms（毫秒）为单位	OK xxxx xxxx 代表以 ms（毫秒）为单位的两字节 16 进制数值
ATCP xxxx\r	睡眠模式下用户自定的唤醒时间间隔，以 ms（毫秒）为单位。xxxx 为两位 16 进制数值，范围为 03E8(即 1S)~FFFF， 如果设置为 0，则关闭睡眠功能。 注：在“采集”模式下，此时间同时为数据采集时间间隔。	
3、透传模式设置		
ATSS\r	返回透传模式下，目标数据中是否包含源地址信息	00:目标数据中不包含源地址信息 01: 目标数据中包含源地址信息
ATSS xx\r	设置透传模式下，目标数据中是否包含源地址信息 注：打开时将加大系统负担，影响数据吞吐量，请慎用！	
4、采集模式设置		
ATCV\r	显示当前采集电压的信号来源	00: 片内电压（1/3VDD）
ATCV xx\r	设置采集电压的信号来源：	01: 片外电压
ATTS\r	显示当前采集温度的信号来源	00: 片内温度
ATTS xx\r	设置当前采集温度的信号来源	01: 外部温湿度
ATCC\r	显示当前片外电压来源：	00~07 分别对应 P0.0~P0.7
ATCC xx\r	设置当前片外电压来源：	
ATCM\r	显示采集数据显示模式	00: 采集数据不经过转换
ATCM xx\r	设置采集数据显示模式	01: 采集数据转换为以 V 为单位的电压值
5、控制模式设置		
ATO1\r （注：此处为字母 O，非数字 0）	显示当前 Output1 输出口的脚位号	00~07 分别对应 P0.0~P0.7 10~17 分别对应 P1.0~P1.7 20~24 分别对应 P2.0~P2.4
ATO1 xx\r	设置当前 Output1 输出口的脚位号	



HTTP://WWW.FEIBIT.COM

深圳市飞比电子科技有限公司

SHENZHEN FEIBIT ELECTRONIC TECHNOLOGY CO., LTD

地址：深圳市福田区梅华路深华科技园 1 栋西座 5 楼 5A6-5A10 室

电话：0755-83287930

传真：0755-83159815

ATO2\r	显示当前 Output2 输出脚位号	同上
ATO2 xx\r	设置当前 Output2 输出脚位号	
ATO3\r	显示当前 Output3 输出脚位号	同上
ATO3 xx\r	设置当前 Output3 输出脚位号	
ATHF\r	显示输入口功能	
ATHF xx\r	设置输入口功能	00: 无端口输入功能 01: 预留值，暂时无效 02: 打开“IO 口透传”功能 详情见第七章 7.5.3.1
ATHE\r	显示当前输入端口的使能设置	返回 16 进制数据 xx 转换为二进制后，可查看对应输入端口是否有效。
ATHE xx\r	设置（使能）当前输入端口： 参数 xx，转换为二进制后，0-2 位分别对应 1/2/3 号端口是否有效。详情见第七章 7.5.3.2	
6、GPRS 模式设置		
ATIP\r	显示 GPRS 服务器 IP 地址	服务器 IP 地址及端口： OK IP Addr: xxx.xxx.xxx.xxx Port: xxxx
ATIP xxxxxxxxxxxxxxxx\r	设置 GPRS 服务器 IP 地址 参数共有 16 位数字，不足时补 0。 比如，IP 地址：221.11.172.154， 端口号 80，则指令为： ATIP 2210111721540080\r 设置完成后，系统自动切换到 GPRS 模式	
ATGD\r	显示 GPRS 服务器域名及端口	服务器域名及端口： OK Domain: “xxxx.xxx.xxx” Port: xxxx
ATGD xxxxxxxxxxx:xxxx\r	设置 GPRS 服务器域名及端口 参数最大支持 35 个字符，其中域名可支持最多 28 个字符，端口固定为 4 个字符。 比如，域名：www.feibit.com，端口号 80，则指令为： ATGD www.feibit.com:0080\r 注：如果想关闭域名解析功能，将此参数设置为： ATGD %xxx.xxx.xxx:0000	



HTTP://WWW.FEIBIT.COM

深圳市飞比电子科技有限公司

SHENZHEN FEIBIT ELECTRONIC TECHNOLOGY CO., LTD

地址：深圳市福田区梅华路深华科技园 1 栋西座 5 楼 5A6-5A10 室

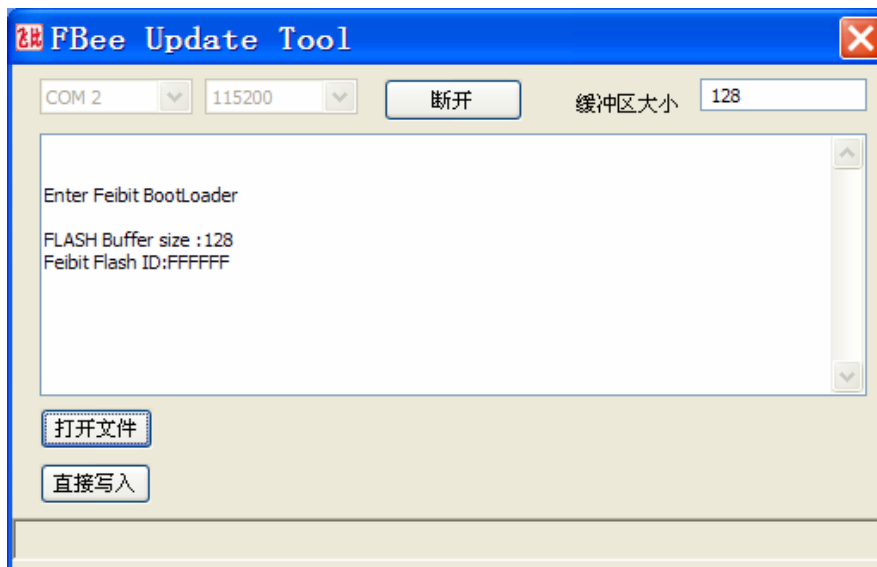
电话：0755-83287930

传真：0755-83159815

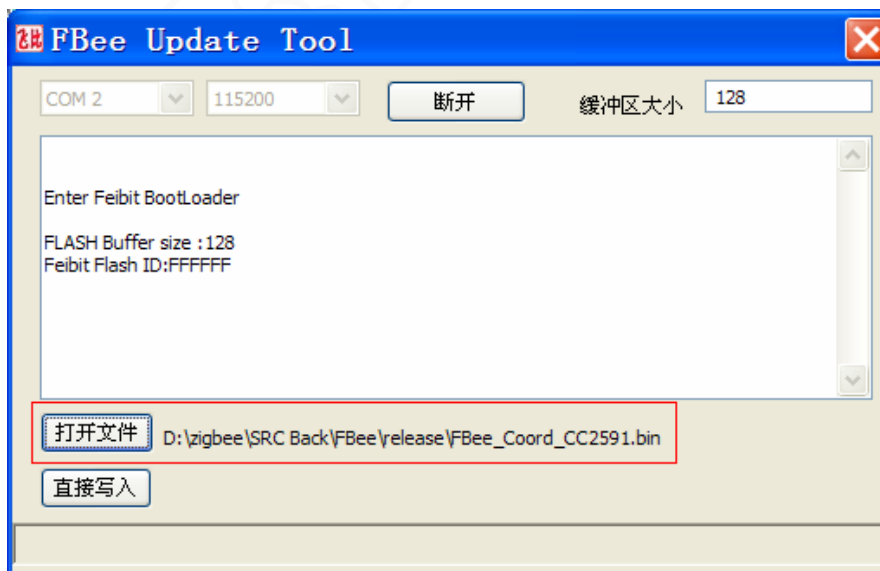
[附 2] FBee 模块固件升级方法

FBee Update Tool 软件，可以对 FBee V1.10 及以上版本的 zigbee 模块，通过串口进行程序升级。使用方法如下：

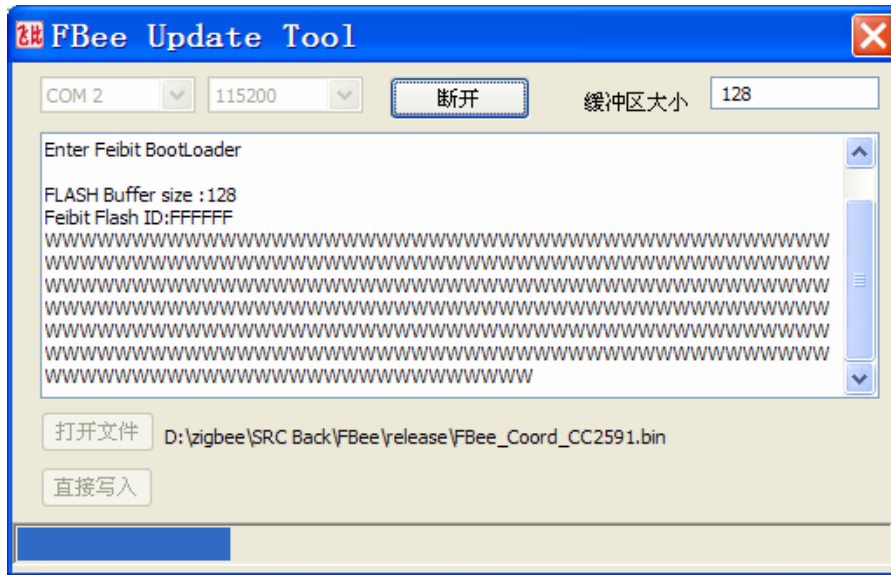
1. 通过串口线连接 FZB5000(+)zigbee 模块与电脑
2. 设置正确的串口号，先点击“连接”，然后重启模块，出现如下界面：



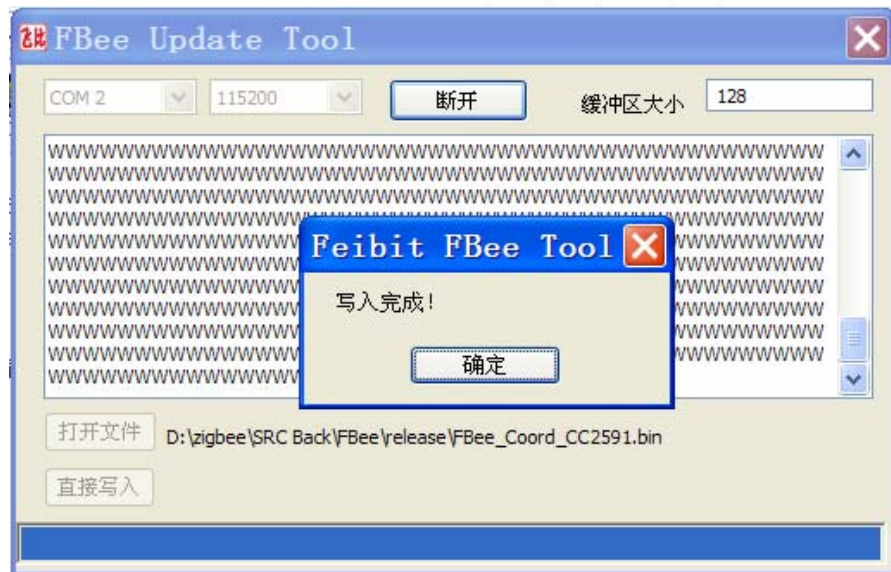
3. 选择正确的 bin 文件



4. 点击“直接写入”，出现写入进度条



5. 完成后显示：



此时重启模块后，即已运行新的程序，用户设置可按照手册中的“工厂参数重置”方法，恢复默认值。

附：

- 1、飞比“免费数据航空业务”介绍：<http://bbs.feibit.com/thread-3679-1-1.html>
- 2、FBee Update Tool 下载地址：<http://bbs.feibit.com/thread-3712-1-1.html>
- 3、FBee V1.12 固件程序及 FBee Wizard 软件下载：<http://bbs.feibit.com/thread-3783-1-1.html>