

F8914 使用说明书	文档版本	密级
	V2.0.0	
	产品名称: F8914	共 35 页

F8914 使用说明书

此说明书适用于下列型号产品:

型号	产品类别
F8914-N	ZigBee 数传终端
F8914-E	ZigBee 数传终端 (带 PA)



厦门四信通信科技有限公司

Add: 厦门市集美区软件园三期诚毅大街 370 号

A06 栋 11 层

客户热线: 400-8838 -199

电话: +86-592-6300320

传真: +86-592-5912735

网址 <http://www.four-faith.com>

文档修定记录

时间	版本	备注	作者
2012-03-21	V1.0.0		Lake Chen
2012-10-31	V1.1.0	功耗、接口修改等	Harven
2013-01-18	V1.1.1	添加休眠模式说明和 ZigBee 概述	Tady Chen
2013-03-05	V1.1.2	修改休眠方式, 添加应用模式 AT 命令	Tady Chen
2013-07-04	V1.1.3	添加 API 命令配置模式说明, 路由休眠模式设置	Tady Chen
2014-09-16	V1.1.4	1 添加附录及定时唤醒参数修改。 2 增加复位脚复位说明 3 增加 AD 采集换算公式	ZXZ
2015.05.25	V1.1.5	更新功耗说明	Cm.chen
2015.11.11	V1.1.6	删除 API 及 AT 命令说明, 把此两部分独立文档	ZXZ
2017.08.28	V1.1.7	修改图 5-4, 路由节点配置图。	YSL
2017.09.23	V2.0.0	更新地址	Faine

著作权声明

本文档所载的所有材料或内容受版权法的保护，所有版权由厦门四信通信科技有限公司拥有，但注明引用其他方的内容除外。未经四信公司书面许可，任何人不得将本文档上的任何内容以任何方式进行复制、经销、翻印、连接、传送等任何商业目的的使用，但对于非商业目的、个人使用的下载或打印（条件是不得修改，且须保留该材料中的版权说明或其他所有权的说明）除外。

商标声明

Four-Faith、四信、、、均系厦门四信通信科技有限公司注册商标，未经事先书面许可，任何人不得以任何方式使用四信名称及四信的商标、标记。



目录

第一章 产品简介.....	7
1.1 产品概述.....	7
1.2 产品特点.....	7
1.3 工作原理框图.....	8
1.4 产品规格.....	9
第二章 安装.....	11
2.1 ZigBee 概述.....	11
2.2 开箱.....	11
2.3 安装与电缆连接.....	11
2.4 电源说明.....	16
2.5 指示灯说明.....	16
第三章 ZigBee 概述.....	17
3.1 ZigBee 概述.....	17
3.1.1 设备类型描述.....	17
3.1.2 协调器.....	17
3.1.3 路由.....	17
3.1.4 终端设备.....	17
3.2 ZigBee 组网说明.....	18
3.2.1 设备组网过程简单描述.....	18
3.2.2 物理信道.....	18
3.2.3 网络号.....	18
3.2.4 地址.....	18
3.2.5 网络拓扑.....	19
第四章 参数配置.....	20
4.1 配置连接.....	20
4.2 参数配置方式介绍.....	20
4.3 运行参数配置软件.....	21
4.4 操作模式.....	22
4.4.1 透传模式.....	22
4.4.2 AT 命令模式.....	23
4.4.3 API 方式说明.....	23
4.5 设备休眠模式配置说明.....	24
4.5.1 定时休眠.....	24
4.5.2 深度休眠.....	24
第五章 数据透传试验环境测试.....	26
5.1 试验环境网络结构.....	26
5.2 测试步骤.....	26
附录.....	33
A1 注意事项.....	33
A1.1 串口帧间隔.....	33
A1.2 关于恢复出厂设置.....	33

A1.3 关于网络参数.....	33
A1.4 休眠工作模式.....	33
A1.5 工作模式.....	33
A1.6 开机时序及切换工作模式.....	33
图 A1-1 模块上电时序.....	34
A1.7 关于发射功率.....	34
A2 FAQ.....	35
FAQ1: 配置参数不成功.....	35
FAQ2: 配置了参数, 但不能组网成功.....	35
FAQ3: 组网成功, 但发送不数据.....	35
FAQ4: 模块不能进入睡眠.....	35

第一章 产品简介

1.1 产品概述

F8914 ZigBee 数据传输终端是一种物联网无线数据终端，利用 ZigBee 网络为用户提供无线数据传输功能。

该产品采用高性能的工业级 ZigBee 方案，以嵌入式实时操作系统为软件支撑平台，同时提供 RS232 和 RS485（或 RS422）接口，可直接连接串口设备，实现数据透明传输功能；低功耗设计，最低功耗 2.2mA；提供 5 路 I/O，可实现数字量输入输出、模拟量输入、脉冲计数等功能。

该产品已广泛应用于物联网产业链中的 M2M 行业，如智能电网、智能交通、智能家居、金融、移动 POS 终端、供应链自动化、工业自动化、智能建筑、消防、公共安全、环境保护、气象、数字化医疗、遥感勘测、军事、空间探索、农业、林业、水务、煤矿、石化等领域。F8914 典型应用如图 1-1 所示：

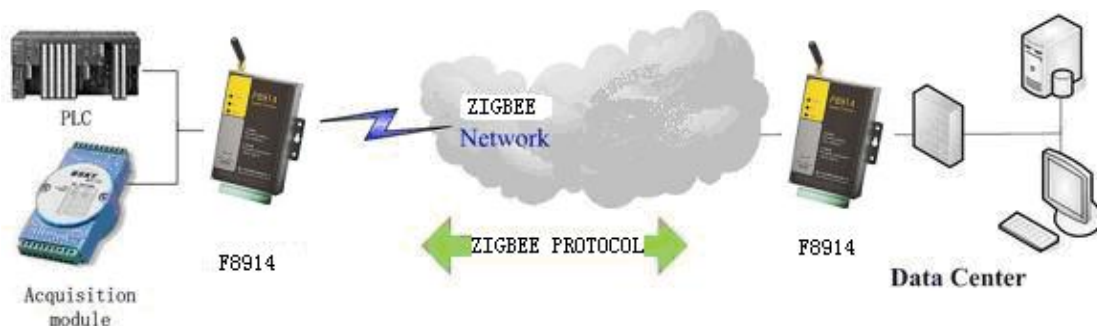


图 1-1 F8914 应用拓扑图

1.2 产品特点

工业级应用设计

- ◆ 采用高性能工业级 ZigBee 处理芯片
- ◆ 低功耗设计，支持多级休眠和唤醒模式，最大限度降低功耗
- ◆ 采用金属外壳，保护等级 IP30。金属外壳和系统安全隔离，特别适合于工控现场的应用
- ◆ 宽电源输入（DC 5~35V）

稳定可靠

- ◆ WDT 看门狗设计，保证系统稳定
- ◆ RS232/RS485/RS422 接口内置 15KV ESD 保护
- ◆ SIM/UIM 卡接口内置 15KV ESD 保护
- ◆ 电源接口内置反相保护和过压保护
- ◆ 天线接口防雷保护（可选）

厦门四信通信科技有限公司

Page 7 of 35

Add: 厦门市集美区软件园三期诚毅大街 370 号 A06 栋 11 层

http://www.four-faith.com

客服热线: 400-8838-199

Tel: 0592-6300320

Fax: 0592-5912735

标准易用

- ◆ 采用工业端子接口，特别适合于工业现场应用
- ◆ 提供标准 RS232、RS485（或 RS422）和 ZigBee 接口，可直接连接串口设备和 ZigBee 设备
- ◆ 可定制 TTL 电平串口
- ◆ 智能型数据终端，上电即可进入数据传输状态
- ◆ 使用方便，灵活，多种工作模式选择：透传、AT 和 API 模式
- ◆ 方便的系统配置和维护接口
- ◆ 支持串口软件升级

功能强大

- ◆ 支持 ZigBee 无线短距离数据传输功能，具有自组网能力，自愈能力强
- ◆ 具备中继路由和终端设备功能
- ◆ 支持点对点、点对多点、对等和 Mesh 网络
- ◆ 网络容量大：65000 个节点(典型个数 300 个)
- ◆ 节点类型灵活：中心节点、路由节点、终端节点可任意设置；
- ◆ 发送模式灵活：广播发送或目标地址发送模式可选
- ◆ 通信距离大
- ◆ 提供 5 路 I/O，可实 3 路模拟量输入、2 路数字量输入输出；兼容 2 路脉冲计数功能

1.3 工作原理框图

F8914 结构框图如图 1-2 所示：

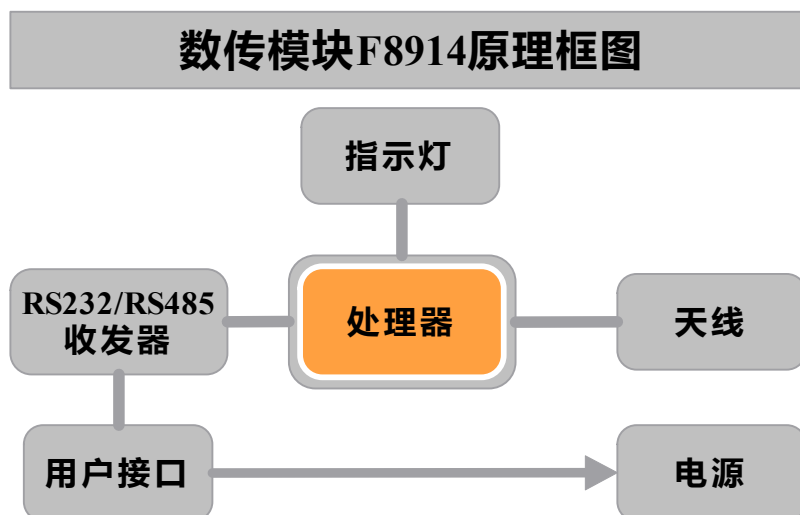


图 1-2 F8914 结构框图

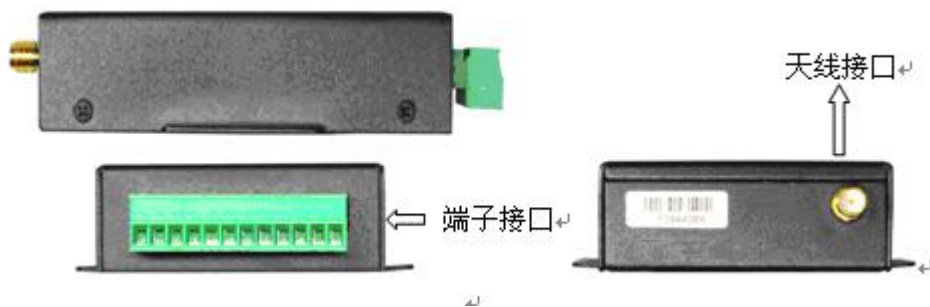
1.4 产品规格

ZigBee 参数

项 目	内 容
ZigBee 芯片	工业级 ZigBee 芯片
标准及频段	IEEE 802.15.4 ISM 2.4 GHz
室内/市区 通信距离	30m 90m (带 PA)
户外/视距 通信距离	500m 2000m (带 PA)
发射功率	2.82mw (+4.5dBm) 100 mw (+20dBm) (带 PA)
理论带宽	250Kbps
灵敏度	-97dBm -103dBm (带 PA)
网络拓扑	点对点、点对多点、对等和 Mesh 网络
信道数	16 个信道
信道	11 to 26
最大串口数据	300Bytes

接口类型

项 目	内 容
串口	1 个 RS232 和 1 个 RS485 (或 RS422) 接口, 内置 15KV ESD 保护, 串口参数如下: 数据位: 8 位 停止位: 1 位、2 位 校验: 无校验、奇校验、偶校验 串口速率: 300、600、1200、2400、4800、9600、19200、38400、57600、 115200 bps
指示灯	具有电源、通信及 ZigBee 指示灯
天线接口	标准 SMA 阴头天线接口, 特性阻抗 50 欧
电源接口	端子接口, 内置电源反相保护和过压保护



供电

项 目	内 容
标准电源	DC 12V/0.5A
供电范围	DC 5~35V

功耗

工作状态		功 耗
F8914-N	接收数据	≤15mA/12V@4.5dBm
	发送数据	≤20mA/12V@4.5dBm
	定时唤醒	≤3.5mA/12V@4.5dBm
	深度休眠	≤2.5mA/12V@4.5dBm
F8914-E	接收数据	≤15mA/12V@21dBm
	发送数据	≤80mA/12V@21dBm
	定时唤醒	≤4.5mA/12V@21dBm
	深度休眠	≤3.5mA/12V@21dBm

物理特性

项 目	内 容
外壳	金属外壳，保护等级 IP30。外壳和系统安全隔离，特别适合工控现场应用
外形尺寸	91x58.5x22 mm (不包括天线和安装件)
重量	205g

其它参数

项 目	内 容
工作温度	-40~+85°C (-104~+185 °F)
储存温度	-40~+125°C (-104~+257°F)
相对湿度	95%(无凝结)

第二章 安装

2.1 ZigBee 概述

一个网络需要一个协调器，其他的配置为路由或者终端设备。
部署：先安装协调器，再从近到远部署路由设备和终端设备。

- **注意事项：**
请不要带电安装 ZigBee 数传终端。

2.2 开箱

为了安全运输，ZigBee 数传终端通常需要合理的包装，当您开箱时请保管好包装材料，以便日后需要转运时使用。

ZigBee 数传终端包括下列组成部分：

- ✧ 数传终端主机 1 台
- ✧ 使用说明书光盘 1 张
- ✧ 2.4GHz 天线(SMA 阳头) 1 根
- ✧ 标配 12VDC/0.5A 电源 1 个
- ✧ RS232 三芯线 1 条（或 RS485 线 1 条，可选）
- ✧ 合格证
- ✧ 保修卡

2.3 安装与电缆连接

外形尺寸：

ZigBee 数传终端封装在金属机壳内，可独立使用，两侧有固定的孔位，方便用户安装，具体的尺寸参见下图。（单位:mm）

安装指示图

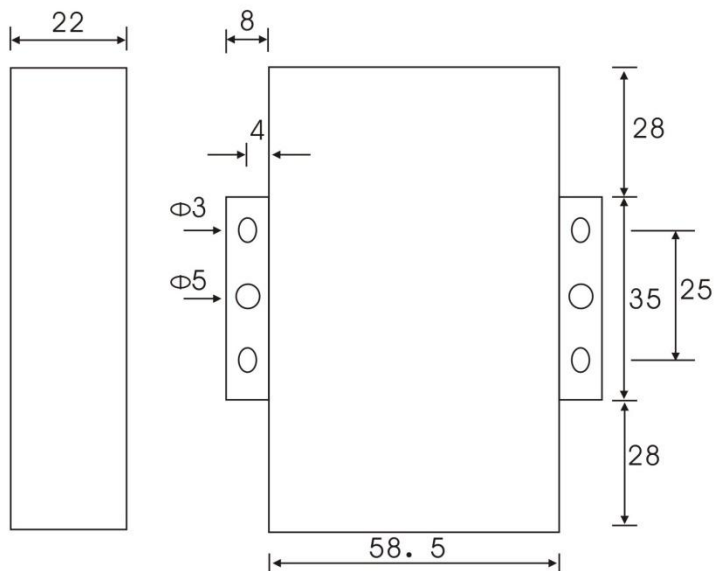


图 2-1 安指示图

天线安装:

ZigBee 数传终端天线接口为 SMA 阴头插座。将配套天线的 SMA 阳头旋到 ZigBee 数传终端天线接口上，并确保旋紧，以免影响信号质量。

天线如何放置如下：

- 1、 尽量远离大面积的金属平面及地面；
- 2、 天线尽量保证可对视状态；
- 3、 尽量减少天线之间的障碍物；
- 4、 尽量缩短天线与模块之间的馈线长度。

天线不同安装方式效果参见下图所示说明。

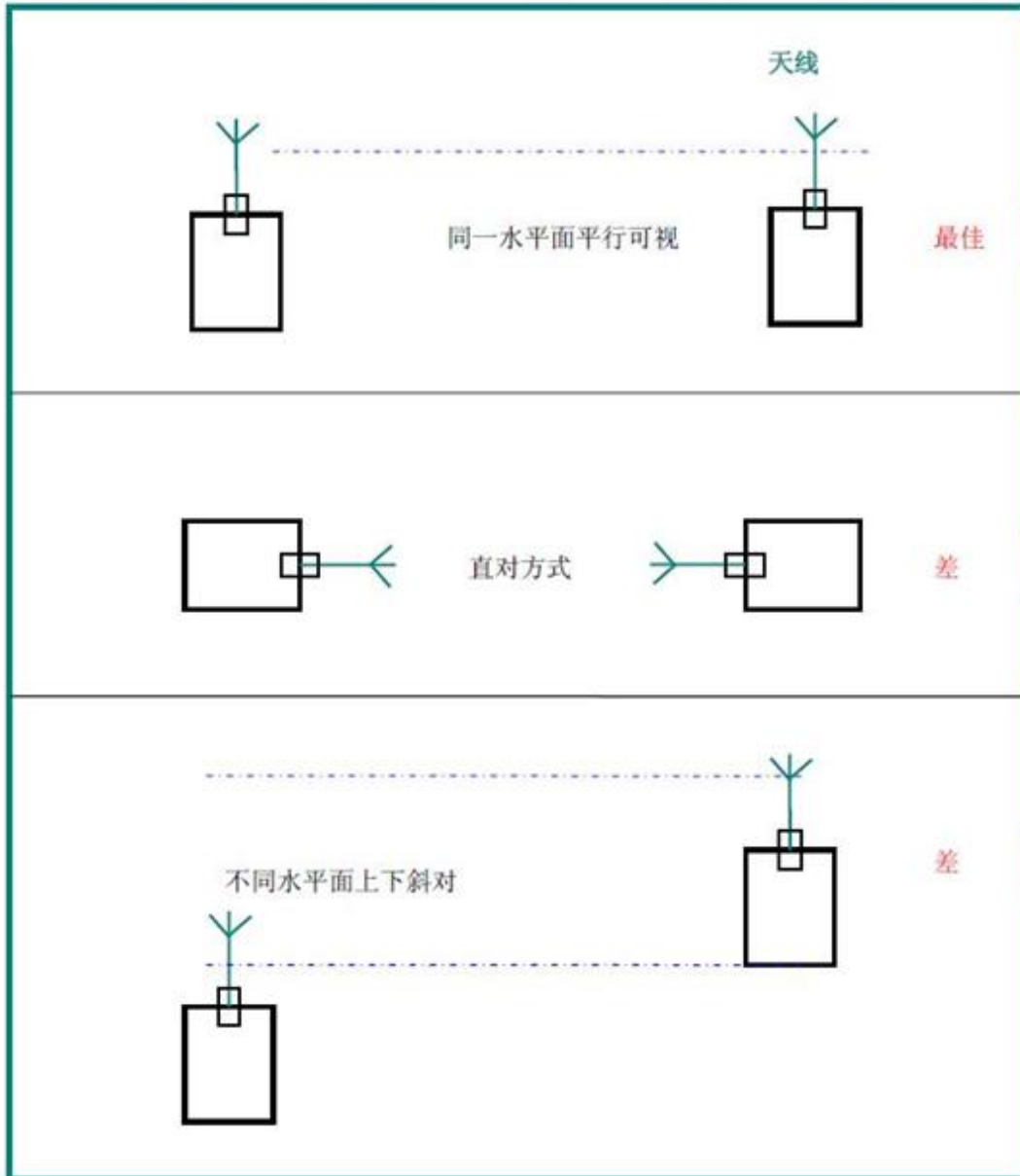


图 2-2 天线安装方式

接口信号定义说明:

接口编号	接口名称	默认功能	扩展功能
1	PWR	电源输入正极	无
2	GND	系统地	无
3	GND	系统地	无
4	RX	RS232 数据接收	无
5	TX	RS232 数据发送	无
6	A	RS485 通讯接口正极	无
7	B	RS485 通讯接口负极	无
8	IO1	GPIO, 可检测干节点信号和 3.3V 开关量信号。可输出 3.3V 开关量信号	脉冲计数/休眠控制
9	IO2	GPIO, 可检测干节点信号和 3.3V 开关量信号。可输出 3.3V 开关量信号	脉冲计数/休眠网络上下线指示
10	IO3	ADC, 模拟量输入功能(电压采集 0~5V)	GPIO
11	IO4	ADC, 模拟量输入功能(电流采集 0~20mA)	GPIO
12	IO5	ADC, 模拟量输入功能(电流采集 0~20mA)	GPIO


安装电缆:

F8914 采用工业级端子接口, 建议使用的电源线材和数据线材为 28-16AWG。标配电源和数据线说明如下:

电源 (输出 12VDC/0.5A):

线材颜色	电源极性
黑白相间	正极
黑色	负极

RS232 线 (一端为 DB9 母头):

线材颜色	对应 DB9 母头管脚
棕色	2
蓝色	3

厦门四信通信科技有限公司

Page 14 of 35

Add: 厦门市集美区软件园三期诚毅大街 370 号 A06 栋 11 层

http://www.four-faith.com

客服热线: 400-8838-199

Tel: 0592-6300320

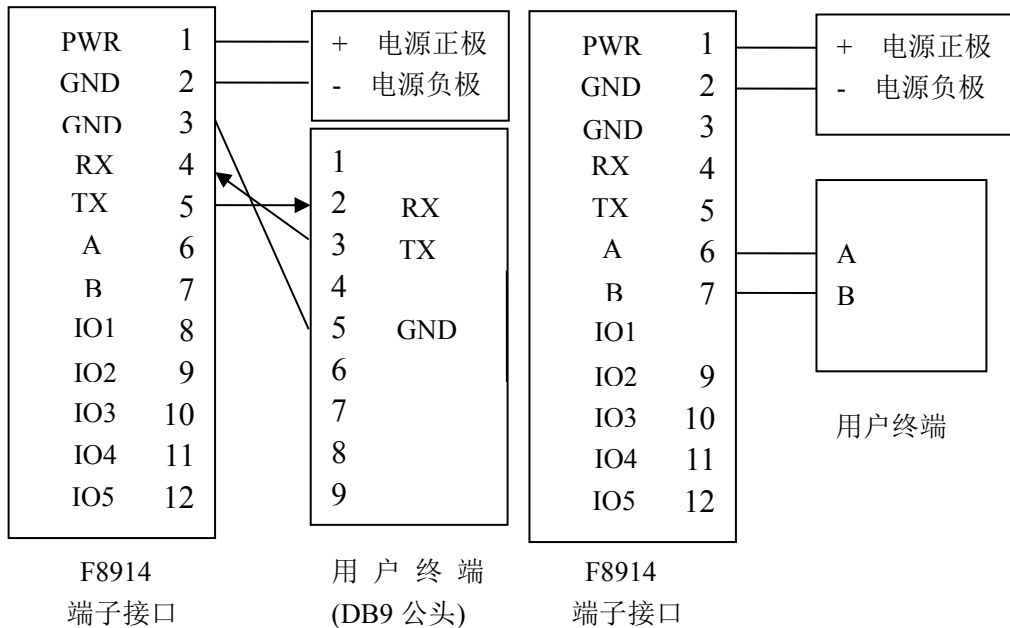
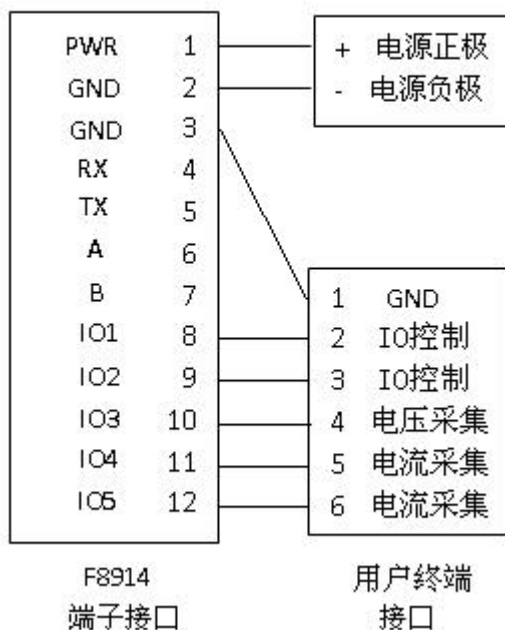
Fax: 0592-5912735

黑色	5
----	---

RS485 线（可选）：

线材颜色	信号定义
红色	RS485 正极 (A)
黑色	RS485 负极 (B)

电源和数据接口线缆连接示意图：

连接方式：RS232
连接方式：RS485

连接方式：IO/ADC


2.4 电源说明

ZigBee 数传终端通常应用于复杂的外部环境。为了适应复杂的应用环境，提高系统的工作稳定性，ZigBee 数传终端采用了先进的电源技术。用户可采用标准配置的 12VDC/500mA 电源适配器给 ZigBee 数传终端供电，也可以直接用直流 5~35V 电源给 ZigBee 数传终端供电。当用户采用外加电源给 ZigBee 数传终端供电时，必须保证电源的稳定性（纹波小于 300mV，并确保瞬间电压不超过 35V），并保证电源功率大于 4W 以上。

推荐使用标配的 12VDC/0.5A 电源。

2.5 指示灯说明

ZigBee 数传终端提供三个指示灯：“Power”，“ACT”，“Zigbee”。指示状态如下：

指示灯	状态	说明
Power	灭	设备未上电
	亮	设备电源正常
ACT	灭	没有 ZigBee 数据通信
	闪烁	正在 ZigBee 数据通信
Online	灭	数传终端未接入到网络
	亮	数传终端接入网络
	闪烁	正建立或接入网络

第三章 ZigBee 概述

3.1 ZigBee 概述

一个 ZigBee 网络只需要一个协调器，其他的配置为路由或者终端设备。

部署：先安装协调器，再从近到远部署路由设备和终端设备。

3.1.1 设备类型描述

ZigBee 设备总共有三种设备类型：协调器、路由和终端设备。它们都可以用来发送和接收数据。

3.1.2 协调器

协调器是启动 ZigBee 网络的设备，它是网络中的第一个设备。协调器扫描现存网络的环境，选择信道和网络标识符，然后启动网络。当协调器启动和配置网络完成后，协调器就运行类似路由的功能。协调器组完网后，即使移除协调器，网络仍然可以由路由继续维持运行。

3.1.3 路由

路由设备可以允许其他设备加入网络，路由中继多跳数据并且可以协助它的终端子设备的通讯功能。因此作为数据传输设备路由传输数据性能优于终端设备。

3.1.4 终端设备

终端设备没有特定的维护网络的功能，采用定时轮询方式接收数据，因此作为数据传输设备不能保证立刻可以接收到数据。因此它可以选择性的休眠和唤醒。

3.2 ZigBee 组网说明

3.2.1 设备组网过程简单描述

- (1) 协调器根据配置物理信道主动扫描,选择合适的物理信道和网络号,建立起网络。
- (2) 路由或者终端设备根据配置物理信道被动扫描,选择合适的物理信道和网络号并加入网络。
- (3) 网络中协调器网络地址固定为 0,路由和终端设备地址可以由网络随机分配或者预配置。
- (4) 网络中设备根据网络地址进行数据发送和接收。

注: 在一个 ZigBee 网络中, 有且只能使用一个协调器。

3.2.2 物理信道

ZigBee 是基于 IEEE 802.15.4 定义的 MAC 层和物理层,在 IEEE 802.15.4 规范中定义 3 个工作频段 2.4GHz(全球)、868MHz(欧洲)和 915 MHz(美国),它们分别具有最高 250kbit/s、40kbit/s 和 20kbit/s 的传输速率。在这三个频段上一共有 27 个可选择工作信道,其中在 2.4GHz 上有 16 个信道,在 915MHz 上有 10 个信道,在 868MHz 上有 1 个信道。

四信的 ZigBee 产品 工作在 2.4GHz 的频段上,可以有 16 个信道选择。在 AT 命令模式,可通过“AT+CHA=N”,其中 N=11-26,配置信道。推荐使用 15, 20, 25, 26 信道,可减少同频段上 wifi 的干扰。

3.2.3 网络号

ZigBee 网络又称个域网,每个个域网有唯一的标识符 PAN ID。这个标识符在同一网络中所有设备中是共用的。ZigBee 设备既可以预先配置一个 PAN ID 加入,也可以发现附近网络并选择一个 PAN ID 加入。ZigBee 设备支持 16 位 PAN ID,16 位 PAN ID 用于 MAC 层的地址访问域并在网络设备之间发送数据。

PAN ID 又称作网络号,在 AT 命令模式,可通过命令“AT+PID=N”,其中 N=0-65535,若 PID=65535 则设备随机选择一个网络号加入,其他则是预配置一个网络号加入。

3.2.4 地址

ZigBee 设备有两种地址类型:64 位的 MAC 地址和 16 位的网络地址。设备的 64 位的 MAC 地址在全球上是唯一的,并且一直使用在设备的整个生命周期。它通常在出厂时就已经配置在设备中,这个地址是由 IEEE 分配和维护的。16 位的网络地址通常在设备加入网络后分配得到的,并且在网络中得到使用。它在网络中是唯一的。它在网络中起到了标识设备和进行发送接收数据的作用。

网络地址既可以预配置也可以随机分配,在 AT 命令模式,通过命令“AT+NID=N”,其中 N=0-65535,若 N=65535,则地址由网络分配,其他则是预配置一个网络地址。

3.2.5 网络拓扑

ZigBee 网络层支持星状，树状和 mesh 网络拓扑。在星状拓扑中，网络由协调器单个设备控制，协调器起到了启动和维护网络中的设备。所有设备直接和协调器通讯。在 mesh 和树状拓扑中，ZigBee 协调器的职责是启动网络，网络延展性可以通过路由来扩充。在树状网络中，路由在网络中通过分层策略中继数据和控制信息。在 mesh 网络中允许所有路由功能的设备直接互连，由路由器中的路由表实现消息的网状路由，使得设备间可以对等通信。路由功能还能够自愈 ZigBee 网络，当某个无线连接断开，路由功能又能自动寻找一条新的路径避开断开的网络连接。由于 ZigBee 执行基于 AODV 专用网络的路由协议，该协议有助于网络处理设备移动，连接失败和数据包丢失等问题。网状拓扑减少了消息的延时同时增强了可靠性。四信的 ZigBee 产品 采用的是 mesh 网络拓扑结构。各种拓扑结构如图 1 所示。

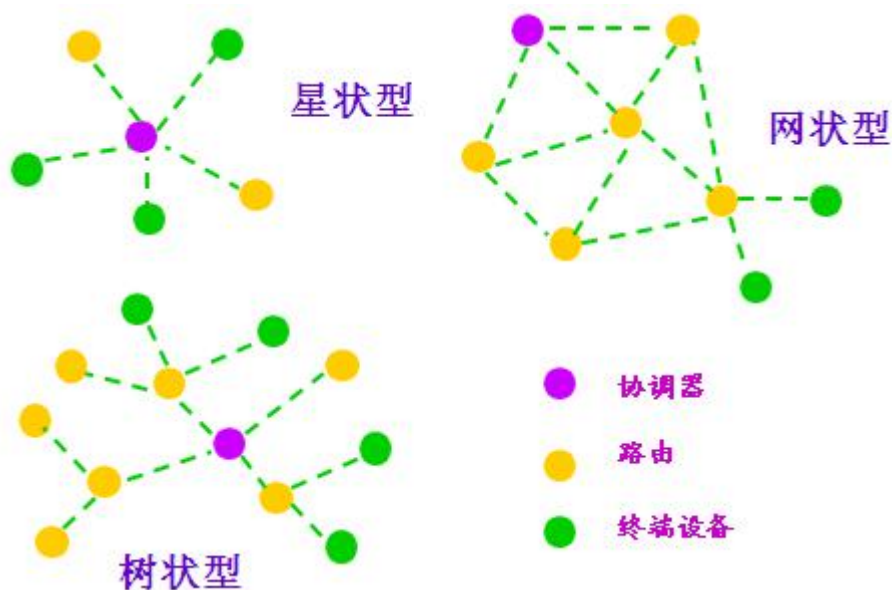


图 4-1 ZigBee 网络拓扑结构

第四章 参数配置

4.1 配置连接

在对 ZigBee 数传终端进行配置前，需要通过出厂配置的 RS232 串口线或 RS232-485 转换线把 ZigBee 数传终端和用于配置的 PC 连接起来，如下图：



图 4-2 F8914 与 PC 的配置连接

4.2 参数配置方式介绍

ZigBee 数传终端的参数配置：

- ◆ 通过专门的配置软件：所有的配置都通过软件界面的相应条目进行配置，这种配置方式只适合于用户方便用 PC 机进行配置的情况。
- ◆ 通过扩展 AT 命令（以下简称 AT 命令）的方式进行配置：在这种配置方式下，用户只需要有串口通信的程序就可以配置 ZigBee 数传终端的所有的参数，比如 WINDOWS 下的超级终端，LINUX 下的 minicom,putty 等，或者直接由用户的单片机系统对节点进行配置。在运用扩展 AT 命令对 ZigBee 数传终端进行配置前需要让 ZigBee 数传终端进入配置状态。

下面以应用扩展 AT 命令配置方式为主详细介绍 ZigBee 数传终端的各配置项，同时也给出与配置软件相对应的配置项。

注：程序上电运行 3 秒后，为参数配置时间，持续时间 3s（具体时序见附录 A1.6），此期间不启动 ZigBee 网络，串口的波特率为 115200，无校验，1 个停止位，通过串口连续发送两次“+++”，可以进入 AT 命令配置模式。

4.3 运行参数配置软件

通过配置软件配置 Zigbee 参数，如图 4-3 所示。

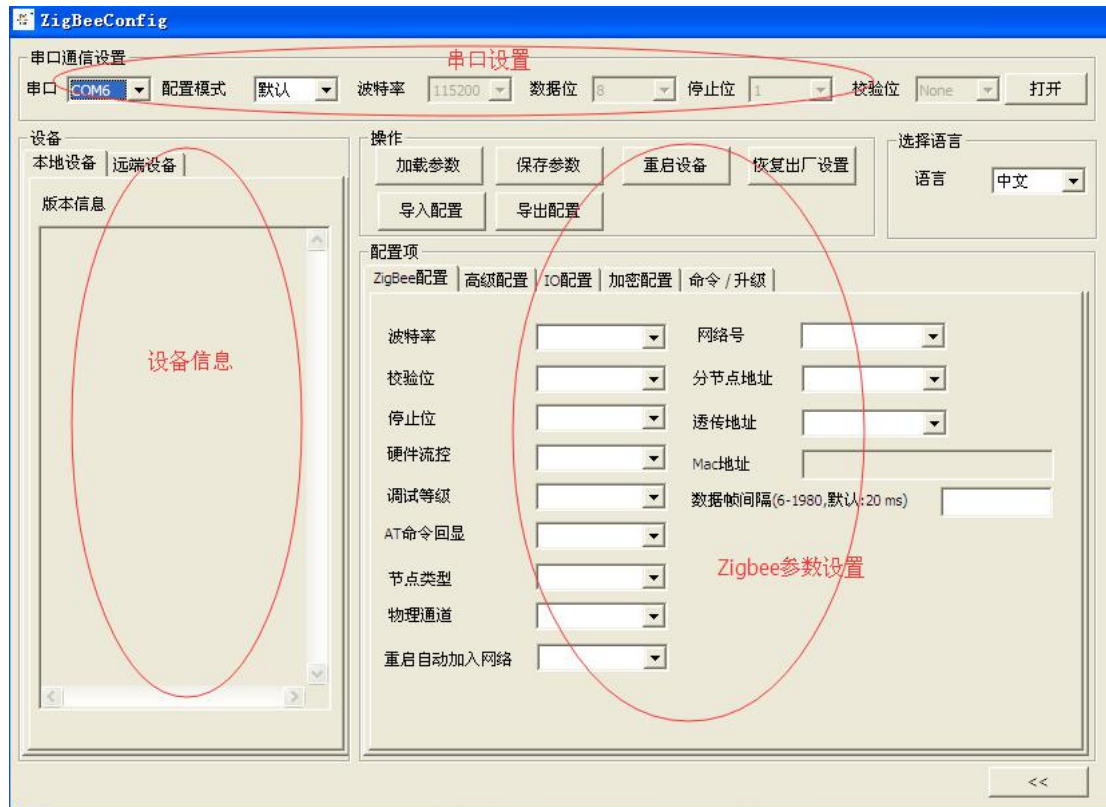


图 4-3 配置界面


主界面包括配置串口属性配置，设备信息区域，Zigbee 配置区域。

其中配置串口属性配置主要配置当前串口号，波特率，数据位，停止位，校验位。

设备信息区域，主要展示当前设备，及当前网络的节点设备信息。

Zigbee 配置区域主要配置 zigbee 的参数，主要分为 zigbee 配置，高级配置，IO 配置，加密配置，命令与升级。

操作部分主要为“加载参数”、“保存参数”、“重启设置”、“恢复出厂设置”、“导入配置”及“导出配置”。

通过按“”可以显示或隐藏配置过程中的 log 信息。

4.4 操作模式

F8914 支持 3 种操作模式：透传模式，AT 命令模式和 API 模式。

4.4.1 透传模式

透传模式：设备加入网络后，数据通过串口输入，该数据将通过 ZigBee 网络发送到配置的透传地址的设备上。当接收到 ZigBee 网络数据时，数据将通过串口输出。

上电默认进入透传模式。

其他模式切换到透传模式的方法：

- 在 AT 命令模式下，通过串口发送“AT+ESC<回车><换行>”。
- 在 API 模式下，通过串口发送“FE 01 21 2A 00 0A”。

4.4.2 AT 命令模式

AT 命令模式是一种多功能操作，在 AT 命令模式下可以进行参数的配置，也可以对特定格式数据进行发送和接收数据的输出。

其他模式切换到 AT 命令模式方法：

- 在透传模式下，通过串口连续发送两次“+++”。
- 在 API 模式下，通过串口发送“FE 01 21 2A 01 0B”。

确认进入 AT 模式：通过串口发送“AT+VER<回车><换行>”，查询是否有版本信息，并返回 OK。

所有 AT 命令行必须以“AT”或“at”为前缀，以<回车><换行>结尾。一般 AT 命令包括 3 种类型，如表 4-1 所示。

如表 4-1 AT 命令类型

类型	说明	实例
设置命令	该命令用于设置用户自定义的参数值	AT+XXX=<……>
查询命令	该命令用于返回参数的当前值	AT+XXX?
执行命令	该命令用于执行控制的不可变参数	AT+XXX

注：参数配置完成后需要发送保存参数命令。网络参数（如网络号，信道，网络地址，设备类型），休眠参数或串口参数发生改变后需要重启设备才会生效。

4.4.3 API 方式说明

在 API 模式下，所有数据都包含在特定的帧中，通过这些帧与定义的操作和事件进行交互。

进入 API 模式的方法：

- 在透传模式下，通过串口发送两次“===”，进入 API 模式。
- 在 AT 命令模式下，通过串口发送“AT+API<回车><换行>”，进入 API 模式。

退出 API 模式方式：

见 API 当前工作模式设置格式。

数据帧通用格式：

帧起始字节	长度域	命令域	数据域	异或校验和
1 Byte	1 Byte	2 Bytes	xx Bytes (xx<82)	1 Byte

帧起始字节：固定为 0xFE

长度域： 数据域的长度。

命令域： 详见各个命令。

数据域： 各命令对应的数据内容。

异或校验和： 长度域、命令域和数据域 3 个域的异或和。

以下为 FCS 计算的示例代码：

```
unsigned char calcFCS(unsigned char *pMsg, unsigned char len)
{
    unsigned char result = 0;
    while (len--)
    {
        result ^= *pMsg++;
    }
    return result;
}
```

注:1. 数据域的各个子域内容有些需要按照小端模式发送即低字节优先发送（如地址值，IO 值，其他设置命令值）。

2. 参数配置完成后需要 发送保存参数命令。网络参数（如网络号，信道，网络地址，设备类型），休眠参数发生改变后需要重启设备才会生效。

4.5 设备休眠模式配置说明

F8914 支持定时休眠和深度休眠。

注：设备未配置休眠模式情况下，IO1，IO2 为普通的数字输入输出脚。设备配置休眠模式情况下，IO1 脚复用为外部的中断脚，IO2 脚复用为指示网络上下线引脚。

4.5.1 定时休眠

功能说明：

定时休眠可设定休眠时间间隔，休眠时间结束后，设备被唤醒一定时间后再次进入休眠。

唤醒后，成功加入网络 IO2 将输出低电平指示网络上线。未成功加入网络或终端进入休眠情况下，IO2 将输出高电平指示网络下线。

配置条件：

- （1） 硬件方面：需要将 IO1 脚接高电平（3V~3.3V）。
- （2） 软件方面：将设备类型配置为路由/终端设备，定时休眠，定时休眠时间大于 0。

4.5.2 深度休眠

功能说明：

深度休眠由外部中断唤醒，IO1 脚低电平（接地）时设备不休眠，IO1 脚高电平（3V~3.3V）时设备进入深度休眠。

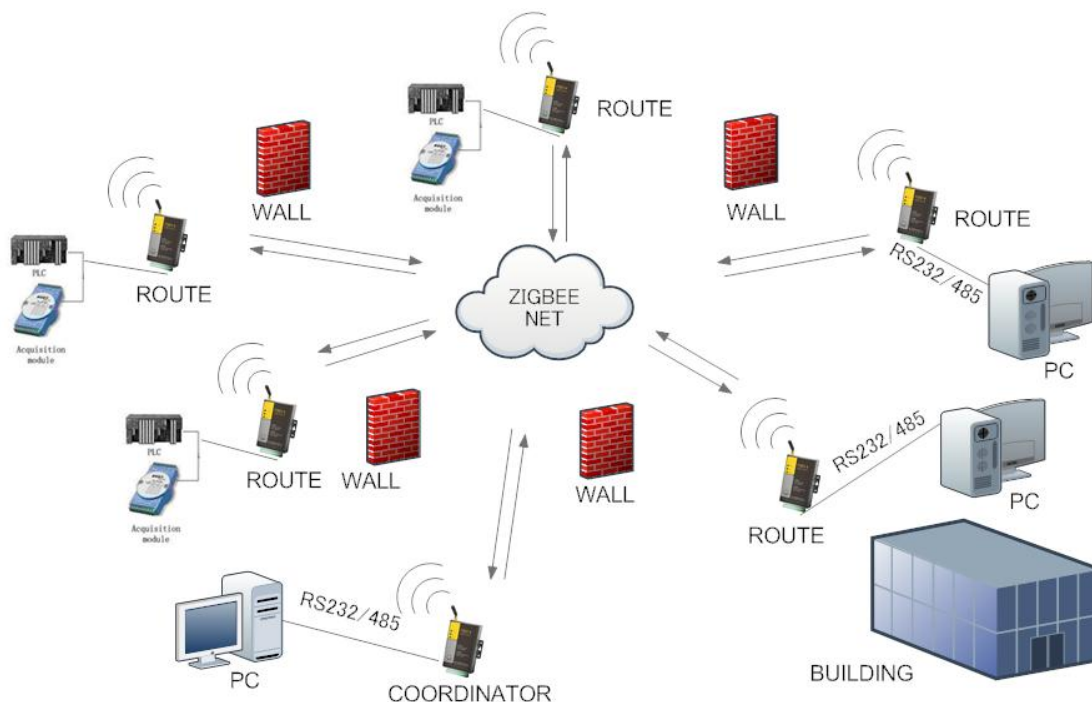
终端唤醒后，成功加入网络 IO2 将输出低电平指示网络上线。未成功加入网络或终端进入休眠情况下，IO2 将输出高电平指示网络下线。

配置条件:

- (1) 硬件方面: 对 IO1 脚进行高低电平操作。
- (2) 软件方面: 将设备类型配置为路由/终端设备, 深度休眠。

第五章 数据透传试验环境测试

5.1 试验环境网络结构



COORDINATOR: 协调器。协调器作为网络中第一个设备，负责组建网络允许其他设备加入到网络中，一个网络中只允许有一个协调器。这里使用协调器组网后将作为数据采集节点，将数据发送到指定的数据集中设备。

ROUTE: 路由设备。路由设备通过协调器建立的网络信息加入到网络中，并且可以扩展网络的覆盖范围。这里还使用路由设备作为数据集中设备和数据采集节点。

PC: 计算机。模拟实际应用中的传输数据信息到 zigbee 设备的外部设备。Zigbee 设备通过 RS232/485 串口与 PC 连接，在 PC 中运行串口工具就可以进行对 zigbee 设备进行数据的发送与接收。

BUILDING: 楼宇。模拟设备操作的客观环境。在楼宇中合理的布置各个 zigbee 设备的位置。

数据透传流程：

PC 通过串口向数据采集节点设备写数据→数据采集节点设备将读到的数据发送到中心设备→中心设备接收到数据→PC 从中心设备读到数据。

逆向为中心设备广播数据，网络中所有数据采集设备接收到广播的数据。

5.2 测试步骤

1. 打开配置软件 ZigbeeConfigV1.3.exe 选择设备串口并打开，点击“进入配置状态”进入

[厦门四信通信科技有限公司](http://www.four-faith.com)

Page 26 of 35

Add: 厦门市集美区软件园三期诚毅大街 370 号 A06 栋 11 层

http://www.four-faith.com

客服热线: 400-8838-199

Tel: 0592-6300320

Fax: 0592-5912735

配置状态，首先配置一个协调器 如图 5.1 所示。网络号可以随机分配也可以预配置，建议预配置一个网络号。协调器的网络地址固定为 0。透传地址表明接收数据的目的设备，这里将协调器透传地址设为将要配置为中心设备的路由的网络地址 1000。同时协调器组网成功后可作为数据采集节点。



图 5-1 协调器配置

2. 协调器配置完后重启设备，设备的 online 灯亮起表明组网成功 如图 4.2 所示。



图 5-2 协调器组网成功 online 灯显示

3. 在网络中配置若干个路由设备，必须配置和协调器一致的网络号和物理信道。路由的网

络地址可以预配置或者由网络分配，建议使用预配置。这里配置一个路由设备作为中心设备，它的网络地址为 1000，透传地址设为广播地址 65535，如图 5.3 所示。配置其他路由为数据采集节点透传地址为中心设备地址 1000 如图 5.4 所示。同一网络其他路由配置和路由数据采集节点类似，只要修改不同网络地址。

配置项					
ZigBee配置		高级配置	IO配置	加密配置	命令 / 升级
波特率	115200	网络号	指定(0-65531)	800	
校验位	无	分节点地址	指定(1-65527)	1000	
停止位	1位	透传地址	播		
硬件流控	不使用	Mac地址			
调试等级	0	数据帧间隔(6-1980,默认:20 ms)		20	
AT命令回显	否				
节点类型	路由				
物理通道	11				
重启自动加入网络	是				

图 5-3 中心路由节点配置

配置项					
ZigBee配置		高级配置	IO配置	加密配置	命令 / 升级
波特率	115200	网络号	指定(0-65531)	800	
校验位	无	分节点地址	指定(1-65527)	2000	
停止位	1位	透传地址	指定(0-65527)	1000	
硬件流控	不使用	Mac地址			
调试等级	0	数据帧间隔(6-1980,默认:20 ms)		20	
AT命令回显	否				
节点类型	路由				
物理通道	11				
重启自动加入网络	是				

图 5-4 路由节点配置

4. 路由配置完后重启设备后，设备的 online 灯亮起表明加入网络成功 如图 5.4 所示。



图 5-5 路由加入网络成功 online 灯显示

5. zigbee 网络中的设备串口接收到数据将会发送到配置的中心设备，如图 5.6 至 5.8 所示。



图 5-6 协调器作为数据节点发送数据

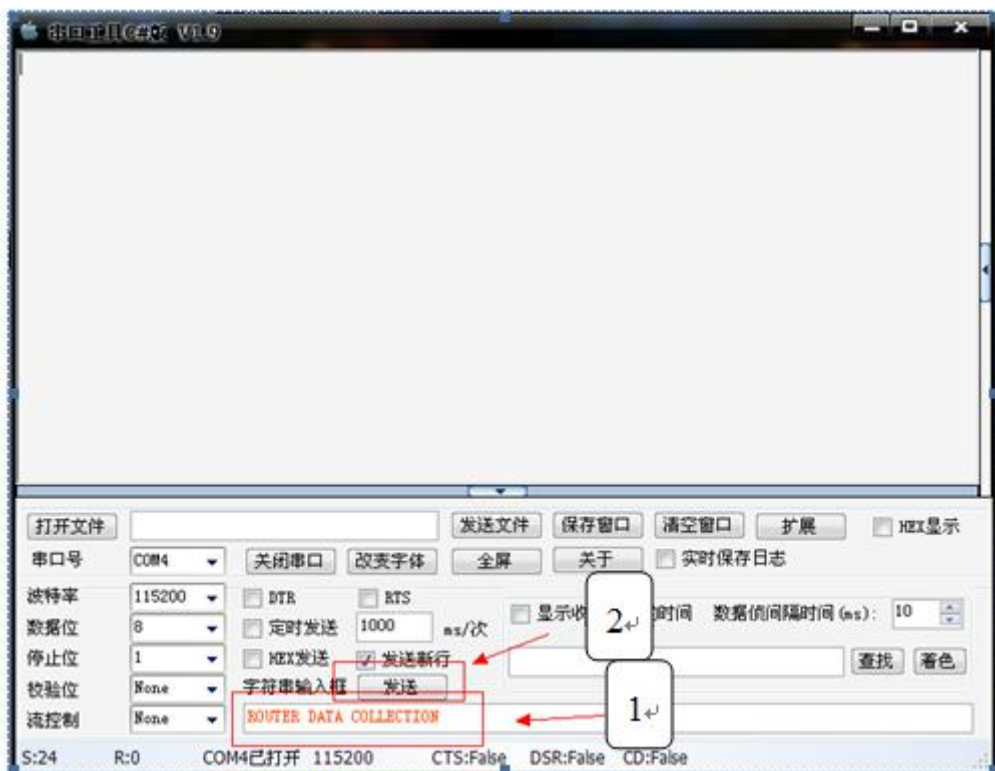


图 5-7 路由作为数据节点发送数据

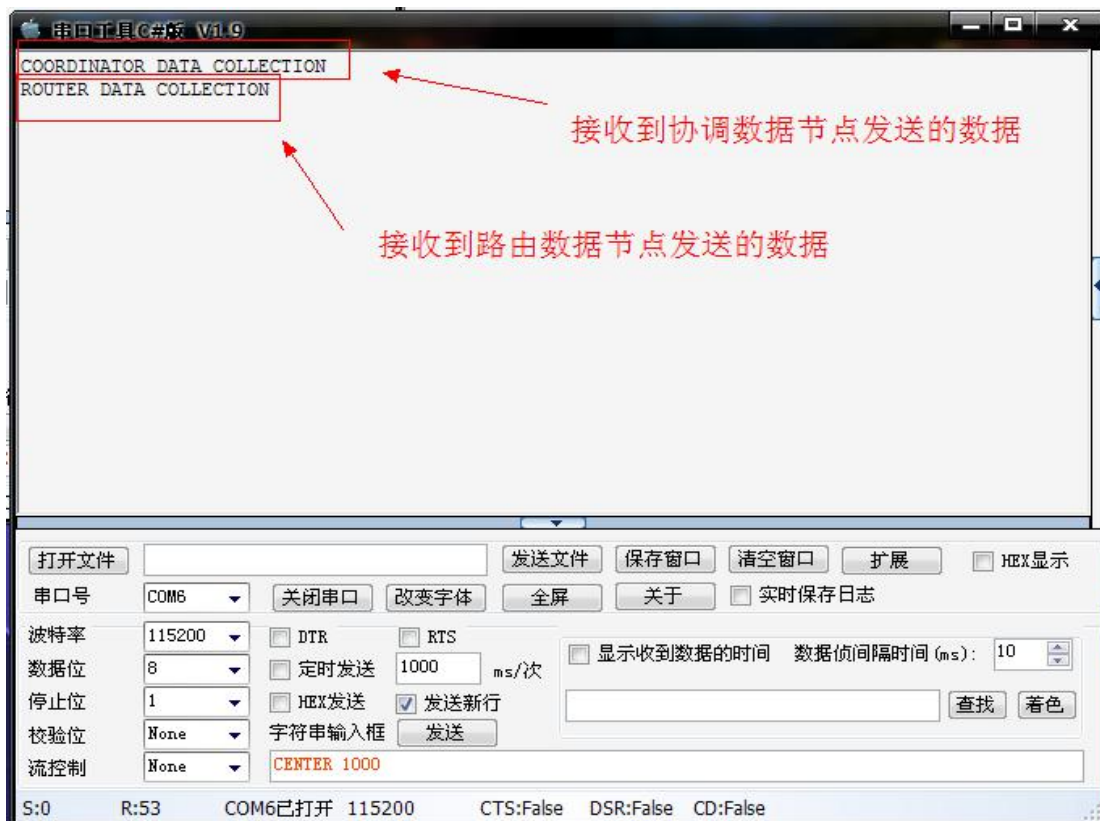


图 5-8 路由作为中心设备接收到数据

6. 路由作为中心设备节点发送广播数据，网络中所与节点将接收到数据 如图 5.9 至 5.11 所示

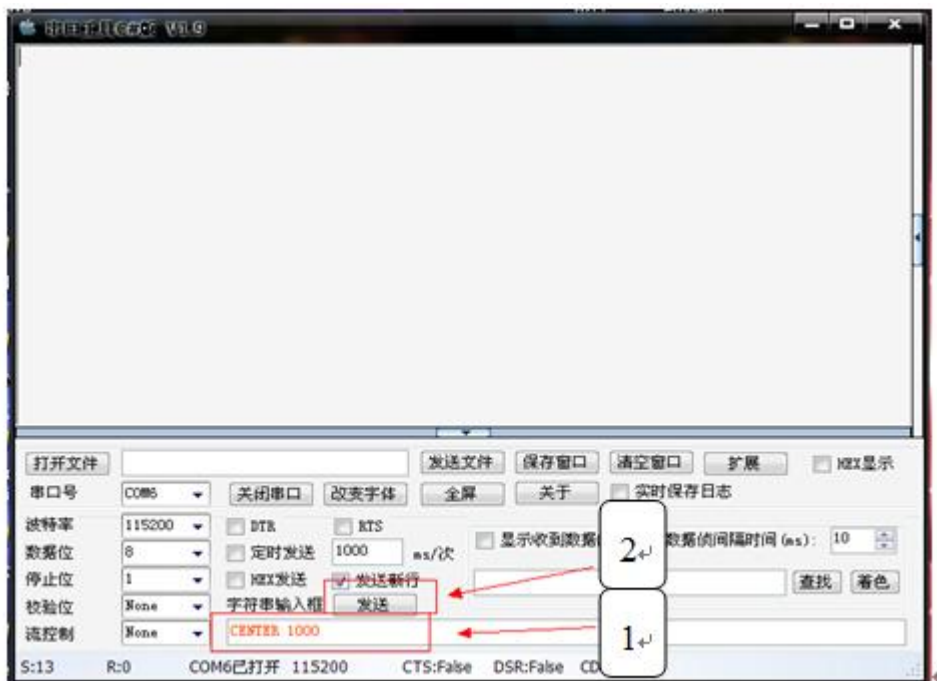


图 5-9 中心设备路由发送数据

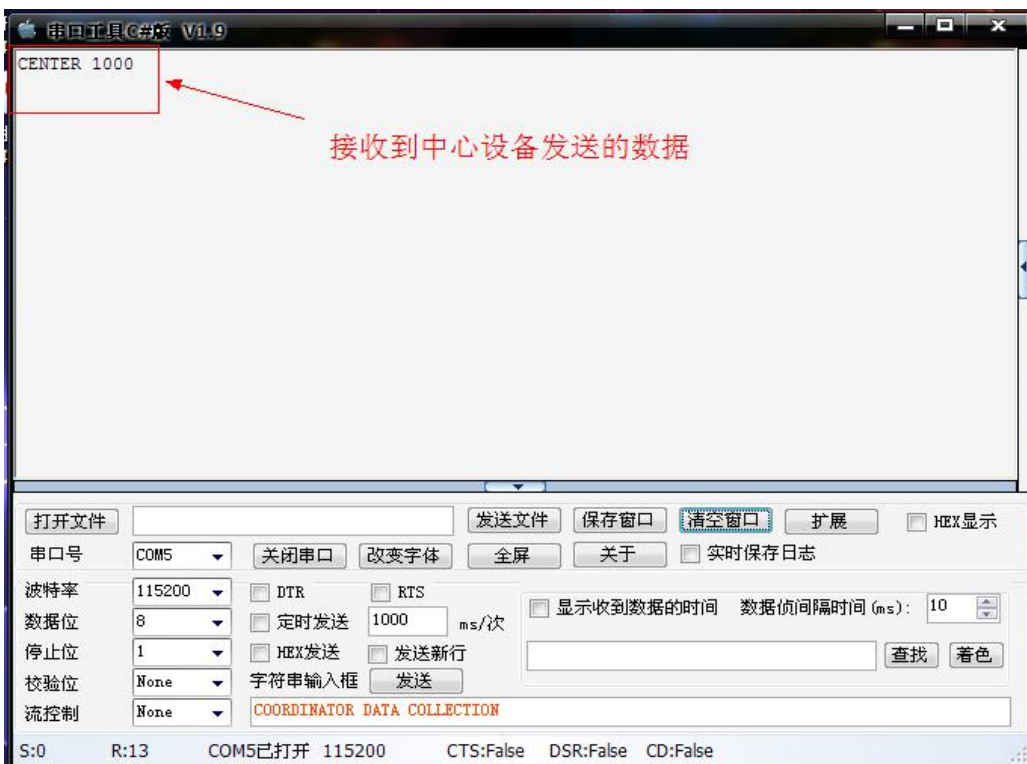


图 5-10 协调数据节点接收到中心发送的数据

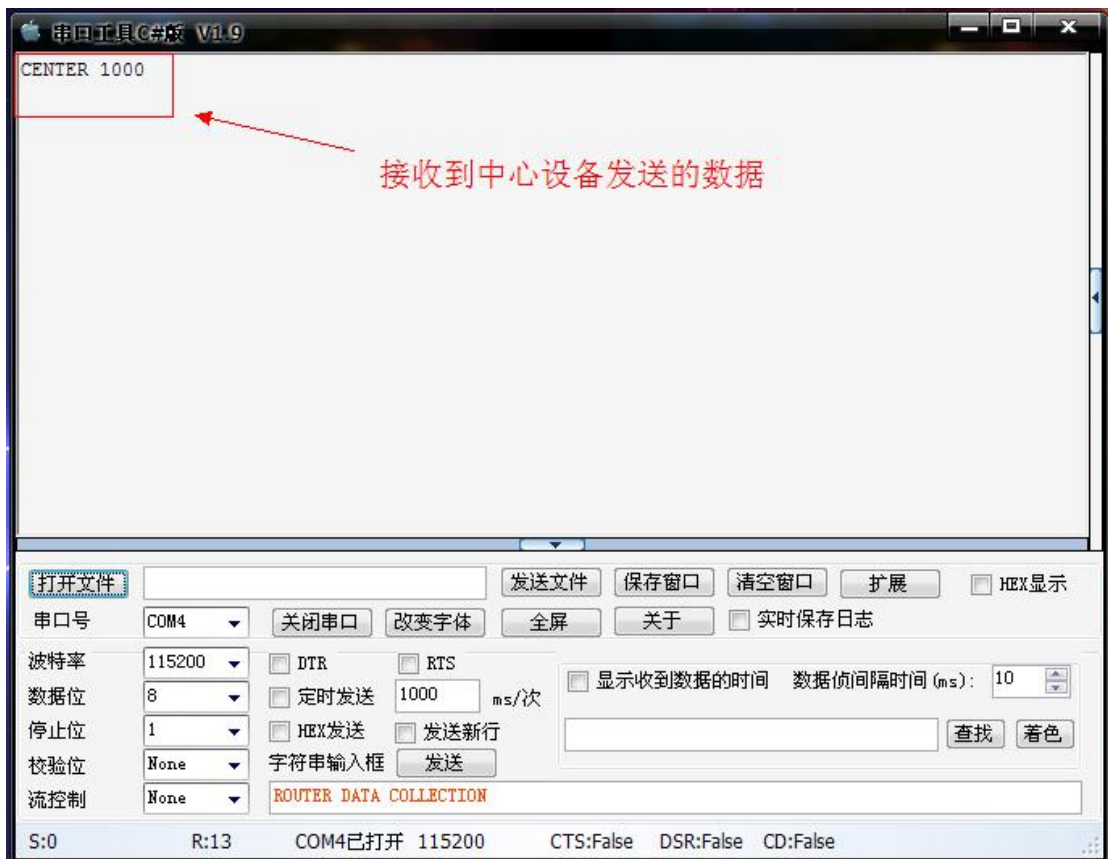


图 5-11 路由数据节点接收到中心发送的数据

以上试验表明 zigbee 网络中的数据传输，其它设备向中心设备单播传输数据，中心设备向网络中设备发送广播信息。

数据传输的方向可以由透传地址指定。

附录

A1 注意事项

A1.1 串口帧间隔

假定串口的波特率为 115200。

串口接收数据的帧间隔为 20ms，因此为保证一包数据不被分包，要保证通过串口给 ZigBee 发送数据时，要小于这个间隔。

对于串口发送，上位机的接收，建议帧间隔大于 20ms，否则会出现分包。

如果是其他波特率，请比对 115200 的波特率进行相应调整。

A1.2 关于恢复出厂设置

在修改网络号，信道，网络地址等网络参数之前，必须先进行恢复出厂设置。

A1.3 关于网络参数

在一个 ZigBee 网络中，在相同信道里，有且只能使用一个协调器，一个分节点网络地址，如果出现两个配置相同的协调器或分节点网络地址则会有不可预知的错误。

A1.4 休眠工作模式

对于休眠工作模式，有定时休眠和深度休眠，定时休眠的功耗大于深度休眠，因此在实际应用中，建议使用深度休眠方式。

对于路由设备，不建议休眠。如果为休眠方式，在唤醒后，发送数据的耗时，要比非睡眠模式更长。

A1.5 工作模式

对于不同的工作模式，对于串口数据的发送，要注意以下几点：

在 api 模式，要避免额外的”FE”数据,因为 API 的帧数据是以 FE 开头做为识别。

在透传模式，要避免“+++”和“===”，即 3 个“+”和 3 个“=”，因为这些符号有可能导致工作模式的切换，影响正常应用功能。

A1.6 开机时序及切换工作模式

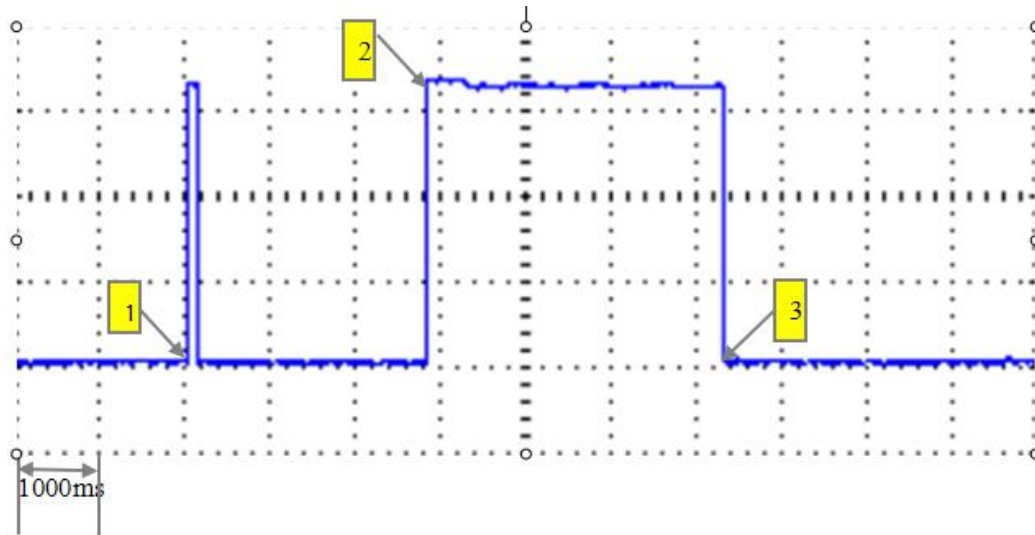


图 A1-1 模块上电时序

如图 A1-1 所示，

标志 1 到 2 为系统启动时间，时长为 2.9s，系统启动时间内，zigbee 模块对接收到的任何指令不做反应。

标志 2 到 3 为配置状态时间，时长为 3.2s，这段时间内 zigbee 模块的串口波特率固定为 115200，应用模式固定为透传，模块串口收到连续的两次“+++”指令，且都返回“OK”后，模块从透传模式进入 AT 模式；发“+++”之间的间隔要求为 50ms~200ms，建议 100ms 发一次“+++”。

标志 3 之后模块进入预设的工作状态，串口波特率切换为预设的波特率值，在正常工作状态下（不论是透传模式还是 API 模式）都可通过向模块发送两次“+++”指令，使模块切换到 AT 状态。

注意：模块在工作状态下切换到 AT 模式时，如果 1 分钟之内没有收到任何有效的 AT 命令，模块则返回原先的工作模式！

A1.7 关于发射功率

做测试或实际应用时，请保持两个 zigbee 设备的天线距离至少在 20cm 以上！否则可能会因为两个设备的天线距离太近，导致接收端的功率值超过射频接收机的门限而关闭接收功能。

A2 FAQ

FAQ1: 配置参数不成功

解决方法: 请确认串口端口号是否正确, 串口属性是否配置正确, 如波特率, 奇偶校验等参数。

FAQ2: 配置了参数, 但不能组网成功

解决方法: 首先检查天线是否已经安装好, 然后请检查网络参数是否配置正确, 如网络号, 网络节点号, 信道; 如果都正确, 可尝试恢复出厂配置后, 再重新配置一遍参数后组网。

FAQ3: 组网成功, 但发送不数据

解决方法: 请先确认两个测试设备是否靠得太近 (距离 20cm 以内), 其次确认在相应工作模式使用相应的发送数据方式, 如 AT 模式需用 AT 命令 AT+TXA, AT+TXH 发送数据, 相关命令格式请参看说明书 4.4.21 和 4.4.2.22

FAQ4: 模块不能进入睡眠

解决方法: 1、请确认休眠模式为定时休眠或深度休眠, 如果定时休眠, 检测下休眠时间和唤醒时间是否为 0, 如果为 0 则不会进入休眠。2 如果是深度休眠, 请检测控制脚是否连接正确, 电平是否正确 (高电平睡眠, 低电平唤醒)。