

## 串口 ZigBee 网关 WGT2422Z-R

产品数据手册编号：DSWGT01001 更新日期：2016/01/28 版本：V1.04

### 产品概述

WGT2422Z-R 是广州晓网电子出品的串口 ZigBee 网关设备，具备最大 +22dBm 输出功率，视距传输距离可达 2500 米 (@5dbi 天线)，工作频段 2.380GHz~2.500GHz，除 ZigBee 的 16 个标准通道外，还有 9 个扩展频段，可以有效避开 WIFI、蓝牙等其他 2.4G 信号干扰。

广州晓网电子为 WGT2422Z-R 用户提供 mesh 对等无线路由协议，无组网延时，采用时间空间权值均衡原则，路由时间短，通讯稳定可靠。

### 基本参数

功率：	+20dBm
供电电压：	6-24V
视距传输距离：	2500 米@5dbi 天线
串口类型	RS232/RS485
功耗：	发送时峰值 85mA@12V，接收时 52mA
存储温度：	-40℃至+105℃
工作温度：	-40℃至+85℃

### 产品图片



### 公司简介

广州晓网电子科技有限公司是一家专门从事无线通讯方案设计、生产及服务公司，公司拥有一流的设计团队，运用先进的工作方法，集合无线设计经验，公司拥有业界实用的各种模块，也为客户提供客制化服务。

### 订货信息

产品及配件	RS232	RS485	说明
WGT2422Z-R	√	√	大功率串口 ZigBee 网关

## 版权声明

本文档提供有关晓网电子产品的信息，并未授予任何知识产权的许可，并未以明示或暗示，或以禁止发言或其它方式授予任何知识产权许可，任何单位和个人未经版权所有者授权不得在任何形式的出版物中摘抄本手册内容。

## 产品命名规则

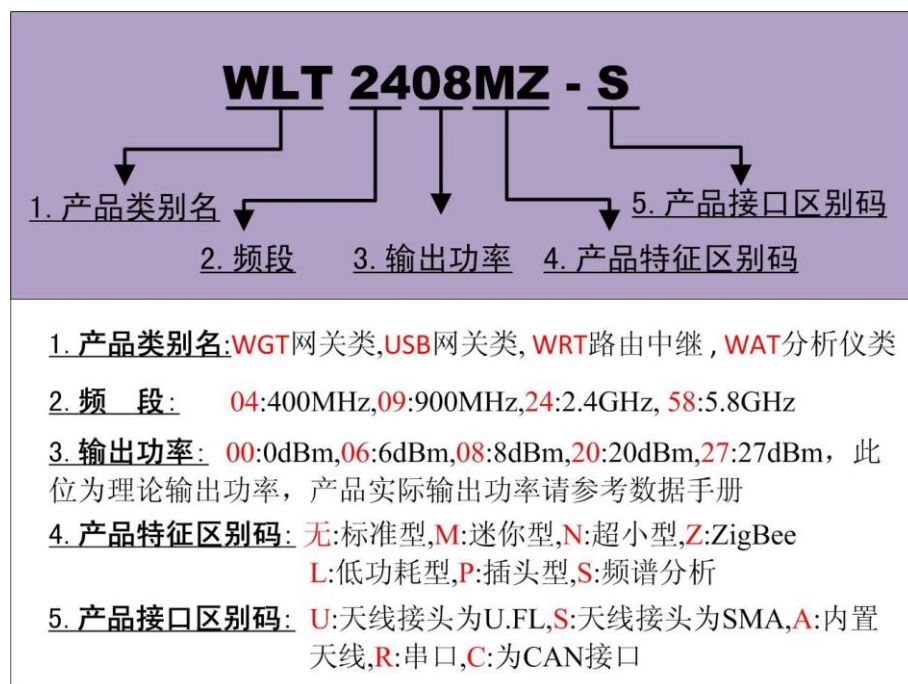


图 1-1 产品命名规则

例如:WLT2408MZ-S表示晓网电子模块类的产品,频段为2.4G,理论输出功率为+8dbm,迷你封装,调制方式为ZigBee,外置SMA头的模块。

## 版本信息

文档版本管理		
版本	修改时间	修改内容
V1.00	2012 年 02 月 20 日	创建文档
V1.01	2012 年 3 月 9 日	修改数据通讯和配置的方式
V1.02	2012 年 4 月 26 日	精确参数值
V1.03	2013 年 8 月 14 日	更正参数值
V1.4	2016 年 1 月 28 日	增加通讯模式的说明

## 目 录

1. 硬件介绍.....	5
1.1 实物外观.....	5
1.2 结构尺寸.....	6
1.3 性能特点.....	6
1.4 接口说明.....	7
1.5 配件说明.....	8
1.6 通讯连接.....	8
2. 电气参数.....	11
2.1 极限电气特性.....	11
2.2 IO 口电平及耐压.....	11
2.3 RF 参数.....	11
3. 软件介绍.....	12
3.1 界面介绍.....	12
3.2 修改配置.....	13
4. 操作指南.....	14
4.1 数据通讯.....	14
4.2 网络搜索.....	19
4.3 固件升级.....	19
5. 设计注意事项.....	22
5.1 频段抗干扰设计.....	22
6. WLT 主机模式通讯协议.....	23
6.1 命令格式.....	23
6.2 命令介绍.....	23
7. 常见问题及解决办法.....	26
8. 售后服务及技术支持.....	27

## 1. 硬件介绍

WGT2422Z-R 是一款串口 ZigBee 网关设备，用户无需开发即可完成无线转串口功能。通过底部拨码开关的切换，可以实现 RS232/RS485 接口到 2.4G ZigBee 的透明转换，射频端输出功率最大为+20dbm，视距传输距离 2500 米@5dbi 天线。

### 1.1 实物外观



图 1-1 WGT2422Z-R 正面



图 1-2 WGT2422Z-R 背面

## 1.2 结构尺寸

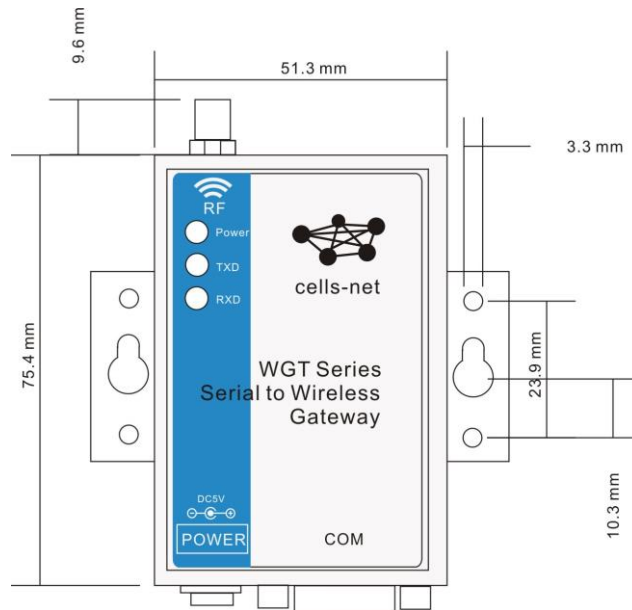



图 1-3 WGT2422Z-R 结构尺寸【俯视图】



图 1-4 WGT2422Z-R 高度【侧视图】

## 1.3 性能特点

- 串口支持 RS-232 和 RS-485 模式，波特率范围 1200bps ~ 115200bps；
- 25 个物理频段，可有效的避免自身的频段干扰，也可用扩展频段避开 WIFI 和蓝牙的干扰；
- 射频特性：输出功率：+22dBm，接收灵敏度：-106dBm，链路预算：128dBm 
- 两字节 PanID，支持 65536 个网段，不同网段中，可以从软件上区分出网络，互不干扰；
- 两字节本机地址【目标地址】，同一个物理网段、同一个 PanID 内，可有 65536 个 ZigBee 节点；
- 发送模式：支持具备应答机制的单播模式和所有节点都收到的广播模式。
- 串口参数【波特率、数据位、校验位、停止位】均可配置；
- 传输速率：250Kbps、500Kbps 和 1Mbps 可选；
- 自动重试机制：数据因为外界干扰发送失败时，设备会自动按照设置的重试次数和重试间隔重新发送，如数据量小但重要性非常高，可增加重试次数，保障数据通讯质量；
- 输入电压：DC 5V ± 0.3V；
- 最大工作电流：340mA @ DC5V；
- 工作温度：-40°C ~ +85°C；

- 保存温度：-40℃ ~ +105℃；



**输出功率：**+20dBm 输出功率为 100mW，此功率为欧盟及我国无线电管理委员会共同标准，2.4G 免费 ISM 频段室内限制为 + 20 dBm 的（100mW）。

**接收灵敏度：**即保证误码率【 $10^{-5}$  (99.999%)】下，可接收的最弱信号强度。

**链路预算：**输出功率-接收灵敏度，这个参数体现了一个无线收发设备的传输能力，传输能力强，要么是可以发出更大的能量，要么是能接收更弱的信号。

## 1.4 接口说明



图 1-5 DB9 座引脚排列

### 1.4.1 电源端子

建议使用标配电源，插头的规格为 DC6-24V,最大电流 500mA 以上【标配为 1A】，内正外负。

### 1.4.2 串口

串行接口共用一个 DB9 座，由硬件拨码开关选择 RS-232 或 RS-485。DB9 座管脚排列如表格中所示。

PIN	RS-232	RS-485
1	—	—
2	RxD	—
3	TxD	—
4	—	—
5	GND	GND
6	—	—
7	—	—
8	—	DATA-
9	—	DATA+

**DB9 针式插座**

### 1.4.3 灯指示

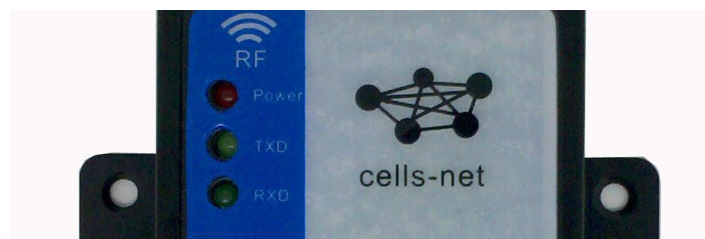


图 1-6 指示灯

- **Power:** 电源指示;
- **TXD:** 数据发送指示;
- **RXD:** 数据接收指示。

## 1.5 配件说明


除产品主机外，设备还配备了 5dBi  的 ZigBee 全向天线。



图 1-7 ZigBee 全向天线



**天线增益：**天线的增益为 5dBi 指的是：一个射频信号源向外辐射信号，若不使用天线，在某处接收到的信号能量假设为 1 个单位，而使用了这根天线，该处的信号增强为 1000 个单位，即 10 的 5 次方，因此这根天线是 5Bi 的。

需要注意的是，天线得到增益并不意味着天线能增加能量，而只是改变辐射能量的分布，将球形辐射的能量尽可能的传送到辐射面上，关于天线的原理和参数，请点击参看技术资料《天线原理及选型》。

## 1.6 通讯连接

### 1.6.1 选择接口类型

在 RS232/RS485 模式之间切换，需要在硬件上拨动拨码开关。首先用螺丝刀将背面的两颗螺丝拧开，取下金属挡板，可以看到里面有一个 8 位的拨码开关，旁边还有一个指示图，如图 1-8 所示。

标记 1、2 的拨码开关用于选择接口类型 RS232/RS485，其他保留将来使用，暂无功能，平时请置为 OFF 状态。

工作模式	拨码开关 1	拨码开关 2	拨码开关 3~8(保留)
------	--------	--------	--------------



RS232	ON	OFF	OFF
RS485	OFF	ON	OFF
不允许	ON	ON	OFF
不允许	OFF	OFF	OFF

如图 1-8 所示，拨码开关 1 拨到 ON，拨码开关 2 必须为 OFF 状态表示将设备配置为 RS232 通讯模式，图 1-9 为选择 RS485 的拨码开关图示，RS485 模式为拨码开关 2 拨到 ON 位置，拨码开关 1 拨到 OFF 位置。



图 1-8 产品背面接口选择切换

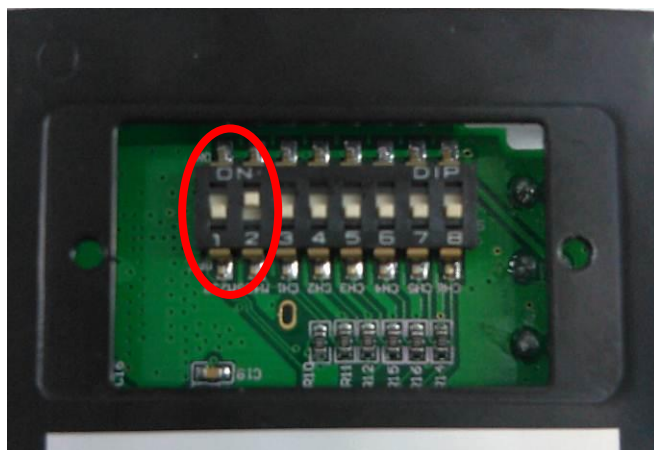


图 1-9 RS485 模式

注：2 种接口形式（RS232/RS485）只能任选其一。

### 1.6.2 连线方式

下面介绍如何建立 RS-232 或 RS-485 的通讯连接。

### 1. RS-232 通讯连接

通常，RS-232 也可以采用 3 线方式实现简单通讯，如图 1-10 所示。

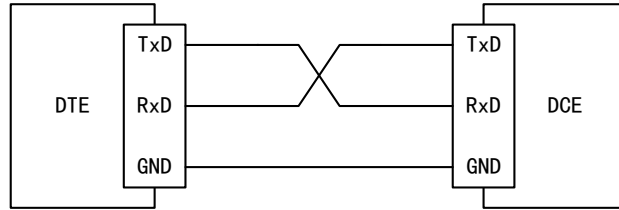


图 1-10 三线式的 RS-232 通讯连接

### 2. RS-485 通讯连接

RS-485 是一种半双工的通讯方式，仅需要一对双绞线即可以实现多个设备之间的数据通讯。数据采用平衡差分传输方式，需要在传输线上安装终端电阻。RS-485 网络中，任一时间只允许有一个设备发送数据，其余设备处于接收数据的状态。

RS-485 通讯连接如图 1-11 所示。

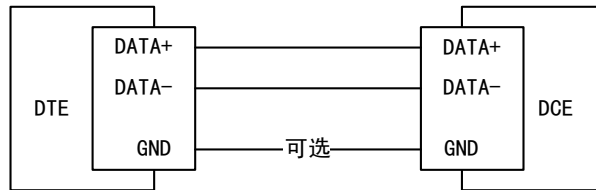


图 1-11 RS-485 通讯连接

RS-485 采用平衡差分信号传输数据，需要在传输线上安装终端电阻。图 1-12 是多个 RS-485 设备构成 RS-485 网络时，终端电阻的连接方法。

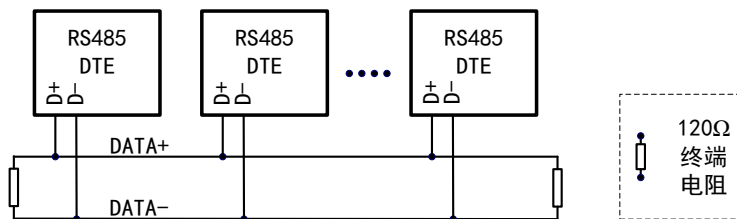


图 1-12 RS-485 网络的终端电阻连接

## 2. 电气参数

### 2.1 极限电气特性

除非特别说明，下表所列参数是指  $T_{amb}=25^{\circ}\text{C}$  时的值。

标号	类别	参数				说明
		最小	典型	最大	单位	
VCC	模块电压	6	12	24	V	
IRX	接收电流		75	85	mA	
ITX@vcc=12.0V, 8dbm	发送电流 (5V,8dbm)		85	86	mA	

### 2.2 IO 口电平及耐压

标号	项目	条件	规格			
			最小	典型	最大	单位
VDDIO	IO 口电压			3.0	3.3	V
VIH	高电平输入电压		$0.7 \times VDDIO$		VDDIO	V
VIL	低电平输入电压		0		$0.3 \times VDDIO$	V
VOH	高电平输出电压	I=-4mA	VDDIO-0.5		VDDIO	V
VOL	低电平输出电压	I=4mA	0		0.4	V

### 2.3 RF 参数

标号	WGT2422Z-R				说明
	最小	典型	最大	单位	
带宽	2.38		2.500	GHz	16 个基本通道, 9 个扩展频段
接收灵敏度		-106		dBm	
发送功率	21.2	22	22.5	dBm	
动态输出范围		55		dB	
谐波		-41.2		dBm/MHz	

### 3. 软件介绍

WltZigBeeCfg 软件是针对晓网电子 ZigBee 无线节点的配置软件，可以完成 ZigBee 节点的信息获取，配置及无线远程搜索功能。



图 3-1 应用程序图标

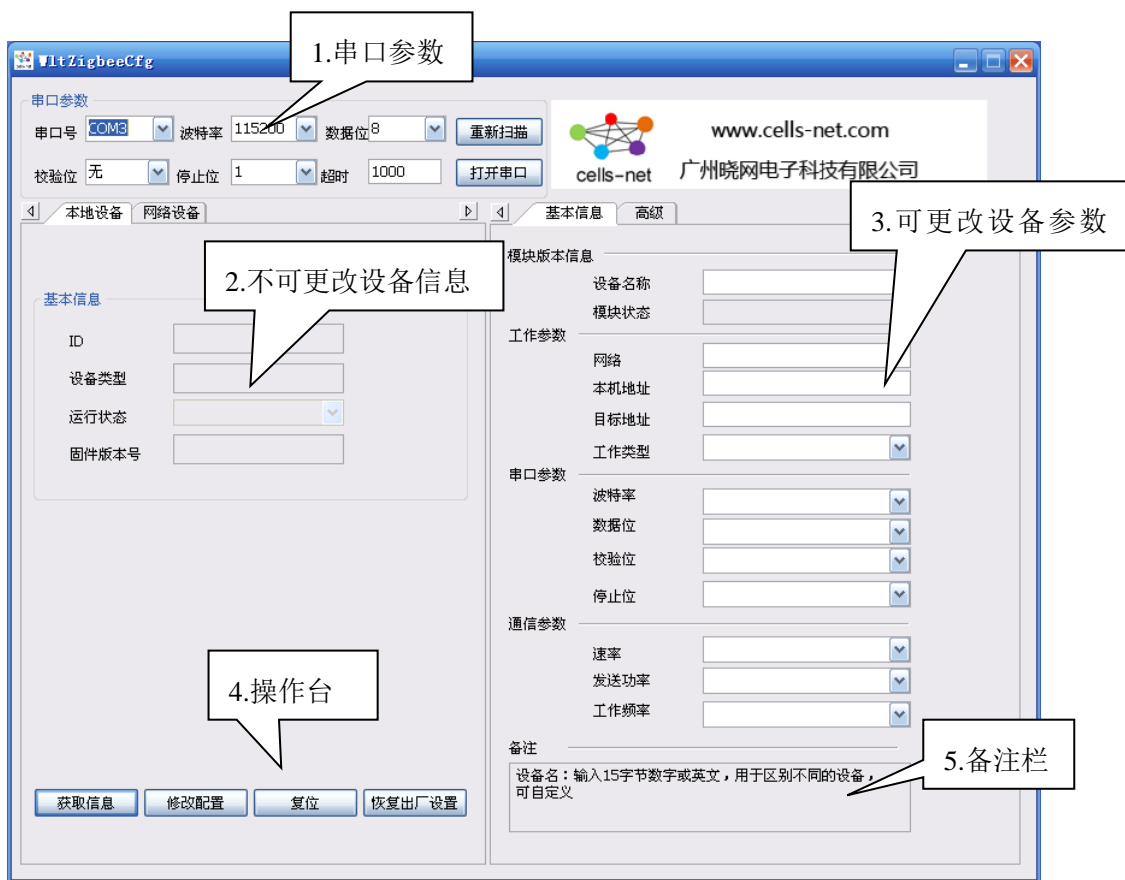


图 3-2 程序界面区域布局

#### 3.1 界面介绍

##### 3.1.1 串口参数

包括串口的波特率、数据位长度、校验位、停止位数，串口通讯超时时间等参数，必须和设备配置的一致，否则将获取不到信息。

##### 3.1.2 不可更改设备信息

显示设备的固件状态，固件版本等。

##### 3.1.3 可更改配置区

- 设备名：输入 15 字节数字或英文，用于区别不同的设备，可自定义
- 设备运行状态测试换行
- 网络：相同网络号的设备之间才能通讯，此号码从软件上划分网络，格式为两字节十六进制数据，
- 本机地址：本地的网络地址
- 目标地址
- 工作类型：主从模式的选择，详见下一章示例说明
- 串口波特率：范围从 1200bps~115200bps
- 串口数据位：5、6、7、8
- 串口校验位：无、奇校验、偶校验、强制为 0、强制为 1
- 串口停止位：1、1.5、2
- 无线速率：250Kbps, 500Kbps,1Mbps
- 发送功率：+20dbm
- 工作频率：2.380GHz~2.500Ghz，共 25 个通道，其中 11~26 通道为标准 ZigBee 通道，其他为扩展通道，此设置将物理上划分网络，互不干扰
- 分帧间隔：串口收到最后一个数据开始计时，超过此时间就将之前的数据打包发走
- 分帧长度：串口收到此数量的字节后，打包发走
- 发送重试次数：无线发送失败之后，重新发送多少次才放弃
- 重试间隔时间：无线发送失败之后，过了设置值的时间后重新发送

#### 3.1.4 操作台

包括获取信息按钮，修改配置按钮，复位及恢复出厂设置按钮，修改配置需要输入密码，默认为 12345，用户可自定义密码。

#### 3.1.5 备注栏

解释该选项，并注明注意事项。

### 3.2 修改配置

更改配置，直接点击“修改配置”，输入密码“12345”，点击确定即可。

## 4. 操作指南

### 4.1 数据通讯

数据通讯有两种模式，分别为“点对点透明传输”和“主从模式传输”。

点对点透明传输，顾名思义，指的是通讯只有两点，数据的传输不添加任何协议，A 节点串口收到“ABC”，它将通过无线传输到它的目标地址 B 节点，B 节点从串口再输出“ABC”，这类应用特别针对于取代有线串口的场合。



图 4-1 点对点通讯模式

主从模式传输，指的是网络中有一个主机节点需要对多个从机节点通讯时，主机按照指定的协议，可以将携带从机地址的数据包一次性发给从机，这一点在主机轮询时效率非常高。

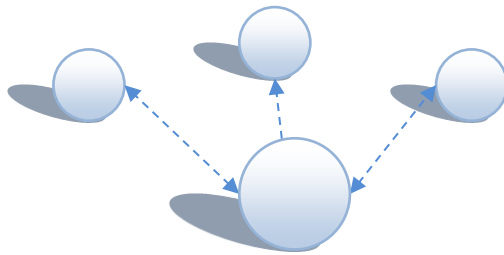


图 4-2 主从通讯模式

以下两节说明如何进行这两种模式的配置及通讯。

#### 4.1.1 点对点透明传输

将两块 WGT 设备上电，两个评估板默认的配置如所示，如果之前更改过参数导致不能通讯，请核对本节默认配置图。

特别要注意的是本机地址和目标地址要相对应，如图中红色框标注位置，其他的参数保持一致。

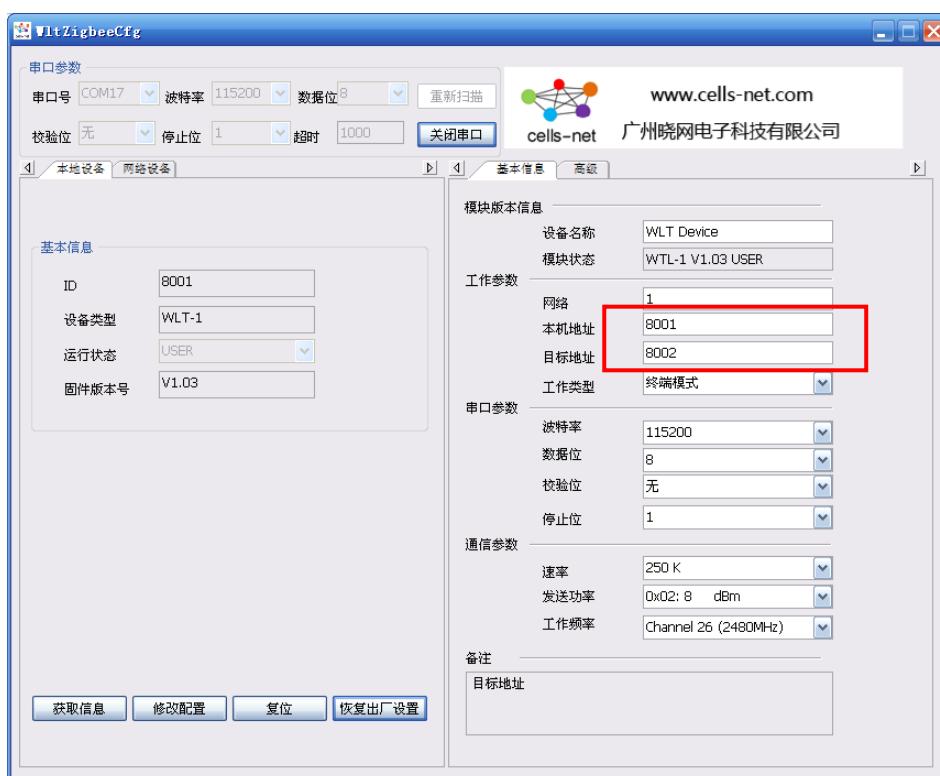


图 4-3 WGT 设备 A 参数

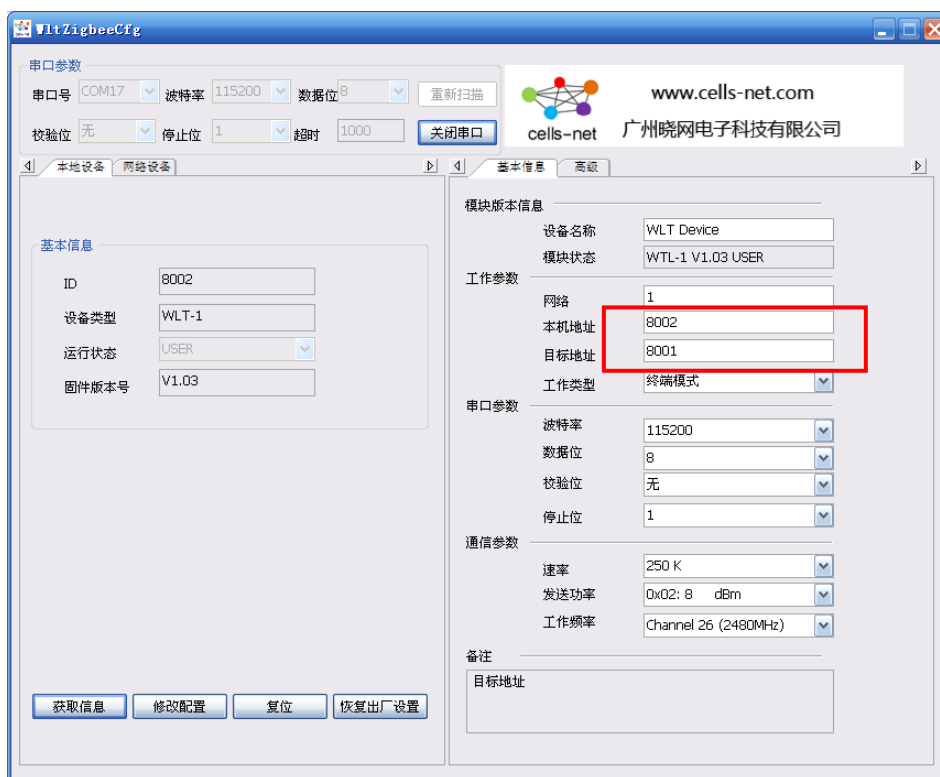


图 4-4 WGT 设备 B 参数

关闭配置软件的串口，打开串口调试软件，选择串口，点击“打开串口”按钮，输入不同的

数据，点击发送，即可在对方的接收窗口看到数据。

在数据收发时，可以看到 WGT 设备上的灯的闪烁情况，指示数据收发情况。



图 4-5 WGT 设备 A 的串口收发窗口



图 4-6 WGT 设备 B 的串口收发窗口

### 4.1.2 主从模式通讯

为了实现主从模式通讯，需要设置其中一块 WGT 设备为主机，配置如图 4-7 所示，为方便下一步直接进行数据通讯的示例，请将地址也按照图中的配置为本机地址 8001，目标地址为 8002。



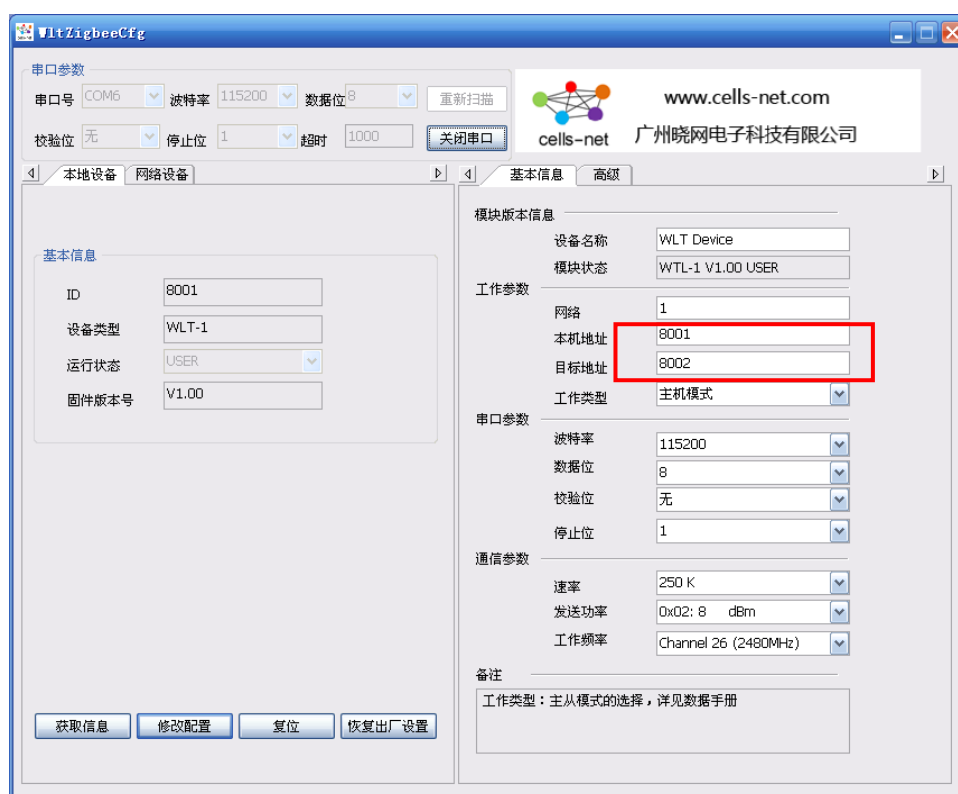


图 4-7 主机模式配置

另外一个设置为终端模式，配置如图 4-8 所示，本机地址 8002，目标地址为 8001。

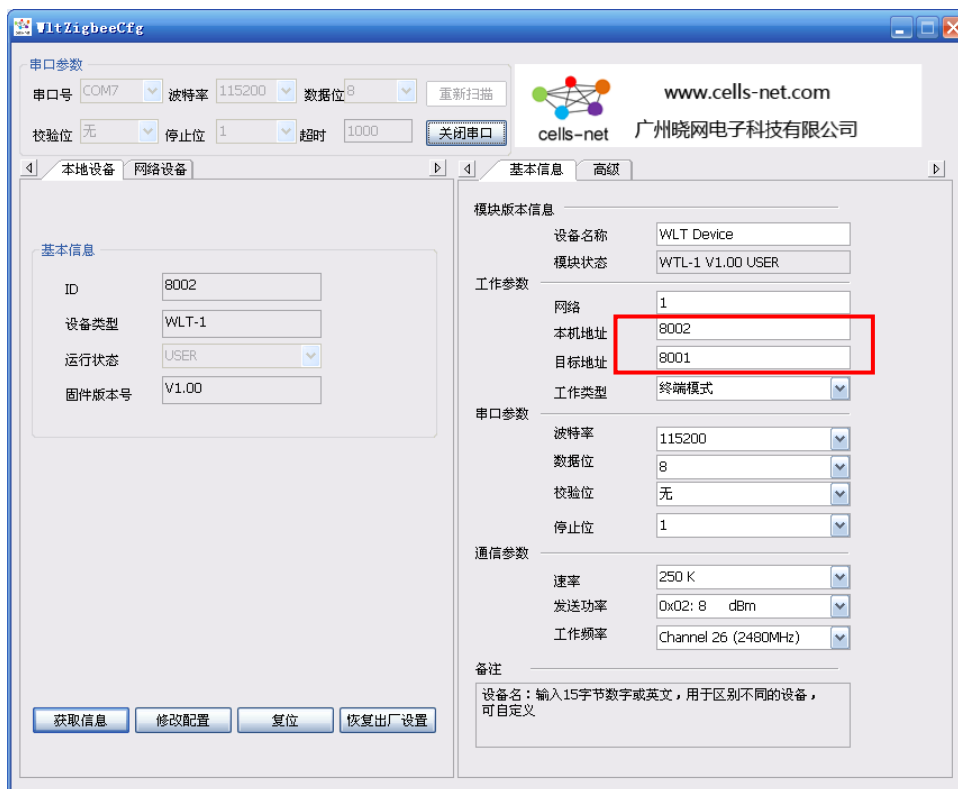


图 4-8 终端模式配置



## 4.2 网络搜索

使用连接 PC 的评估板，即可无线搜索网络中的 WGT 设备。要进行此操作，请点击“网络设备”选项卡，点击“搜索设备”，在弹出的对话框中，选择要搜索的频段及通信速率，如果已知网络中的设备处于某个通道，可以直接选择该通道搜索，节省搜索时间。

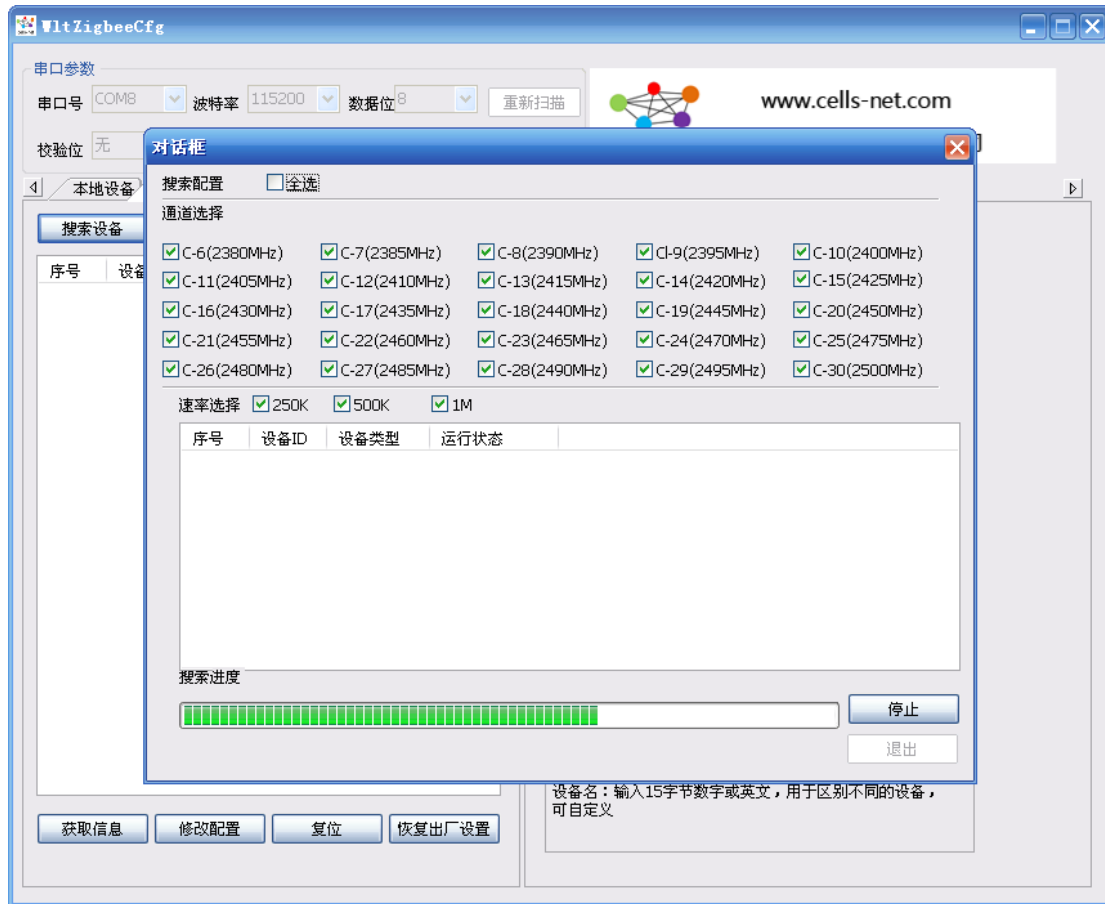


图 4-11 搜索网络设备

搜索到的设备将显示于设备列表框，点击选中设备，可以按照本地设备操作流程，进行信息获取，配置修改及固件升级操作。

## 4.3 固件升级

如果设备的固件需要升级，请切换到“高级”选项卡，点击“升级”按钮，选中固件文件，点击“升级”即可。

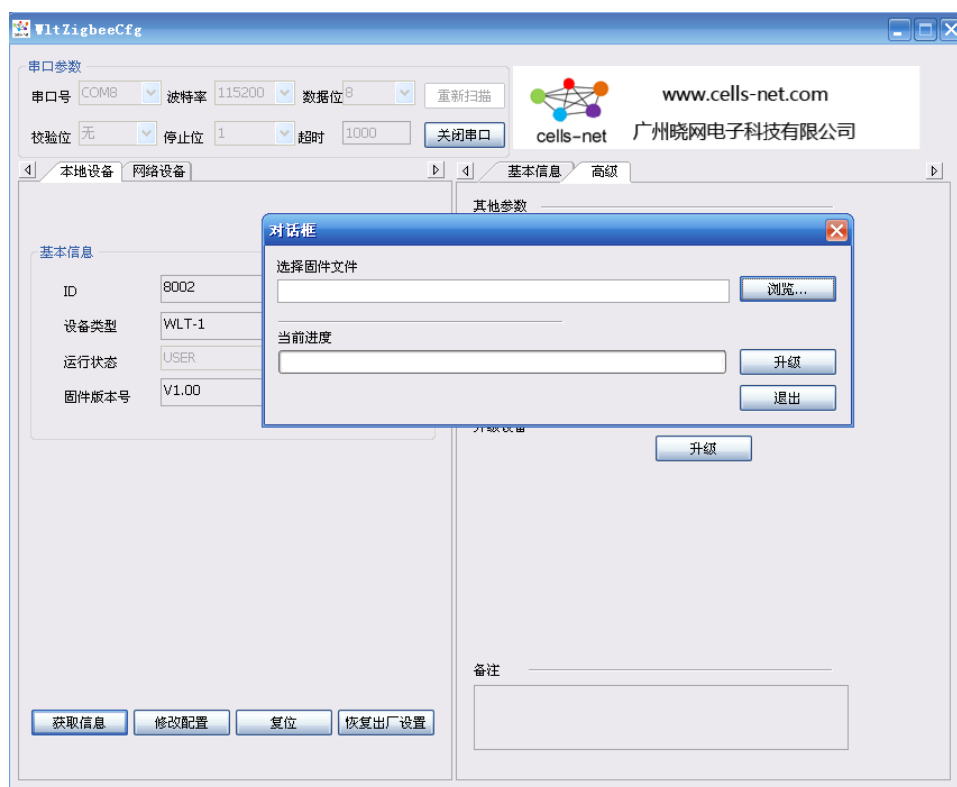


图 4-12 点击升级

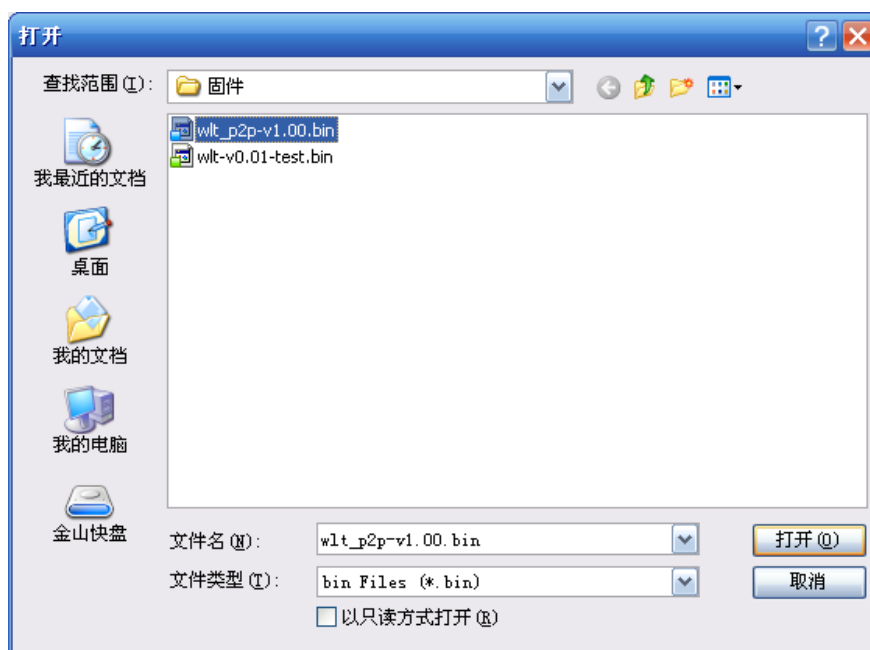


图 4-13 选择固件文件



图 4-14 升级进度

## 5. 设计注意事项

### 5.1 频段抗干扰设计

为防止 WiFi 干扰，可以选择以下频段中的十二个红色标记频段。

通道序号及频段	说明
6: 2.380GHz	此频段与 WIFI 不干扰
7: 2.385GHz	此频段与 WIFI 不干扰
8: 2.390GHz	此频段与 WIFI 不干扰
9: 2.395GHz	此频段与 WIFI 不干扰
10: 2.400GHz	此频段与 WIFI 不干扰
11 : 2.405GHz	
12 : 2.410GHz	
13 : 2.415GHz	
14 : 2.420GHz	
15 : 2.425GHz	此频段与 WIFI 不干扰
16 : 2.430GHz	
17 : 2.435GHz	
18 : 2.440GHz	
19 : 2.445GHz	
20 : 2.450GHz	此频段与 WIFI 不干扰
21 : 2.455GHz	
22 : 2.460GHz	
23 : 2.465GHz	
24 : 2.470GHz	
25 : 2.475GHz	此频段与 WIFI 不干扰
26 : 2.480GHz	此频段与 WIFI 不干扰
27: 2.485GHz	此频段与 WIFI 不干扰
28: 2.490GHz	此频段与 WIFI 不干扰
29: 2.495GHz	此频段与 WIFI 不干扰

## 6. WLT 主机模式通讯协议

为实现更多的功能，设备提供“主机模式”选择，使用配置软件 Wltzigbeecfg 将模块工作方式设置成主机模式或者主机+中继模式，即可获得各种额外的功能，这些功能包括：

- 以主机模式通讯；
- 设置临时通道速率；
- 查询与特定节点的信号强度。

本章描述在主机模式下，通过一套通讯协议来实现这些功能。

注：1.此协议只在这主机或主机+中继模式的正常工作状态有效。

2.在主机通讯模式下必须要将串口分帧时间和分帧长度设置正确，否则命令分帧会出错，导致命令错误。

### 6.1 命令格式

WLT 主机模式通讯协议由四部分组成：分别是协议起始标识符（简称起始标识）、命令标识符、命令实体和协议结束标识符（简称结束标识）组成，如下图表 1 所示：

1 字节	1 字节	N 字节	1 字节
起始标识	命令标识符	命令实体	结束标识

图表 1 配置命令结构

- 1) 协议起始标识符为：0xAA；
- 2) 命令标识符如下图表 2 所示：

命令类型	命令标识符	命令实体索引
主机数据通讯	0xD1	6.2.1
设置临时通道速率	0xD2	6.2.2
查询信号强度	0xD3	6.2.3

图表 2 命令标识符和命令实体

- 3) 命令实体即命令的具体内容，详见各个命令的解释；
- 4) 协议结束标识符：0x55

### 6.2 命令介绍

#### 6.2.1 主机数据通讯

- a) 主机数据通讯命令是用户发送数据的命令。具体结构如图表 3 所示：

1 字节	1 字节	2 字节	N 字节	1 字节
起始标识	0xD1	目标地址	用户数据	结束标识

图表 3 读取本地信息命令结构

注：其中  $N \leq 94$ ; 以下所有示例均为 16 进制数据操作。

命令实例：AA,D1,20,02,01,02,03,04,05,55;

该命令表示向 2002 地址的目标节点发送 01, 02, 03, 04, 05, 这 5 个字节数据。

### 6.2.2 设置临时通道速率

设置通道速率命令为临时设置命令，掉电后不保存。

1 字节	1 字节	1 字节	1 字节	1 字节
起始标识	0xD2	通道号 (6~30)	通讯速率 (0~2)	结束标识

图表 4

注：通道号：从 6 通道 (2.380GHz) 到 30 通道 (2.500GHz)，每 5M 一个通道，共 25 个通道。

通讯速率： 0=250kbps; 1=500kbps; 2=1Mbps。

设置成功回应报文如下：

1 字节	1 字节	1 字节	1 字节
起始标识	0xD2	响应状态	结束标识

图表 5

响应状态如下表所示：

状态值	响应状态
0x00	COMMAND_OK
0x01	ADDRESS_FAUSE
0x02	LENGTH_FAUSE
0x03	CHECK_FAUSE
0x04	WRITE_FAUSE
0x05	OTHER_FAUSE
0x06	OTHER_ERR
0x07	CHAN_ERR
0x08	RATE_ERR
0x09	ID_ERR

续上表

状态值	响应状态
-----	------



0x0A	WORKMODE_ERR
0x0B	PARAMETER_ERR

设置通道速率命令例子:

发送: AA D2 0B 00 55

接收: AA D2 00 55

该命令表示将模块设置成 11 通道, 250k 通讯速率。

### 6.2.3 查询信号强度

1 字节	1 字节	2 字节	1 字节
起始标识	0xD3	目标地址	结束标识

图表 6

设置成功回应报文如下所示;

1 字节	1 字节	2 字节	1 字节	1 字节
起始标识	0xD3	目标地址	信号强度	结束标识

图表 7

注: 回应的信号强度为有符号的 16 进制数, 如 B3 表示-77dbm;

搜索设备例子:

发送: AA D3 20 02 55

接收: AA D3 20 02 B3 55

## 7. 常见问题及解决办法

## 8. 售后服务及技术支持

在订购产品之前，请您与晓网电子销售处或分销商联系，以获取最新的规格参数说明。

本文档中提及的含有订购号的文档以及其它晓网电子文献可通过访问广州晓网电子有限公司的官方网站 [www.cells-net.com](http://www.cells-net.com) 获得。

产品在使用过程中出现问题，请先和技术人员确定故障，如需返厂维修，请在返修单注明清楚故障现象，并填写公司或个人的联系方式，与产品一并寄回。

技术支持电话：020-82186181

技术支持邮箱：[ZigBee@cells-net.com](mailto:ZigBee@cells-net.com)

销售邮箱：[Sales@cells-net.com](mailto:Sales@cells-net.com)

传真：020-82186181

公司地址：广州天河区天河软件园勤天大厦 611 室