

## 无线环境检测传感器 WLS2420Z

产品数据手册编号：DSWLS01022 更新日期：2017/08/06 版本：V1.00

### 产品概述

WLS2420Z 是广州晓网电子出品的无线环境检测传感器，可对光强度、二氧化碳浓度、大气压强、温度、湿度进行分布式环境参数采集（分不同型号），具备最大 +20dBm 输出功率，视距传输距离可达 1000 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 WLS2420Z 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。该设备内置多种传感器，可以实时的回传最新的环境数据，可以应用于农业，工业，智能楼宇，道路交通，仓储管理等等各行各业，实现各个领域的大数据采集的应用。

### 基本参数

功率：	+20dBm
供电电压：	6-30V
视距传输距离：	1000 米@5dbi 天线
传感类型	光照度/温湿度/二氧化碳/大气压强
功耗：	强
存储温度：	100mA@12V（1.2W）
工作温度：	-40℃至+105℃
产品尺寸：	-40℃至+85℃
	110*85*44 mm

### 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产品方案设计、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，也为客户提供定制化服务。

### 订货信息

产品及配件	光照度	温湿度	二氧化碳	大气压强	说明
WLS2420Z-La	√				量程 65535 LUX
WLS2420Z-Lb	√				量程 200k LUX
WLS2420Z-LbTHbCOaTHPa	√	√	√	√	

## 版权声明

本文件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。

## 无线传感器后缀编号列表

硬件配置名称	参数及精度	代号
液晶	可实时显示所采集的数据	Ld
65K 光照度传感器 B	0~65535 lx 量程, $\pm 2\%$	Lb
200K 光照度传感器 A	0~200000 lx 量程, $\pm 2\%$	La
温湿度传感器 B	-40~+125°C, $\pm 0.3^\circ\text{C}$ ; 0~100%, $\pm 3\%$	THb
大气压传感器 A	300~1100hpa, $\pm 1\text{hpa}$ -40~+80°C, $\pm 0.5^\circ\text{C}$ ; 0~100%, $\pm 2\%$	THPa
二氧化碳传感器 A	2000ppm 量程, $\pm 40\text{ppm}$	COa
二氧化碳传感器 B	5000ppm 量程, $\pm 100\text{ppm}$	COb
二氧化碳传感器 C	10000ppm 量程, $\pm 200\text{ppm}$	COc

## 文档版本信息

文档版本管理		
版本	修改时间	修改内容
V1.00	2017 年 08 月 15 日	创建文档

## 目 录

1. 硬件介绍.....	4
1.1 实物外观.....	4
1.2 结构尺寸.....	5
1.3 性能特点.....	5
1.4 接口说明.....	6
1.5 液晶显示界面说明.....	6
2. 电气参数.....	7
2.1 极限电气特性.....	7
2.2 RF 参数.....	7
3. 软件介绍.....	8
3.1 配置参数拓扑图.....	8
3.2 配置软件概述.....	8
3.3 配置软件界面介绍.....	9
3.4 修改配置.....	10
4. 操作指南.....	11
4.1 数据通讯.....	11
4.2 网络搜索.....	14
5. 设计注意事项.....	16
5.1 频段抗干扰设计.....	16
6. WLT 主机模式通讯协议.....	17
6.1 命令格式.....	17
6.2 命令介绍.....	17
7. 常见问题及解决办法.....	20
8. 售后服务及技术支持.....	21
9. 附录.....	22
9.1 WLS2420Z 无线传感器内部寄存器说明.....	22
10. 附录 2.....	24
10.1 读取数据帧结构说明.....	24
10.2 CRC16 源码.....	25
CRC16 程序.....	26

## 1. 硬件介绍

WLS2420Z 是一款 2.4G 无线传感器设备，用户可以通过无线网关读取传感器信号。通过配置不同的 ID 号，可以让多台传感器在同一区域内同时工作。传感器内无线射频端输出功率最大为+20dbm，视距传输距离 1000 米。

### 1.1 实物外观



图 1-1 WLS2420Z 外观图



图 1-2 WLS2420Z 正面

## 1.2 结构尺寸

总体尺寸：110\*85\*44 mm



图 1-3 WLS2420Z 结构尺寸【俯视图】

## 1.3 性能特点

- 最高通信速率每秒采样 5 次；
- 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：+20dBm，接收灵敏度：-97dBm，链路预算：117dBm 
- 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；
- 1 字节本机地址【目标地址】，同一个物理网段、同一个 PanID 内，可有 256 个传感器节点；
- 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。
- 传输速率：250Kbps 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 7-30V ±0.5V；
- 最大工作电流：100mA@DC12V；
- 工作温度：-40℃ ~ +85℃；
- 保存温度：-40℃ ~ +105℃；



**输出功率：**+20dBm 输出功率为 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

### 1.4.1 电源端子

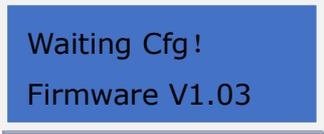
建议使用标配电源，插头的规格为 DC6-30V,最大电流 500mA 以上【标配为 1A】，内正外负。如果接线式，红线是电源正，黑线是电源地，DC6-30V。

## 1.5 液晶显示界面说明

WLS2420Z 无线传感器可以选配 LCD 液晶屏，带有液晶屏的传感器可以在传感器上的液晶直观的查看采集的参数值。

带 LCD 的产品后缀名是 Ld，详情请看前面的命名规则。

带 LCD 的 WLS2420Z 无线传感器正常上电时显示固件版本，时间 5 秒钟。



Waiting Cfg!  
Firmware V1.03

然后开始交替显示采集到的参数，每屏 2 个参数，每 5 秒切换一屏,循环显示。



LuxA:80 lx  
AirP:1009.41 hpa

显示的参数内容解析如下表所示：

传感器名称	显示字符	数值说明	有效范围	分辨率	单位	精度
光照度传感器	LuxB	光照度值 B,	0~65535	1	LX	±2%
	LuxA	光照度值 A 高 16 位,	0~200000	1	LX	±2%
大气压传感器 (内置了一组 温湿度传感器)	AirP	大气压 A,	300~1100	0.01	hpa	±1 hpa
	TemA	温度 A, 备注 2	-40~+85	0.01	°C	±0.5
	HumA	湿度 A, 备注 2	0~100%	0.01	%	±2%
温湿度传感器	TemB	温度 B, 备注 2	-40~+125	0.01	°C	±0.3
	HumB	湿度 B, 备注 2	0~100%	0.01	%	±3%
二氧化碳传感器	CO2A	二氧化碳 A,	1~2000	1	Ppm	40ppm
	CO2B	二氧化碳 B	1~5000	1	Ppm	100ppm
	CO2C	二氧化碳 C	1~10000	1	Ppm	200ppm

## 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	30	V	
IRX	接收电流	22	23	32	mA	
ITX@vcc=12.0V, 20dbm	发送电流 (12V,20dbm)	80	100	120	mA	

### 2.2 RF 参数

标号	WLS2420Z				说明
	最小	典型	最大	单位	
带宽	2.405		2.485	GHz	16 个基本通道,如需要扩展通道,请与我们联系
接收灵敏度		-97		dBm	
发送功率	19.5	19.7	20.1	dBm	
动态输出范围		55		dB	
谐波		-41.2		dBm/MHz	

## 3. 软件介绍

### 3.1 配置参数拓扑图

使用 WLS2420Z 无线传感器之前，需要对其进行无线 ZigBee 通信参数的配置。（如果是单台传感器通信，可以直接使用出厂默认配置即可）配置或读取 WLS2420Z 无线传感器测量的数据，都需要使用 WGT 系列 ZigBee 网关进行配合使用。

使用的拓扑图如下：



### 3.2 配置软件概述

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

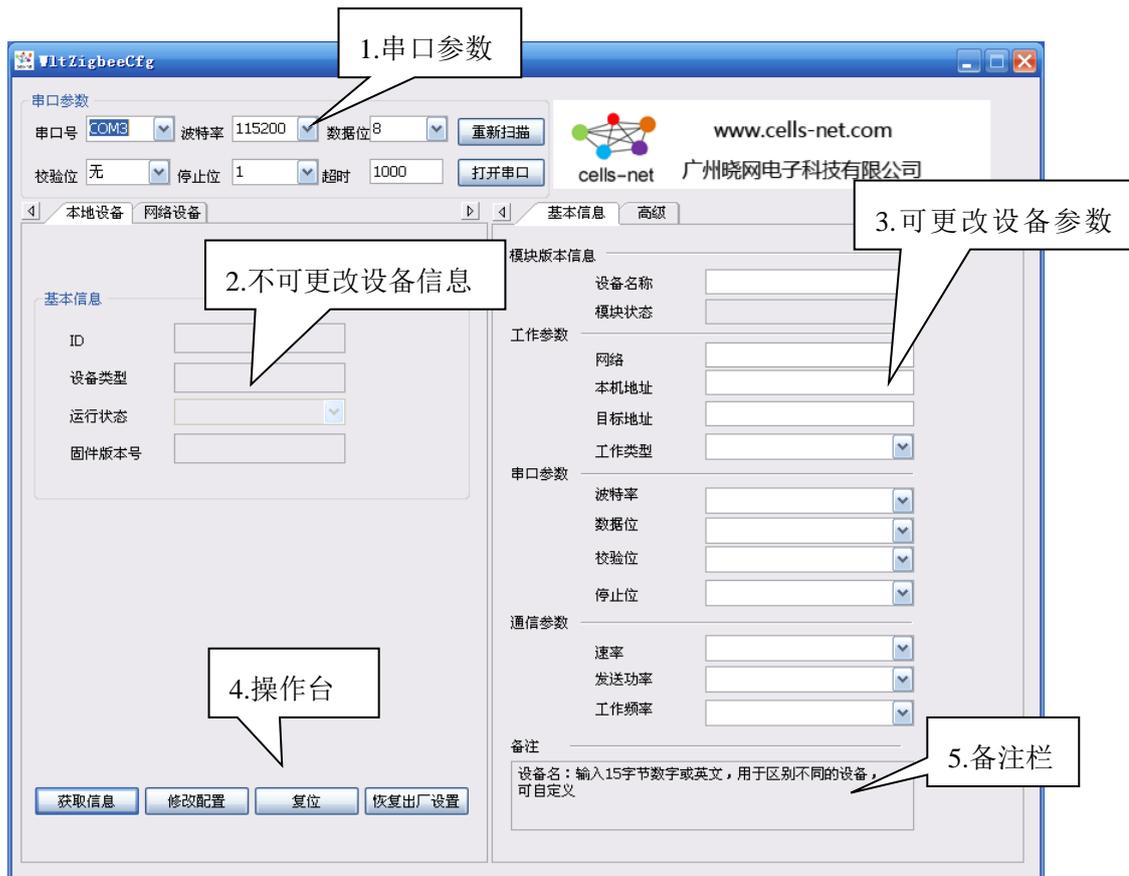


图 3-2 程序界面区域布局

### 3.3 配置软件界面介绍

#### 3.3.1 串口参数

包括串口的波特率、数据位长度、校验位、停止位位数，串口通讯超时时间等参数，必须和网关配置的一致，否则将获取不到信息（默认不用修改）。

#### 3.3.2 不可更改设备信息

显示设备的固件状态，固件版本等。

#### 3.3.3 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(低字节 为 传感器 ID 号 1~0xFF)
- 目标地址：数据到达的目标地址
- 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：115200bps
- 串口数据位：8

- 串口校验位：无
- 串口停止位：1
- 无线速率：250Kbps
- 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
- 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

### 3.3.4 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。

### 3.3.5 备注栏

解释该选项，并注明注意事项。

## 3.4 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

数据通讯模式，“主从模式传输”。

主从模式传输，指的是网络中有一个主机节点（网关）需要对多个从机节点（WLS2420Z 无线传感器）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。

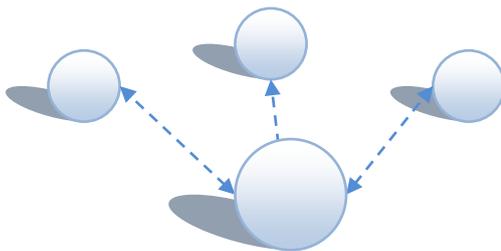


图 4-1 主从通讯模式

以下两节说明如何进行这两种模式的配置及通讯。

#### 4.1.1 主从模式通讯

为了实现主从模式通讯，需要设置一台 WGT 网关设备为主机，配置如图 4-2 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。

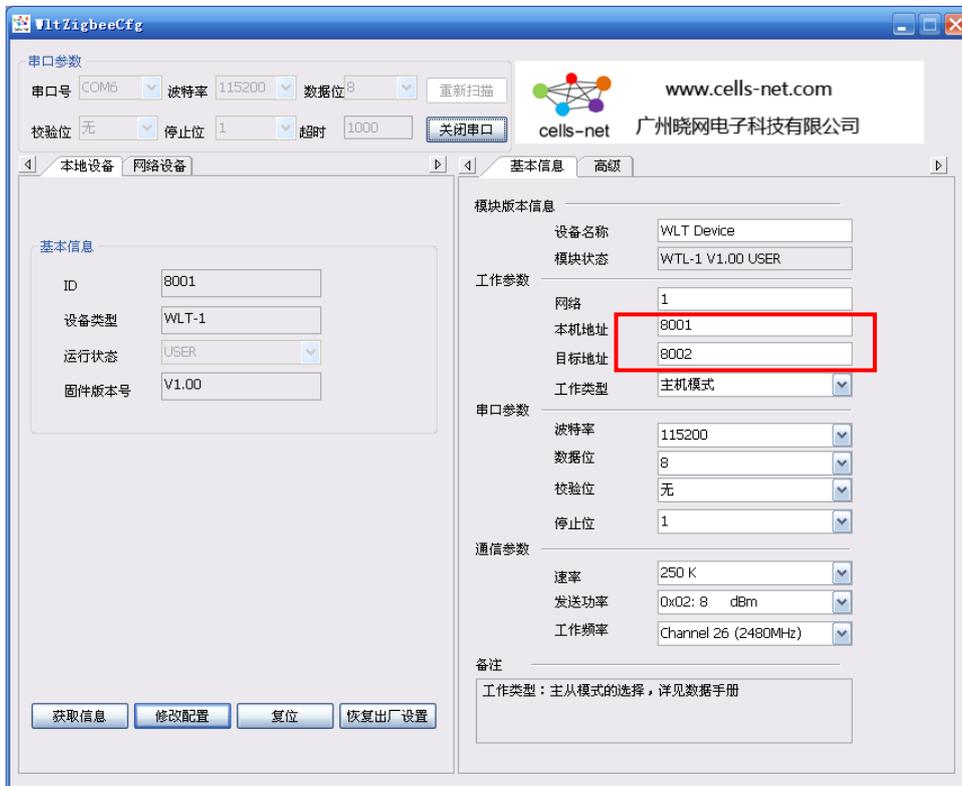


图 4-2 主机模式配置

另外一个 WLS2420Z 无线传感器设备（使用网络搜索配置设备参考 4.2 章）设置为终端模式，配置如图 4-3 所示，本机地址 8002（低位字节 02，也是 WLS2420Z 的设备 ID），目标地址为 8001。

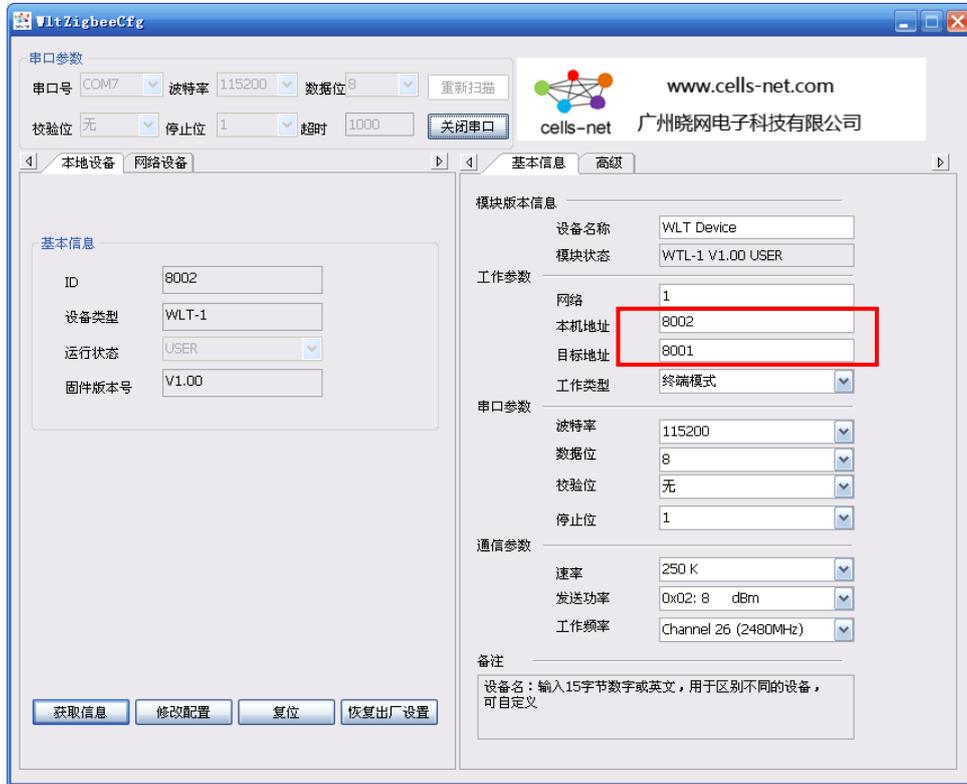


图 4-3 终端模式配置

关闭配置软件，打开串口调试软件，打开两个串口，主机按照 5.1 章所描述的格式进行通讯，终端直接发送数据，在发送和接收数据时，需要勾选“HEX 发送”及“HEX 显示”，即使用十六进制的格式收发数据。

#### 4.1.2 数据通信帧说明

本例中，主机地址为 0x8001，发数据到地址为 0x8002 的终端上，因此需要发送：读取命令。

主机发送：AA 0B D1 FF FF 01 03 00 01 00 01 D5 CA 55

一共发送 14 个字节的数据；下面是各个字段的解析

AA :起始字节；

0B :报文长度，为 16 进制数，0B 表示为 11；报文长度=总字节数（14）- 起始字节 AA（1）- 报文长度字节 0B（1）- 结束字节 55（1）；

D1 :固定字符，不能修改或去掉；

FF FF; 广播地址；

01 :光感传感器的 ZigBee ID 地址(8001)的低字节；

03 : 是操作字节，这里固定为 03；

00 01 : 是读取的寄存器起始地址, 00 为高字节, 01 为低字节, 这里表示读取寄存器的起始地址是 01H;

00 01 :读取的数据长度, 00 为高字节, 01 为低字节, 这里表示读取长度是 1 个字, 注意这里的长度单位是字, 1 个字的长度是 2 个字节;

D5 CA: CRC16 校验码, 运算范围是 01 03 00 01 00 01, 6 个字节; D5 为高位, CA 为低位;

55: 结束字节;

主机首先会回复发送成功应答帧:

AA 01 00 55

一共 4 个字节;

如果传感器工作正常, WGT 网关会收到传感器来的数据, 格式为: AA D1+终端地址+55, 这样, 主机可以直接知道这一包数据来自于哪一个终端。

传感器回复的数据帧:

AA 0A D1 80 01 01 03 02 00 09 78 42 55

报文长度 13 个字节;

AA :起始字节;

0A :报文长度, 为 16 进制数, 0A 表示为 10; 报文长度=总字节数 (13) - 起始字节 AA (1) - 报文长度字节 0A (1) - 结束字节 55 (1);

D1 :固定字符, 不能修改或去掉

80 01; 光感传感器的 ZigBee 地址;

01 :光感传感器的 ZigBee ID (80 01) 地址的低字节;

03 : 是操作字节, 这里固定为 03;

02 : 回复的数据长度, 02 表示数据长度是 2 个字节;;

00 09 : 是数据, 字节数由数据长度字段规定, 这里是光照强度, 已 2 个 16 进制数表示, 00 是高 8 位字节, 09 是低 8 位字节;

78 42: CRC16 校验码, 运算范围是 01 03 02 00 09, 5 个字节; 78 为高位, 42 为低位;

55: 结束字节;

**WLS2420Z 无线传感器内部寄存器地址及解析, 见附录 1。**

**通信帧结构解析及 CRC16 C 语言代码, 见附录 2。**

#### 4.1.3 数据通信范例

读取 ZigBee ID 号为 8004 的 WLS2420Z 无线传感器的 01H 寄存器 (光照度传感器 B 的照度值) 的数值。

通信如下图所示。读取的光照度值为 74H 转换成 10 进制就是 116 lx (流明)。

**WLS2420Z 无线传感器内部寄存器地址及解析, 见附录 1。**

**通信帧结构解析及 CRC16 C 语言代码, 见附录 2。**



## 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 WLS 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。

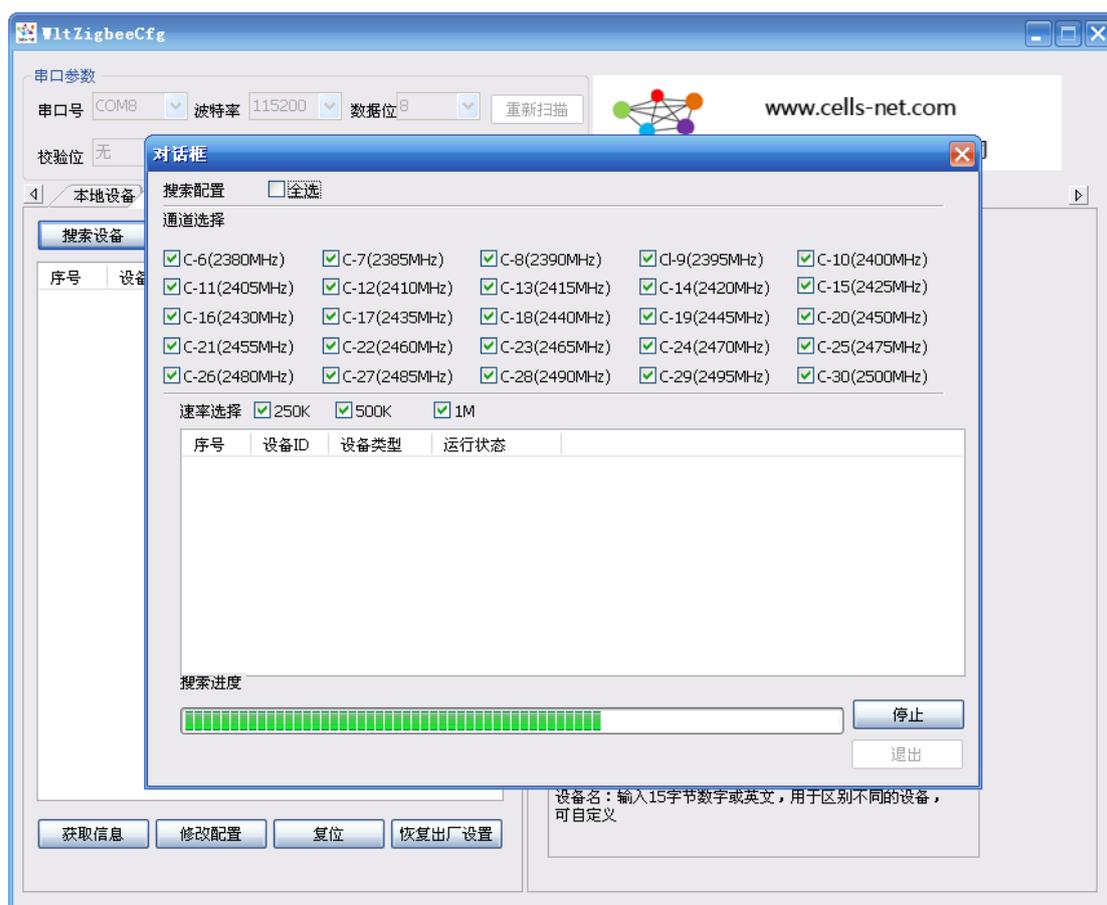


图 4-4 搜索网络设备

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。

## 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。如果需要使用以下扩展频道，请在购买前与我们联系。

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：广州番禺区清华科技园创启 1 号楼 204 室

## 9. 附录

### 9.1 WLS2420Z 无线传感器内部寄存器说明

寄存器地址	长度 (字节)	说明	有效范围	单位	精度
00H	2	配置寄存器 1, 备注 1	-	-	-
01H	2	光照度值 B,	0~65535	LX	±2%
02H	2	光照度值 A 高 16 位,	0~200000	LX	±2%
03H	2	光照度值 A 低 16 位,			
04H	2	大气压 A,	300~1100	hpa	±1 hpa
05H	2	温度 A, 备注 2	-40~+85	°C	±0.5
06H	2	湿度 A, 备注 2	0~100%	%	±2%
07H	2	温度 B, 备注 2	-40~+125	°C	±0.3
08H	2	湿度 B, 备注 2	0~100%	%	±3%
09H	2	二氧化碳,	1~10000	Ppm	40ppm ~200ppm
0AH~0FH	2	保留	-	-	-
10H	2	配置寄存器 1, 高字节型号, 低字节为固件版本。备注 3			
11H~1FH		保留			

#### 备注 1:

00H, 配置寄存器

位段说明	长度 (bit)	名称	说明
0~1Bit	2	光照度 A 光照度 B	00: Disable; 01: 0~65535lx 光照度 B Enable; 10: 0~200000lx 光照度 A Enable;
Bit2	1	大气压 A 温度 A 湿度 A	0: Disable; 1: 300~1100hpa 大气压 A、温度 A、 湿度 A Enable;

Bit3	1	温度 B 湿度 B	0: Disable; 1: 温度 B、湿度 B Enable;
4~5Bit	2	二氧化碳 A	00: Disable; 01: 0~2000ppm 二氧化碳 A Enable; 10: 0~5000 ppm 二氧化碳 A Enable; 11: 0~10000ppm 二氧化碳 A Enable;
6~7Bit	2	LCD 硬件	00: Disable; 01: LCD 1602 Enable;
8~9Bit	2	通信方式	00: Zigbee; 01: RS485 MOD BUS;
10~15Bit	6	保留	

**备注2**

温度湿度结果都是保留 2 位小数点，读取的数值是放大 100 倍的结果，需要/100 才能获得最终的结果。例如温度读取的数值是 2435，实际温度为：2435/100=24.53℃。

**备注3**

10H 寄存器说明：

高位字节为传感器型号：

11H 对应 WLS2420Z;

低位字节为固件版本号：

版本号为 (低位字节+100)/100; 例如低位字节数值为 1, 则固件版本为: (1+100)/100=1.01, 版本号为 V1.01。

## 10. 附录 2

### 10.1 读取数据帧结构说明

无线读取数据帧说明:

起始字节	报文长度	功能字节	地址高 8 位	地址低 8 位	Dev_ID	命令字节
BYTE1	BYTE2	BYTE3	BYTE4	BYTE5	BYTE6	BYTE7
0xAA	0x0B	0xD1	0xFF	0xFF	0x01	0x03

寄存器起始地址高 8 位	寄存器起始地址低 8 位	读取寄存器个数高 8 位	读取寄存器个数低 8 位	CRC16 高 8 位	CRC16 低 8 位	结束字节
BYTE8	BYTE9	BYTE10	BYTE11	BYTE12	BYTE13	BYTE14
0x00	0x01	0x00	0x01	0xD5	0xCA	0x55

读取命令:

主机发送: AA 0B D1 FF FF 01 03 00 01 00 01 D5 CA 55

一共发送 14 个字节的数据; 下面是各个字段的解析

AA :起始字节;

0B :报文长度, 为 16 进制数, 0B 表示为 11; 报文长度=总字节数 (14) - 起始字节 AA (1) - 报文长度字节 0B (1) - 结束字节 55 (1);

D1 :功能字节, 不能修改或去掉;

FF FF; 广播地址;

01 :Modbus Dev\_ID, 取自传感器的 ZigBee ID 地址的低字节, 或按 ModBus 地址配置字节;

03 :命令字节, 固定字符, 不能修改或去掉;

00 01: 读取的寄存器的起始地址, 具体寄存器地址表请看下一节;

00 01: 读取的寄存器个数, 每个寄存器的长度都是 2 个字节。

D5 CA: CRC16 校验码, 运算范围是 01 03 00 01 00 01, 6 个字节; D5 为高位, CA 为低位; CRC16 算法见附录。

55: 结束字节;

主机接收: AA 01 00 55

AA 0A D1 80 01 01 03 02 00 09 78 42 55

主机会连续收到 2 个报文, 第一个报文长度是 4 个字节; 第二个报文是 13 个字节;

第一报文：AA 01 00 55，是主设备返回发送成功信息，长度及内容固定；

第二个报文：AA 0A D1 80 01 01 03 02 00 09 78 42 55 一共 13 个字节的数据；下面是各个字段的解析

起始字节	报文长度	功能字节	无线传感器地址高 8 位	无线传感器地址低 8 位	Dev_ID	命令字节
BYTE1	BYTE2	BYTE3	BYTE4	BYTE5	BYTE6	BYTE7
0xAA	0x0A	0xD1	0x80	0x01	0x01	0x03

读取的寄存器数据长度字节	数据高 8 位	数据低 8 位	CRC16 高 8 位	CRC16 低 8 位	结束字节
BYTE8	BYTE9	BYTE10	BYTE11	BYTE12	BYTE13
0x02	0x00	0x09	0x78	0x42	0x55

AA :起始字节；

0A :报文长度，为 16 进制数，0A 表示为 10；报文长度=总字节数（13）- 起始字节 AA（1）- 报文长度字节 0A（1）- 结束字节 55（1）；

D1 :固定字符，不能修改或去掉；

80 01；光感传感器的 ZigBee 地址；

01 : **Modbus Dev\_ID**，取自传感器的 ZigBee ID 地址的低字节，或按 **ModBus 地址配置字节**；

03：命令字节，固定字符，不能修改或去掉；

02：读取的寄存器数据长度，16 进制数，单位是字节，0x02 表示；2 个字节的长度。

00 09 : 数据，本例子是光照强度，2 个 16 进制字节数表示，00 是高 8 位字节，09 是低 8 位字节；数据具体解析见下一章的寄存器解析；

78 42: CRC16 校验码，运算范围是 01 03 02 00 09，5 个字节；78 为高位，42 为低位；

55：结束字节；

## 10.2 CRC16 源码

## CRC16 程序

```

/*****
*****

crc16 检验函数
*****
*****/

unsigned int GetCRC16(unsigned char *ptr, unsigned char len)
{
    unsigned int    index;
        unsigned char    crch = 0xFF;                //
CRC??8??
        unsigned char    crcl = 0xFF;                //
CRCμi8??

    unsigned char const    TabH[] = {
        0x00, 0xC1, 0x81, 0x40, 0x01, 0xC0, 0x80, 0x41, 0x01, 0xC0,
        0x80, 0x41, 0x00, 0xC1, 0x81, 0x40, 0x01, 0xC0, 0x80, 0x41,
        0x00, 0xC1, 0x81, 0x40, 0x00, 0xC1, 0x81, 0x40, 0x01, 0xC0,
        0x80, 0x41, 0x01, 0xC0, 0x80, 0x41, 0x00, 0xC1, 0x81, 0x40,
        0x00, 0xC1, 0x81, 0x40, 0x01, 0xC0, 0x80, 0x41, 0x00, 0xC1,
        0x81, 0x40, 0x01, 0xC0, 0x80, 0x41, 0x01, 0xC0, 0x80, 0x41,
        0x00, 0xC1, 0x81, 0x40, 0x01, 0xC0, 0x80, 0x41, 0x00, 0xC1,
        0x81, 0x40, 0x00, 0xC1, 0x81, 0x40, 0x01, 0xC0, 0x80, 0x41,
        0x00, 0xC1, 0x81, 0x40, 0x01, 0xC0, 0x80, 0x41, 0x01, 0xC0,
        0x80, 0x41, 0x00, 0xC1, 0x81, 0x40, 0x00, 0xC1, 0x81, 0x40,
        0x01, 0xC0, 0x80, 0x41, 0x00, 0xC1, 0x81, 0x40, 0x01, 0xC0,
        0x80, 0x41, 0x01, 0xC0, 0x80, 0x41, 0x00, 0xC1, 0x81, 0x40,
        0x00, 0xC1, 0x81, 0x40, 0x01, 0xC0, 0x80, 0x41, 0x01, 0xC0,
        0x80, 0x41, 0x00, 0xC1, 0x81, 0x40, 0x01, 0xC0, 0x80, 0x41,
        0x00, 0xC1, 0x81, 0x40, 0x00, 0xC1, 0x81, 0x40, 0x01, 0xC0,
        0x80, 0x41, 0x00, 0xC1, 0x81, 0x40, 0x01, 0xC0, 0x80, 0x41,
        0x01, 0xC0, 0x80, 0x41, 0x00, 0xC1, 0x81, 0x40, 0x01, 0xC0,
    };
}

```

```
0x80, 0x41, 0x00, 0xC1, 0x81, 0x40, 0x00, 0xC1, 0x81, 0x40,  
0x01, 0xC0, 0x80, 0x41, 0x01, 0xC0, 0x80, 0x41, 0x00, 0xC1,  
0x81, 0x40, 0x00, 0xC1, 0x81, 0x40, 0x01, 0xC0, 0x80, 0x41,  
0x00, 0xC1, 0x81, 0x40, 0x01, 0xC0, 0x80, 0x41, 0x01, 0xC0,  
0x80, 0x41, 0x00, 0xC1, 0x81, 0x40
```

```
};
```

```
unsigned char const    TabL[] = {  
    0x00, 0xC0, 0xC1, 0x01, 0xC3, 0x03, 0x02, 0xC2, 0xC6, 0x06,  
    0x07, 0xC7, 0x05, 0xC5, 0xC4, 0x04, 0xCC, 0x0C, 0x0D, 0xCD,  
    0x0F, 0xCF, 0xCE, 0x0E, 0x0A, 0xCA, 0xCB, 0x0B, 0xC9, 0x09,  
    0x08, 0xC8, 0xD8, 0x18, 0x19, 0xD9, 0x1B, 0xDB, 0xDA, 0x1A,  
    0x1E, 0xDE, 0xDF, 0x1F, 0xDD, 0x1D, 0x1C, 0xDC, 0x14, 0xD4,  
    0xD5, 0x15, 0xD7, 0x17, 0x16, 0xD6, 0xD2, 0x12, 0x13, 0xD3,  
    0x11, 0xD1, 0xD0, 0x10, 0xF0, 0x30, 0x31, 0xF1, 0x33, 0xF3,  
    0xF2, 0x32, 0x36, 0xF6, 0xF7, 0x37, 0xF5, 0x35, 0x34, 0xF4,  
    0x3C, 0xFC, 0xFD, 0x3D, 0xFF, 0x3F, 0x3E, 0xFE, 0xFA, 0x3A,  
    0x3B, 0xFB, 0x39, 0xF9, 0xF8, 0x38, 0x28, 0xE8, 0xE9, 0x29,  
    0xEB, 0x2B, 0x2A, 0xEA, 0xEE, 0x2E, 0x2F, 0xEF, 0x2D, 0xED,  
    0xEC, 0x2C, 0xE4, 0x24, 0x25, 0xE5, 0x27, 0xE7, 0xE6, 0x26,  
    0x22, 0xE2, 0xE3, 0x23, 0xE1, 0x21, 0x20, 0xE0, 0xA0, 0x60,  
    0x61, 0xA1, 0x63, 0xA3, 0xA2, 0x62, 0x66, 0xA6, 0xA7, 0x67,  
    0xA5, 0x65, 0x64, 0xA4, 0x6C, 0xAC, 0xAD, 0x6D, 0xAF, 0x6F,  
    0x6E, 0xAE, 0xAA, 0x6A, 0x6B, 0xAB, 0x69, 0xA9, 0xA8, 0x68,  
    0x78, 0xB8, 0xB9, 0x79, 0xBB, 0x7B, 0x7A, 0xBA, 0xBE, 0x7E,  
    0x7F, 0xBF, 0x7D, 0xBD, 0xBC, 0x7C, 0xB4, 0x74, 0x75, 0xB5,  
    0x77, 0xB7, 0xB6, 0x76, 0x72, 0xB2, 0xB3, 0x73, 0xB1, 0x71,  
    0x70, 0xB0, 0x50, 0x90, 0x91, 0x51, 0x93, 0x53, 0x52, 0x92,  
    0x96, 0x56, 0x57, 0x97, 0x55, 0x95, 0x94, 0x54, 0x9C, 0x5C,  
    0x5D, 0x9D, 0x5F, 0x9F, 0x9E, 0x5E, 0x5A, 0x9A, 0x9B, 0x5B,  
    0x99, 0x59, 0x58, 0x98, 0x88, 0x48, 0x49, 0x89, 0x4B, 0x8B,  
    0x8A, 0x4A, 0x4E, 0x8E, 0x8F, 0x4F, 0x8D, 0x4D, 0x4C, 0x8C,  
    0x44, 0x84, 0x85, 0x45, 0x87, 0x47, 0x46, 0x86, 0x82, 0x42,  
    0x43, 0x83, 0x41, 0x81, 0x80, 0x40
```

```
};
```

```
while (len--)\n{\n    index = crch ^ *ptr++;\n    crch  = crcl ^ TabH[index];\n    crcl  = TabL[index];\n}\nreturn ((crch<<8) | crcl);\n}
```