

ZM32 快速上手指南

ZigBee 无线模块

UM01010101 V1.00 Date: 2019/08/01

产品用户手册

类别	内容
关键词	ZM32, ZigBee, 指南无线模块
摘要	帮助用户快速上手使用 ZM32 无线模块

修订历史

版本	日期	原因
V1.00	2019/08/01	创建文档

目录

1. 如何使用此文档.....	1
2. 产品简介.....	2
3. 评估板简介.....	3
3.1 评估板介绍.....	3
3.2 评估板功能简介.....	4
4. 配置工具简介.....	5
4.1 配置工具功能简介.....	5
4.1.1 距离测试功能.....	5
4.1.2 网络拓扑功能.....	5
4.1.3 帧编辑器功能.....	7
4.1.4 帧解释器功能.....	8
4.2 配置工具使用简介.....	8
5. 一分钟搞定快速自组网.....	12
5.1 设备恢复出厂.....	12
5.2 配置工作类型.....	12
5.3 启用快速自组网.....	13
5.4 协调器允许新设备加入网络.....	13
5.5 测试通讯.....	15
6. 一分钟搞定普通自组网.....	16
6.1 设备恢复出厂.....	16
6.2 配置工作类型.....	16
6.3 启用普通自组网.....	17
6.4 组网过程.....	17
6.4.1 协调器.....	18
6.4.2 路由/终端设备.....	19
6.5 测试通讯.....	20
7. 一分钟搞定配置组网.....	21
7.1 配置网络参数.....	21
7.2 设备入网.....	22
7.3 测试通讯.....	22
8. 一分钟搞定分组.....	23
8.1 本地分组.....	23
8.2 远程分组.....	23
9. 一分钟搞定数据通讯.....	24
9.1 数据发送.....	24
9.1.1 透明发送.....	24
9.1.2 发送数据带有网络地址.....	26
9.1.3 发送数据带有 MAC 地址.....	26
9.1.4 帧格式发送数据.....	27
9.2 数据接收.....	28
9.2.1 透明接收.....	28

9.2.2	接收源网络地址+数据.....	28
9.2.3	接收源 MAC 地址+数据.....	29
9.2.4	接收源网络地址+源 MAC 地址+数据	29
9.2.5	帧格式接收数据.....	30
10.	免责声明.....	32

1. 如何使用此文档

本文档旨在帮助用户快速学习 ZM32 系列 ZigBee 模块的使用方法，通过 WirelessCfg 无线配置工具（以下简称配置工具）的辅助，快速探索 ZM32 系列 ZigBee 模块的特色。

第 2~4 章节简单介绍了产品、评估板以及配置工具使用。

第 5~9 章节中，通过一些例子，介绍如何快速使用 ZM32 模块进行通信。

2. 产品简介

ZM32 系列是广州致远电子基于 Silicon Labs EFR32 系列无线 SoC 开发的一系列低功耗、高可靠性的 ZigBee 模块，并提供一个完整的基于 IEEE802.15.4 标准 ISM 频段的应用集成方案。产品经过系列权威射频仪器的检验和认证，并结合多年的市场经验和该行业用户的实际需求，将无线产品极复杂的通讯协议集成到内置的 SoC 中，支持串口透明传输模式，并集成快捷易用的自组网功能，提供多路可配置的 AD、IO、PWM 接口，化繁为简，大幅简化无线产品复杂的开发过程，使您的产品以更低的成本快速投入市场，由于超小的体积和超低功耗设计，在各种智能设备中得到广泛应用。



图 2.1 ZM32 系列 ZigBee 模块实物图

3. 评估板简介

3.1 评估板介绍

ZM32A Demo Board 是 ZM32 系列 ZigBee 模块配套的评估套件，该评估套件可以评估该模块的所有功能，包括无线收发、IO 功能、ADC 功能、PWM 功能，将模块的休眠、唤醒等功能以按键方式呈现，方便进行该类功能评估，评估板提供了指示灯，可以快速判断模块的运行状态。评估板安装后如图 3.1 所示。

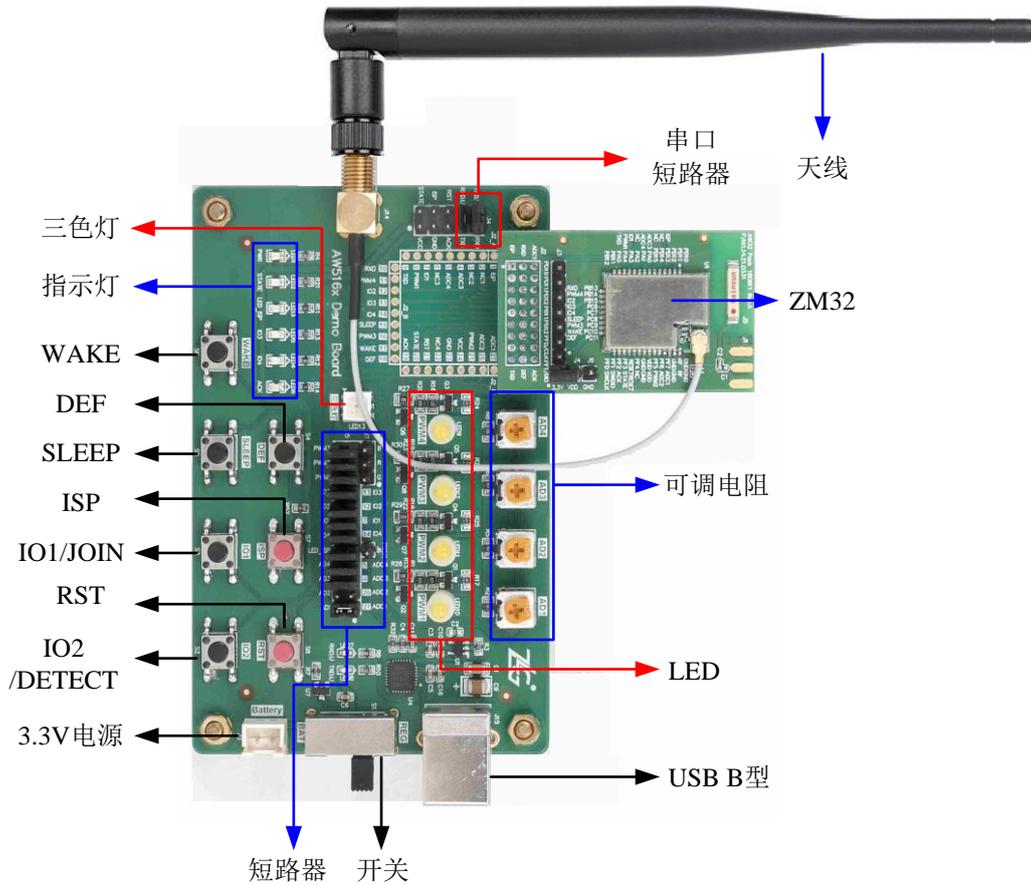


图 3.1 评估板实物图

3.2 评估板功能简介

评估板各区域功能描述，详见表 3.1。

表 3.1 评估板功能描述

类别	名称	功能介绍
灯	三色灯	评估 PWM1、2、3 的输出，需要将短路器对应短接 R、G、B。
	指示灯	具有 PWR（电源）、STATE（工作状态）、LED_ISP（ISP 功能）、IO3、IO4 和 ACK 的指示功能。
	LED	分别对应 4 路 PWM，评估 PWM 输出功能。
按键	WAKE	下降沿唤醒休眠的终端设备，低电平防止终端进入休眠。
	DEF	3s 低电平恢复出厂。
	SLEEP	低电平进入休眠模式，仅终端有效。
	ISP	拉低管脚并复位，复位后仍保持 100ms 以上的低电平可进入升级模式。
	IO1	I/O1，自组网时作为 JOIN：协调器允许入网、终端/路由加网。
	RST	复位，保持 10ms 低电平复位。
	IO2 [®]	I/O2，自组网时作为 DETECT：协调器建网。
外接电源	3.3V 电源	用于外部直流电源接入。
电源开关	开关	使用 USB B 型口时，需要拨到 REG 端；使用外接电源时，需要拨到 BAT 端。
USB	USB B 型	UBS 输入，同时提供整板供电。
可调电阻	可调电阻	通过调整电阻值，评估 ADC 采集功能。
模块	ZM32	评估套件中默认是 ZM32P2S24E 模块，需要搭配外接天线使用。
串口短路器	串口短路器	TXD.U 表示由 USB 转的串口发送，TXD 表示 ZM32 模块串口的发送，RXD.U 与 RXD 同理。
天线	天线	评估套件默认配备 5.0dBi 棒状天线

4. 配置工具简介

4.1 配置工具功能简介

配置工具以可视化的方式提供了 ZM32 系列 ZigBee 模块所有命令配置，方便用户快速上手，无需代码也能快速验证各项操作。

同时，为了一站式评估 ZM32 模块。配置工具新增了距离测试、网络拓扑、帧编辑器、帧解释器四项特色功能，全景呈现 ZM32 的优异性能。

4.1.1 距离测试功能

测试本地设备与远程设备间的 RSSI 值，以此判断设备间通信的信号强度，为现场施工布局提供有利的参考。一般，我们根据 RSSI 值将信号划分为三个等级，如表 4.1 所示。

表 4.1 评估板功能描述

RSSI/dBm	信号等级
$RSSI > -75$	优
$-75 \geq RSSI > -85$	中
$-85 \geq RSSI$	差

同时，距离测试功能提供了丢包率测试，更加直观判断设备间通信质量。各类曲线为用户直观展示了测试的过程数据，如图 4.1 所示。

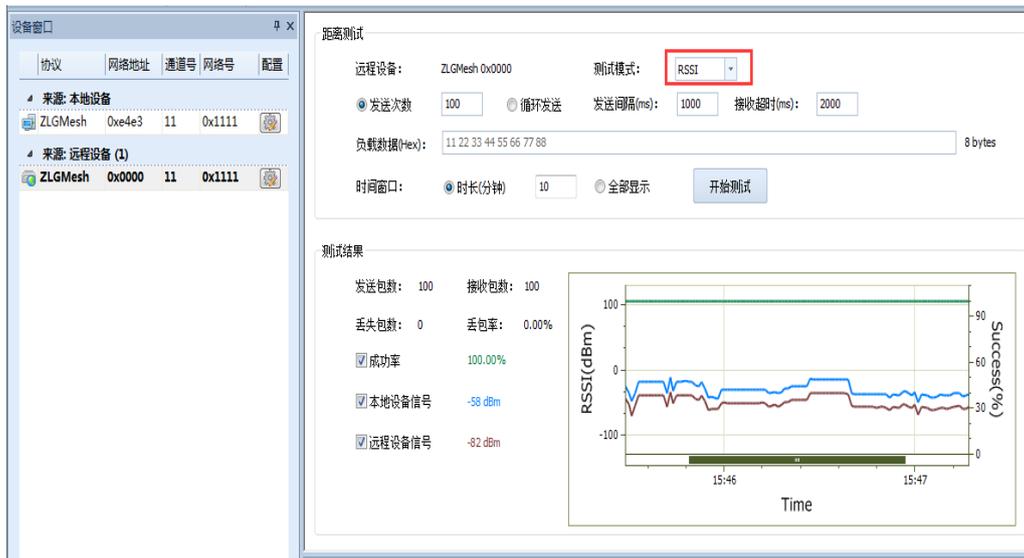


图 4.1 距离测试界面

4.1.2 网络拓扑功能

距离测试功能只能点对点进行测试，当需要查看整个网络的总体情况，需要用到网络拓扑功能。WirelessCfg 配置工具支持搜索全网络中的设备，并显示设备间的连接关系及对应的信号质量，同时支持测试数据导出到表格。网络拓扑功能增加了**自动布局**和**导入地图**两大特色功能。

通过自动布局功能，能够将错乱无章的拓扑显示进行自动布局，最终呈现出清晰的网络拓扑结构，如图 4.2 所示。



图 4.2 网络拓扑自动布局

通过导入地图背景，能够将任意的施工图导入进来，同时在拓扑图中任意拖动设备，将设备放到指定的位置，让用户的设备安装位置、信号质量、拓扑结构一目了然，如图 4.3 所示。

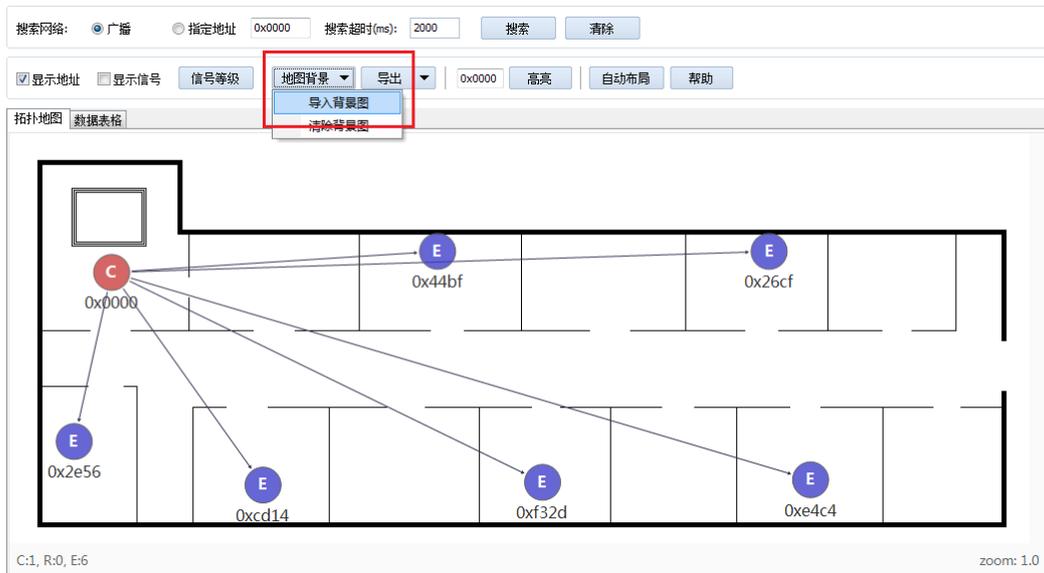


图 4.3 导入背景图功能

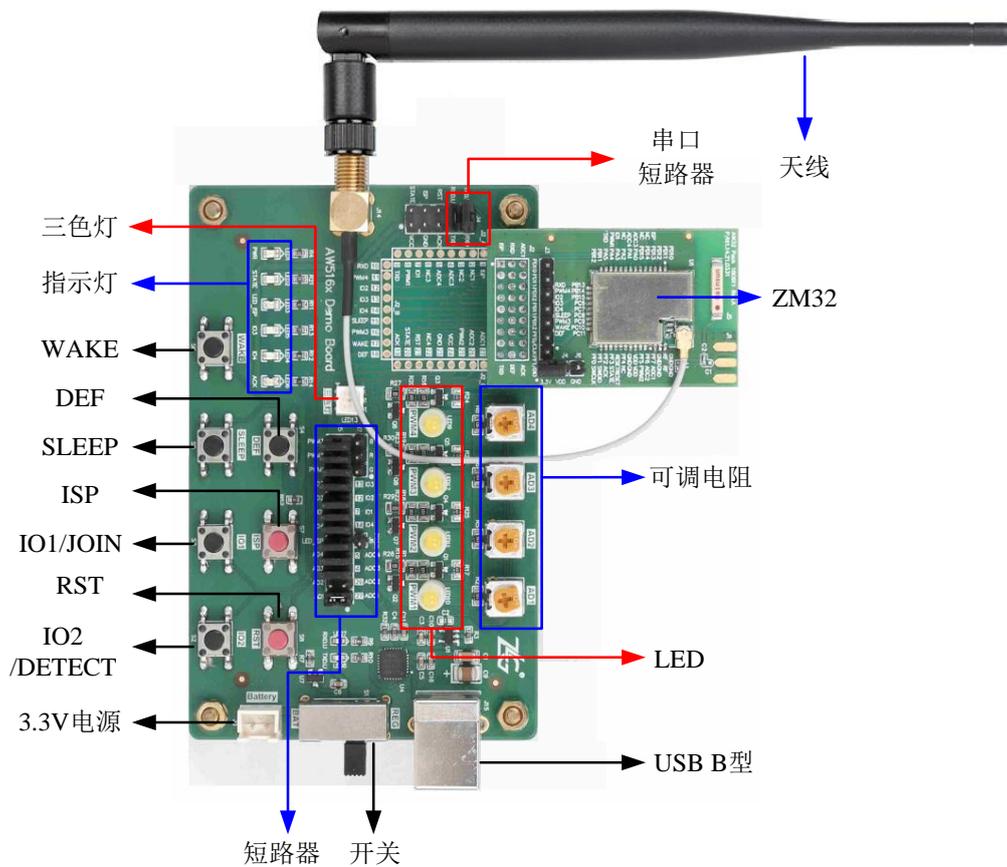


图 4.6 ZM32A Demo Board 安装图

驱动安装完成后，即可通过评估套件配套的 USB 线将评估板连接到 PC 机，ZM32 系列 ZigBee 模块提供了简易的图形配置工具 WirelessCfg，通过该配置工具可以方便地对模块的运行参数进行配置，配置工具设置参数使用永久配置协议，被配置的参数在模块掉电时不会丢失。配置步骤如下：

a) 将模块的串口通过电平转换后连接到电脑，将模块上电，打开配置软件的【连接】标签页，串口号、波特率、数据位、校验位、停止位等根据模块的串口参数进行设定，设定好串口参数后，点击【打开串口】按钮，详见图 4.7 所示。



图 4.7 串口参数配置

b) 点击【连接设备】按钮获取模块目前的固件类型，确认模块固件是否为“ZLGMesh”，如图 4.8 所示。

c) 点击【设备配置】即可进入配置。该按键共两处，分别位于界面左上角和【连接设备】的下方。如图 4.8 红色框所示。



图 4.8 获取固件类型

d) 在设备配置界面可以进行设备的“工作类型”、“通道号”、“PAN ID”、“本地地址”、“目标网络地址”等参数的配置，修改完成后，需要点击属性窗口工具栏上的【保存配置】，才能使得参数生效，如图 4.9 所示。

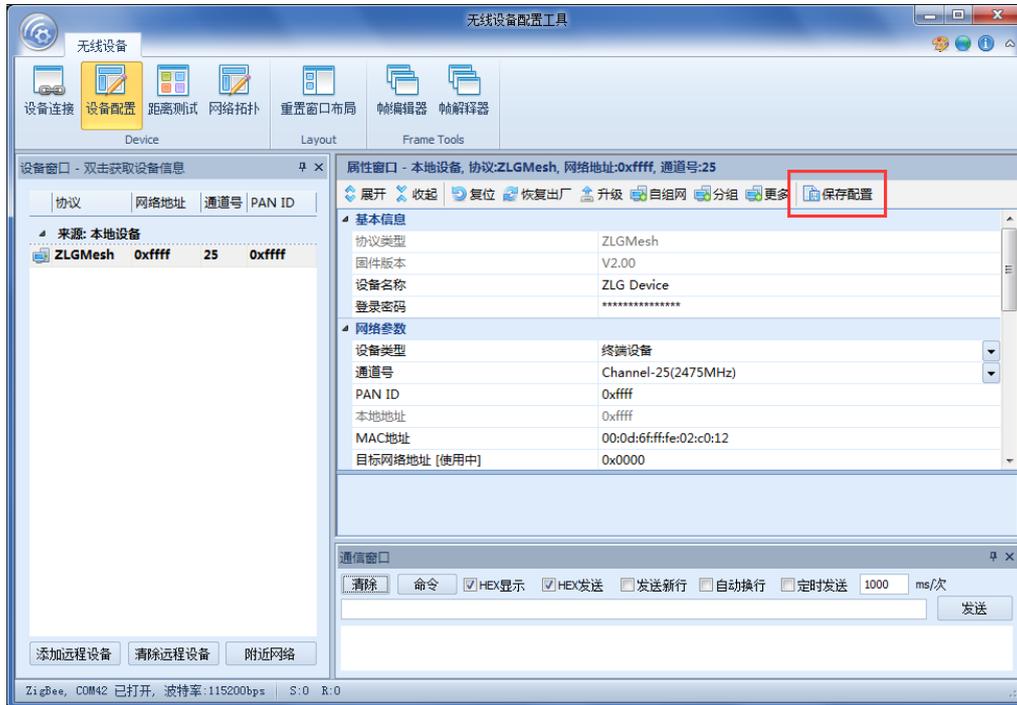


图 4.9 模块基本信息

5. 一分钟搞定快速自组网

这里介绍如何使用 3 个 ZM32 模块，进行快速自组网，建立起一个有协调器、路由、终端的 ZigBee Mesh 网络。

演示过程需要 ZM32 模块与配套的 Demo Board，以及配置工具配合使用。

5.1 设备恢复出厂

首先，将 3 个 ZM32 模块都进行恢复出厂，如图 5.1 所示。

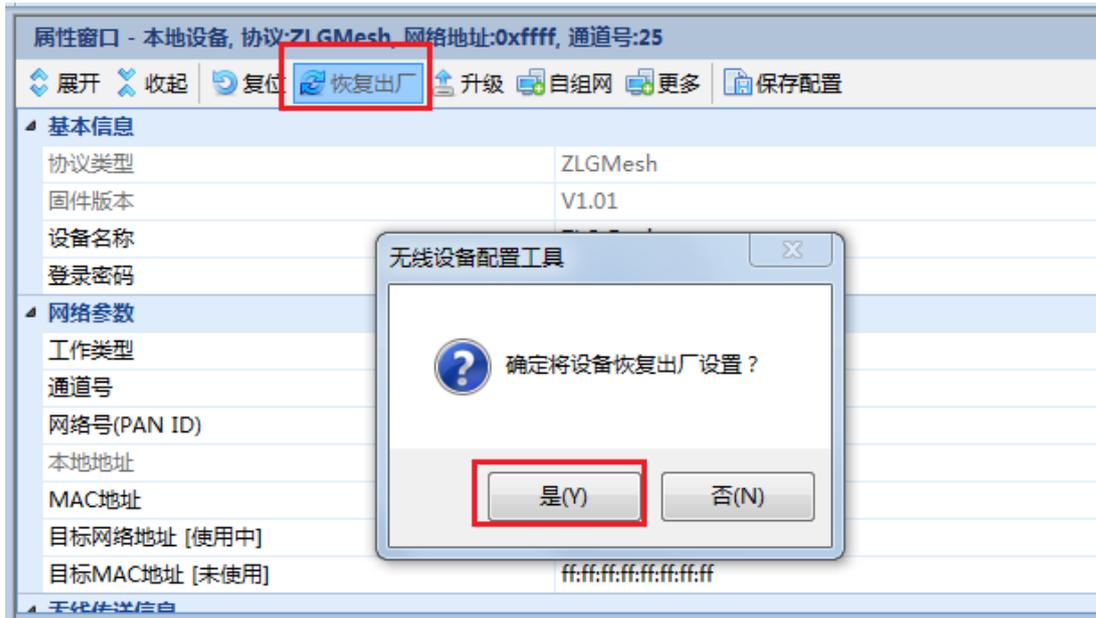


图 5.1 设备恢复出厂

5.2 配置工作类型

配置协调器、路由设备、终端设备，如图 5.2 所示。

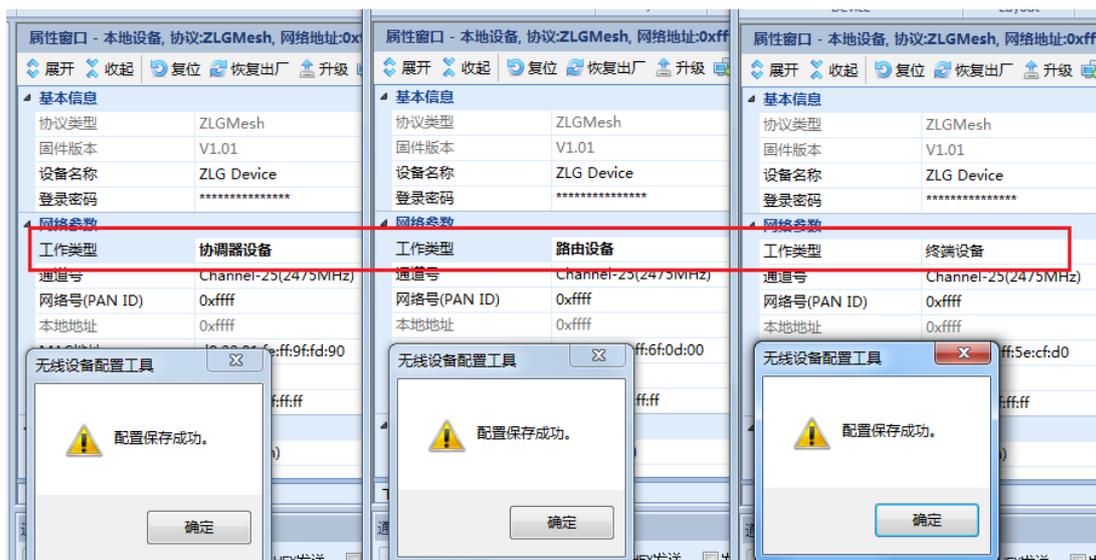


图 5.2 配置工作类型

5.3 启用快速自组网

启用快速自组网，如图 5.3 所示。

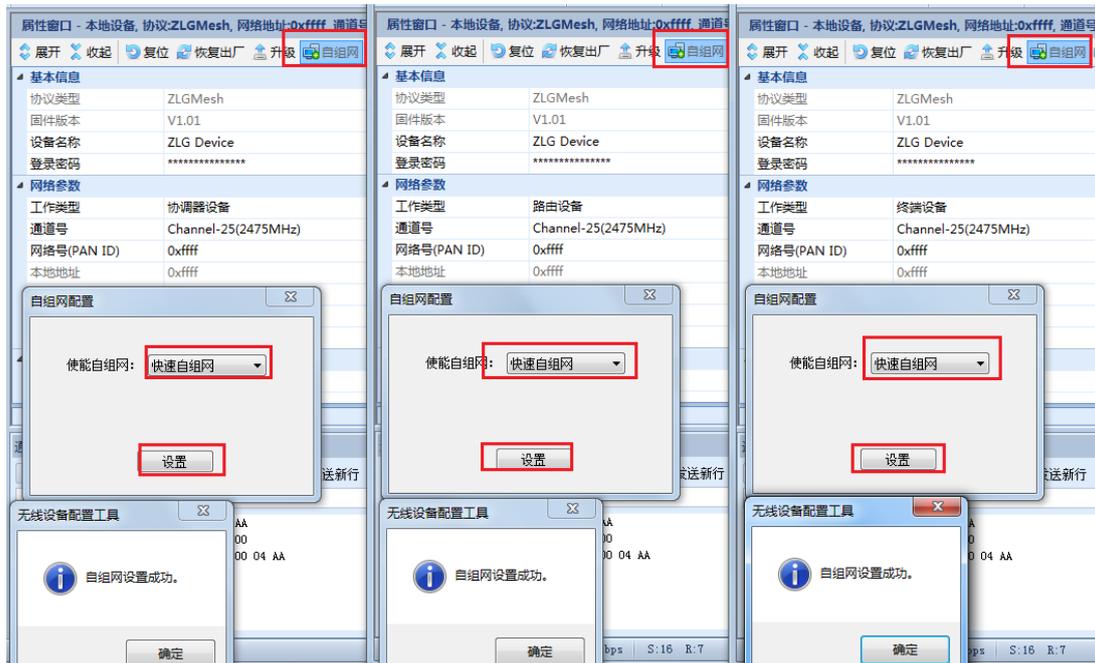


图 5.3 启用快速自组网

5.4 协调器允许新设备加入网络

在自组网的过程中，配置工具不会实时获取设备的最新的信息，需要用户手动获取本地设备的配置信息，才可以看到本地地址的变动，如图 5.4 所示。

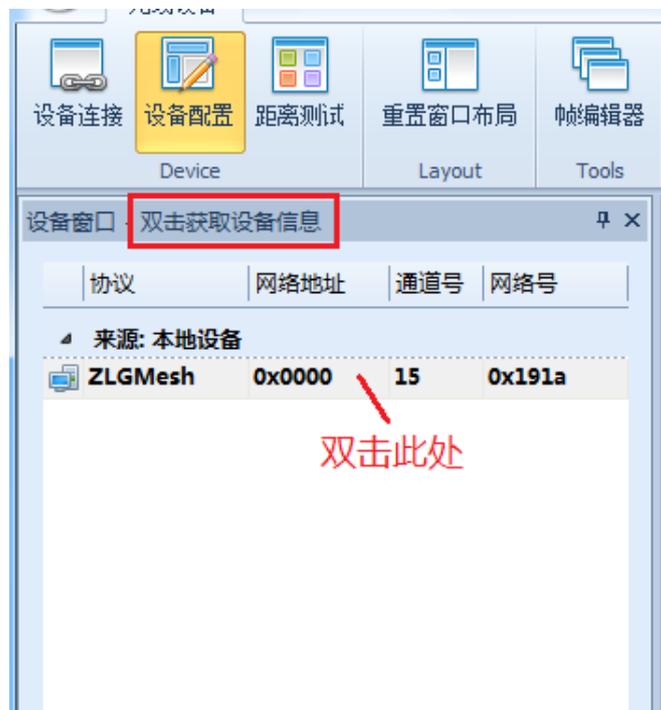


图 5.4 双击或获取设备信息

当启用自组网的时候，协调器默认是不允许新设备加入网络，如图 5.5 所示。

属性窗口 - 本地设备, 协议:ZLGMesh, 网络地址:0x0000	属性窗口 - 本地设备, 协议:ZLGMesh, 网络地址:0xffff	属性窗口 - 本地设备, 协议:ZLGMesh, 网络地址:0xffff																																																																																										
<table border="1"> <tr><td>协议类型</td><td>ZLGMesh</td></tr> <tr><td>固件版本</td><td>V1.01</td></tr> <tr><td>设备名称</td><td>ZLG Device</td></tr> <tr><td>登录密码</td><td>*****</td></tr> <tr><td colspan="2">网络参数</td></tr> <tr><td>工作类型</td><td>协调器设备</td></tr> <tr><td>通道号</td><td>Channel-15(2425MHz)</td></tr> <tr><td>网络号(PAN ID)</td><td>0x191a</td></tr> <tr><td>本地地址</td><td>0x0000</td></tr> <tr><td>MAC地址</td><td>d8:22:01:fe:ff:9f:fd:90</td></tr> <tr><td>目标网络地址 [使用中]</td><td>0x0000</td></tr> <tr><td>目标MAC地址 [未使用]</td><td>ff:ff:ff:ff:ff:ff</td></tr> <tr><td colspan="2">无线传送信息</td></tr> <tr><td>发送功率</td><td>10 (19dBm)</td></tr> <tr><td>发送速率/功率</td><td>1.0</td></tr> </table>	协议类型	ZLGMesh	固件版本	V1.01	设备名称	ZLG Device	登录密码	*****	网络参数		工作类型	协调器设备	通道号	Channel-15(2425MHz)	网络号(PAN ID)	0x191a	本地地址	0x0000	MAC地址	d8:22:01:fe:ff:9f:fd:90	目标网络地址 [使用中]	0x0000	目标MAC地址 [未使用]	ff:ff:ff:ff:ff:ff	无线传送信息		发送功率	10 (19dBm)	发送速率/功率	1.0	<table border="1"> <tr><td>协议类型</td><td>ZLGMesh</td></tr> <tr><td>固件版本</td><td>V1.01</td></tr> <tr><td>设备名称</td><td>ZLG Device</td></tr> <tr><td>登录密码</td><td>*****</td></tr> <tr><td colspan="2">网络参数</td></tr> <tr><td>工作类型</td><td>路由设备</td></tr> <tr><td>通道号</td><td>Channel-25(2475MHz)</td></tr> <tr><td>网络号(PAN ID)</td><td>0xffff</td></tr> <tr><td>本地地址</td><td>0xffff</td></tr> <tr><td>MAC地址</td><td>d4:c7:02:fe:ff:6f:0d:00</td></tr> <tr><td>目标网络地址 [使用中]</td><td>0x0000</td></tr> <tr><td>目标MAC地址 [未使用]</td><td>ff:ff:ff:ff:ff:ff</td></tr> <tr><td colspan="2">无线传送信息</td></tr> <tr><td>发送功率</td><td>10 (19dBm)</td></tr> <tr><td>发送速率/功率</td><td>1.0</td></tr> </table>	协议类型	ZLGMesh	固件版本	V1.01	设备名称	ZLG Device	登录密码	*****	网络参数		工作类型	路由设备	通道号	Channel-25(2475MHz)	网络号(PAN ID)	0xffff	本地地址	0xffff	MAC地址	d4:c7:02:fe:ff:6f:0d:00	目标网络地址 [使用中]	0x0000	目标MAC地址 [未使用]	ff:ff:ff:ff:ff:ff	无线传送信息		发送功率	10 (19dBm)	发送速率/功率	1.0	<table border="1"> <tr><td>协议类型</td><td>ZLGMesh</td></tr> <tr><td>固件版本</td><td>V1.01</td></tr> <tr><td>设备名称</td><td>ZLG Device</td></tr> <tr><td>登录密码</td><td>*****</td></tr> <tr><td colspan="2">网络参数</td></tr> <tr><td>工作类型</td><td>终端设备</td></tr> <tr><td>通道号</td><td>Channel-25(2475MHz)</td></tr> <tr><td>网络号(PAN ID)</td><td>0xffff</td></tr> <tr><td>本地地址</td><td>0xffff</td></tr> <tr><td>MAC地址</td><td>5a:12:f1:fe:ff:5e:cf:d0</td></tr> <tr><td>目标网络地址 [使用中]</td><td>0x0000</td></tr> <tr><td>目标MAC地址 [未使用]</td><td>ff:ff:ff:ff:ff:ff</td></tr> <tr><td colspan="2">无线传送信息</td></tr> <tr><td>发送功率</td><td>10 (19dBm)</td></tr> <tr><td>发送速率/功率</td><td>1.0</td></tr> </table>	协议类型	ZLGMesh	固件版本	V1.01	设备名称	ZLG Device	登录密码	*****	网络参数		工作类型	终端设备	通道号	Channel-25(2475MHz)	网络号(PAN ID)	0xffff	本地地址	0xffff	MAC地址	5a:12:f1:fe:ff:5e:cf:d0	目标网络地址 [使用中]	0x0000	目标MAC地址 [未使用]	ff:ff:ff:ff:ff:ff	无线传送信息		发送功率	10 (19dBm)	发送速率/功率	1.0
协议类型	ZLGMesh																																																																																											
固件版本	V1.01																																																																																											
设备名称	ZLG Device																																																																																											
登录密码	*****																																																																																											
网络参数																																																																																												
工作类型	协调器设备																																																																																											
通道号	Channel-15(2425MHz)																																																																																											
网络号(PAN ID)	0x191a																																																																																											
本地地址	0x0000																																																																																											
MAC地址	d8:22:01:fe:ff:9f:fd:90																																																																																											
目标网络地址 [使用中]	0x0000																																																																																											
目标MAC地址 [未使用]	ff:ff:ff:ff:ff:ff																																																																																											
无线传送信息																																																																																												
发送功率	10 (19dBm)																																																																																											
发送速率/功率	1.0																																																																																											
协议类型	ZLGMesh																																																																																											
固件版本	V1.01																																																																																											
设备名称	ZLG Device																																																																																											
登录密码	*****																																																																																											
网络参数																																																																																												
工作类型	路由设备																																																																																											
通道号	Channel-25(2475MHz)																																																																																											
网络号(PAN ID)	0xffff																																																																																											
本地地址	0xffff																																																																																											
MAC地址	d4:c7:02:fe:ff:6f:0d:00																																																																																											
目标网络地址 [使用中]	0x0000																																																																																											
目标MAC地址 [未使用]	ff:ff:ff:ff:ff:ff																																																																																											
无线传送信息																																																																																												
发送功率	10 (19dBm)																																																																																											
发送速率/功率	1.0																																																																																											
协议类型	ZLGMesh																																																																																											
固件版本	V1.01																																																																																											
设备名称	ZLG Device																																																																																											
登录密码	*****																																																																																											
网络参数																																																																																												
工作类型	终端设备																																																																																											
通道号	Channel-25(2475MHz)																																																																																											
网络号(PAN ID)	0xffff																																																																																											
本地地址	0xffff																																																																																											
MAC地址	5a:12:f1:fe:ff:5e:cf:d0																																																																																											
目标网络地址 [使用中]	0x0000																																																																																											
目标MAC地址 [未使用]	ff:ff:ff:ff:ff:ff																																																																																											
无线传送信息																																																																																												
发送功率	10 (19dBm)																																																																																											
发送速率/功率	1.0																																																																																											

图 5.5 协调器不允许设备加入

这时候需要协调器在 Demo Board 上找到按钮 S3，如图 5.6 所示。

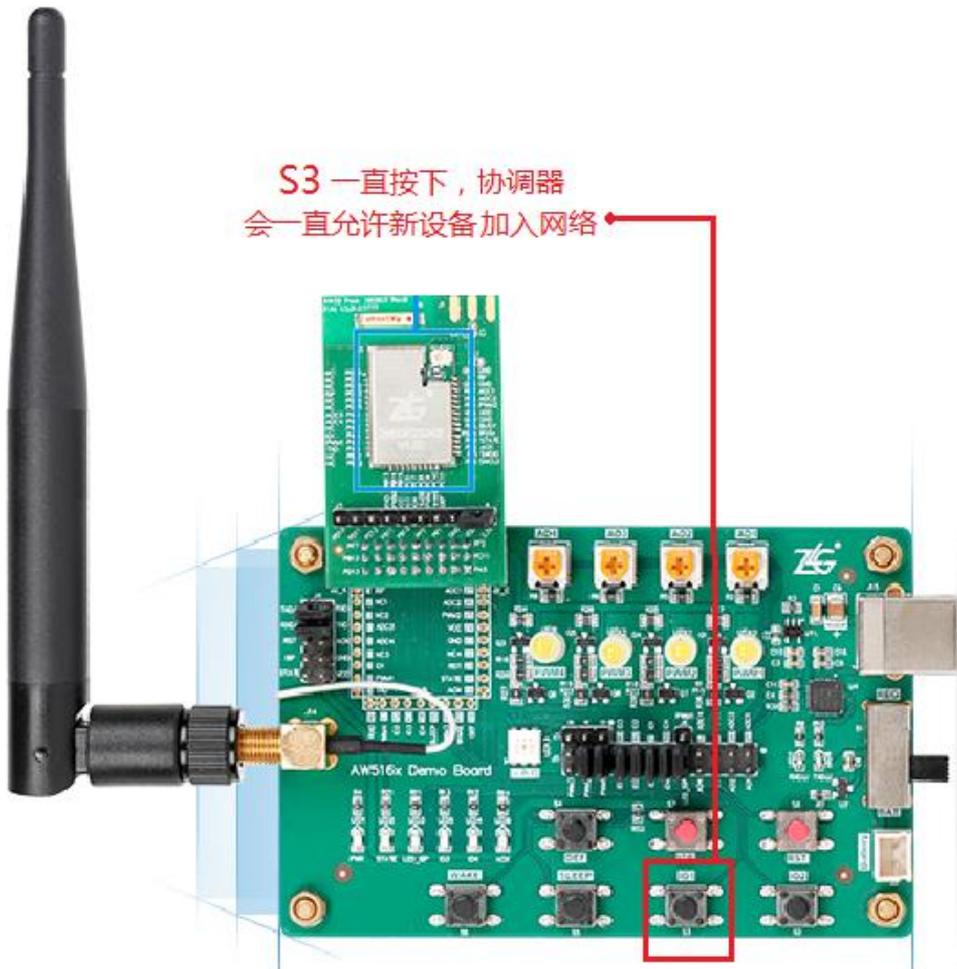


图 5.6 按钮 S3

如果一直按着协调器的 S3，就可以一直允许新设备加入网络，松开按钮，路由设备和终端设备就不能够加入网络了。

当协调器允许加入时，路由和终端都可以加入网络，等到本地地址变成非 0xFFFF 时，说明设备入网成功，如图 5.7 所示。



图 5.7 协调器允许加入

5.5 测试通讯

修改目标网络地址，数据就会发送到该地址对应的设备上。

在“通信窗口”取消选中“HEX 显示”和“HEX 发送”，然后发送字符串数据，如图 5.8 所示。



图 5.8 测试通讯

6. 一分钟搞定普通自组网

这里介绍如何使用 3 个 ZM32 模块，进行普通自组网，建立起一个有协调器、路由、终端的 ZigBee Mesh 网络。

演示过程需要 ZM32 模块与配套的 Demo Board，以及配置工具配合使用。

6.1 设备恢复出厂

首先，将 3 个 ZM32 模块都进行恢复出厂，如图 6.1 所示。

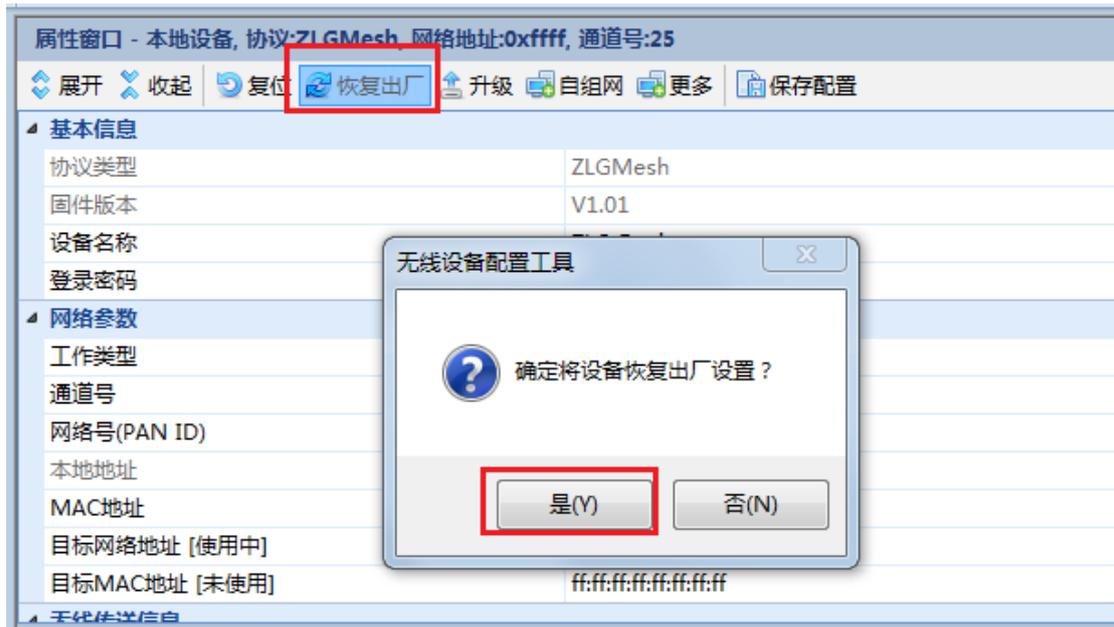


图 6.1 设备恢复出厂

6.2 配置工作类型

配置协调器、路由设备、终端设备，如图 6.2 所示。

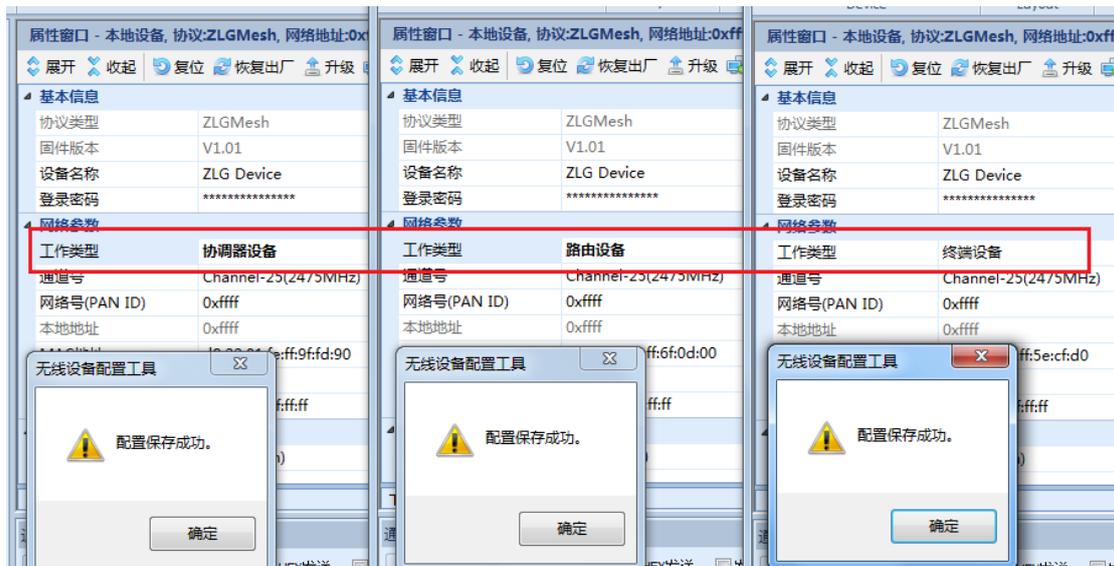


图 6.2 配置工作类型

6.3 启用普通自组网

启用普通自组网，如图 6.3 所示。



图 6.3 启用普通自组网

6.4 组网过程

在自组网的过程中，配置工具不会实时获取设备最新的信息，需要用户手动获取本地设备的配置信息，才可以看到本地地址的变动，如图 6.4 所示。

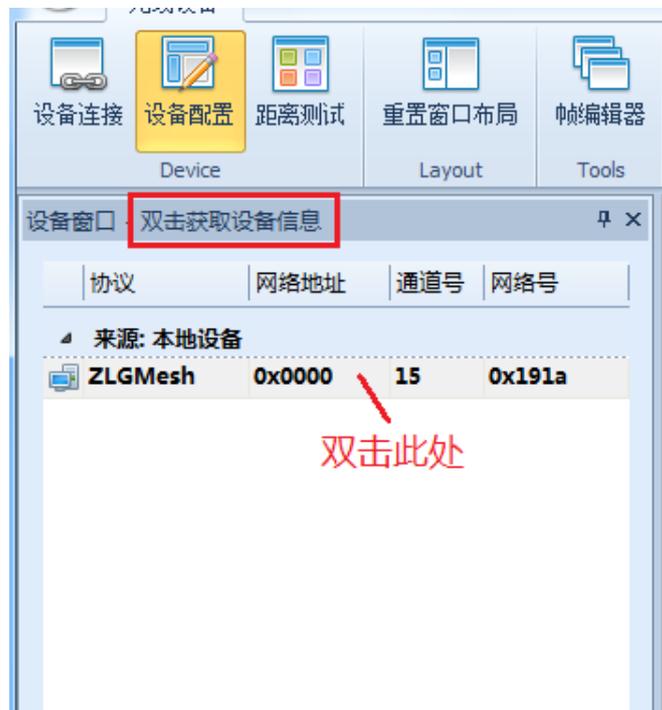


图 6.4 双击获取设备信息

6.4.1 协调器

当启用普通自组网的时候，ZM32 模块不会主动建网或者加网，直到通过按下 Demo Board 上的相关按钮，才会去组网，如图 6.5 所示。

属性窗口 - 本地设备, 协议:ZLGMesh, 网络地址:0xf	属性窗口 - 本地设备, 协议:ZLGMesh, 网络地址:0xf	属性窗口 - 本地设备, 协议:ZLGMesh, 网络地址:0xffff, 通道号																																										
<table border="1"> <tr><td>协议类型</td><td>ZLGMesh</td></tr> <tr><td>固件版本</td><td>V1.01</td></tr> <tr><td>设备名称</td><td>ZLG Device</td></tr> <tr><td>登录密码</td><td>*****</td></tr> </table>	协议类型	ZLGMesh	固件版本	V1.01	设备名称	ZLG Device	登录密码	*****	<table border="1"> <tr><td>协议类型</td><td>ZLGMesh</td></tr> <tr><td>固件版本</td><td>V1.01</td></tr> <tr><td>设备名称</td><td>ZLG Device</td></tr> <tr><td>登录密码</td><td>*****</td></tr> </table>	协议类型	ZLGMesh	固件版本	V1.01	设备名称	ZLG Device	登录密码	*****	<table border="1"> <tr><td>协议类型</td><td>ZLGMesh</td></tr> <tr><td>固件版本</td><td>V1.01</td></tr> <tr><td>设备名称</td><td>ZLG Device</td></tr> <tr><td>登录密码</td><td>*****</td></tr> </table>	协议类型	ZLGMesh	固件版本	V1.01	设备名称	ZLG Device	登录密码	*****																		
协议类型	ZLGMesh																																											
固件版本	V1.01																																											
设备名称	ZLG Device																																											
登录密码	*****																																											
协议类型	ZLGMesh																																											
固件版本	V1.01																																											
设备名称	ZLG Device																																											
登录密码	*****																																											
协议类型	ZLGMesh																																											
固件版本	V1.01																																											
设备名称	ZLG Device																																											
登录密码	*****																																											
<table border="1"> <tr><td>工作类型</td><td>协调器设备</td></tr> <tr><td>通道号</td><td>Channel-25(2475MHz)</td></tr> <tr><td>网络号(PAN ID)</td><td>0xffff</td></tr> <tr><td>本地地址</td><td>0xffff</td></tr> <tr><td>MAC地址</td><td>d8:22:01:fe:ff:9f:fd:90</td></tr> <tr><td>目标网络地址 [使用中]</td><td>0x0000</td></tr> <tr><td>目标MAC地址 [未使用]</td><td>ff:ff:ff:ff:ff:ff:ff:ff</td></tr> </table>	工作类型	协调器设备	通道号	Channel-25(2475MHz)	网络号(PAN ID)	0xffff	本地地址	0xffff	MAC地址	d8:22:01:fe:ff:9f:fd:90	目标网络地址 [使用中]	0x0000	目标MAC地址 [未使用]	ff:ff:ff:ff:ff:ff:ff:ff	<table border="1"> <tr><td>工作类型</td><td>路由设备</td></tr> <tr><td>通道号</td><td>Channel-25(2475MHz)</td></tr> <tr><td>网络号(PAN ID)</td><td>0xffff</td></tr> <tr><td>本地地址</td><td>0xffff</td></tr> <tr><td>MAC地址</td><td>d4:c7:02:fe:ff:bf:0d:00</td></tr> <tr><td>目标网络地址 [使用中]</td><td>0x0000</td></tr> <tr><td>目标MAC地址 [未使用]</td><td>ff:ff:ff:ff:ff:ff:ff:ff</td></tr> </table>	工作类型	路由设备	通道号	Channel-25(2475MHz)	网络号(PAN ID)	0xffff	本地地址	0xffff	MAC地址	d4:c7:02:fe:ff:bf:0d:00	目标网络地址 [使用中]	0x0000	目标MAC地址 [未使用]	ff:ff:ff:ff:ff:ff:ff:ff	<table border="1"> <tr><td>工作类型</td><td>终端设备</td></tr> <tr><td>通道号</td><td>Channel-25(2475MHz)</td></tr> <tr><td>网络号(PAN ID)</td><td>0xffff</td></tr> <tr><td>本地地址</td><td>0xffff</td></tr> <tr><td>MAC地址</td><td>5a:12:f1:fe:ff:5e:cf:d0</td></tr> <tr><td>目标网络地址 [使用中]</td><td>0x0000</td></tr> <tr><td>目标MAC地址 [未使用]</td><td>ff:ff:ff:ff:ff:ff:ff:ff</td></tr> </table>	工作类型	终端设备	通道号	Channel-25(2475MHz)	网络号(PAN ID)	0xffff	本地地址	0xffff	MAC地址	5a:12:f1:fe:ff:5e:cf:d0	目标网络地址 [使用中]	0x0000	目标MAC地址 [未使用]	ff:ff:ff:ff:ff:ff:ff:ff
工作类型	协调器设备																																											
通道号	Channel-25(2475MHz)																																											
网络号(PAN ID)	0xffff																																											
本地地址	0xffff																																											
MAC地址	d8:22:01:fe:ff:9f:fd:90																																											
目标网络地址 [使用中]	0x0000																																											
目标MAC地址 [未使用]	ff:ff:ff:ff:ff:ff:ff:ff																																											
工作类型	路由设备																																											
通道号	Channel-25(2475MHz)																																											
网络号(PAN ID)	0xffff																																											
本地地址	0xffff																																											
MAC地址	d4:c7:02:fe:ff:bf:0d:00																																											
目标网络地址 [使用中]	0x0000																																											
目标MAC地址 [未使用]	ff:ff:ff:ff:ff:ff:ff:ff																																											
工作类型	终端设备																																											
通道号	Channel-25(2475MHz)																																											
网络号(PAN ID)	0xffff																																											
本地地址	0xffff																																											
MAC地址	5a:12:f1:fe:ff:5e:cf:d0																																											
目标网络地址 [使用中]	0x0000																																											
目标MAC地址 [未使用]	ff:ff:ff:ff:ff:ff:ff:ff																																											
<table border="1"> <tr><td>发送功率</td><td>10 (19dBm)</td></tr> <tr><td>发送重试次数</td><td>10</td></tr> </table>	发送功率	10 (19dBm)	发送重试次数	10	<table border="1"> <tr><td>发送功率</td><td>10 (19dBm)</td></tr> <tr><td>发送重试次数</td><td>10</td></tr> </table>	发送功率	10 (19dBm)	发送重试次数	10	<table border="1"> <tr><td>发送功率</td><td>10 (19dBm)</td></tr> <tr><td>发送重试次数</td><td>10</td></tr> </table>	发送功率	10 (19dBm)	发送重试次数	10																														
发送功率	10 (19dBm)																																											
发送重试次数	10																																											
发送功率	10 (19dBm)																																											
发送重试次数	10																																											
发送功率	10 (19dBm)																																											
发送重试次数	10																																											

图 6.5 设备没有组网

接着，控制协调器组网，如图 6.6 所示。

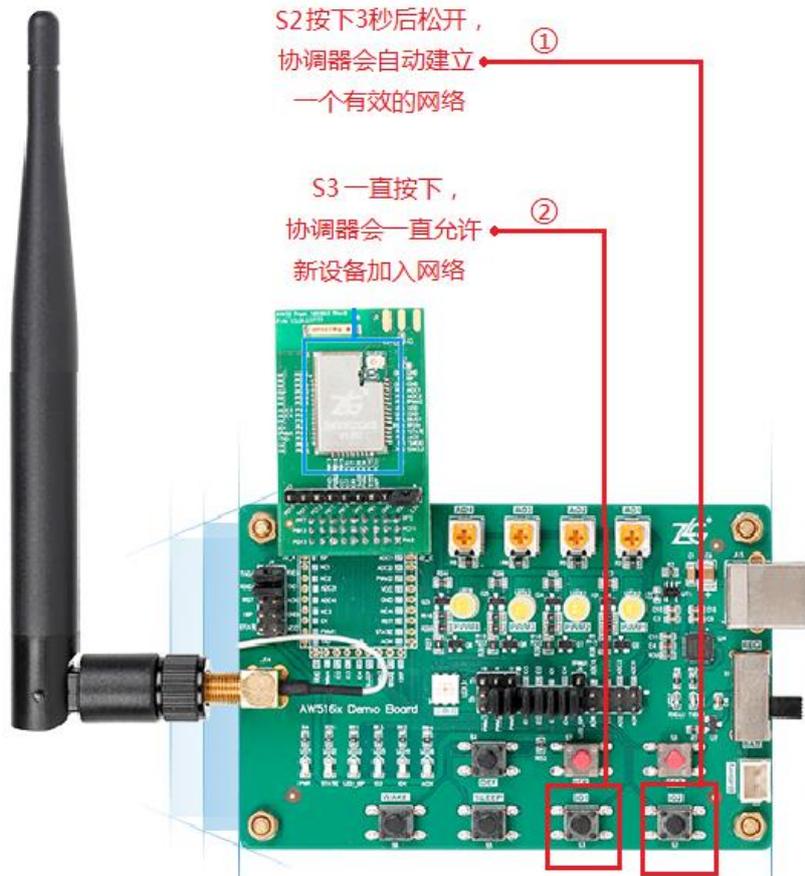


图 6.6 控制协调器组网

在协调器所在的 DEMO Board 上找到 S2，按下至少 3 秒后放开，然后观察 DEMO Board 上 STATE LED 是否从闪烁 4 下，变成闪烁 2 下；（如果还是闪烁 4 下，请重新按下 S2 3 秒）；

在协调器所在的 DEMO Board 上找到 S3，一直按着不要松开 STATE LED 从闪烁 2 下，变成闪烁 1 下；此时协调器允许新设备加入网络。

此时，使用配置工具获取设备信息，如图 6.7 所示。

属性窗口 - 本地设备, 协议:ZLGMesh, 网络地址:0x0000	属性窗口 - 本地设备, 协议:ZLGMesh, 网络地址:0x0000	属性窗口 - 本地设备, 协议:ZLGMesh, 网络地址:0xffff
基本信息 协议类型: ZLGMesh 固件版本: V1.01 设备名称: ZLG Device 登录密码: *****	基本信息 协议类型: ZLGMesh 固件版本: V1.01 设备名称: ZLG Device 登录密码: *****	基本信息 协议类型: ZLGMesh 固件版本: V1.01 设备名称: ZLG Device 登录密码: *****
网络参数 工作类型: 协调器设备 通道号: Channel-15(2425MHz) 网络号(PAN ID): 0x191a 本地地址: 0x0000 MAC地址: d8:22:01:fe:ff:9f:fd:90 目标网络地址 [使用中]: 0x0000 目标MAC地址 [未使用]: ff:ff:ff:ff:ff:ff	网络参数 工作类型: 路由设备 通道号: Channel-25(2475MHz) 网络号(PAN ID): 0xffff 本地地址: 0xffff MAC地址: d4:c7:02:fe:ff:6f:0d:00 目标网络地址 [使用中]: 0x0000 目标MAC地址 [未使用]: ff:ff:ff:ff:ff:ff	网络参数 工作类型: 终端设备 通道号: Channel-25(2475MHz) 网络号(PAN ID): 0xffff 本地地址: 0xffff MAC地址: 5a:12:f1:fe:ff:5e:cf:d0 目标网络地址 [使用中]: 0x0000 目标MAC地址 [未使用]: ff:ff:ff:ff:ff:ff
无线传送信息 发送功率: 10 (19dBm) 发送重试次数: 10	无线传送信息 发送功率: 10 (19dBm) 发送重试次数: 10	无线传送信息 发送功率: 10 (19dBm) 发送重试次数: 10

图 6.7 协调器已经建立好网络

6.4.2 路由/终端设备

接下来可以开始路由/终端设备的组网工作，如图 6.8 所示。

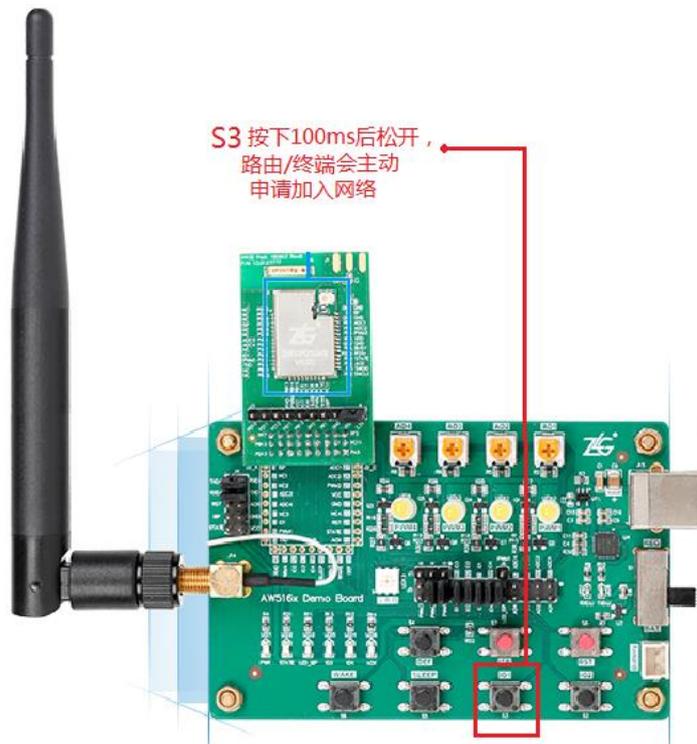


图 6.8 控制路由/终端设备组网

在路由/终端设备所在的 DEMO Board 上找到 S3，按下至少 100 ms 后放开，然后观察 DEMO Board 上 STATE LED 是否从闪烁 4 下，到闪烁 3 下，最后闪烁 2 下；（如果还是闪烁 4 下，检查协调器是否一直按着按钮 S3）。

此时，使用配置工具获取设备信息，如图 6.9 所示。



图 6.9 路由/终端设备加入网络

6.5 测试通讯

修改目标网络地址，数据就会发送到该地址对应的设备上。

在“通信窗口”取消选中“HEX 显示”和“HEX 发送”，然后发送字符串数据，如所图 6.10 所示。

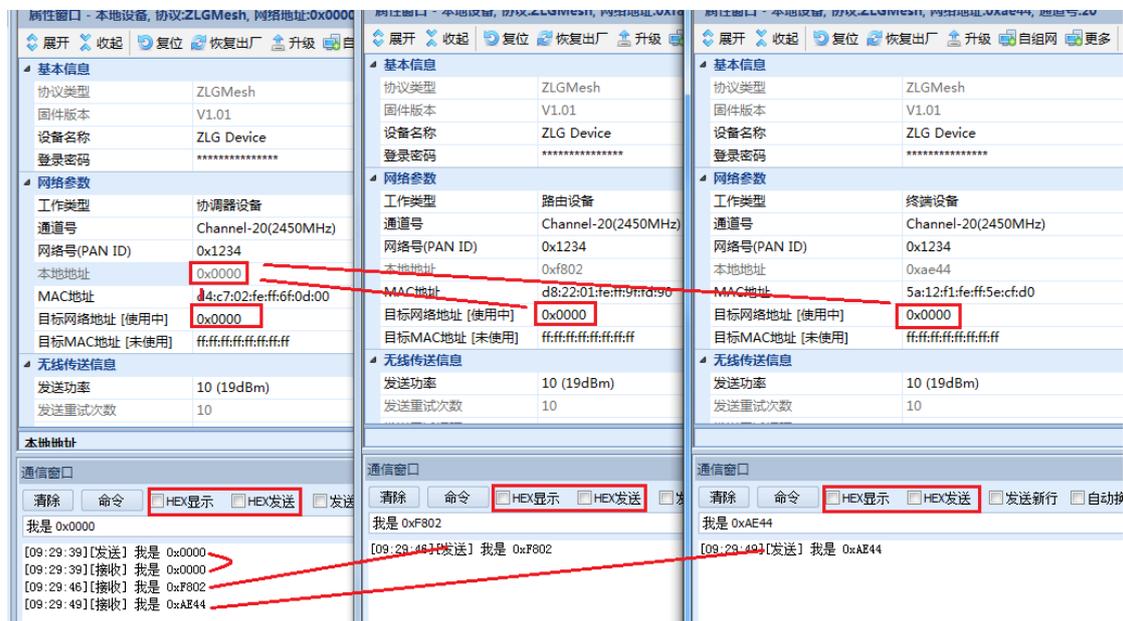


图 6.10 测试通讯

7. 一分钟搞定配置组网

这里介绍如何使用 3 个 ZM32 模块，进行配置组网，建立起一个有协调器、路由、终端的 ZigBee Mesh 网络。

演示过程需要 ZM32 模块与配套的 Demo Board，以及配置工具配合使用。设备恢复出厂
首先，将 3 个 ZM32 模块都进行恢复出厂，如图 7.1 所示。

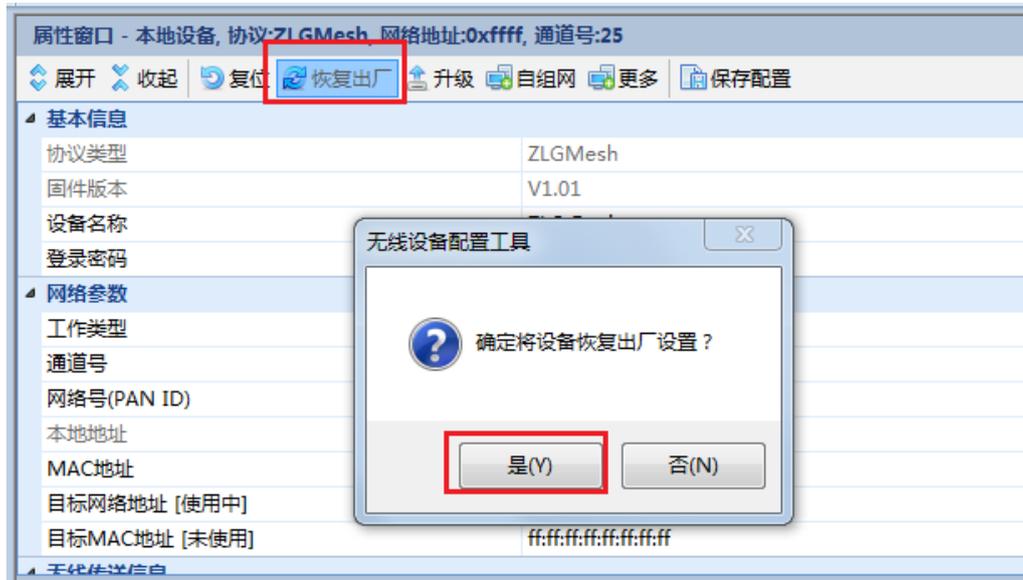


图 7.1 设备恢复出厂

7.1 配置网络参数

协调器要先保存好配置参数，成为网络内第一台物理设备。

配置网络参数（工作类型，通道号，PAN ID 等），如图 7.2 所示。注意，本地地址是只读的工作参数。

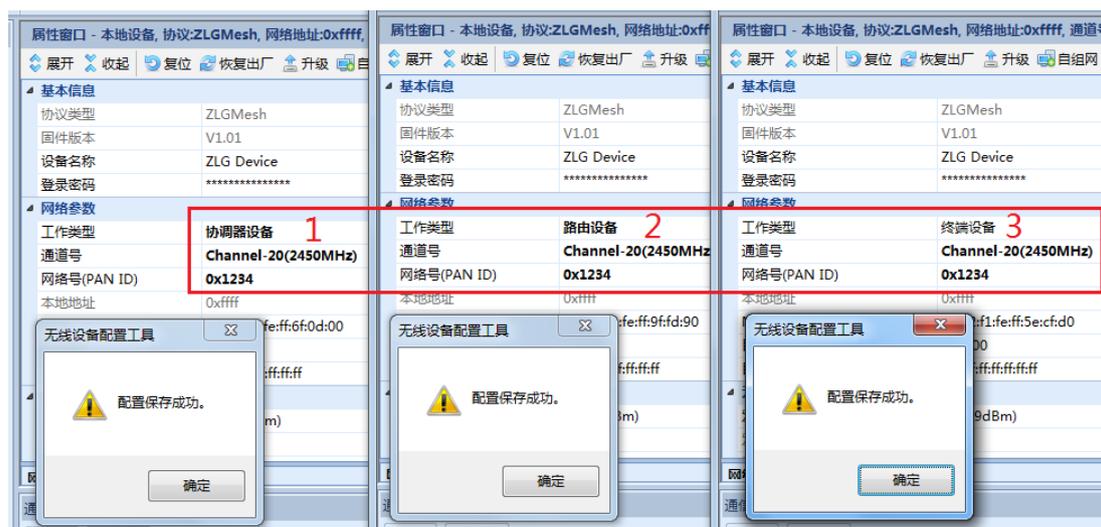


图 7.2 配置网络参数

7.2 设备入网

当设备的本地地址变成非 0xFFFF 时，设备入网成功，如图 7.3 所示。

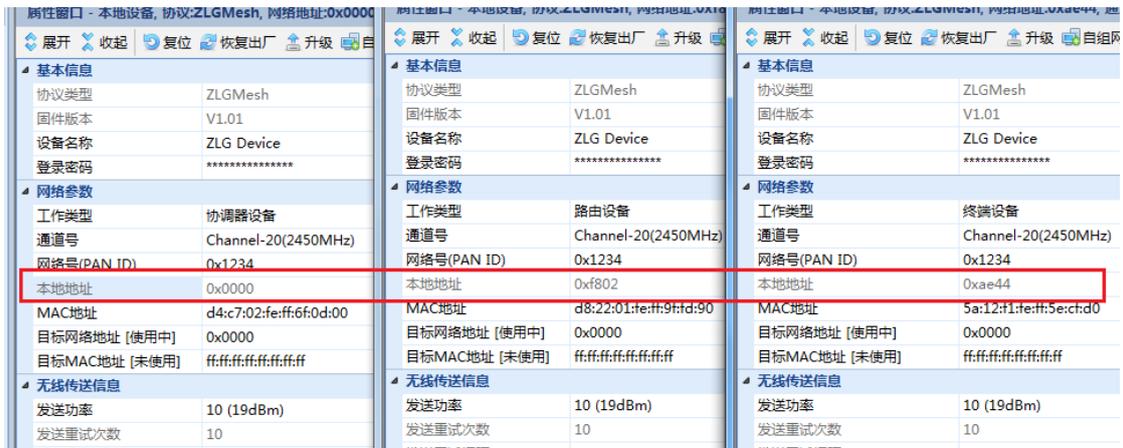


图 7.3 设备入网

7.3 测试通讯

修改目标网络地址，数据就会发送到该地址对应的设备上。

在“通信窗口”取消选中“HEX 显示”和“HEX 发送”，然后发送字符串数据，如图 7.4 所示。

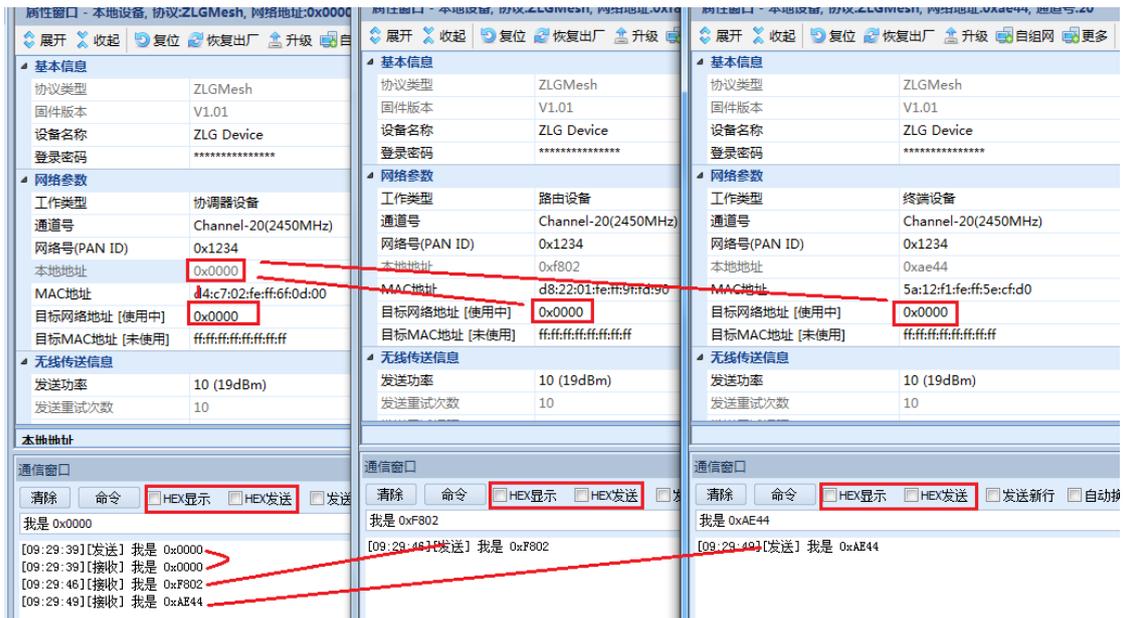


图 7.4 测试通讯

8. 一分钟搞定分组

8.1 本地分组

对本地设备进行分组，先选中本地设备，然后点击分组，接着点击添加，如图 8.1 所示。

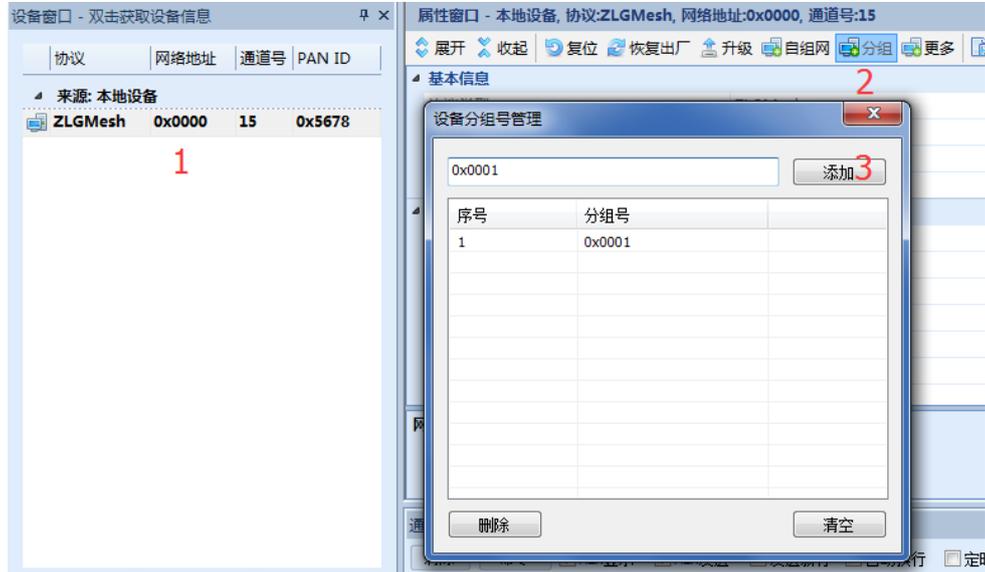


图 8.1 本地分组

8.2 远程分组

对远程设备进行分组，先搜索出远程设备，选中要分组的远程设备，然后点击分组，如图 8.2 所示。

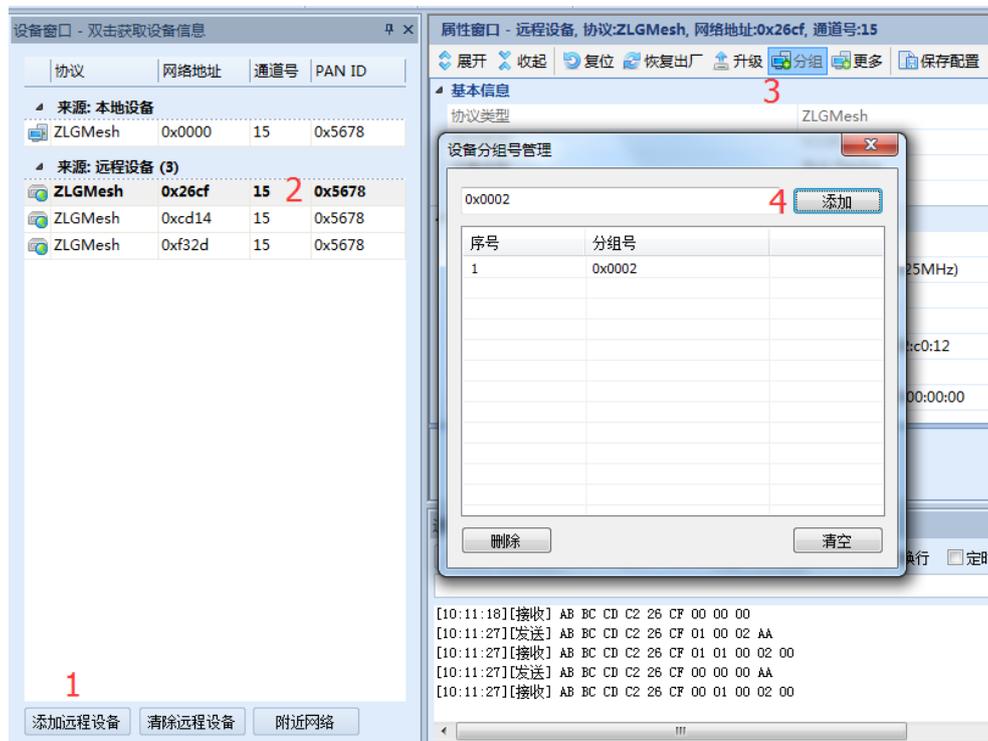


图 8.2 远程分组

9. 一分钟搞定数据通讯

9.1 数据发送

9.1.1 透明发送

1. 单播模式

数据只会传输给网络地址或者 MAC 地址匹配的设备。

单播给目标网络地址

可以指定单播到某一的网络地址的设备上，例如协调器可以修改目标网络地址为 0x0000，然后发送数据给自己，如图 9.1 所示。



图 9.1 单播给指定目标网络地址

单播给目标 MAC 地址

可以指定单播到对应 MAC 地址的设备上，例如可以修改目标 MAC 地址为本地设备的 MAC 地址，然后发送数据给自己，如图 9.2 所示。

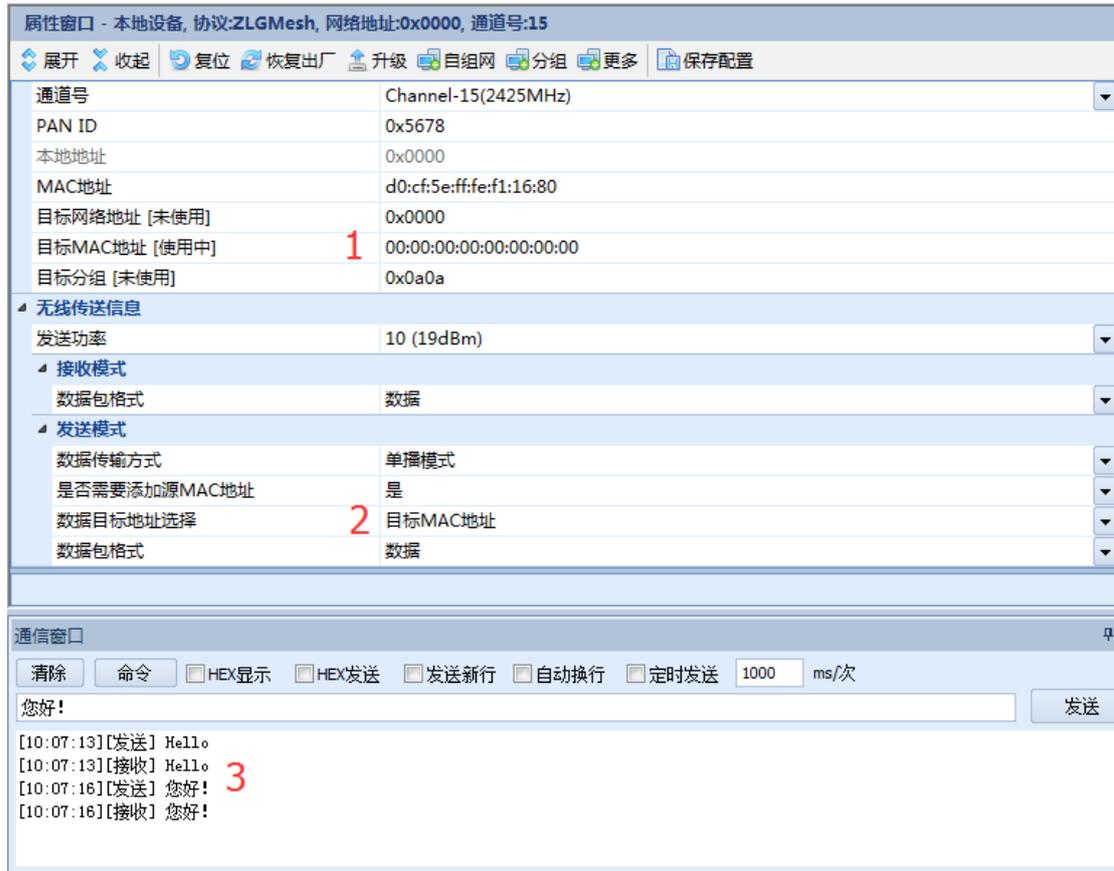


图 9.2 单播给指定目标 MAC 地址

2. 广播发送

数据会传输给网络内一组设备。比如想要把数据广播给网络内所有设备(除了自己)，可以设置广播给所有设备，如图 9.3 所示。



图 9.3 广播

3. 组播模式

数据会传输给目标分组内的所有设备。

首先，需要给接收设备设置分组 0x0001，或者其他数值，详情请参考一分钟搞定分组。接着，设置发送设备的目标组号和组播模式，如图 9.4 所示。



图 9.4 组播

9.1.2 发送数据带有网络地址

通过串口发送的数据前 2 个字节带有网络地址，如图 9.5 所示。



图 9.5 发送网络地址+数据

9.1.3 发送数据带有 MAC 地址

通过串口发送的数据里面带有 MAC 地址，如图 9.6 所示，如果希望接收方知道自己的 MAC 地址，就需要添加源 MAC 地址。

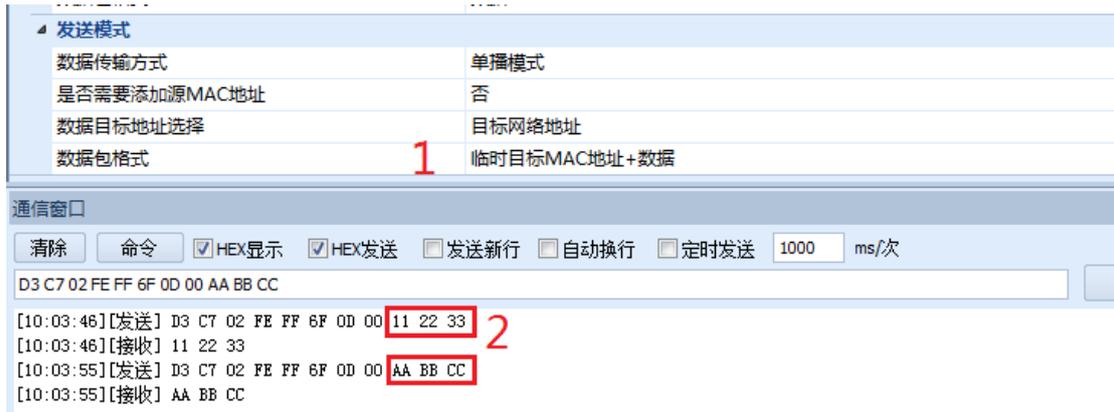


图 9.6 发送 MAC 地址+数据

9.1.4 帧格式发送数据

发送帧

数据要依照按照发送帧格式发送到串口，可以指定目标网络地址，或者目标 MAC 地址，帧格式请参考《ZM32 深入使用手册》。

数据发送如图 9.7 所示。



图 9.7 发送帧

组播发送帧

数据要依照按照组播发送帧格式发送到串口，可以指定目标组号，帧格式请参考《ZM32 深入使用手册》。

需要给接收设备设置分组 0x0001，或者其他数值，详情请参考一分钟搞定分组。

数据发送如图 9.8 所示。

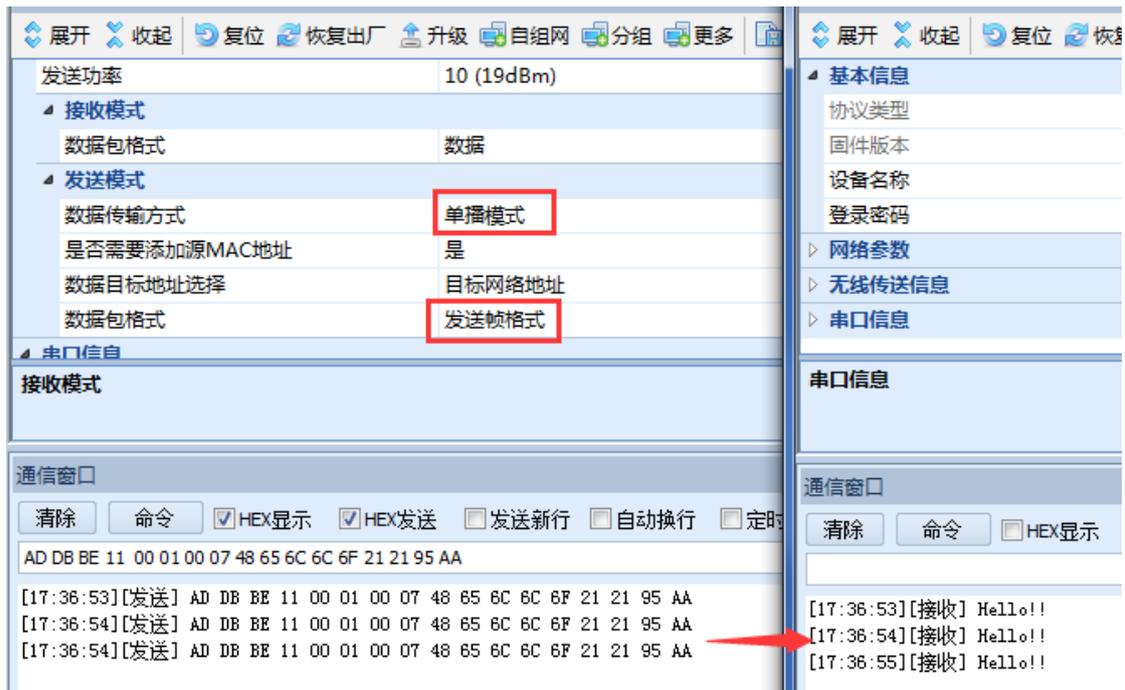


图 9.8 组播发送帧

9.2 数据接收

9.2.1 透明接收

无线接收到数据后，会发到串口，如图 9.9 所示。



图 9.9 透明接收

9.2.2 接收源网络地址+数据

无线接收到数据后，会在数据前面加入发送方的网络地址，然后发到串口，如图 9.10 所示。



图 9.10 接收源网络地址+数据

9.2.3 接收源 MAC 地址+数据

无线接收到数据后，会在数据前面加入发送方的 MAC 地址，然后发到串口，如图 9.11 所示。

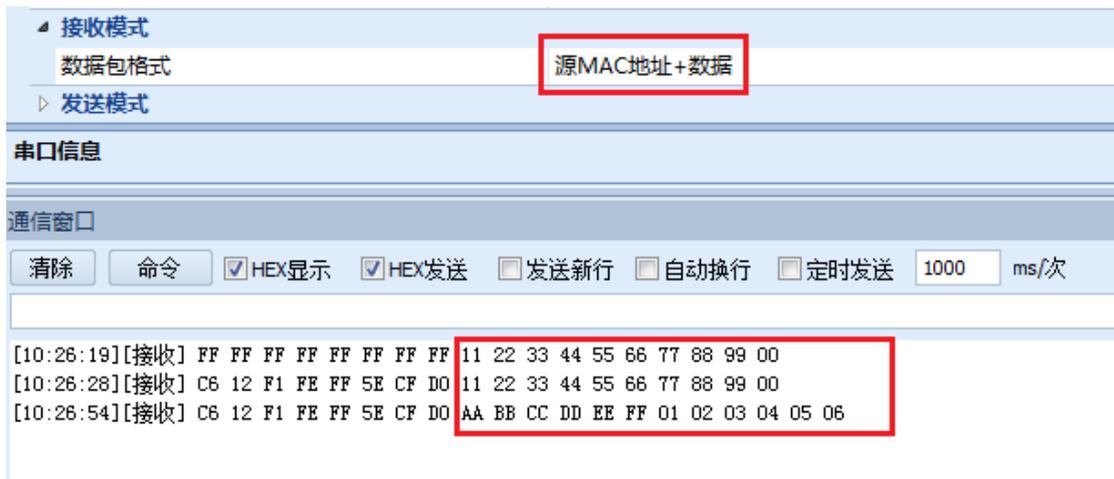


图 9.11 接收源 MAC 地址+数据

9.2.4 接收源网络地址+源 MAC 地址+数据

无线接收到数据后，会在数据前面加入发送方的网络地址和 MAC 地址，然后发到串口，如图 9.12 所示。

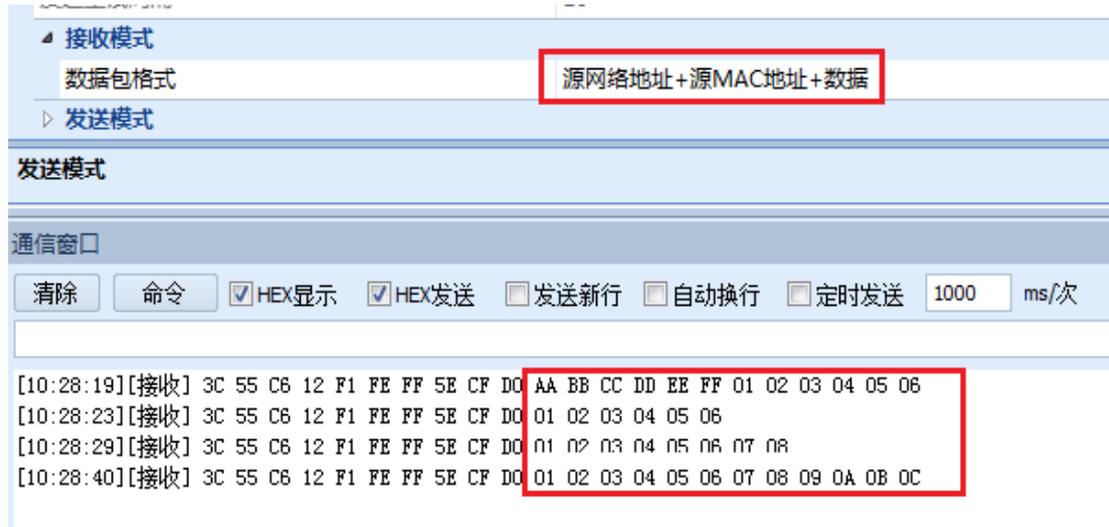


图 9.12 接收源网络地址+源 MAC 地址+数据

9.2.5 帧格式接收数据

接收帧

透传数据的接收支持以帧格式接收。设备会将接收到的射频数据按照接收帧的格式打包起来，然后再从串口送出去，帧格式请参考《ZM32 深入使用手册》。

数据接收如图 9.13 所示。

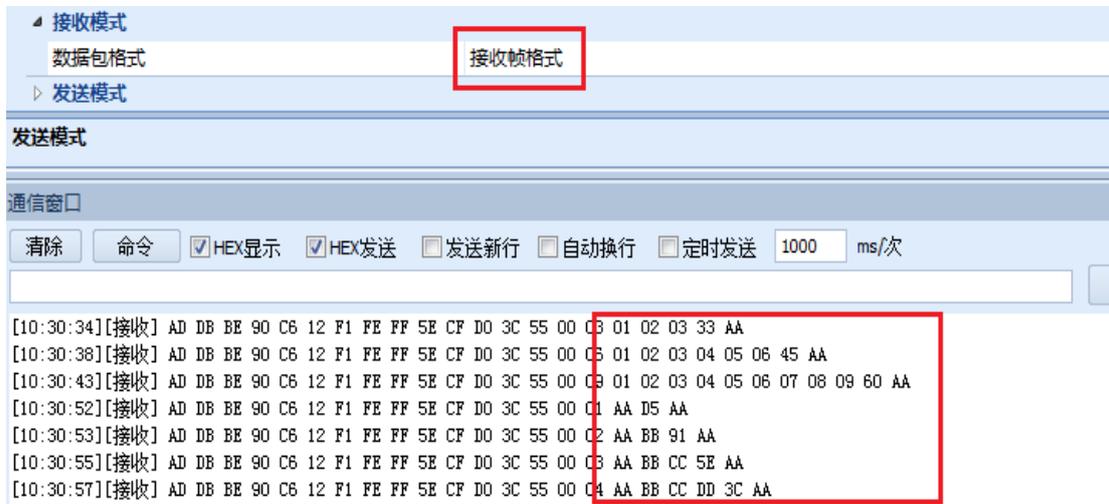


图 9.13 接收帧

组播接收帧

透传数据的接收支持以帧格式接收。设备会将接收到的射频数据按照组播接收帧的格式打包起来，然后再从串口送出去，帧格式请参考《ZM32 深入使用手册》。

需要给接收设备设置分组 0x0001，或者其他数值，详情请参考一分钟搞定分组。

数据接收如图 9.14 所示。



图 9.14 组播接收帧

10. 免责声明

本着为用户提供更好服务的原则，广州致远电子股份有限公司（下称“致远电子”）在本手册中将尽可能地向用户呈现详实、准确的产品信息。但鉴于本手册的内容具有一定的时效性，致远电子不能完全保证该文档在任何时段的时效性与适用性。致远电子有权在没有通知的情况下对本手册上的内容进行更新，恕不另行通知。为了得到最新版本的信息，请尊敬的用户定时访问致远电子官方网站或者与致远电子工作人员联系。感谢您的包容与支持！