
无锡谷雨电子有限公司

ZG-Mxx 模块使用说明

Ghostyu.com

2013/12/5

Start

版本记录	更改记录	撰写人
A	初始化版本	戚二进 2013-12-05

目录

1 前言.....	3
2 ZG-Mxx 系列功能介绍	5
3 ZG-Mxx 基本概念	6
3.0 Zigbee 网络的节点	6
3.1 ZG-Mxx 模块组成网络	7
3.2 ZG-Mxx 网络组成及设置	7
3.3 更改网络 PANID 影响.....	10
3.4 可视化 ZG-Mxx 网络结构	10
3.5 ZG-Mxx 模块数据传输功能	14
4 ZG-Mxx 系列设置指令描述	31
5 ZG-Mxx 可视化设置	38
6 ZG-Mxx 模块常见问题解答	39

1 前言

ZG-M 系列 zigbee 模块目前包括 ZG-M0, ZG-M1 和 ZG-M1E 模块。它们是不同的形式的 zigbee 模块以满足不同的需求。ZG-M0 是以 PCB 天线, 且带有半孔封装有形式存在。如图 1 所示。ZG-M1 是以外接 SMA 天线, 且引脚是 1.27 间距的排针的形式存在。如图 2 所示。而 ZG-M1E 是在 ZG-M1 硬件的基础上, 增加了功放模块, 目的使信号的传输距离更远, 且穿墙的能力更加的出色。如图 3 所示。ZG-M0, ZG-M1, ZG-M1E 都是基于 TI 公司的 CC2530F256 芯片, 运行 Zigbee2007/PRO Z-Stack 协议。所以它们具有 Zigbee 协议的全部特点。



图 1 ZG-M0



图 2 ZG-M1

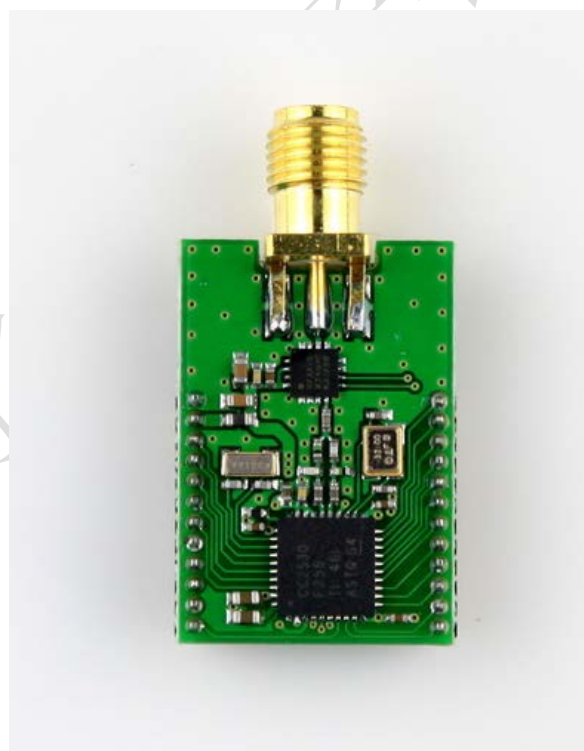


图 3 ZG-M1E

我们推出这些模块，它们都具有上电自动寻找相应 PANID 网络，并自动加入的网络的功能，即自动组网。前提条件是在第一次上电时，网络中存在相应的 PANID 网络（如果此模块被配置成协调器，则不需要这个要求）。在上电并加入相应网络后，用户只要向模块的串口发送数据即可。我们的模块会自动将接收到的数据向目的地传输。在此期间用户不需要了解复杂的 Zigbee 协议，所有的工作都是我们的模块帮您完成。您要做的事情就是从串口接收

数据和发送数据。这样您就可以将自己的主要精力放在您的数据处理上，而不用关心数据的无线传输。如果您身边的项目有这样的需求，我们的 ZG-Mxx 系列模块将是您不二的选择。

2 ZG-Mxx 系列功能介绍

ZG-Mxx 系列模块使用非常简单，简单到你可以像串口一样使用它。你可以称它为“无线串口”。所以你只要会使用串口，就可以使用我们的 ZG-Mxx 系列模块。

简单易用：您可以像串口一样使用我们的模块，来传输您的数据，完成您的无线传输。我们的模块会按照指定的模式向数据送到目的地。在此期间，您可以完全不了解 Zigbee 协议。

自动组网：所有的 ZG-Mxx 模块上电即自动组网，特别是 ZG-Mxx 模块在每一次上电期间，在模块区域内一定要有相应的协调器网络。（可以是作为协调器的 ZG-Mxx 模块，或是已经加入过网络的 ZG-Mxx 模块）。上电完成后，其自己的父设备会自动给自己分配网络地址，不需要手动分配网络地址。其网络发现，网络加入和相应应答等 Zigbee 组网流程都是 ZG-Mxx 模块自动完成。

简单数据传输：简单数据传输可以有两种方式。第一种为串口数据透传方式，第二种为网络内任意节点间数据传输。串口数据透传是 Coordinator(协调器)从串口接收到的数据会自动发给所有的节点，某个节点从串口接到的数据会自动发给协调器。这种方式协调器就像是网络的集线器。网络内任意节点间数据传输，是为了实现网络内点对点的数据传输。这样就可以和串口数据透方式形成互补共同为用户服务。

唯一 MAC 地址：ZG-Mxx 系列模块采用 TI CC2530F256 芯片，芯片面出厂时已经自带 MAC 地址，用户无需另外购买 MAC 地址。只要芯片的 MAC 地址没有经过人为的修改，它将是全球唯一的，所以 MAC 地址可以作为 ZG-Mxx 模块的标识。

节点类型可更改：用户可以通过串口向 ZG-Mxx 模块发送相应的指令，更改节点在网络中的类型（协调器或路由器（Router））。为了方便用户根据自身情况进行更改，我提供了 App（ZG-Mxx Final）进行方便的设置。

网络地址可更改：用户可以通过串口向 ZG-Mxx 模块发送相应的指令，更改节点在网络的地址，这样方便用户标识自己有意义的节点。但网络的协调器的网络地址是固定的不可更改。如果用户尝试更改，则会 error 伺候。为了方便用户根据自身情况进行更改，我提供了 App（ZG-Mxx Final）进行方便的设置。

自定义节点地址：用户可以通过串口向 ZG-Mxx 模块发送相应的指令，更改 ZG-Mxx 模块自定义地址，这样方便用户标识自己有意义的节点，ZG-Mxx 模块自定义地址默认为(0xFFFF)。在自定义节点地址功能，没有任何的限制。用户可以随心所欲进行更改。为了方便用户根据自身情况进行更改，我提供了 App（ZG-Mxx Final）进行方便的设置。

GPIO 方向可控：用户可以通过串口向 ZG-Mxx 模块发送相应的指令，更改 ZG-Mxx 模块的 GPIO 端口的方向。如果 GPIO 为输入，则可以读取 GPIO 的引脚状态；如果 GPIO 为输出，则可以设置 GPIO 引脚的输出状态。为了方便用户根据自身情况进行更改，我提供了 App（ZG-Mxx Final）进行方便的设置。

PANID 可更改：用户可以根据自己的需要更改节点的 PANID。如果节点类型为路由器更改 PANID 后，会在 1 秒后重启。它将会加入你指定的 PANID 网络。如果节点的类型为协调器，更改 PANID 会将整个网络的 PANID 都会更改，这包括加入网络中的各个节点。为了方便用户根据自身情况进行更改，我提供了 App（ZG-Mxx Final）进行方便的设置。

波特率可更改：用户可以根据自己的需要更改 ZG-Mxx 模块的串口通信波特率。ZG-Mxx

模块出厂默认为 38400, 8, N, 1 格式。目前模块支持 9600, 19200, 38400, 57600, 115200 五种波特率。如果用户的设备可以达到 38400 波特率, 强烈建议用户使用 38400 及以上的波特率。

3 ZG-Mxx 基本概念

本节主要将 zigbee 协议中涉及到的一些概念结合 ZG-Mxx 模块给用户简单的介绍一下, 方便不了解 zigbee 协议的用户学习一下。

3.0 Zigbee 网络的节点

Zigbee 网络具有三种网络形态节点, Coordinator(协调器), Router(路由器), EndDevice(终端节点)。

Coordinator (协调器): 用来分创建一个 Zigbee 网络的一种器件。在网络中它是第一个器件。Coordinator 会扫描空间 RF 环境, 它将根据 RF 环境选择一个信道和相应的 PANID, 即网络标识, 之后将会启动这个网络。如果在同一空间存在二个 Coordinator, 且它们的 PANID 一样, 先启动的 Coordinator 会保持原来的 PANID, 后启动的 Coordinator 会在原来的 PANID 的基础之上加 1, 以免引起 PANID 冲突。Coordinator 在网络的角色主要是启动与配置网络, 一但它完成启动与配置, 它的行为就要是一个路由器。

Router (路由器): Router 在网络中主要充当以下三个作用。第一是允许其它的节点加入网络, 第二是转发数据包, 第三是辅助它的孩子节点进行网络通信。通常路由器是由稳定电源供电。当一个网络由一个协调器及多个路由器构成时, 这个网络才是一个网状网络。如图 4 所示。

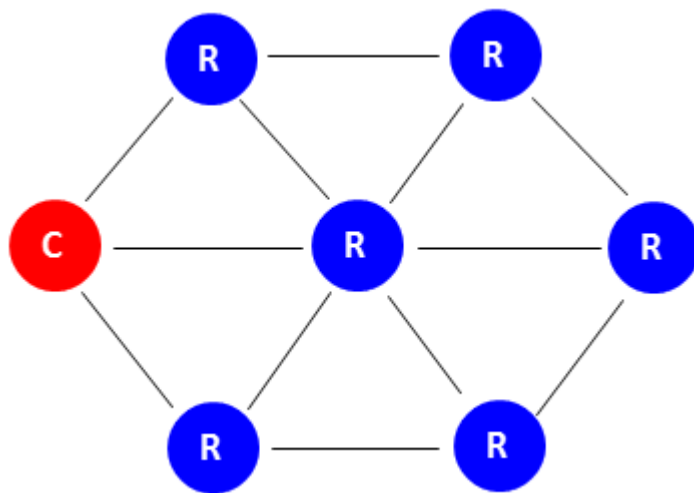


图 4 网状网络

如果一个网络由协调器和路由器构成, 那么这个网络可以支持的路由节点为 9331 个。ZG-Mxx 模块也遵循这个规律。如图 5 所示。

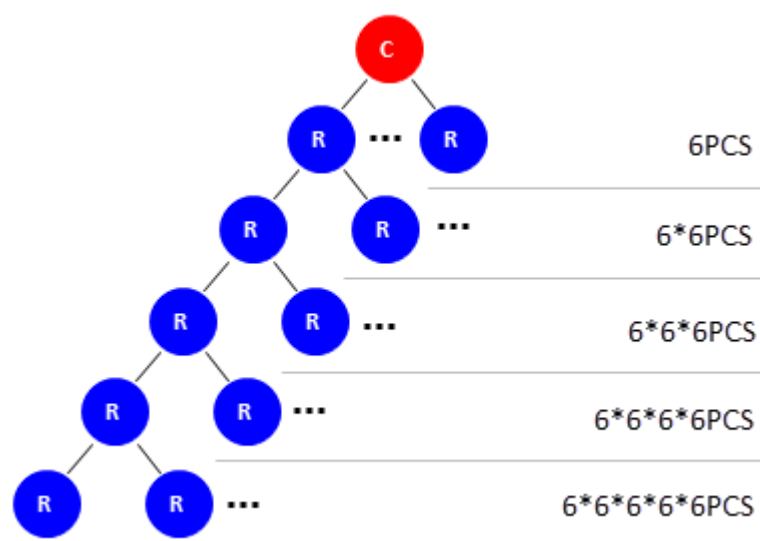


图 5 网络节点

End Device(终端节点): 终端节点对网络的维护没有什么特别的义务，它可以睡眠可以唤醒，因此它可用电池供电。在网络中，它可以发送和接收数据，不能进行数据的转发。在接收到数据会存在一定的延时。对于终端节点可以以协调器或路由器作为自己的父节点。加入网络后，它会定期的轮询父节点，是否有自己的数据。所以，End Device 通常适合接收少量的数据，周期性的发送数据。

由以上的三种 Zigbee 网络节点类型介绍可知，终端节点不适合作为实时数据传输节点。因为终端节点会睡眠，在数据传输方面会有一定的延时。且供电电源不稳定。综合以上特点 ZG-Mxx 系列模块没有终端节点类型，它只会以协调器或路由器存在于网络中。

3.1 ZG-Mxx 模块组成网络

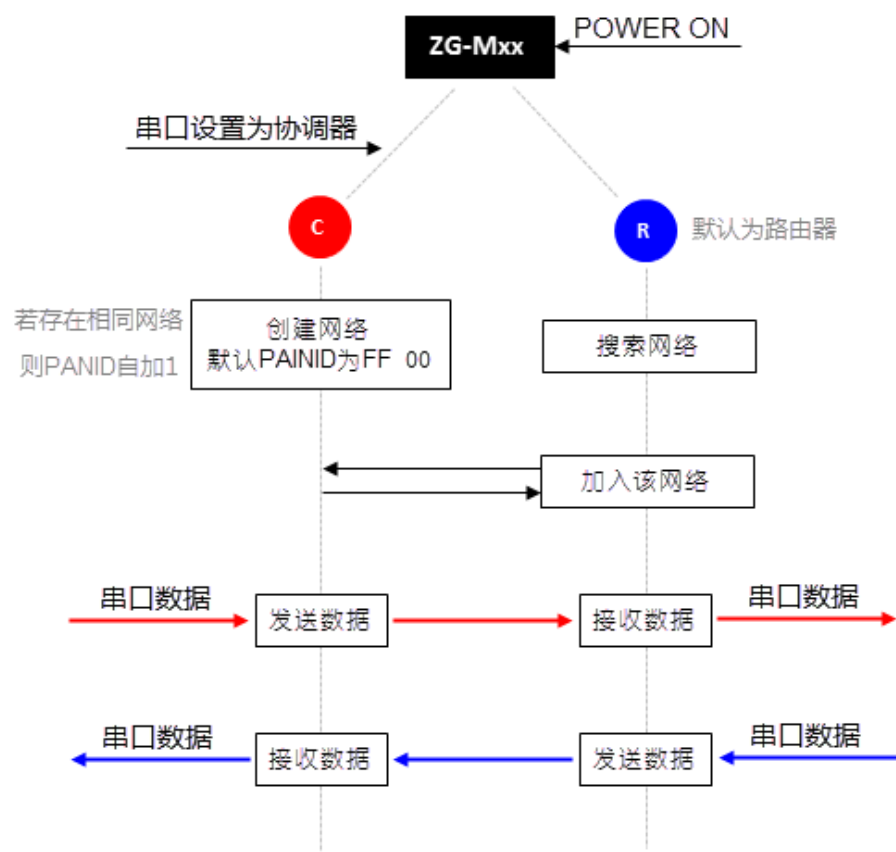
ZG-Mxx 模块在网络中只会以协调器或路由器形式存在。所以们组成网络后，便形成了一个 MESH(网状)网络。其网络模形见图 4 所示。

在 MESH 网络中，每个节点都具有路由器功能，所以它们既能实时收发数据，也能转发数据充当中转站。在 ZG-Mxx 模块组成的网络中，每个节点都具有网络保持能力，只要加入网络后，其它节点都能通过该节点加入网络。ZG-Mxx 模块还具有保存网络参数的作用，只要该节点加入过网络过，且再次上电可以不需要协调器的存在，但这时串口透传功能将不能使用，只能使用点对点的数据传输。同时在数据传输过程中，路由的计算都是路由器自动完成，在它的内部维护相应的路由表。通过 ZG-Mxx 进行的数据传输，用户不需要关注这些 Zigbee 网络的东西，用户只要将要发送的数据，通过串口向 ZG-Mxx 发送即可。

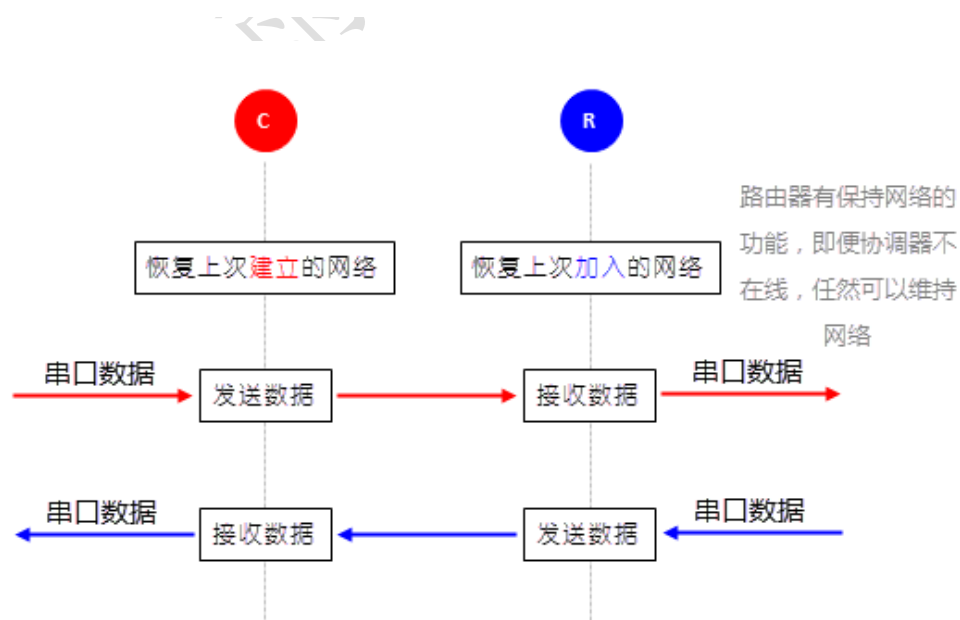
3.2 ZG-Mxx 网络组成及设置

ZG-Mxx 要组成一个 Zigbee 网络，最少需要二种网络类型节点，即协调器与路由器。协调器创建的 PANID 与路由器要加入的 PANID 必须相同，否则它们属于不同的网络器件，路由器不会加入协调器创建的网络。下面两图分别说明模块初次上电的时序和加入网络后再次

上电时序，以帮助用户了解 ZG-Mxx 模块工作机理。



【模块第一次上电示意图】



【模块再次上电示意图】

3.2.0 ZG-Mxx 模块出厂设置

ZG-Mxx 模块出厂时,所有模块都为路由器节点, PANID = 0xFF00, 自定义地址为 0xFFFF, 串口参数为 38400, 8, N, 1; 所有没有被占用的 GPIO 口都是输入状态。

3.2.1 ZG-Mxx 模块配置

1. 将其中的一个 ZG-Mxx 模块配置成协调器, 来创建网络, 其 PANID=0xFFFF0。为了方便用户对 ZG-Mxx 模块进行设置, 我们提供了相应的 PC 端 APP 来帮助大家轻松完成你想要的配置。其操作的界面如图 6 所示。第一步就是连接 ZG-Mxx 模块, 在图 6 的界面中选择相应的串口, 选择相应的波特率, 然后点击后面的串口按钮。如果在应串口上有 ZG-Mxx 模块, 按钮就会变成绿色背景。如图 6 中 1 所示。接着就是用户根据自己的需要配置相应的参数。其中更改器件类型, PANID, 都会引起 ZG-Mxx 模块的重启。如果对这些参数设置成功, ZG-Mxx 模块将会在 1 秒钟后重新启动。关于 ZG-Mxx Setting 使用说明, 请参考该软件工具的使用说明。

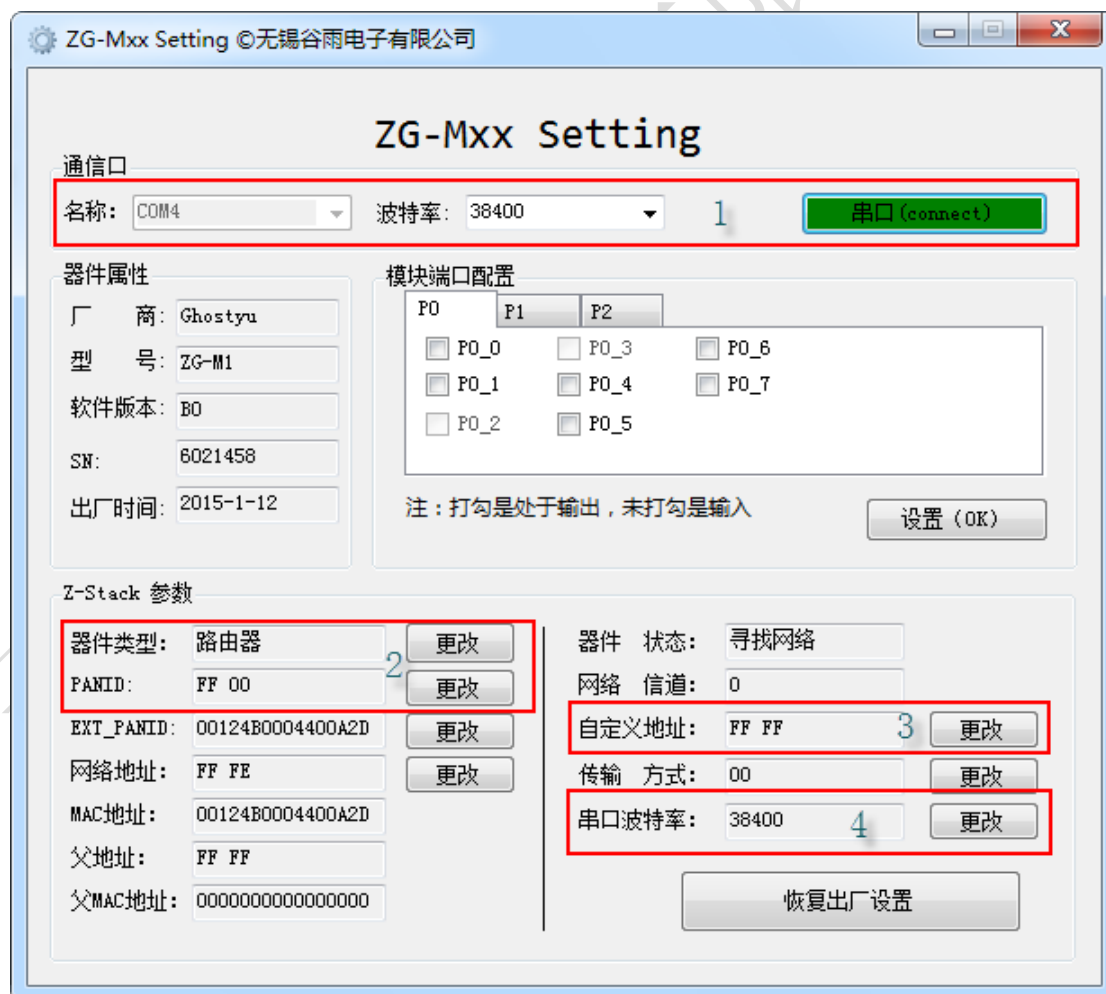


图 6 ZG-Mxx 设置界面图

2. 将其它模块设成路由器, PANID = 0xFFFF0。
用户可以根据图 6 所示的界面对连接在 PC 的串口上的 ZG-Mxx 模块进行相应的设置,

即可完成相应的操作。

3. 设置成路由器之后，如果其还没有加入网络，则其网络地址为 FF FE，父地址为 FF FF，父 MAC 地址为 0000000000000000，如图 6 所示。其底板上的绿灯与红灯都会在闪烁，表示其正在寻找网络。而图 6 中的 PANID 一项显示其想要加入网络的网络标识。如果其成功加入网络，底板上的黄灯就会常亮。而对于协调器而言，其本身就是创建网络的设备，所以只要 ZG-Mxx 模块是协调器，其底板上的黄灯就会常亮。

3.3 更改网络 PANID 影响

- 如果要将某个网络中的 Router 加入到另一个网络，则只需要将这个节点的 PAN ID 改为另一个网络的 PAN ID（或 0x FF FF，一般应用不要设置成 FFFF），重启这个节点，则这个节点会自动加入网络；
- 当一个网络正常运行时，如果更改协调器的 PANID，会发生网络中所有节点的 PANID 一起发生变更。在这个过程中，协调器的 PANID 千万不要和其他的 Zigbee 网络的 PANID 重复，协调器在重启后会发生 PANID 加 1，其他节点则不会发生 PANID 加 1，他们会加入其他网络中。

3.4 可视化 ZG-Mxx 网络结构

为了给用户提供一个可视化的网络结构，ZG-Mxx 模块支持 TI 的 Sensor Monitor 软件。因此用户可以通过 Sensor Monitor 软件来观看 ZG-Mxx 网络结构。其 TI Sensor Monitor 软件，用户可以在 TI 的官网上下载，也可以我们的网盘上下载，其下载链接 <http://pan.baidu.com/s/1dDtjUbj>。

- 下载并安装 Sensor Monitor 软件。成功安装软件后，将配置成协调器的 ZG-Mxx 模块，连接到 PC 端的串口上。此时打开 Sensor Monitor 软件，其整个界面如图 7 所示。

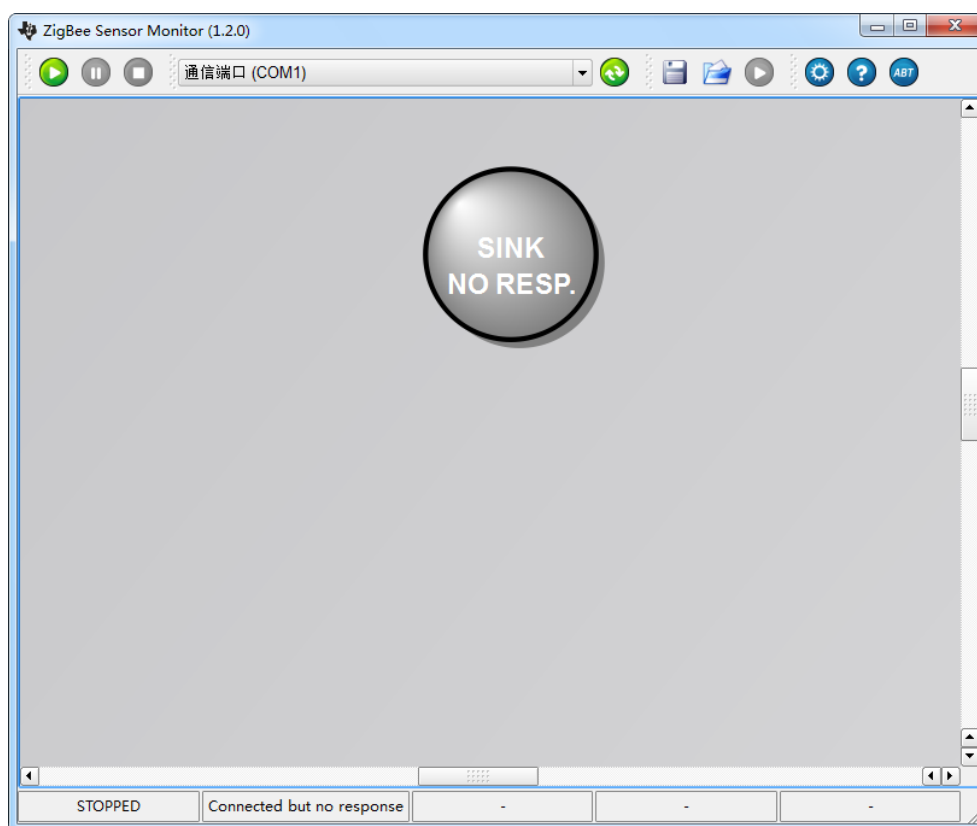


图 7 Sensor Monitor 界面

- 在 Sensor Monitor 软件界面中，串口选择框上选择协调器的串口号。然后点击开始按钮，此时 Sensor Monitor 中的圆圈变成暗红色，表示协调器已经在线。如图 8 所示。

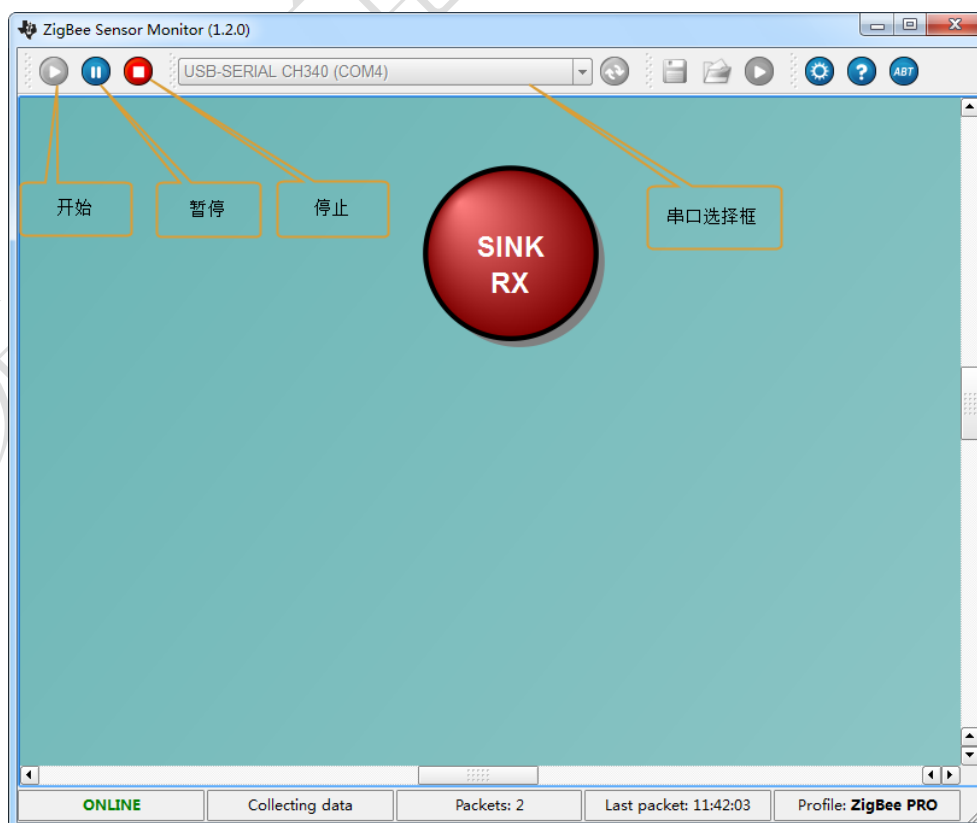


图 8 Sensor Monitor

- 在图 8 的界面中，按下红色的停止按钮，使 Sensor Monitor 处于停止状态，其效果如图 7 所示。接下来将每个路由器依次上电，直到每个路由器都正常的加入网络，即黄色灯常亮。在写此文件，我们只准备了两个路由器，并按上述的要求进行了上电等操作。接着按下 Sensor Monitor 界面中的开始按钮。此时 Sensor Monitor 的界面如图 9 所示。

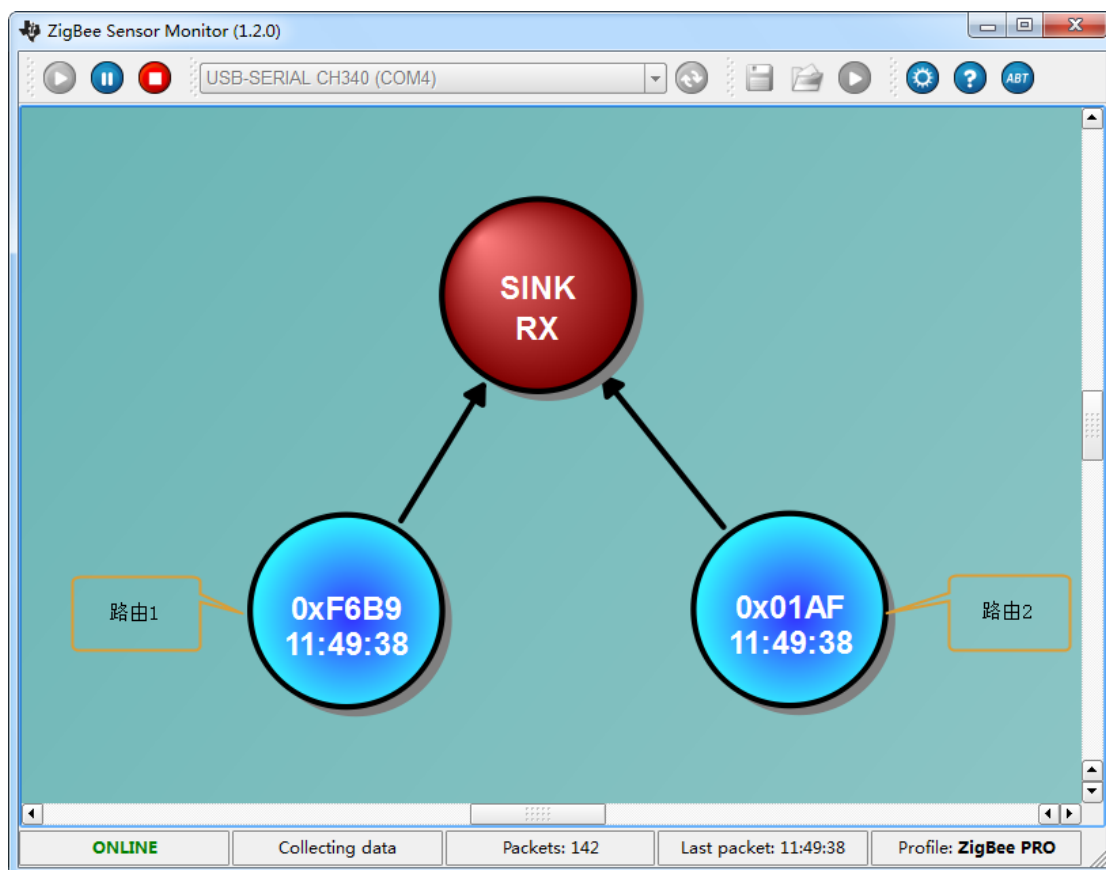


图 9 两个路由器 Sensor Monitor

- 同理，3，4，5，6 个路由器也是同样的操作。如果用户在 Sensor Monitor 运行期间上电其他的 ZG-Mxx 路由器模块，等待其加入网络后，停止 Sensor Monitor，然后单击开始按钮即可。如图 10 所示。

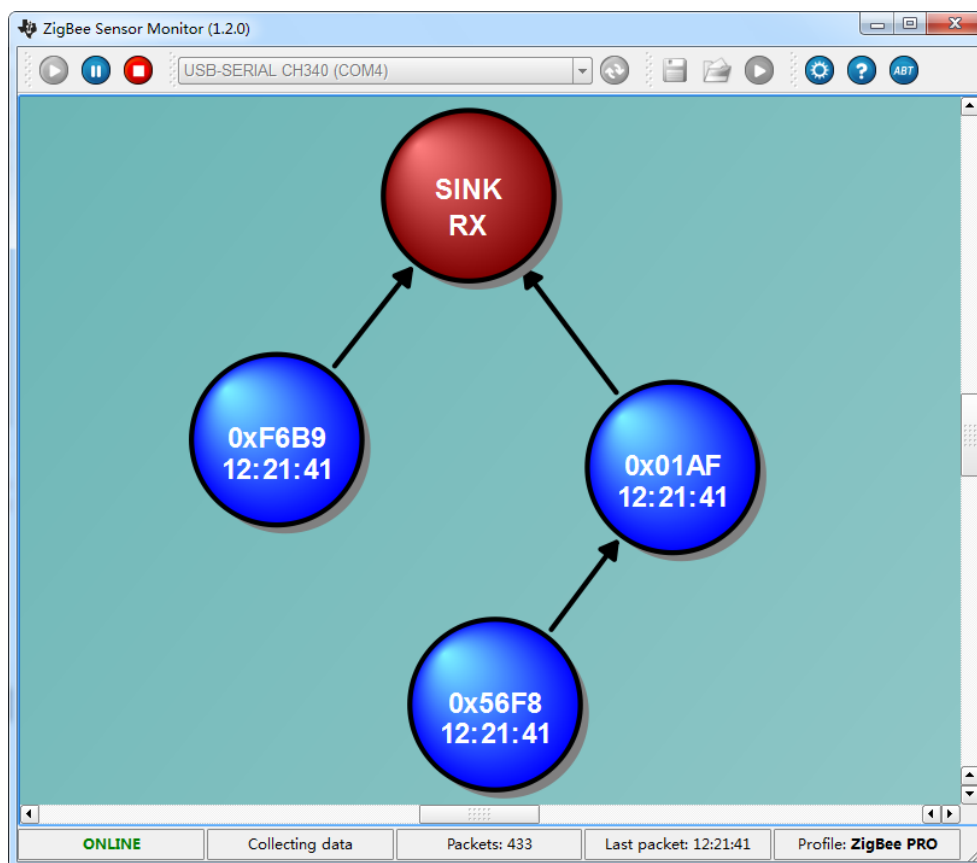


图 10 三个路由器 Sensor Monitor

- 一个协调器 ZG-Mxx 模块可直接绑定 6 个路由器 ZG-Mxx 模块，超出以后，其它的路由器 ZG-Mxx 模块将会通过前面已加入网络的 ZG-Mxx 模块继续加入网络，每个 ZG-Mxx 可接受其它 6 个路由器的 ZG-Mxx 模块加入网络，并为其分配网络地址。后加入网络的 ZG-Mxx 模块并不受前面加入网络的 ZG-Mxx 模块断电影响，即使前面的 ZG-Mxx 模块全部掉电，这个模块仍然会保持网络保持自己的网络地址，为其他节点提供网络加入和数据中转功能，以便将数据可靠的传输到目的节点。如图 11 所示。

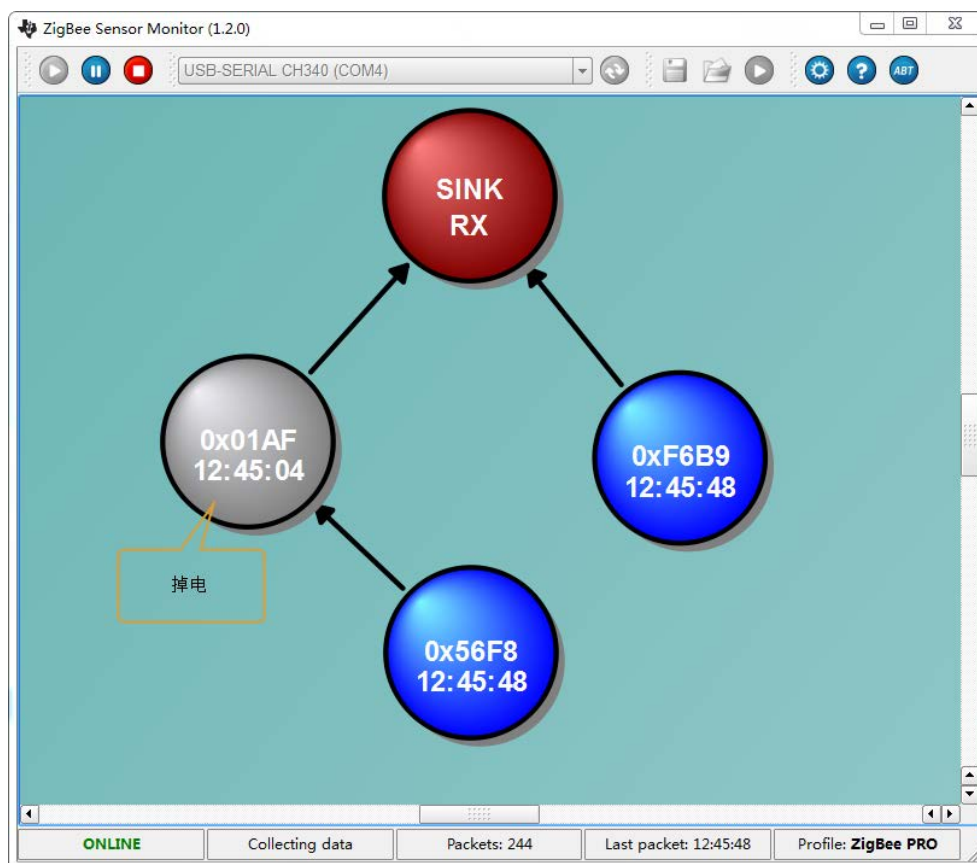


图 11 节点掉电

- 使用 Sensor Monitor 查看网络结构结束后，应将每个节点重启，以便恢复串口，让其输出干净的数据。

3.5 ZG-Mxx 模块数据传输功能

ZG-Mxx 模块拥有简单易用的数据输功能。按其传输的方式来分可为两种：① 串口透传 ②点对点传输。按具体的指令格式来分可为七种数据传输。

- **数据透传**

只要发送数据的第一个字节不是 0xFE, 0xFD, 0xFC，则自动进入串口透传模式。协调器从串口接收到的数据，会自动发送给所有在网络中的节点；网络中某个节点从串口接收到数据，会自动发给协调器。

- **数据透传+网络短地址**

在数据透传的基础上，通过对发送模块的设置。发送模块在发送数据时将自己的网络短地址附加在数据的末尾，接收模块会收到的数据会多出 2 个字节。这个 2 个字节就是发送模块的网络地址，低字节在前，高字节在后。使用此模式，发送数据长度必须限制在 80 个之内（包括 80 个）。

- **数据透传+MAC 地址**

在数据透传的基础上，通过对发送模块的设置。发送模块在发送数据时将自己的 MAC 地址附加在发送数据的末尾，接收模块会收到的数据会多出 8 个字节。这个 8 个字节就是发送模块的 MAC 地址，低字节在前，高字节在后。使用此模式，发送数据长度必须限制在 80 个之内（包括 80 个）。

- **数据透传+自定义地址**

在数据透传的基础上，通过对发送模块的设置。发送模块在发送数据时将自己的自定义地址附加在发送数据的末尾，接收模块会收到的数据会多出 2 个字节。这个 2 字节的就是发送模块的自定义地址，低字节在前，高字节在后。**使用此模式，发送数据长度必须限制在 80 个之内（包括 80 个）。**

- **点对点数据传输方式，用 Zigbee 网络地址寻址**

Zigbee 网络内任何节点间，都可以实现点对点数据传输。在发送方在数据的末尾附加发送方的网络短地址。接收方会多接收到 2 个字节的数据。**使用此模式，发送数据长度必须限制在 80 个之内（包括 80 个）。**

- **点对点的传输方式，用 Zigbee 短地址寻址，去掉包头包尾**

Zigbee 网络内的任意节点之间，可通过点对点传输数据。发送方根据串口发来的数据，从指定位置获取目的节点的地址，然后将数据发给目的节点。而接收方在收到数据时，将此帧的头和尾都去掉，只向串口发送有效的数据。**使用此模式，发送数据长度必须限制在 80（包括 80）。**

- **点对点的传输方式，用自定义地址寻址，去掉包头包尾**

Zigbee 网络内的任意节点之间，可通过点对点传输数据。发送方根据串口发来的数据，从指定位置获取目的节点的地址，然后将数据发给目的节点。而接收方在收到数据时，将此帧的头和尾都去掉，只向串口发送有效的数据。**使用此模式，发送数据长度必须限制在 80 内（包括 80）。**

3.5.0 数据透传

数据透传是 ZG-Mxx 模块最基本的数据传输功能，也是最重要数据传输方式。

在发送数据时，只要发送数据第一个字节不是 0xFE, 0xFD, 0xFC，则自动进入数据透传方式。在这里推荐用户在发送的数据之前加上一个不是 0xFE, 0xFD, 0xFC 的一个字节，如 0xFF。这样便会防范要发送数据第一个字节可能是 0xFE, 0xFD, 0xFC 而导致数据传输失败。

ZG-Mxx 在这个模式下，协调器从串口收到的数据，会向网络中所有节点发送数据。某个节点从串口收到的数据会自动发给协调器。这样网络内任意路由器与协调器之间，好像有一根串口线连接。

在数据透传模式下，最大数据包长度不能超过 256 个字节。但建议每个数据包应在 99 个字节内。在图 12 中，展示数据透传协调器发送模型；图 13 中，展示了数据透传协调器接收模型。

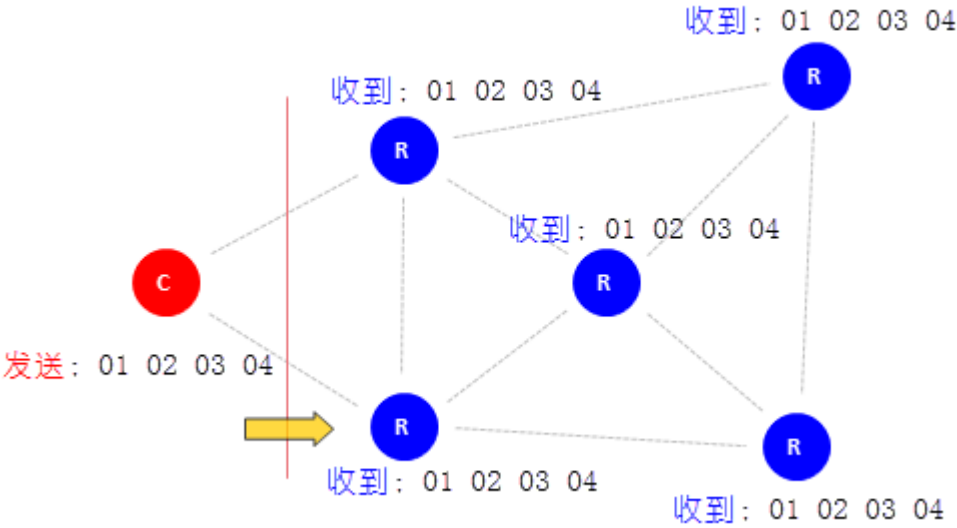


图 12 数据透传发送模型

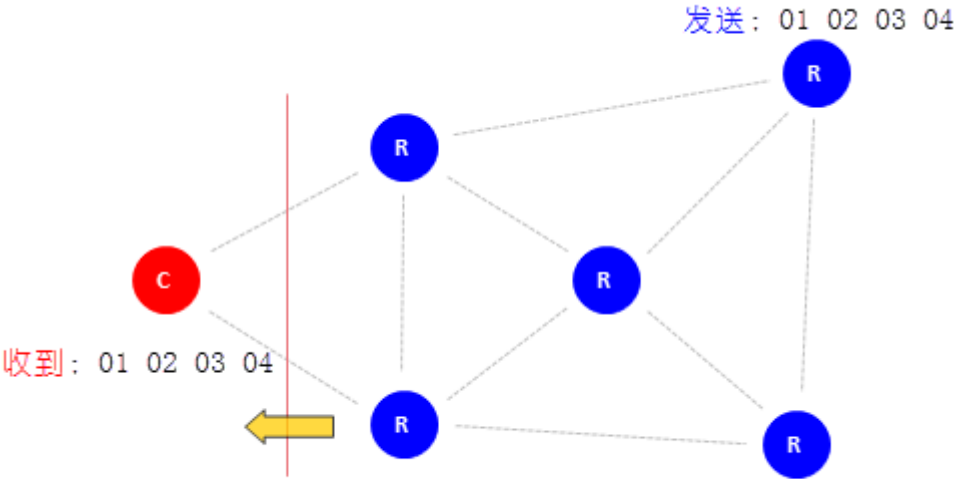


图 13 数据透传接收模型

数据透传模式下数据传输测试记录:

数据透传方向	数据包长度（字节）	最快速率（ms）
路由器->协调器	16	20
	32	20
	64	20
	128	50
	256	100
协调器->路由器	16	100
	32	100
	64	100
	99	100

	>99	不支持传送
<p>测试条件:</p> <ol style="list-style-type: none">1. 室温, 实验室条件2. ZG-Mxx 模块间距离 2 米, 信号良好3. 传输深度 24. 串口波特率 38400, 8, N, 15. 连续发送, 接 10K 字节, 无误码, 连续测试 10 次6. 测试软件: 串口调试助手 SSCOM3;ZG-Mxx Debugger(我们自己的软件, 免费提供)		

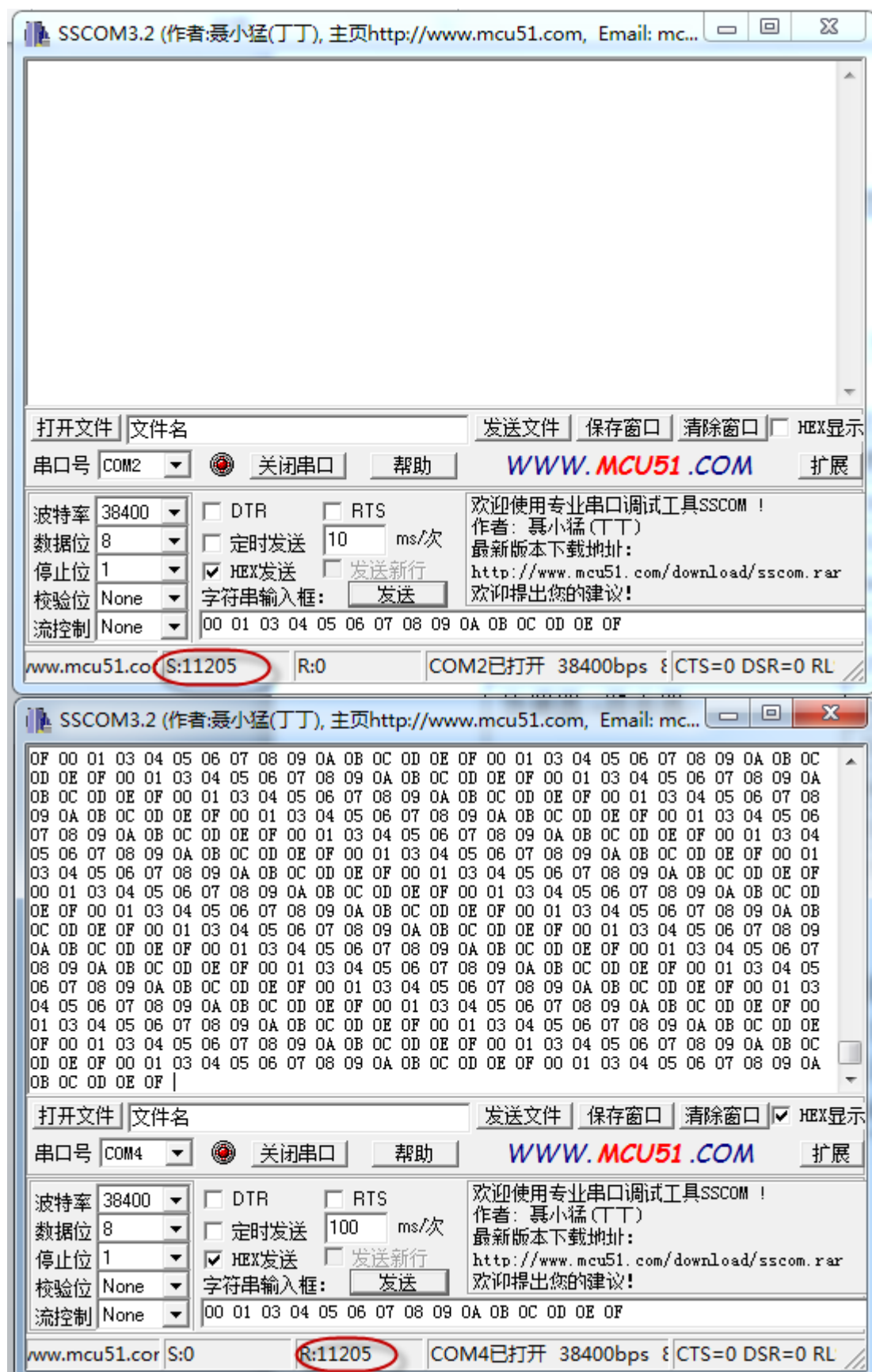


图 14 路由器到协调器数据传输测试

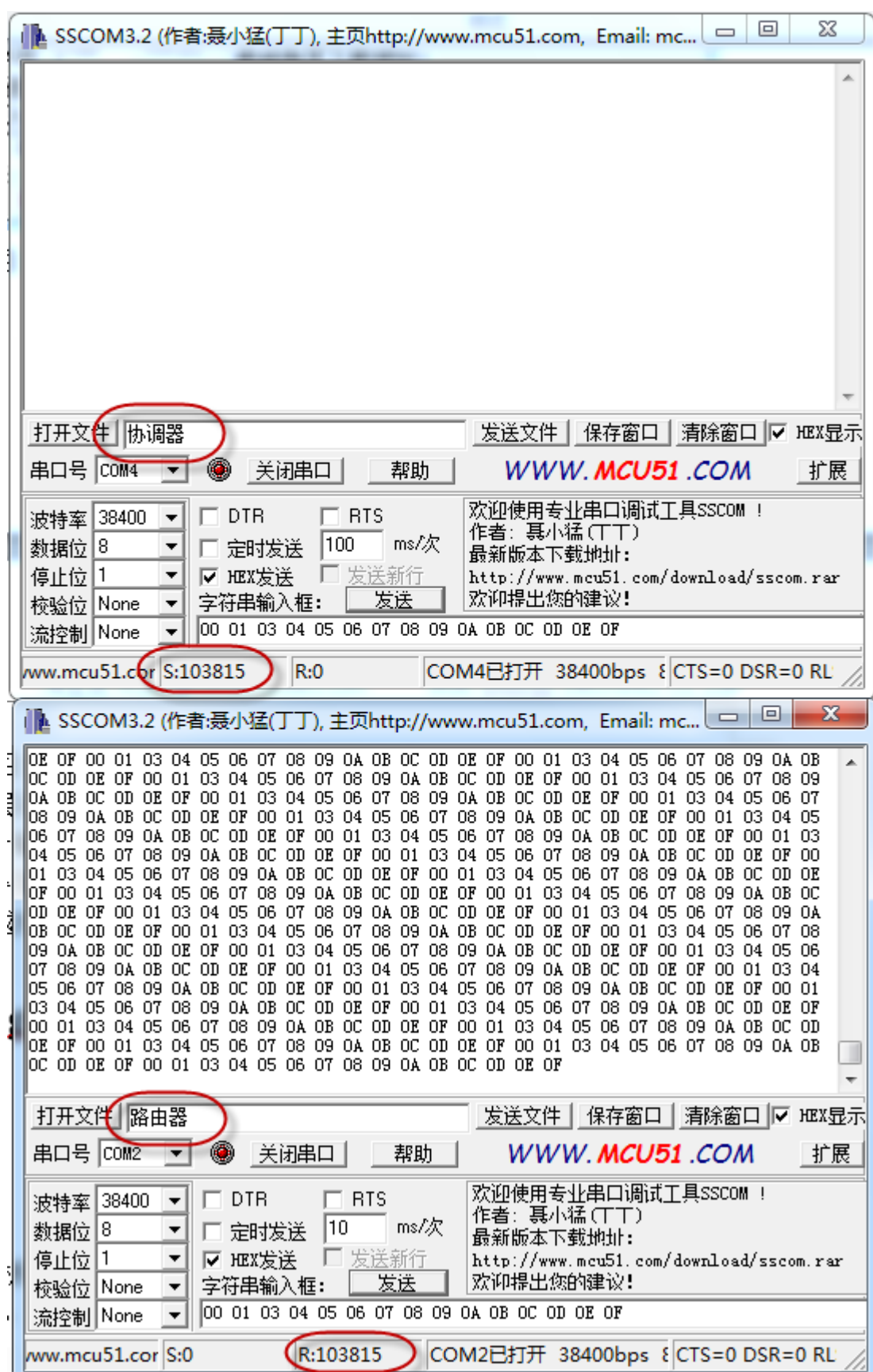


图 15 协调器到路由器数据传输测试

随着 ZG-Mxx 模块逻辑层次增加和传输距离增加，在传输的过程中可能会出现丢帧的情

况。路由器到协调器的数据传输方式是单播，而协调器到路由器的数据传输方式为广播方式，所以其速率会低一点。为了得到更好的传输质量，协调器到路由器的数据长度最好不要太长，应在 99 个字节之内，越短越好。同时并不要求所有的模块的波特率都一样，ZG-Mxx 模块的波特率可以不一样，只要在我们要求的范围内即可。为了使数据传输性能达到极致，建议每一帧的长充控制在 32 个字节之内。

3.5.1 数据透传+Zigbee 短地址

在数据透传的基础上，通过对发送模块的设置。发送模块在发送数据时将自己的网络短地址附加在数据的末尾，接收模块会收到的数据会多出 2 个字节。这个 2 个字节就是发送模块的网络地址，低字节在前，高字节在后。在图 16 中展示了路由器到协调器的数据透传+Zigbee 短地址模型

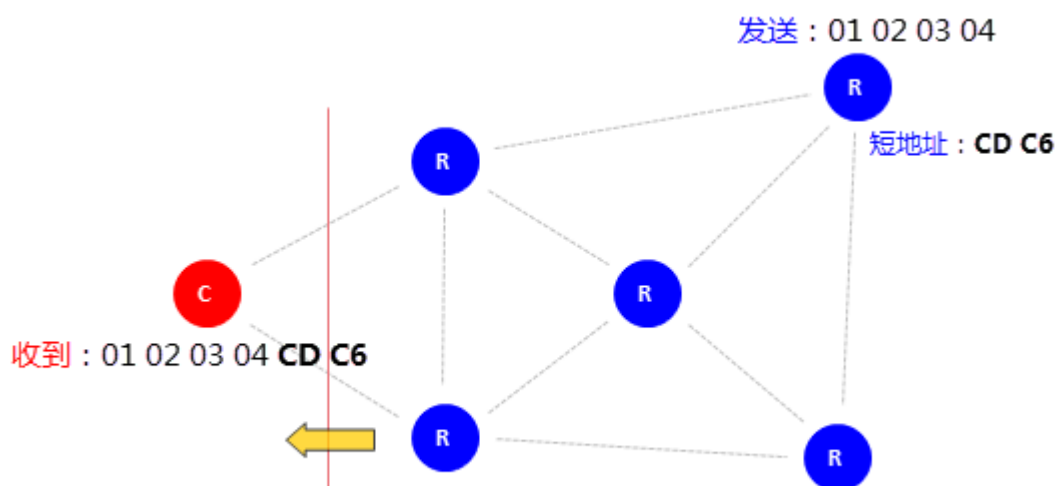


图 16 路由器到协调器传输数据附加短地址

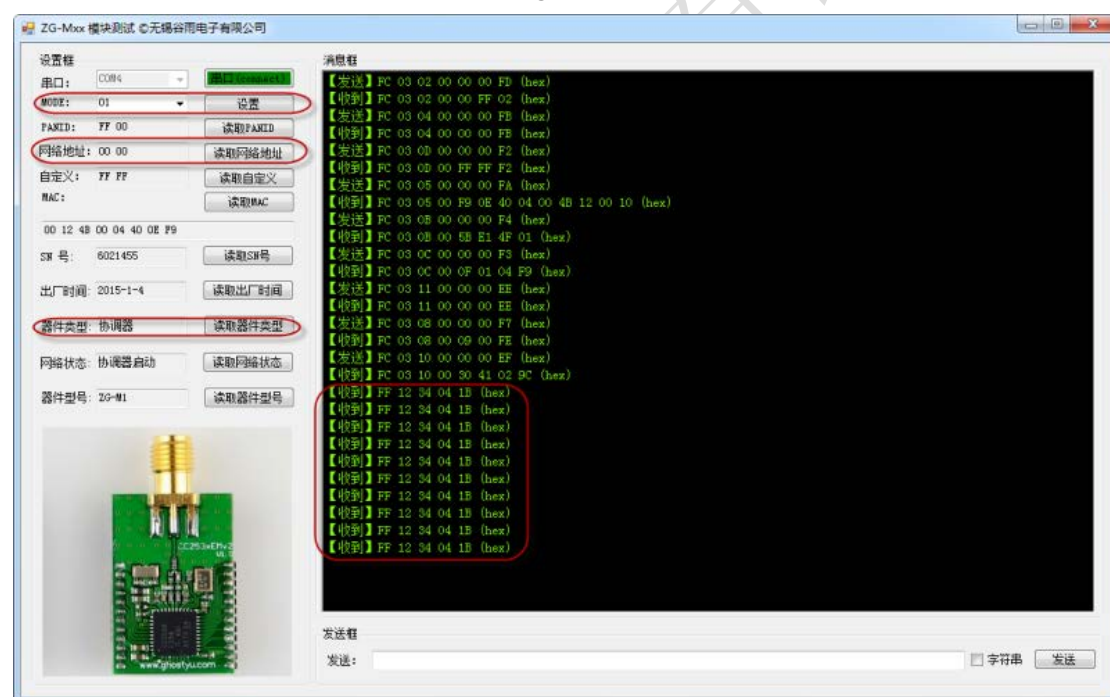
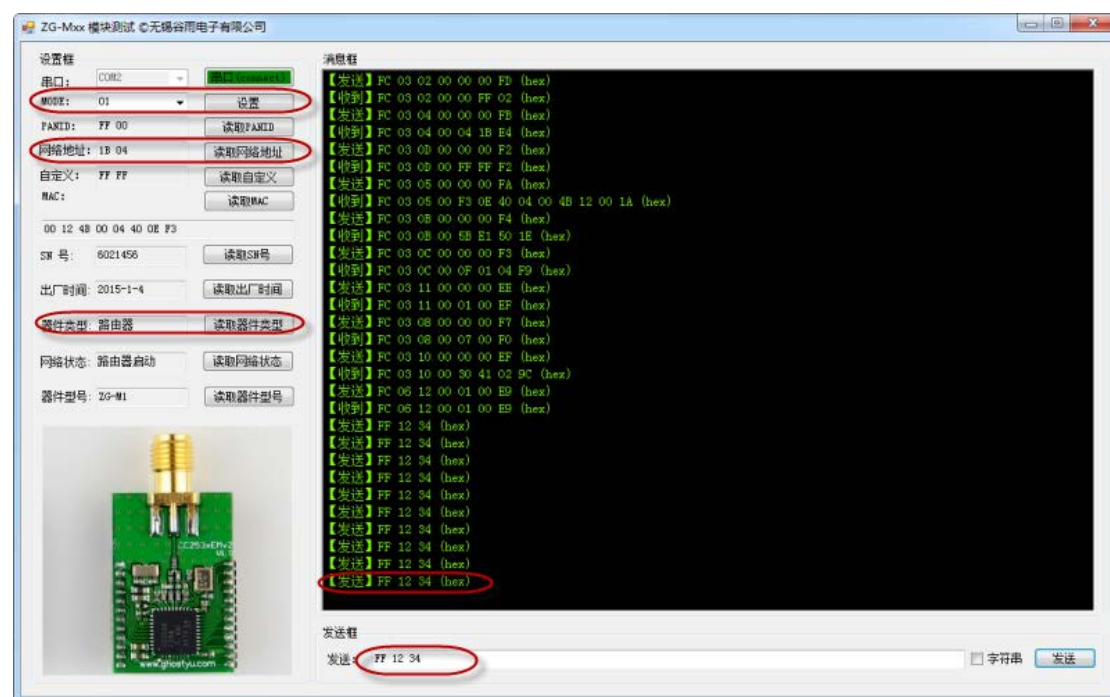
由图 16 可以知道，某节点路由器地址为 CD C6。其向协调器发送数据。

发送数据为：FF 12 34(第一个字节不是 FC，FD，FE)

协调器接收数据为：FF 12 34 C6 CD

接收数据格式为：接收到全部数据及发送方的短地址

图 17，图 18 共同展示了数据透传+zigbee 短地址数据传输模式，其中所使用软件免费提供的测试软件 ZG-Mxx Debugger。



注意：在这个数据透传+Zigbee 短地址模式下，要发送数据长度加短地址长度不要超过 99 字节，超过的部分将不会发送。

3.5.2 数据透传+自定义地址

在数据透传的基础上，通过对发送模块的设置。发送模块在发送数据时将自己自定义短地址附加在数据的末尾，接收模块会收到的数据会多出 2 个字节。这个 2 个字节就是发送模

块的网络地址，低字节在前，高字节在后。这个模式的数据传输与数据透传+Zigbee 短地址相似，只是在接收方收到的短地址是发送端的自定义地址。所以此模式不进行说细的说明。用户可以查看 3.5.1 节的说明。

3.5.3 数据透传+MAC 地址

在数据透传的基础上，通过对发送模块的设置。发送模块在发送数据时将自己的 MAC 地址附加在发送数据的末尾，接收模块会收到的数据会多出 8 个字节。这个 8 个字节就是发送模块的 MAC 地址，低字节在前，高字节在后。图 19 展示了在数据透传+MAC 地址模式下路由器向协调器发送数据模型。

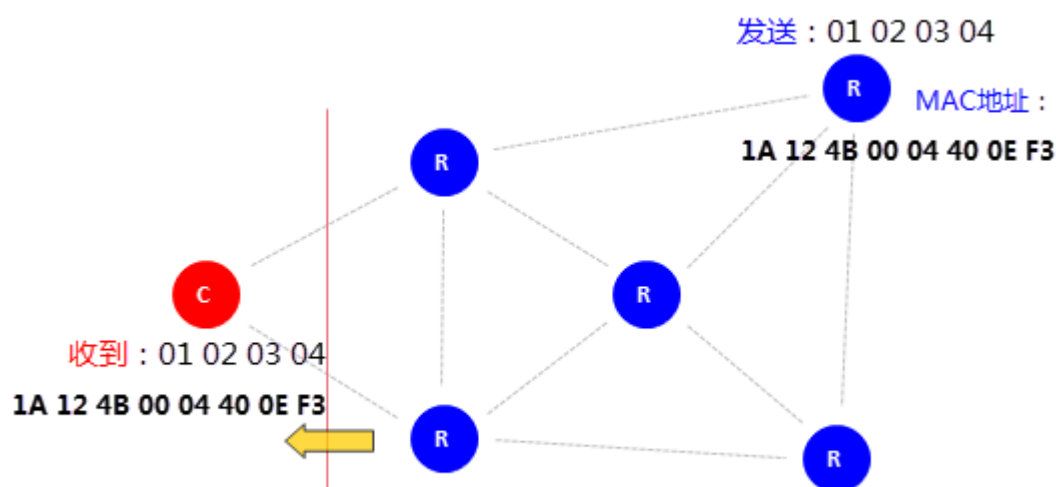


图 19 数据透传+MAC 地址

由图 17 可以知道，某节点路由器其 MAC 地址 1A 12 4B 00 04 40 0E F3。其向协调器发送数据。

发送数据为：FF 12 34(第一个字节不是 FC，FD，FE)

协调器接收数据为：FF 12 34 1A 12 4B 00 04 40 0E F3

接收数据格式为：接收到全部数据及发送方的 MAC 地址

图 20，图 21 共同展示了数据透传+MAC 地址数据传输模式，其中所使用软件免费提供的测试软件 ZG-Mxx Debugger。

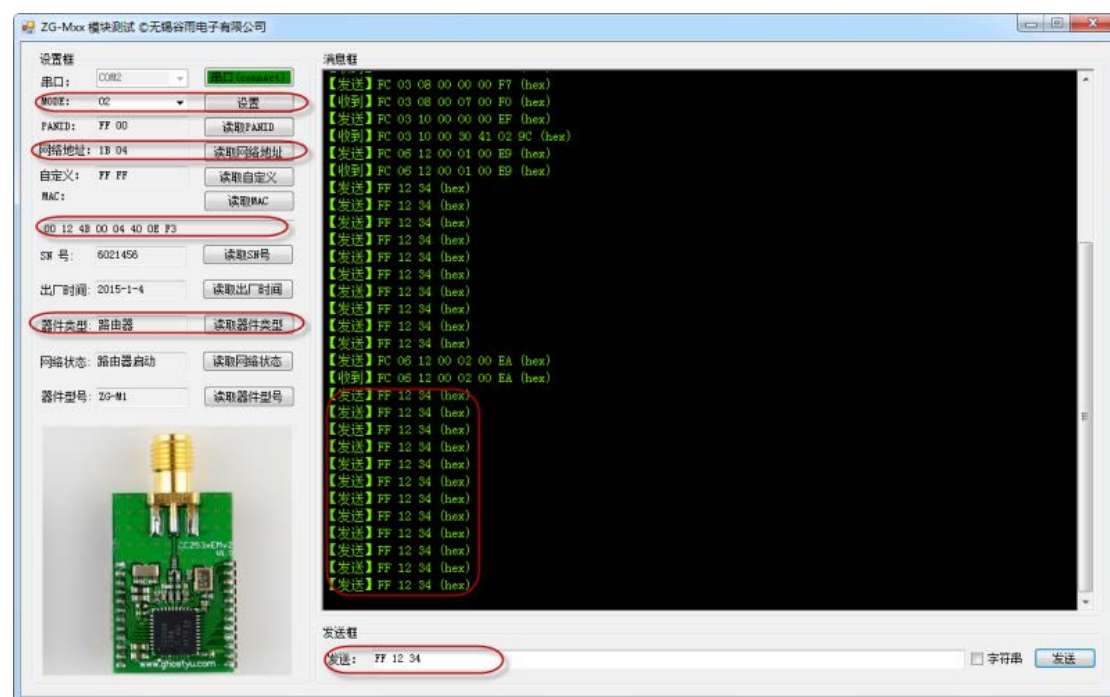


图 20 数据透传+MAC 地址数据传输模式路由器节点

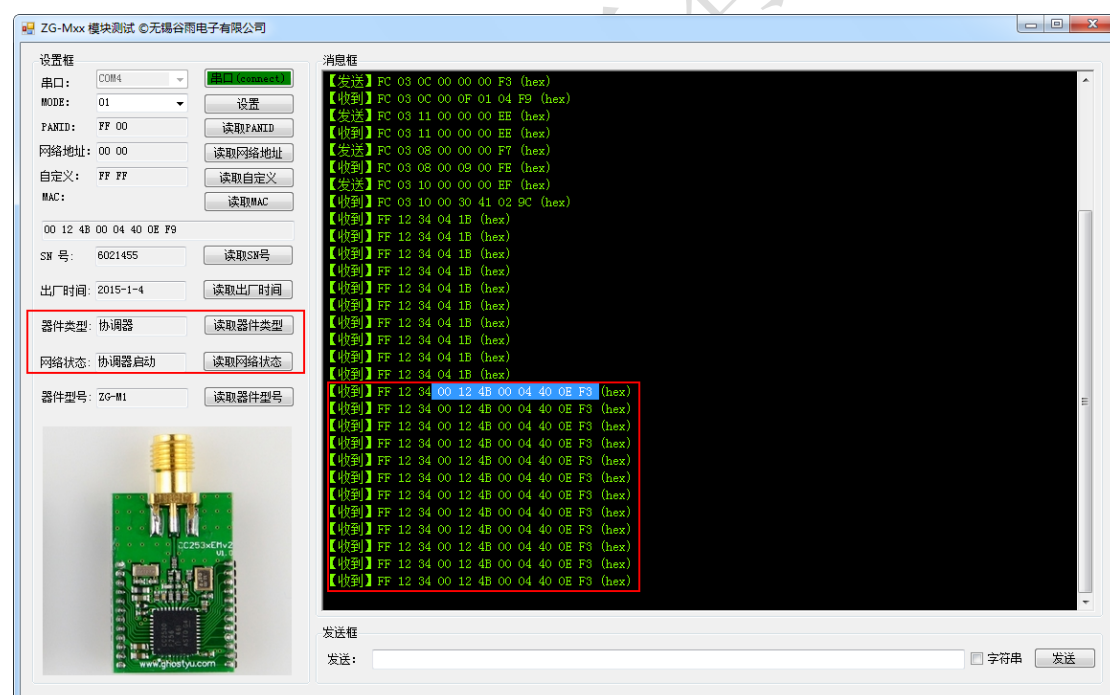


图 21 数据透传+MAC 地址数据传输模式协调器节点

注意: 在这个数据透传+MAC 地址模式下, 要发送数据长度加短地址长度不要超过 99 字节, 超过的部分将不会发送。

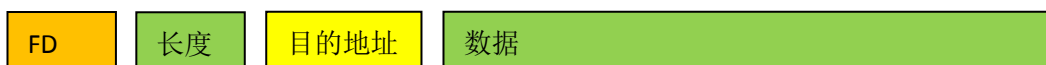
3.5.4 点对点数据传输, 用 ZIGBEE 短地址寻址 (一)

Zigbee 网络内任何节点间, 都可以实现点对点数据传输。在发送方在数据的末尾附加发

送方的网络短地址。接收方便会多接收到 2 个字节的數據。

发送数据格式:

点对点帧头 (FD) + 发送数据长度 (1 个字节) + 目标地址 (zigbee 短地址, 低字节在前, 高字节在后) + 数据 (最多 32 个字节, 超出部分丢弃)



例如:

发送: FD 0A 4C CB 01 02 03 04 05 06 07 08 09 0A

FD: 点对点数据传输指令

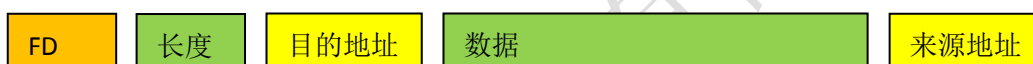
0A: 数据域长度

4C CB: 目标地址

01 02 03 04 05 06 07 08 09 0A : 要发送的数据

接收数据格式:

点对点帧头 (FD) + 发送数据长度 (1 个字节) + 目标地址 (zigbee 短地址, 低字节在前, 高字节在后) + 数据 (最多 32 个字节) + 发送端短地址 (低字节在前, 高字节在后)



例如: FD 0A 4C CB 01 02 03 04 05 06 07 08 09 0A 04 1B

FD: 点对点数据传输指令

0A: 数据域长度

4C CB: 目的地址 (对接收方来说, 即是自己短地址)

01 02 03 04 05 06 07 08 09 0A : 接收到的数据

04 1B: 数据发送端地址

图 22 展示了 Zigbee 短地址寻址的点对点数据传输模型。

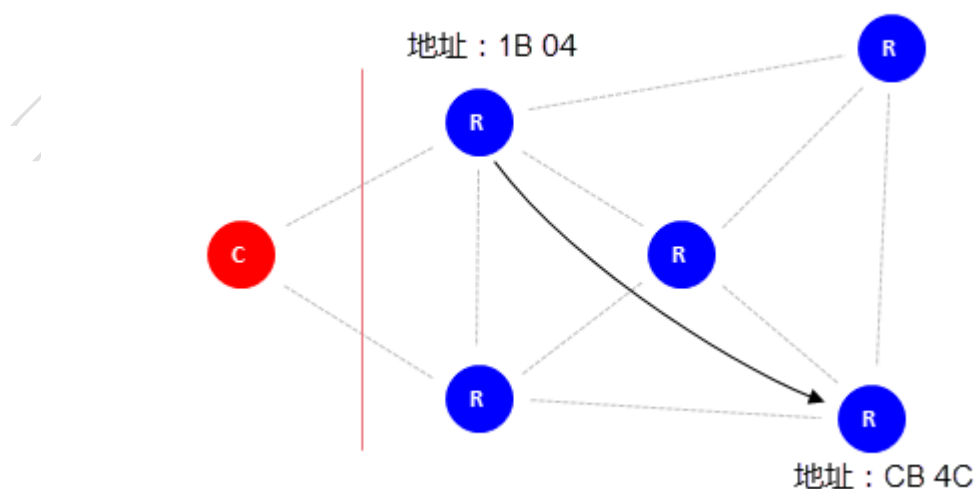
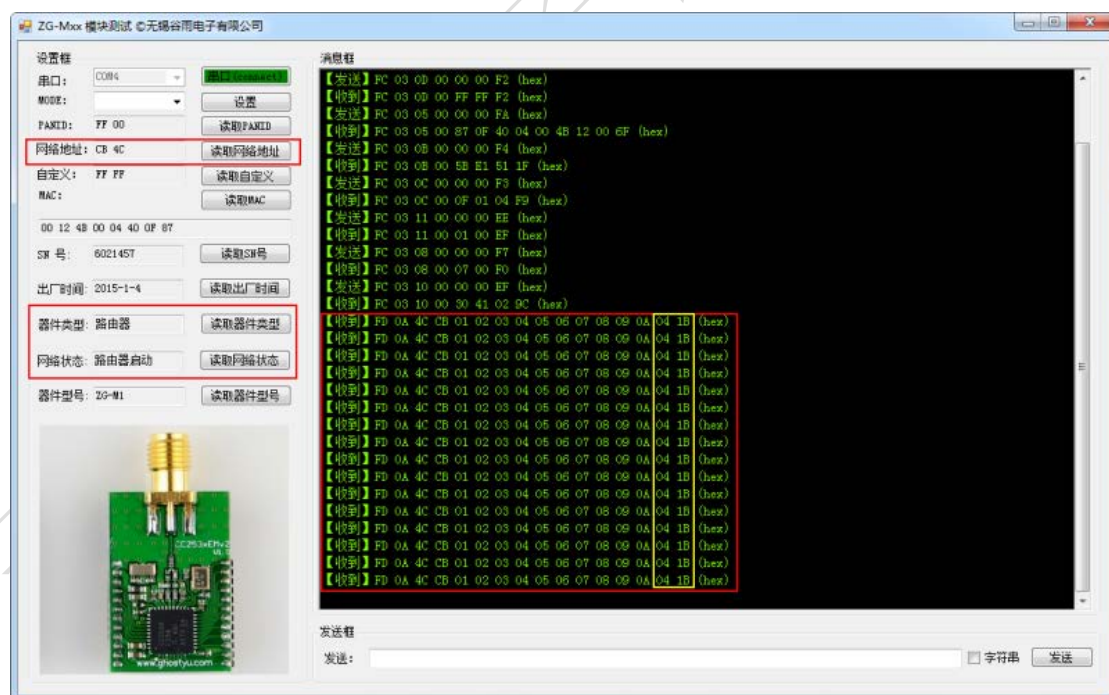
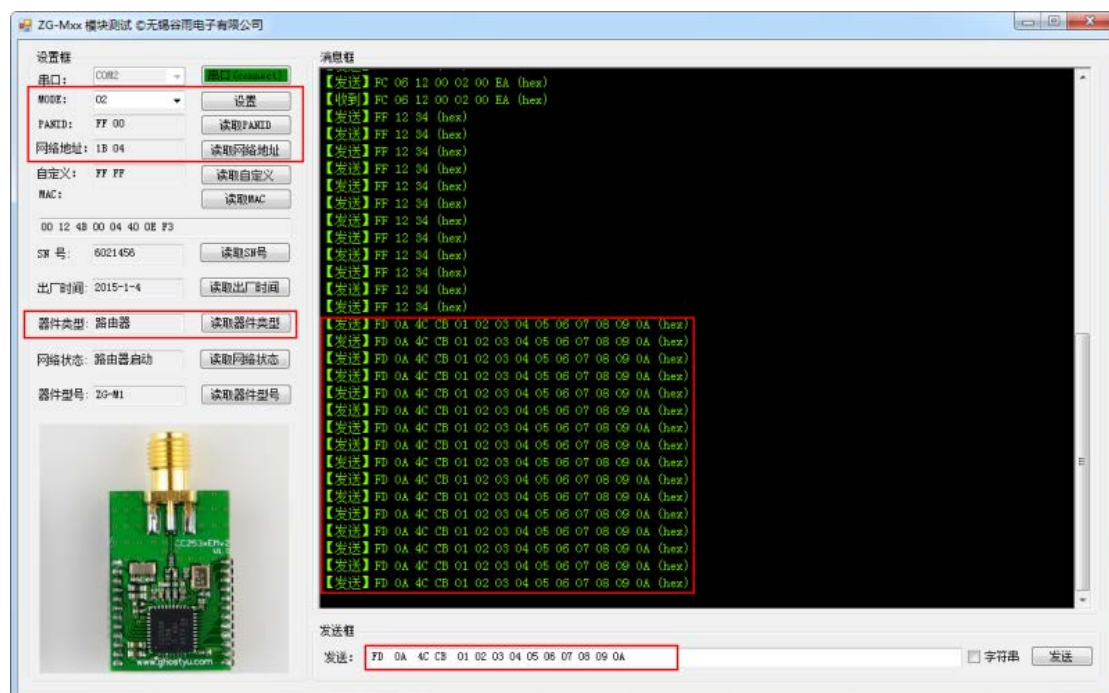


图 22 点对点数据传输模型图

图 23, 图 24 展示了点对点数据传输, 用 ZIGBEE 短地址寻址模式下数据传输过程, 其中所使用软件是本公司免费提供的测试软件 ZG-Mxx Debugger。



在点对点数据传输方式中, 其传输可以在网络内任意节点之间进行。它具有以下几个特点。

- 即使协调器离开网络, 网络中只存在路由器, 点对点数据传输也可在节点之间进行
- 点对点数据传输最多只能发送 32 个字节数据, 即指令中数据域最多 32 个字节。
- 如果目的地址为 FF FF, 则 ZG-Mxx 模块将以广播的方式发给网络中所有节点。相应的目的地址为 00 00, 将会发给协调器。

点对点数据传输测试

传输方向	数据包长度（字节）	最快间隔（ms）
路由器->路由器	32	20
协调器->路由器	32	20
路由器->协调器	32	20
试条件： 7. 室温，实验室条件 8. ZG-Mxx 模块间距离 2 米，信号良好 9. 传输深度 2 10. 串口波特率 38400，8，N，1 11. 连续发送，接 10K 字节，无误码，连续测试 10 次 测试软件：串口调试助手 SSCOM3;ZG-Mxx Debugger(我们自己的软件，免费提供)		

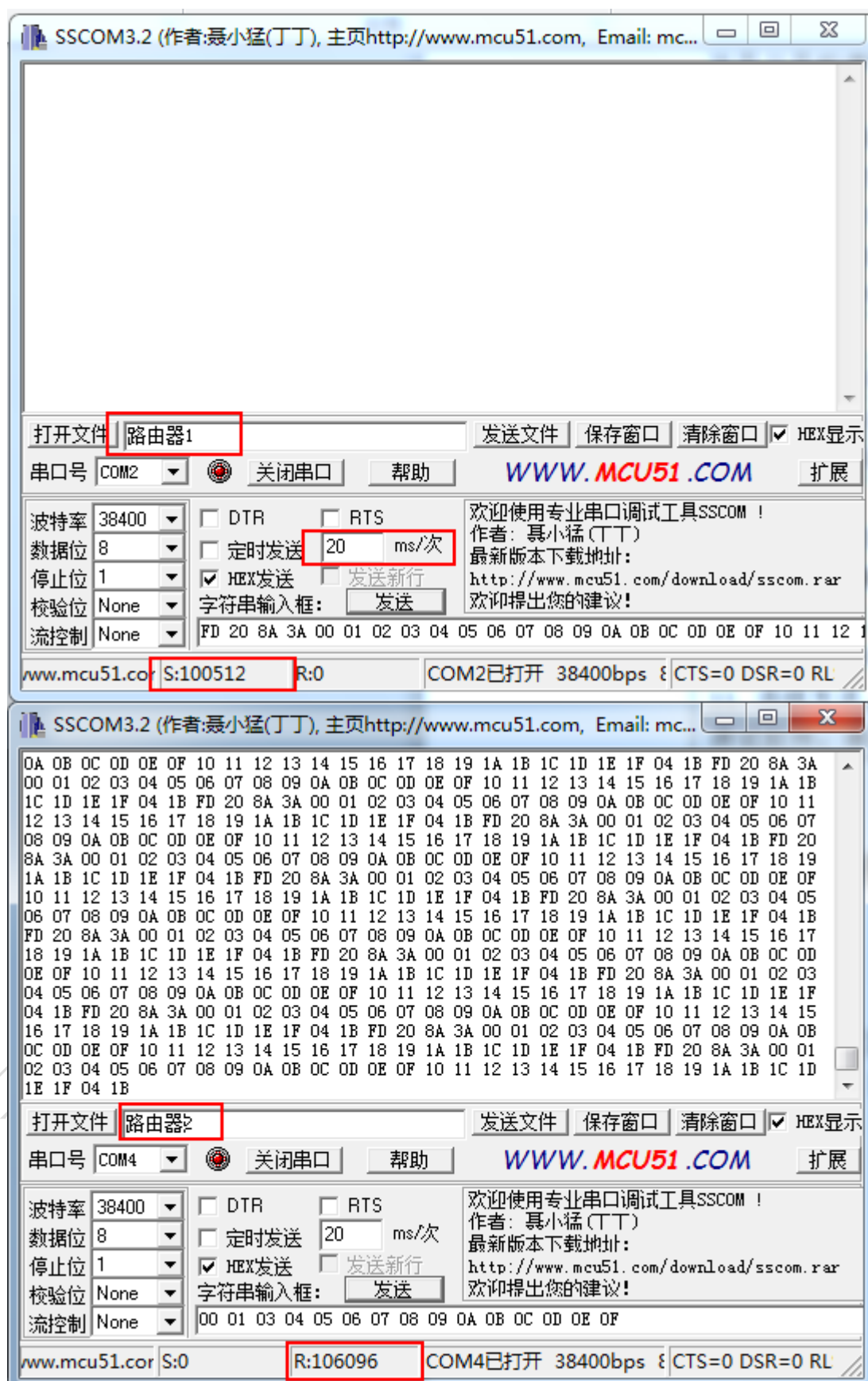


图 25 点对点数据传输测试

3.5.5 点对点数据传输，用 ZIGBEE 短地址寻址（二）

此模式与 3.5.4 的点对点数据传输相似。只是在接收到端会去掉包头包尾，只返回数据域中的数据。所以此处不做详细的说明，用户参考 3.5.4 节的说明内容即可。

3.5.6 点对点数据传输，自定义地址寻址

在 ZG-Mxx 模块中我们增加了用户自定义地址功能，用户可以为每一个 ZG-Mxx 模块设定一个地址。此地址与 Zigbee 短地址互不干涉共同存在，且掉电非易失。如果 ZG-Mxx 模块恢复出厂设置，自定义地址将会恢复成 FF FF。

修改 ZG-Mxx 模块的自定义，可用两种方式进行设置。一是通过串口指令进行设置，具体的指令请看《4.0 ZG-Mxx 模块设置》；二是通过我们提供的 PC 端 APP ZG-Mxx Setting 进行设置。下面的内容主要是基于 ZG-Mxx Setting，ZG-Mxx Debugger 软件进行说明。

将要使用的 ZG-Mxx 通过底板与 PC 的串口进行连接。打开我们提供的 ZG-Mxx Setting 工具软件，在 ZG-Mxx Setting 界面中选择与 ZG-Mxx 模块相连的串口，点击串口（close）按钮。如果串口没有被占用，且串口号选择正确，其按钮会变成橙色串口（open），绿色串口（connected），如图 26 所示。详细的操作见 ZG-Mxx Setting 软件说明书《ZG-Mxx Setting 使用说明书.pdf》。

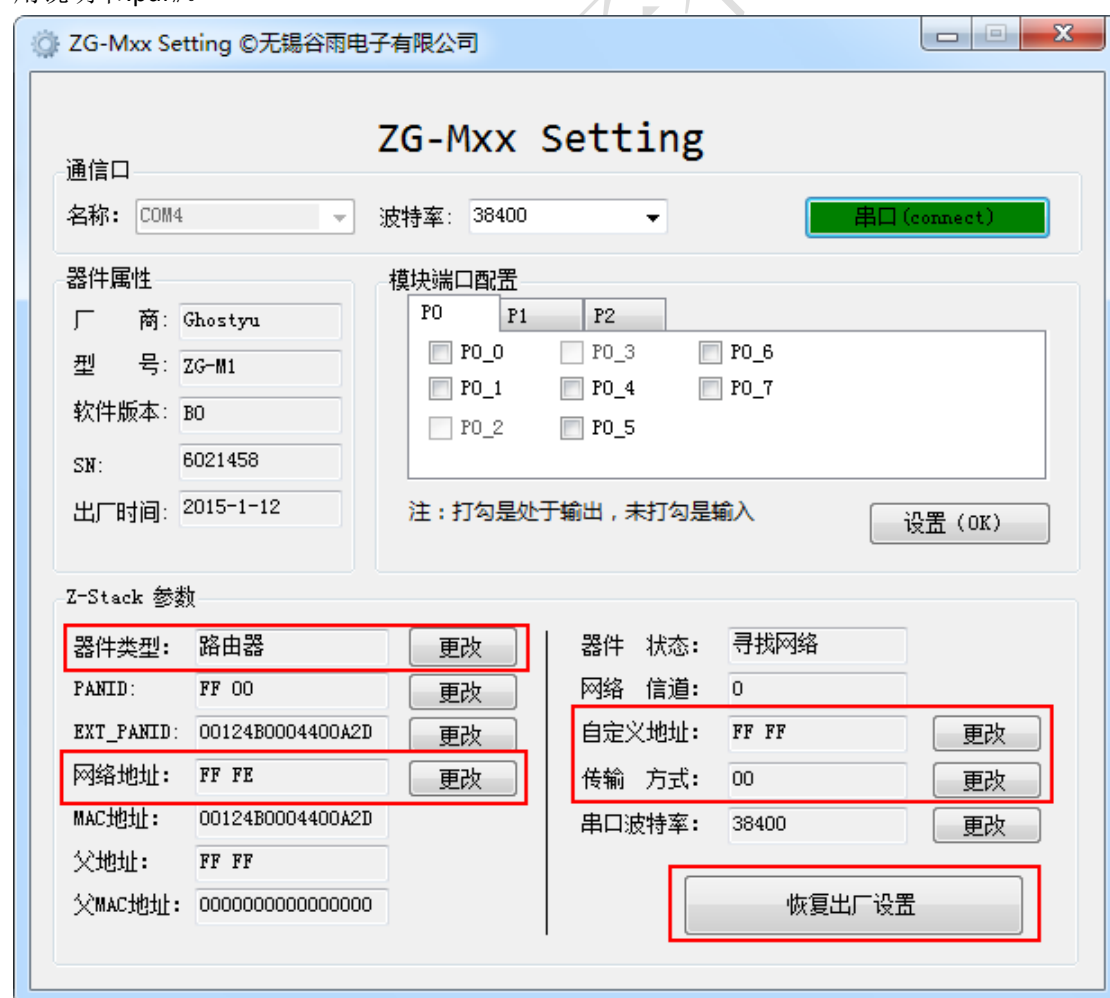


图 26 ZG-Mxx Setting

在软件界面中，用户主要修改的地方就是自定义地址，和传输方式。在 Z-Stack 参数一栏中点击**自定义地址**项后的**更改**按钮，便会弹出更改对话框，用户只要在**修改地址**项中填写要设定的自定义地址，按下**确定**按钮即可，注意这些数据都是 16 进制数据。如图 27 所示。更改成功之后，图 26 所示的界面中**自定义地址**项中就会显示用户更改成功的地址。

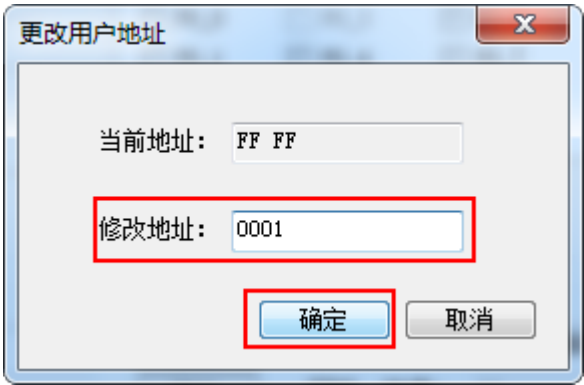


图 27 更改用户地址

相同的操作，用户更改**传输方式**。将传输方式设成 05 模式。其传输模式的设定可参考表三。

表三 传输模式设定指南

传输模式值	数据透传方式下	点对点传输方式下
00	数据透传	Zigbee 短地址寻址，含包头 包尾
01	数据透传+Zigbee 短地址	Zigbee 短地址寻址，含包头 包尾
02	数据透传+MAC 地址	Zigbee 短地址寻址，含包头 包尾
03	数据透传+自定义地址	Zigbee 短地址寻址，含包头 包尾
04	数据透传	Zigbee 短地址寻址，不含包 头包尾
05	数据透传	Zigbee 自定义地址寻址，不 含包头包尾

经过上述设置后，便可将这些 ZG-Mxx 模块组网，并进行数据传输。

例如：

发送：FD 0A 01 00 01 02 03 04 05 06 07 08 09 0A

FD：点对点数据传输指令

0A：数据域长度

01 00：自定义目标地址（低字节在前，高字节在后）

01 02 03 04 05 06 07 08 09 0A ：要发送的数据

接收：01 02 03 04 05 06 07 08 09 0A

只有 ZG-Mxx 模块的自定义地址为 0001 的设备才能接收到数据。

图 28 展示了点对点数据传输自定义地址寻址模型

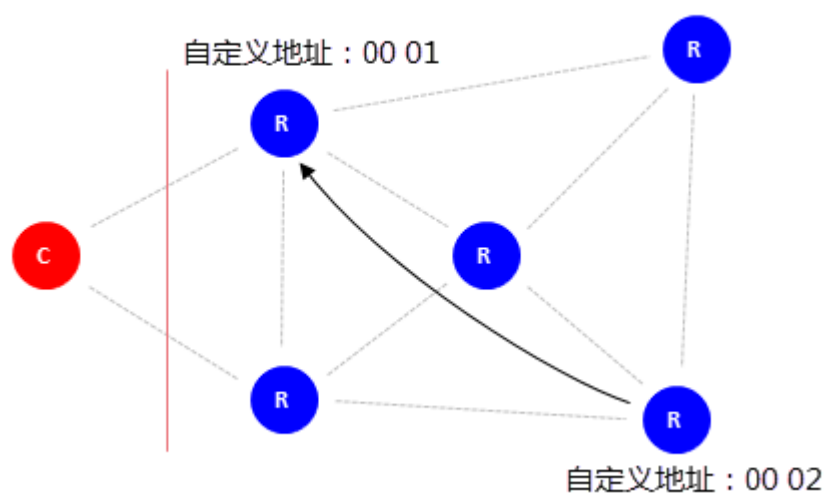


图 28 点对点数据传输自定义地址寻址数据传输模式

图 29 , 图 30 与图 31 是对自定义地址寻址的点对点数据传输的测试

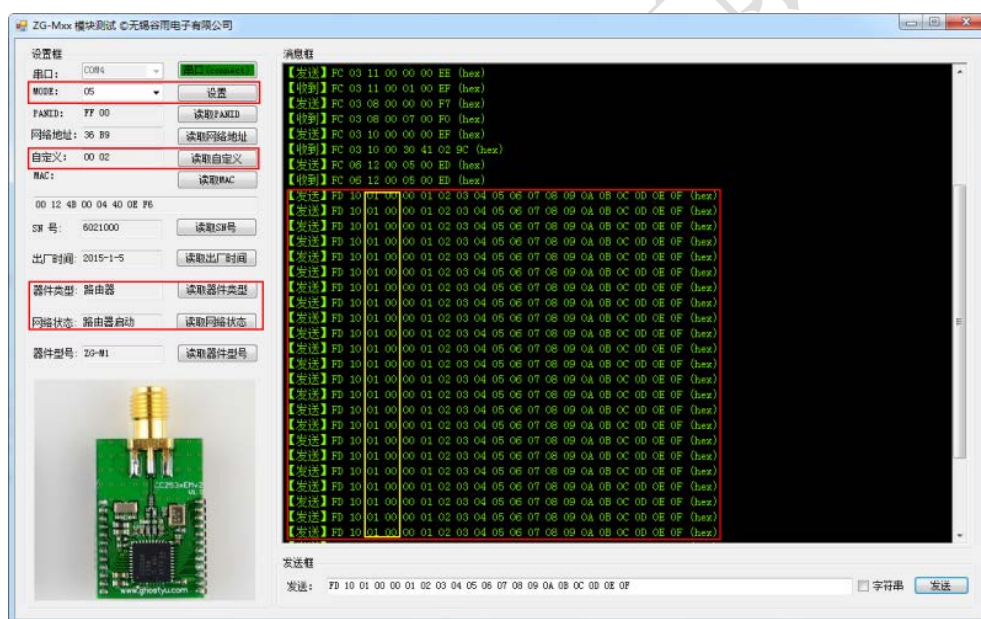


图 29 发送端

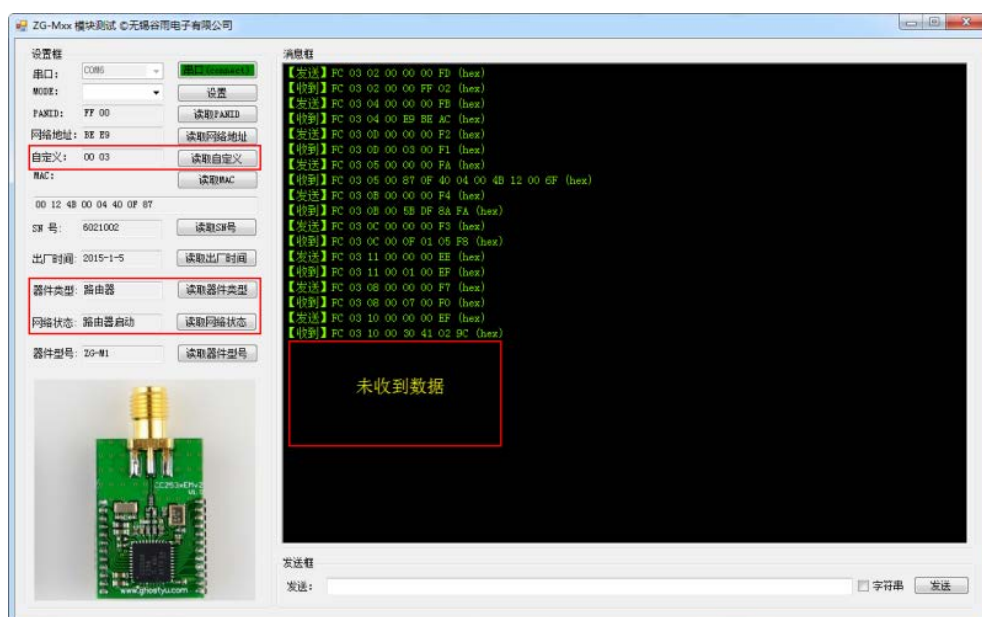


图 30 网络中其它节点

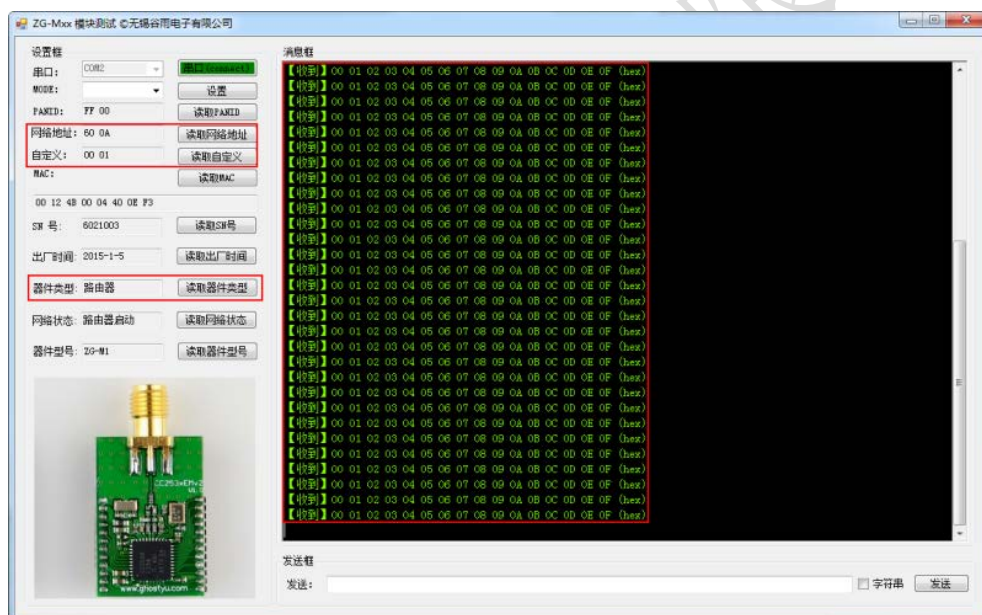


图 31 接收端

点对点数据传输自定义地址寻址模式，是非常实用的一个功能。因为自定义地址不会因为 ZG-Mxx 的网络结构改变而改变，且掉电非易失。如果想要更改自定义地址只以通过手动更改，这都在用户的可控之下。而 Zigbee 短地址会随网络结构的改变而改变，而这些改变是不可预测，不要控的。而自定义地址正是克服了网络地址的弊端，给用户的数据传输带来可加方便合理的传输。

4 ZG-Mxx 系列设置指令描述

以下表格中的数据都是 16 进制数据
其设置命令格式如下：

FC	03/06	命令 ID	数据	FCS
----	-------	-------	----	-----

FC: 设置命令的帧头

03/06: 功能码。03 是读, 06 是写

命令 ID: 表示此命令的功能, 低字节在前

数据: 指令携带的数据

FCS: 校验码。指令中所有数据相异或, 不包括 FCS 本身

GPIO 端口引脚占用屏蔽位 (GPIO0 = 0C, GPIO1 = 13, GPIO2 = F8)

序号	指令	指令描述	响应	是否会重启
1	FC 06 01 00 00 00 FCS	恢复出厂设置	正确返回: FC 06 01 00 00 00 FCS 错误返回: FC 16 01 00 00 00 FCS	1 秒钟后 ZG-Mxx 模块重启
2	FC 03 02 00 00 00 FCS	读取模块已加入 或 想 要 加 入 PANID	正确返回: FC 03 02 00 XX XX FCS (XX XX 即 是 PANID, 低字 节在前) 错误返回: FC 13 02 00 00 00 FCS	否
3	FC 06 02 00 XX XX FCS (XX XX 是欲设定 PANID, 低字节 在前)	设置模块想要加入 网络的 PANID 或是创建 PANID 网络	正确返回: FC 06 02 00 XX XX FCS 错误返回: FC 16 02 00 XX XX FCS	如果模块是路 由器 1 秒钟后 ZG-Mxx 模块重 启; 如果模块是 协调器 3 秒后 通知网络修改 PANID
4	FC 03 03 00 00 00 FCS	读取模块加入网 络的扩展 PANID	正确返回: FC 03 02 00 XX XX XX XX XX XX XX XX FCS (XX XX.... 即是扩展 PANID, 低字节在 前) 错误返回: FC 13 02 00 00 00 FCS	否
5	FC 06 03 00 XX XX XX XX XX XX XX XX FCS	设定模块欲加入 网 络 的 扩 展 PANID (只对路	正确返回: FC 03 02 00 XX XX XX XX XX XX	如果当前扩展 PANID 与 设定 PANID 相同, 则

	(XX XX.... 即是扩展 PANID, 低字节在前)	由器有效, 如果对协调器进行设置将返回错误)	XX XX FCS (XX XX.... 即是扩展 PANID, 低字节在前) 错误返回: FC 13 02 00 XX XX XX XX XX XX XX XX FCS	不会重启。不相等 1 秒钟后 ZG-Mxx 模块重启
6	FC 03 04 00 00 00 FCS	读取模块的网络地址	正确返回: FC 03 04 00 XX XX FCS (XX XX 模块在网络中的地址, 如果没有加入网络则为 FF FE) 错误返回: FC 13 04 00 XX XX FCS	否
7	FC 06 04 00 XX XX FCS (XX XX 欲设定模块在网络中的短地址)	设定模块在网络中的短地址 (该指令只对路由器有效且已加入网络, 如果对协调器设定将会返回错误)	正确返回: FC 06 04 00 XX XX FCS 错误返回: FC 16 04 00 XX XX FCS	否
8	FC 03 05 00 00 00 FCS	读取模块的 MAC 地址	正确返回: FC 03 05 00 XX XX XX XX XX XX XX XX FCS (XX XX.... 是 MAC 地址, 低字节在前) 错误返回: FC 13 05 00 00 00 FCS	否
9	FC 03 06 00 00 00 FCS	读取模块的父设备网络地址	正确返回: FC 03 06 00 XX XX FCS (XX XX.... 是父设备地址, 低字节在前。没有加入网络则返回 00 00) 错误返回: FC 13 06 00 00 00 FCS	否

10	FC 03 07 00 00 00 FCS	读取模块的父设备 MAC 地址	正确返回: FC 03 07 00 XX XX XX XX XX XX XX XX FCS (XX XX... 是父设备 MAC 地址, 低字 节在前。没有加 入网络则返回 00 00...) 错误返回: FC 13 07 00 00 00 FCS	否
11	FC 03 08 00 00 00 FCS	读取模块的状态	正确返回: FC 03 08 00 XX 00 FCS (XX 设备 状态地址) 错误返回: FC 13 08 00 00 00 FCS	否
12	FC 03 09 00 00 00 FCS	读取 Zigbee 网络的 工作的信道	正确返回: FC 03 09 00 XX 00 FCS (XX 设备 工作的信道, 未 加入网络返回 00) 错误返回: FC 13 09 00 00 00 FCS	否
13	FC 03 0A 00 00 00 FCS	读取模块的厂商 ID	正确返回: FC 03 0A 00 01 00 FCS (01 模块 厂商 ID) 错误返回: FC 13 0A 00 00 00 FCS	否
14	FC 03 0B 00 00 00 FCS	读取模块的 SN 号	正确返回: FC 03 0B 00 XX XX XX FCS (XX XX XX 十六进制数 据, 换成十进制 数据即可) 错误返回: FC 13 0B 00 00 00 FCS	否

15	FC 03 0C 00 00 00 FCS	读取模块的出厂 时间	正确返回： FC 03 0C 00 XX XX XX FCS (XX XX XX 依次为年最 后 2 位，月，日 的 16 进制。例如 FC 03 0C 00 0F 01 05 FCS，出厂 时间为 15-1-5) 错误返回： FC 13 0C 00 00 00 FCS	否
16	FC 03 0D 00 00 00 FCS	读模块的自定义 地址	正确返回： FC 03 0D 00 XX XX FCS (XX XX 模 块的自定义地 址，低字节在前) 错误返回： FC 13 0D 00 00 00 FCS	否
17	FC 06 0D 00 XX XX FCS (XX XX 欲设定的 模块自定义地 址，低字节在前)	设定模块的自定义地址	正确返回： FC 06 0D 00 XX XX FCS 错误返回： FC 16 0D 00 XX XX FCS	否
18	FC 03 0E 00 00 00 FCS	读取模块 GPIO 口输入输出状态	正确返回： FC 03 0E 00 XX XX XX FCS (XX XX XX 依次 为 P0 P1 P2 端口 引脚输入输出状 态，一 bit 位代表 一个引脚的输入 输出状态。1 代 表输出，0 代表 输入，除了占用 引脚。) 错误返回： FC 13 0E 00 00 00 FCS	否
19	FC 06 0E 00 XX XX XX FCS (XX XX XX 依次	设定 GPIO0 ， GPIO1, GPIO2 端 口引脚的输入输	正确返回： FC 06 0E 00 XX XX XX FCS	否

	为 P0 P1 P2 端口引脚输入输出状态, 一 bit 位代表一个引脚的输入输出状态。1 代表输出, 0 代表输入。占用引脚必设为 0。)	出	错误返回: FC 16 0E 00 XX XX XX FCS	
20	FC 03 0F 00 XX XX FCS (第一个红色 XX 代表 GPIO 端口号, 只能为 0, 1, 2; 第二个绿色 XX 代表读取端口的引脚, 要读取引脚状态将相应 bit 位置 1。系统占用引脚必须设为 0)	读取相应端口引脚状态	正确返回: FC 03 0F 00 XX XX FCS (第一个红色 XX 代表端口号, 第二个绿色 XX 代表读取引脚状态, 一位代表一个引脚状态) 错误返回: FC 16 0E 00 XX XX FCS	否
21	FC 06 0F 00 XX XX xx FCS (第一个红色 XX 代表 GPIO 端口号, 只能为 0, 1, 2; 第二个绿色 XX 代表设置端口的引脚, 设置引脚状态相应 bit 位置 1; 第三个小 xx 表示输出的状态, 相应引脚 bit 为 0 或 1。系统占用引脚必须设为 0)	设置相应端口引脚状态	正确返回: FC 06 0F 00 XX XX xx FCS 错误返回: FC 16 0E 00 XX XX xx FCS	否 (恢复出厂设置不会恢复)
22	FC 03 10 00 00 00 FCS	读取模块软件版本及型号信息	正确返回: FC 03 10 00 XX XX XX FCS (XX XX XX 依次为软件版本副号 ASCII, 软件版本主号 ASCII, 模块型号) 错误返回:	否

			FC 13 10 00 00 00 FCS	
23	FC 03 11 00 00 00 FCS	读取模块在 Zigbee 网络中类 型	正确返回: FC 03 11 00 XX 00 FCS (XX 是器件在 网络中类型, 00 代表协调器, 01 代表路由器) 错误返回: FC 16 11 00 00 00 FCS	否
24	FC 06 11 00 XX 00 FCS (XX 00 代表协调 器, 01 代表路由 器)	设置模块在 Zigbee 网络中的 类型	正确返回: FC 06 11 00 XX 00 FCS 错误返回: FC 16 11 00 XX 00 FCS	1 秒钟后 ZG-Mxx 模块重启
25	FC 03 12 00 00 00 FCS	读取模块的数据 传输模式	正确返回: FC 03 12 00 XX 00 FCS (XX 见表四说 明) 错误返回: FC 13 12 00 00 00 FCS	否
26	FC 06 12 00 XX 00 FCS (XX 见表四说 明)	设定模块的数据 传输模式	正确返回: FC 06 12 00 XX 00 FCS 错误返回: FC 16 12 00 XX 00 FCS	否
27	FC 03 13 00 XX 00 FCS (XX 见表五说 明)	读取模块重启后 的波特率	正确返回: FC 03 13 00 XX 00 FCS (XX 见表五说 明) 错误返回: FC 13 13 00 XX 00 FCS	否
28	FC 06 13 00 XX 00 FCS (XX 见表五说 明)	设定模块重启后 的波特率 (新设定的波特 率, 重启后生效)	正确返回: FC 06 13 00 XX 00 FCS (XX 见表五说	需要手动重启

			明) 错误返回: FC 16 13 00 XX 00 FCS	
--	--	--	---	--

表四 数据传输模式设定指南

传输模式值（十六进制）	数据透传方式下	点对点传输方式下
00	数据透传	Zigbee 短地址寻址，含包头包尾
01	数据透传+Zigbee 短地址	Zigbee 短地址寻址，含包头包尾
02	数据透传+MAC 地址	Zigbee 短地址寻址，含包头包尾
03	数据透传+自定义地址	Zigbee 短地址寻址，含包头包尾
04	数据透传	Zigbee 短地址寻址，不含包头包尾
05	数据透传	Zigbee 自定义地址寻址，不含包头包尾
>05	数据透传	Zigbee 自定义地址寻址，不含包头包尾

注：当数据传输方式为数据透传 01，02，03 及点对点传输方式时，最大能传输的数据包大小必须限制在 80 个字节之内，否则超过的部分将会被丢弃。但我们推荐帧大小限制在 32 个字节之内。

表五 波特率设定指南

设定值	波特率
00	9600
01	19200
02	38400
03	57600
04	115200
>04	38400

5 ZG-Mxx 可视化设置

为了减轻用户因使用指令带来的麻烦，我们提供了免费的设置软件 ZG-Mxx Setting。此软件免安装，双击即可运行。在 winxp 环境下用户需要安装 Microsoft .NET Framework 4.0（我们已经替用户下载好了），在 win7 环境下不需要安装任何辅助软件。图 32 展示了 ZG-Mxx Setting 的工具软件的界面。在 ZG-Mxx Setting 软件中，用户可以设置模块任何可以设置的参数。其使用说明可以查看《ZG-Mxx Setting 使用说明.pdf》。



图 32 ZG-Mxx 模块设置软件界面

6 ZG-Mxx 模块常见问题解答

- **PANID 是什么？**
PANID 是一个 ZigBee 网络的标识。不同的 Zigbee 网络具有不同的网络 ID 号。在同一空间但是具有不同网络 ID 号的 Zigbee 网络，使用时互不干扰。
- **模块的网络地址是什么意思？**
模块的网络地址（Short Address），是模块加入网络后由父设备分配的。网络地址表示其在网络中的标识符，该地址主要用来作为数据收发的目标地址。协调器的网络地址永远是 00 00，如果读到一个模块的网络地址不是 FF FE，则表示该模块已经加入网络，如 CD 4C。
- **PAN ID = 0xFF 0xFF 有什么优点、缺点？**
优点：如果将某个 Router 点的 PAN ID 修改为 FF FF，则这个节点重启后会自动寻找 Zigbee 网络并加入，至于要加入哪个网络，主要由链接质量（LQ）来决定，这个由模块内部计算决定，不需要用户干预。
缺点：如果有多个网络，不能控制加入哪个网络。
- **模块的 MAC 地址是什么？**
模块的 MAC 地址也叫 IEEE 地址，是芯片厂家从 IEEE 协会购买的地址，共 64Bit，全球唯一，可作为 Zigbee 模块的标识。

联系我们：

无锡谷雨电子有限公司

戚二进 tel:151-6166-5245

技术支持: <http://www.ghostyu.com/bbs>

官网店铺: <http://ghostyu.taobao.com>

无锡谷雨电子有限公司