

无线串口模块应用方式详解 V1.1

联系方式

王先生：TEL 180 1599 6668，E-Mail：cleqee@cleqee.com

官方网址：

<http://www.cleqee.com>

样品下单：

<http://cleqee.taobao.com>

1. 适用型号

- ✓ 本文适用于以下型号：E30\E31\E32\E33\E35\E36\E50 系列

2. 透明传输

1. 透明传输是指：模块参数 OPTION.7 设置为 0，模块发射时将根据自身设置的地址和信道，将用户数据经过 FEC 编码，加密，随机变换后发射到空中。同一信道的接收方收到数据后进行反向解码，如果数据被干扰错乱则启用纠错算法将数据还原。如果地址和发射方相同，则通过串口输出数据。

2. 模块出厂默认工作在透明传输方式，在我司提供的 RF_Setting 软件中可以选择透明传输和定点传输模式，透明传输在参数中表现为 OPTION.7=0。注意：这个位只对发射有效，对接收无意义。

3. 透明传输收发需要满足以下条件之一：

- ✓ 发射方和接收方同信道、同地址。
- ✓ 发射方和接收方同信道、发射方工作在广播地址 FFFF。
- ✓ 发射方和接收方同信道、接收方工作在广播地址 FFFF（实质也是监听地址）。

4. 参数配置示例（根据不同模块型号，图中展示的其他参数可能不同）。

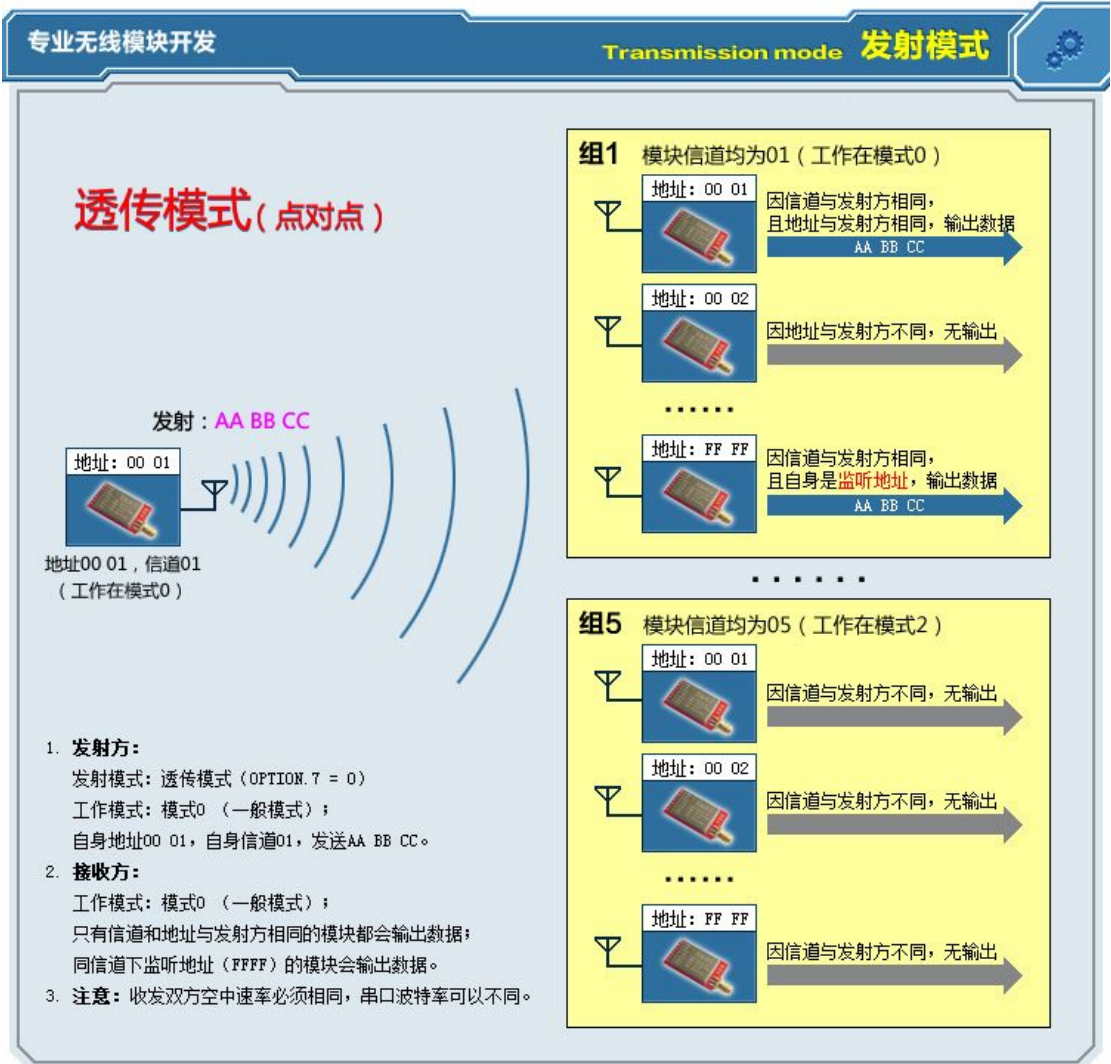
The screenshot shows the RF_Setting software interface with the following configuration parameters:

- COM5 (Serial Port)
- 9600 (Module Baud Rate)
- 8N1 (Parity Check)
- 2Kbps (Air Rate)
- 0 (Address 0-4095)
- 8 (Channel CH: 0-31, corresponding frequency: 425 MHz + CH * 0.5MHz)
- 500ms (Receive Response Time, delay越大, average receive power越低 (Mode 2))
- 12dBm (Output Power)
- Transmit Mode (发射模式): ☒ 透传模式 (Transparent Mode), ☐ 定点模式 (Fixed Mode)
- I/O Drive Mode (I/O驱动模式): ☐ 漏极开路 (Open Drain), ☒ 推挽/上拉 (Push/Pull/Up)

2.1. 透明传输 - 点对点

1. 模块双方均工作在模式0 (M1=0, M0=0), 双方均不考虑功耗问题。收发双方模块工作在接收状态, 当需要发射数据时, 会使用自身已设置好的信道和地址将数据发射完后转入接收模式。

2. 图解



2.2. 透明传输 - 点对点 (无线唤醒)

1. 无线模块具备空中唤醒能力, 工作在模式1的发射方将自动发射一定长度的唤醒码, 该长度取决于模块设置的唤醒时间。

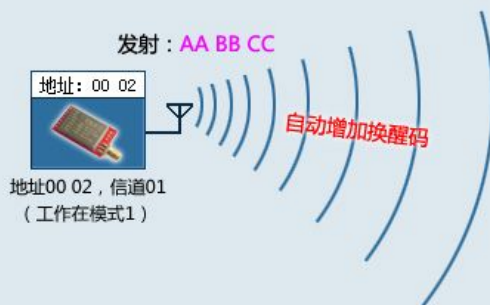
2. 工作在模式2的接收方, 会定时监听空中无线信号, 一旦在自身工作信道监听到有效的唤醒码后, 转入接收状态直到整个数据包接收完毕。也即: 模块工作在“休眠-监听-休眠-监听”的状态。休眠时间取决于用户设置的唤醒时间。监听时间模块自动优化, 取决于用户设置的空中速率、波特率等多种因素。

3. 发射模块通过模式1发射数据时, 所添加的唤醒码会被同一信道的其他接收模块侦听, 工作在模式0、1、2的接收方都能收到数据。

4. 由于同一信道上工作在模式2的接收方都会被唤醒 (不一定都输出数据, 取决于地址), 这就是“群唤醒”的概念。在这种模式下, 一些应用场合需要更低功耗, 那么可以选择分组唤醒, 以及单点唤醒, 详见其他案例。

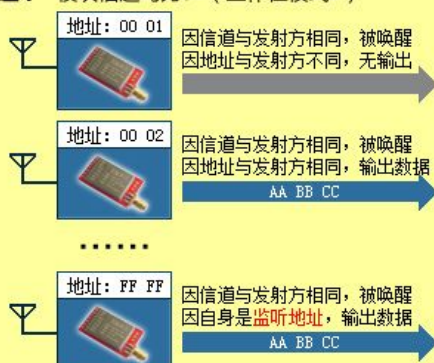
5. 图解:

空中唤醒 (点对点) 透传模式



- 1. 发射方:**
发射模式: 透传模式 (OPTION.7 = 0)
工作模式: 模式1 (唤醒模式);
自身地址00 02, 自身信道01, 发送AA BB CC。
- 2. 接收方:**
工作模式: 模式2 (省电模式);
只有信道和地址与发射方相同的模块都会被唤醒并输出数据;
同信道下监听地址 (FFFF) 的模块可被唤醒并输出数据。
- 3. 注意:** 收发双方空中速率必须相同, 串口波特率可以不同。

组1 模块信道均为01 (工作在模式2)



组5 模块信道均为05 (工作在模式2)

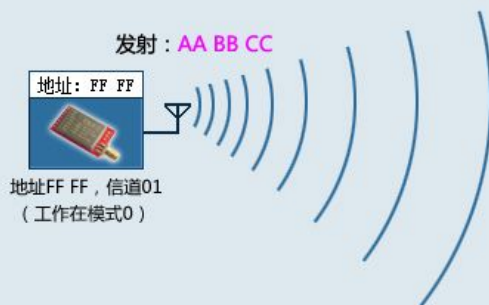


2.3. 透明传输 - 点对多

模块具备广播发射功能。当模块自身地址为 FF FF 时, 所发出的数据, 将被同一信道上的所有模块收到。

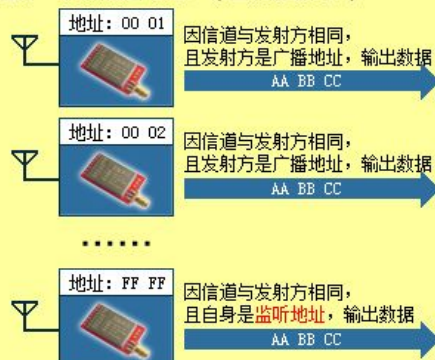


透传模式(点对多)



- 1. 发射方:**
发射模式: 透传模式 (OPTION.7 = 0)
工作模式: 模式0 (一般模式);
自身地址FF FF, 自身信道01, 发送AA BB CC。
- 2. 接收方:**
工作模式: 模式0 (一般模式);
信道与发射方相同的模块都会输出数据。
- 3. 注意:** 收发双方空中速率必须相同, 串口波特率可以不同。

组1 模块信道均为01 (工作在模式0)



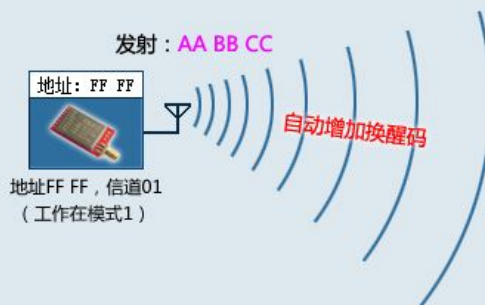
组5 模块信道均为05 (工作在模式0)



2.4. 透明传输 - 点对多 (无线唤醒)

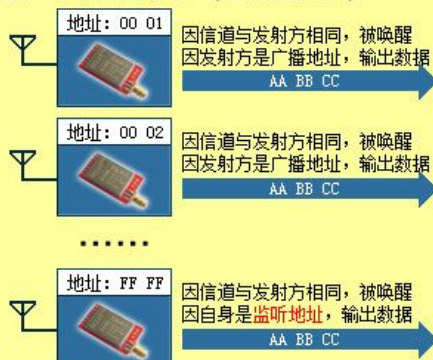
1. 发射方自身地址设置为 FF FF (广播地址) 后, 发射的数据将被同一信道的任意地址模块收到并输出。
2. 发射方如果工作在模式 1 (自动增加唤醒码), 接收端如果工作在模式 2 (监听、省电模式)。相同信道上的所有接收方都会被唤醒, 并接收和输出数据。
3. 同理, 工作在模式 0、1 的接收方也能收到和输出数据。
4. 图解如下:

空中唤醒 (点对多) 透传模式



- 发射方:**
发射模式: 透传模式 (OPTION.7 = 0)
工作模式: 模式1 (唤醒模式);
自身地址FF FF, 自身信道01, 发送AA BB CC。
- 接收方:**
工作模式: 模式2 (省电模式);
同信道下 (01) 所有的模块都会被唤醒并输出数据AA BB CC。
- 注意:** 收发双方空中速率必须相同, 串口波特率可以不同。

组1 模块信道均为01 (工作在模式2)



组5 模块信道均为05 (工作在模式2)



3. 定点传输

1. 定点传输是指: 模块参数 OPTION.7 设置为 1, 模块发射时不再根据自身设置的地址和信道, 而是使用用户临时输入的地址和信道, 将用户数据经过 FEC 编码, 加密, 随机变换后发射到空中。指定信道的接收方收到数据后进行反向解码, 如果数据被干扰错乱则启用纠错算法将数据还原。如果地址和发射方相同, 则通过串口输出数据。

2. 模块出厂默认工作在透明传输方式, 在我司提供的 RF_Setting 软件中可以选择透明传输和定点传输模式, 定点传输在参数中表现为 OPTION.7=1。注意: 这个位只对发射有效, 对接收无意义。

3. 定点传输收发需要注意以下几点:

- ◆ 发射方自身已经设定的地址和信道不再有效, 每个数据包临时指定 (按照一定格式)。
- ◆ 如果指定目标地址为 FFFF, 则指定信道上的所有模块都能收到数据。
- ◆ 如果接收方地址为 FFFF, 不管指定地址是多少, 信道相同就能收到。
- ◆ 不同型号的模块, 地址、信道的取值范围是不一样的, 详见用户手册。
- ◆ 模块工作模式和传输模式无关, 工作在模式 0、1 的模块, 可以使用定点传输, 也可

以使用透明传输。

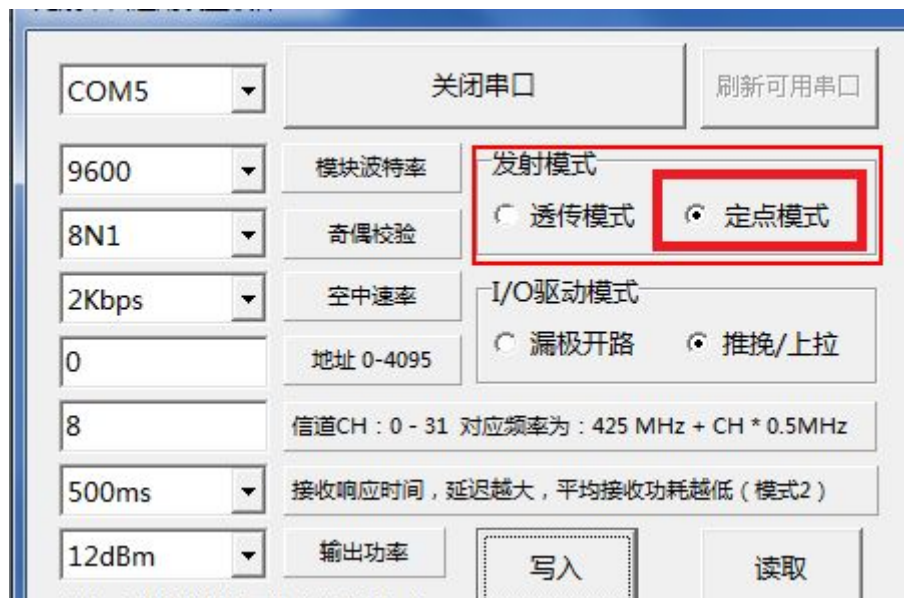
4. 传输数据格式:

用户数据的前 3 个字节将被作为目标地址、信道, 而不是有效数据。

例如：模块 1 地址为 0001，信道为 00，模块 2 地址为 0002，信道为 01。在透明传输模式下，两个模块不能相互通信。模块提供了一种解决办法：定点传输模式。具体办法是：将 OPTION.7 位写 1，在发射的有效数据前，**通过命令指定地址和信道，格式（HEX 格式）：目标地址+信道+数据。**

例如模块 2 需要向模块 1 发射有效数据 **AA BB CC**，其通信格式为 **00 01 00 AA BB CC**，模块 1 收到 **AA BB CC**。同理，如果模块 1 向模块 2 发射数据 **DD EE FF**，其通信格式为：**00 02 01 DD EE FF**，则模块 2 可以收到 **DD EE FF**。

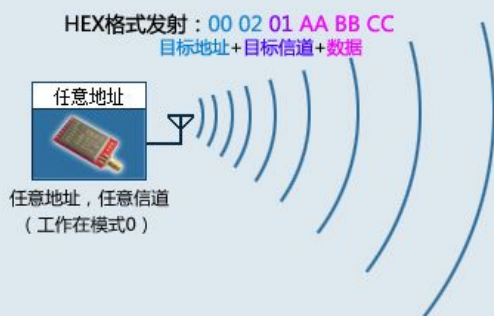
5. 参数配置示例（根据不同模块型号，图中展示的其他参数可能不同）。



3.1. 定点传输 - 点对点

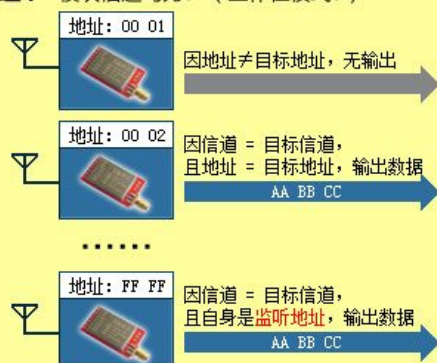
1. 模块工作在定点传输模式，需要指定 00 02 01 AA BB CC，其中 00 02 为目标地址，01 为目标信道，AA BB CC 为用户需要传输的数据。
2. 收发双方均工作在模式 0。

定点模式(点对点)



- 1. 发射方:**
 发射模式: 定点模式 (OPTION.7 = 1)
 工作模式: 模式0 (一般模式);
 目标地址00 02, 目标信道01, 发送AA BB CC。
- 2. 接收方:**
 工作模式: 模式0 (一般模式);
 只有与目标信道和目标地址相吻合的模块才会输出数据;
 目标信道下监听地址 (FFFF) 的模块也会输出数据。
- 3. 注意:** 收发双方空中速率必须相同, 串口波特率可以不同。

组1 模块信道均为01 (工作在模式0)



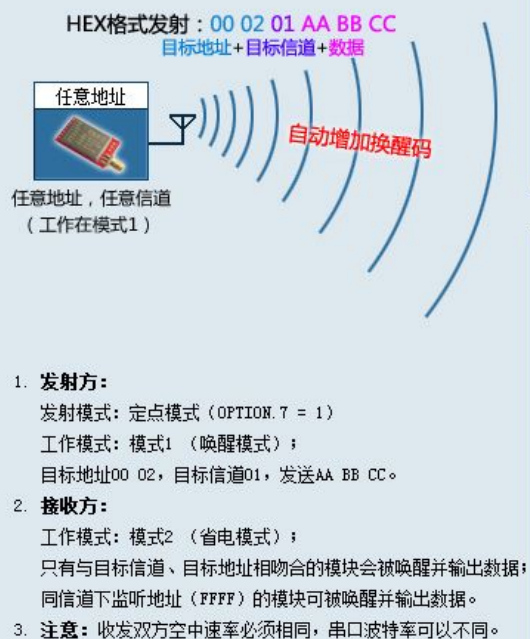
组5 模块信道均为05 (工作在模式0)



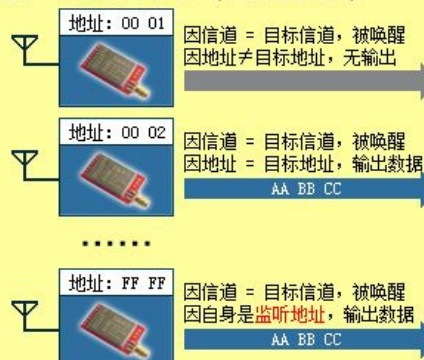
3.2. 定点传输 - 点对点 (无线唤醒)

- 模块工作在定点传输模式, 需要指定 00 02 01 AA BB CC, 其中 00 02 为目标地址, 01 为目标信道, AA BB CC 为用户需要传输的数据。
- 发射方工作在模式 1 (唤醒模式), 接收方工作在模式 2 (省电模式)
- 注意: 指定信道上的模块都会被唤醒, 在需要单点唤醒的时候, 可以使用信道进行分组。
- 我司具有“与信道无关”的单点唤醒模块, 型号为: E33-TTL-20。

空中唤醒 (点对点) 定点模式



组1 模块信道均为01 (工作在模式2)



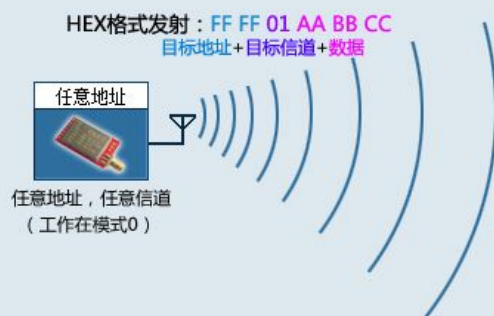
组5 模块信道均为05 (工作在模式2)



3.3. 定点传输 - 点对多

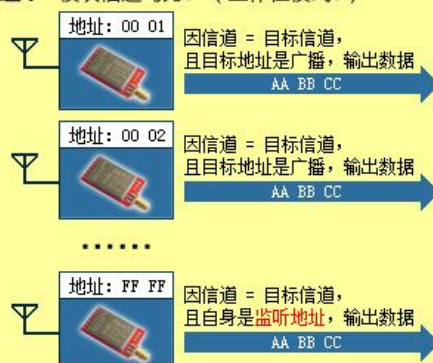
1. 模块工作在定点传输模式, 需要指定 FF FF 01 AA BB CC, 其中 FF FF 为目标地址 (实质是广播), 01 为目标信道, AA BB CC 为用户需要传输的数据。
2. 收发双方均工作在模式 0。

定点模式(点对多)



- 1. 发射方:**
发射模式: 定点模式 (OPTION.7 = 1)
工作模式: 模式0 (一般模式);
目标地址FF FF, 目标信道01, 发送AA BB CC。
- 2. 接收方:**
工作模式: 模式0 (一般模式);
与目标信道相吻合的所有模块都会输出数据;
- 3. 注意:** 收发双方空中速率必须相同, 串口波特率可以不同。

组1 模块信道均为01 (工作在模式0)



组5 模块信道均为05 (工作在模式0)



3.4. 定点传输 - 点对多 (无线唤醒)

- 模块工作在定点传输模式, 需要指定 FF FF 01 AA BB CC, 其中 FF FF 为目标地址 (实质是广播), 01 为目标信道, AA BB CC 为用户需要传输的数据。
- 发射方工作在模式1 (唤醒模式), 接收方工作在模式2 (省电模式)。注意: 指定信道上的模块都会被唤醒, 在需要单点唤醒的时候, 可以使用信道进行分组。
- 我司具有“与信道无关”的单点唤醒模块, 型号为: E33-TTL-20。

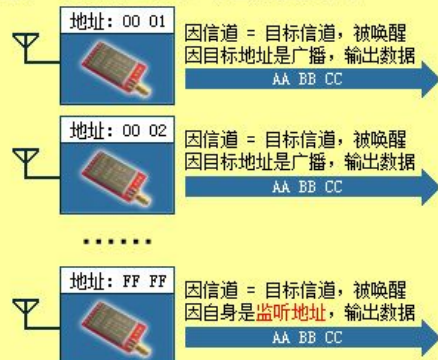
空中唤醒 (点对多) 定点模式

HEX格式发射: FF FF 01 AA BB CC
广播地址+目标信道+数据



- 1. 发射方:**
发射模式: 定点模式 (OPTION.7 = 1)
工作模式: 模式1 (唤醒模式);
目标地址FF FF, 目标信道01, 发送AA BB CC。
- 2. 接收方:**
工作模式: 模式2 (省电模式);
信道与目标信道相同的模块都会被唤醒并输出数据;
- 3. 注意:** 收发双方空中速率必须相同, 串口波特率可以不同。

组1 模块信道均为01 (工作在模式2)



组5 模块信道均为05 (工作在模式2)



4. 分组唤醒与单点唤醒

4.1. 概念

- 分组唤醒: 以信道为基本单位的唤醒方式, 同一信道均被唤醒, 但是满足地址要求的接收方才输出数据, 典型模块型号: 乐琪 E30\E31\E32\E35\E36\E40\E41\E50 系列。
- 单点唤醒: 以地址+信道作为基本单位的唤醒方式, 只有地址、信道全部相同的接收方才会被唤醒, 并输出数据, 典型模块型号: 乐琪 E33 系列。

4.2. 功耗探讨

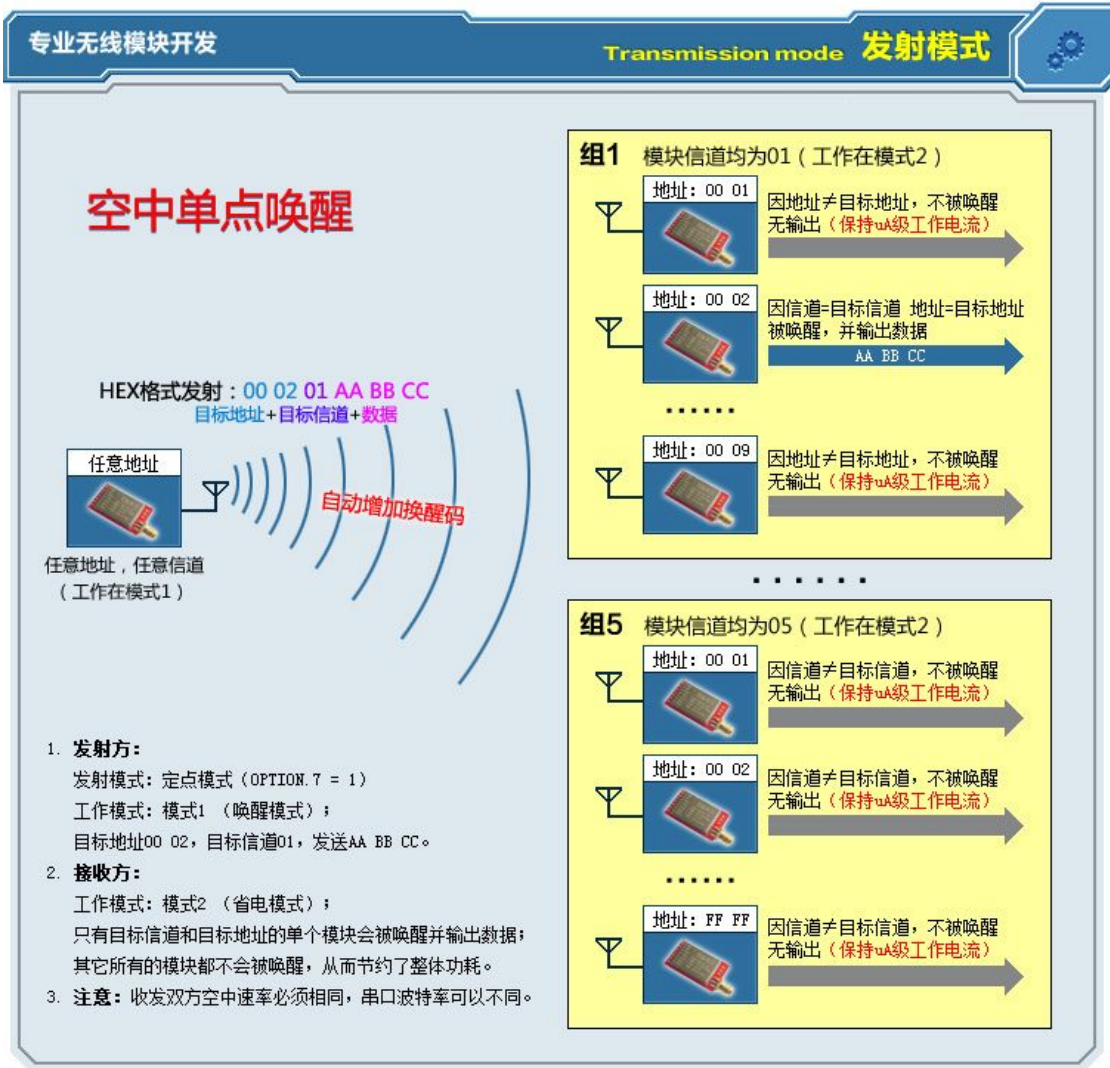
- 支持分组唤醒的模块, 可以实现不同信道的定向分组唤醒。用户在不同分组中可以按照要求分布 1 个或多个接收端。其缺陷是同一信道 (分组) 内不论地址是否满足要求, 均会被唤醒。
- 支持单点唤醒的模块, 可以实现“唯一指定目标唤醒”, 地址不同或信道不同的模块都不会被唤醒, 从而可以节省整个系统功能, 其缺陷是如需分组广播必须将同一组内的信道、地址设置完全一样, 通过用户数据去区分传输对象。

4.3. 模块工作方式探讨

- 由于需要指定传输对象（不论分组或单点），发射模块需要工作在定点传输模式（OPTION.7=1）。如果模块工作在透明传输模式，就需要用户在指定不同发射对象时，临时进入设置模式更改自身参数，这是不建议的。

- 发射方必须工作在模式 1，才能唤醒工作在模式 2 的接收方。

1. 单点唤醒图解：(只适用于模块型号 E33-TTL-20)



2. 分组唤醒图解：(模块型号 E30/E31/E32/E35/E36/E40/E41/E50 系列)

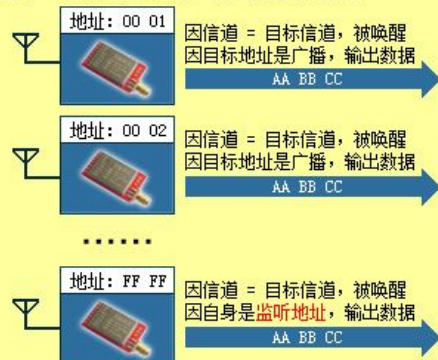
空中唤醒 (点对多) 定点模式

HEX格式发射: FF FF 01 AA BB CC
广播地址+目标信道+数据



- 1. 发射方:**
发射模式: 定点模式 (OPTION.7 = 1)
工作模式: 模式1 (唤醒模式);
目标地址FF FF, 目标信道01, 发送AA BB CC。
- 2. 接收方:**
工作模式: 模式2 (省电模式);
信道与目标信道相同的模块都会被唤醒并输出数据;
- 3. 注意:** 收发双方空中速率必须相同, 串口波特率可以不同。

组1 模块信道均为01 (工作在模式2)



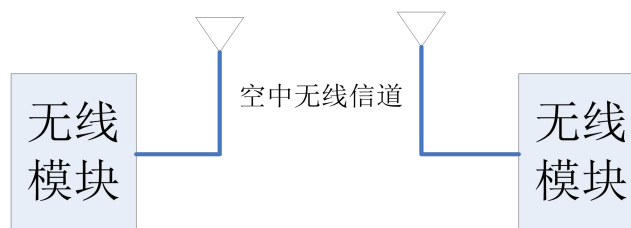
组5 模块信道均为05 (工作在模式2)



5. 灵活的组网拓扑结构

1.1. 最简方式: 点对点透传

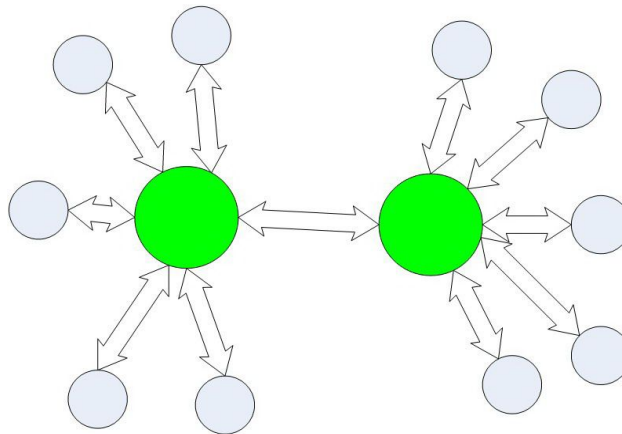
将收发双方模块都工作在模式0 (一般模式), 且地址、信道设置一致。双方可以发起串口透明传输数据, 模块会自动切换收发状态, 通信方式为: 半双工。



1.2. 星形网络

星形一主多是从非常常用的网络架构，用户可以给每个从机（或分机设备）规定一个地址，使用“定点模式”进行传输，这样可以很轻松的实现“一对一”或“一对多”。

需要注意的是：这种模式下，只能由主机主动发起通信，由从机应答。必须保证同一时刻，同一信道，通信半径内，只有一个模块在发射数据，否则容易导致混乱。



1.3. 其他组网方式

模块支持透明传输，支持定点传输，用户可以在自己的数据中加上软件地址，并使用单片机进行过滤、转发等功能，可以实现非常优秀和简单的组网模式。模块自身也提供了定点、广播传输等功能。

可以使用低成本的带 UART 串口的小单片机，大大降低用户产品成本，并节约复杂的无线开发周期。