

# 无线转 USB/串口模块说明书

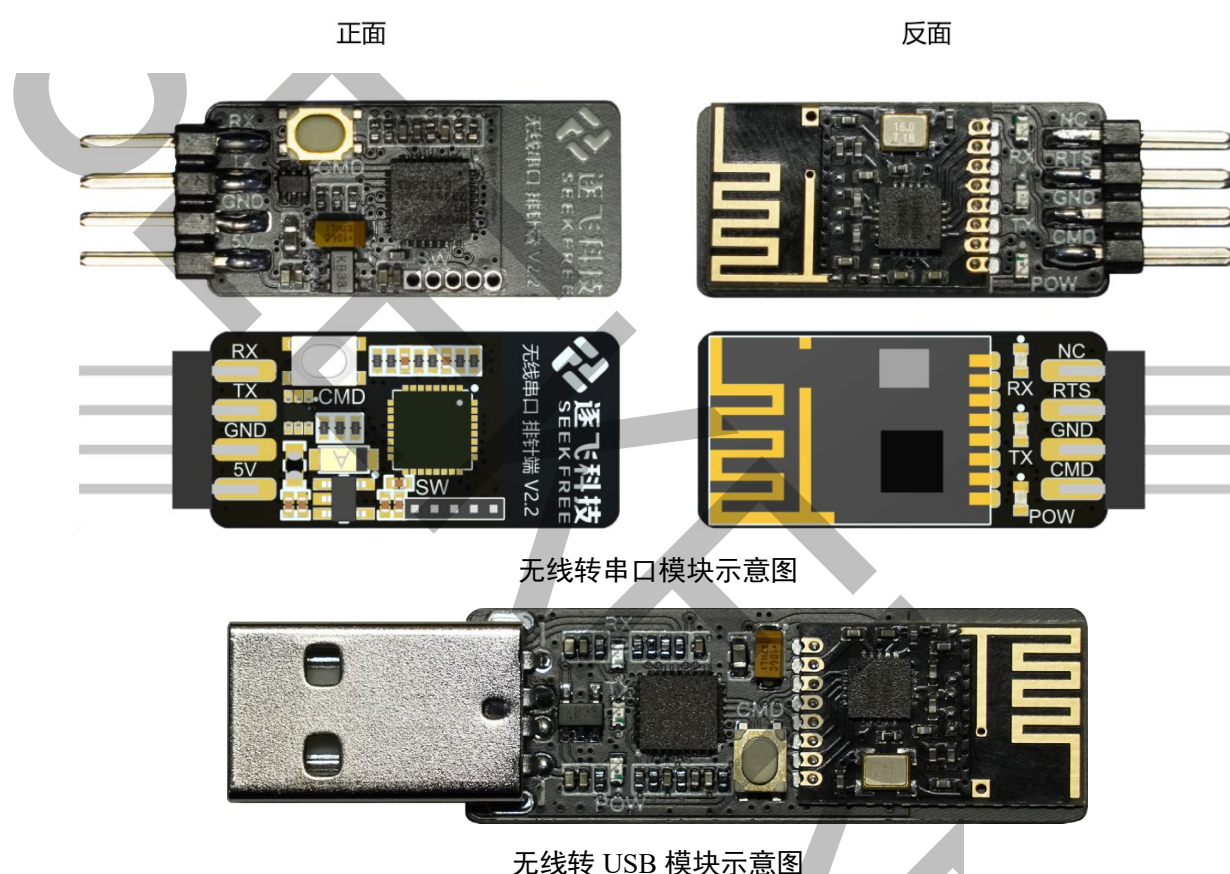
# 目录

|                                   |    |
|-----------------------------------|----|
| 目录.....                           | 1  |
| 1. 产品介绍 .....                     | 2  |
| 1.1. 技术参数 .....                   | 2  |
| 1.2. 产品特性 .....                   | 3  |
| 2. 硬件说明 .....                     | 4  |
| 2.1. 无线转 USB 模块（USB 端） .....      | 5  |
| 2.2. 无线转串口模块（排针端） .....           | 7  |
| 3. 使用说明 .....                     | 10 |
| 3.1. 模块功能完整性检测 .....              | 10 |
| 3.2. 使用无线模块进行 MCU 与电脑通信 .....     | 12 |
| 3.3. 使用无线模块进行 MCU 间通信 .....       | 14 |
| 3.4. 使用无线转串口进行 STC 单片机的程序烧录 ..... | 15 |
| 4. 模块参数配置 .....                   | 17 |
| 4.1. 模块进入配置模式以及连接方式 .....         | 17 |
| 4.2. 使用上位机进行参数配置 .....            | 18 |
| 4.3. 使用 AT 指令进行参数配置 .....         | 21 |
| 5. 文档版本 .....                     | 23 |

# 1.产品介绍

逐飞科技推出的无线转 USB/串口模块是基于串口来进行无线通信的模块产品。

相较于其他无线通信模块产品，用户无需了解其他新的知识，仅需要知道基本的串口通信规则，就能轻松使用本产品来进行各种开发。



## 1.1.技术参数

- 1) 供电输入电压：3.3V ~ 5V；
- 2) 接口：无线转串口——双排 2\*4P 插针式接口；无线转 USB——USB 接口；
- 3) 支持波特率范围：9600、57600、115200、230400、460800；

## 1.2.产品特性

- 1) 系统兼容性强：支持 WIN7、WIN8、WIN10 的 32 位、64 位系统；
- 2) 多频道：可选 123 个频道工作，多个模块在不同频道下通信之间互不干扰；
- 3) 距离传输：无障碍、电磁干扰少的环境下，最大传输距离约为 10m，复杂室内环境、电磁干扰严重的情况下，传输距离将会受限；
- 4) 转发速度快：本模块采用高性能 cortex-M3 单片机（96MHz 主频）来进行数据转发，转发速度更快，模块最大传输速度能够达到 40KB/S 以上（无电磁干扰的情况）；
- 5) 支持自定义配置参数：可以采用 AT 指令或者拍套的专用上位机对模块进行参数配置，推荐使用上位机进行参数配置。；
- 6) 波特率自适应：USB 端可自动适配软件波特率，排针端使用本公司提供的例程时，通过修改宏定义 WIRELESS\_AUTO\_UART\_BAUD 设置为 1 可实现自动波特率识别；
- 7) 无线参数设置：USB 端与排针端均进入配置模式时，上位机对 USB 端进行参数配置，配置的参数会同步发送至排针端并保存。无需单独对排针端进行参数配置。（操作注意事项请查看对应章节描述）；
- 8) STC 无线下载：支持使用无线串口排针端对 STC 系列单片机进行无线下载（操作注意事项请查看对应章节描述）。

## 2.硬件说明

本部分讲解无线转 USB 与无线转串口模块的硬件部分，主要包括：接口、线序、指示灯。

无线转 USB 模块部分与电脑 USB 接口相连接，不与单片机连接。

无线转串口端可以与单片机、USB 转 TTL 模块、各类串口传感器模块或 3V3 信号电压的串口通讯接口连接。无线串口模块线序及示意图如下图：



无线串口模块引脚编号示意图

|    |     |     |     |
|----|-----|-----|-----|
| 2  | 4   | 6   | 8   |
| NC | RTS | GND | CMD |
| 1  | 3   | 5   | 7   |
| RX | TX  | GND | 5V  |

无线串口模块封装引脚编号对应示意图

| 编号 | 名称  | 引脚功能     | 注意事项                                  |
|----|-----|----------|---------------------------------------|
| 1  | RX  | 模块数据串口接收 | 信号电压 0V -3V3，此引脚不使用时应当串接 10K 电阻接到 3V3 |
| 2  | NC  | 空引脚      | 此引脚没有电气连接，默认悬空不接任何信号                  |
| 3  | TX  | 模块数据串口输出 | 信号电压 0V -3V3，此引脚不使用时应当串接 10K 电阻接到 3V3 |
| 4  | RTS | 发送流控引脚   | 信号电压 0V -3V3，此引脚不使用时应当串接 10K 电阻接到 3V3 |
| 5  | GND | 电源地      | 接供电的 GND                              |
| 6  | GND | 电源地      | 接供电的 GND                              |
| 7  | 5V  | 电源 5V 供电 | 接供电默认 5V                              |
| 8  | CMD | 配置模式引脚   | 低电平进入配置模式，信号电压 0V-3V3                 |

无线串口模块引脚功能表

## 2.1.无线转 USB 模块（USB 端）

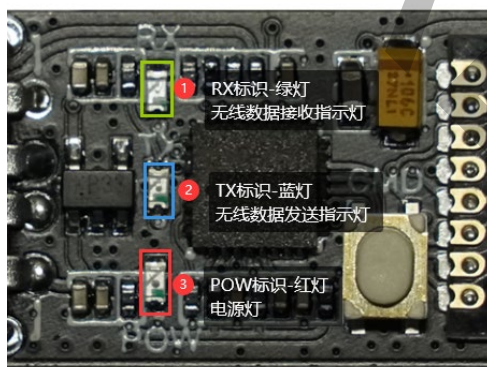
无线转 USB 部分接口为 USB-A 公头接口，设计为直接插接电脑 USB 接口使用。



无线转 USB 模块连接示意图

模块上总共有三个灯，分别是红色电源、绿色接收、蓝色发送三个状态灯：

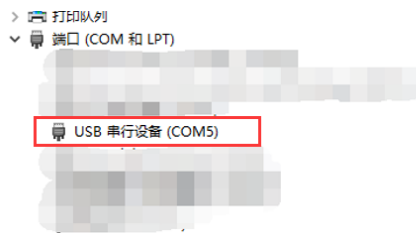
- 1) 红色电源灯：模块插接电脑 USB 后正常供电工作时该红色 LED 亮起，此 LED 如果熄灭证明模块工作异常，应当立即断电检查；
- 2) 绿色接收灯：当收到数据时该 LED 会闪烁，当不断接受数据时看起来就像是常亮；
- 3) 蓝色发送灯：当模块发送数据该 LED 会闪烁，不断发送大量数据时看起来是常亮。



无线转 USB 模块 LED 示意图

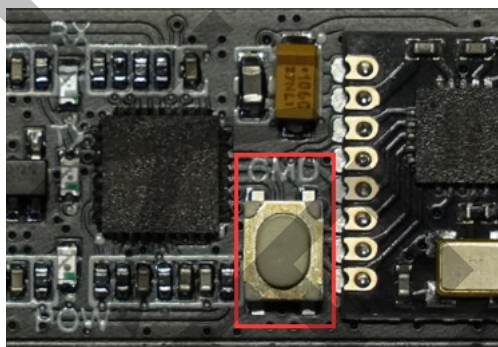
模块接入电脑 USB 口上电时，正常情况下会看到模块三个 LED 全部亮起进入自检配置，

然后绿灯和蓝灯短时间内闪烁两次，之后绿灯和蓝灯熄灭，此时设备管理器看到串口设备。



无线转 USB 模块设备成功示意图

模块上有一个按键，该按键为配置按键，当模块接插 USB 接口连接电脑正常工作时，长按该按键即可进入配置模式，进入配置模式时蓝绿灯会开始闪烁，通过无线串口配置上位机完成配置保存退出（参数配置将会在第四章模块参数配置详细说明），再次长按该按键也可退出配置模式，但此时配置参数并未生效。

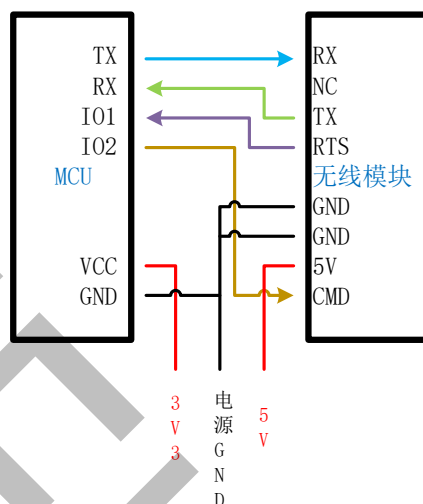


无线转 USB 模块按键位置示意图



## 2.2.无线转串口模块（排针端）

无线转串口部分接口为 2x4Pin 的 2.54 间距双排针接口，设计为使用排座连接单片机串口使用，或者使用排线、杜邦线连接 USB 转 TTL 模块连接电脑使用。



无线转串口模块接线示意图

如果是与逐飞科技学习主板连接，那么主板上专用的无线串口模块接口，可以直接连接无线模块。以 MM32F3277 主板为例，右上角有一个“无线串口模块”标识的 2x4 的排座接口，这里就是用来专门插无线模块的接口。



逐飞科技学习主板无线模块接口示意图

推荐使用学习主板时直接将无线模块接入该接口，使用主板对应的例程进行测试，接入时



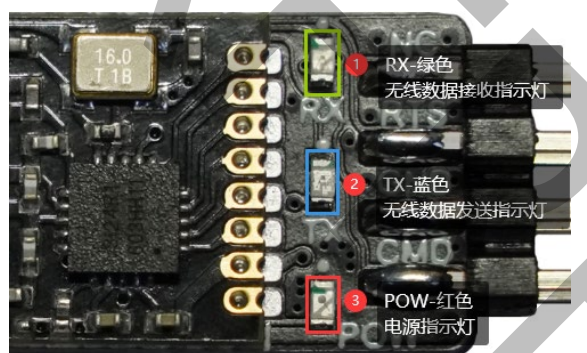
请务必检查引脚信号是否对应正常，逐飞科技学习主板在无线模块接入时 LED 灯朝外。



逐飞科技学习主板无线模块接入示意图

模块上总共有三个灯，分别是红色电源、绿色接收、蓝色发送三个状态灯：

- 1) 红色电源灯：模块连接单片机或者 USB 转 TTL 后正常供电工作时该红色 LED 亮起，此 LED 如果熄灭证明模块工作异常，应当立即断电检查；
- 2) 绿色接收灯：当收到数据时该 LED 会闪烁，当不断接受数据时看起来就像是常亮；
- 3) 蓝色发送灯：当模块发送数据该 LED 会闪烁，不断发送大量数据时看起来是常亮。



无线转串口模块指示灯示意图

模块上电时，正常情况下会看到模块在上电后所有灯亮起，这是进入模块自检，持续时间很短，看到的现象是模块的蓝灯和绿灯闪烁了一次。此时可以通过模块收发数据，但是只能适配模块默认的波特率设置。

如果使用的是我们提供的例程驱动，并且在驱动源码的对应头文件中开启了自动波特率识别宏定义，那么会在模块会在收到自动波特率识别特征时进入自动波特率适配模式，过程持续

会比较短，观察的现象是蓝灯和绿灯额外闪烁一次。

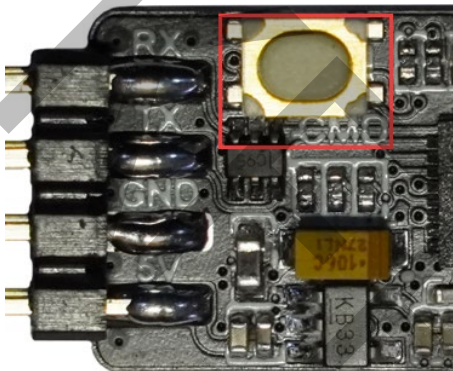
```

46 // ----- 自动波特率 -----
47 // 注意事项1：无线转串口模块版本是V2.0以下的是无法开启自动波特率的。
48 // 注意事项2：开启自动波特率务必连接RTS引脚 否则会开启失败。
49 // 注意事项3：模块自动波特率失败的话 可以尝试断电重启
50
51 // 开启自动波特率务必阅读上面两条 注意事项
52 // 开启自动波特率务必阅读上面两条 注意事项
53 // 开启自动波特率务必阅读上面两条 注意事项
54
55 // 0：关闭自动波特率
56 // 1：开启自动波特率 自动波特率的作用是修改 WIRELESS_UART_BAUD 之后不需要对模块进行配置 模块会自动设置为对应的波特率
57
58 #define WIRELESS_UART_AUTO_BAUD_RATE 1
59 // ----- 自动波特率 -----

```

#### 无线转串口模块驱动源码设置示意图

模块上有一个按键，该按键为配置按键，当模块连接到单片机或者 USB 转 TTL 上，正常上电工作时，长按该按键即可进入配置模式，进入配置模式时蓝绿灯会闪烁，完成配置退出（参数配置将会在第四章模块参数配置详细说明），再次长按该按键也可退出配置模式，但此时配置参数并未生效。。



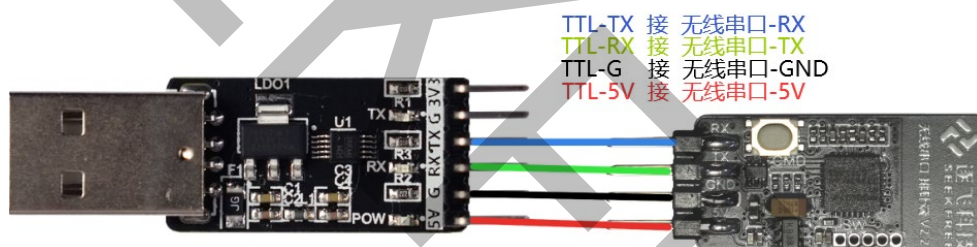
无线转串口模块 CMD 按键示意图

## 3.使用说明

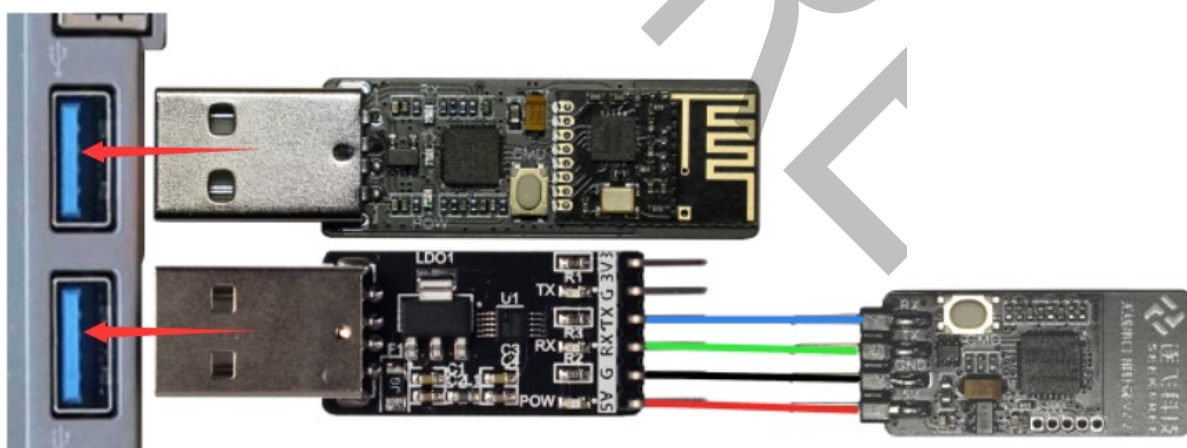
只要模块配置参数一致，那么模块就可以相互通信，但需要注意的是，**同一时刻不能有多**  
**个模块一起发送，否则会进入发送竞争导致无法正常发送数据。**一个发送多个接受时，不能保  
证每个模块都能正常接收，**在某一个模块接收正常应答后就认为发送成功。**

### 3.1.模块功能完整性检测

如果需要验证模块是否功能性完好，需要将 USB 端连接电脑，将排针端使用杜邦线、排  
线连接 USB 转 TTL 模块连接电脑，此时需要保证两个模块工作在相同的参数下，否则可能导  
致测试收发功能失败（如果不确定模块是否工作在相同的参数下，请参照<模块参数配置>章节  
内容进行参数配置），**尽量避免在同一环境下有人使用同类模块时测试。**



无线转串口模块连接 USB 转 TTL 示意图



无线转 USB/串口模块连接电脑示意图

模块出厂默认参数为：

| 参数名称        | 参数设定值                        |
|-------------|------------------------------|
| 收/发地址       | 0xFF, 0xFF, 0xFF, 0xFF, 0xFF |
| 波特率         | 115200                       |
| 通信频率        | 2.500Ghz                     |
| 通信速率（空中速率）  | 2Mbps                        |
| CRC 校验位数    | 16bit                        |
| 自动重发次数      | 10 次                         |
| 自动重发最大次数后操作 | 继续发送直至接收端接收到数据               |

无线转 USB/串口模块默认配置表

确认连接正确，参数匹配后，打开电脑串口助手，这里我们以 sscom 软件进行演示，同时打开 USB 端与排针端对应的串口，进行相互发送数据测试，正常情况下双方应该能接收到对方发送的数据。

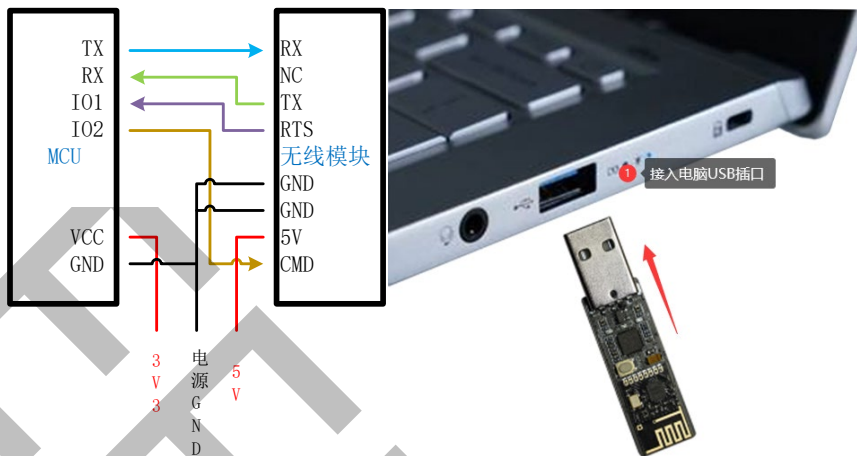


无线转 USB/串口模块测试结果示意图

若发现两个模块之间无法正常通信，那么按照第四章中的恢复出厂设置部分将两个模块恢复出厂设置，再进行测试，若依旧无法正常通信，请联系客服。

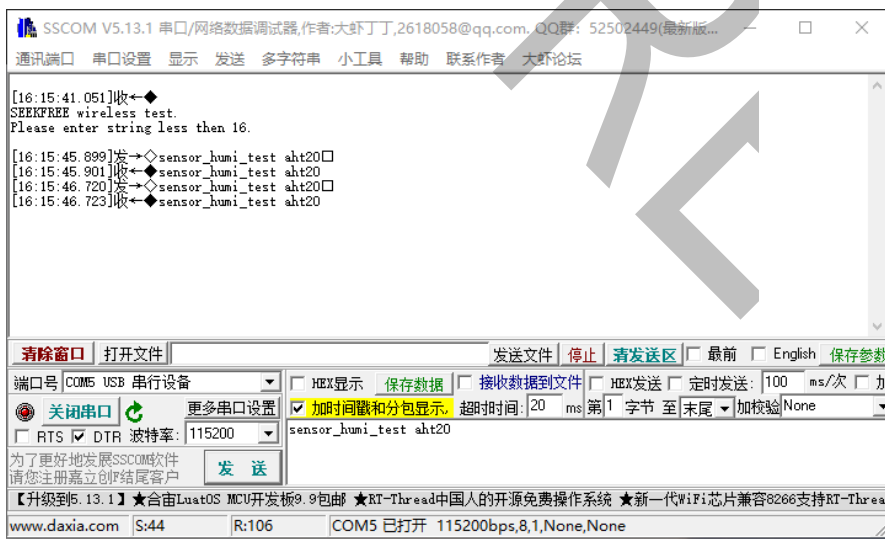
## 3.2.使用无线模块进行 MCU 与电脑通信

将 USB 端连接电脑，将排针端使用杜邦线、排线或接在逐飞科技学习主板无线模块接口排座上连接单片机，确认连接正确。连接方式请参照第二章硬件说明。



无线转串口模块连接示意图

确认连接正常，主板使用电池供电，电脑打开串口上位机。这里我们以逐飞科技学习主板的无线串口使用例程为例，程序会初始化对应的串口与模块完成准备，单片机会通过串口发送数据给无线串口模块，然后无线串口模块会通过无线发送数据到无线 USB 模块，此时可以在串口助手上看到对应数据。

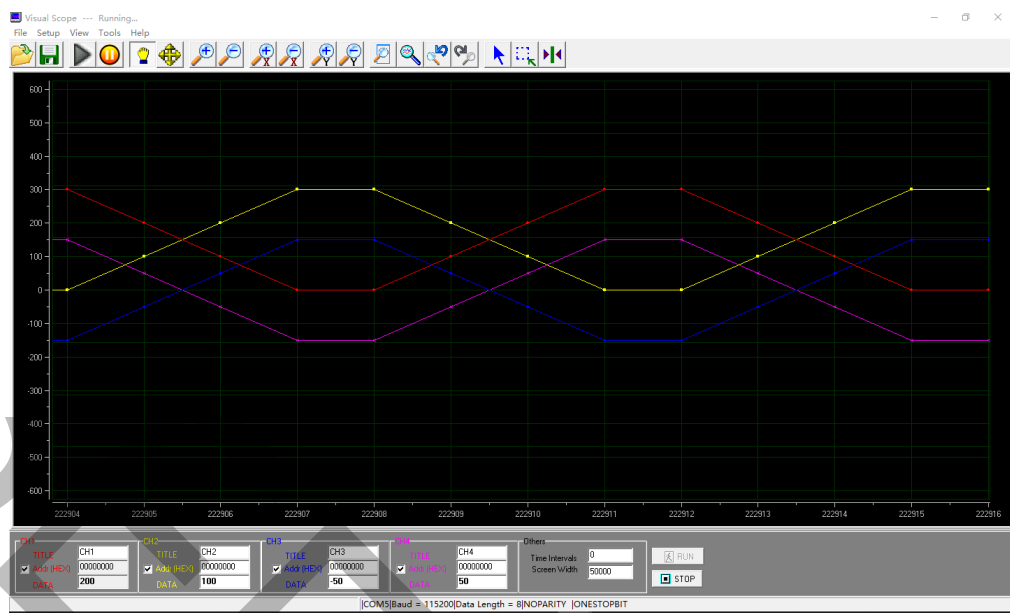


无线转 USB 模块与无线串口模块应用于电脑与单片机通信例程结果示意图

这种使用方式可用于我们调试参数，例如将摄像头图像参数上传到电脑上位机进行图像显



示，或者使用虚拟示波器进行参数波形查看。



无线转 USB 模块与无线串口模块应用于电脑与单片机发送虚拟示波器波形示意图

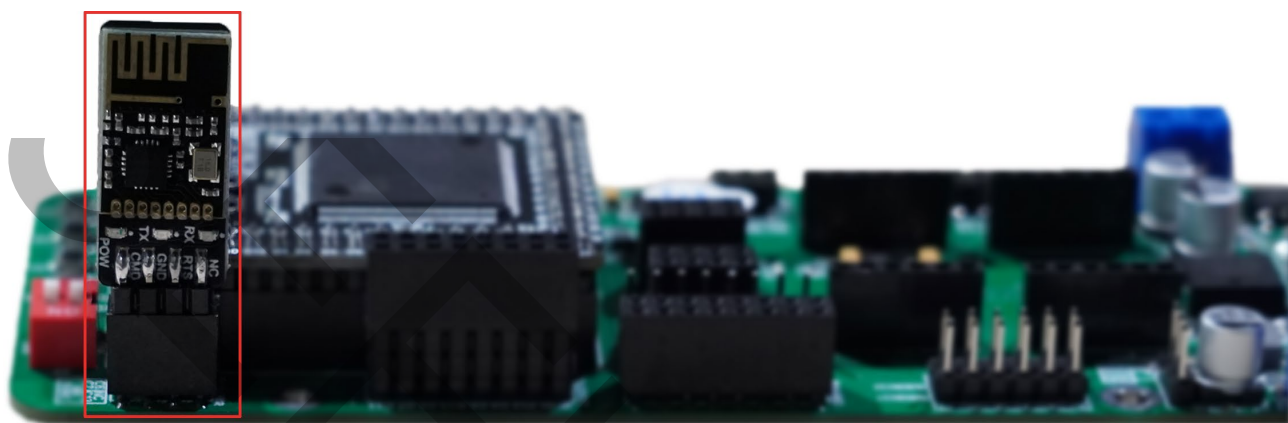


无线转 USB 模块与无线串口模块应用于电脑与单片机发送摄像头图像示意图



### 3.3.使用无线模块进行 MCU 间通信

在双车组别中我们需要两个车模之间相互通信，那么两个 MCU 可以通过两个排针端进行通信，这里需要保证两个模块配置在同一个参数下工作。与单片机接线请参照第二章第二节无线串口模块说明。



逐飞科技学习主板无线模块接入示意图

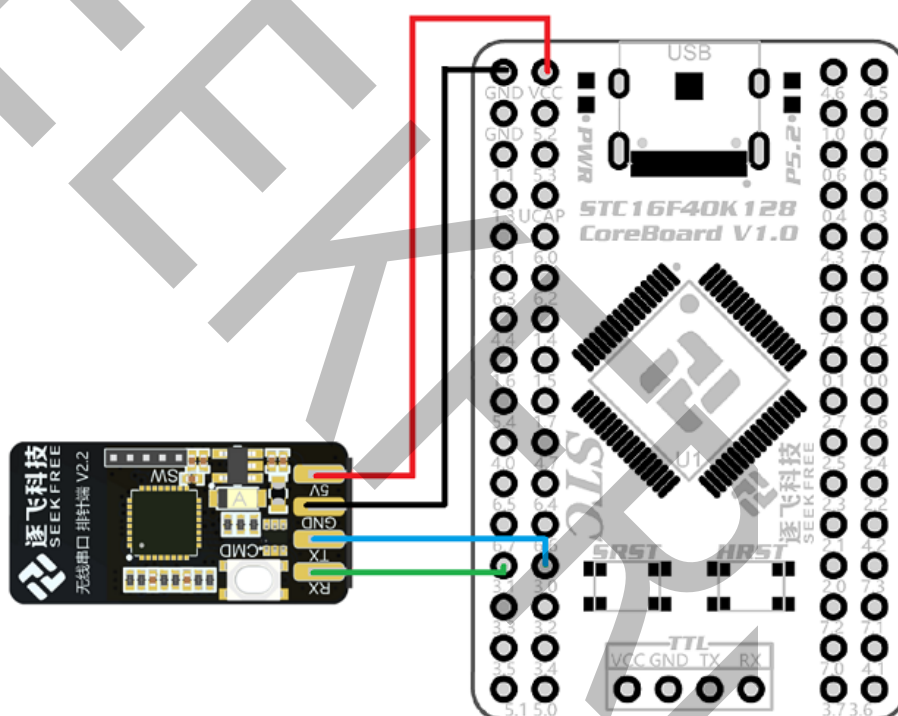
确认连接正常，主板使用电池供电，那么这里我们需要自行编写测试代码：首选需要你初始化无线串口模块，然后编写查询无线串口是否接收到数据，以及如何通过无线串口定时输出数据。

### 3.4.使用无线转串口进行 STC 单片机的程序烧录

V2.0 及以上版本的无线转 USB/串口模块可以用于对 STC 系列单片机进行无线下载，当前测试通过的包括 STC8A/STC8H/STC16 系列单片机。

这里以 STC16F 演示：

1. 拿一对已配对好的无线转串口排针端和无线转 USB 端。
2. 将无线转串口排针端连接到单片机，排针端 RX 连接单片机 P3.1，TX 连接到单片机 P3.0，GND 连接到单片机 GND，VCC 连接到单片机 VCC。然后给单片机上电。



3. 将无线转 USB 模块插到电脑上，使用 STC-ISP 软件，选择对应芯片和无线转 USB 连接的串口，将**最低**和**最高**波特率都设置为 115200。

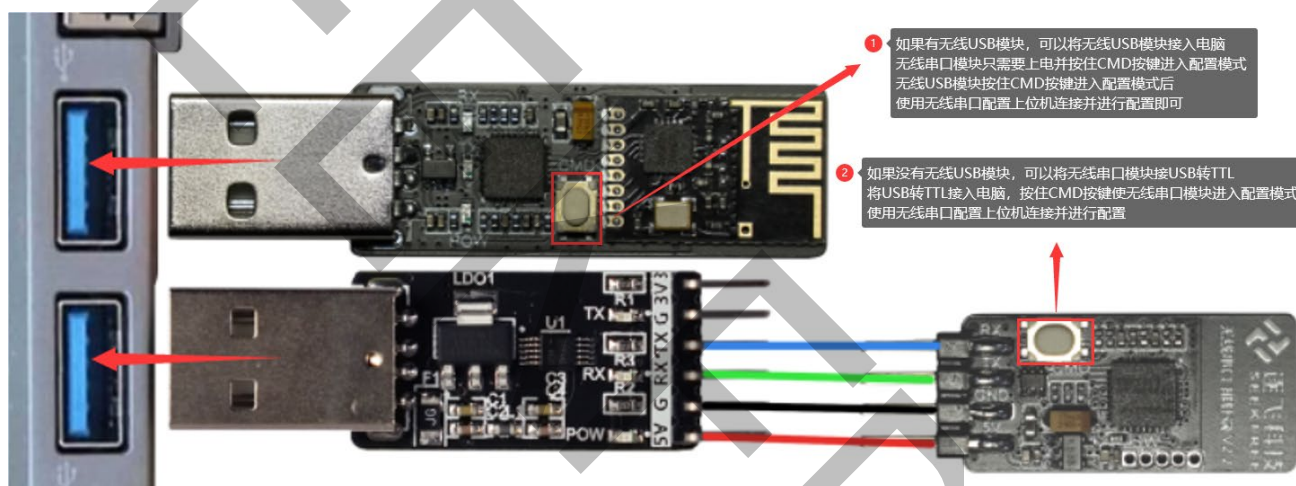


## 4.模块参数配置

用户可以根据自己的开发需要，来自定义模块参数。下面将给出两种配置方式操作步骤。

### 4.1.模块进入配置模式以及连接方式

V2.0 及以上版本的无线模块可以通过模块上的按键进入配置模式，只需要在正常连接模块上电后，通过长按模块上的按键即可进入配置模式。**需要注意的是，同一时间下，只能有一个无线转 USB 模块和一个无线转串口模块进入配置模式。**



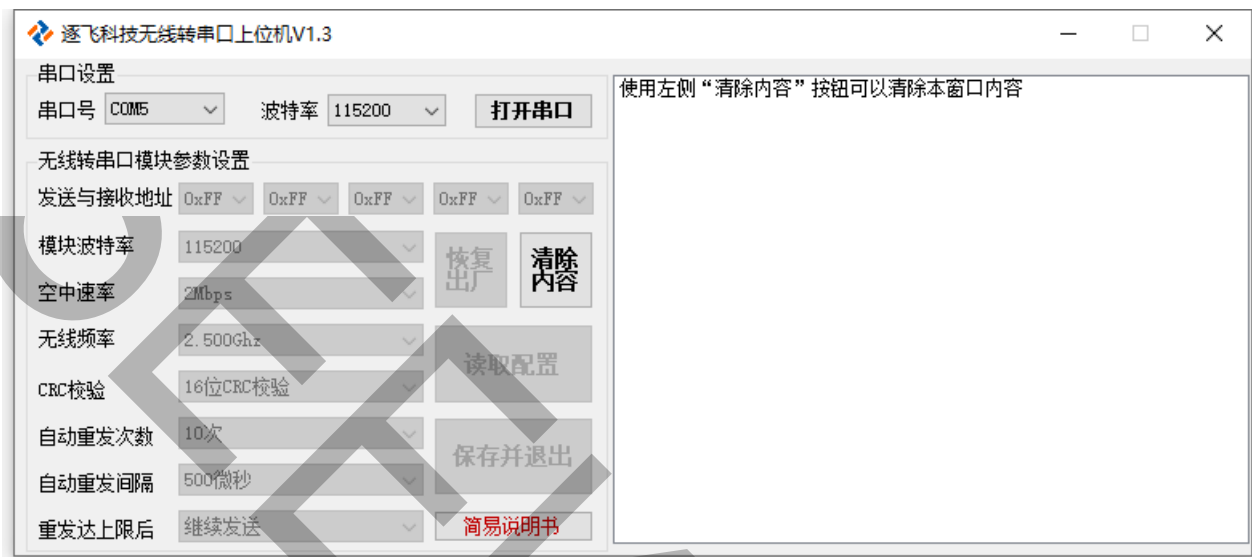
无线转 USB/串口模块配置说明示意图

无线转串口模块与无线转 USB 模块在上电均进入配置模式时，会工作在同一个频段，此时可以通过上位机同步修改无线转 USB 与无线转串口模块的参数。**但务必注意，同一时间下，只能有一个无线转 USB 模块和一个无线转串口模块进入配置模式。**

如果无线转 USB 与无线转串口模块要分别配置成不同的参数，必须要各自单独配置，不能同时进入配置模式！

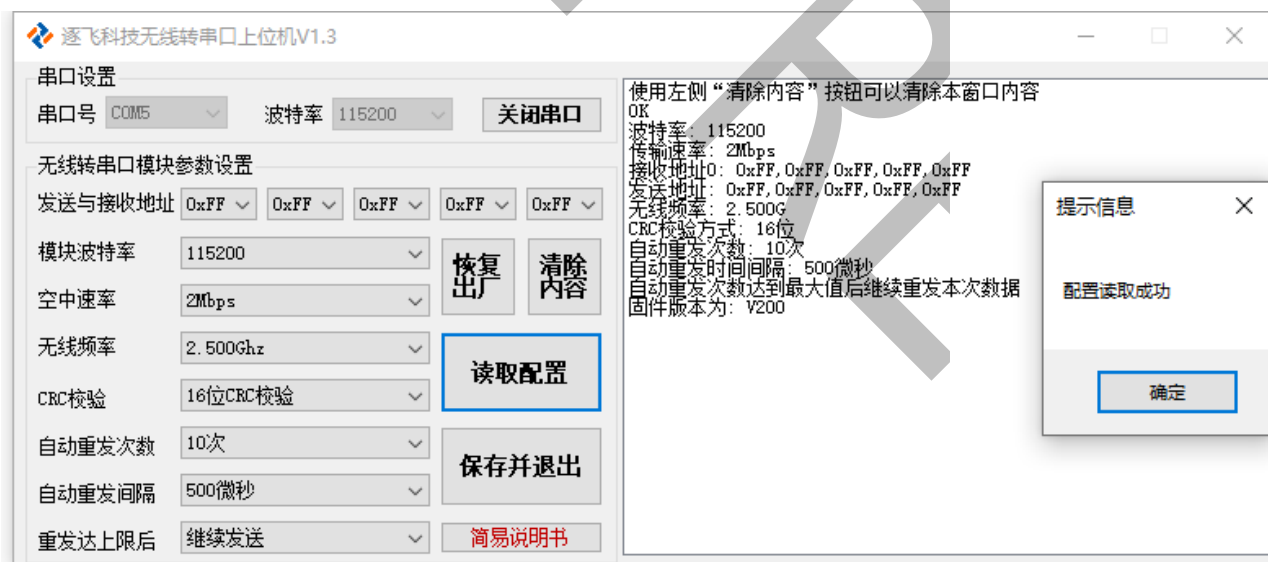
## 4.2.使用上位机进行参数配置

**请务必注意，请使用 V1.3 及以上版本的无线转串口上位机。**只有 V1.3 以及版本的无线转串口上位机才能对 V2.0 及以上版本的无线转 USB/串口模块进行参数配置。



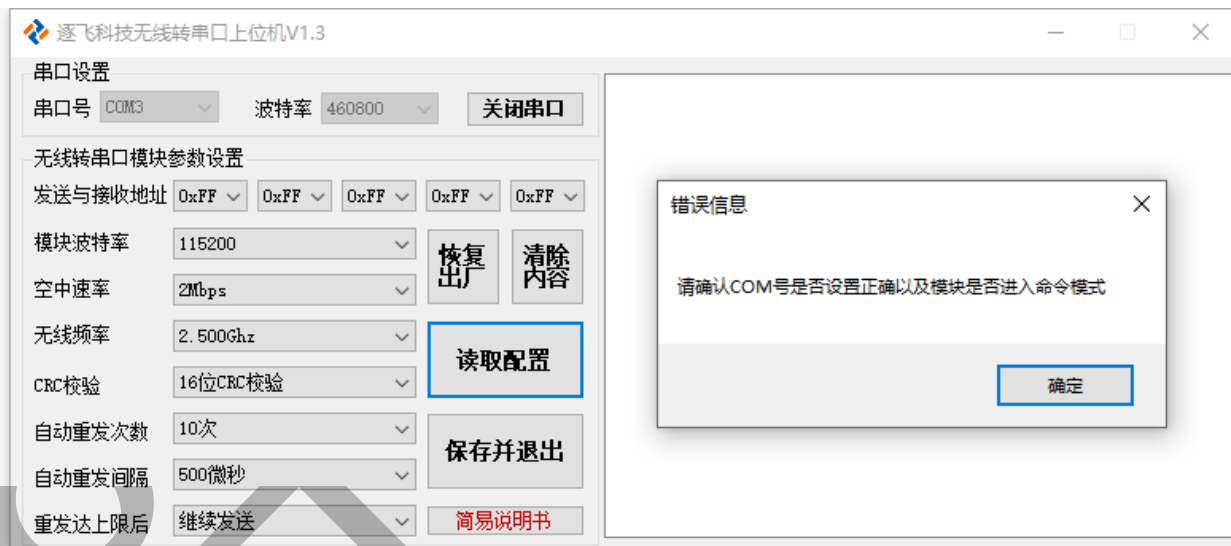
无线转串口上位机示意图

确认接入的模块的串口号，并确认模块进入了配置模式后，点击打开串口，并点击读取配置，此时如果正常连接，那么右侧消息框会输出当前模块配置参数。



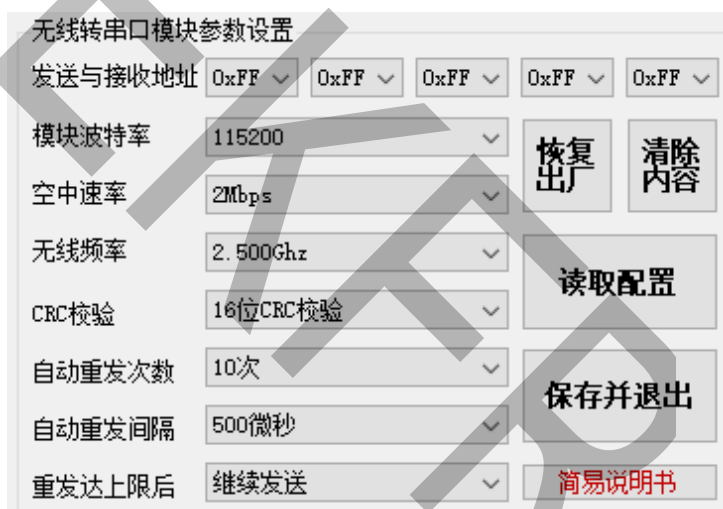
无线转串口上位机成功连接示意图

如果模块异常，或者没有连接模块，或者模块没有进入配置模式，那么上位机会报错。



无线转串口上位机连接异常示意图

上位机可设置参数为左侧部分：



无线转串口上位机可配置参数示意图

- 发送与接收地址：模块的通信配对地址，地址一致的模块，在无线频率一致时可以相互收发数据，默认为全 0xFF，如果周围有使用同类模块时，推荐配置成自定义的地址；
- 模块波特率：V2.0 版本以下模块的串口波特率，V2.0 及以上版本的 USB 端为 CDC 虚拟串口，电脑打开串口时设置多少就会被自动设置成对应波特率，V2.0 及以上版本的排针端在没有开启自动波特率识别的时候就会默认使用此模块波特率工作；
- 空中速率：无线模块发送的空中速率，一般不需要修改；
- 无线频率：在同一个频率下工作的模块可以相互收发数据，但设备过多时可能导致无



线资源竞争，导致无法正常收发，在有多对无线转 USB/串口模块同时使用的环境中，推荐各对无线转 USB/串口模块各自配置成不一样的无线频率，避免冲突；

- CRC 校验：不推荐修改，默认为 16bit 校验；
- 自动重发次数：发送没有收到响应信号时触发重发的次数，一般不需要修改；
- 自动重发间隔：连续丢失响应信号时的重发间隔时间，一般不需要修改；
- 重发达上限后：当连续丢失响应信号，重发次数达到设定上限时，决定继续重发数据

直到发送成功或者丢弃掉当前数据包直，这里一般不需要配置。

修改参数后点保存并退出，即可完成配置，成功会提示信息。



无线串口上位机可配置参数示意图

## 4.3.使用 AT 指令进行参数配置

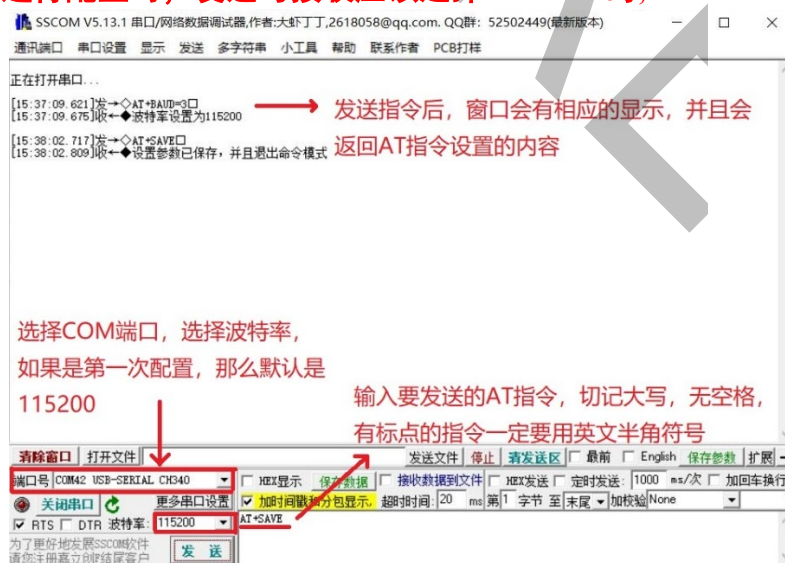
先将模块接入电脑并进入配置模式，或者接入单片机并进入配置模式，通过串口发送 AT 指令进行配置，配置参数表如下。

| 操作       | AT 指令     | 说明（指令需大写，标点为英文输入法下的英文半角符号，无空格）  |
|----------|-----------|---|
| 波特率设置    | AT+BAUD=? | AT+BAUD=1 设置波特率为 9600;<br>AT+BAUD=2 设置波特率为 57600;<br>AT+BAUD=3 设置波特率为 115200;<br>AT+BAUD=4 设置波特率为 230400;<br>AT+BAUD=5 设置波特率为 460800; |
| 空速设置     | AT+RATE=? | AT+RATE=1 设置无线空速为 250kbps;<br>AT+RATE=2 设置无线空速为 1Mbps;<br>AT+RATE=3 设置无线空速为 2Mbps;  |
| 接收地址设置   | AT+RX=?   | AT+RX=0XFF,0XFF,0XFF,0XFF,0XFF 设置接收地址为 0XFF,0XFF,0XFF,0XFF,0XFF;<br>这五个值可以任意，但需要和它匹配的 <b>另一个无线模块的发送</b> 地址一致;                         |
| 发送地址设置   | AT+TX=?   | AT+TX=0XFF,0XFF,0XFF,0XFF,0XFF 设置发送地址为 0XFF,0XFF,0XFF,0XFF,0XFF;<br>这五个值可以任意，但需要和它匹配的 <b>另一个无线模块的接收</b> 地址一致;                         |
| 无线频率设置   | AT+FREQ=? | AT+FREQ=2.500G 设置无线频率为 2.500GHz;<br>可设定值范围 2.400G~2.525G，设定值后面的 0 不可以省略且需保证发送模块和接收模块二者无线频率设置一致，才能保证通信成功;                              |
| CRC 校验设置 | AT+CRC=?  | AT+CRC=16 设置 CRC 校验为 16 位;<br>设定值只有两个：8 或者 16;<br>通常设置为 16;   |
| 自动重发次数   | AT+ARN=?  | AT+ARN=10 设置自动重发次数为 10 次;<br>设定值可选范围 0~15，设为 0 时，即表示关闭自动重发;<br>通常设定为 10 以保障单次传输的成功率;  |
| 自动重发时间间隔 | AT+ART=?  | AT+ART=2 设置自动重发间隔时间为 2*250 (us);<br>空速为 1 时设定范围为 8-16;  |

|                |           |   |
|----------------|-----------|---|
|                |           | 空速为 2 时设定范围为 4-16;<br>空速为 3 时设定范围为 2-16;<br>通信速率越低, 设置的时间间隔应该越大, 2Mbps 的通信速率建议设置间隔时间为 500us |
| 自动重发达到最大次数之后   | AT+ARM=?  | AT+ARM=0 设置自动重发达到最大次数后继续发送;<br>设定值可选 0 和 1;<br>1 表示自动重发失败后模块会丢弃本次发送失败的数据, 继续发送后面收到的数据;      |
| 恢复默认参数         | AT+DEF    | 恢复默认参数  |
| 保存参数           | AT+SAVE   | 保存参数重新进行初始化并退出命令模式  |
| 取消设置的参数并退出命令模式 | AT+CANCEL | 取消设置的参数并退出命令模式  |
| 测试指令并回传        | AT?       | 测试指令并回传当前配置参数   |

### 注意:

- 所有命令均为大写, 标点符号必须英文状态下的半角标点, 无空格;
- 不可更改的参数: 地址长度必须为 5 位;
- 数据包总长度必须是 31 个字节 (包含第一个系统预留位);
- 发射功率为 7dbm ;
- 使用串口助手进行配置时, 发送与接收应该选择 ASCII 码;



## 5.文档版本

| 版本号  | 日期         | 内容变更                         |
|------|------------|------------------------------|
| V1.0 | 2020-07-20 | 初始版本                         |
| V1.1 | 2020-07-27 | 添加解决模块干扰的方法                  |
| V1.2 | 2021-01-22 | 修改引脚说明处的图片                   |
| V1.3 | 2021-05-08 | 添加使用说明及自定义配置处的接线示意图，修改部分文字说明 |
| V2.0 | 2021-08-05 | 新版 V2.x 无线串口                 |
| V2.1 | 2022/3/7   | 修改部分说明                       |
|      |            |                              |