

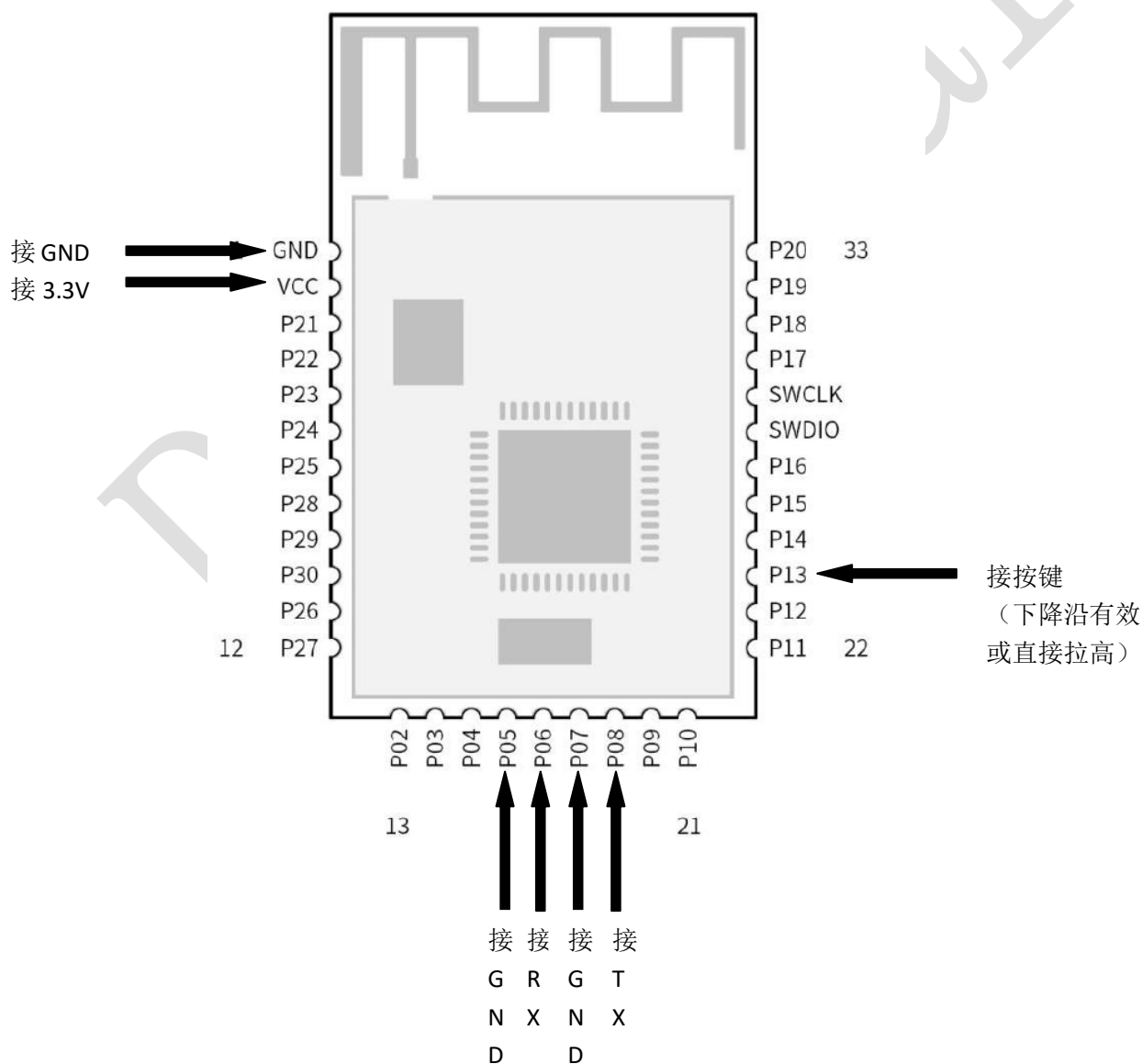
## ND04\ND04C 透传模块一步步透传测试

### ◆◆◆ 测试透传步骤

(注意：下面是以模块 ND04 举例示范，ND04C 与 ND04 相同，只是没有主的模式，只能做从机)

#### ➤ 一、模块脚位序号介绍及模块接线

透传测试时只用到 GND、VCC、RTS、TX、CTS、RX 、唤醒 IO 这七个 Pin 脚，模块与 USB 转串口的接线如图 1 所示，引脚定义可参考表格一。



图一：模块 ND04\ND04C 正面图

模块脚位序号 ND04\ ND04C	模块脚位名称	芯片脚位名称	输入/输出	说明
Pin1	GND	—	—	模块地 GND
Pin2	VCC	—	—	模块电源正极 1.7-3.6V（最好接 3.3V）
Pin16	RTS	P0.5	I	（Require ToSend, 发送请求）为输出信号，用于指示本设备准备好可接收数据，低电平有效
Pin17	TX	P0.6	I	模块串口发送端
Pin18	CTS	P0.7	O	（Clear ToSend, 发送允许）为输入信号，用于判断是否可以向对方发送数据，低电平有效
Pin19	RX	P0.8	I	模块串口接收端
Pin24	唤醒 IO	P1.3	I	当模块处于休眠状态时，可通过此 IO 唤醒模块下降沿有效

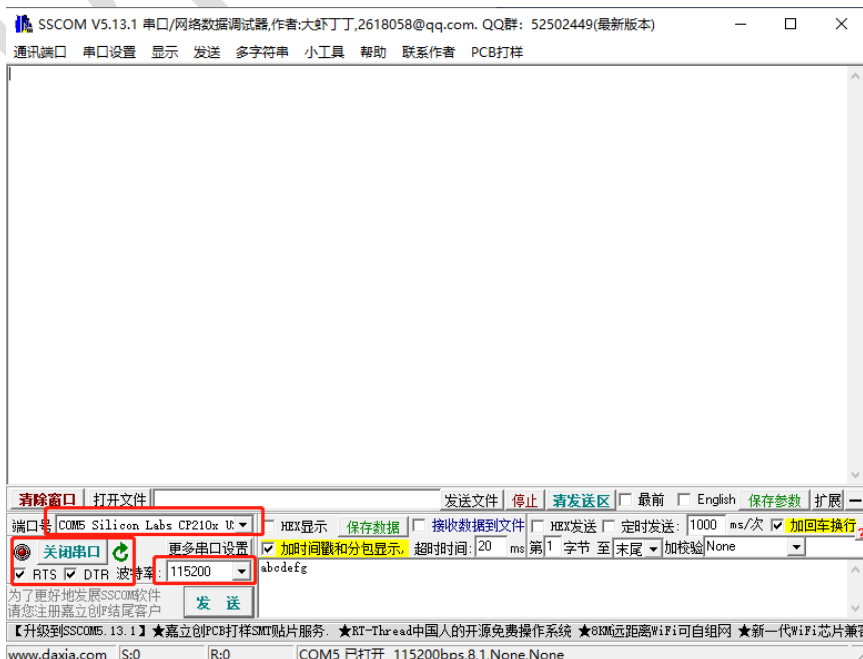
表格一：模块 ND04\ND04C 部分 Pin 脚意义（用于透传）

## ➤ 二、模块连接电脑

将 USB 转串口接到电脑 COM 口上，并查看使用的电脑端口号

**注：查看电脑端口号的步骤：右击计算机——管理——设备管理器——端口**

打开串口调试工具，设置正确的端口号和波特率，模块的初始波特率 115200；（模块默认波特率为 115200，数据位为 8，校验位为无，停止位为 1）



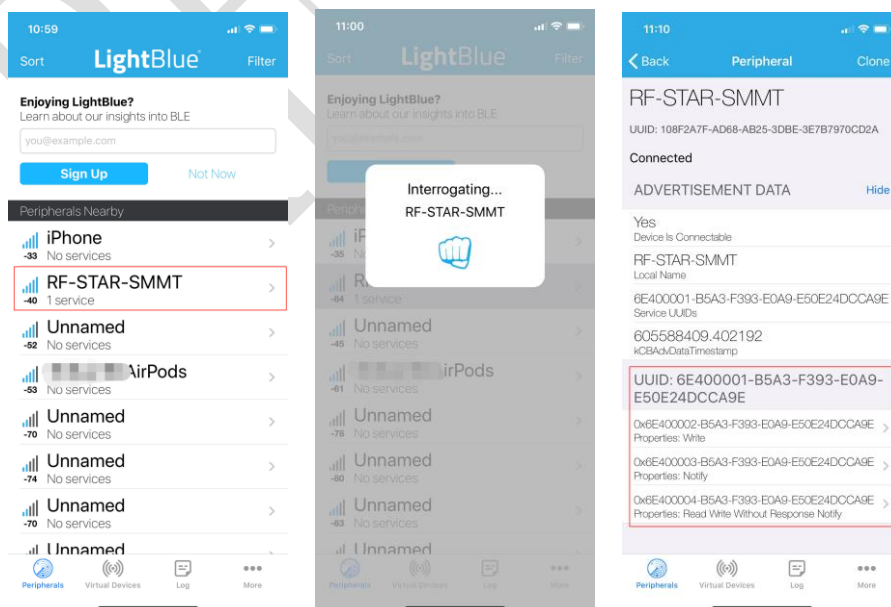
### ➤ 三、手机连接蓝牙

1、在苹果的 appstore 中搜索安装 Lightblue 这个 APP（安卓可在应用商店安装 nRF connect 这个 app）



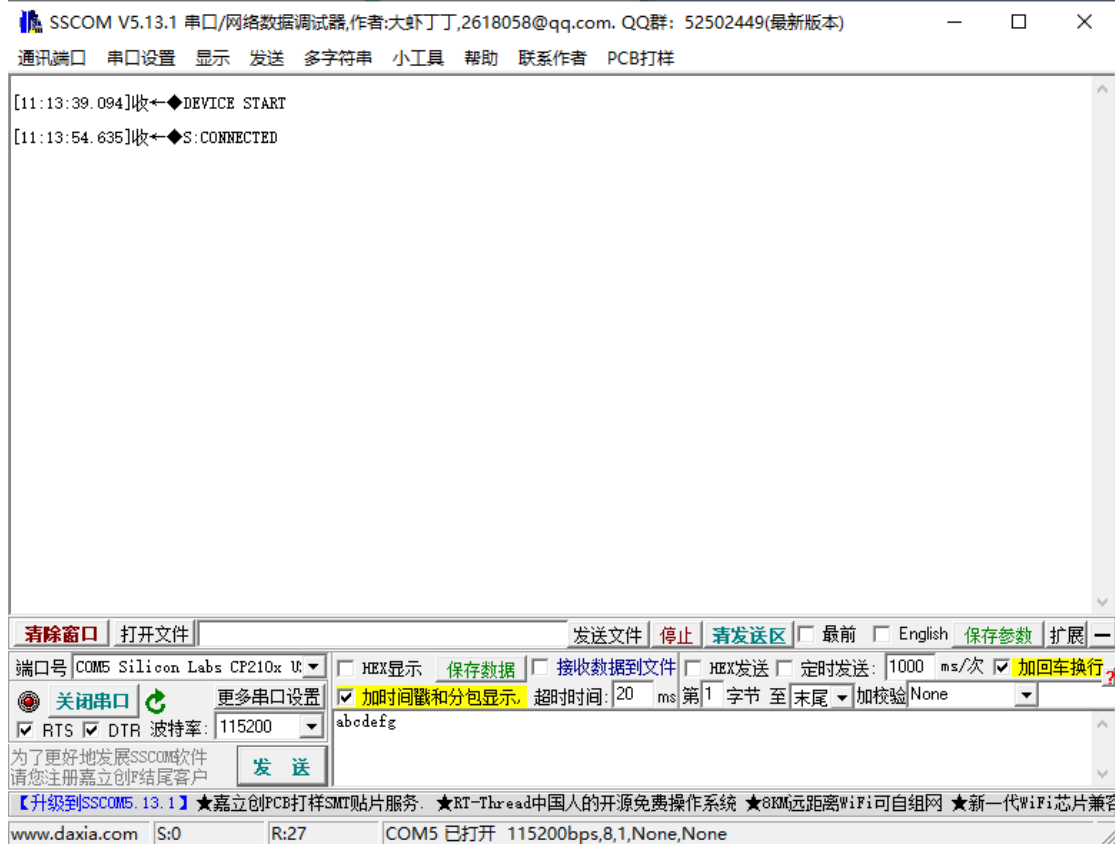
（此文档以苹果的 Lightblue App 为例，安卓 nRF connect APP 操作方法大同小异，就不重复演示了。读者可以自行测试。）

2、打开 LightBlue App，并下拉屏幕“搜索”，会出现附近正在广播的 BLE 设备列表。点击其中一个 BLE 设备，会开始进入连接过程。



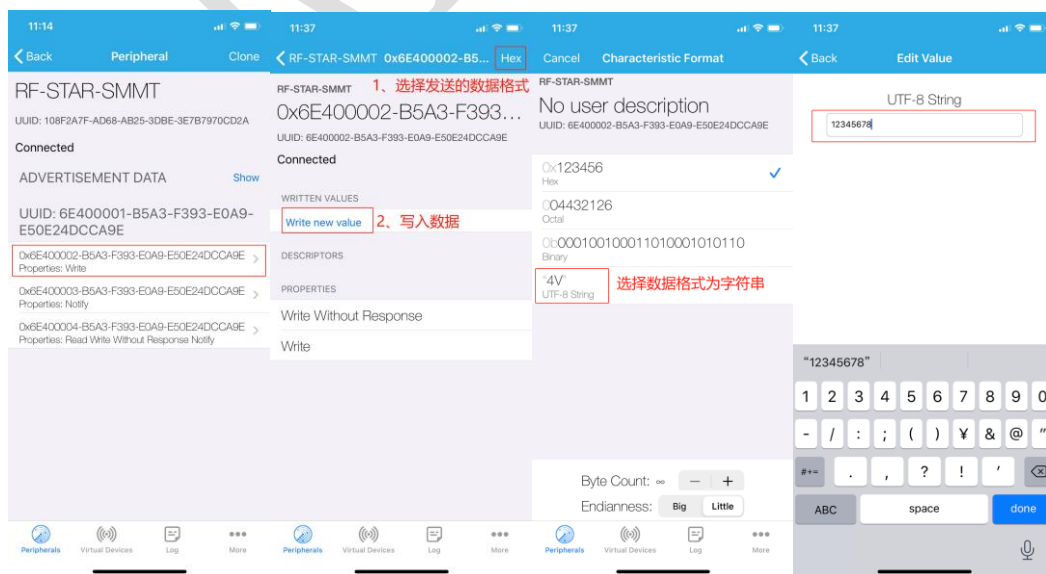
**ND04\ND04C 的默认出厂名称为：RF-STAR-SMMT**

3、连接成功，手机 APP 端出现**模块的 Service UUID**，电脑串口调试工具端出现**S:CONNECTED**。

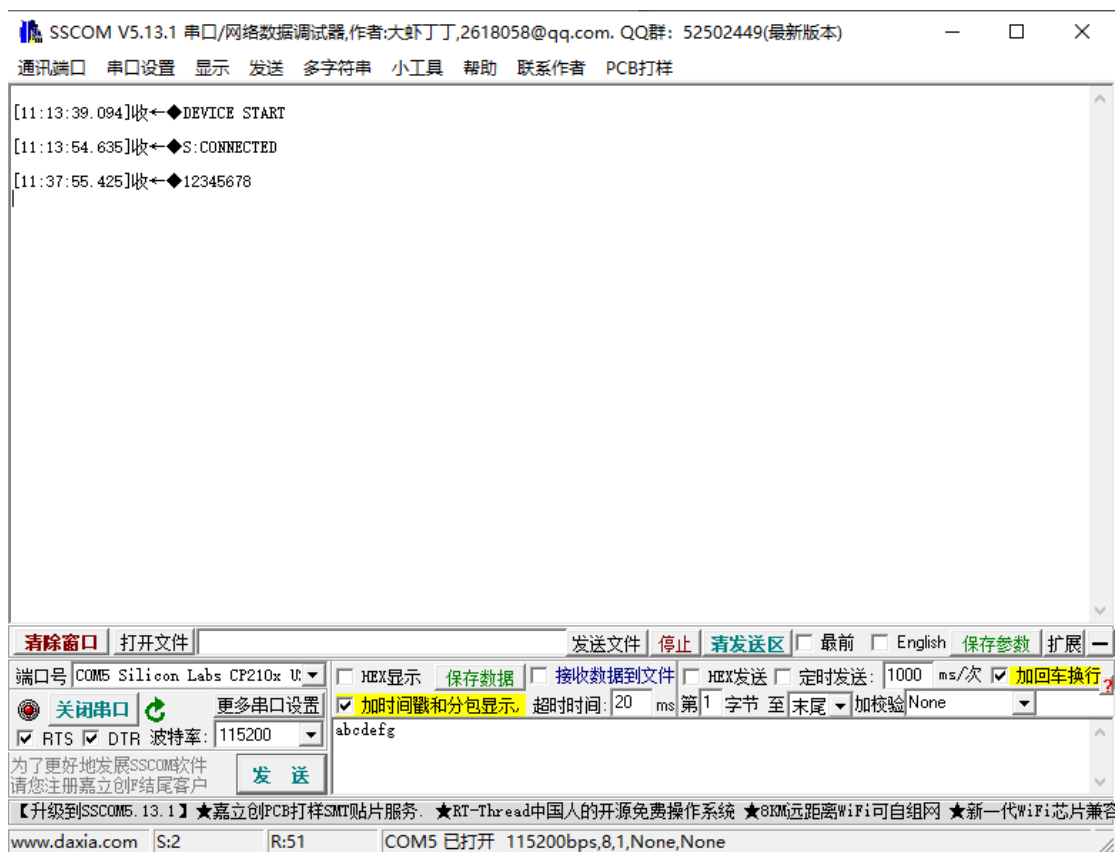


## ➤ 四、电脑串口调试工具端和手机端 APP 双向透传

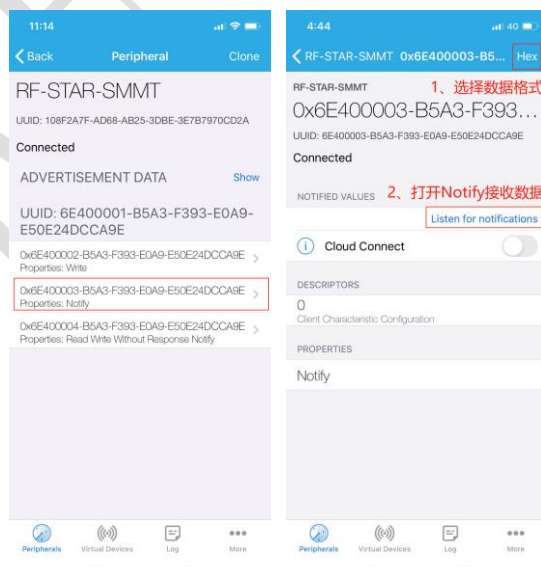
1、点击 Lightblue 的“6E4000**02**B5A3F393E0A9E50E24DCCA9E”这一特征值，写入字符串，并点击发送按钮；



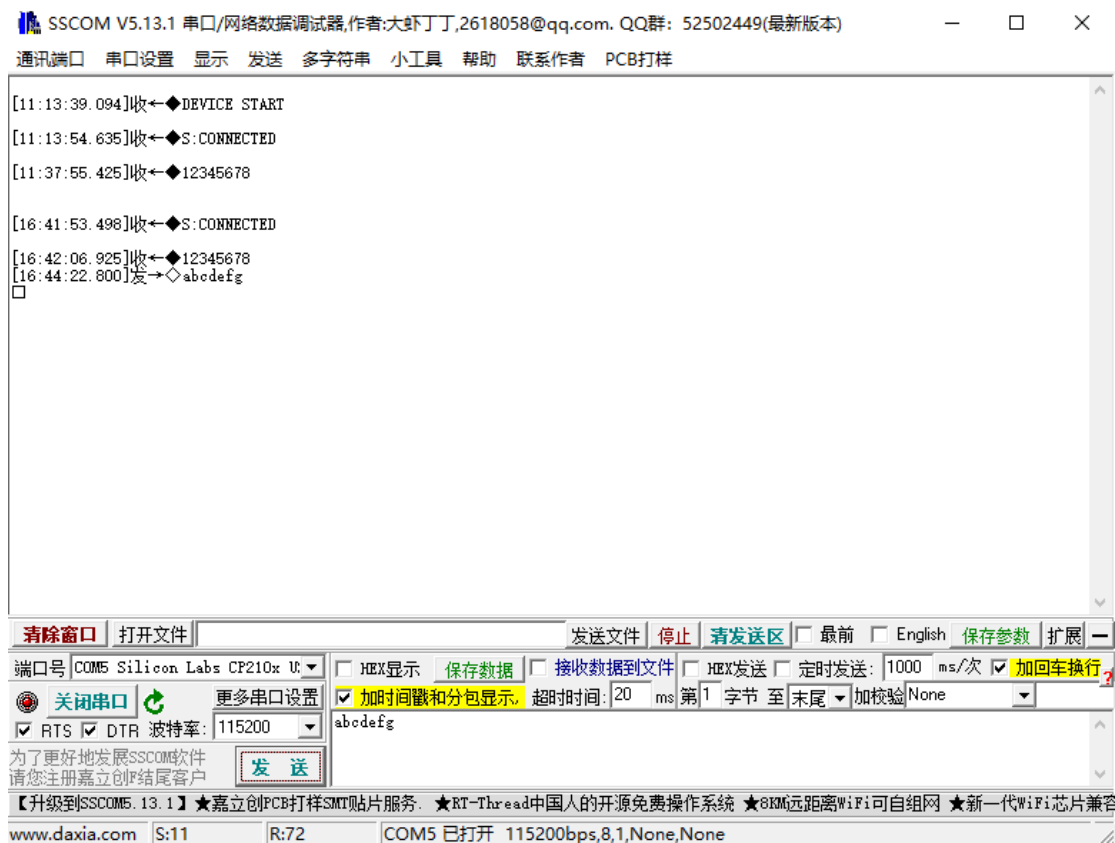
然后，在电脑串口调试工具端会看到 APP 发来的数据：



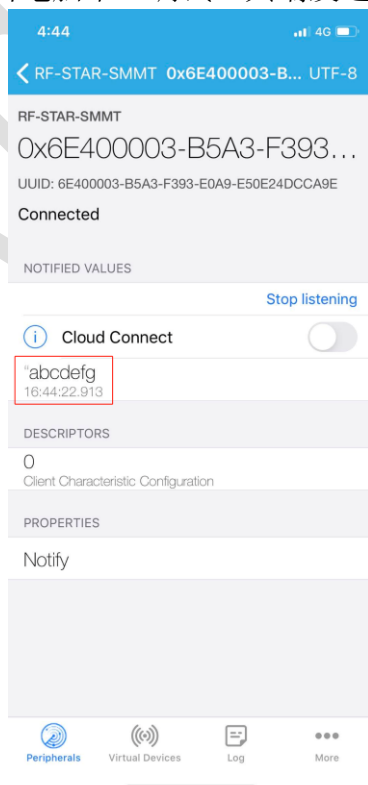
2、点击 Lightblue 的“6E400003B5A3F393E0A9E50E24DCCA9E”这一特征值，打开接收开关；



在电脑串口调试工具端的输入框写入字符串，按下发送。



手机 APP 端会出现来自电脑串口调试工具端发送来的字符串“abcdefg”。

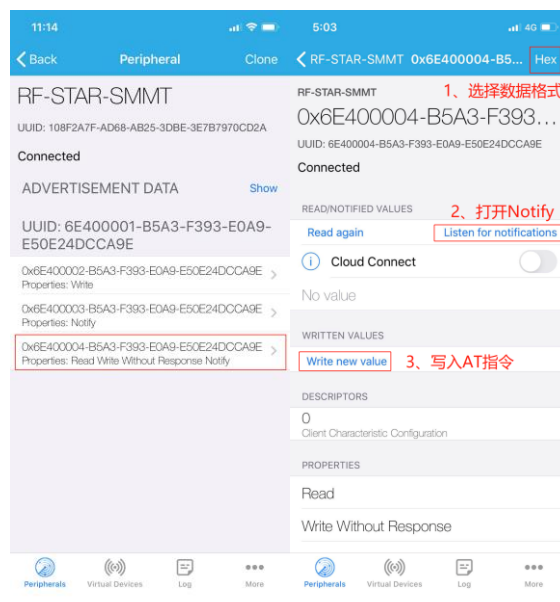


## ➤ 五、修改模块参数（手机 APP 修改和电脑串口调试工具端 AT 命令两种修改方法）

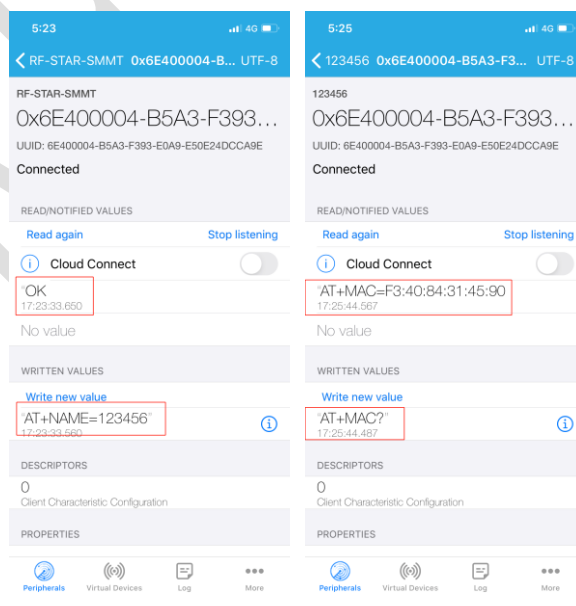
### 1、手机 APP 修改

首先手机 APP 先连接模块（上面有详细步骤）

点击 Lightblue 的“6E400004B5A3F393E0A9E50E24DCCA9E”这一特征值

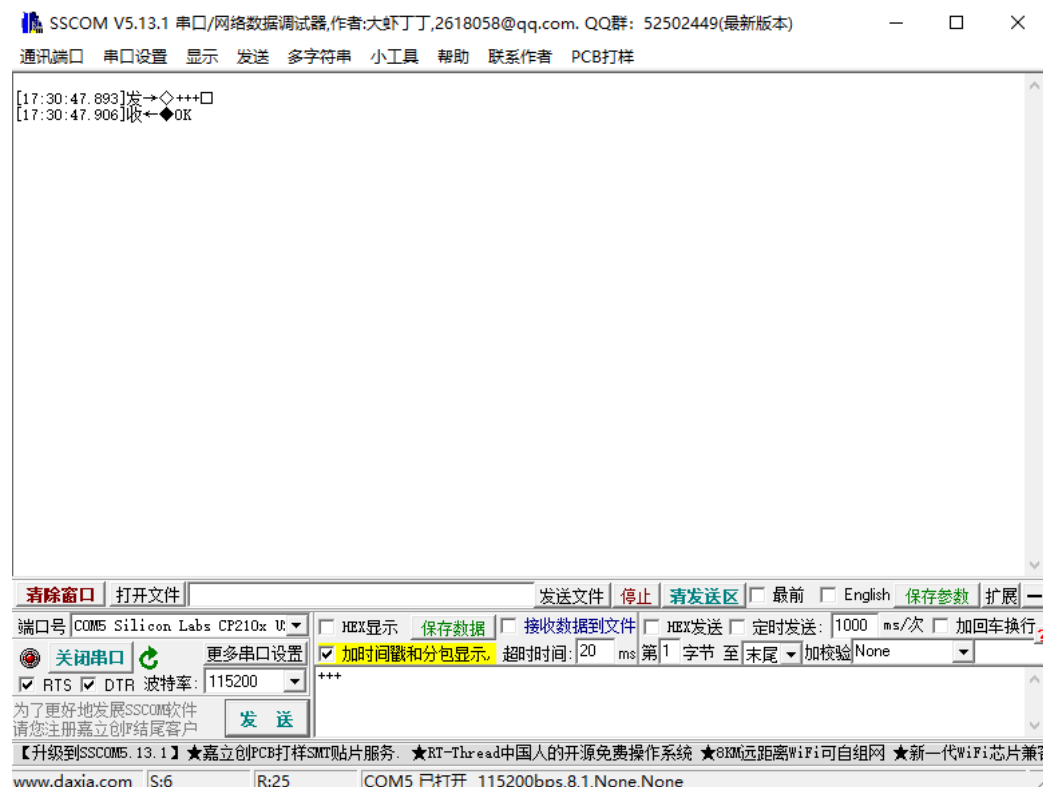


2、在这支持全部指令列表的指令，任何数据都会当做指令处理(不用+++进入指令模式)，且用户可不用发送回车换行符进行操作，串口是必须要回车换行符作为指令结束。下面例举修改模块名称和查询模块MAC地址的AT指令发送操作：

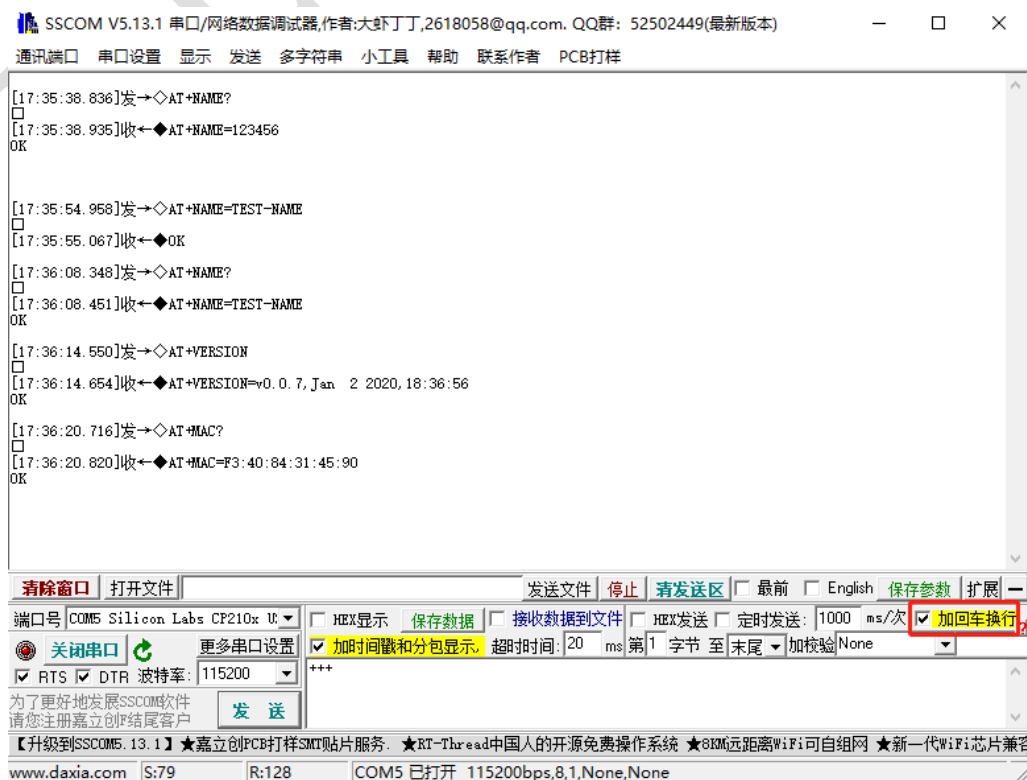


### 3、电脑串口调试工具端 AT 命令修改

串口工具发送 AT 指令，需要先发送+++，进入 AT 指令模式，串口会返回 OK。



4、进入 AT 指令模式后，发送 AT 指令需加回车换行。下面例举修改模块名称和查询模块 MAC 地址的 AT 指令发送操作：





### AT 命令表

指令	功能
<a href="#"><u>+++</u></a>	进入 AT 命令模式
<a href="#"><u>AT+NAME</u></a>	查询/设置设备名称
<a href="#"><u>AT+VERSION</u></a>	查询设备固件版本
<a href="#"><u>AT+MAC</u></a>	查询/设置设备 MAC 地址
<a href="#"><u>AT+ECHO</u></a>	查询/设置串口是否回显
<a href="#"><u>AT+STATUS</u></a>	查询/设置是否显示设备状态
<a href="#"><u>AT+ADS</u></a>	查询/设置 slave 角色广播参数
<a href="#"><u>AT+CON_INTERVAL</u></a>	查询/设置设备连接间隔
<a href="#"><u>AT+SERVICE</u></a>	查询/设置 BLE service 相关参数
<a href="#"><u>AT+CONNECT</u></a>	连接设备(主、主从一体有效)
<a href="#"><u>AT+DISCONNECT</u></a>	断开已连接设备
<a href="#"><u>AT+SCAN</u></a>	扫描设备(主、主从一体有效)
<a href="#"><u>AT+AUTO_CNT</u></a>	自动连接 slave 设备(主、主从一体有效)
<a href="#"><u>AT+TTM_ROLE</u></a>	指定默认透传角色(仅主从一体有效)
<a href="#"><u>AT+TTM_HANDLE</u></a>	指定多连接时透传 handle, AT+CNT_LIST 查看已连接设备的 handle(仅主、主从一体有效)
<a href="#"><u>AT+CNT_LIST</u></a>	获取当前设备已连接从角色列表(仅主、主从一体有效)
<a href="#"><u>AT+DEV_DEL</u></a>	删除保存的从角色
<a href="#"><u>AT+BEACON</u></a>	查询/设置 beacon 相关参数
<a href="#"><u>AT+ROLE</u></a>	查询/设置设备角色
<a href="#"><u>AT+POWER</u></a>	查询/设置设备功率
<a href="#"><u>AT+SLEEP</u></a>	查询/设置设备休眠(单次有效)
<a href="#"><u>AT+UART</u></a>	查询/设置串口波特率
<a href="#"><u>AT+AUTH</u></a>	查询/设置用户鉴权
<a href="#"><u>AT+RESTART</u></a>	重启设备
<a href="#"><u>AT+RESET</u></a>	设备参数恢复出厂设置并重启
<a href="#"><u>AT+EXIT</u></a>	退出 AT 命令模式
命令返回值	

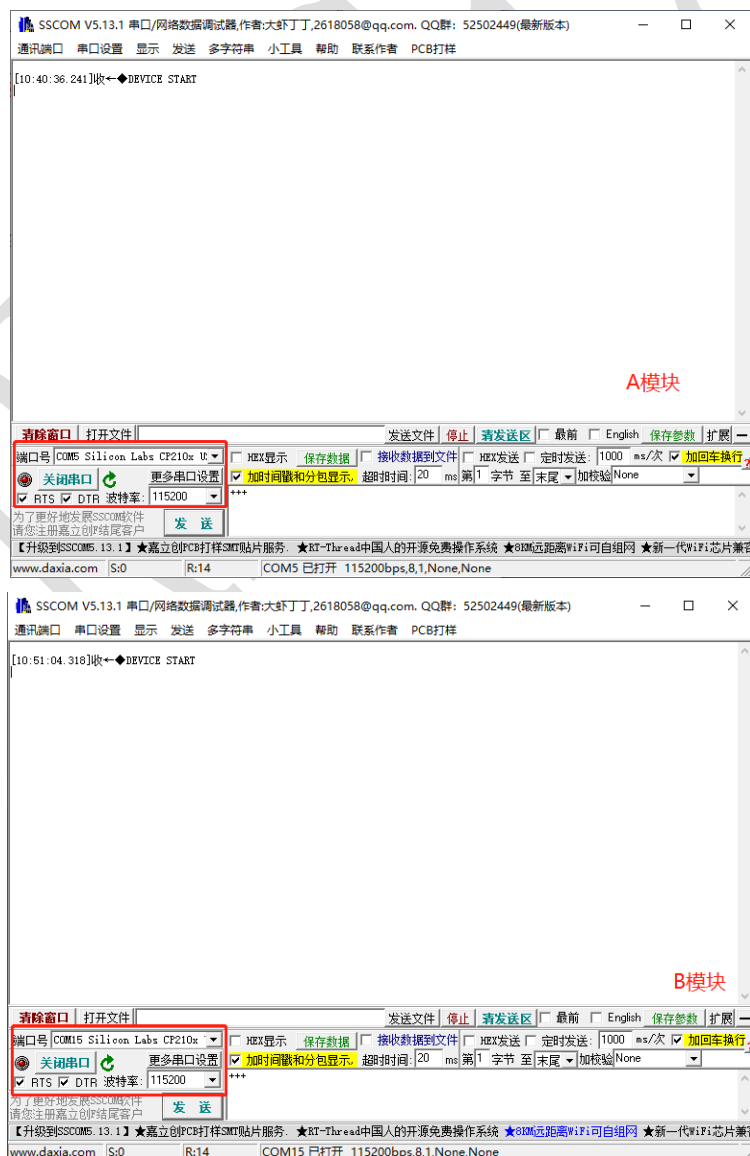
OK	指令操作成功
FAIL	指令操作失败
ERROR	指令操作错误
BUSY	指令操作忙，请等待上一条操作

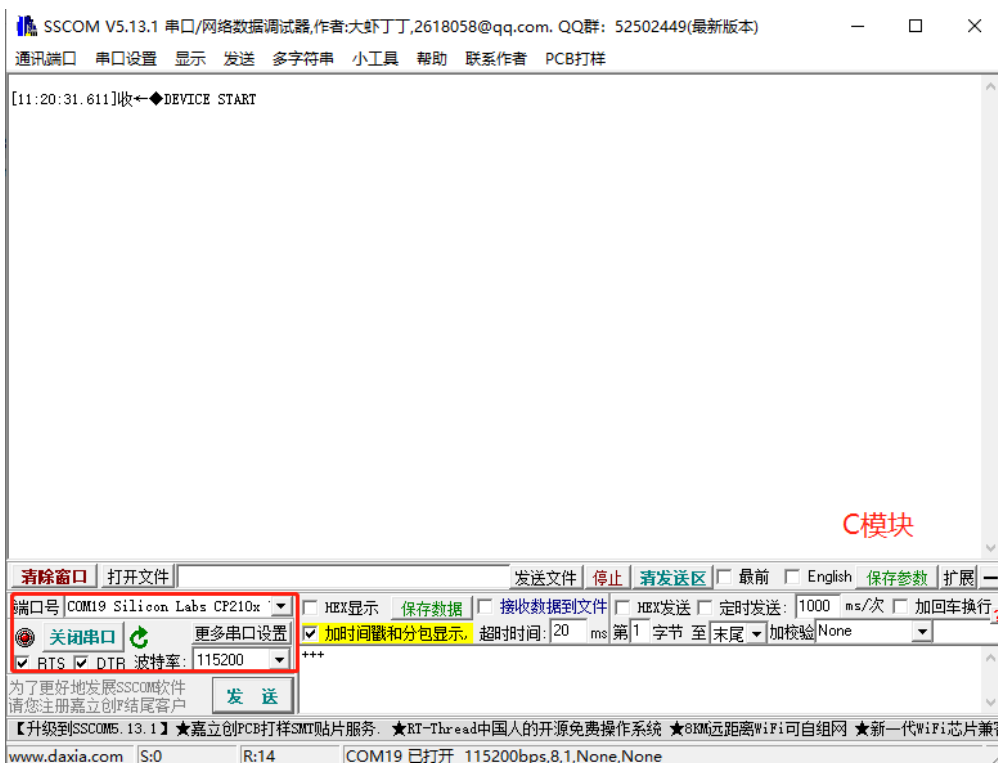
**注：主、主从一体的 AT 指令仅在 ND04(nRF 52832)有效，ND04C (nRF 52810) 只能运行在从模式和 Beacon 模式。**

## ➤ 六、模块与模块连接测试

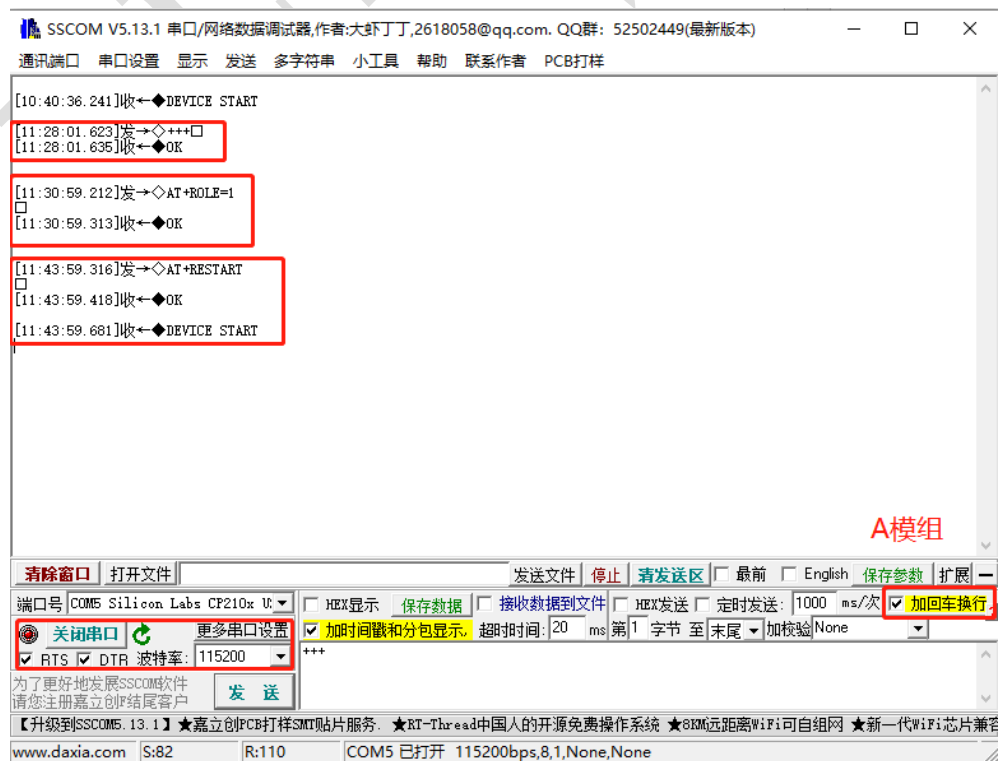
此部分需准备 2PCS 以上的 ND04 模组（ND04C 不支持主、主从一体模式），接线方式在前文已介绍过，不多做赘述。本文以 3 个模块，即一主连两从为例，一主连一从或多从，可以依次类推。

### 1、打开电脑串口调试工具端

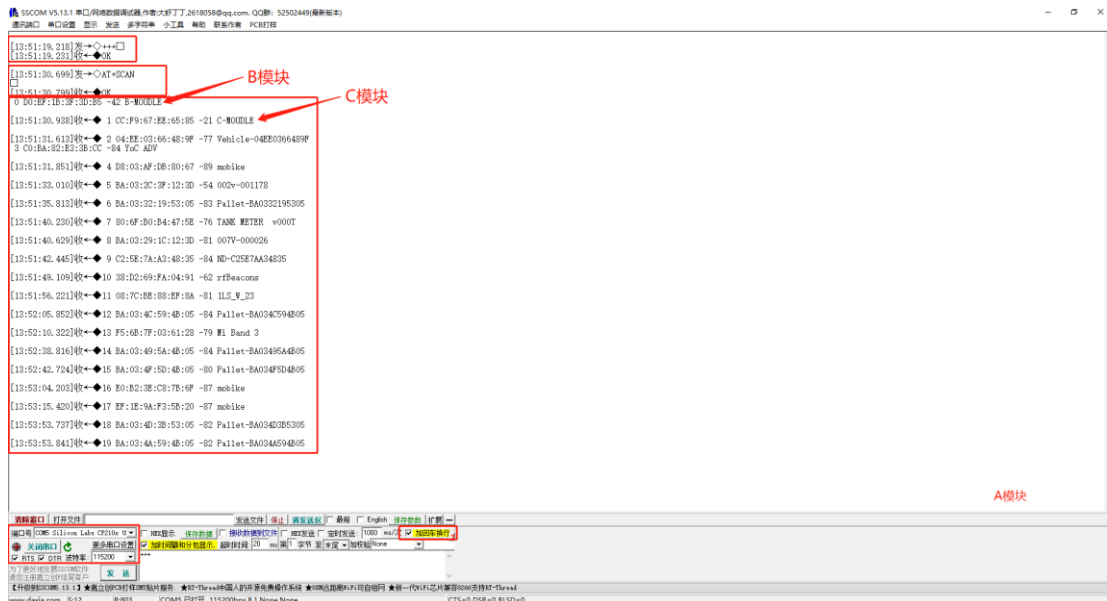




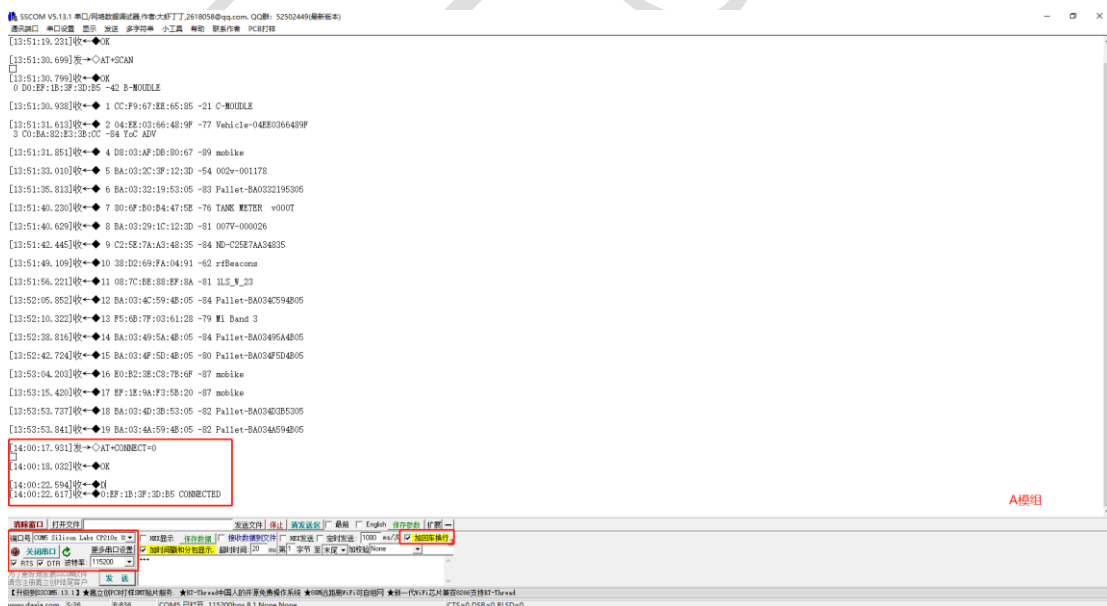
2、先发送+++，再发送 AT 指令“AT+ROLE=1（加回车换行）”，将 A 模块改为主模式，然后发送“AT+RESTART”（加回车换行）复位 A 模块，B、C 模块保持不变。

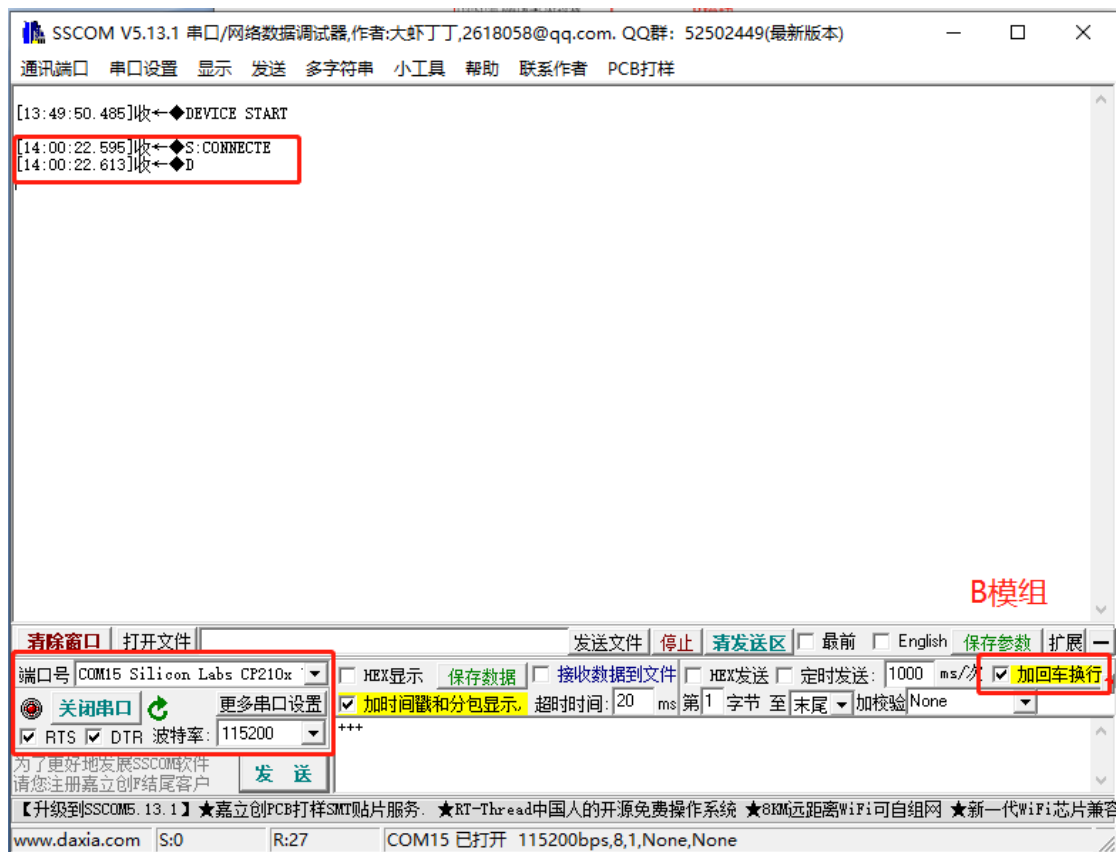


3、模块复位后，需要再次发送+++，接着发送 AT 指令“AT+SCAN（加回车换行）”，此时 A 模块已经为主模式，开始扫描周边设备，此时可见 A 模块的扫描列表中出现了 B 模块和 C 模块。

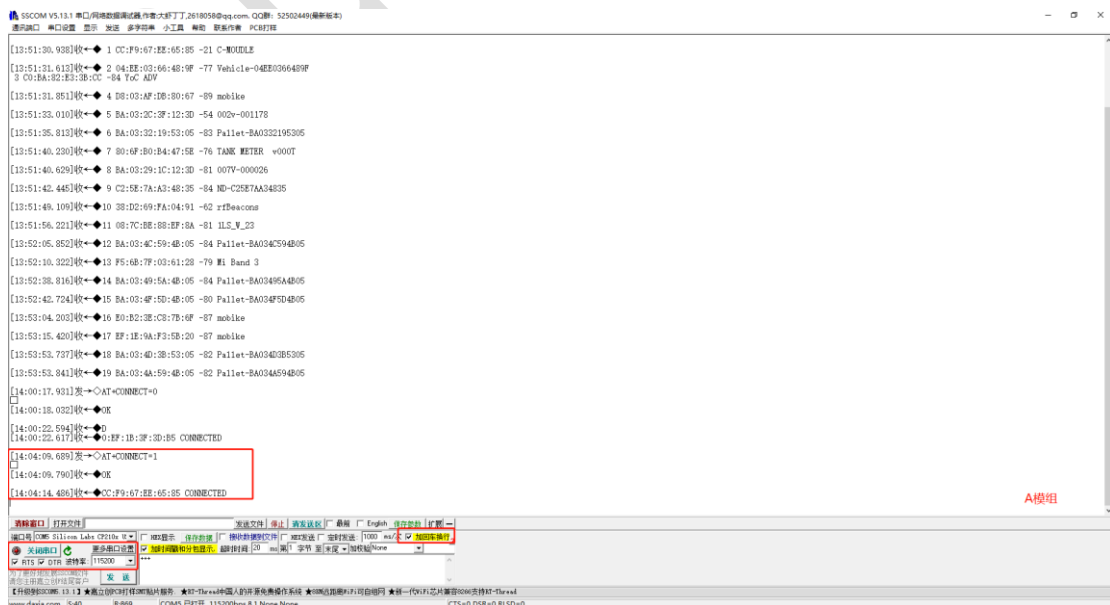


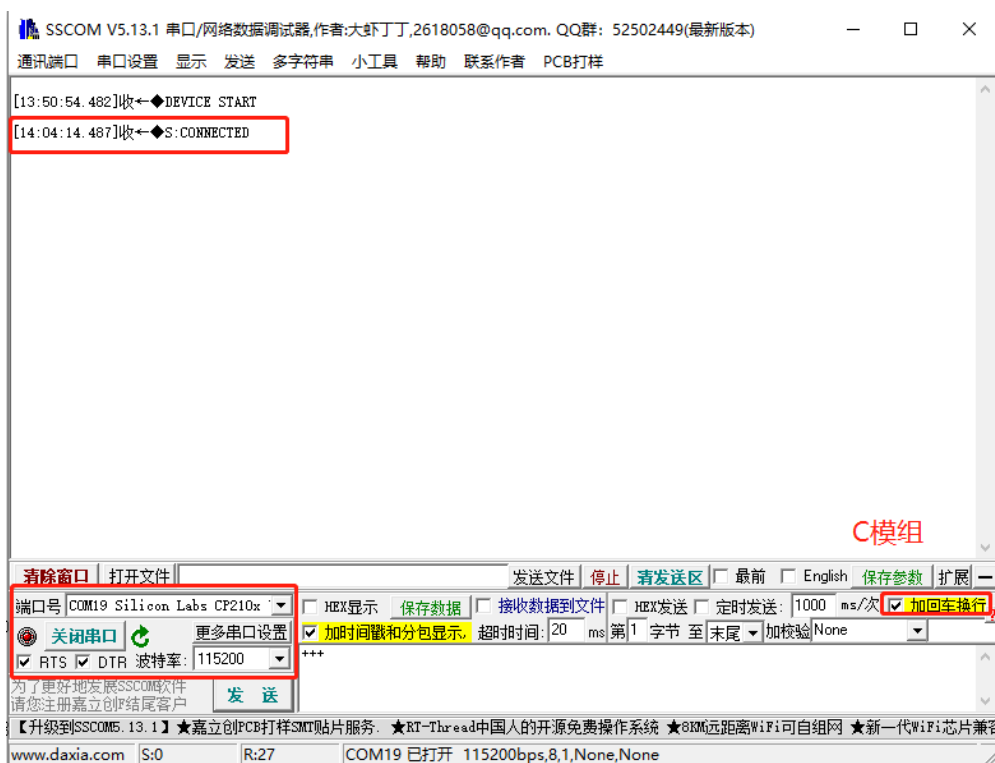
4、由于 B 模块在扫描列表中的序号是 0，因此发送“AT+CONNECT=0”（加回车换行），连接 B 模块，连接成功后可看到 A 模块与 B 模块同时返回了连接成功的信息“CONNECT”。



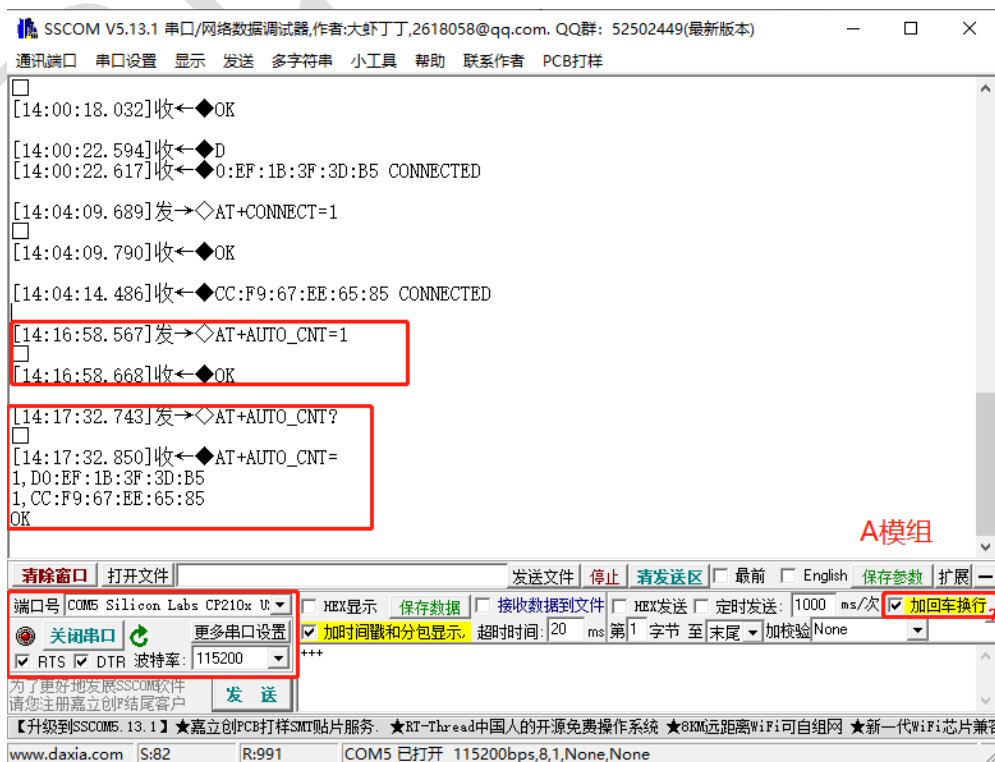


5、C 模块在扫描列表中的序号是 1，连接方式与上一步相同，只需把连接指令改为“AT+CONNECT=1（加回车换行）”。

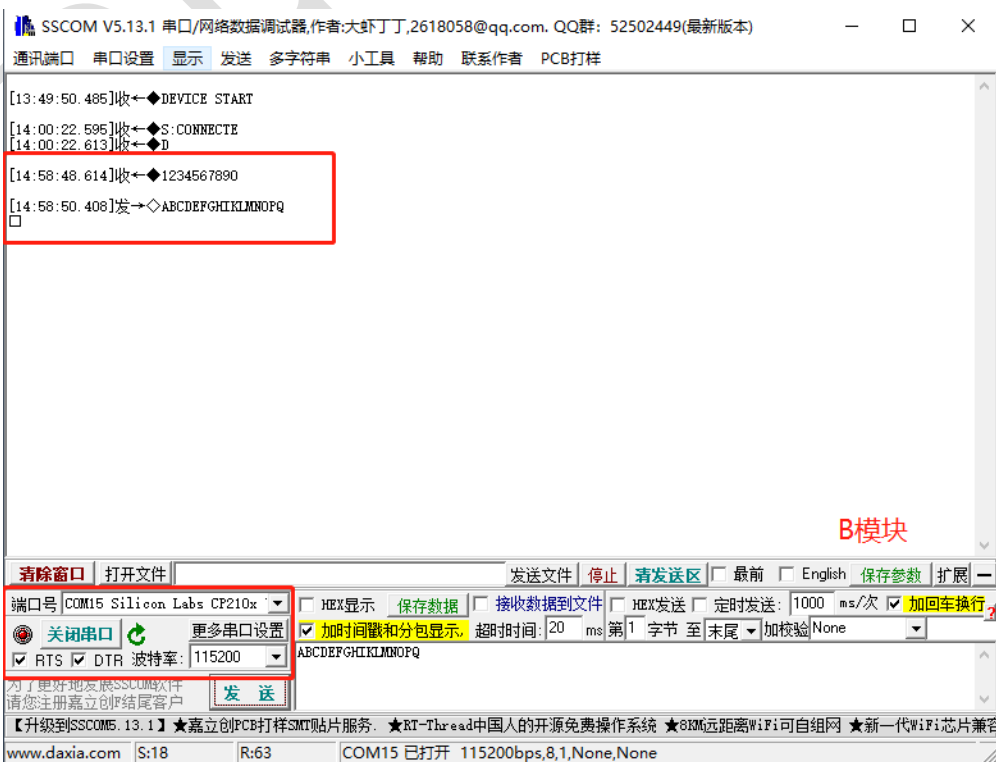
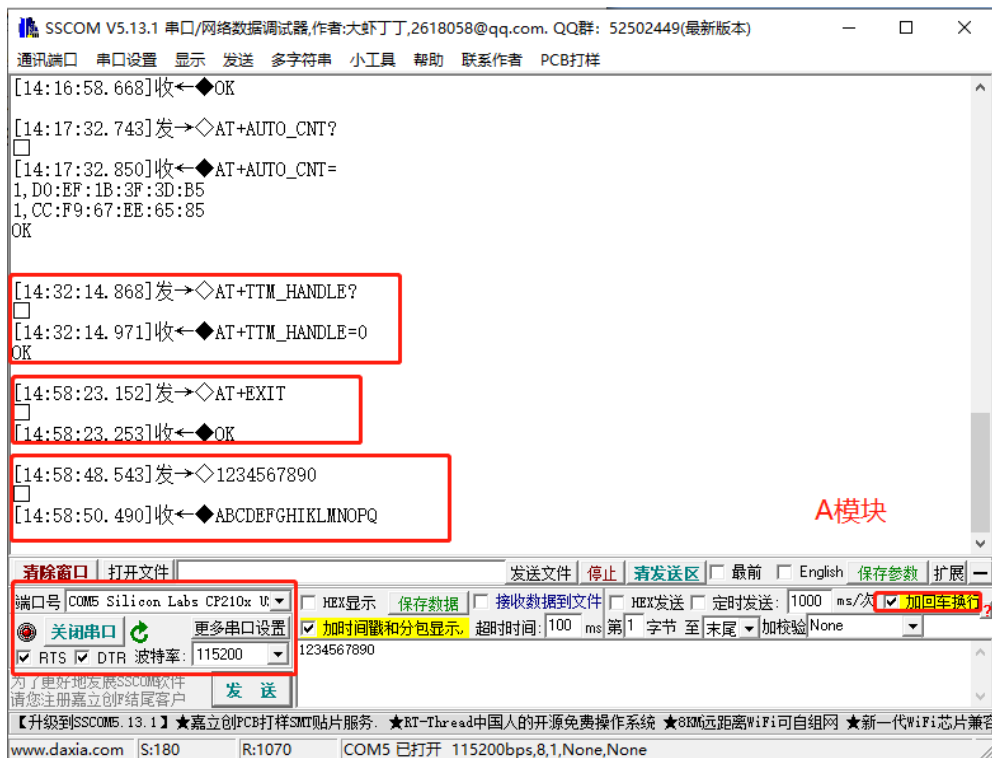




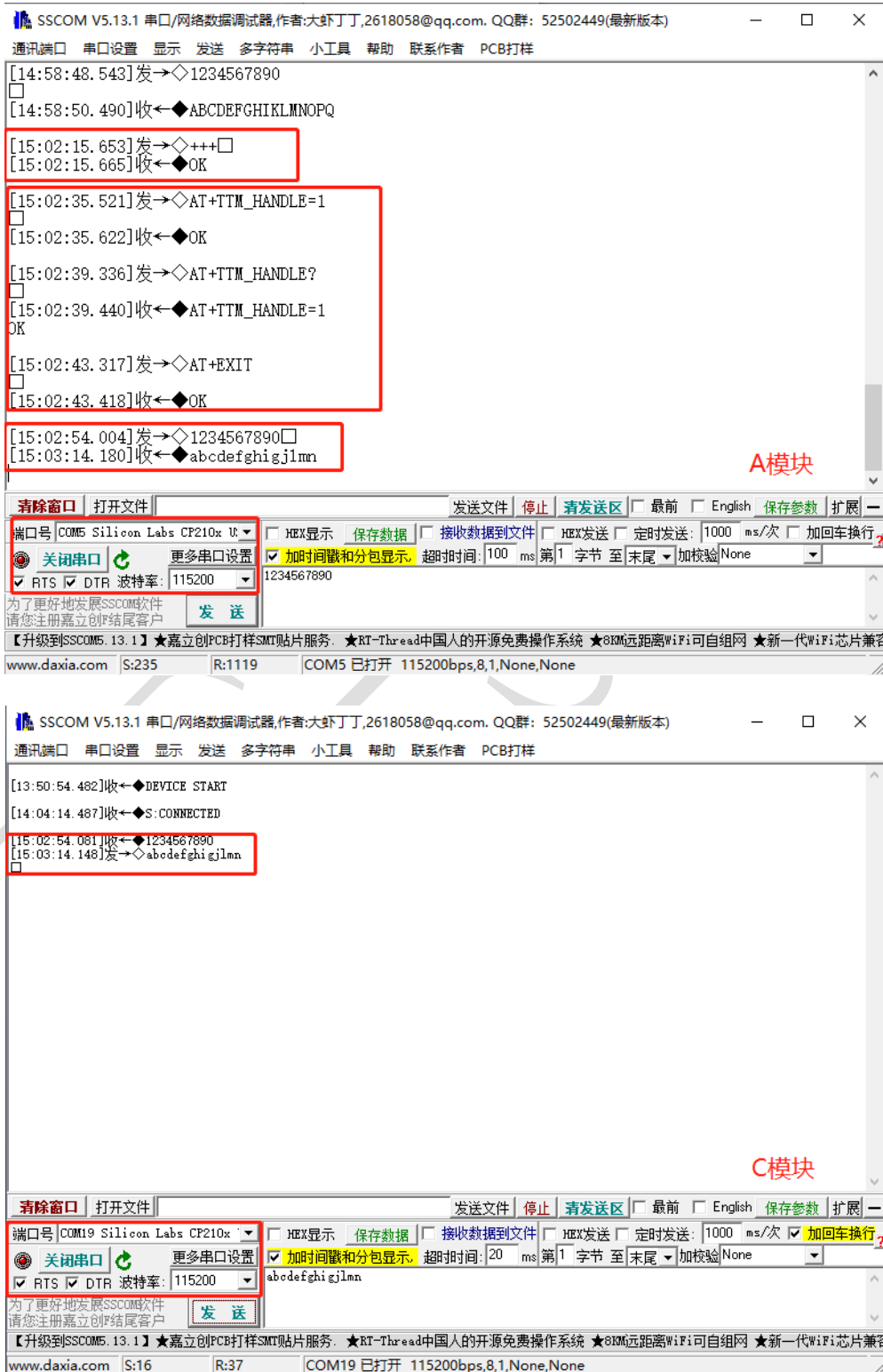
6、A 模块与 B、C 模块连接后，可发送自动重连的指令“AT+AUTO\_CNT=1（加回车换行）”，然后发送“AT+AUTO\_CNT=1（加回车换行）”，查询自动重连情况，可见 A 模块与 B、C 模块已自动重连，这样在模块下次重新上电时可自动重连。



7、发送 AT 指令 “AT+TTM\_HANDLE? (加回车换行)”，查询 A 模块目前与哪个模块通讯（在有多从连接时，主模块只能与一个从模块通讯，不能一对多个从模块），查询得知目前 A 模块与 B 模块数据透传。发送 “AT+EXIT (加回车换行)”，退出 AT 指令模块，此时 A 模块可与 B 模块互传数据。



8、发送 AT 指令 “AT+TTM\_HANDLE=1（加回车换行）”，设置 A 模块与 C 模块数据透传。此时 A 模块可与 C 模块互传数据。



The screenshot displays the SSCOM V5.13.1 interface with two windows showing serial communication logs. The top window, labeled 'A模块' (Module A), shows the following sequence of events:

- [14:58:48.543] 发→◇1234567890
- [14:58:50.490] 收←◆ABCDEFGHIKLMNOPQ
- [15:02:15.653] 发→◇+++◇
- [15:02:15.665] 收←◆OK
- [15:02:35.521] 发→◇AT+TTM\_HANDLE=1
- [15:02:35.622] 收←◆OK
- [15:02:39.336] 发→◇AT+TTM\_HANDLE?
- [15:02:39.440] 收←◆AT+TTM\_HANDLE=1  
OK
- [15:02:43.317] 发→◇AT+EXIT
- [15:02:43.418] 收←◆OK
- [15:02:54.004] 发→◇1234567890◇
- [15:03:14.180] 收←◆abcdefghijklmn

The bottom window, labeled 'C模块' (Module C), shows the following sequence of events:

- [13:50:54.482] 收←◆DEVICE START
- [14:04:14.487] 收←◆S:CONNECTED
- [15:02:54.081] 收←◆1234567890
- [15:03:14.146] 发→◇abcdefghijklmn

Both windows show the '端口号' (Port) set to COM5 for Module A and COM19 for Module C, with a baud rate of 115200. The '发送' (Send) button is highlighted in red in both windows.