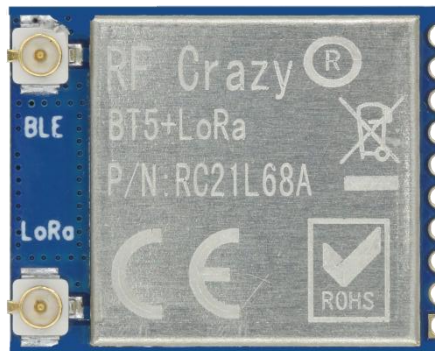


RC21L68A

BLE+LoRa无线通信模组

用户使用手册 V1.0.0



文档信息

型号	RC21L68A	备注
名称	BLE+LoRa透传模块	
文档类型	用户使用手册	
文档编号	RCBLM-0S01	
版本日期	V1.0.0	2022-6-20

版本更新

版本号	文档日期	更新内容
V1.0.0	2022/6/20	✓ 第一次发布；

注：本文档讲不定期更新，在使用此文档前，请确保为最新版本。文档中的信息仅供深圳市智汉科技有限公司RF Crazy®的授权用户或许可人使用。没有深圳市智汉科技有限公司RF Crazy®的书面授权，请勿将本文档或其他部分内容印制或者作为电子文档副本传播。

目录

概述	4
特性	4
应用领域	4
通信原理框架图	4
BLE协议说明(APP接口)	8
➤ Service UUID	8
➤ BLE数据传输UUID	8
AT指令	8
➤ 开关回显	8
➤ 查询名称	9
➤ 设置设备名	9
➤ 设置串口波特率	9
➤ 查询MAC地址	9
➤ 设置设备MAC地址	9
➤ 恢复出厂设置	10
➤ 复位模组	10
➤ 设置设备ID	11
➤ 设置通信密钥	11
➤ 设置数据流向	11
➤ 设置扩频因子	12
➤ 设置带宽	12
➤ 设置误码率	12
➤ 设置通信频率	12
➤ 设置发射功率	12
SF以及BW参数配置说明（重要）	13
测试操作	13
联系我们	错误！未定义书签。

1. 产品介绍

1.1. 概述

RC21L68A是智汉科技RF Crazy® 设计的一款高性能、低功耗、小体积的蓝牙5（BLE）+LoRa 无线通信模组，它集成了 Onmicro HS6621CM 2.4GHz 蓝牙射频前端，它拥有ARM Cortex-M4F 内核，此外片上还搭载了Semtech LLCC68 射频收发器和LoRa收发开关。

RC21L68A的BLE端主要用于与移动设备进行短距离双向通信，而 LORA 端是与另一个RC21L68A的LoRa端进行远距离双向通信。BLE端支持蓝牙5.2 协议或2.4G私有协议；LoRa端支持传统(G)FSK模式和LoRa调制功能，高达 +21 dBm传输功率，可保障远距离扩频通信，优秀的接收功耗，系专为实现长电池寿命而设计。

RC21L68A提供了一个完整的BLE+LoRa射频解决方案，它采用邮票焊接设计，提供两个IPEX天线座。帮助用户缩短项目开发周期，大大节省预算和时间。

RC21L68A 模块高度适用于通过移动设备进行远距离传输的应用场景，包括智能农业、智慧城市、传感器网络、无线通信等远程超低功耗广域物联网场景。

1.2. 特性

- ◆ 模组双天线座子设计，使用IPEX座子天线扣，灵活搭载不同规格天线
- ◆ 内含LoRa调制与BLE蓝牙搭配测试，可以做到远距离蓝牙功能
- ◆ 手机轻松测试通信性能，上电即可点对点通信
- ◆ 内部搭载AT指令，免去通信设计开发，简单AT即可上手操作
- ◆ 通信包含加密与非加密控制，自定义加密操作，自主更加安全
- ◆ 自主控制数据流转，有效避免通信被恶意截取或者干扰
- ◆ 灵活配置LoRa调制参数，有效接入不同信道，实现多通道网络通信
- ◆ 不同版本支持低功耗性能，有效节省能耗，延长设备使用寿命

1.3. 应用领域

- | | |
|---------|--------|
| ◆ 智能仪表 | ◆ 智慧仓储 |
| ◆ 智慧农业 | ◆ 物流追踪 |
| ◆ 智慧城市 | ◆ 消防烟感 |
| ◆ 智能畜牧业 | ◆ 智能穿戴 |
| ◆ 野外探究 | ◆ 智慧泊车 |

1.4. 设计框架图

RC21L68A 模块的方框图如图 1 所示。无线模块包括HS6621CM无线片上系统 (SoC)、

LLCC68无线收发器，所需的去耦电容器和电感器、32 MHz 晶体、RF 匹配电路和板载IPEX 天线座。

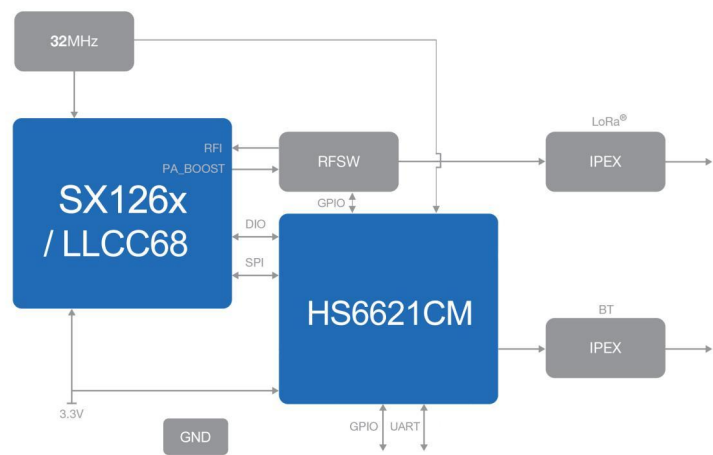


图1. 设计框架图

1.5. 型号定义

模组部件号为RC21L68A格式，各字段定义如下:

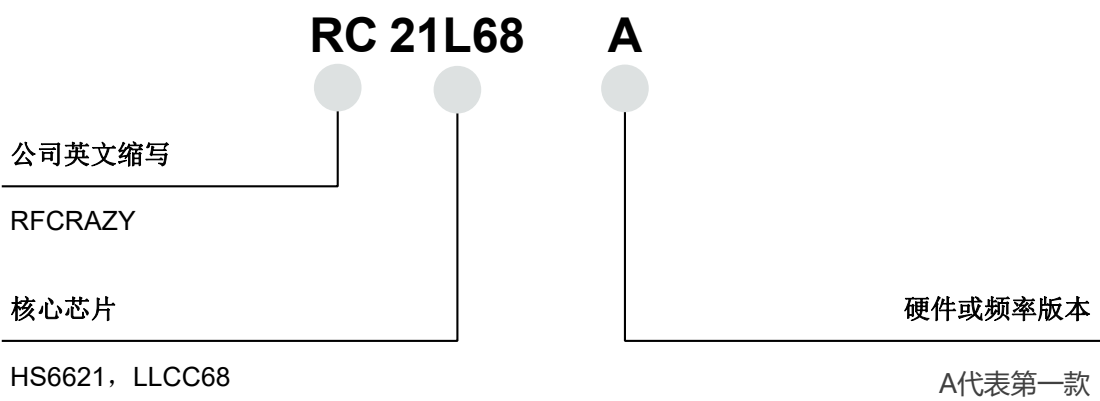


图 2. RC21L68A 命名规则定义图

1.6. 参数

核心芯片	OnMicro HS6621CM， Semtech LLCC68
工作频段	BLE: 2405~2480MHz LoRa: 410 - 525 MHz
信号调制	GFSK + LoRa / (G)FSK

通信速率	BLE:1K-1Mbps LoRa:0.018~62.5Kbps(LoRa调制) 0.6~300Kbps((G)FSK调制)
最大发射功率	BLE: -20dBm ~ +7dBm LoRa: 15dBm ~ +21 dBm
接收灵敏度	BLE: -95dBm LoRa: -148 dBm
功耗	深度睡眠模式电流: 4uA
晶振频率	32 MHz
工作电压	1.8 ~ 3.9V, 推荐为 3.3V
封装方式	SMD
通讯接口	UART
天线	双IPEX天线座
模块尺寸	20.0 * 16.0*2.1 mm
工作温度	-40 °C ~ +85 °C

1.7. 模块尺寸与引脚定义

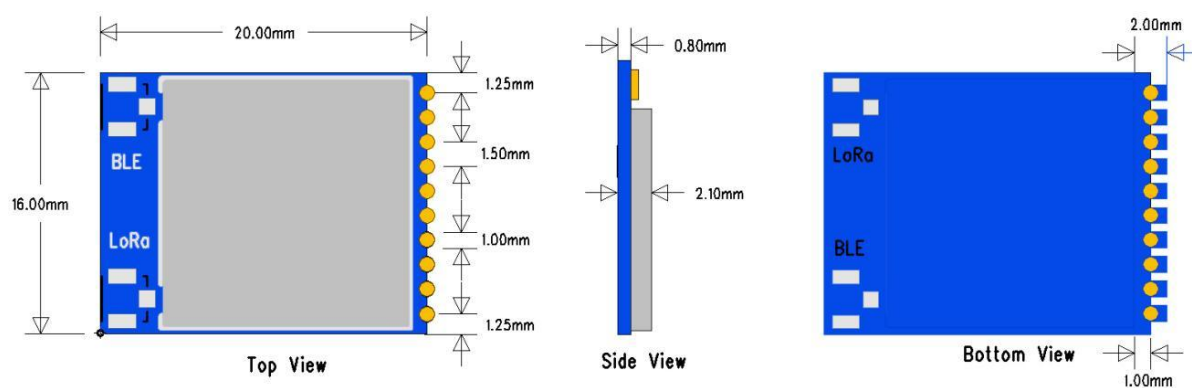


图 3. RC21L68A 尺寸图

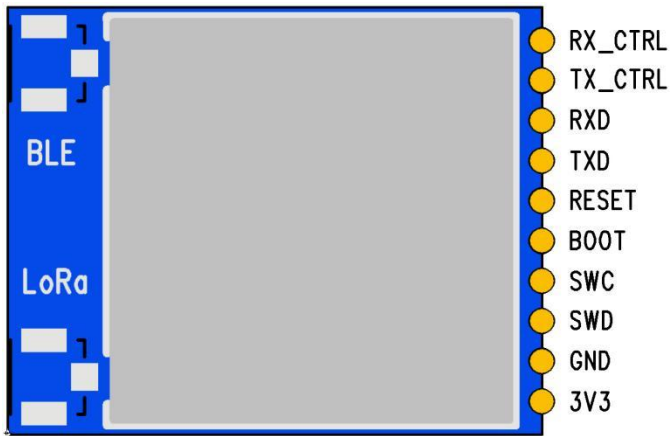


图 4. RC21L68A 引脚定义图（Top View）

1. 8. 引脚定义表

引脚序号	名称	功能	备注
1	3V3	VCC	电源输入脚
2	GND	-	接地
3	SWD	-	固件下载数据IO
4	SWC	-	固件下载时钟IO
5	BOOT	I/O	GPIO
6	RESET	RESET	复位脚，低电平有效
7	TXD	I/O	GPIO
8	RXD	I/O	GPIO
9	TX_CTRL	I/O	GPIO
10	RX_CTRL	I/O	GPIO

2. 通信原理框架图

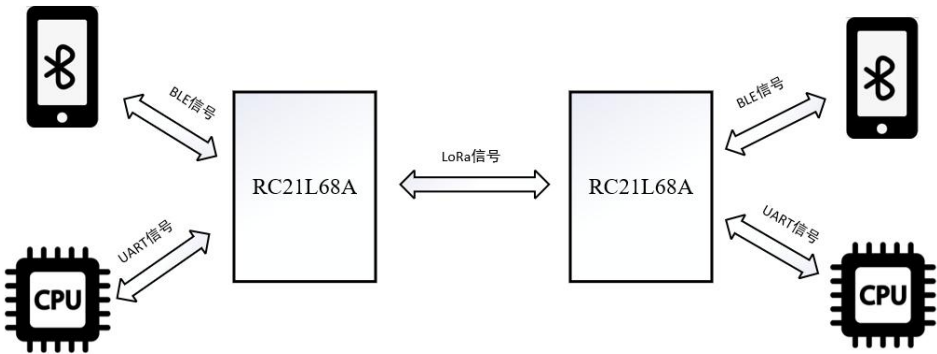


图 1. RC21L68A 通信原理框架图

3. BLE协议说明 (APP接口)

➤ Service UUID

EFCDAB8967452301EFCDAB8967452301

➤ BLE 数据传输 UUID

特征值UUID	EFCDAB8967452301EFCDAB8967452301
可执行的操作	Write/Notify
说明	蓝牙输入转发到串口输出：APP通过BLE API接口向此通道写操作后，数据将会从串口TX输出，或者串口输入的数据通过蓝牙转发后会从此口输出。

4. AT指令

➤ 开关回显

AT+ECHO=	
功能	开关回显
示例	AT+ECHO=1
返回值	AT:OK
说明	0，关闭回显；1，打开回显，默认开启回显。设定立即生效、掉电保存。

➤ 查询名称

AT+NAM=?	
功能	查询设备名
示例	AT+NAM=?
返回值	AT:NAM-RFCRAZY
说明	查询指令，查询设备名

➤ 设置设备名

AT+REN=	
功能	设置设备名
示例	AT+REN=RFCRAZY
返回值	AT:OK
说明	设置设备名，最长18字节，重启生效，掉电保存

➤ 设置串口波特率

AT+BPS=	
功能	设置串口波特率
示例	AT+BPS=9600
返回值	AT:OK
说明	设置串口波特率，支持如下波特率内容： 4800 9600 38400 57600 115200 256000 默认115200，设置立即生效，掉电保存

➤ 查询MAC地址

AT+MAC-?	
功能	查询设备MAC地址
示例	AT+MAC-?
返回值	AT:MAC=1234567890AA
说明	查询设备当前MAC地址，长度12位

➤ 设置设备MAC地址

AT+MAC=	
功能	设置设备MAC地址
示例	AT+MAC=1234567890AA
返回值	AT:OK

说明	设置当前设备的MAC地址，长度12位，重启生效，掉电保存
----	------------------------------

➤ 恢复出厂设置

AT+RST-RESET	
功能	恢复设备出厂参数
示例	AT+RST-RESET
返回值	AT+RST-RESET AT:OK running 0 vuartTask stea!bps: 115200 echo:1 bd_addr:1234567890ab dev_name:Tv610u-567890ab lora_id:0001 lora_key:12345678 datarate_sf:7 datarate_bw:6 datarate_cr:1 lora_pw:22 lora_freq:470 dev_mode:11,11,11
说明	重置当前设备的所有自定义参数，设备立即重启，MAC地址除外，此参数不支持恢复默认值

➤ 复位模组

AT+RST-SYSTEMRESET	
功能	对当前模组进行复位
示例	AT+RST-SYSTEMRESET
返回值	AT+RST-SYSTEMRESET AT:OK running 0 vuartTask stea!bp s:115200 echo:1 bd_addr:1234567890aa dev_name:Tv610u-567890aa lora_id:0001 lora_key:12345678 datarate_sf:7 datarate_bw:6 datarate_cr:1 lora_pw:22 lora_freq:470 dev_mode:11,11,11
说明	立即复位当前模组，不做任何参数修改

➤ 设置设备ID

AT+DEVID=	
功能	设置设备ID，16进制
示例	AT+DEVID=0101
返回值	AT:OK
说明	设置当前设备ID地址，长度4位，设置立即生效，掉电保存，只有相同地址的设备之间才能相互通信

➤ 设置通信密钥

AT+UKEY=	
功能	设置设备通信密钥，8位
示例	AT+UKEY=12345678
返回值	AT:OK
说明	设置当前设备通信加密密钥，长度8位，设置立即生效，掉电保存，只有相同密钥的设备之间才能相互通信

➤ 设置数据流向

AT+DMODE=						
功能	设置设备通信数据流向					
示例	AT+DMODE=11,11,11					
返回值	AT:OK					
说明	AT+DMODE=[UART数据流向],[LoRa数据流向],[BLE数据流向] <table><tr><td>当前设备UART输入数据的流向 11: BLE和LoRa双通道数据输出 10: 仅LoRa通道数据输出 01: 仅BLE通道数据输出</td><td>当前设备收到的LoRa数据流向 11: BLE和UART双通道数据输出 10: 仅UART通道数据输出 01: 仅BLE通道数据输出</td><td>当前设备收到的BLE数据流向 11: LoRa和UART双通道数据输出 10: 仅LoRa通道数据输出 01: 仅UART通道数据输出</td></tr></table>			当前设备UART输入数据的流向 11: BLE和LoRa双通道数据输出 10: 仅LoRa通道数据输出 01: 仅BLE通道数据输出	当前设备收到的LoRa数据流向 11: BLE和UART双通道数据输出 10: 仅UART通道数据输出 01: 仅BLE通道数据输出	当前设备收到的BLE数据流向 11: LoRa和UART双通道数据输出 10: 仅LoRa通道数据输出 01: 仅UART通道数据输出
当前设备UART输入数据的流向 11: BLE和LoRa双通道数据输出 10: 仅LoRa通道数据输出 01: 仅BLE通道数据输出	当前设备收到的LoRa数据流向 11: BLE和UART双通道数据输出 10: 仅UART通道数据输出 01: 仅BLE通道数据输出	当前设备收到的BLE数据流向 11: LoRa和UART双通道数据输出 10: 仅LoRa通道数据输出 01: 仅UART通道数据输出				
设置当前设备通信的数据流向，设置立即生效，掉电保存，上述数值的排列组合可以引导数据流向						

➤ 设置扩频因子

AT+DRSF=	
功能	设置LoRa调制的扩频因子参数
示例	AT+DRSF=7
返回值	AT:OK
说明	设置当前设备LoRa通信的扩频因子参数，设置重启以后生效，掉电保存

➤ 设置带宽

AT+DRBW=	
功能	设置LoRa调制的带宽参数
示例	AT+DRSF=4
返回值	AT:OK
说明	设置当前设备LoRa通信的带宽，设置重启以后生效，掉电保存

➤ 设置误码率

AT+DRCR=	
功能	设置LoRa调制的误码率参数
示例	AT+DRCR=2
返回值	AT:OK
说明	设置当前设备LoRa通信的误码率，设置重启以后生效，掉电保存

➤ 设置通信频率

AT+FREQ=	
功能	设置LoRa通信频率
示例	AT+FREQ=450
返回值	AT:OK
说明	设置当前设备LoRa通信的频率，设置范围410~525Mhz(设置以1Mhz为单位)，设置重启以后生效，掉电保存

➤ 设置发射功率

AT+POWER=	
功能	设置LoRa通信频率
示例	AT+POWER=22
返回值	AT:OK
说明	设置当前设备LoRa通信的发射功率，设置范围0~22dBm，设置重启后生效，掉电保存

5. SF以及BW参数配置说明（重要）

此模组使用LLCC68的LoRa射频收发芯片，此芯片的SF参数与BW参数有着如下说明的限制关系，请务必参照此限制级参数配置操作，否则可能造成无法通信的情况

支持的带宽（BW）配置档位：125 kHz，250 kHz，500 kHz

BW = 125 kHz时支持的SF为7,8,9

BW = 250kHz时支持的SF为7,8,9,10

BW = 500kHz时支持的SF为7,8,9,10,11

***注意：须严格遵循上述描述配置，否则可能造成无法通信的情况**

6. 测试操作

（1）上电：将接好的两个测试模组插上电脑的USB口，原理如下图所示

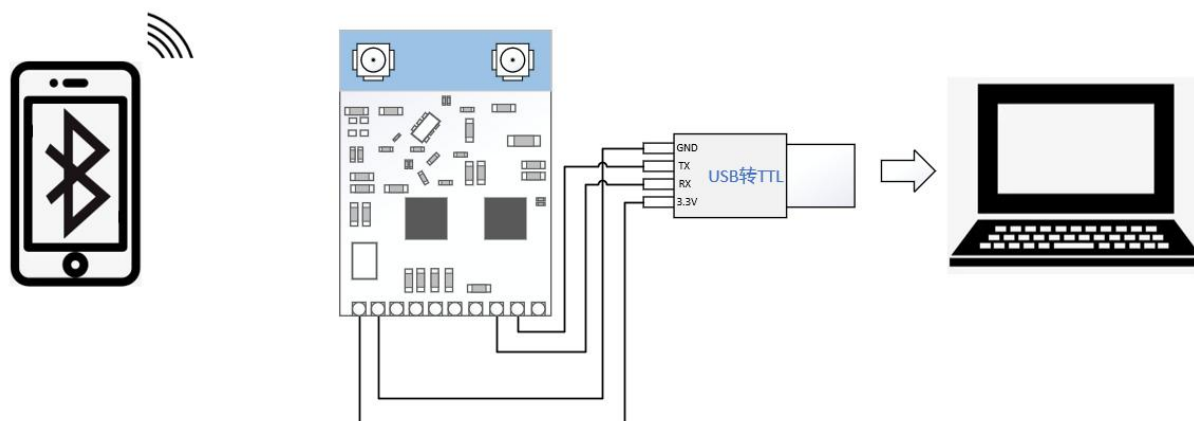


图 2. RC21L68A 测试接线框架图

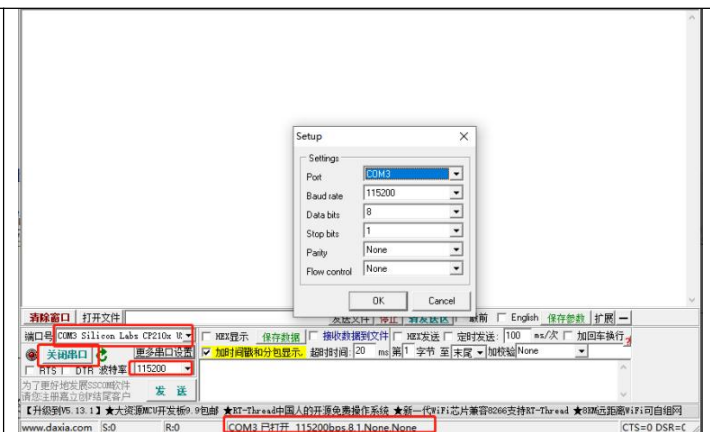
（2）打开串口调试助手进行如下配置

串口发送：

串口调试助手我们选用SSCON5，并且做如下串口配置

我们使用串口调试助手模拟MCU的配置，并且进行数据发送

- ①检查串口识别是否正确
- ②设置波特率，默认115200
- ③起始位8，停止位8
- ④打开串口



(3) 复位信息确认，发送复位指令后出现如下的串口打印则说明串口通信正常

```
running 0
vuartTask stear!bps:
115200
echo:0
bd_addr:202206160024
dev_name:Tv610u-06160024
lora_id:ffff
lora_key:12345678
datarate_sf:7
datarate_bw:6
datarate_cr:1
lora_pw:22
lora_freq:470
dev_mode:11,11,11
```

右边参数为默认参数配置，相同两个设备在未进行参数设置更改时，可直接发送数据通信

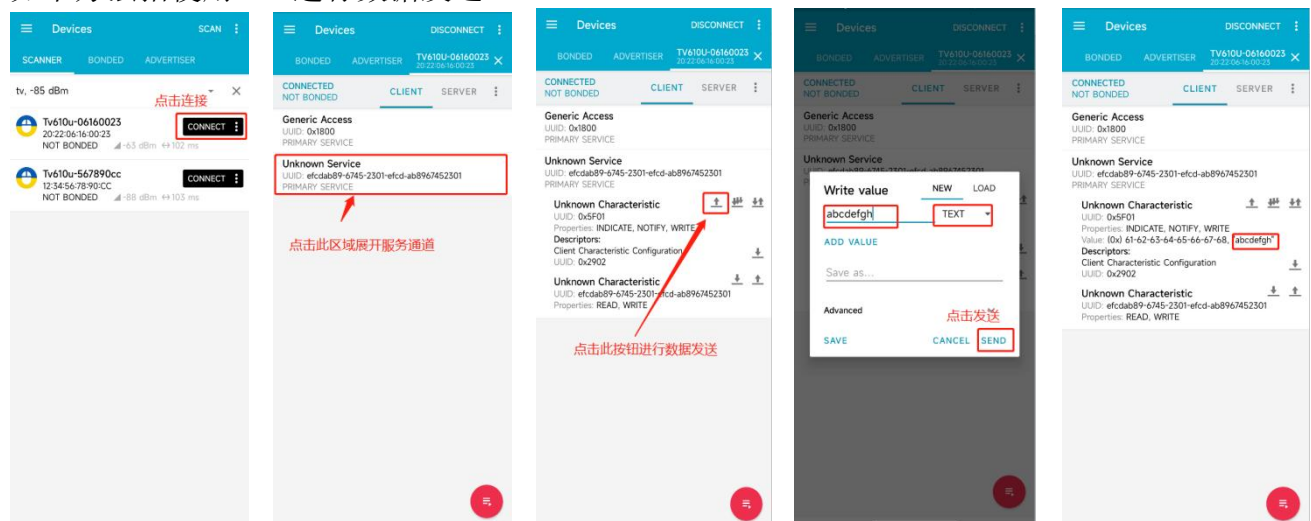
(4) 数据流向测试

模块的手机端测试工具(APP)可以在 App Store 和应用市场下载到。打开 App Store 和应用市场，搜索 nRF Connect 并下载安装，进行测试。(此文档以 Android 版本的 nRF Connect为例，iOS 操作方法大同小异)。



nRF Connect

如下方法指使用APP进行数据发送





上述测试是最简单的点对点测试数据流向的方式，针对这些数据发送控制，我们可以在模块端设置参数，使其能够进行所有规则的收发控制。