

Wireless-Tag WT52840-S1

BLE Low Energy 5.0 Module DATASHEET

概述:

WT52840-S1 是一款采用了 Nordic 公司的 nRF52840 为核心处理器的高性能、超低功耗 (BLE Low Energy) 的射频收发系统模块, 整体尺寸为 27.28*18.74*2.30, 适合于多数对体积要求比较高的应用场景, 模块支持蓝牙 5.0 预认证协议栈 S140 驱动。

模块做为主机或从机, 客户 MCU 通过 UART 口与模块相连接, 模块作为主机时可以扫描搜索到我司 WT52810-S1, WT52832-S2, WT52840-S1 系列模块的广播, 从而建立连接, 成功之后便可以通过串口实现两个模块之间的双向通讯, 用户可以通过 UART 口进行数据交换或控制模块的通讯参数, 数据含义由上层应用用户自行定义。模块作为从机时可以被其他移动设备或主模块连接, APP 或主机数据将由模块接收并通过 UART 推送给 MCU。模块收到来自客户 MCU 串口的数据包后, 会自动转发给移动设备或主机。

性能特点:

- 温度范围: -40°C~85°C, typical 25°C
- 主芯片: nRF52840-QIAA (32 位 ARM Cortex-M4F 处理器)
- Memory: 1MB flash + 256KB RAM memory
- 透明传输 (桥接方式), 使用方便快捷, 无蓝牙协议栈开发经验者亦可使用;
- 用户接口采用标准的 UART (TTL) 接口, 双向数据读取, 操作简单;
- 支持串口 AT 指令, 用户可修改模块的串口波特率 (默认 115200bps)、名称、MAC 地址等基本参数;
- 支持主机或从机模式;
- 串口数据包长度, 单包数据最高支持 244byte 数据长度;
- 操作距离: 0~45 米, class II 级;
- 系统支持: 支持安卓和 IOS 系统;
- 供电电压: 2.0~3.6V (3.3V typical);
- 模块自带 PCB 天线, 也可选用外部天线 (需定制);
- 模块尺寸: 27.28*18.74*2.30mm
- 休眠电流: 0.3uA

产品应用:

- 电子秤
- 电子烟
- 智能水杯
- 智能手环
- 智能手表
- 蓝牙玩具
- 智能硬件
- 智能家居

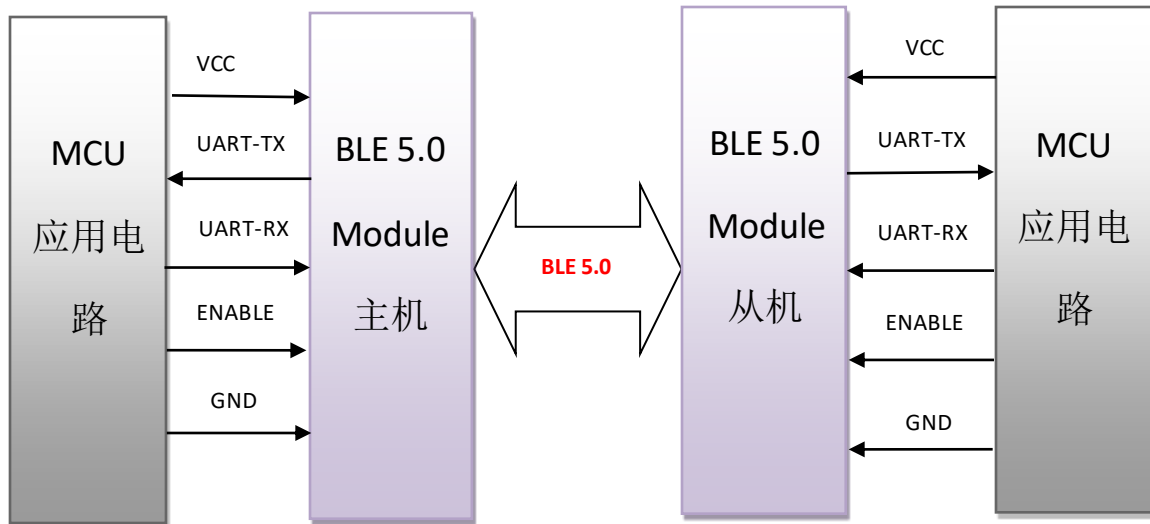
历史版本			
版本	作者	时间	描述
0.0.1	brussin	2020/08/14	首次创建

目录

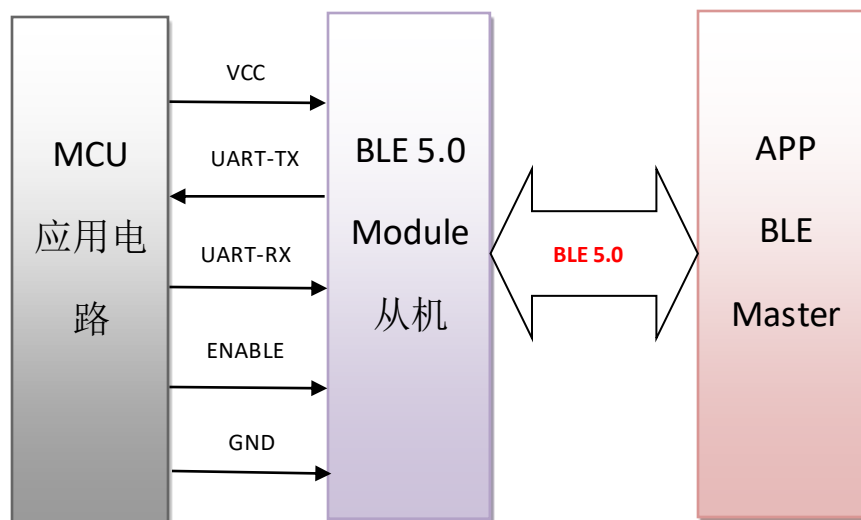
一、	工作模式示意图	4
二、	模块脚位定义及规格尺寸.....	5
1.	管脚说明	5
2.	模块封装尺寸	6
3.	回流焊参考图	6
三、	模块功耗说明.....	6
四、	串口透传协议使用说明.....	7
五、	串口 AT 指令描述	7
1.	测试命令	8
2.	查询模块版本号命令	8
3.	模块复位重启命令	8
4.	串口波特率操作命令	8
5.	MAC 地址操作命令	8
6.	设备角色操作命令	9
7.	蓝牙名称操作命令	9
8.	蓝牙广播间隔设置命令	9
9.	蓝牙广播操作命令	9
10.	主机扫描操作命令	10
11.	蓝牙连接间隔设置命令	10
12.	蓝牙连接操作命令	10
13.	发射功率操作命令	10
14.	恢复默认配置命令	11
15.	自定义广播数据命令	11
16.	自定义产品序列号命令	11
17.	蓝牙状态查询命令	11
18.	低功耗睡眠模式设置命令	12
19.	固件升级命令	12
六、	BLE 协议说明 (APP 接口)	12
七、	错误码 CODE 说明	12
八、	蓝牙模块应用实例	12
九、	附录:	20

一、 工作模式示意图

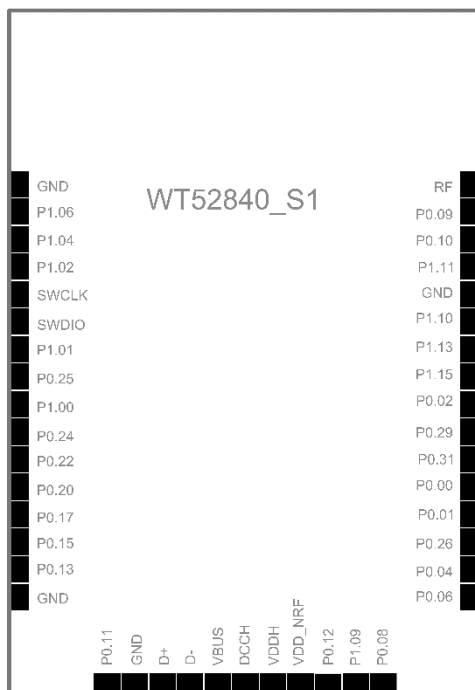
主机模式



从机模式



二、 模块脚位定义及规格尺寸

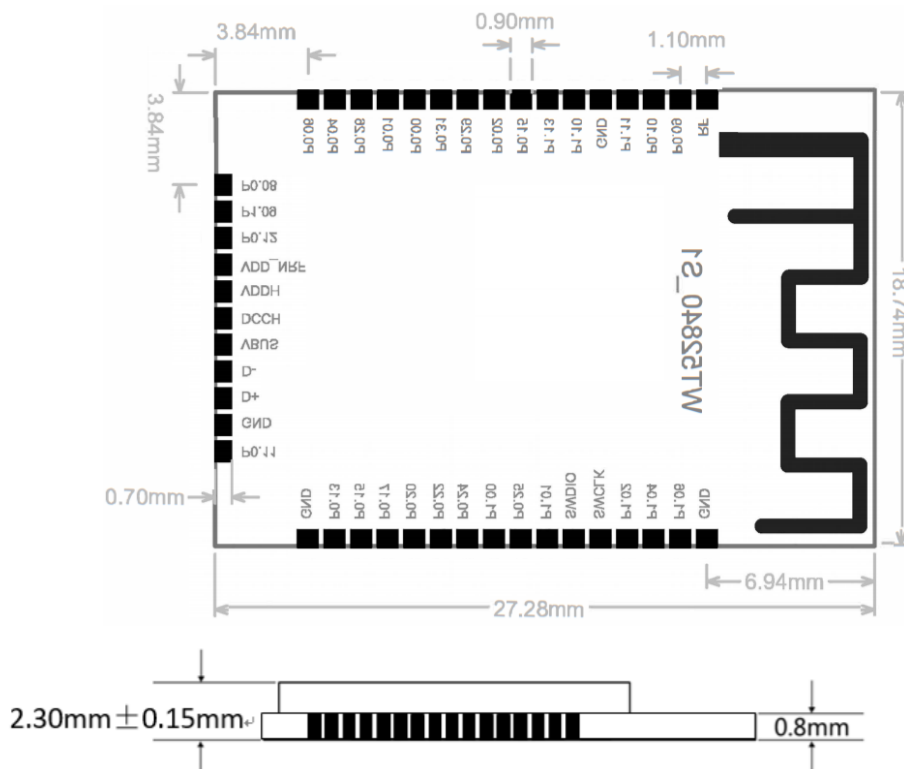


Bottom view

1. 管脚说明

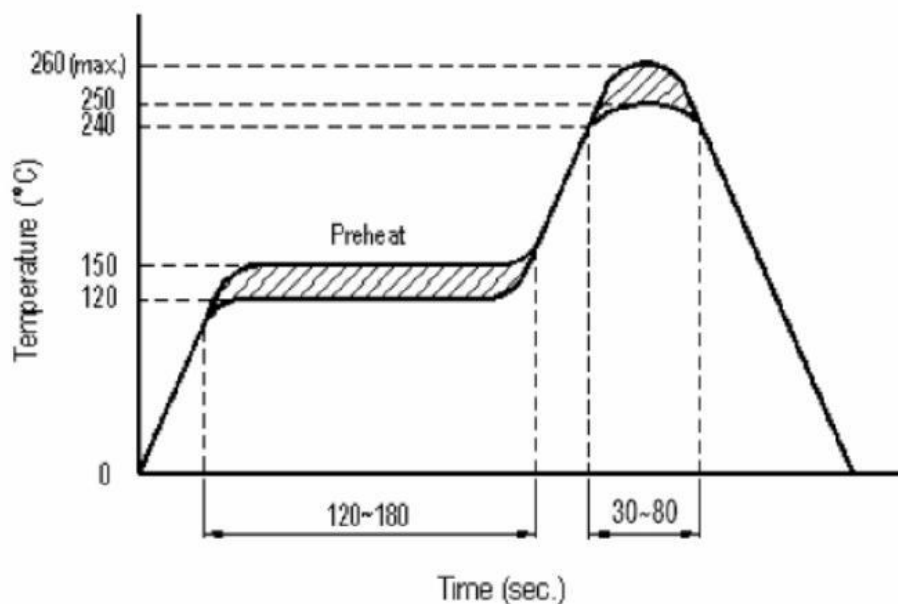
芯片脚位	模块脚位	功能描述
VDD_NRF	VDD	DC 2.0~3.6V
GND	GND	Ground 地
P0.04	ENABLE	串口使能脚，拉高后激活模块串口功能，拉低后串口关闭，模块功耗降低
P0.06	TXD	UART--TX
P0.08	RXD	UART--RX
P0.13	Led status	蓝牙状态指示，广播/扫描状态闪烁，连接状态常亮
P0.11	Wake up	模块唤醒脚，模块睡眠后上升沿唤醒
SWDCLK	SWDCLK	调试时钟信号输入
SWDIO	SWDIO	调试接口

2. 模块封装尺寸



公差±0.1mm

3. 回流焊参考图



三、模块功耗说明

为控制模块功耗，当串口使能脚（enable）处于低电平时，模块 UART 处于关闭状态；此时串口数据和 AT 指令无法正常发送，但串口可以正常接收蓝牙透传数据，数据透传完成后 UART 会继续保持 5s 的活动状态，为用户 MCU 提供应答时间（如果需要），随后串口自动关闭。当串口使能脚（enable）处

于高电平时，模块 UART 处于活动状态，串口功能可完全正常使用。当不需要使用蓝牙功能时，可使用休眠指令让模块进入睡眠模式，此时功耗 0.3uA；睡眠后可通过 wake up 脚拉高唤醒模块。

四、 串口透传协议使用说明

串口透传是指，模块通过通用串口和用户 MCU 连接，建立起用户 MCU 与移动设备之间的双向通讯，模块可以一次从串口获得最多 244 字节的传输数据。移动设备方发往模块的数据包，每次最大可发送 244 字节，模块接收到数据包后会依次转发传送到 MCU 串口接收端。用户可通过串口 AT 指令对模块的基本的蓝牙参数进行修改，详细见“串口 AT 指令”描述。

- 1、串口硬件协议：默认 115200bps，8，无校验位，1 停止位；
- 2、为了节省体积，模块采用了 TXD/RXD 双线的串口方式，未增加数据流控制，建议串口速率不要设置太高，以免出现丢包的问题，推荐使用 115200bps，最高可设置为 250000bps；
- 3、模块的蓝牙默认连接间隔为 45ms，如果需要节省功耗采用低速转发模式，可以通过 AT 命令调整蓝牙连接间隔，最长蓝牙连接间隔为 2000ms；

五、 串口 AT 指令描述

模块会自动识别区分串口数据，带有 AT+ 开头的数据包会被默认为 AT 指令并被解析，返回处理结果，故透传模式下的数据不能以 AT+ 字符为开头。

序号	指令	描述	权限
1	AT+TEST	AT 固件测试	允许
2	AT+VERSION?	查询固件版本信息	允许
3	AT+RESET	重启	允许
4	AT+BAUD=	串口波特率设置	允许
5	AT+ADDR?	MAC 地址查询	允许
7	AT+ADDR=	MAC 地址设置	非连接状态下允许
8	AT+ROLE?	角色查询	允许
9	AT+ROLE=	角色设置	非连接状态下允许
10	AT+NAME?	蓝牙名称查询	允许
11	AT+NAME=	蓝牙名称设置	非连接状态下允许
12	AT+ADP=	蓝牙广播间隔设置	非连接状态下允许
13	AT+ADV_START	开启广播	从机模式和非连接状态下允许
14	AT+ADV_STOP	关闭广播	从机模式和非连接状态下允许
15	AT+SCAN_START	开启扫描	主机模式和非连接状态下允许
16	AT+SCAN_STOP	关闭扫描	主机模式和非连接状态下允许
17	AT+CIT=	蓝牙连接间隔设置	非连接状态下允许
18	AT+CONN=	设置主机模式下连接目标设备的 MAC 地址	允许
19	AT+CONN?	查询主机模式下连接目标设备的 MAC 地址	允许
20	AT+DISCONN	断开蓝牙连接	连接状态下允许
21	AT+RFPW?	发射功率查询	允许

22	AT+RFPW=	发射功率设置	非连接状态下允许
23	AT+PID=	设置序列号	非连接状态下允许
24	AT+ADD=	设置自定义数据	非连接状态下允许
25	AT+STATUS?	查询设备状态	允许
26	AT+DEFAULT	恢复默认设置，重启后生效	允许
27	AT+SLEEP	休眠	允许
28	AT+DFU	固件升级	允许

1、测试命令

命令格式： AT+TEST\r\n

返回值： OK\r\n

内容：发送 AT 测试指令，返回值 OK 表示模块 AT 指令功能正常。

2、查询模块版本号命令

命令格式： AT+VERSION?\r\n

返回值： 0.0.1\r\n

内容：查询模块当前的版本，返回模块当前的版本号 0.0.1。

3、模块复位重启命令

命令格式： AT+RESET\r\n

返回值： OK\r\n

内容：模块复位命令，返回 OK 后，模块复位重新启动。

4、串口波特率操作命令

命令格式： AT+BAUD=115200\r\n

返回值： OK\r\n

ERR:CODE\r\n

内容：重新修改模块通讯的串口波特率为 115200bps，返回 OK 提示已经修改成功，返回 ERR 则表示新串口波特率修改失败，原因设定值不是常用的串口波特率的数值。当前模块支持的串口波特率为：

1200/2400/4800/9600/14400/19200/28800/38400/57600/76800/115200/230400/250000。

5、MAC 地址操作命令

命令格式： AT+ADDR?\r\n

返回值： xxxxxxxxxxxx\r\n

内容：返回模块当前的 MAC 地址：xxxxxxxxxxxx

命令格式： AT+ADDR=123456789ABC\r\n

返回值： OK\r\n

ERR:CODE\r\n

内容：重新修改模块的 MAC 地址为：123456789ABC，返回值 OK 表示已经重设 MAC 地址成功。

注：蓝牙模块处于连接的状态下无法修改模块的 MAC 地址，需断开模块连接之后修改，修改成功后，若模块在从机模式下会以新 MAC 地址重新开始广播。

6、设备角色操作命令

命令格式： AT+ROLE?\r\n

返回值： C\r\n (主机模式)

P\r\n (从机模式)

ERR:CODE\r\n

内容：查询当前设备角色。

命令格式： AT+ROLE=C\r\n

返回值： OK\r\n

ERR:CODE\r\n

内容：设置当前设备角色为主机模式。

注：蓝牙模块处于连接的状态下无法设置，需断开模块连接之后修改。

7、蓝牙名称操作命令

命令格式： AT+NAME=WT52840-S1\r\n

返回值： OK\r\n

ERR:CODE\r\n

内容：重新命名模块的名称为：WT52840-S1，名称最大长度不超过 22 字节的长度；返回 ERR 表示命名失败，可能长度已经超出了长度限制或者蓝牙已经连接，需断开连接后修改；从机模式下，设置成功后，蓝牙会以新的名称重新开始广播。

命令格式： AT+NAME?\r\n

返回值： WT52840-S1\r\n

内容：查询模块当前的设备名称，串口返回模块当前的设备名称：WT52840-S1。

8、蓝牙广播间隔设置命令

命令格式： AT+ADP=500\r\n

返回值： OK\r\n

ERR:CODE\r\n

内容：蓝牙广播有效的时间间隔设置为 45ms—4000ms，出厂默认为 100ms。重新设置蓝牙的广播时间间隔为 500ms，返回 OK 表示重设成功，ERR 表示重设失败。在蓝牙连接状态下，无法进行修改，需断开蓝牙连接。

9、蓝牙广播操作命令

命令格式： AT+ADV_START\r\n

返回值： OK\r\n

ERR:CODE\r\n

内容：开启蓝牙广播，从机模式且蓝牙非连接状态下可操作。

命令格式： AT+ADV_STOP\r\n

返回值： OK\r\n

ERR:CODE\r\n

内容：关闭蓝牙广播，从机模式且蓝牙非连接状态下可操作。

10、主机扫描操作命令

命令格式: AT+SCAN_START\r\n

返回值: OK\r\n

ERR:CODE\r\n

内容: 开启蓝牙扫描, 主机模式且蓝牙非连接状态下可操作。

命令格式: AT+SCAN_STOP\r\n

返回值: OK\r\n

ERR:CODE\r\n

内容: 关闭蓝牙扫描, 主机模式且蓝牙非连接状态下可操作。

11、蓝牙连接间隔设置命令

命令格式: AT+CIT=100\r\n

返回值: OK\r\n

ERR:CODE\r\n

内容: 有效的蓝牙连接时间间隔为 10ms—2000ms, 出厂默认为 45ms。重新设置蓝牙的连接时间间隔为 100ms, 返回 OK 表示重设成功, 返回 ERR 表示重设失败。

注: 模块不支持动态过程中修改连接时间间隔, 修改后重启模块才能生效。在蓝牙连接状态下, 无法进行修改, 需断开蓝牙连接。蓝牙连接间隔越短, 蓝牙通信速率越快, 功耗越高。

12、蓝牙连接操作命令

命令格式: AT+CONN=F0F1F2F3F4F5\r\n

返回值: OK\r\n

ERR:CODE\r\n

内容: 设置主机模式下, 蓝牙连接的目标设备的 MAC 地址, 小端模式; 设置成功并开启扫描后, 主机会自动连接到该设备; 若未设置连接目标设备, 主机会默认连接第一个搜索到的从机模块 (仅限 WT52810-S1,WT52832-S2,WT52840-S1 系列模块)。

命令格式: AT+CONN?\r\n

返回值: F0F1F2F3F4F5F6\r\n

ERR:7\r\n (参数未设置)

内容: 查询主机模式下, 连接目标设备的 MAC 地址, 小端模式。

命令格式: AT+DISCONN\r\n

返回值: OK\r\n

ERR:CODE\r\n

内容: 断开当前蓝牙连接, 连接状态下有效。

13、发射功率操作命令

命令格式: AT+RFPM=4\r\n

返回值: OK\r\n

ERR:CODE\r\n

内容: 重新设置模块的发射功率为 4dBm, 该命令非连接状态下可操作, 返回 OK 表示功率重设成功, 返回 ERR 表示功率重设失败, 原因可能设置的功率等级不在等级列表中。

命令格式: AT+RFPM?\r\n

返回值: 4dBm\r\n

内容：查询当前蓝牙模块的发射功率配置，出厂默认为 4dBm。

注：该模块当前支持设置的发射功率等级如下表：

功率等级	功率值
0	8dBm
1	4dBm
2	0dBm
3	-4dBm
4	-8dBm
5	-12dBm
6	-16dBm
7	-20dBm

14、恢复默认配置命令

命令格式： AT+DEFAULT\r\n

返回值： OK\r\n

内容：恢复模块的配置参数为默认的参数，MAC 地址也恢复成出厂默认的地址，返回 OK 表示模块开始恢复出厂模式；重启后有效。

15、自定义广播数据命令

命令格式： AT+ADD=0123456A\r\n

返回值： OK\r\n

ERR:CODE\r\n

内容：用户可以在蓝牙广播数据中添加自定义的广播数据，如例添加 0123456A 的数据在蓝牙的广播数据中，返回 OK 表示已添加成功，在从机模式下设置成功后，蓝牙会以新的配置开始广播；返回 ERR 表示添加失败，可能数据长度超过了最长度 22byte。在蓝牙连接状态下，无法进行修改，需先断开蓝牙连接。

16、自定义产品序列号命令

命令格式： AT+PID=ABCD\r\n

返回值： OK\r\n

ERR:CODE\r\n

内容：自定义产品序列号添加在广播数据中，返回 OK 表示自定义添加成功，返回 ERR 表示自定义添加失败，可能原因是自定义数据超出了序列号要求的范围，模块序列号支持 0000—FFFF 内的内容，出厂默认为 0x0000。在蓝牙连接状态下，无法进行修改，需断开蓝牙连接；在从机模式下设置成功后，蓝牙会以新的配置开始广播。

17、蓝牙状态查询命令

命令格式： AT+STATUS?\r\n

返回值： 0\r\n（蓝牙处于空闲状态）

1\r\n（蓝牙处于广播状态）

2\r\n（蓝牙处于扫描状态）

3\r\n（蓝牙处于连接状态）

内容：查询当前蓝牙状态。

18、低功耗睡眠模式设置命令

命令格式： AT+SLEEP\r\n

返回值： OK\r\n

内容：为降低模块功耗，在模块使用的空闲状态可通过睡眠指令设置模块进入睡眠状态，此时蓝牙和串口功能关闭，功耗降低，进入休眠之后可通过外部使能将模块唤醒，休眠状态下功耗为 0.3uA。

19、固件升级命令

命令格式： AT+DFU\r\n

返回值： OK\r\n

内容：返回 OK 后，模块进入固件升级模式。在此模式下，用户可自行下载我司发布的最新固件补丁来更新模块固件。更新完成后自动运行新的固件。具体请参考相关固件升级文档。

六、 BLE 协议说明（APP 接口）

[Service UUID: 0x2214]

特征值	属性	
0x2215	Write Without Response	

[Service UUID: 0x2214]

特征值	属性	
0x2216	Notify	

七、 错误码 CODE 说明

CODE 错误码	描述	错误原因
1	无效的输入	
2	不支持的命令	
3	当前状态不允许解析命令	
4	当前状态该命令不允许	有些命令在蓝牙连接状态不允许,需断开蓝后再操作
5	该命令没有可执行的操作	
6	无效的命令参数	
7	参数未配置	
8	硬件错误	
9	命令处理超时	
10	其他错误	

八、 蓝牙模块应用实例

1. 辅助工具 BLE-DK

WT-Demo-Kit 是我司针对 nRF51822, nRF52810,nRF52832,nRF52840 系列 BLE 蓝牙透传模块的简易应用而设计的一款辅助工具，通过此 DEMO-Kit，可以方便简洁的将蓝牙模块与 PC

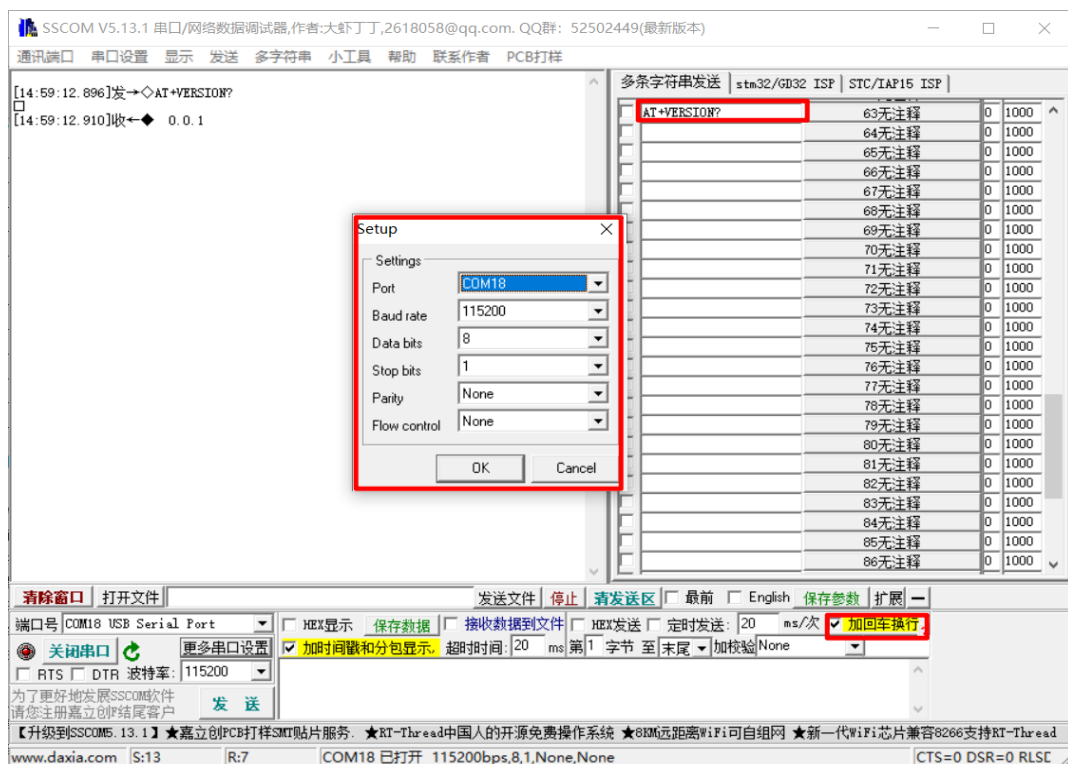
机相连，通过上位机 PC 端的串口调试工具，可以对模块进行 AT 指令的配置，重新设置蓝牙模块的一些基本参数。蓝牙模块作为从设备时，可被蓝牙主机寻找并连接，当连接成功之后可通过串口调试工具向蓝牙模块输入数据，蓝牙模块将此数据传送给蓝牙主机，同时可将蓝牙模块接收到的蓝牙主机回传的数据传递到串口调试工具，开发人员可方便简单的查看蓝牙模块与蓝牙主端之间所进行的数据传送的内容。

2. DEMO-Kit 工具与蓝牙模块的连接方式

DEMO-Kit 工具的接口为目前流行的 XBee 模块的接口方式，蓝牙模块与 Kit 工具相连是通过模块的 XBee 转接板来连接的，将模块焊贴在相应的 XBee 转接板上，然后将转接板插入到 Kit 工具上。

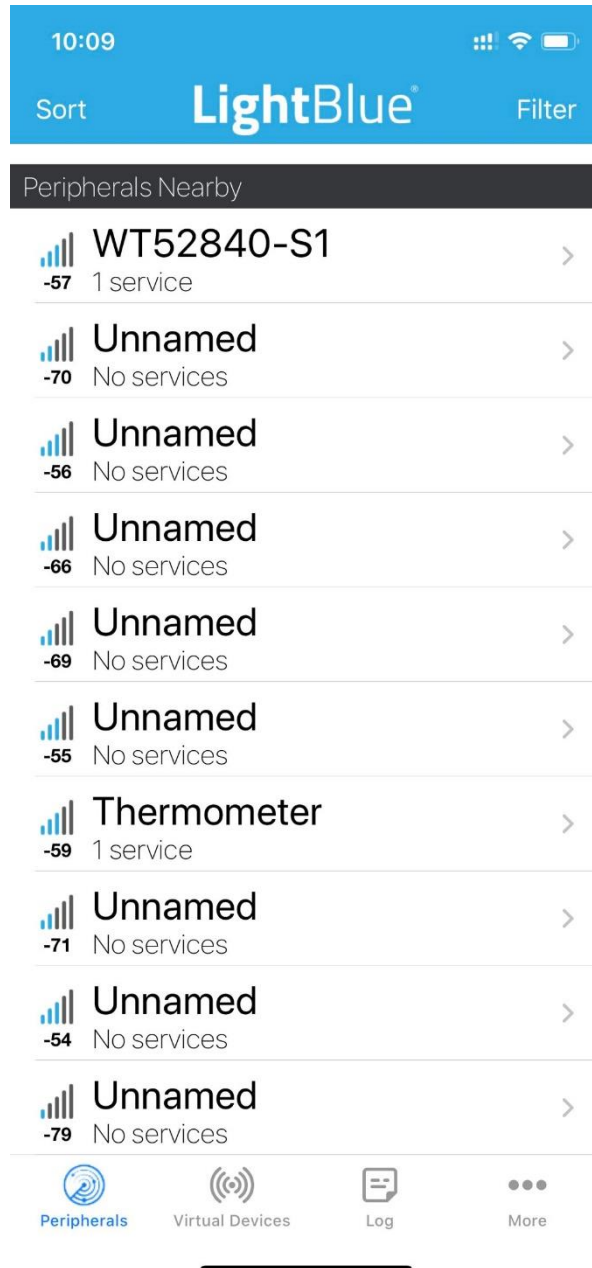
3. DEMO-Kit 工具采用了 FTDI 的 USB 转 UART 芯片，故在与 PC 机联机使用之前，首先需要安装 FTDI 芯片的驱动，驱动安装成功后，通过 USB 线将 DEMO-Kit 与 PC 连接，此时 PC 端可识别出 DEMO-Kit 工具的串口标号；

4. 打开 PC 端的串口调试工具，端口号选为 FTDI 芯片映射的虚拟的 COM 端口号，串口参数设置为：波特率 115200,；数据格式为 8 位数据位，无校验位，1 位停止位的格式，然后打开串口，通过 AT 指令可以读取和修改当前的蓝牙模块设置，如图所示；

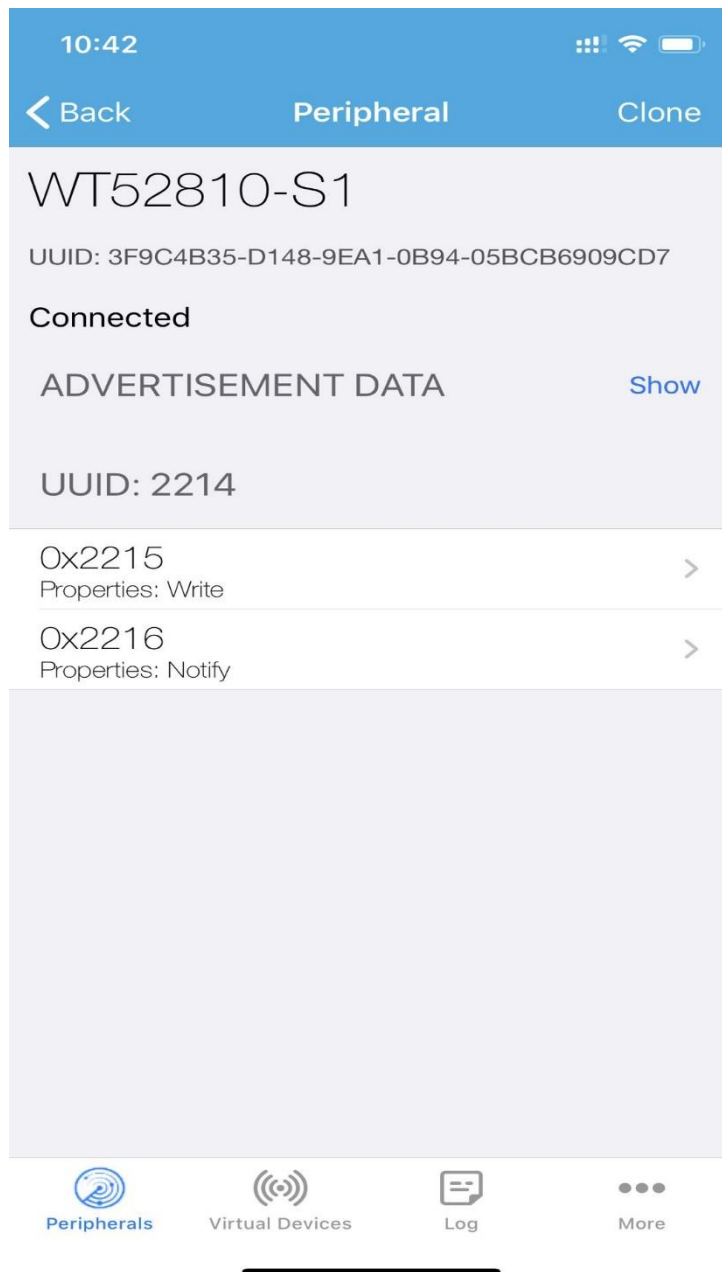


5. 使用移动设备 APP 蓝牙主端对蓝牙模块的从设备进行查询，在 IOS 系统中可以使用公认的蓝牙测试软件 LightBlue，在 Android 系统中可使用 nrfconnect 蓝牙串口 APP 测试软件。搜索到此蓝牙模块的设备名称，然后点击与之建立蓝牙连接，即可配对成功，并通过 APP 工具向蓝牙模块发送数据，建立起移动终端与蓝牙模块之间的数据通讯连接。

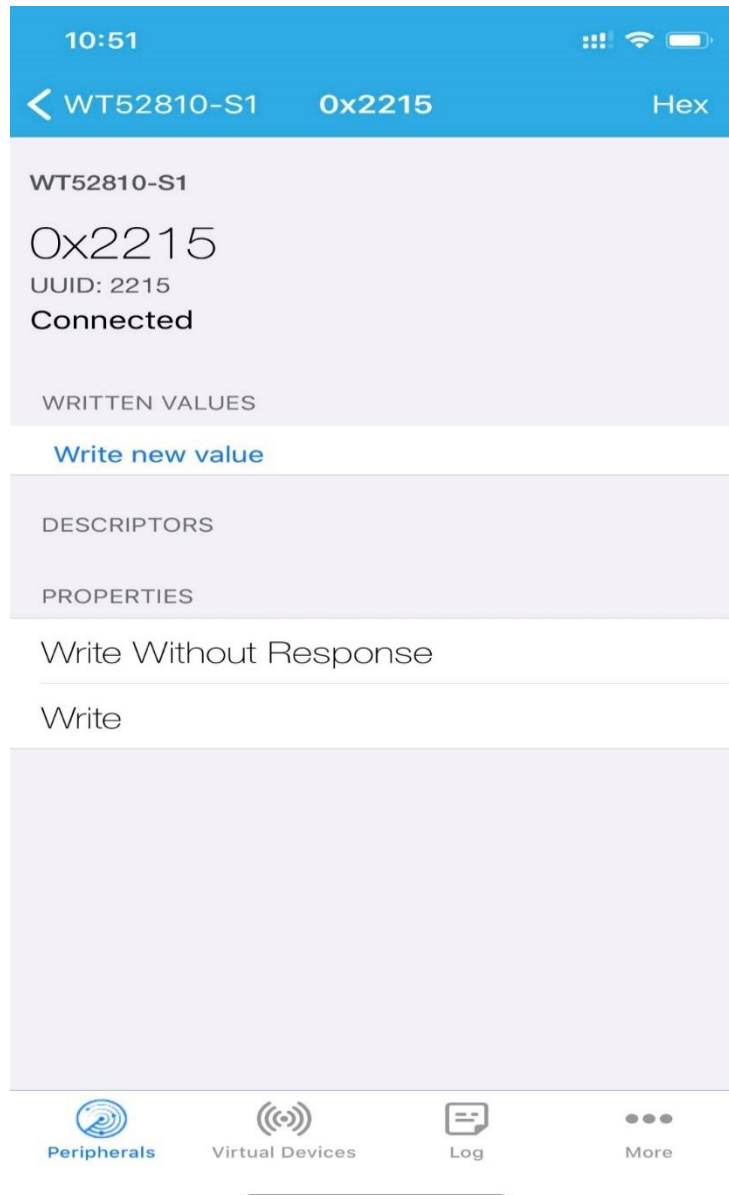
- A. 在 IOS 系统中(iphone4S 及其以上的手机, 才支持蓝牙 4.0)使用 LightBlue 测试模块连接性能。先打开 iphone 蓝牙, 运行 LightBlue 程序, LightBlue 运行时, 会自动搜索从机, 搜索到从机后, 会显示从机列表, 并且包含主要信息, Services 的 UUID, 还有发射功率, 设备名称等。



点击需要连接的从机, iphone 会连接从机, 之后, 程序会自动搜索从机的所有 service, 如下图。



点击相应的 Service 会进入该 Service 中包含的 characteristics，如下图。



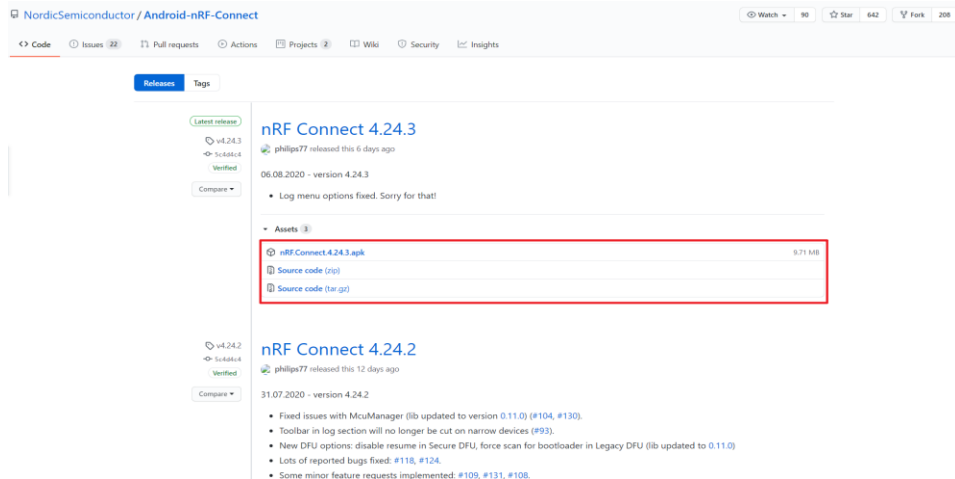
点击 “Write new value”，会进入 Characteristic 的通信界面，写入输入值，如下图：



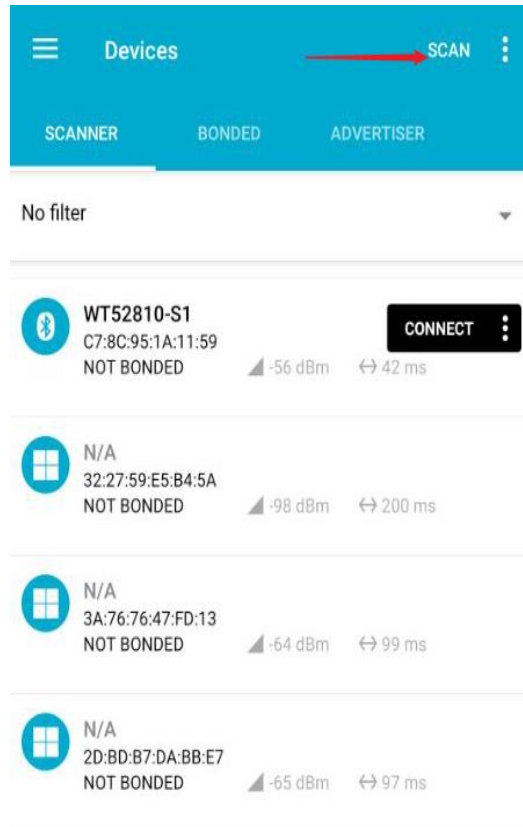
模块接收到 LightBlue 发送的数据之后, 通过 DEMO-KIT 将收到的数据推送到串口, 并在 PC 端的串口调试工具中得以显示:



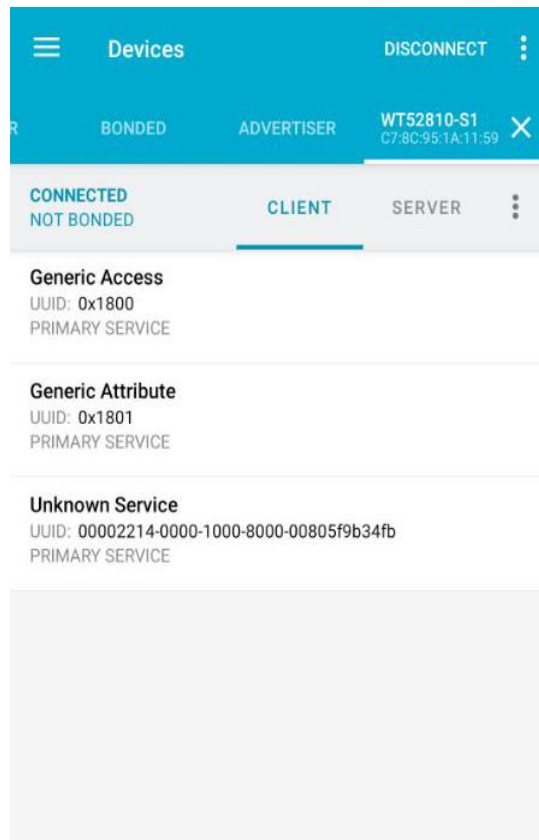
- B. 在 Android 系统中 (Android 4.3 及其以上的系统, 才支持蓝牙 4.0; Android 6.0 以上需打开 GPS 服务才能搜索蓝牙) 可使用 nrfconnect 做为 APP 调试工具,APK 及源码获取途径为 <https://github.com/NordicSemiconductor/Android-nRF-Connect/releases?tdsource=tag=segment-ai-msg>



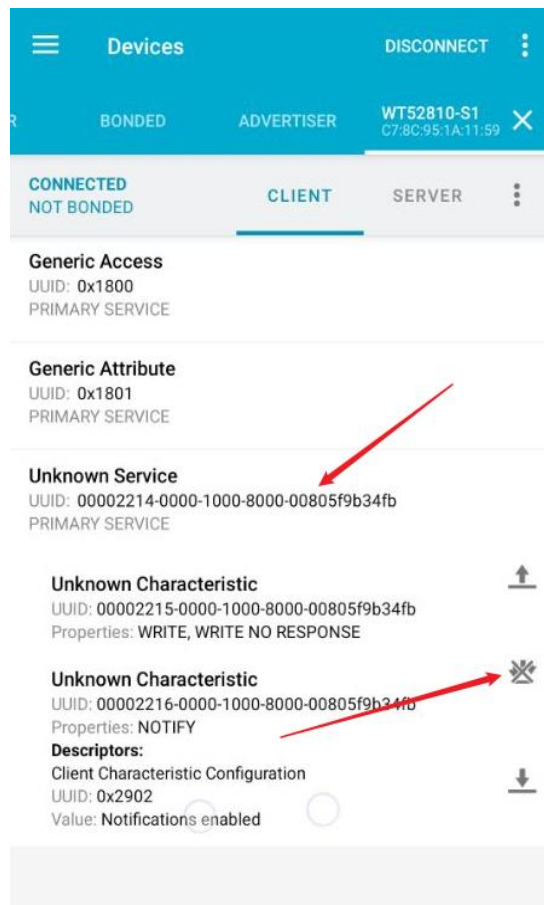
使用 APP 工具点击 SCAN 查找到蓝牙设备:



点击 CONNECT 与蓝牙设备连接:



连接成功后，展开 0x2214 服务，并打开 NOTIFY 通道:



此时 NOTIFY 通道便可以接收到串口数据，也可通过 WRITE,WRITE NO RESPONSE 通道向串口发送数据。

九、 附录：

更多技术支持，请发邮件至: technical@wireless-tag.com