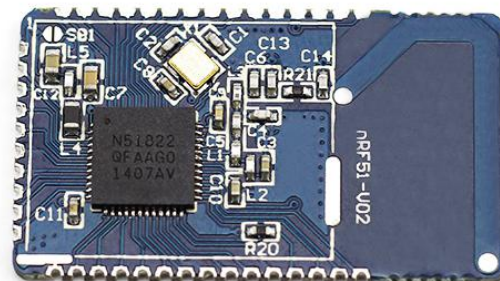


Wireless-Tag WT51822-S2

BLE4.0 蓝牙数据透传模块 DATASHEET

概述:

nRF51822-S2 模块是一款数据透传类模块，采用了 Nordic 公司的 BLE 蓝牙 MCU 集成一体的 SOC 芯片 nRF51822-QAFF，内部集成了底层低功耗的蓝牙 4.0 的标准协议，模块接口为标准的 UART 接口，内置了中断输出提示功能，当模块接收到配对蓝牙传送的数据时，会输出高电平提示信号，用以通知外部设备，同时模块配置了硬件使能脚，在无需数据传输时，可以通过将使能脚置高，来禁用串口数据传输的功能，从而降低系统的功耗。



性能特点:

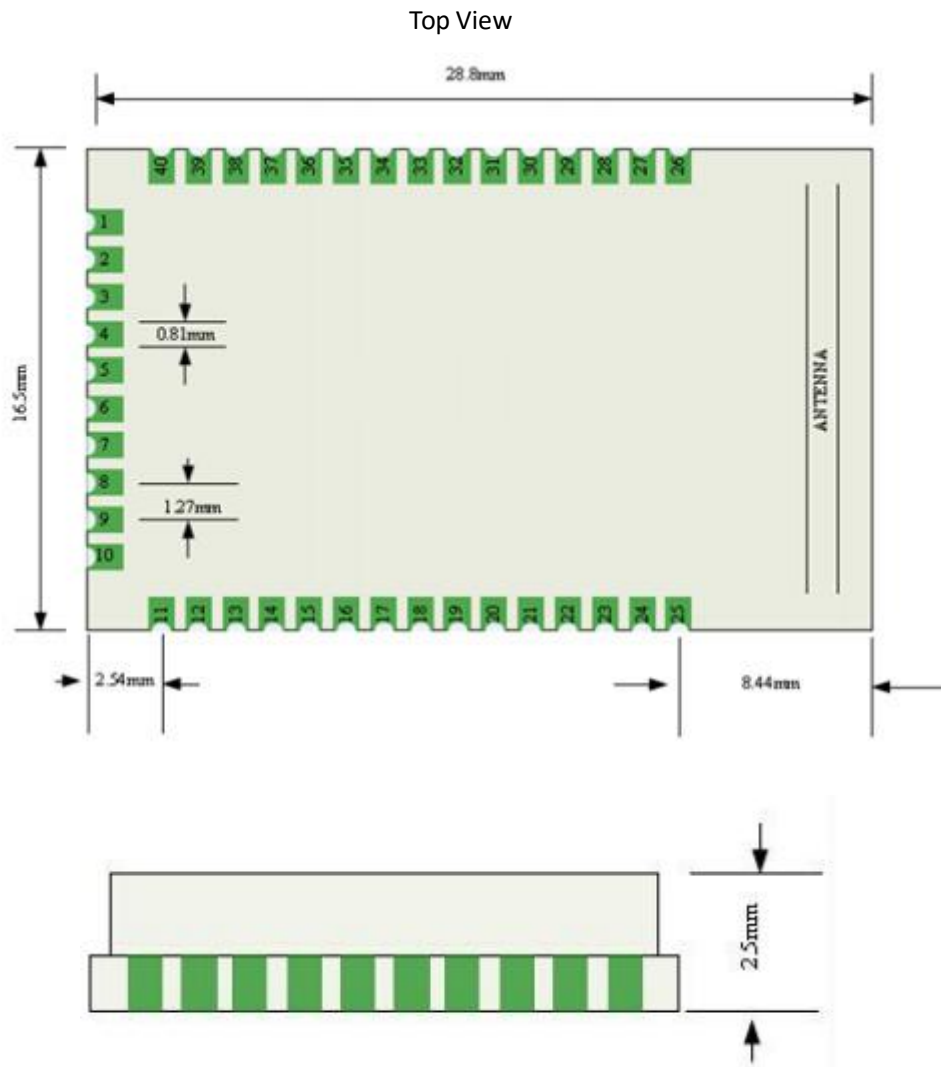
- 温度范围: $-25^{\circ}\text{C} \sim 75^{\circ}\text{C}$, typical 25°C
- 低功耗 BLE4.0 蓝牙单模芯片;
- 集成标准的 BLE4.0 协议栈;
- 标准的 UART (TTL)接口, 可直接连接外部 MCU 的串口或串口外设;
- 串口波特率硬件默认情况下为 9600;
- 中断输出提示功能;
- 硬件使能控制;
- 操作距离: $0 \sim 45$ 米, class II 级;
- 供电电压: 3.0V-3.4V;
- 模块自带 PCB 天线, 也可选用外部天线;
- 模块尺寸: $16.5 \times 28.8 \times 2.5\text{mm}$

产品应用:

- 短距离自动化数据采集;
- 工业遥控、遥测;
- POS 系统, 蓝牙键盘、鼠标、游戏手柄;
- 蓝牙调光、灯控系统;
- 智能家居控制系统;
- 防丢器;

- 手机附属产品:

尺寸结构



图： 1-1

一、 引脚定义

| 引脚号 | 名称 | 功能描述 | 引脚号 | 名称 | 功能描述 |
|-----|-----|-------------|-----|-------|--------------|
| 1 | VCC | DC2.0V~3.6V | 21 | SWDIO | SWD 数据脚 |
| | | | | RST | /复位脚 (低电平有效) |

| | | | | | |
|----|-----------------------------|----------------------------------|----|----------------------|---|
| 2 | P0.30 INT | 通用 I/O 说明 1 | 22 | SWDCLK | SWD 时钟脚 |
| 3 | P0.00 AREF0 CONNECTED | 通用 I/O /ADC 基准电压 说明 2 | 23 | P0.17 | 通用 I/O |
| 4 | P0.01 AIN2 | 通用 I/O /ADC 输入 2 | 24 | P0.18 | 通用 I/O |
| 5 | P0.02 AIN3 | 通用 I/O /ADC 输入 3 | 25 | P0.19 | 通用 I/O |
| 6 | P0.03 AIN4 | 通用 I/O /ADC 输入 4 | 26 | P0.20 | 通用 I/O |
| 7 | P0.04 AIN5 | 通用 I/O /ADC 输入 5 | 27 | GND | Ground (0 V) |
| 8 | P0.05 AIN6 | 通用 I/O /ADC 输入 6 | 28 | 天线 /(GND) | 2.4G 天线 /(Ground (0 V))* |
| 9 | P0.06 AIN7 AREF1 | 通用 I/O /ADC 输入 7 /ADC 基准电压 | 29 | GND | Ground (0 V) |
| 10 | P0.07 | 通用 I/O | 30 | GND | Ground (0 V) |
| 11 | GND | Ground (0 V) | 31 | GND | Ground (0 V) |
| 12 | P0.08 | 通用 I/O | 32 | P0.21 | 通用 I/O |
| 13 | P0.09 | 通用 I/O | 33 | P0.22 | 通用 I/O |
| 14 | P0.10 | 通用 I/O | 34 | P0.23 | 通用 I/O |
| 15 | P0.11 | 通用 I/O | 35 | P0.24 | 通用 I/O |
| 16 | P0.12 | 通用 I/O | 36 | P0.25 | 通用 I/O |
| 17 | P0.13 | 通用 I/O | 37 | P0.26 AIN0 XL2 | 通用 I/O /ADC 输入 0 /连接 32.768 kHz 晶体 |
| 18 | P0.14 | 通用 I/O | 38 | P0.27 AIN1 XL1 | 通用 I/O /ADC 输入 0 /连接 32.768 kHz 晶体或外 置 32.768 kHz 参考时钟 |
| 19 | P0.15 | 通用 I/O | 39 | P0.28 RX | 通用 I/O RX pin |
| 20 | P0.16 | 通用 I/O | 40 | P0.29 TX | 通用 I/O TX pin |

说明 1: 中断输出脚, 当蓝牙接收到主端的数据之后, 会输出 100us 高电平脉冲信号提示

说明 2: 当蓝牙连接成功 PIN3 保持输出高电平; 当蓝牙断开连接 PIN3 保持输出低电平

二、 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 200byte 的传输数据，并且将数据自动分包发送，每个无线包最大载荷为 20byte。移动设备方发往模块的数据包，必须自行分包（1—20byte/包）发送，模块接收到数据包后会依次转发传送到 MCU 串口接收端。用户可以通过串口 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 9600bps，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，所以建议串口速率不要设置太高，以免出现丢包或错码的问题，推荐使用 9600bps 或者不高于 38400bps 的其它波特率；

三、 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。

3、 测试命令

命令格式： AT\r

返回值： OK\r

内容：发送 AT 测试指令，返回值 OK 表示模块 AT 指令测试成功。

4、 MAC 地址操作命令

命令格式： AT+ADDR?\r

返回值： xxxxxxxxxxxx\r

内容：返回模块当前的 MAC 地址： xxxxxxxxxxxx

命令格式： AT+ADDR=123456789ABC\r

返回值： OK\r

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：如果蓝牙模块处于连接的状态下修改了模块的 MAC 地址，修改成功但模块不会立即切换到新地址，需断开模块连接之后，模块才会以新 MAC 地址进行广播。

5、 串口通讯波特率操作命令

命令格式： AT+BAUD=19200\r

返回值： OK\r

ERROR\r

内容：重新修改模块通讯的串口波特率为 19200bps，返回 OK 提示已经修改成功，返回 ERROR 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。

命令格式： AT+BAUD?\r

返回值： 19200\r

内容：查询当前模块的串口通讯波特率，模块返回当前设置的波特 19200bps。

注：模块默认串口波特率为 9600bps，因串口波特率太高的话需要增加 RTS/CTS 的数据流控制，不然会出现误码，所以建议选择波特率时不超过 57600bps 的速率。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。

6、 设备名称操作命令

命令格式: AT+NAME=Wireless-tag01\r

返回值: OK\r
ERROR\r

内容: 重新命名模块的名称为: Wireless-tag01, 名称最大长度不超过 20 字节的长度, 返回值 OK 表示模块已经重新命名为新名称成功, 返回 ERROR 表示命名失败, 可能长度已经超出了长度限制。

命令格式: AT+NAME?\r

返回值: Wireless-tag01\r

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: Wireless-tag01.

注: 在蓝牙连接的状态下, 修改设备名称, 模块不会立即修改, 需断开蓝牙连接之后, 模块会以新设备名称广播。

7、 模块参数读取命令

命令格式: AT+RX\r

返回值: NAME:Wireless-tag01\r
BAUD:19200\r
MAC:123456789ABC\r

内容: 查询模块当前的参数, 返回模块当前设置的设备名称、串口波特率和设备的 MAC 地址。

8、 模块发射功率设置命令

命令格式: AT+RFPM=3\r

返回值: OK\r
ERROR\r

内容: 重新设置模块的发射功率, 如例设置模块的发射功率为第 3 级发射功率 -8dbm, 返回 OK 表示功率重设成功, 返回 ERROR 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

返回值: -8dbm\r

内容: 查询当前蓝牙模块的发射功率配置, 返回当前的模块设置的发射功率值: -8dbm。

注: 蓝牙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 | +4dbm |
| 1 | 0dbm |
| 2 | -4dbm |
| 3 | -8dbm |
| 4 | -12dbm |
| 5 | -16dbm |
| 6 | -20dbm |
| 7 | -30dbm |
| 8 | -40dbm |

9、 模块复位命令

命令格式: AT+RESET\r

返回值: OK\r

内容: 模块复位命令, 返回 OK 后, 模块复位重新启动。

10、 恢复默认配置命令

命令格式: AT+DEFAULT\r

返回值: OK\r

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 表示模块恢复成功。

11、 查询模块版本号命令

命令格式: AT+VERSION\r

返回值: V1.0\r

内容: 查询模块当前的版本, 返回模块当前的版本 V1.0 版。

四、 BLE 协议说明 (APP 接口) :

[Service UUID: 0x1234]

| 特征值 | 属性 |
|--------|------------------------|
| 0x1235 | Write Without Response |

[Service UUID: 0x1234]

| 特征值 | 属性 |
|--------|--------|
| 0x1236 | Notify |

五、 PCB Pad Layout 说明

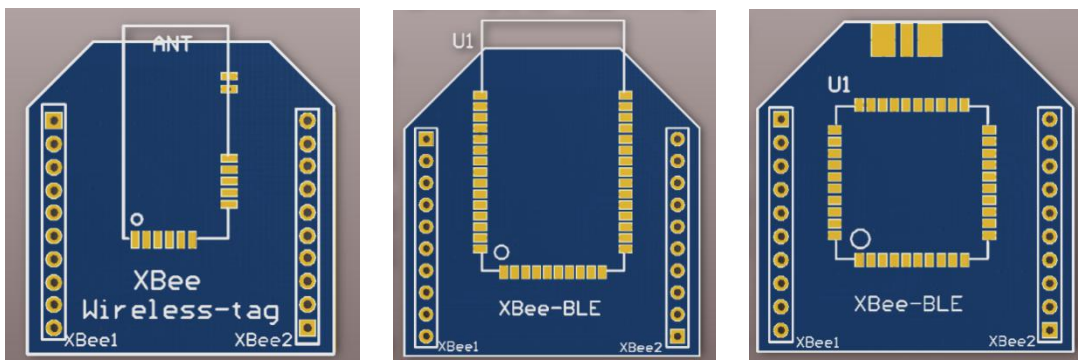
1. 模块尺寸见上图

2. Layout 焊盘尺寸: 由于模块管脚间隔比较小, 焊盘间距建议设计为 31mil, 焊盘宽度为 20mil, 防止手工焊接短路。

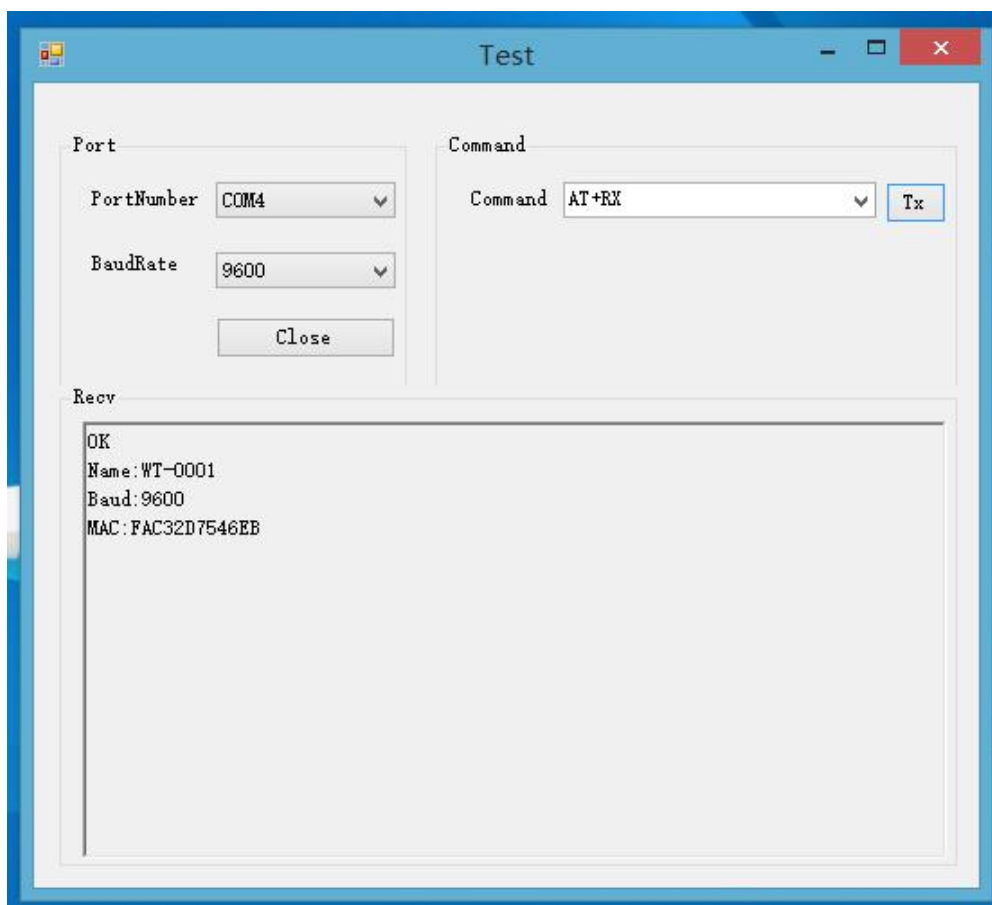
六、 蓝牙模块应用实例:

1. 辅助工具 BLE-DK, nRF51822-DK 是 Wireless-Tag 针对其 nRF51822 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, 可被移动设备 APP 蓝牙主端所寻找并配对, 当配对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端, 同时可将蓝牙模块接收到的蓝牙主端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。

- 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。XBee 的转接板如下图：



- 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；
- 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 9600，；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：

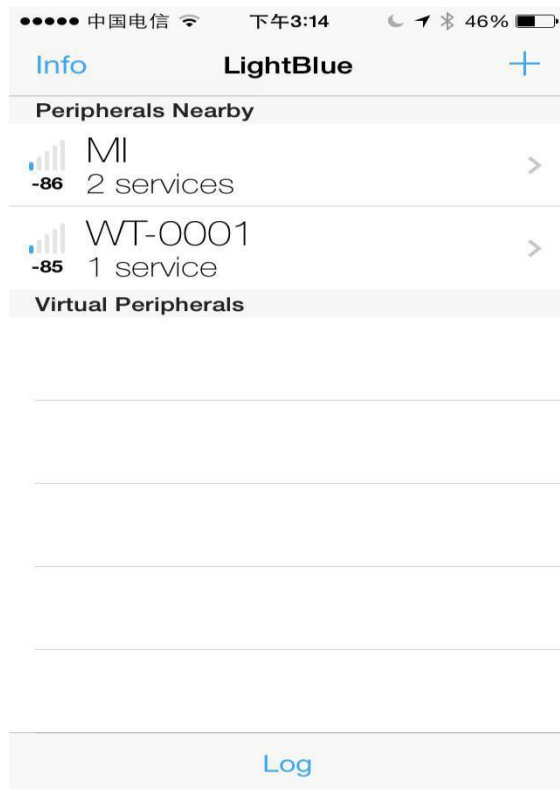


- 使用移动设备 APP 蓝牙主端对蓝牙模块的从设备进行查询，在 IOS 系统中可以使用

公认的蓝牙测试软件 LightBlue，在 Android 系统中可使用我公司自配的蓝牙串口 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，并通过此 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。

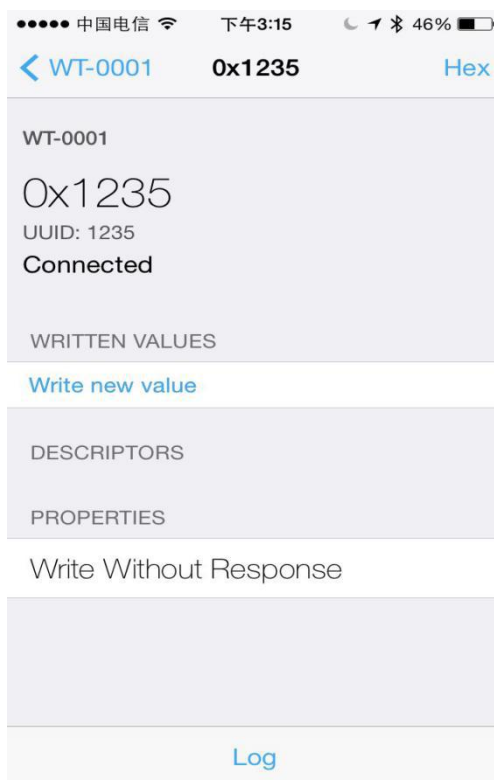
先打开 iphone 蓝牙，运行 LightBlue 程序，LightBlue 运行时，会自动搜索从机，搜索到从机后，会显示从机列表，并且包含主要信息，Services 的 UUID，还有发射功率，设备名称等。



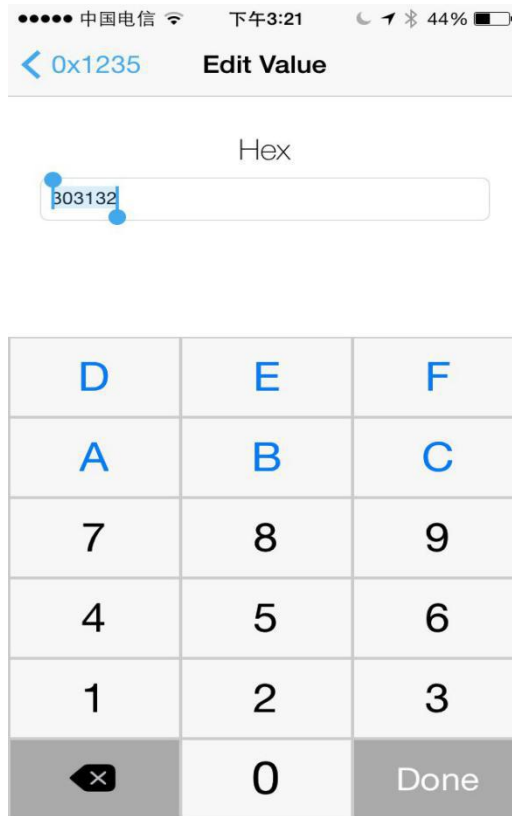
点击需要连接的从机，iphone 会连接从机，之后，程序会自动搜索从机的所有 service，如下图。



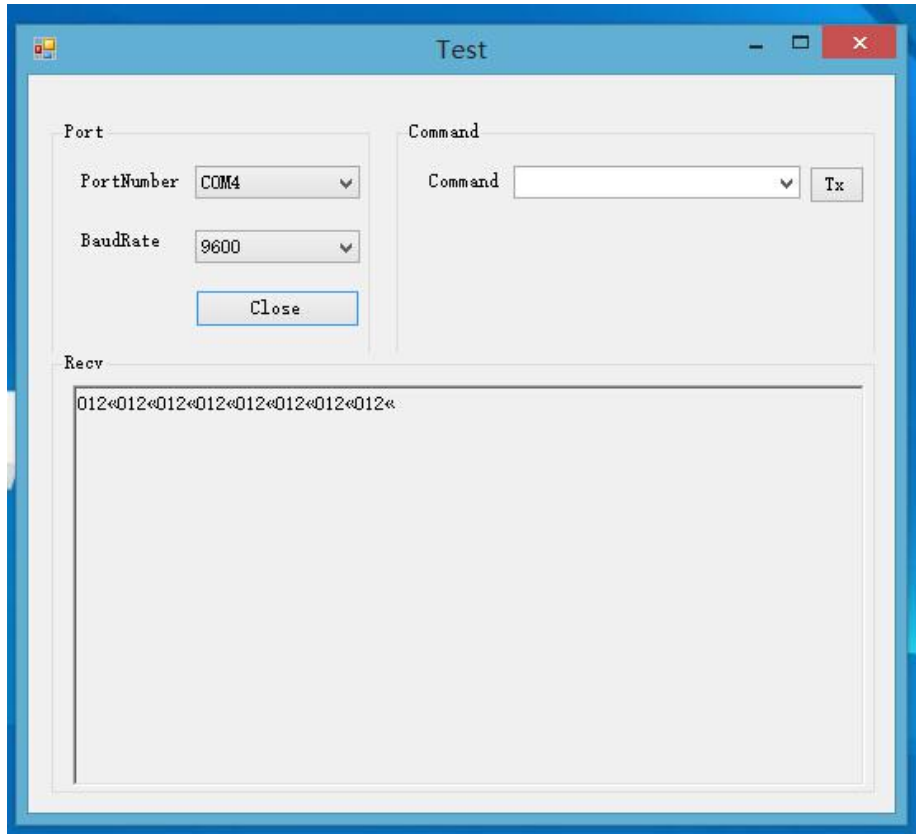
点击相应的 Service 会进入该 Service 中包含的 characteristics，如下图。



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

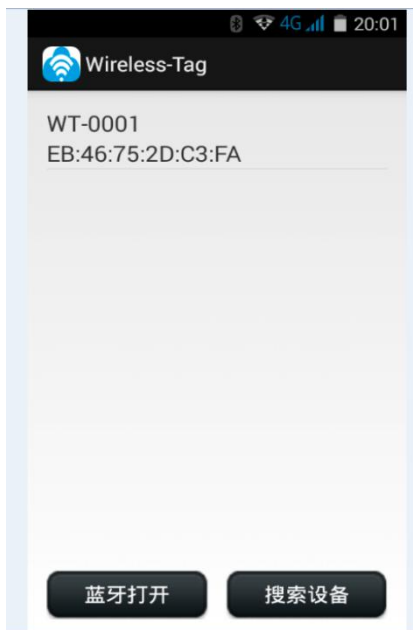


模块接收到 LightBlue 发送的数据之后，通过 DEMO-KIT 将收到的数据推送到串口，并在 PC 端的串口调试工具中得以显示：



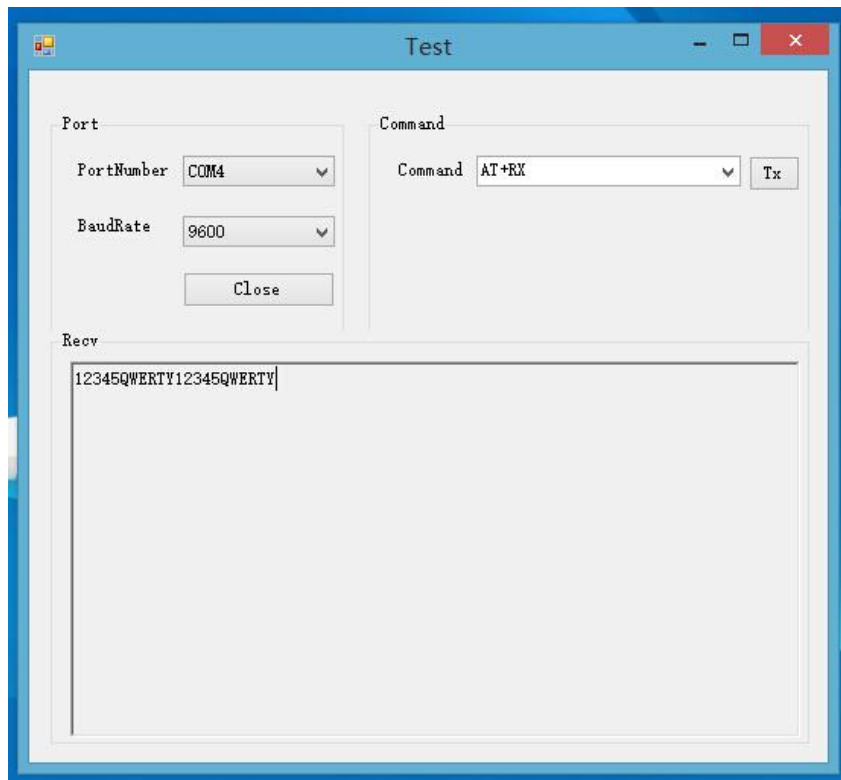
- B. 在 Android 系统中（Android 4.3 及其以上的系统，才支持蓝牙 4.0）使用我司自配的 APP 串口调试工具：

使用 APP 工具查找到蓝牙设备：

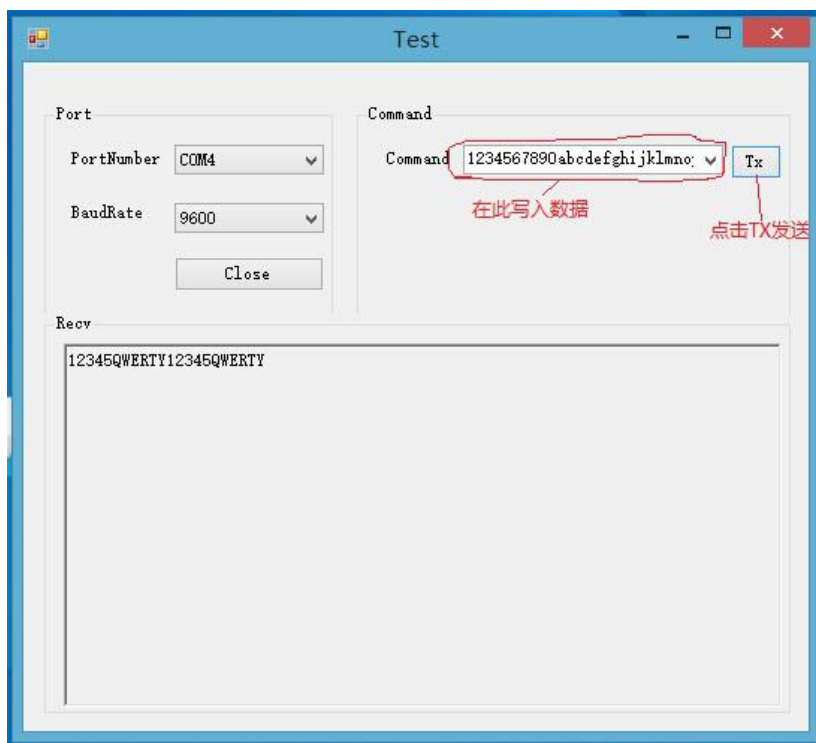


与蓝牙设备配对连接，并在发送串口窗内输入数据，向蓝牙模块设备发送数据，模块接收到 APP 发送的数据之后，通过 DEMO-KIT 将收到的数据推送到串口，并在 PC 端的串口调试工具中得以显示：





也可以通过 PC 端的串口调试工具，通过模块向 APP 串口工具发送数据，APP 通过显示窗口显示出接收到模块发回的数据：



APP 串口工具接收到数据并在显示窗显示：



6. 通过我司的蓝牙 DEMO-KIT 工具和自有的蓝牙 APP 串口调试工具，为客户快速开发和应用蓝牙设备提供了极大的便利，有利于缩短蓝牙项目的开发周期。

七、附录：

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