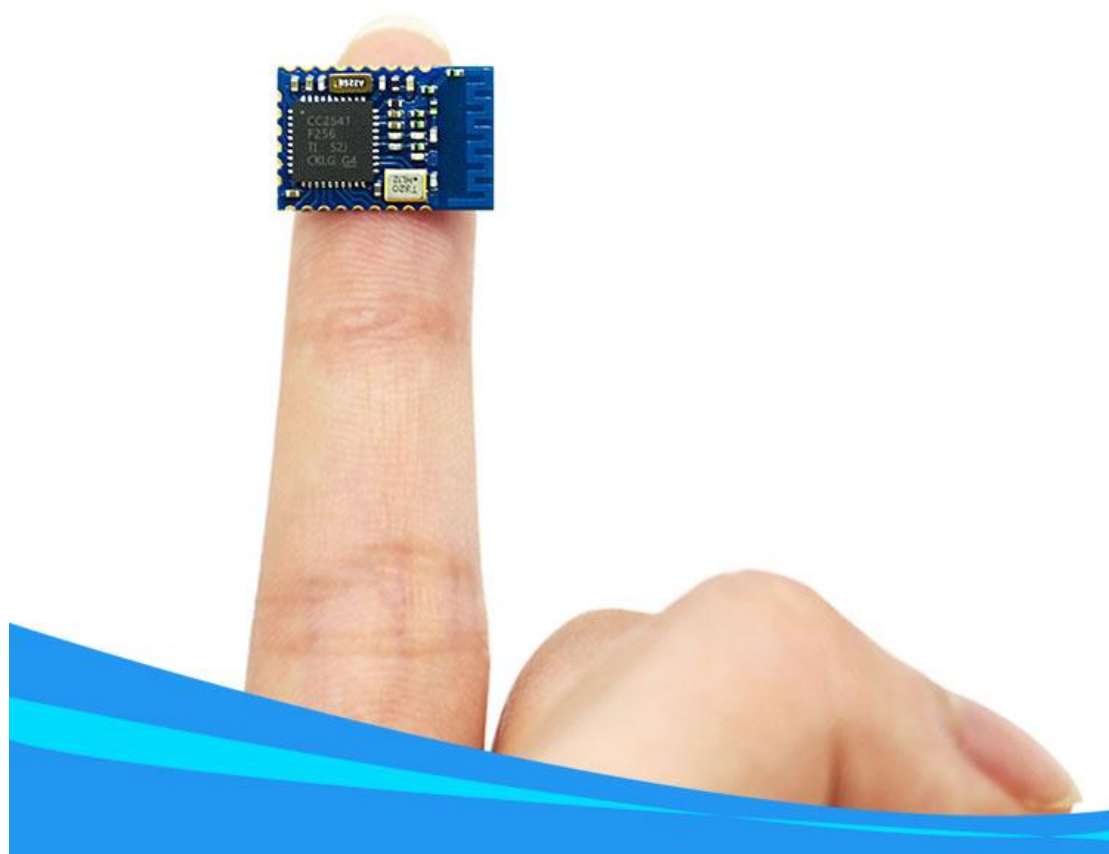


# WeBee

## 蜂汇物联

**B-0004 蓝牙透传模块使用手册**



## 版本信息

序号	版本号	修改日期	作者	内容
1	V1.0	2016-2-25	R&D	建立文档
2	V1.1	2016-10-31	R&D	新增 4 条设置指令
3	V1.2	2017-4-5	Huskar	1) 新增模块功耗类参数 2) 增加模块与 dongle 通信说明
4	V1.3	2017-9-15	Huskar	1) 增加模块与微信小程序通信说明
5	V1.4	2018-6-19	Huskar	1) 增加模块 UUID 说明

## 目录

1.	概述 .....	5
2.	模块参数详情 .....	6
2.1	模块参数详情 .....	6
2.2	模块引脚说明 .....	8
2.3	B-0004 尺寸规格 .....	10
2.4	默认出厂设置 .....	11
3.	手机与模块透传测试 .....	14
3.1	模块与手机 APP 之间通信 .....	14
3.2	模块与微信小程序之间通信 .....	16
4.	命令指令集 .....	17
4.1	设置参数指令集 .....	17
4.1.1	切换为 Peripheral(从)角色 .....	17
4.1.2	切换为 Central(主)角色 .....	17
4.1.3	修改波特率 .....	18
4.1.4	设置连接对象的地址 .....	18
4.1.5	设置广播间隔 .....	19
4.1.6	设置连接参数 .....	19
4.1.7	设置模块的名字 .....	20
4.1.8	设置广播报文中的产家数据 .....	20
4.1.9	设置模块扫描周边设备 .....	21
4.1.10	设置模块停止扫描 .....	21
4.1.11	设置模块重启 .....	22
4.1.12	设置模块恢复出厂设置 .....	22
4.2	查看参数指令集 .....	23
4.2.1	查看当前模块的角色 .....	23
4.2.2	获取模块的波特率 .....	23
4.2.3	查看目前连接对象的地址 .....	24
4.2.4	查看模块自己的蓝牙地址 .....	24
4.2.5	获取当前广播间隔 .....	24
4.2.6	获取当前连接参数 .....	25
4.2.7	查看模块的名字 .....	25
5.	编程指导 .....	26
5.1	APP 编程 .....	26
5.2	主控机 MCU 控制蓝牙模块编程 .....	27
6.	蓝牙模块典型应用示例 .....	28
6.1	蓝牙模块最简易连接电路图 .....	28
6.2	模块典型应用电路连接 .....	30
6.3	两个蓝牙模块相互透传实例 .....	31
6.4	CC2540 蓝牙 Dongle 与透传模块通信（配合 BTool 上位机） .....	34
7.	PCB 设计注意事项 .....	38

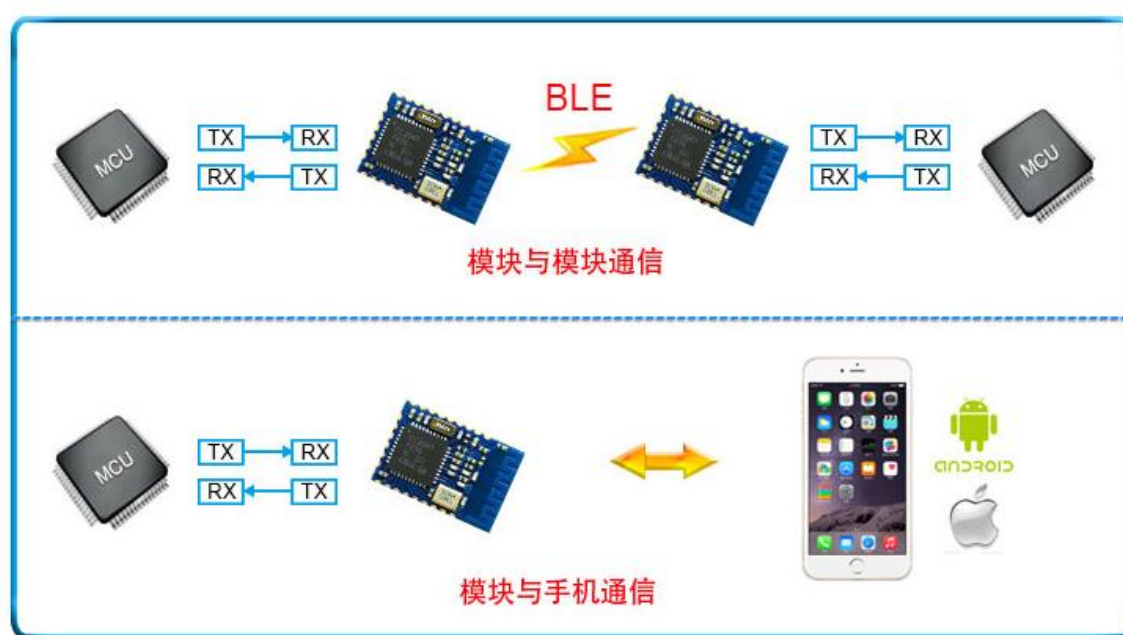
---

蓝牙透传(BLE)模块常见基础问题 FAQ.....	39
免 责 声 明 .....	40

## 1. 概述

蜂汇物联科技推出的 B-0004 低功耗蓝牙 4.0 无线模块是基于 TI 公司的 CC2541F256 芯片研发的射频模块，该模块可广泛应用于短距离无线通信领域，具有功耗低、体积小、抗干扰能力强等特点。

B-0004 可以实现模块与手机数据透传，模块与模块点对点的数据透传，通过简单的 IO 控制便可以快速使用 BLE 技术。本模块主从合一，具有命令控制，通过串口可以切换模块的主从角色，配置串口波特率，修改模块的广播名称，修改广播间隔和连接参数。



## 2. 模块参数详情

### 2.1 模块参数详情

蜂汇物联 B-0004 蓝牙透传模块详细参数如下表：

蜂汇物联科技 B-0004 BLE 无线透传模块参数：	
蓝牙无线	1、频率范围：2.402GHz~2.480GHz
	2、发射功率：最大 0dBm
	3、BLE 协议： BLE Core_V4.0
	4、接收灵敏度: -96dBm
	5、天线：PCB 板载天线
	6、传输距离：空旷可视距离达 30 米
PCB 尺寸板层	1、层数：2 层
	2、尺寸：16.6*11.0 mm
	3、接口：1.27mm 半孔邮票引脚，直接贴到电路板应用
	4、材料：射频专用高介电常数、低损耗板材
模块硬件特点	1、工作电压：2.0V—3.6V
	2、工作电流：接收电流<20mA,发射电流<20mA，睡眠功耗 1.4uA
	3、工作温度：-40℃— 85℃
	4、存储温度：-40℃— 125℃
	5、传输速率：无线传输速率最高可达 2K byte/s
	6、资源：CC2541F256 的 I/O 资源全部引出，可进行二次开发
模块软件特点	1、设备类似：主从一体，支持主从角色切换
	2、模块设置：支持模块串口指令配置
	3、支持设备：支持 Android4.3 以上系统，iOS7 以上系统，无需 MFI
	4、软件参数特性：配置参数断电数据保存

## 模块电气特性:

参数	条件	最小值	典型值	最大值	单位
存放温度范围		-40	常温	80	°C
最大焊接温度	IPC/JEDEC J-STD-020	-	-	260	°C
工作电压	-	1.9	3.3	3.6	V
任意 I/O	VIL/VIH	-	-0.3/0.75VIO	0.25VIO/3.6	V
	VOL/VOH	-	N/0.8VIO	0.1VIO/N	
	I MAX	-	-	12	mA
静电释放量 (人体模型)	TAMP=25°C	-	-	2	KV
静电释放量 (机器模型)	TAMP=25°C	-	-	0.5	KV

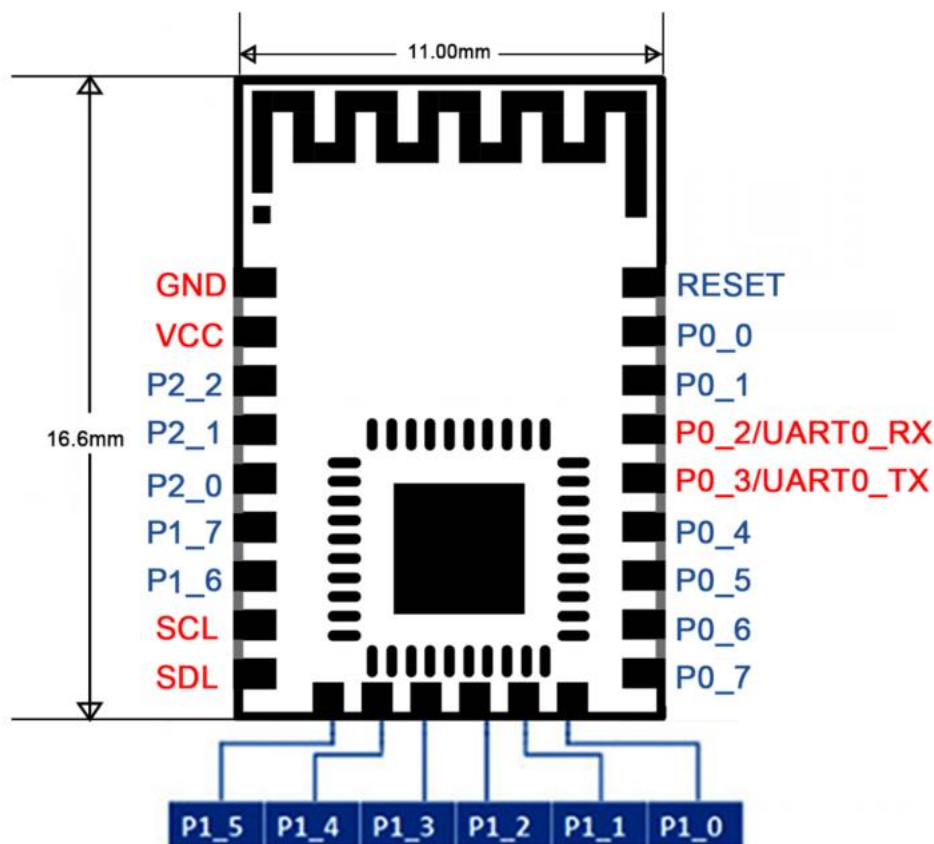
## 模块功耗:

B-0004 模块各工作状态下功耗				
模块状态	连接/广播参数	蓝牙状态	模块串口状态	功耗
模块进入睡眠	--	关闭	关闭	1.4uA
模块上电功耗	默认	开启广播	关闭	400uA
			开启	8.5mA
模块连接状态	默认	Android 设备保持连接	关闭	3.8mA
		iOS 设备保持连接	关闭	1.30mA
模块发射功耗	默认	蓝牙保持连接且发送/ 接收数据	开启	<20mA
模块接收功耗			开启	<20mA

**注意: 不同连接参数下, 模块的功耗会有差别**

B-0004 模块默认状态下不同广播间隔下的功耗				
广播间隔 ms	平均电流 uA	耗电量 (一天)	耗电量 (一月)	耗电量 (一年)
100	400	9.6mAh	282mAh	3504mAh
200	205	4.92mAh	118.08mAh	1795.8mAh
300	140	3.36mAh	100.8mAh	1226.4mAh
500	85	2.04mAh	61.2mAh	744.6mAh
1000	40	0.96mAh	28.8mAh	350.4mAh

## 2.2 模块引脚说明



使用蜂汇的 B-0004 透传模块，只需要关注一下几个 Pin 的功能和使用方法，就可直接与外部的串口设备交互，实现模块与手机通信，模块与模块通信。

引脚	I/O	功能及使用说明	
GND	--	外部控制器需要和模块的 GND 共地	
VCC	--	供电电压为 DC:2.0V—3.6V（推荐使用 3.3V）	
P0_0	RTS	使能模块串口功能，默认高电平（模块与外部 MCU 通信时，引脚必须拉低）	L: 模块串口使能 H: 模块串口关闭
P0_1	CMD	透传/命令控制，高电平表示透传数据，低电平表示命令；默认不外接，该引脚是高电平。	
		P0_1 为高电平,所有的串口数据将被认为是透传数据, P0_1 为低电平,所有的串口数据将被认为是命令	
P0_2	RX	模块串口接收端 UART0_RX，连接外部控制器串口的 TX 端	
P0_3	TX	模块串口发送端 UART0_TX，连接外部控制器串口的 RX 端	
P0_4	SET	恢复出厂设置，模块上电时被拉低 2S 以上，即可恢复默认设置	



P0_6	CTS	模块串口向外部 MCU 发送数据时，此引脚在串口发送数据前 800us 会拉低电平以通知外部 MCU，当数据发送完毕，此引脚变为高电平。（如果外部 MCU 的串口一直打开，无需此类通知信号，可以忽略此引脚，完全不影响应用）。	
P1_0	CONN	模块网络状态指示，输出高电平则表示蓝牙已经连接	
P2_0	SLEEP	睡眠控制引脚（模块上电时广播，P2_0 默认为高阻态）	<b>L:</b> 模块唤醒，正常工作模式； <b>H:</b> 模块进入深度睡眠状态，停止广播，断开蓝牙连接，此时睡眠电流在 1.5uA 左右。

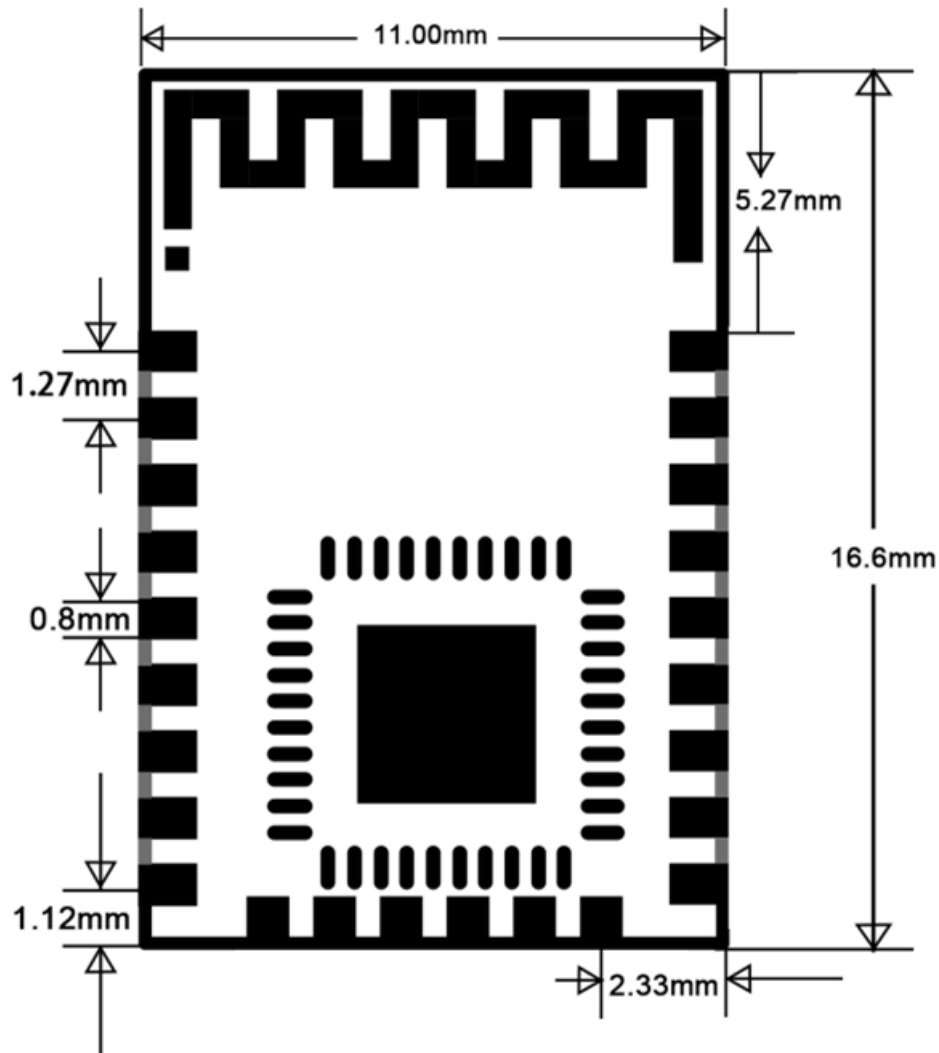
注意：

1. 如果用户不考虑功耗问题，可以将 **P0\_0(RTS)**接一个下拉电阻到 **GND** (平均电流 **8-9mA**)；P2\_0 睡眠若不外接引脚，则模块不会进入 1.4uA 的最低功耗模式。
2. 如果用户无需用串口配置模块，可不接 **CMD** 引脚。
3. 如果用户的手机是 **Android6.0** 以上的系统，需要开启手机 **GPS**，才能让手机正常使用 **BLE**（**Android** 系统的原因）。
4. 本公司接受定制，可以修改程序，以节省模块检测配置时间。

## 2.3 B-0004 尺寸规格

客户可以到蜂汇的网盘上免费自行下载 B-0004 的原理图封装、PCB 封装。

B-0004 的详细的外部尺寸规格如下：



## 2.4 默认出厂设置

蜂汇 BLE 透传模块出厂已经烧写了蜂汇透传的固件，固件里将模块的各参数配置如下：

项目	默认参数
模块角色	从角色
模块名称	BLE SPS
广播间隔	100ms
发射功率	0dBm
最长串口帧	255Byte（即最大串口缓存）
模块地址	模块本身唯一 MAC 地址
模块串口波特率	9600bps，数据位 8 位，停止位 1 位，无奇偶校验

注意：

1. 模块的广播间隔越小，功耗会相应的增加，但是 APP 或者模块连接的响应速度会越快。



## 2.5 模块的 Service UUID 和 Characteristic UUID

模块可以通过串行口对其进行配置控制，模块与智能移动终端之间通信, 有一个定义好的 Profile 来支持，需要通过模块的 Service 以及 Characteristics 进行操作。

UUID 说明	UUID	说明
Service UUID	0xFEE0	主服务
Notify Characteristic UUID	0xFEE1	模块往 APP 发送的 UUID, 属性是 Notify
Write Characteristic UUID	0xFEE1	APP 往蓝牙模块写数据(与 Notify 一致)属性是 Write with response

### 3. 手机与模块透传测试

蜂汇物联提供了蓝牙透传模块测试的手机 App，用户可以快速测试手机与模块之间的透传功能。



#### 3.1 模块与手机 APP 之间通信

##### 1、下载蜂汇测试的 Android 手机 APP: BLE\_SPS

扫描二维码就可以下载安装，支持 Android（注意：iOS 设备请使用 **lightblue** 进行测试）



2、安装好 APP 后，给模块上电，模块通过串口与用户 PC 机连接，模块默认上电为从机广播状态；打开 APP 扫描设备并连接（如果连接成功模块 P1\_0 输出高电平）。



3、连接成功后，手机端可以发送信息给蓝牙模块，蓝牙模块通过串口将信息打印在 PC 机的串口助手上；PC 机也可以通过蓝牙串口给手机发信息。

**注意：**当蓝牙模块需要接收外部 MCU 发送的串口信息然后发送给手机时，需要将蓝牙模块的 P0\_0（串口使能引脚）拉为低电平。



这样就实现了手机与模块的交互测试。

**注意：**

如果用户的手机是 Android6.0 以上的系统，需要开启手机 GPS，才能让手机正常使用 BLE（Android 系统的原因）。

蜂汇开源 Android 测试 APP 的源码，有需要的用户可自行在官网上下载。

## 3.2 模块与微信小程序之间通信

与手机 APP 通信类似，模块也支持微信小程序相互通信；为方便客户快速开发产品，蜂汇也开源小程序的源码供大家参考。小程序与模块通信测试步骤如下：

### 1、下载安装小程序

在微信小程序中搜索：蜂汇蓝牙透传，或者打开微信扫描二维码进行下载和安装。



### 2、开启蓝牙，进入小程序搜索设备



### 3、和手机 APP 测试的功能一样，可以相互透传数据。

蜂汇开源测试小程序的源码，有需要的用户可自行在官网上下载。



## 4. 命令指令集

指令集分为两种，一个是设置指令集，一个查看参数指令集。进入命令指令模式的方法是：把 P0\_0（RTS，串口使能引脚）和 P0\_1（CMD，模块进入指令模式）引脚拉低。进入指令模式后，**模块接收的指令间隔需要大于 50ms**，即模块的串口指令发送间隔应大于 50ms。

### 4.1 设置参数指令集

所有的设置命令格式为”0xFA+Type+Data\_length+Data+0xAA”，命令帧的开头是 FA, type 是类型，data length 是数据长度，AA 是命令帧结束。

帧头（固定）	Type	Length	Data	帧尾
0xFA	命令号	发送的数据长度	发送的数据	0xAA

#### 4.1.1 切换为 Peripheral(从)角色

模块默认是 Peripheral 角色，该角色可以与手机连接传输数据，也可以与模块（主设备）连接传输数据。

设置功能	命令帧	说明
模块设置为从角色	<b>FA 00 00 AA</b>	Data_length 为 0，Data 为空

如果设置成功，模块立即返回“Set Peripheral Role OK”。当没有显示这句字符串，表示设置失败。

#### 4.1.2 切换为 Central(主)角色

模块作为 Central 角色，只能与模块（从设备）建立连接传输数据。  
设置主模块的命令如下：

设置功能	命令帧	说明
模块设置为主角色	<b>FA 01 00 AA</b>	Data_length 为 0，Data 为空

如果设置成功，模块立即返回“Set Central role OK”。当没有显示这句字符串，表示设置失败。

**注意：**当设置为主角色时，需要手动指定从模块的地址

### 4.1.3 修改波特率

为满足在开发阶段，尽量兼容多种波特率，模块提供修改串口波特率的命令。

设置功能	命令帧	Data	说明
设置串口波特率	<b>FA 02 01 00 AA</b>	0x00	串口波特率设置为：9600bps
	<b>FA 02 01 01 AA</b>	0x01	串口波特率设置为：19200bps
	<b>FA 02 01 02 AA</b>	0x02	串口波特率设置为：38400bps
	<b>FA 02 01 03 AA</b>	0x03	串口波特率设置为：57600bps
	<b>FA 02 01 04 AA</b>	0x04	串口波特率设置为：115200bps

波特率设置完成后，立即生效。设置成功，模块则立即返回：“Set the BaudRate OK”。

### 4.1.4 设置连接对象的地址

当模块是主角色时，需要设定主角色要连接的从模块的蓝牙地址，设置命令如下：

设置功能	命令帧	说明
设置主角色要连接的从模块的蓝牙地址	<b>FA 03 06 XX XX XX XX XX XX AA</b>	Data 是蓝牙从模块的 MAC 地址(6 个字节)

要连接的从模块的地址设置成功后，模块会立即返回：“Set target address ok”，否则不成功。

当地址设置成 000000000000 时，模块默认连接第一个搜索到的设备(默认出厂配置)。

#### 4.1.5 设置广播间隔

当模块是从模块时，可以设置模块广播的间隔，设置命令如下：

设置功能	命令帧	说明
设置广播间隔	<b>FA 04 length interval AA</b>	Length 和 Data 的数据根据设置不同的时间间隔不一样。
例：设置广播间隔为 500ms，所以 $500/0.625 = 800$ ，800 的十六进制为 0x320 故命令输入为： <b>FA 04 02 03 20 AA</b> 0x320 被拆分为 0x03 0x20 输入,高 8 位在前面,低 8 位在后面.		

如果设置成功：模块则立即返回"Set Advertising interval OK"。

注意：广播间隔越大，功耗越低。

#### 4.1.6 设置连接参数

当模块是从模块时，可以设置要请求更新连接参数，连接参数会影响功耗，数据的传输速率（模块默认的连接参数为最小，即速率最大）。设置命令如下：

设置功能	命令帧	说明
设置连接参数	<b>FA 05 08 conn_min conn_max latency timeout AA</b>	conn_min、conn_max、latency、timeout 是 4 个连接参数的 Data

例：要把连接参数设置成如下：

conn_min	6
conn_max	150
latency	0
timeout	300

则命令为：**FA 05 08 00 06 00 96 00 00 01 2C AA**

如果设置成功，模块会立即返回："Set Connection Interval OK"。

注意：连接间隔越小,功耗越高，速率越快。

最短的连接间隔设置为：**FA 05 08 00 06 00 06 00 00 00 64 AA**

参数	参数设置范围说明
conn_min 和 conn_max	以 1.25ms 为单位，范围: 7.5 ms 到 4 s (0x0006 - 0x0C80)
Latency	范围 0-499
Timeout	以 10ms 为单位, 范围: 100ms to 32 seconds (0x000a - 0x0c80)

#### 4.1.7 设置模块的名字

当作为从模块时，可以使用命令修改模块的广播名称，设置命令如下：

设置功能	命令帧	说明
设置模块名称	FA 06 name_length name AA	Length 和 Data 的数据随着设置的内容而改变
例：把模块的广播名称设置为 123 故命令输入为: <b>FA 06 03 31 32 33 AA</b>		

如果设置成功，模块会立即返回：“Set Name OK”，否则设置失败（模块名不可超过 21 字节）

#### 4.1.8 设置广播报文中的产家数据

蓝牙的广播包报文可以携带厂商数据(Manufacturer Data)，本模块可以携带的厂商数据为 22 个字节，设置命令如下：

设置功能	命令帧	说明
设置厂商数据	FA 07 DataLength Data AA	Length 和 Data 的数据随着设置的内容而改变
例：设置模块的广播报文数据为 01 02 03 则命令输入为: <b>FA 07 03 01 02 03 AA</b>		

命令是 FA 07 DataLength Data AA，如果设置成功则返回：“Set user advertising data OK”

#### 4.1.9 设置模块扫描周边设备

蜂汇蓝牙透传模块可以扫描发现周边的蓝牙模块（限蜂汇蓝牙透传），然后串口打印出所有模块的 MAC 和 RSSI 值。注意：这个指令必须在主机模式下使用。

设置功能	命令帧	说明
设置模块扫描	<b>FA 09 01 01 AA</b>	成功接收指令返回 OK\n, 必须在主机模式使用。
例：串口发送： <b>FA 09 01 01 AA</b> 搜到透传从模块之后返回格式如下： FA+TYPE(09)+Length(0A)+MAC(6Byte)+RSSI(1Byte)+AA 比如：串口收到的数据是： FA 09 0A D0 5F B8 67 D1 C3 29 AA 表明 MAC 是： D0 5F B8 67 D1 C3 信号 RSSI 是： 29(十进制为 41，强度范围在 0-99，越靠近 0 代表越强)		

如果设置成功，模块会立即返回："OK"，然后串口就打印所收集到的周边从模块的信息。

#### 4.1.10 设置模块停止扫描

蜂汇蓝牙透传模块设置扫描周围的蓝牙模块后，可以通过此命令设置模块停止扫描。

设置功能	命令帧	说明
设置模块停止扫描	<b>FA 09 01 00 AA</b>	成功返回 OK\n
例：模块设置了扫描周边设备的命令后，要使模块停止扫描，可发送次命令。 串口发送： <b>FA 09 01 00 AA</b>		

如果设置成功，模块会立即返回："OK"，然后串口就停止打印。

#### 4.1.11 设置模块重启

重启蜂汇蓝牙透传模块

设置功能	命令帧	说明
设置模块重启	<b>FA 08 00 AA</b>	成功返回 OK\n
例：重启模块 串口发送： <b>FA 08 00 AA</b>		

如果设置成功，模块会立即返回："OK"。

#### 4.1.12 设置模块恢复出厂设置

设置蜂汇蓝牙透传模块恢复出厂设置

设置功能	命令帧	说明
设置模块重启	<b>FA 0A 00 AA</b>	成功返回 OK\n
例：模块恢复出厂设置 串口发送： <b>FA 0A 00 AA</b>		

如果设置成功，模块会立即返回："OK"。

## 4.2 查看参数指令集

查看指令集包含可以查看当前角色，波特率，广播间隔，连接间隔，广播名字等参数。查看模块的信息的命令格式为"FB+type+00+AA"

帧头（固定）	Type	帧尾	
0xFB	命令号	0x00	0xAA

### 4.2.1 查看当前模块的角色

查看当前模块角色，命令如下：

查看内容	命令帧	说明
查看模块角色	FB 00 00 AA	命令号 Type 为 0x00

如果命令执行成功，则显示如下：

当是 Peripheral role 时串口会打印: Peripheral Role

当是 Central role 时串口会打印: Central Role

### 4.2.2 获取模块的波特率

查看模块当前的串口波特的命令如下：

查看内容	命令帧	说明
查看模块串口波特率	FB 01 00 AA	命令号 Type 为 0x01
例：模块的串口波特率为 9600bps 当命令执行成功，串口会立即返回："Baudrate is:9600"，表示模块的串口波特率是 9600bps。		

### 4.2.3 查看目前连接对象的地址

当模块是主模块时，可以查看当前主模块所连接从模块的地址。查看命令如下：

查看内容	命令帧	说明
查看模块连接对象地址	FB 02 00 AA	命令号 Type 为 0x02

命令执行成功,串口会立即返回:Target Address:xxxxxxxxxxxx,xxxxxxxxxxxx就是所要连接的从模块蓝牙地址（6个字节）。

### 4.2.4 查看模块自己的蓝牙地址

每个模块都有自己的蓝牙地址，查看命令如下：

查看内容	命令帧	说明
查看模块自己的地址	FB 03 00 AA	命令号 Type 为 0x03

若命令执行成功，则串口会立即返回：Local Address:xxxxxxxxxxxx,xxxxxxxxxxxx是模块自身的地址（6个字节）。

### 4.2.5 获取当前广播间隔

查看当前模块的广播间隔，可以使用如下命令：

查看内容	命令帧	说明
查看模块的广播间隔	FB 04 00 AA	命令号 Type 为 0x04

若命令执行成功，则串口返回当前的广播间隔(十进制)



#### 4.2.6 获取当前连接参数

查看当前模块更新连接参数的值，可以使用如下命令：

查看内容	命令帧	说明
查看模块的连接参数	FB 05 00 AA	命令号 Type 为 0x05

若执行成功，串口会返回连接参数四个变量（conn\_min、conn\_max、latency、timeout）的值。

#### 4.2.7 查看模块的名字

通过手机蓝牙扫描可以获得模块的名字，通过串口命令也可以查看。查看命令如下：

查看内容	命令帧	说明
查看模块的名字	FB 06 00 AA	命令号 Type 为 0x06

若命令执行成功，则串口会立即返回模块的名字。

## 5. 编程指导

### 5.1 APP 编程

不管是 Android 还是 iOS，APP 软件编程的流程都是一样的，注意本模块的透传服务是 0xFEE0，传输数据的特征值是 0xFEE1。APP 编程步骤如下：

- 1、扫描设备，扫描到设备后会有一个回调函数，查找广播报文中含有 0xFEE0 或者根据服务 0xFEE0 这个参数去扫描。
- 2、连接设备，调用连接蓝牙的 API。连接成功后会有回调；连接成功之后调用发现服务的 API 去发现所有的服务，透传的服务是 0xFEE0。  
若有发现到 0xFEE 服务，那么接着应该去使能特征值 0xFEE1，只有使能了这个开关，模块才会发送数据到手机。
- 3、调用发送函数去发送数据，当手机接收到数据，会有一个接收到数据的回调。

**蜂汇开源 iOS 和 Android 测试 APP 的源码，有需要的用户可自行在官网上下载。**

## 5.2 主控机 MCU 控制蓝牙模块编程

外界MCU发送数据给蓝牙模块时,需要把先P0\_0拉低(使能蓝牙模块串口),以免出现乱码,当数据发送完成,可以把P0\_0拉高(关闭蓝牙模块串口,以节省功耗,如果无需考虑功耗,可一直打开串口)。单片机编程参考代码如下:

```
Void sendDataViaBt(uint8 *buf,uint8 len)
{
    RTS=0;//唤醒模块, 即 P0_0=0
    Delay_300us();
    Uart_send(buf,len);
    RTS=1;
}
```

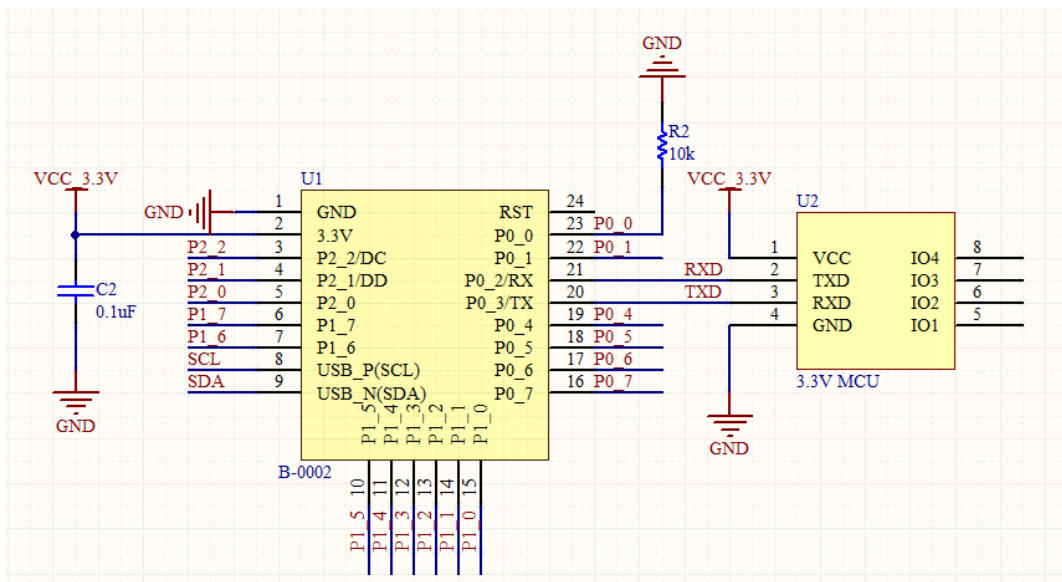
## 6. 蓝牙模块典型应用示例

模块出厂已经烧写了固件,用户可以把它当成一个普通常用的串口设备使用,通过简单的电路连接即可实现将用户的串口设备与蓝牙模块连接。

### 6.1 蓝牙模块最简易连接电路图

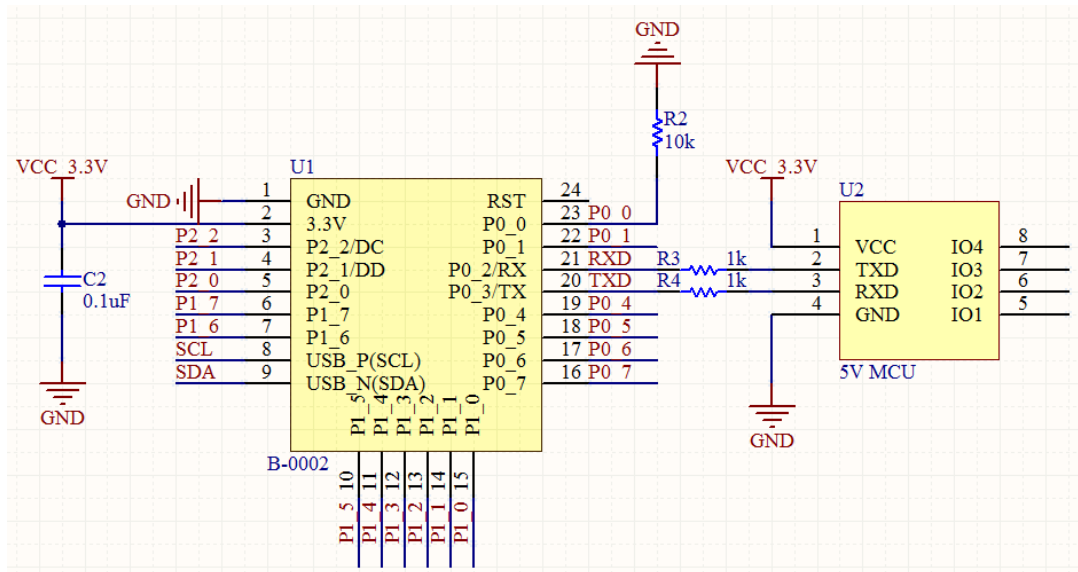
如果蓝牙模块的电源受外部控制或者不考虑功耗问题,且无需连接状态指示或者命令控制时,可以使用下面最简易电路图接法,以实现外部 MCU 与蓝牙模块连接(只需要使用模块的 VCC、GND、TXD、RXD 4 个 PIN), **P0\_0(RTS 串口使能)**直接拉低。

如果用户的 MCU 也是 3.3V 的,串口可以直接连接通信,如下图:



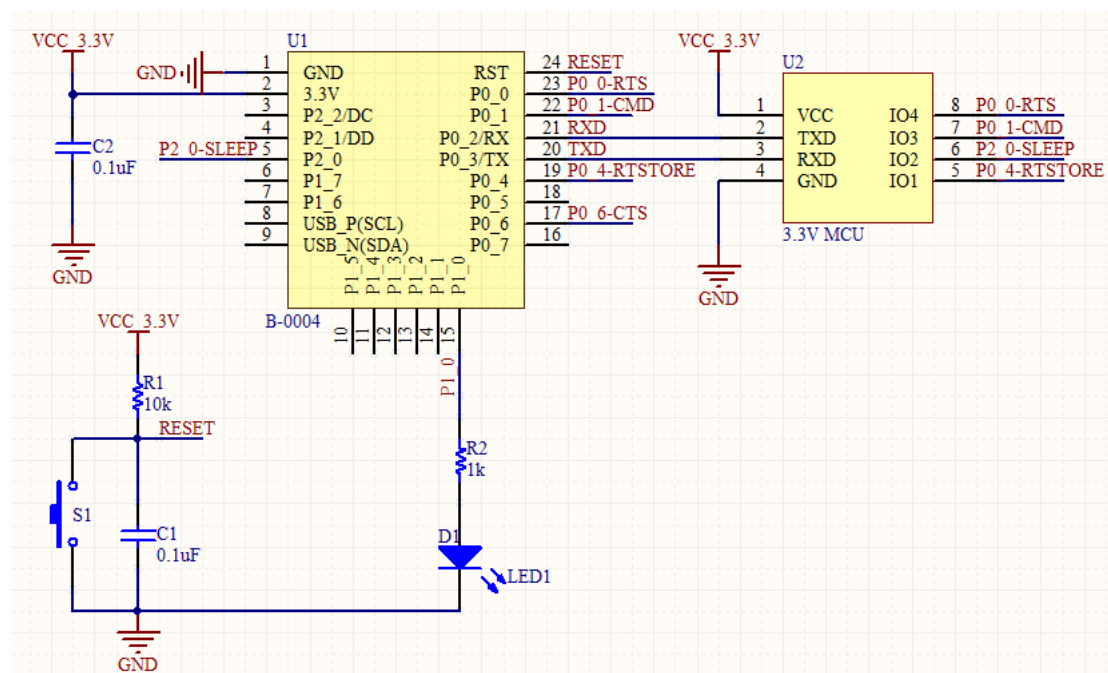
特别注意: **RTS** 引脚是模块串口的使能引脚,拉低该引脚唤醒模块的串口,模块才能接收外部 MCU 串口发送的数据。

如果用户的 MCU 是 5V 的，串口通信之间电平不对称，不能直接通信，此时模块 TXD 和 RXD 接一个 1K 的电阻再与外部 MCU 的串口连接即可（用户也可以用电平转换芯片进行处理），如下图：



## 6.2 模块典型应用电路连接

模块可以通过串口可以使用第四章的所有指令，设置引脚可让模块在透传模式和指令模式下切换，模块工作广播及连接都有相应的指示引脚，典型应用连接（全功能应用）如下图：



引脚	功能简易说明
P0_0 (RTS)	蓝牙模块串口使能引脚，低电平使能；
P0_1 (CMD)	模块数据透传模式，指令模式切换引脚；
P0_4 (RESTORE)	模块回复出厂设置引脚；
P2_0 (SLEEP)	模块睡眠控制引脚；
P1_0 (CONN)	模块蓝牙连接指示引脚；

### 6.3 两个蓝牙模块相互透传实例

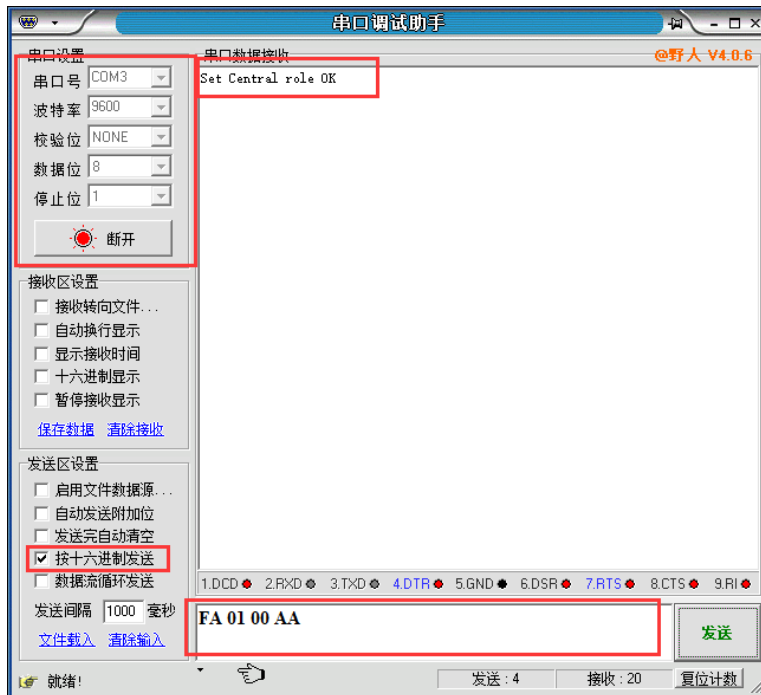


两个蓝牙模块可以通过设置连接，实现相互透传；模块默认为从角色，所以需要将其中一个模块配置成主角色，然后主角色绑定的地址为从模块的地址。只要使用电脑串口或者上位机或外部 MCU 发送指令即可实现，此处用电脑串口卡发送指令配置（注意此时要进入 CMD 模式，将 RTS 和 CMD 引脚都拉低）。

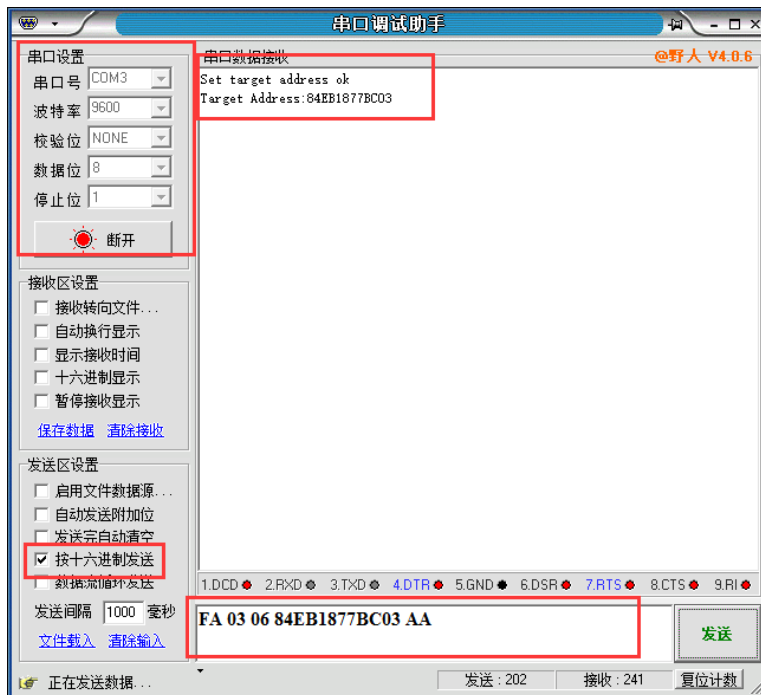
①查询作为从模块的地址



## ②设置另一个模块为主角色

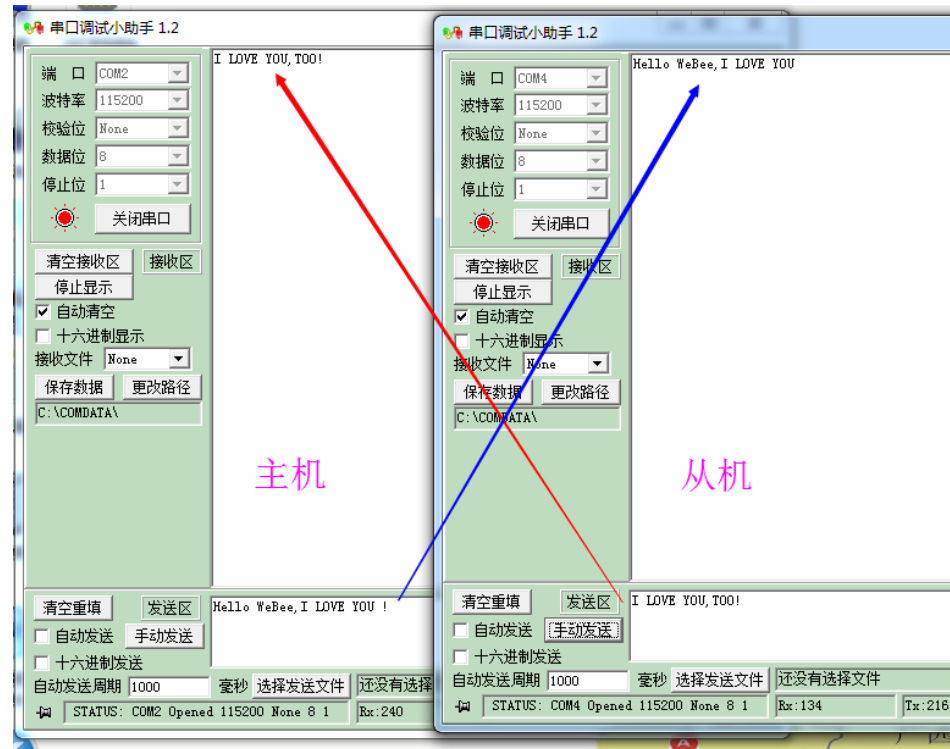


## ③设置主模块的连接地址为从模块的地址





两个模块复位，主从角色就可以连接上了，数据透传时，需要将 CMD 引脚拉高或者悬空（进入数据透传模式）实现串口透传。



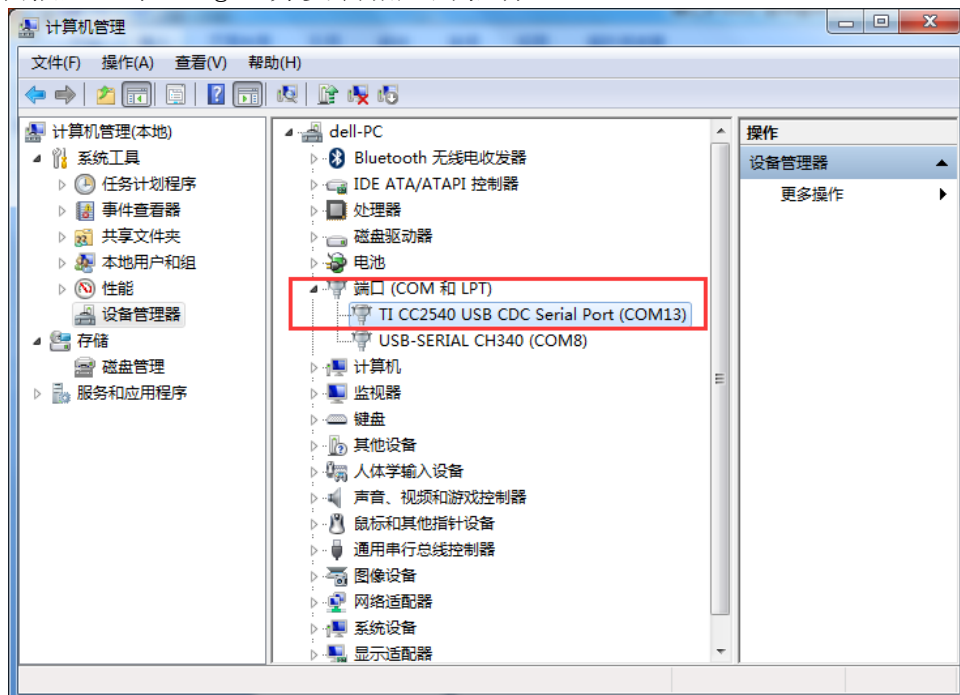
## 6.4 CC2540 蓝牙 Dongle 与透传模块通信（配合 BTool 上位机）

蜂汇蓝牙 Dongle 是基于 TI CC2540 进行开发设计的，兼容所有官方应用，模块烧写了 Btool 的固件，当用户需求在 PC 端能够调试，并与蓝牙模块建立通讯的时候，可以使用这个工具，当做蓝牙适配器配合 PC 上位机进行蓝牙 4.0 开发。

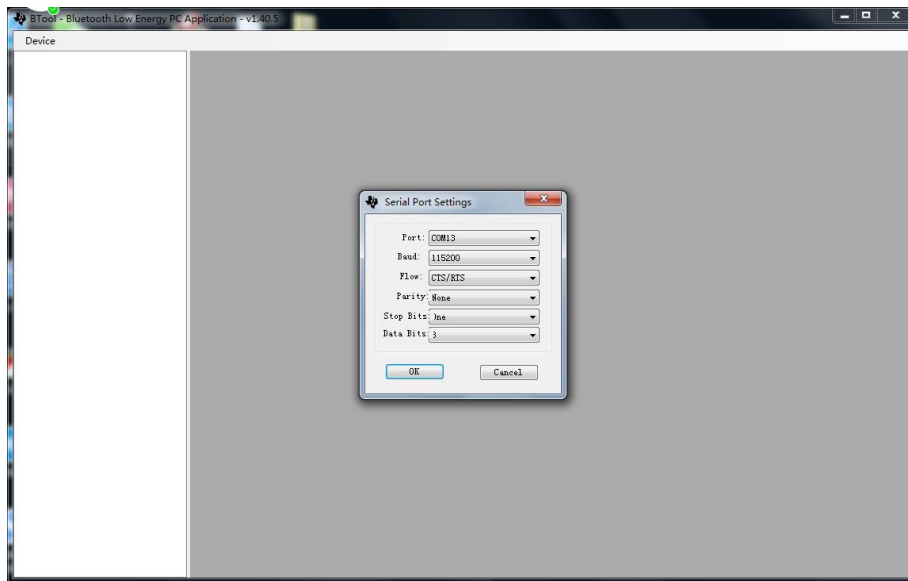


演示 USB Dongle 用 BTool 上位机与蓝牙透传模块相互通信

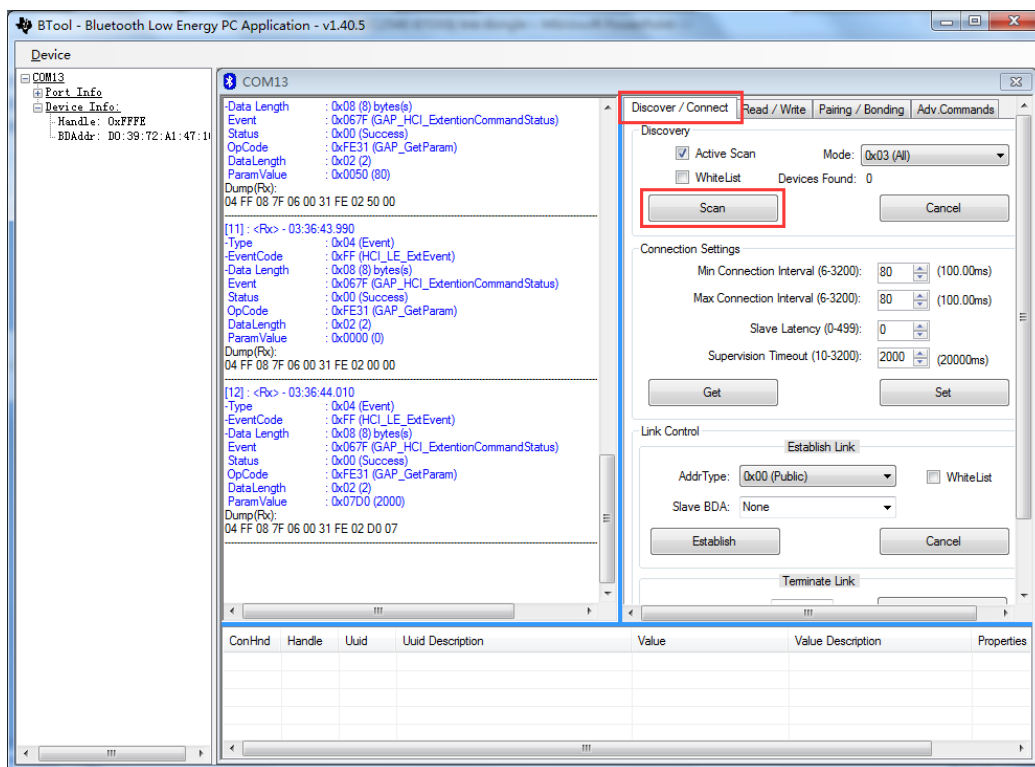
① 电脑插入蓝牙 Dongle 并安装相应的驱动



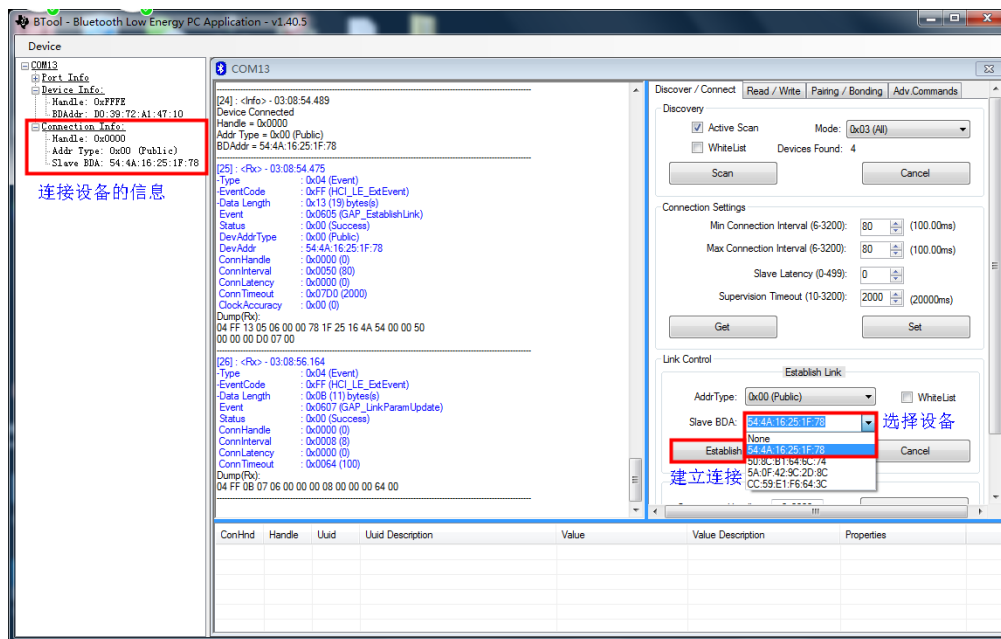
## ②开启 BTool 上位机



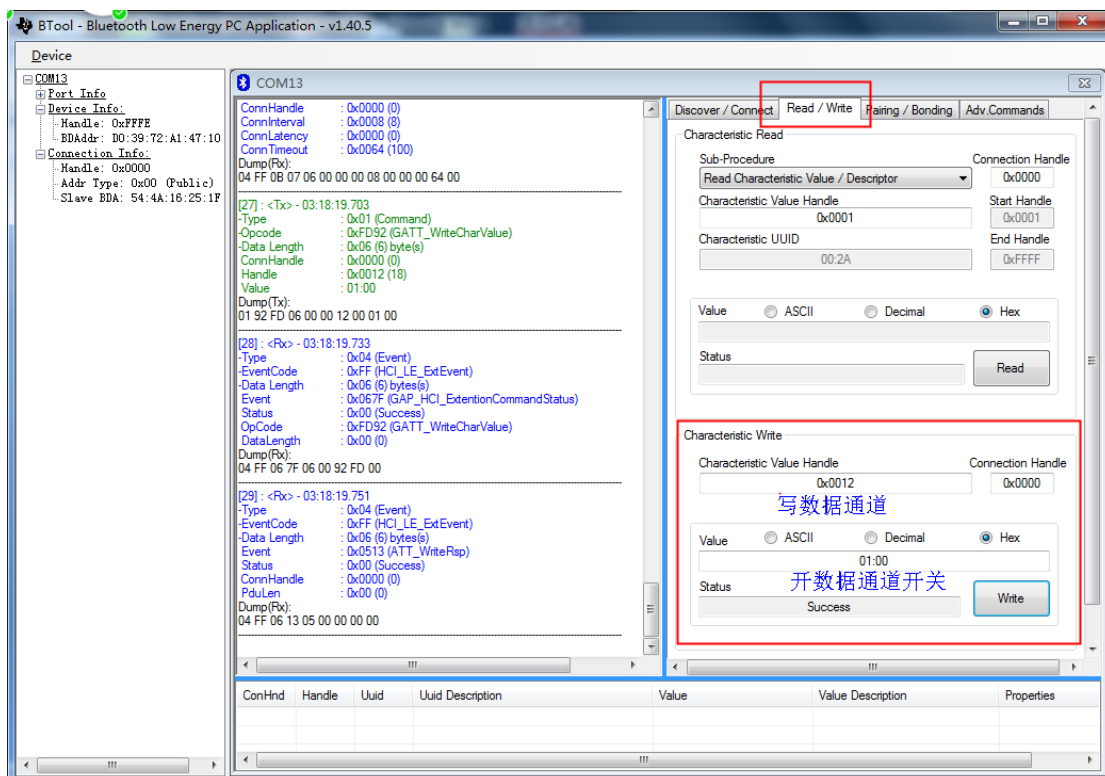
## ③搜索、建立蓝牙 Dongle 与蓝牙模块连接

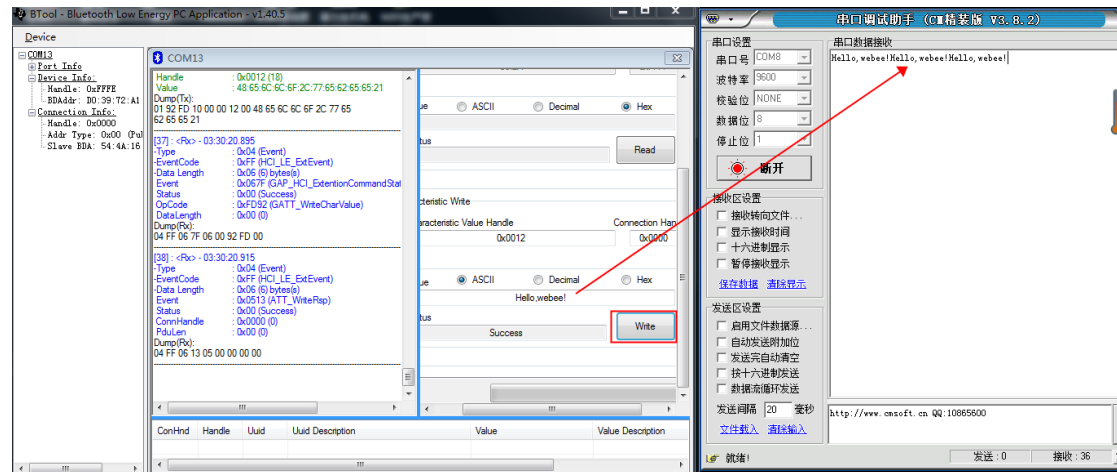


## ④选择并连接设备

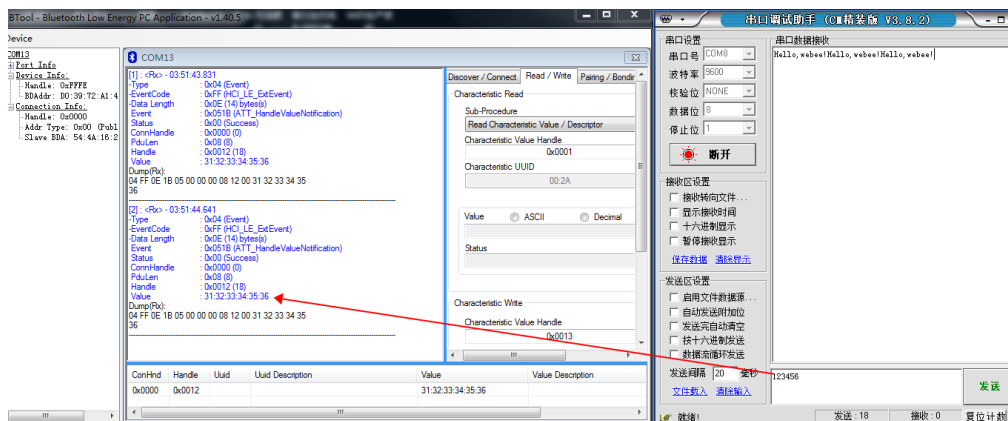
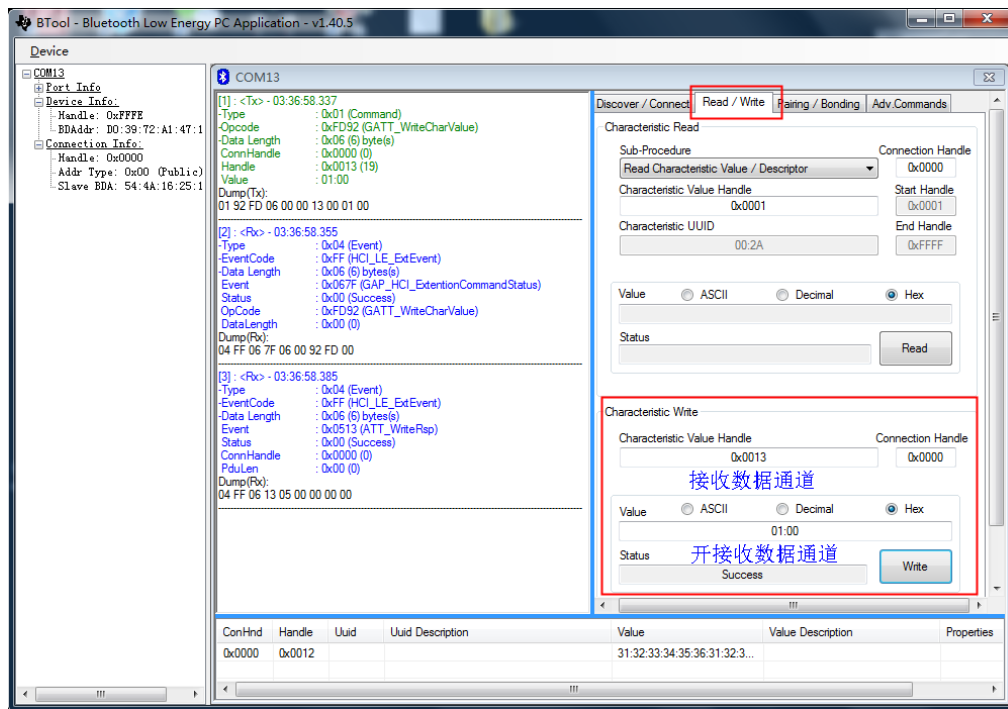


## ⑤开数据通道(0x12)开关，实现 Dongle 发送数据给蓝牙透传模块（蓝牙透传模块串口输出数据）





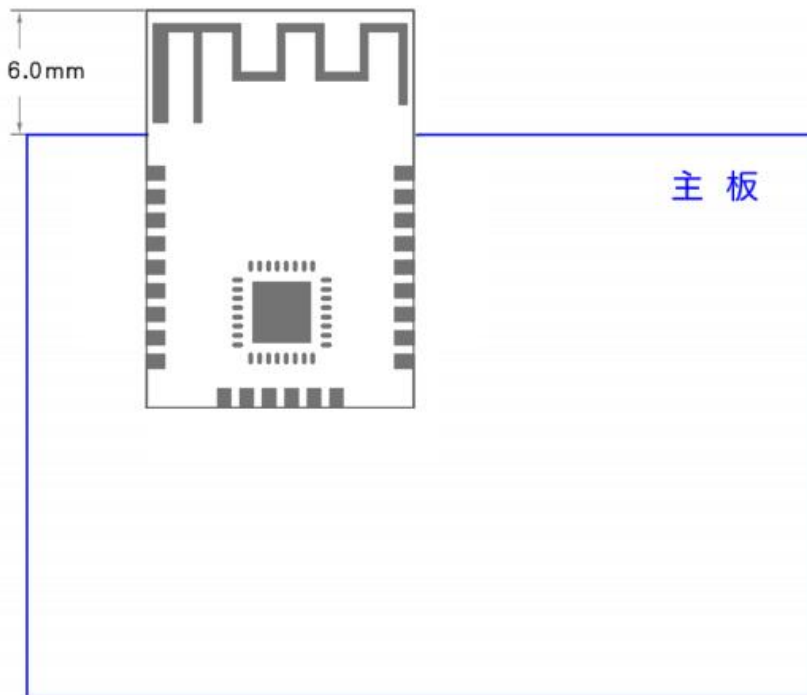
⑥开数据接收通道(0x13)，实现蓝牙透传模块（通过串口输入）发送数据给蓝牙 Dongle



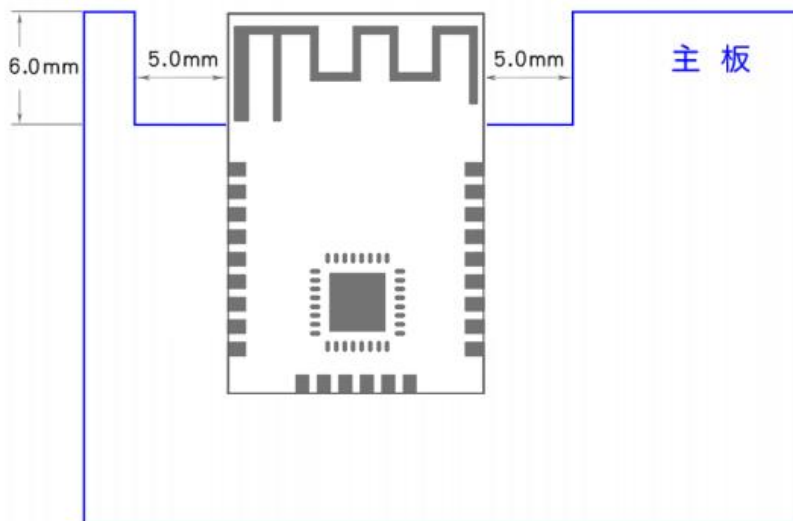
以上步骤就可以实现蓝牙透传模块与蓝牙 dongle 进行通信了。

## 7. PCB 设计注意事项

B-0004 模块可以焊接到 PCB 板上, 为了使终端产品获得最佳的射频性能, 请注意模块及天线在底板上的摆放位置。建议将模组沿 PCB 板边放置, 天线在板框外或者沿板边放置且下方挖空, 天线区域不能敷铜, 尽量不走线, 参考如下:



方案 1: 天线在板框外



方案 2: 天线沿板边放置且下方挖空

## 蓝牙透传(BLE)模块常见基础问题 FAQ

1. 为什么手机自带的蓝牙不能和这个 BLE 模块连接?

答: 手机自带蓝牙默认工作在经典模式下, 需要通过程序来实现搜索, 配对连接和通讯的整个过程, 所以使用 BLE, 一定要用 APP。

2. 为什么电脑 WIN10 系统的蓝牙连不上这个 BLE 模块?

答: 电脑自带的蓝牙是不支持 BLE 的, 如果电脑装配了 BLE4.0 的蓝牙适配器就能在硬件上支持 BLE 的, 而且需要相应的软件, 比如 CC2540 USB Dongle 配合 TI 的 Btool 上位机。

3. 为什么模块上电后搜不到模块的广播信号?

答: 如果 Android 手机用蜂汇的测试 APP(BLE SPP)或者 iOS 设备使用 lightblue APP 都搜不到蓝牙广播的信号, 请进行如下操作:

- ① 模块直接只接 VCC (3.3V) 和 GND 两个引脚, 其他引脚都先不接, 模块上电默认就会广播 (此处担心误接 P2.0 引脚, 模块进入睡眠模式);
- ② 如果使用 Android 手机, 请确认手机是 Android4.3 以上系统, 如果是 Android6.0 以上的系统, 需要开启定位权限 (打开 GPS, Android 系统的原因);

4. 为什么手机和蓝牙模块连接后, 手机发送数据给模块可以实现, 模块发送数据给手机不行?

答: 检查模块 P0.0 (串口使能引脚) 引脚有没有拉低, 使能模块串口。

## 免责声明

蜂汇物联科技有限公司不保证此文档为产品当前的最新使用手册，本公司可能随时对产品规格及产品描述做出修改，恕不另行通知。我司保留对所述产品进行变更而不另行通知的权利，并对其使用或应用所导致的结果不承担任何责任。对于产品最新的使用手册，请访问我们的[官方网站](http://www.smartwebee.com/)或者咨询我司索取。