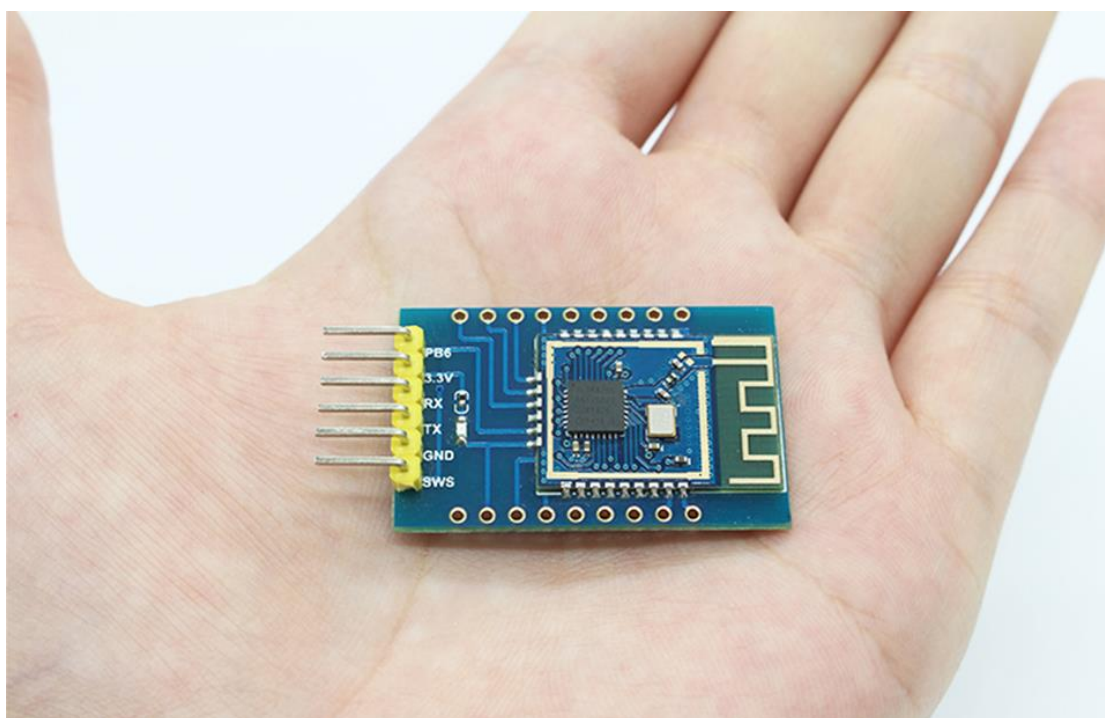


# WeBee

# 蜂汇物联

## TLS-02 蓝牙模块使用手册



## 版本信息

版本	日期	作者	说明
V1.0	2016-10-24	HarkShen	建立文档
V1.1	2017-4-12	Huskar	增加功耗类描述
V1.2	2017-8-20	Huskar	增加 UUID 修改指令

# 目录

1. 概述.....	5
2. 模块参数详情.....	6
2.1 模块参数.....	6
2.2 模块引脚说明.....	8
2.3 TLS-02 尺寸规格 .....	10
2.4 模块默认出厂设置.....	11
2.5 模块的 Service UUID 和 Characteristic UUID.....	12
3. 手机与模块透传测试.....	13
3.1 模块与手机 APP 之间通信.....	13
3.2 模块与微信小程序之间通信.....	15
4. 模块 AT 指令集.....	16
4.1 测试 AT 启动.....	18
4.2 模块复位（重启） .....	18
4.3 重置模块（恢复出厂设置） .....	19
4.4 设置模块广播名字 .....	19
4.5 设置模块广播间隔 .....	20
4.6 设置模块广播开关.....	20
4.7 设置模块串口波特率.....	21
4.8 设置模块发射功率.....	22
4.9 设置连接参数.....	23
4.10 设置 IO1 输出.....	24
4.11 设置 IO2 输出.....	24
4.12 设置模块的 MAC.....	25
4.13 设置模块的广播数据包内容 .....	26
4.14 设置模块的透传 Service UUID.....	27
4.15 设置模块的透传 Notify 特征值(蓝牙模块->手机 APP) .....	28
4.16 设置模块的透传接收数据特征值(手机 APP->蓝牙模块) .....	29
4.17 查询模块软件版本 .....	30
4.18 查询模块地址 .....	30

4.19 查询模块当前状态 .....	31
4.20 查询模块名字 .....	31
4.21 查询广播间隔 .....	32
4.22 查询广播内容 .....	32
4.23 查询模块波特率 .....	33
4.24 查询模块发射功率 .....	33
4.25 查看模块连接参数 .....	34
4.26 读取 IO1 的输出状态 .....	34
4.27 读取 IO2 的输出状态 .....	35
4.28 读取 IO3 的输入状态 .....	35
4.29 读取 IO4 的输入状态 .....	36
5. 模块应用电路连接.....	37
5.1 模块最简易连接电路图.....	37
5.2 模块典型应用电路连接 .....	38
6、PCB 设计注意事项 .....	39
免责声明.....	40

## 1. 概述

蜂汇物联科技推出的 TLS-02 蓝牙无线透传模块（板载 TLS-01 模块）是基于 TELINK 公司的 TLSR8266F512 芯片研发的低功耗 BLE 射频模块，模块串口引脚以排针形式引出，使用方便；模块能够以非常低的总材料成本实现与蓝牙设备的通信，具有功耗低、体积小、抗干扰能力强等特点。

TLS-02 蓝牙模块可以实现模块与手机数据透传，通过简单的 IO 控制便可以快速使用 BLE 技术。模块作为从角色，可使用 AT 指令控制，通过串口即可设置 IO 引脚状态、串口波特率、修改模块的广播名称，修改广播间隔和连接间隔等参数。



## 2. 模块参数详情

### 2.1 模块参数

蜂汇物联 TLS-02 蓝牙透传模块详细参数如下表：

蜂汇物联科技 TLS-02 BLE 无线透传模块参数：	
PCB 尺寸板层	1、层数：2 层
	2、尺寸：34.5*22 mm
	3、接口：2.54mm 标准排针孔
	4、材料：射频专用高介电常数、低损耗板材
模块功能特点	1、接收灵敏度：-96dBm
	2、工作电压：2.7V—3.6V
	3、工作温度：-40℃— 80℃
	4、天线： PCB 板载天线
	5、传输距离：空旷视距 60 米
	6、蓝牙版本：BLE Core_V4.0
	7、传输速率：无线传输速率最高可达 1.5KByte/s
	8、功耗：工作电流<8.8mA
	9、资源：TL8R8266 的 I\O 资源全部引出，可进行二次开发
模块软件特点	1、支持模块串口指令配置
	2、唤醒响应 300us
	3、支持 Android4.3 以上系统，iOS7.0 以上系统，无需 MFI
	4、配置参数断电数据保存

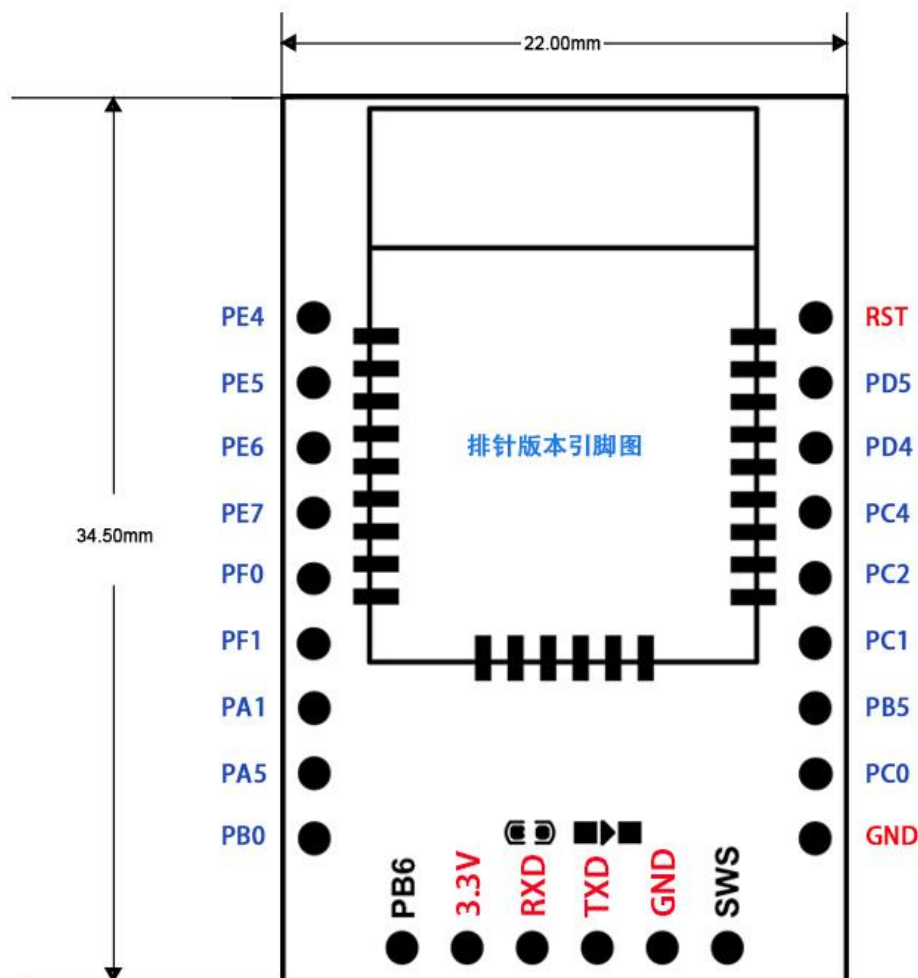
## 模块电气特性:

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	-	2.7	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	-	-	8.8	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:

测试条件	PD5 状态	最小值	典型值	最大值	单位
模块广播, 间隔为 100ms	H	-	736	-	uA
模块广播, 间隔为 300ms	H		245		uA
模块广播, 间隔为 500ms	H	-	176	-	uA
模块广播, 间隔为 1000ms	H	-	106	-	uA
模块使用默认参数与 Android 设备连接	H	-	4	-	mA
模块使用默认参数与 iOS 设备连接	H	-	2	-	mA
模块持续工作 (串口发送或接受数据)	L	-	8.8	-	mA

## 2.2 模块引脚说明



使用蜂汇的 TLS-02 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。

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:2.7V—3.6V（推荐使用 3.3V）
PC7	RX	模块串口接收端 UART_RX，连接外部控制器串口的 TX 端
PC6	TX	模块串口发送端 UART_TX，连接外部控制器串口的 RX 端
PA1	I/O	IO1，指令控制 IO 输入输出
PA5	I/O	IO2，指令控制 IO 输入输出
PB0	I	IO3，指令控制 IO 输入
PB5	I	IO4，指令控制 IO 输入



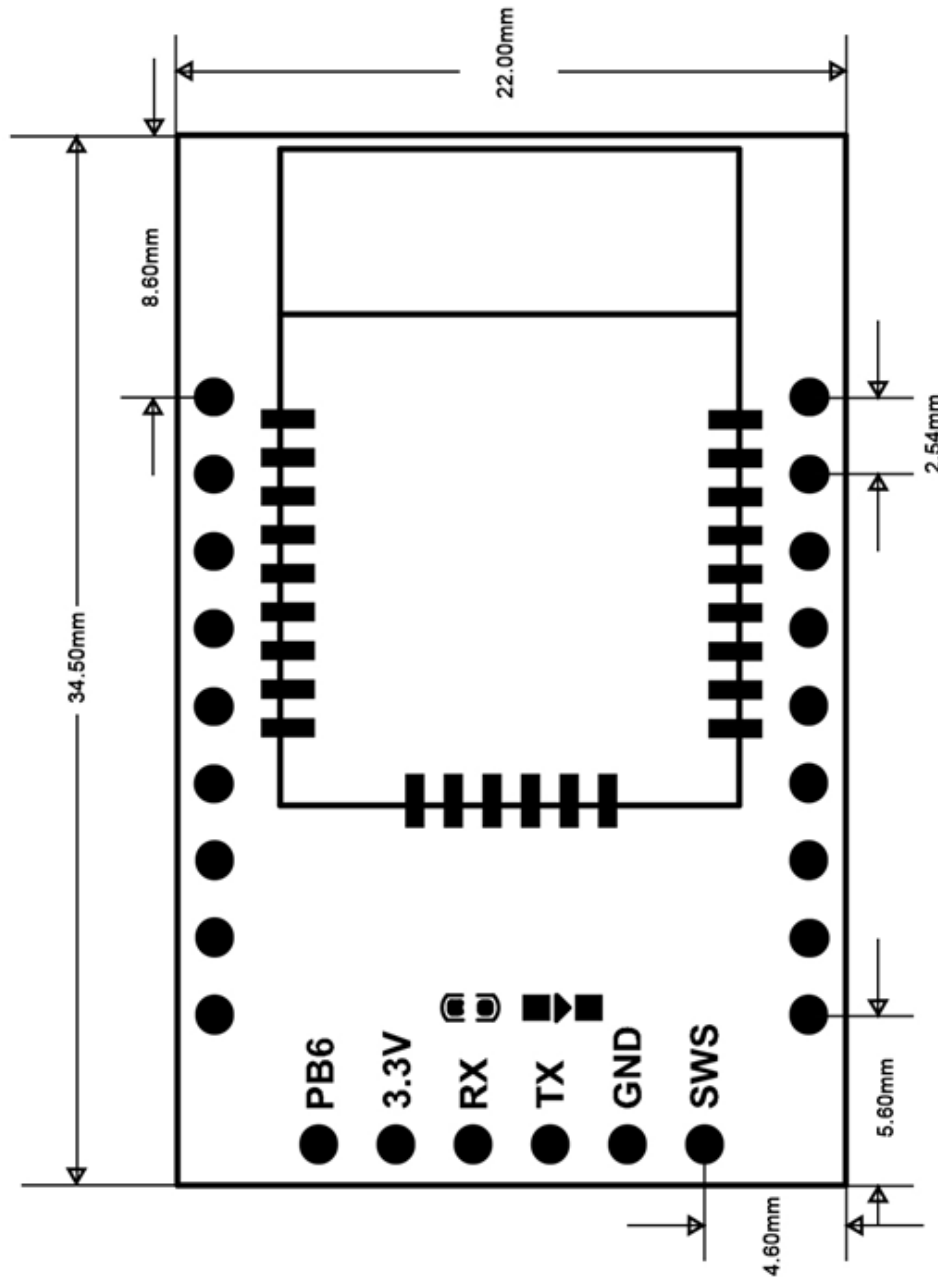
PC0	O	模块广播指示引脚	L: 表示模块处于广播
			H: 表示模块未广播
PB6	O	模块蓝牙连接指示引脚	L: 模块蓝牙已连接
			H: 模块蓝牙未连接
PD5	I	EN_UART 引脚, 模块默认为低电平。	L: 模块串口使能
			H: 模块串口关闭

**注意:**

1. 模块上电即开始广播（只接 VCC 和 GND 即可），模块 UART 也默认使能，如果用户需要控制功耗，可控制 PD5 电平，以控制模块的串口是否工作。
2. 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 TLS-02 尺寸规格

客户可以到蜂汇的网盘或者公司网站上自行下载 TLS-01 的原理图封装、PCB 封装。TLS-02 的详细的外部尺寸规格如下：



## 2.4 模块默认出厂设置

蜂汇 TLS-02 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	Peripheral(从机)
模块名称	BLE SPP
广播间隔	100ms
最长串口帧	56Byte
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
连接参数	Connection interval min:6 Connection interval max:8 Latency:0 Timeout:100

注意：

1. 模块的广播间隔越小，APP 或者模块连接的响应速度会越快，但是功耗会相应的增加。
2. 模块的连接参数影响模块与手机的通信速率。

## 2.5 模块的 Service UUID 和 Characteristic UUID

蓝牙模块默认的 Service 和 Characteristic UUID 如下，用户可以通过 AT 指令进行修改。如果您的产品之前使用的是 BLE 透传模块，现在想用 TLS 蓝牙模块来替换，这种情况 APP 不需要修改，只需要通过 AT 指令把 TLS 蓝牙模块的 UUID 修改成适配 APP 的即可，配置参数掉电保存，重新上电不需要重新配置。

UUID	参数	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	0xFEE2	APP 往蓝牙模块写数据
AT Characteristic UUID	0xFEE3	AT 指令通道，手机往这个 UUID 通道写 AT 指令，模块收到 AT 指令通过该通道返回结果，目前仅开放 I\O 控制指令。属性是 Write with response 和 Notify

### 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。



开放APP源代码!!!

#### 3.1 模块与手机 APP 之间通信

##### 1、下载蜂汇测试的手机 APP: BLE SPP

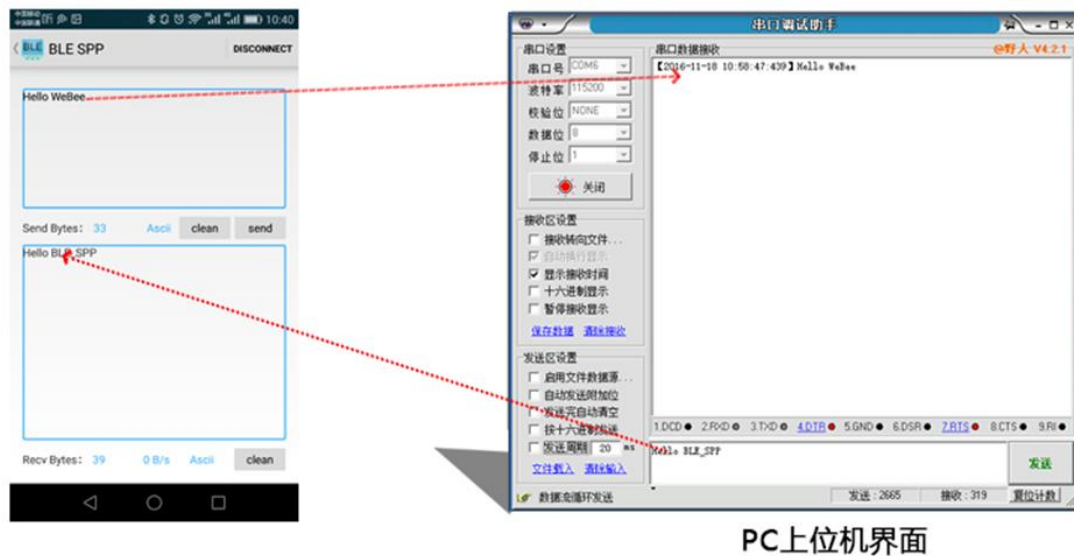
扫描二维码就可以下载安装，支持 Android 和 iOS（iOS 设备请使用 **lightblue** 进行测试）



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 PB6 输出低电平）。



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。



这样就实现了手机与模块的交互测试。

蜂汇开源测试 APP 的源码，有需要的用户可自行在网盘上下载。

### 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。



微信扫一扫，使用小程序

#### 2、开启蓝牙，进入小程序搜索设备



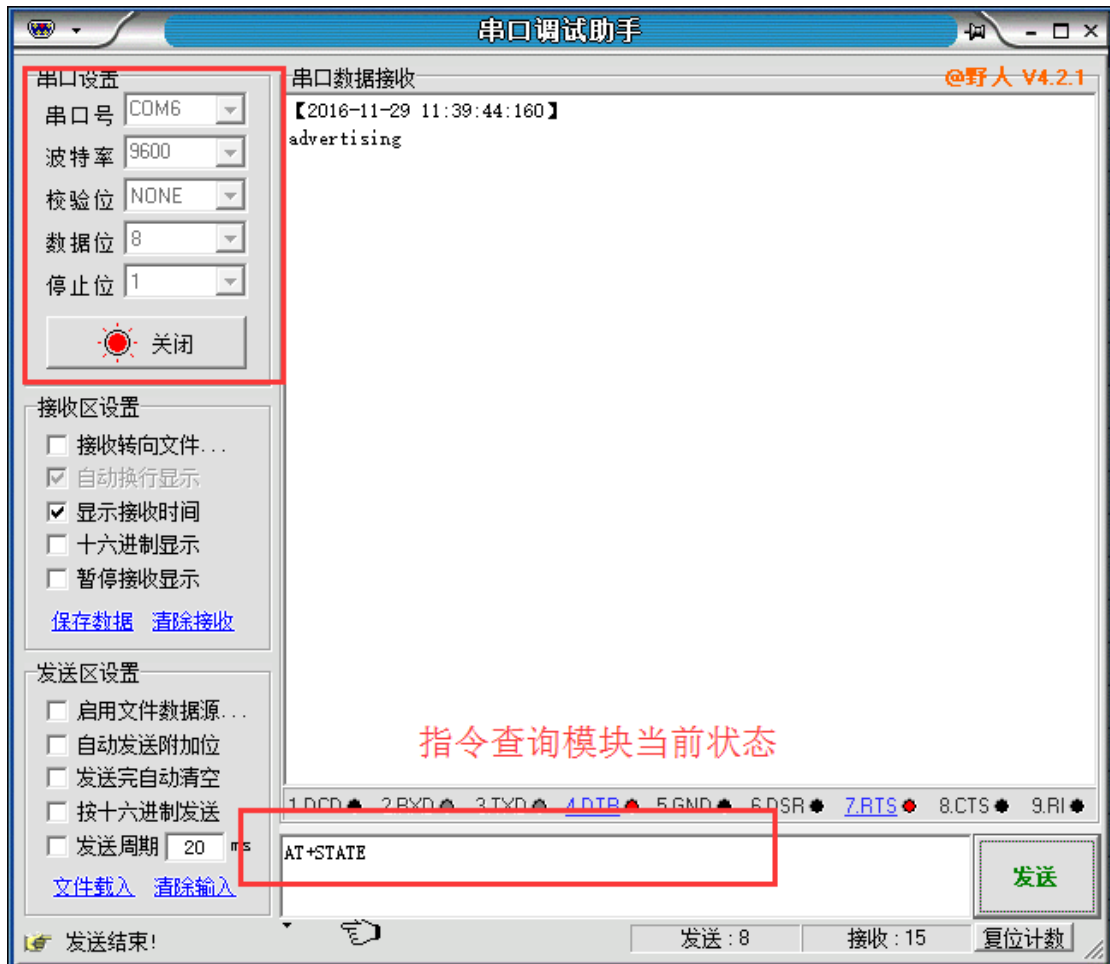
#### 3、和手机 APP 测试的功能一样，可以相互透传数据。

蜂汇开源测试小程序的源码，有需要的用户可自行在网盘上下载。

## 4. 模块 AT 指令集

蜂汇 TLS-02 蓝牙透传模块支持 AT 指令对其进行配置，用户只需要将模块连接上 PC 串口或连上手机，即可给模块发送指令，同时接收模块可返回的数据。

注意：TLS-02 蓝牙模块支持手机对其发送指令（用户可自行测试）。



注意：

- 1、所有 AT 指令无需加回车(\r)、换行(\n)；
- 2、注意部分 AT 设置指令需要重启生效。
- 3、AT 指令的返回结果以\r\n 结束



序号	AT 指令总集	功能
1	AT	测试模块是否正常
2	AT+RST	模块复位
3	AT+RESTORE	模块恢复出厂设置
4	AT+NAME=	设置模块广播名称
5	AT+ADV=	设置模块广播间隔
6	AT+EN_ADV=	设置模块广播开关
7	AT+UART=<bautdrate>	设置模块串口波特率
8	AT+dBm=	设置模块发射功率
9	AT+CONN=Conn_min, Conn_max,Laytency,Timeout	设置模块连接参数
10	AT+IO1=	设置模块 IO1 输出状态
11	AT+IO2=	设置模块 IO2 输出状态
12	AT+MAC=	设置模块的 MAC
13	AT+ADV_DATA=	设置模块的广播数据包内容
14	AT+ServiceUUID=长度,uuid	设置模块的透传 Service UUID
15	AT+NotifyChar=长度,uuid	设置模块的透传 Notify 特征值(蓝牙模块->手机 APP)
16	AT+WriteChar=长度,uuid	设置模块的透传接收数据特征值(手机 APP->蓝牙模块)
17	AT+VER	查询模块软件版本
18	AT+MAC	查询模块 MAC 地址
19	AT+STATE	查询模块当前工作状态
20	AT+NAME	查询模块广播名
21	AT+ADV	查询模块广播间隔
22	AT+ADV_DATA	查询模块广播内容
23	AT+UART	查询模块串口参数
24	AT+dBm	查询模块发射功率
25	AT+CONN	查询模块连接参数
26	AT+IO1	查询模块 IO1 状态
27	AT+IO2	查询模块 IO2 状态
28	AT+IO3	查询模块 IO3 状态
29	AT+IO4	查询模块 IO4 状态

## 4.1 测试 AT 启动

执行命令 <b>AT</b>	参数说明:  无
	响应:  <b>OK</b> 表明执行成功
	例:  <b>AT</b>
注意：指令执行后立即返回	

## 4.2 模块复位（重启）

执行命令 <b>AT+RST</b>	参数说明:  无
	响应:  <b>OK</b>
	例:  <b>AT+RESET</b>
注意：指令执行后模块立即重启	

### 4.3 重置模块（恢复出厂设置）

设置命令  <b>AT+RESTORE</b>	参数说明：  无
	响应：  <b>OK</b>
	例：  <b>AT+RESTORE</b>
	<b>注意：</b> 所有参数恢复之前的默认参数，即恢复出厂设置
<b>注意：</b> 指令执行后模块立即重置，然后重启	

### 4.4 设置模块广播名字

执行命令  <b>AT+NAME=</b>	参数说明：  所要设置内容（18Byte 以内）
	响应：  执行成功： <b>OK</b> 执行失败： <b>ERR:01</b>
	例：  <b>AT+NAME=LOCK</b> 把模块名字设置成 <b>LOCK</b>
<b>注意：</b> 指令执行后立即生效	

## 4.5 设置模块广播间隔

执行命令  <b>AT+ADV=</b>	参数说明：  广播间隔参数
	响应：  执行成功：OK  执行失败：ERR:02
	例：  <b>AT+ADV=160</b>  表明把广播间隔设置成 $160 \times 0.625\text{ms} = 100\text{ms}$
注意：指令执行后立即生效	

## 4.6 设置模块广播开关

执行命令  <b>AT+EN_ADV=</b>	参数说明：  广播使能开关，1 表示开启广播，0 表示关闭广播
	响应：  蓝牙开始广播:On  蓝牙关闭广播: Off  执行失败：ERR:07
	例：  <b>AT+EN_ADV=1</b>  1 表示开启广播
注意：指令执行后模块立即生效	

## 4.7 设置模块串口波特率

执行命令  <b>AT+UART=</b>  <b>&lt;baudrate&gt;</b>	参数说明:  <b>baudrate: 2400,4800 ,9600,</b>  <b>19200,38400,57600,74880,115200</b>
	响应:  执行成功: <b>OK</b>  执行失败: <b>ERR:04</b>
	例:  <b>AT+UART=115200</b> 设置串口波特率为 115200
	说明: 模块默认波特率是 9600bps 8-N-1
<b>注意: 指令执行后需重启生效</b>	

TLS-02 模块串口一次性最多接收 56Byte，超过 56Byte 模块会自动摒弃，不会透传出去。在默认连接参数下，模块与手机之间相互透传，传输数据时，参考如下两种情况把速率控制合理的范围内：

- ① 波特率 9600 情况下，每间隔 50ms 发送一包数据，每包数据 40Byte；
- ② 波特率 115200 情况下，每间隔 30ms 发送一包数据，每包数据 40Byte；

以上两种情况都是实测数据，用户在实际调试产品时，需要合理控制数据速率。

## 4.8 设置模块发射功率

执行命令  <b>AT+dBm=</b>	参数说明：  所要设置的发射功率		
	设置值	功率值 (dBm)	设置值
	0	最大 (+8dBm)	6
	1	+4dBm	7
	2	0 dBm	8
	3	-4dBm	9
	4	-10dBm	10
	5	-14dBm	100
响应：  执行成功：OK  执行失败：ERR:05			
例：  <b>AT+dBm=0</b> （模块默认发射功率为最大）			
注意：指令执行后立即生效			

## 4.9 设置连接参数

执行命令  <b>AT+CONN=Conn_min,Conn_max, Laytency,Timeout</b>	参数说明:  <b>Conn_min:</b> 最小连接参数(8-10000)  <b>Conn_max:</b> 最大连接参数(8-10000)  <b>Laytency:</b> 延时(0-4)  <b>Timeout:</b> 超时,ms 为单位
	响应:  执行成功: <b>OK</b>  执行失败: <b>ERR:03</b>
	例:  <b>AT+CONN=20,40,0,2000</b>  设置模块的 <b>Conn_min: 20</b>  <div style="text-align: center;"><b>Conn_max: 40</b></div> <div style="text-align: center;"><b>Laytency: 0</b></div> <div style="text-align: center;"><b>Timeout: 2000</b></div>
<b>注意: 指令执行后模需要重启生效</b>	

连接参数	默认出厂参数	说明
Connection interval min	6	模块连接参数的设置会影响到手机 APP 连接蓝牙模块的响应速度，一般来说，连接参数越小，连接响应速度越快。
Connection interval max	8	
Latency	0	
Timeout	100	

一般情况下无需使用此指令，默认的连接参数为最佳。

## 4.10 设置 IO1 输出

执行命令  <b>AT+IO1=</b>	参数说明:  设置 GPIO_PA1 引脚的电平  <b>H:</b> 高电平  <b>L:</b> 低电平
	响应:  <b>OK</b>
	例:  <b>AT+IO1=H</b>
	说明: 默认输出为低电平
注意: 指令执行后立即生效, 此指令 APP 发送有效。	

## 4.11 设置 IO2 输出

设置命令  <b>AT+IO2=</b>	参数说明:  设置 GPIO_PA5 引脚的电平  <b>H:</b> 高电平  <b>L:</b> 低电平
	响应:  <b>OK</b>
	例:  <b>AT+IO2=H</b> 设置引脚输出高电平
	说明: 默认输出是低电平
注意: 指令执行后立即生效, 此指令 APP 发送有效。	



## 4.12 设置模块的 MAC

执行命令  <b>AT+MAC=</b>	功能说明：  设置蓝牙模块的 MAC 地址
	响应：  设置成功返回：OK  设置失败返回：ERR:08
	例：  <b>AT+MAC=D5257864BFA0</b>  注意，所设置的 MAC 地址不能或者全 0
注意：执行后重启生效	

### 4.13 设置模块的广播数据包内容

<p>执行命令</p> <p><b>AT+ADV_DATA=</b></p>	<p>功能说明:</p> <p>设备蓝牙广播中数据包, 可以让模块在广播的时候携带用户数据, 另如果应用场景无需连接且小数据量, 可以使用者方式吧数据传递给手机 APP 或者主机。</p> <p>最大长度是 23 个字节。</p> <p>默认参数是 0x00+0x00+6 个字节的蓝牙地址。</p> <hr/> <p>响应:</p> <p>设置成功返回: <b>OK</b></p> <p>设置失败返回: <b>ERR:09</b></p> <hr/> <p>例:</p> <p><b>AT+ADV_DATA=1234567890</b></p> <p>把广播内容设置为 0123456789</p>
<p>注意: 执行后立刻生效</p>	

#### 4.14 设置模块的透传 Service UUID

<p>执行命令</p> <p><b>AT+ServiceUUID=</b> <b>长度,uuid</b></p>	<p>功能说明:</p> <p><b>长度: UUID 有两种长度, 如果 UUID 是两个字节, 则为 2; UUID 是 16 个字节, 则为 16。</b></p> <p><b>uuid: 具体的 UUID 值</b></p> <hr/> <p>响应:</p> <p><b>设置成功返回: OK</b></p> <p><b>设置失败返回: ERR:10</b></p> <hr/> <p>例:</p> <p><b>1、 AT+ServiceUUID=16,11223344556677889900AABBCC EEDDDFF</b></p> <p><b>把 Service UUID 修改为:</b></p> <p><b>11223344556677889900AABBCCEEDDDFF</b></p> <p><b>2、 AT+ServiceUUID=2,FFF0</b></p> <p><b>把 Service UUID 修改为 FFF0</b></p>
<p>注意: 执行后重启生效, 如果 Service UUID 是 16 个字节, 特征值也要是 16 个字节。</p>	

#### 4.15 设置模块的透传 Notify 特征值(蓝牙模块->手机 APP)

执行命令  <b>AT+NotifyChar=长度,uuid</b>	功能说明:  长度: <b>UUID</b> 有两种长度, 如果 <b>UUID</b> 是两个字节, 则为 2; <b>UUID</b> 是 16 个字节, 则为 16。 <b>uuid</b> : 具体的 <b>UUID</b> 值。 此特征值是蓝牙模块发往手机 <b>APP</b> 的通道。 本特征值的属性是 <b>Notification</b> 。如果需要替换之前蓝牙模块, 请确保之前蓝牙模块发送给手机 <b>APP</b> 的特征值属性是 <b>Notification</b> 。如果是 <b>Indication</b> 则不适合。
	响应:  设置成功返回: <b>OK</b>  设置失败返回: <b>ERR:11</b>
	例:  <b>1、AT+ NotifyChar</b> <b>=16,11223344556677889900AABBCCEEDDFF</b>  把特征值 <b>UUID</b> 修改为: <b>11223344556677889900AABBCCEEDDFF</b>  <b>2、AT+ NotifyChar =2,FFF1</b>  把特征值 <b>UUID</b> 修改为 <b>FFF1</b>
注意: 执行后重启生效, 如果 <b>UUID</b> 是 16 个字节, 特征值也要是 16 个字节。	

#### 4.16 设置模块的透传接收数据特征值(手机 APP->蓝牙模块)

<p>执行命令</p> <p><b>AT+WriteChar=长度,uuid</b></p>	<p>功能说明:</p> <p>长度: <b>UUID</b> 有两种长度, 如果 <b>UUID</b> 是两个字节, 则为 2; <b>UUID</b> 是 16 个字节, 则为 16。</p> <p><b>uuid</b>: 具体的 <b>UUID</b> 值。</p> <p>此特征值是手机 APP 发送数据给蓝牙模块的通道。</p> <p>本特征值的属性是: <b>Write</b> 和 <b>Write without Response</b>.</p> <hr/> <p>响应:</p> <p>设置成功返回: <b>OK</b></p> <p>设置失败返回: <b>ERR:11</b></p> <hr/> <p>例:</p> <p>1、AT+ <b>WriteChar=16,11223344556677889900AABBCCEEDDFF</b></p> <p>把特征值 <b>UUID</b> 修改为: <b>11223344556677889900AABBCCEEDDFF</b></p> <p>2、AT+ <b>WriteChar=2,FFF2</b></p> <p>把特征值 <b>UUID</b> 修改为 <b>FFF2</b></p>
<p>注意: 执行后重启生效, 如果 <b>UUID</b> 是 16 个字节, 特征值也要是 16 个字节。</p>	

#### 4.17 查询模块软件版本

执行命令：  <b>AT+VER</b>	参数说明：  无
	响应：  <b>1.0.0</b>
	例：  <b>AT+VER</b>
注意：指令执行后立即返回	

#### 4.18 查询模块地址

执行命令：  <b>AT+MAC</b>	参数说明：  无
	响应：  <b>18FE34D4XXXX</b>
	例：  <b>AT+MAC</b>
注意：指令执行后立即返回	

#### 4.19 查询模块当前状态

执行命令 <b>AT+STATE</b>	参数说明:  无
	响应:  advertising:广播状态  connected: 连接状态
	例:  <b>AT+STATE</b>
注意: 指令执行后立即返回	

#### 4.20 查询模块名字

执行命令 <b>AT+NAME</b>	参数说明:  无
	响应:  <b>BLE SPP</b>
	例:  <b>AT+NAME</b>
注意: 指令执行后模块立即返回	

#### 4.21 查询广播间隔

执行命令  <b>AT+ADV</b>	参数说明:  无
	响应:  <b>160</b> 广播间隔为: $160 \times 0.625\text{ms} = 100\text{ms}$
	例:  <b>AT+ADV</b>
注意: 指令执行后立即返回	

#### 4.22 查询广播内容

执行命令  <b>AT+ADV_DATA</b>	参数说明:  无
	响应:  <b>XXX</b> 返回设置模块的广播内容
	例:  <b>AT+ADV_DATA</b>
注意: 指令执行后立即返回	



### 4.23 查询模块波特率

执行命令  <b>AT+UART</b>	参数说明:  无
	响应:  <b>115200 模块当前波特率为 115200</b>
	例:  <b>AT+UART</b>
注意: 指令执行后立即返回	

### 4.24 查询模块发射功率

执行命令  <b>AT+dBm</b>	参数说明:  无
	响应:  <b>+8 dBm、+4dBm、0dBm、-4dBm、-10dBm、-14dBm、-20dBm、-24dBm、-28dBm、-30dBm、-37dBm</b>  <b>ERR:05:表示读取失败</b>
	例:  <b>AT+dBm</b>
注意: 执行后立即生效	

<b>执行命令</b>  <b>AT+CONN</b>	参数说明：  无
	响应：  <b>20,40,0,200</b>  说明：设置模块的 <b>Conn_min: 20</b>  <b>Conn_max: 40</b>  <b>Layteny: 0</b>  <b>Timeout: 200</b>
	例：  <b>AT+CONN</b>
	说明：查看模块所设置的连接参数。

注意：执行后立即生效

执行命令 <b>AT+IO1</b>	参数说明：  读取 <b>PA1</b> 引脚的电平
	响应：  <b>H:</b> 当前 <b>IO</b> 输出高电平  <b>L:</b> 当前 <b>IO</b> 输出低电平
	例：  <b>AT+IO1</b>
	注意：指令执行后立即生效，此指令 <b>APP</b> 发送有效。

#### 4.27 读取 IO2 的输出状态

执行命令  <b>AT+IO2</b>	功能说明:  读取 PA5 引脚的电平
	响应:  <b>H:</b> 当前 IO 输出高电平 <b>L:</b> 当前 IO 输出低电平
	例:  <b>AT+IO2</b>
注意: 指令执行后立即生效, 此指令 APP 发送有效。	

#### 4.28 读取 IO3 的输入状态

执行命令  <b>AT+IO3</b>	功能说明:  读取 PB0 引脚的输入电平
	响应:  <b>H:</b> 当前 IO 输入为高电平 <b>L:</b> 当前 IO 输入为低电平
	例:  <b>AT+IO3</b>
注意: 指令执行后立即生效, 此指令 APP 发送有效。	

## 4.29 读取 IO4 的输入状态

执行命令  <b>AT+IO4</b>	功能说明:  读取 <b>PB5</b> 引脚的输入电平
	响应:  <b>H:</b> 当前 IO 输入为高电平 <b>L:</b> 当前 IO 输入为低电平
	例:  <b>AT+IO4</b>
注意: 执行后立即生效, 此指令 APP 发送有效。	

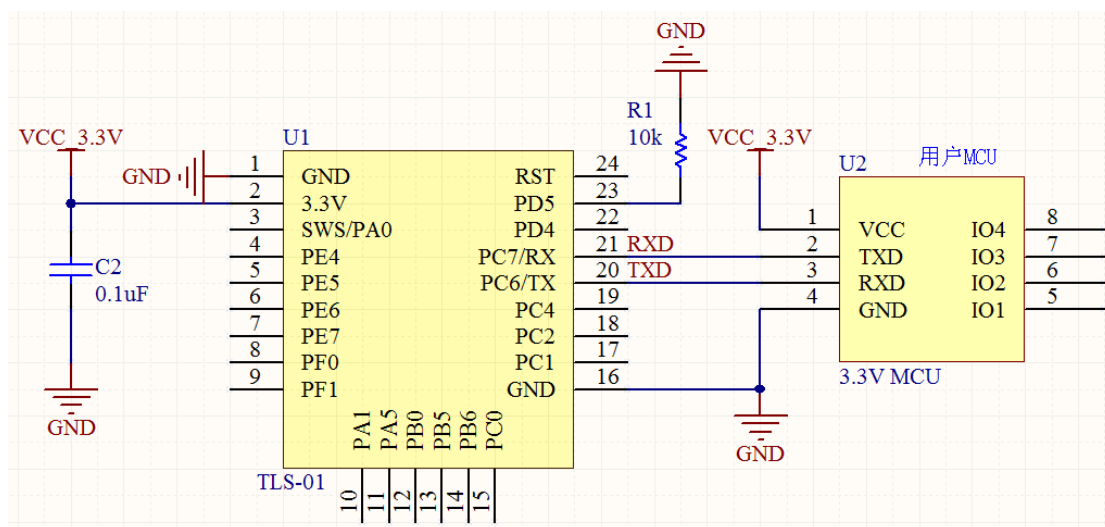
## 5. 模块应用电路连接

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。

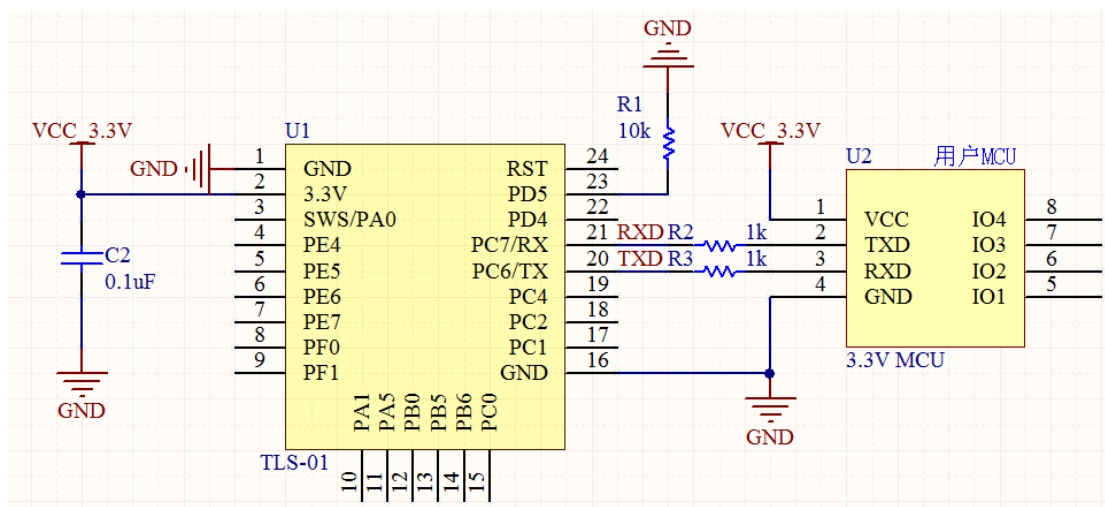
### 5.1 模块最简易连接电路图

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和 IO 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):

如果用户的 MCU 也是 3.3V 的,串口可以直接连接通信,如下图:

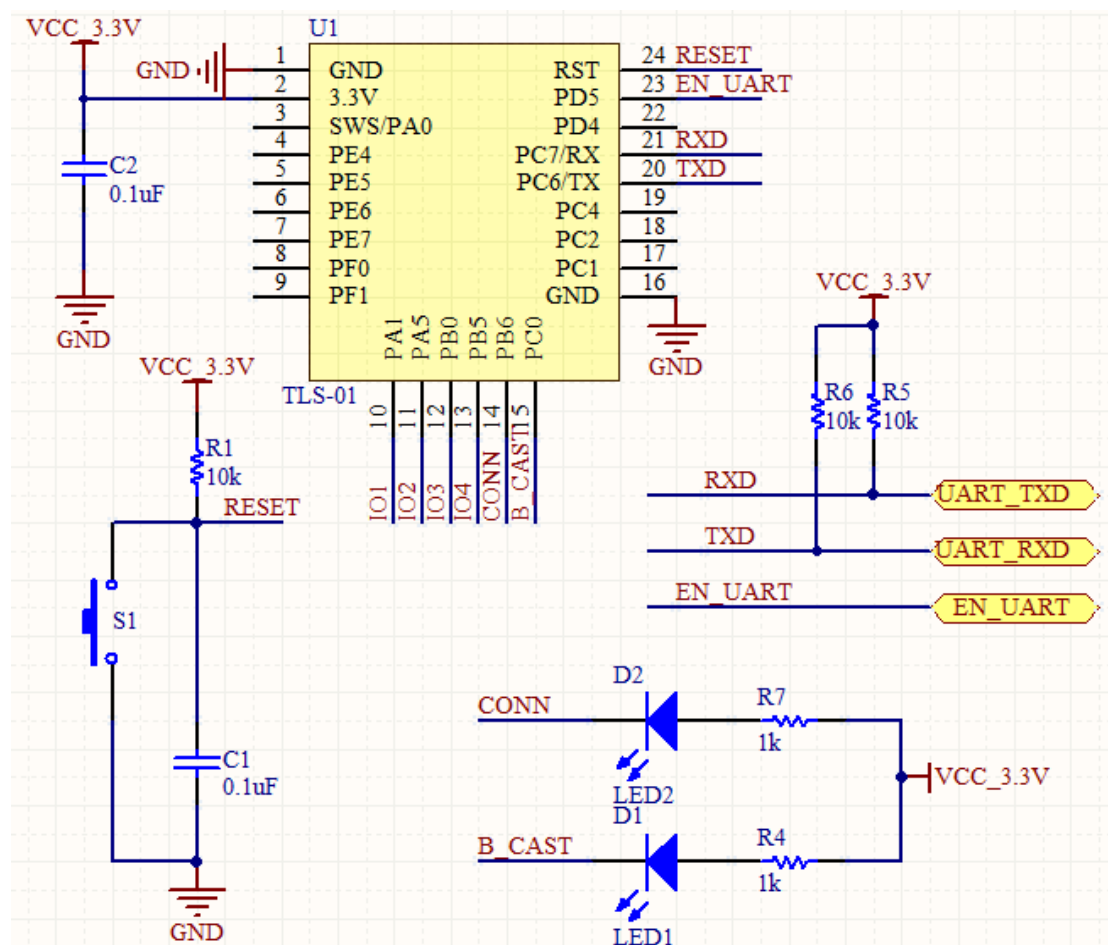


如果用户的 MCU 是 5V 的,串口通信之间电平不对称,不能直接通信,此时模块 TXD 和 RXD 接一个 1K 的电阻再与外部 MCU 的串口连接即可,如下图:



## 5.2 模块典型应用电路连接

模块具备 IO 读取输出、AD 采集等功能，模块工作广播及连接都有相应的指示引脚，典型应用连接如下图：



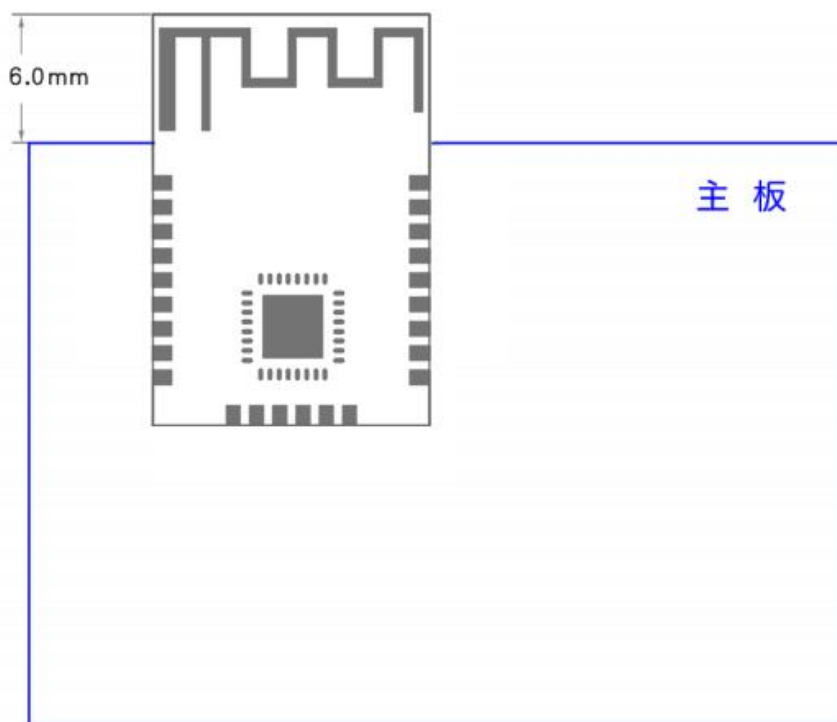
PC0 是模块蓝牙广播指示引脚，低电平代表广播，可外接指示灯；

PB6 是模块蓝牙连接指示引脚，低电平代表已连接，可外接指示灯；

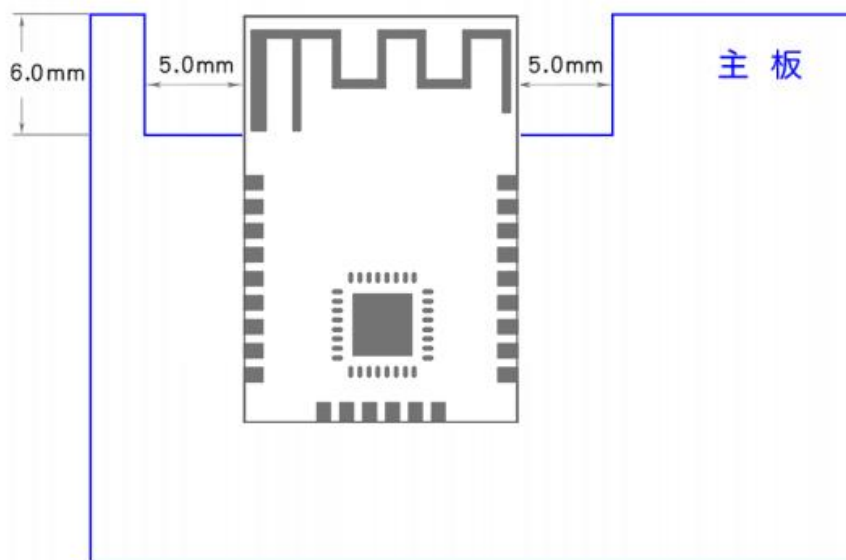
PD5 是模块串口使能引脚，低电平使能，高电平禁止，默认不外接是使能状态，可由外部 MCU 控制。

## 6、PCB 设计注意事项

TLS 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

## 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。