

ANS-BT203M

规格书 V1.2

5.0 双模蓝牙模块

修订记录

版本	日期	记录	作者
1.0	2020/10/16	初始版本	QZY
1.1	2023/3/5	更新引脚	ANS
1.2	2024/7/25	更正错误	ANS

目 录

1 介绍	3
1.1 概述	3
1.2 特点	3
1.3 应用	3
2 一般规格	4
3 硬件规格	4
3.1 框图和引脚定义图	4
3.2 引脚定义说明	5
4 物理接口	6
4.1 通用数字 I/O 口	6
4.2 RF 接口	6
4.3 UART 接口	6
4.4 模数转换器 (ADC)	6
5 电气特性	7
5.1 最大额定值	7
5.2 推荐工作条件	7
6 湿度敏感度等级 & 防静电等级	7
7 回流焊	8
8 模块结构参数	9
8.1 物理尺寸	9
9 硬件设计建议	10
9.1 焊接建议	10
9.2 布局指南 (模块内置天线)	10
9.3 布局指南 (外部天线)	10
9.4 外置天线	11
10 产品包装信息	12
11 应用电路图	13

1 . 介绍

1.1 概述

ANS-BT203M是一款双模（BR / EDR和LE）蓝牙5.0模块。它支持SPP, HID, GATT, ATT和其他配置文件。ANS-BT203M默认使用UART作为编程接口，用户可以使用AT命令通过UART读取或写入模块的配置，相关指令请参阅串口指令集。

1.2 特点

- 双模蓝牙 V5.0
- 邮票孔封装
- 低功耗
- 发射功率等级 Class 2
- 默认的 UART 波特率是 115200bps，可以支持 4800bps 至 4000000bps
- UART 硬件接口
- 支持串口升级
- 支持 I²C 硬件接口
- 蓝牙配置文件支持：SPP, HID, GATT, ATT, GAP
- 工作模式下的功耗（3.3V 时的 VDD_3V3）
- BLE 连接：17.9mA
- 可发现：18.5mA
- 低功耗：100uA
- 深度休眠：2uA

1.3 应用

- 蓝牙打印机
- 健康与医疗设备
- 无线 POS
- 测量与监控系统
- 工业传感器和控件
- 蓝牙车钥匙

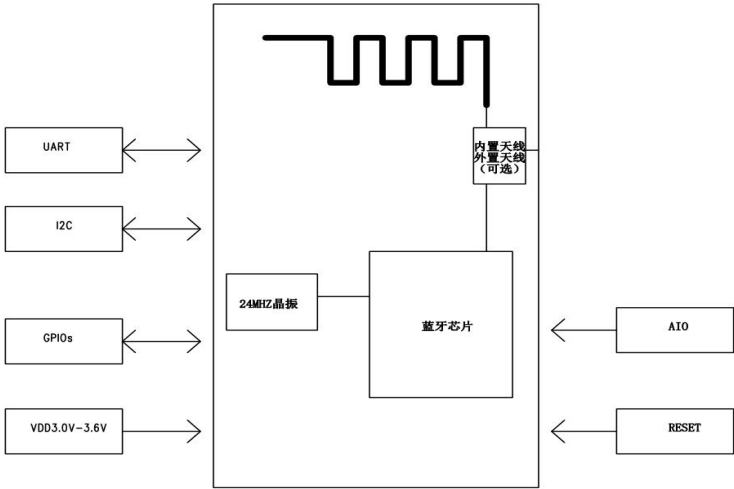
2 . 一般规格

表 1: 特征

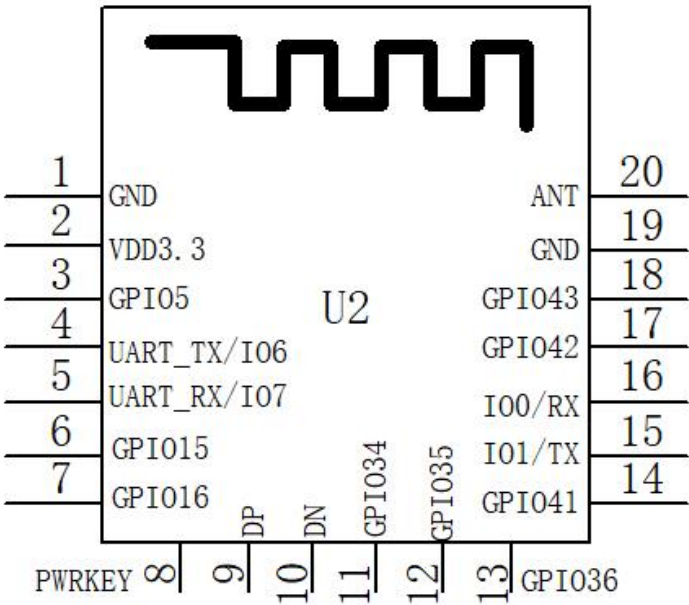
特征	详情
型号	ANS-BT203M
尺寸	10mm(W) X 16mm(L) X 2mm(H)
蓝牙规格	蓝牙双模 5.0
工作电压范围	3.0 ~ 3.6V
发射功率	最大 6 dBm
灵敏度	-90dBm@0.1%BER
频段	2.402GHz -2.483GHz ISM band
调制方式	GFSK, $\pi/4$ -DQPSK, 8-DPSK
基带晶振	24MHz
跳频和频道	1600hops / sec, 1MHz 频道空间, 80 个频道
射频输入阻抗	50 欧姆
天线类型	PCB 板载天线&外置天线可选
硬件接口	UART/I ² S
协议	SPP, HID, GATT, ATT
其它功能	支持低功耗
工作温度	-40° C to +80° C
存储温度	-40° C to +105° C
湿度	10%~95% 非冷凝
环境	符合 RoHS

3 . 硬件规格

3.1 框图和引脚定义图



ANS-BT203M 框图（顶视图）



ANS-BT203M 引脚定义图（顶视图）

3.2 引脚定义说明

表 2:

引脚	引脚名称	类型	引脚说明
1	GND	GND	电源地
2	VDD 3.3	电源	电源 3.3V
3	GPIO5	I/O	建立蓝牙后，高电平为指令模式，低电平为透传模式
4	UART_TX	I/O	接外部 MCU_RX
5	UART_RX	I/O	接外部 MCU_TX
6	GPIO15	I/O	可编程输入/输出脚
7	GPIO16	I/O	上升沿断开蓝牙连接
8	PWRKEY		RESET 低电平复位
9	DP	I/O	USB DP
10	DM	I/O	USB DM
11	GPIO34	I/O	可编程输入/输出脚/流控
12	GPIO35	I/O	可编程输入/输出脚/流控
13	GPIO36	I/O	可编程输入/输出脚
14	GPIO41	I/O	低电平表示运行模式，高电平表示休眠模式
15	UART2_TX	I	软件烧录口 TX
16	UART2_RX	I	软件烧录口 RX
17	GPIO42	I/O	蓝牙指示灯
18	GPIO43	I/O	高电平表示蓝牙已连接，低电平表示蓝牙未连接
19	GND	GND	天线地

20	ANT	ANT	外置天线接口
----	-----	-----	--------

4 . 物理接口

4.1 通用数字 I0 口

模块中定义了 15 个通用 GPIO。所有这些 GPIO 都可以通过软件进行配置，实现各种功能，如按钮控制，LED 驱动或主控制器的中断信号等。不使用时悬空，不需要接任何电路。每个 I / O 引脚的 I / O 类型可以由软件分别配置为输入或输出模式。

4.2 RF 接口

- 2402 - 2480 MHz 蓝牙 5.0
- TX 最高输出功率为 6dBm
- RX 最大灵敏度 -90dBm@0.1%BER

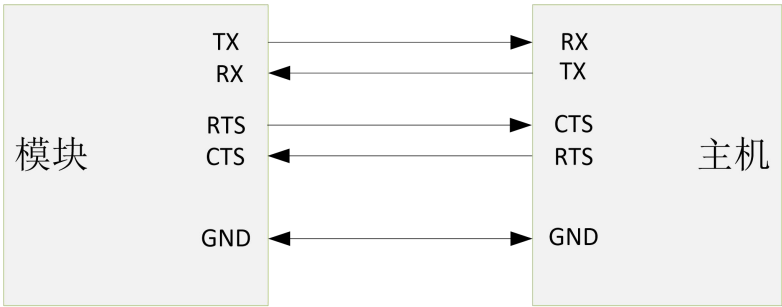
4.3 UART 接口

四个信号引脚用于实现 UART 功能。当 ANS-BT203M 连接到另一个数字设备时，UART_RX 和 UART_TX 在两个设备之间传输数据。其余两个引脚 UART_CTS 和 UART_RTS 可用于实现硬件流控制，且均为低电平有效，即低电平时允许传输，高电平时停止传输。

表 3:

参数	可能值
波特率	最低限度 4800 bps (≤2%Error)
	标准 115200bps (≤1%Error)
	最大 4000000bps (≤1%Error)
流量控制	RTS/CTS, (默认无)
奇偶校验	无, 奇或偶
停止位的数量	1
每通道的位数	8

模块与主机的 UART 连接示意图:



模块与主机连接图

4.4 模数转换器 (ADC)

12 位 SAR ADC 引擎，转换率高达 1 MSPS

转换范围：VSSA 至 VDDA（3.0 至 3.6V）

温度传感器

该器件集成了一个 12 位 1 μ s 多通道 ADC。转换范围为 3.0 V < VDDA < 3.6V。模拟看门狗模块可用于检测通道，这些通道需要保持在特定的阈值窗口内。模拟输入的可配置通道管理模块也可用于以单次，连续，扫描或不连续模式执行转换，以支持更高级的用法。可以通过具有内部连接的通用定时器（TMx）和高级控制定时器（TM1）生成的事件来触发 ADC。温度传感器可用于产生随温度线性变化的电压。每个设备都经过工厂校准以提高精度，并且校准数据存储在系统存储区中。

5 . 电气特性

5.1 最大额定值

下面列出模块的数字和模拟引脚上电源电压的绝对最大额定值。超过这些值会造成永久性损坏。平均GPIO引脚输出电流定义为在100ms周期内流过任何一个相应引脚的平均电流值。总平均GPIO引脚输出电流被定义为在100ms周期内流过所有相应引脚的平均电流值。最大输出电流被定义为流经任何一个相应引脚的峰值电流值。

表 4:

参数	最小值	最大值	单位
V _{IN} - I/O 电源电压 (VDDIO)	-0.3	+3.6	V
V _{IN} - 模拟/数字电源电压 (VDD)	-0.3	+3.6	V
T _{OT} - 工作温度	-40	+80	° C
T _{ST} - 存储温度	-40	+105	° C

5.2 推荐工作条件

表 5:

参数	最小值	典型	最大值	单位
V _{IN} - 核心供电电压 (VDD)	3.0	3.3	3.6	V
V _{IN} - I/O 口电源电压 (VDDIO)	3.0	3.3	3.6	V

6 . 湿度敏感度等级 & 防静电等级

表 6: 湿度敏感度等级和防静电等级

参数	值
湿度敏感度等级:	等级 3
防静电等级:	人体放电模式: Class-2 机器放电模式: Class-B

7 . 回流焊

在进行任何回流焊接之前，重要的是要确保模块为防潮湿包装。包装包含干燥剂（吸收水分）和湿度指示卡以显示在储存和装运期间保持的干燥水平。如果需要烘烤模块，请检查下面的表格并按照IPC / JEDEC J-STD-033指定的说明进行操作。

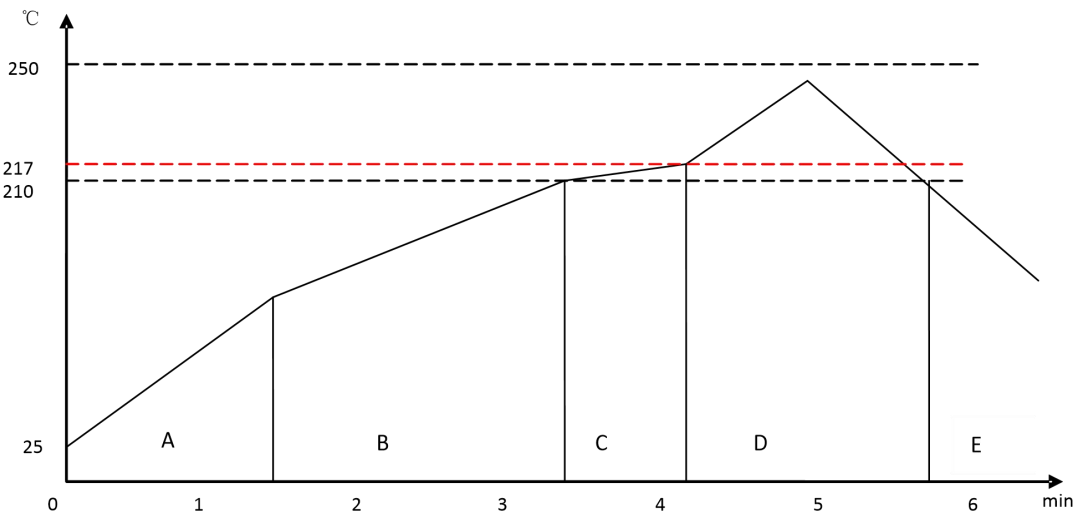
注意：托盘不能在65° C以上加热。如果使用下表中的高温烘烤方式（65℃以上），则必须将模块从运输托盘中取出。

任何在规定时间内未上线贴片的已打开包装的模块应重新包装，包装内需放置有效干燥剂和温湿度指示卡。在30° C / 60%RH的环境温度下，MSL（湿度敏感等级）3模块在空气中存放的时间小于168小时。建议的烘烤时间和温度如下：

表 7:

MSL	125° C 烘烤温度		90° C/ ≤ 5%RH 烘烤温度		40° C/ ≤ 5%RH 烘烤温度	
	饱和的 @	最低的限制	饱和的@	最低的限制	饱和的@	最低的限制
	30° C/85%	+ 72 小时@ 30° C/60%	30° C/85%	+ 72 小时 @ 30° C/60%	30° C/85%	+ 72小时@ 30° C/60%
3	9 小时	7 小时	33 小时	23 小时	13 天	9 天

表面贴装模块的设计易于制造，包括回流焊接到PCB主板。最终，客户有责任选择合适的焊膏并确保回流期间的炉温符合焊膏的要求。表面贴装模块符合回流焊接温度的J-STD-020D1标准。焊接配置文件取决于需要为每个应用程序设置的各种参数，这里的数据仅用于回流焊的指导。



典型的无铅回流

预热区（A） - 该区以控制的速率升温，典型值为0.5-2° C /s。该区域的

目的是将PCB板和元件预热到120~150℃。这个阶段需要将热量均匀地分配到PCB板上，并完全去除溶剂以减少组件的热冲击。

平衡区1(B) - 在此阶段，助焊剂变得柔软并均匀地封装焊料颗粒并散布在PCB板上，防止它们被重新氧化。随着温度的升高和助熔剂的液化，每种活化剂和松香都被激活并开始消除每个焊料颗粒和PCB板表面上形成的氧化膜。对于该区域，建议温度为150°至210°，时间为60至120秒。

平衡区2(C)(可选) - 为了解决直立部件问题，建议将温度保持在210 - 217约20至30秒。

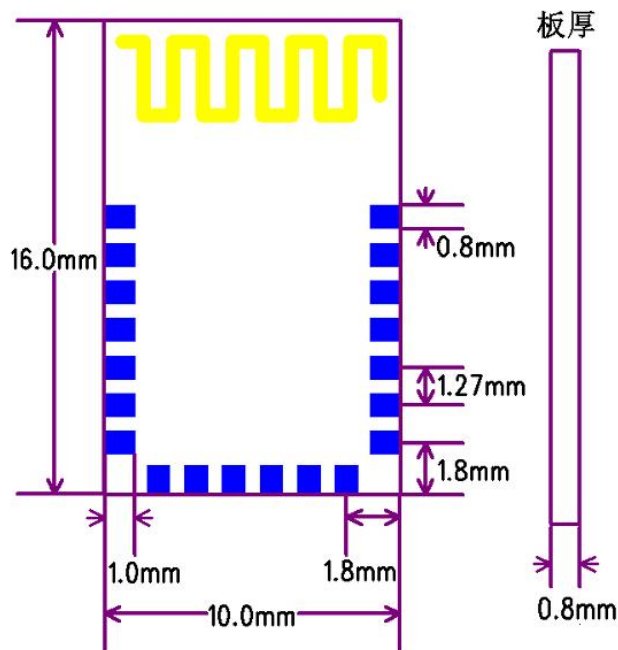
回流区(D) - 图中的曲线是为Sn / Ag3.0 / Cu0.5设计的。它可以成为其他无铅焊料的参考。峰值温度应该足够高以达到良好的润湿性，但不能太高以至于导致组件变色或损坏。过长的焊接时间会导致金属间的生长，从而导致脆性焊点。推荐的峰值温度(T_p)为230~250℃。当温度高于217° C时，焊接时间应该是30到90秒。

冷却区(E) - 冷却速度应该很快，以保持焊料粒小，这将提供一个更持久的焊点。典型的冷却速度应该是4℃。

8 . 模块结构参数

8.1 物理尺寸

- 模块标称尺寸： 10mm(W) x 16mm(L) x 2.2 mm(H) 公差： ±0.2mm
- 焊盘尺寸： 1.6mmX0.8mm 公差： ±0.1mm
- 焊盘间距： 1.5mm 公差： ±0.1mm



ANS-BT203M 封装（顶视图）

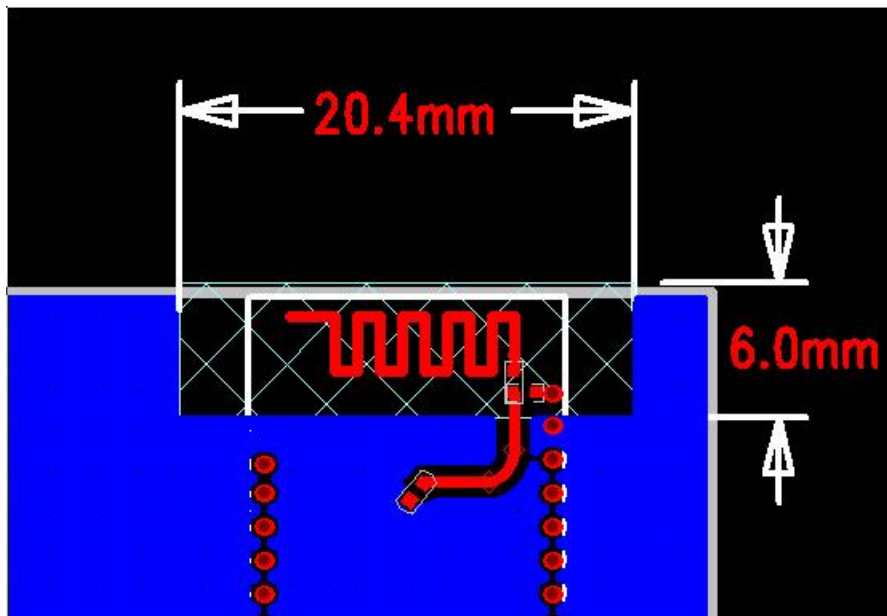
9 . 硬件设计建议

9.1 焊接建议

ANS-BT203M与无铅焊料的工业标准回流曲线兼容，所使用的回流曲线取决于整个组装好的PCB的热质量，烘箱的传热效率以及所使用的特定类型的焊膏，请查阅特定焊膏的数据表以了解型材配置。将提供以下焊接模块的建议，以确保焊接后模块的焊点和操作的可靠性。由于所使用的回流焊曲线是依赖于工艺和布局的，因此应该逐案研究最佳回流焊曲线。

9.2布局指南（模块内置天线）

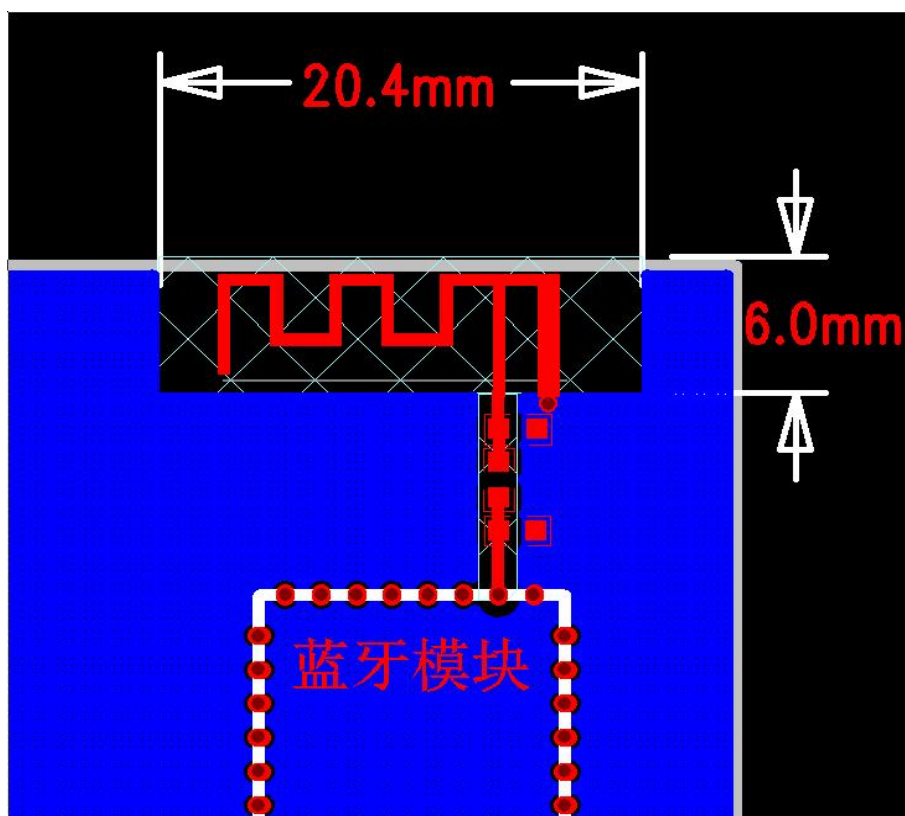
强烈建议使用良好的布局实践来确保模块正常运行，将铜或任何金属放置在靠近天线的位置会影响天线性能，从而降低天线工作效率。天线周围的金属屏蔽将阻止信号辐射，因此金属外壳不应该与模块一起使用，请在接地区域的边缘使用较多的接地过孔。以下建议有助于避免设计中出现EMC问题，因为每种设计都是独一无二的，以下描述不考虑所有基本设计规则，例如避免信号线之间的电容耦合。以下描述旨在避免由模块的RF部分引起的EMC问题，以避免设计中的数字信号出现问题，确保信号线的回路尽可能短。例如，如果信号通过通孔进入内层，请始终在焊盘周围使用接地通孔，并将它们紧密对称地放置在信号过孔周围，任何敏感信号的走线和回路应该尽量在PCB的内层完成。敏感的信号线应该在上面和下面有一个地线包围区域，如果这不可行，请确保返回路径最短（例如，使用信号线旁边的接地线）。



9.3 布局指南（外部天线）

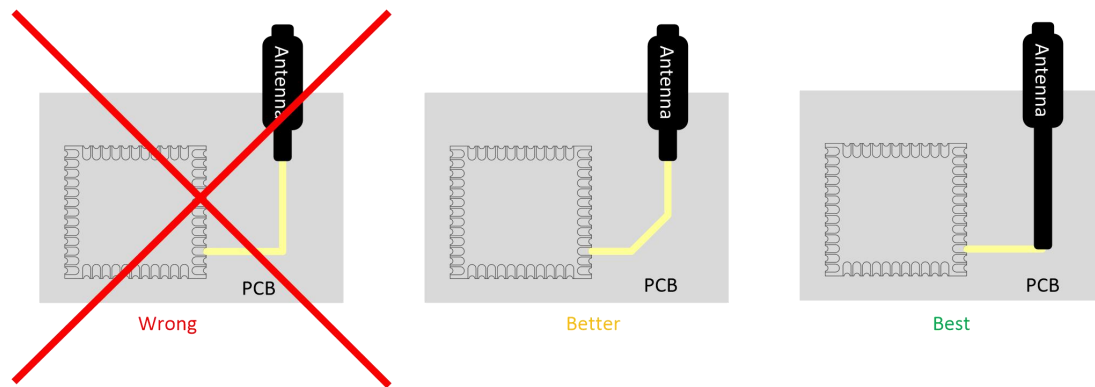
在没有板载天线设计的情况下，模块摆放和PCB布局对于优化模块RF性能至关重要。

- 1、微带线（天线到模块端EXT_ANT端口的走线）应为50欧姆阻抗；
- 2、微带线尽可能走直线和尽可能短，不得已要拐弯时，尽可能走弧线；
- 3、微带线线宽约0.5mm，覆铜到微带线的距离约0.5mm比较合适；
- 4、以避免对模块信号造成干扰；外部天线和模块的EXT_ANT端口的的位置应远离任何噪声源和数字线路，天线靠板边摆放，周围不能放元器件和覆铜，并尽可能不要走线，保持完整地；
- 5、微带线之间需要一个 Π 型匹配网络电路，并尽可能地靠近天线摆放，以更好地匹配阻抗；
- 6、模块的RF关键电路应与系统板上的任何数字电路明确分开。



9.4 外置天线

一般无线产品在设计时不适合使用外部金属外壳，以及周边有大金属元器件PCB走线或连线的长度应尽可能短。顶层上的连接和接地区域之间的距离应该至少与电介质厚度一样大，应避免将RF靠近系统板的数字部分。为了减少信号损耗，应避免微带线以尖角形式布线，倒角或圆角走线优先于矩形走线，45度斜角布线优于纯90度布线。应避免在模块的另外一面布置射频连接，微带线到接收器底部的接地平面的距离非常小，并且具有巨大的公差，因此这部分走线的阻抗无法控制，尽可能多地使用过孔来连接地平面。

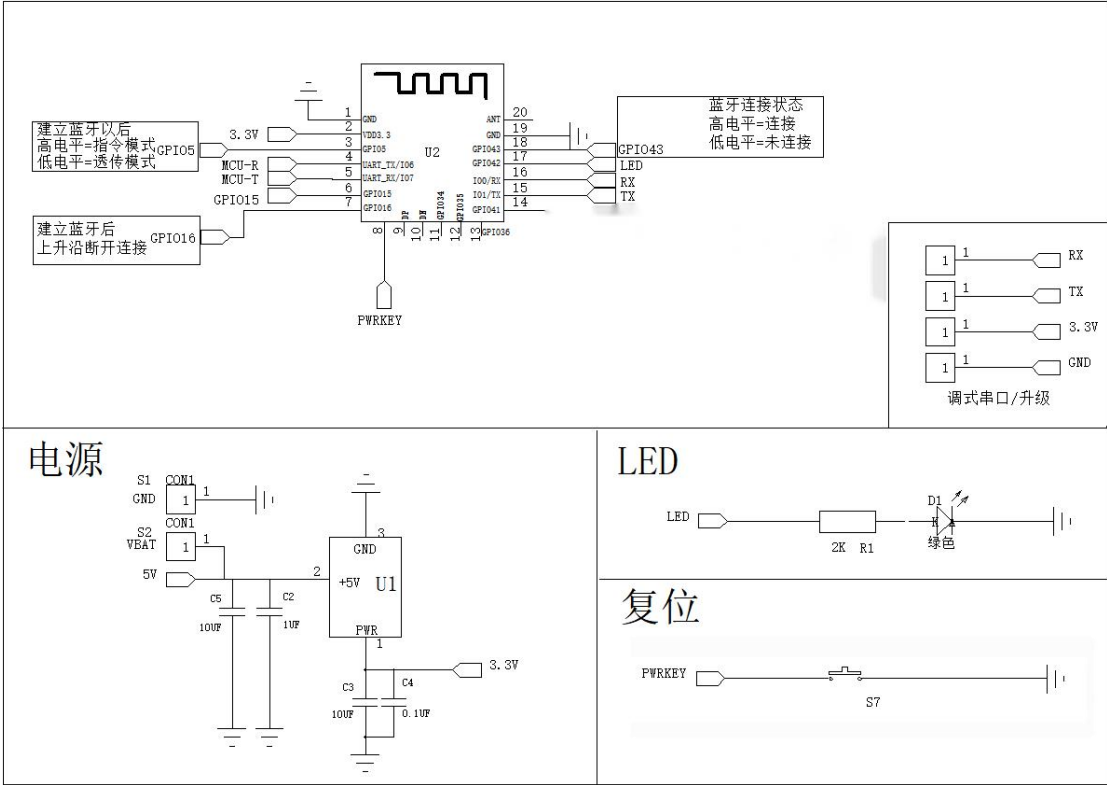


推荐的走线连接天线和模块

10 . 产品包装信息

- 托盘包装
- 托盘尺寸： 270mm * 220mm
- 120pcs/盘
- 最小包装 2400pcs

11 . 应用电路图



备注:

1. PIN3 为 UART 透传/指令传输模式切换功能的输入脚（如只需透传功能，标准程序下此引脚空置即可），需指令打开此 IO 功能（默认不打开，参考 AT+GPIOCFG={param1 {param2}} 指令），建立蓝牙连接后，高电平是指令模式，低电平是透传模式。
2. PIN7 为蓝牙连接断开功能的输入脚（如无需透传模式断开功能，标准程序下此引脚空置即可），需指令打开此 IO 功能（默认不打开，参考 AT+GPIOCFG={param1 {param2}} 指令），建立蓝牙连接后，上升沿断开连接。
3. PIN17 为工作状态的输出脚，一般接 LED 指示灯，蓝牙工作且未连接时 LED 闪烁、连接则常亮。
4. PIN18 为蓝牙连接状态的输出脚，一般接 MCU 的 IO 口，MCU 根据电平判断蓝牙是否连接，蓝牙未连接时为低电平，连接则为高电平，无需此功能时空置即可。
5. GPIO 配置：未使用的 PIN 脚空置即可。
6. PCB 设计要求：模组天线位置净空（不要铺铜和走线）、附近避免放置铜或金属材料，防止信号屏蔽。