

ANS-BT103M

规格书 V1.1

5.2 BLE 蓝牙模块

修订记录

版本	日期	记录	作者
1.0	2021/6/18	初始版本	QZY
1.1	2022/12/11	更新文档目录, 更新引脚说明	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 IO 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	7
8 模块结构参数	8
8.1 物理尺寸	8
9 硬件设计建议	9
9.1 焊接建议	9
9.2 布局指南(模块内置天线)	9
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	11
11 应用电路图	12

1 . 介绍

1.1 概述

ANS-BT103M是深圳市安朔科技有限公司的BLE蓝牙5.2模块，它支持HID，GATT，ATT和其他配置文件。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《用户编程指南》。

1.2 特点

- BLE 蓝牙 5.2
- 邮票孔封装
- 功耗低
- 发射功率默认：0dBm
- 默认的 UART 波特率是 115200bps，可以支持 1200 bps 至 921.6Kbps
- UART 硬件接口
- 支持串口升级
- 蓝牙配置文件支持：HID，GATT，ATT，GAP
- 工作模式下的功耗（3.3V 时的 VDD_3V3）
- RX 模式：4.5mA @3.3V 0dBm
- TX 模式：4.3mA @3.3V 0dBm
- 深度睡眠模式：2.2 2.2uA（RTC 唤醒 + GPIO 唤醒）
- 支持 Bluetooth SIG Mesh
- 支持私有 Mesh
- 支持一对多，多连接
- 支持主模式，主从一体
-

1.3 应用

- 工业数传
- 健康与医疗设备
- 测量与监控系统
- 工业传感器和控件
- 蓝牙车钥匙
- 扫描枪
- 蓝牙 MESH 组网
- 灯具照明
- 家电无线传输

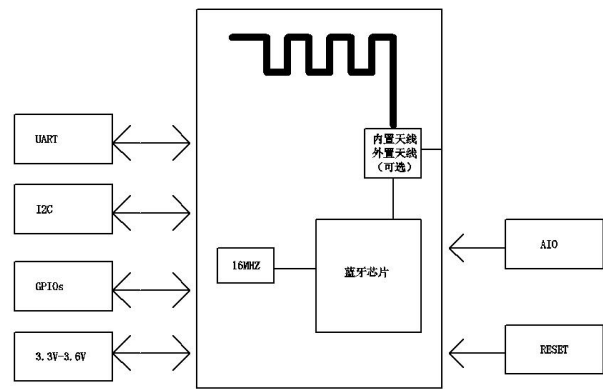
2 . 一般规格

表 1:

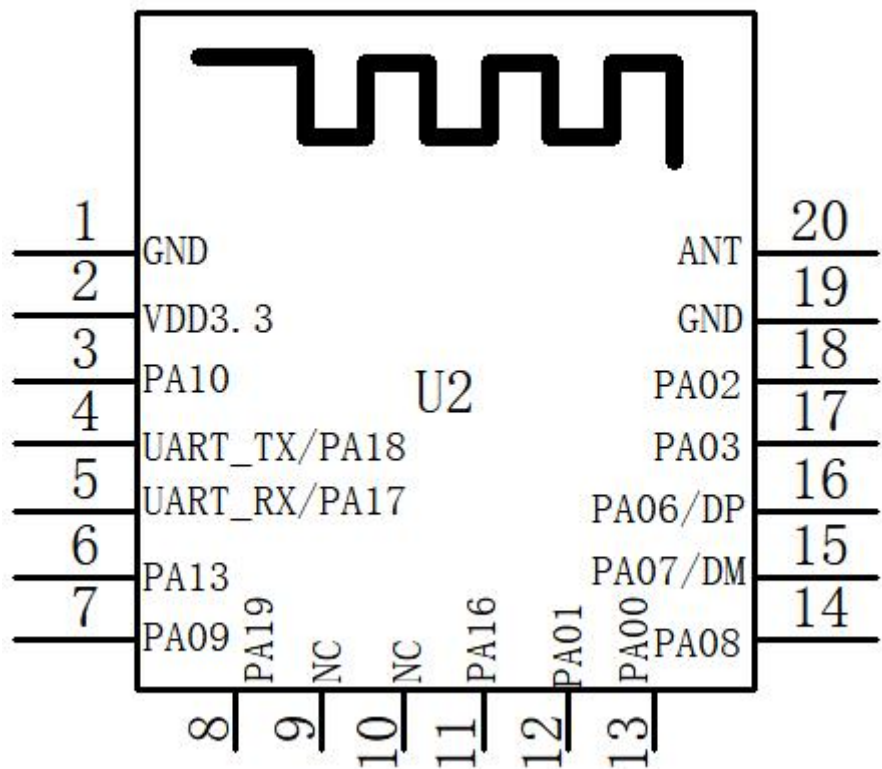
特征	详情
型号	ANS-BT103M
尺寸	10mm (W) X 16mm (L) X 2mm (H)
蓝牙规格	蓝牙 BLE 5.2
工作电压范围	3.0 ~ 3.6V
发射功率	最大 6dBm
灵敏度	-92dBm@0.1%BER
频段	2.402GHz -2.483GHz ISM band
调制方式	GFSK, $\pi/4$ -DQPSK, 8-DPSK
基带晶振	16MHz
跳频和频道	1600hops / sec, 1MHz 频道空间, 80 个频道
射频输入阻抗	50 欧姆
天线类型	PCB 板载天线
硬件接口	UART/I ² S
协议	HID, GATT, ATT
其它功能	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-BT103M 框图（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	VSS	电源地
2	3.3V	VDD	电源输入
3	PA10	I/O	外部 I/O 控制模块 UART 透传/指令传输模式（注：需要模块指令打开此 I/O 功能，默认不打开），建立蓝牙连接后，高电平是指令模式，低电平是透传模式；
4	PA18	I/O	UART 数据输出
5	PA17	I/O	UART 数据输入
6	PA13	I/O	可编程输入/输出脚
7	PA09	I/O	外部 I/O 控制蓝牙连接断开（注：需要模块指令打开此 I/O 功能，默认不打开），建立蓝牙连接后，上升沿断开连接；
8	PA19_RESET	I	外部复位输入：低电平有效
9	NC	NC	引脚悬空不接任何电路
10	NC	NC	引脚悬空不接任何电路
11	PA16	I/O	可编程输入/输出脚
12	PA01	I/O	UART_RTS 请求发送，低电平有效，默认用作普通 GPIO
13	PA00	I/O	UART_CTS 清除发送，低电平有效，默认用作普通 GPIO
14	PA08	I/O	可编程输入/输出脚
15	PA07_DM	I/O	软件烧录口
16	PA06_DP	I/O	软件烧录口
17	PA03	I/O	可编程输入/输出脚
18	PA02	I/O	可编程输入/输出脚

19	GND	VSS	电源地
20	ANT		接外置天线

4 . 物理接口

4.1 通用数字 IO 口

模块中定义了 12 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 LE 5.2
- TX 最高输出功率为 6dBm
- RX 最大灵敏度 -92dBm@0.1%BER

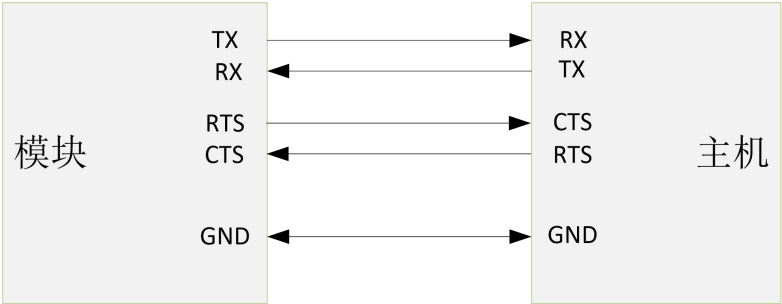
4.3 UART 接口

四个信号引脚用于实现 UART 功能。当 ANS-BT103M 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 1200 baud ($\leq 2\% \text{Error}$)
	标准 115200bps ($\leq 1\% \text{Error}$)
	最大 921600bps ($\leq 1\% \text{Error}$)
流量控制	RTS/CTS
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

支持一路 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）。除 IO AD 通道外，还有三个内部通道：芯片工作温度通道 ADC_CH_9；芯片工作电压 VBAT 通道 ADC_CH10；芯片内部 ADC 参考电压（标准 1.4V）通道 ADC_CH11。

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:

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，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° C 以上），则必须将模块从运输托盘中取出。

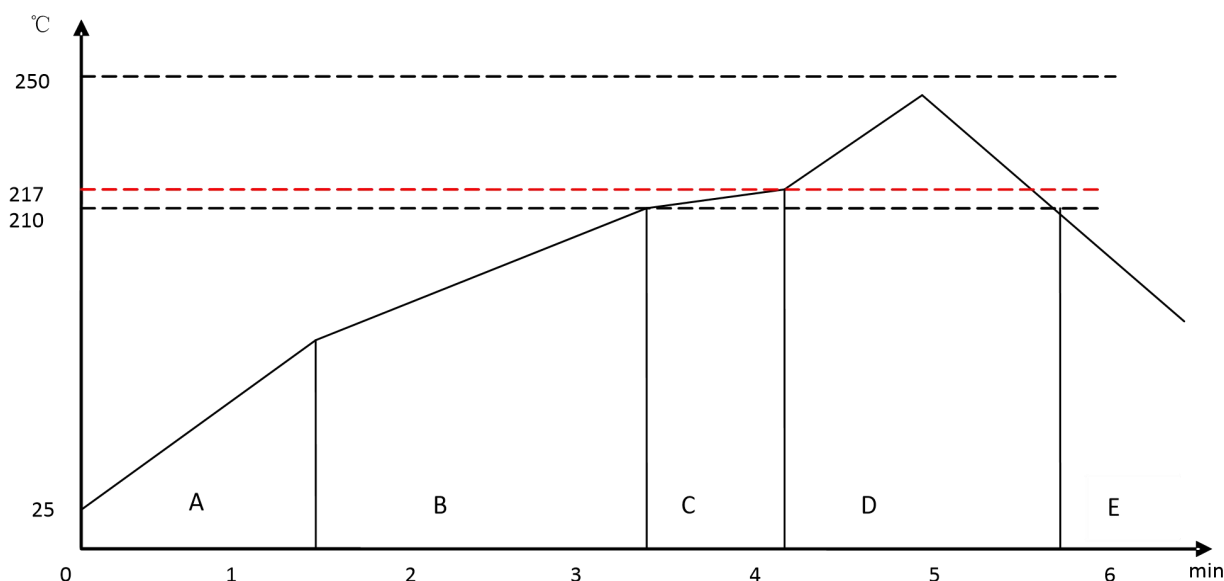
任何在规定时间内未上线贴片的已打开包装的模块应重新包装，包装内需放置有效干燥剂和温湿度指示卡。在 30° C / 60%RH 的环境温度下，MSL（湿度敏感等级）3 模块在空气中存放的时间小于 168 小时。建议的烘烤时间和温度如下：

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 @ 30° C/85%	最低的限制 + 72 小时@ 30° C/60%	饱和的@ 30° C/85%	最低的限制 + 72 小时@ 30° C/60%	饱和的@ 30° C/85%	最低的限制 + 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温度符合焊膏的要求。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 $0.5\text{--}2^{\circ}\text{C/s}$ 。该区域的目的是将 PCB 板和元件预热到 $120\sim 150^{\circ}\text{C}$ 。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 $210 - 217^{\circ}$ 约 20 至 30 秒。

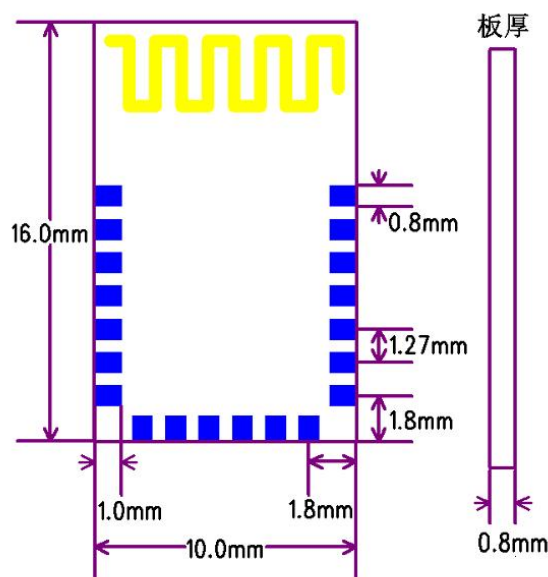
回流区 (D) - 图中的曲线是为 Sn / Ag3.0 / Cu0.5 设计的。它可以成为其他无铅焊料的参考。峰值温度应该足够高以达到良好的润湿性, 但不能太高以至于导致组件变色或损坏。过长的焊接时间会导致金属间的生长, 从而导致脆性焊点。推荐的峰值温度 (T_p) 为 $230\sim 250^{\circ}\text{C}$ 。当温度高于 217°C 时, 焊接时间应该是 30 到 90 秒。

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°C 。

8 . 模块结构参数

8.1 物理尺寸

- 模块标称尺寸: $10\text{mm(W)} \times 16\text{mm(L)} \times 2.2\text{ mm(H)}$ 公差: $\pm 0.2\text{mm}$
- 焊盘尺寸: $1.6\text{mm} \times 0.8\text{mm}$ 公差: $\pm 0.1\text{mm}$
- 焊盘间距: 1.27mm 公差: $\pm 0.1\text{mm}$



ANS-BT103M 封装 (顶视图)

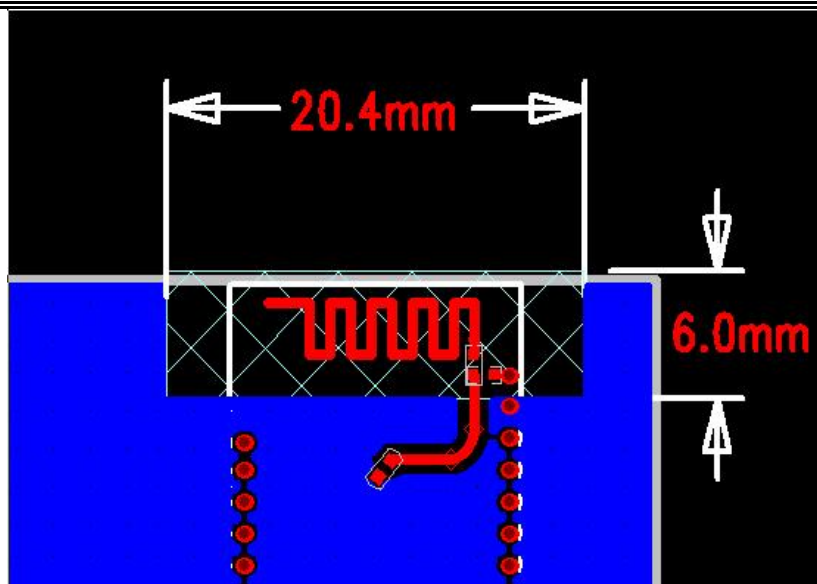
9 . 硬件设计建议

9.1 焊接建议

ANS-BT103M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）

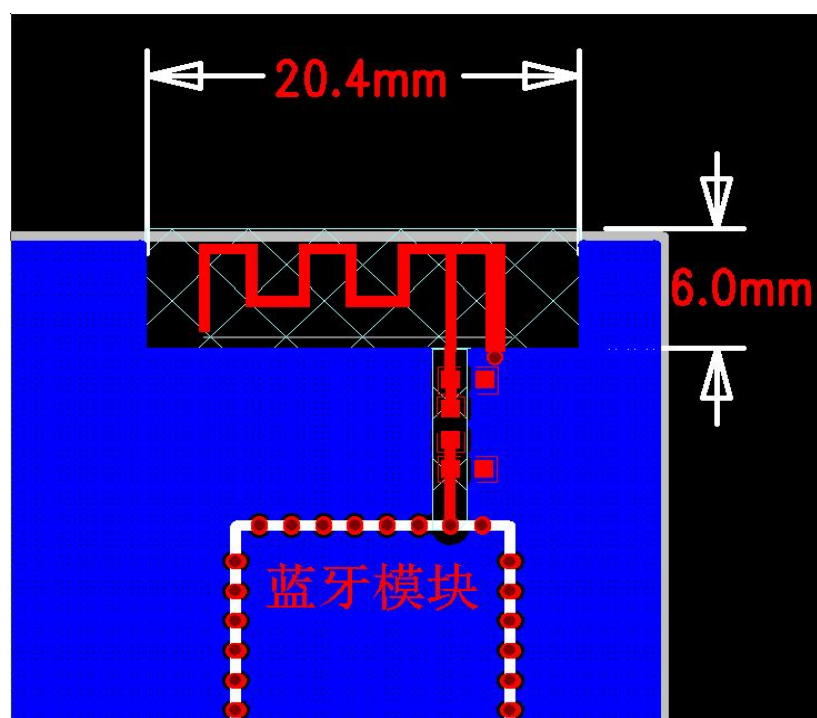
强烈建议使用良好的布局实践来确保模块正常运行,将铜或任何金属放置在靠近天线的位置会影响天线性能,从而降低天线工作效率。天线周围的金属屏蔽将阻止信号辐射,因此金属外壳不应该与模块一起使用,请在接地区域的边缘使用较多的接地过孔。以下建议有助于避免设计中出现EMC问题,因为每种设计都是独一无二的,以下描述不考虑所有基本设计规则,例如避免信号线之间的电容耦合。以下描述旨在避免由模块的RF部分引起的EMC问题,以避免设计中的数字信号出现问题,确保信号线的回路尽可能短。例如,如果信号通过通孔进入内层,请始终在焊盘周围使用接地通孔,并将它们紧密对称地放置在信号过孔周围,任何敏感信号的走线和回路应该尽量在PCB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

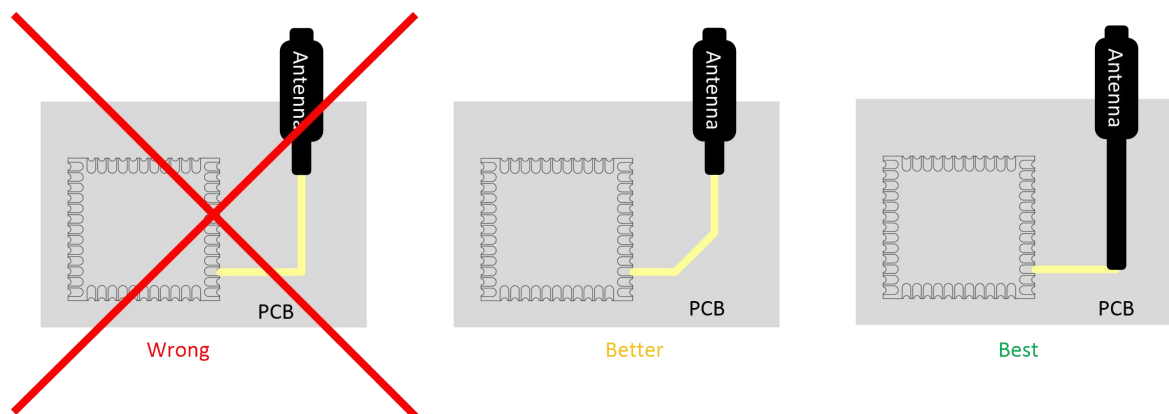
在没有板载天线设计的情况下，模块摆放和PCB布局对于优化模块RF性能至关重要。

- 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。

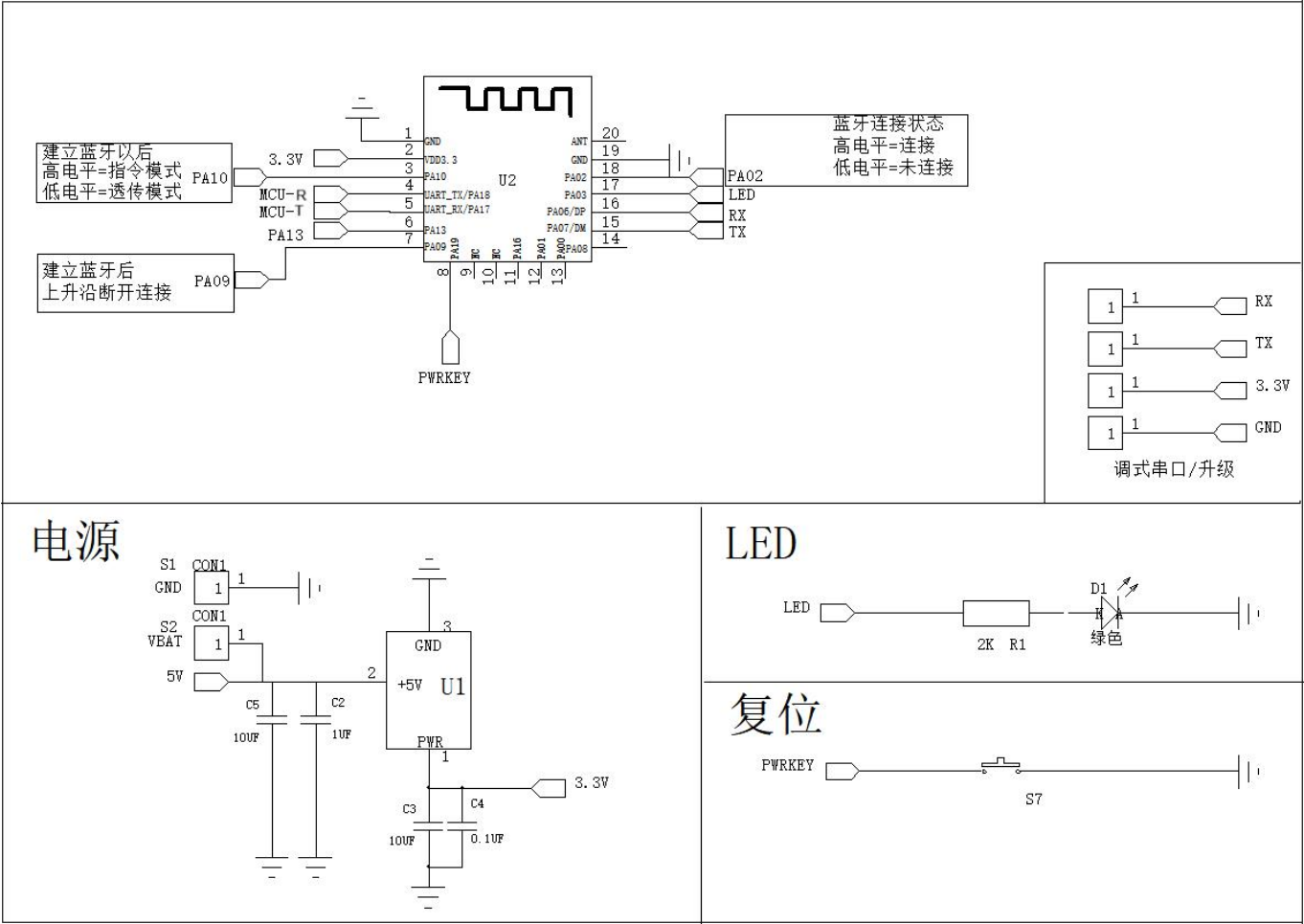


推荐的走线连接天线和模块

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 I/O 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 I/O 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 I/O 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。