

ANS-BT103L

规格书 V1.1

5.4 BLE 蓝牙模块

修订记录

版本	日期	记录	作者
1.0	2025/6/18	初始版本	QZY
1.1	2025/8/11	更新文档目录, 更新引脚说明	ANS

目 录

1. 介绍 3

 概述 3

 特点 3

 应用 3

2. 一般规格 4

3. 硬件规格 4

 3.1 方框图和引脚定义图 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 ADC 6

5. 电气特性 6

 5.1 最大额定值 6

 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

10. 产品包装信息 12

11. 应用电路图 12

1. 介绍

概述

ANS-BT103L是一款高性能低功耗蓝牙模组，极少外围元件支持1.8—5V供电范围，是成本敏感型应用的完美微控制器。

使用UART作为编程接口，使用AT命令通过UART读取或更改配置，自定义个性化应用。AT指令请参阅相关的编程用户指南。

特点

BLE 模组

发射功率等级 Class2

默认的 UART 波特率是 115200bps，可以支持 4800bps 至 921.6Kbps

UART 硬件接口

工作模式下的功耗

可发现：2.3mA

BLE 连接：2.5mA

BLE 转输：2.6mA

深度休眠：2uA

应用

健康与医疗设备

测量与监控系统

数据转输和控制

蓝牙车钥匙

照明

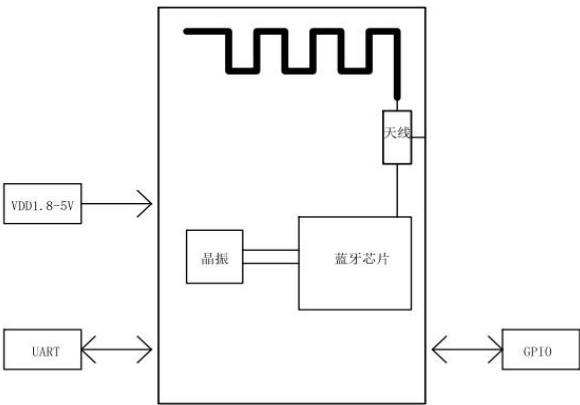
2. 一般规格

表 1：一般规格

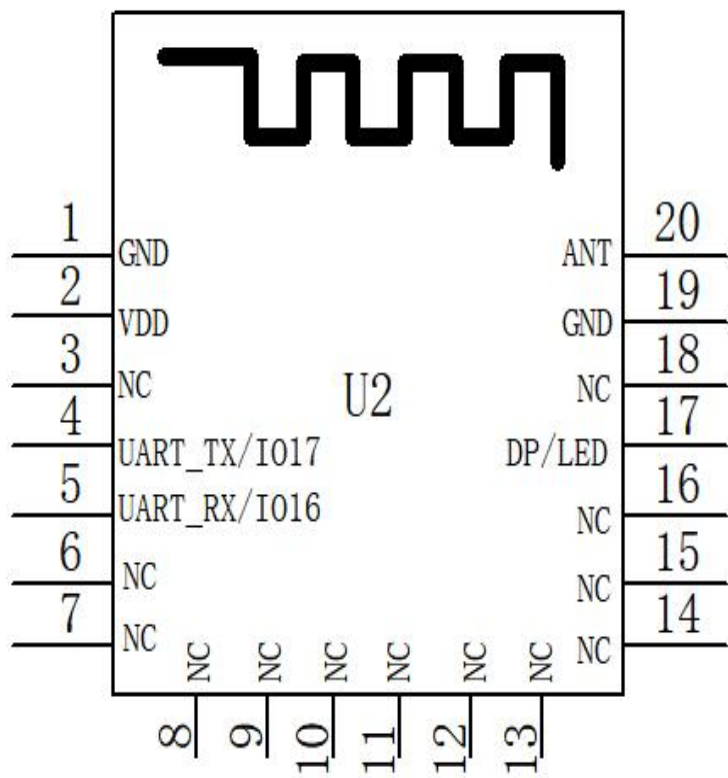
特征	详情
芯片	
型号	ANS-BT103L
尺寸	10mm(W) X 16mm(L) X 2mm(H)
蓝牙规格	蓝牙 5.4
工作电压范围	1.8~ 5.0V
发射功率	最大 10 dBm
灵敏度	-90dBm@0.1%BER
频段	2.402GHz -2.483GHz ISM band
调制方式	GFSK, $\pi/4$ -DQPSK, 8-DPSK
基带晶振	24MHz
跳频和频道	1600hops / sec, 1MHz 频道空间, 80 个频道
射频输入阻抗	50 欧姆
天线类型	PCB 板载天线&外置天线可选
硬件接口	UART/I2C
协议	BLE, GATT, ATT
其它功能	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 方框图和引脚定义图



方框图



引脚定义图

3.2 引脚定义说明

表 2：引脚定义

引脚	引脚名称	类型	引脚说明
1	GND	GND	电源地
2	VDD	电源	电源 3.3V
3	NC	NC	NC
4	UART_TX	I/O	可编程输入/输出脚，接外部 MCU_RX
5	UART_RX	I/O	可编程输入/输出脚，接外部 MCU_TX
6	NC	NC	NC
7	NC	NC	NC
8	NC	NC	NC
9	NC	NC	NC
10	NC	NC	NC
11	NC	NC	NC
12	NC	NC	NC
13	NC	NC	NC
14	NC	NC	NC

15	NC	NC	NC
16	NC	NC	NC
17	IO5	I/O	烧录口，默认蓝牙指示灯
18	NC	NC	NC
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 I/O 口

模块中定义了 3 个通用 GPIO。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 5.4

TX 最高输出功率为 8dBm

RX 最大灵敏度 [-90dBm@0.1%BER](#)

4.3 UART 接口

当 ANS-BT103L 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。

表 3: 可能的 UART 设置

参数	可能值	
	最低限度	1200 baud ($\leq 2\%$ Error)
	标准	115200bps($\leq 1\%$ Error)
	最大	921600bps($\leq 1\%$ Error)

4.4 ADC

多通道 12 位 ADC

5. 电气特性

5.1 最大额定值

模块引脚上电源电压最大额定值，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: 最大额定值

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} - 电源电压 (VDD)	-0.3	5.5	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: 推荐工作条件

参数	最小值	典型	最大值	单位
V _{IN} - 核心供电电压 (VDD)	1.8	3.3	5.0	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。

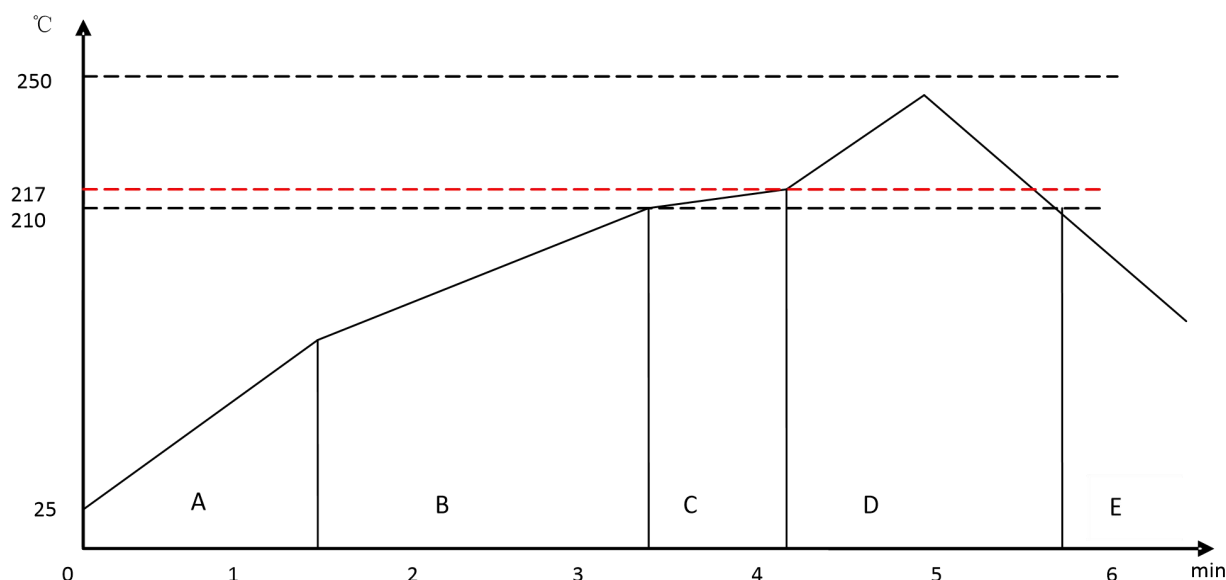
注意: 托盘不能在 65°C 以上加热。如果使用下表中的高温烘烤方式(65°C 以上),则必须将模块从运输托盘中取出。

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。

表 7: 建议烘烤时间和温度

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。



典型的无铅回流焊

预热区（A） - 该区以控制的速率升温，典型值为 $0.5\sim 2^{\circ}\text{C}/\text{s}$ 。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包裹焊料颗粒，使其散布在 PCB 板上，防止它们被重新氧化。随着温度的升高和助焊剂的熔化，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 $150\sim 210^{\circ}$ ，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 $210\sim 217^{\circ}$ 约 20 至 30 秒。

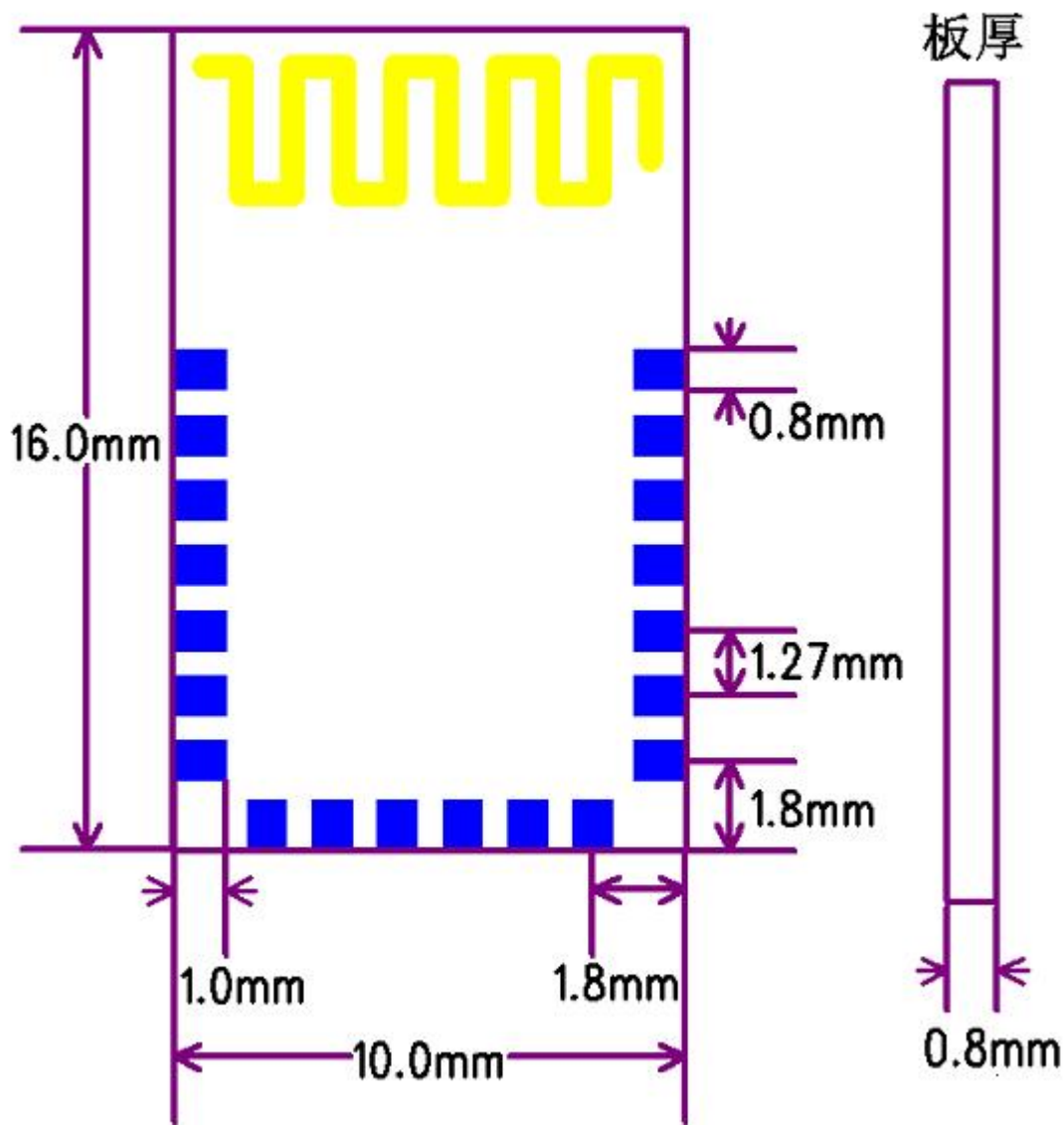
回流区（D） - 图中的曲线是为 $\text{Sn}/\text{Ag}3.0/\text{Cu}0.5$ 设计的。它可以成为其他无铅焊料的参考。峰值温度应该足够高以达到良好的润湿性，但不能太高以至于导致组件变色或损坏。过长的焊接时间会导致金属间的生长，从而导致脆性焊点。推荐的峰值温度（ T_p ）为 $230\sim 250^{\circ}\text{C}$ 。当温度高于 217°C 时，焊接时间应该是 30 到 90 秒。

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 $4^{\circ}\text{C}/\text{s}$ 。

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： $\pm 0.2\text{mm}$
- 焊盘尺寸：1.0mmX0.8mm 公差： $\pm 0.1\text{mm}$
- 焊盘间距：1.27mm，公差： $\pm 0.1\text{mm}$



封装尺寸图

9. 硬件设计建议

9.1 焊接建议

ANS-BT103L 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。

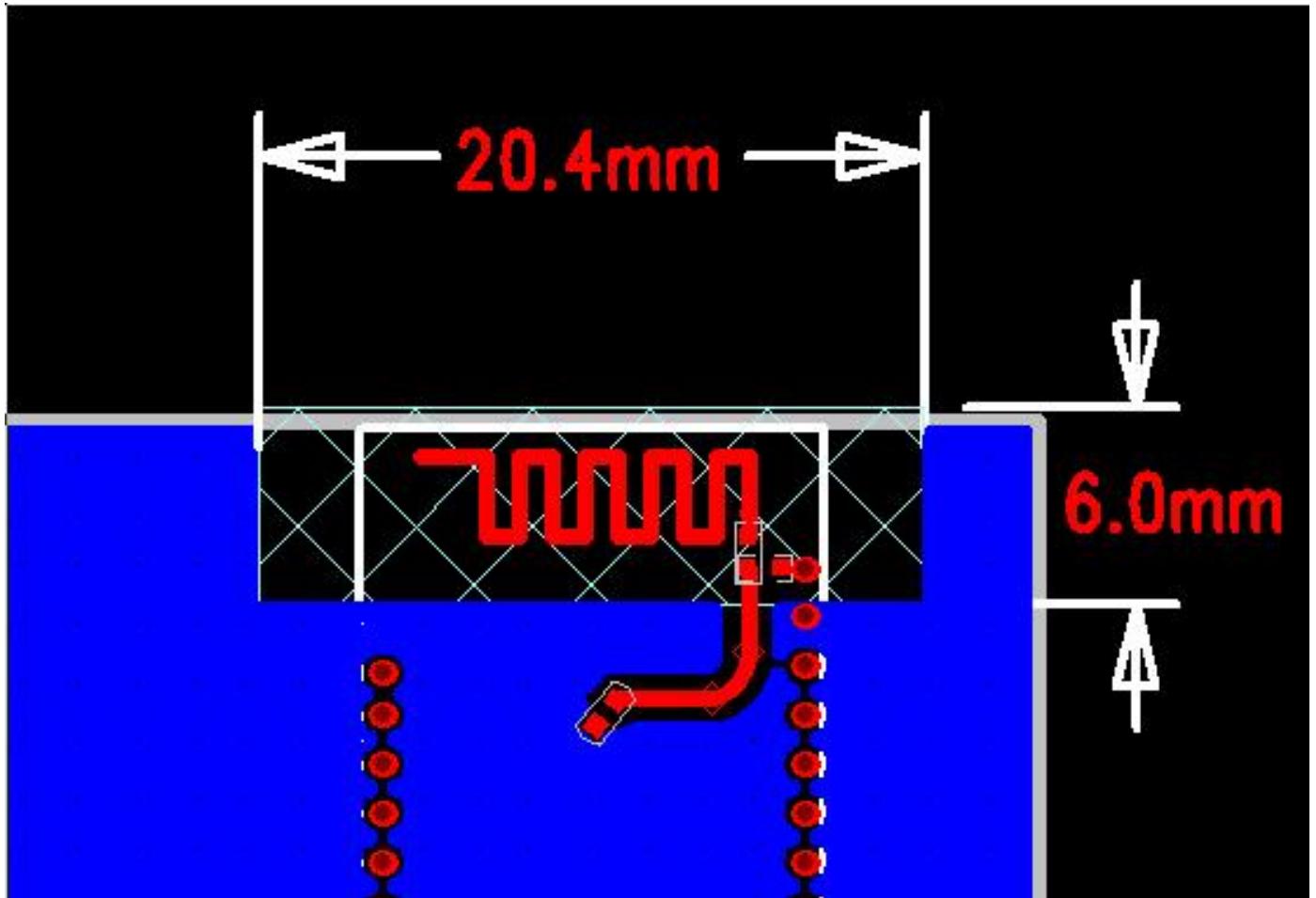
9.2 布局指南（模块内置天线）

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

而恶化天线工作效率。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。请注意，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，请慎重考虑以避免设计中的数字信号出现问题。

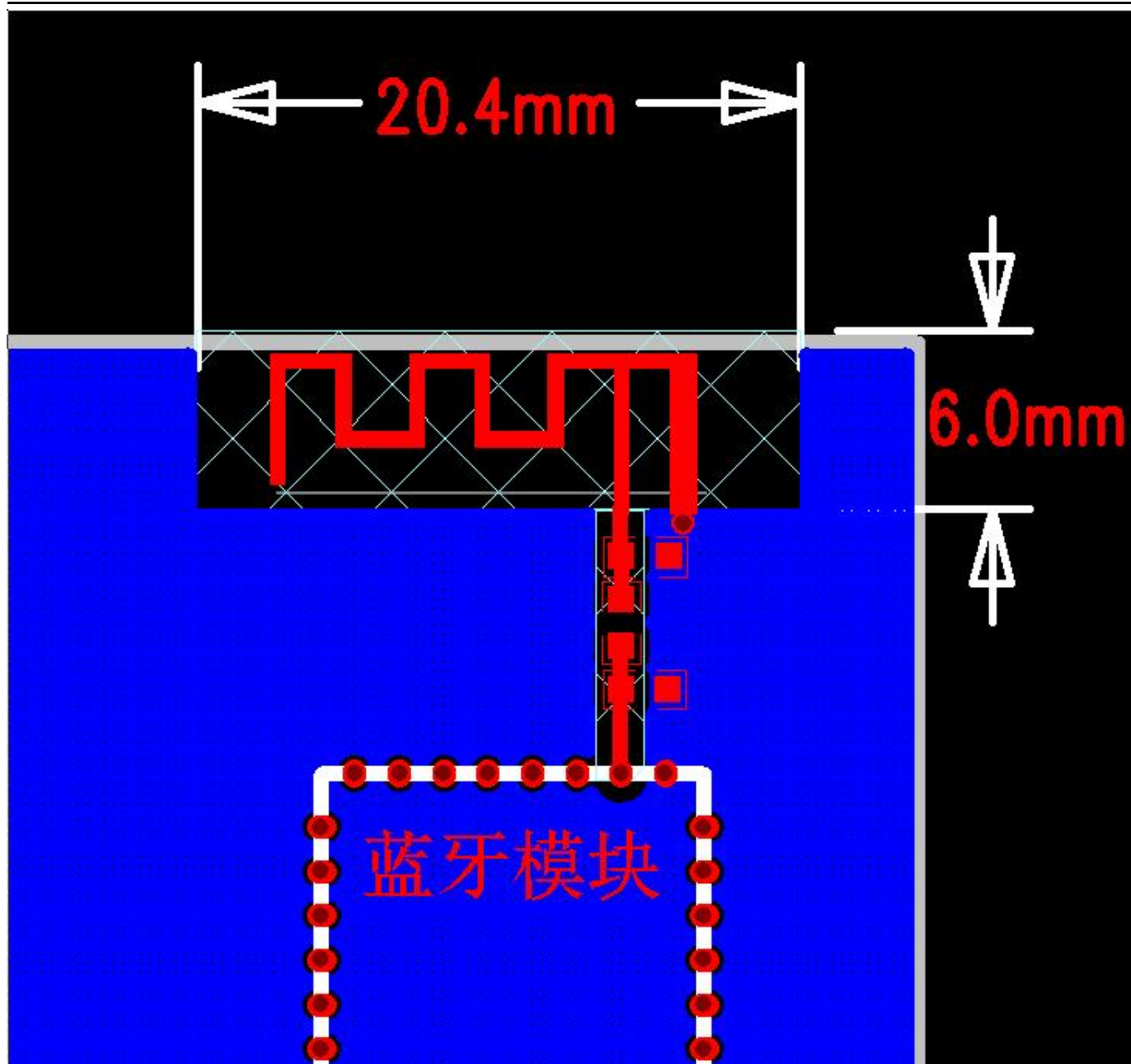
确保信号线的回路尽可能短。例如，如果信号通过通孔进入内层，请始终在焊盘周围使用接地通孔，并将它们紧密对称地放置在信号过孔周围。任何敏感信号的走线和回路应该尽量在 PCB 的内层完成。敏感的信号线应该在上面和下面有一个地线包围区域。如果这不可行，请确保返回路径最短（例如，使用信号线旁边的接地线）。



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.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。



外置天线

一般的设计建议：

无线产品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。

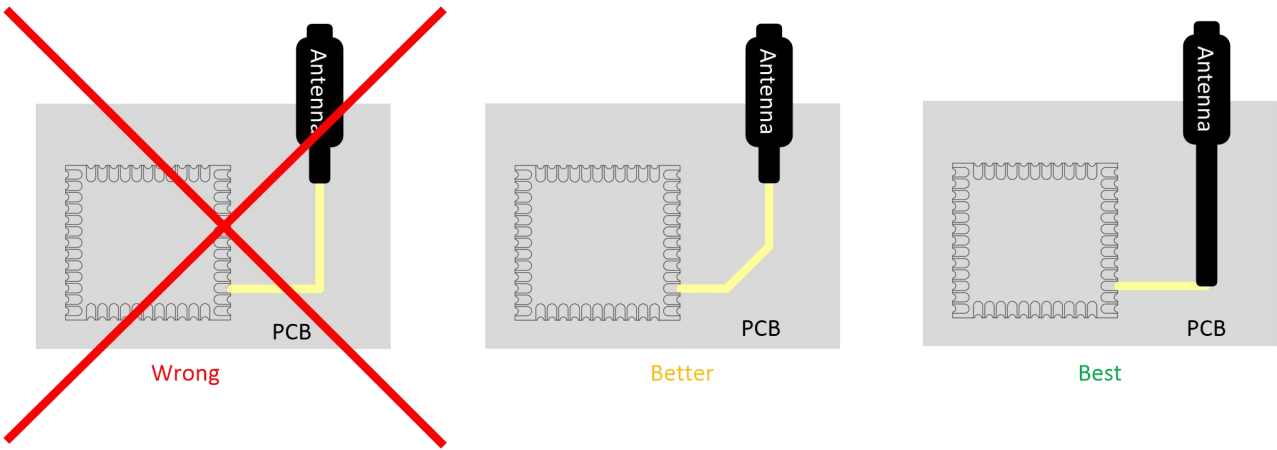


图 11: 推荐的走线连接天线和模块

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。

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

