

慕宇科技

MY-BT301C

5.1 蓝牙模块+音频模块数据手册

1.0 版本

深圳市慕宇科技有限公司@版权所有

深圳市慕宇科技有限公司保留随时对其产品，文档和服务进行更正的权利。为了最大限度地降低客户采购不正常渠道、伪造产品风险，客户在下订单前应向我司获取最新的相关信息。未经深圳市慕宇科技有限公司的书面许可，禁止以任何形式复制，转让，分发或存储本文档中的所有内容

修订记录

版本	日期	记录	作者
1.0	2020/06/01	初始版本	覃智勇

联系我们

深圳市慕宇科技有限公司

邮箱: sales@zycmuyu.com

邮编: 518000

网址: www.zycmuyu.com

地址: 深圳市宝安区西乡金海路 19 号金海商务大厦 1 栋 502

目录

目录

1. 介绍.....	3
概述.....	3
特点.....	4
应用.....	4
2. 一般规格.....	4
3. 硬件规格.....	5
3.1 框图和引脚定义图.....	5
3.2 引脚定义说明.....	6
4. 物理接口.....	8
4.1 通用数字 I/O 口.....	8
4.2 RF 接口.....	8
4.3 UART 接口.....	8
4.4 内置 DSP.....	9
5. 电气特性.....	9
5.1 最大额定值.....	9
5.2 推荐工作条件.....	9
6. 湿度敏感度等级 & 防静电等级.....	10
7. 回流焊.....	10
8. 模块结构参数.....	12
8.1 物理尺寸.....	12
9. 硬件设计建议.....	13
9.1 焊接建议.....	13
9.2 布局指南 (模块内置天线).....	13
9.3 布局指南 (外部天线).....	14
外置天线.....	14
一般的设计建.....	15
10. 产品包装信息.....	15
11. 应用电路图.....	16
应用原理图.....	16

1. 介绍

概述

MY-BT301C是深圳市慕宇科技有限公司研发生产的一款BLE+SPP+音频蓝牙模块。使用高通QCC5125芯片方案，支持模拟音频，内置DSP，同时支持BLE、SPP、AVRCP、I²S、APTX-HD、APTX-LL、LDAC等多种功能和协议。

MY-BT301C使用UART作为编程接口，客户可以使用AT命令通过UART读取或写入模块的配置。可以为客户的应用提供更多可能性。有关使用MY-BT301C进行编程的信息，请参阅相关的编程用户手册。

特点

BLE 蓝牙 5.1

邮票孔封装

功耗低

发射功率等级 Class 2.0

默认的 UART 波特率是 115200bps，可以支持 1200bps 至 921.6Kbps

UART 硬件接口

支持蓝牙协议：HID、BLE、SPP、AVRCP、A2DP、HFP、PBAP、APTX-LL、APTX-HD、LDAC

支持蓝牙解码：SBC、AAC、APTX-HD

支持音频接口：模拟音频（差分）、I²S、PCM

广播音频

支持 TWS

通话降噪 ENC

应用

汽车 DSP/DSD 音响

蓝牙音响

汽车中控

会议系统

蓝牙耳机

蓝牙接收器

蓝牙USB声卡



2. 一般规格

表 1: 一般规格

特征	详情
芯片	QCC5125
型号	MY-BT301C
尺寸	13mm(W) X 27mm(L) X 2mm(H)
蓝牙规格	蓝牙 BLE 5.1
工作电压范围	3.0 ~ 3.6V
发射功率	最大 9 dBm
灵敏度	-97dBm@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	32MHz
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/位置天线

硬件接口	UART/I ² S
协议	HID、BLE、SPP、AVRCP、A2DP、HFP、PBAP
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

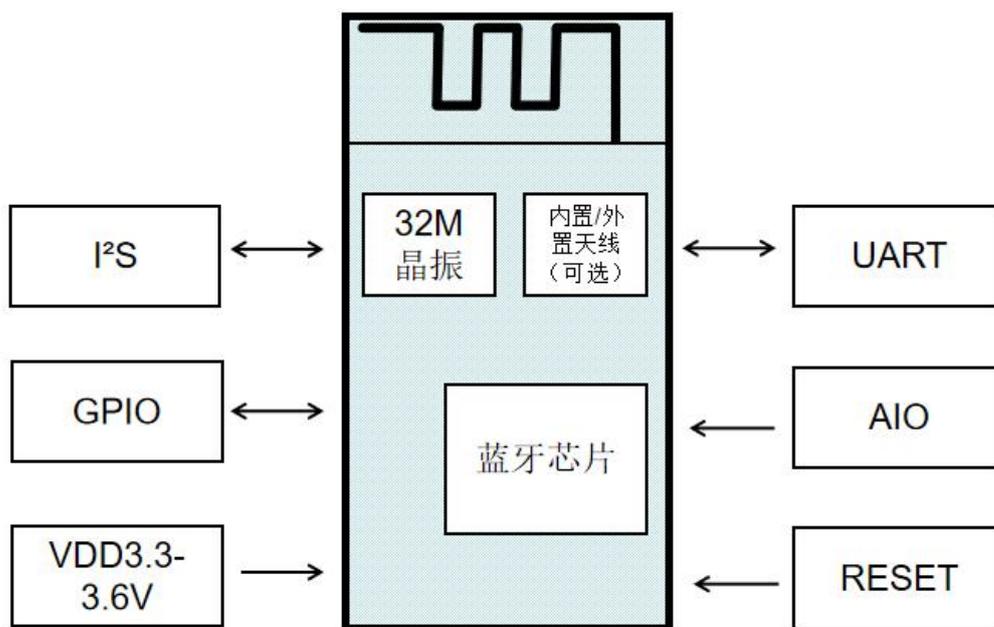
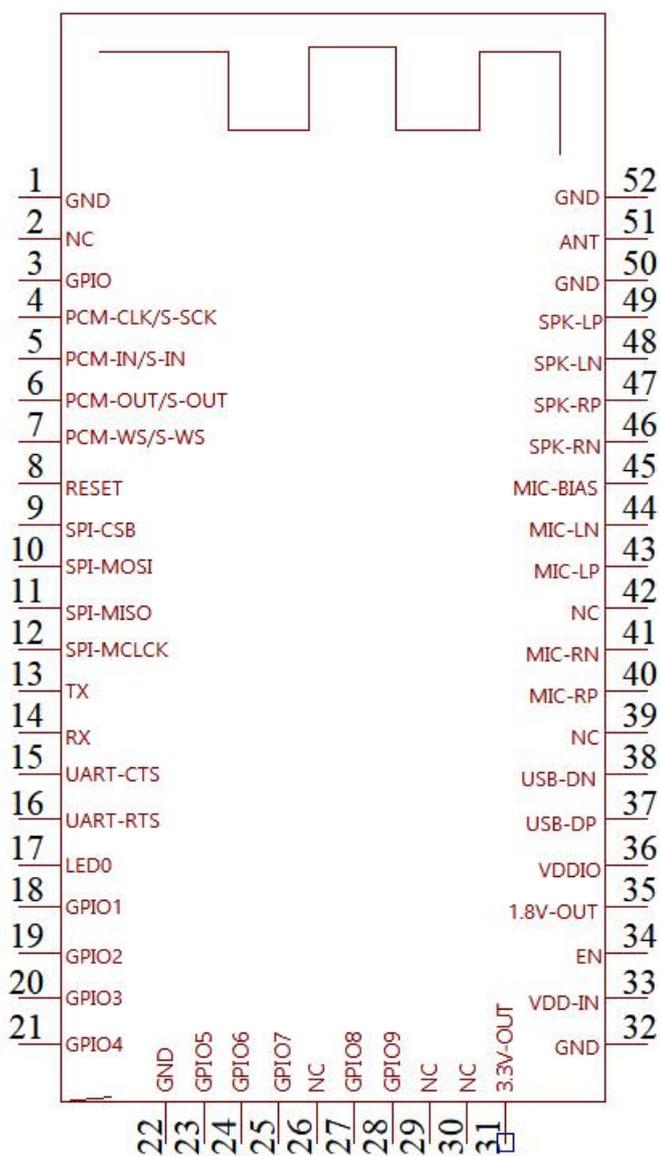


图 2: 框图

MY-BT301C 框图(顶视图)



MY-BT301C 引脚定义图(顶视图)

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	I/O	电源地
2	NC		
3	GPIO		可编程输入/输出脚
4	PCM_CLK/I ² S_SCK	I/O	PCM 或者 I ² S CLK 时钟

5	PCM_IN/I ² S_IN	I/O	PCM 或者 I ² S 输入
6	PCM_OUT/I ² S_OUT	I/O	PCM 或者 I ² S 输出
7	PCM_WS/I ² S_WS	I/O	PCM 或者 I ² S 声道标志
8	RESET	I	复位, 拉低 5ms 复位
9	SPI_CSB	I/O	SPI 选择, 低电平有效
10	SPI_MOSI	I/O	SPI 输入
11	SPI_MISO	I/O	SPI 输出
12	SPI_MCLK	I/O	SPI 主时钟
13	TX	I/O	串口 TX, 接外部 RX
14	RX	I/O	串口 RX, 接外部 TX
15	UART_CTS	I/O	串口流控
16	UART_RTS	I/O	串口流控
17	LED0	I/O	蓝牙指示灯
18	GPIO1	I/O	可编程输入/输出脚
19	GPIO2	I/O	可编程输入/输出脚
20	GPIO3	NC	可编程输入/输出脚
21	GPIO4	VSS	可编程输入/输出脚
22	GND	VSS	电源地
23	GPIO5	I/O	可编程输入/输出脚
24	GPIO6	I/O	可编程输入/输出脚
25	GPIO7	I/O	可编程输入/输出脚
26	NC	I/O	可编程输入/输出脚
27	GPIO8	I/O	电源模式, 运行模式下为低电平, 休眠时为高电平。
28	GPIO9	NC	引脚悬空不接任何电路
29	NC	I/O	可编程输入/输出脚
30	NC	I/O	可编程输入/输出脚
31	3.3V_OUT		内部 3.3V 输出 (建议不要接负载)
32	GND	GND	电源地
33	VDD_IN	电源	电源正 (建议使用 3.3V)
34	EN	开机脚	该管脚需要比 VDD_IN 延时最少 100ms 上电, 否则不能正常工作
35	1.8V_OUT		内部 1.8V 电源输出 (不能接负载)
36	VDDIO	电源	IO 口供电电源, 建议接 3.3V
37	USB_DP	USB	USB 接口
38	USB_DN	USB	USB 接口
39	NC		
40	MIC_RP	MIC/LINE IN_RN	MIC 右声道正极输入/LINE IN 右声道正极输入
41	MIC_RN	MIC/LINE IN_RN	MIC 右声道负极输入/LINE IN 右声道正极输入
42	NC		
43	MIC_LP	MIC/LINE	MIC 左声道正极输入/LINE IN 左声道正极输入

		IN_RN	
44	MIC_LN	MIC/LINE	MIC 左声道负极输入/LINE IN 左声道负极输入
		IN_LN	
45	MIC_BIAS	MIC 电源	MIC 偏置电源
46	SPK_RN	右声道	右声道负极输出
47	SPK_RP	右声道	右声道正极输出
48	SPK_LN	左声道	左声道负极输出
49	SPK_LP	左声道	左声道正极输出
50	GND	GND	天线地
51	ANT	天线	外置天线接口
52	GND	GND	天线地

4. 物理接口

4.1 通用数字 I/O 口

模块中定义了 9 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 5.1

TX 最高输出功率为 9dBm

RX 最大灵敏度 -97dBm@0.1%BER

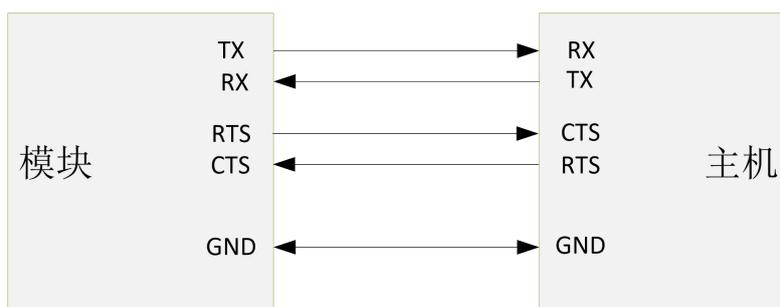
4.3 UART 接口

四个信号引脚用于实现 UART 功能。当 MY-BT301C 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 RS232 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: 可能的 UART 设置

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

内置 120 MHz 高通 KaLimba 十位音频 DSP，大大提高了 DAC 的保真度，能支持 8K、16K、44.1K、48K、96K 的音频输入输出，麦克风灵敏度为 92dB，音频输出信噪比 100dbA

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和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: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} - 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: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)	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。

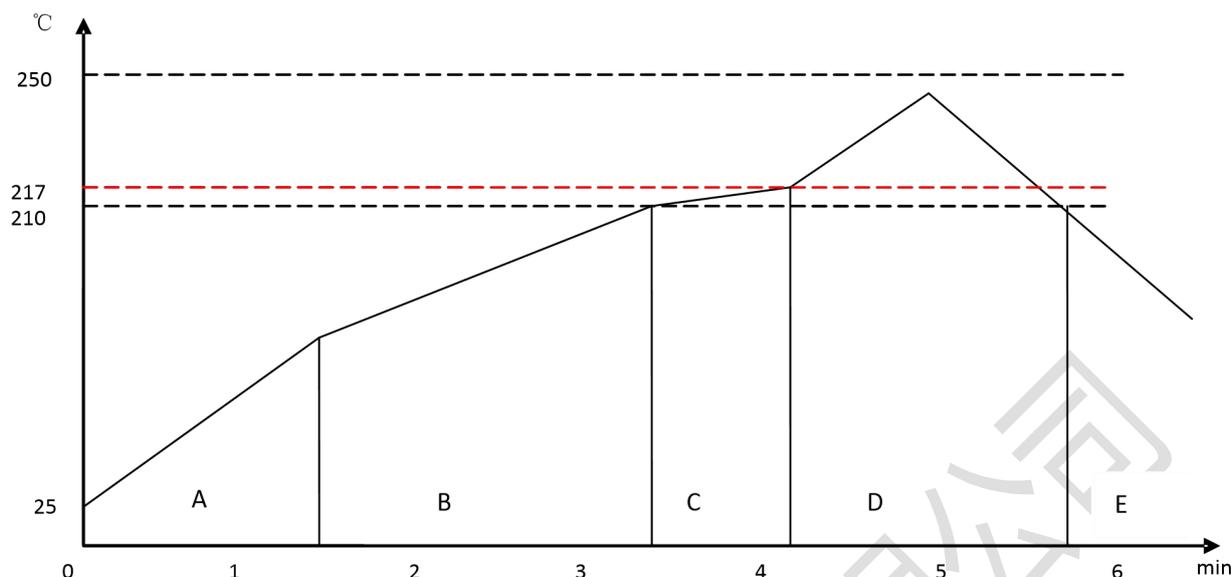
注意：托盘不能在 65°C 以上加热。如果使用下表中的高温烘烤方式（65°C 以上），则必须将模块从运输托盘中取出。

任何打开包装的模块且规定时间内未上线贴片的模块应重新包装，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: 建议的烘烤时间和温度

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 @ 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 $0.5\text{--}2^{\circ}\text{C} / \text{s}$ 。该区域的目的是将 PCB 板和元件预热到 $120\text{--}150^{\circ}\text{C}$ 。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 板上形成的氧化膜。对于该区域, 建议温度为 150°C 至 210°C , 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 $210\text{--}217^{\circ}\text{C}$ 约 20 至 30 秒。

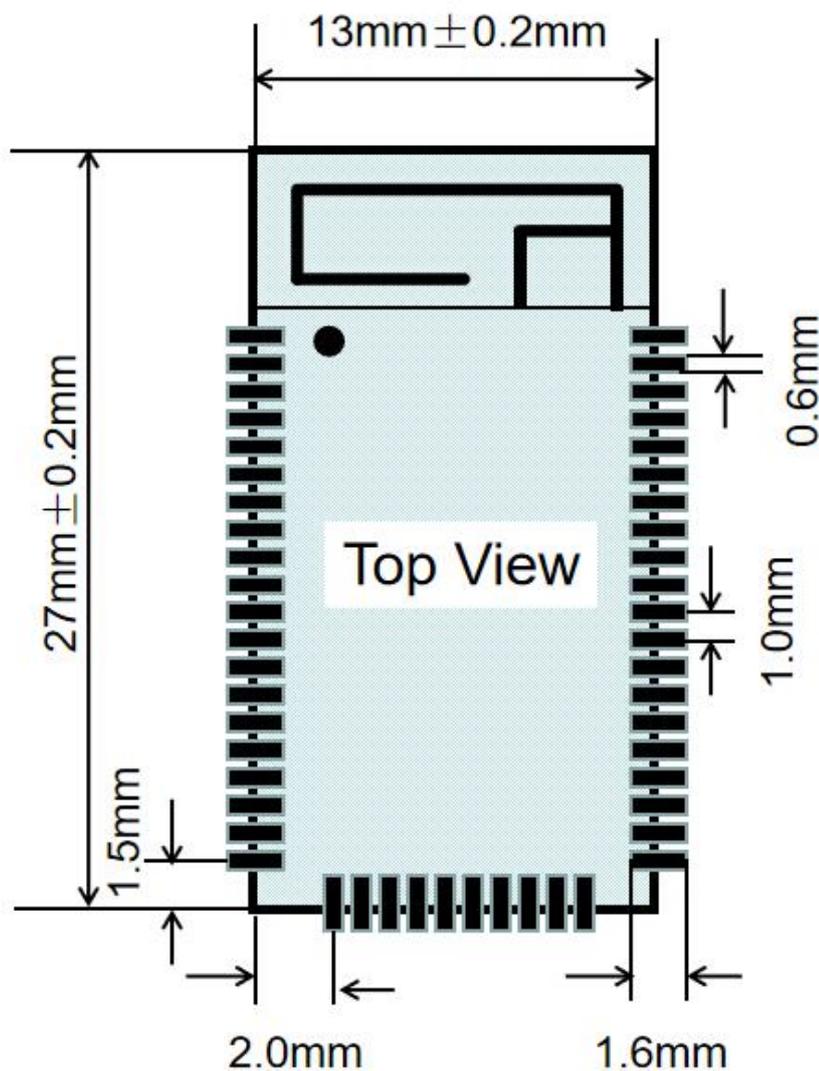
回流区 (D) - 图中的曲线是为 Sn / Ag3.0 / Cu0.5 设计的。它可以成为其他无铅焊料的参考。峰值温度应该足够高以达到良好的润湿性, 但不能太高以至于导致组件变色或损坏。过长的焊接时间会导致金属间的生长, 从而导致脆性焊点。推荐的峰值温度 (T_p) 为 $230\text{--}250^{\circ}\text{C}$ 。当温度高于 217°C 时, 焊接时间应该是 30 到 90 秒。

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: 27mm(L) x 13mm(W) x 2.2mm(H) 公差: $\pm 0.2\text{mm}$
- 焊盘尺寸: 1.6mm X 0.6mm 公差: $\pm 0.1\text{mm}$
- 焊盘间距: 1.0mm 公差: $\pm 0.1\text{mm}$



MY-BT301C 封装（顶视图）

9. 硬件设计建议

9.1 焊接建议

MY-BT102 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。

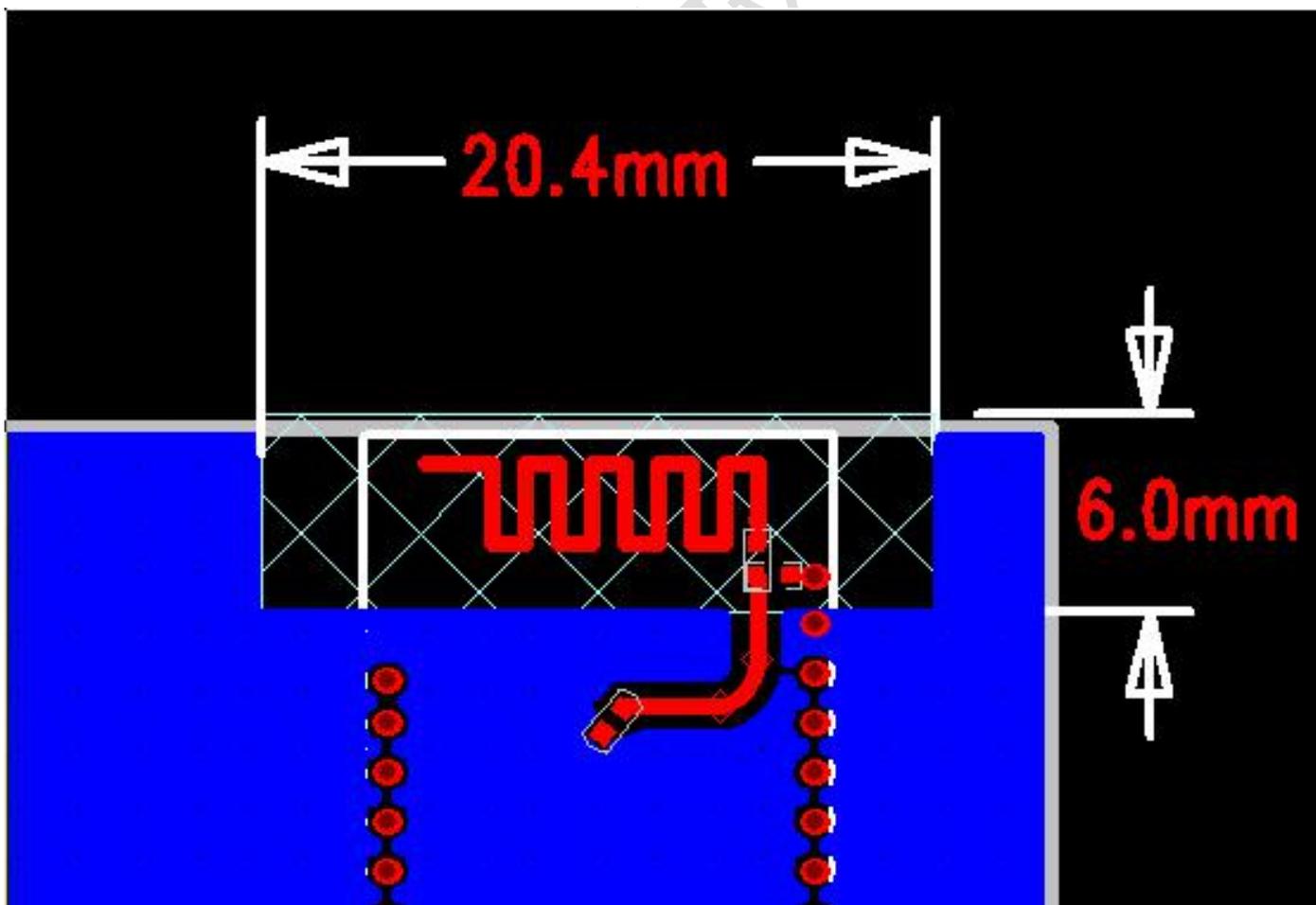
将提供以下焊接模块的建议，以确保焊接后模块的焊点和操作的可靠性。由于所使用的回流焊曲线是依赖于工艺和布局的，因此应该逐案研究最佳回流焊曲线。因此，以下建议应作为起点指南。

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。

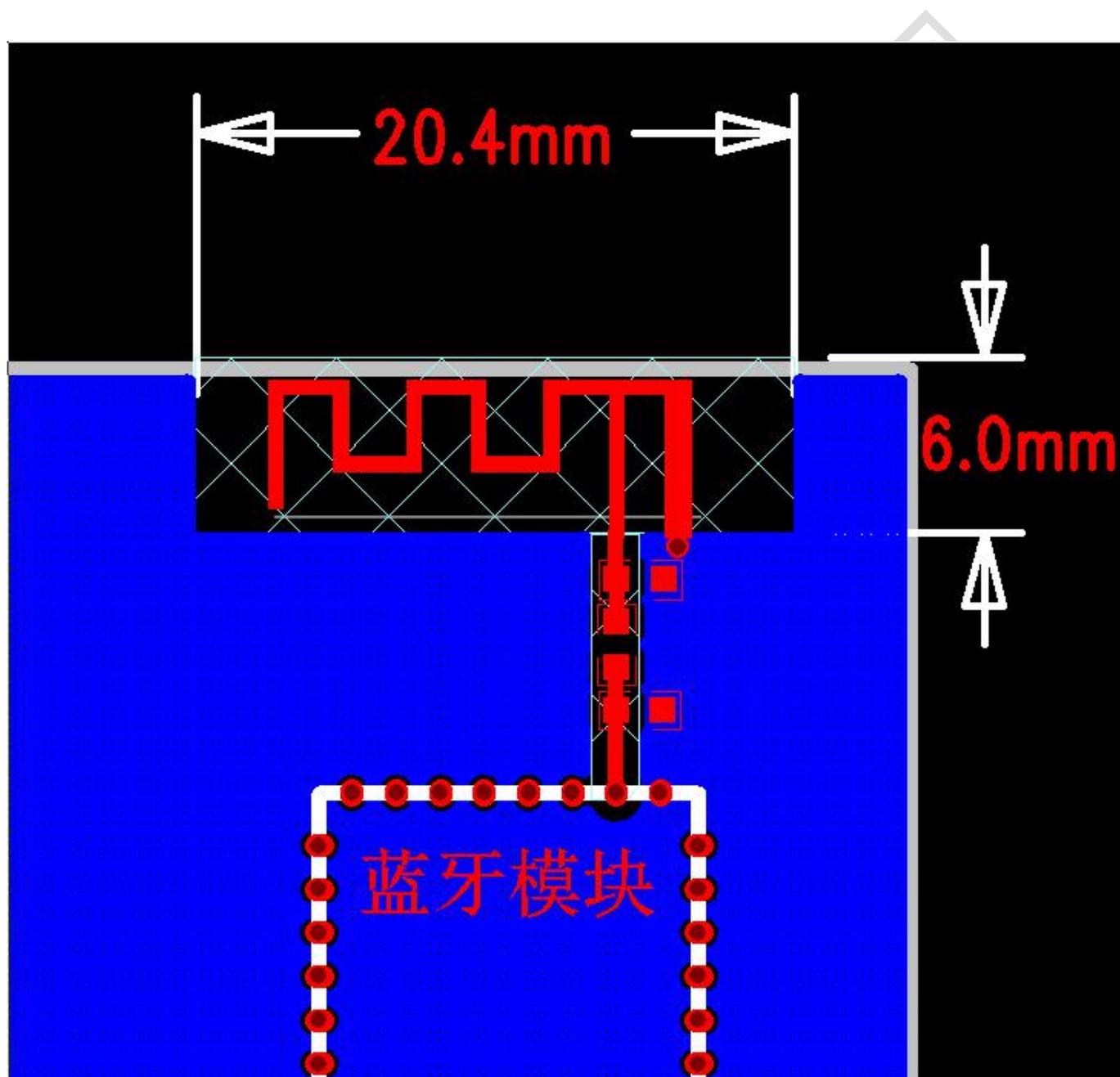
以下建议有助于避免设计中出现 EMC 问题。请注意，每种设计都是独一无二的，以下描述不考虑所有基本设计规则，例如避免信号线之间的电容耦合。以下描述旨在避免由模块的 RF 部分引起的 EMC 问题。请慎重考虑，以避免设计中的数字信号出现问题。

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、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，并尽可能的靠近天线摆放，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:

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。倒角或圆角走线优选于矩形走线; 45 度斜角布线优于纯 90 度布线。

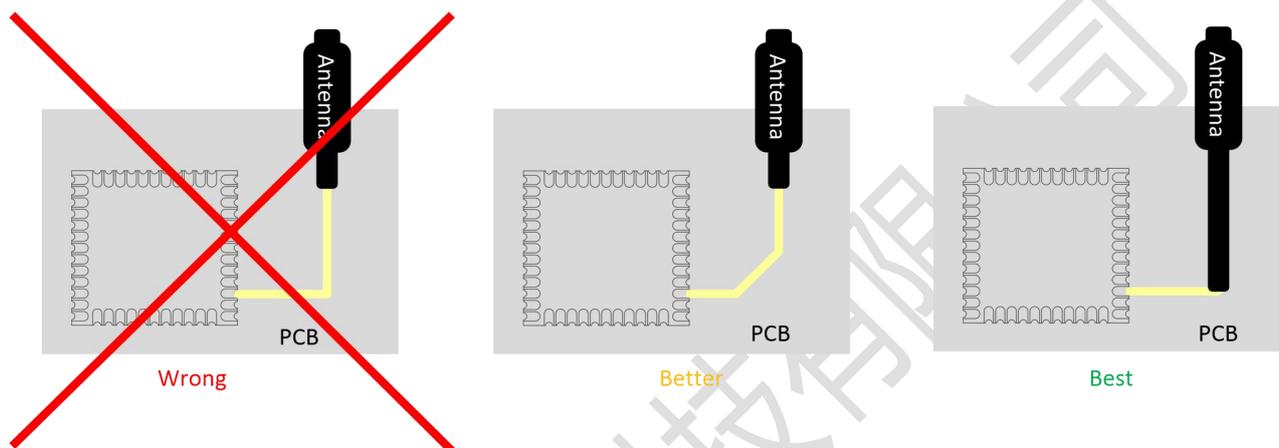


图 11: 推荐的走线连接天线和模块

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

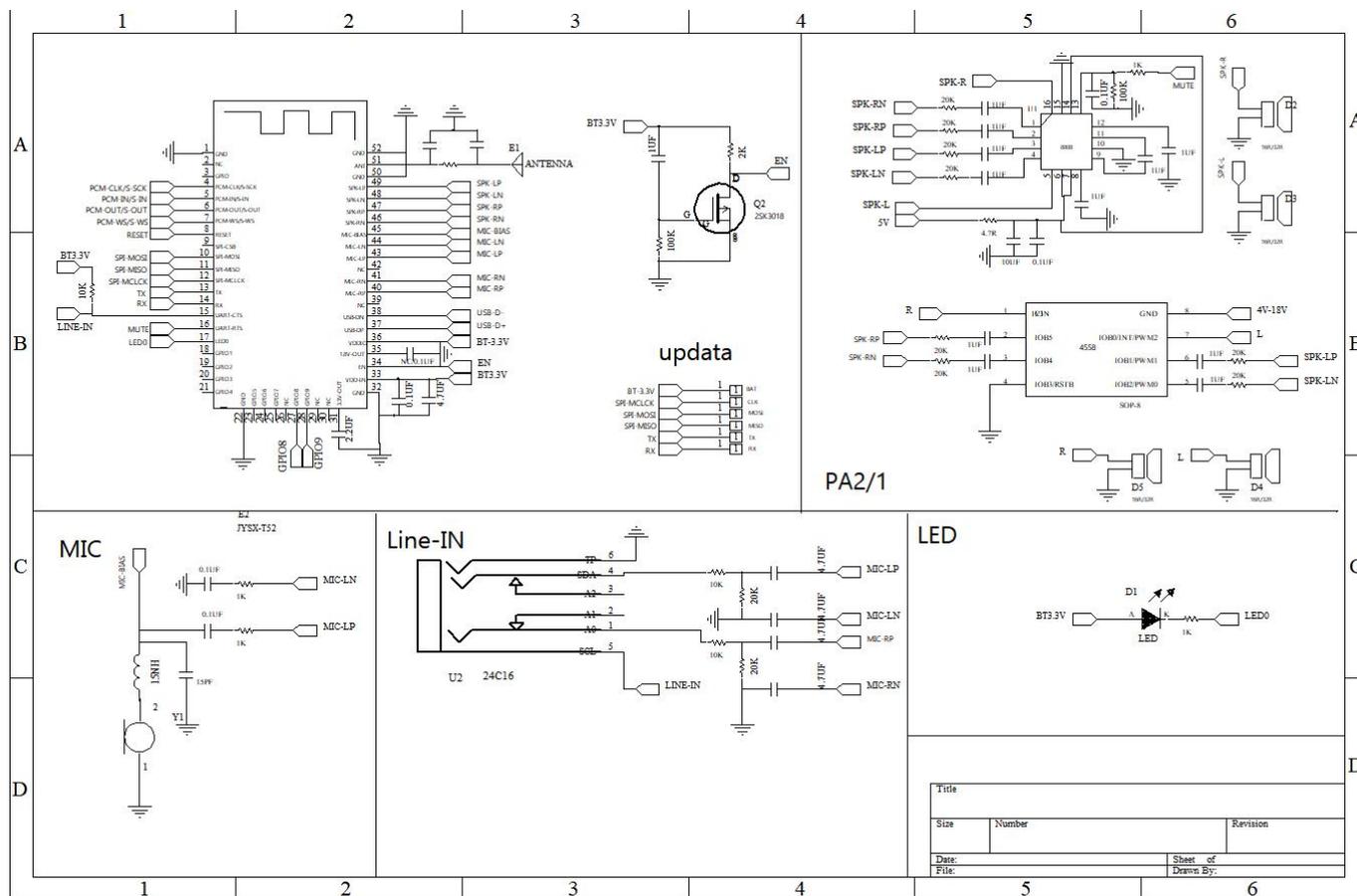
托盘尺寸: 180mm * 195mm

50pcs/盘

最小包装 1000pcs



11. 应用电路图



应用原理图