



# 低功耗蓝牙(BLE)模块 RSBRS02AI

## 硬件规格书



信驰达科技有限公司  
更新日期：2019 年 7 月 30 日

# 目录

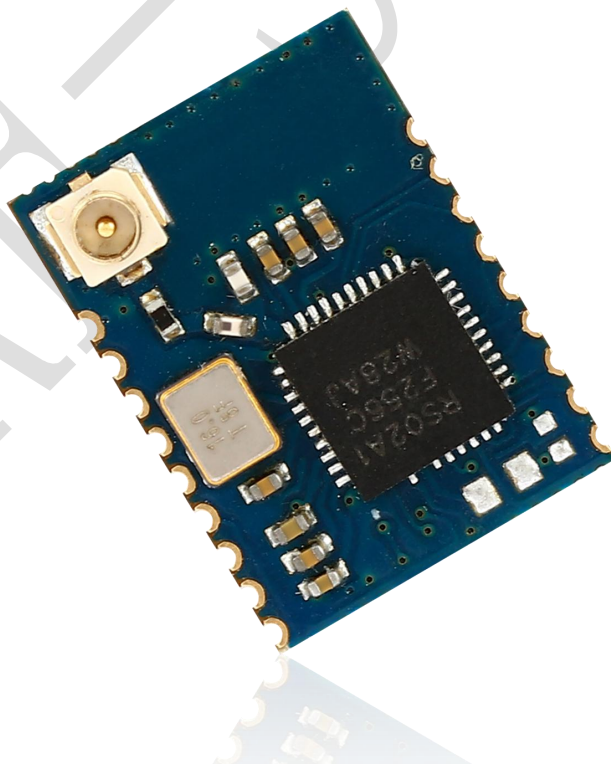
|                    |    |
|--------------------|----|
| 目录.....            | 2  |
| ● 概述.....          | 3  |
| ● 版本更新记录.....      | 4  |
| ● 模块参数.....        | 5  |
| ● 模块引脚定义.....      | 6  |
| ● PCB 封装尺寸.....    | 8  |
| ● 原理框图.....        | 9  |
| ● 参考原理图.....       | 10 |
| ● RF 测试报告.....     | 11 |
| ● 布局建议.....        | 12 |
| ● 天线.....          | 13 |
| ● 常用的天线.....       | 14 |
| ● 推荐操作条件.....      | 15 |
| ● 回流焊条件.....       | 16 |
| ● 静电放电警示.....      | 17 |
| ● 联系我们.....        | 18 |
| 附录：模块射频参数测试报告..... | 19 |

## ● 概述

深圳信驰达该款蓝牙模块是基于公司 RS02A1 芯片研发的低功耗蓝牙（BLE）射频模块，可广泛应用于短距离无线通信领域。具有功耗低、体积小、传输距离远、抗干扰能力强等特点。模块配备高性能蛇形天线；模块采用邮票半孔形式硬件接口设计。

该模块可用于开发基于蓝牙 4.2（BLE，低功耗蓝牙）的消费类电子产品、手机外设产品等，能提高操作的可靠性；提高信号的传输距离和抗干扰性；还能实现解决不同电子产品间的互操作问题，电池寿命也可显著延长。为客户产品与智能移动设备通讯提供快速的 BLE 解决方案。

信驰达 RSBR02AI 模块成为注重电池使用寿命、小型尺寸和简便实用性的各类应用的理想选择。



## 版本更新记录

| 版本号  | 文档日期       | 更新内容                  |
|------|------------|-----------------------|
| V1.0 | 2018/10/16 | ✓ 第一次发布               |
| V1.1 | 2019/07/30 | ✓ 更新封面<br>✓ 更新模块参考原理图 |

## ● 模块参数

VDD=3.3V, TA = 25°C (除非另有说明), 在 RSBRS02AA 模块参考设计包括外部匹配元件下测量。

| Parameter | Test Conditions        | Ratings |           |      | Unit |
|-----------|------------------------|---------|-----------|------|------|
|           |                        | Min.    | Typ.      | Max. |      |
| 工作电压      | 电池或锂电池                 | 1.6     | 3.3       | 3.6  | V    |
| 总信道数      | 信道间隔 2MHz              |         | 40        |      |      |
| 频率范围      | 2402~2480MHz           |         |           |      |      |
| 输出功率      |                        | -20     |           | 0    | dBm  |
| 最佳接收灵敏度   |                        |         | -94       |      | dBm  |
| 调制方式      | GFSK (高斯频移键控)          |         |           |      |      |
| 工作温度      |                        | -20     |           | 70   | °C   |
| 储存温度      |                        | -40     |           | 125  | °C   |
| 模块尺寸      |                        |         | 15.1*11.2 |      | mm   |
| 休眠电流      | (测试软件 RS02A1_TEST.hex) |         | 5         |      | uA   |
| 广播事件电流    | (广播间隔为 200ms, 0dBm)    |         | 90        |      | uA   |
| 连接事件电流    | (连接间隔为 20ms, 0dBm)     |         | 0.35      |      | mA   |

## ● 模块引脚定义

如图 1 显示的是模块的引脚图，表 1 为其各引脚定义。

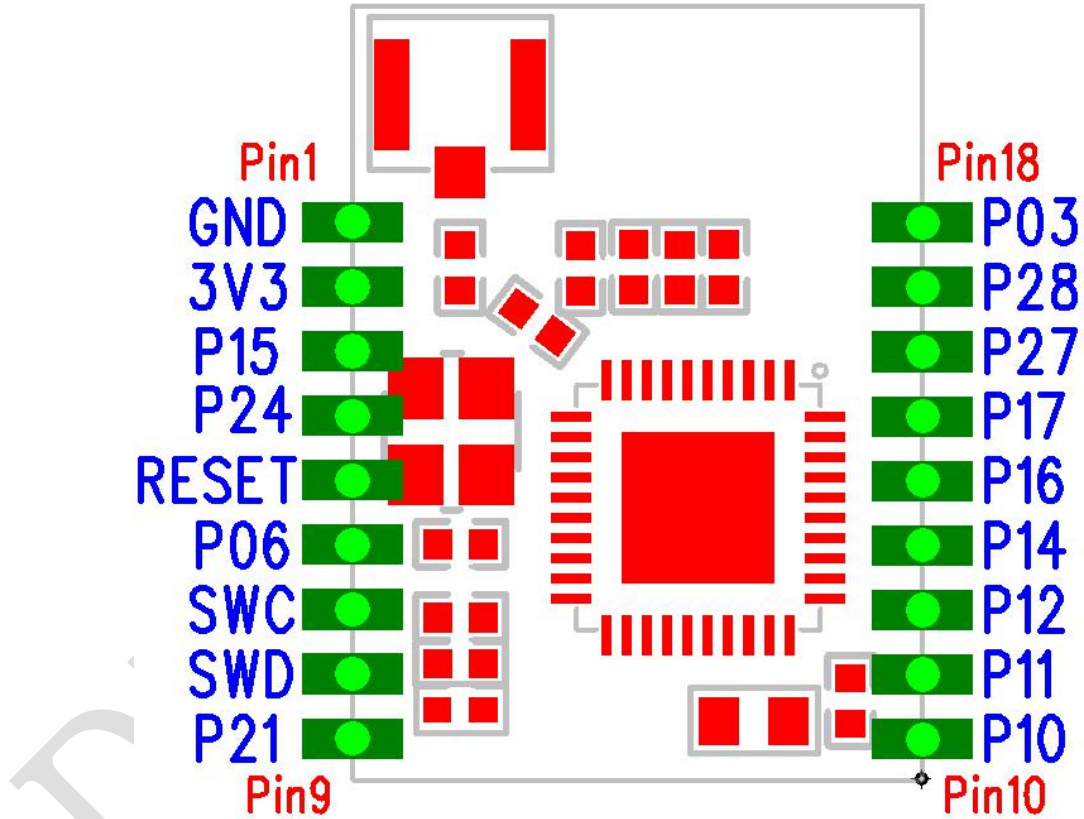


图 1 模块引脚定义

表 1 引脚定义

| 脚位    | 名称    | 功能     | 备注                                    |
|-------|-------|--------|---------------------------------------|
| Pin1  | GND   | 模块地    | 模块地                                   |
| Pin2  | VCC   | 电源正极输入 | 模块电源，可接电池(1.8 V to 3.8 V)<br>推荐为 3.3V |
| Pin3  | P15   | I/O    |                                       |
| Pin4  | P24   | I/O    |                                       |
| Pin5  | RESET | 复位脚    | 低电平有效                                 |
| Pin6  | P06   | I/O    |                                       |
| Pin7  | SWC   | SWCLK  | 接 J-Link 仿真器 SWCLK                    |
| Pin8  | SWD   | SWDIO  | 接 J-Link 仿真器 SWDIO                    |
| Pin9  | P21   | I/O    |                                       |
| Pin10 | P10   | I/O    |                                       |
| Pin11 | P11   | I/O    |                                       |
| Pin12 | P12   | I/O    |                                       |
| Pin13 | P14   | I/O    |                                       |
| Pin14 | P16   | I/O    |                                       |
| Pin15 | P17   | I/O    |                                       |
| Pin16 | P27   | I/O    |                                       |
| Pin17 | P28   | I/O    |                                       |
| Pin18 | P03   | I/O    |                                       |

## ● PCB 封装尺寸

模块尺寸为 15.1\*11.2\*1.65mm。如图 2 为模块尺寸图，模块厚度为 1.65±0.2 mm。

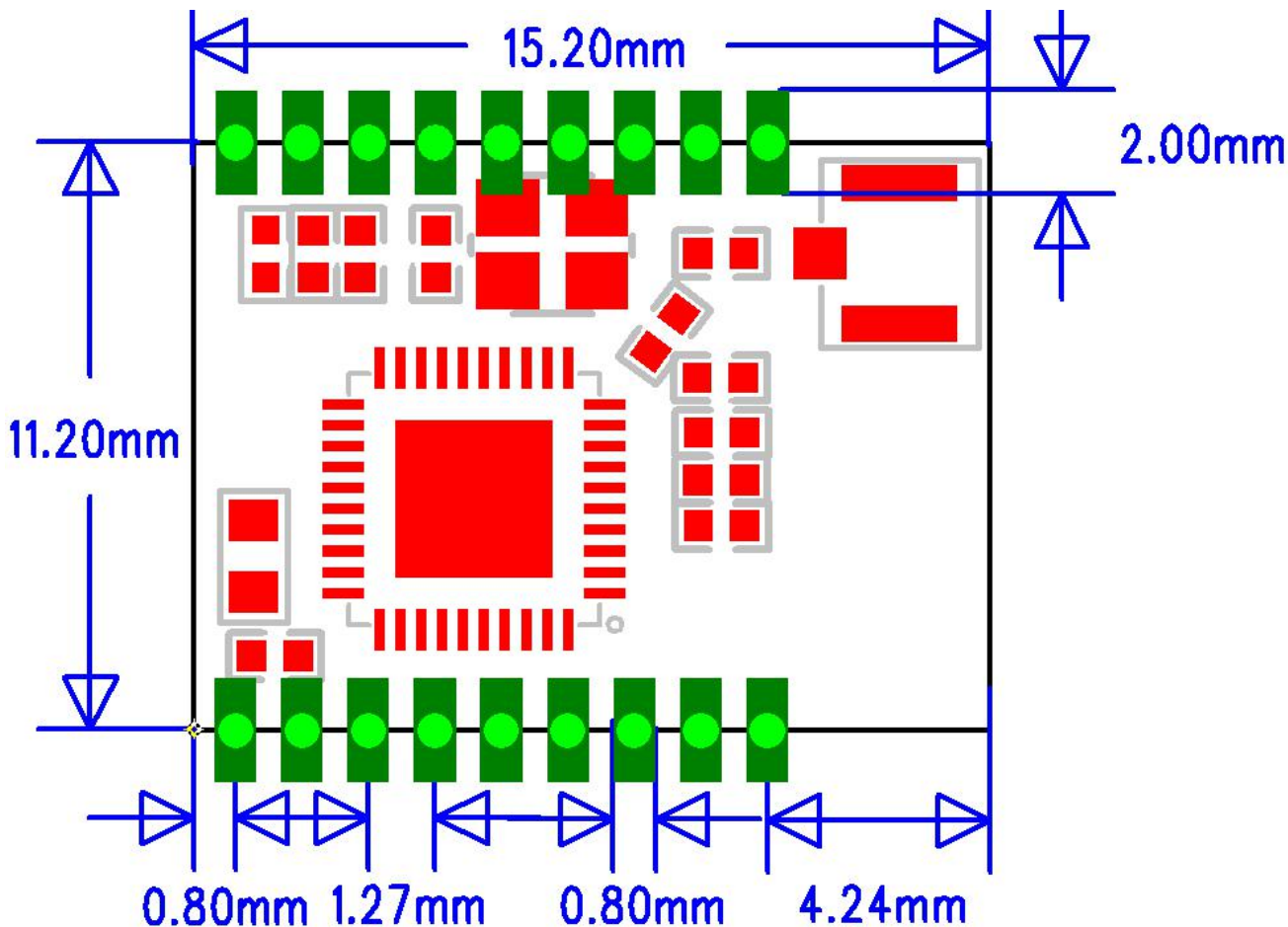


图 2 模块尺寸图



## ● 原理框图

如图 3 显示的是模块的原理框图。

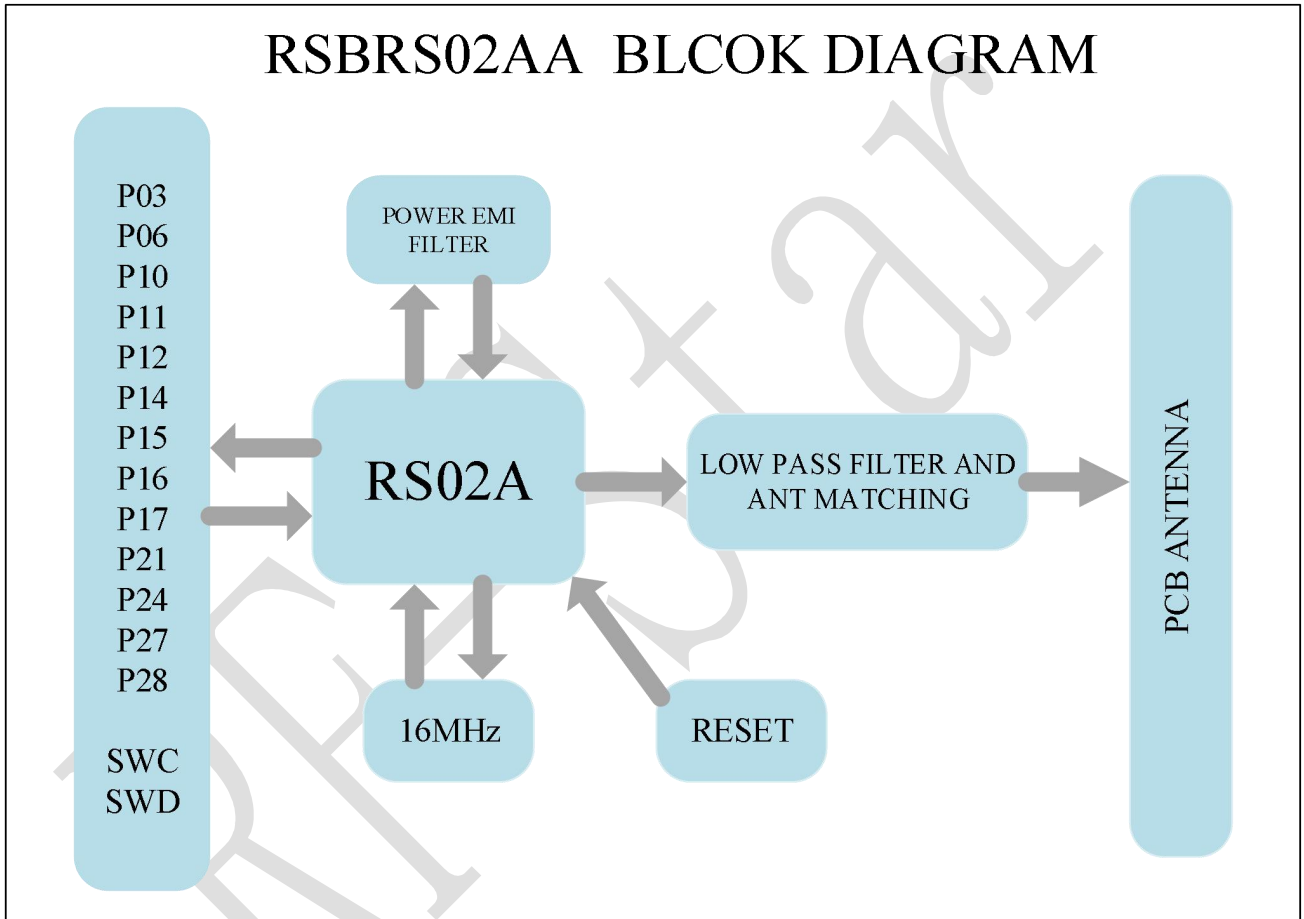


图 3 原理框图

## ● 参考原理图

如图 4 所示为模块的参考原理图。

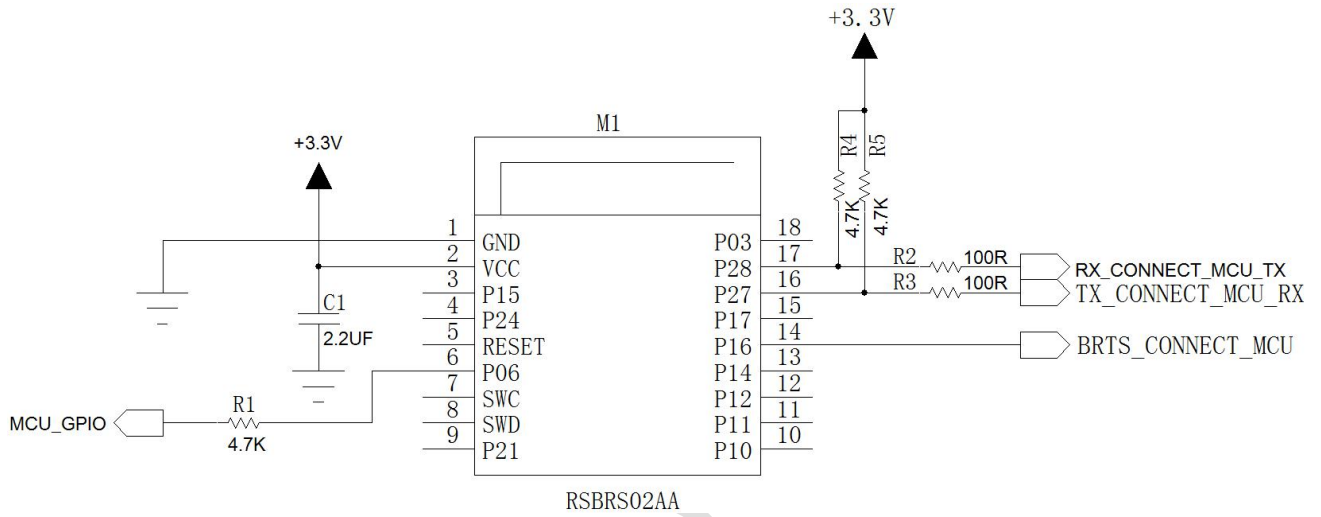


图 4 模块参考原理图

## ● RF 测试报告

TA = +25°C, V BAT = 3.3V, 在第 39 信道 (2442MHz) 上测量的结果如下表所示, 更多测试数据请参看附录。

| 测试项目 | 参数           | 测试值   | 单位  |
|------|--------------|-------|-----|
| 发射机  | 功率           | 0.42  | dBm |
|      | 频偏           | 2.168 | khz |
| 接收机  | 灵敏度 (8% PER) | -93.5 | dBm |

## ● 布局建议

PCB 上有 IPEX 座子，可以连接外置天线。天线的位置和布局范围是增加数据速率和发射范围的关键。

因此，关于天线位置的布局建议如下：

采用的外置天线接口为 50 欧阻抗

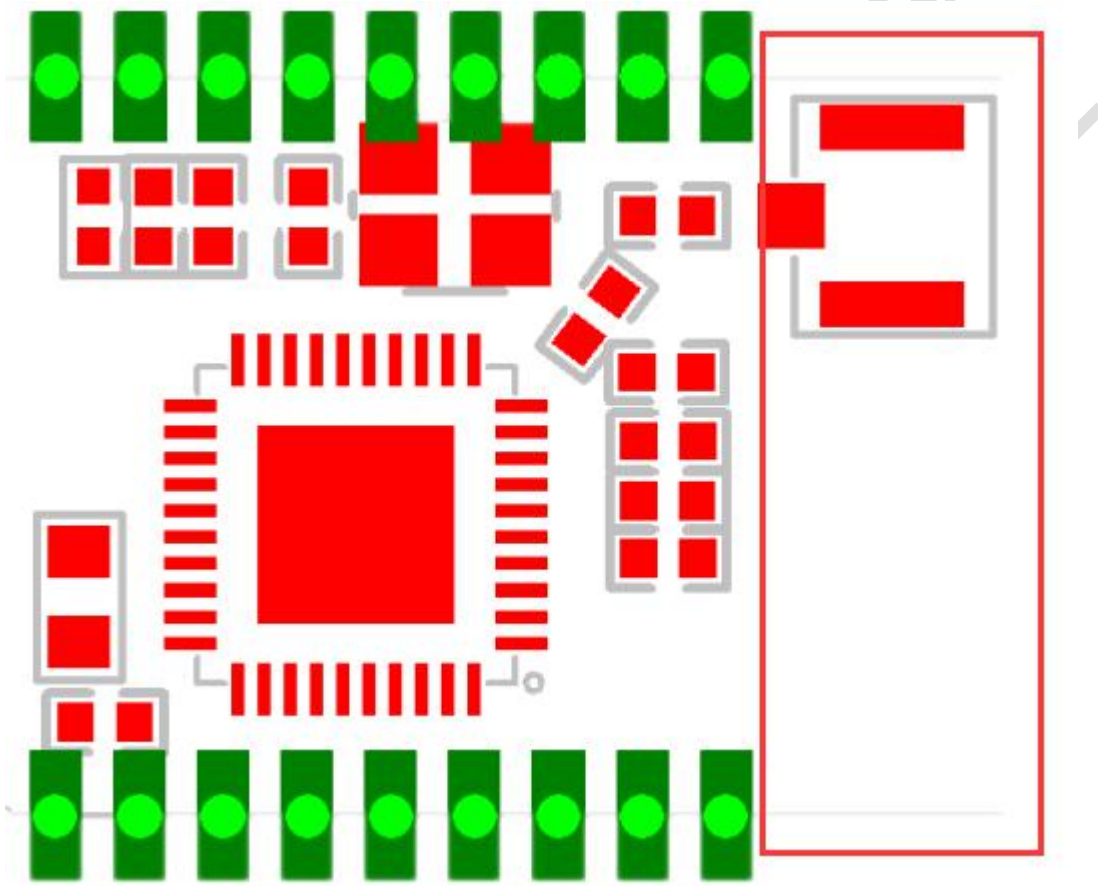


图 5 模块天线座子区域

## ● 天线

RSBRS02AI 模块使用 IPEX 1 代天线座，天线座的规格如图 3 所示：

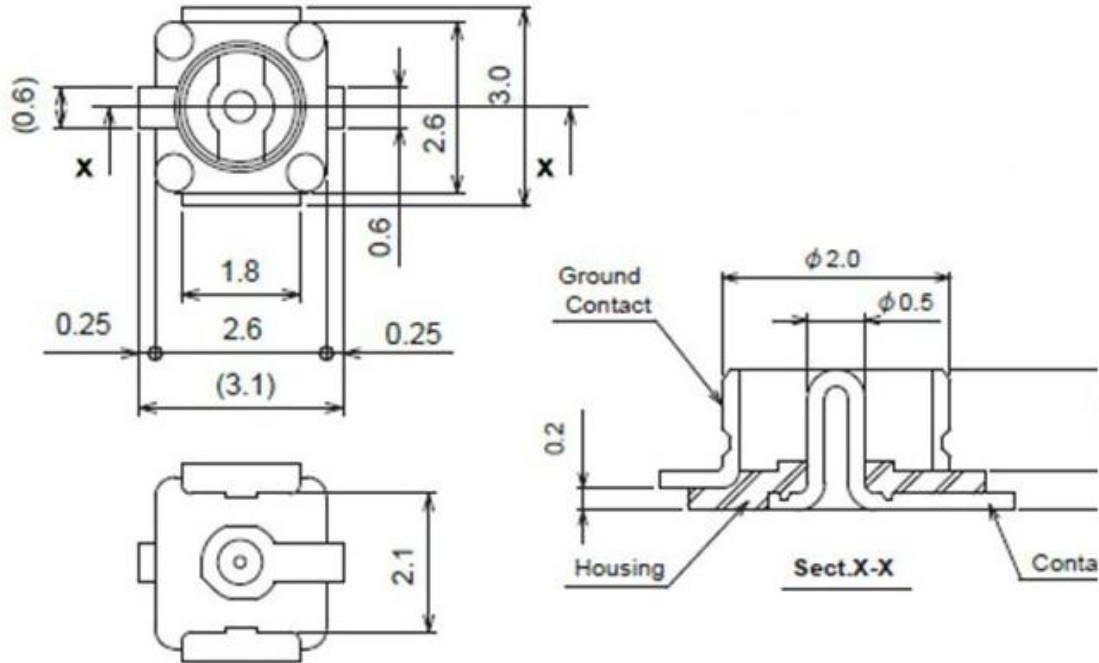


图 6 IPEX 板端规格

IPEX 线端规格如图 7 所示：

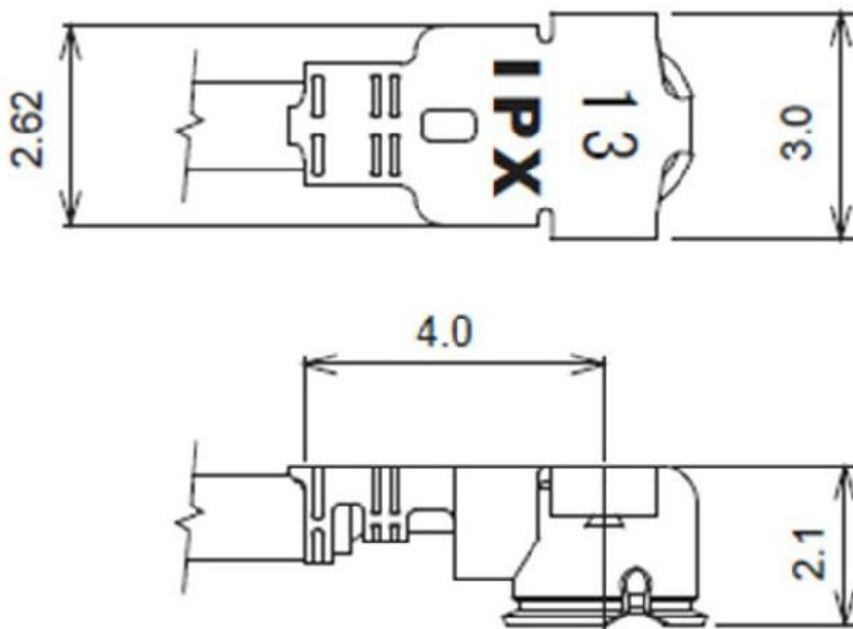


图 7 IPEX 板端规格

## ● 常用的天线及接口

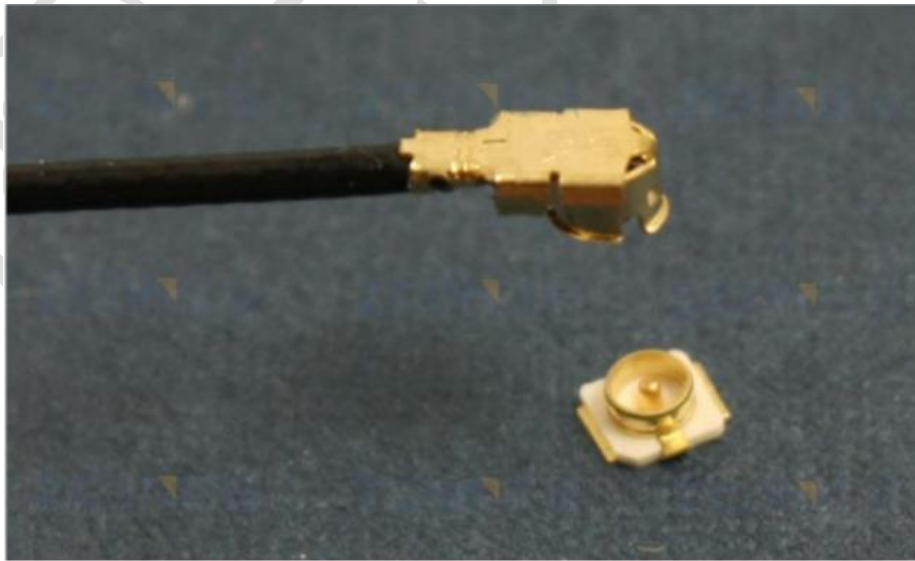


图 8 常用天线

## ● 推荐操作条件

功能操作在以下表格中各条件参数值的极限之外不能保证其性能，长期在这个极限之外操作或多或少会影响模块的可靠性。

注意：

- (1) 操作温度受晶体频率的变化限制；
- (2) 为了确保无线射频性能，电源上纹波必须小于 $\pm 300\text{mV}$ 。

| 标识     | 条件   | 最小值 | 典型值 | 最大值 | 单位    |
|--------|------|-----|-----|-----|-------|
| 电源与 IO | 电池模式 | 1.6 | 3.3 | 3.6 | V     |
| 操作温度   | /    | -40 | 25  | 85  | °C    |
| 环境热摆   |      | -20 |     | 20  | °C/分钟 |

## ● 回流焊条件

1. 加热方法：常规对流或 IR 对流；
2. 允许回流焊次数：2 次，基于以下回流焊（条件）（见图 7）；
3. 温度曲线：回流焊应按照下列温度曲线（见图 7）；
4. 最高温度：245°C。

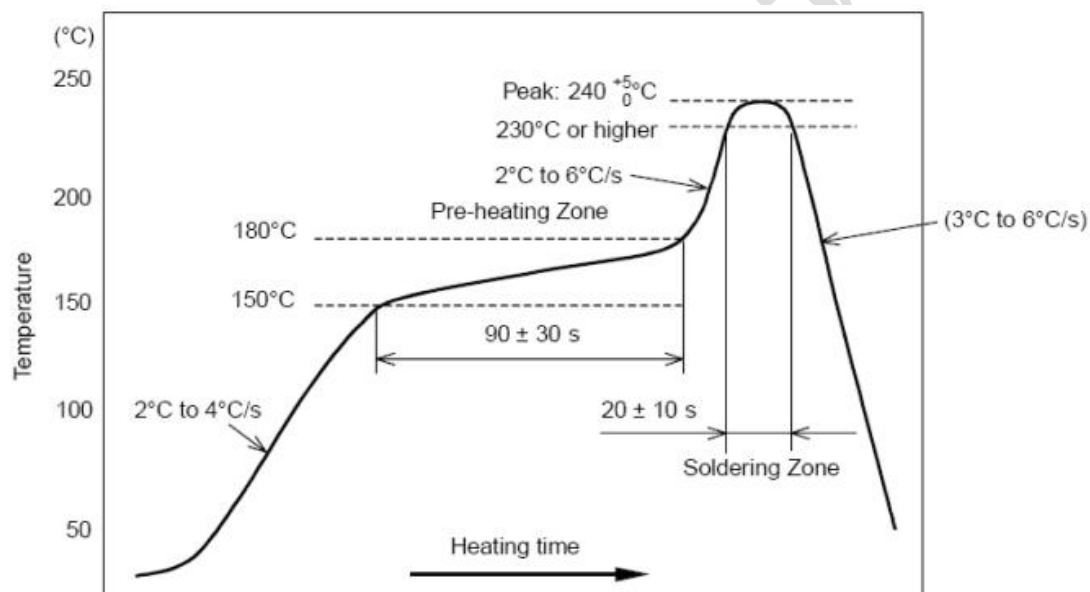


图 9 部件的焊接耐热性温度曲线(焊接点)



## ● 静电放电警示



模块会因静电释放而被损坏，RF STAR 建议所有模块应在以下 3 个预防措施下处理：

- 1、必须遵循防静电措施，不可以裸手拿模块。
- 2、模块必须放置在能够预防静电的放置区。
- 3、在产品设计时应该考虑高电压输入或者高频输入处的防静电电路。

静电可能导致的结果为细微的性能下降到整个设备的故障。由于非常小的参数变化都可能导致设备不符合其认证要求的值限，从而模块会更容易受到损害。

## ● 联系我们

深圳市信驰达科技有限公司

**SHENZHEN RF STAR TECHNOLOGY CO.,LTD.**

Tel: 0755-8632 9829 Web: [www.szrfstar.com](http://www.szrfstar.com)

Fax: 0755-86329413 E-mail: [sales@szrfstar.com](mailto:sales@szrfstar.com)

地址：深圳市南山区高新园科技南一道创维大厦 C 座 601 室

Add: Room 601,Block C,Skyworth Building,Nanshan High-Tech Park,Shenzhen.

RF-STAR

## 附录：模块射频参数测试报告

### 一、发射性能参数

除特别说明外，以下参数测试的默认条件为：VDD=3.3V，TA = 25°C，RBW=100K，VBW=300K，Sweep Time 为 100ms。

#### 1、频率范围

| 频率范围         |
|--------------|
| 2402-2480MHz |

#### 2、发射功率

| 中心频率 (MHz) | 发送功率 (dBm) | 允许误差 (dBm)   | 结果   |
|------------|------------|--------------|------|
| 2402       | -0.19      | 0dBm (±2dBm) | PASS |
| 2404       | -0.17      |              | PASS |
| 2406       | -0.13      |              | PASS |
| 2408       | -0.08      |              | PASS |
| 2410       | -0.05      |              | PASS |
| 2412       | 0.00       |              | PASS |
| 2414       | 0.04       |              | PASS |
| 2416       | 0.07       |              | PASS |
| 2418       | 0.12       |              | PASS |
| 2420       | 0.16       |              | PASS |
| 2422       | 0.19       |              | PASS |
| 2424       | 0.23       |              | PASS |
| 2426       | 0.27       |              | PASS |
| 2428       | 0.29       |              | PASS |
| 2430       | 0.33       |              | PASS |
| 2432       | 0.35       |              | PASS |
| 2434       | 0.37       |              | PASS |
| 2436       | 0.39       |              | PASS |
| 2438       | 0.41       |              | PASS |
| 2440       | 0.41       |              | PASS |
| 2442       | 0.42       | PASS         |      |

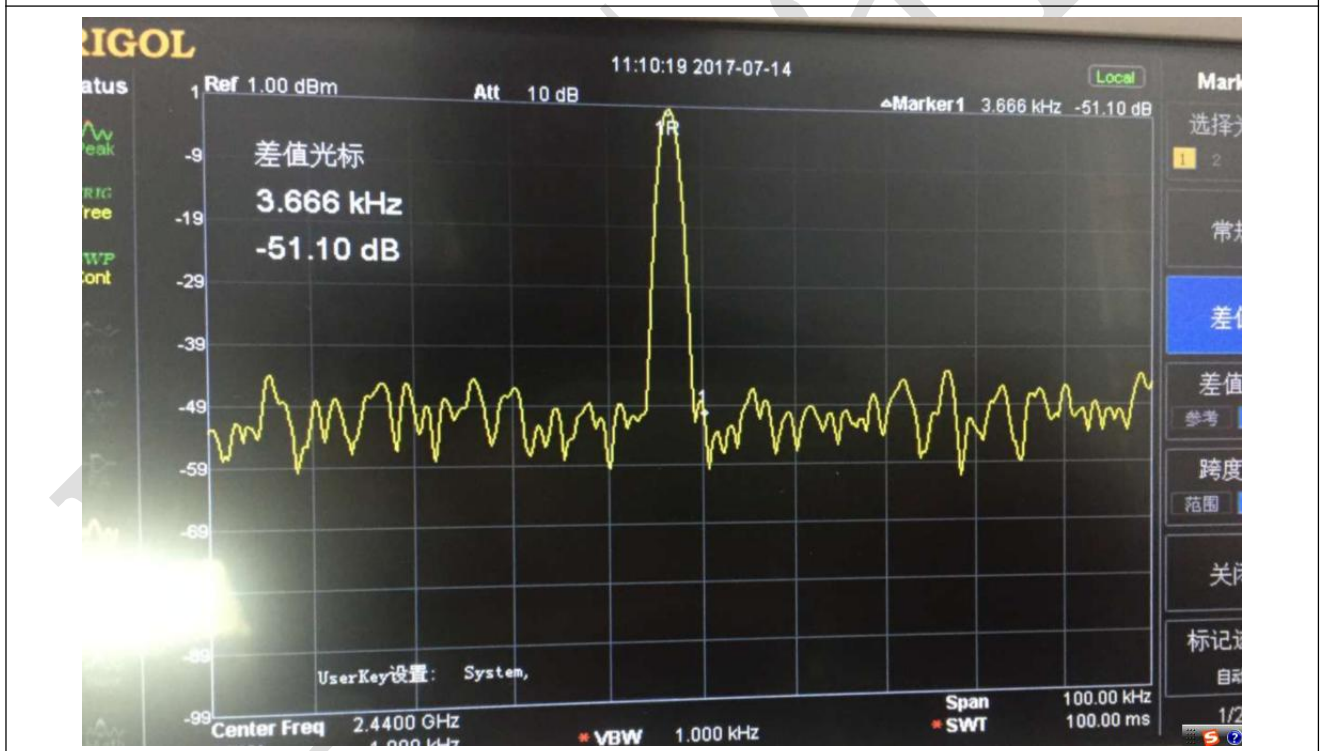
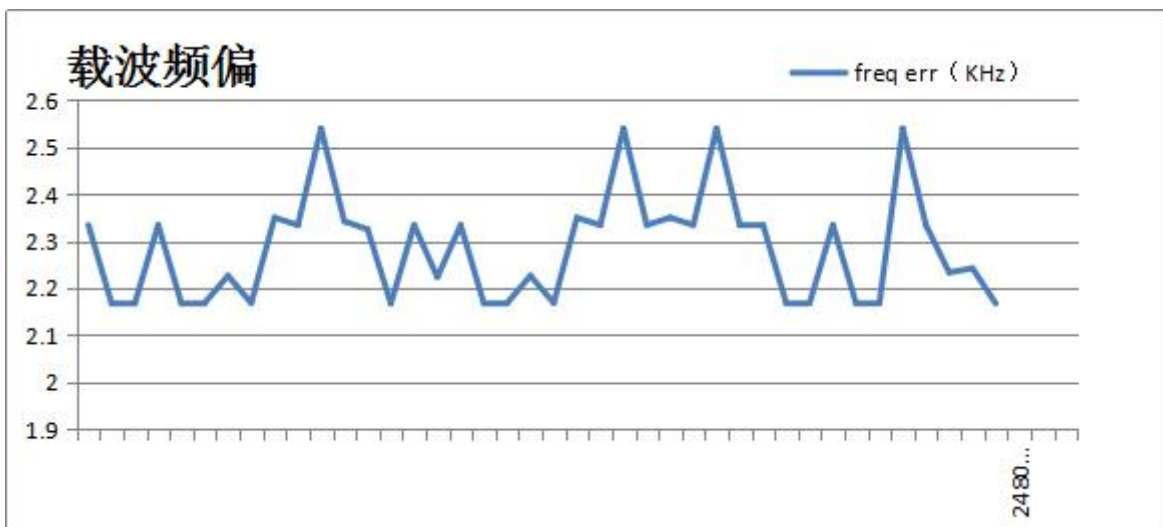
|      |      |  |      |
|------|------|--|------|
| 2444 | 0.44 |  | PASS |
| 2446 | 0.44 |  | PASS |
| 2448 | 0.46 |  | PASS |
| 2450 | 0.46 |  | PASS |
| 2452 | 0.46 |  | PASS |
| 2454 | 0.45 |  | PASS |
| 2456 | 0.44 |  | PASS |
| 2458 | 0.43 |  | PASS |
| 2460 | 0.40 |  | PASS |
| 2462 | 0.39 |  | PASS |
| 2464 | 0.37 |  | PASS |
| 2466 | 0.34 |  | PASS |
| 2468 | 0.31 |  | PASS |
| 2470 | 0.28 |  | PASS |
| 2472 | 0.25 |  | PASS |
| 2474 | 0.22 |  | PASS |
| 2476 | 0.17 |  | PASS |
| 2478 | 0.13 |  | PASS |
| 2480 | 0.09 |  | PASS |

### 3、频率误差

波形输出=CW。

| 中心频率 (MHz) | 频率偏移 (KHz) | FCC 允许偏移范围 (KHz) | 结果   |
|------------|------------|------------------|------|
| 2402       | 2.334      | ±40KHz           | PASS |
| 2404       | 2.167      |                  | PASS |
| 2406       | 2.168      |                  | PASS |
| 2408       | 2.334      |                  | PASS |
| 2410       | 2.167      |                  | PASS |
| 2412       | 2.168      |                  | PASS |
| 2414       | 2.226      |                  | PASS |
| 2416       | 2.168      |                  | PASS |
| 2418       | 2.35       |                  | PASS |

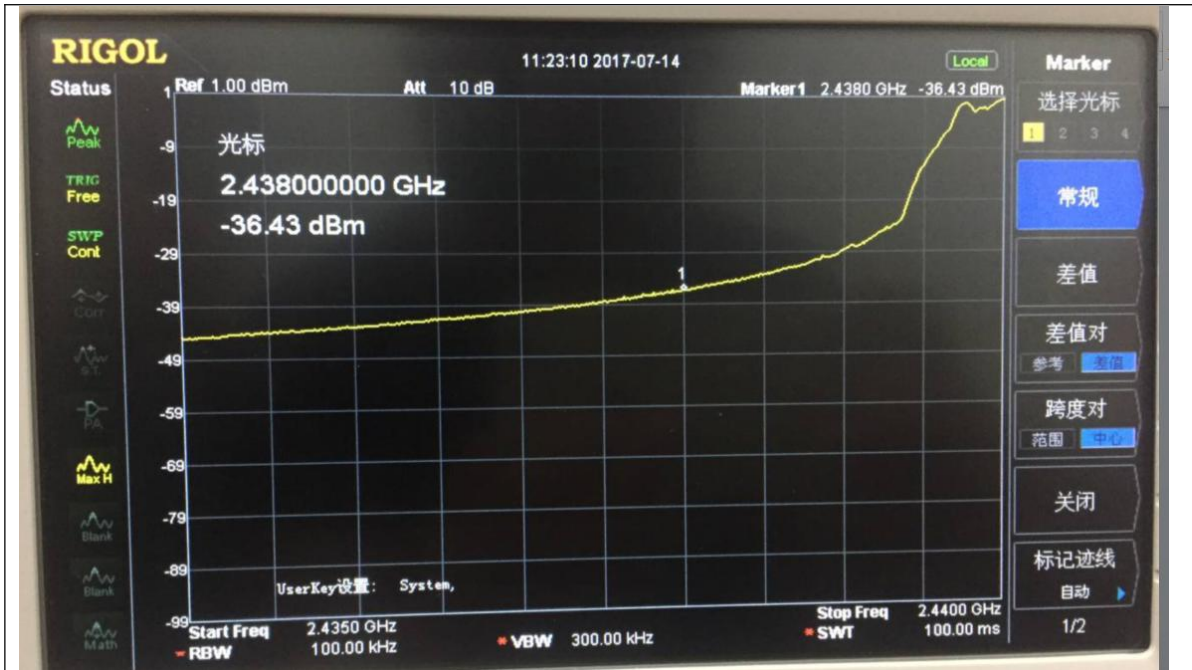
|      |       |  |      |
|------|-------|--|------|
| 2420 | 2.334 |  | PASS |
| 2422 | 2.54  |  | PASS |
| 2424 | 2.342 |  | PASS |
| 2426 | 2.325 |  | PASS |
| 2428 | 2.167 |  | PASS |
| 2430 | 2.334 |  | PASS |
| 2432 | 2.223 |  | PASS |
| 2434 | 2.334 |  | PASS |
| 2436 | 2.167 |  | PASS |
| 2438 | 2.168 |  | PASS |
| 2440 | 3.666 |  | PASS |
| 2442 | 2.168 |  | PASS |
| 2444 | 2.35  |  | PASS |
| 2446 | 2.334 |  | PASS |
| 2448 | 2.54  |  | PASS |
| 2450 | 2.334 |  | PASS |
| 2452 | 2.35  |  | PASS |
| 2454 | 2.334 |  | PASS |
| 2456 | 2.54  |  | PASS |
| 2458 | 2.334 |  | PASS |
| 2460 | 2.334 |  | PASS |
| 2462 | 2.167 |  | PASS |
| 2464 | 2.168 |  | PASS |
| 2466 | 2.334 |  | PASS |
| 2468 | 2.167 |  | PASS |
| 2470 | 2.168 |  | PASS |
| 2472 | 2.54  |  | PASS |
| 2474 | 2.334 |  | PASS |
| 2476 | 2.233 |  | PASS |
| 2478 | 2.242 |  | PASS |
| 2480 | 2.167 |  | PASS |



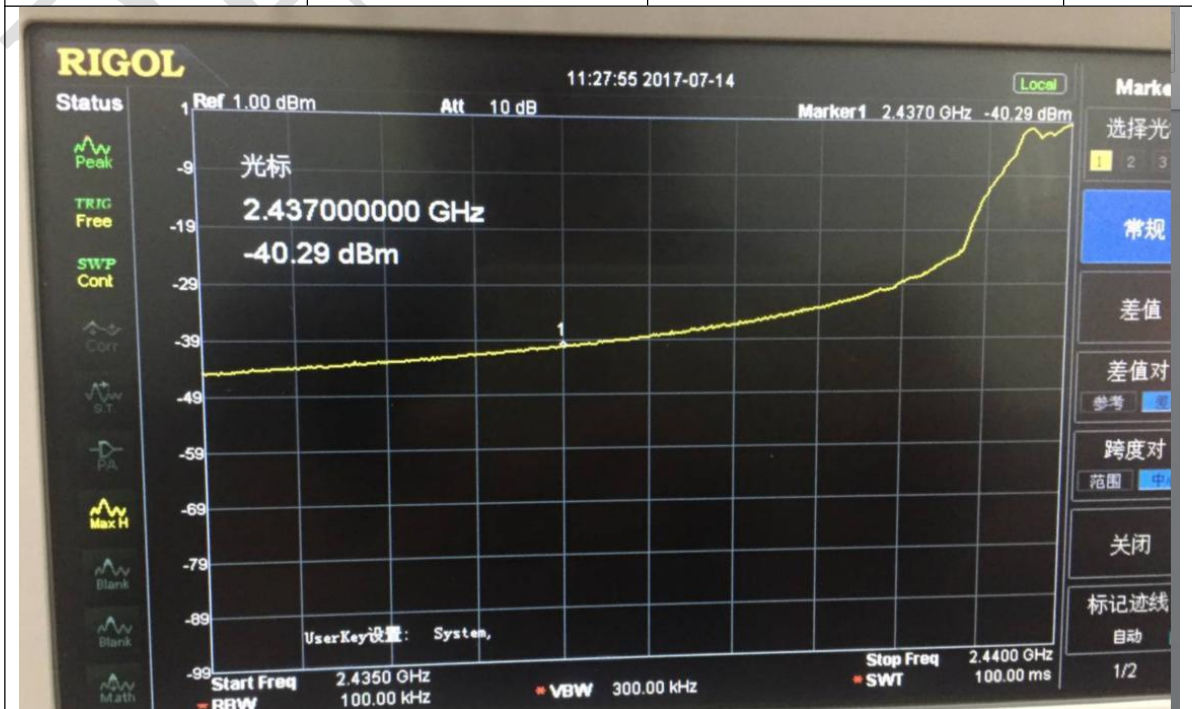
#### 4、带内杂散。

测试条件：PTX=0dBm。

| 中心频率 (MHz) | 实际数据 (dBm) | RF-PHY.TS.4.2.2 标准<br>参考范围 (dBm) | 结果   |
|------------|------------|----------------------------------|------|
| 2402±2MHz  | -43.21     | ≤-20dBm                          | PASS |
| 2440±2MHz  | -42.88     |                                  |      |
| 2480±2MHz  | -43.32     |                                  |      |

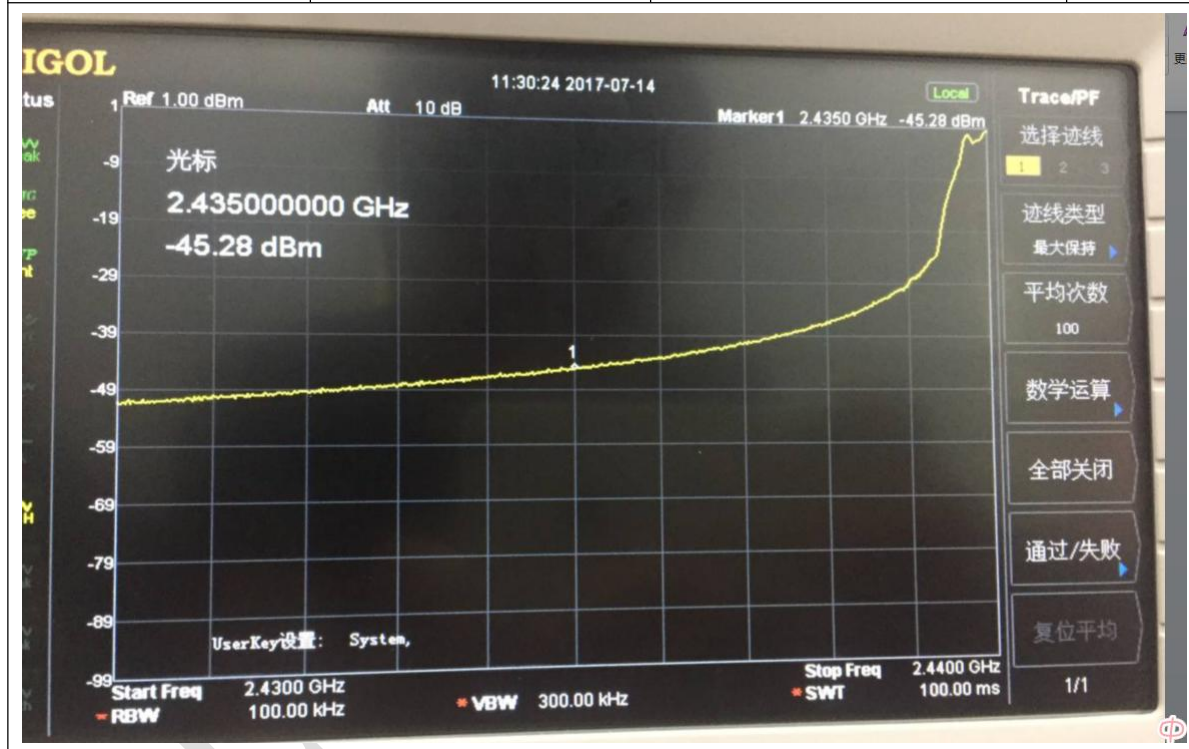


| 中心频率 (MHz)  | 实际数据 (dBm) | RF-PHY.TS.4.2.2 标准<br>参考范围 (dBm) | 结果   |
|-------------|------------|----------------------------------|------|
| 2402 ± 3MHz | -47.24     | ≤ -30dBm                         | PASS |
| 2440 ± 3MHz | -46.25     |                                  |      |
| 2480 ± 3MHz | -47.38     |                                  |      |



| 中心频率 (MHz) | 实际数据 (dBm) | RF-PHY.TS.4.2.2 标准 | 结果 |
|------------|------------|--------------------|----|
|------------|------------|--------------------|----|

|             |        | 参考范围 (dBm) |      |
|-------------|--------|------------|------|
| 2402 ± 5MHz | -43.04 | ≤ -30dBm   | PASS |
| 2440 ± 5MHz | -42.3  |            |      |
| 2480 ± 5MHz | -42.57 |            |      |



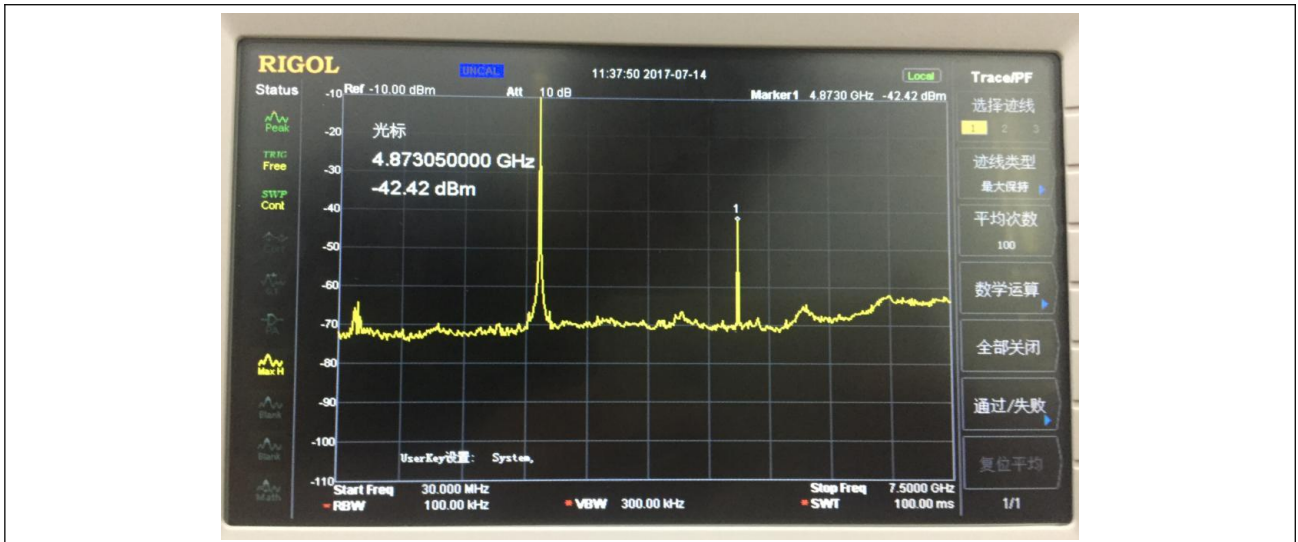
## 5、带外杂散

### • CE 传导谐波带外杂散限值

测试条件：PTX=0dBm。测试依据 CE 标准 EN300328V1.8.1。

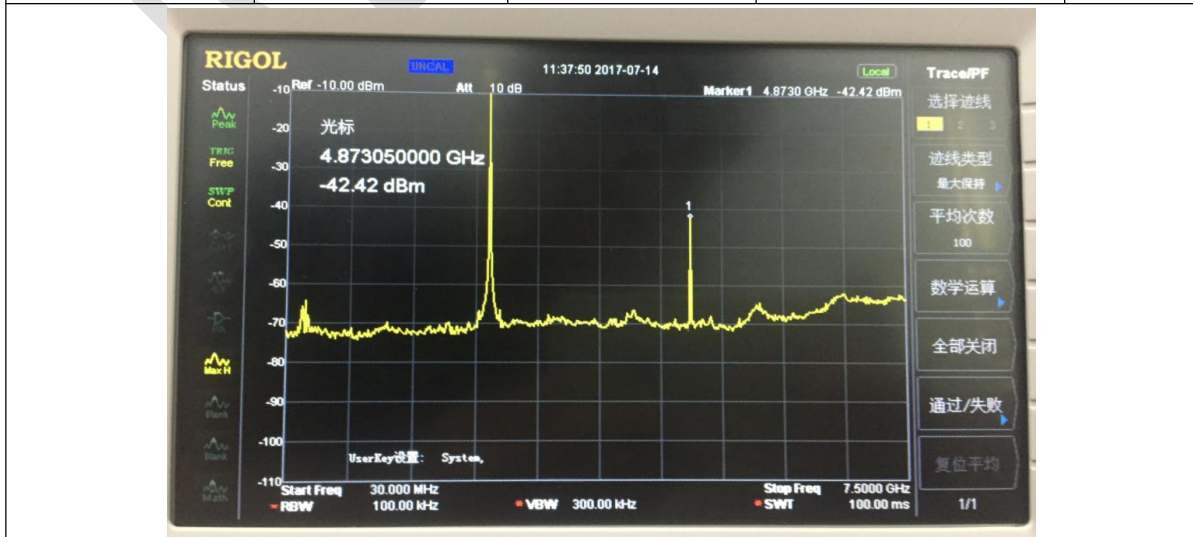
| Band               | 频率(MHz)     | 电平(dBm)    | 标准(standard)   | Unit      | 结果   |
|--------------------|-------------|------------|----------------|-----------|------|
|                    | Record(Max) | level /dBm | EN300 328 Spec | RBW/VBW   |      |
| 30MHz~47MHz        | 32          | -80        | -36            | 100k/300k | PASS |
| 47MHz~74MHz        | 64          | -69.5      | -54            | 100k/300k | PASS |
| 74MHz~87.5MHz      | 75          | -70.39     | -36            | 100k/300k | PASS |
| 87.5MHz~118MHz     | 96          | -71        | -54            | 100k/300k | PASS |
| 118MHz~174MHz      | 128         | -65        | -36            | 100k/300k | PASS |
| 230MHz~470MHz      | 256         | -59        | -36            | 100k/300k | PASS |
| 470MHz~862MHz      | 480         | -71        | -54            | 100k/300k | PASS |
| 862MHz~1GMHz       | 864         | -69        | -36            | 100k/300k | PASS |
| 1GHz~2.36GHz       | 2.30        | -48.6      | -30            | 1M/3M     | PASS |
| 2.5235GHz~12.75GHz | 2.523       | -41.66     | -30            | 1M/3M     | PASS |





- FCC 传导谐波带外杂散限值  
测试依据 FCC 标准 PART 15.247。

| 载波频率 (MHz) | 谐波频率 (MHz) | FCC 要求: <-41.2dBm |         | 结果   |
|------------|------------|-------------------|---------|------|
|            |            | 实测 (dBm)          | 余量 (dB) |      |
| 2402       | 4810       | -42               | 0.8     | PASS |
|            | 7215       | -65               | 23.8    | PASS |
| 2440       | 4880       | -42.3             | 1.1     | PASS |
|            | 7320       | -64               | 22.8    | PASS |
| 2480       | 4960       | -43.5             | 2.3     | PASS |
|            | 7440       | -64.12            | 22.92   | PASS |



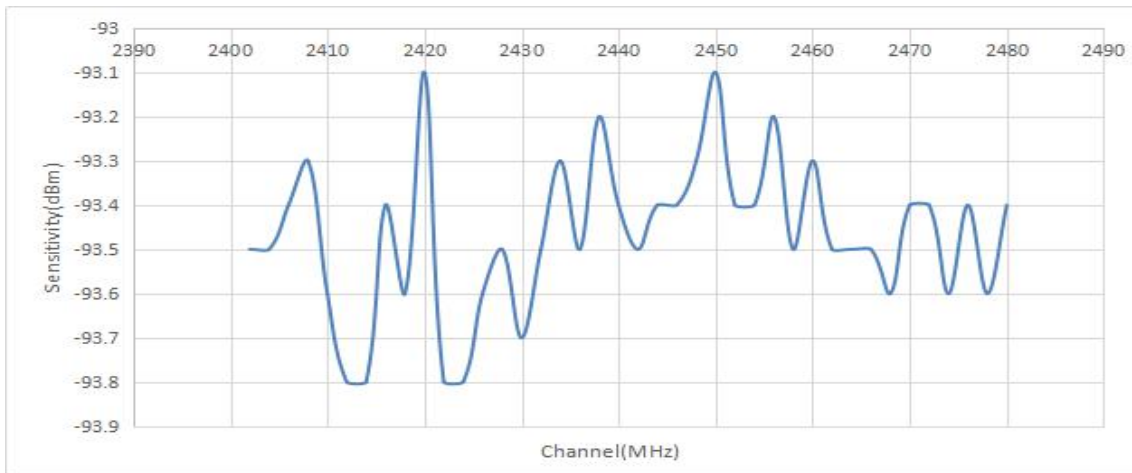
## 二、接收性能参数

除特别说明外，以下参数默认的测试条件为：VDD=3.3V，TA = 25°C，RBW=100K，VBW=300K。

### 1、接收灵敏度（丢包率 PER=1%）

| 中心频率 (MHz) | 接收灵敏度 (dBm) | RS02A 数据手册<br>灵敏度范围 (dBm) | 结果   |
|------------|-------------|---------------------------|------|
| 2402       | -93.5       | -94dBm                    | PASS |
| 2404       | -93.5       |                           | PASS |
| 2406       | -93.4       |                           | PASS |
| 2408       | -93.3       |                           | PASS |
| 2410       | -93.6       |                           | PASS |
| 2412       | -93.8       |                           | PASS |
| 2414       | -93.8       |                           | PASS |
| 2416       | -93.4       |                           | PASS |
| 2418       | -93.6       |                           | PASS |
| 2420       | -93.1       |                           | PASS |
| 2422       | -93.8       |                           | PASS |
| 2424       | -93.8       |                           | PASS |
| 2426       | -93.6       |                           | PASS |
| 2428       | -93.5       |                           | PASS |
| 2430       | -93.7       |                           | PASS |
| 2432       | -93.5       |                           | PASS |
| 2434       | -93.3       |                           | PASS |
| 2436       | -93.5       |                           | PASS |
| 2438       | -93.2       |                           | PASS |
| 2440       | -93.4       |                           | PASS |
| 2442       | -93.5       |                           | PASS |
| 2444       | -93.4       |                           | PASS |
| 2446       | -93.4       |                           | PASS |
| 2448       | -93.3       |                           | PASS |
| 2450       | -93.1       |                           | PASS |
| 2452       | -93.4       |                           | PASS |
| 2454       | -93.4       |                           | PASS |
| 2456       | -93.2       |                           | PASS |
| 2458       | -93.5       |                           | PASS |
| 2460       | -93.3       |                           | PASS |
| 2462       | -93.5       | PASS                      |      |
| 2464       | -93.5       | PASS                      |      |
| 2466       | -93.5       | PASS                      |      |
| 2468       | -93.6       | PASS                      |      |

|      |       |  |      |
|------|-------|--|------|
| 70   | -93.4 |  | PASS |
| 2472 | -93.4 |  | PASS |
| 2474 | -93.6 |  | PASS |
| 2476 | -93.4 |  | PASS |
| 2478 | -93.6 |  | PASS |
| 2480 | -93.4 |  | PASS |



## 2、C/I 阻塞性能

| 中心频率 (MHz) | 输入电平 (dBm) | 偏移频率(MHz) | CI 电平(dB) |
|------------|------------|-----------|-----------|
| 2402       | -67        | -3        | -33       |
|            | -67        | -2        | -23       |
|            | -67        | -1        | -5        |
|            | -67        | 0         | 5         |
|            | -67        | 1         | -5        |
|            | -67        | 2         | -34       |
| 2440       | -67        | -3        | -33       |
|            | -67        | -2        | -24       |
|            | -67        | -1        | -4        |
|            | -67        | 0         | 5         |
|            | -67        | 1         | -5        |
|            | -67        | 2         | -38       |
| 2480       | -67        | -3        | -46       |
|            | -67        | -2        | -23       |
|            | -67        | -1        | -4        |
|            | -67        | 0         | 5         |
|            | -67        | 1         | -5        |
|            | -67        | 2         | -35       |
|            | -67        | 3         | -46       |