



SimpleLink™ 双频多协议 Sub G+2.4 GHz 无线模块

RF-TI1352P2 硬件规格书

(CC1352P7)

深圳市信驰达科技有限公司

更新日期：2023年10月31日

目录

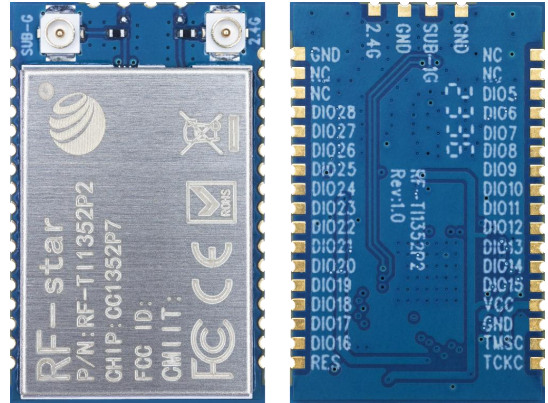
● 概述	3
➢ 简介	3
➢ 应用	4
● 模块参数	5
● 模块尺寸与引脚定义	6
● 射频控制（切换PA）	8
● 硬件设计注意事项	9
● 常见问题	11
➢ 传输距离不理想	11
➢ 易损坏—异常损坏	11
➢ 误码率太高	11
● 回流焊条件	12
● 静电放电警示	12
● 版本更新记录	13
● 联系我们	13

● 概述

➤ 简介

RF-TI1352P2 是一款基于TI CC1352P7 为核心的双频（Sub-1 GHz 和 2.4 GHz）多协议高发射功率（+20 dBm）无线模块。

模块除了集成负责应用逻辑的高性能 ARM Cortex-M4F 主处理器与一个专用于负责射频核心的 ARM Cortex-M0 处理器之外，还具有能够实现快速唤醒功能的自主式超低功耗传感器控制器 CPU（ULP Sensor Controller）。



具有 704 KB 的Flash、256 KB ROM 用于协议和库函数、8 KB 高速缓存SRAM 和具有奇偶校验功能的144KB 超低泄漏 RAM(SRAM)。

支持 Thread、ZigBee、低功耗蓝牙5.0、6LoWPAN、Wi-SUN 及TI 15.4-Stack（Sub G）等无线通信协议。

该模块引出了24个 I/O，且在射频与电磁兼容性上符合 FCC、CE、RoHS 的相关规范，满足出口需求。模块已集成工业级 48 MHz 晶振与 32.768 kHz 低功耗时钟晶振。包含多种外设，如：I²C、I²S、UART、SPI、ADC 和 GPIO。

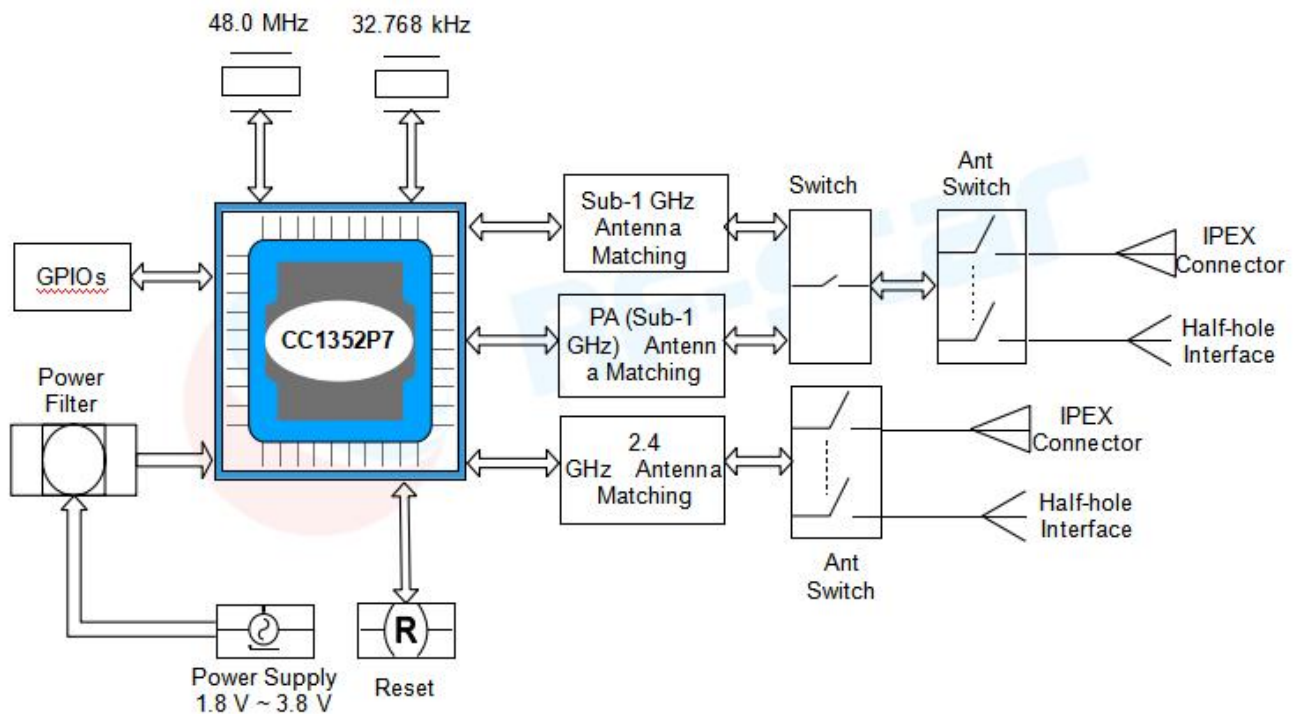


图 1. 模块原理框图

➤ 应用

RF-TI1352P2 模块可广泛应用于多种场合，如：

- 电网基础设施
 - 智能仪表：电表、水表、燃气表和热量分配表
 - 电网通信：无线通信
 - 电动汽车充电基础设施：交流充电（桩）站
 - 其他替代能源：能量收集
- 楼宇自动化
 - 楼宇安全系统：运动检测器、门窗传感器、玻璃破裂探测器、紧急按钮、电子智能锁和 IP 网络摄像头
 - HVAC 系统：恒温器、无线环境传感器、HVAC 系统控制器
 - 防火安全：烟雾和热量探测器、气体检测仪以及火警控制面板
- 零售自动化
 - 零售自动化和支付应用：电子货架标签和便携式 POS 终端
- 个人电子产品
 - 射频远程控制
 - 智能扬声器、智能显示器、机顶盒
 - 游戏：电子玩具和机器人玩具
 - 可穿戴设备（非医用）：智能追踪器、智能服装和智能手表

● 模块参数

表 1. 模块主要参数

芯片型号	CC1352P74T0RGZR
工作电压	1.8 ~ 3.8 V, 推荐为 3.3V
工作频段	800 MHz ~ 928MHz, 2402 MHz ~ 2480 MHz
最大发射功率	+ 20 dBm (Sub-1G) + 5 dBm (2.4G)
接收灵敏度	-121 dBm @ SimpleLink long-range mode (2.5 kbps) -110 dBm @ 50 kbps -105 dBm @ Bluetooth 125-kbps (LE Coded PHY)
SRAM	8 KB 高速缓存 SRAM + 144 KB 具有奇偶校验功能的超低泄露SRAM
FLASH	704 KB
GPIO数量	24 个
射频功耗	接收电流: 5.4 mA (868 MHz) 6.4 mA (2.4 GHz) 发射电流: 24.9 mA (868 MHz、+14 dBm) 64 mA (915 MHz、+20 dBm) 休眠: 0.8 μ A (RTC 运行, 144 KB RAM) 关机: 0.1 μ A (wakeup on external events)
晶振频率	48 MHz, 32.768KHz
封装方式	SMT 封装 (邮票半孔)
通讯接口	UART, I ² S, I ² C, SPI, ADC
模块尺寸	26.5 x 16.9 mm
工作温度	- 40 $^{\circ}$ C ~ + 85 $^{\circ}$ C
储存温度	- 40 $^{\circ}$ C ~ + 125 $^{\circ}$ C

● 模块尺寸与引脚定义

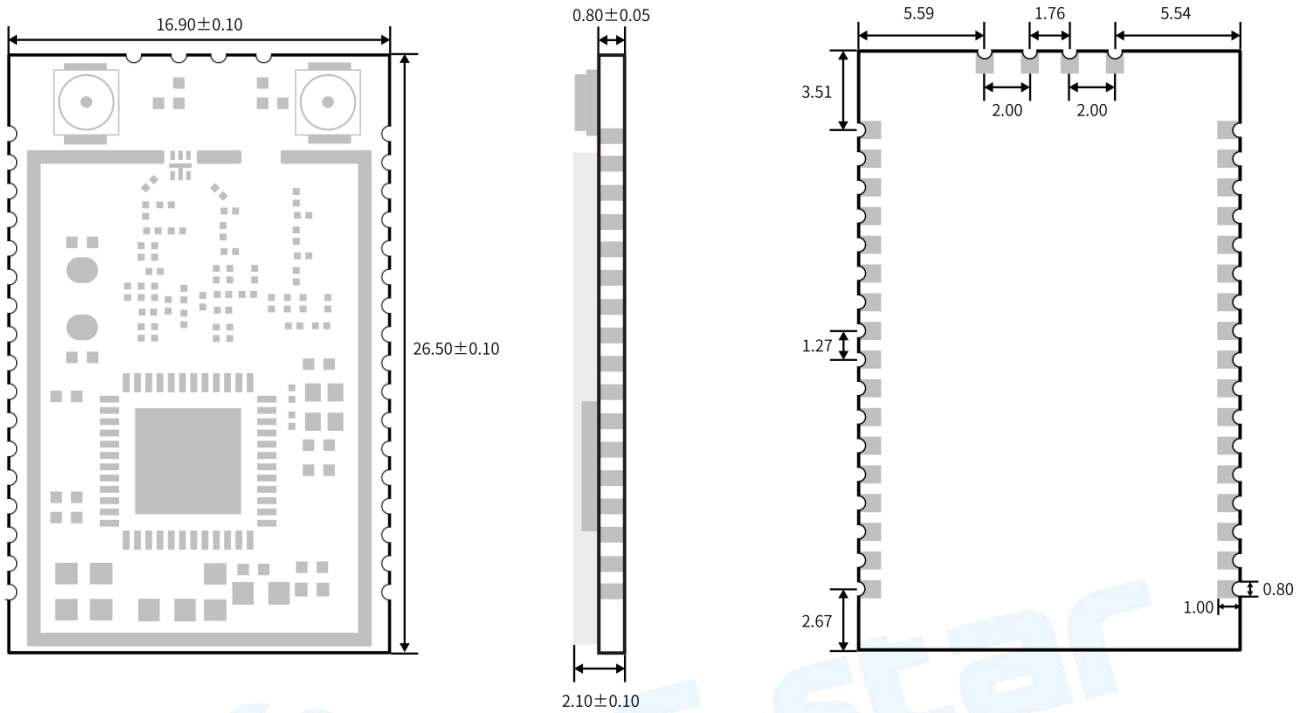


图 2. RF-TI1352P2 尺寸图

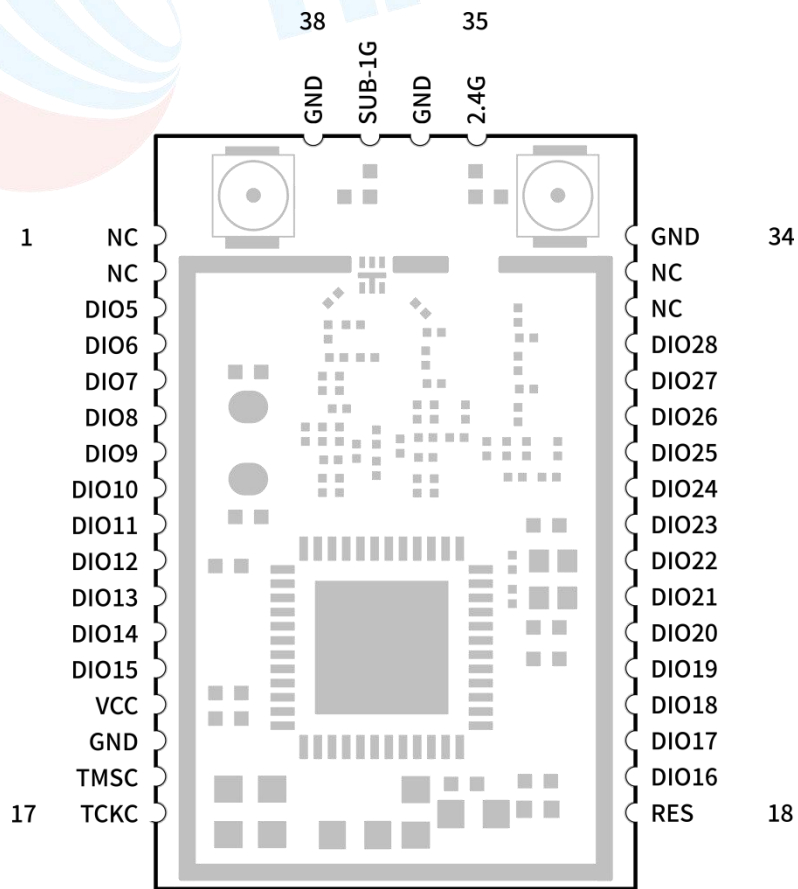


图 3. RF-TI1352P2 引脚图

表 2. RF-TI1352P2 模块引脚定义

PIN NO.	PIN NAME	TYPE	DESCRIPTION
1、2、32、33	NC	—	No connect
3	DIO5	Digital	GPIO, high-drive capability
4	DIO6	Digital	GPIO, high-drive capability
5	DIO7	Digital	GPIO, high-drive capability
6	DIO8	Digital	GPIO
7	DIO9	Digital	GPIO
8	DIO10	Digital	GPIO
9	DIO11	Digital	GPIO
10	DIO12	Digital	GPIO
11	DIO13	Digital	GPIO
12	DIO14	Digital	GPIO
13	DIO15	Digital	GPIO
14	VCC	电源	模块电源: 1.8 V ~ 3.8 V, 推荐3.3 V
15	GND	地	
16	TMSC	Digital	JTAG_TMSC, high-drive capability
17	TCKC	Digital	JTAG_TCKC
18	RESET	复位脚	复位, 低电平有效。无内部上拉
19	DIO16	Digital	GPIO, JTAG_TDO, high-drive capability
20	DIO17	Digital	GPIO, JTAG_TDI, high-drive capability
21	DIO18	Digital	GPIO
22	DIO19	Digital	GPIO
23	DIO20	Digital	GPIO
24	DIO21	Digital	GPIO
25	DIO22	Digital	GPIO
26	DIO23	Digital or Analog	GPIO, Analog capability
27	DIO24	Digital or Analog	GPIO, Analog capability
28	DIO25	Digital or Analog	GPIO, Analog capability
29	DIO26	Digital or Analog	GPIO, Analog capability
30	DIO27	Digital or Analog	GPIO, Analog capability
31	DIO28	Digital or Analog	GPIO, Analog capability
34	GND	地	
35	2.4G ANT	RF	
36	GND	地	
37	Sub-1G ANT	RF	
38	GND	地	

● 射频控制（切换 PA）

模块在 Sub-1GHz 频段下的高发射功率是通过控制 CC1352P7 芯片的 DIO29、DIO30 两个引脚输出来切换射频开关来实现的，控制真值表如下表所示。

表 3. 射频控制真值表

	Power	DIO29（输出）	DIO30（输出）
RF1	+5 ~ +20 dBm	1	0
RF2	< 5 dBm	0	1



● 硬件设计注意事项

1、推荐使用直流稳压电源对模块进行供电，电源纹波系数尽量小，模块需可靠接地；请注意电源正负极的正确连接，如反接可能会导致模块永久性损坏；

2、请检查供电电源，确保在推荐供电电压之间，如超过最大值会造成模块永久性损坏；请检查电源稳定性，电压不能大幅频繁波动；

3、在针对模块设计供电电路时，往往推荐保留 30% 以上余量，有利于整机长期稳定地工作；模块应尽量远离电源、变压器、高频走线等电磁干扰较大的部分；

4、高频数字走线、高频模拟走线、电源走线必须避开模块下方，若实在不得已需要经过模块下方，假设模块焊接在 Top Layer，在模块接触部分的 Top Layer 铺地铜（全部铺铜并良好接地），必须靠近模块数字部分并走线在 Bottom Layer；

5、假设模块焊接或放置在 Top Layer，在 Bottom Layer 或者其他层随意走线也是错误的，会在不同程度影响模块的杂散以及接收灵敏度；

6、假设模块周围有存在较大电磁干扰的器件也会极大影响模块的性能，跟据干扰的强度建议适当远离模块，若情况允许可以做适当的隔离与屏蔽；

7、假设模块周围有存在较大电磁干扰的走线（高频数字、高频模拟、电源走线）也会极大影响模块的性能，跟据干扰的强度建议适当远离模块，若情况允许可以做适当的隔离与屏蔽；

8、通信线若使用5V电平，必须使用电平转换电路；

9、尽量远离部分物理层亦为Sub 1 GHz 和 2.4 GHz 频段的TTL 协议，例如：USB3.0。

10、天线输出方式更改：该模块有两种天线输出方式，分别为板载 IPEX 外接天线和邮票半孔输出（ANT脚，详见引脚定义表）。

默认出货为 IPEX 输出方式，如果想要更改为半孔天线输出，请将下图对应红框中的器件挪至绿色框的位置即可（左边为Sub-1G 频段，右边为 2.4G 频段）：



图 5. 天线输出方式更改

11、邮票半孔外置天线设计建议：

(1) 天线预留 Π 型匹配电路，并对射频走线做 $50\ \Omega$ 阻抗控制，走线尽量短，尽量使用 135° 或圆弧走线，不穿孔换层，射频走线周围多打GND 过孔。

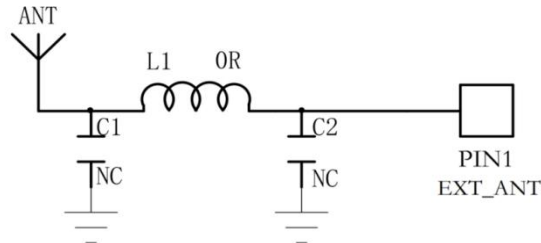


图 6. 外置天线设计原理图

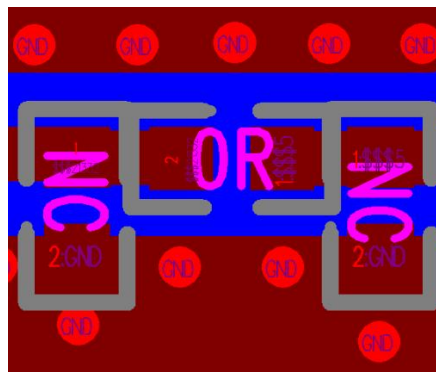
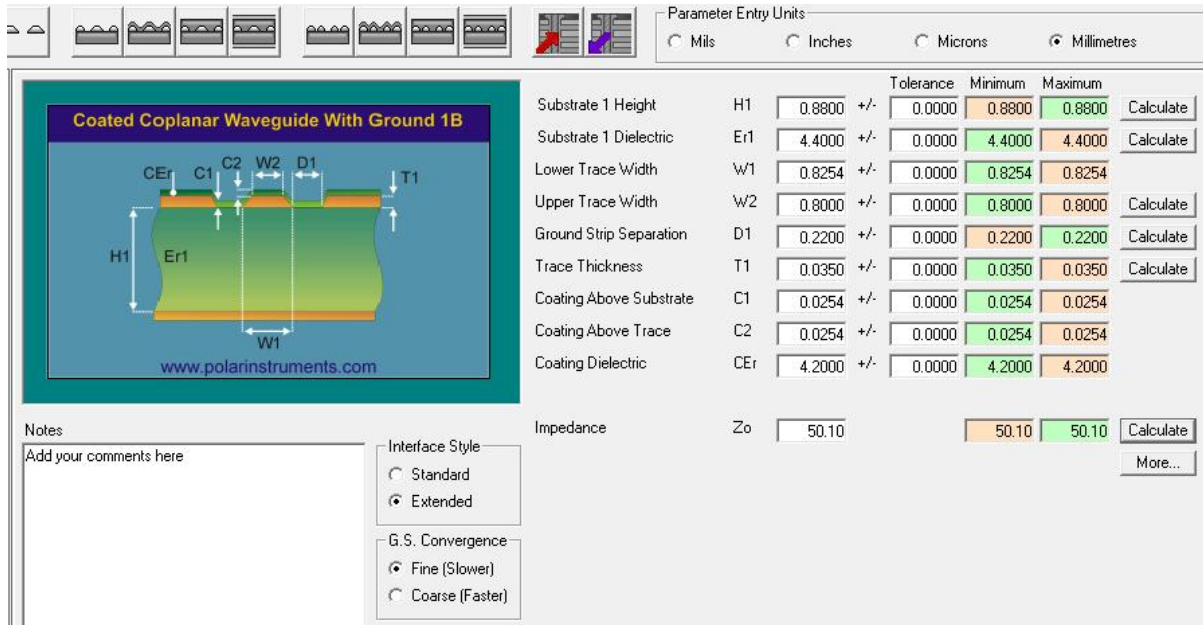


图 7. 外置天线设计走线示意图

(2) 射频走线宽度及覆铜间距可通过 SI9000 软件进行计算，根据实际板厚、层数、板材、介质厚度、介电常数、铜厚、线宽、线距、阻焊厚度控制阻抗为 $50\ \Omega$ 。例：FR4 厚度 $1.0\ \text{mm}$ 双层板，通过计算得出走线宽度为 $0.8254\ \text{mm}$ ，走线与敷铜间距为 $0.22\ \text{mm}$ 。



		Parameter Entry Units					
		Mils	Inches	Microns	Millimetres		
Substrate 1 Height	H1	0.8800	+/-	0.0000	0.8800	0.8800	Calculate
Substrate 1 Dielectric	Er1	4.4000	+/-	0.0000	4.4000	4.4000	Calculate
Lower Trace Width	W1	0.8254	+/-	0.0000	0.8254	0.8254	Calculate
Upper Trace Width	W2	0.8000	+/-	0.0000	0.8000	0.8000	Calculate
Ground Strip Separation	D1	0.2200	+/-	0.0000	0.2200	0.2200	Calculate
Trace Thickness	T1	0.0350	+/-	0.0000	0.0350	0.0350	Calculate
Coating Above Substrate	C1	0.0254	+/-	0.0000	0.0254	0.0254	Calculate
Coating Above Trace	C2	0.0254	+/-	0.0000	0.0254	0.0254	Calculate
Coating Dielectric	CEr	4.2000	+/-	0.0000	4.2000	4.2000	Calculate
Impedance	Zo	50.10			50.10	50.10	Calculate More...

图 8. SI9000阻抗计算示意图

● 常见问题

➤ 传输距离不理想

- 1、当存在直线通信障碍时，通信距离会相应的衰减；温度、湿度，同频干扰，会导致通信丢包率提高；地面吸收、反射无线电波，靠近地面测试效果较差；
- 2、海水具有极强的吸收无线电波能力，故海边测试效果差；
- 3、天线附近有金属物体，或放置于金属壳内，信号衰减会非常严重；
- 4、功率寄存器设置错误、空中速率设置过高（空中速率越高，距离越近）；
- 5、室温下电源低压低于推荐值，电压越低发功率越小；
- 6、使用天线与模块匹配程度较差或天线本身品质问题。

➤ 易损坏--异常损坏

- 1、请检查供电电源，确保在推荐供电电压之间，如超过最大值会造成模块永久性损坏；请检查电源稳定性，电压不能大幅频繁波动；
- 2、请确保安装使用过程防静电操作，高频器件静电敏感性；
- 3、请确保安装使用过程湿度不宜过高，部分元件为湿度敏感器件；如果没有特殊需求不建议在过高、过低温度下使用。

➤ 误码率太高

- 1、附近有同频信号干扰，远离干扰源或者修改频率、信道避开干扰；
- 2、电源不理想也可能造成乱码，务必保证电源的可靠性；
- 3、延长线、馈线品质差或太长，也会造成误码率偏高。

● 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 4)；
- 3、温度曲线：回流焊应按照下列温度曲线(见图 4)；
- 4、最高温度：245°C。

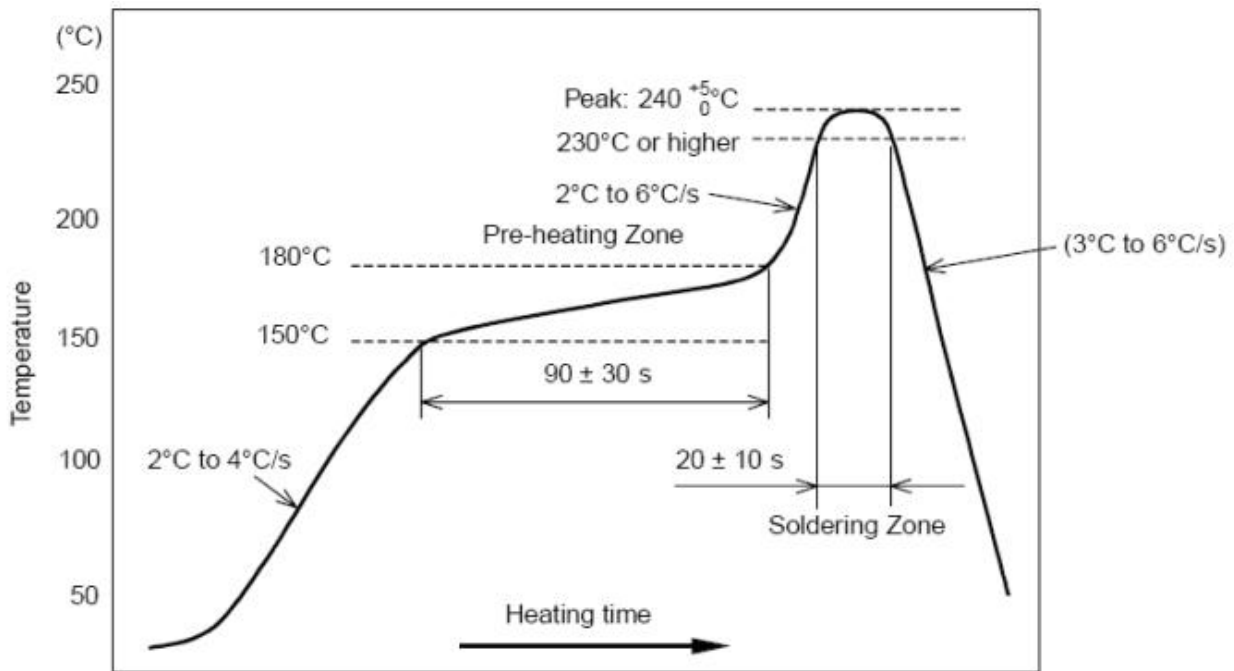


图 4. 部件的焊接耐热性温度曲线(焊接点)

● 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。

● 版本更新记录

文档日期	更新内容
2023/10/19	第一次发布
2023/10/31	更新模块实物图 更正引脚定义表

● 联系我们

深圳市信驰达科技有限公司

Shenzhen RF-star Technology Co., Ltd.

Tel(Sales): 0755-8632 9829

Tel(FAE): 0755-3695 3756

E-mail: sales@szrfstar.com

Web: www.szrfstar.com

地址：深圳市南山区深圳湾科技生态园 12 栋裙楼 A 座 502

Add.: Room 502, Podium Building No. A-12, Shenzhen Bay Science and Technology Ecological Park, Nanshan District, Shenzhen, Guangdong, China, 518063