

ESPC3-01 模组规格书

(WiFi & BLE 模组)

产品型号: **ESPC3-01**

文件编号: CC_RD_SP_ESPC3-01 V1.0

硬件版本: V1.0

文件版本: V1.0

生效日期: 2025-07-15

文件制定/变更/修订记录 Change History:

变更记录					
版本	修订内容	页次	修订日期	修订人	审核人
V1.0	首次制订	/	2025-07-15	McIaren	鸡翅

目录

1	摘要 Summary.....	3
2	基本特性 Features.....	3
3	应用领域 Application Field.....	3
4	方框图 Module block diagram.....	4
5	性能参数 Performance Parameter.....	4
5.1	模组参数.....	4
5.2	推荐工作条件.....	5
5.3	绝对最大额定值.....	5
5.4	工作电流.....	6
5.5	RF 参数.....	6
5.6	输入/输出终端特性.....	6
5.7	静电测试.....	6
6	模块尺寸图及脚位定义 Mechanical Size and Pin Definition.....	7
6.1	模块尺寸图.....	7
6.2	模块脚位定义图.....	7
6.3	引脚功能说明.....	8
7	外部天线连接器尺寸.....	9
8	应用设计建议.....	10
9	注意事项 Application Note.....	11
10	推荐回流温度 Reflow Temperature Profile.....	12
11	超声波振动 Ultrasonic Vibration.....	12

1 摘要 Summary

ESPC3-01 是集成 WIFI&蓝牙 BLE 双模模块，采用 ESP32-C3_QFN32 是极低功耗、高集成度的 MCU 系统级芯片(SoC)，集成 2.4 GHz Wi-Fi 和低功耗蓝牙(Bluetooth®LE) 双模无线通信。RISC-V 32 位单核处理器，160MHz 主频，内置 400KB SRAM、384KB ROM、8 KB RTC SRAM 的存储空间。

支持 802.11 b/g/n WIFI 标准。

- 支持 802.11b/g/n 标准，HT-20
- 支持 Station, Soft AP, Station+Soft AP
- 在 2.4 GHz 频带支持 20 MHz 和 40 MHz 频宽
- 模块内置板载天线
- 工作电压：DC 3.3V-3.6V，
- 工作环境温度：-40℃ to +105℃

2 基本特性 Features

- 支持 BT BLE5.0 、Bluetooth mesh 标准
- 支持 IEEE 802.11 b/g/n 协议
- 802.11 mc FTM
- 帧聚合 (TX/RX A-MPDU, RX A-MSDU)
- 无线多媒体 (WMM)
- 支持 1T1R 模式，数据速率高达 150 Mbps
- 支持 20/40 MHz 带宽和 STBC
- 支持 STA/AP/Direct/Repeater 网络模式
- 支持 SGI、Green-Field Preamble 及 A-MPDU
- 支持 WPA, WPA2, WAPI 安全机制
- 支持 50 MHz SDIO 接口
- 片内 4M FLASH，支持透明下载
- 支持块回复
- 支持分片和重组
- 传输机会 (Transmission opportunity, TXOP)
- Beacon 自动监测 (硬件 TSF)
- 4 × 虚拟 Wi-Fi 接口
- 天线分集
- 支持基础结构型网络 (Infrastructure BSS) Station 模式、SoftAP 模式和 Station +SoftAP 混杂模式

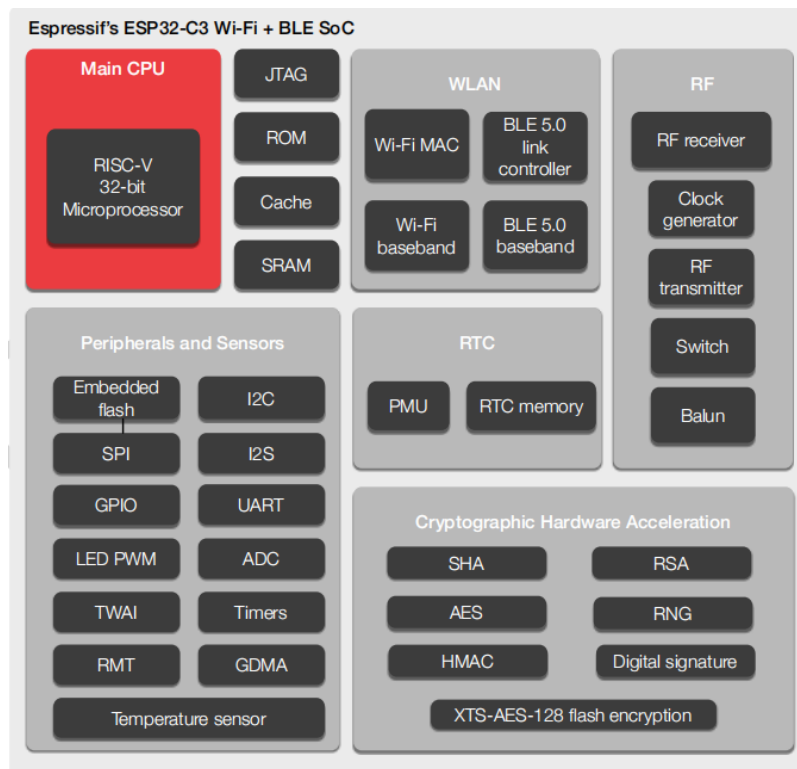
接口和外部设备

- 1 x UART 接口
- 1 x I2C
- 3 x LED PWM 输出
- 3 x GPIO
- 1 x ADC 接口

3 应用领域 Application Field

- IOT 物联网应用
- 智能家居
- 工业控制
- 网络设备

4 方框图 Module block diagram



5 性能参数 Performance Parameter

5.1 模组参数

模组参数	
无线标准	WIFI 802.11b/g/n, 1T1R
天线	板载天线/IPEX 1代外接天线
频率范围	2412MHz-2484MHz
发射功率	IEEE802.11b 21 dBm IEEE802.11g 19~21 dBm IEEE802.11n 18~20 dBm BLE 0dbm
接收灵敏度	11b -98.4~-88.6dB 11g -92.2~-76.6dB 11n -93.6~-71dB BLE <-94dB
无线网络类型	STA/AP/AP+STA+Promiscuous mode
扩展接口	UART, GPIO, ADC, LED PWM, I2C
安全机制	WEP, WPA-PSK/WPA 2 PSK, WPA/WPA2
加密类型	WEP64/WEP128/AES
在线升级	支持
尺寸	24.6*14.4*3.36MM (LxWxH) DIP
认证信息	认证中

5.2 推荐工作条件

操作范围		Min	Typical	Max	Unit
工作温度范围		-40	—	+105	° C
VCC		+3.0	+3.3	+3.6	V
I/O 电源 (VDD_PIO)		+3.0	+3.3	+3.6	V
AIO 输入		0	—	+3.6	V
频率范围		2412		2484	MHz

5.3 绝对最大额定值

操作范围		Min	Typical	Max	Unit
存储温度		-40	—	+105	° C
VCC 工作电压		+3.0	+3.3	+3.6	V
I/O 工作电压		+3.0	+3.3	+3.6	V

5.4 工作电流

参数	测试条件	最小	典型	最大	单位
发射电流	17dBm, 802.11b 1Mbps			350	mA
发射电流	17dBm, 802.11g 54Mbps			295	mA
接收电流	-10 dBm 输入, 802.11g 54Mbps			84	mA
正常待机	MCU 停止, 解调器关闭。能够被内部时钟唤醒	15		20	mA
低压待机	MCU 工作在低压下, 只能够被外部中断和内部 RTC 唤醒		130		uA
深度待机	MCU 停止。只能够被外部中断和内部 RTC 唤醒		5		uA
关机 模式	RST 管脚拉低, 模组处于关闭状态		1		uA

说明: 上述测试结果均在 25 度 室温环境下, 3.3V 供电模式下

5.5 RF 参数

参数	条件	最小值	典型值	最大值	单位
工作频率		2412	-	2484	MHz
发射功率	IEEE802.11b	-	21	-	dBm
	IEEE802.11g	19	-	21	dBm
	IEEE802.11n	18.5	-	20	dBm
	BLE	-	0	-	dBm
灵敏度	IEEE802.11b	-98.4	-	-88.6	dBm
	IEEE802.11g	-93.8	-	-76.6	dBm
	IEEE802.11n	-93.6	-	-71.4	dBm
	BLE	-105	-	-93	dBm

说明: 上述测试结果均在 25 度 室温环境下, 3.3V 供电模式下

5.6 输入/输出终端特性

操作范围	最小值	典型值	最大值	单位
VIL 输入逻辑低电平	VSS-0.3	-	VSS+0.3	V
VIH 输入逻辑高电平	VCC-0.3	-	VCC+0.3	V
Tr/Tf	-	-	-	ns
输出电平	VSS-0.3		VSS+0.3	v
VOL 输出逻辑低电平, IOL=-0.25mA)	VSS	-	VSS+0.3	V
VOH 输出逻辑高电平, IOH = 0.25 mA)	VCC-0.3	-	VCC+0.3	V
输入和三态电流	Min	Typical	Max	Unit
上下拉电阻	-	45	-	K Ω
弱上下拉	-	-	50	nA
CI 输入电容	-	2	-	pF

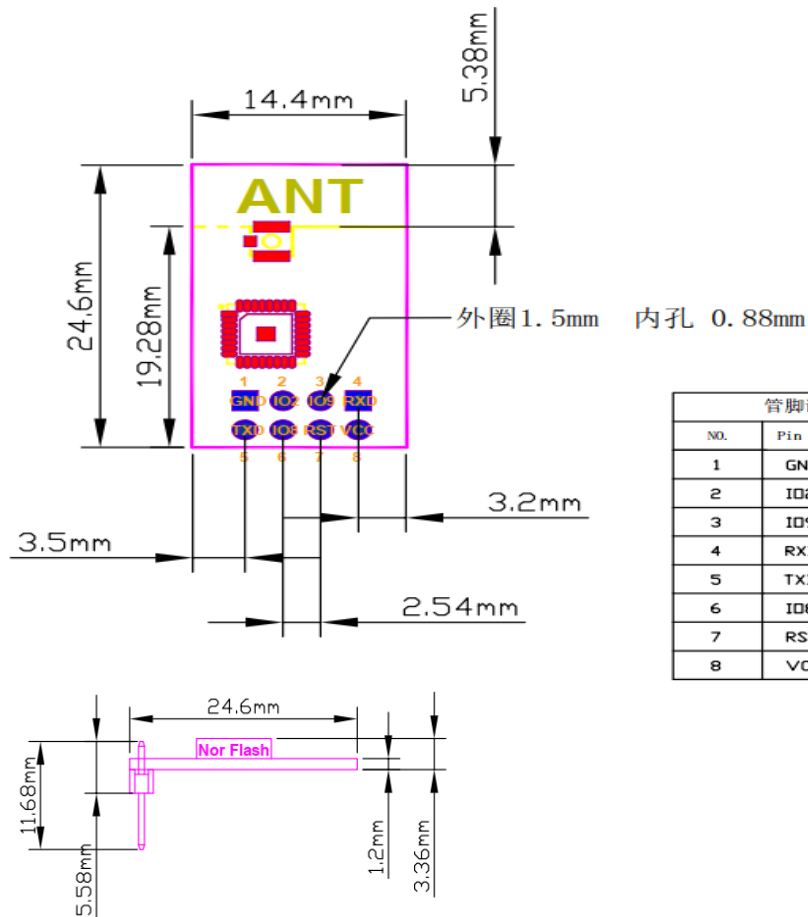
5.7 静电测试

项目	条件	参数	单位
静电释放量 (人体模型 HBM)	人体模型 HBM, TAMB=25° C	+/- 2000	V
静电释放量 (机器模型 MM)	机器模型 HBM, TAMB=25° C	+/-500	V

6 模块尺寸图及脚位定义 Mechanical Size and Pin Definition

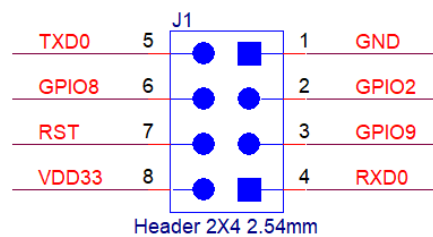
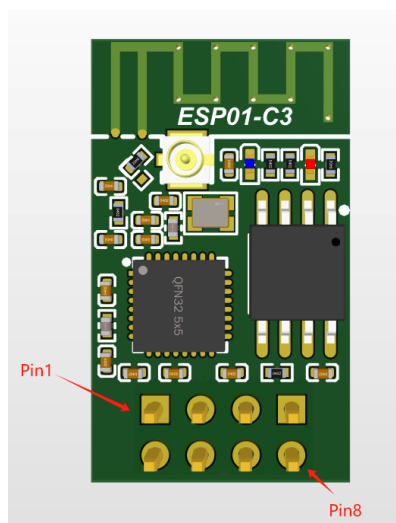
6.1 模块尺寸图

(24.6*14.4*3.36mm DIP, 板材厚度 1.2mm), 说明: 默认的尺寸公差为 $\pm 0.15\text{mm}$ 。



管脚说明		
NO.	Pin Name	功能
1	GND	电源地
2	IO2	信号管脚
3	IO9	信号管脚
4	RXD	串口接收
5	TXD	串口发送
6	IO8	信号管脚
7	RST	模块复位
8	VCC	电源输入

6.2 模块脚位定义图



INTERFACE

6.3 模块引脚功能说明

Pin	Name	Pin Type	Description
1	GND	P	模块的电源地
2	GPIO2	I/O	GPIO2, ADC1_CH2, FSPIQ
3	GPIO9	I/O	GPIO9, BOOT 脚(内部弱上拉 45K Ω 左右)
4	RXD	I/O	GPIO20, U0RXD
5	TXD	I/O	GPIO21, U0TXD
6	GPIO8	I/O	GPIO8
7	RST	I	高电平: 芯片使能; 低电平: 芯片关闭; 禁止悬空。
8	VCC	P	模块的电源输入 (3.3V)
	GPIO18	O	模组内蓝色指示灯控制脚, 高电平点亮, 低电平熄灭

PS: GPIO8 = 0 且 GPIO9 = 0 不可使用。

I: Input; O: Output; P: Power; G: Ground

RST 只是模块硬件复位引脚, 不能清除 WiFi 配网信息。**UART0** 为用户串口, 模块上电启动时, 串口 0 会有信息输出, 用户可以忽略。

芯片未二次烧录固件时, 芯片会打印原厂一级 Bootloader 日志, 串口 0 日志输出如下所述:

乐鑫芯片 (如 ESP32-C3、ESP32-S3 等) 一级 Bootloader (ROM Bootloader), 在上电启动时, 默认会在 UART0 串口 (波特率通常为 **115200**) 打印如下格式的启动日志:

```
ESP-ROM:esp32c3-20200918
Build:Sep 18 2020
rst:0x1 (POWERON),boot:0x8 (SPI_FAST_FLASH_BOOT)
SPIWP:0xee
mode:DIO, clock div:2
load:0x3fcd6100,len:0x17f0
load:0x403ce000,len:0x9a8
load:0x403d0000,len:0x2b44
entry 0x403ce000
rst:0x10 (RTCWDT_RTC_RESET),boot:0x13 (SPI_FAST_FLASH_BOOT)
invalid header: 0xffffffff
invalid header: 0xffffffff
invalid header: 0xffffffff
invalid header: 0xffffffff
invalid header: 0xffffffff
invalid header: 0xffffffff
invalid header: 0xffffffff
invalid header: 0xffffffff
```

说明:

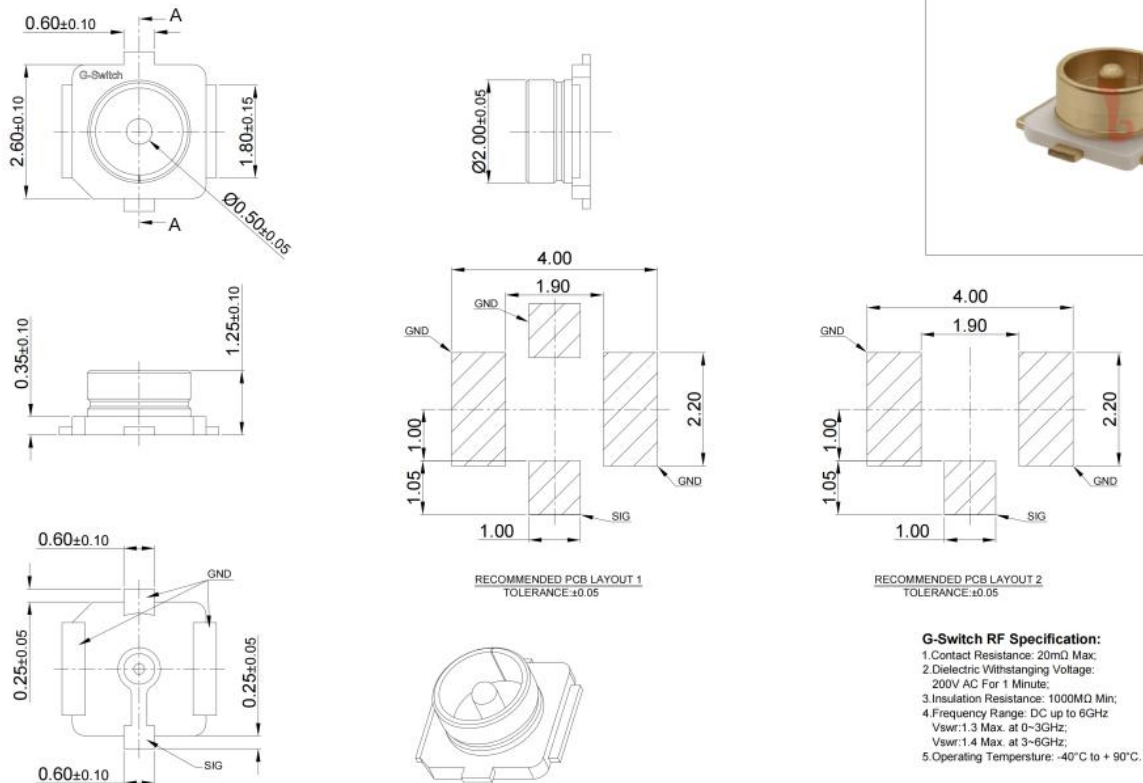
- ESP-ROM: 表示芯片型号和 ROM 版本(年份会有区别,并非指芯片生产年周);
- rst: 表示重启原因;
- boot: 表示启动模式;
- load: 表示从 SPI Flash 加载二级 Bootloader 的地址和长度;
- entry 表示二级 Bootloader 的入口地址。

⚠ 注意: 可以通过烧写 eFuse 或使用 menuconfig 关闭这些打印输出 (如设置 CONFIG_BOOT_ROM_LOG_ALWAYS_OFF=y 或烧写 UART_PRINT_CONTROL eFuse 位)。

7 外部天线连接器尺寸

ESPC3-01 采用下图所示的 RF 射频同轴连接器为：第一代外部天线连接器，该连接器兼容：

- BAT WIRELESS(蝙蝠无线) 的 BW 系列连接器
- G-Switch(品赞) 的 GT 系列连接器
- kinghelm(金航标) KH 系列连接器



IPEX-1 RF 射频同轴连接器尺寸图

关键参数:

RF 一代(配合高度 H=2.50mm, Ø1.13/1.37 线);

同轴线主要为: 连接天线与主板之间的高频信号传输;

Electrical Performance(电气性能):

1.Frequency Range (频率范围):

DC up to 6GHz

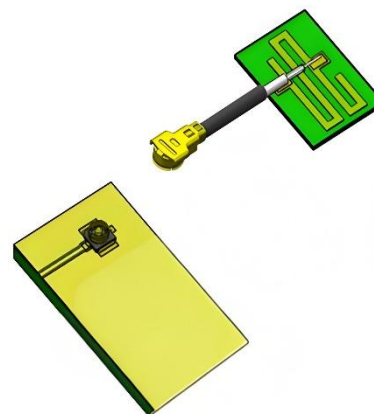
VSWR: 1.3 max. at 0.1~3GHz;

VSWR: 1.4 max. at 3~6GHz

2.Rated Voltage (额定电压): AC 60V

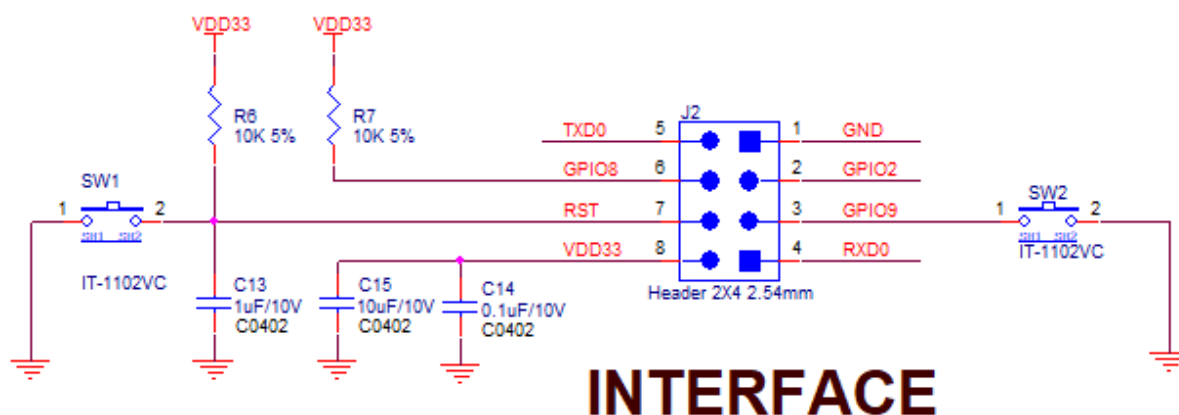
Withstand Voltage (耐电压): AC 200V

Insulation Resistance (绝缘阻抗): 500M ohm Min./DC100V



8 应用设计建议

1、外围应用电路

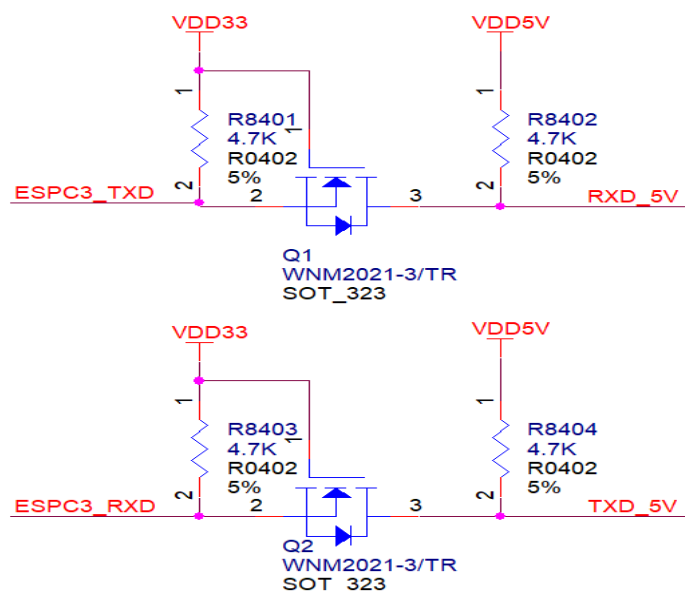


说明：

- (1)、RST 脚必须外接 RC 延时电路，否则无法使用；
- (2)、GPIO8 脚建议外接上拉电阻至 VCC，防止 GPIO8 与 GPIO9 同时为低电平，无法使用。
- (3)、外接串口烧录时，ESP32 TXD0 连接串口烧录器 RXD，ESP32 RXD0 连接串口烧录器 TXD，ESP32 GPIO9 连接 GND(拉低)。

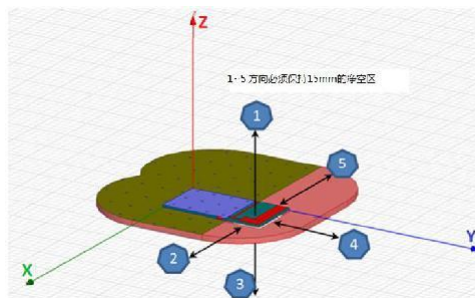
2、电平信号兼容问题

- (1)、模组 GPIO 口，如需使用建议在 IO 口上串联 10-100 Ω 的电阻器。这样可以抑制过冲能量，使设备电平信号更加平稳，从而提高 EMI 抗干扰性。
- (2)、如果 IO 口连接外围接口端，或者排针等端子，建议在 IO 走线靠近端子处预留 ESD 器件，从而提高 ESD 抗干扰性。
- (3)、模组的 IO 口是 3.3V，如果其他设备与模组的 IO 电平不匹配，需要增加双向电平转换电路。示例图如下所示：



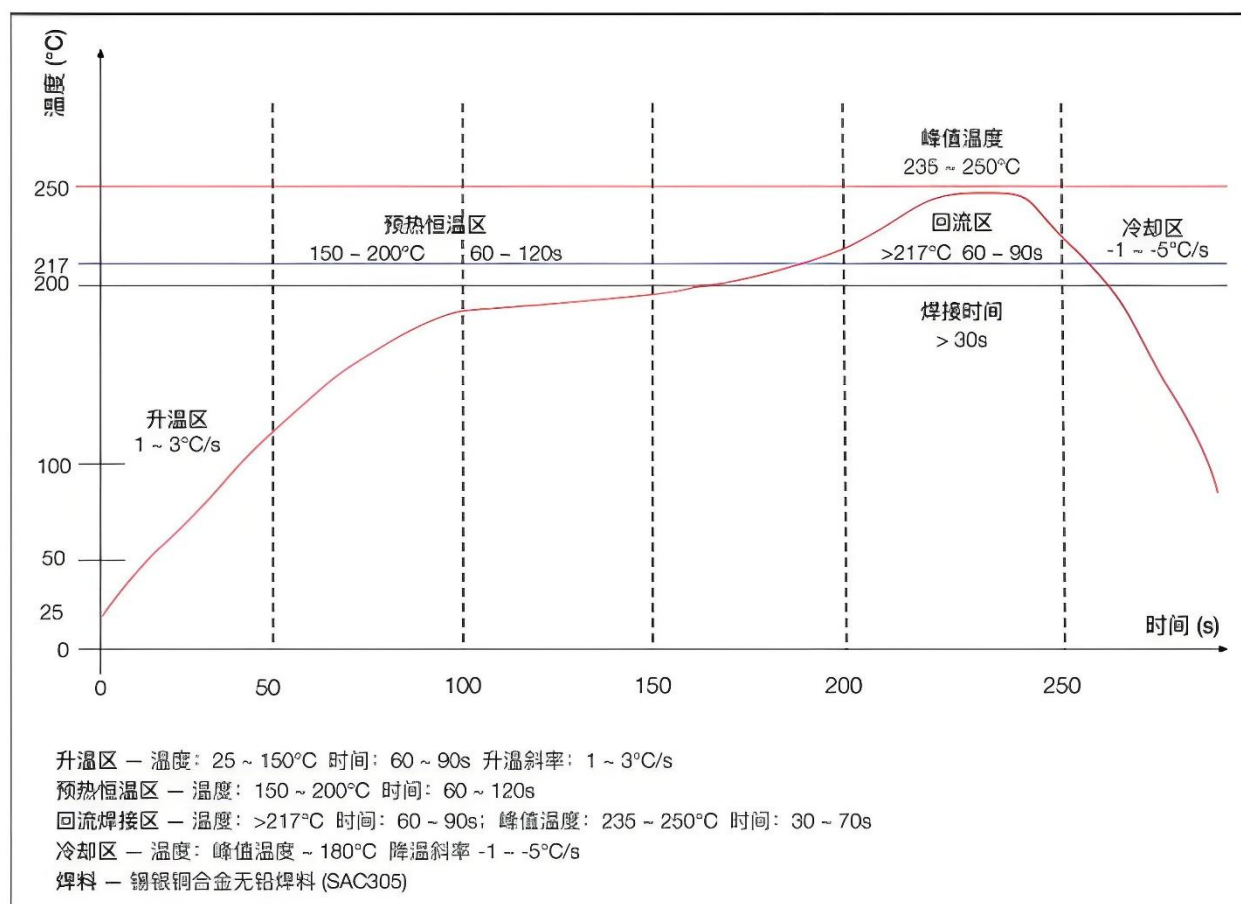
9 注意事项 Application Note

- 1、模块使用中，请注意避免功放、升压线路，DC/DC 电路等干扰源对模块的影响，避免模块供电回路同大功率电路单元形成串联回路，降低干扰
- 2、如果模组天线旁边有电池，金属物，液晶屏，喇叭等，要求离天线距离至少 15mm(如图所示)



- 2、PCB 叠/布板：由于金属会削弱天线的功能，在给模块布板的时候，模块天线下面严禁铺地和走线，若能挖空更好。
 - 由于金属外壳对无线射频信号是有屏蔽作用的，所以建议不要安装在金属外壳中
 - 关于 WIFI 的使用环境，无线信号容易受周围环境的影响很大，如树木、金属等障碍物会对无线信号有一定的吸收，从而在实际应用中，数据传输的距离受一定的影响

10 推荐回流温度 Reflow Temperature Profile



11 超声波振动

请避免将模组暴露于超声波焊接机或超声波清洗机类似设备中进行振动处理，可能造成与模组内部的晶体振荡器产生共振，从而导致故障或者器件失效，进而使模组无法正常工作或者性能退化。