



Ra-05U 规格书

版本 V1.0.0

版权 ©2024

文件履历表

版本	日期	制定/修订内容	制定	核准
V1.0.0	2024.11.14	首次制定	乔荣鑫	关宁

目录

1. 产品概述	4
1.1. 特性	5
2. 主要参数	6
2.1. 静电要求	6
2.2. 电气特性	7
2.3. 工作参数	8
3. 外观尺寸	9
4. 管脚定义	10
5. 原理图	11
6. 设计指导	12
6.1. 应用指导电路	12
6.2. 推荐 PCB 封装尺寸	13
6.3. 供电	13
6.4. GPIO	15
7. 存储条件	16
8. 回流焊曲线图	16
9. 产品包装信息	17
10. 联系我们	17
免责声明和版权公告	18
注 意	18
重要声明	19

1. 产品概述

Ra-05U 是由深圳市安信可科技有限公司开发的 2.4GHz 射频收发模组，该模组搭载 Semtech 公司的 SX1281 射频芯片作为核心处理器，支持多种调制方式如 LoRa、FLRC、GFSK 并可兼容蓝牙协议。该模块是纯射频收发模块，需要使用 MCU 驱动或使用专用的 SPI 调试工具。

LoRa 直序扩频技术将带来更远的通讯距离，且具有功率频谱较宽，抗干扰能力强的优势。模块具有硬件 FEC 前向纠错算法，其编码效率较高，纠错能力强，在突发干扰的情况下，能主动纠正被干扰的数据包，大大提高可靠性和传输距离。

该模组具有较高的发射功率和接收灵敏度，在频谱特性、谐波杂散、信道串扰等方面具有很好的性能。另外该模组尺寸小、封装兼容性强。

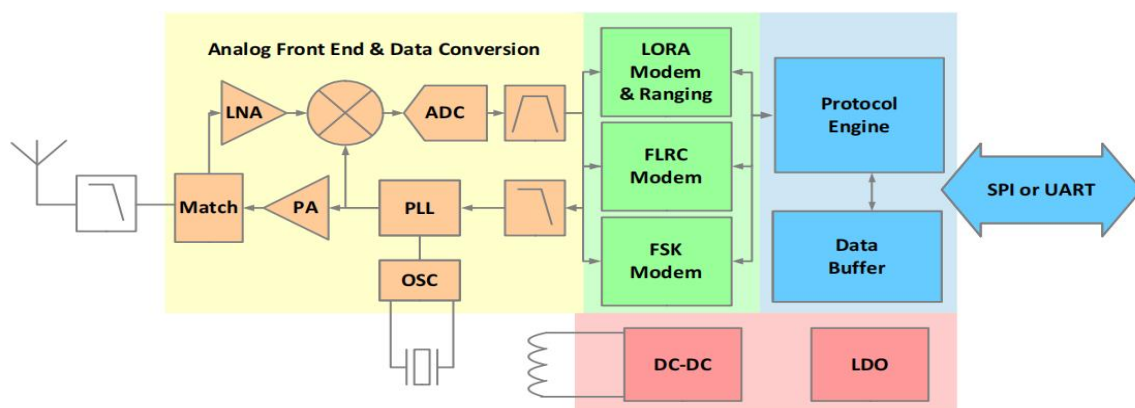


图 1 主芯片架构图

1.1. 特性

- 支持免许可 ISM 2.4GHz 频段；
- 支持 1kbps~2Mbps 的数据传输速率；
- 最大发射功率 12.5dBm，软件多级可调；
- 接收灵敏度（芯片手册）LoRa 模式可达-132dBm；
- 支持 1.8~3.6V DC 供电，大于 3.3V 供电均可保证最佳性能；
- 工业级标准设计，支持-40~85℃下长时间使用；
- 支持多种调制模式（GFSK Mode, FLRC Mode, LoRa Mode）；
- 卓越的抗阻塞特性；
- 天线接口采用 IPEX 座子，可以丰富天线的选型

2. 主要参数

表 1 主要参数说明

型号	Ra-05U
封装	SMD-14
尺寸	15.0*17.8*3.1(± 0.2)mm
天线形式	IPEX 座子外置天线
频谱范围	2400 ~ 2500MHz
工作温度	-40℃~ 85℃
存储环境	-40℃~ 125℃, < 90%RH
供电范围	供电电压 1.8V ~ 3.6V
支持接口	SPI 或者 UART
可用 IO 数量	3 个

2.1. 静电要求

Ra-05U 是静电敏感设备，在搬运时需要采取特殊预防措施。



图 2 ESD 防静电图

2.2. 电气特性

表 2 电气特性表

主要参数	条件	最小值	典型值	最大值	单位
供电电压	VDD	1.8	3.3	3.6	V
I/O	VIL	-	-	0.2*VDDIO	V
	VIH	-	0.8*VDDIO	-	V
	VOL	-	-	0.1*VDDIO	V
	VOH	-	-	0.12*VDDIO	V
	Ileak	-	-1	1	uA

表 3 SPI 接口特性

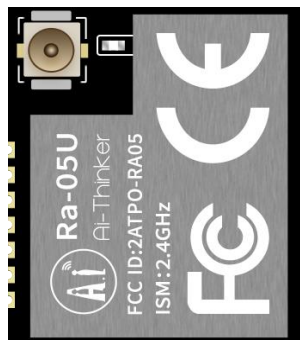
符号	描述	最小值	典型值	最大值	单位
T1	NSS 下降沿到 SCK 建立时间	25	-	-	ns
T2	SCK 周期时间	55	-	-	ns
T3	SCK 高电平时间	25	-	-	ns
T4	MOSI 到 SCK 保持时间	5	-	-	ns
T5	MOSI 到 SCK 建立时间	5	-	-	ns
T6	NSS 下降沿到 MISO 建立时间	0	-	15	ns
T7	SCK 下降沿到 MISO 下降沿时间	0	-	15	ns
T8	SCK 下降沿到 NSS 上升沿保持时间	25	-	-	ns
T9	NSS 高电平保持时间	100	-	-	ns
T10	从睡眠模式切换到 STDBY_RC 模式时，NSS 下降沿到 SCK 建立时间	125	-	-	ns

2.3. 工作参数

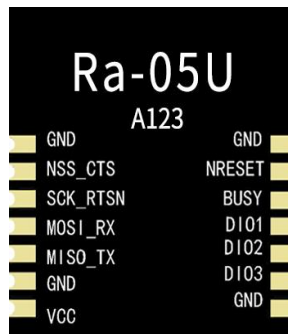
表 4 工作参数表

主要参数		最小值	典型值	最大值	单位
工作频段		2400	-	2500	MHz
最大发射功率		-	12.5	-	dBm
接收灵敏度（芯片手册）		-	-132	-	dBm
功耗	发射电流（mA）	-	50	-	mA
	接收电流（mA）	-	10	-	mA
	休眠电流（uA）	-	1.0	-	uA
空中速率		1K	1K	2M	bps
工作温度		-40	-	+85	℃

3. 外观尺寸

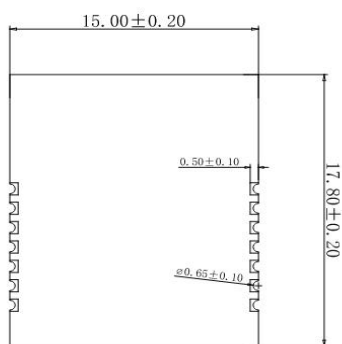


正面

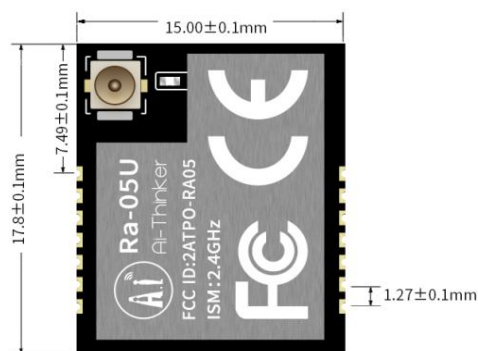


背面

图 3 外观图（图片仅供参考，以实物为准）



正面



正面

图 4 尺寸图

4. 管脚定义

Ra-05U 模组共接出 14 个管脚，如管脚示意图，管脚功能定义表是接口定义。

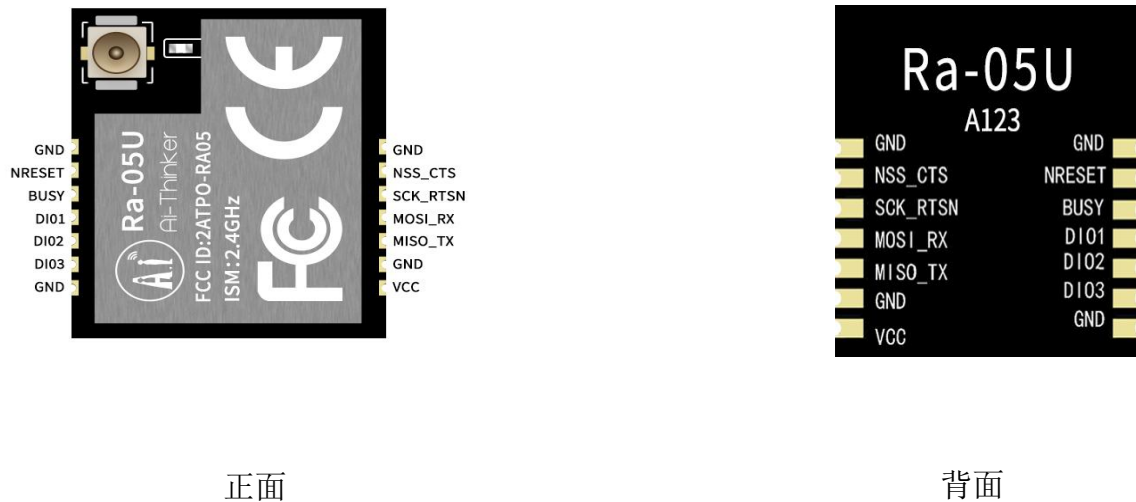


图 5 管脚示意图

表 5 管脚功能定义表

脚序	名称	功能说明
1	VCC	供电电源，范围 1.8~3.6V（建议外部增加陶瓷滤波电容）
2	GND	地线，连接到电源参考地
3	MISO_TX	SPI 数据输出引脚；还可用于 UART 的发射引脚
4	MOSI_RX	SPI 数据输入引脚；还可用于 UART 的接收引脚
5	SCK_RTSN	SPI 时钟输入引脚；还可用于 UART 请求发射引脚
6	NSS_CTS	模块片选引脚
7	GND	地线，连接到电源参考地
8	GND	地线，连接到电源参考地
9	NRESET	芯片复位
10	BUSY	用于状态指示
11	DIO1	通用 IO 口
12	DIO2	通用 IO 口
13	DIO3	通用 IO 口
14	GND	地线，连接到电源参考地

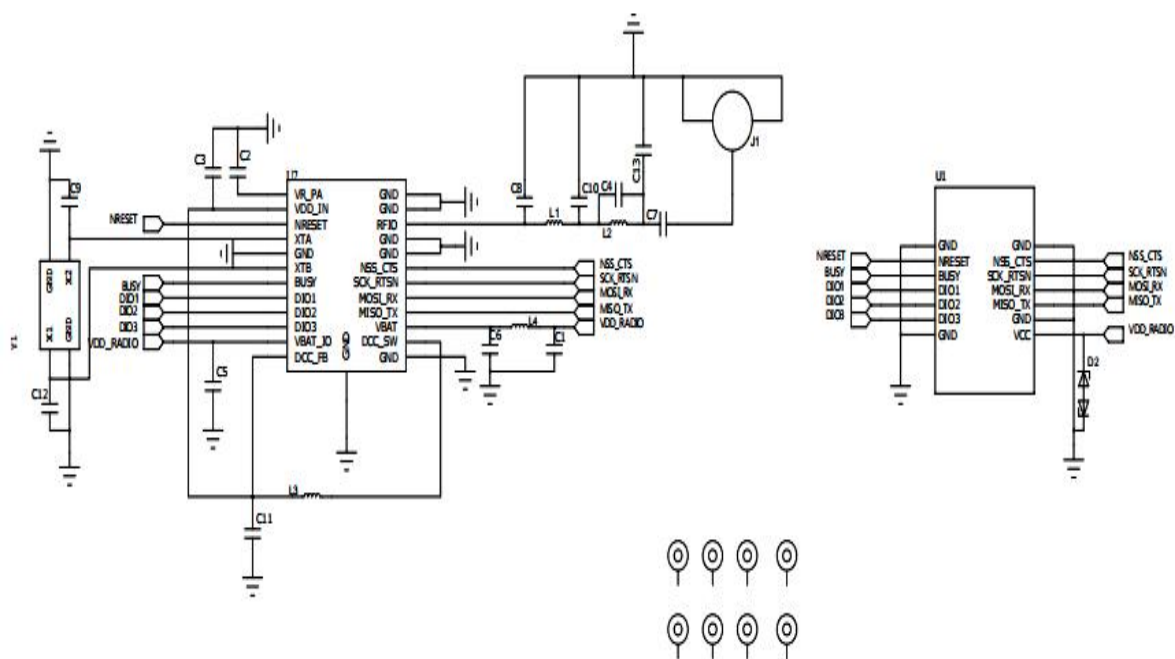


图 6 原理图

6. 设计指导

6.1. 应用指导电路

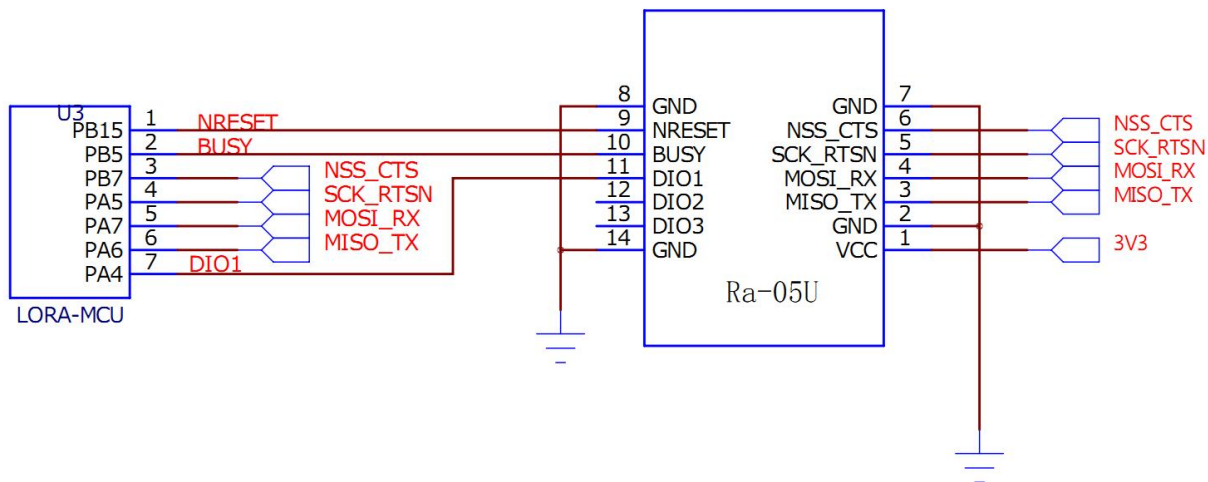


图 7 应用指导电路

注意：与主控 MCU 的通信接口除了 SPI 接口外，还要把 BUSY/DIO1 连接到主控 MCU 的 IO 口。

6.2. 推荐 PCB 封装尺寸

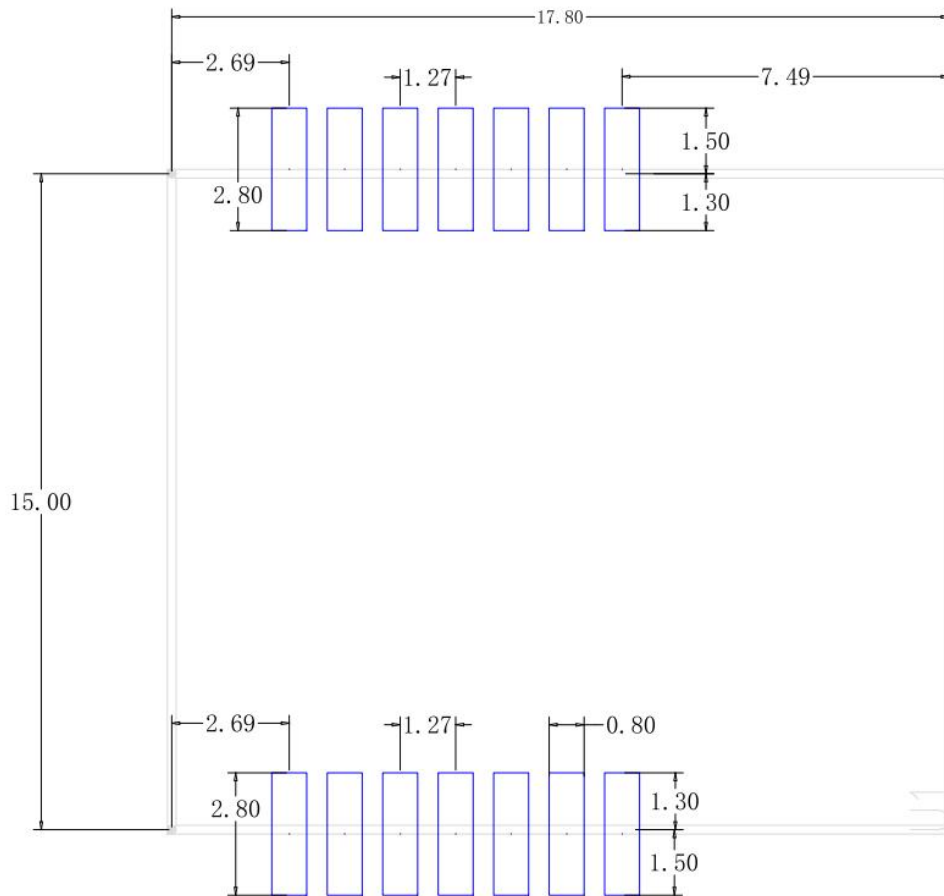


图 8 推荐 PCB 封装尺寸（单位：mm）

6.3. 供电

- 推荐 3.3V 电压，峰值 500mA 以上电流。
- 建议使用 LDO 供电；如使用 DC-DC 建议纹波控制在 100mV 以内。
- DC-DC 供电电路建议预留动态响应电容的位置，可以在负载变化较大时，优化输出纹波。
- 3.3V 电源接口建议增加 ESD 器件。

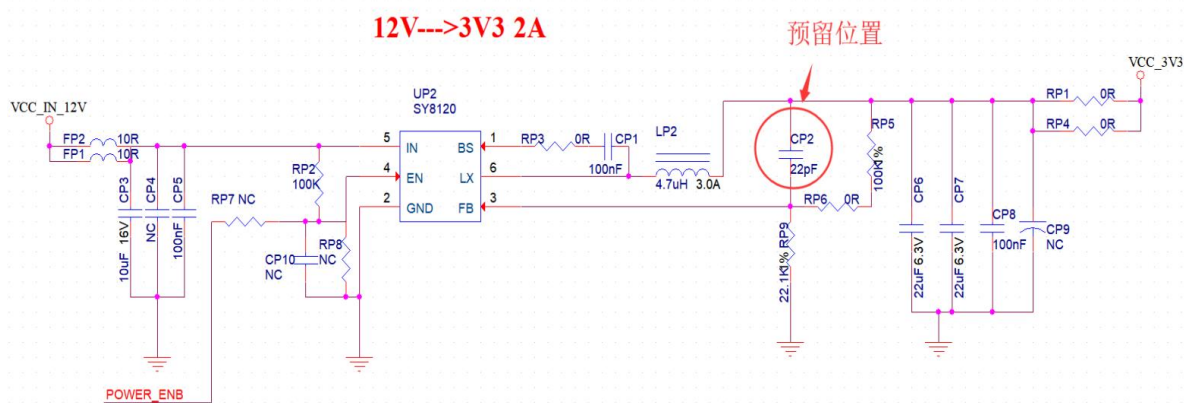


图 9 DC-DC 降压电路图

6.4. GPIO

- 模组外围引出了一些 IO 口，如需使用建议在 IO 口上串联 10-100 欧姆的电阻。这样可以抑制过冲，使两边电平更平稳。对 EMI 和 ESD 都有帮助。
- 特殊 IO 口的上下拉，需参考规格书的使用说明，此处会影响到模组的启动配置。
- 模组的部分 IO 口是 3.3V 如果主控与模组的 IO 口电平不匹配，需要增加电平转换电路。
- 如果 IO 口直连到外围接口，或者排针等端子，建议在 IO 口走线靠近端子处预留 ESD 器件。

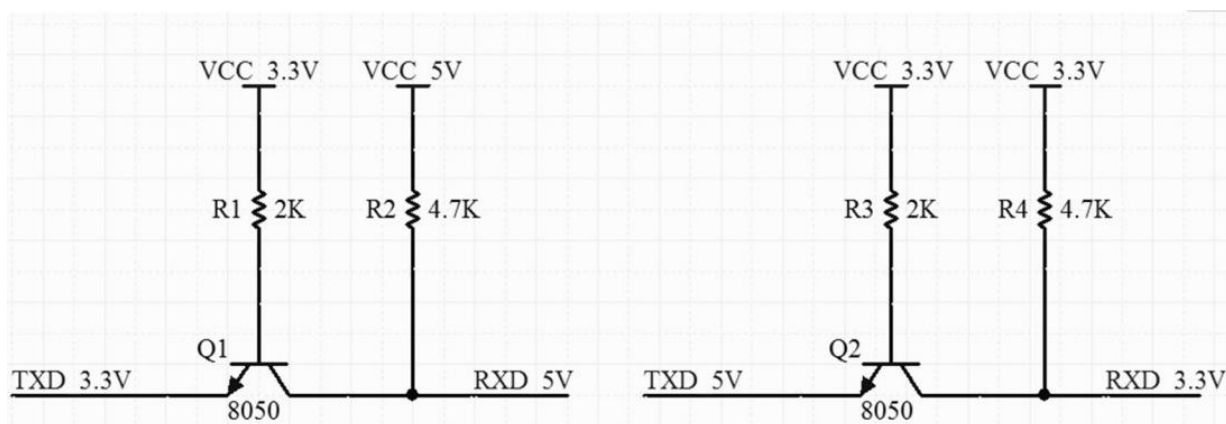


图 10 电平转换电路

7. 存储条件

密封在防潮袋中的产品应存储在 $<40^{\circ}\text{C}/90\%\text{RH}$ 的非冷凝大气环境中。

模组的潮湿敏感度等级 MSL 为 3 级。

真空袋拆封后，在 $25\pm 5^{\circ}\text{C}/60\%\text{RH}$ 下，必须在 168 小时内使用完毕，否则就需要烘烤后才能二次上线。

8. 回流焊曲线图

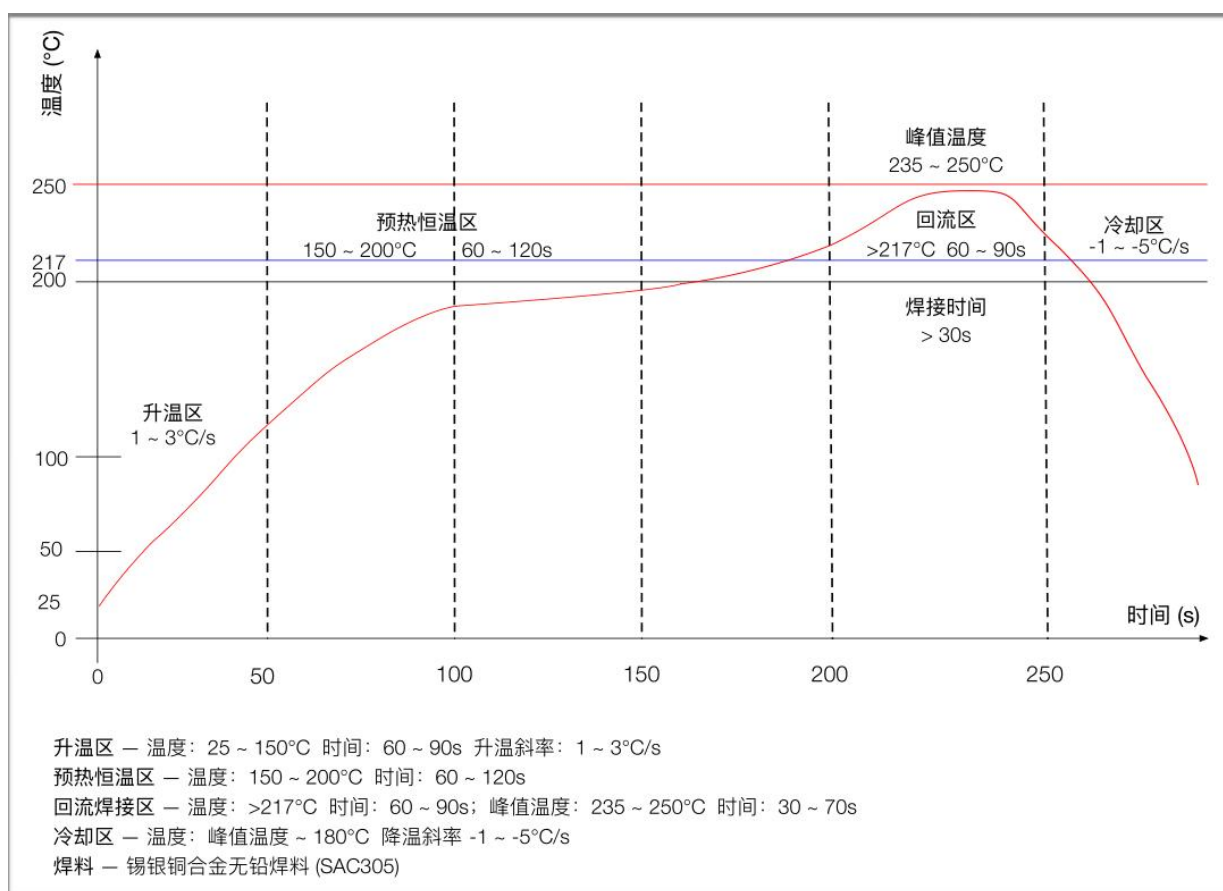


图 11 回流焊曲线图

9. 产品包装信息

Ra-05U 模组采用编带包装。如下图所示：



图 12 包装编带图

10. 联系我们

[安信可官网](#)

[官方论坛](#)

[开发 DOCS](#)

[安信可领英](#)

[天猫旗舰店](#)

[淘宝店铺](#)

[阿里国际站](#)

[技术支持邮箱：support@aithinker.com](mailto:support@aithinker.com)

[国内商务合作：sales@aithinker.com](mailto:sales@aithinker.com)

[海外商务合作：overseas@aithinker.com](mailto:overseas@aithinker.com)

公司地址：深圳市宝安区西乡固戍华丰智慧创新港 C 栋 403-405、408-410

联系电话：0755-29162996



问问安信可



安信可公众号

免责声明和版权公告

本文中的信息，包括供参考的 URL 地址，如有变更，恕不另行通知。

文档“按现状”提供，不负任何担保责任，包括对适销性、适用于特定用途或非侵权性的任何担保，和任何提案、规格或样品在他处提到的任何担保。本文档不负任何责任，包括使用本文档信息产生的侵犯任何专利权行为的责任。本文档在此未以禁止反言或其他方式授予任何知识产权使用许可，不管是明示许可还是暗示许可。

文中所得测试数据均为安信可实验室测试所得，实际结果可能略有差异。

文中提到的所有商标名称、商标和注册商标均属其各自所有者的财产，特此声明。

最终解释权归深圳市安信可科技有限公司所有。

注 意

由于产品版本升级或其他原因，本手册内容有可能变更。

深圳市安信可科技有限公司保留在没有任何通知或者提示的情况下对本手册的内容进行修改的权利。

本手册仅作为使用指导，深圳市安信可科技有限公司尽全力在本手册中提供准确的信息，但是深圳市安信可科技有限公司并不确保手册内容完全没有错误，本手册中的所有陈述、信息和建议也不构成任何明示或暗示的担保。

重要声明

安信可“按原样”提供技术和可靠性数据(包括数据表)、设计资源(包括参考设计)、应用或其他设计建议、网络工具、安全信息和其他资源(以下简称“这些资源”),不保证没有瑕疵且不做任何明示或者暗示担保,包括但不限于对适应性、某特定用途方面的适用性或不侵犯任何第三方知识产权的明示或者暗示担保。并特别声明不对包括但不限于产生于该应用或者使用任何本公司产品与电路造成的任何必然或偶然的损失承担责任。

安信可保留对本文档发布的信息(包括但不限于指标和产品描述)和所涉及的任何本公司产品变更并恕不另行通知的权利,本文件自动取代并替换之前版本的相同文件编号文件所提供的所有信息。

这些资源可供使用安信可产品进行设计的熟练开发人员使用。您将自行承担以下全部责任: (1)针对您的应用选择合适的安信可产品; (2) 全生命周期中设计、验证、运行您的应用和产品; (3)确保您的应用满足所有相应标准,规范和法律,以及任何其他功能安全、信息安全、监管或其他要求。

安信可授权您仅可将这些资源用于研发本资源所述的安信可产品的应用。未经安信可许可,任何单位和个人不得擅自摘抄、复制这些资源的部分或全部,并不得以任何形式传播。您无权使用任何其他安信可知识产权或任何第三方知识产权。您应全额赔偿因在这些资源的使用中对安信可及其代表造成的任何索赔、损害、成本、损失和债务,安信可对此概不负责。

安信可提供的产品受安信可的销售条款或者安信可产品随附的其他适用条款的约束。安信可提供这些资源并不会扩展或以其他方式更改产品发布适用的担保或担保免责声明。