



Ra-01 规格书

版本 V1.1

版权 ©2026

文件制定/修订/废止履历表

版本	日期	制定/修订内容	制定	核准
V0.9	2017.10.01	首次制定	杨小飞	
V1.0	2019.10.29	资料更新	谢一骥	
V1.1	2026.08.28	补充发射功率合规性的配置说明	关宁	徐宏

目录

一、产品概述.....	4
二、 电气参数.....	6
三、 外观尺寸.....	8
四、 管脚定义.....	9
五、 原理图.....	10
六、 设计指导.....	11
七、 回流焊曲线图.....	13
八、 包装信息.....	14
九、 联系我们.....	14

一、产品概述

安信可 LoRa 系列模块 (Ra-01) 由安信可科技设计开发。该模组用于超长距离扩频通信，其射频芯片 SX1278 主要采用 LoRa™ 远程调制解调器，用于超长距离扩频通信，抗干扰性强，能够最大限度降低电流消耗。借助 SEMTECH 的 LoRa™ 专利调制技术，SX1278 具有超过-148dBm 的高灵敏度，+20dBm 的功率输出，传输距离远，可靠性高。同时，相对传统调制技术，LoRa™ 调制技术在抗阻塞和选择方面也具有明显优势，解决了传统设计方案无法同时兼顾距离、抗干扰和功耗的问题。

应用领域用于自动抄表，家庭楼宇自动化，安防系统，远程灌溉系统。

特性

- LoRa™ 调制解调器
- 支持 FSK、GFSK、MSK、GMSK、LoRa™ 及 OOK 调制方式
- 支持频段 410MHz~525MHz
- 工作电压为 3.3V, 最大输出+20dBm, 最大工作电流为 105mA
- 接收状态下具有低功耗特性，接收电流为 12.15mA，待机电流为 1.6mA
- 高灵敏度：低至-140dBm
- 小体积双列邮票孔贴片封装
- 模块采用 SPI 接口，使用半双工通信，带CRC、高达 256 字节的数据包引擎
- 模组需外部 MCU 调整发射功率和工作频率，需严格按照各国家或地区的法规，自行配置。发射功率可配置范围-4~+20dBm。常见地区的法规要求见以下表格

各国家/地区射频法规限值

国家/地区	法规	工作频段	功率要求
中国大陆	2019 年 52 号文	470~510MHz	ERP ≤ 17dBm
欧盟	CE	433.05~434.79MHz	ERP ≤ 10dBm
欧盟	CE	863~870MHz	ERP ≤ 14dBm
北美	FCC	902~928MHz	EIRP ≤ 30dBm

$ERP(dBm) = Pt(dBm) - \text{cable loss}(dB) + \text{antenna gain}(dBi)$

$EIRP(dBm) = Pt(dBm) - \text{cable loss}(dB) + \text{antenna gain}(dBi)$

根据安信可官网程序，发射功率配置方法如下：

Radio.SetTxConfig(MODEM_LORA, TX_OUTPUT_POWER, 0, LORA_BANDWIDTH,

```
LORA_SPREADING_FACTOR, LORA_CODINGRATE,  
LORA_PREAMBLE_LENGTH, LORA_FIX_LENGTH_PAYLOAD_ON,  
true, 0, 0, LORA_IQ_INVERSION_ON, 3000 );
```

工作频率配置方法如下：

```
Radio.SetChannel( RF_FREQUENCY );
```

以上配置方法如有疑问，请联系安信可

主要参数

主要参数说明

模块型号	Ra-01
封装	SMD-16
尺寸	17*16*3.3 (mm)
天线形式	兼容半孔焊盘/通孔焊盘（需焊接天线）
频谱范围	410MHz~525MHz
工作温度	-40 ℃ ~ 85 ℃
存储环境	-40 ℃ ~ 125 ℃ , < 90%RH
供电范围	2.7~3.6V，典型值 3.3V，电流大于200mA
支持接口	SPI
可编程比特率	最高达到 300kbps
认证	REACH、RoHS

二、 电气参数

电气特性

参数	名称	最小值	典型值	最大值	单位
工作温度	TOPR	-40	25	85	°C
供电电压	VDD	2.7	3.3	3.6	V

数字端口特性

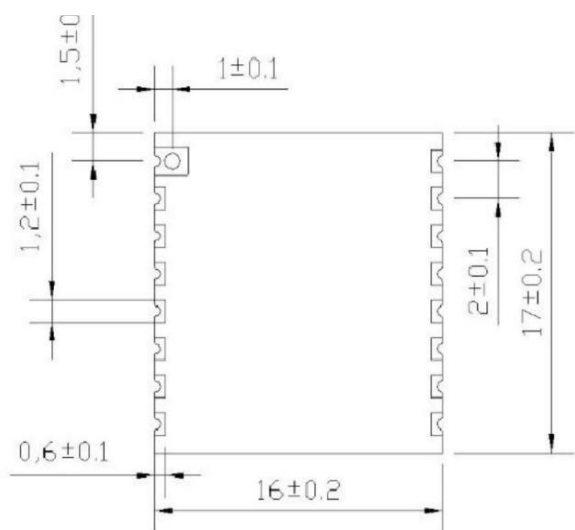
描述		典型值		单位	
工作频率		410~525		MHz	
端 口	名称	最小值	典型值	最大值	单位
IO 电平	VIO	2.7	3.3	3.6	V
输入逻辑电平低	VIL	—	—	0.2	V
输入逻辑电平高	VIH	0.8	—	—	V
输出逻辑电平低	VOL	—	—	0.1	V
输出逻辑电平高	VOH	0.9	—	—	V

• SPI 接口特性

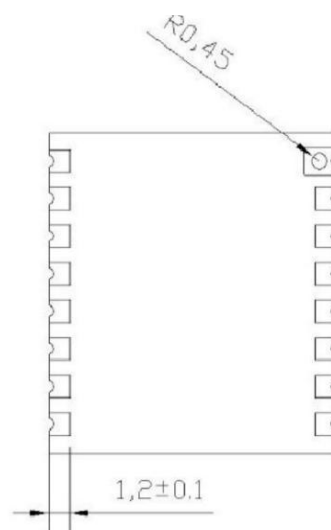
符号	描述	条件	最小值	典型值	值最大	单位
Fsck	SCK 频率	—	—	—	10	MHz
tch	SCK 高电平时间	—	50	—	—	ns
tcl	SCK 低电平时间	—	50	—	—	ns
trise	SCK 上升时间	—	—	5	—	ns
tfall	SCK 下降时间	—	—	5	—	ns

tsetup	MOSI 建立时间	从 MOSI 变化到 SCK 上升沿	30	—	—	ns
thold	MOSI 维持时间	从 SCK 上升沿到 MOSI 变化	20	—	—	ns
tnsetup	NSS 建立时间	从 NSS 下降沿到 SCK 上升沿	30	—	—	ns
tnhold	NSS 维持时间	从 SCK 下降沿到 NSS 上升沿，正常模式	100	—	—	ns
tnhigh	spi 访问间隔的 NSS 高电平时间	—	20	—	—	ns
T_DATA	DATA 维持与建立时间	—	250	—	—	ns

三、外观尺寸



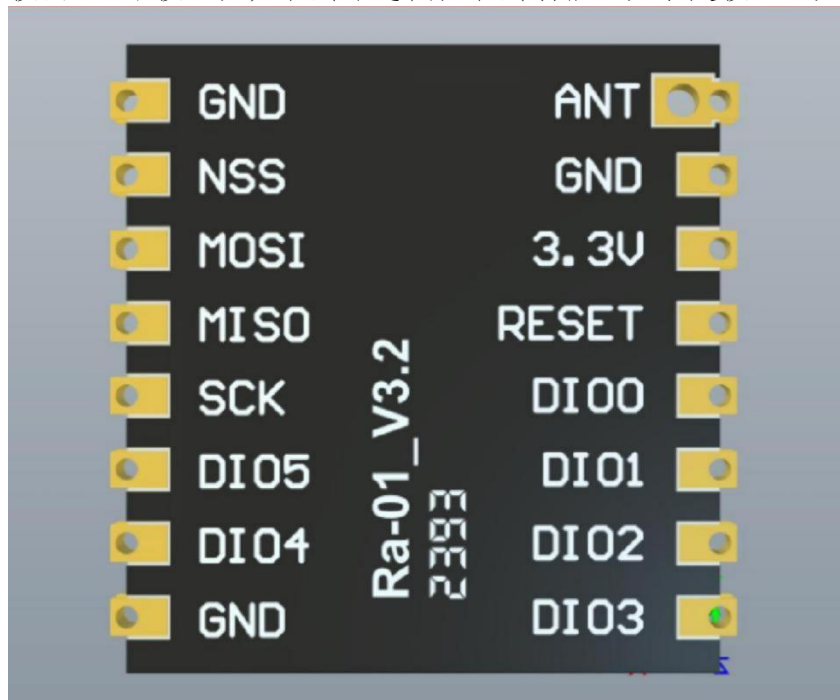
正面



背面

四、管脚定义

Ra-01 模组共接出 16 个接口，如管脚示意图，管脚功能定义表是接口定义。



Ra-01 管脚示意图

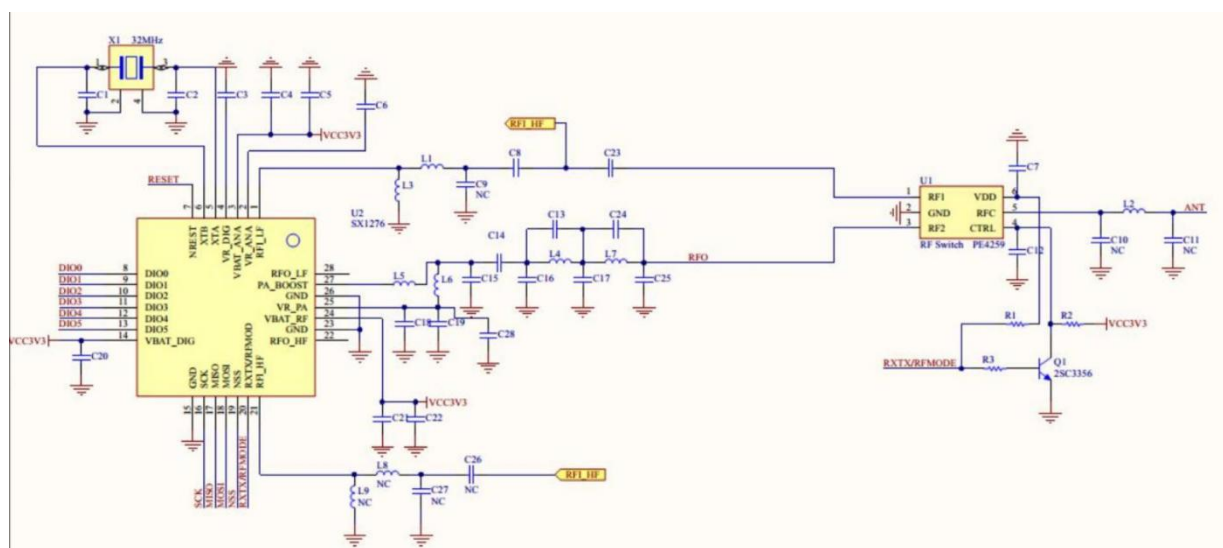
管脚功能定义表

脚序	名称	功能说明
1	ANT	接天线
2	GND	接地
3	3.3V	典型值 3.3V 供电
4	RESET	复位脚
5	DI00	数字 I00 软件配置
6	DI01	数字 I01 软件配置
7	DI02	数字 I02 软件配置
8	DI03	数字 I03 软件配置
9	GND	接地
10	DI04	数字 I04 软件配置
11	DI05	数字 I05 软件配置
12	SCK	SPI 时钟输入

SX1278 的 6 个通用 IO 引脚在 LoRa™模式下均可用。

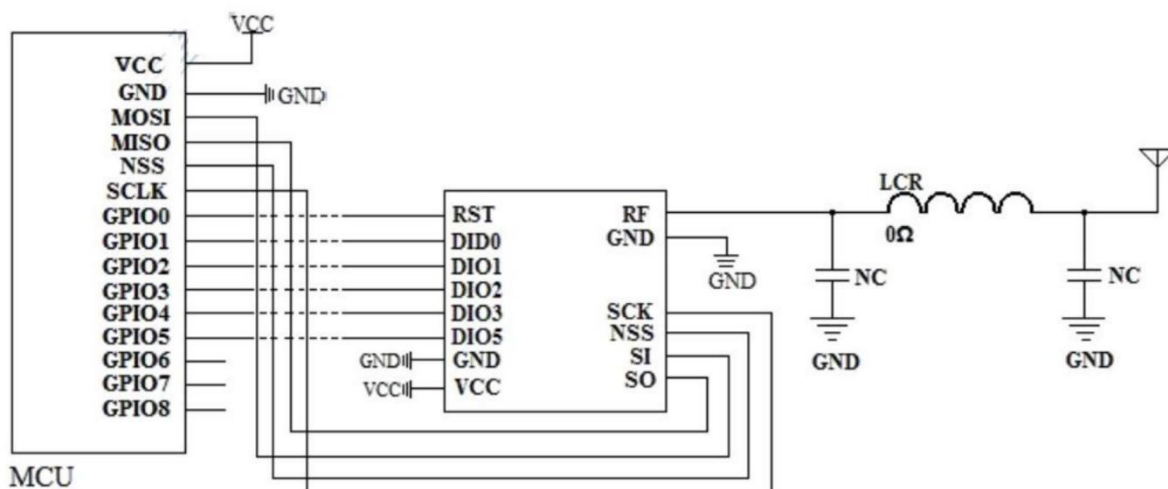
操作模式	DIOx映射	DIO5	DIO4	DIO3	DIO2	DIO1	DIO0
全部	00	ModeReady	CadDetected	CadDone	Fhss Change Channel	RxRimeout	RxDone
	01	ClkOut	PllLock	Valid Header	Fhss Change Channel	Fhss Change Channel	TxDone
	10	ClkOut	PllLock	PayloadCrc Error	Fhss Change Channel	CadDetected	CadDoe
	11	—	—	—	—	—	—

五、原理图

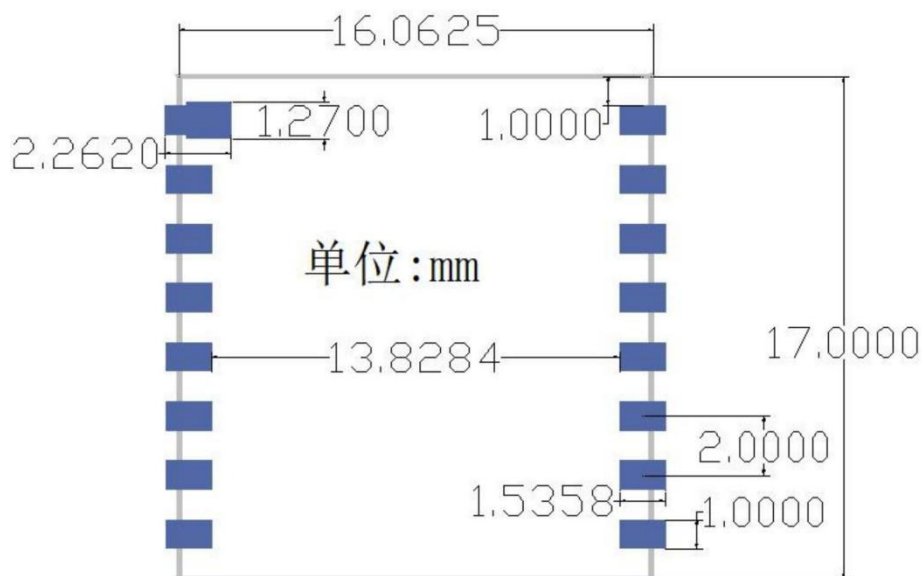


六、设计指导

1、应用电路



2、推荐模组封装设计尺寸



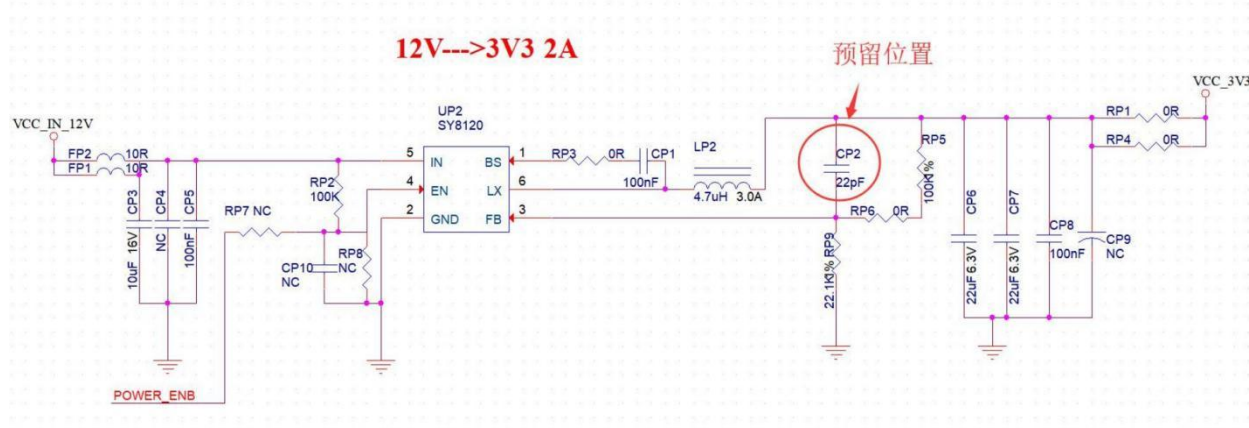
注意：此为 Ra-01 模组封装图，推荐依照此图来设计PCB板，使模组能PCB板上正常工作；且设计焊盘时需注意，不能把PCB上的焊盘设计的比模组对应焊盘内缩偏移，而PCB焊盘相对模组焊盘外扩则不影响模组使用。

3、天线的安装

- (1)、Ra-01 需要焊接天线使用，模块上兼容了半孔焊盘和圆孔焊盘。
- (2)、为了天线能达到最优的效果，天线装配的位置要远离金属件。

4、供电

- (1)、推荐3.3V 电压，峰值建议200mA 以上电流
- (2)、建议使用LDO供电；如使用DC-DC建议纹波控制在30mV 以内。
- (3)、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。
- (4)、3.3V 电源接口建议增加ESD器件。



5、GPIO 口的使用

- (1)、模组外围引出了一些GPIO 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，是两边电平更平稳。对EMI 和ESD 都有帮助。
- (2)、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。
- (3)、模组的IO 口是3.3V 如果主控与模组的IO 电平不匹配，需要增加电平转换电路。
- (4)、如果IO 口直连到外围接口，或者排针等端子，建议在IO 走线靠近端子处预留ESD 器件。

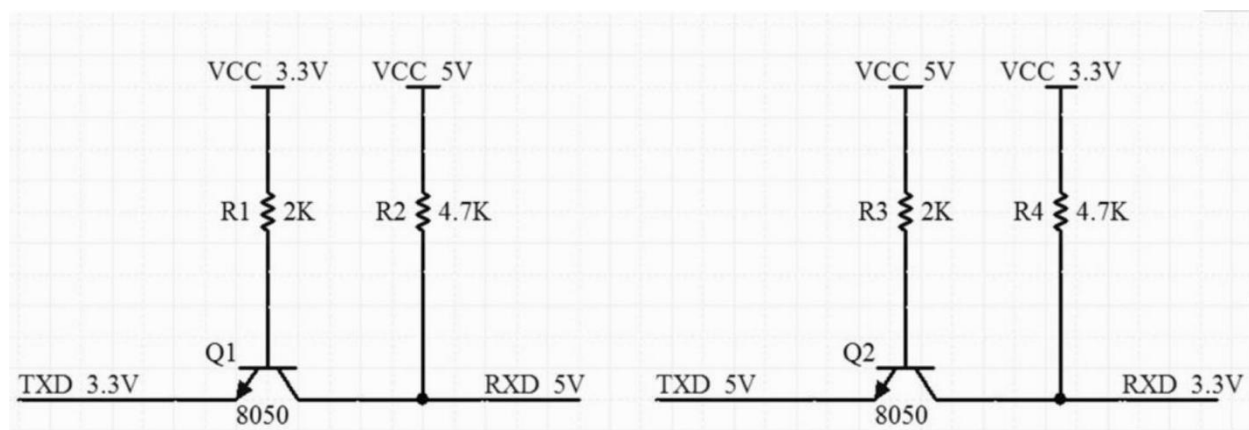
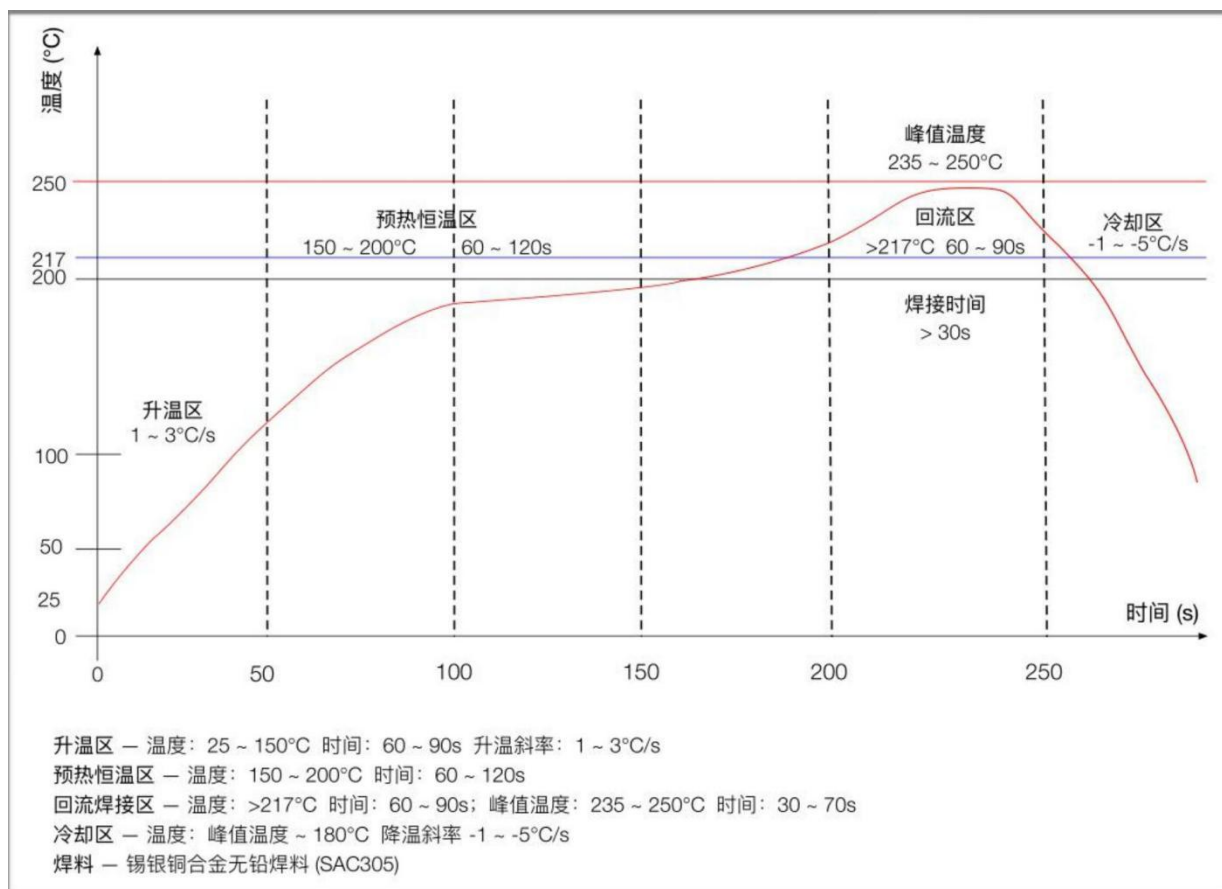


图 电平转换电路

七、 回流焊曲线图



八、 包装信息

如下图示，Ra-01 的包装为编带。



九、 联系我们

官方官网：<https://www.ai-thinker.com>

开发 DOCS：<https://docs.ai-thinker.com>

官方论坛：<http://bbs.ai-thinker.com>

样品购买：<https://anxinke.taobao.com>

商务合作：sales@aithinker.com

技术支持：support@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 410

联系电话：0755-29162996

