

RC55A

LoRa无线通信模组 硬件规格书



目录

| | |
|-------------------|----|
| 1. 概述..... | 3 |
| 2. 模块参数..... | 5 |
| 3. 模块尺寸与引脚定义..... | 5 |
| 4. 硬件设计注意事项..... | 7 |
| 5. 常见问题..... | 8 |
| ➤ 传输距离不理想..... | 8 |
| ➤ 模块易损坏..... | 8 |
| ➤ 误码率太高..... | 8 |
| 6. 回流焊条件..... | 8 |
| 7. 静电放电警示..... | 9 |
| 联系我们..... | 10 |

1. 概述

1.1 介绍

RC55A是智汉科技开发的一款高性能、超低功耗、极小体积、低成本的LoRaWan®模块。它包含ST系统级封装芯片STM32WLE5JC, STM32WLE5是第一个集成了LoRa RF和MCU芯片的SoC。该模块还嵌入ARM Cortex M4超低功耗MCU和LoRa SX126X收发器，因此支持(G)FSK模式和LoRa调制功能，可提供超远距离扩频通信和高抗干扰性，同时最大限度地降低电流消耗。

以前版本的LoRaWAN模块都需要额外使用MCU来运行应用程序代码。现在，您可以直接并立即使用RC55A模块来完成这一过程，而不需要额外的器件。RC55A的邮票焊接口形式，使您可以方便地将该模块集成到设备主板上。您无需浪费时间和精力从头开始使用MCU和LoRa芯片设计自己的产品。由于创新的设计，RC55A比其他LoRa模块具有相对较低的成本，这将大大节省您在整个产品设计过程中的预算和时间。

RC55A LoRaWan®模块高度适用于智能农业、智慧城市、无线抄表、传感器网络、无线通信等远程超低功耗广域物联网场景。如果您想要一个模块来设计自己的LoRaWAN传感网，构建物联网节点，或支持任何无线通信应用程序，RC55A是最佳的选择，也为您提供最佳的使用体验。

1.2 特性

射频

- 频率范围:150mhz ~ 960 MHz
- 调制方式:LoRa®, (G)FSK, (G)MSK和BPSK
- 接收灵敏度:-123 dBm for 2-FSK(1.2 Kbit/s),
-148 dBm for LoRa®(偏差在10.4 kHz, 扩频系数12)
- 发射输出功率高, 可编程高达+22 dBm
- 发射输出功率低, 可编程高达+15 dBm
- 兼容标准或专有协议, 如LoRaWAN®, Sigfox™, W-MBus等(完全开放的无线Soc)

超低功耗

- 1.8 V ~ 3.6 V供电电源
- -40 °C to +105 °C 工作温度范围
- 闭合模式: 31 nA (工作电压 3 V)
- 待机(+ RTC)模式:360 nA (工作电压 3 V)
- 终止2 (+ RTC) 模式: 1.07 μA (工作电压 3 V)
- 主动模式MCU: < 72 μA/MHz (CoreMark®)

- 主动模式 RX: 4.82 mA
- 主动模式 TX: 15 mA (10 dBm) 、 87 mA (20 dBm, LoRa® 125 kHz)

内核

- 32-bit Arm® Cortex®-M4 CPU
- 32-bit Arm®Cortex®-M0+ CPU

保护及识别

- 硬件加密 AES 256-bit
- 真随机数发生器(RNG)
- 针对读/写操作的扇区保护(PCROP, RDP, WRP)
- CRC 核算单位
- 唯一的设备标识符(符合IEEE 802-2001标准的64位UID)
- 96-bit 唯一的模具标识符
- 硬件公钥加速器(PKA)
- 机密金钥管理服务

- 安全 sub-GHz MAC 层
- 安全固件更新(SFU)
- 安全固件安装(SFI)

供电和复位管理

- High-efficiency embedded SMPS step-down converter 高效嵌入式SMPS降压转换器
- SMPS to LDO smart switch SMPS转LDO智能开关
- 超安全，低功耗BOR(限电复位)，有5个可选阈值
- Ultra-low-power POR/PDR 超低功耗POR/PDR
- Programmable voltage detector (PVD) 可编程电压检测器(PVD)
- 带有RTC和20x32-byte备份寄存器的VBAT模式

时钟脉冲源

- 32 MHz晶体振荡器
- TCXO支持:可编程电源电压
- 32 kHz 振荡器RTC与校准
- 内置高速16MHz出厂校准RC($\pm 1\%$)
- 内置低功耗32 kHz RC
- 内置多级低功率100 kHz到48 MHz RC
- 锁相环用于CPU, ADC和音频时钟

存储器

- 256-Kbyte 闪存
- 64-Kbyte 运行内存
- 20x32-bit 备份注册机
- 支持USART和SPI接口的引导程序
- OTA(空中升级)固件更新能力
- 针对读/写操作的扇区保护
- 丰富的模拟外设(低至1.62 V)
- 12-bit ADC 2.5 Msps, 高达16bits的硬件过密采

样, 转换范围高达 3.6 V

- 12-bit DAC, 低功耗取样保持电路
- 2x 超低功耗比测器

系统外设

- 用于Cortex®-M4和Cortex®-M0+固件之间通信的信箱和信号量

控制端口

- 2x DMA controller (7 channels each) supporting ADC, DAC, SPI, I2C, LPUART, USART, AES and timers 2个DMA控制器端口(每个7通道), 支持ADC, DAC, SPI, I2C, LPUART, USART, AES和定时器
- 2x USART (ISO 7816, IrDA, SPI)
- 1x LPUART (低功耗)
- 2x SPI 16 Mbit/s (1 / 2 支持 I2S)
- 3x I2C (SMBus/PMBus™)
- 2x 16-bit 1-channel 定时器
- 1x 16-bit 4-channel 定时器(支持电机控制)
- 1x 32-bit 4-channel 定时器
- 3x 16-bit 超低功耗定时器
- 1x RTC 带 32-bit 亚秒级唤醒计数器
- 1x 独立的 系统定时器
- 1x 独立的看门狗
- 1x 视窗看门狗

多达43 I/O口, 最多5V宽容度

1.3 参数

| | |
|--------|---|
| 芯片型号 | STM32WL55JC |
| 工作电压 | 1.8 ~ 3.6 V, 推荐为 3.3V |
| 工作频段 | 150 ~ 960 MHz |
| 最大发射功率 | +22 dBm |
| 接收灵敏度 | -148 dBm |
| 功耗 | RTC的深度睡眠模式电流: 360 nA 发射电流@ 10 dBm: 15 mA 发射电流@ 20 dBm: 87 mA 接收电流: 4.82 mA |
| 晶振频率 | 32 MHz |
| 封装方式 | SMT 封装 |
| 通讯接口 | UART, I2C, SPI, SD, ADC |
| 天线 | 弹簧天线、IPEX或外接天线 |
| 模块尺寸 | 18.5 * 15.0*2.1 mm |
| 工作温度 | -40 °C ~ +105 °C |

2. 模块尺寸与引脚定义

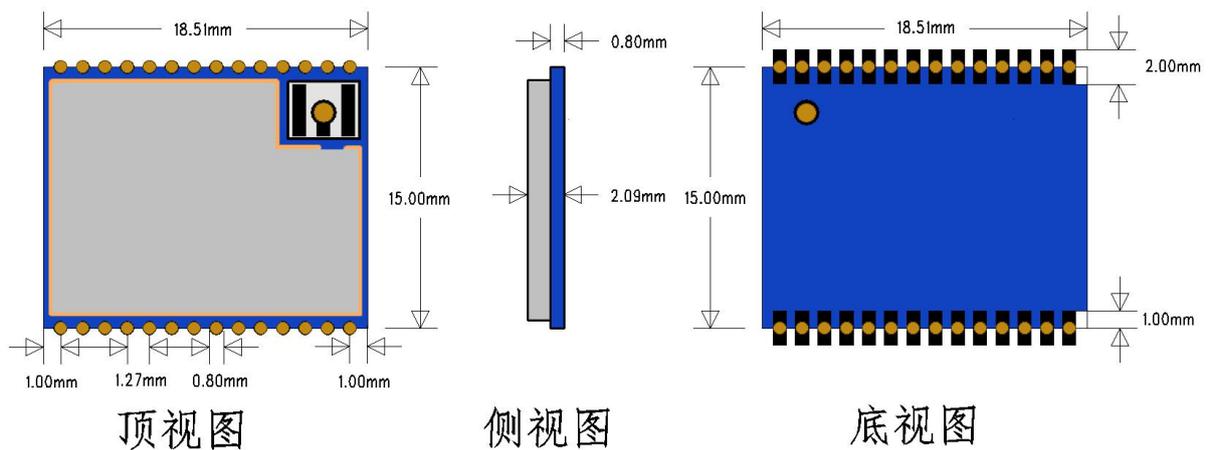


图 2. RC55A 尺寸图

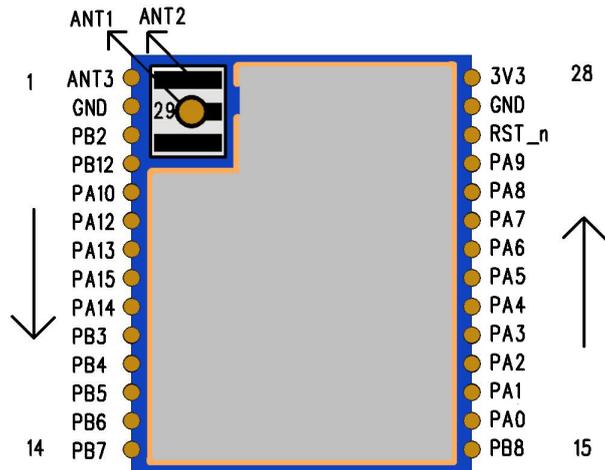


图 3. RC55A 引脚定义图 (Top View)

引脚定义表

| 引脚序号 | 名称 | 功能 | 备注 | |
|------|------|-----------|-------|------------|
| 1 | ANT | 天线 | ANT1 | 弹簧天线 |
| | | | ANT2 | UF.L一代(默认) |
| | | | ANT3 | 半口输出 |
| 2 | GND | - | 模块地 | |
| 3 | PB2 | I/O | GPIO口 | |
| 4 | PB12 | I/O | GPIO口 | |
| 5 | PA10 | I/O | GPIO口 | |
| 6 | PA12 | I/O | GPIO口 | |
| 7 | PA13 | I/O | SWD | |
| 8 | PA15 | I/O | GPIO口 | |
| 9 | PA14 | I/O | SWC | |
| 10 | PB3 | I/O | GPIO口 | |
| 11 | PB4 | I/O | GPIO口 | |
| 12 | PB5 | I/O | GPIO口 | |
| 13 | PB6 | I/O | GPIO口 | |
| 14 | PB7 | I/O | GPIO口 | |
| 15 | PB8 | I/O | GPIO口 | |
| 16 | PA0 | AUX | Busy脚 | |
| 17 | PA1 | EN | 低功耗使能 | |
| 18 | PA2 | USART2_TX | 串口TX | |

| | | | |
|----|-------|-----------|-------|
| 19 | PA3 | USART2_RX | 串口RX |
| 20 | PA4 | I/O | GPIO口 |
| 21 | PA5 | I/O | GPIO口 |
| 22 | PA6 | I/O | GPIO口 |
| 23 | PA7 | I/O | GPIO口 |
| 24 | PA8 | I/O | GPIO口 |
| 25 | PA9 | I/O | GPIO口 |
| 26 | RST_n | I/O | GPIO口 |
| 27 | GND | - | 模块地 |
| 28 | VCC | - | 模块电源 |

3. 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 2.4 GHz 和5 GHz 频段的TTL 协议，例如：USB3.0。

4. 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。

➤ 模块易损坏

- 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。

5. 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。

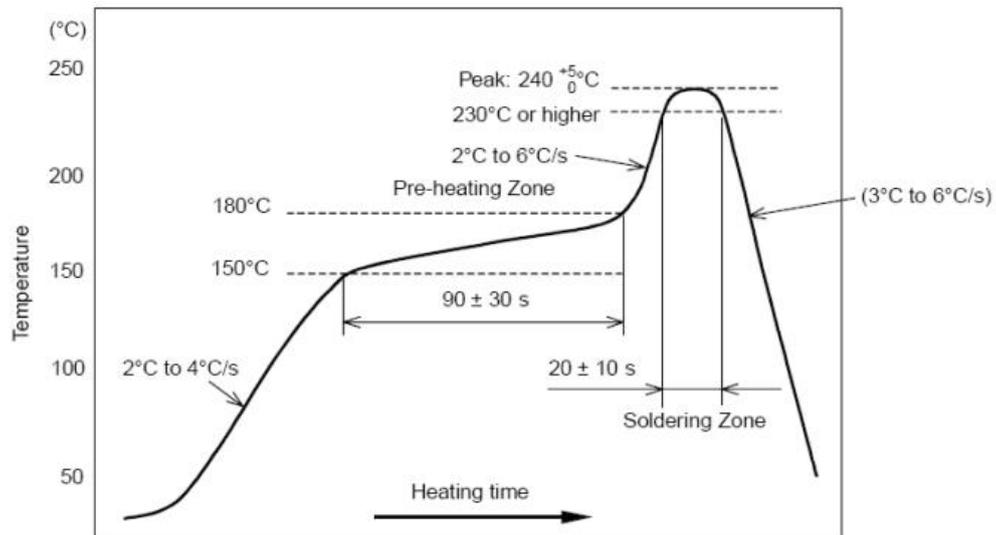


图 4. 部件的焊接耐热性温度曲线(焊接点)

6. 静电放电警示

模块会因静电释放而被损坏，RF Crazy 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

想要了解更多产品信息，请登录<http://www.rfcrazy.com>访问我们。

深圳市智汉科技有限公司

电话：+ 86 - 134 1739 4552 邮箱：sales@rfcrazy.com

地址：深圳市宝安区西乡街道宝源路华源科技创新园 B 座 306