

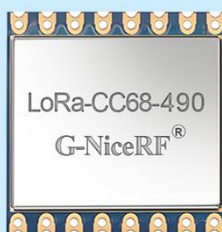
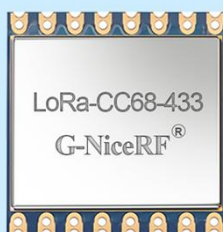
产品规格书

LORA-CC68 扩频无线收发模块

超低功耗 160mW



CC68-C1



LoRa-CC68 series



CC68-X1

目 录

| | |
|---------------------------------------|----|
| 一、 产品描述 | 3 |
| 二、 产品特点 | 3 |
| 三、 应用领域 | 3 |
| 四、 性能参数(@Vcc=3.3v ANT 接 50 欧负载) | 4 |
| 五、 典型应用电路 | 5 |
| 六、 模块性能指标 | 6 |
| 七、 脚位定义 | 7 |
| 八、 通讯天线 | 8 |
| 九、 机械尺寸(单位: mm) | 9 |
| 十、 产品订购信息 | 10 |
| 十一、 常见问题 | 10 |
| 附录 1: 炉温曲线图 | 11 |
| 附录 2: 功能演示板 | 12 |

注：文档修订记录

| 历史版本号 | 发布时间 | 修改内容 |
|-------|---------|------------------------|
| V1.0 | 2021-6 | 初次发布 |
| V1.1 | 2021-10 | 增加 FCC 和 CE 认证 |
| V2.0 | 2022-5 | 增加模块版本，修改引脚描述 |
| V2.1 | 2022-7 | 增加 CC68-C1 引脚图，修改规格书封面 |

一、 产品描述

LoRaCC68 系列无线模块采用了 Semtech 公司的 LLCC68 芯片来设计，结合高精度晶振，超低接收电流和休眠电流，-129dBm 的灵敏度。内置 64KHz 晶振，在低功耗的情况下可以定时唤醒单片机。此模块天线开关由芯片内部集成控制，节约了外部 MCU 的资源。小巧的体积搭配 22dBm(160mW) 的输出功率，在物联网和电池供电的应用场景有极大的优势。

LoRaCC68 系列产品严格使用无铅工艺生产和测试，均符合 RoHS 和 Reach 的标准。同时，868MHz 模块已获得 CE 认证，915MHz 也获得了 FCC 认证，客户在做整机认证的时候可以引用我们的认证，从而极大地节省时间和降低费用。

| 模块型号 | 工作频段 | 晶振 | 认证 | 备注 |
|--------------------|-----------------------|----------------------|-----------------------|--------------|
| ★CC68-C1-433 | 中心 433MHz | 10ppm 工业级晶振 | — | 有屏蔽罩 |
| LoRa-CC68-433-TCXO | 可定制 150-960MHz | 0.5ppm 工业级 TCXO 温补晶振 | — | |
| ★CC68-C1-490 | 中心 490MHz | 10ppm 工业级晶振 | — | |
| LoRa-CC68-490-TCXO | 可定制 150-960MHz | 0.5ppm 工业级 TCXO 温补晶振 | — | |
| ★CC68-C1-868 | 868MHz & 915MHz | 10ppm 工业级晶振 | CE & FCC | |
| LoRa-CC68-868-TCXO | 中心 868MHz | 0.5ppm 工业级 TCXO 温补晶振 | CE | |
| LoRa-CC68-915-TCXO | 中心 915MHz | | FCC | |
| LoRa-CC68-X1 | 中心 433/490/868/915MHz | 10ppm 工业级晶振 | — | 无屏蔽罩 超小体积 |
| Lora-CC68 | 可定制 150-960MHz | | 868 过 CE 915 过 FCC | 有屏蔽罩 |

二、 产品特点

- 频率范围：433/490/868/915 MHz
(可定制 150-960 MHz)
- LoRa、(G)FSK 调制模式
- 灵敏度：-129dBm @LoRa
- 数据传输率：
0.6-300 Kbps @FSK
- 最大输出功率：22 dBm (160mW)
- 1.76-62.5 Kbps @LoRa
- 工业级高精度晶振
- 255 个字节 FiFo

三、 应用领域

- 工业抄表
- 智慧城市
- 环境传感器
- 停车场传感器管理
- 仓库管理
- 健康产品
- 工业自动化
- 路灯
- 安防产品
- 农业传感器
- 物流管理
- 遥控控制

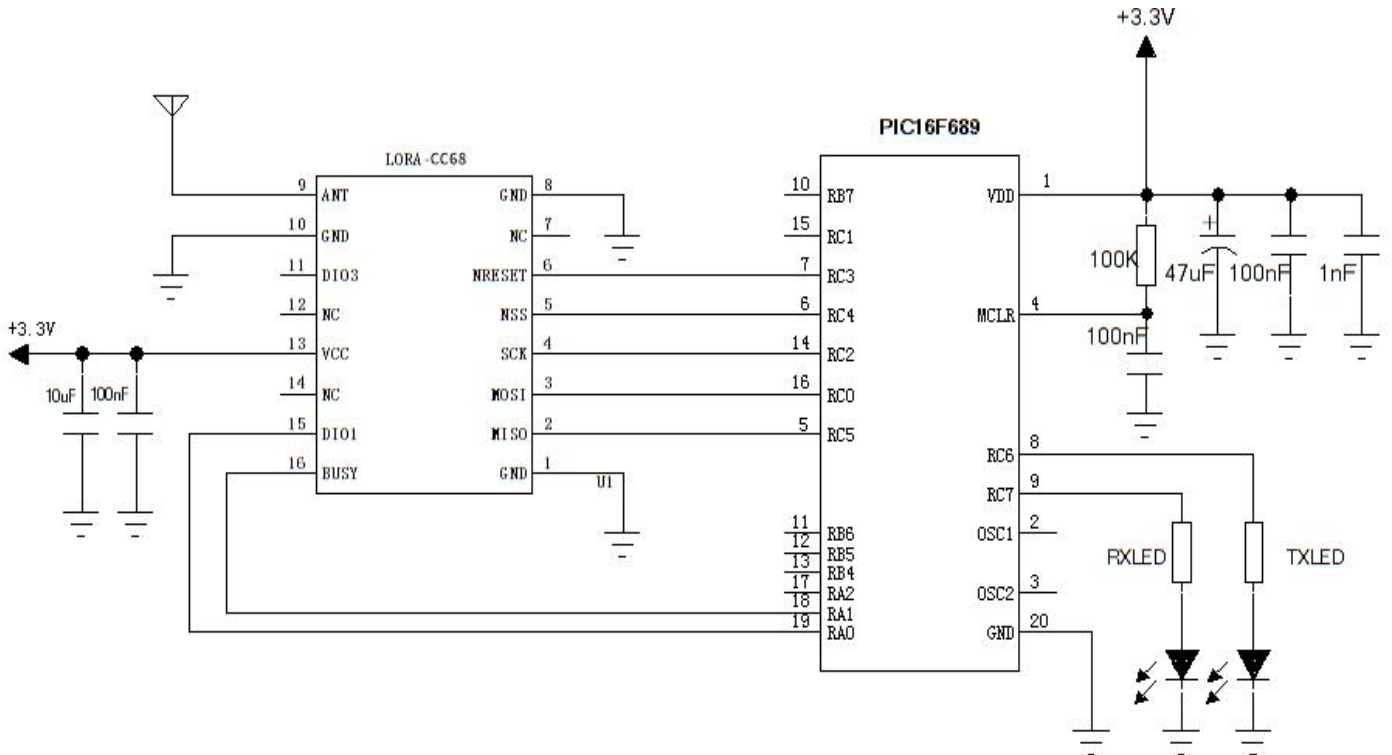
四、性能参数(@Vcc=3.3v ANT 接 50 欧负载)

★注：我司默认出货是普通晶振版本，如客户需要，亦可定制 TCXO 晶振版本。

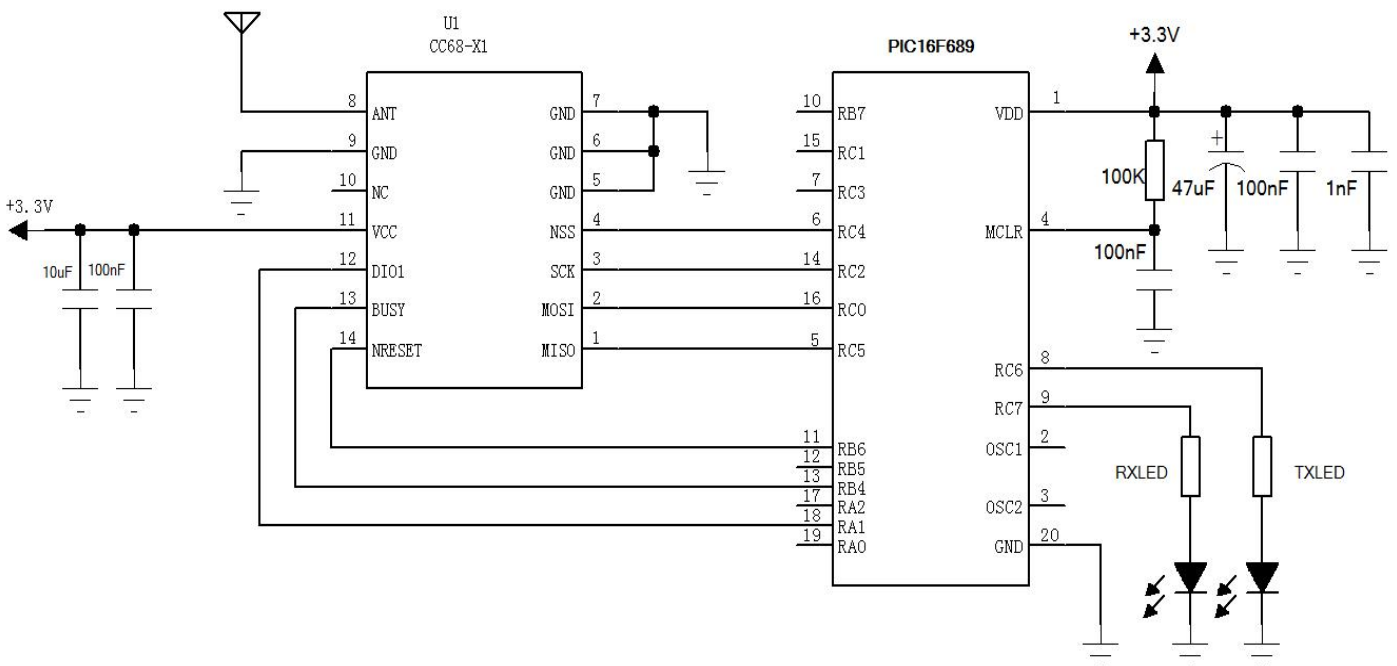
| 参数 | 最小 | 典型 | 最大 | 单位 | 条件 |
|--------|-----|-------|-----|-----|---|
| 运行条件 | | | | | |
| 工作电压范围 | 1.8 | 3.3 | 3.7 | V | |
| 工作温度范围 | -40 | 25 | 85 | °C | |
| 电流消耗 | | | | | |
| 接收电流 | | < 5 | | mA | @ 无源晶振 |
| | | < 6.5 | | mA | @ TCXO 晶振 |
| 发射电流 | | < 110 | | mA | @433MHz @490MHz |
| | | < 130 | | mA | @868MHz @915MHz |
| 休眠电流 | | 1.9 | | uA | OFF mode (SLEEP mode with cold start) All blocks off |
| | | 2.3 | | uA | SLEEP mode (SLEEP mode with warm start) Configuration retained |
| | | 2.9 | | uA | SLEEP mode (SLEEP mode with warm start) Configuration retained + RC64k |
| | | 0.56 | | mA | STDBY_RC mode , RC13M, XOSC OFF |
| | | 2.35 | | mA | STDBY_XOSC mode , XOSC ON |
| 射频参数 | | | | | |
| 频率范围 | 400 | 433 | 450 | MHz | @433MHz |
| | 470 | 490 | 510 | MHz | @490MHz |
| | 850 | 868 | 890 | MHz | @868MHz |
| | 900 | 915 | 940 | MHz | @915MHz |
| 发射功率范围 | -15 | 22 | | dBm | |
| 接收灵敏度 | | -129 | | dBm | @LoRa BW=250KHz_SF = 10_CR=4/5 |

五、典型应用电路

➤ LoRa-CC68 和 CC68-C1 的应用电路图如下：



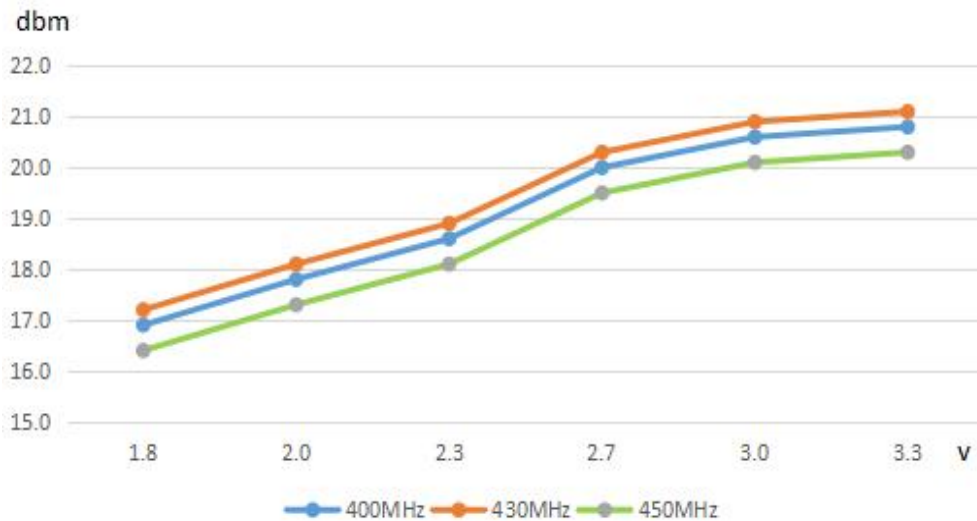
➤ CC68-X1 的应用电路图如下：



六、 模块性能指标

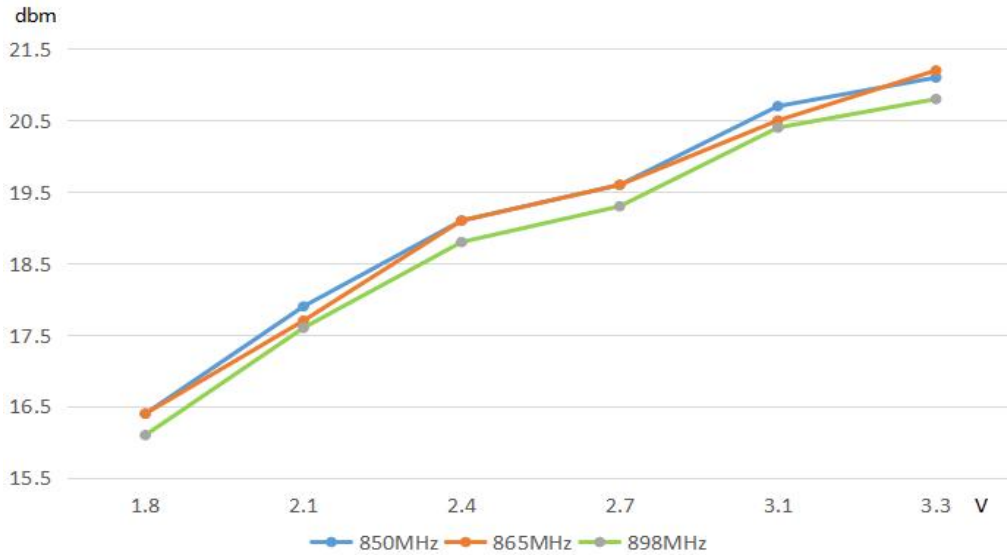
➤ 在 433MHz 和 490MHz 频段下，模块的功率和功耗如下表：

| 频段 | 功率等级 | 电流 (mA) | 功率 (dBm) | 寄存器值 |
|---|------|---------|----------|------|
| LoRa-CC68 LoRa-CC68-X1 @ 433MHz @ 490MHz | 9 | 98 | 21.2 | 22 |
| | 8 | 80 | 17.8 | 19 |
| | 7 | 64 | 14.2 | 16 |
| | 6 | 54 | 11.5 | 13 |
| | 5 | 44 | 8.7 | 10 |
| | 4 | 37 | 6.0 | 7 |
| | 3 | 32 | 3.0 | 4 |
| | 2 | 26 | 0 | 1 |
| | 1 | 22 | -2.5 | -2 |
| | 0 | 20 | -5 | -5 |



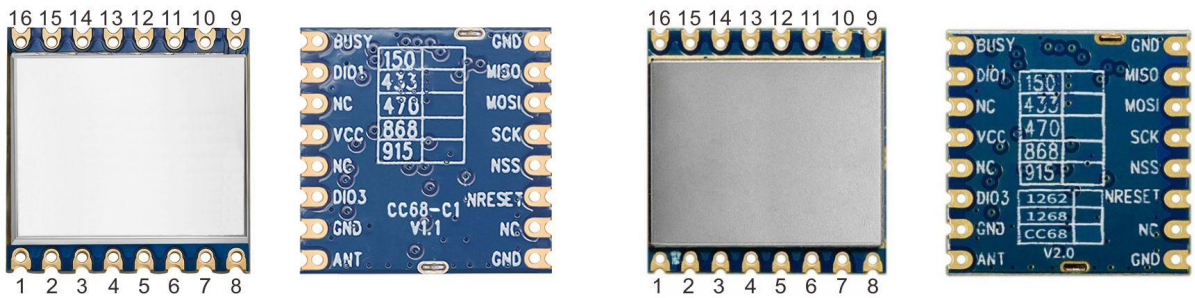
➤ 在 868MHz 和 915MHz 频段下，模块的功率和功耗如下表：

| 频段 | 功率等级 | 电流 (mA) | 功率 (dBm) | 寄存器值 |
|---|------|---------|----------|------|
| LoRa-CC68 LoRa-CC68-X1 @ 868MHz @ 915MHz | 9 | 123.5 | 21.2 | 22 |
| | 8 | 110.5 | 18.03 | 19 |
| | 7 | 102.2 | 14.67 | 16 |
| | 6 | 88.7 | 11.79 | 13 |
| | 5 | 74.2 | 9.15 | 10 |
| | 4 | 62.9 | 6.6 | 7 |
| | 3 | 53.6 | 3.5 | 4 |
| | 2 | 44.2 | 0.53 | 1 |
| | 1 | 36.8 | -2.15 | -2 |
| | 0 | 31.7 | -4.8 | -5 |



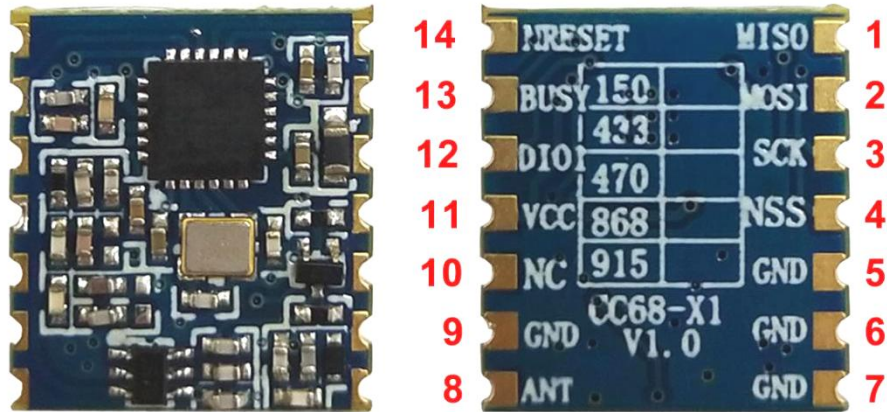
七、脚位定义

➤ CC68-C1 和 LoRa-CC68 的脚位定义如下：



| 脚位编号 | 引脚定义 | 描述 |
|---------|--------|---|
| 1 | GND | 接电源地 |
| 2 | MISO | SPI 数据输出 |
| 3 | MOSI | SPI 数据输入 |
| 4 | SCK | SPI 时钟输入 |
| 5 | NSS | SPI 片选输入 |
| 6 | NRESET | 复位触发输入 |
| 7、12、14 | NC | 空脚 |
| 8 | GND | 接电源地 |
| 9 | ANT | 接 50 欧的同轴天线 |
| 10 | GND | 接电源地 |
| 11 | DIO3 | 可自定义为中断信号指示，详情查看芯片资料 (注：TCX0 版本模块则作为 TCX0 控制脚) |
| 13 | VCC | 电源正输入（默认 3.3V） |
| 15 | DIO1 | 可自定义为中断信号指示，详情查看芯片资料 |
| 16 | BUSY | 用于状态指示，详情查看芯片资料 |

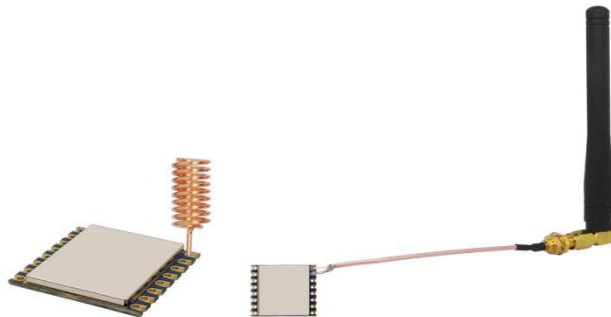
➤ LoRa-CC68-X1 的脚位定义如下：



| 脚位编号 | 引脚定义 | 描述 |
|---------|--------|----------------------|
| 1 | MISO | SPI 数据输出 |
| 2 | MOSI | SPI 数据输出 |
| 3 | SCK | SPI 时钟输入 |
| 4 | NSS | SPI 片选输入 |
| 5、6、7、9 | GND | 接电源地 |
| 8 | ANT | 接 50 欧的同轴天线 |
| 10 | NC | 空脚 |
| 11 | VCC | 电源正输入（默认 3.3V） |
| 12 | DIO1 | 可自定义为中断信号指示，详情查看芯片资料 |
| 13 | BUSY | 用于状态指示，具体看芯片资料。 |
| 14 | NRESET | 复位触发输入 |

八、 通讯天线

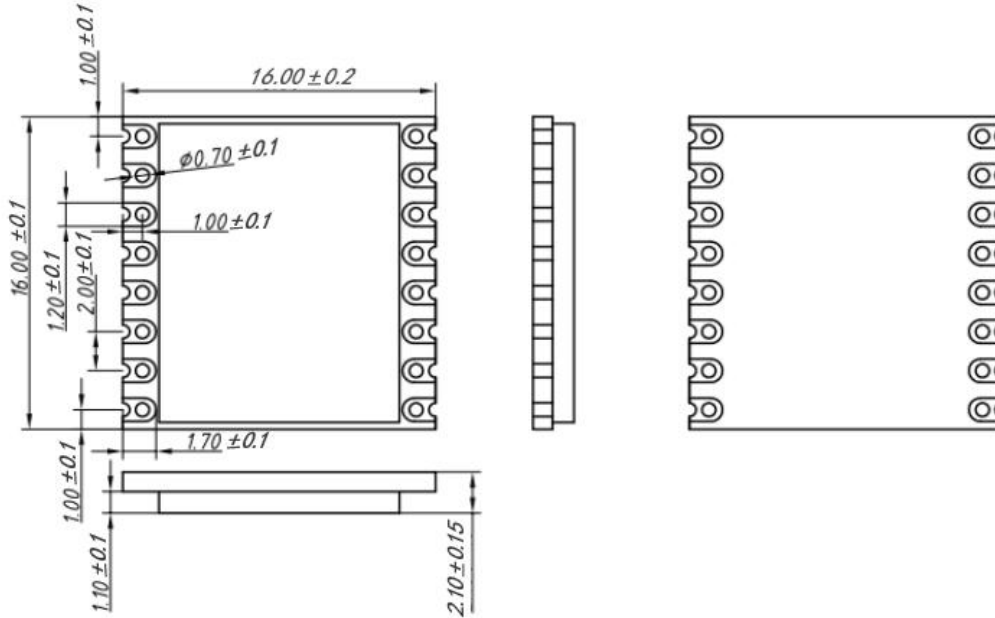
天线是通信系统的重要组成部分，其性能的好坏直接影响通信系统的指标，模块要求的天线阻抗为 50 欧姆。通用的天线有弹簧天线，也可通过 SMA 转接棒状和吸盘等，用户可以根据自身的应用环境来选购天线，为使模块处于最佳工作状态，推荐使用本司提供的天线。



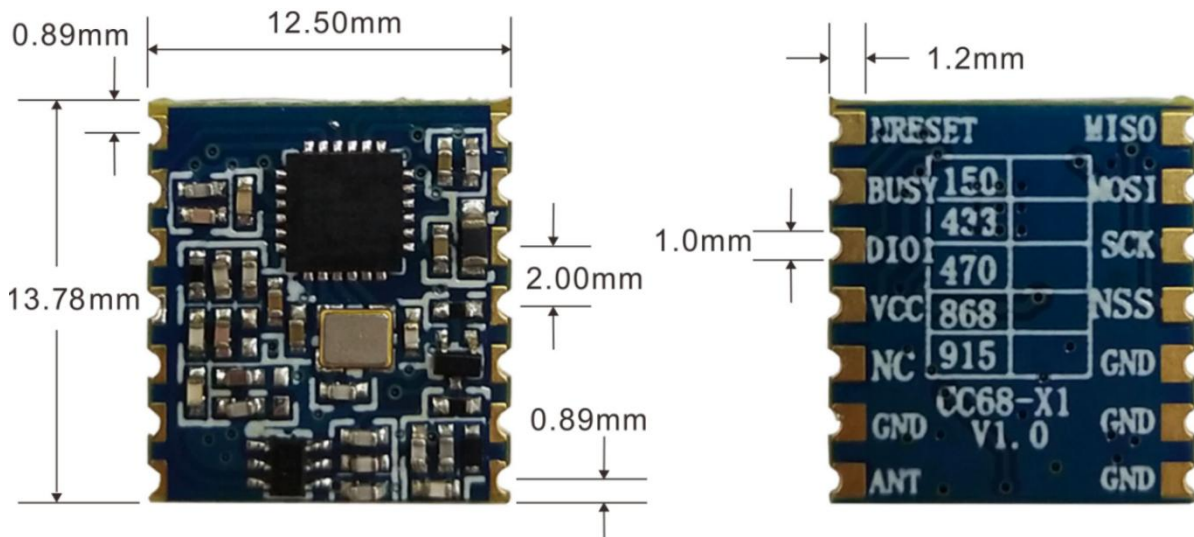
- ★ 天线使用过程中应遵循以下原则以保证模块最佳的通讯距离：
 - 天线尽量不要贴近地表面，周边最好远离障碍物；
 - 如选购的是吸盘天线，引线尽可能拉直，吸盘底座需吸附在金属物体上；

九、机械尺寸(单位: mm)

➤ CC68-C1 和 LoRa-CC68 的尺寸如下:



➤ LoRa-CC68-X1 的尺寸如下 (最大厚度 1.8mm):



十、 产品订购信息

CC68 系列模块目前有以下几种型号：

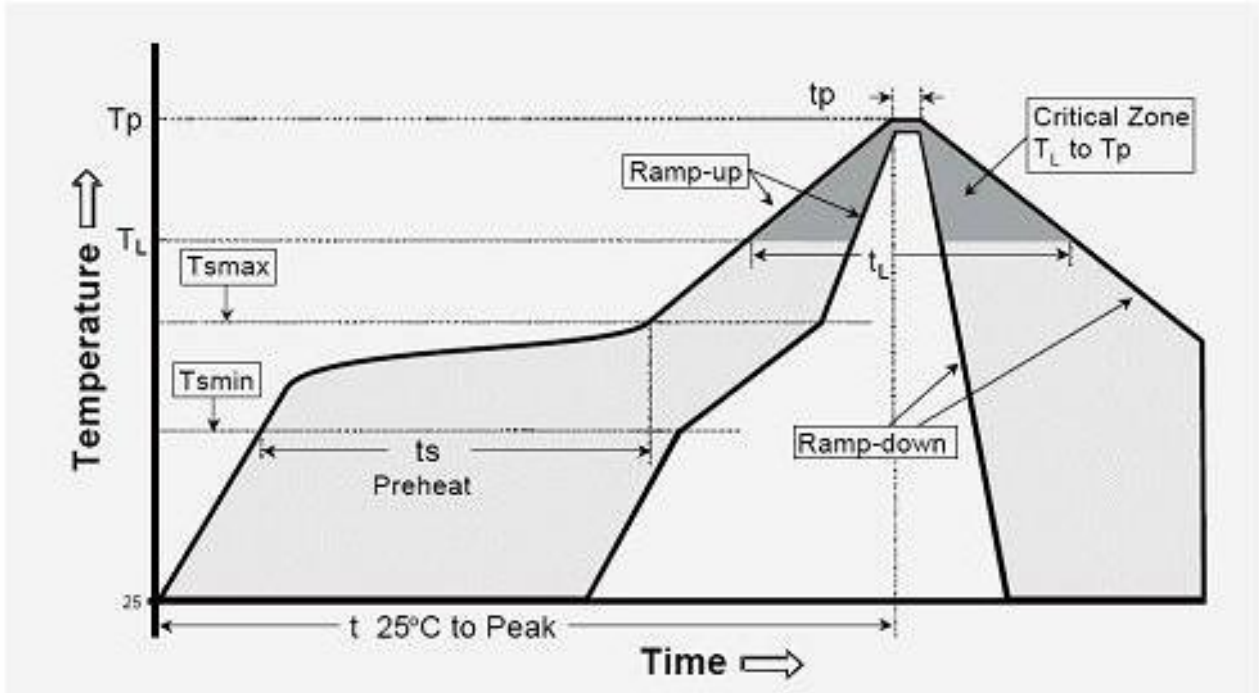
| | |
|--------------------|---|
| CC68-C1-433 | 带屏蔽罩，10ppm 工业晶振，模块工作中心频段为 433MHz |
| CC68-C1-490 | 带屏蔽罩，10ppm 工业晶振，模块工作中心频段为 490MHz |
| CC68-C1-868 | 带屏蔽罩，10ppm 工业晶振，中心频段 868MHz 和 915MHz 通用 |
| LoRa-CC68-433-TCXO | 带屏蔽罩，0.5ppm TCXO 温补晶振，模块工作中心频段为 433MHz |
| LoRa-CC68-490-TCXO | 带屏蔽罩，0.5ppm TCXO 温补晶振，模块工作中心频段为 490MHz |
| LoRa-CC68-868-TCXO | 带屏蔽罩，0.5ppm TCXO 温补晶振，模块工作中心频段为 868MHz |
| LoRa-CC68-915-TCXO | 带屏蔽罩，0.5ppm TCXO 温补晶振，模块工作中心频段为 915MHz |
| LoRa-CC68-X1-433 | 不带屏蔽罩，10ppm 工业晶振，模块工作中心频段为 433MHz |
| LoRa-CC68-X1-490 | 不带屏蔽罩，10ppm 工业晶振，模块工作中心频段为 490MHz |
| LoRa-CC68-X1-868 | 不带屏蔽罩，10ppm 工业晶振，模块工作中心频段为 868MHz |
| LoRa-CC68-X1-915 | 不带屏蔽罩，10ppm 工业晶振，模块工作中心频段为 915MHz |
| LoRa-CC68-433 | 带屏蔽罩，10ppm 工业晶振，模块工作中心频段为 433MHz |
| LoRa-CC68-490 | 带屏蔽罩，10ppm 工业晶振，模块工作中心频段为 490MHz |
| LoRa-CC68-868 | 带屏蔽罩，10ppm 工业晶振，模块工作中心频段为 868MHz |
| LoRa-CC68-915 | 带屏蔽罩，10ppm 工业晶振，模块工作中心频段为 915MHz |

十一、 常见问题

- a) 为何模块之间不能正常通讯？
- 1) 电源连接错误，模块未正常工作；
 - 2) 检查各个模块的频段以及其他 RF 参数是否设置一致；
 - 3) 模块是否损坏。
- b) 为何传输距离不远？
- 1) 电源纹波过大；
 - 2) 天线类型不匹配或安装不正确；
 - 3) 周边同频干扰；
 - 4) 周边环境恶劣，有强干扰源。

附录 1：炉温曲线图

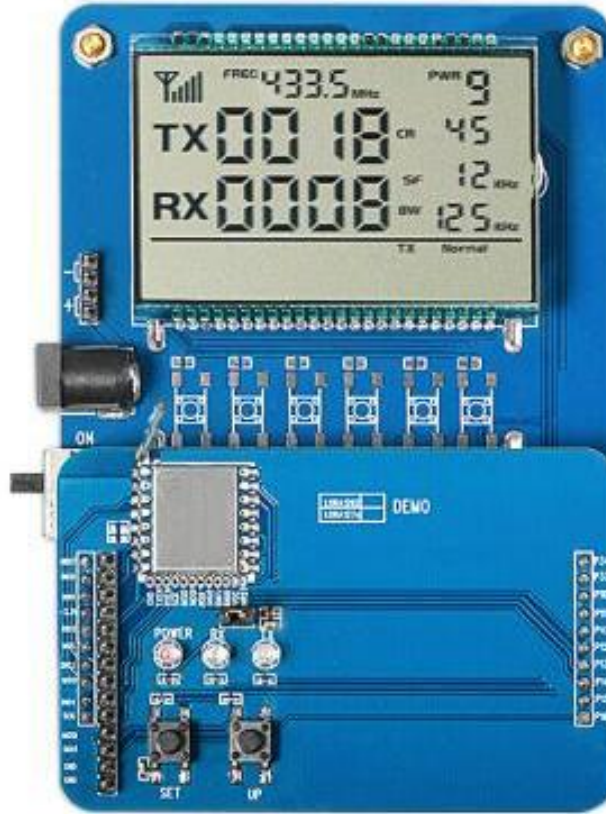
We recommend you should obey the IPC related standards in setting the reflow profile:



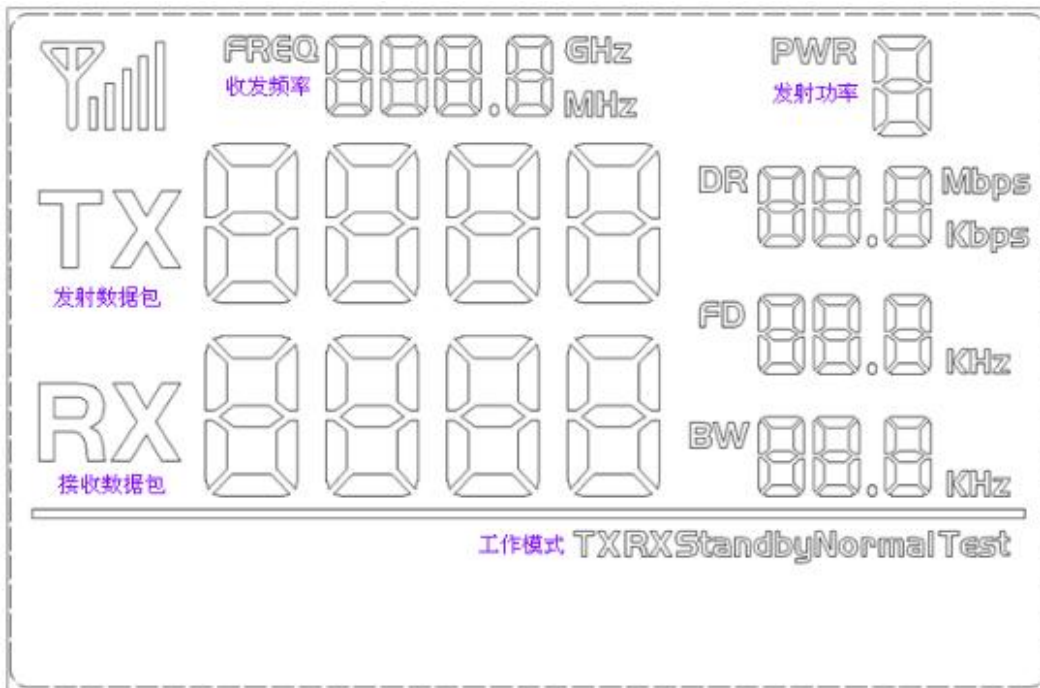
| | |
|---|---|
| IPC/JEDEC J-STD-020B the condition for lead-free reflow soldering | big size components (thickness $\geq 2.5\text{mm}$) |
| The ramp-up rate (Tl to Tp) | 3°C/s (max.) |
| preheat temperature | |
| - Temperature minimum (Tsmmin) | 150°C |
| - Temperature maximum (Tsmmax) | 200°C |
| - preheat time (ts) | 60~180s |
| Average ramp-up rate(Tsmmax to Tp) | 3°C/s (Max.) |
| - Liquidous temperature(Tl) | 217°C |
| - Time at liquidous(tL) | 60~150 second |
| peak temperature(Tp) | 245+/-5°C |

附录 2：功能演示板

模块配有标准的 DEMO 演示版，以供客户调试程序、测试距离等。如下图所示：
供电电压范围：3.3V~6.0V



LCD 界面如下所示：



用户可通过按键设置频率、功率、收发速率等参数。

➤ **工作模式：**

- 1) 正常发射模式：定时发送数据包（在设置模式下，暂不发送数据包）；
- 2) 正常接收模式：上电进入接收状态，接收数据包，并将正确接收到的数据包再发出；
- 3) 常发射模式：模块处于常发状态；
- 4) 常接受模式：模块处于常接收状态（不转发数据）；
- 5) 休眠模式：RF 模块处于 **standby** 状态。

➤ **按键操作：**

- 1) SET 按键

按键进入设置模式，如设置最后一项参数，则按键跳出设置模式。

- 2) UP /Down 按键

在设置模式下，按键修改相应的设置参数。

注：内部带有 FLASH，所有设置的参数掉电均可保存。