

VG4231S433X0M1 大功率无线模块

硬件规格书

Version: V1.0



(效果图仅供参考)

深圳市沃进科技有限公司

Shenzhen Vollgo Technology Co., Ltd.

(版权所有，翻版必究)

目录

1、概述.....	1
2、技术参数.....	2
3、模组典型性能数据表.....	4
3.1、模组输出功率 (Pout) 、电流 (I) 、供电电压 (VCC) , 特性关系图.....	4
3.2、模组输出功率(Pout)、电流(I)、工作频点(Frequency)特性关系图.....	5
3.3、模组输出功率(Pout)、电流(I)、芯片输出功率设置(Pset), 特性关系图.....	6
4、引脚位置图.....	7
5、引脚说明.....	8
6、硬件设计指导与注意事项.....	9
6.1、硬件连接示意图.....	9
6.2、电源设计与相关注意事项.....	9
6.3、天线设计与指导.....	10
7、编程开发注意事项.....	12
8、回流焊曲线图.....	13
9、静电损坏警示.....	13
10、封装信息.....	14
11、版本更新说明.....	15
12、采购选型表.....	15
13、免责声明和版权公告.....	15
14、联系我们.....	16

1、概述

VG4231SxxxX0M1 系列无线模块，基于 PANCHIP 的 PAN3120 高性能无线收发芯片设计，是一款内置了功率放大器 (PA) 的远距离双向 FSK 收发模块。模块支持半双工无线通信，具有高抗干扰性、高灵敏度、低功耗和远通信距离等特性。本模块在原有基础上外加了功率放大器 (PA)，使得最大发射功率达到 33dBm(2W)，在整体的通信距离与通讯链接预算上较普通功率模块大幅度提升。

该系列模块集成了所有射频相关功能和器件，用户不需要对射频电路设计深入了解，就可以使用模块轻易地开发出性能稳定、可靠性高的无线方案与无线物联网设备。

主要特性：

- 调制方式：2(G)FSK、(G)MSK
- 最大发射功率 33dBm(2W)，可编程配置
- 最高接收灵敏度：-124dBm@2.4kbps
- 无线通讯速率：2~500kbps
- 特殊功能：

支持 RSSI 及 LQI

支持 Duty Cycle 接收和发送

支持自动 ACK

- 宽工作电压范围：3.7~5.5V
- 接口：三线 SPI、四线 SPI
- 工作温度：-40~85°C

应用：

- 供应链和物流
- 智慧城市
- 智慧农业
- 工业遥控器
- 路灯
- 远程控制应用
- 楼宇自动化
- 安防系统

2、技术参数

技术指标	参数	备注
电压范围	3.3~5.5V	一般 5V
频段范围	433MHz	
晶振频率	32MHz	无源晶振
调制方式	2(G)FSK、(G)MSK	
最大输出功率	33dBm (2W)	@CW=433MHz
最高接收灵敏度	-124dBm	@2.4kbps
无线速率	2~500kbps	可编程配置
发射电流	1.3A	VCC=5.0V, CW=433MHz, 天线负载 50Ω, PAN3120 配置输出功率为 15dBm, 此时模组发射功率=33dBm
	1A	VCC=3.3V, CW=433MHz, 天线负载 50Ω, PAN3120 配置输出功率为 15dBm, 此时模组发射功率=30dBm
接收电流	7.3mA	DC-DC 模式
	10.5mA	LD0 模式
休眠电流	2.5uA	
驱动接口	SPI	三线 SPI、四线 SPI

天线阻抗	50 欧姆	
天线连接方式	侧边邮票孔、IPEX	
存储温度	-55°C ~ +125°C	
工作温度	-40°C ~ +85°C	工业级
尺寸大小	29.9 x 20.5 x 2.8 mm	L x W x H

3、模组典型性能数据表

3.1、模组输出功率 (Pout) 、电流 (I) 、供电电压 (VCC) , 特性关系图

RF 芯片设置输出功率为 15dBm, CW=433MHz, 天线负载 50 Ω

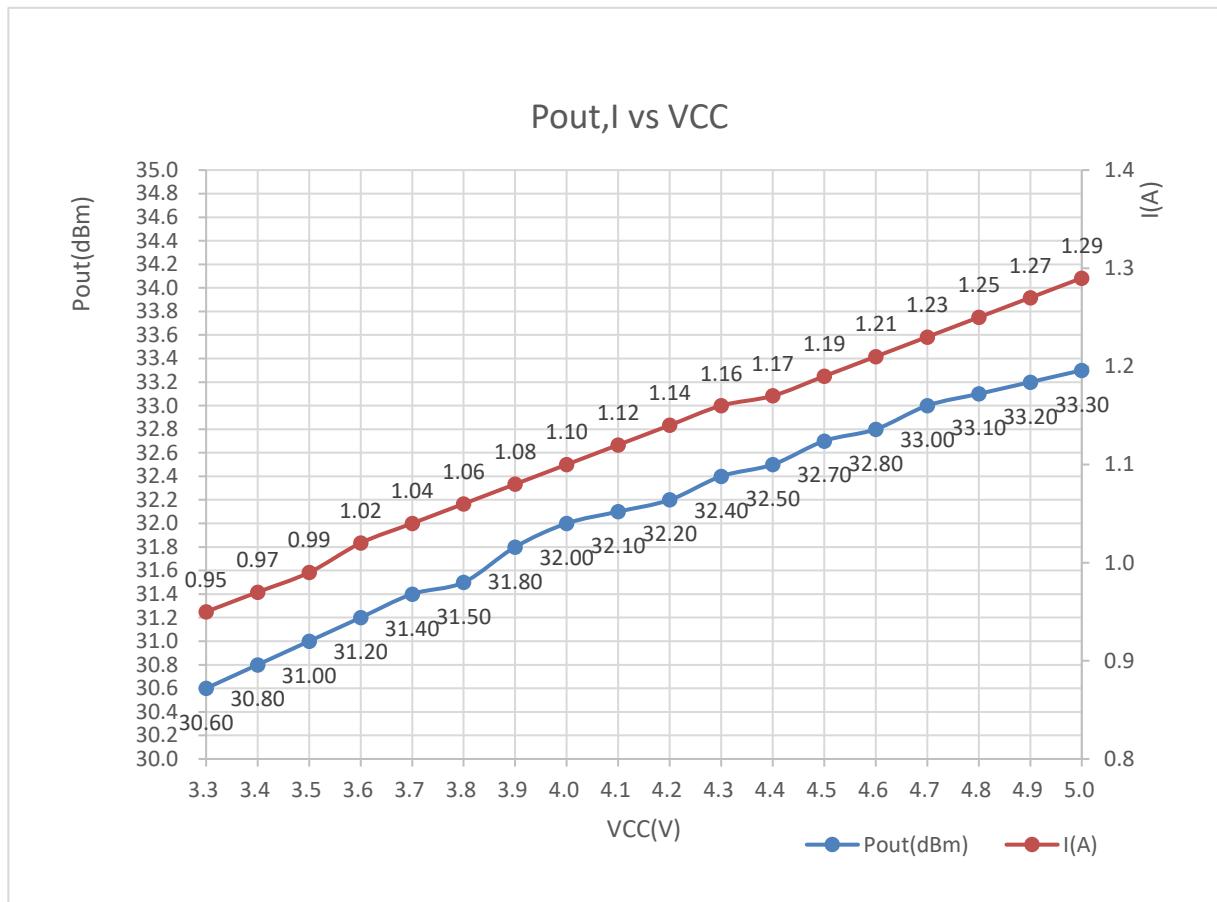


图 3-1

3.2、模组输出功率(Pout)、电流(I)、工作频点(Frequency)特性关系图

RF 芯片输出功率设置 15dBm, VCC=5V, 负载 50 Ω

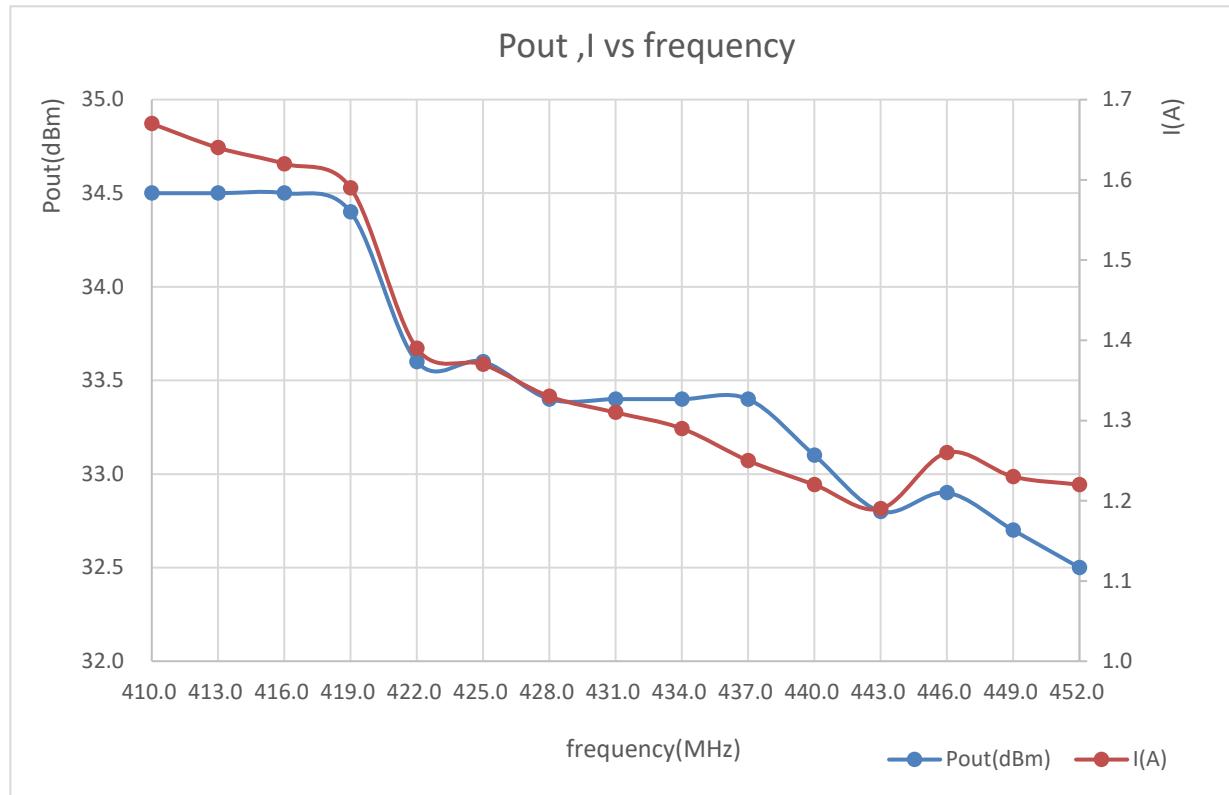


图 3-2

3.3、模组输出功率(P_{out})、电流(I)、芯片输出功率设置(P_{set})，特性关系图

VCC=5.0V, CW=433MHz, 负载 50Ω

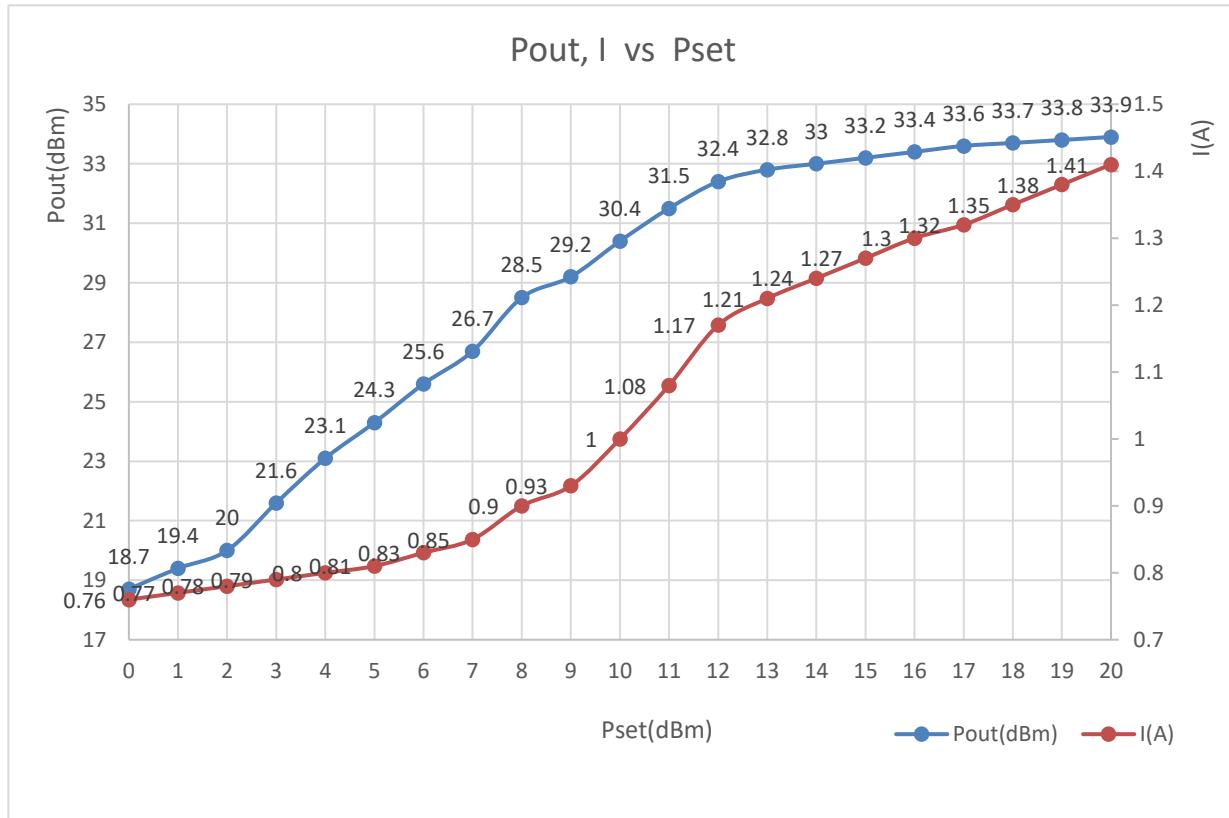


图 3-3

4、引脚位置图

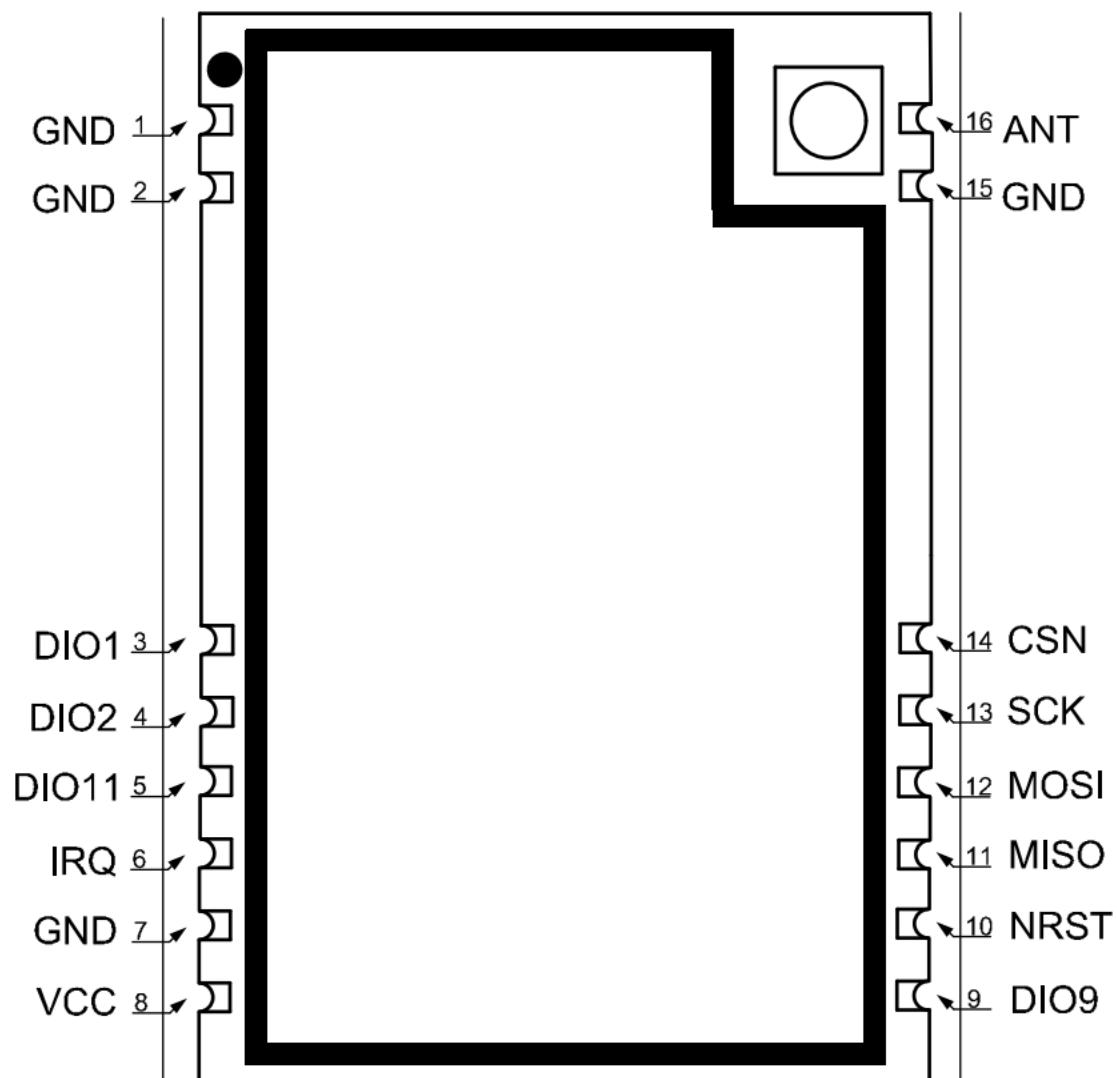


图 4-1 俯视图

5、引脚说明

序号	引脚	类型	描述
1	GND	G	地
2	GND	G	地
3	DI01	I/O	数字 IO, 软件可配置, 直连芯片 GPIO1
4	DI02	I/O	数字 IO, 软件可配置, 直连芯片 GPIO2
5	DI011	I/O	数字 IO, 软件可配置, 直连芯片 GPIO11
6	IRQ	O	直连芯片 IRQ 引脚, 数据收发完成中断信号脚
7	GND	G	地
8	VCC	电源	电源正极
9	DI09	I/O	数字 IO, 软件可配置, 直连芯片 GPIO9
10	NRST	I	直连芯片 NRST 引脚, 复位脚
11	MISO	O	SPI 接口 MISO 数据输出
12	MOSI	I	SPI 接口 MOSI 数据输入
13	SCK	I	SPI 接口时钟输入
14	CSN	I	SPI 接口片选输入
15	GND	G	地
16	ANT	I/O	RF 信号输入/输出, 接 50Ω 天线

备注：模块内部有 LDO 把 VCC 转换成 3.3V 给 RF 芯片，模块的信号脚均为 3.3V 工作电压。

6、硬件设计指导与注意事项

6.1、硬件连接示意图

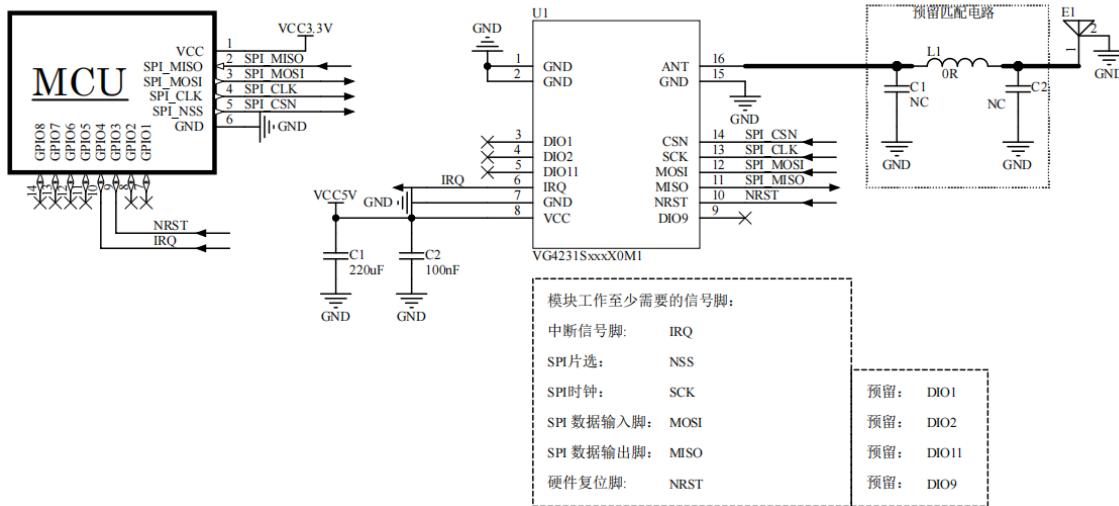


图 6-1 编程开发硬件连接

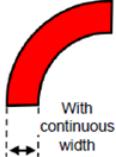
6.2、电源设计与相关注意事项

- 请注意电源正负极的正确接法，并确保电源电压在推荐供电电压范围，如若超出模块最大允许供电范围，会造成模块永久损坏；模块电源脚的退耦电容尽量靠近模块电源引脚。
- 模块供电系统中，过大的纹波可能通过导线或者地平面耦合到容易受到干扰的线路上，例如天线、馈线、时钟线等敏感信号线上，容易引起模块的射频性能变差，所以我们推荐使用 LDO 或线性稳压器作为无线模块的供电电源。
- 选取 LDO 或线性稳压芯片时，需要注意电源的散热以及电源稳定输出电流的驱动能力；考虑整机的长期稳定工作，推荐预留 50%以上电流输出余量。
- 最好给模块单独使用一颗 LDO 或线性稳压器供电；如果采用 DC-DC 电源芯片，后面可以加一个 LDO 或线性稳压器作为模块电源的隔离，防止开关电源芯片的噪声干扰射频的工作性能。
- MCU 与模块之间的通信线若使用 5V 电平，必须串联 1K-5.1K 电阻(不推荐，仍有损坏风险)。
- 射频模块尽量远离高压器件，因为高压器件的电磁波也会对射频信号产生一定的影响。
- 高频数字走线、高频模拟走线、大电流电源走线尽量避开模块下方，若不得已必须经过模块下方，需走线在摆放模块的 PCB 底板另一层，并保证模块下面铺铜良好接地。
- 本模块为大功率射频功率器件，最大功率发射时电流相对消耗较大，为确保其大功率发射驱动性能，需确保模块电源脚供电电压的稳定性及 PCB 底板电源走线的电流流通能力；另外模块发射工作时天线会产生较强的电磁场，为减少对底板上 MCU 等敏感器件的电磁干扰，射频模块与天线尽量远离底板上的敏感器件。

6.3、天线设计与指导

6.3.1 邮票孔接口 RF 设计

选择模块射频输出接口为邮票孔形式时，在设计时用 50ohm 特征阻抗的走线来连接底板 PCB 板上的天线。考虑到高频信号的衰减，需要注意底板 PCB 射频走线长度需尽量短，建议最长走线长度不超过 20mm，并且走线宽度需要保持连续性；在需要转弯时尽量不要走锐角、直角，推荐走圆弧线。

首要推荐的射频走线转弯方式	
其次推荐的射频走线转弯方式	
比较糟糕的射频走线转弯方式，不推荐	

为尽量保证底板射频走线阻抗为 50 欧姆，可以根据不同板厚，按照如下参数进行调整。以下双面板仿真值，仅供参考。

射频走线采用 20mil 线宽	板厚为 1.0mm 时，接地铺铜与走线间距为 5.3mil
	板厚为 1.2mm 时，接地铺铜与走线间距为 5.1mil
	板厚为 1.6mm 时，接地铺铜与走线间距为 5mil
射频走线采用 25mil 线宽	板厚为 1.0mm 时，接地铺铜与走线间距为 6.3mil
	板厚为 1.2mm 时，接地铺铜与走线间距为 6mil
	板厚为 1.6mm 时，接地铺铜与走线间距为 5.7mil
射频走线采用 30mil 线宽	板厚为 1.0mm 时，接地铺铜与走线间距为 7.6mil
	板厚为 1.2mm 时，接地铺铜与走线间距为 7.1mil
	板厚为 1.6mm 时，接地铺铜与走线间距为 6.6mil

6.3.2 内置天线

内置天线是指焊接在 PCB 底板上放置在产品外壳内部的天线，具体包括贴片陶瓷天线、弹簧天线等。在使用内置天线时，产品的结构与天线的安装位置对射频性能有较大影响，在产品外壳结构空间足够的前提下，弹簧天线尽量垂直向上放置；天线摆放位置的底板周围不能铺铜，或者可以将天线下方的电路板挖空，因为金属对射频信号的吸收和屏蔽能力非常强，会严重影响通讯距离，另外天线尽量安放在底板的边缘。

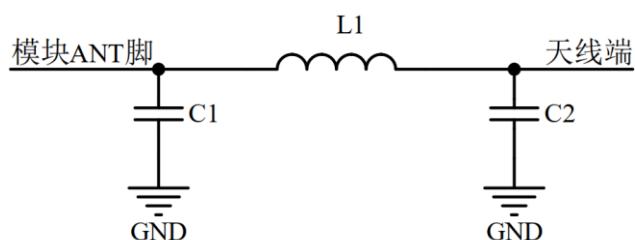
6.3.3 外置天线

外置天线是指模块通过 IPEX 延长线，SMA 等标准射频接口安装在产品外壳外面的天线，具体包括棒状天线、吸盘天线、玻璃钢天线等。外置天线基本是标准品，为更好的选择一款适用于模块的天线，在天线选型的过程中对天线的参数选择，应注意如下：

- 1、天线的工作频率和相应模块的工作频率应一致。
- 2、天线的输入特征阻抗应为 50ohm 。
- 3、天线的接口尺寸与该模块的天线接口尺寸应匹配。
- 4、天线的驻波比 (VSWR) 建议小于 2，且天线应具备合适的频率带宽(覆盖具体产品实际应用中所用到的频点)。

6.3.4 天线的匹配

天线对射频模块的传输距离至关重要。在实际应用中，为方便用户后期天线匹配调整。建议用户在设计原理图时在天线和模块 ANT 脚输出之间预留一个简单的 π 型匹配电路。如果天线已经是标准的 50Ω ，元器件 L1 贴 OR 电阻，器件 C1, C2 不需焊接，否则需要使用网络分析仪测量天线实际阻抗并进行匹配来确定 C1, L1, C2 的取值情况。模块 ANT 脚到天线端的走线要尽量短，建议最长走线长度不超过 20mm。



6-2 π 型匹配电路

7、编程开发注意事项

1)、因芯片外部加了 PA 放大器, 当 3.3V 供电时, PAN3120 芯片输出功率设置到 15dBm 即可达到模组输出功率 30dBm; 当 5V 供电时, PAN3120 芯片输出功率设置到 15dBm 时, 模组输出功率可达到 33dBm, 具体详细数据可参考[典型性能数据表](#)章节, PA 工作时电流比较大, 注意电源的供电能力。

2)、模块的收发通路是通过 PAN3120 芯片的 GPIO0 与 GPIO10 控制的, 程序上需要把对应 GPIO 口配置为对应控制功能。

```
PAN312x_Fsk_Init();  
uint16_t fwid_buf;  
PAN312x_Get_FwId(&fwid_buf);  
PAN312x_RadioInit(&RadioInit);  
PAN312x_PktInit(&PacketInit);  
PAN312x_CrcInit(&CrcInit);  
//配置GPIO0为TxSwitchEn 配置GPIO10为RxSwitchEn  
PAN312x_TRxSwitchGpioInit();
```

3)、模块发射数据之前需要切换到发射通路, 此时 PA 开启, 天线射频开关切换到发射通路。

```
PAN312x_Enter_Ready(); //enter ready state  
PAN312x_TxSwitchOn();  
PAN312x_RxSwitchOff();  
  
PAN312x_Write_Fifo((uint8_t *)PN9_Tab2, nPayloadLength);  
PAN312x_Enter_Tx(0, 0, nPayloadLength);
```

4)、模块进入接收状态之前需要将通路切换到接收通路, 此时 PA 关闭, 天线射频开关切换到接收通路。

```
PAN312x_Enter_Ready(); //enter ready state  
PAN312x_TxSwitchOff();  
PAN312x_RxSwitchOn();  
  
PAN312x_Enter_Rx(0, 0, 0);
```

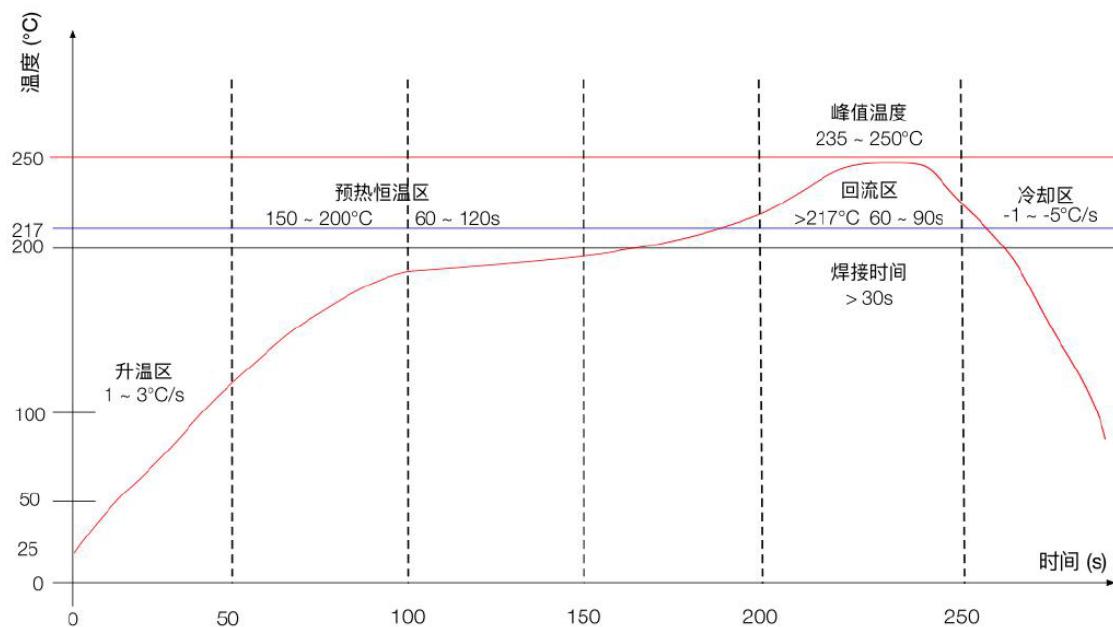
5)、模组的 PA 在不需要发数据的时候需要关闭, PA 如果一直打开状态会持续发热消耗电流。

```
PAN312x_TxSwitchOff();  
PAN312x_RxSwitchOff();
```

6)、接收灵敏度在其晶振的整数倍工作频点处相对比较差, 建议用户在选用工作频点时注意要避开其模块晶振的镜像频点, 即晶振频率的整数倍频点, 本模块的晶振频率为 32MHz。

7)、**上电工作之前要接上对应频段的天线, 切勿空负载发射, 不然有损坏的风险!**

8、回流焊曲线图



升温区 — 温度: 25 ~ 150°C 时间: 60 ~ 90s 升温斜率: 1 ~ 3°C/s

预热恒温区 — 温度: 150 ~ 200°C 时间: 60 ~ 120s

回流焊接区 — 温度: >217°C 时间: 60 ~ 90s; 峰值温度: 235 ~ 250°C 时间: 30 ~ 70s

冷却区 — 温度: 峰值温度 ~ 180°C 降温斜率 -1 ~ -5°C/s

焊料 — 锡银铜合金无铅焊料 (SAC305)

9、静电损坏警示

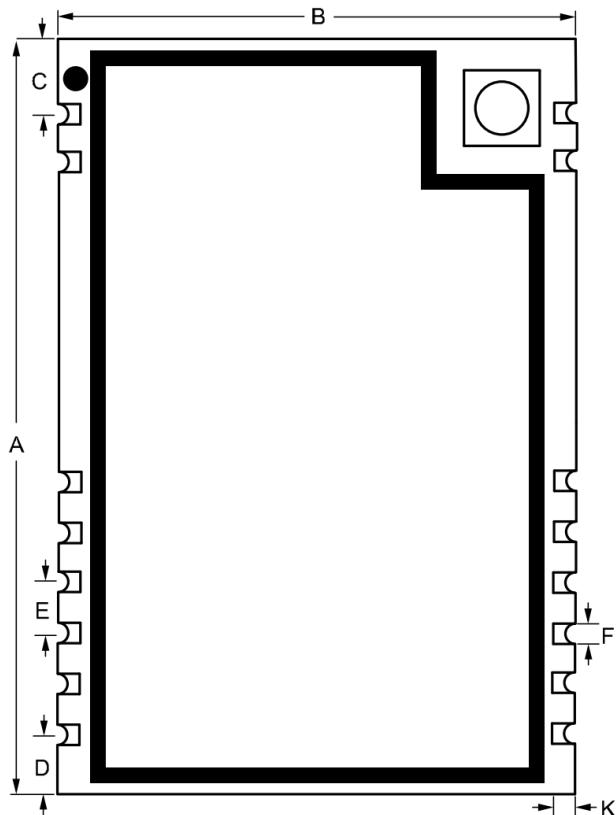
射频模块为高压静电敏感器件，为防止静电对模块的损坏

- 1、严格遵循防静电措施，生产过程中禁止裸手触碰模块。
- 2、模块应该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压输入处的防静电保护电路。

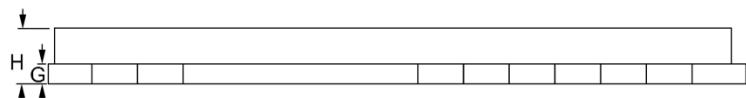


10、封装信息

机械尺寸(unit:mm)



编号	尺寸(mm)	误差(mm)
A	29.9	±0.5
B	20.5	±0.5
C	3.0	±0.1
D	2.3	±0.1
E	2.0	±0.1
F	1.2	±0.1
K	0.8	±0.1
G	1.0	±0.1
H	2.8	±0.2



11、版本更新说明

版本	更新内容	更新日期
V1.0	初始发布版本	2025年12月15日

12、采购选型表

序号	型号	说明
1	VG4231S433X0M1	433MHz 频段, 编带包装\托盘包装

13、免责声明和版权公告

本文档中的信息，包括供参考的 URL 地址，如有变更，恕不另行通知。本文档可能引用了第三方的信息，所有引用的信息均为“按现状”提供，本司不对信息的准确性、真实性做任何保证。本司不对本文档的内容做任何保证，包括内容的适销性、是否适用于特定用途，也不提供任何其他沃进科技提案、规格书或样品在他处提到的任何保证。本司不对本文档是否侵犯第三方权利做任何保证，也不对使用本文档内信息导致的任何侵犯知识产权的行为负责。本文档在此未以禁止反言或其他方式授予任何知识产权许可，不管是明示许可还是暗示许可。

14、联系我们



公司：深圳市沃进科技有限公司

地址：广东省深圳市龙华区大浪街道新石社区浪花路 8 号名牌创意时尚广场 1301-1306

电话：0755-23040053

传真：0755-21031236

邮箱：sales@vollgo.com

网址：http://www.vollgo.cn

淘宝企业店：https://voll.taobao.com

