

# VG4142SxxxX0M1 无线模块 硬件规格书

V1.0



## 目录

一、概述.....	1
二、技术参数.....	3
三、引脚位置图.....	4
四、引脚说明.....	5
五、硬件设计指导与注意事项.....	6
5.1、硬件连接示意图.....	6
5.2、电源设计与相关注意事项.....	6
5.3、天线设计与指导.....	7
六、编程开发注意事项.....	9
七、回流焊曲线图.....	10
八、静电损坏警示.....	10
九、封装信息.....	11
机械尺寸(unit:mm).....	11
十、版本更新说明.....	12
十一、采购选型表.....	12
十二、声明.....	13
十三、联系我们.....	13

## 一、概述

VG4142SxxxXOM1 系列无线模块，基于 PANCHIP 的 PAN3031 高性能无线收发芯片设计，是一款内置了功率放大器 (PA) 与低噪声放大器 (LNA) 的超远距离双向无线收发模块。PAN3031 是一款采用 Chirp-IOT 调制解调技术的低功耗远距离无线收发芯片，支持半双工无线通信，工作频段为 400~510MHz/768~1020MHz，该芯片具有高抗干扰性、高灵敏度、低功耗和超远距离等特性。本模块在原有基础上外加了功率放大器 (PA) 与低噪声放大器 (LNA)，使得最大发射功率达到 1W 的同时接收灵敏度也获得进一步的提升，在整体的通信距离与稳定性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。

### 产品主要特点：

- Chirp-IOT 调制
- 最大链路预算可达 164dB
- 最大发射功率 30dBm, 可编程配置
- 高接收灵敏度：-134 dBm
- 宽工作电压范围：4.5~5.5V
- 支持带宽 125KHz、250KHz、500KHz
- 支持扩频因子 SF：7~9

## 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

## 二、技术参数

技术指标	参数	备注
电压范围	4.5~5.5V	一般 5V
频段范围	433MHz、868MHz、915MHz	适用频段由模块型号决定
晶振频率	32MHz	无源晶振
最大输出功率	30dBm	1000mW
无线速率	1.04kbps~20.4kbps	可编程配置
调制方式	Chirp-IOT	
接收灵敏度	-134dBm	SF=9, BW=125kHz
接收带宽	125KHz、250KHz、500KHz	可编程配置
发射电流	600mA	发射功率 = 30dBm
接收电流	30mA	非 DC-DC 模式
休眠电流	<5uA	
驱动接口	SPI	
天线阻抗	50 欧姆	
天线连接方式	侧边邮票孔	
存储温度	-55℃~+125℃	
工作温度	-40℃~+85℃	工业级
尺寸大小	29.9x20.5mm	

### 三、引脚位置图

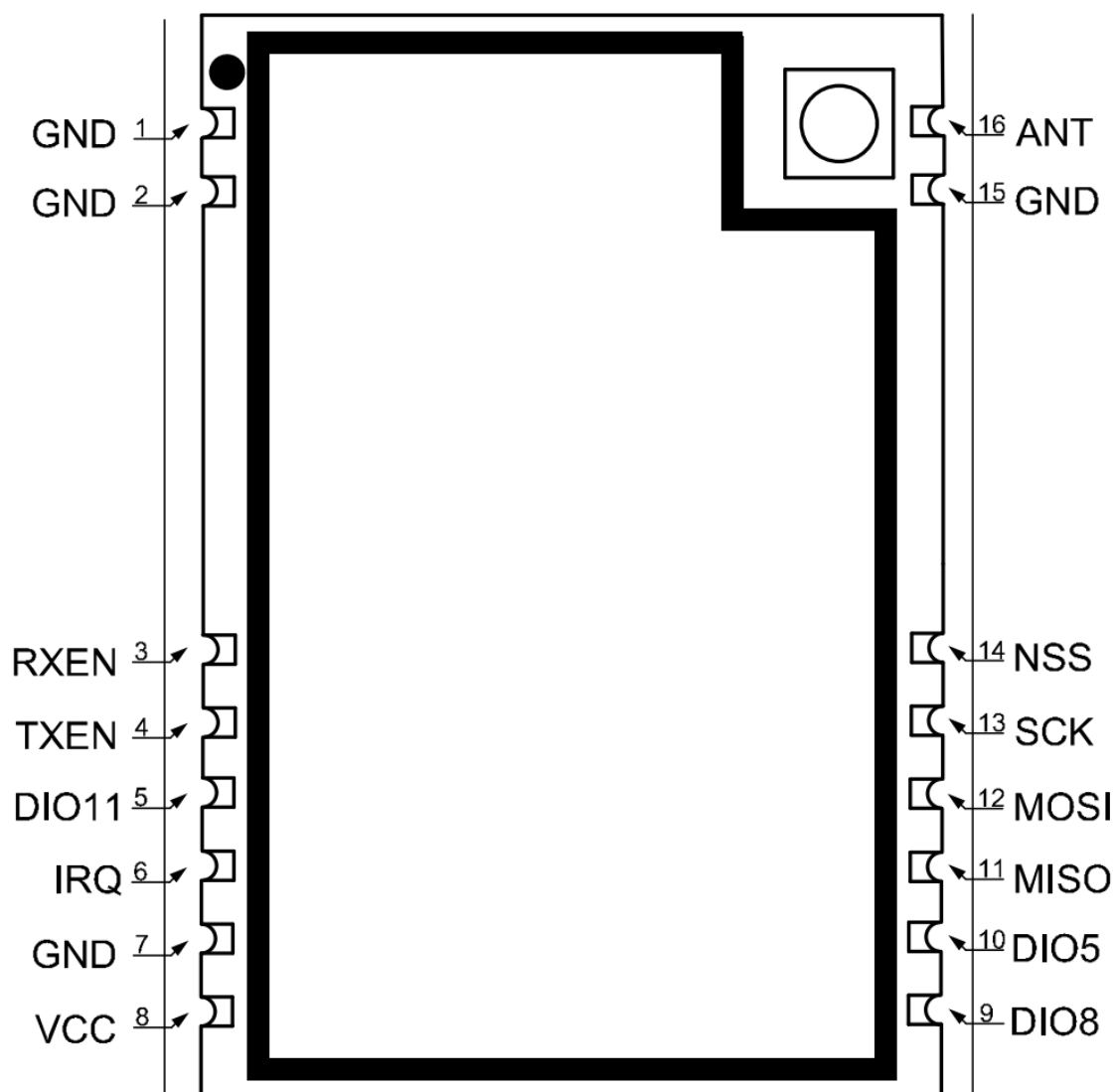


图 1-1 俯视图

## 四、引脚说明

序号	引脚	类型	描述
1	GND	电源	地
2	GND	电源	地
3	RXEN	I	模块 LNA 放大器工作控制脚，接收时电平控制逻辑为 RXEN=1, TXEN=0; 休眠时 RXEN=0, TXEN=0
4	TXEN	I	模块 PA 放大器工作控制脚，发射时电平控制逻辑为 TXEN=1, RXEN=0; 休眠时 TXEN=0, RXEN=0
5	DI011	I/O	数字 IO，软件可配置，直连芯片 GPIO11
6	IRQ	O	中断信号脚
7	GND	电源	地
8	VCC	电源	电源正极
9	DI08	I/O	数字 IO，软件可配置，直连芯片 GPIO8
10	DI05	I/O	数字 IO，软件可配置，直连芯片 GPIO5
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	NSS	I	SPI 接口片选输入
15	GND	电源	地
16	ANT	I/O	RF 信号输入/输出，接 50Ω 天线

## 五、硬件设计指导与注意事项

### 5.1、硬件连接示意图

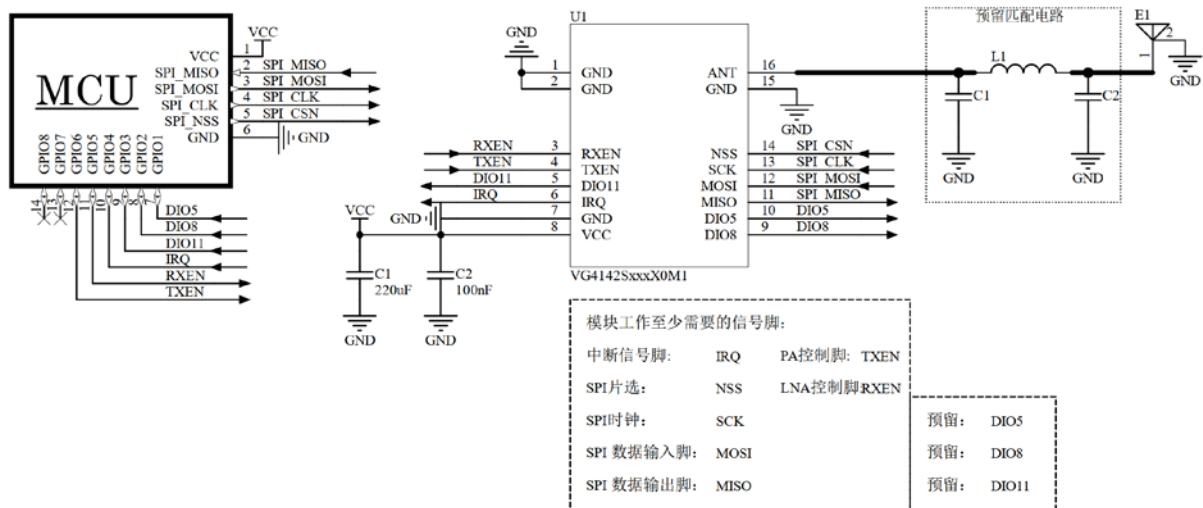


图 5-1 编程开发硬件连接

### 5.2、电源设计与相关注意事项

- 1、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。
- 2、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。
- 3、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。
- 4、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。
- 5、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)。
- 6、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。
- 7、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。
- 8、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。

### 5.3、天线设计与指导

#### 5.3.1 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。

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

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。以下仿真值，仅供参考。

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

### 5.3.2 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。

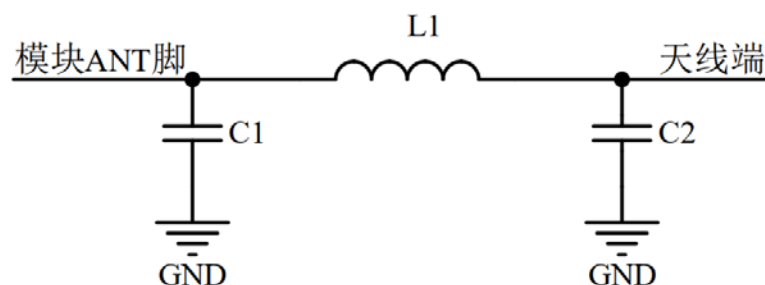
### 5.3.3 外置天线

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）。

### 5.3.4 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  $\pi$  型匹配电路。如果天线已经是标准的 50  $\Omega$ ，元器件 L1 贴 0R 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。



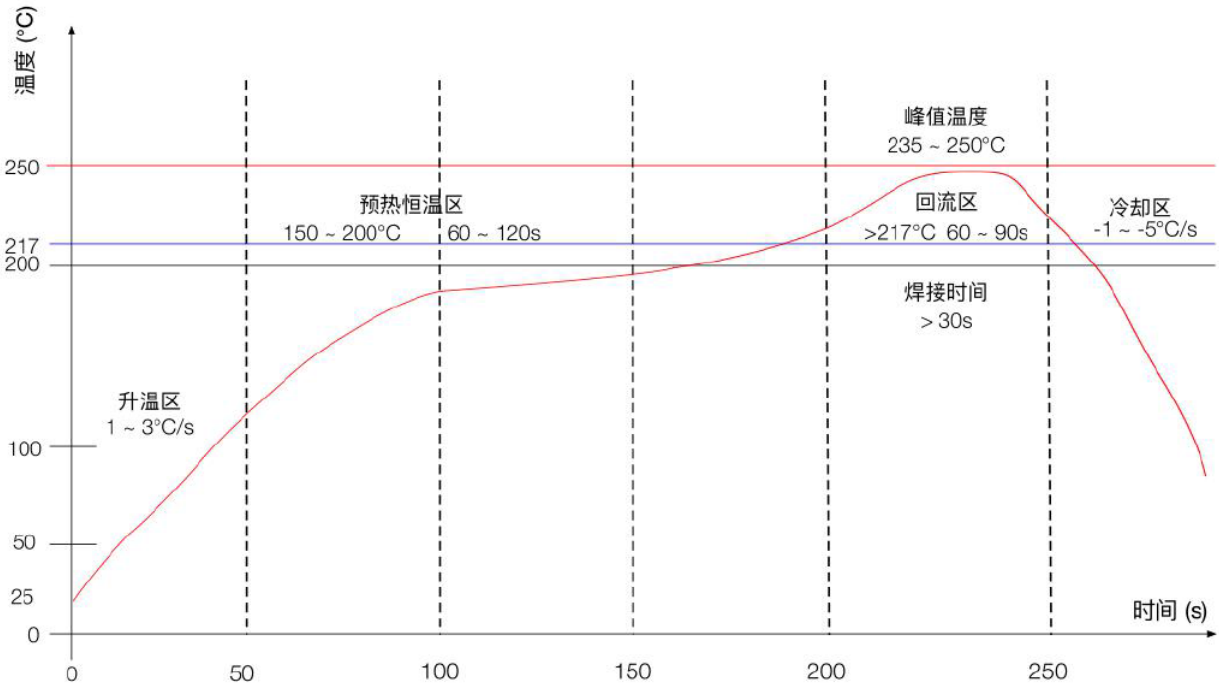
5-2  $\pi$  型匹配电路

## 六、编程开发注意事项

- 1)、因芯片外部加了 PA 放大器, 建议前级 PAN3031 芯片输出功率最大设置到 15dBm 即可达到 PA 饱和输出功率 30dBm, PA 达到饱和功率后其功率输出不再随着前级功率的增大而增大, 反而会增加模块的电源功耗。
- 2)、一般来看, 射频芯片的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。
- 3)、模块的 TXEN 脚与 RXEN 脚是控制模块内部的 PA&LNA 器件的逻辑控制脚, 使用时请注意模块 TXEN 与 RXEN 脚的控制电平。其控制逻辑所列如下:

模式	TXEN	RXEN
发射	1	0
接收	0	1
休眠	0	0

## 七、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)

## 八、静电损坏警示

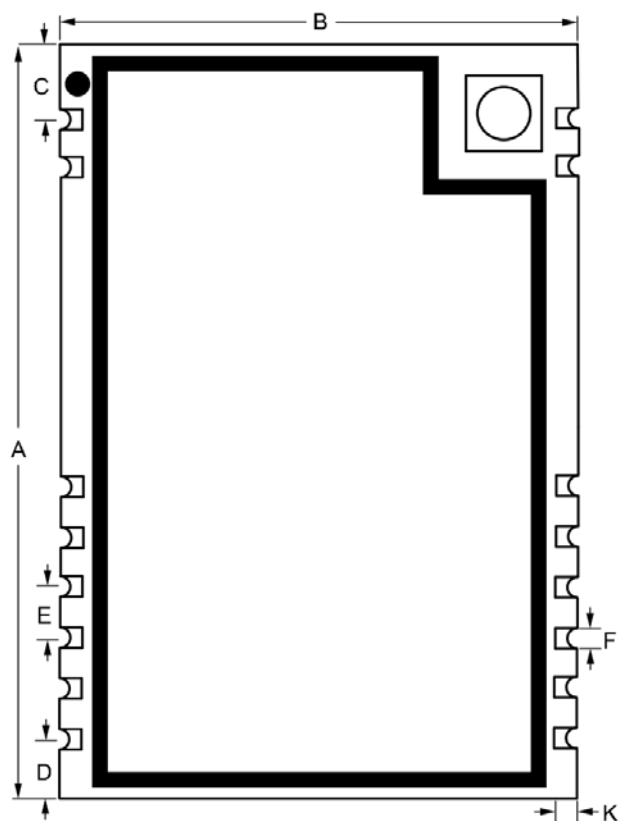
射频模块为高压静电敏感器件，为防止静电对模块的损坏

- 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。

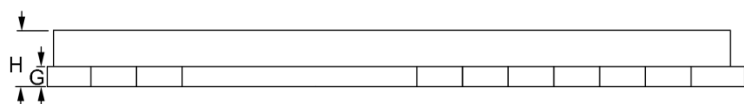


## 九、封装信息

机械尺寸(unit:mm)



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



## 十、版本更新说明

版本	更新内容	更新日期	维护人
V1.0	初始发布版本	2021年12月3日	Dyming

## 十一、采购选型表

序号	型号	说明
1	VG4142S433X0M1-B\D	433MHz 频段, 编带包装\托盘包装
2	VG4142S868X0M1-B\D	868MHz 频段, 编带包装\托盘包装
3	VG4142S915X0M1-B\D	915MHz 频段, 编带包装\托盘包装

## 十二、声明

- 1、由于产品版本升级或其他原因，本文档内容会不定期进行更新。除非另有约定，本文档仅作为使用指导，本文中的有陈述、信息和建议不构成任何明示或暗示的担保。
- 2、本公司保留所配备全部资料的最终解释和修改权，如有更改恕不另行通知。

## 十三、联系我们

公司：深圳市沃进科技有限公司

地址：深圳市龙华区大浪街道高峰社区三合路 1 号智慧云谷 C 栋 205-208

电话：0755-23040053

传真：0755-21031236

官方网址：[www.vollgo.com](http://www.vollgo.com)

商务合作：[sales@vollgo.com](mailto:sales@vollgo.com)

