



E01-2G4M27S 产品规格书

nRF24L01P 2.4GHz 27dBm SPI 贴片型无线模块

目录

第一章 概述.....	2
1.1 简介.....	2
1.2 特点功能.....	2
1.3 应用场景.....	2
第二章 规格参数.....	3
2.1 极限参数.....	3
2.2 工作参数.....	3
第三章 机械尺寸与引脚定义.....	4
第四章 基本操作.....	5
4.1 硬件设计.....	5
4.2 软件编写.....	5
第五章 基本电路.....	6
第六章 常见问题.....	7
6.1 传输距离不理想.....	7
6.2 模块易损坏.....	7
6.3 误码率太高.....	7
第七章 焊接作业指导.....	8
7.1 回流焊温度.....	8
7.2 回流焊曲线图.....	8
第八章 相关型号.....	9
第九章 批量包装方式.....	10
修订历史.....	10
关于我们.....	10

第一章 概述

1.1 简介

E01-2G4M27S 是基于 Nordic 公司生产的 nRF24L01P 芯片为核心，自主研发的小体积、最大发射功率为 27dBm 的 2.4GHz 贴片式无线模块。

该模块采用原装进口的 nRF24L01P 芯片，内置功率放大器（PA）与低噪声放大器（LNA），自带 PCB 天线，最大发射功率 27dBm。同时使用工业级高精度 16 MHz 晶振，通信稳定性取得大幅度提升。

由于该模块是纯射频收发模块，使用 SPI 接口，需要 MCU 驱动。



1.2 特点功能

- 小体积，仅 14*23mm；
- 最大发射功率 27dBm，软件多级可调；
- 实测通信距离 2.2km；
- 支持 ISM 2.4GHz 频段；
- 支持 2Mbps、1Mbps 和 250kbps 空中速率；
- 125 个通讯频道，满足多点通讯、分组、跳频等应用需求；
- 通过 SPI 接口与 MCU 连接，速率 0~10Mbps；
- 支持 2.3~3.6V 供电，大于 3.3V 供电均可保证最佳性能；
- 专业射频屏蔽罩，抗干扰、防静电；
- 板载 PCB 天线，自带天线无需再外接天线（仅板载天线）；
- 增强型 ShockBurst，完全兼容 Nordic 所有 nRF24L 系列、nRF24E 系列、nRF24U 系列。

1.3 应用场景

- 智能家居以及工业传感器等；
- 安防系统、定位系统；
- 无线遥控，无人机；
- 无线游戏遥控器；
- 医疗保健产品；
- 无线语音，无线耳机；
- 汽车行业应用。

第二章 规格参数

2.1 极限参数

表 2-1 极限参数表

主要参数	性能		备注
	最小值	最大值	
电源电压 (V)	2.3	3.6	超过 3.6V 可能永久烧毁模块
阻塞功率 (dBm)	-	10	近距离使用烧毁概率较小
工作温度 (°C)	-40	85	工业级

2.2 工作参数

表 2-2 工作参数

主要参数	性能描述			备注
	最小值	典型值	最大值	
工作电压 (V)	2.3	3.3	3.6	超过 3.6V 可能永久烧毁模块
通信电平 (V)	-	3.3	-	使用 5V 电平有烧毁风险
工作温度 (°C)	-40	-	+85	工业级
工作频段 (GHz)	2.4	-	2.525	支持 ISM 频段
功耗	发射电流 (mA)	-	700	@发射功率 27dBm
	接收电流 (mA)	-	23	-
	休眠电流 (uA)	-	-	-
发射功率 (dBm)	14	-	27	软件可调, 详见表 4-2 发射功率设置分档表
接收灵敏度 (dBm)	-	-99	-	@空中速率为 250kbps
空中速率 (bps)	250k	-	2M	用户编程控制
参考距离 (km)	2.2			晴朗空旷, 天线高度 2.5 米, 空中速率 2.4kbps
FIFO	32 Byte			单次发送最大长度
晶振频率 (MHz)	16			-
调制方式	GFSK			-
封装方式	贴片式			-
通信接口	SPI			0~10Mbps
外形尺寸 (mm)	14*23			mm
射频接口	PCB 板载天线			等效阻抗约 50 Ω
产品重量 (g)	1.2±0.1			-

第三章 机械尺寸与引脚定义

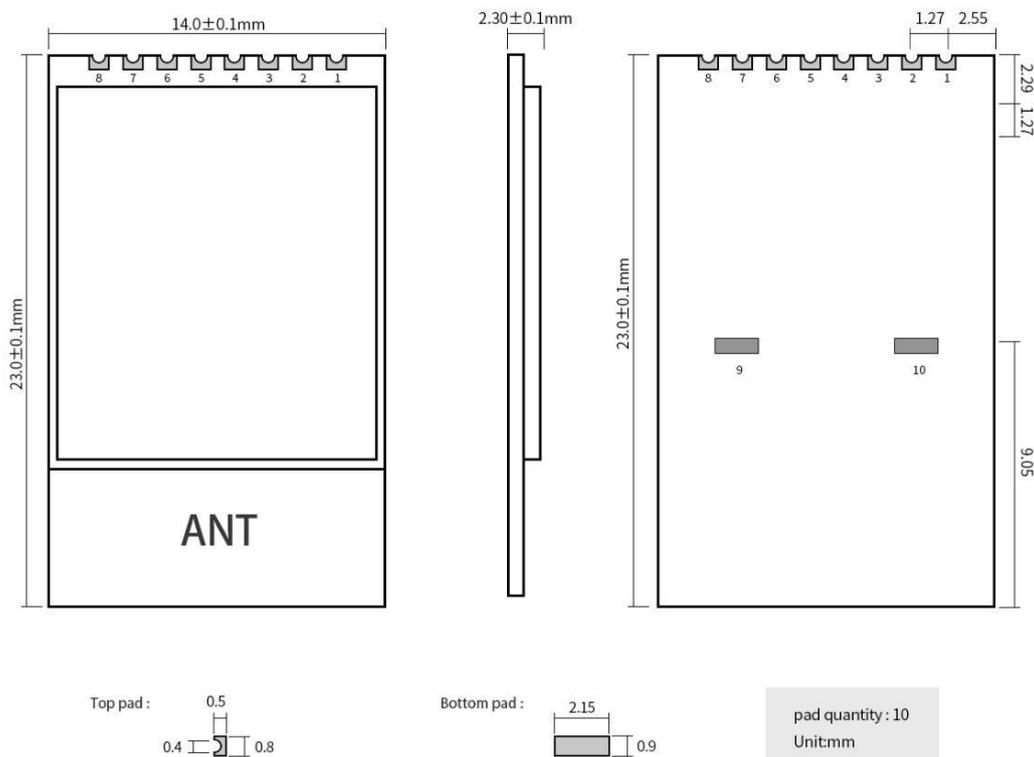


图 3-1 机械尺寸与引脚定义

表 3 引脚定义表

引脚序号	引脚名称	引脚方向	引脚用途
1	VCC	-	工作电源，必须 2.3~3.6V 之间
2	CE	输入	模块控制引脚
3	CSN	输入	模块片选引脚，用于开始一个 SPI 通信
4	SCK	输入	模块 SPI 总线时钟
5	MOSI	输入	模块 SPI 数据输入引脚
6	MISO	输出	模块 SPI 数据输出引脚
7	IRQ	输出	模块中断信号输出，低电平有效
8	GND	-	地线，连接到电源参考地
9	GND	-	地线，连接到电源参考地
10	GND	-	地线，连接到电源参考地

第四章 基本操作

4.1 硬件设计

- 推荐使用直流稳压电源对该模块进行供电，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；
- 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；
- 在针对模块设计供电电路时，往往推荐保留 30%以上余量，有整机利于长期稳定地工作；
- 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；
- 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；
- 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；
- 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；
- 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；
- 通信线若使用 5V 电平，必须串联 1k Ω - 5.1 k Ω 电阻（不推荐，仍有损坏风险）；
- 尽量远离部分物理层亦为 2.4GHz 的 TTL 协议，例如：USB 3.0；
- 天线安装结构对模块性能有较大影响，务必保证天线外露，最好垂直向上。当模块安装于机壳内部时，可使用优质的天线延长线，将天线延伸至机壳外部；
- 天线切不可安装于金属壳内部，将导致传输距离极大削弱。

4.2 软件编写

- 此模块为 nRF24L01P+PA+LNA，其驱动方式完全等同于 nRF24L01P，用户可以完全按照 nRF24L01P 芯片手册进行操作（详见 nRF24L01P 手册）；
- IRQ 为中断引脚，可以用此引脚来实现唤醒单片机、实现快速响应等；可不接，以 SPI 查询方式来获取中断状态（不推荐，不利于整体功耗，且效率低）；
- CE 可以长期接高电平，但是模块写寄存器时必须首先设置为 POWER DOWN 掉电模式，推荐 CE 用单片机引脚控制；
- CE 引脚和 LNA 使能引脚相连接，当 CE=1 时，LNA 被打开，当 CE=0 时，LNA 被关闭。此操作个 nRF24L01 的收发模式是完全吻合的；也就是说，用户完全不用关心 LNA 操作；
- 如果用户需要自动应答，CE 脚在发射过程中必须保持高电平，而不能像 nRF24L01P 手册中提到的高电平时间大于 10us 就行。正确的操作是：CE=1 触发发送，知道发送完毕后，才将 CE=0，而不是 10us 后就将 CE=0，原因是：nRF24L01P 发送后，立即转为接收模式，此时若 CE=0，则已经关闭 LNA，将不利于接收灵敏度。

● 发射功率设置分档

表 4-2 发射功率设置分档表

编号	nRF24L01P 设置功率 (dBm)	模块发射功率 (dBm)
1	0	27
2	-6	25
3	-12	22
4	-18	14

备注：以上发射功率分档需通过软件设置实现

第五章 基本电路

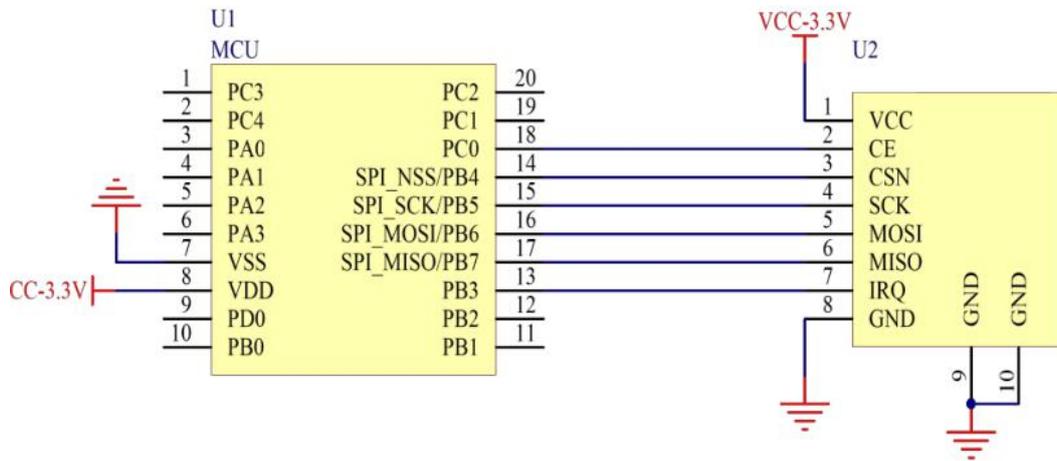


图 5-1 电路图

第六章 常见问题

6.1 传输距离不理想

- 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；
- 海水具有极强的吸收无线电波能力，故海边测试效果差。
- 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；
- 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）；
- 室温下电源低压低于推荐值，电压越低发功率越小；
- 使用天线与模块匹配程度较差或天线本身品质问题。

6.2 模块易损坏

- 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。
- 请确保安装使用过程防静电操作，高频器件静电敏感性。
- 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。

6.3 误码率太高

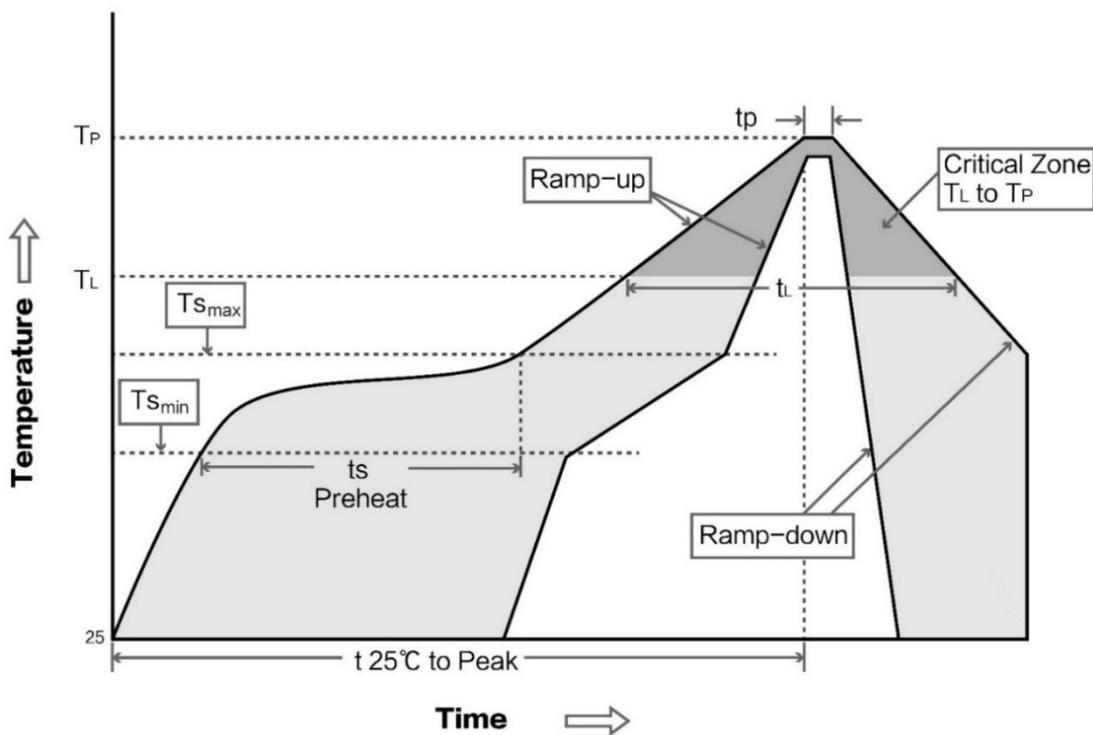
- 附近有同频信号干扰，远离干扰源或者修改频率、信道避开干扰；
- SPI 上时钟波形不标准，检查 SPI 线上是否有干扰，SPI 总线走线不宜过长；
- 电源不理想也可能造成乱码，务必保证电源的可靠性；
- 延长线、馈线品质差或太长，也会造成误码率偏高；

第七章 焊接作业指导

7.1 回流焊温度

Profile Feature	曲线特征	Sn-Pb Assembly	Pb-Free Assembly
Solder Paste	锡膏	Sn63/Pb37	Sn96.5/Ag3/Cu0.5
Preheat Temperature min (T _{smin})	最小预热温度	100°C	150°C
Preheat temperature max (T _{smax})	最大预热温度	150°C	200°C
Preheat Time (T _{smin} to T _{smax}) (t _s)	预热时间	60-120 sec	60-120 sec
Average ramp-up rate (T _{smax} to T _p)	平均上升速率	3°C/second max	3°C/second max
Liquidous Temperature (T _L)	液相温度	183°C	217°C
Time (t _L) Maintained Above (T _L)	液相线以上的时间	60-90 sec	30-90 sec
Peak temperature (T _p)	峰值温度	220-235°C	230-250°C
Average ramp-down rate (T _p to T _{smax})	平均下降速率	6°C/second max	6°C/second max
Time 25°C to peak temperature	25°C到峰值温度的时间	6 minutes max	8 minutes max

7.2 回流焊曲线图

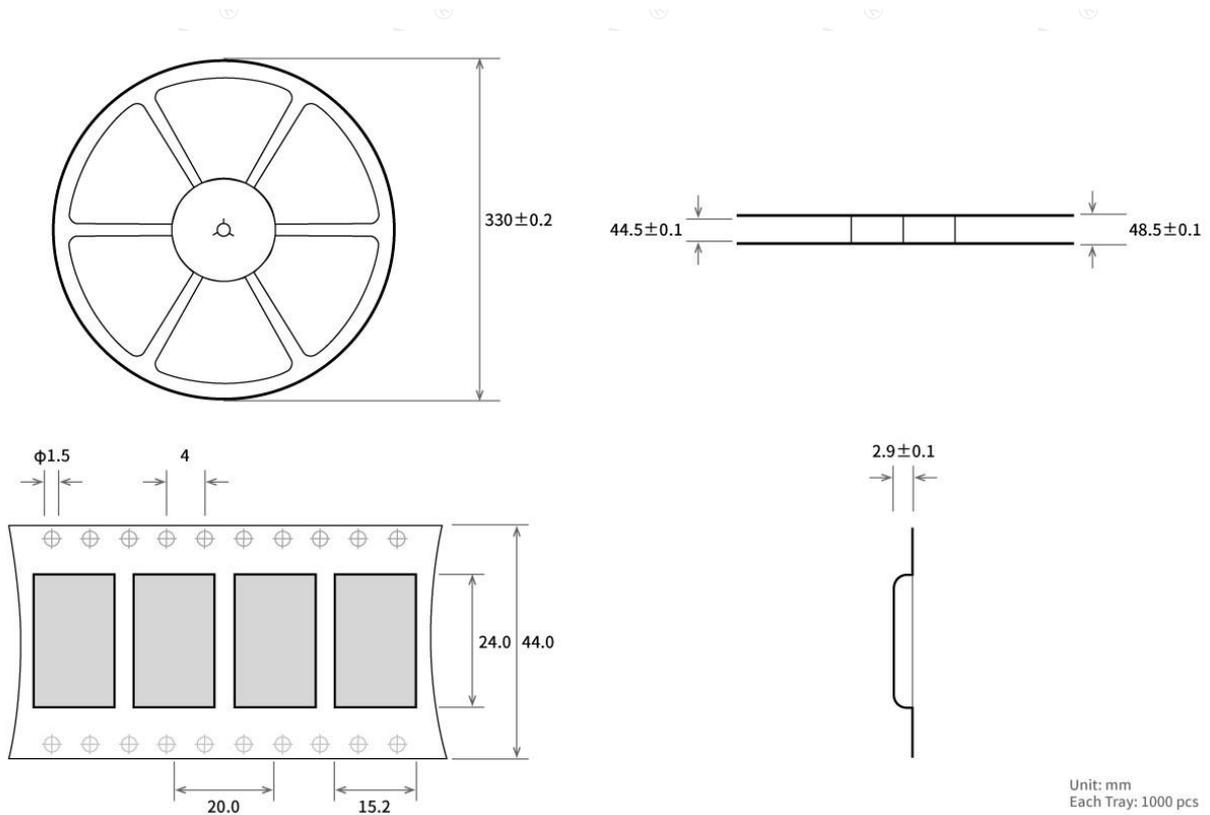


第八章 相关型号

模块型号	芯片方案	载波频率	发射功率	通信距离	封装形式	天线形式
		Hz	dBm	m		
E01-ML01S	nRF24L01P	2.4G	0	100	贴片	PCB
E01-ML01D	nRF24L01P	2.4G	0	100	直插	PCB
E01-ML01IPX	nRF24L01P	2.4G	0	200	贴片	IPEX
E01-2G4M13S	nRF24L01P	2.4G	13	1200	贴片	PCB
E01-ML01SP2	nRF24L01P	2.4G	20	1800	贴片	PCB/IPEX
E01-2G4M27S	nRF24L01P	2.4G	27	2200	贴片	PCB
E01-2G4M27SX	nRF24L01P	2.4G	27	4000	贴片	IPEX
E01-ML01DP4	nRF24L01P	2.4G	20	1800	直插	PCB
E01-ML01DP5	nRF24L01P	2.4G	20	2500	直插	SMA-K
E01-2G4M27D	nRF24L01P	2.4G	27	5000	直插	SMA-K

E01 系列的所有型号无线模块均可以互通

第九章 批量包装方式



修订历史

版本	修订日期	修订说明	维护人
1.0	2020.06.05	初始版本	Ken

关于我们



销售热线: 4000-330-990

公司电话: 028-61399028

技术支持: support@cdebyte.com

官方网站: www.ebyte.com

公司地址: 四川省成都市高新西区西区大道 199 号 B5 栋

EBYTE 成都亿佰特电子科技有限公司
Chengdu Ebyte Electronic Technology Co.,Ltd.