



修改记录:

版本号	修改记录	日期	作者
V01	第一次发布	2024-03-26	Amy



目录

1. 模块概述	2
2. 主要性能	3
3. 应用接口	4
3.1 模块管脚定义	4
3.2 工作模式	5
3.2 供电	5
3.3 开关机	6
3.4 UART 接口	6
3.5 指示灯	8
3.6 射频天线	8
3.7 应用框图	9
4. 电气特性, 可靠性, 射频特性	9
4.1 极限工作条件	9
4.2 建议操作环境	9
4.3 功耗特性	10
4.4 一般特性	10
4.5 WiFi RF 特性	11
4.5.1 接收参数	11
4.5.2 发射参数	13
4.6 BLE RF 性能	14
4.7 SLE RF 性能	15
5. 模块尺寸图	16
5.1 模块外形尺寸	16
5.2 推荐封装	17
6. 型号命名	17
7. 包装信息	18
8. 存储	18

1. 模块概述

M508H-WSXX是一款高度集成 2.4GHz Wi-Fi、 BLE 和 SLE 的模块，内部集成 IEEE 802.11b/g/n/ax 基带和 RF 电路，包括功率放大器 PA、低噪声放大器 LNA、RF balun、天线开关以及电源管理模块等；支持 802.11n 20MHz/40MHz 频宽，支持 802.11ax 20MHz 频宽，能提供 150Mbps 物理层速率和更远的覆盖距离。

M508H-WSXX Wi-Fi 基带实现正交频分多址（OFDMA）技术，正交频分复用（OFDM）技术，并向下兼容直接序列扩频（DSSS）、补码键控（CCK）技术，支持 IEEE 802.11b/g/n 协议的各种数据速率，支持 IEEE 802.11ax 协议 MCS0~MCS9 速率。

M508H-WSXX 支持 BLE 1MHz/2MHz 频宽，支持 BLE 4.0/4.1/4.2/5.0/5.1/5.2 协议，支持 BLE Mesh 和 BLE 网关功能，最大空口速率 2Mbps。

M508H-WSXX 支持 SLE 1MHz/2MHz 频宽，支持 SLE1.0 协议，支持 SLE 网关功能，最大空口速率 4Mbps。

M508H-WSXX 内部芯片集成高性能 32bit 微处理器和安全处理引擎，提供更开放的开发环境及更快捷系统运行环境，P-M528H-SLE63 内部芯片集成高性能 32bit 微处理器和安全处理引擎，提供更开放的开发环境及更快捷系统运行环境，适用于智能家电等物联网智能终端领域。

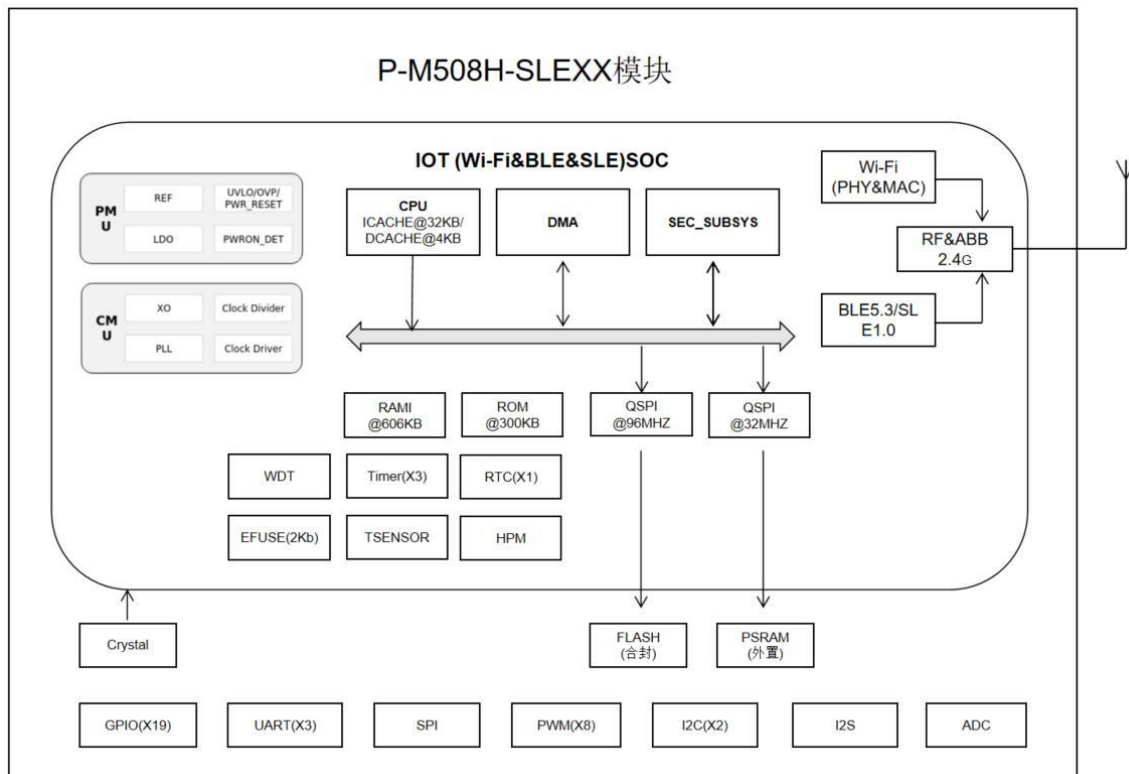


图 1: 模块框图

2.主要性能

表格 1: 模块主要性能

特征	说明
CPU	<ul style="list-style-type: none"> ● 32bit 微处理器 @ 240MHz ● SRAM 606KB、ROM 300KB ● 4MB Flash
供电	<ul style="list-style-type: none"> ◆ VCC: 3.3V /5V
WiFi 特性	<ul style="list-style-type: none"> ● 1×1 2.4GHz 频段 (ch1~ch14) Wi-Fi Station ● PHY 支持 IEEE 802.11b/g/n/ax; MAC 支持 IEEE802.11 d/e/i/k/v/w ● 支持 802.11n 20MHz/40MHz 频宽, 支持 802.11ax20MHz 频宽 ● 支持最大速率: 150Mbps@HT40 MCS7, 114.7Mbps@HE20 MCS9 ● 内置 PA 和 LNA, 集成 TX/RX Switch、 Balun 等 ● 支持 STA、 AP 和 P2P 形态, 作为 AP 时最大支持 8 个STA 接入 ● 支持 STA+AP 共存, 支持 STA+P2P 共存 ● 支持 A-MPDU、 A-MSDU ● 支持 Block-ACK ● 支持 QoS, 满足不同业务服务质量需求 ● 支持 WPA/WPA2/WPA3 personal、 WPS2.0 ● 支持 RF 自校准方案 ● 支持 STBC 和 LDPC
蓝牙特性	<ul style="list-style-type: none"> ● 低功耗蓝牙 Bluetooth Low Energy (BLE) ● 支持 BLE 4.0/4.1/4.2/5.0/5.1/5.2 ● 速率支持 125Kbps、 500Kbps、 1Mbps、 2Mbps ● 支持 Class 1 ● 支持高功率 20dBm ● 支持 BLE Mesh, 支持 BLE 网关
SLE 特性	<ul style="list-style-type: none"> ● 星闪低功耗接入技术 Sparklink Low Energy (SLE) ● 支持 SLE 1.0 ● 支持 SLE 1MHz/2MHz, 最大空口速率 4Mbps ● 支持 Polar 信道编码 ● 支持 SLE 网关
UART	<ul style="list-style-type: none"> ● 最多可支持2路 (无流控模式, 最大波特率2Mbit/s)
SPI	<ul style="list-style-type: none"> ● 最多可支持1路



ADC	<ul style="list-style-type: none">● 最多可支持3路
PWM	<ul style="list-style-type: none">● 最多可支持5路
GPIO	<ul style="list-style-type: none">● 最多可支持5个
WatchDog	<ul style="list-style-type: none">● 支持
天线接口	<ul style="list-style-type: none">● 一个WiFi/BLE/SLE多合一天线接口
温度范围	<ul style="list-style-type: none">● 正常工作温度：-35° C~+70° C● 极限工作温度：-40° C~+85° C
RoHS	<ul style="list-style-type: none">● 所有器件完全符合RoHS标准
物理特性	<ul style="list-style-type: none">● 尺寸：24.7mm*14.4*11.5mm
封装	<ul style="list-style-type: none">● DIP-8，共8个管脚

3. 应用接口

3.1 模块管脚定义



图 2: M508H-WSXX管脚定义



表格 2：管脚描述

PIN顺序	管脚名称	类型	特性	描述
1	GND			参考地
2	IO05	IO	3.3V	GOIO_05； SPI 版本模块时为 SPI0_IN
3	IO03	IO	3.3V	GPIO_03; 下载模式:外部拉高；运行模式:悬空或者外部拉低
4	RX0	IO	3.3V	UART0_RXD,用于下载、通信调试; SPI版本模块时为SPI0_CLK
5	TX0	IO	3.3V	UART0_TXD,用于下载、通信调试；SPI版本模块时为SPI0_CS
6	EN	I	3.3V	芯片使能端，高电平有效,模块内部默认上拉使能供电
7	IO09	IO	3.3V	GOIO_09； SPI 版本模块时为 SPI0_IN
8	VCC	PI	3.3V/5V	3.3V版本：3.3V 供电（VCC）;5V版本：5V 供电（VCC）；外部供电电源输出电流建议在 500mA 以上

3.2 工作模式

P-M508H-SLE63 工作模式如下表所示：

模式	EN	IO03	描述
下载模式	高	高	上电前先将 IO03 置于高电平，然后上电即可进入下载模式
运行模式	高	低	在 IO03 无拉高的情况下，上电拉高 EN 管脚即可进入运行模式
关机模式	低	x	拉高 EN 关机即可进入关机模式

3.2 供电

P-M528H-SLE63模块电源供电主要有3.3V和5V两种版本，对于5V版本的模块，可以直接拿5V电源给模块供电。当用户拿到的是3.3V供电版本模块时，注意增加LDO稳压器，确保模块供电在3.3V，避免模块工作不正常，同时建议使用高电源纹波抑制比LDO，可以抑制电源噪声对模块无线射频性能的影响，这里推荐使用富满电子的AMS1117-3.3V，供电参考电路如下：

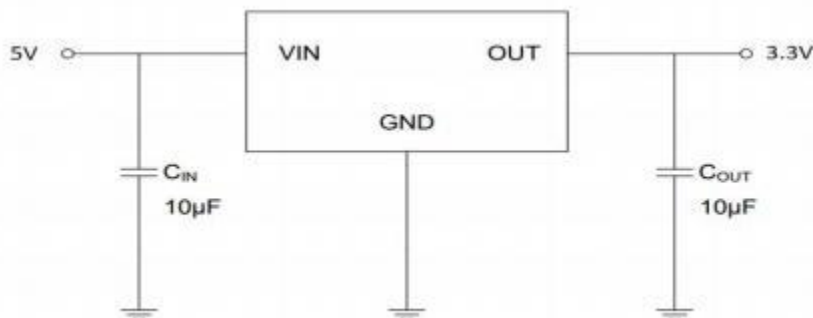


图 3：供电接口参考设计



3.3 开关机

M508H-WSXX模块的工作由EN管脚控制，模块内部默认上拉使能模块工作，如果需要在切断外部供电的情况下进行模块的开关机控制，可有外部的MCU设备对模块的EN管脚进行控制：

IO管脚为3.3V电压的MCU，可将MCU的管脚直接连接至模块的EN管脚进行控制。

IO管脚为5V电压的MCU控制参考电路：

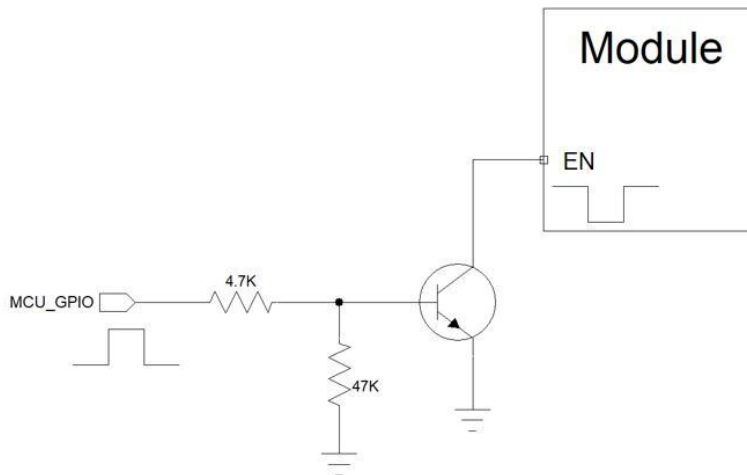


图 4：供电接口参考设计

3.4 UART 接口

不管对于3.3V供电或者5V供电版本的M508H-WSXX模块，其串口电平信号均为3.3V，与常用的3.3V MCU进行通信时，可以采用常用的三线制的串口连接方式：

UART接口参考设计电路如下：

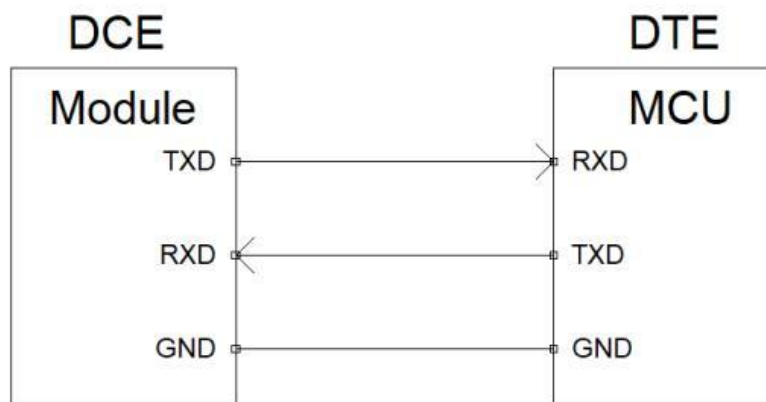


图 5：UART 接口参考设计

注意事项如下：

1. 模组的 IO 口是 3.3V，如果主控与模组的 IO 电平不匹配，需要增加电平转换电路。
2. UART 的走线建议 $\leq 5\text{inch}$ ，避免走线过长容易造成信号干扰。

电平转换电路参考如下：

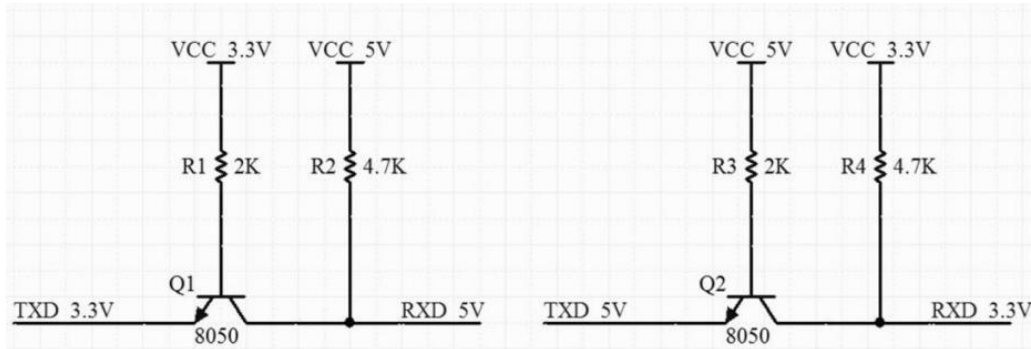


图 6：UART 接口参考设计

对于波特率高于 460800bps 的应用，可以通过外加电平转换芯片来实现电压转换，参考电路如下：

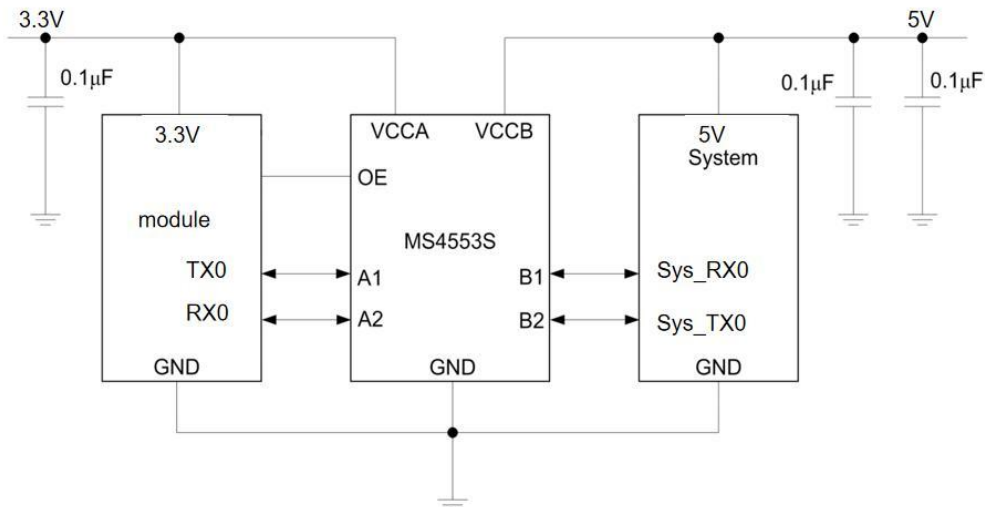


图 7：UART 接口参考设计

此电路采用的是电平转换芯片是瑞盟的 MS4553S，2 位双向电压电平转换器，适用于漏极开路 and 推挽应用，最大支持速率：

推挽：20Mbps

开漏：2Mbps

3.5 指示灯

M508H-WSXX模块配置了一个可编程的状态指示灯，以下针对标准 AT 版本的模块进行描述：表

格 3:

工作状态	亮(s)	灭(s)	说明
上电待机	0.5	0.5	上电循环闪3次后，进入待机灭灯
联网前串口通信	0.1	0.1	如不做联网动作，串口通信结束进入待机灭灯
网络连接中	0.5	0.5	
网络已连接，待机中	0.1	3	
已连网收发数据	0.1	0.1	收发完数据，进入网络已连接，待机中状态

3.6 射频天线

M508H-WSXX模块上集成 WiFi、BLE 和 SLE 三种信号共用模块上的 PCB 板载天线，可满足大多数用户普通场景的应用，以下主要是针对 M508H-WSXX模块使用 PCB 板载天线相关处理建议：

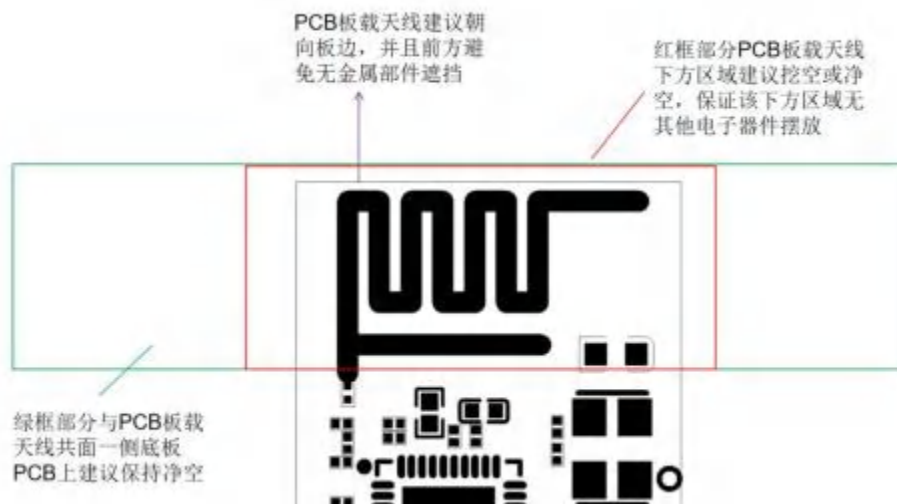


图 8: PCB 天线使用建议

注意：

- 模块摆放方向应以 PCB 板载天线朝向板边为优。
- PCB 板载天线立体空间上下方尽量保证无金属或磁性物体遮挡。
- PCB 板载天线远离大电容，晶体，电感，DDR 和 CPU 等辐射性较强的干扰源。



3.7 应用框图

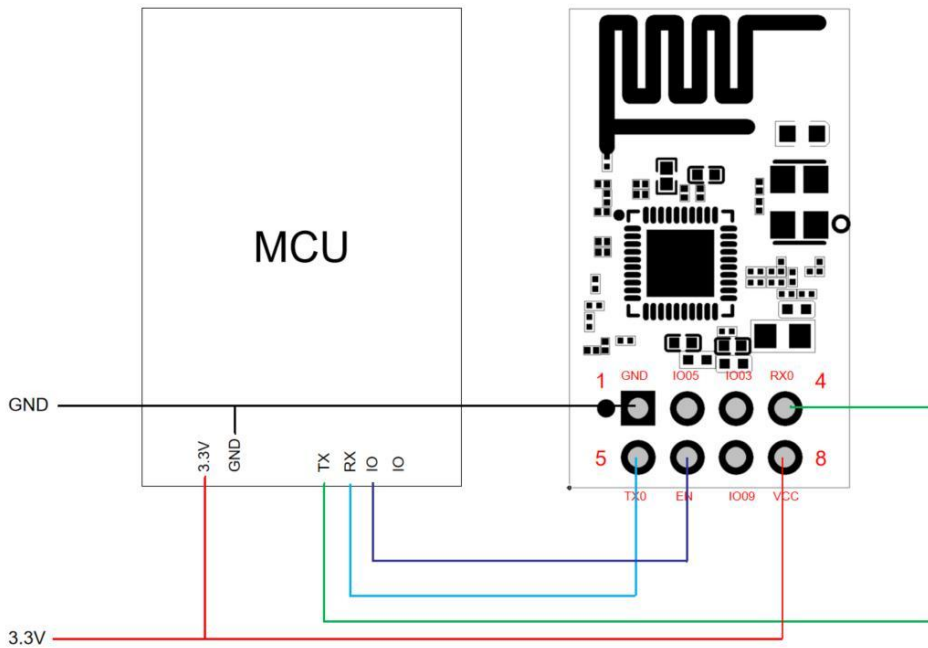


图 9: M508H-WSXX应用框图

4. 电气特性, 可靠性, 射频特性

4.1 极限工作条件

注意下表中的绝对最大额定值表示可能对模块造成永久物理损坏的电压水平, 即使仅在短时间内超过这些限制

表格 4:

参数	最小值	典型值	最大值	单位
VCC	3.0	3.3/5	3.6/5.25	V

4.2 建议操作环境

表格 5:

温度	最低	典型	最高	单位
正常工作温度	-35	25	75	°C
受限工作温度	-40~-35		75~85	°C
存储温度	-45		90	°C



4.3 功耗特性

表格 6: Active 模式下 Wi-Fi (2.4 GHz) 功耗特性

工作模式	射频模式	描述	峰值	单位
射频工作 (Active)	发射	802.11b, 1 Mbps, DSSS @ 21 dBm	405	mA
		802.11g, 54 Mbps, OFDM @ 19.0 dBm	318	mA
		802.11n, HT20, MCS7 @ 18.0 dBm	314	mA
		802.11n, HT40, MCS7 @ 17.5 dBm	301	mA
		802.11ax, MCS9 @ 15.5 dBm	253	mA
射频工作 (Active)	接收	802.11b/g/n, HT20	72	mA
		802.11n, HT40	74	mA
		802.11ax, HE20	72	mA

表格 7: Active 模式下蓝牙功耗特性

工作模式	射频模式	描述	峰值	单位
射频工作 (Active)	发射	蓝牙@19dBm	235	mA
射频工作 (Active)	接收	蓝牙	72	mA

4.4 一般特性

表格 8:

类别	描述
封装	L*W*H :24.7mm (±0.2mm)*14.7mm (±0.2mm)*11.5mm (±0.2mm)
无线支持	IEEE 802.11b/g/n/ax+BLE 5.2+S1e1.0
调制类型	CCK, OFDM (16 QAM/64 QAM/256 QAM),GFSK
工作频段	2400~2500MHz
通讯界面	UART/SPI
数据安全	WEP,WPA/WPA2
TX 功率	2.4G:



	11b 11M:16±2dBm 11g 54M:15±2dBm 11n HT20 MCS7:14±2dBm 11n HT40 MCS7:14±2dBm 11ax mcs9: 14±2dBm
Rx 灵敏度	2.4G: 11b 11M:-85dBm@8% PER 11g 54M: -73dBm@10% PER 11n HT20 MCS7: -71dBm@10% PER 11n HT40 MCS7: -68dBm@10% PER 11ax HT20 MCS9: -69dBm@10% PER
速率	802.11b [11,5.5,2 and 1Mbps] 802.11g [54,48,36,24,18,12,9&6Mbps] 802.11n HT20: 72Mbps@HT40 MCS7 802.11n HT40: 150Mbps@HT40 MCS7 802.11ax HT20: 114.7Mbps@HT20 MCS9
频率误差	2.4GHz:<±20 ppm(11b),<±20 ppm(11g/n);
天线	PCB RF

4.5 WiFi RF 特性

所有测量都是在标称电压、室温和传导端口（而不是天线）的条件下进行的

4.5.1 接收参数

表格 9:

Parameter	Conditions		Min.	Nom.	Max.	Unit
Receive input frequency						
2.4GHz	802.11b/g/n/ax mode		2400	-	2500	MHz
Receiver sensitivity						
802.11b	1Mbps	FER<8%,	-	-	-82	dBm
	2Mbps		-	-	-80	dBm
	5.5Mbps		-	-	-78	dBm
	11Mbps		-	-	-76	dBm
802.11g	6Mbps	PER<10%,	-	-	-82	dBm
	9Mbps		-	-	-81	dBm



	12Mbps		-	-	-79	dBm
	18Mbps		-	-	-77	dBm
	24Mbps		-	-	-74	dBm
	36Mbps		-	-	-70	dBm
	48Mbps		-	-	-66	dBm
	54Mbps		-	-	-65	dBm
802.11n (HT20)	MCS0.	PER<10%,	-	-	-82	dBm
	MCS1.		-	-	-79	dBm
	MCS2		-	-	-77	dBm
	MCS3.		-	-	-74	dBm
	MCS4.		-	-	-70	dBm
	MCS5.		-	-	-66	dBm
	MCS6.		-	-	-65	dBm
	MCS7.		-	-	-64	dBm
802.11n (HT40)	MCS0.	PER<10%,	-	-	-79	dBm
	MCS1.		-	-	-77	dBm
	MCS2		-	-	-74	dBm
	MCS3.		-	-	-71	dBm
	MCS4.		-	-	-67	dBm
	MCS5.		-	-	-63	dBm
	MCS6.		-	-	-62	dBm
	MCS7.		-	-	-61	dBm
802.11ax (HT20)	MCS0	PER<10%			-95	dBm
	MCS1				-91	dBm
	MCS2				-89	dBm
	MCS3				-86	dBm
	MCS4				-82	dBm
	MCS5				-78	dBm
	MCS6				-77	dBm
	MCS7				-75	dBm
	MCS8				-72	dBm
	MCS9				-69	dBm
Maximum input level						
802.11b	FER<8%		-10	-	-	dBm
802.11g	FER<10%		-20	-	-	dBm
802.11n	FER<10%		-30			dBm



4.5.2 发射参数

表格 10:

Parameter	Condition	Min.	Nom.	Max.	Unit.
Receive input frequency					
802.11b/g/n/ax	2.4GHz	2400	-	2500	MHz
Transmit power					
802.11b	11Mbps	15	16	18	dBm
802.11g	54Mbps	13	15	17	dBm
802.11n	HT20, MCS7	12	14	16	dBm
	HT40, MCS7	12	14	16	dBm
802.11ax(HT20)	MCS9	12	14	16	dBm
Spectrum mask					
802.11b	$f_c-22\text{MHz}<f<f_c-11\text{MHz}\&f_c+11\text{MHz}<f<f_c+22\text{MHz}$	-	-	-30	dBr
	$f_c-55\text{MHz}<f<f_c-22\text{MHz}\&f_c+22\text{MHz}<f<f_c+55\text{MHz}$	-	-	-50	dBr
802.11g	$f_c\pm 9\text{MHz}$	-	-	0	dBr
	$f_c\pm 11\text{MHz}$	-	-	-20	dBr
	$f_c\pm 20\text{MHz}$	-	-	-28	dBr
	$f_c\pm 30\text{MHz}$	-	-	-40	dBr
802.11n	$f_c\pm 9\text{MHz}$	-	-	0	dBr
	$f_c\pm 11\text{MHz}$	-	-	-20	dBr
	$f_c\pm 20\text{MHz}$	-	-	-28	dBr
	$f_c\pm 30\text{MHz}$	-	-	-45	dBr
Center frequency tolerance					
802.11b		-25	-	+25	pmm
802.11g/n/ax		-20	-	+20	pmm
EVM (Error Vector Magnitude)*					
802.11b	1Mbps	-	-	35	%
	2Mbps	-	-	35	%
	5.5Mbps	-	-	35	%
	11Mbps	-	-	35	%
802.11g	6Mbps	-	-	-5	%
	9Mbps	-	-	-8	dB



	12Mbps	-	-	-10	dB
	18Mbps	-	-	-13	dB
	24Mbps	-	-	-16	dB
	36Mbps	-	-	-19	dB
	48Mbps	-	-	-22	dB
	54Mbps	-	-	-25	dB
802.11n	MCS0.	-	-	-5	dB
	MCS1.	-	-	-10	dB
	MCS2	-	-	-13	dB
	MCS3.	-	-	-16	dB
	MCS4.	-	-	-19	dB
	MCS5.	-	-	-22	dB
	MCS6.	-	-	-25	dB
	MCS7.	-	-	-28	dB
802.11ax	MCS0			≤ -7	dB
	MCS1			≤ -12	dB
	MCS2			≤ -15	dB
	MCS3			≤ -18	dB
	MCS4			≤ -21	dB
	MCS5			≤ -24	dB
	MCS6			≤ -27	dB
	MCS7			≤ -29	dB
	MCS8			≤ -32	dB
	MCS9			≤ -34	dB

4.6 BLE RF 性能

表格 11:

类型	Ble5.2				
频率范围	2402 MHz ~ 2480 MHz				
信道数	0-39 信道				
通讯界面	USB2.0				
调制方式	GFSK				
PHY Rate	LE(1Mbps)、LE2(2Mbps)				
参数	状态	最小值	典型值	最大值	单位



频率范围		2402		2480	MHz
RX 灵敏度	1 Mbps	-	-70	-	dBm
	2 Mbps	-	-70	-	dBm
频偏		-24	5	24	KHz
输出功率	BLE/1M	-		20	dBm
	BLE/2M			20	dBm
Delta F1 Avg	BLE/GFSK 1M	225 ~ 275			KHz
	BLE/GFSK 2M	450 ~ 550			KHz
Delta F2 Avg	BLE/GFSK 1M	>185 KHz			KHz
	BLE/GFSK 2M	>370 KHz			KHz
Delta F2 Avg / Delta F1 Avg	BLE/GFSK	> 0.8			
频率误差	<±10ppm				

4.7 SLE RF 性能

表格 12:

类型	Sle1.0					
频率范围	2402 MHz ~ 2480 MHz					
信道数	0-39 信道					
通讯界面	USB2.0					
调制方式	GFSK,QPSK,8PSK					
PHY Rate	SLE(1Mbps)、SLE2(2Mbps)					
	参数	状态	最小值	典型值	最大值	单位
频率范围			2402		2480	MHz
RX 灵敏度	1 Mbps/GFSK	-	-70	-	dBm	
	2 Mbps/GFSK	-	-67	-	dBm	
	1 Mbps/QPSK		-72		dBm	
	2 Mbps/QPSK		-69		dBm	
	1 Mbps/8PSK		-68		dBm	
	2 Mbps/8PSK		-65		dBm	
频偏			-24	5	24	KHz



输出功率	Sle/GFSK	-	20	dBm
	Sle/QPSK,8PSK		14	dBm
Delta F1 Avg	SLE/GFSK 1M	225 ~ 275		KHz
	SLE/GFSK 2M	450 ~ 550		KHz
Delta F2 Avg	SLE/GFSK 1M	>185 KHz		KHz
	SLE/GFSK 2M	>370 KHz		KHz
Delta F2 Avg / Delta F1Avg	SLE/GFSK	> 0.8		
频率误差	<±10ppm			

5. 模块尺寸图

5.1 模块外形尺寸

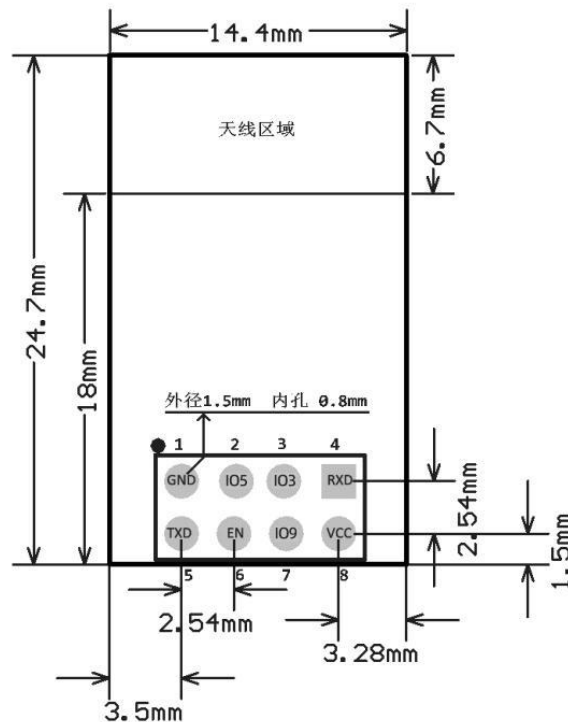


图 10: M508H-WSXX模块尺寸

5.2 推荐封装

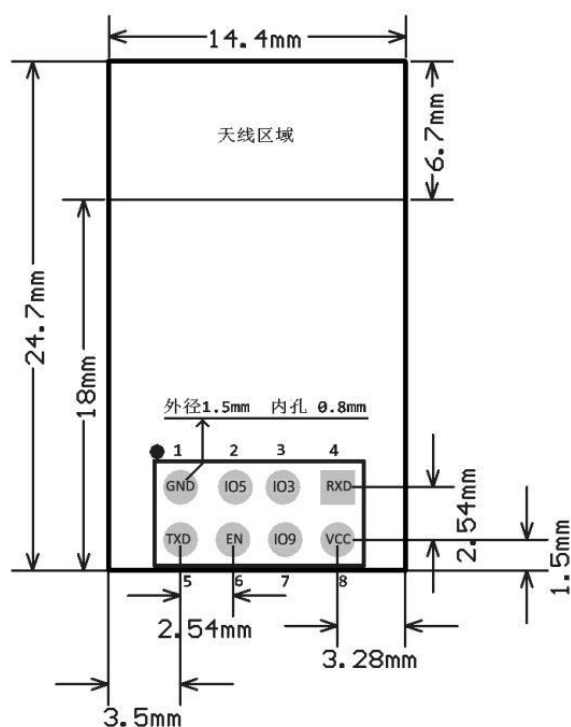


图 11: M508H-WSXX推荐封装

6. 型号命名

M508H-WSXX

33 : 3.3V 供电版本

50 : 5V 供电版本

具体命名如下: M508H-SLE33
M508H-SLE50

7. 包装信息

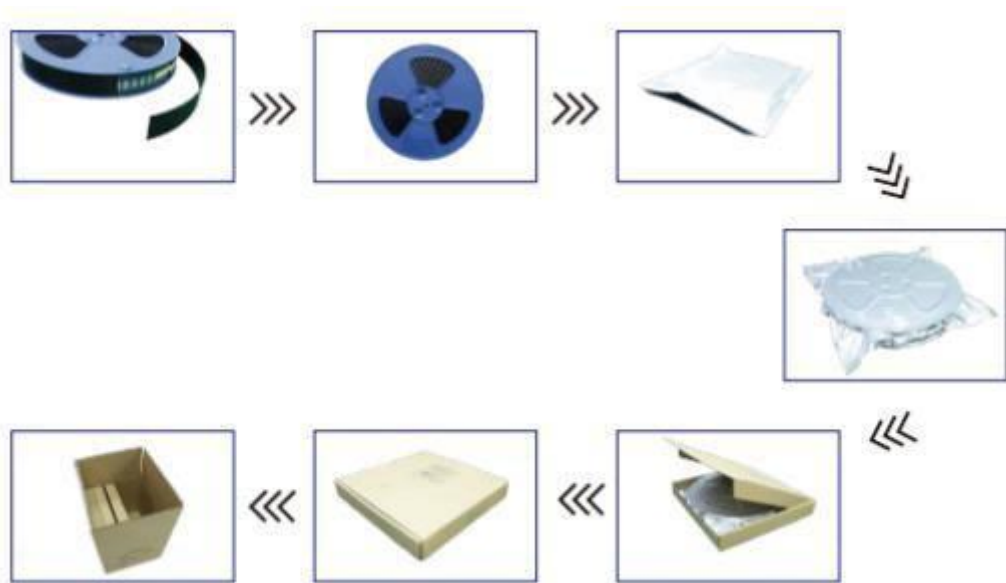


图 12: M508H-WSXX模块包装信息

8. 存储

M508H-WSXX以真空密封袋的形式出货。模块的存储需遵循如下条件：

环境温度低于40摄氏度，空气湿度小于90%情况下，模块可在真空密封袋中存放12个月。

当真空密封袋打开后，若满足以下条件，模块可直接进行回流焊或其它高温流程：

- ◆ 模块环境温度低于30摄氏度，空气湿度小于60%，工厂在72小时以内完成贴片。
- ◆ 空气湿度小于10%

◆

若模块处于如下条件，需要在贴片前进行烘烤：

- ◆ 当环境温度为23摄氏度（允许上下5摄氏度的波动）时，湿度指示卡显示湿度大于10%
- ◆ 当真空密封袋打开后，模块环境温度低于30摄氏度，空气湿度小于60%，但工厂未能在72小时以内完成贴片
- ◆ 当真空密封袋打开后，模块存储空气湿度大于10%

如果模块需要烘烤，请在 125 摄氏度下（允许上下 5 摄氏度的波动）烘烤 48 小时。

注意：模块的包装无法承受如此高温，在模块烘烤之前，请移除模块包装。如果只需要短时间的烘烤，请参考 IPC/JEDECJ-STD-033 规范。