

ZM7139 数据手册

FSK 433/470M 无线通信模块

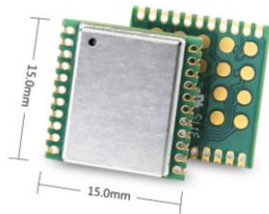
DS01010101 V1.02 Date: 2019/04/10

产品数据手册

概述

ZM7139 是广州致远电子股份有限公司自主研发的工业级射频无线产品。模块采用传统的 FSK 调制技术设计，完美解决了小数据量在复杂环境中的超远距通信问题。

模块采用的 A7139 芯片集成了 +20dBm 的可调功率放大器，可获得超过 -114dBm 的接收灵敏度，链路预算达到了行业领先水平，针对应用于远距离传输且对可靠性要求极高的场合，该方案是高性价比的选择。



产品特性

- ◆ 频率范围：420~485MHz
- ◆ 工作电压：2.2~3.6 V
- ◆ 接收电流：3.5mA
- ◆ 深度睡眠电流：0.3uA
- ◆ 发射电流 101mA@20.6dBm
- ◆ 发射功率可调：-20~20dBm
- ◆ 接收灵敏度：-114dBm@10kbps
- ◆ FSK 传输速率 2~250 kbps
- ◆ 支持 FSK/GFSK 调制方式
- ◆ 载波频率可编程
- ◆ 发送和接收缓冲区共 64 字节
- ◆ 3.3V 接口电平
- ◆ 采用 SPI 总线通信接口。
- ◆ 长×宽×高：15×15×2.2 (mm)
- ◆ 快速唤醒

产品应用

- ◆ 自动抄表
- ◆ 家庭和楼宇自动化
- ◆ 无线报警和安防系统
- ◆ 工业监视与控制
- ◆ 远程灌溉系统
- ◆ 遥控器
- ◆ 传感器网络
- ◆ 轮胎气压检测

订购信息

型号	温度范围	封装
ZM7139	-40℃ ~ +85℃	贴片&直插兼容

修订历史

版本	日期	原因
V1.00	2017/03/10	创建文档
V1.01	2018/06/12	完善文档
V1.02	2019/04/10	更改公司名称, logo

目 录

1. 功能简介	1
2. 尺寸图	2
2.1 产品尺寸图	2
2.2 卷带包装	3
3. 接口	5
3.1 引脚排列	5
3.2 引脚定义	5
4. 电气参数	6
4.1 工作环境	6
4.2 工作条件	6
4.3 产品功耗	6
5. 射频参数	7
6. 生产指导	8
6.1 推荐回流温度曲线	8
7. 硬件设计注意事项	9
7.1 最小系统	9
7.2 电源设计	9
7.3 RF 设计	10
7.3.1 PCB 板载天线设计指导	10
7.3.2 外接天线设计指导	10
7.3.3 邮票孔天线接口设计指导	11
免责声明	13

1. 功能简介

ZM7139 模块是广州致远电子股份有限公司基于 AMICOM 公司的 A7139 芯片自主研发的一款工业级射频无线产品。模块采用传统的窄带 FSK 调制技术设计，完美解决了小数据量在复杂环境中的超远距通信问题。

为了保证无线模块的射频性能，模块设计时，我司选用了专用的射频板材以及射频元器件进行设计。生产中，我司对每个模块都进行了全面的射频测试，确保每个模块到用户手中都是可靠使用的。

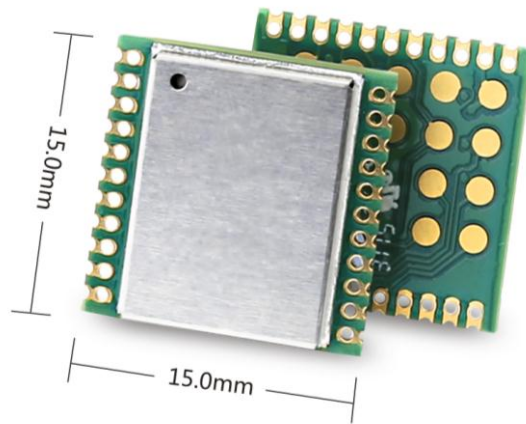


图 0.1 ZM7139 外观图

2. 尺寸图

2.1 产品尺寸图

ZM7139 无线模块的尺寸图如图 0.2 所示（单位：mm）。

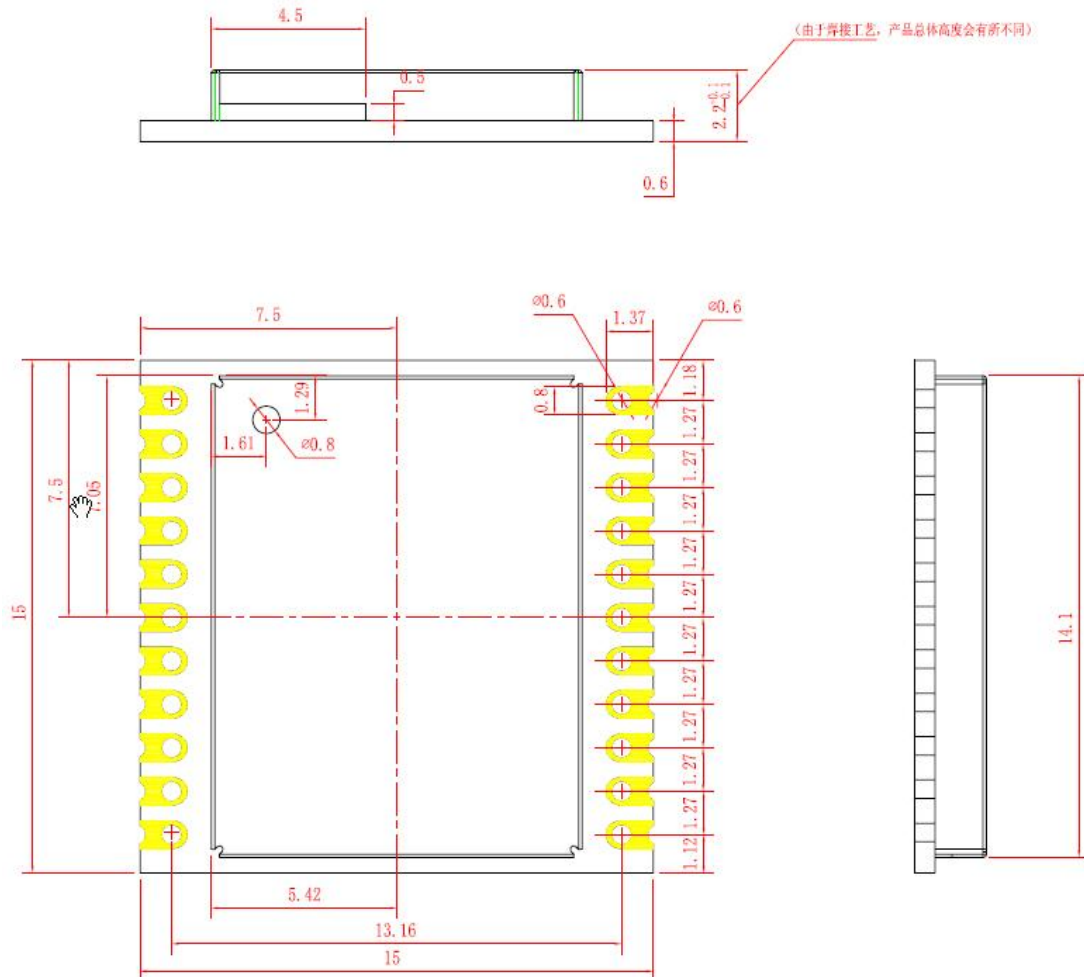


图 0.2 产品尺寸图

2.2 卷带包装

产品使用卷带包装，卷带的尺寸如图 2.2，卷盘的尺寸如图 2.3。

手册图片不清晰可在：<http://www.zlg.cn/wireless/down/down/id/74.html>，下载【开发资料】ZM7139 卷带包装 V1.00.pdf。

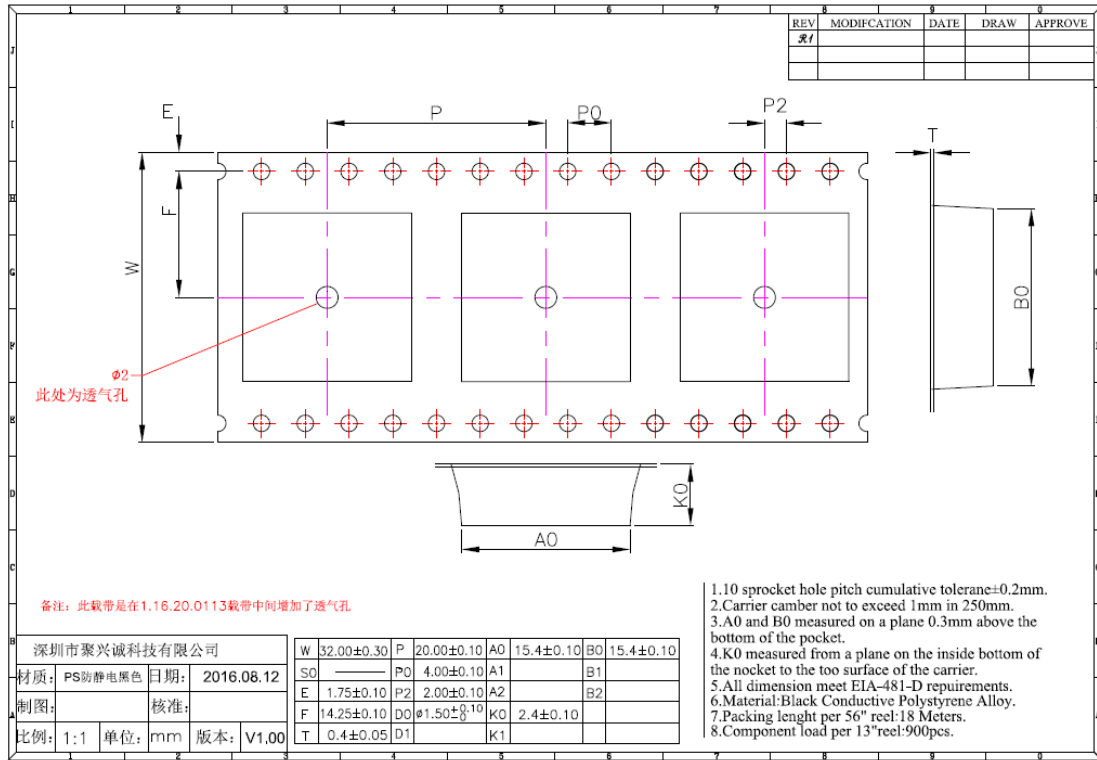


图 2.2 卷带尺寸图

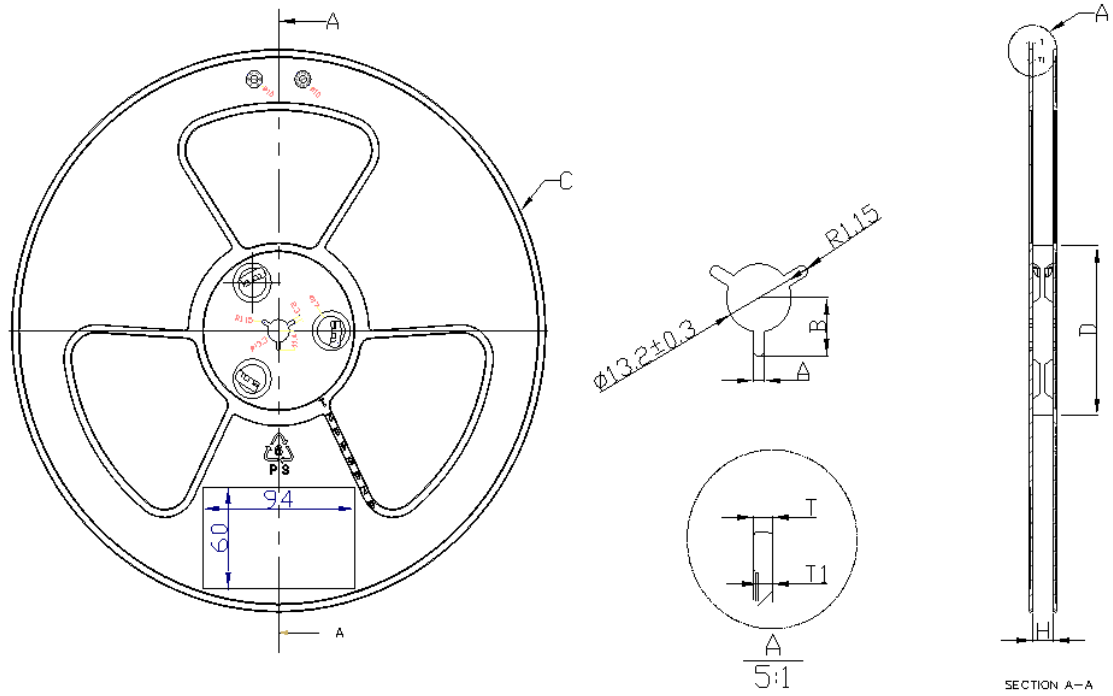


图 2.3 卷盘尺寸图

$H \pm 0.2$	32		
$C \pm 0.2$	330	$A \pm 0.2$	2.3
$T1 \pm 0.2$	1.6	$T \pm 0.2$	2.1
$B \pm 0.2$	11.4	$D \pm 0.2$	$\Phi 100$

3. 接口

3.1 引脚排列

ZM7139 无线模块的引脚排列如下图 3.1 引脚排列所示。

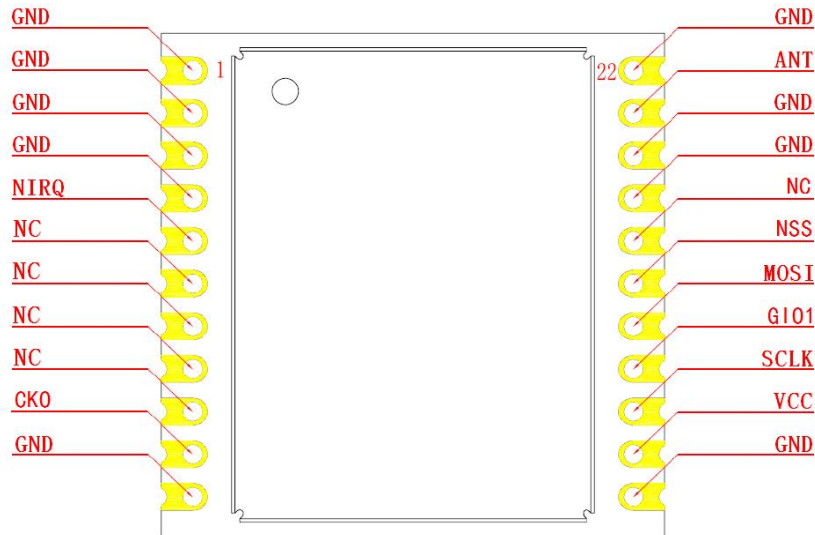


图 3.1 引脚排列（正视）

3.2 引脚定义

表 3.1 引脚定义

模块引脚	名称	描述
1、2、3、4、 11、12、19、 20、22	GND	模块地引脚。屏蔽壳盖上开孔的位置对应着模块的第 1 脚。
5	NIRQ	A7139 的 GIO2，常用作数据发送完成和接收到数据的中断输出
6、7、8、9、 10、18	NC	无电气连接，悬空
10	CKO	多功能时钟输出
13	VCC	模块电源引脚
14	SCLK	SPI 总线时钟引脚，常态为高电平
15	GIO1	A7139 的 GIO1，可编程作 MISO
16	MOSI	SPI 总线从机输入引脚。当 MCU 向模块写数据时，数据从此引脚写入
17	NSS	SPI 片选引脚，低电平有效
21	ANT	天线引脚

4. 电气参数

4.1 工作环境

表 4.1 温度条件

参数	范围	单位
储存温度	-55 ~ +125	°C
工作温度	-40 ~ +85	°C

4.2 工作条件

表 4.2 输入电压范围

参数	范围	单位
电源电压 Vcc	+2.2~+3.6	V
I/O 输入电压	-0.3~VCC+0.3	V

模块供电电压低于最小输入电压，可能导致模块工作不稳定。如果超出输入电压的最大值，则非常容易损坏模块。用户在使用本模块时，电源设计指标需在表 4.2 输入电压范围以内。

4.3 产品功耗

表 4.3 功耗参数（25°C 正常工作下测试）

参数	符号	最小值	典型值	最大值	单位	条件
接收电流	I_{RX}	-	3.7	-	mA	
发送电流	$I_{TX_{20}}$	-	101	-	mA	单载波发射功率 20dBm(100mW)
深度休眠电流	$I_{DeepSleep}$	-	0.2	-	μA	

注：想了解更详细的产品功耗信息，请查阅官网上相关的功耗报告。

5. 射频参数

参数	最小值	典型值	最大值	单位
发送频率	420		485	MHz
发送功率	-20	-	20	dBm
射频输入电平	-	-	10	dBm
传输速率	2	-	250	Kbps
接收灵敏度	-	-	-114	dBm

注：接收灵敏度跟数据传输速率成反比，速率越低，接收灵敏度越高。-114dBm 是在 10Kbps 条件下测试所得。

6. 生产指导

6.1 推荐回流温度曲线

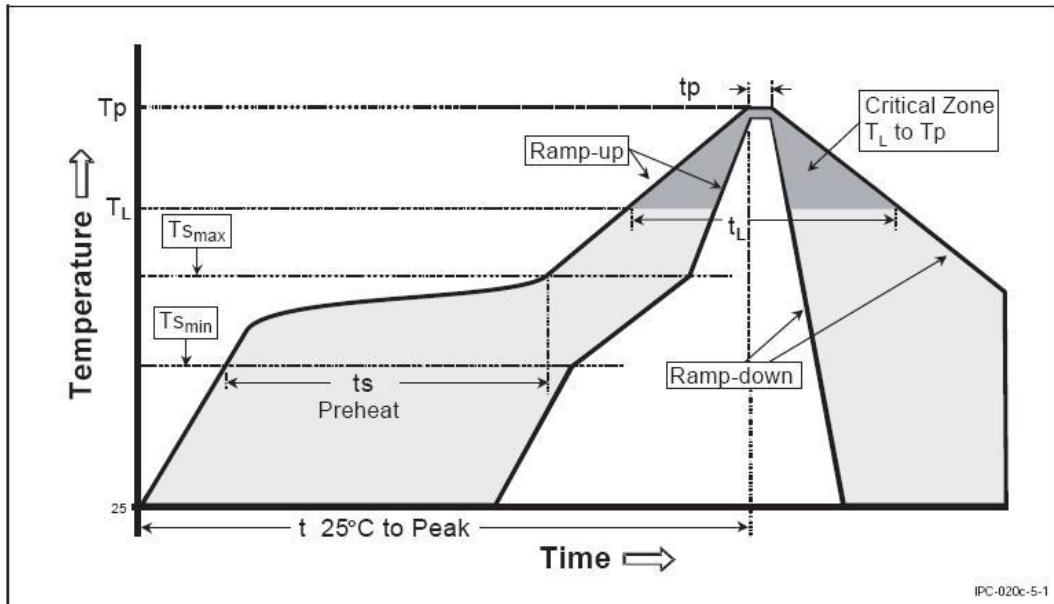


图 3 推荐温度曲线

表 1 推荐参数

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 (Tsmmin)	最小预热温度	100°C	150°C
Preheat Temperature max (Tsmmax)	最大预热温度	150°C	200°C
Preheat Time (Tsmmin to Tsmmax) (ts)	预热时间	60-120 sec	60-120 sec
Average ramp-up rate (Tsmmax to Tp)	平均上升速率	3°C/second max	3°C/ second max
Liquidous Temperature (TL)	液相温度	183°C	217°C
Time (TL) Maintained Above (TL)	液相线以上的时间	60-90 sec	30-90 sec
Peak temperature (Tp)	峰值温度	220-235°C	230-245°C
Average ramp-down rate (Tp to Tsmmax)	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. 硬件设计注意事项

7.1 最小系统

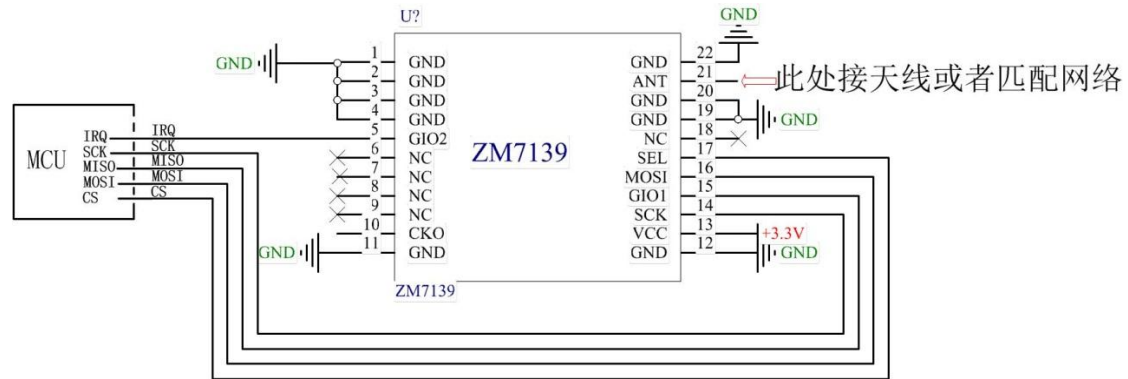


图 7.1 最小系统图

7.2 电源设计

电源设计的完整性影响模块性能，好的电源设计更容易发挥无线模块的性能。模块峰值电流最大为 101mA，电源设计需要留有裕量。一般来说，在条件允许的情况下，输出电流能力需要大于峰值电流的 2 倍。如果电流裕量有限，至少也需要 1.5 倍峰值电流以上。

在 3.3V 供电系统中，过大的纹波可能通过导线或者地平面耦合到系统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 作为无线模块的供电电源。客户使用 LDO 时，需要注意电源的散热以及输出电流。例如常用的 5V 转 3.3V，电压压降 1.7V，假设输出电流 100mA 下，则电源芯片损失的功率：

最后，如果客户对不同应用不同场合中有特殊需求，可以按照 LDO 常见的参数自己选择器件，只需要保证上文的条件就可以。

这里给出常用的 3.3V 电源参考设计，如下图 7.2 LDO 电源设计原理图所示。

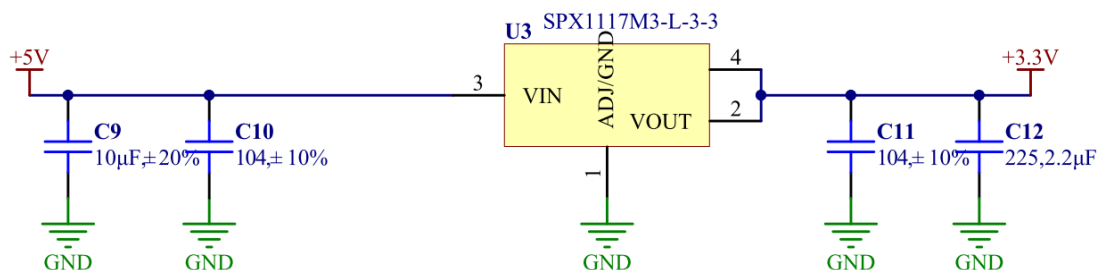


图 7.2 LDO 电源设计原理图

7.3 RF 设计

7.3.1 PCB 板载天线设计指导

如果客户使用我司的模块有搭载 PCB 板载天线时，在设计底板时应该注意如下几个方面：

1. 在 PCB 板载天线周围的净空区禁止布线；
2. 在净空区周围禁止放置金属元器件；
3. 电源走线和时钟走线应该尽量远离 PCB 板载天线；
4. 其他高速信号线等都需要远离 PCB 板载天线。

PCB 板载天线周围的净空区如图 8.3.1 所示，PCB 板载天线的边沿（PCB 板载天线的前方不小于 20mm、左方和右方不小于 15mm）范围内为天线的最小净空区。应当注意，用户在设计底板时，底板不能够覆盖 PCB 板载天线的背面；如果底板较大一定会覆盖 PCB 板载天线的背面，那么在设计底板时在 PCB 板载天线以及周围的净空区不要铺地或者做挖槽处理！

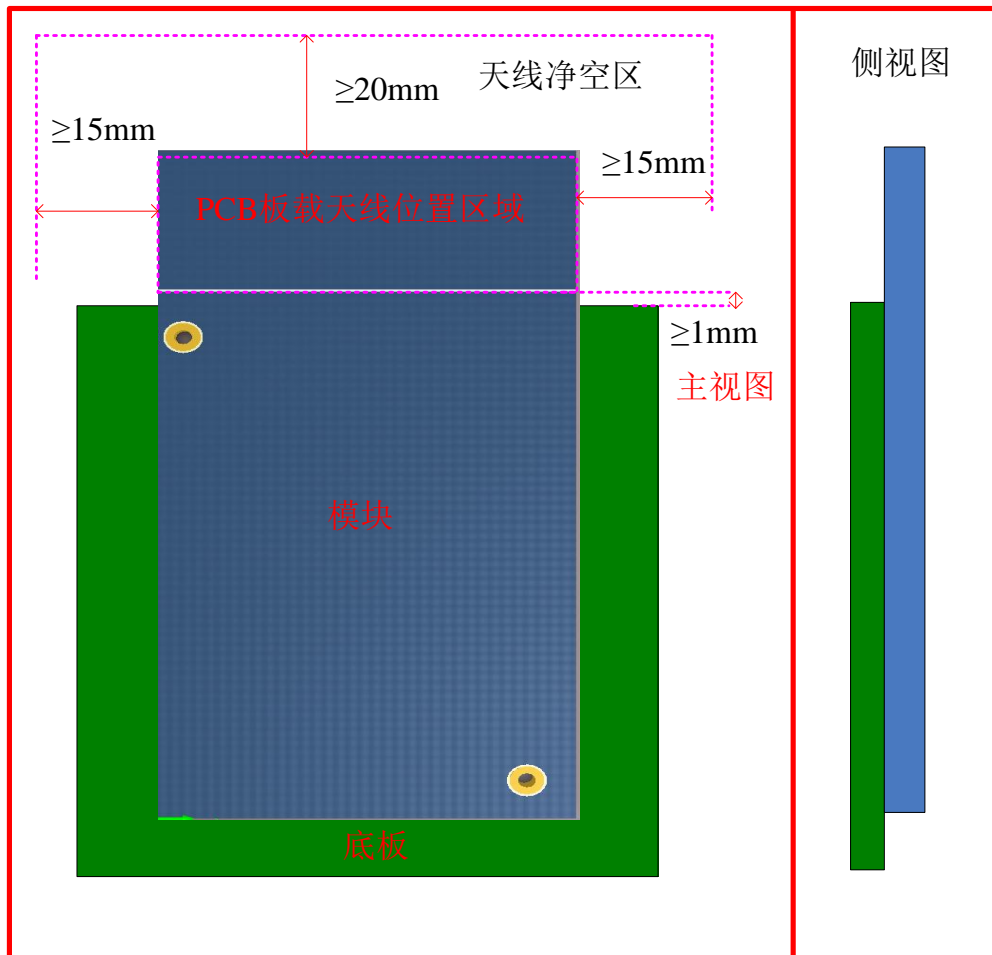


图 8.3.1 PCB 板载天线周围静空区

7.3.2 外接天线设计指导

如果客户选用我司的模块是通过 IPEX, SMA 等射频接口外接天线时，应该选择一款适用于本核心板的天线，在天线选型的过程中对天线的参数选择和应用有如下注意事项：

1. 天线的工作频率和本模块的工作频率应该一致；
2. 天线的接口与本核心板的接口应该适配；

3. 天线的电压驻波比 (VSWR) 建议小于 2, 且应该具备合适的带宽;
4. 天线的输入阻抗应为 50 ohm;
5. 当天线放置在模具内部时, 应咨询天线设计厂家。

7.3.3 邮票孔天线接口设计指导

如果客户选择我司的模块射频输出接口为邮票孔的形式, 在设计时应该用 50ohm 特征阻抗的走线来连接用户的 PCB 板, 走线尽量短且走直线, 在需要转弯时不要走锐角、直角, 可以走圆弧线, 圆弧半径不小于 3 倍线宽。

在射频电路板设计时, 推荐使用 4 层板, 第一层为射频走线层, 第二层为地层, 第三层为电源层, 底层为其他信号层。PCB 四层板的结构如表 8.3.1 所示, 当在 TOP 层做阻抗控制时, GND 层为参考层。PCB 走线的特征阻抗一般用 Polar SI9000 软件来计算, 如图 8.3.2 所示, 打开 Polar SI9000 软件通过图 8.3.2 中的 1、2、3 和 4 个步骤可以计算出走线的特征阻抗, 其中需要在步骤 3 填写相关参数。

当设计的 PCB 板为两层板时, 其压层模型如表 8.3.2 所示。当需要在 TOP 层走线做阻抗控制时, BOT 层作为参考层, 特征阻抗计算如图 8.3.3 所示, 在步骤 3 填写相关设计参数, 在步骤 4 点击 Calculate 就可以计算出所设计走线的特征阻抗。用户在设计走线特征阻抗时, 建议参考 Polar SI9000 软件使用手册。

表 8.3.1 PCB 四层板 (板厚 1.6mm) 压层模型

			厚度 (mil)	单端阻抗 50ohm
TOP 层		外层 (完成铜厚 1OZ)	1.4	线宽 7mil
		pp 2116H*1	5	
GND 层		内层 (完成铜厚 1OZ)	1.4	
		CORE	46.4	
VDD 层		内层 (完成铜厚 1OZ)	1.4	
		半固化片 pp 2116H*1	5	
BOT 层		外层 (完成铜厚 1OZ)	1.4	

表 8.3.2 PCB 两层板 (板厚 1.6mm) 压层模型

			厚度 (mil)	单端阻抗 50ohm
TOP 层		外层 (完成铜厚 1OZ)	1.4	线宽 25mil
		CORE	61	
BOT 层		外层 (完成铜厚 1OZ)	1.4	

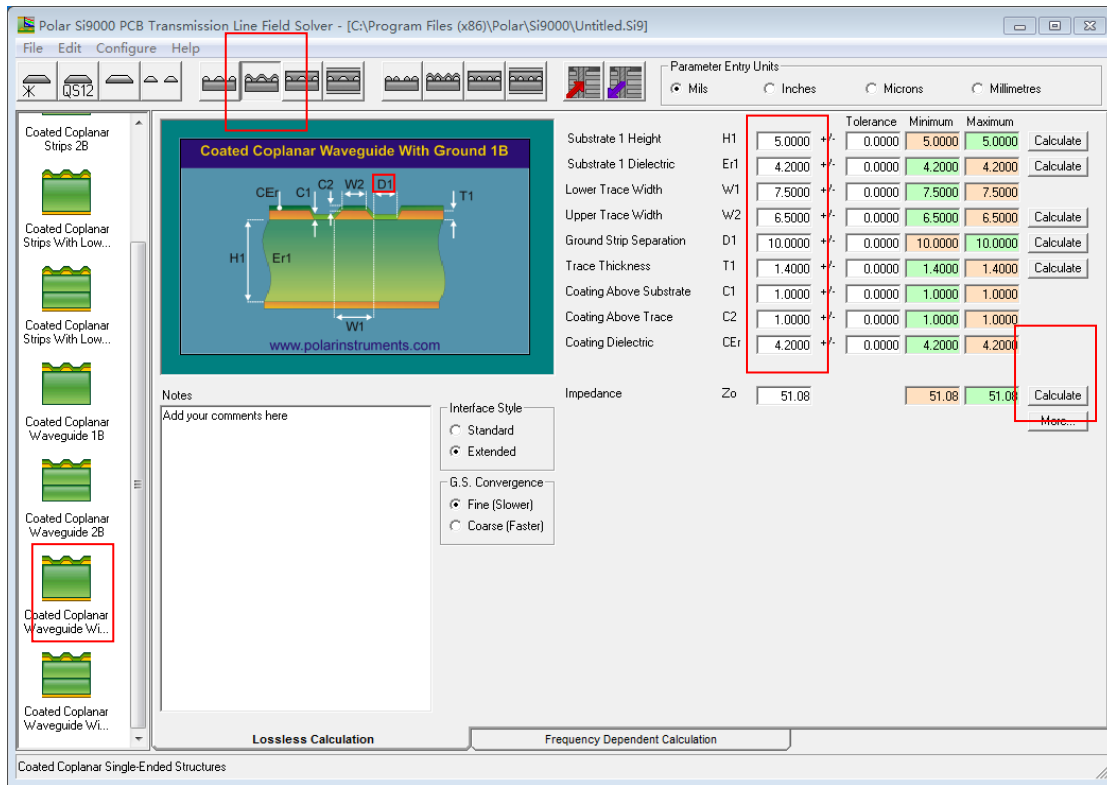


图 8.3.2 四层板（板厚 1.6mm）走线特征阻抗计算图

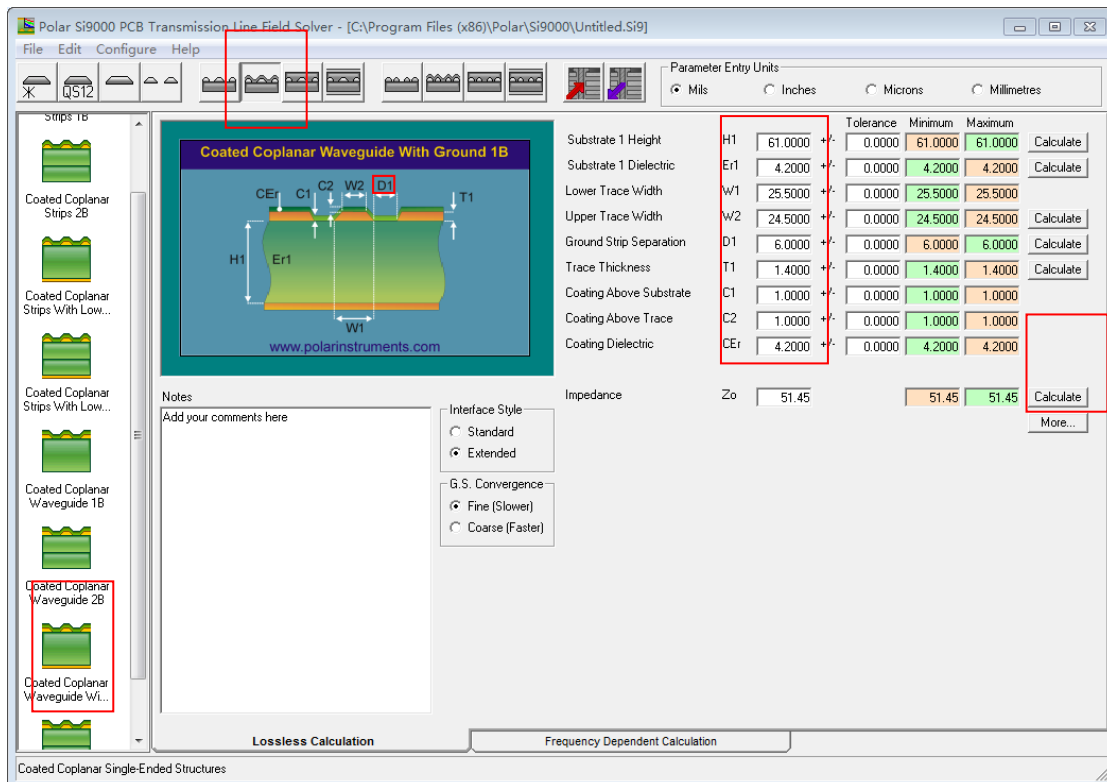


图 8.3.3 两层板（1.6mm）走线特征阻抗计算图

免责声明

本着为用户提供更好服务的原则，广州致远电子股份有限公司（下称“致远电子”）在本手册中将尽可能地向用户呈现详实、准确的产品信息。但鉴于本手册的内容具有一定的时效性，致远电子不能完全保证该文档在任何时段的时效性与适用性。致远电子有权在没有通知的情况下对本手册上的内容进行更新，恕不另行通知。为了得到最新版本的信息，请尊敬的用户定时访问致远电子官方网站或者与致远电子工作人员联系。感谢您的包容与支持！