

## 概述

ZM602系列模组是广州致远电子股份有限公司开发的一款高性能Wi-Fi+BLE无线模产品。产品支持IEEE802.11 b/g/n三种Wi-Fi通信协议，支持无线热点、无线客户端两种工作模式，采用20MHz标准带宽，可以提供最大72.2Mbit/s物理层速率。此外，产品同时具备蓝牙通信功能，支持BLE 5.0通信协议。

ZM602系列Wi-Fi模组将完整的射频收发电路集成在一个模组上，同时支持Wi-Fi和BLE两种通信模式。模组的射频输出支持IPEX座连接外部天线或者直接使用模组自带的PCB天线模组，使用十分灵活，用户可以根据自己的需求进行选择。模组与主控设备通过UART接口进行通信，简单方便，可以帮助用户产品更快的投入市场，增加用户产品的竞争力。

## 产品特性

- ◆ 频率范围：2400~2483.5MHz
- ◆ 无线协议：
  - IEEE 802.11 b/g/n
  - BLE 5.0
- ◆ 工作电压：3.0~3.6 V
- ◆ 发射功率：
  - 15dBm@802.11n
  - 16dBm@802.11g
  - 18dBm@802.11b
  - 4dBm@BLE
- ◆ 接收灵敏度：
  - -73dBm@802.11n-MCS7
  - -98dBm@802.11b-1Mbps
  - -97dBm@BLE
- ◆ 射频输出：PCB 天线、IPEX 连接器
- ◆ 通信接口：UART
- ◆ 温度范围：-30~+85℃

## 产品应用

- ◆ 工业数据采集
- ◆ 物联网智能终端
- ◆ 智能家居
- ◆ 智能遥控器

## 产品图片



## 订购信息

产品型号	射频输出	封装尺寸
ZM602P2S31E	IPEX	25×18×2.7mm
ZM602P2S31P	PCB 天线	25×18×2.7mm

# ZM602 系列 Wi-Fi 模组数据手册

Wi-Fi+BLE 二合一串口透传模组

DataSheet

## 修订历史

文档版本	日期	原因
V1.00	2022.04.25	首次发布
V1.01	2022.08.17	增加产品实物图 更新产品选型表 优化产品尺寸图 优化引脚定义说明 更新 BLE 发射功率 新增包装信息
V1.02	2023.08.23	删除 ZM602-W 系列模组的内容 删除 AP+STA 模式的描述 更新推荐 PCB 封装尺寸 优化文档图片和格式

## 目 录

1. 产品简介.....	1
1.1 概述.....	1
1.2 产品特性.....	1
1.3 典型应用.....	2
1.4 产品选型表.....	2
2. 外观尺寸.....	3
3. 引脚定义.....	4
4. 性能参数.....	6
4.1 串口波特率.....	6
4.2 射频性能.....	7
4.3 电气性能.....	8
5. 硬件参考设计.....	9
5.1 最小系统.....	9
5.2 推荐系统.....	9
5.3 电源设计.....	9
5.4 PCB 布板注意事项.....	10
5.5 RF 设计指导.....	11
5.5.1 外接天线使用指导.....	11
5.5.2 PCB 天线使用指导.....	11
6. 生产指导.....	12
6.1 推荐生产回流温度曲线.....	12
6.2 推荐生产回流温度时间对照表.....	12
7. 包装信息.....	13
8. 免责声明.....	14

## 1. 产品简介

### 1.1 概述

ZM602系列模组是广州致远电子股份有限公司开发的一款高性能Wi-Fi+BLE无线模组产品。产品支持IEEE802.11 b/g/n三种Wi-Fi通信协议，支持无线热点、无线客户端两种工作模式，采用20MHz标准带宽，可以提供最大72.2Mbit/s物理层速率。此外，产品同时具备蓝牙通信功能，支持BLE 5.0通信协议。

ZM602系列Wi-Fi模组将完整的射频收发电路集成在一个模组上，同时支持Wi-Fi和BLE两种通信模式。模组的射频输出支持IPEX座连接外部天线或者直接使用模组自带的PCB天线模组，使用十分灵活，用户可以根据自己的需求进行选择。模组与主控设备通过UART或者SDIO接口进行通信，简单方便，可以帮助用户产品更快的投入市场，增加用户产品的竞争力。



图 1.1 产品实物图

### 1.2 产品特性

1. Wi-Fi 协议：IEEE 802.11 b/g/n
2. 蓝牙协议：BLE 5.0
3. 2.4GHz 频带 1T1R 模式，20Mhz 带宽，数据速率高达 72.2Mbps
4. Wi-Fi 工作模式：Station 模式、SoftAP 模式
5. 通信接口：UART\*2
6. 串口波特率：1200~10Mbps
7. 支持 TCP/UDP/MQTT/HTTP 协议
8. 网络工作模式：TCP 客户端/服务器、UDP 客户端/服务器、MQTT 客户端、HTTP 客户端、HTTPS 客户端
9. 支持最多 4 路数据传输通道
10. 支持 UDP 组播功能
11. 丰富的外设功能：
  - 1) 软件复位/恢复出厂设置

- 2) 硬件复位
- 3) 蓝牙工作状态指示灯
- 4) AP 模式工作状态指示灯
- 5) STA 模式工作状态指示灯
- 6) 模组运行状态指示灯

### 12. 特色功能

- 1) 支持 MQTT TLS 功能，可以连接加密的 MQTT 服务器（需配置证书文件）
- 2) MQTT 可设置 QoS 等级与发布主题相关，可同时发布多个不同的主题
- 3) MQTT 可设置输出订阅主题名称+主题内容
- 4) 可配置蓝牙广播自定义字段内容（常用作 iOS 系统获取 MAC 地址功能）
- 5) 支持 iOS 系统使用两字节 UUID
- 6) 支持串口命令查询 Wi-Fi 当前连接状态
- 7) 自定义串口输出 Wi-Fi 连接状态通知信息
- 8) 自定义串口输出 BLE 连接状态通知信息

### 1.3 典型应用

1. 工业终端数据采集
2. 物联网智能终端数据采集
3. 智能家居 Bluetooth 低功耗 5.0
4. 智能遥控器

### 1.4 产品选型表

表 1.1 产品型号表

产品型号	无线协议	工作模式	通信接口	射频输出	工作温度
ZM602P2S31P	Wi-Fi: 802.11b/g/n	Wi-Fi: AP/STA	UART*2	PCB 天线	-30~+85°C
ZM602P2S31E	蓝牙: BLE5.0	蓝牙: 从机	UART*2	IPEX 连接器	-30~+85°C

## 2. 外观尺寸

ZM602 系列 Wi-Fi 模组尺寸为（单位：毫米）：25.0×18.0×2.7。

具体尺寸图如图 2.1 所示：

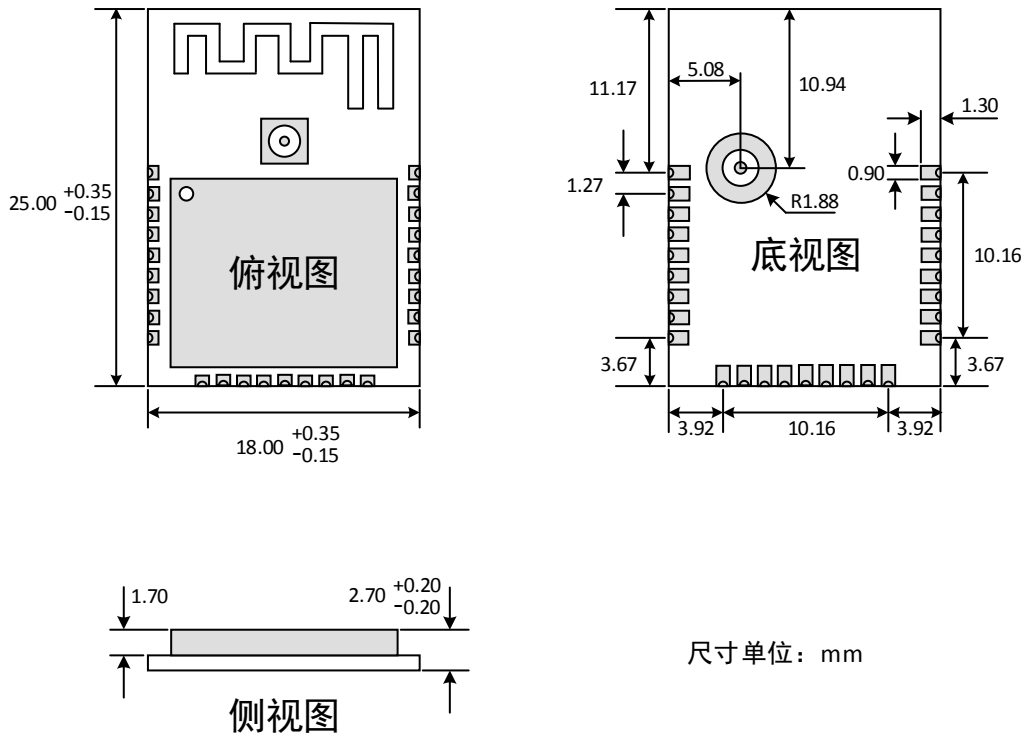


图 2.1 ZM602 系列模组尺寸图

### 3. 引脚定义

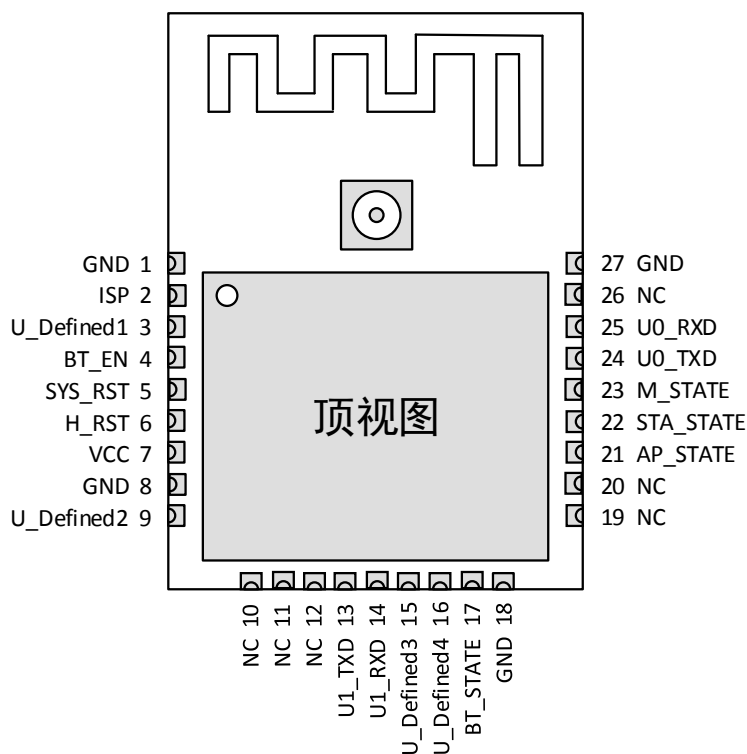


图 3.1 UART 接口引脚定义

表 3.1 UART 接口引脚定义说明

序号	引脚名称	类型	使用说明
1	GND	S	地
2	ISP	I	烧录模式选择引脚。该引脚默认是低电平。先将 ISP 置于高电平（2.0V 以上），再启动模组，则模组进入烧录模式。
3	U_Defined1	I/O	用户自定义功能引脚 1（暂未开放）
4	BT_EN	I	蓝牙配网使能引脚，默认高电平。先将该引脚拉到低电平并保持，再使用配网 APP 与产品建立蓝牙连接，即可进行蓝牙快速配网。 注意：蓝牙配网期间，该引脚需要一直保持低电平，否则会配网失败。
5	SYS_RST	I	系统软件复位引脚。低电平有效。 模组正常运行时： 输入低电平 1S 以内，并重启模组，模组进入临时 AP 模式； 输入低电平 1~3S 以内，模组软件复位； 输入低电平 3S 以上，模组恢复出厂设置
6	H_RST	I	硬件复位引脚，该引脚默认是高电平。将该引脚拉到低电平（低于 0.8V）并保持 10ms 以上，模组即可实现硬件复位。
7	VCC	S	模组供电引脚，DC +3.3V 电源

# ZM602 系列 Wi-Fi 模组数据手册

Wi-Fi+BLE 二合一串口透传模组

DataSheet

序号	引脚名称	类型	使用说明
8	GND	S	地
9	U_Defined2	I/O	用户自定义功能引脚 2（暂未开放）
10	NC	-	悬空，不得连接
11	NC	-	悬空，不得连接
12	NC	-	悬空，不得连接
13	U1-TXD	O	UART1 串口通信发送引脚
14	U1-RXD	I	UART1 串口通信接收引脚
15	U_Defined3	I/O	用户自定义功能引脚 3（暂未开放）
16	U_Defined4	I/O	用户自定义功能引脚 4（暂未开放）
17	BT_STATE <sup>①</sup>	O	蓝牙工作状态指示灯。 蓝牙未开启：持续输出高电平（灯不亮） 蓝牙已开启但未连接：每 0.2s 反转一次电平（灯快闪） 蓝牙已连接：每 1s 反转一次电平（灯慢闪）
18	GND	S	地
19	NC	-	悬空，不得连接
20	NC	-	悬空，不得连接
21	AP_STATE <sup>①</sup>	O	Wi-Fi AP 模式状态指示灯： AP 未开启：持续输出高电平（灯不亮） AP 已开启：每 1s 反转一次电平（灯慢闪）
22	STA_STATE <sup>①</sup>	O	Wi-Fi STA 模式状态指示灯： STA 未开启/已开启但未连接：持续输出高电平（灯不亮） STA 建立连接中：每 0.2s 反转一次电平（灯快闪） STA 已连接：每 1s 反转一次电平（灯慢闪）
23	M_STATE <sup>①</sup>	O	模组运行状态指示灯： 模组启动中：每 0.2s 反转一次电平（灯快闪） 模组正常运行：每 1s 反转一次电平（灯慢闪）
24	U0-TXD	O	UART0 串口通信发送引脚
25	U0-RXD	I	UART0 串口通信接收引脚
26	NC	-	悬空，不得连接
27	GND	S	地

注<sup>①</sup>：模组正常运行时，状态灯可以正常开启，但开启后无法再实时关闭，只能通过重启的方式更新状态。例如 STA 未启动时，STA\_STATE 状态灯处于关闭状态；STA 建立连接后，状态灯正常工作，此时关闭 STA 功能但不重启模组，状态灯仍然会正常工作，只有重启模组状态灯才会关闭。



## 4. 性能参数

### 4.1 串口波特率

串口设备通讯时要求收发双方的波特率保持一致。由于晶振频率、处理器分频、倍频系数等因素，常常无法得到精确的波特率。ZM602 系列 Wi-Fi 模组串口波特率有效范围是：1200~10Mbps，波特率实测误差如下：

表 4.1 串口波特率误差

波特率 (bps)	实测波特率 (bps)	误差 (%)
1200	1202	0.17
2400	2404	0.17
4800	4808	0.17
9600	9615	0.16
19200	19230	0.16
38400	38460	0.16
57600	57470	0.23
115200	115200	0.00
230400	230400	0.00
256000	256400	0.16
460800	460800	0.00
500000	500000	0.00
921600	929400	0.85
1000000	1000000	0.00
2000000	2000000	0.00
4000000	4000000	0.00

## 4.2 射频性能

ZM602 系列模组支持 Wi-Fi+BLE，两种通信方式的射频性能分别见表 4.2 和表 4.3。

测试环境：工作电压为 3.3V，温度为 25℃。

表 4.2 Wi-Fi 射频参数

主要参数		最小值	典型值	最大值	单位
Wi-Fi 协议		IEEE 802.11 b/g/n			
调制方式		DQPSK/BPSK/QPSK/16-QAM/64-QAM			
工作频段		2400~2483.5MHz			
发射功率	802.11n-MCS7	13.5	15.0	16.5	dBm
	802.11g-54Mbps	14.5	16.0	17.5	
	802.11b-11Mbps	16.5	18.0	19.5	
EVM	802.11n-MCS7	-	-31	-	dB
	802.11g-54Mbps	-	-30	-	
	802.11b-11Mbps	-	-12	-	
接收灵敏度	802.11n-MCS7	-	-73	-	dBm
	802.11g-54Mbps	-	-77	-	
	802.11b-11Mbps	-	-91	-	
	802.11b-1Mbps	-	-98	-	
最大输入功率		-	-	-15	dBm
频率偏移		-25	0	+25	ppm

表 4.3 BLE 射频参数

主要参数	最小值	典型值	最大值	单位
发射功率	2.0	4.0	6.0	dBm
接收灵敏度	-	-97	-	dBm
最大输入功率	-	-	0	dBm

### 4.3 电气性能

表 4.4 电气参数

主要参数	最小值	典型值	最大值	单位
工作电压	3.0	3.3	3.6	V
工作温度	-30	+25	+85	°C
静电等级	-4	-	+4	kV

表 4.5 产品功耗

工作模式	产品工作状态（单位：mA）				
	无设备连接	有设备连接	接收数据	发送数据	收发数据
AP	54.14	54.30	54.90	54.08	54.44
STA	42.2	49.79	50.14	50.17	50.39
NONE	33.03	-	-	-	-

注：收发数据间均是使用 36 字节/100ms 的速率进行数据收发；None 为不开启任何模式。

## 5. 硬件参考设计

### 5.1 最小系统

ZM602 系列 Wi-Fi 模组提供了透明传输数据的功能，通过模组的串口实现数据的无线传输，最小系统应用只需要连接 VCC、GND、U0\_TXD、U0\_RXD、U1\_TXD、U1\_RXD，共 6 个引脚，如图 5.1 所示：

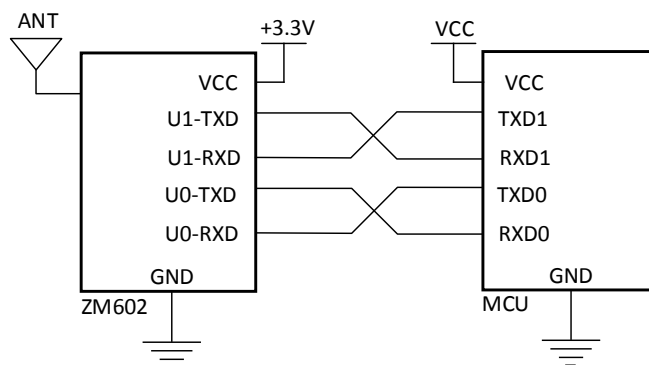


图 5.1 最小系统应用

### 5.2 推荐系统

ZM602 系列 Wi-Fi 模组提供了 H\_RST、SYS\_RST 和 M\_STATE 引脚等功能引脚，用于实现模组硬件复位、软件复位、恢复出厂设置、显示模组运行状态等功能。ZM602 系列 Wi-Fi 模组推荐的系统应用如图 5.2 所示：

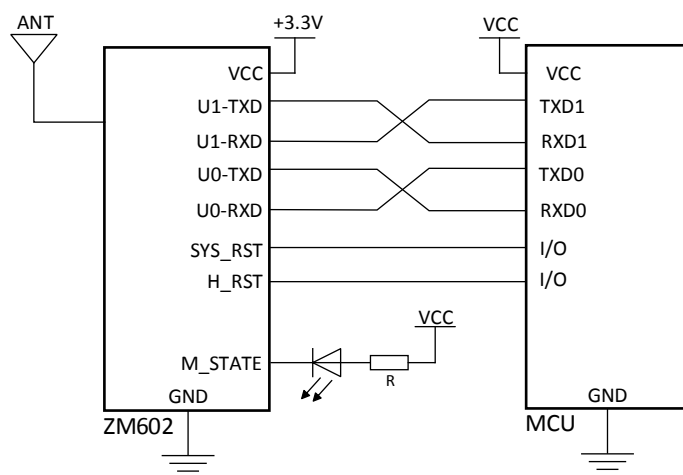


图 5.2 推荐系统应用

### 5.3 电源设计

电源设计的完整性影响模组性能，好的电源设计更容易发挥无线模组的性能。模组峰值电流最大为 310mA，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，容易引起模组的射频性能变差，所以推

推荐使用 LDO 作为无线模组的供电电源。当使用 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： $1.7V \times 100mA = 170mW$ 。

如果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。

常用的 3.3V 电源参考设计，如图 5.3 所示：

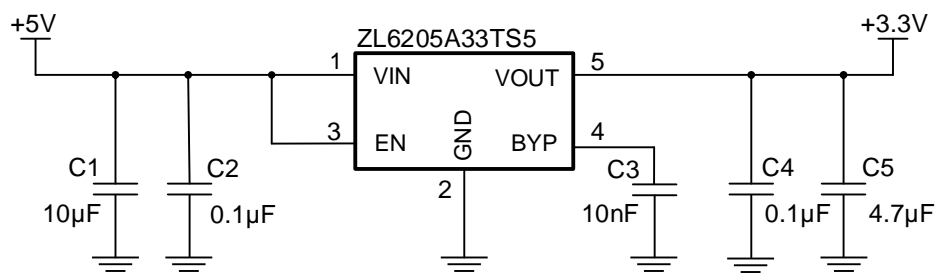


图 5.3 LDO 电源参考设计

### 5.4 PCB 布板注意事项

ZM602 系列 Wi-Fi 模组背面有射频测试点，PCB 布板时需要将附近区域留空，不得走线或者铺地层。

ZM602 系列 Wi-Fi 模组自带 PCB 天线，布板时需要在 PCB 天线下方设置禁布区，禁布区的设计指导请参考下一章节的 PCB 天线使用指导。

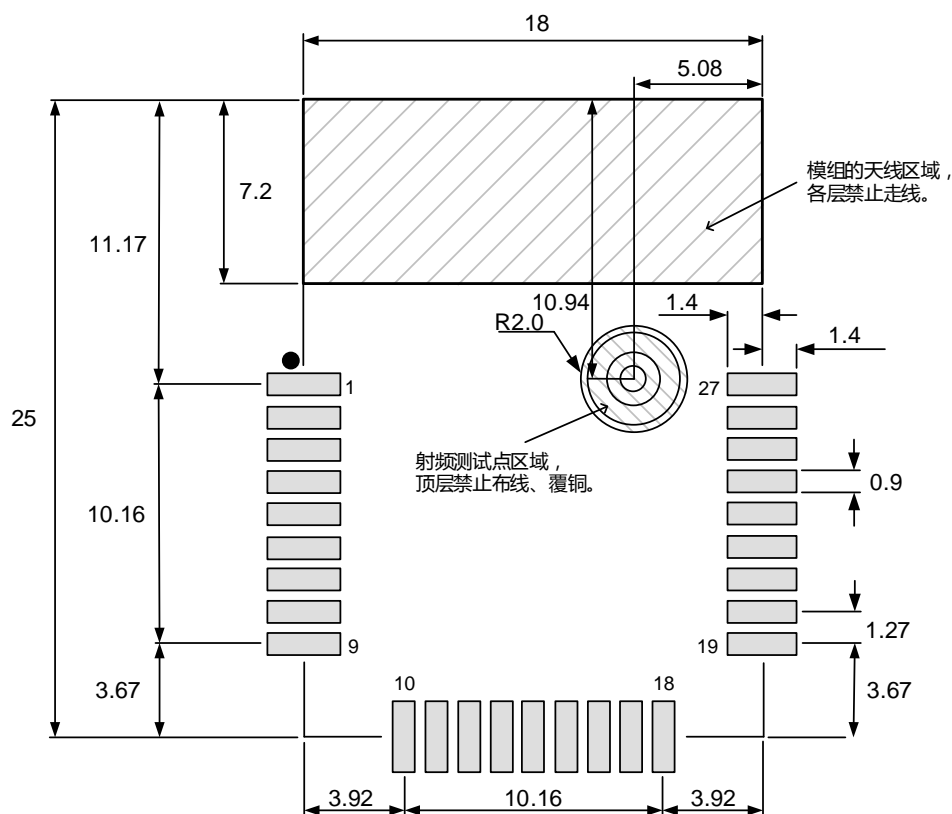


图 5.4 推荐 PCB 封装尺寸

### 5.5 RF 设计指导

#### 5.5.1 外接天线使用指导

如果模组需要通过 IPEX、SMA 等射频接口外接天线时，应该选择一款适用于该模组的 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组的工作频率应该一致；
2. 天线的接口与模组的接口应该适配；
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 50ohm；
5. 当天线放置在设备内部时，应咨询天线设计厂家进行定制。

ZM602 系列 Wi-Fi 模组使用的 IPEX 连接器尺寸图如图 5.5 所示：

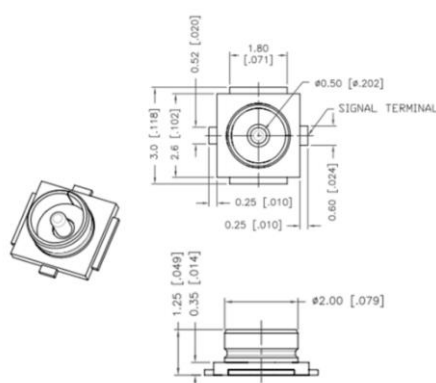


图 5.5 IPEX 连接器参考尺寸图

#### 5.5.2 PCB 天线使用指导

ZM602 系列 Wi-Fi 模组自带 PCB 天线，为了保证 PCB 天线的最佳性能，强烈建议客户 在布局时将 PCB 天线放到底板 PCB 之外，悬空放置。

如果由于空间位置限制，PCB 天线无法悬空放置，可在布局时将模组放置在底板的边 缘位置，并在 PCB 天线下方设置禁布区，禁布区禁止走线或敷铜，且禁布区边缘与天线应 保持 20mm 以上的距离。

此外，ZM602 系列 Wi-Fi 模组共有 4 个 GND 引脚，为了获得良好的防静电效果和天线 性能，强烈建议客户将全部的 GND 引脚接到底板的地网络上。

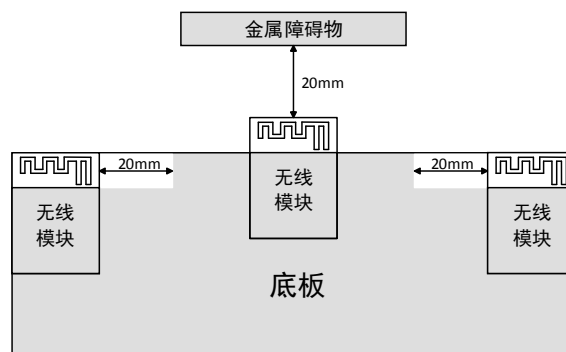


图 5.6 PCB 天线布局指导

## 6. 生产指导

### 6.1 推荐生产回流温度曲线

ZM602 系列 Wi-Fi 模组在回流焊过程中，建议遵循图 6.1 及焊料制造商指南进行操作。

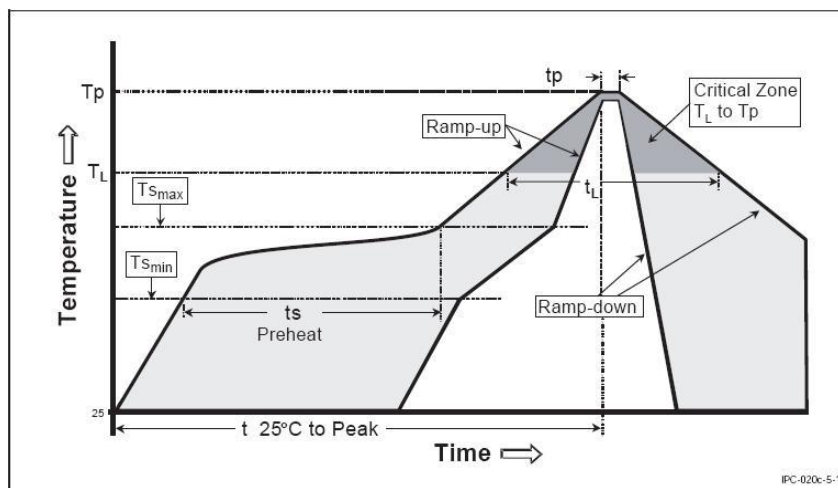


图 6.1 推荐生产回流温度曲线

### 6.2 推荐生产回流温度时间对照表

ZM602 系列 Wi-Fi 模组在回流焊过程中的详细温度对照时间如表 6.1 所示。

表 6.1 推荐生产回流温度时间对照表

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 (Tsmín)	最小预热温度	100°C	150°C
Preheat Temperature max (Tsmáx)	最大预热温度	150°C	200°C
Preheat Time (Tsmín to Tsmáx) (ts)	预热时间	60-120 sec	60-120 sec
Average ramp-up rate (Tsmáx 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 Tsmáx)	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. 包装信息

ZM602 系列 Wi-Fi 模组采用卷带包装方式，每卷数量是 900 PCS。卷盘和卷带的尺寸信息如图 7.1 所示：

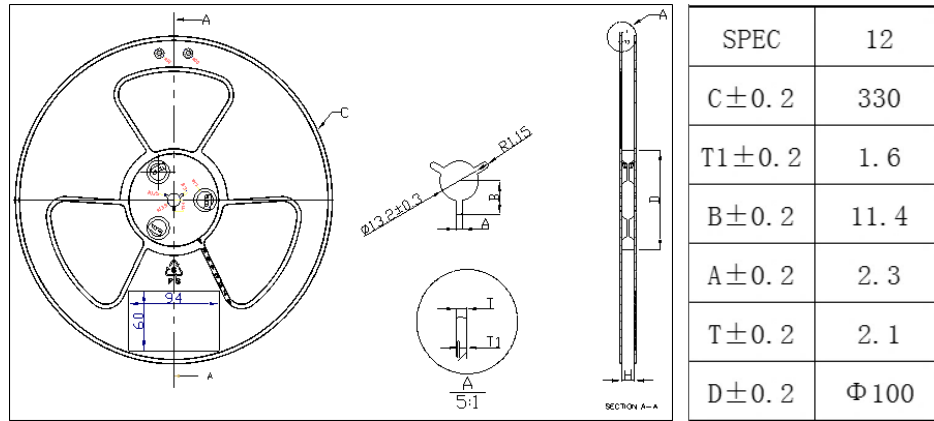


图 7.1 卷盘尺寸

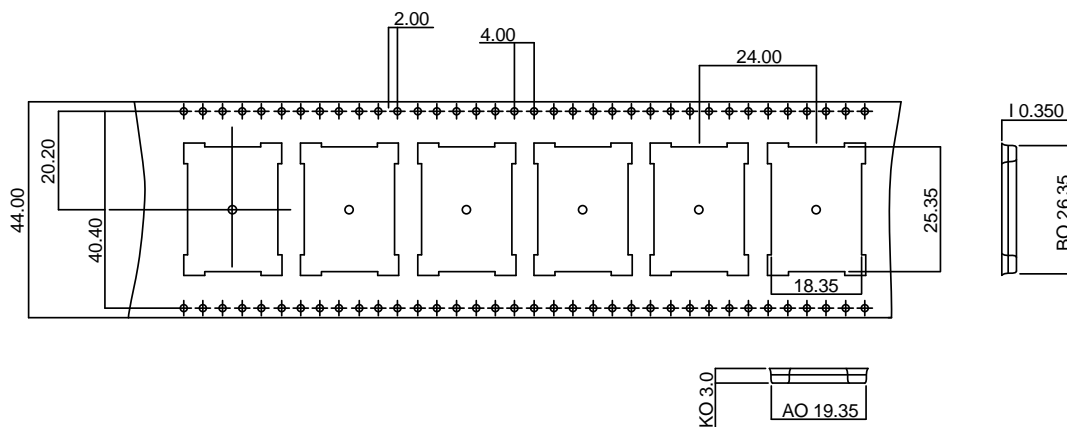


图 7.2 载带尺寸



## 8. 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！

诚信共赢，持续学习，客户为先，专业专注，只做第一

广州致远电子股份有限公司

更多详情请访问  
[www.zlg.cn](http://www.zlg.cn)

欢迎拨打全国服务热线  
400-888-4005

