Data Sheet

ZM32 系列数据手册

2.4GHz ZigBee 无线通信模块

DS01010101 V1.03 Date: 2020/05/22 产品数据手册

概述

ZM32 系列 ZigBee 模块是广州致远电子有限公司基于 Silicon Labs 公司 EFR32 系列无线 SoC 开发的低功耗、高可靠性的 ZigBee 模块，它提供一个完整的基于 IEEE802.15.4 标准 ISM（2.4~2.5GHz）频段的应用集成方案。支持 ZLGMesh 协议，可快速应用于工业控制、工业数据采集、农业控制、矿区人员定位、智能家居、智能遥控器等场合。

ZM32 系列 ZigBee 模块，将完整的射频收发电路集成在一个模块上，将无线通讯产品复杂的通讯协议内嵌在内置的 SoC 中，化繁为简，大幅简化开发过程，使得用户产品更快的投入市场，增加用户产品的竞争力，更好的把握住先机。

产品特性

- 频率范围：2400~2483.5MHz
- 工作电压：1.95~3.8 V
- 接收电流：13.5mA
- 休眠电流：2.3uA
- 发射电流：
  - 平均：74mA
  - 峰值：139mA
- 发射功率：19dBm
- 接收灵敏度：-99dBm
- 传输速率：250kbps
- IPEX 接口、邮票孔焊盘接口
- 3.3V 接口电平
- 采用 UART 通信接口
- 支持休眠及唤醒
- 支持 485 方向控制
- 温度范围：-40~+85℃
- 支持 Mesh 自组网
- 支持 MAC 地址修改
- 支持短地址、MAC 地址、数据指定地址三种通讯方式
- 支持 OTA（空中升级）
- 已通过 FCC、CE、RoHS 认证

产品应用

- 工业控制
- 工业数据采集
- 农业控制
- 矿区人员定位
- 智能家居
- 智能遥控器

订购信息

注：见选型表

修订历史

版本	日期	原因
V1.00	2018/10/30	创建文档
V1.01	2019/03/24	增加 FCC、CE、RoHS 认证信息及 FCC 警告内容
V1.02	2019/07/18	更新模块实物图、增加 485 方向控制功能、增加卷带包装信息
V1.03	2020/05/22	更新推荐原理图中 STATE 灯接入方式

©2020 Guangzhou ZHIYUAN Electronics Co., Ltd.

目 录

1. 产品简介.....1
1.1 产品简介.....1
1.2 模块命名规则.....1
1.3 产品选型.....1
2. 尺寸图.....2
3. 接口.....3
3.1 引脚排列.....3
3.2 引脚说明.....3
4. 电气参数.....6
4.1 工作条件.....6
4.2 工作环境.....6
4.3 产品功耗.....6
5. 射频参数.....7
6. 生产指导.....8
6.1 推荐生产回流温度曲线.....8
6.2 推荐生产回流温度时间对照表.....8
7. 硬件设计注意事项.....9
7.1 最小系统.....9
7.2 推荐系统.....9
7.3 电源设计.....9
7.4 RF 设计.....10
7.4.1 外接天线使用指导.....10
7.4.2 邮票孔天线接口设计指导.....10
7.4.3 外接连接器参考尺寸图.....11
7.4.4 PCB 布板注意事项.....11
8. 包装信息.....13
9. FCC 警告.....14
10. 免责声明.....15

©2020 Guangzhou ZHIYUAN Electronics Co., Ltd.

1. 产品简介

1.1 产品简介

ZM32 系列是广州致远电子基于 Silicon Labs EFR32 系列无线 SoC 开发的一系列低功耗、高可靠性的 ZigBee 模块，并提供一个完整的基于 IEEE802.15.4 标准 ISM 频段的应用集成方案。产品经过系列权威射频仪器的检验和认证，并结合多年的市场经验和该行业用户的实际需求，将无线产品极复杂的通讯协议集成到内置的 SoC 中，支持串口透明传输模式，并集成快捷易用的自组网功能，提供多路可配置的 AD、IO、PWM 接口，化繁为简，大幅简化无线产品复杂的开发过程，使您的产品以更低的成本快速投入市场，由于超小的体积和超低功耗设计，在各种智能设备中得到广泛应用。



图 1-1 ZM32 系列 ZigBee 模块实物图

1.2 模块命名规则

ZM32 系列 ZigBee 模块的命名规则如图 1-2 所示。本系列所有模块出厂默认参数均遵循产品命名规则，在购买产品前请务必确认产品型号是否与需求一致。

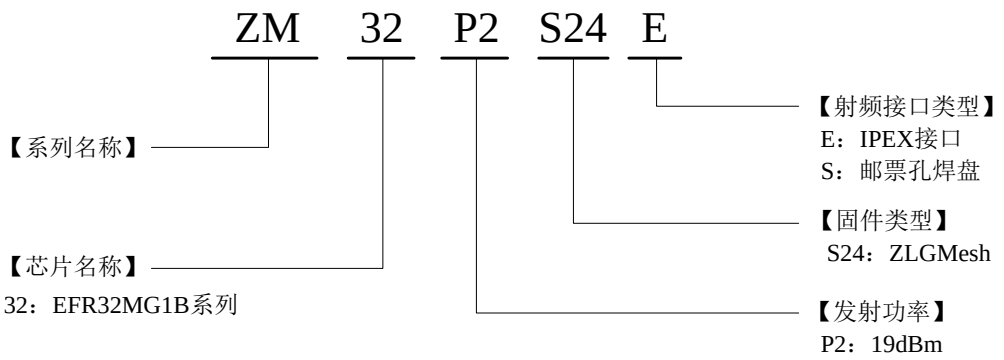


图 1-2 产品命名规则

©2020 Guangzhou ZHIYUAN Electronics Co., Ltd.

1.3 产品选型

表 1-1 ZM32 系列 ZigBee 模块产品型号一览表

产品型号	射频接口形式	发射功率	固件	尺寸	FCC	CE	RoHS
ZM32P2S24E	IPEX 射频连接器	+19dBm	ZLGMesh	13.5×19×2.5 mm	YES	YES	YES
ZM32P2S24S	邮票孔焊盘	+19dBm	ZLGMesh	13.5×19×2.5mm	NO	YES	YES

注① ZLGMesh：ZigBee 组网协议，多型态网络，稳定性高；

注② 模块视距空旷通信距离（外接 5dBi 天线）：最大约 3.3km；

注③ 射频接口形式是邮票孔焊盘的模块一般需焊接到底板当中，底板走线需要将阻抗控制到 50Ω；

注④ FCC ID：2AR25ZM32P2SE。FCC 要求最大发射功率≤30dBm，如果您的产品需要满足 FCC 标准，请选择合适的发射功率和天线增益。

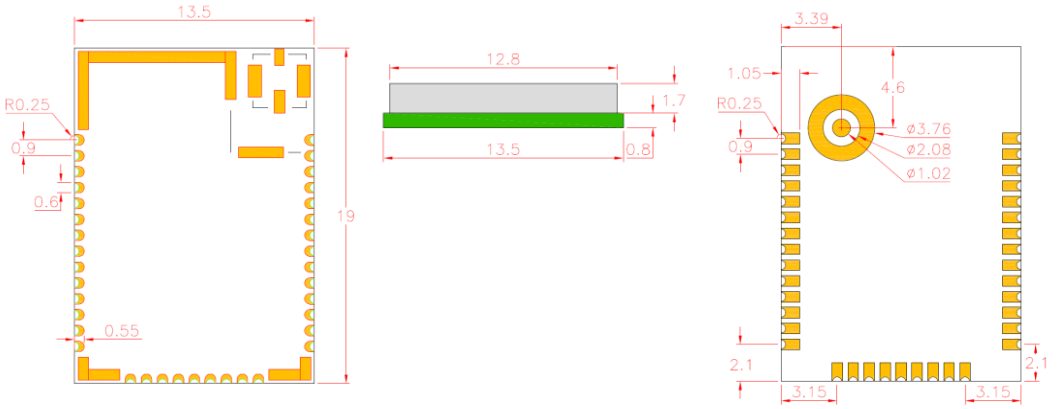
注⑤ CE 标准要求最大辐射功率≤10dBm。认证中 ZM32P2S24E 发射功率设置为 5dBm，外接 5dBi 棒状天线；ZM32P2S24S 发射功率设置为 10dBm，外接 1.5dBi 陶瓷天线。如果您的产品需要满足 CE 标准，请参照模块的认证配置，选择合适的发射功率和天线增益。

©2020 Guangzhou ZHIYUAN Electronics Co., Ltd.

2. 尺寸图

ZM32 系列 ZigBee 模块具体外形尺寸说明，请参考图 2-1。

产品尺寸图可直接在官网进行下载（www.zlg.cn/wireless/down/down/id/240.html），请查看文件《【开发资料】ZM32 系列 ZigBee 模块产品尺寸》。



顶视图　　侧视图　　底视图

图 2-1　ZM32 系列 ZigBee 模块尺寸图（单位：mm）

©2020 Guangzhou ZHIYUAN Electronics Co., Ltd.

3. 接口

3.1 引脚排列

ZM32 系列 ZigBee 模块所有型号的引脚分布均一致，各引脚排列如图 3-1 所示。

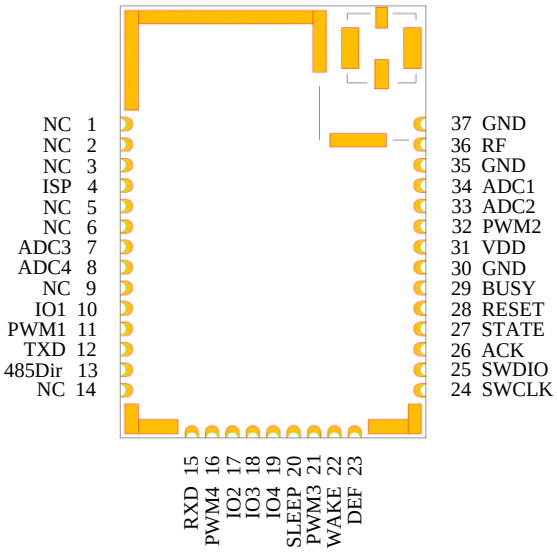


图 3-1 引脚分布图

3.2 引脚说明

ZM32 系列 ZigBee 模块引脚功能说明如表 3-1 所示，以下说明仅针对使用 ZLGMesh 固件的 ZM32 系列 ZigBee 模块。

表 3-1 模块引脚说明

引脚号	引脚名称	类型	使用描述
1	NC	—	不得连接
2	NC	—	不得连接
3	NC	—	不得连接
4	ISP①	I	拉低管脚并复位，复位后仍保持 100ms 以上的低电平可进入升级模式
5	NC	—	不得连接
6	NC	—	不得连接
7	ADC3	I	ADC 输入
8	ADC4	I	ADC 输入
9	NC	—	不得连接
10	IO1③	I/O	I/O，自组网时作为 JOIN：协调器允许入网、终端/路由加网
11	PWM1②	O	PWM 输出

©2020 Guangzhou ZHIYUAN Electronics Co., Ltd.

续上表

引脚号	引脚名称	类型	使用描述
12	TXD②	O	串口发送
13	485Dir	O	485 方向控制
14	NC	—	不得连接
15	RXD①	I	串口接收
16	PWM4②	O	PWM 输出
17	IO2③	I/O	I/O，自组网时作为 DETECT：协调器建网
18	IO3③	I/O	I/O
19	IO4③	I/O	I/O
20	SLEEP①	I	低电平进入休眠模式，仅终端有效
21	PWM3②	O	PWM 输出
22	WAKE①	I	下降沿唤醒休眠的终端设备，低电平防止终端进入休眠
23	DEF①④	I	3s 低电平恢复出厂
24	SWCLK	O	SWD 时钟线
25	SWDIO	I/O	SWD 数据线
26	ACK②⑤	O	无线传输 ACK 指示
27	STATE②	O	模块组网状态指示，详见用户手册
28	RESET	I	复位，保持 10ms 低电平复位
29	BUSY②⑥	O	模块状态指示，数据传输忙时高电平
30	GND	S	地
31	VDD	S	DC +3.3V 电源
32	PWM2②	O	PWM 输出
33	ADC2	I	ADC 输入
34	ADC1	I	ADC 输入
35	GND	S	地
36	RF		射频连接（仅 ZM32P2S24S 有效）
37	GND	S	地

注① 内部上拉；

注② 推挽输出；

注③ 输入内部上拉，输出推挽；

注④ 模块拉低该引脚电平 3s 以上则模块参数恢复出厂设置；

©2020 Guangzhou ZHIYUAN Electronics Co., Ltd.

注⑤ ACK 引脚初始为低电平，收到无线 ACK 信号后产生高脉冲，依此引脚判断目标节点有无收到数据；

注⑥ BUSY 引脚：模块传输空闲时为低电平，传输忙时为高电平，依此引脚判断模块能否继续响应数据；

注⑦ 最少连接：VDD、GND、TXD、RXD；支持更新 boot 的最少连接：VDD、GND、SWDIO、SWCLK；

注⑧ 对于未使用的管脚，不建议连接。

©2020 Guangzhou ZHIYUAN Electronics Co., Ltd.

4. 电气参数

4.1 工作条件

ZM32 系列 ZigBee 模块在工作时，电源输入电压必须保证满足不低于最低工作电压和不高于最高工作电压，如表 4-1，否则会导致模块工作不稳定或不工作，甚至导致模块烧毁，在使用时必须按照手册要求使用，否则如果出现不可预估的情况，本司不对此负责。

表 4-1 电源工作电压输入范围

参数	说明	最小值	典型值	最大值	单位
VDD	模块电源电压	1.95	3.3	3.8	V

电源电压超出模块的输入范围时，会给硬件造成永久性伤害，同时长时间在最大电压值（3.8V）下工作也会影响模块的可靠性。

4.2 工作环境

ZM32 系列 ZigBee 模块在存储和工作时需要满足适当的温湿度环境，超出表 4-2 条件所示会使模块产生不可预估的风险，在使用过程中请避免超出表 4-2 条件。

表 4-2 温湿度环境

参数	名称	限定值	单位
TSTG	存储温度	-40 to +125	℃
TA	工作温度	-40 to +85	℃
Humidity	相对湿度	<95	%

4.3 产品功耗

ZM32 系列 ZigBee 模块的在各类工作模式下，产品功耗情况如下表 4-3 所示。

表 4-3 产品标准功耗

VDD=+3.3V；Temp=+25℃

工作模式	电流	备注
休眠模式	2.3uA	
发送模式	139mA	19dBm 单载波输出时的峰值电流
	74mA	19dBm 调制信号输出时的平均电流
接收模式	13.5mA	

©2020 Guangzhou ZHIYUAN Electronics Co., Ltd.

5. 射频参数

ZM32 系列 ZigBee 模块射频特性如表 5-1 所示。

表 5-1　射频特性

VDD=+3.3V；Temp=+25℃

参数	ZM32 系列 ZigBee 模块	备注
接收灵敏度	-99dBm	1% PER
最大发射功率	+19dBm	
最大接收功率	+10dBm	
RSSI 范围	-98dBm～+5dBm	
输出阻抗	50ohm	

©2020 Guangzhou ZHIYUAN Electronics Co., Ltd.

6. 生产指导

6.1 推荐生产回流温度曲线

ZM32 系列 ZigBee 模块在回流焊过程中，建议遵循图 6-1 及焊料制造商指南进行操作。

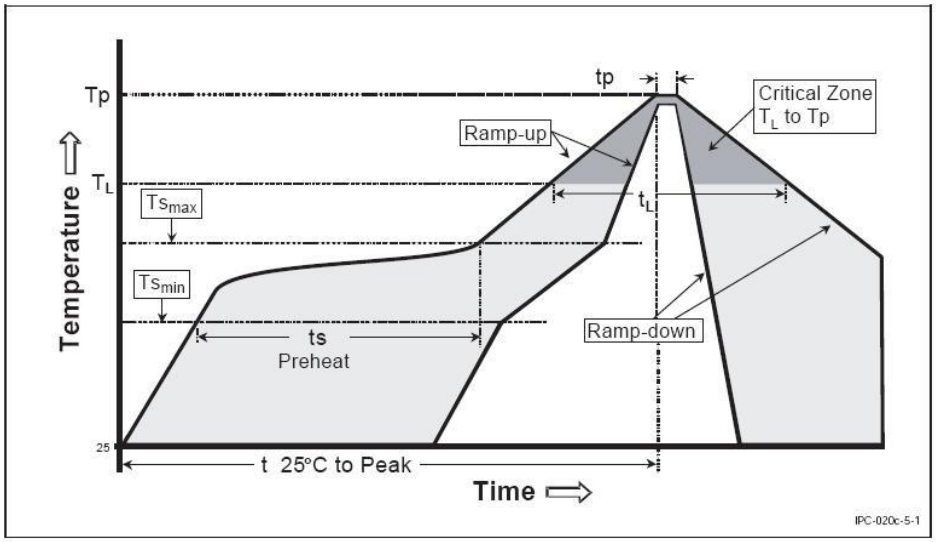


图 6-1 推荐生产回流温度曲线

6.2 推荐生产回流温度时间对照表

ZM32 系列 ZigBee 模块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 (Tsmin)	最小预热温度	100℃	150℃
Preheat Temperature max (Tsmax)	最大预热温度	150℃	200℃
Preheat Time (Tsmin to Tsmax) (ts)	预热时间	60-120 sec	60-120 sec
Average ramp-up rate (Tsmax to Tp)	平均上升速率	3℃/second max	3℃/ second max
Liquidous Temperature (TL)	液相温度	183℃	217℃
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℃	230-245℃
Average ramp-down rate (Tp toTsmax)	平均下降速率	6℃/ second max	6℃/ second max
Time 25℃ to peak temperature	25℃到峰值温度的时间	6 minutes max	8 minutes max

©2020 Guangzhou ZHIYUAN Electronics Co., Ltd.

7. 硬件设计注意事项

7.1 最小系统

ZM32 系列 ZigBee 模块提供了透明传输数据的功能，通过模块的串口实现数据的无线传输，ZM32 系列 ZigBee 模块最小系统应用只需要连接 VDD、GND、TXD、RXD，如图 7.1 所示。

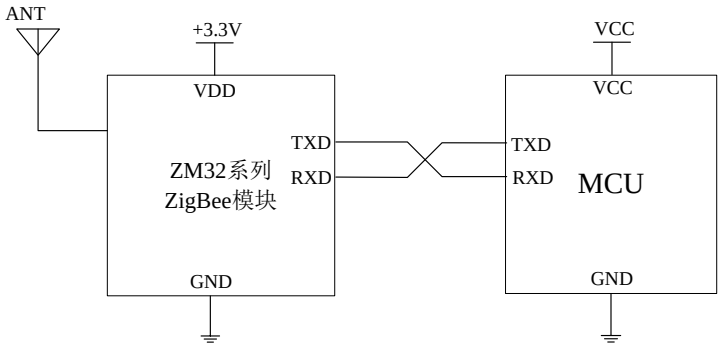


图 7-1 最小系统应用

7.2 推荐系统

ZM32 系列 ZigBee 模块提供了 BUSY、ACK 等管脚用于检测数据传输状态，空间允许情况下，ZM32 系列 ZigBee 模块推荐的系统应用如图 7-2 所示，能够实现数据传输状态检测、模块复位、模块恢复出厂。

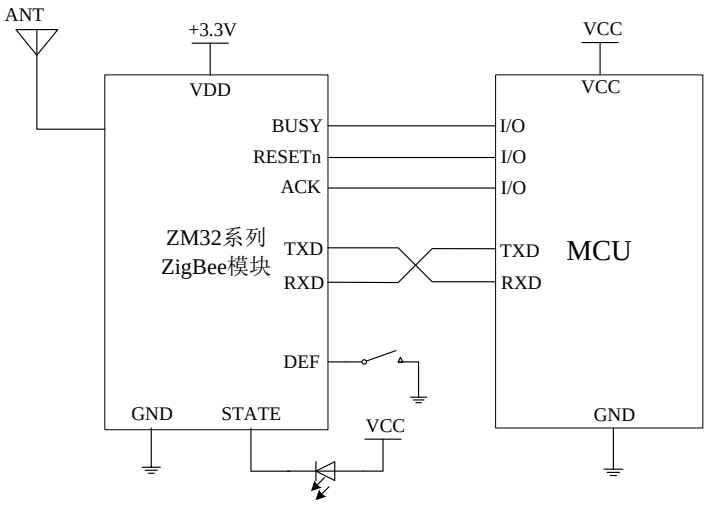


图 7-2 推荐的系统应用

7.3 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 140mA，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，所以推

©2020 Guangzhou ZHIYUAN Electronics Co., Ltd.

荐使用 LDO 作为无线模块的供电电源。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×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 7-3 所示。

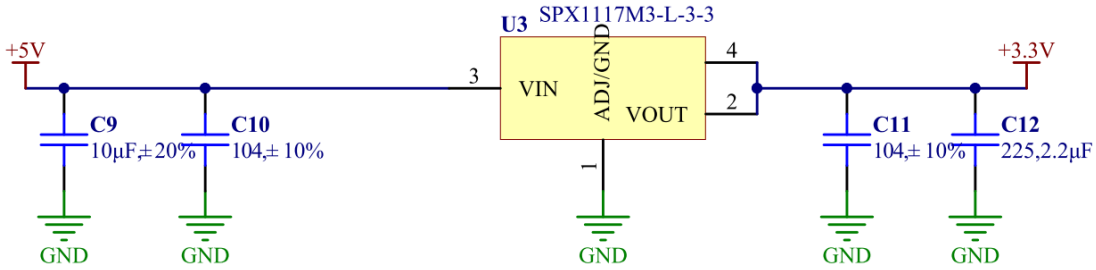


图 7-3　LDO 电源设计原理图

7.4　RF 设计

7.4.1　外接天线使用指导

如果模块需要通过 IPEX、SMA 等射频接口外接天线时，应该选择一款适用于该模块的天线，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. 天线的接口与模块的天线接口应该适配；
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。

7.4.2　邮票孔天线接口设计指导

如果模块射频输出接口为邮票孔焊盘的形式，在设计时应该用特征阻抗 50ohm 的微带线来连接，走线尽量短且走直线，在需要转弯时不要走锐角、直角，推荐使用圆弧线，且圆弧半径不小于 3 倍线宽。

©2020 Guangzhou ZHIYUAN Electronics Co., Ltd.

7.4.3 外接连接器参考尺寸图

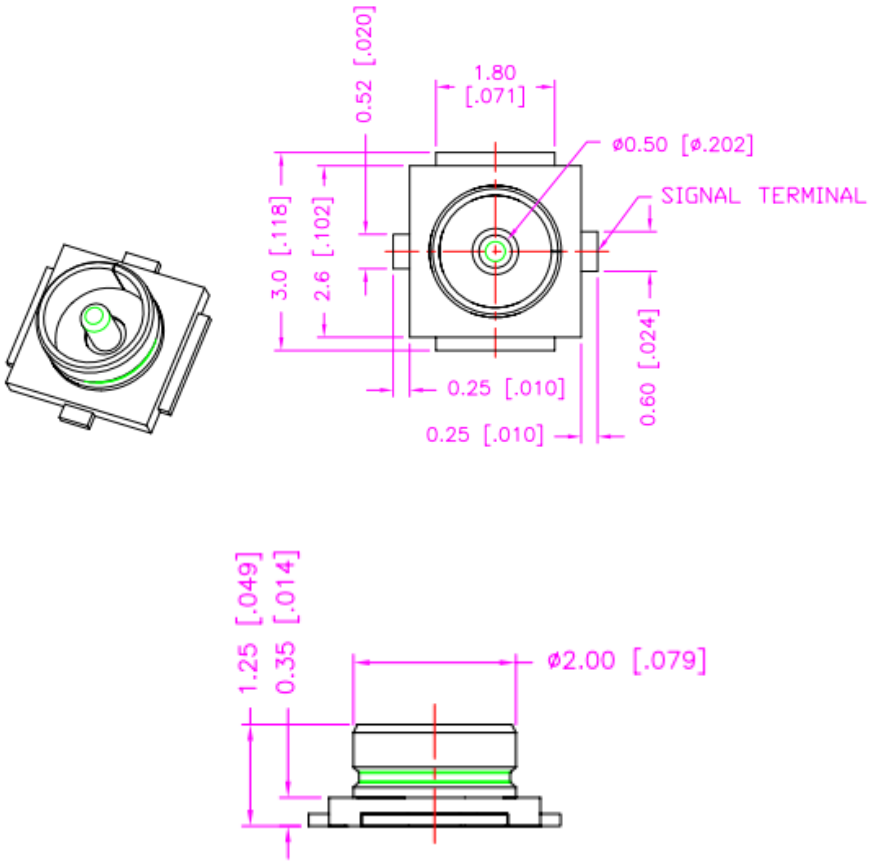


图 7-4 外接连接器参考尺寸图

注：图片来源于原外接连接器产品数据手册

7.4.4 PCB 布板注意事项

ZM32 系列 ZigBee 模块背面有射频测试点，PCB 布板时需要将附近区域留空，不得走线或者铺地层。

其中，ZM32P2S24S 的第 36 引脚是射频输出口，附近请做留空处理，如图 7-5 所示，推荐 Layout 如图 7-6 所示。

PCB 封装库可直接在官网进行下载（ www.zlg.cn/wireless/down/down/id/240.html ），请查看文件《【开发资料】ZM32 封装库》。

©2020 Guangzhou ZHIYUAN Electronics Co., Ltd.

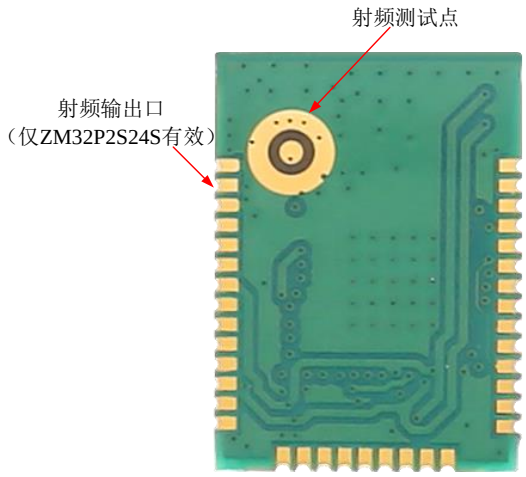


图 7-5　射频信号附近需要留空处理

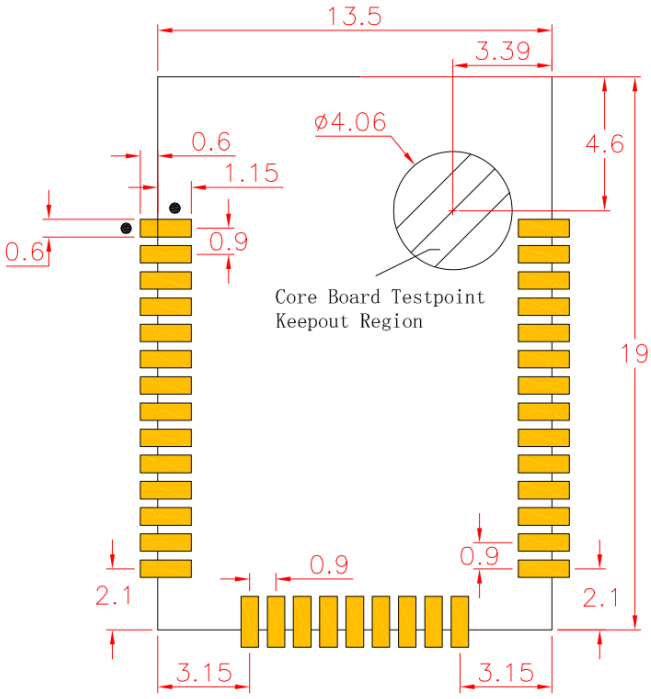
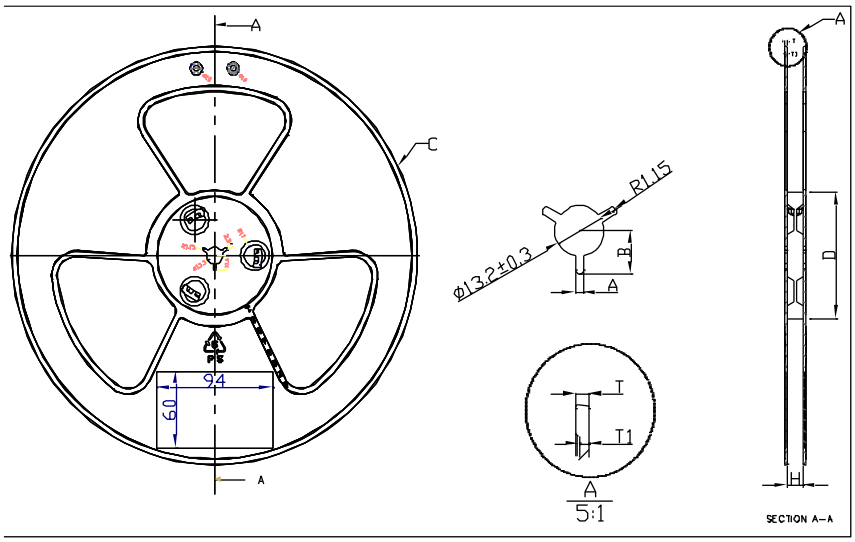


图 7-6　推荐 Layout

©2020 Guangzhou ZHIYUAN Electronics Co., Ltd.

8. 包装信息

ZM32 系列 ZigBee 模块采用卷带包装，卷盘尺寸信息如图 8-1。载带尺寸信息如图 8-2。



SPEC	12	16	24	32	44	56
C±0.2	330	330	330	330	330	330
T1±0.2	1.6	1.6	1.6	1.6	1.6	1.6
B±0.2	11.4	11.4	11.4	11.4	11.4	11.4
A±0.2	2.3	2.3	2.3	2.3	2.3	2.3
T±0.2	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1
D±0.2	Φ100	Φ100	Φ100	Φ100	Φ100	Φ100

图 8-1　卷盘尺寸

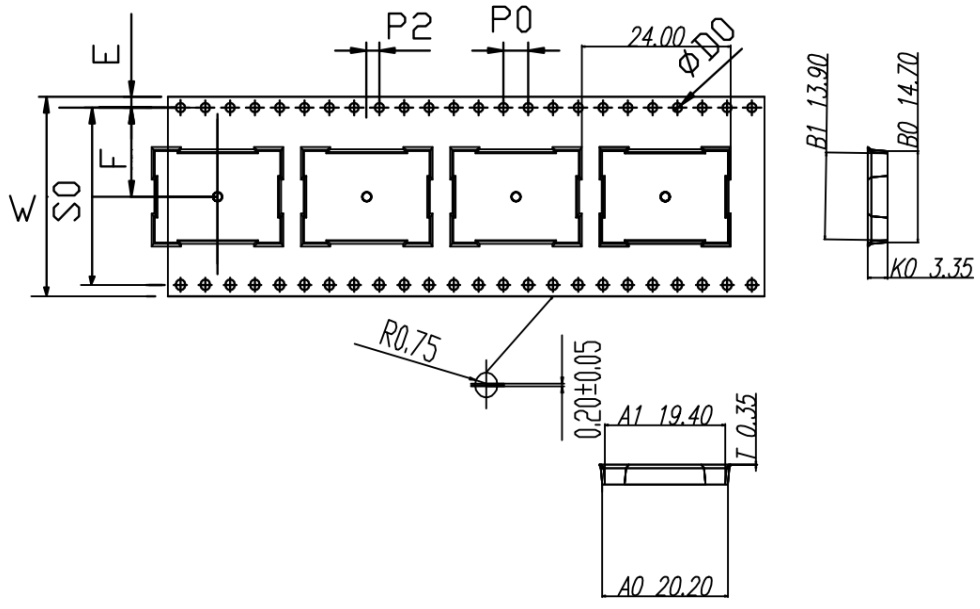


图 8-2　载带尺寸

©2020 Guangzhou ZHIYUAN Electronics Co., Ltd.

9. FCC 警告

本设备符合 FCC 规则第 15 部分的规定。操作符合以下两个条件：（1）此设备不会产生有害干扰，（2）此设备必须接受任何收到的干扰，包括可能导致意外操作的干扰。未经合规负责方明确批准的更改或修改可能会使用户无权操作该设备。

注意：本设备已经过测试，符合 FCC 规则第 15 部分的限制。这些限制旨在提供合理的保护，防止在安装时产生有害干扰。本设备会产生，使用并辐射射频能量，如果不按照说明进行安装和使用，可能会对无线电通信造成有害干扰。但是，无法保证在特定安装中不会发生干扰。如果此设备确实对无线电或电视接收造成有害干扰（可以通过关闭和打开设备来确定），建议用户尝试通过以下一项或多项措施来纠正干扰：

- 重新调整或摆放接收天线。
- 增加设备和接收器之间的距离。
- 将设备连接到与接收器连接的电路不同的插座上。
- 咨询经销商或有经验的无线电/电视技术人员以寻求帮助。

FCC RF 警告声明：

该器件已经过评估，可满足一般 RF 暴露要求。该装置可以在不受限制的便携式曝光条件下使用。

©2020 Guangzhou ZHIYUAN Electronics Co., Ltd.

10. 免责声明

广州致远电子有限公司隶属于广州立功科技股份有限公司。本着为用户提供更好服务的原则，广州致远电子有限公司（下称“致远电子”）在本手册中将尽可能地为用户呈现详实、准确的产品信息。但介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！

©2020 Guangzhou ZHIYUAN Electronics Co., Ltd.

销售与服务网络

广州致远电子有限公司

地址：广州市天河区车陂路黄洲工业区 7 栋 2 楼
邮编：510660
网址：www.zlg.cn

全国服务热线电话：400-888-4005

广州总公司
广州市天河区车陂路黄洲工业区 7 栋 2 楼

上海分公司
上海市北京东路 668 号科技京城东楼 12E 室

北京分公司
北京市丰台区马家堡路 180 号 蓝光云鼎 208 室

深圳分公司
深圳市宝安区新安街道海秀路 21 号龙光世纪大厦 A 座 1205

武汉分公司
武汉市洪山区民族大道江南家园 1 栋 3 单元 602 室

南京分公司
南京市秦淮区汉中路 27 号友谊广场 17 层 F、G 区

杭州分公司
杭州市西湖区紫荆花路 2 号杭州联合大厦 A 座 4 单元 508 室

成都分公司
四川省成都市高新技术开发区天府大道中段 500 号东方希望天祥广场 1 栋 C 座 3521 室（地铁世纪城站 B 出口）

郑州分公司
河南省郑州市中原区建设西路 118 号 1 号楼 3 单元 13 层 1302 室（华亚广场）

重庆分公司
重庆市渝北区龙溪街道新溉大道 18 号山顶国宾城 11 幢 4-14

西安办事处
西安市长安北路 54 号太平洋大厦 1201 室

天津办事处
天津市河东区津塘路与十一经路交口鼎泰大厦 1004

青岛办事处
山东省青岛市李沧区枣园路 11 号银座华府 1 号楼 2 单元 1901 室

请您用以上方式联系我们，我们会为您安排样机现场演示，感谢您对我公司产品的关注！

©2020 Guangzhou ZHIYUAN Electronics Co., Ltd.