

概述

ZM32-U系列ZigBee模块是广州致远电子股份有限公司基于 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、智能遥控器等场所。

ZM32-U 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

产品特性

- ◆ 频率范围：2400~2483.5MHz
- ◆ 工作电压：1.71~3.8 V
- ◆ 接收电流：9.4mA
- ◆ 休眠电流：5.0uA
- ◆ 发射电流：185mA
- ◆ 发射功率：+20dBm
- ◆ 接收灵敏度：-103dBm
- ◆ 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
- ◆ 温度范围：-40~+85°C

订购信息

注：见选型表

ZM32-U 系列 ZigBee 模块数据手册

ZigBee 模块

DataSheet

修订历史

| 文档版本 | 日期 | 原因 |
|-------|------------|--------------------------------------|
| V1.00 | 2021/06/29 | 创建文档 |
| V1.01 | 2023/05/25 | 1. 优化选型表; 2. 优化尺寸图; 3. 更新文档模板。 |

目 录

| | |
|-------------------|----|
| 1. 产品简介 | 1 |
| 1.1 概述 | 1 |
| 1.2 产品命名规则 | 1 |
| 1.3 产品选型 | 2 |
| 2. 外观尺寸 | 3 |
| 3. 引脚定义 | 4 |
| 4. 电气参数 | 7 |
| 4.1 工作条件 | 7 |
| 4.2 工作环境 | 7 |
| 4.3 产品功耗 | 7 |
| 5. 射频参数 | 8 |
| 6. 生产指导 | 9 |
| 6.1 推荐生产回流温度曲线 | 9 |
| 6.2 推荐生产回流温度时间对照表 | 9 |
| 7. 硬件设计参考 | 10 |
| 7.1 最小系统 | 10 |
| 7.2 推荐系统 | 10 |
| 7.3 电源设计 | 11 |
| 7.4 RF 设计 | 11 |
| 7.4.1 外接天线使用指导 | 11 |
| 7.4.2 邮票孔天线接口设计指导 | 11 |
| 7.4.3 外接连接器参考尺寸图 | 12 |
| 7.4.4 PCB 布板注意事项 | 12 |
| 8. 包装信息 | 14 |
| 9. 免责声明 | 15 |

1. 产品简介

1.1 概述

ZM32-U 系列 ZigBee 模块是广州致远电子股份有限公司基于 ZM32 系列 ZigBee 模块推出的升级版，具备更优异的综合性能。ZM32-U 系列 ZigBee 模块是基于 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-U 系列 ZigBee 模块

1.2 产品命名规则

ZM32-U 系列 ZigBee 模块的命名规则如下图所示。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。

ZM **32** **P2** **S24** **E** - **U**

① ② ③ ④ ⑤ ⑥

【①】：系列名称，ZM 系列

【②】：主芯片名称，EFR32 系列

【③】：发射功率，P2=+20dBm

【④】：固件类型，S24=ZLGMesh

【⑤】：射频接口类型，E=IPEX 接口，S=邮票孔焊盘

【⑥】：版本标记，U=升级版

1.3 产品选型

表 1.1 ZM32-U 系列 Zigbee 模块产品型号一览表

| 产品型号 | 射频接口类型 | 发射功率 | 固件类型 | 尺寸 |
|--------------|---------|--------|----------|------------------|
| ZM32P2S24E-U | IPEX 接口 | +20dBm | ZLG Mesh | 13.5×19.0×2.5 mm |
| ZM32P2S24S-U | 邮票孔焊盘 | +20dBm | ZLG Mesh | 13.5×19.0×2.5 mm |

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。

2. 外观尺寸

ZM32-U 系列 ZigBee 模块整体尺寸为(单位: mm): 13.5(±0.3)*19.0(±0.3)*2.5(±0.1)。

具体尺寸参数如下:

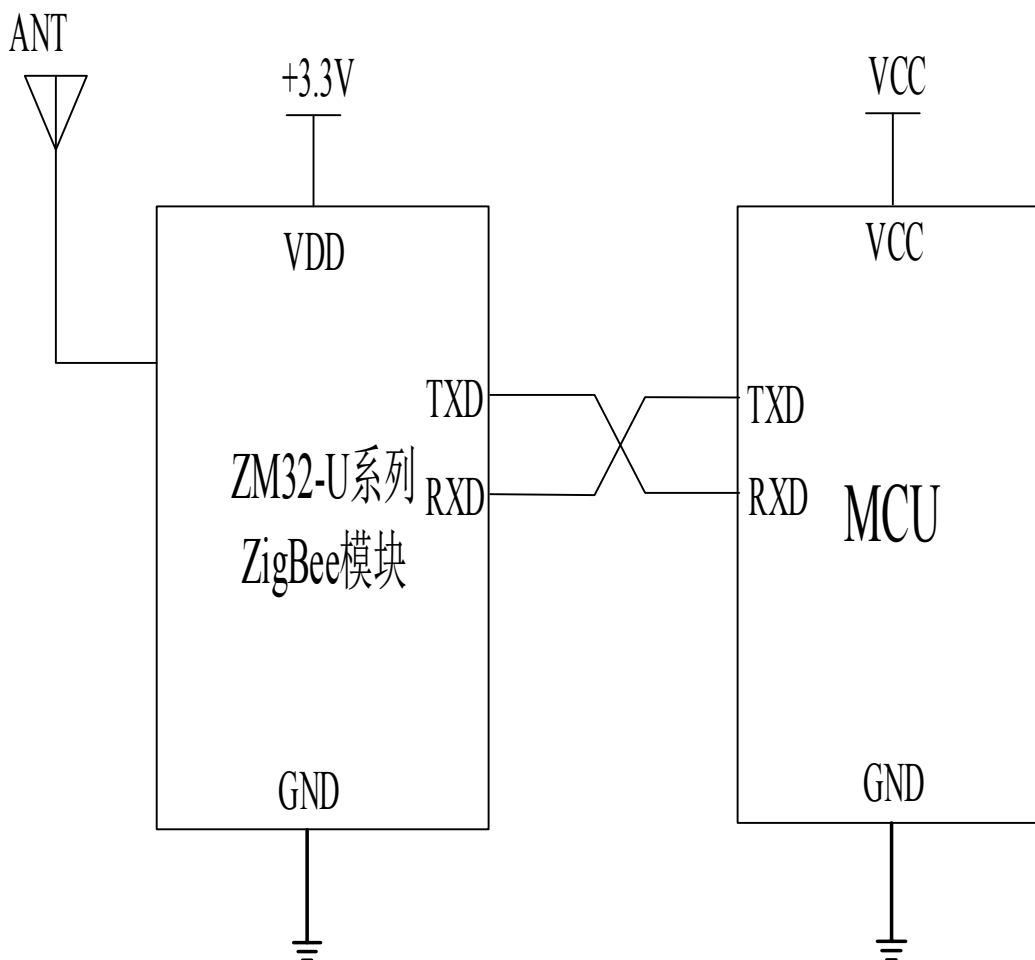


图 2.1 产品尺寸图

3. 引脚定义

ZM32-U 系列 Zigbee 模块所有型号的引脚分布均一致，各引脚定义如下图所示。

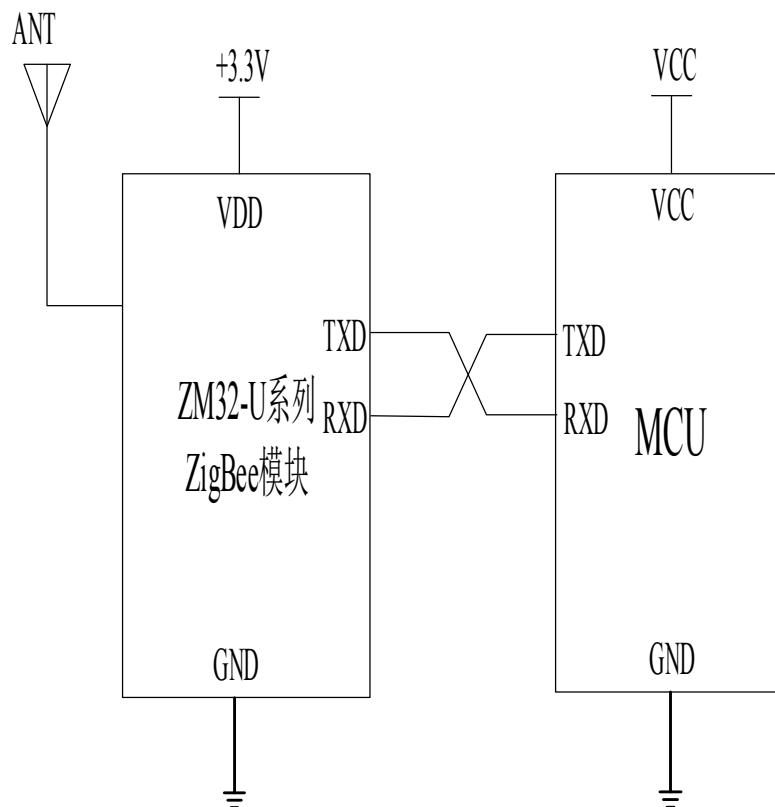


图 3.1 引脚定义

表 3.1 引脚定义及说明

| 引脚号 | 引脚名称 | 类型 | 使用说明 |
|-----|------------------|----|------------------------------------|
| 1 | NC | — | 不得连接 |
| 2 | NC | — | 不得连接 |
| 3 | NC | — | 不得连接 |
| 4 | ISP [®] | 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 | NC | — | 不得连接 |
| 8 | NC | — | 不得连接 |
| 9 | NC | — | 不得连接 |

ZM32-U 系列 ZigBee 模块数据手册

ZigBee 模块

DataSheet

续上表

| 引脚号 | 引脚名称 | 类型 | 使用说明 |
|-----|--------------------|-----|-----------------------------------|
| 10 | IO1 [®] | 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 | NC | — | 不得连接 |
| 12 | TXD ^② | O | 串口发送 |
| 13 | NC | — | 不得连接 |
| 14 | NC | — | 不得连接 |
| 15 | RXD ^① | I | 串口接收 |
| 16 | PWM3 ^② | O | PWM 输出 |
| 17 | IO2 [®] | I/O | I/O, 自组网时作为 DETECT: 协调器建网 |
| 18 | IO3 [®] | I/O | I/O |
| 19 | IO4 [®] | I/O | I/O |
| 20 | SLEEP ^① | I | 低电平进入休眠模式, 仅休眠终端有效 |
| 21 | PWM2 ^② | O | PWM 输出 |
| 22 | WAKE ^① | 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 | DEF ^① | 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 | ACK ^{②⑤} | O | 无线传输 ACK 指示 |
| 27 | STATE ^② | 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 | BUSY ^{②⑥} | 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 | PWM1 ^② | O | PWM 输出 |
| 33 | ADC2 | I | ADC 输入 |
| 34 | ADC1 | I | ADC 输入 |
| 35 | GND | S | 地 |

续上表

| | | | |
|----|-----|---|-------------------------|
| 36 | RF | S | 射频输出（仅 ZM32P2S24S-U 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 输入内部下拉，输出推挽；

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。

4. 电气参数

4.1 工作条件

ZM32-U 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,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 | 1.71 | 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-U 系列 Zigbee 模块在存储和工作时需要满足适当的温湿度环境,超出下表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下表条件。

表 4.2 温湿度环境要求

| 环境参数 | 限定值 | 单位 |
|------|------------|----|
| 存储温度 | -40 ~ +125 | °C |
| 工作温度 | -40 ~ +85 | °C |
| 相对湿度 | <95 | % |

4.3 产品功耗

ZM32-U 系列 Zigbee 模块在各类工作模式下,产品功耗情况如下表所示。工作电压为 3.3V,工作温度为 25°C。

表 4.3 产品标准功耗

| 工作模式 | 电流 | 备注 |
|------|-------|-------------------|
| 休眠模式 | 5.0uA | |
| 发送模式 | 185mA | 20dBm 单载波输出时的峰值电流 |
| 接收模式 | 9.4mA | |

5. 射频参数

ZM32-U 系列 Zigbee 模块射频特性如下表所示。工作电压为 3.3V，工作温度为 25°C。

表 5.1 ZM32-U 射频参数

| 射频参数 | 测试结果 | 备注 |
|--------|---------|--------|
| 接收灵敏度 | -103dBm | 1% PER |
| 最大发射功率 | +20dBm | |
| 最大接收功率 | +10dBm | |
| 输出阻抗 | 50ohm | |

6. 生产指导

6.1 推荐生产回流温度曲线

ZM32-U 系列 Zigbee 模块在回流焊过程中，建议遵循下图及焊料制造商指南进行操作。

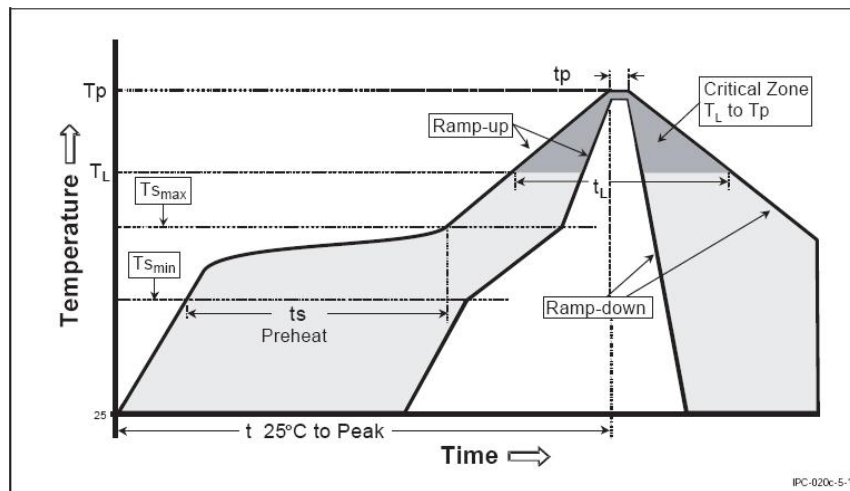


图 6.1 推荐生产回流温度曲线

6.2 推荐生产回流温度时间对照表

ZM32-U 系列 Zigbee 模块在回流焊过程中的详细温度对照时间如下表所示。

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 (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. 硬件设计参考

7.1 最小系统

ZM32-U 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, 模块最小系统应用只需要连接 VDD、GND、TXD、RXD, 如下图所示。

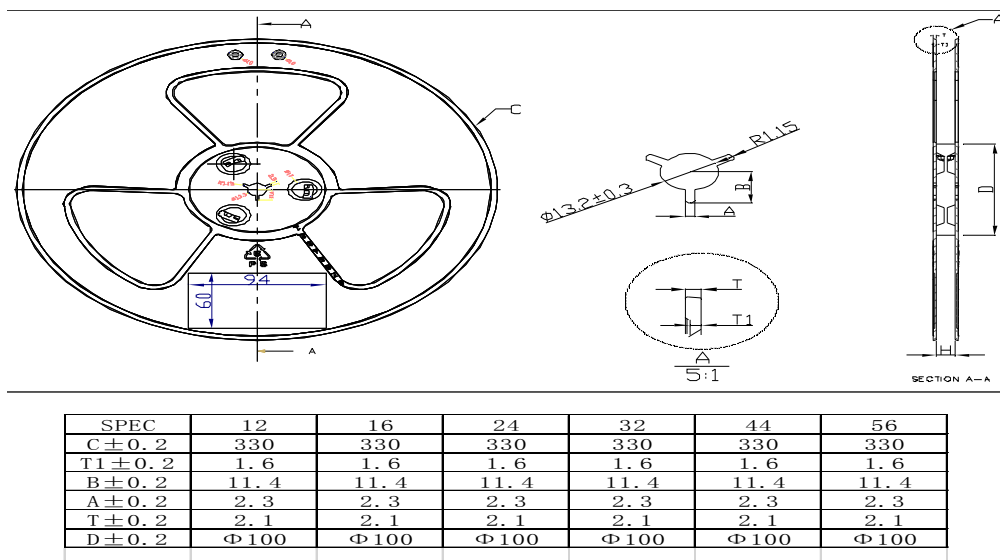


图 7.1 最小系统应用

7.2 推荐系统

ZM32-U 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-U 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。

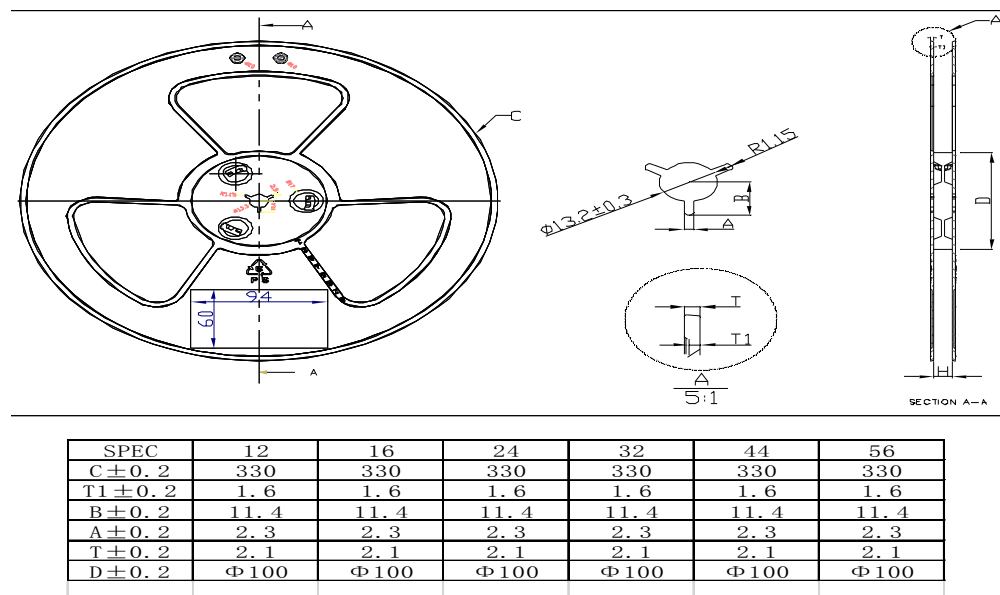


图 7.2 推荐的系统应用

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 185mA，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： $1.7V \times 100mA = 170mW$ 。

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 7.3 所示。

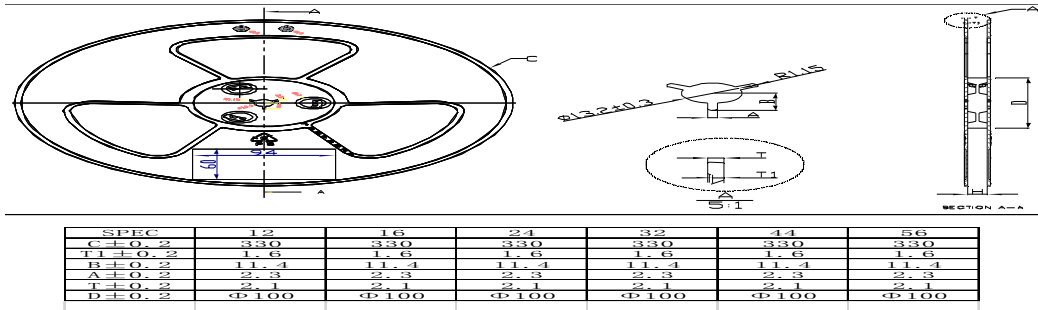


图 7.3 LDO 电源设计原理图

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。

7.4.3 外接连接器参考尺寸图

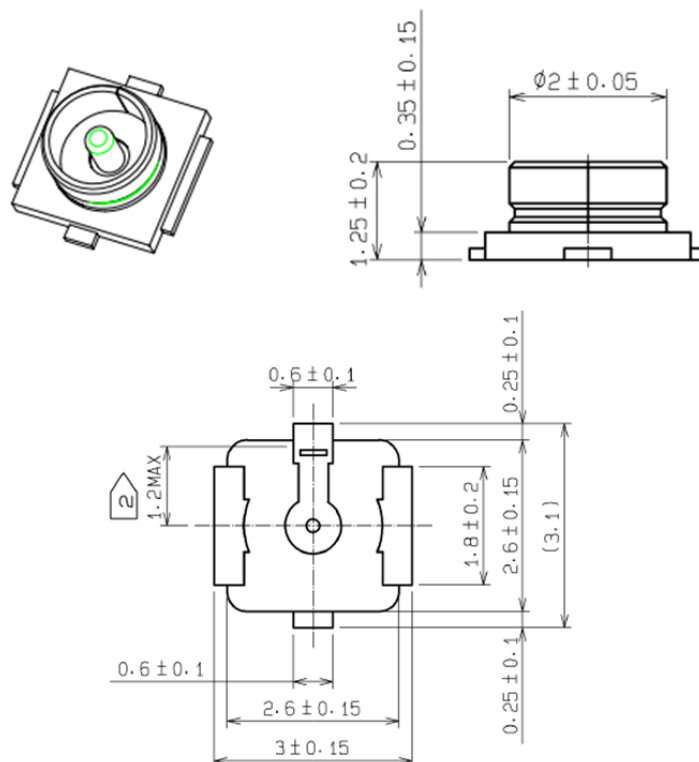
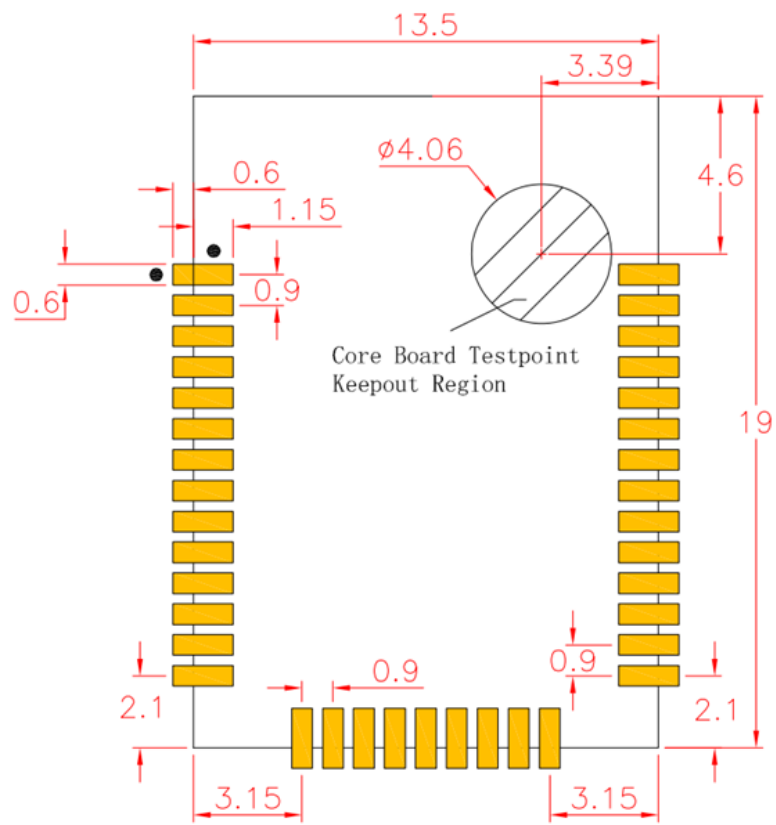


图 7.4 IPEX 连接器参考尺寸图

7.4.4 PCB 布板注意事项

ZM32-U 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-U 的第 36 引脚是射频输出口，附近请做留空处理，客户主板上的产品封装推荐如下图所示。

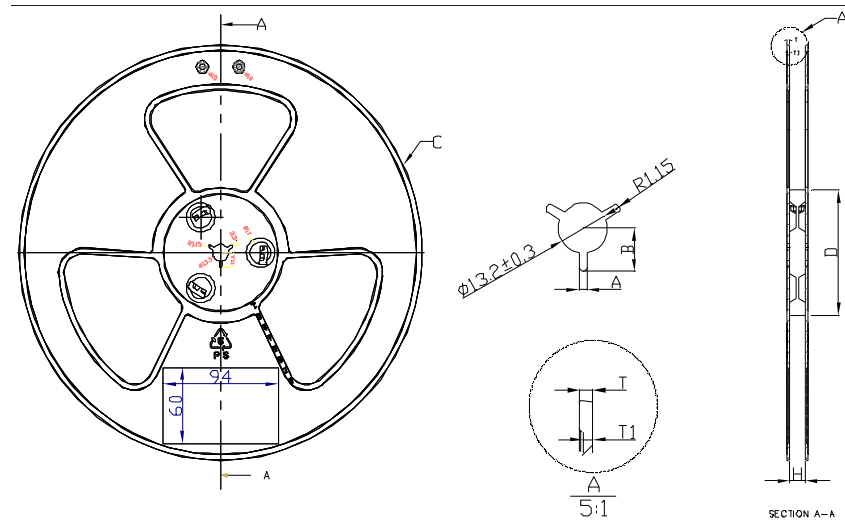


顶视图

图 7.5 产品推荐封装

8. 包装信息

ZM32-U 系列 Zigbee 模块采用卷带包装方式，每卷数量是 850PCS。
卷盘和卷带尺寸信息如下图所示：



| 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

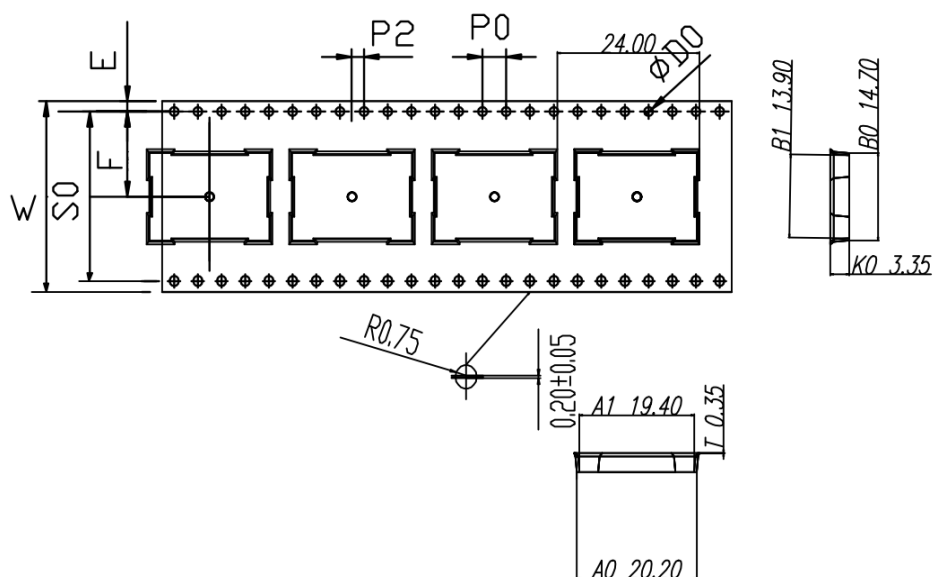


图 8.2 载带尺寸

9. 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

欢迎拨打全国服务热线

400-888-4005

