



# ZTU 模组规格书

文档版本: 20210709

---

## 目录

|                    |           |
|--------------------|-----------|
| <b>1 产品概述</b>      | <b>2</b>  |
| 1.1 特性             | 2         |
| 1.2 应用领域           | 2         |
| 1.3 更新说明           | 2         |
| <b>2 模组接口</b>      | <b>3</b>  |
| 2.1 尺寸封装           | 3         |
| 2.2 引脚定义           | 4         |
| <b>3 电气参数</b>      | <b>7</b>  |
| 3.1 绝对电气参数         | 7         |
| 3.2 正常工作条件         | 7         |
| 3.3 连续发射和接收时功耗     | 7         |
| 3.4 工作电流           | 8         |
| <b>4 射频参数</b>      | <b>8</b>  |
| 4.1 基本射频特性         | 8         |
| 4.2 发射性能           | 9         |
| 4.3 接收性能           | 9         |
| <b>5 天线信息</b>      | <b>10</b> |
| 5.1 天线类型           | 10        |
| 5.2 降低天线干扰         | 10        |
| <b>6 封装信息及生产指导</b> | <b>11</b> |
| 6.1 机械尺寸           | 11        |
| 6.2 侧视图            | 13        |
| 6.3 原理图封装          | 14        |
| 6.4 PCB 封装图-插针     | 14        |
| 6.5 PCB 封装图-SMT    | 16        |
| 6.6 生产指南           | 16        |
| 6.7 推荐炉温曲线         | 18        |
| 6.8 储存条件           | 21        |

7 模组 MOQ 与包装信息

22

## 目录

---

ZTU 是一款 Zigbee 模组。它由一颗高集成度的无线射频处理器芯片 Z2 和少量外围器件构成，内置了 802.15.4 PHY/MAC Zigbee 网络协议栈和丰富的库函数。ZTU 内嵌低功耗的 32 位 CPU 内核，1MByte flash，64KB RAM 和丰富的外设资源。

## 1 产品概述

ZTU 是基于 FreeRTOS 平台，集成了所有 Zigbee Mac 协议函数库。用户可以基于 ZTU 开发满足自己需求的 Zigbee 产品。

### 1.1 特性

- 内置低功耗 32 位 CPU 处理器
- 主频支持 48 MHz
- 宽工作电压：1.8 V-3.6 V
- 外设：15×GPIOs, 1×UART, 2×ADC
- Zigbee 连通性
  - 支持 802.15.4 MAC/PHY
  - 工作信道 11 - 26@2.400-2.483GHz，空口速率 250Kbps
  - 最大 +10dBm 的输出功率，输出功率动态 >35dB
  - 内置板载 PCB 天线, 预留 IpeX 头
  - 板载 PCB 天线，天线增益 1.08dBi
  - 工作温度：-40°C to 105°C
  - 支持硬件加密，支持 AES 128

### 1.2 应用领域

- 智能楼宇
- 智慧家居/家电
- 智能插座、智慧灯
- 工业无线控制
- 婴儿监控器
- 智能公交

### 1.3 更新说明

---

| 更新日期       | 更新内容 | 更新后版本  |
|------------|------|--------|
| 2020-11-24 | 新建文档 | V1.0.0 |

---

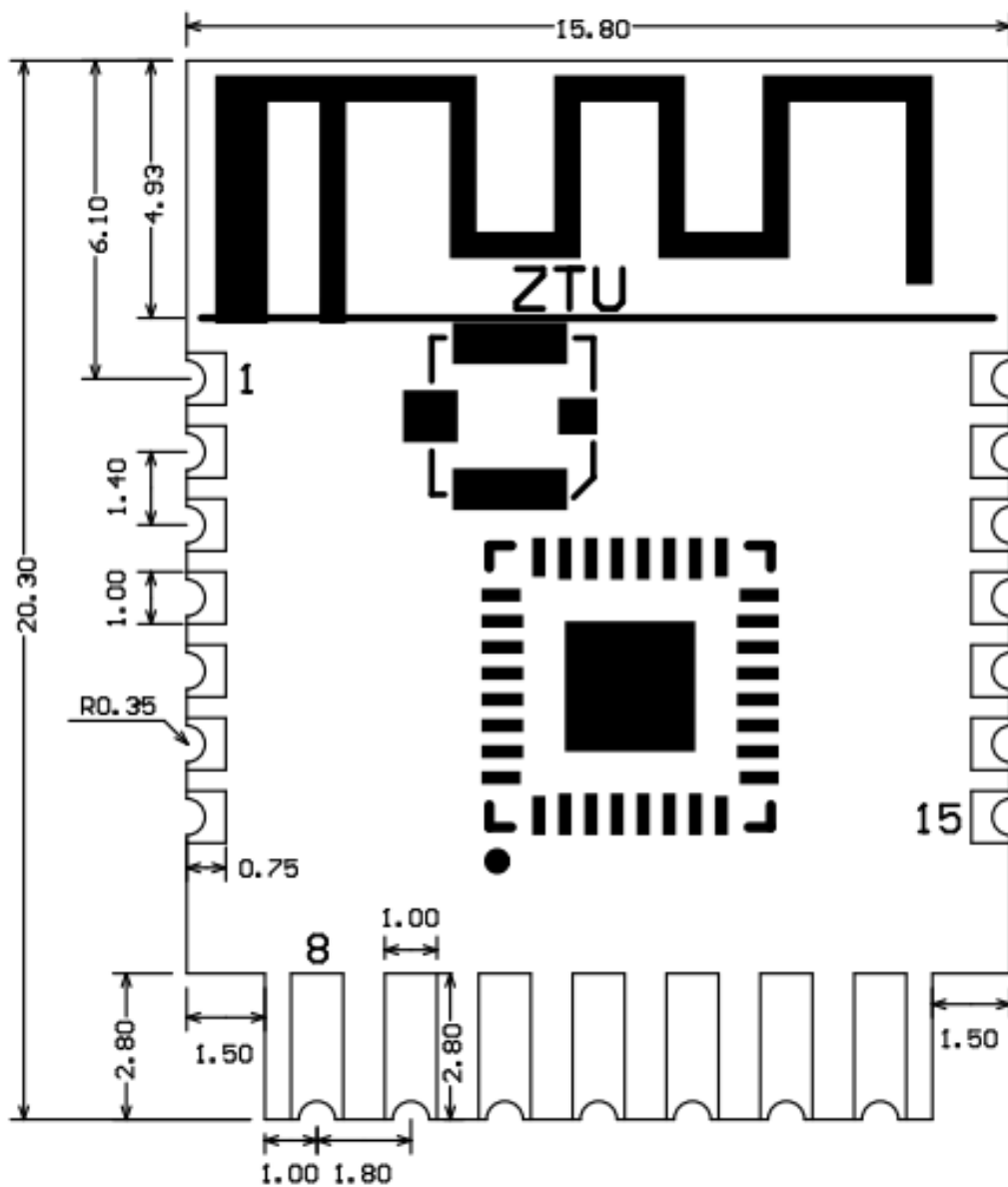
## 2 模组接口

### 2.1 尺寸封装

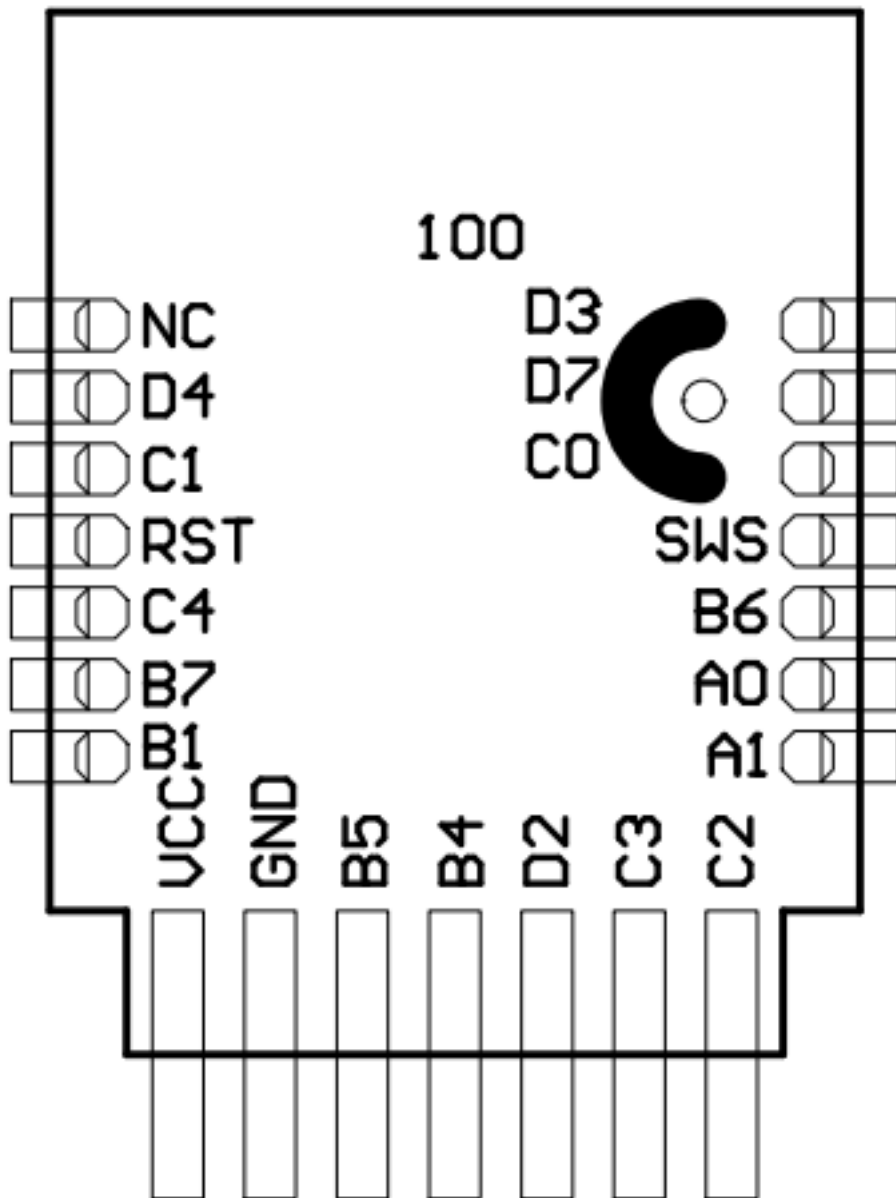
ZTU 共有 3 排引脚，引脚间距为  $1.4 \pm 0.1\text{mm}$ 。

ZTU 尺寸大小： $20.3 \pm 0.35\text{mm}$  (W)  $\times$   $15.8 \pm 0.35\text{mm}$  (L)  $\times$   $3 \pm 0.15\text{mm}$  (H)。

ZTU 尺寸如下图所示：



## 2.2 引脚定义



| 引脚序号 | 符号 | I/O 类型 | 功能                         |
|------|----|--------|----------------------------|
| 1    | D3 | I/O    | 普通 IO 引脚，对应 IC 的 D3(Pin32) |

| 引脚序号 | 符号  | I/O 类型 | 功能                          |
|------|-----|--------|-----------------------------|
| 2    | D7  | I/O    | 普通 IO 引脚，对应 IC 的 D7(Pin2)   |
| 3    | C0  | I/O    | 普通 IO 引脚，对应 IC 的 C0(Pin20)  |
| 4    | SWS | I/O    | 烧录引脚，对应 IC 的 SWS (Pin5)     |
| 5    | B6  | I      | ADC 引脚，对应 IC 的 B6 (Pin16)   |
| 6    | A0  | I/O    | 普通 IO 引脚，对应 IC 的 A0 (Pin3)  |
| 7    | A1  | I/O    | 普通 IO 引脚，对应 IC 的 A1 (Pin4)  |
| 8    | C2  | I/O    | 支持硬件 PWM，对应 IC 的 C2 (Pin22) |
| 9    | C3  | I/O    | 支持硬件 PWM，对应 IC 的 C3 (Pin23) |
| 10   | D2  | I/O    | 支持硬件 PWM，对应 IC 的 D2 (Pin31) |
| 11   | B4  | I/O    | 支持硬件 PWM，对应 IC 的 B4 (Pin14) |
| 12   | B5  | I/O    | 支持硬件 PWM，对应 IC 的 B5 (Pin15) |
| 13   | GND | P      | 电源接地引脚                      |
| 14   | VCC | P      | 电源引脚 (3.3V)                 |



---

| 引脚序号 | 符号  | I/O 类型 | 功能                           |
|------|-----|--------|------------------------------|
| 15   | B1  | I/O    | Uart_TXD, 对应 IC 的 B1 (Pin6)  |
| 16   | B7  | I/O    | Uart_RXD, 对应 IC 的 B7 (Pin17) |
| 17   | C4  | I/O    | ADC 引脚, 对应 IC 的 C4 (Pin24)   |
| 18   | RST | I/O    | 复位引脚, 低电平有效                  |
| 19   | C1  | I/O    | 普通 IO 引脚, 对应 IC 的 C1 (Pin21) |
| 20   | D4  | I/O    | 普通 IO 引脚, 对应 IC 的 D4 (Pin1)  |
| 21   | NC  | I/O    | 空接                           |

---

- P 表示电源引脚, I/O 表示输入输出引脚。

### 3 电气参数

#### 3.1 绝对电气参数

| 参数               | 描述        | 最小值 | 最大值 | 单位 |
|------------------|-----------|-----|-----|----|
| Ta               | 工作温度      | -40 | 105 | °C |
| VBAT             | 供电电压      | 1.8 | 3.6 | V  |
| 静电释放电压<br>(人体模型) | TAMB-25°C | -   | 2   | KV |
| 静电释放电压<br>(机器模型) | TAMB-25°C | -   | 0.5 | KV |

#### 3.2 正常工作条件

| 参数  | 描述       | 最小值       | 典型值 | 最大值       | 单位 |
|-----|----------|-----------|-----|-----------|----|
| Ta  | 工作温度     | -40       | -   | 105       | °C |
| VCC | 工作电压     | 1.8       | 3.3 | 3.6       | V  |
| VIL | IO 低电平输入 | -         | -   | IOVDD*0.3 | V  |
| VIH | IO 高电平输入 | IOVDD*0.7 | -   | -         | V  |
| VOL | IO 低电平输出 | -         | -   | IOVDD*0.2 | V  |
| VOH | IO 高电平输出 | IOVDD*0.8 | -   | -         | V  |

#### 3.3 连续发射和接收时功耗

| 工作状态 | 模式 | 速率      | 发射功率/接收 | 平均值  | 峰值 (典型值) | 单位 |
|------|----|---------|---------|------|----------|----|
| 发射   | -  | 250Kbps | +0dBm   | 4.64 | 4.73     | mA |
| 发射   | -  | 250Kbps | +10dBm  | 8.9  | 9        | mA |
| 接收   | -  | 250Kbps | 连续接收    | 6.9  | 7        | mA |

### 3.4 工作电流

| 工作模式   | 工作状态,<br>Ta=25℃      | 平均值 | 最大值 (典型值) | 单位 |
|--------|----------------------|-----|-----------|----|
| 快连配网状态 | 模组处于快连配网状态           | 9.5 | 13.5      | mA |
| 网络连接状态 | 模组处于联网工作状态           | 8.9 | 10.5      | mA |
| 深度睡眠模式 | 深度睡眠模式, 保留 32KB SRAM | 2.8 | -         | uA |

## 4 射频参数

### 4.1 基本射频特性

| 参数项       | 详细说明                           |
|-----------|--------------------------------|
| 工作频率      | 2.405~2.480GHz                 |
| Zigbee 标准 | IEEE 802.15.4                  |
| 数据传输速率    | 250Kbps                        |
| 天线类型      | PCB 天线, 天线增益 1.08dBi, 可选择 ipex |

## 4.2 发射性能

### TX 连续发送性能

| 参数项                 | 最小值 | 典型值 | 最大值 | 单位  |
|---------------------|-----|-----|-----|-----|
| 最大输出功率<br>(250Kbps) | -   | 10  | -   | dBm |
| 最小输出功率<br>(250Kbps) | -   | -25 | -   | dBm |
| 输出功率调节步<br>进        | -   | 0.5 | 1   | dBm |
| 输出频谱临道抑<br>制度       | -   | -31 | -   | dBc |
| 频率误差                | -10 | -   | 10  | ppm |

## 4.3 接收性能

### RX 灵敏度

| 参数项                            | 最小值  | 典型值  | 最大值 | 单位  |
|--------------------------------|------|------|-----|-----|
| PER<8%, RX<br>灵敏度<br>(250Kbps) | -102 | -101 | -99 | dBm |

## 5 天线信息

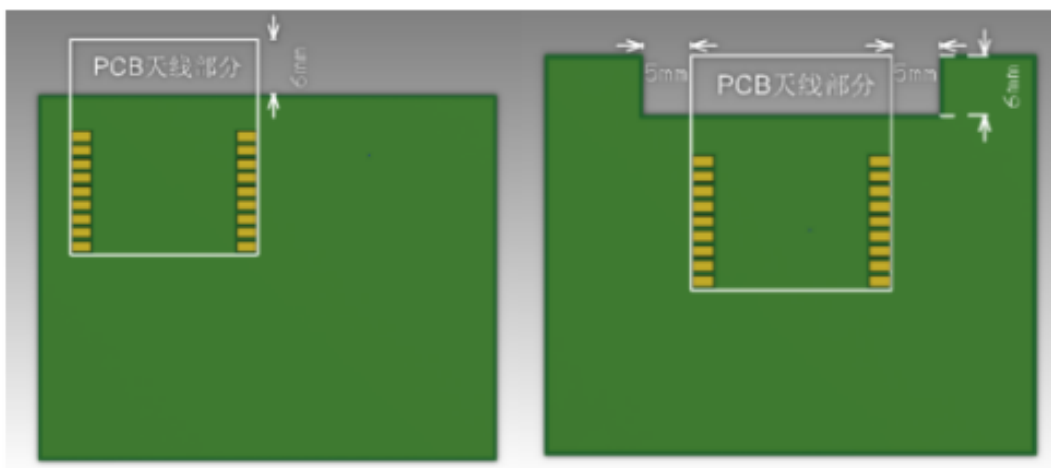
### 5.1 天线类型

只有 PCB 板载天线接入方式，ZTU-IPEX 版本可选择使用 IPEX 外置接口天线。

### 5.2 降低天线干扰

在 Zigbee 模组上使用 PCB 板载天线时，为确保 Zigbee 性能的最优化，建议模组天线部分和其他金属件距离至少在 15mm 以上。

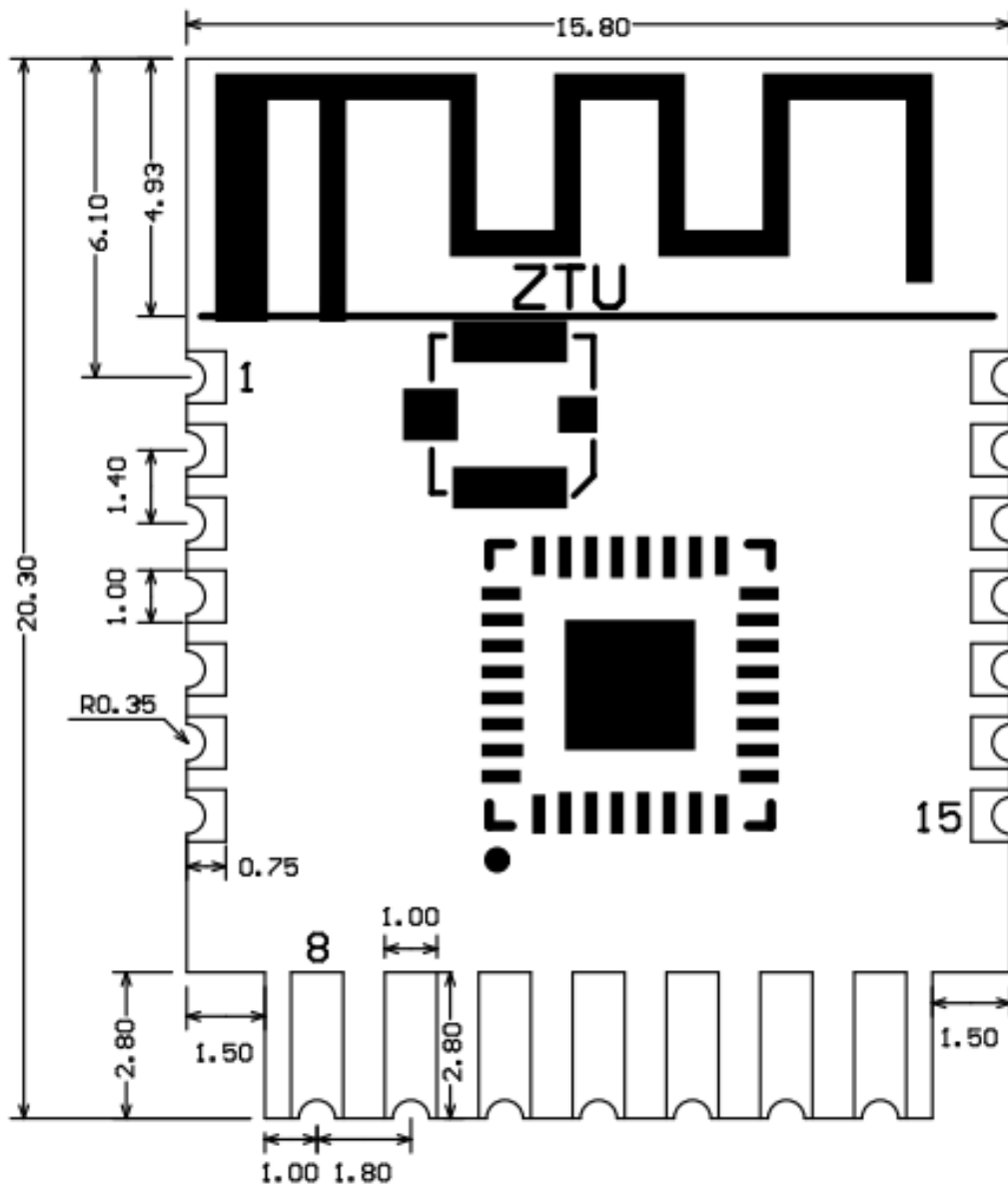
用户 PCB 板在天线区域勿走线甚至覆铜，以免影响天线性能。

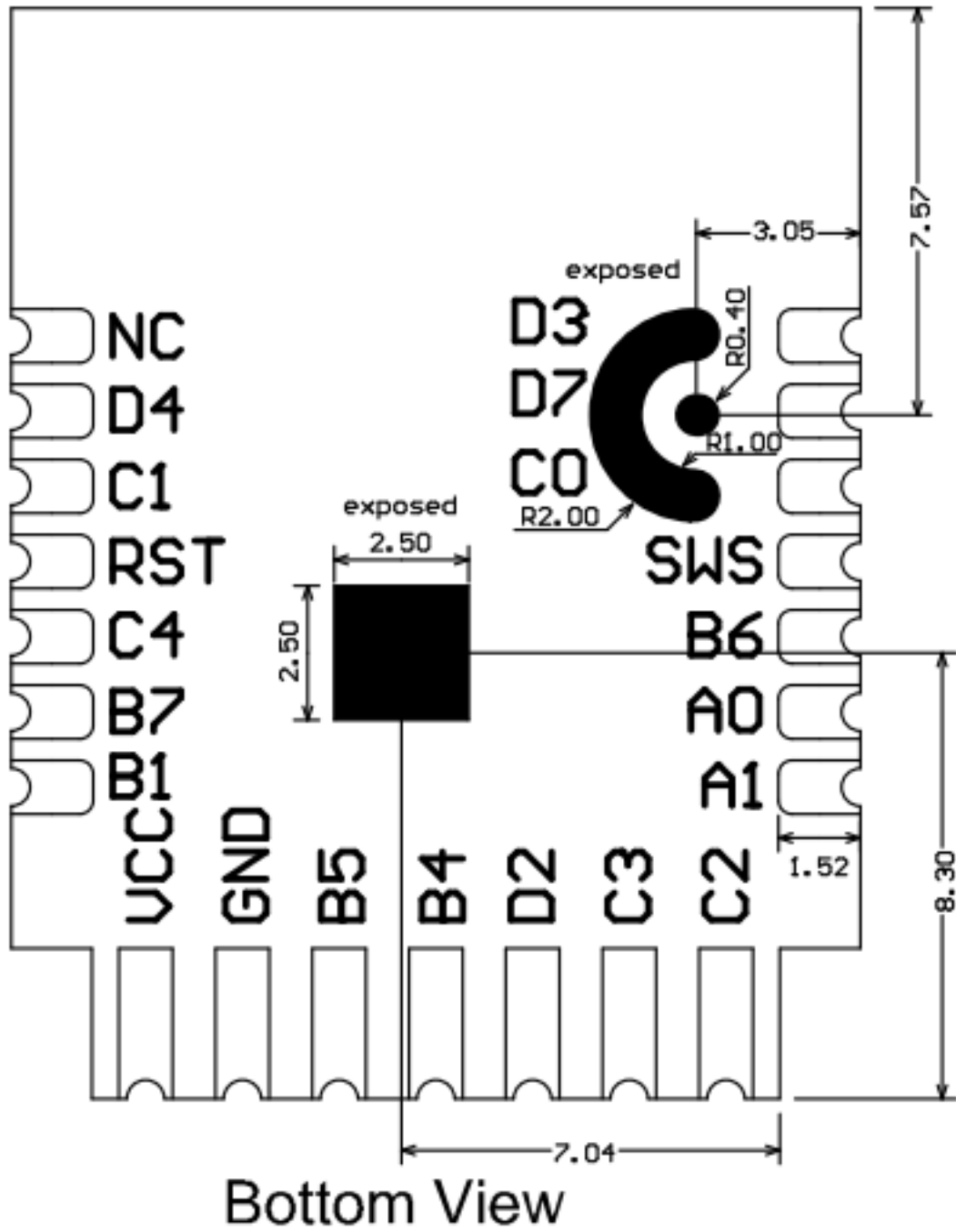


## 6 封装信息及生产指导

### 6.1 机械尺寸

PCB 尺寸大小:  $20.3 \pm 0.35\text{mm}$  (W)  $\times$   $15.8 \pm 0.35\text{mm}$  (L)  $\times$   $3 \pm 0.15\text{mm}$  (H)。





## 6.2 侧视图



单位: mm

Unit: mm

模组外形公差:  $\pm 0.3\text{mm}$

Module form factor tolerance:  $\pm 0.3\text{mm}$

板厚公差:  $\pm 0.1\text{mm}$

Plate thickness tolerance:  $\pm 0.1\text{mm}$

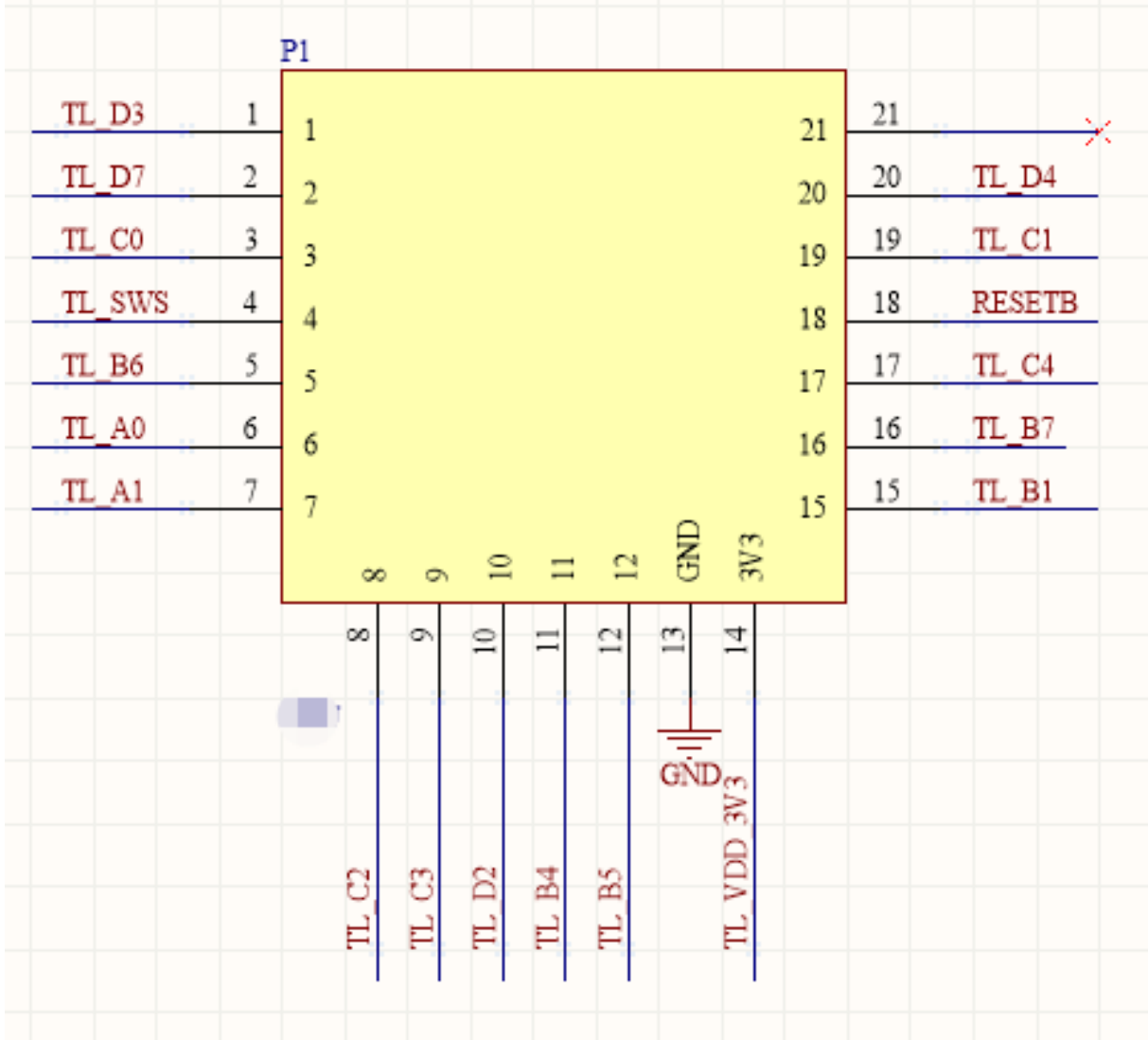
屏蔽盖高度公差:  $\pm 0.05\text{mm}$

Shield cover height tolerance:  $\pm 0.05\text{mm}$

Side View

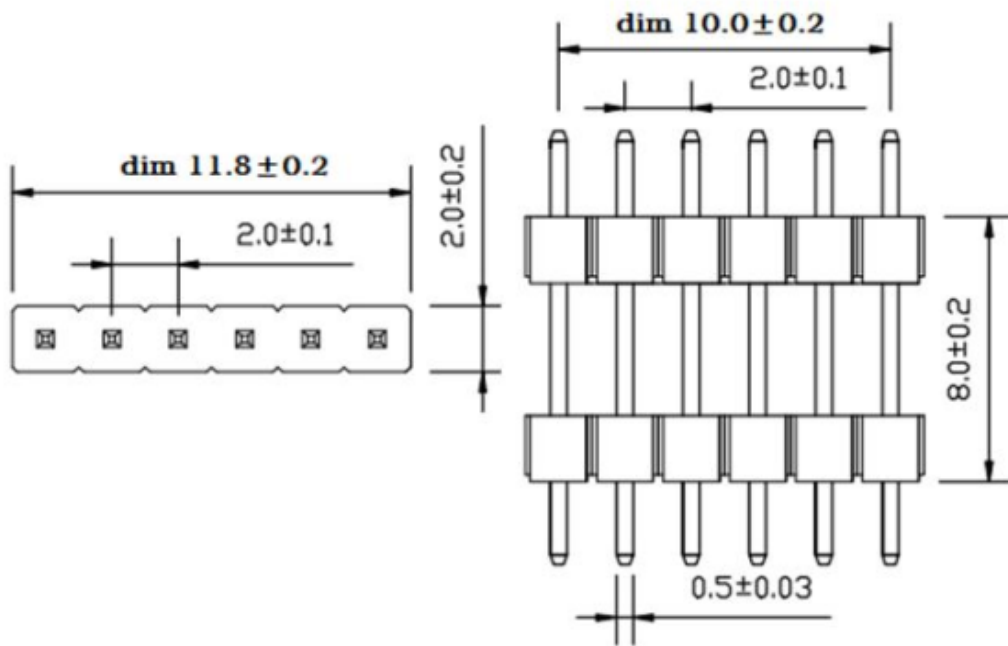


### 6.3 原理图封装

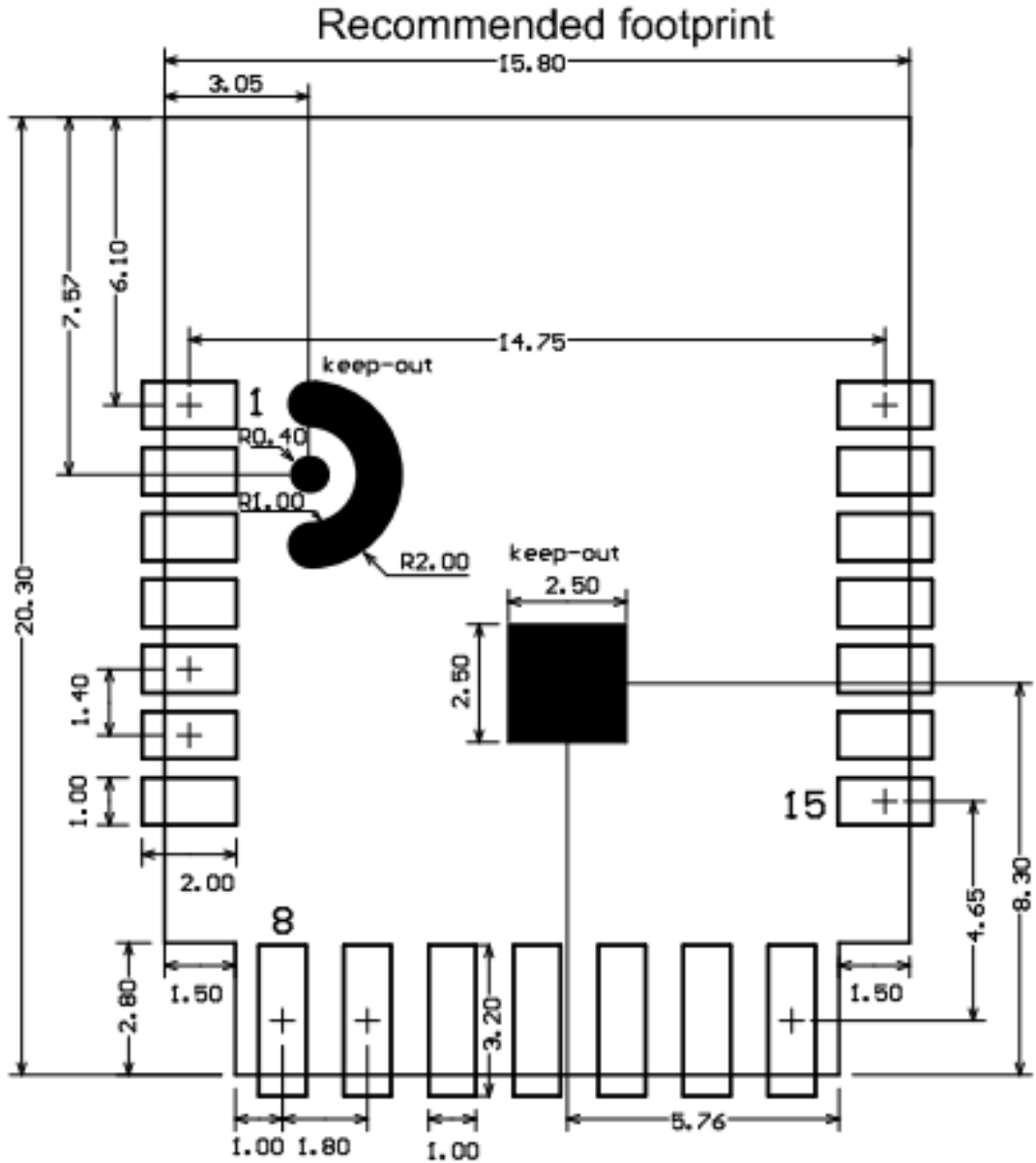


### 6.4 PCB 封装图-插针

ZTU 可选用 SMT 贴片式或排针插件。插件尺寸如下图所示：



## 6.5 PCB 封装图-SMT



2019

## 6.6 生产指南

1. 出厂的可贴可插封装模组根据客户底板设计方案选择组装方式，底板设计为贴片封装时使用 SMT 贴片制程进行生产，如果底板设计为插件封装时使用波峰焊制程进行生产。模组产品拆开包装后建议在 24 小时内完成焊接，否则需放置在湿度不超过 10%RH 的干

干燥柜内，或重新进行真空包装并记录暴露时间，总暴露时间不超过 168 小时。

- (SMT 制程) SMT 贴片所需仪器或设备：

- 贴片机
- SPI
- 回流焊
- 炉温测试仪
- AOI

- (波峰焊制程) 波峰焊所需的仪器或设备：

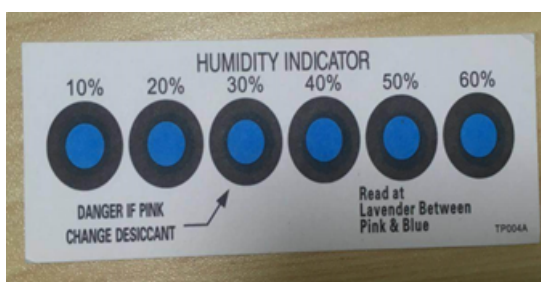
- 波峰焊设备
- 波峰焊接治具
- 恒温烙铁
- 锡条、锡丝、助焊剂
- 炉温测试仪

- 烘烤所需仪器或设备：

- 柜式烘烤箱
- 防静电耐高温托盘
- 防静电耐高温手套

## 2. 出厂的模组存储条件如下：

- 防潮袋必须储存在温度  $< 40^{\circ}\text{C}$ 、湿度  $< 90\%RH$  的环境中。
- 干燥包装的产品，保质期为从包装密封之日起 12 个月的时间。
- 密封包装内装有湿度指示卡：



## 3. 出厂的模组当出现可能受潮的情况下需要进行烘烤：

- 拆封前发现真空包装袋破损
- 拆封后发现包装袋内没有湿度指示卡
- 拆封后如果湿度指示卡读取到 10% 及以上色环变为粉色
- 拆封后总暴露时间超过 168 小时
- 从首次密封包装之日起超过 12 个月

## 4. 烘烤参数如下：

- 烘烤温度：卷盘包装 60°C，湿度小于等于 5%RH；托盘包装 125°C，小于等于 5%RH（耐高温托盘非吸塑盒拖盘）
- 烘烤时间：卷盘包装 48 小时；托盘包装 12 小时
- 报警温度设定：卷盘包装 65°C；托盘包装 135°C
- 自然条件下冷却到 36°C 以下后，即可进行生产
- 若烘烤后暴露时间大于 168 小时没有使用完，请再次进行烘烤
- 如果暴露时间超过 168 小时未经过烘烤，不建议使用回流焊或波峰焊接工艺焊接此批次模组，因模组为 3 级湿敏器件超过允许的暴露时间产品可能受潮，进行高温焊接时可能会导致器件失效或焊接不良

5. 在整个生产过程中请对模组进行静电放电（ESD）保护。

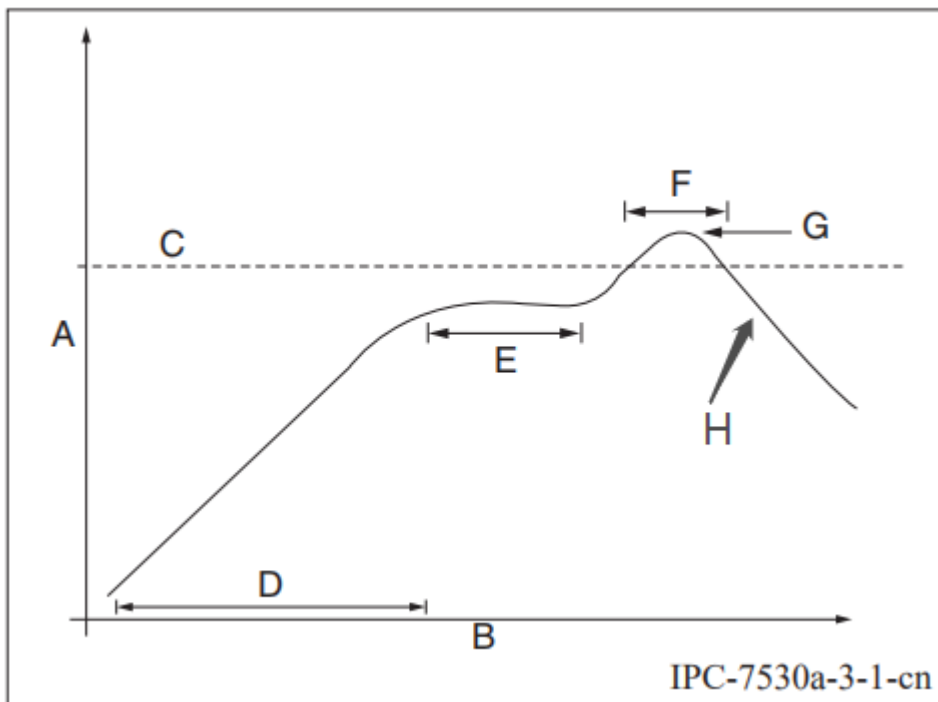
6. 为了确保产品合格率，建议使用 SPI 和 AOI 测试设备来监控锡膏印刷和贴装品质。

## 6.7 推荐炉温曲线

请根据制程选择相应的焊接方式，SMT 参考回流焊接炉温曲线推荐，波峰焊制程参考波峰焊接炉温曲线推荐。设定炉温与实测炉温有一定差距，本文所示温度均为实测温度。

## 方式一：SMT 制程（SMT 回流焊接推荐炉温曲线）

请参考回流焊炉温曲线要求进行炉温设定，回流焊温度曲线如下图所示：

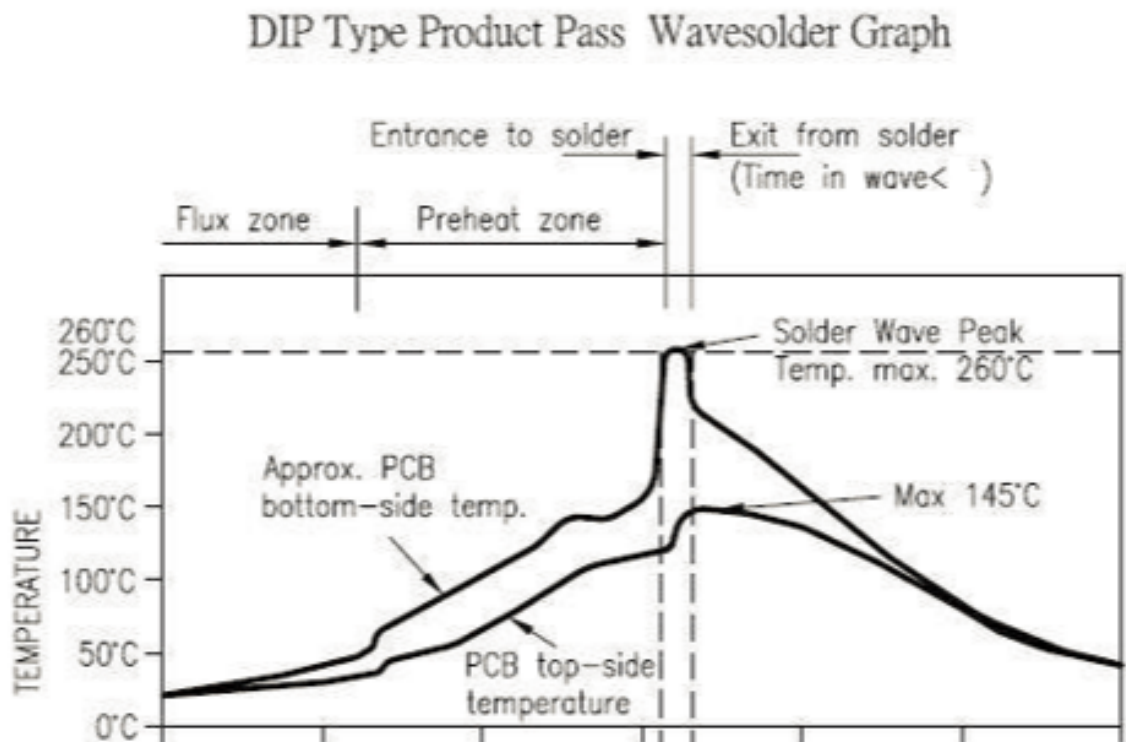


- A: 温度轴
- B: 时间轴
- C: 合金液相线温度区间为 217-220°C
- D: 升温斜率为 1-3°C/S
- E: 恒温时间为 60-120S; 恒温温度区间为 150-200°C
- F: 液相线以上时间为 50-70S
- G: 峰值温度为 235-245°C
- H: 降温斜率为 1-4°C/S

注意: 以上推荐曲线以 SAC305 合金焊膏为例; 其他合金焊膏请按焊膏规格书推荐炉温曲线设置。

#### 方式二: 波峰焊制程 (波峰焊接炉温曲线)

请参考波峰焊接炉温建议进行炉温设定, 峰值温度  $260^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$ , 波峰焊接温度曲线如下图所示:




{width=100%}

---

| 波峰焊接炉温曲线建议 |          | 手工补焊温度建议 |            |
|------------|----------|----------|------------|
| 预热温度       | 80-130°C | 焊接温度     | 360°C±20°C |
| 预热时间       | 75-100S  | 焊接时间     | 小于 3S/点    |
| 波峰接触时间     | 3-5S     | NA       | NA         |
| 锡缸温度       | 260±5°C  | NA       | NA         |
| 升温斜率       | ≤2°C/S   | NA       | NA         |
| 降温斜率       | ≤6°C/S   | NA       | NA         |

---

## 6.8 储存条件

|   |   |  |
|---|---|--|
|                | <p style="text-align: center;"><b>警示</b><br/>本隔潮袋装有<br/><b>潮湿敏感器件</b></p> | <p>等级 (MSL)</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: 40px; margin: 0 auto; text-align: center;">3</div> <p>如果缺省，<br/>见相邻的条码标签</p> |
| <p>1. 经计算密封袋内器件的保存期限：在&lt;40 °C及&lt;90%相对湿度 (RH)条件下为12个月</p>                                    |   |  |
| <p>隔潮袋密封日期: _____ 详见生产日期<br/><small>如果缺省，见相邻的条码标签</small></p>                                   |   |  |
| <p>2. 封装本体峰值温度: _____ 260 _____ °C<br/><small>如果缺省，见相邻的条码标签</small></p>                         |   |  |
| <p>3. 打开袋后，将要采用再流焊接或者其它高温工艺加工的器件必须</p>  |   |  |
| <p>a) 在车间环境≤30 °C/60% RH条件下，在 _____ 168 _____ 小时<br/>内贴装，或<br/><small>如果缺省，见相邻的条码标签</small></p> |   |  |
| <p>b) 按照J-STD-033贮存</p>   |   |  |
| <p>4. 贴装前，器件要求烘烤，如果：</p>  |   |  |
| <p>a) 在23±5 °C下读取时，对于等级为2a-5a级的器件，湿度指示卡读数&gt;10%；或者对于等级为2级的器件，湿度指示卡读数&gt;60%</p>                |   |  |
| <p>b) 上述的3a或者3b条件不满足</p>  |   |  |
| <p>5. 如果要求烘烤，参见IPC/JEDEC J-STD-033中的烘烤程序。</p>   |   |  |
| <p>注 1: IPC/JEDEC J-STD-020规定了等级和封装本体温度</p>   |   |  |



## 7 模组 MOQ 与包装信息

| 产品型号 | MOQ (pcs) | 出货包装方式 | 每个卷盘存放模<br>组数 | 每箱包装卷盘数 |
|------|-----------|--------|---------------|---------|
| ZTU  | 4400      | 载带卷盘   | 1100          | 4       |