

概述

UWB100 是立功科技·求远电子研发的一款高性能 UWB 超宽带模块，它同时集成了蓝牙 SOC、天线、电源管理和时钟控制，以简化系统设计。通过串口/蓝牙 AT 指令控制，可配置多种应用场景，如单路 TOF、3D AOA；同时帮助用户避开繁琐复杂的射频调试、参数配置、校准和 PCB 调试等工作，降低开发难度，缩短产品研发周期，帮助用户加快产品上市。

产品特性

- ◆ 3.3V 供电；
- ◆ 同时搭载 UWB 芯片和蓝牙 IC；
- ◆ UWB 遵守 IEEE 802.15.4z 和 Fira 协议；
- ◆ 板载 BLE 陶瓷天线和 3 路 UWB 天线座；
- ◆ 支持 BLE 无线通讯和 UART 接口通讯；
- ◆ 支持单路 TOF、2D AOA、3D AOA；
- ◆ 尺寸：25mm × 20mm × 0.8mm；
- ◆ 邮票孔：1.27mm 间距。

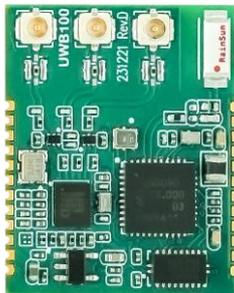
产品应用

- ◆ 舞台追光灯方案；
- ◆ 智能门锁方案；
- ◆ 防丢器，寻物器方案；

订购信息

| 型号 | 温度范围 | 描述 |
|--------|-----------------|----|
| UWB100 | -30 °C ~ +85 °C | / |

模块展示



修订历史

| 版本 | 日期 | 原因 |
|---------|------------|---|
| V1.0.00 | 2022/09/25 | 创建文档 |
| V1.0.01 | 2022/10/25 | 更新模板 |
| V1.0.02 | 2023/6/15 | 1. 表 2.2 增加睡眠模式功耗参数; 2. 表 2.5 增加典型性能参数。 |
| V1.0.03 | 2023/7/15 | 1. Pin9 引脚名称由 IO06 改为 IO14; 2. 增加章节“4.2 外接天线使用指导”。 |
| V1.0.04 | 2024/11/17 | 1. 新增支持 3D AOA 功能 |

目 录

| | |
|--------------------|----|
| 1. 引脚定义..... | 1 |
| 1.1 引脚分布..... | 1 |
| 1.2 引脚说明..... | 1 |
| 1.3 天线接口说明..... | 2 |
| 2. 电气特性..... | 3 |
| 2.1 绝对最大额定值..... | 3 |
| 2.2 功耗参数..... | 3 |
| 2.3 工作条件..... | 3 |
| 2.4 无线参数..... | 4 |
| 3. 典型应用电路..... | 5 |
| 4. 模块使用指导..... | 6 |
| 4.1 布局规范..... | 6 |
| 4.2 外接天线使用指导..... | 6 |
| 5. 封装尺寸..... | 8 |
| 6. 生产指导..... | 9 |
| 6.1 存储与运输..... | 9 |
| 6.2 湿敏等级..... | 9 |
| 6.3 回流焊温度参考曲线..... | 9 |
| 7. 免责声明..... | 11 |

1. 引脚定义

1.1 引脚分布

UWB100 模块采用半孔工艺，如图 1.1 所示，引脚说明请参考表 1.1。

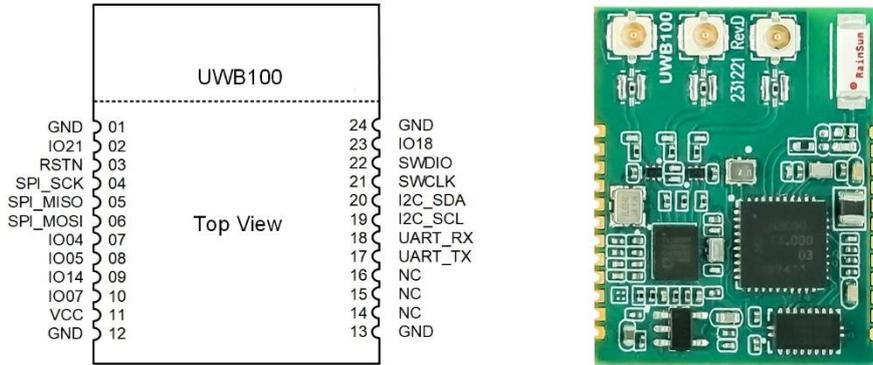


图 1.1 模块引脚图

1.2 引脚说明

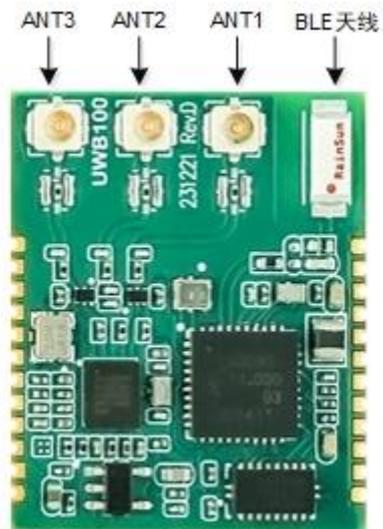
表 1.1 引脚定义

| 引脚 | 定义 | IO 类型 | 描述 |
|----|----------|-------|------------------|
| 1 | GND | G | 地 |
| 2 | IO21 | IO | 普通 GPIO 引脚 |
| 3 | RSTN | I | 复位引脚，低电平有效 |
| 4 | SPI_SCK | O | SPI 时钟 |
| 5 | SPI_MISO | I | SPI 主入从出 |
| 6 | SPI_MOSI | O | SPI 主出从入 |
| 7 | IO04 | IO | 普通 GPIO 引脚 |
| 8 | IO05 | IO | 普通 GPIO 引脚，ISP |
| 9 | IO14 | IO | 普通 GPIO 引脚 |
| 10 | IO07 | IO | 普通 GPIO 引脚 |
| 11 | VCC | P | 电源引脚 |
| 12 | GND | G | 地 |
| 13 | GND | G | 地 |
| 14 | NC | / | NC，悬空即可 |
| 15 | NC | / | NC，悬空即可 |
| 16 | NC | / | NC，悬空即可 |
| 17 | UART_TX | O | 模块串口的 TX 引脚 |
| 18 | UART_RX | I | 模块串口的 RX 引脚 |
| 19 | I2C_SCL | IO | I2C0 主/从的时钟信号，开漏 |
| 20 | I2C_SDA | IO | I2C0 主/从的数据信号，开漏 |
| 21 | SWCLK | I | 调试时钟引脚， |
| 22 | SWDIO | IO | 调试数据引脚 |

| | | | |
|----|------|----|------------|
| 23 | IO18 | IO | 普通 GPIO 引脚 |
| 24 | GND | G | 地 |

[1 I:Input、O:Output、IO:Input/Output、G:Ground、P:Power Supply.

1.3 天线接口说明



| 天线接口 | 类型 | 描述 |
|--------|------|---------------------|
| ANT1 | IPEX | UWB 天线座 1, IPEX 1 代 |
| ANT2 | IPEX | UWB 天线座 2, IPEX 1 代 |
| ANT3 | IPEX | UWB 天线座 3, IPEX 1 代 |
| BLE 天线 | 陶瓷天线 | 2.4GHz, 蓝牙陶瓷天线 |

2. 电气特性

2.1 绝对最大额定值

模块的极限参数如表 2.1 所示。

表 2.1 极限参数

| 参数 | 描述 | 条件 | 最小值 | 最大值 | 单位 |
|---------------------------------|------|----|------|------|----|
| VCC | 供电电源 | 对地 | -0.3 | 3.9 | V |
| GND | 地 | / | -0.3 | 0.3 | V |
| Operating Temperature | 操作温度 | / | -30 | +85 | °C |
| Storage Temperature | 存储温度 | / | -30 | +85 | °C |
| MSL(Moisture Sensitivity Level) | 湿敏等级 | / | / | 3 | / |
| ESD | HBM | / | / | 2000 | V |
| | CDM | / | / | 350 | V |

2.2 功耗参数

模块功耗参数如表 2.2 所示。

表 2.2 功耗参数

测试条件：环境温度：25°C 工作电压：3.3V

| 项目 | 工作模式 | 典型值 | 单位 |
|----|--------------------------|------|----|
| 电流 | 掉电模式 | 107 | μA |
| | 睡眠模式 | 840 | μA |
| | 待机模式 | 3.3 | mA |
| | TOF (测距间隔 100ms) | 12.6 | mA |
| | AOA 测距 (测距间隔 100ms) | 13.6 | mA |
| | 作为发起者但无 UWB 连接 | 9 | mA |
| | 作为响应者但无 UWB 连接 (RX 始终打开) | 200 | mA |

2.3 工作条件

模块的工作条件和 IO 特性如表 2.4、表 2.3 所示。

表 2.3 工作条件

| 参数 | 描述 | 条件 | 最小值 | 典型值 | 最大值 | 单位 |
|------|--------|----|-----|-----|-----|----|
| VDD | 供电电源 | 对地 | 2.7 | 3.3 | 3.6 | V |
| TA | 工作温度 | - | -30 | +25 | +85 | °C |
| Trst | 模块复位时间 | - | 10 | 10 | - | ms |

表 2.4 IO 特性

| 参数 | 描述 | 条件 | 最小值 | 典型值 | 最大值 | 单位 |
|-----|----------|----------|---------|-----|----------|----|
| VIH | IO 输入高电平 | VCC=3.3V | 0.7×VDD | - | VDD | V |
| VIL | IO 输入低电平 | VCC=3.3V | - | - | 0.27×VDD | V |

| | | | | | | |
|----------------|---------------|----------|------|----|-----|----|
| VOH | IO 输出高电平 | VCC=3.0V | 2.65 | | VCC | V |
| VOL | IO 输出低电平 | / | 0 | - | 0.4 | V |
| Rpu(int)(PIO) | PIOx 内部上拉电阻 | / | 40 | 50 | 60 | KΩ |
| Rpu(int)(RSTN) | RSTN 引脚内部上拉电阻 | / | 40 | 50 | 60 | KΩ |
| Rpdn(int)(PIO) | PIOx 内部下拉电阻 | / | 40 | 50 | 60 | KΩ |

2.4 无线参数

表 2.5 UWB 无线参数

| 项目 | 条件 | 典型值 | 单位 |
|------|------------------|-----------|---------|
| 无线参数 | 频率范围 | 6.24~8.24 | GHz |
| | 支持信道 | 5、6、8、9 | - |
| | 接收灵敏度 | -94 | dBm |
| | 输出功率谱平均功率 | -41.3 | dBm/MHz |
| | 最大输出功率 | +10 | dBm |
| 测量性能 | 测角精度 (LOS) | ±3 | deg |
| | 测距精度 (LOS) | ±10 | cm |
| | CH5 最大测距距离 (LOS) | 100 | m |
| | CH9 最大测距距离 (LOS) | 35 | m |

3. 典型应用电路

模块的典型电路如图 3.1 所示，滤波电容等器件需靠近模块放置。

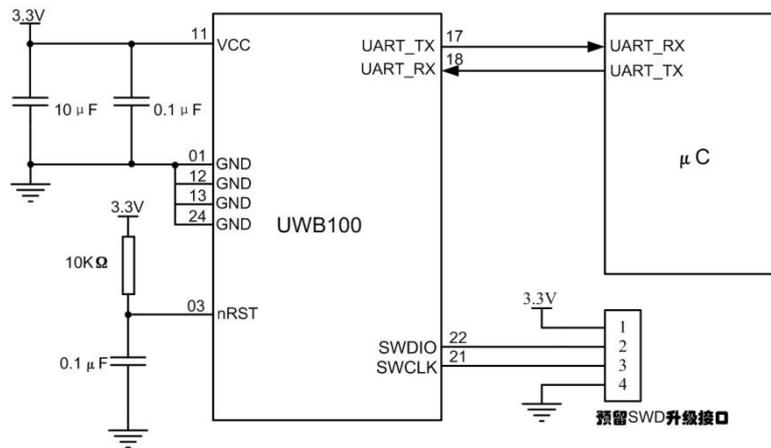


图 3.1 典型应用电路

4. 模块使用指导

4.1 布局规范

产品设计时为了达到无线信号辐射的最佳效果，模块天线部分与其他金属物体至少间隔 15mm 以上，该要求适用于 PCB 的所有层，而不仅仅是顶层。因为靠近模块天线的金属物体会影响 RF 性能，易导致通信效果大幅下降。如图 4.1 所示，上面三种为推荐布局，下面三种布局则会影响无线信号质量。

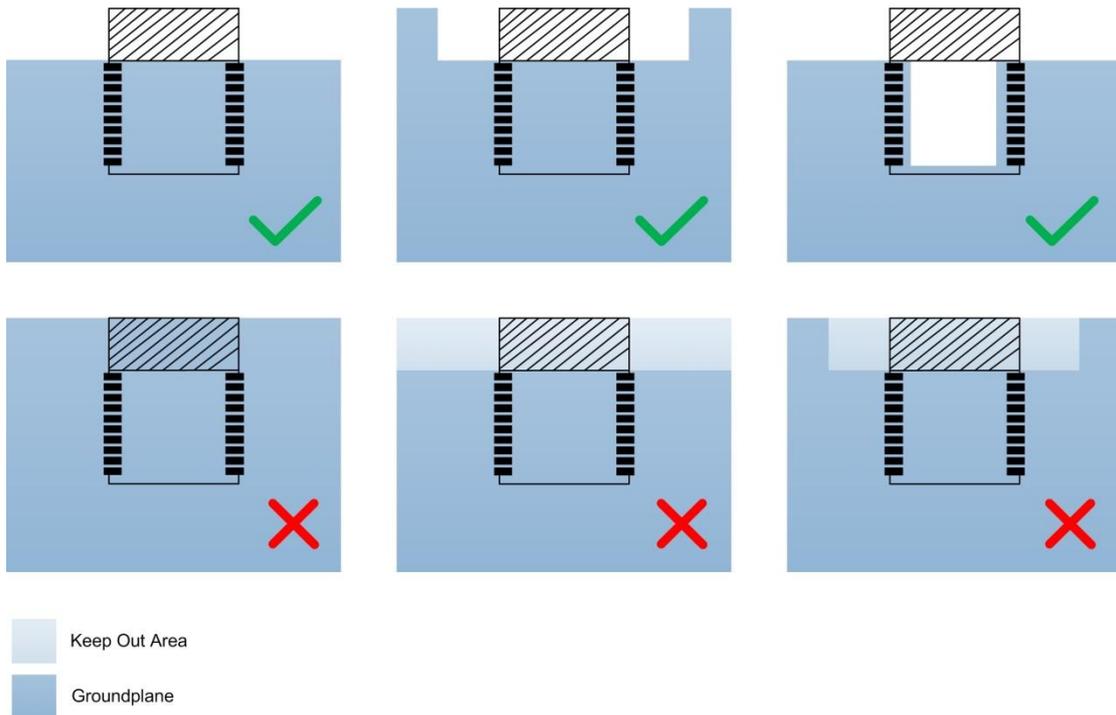


图 4.1 PCB 布局图

4.2 外接天线使用指导

模组通过 IPEX 1 代射频连接器外接天线，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：

- 天线的工作频率和本模组的工作频率保持一致；
- 天线的接口与模组的接口要适配；
- 天线的电压驻波比（VSWR）建议小于 2，且要具备合适的带宽；
- 天线的输入阻抗应为 50ohm；
- 当天线放置在设备内部时，应咨询天线设计厂家进行定制。

模组使用的 IPEX 连接器尺寸见图 4.2 所示：

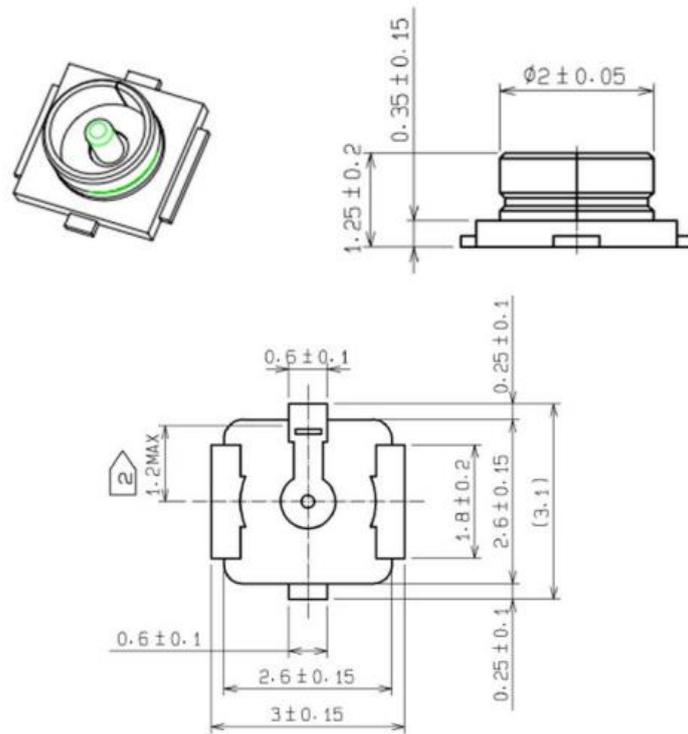


图 4.2 IPEX 连接器参考尺寸图

5. 封装尺寸

模块尺寸如图 5.1 所示，单位：mm（毫米）。

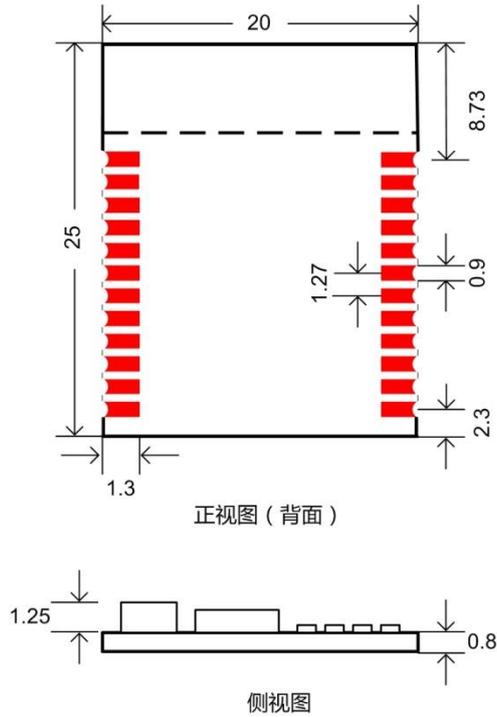


图 5.1 模块尺寸

注：[1] 模块生产采用拼版工艺，由于分板工具的公差影响，模块的长宽公差有所差异：

长 ± 0.3 mm，宽 ± 0.2 mm（不影响引脚封装尺寸）

[2] 模块厚度： 2.05 ± 0.1 mm，其中 PCB 厚度为 $0.8\text{mm} \pm 0.1$ mm，最高元器件为 1.25mm

UWB100 推荐 PCB 封装如图 5.2 所示，单位：mm（毫米）。

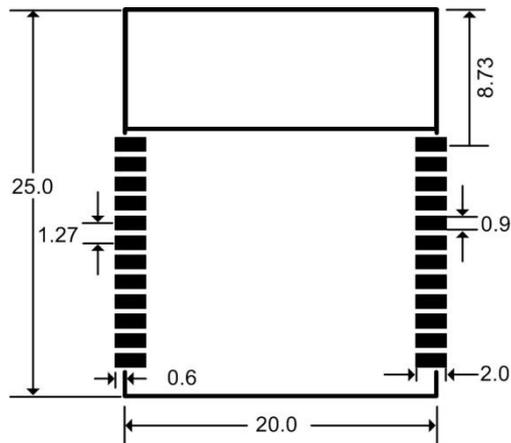
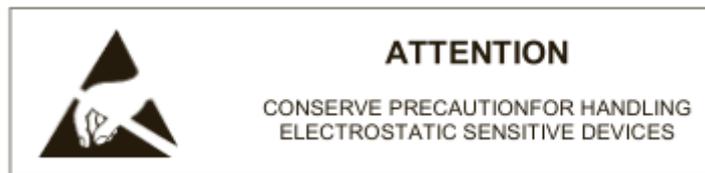


图 5.2 PCB 推荐封装

6. 生产指导

6.1 存储与运输

1. 不允许存放如下条件
 - a. 腐蚀性气体，如 Cl_2 , H_2S , NH_3 , SO_2 , 其它 NOX
 - b. 盐性环境，极端的湿度环境
 - c. 长时间直接暴露在太阳光环境
 - d. 存储在超标的温湿度环境
2. 防止跌落、震动、机械按压
3. 避免高压、静电接触以免损坏器件



6.2 湿敏等级

1. 该器件的湿敏等级为 MSL:3, 请避免器件受潮, 否则在回流后可能出现基材翘曲或起泡的现象;
2. 如果开封后不能及时使用完, 请放置在防潮柜中保存;
3. 当拆封时发现包装内的湿度指示卡显示为粉色时, 表示器件已经受潮, 请在使用前烘烤, 烘烤条件为 $40^{\circ}C/\leq 5\%RH$ 37 天;
4. 如果受潮器件已从卷带上分离下来, 可采用第 3 点要求进行烘烤, 也可以放置在洁净的金属板上高温烘烤, 烘烤条件为 $125^{\circ}C$ 27 小时;
5. SMT 贴装过程中, 在车间环境 $\leq 30^{\circ}C/60\%RH$ 条件下, 确保 168 小时内完成回流焊接, 否则需要烘烤以重置车间寿命;
6. 该器件在回流焊接过程中需确保朝上放置, 否则可能出现器件偏移或脱落的现象;
7. 更多关于湿敏器件的控制要求请参考: IPC/JEDEC J-STD-033C。

6.3 回流焊温度参考曲线

UWB100 模块在回流焊过程中, 请遵循如图 6.1 所推荐的回流焊曲线。

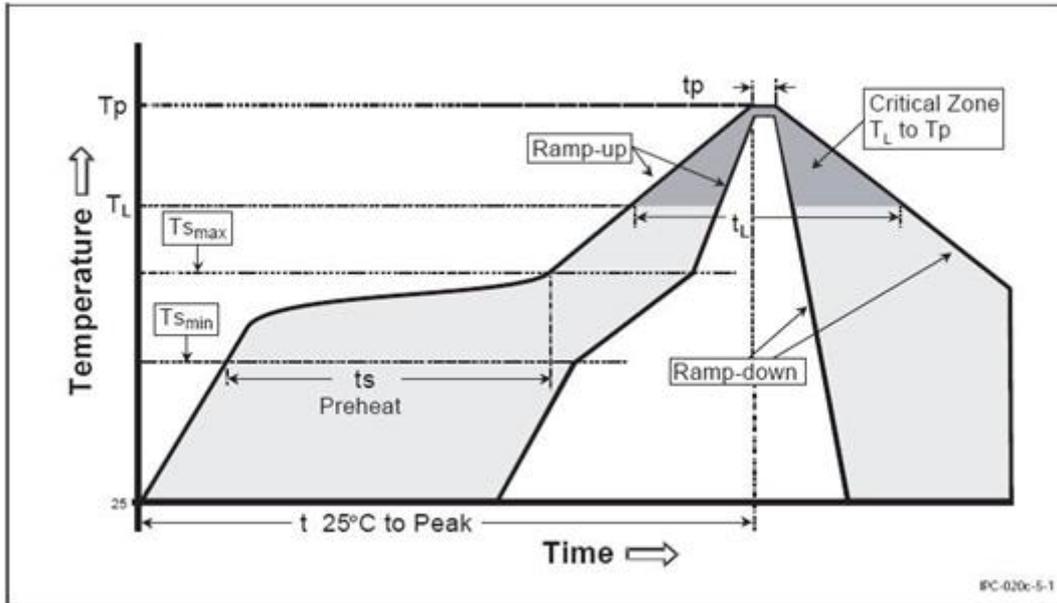


图 6.1 回流焊温度曲线图

表 6.1 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 (T _{smin}) | 最小预热温度 | 100°C | 150°C |
| Preheat Temperature max (T _{smax}) | 最大预热温度 | 150°C | 200°C |
| Preheat Time (T _{smin} to T _{smax}) (ts) | 预热时间 | 60-120 sec | 60-120 sec |

续上表

| Profile Feature | 曲线特征 | Sn-Pb Assembly | Pb-Free Assembly |
|---|--------------|-----------------|------------------|
| Average ramp-up rate (T _{smax} to T _p) | 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 (t _L) Maintained Above (TL) | 液相线以上的时间 | 60-90 sec | 30-90 sec |
| Peak temperature (T _p) | 峰值温度 | 235°C | 245°C |
| Average ramp-down rate (T _p to T _{smax}) | 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 |

注：UWB100 模块可进行回流焊的次数最多为 1 次，若进行多次回流焊，可能会造成模块上元器件失效！

7. 免责声明

本着为用户提供更好服务的原则，广州立功科技股份有限公司（下称“立功科技”）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，立功科技不能完全保证该文档在任何时段的时效性与适用性。立功科技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立功科技官方网站或者与立功科技工作人员联系。感谢您的包容与支持！

专业 · 专注成就梦想

Dreams come true with professionalism and dedication.

广州立功科技股份有限公司

更多详情请访问

www.zlgmco.com

欢迎拨打全国服务热线

400-888-2705

