



INSTALLATION AND OPERATION

USER MANUAL

WWW.UNICORECOMM.COM

UM960L

BDS/GPS/GLONASS/Galileo/QZSS

全系统多频高精度定位模块

修订记录

| 修订版 | 修订记录 | 日期 |
|------|------|---------|
| R1.0 | 首次发布 | 2022-08 |

权利声明

本手册提供和芯星通科技（北京）有限公司（以下简称为“和芯星通”）相应型号产品信息。

和芯星通保留本手册文档，及其所载之所有数据、设计、布局图等信息的一切权利、权益，包括但不限于已有著作权、专利权、商标权等知识产权，可以整体、部分或以不同排列组合形式进行专利权、商标权、著作权授予或登记申请的权利，以及将来可能被授予或获批登记的知识产权。

和芯星通拥有“和芯星通”、“UNICORECOMM”以及本手册下相应产品所属系列名称的注册商标专用权。

本手册之整体或其中任一部分，并未以明示、暗示、禁止反言或其他任何形式对和芯星通拥有的上述权利、权益进行整体或部分的转让、许可授予。

免责声明

本手册所载信息，系根据手册更新之时所知相应型号产品情形的“原样”提供，对上述信息适于特定目的、用途之准确性、可靠性、正确性等，和芯星通不作任何保证或承诺。

和芯星通可能对产品规格、描述、参数、使用等相关事项进行修改，或一经发现手册误载信息后进行勘误，上述情形可能造成订购产品实际信息与本手册所载信息有差异。

如您发现订购产品的信息与本手册所载信息之间存有不符，请您与本公司或当地经销商联系，以获取最新的产品手册或其勘误表。

前言

本手册为用户提供有关和芯星通 UM960L 模块的产品特性、性能指标以及硬件设计等信息。

适用读者

本手册适用于对 GNSS 模块有一定了解的技术人员使用。

目录

| | | |
|----------|-------------|-----------|
| 1 | 产品简介 | 1 |
| 1.1 | 产品主要特点 | 2 |
| 1.2 | 技术指标 | 2 |
| 1.3 | 模块概览 | 4 |
| 2 | 硬件组成 | 6 |
| 2.1 | 机械尺寸 | 6 |
| 2.2 | 引脚功能描述（图） | 8 |
| 2.3 | 电气特性 | 10 |
| 2.3.1 | 最大耐受值 | 10 |
| 2.3.2 | 工作条件 | 10 |
| 2.3.3 | IO 阈值特性 | 11 |
| 2.3.4 | 天线特性 | 11 |
| 3 | 硬件设计 | 12 |
| 3.1 | 天线馈电设计 | 12 |
| 3.2 | 接地与散热 | 13 |
| 3.3 | 模块上电与下电 | 14 |
| 4 | 生产要求 | 15 |
| 5 | 包装 | 16 |
| 5.1 | 标签说明 | 16 |
| 5.2 | 包装说明 | 16 |

1 产品简介

UM960L 和芯星通自主研发的新一代 BDS/GPS/GLONASS/Galileo/QZSS 全系统多频高精度定位模块，基于和芯星通自主研发的新一代射频基带及高精度算法一体化 GNSS SoC 芯片—NebulasIV™设计。可同时跟踪 BDS B1I/B2I/B3I/BIC/B2a、GPS L1/L2/L5、GLONASS L1/L2、Galileo E1/E5b/E5a、QZSS L1/L2/L5 等信号频点。面向地灾、形变监测、高精度 GIS 等高精度导航定位领域。

UM960L 基于的 NebulasIV™ 芯片，内置 2 GHz 双核 CPU，并集成高速浮点处理器及专用协处理器，采用 22 nm 低功耗工艺，支持 1408 个超级通道，提供更为强大的卫星导航信号处理能力。

UM960L 为 16.0 mm × 12.2 mm 紧凑尺寸，采用 SMT 焊盘，支持标准取放及回流焊接全自动化集成。此外，模块支持 UART、I²C*等通信接口，可满足用户在不同场景下的使用需求。

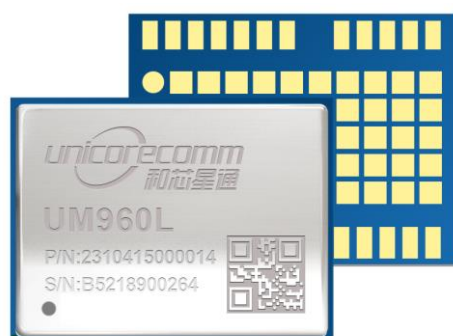


图 1-1 UM960L 高精度定位模块示意图

* I²C 为预留接口，暂不支持。

1.1 产品主要特点

- 高精度、小尺寸、低功耗
- 基于最新一代 NebulasIV™ 射频基带及高精度算法一体化 GNSS SoC 芯片
- 16.0 mm × 12.2 mm × 2.4 mm 表面贴装
- 支持 BDS B1I/B2I/B3I/B1C/B2a + GPS L1/L2/L5 + GLONASS L1/L2 + Galileo E1/E5b /E5a+ QZSS L1/L2/L5
- 卫星各频点独立跟踪及 60 dB 窄带抗干扰技术

1.2 技术指标

表 1-1 技术指标

| 基本信息 | |
|------|------------------------------|
| 通道 | 1408 通道，基于 NebulasIV™ |
| 星座 | BDS/GPS/GLONASS/Galileo/QZSS |
| 频点 | BDS: B1I、B2I、B3I、B1C、B2a |
| | GPS: L1C/A、L2P(W)、L2C、L5 |
| | GLONASS: L1C/A、L2C/A |
| | Galileo: E1、E5b、E5a |
| | QZSS: L1、L2、L5 |
| 电源 | |
| 电压 | +3.0 V ~ +3.6 V DC |
| 功耗 | 410 mW (典型值) |

UM960L User Manual (Raw Data)

性能指标

| | | | | | |
|------------------------|--------------------|-----------|---------|---------|--|
| 定位精度 | 单点定位 (RMS) | 平面: 1.5 m | | | |
| | | 高程: 2.5 m | | | |
| | DGPS (RMS) | 平面: 0.4 m | | | |
| | | 高程: 0.8 m | | | |
| 观测精度 (RMS) | BDS | GPS | GLONASS | Galileo | |
| B1I/ L1C/A /G1/E1 伪距 | 10 cm | 10 cm | 10 cm | 10 cm | |
| B1I/ L1C/A /G1/E1 载波相位 | 1 mm | 1 mm | 1 mm | 1 mm | |
| B2I/L2P/G2/E5b 伪距 | 10 cm | 10 cm | 10 cm | 10 cm | |
| B2I/L2P/G2/E5b 载波相位 | 1 mm | 1 mm | 1 mm | 1 mm | |
| 时间精度 (RMS) | 20 ns | | | | |
| 速度精度 (RMS) | 0.03 m/s | | | | |
| 首次定位时间 | 冷启动 < 30 s | | | | |
| 初始化时间 | < 5 s (典型值) | | | | |
| 初始化可靠性 | > 99.9% | | | | |
| 数据更新率 | 5 Hz 定位 | | | | |
| 差分数据 | RTCM 3.0, 3.2, 3.3 | | | | |
| 数据格式 | NMEA-0183; Unicore | | | | |

物理特性

| | |
|----|----------------------------|
| 封装 | 24 pin LGA |
| 尺寸 | 16.0 mm × 12.2 mm × 2.4 mm |

环境指标

| | |
|------|-------------------------------|
| 工作温度 | -40°C ~ +85°C |
| 存储温度 | -55°C ~ +95°C |
| 湿度 | 95% 非凝露 |
| 振动 | GJB150.16A-2009; MIL-STD-810F |
| 冲击 | GJB150.18A-2009; MIL-STD-810F |

1.3 模块概览

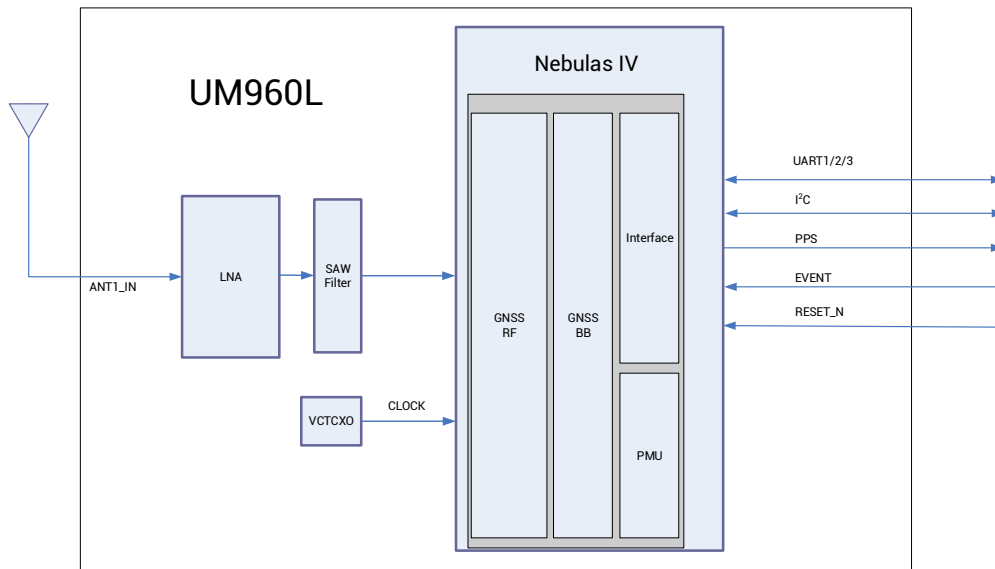


图 1-2 UM960L 结构框图

1. 射频部分

接收机通过同轴电缆从天线获取过滤和增强的 GNSS 信号。射频部分将射频输入信号转换成中频信号，并将中频模拟信号转换为 NebulasIV™ 芯片所需的数字信号。

2. NebulasIV™ 芯片

NebulasIV™ 芯片是和芯星通公司新一代全系统多频高精度 SoC 芯片。该芯片采用 22 nm 低功耗工艺，支持 1408 个超级通道，内置 2 GHz 双核 CPU，并集成高速浮点处理器及专用协处理器，单芯片完成高精度基带处理和定位解算。

* I²C 为预留接口，暂不支持。

UM960L User Manual (Raw Data)

3. 秒脉冲 (1PPS)

UM960L 提供 1 个输出脉宽和极性可调的 1PPS 信号。

4. 事件输入 (Event)

UM960L 提供输入频度和极性可调的事件输入 (Event Mark Input) 信号。

5. 系统复位 (RESET_N)

系统复位 RESET_N 低电平有效，电平有效时间不少于 5 ms。

2 硬件组成

2.1 机械尺寸

表 2-1 尺寸

| 参数 | 最小值 (mm) | 典型值 (mm) | 最大值 (mm) |
|----|----------|----------|----------|
| A | 15.80 | 16.00 | 16.50 |
| B | 12.00 | 12.20 | 12.70 |
| C | 2.20 | 2.40 | 2.60 |
| D | 0.90 | 1.00 | 1.10 |
| E | 0.20 | 0.30 | 0.40 |
| F | 1.40 | 1.50 | 1.60 |
| G | 1.00 | 1.10 | 1.20 |
| H | 0.70 | 0.80 | 0.90 |
| N | 2.90 | 3.00 | 3.10 |
| P | 1.30 | 1.40 | 1.50 |
| R | 0.99 | 1.00 | 1.10 |
| X | 0.72 | 0.82 | 0.92 |
| φ | 0.99 | 1.00 | 1.10 |

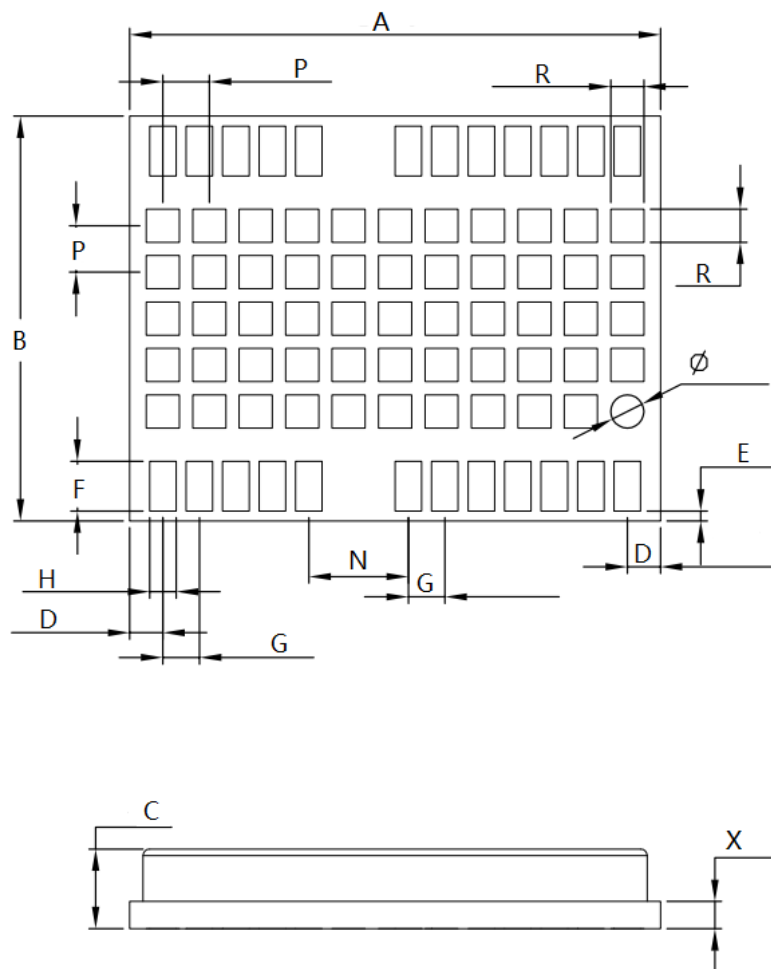


图 2-1 UM960L 机械图

2.2 引脚功能描述 (图)

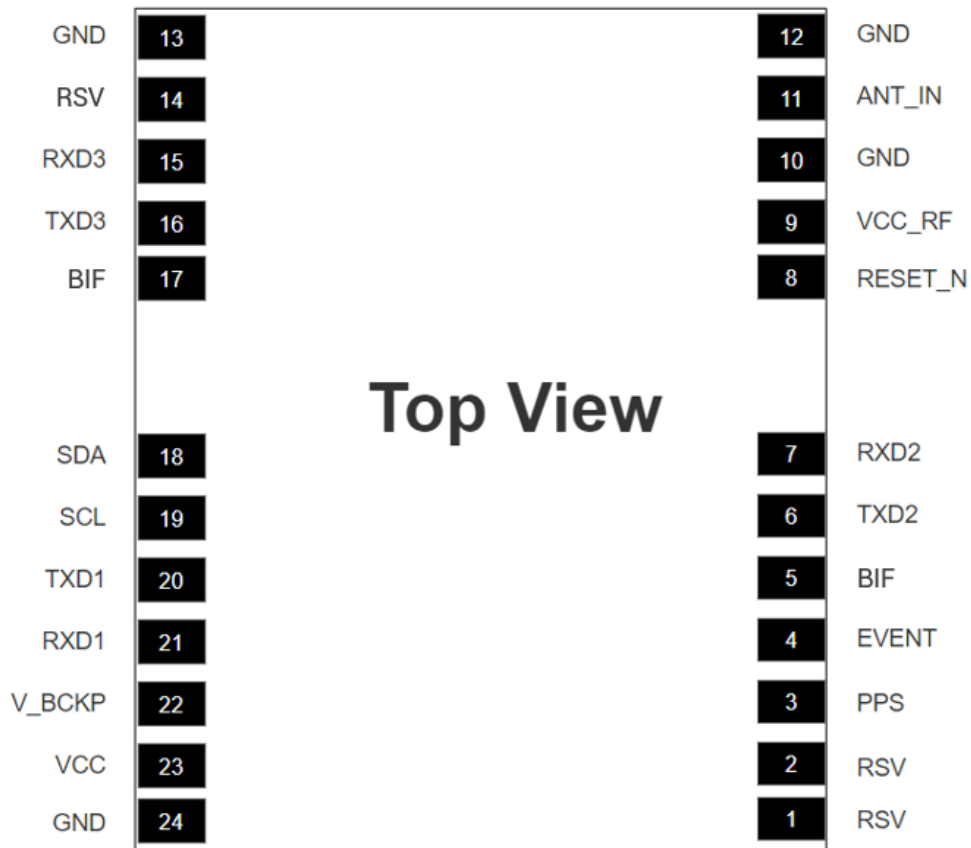


图 2-2 UM960L 管脚图

表 2-2 引脚说明

| 序号 | 引脚名称 | I/O | 描述 |
|----|-------|-----|--|
| 1 | RSV | — | 保留，必须悬空，不能接地/接电源/接外设 IO |
| 2 | RSV | — | 保留，必须悬空，不能接地/接电源/接外设 IO |
| 3 | PPS | O | 秒脉冲 |
| 4 | EVENT | I | 事件触发 |
| 5 | BIF | — | BIF: Built-in Function (内部功能)，建议加通孔测试点和 10 kΩ上拉电阻，不能接地/接电源/接外设 IO，可以悬空 |
| 6 | TXD2 | O | 串口 2 数据发送 |
| 7 | RXD2 | I | 串口 2 数据接收 |

UM960L User Manual (Raw Data)

| 序号 | 引脚名称 | I/O | 描述 |
|----|---------------------|-----|---|
| 8 | RESET_N | I | 系统复位，低电平有效 |
| 9 | VCC_RF ¹ | O | 外部 LNA 供电 |
| 10 | GND | — | 地 |
| 11 | ANT_IN | I | GNSS 天线信号输入 |
| 12 | GND | — | 地 |
| 13 | GND | — | 地 |
| 14 | RSV | O | 保留，必须悬空，不能接地/接电源/接外设 IO |
| 15 | RXD3 | I | 串口 3 数据接收 |
| 16 | TXD3 | O | 串口 3 数据发送 |
| 17 | BIF | — | BIF: Built-in Function (内部功能)，建议加通孔测试点和 10 kΩ 上拉电阻，不能接地/接电源/接外设 IO，可以悬空 |
| 18 | SDA | I/O | I ² C 数据 |
| 19 | SCL | I/O | I ² C 时钟 |
| 20 | TXD1 | O | 串口 1 数据发送 |
| 21 | RXD1 | I | 串口 1 数据接收 |
| 22 | V_BCKP ² | I | 当模块主电断电时，V_BCKP 给 RTC 及相关寄存器供电。电平要求 2.0V~3.6V。常温@25°C，模块主电断电时，V_BCKP 的工作电流小于 60 μA。不使用热启动功能时，V_BCKP 需接 VCC，不可以接地或者悬空。 |
| 23 | VCC | I | 供电电压 |
| 24 | GND | — | 地 |

¹ VCC_RF 不建议作为 ANT_BIAS 给天线馈电，更多信息请参考第 3.1 章：天线馈电设计。

² 当前暂不支持，该引脚悬空。

2.3 电气特性

2.3.1 最大耐受值

表 2-3 最大绝对额定值

| 参数 | 符号 | 最小值 | 最大值 | 单位 |
|-------------|--------------------|------|-----|-----|
| 供电电压 (VCC) | VCC | -0.3 | 3.6 | V |
| 输入管脚电压 | V _{in} | -0.3 | 3.6 | V |
| GNSS 天线信号输入 | ANT_IN | -0.3 | 6 | V |
| 天线射频输入功率 | ANT_IN input power | | +10 | dBm |
| 外部 LNA 供电 | VCC_RF | -0.3 | 3.6 | V |
| VCC_RF 输出电流 | ICC_RF | | 100 | mA |
| 存储温度 | T _{stg} | -55 | 95 | °C |

2.3.2 工作条件

表 2-4 工作条件

| 参数 | 符号 | 最小值 | 典型值 | 最大值 | 单位 | 条件 |
|-------------------|------------------|-----|-----------|-----|----|------------|
| 供电电压 (VCC) | VCC | 3.0 | 3.3 | 3.6 | V | |
| VCC 最大纹波 | V _{rpp} | 0 | | 50 | mV | |
| 工作电流 ³ | I _{opr} | | 109 | 218 | mA | VCC= 3.3 V |
| VCC_RF 输出电压 | VCC_RF | | VCC - 0.1 | | V | |
| VCC_RF 输出电流 | ICC_RF | | | 50 | mA | |
| 运行温度 | T _{opr} | -40 | | 85 | °C | |
| 功耗 | P | | 410 | | mW | |

³ 由于产品内部装有电容，上电时刻会产生冲击电流。在实际应用场景下，需评估确认冲击电流导致的电压跌落对系统的影响。

2.3.3 IO 阈值特性

表 2-5 IO 阈值特性

| 参数 | 符号 | 最小值 | 典型值 | 最大值 | 单位 | 条件 |
|---------|-----------------|------------------|-----|------------------|----|--------------------------|
| 输入管脚低电平 | V_{in_low} | 0 | | $VCC \times 0.2$ | V | |
| 输入管脚高电平 | V_{in_high} | $VCC \times 0.7$ | | $VCC + 0.2$ | V | |
| 输出管脚低电平 | V_{out_low} | 0 | | 0.45 | V | $I_{out} = 4 \text{ mA}$ |
| 输出管脚高电平 | V_{out_high} | $VCC - 0.45$ | | VCC | V | $I_{out} = 4 \text{ mA}$ |

2.3.4 天线特性

表 2-6 天线特性

| 参数 | 符号 | 最小值 | 典型值 | 最大值 | 单位 | 条件 |
|--------|-----------|-----|-----|-----|----|----|
| 最佳输入增益 | G_{ant} | 18 | 30 | 36 | dB | |

3 硬件设计

3.1 天线馈电设计

UM960L 不支持内部天线馈电，需要从模块外部给天线馈电，建议尽量选择高耐压、大功率的器件；还可以在馈电电路上增加气体放电管、压敏电阻、TVS 管等大功率的防护器件，这可有效提高防雷击和防浪涌的能力。

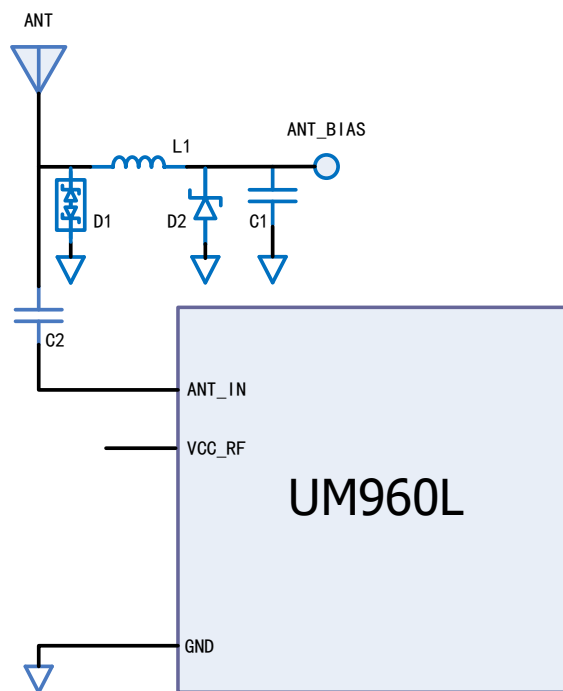


图 3-1 UM960L 外部天线馈电参考电路

备注：

- L1：馈电电感，推荐 0603 封装的 68 nH 射频电感
- C1：去耦电容，推荐各由 100 nF/100 pF 两个电容并联
- C2：隔直电容，推荐 100 pF 的电容
- VCC_RF 不建议作为 ANT_BIAS 给天线馈电（因受限于模块体积，VCC_RF 并未做过防雷击、防浪涌优化）

UM960L User Manual (Raw Data)

- D1: ESD 二极管，应选用支持高频信号（2000 MHz 以上）的 ESD 防护器件
- D2: TVS 二极管，根据馈电电压、天线耐压等指标选择钳位特性达标的 TVS 管。

3.2 接地与散热

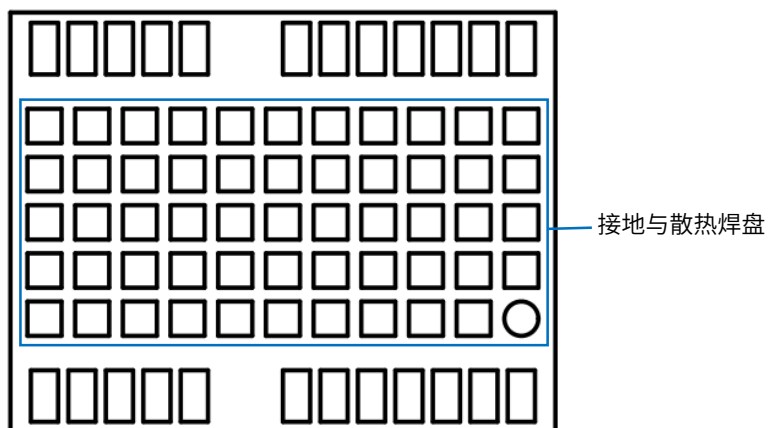


图 3-2 接地与散热焊盘

UM960L 模块中间矩阵形的 55 个焊盘用于散热与接地，在 PCB 设计时推荐接到大面积地平面上，以加强模块散热。

3.3 模块上电与下电

VCC

- 模块 VCC 上电起始电平低于 0.4 V,且需具有良好的单调性,下冲与振铃保障在 5% VCC 范围内。
- VCC 上电波形,从 10%到 90%的上升时间需在 100 μ s ~ 1 ms 范围内。
- 上电时间间隔,模块 VCC 下电低于 0.4 V 后,到下一次开始上电,时间间隔必须大于 500 ms。

V_BCKP

- 模块 V_BCKP 上电起始电平低于 0.4 V,且需具有良好的单调性,下冲与振铃保障在 5% V_BCKP 范围内。
- V_BCKP 上电波形,从 10%到 90%的上升时间需在 100 μ s ~ 1 ms.范围内。
- 上电时间间隔,模块 V_BCKP 下电低于 0.4 V 后,到下一次开始上电,时间间隔必须大于 500 ms。

4 生产要求

推荐焊接温度曲线图如下：

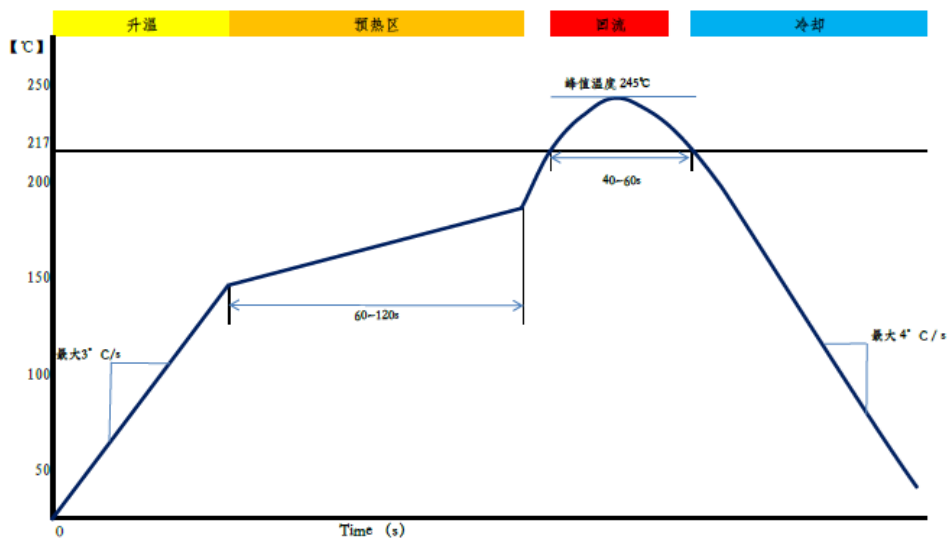


图 4-1 焊接曲线图（无铅）

升温阶段

- 升温斜率: 最大 3 °C/s
- 升温温度区间: 50 °C ~ 150 °C

预热阶段

- 预热阶段时间: 60 s ~ 120 s
- 预热温度区间: 150 °C ~ 180 °C

回流阶段

- 超过熔点温度 217 °C 的时间: 40 s ~ 60 s
- 焊接峰值温度: 不超过 245 °C

冷却阶段

- 降温斜率: 最大 4 °C/s



- 为防止模块焊接中出现脱落，请不要将模块设计在板卡背面焊接，且最好不要经历两次焊接循环。
- 焊接温度的设置取决于产品工厂的诸多因素，如主板性质、锡膏类型、锡膏厚度等，请同时参考相关 IPC 标准以及锡膏的指标。
- 由于有铅焊接温度相对较低，若采用此焊接方式，请优先考虑板卡上的其他元器件。
- 钢网的开孔方式需要满足客户自身产品设计要求以及检验规范，钢网厚度推荐使用 0.15 mm。

5 包装

5.1 标签说明



图 5-1 标签说明

5.2 包装说明

UM960L 模块使用载带、卷盘方式（适用于主流表面贴装设备），包装在真空密封的铝箔防静电袋中，内附干燥剂防潮。采用回流焊工艺焊接模块时，请严格遵守 IPC 标准对模块进行湿度管控，由于载带等包装材料只能承受 55°C 的温度，在进行烘烤作业时需要将模块从包装中取出。



图 5-2 UM960L 模块包装示意

表 5-1 包装说明

| 项目 | 描述 |
|------|---|
| 模块数量 | 500 片/卷 |
| 卷盘尺寸 | 料盘：13 英寸 外径 330 mm，内径 100 mm，宽 24 mm，壁厚 2.0 mm |
| 载带 | 模块间距（中心距）：20 mm |

UM960L 模块的湿度敏感等级为 3，与湿敏等级相关的包装及操作注意事项参照标准 IPC/JEDEC J-STD-033，用户可至网页 www.jedec.org 自行下载查看。

UM960L 模块在真空密封的铝箔防静电袋中保存期限（shelf life）为 1 年。

和芯星通科技（北京）有限公司

Unicore Communications, Inc.

北京市海淀区丰贤东路7号北斗星通大厦三层
F3, No.7, Fengxian East Road, Haidian, Beijing, P.R.China,
100094

www.unicorecomm.com

Phone: 86-10-69939800

Fax: 86-10-69939888

info@unicorecomm.com



www.unicorecomm.com