



原极（上海）科技有限公司

原极-LCC 模块_SMT 应用指导

目录

1. 前言	2
2. 贴片设备要求	2
2.1 贴片机	2
2.2 焊接要求	2
3. 生产注意事项	3
3.1 存储	3
3.2 车间寿命及温湿度管控	4
3.3 钢网制作要求	4
3.4 回流焊	4
3.4.1 推荐模块焊接炉温曲线	4
3.4.2 注意事项	5
4. 模块返修拆焊与焊接	6
4.1 拆焊	6
4.2 模块重新焊接步骤	6
5. ESD 防护	7

1. 前言

本文档描述原极 LCC 类模块进行 SMT 贴片的流程及焊接过程

2. 贴片设备要求

2.1 贴片机

根据国家标准 GB/T15283-1994《表面贴装元器件》的规定，贴片机应满足以下基本要求：

- 能自动完成高密度表面贴装元器件（包括贴装和焊接）的装配工作。
- 机器的贴装和焊接精度达到标准规定。
- 可靠性高，稳定性好。

2.2 焊接要求

1. 模块焊接回流，建议使用八温区及以上的回流焊接设备；
2. 由于模块为高精度传感器类产品，对任何形变都比较敏感：
 - 若 PCB 板厚度小于 1.0 mm，则建议制作回流工装载具，以防止 PCB 板在高温下变形，影响焊接的共面性。
 - 建议客户 PCB 主板选用高 TG 值板材，避免主板因在高温回流时产生形变，从而产生翘曲、挤压、空焊和连锡不良。
3. 因模块内有敏感器件，客户使用回流焊机器最高温度不可超过 260℃（指在封装体表面测量的封装顶部温度）。
4. 建议使用无铅免洗焊锡膏，推荐锡膏品牌型号：Alpha OM-338 SAC305 Sn96.5Ag3.0Cu0.5
5. 因模块内有敏感器件，应避免二次回流造成模块性能降低；
6. 使用电烙铁进行焊接时，温度应控制在 260℃ ~ 290℃，单次焊接时间不可超过 3s，并做好防静电处理；

3. 生产注意事项

3.1 存储

1. 原极 LCC 类模块为湿敏产品，参考 IPC-JEDEC 标准，原极的 LCC 模块 MSL (Moisture Sensitivity Level, 湿敏等级) 定义为 3。模块采用真空密封包装，在使用模块之前需确认包装是否完好；打开包装后，需确认包装内湿度指示卡状态。

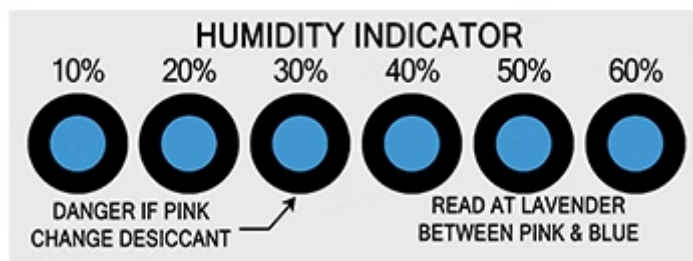


图 1：湿度指示卡

2. 建议存储条件：温度为 $23^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$ ，相对湿度为 35% ~ 60%。
3. 存储期限（密封真空包装条件下）：在推荐存储条件下，保存期为 12 个月。
4. 在温度为 $23^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$ ，相对湿度为 35% ~ 60% 的工厂中，拆卸真空密封包装后，模块必须在 168 小时内进行回流焊或者其他高温操作。建议存放在相对湿度小于 10% 的环境中（如干燥柜）。
5. 在以下情况下，模块应预先烘烤，以避免 PCB 气泡、开裂和内层分离：
 - 模块未按建议存储条件存储；
 - 拆卸真空密封包装后，模块未在 168 小时内进行回流焊或其他高温操作；
 - 真空密封包装破损，或包装被拆除超 24 小时；
6. 如有必要，预烘烤应按以下要求就行：
 - 模块应在 $120 \pm 5^{\circ}\text{C}$ 下烘烤 8 小时；
 - 模块必须在烘烤后 24 小时内焊接至 PCB 上，否则应放置在干燥的环境中，如干燥柜；

注：

- 为避免起泡，层分离和其他焊接问题，禁止将模块长时间暴露在空气中。
- 将模块从包装中取出，在烘烤前将其放在耐高温的固定装置上，如果需要更短的

烘烤时间，请参见 IPC/JEDEC J-STD-033 的烘烤程序。

- 接触模块时请做好防静电措施，例如佩戴防静电手套，防静电手环等。

3.2 车间寿命及温湿度管控

湿敏等级为 3 的产品的车间寿命为 168 小时。在车间温度 $23^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$ ，相对湿度低于 60% 的环境

下，模块拆封后需要在 168 小时内进行回流生产或其它高温操作，否则，需要将模块存储在相对湿度小于

10% 的环境中（例如，防潮柜），以保持产品的干燥性。

3.3 钢网制作要求

详情见 [《原极钢网制作技术规范》](#)

注：

- 建议在设计 PCB 时，模块贴装位置的背面不要布置元器件，便于背面加热维修操作。
- 模块底部区域请不要设置任何油墨丝印，避免存在高度，产生间隙影响焊接效果。
- 以上钢网制作建议仅供参考，客户可以根据实际情况进行优化。

3.4 回流焊

建议基于实板测试设定炉温曲线，炉温板需在模块底部中心焊盘和引脚位置接上热偶探温测试点，以

保证模块引脚达到需要的焊接温度。推荐的炉温曲线图（无铅 SMT 回流焊）如以下章节所示。

3.4.1 推荐模块焊接炉温曲线

该模块设计用于使用峰值温度高达 260°C 的无铅回流焊装置焊接安装至 PCB 上，当焊接模块时，制造温度曲线必须保持在峰值温度以下，并且不得超过此回流曲线的规定限制（例如，上升、下降、停留时间）。

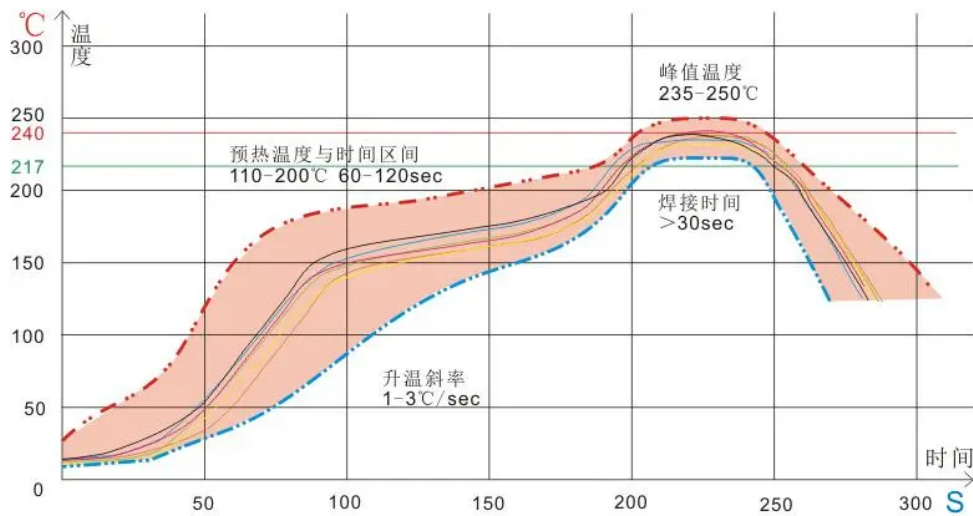


图 2 回流焊温度曲线图

项目	最低界限	最高界限	单位
最高温度上升斜率（目标=0.8） (计算斜率的时间距离=60 秒)	1	3	度/秒
最高温度下降斜率 (计算斜率的时间距离=60 秒)	-3	-1	度/秒
预热温度与时间区间	60	120	秒
回流时间（超过 217°C 的期间）	40	70	秒
最高温度	235	250	摄氏度
最大回流次数		1	次

3.4.2 注意事项

1. 因模块内有敏感器件，客户使用回流焊机器最高温度不可超过 260°C（指在封装体表面测量的封装顶部温度）。
2. 由于模块为高精度传感器类产品，对任何形变都比较敏感：

- 若 PCB 板厚度小于 1.0 mm，则建议制作回流工装载具，以防止 PCB 板在高温下变形，影响焊接的共面性。

- 建议客户 PCB 主板选用高 TG 值板材，避免主板因在高温回流时产生形变，从而产生翘曲、挤压、空焊和连锡不良。

3. 冷却：

- 受控的冷却斜率能防止负面的焊接影响（焊点变得更加易脆）和产品内部的机械应力，控制冷却能帮助达到光亮的焊接表面效果，细结晶颗粒和低接触角，避免快速降温变化造成屏蔽盖翘曲。

4. 外观检查：

- 模块焊接后，使用 X-ray 和光学放大镜检验方法，检验焊接质量，具体请参照 IPC-A-610F 相关标准执行。

5. 因模块内有敏感器件，模块不可进行超声波清洗。

4. 模块返修拆焊与焊接

4.1 拆焊

如需将模块从主板上取下，需使用上下加热方式，热风枪（大出风口）对模块进行加热，操作时请务必采取防静电措施，设备需要接地处理。

- 热风枪温度设定在 220℃ ~ 260℃ 左右，风速和距离根据实际情况调节；
- 加热时，主板需平放，固定主板，主板与热风枪的距离保持在 2.0 ~ 3.5cm 之间，依据经验调整；
- 热风枪沿着模块的边缘匀速转动，等锡膏融化后迅速用镊子对角轻取下模块，迅速放在平整的散热平台冷却。

4.2 模块重新焊接步骤

1. 使用电烙铁将主板 PCB 焊盘多余的锡去除，保持焊盘表面平整；
2. 使用电烙铁将模块引脚焊盘预上锡，使锡量适中、分布均匀；
3. 焊盘均匀涂抹助焊剂，注意不可用量太多；
4. 将模块精准对位放置在主板 PCB 上（注意模块的方向性），使用烙铁将引脚焊接

(使用电烙铁进行焊接时，温度应控制在 $260^{\circ}\text{C} \sim 290^{\circ}\text{C}$ ，单次焊接时间不可超过 3s，并做好防静电处理)；待模块引脚所有锡融化，即完成焊接；

5. 焊接完成后，需尽快冷却模块；

温度降到常温后，需检查四周的焊接效果，观察是否有连锡短路、少锡等不良现象。

5. ESD 防护



静电会导致间歇或永久的电路损伤，对电子产品危害很大，经分析多数为 ESD 损坏；

因此，模块的静电防护尤为重要，生产和运输过程需要严格按照静电防护进行作业，须遵循以下条件：

- 严禁裸手接触模块，尤其是引脚位置。
- SMT 贴片机、作业工作台、电烙铁等设备需接地。
- 作业人员佩戴具有良好接地线的人体防静电手环（不可使用无绳静电手环，建议戴防静电手套）。
- 包装和 PCB 必须是合格的防静电材料。