



深圳市海凌科电子有限公司

SHENZHEN HI-LINK ELECTRONIC CO.,LTD.

---

贴片模块  
回流焊生产建议

# 目 录

1. 概述.....	1
2. 物料存储.....	1
3. SMT 贴片焊接注意事项.....	2
3.1. 来料确认与防潮.....	2
3.1.1. 产品包装.....	2
3.1.2. 产品生产周期.....	2
3.1.3. 湿度指示卡.....	2
3.1.4. 烘烤条件.....	3
3.1.5. 车间寿命.....	3
3.1.6. 客户产品维修.....	3
3.2. SMT 钢网开孔建议.....	4
3.2.1. LCC 封装模块 SMT 钢网开孔建议.....	4
3.3. SMT 贴片过炉建议.....	5
3.4. SMT 贴片炉温建议.....	7
4. 炉温曲线设置参考.....	7
5. 手工拆卸模块注意事项.....	7
修订记录.....	8

## 1. 概述

随着 WiFi 路由模块对体积和成本等要求越来越高,采用 LCC(邮票孔)贴片工艺的模块(简称贴片模块)也逐渐被市场所接受。采用贴片方式,模块应用方案可以省去板-板连接器的成本,省去传统的天线馈线(射频转接线),同时客户母板的高度和体积可以做得更小,信号连接的长期可靠性更高。但是,贴片模块和贴片器件一样,生产要经过回流焊,要承受(240±5°C)左右的高温,所以对贴片模块的包装、存储、生产、维修等条件要求也相应提高。

海凌科推出了多款贴片模块,路由模块有 HLK-7628N 系列、HLK-7688A 系列、HLK-7628D、HLK-7621、HLK-RM08K、HLK-RM08S 等;IoT 通讯模块有 HLK-RM58S/RM58M、HLK-B35、HLK-B36、HLK-B40、HLK-B50、HLK-B60、HLK-N10、HLK-L02/L05、HLK-L06、HLK-MC20/MC25 等;传感模块 HLK-V20、HLK-V21、HLK-V40、HLK-V40Y/V40L、HLK-V50/V51、HLK-TX510、HLK-US100 等。

贴片模块是湿度敏感器件,如果要进行回流焊生产、后续拆卸维修,在成品存储、生产和维修工艺上,都要严格遵守湿敏器件要求。如果模块受潮后过回流焊或者用热风枪维修,会导致模块内部的 IC 或者模块 PCB,由于水汽的急剧膨胀而爆裂,造成器件物理损伤等不良,典型故障是 PCB 板起泡,BGA 器件、射频模组爆裂失效等不良。

因此,客户在使用海凌科模块时请参考下面的相关建议。

## 2. 物料存储

海凌科贴片模块防潮等级为**三级**,在成品的外包装箱和内包装的铝箔袋的标贴上,都有明显的湿度敏感提示信息。

原始铝膜真空包装完整情况下(无破损、漏气),存储期限为**12**个月,存储环境要求为温度介于**18~40°C**,存储湿度**低于 90%**。

## 3. SMT 贴片焊接注意事项

### 3.1. 来料确认与防潮

海凌科模块在生产和包装过程严格按照湿度敏感器件流程操作，出厂包装为真空袋+干燥剂+湿度指示卡包装，严格进行湿度管控。请客户在贴片前注意防潮管控，并对来料进行如下各个环节检查：

#### 3.1.1. 产品包装

为了保证客户贴片时的质量，海凌科模块统一采用真空包装出货，避免产品在空气中受潮从而导致客户在贴片过程中出现一系列的贴片问题，并保证贴片过炉通过的产品不会出现功能问题。所以要求客户在产品上线前要针对产品的包装进行确认，看包装是否破损，真空包装是否漏气等，若出现漏气和破损，需在贴片前对产品进行烘烤处理，以避免产品在过炉后出现 PCB 起泡、BGA 芯片和射频 PA 芯片损坏等故障现象。

#### 3.1.2. 产品生产周期

客户在接到产品贴片时需对产品的生产周期进行确认。若超过存储期限或者怀疑产品已经受潮，必须对产品进行烘烤处理。如果存储时间未超期，且开包装后，湿度指示卡 20%处未变色(湿度卡上代表 30%RH 的圆点须为棕色)，表明包装良好，可以正常使用。

#### 3.1.3. 湿度指示卡

需要客户贴片过炉生产的贴片模块，均已按防潮等级三级进行处理，包装内部均已放置湿度指示卡，所以客户在使用海凌科 SMD 模块时，需在贴片前对湿度指示卡进行确认，若湿度指示卡已经变色，且已经超过 20%，需对物料进行烘烤后方可上线过炉。

### 3.1.4. 烘烤条件

海凌科模块的防潮等级为三级，烘烤条件如下：

烘烤条件	125° (推荐)	85° / 5%RH	40° / 5%RH
烘烤时间	12 小时	24 小时	15 天
说明	不能用原装托盘	可以用原装托盘	可以用原装托盘

客户也可以根据自身情况选择烘烤条件，但请参考三级+器件厚度介于 1.4~2.0mm 的标准。

#### 注意：

- 原装的防静电托盘的耐温不超过 90°，否则托盘会变形。
- 原包装的防静电托盘仅用于包装使用，不能作为贴片托盘使用。

### 3.1.5. 车间寿命

湿度管控良好的模块，开包装后请在 168 小时之内贴片焊接完毕，未使用完的请及时真空包装，并置于干燥箱中。暴露空气超过 168 小时的模块，使用前需要烘烤，烘烤条件参考 3.1.4 执行。由于模块体积较大，受潮后需要烘烤的时间长，代价高，所以打开包装后请尽量用完。

### 3.1.6. 客户产品维修

如果是炉后维修拆卸模块，受潮的模块很容易在拆卸时损坏，所以模块拆卸等相关维修操作，请在 SMT 后 72 小时内完成，否则需要烘烤后再拆卸模块。

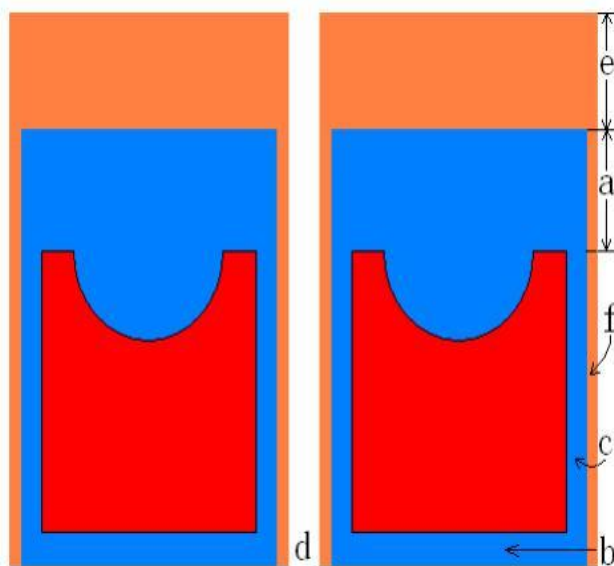
从现场工程返回的客退品维修拆卸，因为模块无法确保干燥状态，必须要按照 3.1.4 的烘烤条件先烘烤，再对模块进行拆装维修。如果已经长时间暴露在潮湿环境中，请适当延长烘烤时间，比如 125℃/36 小时。

## 3.2. SMT 钢网开孔建议

### 3.2.1. LCC 封装模块 SMT 钢网开孔建议

采用 LCC 封装的模块在回流焊接时，有少部分客户出现了模块假焊问题，主要原因是模块焊盘少锡或者 PCB 板翘曲变形，建议客户从如下几个方面进行验证改善：

- 建议采用阶梯钢网，模块区域局部加厚到 **0.15~0.25mm**；模块长或宽 $\geq 30\text{mm}$  的模块，建议钢网局部加厚至 **0.2~0.25mm**；模块长或宽 $< 30\text{mm}$  的，建议钢网局部加厚至 **0.15-0.2mm**；
- 锡膏要求：建议使用无铅 SAC305 的锡膏；
- 采用加大钢网网孔方式，方法如下：

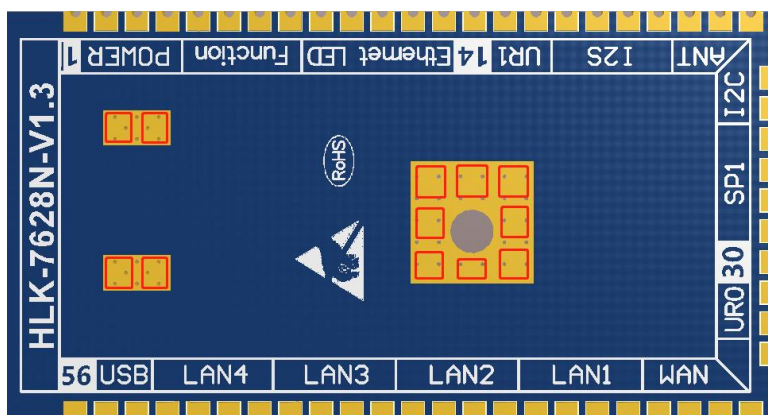


上图中，红色部分是模块的邮票孔焊盘，蓝色部分是客户母板焊盘，橙色表示钢网开孔。因为各型号模块的焊盘大小不同，推荐的尺寸(mm)是一个范围值，如下：

客户母板焊盘一般要比模块邮票孔焊盘大，因为弥补自动贴片机存在的元件定位公差，a 建议为 0.4~0.8，b 建议为 0.2~0.3，c 建议为 0.1~0.2；a 的取值较大有利于研发调试时进行手工焊接。

- 钢网网孔面积建议比客户母板焊盘大 20%~50%，间距 d 不小于 0.3mm，e 建议大于 0.8mm，确保焊接后模块的邮票孔上的爬锡高度能达到 25%~50% ；

- 对于 HLK-7628N、HLK-7688A 等有底部引脚的开孔按照焊盘的 70%开“田”形孔，如下图：



### 3.3. SMT 贴片过炉建议

因模块内部为 BGA 芯片、贴片阻容等贴片物料，与 PCB 之间也是用焊锡连接，在高温下同样会融化。若在模块过炉时炉温过高，模块内部的焊锡也会完全融化，若在完全融锡状态下模块遇到较大的震动，比如回流焊炉内传送带的过度震动或者撞板，则模块内部的 BGA 等器件很容易移位或假焊。所以，在使用海凌科模块过炉时需注意：

- 锡膏采用阿尔法等品牌的活性锡膏；
- 模块必须使用 SMT 机贴装(重要)，不建议手工摆放或手工焊接；
- 模块贴片生产时建议只进行一次回流焊接，可提高产品的良率；
- 模块 SMT 中请严格控制压力、速度(非常重要)；
- 必须使用 8 温区以上的回流焊炉，并严格控制炉温曲线；
- 模块不能在过炉时产生较大震动，即要求客户尽量在有轨道(链条)的炉子里过炉，避免在铁丝网上过炉，以保证平顺过炉；
- 部分客户在上线时，炉温曲线不合适，炉温偏高，客户母板融锡情况很好，但炉后导致的模块不良率偏高，经分析原因为 BGA 再次融锡后导致器件偏移、短路。后来经过调整炉温曲线，即保证了客户母板的焊接质量，又提高了直通率。



表 3-1 模块贴片过炉后典型不良问题示例

不良问题	不良图片	不良原因
PCB 起泡		<p>PCB 受潮后，未烘烤即贴片过炉，过炉过程中因高温促使水分蒸发造成模块 PCB 起泡</p>
BGA 严重短路		<p>在模块过炉过程中，炉温过高，因震动剧烈造成模块 CPU 管脚连锡或者假焊</p>
BGA 偏移		<p>在模块过炉过程中，炉温过高，因震动剧烈造成模块 CPU 移位</p>

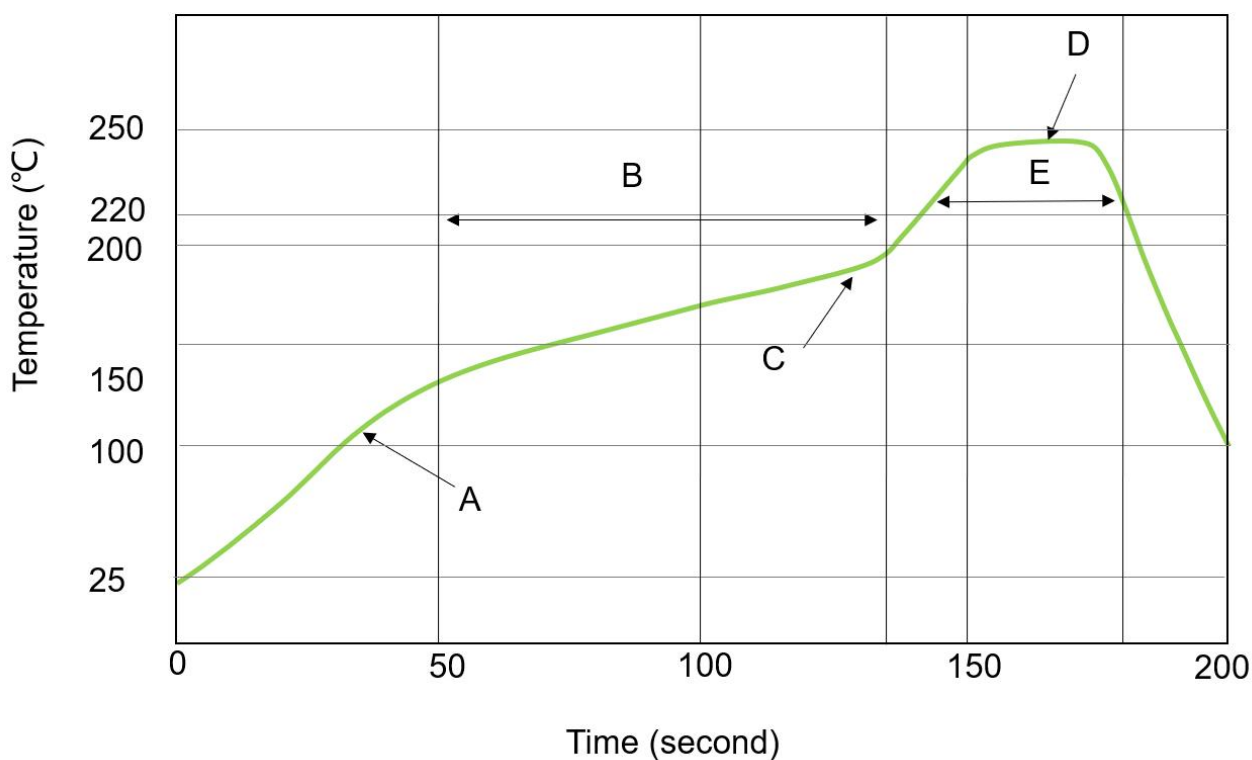
另外，如果客户母板较薄、细长等有过炉有变形、翘曲等风险，可能导致虚焊、少锡等，建议制作“过炉载具”来保证焊接质量。



### 3.4. SMT 贴片炉温建议

- 上升斜率： 1~4°C/sec； 下降斜率： -3~-1°C/sec；
- B. 恒温区： 温度 150-180°C； 时间： 60s-100s；
- E. 回流区： 大于 220°C； 时间： 40s-90s； PEAK 温度： 235-245°C；

### 4. 炉温曲线设置参考



### 5. 手工拆卸模块注意事项

拆卸模块时需要注意：使用较大口径风枪，温度均调至 245 摄氏度左右（根据锡膏类型而定），对模块上下加热，待锡融化后用镊子轻轻取下，避免在拆卸时（高温下）因为抖动导致模块内部元件偏移，无法维修。

## 修订记录

版本	日期	变更	作者
V1.0	2022-9	初始版本	Charles
V1.1	2023-3	增加部分建议说明	Charles
V1.2	2023-4	增加部分模块型号	Charles
V1.3	2023-4		Charles
V1.4	2023-4	修改部分数据	Charles