

## 引线框芯片级封装(LFCSP)的建议返修程序

作者: Ramon Navarro

### 简介

本应用笔记说明用于从印刷电路板(PCB)移除引线框芯片级封装(LFCSP)的建议程序。LFCSP符合JEDEC MO-220和MO-229外形要求。本应用笔记是对[AN-772应用笔记](#)——“引线框芯片级封装(LFCSP)设计与制造指南”的补充。

### 封装描述

LFCSP是一种基于引线框的塑封封装，其尺寸接近芯片的大小，因而被称为“芯片级”(参见图1)。封装内部的互连通常是由线焊实现。

外部电气连接是通过将外围引脚焊接到PCB来实现。除引脚外，LFCSP常常还有较大的裸露热焊盘，可将其焊接到PCB以改善散热。

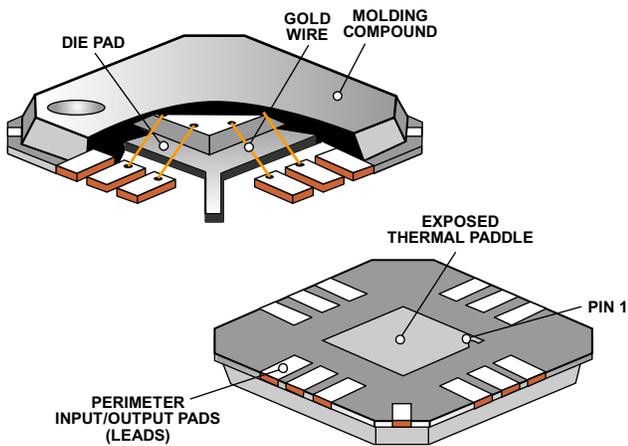


图1. LFCSP等比截面图

### LFCSP器件返修

将LFCSP器件装配到PCB上之后，若发现缺陷，应当返修以移除不良器件，并换上工作正常的器件。移除器件之前，注意必须加热不良器件，直至引脚和裸露焊盘(如有焊接)下方的焊料液化，从而更容易从电路板上移除不良器件。

常规返修流程包括以下步骤：

1. 准备板子
2. 移除器件
3. 清洁PCB焊盘
4. 涂敷焊膏
5. 器件对齐和贴片
6. 固定器件
7. 检查

关于第3步到第7步的详细说明，请参见[AN-772应用笔记](#)。

### 移除器件和分层

移除器件时，可能会在LFCSP和PCB上产生机械应力。应小心移除不良器件，不仅要避免损伤PCB或邻近器件，还要避免损伤不良器件本身，尤其是若用户打算对不良器件进行故障分析。LFCSP器件上若有过大应力(例如将器件加热到额定峰值温度以上或过度暴露于高温下)，可能导致封装分层或外部物理损坏(参见图2至图4)。对于要做进一步分析的器件，移除不当所引起的分层会加大找出真正故障机制的难度。因此，为了进行有效的故障分析，妥善移除不良器件是十分必要的。



图2. 移除不当引起LFCSP芯片焊盘分层(通过扫描声学显微镜观测)

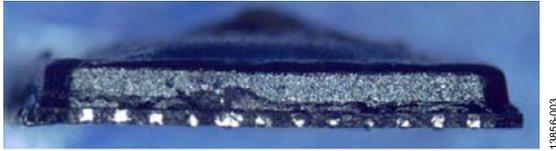


图3. LFCSP的低放大率侧视图显示返修设置过大引起的损伤  
(塑封材料鼓出)

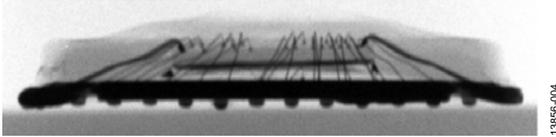


图4. LFCSP的X射线图像显示返修设置过大引起的内部损伤  
(芯片翘起)

## 板准备

强烈建议在返修开始前对PCB组件进行干烘，以消除残留水分。若不消除，在回流期间，残留水分可能会因为“爆米花效应”而损伤器件。在125°C下烘烤PCB组件至少4小时，只要这些条件不超过PCB上其他器件的额定限值。如果这些条件超过其他器件的额定限值，则应使用联合行业标准IPC/JEDEC J-STD-033中说明的备选烘烤条件。

## 移除器件

可使用不同的工具来移除器件。为了移除器件，可能要加热器件，直至焊料回流，然后在焊料仍处于液态时通过机械手段移除器件。可编程热空气返修系统可提供受控温度和时间设置。

返修时应遵循器件装配所用的温度曲线。返修温度不得超过湿度灵敏度等级(MSL)标签上规定的峰值温度。加热时间可以缩短(例如针对液化区)，只要实现了焊料完全回流即可。焊料回流区处于峰值温度的时间应小于60秒。拾取工具的真空压力应小于0.5 kg/cm<sup>2</sup>，以防器件在达到完全回流之前顶出，并且避免焊盘浮离。请勿再使用从PCB上移除的器件。

控制返修温度以免损坏LFCSP器件和PCB。注意，用耐热带盖住器件周围的区域可提供进一步的保护。此外，建议加热PCB下方以降低PCB上下两面的温差，使板弯曲最小。

定义返修工具设置时，应标定温度曲线。首次返修特定器件时，这种标定尤其重要。还需要利用不同的主体尺寸、PCB材料、配置、厚度等对LFCSP器件进行标定，因为它们可能有不同的热质量。标定必须包括对温度、时间和设备工具的其他设置进行监控(参见图5)。可将热电偶装配到板组件的不同部分，如LFCSP器件上部和PCB上部(参见图6)。分析温度-时间曲线数据，从评估中获得器件移除的有效参数。



图5. 器件移除评估的简化流程图

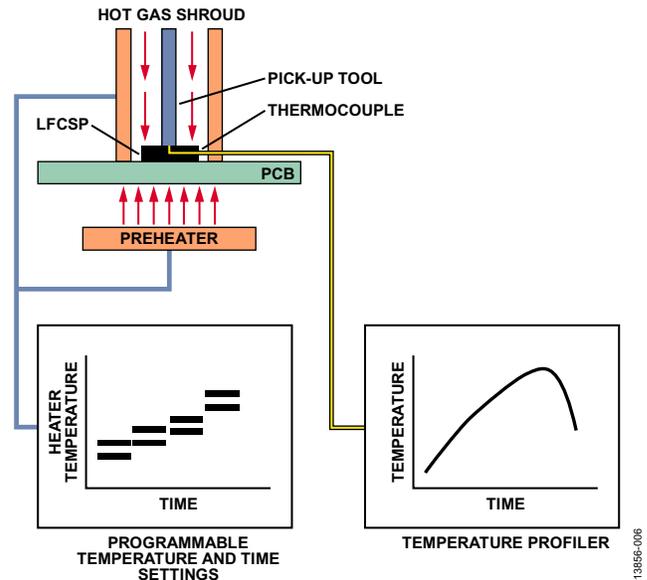


图6. 器件移除标定设置示例图