
HLGA 封装中 MEMS 传感器的表面贴装指南

前言

本技术笔记为采用 HLGA 表面贴装封装的 MEMS 传感器产品提供 PCB 设计和焊接工艺的通用指南。

目录

1	表面贴装 MEMS 传感器的通用焊接指南.....	3
2	PCB 设计指南.....	4
	2.1 PCB 设计规则.....	4
3	钢网设计和焊膏的使用.....	6
4	加工方面的考虑	7
5	焊接耐热性和环境规范.....	8
6	版本历史	9

1 表面贴装 MEMS 传感器的通用焊接指南

在焊接 MEMS 传感器时，为了符合标准的 PCB 设计和良好工业生产，必须考虑以下三个因素：

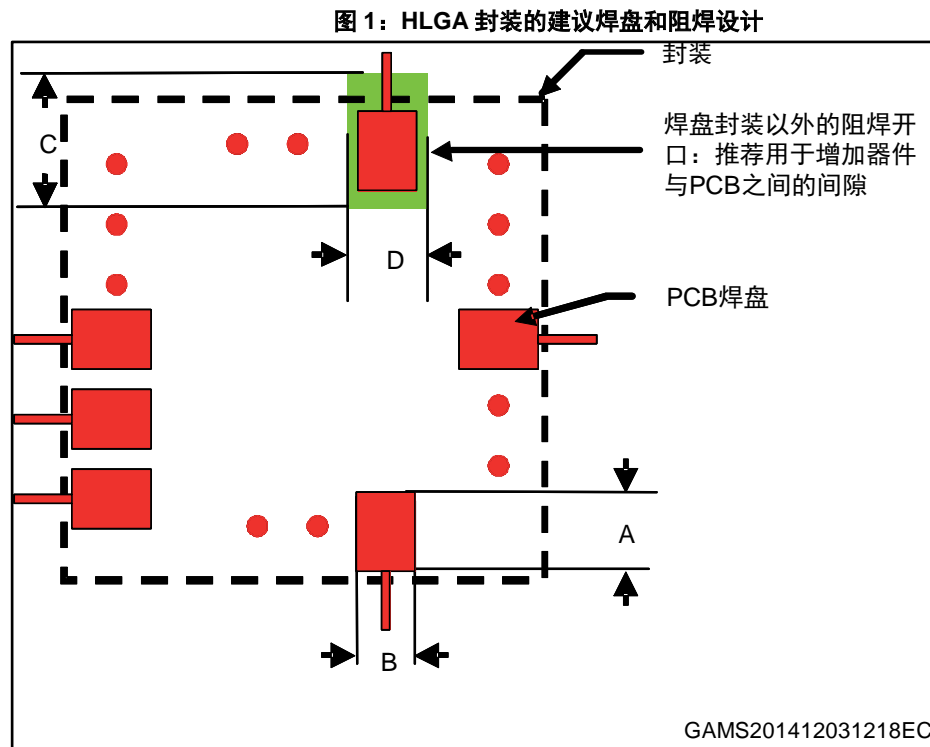
- PCB 设计应尽可能对称：
 - V_{DD} / GND 线路上的走线无需过大（功耗极低）
 - 传感器封装的下方无过孔或走线
- 焊膏必须尽可能厚（焊接后），目的在于：
 - 减少从 PCB 到传感器的解耦应力
 - 避免 PCB 阻焊接触芯片封装
- 焊膏厚度必须尽可能均匀（焊接后），以避免应力不均匀：
 - 使用 SPI（焊膏检测）控制技术可以将焊膏的最终体积控制在焊盘的 20% 以内。

2 PCB 设计指南

PCB 焊盘和阻焊的一般建议如 [图 1](#) 所示。请参考芯片数据手册了解焊盘个数、尺寸和间距。

- 推荐将阻焊掩模打开到 PCB 焊盘以外。
- 强烈建议不要将任何结构放置在传感器下方的顶部金属层上（电路板的同一面）。必须将其定义为禁入区。
- 连接到焊盘的走线应尽可能对称。焊盘连接的对称和平衡将有助于元件自对位，并在回流后更好地控制焊膏收缩；
- 为了让芯片实现最佳性能，强烈建议将螺钉安装孔安排在与传感器的距离超过 2 mm 的位置。
- 为确保芯片正常工作，焊盘 1 标志（如果有）必须不连接。
- 为防止噪声耦合和热-机械应力，建议遵循下列标准工业设计元件放置实践。

2.1 PCB 设计规则



PCB 焊盘和连接走线在设计上应对称。

对于间距大于 200 μm 的 HLGA 焊盘：

$$A = \text{PCB 焊盘长度} = \text{HLGA 焊盘长度} + 0.1 \text{ mm}$$

$$B = \text{PCB 焊盘宽度} = \text{HLGA 焊盘宽度} + 0.1 \text{ mm}$$

对于间距等于或小于 200 μm 的 HLGA 焊盘：

$$A = \text{PCB 焊盘长度} = \text{HLGA 焊盘长度}$$

$$B = \text{PCB 焊盘宽度} = \text{HLGA 焊盘宽度}$$

C = 阻焊开口长度 (如适用) = PCB 焊盘长度 + 0.1 mm

D = 阻焊开口宽度 = PCB 焊盘宽度 + 0.1 mm

3 钢网设计和焊膏的使用

焊膏的厚度和形状对于正确的 MEMS 传感器安装工艺十分重要。

- 涂焊膏时，建议使用不锈钢模板；
- 对于丝印推荐使用的钢网为 90 - 150 μm (3.5 - 6 mil) ；
- 信号焊盘的钢网开口应该占 PCB 焊盘面积的 70 - 90%之间；
- 为了使焊膏更好的释放，孔壁应当是梯形且边角倒圆。
- 紧密 IC 引线排列要求钢网和 PCB 的精确对齐。使用焊膏之前，钢网和印刷电路装配精度应在 25 μm (1 mil) 以内。

4 加工方面的考虑

- 焊接曲线取决于应用板中元件的数量、尺寸和放置。因此，不能专为传感器定义唯一的焊接曲线。客户应使用基于 PCB 设计和制造信息的时间和温度回流曲线。
- 为了减少元件上的剩余应力，建议的降温率应不超过 $-3^{\circ}\text{C}/\text{s}$ 。
- HLGA 封装在封装侧有金属走线，所以不允许封装侧存在焊接材料回流。
- 如果不使用自清洗焊膏，焊接之后必须对板子进行正确清洗，以免相邻焊盘之间由于助焊剂残余而导致渗漏。
- 建议将每个 PCB 焊盘使用的焊膏最终体积控制在（所有）PCB 焊盘的 20% 以内。
- 根据 Jedec 9702 标准，元件显示可忽略的输出变化，应力强度不超过 500 微应变。

5 焊接耐热性和环境规范

MEMS 传感器 HLGA 封装的焊接耐热性符合 JEDEC J-STD-020 (MSL3 条件下)。为了达到环境要求, ST 的这些产品采用 ECOPACK®封装。这些封装使用无铅二级互连。根据 JEDEC 标准 JESD97, 在内盒标签上标有二级互连的类别。内盒标签上还标有与焊接条件相关的最大额定值。

6 版本历史

表 1: 文档版本历史

日期	版本	变更
2014 年 12 月 05 日	1	初始版本。

表 2: 中文文档版本历史

日期	版本	变更
2016 年 03 月 29 日	1	中文初始版本。

重要通知 - 请仔细阅读

意法半导体公司及其子公司（“ST”）保留随时对 ST 产品和/或本文档进行变更、更正、增强、修改和改进的权利，恕不另行通知。买方在订货之前应获取关于 ST 产品的最新信息。ST 产品的销售依照订单确认时的相关 ST 销售条款。

买方自行负责对 ST 产品的选择和使用，ST 概不承担与应用协助或买方产品设计相关的任何责任。

ST 不对任何知识产权进行任何明示或默示的授权或许可。

转售的 ST 产品如有不同于此处提供的信息的规定，将导致 ST 针对该产品授予的任何保证失效。

ST 和 ST 徽标是 ST 的商标。所有其他产品或服务名称均为其各自所有者的财产。

本文档中的信息取代本文档所有早期版本中提供的信息。

© 2016 STMicroelectronics - 保留所有权利