

ICS 31.080.01
L 40



中华人民共和国国家标准

GB/T 4937.15—2018/IEC 60749-15:2010

半导体器件 机械和气候试验方法 第 15 部分:通孔安装器件的耐焊接热

Semiconductor devices—Mechanical and climatic test methods—
Part 15: Resistance to soldering temperature for through-hole mounted devices

(IEC 60749-15:2010, IDT)

2018-09-17 发布

2019-01-01 实施

国家市场监督管理总局 发布
中国国家标准化管理委员会

前 言

GB/T 4937《半导体器件 机械和气候试验方法》由以下部分组成：

- 第1部分：总则；
- 第2部分：低气压；
- 第3部分：外部目检；
- 第4部分：强加速稳态湿热试验(HAST)；
- 第5部分：稳态温湿度偏置寿命试验；
- 第6部分：高温贮存；
- 第7部分：内部水汽含量测试和其他残余气体分析；
- 第8部分：密封；
- 第9部分：标志耐久性；
- 第10部分：机械冲击；
- 第11部分：快速温度变化 双液槽法；
- 第12部分：扫频振动；
- 第13部分：盐雾；
- 第14部分：引出端强度(引线牢固性)；
- 第15部分：通孔安装器件的耐焊接热；
- 第16部分：粒子碰撞噪声检测(PIND)；
- 第17部分：中子辐照；
- 第18部分：电离辐射(总剂量)；
- 第19部分：芯片剪切强度；
- 第20部分：塑封表面安装器件耐潮湿和焊接热综合影响；
- 第20-1部分：对潮湿和焊接热综合影响敏感的表面安装器件的操作、包装、标志和运输；
- 第21部分：可焊性；
- 第22部分：键合强度；
- 第23部分：高温工作寿命；
- 第24部分：加速耐湿 无偏置强加速应力试验(HSAT)；
- 第25部分：温度循环；
- 第26部分：静电放电(ESD)敏感度试验 人体模型(HBM)；
- 第27部分：静电放电(ESD)敏感度试验 机械模型(MM)；
- 第28部分：静电放电(ESD)敏感度试验 带电器件模型(CDM) 器件级；
- 第29部分：门锁试验；
- 第30部分：非密封表面安装器件在可靠性试验前的预处理；
- 第31部分：塑封器件的易燃性(内部引起的)；
- 第32部分：塑封器件的易燃性(外部引起的)；
- 第33部分：加速耐湿 无偏置高压蒸煮；
- 第34部分：功率循环；
- 第35部分：塑封电子元器件的声学扫描显微镜检查；
- 第36部分：恒定加速度；

GB/T 4937.15—2018/IEC 60749-15:2010

- 第 37 部分:采用加速度计的板级跌落试验方法;
- 第 38 部分:半导体存储器件的软错误试验方法;
- 第 39 部分:半导体元器件原材料的潮气扩散率和水溶解率测量;
- 第 40 部分:采用张力仪的板级跌落试验方法;
- 第 41 部分:非易失性存储器件的可靠性试验方法;
- 第 42 部分:温度和湿度贮存;
- 第 43 部分:集成电路(IC)可靠性鉴定方案指南;
- 第 44 部分:半导体器件的中子束辐照单粒子效应试验方法。

本部分为 GB/T 4937 的第 15 部分。

本部分按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本部分使用翻译法等同采用 IEC 60749-15:2010《半导体器件 机械和气候试验方法 第 15 部分:通孔安装器件的耐焊接热》。

与本部分中规范性引用的国际文件有一致性对应关系的我国文件如下:

- GB/T 2423.28—2005 电工电子产品环境试验 第 2 部分:试验方法 试验 T:锡焊 (IEC 60068-2-20:1979, IDT)。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别这些专利的责任。

本部分由中华人民共和国工业和信息化部提出。

本部分由全国半导体器件标准化技术委员会(SAC/TC 78)归口。

本部分起草单位:中国电子科技集团公司第十三研究所、北京大学微电子研究院、无锡必创传感科技有限公司。

本部分主要起草人:高金环、彭浩、柳华光、黄杰、高兆丰、崔波、张威、陈得民、周刚。

半导体器件 机械和气候试验方法

第 15 部分:通孔安装器件的耐焊接热

1 范围

GB/T 4937 的本部分规定了耐焊接热的试验方法,以确定通孔安装的固态封装器件承受波峰焊或烙铁焊接引线时产生的热应力的能力。

为制定具有可重复性的标准试验程序,选用试验条件较易控制的浸焊试验方法。本程序为确定器件组装到电路板时对所需焊接温度的耐受能力,要求器件的电性能不产生退化且内部连接无损伤。

本试验为破坏性试验,可以用于鉴定、批接收及产品检验。

本试验与 IEC 60068-2-20 基本一致,但鉴于半导体器件的特殊要求,采用本部分的条款。

2 总则

电路板背面的焊接热可经过引线传导进入器件封装内。本部分不适用于在器件本体所在的电路板一侧进行波峰焊或回流焊的情况。

3 试验设备

3.1 焊槽

焊槽尺寸应足够大,至少可以容纳 1 kg 焊料,并可将引线完全浸入而不触及槽底。该焊槽应能使焊料保持在表 1 所规定的温度。

3.2 浸焊装置

表 1 浸焊参数

参数	条件 A (波峰焊)	条件 B (烙铁焊)
熔融焊料温度 ℃	260±5	350±5
浸入次数	≤2	≤2
浸入速率 mm/s	25±5	25±5
停留时间 s	10±5	10±5
提出速率 mm/s	25±5	25±5
焊料液面与器件本体间的距离 mm	1.5±0.5	1.5±0.5

GB/T 4937.15—2018/IEC 60749-15:2010

使用机械式浸焊装置,控制引线的浸入和提出速率,并保证表 1 中规定的停留时间。

3.3 散热器或隔热板

适用时,在相关文件中给出散热器或隔热板的规定,并在试验前固定在器件上。

4 材料

4.1 焊料

焊料组分应满足如下规定:

化学成分

铅锡焊料(SnPb),质量分数

锡:59%~65%;

铅:其余部分。

化学成分

无铅焊料,质量分数

银:3%~4%;

铜:0.5%~1%;

锡:其余部分。

该焊料不能含有对其性能有影响的杂质。

如需要其他焊料,在相关文件中对焊料成分和适用的焊槽温度进行规定。

4.2 助焊剂

如果浸焊前使用助焊剂,除另有规定外,助焊剂由质量分数为 25%的松香和 75%的异丙醇制成。

5 程序

5.1 样品预处理

样品在试验前,应按照相关文件的规定进行预处理,包括浸焊前对器件引线进行弯曲或其他成型处理、装设散热器或隔热板。

5.2 焊槽准备

搅动熔融焊料,保证焊料温度均匀。浸焊试验前,刮去熔融焊料表面的杂质。

5.3 助焊剂的使用

按照相关文件的规定,浸焊前将试验样品的所有引线先浸入助焊剂。过量的助焊剂应通过适当时间的干燥去除。

5.4 浸焊

试验前,将试验样品固定在浸焊装置上(见 3.2),并把引线浸入熔融焊料中,直至器件本体与液面的距离满足表 1 中的规定。焊料温度、停留时间、浸入次数、浸入和提出速率的规定见表 1。除另有规定外,选用条件 A。浸焊过程结束后,使样品在空气中冷却。如果使用了助焊剂,应使用异丙醇或酒精去除残留。

5.5 预防措施

浸焊试验前后,应采用一定的防护措施避免样品接近焊槽时受到不当的热辐射。

5.6 检验

按照相关文件的规定,进行外观检查,电性能测试(包括电参数测试及功能测试)及密封器件的密封性检查。

5.7 失效判据

按照相关文件的规定,如果出现器件的参数超差、正常或极限条件下的功能丧失、密封器件漏气等情况,判定器件失效。放大 10 倍~20 倍检查,如果出现非安装或人为操作导致的封装裂纹、破碎、断裂等机械损伤,判为器件失效。

6 说明

相关文件中应规定以下细节:

- a) 散热器或隔热板的使用,适用时(见 3.3);
- b) 助焊剂的组分,适用时(见 4.2);
- c) 焊料组分,与本部分的规定不同时(见 4.1);
- d) 样品预处理,适用时(见 5.1);
- e) 条件(A 或 B),浸入时间和深度,与表 1 中的规定不同时;
- f) 外观检查、电性能测试和密封试验方法(见 5.6);
- g) 外观检查、电性能测试和密封试验的失效判据(见 5.7);
- h) 样本大小。