



中华人民共和国国家标准

GB/T 4937.21—2018/IEC 60749-21:2011

半导体器件 机械和气候试验方法 第 21 部分：可焊性

Semiconductor devices—Mechanical and climatic test methods—
Part 21: Solderability

(IEC 60749-21:2011, IDT)

2018-09-17 发布

2019-01-01 实施

国家市场监督管理总局
中国国家标准化管理委员会 发布

目 次

| | |
|---------------------------------|-----|
| 前言 | III |
| 1 范围 | 1 |
| 2 规范性引用文件 | 1 |
| 3 试验装置 | 1 |
| 3.1 焊料槽 | 1 |
| 3.2 浸润装置 | 1 |
| 3.3 光学设备 | 1 |
| 3.4 水汽老化设备 | 1 |
| 3.5 照明设备 | 2 |
| 3.6 材料 | 2 |
| 3.6.1 助焊剂 | 2 |
| 3.6.2 焊料 | 2 |
| 3.7 SMD 再流焊设备 | 3 |
| 3.7.1 模板或掩膜板 | 3 |
| 3.7.2 橡胶滚轴或金属刮刀 | 3 |
| 3.7.3 试验基板 | 3 |
| 3.7.4 焊膏 | 3 |
| 3.7.5 再流设备 | 4 |
| 3.7.6 助焊剂清洗溶剂 | 4 |
| 4 程序 | 4 |
| 4.1 向后兼容性 | 4 |
| 4.2 预处理 | 4 |
| 4.2.1 一般要求 | 4 |
| 4.2.2 水汽老化预处理 | 4 |
| 4.2.3 高温贮存预处理 | 5 |
| 4.3 浸入和观察可焊性试验程序 | 5 |
| 4.3.1 一般要求 | 5 |
| 4.3.2 浸焊料条件 | 5 |
| 4.3.3 程序 | 6 |
| 4.4 模拟板级安装 SMDs 再流可焊性试验程序 | 11 |
| 4.4.1 一般要求 | 11 |
| 4.4.2 试验设备设置 | 11 |
| 4.4.3 样品准备和表面条件 | 13 |
| 4.4.4 目检 | 13 |
| 5 说明 | 13 |
| 图 1 翼形封装被检区域 | 8 |

| | | |
|-----|---|----|
| 图 2 | J形引线封装被检区域 | 9 |
| 图 3 | 矩形元器件的被检区域(表面安装器件) | 10 |
| 图 4 | 小外形集成电路封装(SOIC)和四边引线扁平封装(QFP)被检区域(表面安装器件) | 11 |
| 图 5 | 平顶峰形回流曲线图 | 12 |
| | | |
| 表 1 | 水汽老化条件 | 4 |
| 表 2 | 海拔高度与水汽温度的对应关系 | 5 |
| 表 3 | 浸焊料试验条件 | 5 |
| 表 4 | 焊槽中杂质最大含量 | 7 |

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：闩锁试验；
- 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；

- 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 21 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 60749-21:2011《半导体器件 机械和气候试验方法 第 21 部分:可焊性》。

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、深圳市标准技术研究院。

本部分主要起草人:宋玉玺、彭浩、高瑞鑫、裴选、朱振刚。

半导体器件 机械和气候试验方法

第 21 部分:可焊性

1 范围

GB/T 4937 的本部分规定了采用铅锡焊料或无铅焊料进行焊接的元器件封装引出端的可焊性试验程序。

本试验方法规定了通孔、轴向和表面安装器件(SMDs)的“浸入和观察”可焊性试验程序,以及可选的 SMDs 板级安装可焊性试验程序,用于模拟在元器件使用时采用的焊接过程。本试验方法也规定了老化条件,该条件为可选。

除有关文件另有规定外,本试验属于破坏性试验。

注 1: 本试验方法与 GB/T 2423 基本一致,但由于半导体元器件的特殊要求,采用本试验方法。

注 2: 本试验方法未对焊接过程中可能产生的热应力影响进行评估。参见 IEC 60749-15 或 IEC 60749-20。

2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件,仅注日期的版本适用于本文件。凡是不注日期的引用文件,其最新版本(包括所有的修改单)适用于本文件。

IEC 61190-1-2:2007 电子组件用连接材料 第 1-2 部分:电子组件高质量互连用焊料的要求(Attachment materials for electronic assembly—Part 1-2:Requirements for soldering pastes for high-quality interconnects in electronics assembly)

IEC 61190-1-3:2007 电子组件用连接材料 第 1-3 部分:电子焊接用电子级钎焊合金及有焊剂和无焊剂的固体焊料的要求(Attachment materials for electronic assembly—Part 1-3:Requirements for electronic grade solder alloys and fluxed and non-fluxed solid solders for electronic soldering applications)

3 试验装置

3.1 焊料槽

焊料槽深度应不小于 40 mm,容量应不小于 300 mL,能容纳至少 1 kg 焊料。该设备应能将焊料温度保持在规定温度值的 ± 5 °C 以内。

3.2 浸润装置

应采用机械式浸润装置,该装置能控制引出端浸入和提出焊料槽的速率,以及在焊槽内的停留时间(在规定浸润深度停留的总时间)。

3.3 光学设备

应采用可提供放大倍数为 10 倍~20 倍的光学显微镜。

3.4 水汽老化设备

应采用足以容纳样品、耐腐蚀、带盖子的容器。样品应放置在使其底部至少高出水面 40 mm 的位