



中华人民共和国国家标准

GB/T 4937.201—2018/IEC 60749-20-1:2009

半导体器件 机械和气候试验方法 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

Semiconductor devices—Mechanical and climatic test methods—
Part 20-1: Handling, packing, labelling and shipping of surface-mount devices
sensitive to the combined effect of moisture and soldering heat

(IEC 60749-20-1:2009, 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 |
| 引言 | V |
| 1 范围 | 1 |
| 2 规范性引用文件 | 1 |
| 3 术语和定义 | 1 |
| 4 适用性和可靠性总则 | 3 |
| 4.1 装配工艺 | 3 |
| 4.1.1 批量再流焊 | 3 |
| 4.1.2 局部加热 | 3 |
| 4.1.3 插装式元器件 | 3 |
| 4.1.4 点对点焊接 | 3 |
| 4.2 可靠性 | 3 |
| 5 干燥包装 | 3 |
| 5.1 要求 | 3 |
| 5.2 SMDs 和载体材料密封到防潮袋之前的干燥 | 4 |
| 5.2.1 A2 等级的干燥要求 | 4 |
| 5.2.2 B2a~B5a 等级的干燥要求 | 4 |
| 5.2.3 载体材料的干燥要求 | 4 |
| 5.2.4 其他干燥要求 | 4 |
| 5.2.5 烘焙与封袋之间时间超时 | 4 |
| 5.3 干燥包装 | 4 |
| 5.3.1 概述 | 4 |
| 5.3.2 材料 | 5 |
| 5.3.3 标签 | 7 |
| 5.3.4 包装内寿命 | 7 |
| 6 干燥 | 7 |
| 6.1 干燥条件选项 | 7 |
| 6.2 工厂环境暴露后 | 9 |
| 6.2.1 车间寿命计时 | 9 |
| 6.2.2 任意时长持续暴露 | 9 |
| 6.2.3 短期暴露 | 9 |
| 6.3 烘焙总则 | 10 |
| 6.3.1 高温载体 | 10 |
| 6.3.2 低温载体 | 10 |
| 6.3.3 纸质和塑料容器 | 10 |
| 6.3.4 烘焙时间 | 10 |
| 6.3.5 ESD 防护 | 10 |

| | | |
|--------------|-----------------------|----|
| 6.3.6 | 载体的再利用 | 10 |
| 6.3.7 | 可焊性限制 | 10 |
| 7 | 使用 | 11 |
| 7.1 | 车间寿命计时起点 | 11 |
| 7.2 | 包装袋进厂检查 | 11 |
| 7.2.1 | 接收 | 11 |
| 7.2.2 | 元器件检查 | 11 |
| 7.3 | 车间寿命 | 11 |
| 7.4 | 安全贮存 | 11 |
| 7.4.1 | 安全贮存类别 | 11 |
| 7.4.2 | 干燥包装 | 12 |
| 7.4.3 | 干燥柜 | 12 |
| 7.5 | 再流焊 | 12 |
| 7.5.1 | 再流焊类别 | 12 |
| 7.5.2 | 开封的防潮袋 | 12 |
| 7.5.3 | 再流焊温度极值 | 12 |
| 7.5.4 | 附加的热分布参数 | 12 |
| 7.5.5 | 多次再流焊 | 13 |
| 7.5.6 | 最多再流焊次数 | 13 |
| 7.6 | 干燥指示器 | 13 |
| 7.6.1 | 干燥要求 | 13 |
| 7.6.2 | 干燥包装内湿度超限 | 13 |
| 7.6.3 | 车间寿命或环境温度(湿度)超限 | 13 |
| 7.6.4 | B6 等级 SMDs | 13 |
| 附录 A (规范性附录) | 潮湿敏感器件的符号和标签 | 14 |
| A.1 | 目的 | 14 |
| A.2 | 符号和标签 | 14 |
| A.2.1 | 潮湿敏感符号 | 14 |
| A.2.2 | 潮湿敏感识别(MSID)标签 | 14 |
| A.2.3 | 潮湿敏感警告标签 | 14 |
| 附录 B (资料性附录) | 电路板返工 | 18 |
| B.1 | 元器件的解焊、返工和重新安装 | 18 |
| B.1.1 | 解焊预处理 | 18 |
| B.1.2 | 失效分析用元器件的解焊 | 18 |
| B.1.3 | 解焊和重新安装 | 18 |
| B.2 | 烘焙已装配元器件的电路板 | 18 |
| 附录 C (资料性附录) | 工厂环境条件引起的降级 | 19 |
| 参考文献 | | 23 |

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。

本部分是 GB/T 4937 的第 20-1 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 60749-20-1:2009《半导体器件 机械和气候试验方法 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》。

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 4937.20—2018 半导体器件 机械和气候试验方法 第 20 部分：塑封表面安装器件耐潮湿和焊接热综合影响(IEC 60749-20:2008, IDT)
- GB/T 4937.30—2018 半导体器件 机械和气候试验方法 第 30 部分：非密封表面安装器件在可靠性试验前的预处理(IEC 60749-30:2011, IDT)

为便于使用，本部分做了下列编辑性修改：

- 表 2(a)和表 2(b)合并为表 2，并将两个分表的标题分别融入到表格中；
- 表 2 倒数第二行，第二列中的“2~6”更正为“B2~B6”。

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、广东检验检疫技术中心。

本部分主要起草人：刘玮、彭浩、高瑞鑫、王英程、裴选、宋玉玺、高金环。

引 言

表面安装器件(SMDs)出现后,由于再流焊过程可能会造成封装体损伤,使其出现“裂纹和分层”,这就带来了新的质量和可靠性方面的问题。为避免与潮湿、再流焊相关的失效,本部分按照操作、包装和运输方面的要求,描述了对潮湿、再流焊敏感的 SMDs 暴露的车间寿命的标准等级。GB/T 4937.20 规定了分类程序,本部分附录 A 规定了标签要求。

大气中的湿气通过扩散进入可渗透的封装材料中,将 SMDs 焊接到印制电路板(PCBs)的装配过程中,需将整个封装体暴露于高于 200 °C 的再流焊高温中,在湿气快速膨胀、材料失配、材料界面退化综合作用下,可导致封装裂纹和(或)封装内部关键界面分层。

本部分涉及的再流焊过程有对流、对流/红外(IR)、红外、气相(VPR)和热风返工。对于大部分 SMDs,不推荐采用将元器件整体浸入熔融焊料中的装配方式。

半导体器件 机械和气候试验方法

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

1 范围

GB/T 4937 的本部分适用于采用再流焊工艺和暴露于大气环境中的所有非气密封装表面安装器件(SMD)。

本部分的目的是为 SMD 承制方和用户提供按照 IEC 60749-20 中规定进行等级分类的潮湿、再流焊敏感的 SMDs 的操作、包装、运输和使用的标准方法。提供的这些方法是为了避免因吸收湿气和暴露于再流焊的高温下造成的损伤,这些损伤会造成成品率和可靠性的降低。通过这些程序的应用,实现安全无损的再流焊,元器件通过干燥包装,提供从密封之日起保存于密封干燥袋内的包装内寿命。

IEC 60749-20 耐焊接热试验中规定了两种水汽浸渍试验方法,方法 A 和方法 B。方法 A,是在假设防潮袋内相对湿度小于 30%的前提下规定的。方法 B,是在假设承制方暴露时间(MET)不超过 24 h,且防潮袋内相对湿度小于 10%的前提下规定的。在实际操作环境中,使用方法 A 的 SMDs 允许吸收湿气达到 30%RH,使用方法 B 的 SMDs 允许吸收湿气达到 10%RH。本部分规定了在上述试验条件下 SMDs 的操作条件。

注:气密封装的 SMD 不是潮湿敏感器件,不要求防潮湿处理。

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 60749-20 半导体器件 机械和气候试验方法 第 20 部分:塑封表面安装器件耐潮湿和焊接热综合影响(Semiconductor devices—Mechanical and climatic test methods—Part 20: Resistance of plastic encapsulated SMDs to the combined effect of moisture and soldering heat)

IEC 60749-30 半导体器件 机械和气候试验方法 第 30 部分:非密封表面安装器件在可靠性试验前的预处理(Semiconductor devices—Mechanical and climatic test methods—Part 30: Preconditioning of non-hermetic surface mount devices prior to reliability testing)

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

活性干燥剂 active desiccant

新鲜的(新的)干燥剂,或按照承制方的建议进行烘焙后恢复到其最初特性的干燥剂。

3.2

条形码标签 bar code label

由平行的条和空白组成的代码,提供一定信息的一个标签,每个编码有特定宽度。