



# 中华人民共和国国家标准

GB/T 4937.18—2018/IEC 60749-18:2002

---

## 半导体器件 机械和气候试验方法 第 18 部分：电离辐射（总剂量）

Semiconductor devices—Mechanical and climatic test methods—  
Part 18: Ionizing radiation (total dose)

(IEC 60749-18:2002, 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

中 华 人 民 共 和 国  
国 家 标 准  
半 导 体 器 件 机 械 和 气 候 试 验 方 法  
第 18 部 分 : 电 离 辐 射 ( 总 剂 量 )  
GB/T 4937.18—2018/IEC 60749-18:2002

\*

中 国 标 准 出 版 社 出 版 发 行  
北 京 市 朝 阳 区 和 平 里 西 街 甲 2 号 (100029)  
北 京 市 西 城 区 三 里 河 北 街 16 号 (100045)

网 址 : [www.spc.org.cn](http://www.spc.org.cn)

服 务 热 线 : 400-168-0010

2018 年 9 月 第 一 版

\*

书 号 : 155066 · 1-61111

版 权 专 有 侵 权 必 究

## 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 18 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 60749-18:2002《半导体器件 机械和气候试验方法 第 18 部分:电离辐射(总剂量)》。

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、中国科学院新疆理化技术研究所、西北核技术研究所。

本部分主要起草人:席善斌、彭浩、郭旗、陆妩、陈伟、林东生、何宝平、金晓明、崔波、陈海蓉。

# 半导体器件 机械和气候试验方法

## 第 18 部分:电离辐射(总剂量)

### 1 范围

GB/T 4937 的本部分对已封装的半导体集成电路和半导体分立器件进行<sup>60</sup>Co γ 射线源电离辐射总剂量试验提供了一种试验程序。

本部分提供了评估低剂量率电离辐射对器件作用的加速退火试验方法。这种退火试验对低剂量率辐射或者器件在某些应用情况下表现出时变效应的应用情形是比较重要的。

本部分仅适用于稳态辐照,并不适用于脉冲型辐照。

本部分主要针对军事或空间相关的应用。

本试验可能会导致辐照器件的电性能产生严重退化,因而被认为是破坏性试验。

### 2 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

#### 2.1

**电离辐射效应 ionizing radiation effects**

由辐射感生电荷引起分立器件或集成电路电参数的变化。

注:也称为总剂量效应。

#### 2.2

**辐照中测试 in-flux test**

辐照期间对器件进行的电测试。

#### 2.3

**非辐照中测试 non in-flux test**

除辐照期间以外的任何时间对器件进行的电测试。

#### 2.4

**移地测试 remote tests**

将器件从辐照位置移开后对器件进行的电测试。

#### 2.5

**时变效应 time-dependent effects**

辐照后,由于辐射感生陷阱电荷的产生或(和)退火引起器件电参数的显著退化。

注:辐照期间器件也会发生类似效应。

#### 2.6

**加速退火试验 accelerated annealing test**

利用提高温度来加速时变效应的方法。

### 3 试验设备

设备应包括辐射源、电参数测试装置、试验电路板、电缆、接线板或开关系统、合适的剂量测定系统