



中华人民共和国国家标准

GB/T 41852—2022/IEC 62047-13:2012

半导体器件 微机电器件 MEMS 结构 黏结强度的弯曲和剪切试验方法

Semiconductor devices – Micro-electromechanical
devices—Bend-and shear-type test methods
of measuring adhesive strength for MEMS structures

(IEC 62047-13:2012, Semiconductor devices—Micro-electromechanical
devices—Part 13: Bend-and shear-type test methods of
measuring adhesive strength for MEMS structures, IDT)

2022-10-12 发布

2022-10-12 实施

国家市场监督管理总局 发布
国家标准化管理委员会

目 次

前言	I
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
4 试验方法	1
4.1 通则	1
4.2 数据分析	3
5 试验设备	4
5.1 通则	4
5.2 执行器	4
5.3 测力传感器	4
5.4 校准系统	4
5.5 记录仪	4
6 试样	4
6.1 试样设计	4
6.2 试样制备	5
7 试验条件	5
7.1 安装方法	5
7.2 试验速度	5
7.3 试样校准	5
7.4 试验环境	6
8 试验报告	6
附录 A (资料性) 技术背景	7
参考文献	10

前 言

本文件按照 GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第 1 部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

本文件等同采用 IEC 62047-13:2012《半导体器件 微电子机械器件 第 13 部分：MEMS 结构粘附强度的弯曲和剪切试验方法》。

本文件做了下列最小限度的编辑性改动：

- a) 为与现有标准协调，将标准名称改为《半导体器件 微机电器件 MEMS 结构黏结强度的弯曲和剪切试验方法》；
- b) 增加了公式(1)中“ l_c ”和“ D ”的解释；
- c) 增加了附录 A 中图的标引符号说明。

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专利的责任。

本文件由全国微机电技术标准化技术委员会(SAC/TC 336)提出并归口。

本文件起草单位：中国电子科技集团公司第十三研究所、河北美泰电子科技有限公司、中机生产力促进中心有限公司、绍兴中芯集成电路制造股份有限公司、武汉飞恩微电子有限公司、江苏紫心新材料研究院有限公司、宁波志伦电子有限公司。

本文件主要起草人：李倩、王伟强、李根梓、顾枫、单伟中、周嘉、李志东、崔波、武亚宵、田松杰、李凡亮、潘安宇、茅曙。

半导体器件 微机电器件 MEMS 结构

黏结强度的弯曲和剪切试验方法

1 范围

本文件规定了利用柱状试样测量微尺寸单元与衬底间黏结强度的试验方法。本文件适用于对衬底上宽度和厚度分别介于 $1\ \mu\text{m}\sim 1\ \text{mm}$ 的微结构进行黏结强度测试。

MEMS 器件的微尺寸单元是由通过淀积、电镀、涂胶、光刻等工艺在衬底上制作出的层叠精细薄膜图形组成的。MEMS 器件包含大量不同材料间的界面,在制造或使用过程中这些界面偶尔会发生分层。连接界面处的材料结合性决定了黏结强度,此外,界面附近的缺陷和残余应力会随工艺条件的变化而变化,极大地影响黏结强度。本文件规定了微尺寸单元的黏结强度试验方法,以便于优选 MEMS 器件的材料和工艺条件。

由于组成 MEMS 器件的材料和尺寸范围非常广泛,用于测量微尺寸单元的仪器也未被全面推广,本文件没有对试样的材料、尺寸和性能做出特别限制。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中,注日期的引用文件,仅该日期对应的版本适用于本文件;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 62047-2:2006 半导体器件 微机电器件 第 2 部分:薄膜材料的拉伸试验方法(Semiconductor devices—Micro-electromechanical devices— Part 2: Tensile testing method of thin film materials)

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

弯曲黏结强度 adhesive bend strength

弯曲模式下黏结区域的标称强度。

3.2

剪切黏结强度 adhesive shear strength

剪切模式下黏结区域的标称强度。

4 试验方法

4.1 通则

本文件规定了柱状试样(见图 1)和衬底之间黏结强度的试验方法。以恒定速度将位移或应力施加在柱状试样上,测量分层界面处的应力以分析柱状试样与衬底之间的黏结强度。采用具有锥形尖端的