



中华人民共和国国家标准

GB/T 47725—2026

微机电系统(MEMS)技术 硅通孔三维结构可靠性评价要求

Micro-electromechanical systems(MEMS) technology—
Requirements for reliability evaluation of three-dimensional structure
of through-silicon vias

2026-05-25 发布

2026-12-01 实施

国家市场监督管理总局
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 术语和定义	1
4 样品	2
5 失效模式及可靠性评价	2
5.1 失效模式分类	2
5.2 可靠性评价项目	3
6 可靠性评价要求	4
6.1 参数评价	4
6.2 内外部形貌评价	8
6.3 热应力特性评价	11
6.4 电应力特性评价	14
6.5 机械特性评价	15
6.6 互连特性评价	18
6.7 三维结构评价	20

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。

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。

本文件由全国微机电技术标准化技术委员会(SAC/TC 336)和全国集成电路标准化技术委员会(SAC/TC 599)共同归口。

本文件起草单位：中国电子科技集团公司第五十五研究所、中机生产力促进中心有限公司、工业和信息化部电子第五研究所、上海航天技术基础研究所、浙江大学、厦门大学、西北工业大学、杭州电子科技大学、宁波中车时代传感器技术有限公司、无锡华润上华科技有限公司、清华大学、武汉大学、中国科学院微电子研究所、中国航天时代电子有限公司、上海交通大学、左蓝微(江苏)电子技术有限公司、联合微电子中心有限责任公司、东莞理工学院、深圳新声半导体有限公司、深圳市英唐智能控制股份有限公司、山东国创微纳制造研究院有限公司。

本文件主要起草人：朱健、李根梓、黄旻、郁元卫、吴静、张笑天、崔荣、吴维丽、陈思、杜林、董树荣、马盛林、关赫、轩伟鹏、侯晓伟、胡永刚、赵嘉昊、陈志文、焦斌斌、李男男、吴林晟、张树民、崔伟、陈豪翔、邹洁、江丽娟、张南。

微机电系统(MEMS)技术

硅通孔三维结构可靠性评价要求

1 范围

本文件规定了微机电系统(MEMS)中硅通孔三维结构可靠性评价的样品、失效模式分类及可靠性评价项目,以及参数评价、内外部形貌评价、热应力特性评价、电应力特性评价、机械特性评价、互连特性评价和三维结构评价的要求。

本文件适用于单层或多层堆叠的 TSV 三维结构的可靠性评价,其中的 TSV 结构可以是仅通孔侧壁有金属、孔内部填实金属或孔局部填实金属。

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。

- GB/T 2423.2 电工电子产品环境试验 第2部分:试验方法 试验B:高温
- GB/T 2423.5 环境试验 第2部分:试验方法 试验Ea和导则:冲击
- GB/T 2423.15 电工电子产品环境试验 第2部分:试验方法 试验Ga和导则:稳态加速度
- GB/T 2423.22 环境试验 第2部分:试验方法 试验N:温度变化
- GB/T 3488.1 硬质合金 显微组织的金相测定 第1部分:金相照片和描述
- GB/T 4937.4 半导体器件 机械和气候试验方法 第4部分:强加速稳态湿热试验(HAST)
- GB/T 4937.12 半导体器件 机械和气候试验方法 第12部分:扫频振动
- GB/T 4937.19 半导体器件 机械和气候试验方法 第19部分:芯片剪切强度
- GB/T 4937.22 半导体器件 机械和气候试验方法 第22部分:键合强度
- GB/T 4937.23 半导体器件 机械和气候试验方法 第23部分:高温工作寿命
- GB/T 17359 微束分析 原子序数不小于11的元素能谱法定量分析
- GB/T 26111 微机电系统(MEMS)技术 术语
- GB/T 43536.1 三维集成电路 第1部分:术语和定义
- GB/T 45718 半导体器件 内部金属层间的时间相关介电击穿(TDDB)试验
- GB/T 45722 半导体器件 恒电流迁移试验

3 术语和定义

GB/T 26111 和 GB/T 43536.1 界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

硅通孔 through-silicon via; TSV

硅衬底的上、下两个表面之间垂直穿透的电互连。

[来源:GB/T 26111—2023,3.6.11,有修改]