



# 中华人民共和国国家标准

GB/T 32816—2016

---

## 硅基 MEMS 制造技术 以深刻蚀与键合为核心的工艺集成规范

Silicon-based MEMS fabrication technology—  
Specification for criterion of the combination  
of the deep etching and bonding process

2016-08-29 发布

2017-03-01 实施

---

中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局  
中国国家标准化管理委员会 发布

# 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 工艺流程 .....               | 1  |
| 4.1 概述 .....               | 1  |
| 4.2 硅片选择 .....             | 1  |
| 4.3 键合区制备 .....            | 1  |
| 4.4 玻璃片金属电极制备 .....        | 5  |
| 4.5 硅-玻璃阳极键合 .....         | 8  |
| 4.6 深刻蚀结构释放 .....          | 9  |
| 4.7 划片 .....               | 11 |
| 5 工艺保障条件要求 .....           | 11 |
| 5.1 人员要求 .....             | 11 |
| 5.2 环境要求 .....             | 11 |
| 5.3 设备要求 .....             | 12 |
| 6 原材料要求 .....              | 12 |
| 7 安全与环境操作要求 .....          | 13 |
| 7.1 安全 .....               | 13 |
| 7.2 化学试剂 .....             | 13 |
| 7.3 排放 .....               | 13 |
| 8 检验 .....                 | 13 |
| 8.1 总则 .....               | 13 |
| 8.2 硅片干法刻蚀结构释放关键工序检验 ..... | 13 |
| 8.3 最终检验 .....             | 14 |

## 前 言

本标准按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本标准由全国微机电技术标准化技术委员会(SAC/TC 336)提出并归口。

本标准主要起草单位:北京大学、中机生产力促进中心、大连理工大学、北京青鸟元芯微系统科技有限公司。

本标准主要起草人:张大成、杨芳、李海斌、王玮、何军、黄贤、刘冲、刘伟、邹赫麟、田大宇、姜博岩。

# 硅基 MEMS 制造技术

## 以深刻蚀与键合为核心的工艺集成规范

### 1 范围

本标准规定了采用以深刻蚀与键合为核心的工艺集成进行 MEMS 器件加工时应遵循的工艺要求和质量检验要求。

本标准适用于基于以深刻蚀与键合为核心的工艺集成的加工和质量检验。

### 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。

GB/T 19022 测量管理体系 测量过程和测量设备的要求

GB/T 26111 微机电系统(MEMS)技术 术语

GB 50073 洁净厂房设计规范

### 3 术语和定义

GB/T 26111 界定的术语和定义适用于本文件。

### 4 工艺流程

#### 4.1 概述

以深刻蚀和键合为核心的工艺集成包括硅片键合区制备、玻璃片金属电极制备、硅-玻璃阳极键合、深刻蚀结构释放、划片等部分,其中关键工艺用(G)表示。

#### 4.2 硅片选择

4.2.1 硅片材料的选择,如 n 型或 p 型、轻掺杂或重掺杂、电阻率等,应结合所制造的器件的性能要求和后续工艺需求确定。

4.2.2 硅片晶面的选择应以后续的工艺选择为依据。当后续工艺步骤中使用了氢氧化钾(KOH)或四甲基氢氧化铵(TMAH)腐蚀时,应使用(100)晶面的硅片。

#### 4.3 键合区制备

##### 4.3.1 概述

根据设计要求硅片键合区制备可以采用多种方法,分别为干法刻蚀和湿法腐蚀。

##### 4.3.2 干法刻蚀制备

使用反应离子刻蚀,形成键合锚点,包括光刻、干法刻蚀、离子注入、退火等工序,如图 1 所示具体步