



# 中华人民共和国国家标准

GB/T 26068—2010

---

## 硅片载流子复合寿命的无接触微波反射 光电导衰减测试方法

Test method for carrier recombination lifetime in silicon wafers by non-contact measurement of photoconductivity decay by microwave reflectance

2011-01-10 发布

2011-10-01 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 .....	III
1 范围 .....	1
2 规范性引用文件 .....	1
3 术语和定义 .....	1
4 检测方法概述 .....	2
5 干扰因素 .....	3
6 设备 .....	4
7 试剂 .....	5
8 取样及样片制备 .....	5
9 测试步骤 .....	7
10 报告 .....	8
11 精密度和偏差 .....	8
附录 A (规范性附录) 注入水平的修正 .....	9
附录 B (资料性附录) 注入水平的相关探讨 .....	10
附录 C (资料性附录) 载流子复合寿命与温度的关系 .....	13
附录 D (资料性附录) 少数载流子复合寿命 .....	16
附录 E (资料性附录) 测试方法目的和精密度 .....	19
参考文献 .....	20

## 前 言

本标准由全国半导体设备和材料标准化委员会材料分技术委员会(SAC/TC 203/SC 2)归口。

本标准起草单位:有研半导体材料股份有限公司、瑟米莱伯贸易(上海)有限公司、中国计量科学研究院、万向硅峰电子有限公司、广州昆德科技有限公司、洛阳单晶硅有限责任公司。

本标准主要起草人:曹孜、孙燕、黄黎、高英、石宇、楼春兰、王世进、张静雯。

# 硅片载流子复合寿命的无接触微波反射 光电导衰减测试方法

## 1 范围

1.1 本方法适用于测量均匀掺杂、经过抛光处理的 n 型或 p 型硅片的载流子复合寿命。本方法是非破坏性、无接触测量。在电导率检测系统的灵敏度足够的条件下,本方法也可应用于测试切割或者经过研磨、腐蚀硅片的载流子复合寿命。

1.2 被测硅片的室温电阻率下限由检测系统灵敏度的极限确定,通常在  $0.05 \Omega \cdot \text{cm} \sim 1 \Omega \cdot \text{cm}$  之间。

注:本检测方法适用于测量  $0.25 \mu\text{s}$  到  $>1 \text{ms}$  范围内的载流子复合寿命。最短可测寿命值取决于光源的关断特性及衰减信号测定器的采样频率,最长可测值取决于试样的几何条件以及样片表面的钝化程度。配以适当的钝化工艺,如热氧化或浸入适当的溶液中,对于 GB/T 12964《硅单晶抛光片》中规定厚度的抛光片,长到数十毫秒的寿命值也可被测定。

1.3 分析工艺过程、检查沾污源以及对测量数据进行解释以判别杂质中心的形成机理和本质不在本方法范围内。本方法仅在非常有限的条件下,例如通过比对某特定工艺前后载流子复合寿命测试值,可以识别引入沾污的工序,识别某些个别的杂质种类。

## 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 1550 非本征半导体材料导电类型测试方法

GB/T 1552 硅、锗单晶电阻率测定 直排四探针测量方法

GB/T 1553—2009 硅和锗体内少数载流子寿命测定 光电导衰减法

GB/T 6616 半导体硅片电阻率及硅薄膜薄层电阻测定 非接触涡流法

GB/T 6618 硅片厚度和总厚度变化测试方法

GB/T 11446.1 电子级水

GB/T 13389 掺硼、掺磷硅单晶电阻率与掺杂浓度换算规则

GB/T 14264 半导体材料术语

YS/T 679—2008 非本征半导体少数载流子扩散长度的稳态表面光电压测试方法

SEMI MF978 瞬态电容技术测量半导体深能级的测试方法

SEMI MF1388 金属-氧化物-硅(MOS)电容的电容-时间关系测量硅材料产生寿命和产生速率的测试方法

SEMI MF1530 自动无接触扫描测量硅片平整度、厚度和厚度变化的测试方法

## 3 术语和定义

GB/T 14264 界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

### 3.1

**注入水平 injection level**

在非本征半导体晶体或晶片内,由光子或其他手段产生的过剩载流子浓度与多数载流子的平衡浓