



# 中华人民共和国国家标准

GB/T 19921—2018  
代替 GB/T 19921—2005

---

## 硅抛光片表面颗粒测试方法

Test method for particles on polished silicon wafer surfaces

2018-12-28 发布

2019-07-01 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

## 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 方法提要 .....	4
5 干扰因素 .....	5
6 设备 .....	7
7 测试环境 .....	7
8 参考样片 .....	8
9 校准 .....	8
10 测试步骤 .....	9
11 精密度 .....	9
12 试验报告 .....	9
附录 A (规范性附录) 针对 130 nm~11 nm 线宽技术用硅片的扫描表面检查系统的要求指南 .....	11
附录 B (规范性附录) 测定扫描表面检查系统 XY 坐标不确定性的方法 .....	18
附录 C (规范性附录) 采用覆盖法确定扫描表面检查系统俘获率和虚假计数率的测试方法 .....	20

## 前 言

本标准按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本标准代替 GB/T 19921—2005《硅抛光片表面颗粒测试方法》，与 GB/T 19921—2005 相比，除编辑性修改外主要技术变化如下：

- 修改了适用范围(见第 1 章,2005 年版第 1 章)。
- 规范性引用文件中删除了 ASTM F1620-1996、ASTM F1621-1996 和 SEMI M1-0302,增加了 GB/T 6624、GB/T 12964、GB/T 12965、GB/T 14264、GB/T 25915.1、GB/T 29506、SEMI M35、SEMI M52、SEMI M53 及 SEMI M58(见第 2 章,2005 年版第 2 章)。
- 术语和定义中删除了分布图、亮点缺陷、漏报的计数、微粗糙度、重复性、再现性、划痕,增加了晶体原生凹坑、虚假计数率、累计虚假计数率、变化率水平、静态方法、动态方法、匹配公差、标准机械接口系统的定义,并根据 GB/T 14264 修改了部分已有术语的定义(见第 3 章,2005 年版第 3 章)。
- 方法提要中增加了关于局部光散射体、延伸光散射体及晶体原生凹坑、雾的测试原理(见 4.1、4.3、4.4、4.5)。
- 根据测试方法使用情况,增加了影响测试结果的干扰因素(见 5.2、5.4、5.10、5.12、5.13、5.14、5.16、5.19、5.20、5.21、5.23)。
- 修改了测试设备,明确分为晶片夹持装载系统、激光扫描及信号收集系统、数据分析、处理、传输系统、操作系统和机械系统(见第 6 章,2005 年版第 6 章)。
- 增加了“测试环境”,将原标准方法概述中对环境的描述列为第 7 章条款(见第 7 章,2005 年版第 4 章)。
- 参考样片中增加了关于“凹坑”和“划伤”参考样片的内容(见 8.10、8.11)。
- 将“除上述沉积聚苯乙烯乳胶球的参考样片外,有条件的用户可选择对扫描表面检查系统的定位准确性能力进行测定的参考样片。详见 ASTM F121-96 中第 8 章参考样片”修改为“应选择具有有效证书的样片作为参考样片,参考样片应符合 SEMI M53 中的规定”(见 8.1,2005 年版 7.9)。
- 细化了使用参考样片校准扫描表面检查系统的程序(9.2),增加了 9.3 中通过重复校准来确认系统的稳定性的要求;增加了 9.4 中的“在静态或动态方法条件下,测试确定扫描表面检查系统的 XY 坐标不确定性”的要求;增加了 9.5“对扫描表面检查系统的虚假计数进行评估,获得测试系统的俘获率、乳胶球尺寸的标准偏差、虚假计数率和累计虚假计数率”的要求;在 9.6 中进行设备校准前后测试结果的比对,增加了“有条件的可进行多台扫描表面检查系统的比对,并进行匹配公差计算”;增加了 9.7“推荐使用 8.10、8.11 中的凹坑或划伤尺寸的参考样片来规范晶片表面的凹坑及划伤。也可将相关的标准模型保存在扫描表面检查系统的软件中”的内容(见第 9 章,2005 年版第 8 章)。
- 根据试验结果修改了精密度的内容(第 11 章,2005 年版第 11 章)。
- 增加了规范性附录 A、规范性附录 B、规范性附录 C(见附录 A、附录 B、附录 C)。

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

**GB/T 19921—2018**

本标准起草单位：有研半导体材料有限公司、上海合晶硅材料有限公司、浙江金瑞泓科技股份有限公司、南京国盛电子有限公司、有色金属技术经济研究院、天津市环欧半导体材料技术有限公司。

本标准主要起草人：孙燕、刘卓、冯泉林、徐新华、张海英、骆红、刘义、杨素心、张雪囡。

本标准所代替标准的历次版本发布情况为：

——GB/T 19921—2005。

# 硅抛光片表面颗粒测试方法

## 1 范围

本标准规定了应用扫描表面检查系统对抛光片、外延片等镜面晶片表面的局部光散射体进行测试,对局部光散射体与延伸光散射体、散射光与反射光进行区分、识别和测试的方法。针对 130 nm~11 nm 线宽工艺用硅片,本标准提供了扫描表面检查系统的设置。

本标准适用于使用扫描表面检查系统对硅抛光片和外延片的表面局部光散射体进行检测、计数及分类,也适用于对硅抛光片和外延片表面的划伤、晶体原生凹坑进行检测、计数及分类,对硅抛光片和外延片表面的桔皮、波纹、雾以及外延片的棱锥、乳突等缺陷进行观测和识别。本标准同样适用于锗抛光片、化合物抛光片等镜面晶片表面局部光散射体的测试。

注:本标准中将硅、锗、砷化镓材料的抛光片和外延片及其他材料的镜面抛光片、外延片等统称为晶片。

## 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 6624 硅抛光片表面质量目测检验方法

GB/T 12964 硅单晶抛光片

GB/T 12965 硅单晶切割片和研磨片

GB/T 14139 硅外延片

GB/T 14264 半导体材料术语

GB/T 25915.1 洁净室及相关受控环境 第1部分:空气洁净度等级

GB/T 29506 300 mm 硅单晶抛光片

SEMI M35 自动检测硅片表面特征的发展规范指南(Guide for developing specifications for silicon wafer surface features detected by automated inspection)

SEMI M52 关于 130 nm~11 nm 线宽工艺用硅片的扫描表面检查系统指南(Guide for scanning surface inspection systems for silicon wafer for the 130 nm to 11 nm technology generations)

SEMI M53 采用在无图形的半导体晶片表面沉积已认证的单个分散聚苯乙烯乳胶球的方法校准扫描表面检查系统的规程(Practice for calibrating scanning surface inspection systems using certified depositions of monodisperse reference spheres on unpatterned semiconductor wafer surfaces)

SEMI M58 粒子沉积系统及工艺的评价测试方法(Test method for evaluating DMA based particle deposition systems and processes)

## 3 术语和定义

GB/T 14264 和 SEMI M35 界定的以及下列术语和定义适用于本文件。为了便于使用,以下重复列出了 GB/T 14264 中的某些术语和定义。

### 3.1

**扫描表面检查系统 scanning surface inspection system; SSIS**

用于晶片整个质量区域的快速检查设备。可检测局部光散射体、雾等,常记为 SSIS。也称为颗粒