



中华人民共和国国家标准

GB/T XXXXX-XXXX

碳化硅抛光片表面质量和微管密度的测试 共焦点微分干涉法

Test Method for Surface Quality and Micropipe Density of Silicon Carbide Single
Crystal Polishing Wafers—Confocal and Differential Interferometry Optics

(讨论稿)

XXXX - XX - XX 发布

XXXX - XX - XX 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

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/SC2）共同提出并归口。

本文件起草单位：中国电子科技集团公司第四十六研究所、山东天岳、天科合达、芜湖启迪……

本文件主要起草人：

碳化硅抛光片表面质量和微管密度的测试 共焦点微分干涉法

1 范围

本标准规定了 4H 及 6H 碳化硅单晶抛光片表面质量和微管密度的无损光学测量方法，表面质量包括划痕、凹坑、凸起、颗粒等。

本文件适用于经化学机械抛光及最终清洗工序的碳化硅单晶抛光片，抛光片直径为 50.8 mm、76.2 mm、100.0 mm、150.0 mm，厚度为 300 μm ~1000 μm 。

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 14264 半导体材料术语

GB/T30656 碳化硅单晶抛光片

GB 50073 洁净厂房设计规范

3 术语和定义

GB/T 14264 界定的术语和定义适用于本文件。

4 原理

采用共焦点微分干涉光学系统，入射光（546 nm）通过诺马斯基棱镜和物镜后照射到晶片表面，晶片表面反射的光线通过共聚焦光学系统到达检测器（CCD），对待测晶片进行全表面扫描，获得晶片表面各个位置的真实图像，与预设的各种缺陷的特征参数信息相比较，对抓捕到的缺陷进行分类识别并对缺陷的数量进行统计，可以获得各类缺陷在晶片表面的分布图，以及各类缺陷的数量。具体测试原理图见图 1。

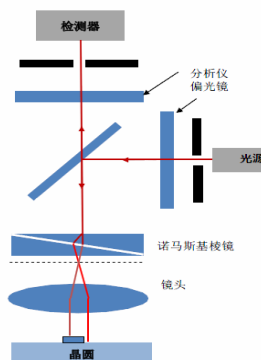


图 1 共焦点微分干涉光学系统测试原理图

5 干扰因素

5.1 晶片表面或者样品台上的沾污会对颗粒测试结果产生影响；

5.2 光源稳定性会对测试结果产生影响。

6 试验条件

除另有规定外，应在下列条件中进行测试：

- a) 环境温度：23 °C ± 3 °C；
- b) 环境湿度：相对湿度不大于 70%；
- c) 空气洁净度等级 J6 级或以上。

7 仪器设备

共焦点微分干涉光学系统应满足以下条件：

- a) 具备自动机械手臂，自动取样；
- b) 具备自动对位功能；
- c) 能够对晶片进行全表面扫描或者对特定区域扫描；
- d) 检测物镜可以变换，可以采用高倍物镜对样品进行观察；
- e) 每个缺陷都有位置坐标对应；
- f) 可以通过调节算法的阈值控制检测灵敏度，决定各微小缺陷是否需要检出；
- g) 能够对缺陷进行自动识别、分类和计数；
- h) 具备超高效空气过滤器，检测腔室内空气洁净度等级达到 J5 级。

8 样品

测试样品应满足以下要求：碳化硅抛光片表面粗糙度不超过 1nm，且经过洁净清洗，确保晶片表面清洁。

9 试验步骤

9.1 测定条件

应满足下列条件进行测试：

- a) 物镜选择：10 倍 DIC 物镜；
- b) 测量区域：对晶片进行全表面扫描，并应去除晶片表面的边缘部分；
- c) 边缘去除：扫描时，应设定直径 50.8 mm 抛光片边缘去除 1 mm，直径 76.2 mm 抛光片边缘去除 2 mm，直径 100.0 mm 抛光片边缘去除 3 mm，直径 150.0 mm 抛光片边缘去除 3 mm，以忽略边缘区域。

9.2 样品测定

应按照下列步骤进行测试：

- a) 设备开机，光源预热 1 h 以上；
- b) 确保自动装载系统、共焦点微分干涉光学系统、数据处理系统均处于正常工作状态；
- c) 选择合适的校准片对光源进行校准；

- d) 将待测晶片放入指定位置；
- e) 选择对应的测试程序，输入样品编号和批次号等信息；
- f) 开始检测，自动执行取片、对位、聚焦、检测、数据处理等操作；
- g) 测试结束后，得到晶片表面各类缺陷信息；

10 精密度

单个实验室中，本方法测量缺陷（包括微管密度、划痕、凹坑、凸起、颗粒）的重复性相对标准偏差不得超过 10%，颗粒的重复性相对标准偏差不得超过 21%；多个实验室中，本方法测量缺陷的再现性相对标准偏差分别为微管不超过 25%，划痕不超过 10%，凹坑不超过 25%，凸起不超过 20%，颗粒不超过 45%。

偏差	缺陷类型	微管	划痕	凹坑	凸起	颗粒
重复性相对标准偏差						
再现性相对标准偏差						

11 试验报告

试验报告应包含下列内容：

- a) 样品的来源、规格及编号；
- b) 本标准编号；
- c) 所用的测试仪器型号及测试条件
- d) 被测样品测试缺陷总数量、总分布图、分类直方图；
- e) 被测样品各类缺陷分布图、个数；
- f) 测试单位及检测操作人员印章或签字；
- g) 测试日期。