



# 中华人民共和国国家标准

GB/T 31351—2014

---

## 碳化硅单晶抛光片微管密度无损检测方法

**Nondestructive test method for micropipe density of  
polished monocrystalline silicon carbide wafers**

2014-12-31 发布

2015-09-01 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

中 华 人 民 共 和 国  
国 家 标 准  
碳化硅单晶抛光片微管密度无损检测方法  
GB/T 31351—2014

\*

中国标准出版社出版发行  
北京市朝阳区和平里西街甲2号(100029)  
北京市西城区三里河北街16号(100045)

网址: [www.gb168.cn](http://www.gb168.cn)

服务热线: 400-168-0010

010-68522006

2015年1月第一版

\*

书号: 155066·1-50709

版权专有 侵权必究

## 前 言

本标准按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

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这些专利的责任。

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

本标准起草单位:北京天科合达蓝光半导体有限公司、中国科学院物理研究所。

本标准主要起草人:陈小龙、郑红军、张玮、郭钰、刘振洲。

# 碳化硅单晶抛光片微管密度无损检测方法

## 1 范围

本标准规定了 4H 晶型和 6H 晶型碳化硅单晶抛光片的微管密度的无损检测方法。

本标准适用于 4H 晶型和 6H 晶型碳化硅单晶抛光片经单面抛光或双面抛光后、微管的径向尺寸在一微米至几十微米范围内的微管密度的测量。

## 2 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

### 2.1

**微管 micropipe**

4H 或 6H 碳化硅单晶抛光片中沿 c 轴方向延伸且径向尺寸在一微米至几十微米范围的中空管道。

### 2.2

**微管密度 micropipe density**

单位面积内微管个数,记为 MPD,单位为个每平方厘米(个/cm<sup>2</sup>)。

## 3 方法原理

利用入射光线在微管周围处的折射系数差异确定微管,从而计算出相应的微管密度。测试系统的光源首先通过偏振光片 P1(起偏器),自然光改变成为具有一定振动方向的光;如果样品的晶格排列均匀,即折射率相同,则经过样品的光线仍旧是同一振动方向的光;这样,经过与 P1 成 90°的偏振光片 P2(检偏器)后,探测器得到的光强信号将是均匀的。如果样品某处存在微管,碳化硅微管内部中空,且周围存在一定的应力场,其相应的折射系数不一致,则经过样品的光线在微管附近振动方向与整体不再平行,结果探测器得到的光强信号就会反应出相应的差别。示意图如图 1。

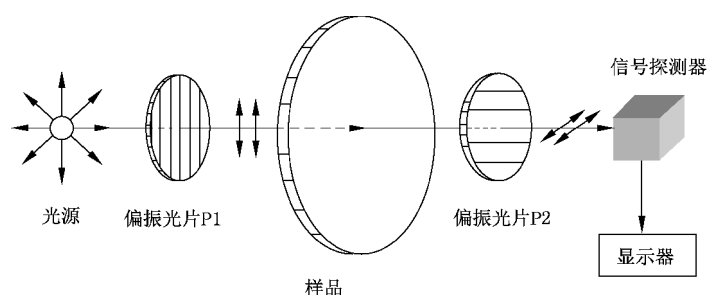


图 1 微管无损检测原理图

当样品表面平行于(0001)晶面时,微管显示为蝴蝶状亮点;当样品表面偏离(0001)晶面时,微管显示为彗星状,这种光强信号的差别表示微管的存在。用正交偏光显微镜在透射光模式下放大 50 倍~100 倍观察,当晶片切割方向垂直于 c 轴时,微管的典型形貌为蝴蝶状,如图 2 a)所示;当切割方向与 c 轴存在夹角时,微管的形貌为彗星状,如图 2 b)所示。