

ICS 77.040  
CCS H 17



# 中华人民共和国国家标准

GB/T 41153—2021

---

## 碳化硅单晶中硼、铝、氮杂质含量的测定 二次离子质谱法

Determination of boron, aluminum and nitrogen impurity content in silicon  
carbide single crystal—Secondary ion mass spectrometry

2021-12-31 发布

2022-07-01 实施

---

国家市场监督管理总局  
国家标准化管理委员会 发布

中 华 人 民 共 和 国  
国 家 标 准  
碳化硅单晶中硼、铝、氮杂质含量的测定  
二次离子质谱法  
GB/T 41153—2021

\*

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.spc.org.cn](http://www.spc.org.cn)

服务热线: 400-168-0010

2021年12月第一版

\*

书号: 155066·1-69079

版权专有 侵权必究

## 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。

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专利的责任。

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/SC 2)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、有色金属技术经济研究院有限责任公司、山东天岳先进科技股份有限公司。

本文件主要起草人：马农农、何友琴、陈潇、刘立娜、何焯坤、李素青、张红岩。

# 碳化硅单晶中硼、铝、氮杂质含量的测定

## 二次离子质谱法

### 1 范围

本文件规定了碳化硅单晶中硼、铝、氮杂质含量的二次离子质谱测试方法。

本文件适用于碳化硅单晶中硼、铝、氮杂质含量的定量分析,测定范围为硼含量不小于  $5 \times 10^{13} \text{ cm}^{-3}$ 、铝含量不小于  $5 \times 10^{13} \text{ cm}^{-3}$ 、氮含量不小于  $5 \times 10^{15} \text{ cm}^{-3}$ ,元素浓度(原子个数百分比)不大于 1%。

注 1: 碳化硅单晶中待测元素的含量以每立方厘米中的原子数计。

注 2: 碳化硅单晶中钒杂质含量的测定可参照本文件进行,测定范围为钒含量不小于  $1 \times 10^{13} \text{ cm}^{-3}$ 。

### 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/T 22461 表面化学分析 词汇

GB/T 32267 分析仪器性能测定术语

### 3 术语和定义

GB/T 14264、GB/T 22461 和 GB/T 32267 界定的术语和定义适用于本文件。

### 4 原理

在高真空(真空度优于  $5 \times 10^{-7} \text{ Pa}$ )条件下,氧或铯离子源产生的一次离子,经过加速、纯化、聚焦后,轰击碳化硅单晶样品表面,溅射出多种粒子。将其中的离子(即二次离子)引出,通过质谱仪将不同质荷比的离子分开,记录并计算样品中待测元素与主元素硅的离子计数率之比。利用相对灵敏度因子定量分析并计算出碳化硅单晶中的待测元素的含量。

### 5 干扰因素

5.1 二次离子质谱仪存在记忆效应,若测试过待测元素含量较高的样品,仪器样品室内会残留高含量的待测元素,影响待测元素含量的测试结果。

5.2 仪器型号不同或者同一仪器的状态不同(例如电子倍增器效率、光圈大小、一次束流大小、聚焦状态等),会影响本方法的检出限。

5.3 样品室的真空度会影响氮含量测试结果的准确度。

5.4 样品表面吸附的待测元素离子可能影响其含量的测试结果。

5.5 在样品架窗口范围内的样品分析面应平整,以保证每个样品移动到分析位置时,其表面与离子收