



# 中华人民共和国国家标准

GB/T 38976—2020

---

## 硅材料中氧含量的测试 惰性气体熔融红外法

Test method for the oxygen concentration in silicon materials—  
Inert gas fusion infrared detection method

2020-07-21 发布

2021-06-01 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

硅材料中氧含量的测试  
惰性气体熔融红外法

GB/T 38976—2020

\*

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

2020年7月第一版

\*

书号: 155066·1-65363

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。

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。

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、有色金属技术经济研究院、北京聚睿众邦科技有限公司、厦门银固美能源科技有限公司。

本标准主要起草人:王永涛、孙燕、徐新华、胡金枝、任丹雅、赵志婷、蔡丽艳、杨素心、陆敏、林兴乐。

# 硅材料中氧含量的测试

## 惰性气体熔融红外法

### 1 范围

本标准规定了采用惰性气体熔融及红外技术测试硅材料中氧含量的方法。

本标准适用于不同导电类型、不同电阻率范围的硅单晶、多晶硅中氧含量的测试,测试范围为  $2.5 \times 10^{15} \text{ cm}^{-3}$  (0.05 ppma)  $\sim 2.5 \times 10^{18} \text{ cm}^{-3}$  (50 ppma)。

注:硅材料中的氧含量以每立方厘米中的原子数计。

### 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 1557 硅晶体中间隙氧含量的红外吸收测量方法

GB/T 14264 半导体材料术语

### 3 术语和定义

GB/T 14264 界定的术语和定义适用于本文件。

### 4 方法原理

将预先称重的样品放置于高纯双层石墨坩锅中,样品在惰性气体的保护下,高温加热熔融,释放出氧、氮和氢。样品中氧均与石墨坩锅中的碳结合生成一氧化碳,氮和氢则分别以氮气、氢气的形式释放。根据测试仪器的不同,一氧化碳的含量可以由非色散红外探测器直接测得,也可在惰性气体的输送下,将一氧化碳经过加热的稀土氧化铜催化剂氧化生成二氧化碳,由红外测试设备测得二氧化碳的含量。测试仪器根据一氧化碳或二氧化碳的含量,进行空白扣除之后,结合样品重量,最终得到被测样品中的氧含量。

### 5 干扰因素

5.1 惰性气体(氮气或氩气)作为测试仪器中的载气,其中含有的杂质可能会吸附硅材料样品释放的氧,从而影响测试结果,因此建议使用纯度(体积分数)不小于 99.99% 的高纯气体以提高测试准确性。同时可使用氢氧化钠(优级纯)用于吸收惰性气体中残留的二氧化碳,无水高氯酸镁( $\text{MgClO}_4$ )用于吸收惰性气体中的水分,铜屑用于吸收惰性气体中的氧,减少惰性气体对测试结果的影响。

5.2 使用单层石墨坩锅会造成温度的波动,继而影响测试结果,因此应使用双层石墨坩锅。

5.3 石墨坩锅中的氧也会随着测试的过程不断释放,因此应使用高纯石墨制作的坩锅,并在测试之前确认石墨坩锅的纯度,以减少对测试结果的影响。

5.4 校准曲线是影响氧含量测试可靠性的关键,而硅单晶校准曲线的建立是以 GB/T 1557 规定的方