



# 中华人民共和国国家标准

GB/T 1557—2018  
代替 GB/T 1557—2006

---

## 硅晶体中间隙氧含量的红外吸收测量方法

Test method for determining interstitial oxygen content in silicon by infrared  
absorption

2018-09-17 发布

2019-06-01 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

中 华 人 民 共 和 国  
国 家 标 准  
**硅晶体中间隙氧含量的红外吸收测量方法**  
GB/T 1557—2018

\*

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

2018年9月第一版

\*

书号: 155066·1-61550

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。

本标准代替 GB/T 1557—2006《硅晶体中间隙氧含量的红外吸收测量方法》，与 GB/T 1557—2006 相比，除编辑性修改外主要技术变化如下：

- 范围中增加了“以低温红外设备测试时，氧含量(原子数)的测试范围从  $0.5 \times 10^{15} \text{ cm}^{-3}$  到硅中间隙氧的最大固溶度”(见第 1 章)。
- 在规范性引用文件中增加了 GB/T 4059、GB/T 4060、GB/T 29057、GB/T 35306(见第 2 章)。
- 在方法提要中增加了低温红外光谱仪的测试原理，并明确“低温傅里叶变换红外光谱仪测试硅单晶中氧含量的具体内容见 GB/T 35306”(见第 4 章)。
- 在干扰因素中增加了多晶、测试环境、样品位置、测试设备对测试结果的影响(见 5.1、5.8、5.9、5.10)。
- 将扣除参比光谱后样品的透射光谱在  $1\ 600 \text{ cm}^{-1}$  处的透射率由“ $100\% \pm 0.5\%$ ”改为“ $100\% \pm 5\%$ ”(见 5.4, 2006 年版 5.3)。
- 删除了沉淀氧浓度较高时， $1\ 230 \text{ cm}^{-1}$  处的吸收谱带对测试结果的影响(见 2006 年版 5.5)。
- 将“6.3 千分尺”修改为“6.3 厚度测量设备”，修改设备精度大于  $0.01 \text{ mm}$ (见 6.3, 2006 年版 6.3)。
- 将“6.4 热电偶-毫伏计”修改为“6.4 温度测量设备 热电偶-毫伏计或其他适用于测试样品室温度的设备”(见 6.4, 2006 年版 6.4)。
- 增加“6.5 湿度测试设备 湿度计或其他适用于测试环境湿度的设备”(见 6.5)。
- 将设备检查中的抛光片厚度由  $0.065 \text{ cm}$  改为  $0.085 \text{ cm}$ (见 8.2.5, 2006 年版 8.2.5)。
- 将“表面处理”修改为“在测试之前，应保证样品表面无氧化物”，删除了“用 HF 腐蚀去除表面的氧化物”(见 8.3, 2006 年版 8.3)。
- 将“厚度测量”修改为“测量被测样品和参比样品的厚度。两者中心的厚度差应小于  $\pm 0.5\%$ ”(见 8.4, 2006 年版 8.4)。
- 将绘制透射谱图列为资料性附录(见附录 A, 2006 年版 8.7)。
- 根据试验情况，修改了精密度(见第 10 章, 2006 年版第 11 章)。

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会(SAC/TC 203/SC 2)共同提出并归口。

本标准起草单位：新特能源股份有限公司、有研半导体材料有限公司、亚洲硅业(青海)有限公司、宜昌南玻硅材料有限公司、隆基绿能科技股份有限公司、内蒙古盾安光伏科技有限公司、峨嵋半导体材料研究所、北京合能阳光新能源技术有限公司。

本标准主要起草人：银波、夏进京、邱艳梅、刘国霞、柴欢、赵晶晶、刘文明、姚利忠、王海礼、邓浩、高明、郑连基、陈赫、石宇、杨旭、肖宗杰。

本标准代替了 GB/T 1557—2006。

GB/T 1557—2006 历次版本发布情况为：

- GB/T 1557—1989、GB/T 14143—1993。

# 硅晶体中间隙氧含量的红外吸收测量方法

## 1 范围

本标准规定了采用红外光谱法测定硅单晶晶体中间隙氧含量的方法。

本标准适用于室温电阻率大于  $0.1 \Omega \cdot \text{cm}$  的 N 型硅单晶和室温电阻率大于  $0.5 \Omega \cdot \text{cm}$  的 P 型硅单晶中间隙氧含量的测定。以常温红外设备测试时,氧含量(原子数)测试范围从  $1 \times 10^{16} \text{ cm}^{-3}$  到硅中间隙氧的最大固溶度;以低温红外设备测试时,氧含量(原子数)的测试范围从  $0.5 \times 10^{15} \text{ cm}^{-3}$  到硅中间隙氧的最大固溶度。

## 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 4059 硅多晶气氛区熔基磷检验方法

GB/T 4060 硅多晶真空区熔基硼检验方法

GB/T 14264 半导体材料术语

GB/T 29057 用区熔拉晶法和光谱分析法评价多晶硅棒的规程

GB/T 35306 硅单晶中碳、氧含量的测定 低温傅立叶变换红外光谱法

ASTM E131 分子光谱有关术语(Standard terminology relating to molecular spectroscopy)

## 3 术语和定义

GB/T 14264 和 ASTM E131 界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

### 3.1

**色散型红外光谱仪** **dispersive infrared spectrophotometer**

一种使用棱镜或光栅作为色散元件,通过振幅—波数(或波长)光谱图获取数据的红外光谱仪。

### 3.2

**傅里叶变换红外光谱仪** **Fourier transform infrared spectrophotometer**

一种通过傅里叶变换将由干涉仪得到的干涉谱图转换为振幅—波数(或波长)光谱图来获取数据的红外光谱仪。

### 3.3

**参比光谱** **reference spectrum**

参比样品的光谱。

注:在用双光束光谱仪测试时,可以通过直接将参比样品放入样品光路,让参比光路空着获得;在用单光束光谱仪测试时,可以通过由红外光路中获得的参比样品的光谱扣除背景光谱后计算获得。

### 3.4

**样品光谱** **sample spectrum**

测试样品的光谱。

注:在用双光束光谱仪测试时,可以通过直接将测试样品放入样品光路,让参比光路空着获得;在用单光束光谱仪测试时,将由测试样品放入红外光路获得的光谱扣除背景光谱后计算获得。