



# 中华人民共和国国家标准

GB/T 19444—2004

---

## 硅片氧沉淀特性的测定 —间隙氧含量减少法

Oxygen precipitation characterization of silicon wafers by  
measurement of interstitial oxygen reduction

2004-02-05 发布

2004-07-01 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

## 前 言

本标准等同采用 ASTM F1239:1994《用间隙氧含量减少法测定硅片氧沉淀特性》。

本标准由中国有色金属工业协会提出。

本标准由全国有色金属标准化技术委员会负责归口。

本标准由洛阳单晶硅有限责任公司和中国有色金属工业标准计量质量研究所起草。

本标准主要起草人：蒋建国、屠妹英、贺东江、章云杰。

本标准由全国半导体设备和材料标准化技术委员会材料分会负责解释。

## 引 言

氧原子含量是表征直拉硅单晶性能的重要技术参数,其含量大小影响半导体器件的性能和成品率。这一事实,早已引起了材料和器件研究者的极大关注,并进行了深入的研究。结果表明:器件工艺的热循环过程使间隙氧发生沉淀现象。沉淀的氧有吸附体内金属杂质的能力,在硅片表面形成洁净层,从而提高器件的性能和成品率。而氧的沉淀特性与原始氧含量的大小相关。因此,通过热循环的模拟试验,获得硅片的氧沉淀特性,对硅单晶生产和硅器件的生产具有指导性作用。

# 硅片氧沉淀特性的测定

## —间隙氧含量减少法

### 1 范围

本标准规定了由测量硅片间隙氧含量的减少量来检验硅片氧沉淀特性的方法原理、取样规则、热处理程序、试验步骤、数据计算等内容。

本标准用于定性比较两批或多批集成电路用硅片间隙氧沉淀特性。

### 2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过本标准的引用而成为本标准的条款。凡是注日期的引用文件,其随后所有的修改单(不包括勘误的内容)或修订版均不适用于本标准,然而,鼓励根据本标准达成协议的各方研究是否可使用这些文件的最新版本。凡是不注日期的引用文件,其最新版本适用于本标准。

GB/T 1557 硅晶体中间隙氧含量的红外吸收测量方法。

GB/T 14143 300~900  $\mu\text{m}$  硅片间隙氧含量红外吸收测量方法。

GB/T 14144 硅晶体中间隙氧含量径向变化测量方法。

### 3 方法原理

按照制作集成电路的热循环过程,对硅片作模拟热处理。用红外吸收的方法,测量硅片热处理前和热处理后的间隙氧含量,其差值视为间隙氧发生沉淀的量。沉淀量的大小变化与硅片原始氧及其他杂质含量、缺陷、热处理过程有关,并称为硅片间隙氧的沉淀特性。

### 4 仪器与设备

- 4.1 红外分光光度计或傅里叶红外光谱仪、仪器在  $1\ 107\ \text{cm}^{-1}$  处的分辨率小于  $5\ \text{cm}^{-1}$ 。
- 4.2 热处理炉:炉温  $750/1\ 050\ ^\circ\text{C} \pm 5\ ^\circ\text{C}$ ,有足够放置试验硅片的恒温区长度,并满足以下条件:
  - 4.2.1 气体进气管路:允许干氧和氮气按要求的比率和流量混合。
  - 4.2.2 石英管或硅管,其直径适合被测硅片。
  - 4.2.3 石英舟或硅舟,确保硅片表面充分暴露在气氛中。
- 4.3 厚度测量仪:精度优于  $2\ \mu\text{m}$ 。

### 5 试剂与气体

- 5.1 超纯去离子水:电阻率  $\geq 10\ \text{M}\Omega \cdot \text{cm}$
- 5.2 化学试剂
  - 5.2.1 氨水:优级纯;
  - 5.2.2 盐酸:优级纯;
  - 5.2.3 双氧水:优级纯;
  - 5.2.4 氢氟酸:电子级纯度;
- 5.3 氧气、氮气:高纯级(99.99%)。

### 6 取样和制样要求

- 6.1 从每批需试验的产品中取得的试验片,其氧含量应覆盖该批产品氧含量的整个范围。氧含量每