



# 中华人民共和国国家标准

GB/T 24578—2009

---

## 硅片表面金属沾污的 全反射 X 光荧光光谱测试方法

Test method for measuring surface metal contamination on silicon wafers by  
total reflection X-ray fluorescence spectroscopy

2009-10-30 发布

2010-06-01 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

本标准的附录 A 为规范性附录,附录 B 为资料性附录。

本标准由全国半导体设备和材料标准化技术委员会提出。

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技术委员会归口。

本标准起草单位:有研半导体材料股份有限公司、万向硅峰电子有限公司。

本标准主要起草人:孙燕、李俊峰、楼春兰、卢立延、张静、翟富义。

# 硅片表面金属沾污的 全反射 X 光荧光光谱测试方法

## 1 范围

1.1 本标准规定了硅片表面金属沾污的全反射 X 光荧光光谱测试方法,本方法使用单色 X 光源全反射 X 光荧光光谱的方法定量测定硅单晶抛光衬底表面层的元素面密度。

1.2 本标准适用于 N 型和 P 型硅单晶抛光片、外延片等镜面抛光的硅片,尤其适用于清洗后硅片自然氧化层,或经化学方法生长的氧化层中沾污元素的面密度测定。

1.3 对良好的镜面抛光片表面,可探测深度约 5 nm,分析深度随表面粗糙度的改善而增加。

1.4 本方法可检测原子周期表中 16(S)-92(U)的元素,尤其对确定如下元素有效:钾、钙、钛、钒、铬、锰、铁、钴、镍、铜、锌、砷、钼、钡、银、锡、钽、钨、铂、金、汞和铅。

1.5 本方法适用于测量面密度在( $10^9 \sim 10^{15}$ )atoms/cm<sup>2</sup> 的范围的元素。检测极限依赖于原子数、激励能、激励 X 射线的光通量,设备的本底积分时间以及空白值。对恒定的设备参数,无干扰探测极限是元素原子序数的函数,其变化超过两个数量级,见附录 A.1 中重复性和检测极限的相关性讨论。

1.6 本方法是非破坏性的。

本方法是对其他测试方法的补充(见附录 B)。

## 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 2828.1 计数抽样检验程序 第 1 部分:按接收质量限(AQL)检索的逐批检验抽样计划(GB/T 2828.1—2003,ISO 2859-1:1999,IDT)

GB/T 14264 半导体材料术语

SEMI MF 1526 用全反射 X 射线荧光光谱法测量硅片表面的金属沾污

## 3 术语和定义

GB/T 14264 确立的以及下列术语、定义和缩略语适用于本标准。

### 3.1

**角扫描 anglescan**

作为掠射角函数,对发射的荧光信号的测量。

### 3.2

**临界角 critical angle**

当掠射角低于某一角度时,被测表面发生对入射 X 射线的全反射,这一角度称为临界角,即能产生全反射的最大角度。

### 3.3

**掠射角 glancing angle**

TXRF 方法中 X 射线的入射角度。

### 3.4

**全反射 X 光荧光光谱 TXRF total reflection X-Ray fluorescence spectroscopy**

全反射 X 光荧光光谱。