



中华人民共和国国家标准

GB/T 24578—2015
代替 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

2015-12-10 发布

2017-01-01 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

本标准按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本标准代替 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》。

本标准与 GB/T 24578—2009 相比,主要变化如下:

——扩大了标准适用范围,除适用于硅抛光片、外延片外,同样适用于测定砷化镓、碳化硅、SOI 等材料镜面抛光晶片表面的金属沾污(见第 1 章);

——干扰因素中增加了晶片表面对测试结果的影响(见第 6 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:有研新材料股份有限公司、万向硅峰电子股份有限公司、浙江省硅材料质量检验中心。

本标准主要起草人:孙燕、李俊峰、楼春兰、潘紫龙、朱兴萍。

本标准所代替标准的历次版本发布情况为:

——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

1 范围

1.1 本标准规定了使用全反射 X 光荧光光谱,定量测定硅抛光衬底表面层的元素面密度的方法。本标准适用于硅单晶抛光片、外延片(以下称硅片),尤其适用于硅片清洗后自然氧化层,或经化学方法生长的氧化层中沾污元素面密度的测定,测定范围为 10^9 atoms/cm²~ 10^{15} atoms/cm²。本标准同样适用于其他半导体材料,如砷化镓、碳化硅、SOI 等镜面抛光晶片表面金属沾污的测定。

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

1.3 本方法可检测元素周期表中原子序数 16(S)~92(U)的元素,尤其适用于测定以下元素:钾、钙、钛、钒、铬、锰、铁、钴、镍、铜、锌、砷、钼、钨、银、锡、钽、钨、铂、金、汞和铅。

1.4 本方法的检测限取决于原子序数、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,无干扰检测限是元素原子序数的函数,其变化超过两个数量级。重复性和检测限的关系见附录 A。

1.5 本方法是非破坏性的,是对其他测试方法的补充,与不同表面金属测试方法的比较及校准样品的标定参见附录 B。

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 14264 半导体材料术语

GB 50073—2013 洁净厂房设计规范

3 术语和定义

GB/T 14264 界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

掠射角 glancing angle

全反射 X 光荧光光谱测试方法中 X 射线的入射角度。

3.2

角扫描 angle scan

作为掠射角函数,对发射的荧光信号的测量。

3.3

临界角 critical angle

能产生全反射的最大角度。当掠射角低于这一角度时,被测表面发生对入射 X 射线的全反射。

4 缩略语

下列缩略语适用于本文件。