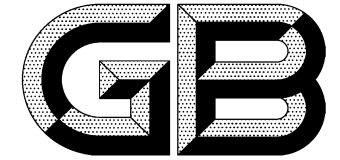


ICS 71.040.40
N 33



中华人民共和国国家标准

GB/T 20176—2006/ISO 14237:2000

GB/T 20176—2006/ISO 14237:2000

表面化学分析 二次离子质谱 用均匀掺杂物质测定硅中硼的原子浓度

Surface chemical analysis—Secondary-ion mass spectrometry—Determination of boron atomic concentration in silicon using uniformly doped materials

(ISO 14237:2000, IDT)

中华人民共和国
国家标准
表面化学分析 二次离子质谱
用均匀掺杂物质测定硅中硼的原子浓度
GB/T 20176—2006/ISO 14237:2000

*
中国标准出版社出版发行
北京复兴门外三里河北街16号
邮政编码:100045

网址 www.bzcs.com
电话:68523946 68517548
中国标准出版社秦皇岛印刷厂印刷
各地新华书店经销

*
开本 880×1230 1/16 印张 1.25 字数 32 千字
2006年11月第一版 2006年11月第一次印刷

*
书号:155066·1-28263 定价 13.00 元

如有印装差错 由本社发行中心调换
版权专有 侵权必究
举报电话:(010)68533533



GB/T 20176-2006

2006-03-27 发布

2006-11-01 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

目 次

前言	I
引言	II
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 原理	1
4 参考物质	1
5 仪器	2
6 样品	2
7 步骤	2
8 结果表述	5
9 测试报告	5
附录 A(资料性附录) 硅片中载流子浓度的确定	6
附录 B(资料性附录) 用 SIMS 测量硼同位素比	8
附录 C(规范性附录) 仪器性能的评估步骤	10
附录 D(规范性附录) NIST SRM 2137 深度剖析步骤	12
附录 E(资料性附录) 巡回测试统计报告	14

表 E.1 正离子检测模式硼原子浓度的重复性和再现性

序 号	实验室数	平均值	s_r	s_R
1	11	9.15×10^{15}	1.38×10^{15}	2.68×10^{15}
2	11	8.05×10^{17}	1.73×10^{16}	6.05×10^{16}
3	10	1.08×10^{19}	2.15×10^{17}	6.14×10^{17}
4	11	4.47×10^{18}	7.36×10^{16}	5.50×10^{17}

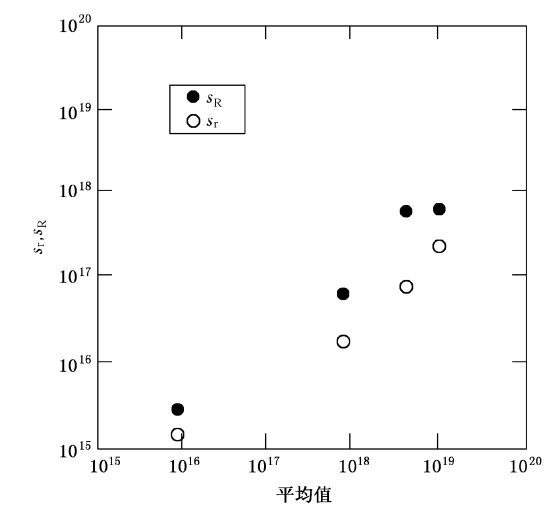


图 E.1 表 E.1 数据 s_r 和 s_R 与平均值的关系图

E.6.2 表 E.2 给出负离子检测模式的统计分析结果。图 E.2 给出这些数据的图示。

表 E.2 负离子检测模式硼原子浓度的重复性和再现性

序 号	实验室数	平均值	s_r	s_R
1	5	1.40×10^{16}	8.25×10^{15}	9.87×10^{15}
2	6	7.29×10^{17}	4.09×10^{16}	1.53×10^{17}
3	5	1.06×10^{19}	1.12×10^{17}	1.11×10^{18}
4	5	4.36×10^{18}	1.83×10^{17}	4.17×10^{17}

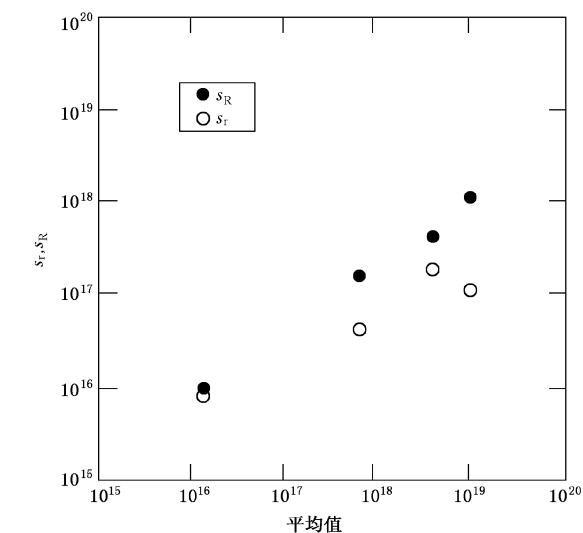


图 E.2 表 E.2 数据 s_r 和 s_R 与平均值的关系图

附录 E
(资料性附录)
巡回测试统计报告

E.1 概要

经 4 个国家的 12 个实验室巡回测试后制订了本标准。被分析的 4 种体参考物质覆盖了此方法的范围。依照 ISO 5725-2 规则计算了重复性和再现性。

E.2 测试程序的设计

要求每个参加的实验室分析 4 种样品并报告 3 个独立的结果。

E.3 试样

准备了 3 块硼掺杂浓度分别约为 1×10^{16} atoms/cm³, 8×10^{17} atoms/cm³ 和 5×10^{18} atoms/cm³ 的外延硅片以及一块硼掺杂浓度约为 1×10^{19} atoms/cm³ 的体硅片。还准备了一块 n 型硅片用于本底检测。从这些硅片的中心区切取尺寸为 7 mm×7 mm 的 SIMS 样品并发给各参加实验室。NIST SRM 2137 用作原始参考物质。

E.4 SIMS 分析步骤

依照 7.5 的步骤确定 4 种掺硼样品的硼原子浓度。
用附录 B 给出的值($\alpha_0 = 3.9221$)对所有样品修正硼的同位素比。

E.5 统计步骤**E.5.1 一致性和非正常值的审查**

按 ISO 5725-2, 分别用 Cochran 检验法、Grubb 检验法和绘图一致性技术处理数据, 从分析中去除所有检验中显示的非正常值。

E.5.2 重复性和再现性的计算

12 个用正离子检测模式的实验室和 6 个用负离子检测模式的实验室完成了这项测试。依照 ISO 5725-2 处理各实验室的结果, 给出平均值、各实验室的方差及实验室间的方差。计算出相应的重复性和再现性。

从而得到以下信息:

s_r^2 ——重复性方差;

s_L^2 ——实验室间的方差;

s_R^2 ——再现性方差;

$s_R^2 = s_r^2 + s_L^2$

E.6 统计分析结果

E.6.1 表 E.1 给出正离子检测模式的统计分析结果。图 E.1 给出这些数据的图示。

前 言

本标准等同采用 ISO 14237:2000《表面化学分析 二次离子质谱 用均匀掺杂物质测定硅中硼的原子浓度》。

本标准附录 C、附录 D 为规范性附录, 附录 A、附录 B、附录 E 为资料性附录。

本标准由全国微束标准化技术委员会提出。

本标准由全国微束标准化技术委员会归口。

本标准负责起草单位: 清华大学电子工程系。

本标准主要起草人: 查良镇、陈旭、黄雁华、王光普、黄天斌、刘林、葛欣、桂东。