

ICS 29.045
H 82



中华人民共和国国家标准

GB/T 12962—2005
代替 GB/T 12962—1996

GB/T 12962—2005

硅 单 晶

Monocrystalline silicon

中 华 人 民 共 和 国
国 家 标 准
硅 单 晶
GB/T 12962—2005

*

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.bzcb.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

*

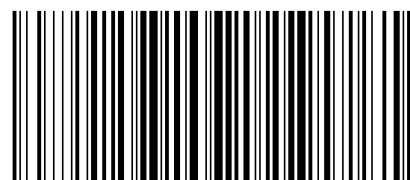
开本 880×1230 1/16 印张 0.75 字数 14 千字
2006年1月第一版 2006年1月第一次印刷

*

书号: 155066·1-26923 定价 10.00 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 12962—2005

2005-09-19 发布

2006-04-01 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

- b) 产品名称,牌号;
- c) 产品件数及重量(毛重/净重);
- d) 供方名称。

8.2 运输、贮存

8.2.1 产品在运输过程中应轻装轻卸,勿压勿挤,并采取防震防潮措施。

8.2.2 产品应贮存在清洁、干燥的环境中。

8.2.3 每批产品应有质量证明书,写明:

- a) 供方名称;
- b) 产品名称及规格、牌号;
- c) 产品批号;
- d) 产品净重及单晶根数;
- e) 各项参数检验结果和检验部门的印记;
- f) 本标准编号;
- g) 出厂日期。

前 言

本标准的指标参照了国外有关标准(见参考文献),结合我国硅材料的实际生产和使用情况,并考虑国际上硅材料的生产及微电子产业的发展和现状进行修订而成的。

本标准代替 GB/T 12962—1996。

本标准与 GB/T 12962—1996 相比,有如下变动:

——删去了原标准直拉单晶的直径为 63.5 mm 规格,增加了直径 200 mm 直拉硅单晶及掺 As 单晶的内容。

——删去了原标准区熔单晶的直径为 30 mm 规格,增加了直径 125 mm 区熔硅单晶的内容。

——根据国内外对直拉硅单晶要求的变化,对 150 mm 以下的硅单晶参数进行了修订。

——增加了硅单晶的金属含量要求。

——对重掺单晶的氧含量,基硼、基磷含量的要求及检测方法由供需双方协商的内容。

本标准应与 GB/T 12964、GB/T 12965 配套使用。

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归口。

本标准由北京有色金属研究总院、中国有色金属工业标准计量质量研究所负责起草。

本标准主要起草人:孙燕、王敬、卢立延、贺东江、翟富义。

本标准由全国有色金属标准化技术委员会负责解释。

本标准所代替标准的历次版本发布情况为:

——GB/T 12962—1991

——GB/T 12962—1996

符合表 5 的规定。表中未列出规格及要求由供需双方协商。

5.2.6 微区电阻率条纹的检验及判定标准应由供需双方协商。

表 5 中子嬗变掺杂硅单晶的电学性能参数

导电类型	晶 向	掺杂比	电阻率 ^a 范围/ $\Omega \cdot \text{cm}$	电阻率允许 偏差/%	径向电阻率 变化 ^b /%	少数载流子 寿命/ μs
N	$\langle 111 \rangle$	F ₁₀	≤ 30	± 10	≤ 5	> 100
			$> 30 \sim 300$	± 10	≤ 5	> 300
			$> 300 \sim 600$	± 13	≤ 6	
注： ^a 所有电阻率数值为用二探针法测量硅锭纵向电阻率数值或用直排四探针法测量硅锭端面或硅片中心的电阻率数值。 ^b 径向电阻率变化是按 GB 11073 的 C 方案测量计算的。 当硅单晶直径 $\leq 50.8 \text{ mm}$ 时,按 GB 11073 的 B 方案测量和计算。						

5.3 晶向

5.3.1 硅单晶晶向为 $\langle 100 \rangle$ 或 $\langle 111 \rangle$ 晶向。

5.3.2 直拉硅单晶晶向偏离度不大于 2° 。

5.3.3 区熔硅单晶晶向偏离度不大于 5° 。

5.4 参考面位置

硅单晶的参考面位置及其技术要求应符合 GB/T 12964 的规定。

5.5 氧含量

5.5.1 直拉硅单晶的间隙氧含量应小于 $1.8 \times 10^{18} \text{ atoms/cm}^3$ 。具体指标按需方要求提供。

5.5.2 区熔硅单晶的间隙氧含量应小于 $3 \times 10^{16} \text{ atoms/cm}^3$ 。

5.5.3 重掺杂直拉硅单晶的氧含量由供需双方协商提供。

5.6 碳含量

5.6.1 直拉硅单晶的碳含量应不大于 $5 \times 10^{16} \text{ atoms/cm}^3$ 。

5.6.2 区熔硅单晶的间隙氧含量应不大于 $3 \times 10^{16} \text{ atoms/cm}^3$ 。

5.7 晶体完整性

5.7.1 硅单晶的位错密度应不大于 100 个/cm^3 ,即无位错。

5.7.2 硅单晶应无星形结构、六角网络、孔洞和裂纹。

5.7.3 电阻率小于 $0.02 \Omega \cdot \text{cm}$ 的重掺杂硅单晶允许观察到杂质条纹。

5.7.4 硅单晶的漩涡缺陷或微缺陷密度由供需双方商定。

5.8 金属含量

5.8.1 硅单晶的体金属含量(Fe)由供需双方商定提供。

5.8.2 重掺杂直拉硅单晶的基硼、基磷含量由供需双方商定提供。

6 试验方法

6.1 硅单晶导电类型测量按 GB/T 1550 进行。

6.2 硅单晶的电阻率二探针法测量按 GB/T 1551 进行。

6.3 硅单晶的电阻率四探针法测量按 GB/T 1552 进行。

6.4 硅单晶的径向电阻率变化测量按 GB/T 11073 进行。

6.5 硅单晶的晶向及晶向偏离度测量按 GB/T 1555 进行。

6.6 硅单晶的参考面长度测量按 GB/T 13387 进行。

硅 单 晶

1 范围

1.1 本标准规定了硅单晶的产品分类、术语、技术要求、试验方法、检测规则以及标志、包装、运输、贮存。

1.2 本标准适用于直拉、悬浮区熔和中子嬗变掺杂制备的硅单晶。产品主要用于制作半导体元器件。

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。凡是注明年代的引用文件,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。凡是不注明年代的引用文件,其最新版本适用于本标准。

- GB/T 1550 非本征半导体材料导电类型测试方法
- GB/T 1551 硅锗单晶电阻率测定 直流二探针法
- GB/T 1552 硅锗单晶电阻率测定 直排四探针法
- GB/T 1553 硅和锗体内少数载流子寿命测定光电导衰减法
- GB/T 1554 硅晶体完整性化学择优腐蚀检验方法
- GB/T 1555 半导体单晶晶向测定方法
- GB/T 1557 硅晶体中间隙氧含量的红外吸收测量方法
- GB/T 1558 硅中代位碳原子含量红外吸收测量方法
- GB/T 11073 硅片径向电阻率变化的测量方法
- GB/T 12964 硅单晶抛光片
- GB/T 13387 电子材料晶片参考面长度测量方法
- GB/T 14140(所有部分) 硅片直径测量方法
- GB/T 14143 300 μm ~900 μm 硅片间隙氧含量红外吸收测量方法
- GB/T 14844 半导体材料牌号表示方法

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本标准。

3.1

径向电阻率变化 radial resistivity variation

晶片中心点与偏离中心的某一点或若干对称分布的设定点(典型设定点是晶片半径的 $1/2$ 处或靠近晶片边缘处)的电阻率之间的差值。这种电阻率的差值可以表示为中心值的百分数。又称径向电阻率梯度。

3.2

杂质条纹 impurity striation

晶体生长时,在旋转的固液交界面处发生周期性的温度起伏,引起晶体内杂质分布的周期性变化。在晶体的横截面上,该变化呈同心圆或螺旋状条纹。这些条纹反映了杂质浓度的周期性变化,也使电阻率局部变化。择优腐蚀后,在放大 $1\ 500$ 倍下观察,条纹是连续的。