



中华人民共和国国家标准

GB/T 1555—2023

代替 GB/T 1555—2009

半导体单晶晶向测定方法

Test methods for determining the orientation of a semiconductive single crystal

2023-08-06 发布

2024-03-01 实施

国家市场监督管理总局
国家标准化管理委员会 发布

前 言

本文件按照 GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第 1 部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

本文件代替 GB/T 1555—2009《半导体单晶晶向测定方法》，与 GB/T 1555—2009 相比，除结构调整和编辑性改动外，主要技术变化如下：

- a) 更改了 X 射线衍射定向法的适用范围(见第 1 章,2009 年版的第 1 章)；
- b) 增加了试验条件(见第 4 章)；
- c) 更改了 X 射线衍射法定向法的原理(见 5.1,2009 年版的第 4 章)；
- d) 增加了样品的要求(见 5.4 和 6.4)；
- e) 更改了试验数据处理(见 5.6,2009 年版的第 14 章)；
- f) 更改了 X 射线衍射法定向法的精密度(见 5.7,2009 年版的第 15 章)；
- g) 更改了光图定向法的干扰因素(见 6.2.1,2009 年版的 12.1)；
- h) 更改了研磨工序中使用的研磨材料(见 6.4.1,2009 年版的 11.1)；
- i) 更改了硅单晶材料的腐蚀温度范围(见 6.4.2,2009 年版的 11.2)；
- j) 增加了半导体晶体部分晶面布拉格角(见附录 A)。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由全国半导体设备和材料标准化技术委员会(SAC/TC 203)和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(SAC/TC 203/SC 2)共同提出并归口。

本文件起草单位：中国电子科技集团公司第四十六研究所、有色金属技术经济研究院有限责任公司、浙江金瑞泓科技股份有限公司、有研国晶辉新材料有限公司、浙江海纳半导体股份有限公司、哈尔滨科友半导体产业装备与技术研究院有限公司、云南驰宏国际锗业有限公司、北京通美晶体技术股份有限公司、浙江旭盛电子有限公司、中国电子科技集团公司第十三研究所、丹东新东方晶体仪器有限公司、国标(北京)检验认证有限公司、新美光(苏州)半导体科技有限公司。

本文件主要起草人：许蓉、刘立娜、李素青、庞越、马春喜、张海英、林泉、尚鹏、麻皓月、潘金平、廖吉伟、崔丁方、任殿胜、王元立、陈跃骅、孙聂枫、赵松彬、王书明、李晓岚、史艳磊、赵丽丽、夏秋良。

本文件及其所代替文件的历次版本发布情况为：

- 1979 年首次发布为 GB 1555—1979 和 GB 1556—1979；
- 1985 年第一次修订为 GB 5254—1985 和 GB 5255—1985；
- 1988 年第二次修订时合并为 GB 8759—1988；
- 1997 年第三次修订为 GB/T 1555—1997；2009 年第四次修订；
- 本次为第五次修订。

半导体单晶晶向测定方法

1 范围

本文件描述了 X 射线衍射定向和光图定向测定半导体单晶晶向的方法。

本文件适用于半导体单晶晶向的测定。X 射线衍射定向法适用于测定硅、锗、砷化镓、碳化硅、氧化镓、氮化镓、铋化钢和磷化钢等大致平行于低指数原子面的半导体单晶材料的表面取向；光图定向法适用于测定硅、锗等大致平行于低指数原子面的半导体单晶材料的表面取向。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；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 2481.1 固结磨具用磨料 粒度组成的检测和标记 第 1 部分：粗磨粒 F4~F220
- GB/T 2481.2 固结磨具用磨料 粒度组成的检测和标记 第 2 部分：微粉
- GB/T 14264 半导体材料术语

3 术语和定义

GB/T 14264 界定的术语和定义适用于本文件。

4 试验条件

环境温度：23℃±5℃；相对湿度：20%~75%。

5 X 射线衍射定向法

5.1 原理

以三维周期性晶体结构排列的单晶原子，其晶体可以看作原子排列于空间晶面间距(d)的一系列平行平面所形成，当一束平行的单色 X 射线射入该平面上，且 X 射线照在相邻平面之间的光程差为其波长的整数(n)倍时，就会产生衍射(反射)。利用计数器探测衍射线，根据其出现的位置即可确定单晶的晶向，X 射线照射到单晶上的几何反射条件示意图见图 1。当入射光束与反射晶面之间的夹角(θ)、X 射线波长(λ)、晶面间距(d)及衍射级数(n)满足公式(1)(布拉格定律)时，X 射线衍射光束强度将达到最大值，此时入射光束与反射晶面之间的夹角为布拉格角(θ_B)。