



中华人民共和国国家标准

GB/T 1555—1997

半导体单晶晶向测定方法

Test methods for determining the orientation
of a semiconductor single crystal

1997-12-22 发布

1998-08-01 实施

国家技术监督局 发布

前 言

本标准等效采用 ASTM F26—87a《半导体单晶晶向测定方法》，对 GB 1555—79《硅单晶晶向光图测量方法》、GB 1556—79《硅单晶晶向 X 光衍射测量方法》、GB 5254—85《锗单晶晶向 X 光衍射测定方法》、GB 5255—85《锗单晶晶向光反射图像测定方法》及 GB 8759—88《化合物半导体单晶晶向 X 光反射测量方法》进行修订，将上述 5 个标准合并为本标准。

本标准技术内容与 ASTM F26 等效，分为方法 A X 射线衍射方法和方法 B 光图定向法两种方法。等效采用 ASTM F 26 时，删去“安全措施”的内容，使用 X 射线的安全措施按我国有关规定执行。

本标准内容比原 5 个标准都详细、完整，结构上科学、合理。

本标准实施之日起，代替 GB 1555—79、GB 1556—79、GB 5254—85、GB 5255—85、GB 8759—88。

本标准由中国有色金属工业总公司提出。

本标准由中国有色金属工业总公司标准计量研究所归口。

本标准由峨嵋半导体材料厂负责起草。

本标准主要起草人：康自卫、刘文魁、王鸿高。

本标准于 1979 年 6 月首次发布，1997 年第一次修订。

半导体单晶晶向测定方法

代替 GB 1555—79
 GB 1556—79
 GB 5254—85
 GB 5255—85
 GB 8759—88

Test methods for determining the orientation
 of a semiconductor single crystal

1 范围

- 1.1 本标准规定了半导体单晶晶向 X 射线衍射定向和光图定向的方法。
 本标准适用于测定半导体单晶材料大致平行于低指数原子面的晶体的表面取向。
- 1.2 本标准包括两种试验方法：
 - 1.2.1 方法 A X 射线衍射定向法。该方法可用于所有半导体单晶的定向。
 - 1.2.2 方法 B 光图定向法。该方法目前主要用于单一元素半导体单晶的定向。

2 引用标准

下列标准所包含的条文,通过在本标准中引用而构成本标准的条文。在标准出版时,所示版本均为有效。所有标准都会被修订,使用本标准的各方应探讨使用下列标准最新版本的可能性。
 GB 2477—83 磨料粒度及其组成

3 意义

- 3.1 测定半导体单晶和晶片的取向是材料验收的一项重要要求,因为材料的晶向决定着制造半导体器件的各种参数。
- 3.2 X 射线衍射法是一种非破坏性的高精度定向方法,但使用设备时应严格遵守其安全操作规程。
- 3.3 光图定向法需腐蚀试样,因此要破坏抛光片表面。该方法的精度低于 X 射线衍射法,但设备要求不那么复杂。

方法 A X 射线衍射定向法

4 方法提要

4.1 以三维周期性晶体结构排列的单晶的原子,其晶体可以看作原子排列于空间垂直距离为 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倍即 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,如图 1 所示。当入射光束与反射平面之间夹角 θ 、X 射线波长 λ 、晶面间距 d 及衍射级数 n 同时满足下面布喇格定律取值时,X 射线衍射光束强度将达到最大值:

$$n\lambda = 2d\sin\theta \dots\dots\dots(1)$$

对于立方晶胞结构:

$$d = a/(h^2 + k^2 + l^2)^{1/2} \dots\dots\dots(2)$$

$$\sin\theta = n\lambda(h^2 + k^2 + l^2)^{1/2}/2a \dots\dots\dots(3)$$