



# 中华人民共和国国家标准

GB/T 32282—2015

---

## 氮化镓单晶位错密度的测量 阴极荧光显微镜法

Test method for dislocation density of GaN single crystal—  
Cathodoluminescence spectroscopy

2015-12-10 发布

2016-11-01 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

## 前 言

本标准按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

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:中国科学院苏州纳米技术与纳米仿生研究所、苏州纳维科技有限公司。

本标准主要起草人:曾雄辉、张焱、董晓鸣、牛牧童、刘争晖、邱永鑫、王建峰、徐科。

# 氮化镓单晶位错密度的测量

## 阴极荧光显微镜法

### 1 范围

本标准规定了用阴极荧光显微镜法测试氮化镓单晶位错密度的方法。

本标准适用于位错密度在  $1 \times 10^3$  个/cm<sup>2</sup> ~  $5 \times 10^8$  个/cm<sup>2</sup> 之间的氮化镓单晶中位错密度的测试。

### 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(包括所用的修改单)适用于本文件。

GB/T 1554 硅晶体完整性化学择优腐蚀检验方法

GB/T 14264 半导体材料术语

GB/T 27788 微束分析 扫描电镜 图像放大倍率校准导则

### 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

**阴极荧光 cathodoluminescence**

材料在阴极射线(电子束)激发下产生发光的一种物理现象。

#### 3.2

**辐射复合 radiative recombination**

电子从高能态到低能态的跃迁过程中,电子和空穴复合时会释放一定的能量,能量以光子的形式释放。

#### 3.3

**非辐射复合 nonradiative recombination**

电子从高能态到低能态的跃迁过程中,电子和空穴复合时会释放一定的能量,能量以除光子辐射之外的其他形式释放。

### 4 方法提要

通常,待测发光材料样品在电子束的作用下,会被激发出各种信号,如二次电子信号、背散射电子信号、X射线信号、阴极荧光信号等。采用特定的探测器对上述信号进行分别接收,便可得到反映样品相应特征的图像。对阴极荧光信号主要采用光电倍增管来探测,将光信号转换成电流,最后以图像输出。阴极荧光图像上的衬度反映了样品不同区域发光的强弱。

位错通常是氮化镓单晶中的非辐射复合中心,因此会在阴极荧光图像上表现为暗点,阴极荧光显微镜的空间分辨率可达到几十纳米,所以可在不破坏样品的前提下检测氮化镓单晶的位错密度。