



# 中华人民共和国国家标准

GB/T 43612—2023

## 碳化硅晶体材料缺陷图谱

Collection of metallographs on defects in silicon carbide crystal materials

2023-12-28 发布

2024-07-01 实施

国家市场监督管理总局  
国家标准化管理委员会 发布

## 目 次

前言 .....	I
1 范围 .....	1
2 规范性引用文件 .....	1
3 术语和定义 .....	1
4 缩略语 .....	2
5 碳化硅晶体材料缺陷 .....	2
5.1 晶锭缺陷 .....	2
5.2 衬底缺陷 .....	4
5.3 外延缺陷 .....	8
5.4 工艺缺陷 .....	12
6 缺陷图谱 .....	13
6.1 晶锭缺陷图谱 .....	13
6.2 衬底缺陷图谱 .....	14
6.3 外延缺陷图谱 .....	22
6.4 工艺缺陷图谱 .....	41
参考文献 .....	44
索引 .....	45

## 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。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布结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)与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：广东天域半导体股份有限公司、有色金属技术经济研究院有限责任公司、北京第三代半导体产业技术创新战略联盟、山东天岳先进科技股份有限公司、河北同光半导体股份有限公司、北京大学东莞光电研究院、山西烁科晶体有限公司、河北普兴电子科技股份有限公司、北京天科合达半导体股份有限公司、中国电子科技集团公司第十三研究所、中国科学院半导体研究所、湖州东尼半导体科技有限公司、中国电子科技集团公司第四十六研究所、中电化合物半导体有限公司、南京国盛电子有限公司、哈尔滨科友半导体产业装备与技术研究院有限公司、新美光(苏州)半导体科技有限公司、江苏卓远半导体有限公司。

本文件主要起草人：丁雄杰、刘薇、韩景瑞、贺东江、李素青、丁晓民、张红、李焕婷、张红岩、杨昆、李斌、尹浩田、高伟、路亚娟、余宗静、王阳、钮应喜、晏阳、姚康、金向军、吴殿瑞、李国鹏、张新峰、赵丽丽、张胜涛、夏秋良、李国平。

# 碳化硅晶体材料缺陷图谱

## 1 范围

本文件规定了导电型 4H 碳化硅(4H-SiC)晶体材料缺陷的形貌特征,产生原因和缺陷图谱。

本文件适用于半导体行业碳化硅(晶锭、衬底片、外延片及后续工艺)的研发、生产及检测分析等环节。

## 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 14264 半导体材料术语

## 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

#### 晶锭缺陷 **ingot defect**

4H-SiC 晶锭在 PVT 法生长过程中因籽晶自身缺陷延伸、偏离化学计量比、晶锭内部应力、杂质而产生的缺陷。

### 3.2

#### 衬底缺陷 **substrate defect**

4H-SiC 衬底中的结晶缺陷或结构缺陷以及切、磨、抛加工后留在 4H-SiC 衬底表面上的缺陷。

### 3.3

#### 外延缺陷 **epitaxial defect**

4H-SiC 外延层中的结晶缺陷以及 4H-SiC 外延层表面上因采用台阶流动控制外延生长方法而产生的缺陷。

### 3.4

#### 工艺缺陷 **processing induced defect**

器件制造或材料改性工艺过程中引入到 4H-SiC 晶体中的深能级中心或非本征结晶缺陷。

### 3.5

#### 结晶缺陷 **crystalline defect**

4H-SiC 晶体中的点、线、面及体缺陷。

注:包括 4H-SiC 晶锭和衬底中的点、线、面及体缺陷,以及 4H-SiC 外延层中的点、线、面缺陷。

### 3.6

#### 表面形貌缺陷 **surface morphological defect**

因偏晶向 4H-SiC 衬底表面存在外来颗粒物、衬底结晶缺陷、衬底表面抛光划痕、亚损伤层、外延生长条件偏离等原因,在台阶流动控制生长机理下而在 4H-SiC 外延层表面形成的规则或不规则形状的