

# 中华人民共和国国家标准

GB/T XXXX—XXXX

## 集成电路用高纯硅靶材

High purity silicon target for integrated circuit

(送审稿)

XXXX-XX-XX发布

XXXX-XX-XX实施

国家市场监督管理总局 发布  
国家标准化管理委员会



## 前 言

本文件按照 GB/T 1.1-2020《标准化工作导则 第一部分：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/TC203）与全国半导体设备和材料标准化技术委员会材料分会（SAC/TC203/SC2）共同提出并归口。

本文件起草单位：宁波江丰电子材料股份有限公司、上海同创普润新材料有限公司、有研亿金新材料有限公司、宁波江丰半导体科技有限公司、宁波创润新材料有限公司、长江存储科技有限责任公司

本文件主要起草人：



# 集成电路用高纯硅靶材

## 1 范围

本文件规定了高纯硅靶材的分类、技术要求、试验方法、检验规则、标志、包装、运输、贮存及随行文件和订货单内容。

本文件适用于集成电路用的高纯硅靶材。

## 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 1031 产品几何技术规范（GPS）表面结构 轮廓法 表面粗糙度参数及其数值

GB/T 1551 硅单晶电阻率的测定 直排四探针法和直流两探针法

GB/T 8651 金属板材超声板波探伤方法

GB/T 24582 多晶硅表面金属杂质含量测定酸浸取-电感耦合等离子体质谱法

GB/T 25915 洁净室及相关受控环境

GB/T 39159 集成电路用高纯铜合金靶材

YS/T 837 溅射靶材-背板结合质量超声波检验方法

## 3 术语和定义

GB/T 39159界定的以及下列术语和定义适用于本文件。为了便于使用，以下重复列出了GB/T 39159中的某些术语和定义。

### 3.1

**靶材 target**

在溅射沉积技术中的阴极部分。该阴极材料在带正电荷的阳离子撞击下以分子、原子或离子的形式脱离阴极而在阳极表面沉积。由靶坯和背板组成。

### 3.2

**靶坯 target blank**

阴极上用作溅射材料的部分。

### 3.3

**背板 backing plate**

用来支撑或固定靶材的材料。

注:靶坯与背板可以通过焊接(如钎焊、电子束焊、扩散焊等)、机械复合、粘接等方式连接。

#### 4 分类

- 4.1 产品按外形分为圆形和方形,或由需方提供图纸。
- 4.2 产品按晶体类型分为硅单晶和硅多晶。
- 4.3 产品按导电类型分为p型(掺硼元素)和n型(掺磷元素)。
- 4.4 靶材形状为复合型,如图1所示,背板为铜合金、铝合金或高纯钼材料。

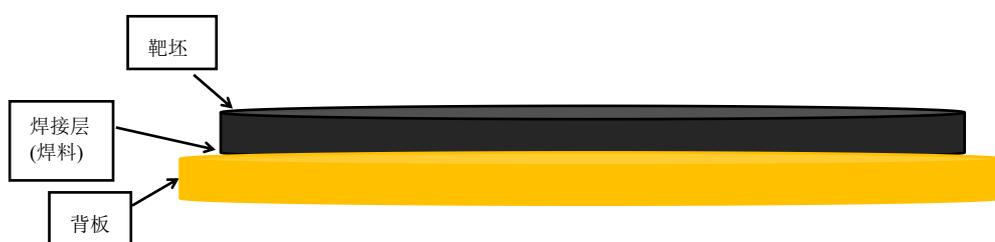


图1 靶材结构示意图

#### 5 技术要求

##### 5.1 化学成分

5.1.1 化学成分要求应符合表1和表2的规定。

表1 硅单晶化学成分

Si 元素含量 (质量分数) / $\times 10^{-4}\%$ , 不小于		99.9999
掺杂元素 (质量分数) / $\times 10^{-4}\%$	B (p 型)	25-155
	P (n 型)	25-275
金属杂质元素含量 (质量分数) / $\times 10^{-4}\%$ , 不大于	Ag	0.3
	As	0.2
	Na	0.01
	K	0.05
	Rb	0.01
	Cs	0.001
	Ca	0.05
	Sr	0.01
	Ba	0.01
	Sc	0.001
	Ti	0.005
	Cr	0.01
Fe	0.01	

	Co	0.005
	Ni	0.01
	Cu	0.01
	Zn	0.05
	Sb	0.02
	Th	0.005
	Mg	0.01
	Al	0.015
	Mn	0.01
	Ga	0.07
	Mo	0.015
	W	0.07
	Pb	0.015
气体元素（质量分数）/ $\times 10^{-4}\%$ ，不大于	C	30
	O	50
	N	30
注：需方对元素有特殊要求的，由供需双方协商，并在订货单中注明。		

表2 硅多晶化学成分

Si 元素含量（质量分数）/ $\times 10^{-4}\%$ ，不小于		99.9999
掺杂元素（质量分数）/ $\times 10^{-4}\%$	B（p 型）	15-155
	P（n 型）	15-275
金属杂质元素含量 （质量分数）/ $\times 10^{-4}\%$ ， 不大于	Ag	0.3
	As	0.2
	Na	0.01
	K	0.05
	Rb	0.01
	Cs	0.001
	Ca	0.05
	Sr	0.01
	Ba	0.01
	Sc	0.001
	Ti	0.005
	Cr	0.01
	Fe	0.01
	Co	0.005
	Ni	0.01
	Cu	0.01
	Zn	0.05
Sb	0.02	
Th	0.005	
Mg	0.01	

	Al	0.015
	Mn	0.01
	Ga	0.07
	Mo	0.015
	W	0.07
	Pb	0.015
气体元素（质量分数）/ ×10 <sup>-4</sup> %，不大于	C	30
	O	50
	N	30
注：需方对元素有特殊要求的，由供需双方协商，并在订货单中注明。		

## 5.2 电阻率

表3 电阻率要求

晶体类型	导电类型	电阻率范围	径向电阻率不均匀性
硅单晶	p型	0.005-0.02 Ω · cm	<10%
	n型	0.005-0.02 Ω · cm	<10%
硅多晶	p型	0.005-0.03 Ω · cm	<10%
	n型	0.005-0.03 Ω · cm	<10%

## 5.3 内部质量

产品内部不应有分层、夹杂、疏松和气孔等缺陷。需方如有特殊要求时，由供需双方商定，并在订货单中注明。

## 5.4 焊接质量

靶材的焊接质量应符合表4的规定。需方如有特殊要求时，由供需双方商定，并在订货单中注明。

表4 焊接质量要求

焊接方式	焊接结合率	单个未焊合间隙面积/总面积
钎焊 <sup>a</sup>	≥97%	≤1.5%
<sup>a</sup> 钎焊的焊料为传统钢焊料。		

## 5.5 外形尺寸及允许偏差

靶坯与背板的同心度应不大于0.2mm，产品平面度应不大于0.2mm。

一般靶材尺寸为D320×10mm或434×9mm，其他产品的尺寸、规格及结构方式与需方使用的溅射机台类型有关，一般由需方提供图纸，经双方确认后，方可生产。

## 5.6 表面粗糙度

产品表面粗糙度  $R_a$  值应不大于 1.6μm，需方如有特殊要求，由供需双方商定，并在订货单中注明。

## 5.7 外观质量

产品表面应清洁光滑，无指痕、油污和锈蚀，无颗粒附加物和其他沾污，无凹坑、划伤、裂纹、凸起等缺陷。

## 6 试验方法

### 6.1 化学成分

金属杂质元素按照GB/T 24582 的规定进行测定。

### 6.2 电阻率

靶坯电阻率按照GB/T 1551的规定进行测定，检测位置示意图如图2所示，检测点为心中边共9点，其中中心点测2次，共测量10点。

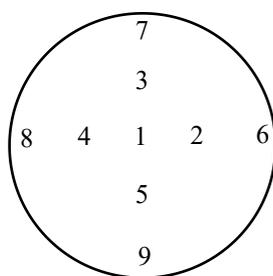


图2 靶坯电阻率检测位置图

### 6.3 内部质量

产品的内部质量检验按照 GB/T 8651 的规定进行测定。

### 6.4 焊接质量

产品焊接质量检验按照 YS/T 837 的规定进行检测。

### 6.5 外形尺寸及允许偏差

产品的外形尺寸通过三坐标测量仪和卡尺测量，设备精度 $\pm 0.001\text{mm}$ 。

### 6.6 表面粗糙度

产品的表面粗糙度检验通过目视或使用粗糙度测量仪按照 GB/T 1031 的规定进行，或按照供需双方约定的方法测定。

### 6.7 外观质量

产品外观质量及内包装质量目视检查，如发现异常现象，用放大镜或显微镜进行鉴别。

## 7 检验规则

### 7.1 检查和验收

7.1.1 产品应由供方或第三方进行检验，保证产品质量符合本文件及订货单的规定。

7.1.2 需方可对收到的产品按本文件的规定进行检验，如检验结果与本文件及订货单的规定不符时，应以书面形式向供方提出，由供需双方协商解决。属于外观质量的异议，应在收到产品之日起一个月内提出，属于其他性能的异议，应在收到产品之日起三个月内提出。如需仲裁，应由供需双方协商确定。

## 7.2 组批

产品应成批提交验收。每批应由同一生产批、同一分类和规格的产品组成。

## 7.3 检验项目

每批产品均应进行化学成分、电阻率、内部质量、焊接质量、外形尺寸及允许偏差、表面粗糙度、外观质量的检验。

## 7.4 取样

7.4.1 产品的取样应符合表 5 规定。

检验项目	取样规定	取样数量	要求的章条号	检验的章条号
化学成分	供方：铸锭尾部	1 个/件/生产批	5.1	6.1
电阻率	焊接前	逐件	5.2	6.2
内部质量	焊接前	逐件	5.3	6.3
焊接质量	焊接后	逐件	5.4	6.4
外形尺寸及允许偏差	成品	逐件	5.5	6.5
表面粗糙度	成品	逐件	5.6	6.6
外观质量	成品	逐件	5.7	6.7

表5 检测项目、取样位置及数量

## 7.5 检验结果的判定

7.5.1 化学成分不合格时，则判该批产品不合格。

7.5.2 电阻率出现 1 点不合格时，则判该件产品不合格。

7.5.3 内部质量、焊接质量、外形尺寸及允许偏差、表面粗糙度、外观质量检验不合格时，判该件产品不合格。

## 8 标志、包装、运输、贮存及随行文件

### 8.1 标志

8.1.1 应在检验合格的产品上，将公司标志、纯度及生产批号刻在产品指定位置。

8.1.2 在每个外包装上贴纸质标贴，内容包括：

- a) 公司标志；
- b) 产品名称；
- c) 规格及纯度；
- d) 生产批号；
- e) 出厂日期；
- f) 其他要求内容。

### 8.2 包装、运输、贮存

8.2.1 产品的清洗、干燥及内包装应在符合 GB/T 25915 的环境标准内进行。产品经过全面清洗，真空干燥后每片单独真空包装，真空袋封口要平整，真空袋无真空泄露。

8.2.2 外包装采用纸盒或中空盒包装。包装盒内各个方向均有缓冲物质（如珍珠棉）包覆。将随行文件用塑封袋装好后粘贴于包装盒上。

8.2.3 包装产品应保存于清洁的环境中。

8.2.4 运输及贮存过程中，应注意防震、防潮、防压、防止二次污染。

### 8.3 随行文件

每批产品应附有随行文件，其中除应包括供方信息、产品信息、出厂日期或包装日期外，还宜包括：

- a) 产品合格证，内容如下：
  - 检验项目及其结果或检验结论；
  - 批号；
  - 检验日期；
  - 检验员签名或盖章。
- b) 产品使用说明：正确搬运、使用、贮存方法等；
- c) 其他。

## 9 订货单内容

需方可根据自身的需要，在订购本文件所列产品的订货单内，列出如下内容：

- a) 产品名称；
  - b) 纯度；
  - c) 电阻率（有要求时）；
  - d) 内部质量（有要求时）；
  - e) 焊接质量（有要求时）；
  - f) 外形尺寸及允许偏差（有要求时）；
  - g) 表面粗糙度（有要求时）；
  - h) 数量；
  - i) 本文件编号；
  - j) 其他。
-