ICS 29.045

CCS H 82



中华人民共和国国家标准

GB/T 12963—XXXX

|  |
| --- |
| 代替 GB/T 12963-2014 |

电子级多晶硅

Electronic-grade polycrystalline silicon

|  |
| --- |
| （讨论稿） |
| （在提交反馈意见时，请将您知道的相关专利连同支持性文件一并附上） |

XXXX - XX - XX发布

XXXX - XX - XX实施



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 12963-2014《电子级多晶硅》，与GB/T 12963-2014相比，除结构调整和编辑性改动外，主要技术变化如下：

* 1. 更改了范围，将“本标准规定了多晶硅的要求”更改为“本文件规定了电子级多晶硅的要求”，（见第1章，2014年版的第1章）；
  2. 增加了GB/T 14844、GB/T 29057、GB/T 35306、GB/T 37049（见第2章，2014年版的第2章）；
  3. 更改了电子级多晶硅的牌号，应符合GB/T 14844的规定（见4.1.1,2014年版4.1.1）；
  4. 更改了电子级多晶硅的产品等级（见4.1.2,2014年版4.1.2）；
  5. 更改了电子级多晶硅的施主杂质浓度、受主杂质浓度、少数载流子寿命、碳浓度、基体金属杂质浓度、表面金属杂质浓度的技术指标，删除了氧浓度指标要求（见表1，2014年版的表1）；
  6. 更改了多晶硅的试验方法。（见第5章，2014年版的第5章）。

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/SC2）提出并归口。

本文件起草单位：……………

本文件主要起草人：…………

本文件及其所代替文件的历次版本发布情况为：

——1991年首次发布为GB/T 12963-1991，1996年第一次修订，2009年第二次修订，2014年第三次修订；

——本次为第四次修订。

电子级多晶硅

1. 范围

本文件规定了电子级多晶硅的技术要求、试验方法、检验规则以及标志、包装、运输、贮存、随行文件和订货单内容。

本文件适用于以氯硅烷、硅烷制得的电子级多晶硅。

1. 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 1550 非本征半导体材料导电类型测试方法

GB/T 1551 硅单晶电阻率测定方法

GB/T 1553 硅和锗体内少数载流子寿命测定光电导衰减法

GB/T 1557 硅晶体中间隙氧含量的红外吸收测量方法

GB/T 1558 硅中代位碳原子含量红外吸收测量方法

GB/T 4059 硅多晶气氛区熔基磷检验方法

GB/T 4060 硅多晶真空区熔基硼检验方法

GB/T 4061 硅多晶断面夹层化学腐蚀检验方法

GB/T 13389 掺硼掺磷掺砷硅单晶电阻率与掺杂剂浓度换算规程

GB/T 14264 半导体材料术语

GB/T 14844 半导体材料牌号表示方法

GB/T 24574 硅单晶中III-V族杂质的光致发光测试方法

GB/T 24581 低温傅立叶变換红外光谱法测量硅单晶中III、V族杂质含量的测试方法

GB/T 24582 酸浸取一电感耦合等离子质谱仪测定多晶硅表面金属杂质

GB/T 29057 用区熔拉晶法和光谱分析法评价多晶硅棒

GB/T 35306 硅单晶中碳、氧含量的测定低温傅里叶变换红外光谱法

GB/T 37049 电子级多晶硅中基体金属杂质含量的测定电感耦合等离子体质谱法

1. 术语和定义

GB/T 14264界定的术语和定义适用于本文件。

1. 牌号和类别
   1. 电子级多晶硅的产品牌号应符合GB/T 14844的规定。
   2. 电子级多晶硅按外形分为块状多晶硅和棒状多晶硅,根据导电类型分为n型和p型，根据纯度的差别分为4级。
2. 技术要求
   1. 技术指标

电子级多晶硅的等级及相关技术指标应符合表1的规定。

表1 电子级多晶硅等级及技术指标

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 项目 | 技术指标要求 | | | |
| 电子1级 | 电子2级 | 电子3级 | 电子4级 |
| 施主杂质浓度（ppta） | ≤30 | ≤150 | ≤250 | ≤300 |
| 受主杂质浓度(ppta) | ≤10 | ≤30 | ≤50 | ≤100 |
| 少数载流子寿命(μs) | ≥2000 | ≥1500 | ≥1000 | ≥1000 |
| 碳浓度（ppba） | ≤20 | ≤80 | ≤200 | ≤300 |
| 基体金属杂质浓度（ppbw） | Fe、Cr、Ni、Cu、Zn、Na总金属杂质含量：≤0.1 | Fe、Cr、Ni、Cu、Zn、Na总金属杂质含量：≤0.5 | Fe、Cr、Ni、Cu、Zn、Na总金属杂质含量：≤1.5 | Fe、Cr、Ni、Cu、Zn、Na总金属杂质含量：≤2.0 |
| 表面金属杂质浓度（ppbw） | Fe、Cr、Ni、Cu、Zn、Al、K、Na总金属杂质含量：≤0.2 | Fe、Cr、Ni、Cu、Zn、Al、K、Na总金属杂质含量：≤2.0 | Fe、Cr、Ni、Cu、Zn、Al、K、Na总金属杂质含量：≤5.0 | Fe、Cr、Ni、Cu、Zn、Al、K、Na总金属杂质含量：≤10.0 |
| 注：电阻率和氧浓度值由供需双方协商确定。 | | | | |

* 1. 尺寸及允许偏差
     1. 块状多晶硅具有无规则的形状和随机尺寸分布,其线性尺寸最小为6mm,最大为150 mm。
     2. 块状多晶硅的尺寸分布范围应满足：

a) 6 mm～25 mm的最多占重量的15%；

b) 25 mm～50 mm的占重量的15%-35%；

c) 50 mm～150 mm的最少占重量的65%。

* + 1. 块状多晶硅的具体尺寸要求可由供需双方协商确定。
    2. 棒状多晶硅的直径及长度要求可由供需双方协商确定，其直径允许偏差≤5%。
  1. 结构

多晶硅应无氧化夹层和温度夹层 。

* 1. 外观质量
     1. 多晶硅表面结构应致密、平整(断面边缘颗粒不大于3 mm)
     2. 多晶硅的外观应无色斑、变色及可见的污染物。
     3. 多晶硅的外观质量的其他分类要求，由供需双方商定。

1. 试验方法
   1. 对多晶硅进行导电类型、电阻率、少数载流子寿命、施主杂质浓度、受主杂质浓度、碳浓度、氧浓度检验前需按照GB/T 4059、GB/T 4060或GB/T 29057的方法制成单晶试样。
   2. 多晶硅导电类型检验按GB/T 1550的规定进行。
   3. 多晶硅电阻率检验按GB/T 1551的规定进行。
   4. 多晶硅少数载流子寿命测试按 GB/T 1553 的规定进行。
   5. 多晶硅中的施主杂质浓度、受主杂质浓度的测试按GB/T 24574或GB/T 24581的规定进行，或按GB/T 1551和GB/T 13389规定的方法换算得出。仲裁检验按GB/T 24581的规定进行。
   6. 多晶硅中碳、氧浓度测试按GB/T 1558、GB/T 1557或GB/T 35306的规定进行。
   7. 多晶硅基体金属杂质浓度的测试按GB/T 37049的规定进行。
   8. 多晶硅表面金属杂质浓度的测试按 GB/T 24582的规定进行。
   9. 块状多晶硅、棒状多晶硅的尺寸及允许偏差用相应精度的量具测量,或由供需双方商定的方法检验。
   10. 多晶硅氧化夹层、温度夹层的检验按 GB/T 4061 的规定进行。
   11. 多晶硅的外观质量用目视检查。
2. 检验规则
   1. 检査和验收
      1. 产品应由供方质量监督部门进行检验,保证产品质量符合本标准及合同的规定,并填写产品质量证明书 。
      2. 需方可对收到的产品进行检验 。 若检验结果与本标准或合同的规定不符时,应在收到产品之日起3个月内向供方提出,由供需双方协商解决。
   2. 组批

产品应成批提交验收,每批应有同一牌号、具有相同纯度等级和特性,以类似工艺生产并可追溯生产条件的同一反应炉次的多晶硅组成。

* 1. 检验项目

每批产品应进行施主杂质浓度、受主杂质浓度、碳浓度、氧浓度、尺寸及允许偏差、结构、外观质量的检验 。 导电类型、少数载流子寿命、电阻率、基体金属杂质浓度、表面金属杂质浓度的检验由供需双方协商 。

* 1. 取样与制样
     1. 供方取样、制样时,基磷电阻率、基硼电阻率的取样、制样按 GB/T 4059、GB/T 4060或GB/T 29057进行,断面氧化夹层取样、制样按 GB/T 4061 进行。 仲裁抽样方案由供需双方商定。
     2. 导电类型、施主杂质浓度、受主杂质浓度、少数载流子寿命、碳浓度、氧浓度、尺寸及允许偏差、外观质量、基体金属杂质含量、表面金属杂质含量的取样由供需双方协商确定。
  2. 检验结果的判定
     1. 多晶硅的等级由施主杂质浓度、受主杂质浓度、碳浓度、表面金属杂质浓度、基体金属杂质浓度判定。 在判定项目中若检验结果有一项不合格,则加倍取样对该不合格的项目进行重复试验。 对重复试验结果仍不合格的产品,则判该批产品不合格。
     2. 氧浓度、导电类型、少数载流子寿命、电阻率、尺寸及允许偏差、结构、外观质量检验结果的判定由供需双方协商确定。

1. 标志、包装、运输、贮存及随行文件
   1. 标志

包装箱外应标有“小心轻放”及“防腐、防潮”字样或标志、并说明:

a) 需方名称;

b) 产品名称、牌号;

c) 产品发货件数、净重;

d) 供方名称。

* 1. 包装

多晶硅经过洁净处理后,装入高纯洁净的聚乙烯包装袋内,密封 。 包装时应防止聚乙烯包装袋破损,以避免产品外来沾污,并按最佳方法提供良好保护,装入外包装箱 。 多晶硅的包装也可由供需双方协商决定 。

* 1. 运输

产品在运输过程中应轻装轻卸,勿压勿挤,并采取防震措施 。

* 1. 贮存

产品应贮存在清洁、干燥环境中。

* 1. 随行文件

每批产品应附有随行文件,其上注明:

a) 供方名称；

b) 产品名称及牌号；

c) 产品批号；

d) 产品毛重、净重；

e) 各项检验结果及检验部门印记；

f) 本标准编号；

g) 出厂日期。

1. 订货单内容

订购本文件所规范产品的订货单内应包括下列内容:

a) 产品名称、牌号；

b) 本标准编号；

c) 本标准中由供需双方协商的内容；

d) 其他。