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

|  |
| --- |
| （送审稿） |
|  |

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、试验方法、检验规则以及标志、包装、运输、储存、质量证明书和订货单（或合同）内容。本标准适用于以氯硅烷、硅烷制得的多晶硅”更改为“本文件规定了电子级多晶硅的牌号和类别、技术要求、试验方法、检验规则、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、硅烷制得的直拉（CZ）用电子级多晶硅（以下简称“多晶硅”）”，（见第1章，2014年版的第1章）；
  2. 增加了规范性引用文件GB/T 14844、GB/T 29057、GB/T 35306、GB/T 37049，删除了GB/T 13389（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4.1,2014年版4.1.1）；
  4. 更改了电子级多晶硅的产品等级，将“根据纯度的差别分为3级”更改为“按技术指标的差别分为4级”（见4.2,2014年版4.1.2）；
  5. 更改了不同等级电子级多晶硅的施主杂质含量、受主杂质含量、碳含量、基体金属杂质含量、表面金属杂质含量的技术指标，删除了少数载流子寿命、氧含量指标要求（见表1，2014年版的表1）；
  6. 更改了多晶硅的结构要求，将“多晶硅应无氧化夹层”更改为“多晶硅应无氧化夹层和温度夹层”（见5.3，2014年版的4.4）；
  7. 更改了多晶硅的试验方法（见第6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：江苏鑫华半导体科技股份有限公司、……

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牌号和类别、技术要求、试验方法、检验规则、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、硅烷制得的直拉（CZ）用电子级多晶硅（以下简称“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 硅单晶电阻率的测定 直排四探针法和直流两探针法

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 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 硅单晶中III、V族杂质含量的测定 低温傅立叶变换红外光谱法

GB/T 24582 酸浸取-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的规程

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. 多晶硅的牌号表示按GB/T 14844的规定进行。
   2. 多晶硅按外形分为块状多晶硅和棒状多晶硅，按导电类型分为n型和p型，按技术指标的差别分为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 | | | |
| 特级品 | 电子1级 | 电子2级 | 电子3级 |
| 施主杂质含量（P、As、Sb）,10-12（ppta） | ≤30 | ≤50 | ≤100 | ≤300 |
| 受主杂质含量(B、Al),10-12（ppta） | ≤10 | ≤30 | ≤50 | ≤100 |
| 碳含量,10-9（ppba） | ≤20 | ≤50 | ≤50 | ≤200 |
| 基体金属杂质含量（Fe、Cr、Ni、Cu、Zn、Na总含量）,ng/g（ppbw） | ≤0.1 | ≤0.3 | ≤0.5 | ≤2.0 |
| 表面金属杂质含量（Fe、Cr、Ni、Cu、Zn、Al、K、Na总含量）,ng/g（ppbw） | ≤0.1 | ≤0.5 | ≤1.0 | ≤5.0 |
| 注：多晶硅的导电类型、电阻率、少数载流子寿命和氧含量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,其线性尺寸应为6 mm～150 mm，小于6mm的硅块混装时不超过总重量的1%；若对尺寸有其他要求或单独包装时，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，其直径偏差应≤5%。
  2. 结构

多晶硅应无氧化夹层和温度夹层。

* 1. 表面质量
     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. 如对多晶硅的外观质量有其他要求，由供需双方协商确定。

1. 试验方法
   1. 对多晶硅进行施主杂质含量、受主杂质含量、碳含量、导电类型、电阻率、少数载流子寿命、氧含量检验前需按照GB/T 4059、GB/T 4060或GB/T 29057的方法制成单晶试样。
   2. 多晶硅中的施主杂质含量、受主杂质含量的测试按GB/T 24574或GB/T 24581的规定进行。仲裁检验按GB/T 24581的规定进行。
   3. 多晶硅中碳含量测试按GB/T 1558或GB/T 35306的规定进行。仲裁检验按GB/T 35306的规定进行。
   4. 多晶硅基体金属杂质含量测试按GB/T 37049的规定进行。
   5. 多晶硅表面金属杂质含量的测试按 GB/T 24582的规定进行。
   6. 多晶硅导电类型测试按GB/T 1550的规定进行。
   7. 多晶硅电阻率测试按GB/T 1551的规定进行。
   8. 多晶硅少数载流子寿命测试按GB/T 1553的规定进行。
   9. 多晶硅中氧含量测试按GB/T 1557或GB/T 35306的规定进行。仲裁检验按GB/T 35306的规定进行。
   10. 块状多晶硅的尺寸分布范围用过筛检验。棒状多晶硅尺寸及偏差用相应精度的量具测量。
   11. 多晶硅结构（氧化夹层、温度夹层）的检验按GB/T 4061的规定进行。
   12. 多晶硅的断面边缘颗粒尺寸用相应精度的量具测量，其他表面质量目视检查。
2. 检验规则
   1. 检査和验收
      1. 产品由供方或第三方进行检验,保证产品质量符合本文件的规定。
      2. 需方可对收到的产品进行检验。若检验结果与本文件或订货单的规定不符时，应在收到产品之日起3个月内以书面形式向供方提出，由供需双方协商解决。
   2. 组批

产品应成批提交验收,每批应由相同规格和等级,以相同工艺生产的多晶硅组成。

* 1. 检验项目
     1. 每批产品应对施主杂质含量、受主杂质含量、碳含量、 基体金属杂质含量、表面金属杂质含量尺寸及允许偏差、结构、表面质量进行检验。
     2. 导电类型、电阻率、少数载流子寿命、氧含量的检验由供需双方协商并在合同中注明。
  2. 取样与制样
     1. 供方取样、制样时,电阻率的取样、制样按GB/T 4059、GB/T 4060或GB/T 29057进行,氧化夹层和温度夹层取样、制样按GB/T 4061进行。仲裁抽样方案由供需双方协商确定。
     2. 导电类型、施主杂质含量、受主杂质含量、少数载流子寿命、碳含量、氧含量、基体金属杂质含量、表面金属杂质含量、尺寸及允许偏差、表面质量的取样由供需双方协商确定。
  3. 检验结果的判定
     1. 多晶硅的施主杂质含量、受主杂质含量、碳含量、基体金属杂质含量、表面金属杂质含量的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,则判该批产品不合格。
     2. 导电类型、电阻率、少数载流子寿命、氧浓度、尺寸及允许偏差、结构、表面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“防潮”字样或标志、并注明:

a) 产品名称、牌号；

b) 产品发货件数、净重；

c) 供方名称。

* 1. 包装

多晶硅装入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确定。

* 1. 运输

多晶硅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

多晶硅应贮存在清洁、干燥环境中。

* 1. 随行文件

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

a）产品质量证明书，内容如下：

* 供需双方协商需求的内容；
* 产品获得的质量认证或带供方技术监督部门检印的各项分析检验结果。

b）产品质量控制过程中的检验报告及成品检验报告。

c）其他。

1. 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，列出以下内容：

a）产品名称；

b）产品牌号；

c）产品技术要求；

d）产品数量；

e）本文件编号；

f）本文件中要求在订货单中注明的内容；

g）其他。