



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

(预审稿)

(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

国家市场监督管理总局
国家标准化管理委员会 发布

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：

- a) 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、硅烷制得的电子级多晶硅（以下简称“多晶硅”）”，（见第1章，2014年版的第1章）；
- b) 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）；
- c) 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）；
- d) 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“根据纯度的差别分为4级”（见 4.2, 2014 年版 4.1.2）；
- e) 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）；
- f) 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）；
- g) 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：江苏鑫华半导体材料科技有限公司、……（最终根据工作情况确定）

本文件主要起草人：……（最终根据工作情况确定）

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、硅烷制得的电子级多晶硅（以下简称“多晶硅”）。

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 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（已报批）
- GB/T 1553 硅和锗体内少数载流子寿命测定 光电导衰减法（正在修订）
- 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（正在修订）
- 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（正在修订）
- GB/T 29057 用区熔拉晶法和光谱分析法评价多晶硅棒（正在修订）
- 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（正在修订）
- 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

3 术语和定义

GB/T 14264界定的术语和定义适用于本文件。

4 牌号和类别

4.1 电子级多晶硅的牌号表示按 GB/T 14844 的规定进行。

4.2 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。

5 技术要求

5.1 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), 10^{-12} (ppta)	≤ 30	≤ 150	≤ 250	≤ 300
受主杂质含量 (B、Al), 10^{-12} (ppta)	≤ 10	≤ 30	≤ 50	≤ 100
少数载流子寿命, μs	≥ 2000	≥ 1500	≥ 1000	≥ 1000
碳含量, 10^{-9} (ppba)	≤ 20	≤ 80	≤ 200	≤ 300
基体金属杂质含量 (Fe、Cr、Ni、Cu、Zn、Na 总含量), ng/g (ppbw)	≤ 0.1	≤ 0.5	≤ 1.5	≤ 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	≤ 2.0	≤ 5.0	≤ 10.0

注：多晶硅的导电类型、电阻率和氧含量由供需双方协商确定。

5.2 尺寸及允许偏差

5.2.1 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,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。

5.2.2 块状多晶硅的尺寸分布范围应满足:

- a) 小于 6mm,混装时不超过总重量的 1%;
- b) 6 mm~25 mm,混装时不超过总重量的 15%;
- c) 25 mm~50 mm,混装时占总重量的 15%~35%;
- d) 50 mm~150 mm,混装时不低于总重量的 65%。

5.2.3 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 $\leq 5\%$ 。

5.3 结构

多晶硅应无氧化夹层和温度夹层。

5.4 表面质量

5.4.1 多晶硅表面结构应致密、平整,断面边缘颗粒不大于 3 mm。

5.4.2 经过蚀刻的多晶硅的外观应无色斑、变色及可见的污染物。

5.4.3 如对多晶硅的外观质量有其他要求,由供需双方协商确定。

6 试验方法

6.1 对多晶硅进行施主杂质浓度、受主杂质浓度、少数载流子寿命、碳浓度、氧浓度、导电类型、电阻率检验前需按照 GB/T 4059、GB/T 4060 或 GB/T 29057 的方法制成单晶试样。

- 6.2 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。仲裁检验按 GB/T 24581 的规定进行。
- 6.3 多晶硅少数载流子寿命的测试按 GB/T 1553 的规定进行。
- 6.4 多晶硅中碳含量测试按 GB/T 1558 或 GB/T 35306 的规定进行。
- 6.5 多晶硅基体金属杂质含量测试按 GB/T 37049 的规定进行。
- 6.6 多晶硅表面金属杂质含量的测试按 GB/T 24582 的规定进行。
- 6.7 多晶硅导电类型检验按 GB/T 1550 的规定进行。
- 6.8 多晶硅电阻率检验按 GB/T 1551 的规定进行。
- 6.9 多晶硅中氧含量测试按 GB/T 1557 或 GB/T 35306 的规定进行。
- 6.10 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。
- 6.11 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。
- 6.12 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。

7 检验规则

7.1 检查和验收

- 7.1.1 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。
- 7.1.2 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。

7.2 组批

产品应成批提交验收, 每批应由同一牌号、具有相同等级, 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。

7.3 检验项目

- 7.3.1. 每批产品应对施主杂质含量、受主杂质含量、少数载流子寿命、碳含量、尺寸及允许偏差、结构、表面质量进行检验。
- 7.3.2. 基体金属杂质含量、表面金属杂质含量为型式检验, 其检验频次由供需双方协商确定。
- 7.3.3. 导电类型、电阻率、氧含量的检验由供需双方协商并在合同中注明。

7.4 取样与制样

- 7.4.1 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。
- 7.4.2 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、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。

7.5 检验结果的判定

- 7.5.1 多晶硅的等级由施主杂质含量、受主杂质含量、少数载流子寿命、碳含量、基体金属杂质含量、表面金属杂质含量判定。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, 则判该批产品不合格。
- 7.5.2 导电类型、电阻率、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。

8 标志、包装、运输、贮存及随行文件

8.1 标志

包装箱外应标有“小心轻放”及“防腐”、防潮”字样或标志、并注明：

- a) 产品名称、牌号；
- b) 产品发货件数、净重；
- c) 供方名称。

8.2 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确定。

8.3 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。

8.4 贮存

多晶硅应贮存在清洁、干燥环境中。

8.5 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：
 - 产品的主要性能及技术参数；
 - 产品特点；
 - 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) 产品使用说明：正确搬运、使用、贮存方法等。
- d) 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。

