

太阳能级多晶硅的国家标准

1 范围

本标准规定了太阳能级硅多晶的产品分类、技术要求、试验方法、检验规则以及包装、标志、运输及贮存。

本标准适用于以三氯氢硅或四氯化硅为原料，生产的棒状多晶硅、粒状多晶硅、包括块状多晶硅、碳头料和生产过程中的硅粉，以及采用物理提纯法提纯生产的多晶硅。产品主要用于太阳能级单晶硅棒和多晶硅锭的生产。

2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过本标准的引用而成为本标准的条款。凡是注日期的引用文件，其随后所有的修改单（不包括勘误的内容）或修订版均不适用于本标准，然而，鼓励根据本标准达成协议的各方研究是否可使用这些文件的最新版本。凡是不注日期的引用文件，其最新版本适用于本标准。

GB/T 1550 非本征半导体材料导电类型测试方法

GB/T 1552 硅、锗单晶电阻率测试 直排四探针法

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 4059 硅多晶气氛区熔磷检验法

GB/T 4060 硅多晶真空区熔基硼检验法

GB/T 1558 硅晶体中间隙氧含量的红外吸收测量方法

GB/T 1558 测定硅晶体中代位碳含量红外吸收方法

GB/T × × × × -200 × 硅多晶中基体金属杂质化学分析 电感耦合等离子体质谱法

GB/T 14264 半导体材料术语

ASTM F1389-00 光致荧光光谱测单晶硅中 - 族杂质

ASTM F1724-01 利用原子吸收光谱测量多晶硅表面金属杂质

3 要求

3.1 分类

产品按外型分为块状、粒状、粉状和棒状多晶硅，根据纯度的差别分为3级。

3.2 牌号

硅多晶牌号表示为：SOGPSi—1 —2

SOGPSi表示太阳能级硅多晶

1 字母I表示棒状，N表示块状、G表示粒状、P表示粉状

2 阿拉伯数字表示硅多晶等

3.3 技术要求

3.3.1 棒状、块状硅

太阳能级棒状、块状多晶硅的纯度及相关技术要求应符合表1的规定。

表1

项目	太阳能级硅多晶等级		
	1级品	2级品	3级品
N型电阻率, $\Omega \cdot \text{cm}$	50	15	10
P型电阻率, $\Omega \cdot \text{cm}$	500	10	10
氧浓度, at/cm^3	1.0×10^{17}	1.0×10^{17}	1.0×10^{17}
碳浓度, at/cm^3	2.5×10^{16}	5.0×10^{16}	5.0×10^{16}
N型少数载流子寿命, μs	100	50	10
基体金属杂质, ppmw	Fe、Cr、Ni、Cu、Zn、Ca、Mg、Al, TMI 0.05	Fe、Cr、Ni、Cu、Zn、Ca、Mg、Al, TMI 0.5	Fe、Cr、Ni、Cu、Zn、Ca、Mg、Al, TMI 0.5

3.3.2 粉状多晶硅

粉状多晶硅的纯度及相关技术要求应符合表2的规定。

表2

项目	太阳能级硅多晶等级		
	1级品	2级品	
P含量, ppma	0.0017	0.006	
B含量, ppma	0.0005	0.027	
氧浓度, at/cm^3	1.0×10^{17}	1.0×10^{17}	
碳浓度, at/cm^3	2.5×10^{16}	5.0×10^{16}	
基体金属杂质, ppmw	Fe、Cr、Ni、Cu、Zn、Ca、Mg、Al, TMI 0.05	Fe、Cr、Ni、Cu、Zn、Ca、Mg、Al, TMI 0.5	

3.3.3 碳头料

碳头料中的碳去除干净，可以用作太阳能铸锭和拉棒。其技术要求同表1太阳能级块状和棒状多晶硅纯度要求中的2级品。

3.3.4 粉状料

粉状料可以太阳能铸锭，其技术要求应符合表2中2级品的规定。

3.4 尺寸范围

3.4.1 破碎的块状硅多晶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100mm。

3.4.2 块状多晶硅的尺寸分布范围为：

a) 6 ~ 25mm的最多占重量的15%；

b) 25 ~ 50mm的占重量的15%~35%；

c) 50 ~ 100mm的最少占重量的65%。

3.4.3 棒状多晶硅的直径、长度尺寸由供需双方商定。其直径允许偏差为10%。

3.5 结构及表面质量

3.5.1 块状、棒状硅多晶结构应致密。

3.5.2 多晶硅免洗或经过表面清洗，都应使其达到直接使用要求。所有多晶硅的外观应无色斑、变色，无可见的污染物和氧化的外表面。

3.5.3 粒状硅的直径为1-3mm，无肉眼可见异物。

3.5.4 碳头料的碳要去除干净，不能有残留。

3.5.5 粉状多晶硅要求无肉眼可见异物。

4 测试方法

4.1 纯度及相关技术要求检验方法：

4.1.1 多晶硅导电类型检验按GB/T 1550测试。

4.1.2 多晶硅N型电阻率检验按GB/T 1550测试。

4.1.3 多晶硅P型电阻率检验按GB/T 1550测试。

4.1.4 N型少数载流子寿命测量按GB/T 1550测试。

4.1.5 多晶硅中氧浓度测量按GB/T 1558测试。

4.1.6 多晶硅中碳浓度测量按GB/T 1558测试。

4.1.7 多晶硅断面夹层检验按GB/T 4061测试。

4.1.8 多晶硅中基体金属杂质按GB/T × × × × -200 × 测试。

4.1.9 多晶硅中的B、P含量按照ASTM F1389-00测试。

4.1.10 多晶硅表面金属杂质按照ASTM F1724-01测试。

4.2 尺寸检验方法：

棒状硅多晶的尺寸用游标卡尺测量，块状硅多晶的尺寸分布范围用过筛检验，或由供需双方商定的方法检验（如单块重量法）；粒状多晶硅尺寸分布可用过筛检验。

4.3 粉状多晶硅、碳头料由供需双方商定检验。

4.4 多晶硅的表面质量用肉眼检查。

5 检验规则

5.1 检查和验收

5.1.1 产品应有供方质量监督部门进行检验，保证产品质量符合本标准规定，并填写产品质量证明书。

5.1.2 需方可对收到的产品进行检验。若检验结果与本标准规定不符时，应在收到产品之日起一个月内向供方提出，由供需双方协商解决。

5.2 组批

产品应成批提交验收，每批应有同一牌号、具有相同标称纯度和特性，以类似工艺条件生产并可追溯生产条件的硅多晶或同一反应炉次的硅多晶组成。

5.3 检验项目

每批产品应进行N型电阻率、P型电阻率、少数载流子寿命、氧碳浓度、结构、表面质量和尺寸的检验，基体金属杂质进行抽检或由供需双方协商。

5.4 取样与制样

5.4.1 供方取样、制样时，对棒状硅多晶N型电阻率、P型电阻率、制样应按GB4059、GB4060、GB4061进行，铸造块状硅多晶应在具有代表性的部位参照GB4059、GB4060取样、制样。

5.4.2 仲裁抽样方案由供需双方商定，取样部位和制样按6.4.1进行。

5.5 检验结果判定

5.5.1 多晶硅的纯度由N型电阻率、P型电阻率、氧碳浓度判定，少数载流子寿命和基体金属杂质属参考项目。

5.5.2 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。若重复试验仍不合格，则该批产品为不合格或降级使用。

6 包装、标志、运输及贮存

6.1 包装

硅多晶免洗或经过一定方式洗净、干燥后，装入洁净的聚乙烯包装袋内，密封，然后再将包装袋装入包装箱或包装桶内。块状硅多晶包装规格为每袋净重为 $5000g \pm 25g$ 或 $10000g \pm 50g$ 。棒状硅多晶每根单独包装，并用箱子固定、封状。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。

6.2 标志

包装箱（桶）外应标有“小心轻放”及“防腐、防潮”字样或标志，并标明：

- a) 需方名称；
- b) 产品名称、牌号；
- c) 产品数量、净重；
- d) 供方名称

6.3 质量证明书

每批产品应附有质量证明书，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。

6.4 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。

6.5 贮存

产品应贮存在清洁、干燥环境中。

原文地址：<http://www.china-nengyuan.com/tech/9067.html>