



中华人民共和国有色金属行业标准

YS/T XXXX—XXXX
代替 YS/T 1061-2015

改良西门子法多晶硅用硅芯

Silicon core for polysilicon by improved siemens method

(预审稿)

XXXX—XX—XX 发布

XXXX—XX—XX 实施

中华人民共和国工业和信息化部 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YS/T 1061-2015《改良西门子法多晶硅用硅芯》，与YS/T 1061-2015相比，除结构调整和编辑性改动外，主要技术变化如下：

- a) 更改了硅芯分类、尺寸及外形要求（见第4章，2015年版第4章）；
- b) 更改了硅芯的技术指标要求（见4.3.2，2015年版4.3.2）；
- c) 增加了施主杂质含量、受主杂质含量、少子寿命指标（见4.3.2，2015年版4.3.2）；
- d) 删除了P型电阻率技术指标（见4.3.2，2015年版4.3.2）；
- e) 增加了基体金属、表面金属杂质元素（见4.3.2，2015年版4.3.2）；
- f) 增加太阳能级多晶硅用硅芯一级、二级分类（见4.3.2，2015年版4.3.2）；
- g) 增加了施主杂质含量、受主杂质含量（见5.6，2015年版第5章）；
- h) 增加了少子寿命检验方法（见5.8，2015年版第5章）；
- i) 更改了碳含量的检验方法（见5.7，2015年版5.5）；
- j) 更改了取样位置要求（见6.4，2015年版6.4）；
- k) 更改了碳含量取样位置的描述（见6.4，2015年版6.4）；
- l) 删除了取样表格中要求和检验方法的章节号（见6.4，2015年版6.4）

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技术委员会（SAC/TC203/SC2）共同提出并归口。

本文件起草单位：江苏中能硅业科技发展有限公司、

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：

——2015年首次发布为YS/T 1061-2015；

——本次为第一次修订。

改良西门子法多晶硅用硅芯

1 范围

本文件规定了改良西门子法生产多晶硅用硅芯的要求、检验方法、检验规则以及标志、包装、运输、贮存和随行文件及订货单内容。

本文件适用于以多晶硅为原料，通过直拉法（CZ）生产硅棒再经过线切割加工或采用基座法拉制的硅芯。

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 2828.1 计数抽样检验程序 第1部分：按接收质量限(AQL)检索的逐批检验抽样计划
- GB/T 11336 直线度误差检测
- GB/T 14264 半导体材料术语
- 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-电感耦合等离子体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 29849 光伏电池用硅材料表面金属杂质含量的电感耦合等离子体质谱测量方法
- GB/T 31854 光伏电池用硅材料中金属杂质含量的电感耦合等离子体质谱测量方法
- GB/T 35306 硅单晶中碳、氧含量的测定 低温傅立叶变换红外光谱法

3 术语和定义

GB/T 11336和GB/T 14264界定的术语和定义适用于本文件。

4 要求

4.1 分类

4.1.1 硅芯按截面形状分为：圆形、方形、菱形和三角形。

4.1.2 硅芯按纯度等级分为：太阳能级多晶硅用硅芯和电子级多晶硅用硅芯。

4.2 尺寸及外形

硅芯的尺寸及外形应符合表1的规定。

表 1 尺寸及外形

项目	要求
直径（圆形）/mm	$\Phi(6\sim25)\pm1$
边长（方形、菱形、三角）/mm	$(6\sim25)\pm0.5$
长度/mm	$(1800\sim3600)\pm2$
直线度误差	$\leq 1\%$
注：直径、边长、长度超出表1规定的范围时，由供需双方协商确定并在合同中注明。	

4.3 技术指标

4.3.1 硅芯的导电类型分为N型、P型和混型。

4.3.2 硅芯的电学性能参数及成分应符合表2的规定。

表 2 技术指标

项目	电子级多晶硅用硅芯	太阳能级多晶硅用硅芯	
		一级	二级
N型电阻率/ ($\Omega\cdot\text{cm}$)	≥ 100	≥ 40	≥ 20
施主杂质含量 (ppt)	≤ 880	≤ 2200	≤ 4000
受主杂质含量 (ppt)	≤ 520	≤ 2600	≤ 5200
碳含量/ (atoms/cm^3)	$\leq 2\times 10^{16}$	$\leq 5\times 10^{16}$	$\leq 1\times 10^{17}$
少子寿命 (us)	≥ 300	≥ 300	≥ 100
基体金属杂质（铁、铬、镍、铜、锌、钠）含量/ (ng/g)	≤ 10	≤ 15	≤ 20
表面金属杂质（铁、铬、镍、铜、锌、钠）含量/ (ng/g)	≤ 10	≤ 30	≤ 30

4.4 外观质量

硅芯的表面应洁净，无氧化、沾污、气孔、裂纹。

4.5 真空包装质量

硅芯应真空、密封包装。

5 检验方法

5.1 施主杂质含量、受主杂质含量、碳含量、少子寿命的检测，应按照 GB/T 29057 规定的或用供需双方商定的方法将样品制备成硅单晶试样后进行。

5.2 硅芯直径、边长、长度用相应精度的量具进行测量。

5.3 硅芯直线度误差的测试按 GB/T 11336 的规定进行。

5.4 硅芯导电类型的测试按 GB/T 1550 的规定进行。

5.5 硅芯电阻率的测试按 GB/T 1551 的规定进行。

5.6 硅芯施主杂质含量、受主杂质含量的测试按 GB/T 24581 的规定进行。

5.7 硅芯碳含量的测试按 GB/T 35306 的规定进行。

- 5.8 硅芯少子寿命的测试按 GB/T 1553 的规定进行。
- 5.9 硅芯基体金属杂质含量的测试按 GB/T 31854 的规定进行。
- 5.10 硅芯表面金属杂质含量的测试按 GB/T 24582 的规定进行。
- 5.11 硅芯外观和真空包装质量用目视检查。

6 检验规则

6.1 检查和验收

- 6.1.1 产品由供方或第三方进行检验，保证产品质量符合本文件规定。
- 6.1.2 需方可对收到的产品进行检验。若检验结果与本文件规定不符时，应在收到产品之日起 30 日内书面形式向供方提出，由供需双方协商解决。

6.2 组批

产品应成批提交验收，每批应由相同规格、相同等级、相同导电类型的硅芯组成。

6.3 检验项目

每批产品应进行尺寸及外形、导电类型、电阻率、外观质量及真空包装质量的检验。需方要求对施主杂质含量、受主杂质含量、少子寿命、碳含量、基体金属杂质含量、表面金属杂质含量进行检验时，应在订货单中注明。

6.4 取样

硅芯的取样应符合表3的规定。

表 3 取样

检验项目		取样位置	取样数量
尺寸及 外形	直径、边长、长度	—	按每批的1%进行
	直线度误差	—	按每批的1%进行
导电类型		在整支硅芯上等距离取不少于6点	按GB/T 2828.1程序中一般检验Ⅱ水平，AQL4.0，按抽样程序要求进行
电阻率		从头部20%、50%、80%取点测试，取平均值作为最终结果	
施主杂质含量		从距离硅芯头部 300mm 处取 200mm 以上的硅芯为样品 A；从距离硅芯根部 150mm 处取 200mm 以上的硅芯为样品 B；A、B 两个样品，均进行各检测项目的检测，取平均值作为最终结果	由供需双方协商确定
受主杂质含量			
碳含量			
少子寿命			
基体金属杂质含量			
表面金属杂质含量		任意	
外观质量		—	100%
真空包装质量		—	按每批的1%进行

6.5 检验结果的判定

- 6.5.1 尺寸及外形中任意一项检验结果不合格时，判该批产品不合格。
- 6.5.2 导电类型、电阻率的检验结果按 GB/T 2828.1 程序中一般检验 II 水平，AQL4.0，按抽样程序要求进行判定。
- 6.5.3 硅芯施主杂质含量、受主杂质含量、少子寿命、碳含量、基体金属杂质含量、表面金属杂质含量的检验结果不合格时，允许从该批产品中取双倍数量的样品进行重复检测，重复检测的结果作为最终判定的依据。
- 6.5.4 外观质量的检验结果不合格时，判该产品不合格。
- 6.5.5 硅芯真空包装质量检验结果不合格时，判该产品不合格。

7 标志、包装、运输、贮存及随行文件

7.1 标志

包装箱外应标有“小心轻放”及“防震、防腐、防潮”字样或标志，并标明：

- a) 供方名称；
- b) 需方名称；
- c) 产品名称；
- d) 产品规格、数量；
- e) 产品导电类型与电阻率范围。

7.2 包装

7.2.1 硅芯检测合格后，经清洗、干燥，装入洁净的聚乙烯包装袋内真空包装、密封，再将包装袋装入包装箱内。

7.2.2 硅芯每袋单独包装，然后用箱子固定、封装。包装时应防止聚乙烯包装袋破损，以避免外来沾污。

7.3 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。

7.4 贮存

产品应贮存在清洁、干燥环境中。

7.5 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；
- c) 产品批号；
- d) 产品毛重；
- e) 质量说明书；
- f) 本文件编号；
- g) 出厂日期。

8 订货单内容

订购本文件所列产品的订货单内应包括下列内容：

- a) 产品名称；
 - b) 产品批号、净重；
 - c) 产品规格；
 - d) 各项技术参数要求；
 - e) 其他特殊要求；
 - g) 本文件编号。
-