



团 体 标 准

T/XXX XXXX—2024

半导体单晶硅生产用高纯石英砂

High-purity quartz sand for semiconductor monosilicon growth

（征求意见稿）

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。

2024 - XX - XX 发布

2024 - XX - XX 实施

发 布

目 次

前言 II

1 范围 1

2 规范性引用文件 1

3 术语和定义 1

4 技术要求 1

5 试验方法 2

6 检验规则 3

7 标志、包装、运输和贮存 4

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。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利，本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由××××提出。

本文件由××××归口。

本文件起草单位：

本文件主要起草人：

半导体单晶硅生产用高纯石英砂

1 范围

本文件规定了半导体单晶硅生产用高纯石英砂的术语和定义、技术要求、试验方法、检验规则、标志、包装、运输和储存技术内容。

本文件适用于半导体单晶硅生产用高纯石英砂。

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 191 包装储运图示标志

GB/T 6543 运输包装用单瓦楞纸箱和双瓦楞纸箱

GB/T 8170 数值修约规则与极限数值的表示和判定

GB/T 14187 包装容器 纸桶

GB/T 24984 日用塑料袋

JY/T 0567 电感耦合等离子体发射光谱分析方法通则

SJ/T 10380 工业用酸洗石英砂

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

高纯石英砂 high-purity quartz sand

指具有极高纯度的石英砂，通常要求石英含量接近100%，并且少含杂质（如金属氧化物、碳等）以确保最终单晶硅的纯净度和电子级要求。

3.2

粒度 granularity

指砂子中各颗粒粒径大小的分布范围及其均匀性。通常采用网孔尺寸、平均直径或者累积频率等方式进行描述。常见的石英砂粒度等级包括粗砂、细砂、细沙、细粉沙等。

3.3

杂质元素 tramp elements

指在石英砂原料中除主要成分二氧化硅（ SiO_2 ）以外的其他元素，包括铝、钙、铁、钠、钾、锂、镁、铬、镍、硼、锰、铜等元素，这些杂质元素的存在可能会对单晶硅的制备过程以及最终产品的性能产生不利影响。

3.4

GDMS 法 Glow Discharge Mass Spectrometry

辉光放电质谱法，简称GDMS，是利用辉光放电源作为离子源与质谱仪器联接进行质谱测定的一种分析方法。GDMS被认为是目前对固体导电材料直接进行痕量及超痕量元素分析的最有效的手段。由于其可以直接固体进样，已成为无机固体材料，尤其是高纯金属、合金等材料杂质成分分析方法。

4 技术要求

4.1 外观

高纯石英砂应为透明颗粒、白色颗粒或者浅色颗粒，无结团。

4.2 粒度

高纯石英砂粒度要求应符合表1的规定。

表1 粒度要求

序号	粒径/ μm	粒径范围的累积质量分数
1	70 ~ 350	$\geq 90\%$
2	<100 或 >300	<1%

4.3 杂质元素含量

高纯石英砂杂质元素总含量应 $\leq 20\text{ }\mu\text{g/g}$ ，其中钾、锂、钠含量总和 $< 2.5\text{ }\mu\text{g/g}$ ，各杂质元素含量应符合表2的规定。

表2 各杂质元素含量

序号	杂质元素	允许含量/ ($\mu\text{g/g}$)
1	铝 (Al)	<15
2	钙 (Ca)	<1.5
3	铁 (Fe)	<1
4	钠 (Na)	<1
5	钾 (K)	<1
6	锂 (Li)	<1
7	镁 (Mg)	<0.5
8	铬 (Cr)	<0.1
9	镍 (Ni)	<0.1
10	硼 (B)	<0.1
11	锰 (Mn)	<0.2
12	铜 (Cu)	<0.1
13	钛 (Ti)	<1.5

4.4 二氧化硅含量

高纯石英砂中二氧化硅含量应大于或等于99.998%。

5 试验方法

5.1 外观

在光照度不低于300 lx、距离试样0.5 m处，采用目视方式进行检查，结果应符合4.1的规定。

5.2 粒度

粒度应按SJ/T 10380的规定进行测定，结果应符合4.2的规定。

5.3 杂质元素含量

杂质元素含量应按JY/T 0567的规定进行测定，结果应符合4.3的规定。

5.4 二氧化硅含量

二氧化硅含量应通过辉光放电质谱法 (GDMS) 设定程序进行测定，结果应符合4.4的规定。

6 检验规则

6.1 检验分类

高纯石英砂检验可分为出厂检验和型式检验。

6.2 组批

应以相同原料、相同工艺连续生产，且一次提交的产品作为一个检验批，最大批量不超过20000 kg。

6.3 出厂检验

6.3.1 原则

出厂检验应采用逐批检验方式。

6.3.2 检验项目

出厂检验项目应包括外观、粒度、杂质元素含量。

6.3.3 抽样

6.3.3.1 每批产品应在总包装单元的5%中抽样，抽样包装单元数量应小于10个，当批量小于10个包装单元时应逐个抽样。

6.3.3.2 抽样时，将抽样器垂直插入包装袋中心料层深度的3/4处抽样，取样总重不应少于1 kg，并将采出的样品混匀后按四分法缩分至不少于250 g，再分成二份，一份供检验用，一份留样，保存三个月备查。

6.3.4 判定规则

6.3.4.1 高纯石英砂的外观、粒度、杂质元素含量均符合要求，则判定产品出厂检验合格。有一项不符合要求，则判定产品出厂检验不合格。

6.3.4.2 检验结果的判定应按GB/T 8170数值修约值比较法进行。

6.4 型式检验

6.4.1 原则

有下列情况之一时，应进行型式检验：

- 新产品或者产品转厂生产的试制定型鉴定；
- 更换主要原料或改变关键工艺时；
- 正常生产时，每年进行1次；
- 停产6个月以上恢复生产时；
- 出厂检验结果与上次型式检验有较大差异时；
- 各级质量监督机构要求进行型式检验时。

6.4.2 检验项目

型式检验项目应包含本文件第4章规定的全部内容。

6.4.3 抽样

应从出厂检验合格的石英砂中随机抽取样品，混匀后以四分法缩分至500 g，分装于两个干燥清洁的瓶中，一瓶用于检验，另一瓶保存备查，瓶上应清楚地标明产品代号、批号、批量、粒度等内容。

6.4.4 判定规则

6.4.4.1 所检项目全部符合，应判定为合格品。

6.4.4.2 检验项目如不符合要求，应对该批次产品再次抽样复查。检验结果若有1项不符合要求，应重新抽取双倍量产品进行复验，复验结果仍有1项指标不符合标准要求，整批产品应判定为不合格。不合格产品由供需双方协商处理。

6.4.4.3 检验结果的判定应按 GB/T 8170 数值修约值比较法进行。

表3 检验要求

序号	检验项目	技术要求	试验方法	出厂检验	型式检验
1	外观	4.1	5.1	√	√
2	粒度	4.2	5.2	√	√
3	杂质元素	4.3	5.3	√	√
4	二氧化硅	4.4	5.4	—	√
注：“√”表示检验的项目，“—”表示可选择检验的项目。					

7 标志、包装、运输和贮存

7.1 标志

- 7.1.1 产品标志应符合 GB/T 191 规定。
- 7.1.2 在产品包装或产品包装箱的适当位置，应标有显著、醒目、不易擦除的包装标志，具体标签信息可包括以下内容：
- 制造厂名称或商标；
 - 产品名称；
 - 产品等级；
 - 产品规格；
 - 产品数量、重量；
 - 生产日期及生产地点；
 - 执行标准代号、批号；
 - 质量检验合格证明；
 - 检验员代号；
 - 使用和贮存注意事项；
 - 到站（港）及收货单位；
 - 发站（港）及发货单位；
 - 包装箱尺寸（长×宽×高）；
 - “防雨、防潮、防倒置”字样警示语。

7.2 包装

- 7.2.1 产品包装宜为三层，内层为二层洁净的塑料袋，塑料袋应符合 GB/T 24984 的规定；外层是纸板桶，包装纸桶应符合 GB/T 14187 规定。
- 7.2.2 产品封装前，应将塑料袋中的空气排尽，用带子系好，放入纸板桶中封装，在包装物上贴上产品标签信息。
- 7.2.3 产品如需使用瓦楞纸箱时，箱内宜垫有防潮纸或塑料薄膜等防潮材料，所用纸箱材料应符合 GB/T 6543 的要求。外包装上应附有合格证等产品标签信息。
- 7.2.4 随机文件应采用塑料袋封装，放入包装箱内，在包装箱外相应部位上注明“箱内装有随机文件”字样。
- 7.2.5 随机文件应至少包括：
- 装箱单；
 - 产品说明材料；
 - 检验合格证书。

7.3 运输

7.3.1 装卸货时，应轻拿轻放，不应扔摔、撞击、挤压等。

7.3.2 运输过程中应防雨、防尘、防倒置等，产品不应与油、酸、碱、有毒、有害物质混装混运。

7.4 贮存

7.4.1 产品贮存在干燥、洁净的库中。

7.4.2 产品不应与酸、碱、有毒、有害及其他腐蚀性物质同仓库贮存。
