ICS 29.045

H82



中华人民共和国国家标准

GB/T XXXXX—XXXX

|  |
| --- |
| 代替 GB/T 29054-2012 |

太阳能电池用铸造多晶硅块

Casting multicrystalline silicon brick for Photovoltaic solar cell

点击此处添加与国际标准一致性程度的标识

|  |
| --- |
| （ 预审稿 ） |
|  |

XXXX - XX - XX发布

XXXX - XX - XX实施



前  言

本标准按照GB/T 1.1-2009给出的规则起草。

本标准代替GB/T 29054-2012《太阳能级铸造多晶硅块》，除编辑性修改外，主要技术变动如下：

——将标准名称《太阳能级铸造多晶硅块》修改为《太阳能电池用铸造多晶硅块》。

——修改了适用范围，将适用于利用铸造技术制备多晶硅片的多晶硅块（2012版的第1章）改为适用于利用铸造技术制备的多晶硅块。产品用于切割成硅片后进一步制作太阳能电池（见第1章）。

——增加了规范性引用文件GB/T 32651（见第2章）。

——修改了硅块的定义（见3.1，2012版的3.1），增加了有效高度、类单晶和最大晶粒面积比例的定义（见3.2、3.3和3.4）。

——修改了外形尺寸分类（2012版的第4章），由125mm×125mm和156mm×156mm改为156.75mm×156.75mm，其他尺寸，建议增减量为1mm的整数倍（见4.1.1）。

——修改了外形尺寸偏差，由±0.5mm改为±0.25mm（见4.1.2，2012版的5.1.6）。

——尺寸及外形参数中增加类单晶硅块最大晶粒面积的分类要求（见4.1.6）。

——电学性能参数中的电阻率范围由0.5～3.0Ω·cm改为1.0～3.0Ω·cm（掺硼），0.7～3.5Ω·cm（掺镓或硼镓共掺）（见4.2.2，2012版的表1）。

——电学性能参数中的载流子复合寿命由≥1μs改为不小于2μs（见4.2.3，2012版的表1）。

——化学性能参数中的间隙氧含量由≤8×1017atoms/cm3改为不大于6×1017atoms/cm3（见4.3.1，2012版的表1）。

——增加了类单晶硅块的缺陷密度要求（见4.5）。

——在检验规则中将需方可对收到的产品按本标准(或订货合同)的规定进行检验，若检验结果与本标准（或订货合同）的规定不符时，应在收到产品之日起一个月内向供方提出，改为应在收到产品之日起三个月内向供方提出……（见6.1.2，2012版的7.1.2）。

本标准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。

本标准起草单位：江苏协鑫硅材料科技发展有限公司、

本标准主要起草人：

本标准所代替标准的历次版本发布情况为：

——GB/T 29054-2012。

太阳能电池用铸造多晶硅块

1. 范围

本标准规定了太阳能电池用铸造多晶硅块（以下简称硅块）的要求、试验方法、检验规则以及标志、标签和随行文件、包装、运输和贮存等。

本标准适用于利用铸造技术制备的多晶硅块。产品用于切割成硅片后进一步制作太阳能电池。

1. 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件，仅注日期的版本适用于本文件。凡是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 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 6616 半导体硅片电阻率及硅薄膜薄层电阻测试方法 非接触涡流法

GB/T 14264 半导体材料术语

GB/T 32651 采用高质量分辨率辉光放电质谱法测量太阳能级硅中痕量元素的测试方法

1. 术语和定义

GB/T 14264界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

硅块 silicon brick/block

由多晶硅锭或单晶硅棒切割而成的块状硅材料，通常为尺寸均匀的长方体。

有效高度 effective height

硅块无崩边、裂纹、符合电参数要求的可切割高度。

类单晶 Quasi-monocrystalline silicon/ casting mono silicon/ mono-like silicon

基于多晶定向生长工艺，借助单晶籽晶引晶生长而获得的外观类似单晶的铸造硅晶体。硅块端面尺寸最大的晶粒的晶向与籽晶的晶向相同。

最大晶粒面积比例 The percentage of the largest single grain

类单晶硅块横截面上具有指定晶向的最大单晶的面积与类单晶硅块横截面总面积的比值，以百分比表示。

1. 要求
   1. 尺寸及外形

硅块的外形尺寸为156.75mm×156.75mm，其他尺寸，建议增减量为1mm的整数倍。

硅块的外形尺寸偏差为±0.25mm。

硅块的有效高度应≥100mm，或由供需双方协商。

硅块的倒角尺寸及角度如图1所示。倒角尺寸为1.5mm±0.5mm，倒角角度为45°±10°。

硅块相邻两面的垂直度如图1所示。垂直度为90°±0.25°。



图1 倒角尺寸、倒角角度和垂直度的定义

类单晶硅块的最大晶粒面积的分类应符合表1的规定。

表1

| 类别a | I | II |
| --- | --- | --- |
| 最大晶粒面积比例 | 100% | ≥85% ~100% |
| a 类别Ⅰ一般被认定为单晶硅片，但相对于直拉单晶硅片和区熔单晶硅片，其可能具有更多的位错密度和更大的晶向偏差；类别II与单晶硅片一样，一般采用碱制绒，以获得更低反射率的表面织构。 | | |

* 1. 电学性能

硅块的导电类型为P型。

根据掺杂剂不同，硅块的电阻率分为1.0Ω·cm～3.0Ω·cm（掺硼）和0.7 Ω·cm～3.5Ω·cm（掺镓或硼镓共掺）。

硅块的载流子复合寿命应不小于2μs。

* 1. 化学性能

硅块的间隙氧含量应不大于6×1017atoms/cm3。

硅块的代位碳含量应不大于5**×**1017atoms/cm3。

* 1. 基体金属杂质浓度

硅块中Fe、Cr、Ni、Cu、Zn金属杂质总含量应不大于2 ppmw。

* 1. 类单晶硅块的缺陷密度

类单晶硅块中任一横截面的PL测试图像上显示的绒丝团簇（黑色丝线）的面积比例应当小于横截面积的10%。

注：绒丝一般认为是在荧光光致发光（Photoluminescence，简称PL）或电致发光（Electroluminescent，简称EL）下呈现暗色的无序或无规律的线状缺陷。

* 1. 外观质量

在有效高度内，硅块表面应无目视可见裂纹、崩边、缺口。

硅块的红外探伤检测结果不可出现尺寸大于5mm的点状杂质阴影，每块硅块需测量四个侧面。

硅块侧面的粗糙度Ra≤0.2μm。

* 1. 其他

需方对产品的技术指标有其他要求时，应由供需双方协商并在合同中注明。

1. 试验方法
   1. 产品的长、宽、高、倒角的测量用游标卡尺或相应精度的量具进行。
   2. 相邻两边的垂直度的测定用万能角尺或相应精度的量具进行。
   3. 类单晶硅块最大晶粒面积的分类用目视检查。
   4. 导电类型的检验按GB/T 1550的规定进行。
   5. 电阻率的检验按GB/T 1551或GB/T 6616的规定进行，应尽量避免在晶界处测量，选择大晶粒范围内测量，并选取电阻率测量平均值，其具体测量方法由供需双方协商。仲裁方法按GB/T 1551的规定进行。
   6. 载流子复合寿命的检验按GB/T 1553的规定进行。
   7. 间隙氧含量的检验参照GB/T 1557的规定进行。
   8. 代位碳含量的检验参照GB/T 1558的规定进行。
   9. 金属杂质的检验按GB/T 32651的规定进行。
   10. 缺陷密度的检验用荧光光致发光或电致发光方法检测。
   11. 裂纹、崩边、缺口等表面质量用目视检查。
   12. 红外探伤检测方法：将太阳电池用铸造多晶硅块置于400～3000nm红外光源下，通过摄像机观察成像效果。
   13. 侧面粗糙度：用表面粗糙度测试仪测得，测试点在所试表面随机获得。测试要求测量硅块的相邻两侧面，两端面不用测量。
2. 检验规则
   1. 检查和验收

产品应由供方技术（质量）监督部门进行检验，保证产品质量符合本标准的规定，并填写产品质量证明书。

需方可对收到的产品按本标准(或订货合同)的规定进行检验，若检验结果与本标准（或订货合同）的规定不符时，应在收到产品之日起三个月内向供方提出，由供需双方协商解决。

* 1. 组批

产品应成批提交验收，每批应由相同导电类型、相同尺寸及外形的多晶硅块组成。

* 1. 检验项目及取样

每批产品应对多晶硅块尺寸及外形、导电类型、电阻率、载流子复合寿命及外观质量进行检验。如需检验其他项目，应由供需双方协商并在合同中注明。

* 1. 取样

尺寸及外形和外观质量的检验应进行100%全检。

导电类型、电阻率、载流子复合寿命的检验应每批随机抽取20%产品进行。如要求按照其他方案进行，由供需双方商定。

* 1. 检验结果的判定

尺寸及外形的检验结果不合格时，判该块产品不合格。

外观质量的检验结果不合格时，判该块产品不合格。

导电类型、电阻率和载流子复合寿命的任一检验结果不合格时，在同一批次中另取一块硅块进行重复试验，重复试验仍不合格，判该批产品不合格。

1. 标志、标签和随行文件
   1. 标志

产品包装箱外应标有“小心轻放”、“防潮”、“易碎”、“堆叠层数”等标识，并标明：

1. 供方名称；
2. 产品名称。
   1. 标签

产品包装箱外应张贴产品条码或标签，包括内容：

1. 产品名称；
2. 产品规格；
3. 产品等级；
4. 产品重量及数量。
   1. 随行文件

产品质量证明书，注明：

1. 供方名称；
2. 产品名称、规格或牌号；
3. 产品重量及数量；
4. 各项检验结果及检验部门印记；
5. 本标准编号；
6. 出厂日期。
7. 包装、运输和贮存
   1. 包装

使用防震材料包装，然后将经过包装的多晶硅块装入包装箱内，并装满填充物，防止多晶硅块松动，特殊包装由供需双方协商。

* 1. 运输和贮存

产品在运输过程中应轻装轻卸，勿挤压，并采取防震防潮措施。

产品应贮存在清洁、干燥的环境中。

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_