



# 中华人民共和国国家标准

GB/T 26071—2026

代替 GB/T 25076—2018, GB/T 26071—2018

## 太阳能电池用硅单晶及硅单晶片

Monocrystalline silicon and wafers for solar cells

2026-01-28 发布

2026-08-01 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 26071—2018《太阳能电池用硅单晶片》和 GB/T 25076—2018《太阳能电池用硅单晶》，本文件以 GB/T 26071—2018 为主，整合了 GB/T 25076—2018 的内容，除结构调整和编辑性改动外，主要技术变化如下：

- a) 更改了适用范围(见第 1 章,2018 年版的第 1 章)；
- b) 删除了准方形硅片产品尺寸“100.75 mm、125.75 mm、156 I、156 II、156 III、161.75 mm、210.75 mm”和方形硅片产品尺寸“100.75 mm、125.75 mm、156.75 mm、210.75 mm”(见 2018 年版的 4.2.2)；
- c) 增加了准方形硅片产品尺寸“166.00 mm、182.00 mm”、方形硅片产品尺寸“182.00 mm、210.00 mm”和矩形硅片产品尺寸(见 4.2.2)；
- d) 删除了电学性能中晶向的要求(见 2018 年版的 5.3)，增加了掺杂剂的要求(见 5.1)；
- e) 增加了间隙氧含量要求(见 5.3.1)；
- f) 增加了代位碳含量要求(见 5.3.2)；
- g) 增加了晶体完整性要求(见 5.4)；
- h) 删除了硅片晶体完整性、氧含量和碳含量的要求(见 2018 年版的 5.1)；
- i) 更改了几何参数要求(见 5.5,2018 年版的 5.2.1)；
- j) 更改了垂直度要求(见 5.6,2018 年版的 5.6)；
- k) 更改了准方形硅单晶端面及硅片外形尺寸的要求(见 5.7.1,2018 年版的 5.2.2)；
- l) 更改了方形硅单晶端面及硅片外形尺寸的要求(见 5.7.2,2018 年版的 5.2.3)；
- m) 增加了矩形硅单晶端面及硅片外形尺寸的要求(见 5.7.3)；
- n) 增加了间隙氧含量的试验方法(见 6.6)；
- o) 增加了代位碳含量的试验方法(见 6.7)；
- p) 增加了晶体完整性的试验方法(见 6.8)；
- q) 更改了取样要求(见第 7 章,2018 年版的 7.4)；
- r) 更改了检验结果的判定要求(见 7.5,2018 年版的 7.5)；
- s) 更改了标志要求(见 8.1,2018 年版的 8.1)。

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)与全国半导体设备与材料标准化技术委员会材料分会(SAC/TC 203/SC 2)共同提出并归口。

本文件起草单位：TCL 中环新能源科技股份有限公司、隆基绿能科技股份有限公司、青岛高测科技股份有限公司、晶澳太阳能科技股份有限公司、双良硅材料(包头)有限公司、有色金属技术经济研究院有限责任公司、高景太阳能股份有限公司、四川永祥股份有限公司、宁夏环欧新能源技术有限公司。

本文件主要起草人：张雪囡、李建弘、刘梓暄、邢旭、秦潇、王新社、于林鑫、张存江、贺东江、乔乐、赵存凤、黄仕建、李素青、韩庆辉。

本文件于 2010 年首次发布,2018 年第一次修订,本次为第二次修订,并入了 GB/T 25076—2018《太阳能电池用硅单晶》的内容(GB/T 25076—2018 的历次版本发布情况为：GB/T 25076—2010)。



# 太阳能电池用硅单晶及硅单晶片

## 1 范围

本文件规定了太阳能电池用硅单晶(简称“硅单晶”)及硅单晶片(简称“硅片”)的牌号与分类、技术要求、检验规则、标志、包装、运输、贮存及随行文件和订货单内容,描述了相应的试验方法。

本文件适用于直拉法制备的硅单晶以及经加工制成的硅单晶片。

## 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
- GB/T 1554 硅晶体完整性化学择优腐蚀检验方法
- GB/T 1555 半导体单晶晶向测定方法
- GB/T 1557 硅晶体中间隙氧含量的红外吸收测量方法
- GB/T 1558 硅中代位碳含量的红外吸收测试方法
- GB/T 2828.1—2012 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 6616 半导体晶片电阻率及半导体薄膜薄层电阻的测试 非接触涡流法
- GB/T 6618 硅片厚度和总厚度变化测试方法
- GB/T 6619 硅片弯曲度测试方法
- GB/T 11073—2007 硅片径向电阻率变化的测量方法
- 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 30859 太阳能电池用硅片翘曲度和波纹度测试方法
- GB/T 30860 太阳能电池用硅片表面粗糙度及切割线痕测试方法
- GB/T 42907 硅锭、硅块和硅片中非平衡载流子复合寿命的测试 非接触涡流感应法
- SJ/T 11630 太阳能电池用硅片几何尺寸测试方法
- YS/T 28 硅片包装和标志

## 3 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。

### 3.1

**准方形硅单晶片** pseudo square monocrystalline silicon wafer

相邻两条边长相等,倒角为滚圆加工弧形形状,且倒角在边长方向上的投影尺寸不小于 5.0 mm 的硅片。

3.2

**方形硅单晶片 square monocrystalline silicon wafer**

相邻两条边长相等,且倒角在边长方向上的投影尺寸小于 5 mm 的硅片。

3.3

**矩形硅单晶片 rectangle monocrystalline silicon wafer**

相邻两条边长不相等的硅片。

4 牌号与分类

4.1 牌号

硅单晶及硅片牌号的表示应符合 GB/T 14844 的规定。

4.2 分类

4.2.1 硅单晶及硅片按导电类型分为 p 型和 n 型 2 种。

4.2.2 硅单晶端面及硅片按外形可分为准方形、方形和矩形 3 种。准方形、方形和矩形的尺寸应符合表 1 的规定。如有其他要求时,由供需双方协商确定。

表 1 硅单晶端面及硅片尺寸

单位为毫米

类型	尺寸	
	边长(A)	边长(B)
准方形	166.00±0.25	166.00±0.25
	182.00±0.25	182.00±0.25
方形	182.00±0.25	182.00±0.25
	210.00±0.25	210.00±0.25
矩形	183.75±0.25	182.20±0.25
	192.00±0.25	182.20±0.25
	199.00±0.25	182.30±0.25
	210.00±0.25	182.30±0.25

5 技术要求

5.1 电学性能

硅单晶的电学性能应符合表 2 的规定。硅片的电阻率范围应符合表 2 的规定。如有其他要求时,由供需双方协商确定。

表 2 电学性能

导电类型	电阻率范围 $\Omega \cdot \text{cm}$	径向电阻率变化 %	载流子复合寿命 $\mu\text{s}$
p	0.4~1.1	$\leq 15$	$\geq 50$
n	0.3~2.1	$\leq 20$	$\geq 500$
	1.0~7.0	$\leq 20$	$\geq 1\ 000$
	2.0~25.0	$\leq 20$	$\geq 1\ 000$

注：p 型掺杂剂为镓/硼，n 型掺杂剂为磷/锑。

## 5.2 晶向及晶向偏离度

硅单晶及硅片的晶向为 $\langle 100 \rangle$ ，晶向偏离度应不大于 $2^\circ$ 。边缘晶向为 $\langle 100 \rangle \pm 2^\circ$ 。

## 5.3 理化性能

### 5.3.1 间隙氧含量

p 型硅单晶及硅片的间隙氧含量应不大于 $1.0 \times 10^{18} \text{ cm}^{-3}$  (20 ppma)，n 型硅单晶及硅片的间隙氧含量应不大于 $9.0 \times 10^{17} \text{ cm}^{-3}$  (18 ppma)，或由供需双方协商确定。

### 5.3.2 代位碳含量

p 型硅单晶及硅片的代位碳含量应不大于 $5.0 \times 10^{16} \text{ cm}^{-3}$  (1 ppma)，n 型硅单晶及硅片的代位碳含量应不大于 $5.0 \times 10^{16} \text{ cm}^{-3}$  (1 ppma)，或由供需双方协商确定。

## 5.4 晶体完整性

硅单晶内部应无孪晶。硅单晶及硅片的位错密度应不大于 $500 \text{ 个}/\text{cm}^2$ ，且无滑移位错。

## 5.5 几何参数

硅片的几何参数应符合表 3 的规定。如有其他要求时，由供需双方协商确定。

表 3 硅片的几何参数

单位为微米

厚度	厚度允许偏差	总厚度变化(TTV)	弯曲度(bow)	翘曲度(warp)
$\geq 130$	$\pm 10$	$\leq 25$	$\leq 40$	$\leq 40$
$< 130$	$\pm 8$	$\leq 20$	$\leq 40$	$\leq 40$

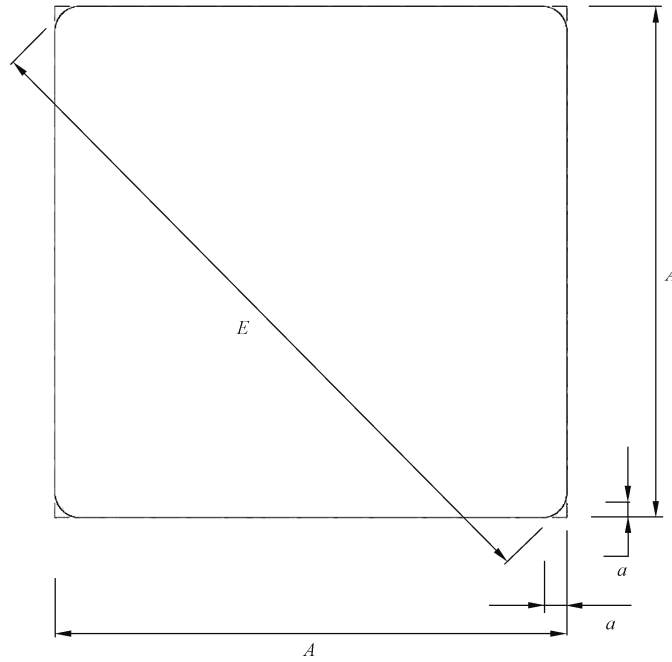
## 5.6 垂直度

硅单晶任意相邻两侧面及硅片任意相邻两边长之间的垂直度为 $90^\circ \pm 0.2^\circ$ 。

5.7 外形尺寸

5.7.1 准方形硅单晶端面及硅片外形尺寸

准方形硅单晶端面及硅片的外形如图 1 所示,尺寸应符合表 4 的规定。如有其他要求时,由供需双方协商确定。



标引符号说明:

A —— 边长;

E —— 倒角后对角线;

a —— 倒角在边长 A 上的投影。

图 1 准方形硅单晶端面及硅片示意图

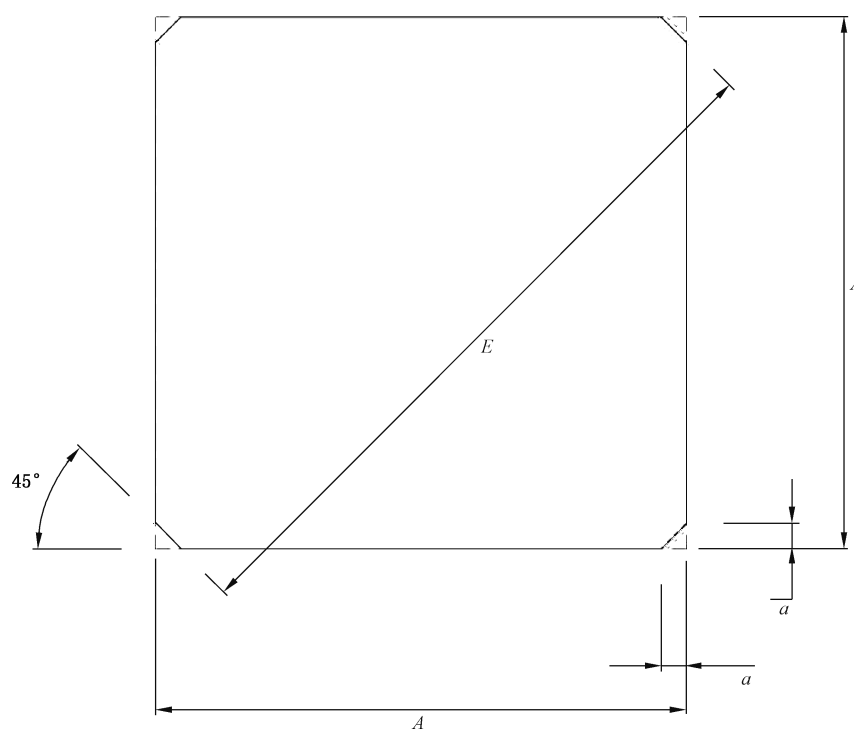
表 4 准方形硅单晶端面及硅片尺寸

单位为毫米

标称尺寸	尺寸		
	边长(A)	倒角后对角线(E)	倒角投影(a)
166.00	166.00±0.25	223.00±0.25	8.55±0.5
182.00	182.00±0.25	247.00±0.25	7.51±0.5

5.7.2 方形硅单晶端面及硅片外形尺寸

方形硅单晶端面及硅片的外形如图 2 所示,尺寸应符合表 5 的规定。如有其他要求时,由供需双方协商确定。



标引符号说明：

$A$  —— 边长；

$E$  —— 倒角后对角线；

$a$  —— 倒角在边长  $A$  上的投影。

图 2 方形硅单晶端面及硅片示意图

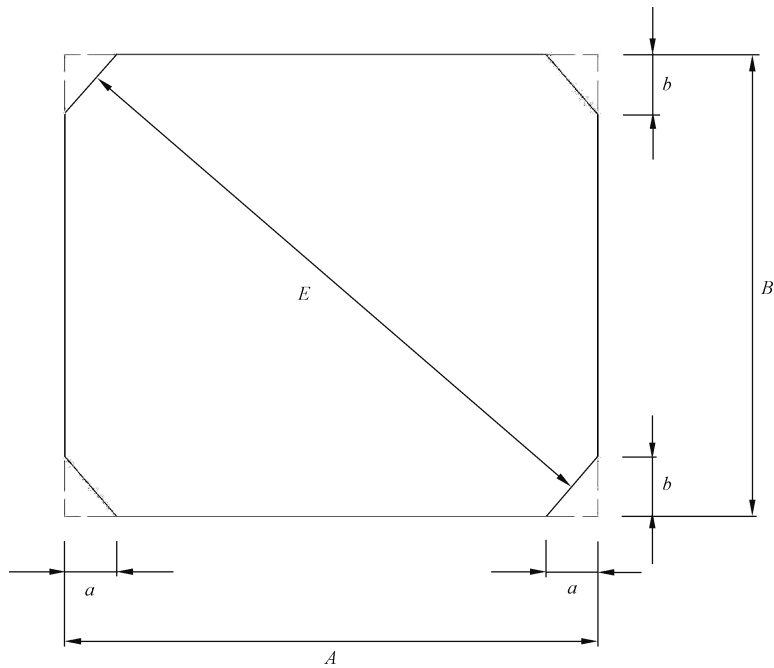
表 5 方形硅单晶端面及硅片尺寸

单位为毫米

标称尺寸	尺寸		
	边长( $A$ )	倒角后对角线( $E$ )	倒角投影( $a$ )
182.00	$182.00 \pm 0.25$	$256.00 \pm 0.50$	$1.19 \pm 0.50$
210.00	$210.00 \pm 0.25$	$295.00 \pm 0.50$	$1.41 \pm 0.45$

### 5.7.3 矩形硅单晶端面及硅片外形尺寸

矩形硅单晶端面及硅片的外形如图 3 所示,尺寸应符合表 6 的规定。如有其他要求时,由供需双方协商确定。



标引符号说明：

$A$  ——长边边长；

$B$  ——短边边长；

$E$  ——倒角后对角线；

$a$  ——倒角在边长  $A$  上的投影；

$b$  ——倒角在边长  $B$  上的投影。

图 3 矩形硅单晶端面及硅片示意图

表 6 矩形硅单晶端面及硅片尺寸

单位为毫米

标称尺寸	尺寸				
	边长( $A$ )	边长( $B$ )	倒角后对角线( $E$ )	倒角投影( $a$ )	倒角投影( $b$ )
182.00	$183.75 \pm 0.25$	$182.20 \pm 0.25$	$256.00 \pm 0.25$	$1.99 \pm 0.50$	$1.99 \pm 0.50$
	$192.00 \pm 0.25$	$182.20 \pm 0.25$	$262.80 \pm 0.25$	$1.31 \pm 0.50$	$1.38 \pm 0.50$
	$199.00 \pm 0.25$	$182.30 \pm 0.25$	$264.00 \pm 0.25$	$4.02 \pm 0.50$	$4.41 \pm 0.50$
	$210.00 \pm 0.25$	$182.30 \pm 0.25$	$272.00 \pm 0.25$	$4.07 \pm 0.52$	$4.72 \pm 0.57$

## 5.8 表面质量

### 5.8.1 硅单晶

硅单晶的表面及端面(包括准方形倒角面)应平整、光滑,无明显划痕、色差、脏污,不应有裂痕、缺口,端面崩边总长度应不大于 8 mm。

## 5.8.2 硅片

硅片的表面质量应符合表 7 的规定。

表 7 硅片表面质量

项目	要求
线痕深度	不大于 15 $\mu\text{m}$
裂纹	无
崩边	每片不超过 2 个,宽小于 0.5 mm,径深小于 0.3 mm
缺口	无
孔洞	无
色差	无明显色差
脏污	无

## 6 试验方法

- 6.1 导电类型的测定按 GB/T 1550 的规定执行。
- 6.2 电阻率的测定按 GB/T 6616 的规定进行,也可按 GB/T 1551 的规定进行。如有争议发生仲裁时,按 GB/T 6616 的规定执行。
- 6.3 径向电阻率变化的测定按 GB/T 11073—2007 规定的 B 方案选点进行或由供需双方协商确定。
- 6.4 载流子复合寿命的测定按 GB/T 42907 的规定进行,或按照供需双方协商确定的方法执行。
- 6.5 晶向及晶向偏离度的测定按 GB/T 1555 的规定执行。
- 6.6 间隙氧含量的测定按 GB/T 1557 的规定执行,校准因子采用  $3.14 \times 10^{17} \text{ cm}^{-3}$ 。
- 6.7 代位碳含量的测定按 GB/T 1558 的规定执行。
- 6.8 晶体完整性的测定按 GB/T 1554 的规定执行。
- 6.9 硅片厚度和总厚度变化的测定按 GB/T 6618 的规定执行。
- 6.10 硅片弯曲度的测定按 GB/T 6619 的规定执行。
- 6.11 硅片翘曲度的测定按 GB/T 30859 的规定执行。
- 6.12 硅单晶及硅片垂直度使用数显角度规进行测定。
- 6.13 硅片边长的测定按 SJ/T 11630 的规定执行。
- 6.14 除硅片边长外的尺寸使用毫米精度的游标卡尺进行测定。
- 6.15 硅单晶表面质量的检验在正常照明条件下目视检查,必要时使用毫米精度的游标卡尺进行测定。
- 6.16 硅片除线痕外的表面质量在 430 lx~650 lx 光强度的荧光灯或乳白灯下目视检查。线痕深度的测定按 GB/T 30860 的规定执行。

## 7 检验规则

### 7.1 检查和验收

- 7.1.1 产品由供方进行检验,保证产品质量符合本文件和订货单的规定,并填写产品质量保证书。

7.1.2 需方可对收到的产品按本文件的规定进行检验,若检验结果与本文件或订货单的规定不符合时,应在收到产品之日起3个月内向供方提出,由供需双方协商解决。

7.2 组批

产品以成批提交验收。每批硅单晶应由相同牌号、相同导电类型(含掺杂类型)、相同外形尺寸的产品组成。每批硅片应由相同外形尺寸、相同导电类型(含掺杂类型)、相同电阻率范围的产品组成。

7.3 检验项目

7.3.1 硅单晶

每批硅单晶应对导电类型、电阻率范围、径向电阻率变化、载流子复合寿命、晶向及晶向偏离度、间隙氧含量、代位碳含量、晶体完整性、垂直度、外形尺寸、表面质量进行检验。

7.3.2 硅片

每批硅片应对电阻率范围、几何参数、外形尺寸、表面质量进行检验。硅片导电类型、载流子复合寿命、晶向及晶向偏离度、间隙氧含量、代位碳含量、晶体完整性是否检验由供需双方协商确定。

7.4 取样

7.4.1 硅单晶

取样按表8的规定进行。如有其他要求时,由供需双方协商确定。

表 8 硅单晶取样

检验项目	取样数量	取样位置	要求的章条号	试验方法的章条号
导电类型	全检	任意位置	5.1	6.1
电阻率范围	每批产品随机抽取20%的试样,5根~9根硅单晶时抽取2根,少于5根单晶时抽取1根	在硅单晶的两端各取1个试样	5.1	6.2
径向电阻率变化	每批产品随机抽取20%的试样,5根~9根硅单晶时抽取2根,少于5根单晶时抽取1根	在硅单晶的两端各取1个试样	5.1	6.3
载流子复合寿命	全检	硅单晶尾部端面	5.1	6.4
晶向及晶向偏离度	每批取2根硅单晶	在硅单晶的任意端面	5.2	6.5
间隙氧含量	每批取2根硅单晶	在硅单晶的头部切取1个样片,当不能区分头尾时,应在硅单晶的两端各取1个样片	5.3.1	6.6
代位碳含量	每批取2根硅单晶	在硅单晶的尾部切取1个样片,当不能区分头尾时,应在硅单晶的两端各取1个样片	5.3.2	6.7

表 8 硅单晶取样(续)

检验项目	取样数量	取样位置	要求的章条号	试验方法的章条号
晶体完整性	每批取 2 根硅单晶	在硅单晶的头部切取 1 个样片,当不能区分头尾时,应在硅单晶的两端各取 1 个样片	5.4	6.8
垂直度	每批取 2 根硅单晶	在硅单晶的头、中、尾端各取 1 个试样	5.6	6.12
外形尺寸	全检	任意位置	5.7	6.13、6.14
表面质量	全检	任意位置	5.8.1	6.15、6.16

## 7.4.2 硅片

7.4.2.1 除导电类型、载流子复合寿命、晶向及晶向偏离度、间隙氧含量、代位碳含量、晶体完整性外的项目检验取样按 GB/T 2828.1—2012 中一般检验水平 II,正常检验一次抽样方案进行,或由供需双方协商确定的抽样方案进行。

7.4.2.2 取样按表 9 的规定进行。如有其他要求时,由供需双方协商确定。

表 9 硅片取样

检验项目	取样位置	要求的章条号	试验方法的章条号
电阻率范围	任意位置	5.1	6.2
几何参数	任意位置	5.5	6.9~6.11
外形尺寸	任意位置	5.7	6.12~6.14
表面质量	任意位置	5.8.2	6.15、6.16

## 7.5 检验结果的判定

### 7.5.1 硅单晶

7.5.1.1 导电类型、载流子复合寿命、外形尺寸、表面质量的任一检验结果不合格时,判该根硅单晶不合格。

7.5.1.2 电阻率范围、径向电阻率变化、晶向及晶向偏离度、间隙氧含量、代位碳含量、晶体完整性采用抽样检验。抽取 4 个试样时,有 2 个或 2 个以上试样不合格,取双倍数量的试样进行重复试验,重复试验结果仍有不合格时,判该批硅单晶不合格;抽取 3 个及 3 个以下的试样时,有 1 个或 2 个试样不合格,则取双倍数量的试样进行重复试验,重复试验结果仍有不合格时,判该批产品不合格。

7.5.1.3 表面质量检验结果的判定由供需双方协商确定。

### 7.5.2 硅片

硅片的接收质量限(AQL)见表 10。

表 10 接收质量限

序号	检验项目		检查水平	接收质量限(AQL)
1	导电类型		II	0.01
2	电阻率范围		II	1.0
3	厚度		II	1.0
4	总厚度变化		II	1.0
5	弯曲度		II	1.0
6	翘曲度		II	1.0
7	垂直度		II	1.0
8	边长		II	1.0
9	倒角后对角线		II	1.0
10	倒角投影		II	1.0
11	表面质量	线痕深度	II	1.0
		裂纹	II	1.0
		崩边	II	1.0
		缺口	II	1.0
		孔洞	II	1.0
		色差	II	1.0
		脏污	II	1.0
		累计	—	2.5

## 8 标志、包装、运输、贮存及随行文件

### 8.1 标志

产品包装箱外应标有“小心轻放”“易碎”“防腐”“防潮”字样或标志,并注明:

- a) 供方名称;
- b) 产品名称;
- c) 产品数量。

### 8.2 包装、运输和贮存

#### 8.2.1 包装

产品包装按 YS/T 28 的规定执行,或由供需双方协商确定。

#### 8.2.2 运输

产品在运输过程中应轻装轻卸,不应抛掷,且应采取防震、防潮措施。

### 8.2.3 贮存

产品应贮存在清洁、干燥环境中。

### 8.3 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) 产品名称或牌号;
- c) 产品批号;
- d) 产品数量;
- e) 各项检验结果和检验部门印鉴;
- f) 本文件编号;
- g) 出厂日期。

## 9 订货单内容

订购本文件所列产品的订货单应包含下列内容:

- a) 产品名称;
- b) 产品要求;
- c) 产品数量;
- d) 本文件编号;
- e) 其他。

