



中华人民共和国国家标准

GB/T 35305—2026

代替 GB/T 25075—2010, GB/T 35305—2017

太阳能电池用砷化镓单晶及抛光片

Gallium arsenide monocrystalline and monocrystalline polished wafers for
solar cell

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 35305—2017《太阳能电池用砷化镓单晶抛光片》和 GB/T 25075—2010《太阳能电池用砷化镓单晶》，本文件以 GB/T 35305—2017 为主，整合了 GB/T 25075—2010 的内容。与 GB/T 35305—2017 相比，除结构调整和编辑性改动外，主要技术变化如下：

- a) 增加了“ $\phi 150.0\text{ mm}$ 、 $\phi 200.0\text{ mm}$ ”直径规格(见 4.1.2)；
- b) 更改了电学性能、参考面的长度、表面晶向和晶向偏离、几何尺寸及位错密度的要求(见 5.1~5.5, 2017 年版的 4.2 和 4.3)；
- c) 删除了强度要求(见 2017 年版的 4.4)；
- d) 更改了表面质量要求(见 5.6, 2017 年版的 4.5)；
- e) 增加了径向电阻率变化检验内容(见 6.1.4)；
- f) 删除了弯曲度检验内容(见 2017 年版的 5.5)；
- g) 更改了砷化镓单晶抛光片的取样要求(见 7.4.2, 2017 年版的 6.4)；
- h) 更改了检验结果的判定(见 7.5, 2017 年版的 6.5)；
- i) 更改了包装要求(见 8.2, 2017 年版的 7.2)。

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

本文件起草单位：南京集溢半导体科技有限公司、中山德华芯片技术有限公司、全磊光电股份有限公司、云南鑫耀半导体材料有限公司、有色金属技术经济研究院有限责任公司、南京伟福科技有限公司、中国科学院半导体研究所、大庆溢泰半导体材料有限公司。

本文件主要起草人：赵中阳、郑红军、冯家峰、于会永、杨文奕、张永、林作亮、李素青、陈仕天、赵有文、赵春锋。

本文件于 2017 年首次发布，本次为第一次修订，并入了 GB/T 25075—2010 的内容。

太阳能电池用砷化镓单晶及抛光片

1 范围

本文件规定了太阳能电池用砷化镓单晶及抛光片的分类和牌号、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。

本文件适用于太阳能电池用砷化镓单晶及抛光片的生产、检测及质量评价。

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 包装储运图形符号标志
- GB/T 1555 半导体单晶晶向测定方法
- 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 4326 非本征半导体单晶霍尔迁移率和霍尔系数测量方法
- GB/T 6618 硅片厚度和总厚度变化测试方法
- GB/T 6620 硅片翘曲度非接触式测试方法
- GB/T 6621 硅片表面平整度测试方法
- GB/T 6624 硅抛光片表面质量目测检验方法
- GB/T 8760 砷化镓单晶位错密度的测试方法
- GB/T 11093 液封直拉法砷化镓单晶及切割片
- GB/T 13387 硅及其他电子材料晶片参考面长度测量方法
- GB/T 14140 半导体晶片直径测试方法
- 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 19921 硅抛光片表面颗粒测试方法
- GB/T 29505 硅片平坦表面的表面粗糙度测量方法
- YS/T 26 硅片边缘轮廓检验方法

3 术语和定义

GB/T 14264 界定的术语和定义适用于本文件。

4 分类和牌号

4.1 分类

4.1.1 太阳能电池用砷化镓单晶及抛光片按导电类型分为 n 型和 p 型 2 种。

4.1.2 太阳能电池用砷化镓单晶及抛光片按直径分为 $\phi 100.0$ mm、 $\phi 150.0$ mm、 $\phi 200.0$ mm 3 种规格。

4.2 牌号

砷化镓单晶抛光片的牌号表示应符合 GB/T 14844 的规定。

5 技术要求

5.1 电学性能

砷化镓单晶及抛光片的电学性能应符合表 1 的规定。

表 1 砷化镓单晶及抛光片的电学性能

项目	要求	
	n 型	p 型
电阻率 $\Omega \cdot \text{cm}$	$1 \times 10^{-2} \sim 1 \times 10^{-3}$	$1 \times 10^{-1} \sim 1 \times 10^{-3}$
迁移率 $\text{cm}^2 / (\text{V} \cdot \text{s})$	$\geq 1\ 000$	≥ 40
载流子浓度 cm^{-3}	$1 \times 10^{17} \sim 5 \times 10^{18}$	$1 \times 10^{17} \sim 5 \times 10^{19}$
径向电阻率变化	$< 15\%$	$< 15\%$
注：n 型掺杂剂包括：Si、Te、S、Se、Sn；p 型掺杂剂包括：Zn、Cd、Be、Mn、Fe、Co、Mg。		

5.2 参考面的取向和长度/切口的取向、深度和开角

5.2.1 $\phi 100.0$ mm 和 $\phi 150.0$ mm 砷化镓抛光片参考面的取向和长度应符合表 2 的规定。

表 2 砷化镓抛光片参考面的取向和长度

项目	要求	
	$\phi 100.0$ mm	$\phi 150.0$ mm
规格	$\phi 100.0$ mm	$\phi 150.0$ mm
参考面选择	V 型槽	燕尾槽
主参考面取向	$[01\bar{1}] \pm 0.5^\circ$ 规定砷面为主参考面	$[\bar{0}1\bar{1}] \pm 0.5^\circ$ 规定镓面为主参考面
副参考面取向	从主参考面逆时针转 $90^\circ \pm 0.5^\circ$	从主参考面顺时针转 $90^\circ \pm 0.5^\circ$
主参考面长度	(32 ± 1) mm	(48 ± 1) mm
副参考面长度	$(18 \pm 1)/0$ mm	$(28 \pm 1)/0$ mm

5.2.2 $\phi 150$ mm 和 $\phi 200$ mm 砷化镓抛光片切口的取向、深度和开角应符合表 3 的规定。



表3 砷化镓抛光片切口的取向、深度和开角

项目	要求
取向	$[010] \pm 2^\circ$
深度	$1^\circ \sim 1.25^\circ$
开角	$89^\circ \sim 95^\circ$

注：目前 $\phi 150.0$ mm 以下的砷化镓抛光片暂无切口要求。

5.3 表面晶向及晶向偏离

砷化镓抛光片的表面晶向及晶向偏离应符合表4的规定,需方有其他要求时,由供需双方协商确定,并在订货单中注明。

表4 表面晶向及晶向偏离

表面晶向	主边	晶向偏离	偏向
$[100]$	$[\bar{0}1\bar{1}]$	$9^\circ \pm 0.5^\circ$	$[011]$
$[100]$	$[0\bar{1}\bar{1}]$	$15^\circ \pm 0.5^\circ$	$[011]$

5.4 几何尺寸

砷化镓单晶的直径及允许偏差应符合表5的规定,砷化镓抛光片几何尺寸应符合表5的规定。

表5 几何尺寸

项目	规格		
	$\phi 100.0$ mm	$\phi 150.0$ mm	$\phi 200.0$ mm
直径及允许偏差 mm	100 ± 0.2	150 ± 0.3	200 ± 0.3
厚度及允许偏差 μm	$(300 \sim 650) \pm 25$	$(400 \sim 675) \pm 25$	$(500 \sim 750) \pm 25$
总厚度变化(TTV) μm	≤ 15	≤ 15	≤ 20
平整度(TIR) μm	≤ 8	≤ 10	≤ 15
翘曲度(Warp) μm	≤ 10 (厚度不小于 450) ≤ 35 (厚度小于 450)	≤ 20 (厚度不小于 450) ≤ 40 (厚度小于 450)	≤ 20 (厚度不小于 450) ≤ 40 (厚度小于 450)

5.5 位错密度

砷化镓单晶及抛光片平均位错密度不大于 $2\ 000$ 个/ cm^2 ,需方有其他要求时,由供需双方协商确定,并在订货单中注明。

5.6 表面质量

5.6.1 砷化镓单晶表面应无孪晶、裂纹、夹杂、凹坑、微孔、崩边和沾污等。

5.6.2 砷化镓抛光片表面应无沾污、溶剂残留物、蜡残留物。砷化镓抛光片的表面质量还应符合表 6 的规定。

表 6 砷化镓抛光片的表面质量

规格 mm	表面颗粒(≥0.3 μm) 个	近边缘区域径向尺寸 mm	要求			
			近边缘区域	合格质量区	边缘轮廓	表面粗糙度 nm
φ100.0	≤30	≤0.5	无崩边	无划痕、橘皮、 裂缝、凹坑	边缘应光滑， 无明显的凸 起、凹坑或 锐利点	0.3
φ150.0	≤50	≤0.5				
φ200.0	≤50	≤0.5				

5.7 砷化镓抛光片边缘轮廓

经边缘倒角后的砷化镓抛光片圆周上所有点(有切口时,切口内的点除外)应处于按 YS/T 26 的规定测量时的模板的清晰区域内,且抛光片边缘轮廓的任何部位不应有锐利点或凸起物,需方有其他要求时,由供需双方协商确定,并在订货单中注明。

6 检验方法

6.1 电学性能

6.1.1 电阻率

电阻率的检测按 GB/T 4326 规定进行。

6.1.2 迁移率

迁移率的检测按 GB/T 4326 规定进行。

6.1.3 载流子浓度

载流子浓度的检测按 GB/T 4326 规定进行。

6.1.4 径向电阻率变化

砷化镓抛光片的径向电阻率变化的检测按 GB/T 4326 规定进行,再按公式(1)计算。

$$\Delta\rho = (\rho_{\text{中}} - \rho_{\text{边}}) / \rho_{\text{中}} \times 100\% \dots\dots\dots(1)$$

式中:

$\Delta\rho$ —— 径向电阻率变化;

$\rho_{\text{中}}$ —— 晶片半径的 1/2 处的电阻率,单位为欧姆厘米($\Omega \cdot \text{cm}$);

$\rho_{\text{边}}$ —— 晶片边缘处的电阻率,单位为欧姆厘米($\Omega \cdot \text{cm}$)。

6.2 参考面的取向和长度/切口的取向、深度和开角

6.2.1 砷化镓抛光片的主副参考面取向的检测按 GB/T 13387 的规定进行。

- 6.2.2 砷化镓抛光片的主副参考面长度的检测按 GB/T 13387 的规定进行。
- 6.2.3 砷化镓抛光片的切口的取向、深度和开角的检测按 GB/T 11093 的规定进行。

6.3 表面晶向及晶向偏离

砷化镓抛光片的表面晶向及晶向偏离检测按照 GB/T 1555 的规定进行。

6.4 几何尺寸

- 6.4.1 砷化镓抛光片的直径及允许偏差按 GB/T 14140 的规定进行。
- 6.4.2 砷化镓抛光片的厚度及允许偏差和总厚度变化检测按 GB/T 6618 的规定进行。
- 6.4.3 砷化镓抛光片的平整度检测按照 GB/T 6621 的规定进行。
- 6.4.4 砷化镓抛光片的翘曲度检测按照 GB/T 6620 的规定进行。

6.5 位错密度

砷化镓单晶及抛光片的位错密度检测按 GB/T 8760 的规定进行。

6.6 表面质量

- 6.6.1 砷化镓单晶的表面质量由目视检查。
- 6.6.2 砷化镓抛光片除表面颗粒和表面粗糙度外的表面质量的检测按 GB/T 6624 的规定进行。
- 6.6.3 砷化镓抛光片表面颗粒的检测按 GB/T 19921 的规定进行。
- 6.6.4 砷化镓抛光片表面粗糙度的检测按 GB/T 29505 的规定进行。

6.7 边缘轮廓

砷化镓抛光片边缘轮廓的检测按 YS/T 26 的规定进行。

7 检验规则

7.1 检验和验收

- 7.1.1 砷化镓单晶及抛光片应由供方或者第三方进行检验,保证砷化镓单晶及抛光片质量符合本文件及订货单的规定。
- 7.1.2 需方可对收到的砷化镓单晶及抛光片按本文件的规定进行检验。如检验结果与本文件或订货单的规定不符时,应书面向供方提出,由供需双方协商解决。若砷化镓单晶及抛光片质量不符合本文件的要求时,应在收到砷化镓单晶及抛光片之日起 3 个月内向供方提出,或由供需双方协商解决。如需要仲裁,应由供需双方共同取样或者协商确定。

7.2 组批

- 7.2.1 砷化镓单晶应成批提交验收,每根为一批。
- 7.2.2 砷化镓抛光片应成批提交验收,每批应由同一根砷化镓单晶加工而成的同一规格的产品组成。

7.3 检验项目

- 7.3.1 每批砷化镓单晶应对电学性能、位错密度、直径、表面质量进行检验。
- 7.3.2 每批砷化镓抛光片应对电学性能、参考面或切口、表面晶向及晶向偏离、几何尺寸、位错密度、表面质量和边缘轮廓进行检验。

7.4 取样

7.4.1 砷化镓单晶应逐根进行检验。

7.4.2 砷化镓抛光片的取样应符合表 7 的规定。需方有其他要求时,由供需双方协商确定,并在订货单中注明。

表 7 砷化镓抛光片取样

检验项目		取样位置及数量	技术要求 章条号	检验方法 章条号
电学性能	电阻率	砷化镓单晶头尾(100)晶向各 1 片	5.1	6.1.1
	迁移率		5.1	6.1.2
	载流子浓度		5.1	6.1.3
	径向电阻率变化		5.1	6.1.4
参考面的取向和长度/切口的取向、深度和开角		按 GB/T 2828.1—2012 中一般检验水平 II , 正常检验一次抽样方案	5.2	6.2
表面晶向及晶向偏离		砷化镓单晶头尾(100)晶向各 1 片, 切片后复测 1 片	5.3	6.3
几何尺寸	直径及允许偏差	按 GB/T 2828.1—2012 中一般检验水平 II , 正常检验一次抽样方案	5.4	6.4
	厚度和允许偏差及 总厚度变化		5.4	6.4
	平整度		5.4	6.4
	翘曲度		5.4	6.4
位错密度		砷化镓单晶头尾(100)晶向各 1 片	5.5	6.5
表面质量		按 GB/T 2828.1—2012 中一般检验水平 II , 正常检验一次抽样方案	5.6	6.6
边缘轮廓			5.7	6.7

7.5 检验结果的判定

7.5.1 砷化镓单晶的电学性能、位错密度、直径、表面质量的检验中有任何一项检验结果不合格,则双倍取样对不合格项目进行重复检验,如检验结果有任一项不合格,判该批产品不合格。

7.5.2 砷化镓抛光片的电阻率、迁移率、载流子浓度、径向电阻率变化、表面晶向及晶向偏离、位错密度的检验中有任何一项检验结果不合格,则双倍取样对不合格项目进行重复检验,如检验结果有任一项不合格,判该批产品不合格。

7.5.3 砷化镓抛光片的表面质量、参考面的取向和长度/切口、几何尺寸及边缘轮廓有任何一项检验不合格,则产品可重复加工并双倍取样进行检验,合格后标注“重新检验批”予以重新交付,若重复加工后仍不合格,判该批产品不合格。

8 标志、包装、运输、贮存及随行文件

8.1 标志

8.1.1 砷化镓抛光片可在边缘附近进行激光标识。

8.1.2 包装盒标志应至少包括以下内容：

- a) 产品名称、规格；
- b) 产品编号；
- c) 晶向；
- d) 产品数量；
- e) 生产日期。

8.1.3 包装箱标志应至少包括以下内容：

- a) 产品名称、牌号、数量；
- b) 供方名称、地址、电话；
- c) 防潮、防撞、防腐蚀等包装储运图示标志，符合 GB/T 191 的规定。

8.2 包装

8.2.1 合格的砷化镓单晶应清洗表面并干燥后，在表面做好唯一标识，放入合适的包装盒中，周围用软性包装塞紧，以免损伤，再把包装盒放入包装箱内，附上随行文件。

8.2.2 合格的砷化镓抛光片放入聚乙烯圆形包装盒里，每盒一片或者多片卡塞包装，单片包装要求主面朝下，放上压环，用塑料袋充氮气密封，多片卡塞包装要求砷化镓抛光片放入多片卡塞，抛光面统一朝前或朝后，主参考面统一朝下或者朝上，用包装袋充氮气包装，再使用铝箔或者镀铝包装袋进行二次包装，然后连同合格证、随行文件一起装入装有专用塑料泡沫或含有防冲击材料的包装箱内，最后用胶带封好。

8.3 运输

产品在运输过程中应防止挤压、碰撞并采取防震、防潮等措施。

8.4 贮存

产品应存放在清洁、干燥、无化学腐蚀的环境中。

8.5 随行文件

每批砷化镓单晶及抛光片应附有随行文件，至少包括以下内容：

- a) 供方名称；
- b) 产品名称、牌号；
- c) 各项参数检验结果和检验员印章及检验日期；
- d) 生产日期和保质期；
- e) 检验部门印章；
- f) 产品使用说明：正确搬运、使用及贮存方法等。

9 订货单内容

订购本文件所规定的产品的订货单应至少包括以下内容：

- a) 产品名称、牌号；
 - b) 本文件编号；
 - c) 产品数量；
 - d) 其他。
-



