

# JB

## 中华人民共和国机械行业标准

JB/T 7061 - 1993

---

### 电力半导体器件用硅圆片

1993-10-08 发布

1994-01-01 实施

---

中华人民共和国机械工业部 发 布

电力半导体器件用硅圆片

1 主题内容与适用范围

本标准规定了电力半导体器件用硅单晶切割片和研磨片（简称硅片）的产品分类、技术要求、试验方法、检验规则和标志、包装、运输与贮存。

本标准适用于直拉单晶、悬浮区熔单晶、中子嬗变掺杂单晶经切割、双面研磨制备的圆形硅片。

2 引用标准

- GB 1550 硅单晶导电类型测量方法
- GB 1555 硅单晶晶向光图测量方法
- GB 2828 逐批检查计数抽样程序及抽样表
- GB 6615 硅片电阻率的直排四探针测试方法
- GB 6618 硅片厚度和总厚度变化的测试方法
- GB 6619 硅片弯曲度的接触式测试方法
- GB 11073 硅片径向电阻率变化的测试方法
- GB 12962 硅单晶

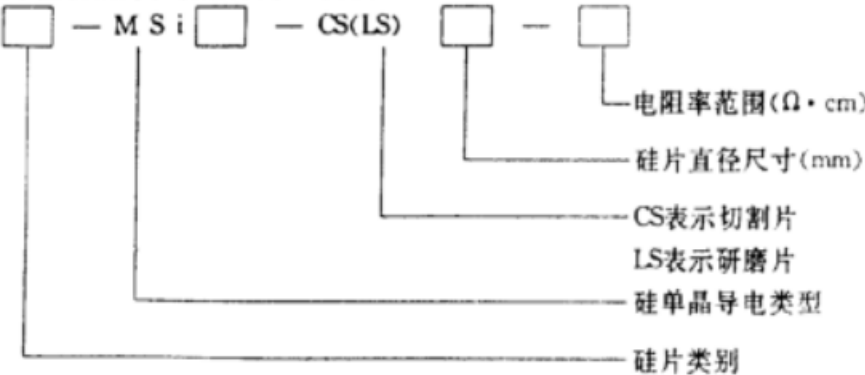
3 硅片分类

3.1 导电类型及硅片类别

硅片按导电类型分为 N 型和 P 型，按硅单晶类别分为直拉、悬浮区熔和中子嬗变掺杂三类硅片。

3.2 牌号

硅单晶切割片和研磨片的牌号为：



硅片类别中 CZ 表示直拉法，FZ 表示悬浮区熔法，NTD 表示中子嬗变掺杂法。

例如：FZ-MsiN-LS 51~60-60~80 表示悬浮区熔 N 型硅单晶研磨片，直径为 51~60 mm，电阻率为 60~80 $\Omega$ . cm。

4 技术要求

4.1 硅片的导电类型、电阻率、少子寿命、位错、晶向偏离度等物理参数应符合 GB 12962 的规定。

4.2 非等径硅片的技术参数应符合表 1 的规定，硅片厚度按用户要求。

表 1

mm

产品名称	技术参数	直径范围				
		≤40	>40~50	>50~60	>60~80	>80~100
切割片	厚度偏差	±0.015	±0.020	±0.020	±0.025	±0.025
	总厚度变化	≤0.015	≤0.020	≤0.025	≤0.030	≤0.035
	弯曲度	≤0.015	≤0.020	≤0.020	≤0.025	≤0.030
	崩边	≤1.0				
研磨片	厚度偏差	±0.010	±0.010	±0.010	±0.010	±0.010
	总厚度变化	≤0.005	≤0.007	≤0.007	≤0.010	≤0.010
	弯曲度	≤0.010	≤0.012	≤0.015	≤0.018	≤0.020
	崩边	≤1.0				

4.3 等径硅片的技术参数应符合表 2 规定，硅片厚度根据用户要求。

表 2

产品名称	技术参数		直径范围					
			≤40	>40~50.8	>50.8~63.5	>63.5~76.2	>76.2~90	>90~100
切割片	直径偏差		±0.3	±0.4	±0.4	±0.5	±0.5	±0.5
	厚度偏差		±0.015	±0.020	±0.020	±0.025	±0.025	±0.030
	总厚度变化		≤0.015	≤0.020	≤0.025	≤0.030	≤0.035	≤0.040
	弯曲度		≤0.015	≤0.020	≤0.020	≤0.025	≤0.030	≤0.030
	崩边		≤0.4	≤0.4	≤0.5	≤0.5	≤0.5	≤0.8
研磨片	直径偏差		±0.3	±0.4	±0.4	±0.5	±0.5	±0.5
	厚度偏差		±0.010	±0.010	±0.010	±0.010	±0.010	±0.010
	总厚度变化		≤0.005	≤0.007	≤0.007	≤0.010	≤0.010	≤0.010
	弯曲度		≤0.010	≤0.012	≤0.015	≤0.018	≤0.020	≤0.020
	崩边	未倒角	≤0.4	≤0.5	≤0.5	≤0.8	≤0.8	≤0.8
		倒角	≤0.3					

4.4 套圆片的直径偏差：0~-0.20 mm。

4.5 硅片的晶向偏离度：≤3°。

4.6 表面质量

4.6.1 硅片崩边径向延伸符合表 1、表 2 的规定，周边长不大于 2 mm，每片硅片崩边总数不超过二个。

4.6.2 套圆片的崩边只允许单面存在，深度不超过片厚的 0.5 倍，数量不得超过三个。

4.6.3 套圆片沿径向延伸的崩边长度不得大于 0.3 mm。

4.6.4 非等径硅片沿径向延伸的缺口长度不得大于 1 mm，每片硅片的缺口不得超过二个。

4.6.5 切割片允许其表面有呈正常弧状条纹的刀痕，刀痕深度不得大于 0.01 mm。

4.6.6 研磨片应看不出划道。

4.6.7 硅片不允许有裂缝。

4.6.8 研磨片表面应无沾污和异常色彩斑点。

5 试验方法

- 5.1 硅片导电类型测量按 GB 1550 的规定进行。
- 5.2 硅片电阻率测量按 GB 6615 的规定进行。
- 5.3 硅片径向电阻率变化测量按 GB 11073 的规定进行。
- 5.4 硅片晶向测量按 GB 1555 的规定进行。
- 5.5 硅片直径用精度为 0.02 mm 游标卡尺测量。
- 5.6 硅片厚度和总厚度变化测量按 GB 6618 的规定进行。
- 5.7 硅片弯曲度测量按 GB 6619 的规定进行。
- 5.8 裂纹：8W 荧光灯下目测。
- 5.9 缺口：8W 荧光灯下目测。
- 5.10 刀痕：8W 荧光灯下目测或用刀痕深度测试仪测量。
- 5.11 崩边：8W 荧光灯下目测或用直尺测量。
- 5.12 划道：8W 荧光灯下目测。
- 5.13 对表面质量有争议时，用 4~6 倍放大镜目测。

6 检验规则

- 6.1 每批硅片按表 3 进行检验。
- 6.2 抽样检验不合格批的硅片，可按加严方法检验，但只能追加一次。

表 3

序号	检验项目	引用标准	检验方法	检验要求		
				单位	合格判据	抽样方案Ⅱ AQL
1	物理参数					
	电阻率范围	GB 6615	直排四探针法	$\Omega \cdot \text{cm}$	GB 12962 表 2、表 3、表 4	1.0
	径向电阻率变化	GB 11073	直排四探针法	$\Omega \cdot \text{cm}$	GB 12962 表 2、表 3、表 4	2.5
2	外形尺寸					
	晶向偏离度	GB 1555	激光定向仪法	度	$\leq 3^\circ$	1.0
	厚度偏差	GB 6618	0.01mm 千分尺	mm	表 1、表 2	1.0
	总厚度变化	GB 6618	0.01mm 千分尺	mm	表 1、表 2	1.5
	弯曲度	GB 6619	三球面支座弯曲度测试仪	mm	表 1、表 2	1.0
3	表面质量					
	直径偏差		0.02mm 游标卡尺	mm	表 2、4.4 条	2.5
	崩边		在 8W 荧光灯下目测	mm、个	表 1、表 2、4.6.1、4.6.2、4.6.3	1.0
	缺口		在 8W 荧光灯下目测	个	4.6.4	1.0
	裂纹		在 8W 荧光灯下目测	—	4.6.7	1.0
	划道		在 8W 荧光灯下目测	—	4.6.6	2.5
	刀痕		在 8W 荧光灯下目测深度测试仪	mm	4.6.5	1.0
	沾污		在 8W 荧光灯下目测	—	4.6.8	1.0

7 标志、包装、运输与贮存

7.1 标志

- 7.1.1 包装箱应标有“小心轻放”及“防腐、防潮”字样或标记并注明：

- a. 硅片名称;
- b. 硅片重量;
- c. 供方名称、地址及邮政编码。

7.1.2 包装盒上应注明:

- a. 供方名称;
- b. 硅片名称及牌号;
- c. 硅片数量、重量;
- d. 包装日期。

7.1.3 包装盒内应附有硅片合格证,合格证上应注明:

- a. 供方名称;
- b. 硅片名称及牌号;
- c. 掺杂元素;
- d. 是向;
- e. 晶体编号;
- f. 炉号;
- g. 少子寿命;
- h. 位错;
- i. 厚度;
- j. 片数或重量;
- k. 检验员及厂检验部门印记;
- l. 本标准编号;
- m. 检验日期。

7.2 包装

硅片先装入洁净的塑料袋中,再装入相应规格的盒子中,然后将盒子装入包装箱。包装应具有防碎、防损伤、防沾污措施。特殊的包装要求由供需双方商定。

7.3 运输

硅片在运输过程中应轻装轻卸,严禁抛掷,采取防震、防潮措施。

7.4 贮存

硅片应贮存在洁净、干燥环境中。

附录 A  
术 语  
(补充件)

- A1 晶向：晶体结晶方向。
- A2 晶向偏离度：硅片法线与晶体结晶方向偏离角度。
- A3 硅片厚度：硅片中心厚度值。
- A4 厚度偏差：硅片中心点厚度的测量值与公称值之差。
- A5 直径偏差：硅片直径的测量值与直径的公称值之差。
- A6 总厚度变化：硅片五点厚度（中心一点和距边缘 6 mm 处间隔 90°的四点）间的最大值与最小值之差。
- A7 弯曲度：硅片中线面的中心点处凸或凹形变的度量。
- A8 缺口：硅片边缘穿透两面的缺损。
- A9 崩边：硅片边缘不穿透两面的破损。
- A10 裂纹：硅片表面或穿透两面的破损。
- A11 刀痕：硅片在切割时进刀与退刀和刀刃片磨擦引起的痕迹。
- A12 划道：硅片在研磨时，引起的表面划伤。
- A13 倒角：硅片圆周经加工倒出的圆弧状。
- A14 等径硅片：经滚磨或套圆加工有直径偏差的硅片。
- A15 非等径硅片：不进行直径滚磨或套圆的硅片。

附录 B  
AQL 抽样表  
(补充件)

表 B

批量范围 N	样品量 n	AQL							
		0.65		1.0		1.5		2.5	
		Ac	Re	Ac	Re	Ac	Re	Ac	Re
2~8	2								
9~15	3								
16~25	5							0	1
26~50	8					0	1		
51~90	13			0	1				
91~150	20	0	1					1	2
151~280	32					1	2	2	3
281~500	50			1	2	2	3	3	4
501~1200	80	1	2	2	3	3	4	5	6
1201~3200	125	2	3	3	4	5	6	7	8
3201~10000	200	3	4	5	6	7	8	10	11

表中：Ac：合格判定数；Re：不合格判定数。

附加说明：

本标准由机械工业部西安电力电子技术研究所提出并归口。  
本标准由上海电器公司上海整流器总厂、上海电子器材厂负责起草。  
本标准主要起草人孙国范、王寿瑛、董剑华、时俭新。

中 华 人 民 共 和 国  
机 械 行 业 标 准  
电力半导体器件用硅圆片  
JB/T 7061 - 1993

\*

机械科学研究院出版发行  
机械科学研究院印刷  
(北京首体南路2号 邮编 100044)

\*

开本 880×1230 1/16 印张 X/X 字数 XXX,XXX  
19XX 年 XX 月第 X 版 19XX 年 XX 月第 X 印刷  
印数 1 - XXX 定价 XXX.XX 元  
编号 XX - XXX

机械工业标准服务网：<http://www.JB.ac.cn>