

ICS 31.200
CCS L56

T/ZJBDT

团 标 准

T/ZJBDT 011-2025

蓝宝石基钽酸锂键合晶圆

Sapphire-based Lithium Tantalate Bonded Wafer

2025-12-18 发布

2025-12-18 实施

浙江省半导体行业协会 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 产品结构	1
5 技术要求	2
6 检验方法	3
7 检验规则	3
8 标志、包装、运输及贮存	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。

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这些专利的责任。

本文件由浙江省半导体行业协会提出并归口。

本文件起草单位：天通瑞宏科技有限公司、天通凯巨科技有限公司、合肥芯谷微电子股份有限公司、青禾晶圆（天津）半导体材料有限公司、成都芯仕成微电子有限公司。

本文件主要起草人：朱德进、归欢焕、沈君尧、许佳辉、陆斌杰、沈瞿欢、姚文峰、梁丹、徐秋峰、黄军恒、谭向虎、帅垚。

蓝宝石基钽酸锂键合晶圆

1 范围

本文件规定了蓝宝石基钽酸锂键合晶圆（以下简称键合晶圆）的产品结构、技术要求、检验方法、检验规则、标志、包装、运输以及贮存等。

本文件适用于声表面波滤波器、电光调制器等器件用4英寸和6英寸蓝宝石基钽酸锂键合晶圆。

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，标注日期的引用文件，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 191-2008 包装储运图示标志

GB/T 14140-2025 半导体晶片直径测试方法

GB/T 29505-2013 硅片平坦表面的表面粗糙度测量方法

GB/T 41853-2022 半导体器件 微机电器件 晶圆间键合强度测量

SEMI MF1390-1104 Test Method for Measuring Warp on Silicon Wafers

SEMI MF1530-1105 Test Method for Measuring Flatness, Thickness, and Thickness Variation on Silicon Wafers by Automated Non-Contact Scanning

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1 蓝宝石基钽酸锂键合晶圆

一种通过离子活化工艺将钽酸锂（LiTaO₃）晶圆与蓝宝石（Al₂O₃）衬底键合而成，且厚度小于1.50 mm 的复合晶圆材料。

3.2 键合强度

键合晶圆界面抵抗外力分离的能力（以分离单位面积键合界面所需能量表示），单位为焦耳每平方米（J/m²）。

3.3 总厚度偏差

晶圆最大厚度与最小厚度之间的差值，单位为微米（μm）。

3.4 表面粗糙度

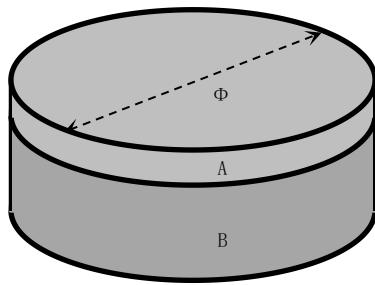
晶圆表面微观不平度的算术平均偏差，单位为纳米（nm）。

3.5 整体翘曲度

晶圆表面与理想平面的最大垂直偏差，单位为微米（μm）。

4 产品结构

产品结构如图1所示。



说明:

A——压电层（钽酸锂层）；

B——支撑层（蓝宝石层）；

Φ——键合晶圆直径。

图1 产品结构示意图

5 技术要求

5.1 外观

5.1.1 裂纹、划痕、缺角

键合晶圆外表面无裂纹、无划痕、无缺角；

5.1.2 孔洞或气泡

键合界面不允许存在最大径向尺寸大于 $1000 \mu\text{m}$ 的孔洞或气泡。

5.2 尺寸偏差

5.2.1 厚度偏差

5.2.1.1 键合晶圆整体厚度偏差不大于 $5 \mu\text{m}$ ；

5.2.1.2 钽酸锂层厚度为 t 时，其厚度偏差不大于 t 的 10%。

5.2.1 直径偏差

键合晶圆的直径允许偏差为 $\pm 0.2 \text{ mm}$ 。

5.3 整体翘曲度

表 1 整体翘曲度要求

序号	产品规格	允许值
1	4 英寸	$\leq 100 \mu\text{m}$
2	6 英寸	$\leq 150 \mu\text{m}$

5.4 键合强度

键合强度不小于 1.5 J/m^2 。

5.5 表面粗糙度

键合晶圆钽酸锂表面粗糙度应小于 0.2 nm 。

6 检验方法

6.1 外观

6.1.1 裂纹、划痕、缺角

应使用强光灯目检，强光灯亮度不低于 250 流明，检验时应全面观察晶圆外表面各区域。

6.1.2 孔洞或气泡

应使用显微镜镜检，物镜放大倍数范围为 10×至 20×，检验时应全面观察晶圆键合界面各区域。

6.2 尺寸偏差

6.2.1 厚度偏差

按 SEMI MF1530-1105 中的规定进行。

6.2.2 直径偏差

按 GB/T 14140-2025 中 6 的规定进行。

6.3 整体翘曲度

按 SEMI MF1390-1104 中的规定进行。检验条件：检验区域为全表面扫描。

6.4 键合强度

按 GB/T 41853-2022 中的 4.4 规定进行。检验条件：加载速率为 1mm/min，检验点不少于 5 个。

6.5 表面粗糙度

按 GB/T 29505-2013 中的第 7 章的规定进行。

7 检验规则

7.1 检验分类

分为出厂检验和型式检验。检验项目见表 2。

表 2 检验项目

序号	检验项目	技术要求	检验方法	出厂检验	型式检验
1	外观	5.1	6.1	√	√
2	尺寸偏差	5.2	6.2	√	√
3	整体翘曲度	5.3	6.3	√	√
4	键合强度	5.4	6.4	—	√
5	表面粗糙度	5.5	6.5	—	√

注：“√”为应检验的项目，“—”为不必检验的项目。

7.2 出厂检验

7.2.1 触发条件

每批出厂产品应根据出厂检验项目进行全检。经检验合格后方可出厂，不合格品返工或报废。

7.2.2 抽样规则

出厂检验从每批出厂产品中随机抽取，出厂检验样品及不合格数应符合表 3 的规定。

表 3 样品及不合格数要求

序号	检验项目	样品数（片）	允许不合格数
----	------	--------	--------

1	外观	3	0
2	尺寸偏差	3	0
3	整体翘曲度	3	0

7.2.3 判定规则

若全部样品所有检验项目合格，则判定出厂检验合格；若样品有一个项目不合格，则判定出厂检验不合格。

7.3 型式检验

7.3.1 触发条件

有下列情况（包含但不限于）之一时，应进行型式检验：

- a) 新产品或老产品转厂生产的试制定型鉴定；
- b) 原材料、工艺有较大改变可能影响产品的质量；
- c) 产品停产半年以上，恢复生产时；
- d) 出厂检验结果与上次型式检验有较大差异时；
- e) 正式生产时，定期或积累一定产量后，应按自然年进行一次检验。

7.3.2 抽样规则

型式检验从出厂检验合格的产品中随机抽取，型式检验样品及不合格数应符合表 4 的规定。

表 4 样品及不合格数要求

序号	检验项目	样品数（片）	允许不合格数
1	外观	3	0
2	尺寸偏差	3	0
3	整体翘曲度	3	0
4	键合强度	3	0
5	表面粗糙度	3	0

7.3.3 判定规则

若全部样品所有检验项目合格，则判定型式检验合格；若样品有一个项目不合格，则判定型式检验不合格。

8 标志、包装、运输及贮存

8.1 标志

产品标识应包括生产单位、产品名称、产品规格、产品批号、生产日期等，标识清晰。

8.2 包装

应使用防静电防潮防震真空包装，包装储运图示应符合 GB/T 191-2008 的规定。

8.3 运输

产品在运输过程中应避免碰撞和挤压，并采取防晒、防雨措施。

8.4 贮存

贮存于室内阴凉、干燥处，防湿、防潮，相对湿度不大于 60%。