

附件 2:

《半导体晶圆划片机》 团体标准编制说明

一、工作简况

1.1 工作任务来源

晶圆划片机是一种高精度的切割设备，其工作原理主要是利用刀片对晶圆表面进行高速旋转切割。在划片过程中，刀片与晶圆表面产生摩擦，通过控制刀片的旋转速度和切割深度，实现对晶圆的精确加工。

具体来说，晶圆划片机通常采用金刚石刀片作为切割工具，金刚石刀片具有极高的硬度和耐磨性，能够保证划片过程中的精度和稳定性。同时，通过精确控制刀片的旋转速度和切割深度，可以实现对晶圆表面的高效加工，提高晶圆的加工效率和良品率。

随着国内半导体生产能力的提高，划片机市场的需求也在逐渐增加。在市场定位上，划片机可以应用于半导体芯片和其他微电子器件的制造过程中。具体来说，在半导体行业中，划片机主要用于生产晶圆，将含有很多芯片的 wafer 晶圆分割成晶片颗粒。在全球划片机市场中，2020 年市场规模达到了 17 亿美元，预计到 2029 年将达到 25 亿美元，年复合增长率（CAGR）为 5.4%。其中，砂轮划片机占有较大市场份额，约 51%。为了规范半导体晶圆划片机的生产和使用，满足行业发展需求，特制定本标准。通过制定《半导体晶圆划片机》团体标准，规范行业行为，提高产品质量，促进技术创新，推动行业的健康发展。

1、行业需求：随着国内半导体生产能力的提高，划片机市场的需求也在逐渐增加。以确保产品质量的一致性和稳定性 2. 技术发展：划片机技术不断进步，需要制定标准来引导和规范新技术的应用。3. 政策推动：国家对半导体产业的支持政策促使相关标准的制定，以提升整个产业化水平。

经标准起草组及专家组多次调研论证，根据《团体标准管理规定》有关规定，特立项本系列标准。标准项目计划编号为 T/CASME-XXX-2024。

1.2 主要工作过程

1.2.1 主要参加单位

本标准主要起草单位：沈阳和研科技股份有限公司、江苏京创先进电子科技有限公司、北

京中电科电子装备有限公司、合肥艾凯瑞斯智能科技有限公司、苏州赛尔科技有限公司、锦矽半导体（上海）有限公司、南通伟腾半导体科技有限公司、光力科技股份有限公司、通标国华标准技术咨询（北京）有限公司等。起草单位主要参与草案的修改，测试方法验证等标准工作。

1.2.2 工作分工

1.2.2.1 第一次工作会议

2024年10月23日，线上开启《半导体晶圆划片机》标准的启动会议。沈阳和研科技股份有限公司研发部部长石文宣讲了《半导体晶圆划片机》的标准草案，多家参编单位共同讨论。

经讨论形成以下意见：

1. 标准名称建议更改为《半导体砂轮划片机技术规范》。
2. 第4.1条使用条件条款加上洁净度要求等。

1.2.2.2 工作进度安排

2024年8月—9月，项目市场调研。

2024年10月，开启立项论证会议，项目申报立项。

2024年11月，编写团体标准项目草案，召开标准启动会。

2025年2月，公开征求意见。

2025年3月，召开编制组内部讨论会议。

2025年4月，召开标准审定会。

2025年5月，报批，发布。

二、标准编制原则

标准起草小组在编制标准过程中，以国家、行业现有的标准为制订基础，结合我国目前电机铸铝转子的现状，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》的规定及相关要求编制。

三、标准主要内容的确定

技术要求

外观要求

划片机表面应平整、光滑，不应有明显的凹痕、划伤、裂纹、变形、污染和锈蚀等缺陷；表面涂覆层应均匀，不应有起泡、龟裂、脱落和磨损等缺陷；

划片机的金属部件不应有尖角、毛刺、锈蚀以及其他机械损伤等缺陷；

划片机的零部件应紧固，无松动；水、气工作回路应连接正确、可靠、牢固，不应存在泄

漏等缺陷；

划片机的各种指示符号、标志及文字应清晰、端正，并符合国家有关标准的规定；

电气功能要求

划片机的显示器应清晰、反应灵敏、准确，无余晖；

电气开关、按钮和其他控制部件应定位准确、灵活可靠，设备配置的控制系統应为最新版本或符合合同约定的版本；

划片机在压缩空气、冷却水、真空压力及其他基础参数不符合的情况下，其对应的保护功能应能立即开启，主轴立即停转，运动部件立即停止，显示器应能显示报警类型；

主轴在静止及运动过程中，旋转应平稳无卡滞；

划片机的防护门开关应顺畅无卡滞，具有限位保护开关，具有联锁保护功能；

划片机应具有切割冷却水调节功能，切割水的最大流量应满足：

——前后喷水流量 $\geq 2\text{L}/\text{min}$ ；

——侧面喷水流量 $\geq 1.2\text{L}/\text{min}$ 。

划片机的工件真空承载装置应平稳安全，其真空压力值应保持在 $- (80-90)\text{kPa}$ 之间；

划片机的转动丝杠运行应灵活、平稳、协调、无异响，动作准确；

划片机应具有测高功能，测高过程应顺畅，不应卡顿，不应滞后及滑动。对同一位置连续测高三次其测高结果应 $\leq 10\ \mu\text{m}$ ；

精度要求

划片机的精度应满足表 5 的要求：

表 5 划片机精度要求

序号	检验项目	精度值
1	X 导轨与 Y 导轨的垂直度误差 (μm)	≤ 5
2	空气静压电主轴端面与 X 导轨的平行度误差 (μm)	≤ 2
3	X、Y 导轨与承片台的平行度误差 (μm)	加工尺寸 $\Phi 150\text{mm}$: ≤ 6 加工尺寸 $\Phi 200\text{mm}$: ≤ 8 加工尺寸 $\Phi 300\text{mm}$: ≤ 10

4	Z 轴重复定位误差 (μm)	≤ 2
5	承片台旋转定位误差	$\leq 9''$ (0.0025°)
6	承片台旋转重复定位误差	$\leq 7.2''$ (0.002°)
7	Y 轴单步步进误差 (μm)	$\leq 3/5\text{mm}$
8	Y 轴全程定位误差 (μm)	≤ 5
		径向圆跳动 ≤ 2
9	空气静压电主轴安装砂轮刀片处的精度 (μm)	端面圆跳动 ≤ 2 轴向窜动 ≤ 4

划片机在出厂前应进行划切测试并满足表 6 的精度要求：

表 6 划片机划槽精度要求

序号	检验项目	检验条件	精度值
1	划槽宽度标准	硬刀	\leq 刀片厚度的 1.1 倍
		软刀：刀片厚度 $\leq 200 \mu\text{m}$	\leq 刀片厚度+ $8 \mu\text{m}$
		软刀：刀片厚度 $\geq 200 \mu\text{m}$	\leq 刀片厚度+ $12 \mu\text{m}$
		划片尺寸： ϕ 150mm	≤ 3
2	划槽直线度 (μm)	划片尺寸： ϕ 200mm	≤ 5
		划片尺寸： ϕ 300mm	≤ 8
		划片尺寸： ϕ 150mm	≤ 5
3	划切刀口与显微镜基准线误差 (μm)	划片尺寸： ϕ 200mm	≤ 8
		划片尺寸： ϕ 300mm	≤ 10

洁净度要求

划片机在出厂前应进行清洁工作，其洁净度应符合客户或合同所约定的洁净要求；

无故障时间要求

划片机设备运行其连续无故障时间不小于 4 小时；

储存要求

划片机在-10-40℃条件下储存 2h，恢复 2h 后应能正常工作。

四、与国际、国外同类标准水平的对比情况

经查，暂无相同类型的国际标准与国外标准，故没有相应的国际标准、国外标准可采用。本标准达到国内先进水平。

五、与国内相关标准的关系

本标准的制定过程、技术要求的选定、试验方法的确定、检验项目设置等符合现行法律法规和强制性国家标准的规定。

六、重大分歧意见的处理经过和依据

无。

七、标准作为强制性或推荐性标准的建议

建议该标准作为推荐性团体标准。

八、其他

本标准不涉及专利。由于本标准首次制定，没有特殊要求。

团体标准起草组

2024 年 11 月