

团 体 标 准

《半导体热波晶圆量测设备性能测试方法》

编制说明

《半导体热波晶圆量测设备性能测试方法》团体标准

编制说明

一、任务来源

制定《半导体热波晶圆量测设备性能测试方法》团体标准，旨在解决当前热波量测设备在半导体制造过程中性能评价体系缺失的问题。通过统一设备的关键性能指标（测量精度、重复性等）测试方法，规范设备的评估流程，为设备制造商提供明确的技术验证依据，同时帮助晶圆厂客观筛选设备并优化工艺控制。该标准将填补热波量测技术领域标准化空白，推动设备性能的透明化和可比性。

本标准的制定对半导体产业链具有多重意义。其一，通过建立统一的性能测试方法，可显著提升热波量测设备的数据可靠性和工艺适配性，直接支撑离子注入、薄膜沉积等关键工艺的良率控制。其二，标准化的测试流程将促进设备制造商的技术迭代与创新，降低晶圆厂的设备验证成本，加速国产设备的市场应用与替代进程。其三，标准可作为行业技术协作的纽带，推动设计、制造、检测环节的协同优化，增强产业链整体竞争力。此外，标准还能在国际技术合作提供通用语言，助力中国半导体产业融入全球创新体系。

随着半导体制造工艺向纳米级和三维结构演进，热波量测设备的性能直接影响芯片良率与成本控制，其标准化需求日益迫切。技术层面，热波量测易受离子注入参数、晶圆热处理过程及设备固有漂移等因素干扰，导致测量结果波动，亟需通过标准化的测试方法量化设备稳定性与灵敏度。产业层面，当前设备性能评价依赖厂商自有标准，测试结果缺乏可比性，不仅增加晶圆厂的采购风险，还导致工艺调试周期延长和资源浪费。行业趋势层面，第三代半导体材料的兴起对热波量测的高温适用性和方向性提出新挑战，需通过标准明确高热导率材料、微区控温等场景的测试规范。此外，人工智能与大数据技术在量测数据分析中的应用，要求设备输出数据具备一致性和可追溯性，唯有标准化才能支撑算法模型的跨平台应用。因此，制定团体标准是应对技术复杂性、提升产业效率、保障供应链安全的必由之路。

综上所述，特申请立项《半导体热波晶圆量测设备性能测试方法》团体标准项目。

二、起草单位和主要工作成员及其所做工作

1、起草单位

本文件由中国中小商业企业协会提出，由中国中小商业企业协会归口。本文件由 共同起草。

2、主要工作成员及其所做工作

本文件主要起草人及工作职责见表1。

表1 主要起草人及工作职责

起草人	工作职责
上海微崇半导体设备有限公司、北京彬诚科技有限公司、北京中泽华控科技有限公司、北京骏宇汽车有限公司等	项目牵头起草及主编单位主编人员，负责标准制定的统筹规划与安排，标准内容和试验方案编制与确定，标准水平的把握及标准编制运行的组织协调。

三、标准的编制原则

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，结合我国目前的行业现状，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。

四、标准编制过程

2025年7月25日，中国中小商业企业协会正式批准《半导体热波晶圆量测设备性能测试方法》立项。

2025年7月30日，《半导体热波晶圆量测设备性能测试方法》团体标准启动会正式召开，团体标准编制组代表主持了本次会议召开，中国中小商业企业协会相关领导出席会议，本次会议成立了编制组，编制组包括上海微崇半导体设备有限公司、北京彬诚科技有限公司、北京中泽华控科技有限公司、北京骏宇汽车有限公司等单位。

在会上对草案稿进行了讨论，编制组会后根据讨论会意见形成了征求意见稿。

2025年8月，《半导体热波晶圆量测设备性能测试方法》申请开始征求意见。同时由编制工作组向相关单位进行定向征求意见。

五、标准引用情况

本文件规范性引用已经公开性国家标准或行业标准情况如下：

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，本文件原则上在正文中仅引用标准号或该标准章节序号或名词，对于其他标准正文原句、表、附件内容不做直接引用。

GB/T 6379.2 测量方法与结果的准确度（正确度与精密度） 第2部分：确定标准测量方法重复性与再现性的基本方法

GB/T 17866 掩模缺陷检查系统灵敏度分析所用的特制缺陷掩模和评估测量方法准则

GB/T 34177 光刻用石英玻璃晶圆

GB/Z 42023.2 工业自动化设备和系统可靠性 第2部分：系统可靠性

JJF 1076 数字式温湿度计校准规范

ISO 5348 机械振动和冲击 - 机械安装加速度计 (Mechanical vibration and shock — Mechanical mounting of accelerometers)

六、标准主要内容

《半导体热波晶圆量测设备性能测试方法》

1. 范围

本文件规定了半导体热波晶圆量测设备性能测试的原理、测试条件、仪器设备、样品、测试方法、测试数据处理、质量保证和控制以及实验报告等内容。

本文件适用于半导体热波晶圆量测设备的性能测试。

2. 规范性引用文件

3. 术语和定义

定义了“半导体热波晶圆量测设备”这一术语。

4. 原理

对半导体热波晶圆量测设备性能测试的原理进行说明，包括激光激发与热波产生、二次谐波信号生成、信号检测与参数计算原理。

5. 测试条件

明确半导体热波晶圆量测设备性能测试的测试条件，即环境条件、电源要求、样品要求。

6. 仪器设备

确定半导体热波晶圆量测设备性能测试的仪器设备规定。

7. 样品

包括样品制备、样品标记、样品固定等内容。

8. 测试方法

半导体热波晶圆量测设备性能测试的测试方法，包括厚度测量精度、热导率测量精度、缺陷检测灵敏度、测量重复性、测量再现性、扫描速度、空间分辨率的具体内容。

9. 测试数据处理

包括了对半导体热波晶圆量测设备性能测试的数据记录、数据计算、数据校正、数据分析的要求。

10. 质量保证和控制

规定了半导体热波晶圆量测设备性能测试方法的人员要求、设备校准、样品管理、测试过程控制、数据审核的要求。

11. 测试报告

规定了半导体热波晶圆量测设备性能测试的测试报告内容。

七、与有关的现行法律、法规和强制性国家标准及相关标准协调配套情况

本文件的制定过程、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。

八、重大分歧意见的处理经过和依据

无。

九、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。

十、贯彻标准的要求和措施建议，包括（组织措施、技术措施、过渡办法）

由于本文件首次制定，没有特殊要求。

十一、废止现有有关标准的建议

无。

团体标准起草组
2025 年 8 月