

《半导体刻蚀设备用高纯硅微孔部件加工技术规范》

编制说明

一、工作简况

（一）任务来源

本项目根据中国欧洲经济技术合作协会 2026 年团体标准制定计划，项目名称为《半导体刻蚀设备用高纯硅微孔部件加工技术规范》的任务而进行制订。

（二）起草单位及主要起草人

本文件起草单位：。

本文件主要起草人：。

（三）标准制定目的和意义

从产业角度分析，制定《半导体刻蚀设备用高纯硅微孔部件加工技术规范》团体标准的目的和意义主要体现在以下几个方面：

1. 目的

制定《半导体刻蚀设备用高纯硅微孔部件加工技术规范》团体标准，旨在顺应集成电路、先进晶圆制造产业快速发展需求，推动刻蚀设备核心硅部件加工向精密化、洁净化、标准化方向升级。高纯硅微孔部件是刻蚀机腔体内关键耗材，微孔加工精度、洁净度直接决定芯片良率与设备运行稳定性。当前行业在微孔加工公差、表面处理、纯度管控、洁净处理等方面无统一规范，存在部件互换性差、等离子耐受性能不一、晶圆损耗高等问题。制定本标准，统一加工工艺与性能指标，推动硅零部件标准化量产，为原料加工、质检筛选、整机配套提供技术依据，助力半导体配套零部件产业有序发展。

2. 意义

该团体标准的制定，填补高纯硅微孔加工细分领域标准空白，完善国产半导体设备零部件标准体系。明确加工精度、纯度、洁净度及检测方法，规范企业精密加工与质控流程，提升不同厂商零部件互换适配性，降低设备运维与耗材采购成本，加速国产化替代落地。建立统一品质评价体系，提升晶圆厂对国产硅部件认可度；引导企业突破微孔超精密加工核心工艺，实现从量产供给向标准引领转型，推动半导体耗材产业向规范化、高精度、自主化高质量发展。

综上，制定本标准对促进配套产业健康发展、突破精密加工技术、保障芯片制

造产能及提升产业链自主竞争力具有重要意义。

（四）主要工作过程

1. 前期准备工作

项目立项前，标准编制小组查阅、研读相关国内外文献，广泛搜集相关的材料。同时，标准编制小组安排相关人员，多次与相关行业人员进行调研、交流，广泛征求标准制定方面的意见和建议。

2026 年 5 月 28 日本团体标准由中国欧洲经济技术合作协会正式立项，立项名称为：《半导体刻蚀设备用高纯硅微孔部件加工技术规范》。

2. 标准起草过程

2026 年 5 月，团体标准立项通知公示后，标准编制小组首先组织了标准制定工作会议，各编写人员根据工作计划分工和编写要求开展了相关工作。在标准起草期间，编制小组主编单位及参编单位组织了数次内部研讨会和专家咨询会，经过多次修改，于 2026 年 6 月初完成了标准初稿及编制说明的撰写工作。

二、标准编制原则和依据

（一）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。

（二）标准主要内容与确定依据

1. 标准主要内容

1.1 范围

本文件规定了半导体刻蚀设备用高纯硅微孔部件的加工前准备、设备与工装要求、工艺参数控制、过程检测与监控、化学腐蚀与表面处理、加工环境与人员要求、加工质量文件。

本文件适用于半导体刻蚀设备用高纯硅微孔部件的机械加工过程。

1.2 规范性引用文件

GB/T 6616 半导体晶片电阻率及半导体薄膜薄层电阻的测试 非接触涡流法

GB/T 11073 硅片径向电阻率变化测量方法

GB/T 12962 硅单晶

GB/T 14264 半导体材料术语

GB/T 25915.1 洁净室及相关受控环境 第 1 部分：按粒子浓度划分空气洁净度等级

GB/T 35306 硅单晶中碳、氧含量的测定 低温傅立叶变换红外光谱法

GB/T 40577 集成电路制造设备术语

1.3 术语和定义

定义了半导体刻蚀设备用高纯硅微孔部件相关术语。

1.4 加工前准备

加工前准备包括但不限于图纸与工艺审查、原材料检验、加工余量确认。

1.5 设备与工装要求

设备与工装要求包括但不限于加工设备要求、工装夹具要求、刀具要求。

1.6 工艺参数控制

工艺参数控制包括但不限于导航精度测试、治疗重复性测试、环境适应性测试、电气安全测试。

1.7 过程检测与监控

过程检测与监控包括但不限于在线过程监控、首件检验、过程抽检、损伤层检测。

1.8 化学腐蚀与表面处理

化学腐蚀与表面处理包括但不限于腐蚀目的、腐蚀液配方及工艺参数、腐蚀后检验。

1.9 加工环境与人员要求

对半导体刻蚀设备用高纯硅微孔部件的加工环境与人员要求进行规定。

1.10 加工质量文件

对半导体刻蚀设备用高纯硅微孔部件的加工质量文件进行规定。

2. 确定标准主要内容的依据

本标准的主要内容依据国家和行业现有标准，如 GB/T 12964《半导体单晶硅片》等相关技术规范，为高纯硅微孔部件的原料管控、精密加工、洁净处理、尺寸检测及包装防护提供了基础规范和参考依据。其次，结合刻蚀设备量产、高真空等离子工况的典型应用经验，综合考量腐蚀环境、高精度装配对微孔精度、表面粗糙度、杂质析出控制等方面的具体要求，确保标准适配集成电路制造实际应用需求。基于技术调研与试样加工验证，借助尺寸测量、耐蚀测试等检测数据，为工艺参数、性能指标等内容提供科学依据。同时，参考半导体精密零部件先进标准与加工通用规范，确保本标准具有良好的适应性与前瞻性。最后，依据质量管理体系及产品一致性控制要求，明确关键控制点和检测流程，保障标准在实施中的可操作性与有效性。

三、主要试验情况分析、技术经济论证、预期经济效果

（一）主要试验情况分析

在标准制定过程中，针对半导体刻蚀设备高纯硅微孔部件关键指标，如微孔尺寸精度、表面洁净度、耐等离子腐蚀性能、尺寸一致性等开展系统试验验证。试验

覆盖多种刻蚀工况、洁净车间加工环境，对不同加工工艺制备的部件全面检测，积累大量检测数据。经对比分析，验证各项技术指标合理可行。试验结果表明标准技术要求可真实反映部件加工品质，保障半导体设备运行稳定性。实测数据支撑标准条款编制，也为配套检验判定规则筑牢基础。

（二）技术经济论证

从技术角度来看，本标准贴合高纯硅微孔部件加工行业现状与半导体产业发展趋势，保障标准先进性与适配性。明确加工工艺、性能指标、检测手段，为加工企业研发生产提供统一准则，助推精密加工技术迭代升级。经济层面，标准落地将整治非标加工乱象，降低企业工艺调试与质检成本，提升产业链整体加工效率，促进上下游技术协同，增强国内半导体精密零部件产业核心竞争力，支撑行业长期可持续发展。

（三）预期经济效果

本标准实施将带动半导体配套零部件产业提质增效。统一加工规范引导企业深耕精密加工技术，提升高纯硅部件产品附加值与市场占有率；标准化指标简化企业质控流程，降低零部件报废损耗。未来将带动高纯硅原料、精密数控加工、洁净检测等上下游产业协同扩容，降低国内刻蚀设备对外零部件依赖，助力集成电路产业高质量发展。

四、与有关的现行法律、法规和强制性国家标准的关系

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。

五、重大分歧意见的处理经过和依据

无。

六、废止现行有关标准的建议

本标准不涉及对现行标准的废止。

七、知识产权情况说明

本文件不涉及必要专利等知识产权情况。

八、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。

九、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）

本标准首次制定，没有特殊要求。

十、其他应予说明的事项

无。

《半导体刻蚀设备用高纯硅微孔部件加工技术规范》团体标准编制组

2026 年 6 月