中国电子装备技术开发协会
《**半导体级超纯高浓度臭氧发生装置**》编制说明

(征求意见稿)

**一、工作简况**

**1、任务来源**

随着我国半导体产业向高端化、精细化方向快速发展，芯片制程不断突破，对关键辅助设备的性能要求愈发严苛。半导体级超纯高浓度臭氧发生装置作为芯片制造中清洗、光刻、掺杂等核心工艺的关键设备，其臭氧纯度、浓度稳定性及运行可靠性直接影响芯片良率与制程安全性。​

当前，国内市场上该类装置产品质量参差不齐，部分企业生产的装置存在杂质含量超标、浓度波动大、适配性差等问题，且行业内缺乏统一的技术标准与质量规范，导致下游半导体企业采购时难以精准判定产品合规性，既增加了供应链风险，也制约了国产装置的技术升级与市场推广。同时，国际先进标准对技术细节的把控较为严格，国内企业在参与国际竞争时缺乏适配的标准支撑。​

在此背景下，中国电子装备技术开发协会立足行业发展需求，为规范半导体级超纯高浓度臭氧发生装置的生产与应用，推动产业高质量发展，决定牵头制定《半导体级超纯高浓度臭氧发生装置》团体标准。该任务得到了行业内多家装置生产企业、半导体制造企业、科研机构及检测单位的积极响应，共同组建标准编制工作组，开启标准研制工作。

本标准由苏州晶拓半导体科技有限公司研发中心提出，经中国联合国采购促进会批准，正式列入2025年团体标准制修订项目计划，项目名称为《半导体级超纯高浓度臭氧发生装置》。

本标准起草单位：苏州晶拓半导体科技有限公司、××××。

本标准协作单位：××××。

本标准主要起草人：××××。

**2、本标准制定的目的​**

统一技术与质量标尺：明确半导体级超纯高浓度臭氧发生装置的核心技术参数（如臭氧浓度范围、杂质含量限值、浓度波动误差）、安全性能要求（如防爆等级、尾气处理标准）及检测方法，结束行业内 “无标可依”“各自为标” 的混乱局面，为产品生产、检验、采购提供统一依据。​

推动技术创新与升级：整合国内外先进技术成果，将超纯气源处理、精密电控系统、高效臭氧发生单元等关键技术纳入标准体系，明确技术发展方向，引导企业聚焦高端化研发，突破低纯度、低稳定性等技术瓶颈，缩小与国际顶尖产品的差距。​

保障半导体产业链安全：通过规范装置性能与质量，提升国产装置的可靠性与适配性，降低下游半导体企业对进口设备的依赖，为半导体制造环节提供稳定、合规的关键设备支撑，助力半导体产业链自主可控。​ 优化市场竞争环境：设定合理的技术准入门槛，淘汰技术落后、质量不达标的产品，避免低价无序竞争，引导企业通过技术创新与质量提升获取市场优势，推动行业向高质量、规范化方向发展，同时为监管部门开展行业治理提供标准依据。​

**3、本标准制定的意义**

1. 赋能半导体产业高质量发展：作为芯片制造关键辅助设备标准，其实施可保障臭氧发生装置的纯度与稳定性，直接提升芯片清洗、光刻等核心工艺的精准度，减少因设备问题导致的良率损耗，为半导体产业向更先进制程突破提供设备端技术支撑，助力我国半导体产业从“规模扩张”向“质量提升”转型。

2. 推动国产装备技术突围：标准整合国际先进技术指标与国内产业实践，既为国产企业明确了技术升级方向，也通过统一的质量判定体系，帮助国产装置打破“进口依赖”的市场壁垒。符合标准的国产设备可更顺畅地进入主流半导体供应链，加速核心装备国产化替代进程，提升我国在半导体装备领域的国际话语权。

3. 规范行业市场秩序：针对当前市场产品质量参差不齐、参数标注混乱等问题，标准明确了技术准入门槛与质量要求，可有效遏制低价竞争、以次充好等乱象。同时为监管部门提供清晰的执法依据，推动行业从“无序竞争”向“依规发展”转变，营造公平、有序的市场环境。

4. 降低产业链协作成本：标准统一了产品技术参数、检测方法与验收规范，下游半导体企业无需与不同供应商逐一协商技术标准，上游设备厂商也无需为适配不同客户需求反复调整生产，显著减少供需双方的沟通成本与适配成本，提升整个半导体产业链的协作效率。

**4、主要工作过程**

本项目虽然正式列入团体标准制订项目计划是在2025年7月，但标准起草小组长期以来一直跟踪半导体级超纯高浓度臭氧发生装置标准的发展，并长期跟踪研究该领域标准在我国的应用。针对半导体级超纯高浓度臭氧发生装置新的技术内容的变化，提出标准制定立项申请。本标准具体起草过程如下：

2025年7月，起草标准草案和申报书。苏州晶拓半导体科技有限公司研发中心发起标准制定任务，立刻组织落实标准制定工作，成立编制组和专家顾问团队，对半导体级超纯高浓度臭氧发生装置的核心技术进行分析和研究，确定标准的技术内容，明确制定方案，并着手开始对所有数据元进行详细对比、翻译工作，编制申报书和标准草案。

2025年8月上旬，收集国内外相关标准和技术资料，开展调研。为了按照文件要求，准确完成制定工作，标准起草组通过各种途径，调查收集各部委发布有关的考核标准、指标体系、相关标准，以及相关标准规范，形成标准编制大纲。

2025年8月中旬，在前期的大量调研和翻译工作基础上，经过课题组内部的多次集中讨论，组织内部讨论和修改，形成标准草案。

2025年8月下旬，专家讨论修改。

2025年8月下旬，形成标准征求意见稿。

**二、团体标准编制原则和确定团体标准主要内容的论据**

**1、编制原则**

按照GB/T1.1-2020《标准化工作导则第 1 部分：标准的结构和编写》的要求和规定编写本标准内容。

充分考虑到现阶段我国对本标准的实际需求，本着以下原则，对技术内容研究比对，使其具有可操作性：

1. 科学性原则：标准的制定基于科学研究和实践经验，确保技术内容的科学性和合理性。
2. 先进性原则：充分考虑行业发展的趋势和最新技术成果，使标准具有一定的前瞻性。
3. 协调性原则：与现有相关标准协调一致，避免重复和矛盾。
4. 实用性原则：标准的内容应具有可操作性，能够满足实际生产和使用的需求。

**2、标准主要内容与确定论据**

1. 标准主要内容及适用范围

本文件规定了半导体级超纯高浓度臭氧发生装置的术语和定义、主体结构和标记、技术要求、检验方法、检验规则、标志、标签、铭牌、运输及贮存、质量承诺等。

本文件适用于设计、制造、检验及销售半导体级超纯高浓度臭氧发生装置的相关活动。

1. 确定主要内容的论据

对现有半导体级超纯高浓度臭氧发生装置的核心技术进行了大量的实地调研和测试，获取了相关数据和信息；参考了国内外相关标准和规范；结合了行业专家的意见和建议，确保标准的技术内容符合行业发展的实际需求。

**三、本标准制定的意义​**

（一）对行业发展而言​

填补行业标准空白，规范技术应用边界：当前半导体级超纯高浓度臭氧发生装置领域缺乏统一标准，产品性能指标、纯度要求、安全规范等存在差异。本标准明确装置的核心技术参数（如臭氧浓度、杂质含量、稳定性要求）与应用场景边界，结束 “各自为标” 的混乱局面，为行业建立统一技术标尺。​

推动技术迭代升级，提升行业核心竞争力：标准整合国内外先进技术成果，将超纯气体制备、精密控制、尾气处理等关键技术纳入规范，引导行业从 “低端同质化” 向 “高端差异化” 转型。同时，明确技术发展方向，倒逼企业加大研发投入，突破核心技术瓶颈，缩小与国际顶尖水平的差距。​

优化产业生态布局，促进产业链协同：标准不仅规范装置本体技术要求，还涵盖上游核心部件（如电极材料、气源处理组件）与下游应用适配（如半导体清洗、光刻工艺）的衔接要求，推动上下游企业协同创新，形成 “研发 - 生产 - 应用” 一体化产业生态，提升产业链整体抗风险能力。​

助力半导体产业自主可控，保障供应链安全：半导体级臭氧是芯片制造的关键辅助材料，装置性能直接影响芯片制程稳定性。标准的实施可推动国产装置技术达标，减少对进口设备的依赖，为半导体产业链自主可控提供关键支撑，保障国家高端制造业供应链安全。​

（二）对企业而言​

降低研发与生产成本，提升效率：中小企业无需再投入大量资源摸索技术参数与生产工艺，可直接依据标准开展研发与生产，减少试错成本。同时，标准统一的检测方法与质量判定标准，可简化产品测试流程，缩短生产周期，提升整体运营效率。​

明确市场准入门槛，增强竞争优势：符合标准的产品将成为半导体行业采购的重要选择依据，帮助企业突破客户信任壁垒，尤其在半导体龙头企业的供应链招标中占据优势。同时，标准可帮助企业规避因技术不达标导致的合同纠纷与市场风险。​

引导企业聚焦高端市场，塑造品牌价值：标准对 “超纯”“高浓度”“稳定性” 的严格要求，将推动企业从低附加值的中低端产品向高附加值的高端装置转型。通过符合标准的优质产品，企业可积累行业口碑，塑造专业化、高品质的品牌形象，提升市场溢价能力。​

拓展应用场景，打开增长空间：标准明确装置在不同半导体制程（如 28nm、14nm、7nm）中的适配要求，帮助企业精准对接下游需求，不仅可服务传统芯片制造，还能拓展至第三代半导体、集成电路封装测试等新兴领域，打开新的增长空间。​

（三）对用户而言​

保障生产稳定性，降低运营风险：半导体制造对臭氧的纯度、浓度稳定性要求极高，微小偏差可能导致芯片良率大幅下降。标准确保装置输出的臭氧参数精准可控，避免因设备性能波动引发的生产中断、产品报废等问题，降低用户运营风险。​

简化采购与验收流程，提升合作效率：用户无需再与不同企业逐一协商技术指标与验收标准，可直接依据团体标准开展采购，明确质量要求与检测方法，减少供需双方的沟通成本与争议，提升采购与验收效率。​

降低使用与维护成本，优化成本结构：标准对装置的能耗、使用寿命、维护周期等提出明确要求，引导企业生产更节能、易维护的产品。用户使用符合标准的装置，可减少能耗支出与后期维护成本，优化整体生产成本结构。​

获得技术保障与服务支撑，提升使用体验：标准配套明确企业的售后服务要求（如故障响应时间、备件供应保障），用户可享受更规范、专业的技术支持。同时，标准的开放性可推动企业间技术交流，用户能更便捷地获取行业前沿技术服务，提升设备使用体验。​

**四、采用国际标准和国外先进标准的程度**

本标准在制定过程中未采用国际标准和国外先进标准。但通过对国内外相关标准和技术资料的研究，本标准在技术内容上达到了国内先进水平，与国外同类标准相比具有一定的可比性。

**五、与有关的现行法律、法规和强制性标准的关系**

本标准符合国家现行法律、法规和强制性国家标准的要求，与相关标准相互协调、互为补充。

本标准的实施不涉及对现行标准的废止情况。

**六、重大分歧意见的处理经过和依据**

在标准起草和征求意见过程中，未出现重大分歧意见。对于一般性的意见和建议，起草组均进行了认真研究和处理，在充分考虑各方意见的基础上对标准进行了修改完善。

**七、团体标准作为强制性团体标准或推荐性团体标准的建议**

建议本标准作为推荐性标准发布实施，以引导和规范行业的发展。

**八、贯彻团体标准的要求和措施建议**

1.组织标准宣贯培训，使相关企业和人员了解标准的技术内容和要求。

2.加强标准的实施监督，确保标准的有效执行。

3.及时跟踪标准的实施情况，根据实际需要对标准进行修订和完善。

**九、废止现行有关标准的建议**

本标准为首次制定，无废止现行有关标准的建议。

**十、其他应予说明的事项**

无