

《半导体 ALD/CVD 用高纯四氯化锆技术规范》

(征求意见稿)

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 ALD/CVD 用高纯四氯化锆技术规范》项目计划号 T/CEATEC-2026-151 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：江西金合新材料有限公司、朝阳东锆新材料有限公司、中信（辽宁）新材料科技股份有限公司、河北睿阳稀有金属制品有限公司、有研资源环境技术研究院（北京）有限公司。

本文件主要起草人：徐欣、谭秋兰、傅心涛、邱日安、钟月明、尹延西、牛文斌、李杰。

(三) 标准制定目的和意义

从产业角度分析，制定《半导体 ALD/CVD 用高纯四氯化锆技术规范》团体标准的目的和意义主要体现在以下几个方面：

1. 目的

高纯四氯化锆是半导体 ALD/CVD 工艺制备氧化锆薄膜的核心前驱体原料，广泛用于逻辑芯片、存储芯片栅介质层、电容介质层制备，产品杂质水平直接决定晶圆良率与器件漏电、可靠性等关键指标。

目前国内尚无专门面向半导体 ALD/CVD 应用场景的高纯四氯化锆团体标准，生产企业、检测机构、晶圆制造企业之间技术指标、检测方法、取样规范不统一：部分企业采用主含量重量法判定高纯产品纯度，该方法对于 4N 及以上高纯产品误差偏大；取样、

制样缺少惰性环境操作要求，四氯化铅极易遇水汽水解，极易造成检测数据失真；不同厂家产品分级体系混乱，供需双方合同验收缺少统一依据，制约国产高纯四氯化铅材料在半导体产线导入验证与规模化应用。

制定本标准的目的在于建立适配半导体 ALD/CVD 工艺的高纯四氯化铅分级体系，统一化学成分、物理性能指标；明确惰性环境取样、样品前处理、杂质检测、纯度差减法判定规则；规范包装、储运、质量证明文件要求，打通生产端、检测端、晶圆应用端的技术共识。

2. 意义

填补国内半导体 ALD/CVD 场景高纯四氯化铅专用团体标准空白，完善半导体前驱体材料标准体系；规范国产高纯四氯化铅产品质量与检测评价行为，减少供需双方质量争议；支撑国产铅基前驱体原料的产线验证与国产化替代，保障半导体产业链供应链安全，助力我国集成电路产业高质量发展，亟需组织相关机构开展《半导体 ALD/CVD 用高纯四氯化铅技术规范》的标准制定，为行业标准化能力提升提供标准依据和技术支撑。

（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 7 月 29 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 ALD/CVD 用高纯四氯化铅技术规范》。

2. 标准起草过程

2026 年 8 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 8 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 ALD/CVD 用高纯四氯化铪的产品分类、技术要求、试验方法、检验规则、标志、包装、运输与贮存、质量说明书、订货单（或合同）内容。

本文件适用于半导体 ALD/CVD 用的高纯四氯化铪，以下简称“四氯化铪”。

1.2 规范性引用文件

GB/T 3049 工业用化工产品 铁含量测定的通用方法 1,10-菲罗啉分光光度法

GB/T 3723 工业用化学产品采样安全通则

GB/T 6682 分析实验室用水规格和试验方法

HG/T 3696.2 无机化工产品 化学分析用标准溶液、制剂及制品的制备 第2部分：杂质标准溶液的制备

HG/T 3696.3 无机化工产品 化学分析用标准溶液、制剂及制品的制备 第3部分：制剂及制品的制备

YS/T 568.1 氧化锆、氧化铪化学分析方法 氧化锆和氧化铪含量的测定 苦杏仁酸重量法

YS/T 568.13 氧化锆、氧化铪化学分析方法 第13部分：氧化铪中硼、钠、镁、铝、硅、钙、钛、钒、铬、锰、铁、钴、镍、铜、锌、锆、铌、钼、镉、锡、锑、钽、钨、铅、铋含量的测定 电感耦合等离子体质谱法

1.3 术语和定义

高纯四氯化铪 high purity hafnium tetrachloride

纯度达到 99.99%及以上，用于半导体 ALD/CVD 工艺，作为制备钪基薄膜前驱体的四氯化钪产品。

1.4 产品分类

对高纯四氯化钪产品分类进行规定。

1.5 技术要求

对半导体 ALD/CVD 用高纯四氯化钪的技术要求进行规定。

1.6 试验方法

对半导体 ALD/CVD 用高纯四氯化钪的试验方法进行规定。

1.7 检验规则

对半导体 ALD/CVD 用高纯四氯化钪的检验规则进行规定。

1.8 标志、包装、运输、贮存及质量说明书

对半导体 ALD/CVD 用高纯四氯化钪的标志、包装、运输、贮存及质量说明书等内容进行规定。

1.9 订货单（或合同）内容

对半导体 ALD/CVD 用高纯四氯化钪的订货单（或合同）内容进行规定。

2. 确定标准主要内容的依据

本标准紧扣我国集成电路材料产业高质量发展相关政策及标准化规划导向，严格遵循 GB/T 1.1—2020 编制要求，参考高纯电子化学品、金属卤化物分析检测相关现行有效国家、行业标准。立足国内高纯四氯化钪生产制造企业、第三方检测机构、晶圆制造单位的实际生产、检测及产线应用现状，充分兼顾现有装备能力、分析测试水平与半导体 ALD/CVD 工艺对前驱体材料的严苛管控要求；结合多批次不同品级样品开展比对试验、方法验证得到的实测数据，经过多轮研讨论证确定各项技术指标、试验流程与检验规则，保障标准技术内容科学合理、可落地执行，能够满足产业链各方开展产品评价与质量验收的实际需要。

三、主要试验[或验证]情况分析、技术经济论证、预期经济效果

本标准所用检测方法均基于现有成熟通用分析仪器，企业、第三方检测机构无需大规模新增特殊设备即可落地执行。标准实施后，可统一供需双方验收标尺，减少质量纠纷，降低重复检测、返工验证成本；帮助生产企业明确产品升级方向，提升国产高纯四氯化锗的产品一致性；助力晶圆厂缩短国产材料导入验证周期，提升工艺良率，推动半导体锗系前驱体供应链自主可控，具备良好技术效益与社会效益。

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 ALD/CVD 用高纯四氯化锗技术规范》团体标准编制组

2026 年 9 月