

中国ALD设备行业发展深度研究与投资前景分析 报告（2024-2031年）

报告大纲

观研报告网

www.chinabaogao.com

一、报告简介

观研报告网发布的《中国ALD设备行业发展深度研究与投资前景分析报告（2024-2031年）》涵盖行业最新数据，市场热点，政策规划，竞争情报，市场前景预测，投资策略等内容。更辅以大量直观的图表帮助本行业企业准确把握行业发展态势、市场商机动向、正确制定企业竞争战略和投资策略。本报告依据国家统计局、海关总署和国家信息中心等渠道发布的权威数据，以及我中心对本行业的实地调研，结合了行业所处的环境，从理论到实践、从宏观到微观等多个角度进行市场调研分析。

官网地址：<http://www.chinabaogao.com/baogao/202412/736121.html>

报告价格：电子版: 8200元 纸介版：8200元 电子和纸介版: 8500

订购电话: 400-007-6266 010-86223221

电子邮箱: sale@chinabaogao.com

联系人: 客服

特别说明：本PDF目录为计算机程序生成，格式美观性可能有欠缺；实际报告排版规则、美观。

二、报告目录及图表目录

前言

原子层沉积（Atomic Layer Deposition，ALD）设备是薄膜沉积设备的细分种类之一。目前ALD设备在薄膜沉积设备中的占比最小，渗透率远低于CVD设备、PVD设备。

ALD设备可以实现高深宽比、极窄沟槽开口的优异台阶覆盖率及精确薄膜厚度控制，在45nm及以下制程中发挥重要作用。随着逻辑芯片进入GAA时代以及3D DRAM、3D NAND发展，ALD设备有望成为半导体晶圆设备中增长最快的领域之一。数据显示，2020年全球ALD设备市场规模为19亿美元，根据预计，2020-2025年全球ALD设备年复合增速达26.3%。

目前半导体ALD设备仍基本由荷兰先晶半导体（ASM）、日本东京电子（TEL）、美国泛林（Lam）和应用材料（AMAT）等境外厂商垄断，其中荷兰先晶半导体（ASM）、日本东京电子（TEL）是ALD设备行业的双巨头，两者市场占有率合计接近50%。

近年来ALD技术因其良好的市场空间和丰富的应用场景受到关注，国内竞争者开始出现，代表包括微导纳米、拓荆科技和北方华创等。半导体ALD设备的国产化实现了从0到1的突破，部分发展速度较快的厂商的产品性能甚至已可媲美国际产品。未来随着技术水平不断提升，国产设备有望快速占领市场。

一、ALD设备在薄膜沉积设备中的占比最小，渗透率远低于CVD设备、PVD设备

原子层沉积（Atomic Layer Deposition，ALD）设备是薄膜沉积设备的细分种类之一。目前ALD设备市场占有率仅为11%，远低于CVD设备（56%）及PVD设备（23%）。

资料来源：观研天下整理

数据来源：观研天下数据中心整理

二、下游驱动，ALD设备有望成为半导体晶圆设备中增长最快的领域之一

三种薄膜沉积设备互为技术补充，其中ALD设备可以实现高深宽比、极窄沟槽开口的优异台阶覆盖率及精确薄膜厚度控制，在45nm及以下制程中发挥重要作用。

三种薄膜沉积技术对比 技术路线对比 PVD CVD ALD 沉积原理 物理气相沉积 化学气相反应 化学表面饱和反应 沉积过程 成核生长 成核生长 逐层饱和反应 沉积速度 快 快 慢 均匀性控制能力 5nm 左右 0.5-2nm 0.07-0.1nm 薄膜质量 化学配比一般，针孔数量高，应力控制有限

具有很好的化学配比，针孔数量少，具有应力控制能力

具有很好的化学配比，针孔数量少，具有应力控制能力 阶梯覆盖能力 弱 中 强 工艺环境(温度、压强、流场等) 对真空度的要求较高，镀膜具有方向性

对工艺参数的变化较为敏感 基于表面化学饱和反应，工艺参数可调整范围较大

资料来源：观研天下整理

资料来源：观研天下整理

随着逻辑芯片进入GAA时代以及3D

DRAM、3D

NAND发展，ALD设备有望成为半导体晶圆设备中增长最快的领域之一。

1.逻辑芯片

GAA技术采用钼金属取代传统的CVD钨和PVD铜以降低电阻，并提高芯片速度和整体性能。ALD可以提升钼等新金属的粘附性和稳定性，使其在微缩工艺下仍然保持优异的性能；GAA技术依赖于选择性沉积工艺以增加准确性并减少成本，而ALD可以在高纵横比结构中实现均匀沉积的特性在其中至关重要。此外，硅外延也是GAA的一项关键技术，用于构建晶体管的核心——纳米级厚度硅片。随着逻辑芯片进入GAA时代，ALD设备需求将随之增加。

资料来源：观研天下整理

2.3D DRAM

3DDRAM的发展需要进一步依赖ALD和EPI工艺，以支持更复杂的堆叠结构。这些工艺能够确保在高纵横比的结构中实现均匀沉积，并优化接触电阻，从而提升存储密度和性能。

为了实现DRAM架构（如6F²）的持续缩放和高密度化，需要新的ALD和EPI工艺：低电阻字线金属通过ALD沉积的高导电性金属层，减少了字线的电阻，提升了数据传输速度；Low-K间隙和气隙结构能够降低寄生电容，减少信号干扰，提升数据读取性能；

ALD技术可以沉积高质量的氧化物层，确保DRAM中晶体管的可靠性和性能；

Epi工艺可生成均匀的低电阻接触材料，提升电流流动效率。

在DRAM的外围电路部分，ALD和EPI工艺也有重要作用：ALD高K材料（HfSiO和HfO）用于提高电容器的介电性能和存储单元的稳定性；偶极层（LaO）和工作函数金属（TiN）通过ALD工艺实现，确保晶体管的阈值电压控制更精准；外延EPI材料用于应变增强，提高电荷迁移率，从而提升电路性能。

3.3D NAND

3D

NAND的叠层结构对ALD设备功能要求更高，多层次沉积使得ALD设备价值比重上升。3D NAND可以克服2D NAND的容量限制，3D NAND架构可在不牺牲数据完整性的情况下扩展到更高的密度。与存储单元水平堆叠的2D NAND不同，3D NAND使用多层垂直堆叠，以实现更高的密度、更低的功耗、更好的耐用性、更快的读写速度和更低的成本。为了实现3D NAND堆叠，需要在多个层次上进行精确的薄膜沉积，以确保每一层的厚度和均匀性符合设计要求。ALD（原子层沉积）技术在此过程中尤为关键，因为它们能够提供出色的薄膜均匀性和精确的厚度控制。相较于2D NAND，3D NAND中ALD比重由18%上升至26%。

数据来源：观研天下数据中心整理

数据显示，2020年全球ALD设备市场规模为19亿美元，根据预计，2020-2025年全球ALD设备年复合增速达26.3%，成为晶圆制造设备中增长最快的细分品类。

数据来源：观研天下数据中心整理

三、ALD设备市场被荷兰先晶半导体、日本东京电子等境外厂商垄断

目前半导体ALD设备仍基本由荷兰先晶半导体（ASM）、日本东京电子（TEL）、美国泛林（Lam）和应用材料（AMAT）等境外厂商垄断，其中荷兰先晶半导体（ASM）、日本东京电子（TEL）是ALD设备行业的双巨头，两者市场占有率合计接近50%。

国外半导体ALD设备厂商简介

企业名称	总部	成立时间	产品简介
ASM	荷兰	1968年	产品涵盖晶圆加工技术的重要方面，包括光刻、沉积、离子注入和单晶圆外延。近年来，该公司将ALD和PEALD技术引入先进制造商的主流生产。
TEL	日本	1963年	日本最大的半导体成膜、刻蚀设备公司，产品线中包含ALD设备。
Lam	美国	1980年	公司产品线涵盖薄膜沉积、刻蚀、剥离和清洗等多个类型。
AMAT	美国	1967年	产品横跨ALD、CVD、PVD、刻蚀、CMP、RTP等除光刻机外的几乎所有半导体设备。

资料来源：观研天下整理

四、ALD设备国产化突破，部分产品已可媲美国际产品

近年来ALD技术因其良好的市场空间和丰富的应用场景受到关注，国内竞争者开始出现，代表包括微导纳米、拓荆科技和北方华创等。微导纳米设备主要为TALD，主要用于沉积金属薄膜，拓荆科技为PEALD设备，主要沉积SiO₂等非金属薄膜。

国产ALD设备布局情况

公司名称

ALD产品类型

ALD产品应用领域

ALD产品产业化情况

微导纳米

TALD

300mm(12英寸)晶圆的 High-k 栅氧层薄膜沉积

产业化应用

存储芯片的高k栅电容介质层(单元和多元掺杂介质层)和覆盖层、半导体量子器件超导材料导电层、第三代化合物半导体钝化层和过渡层

产业化验证

PEALD

第三代化合物半导体钝化层和过渡层

产业化验证

北方华创

TALD

HKMG工艺

产业化应用

PEALD

用于沉积 SiO₂、SiN_x、TiN、AlN等多种膜层

未披露

拓荆科技

PEALD

SADP 工艺、STI表面薄膜

产业化应用

PEALD

应用于 128 层以上3D NAND FLASH存储芯片、19/17nm

DRAM 存储芯片晶圆制造，可以沉积SiO₂ 和SiN介质材料薄膜

产业化验证

TALD

应用于逻辑芯片28nm 以下制程，沉积Al₂O₃、AlN等多种金属化合物薄膜材料

研究中

资料来源：观研天下整理

半导体ALD设备的国产化实现了从0到1的突破，部分发展速度较快的厂商的产品性能甚至已可媲美国际产品。如微导纳米公司半导体ALD设备的设备产能、平均故障间隔时间、平均修复时间、均匀性、薄膜颗粒控制、金属污染控制等多个技术指标已达到国际同类设备水平，此外，反应源的可拓展性、机台稳定运行时间等部分指标数据占有优势。未来随着技术水平不断提升，国产设备有望快速占领市场。

半导体ALD设备与国际同类半导体ALD设备对比	产品关键性能参数	国际同类设备水平
微导纳米设备水平	设备产能(片/小时)	12 12 反应源(镀膜原材料)
2个(温度可控RT-200)，2个反应气体源	4个(温度可控RT-250)，2个反应气体源	
机台稳定运行时间(Uptime) 80%	>85%	平均故障间隔时间(MTBF) >200小时 >200小时
平均破片率(MWBB) <1@100.000	<1@100,000	平均修复时间(MTTR) <6小时 <6小时
薄膜片内均匀性(1sigma,3mmEE) <1.2%	<1.2%	薄膜片间均匀性(1sigma,3mmEE) <0.5%
<0.5%	薄膜颗粒控制 Adders<5@60nm	Adders<5@60nm 金属污染控制
<2E10(原子/平方厘米)	<2E10(原子/平方厘米)	

资料来源：观研天下整理（zlj）

注：上述信息仅供参考，图表均为样式展示，具体数据、坐标轴与数据标签详见报告正文。

个别图表由于行业特性可能会有出入，具体内容请联系客服确认，以报告正文为准。
更多图表和内容详见报告正文。

观研报告网发布的《中国ALD设备行业发展深度研究与投资前景分析报告（2024-2031年）》涵盖行业最新数据，市场热点，政策规划，竞争情报，市场前景预测，投资策略等内容。更辅以大量直观的图表帮助本行业企业准确把握行业发展态势、市场商机动向、正确制定企业竞争战略和投资策略。

本报告依据国家统计局、海关总署和国家信息中心等渠道发布的权威数据，结合了行业所处的环境，从理论到实践、从宏观到微观等多个角度进行市场调研分析。
行业报告是业内企业、相关投资公司及政府部门准确把握行业发展趋势，洞悉行业竞争格局，规避经营和投资风险，制定正确竞争和投资战略决策的重要决策依据之一。

本报告是全面了解行业以及对本行业进行投资不可或缺的重要工具。观研天下是国内知名的行业信息咨询机构，拥有资深的专家团队，多年来已经为上万家企业单位、咨询机构、金融机构、行业协会、个人投资者等提供了专业的行业分析报告，客户涵盖了华为、中国石油、中国电信、中国建筑、惠普、迪士尼等国内外行业领先企业，并得到了客户的广泛认可。

【目录大纲】

第一章 2019-2023年中国ALD设备行业发展概述

第一节 ALD设备行业发展情况概述

一、ALD设备行业相关定义

二、ALD设备特点分析

三、ALD设备行业基本情况介绍

四、ALD设备行业经营模式

1、生产模式

2、采购模式

3、销售/服务模式

五、ALD设备行业需求主体分析

第二节 中国ALD设备行业生命周期分析

一、ALD设备行业生命周期理论概述

二、ALD设备行业所属的生命周期分析

第三节 ALD设备行业经济指标分析

一、ALD设备行业的赢利性分析

二、ALD设备行业的经济周期分析

三、ALD设备行业附加值的提升空间分析

第二章 2019-2023年全球ALD设备行业市场发展现状分析

第一节全球ALD设备行业发展历程回顾

第二节全球ALD设备行业市场规模与区域分布情况

第三节亚洲ALD设备行业地区市场分析

一、亚洲ALD设备行业市场现状分析

二、亚洲ALD设备行业市场规模与市场需求分析

三、亚洲ALD设备行业市场前景分析

第四节北美ALD设备行业地区市场分析

一、北美ALD设备行业市场现状分析

二、北美ALD设备行业市场规模与市场需求分析

三、北美ALD设备行业市场前景分析

第五节欧洲ALD设备行业地区市场分析

一、欧洲ALD设备行业市场现状分析

二、欧洲ALD设备行业市场规模与市场需求分析

三、欧洲ALD设备行业市场前景分析

第六节 2024-2031年世界ALD设备行业分布走势预测

第七节 2024-2031年全球ALD设备行业市场规模预测

第三章 中国ALD设备行业产业发展环境分析

第一节我国宏观经济环境分析

第二节我国宏观经济环境对ALD设备行业的影响分析

第三节中国ALD设备行业政策环境分析

一、行业监管体制现状

二、行业主要政策法规

三、主要行业标准

第四节政策环境对ALD设备行业的影响分析

第五节中国ALD设备行业产业社会环境分析

第四章 中国ALD设备行业运行情况

第一节中国ALD设备行业发展状况情况介绍

一、行业发展历程回顾

二、行业创新情况分析

三、行业发展特点分析

第二节中国ALD设备行业市场规模分析

一、影响中国ALD设备行业市场规模的因素

二、中国ALD设备行业市场规模

三、中国ALD设备行业市场规模解析

第三节中国ALD设备行业供应情况分析

一、中国ALD设备行业供应规模

二、中国ALD设备行业供应特点

第四节中国ALD设备行业需求情况分析

一、中国ALD设备行业需求规模

二、中国ALD设备行业需求特点

第五节中国ALD设备行业供需平衡分析

第五章 中国ALD设备行业产业链和细分市场分析

第一节中国ALD设备行业产业链综述

一、产业链模型原理介绍

二、产业链运行机制

三、ALD设备行业产业链图解

第二节中国ALD设备行业产业链环节分析

一、上游产业发展现状

二、上游产业对ALD设备行业的影响分析

三、下游产业发展现状

四、下游产业对ALD设备行业的影响分析

第三节我国ALD设备行业细分市场分析

一、细分市场一

二、细分市场二

第六章 2019-2023年中国ALD设备行业市场竞争分析

第一节中国ALD设备行业竞争现状分析

一、中国ALD设备行业竞争格局分析

二、中国ALD设备行业主要品牌分析

第二节中国ALD设备行业集中度分析

一、中国ALD设备行业市场集中度影响因素分析

二、中国ALD设备行业市场集中度分析

第三节中国ALD设备行业竞争特征分析

一、企业区域分布特征

二、企业规模分布特征

三、企业所有制分布特征

第七章 2019-2023年中国ALD设备行业模型分析

第一节中国ALD设备行业竞争结构分析（波特五力模型）

一、波特五力模型原理

二、供应商议价能力

三、购买者议价能力

四、新进入者威胁

五、替代品威胁

六、同业竞争程度

七、波特五力模型分析结论

第二节中国ALD设备行业SWOT分析

一、SOWT模型概述

二、行业优势分析

三、行业劣势

四、行业机会

五、行业威胁

六、中国ALD设备行业SWOT分析结论

第三节中国ALD设备行业竞争环境分析（PEST）

一、PEST模型概述

二、政策因素

三、经济因素

四、社会因素

五、技术因素

六、PEST模型分析结论

第八章 2019-2023年中国ALD设备行业需求特点与动态分析

第一节中国ALD设备行业市场动态情况

第二节中国ALD设备行业消费市场特点分析

一、需求偏好

二、价格偏好

三、品牌偏好

四、其他偏好

第三节 ALD设备行业成本结构分析

第四节 ALD设备行业价格影响因素分析

- 一、供需因素
- 二、成本因素
- 三、其他因素

第五节 中国ALD设备行业价格现状分析

第六节 中国ALD设备行业平均价格走势预测

- 一、中国ALD设备行业平均价格趋势分析
- 二、中国ALD设备行业平均价格变动的影响因素

第九章 中国ALD设备行业所属行业运行数据监测

第一节 中国ALD设备行业所属行业总体规模分析

- 一、企业数量结构分析
- 二、行业资产规模分析

第二节 中国ALD设备行业所属行业产销与费用分析

- 一、流动资产
- 二、销售收入分析
- 三、负债分析
- 四、利润规模分析
- 五、产值分析

第三节 中国ALD设备行业所属行业财务指标分析

- 一、行业盈利能力分析
- 二、行业偿债能力分析
- 三、行业营运能力分析
- 四、行业发展能力分析

第十章 2019-2023年中国ALD设备行业区域市场现状分析

第一节 中国ALD设备行业区域市场规模分析

- 一、影响ALD设备行业区域市场分布的因素
- 二、中国ALD设备行业区域市场分布

第二节 中国华东地区ALD设备行业市场分析

- 一、华东地区概述
- 二、华东地区经济环境分析
- 三、华东地区ALD设备行业市场分析
 - (1) 华东地区ALD设备行业市场规模
 - (2) 华东地区ALD设备行业市场现状

（3）华东地区ALD设备行业市场规模预测

第三节华中地区市场分析

一、华中地区概述

二、华中地区经济环境分析

三、华中地区ALD设备行业市场分析

（1）华中地区ALD设备行业市场规模

（2）华中地区ALD设备行业市场现状

（3）华中地区ALD设备行业市场规模预测

第四节华南地区市场分析

一、华南地区概述

二、华南地区经济环境分析

三、华南地区ALD设备行业市场分析

（1）华南地区ALD设备行业市场规模

（2）华南地区ALD设备行业市场现状

（3）华南地区ALD设备行业市场规模预测

第五节华北地区ALD设备行业市场分析

一、华北地区概述

二、华北地区经济环境分析

三、华北地区ALD设备行业市场分析

（1）华北地区ALD设备行业市场规模

（2）华北地区ALD设备行业市场现状

（3）华北地区ALD设备行业市场规模预测

第六节东北地区市场分析

一、东北地区概述

二、东北地区经济环境分析

三、东北地区ALD设备行业市场分析

（1）东北地区ALD设备行业市场规模

（2）东北地区ALD设备行业市场现状

（3）东北地区ALD设备行业市场规模预测

第七节西南地区市场分析

一、西南地区概述

二、西南地区经济环境分析

三、西南地区ALD设备行业市场分析

（1）西南地区ALD设备行业市场规模

（2）西南地区ALD设备行业市场现状

（3）西南地区ALD设备行业市场规模预测

第八节西北地区市场分析

一、西北地区概述

二、西北地区经济环境分析

三、西北地区ALD设备行业市场分析

（1）西北地区ALD设备行业市场规模

（2）西北地区ALD设备行业市场现状

（3）西北地区ALD设备行业市场规模预测

第十一章 ALD设备行业企业分析（随数据更新有调整）

第一节企业

一、企业概况

二、主营产品

三、运营情况

1、主要经济指标情况

2、企业盈利能力分析

3、企业偿债能力分析

4、企业运营能力分析

5、企业成长能力分析

四、公司优势分析

第二节企业

一、企业概况

二、主营产品

三、运营情况

四、公司优劣势分析

第三节企业

一、企业概况

二、主营产品

三、运营情况

四、公司优势分析

第四节企业

一、企业概况

二、主营产品

三、运营情况

四、公司优势分析

第五节企业

- 一、企业概况
- 二、主营产品
- 三、运营情况
- 四、公司优势分析

第六节企业

- 一、企业概况
- 二、主营产品
- 三、运营情况
- 四、公司优势分析

第七节企业

- 一、企业概况
- 二、主营产品
- 三、运营情况
- 四、公司优势分析

第八节企业

- 一、企业概况
- 二、主营产品
- 三、运营情况
- 四、公司优势分析

第九节企业

- 一、企业概况
- 二、主营产品
- 三、运营情况
- 四、公司优势分析

第十节企业

- 一、企业概况
- 二、主营产品
- 三、运营情况
- 四、公司优势分析

第十二章 2024-2031年中国ALD设备行业发展前景分析与预测

第一节中国ALD设备行业未来发展前景分析

- 一、ALD设备行业国内投资环境分析
- 二、中国ALD设备行业市场机会分析

三、中国ALD设备行业投资增速预测

第二节中国ALD设备行业未来发展趋势预测

第三节中国ALD设备行业规模发展预测

一、中国ALD设备行业市场规模预测

二、中国ALD设备行业市场规模增速预测

三、中国ALD设备行业产值规模预测

四、中国ALD设备行业产值增速预测

五、中国ALD设备行业供需情况预测

第四节中国ALD设备行业盈利走势预测

第十三章 2024-2031年中国ALD设备行业进入壁垒与投资风险分析

第一节中国ALD设备行业进入壁垒分析

一、ALD设备行业资金壁垒分析

二、ALD设备行业技术壁垒分析

三、ALD设备行业人才壁垒分析

四、ALD设备行业品牌壁垒分析

五、ALD设备行业其他壁垒分析

第二节 ALD设备行业风险分析

一、ALD设备行业宏观环境风险

二、ALD设备行业技术风险

三、ALD设备行业竞争风险

四、ALD设备行业其他风险

第三节中国ALD设备行业存在的问题

第四节中国ALD设备行业解决问题的策略分析

第十四章 2024-2031年中国ALD设备行业研究结论及投资建议

第一节观研天下中国ALD设备行业研究综述

一、行业投资价值

二、行业风险评估

第二节中国ALD设备行业进入策略分析

一、行业目标客户群体

二、细分市场选择

三、区域市场的选择

第三节 ALD设备行业营销策略分析

一、ALD设备行业产品策略

二、ALD设备行业定价策略

三、ALD设备行业渠道策略

四、ALD设备行业促销策略

第四节观研天下分析师投资建议

图表详见报告正文

详细请访问：<http://www.chinabaogao.com/baogao/202412/736121.html>