

2024年

中国半导体设备行业总览：前道设备国产替代正当时

(摘要版)

2024 China Semiconductor Equipment Overview

2024年中国半导体装置

报告标签：半导体设备，前道设备

■ 团队介绍 Our Team

- ◆ 头豹深耕行企研究6年，凭借丰富的内容生产、平台运营和知识管理经验，基于人工智能、大模型、云计算等先进数字技术，构建了业内领先的全产业覆盖、百万级原创研究内容数据库，首创全开源、多方协同、可拓展的智慧行研平台——“脑力擎 Knowlengine™”知识管理与研究辅助KaaS系统，并通过“AI推理+AI搜索”双引擎辅助分析师提升工作效能，加深行研精度，助力行业实现数字化转型升级，赋能数字中国建设。
- ◆ 头豹科创网(www.leadleo.com)拥有**20万+专业用户**，全行业赛道覆盖及相关研究报告产出数百万原创数据元素，每年数千场直播及视频内容，**用户覆盖了超过70%的投融资机构、金融机构和资本市场服务机构**。近年来，头豹研报在资本市场的影响力逐年提升。据不完全统计，**已有上百家拟上市及上市公司在其信披材料中大量引用头豹数据及观点**。头豹精选报告被全球著名的财经资讯平台路孚特(Refinitiv)广泛收录，帮助中国企业获得国内外投资机构重点关注，吸引投资，赋能企业发展。

■ 报告作者 Report Author

姓名：张俊雅

职位：头豹研究院 TMT行业分析师

Email: jacob.zhang@leadleo.com

目录

CONTENTS

◆ 半导体行业综述	5
• 全球半导体行业：2023年全球半导体市场低迷，预计2024年市场开始进入上行周期	6
• 全球半导体设备：2023年全球半导体设备市场出现下滑，晶圆制造投资量占比超80%	7
• 半导体设备全景图：IC制造流程复杂，涉及半导体设备种类繁多	8
• 半导体设备国产化进程（1/3）：中国半导体设备厂商已覆盖多个细分领域	9
• 半导体设备国产化进程（2/3）：半导体设备国产化率已达35%，预计在2025年提升至50%	10
• 半导体设备国产化进程（3/3）：美日荷先进半导体设备封锁，国产替代进程加速	11
◆ 半导体设备细分行业	12
• 薄膜沉积设备（1/3）：半导体制造关键设备，其技术可分为CVD、PVD和ALD三大类	13
• 薄膜沉积设备（2/3）：芯片制程升级，推动薄膜沉积设备需求大幅增长	14
• 薄膜沉积设备（3/3）：2023年全球市场规模达260亿美元，市场被海外厂商所垄断	15
• 刻蚀设备（1/3）：可分为干法刻蚀和湿法刻蚀，干法刻蚀市场占比超90%	16
• 刻蚀设备（2/3）：芯片线宽缩小及新制造工艺的采用，对刻蚀设备提出更高的要求	17
• 刻蚀设备（3/3）：全球刻蚀设备市场格局高度集中，CR3超90%，国产替代空间广阔	18
• 光刻机（1/3）：光刻工艺的核心设备，成本高昂且技术复杂	19
• 光刻机（2/3）：中国仍在大量进口ASML光刻机，2024年1-2月向ASML进口额增长256%	20
• 光刻机（3/3）：行业呈现寡头垄断格局，进入壁垒极高	21
• 涂胶显影设备：市场被东京电子高度垄断，芯源微为国内唯一涂胶显影设备量产企业	22
• 离子注入设备：市场被AMAT和Axcelis垄断，国内仅凯世通和中科信实现批量国产化	23
• 热处理设备：全球市场集中度高，应用材料市占率近70%	24
• CMP设备：全球市场集中度高，应用材料+荏原机械合计占据95%的市场份额	25
• 清洗设备：全球市场集中度高，为寡头垄断格局，CR4超90%	26
◆ 方法论	27
◆ 法律声明	28



报告摘要

■ 2023年全球半导体设备市场出现下滑，晶圆制造投资量占比超80%

全球半导体设备市场在5G、AI、物联网等新兴技术的驱动下不断扩大，市场规模由2019年的598亿美元增长至2022年的1,076亿美元，2017-2022年CAGR为15.8%。2023年，受到下游芯片需求疲软，以及终端库存过高的影响，全球半导体设备市场规模同比下降18.6%至874亿美元。预计2024年需求回暖，全球半导体设备市场规模达1,053亿美元，同比增长4.0%。

■ 半导体设备国产化率已达35%，预计在2025年提升至50%

全球半导体设备市场高度集中，海外龙头厂商仍处于垄断地位。中国半导体设备厂商已覆盖多个细分领域，其中在去胶、清洗、刻蚀设备方面国产化率较高，在CMP、热处理、薄膜沉积设备上有所突破，而在量测、涂胶显影、光刻、离子注入等设备上的国产化程度仍较低。半导体设备整体国产化率已达35%，预计在2025年提升至50%，并初步摆脱对美日荷半导体设备的依赖。

■ 美日荷先进半导体设备封锁，国产替代进程加速

2022年10月，美国对中国半导体产业制裁升级。2023年3月，荷兰也加入了美国对华芯片出口管制的阵营。日本经济产业省也发布修订外汇法法令，将23类先进的芯片制造设备纳入出口管理的管制对象。其中包括清洗设备、成膜设备、热处理设备、曝光设备（包括极紫外EUV相关产品的制造设备）、蚀刻设备、高端光刻胶等。2022年以来，地缘政治不确定性持续加剧，半导体设备作为中国主要的“卡脖子环节”，仍处于国产替代的黄金期。

Chapter 1

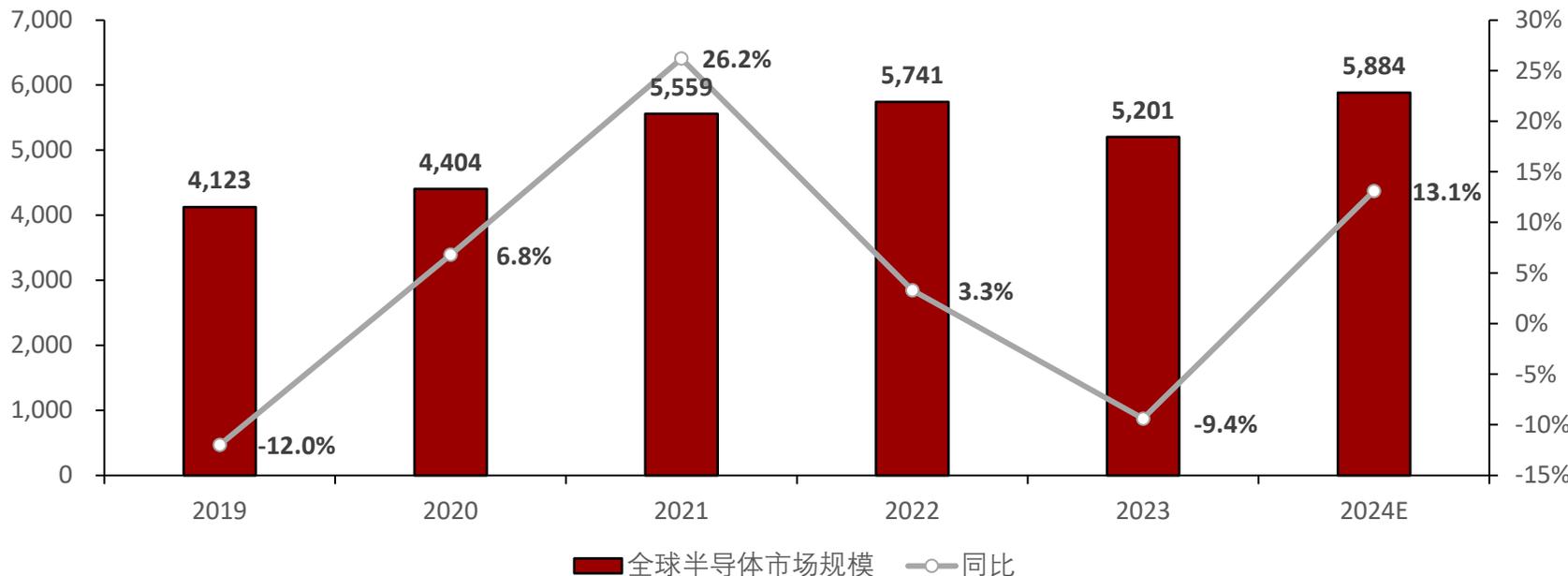
半导体行业综述

全球半导体行业：2023年全球半导体市场低迷，预计2024年市场开始进入上行周期

2023年，全球半导体市场规模为5,201亿美元，同比下滑9.4%，主要由于2023年下游需求疲软且库存高位，导致半导体市场低迷。在AI芯片需求强劲的推动下，预计全球半导体市场在2024年逐步回暖

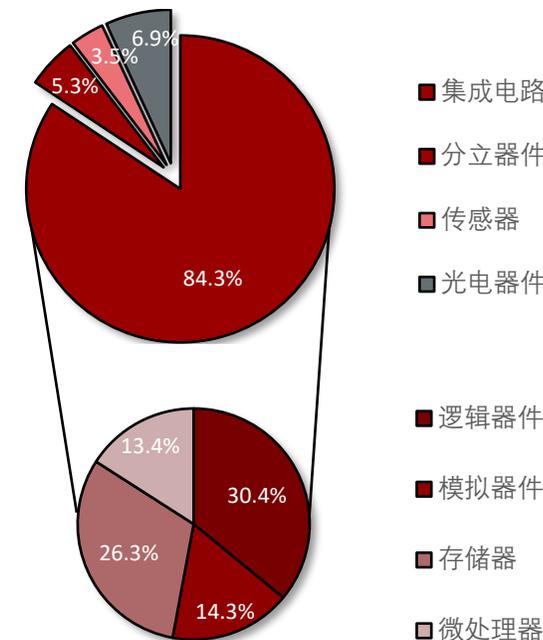
全球半导体市场规模，2019-2024E

单位：[亿美元]



半导体主要品类占比，2023

单位：[%]



□ 半导体是指介于导体与绝缘体之间的物理材料，其广泛应用于计算机、通信、消费电子、汽车、工业/医疗、军事/政府等核心领域。根据世界半导体贸易统计组织（WSTS）的分类标准，半导体主要由四个组成部分组成：集成电路（约占84.3%），光电器件（约占6.9%），分立器件（约占5.3%），传感器（约占3.5%）。其中，集成电路按照产品种类又可分为四大类：微处理器（约占13.4%），存储器（约占26.3%），逻辑器件（约占30.4%），模拟器件（约占14.3%）。

□ 根据WSTS的数据，全球半导体市场规模由2019年的4,123亿美元增长至2023年的5,201亿美元。2023年全球半导体市场规模同比下滑9.4%，主要由于2023年下游需求疲软且库存高位，导致半导体市场低迷。然而在AI芯片需求强劲的推动下，全球半导体行业将有所回暖，开始进入上行周期。预计2024年全球半导体市场规模将增长至5,884亿美元，同比增长13.1%。

来源：WSTS，头豹研究院

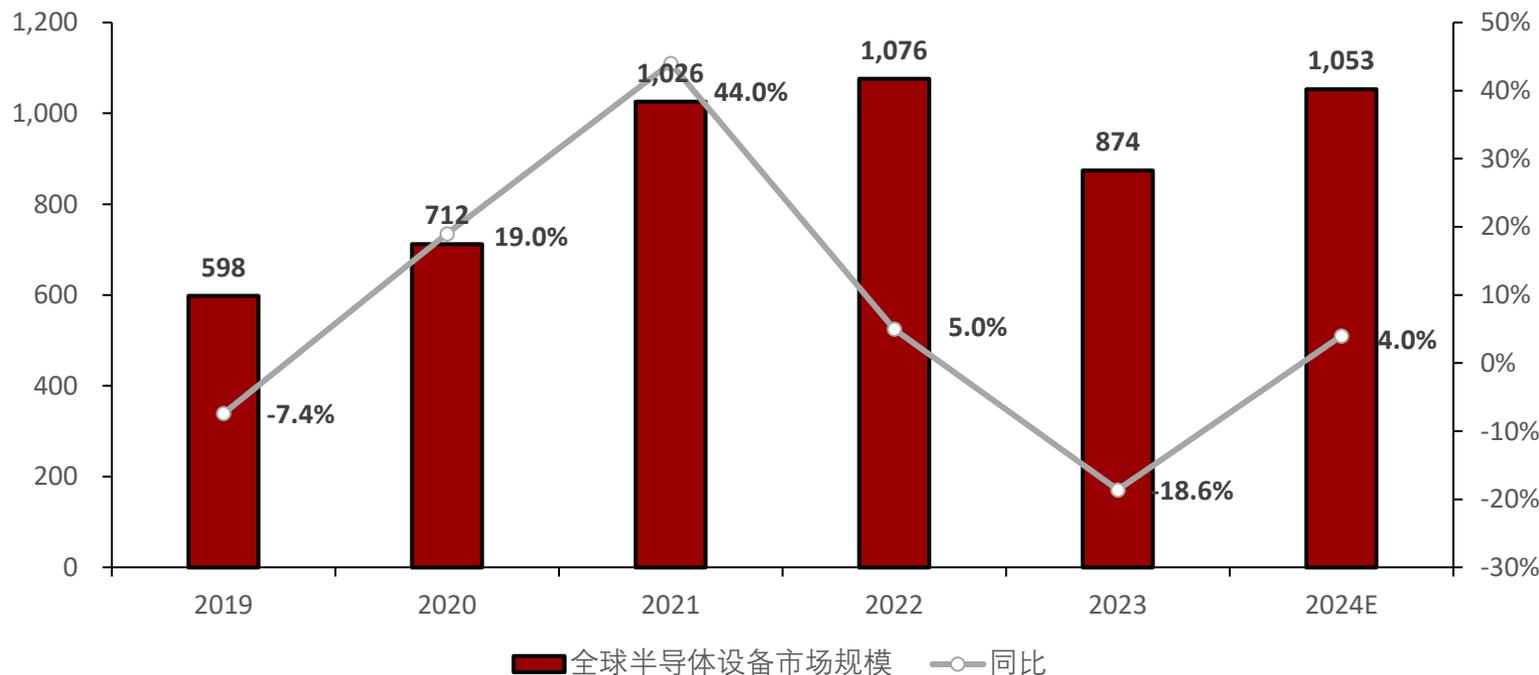


全球半导体设备：2023年全球半导体设备市场出现下滑，晶圆制造投资量占比超80%

2023年全球半导体设备市场规模受下游需求不振影响有所下滑，达874亿美元。在半导体设备投资中，晶圆制造设备占比超80%，其中刻蚀设备、薄膜沉积设备、光刻机价值量占比分别为22%、22%和17%

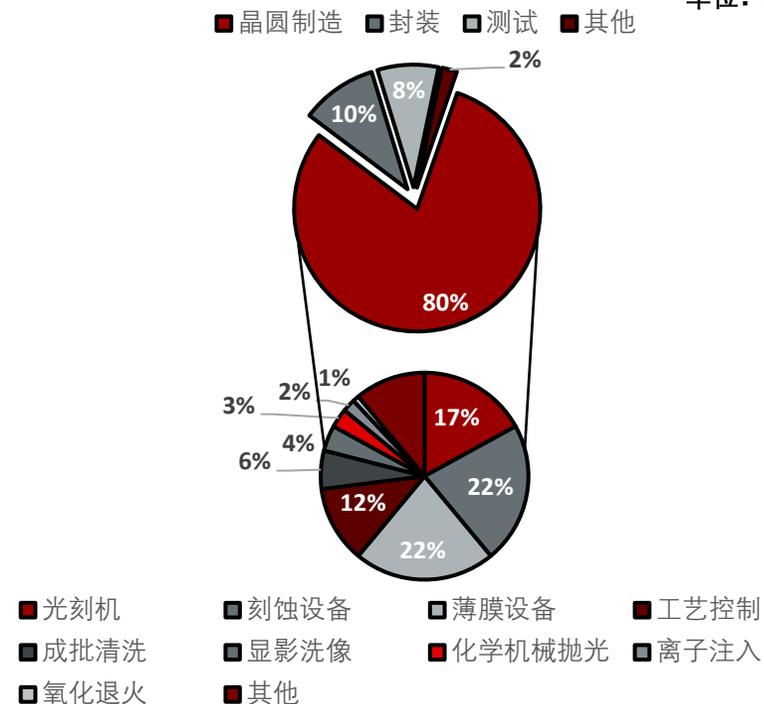
全球半导体设备市场规模，2019-2024E

单位：[亿美元]



半导体设备价值量占比，2023

单位：[%]



全球半导体设备市场在5G、AI、物联网等新兴技术的驱动下不断扩大，市场规模由2019年的**598亿美元**增长至2022年的**1,076亿美元**，2017-2022年CAGR为**15.8%**。2023年，受到下游芯片需求疲软，以及终端库存过高的影响，全球半导体设备市场规模同比下降**18.6%**至**874亿美元**。预计2024年需求回暖，全球半导体设备市场规模达**1,053亿美元**，同比增长**4.0%**。

在晶圆厂的资本开支中，**20%-30%**用于厂房建设，**70%-80%**用于设备投资。根据国际半导体产业协会（SEMI），前道设备（晶圆制造）投资量占半导体设备投资量的约**80%**，封装和测试设备占比分别约为**10%**和**8%**。在晶圆制造设备中，刻蚀设备、薄膜沉积设备和光刻机分别占前道设备价值量的**22%**、**22%**和**17%**。

来源：SEMI，头豹研究院



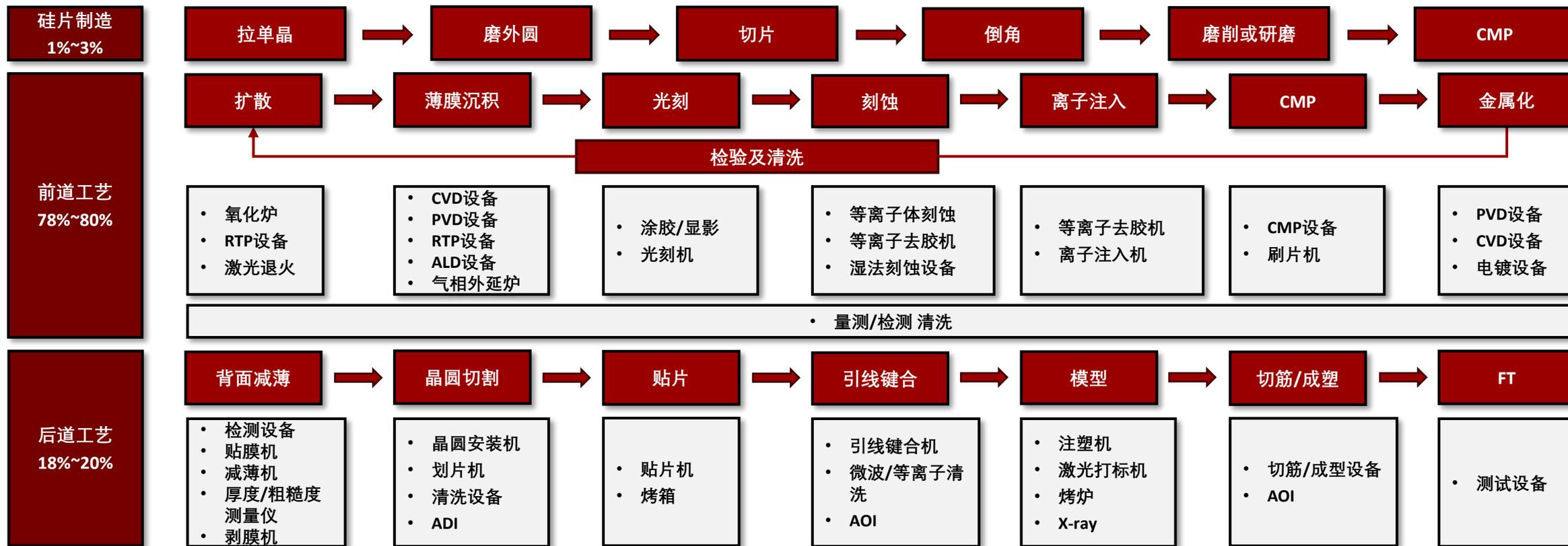
www.leadleo.com 400-072-5588

©2024 LeadLeo

半导体设备全景图：IC制造流程复杂，涉及半导体设备种类繁多

总体来说，半导体设备可分为制造设备与封测设备，其中制造设备又可分为晶圆生产设备和晶圆工艺设备，封测设备又可分为封装设备和测试设备

半导体设备全景图



在IC制造环节，晶圆制造包括硅片制造和晶圆加工工艺，其中前者包括拉单晶、晶体加工、切片、研磨、倒角、抛光等一系列步骤，后者包括氧化、涂胶、光刻等一系列步骤，半导体设备就在这些相应的步骤中被使用。在IC制造环节后，内嵌集成电路尚未切割的晶圆片会进入IC封测环节，包括磨片、切割、贴片等一系列步骤，在各步骤中需使用相对应的半导体封装和测试设备，最终得到芯片成品。

半导体设备国产化进程（1/3）：中国半导体设备厂商已覆盖多个细分领域

全球半导体设备市场高度集中，海外龙头厂商仍处于垄断地位，中国半导体设备厂商已覆盖多个细分领域，但仍处于国产化替代的早期阶段

完整版登录www.leadleo.com

搜索 《2024年中国半导体设备行业总览：前道设备国产替代正当时》

半导体设备国产化进程（2/3）：半导体设备国产化率已达35%，预计在2025年提升至50%

中国半导体设备厂商在去胶、清洗、刻蚀设备方面国产化率较高，在CMP、热处理、薄膜沉积设备上有所突破，

完整版登录www.leadleo.com

搜索《2024年中国半导体设备行业总览：前道设备国产替代正当时》

半导体设备国产化进程（3/3）：美日荷先进半导体设备封锁，国产替代进程加速

2022年以来，美日荷相继发布对华芯片出口管制措施。半导体设备作为中国主要的“卡脖子环节”，正处于国产替

完整版登录www.leadleo.com

搜索《2024年中国半导体设备行业总览：前道设备国产替代正当时》

Chapter 2

半导体设备细分行业

薄膜沉积设备（1/3）：半导体制造关键设备，其技术可分为CVD、PVD和ALD三大类

薄膜沉积设备是半导体制造的核心设备，薄膜沉积设备主要负责各个步骤当中的介质层与金属层的沉积，包括

完整版登录www.leadleo.com

搜索《2024年中国半导体设备行业总览：前道设备国产替代正当时》

薄膜沉积设备（2/3）：芯片制程升级，推动薄膜沉积设备需求大幅增长

先进制程使得晶圆制造的复杂度和工序量大幅提升，随之制造设备成本也会越来越高，所需的薄膜沉积设备数量

完整版登录www.leadleo.com

搜索《2024年中国半导体设备行业总览：前道设备国产替代正当时》

薄膜沉积设备（3/3）：2023年全球市场规模达260亿美元，市场被海外厂商所垄断

2023年，全球半导体市场规模为5,201亿美元，同比下滑9.4%，主要由于2023年存储芯片需求疲软，导致半导体市

完整版登录www.leadleo.com

搜索《2024年中国半导体设备行业总览：前道设备国产替代正当时》

刻蚀设备（1/3）：可分为干法刻蚀和湿法刻蚀，干法刻蚀市场占比超90%

刻蚀工艺是把光刻胶上图形转移到薄膜上，其可分为干法刻蚀和湿法刻蚀，目前应用主要以干法刻蚀为主，市场

完整版登录www.leadleo.com

搜索《2024年中国半导体设备行业总览：前道设备国产替代正当时》

刻蚀设备（2/3）：芯片线宽缩小及新制造工艺的采用，对刻蚀设备提出更高的要求

芯片线宽的缩小及新制造工艺的采用，对刻蚀技术的精确度和重复性要求更高。刻蚀技术需要在刻蚀速率、各向

完整版登录www.leadleo.com

搜索《2024年中国半导体设备行业总览：前道设备国产替代正当时》

刻蚀设备（3/3）：全球刻蚀设备市场格局高度集中，CR3超90%，国产替代空间广阔

全球刻蚀设备市场格局高度集中，市占率前三名为海外的泛林半导体、东京电子和应用材料，CR3超过90%，为寡

完整版登录www.leadleo.com

搜索《2024年中国半导体设备行业总览：前道设备国产替代正当时》

光刻机（1/3）：光刻工艺的核心设备，成本高昂且技术复杂

光刻是指在特定波长光线的作用下，将设计在掩膜版上的集成电路图形转移到硅片表面的光刻胶上的技术工艺，

完整版登录www.leadleo.com

搜索《2024年中国半导体设备行业总览：前道设备国产替代正当时》

光刻机（2/3）：中国仍在大量进口ASML光刻机，2024年1-2月向ASML进口额增长256%

2023年中国光刻机进口额为87.5亿美元，同比增长120.9%，其中从荷兰进口额占比达82.6%，且几乎来自ASML。国产光刻机仍处于90nm阶段，无法满足市场需求

完整版登录www.leadleo.com

搜索《2024年中国半导体设备行业总览：前道设备国产替代正当时》

光刻机（3/3）：行业呈现寡头垄断格局，进入壁垒极高

全球光刻机市场长期由ASML、Nikon和Canon三家公司垄断，CR3达99%，行业呈现寡头垄断格局。中国光刻机厂

完整版登录www.leadleo.com

搜索《2024年中国半导体设备行业总览：前道设备国产替代正当时》

涂胶显影设备：市场被东京电子高度垄断，芯源微为国内唯一涂胶显影设备量产企业

涂胶显影设备与光刻机紧密协作，是光刻工序中的核心设备，主要包括涂胶机、喷胶机和显影机。国内涂胶显影

完整版登录www.leadleo.com

搜索《2024年中国半导体设备行业总览：前道设备国产替代正当时》

离子注入设备：市场被AMAT和Axcelis垄断，国内仅凯世通和中科信实现批量国产化

离子注入为晶圆制造掺杂核心工艺，技术壁垒较高。根据离子能量和注入剂量的不同，离子注入机可分为低能大

完整版登录www.leadleo.com

搜索《2024年中国半导体设备行业总览：前道设备国产替代正当时》

热处理设备：全球市场集中度高，应用材料市占率近70%

热处理工艺包括氧化/扩散/退火。2020年全球热处理设备市场规模约为14.03亿美元，预计在2025年增长至19.91

完整版登录www.leadleo.com

搜索《2024年中国半导体设备行业总览：前道设备国产替代正当时》

CMP设备：全球市场集中度高，应用材料+荏原机械合计占据95%的市场份额

CMP全称化学机械抛光，采用化学抛光液腐蚀和机械打磨协同配合的方法使硅片或晶圆表面平坦化。全球CMP设

完整版登录www.leadleo.com

搜索《2024年中国半导体设备行业总览：前道设备国产替代正当时》

清洗设备：全球市场集中度高，为寡头垄断格局，CR4超90%

清洗贯穿半导体制造环节，可分为干法清洗和湿法清洗。全球清洗设备市场为呈现寡头垄断格局，海外厂商迪恩

完整版登录www.leadleo.com

搜索《2024年中国半导体设备行业总览：前道设备国产替代正当时》

■ 业务合作 Business Cooperation



会员账号

阅读全部原创报告和百万数据



定制报告/词条

募投可研、尽调、IRPR等咨询服务



白皮书

助力企业改善市值管理，增强知名度与认可度



资本市场数据引用

内容授权商用、上市/二级市场数据引用。高效赋能企业上市进程



市场地位确认

助力企业价值提升及品牌影响力宣传



词条报告

数字行研助力“产投研学”，提升决策效率

网址：www.leadleo.com

电话：李先生 189-1623-3114

郑女士 189-9886-1893

地址：深圳市南山区华润置地大厦E座4105

■ 方法论 Methodology

- ◆ 头豹研究院布局中国市场，深入研究19大行业，持续跟踪532个垂直行业的市场变化，已沉淀超过100万行业研究价值数据元素，完成超过1万个独立的研究咨询项目。
- ◆ 头豹研究院依托中国活跃的经济环境，研究内容覆盖整个行业发展周期，伴随着行业内企业的创立，发展，扩张，到企业上市及上市后的成熟期，头豹各行业研究员积极探索和评估行业中多变的产业模式，企业的商业模式和运营模式，以专业视野解读行业的沿革。
- ◆ 头豹研究院融合传统与新型的研究方法论，采用自主研发算法，结合行业交叉大数据，通过多元化调研方法，挖掘定量数据背后根因，剖析定性内容背后的逻辑，客观真实地阐述行业现状，前瞻性地预测行业未来发展趋势，在研究院的每一份研究报告中，完整地呈现行业的过去，现在和未来。
- ◆ 头豹研究院密切关注行业发展最新动向，报告内容及数据会随着行业发展、技术革新、竞争格局变化、政策法规颁布、市场调研深入，保持不断更新与优化。
- ◆ 头豹研究院秉承匠心研究，砥砺前行的宗旨，以战略发展的视角分析行业，从执行落地的层面阐述观点，为每一位读者提供有深度有价值的研究报告。

■ 法律声明 Legal Statement

- ◆ 本报告著作权归头豹所有，未经书面许可，任何机构或个人不得以任何形式翻版、复刻、发表或引用。若征得头豹同意进行引用、刊发的，需在允许的范围内使用，并注明出处为“头豹研究院”，且不得对本报告进行任何有悖原意的引用、删节或修改。
- ◆ 本报告分析师具有专业研究能力，保证报告数据均来自合法合规渠道，观点产出及数据分析基于分析师对行业的客观理解，本报告不受任何第三方授意或影响。
- ◆ 本报告所涉及的观点或信息仅供参考，不构成任何证券或基金投资建议。本报告仅在相关法律许可的情况下发放，并仅为提供信息而发放，概不构成任何广告或证券研究报告。在法律许可的情况下，头豹可能会为报告中提及的企业提供或争取提供投融资或咨询等相关服务。
- ◆ 本报告的部分信息来源于公开资料，头豹对该等信息的准确性、完整性或可靠性不做任何保证。本报告所载的资料、意见及推测仅反映头豹于发布本报告当日的判断，过往报告中的描述不应作为日后的表现依据。在不同时期，头豹可发出与本报告所载资料、意见及推测不一致的报告或文章。头豹均不保证本报告所含信息保持在最新状态。同时，头豹对本报告所含信息可在不发出通知的情形下做出修改，读者应当自行关注相应的更新或修改。任何机构或个人应对其利用本报告的数据、分析、研究、部分或者全部内容所进行的一切活动负责并承担该等活动所导致的任何损失或伤害。

