

证券研究报告

# 半导体行业系列专题（六） 刻蚀：半导体制造核心设备，国产化之典范

半导体行业强于大市（维持）

证券分析师

付强 投资咨询资格编号：S1060520070001

徐勇 投资咨询资格编号：S1060519090004

研究助理

陈福栋 一般证券从业资格编号：S1060122100007

2024年7月2日

请务必阅读正文后免责条款

平安证券

# 投资要点

- **刻蚀：半导体制造三大核心设备之一。**刻蚀主要负责去除特定区域的材料从而形成微小的结构图案，与光刻、薄膜沉积并称为半导体制造三大核心设备，占半导体前道设备价值总量的22%，地位举足轻重。等离子体干刻是目前刻蚀的主流方案，包括ICP和CCP两大类，ICP可用于硅、金属以及部分介质刻蚀，CCP主要用于介质刻蚀，两者市占率平分秋色。随着晶体管尺寸不断缩小，对刻蚀的精准度要求更高，原子层刻蚀（ALE）登场，其可以看做是ALD的镜像过程，具备自停止属性，刻蚀精度达单原子层级，已经应用于自对准接触等需原子级精密控制的工艺中，颇具潜力。
- **格局：国产化之典范，成功打入国际市场。**全球刻蚀设备市场属于寡头垄断格局，LAM、TEL、AMAT三巨头长期占据全球九成以上的市场份额，LAM一家市占率就接近五成，垄断性强。然而，刻蚀也是国内率先取得突破的半导体核心设备，已成功打破海外垄断进入国际市场，2015年，美国商务部取消了等离子体刻蚀机对中国的出口控制，侧面印证了国内刻蚀设备已经取得突破。中微公司、北方华创、屹唐股份等厂商在刻蚀设备的国产化方面做出了突出贡献：中微公司主营产品为刻蚀机，在CCP、ICP领域具备强大的竞争力，其刻蚀设备已批量应用于国际先进5nm及以下产线；北方华创的ICP出货已经超过3200腔（截止2023年底），与中微公司同属国内刻蚀设备市场的主力军；屹唐股份的刻蚀设备应用到三星、长存的产线中。总体看，国内刻蚀设备成功打破海外垄断，达到国际先进水平，是国产替代的典范。
- **看点：国产替代+先进制程+海外拓展有望拉动长期增长。**国产替代、自主可控为国内半导体厂商提供了巨大的发展空间，刻蚀设备的国产化已经迈入正轨，国内半导体市场将为刻蚀厂商提供源源不断的订单；此外，先进制程、先进存储需要更多次数的刻蚀工艺，且对刻蚀设备的精度要求更高，单位产线产能的刻蚀设备价值量大幅提升。长期看，海外市场也有望为国内刻蚀厂商提供新的增长点，原因为：1) 全球主要半导体厂资本开支处于较高水平；2) 国内刻蚀设备具备全球竞争力，在部分领域有能力与国际巨头展开直面竞争。
- **投资建议：**刻蚀设备是国内率先取得突破的半导体制造核心设备，技术产品力强大，国产替代已成常态，且成功进入海外市场展开国际竞争。当前，国内先进制程、先进存储产能仍显不足，技术突破、产能扩张诉求较强，刻蚀设备的国内市场空间长期充裕，且全球半导体厂商的资本开支仍处在高位，长期看，具备强大竞争力的国内刻蚀设备厂有望不断侵蚀海外市场，为其业绩持续增长提供充足的动力。推荐中微公司、北方华创。
- **风险提示：**（1）国内技术产品开发不及预期的风险。（2）海外制裁加剧的风险。（3）下游需求不及预期的风险。

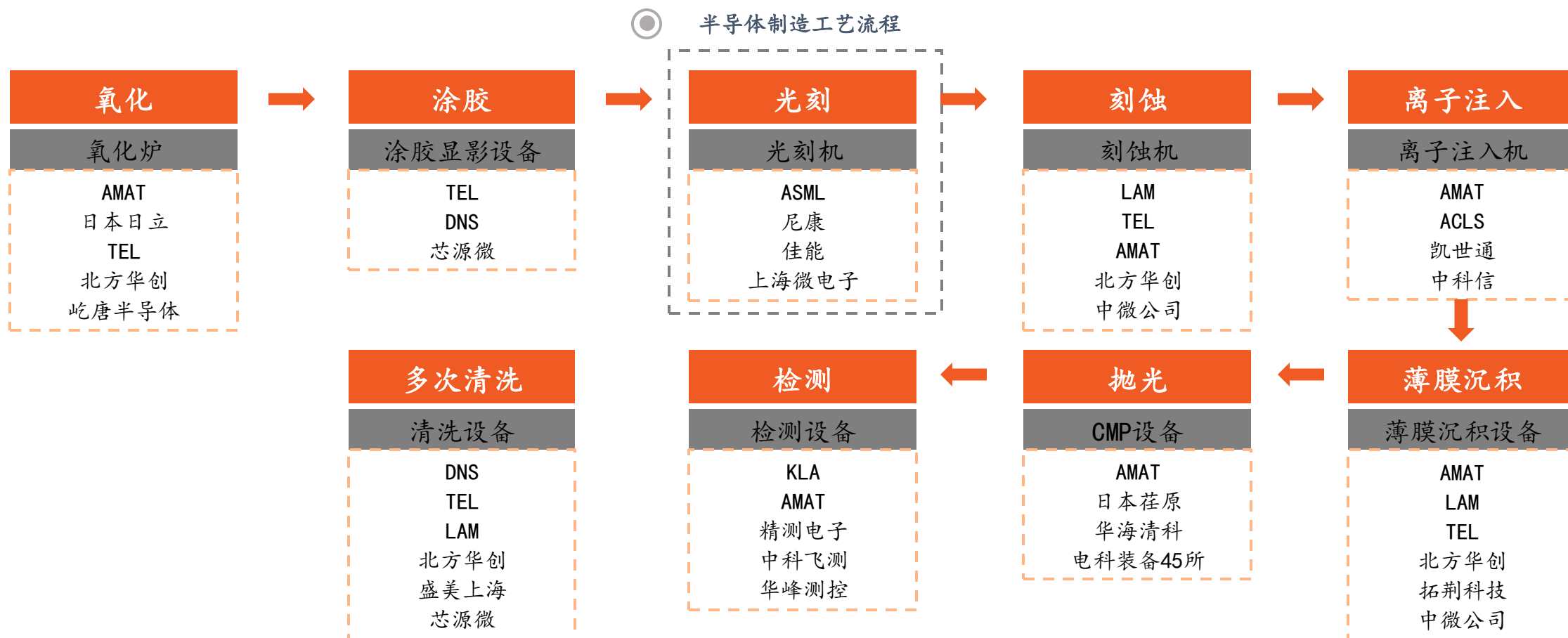


## 目录CONTENTS

- ① 一、刻蚀：半导体制造三大核心设备之一
- ② 二、格局：国产化之典范，成功打入国际市场
- ③ 三、看点：国产替代+先进制程+海外拓展有望拉动增长
- ④ 四、投资建议与风险提示

# 1.1 刻蚀：半导体图案化关键工艺，重要性凸显

➤ 刻蚀是半导体图案化过程的核心工艺，刻蚀机被视为半导体制造三大核心设备之一。刻蚀设备主要用于去除特定区域的材料来形成微小的结构图案，与光刻、薄膜沉积并称为半导体制造三大核心设备，重要性凸显，地位举足轻重。



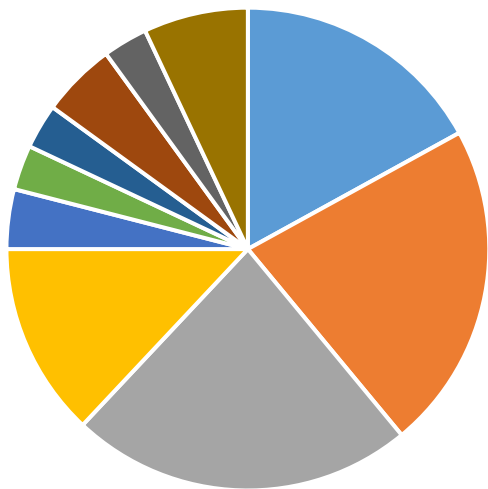
数据来源：各公司官网，平安证券研究所

## 1.2 刻蚀设备：三大核心设备之一，市场规模可观

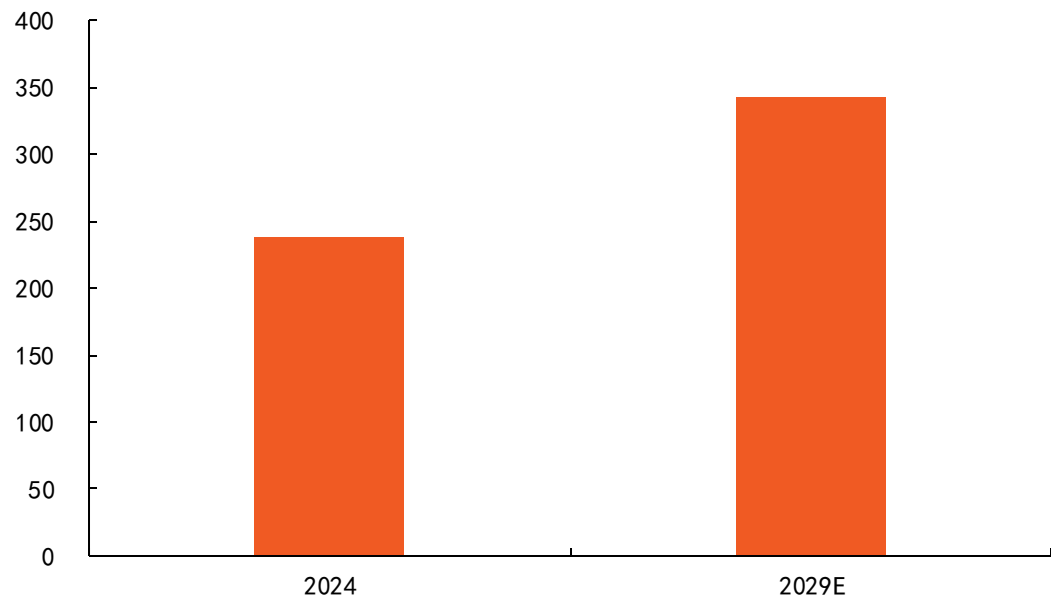
- 刻蚀机作为半导体制造三大设备之一，价值量高，市场规模可观。根据Gartner数据，2022年，刻蚀设备占半导体前道设备价值量的22%，仅次于薄膜沉积设备，排名第二；从市场规模来看，根据Mordor Intelligence数据，2024年，全球半导体刻蚀设备市场规模预计为238.0亿美元，到2029年预计将增长到343.2亿美元，期间CAGR约为7.6%，市场规模可观，增速较快。

● 半导体前道设备价值量分布 (%) @2022年

■ 光刻 ■ 刻蚀 ■ 薄膜沉积 ■ 量测 ■ 涂胶显影 ■ 热处理 ■ 离子注入 ■ 清洗 ■ CMP ■ 其它



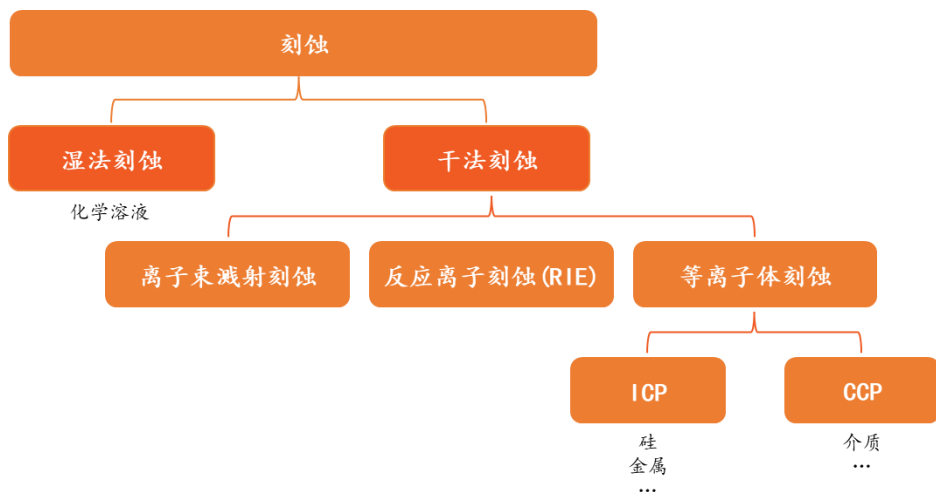
● 全球半导体刻蚀设备市场规模预测 (亿美元)



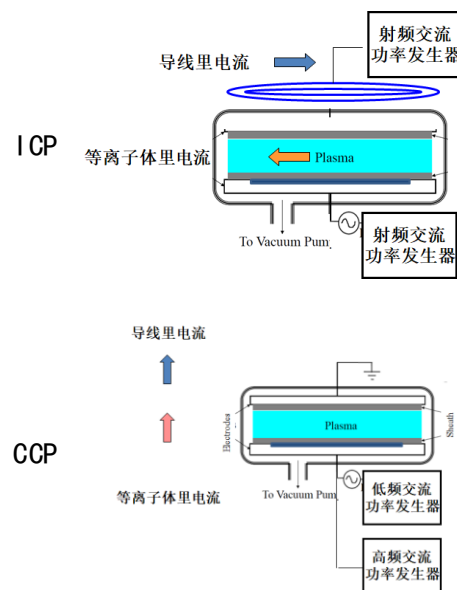
# 1.3 刻蚀设备：干法刻蚀为主，ICP、CCP平分秋色

- 刻蚀可分为湿刻和干刻，湿刻各向异性较差，侧壁容易产生横向刻蚀造成刻蚀偏差，通常用于工艺尺寸较大的应用，干刻是目前主流的刻蚀技术，其中，等离子体干刻应用最广。
- 根据等离子体产生方法不同，等离子体刻蚀又划分为ICP（电感性等离子体刻蚀）和CCP（电容性等离子体刻蚀）两大类，ICP主要用于硅、金属以及部分介质刻蚀，CCP主要用于介质刻蚀。根据Gartner数据，2022年，在全球刻蚀设备市场中，ICP、CCP市占率分别为47.9%和47.5%，合计市占率95.4%，是刻蚀设备的主流。

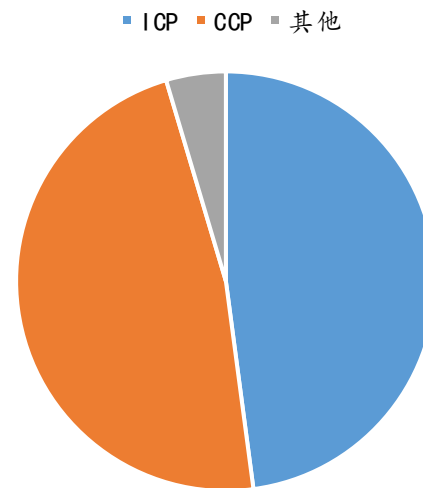
刻蚀工艺分类



ICP与CCP刻蚀反应腔



各类刻蚀设备市场占比@2022 (%)

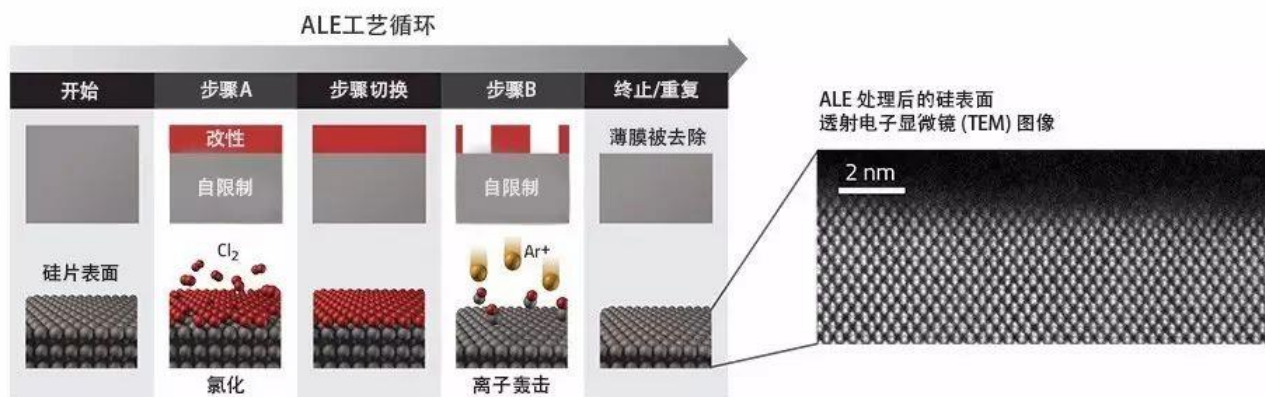


数据来源：华经产业研究院，中微公司年报，Gartner，平安证券研究所

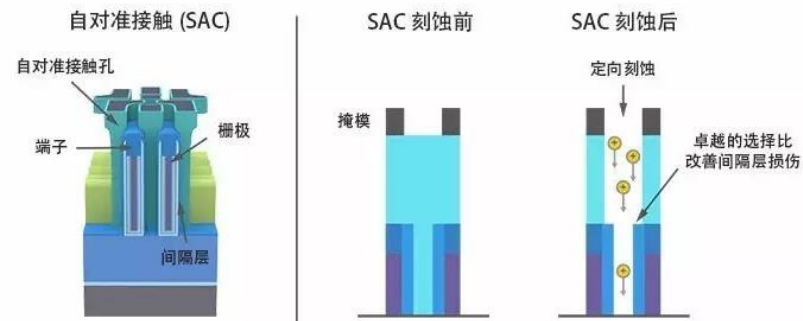
## 1.4 趋势：原子层刻蚀 (ALE)

- 传统等离子刻蚀设备会面临刻蚀损伤、负载效应以及控制精度等一系列挑战，而原子层刻蚀 (ALE) 可实现单原子层级的精准刻蚀，是有效的解决方案。ALE 可视为 ALD 的镜像过程，其原理为：1) 将结合气体导入刻蚀腔，吸附于材料的表面，形成一个结合层，此为改性步骤，具有自停止性；2) 清除腔体中过量的结合气体，引入刻蚀气体轰击刻蚀表面，去除原子层级的结合层，并使未经改性的表面裸露出来，此为刻蚀步骤，也具有自停止性，上述步骤完成后，表面的单原子层薄膜即可被精准去除。
- 原子层沉积 (ALE) 的优势包括：1) 可实现定向刻蚀；2) 即使深宽比不同，也可实现等量刻蚀。

### ALE 工艺流程



### ALE 应用范例





## 目录CONTENTS

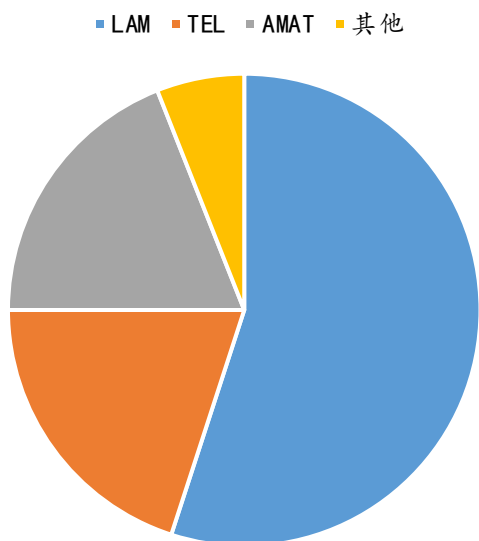
- ① 一、概论：半导体制造三大核心设备之刻蚀
- ② 二、格局：国产化之典范，成功打入国际市场
- ③ 三、看点：国产替代+先进制程+海外拓展有望拉动增长
- ④ 四、投资建议与风险提示



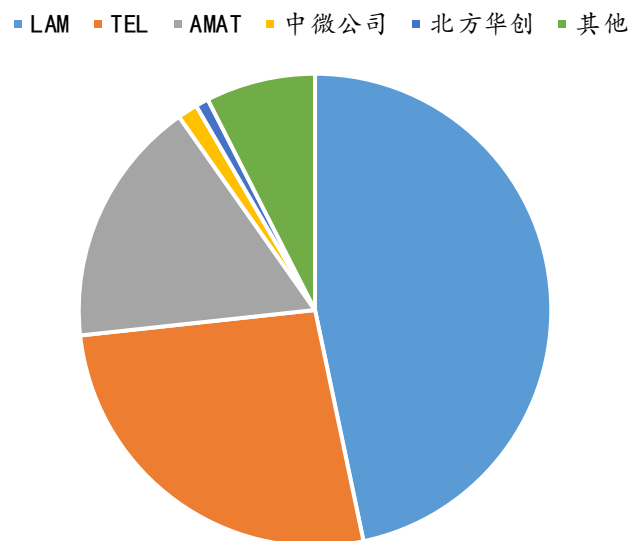
## 2.1 全球产业格局：门槛高，垄断性强

- 刻蚀机是半导体图案化工艺中必不可少的核心设备，对核心性能指标的可靠性、稳定性、一致性等要求极高，产品开发难度大，技术壁垒高，市场参与玩家相对较为集中。
- 全球刻蚀设备市场主要由LAM、TEL、AMAT垄断。根据Gartner数据，2017年，LAM、TEL、AMAT在全球刻蚀设备市场中的市占率分别为55%、20%、19%，合计占比约94%，2021年，该TOP3市占率分别为46.7%、26.6%、17.0%，合计占比约90%。可以看出，全球刻蚀设备行业聚集度高企，但TOP3合计市占率呈下降趋势。

全球刻蚀设备市场竞争格局@2017 (%)



全球刻蚀设备市场竞争格局@2021 (%)



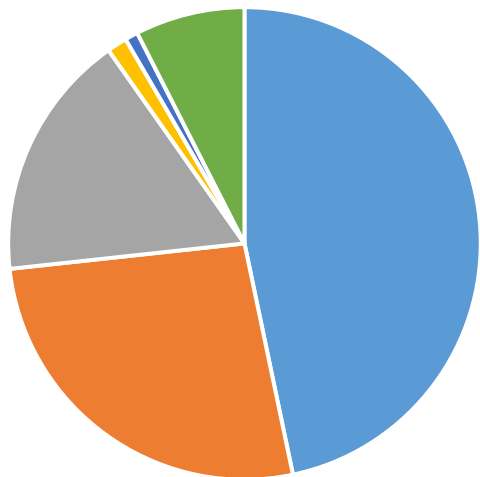
数据来源：Gartner，屹唐股份招股书，平安证券研究所

## 2.2 国产化情况：已实现突破，进入海外市场

- 在国家政策的大力支持下，近年国内晶圆厂持续扩建，核心设备的国产替代成为主流，为国内半导体设备厂提供了优异的市场环境，国产刻蚀设备深度受益并取得巨大突破，很大程度上打破了国外垄断，属于国产替代的典范。
- 中微公司、北方华创是国内刻蚀设备领头羊，部分产品不但批量应用至国内晶圆厂，且成功破入海外市场，具备全球竞争力。截止2023年底，北方华创ICP刻蚀设备累计出货超3200腔，中微公司CCP刻蚀设备已批量应用于海外5nm及以下集成电路产线。根据Gartner数据，2021年，中微公司、北方华创在全球刻蚀设备市场中的市占率分别为1.4%、0.9%，基数较低，未来增长潜力巨大。

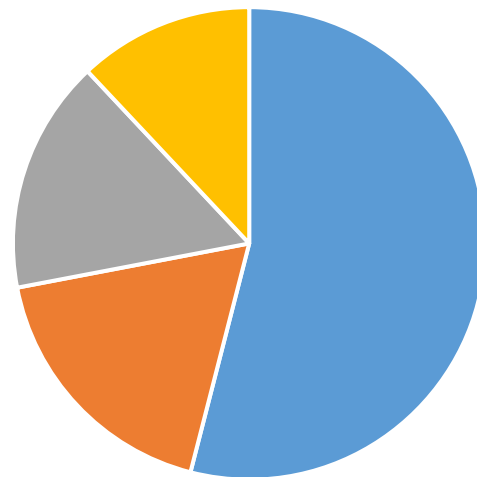
全球刻蚀设备市场竞争格局@2021 (%)

■ LAM ■ TEL ■ AMAT ■ 中微公司 ■ 北方华创 ■ 其他



中微公司在国内逻辑电路制造企业C的刻蚀设备订单份额 (台数占比)

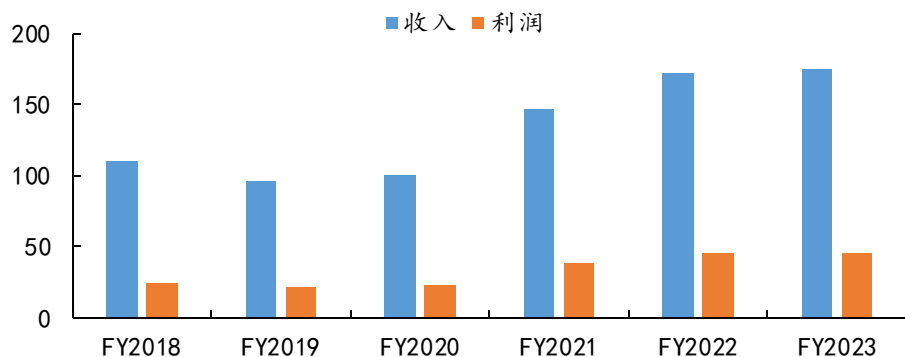
■ LAM ■ TEL ■ 中微公司 ■ 其他



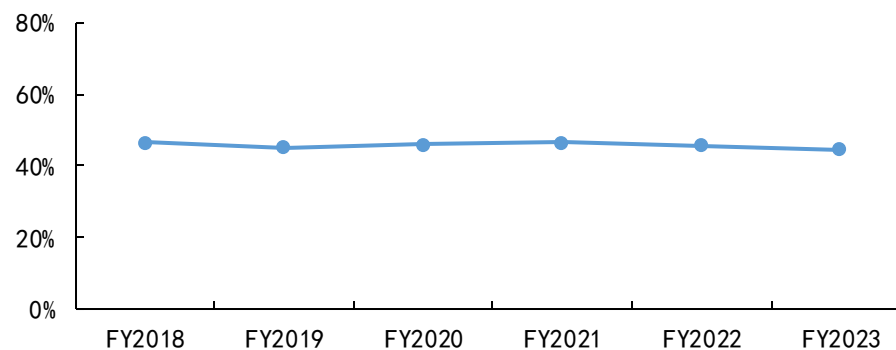
## 2.3 国际巨头 | LAM: 刻蚀设备全球市占率近50%

- LAM是全球最大的刻蚀设备厂商，同时在薄膜沉积、清洗等领域也有较强竞争力，拥有Kiyo®、Versys®、Flex®、Vantex®、Syndion®等刻蚀设备产品系列，客户群体广泛分布于全球范围内，2021年其刻蚀设备的全球市占率达到46.7%，接近半数，在导体、介质刻蚀中均具备强大的市场竞争力。
- 业绩方面，近年LAM收入体量总体呈现增长趋势，毛利率维持在45%左右的较高水平，近三年净利润率维持在26%左右，盈利能力趋于稳定。

● LAM历年营收利润情况 (亿美元)



● LAM历年毛利率情况 (%)



● LAM全球收入分布情况 (%) @2023

■ 中国大陆 ■ 韩国 ■ 中国台湾 ■ 日本 ■ 美国 ■ 东南亚 ■ 欧洲



● LAM刻蚀设备产品分类 (部)

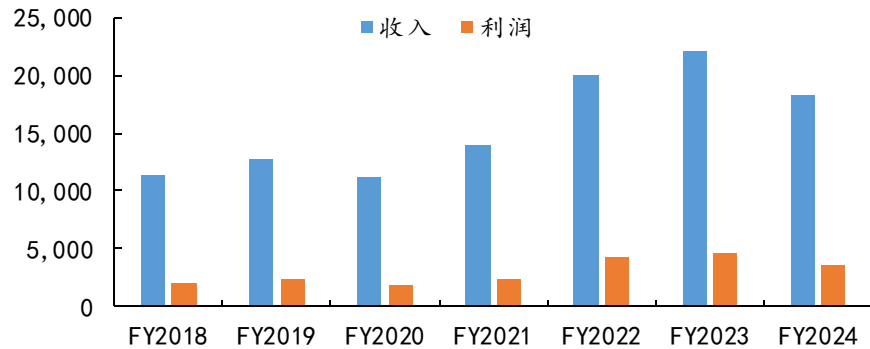
应用工艺	技术	产品类别
导体刻蚀	RIE	Kiyo®产品系列 Versys®产品系列
介质刻蚀	RIE	Flex®产品系列 (ALE) Vantex®产品系列
TSV刻蚀	DRIE	Syndion®产品系列

数据来源: iFind, LAM年报, 平安证券研究所

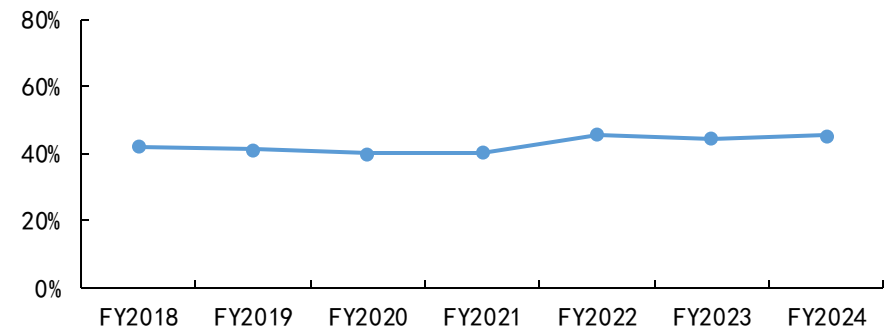
## 2.3 国际巨头 | TEL: 稳坐全球刻蚀设备市场第二把交椅

- TEL是全球半导体设备巨头中成立时间较早的公司，在涂胶显影、薄膜沉积、刻蚀、清洗、检测等方面具备强大的竞争力，刻蚀设备是其重要的产品线之一，拥有Episode™ UL、Tactras™、Certas LEAG™等产品系列，在介质及导体刻蚀工艺中得到广泛应用（主要是介质），2021年全球市占率为26.6%，仅次于LAM位居全球第二。
- 从业绩看，2018–2023财年公司业务稳定增长，2024财年有所下降，毛利率近三年维持在45%左右，净利润率则维持在约20%–22%范围内。

◎ TEL历年收入利润（亿日元）

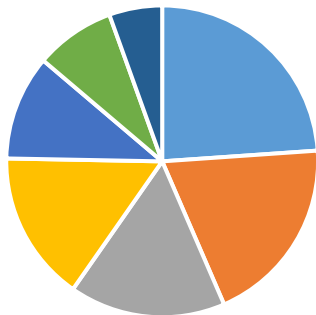


◎ TEL历年毛利率情况（%）





◎ TEL全球收入分布情况（%）@FY2023

■ 中国大陆 ■ 中国台湾 ■ 韩国 ■ 北美 ■ 日本 ■ 欧洲 ■ 东南亚及其他



◎ TEL刻蚀设备产品线

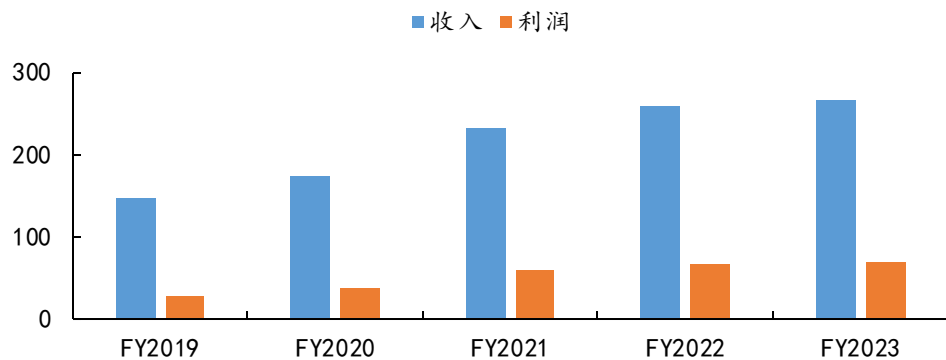
	Episode™ UL	Tactras™	Certas LEAG™
Wafer尺寸 (mm)	300	300	300
搭载腔数	1-12	1-6	1-6
应用范围	介质、导体、 反应离子刻蚀	介质、导体、 反应离子刻蚀	介质、化学干刻
图示			

数据来源：iFind，TEL年报，TEL官网，平安证券研究所

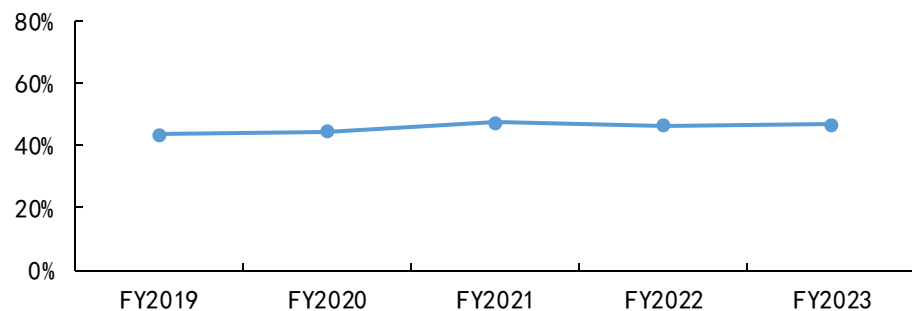
## 2.3 国际巨头 | AMAT:最大的平台型设备公司, 刻蚀设备稳居全球第三

- AMAT是全球最具代表性的半导体设备平台公司, 产品近乎涵盖除光刻机外的所有半导体设备, 刻蚀是其重要的产品线。2021年, AMAT刻蚀设备的全球市占率为17.0%, 稳居全球第三, 其刻蚀设备主要用于导体刻蚀, 介质刻蚀应用相对略少。
- 业绩来看, 近年AMAT业绩稳定增长, 毛利率近三年维持在47%左右, 净利润率则维持在25%左右, 较为稳定。

AMAT历年收入利润情况 (亿美元)

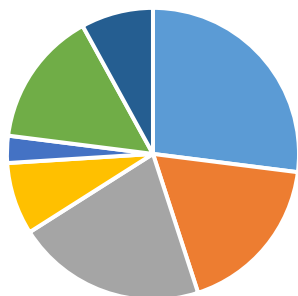


AMAT历年毛利率情况 (亿美元)



AMAT全球收入分布情况@FY2023

中国大陆 韩国 台湾 日本 东南亚 美国 欧洲



AMAT先进的导体刻蚀系统Centris™ Sym3™ Y

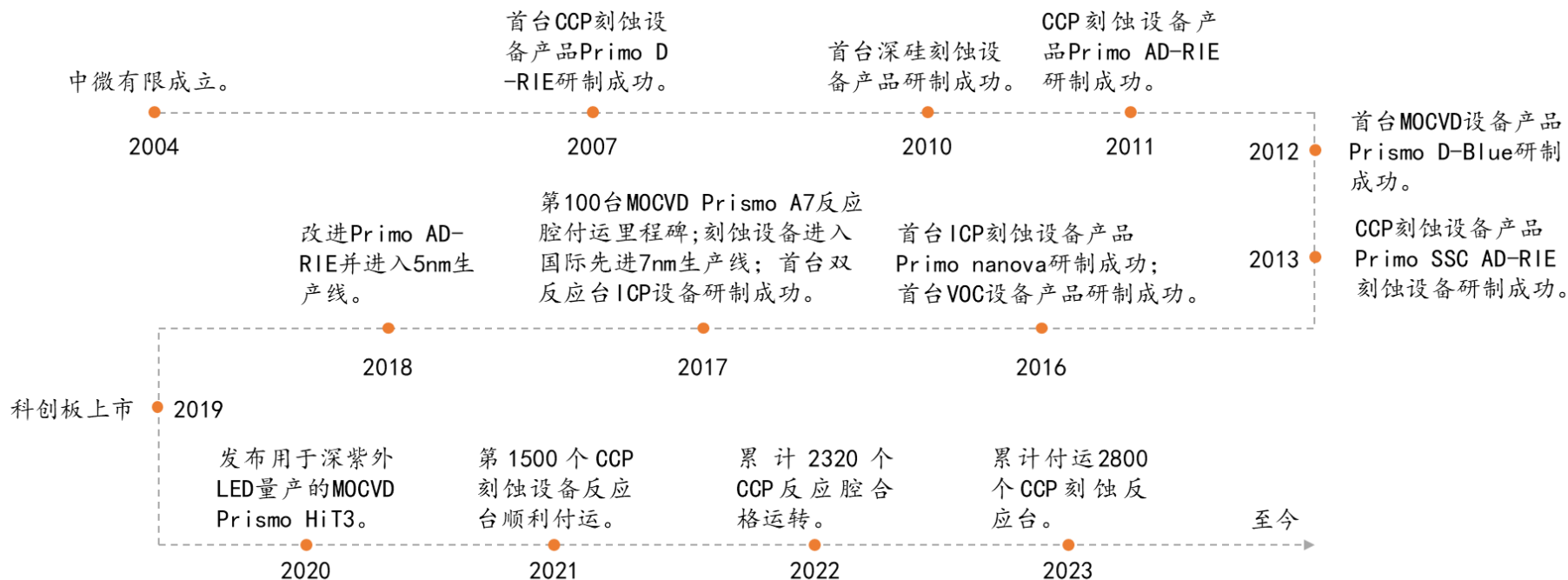


数据来源: iFind, AMAT年报, AMAT官网, 平安证券研究所

## 2.4 国内后起之秀 | 中微公司：刻蚀设备批量应用于国际先进5nm及以下产线

- 中微公司是国内半导体刻蚀设备最具代表性的公司，在CCP、ICP设备领域均拥有强大的产品实力，部分产品已经进入海外产线，批量应用于5nm及以下先进制程生产线。
- 中微公司刻蚀设备发展历程总结如下：2007年，中微首台CCP刻蚀设备研制成功；2011年，中微45nm介质刻蚀设备研制成功；2013年，中微22nm介质刻蚀设备研制成功；2015年，美国商务部取消了等离子体刻蚀机对中国的出口控制；2016年，中微7nm介质刻蚀设备研制成功；2017年中微刻蚀设备进入国际先进7nm生产线。

中微公司发展历程



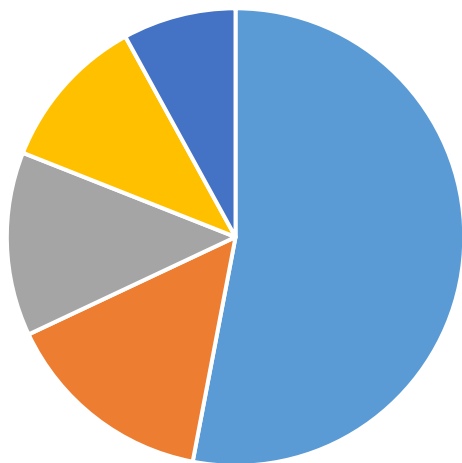
数据来源：中微公司招股说明书，中微公司官网，平安证券研究所

## 2.4 国内后起之秀 | 中微公司：刻蚀设备在国内具备强大竞争力

- 凭借优异的产品性能，中微公司在国内刻蚀设备市场中具备强大的竞争力，逐渐被主流集成电路厂接受。根据中微公司招股说明书，在公开招标的两家存储芯片制造企业和一家逻辑电路制造企业采购的刻蚀设备台数订单份额方面，中微公司占据的订单份额在15%-20%之间，已经具备与国际巨头同台竞争的能力。

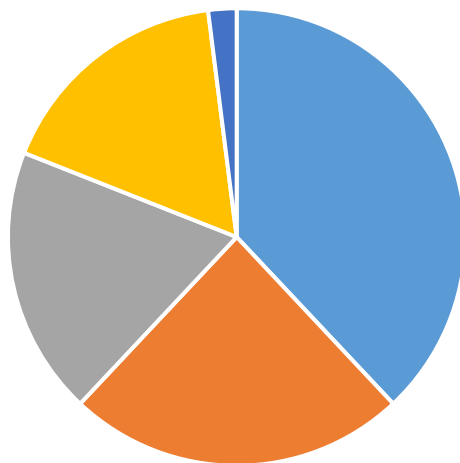
存储芯片制造企业A的刻蚀设备订单份额  
(台数占比, %)

■ LAM ■ 中微公司 ■ TEL ■ AMAT ■ 其他



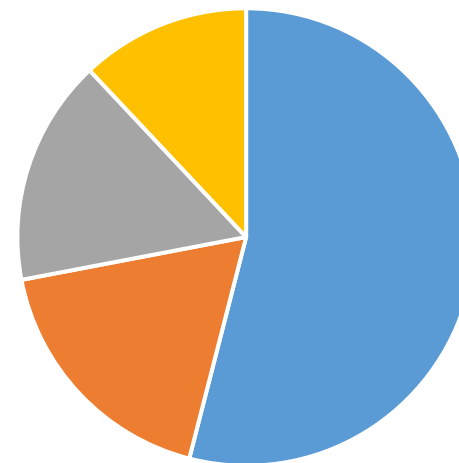
存储芯片制造企业B的刻蚀设备订单份额  
(台数占比, %)

■ TEL ■ AMAT ■ LAM ■ 中微公司 ■ 其他



逻辑电路制造企业C的刻蚀设备订单份额  
(台数占比, %)

■ LAM ■ TEL ■ 中微公司 ■ 其他



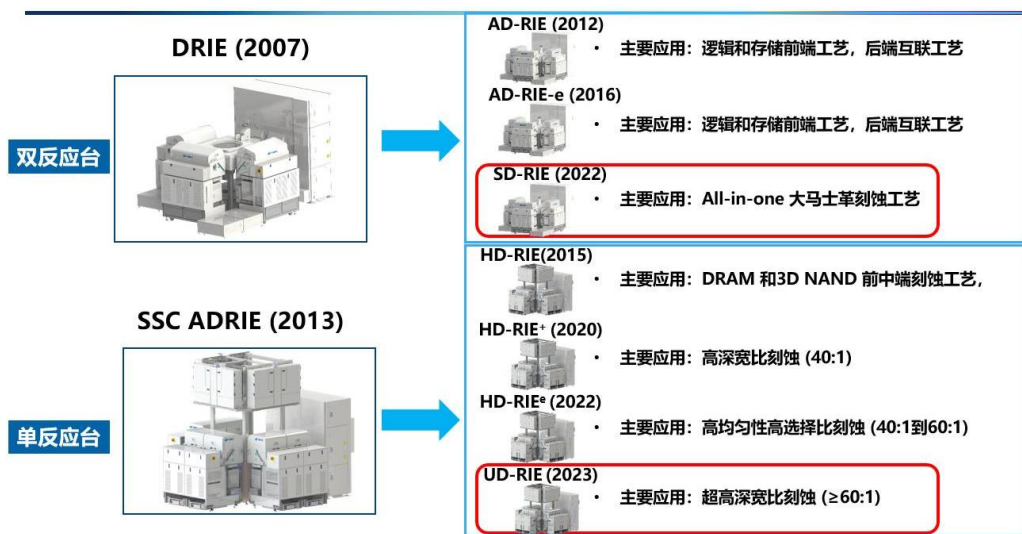
备注：企业A和企业B统计区间为2017-2018年；企业C统计区间为2016年11月-2019年3月。

数据来源：中微公司招股说明书，中国国际招标网，平安证券研究所

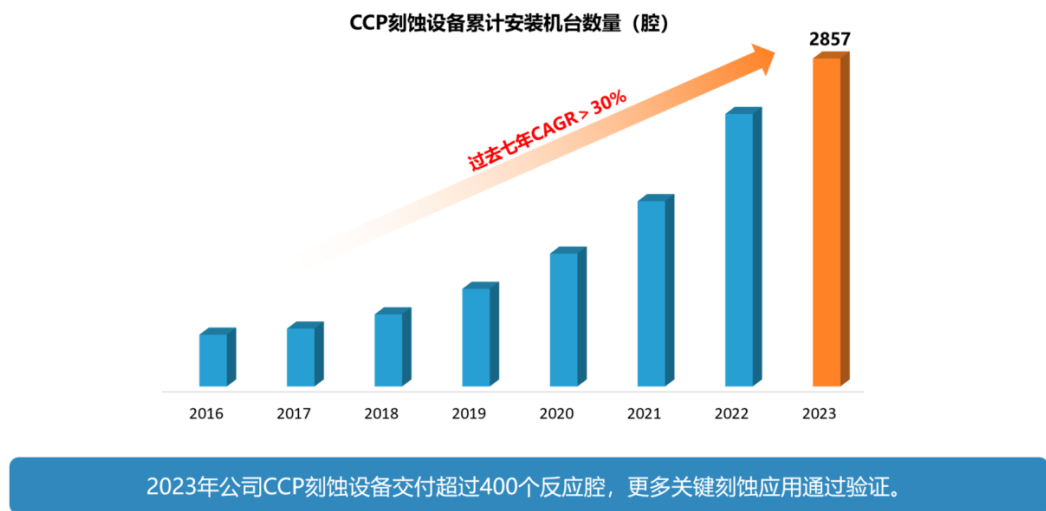
## 2.4 国内后起之秀 | 中微公司：CCP设备市场表现优异

- 中微公司CCP刻蚀设备产品可划分为双反应台和单反应台两大类，双反应台中，D-RIE、AD-RIE系列被广泛应用于逻辑产线的介质刻蚀，SD-RIE则是针对28nm及以下的一体化大马士革工艺，正在开展现场验证；单反应台中，HD-RIE主要用于NAND、DRAM产线中高深宽比沟槽及深孔刻蚀，UD-RIE则主要用于 $\geq 60:1$ 的超高深宽比刻蚀。
- 中微公司CCP刻蚀设备产品起步早，性能稳定，市场表现优异。根据中微公司年报，截止2023年底，公司累计生产付运超过2800个CCP刻蚀反应腔，超过270台反应台进入5nm及以下生产线，在手订单充裕。

### 中微公司CCP刻蚀设备产品系列及发展路径



### 中微公司CCP刻蚀设备产品交付情况 (腔)

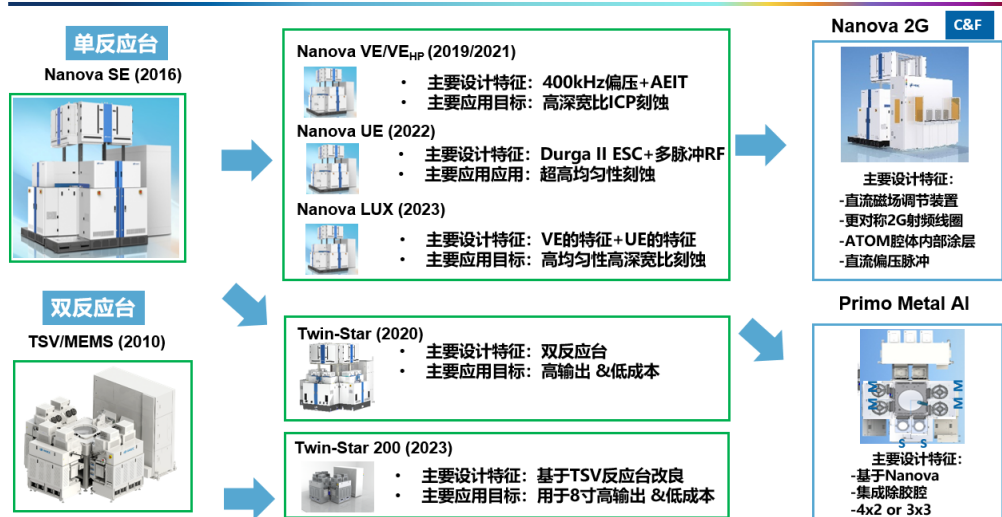




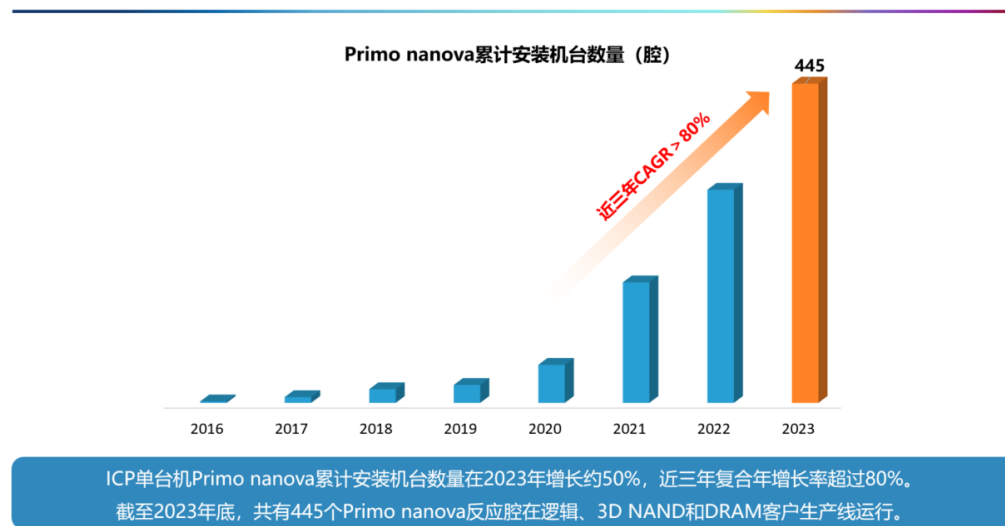
## 2.4 国内后起之秀 | 中微公司：ICP设备增速迅猛

- 中微公司ICP刻蚀设备主要分为Nanova和TSV系列，其中，Nanova系列适用于1X纳米及以下的逻辑和存储器件的刻蚀应用，包括Nanova VE、Nanova UE、Nanova LUX等型号；TSV系列则包括200E（8英寸）和300E（12英寸）型号，批量应用于晶圆级先进封装、2.5D封装和MEMS等领域。
- 中微公司ICP设备近年交付量迅猛增长。根据中微公司年报，2023年，公司ICP单台机Primo nanova累计安装机台数量增长约50%，近三年CAGR超过80%，截止2023年末，中微公司共有445个Nanova反应腔在逻辑、3D NAND和DRAM客户生产线运行。

### 中微公司ICP刻蚀设备产品系列及发展路径



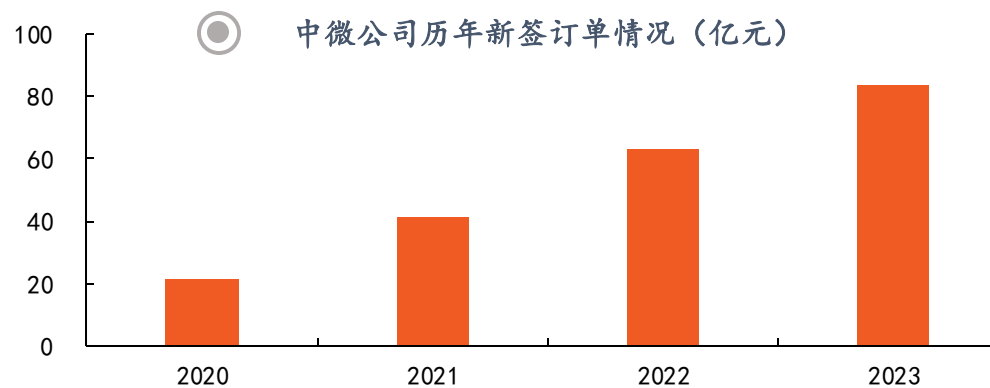
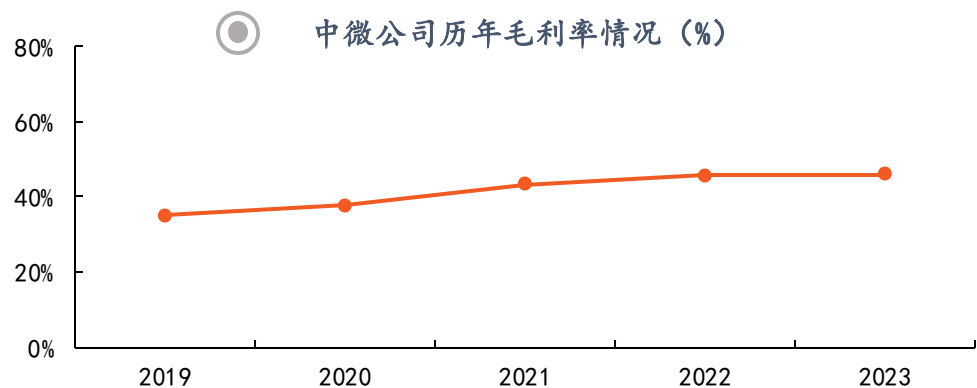
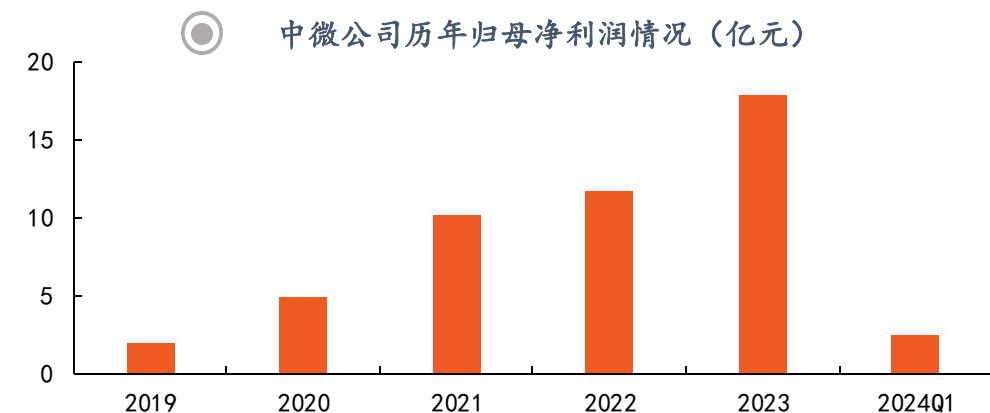
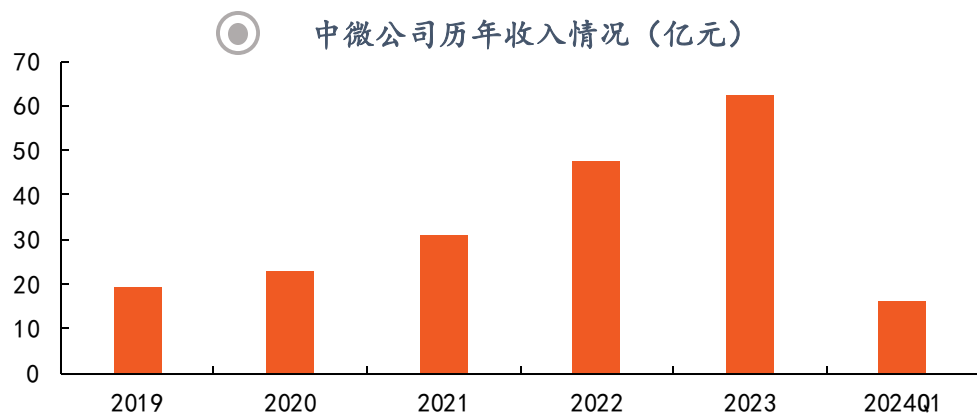
### 中微公司Nanova刻蚀设备产品交付情况（腔）



数据来源：中微公司年报，平安证券研究所

## 2.4 国内后起之秀 | 中微公司：新签订单屡创新高，业绩长期稳定增长

- 近年，在产品力稳步增长以及国内半导体产业扩张的双重推动下，中微公司业绩迅猛增长。2019-2023年，中微公司营收从19.5亿元增长到62.6亿元，期间CAGR为33.9%，归母净利润从1.9亿元增长到17.9亿元，期间CAGR高达75.4%。
- 中微公司年新签订单屡创新高，确保其业绩长期稳定增长。2020-2023年，中微公司新签订单分别为21.7亿元、41.3亿元、63.2亿元、83.6亿元，期间CAGR约为56.8%，新签订单稳步增长，反映出公司的设备产品在旺盛的行业需求下充分受益。

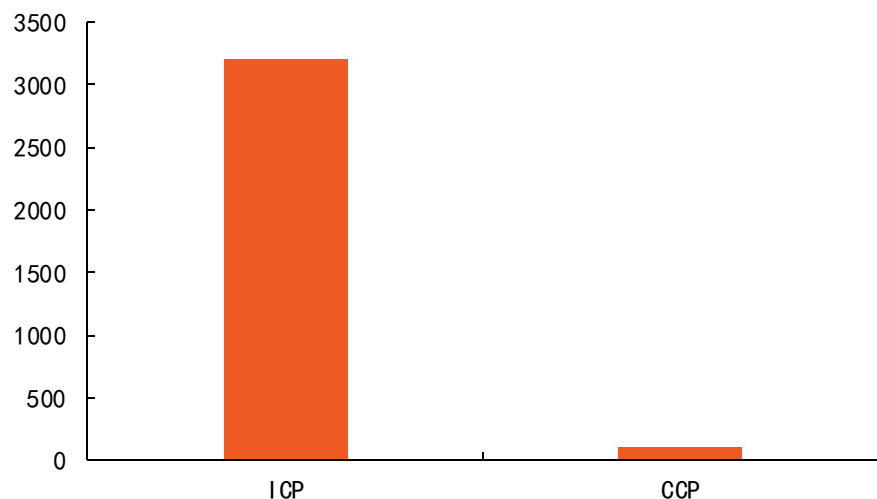


数据来源：iFind，公司历年年报，平安证券研究所







## 2.4 国内后起之秀 | 北方华创：平台型公司，刻蚀机主力为 ICP

- ▶ 北方华创是国内具有代表性的半导体设备平台型公司，刻蚀设备是其重要产品线，以ICP为主，CCP在近年也有突破，与中微公司并列刻蚀设备双雄。
- ▶ 北方华创ICP硅/金属刻蚀机产品类别丰富，实现了12英寸各技术节点的突破，产品型号包括NMC 612C/612D硅刻蚀机、NMC 612G金属刻蚀机等，是公司刻蚀产品线的主力，截止2023年，公司ICP出货量累计超3200腔；CCP设备方面，2022年，北方华创发布NMC508 CCP介质刻蚀机，2024年发布12英寸AccuraLX CCP刻蚀机，进展顺利，截止2023年末，北方华创CCP设备累计出货超100腔，发展势头迅猛；此外，北方华创在TSV刻蚀设备（PSE V300）、去胶机（ACE i300）等领域也有优秀产品，广泛应用于国内主流Fab厂和先进封装厂，已形成批量销售。

北方华创刻蚀设备累计出货情况（截止2023年底，腔数）



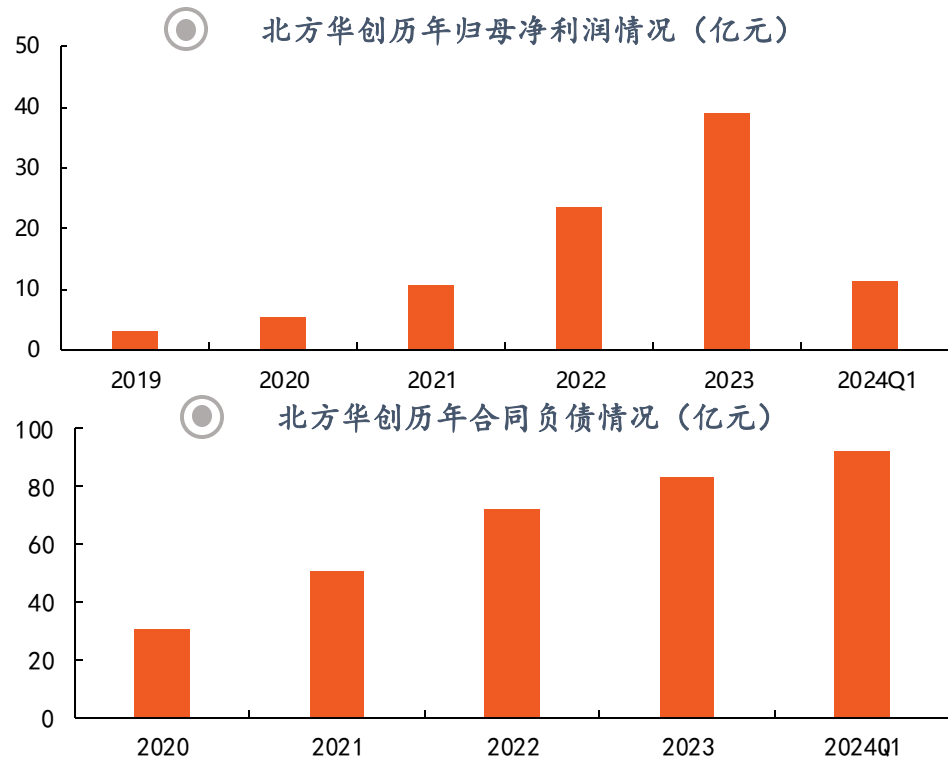
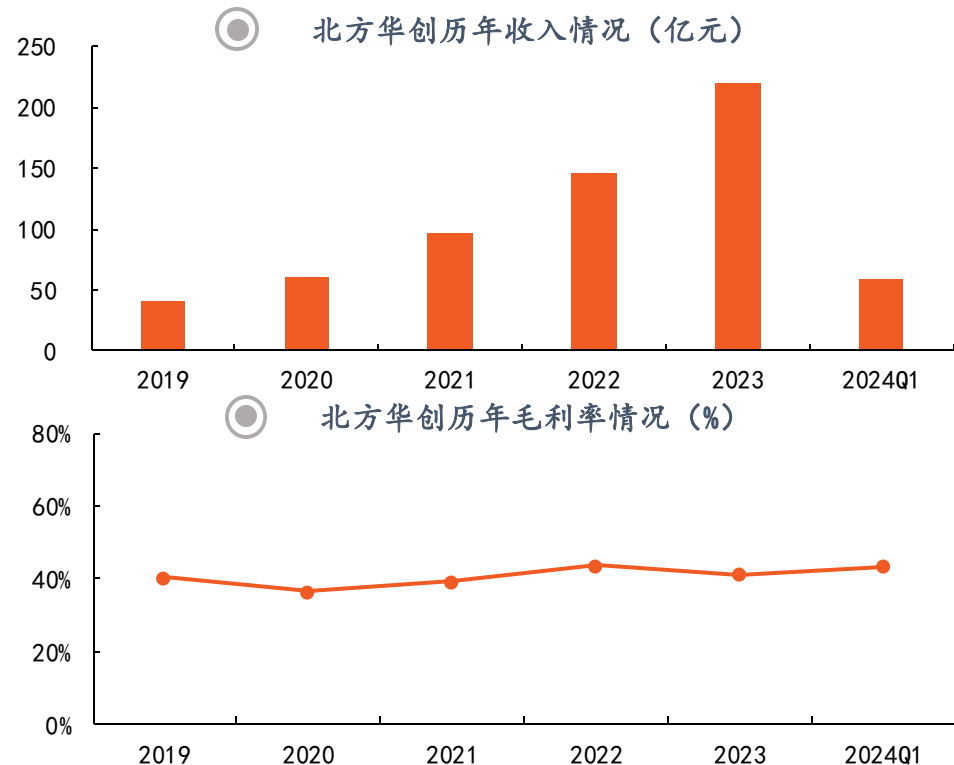
北方华创刻蚀设备机型（代表）

 <p>NMC 612C</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 12英寸硅刻蚀机</li> <li>• 工艺：浅沟槽隔离刻蚀、栅极刻蚀、侧墙刻蚀</li> </ul>	 <p>NMC 508R1E</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 6/8英寸介质刻蚀机</li> <li>• 工艺：钝化层、硬掩膜、接触层、导线孔、侧衬、自对准、回刻</li> </ul>
 <p>NMC 612D</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 12英寸硅刻蚀机</li> <li>• 工艺：浅沟槽隔离刻蚀、栅极刻蚀、侧墙刻蚀、双重图形曝光</li> </ul>	 <p>PSE V300</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 12英寸深硅刻蚀机</li> <li>• 工艺：2.5D&amp;3D TSV刻蚀、深槽隔离/电容刻蚀、MEMS刻蚀</li> </ul>
 <p>NMC 612M</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 12英寸氮化钛金属掩膜刻蚀机（40-28nm）</li> <li>• 工艺：氮化钛金属硬掩膜、高K值介质刻蚀、钨/钛/钽等金属及其化合物刻蚀</li> </ul>	 <p>ACE i300</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 8/12英寸光刻机干刻机</li> <li>• 工艺：干法去胶</li> </ul>
 <p>NMC 612G</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 12英寸金属刻蚀机</li> <li>• 工艺：多晶硅刻蚀、介质刻蚀、Al/Mo/ITO等金属刻蚀</li> </ul>	

数据来源：北方华创年报，北方华创官网，平安证券研究所

## 2.4 国内后起之秀 | 北方华创：业绩高速增长且持续性强

- 近年，北方华创业绩维持高速增长。2019-2023年，北方华创收入从40.6亿元增长到220.8亿元，期间CAGR为52.7%，归母净利润从3.1亿元增长到39.0亿元，期间CAGR为88.5%；2024Q1，公司收入为58.6亿元，同比增长51.4%，归母净利润为11.3亿元，同比增长90.4%；毛利率方面，长期维持在40%左右，上下略有浮动。
- 在手订单充裕，未来业绩增长趋势明确。2023年公司新签订单超300亿元；截止2024Q1，公司合同负债92.5亿元，较2020年增长204%，是公司未来业绩稳定增长的基础。



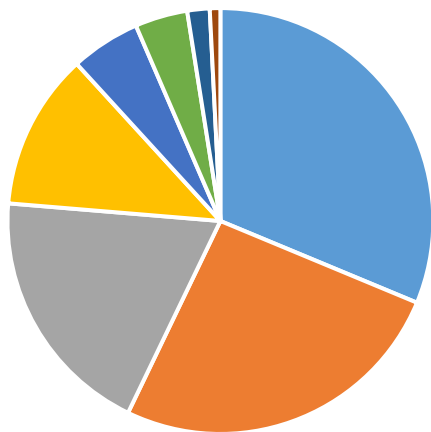
数据来源：iFind，北方华创年报，平安证券研究所

## 2.4 国内后起之秀 | 屹唐半导体：干刻设备应用于三星电子、长存等客户

- 屹唐半导体成立于2015年，2016年收购MTI，成为跨中、美、德的半导体设备公司，核心产品包括干法去胶、快速热处理以及干刻设备。
- 屹唐半导体干刻设备可用于65nm-5nm逻辑芯片、1y-2xnm系列DRAM以及32层-128层3D NAND芯片制造中，产品类别包括ParadigmE系列以及Novyka系列，客户包括三星电子、长江存储等，2018-2021H1，公司干刻设备销量分别为4、4、8、2台。
- 干法去胶设备是屹唐半导体的核心产品，其可视为等离子刻蚀技术的延伸，负责清除刻蚀后的残留光刻胶，根据公司招股说明书，2020年公司干法去胶设备市占率31.3%，位居全球第一。

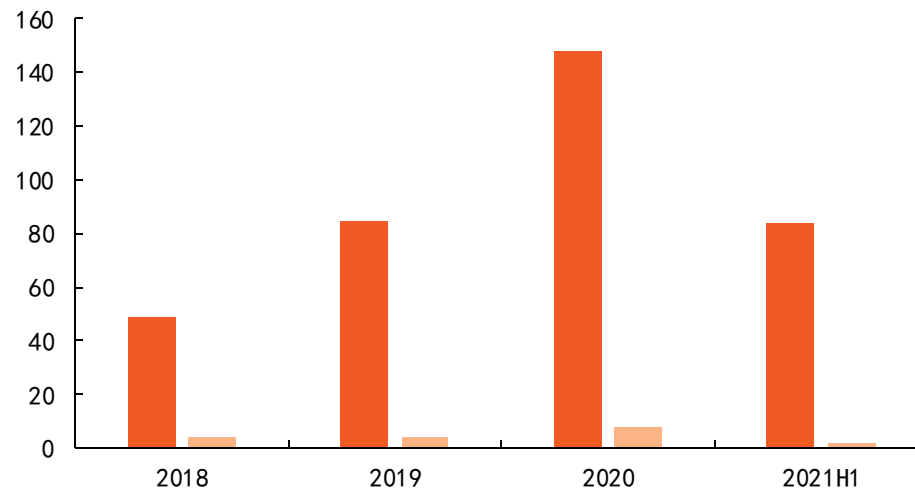
全球干法去胶设备市场竞争格局 (%)

■ 屹唐半导体 ■ 比思科公司 ■ 日立高新 ■ LAM  
■ 泰仕半导体 ■ 爱发科 ■ 北方华创 ■ 国际电气



屹唐半导体各设备产品销量 (台)

■ 干法去胶设备 ■ 干刻设备



数据来源：屹唐股份招股书，平安证券研究所



## 目录CONTENTS

- ① 一、概论：半导体制造三大核心设备之刻蚀
- ② 二、格局：国产化之典范，成功打入国际市场
- ③ 三、看点：国产替代+先进制程+海外拓展有望拉动增长
- ④ 四、投资建议与风险提示

## 3.1 看点一：国产替代趋势长期利好

- 国产替代在国内半导体产业中已经成为主流趋势并将持续下去，国家对此出台了大量支持政策，半导体设备便是重中之重。2021年，上海市先进制造业发展“十四五”规划中重点提及了5nm刻蚀机；2024年5月，国家大基金三期成立，注册资本3440亿元，超过前两期注册资本之和，为国内半导体产业的发展提供了强大的推动力。

### 国家对半导体产业的支持政策（部分）

政策名称	发布时间	发布单位	主要内容
中华人民共和国国民经济和社会发展第十四个五年规划和2035年远景目标纲要	2021年3月	全国两会	科技前沿领域攻关：集成电路设计工具、重点装备和高纯靶材等关键材料研发，集成电路先进工艺和绝缘栅双极性晶体管（IGBT）、MEMS等特色工艺突破，先进存储技术升级，碳化硅、氮化镓等宽禁带半导体发展。
上海市先进制造业发展“十四五”规划	2021年7月	上海市政府	集成电路实现14纳米先进工艺规模量产，5纳米刻蚀机、12英寸大硅片、国产CPU、5G芯片等技术产品打破垄断。
“十四五”国家信息化规划	2021年12月	网信委	关键核心技术创新能力显著提升，集成电路、基础软件、装备材料、核心元器件等短板取得重大突破。
广州市半导体与集成电路产业发展行动计划（2022-2024年）	2022年3月	广州市工信局	（1）推动产业特色集聚发展。（2）提升高端芯片设计能力。（3）做大做强芯片制造业。（4）布局发展宽禁带半导体。（5）推动封装测试业高端化发展。（6）引进培育高端材料重点装备企业。（7）支持公共服务平台建设。（8）完善产业投融资环境。（9）强化应用需求牵引作用。（10）深化行业交流合作。
深圳市培育发展半导体与集成电路产业集群行动计划（2022-2025）	2022年6月	深圳市委改委	九大重点工程：（1）EDA工具软件培育工程；（2）材料装备配套工程；（3）高端芯片突破工程；（4）先进制造补链工程；（5）先进封测提升工程；（6）化合物半导体赶超工程；（7）产业平台强基工程；（8）人才引育聚力工程；（9）产业园区固基工程。

### 国家大基金三期成立

**国家** 国家集成电路产业投资基金三期股份有限公司 十监控

存续 投资机构 浏览: 9712

简介: 国家集成电路产业投资基金三期股份有限公司，成立于2024年，位于北京市，是一家以从事资本市场服务为主的企业。企业注册资本3440... [更多](#) 评分100

法定代表人 **张新** 注册资本 34400000万人民币 成立日期 2024.05.24

3天前更新 [官网](#) [地址](#) [邮箱](#) [电话](#)

<b>股东</b> 19	<b>中华人民</b> 中华人民... 持股比例 17.4419% 投资 30 家企业	<b>国开金融有</b> 限责任公... 持股比例 10.4651% 投资 93 家企业	<b>上海国盛</b> (集团) ... 持股比例 8.7209% 投资 85 家企业
<b>高管</b> 18	<b>张</b> 张新 任职 5 家企业	<b>陈</b> 陈志成 任职 3 家企业	<b>胡</b> 胡鲜 任职 4 家企业

暂无最新风险信息

<b>天眼风险</b>	自身风险 <b>0</b> 暂无自身风险	周边风险 <b>9999+</b> 该公司的股东 (1)	预警提醒 <b>255</b> 该公司的股东 (6)
-------------	-------------------------	---------------------------------	-------------------------------

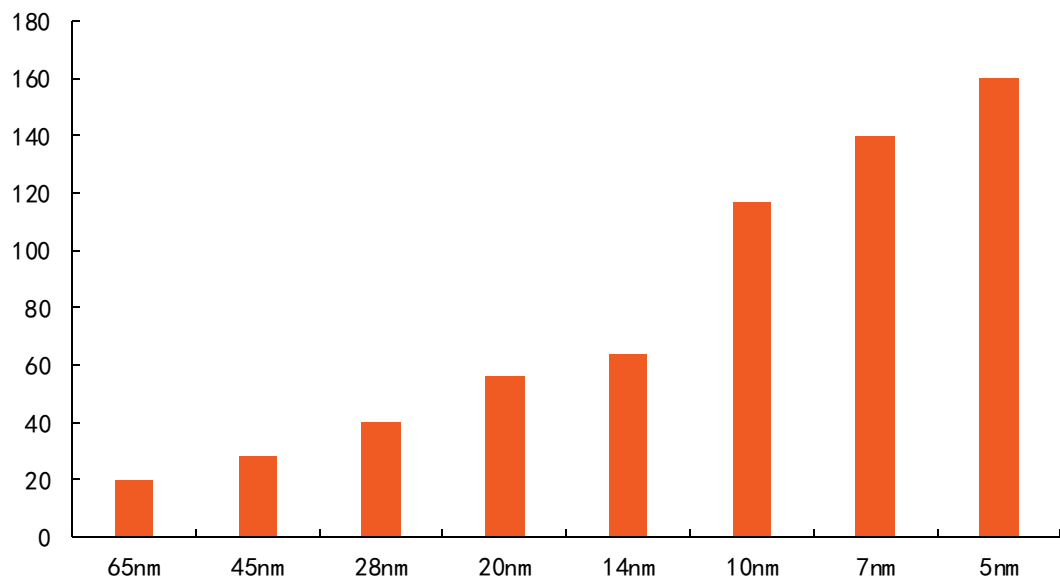
**机构** 国家集成电路产业... 管理基金: 3 投资事件: 138 >

数据来源：政府官网，企查查，平安证券研究所

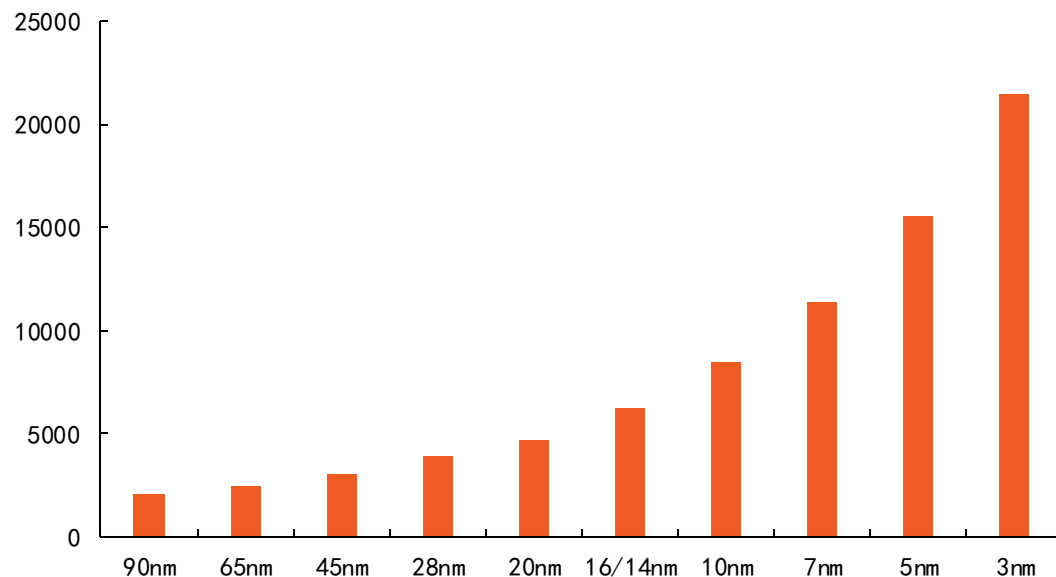
## 3.2 看点二：先进制程&先进存储拉动新需求

- ▶ **先进制程需要更多的刻蚀工艺次数。**随着先进芯片制程从7-5nm阶段向更先进工艺方向发展，需采用多重模版工艺，对刻蚀的精准度和重复性要求更高，且涉及多次刻蚀；定量来讲，65nm制程需20次刻蚀工艺，10nm制程需117次刻蚀工艺，5nm制程需160次刻蚀工艺，工艺制程的往前推进对刻蚀工艺的需求大幅增长。
- ▶ **工艺制程进步，产线设备投资额大幅增长。**以5万片产能为例，90nm产线的设备投资额约21.34亿美元，20nm产线的设备投资额约47.46亿美元，涨幅122%。

不同线宽刻蚀次数（次）



产能5万片对应的设备投资额（百万美元）



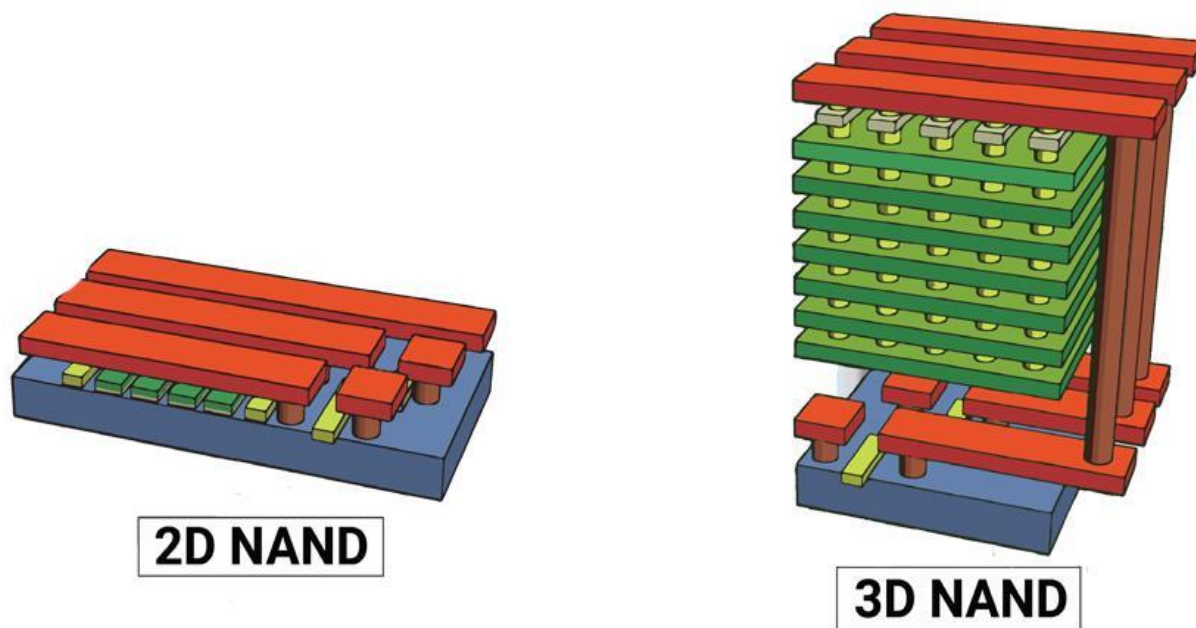
数据来源：华经产业研究院，中芯国际公告，平安证券研究所



## 3.2 看点二：先进制程&先进存储拉动新需求

- Flash存储芯片结构从2D Nand发展到3D Nand，结构越发复杂化，导致存储芯片的制造对刻蚀设备的需求量增长。集成电路2D存储器件的线宽已接近物理极限，NAND闪存已进入3D时代，目前128层 3D NAND闪存已进入大生产，200层以上闪存已处于批量生产阶段，更高层数正在开发。3D NAND制造过程中，增加集成度的主要方法不再是缩小单层上线宽而是增加堆叠的层数，刻蚀要在氧化硅和氮化硅的叠层结构上，加工40:1到60:1甚至更高的极深孔或极深的沟槽，3D NAND层数的增加要求刻蚀技术实现更高的深宽比，并且对刻蚀设备的需求比例进一步加大。

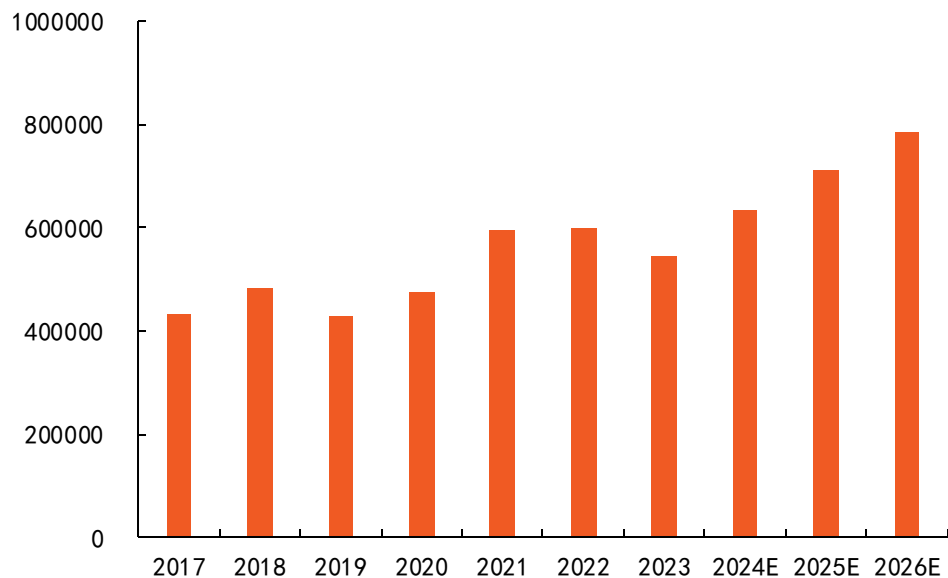
2D Nand、3D Nand芯片结构图



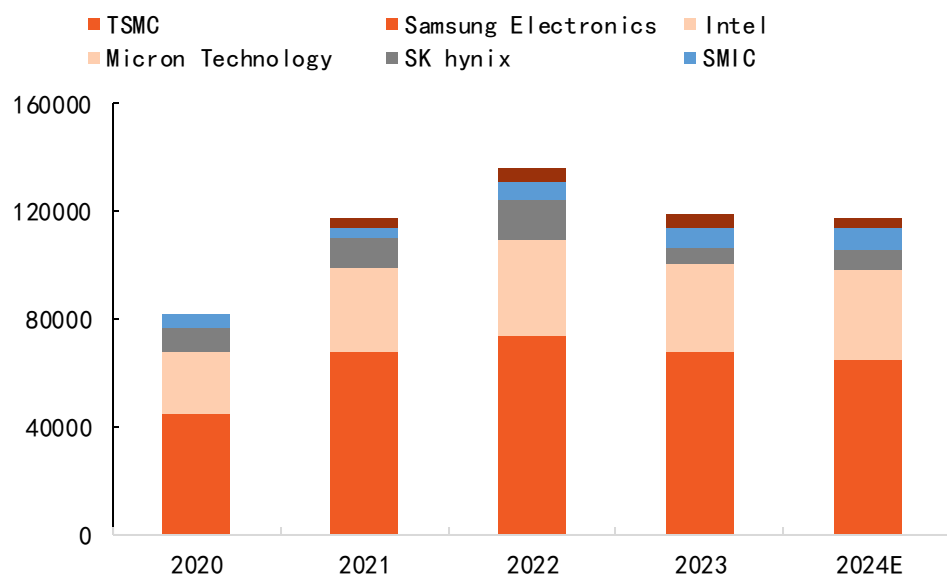
### 3.3 看点三：长期看，海外市场有望拉动业绩增长

- 全球半导体产业持续增长，主要半导体企业的资本开支处于较高水平，对设备产生了规模可观的持续需求。根据Omdia数据，在经历2023年的小幅回调后，全球半导体销售额预计将在2024-2026年迎来新一轮增长；根据Gartner数据，预计2024年全球主要半导体企业的资本开支合计为1174亿美元，设备是其中的主要组成部分。
- 国内刻蚀设备技术产品先进，具备角逐全球市场的实力，长期看，海外市场有望为国内刻蚀设备厂商提供新的增长点。刻蚀是国内率先打破海外垄断的半导体核心设备，在技术产品力方面具备强大的竞争力，且已经进入了海外市场，长期看，随着全球半导体产业的持续扩张，国内刻蚀设备厂有望受益其中。

全球半导体销售额（百万美元）



全球主要半导体企业资本开支（百万美元）



数据来源：Omdia, Gartner, 各公司官网, 平安证券研究所



## 目录CONTENTS

- ① 一、概论：半导体制造三大核心设备之刻蚀
- ② 二、格局：国产化之典范，成功打入国际市场
- ③ 三、看点：国产替代+先进制程+海外拓展有望拉动增长
- ④ 四、投资建议与风险提示

## 4.1 投资要点

- **刻蚀：半导体制造三大核心设备之一。**刻蚀主要负责去除特定区域的材料从而形成微小的结构图案，与光刻、薄膜沉积并称为半导体制造三大核心设备，占半导体前道设备价值总量的22%，地位举足轻重。等离子体干刻是目前刻蚀的主流方案，包括ICP和CCP两大类，ICP可用于硅、金属以及部分介质刻蚀，CCP主要用于介质刻蚀，两者市占率平分秋色。随着晶体管尺寸不断缩小，对刻蚀的精准度要求更高，原子层刻蚀（ALE）登场，其可以看做是ALD的镜像过程，具备自停止属性，刻蚀精度达单原子层级，已经应用于自对准接触等需原子级精密控制的工艺中，颇具潜力。
- **格局：国产化之典范，成功打入国际市场。**全球刻蚀设备市场属于寡头垄断格局，LAM、TEL、AMAT三巨头长期占据全球九成以上的市场份额，LAM一家市占率就接近五成，垄断性强。然而，刻蚀也是国内率先取得突破的半导体核心设备，已成功打破海外垄断进入国际市场，2015年，美国商务部取消了等离子体刻蚀机对中国的出口控制，侧面印证了国内刻蚀设备已经取得突破。中微公司、北方华创、屹唐股份等厂商在刻蚀设备的国产化方面做出了突出贡献：中微公司主营产品为刻蚀机，在CCP、ICP领域具备强大的竞争力，其刻蚀设备已批量应用于国际先进5nm及以下产线；北方华创的ICP出货已经超过3200腔（截止2023年底），与中微公司同属国内刻蚀设备市场的主力军；屹唐股份的刻蚀设备应用到三星、长存的产线中。总体看，国内刻蚀设备成功打破海外垄断，达到国际先进水平，是国产替代的典范。
- **看点：国产替代+先进制程+海外拓展有望拉动长期增长。**国产替代、自主可控为国内半导体厂商提供了巨大的发展空间，刻蚀设备的国产化已经迈入正轨，国内半导体市场将为刻蚀厂商提供源源不断的订单；此外，先进制程、先进存储需要更多次数的刻蚀工艺，且对刻蚀设备的精度要求更高，单位产线产能的刻蚀设备价值量大幅提升。长期看，海外市场也有望为国内刻蚀厂商提供新的增长点，原因为：1) 全球主要半导体厂资本开支处于较高水平；2) 国内刻蚀设备具备全球竞争力，在部分领域有能力与国际巨头展开直面竞争。
- **投资建议：**刻蚀设备是国内率先取得突破的半导体制造核心设备，技术产品力强大，国产替代已成常态，且成功进入海外市场展开国际竞争。当前，国内先进制程、先进存储产能仍显不足，技术突破、产能扩张诉求较强，刻蚀设备的国内市场空间长期充裕，且全球半导体厂商的资本开支仍处在高位，长期看，具备强大竞争力的国内刻蚀设备厂有望不断侵蚀海外市场，为其业绩持续增长提供充足的动力。推荐中微公司、北方华创。

## 4.2 风险提示

- (1) 国内技术产品开发不及预期的风险。** 半导体设备壁垒高，开发难度大，虽然刻蚀设备已经取得突破，但若更新迭代缓慢，可能导致产品竞争力减弱。
- (2) 海外制裁加剧的风险。** 半导体设备产业链遍布全球，若海外对华半导体制裁进一步加剧，可能对国内刻蚀设备厂带来不利影响。
- (3) 下游需求不及预期的风险。** 半导体是刻蚀设备的主要应用领域，若半导体产业的扩产节奏放缓，可能影响刻蚀设备的市场空间。

### 平安证券研究所电子信息团队

分析师/研究助理	邮箱	资格类型	资格编号
付强	FUQIANG021@pingan.com.cn	投资咨询	S1060520070001
闫磊	YANLEI511@pingan.com.cn	投资咨询	S1060517070006
徐勇	XUYONG318@pingan.com.cn	投资咨询	S1060519090004
徐碧云	XUBIYUN372@pingan.com.cn	投资咨询	S1060523070002
郭冠君	GUOGUANJUN625@pingan.com.cn	投资咨询	S1060524050003
陈福栋	CHENFUDONG847@pingan.com.cn	一般证券从业资格	S1060122100007

## 股票投资评级：

强烈推荐（预计6个月内，股价表现强于市场表现20%以上）

推 荐（预计6个月内，股价表现强于市场表现10%至20%之间）

中 性（预计6个月内，股价表现相对市场表现±10%之间）

回 避（预计6个月内，股价表现弱于市场表现10%以上）

## 行业投资评级：

强于大市（预计6个月内，行业指数表现强于市场表现5%以上）

中 性（预计6个月内，行业指数表现相对市场表现在±5%之间）

弱于大市（预计6个月内，行业指数表现弱于市场表现5%以上）

## 公司声明及风险提示：

负责撰写此报告的分析师（一人或多人）就本研究报告确认：本人具有中国证券业协会授予的证券投资咨询执业资格。

平安证券股份有限公司具备证券投资咨询业务资格。本公司研究报告是针对与公司签署服务协议的签约客户的专属研究产品，为该类客户进行投资决策时提供辅助和参考，双方对权利与义务均有严格约定。本公司研究报告仅提供给上述特定客户，并不面向公众发布。未经书面授权刊载或者转发的，本公司将采取维权措施追究其侵权责任。

证券市场是一个风险无时不在的市场。您在进行证券交易时存在赢利的可能，也存在亏损的风险。请您务必对此有清醒的认识，认真考虑是否进行证券交易。

市场有风险，投资需谨慎。

## 免责声明：

此报告旨在发给平安证券股份有限公司（以下简称“平安证券”）的特定客户及其他专业人士。未经平安证券事先书面明文批准，不得更改或以任何方式传送、复印或派发此报告的材料、内容及其复印本予任何其他人。

此报告所载资料的来源及观点的出处皆被平安证券认为可靠，但平安证券不能担保其准确性或完整性，报告中的信息或所表达观点不构成所述证券买卖的出价或询价，报告内容仅供参考。平安证券不对因使用此报告的材料而引致的损失而负上任何责任，除非法律法规有明确规定。客户并不能仅依靠此报告而取代行使独立判断。

平安证券可发出其它与本报告所载资料不一致及有不同结论的报告。本报告及该等报告反映编写分析员的不同设想、见解及分析方法。报告所载资料、意见及推测仅反映分析员于发出此报告日期当日的判断，可随时更改。此报告所指的证券价格、价值及收入可跌可升。为免生疑问，此报告所载观点并不代表平安证券的立场。

平安证券在法律许可的情况下可能参与此报告所提及的发行商的投资银行业务或投资其发行的证券。

平安证券股份有限公司2024版权所有。保留一切权利。