



电子

【联讯电子公司研究】中微公司：技术实力出众，打破国外垄断

2019年04月04日

投资要点

增持(维持)

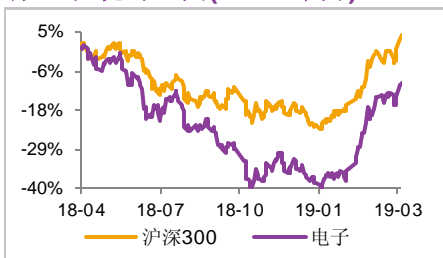
分析师：王凤华

执业编号：S0300516060001
邮箱：wangfenghua@lxsec.com

研究助理：彭星煜

电话：010-66235716
邮箱：pengxingyu@lxsec.com

行业表现对比图(近 12 个月)



资料来源：聚源

相关研究

《【联讯电子公司研究】和舰芯片：工艺制程国内领先，持续扩产实力提升》

2019-03-25

《【联讯电子公司研究】晶晨股份：掌握技术理解市场，多媒体智能终端芯片领导者》

2019-03-25

《【联讯电子公司研究】睿创微纳：突破技术封锁，推动国产替代》 2019-03-25

◇ 中微公司是半导体设备领域公认的后起之秀

中微公司从事半导体设备的研发、生产和销售，为全球半导体制造商及其相关的高科技新兴产业公司提供高端设备和工艺技术解决方案，主要为集成电路、LED 芯片、MEMS 等半导体制造企业提供刻蚀设备、MOCVD 设备及其他设备。公司研发的核心技术和产品面向世界科技前沿，是我国极少数能与全球顶尖设备公司直接竞争并不断扩大市场占有率的企业，是国际半导体设备产业界公认的后起之秀。

◇ 营收、净利润不断增长，持续加大研发投入

2016~2018 年公司营业收入分别为 6.10、9.82、16.39 亿元，2017、2018 年同比分别增长 59.45%和 68.66%，2016~2018 年年均复合增长率 64.00%。

2017 年公司扭亏为盈，2018 年经营业绩继续保持良好增长的态势。随着业务规模的扩大，公司盈利能力逐年提升。

公司瞄准世界科技前沿，坚持技术和产品的持续创新，保持大额研发投入并逐年增长。

◇ 刻蚀设备：竞争能力突出，打破国外垄断

公司自主研发的刻蚀设备正逐步打破国际领先企业在国内市场的垄断，已被海内外主流集成电路厂商接受。在逻辑集成电路制造环节，公司开发的高端刻蚀设备已运用在国际知名客户最先进的生产线上并用于 7 纳米器件中若干关键步骤的加工。公司根据先进集成电路厂商的需求开发 5 纳米及更先进的刻蚀设备和工艺。在 3D NAND 芯片制造环节，公司的电容性等等离子体刻蚀设备技术可应用于 64 层的量产，同时公司根据存储器厂商的需求正在开发 96 层及更先进的刻蚀设备和工艺。

◇ MOCVD：广受用户认可，占据市场主导

2017 年以来公司的 MOCVD 设备逐步打破维易科和爱思强的垄断。2018 年公司在全球氮化镓基 LED MOCVD 设备市场占据主导地位。公司自主研发的 MOCVD 设备已被三安光电、华灿光电、乾照光电等一流 LED 制造厂商大批量采购。截至 2018 年末，公司累计已有 1,100 多个反应台服务于国内外 40 余条先进芯片生产线。

◇ 募集资金用于高端设备扩产和研发中心升级

公司计划向社会公众公开发行人股募集资金 10 亿元，用于高端半导体设备扩产升级项目、技术研发中心建设升级项目、补充流动资金。



◇ 投资建议

公司是我国极少数能与全球顶尖半导体设备公司直接竞争并不断扩大市场占有率的企业，是国际半导体设备产业界公认的后起之秀。看好公司依托中国的市场、资金和政策，依靠自身技术研发实力，通过开发高性能的产品、扩充高端设备产能实现进一步成长。

◇ 风险提示

1、IPO 进展不顺利的风险；2、订单不及预期的风险；3、研发进度不及预期的风险；4、扩产进度不及预期的风险；5、下游行业需求下滑的风险。



目 录

一、中微公司是半导体设备领域公认的后起之秀.....	6
二、营收、净利润不断增长，持续加大研发投入.....	9
三、设备是半导体制造的基石，国产替代空间广阔.....	17
四、刻蚀设备：竞争能力突出，打破国外垄断.....	22
（一）持续开发先进产品，涵盖关键工艺节点.....	22
（二）刻蚀是核心工艺，制程升级推动重要性提升.....	26
五、MOCVD：广受用户认可，占据市场主导.....	30
（一）开发更大尺寸产品，推动行业技术升级.....	30
（二）中国 LED 产能领先，新应用提升市场空间.....	31
六、募集资金用于高端设备扩产和研发中心升级.....	33
七、投资建议.....	33
八、风险提示.....	33

图表目录

图表 1： 中微公司刻蚀设备.....	6
图表 2： 中微公司 MOCVD 设备.....	6
图表 3： 中微公司 VOC 设备.....	7
图表 4： 公司主要产品演进历程.....	7
图表 5： 中微公司各产品主要客户.....	8
图表 6： 中微公司股权结构.....	8
图表 7： 中微公司营业收入和净利润.....	9
图表 8： 中微公司主营业务收入和占比.....	9
图表 9： 中微公司直销和代销营业收入.....	9
图表 10： 中微公司主营业务各产品收入.....	10
图表 11： 中微公司专用设备收入构成.....	10
图表 12： 中微公司刻蚀设备销售收入、数量和单价.....	11
图表 13： 中微公司 MOCVD 销售收入、数量和单价.....	11
图表 14： 中微公司刻蚀设备、MOCVD 设备产销量.....	12
图表 15： 中微公司各区域主营业务收入.....	12
图表 16： 中微公司主营业务成本构成.....	13
图表 17： 中微公司主要原材料.....	13
图表 18： 中微公司主营业务毛利.....	14
图表 19： 中微公司主营业务和各产品毛利率.....	15
图表 20： 中微公司与可比公司毛利率对比.....	15
图表 21： 中微公司各季度主营业务收入.....	16



图表 22: 中微公司销售费用、管理费用及财务费用及占比.....	16
图表 23: 中微公司研发投入和占比.....	16
图表 24: 中微公司、北方华创研发投入占比.....	17
图表 25: 中微公司员工学历构成.....	17
图表 26: 1989~2019 年全球半导体市场规模.....	17
图表 27: 半导体各类型产品销售额占比.....	17
图表 28: 中国 IC 市场规模和国产 IC 市场规模.....	18
图表 29: 半导体产业链（以集成电路为例）.....	19
图表 30: 半导体产业各环节市场规模.....	19
图表 31: 全球半导体设备销售额和增长率.....	20
图表 32: 2013~2018 年中国大陆半导体设备销售额和增长率.....	20
图表 33: 2013~2018 年中国国产半导体设备销售额和增长率.....	20
图表 34: 2018 年全球前五大半导体设备制造商系统及服务收入排名.....	21
图表 35: 同行业公司营业收入和净利润对比.....	21
图表 36: 中微公司电容性刻蚀设备演进历程.....	23
图表 37: 中微公司电感性刻蚀设备演进历程.....	24
图表 38: 企业 A 的刻蚀设备订单份额.....	24
图表 39: 企业 B 的刻蚀设备订单份额.....	24
图表 40: 中微公司 Primo AD-RIE-e 刻蚀设备与国际同类产品对比.....	25
图表 41: 中微公司 Primo nanova 刻蚀设备与国际同类产品对比.....	25
图表 42: 中微公司 Primo TSV 刻蚀设备与国际同类产品对比.....	25
图表 43: 半导体制造工艺简化流程.....	26
图表 44: 典型的集成电路工艺流程.....	26
图表 45: 2017 年集成电路各类设备销售额占比.....	27
图表 46: 晶圆产线中各类设备市场规模占比.....	27
图表 47: 2017 年全球各厂商刻蚀设备市场份额占比.....	27
图表 48: 电容性等离子体刻蚀反应腔示意图.....	28
图表 49: 电感性等离子体刻蚀反应腔示意图.....	28
图表 50: 10 纳米多重模板工艺流程示意图.....	29
图表 51: 2D NAND 和 3D NAND 示意图.....	29
图表 52: 刻蚀设备业内主要企业.....	30
图表 53: 中微公司 MOCVD 设备演进历程.....	30
图表 54: 中微公司 Primo A7 MOCVD 设备与国际同类产品对比.....	30
图表 55: 2008~2017 年中国 LED 行业产值和增长率.....	31
图表 56: 2013~2017 年中国 MOCVD 设备保有量.....	32
图表 57: 2018~2022 年 Mini LED 市场规模.....	32
图表 58: 2019~2024 年 Micro LED 市场规模.....	32
图表 59: MOCVD 业内主要企业.....	33



图表 60: 中微公司募集资金用途 33






一、中微公司是半导体设备领域公认的后起之秀

中微公司从事半导体设备的研发、生产和销售，为全球半导体制造商及其相关的高科技新兴产业公司提供高端设备和工艺技术解决方案，主要为集成电路、LED 芯片、MEMS 等半导体制造企业提供刻蚀设备、MOCVD 设备及其他设备。

等离子体刻蚀设备是集成电路生产线上三大主体设备之一，MOCVD 设备是光电器件、功率器件等多种半导体器件制备的关键设备。刻蚀设备及 MOCVD 设备行业均呈现高度垄断的竞争格局。中微公司研发的核心技术和产品面向世界科技前沿，是我国极少数能与全球顶尖设备公司直接竞争并不断扩大市场占有率的企业，是国际半导体设备产业界公认的后起之秀。

图表1：中微公司刻蚀设备

产品类别	图示	应用领域
电容性等离子体刻蚀设备		主要应用于集成电路制造中氧化硅、氮化硅及低介电系数膜层等电介质材料的刻蚀
电感性等离子体刻蚀设备		主要应用于在集成电路制造中单晶硅、多晶硅等材料的刻蚀
		主要应用于 CMOS 图像传感器、2.5D 芯片、3D 芯片和芯片切割等通孔及沟槽的刻蚀

资料来源：招股说明书、联讯证券

图表2：中微公司 MOCVD 设备

产品类别	图示	应用领域
MOCVD 设备		LED 外延片及功率器件生产

资料来源：招股说明书、联讯证券



图表3：中微公司 VOC 设备

产品类别	图示	应用领域
VOC 设备		平板显示生产线等工业用的空气净化

资料来源：招股说明书、联讯证券

公司的等离子体刻蚀设备已广泛应用于国际一线客户从 65 纳米到 14 纳米、7 纳米、5 纳米的集成电路加工制造及先进封装。MOCVD 设备在行业领先客户的生产线上大规模投入量产。公司已成为世界排名前列、国内占主导地位的氮化镓基 LED 设备制造商。

图表4：公司主要产品演进历程



资料来源：招股说明书、联讯证券

公司主要客户有台积电、中芯国际、海力士、华力微电子、联华电子、长江存储、三安光电、华灿光电、乾照光电、璨扬光电等。

在 2018 年 VLSI Research 全球芯片设备“客户满意度”调查中，公司多项排名位居前列，全球晶圆制造设备供应商排名第三、芯片制造设备专业供应商排名第二、薄膜沉积设备供应商名列榜首，体现了公司在客户认证及服务方面的优势。



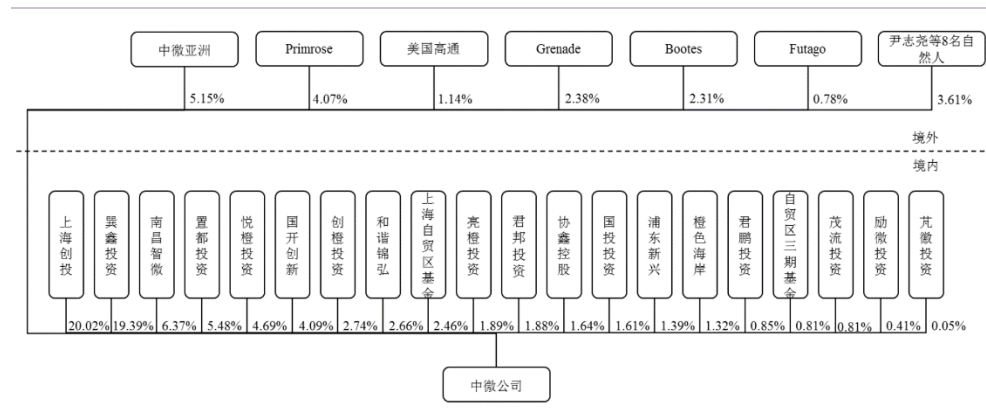
图表5：中微公司各产品主要客户

类别	客户类别	重要代表客户
刻蚀设备	集成电路制造商、半导体封测厂商	台积电、中芯国际、联华电子、华力微电子、海力士、长江存储、华邦电子、晶方科技、格罗方德、博世、意法半导体
MOCVD 设备	LED 芯片、功率器件制造商	三安光电、璨扬光电、华灿光电、乾照光电

资料来源：招股说明书、联讯证券

第一大股东上海创投的持股比例为 20.02%，第二大股东巽鑫投资的持股比例为 19.39%，二者持股比例接近。根据目前的实际经营管理情况，公司重要决定由各方共同参与决策，公司无实际控制人。

图表6：中微公司股权结构



资料来源：招股说明书、联讯证券

公司创始人、董事长及总经理尹志尧博士在半导体芯片和设备产业有 35 年行业经验，是国际等离子体刻蚀技术发展和产业化的重要推动者。尹志尧博士 1984~1986 年供职于英特尔，从事核心技术开发工作；1986~1991 年在泛林半导体负责领导若干重点产品的刻蚀技术开发；1991~2004 年在应用材料担任高级管理职务，包括企业副总裁、刻蚀产品事业部总经理、亚洲总部首席技术官。尹志尧博士是 89 项美国专利和 200 多项其他海内外专利的主要发明人。在 2018 年 VLSI Research 全球评比中，尹志尧博士与英特尔董事长、格罗方德 CEO 一起被评为国际半导体产业十大领军明星（All Stars）。

公司的其他联合创始人、核心技术人员和重要的技术、工程人员包括杜志游博士、倪图强博士、麦仕义博士、杨伟先生、李天笑先生等 160 多位各专业领域的专家。截至 2018 年末，公司共有研发和工程技术人员 381 名，占员工总数的 58%。

公司拥有多项自主知识产权和核心技术。截至 2019 年 2 月 28 日，公司已申请 1,201 项专利，已获授权专利 951 项，其中发明专利 800 项。公司先后承担了五个国家科技发展重大专项研发项目，是执行国家科技发展重大专项的标杆单位，已顺利完成四个等离子体刻蚀机的开发和产业化项目。目前正在执行的第五个研发项目已提前两年达到预定技术指标。

公司目前开发的产品以集成电路前道生产的等离子体刻蚀设备、薄膜沉积设备等关键设备为主，并已逐步开发应用于后道先进封装、MEMS、Mini LED、Micro LED 等领



域的泛半导体设备产品。未来公司将在适当时机通过并购等外延式途径扩大产品和市场覆盖范围，并继续探索核心技术在国计民生中的创新性应用。

二、营收、净利润不断增长，持续加大研发投入

2016~2018 年公司营业收入分别为 6.10、9.82、16.39 亿元，2017、2018 年同比分别增长 59.45%和 68.66%，2016~2018 年年均复合增长率 64.00%。

2017 年公司扭亏为盈，2018 年经营业绩继续保持良好增长的态势，实现归母净利润 9087 万元。随着业务规模的扩大，公司盈利能力逐年提升。

图表7：中微公司营业收入和净利润

项目	2018 年度	2017 年度	2016 年度
营业收入	163,928.83	97,192.06	60,952.84
营业利润	14,713.66	4,887.95	-35,223.91
利润总额	14,722.49	4,915.42	-23,627.70
归属于母公司股东的净利润	9,086.92	2,991.87	-23,878.92
扣除非经常性损益后归属于母公司股东的净利润	18,365.90	2,586.33	-13,797.74

资料来源：招股说明书、联讯证券

单位：万元

公司营业收入基本上来源于主营业务收入。2017、2018 年主营业务收入分别为 9.72、16.39 亿元，同比分别增长 59.41%、68.66%。

图表8：中微公司主营业务收入和占比

项目	2018 年度		2017 年度		2016 年度	
	金额	占比	金额	占比	金额	占比
主营业务收入	163,882.27	99.97%	97,164.56	99.97%	60,952.84	100.00%
其他业务收入	46.56	0.03%	27.49	0.03%	-	-
合计	163,928.83	100.00%	97,192.06	100.00%	60,952.84	100.00%

资料来源：招股说明书、联讯证券

单位：万元

公司营业收入绝大部分来自直销，2018 年占比达到 99.97%。

图表9：中微公司直销和代销营业收入

类别	2018 年		2017 年		2016 年	
	金额	占比	金额	占比	金额	占比
直销	163,878.46	99.97%	97,075.93	99.88%	59,574.92	97.74%
代理商销售	50.37	0.03%	116.13	0.12%	1,377.92	2.26%
合计	163,928.83	100.00%	97,192.06	100.00%	60,952.84	100.00%

资料来源：招股说明书、联讯证券

单位：万元

公司主营业务收入主要来自半导体专用设备的销售。2016~2018 年专用设备业务收入分别为 4.88、8.26、13.98 亿元，占主营业务收入的比例分别为 80.07%、84.99%、85.29%。



2016~2018 年公司备品备件收入分别为 1.16、1.35、2.27 亿元，设备维护收入分别为 555.51、1,102.53、1,443.16 万元。公司备品备件收入及设备维护收入随着累计销售数量的增加而稳步增长。

图表 10：中微公司主营业务各产品收入

项目	2018 年度		2017 年度		2016 年度	
	金额	占比	金额	占比	金额	占比
专用设备	139,767.14	85.29%	82,580.62	84.99%	48,803.93	80.07%
备品备件	22,671.97	13.83%	13,481.41	13.87%	11,593.40	19.02%
设备维护	1,443.16	0.88%	1,102.53	1.13%	555.51	0.91%
合计	163,882.27	100.00%	97,164.56	100.00%	60,952.84	100.00%

资料来源：招股说明书、联讯证券

单位：万元

公司专用设备主要为刻蚀设备和 MOCVD 设备。其他设备收入为 VOC 设备的销售收入。

刻蚀设备销售收入和集成电路制造商新建或扩张产能的投资强度、投资节奏和建设周期关联性较强，因行业下游厂商集中度较高，公司销售收入会因少数客户资本性支出规划的变化而出现波动。

图表 11：中微公司专用设备收入构成

项目	2018 年度		2017 年度		2016 年度	
	金额	占比	金额	占比	金额	占比
刻蚀设备	56,560.85	40.47%	28,896.26	34.99%	47,036.10	96.38%
MOCVD 设备	83,206.29	59.53%	53,031.56	64.22%	1,557.58	3.19%
其他设备	-	-	652.81	0.79%	210.26	0.43%
合计	139,767.14	100.00%	82,580.62	100.00%	48,803.93	100.00%

资料来源：招股说明书、联讯证券

单位：万元

2016 年公司刻蚀设备销量为 56 腔。2017 年受少数客户资本性支出消减的影响，刻蚀设备销量下滑至 33 腔，同比下降 41.07%。2018 年中国大陆集成电路制造商投资持续大幅增长，公司及时加大在中国大陆市场的销售力度，刻蚀设备的销售数量回升至 71 腔，同比增长 115.15%。

2018 年刻蚀设备销售单价同比下降 9.02%，主要是 Primo SSC AD-RIE 型号刻蚀设备销售收入有所提升，而该型号刻蚀设备是单腔单反应台，较其它单腔多反应台设备售价相对较低所致。2018 年公司刻蚀设备整体销售收入同比增长 95.74%，回归正常水平。



图表12： 中微公司刻蚀设备销售收入、数量和单价

项目		2018年	2017年	2016年
销售数量	数量（腔）	71	33	56
	变动比例	115.15%	-41.07%	-
销售单价	均价（万元/腔）	796.63	875.64	839.93
	变动比例	-9.02%	4.25%	-
销售收入	金额（万元）	56,560.85	28,896.26	47,036.10
	变动比例	95.74%	-38.57%	-

资料来源：招股说明书、联讯证券

单位：万元

2017年 Prismo A7 型号 MOCVD 设备全面获得客户的认可，销售数量快速增长。2017、2018年 MOCVD 设备的销售数量分别为 57 腔和 106 腔，同比大幅增长。

公司 MOCVD 设备主要由两种型号组成，分别为 Prismo D-Blue 和 Prismo A7，两者因产品性能和配置的不同，销售价格差异较大，Prismo A7 的销售价格较高。2016 年公司销售的全部为 Prismo D-Blue 型号，销售均价为 519.19 万元，相对较低。2017 年销售的主要是 Prismo A7 型号，销售单价同比大幅增长 79.20%。2018 年销售单价同比下降 15.63%，主要是由于为进一步扩大市场份额，策略性降低产品销售价格。

2017 年 MOCVD 设备销售收入 5.3 亿元，同比增长 3304.74%，主要是销售数量和销售单价大幅增长所致。2018 年销售收入 8.32 亿元，同比增长 56.90%，主要是销售数量同比增长 85.96%。

图表13： 中微公司 MOCVD 销售收入、数量和单价

项目		2018年	2017年	2016年
销售数量	数量（腔）	106	57	3
	变动比例	85.96%	1800%	-
销售单价	均价（万元/腔）	784.97	930.38	519.19
	变动比例	-15.63%	79.20%	-
销售收入	金额（万元）	83,206.29	53,031.56	1,557.58
	变动比例	56.90%	3304.74%	-

资料来源：招股说明书、联讯证券

注：区别于共享的传送平台，反应腔是刻蚀设备或 MOCVD 中发生反应的并可单独计价的独立单元。

2016~2018 年公司刻蚀设备的产量、销量合计分别为 220 腔、160 腔。MOCVD 的产量、销量合计分别为 248 腔、166 腔。

公司刻蚀设备和 MOCVD 产品主要采用以销定产模式，产量总体高于销量主要源于大部分机台发出后需在客户生产线上进行安装、调试，获得客户验收后方可确认收入。公司将已交付未验收的设备确认为发出商品。



图表14：中微公司刻蚀设备、MOCVD 设备产销量

产品	项目	2018 年度	2017 年度	2016 年度	合计
刻蚀设备	产量 (腔)	95	50	75	220
	销量 (腔)	71	33	56	160
MOCVD	产量 (腔)	136	106	6	248
	销量 (腔)	106	57	3	166

资料来源：招股说明书、联讯证券

公司产品销售主要集中在大陆和台湾地区。2016~2018 年来自中国大陆和中国台湾合计的销售收入占主营业务收入的比例分别为 88.98%、95.38%、95.35%。

来源于中国大陆地区的收入快速增长，占营业收入的比例从 2016 年 57.43% 提升至 2018 年 83.89%，主要原因为：1、2017 年成功推出 Prismo A7 设备并迅速占领国内市场。IHS Markit 数据显示，2018 年公司在全球氮化镓基 LED MOCVD 设备市场已占据主导地位。2、2018 年大陆地区客户投资规模扩大，对刻蚀设备的需求也大幅回升。

其他国家和地区收入占比较低，2016~2018 年来自国外销售收入占主营业务收入的比例分别为 11.02%、4.62%、4.65%，主要集中在韩国、新加坡和欧洲地区。

图表15：中微公司各区域主营业务收入

地区	2018 年度		2017 年度		2016 年度	
	金额	占比	金额	占比	金额	占比
大陆地区	137,478.20	83.89%	74,882.50	77.07%	35,002.81	57.43%
台湾地区	18,787.93	11.46%	17,788.95	18.31%	19,232.50	31.55%
其他国家和地区	7,616.14	4.65%	4,493.11	4.62%	6,717.54	11.02%
合计	163,882.27	100.00%	97,164.56	100.00%	60,952.84	100.00%

资料来源：招股说明书、联讯证券

单位：万元

主营业务成本由直接材料、直接人工及制造费用构成。2016~2018 年公司直接材料分别为 3.18、5.58、10.04 亿元，占主营业务成本的比例分别为 90.75%、93.43%、94.98%，为主营业务成本的主要构成部分。

2016~2018 年公司直接人工成本分别为 765.98、1,009.39、1,707.37 万元，占主营业务成本的比例分别为 2.19%、1.69%、1.62%，主要由生产人员工资薪酬构成。

2016~2018 年公司制造费用分别为 2,476.14、2,912.98、3,595.07 万元，占主营业务成本的比例分别为 7.07%、4.88%、3.40%，主要由辅助材料成本、物流及仓储费用及折旧摊销等构成。



图表 16： 中微公司主营业务成本构成

项目	2018 年度		2017 年度		2016 年度	
	金额	占比	金额	占比	金额	占比
直接材料	100,401.76	94.98%	55,750.47	93.43%	31,794.67	90.75%
直接人工	1,707.37	1.62%	1,009.39	1.69%	765.98	2.19%
制造费用	3,595.07	3.40%	2,912.98	4.88%	2,476.14	7.07%
合计	105,704.20	100.00%	59,672.84	100.00%	35,036.79	100.00%

资料来源：招股说明书、联讯证券

单位：万元

公司所需原材料主要为机械类、电器类、机电一体类、气体输送系统类、真空系统类、传感器类、仪器仪表类、气动系统类等部件。

图表 17： 中微公司主要原材料

原材料类别	主要零部件
机械类	反应腔体、运输腔体、设备支撑架、钣金外壳、碳化硅淋浴头上电极、陶瓷镀膜上电极、静电吸盘下电极、石墨托盘、壳体外箱等
电器类	可编程控制器、I/O 模块、AC 模块、DC 模块、工业电脑、可编程控制电源、加热器、配电柜，线束等
机电一体类	机械手、陶瓷转轮、消防报警灭火装置、温控测量系统、进出口风阀等
气体输送系统类	气柜、焊接件等
真空系统类	干泵、分子泵、真空阀、传输阀门等
传感器类	光电传感器、压力传感器、温度传感器等
仪器仪表类	气体流量计、压力控制器等
气动系统类	电磁阀、接头等

资料来源：招股说明书、联讯证券

随着经营规模扩大，公司主营业务毛利逐年增加。2016~2018 年主营业务毛利分别为 2.59、3.75、5.82 亿元，2017、2018 年同比分别增长 44.67%、55.18%。主营业务毛利主要来源于专用设备和备品备件。

2016~2018 年专用设备毛利分别为 2.09、3.16、4.88 亿元，占主营业务毛利的比例分别为 80.83%、84.21%、83.86%，为主营业务毛利的主要构成部分。专用设备毛利主要来源于刻蚀设备和 MOCVD 设备。

2016~2018 年刻蚀设备的毛利分别为 2.03、1.11、2.69 亿元，占主营业务毛利的比例分别为 78.27%、29.57%、46.19%。2017 年刻蚀设备毛利同比下降 45.34%，主要是刻蚀设备销售收入下降所致。2018 年刻蚀设备销售收入回升，毛利相应快速回升，同比增长 142.40%。

2016~2018 年 MOCVD 设备的毛利分别为 526.76、20,220.11、21,911.16 万元，占主营业务毛利的比例分别为 2.03%、53.93%、37.66%。MOCVD 设备毛利逐年增长，主要是 MOCVD 设备销售收入增长所致。

2016~2018 年备品备件的毛利分别为 4,643.79、5,277.32、8,451.28 万元，占主营业务毛利的比例分别为 17.92%、14.08%、14.53%。公司备品备件毛利逐年增长，主要



是专用设备销售规模的扩大，备品备件收入规模逐年增长所致。

图表 18：中微公司主营业务毛利

项目	2018 年度		2017 年度		2016 年度	
	金额	占比	金额	占比	金额	占比
专用设备	48,786.38	83.86%	31,572.39	84.21%	20,948.69	80.83%
其中：刻蚀设备	26,875.22	46.19%	11,087.12	29.57%	20,285.61	78.27%
MOCVD	21,911.16	37.66%	20,220.11	53.93%	526.76	2.03%
备品备件	8,451.28	14.53%	5,277.32	14.08%	4,643.79	17.92%
设备维护	940.42	1.62%	642.01	1.71%	323.58	1.25%
合计	58,178.07	100.00%	37,491.72	100.00%	25,916.06	100.00%

资料来源：招股说明书、联讯证券

单位：万元

2016~2018 年公司主营业务毛利率分别为 42.52%、38.59%、35.50%。2017 年主营业务毛利率同比下降 3.93 个百分点，主要是刻蚀设备毛利率降低所致。2018 年主营业务毛利率同比下降 3.09 个百分点，主要是 MOCVD 设备毛利率下降所致。

2016~2018 年刻蚀设备毛利率分别为 43.13%、38.37%、47.52%，存在一定波动，主要原因是：1、公司刻蚀设备的定制化程度较高，下游客户对规格型号、产品标准、技术参数等方面的要求不尽相同，产品结构和功能存在差异，同类设备价格及相关的毛利率间存在一定的差异；2、为积累先进工艺经验、加强重点客户黏性、帮助其持续改进生产用材料、降低生产成本，公司按行业惯例对使用设备过程中出现略低于客户期望的工艺参数的情况予以补偿并计入当期营业成本，且 2017 年刻蚀设备营业收入规模较低，导致当年公司刻蚀设备的毛利率同比出现下滑。

2016~2018 年 MOCVD 设备的毛利率分别为 33.82%、38.13%、26.33%。2017 年 MOCVD 设备毛利率同比增长 4.31 个百分点，主要是 MOCVD 设备新推出 Prismo A7 型号，该型号较 Prismo D-Blue 型号技术含量较高；2018 年 MOCVD 设备毛利率同比下降 11.79 个百分点，主要是公司为进一步扩大市场份额和提升销售额，策略性地降低产品销售价格所致。

2016~2018 年备品备件毛利率分别为 40.06%、39.15%、37.28%，设备维护毛利率分别为 58.25%、58.23%、65.16%，总体保持稳定。



图表19： 中微公司主营业务和各产品毛利率

项目	2018 年度		2017 年度		2016 年度	
	毛利率	收入占比	毛利率	收入占比	毛利率	收入占比
专用设备	34.91%	85.29%	38.23%	84.99%	42.92%	80.07%
其中：刻蚀设备	47.52%	34.51%	38.37%	29.74%	43.13%	77.17%
MOCVD	26.33%	50.77%	38.13%	54.58%	33.82%	2.56%
备品备件	37.28%	13.83%	39.15%	13.87%	40.06%	19.02%
设备维护	65.16%	0.88%	58.23%	1.13%	58.25%	0.91%
主营业务毛利率	35.50%	100.00%	38.59%	100.00%	42.52%	100.00%

资料来源：招股说明书、联讯证券

泛林半导体、东京电子、应用材料和北方华创为公司在刻蚀设备领域的可比上市公司，维易科和爱思强为公司在 MOCVD 设备领域的可比上市公司。

2016 年公司主营业务收入主要来源于刻蚀设备。主营业务毛利率与刻蚀设备主要竞争对手应用材料、泛林半导体、东京电子基本相同。2017 年主营业务毛利率与同行业可比公司均值基本相同。2018 年因公司为进一步扩大市场份额和提升销售额，策略性地降低产品销售价格，MOCVD 设备毛利率有所下降，导致公司主营业务毛利率低于同行业可比公司均值。

图表20： 中微公司与可比公司毛利率对比

公司名称	2018 财年	2017 财年	2016 财年
应用材料	45.31%	44.93%	41.67%
泛林半导体	-	46.63%	44.97%
东京电子	-	40.30%	42.01%
维易科	35.74%	38.02%	39.96%
爱思强	43.76%	32.12%	28.64%
北方华创	-	36.59%	39.73%
均值	41.60%	39.76%	39.50%
中微公司	35.50%	38.59%	42.52%

资料来源：招股说明书、联讯证券

公司主营业务收入呈现一定的季节性特征，主要是受下游客户采购习惯影响所致。公司客户尤其是大陆地区客户通常上半年作出全年的资本性支出计划，导致公司大部分设备相对集中于下半年验收，使得公司三季度和四季度收入占比较高。



图表21： 中微公司各季度主营业务收入

季度	2018 年度		2017 年度		2016 年度	
	金额	占比	金额	占比	金额	占比
一季度	6,018.39	3.67%	6,419.19	6.61%	3,870.73	6.35%
二季度	40,524.48	24.73%	4,793.39	4.93%	15,984.55	26.22%
三季度	51,026.17	31.14%	31,958.61	32.89%	14,028.22	23.01%
四季度	66,313.23	40.46%	53,993.37	55.57%	27,069.35	44.41%
合计	163,882.27	100.00%	97,164.56	100.00%	60,952.84	100.00%

资料来源：招股说明书、联讯证券

单位：万元

公司销售费用、管理费用及财务费用逐年增长。2016~2018 年销售费用、管理费用、财务费用分别为 1.92、2.65、3.57 亿元，占当年营业收入的比例随收入规模的上升逐年降低，分别为 31.46%、27.25%、21.81%。

图表22： 中微公司销售费用、管理费用及财务费用及占比

项目	2018 年度		2017 年度		2016 年度	
	金额 (万元)	占营业收入 比重	金额 (万元)	占营业收入 比重	金额 (万元)	占营业收入 比重
销售费用	21,659.90	13.21%	16,188.97	16.66%	13,231.18	21.71%
管理费用	13,055.20	7.96%	8,503.98	8.75%	5,714.65	9.38%
财务费用	1,033.27	0.63%	1,792.15	1.84%	228.29	0.37%
合计	35,748.37	21.81%	26,485.10	27.25%	19,174.12	31.46%

资料来源：招股说明书、联讯证券

公司瞄准世界科技前沿，坚持技术和产品的持续创新，保持大额的研发投入并逐年增长。2016~2018 年研发投入分别为 3.02、3.3、4.04 亿元，占各年度营业收入的比例分别为 49.62%、34.00%、24.65%。

图表23： 中微公司研发投入和占比

项目	2018 年度	2017 年度	2016 年度
研发投入 (万元)	40,408.78	33,043.57	30,242.66
营业收入 (万元)	163,928.83	97,192.06	60,952.84
占比	24.65%	34.00%	49.62%

资料来源：招股说明书、联讯证券

2016、2017 年公司研发投入占营业收入的比例与 A 股同行业可比上市公司北方华创相近。



图表24： 中微公司、北方华创研发投入占比

公司名称	2018 年度	2017 年度	2016 年度
北方华创	-	33.13%	46.72%
公司	24.65%	34.00%	49.62%

资料来源：招股说明书、联讯证券

截至 2018 年末，公司总人数为 653 名，其中研发人员 240 名，占员工总数的比例约为 37%。具有博士学历的员工达到 48 人，占比 7.35%，具有硕士学历的员工达到 171 人，占比 26.19%。

图表25： 中微公司员工学历构成

受教育程度	人数	占员工总数比例
博士	48	7.35%
硕士	171	26.19%
大学本科	310	47.47%
大专及以下	124	18.99%
合计	653	100.00%

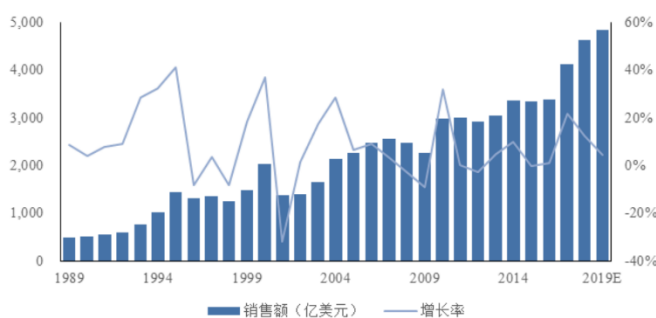
资料来源：招股说明书、联讯证券

三、设备是半导体制造的基石，国产替代空间广阔

WSTS 数据显示 2013~2018 年全球半导体市场规模从 3056 亿美元提升至 4688 亿美元，年均复合增长率达到 8.93%。

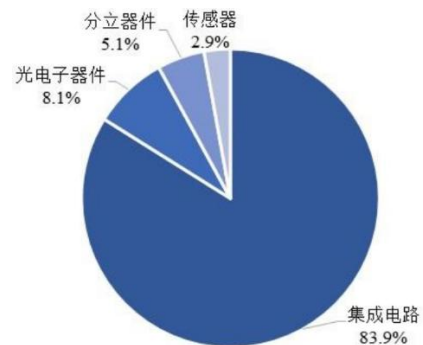
半导体产业链的下游为半导体终端产品以及其衍生的应用、系统等。半导体产品按功能可以分为集成电路、光电子器件、分立器件和传感器四大类。WSTS 数据显示 2018 年集成电路、光电子器件、分立器件、传感器的全球市场规模分别为 3933、380、241、134 亿美元，同比分别增长 14.6%、9.3%、11.7%、6.0%，占半导体市场规模的比例分别为 83.9%、8.1%、5.1%、2.9%。

图表26： 1989~2019 年全球半导体市场规模



资料来源：WSTS、联讯证券

图表27： 半导体各类型产品销售额占比



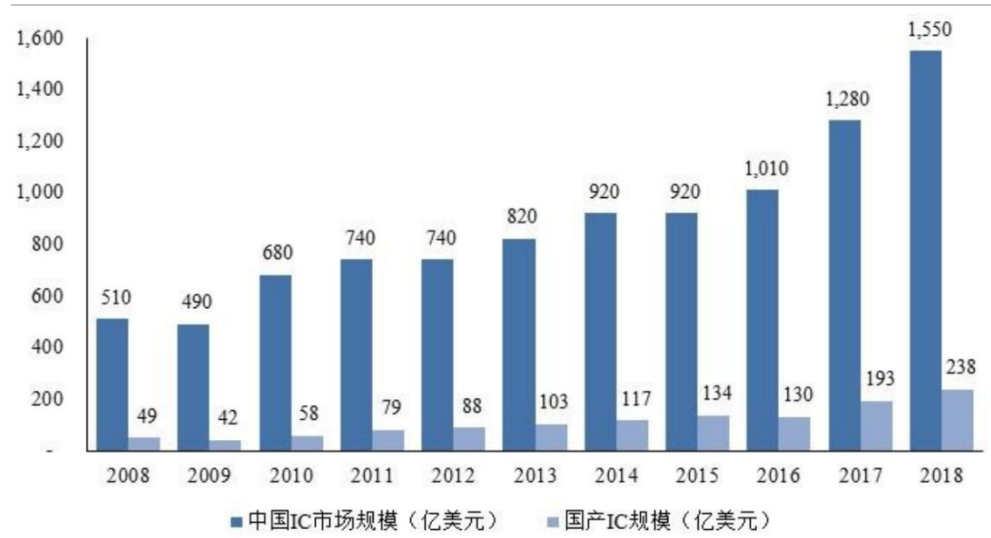
资料来源：WSTS、联讯证券



从需求端来看，中国已成为了全球最大的电子产品生产及消费市场，衍生出了巨大的半导体器件需求。IC Insights 数据显示 2013~2018 年中国集成电路市场规模从 820 亿美元扩大至 1550 亿美元，年均复合增长率约 13.58%。未来随着互联网、大数据、云计算、物联网、人工智能、5G 等战略性新兴产业的进一步发展，中国的半导体产品消费还将持续增加，中国将成为全球半导体最具活力和发展前景的市场区域。

从供给端来看，国产集成电路市场规模较小。2018 年自给率约 15%。根据海关总署的数据，集成电路产品的进口额从 2015 年起已连续四年位列所有进口商品中的第一位，进口替代的空间巨大。

图表28： 中国 IC 市场规模和国产 IC 市场规模

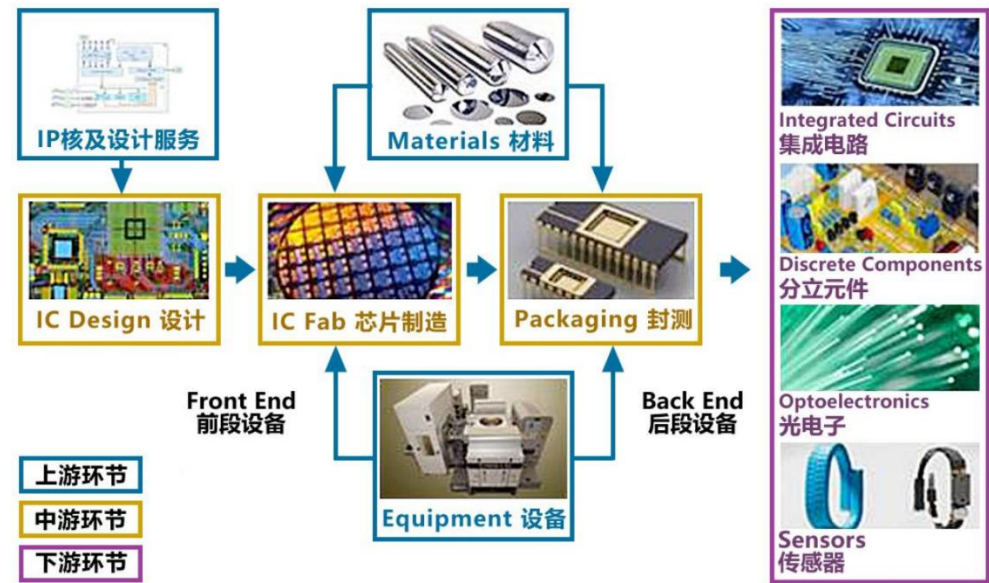


资料来源：IC Insights、联讯证券

半导体产品种类繁多，不同产品之间设计和功能不尽相同，制造工艺和流程也存在一定差异。以半导体产品市场中占比最高的集成电路为例，集成电路产业链上游是 IP 核及设计服务、材料、设备，中游为制造环节，制造又可分为设计、晶圆代工、封测三个环节，下游是集成电路产品的各个应用领域。



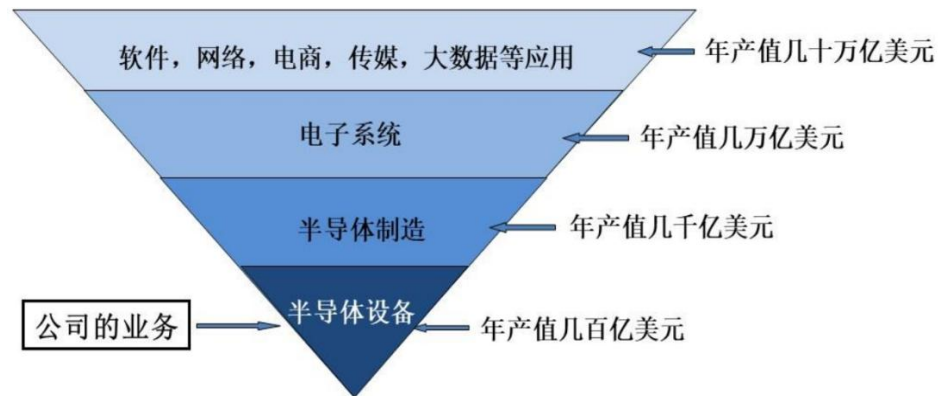
图表29： 半导体产业链（以集成电路为例）



资料来源：IC Insights、联讯证券

半导体设备行业属于半导体产业链的上游核心环节。根据半导体行业内“一代设备，一代工艺，一代产品”的经验，半导体产品制造要超前电子系统开发新一代工艺，而半导体设备要超前半导体制造开发新一代产品。因此半导体设备是半导体制造的基石。

图表30： 半导体产业各环节市场规模



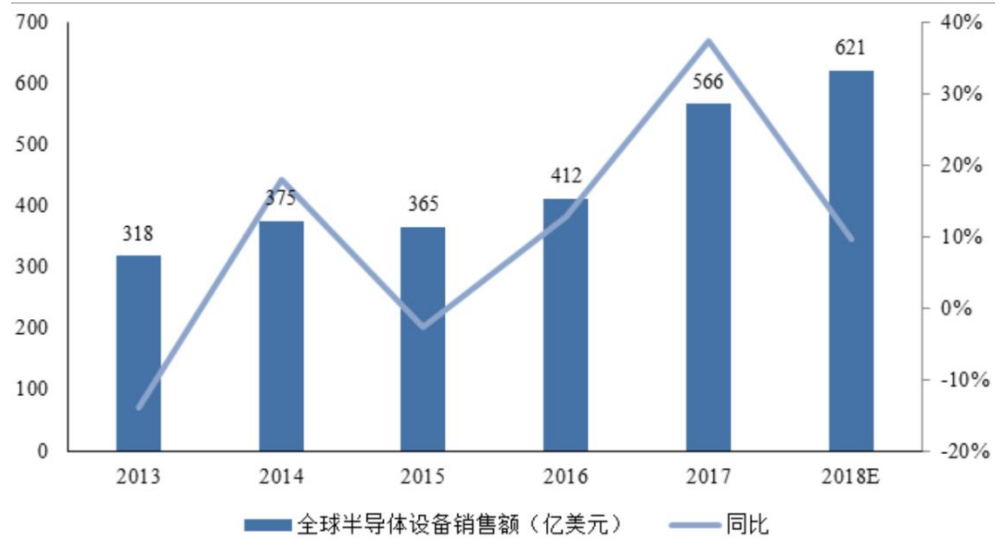
资料来源：麦肯锡、联讯证券

随着半导体行业的迅速发展，半导体产品的加工面积成倍缩小，复杂程度与日俱增，生产半导体产品所需的制造设备需要综合运用光学、物理、化学等科学技术，具有技术壁垒高、制造难度大及研发投入高等特点。半导体设备价值普遍较高，一条制造先进半导体产品的生产线投资中设备价值约占总投资规模的75%以上，半导体产业的发展衍生出巨大的设备需求市场。

SEMI 数据显示 2013~2018 年全球半导体设备销售额从 318 亿美元增长至 621 亿美元，年均复合增长率 14.33%，高于同期全球半导体器件市场规模的增速。



图表31： 全球半导体设备销售额和增长率

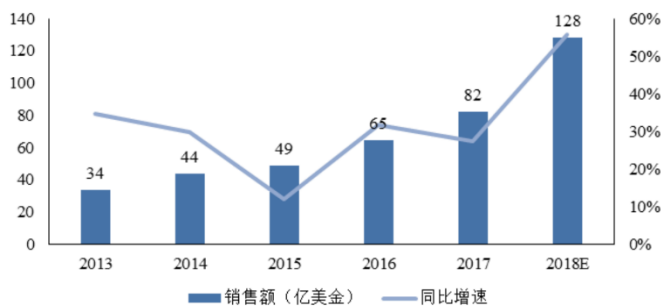


资料来源：SEMI、联讯证券

从需求端来看，SEMI 预计 2018 年中国大陆半导体设备销售额 128 亿美元，同比增长 56%，约占全球半导体设备市场的 21%，已成为仅次于韩国的全球第二大半导体设备市场。

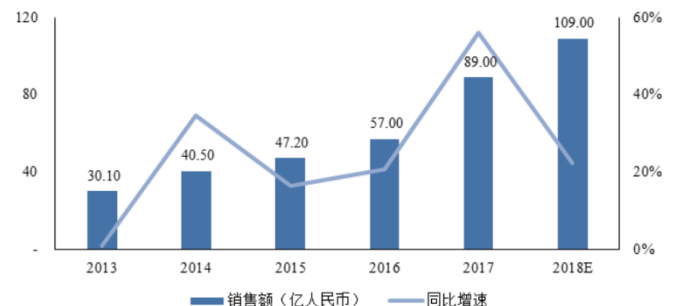
从供给端来看，中国电子专用设备工业协会预计 2018 年国产半导体设备销售额 109 亿元，自给率约为 13%。中国电子专用设备工业协会统计的数据包括集成电路、LED、面板、光伏等设备，实际上国内集成电路设备的国内市场自给率约 5%，全球市场占比 1%~2%，技术含量最高的集成电路前道设备自给率更低。中国半导体设备进口依赖的问题突出，不仅严重影响我国半导体的产业发展，也是我国电子信息安全的重大隐患。

图表32： 2013~2018 年中国大陆半导体设备销售额和增长率



资料来源：SEMI、联讯证券

图表33： 2013~2018 年中国国产半导体设备销售额和增长率



资料来源：SEMI、联讯证券

目前全球半导体设备主要由国外厂商主导，行业呈现高度垄断格局。VLSI Research 数据显示 2018 年全球半导体设备系统及服务销售额为 811 亿美元。前五大半导体设备制造厂商起步较早，凭借资金、技术、客户资源、品牌等方面的优势，占据了全球半导体设备市场 65% 的份额。

阿斯麦在光刻机设备方面寡头垄断。应用材料、东京电子和泛林半导体是等离子体刻蚀和薄膜沉积等工艺设备的三强。科天半导体是检测设备龙头企业。



图表34： 2018 年全球前五大半导体设备制造商系统及服务收入排名

排名	公司	2018 年	全球市场占有率
1	应用材料	140.16	17.27%
2	阿斯麦	127.72	15.74%
3	东京电子	109.15	13.45%
4	泛林半导体	108.71	13.40%
5	科天半导体	42.10	5.19%
-	合计	527.84	65.05%

资料来源：VLSI Research、联讯证券

与行业龙头相比，中国半导体设备的龙头企业规模仍然偏小。但是国内企业也不断壮大，规模逐渐接近部分国外细分领域领先公司。

图表35： 同行业公司营业收入和净利润对比

公司名	年度	营业收入 (亿元)	毛利率	净利润 (亿元)
应用材料 (单位：美元)	2016	108.25	41.67%	17.21
	2017	145.37	44.93%	34.34
	2018	172.53	45.31%	33.13
泛林半导体 (单位：美元)	2016	80.14	44.97%	16.98
	2017	110.77	46.63%	23.81
	2018	待披露	待披露	待披露
东京电子 (单位：日元)	2016	7,997.19	40.30%	1,152.08
	2017	11,307.28	42.01%	2,043.99
	2018	待披露	待披露	待披露
维易科 (单位：美元)	2016	3.32	40.13%	-1.22
	2017	4.76	37.05%	-0.51
	2018	5.42	35.74%	-4.07
爱思强 (单位：欧元)	2016	1.96	28.64%	-0.24
	2017	2.30	32.12%	0.07
	2018	2.69	43.76%	0.46
北方华创 (单位：人民币)	2016	16.22	39.73%	1.38
	2017	22.23	36.59%	1.67
	2018	暂未披露	暂未披露	暂未披露
中微公司 (单位：人民币)	2016	6.10	42.52%	-2.39
	2017	9.72	38.59%	0.30
	2018	16.39	35.50%	0.91

资料来源：招股说明书、联讯证券

注：报告期内，可比上市公司的会计期间存在一定

差异，其中应用材料的会计期间为上年 11 月-当年 10 月；泛林半导体的会计期间为上年 7 月-当年 6 月；东京电子为上年 4 月-当年 3 月；维易科、爱思强和北方华创的会计期间为当年 1 月-当年 12 月。截至本招股说明书签署日，泛林半导体、东京电子和北方华创尚未披露 2018



年年报，以下同。中微公司毛利率指标系主营业务毛利率。

纵观半导体行业的发展历史，虽然行业呈现明显的周期性波动，但整体增长趋势并未发生变化，每一次技术变革都是驱动行业增长的重要动力。个人电脑、宽带互联网到移动互联网的技术更替使得集成电路、MEMS、功率器件等半导体产业的市场前景越来越广阔。虽然短期个人电脑和智能手机渗透率接近高位在一定程度上影响半导体行业的快速发展，但物联网、5G、云计算、人工智能、大数据等新应用的兴起将为行业提供新的增长动力。长远来看，半导体行业的景气度有望保持螺旋式上升。作为半导体生产环节投资规模占比最大的部分，半导体设备将直接受益于未来持续扩张的半导体产业。

在摩尔定律的推动下，元器件集成度的大幅提高要求集成电路线宽不断缩小，制造工序越来越复杂。工序步骤的大幅增加意味着需要更多以刻蚀设备、薄膜沉积设备为代表的半导体设备参与集成电路生产环节。半导体器件的结构也趋于复杂，叠堆层数持续增加，每层均需要刻蚀和薄膜沉积，进而催生出更多刻蚀设备和薄膜沉积设备的需求。此外 3D 结构的半导体器件往往需要很小的通孔连接几十至一百余层硅，因此对刻蚀设备提出了更高的深宽比要求，带来了新的附加值。整体而言，集成电路尺寸及线宽的缩小、产品结构的立体化及生产工艺的复杂化等因素都对半导体设备行业提出了更高的要求 and 更多的需求，并为以刻蚀、薄膜沉积设备为代表的核心装备的发展提供了广阔的市场空间。

作为全球最大的半导体消费市场，我国对半导体器件产品的需求持续旺盛，并带动全球产能中心逐步向中国大陆转移，推动大陆半导体整体产业规模和技术水平的提高。SEMI 数据显示 2016、2017 年全球新建的晶圆厂达 17 座，其中中国大陆占了 10 座。SEMI 预计 2017~2020 年全球将新建 62 条晶圆代工线，其中中国大陆将新建 26 座晶圆厂，成为全球新建晶圆厂最积极的地区，预计整体投资金额占全球新建晶圆厂的 42%。中国大陆晶圆厂建厂潮为半导体设备行业提供了巨大的市场空间。SEMI 数据显示 18Q3 中国大陆半导体设备销售额同比增长 106%，首次超越韩国，预计 2019 年将成为全球最大半导体设备市场。同时中国大陆需求和投资的旺盛也促进了我国半导体产业专业人才的培养及配套行业的发展，半导体产业环境的良性发展为我国设备产业的扩张和升级提供了机遇。我国半导体设备行业正迎来前所未有的发展契机。

四、刻蚀设备：竞争能力突出，打破国外垄断

（一）持续开发先进产品，涵盖关键工艺节点

公司从 2004 年建立开始便着手开发甚高频去耦合的 CCP 刻蚀设备 Primo D-RIE。到目前为止已成功开发了双反应台 Primo D-RIE，双反应台 Primo AD-RIE 和单反应台 Primo AD-RIE 三代刻蚀机产品，涵盖 65 纳米、45 纳米、32 纳米、28 纳米、22 纳米、14 纳米、7 纳米到 5 纳米关键尺寸的众多刻蚀应用。



图表36： 中微公司电容性刻蚀设备演进历程

型号	推出时间	特点	应用领域
Primo D-RIE	2007 年	双反应台多反应腔主机系统,可灵活装置多达三个双反应台反应腔。每个反应腔都可以在单晶圆反应环境下同时加工两片晶圆。由于其较高的成本效率和卓越的芯片加工性能,成功获得客户认可并投入生产线。	65-16 纳米集成电路制造
Primo AD-RIE	2011 年	应用了更多创新设计,包括采用了可切换的低频射频发生器、上电极气流分布以及下电极温度调控的优化设计。可灵活装置多达三个双反应台反应腔。该产品具备能够满足新一代芯片器件制造需求的先进性能。	45-7 纳米逻辑集成电路制造
Primo AD-RIE-e (AD-RIE 增强型)	2017 年	在 Primo AD-RIE 的基础上改进了静电吸盘,达到四分区单独温控并有动态调温的功能。	7 纳米以下逻辑集成电路制造
Primo SSC AD-RIE	2013 年	可支持六个完全独立可控的单反应台腔体,并具有高射频功率、高副产物排出速率,以达到高深宽比孔、槽的刻蚀要求。	16 纳米以下 2D 闪存芯片制造
Primo SSC HD-RIE	2016 年	在 Primo SSC AD-RIE 的基础上,进一步优化刻蚀反应气体的气流分布、改进了下电极的设计,可以实现超高脉冲射频功率,以达到更高深宽比孔、槽的刻蚀要求。	64 层及以上的 3D 闪存芯片制造

资料来源：招股说明书、联讯证券

公司从 2012 年开始开发 ICP 刻蚀设备,到目前为止已成功开发出单反应台的 Primo nanova 刻蚀设备,同时着手开发双反应台 ICP 刻蚀设备。公司的 ICP 刻蚀设备主要涵盖 14 纳米、7 纳米到 5 纳米关键尺寸的刻蚀应用。

公司还顺应集成电路先进封装和 MEMS 传感器产业发展的需要,成功开发了电感性深硅刻蚀设备。



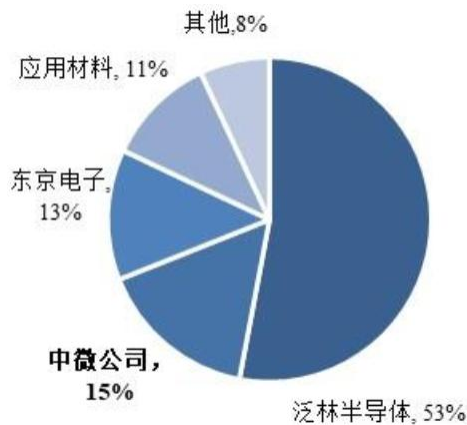
图表37： 中微公司电感性刻蚀设备演进历程

型号	推出时间	特点	应用领域
Primo nanova	2016 年	可配置多达六个刻蚀反应腔、两个可选的除胶反应腔。刻蚀反应腔采用了轴对称设计，具有高反应气体通量。电感耦合线圈采用了三维立体电感耦合线圈、轴对称腔体设计。反应腔内壁由高致密性、耐等离子体侵蚀材料构成，以实现良好的工艺重复性和生产率。设备采用了多区细分的高动态范围温控静电吸盘，以达到较高的刻蚀均匀性。	14 纳米及以下的逻辑电路；19 纳米以下存储器件和 3D 闪存芯片制造
Primo TSV	2010 年	深硅刻蚀设备，每台系统可配置多达三个双反应台的反应腔。该产品具备预热反应台、晶圆边缘保护环、低频射频脉冲等多种功能，为深硅刻蚀应用提供所需的高技术、灵活性和生产能力。	深硅刻蚀应用，包括先进封装、CMOS 图像传感器、MEMS、功率器件和等离子切割等

资料来源：招股说明书、联讯证券

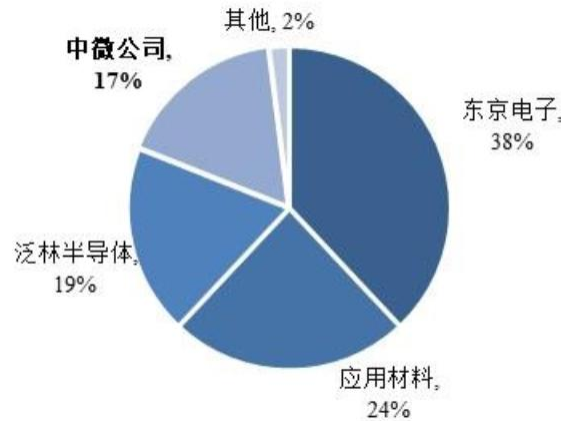
公司在国内刻蚀设备市场中有突出市场竞争力，近期公司在国内两家知名存储芯片制造企业均获得了较高的订单份额。

图表38： 企业 A 的刻蚀设备订单份额



资料来源：中国国际招标网、联讯证券 注：台数占比

图表39： 企业 B 的刻蚀设备订单份额



资料来源：中国国际招标网、联讯证券 注：台数占比

公司研发了多项创新技术并实现产品的应用。Primo D-RIE、Primo AD-RIE 及 TSV 等刻蚀设备运用双反应台高产出率技术，可带有六个单独的单反应台的反应腔，也可带有三个双反应台的反应腔。配置双反应台的刻蚀设备能帮助客户降低成本。

电容性等等离子体刻蚀设备以逻辑电路中离子注入有机掩模层刻蚀应用为例，公司的 Primo AD-RIE-e 刻蚀设备已达国际先进水平。



图表40： 中微公司 Primo AD-RIE-e 刻蚀设备与国际同类产品对比

关键性能参数	公司 Primo AD-RIE-e
单位时间生产效率	达到国际同类设备水平
腔体维护间隔时间	达到国际同类设备水平
颗粒污染率	达到国际同类设备水平
关键尺寸稳定性	达到国际同类设备水平

资料来源：招股说明书、联讯证券

电感性等离子体刻蚀设备 Primo nanova 因设计先进、加工效果优异及性价比高优势正快速进入市场，已有 20 个反应腔在客户生产线核准，另外还有多家领先客户计划评估这一产品。公司与国际同类设备商产品相比性能持平甚至更好。

图表41： 中微公司 Primo nanova 刻蚀设备与国际同类产品对比

关键性能参数	公司 Primo nanova
关键尺寸均匀性	达到国际同类设备水平
关键尺寸稳定性	达到国际同类设备水平
结构边缘的粗糙度	达到国际同类设备水平
结构形貌变形	达到国际同类设备水平
结构的边角侵蚀	达到国际同类设备水平
杂质微粒	达到国际同类设备水平
机台占地面积	优于国际同类设备水平

资料来源：招股说明书、联讯证券

深硅刻蚀设备（TSV 系列）已经进入国际主流 MEMS 生产厂商产线，性能与国际同行产品相比也不逊色。

图表42： 中微公司 Primo TSV 刻蚀设备与国际同类产品对比

关键性能参数	公司 Primo TSV
设备平台最大装载能力	优于国际同类设备
300 毫米 / 200 毫米晶圆通用机台	支持 300 毫米和 200 毫米切换，国际同类设备一般不可
产出率	双反应台的 TSV 优于单反应台的产出率
机台占地面积	优于国际同类设备
兼容硅和氧化硅刻蚀	达到国际同类设备水平
兼容硅和玻璃衬底	达到国际同类设备水平

资料来源：招股说明书、联讯证券

公司自主研发的刻蚀设备正逐步打破国际领先企业在国内市场的垄断，已被海内外主流集成电路厂商接受。在逻辑集成电路制造环节，公司开发的高端刻蚀设备已运用在国际知名客户最先进的生产线上并用于 7 纳米器件中若干关键步骤的加工。公司根据先进集成电路厂商的需求开发 5 纳米及更先进的刻蚀设备和工艺。在 3D NAND 芯片制造

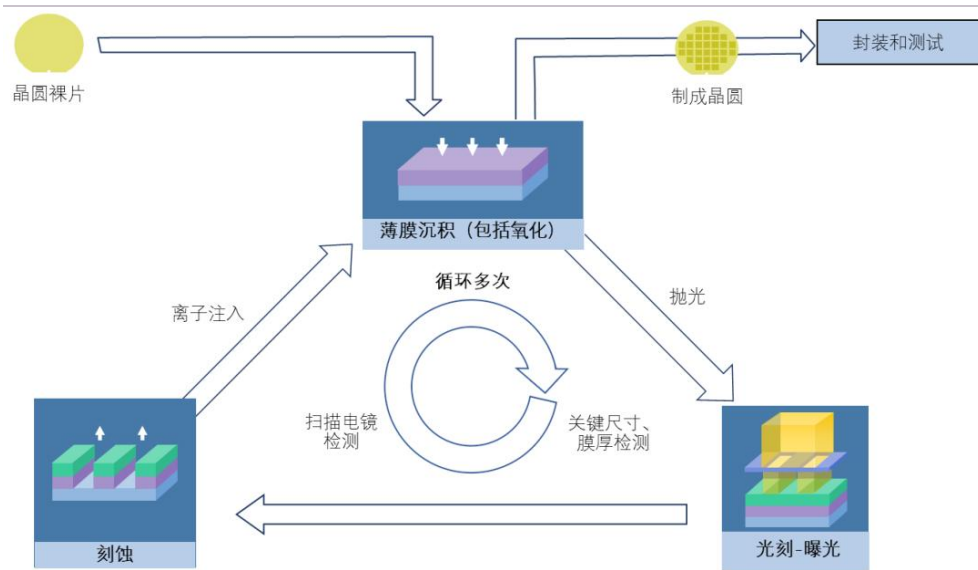


环节，公司的电容性等离子体刻蚀设备技术可应用于 64 层的量产，同时公司根据存储器厂商的需求正在开发 96 层及更先进的刻蚀设备和工艺。公司的刻蚀设备技术处于世界先进水平，符合产业发展趋势。

（二）刻蚀是核心工艺，制程升级推动重要性提升

集成电路制造工艺繁多复杂，光刻、刻蚀和薄膜沉积是三大核心工艺。薄膜沉积工艺是在晶圆上沉积一层待处理的薄膜，匀胶工艺是把光刻胶涂抹在薄膜上，光刻和显影工艺是把光罩上的图形转移到光刻胶，刻蚀工艺是把光刻胶上的图形转移到薄膜，去除光刻胶后，即完成图形从光罩到晶圆的转移。

图表43： 半导体制造工艺简化流程

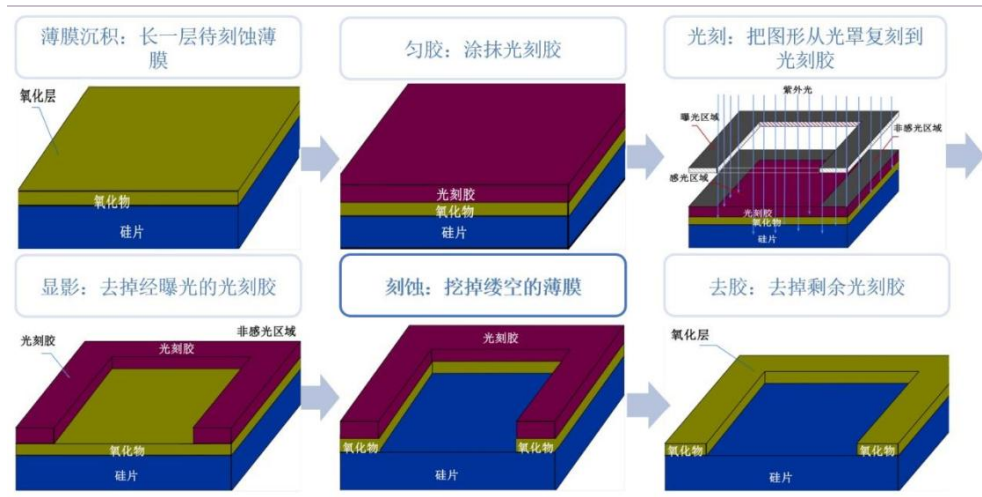


资料来源：招股说明书、联讯证券

单位：台

制造芯片的过程需要数十层光罩，集成电路制造主要是通过薄膜沉积、光刻和刻蚀三大工艺循环，把所有光罩的图形逐层转移到晶圆上，因此薄膜沉积、光刻和刻蚀是半导体制造三大核心工艺。

图表44： 典型的集成电路工艺流程



资料来源：招股说明书、联讯证券

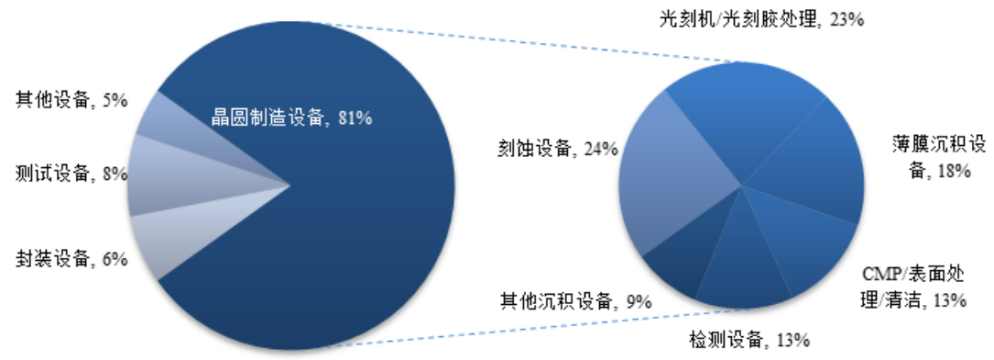


集成电路设备包括晶圆制造设备、封装设备和测试设备等，晶圆制造设备的市场规模占集成电路设备整体市场规模的比例超过 80%。

晶圆制造设备可分为刻蚀、光刻、薄膜沉积、检测、涂胶显影等十多类，其合计投资总额通常占整个晶圆厂投资总额的 75%左右。其中刻蚀、光刻、薄膜沉积设备是集成电路前道工艺中最重要三类设备。

根据 SEMI 数据，按全球晶圆制造设备销售金额占比类推，2017 年刻蚀、光刻、薄膜沉积设备占晶圆制造设备价值量分别为 24%、23%、18%。

图表45： 2017 年集成电路各类设备销售额占比

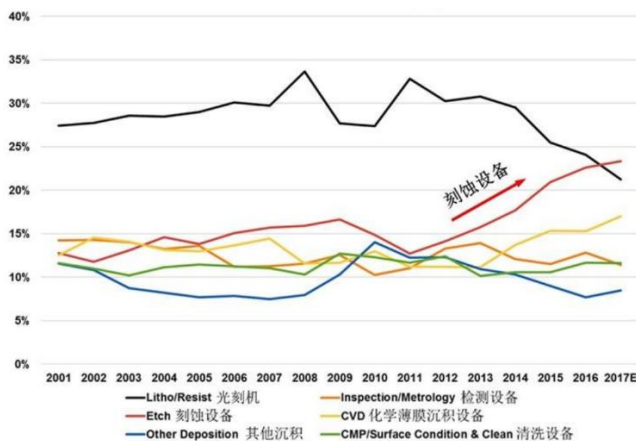


资料来源：SEMI、联讯证券

随着制程和结构越来越复杂，刻蚀设备和薄膜沉积设备有望成为更关键且投资占比最高的设备。刻蚀设备的使用量不断增大。SEMI 数据显示刻蚀设备的市场规模占比不断提升。

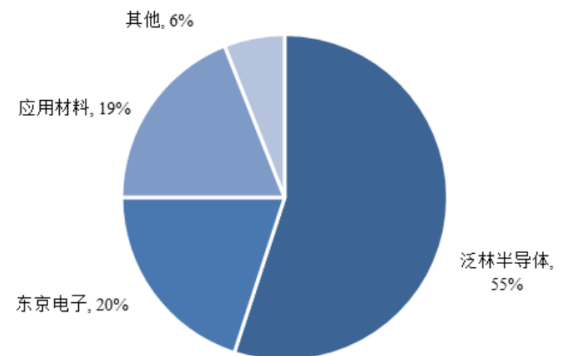
泛林半导体由于其刻蚀设备品类齐全，从 65 纳米、45 纳米设备市场起逐步超过应用材料和东京电子，成为行业龙头。The Information Network 数据显示泛林半导体在刻蚀设备行业的市场占有率从 2012 年的 45%提升至 2017 年的 55%，主要替代了东京电子的市场份额。排名第二的东京电子的市场份额从 2012 年的 30%降至 2017 年的 20%。应用材料位居第三，2017 年占 19%的市场份额。前三大公司在 2017 年占据刻蚀设备总市场份额的 94%。该行业技术壁垒明显，行业集中度很高。

图表46： 晶圆产线中各类设备市场规模占比



资料来源：SEMI、联讯证券

图表47： 2017 年全球各厂商刻蚀设备市场份额占比



资料来源：The Information Network、联讯证券

刻蚀可以分为湿法刻蚀和干法刻蚀。湿法刻蚀各向异性较差，侧壁容易产生横向刻

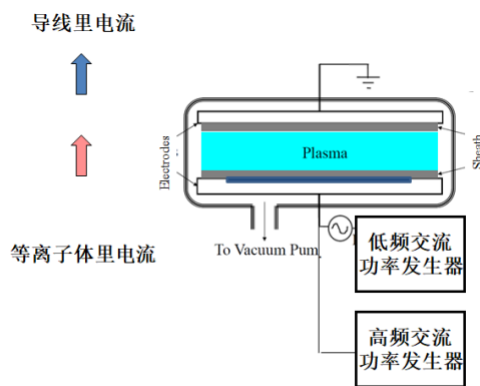


蚀造成刻蚀偏差，通常用于工艺尺寸较大的应用，或用于干法刻蚀后清洗残留物等。干法刻蚀是目前主流的刻蚀技术，其中以等离子体干法刻蚀为主导。

等离子体刻蚀设备是一种大型真空的全自动的加工设备，一般由多个真空等离子体反应腔和主机传递系统构成。等离子体刻蚀设备的分类与刻蚀工艺密切相关，其原理是利用等离子体放电产生的带化学活性的粒子，在离子的轰击下，与表面的材料发生化学反应，产生可挥发的气体，从而在表面的材料上加工出微观结构。

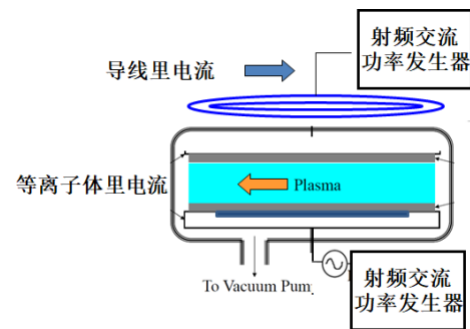
等离子体刻蚀设备包括电容性等离子体刻蚀设备（CCP，Capacitively Coupled Plasma）和电感性等离子体刻蚀设备（ICP，Inductively Coupled Plasma）。电容性等离子体刻蚀设备主要用于刻蚀氧化物、氮化物等硬度高、需要高能量离子反应刻蚀的介质材料，刻蚀高深宽比的深孔、深沟等微观结构。电感性等离子体刻蚀设备主要用于刻蚀单晶硅、多晶硅等，以较低的离子能量和极均匀的离子浓度刻蚀较软和较薄的材料。这两种刻蚀设备涵盖了主要的刻蚀应用。

图表48： 电容性等离子体刻蚀反应腔示意图



资料来源：招股说明书、联讯证券

图表49： 电感性等离子体刻蚀反应腔示意图



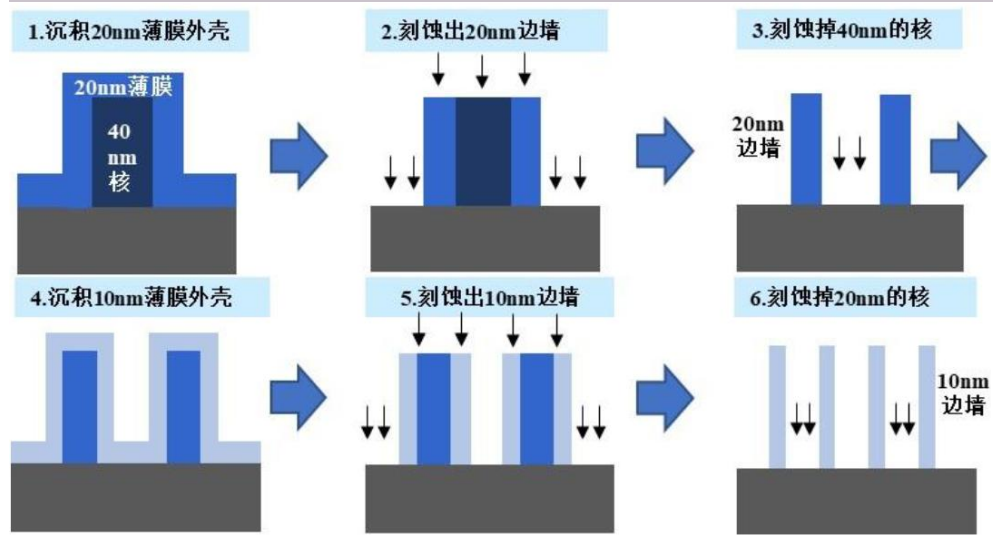
资料来源：招股说明书、联讯证券

随着集成电路芯片制造工艺的进步，线宽不断缩小，芯片结构 3D 化，晶圆制造向更先进的工艺发展，这都为刻蚀设备带来了新的空间。

高端芯片量产从 14 纳米到 10 纳米阶段向 7 纳米、5 纳米甚至更小的方向发展。普遍使用的浸没式光刻机受到波长限制，14 纳米及以下的逻辑器件微观结构的加工将通过等离子体刻蚀和薄膜沉积的工艺组合——多重模板效应来实现，使得相关设备的加工步骤增多。利用刻蚀工艺可以获得更小的尺寸，使得刻蚀技术及相关设备的重要性进一步提升。



图表50: 10 纳米多重模板工艺流程示意图

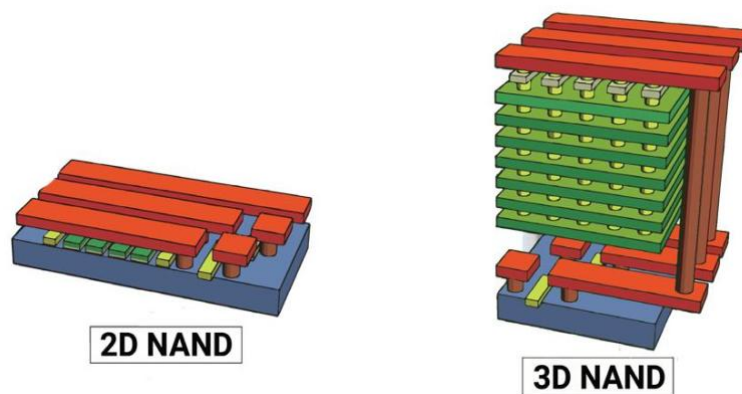


资料来源: 招股说明书、联讯证券

芯片线宽的缩小及新制造工艺的采用(如多重模板工艺),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、各向异性、刻蚀偏差、选择比、深宽比、均匀性、残留物、等离子体引起的敏感器件损伤、颗粒沾污等指标上满足更高的要求,刻蚀设备随之更新进步,例如:刻蚀设备的静电吸盘从原来的四分区扩展到超过 20 个分区,以实现更高要求的均匀性;更好的腔体的温度控制提高生产的重复性。

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 64 层 3D NAND 闪存已量产, 96 层和 128 层闪存正处于研发中。3D NAND 制造工艺中,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一对的叠层结构上,加工 40:1 到 60:1 的极深孔或极深的沟槽。3D NAND 层数的增加要实现更高的深宽比,对刻蚀技术提出了更高要求。

图表51: 2D NAND 和 3D NAND 示意图



资料来源: 招股说明书、联讯证券

公司在刻蚀设备领域主要的竞争对手有泛林半导体、东京电子、应用材料、北方华创等。



图表52：刻蚀设备业内主要企业

设备类型	国际主要厂商	国内主要厂商
刻蚀设备	泛林半导体、东京电子、应用材料	中微公司、北方华创

资料来源：招股说明书、联讯证券

五、MOCVD：广受用户认可，占据市场主导

（一）开发更大尺寸产品，推动行业技术升级

薄膜沉积设备方面，公司从2010年开始开发用于LED外延片加工中最关键的设备——MOCVD，包括第一代设备Prismo D-Blue、第二代设备Prismo A7及正在开发的第三代30英寸大尺寸设备，可用于蓝绿光LED、功率器件等的制备。

图表53：中微公司MOCVD设备演进历程

型号	推出时间	特点	应用领域
Prismo D-Blue	2013年	可配置四个19英寸的反应腔，同时加工232片2英寸晶片或56片4英寸晶片，工艺能力还能延展到生长6英寸和8英寸外延晶片。每个反应腔都可独立控制。	蓝绿光LED外延片及功率器件生产
Prismo A7	2017年	可配置四个28英寸的反应腔，同时加工136片4英寸晶片或56片6英寸晶片，工艺能力还能延展到生长8英寸外延晶片。每个反应腔都可独立控制，双区喷淋头可实现更好的厚度和组分均匀性。该设备每个反应腔的产量是Prismo D-Blue的2倍以上。	蓝绿光LED外延片生产

资料来源：招股说明书、联讯证券

公司MOCVD设备已达到国际先进水平，与国际同类设备商的对比情况如下：

图表54：中微公司Primo A7 MOCVD设备与国际同类产品对比

关键性能参数	公司Primo A7
产能（片/炉次）	达到国际同类设备水平
MO源双区输入	优于国际同类设备水平
控温方式	达到国际同类设备水平
波长均匀性	达到国际同类设备水平
厚度均匀性	达到国际同类设备水平

资料来源：招股说明书、联讯证券

2017年以前MOCVD设备主要被维易科和爱思强两家国际厂商垄断。2017年以来



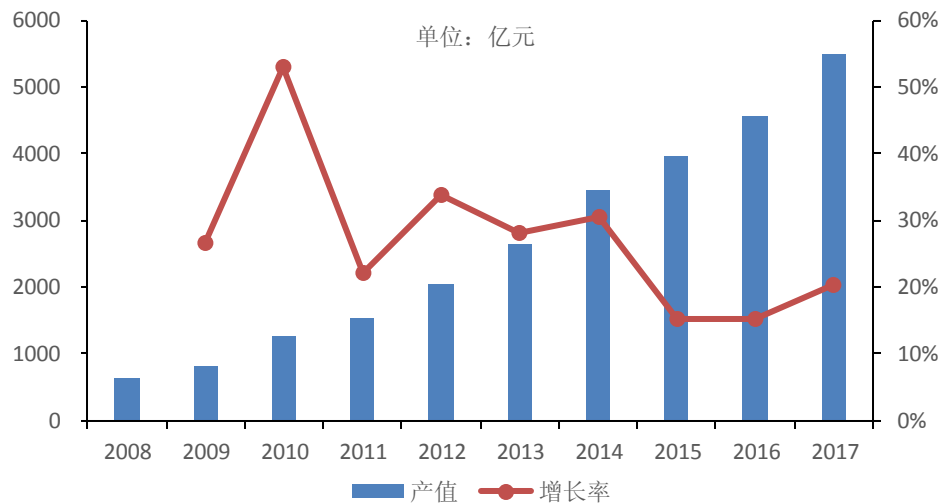
公司的 MOCVD 设备逐步打破垄断。IHS Markit 数据显示 2018 年公司在全球氮化镓基 LED MOCVD 设备市场占据主导地位。公司自主研发的 MOCVD 设备已被三安光电、华灿光电、乾照光电等一流 LED 制造厂商大批量采购。截至 2018 年末,公司累计已有 1,100 多个反应台服务于国内外 40 余条先进芯片生产线。

公司的 MOCVD 设备 Prismo D-Blue、Prismo A7 能分别实现单腔 14 片 4 英寸和单腔 34 片 4 英寸外延片加工。Prismo A7 设备技术实力突出,已在全球氮化镓基 LED MOCVD 市场中占据主导地位。同时公司正在开发更大尺寸 MOCVD 设备。红黄光 LED、紫外光 LED、功率器件等的制造都需要 MOCVD 设备,这些设备还有待进一步开发。公司正在研发的设备也覆盖了紫外光 LED、Mini LED 市场。

(二) 中国 LED 产能领先,新应用提升市场空间

高工 LED 数据显示 2017 年中国 LED 行业产值 5509 亿元,同比增长 20%。

图表 55: 2008~2017 年中国 LED 行业产值和增长率



资料来源:高工 LED、联讯证券

单位:亿元

LED 产业链由衬底加工、LED 外延片生产、芯片制造和器件封装组成。主要涉及的设备包括:衬底加工需要的单晶炉、多线切割机;制造外延片需要的 MOCVD 设备;制造芯片需要的光刻、刻蚀、清洗、检测设备;封装需要的贴片机、固晶机、焊线台和灌胶机等。

LED 外延片的制备是 LED 芯片生产的重要步骤,与集成电路在多种核心设备间循环的制造工艺不同,主要通过 MOCVD 单种设备实现。MOCVD 设备作为 LED 制造中最重要的设备,其采购金额一般占 LED 生产线总投入的一半以上,因此 MOCVD 设备的数量成为衡量 LED 制造商产能的直观指标。

近年来中国 LED 芯片产业的快速发展带动了 MOCVD 需求量的快速增长。高工 LED 数据显示 2015~2017 年中国 MOCVD 设备保有量从 1,222 台增长至 1,718 台,年均复合增长率达 18%。LED inside 数据显示中国已成全球最大 MOCVD 设备市场,保有量占全球比例已超 40%。



图表56: 2013~2017 年中国 MOCVD 设备保有量

年度	2013 年	2014 年	2015 年	2016 年	2017 年
中国 MOCVD 设备保有量	1,017	1,172	1,222	1,472	1,718

资料来源: 高工 LED、联讯证券

单位: 台

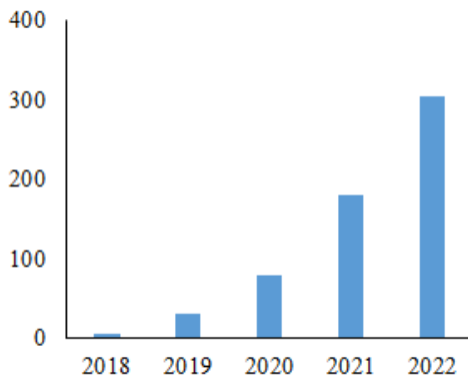
目前 MOCVD 设备下游应用主要有蓝光 LED, 大多用于照明领域。此外 MOCVD 设备还可应用于绿光、红光、深紫外 LED, 以及 Mini LED、Micro LED、功率器件等产品的制备, MOCVD 设备的市场规模有望进一步扩大。

LED inside 数据显示 2017 年深紫外 LED 产值 2.23 亿美金, 预计 2022 年将达到 12.24 亿美金, 2017~2022 年年复合成长率 33%。除固化应用市场稳定成长之外, 表面杀菌、静止水杀菌、流动水杀菌等应用为主要成长动能。

以 LED 新型显示为代表的新兴产业, 逐渐成为显示行业追逐的热点。小间距 LED 显示在物理拼缝、显示效果、功耗、使用寿命方面均有优越表现。Mini LED 和 Micro LED 具有高分辨率、高亮度、省电及反应速度快等特点, 被视为新一代显示技术, 苹果、三星、LG、索尼等积极布局。未来随着 Mini LED 和 Micro LED 技术的进一步发展和完善, LED 新型显示产业有望成为继 LED 照明产业后 MOCVD 应用产业发展最迅速的版块之一。高工 LED 数据显示 2015~2017 年中国 LED 显示市场规模为 290、386、420 亿元, 年复合增长率 30.79%, 高于 LED 其他细分应用领域。未来 LED 行业有望形成照明和显示双轮驱动的发展模式, 为 MOCVD 设备行业提供新的增长空间。

以氮化镓、碳化硅为代表的第三代半导体功率器件由于具有高效、低能耗和快速转换等优点, 正在迅速取代部分硅功率器件, 扩展到 5G 等领域, 市场前景广阔。

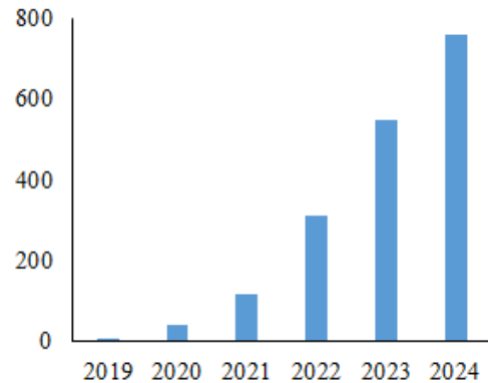
图表57: 2018~2022 年 Mini LED 市场规模



资料来源: 高工 LED、联讯证券

单位: 亿元

图表58: 2019~2024 年 Micro LED 市场规模



资料来源: 高工 LED、联讯证券

单位: 亿元

自 1993 年第一颗商业化蓝光 LED 诞生以来, 经过 20 多年的发展, 制造蓝光 LED 的 MOCVD 技术已达到较为成熟的阶段。目前 MOCVD 设备企业主要在提高大规模外延产品的性能、降低生产成本、大尺寸衬底外延生长等方面进行技术开发, 以满足下游应用的市场需求。主流 MOCVD 设备反应腔的加工能力从 31 片 4 英寸外延片发展到 34 片 4 英寸外延片, 现在行业主流厂商正在开发 41 片 4 英寸外延片超大反应器。

公司在 MOCVD 领域主要的竞争对手是维易科和爱思强。



图表59: MOCVD 业内主要企业

设备类型	国际主要厂商	国内主要厂商
MOCVD 设备	维易科、爱思强	中微公司

资料来源: 招股说明书、联讯证券

六、募集资金用于高端设备扩产和研发中心升级

公司计划向社会公众公开发行新股募集资金 10 亿元,用于高端半导体设备扩产升级项目、技术研发中心建设升级项目、补充流动资金。

图表60: 中微公司募集资金用途

序号	募集资金运用方向	总投资额	拟投入募集资金	审批文号
1	高端半导体设备扩产升级项目	40,058.96	40,000.00	2019-310115-35-03-001838
2	技术研发中心建设升级项目	40,097.22	40,000.00	2019-310115-35-03-001840
3	补充流动资金	20,000.00	20,000.00	-
合计		100,156.18	100,000.00	-

资料来源: 招股说明书、联讯证券

单位: 万元

1、高端半导体设备扩产升级项目。公司的核心半导体设备产品主要为刻蚀设备和 MOCVD 设备两大类。公司高端半导体设备的扩产升级计划包括但不限于聘请工程师、专家及其他人才,采购不同类型的刻蚀设备及 MOCVD 设备的 Beta 机,采购扩产升级所需的必要生产辅助设备和软件,储备扩产升级所需的气体、衬底等关键原材料,建设改造原有的生产厂房和仓储设施,以进一步扩大公司高端刻蚀设备和 MOCVD 设备的生产能力及在相关领域的应用。

2、技术研发中心建设升级项目。本项目将通过改建升级现有的技术研发中心办公楼与研发实验室,完善公司技术研发中心软硬件设备配置,引进优秀的技术人才,对行业前瞻性技术进行研究开发,储备项目所需的核心原材料,强化公司核心竞争力。

七、投资建议

公司是我国极少数能与全球顶尖半导体设备公司直接竞争并不断扩大市场占有率的企业,是国际半导体设备产业界公认的后起之秀。看好公司依托中国的市场、资金和政策,依靠自身技术研发实力,通过开发高性能的产品、扩充高端设备产能实现进一步成长。

八、风险提示

1、IPO 进展不顺利的风险; 2、订单不及预期的风险; 3、研发进度不及预期的风险; 4、扩产进度不及预期的风险; 5、下游行业需求下滑的风险。



分析师简介

王风华, 中国人民大学硕士研究生, 现任联讯证券研究院执行院长。2016 年加入联讯证券, 证书编号: S0300516060001。

研究院销售团队

北京	周之音	010-66235704	13901308141	zhouzhiyin@lxsec.com
上海	徐佳琳	021-51782249	13795367644	xujialin@lxsec.com

分析师声明

作者具有中国证券业协会授予的证券投资咨询执业资格或相当的专业胜任能力, 保证报告所采用的数据均来自合规渠道, 分析逻辑基于作者的职业理解, 本报告清晰准确地反映了作者的研究观点, 力求独立、客观和公正, 结论不受任何第三方的授意或影响, 特此声明。

与公司有关的信息披露

联讯证券具备证券投资咨询业务资格, 经营证券业务许可证编号: 10485001。

本公司在知晓范围内履行披露义务。

股票投资评级说明

投资评级分为股票投资评级和行业投资评级。

股票投资评级标准

报告发布日后的 12 个月内公司股价的涨跌幅度相对同期沪深 300 指数的涨跌幅为基准, 投资建议的评级标准为:

买入: 相对大盘涨幅大于 10%;

增持: 相对大盘涨幅在 5%~10%之间;

持有: 相对大盘涨幅在-5%~5%之间;

减持: 相对大盘涨幅小于-5%。

行业投资评级标准

报告发布日后的 12 个月内行业股票指数的涨跌幅度相对同期沪深 300 指数的涨跌幅为基准, 投资建议的评级标准为:

增持: 我们预计未来报告期内, 行业整体回报高于基准指数 5%以上;

中性: 我们预计未来报告期内, 行业整体回报介于基准指数-5%与 5%之间;

减持: 我们预计未来报告期内, 行业整体回报低于基准指数 5%以下。



免责声明

本报告由联讯证券股份有限公司（以下简称“联讯证券”）提供，旨在派发给本公司客户使用。未经联讯证券事先书面同意，不得以任何方式复印、传送或出版作任何用途。合法取得本报告的途径为本公司网站及本公司授权的渠道，非通过以上渠道获得的报告均为非法，我公司不承担任何法律责任。

本报告基于联讯证券认为可靠的公开信息和资料，但我们对这些信息的准确性和完整性均不作任何保证，也不保证所包含的信息和建议不会发生任何变更。联讯证券可随时更改报告中的内容、意见和预测，且并不承诺提供任何有关变更的通知。本公司力求报告内容的客观、公正，但文中的观点、结论和建议仅供参考，不构成所述证券的买卖出价或询价，投资者据此做出的任何投资决策与本公司和作者无关。在本公司及作者所知情的范围内，本机构、本人以及财产上的利害关系人与所评价或推荐的证券没有利害关系。

本公司利用信息隔离墙控制内部一个或多个领域、部门或关联机构之间的信息流动。因此，投资者应注意，在法律许可的情况下，本公司及其所属关联机构可能会持有报告中提到的公司所发行的证券或期权交易，也可能为这些公司提供或者争取提供投资银行、财务顾问或者金融产品等相关服务。在法律许可的情况下，本公司的员工可能担任本报告所提到的公司的董事。

市场有风险，投资需谨慎。投资者不应将本报告作为作出投资决策的唯一参考因素，亦不应认为本报告可以取代自己的判断。在决定投资前，如有需要，投资者务必向专业人士咨询并谨慎决策。

本报告版权仅为本公司所有，未经书面许可，任何机构和个人不得以任何形式翻版、复制、发表或引用。如征得本公司同意进行引用、刊发的，须在允许的范围内使用，并注明出处为“联讯证券研究”，且不得对本报告进行任何有悖意愿的引用、删节和修改。

投资者应根据个人投资目标、财务状况和需求来判断是否使用资料所载之内容和信息，独立做出投资决策并自行承担相应风险。我公司及其雇员做出的任何形式的分享证券投资收益或者分担证券投资损失的书面或口头承诺均为无效。

联系我们

北京市朝阳区红军营南路绿色家园媒体村天畅园 6 号楼二层
传真：010-64408622

上海市浦东新区源深路 1088 号 2 楼联讯证券（平安财富大厦）

深圳市福田区深南大道和彩田路交汇处中广核大厦 10F

网址：www.lxsec.com