



Research and
Development Center

国之重器，风禾尽起

—中微公司（688012.SH）深度报告

2021年7月22日

方竞 电子行业分析师
S1500520030001
+86 15618995441
fangjing@cindasc.com

证券研究报告

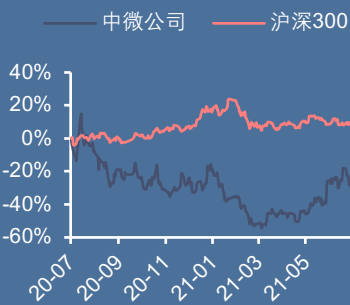
公司研究

深度报告

中微公司 (688012. SH)

投资评级 **买入**

上次评级



资料来源：万得，信达证券研发中心

公司主要数据

收盘价(元)	165.00
52周内股价	98.18-298.00
波动区间(元)	
最近一月涨跌幅(%)	0.50
总股本(亿股)	6.15
流通A股比例(%)	40.20
总市值(亿元)	1014.90

资料来源：万得，信达证券研发中心

信达证券股份有限公司
 CINDA SECURITIES CO., LTD
 北京市西城区闹市口大街9号院1号楼
 邮编：100031

国之重器，风禾尽起

2021年07月22日

本期内容提要：

- ◆中微公司：半导体设备国产替代先锋。**公司成立于2004年，创始团队均为出身应用材料、泛林半导体等国际半导体设备龙头企业的核心技术人员，董事长尹志尧博士曾任应用材料副总裁、刻蚀事业部总经理、亚洲首席技术官，是国际等离子体刻蚀技术发展的重要推动者。公司于2007年成功研制首台CCP刻蚀机，2012年成功研制首台MOCVD设备，2016年成功研制ICP设备，产品线不断拓宽，如今已成为国际领先的CPP和MOCVD供应商。**近年来公司业绩稳健增长，半导体业务占比亦持续提高。**2017-2020年，公司营收从9.72亿元增长至22.73亿元，三年CAGR达32.73%。其中，刻蚀设备收入从2.89亿元增长至12.89亿元，三年CAGR达64.61%，2020年收入占公司设备业务比例达71.65%。**公司2020年定增落地，国家大基金二期参与认购。**公司定增募集82亿元，加码研发128层以上CCP刻蚀、大马士革刻蚀、7nm以下ICP、3nm以下ALE等项目，大基金参与认购25亿元。
- ◆刻蚀：前道工艺核心，国产替代率先突破。**刻蚀是前道工艺的核心环节，主流的干法刻蚀工艺包括电容性等离子刻蚀（CCP）和电感性等离子刻蚀（ICP）两种技术路线，是前道工艺中价值量最高的环节。据SEMI数据，2025年刻蚀设备全球市场规模将达到150亿美元。当前市场呈现了巨头垄断的竞争格局，泛林半导体、东京电子、应用材料合计占据了91%的市场份额。2020年以来全球半导体景气度上行，国内晶圆厂在国产替代和缺货涨价双重动力下加速建设，为国产设备厂商带来突破机遇，**而刻蚀设备国产化率仍不足20%，替代空间可观。**中微作为国内刻蚀设备龙头，**截止2020年，CCP设备装机量达1159台**，保持了30%的年均增速，而**ICP设备亦已有55个反应腔运行于10位客户的产线。**技术自主可控和先进制程能力是公司得以实现国产替代的核心优势，**CCP设备已切入台积电5nm产线**，技术达到世界领先水平。逻辑芯片的大马士革刻蚀、128层以上3DNAND刻蚀、用于GAA结构的ALE刻蚀等产品也已处于研发中。
- ◆MOCVD：GaN外延设备龙头，化合物半导体空间打开：**MOCVD指金属有机化学气相沉积，常用于包括GaN、SiC、GaAs、InP在内的化合物半导体外延片制造，面向LED、射频、功率、VCSELS等下游应用。得益于miniLED渗透带来芯片用量增长，上游MOCVD设备迎来需求爆发。中微蓝光LED设备快速成熟，与三安、晶电、兆驰等LED巨头保持良好合作，**截止2018年Q4已在全球GaN基MOCVD市场占据70%以上市场份额。**用于mini/microLED、功率半导体的设备亦在研发中。
- ◆盈利预测与投资评级：**我们预计公司2021/22/23年，营收分别为31.17/42.39/55.67亿元，归母净利润分别为5.21/6.69/8.81亿元，对应当前股价PE分别为195/152/115倍。公司作为半导体设备行业的龙头公司，随着设备技术的不断突破，具备较强的国产替代确定性，市占率有望持续提升。首次覆盖，给予“买入”评级。
- ◆风险因素：**行业周期性波动风险；下游客户扩产不及预期风险；国际贸易摩擦风险。

主要财务指标

主要财务指标	2019	2020	2021E	2022E	2023E
营业总收入	1,946.95	2,273.29	3,116.76	4,238.67	5,566.73
同比(%)	18.77%	16.76%	37.10%	36.00%	31.33%
归属母公司净利润	188.56	492.20	520.60	668.51	880.59
同比(%)	107.51%	161.02%	5.77%	28.41%	31.72%
毛利率(%)	34.93%	37.67%	39.69%	41.04%	42.26%
ROE(%)	6.43%	12.12%	5.98%	5.01%	6.27%
EPS (摊薄)(元)	0.35	0.92	0.85	1.09	1.43
P/E	468	206	195	152	115

资料来源：万得，信达证券研发中心预测；股价为2021年7月21日收盘价

投资聚焦	6
一、中微公司：半导体设备国产替代先锋	7
1、等离子体刻蚀设备龙头，MOCVD 领军者.....	7
2、业绩稳健增长，定增加码持续扩产.....	8
3、资深核心团队，技术背景雄厚.....	10
4、内生外延，布局薄膜/量测赛道.....	11
二、刻蚀：前道工艺核心，国产替代率先突破	13
1、刻蚀工艺持续演进，多种技术路线并存.....	13
2、市场空间：前道工艺中价值量最高环节.....	15
3、发展方向：逻辑线宽减小，存储层数增长.....	17
4、海外龙头垄断，国内重点突破.....	20
5、设备景气度上行，国产替代正当时.....	21
6、国产之光：CCP/ICP 攻克，定增推进研发进程.....	24
7、自主可控+先进制程能力成就刻蚀设备国产替代先锋.....	26
三、MOCVD：GaN 外延设备龙头，化合物半导体空间打开	29
1、化合物半导体应用场景丰富，推动 MOCVD 设备需求.....	29
2、GaN 外延设备龙头，多重产品线布局.....	31
四、盈利预测、估值与投资评级	34
五、风险因素	35

表目录

表 1：中微公司核心技术团队.....	10
表 2：几种典型器件所需刻蚀步骤数.....	16
表 3：中微公司、北方华创及泛林半导体主要刻蚀机产品.....	21
表 4：中微公司与刻蚀设备龙头营收规模和研发投入对比（百万美元）.....	21
表 5：国内主要晶圆厂产能情况（万片/月）.....	22
表 6：半导体设备国产化率及已攻克制程节点.....	24
表 7：中微公司定增募投刻蚀研发项目.....	26
表 8：中微公司盈利预测.....	34
表 9：中微公司财务预测（百万元）.....	34
表 10：估值分析.....	35

图目录

图 1：中微公司产品发展历程.....	7
图 2：中微公司核心业务.....	8
图 3：中微公司核心客户.....	8
图 4：2016-2021Q1 年中微营业收入（亿元）.....	9
图 5：2017-2021Q1 财年中微两大业务营收（亿元）.....	9
图 6：2016-2021Q1 中微利润（亿元）.....	9
图 7：2016-2021Q1 中微利润率.....	9
图 8：中微公司定增募投规划及建设时间.....	10
图 9：中微的三维发展策略.....	11
图 10：化学沉积薄膜及外延生长设备市场.....	11
图 11：三维发展策略.....	12
图 12：刻蚀工艺原理图.....	13
图 13：三维集成电路及所需刻蚀工艺.....	13
图 14：湿法刻蚀易产生侧壁的横向刻蚀.....	13
图 15：RF-CCP（电容耦合）离子源.....	14
图 16：RF-ICP（电感耦合）离子源.....	14
图 17：电容性等离子体刻蚀.....	14
图 18：电感性等离子体刻蚀.....	14
图 19：ALE 可以实现数个原子层的高精度刻蚀.....	15
图 20：ALE 可以在不同深宽比下获得相等的刻蚀深度.....	15
图 21：ALE 有较好的选择性.....	15
图 22：前段设备价值量分布.....	16
图 23：全球刻蚀设备市场规模.....	16
图 24：细分刻蚀设备市场规模.....	16
图 25：全球主要晶圆厂制程迭代.....	17
图 26：使用多重模板法刻蚀比光刻尺度更小的微观结构.....	18
图 27：铝互联工艺流程.....	18
图 28：大马士革工艺.....	18

图 29: NAND 闪存的 2D 和 3D 结构	19
图 30: 3D NAND 的高深宽比刻蚀	19
图 31: 不同制程逻辑芯片刻蚀步骤	19
图 32: 3D NAND 的刻蚀占比提升	19
图 33: 三种主要前段设备在晶圆厂资本开支中占比	19
图 34: 2018 年全球刻蚀设备市场份额	20
图 35: 泛林全球已安装机台数量 (台)	20
图 36: 全球半导体销售额	21
图 37: 北美半导体设备月度出货额 (百万美元)	21
图 38: 国内 8 英寸和 12 英寸晶圆产能情况	22
图 39: 2020 年中国晶圆厂设备采购额结构	23
图 40: 国内主要晶圆厂设备国招标情况	24
图 41: 中微公司 CCP 和 ICP 刻蚀产品系列及发展路线	25
图 42: 不同制程逻辑芯片刻蚀步骤	25
图 43: 中微双反应台设计	25
图 44: 中微公司 CCP 反应台装机数	26
图 45: 中微 ICP nanova 在线设备和客户数	26
图 46: 美国商业部取消刻蚀机对中国出口控制	27
图 47: 美国国防部将中微加入涉军名单	27
图 48: 中微公司 ICP 刻蚀均匀性已达到较高水平	27
图 49: GaN 外延片	29
图 50: MOCVD 原理	29
图 51: 全球 LED 市场规模 (亿美元)	29
图 52: 新款 iPad 采用 Mini LED 背光显示屏	29
图 53: Mini-LED 市场规模 (百万美元)	30
图 54: Micro-LED 市场规模预测 (百万美元)	30
图 55: 全球 SiC 和 GaN 器件收入占比	30
图 56: 全球化合物半导体 MOCVD 外延设备年增量	31
图 57: 中微公司 MOCVD 产品线	31
图 58: 全球各地区 LED 市场规模占比	32
图 59: 全球 MOCVD 设备装机量占比	32
图 60: Aixtron 和 Veeco 的 MOCVD 产品线	32
图 61: GaN 基 LED MOCVD 市场份额	33

投资聚焦

重点布局刻蚀设备，CCP 设备上技术达到世界领先水平。截止 2020 年底，公司 CCP 设备累计装机量 1159 台，年均增速达 30%。ICP 设备亦有突破，据我们产业链调研，2020 年底装机量 55 台，2021 年上半年则达到 100 台，增速迅猛。

技术自主可控使得公司将成为国内晶圆厂采购设备的优先选择，也是政策持续支持的原因，公司 2020 年定增再获大基金增资，认购额高达 25 亿元；而先进工艺能力是公司成长的内生动力，公司 CCP 设备技术水平不输海外龙头厂商，打入台积电 5nm 产线，获得重复订单。

市占率仍处于起步阶段，营收天花板极高。从市场空间来看，刻蚀设备拥有前段工艺设备中最大的市场规模。SEMI 预计刻蚀设备全球市场空间达 150 亿美元，据我们测算，国内市场空间超过 250 亿元。公司 2020 刻蚀设备营收 12.89 亿元，距其收入天花板仍有可观的增长空间。

LED 用 MOCVD 全球市占率领先，受益 miniLED 渗透带来的需求增长。公司 GaN 基 MOCVD 外延设备全球市场份额已经超过 70%，蓝光 LED 产品成熟。2019 到 2020 年 LED 行业饱和，相关收入下降，但 miniLED 的渗透或将为行业注入全新动能。伴随像素间距缩小，屏幕分辨率提高，LED 芯片用量将翻倍增长。公司作为上游设备供应商将充分受益下游景气度回升。此外，制造 microLED、功率器件等应用的 MOCVD 设备亦在研发中。

一、中微公司：半导体设备国产替代先锋

1、等离子体刻蚀设备龙头，MOCVD 领军者

中微公司是国内半导体设备领军企业。公司成立于 2004 年，主要从事高端半导体设备及泛半导体设备的研发、生产和销售。公司着眼于科技前沿，涉足半导体集成电路制造、先进封装、LED 外延片生产、功率器件、MEMS 制造以及其他微观工艺的高端设备领域。公司业务围绕刻蚀设备和 MOCVD 设备展开。公司的等离子体刻蚀设备已应用在国际一线客户从 65 纳米到 14 纳米、7 纳米和 5 纳米及其他先进的集成电路加工制造生产线及先进封装生产线；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的氮化镓基 LED 设备制造商，其市占率在 2018 年末已达到 60% 以上。

瞄准世界科技前沿，创新贯穿公司发展始终。中微公司于 2007 年成功研制出首台 CCP 刻蚀设备产品 Primo DRIE，并在随后年度不断加强 CCP 设备领域的产品研发，先后研发出四台 CCP 设备，改进的 Primo AD-RIE 于 2018 年成功进入 5nm 生产线；在 2010 年成功研制出深硅刻蚀设备；2012 年成功研制出首台 MOCVD 设备，并于 2017 年初研制出 MOCVD 主力产品 Prismo A7，实现了该领域的巨大发展；在 ICP 产品方面，2016 年 ICP 刻蚀设备被成功研制，经过近几年发展 ICP 刻蚀设备已逐步趋于成熟新推出的 Primo nanova 产品在 10 家客户的生产线上进行验证。未来公司将继续深耕集成电路关键设备领域，扩展在泛半导体关键设备领域应用并探索其他新兴领域的机会，继续引领国内半导体设备和技术的发展。

图 1：中微公司产品发展历程



资料来源：招股说明书，信达证券研发中心

刻蚀设备已进入 5 纳米生产线，MOCVD 设备保持领先。公司刻蚀设备主要有电容性等离子体刻蚀设备（CCP）、电感性等离子体刻蚀设备（ICP）和深硅刻蚀设备，其中 CCP 已经进入 5 纳米晶圆生产线，ICP 设备亦有突破，截止 2020 年底已有 55 个反应台在客户端运转。在 MOCVD 设备上，公司继续发挥在蓝光 LED 设备的竞争优势，Prismo A7 设备在全球氮化镓基 LED MOCVD 市场占有率高达 60% 以上，并且于 2020 年 7 月推出应用于深紫外 LED 外延片生产的 MOCVD 设备，该设备已在行业领先客户验证成功。对于当下发展势头正热的 Mini LED，公司正在开发新型 MOCVD 设备产品，已在客户端取得实质性进展。

图 2：中微公司核心业务


资料来源：中微公司，信达证券研发中心

公司的刻蚀机和 MOCVD 设备已经切入了全球领先的半导体芯片和 LED 供应商。刻蚀机客户覆盖全球主流晶圆制造商，包括台积电、英特尔、联华电子、GF、SK 海力士等。其中，用于 5 nm 制程设备已获得台积电批量采购；MOCVD 客户覆盖亚洲地区 LED 龙头三安、晶电、华灿、兆驰等。

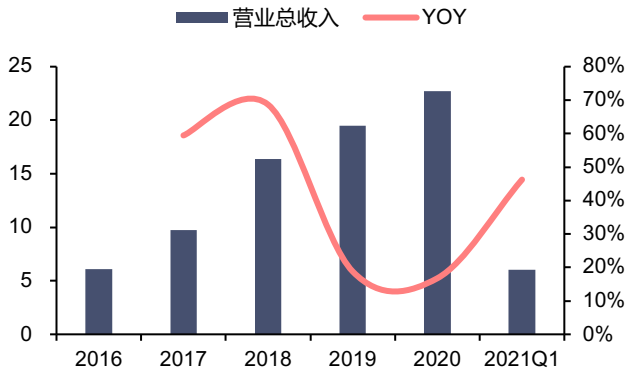
图 3：中微公司核心客户


资料来源：中微公司，信达证券研发中心

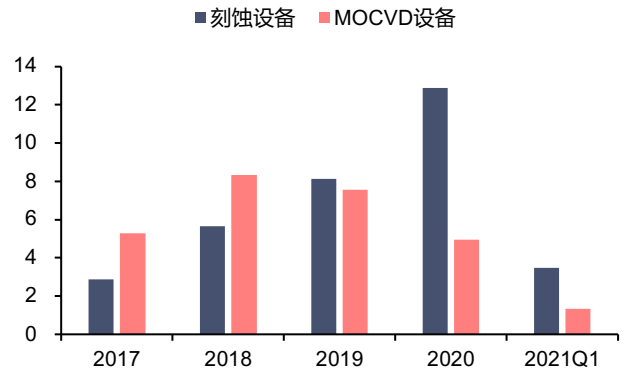
2、业绩稳健增长，定增加码持续扩产

近年来，公司营收稳健增长，其中刻蚀设备增速强劲。公司 2020 年实现营收 22.73 亿元，同比增长 16.67%，近四年复合增长率为 38.94%。分业务来看，受益于半导体设备市场发展及公司产品竞争优势，2020 年刻蚀设备收入为 12.89 亿元，同比增长约 58.49%，得益于产品持续升级和国产替代，近几年保持持续增长态势，3 年 CAGR 达 65%；MOCVD 设备收入为 4.96 亿元，同比下降约 34.47%，主要由于公司产品在国内市场份额较高，受下游设备投资周期性影响而有所波动。

2021 年 Q1 公司实现营收 6.03 亿元，同比增加同比增加 46.24%，主要受益于下游扩产，需求旺盛，及公司产品竞争力的持续提升。刻蚀设备和 MOCVD 设备收入分别为 3.48 亿元和 1.33 亿元，较上年同期分别增长 63.75%和 76.85%。

图 4：2016-2021Q1 年中微营业收入（亿元）


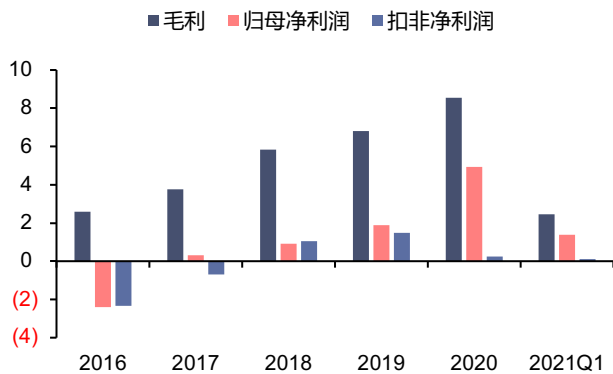
资料来源：Wind，信达证券研发中心

图 5：2017-2021Q1 财年中微两大业务营收（亿元）


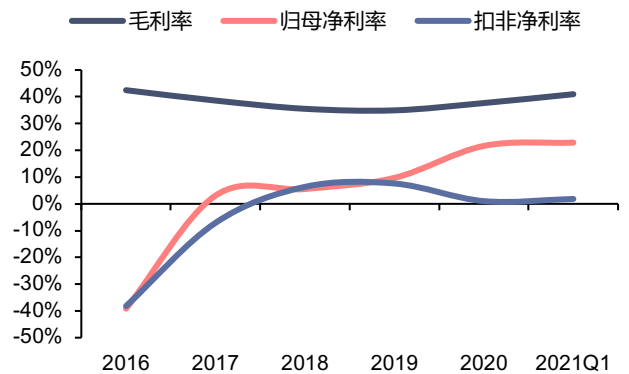
资料来源：Wind，信达证券研发中心

利润端，公司通过产品迭代更新实现了利润水平持续提升。毛利方面，2020 年实现毛利 8.56 亿元，同比增加 25.88%，4 年 CAGR 为 34.83%。近三年在营收规模持续扩大的同时毛利率维持稳健提升，2021 年 Q1 达 40.92%。

净利润方面，2017-2020 年公司归母净利润分别为 0.30 亿元、0.91 亿元、1.89 亿元和 4.92 亿元，3 年 CAGR 为 154.07%，呈现较快的增长趋势，其中 2020 年归母净利润同比增长 161.02%，主要系投资中芯国际科创板股票公允价值变动收益约 2.62 亿元及计入的政府补助 2.57 亿元。2020 年扣非净利润出现较大幅度下降，同比减少 84.19%，因公司在 2020 年实施股权激励计划产生股份支付费用约 1.24 亿元(属于经常性损益)，而 2019 年无该类费用发生，若剔除该部分影响，扣非净利润较上年基本持平。2021 年 Q1 公司实现归母净利 1.38 亿元，同比增加 425.36%，主要系营收、毛利及计入当期损益的政府补助的增加。

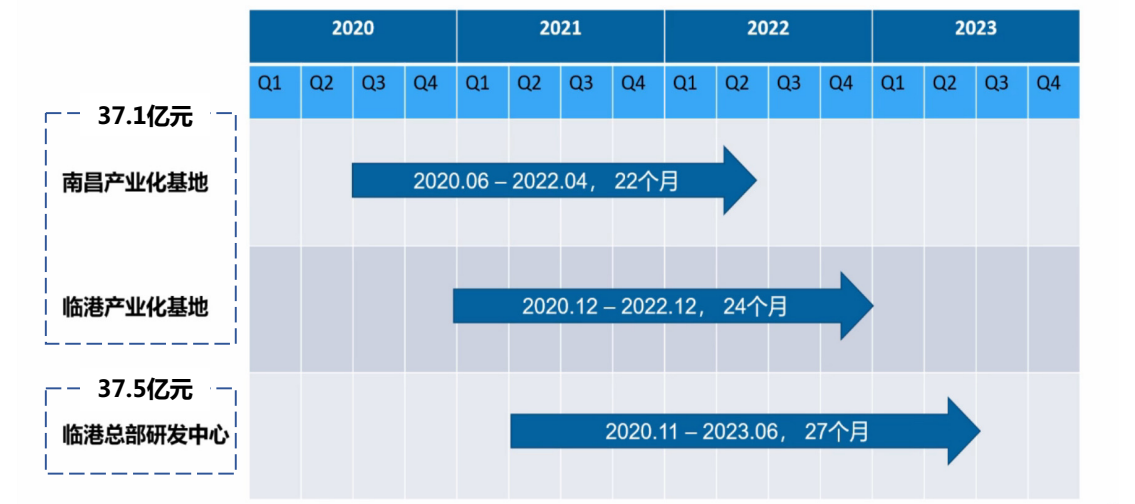
图 6：2016-2021Q1 中微利润（亿元）


资料来源：Wind，信达证券研发中心

图 7：2016-2021Q1 中微利润率


资料来源：Wind，信达证券研发中心

在业务规模稳健增长的同时，公司亦于 2021 年 7 月完成定增，募资加码扩产，国家大基金二期参与认购。共计募集资金 82 亿元，用于临港、南昌产业化基地建设及临港总部与研发中心建设。产业基地项目将于 2022 年底建成，达产后预计将实现等离子体刻蚀设备、MOCVD 设备、热化学 CVD 设备共计 1150 腔/年的产能。而研发中心预计将于 2023 年建成，将进行新一代 ICP、CCP、ALE、HPCVD 等设备研发。国家大基金二期参与认购，获配 2444.03 万股，占本次发行 30.46%，获配金额 25 亿元，持股比例增至 3.97%。

图 8：中微公司定增募投规划及建设时间


资料来源：公司公告，信达证券研发中心

3、资深核心团队，技术背景雄厚

公司创始人及核心技术团队资历深厚，核心技术团队成员均出身应用材料、泛林半导体等国际半导体设备龙头企业。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超过 30 年的行业经验，曾任应用材料企业副总裁、刻蚀产品事业部总经理、亚洲总部首席技术官，是国际等离子体刻蚀技术发展和产业化的重要推动者之一。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、倪图强博士等均为半导体行业资深技术和管理专家。

表 1：中微公司核心技术团队

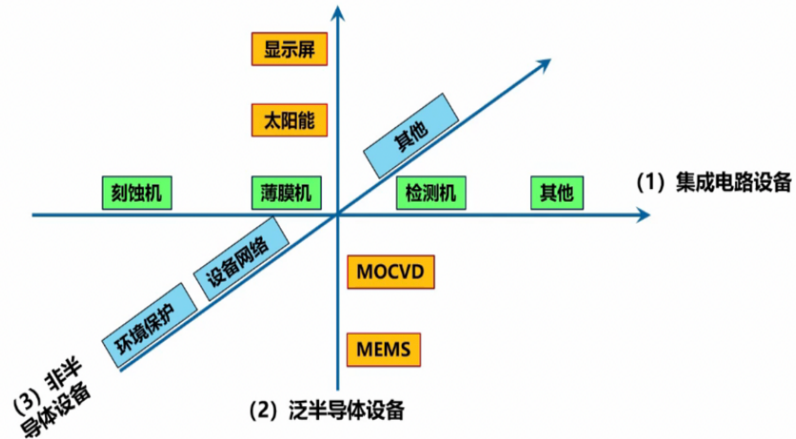
姓名	职务	技术背景
尹志尧博士	董事长、总经理	中国科学技术大学学士，加州大学洛杉矶分校博士； 1984 年至 1986 年，英特尔中心技术开发部，工艺工程师； 1986 年至 1991 年，泛林半导体，研发部资深工程师、研发部资深经理； 1991 年至 2004 年，应用材料，等离子体刻蚀设备产品总部首席技术官、总公司副总裁及等离子体刻蚀事业群总经理、亚洲总部首席技术官
杜志游博士	董事、副总经理	上海交通大学学士，美国麻省理工学院硕士、博士。 1990 年至 1999 年，PraxairInc. 高级工程师、经理、董事总经理等； 1999 年至 2001 年，应用材料全球供应管理经理； 2001 年至 2004 年，梅特勒-托利多上海子公司总经理
倪图强博士	副总经理	中国科学技术大学学士、硕士，美国德州大学博士、博士后； 1995 年至 2004 年，泛林半导体技术总监
麦仕义博士	副总裁	台湾大学学士、美国马里兰大学博士； 1985 年至 1989 年，英特尔资深工程师； 1989 年至 2003 年，应用材料资深总监； 2004 年，英特尔项目经理
杨伟	副总裁	西安交通大学学士、硕士 1993 年至 1995 年，智群科技股份有限公司项目经理； 1995 年至 2004 年，应用材料软件部资深总监
李天笑	副总裁	复旦大学学士、美国韦恩大学、美国纽约大学硕士； 1990 年至 1995 年，美国索尼资深电气工程师； 1995 年至 2004 年，应用材料亚太项目经理

资料来源：招股说明书，信达证券研发中心

4、内生外延，布局薄膜/量测赛道

公司持续践行三维发展策略，深耕集成电路关键设备领域、扩展在泛半导体关键设备领域应用并探索其他新兴领域的机会。公司将从刻蚀设备延伸到化学薄膜、检测等其他 IC 关键设备领域，同时拓展在泛半导体领域设备的应用如显示、MEMS、功率器件、太阳能领域的关键设备。此外，公司还将利用核心技术能力探索其他新兴领域的机会，如环境保护、设备网络等其他方面。

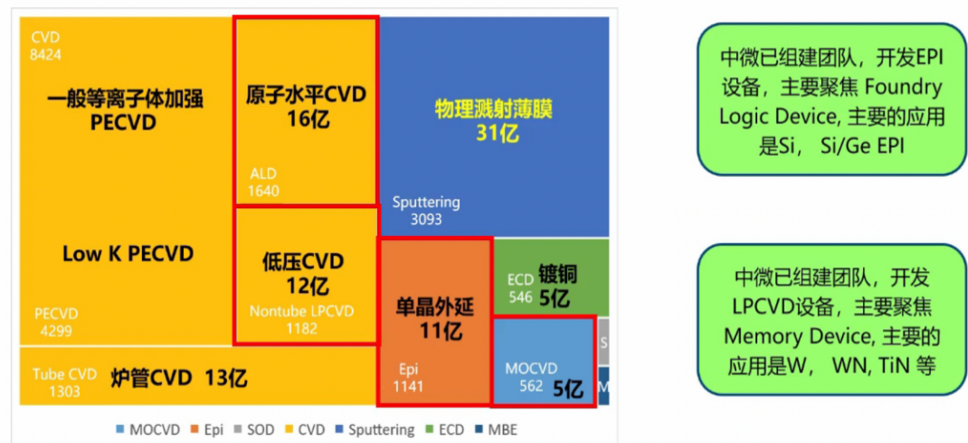
图 9：中微的三维发展策略



资料来源：中微公司，信达证券研发中心

当前公司的 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 英寸外延片加工能力。尤其是 Prismo A7 设备技术实力突出，已在全球氮化镓基 LED MOCVD 市场中占据领先地位。基于在 MOCVD 设备领域的技术积累，公司正组建团队将业务衍生至化学薄膜设备领域。公司已开始开发 EPI 外延设备和低压热化学沉积设备，将和沈阳拓荆科技配合覆盖相关 CVD 领域。

图 10：化学沉积薄膜及外延生长设备市场



资料来源：中微公司，信达证券研发中心

除了组建团队自主研发之外，在新业务上公司亦积极通过投资合作实现外延生长。在高度竞争的产业形势下，公司考虑在有机成长的同时，通过投资并购国内外高端的半导体设备厂商或与海内知名设备厂商进合作开发，重点布局了等离子体刻蚀及其上下游的薄膜沉积设备和测量设备等领域的设备公司。

刻蚀、沉积、薄膜作为晶圆制造工艺中的相互承接的环节，在技术上有相同和承接，随着对多道工艺环节的打通，中微已将逐步成长为业内领先的半导体设备平台型公司。

图 11: 三维发展策略

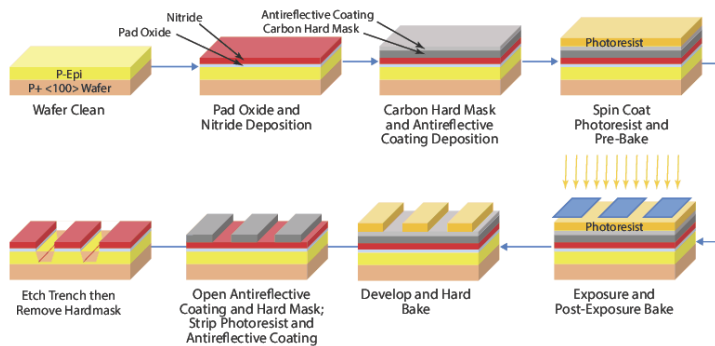

资料来源: 中微公司, 信达证券研发中心

二、刻蚀：前道工艺核心，国产替代率先突破

1、刻蚀工艺持续演进，多种技术路线并存

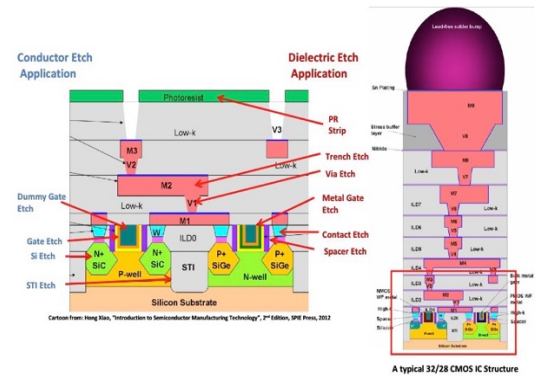
光刻、刻蚀和薄膜沉积是半导体制造三大核心工艺。薄膜沉积工艺系在晶圆上沉积一层待处理的薄膜，匀胶工艺系把光刻胶涂抹在薄膜上，光刻和显影工艺系把光罩上的图形转移到光刻胶，刻蚀工艺系把光刻胶上图形转移到薄膜，去除光刻胶后，即完成图形从光罩到晶圆的转移。集成电路制造主要是通过薄膜沉积、光刻和刻蚀三大工艺循环，把所有光罩的图形逐层转移到晶圆上。

图 12: 刻蚀工艺原理图



资料来源: Mksinst 官网, 信达证券研发中心

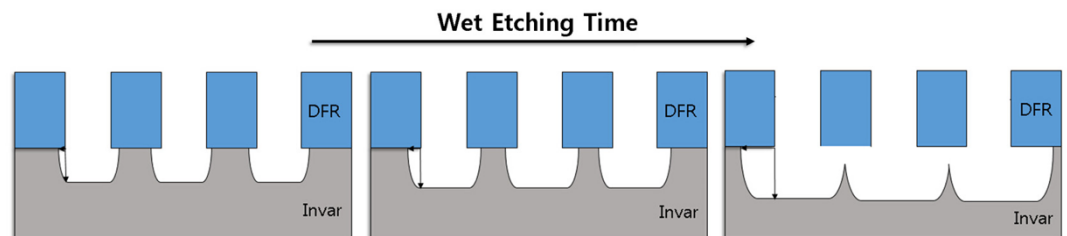
图 13: 三维集成电路及所需刻蚀工艺



资料来源: 中微公司招股书, 信达证券研发中心

刻蚀按工艺不同可分为干法刻蚀和湿法刻蚀。湿法刻蚀是将被刻蚀材料浸泡在腐蚀液内进行腐蚀的技术，这是各向同性的刻蚀方法，利用化学反应过程去除待刻蚀区域的薄膜材料，由于浸泡过程中腐蚀液是均匀接触材料各表面，因此各向异性较差，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。

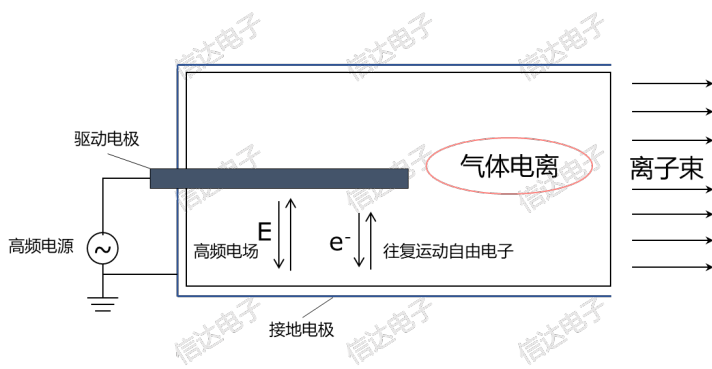
图 14: 湿法刻蚀易产生侧壁的横向刻蚀



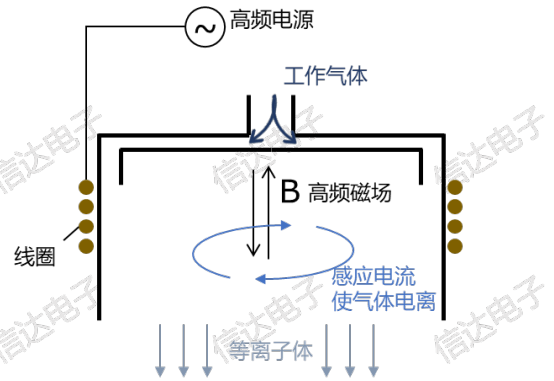
资料来源: 《Materials》2018,11,160, 信达证券研发中心

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，从而去除表面材料。

根据产生等离子体方法的不同，干法刻蚀主要分为电容性等离子体刻蚀 (CCP-capacitively coupled plasma) 和电感性等离子体刻蚀 (Inductively coupled plasma); 根据被刻蚀材料类型的不同，干法刻蚀主要是刻蚀介质材料 (氧化硅、氮化硅、二氧化铪、光刻胶等)、硅材料 (单晶硅、多晶硅、和硅化物等) 和金属材料 (铝、钨等)。

图 15: RF-CCP (电容耦合) 离子源


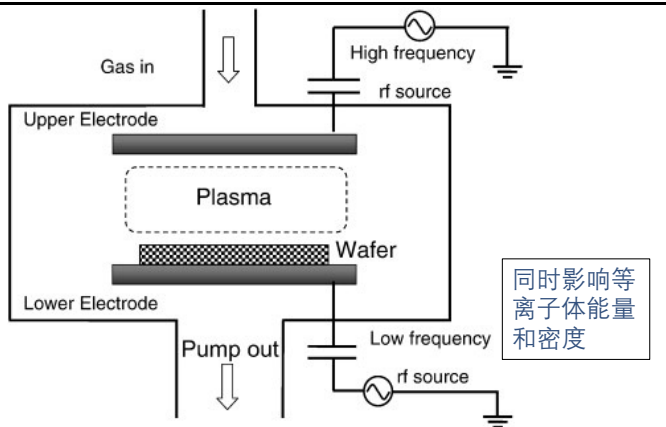
资料来源: 真空技术网, 信达证券研发中心

图 16: RF-ICP (电感耦合) 离子源


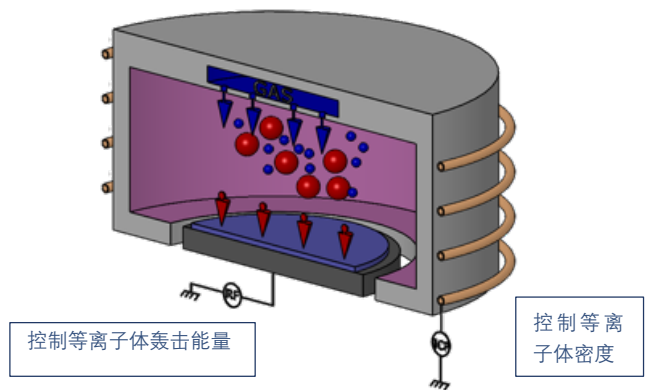
资料来源: Corial 官网, 信达证券研发中心

CCP 通过电容耦合产生等离子体, 由接地的放电室(由复合系数很小的材料如石英做成)和引入的驱动电极作为耦合元件。当与电源接通后,在放电室和驱动电极之间产生高频电场,自由电子在电场作用下做上下往复运动,并激发放电,产生等离子体。在提升离子浓度的同时亦将带来离子能量的提高,对晶圆表面形成较强的轰击。

ICP 通过电感耦合产生等离子体, 负载感应线圈围绕在石英放电室外, 接通高频电源, 线圈中的交变电流在放电室内产生轴向高频磁场。此时通入刻蚀气体, 并用高频点火装置激发产生带电粒子, 当带电粒子流子多至足以使气体有足够的导电率时, 在垂直于磁场方向的截面上产生环形涡电流, 使气体电离产生等离子体。通过接通线圈的电源控制产生等离子体的浓度, 而硅片基底为加装有低功率射频偏置发生器的电源电极, 用来控制轰击硅片表面离子的能量, 从而使得整个装置能够分别控制离子的能量与浓度, 能够降低轰击硅片表面离子能量的同时保持较高的离子浓度, 从而能够更好地控制刻蚀速率与选择比。

图 17: 电容性等离子体刻蚀


资料来源: 《Thin Solid Films》, 信达证券研发中心

图 18: 电感性等离子体刻蚀


资料来源: Corial 官网, 信达证券研发中心

ICP 技术诞生较晚, 难度相对更高, 但其并非对 CCP 的替代, 两种工艺往往用于不同的工艺步骤。CCP 离子能量较高, 主要用在较硬的介质材料上, 刻蚀高深宽比的深孔、深沟等微观结构; 而 ICP 可以在较高离子浓度的同时保持较低的离子能量, 主要是以较低的离子能量和极均匀的离子浓度刻蚀较软的和较薄的材料, 满足更精密的刻蚀需求。前道的难点工艺, 例如深硅槽刻 Fin 等工序往往以 ICP 为主, 而后段互联层挖深孔等工序中 CCP 依然有不可替代的优势。

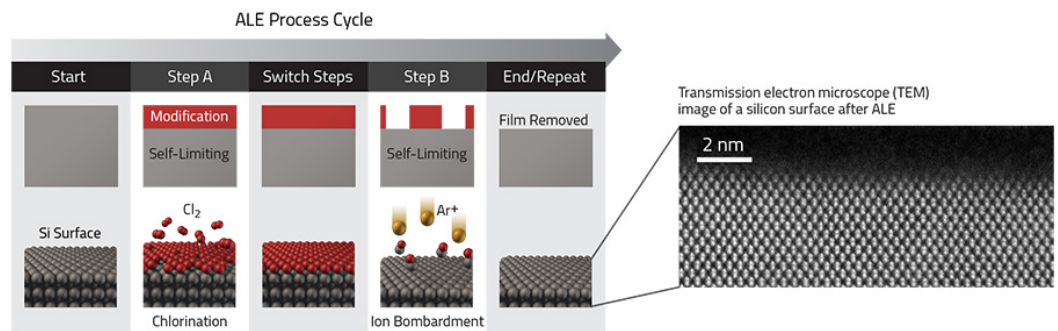
ALE 是近年来诞生的一种更先进的刻蚀工艺。刻蚀技术的持续演进使得晶体管尺寸得以持续缩小, 但具有更小尺寸和三维结构的高端芯片 (FinFET 和 3D NAND) 则需要更精细的刻蚀能力, 原子层刻蚀 (ALE, Atomic layer etching) 能够精密控制被去除材料量而不影响其他

部分，可以用于定向刻蚀或生成光滑表面。

以泛林的硅薄膜 ALE 为例，反应分为两步：（1）表面改性：向反应腔内通入氯气，使其在硅薄膜表面吸附，形成氯化层，表面硅原子之间作用力变弱，易于在离子轰击下脱离基体；（2）脱附：氩离子对晶圆进行轰击，氯化层将在轰击下脱附，实现刻蚀效果。

ALE 的优点在于可以精确去除表面的数层原子，并保持材料表面的平整。因为在改性过程中，一旦吸附达到饱和就会停止，氯化层只有数层原子的厚度，而在脱附过程中，去除的也只有氯化层。

图 19: ALE 可以实现数个原子层的高精度刻蚀



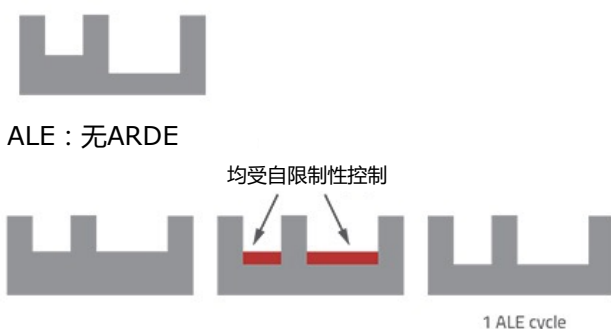
资料来源: Lam Research, 信达证券研发中心

ALE 的另一大优点是当晶圆表面结构深宽比不同时也能实现相通的刻蚀深度，因为表面改性过程中气体吸附产生的氯化层厚度是一致的。此外，ALE 刻蚀有较好的选择性，例如在栅极刻蚀中可以减少对不必刻蚀的间隔层的损伤。

但值得注意的是，ALE 并没有取代传统的等离子刻蚀工艺，而是更多的应用于目标材料去除过程需要原子级精密控制的情况下。刻蚀行业呈现多种工艺并存的现状，每一种工艺都因各自适宜的应用场景而存在。

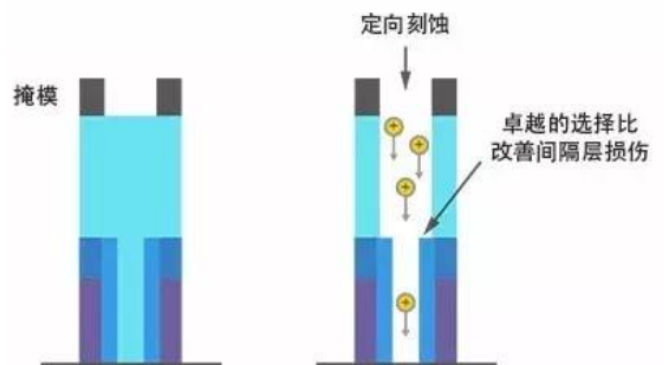
图 20: ALE 可以在不同深宽比下获得相等的刻蚀深度

传统刻蚀：深宽比相关刻蚀效应 (ARDE)



资料来源: Lam Research, 信达证券研发中心

图 21: ALE 有较好的选择性



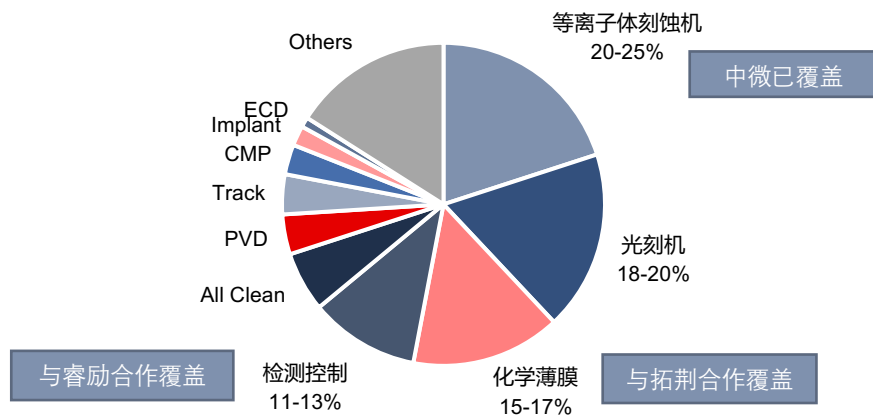
资料来源: Lam Research, 信达证券研发中心

2、市场空间：前道工艺中价值量最高环节

在集成电路制造过程中，往往需要反复多次进行镀膜-光刻-刻蚀工序以形成复杂的电路结构，由于刻蚀工艺的复杂性，刻蚀设备在集成电路前段设备中占据了最高的价值量比例。据 Gartner 数据，前段设备价值量占比前列的为等离子体刻蚀机 (20-25%)、光刻机 (18-20%)、化学薄膜 (15-17%)、检测控制 (11-13%)、清洗 (6%)、PVD (4%) 等，其中，刻蚀机、

化学膜、检测设备中微均已通过内生和外延实现了覆盖。

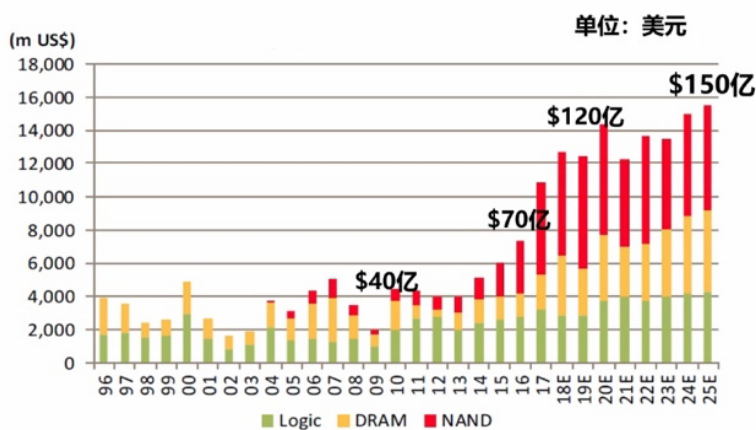
图 22: 前段设备价值量分布



资料来源: 中微公司, Gartner, 信达证券研发中心

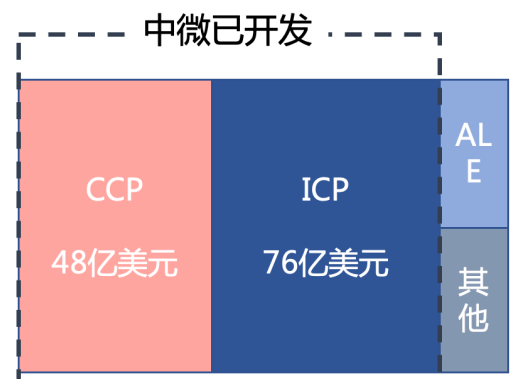
极高的价值量使得刻蚀设备有广阔的市场空间, 据 SEMI 数据, 2010 年全球刻蚀设备市场空间 40 亿美元, 2019 年则达到 120 亿美元, CAGR 约 13%。SEMI 预计 2025 年刻蚀设备市场规模将达到 150 亿美元, 内存和闪存将是设备需求快速增长的两大下游市场。分设备种类来看, CCP 市场规模 48 亿美元, ICP 市场规模 76 亿美元。

图 23: 全球刻蚀设备市场规模



资料来源: SEMI, 中微公司, 信达证券研发中心

图 24: 细分刻蚀设备市场规模



资料来源: 中微公司, 信达证券研发中心

以典型的逻辑芯片为例, 在 7 nm 制程节点往往需要多达 60 道 ICP 刻蚀和 60 道 CCP 刻蚀, 而 19 纳米 DRAM 则需要约 55 道刻蚀工序。

表 2: 几种典型器件所需刻蚀步骤数

	ICP	CCP	其他刻蚀	总刻蚀工序数
40 纳米逻辑器件	~10	~20	~5	~35
28 纳米逻辑器件	~25	~15	~10	~50
10 纳米逻辑器件	~40	~60	~15	~115
7 纳米逻辑器件	~60	~60	~20	~140
3D NAND	~20	~15	-	~35
19 纳米 DRAM	~40	~15	-	~55

资料来源: 中微公司, 信达证券研发中心

3、发展方向：逻辑线宽减小，存储层数增长

半导体行业近年来存在着逻辑芯片线宽持续减小和存储芯片层数不断增加的两个大趋势，逻辑芯片追求更低的功耗和更高的晶体管密度，而存储芯片追求单位面积下实现更高的存储容量，不断升级的芯片工艺对刻蚀设备的精确度提出了更高的要求。

(1) 逻辑芯片制程持续升级

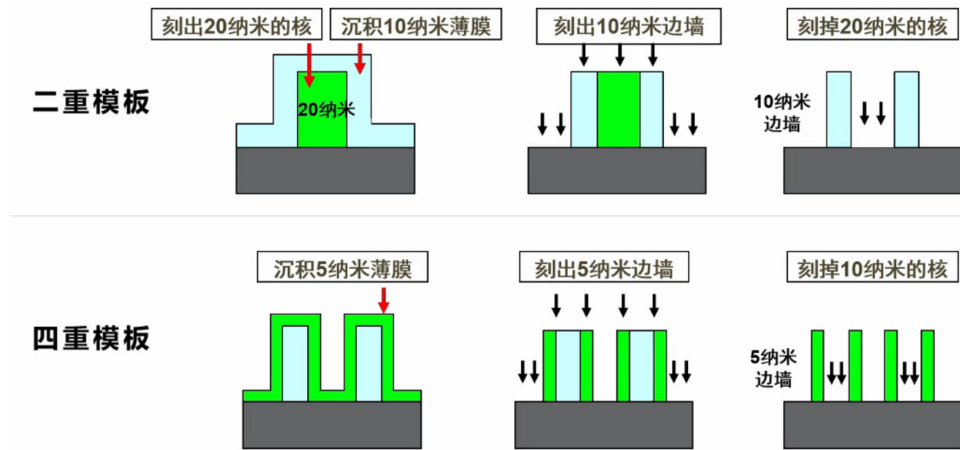
高性能计算需求下逻辑芯片的制程微缩是必然趋势。目前，台积电、三星两家巨头已经展开了 5nm 制程的角逐，而 Intel、SMIC 等主流晶圆厂业已进入 14nm 以下节点。

图 25：全球主要晶圆厂制程迭代

	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Intel		14nm+	10nm (limited) 14nm++		10nm	10nm+	7nm EUV 10nm++
Samsung	28nm FDSOI	10nm		8nm	7nm EUV 6nm EUV	18nm FDSOI 5nm	4nm
TSMC	16nm+ finFET	10nm	7nm 12nm		7nm+ EUV	5nm 6nm	5nm+
GlobalFoundries	14nm finFET			22nm FDSOI 12nm finFET		12nm FDSOI	12nm+ finFET
SMIC	28nm				14nm finFET	12nm finFET	
UMC			14nm finFET			22nm planar	

资料来源：IC Insights，信达证券研发中心

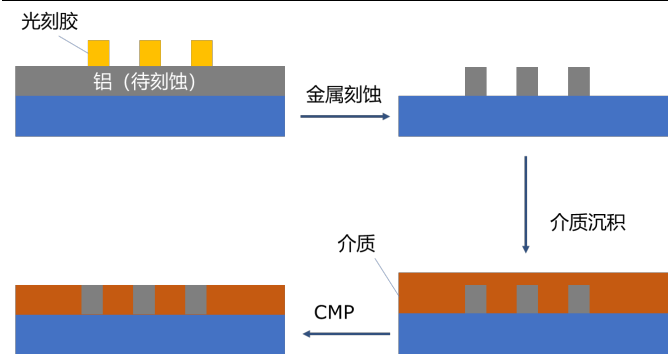
制程工艺的进步之下，刻蚀设备需求将极大增长。由于普遍使用的浸没式光刻机受到波长限制，用最先进的 EUV 深紫外光刻机也只能直接加工出 28 nm 的间距到 14 nm 的微观结构，14 nm 及以下的逻辑器件微观结构的加工将通过等离子体刻蚀和薄膜沉积的工艺组合——多重模板法来实现。通过二重模板法，可以刻蚀出光刻尺度 1/2 的微观结构，而用四重模板法则可以将结构尺度进一步缩小到光刻尺度的 1/4。随着沉积和刻蚀步骤的增加，刻蚀设备和薄膜沉积设备有望正成为更关键且投资占比最高的设备。

图 26: 使用多重模板法刻蚀比光刻尺度更小的微观结构


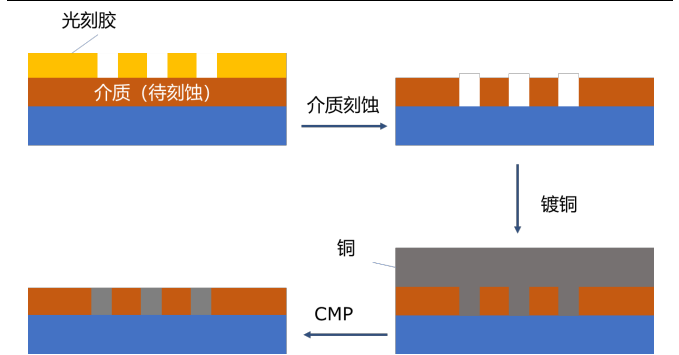
资料来源: 中微公司, 信达证券研发中心

伴随逻辑芯片线宽的缩小, 除了刻蚀设备用量增大以外, 还伴随着刻蚀工艺的革新, 大马士革刻蚀工艺就是一种新技术。当逻辑芯片制程工艺升级、时钟频率上升后, 铝无法再作为互联层的金属导线材料, 而需要使用电导率更高的铜。铝互联时代, 常用的刻蚀工艺是先制作一层铝薄膜, 然后通过光刻、显影制作掩膜, 将多余的铝通过干法刻蚀去除。而铜互连面临的最大问题在于, 铜无法转化为挥发性的气体, 因而无法进行干法刻蚀制作图形。大马士革工艺因此诞生。

大马士革工艺的做法是在介质层上使用干法刻蚀制作出留给铜的沟槽, 再通过电镀的方式将铜填充进去, 最后进行抛光去除多余的表层即可, 该工艺无需对铜进行刻蚀, 解决了铜互连的难题, 但也对刻蚀设备提出了更高的要求。

图 27: 铝互联工艺流程


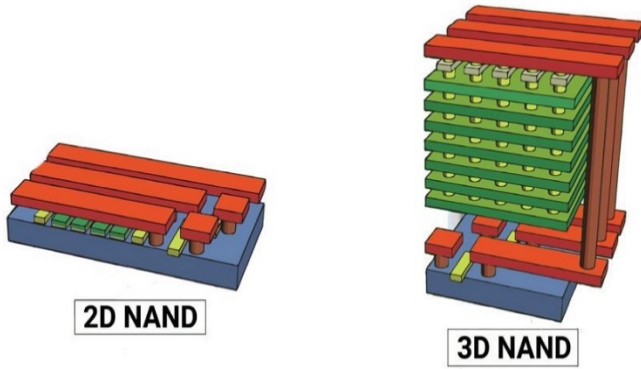
资料来源: 信达证券研发中心

图 28: 大马士革工艺


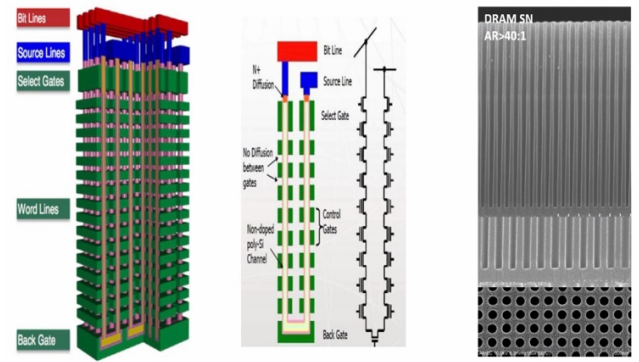
资料来源: 信达证券研发中心

(2) 存储 3D 结构复杂化

除集成电路线宽不断缩小以外, 半导体器件的结构也趋于复杂, 例如存储器领域的 NAND 闪存已进入 3D 时代。3DNAND 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大堆叠的层数, 叠堆层数也从 32 层、64 层量产向 128 层发展, 每层均需要经过刻蚀和薄膜沉积的工艺步骤, 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, 因此对刻蚀设备的技术要求是更高的深宽比, 这为刻蚀设备提出了新的应用方向, 带来了新的附加值。

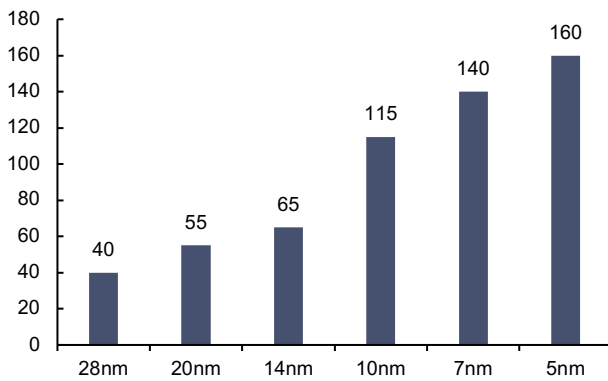
图 29: NAND 闪存的 2D 和 3D 结构


资料来源: 中微公司招股说明书, 信达证券研发中心

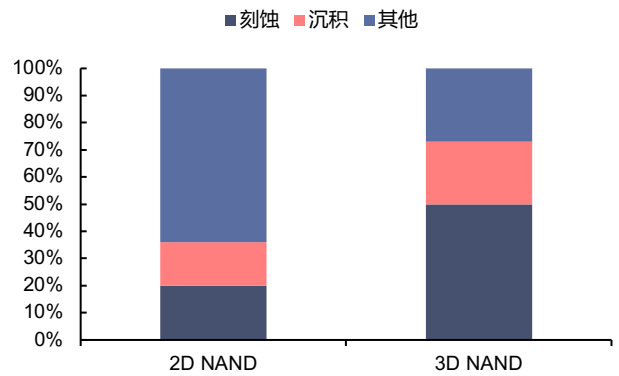
图 30: 3D NAND 的高深宽比刻蚀


资料来源: 中微公司, 信达证券研发中心

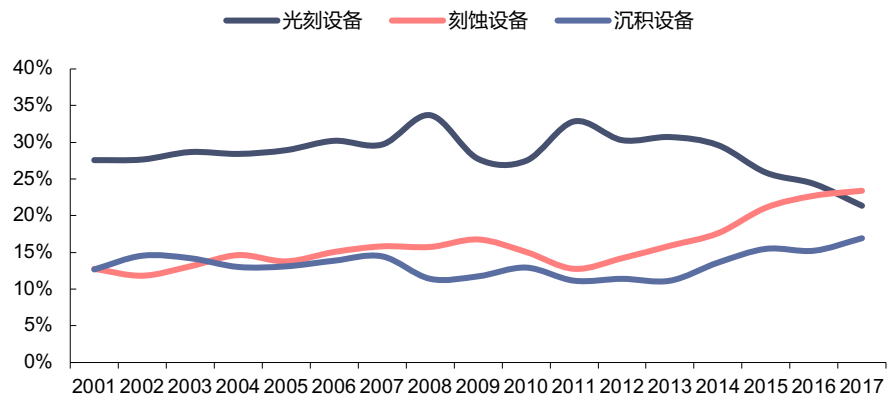
在逻辑芯片显卡缩小和闪存芯片层数增加的趋势下, 刻蚀工序数量快速增长。典型 5nm 制程逻辑芯片刻蚀步骤达到 160 次, 为 28nm 制程下的 4 倍。而 3D NAND 中刻蚀占比达到约 50%, 为 2D NAND 中的 2.5 倍。刻蚀工艺在晶圆制造中占比的持续提升带来了设备用量的增长。根据 Semi 数据, 刻蚀设备在晶圆厂资本开支中的占比已从 2011 年的 12.77% 提升至 2017 年的 23.40%, 光刻设备占比则相应有所下降。

图 31: 不同制程逻辑芯片刻蚀步骤


资料来源: 中微公司, 信达证券研发中心

图 32: 3D NAND 的刻蚀占比提升


资料来源: 中微公司, 信达证券研发中心

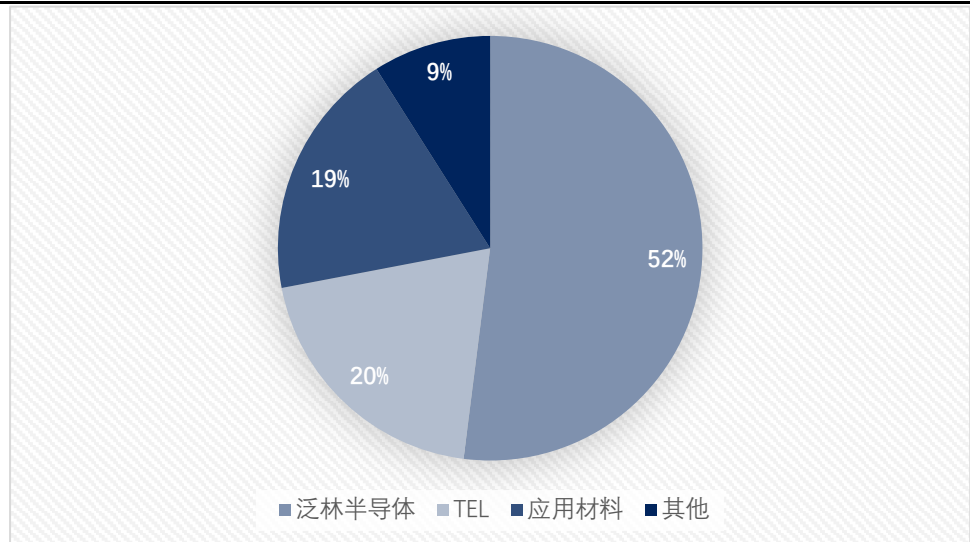
图 33: 三种主要前段设备在晶圆厂资本开支中占比


资料来源: SEMI, 中微公司招股书, 信达证券研发中心

4、海外龙头垄断，国内重点突破

目前半导体设备市场主要由欧美、日本等国家的企业占据，尤其在刻蚀设备方面，全球市场呈现垄断格局。据 Gartner 数据，泛林半导体、东京电子、应用材料合计占据了刻蚀设备市场 91% 的份额。

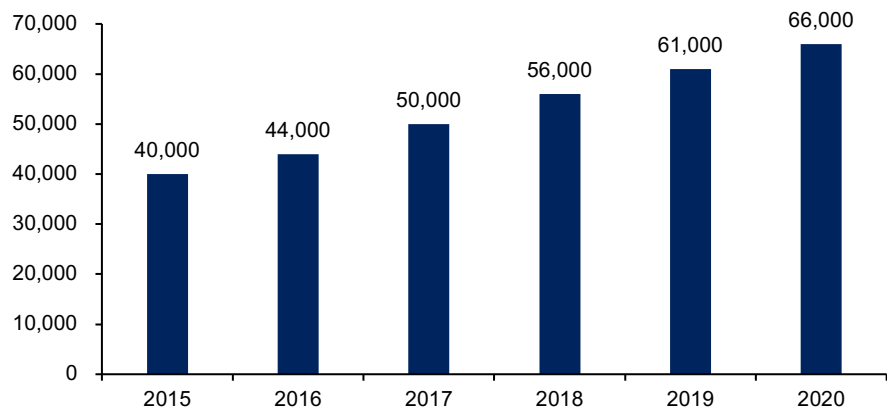
图 34：2018 年全球刻蚀设备市场份额



资料来源：Gartner，前瞻产业研究院，信达证券研发中心

泛林半导体自刻蚀设备起家，是刻蚀行业的绝对龙头，产品覆盖硅刻蚀、金属刻蚀、介质刻蚀等各种应用场景。1992 年，泛林推出首款 ICP 刻蚀设备，引领行业技术进程，逐渐超越应用材料成为全球刻蚀设备最大供应商。2004 年发布第一代 Kiyo 和 Flex 产品，分别针对介质刻蚀和硅刻蚀两大主要应用，至今仍是其主力产品线。2018 年公司全球市场份额达到 52%。据泛林公司公告，2020 年其全球已装机台数达到 66,000 余台。

图 35：泛林全球已装机台数（台）



资料来源：Lam Research，信达证券研发中心

国内供应商主要有中微公司和北方华创，分别在 CCP 和 ICP 上进行了重点突破。截止 2020 年底，中微公司的 CCP 已累计出货 1700 余台，主要用于介质刻蚀和深硅刻蚀，打入全球领先晶圆厂的 5nm 产线；北方华创的 ICP 设备累计出货超过 1000 台，主要应用于硅刻蚀和金属刻蚀，具备 14nm 制程能力，在国内龙头客户占据较高份额。

表 3: 中微公司、北方华创及泛林半导体主要刻蚀机产品

	中微公司		北方华创		泛林半导体			
CCP	累计出货 1700+		验证		量产			
ICP	验证		累计出货 1000+		量产			
主要产品系列	Primo D/AD/HD	Primo TSV	NMC 系列		FLEX	KIYO	SYNDION	VERSYS METAL
用途	介质刻蚀	深硅刻蚀	硅刻蚀	金属刻蚀	介质刻蚀	硅刻蚀	深硅刻蚀	金属刻蚀
制程节点	~5nm	-	~14nm	~14nm	-	-	-	-

资料来源: 公司官网, 信达证券研发中心

在 CCP 设备性能和先进制程能力上, 中微公司的技术实力已经达到世界领先水平, 市占率稳步提升, 但目前业务规模和其他产品线上与泛林为代表的全球巨头尚有较大差距。2020 年(取自然年数据), 泛林、应用材料、东京电子营收规模分别为 119.29 亿美元、182.02 亿美元和 120.19 亿美元, 而中微公司营收为 3.48 亿美元, 相比市占率已达瓶颈的业内龙头, 中微公司在国产替代趋势下未来拥有可观的成长空间。

表 4: 中微公司与刻蚀设备龙头营收规模和研发投入对比 (百万美元)

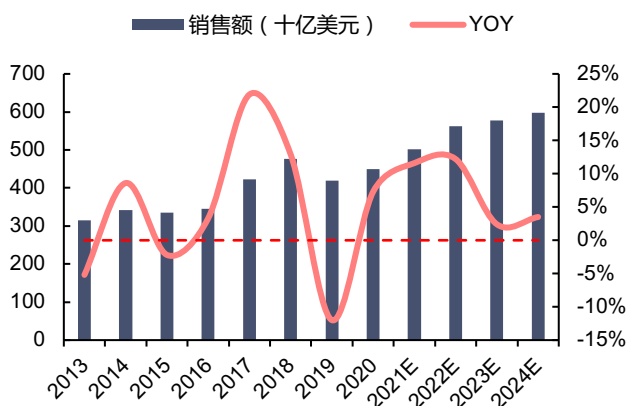
	国家	2020 年营收	同比增速	研发投入	研发费用率
泛林半导体	美国	11929	25%	1365	11%
应用材料	美国	18202	21%	2288	13%
东京电子	日本	12019	17%	1246	10%
中微公司	中国	348	25%	51	15%

资料来源: Bloomberg, Wind, 信达证券研发中心

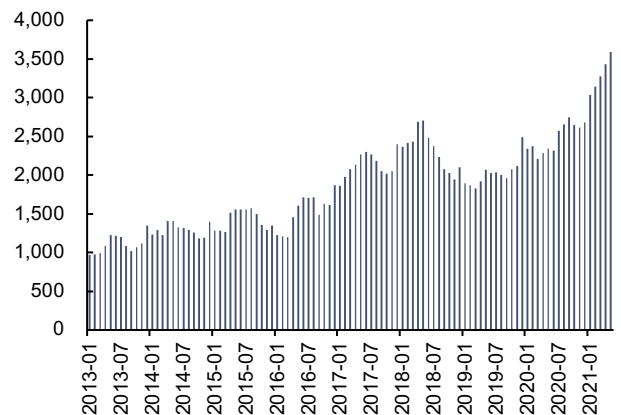
5、设备景气度上行, 国产替代正当时

作为半导体行业上游的设备供应商, 中微公司的成长受益于半导体行业规模的长期增长和半导体设备的国产替代双重动力。

长期来看, Gartner 预测 2024 年全球半导体销售额将达到 5970 亿美元, 2019-2024 年 CAGR 为 7.3%。中短期来看, 而自 2020 年下半年以来, 全球半导体缺货涨价潮愈演愈烈, 为缓解产能紧缺, 全球晶圆厂加大投产, 设备投资进入高速增长周期。据 SEMI 数据, 北美半导体设备 5 月出货额达到 35.88 亿美元, 同比增长 53%, 创下历史新高。

图 36: 全球半导体销售额


资料来源: Gartner, 信达证券研发中心

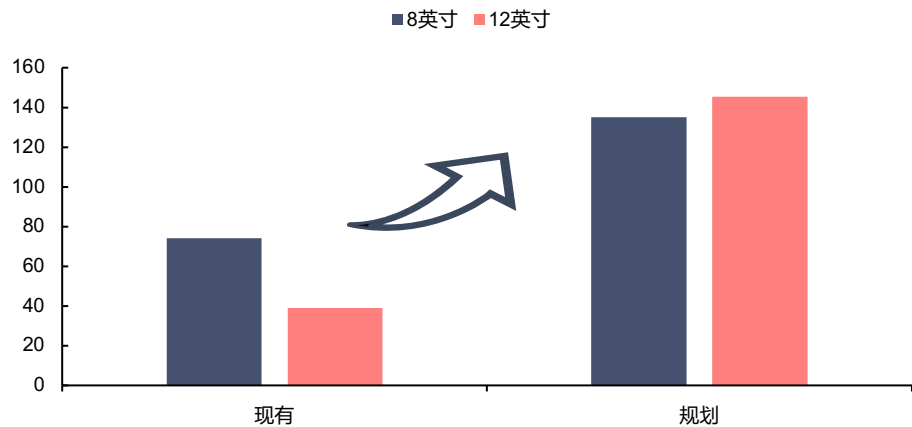
图 37: 北美半导体设备月度出货额 (百万美元)


资料来源: SEMI, Wind, 信达证券研发中心

近年来国内半导体企业亦掀起了建厂潮, 据我们统计, 2021 年国内晶圆厂新增产能将达 64 万片/月, 其中 12 寸 21 万片/月, 8 寸 17 万片/月。在建晶圆厂全部达产后总产能将拥有 145

万片/月的 12 英寸晶圆产能和 135 万片/月的 8 英寸晶圆产能，较现有产能增长近 150%。

图 38: 国内 8 英寸和 12 英寸晶圆产能情况



资料来源: 集微咨询, 信达证券研发中心

表 5: 国内主要晶圆厂产能情况 (万片/月)

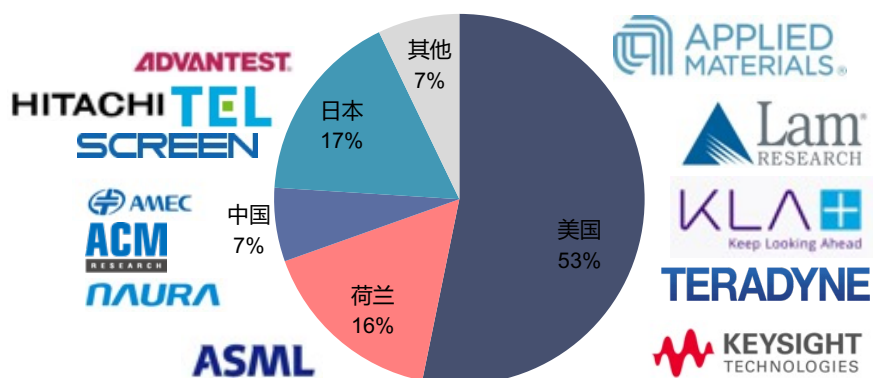
序号	项目名称	尺寸 (英寸)	地点	现有产能	2021 新增产能	总目标产能	类型	状态
1	中芯国际 (北京)	12	北京	5	0	5	代工	量产
2	中芯北方	12	北京	5	1	7	代工	量产
3	中芯南方	12	上海	0.6	0	1.4	代工	量产
4	中芯国际 (上海)	12	上海	3.5	0	3.5	代工	量产
5	中芯京城	12	北京	0	0	10	代工	在建
6	中芯国际 (深圳)	12	深圳	0	0	4	代工	在建
7	武汉新芯	12	武汉	2.7	1.3	4.5	代工	量产
8	合肥晶合集成	12	合肥	4	3	10	代工	量产
9		12	合肥	0	0	16	代工	在建
10	广州粤芯	12	广州	1.6	0.4	3.5	代工	量产
11	士兰微厦门	12	厦门	0	3	4	IDM	量产
12	华润微电子	12	重庆	0	0	3	IDM	在建
13	积塔	12	上海	0	0	0.5	代工	在建
14	长江存储	12	武汉	5	5	10	IDM	量产
15		12	武汉	0	0	10	IDM	在建
16		12	武汉	0	0	10	IDM	在建
17	长鑫存储	12	合肥	4.5	7.5	36	IDM	量产
18	紫光国微	12	成都	0	0	30	IDM	在建
19	福建晋华	12	泉州	未知	0	6	IDM	量产
20	华虹无锡	12	无锡	2	4.5	6.5	代工	量产
21	华力微	12	上海	3.5	0	3.5	代工	量产
22		12	上海	2.5	1	4.5	代工	量产
23	杭州积海	12	杭州	0	0	2	代工	在建
24	杭州富芯	12	杭州	0	0	3	IDM	在建
25	上海闻泰	12	上海	0	0	3	IDM	在建
26	上海格科微	12	上海	0	0	2	IDM	在建
27	台积电	12	南京	0	0	2	代工	在建
28	联电	12	厦门	0	0	0.5	代工	在建
29	三星	12	西安	未知	未知	13	IDM	在建
30	海辰半导体	8	无锡			5	IDM	在建

31		8	无锡			6.5	IDM	在建
32	中芯国际(上海)	8	上海	11.5	0	18	代工	量产
33	中芯国际(天津)	8	天津	7.3	4.5	15	代工	量产
34	中芯国际(深圳)	8	深圳	4.6	0	6	代工	量产
35	积塔(原上海先进)	8	上海	2.8	0	3	代工	量产
36	积塔	8	上海	1	1	10	代工	量产
37	中芯绍兴	8	绍兴	5	4	9	代工	量产
38	中芯宁波	8	宁波	0	0	3	代工	在建
39	士兰微	8	杭州	6.5	0	8	IDM	量产
40		8	重庆	5.7	0.9	6.6	IDM	量产
41	华润微电子	8	无锡	6.4	1.6	8	代工	量产
42	燕东微电子	8	北京	1.5	3.5	5	代工	量产
43		8	上海	6.5	0	6.5	代工	量产
44	华虹宏力	8	上海	5	0	6.5	代工	量产
45		8	上海	7	0	6.5	代工	量产
46	中车时代电气	8	株洲	1	0	3	IDM	量产
47	芯恩	8	青岛	0	0	4	代工	在建
48	济南富元电子	8	济南	0	0	3	IDM	在建
49	中科汉天下	8	杭州	0	0	1	IDM	在建
50	赛微	8	北京	1	0	3	代工	量产
51	中芯宁波	8	宁波	0.2	0	4.25	代工	量产
52	比亚迪长沙	8	长沙	0	0	2	IDM	在建
53	大连宇宙	8	大连	1	0	2	IDM	量产
54	扬州晶新微电子	8	扬州	0	0	5	IDM	在建
产能合计			12英寸	39.9	26.7	214.4		
			8英寸	74	15.5	149.85		

资料来源:集微咨询,信达证券研究中心

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,但国产设备在这些晶圆厂的采购中占比仍较低,替代空间广阔。据芯谋研究数据,2020年,国内晶圆厂设备采购总金额达到154亿美元,其中向美国厂商采购金额达到82亿美元,占比达53%,而向国内供应商采购金额仅为9.9亿美元,占比仅为7%。而在先进制程上,设备国产化率则更低,据半导体行业协会统计,目前,28nm以下的先进制程前段设备有70%来自美国厂商。

图 39: 2020 年中国晶圆厂设备采购额结构



资料来源:公司公告,芯谋研究,信达证券研发中心

分设备来看,前道工序三大件光刻、薄膜、刻蚀中,光刻机尚未实现国产化,涂胶显影设备、离子注入设备的国产化率亦不足1%,基本不具备自给能力。而刻蚀机方面率先实现了国产

突破,国产化率近 20%,清洗、CMP 设备亦走在了国产替代的前列,国产化率已达 15-20%。

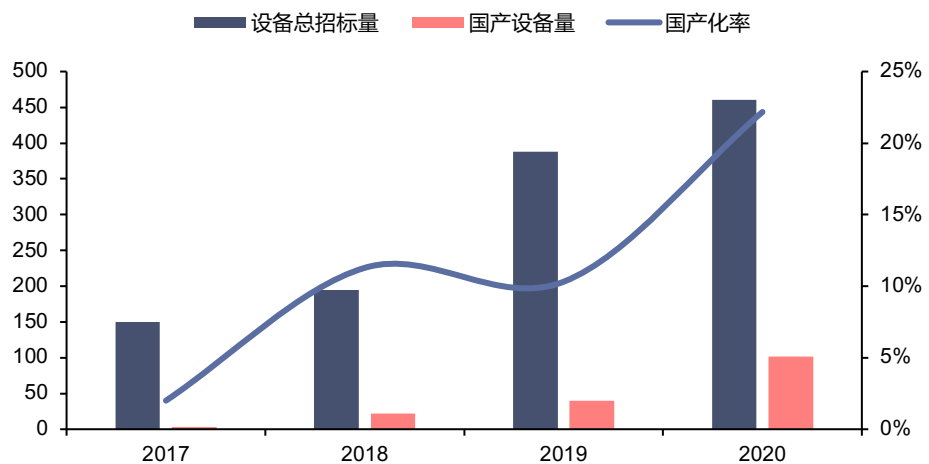
表 6: 半导体设备国产化率及已攻克制程节点

设备	国产化率	已攻克制程
湿制程设备	清洗 20%	14 nm
刻蚀	<20%	介质 5 nm, 其他 14 nm
CMP	15%	14 nm
单晶炉	<20%	
氧化炉	<10%	14 nm
PVD	10-15%	14 nm
CVD	2-5%	14 nm
光刻机	<1%	90 nm
涂胶显影	<1%	65 nm
检测设备	光学 (OCD/薄膜) 1-2%	14nm
离子注入	<1%	28 nm

资料来源: 半导体行业协会, 信达证券研发中心预测

我们进一步统计了国产设备在国内主要晶圆厂的切入情况。据必联网数据, 2017-2020 年主要设备的国产化率从 2% 提升至 22.17%, 增速可观, 但进口设备仍在数量上和先进制程产线上占据市场主体。

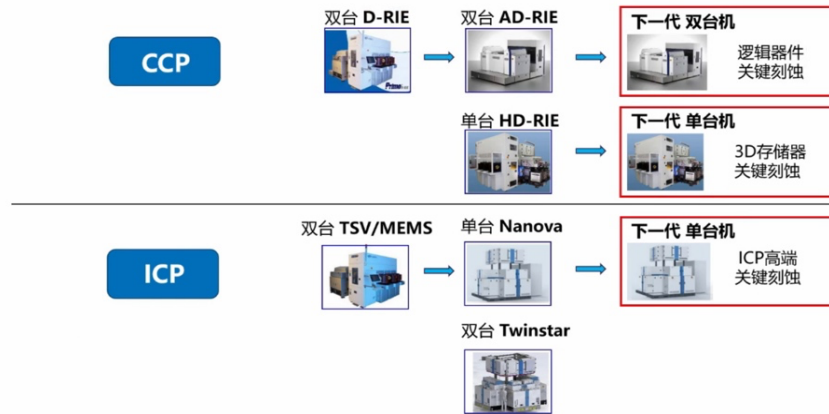
图 40: 国内主要晶圆厂设备国招标情况



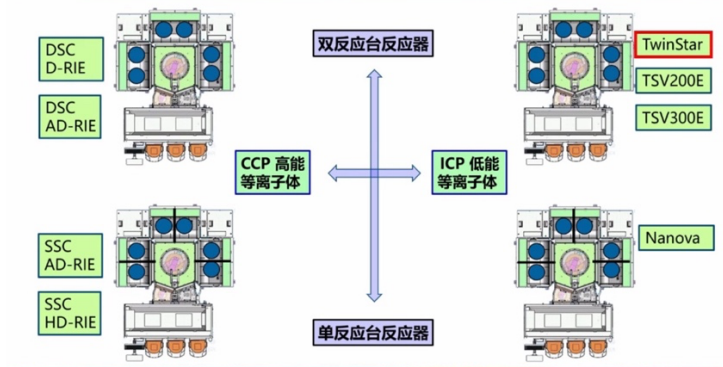
资料来源: 必联网, 信达证券研发中心

6、国产之光: CCP/ICP 攻克, 定增推进研发进程

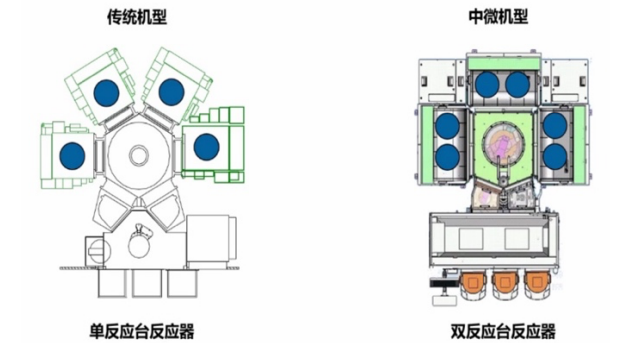
公司的等离子体刻蚀设备技术处于世界先进水平, 符合产业发展趋势。公司的 CCP 和 ICP 单/双台机可以实现对绝大部分刻蚀应用的覆盖。在产品的设计方面, 中微有创新的双反应台设计, 可以最大程度减弱非中心对称抽气口效应, 方形芯片传递主机比传统的辐射状芯片传递主机占地面积更小, 输出量更高, 成本也相应更低。

图 41：中微公司 CCP 和 ICP 刻蚀产品系列及发展路线


资料来源：中微公司，信达证券研发中心

图 42：不同制程逻辑芯片刻蚀步骤


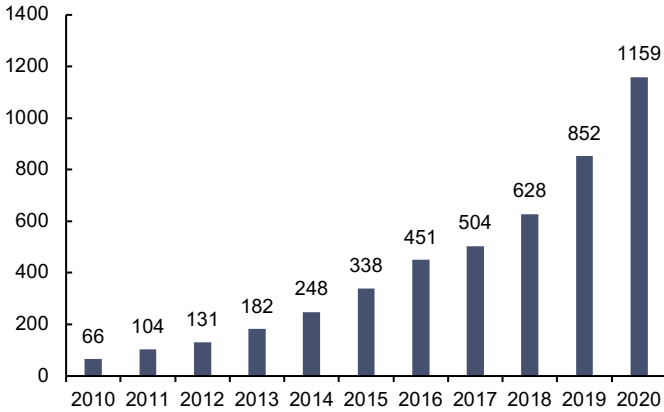
资料来源：中微公司，信达证券研发中心

图 43：中微双反应台设计


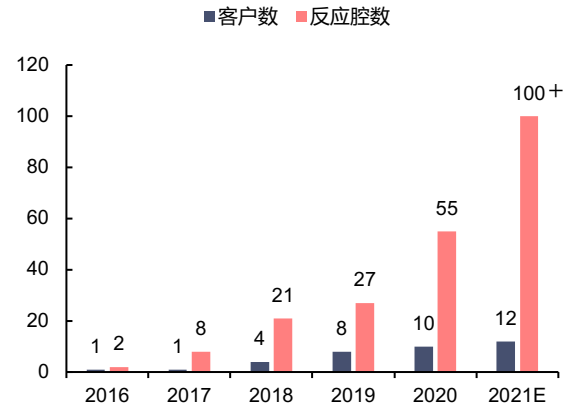
资料来源：中微公司，信达证券研发中心

公司 **CCP** 设备产品保持竞争优势，批量应用于国内外一线客户产线，份额持续提升，在部分客户已经入前三。截止 2020 年，公司已有 1159 个反应台在客户产线上运行，近三年保持了 30% 的年均增长速度。

公司 **ICP** 刻蚀设备也已经逐步趋于成熟，新推出的 Primo nanova 产品在 10 家客户的生产线上进行验证，已有超过 50 个工艺在客户的生产线上达到指标要求，且持续扩大应用验证范围。2020 年开始，Primo nanova 产品逐步取得客户的重复订单。尤其是 2020 年下半年，在国内存储客户的扩产带动下，该产品的销售取得较大进展。同时，公司研发的具有高输出率特点的双反应台 ICP 刻蚀设备 Primo Twin-Star 也已经在客户端完成认证。该产品应用中微公司国际领先、独特的双反应台设计理念，沿用了 Primo nanova ICP 的大部分硬件特征，使得机台在具有良好刻蚀性能的同时，提升客户单位资金投入的产能，从而丰富 ICP 刻蚀设备种类，增强 ICP 刻蚀产品的整体竞争力。据公司公告，截止 2021 年 6 月，公司 ICP 设备 Primo Nanova 第 100 台反应腔顺利交付，上半年出货达 45 台，增长迅速。

图 44: 中微公司 CCP 反应台装机数


资料来源: 中微公司, 信达证券研发中心

图 45: 中微 ICP nanova 在线设备和客户数


资料来源: 中微公司公告, 信达证券研发中心

2020 年 8 月, 公司发布定增预案, 将进一步扩充研发规模。公司将在在 IPO 募投的基础上, 将研发进一步推进到更先进技术, 包括: (1) CCP 方面, 128 层以上 3D NAND 刻蚀和 14 nm 及以下逻辑器件大马士革刻蚀; (2) ICP 方面: 用于更先进制程、更多层数的 ICP 单/双台机和用于 3 nm 以下 GAA 刻蚀的 ALE 设备。

表 7: 中微公司定增募投刻蚀研发项目

	IPO 募投	本次募投
CCP 刻蚀设备	①先进逻辑电路的 CCP: 14nm 以上的逻辑芯片 ②存储器 CCP: 64 层及以下 3D NAND 芯片刻蚀 ③5-3 纳米 CCP 试验机开发 ④超高深宽比的存储器芯片等离子体介质刻蚀技术试验机研发	①UD-RIE: 128 层及以上的 3D NAND 极高深宽比 CCP 刻蚀 ②SD-RIE: 14nm 及以下逻辑器件的大马士革刻蚀
ICP 刻蚀设备	①更先进的 14-7 纳米 ICP 单台反应器刻蚀设备: 14 纳米及以上的逻辑芯片, 19 纳米及以上的 DRAM 芯片和 64 层及以下的 3D NAND 存储芯片刻蚀 ②5-3 纳米单台反应器 ICP 刻蚀技术和设备初步研发: 5-3 纳米 FinFET 结构的逻辑芯片中的非关键工艺刻蚀	①Nanov+: 7 纳米及以下的逻辑芯片, 17 纳米及以下的 DRAM 芯片和 128 层及以上的 3D NAND 存储芯片刻蚀 ②Twin-Star+: 14 纳米及以上的逻辑芯片或者相当技术节点的 DRAM 芯片的刻蚀, 部分 14 纳米以下的 FinFET 等结构的逻辑芯片和 64 层及以下的 3DNAND 存储芯片非关键工艺刻蚀 ③ALE: 3nm 及以下 GAA 结构、纳米片结构等高精度逻辑芯片刻蚀

资料来源: 中微公司定增募集说明书, 信达证券研发中心

7、自主可控+先进制程能力成就刻蚀设备国产替代先锋

中微公司业已成为刻蚀设备国产替代的领军者, 其之所以能实现如此的市场地位, 我们认为外部环境和内部因素共同作用的结果。从外部因素上看, 国际竞争和摩擦之下, 美方对中国半导体行业持续施压, 屡次进行设备禁令、投资禁令等压迫手段, 促使国内晶圆厂使用国产设备以保证供应链安全; 从内部因素上看, 中微公司的刻蚀设备在先进制程和多层 3D NAND 上不断突破, 满足先进工艺需求。

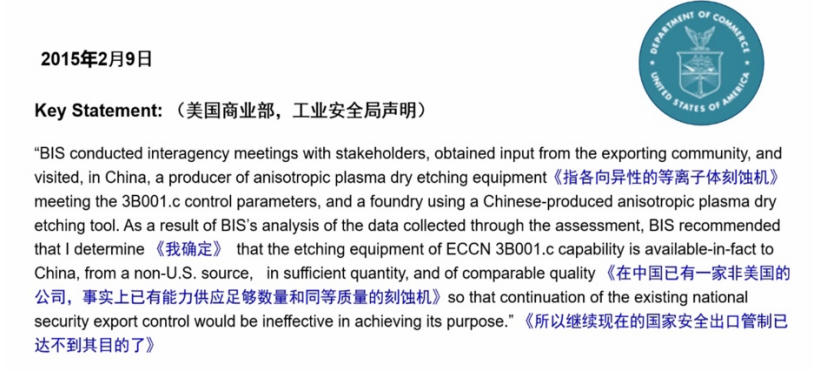
(1) 自主可控

2015 年之前, 在美国商务部的对华出口禁令 ECCN 3B001.c 条目中, 干法刻蚀机一直被列为禁止出口项目, 同样在该出口禁令中的还有光刻机等设备。技术方面, 2007 年以来, 应用材料、泛林等美方单位三次对中微方面提起专利诉讼, 公司凭借自主技术积累和完备的专利布局均实现胜诉和和解。2021 年 1 月 15 日, 美国国防部将中微加入“涉军企业”名单, 限

制美国投资者持有和交易。

在美方的持续施压和禁售限制下，发展国产设备是必然选择。伴随中微公司在干法刻蚀设备领域实现国产化突破，2015年美国商业部取消了刻蚀机对中国出口控制，称“在中国已有一家公司事实上有能力供应足够数量和同等质量的刻蚀机，所以继续安全出口管制已达不到其目的”，获得美方“官方认可”，足见其技术先进性。

图 46: 美国商业部取消刻蚀机对中国出口控制



资料来源: 中微公司, 信达证券研发中心

图 47: 美国国防部将中微加入涉军名单



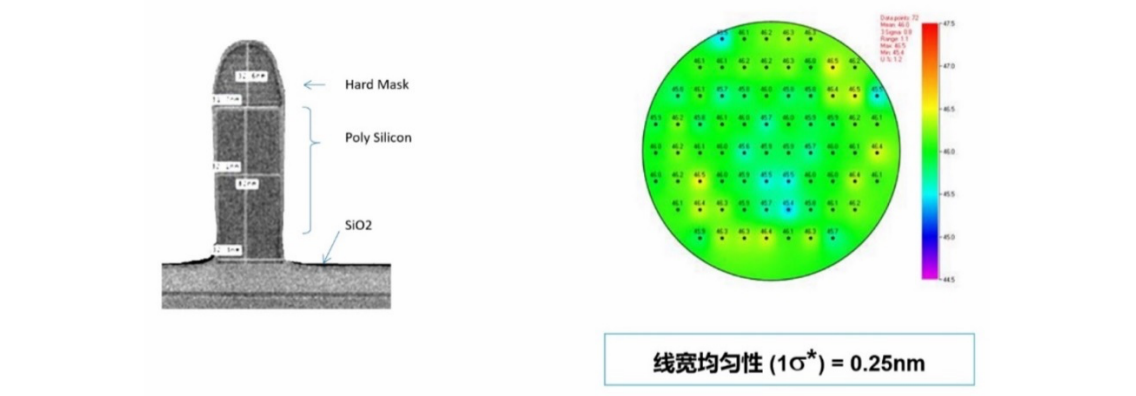
资料来源: 美国国防部, 信达证券研发中心

(2) 先进工艺能力

公司 CCP 产品已能够支持业界主流的先进制程逻辑芯片和多层闪存芯片生产，是国内晶圆厂实现先进制造工艺突破的理想选择。在逻辑集成电路制造环节，公司开发的 12 英寸高端刻蚀设备已运用在国际知名客户 65 纳米到 5 纳米等先进的芯片生产线上；同时，公司根据先进集成电路厂商的需求，已开发出小于 5 纳米刻蚀设备用于若干关键步骤的加工，并已获得行业领先客户的批量订单。公司目前正在配合客户需求，开发新一代刻蚀设备和包括更先进大马士革在内的刻蚀工艺，能够涵盖 5 纳米以下更多刻蚀需求和更多不同关键应用的设备。

在 3D NAND 芯片制造环节，公司的电容性等等离子体刻蚀设备可应用于 64 层和 128 层的量产，同时公司根据存储器厂商的需求正在开发新一代能够涵盖 128 层及以上关键刻蚀应用以及相对应的极高深宽比的刻蚀设备和工艺。

图 48: 中微公司 ICP 刻蚀均匀性已达到较高水平



资料来源: 中微公司, 信达证券研发中心

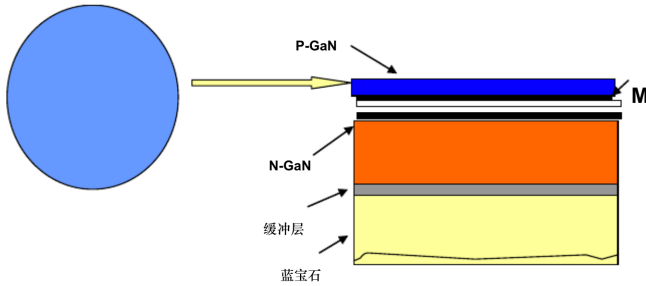
公司的 ICP 设备亦已经在多个逻辑芯片和存储芯片厂商的生产线上量产，刻蚀微观结构均匀性已经达到 $3\sigma < 1\text{ nm}$ 的水平，线宽均匀性高，能实现原子水平加工。此外，根据客户的技术发展需求，公司亦在进行下一代产品的技术研发，以满足 5 纳米以下的逻辑芯片、1X 纳

米的 DRAM 芯片和 128 层以上的 3D NAND 芯片等产品的 ICP 刻蚀需求，并进行高产出的 ICP 刻蚀设备的研发。

三、MOCVD: GaN 外延设备龙头, 化合物半导体空间打开

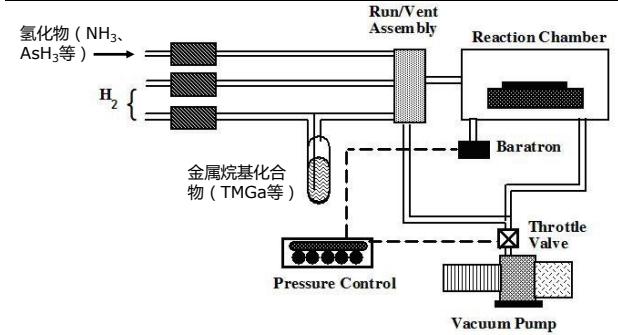
MOCVD 指金属有机化学气相沉积, 是一种用于制造化合物半导体外延片的 CVD 技术, 面向包括 GaN、SiC、GaAs、InP 在内的多种化合物半导体材料。不同于第一代半导体的 Si 晶圆是由单晶硅切片制成, 化合物半导体是由气态物质在衬底上发生反应生成化合物薄膜形成, 而 MOCVD 就是其中一种主流的生长工艺。例如在 GaN 外延片制造中, 气态的 NH_3 和 $Ga(CH_3)_3$ 在蓝宝石衬底表面反应生成 GaN 层。

图 49: GaN 外延片



资料来源: 《MOCVD 市场研究报告》, 信达证券研发中心

图 50: MOCVD 原理



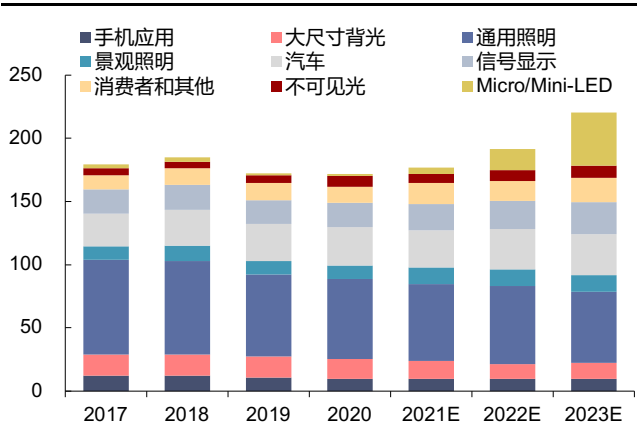
资料来源: 维基百科, 信达证券研发中心

1、化合物半导体应用场景丰富, 推动 MOCVD 设备需求

半导体根据发展时间先后可分为三代。第一代半导体主要是硅材料, 目前主要用于集成电路中。第二代半导体包括砷化镓、磷化铟等, 其主要有发光和高频两种特性, 因此可以用于发光 LED 和射频器件制造。第三代半导体主要包括碳化硅、氮化镓等, 此类半导体因其禁带宽度大、耐压耐热能力强, 因此常用作功率器件。

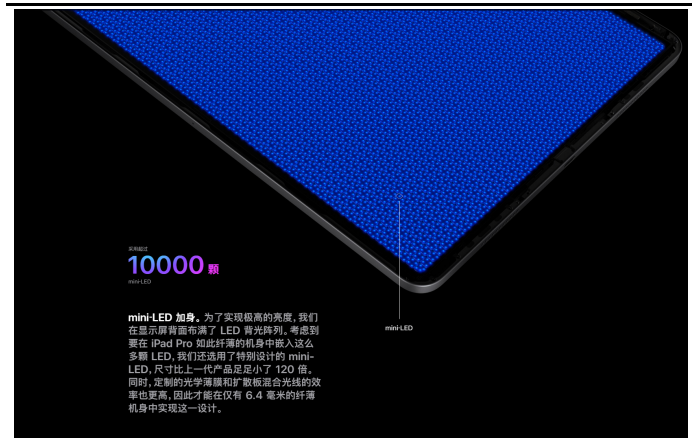
LED 芯片是化合物半导体外延片主要下游应用之一, 也是 MOCVD 设备主要下游市场。根据 LED inside 的数据, 2018 年全球 LED 市场规模约为 184.73 亿美元。LED 通用照明的普及率自 2012 年来不断提升, 2018 年已经达到较高水平, 照明需求放缓, 不过自 2Q20 以来, 伴随疫情后需求回暖及 Mini LED 下游开始放量, 新型显示技术日益成为行业增长点。

图 51: 全球 LED 市场规模 (亿美元)



资料来源: LEDinside, 信达证券研发中心

图 52: 新款 iPad 采用 Mini LED 背光显示屏

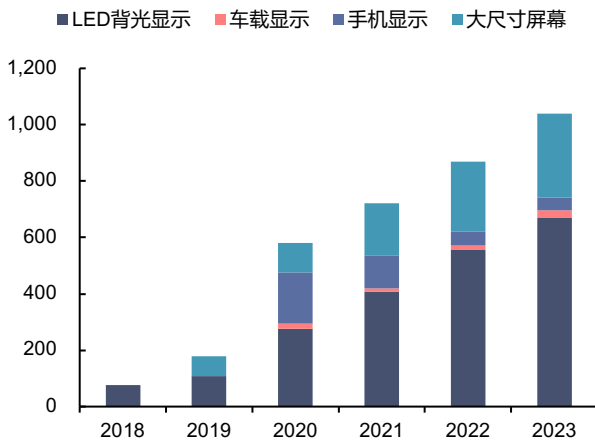


资料来源: Apple, 信达证券研发中心

Mini-LED 是指芯片尺寸介于 $50\sim 200\mu m$ 之间的 LED, 在 LCD 背光中效果较好, 应用前景巨大。据 LEDinside 数据显示, 预计到 2023 年整体 Mini-LED 产值超过 10.39 亿美元。Micro-LED 是指芯片尺寸小于 $50\mu m$ 的 LED 产品, 被认为是完美的发光材料。不同于 Mini-LED 用作 LCD 背光, Micro-LED 主要是采取自发光的形势, 由于其尺寸较小, 发光效果比

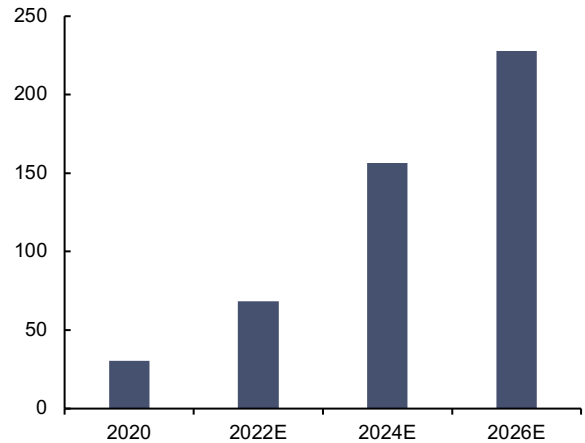
传统 LCD 增强较多。根据 DSCC 的数据，2020 年 Micro-LED 的市场规模为 3030 万美元，到 2026 年市场规模有望增长至 2.28 亿美元，年复合增速达 39.99%。

图 53: Mini-LED 市场规模 (百万美元)



资料来源: LEDinside, 信达证券研发中心

图 54: Micro-LED 市场规模预测 (百万美元)

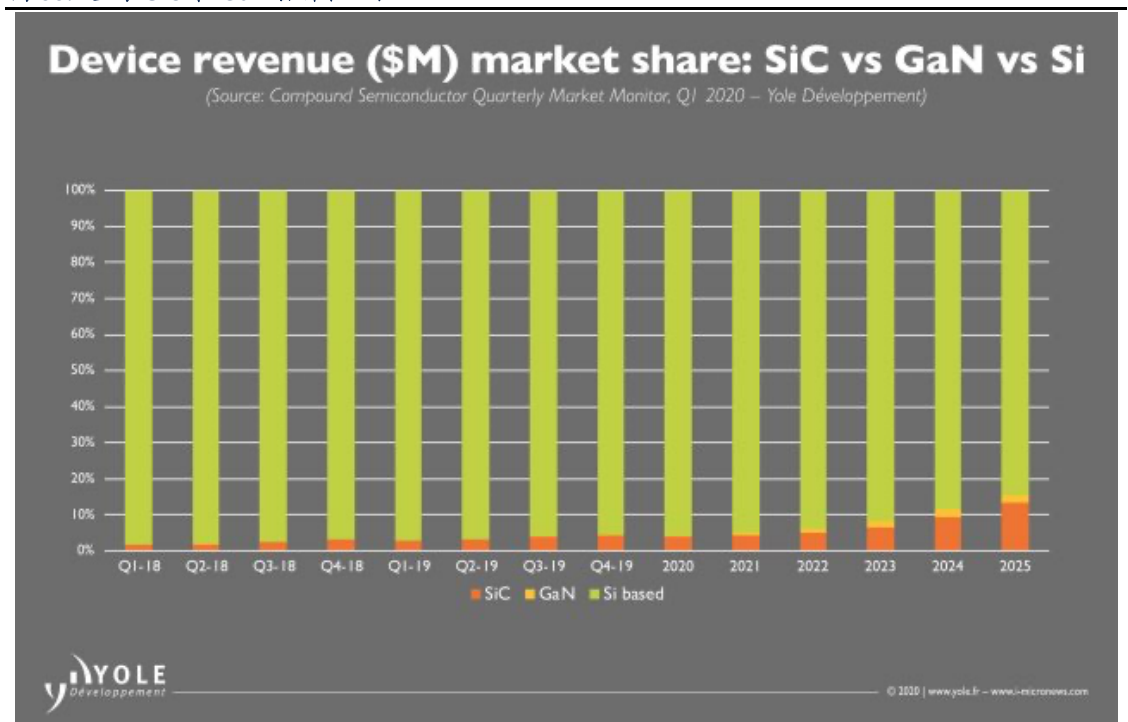


资料来源: DSCC, 信达证券研发中心

miniLED 的发展对上游推进作用将主要体现在芯片用量的急剧增长带来的设备需求提高。据我们测算，一块 P1.5 (像素间距 1.5 mm) 的 LED 直显屏幕每平方米有 40 万个像素，若间距下降到 P0.9 则将增加到 120 万/平方米。LED 芯片用量将随显示间距的缩小而呈指数增长，为上游设备带来庞大需求增量。

除了新型现实技术以外，功率器件的发展亦促进了化合物半导体的需求增长。由于氮化镓和氮化碳较好的耐压和耐热性能，非常适合用于制造功率器件，市场占比不断提升，在功率器件领域有望取代硅。根据 YOLE 的数据，SiC 器件在 2018 年以来市场份额不断提升，2025 年有望突破 10%。GaN 的市场份额也在稳步提升中。到 2025 年，SiC 和 GaN 合计占比有望达到 15% 左右的水平。

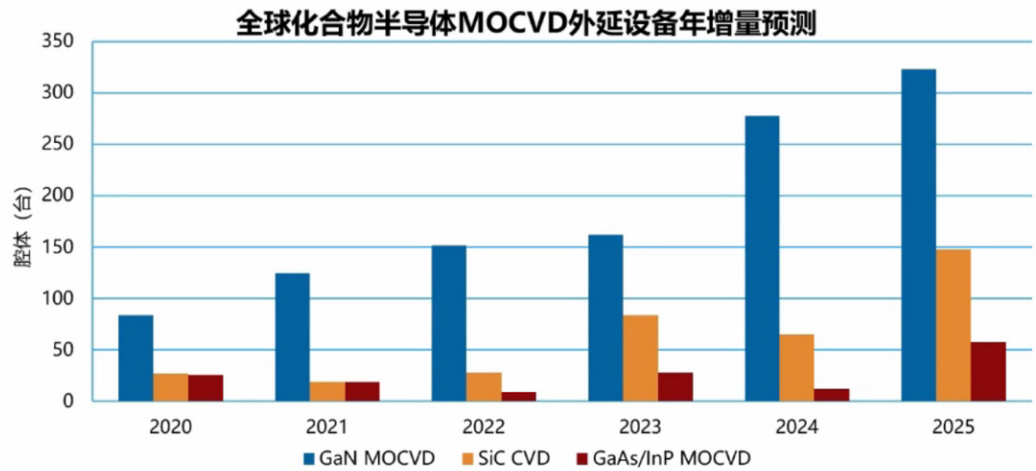
图 55: 全球 SiC 和 GaN 器件收入占比



资料来源: YOLE, OFWEEK, 信达证券研发中心

随着化合物外延片的下游市场空间逐渐打开，新应用不断兴起，上游 MOCVD 设备有望迎来增长高峰。中微公司预计，2025 年全球 GaN/SiC/GaAs/InP 化合物半导体 MOCVD 外延设备年增量将超过 500 台，GaN 将持续作为最主要下游应用。

图 56: 全球化合物半导体 MOCVD 外延设备年增量



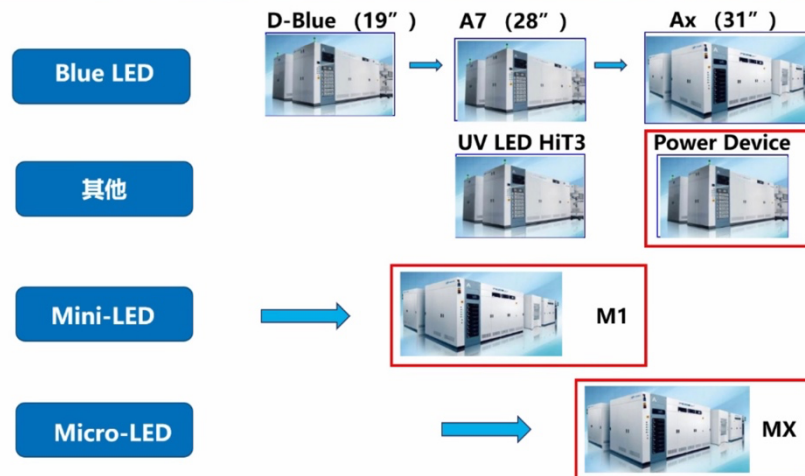
资料来源: 中微公司, 信达证券研发中心

2、GaN 外延设备龙头，多重产品线布局

制造蓝光 LED 外延片的 MOCVD 技术已达到较为成熟的阶段，MOCVD 设备企业目前主要在提高大规模外延生产所需的性能、降低生产成本、具备大尺寸衬底外延能力等方面进行技术开发，以满足下游应用市场的需求。

公司蓝光 LED 设备已实现大量发货，同时，应用于深紫外 LED 的 MOCVD 设备已在行业领先客户验证成功。公司正在开发可用于 MiniLED、MicroLED、功率器件等应用的新型 MOCVD 产品。

图 57: 中微公司 MOCVD 产品线

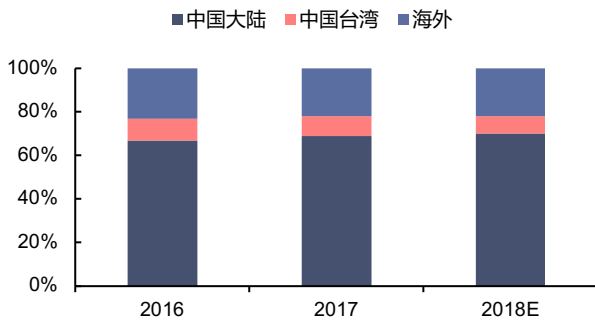


资料来源: 中微公司, 信达证券研发中心

相比国外竞争对手，中微坐拥国内 LED 产业规模庞大、LED 芯片厂商众多的客户优势。经过多年发展，目前中国已全面主导了 LED 芯片行业。2012-2017 年，我国 LED 行业增长迅速，收入规模快速攀升至全球首位。根据 LEDinside 的数据，2018 年我国 LED 芯片全球市占率约为 70%，占据 LED 行业主导地位。得益于此，我国 MOCVD 设备装机量亦占全球市

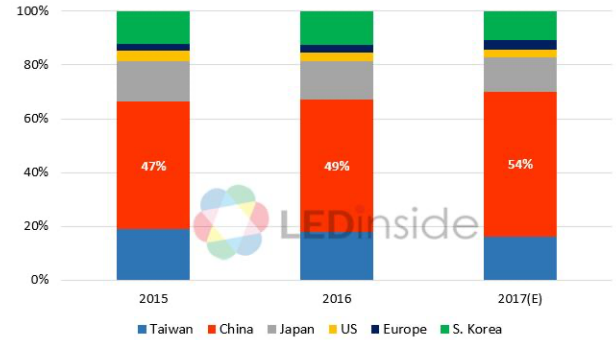
场 50%以上。公司自主研发的 MOCVD 设备已被三安光电、华灿光电、乾照光电、璨扬光电等多家与公司紧密合作的一流 LED 外延片及芯片制造厂商大批量采购。

图 58: 全球各地区 LED 市场规模占比



资料来源: LEDinside, 信达证券研发中心

图 59: 全球 MOCVD 设备装机量占比



资料来源: LEDinside, 199IT, 信达证券研发中心

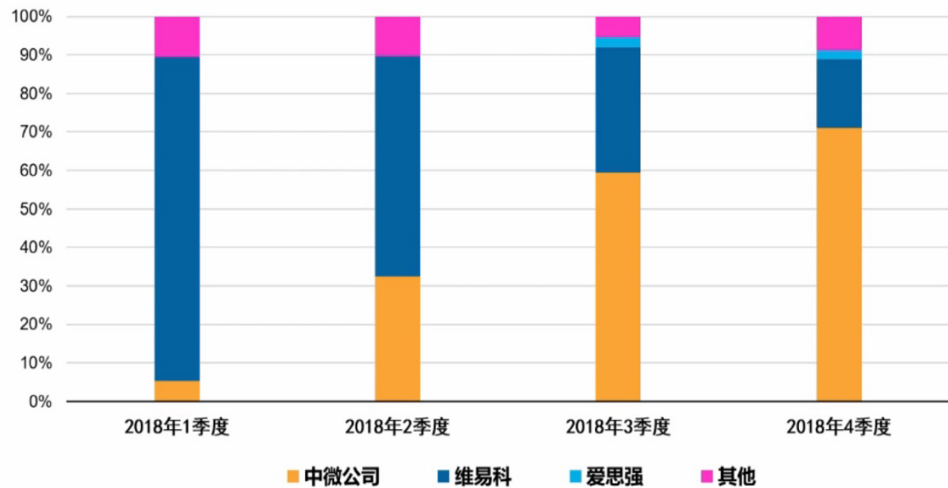
在中微公司进入 MOCVD 领域之前, 市场几乎由德国 Aixtron 和美国 Veeco 两家供应商主导。二者在 GaAs/InP、SiC、GaN 等化合物方面拥有丰富的产品线布局, 面向 LED、VCSELS、功率、射频等多种下游应用。

图 60: Aixtron 和 Veeco 的 MOCVD 产品线

	AIXTRON			Veeco		
型号	2800G4-TM	G5 WW C	G5+ C	Lumina	Propel HVM	EPIK 86
图片						
化合物种类	GaAs/InP	SiC	GaN	As/P	GaN	GaN
下游应用	光电、射频	功率	-	VCSELS、LED等	功率、射频、LED	LED
晶圆容量	15片4英寸/ 8片6英寸	8片6英寸	8片6英寸/ 5片8英寸	8英寸	6英寸/8英寸	4英寸/6英寸

资料来源: 中微公司, 信达证券研发中心

在 MOCVD 的诸多细分市场中, 中微公司在 GaN 基 LED MOCVD 领域快速崛起, 占据了极高市场份额。由于经济性考虑, 当前 LED 芯片制造仍以 4 英寸外延片为主, 而 MOCVD 设备单腔能加工的外延片数量则进一步决定了生产销量。中微公司的 MOCVD 设备 PrismoD-Blue、PrismoA7 能分别实现单腔 14 片 4 英寸和单腔 34 片 4 英寸外延片加工能力, 性价比优势凸显。公司的 PrismoA7 设备已在全球氮化镓基 LED MOCVD 市场中占据领先地位。截止 2018 年 Q4, 公司 MOCVD 设备已经在全球 GaN 基 MOCVD 市场占据 70% 以上的份额。

图 61: GaN 基 LED MOCVD 市场份额


资料来源: 中微公司, 信达证券研发中心

此外, 公司亦研发了用于制造深紫外光 LED 的 MOCVD 设备, 已在行业领先客户端成功验证, 取得了重复订单, 并获得多家行业主流企业与科研院所的订单。MiniLED 生产的 MOCVD 设备的研发工作正在有序进行中; 制造 MicroLED、功率器件等应用的 MOCVD 设备正在开发中。

四、盈利预测、估值与投资评级

基本假设:

重点布局刻蚀设备，CCP 设备上技术达到世界领先水平。截止 2020 年底，公司 CCP 设备累计装机量 1159 台，年均增速达 30%。ICP 设备亦有突破，据我们产业链调研，2020 年底装机量 55 台，2021 年上半年则达到 100 台，增速迅猛。

市占率仍处于起步阶段，营收天花板极高。从市场空间来看，刻蚀设备拥有前段工艺设备中最大的市场规模。SEMI 预计刻蚀设备全球市场空间达 150 亿美元，据我们测算，国内市场空间超过 250 亿元。公司 2020 刻蚀设备营收 12.89 亿元，距其收入天花板仍有可观的增长空间。

LED 用 MOCVD 全球市占率领先，受益 miniLED 渗透带来的需求增长。公司 GaN 基 MOCVD 外延设备全球市场份额已经超过 70%，蓝光 LED 产品成熟。2019 到 2020 年 LED 行业饱和，相关收入下降，但 miniLED 的渗透或将为行业注入全新动能。伴随像素间距缩小，屏幕分辨率提高，LED 芯片用量将翻倍增长。公司作为上游设备供应商将充分受益下游景气度回升。

表 8: 中微公司盈利预测

		2019	2020	2021E	2022E	2023E
专用设备	营收 (百万元)	1587.1	1798.7	2540.7	3548.8	4757.3
	YOY	13.5%	13.3%	41.2%	39.7%	34.1%
	毛利 (百万元)	538.1	671.3	1014.4	1469.6	2032.3
	毛利率	33.9%	37.3%	39.9%	41.4%	42.7%
备品备件	营收 (百万元)	338.3	441.7	530.1	625.5	719.3
	YOY	49.2%	30.6%	20.0%	18.0%	15.0%
	毛利 (百万元)	130.2	166.3	196.1	231.4	266.1
	毛利率	38.5%	37.6%	37.0%	37.0%	37.0%
设备维护	营收 (百万元)	20.8	32.7	45.8	64.1	89.7
	YOY	44.2%	57.1%	40.0%	40.0%	40.0%
	毛利 (百万元)	11.5	18.7	26.5	38.4	53.8
	毛利率	55.0%	57.1%	58.0%	60.0%	60.0%
其他业务	营收 (百万元)	0.8	0.2	0.2	0.3	0.4
	YOY	59.6%	-80.0%	50.0%	40.0%	40.0%
	毛利 (百万元)	0.3	0.1	0.1	0.1	0.2
	毛利率	42.6%	38.0%	40.0%	40.0%	40.0%
合计	营收 (百万元)	1947.0	2273.3	3116.8	4238.7	5566.7
	YOY	18.8%	16.8%	37.1%	36.0%	31.3%
	毛利 (百万元)	680.1	856.2	1237.1	1739.6	2352.4
	毛利率	34.9%	37.7%	39.7%	41.0%	42.3%

资料来源: wind, 信达证券研究中心测算

表 9: 中微公司财务预测 (百万元)

主要财务指标	2019	2020	2021E	2022E	2023E
营业总收入	1,946.95	2,273.29	3,116.76	4,238.67	5,566.73
同比(%)	18.77%	16.76%	37.10%	36.00%	31.33%
归属母公司净利润	188.56	492.20	520.60	668.51	880.59
同比(%)	107.51%	161.02%	5.77%	28.41%	31.72%
毛利率(%)	34.93%	37.67%	39.69%	41.04%	42.26%

ROE(%)	6.43%	12.12%	5.98%	5.01%	6.27%
EPS (摊薄)(元)	0.35	0.92	0.85	1.09	1.43
P/E	468	206	195	152	115

资料来源: wind, 信达证券研究中心预测; 股价为 2021 年 7 月 21 日收盘价

综上, 我们预计公司 2021/22/23 年, 营收分别为 31.17/42.39/55.67 亿元, 归母净利润分别为 5.21/6.69/8.81 亿元, 对应当前股价 PE 分别为 195/152/115 倍。我们选取半导体设备供应商北方华创、芯源微、长川科技、华峰测控作为同行业可比公司, 中微当前估值仍处于合理区间。考虑到公司作为半导体设备的龙头公司, 随着设备技术的不断突破, 具备较强的国产替代确定性, 市占率有望持续提升。首次覆盖, 给予“买入”评级。

表 10: 估值分析

公司	代码	股价	市值	PS			PE			PB (MRQ)
				21E	22E	23E	21E	22E	23E	
华峰测控	688200.SH	506.03	310.34	78.08	79.71	52.77	155.80	170.09	118.41	14.28
北方华创	002371.SZ	346.25	1,719.21	28.39	30.25	22.26	320.19	363.63	248.78	25.08
长川科技	300604.SZ	47.75	284.69	28.89	36.16	27.72	335.48	320.35	202.78	24.84
芯源微	688037.SH	239.38	201.08	46.35	65.07	39.88	411.81	342.41	227.21	24.83
均值				45.43	52.80	35.66	305.82	299.12	199.29	22.26
中微公司	688012.SH	165.00	1,014.90	32.56	23.94	18.23	194.95	151.81	115.25	22.25

资料来源: wind, 信达证券研究中心 (截止 2021 年 7 月 21 日收盘)

五、风险因素

行业周期性波动风险; 下游客户扩产不及预期风险; 国际贸易摩擦风险。

会计年度	2019A	2020A	2021E	2022E	2023E
流动资产	38.46	41.98	136.76	146.01	159.52
货币资金	9.45	11.32	50.80	74.61	93.60
应收票据	0.79	1.05	1.45	1.97	2.58
应收账款	2.87	2.79	5.63	6.29	8.32
预付账款	0.19	0.09	0.12	0.16	0.21
存货	10.88	10.64	6.09	8.65	11.14
其他	14.28	16.09	72.68	54.33	43.68
非流动资产	9.28	16.03	13.15	14.22	14.92
长期股权投资	1.69	4.24	4.24	4.24	4.24
固定资产(合计)	1.55	1.83	2.21	3.04	3.76
无形资产	2.96	2.89	2.60	2.34	2.11
其他	3.08	7.07	4.10	4.59	4.81
资产总计	47.74	58.01	149.91	160.23	174.44
流动负债	8.96	12.33	17.61	21.90	28.18
短期借款	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
应付票据	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
应付账款	2.22	4.22	5.60	7.45	9.58
其他	6.74	8.10	12.01	14.46	18.61
非流动负债	1.27	1.99	1.94	1.95	1.95
长期借款	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
其他	1.27	1.99	1.94	1.95	1.95
负债合计	10.23	14.32	19.55	23.85	30.14
少数股东权益	0.00	0.00	0.00	0.01	0.01
归属母公司股东权益	37.51	43.69	130.36	136.38	144.30
负债和股东权益	47.74	58.01	149.91	160.23	174.44

会计年度	2019A	2020A	2021E	2022E	2023E
营业总收入	19.47	22.73	31.17	42.39	56.67
同比(%)	18.77%	16.76%	37.10%	36.00%	31.33%
归属母公司净利润	1.89	4.92	5.21	6.69	8.81
同比(%)	107.51%	161.02%	5.77%	28.41%	31.72%
毛利率(%)	34.93%	37.67%	39.69%	41.04%	42.26%
ROE%	6.43%	12.12%	5.98%	5.01%	6.27%
EPS(摊薄)(元)	0.35	0.92	0.85	1.09	1.43
P/E	468	206	195	152	115
P/B	23.53	23.23	7.79	7.44	7.03
EV/EBITDA	396.91	142.53	175.74	136.92	106.48

会计年度	2019A	2020A	2021E	2022E	2023E
营业总收入	19.47	22.73	31.17	42.39	56.67
营业成本	12.67	14.17	18.80	24.99	32.14
营业税金及附加	0.02	0.02	0.04	0.04	0.06
销售费用	1.97	2.37	3.20	4.24	5.57
管理费用	1.09	1.53	2.09	2.80	3.62
研发费用	2.34	3.31	4.52	6.10	7.96
财务费用	-0.01	-0.07	-0.24	-0.22	-0.48
减值损失合计	-0.52	-0.17	-0.06	-0.09	-0.10
投资净收益	0.02	0.27	0.11	0.15	0.15
其他	0.04	3.29	2.67	2.52	2.42
营业利润	1.98	5.15	5.60	7.19	9.47
营业外收支	0.00	-0.02	-0.03	-0.04	-0.05
利润总额	1.98	5.13	5.57	7.15	9.42
所得税	0.10	0.20	0.36	0.47	0.61
净利润	1.89	4.92	5.21	6.69	8.81
少数股东损益	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
归属母公司净利润	1.89	4.92	5.21	6.69	8.81
EBITDA	2.22	6.19	5.78	7.41	9.53
EPS(当年)(元)	0.35	0.92	0.85	1.09	1.43

会计年度	2019A	2020A	2021E	2022E	2023E
经营活动现金流	1.33	8.46	8.82	4.35	9.33
净利润	1.89	4.92	5.21	6.69	8.81
折旧摊销	0.33	0.84	0.44	0.48	0.59
营运资金变动	-0.09	0.23	-0.24	-0.22	-0.48
其它	-0.40	-0.02	-0.27	-1.47	-1.45
投资活动现金流	-1.30	2.77	5.43	-0.77	1.69
资本支出	0.53	-0.02	-0.54	-0.37	0.08
固定资产出售	-13.29	-5.37	-51.03	19.90	10.05
现金收购	-0.54	-5.36	-2.04	-2.52	-2.42
其他	0.04	5.09	42.27	-54.94	19.99
筹资活动现金流	-12.78	-5.10	-91.26	77.36	-7.52
股本及优先股发行	13.68	0.01	81.70	-0.45	-0.40
借款	14.46	1.26	82.50	0.67	0.88
支付股息	0.59	0.66	0.00	0.00	0.00
其他筹资活动	0.01	0.07	-0.29	-0.45	-0.40
现金净增加额	1.72	3.10	39.49	23.81	18.99

研究团队简介

方竞，西安电子科技大学本硕连读，近5年半导体行业从业经验，有德州仪器等龙头企业工作经历，熟悉半导体及消费电子的产业链，同时还是国内知名半导体创业孵化平台IC咖啡的发起人，曾协助多家半导体公司早期融资。2017年在太平洋证券,2018年在招商证券,2020年加入信达证券任首席分析师。所在团队曾获19年新财富电子行业第3名;18/19年《水晶球》电子行业第2/3名;18/19年《金牛奖》电子行业第3/2名。

刘少青，武汉大学硕士,2018年加入西南证券,2020年加入信达证券,熟悉半导体产业链。

刘志来，上海社会科学院金融硕士,2020年加入信达证券,从事电子行业研究。

童秋涛，复旦大学硕士,2020年加入信达证券,从事电子行业研究。

机构销售联系人

区域	姓名	手机	邮箱
全国销售总监	韩秋月	13911026534	hanqiuyue@cindasc.com
华北区销售副总监(主持工作)	陈明真	15601850398	chenmingzhen@cindasc.com
华北区销售	卞双	13520816991	bianshuang@cindasc.com
华北区销售	阙嘉程	18506960410	quejiacheng@cindasc.com
华北区销售	刘晨旭	13816799047	liuchenxu@cindasc.com
华北区销售	欧亚菲	18618428080	ouyafei@cindasc.com
华北区销售	祁丽媛	13051504933	qiliyuan@cindasc.com
华北区销售	魏冲	18340820155	weichong@cindasc.com
华北区销售	陆禹舟	17687659919	luyuzhou@cindasc.com
华东区销售副总监(主持工作)	杨兴	13718803208	yangxing@cindasc.com
华东区销售	吴国	15800476582	wuguo@cindasc.com
华东区销售	国鹏程	15618358383	guopengcheng@cindasc.com
华东区销售	李若琳	13122616887	liruolin@cindasc.com
华东区销售	张琼玉	13023188237	zhangqiongyu@cindasc.com
华南区销售总监	王留阳	13530830620	wangliuyang@cindasc.com
华南区销售	陈晨	15986679987	chenchen3@cindasc.com
华南区销售	王雨霏	17727821880	wangyufei@cindasc.com
华南区销售	王之明	15999555916	wangzhiming@cindasc.com
华南区销售	闫娜	13229465369	yanna@cindasc.com
华南区销售	焦扬	13032111629	jiaoyang@cindasc.com

分析师声明

负责本报告全部或部分内容的每一位分析师在此申明，本人具有证券投资咨询执业资格，并在中国证券业协会注册登记为证券分析师，以勤勉的职业态度，独立、客观地出具本报告；本报告所表述的所有观点准确反映了分析师本人的研究观点；本人薪酬的任何组成部分不曾与，不与，也将不会与本报告中的具体分析意见或观点直接或间接相关。

免责声明

信达证券股份有限公司(以下简称“信达证券”)具有中国证监会批复的证券投资咨询业务资格。本报告由信达证券制作并发布。

本报告是针对与信达证券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。本报告仅提供给上述特定客户，并不面向公众发布。信达证券不会因接收人收到本报告而视其为本公司的当然客户。客户应当认识到有关本报告的电话、短信、邮件提示仅为研究观点的简要沟通，对本报告的参考使用须以本报告的完整版本为准。

本报告是基于信达证券认为可靠的已公开信息编制，但信达证券不保证所载信息的准确性和完整性。本报告所载的意见、评估及预测仅为本报告最初出具日的观点和判断，本报告所指的证券或投资标的的价格、价值及投资收入可能会出现不同程度的波动，涉及证券或投资标的的历史表现不应作为日后表现的保证。在不同时期，或因使用不同假设和标准，采用不同观点和分析方法，致使信达证券发出与本报告所载意见、评估及预测不一致的研究报告，对此信达证券可不发出特别通知。

在任何情况下，本报告中的信息或所表述的意见并不构成对任何人的投资建议，也没有考虑到客户特殊的投资目标、财务状况或需求。客户应考虑本报告中的任何意见或建议是否符合其特定状况，若有必要应寻求专家意见。本报告所载的资料、工具、意见及推测仅供参考，并非作为或被视为出售或购买证券或其他投资标的的邀请或向人做出邀请。

在法律允许的情况下，信达证券或其关联机构可能会持有报告中涉及的公司所发行的证券并进行交易，并可能会为这些公司正在提供或争取提供投资银行业务服务。

本报告版权仅为信达证券所有。未经信达证券书面同意，任何机构和个人不得以任何形式翻版、复制、发布、转发或引用本报告的任何部分。若信达证券以外的机构向其客户发放本报告，则由该机构独自为此发送行为负责，信达证券对此等行为不承担任何责任。本报告同时不构成信达证券向发送本报告的机构之客户提供的投资建议。

如未经信达证券授权，私自转载或者转发本报告，所引起的一切后果及法律责任由私自转载或转发者承担。信达证券将保留随时追究其法律责任的权利。

评级说明

投资建议的比较标准	股票投资评级	行业投资评级
本报告采用的基准指数：沪深300指数（以下简称基准）； 时间段：报告发布之日起6个月内。	买入 ：股价相对强于基准20%以上；	看好 ：行业指数超越基准；
	增持 ：股价相对强于基准5%~20%；	中性 ：行业指数与基准基本持平；
	持有 ：股价相对基准波动在±5%之间；	看淡 ：行业指数弱于基准。
	卖出 ：股价相对弱于基准5%以下。	

风险提示

证券市场是一个风险无时不在的市场。投资者在进行证券交易时存在赢利的可能，也存在亏损的风险。建议投资者应当充分深入地理解证券市场蕴含的各项风险并谨慎行事。

本报告中所述证券不一定能在所有的国家和地区向所有类型的投资者销售，投资者应当对本报告中的信息和意见进行独立评估，并应同时考量各自的投资目的、财务状况和特定需求，必要时就法律、商业、财务、税收等方面咨询专业顾问的意见。在任何情况下，信达证券不对任何人因使用本报告中的任何内容所引致的任何损失负任何责任，投资者需自行承担风险。