

北方华创 (002371.SZ)

半导体国产设备龙头，刻蚀业务加速放量

2021Q2 单季度收入增速指引中枢 75%，平台型龙头公司产品加速放量。公司深耕芯片制造刻蚀领域、薄膜沉积领域近 20 年，已成为国内领先的半导体高端工艺装备及一站式解决方案的供应商，客户覆盖中芯国际、华虹、三安光电、京东方等各产业链龙头。公司发布 2021H1 业绩预告，预期 2021H1 营收 32.7~39.2 亿元，同比增长 50~80%；归母净利润 2.76~3.31 亿元，同比增长 50~80%。2021Q2 单季营收 18.4~25.0 亿元，同比增长 49%~101%；2021Q2 单季归母净利润 2.03~2.58 亿元，同比增长 28%~63%。作为国内设备龙头，收入高速增长反映着公司产品迭代和放量持续突破，国内半导体设备平台型龙头地位有望进一步增强。

全球晶圆厂加速投建，中国大陆晶圆产能有望进入快速增长阶段。根据 SEMI，到 2022 年全球将新建 29 座晶圆厂，全部建成后晶圆产能约增长 260 万片/月。根据集微网，2020 年中国大陆本土厂商 12 英寸晶圆产能约 38.8 万片/月，所有已宣布大陆本土厂商 12 英寸晶圆产能合计目标 145.4 万片/月，意味着中国大陆将有大量增量产能即将逐步投建、释放。

刻蚀设备市场超过 130 亿美元，是晶圆设备占比最高的市场。2011 年以来，刻蚀在晶圆设备的占比从 11% 提升到 20% 以上，2017 年起成为全球晶圆设备中占比最高的装备类别，重要性不断提升。刻蚀设备市场基本是干法刻蚀设备，2020 年全球干法刻蚀设备市场约 137 亿美元，其中介质刻蚀 60 亿美元，导体刻蚀 76 亿美元。

海外龙头主导刻蚀市场，国内厂商加速导入。根据 Gartner，全球刻蚀前三大企业 Lam Research、TEL、AMAT 全球市占率合计 91%。跟踪国内晶圆厂招投标数据，刻蚀设备需求工艺类别较多，绝大多数由海外龙头供应，国内以北方华创为代表的公司处于加速导入过程。以长江存储、华虹无锡、华力集成的招投标数据进行分析，这三家晶圆厂的刻蚀环节上，国内设备产线的国产化率（以机台数量计算）平均约为 20~30%。

北方华创 ICP 刻蚀机领域国内领先，累计交付突破 1000 腔，12 英寸突破 28nm 以下制程。北方华创 2005 年第一台 8 英寸 ICP 刻蚀机在客户端商显，12 英寸刻蚀机在客户端 28nm 实现国产替代，2020 年 12 月，北方华创 ICP 刻蚀机交付突破 1000 腔，国产刻蚀机得到客户广泛认可。我们预计公司 2021 年将步入放量加速发展阶段，预计公司 2021-2023 年实现营收 92/125/167 亿元，实现归母净利润 8.36/11.55/14.83 亿元，维持“买入”评级。

风险提示：国产替代进展不及预期、下游需求不确定性。

财务指标	2019A	2020A	2021E	2022E	2023E
营业收入 (百万元)	4,058	6,056	9,205	12,519	16,650
增长率 yoy (%)	22.1	49.2	52.0	36.0	33.0
归母净利润 (百万元)	309	537	836	1,155	1,483
增长率 yoy (%)	32.2	73.7	55.7	38.2	28.4
EPS 最新摊薄 (元/股)	0.62	1.08	1.68	2.33	2.99
净资产收益率 (%)	6.1	8.9	11.8	14.2	15.5
P/E (倍)	519.2	298.8	191.9	138.9	108.2
P/B (倍)	27.4	23.7	21.2	18.5	15.8

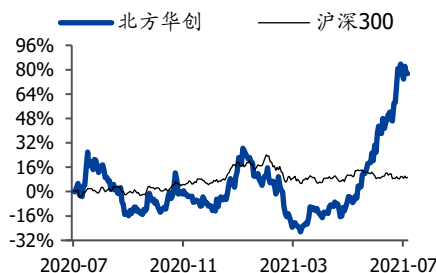
资料来源: Wind, 国盛证券研究所 注: 股价为 2021 年 7 月 19 日收盘价

买入 (维持)

股票信息

行业	半导体
前次评级	买入
7月19日收盘价(元)	323.15
总市值(百万元)	160,451.23
总股本(百万股)	496.52
其中自由流通股(%)	92.53
30日日均成交量(百万股)	8.28

股价走势



作者

分析师 郑震湘

执业证书编号: S0680518120002

邮箱: zhengzhenxiang@gszq.com

分析师 余凌星

执业证书编号: S0680520010001

邮箱: shelingxing@gszq.com

分析师 陈永亮

执业证书编号: S0680520080002

邮箱: chen Yongliang@gszq.com

相关研究

- 《北方华创 (002371.SZ): 收入增速超预期, 平台型龙头持续放量》2021-07-01
- 《北方华创 (002371.SZ): 国产设备龙头厂商, 进入放量加速起飞》2021-06-03



内容目录

一、北方华创：深耕刻蚀、沉积 20 年，半导体设备全面布局	5
1.1 国内半导体高端装备领导者	5
1.2 半导体领域全面布局，前道工艺覆盖广泛	6
1.3 国资背景，股权激励凝聚人心	7
1.4 营收业绩高速增长，盈利能力逐步提升	9
二、刻蚀：集成电路图形转移方式	11
三、刻蚀设备：国内领先，重点布局金属及硅刻蚀	16
四、刻蚀需求不断增长，国产刻蚀设备加速导入	18
五、盈利预测	23
六、风险提示	24

图表目录

图表 1: 公司历史沿革	5
图表 2: 北方华创的主要产品及应用领域	6
图表 3: 公司主要全资子公司 2020 年营收及业绩情况 (亿元)	6
图表 4: 集成电路前道工艺对应设备	7
图表 5: 公司股权结构 (2020 年年报)	8
图表 6: 北方华创 2019 年股票期权与限制性股票激励计划授予情况	8
图表 7: 2019 年限制性股票及股票期权授予业绩考核目标	9
图表 8: 北方华创营业收入情况	9
图表 9: 北方华创归母净利润情况	9
图表 10: 北方华创单季度营业收入情况	10
图表 11: 北方华创单季度归母净利润情况	10
图表 12: 北方华创研发投入情况	11
图表 13: 北方华创资本开支情况	11
图表 14: 刻蚀的目的是把图形从光刻胶转移到待刻蚀的薄膜上	12
图表 15: 刻蚀工艺分类	12
图表 16: 不同刻蚀设备主要技术指标	13
图表 17: 电容性等离子体刻蚀反应腔	13
图表 18: 电感性等离子体刻蚀反应腔	13
图表 19: 刻蚀类别	14
图表 20: 多重成像技术	14
图表 21: 刻蚀设备步骤增加	14
图表 22: 刻蚀步骤逐渐增加 (步骤数量)	15
图表 23: 北方华创刻蚀设备发展进程图	16
图表 24: 北方华创刻蚀产品介绍	17
图表 25: 干法刻蚀市场 (百万美元) (2020~2023 年为预测数据)	18
图表 26: 刻蚀在晶圆设备市场比重提升	18
图表 27: 刻蚀市场主要驱动力将来自于存储	18
图表 28: 全球刻蚀业务收入规模分别 (百万美元)	19
图表 29: 干法刻蚀市场份额	19
图表 30: Conductor Etch 市场份额	19

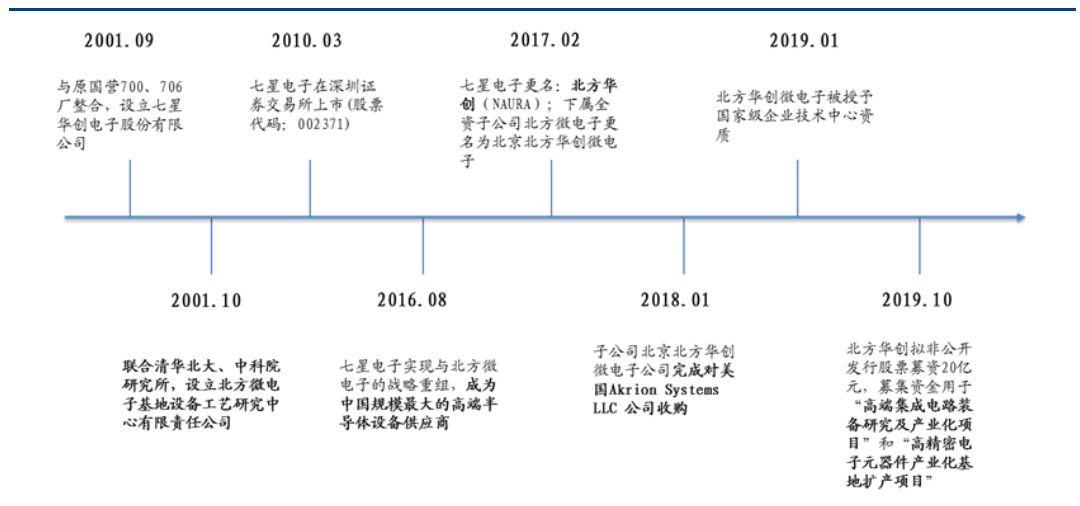
图表 31: Dielectric Etch 市场份额.....	19
图表 32: 中国大陆刻蚀市场需求测算 (亿元)	20
图表 33: 长江存储中标信息统计 (截止至 2021.06) -Lam 中标机台类别.....	21
图表 34: 长江存储中标信息统计 (截止至 2021.06) -北方华创中标机台类别.....	21
图表 35: 长江存储中标刻蚀机国产化率 (以机台数量计算)	22
图表 36: 华虹无锡中标刻蚀机国产化率 (以机台数量计算)	22
图表 37: 华力集成中标刻蚀机国产化率 (以机台数量计算)	22

一、北方华创：深耕刻蚀、沉积 20 年，半导体设备全面布局

1.1 国内半导体高端装备领导者

国内领先的半导体高端装备及一体化解决方案供应商。北方华创是由七星电子和北方微电子战略合并而成。其前身为 2001 年 9 月成立的北京七星华创电子股份有限公司。公司深耕于芯片制造刻蚀领域、薄膜沉积领域近 20 年，现已成为国内领先的半导体高端工艺装备及一站式解决方案的供应商。公司主营半导体装备、真空装备、新能源锂电装备及精密元器件业务，为半导体、新能源、新材料等领域提供解决方案。公司现立足四大产业制造基地布局，实现了营销服务辐射欧、美、亚等全球主要国家和地区，致力于成为国际领先的高端电子工艺装备和精密电子元器件服务商。

图表 1: 公司历史沿革



资料来源: 公司官网, 国盛证券研究所

公司发展主要经历 3 个阶段:

(1) **2001-2010 年, 初创探索阶段:** 2001 年七星电子、北方微电子先后成立, 其中七星电子以七星集团为主发起人发起设立, 设立时主营半导体装备及精密电子元器件业务; 北方微电子由北京电控联合七星集团、清华大学、北京大学、中科院微电子所和中科院光电技术研究所共同出资设立, 主营高端半导体装备业务。2010 年登陆深交所主板, 同年公司成为国家“02 专项”的主要承担单位之一。

(2) **2011-2017 年, 快速成长期:** 2015 年, 公司开启七星电子与北方微电子重组, 次年 8 月战略重组完成; 同年引进国家集成电路产业基金、京国瑞基金等多方战略投资者, 跨越式成长为国内规模最大的高端半导体设备公司。2017 年正式更名为北方华创, 形成北方华创微电子、北方华创真空、北方华创新能源和北京七星精密电子四家全资子公司构成的业务结构。

(3) **2018 年至今, 内生外延扩版图, 向高端设备进军:** 2018 年北方华创微电子收购美国 Akrion Systems LLC 公司收购业务, 进一步丰富了高端集成电路设备产业线; 2019 年 10 月, 公司定增募资加码高端集成电路研究和高精密电子元器件研究项目; 2020 年收购北广科技射频应用技术相关资产, 提升射频应用技术水平, 进一步增强半导体装备技术开发及应用能力。

1.2 半导体领域全面布局，前道工艺覆盖广泛

半导体装备、真空装备、新能源锂电装备及精密元器件构成公司四大核心事业集群。公司业务范围广泛，主要产品可分为电子工艺装备和电子元器件，其中电子工艺装备为营收主要来源，依据应用领域可划分为半导体装备、真空装备及新能源锂电装备三大类。

- 1) **半导体装备**，2020年收入占比约69%，经营主体为全资子公司北方华创微电子，主要包括刻蚀设备及薄膜设备（PVD、CVD）、氧化/扩散炉、清洗/退火等设备品类，可广泛应用于集成电路、先进封装、LED、光伏、MEMS等多领域。
- 2) **真空及新能源设备**，2020年收入占比约12%，其中真空装备经营主体为全资子公司北方华创真空，主要包括真空热处理设备、气氛保护热处理设备、连续式热处理设备和晶体生长设备四大类产品，可广泛应用于新能源、新材料、真空电子、航空航天和磁性材料等领域，新能源设备则主要为二次电池制造设备，经营主体为北方华创真空子公司北方华创新能源。
- 3) **精密元器件**，2020年收入占比约21%，主要包含精密电阻器、钽电容器、石英晶体器件、微波组件、模块电源、混合集成电路等，广泛应用于自动控制、电力电子、精密仪器仪表、铁路交通等领域。

图表2：北方华创的主要产品及应用领域



资料来源：《北方华创2019年企业社会责任报告》，国盛证券研究所

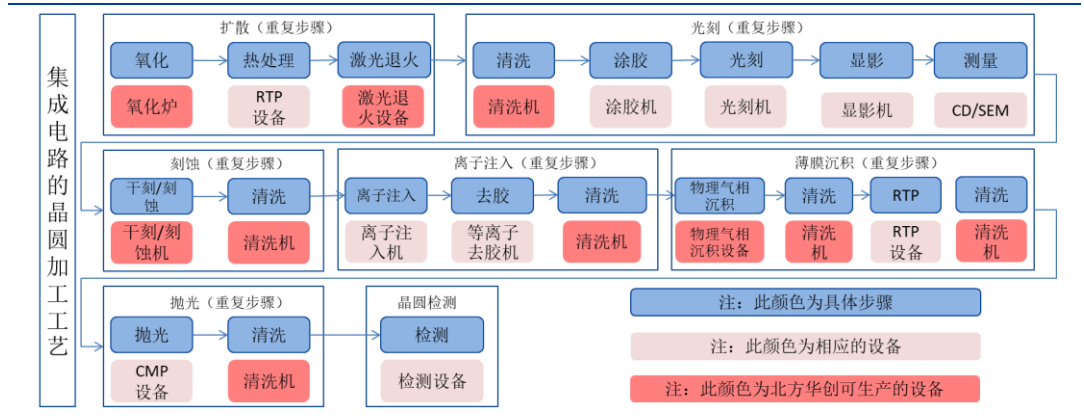
图表3：公司主要全资子公司2020年营收及业绩情况（亿元）

全资子公司	主营业务	营业收入	占总营收比重	净利润	占总利润比重
北方华创微电子	半导体设备	41.55	69%	1.76	28%
北方华创真空	真空及新能源 锂电设备	7.14	12%	0.68	11%
七星华创精密	电子元器件	11.65	21%	3.86	61%

资料来源：公司公告，国盛证券研究所

半导体设备领域全方位、平台化布局，覆盖除光刻外全部前道工艺。公司旗下的半导体设备均为100%自主研发，品类国内最为完备，覆盖了刻蚀机、PVD、CVD、ALD、氧化/扩散炉、退火炉、MFC、清洗机等前道工序所需的大部分核心设备，批量进入国内集成电路及LED、MEMS、光伏等泛半导体领域生产线，部分产品成为国内龙头厂商量产线Baseline机台。公司刻蚀机、PVD等设备持续突破，部分先进工艺设备已完成验证，成熟工艺设备的新工艺应用产品相继进入客户产线验证或量产，不断收获重复采购订单；光伏、第三代半导体设备等产品也相继推向市场，实现批量供应、快速成长。

图表4：集成电路前道工艺对应设备



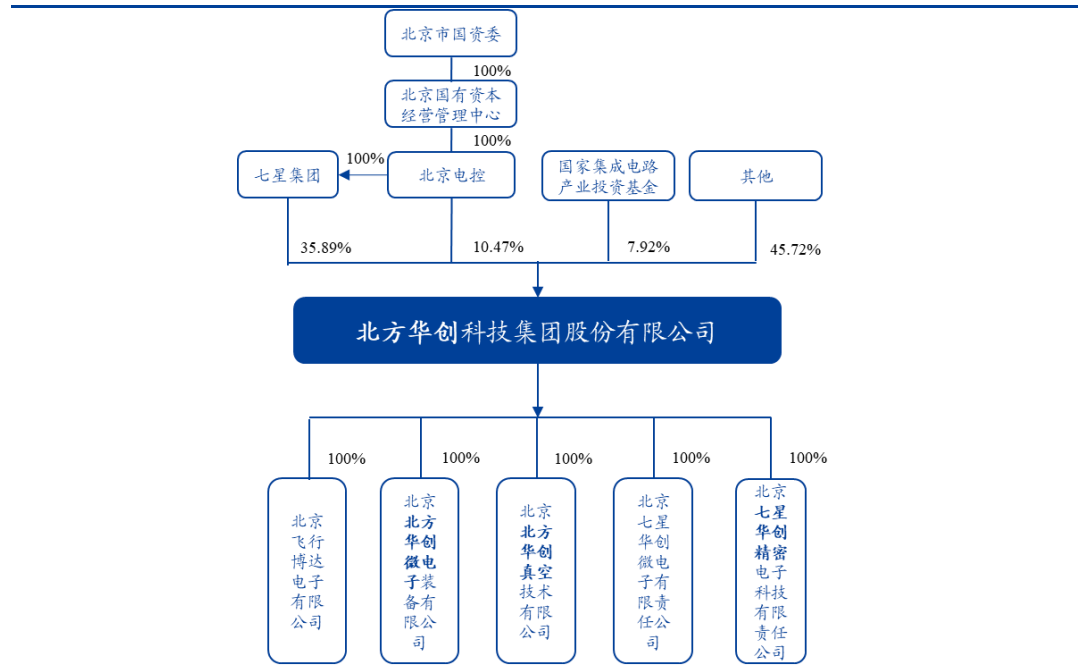
资料来源：芯源微，北方华创官网，国盛证券研究所

客户方面，公司基本覆盖各产业链龙头，市场占有率随技术突破和产品矩阵完善而不断提升。集成电路领域，公司产品成功进入如中芯国际、长江存储、武汉新芯等国内集成电路主流厂商量产产线，28 纳米 HardmaskPVD、Al-PadPVD 设备进入国际主流供应链体系；LED 领域拥有三安光电、华灿光电等优质客户，并针对 Mini/Micro-LED 两种不同技术路线均展开布局；显示面板领域客户包括全球行业龙头京东方，且公司已布局 OLED、硅基 OLED 等方向；光伏领域，公司为隆基股份等硅片、电池线核心装备的主要供应商。

1.3 国资背景，股权激励凝聚人心

北京电控为控股股东和实控人，股权结构集中且稳定。北京电子控股有限责任公司（简称“北京电控”）直接持有公司股份 10.47%，通过其全资子公司北京七星华电科技集团有限公司（简称“七星集团”）间接持股 35.89%，因此合计持股 46.36%，为公司控股股东及实际控制人，其实控人则为北京市国资委。此外，国家集成电路产业投资基金持股 7.92%，为公司第三大股东。公司股权结构较为集中且国资背景深厚，有利于保障长期稳定的发展。

图表 5: 公司股权结构 (2020 年年报)



资料来源: 公司公告, 国盛证券研究所

股权激励调动积极性, 绑定核心人才。2018年7月, 公司作为北京市首家国有控股上市公司股权激励试点企业以“2年锁定期+3年行权期”的机制, 实施一期股权激励; 2019年, 二期股权激励落地, 2020年公司分别向集团高管团队及所属子公司高管、业务负责人共87人及公司核心技术人员和管理骨干354人合计授予447万股限制性股票和448.50万份股票期权。公司以更具针对性和更强绑定的长效激励, 调动激励对象的积极性和创造性, 维护核心团队稳定, 核心人员流失率从15%大幅降至2%以下, 保障企业稳定增长。

图表 6: 北方华创 2019 年股票期权与限制性股票激励计划授予情况

激励模式	姓名	职务	获授权益 (万股)	占授予总量比例 (%)	占股本总额比例 (%)
限制性股票	赵晋荣	董事长	10	2.24%	0.02%
	陶海虹	董事、总经理	8	1.79%	0.02%
	唐飞	副总经理	8	1.79%	0.02%
	顾为群	副总经理	8	1.79%	0.02%
	纪安宽	副总经理	8	1.79%	0.02%
	李延辉	财务总监	8	1.79%	0.02%
	文东	副总经理	7	1.57%	0.01%
	郑炜	副总经理	7	1.57%	0.01%
	王晓宁	董事会秘书、副总经理	7	1.57%	0.01%
	所属子公司高级管理人员及业务负责人 (78 人)		376	84.12%	0.77%
合计 (87 人)		447	100.00%	0.91%	
股票期权	公司核心技术人员 (283 人)		357.45	79.70%	0.73%
	公司管理骨干 (71 人)		91.05	20.30%	0.19%
	合计 (354 人)		448.5	100.00%	0.92%

资料来源: 公司公告, 国盛证券研究所

图表 7: 2019 年限制性股票及股票期权授予业绩考核目标

行权期	行权比例	业绩考核目标
第一个行权期	40%	2020 年营业总收入基于 2018 年授予条件年均复合增长率 $\geq 25\%$ (对应绝对值为 41.02 亿元)、EOE $\geq 12\%$, 且上述指标都 \geq 对标企业 75 分位; 研发支出占营业总收入比例不低于 8%, 2020 年专利申请不低于 200 件。
第二个行权期	30%	2021 年营业总收入基于 2018 年授予条件年均复合增长率 $\geq 25\%$ (对应绝对值为 51.27 亿元)、EOE $\geq 12\%$, 且上述指标都 \geq 对标企业 75 分位; 研发支出占营业总收入比例不低于 8%, 2021 年专利申请不低于 200 件。
第三个行权期	30%	2022 年营业总收入基于 2018 年授予条件年均复合增长率 $\geq 25\%$ (对应绝对值为 64.09 亿元)、EOE $\geq 12\%$, 且上述指标都 \geq 对标企业 75 分位; 研发支出占营业总收入比例不低于 8%, 2022 年专利申请不低于 200 件。

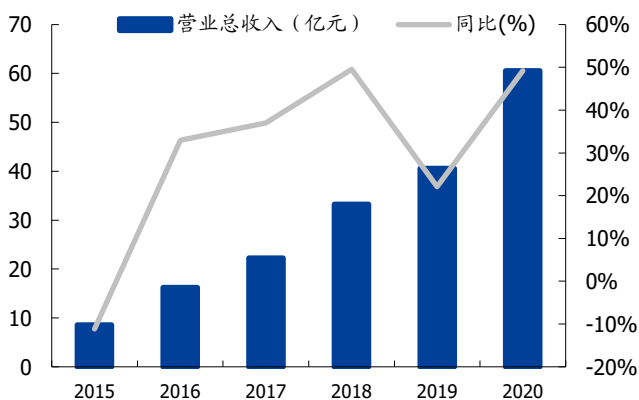
资料来源: 公司公告, 国盛证券研究所

优化管理机制, 推行职业经理人制度。2018 年, 子公司北京北方华创微电子装备有限公司先行试点职业经理人制度, 2019 年北集团全部高管取消行政级别, 人事档案实现市场化, 2020 年 10 月, 集团子公司实现职业经理全级次覆盖, 全面推行职业经理人制度, 推动公司经营更加灵活高效。

1.4 营收业绩高速增长, 盈利能力逐步提升

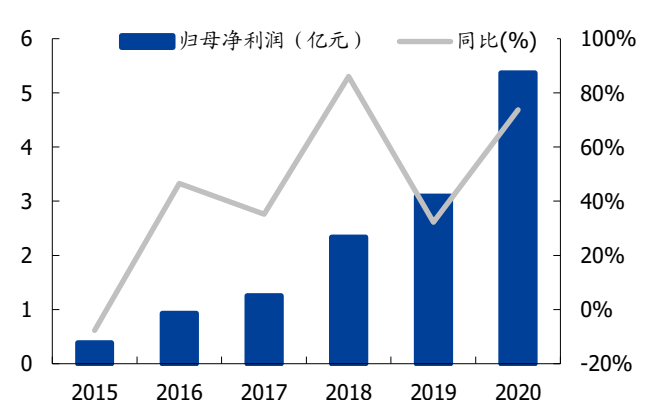
半导体设备领域持续开拓, 市占率不断提升, 业绩逐年稳步增长。近年来伴随国内半导体及泛半导体制造产业加速发展, 同时公司持续推动技术升级、完善产品矩阵、提升竞争力, 进而实现业务规模快速扩张, 2015-2020 年营收 CAGR 达 47.94%, 归母净利润 CAGR 高达 69.26%。其中 2020 年公司实现营业收入 60.56 亿元, 同比增长 49%; 实现归母净利润 5.37 亿元, 同比增长 74%, 位于此前预告期间 4.6~5.8 亿元中枢偏上, 公司加强新品研发、市场拓展, 落地股权激励, 全年设备和电子元器件均实现较大增长。

图表 8: 北方华创营业收入情况



资料来源: 公司公告, 国盛证券研究所

图表 9: 北方华创归母净利润情况



资料来源: 公司公告, 国盛证券研究所

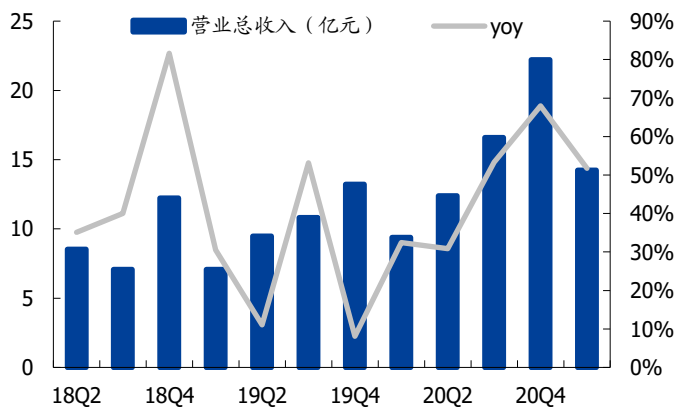
单季度经营表现可观, 21Q1 保持持续增长趋势, 盈利能力逐步提升。公司 2020Q4 单季度营收 22.20 亿, 同比增长 68%, 归母净利润 2.1 亿, 同比增幅达 134.65%, 考虑股权激励费用 3 亿左右于四季度计提, 单季度经营表现可观。21Q1 实现营业收入 14.23 亿

元，同比增长 51.7%，实现归母净利润 7290 万元，同比增长 175.3%，保持持续增长趋势，盈利能力逐步提升。

公司发布 2021H1 业绩预告。公司预期 2021H1 公司营业收入 32.7~39.2 亿元，同比增长 50~80%；归母净利润 2.76~3.31 亿元，同比增长 50~80%。2021 年上半年，受下游多领域市场需求拉动，公司电子工艺装备及电子元器件业务进展良好，销售收入均实现同比增长，也使得归属于上市公司股东的净利润实现同比增长。

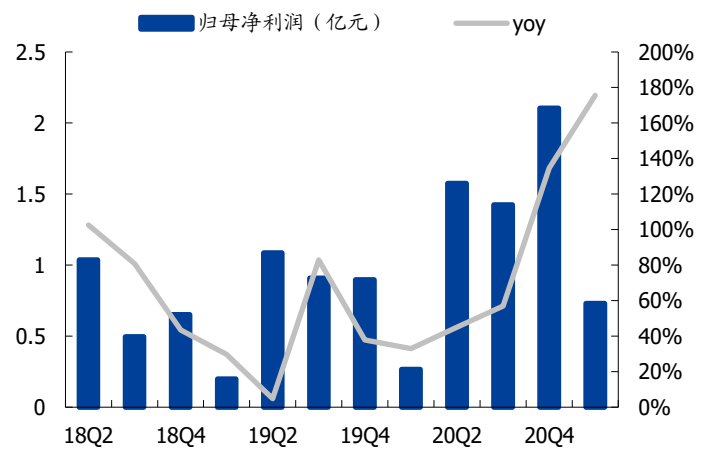
2021Q2 单季度收入增速指引中枢 75%，平台型龙头公司产品加速放量。根据公司公告，公司 2021Q2 单季度营业收入 18.4~25.0 亿元，同比增长 49%~101%；公司 2021Q2 单季度规模净利润 2.03~2.58 亿元，同比增长 28%~63%。作为国内设备龙头，收入高速增长反映着公司产品迭代和放量持续突破，有望进一步增强国内半导体设备平台型龙头地位。

图表 10: 北方华创单季度营业收入情况



资料来源: 公司公告, 国盛证券研究所

图表 11: 北方华创单季度归母净利润情况

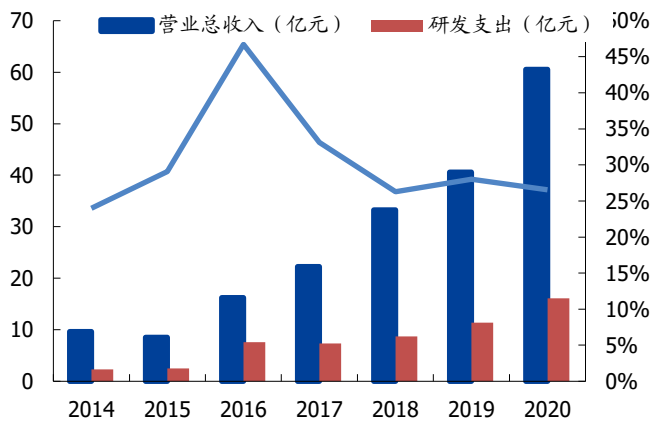


资料来源: 公司公告, 国盛证券研究所

高强度研发投入夯实技术实力。“一代技术、一代工艺、一代设备”，集成电路产业的发展依赖于装备的不断更新换代，公司始终保持高强度的研发投入力度，重视对技术人才的培养和激励，在高端装备技术上加速追赶国际主流水平，2020 年公司研发支出 16.08 亿元，占营收比重达 26.55%，截至 2020 年末，公司累计申请专利 5141 项；累计授权专利 2894 项；2020 年研发人员达 1415 人，占总员工人数比重 23.67%。

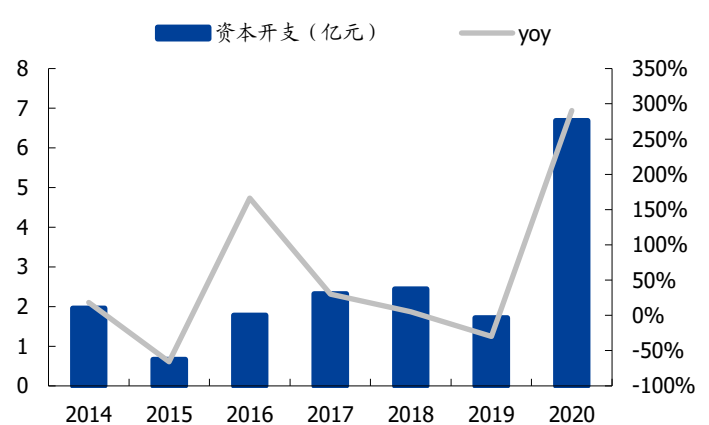
持续推进先进技术研发，核心设备量产、订单相继突破。2019~2020 年，北方华创 12 英寸硅刻蚀机、金属 PVD、立式氧化/退火炉、湿法清洗机等多款高端半导体设备相继进入量产，2020 年下游客户需求旺盛，高端设备营收同比增长，成熟工艺设备突破新工艺，新工艺产品陆续进入客户验证或量产，产品频获客户重复采购订单。

图表 12: 北方华创研发投入情况



资料来源: 公司公告, 国盛证券研究所

图表 13: 北方华创资本开支情况



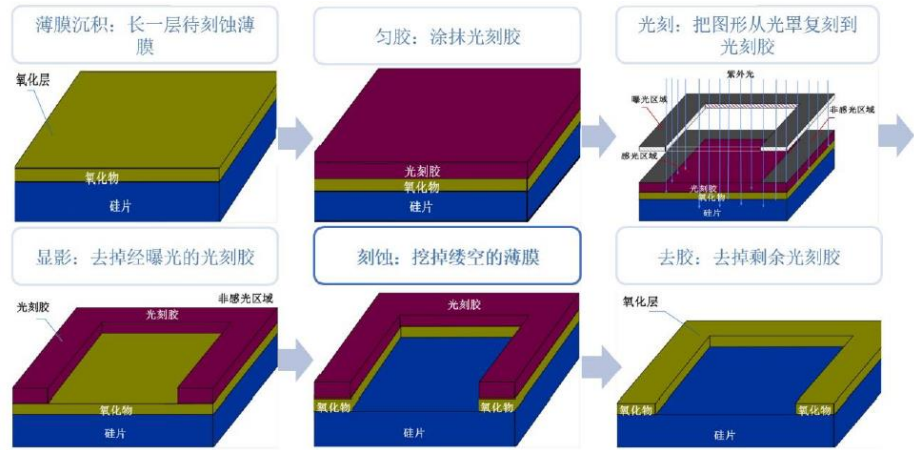
资料来源: 公司公告, 国盛证券研究所

定增接连落地稳步推进扩产能, 扩大竞争优势。2020 年公司资本开支迅速增长, 达到 6.683 亿元, 同增 290.5%, 主要系公司发力高端设备, 扩产项目持续推进所致。2019 年公司定增募集资金 20 亿元加码高端装备研发及高精密电子元器件扩产, 其中 17.8 亿元投向“高端集成电路装备研发及产业化项目”, 目标所指先进工艺关键集成电路装备的研发和产业化, 2020 年, 高精密电子元器件产业化基地扩产项目厂房建设完成, 并交付使用。高端集成电路装备研发及产业化项目各项工作有序进行, 集成电路装备创新中心楼主体结构完成封顶, 将于 2021 年竣工并交付使用。2021 年, 公司计划通过非公开发行方式再募资 85 亿元投入“半导体装备产业化基地扩产项目(四期)”、“高端半导体装备研发项目”和“高精密电子元器件产业化基地扩产项目(三期)”的建设, 进一步提升现有高端集成电路设备的产业化能力, 巩固主营业务的竞争优势, 非公开发行项目已获得中国证监会受理。

二、刻蚀: 集成电路图形转移方式

刻蚀是用化学、物理、化学物理结合的方法有选择的去除(光刻胶)开口下方的材料。被刻蚀的材料包括硅、介质材料、金属材料、光刻胶。刻蚀是与光刻相联系的图形化处理工艺。刻蚀就是利用光刻胶等材料作为掩蔽层, 通过物理、化学方法将下层材料中没有被上层遮蔽层材料遮蔽的地方去掉, 从而在下层材料上获得与掩模板图形对应的图形。

图表 14: 刻蚀的目的是把图形从光刻胶转移到待刻蚀的薄膜上



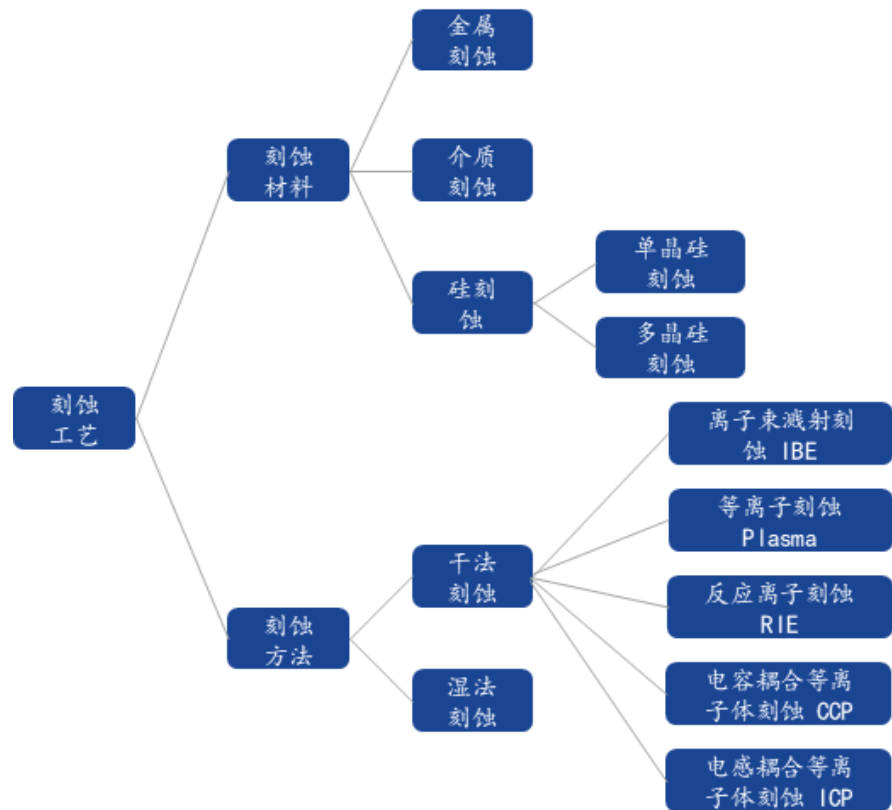
资料来源: 中微公司招股说明书, 国盛证券研究所

湿法刻蚀: 用液体化学剂去除衬底表面的材料。早期普遍使用, 在 3um 以后由于线宽控制、刻蚀方向性的局限, 主要用干法刻蚀。目前, 湿法刻蚀仍用于特殊材料层的去除和残留物的清洗。

干法刻蚀: 常用等离子体刻蚀, 也称等离子体刻蚀, 即把衬底暴露于气态中产生的等离子, 与暴露的表面材料发生物理反应、化学反应。

刻蚀主要参数: 刻蚀速率、均匀性、选择比 (对不同材料的刻蚀速率比)、刻蚀坡面 (各向异性、各向同性)

图表 15: 刻蚀工艺分类



资料来源: 维基百科, 国盛证券研究所

图表 16: 不同刻蚀设备主要技术指标

设备种类	早期的等离子体刻蚀	早期的反应离子 (RIE) 刻蚀	磁场增强反应离子 (MERIE) 刻蚀	电容耦合等离子体 (CCP) 刻蚀	电感耦合等离子体 (ICP) 刻蚀	电子回旋共振 (ECR) 等离子体刻蚀	螺旋波等离子体 (HWP) 刻蚀	表面波等离子体 (SWP) 刻蚀
上电极 (或上反应腔)	射频源	接地	接地+磁场	接地或接射频源	电感线圈接射频源	微波及回旋共振磁场	射频驱动天线及DC磁场	微波
下电极 (图片端)	接地	射频源	射频源	射频源	射频源	射频源	射频源	射频源
等离子体浓度/cm ³	10 ⁸	10 ⁸ -10 ⁹	10 ⁹ -10 ¹⁰	10 ⁹ -10 ¹¹	10 ¹⁰ -10 ¹²	10 ¹⁰ -10 ¹²	10 ¹¹ -10 ¹³	10 ¹⁰ -10 ¹²
离子能量/eV	约为0	<1000	100-1000	100-1000	10-100	10-100	10-100	10-100
电子温度/eV	>5	>5	>5	>2	>2	>2	>2	约为1
反应腔气压/mTorr	>100	50-500	50-500	15-500	1-50	<1	<10	10-100

资料来源: 维基百科, 国盛证券研究所

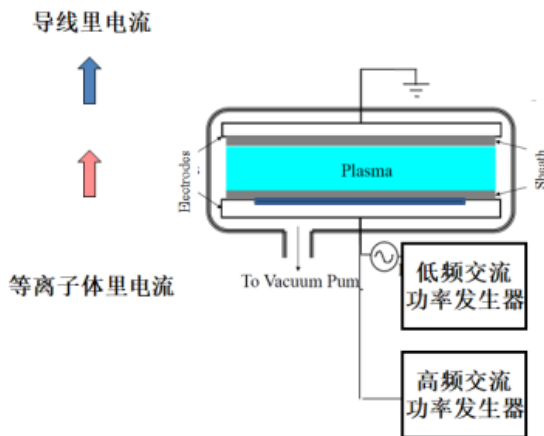
应用最广泛的刻蚀设备是 ICP 与 CCP, 技术发展方向是原子层刻蚀 (ALE)。

电容性等离子体刻蚀 CCP: 能量高、精度低, 主要用于介质材料刻蚀 (形成上层线路) ——诸如逻辑芯片的栅侧墙、硬掩膜刻蚀、中段的接触孔刻蚀、后端的镶嵌式和铝垫刻蚀等, 以及 3D 闪存芯片工艺 (氮化硅/氧化硅) 的深槽、深孔和连线接触孔的刻蚀等。

电感性等离子体刻蚀 ICP: 能量低、精度高, 主要用于硅刻蚀和金属刻蚀 (形成底层器件) ——硅浅槽隔离 (STI)、锗 (Ge)、多晶硅栅结构、金属栅结构、应变硅 (Strained-Si)、金属导线、金属焊垫 (Pad)、镶嵌式刻蚀金属硬掩模和多重成像技术中的多道刻蚀工艺。

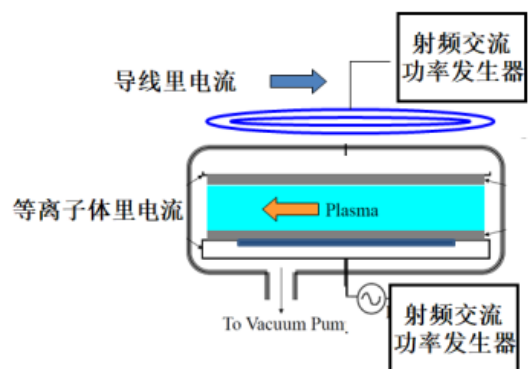
ALE: 技术发展方向, 能精确刻蚀到原子层 (约 0.4nm), 具有超高刻蚀选择率。应用广泛。

图表 17: 电容性等离子体刻蚀反应腔



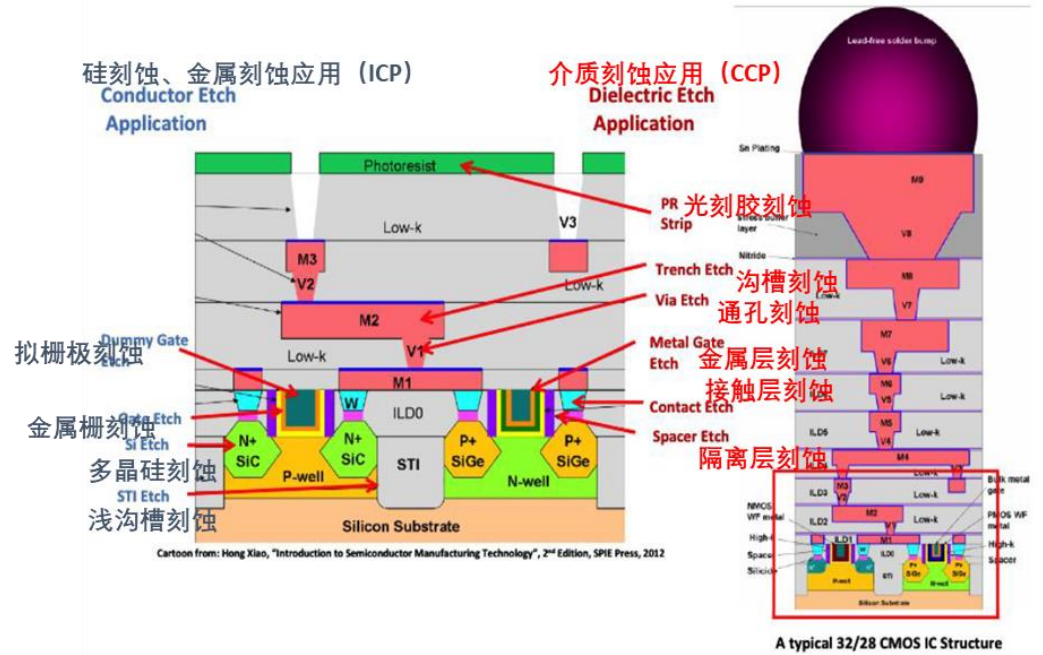
资料来源: 中微公司公告, 国盛证券研究所

图表 18: 电感性等离子体刻蚀反应腔



资料来源: 中微公司公告, 国盛证券研究所

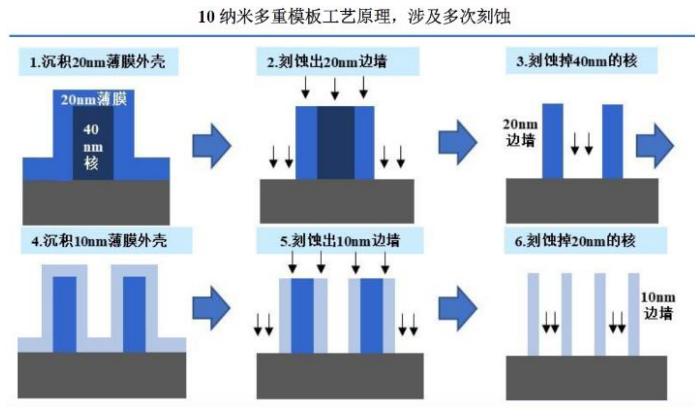
图表 19: 刻蚀类别



资料来源: 维基百科, 国盛证券研究所

光刻技术中许多先进制程涉及多重图形技术。即使是 EUV, 波长为 13.5nm, 要实现 7nm 的精度, 仍需要依靠多重图形技术, 即多次刻蚀。因此制程升级, 精度越高, 需要的刻蚀复杂度、步骤数量也在提升。所以刻蚀设备和化学薄膜设备成为更关键的设备。

图表 20: 多重成像技术



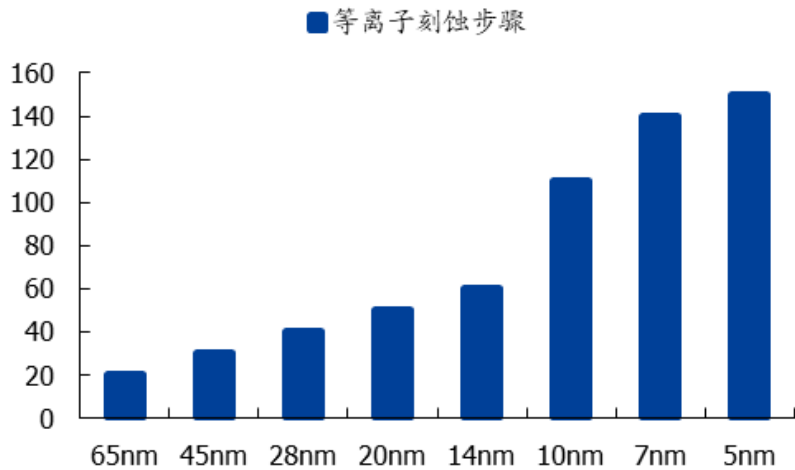
资料来源: 中微招股书, 国盛证券研究所

图表 21: 刻蚀设备步骤增加

集成电路器件	ICP 电感性刻蚀	CCP 电容性刻蚀	其他刻蚀	总刻蚀步骤
40纳米逻辑器件	~10	~20		~35
28纳米逻辑器件	~25	~15		~50
10纳米逻辑器件	~40	~60		~115
7纳米逻辑器件	~60	~60		~140
2D 闪存器件	~20	~15		~35
3D 闪存器件	~20	~15		~35
19纳米动态存储器件	~40	~15		~55
总刻蚀步骤	~215	~200	~50	~465

资料来源: 中微招股书, 国盛证券研究所

图表 22: 刻蚀步骤逐渐增加 (步骤数量)



资料来源: digitimes, 国盛证券研究所

产业发展趋势:

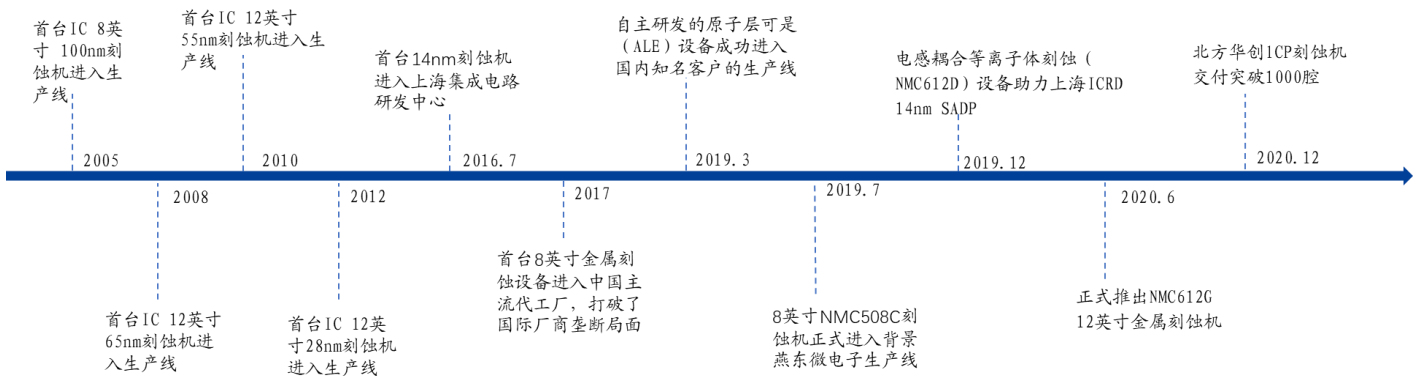
- 1) 0.13um 工艺的铜互连技术出现时 (300mm 时代), 金属刻蚀比例下降, 介质刻蚀的比例大幅上升。
- 2) 30nm 之后的, 多重图像技术、软刻蚀应用的提升, 硅刻蚀 (ICP) 的占比快速提升。
- 3) 数十层的金属互联层 (后道工艺, BEOL), 精度一般在 20nm 以上的以 CCP 设备为主; CMOS 核心器件 (前道工艺, FEOL) 线宽比较少, 往往使用 20nm 以下的 ICP 设备。
- 4) EUV 在 foundry/DRAM 的采用, 使得刻蚀步骤减少; 3D Nand 采用, 使得刻蚀步骤增多, 高深宽比刻蚀需求增多。

三、刻蚀设备：国内领先，重点布局金属及硅刻蚀

北方华创布局刻蚀、薄膜、清洗、炉管四大类半导体制造设备，具有对应的硬件和工艺解决方案，囊括集成电路、先进封装、半导体照明、微机电系统、功率半导体等八大应用。公司拥有国际先进的研发测试平台，高效专业的精益制造体系，健全的现代化质量管理体系。产品端具有6大优势：（1）优化传输效率，较竞品大幅提高。（2）降低颗粒污染，减少工艺腔内零件。（3）多种腔体集成PVD/ALD/CVD。（4）封装行业8/12寸兼容（5）优化耗材材料，大幅度降低耗材成本。（6）节省制程步骤，可帮助客户提高产品性能。

刻蚀机领域国内领先，金属刻蚀8英寸打破国外垄断，12英寸突破28nm以下制程。2017年公司8英寸铝金属刻蚀机进入国内主流代工厂生产线，独特的腔室结构和温度控制设计，可大幅提升了设备的稳定性、重复性和生产工艺水平，打破了国际厂商长期垄断8英寸刻蚀机的局面；同时公司推出12英寸TiN硬掩膜刻蚀机，可应用于28-14nm逻辑制程中。2016年自主研发的国内首台应用于14nm制程的ICP刻蚀机NMC612D进入上海集成电路研发中心，正式迈入14nm刻蚀工艺。

图表 23: 北方华创刻蚀设备发展进程图



资料来源：公司官网，国盛证券研究所

图表 24: 北方华创刻蚀产品介绍

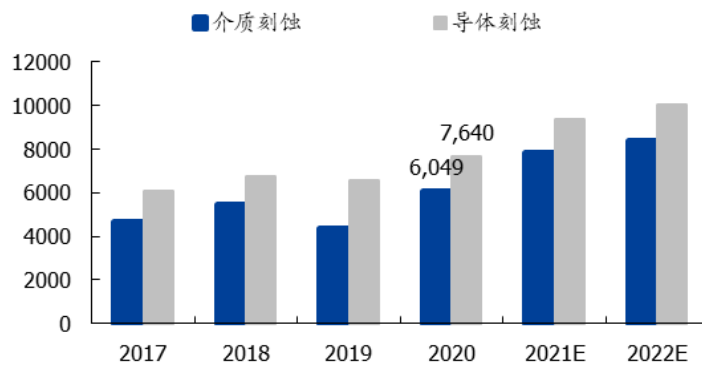
类别	设备	晶圆尺寸	支持工艺	应用领域
金属刻蚀	NMC508M 8 英寸铝金属刻蚀机	8 英寸	0.35-0.11μm 集成电路; 200mm 硅片的金属铝和钨的刻蚀工艺	
	NMC612M 12 英寸 氮化钛金属硬掩膜刻蚀机(TiN Metal HardMask)	12 英寸	40-14nm 制程 IC 的金属干法刻蚀设备; 28-14nm 逻辑制程中 TiN MHM, HR 和 M0C 结构刻蚀工艺; RRAM 中 Al/TiN, TaN 等刻蚀工艺。	
	NMC612G 12 英寸刻蚀机	12 英寸	IC 领域的金属铝刻蚀工艺, 以及 Micro OLED 领域金属及非金属刻蚀工艺; Al Etch、多晶硅刻蚀、介质刻蚀、Al/Mo/ITO 等金属刻蚀	
硅刻蚀	NMC508C 8 英寸硅刻蚀机	8 英寸	0.35-0.11μm 集成电路; 200mm 硅片的多晶硅栅棚 (poly gate)、浅沟槽隔离(STI)和硅的金属钨化物 (WSix)刻蚀	集成电路
	NMC612C 12 英寸硅刻蚀机	12 英寸	90nm-40nm 干法刻蚀设备; 55nm Logic,65nm NOR flash,55nm CIS,90MCU 等芯片集成电路制造领域; 适用于 STI, Gate, PAA, CAA, ONO, Zero, AA HM 等多种刻蚀工艺。	
	NMC612D 12 英寸硅刻蚀机	12 英寸	28-14nm 逻辑制程中 STI、Gate 以及 FinFET 结构刻蚀工艺; 3D NAND 领域 AA、Gate、Spacer 以及台阶、SADP 等刻蚀工艺; DRAM 领域 line cut、etch back、SADP 以及 AA、Gate 等刻蚀工艺; 并具备 10-7nm 工艺延伸能力	
深硅槽刻蚀	NMC508DTE 8 英寸硅深槽刻蚀机	8 英寸及以下	8 英寸及以下 IGBT、MOSFET 及 Super Junction 中的 Deep Trench 刻蚀	功率器件
化合物刻蚀	HSE 系列等离子刻蚀机	8-12 英寸	8 英寸及以下 MEMS 刻蚀, 以及 8-12 英寸先进封装硅刻蚀。	先进封装/微机电系统
	GSE C200 系列等离子刻蚀机	8 英寸及以下	GaN、SiC、SiO ₂ 、Al ₂ O ₃ 等材料的刻蚀	功率器件/失效分析/光通信器件
	DSE200 系列等离子刻蚀机	8 英寸及以下	8 英寸及以下 IGBT、MOSFET 及 Super Junction 中的 Deep Trench 刻蚀	功率器件
	GDE C200 系列等离子刻蚀机	—	GaN、SiC、SiO ₂ 、Al ₂ O ₃ 等材料的刻蚀	功率器件
	BMD P230 等离子去胶机	8-12 英寸	50-100μm 的 Pitch; 光刻胶去除工艺、Descum 工艺、Plasma 表面处理工艺等	先进封装
	ELEDE® 380E PSS 刻蚀机	2-6 英寸	LED 领域 PSS 刻蚀	LED 半导体照明
介质刻蚀	ELEDE® 380G+/G380C 刻蚀机	2-6 英寸	电极刻蚀(刻蚀材料 GaN, AlGaInP/GaP), 隔离刻蚀(刻蚀材料 GaN, GaAs), 钝化层刻蚀(刻蚀材料 SiO ₂ , SiNX), 介质反射层刻蚀(刻蚀材料 SiO ₂ 和 TiO ₂), 金属阻挡层刻蚀(刻蚀材料 TiW)。	

资料来源: 公司官网, 国盛证券研究所

四、刻蚀需求不断增长，国产刻蚀设备加速导入

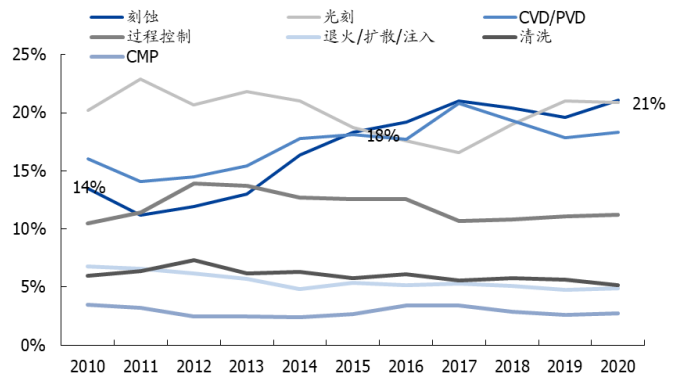
刻蚀设备市场超过 130 亿美元，是晶圆设备占比最高的市场。2011 年以来，刻蚀在晶圆设备的占比从 11% 逐渐提升到 20% 以上，2017 年起成为全球晶圆设备中占比最高的装备类别，重要性不断提升。刻蚀设备市场基本是干法刻蚀设备，2020 年全球干法刻蚀设备市场约 137 亿美元，其中介质刻蚀 (Dielectric Etch) 60 亿美元，导体刻蚀 (Conductor Etch) 76 亿美元。

图表 25: 干法刻蚀市场 (百万美元) (2020~2023 年为预测数据)



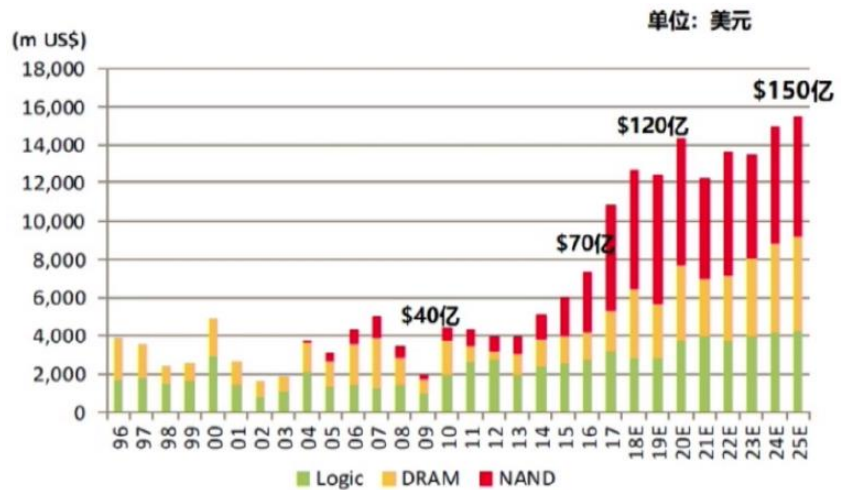
资料来源: Gartner, 国盛证券研究所

图表 26: 刻蚀在晶圆设备市场比重提升



资料来源: SEMI, 国盛证券研究所

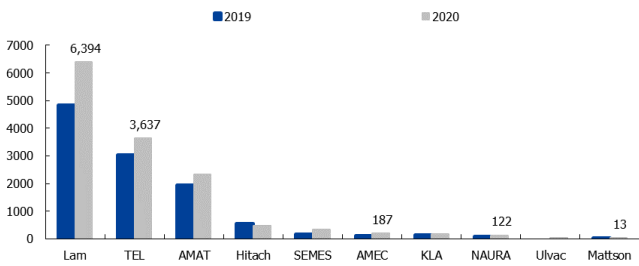
图表 27: 刻蚀市场主要驱动力将来自于存储



资料来源: 中微公司公告, 国盛证券研究所

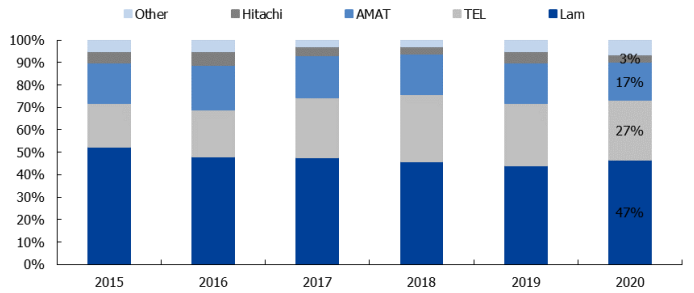
刻蚀由海外龙头主导，国内公司保持快速增长。根据 Gartner 数据，全球刻蚀企业前三大分别是 Lam Research、TEL、AMAT，全球市占率合计 91%。国内刻蚀业务前三大企业分别为中微公司、北方华创、屹唐半导体。根据三方数据，2020 年国内的刻蚀龙头企业中微公司、北方华创的刻蚀业务都取得较高收入增长，并在规模体量逐步接近全球前五大厂商。

图表 28: 全球刻蚀业务收入规模分别 (百万美元)



资料来源: Gartner, 国盛证券研究所

图表 29: 干法刻蚀市场份额

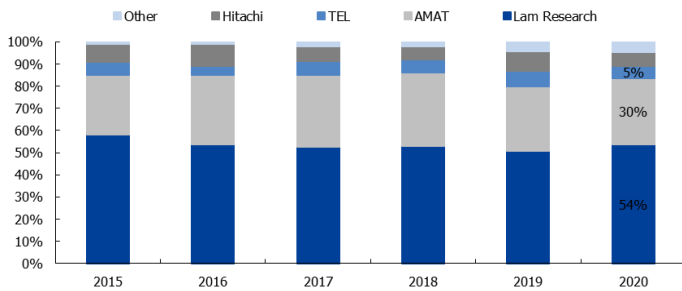


资料来源: Gartner, 国盛证券研究所

从导体刻蚀市场结构看, Lam 一家独大, 长期全球市占率超过 50%; 其次 AMAT 占据约 30% 市场份额。剩下的厂商如日立高新、TEL、KLA、北方华创、SEMES、中微公司等公司合计, 在导体刻蚀合计市占率不超过 20%。近两年, 国内设备龙头厂商北方华创、中微公司该产品线放量加速, 逐步提高半导体设备刻蚀供应链份额。

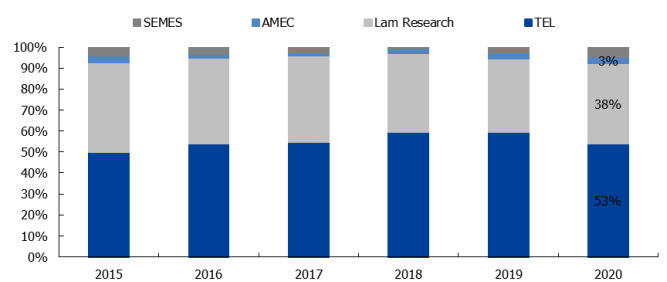
从介质刻蚀市场结构看, TEL 一家独大, 长期全球市占率超过 50%; 其次 Lam 占据接近 40% 的市场份额, 两家厂商主导整个市场, 寡占程度较强。全球介质刻蚀设备供应商还有 SEMES、中微公司、AMAT、Ulvac、屹唐半导体等。中微公司开发了系列介质刻蚀装备, 并承担多项重大科研项目, 是国内领先的介质刻蚀设备厂商。

图表 30: Conductor Etch 市场份额



资料来源: Gartner, 国盛证券研究所

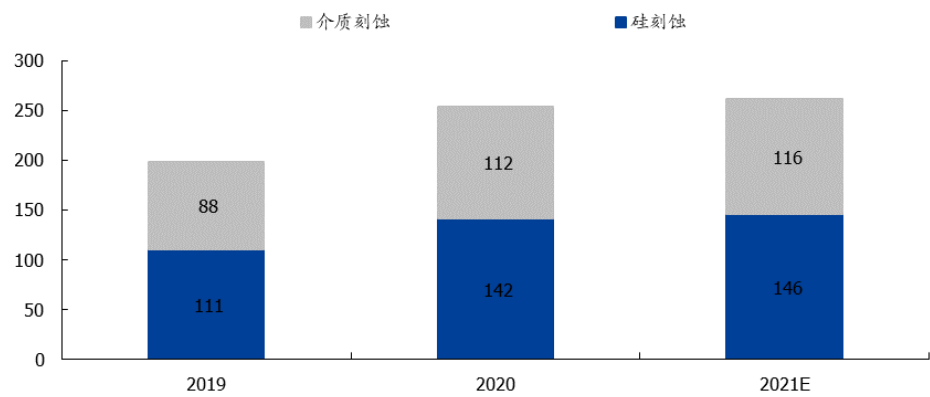
图表 31: Dielectric Etch 市场份额



资料来源: Gartner, 国盛证券研究所

根据我们的估算, 中国大陆刻蚀市场需求预计在 200 亿元以上, 国产化率在 20% 以内, 仍具有较大的替代空间。

图表 32: 中国大陆刻蚀市场需求测算 (亿元)



资料来源: 国盛电子测算、国盛证券研究所

国内晶圆设备需求放量，国产刻蚀设备加速导入。跟踪国内晶圆厂主要招投标数据，刻蚀设备需求工艺类别较多，绝大多数由海外龙头厂商供应，国内龙头公司北方华创、中微公司、屹唐半导体处于加速导入过程。以长江存储、华虹无锡、华力集成的招投标数据进行分析，这三家晶圆厂的刻蚀环节上，国内设备产线的国产化率(以机台数量计算)平均约为 20~30%。

以 Lam Research 为例，在长江存储的 Nand Flash 产线上，仅仅刻蚀机一个品类，供应的设备量多达 40 种不同工艺环节，其中多数工艺环节设备具有独占性，尤其是刻蚀高深宽比的深孔、深沟等环节工艺。排除没有做分类的中标机台，长江存储已经公告中标机台涉及的刻蚀工艺类别多达 80~90 种。

图表 33: 长江存储中标信息统计 (截止至 2021.06) -Lam 中标机台类别

	AMAT	Lam	DNS	TEL	北方华创	屹唐半导体	中微公司
超深沟道孔刻蚀设备			27				
超深栅线槽刻蚀设备			5	2			
硅刻蚀设备			2				
硅氧氮氧刻蚀设备			1				
回刻刻蚀设备			1				
刻蚀设备	1	12					3
孔刻蚀设备		8					5
图形刻蚀设备		1					
掩膜刻蚀设备		2					
LAM Kiyosilicon 硅片刻蚀机		1					
边缘刻蚀设备		13					
单阶梯刻蚀		2					
等离子刻蚀预处理设备		2					
顶部选择栅切割刻蚀设备		2					
多晶硅等离子蚀刻设备		4			1		
多晶硅回刻		3					
沟道孔硬膜刻蚀设备		16					
硅槽刻蚀设备		5			15		
硅片刻蚀机		2					
硅氧氮氧刻蚀	4	2					
硅栅刻蚀设备		6					
回刻刻蚀设备		1					
接触孔硅刻蚀设备		1					3
接触孔硬掩膜开窗刻蚀		7					
介质等离子蚀刻设备	1	3				2	3
金属二次形成图形		3					
金属沟槽刻蚀		9					
金属线硬膜刻蚀		5					
晶边等离子蚀刻设备		2					
孔刻蚀设备		5					
铝刻蚀设备		7			2		
深沟槽隔离等离子蚀刻设备		1					
通孔及沟槽硬膜刻蚀设备		2					
图形刻蚀设备		1					
钨和氧化硅回刻刻蚀设备		2					
钨线槽侧墙刻蚀		3					
掩膜刻蚀设备		3					
原子层沉积氧化硅回刻		2					
栅线槽侧墙刻蚀		5					
中段边缘刻蚀设备		2					
总计	28	186	9	49	18	13	47

资料来源: 千里马招标网、国盛证券研究所

以长江存储的中标信息看,北方华创在刻蚀领域布局集中于硅刻蚀,设备品类对标 Lam, 仍具有较大潜力空间。

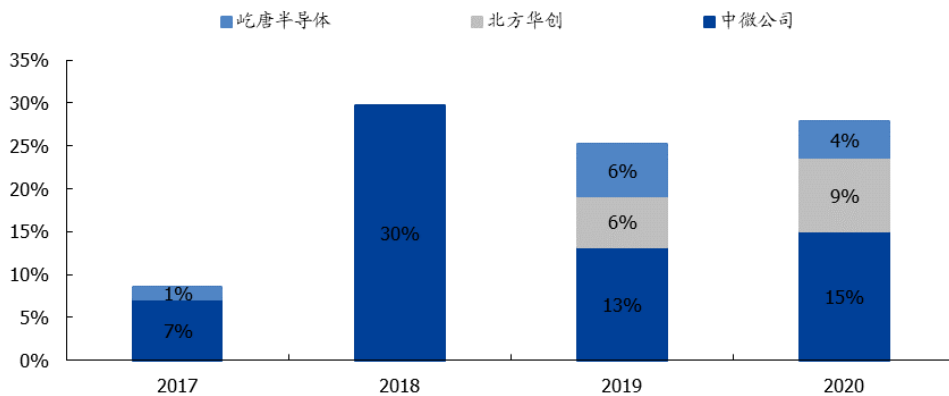
图表 34: 长江存储中标信息统计 (截止至 2021.06) -北方华创中标机台类别

	AMAT	Lam	Screen	TEL	北方华创	屹唐半导体	中微公司
多晶硅等离子蚀刻设备		4				1	
硅槽刻蚀设备		5				15	
铝刻蚀设备		7				2	
总计	28	186	9	49	18	13	47

资料来源: 千里马招标网、国盛证券研究所

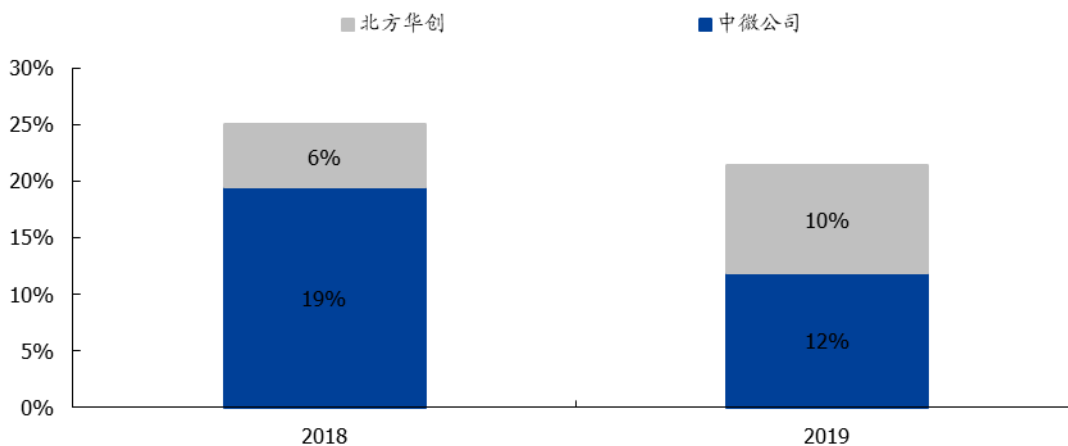
相应的,我们以长江存储、华虹无锡、华力集成的招投标数据进行分析,这三家晶圆厂的刻蚀环节上,国内设备产线的国产化率(以机台数量计算)平均约为 20~30%。

图表 35: 长江存储中标刻蚀机国产化率 (以机台数量计算)



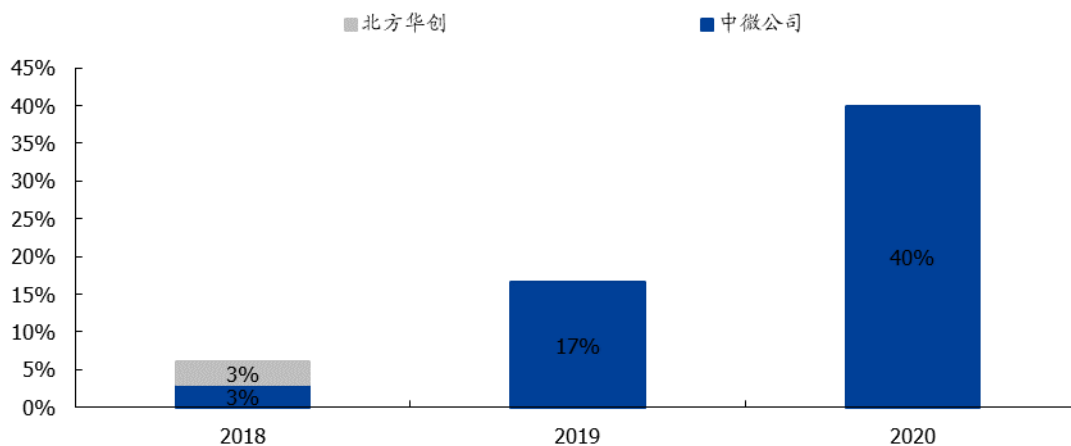
资料来源: 中国采招网、国盛证券研究所

图表 36: 华虹无锡中标刻蚀机国产化率 (以机台数量计算)



资料来源: 中国采招网、国盛证券研究所

图表 37: 华力集成中标刻蚀机国产化率 (以机台数量计算)



资料来源: 中国采招网、国盛证券研究所

五、盈利预测

北方华创作为国内半导体设备龙头，有望把握全球设备市场超预期增长及国产替代深化发展机遇。深耕于芯片制造刻蚀领域、薄膜沉积领域近20年，现为国内领先的高端装备及一体化解决方案供应商。AMAT、ASML展望未来5~10年全球半导体设备投资需求加速，台积电最新资本开支300亿元，国内长江存储新一轮扩产，合肥长鑫、SMIC设备采购国产化加速，国产化产线有望超预期，国内设备龙头企业迎来发展良机。

持续推进先进技术研发，核心半导体设备量产、订单相继突破。2019~2020年，北方华创12英寸硅刻蚀机、金属PVD、立式氧化/退火炉、湿法清洗机等多款高端半导体设备相继进入量产，2020年下游客户需求旺盛，高端设备营收同比增长，成熟工艺设备突破新工艺，新工艺产品陆续进入客户验证或量产，刻蚀、沉积、炉管持续放量，产品频获客户重复采购订单。

半导体设备领域全方位、平台化布局，国产设备替代空间巨大。公司旗下的半导体设备均为100%自主研发，品类国内最为完备，产品在前道工艺覆盖面较广，技术处于国内领先地位，批量进入国内集成电路及LED、MEMS、光伏等泛半导体领域生产线，部分产品成为国内龙头厂商量产线Baseline机台。公司刻蚀机、PVD等设备持续突破，部分先进工艺设备已完成验证，成熟工艺设备的新工艺应用产品相继进入客户产线验证或量产，不断收获重复采购订单；光伏、第三代半导体设备等产品也相继推向市场，实现批量供应、快速成长。公司坚持技术创新和研发投入，市场占有率持续提升，有望加速国产替代进程，把握巨大发展空间。

真空/锂电设备领域：持续布局新产品和技术开发，市场竞争力及份额有望不断提升。随着国内基础材料行业的快速发展，材料热处理工艺技术不断提升，对高端定制化真空热处理设备需求持续增长，公司多种新型热处理设备开发完成，实现对半导体材料、陶瓷材料、磁性材料等行业的销售，2020年高真空钎焊炉交付量突破200台，保持了行业领先地位。锂电方面，推出大产能双层涂布机及半固态锂电池热复合机，获得客户认可，未来有望继续受益下游行业的发展。

精密电子元器件：元器件目标市场需求呈现持续增长势头，下游客户对高端晶体器件、电阻、电容、模块电源需求较为旺盛。公司高端模块电源产品在细分领域处于市场领先地位，高端石英器件、片式钽电容、高端精密电阻不断进入新领域、获得新应用，市场地位日益巩固。我们认为元器件业务有望稳步增长，为公司带来持续的业绩贡献。

伴随下游资本开支大幅提升，行业基本面强劲，景气度达到历史级别，我们预计公司2021年将步入放量加速发展阶段，预计公司2021-2023年实现营收92/125/167亿元，实现归母净利润8.36/11.55/14.83亿元，维持“买入”评级。

六、风险提示

国产替代进展不及预期: 国产设备新技术难度较高, 验证周期较长, 具有一定的不确定性, 若半导体设备国产替代进展不及预期, 则可能对公司营收及业绩增速造成不利影响;

下游需求不确定性: 下游客户扩产节奏或引入新产品不及预期, 存在一定的不确定性, 若下游需求不及预期, 则可能对公司营收规模造成不利影响。

免责声明

国盛证券有限责任公司（以下简称“本公司”）具有中国证监会许可的证券投资咨询业务资格。本报告仅供本公司的客户使用。本公司不会因接收人收到本报告而视其为客户。在任何情况下，本公司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。

本报告的信息均来源于本公司认为可信的公开资料，但本公司及其研究人员对该等信息的准确性及完整性不作任何保证。本报告中的资料、意见及预测仅反映本公司于发布本报告当日的判断，可能会随时调整。在不同时期，本公司可发出与本报告所载资料、意见及推测不一致的报告。本公司不保证本报告所含信息及资料保持在最新状态，对本报告所含信息可在不发出通知的情形下做出修改，投资者应当自行关注相应的更新或修改。

本公司力求报告内容客观、公正，但本报告所载的资料、工具、意见、信息及推测只提供给客户作参考之用，不构成任何投资、法律、会计或税务的最终操作建议，本公司不就报告中的内容对最终操作建议做出任何担保。本报告中所指的投资及服务可能不适合个别客户，不构成客户私人咨询建议。投资者应当充分考虑自身特定状况，并完整理解和使用本报告内容，不应视本报告为做出投资决策的唯一因素。

投资者应注意，在法律许可的情况下，本公司及其本公司的关联机构可能会持有本报告中涉及的公司所发行的证券并进行交易，也可能为这些公司正在提供或争取提供投资银行、财务顾问和金融产品等各种金融服务。

本报告版权归“国盛证券有限责任公司”所有。未经事先本公司书面授权，任何机构或个人不得对本报告进行任何形式的发布、复制。任何机构或个人如引用、刊发本报告，需注明出处为“国盛证券研究所”，且不得对本报告进行有悖原意的删节或修改。

分析师声明

本报告署名分析师在此声明：我们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，本报告所表述的任何观点均精准地反映了我们对标的证券和发行人的个人看法，结论不受任何第三方的授意或影响。我们所得报酬的任何部分无论是在过去、现在及将来均不会与本报告中的具体投资建议或观点有直接或间接联系。

投资评级说明

投资建议的评级标准		评级	说明
评级标准为报告发布日后的6个月内公司股价（或行业指数）相对同期基准指数的相对市场表现。其中A股市场以沪深300指数为基准；新三板市场以三板成指（针对协议转让标的）或三板做市指数（针对做市转让标的）为基准；香港市场以摩根士丹利中国指数为基准，美股市场以标普500指数或纳斯达克综合指数为基准。	股票评级	买入	相对同期基准指数涨幅在15%以上
		增持	相对同期基准指数涨幅在5%~15%之间
		持有	相对同期基准指数涨幅在-5%~+5%之间
		减持	相对同期基准指数跌幅在5%以上
	行业评级	增持	相对同期基准指数涨幅在10%以上
		中性	相对同期基准指数涨幅在-10%~+10%之间
减持		相对同期基准指数跌幅在10%以上	

国盛证券研究所

北京

地址：北京市西城区平安里西大街26号楼3层

邮编：100032

传真：010-57671718

邮箱：gsresearch@gszq.com

南昌

地址：南昌市红谷滩新区凤凰中大道1115号北京银行大厦

邮编：330038

传真：0791-86281485

邮箱：gsresearch@gszq.com

上海

地址：上海市浦明路868号保利One56 1号楼10层

邮编：200120

电话：021-38124100

邮箱：gsresearch@gszq.com

深圳

地址：深圳市福田区福华三路100号鼎和大厦24楼

邮编：518033

邮箱：gsresearch@gszq.com