



机械设备

优于大市（维持）

证券分析师

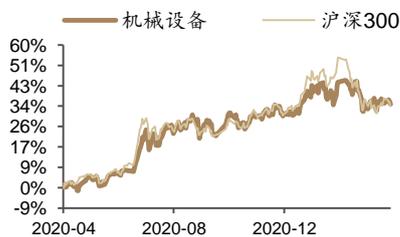
倪正洋

资格编号：S0120521020003

邮箱：nizy@tebon.com.cn

研究助理

市场表现



相关研究

1. 《2020年激光市场数据速递-超预期——我国光纤激光器市场规模同比+14%达94亿元》，2021.4.1
2. 《2021年3月PMI快评及开工率等微观数据分析-制造业上行周期，激光加速受益》，2021.3.31
3. 《三桶油计划资本支出增加9%，历史看中石油计划支出有望上调》，2021.3.29

半导体设备中标：缺芯背景下，国产设备迎来验证收获期

投资要点：

- **半导体需求景气度持续提升，缺芯现象持续蔓延。**截至2021年2月，全球半导体销售额连续13个月同比正增长，中国半导体销售额连续15个月同比正增长，半导体需求持续高景气。同时，1) 5G、AI、新能源汽车拉动芯片需求，叠加新冠疫情加速数字化转型；2) 疫情造成生产链的衔接不顺利；3) 中美贸易争端造成供应链及市占率的变化和不确定性，三大原因放大芯片供需矛盾，造成2020年下半年以来全球范围内的“缺芯”现象持续蔓延，“缺芯”现象或持续至2023年，多家芯片制造企业产能已被预订至2023年，刺激芯片涨价。
- **芯片供不应求带动晶圆制造扩张，2020年大陆半导体设备市场位列全球第一。**半导体产业链主要分为设计、制造和封测三大领域，制造是产业链中价值占比最高的环节，设备和材料是半导体制造的基石。因此设备与材料的国产化成为半导体产业链国产化的重要破局点。国外成熟产业链价值分配为，设计：制造：封测=3:4:3，国内制造份额近年来持续提升，2020年制造份额占比28.9%，仍有较大提升空间。2020年，中国大陆集成电路销售额、设备销售额、材料销售额分别占全球35%、26%、18%，集成电路与设备市场位列全球首位，材料市场位列全球第二。庞大市场难掩半导体国产率低的现状，面临国外技术“卡脖子”难题，国内政策+产业多面联动，强化产业链自主可控。
- **天时、地利、人和促进设备国产化进程，2020-2021Q1设备国产化率全面提升。**天时：国内半导体庞大市场及国外技术管制；地利：本土晶圆制造企业崛起及国产化需求；人和：人才+资本助力本土厂商技术突破。我们以长江存储、华力微电子、华力集成、华虹无锡、福建晋华、合肥晶合、上海积塔、中车时代、中芯绍兴、武汉新芯十家晶圆制造企业2017-2021Q1公布的招投标信息为基础，以设备中标数量作为测算市占率的依据，2020-2021Q1，十家晶圆制造企业合计开标1862台设备，其中国产设备达315台，国产率达16.9%，较2017-2019年增长6.6pp。
- **清洗、抛光、刻蚀设备国产率居前，北方华创、中微公司引领国产替代。**分设备看：2020年以来，各领域设备国产化率全面提升，其中清洗、抛光、刻蚀设备国产化率居前，抛光、刻蚀、炉管设备国产化率提升速度最快；分厂商看：北方华创炉管、PVD等设备市占率较高；中微公司引领高端刻蚀设备国产替代，盛美股份、至纯科技清洗设备订单饱满；精测电子、华峰测控、长川科技引领检测、测试设备国产替代；芯源微打破TEL涂胶显影设备垄断；华海清科、中电科、凯世通（万业企业孙公司）等实现CMP抛光、离子注入机等产品国产化。通过前期的投资与研发，本土设备商于2020年迎来验证收获期，设备国产化全面爆发。
- **投资建议：**重点关注国内半导体设备龙头北方华创（002371）；高端刻蚀设备龙头中微公司（688012）；同时布局半导体前、后道检测的泛半导体检测龙头精测电子（300567）；加码SoC测试的模拟测试机龙头华峰测控（688200）；国产清洗设备双龙头盛美股份（已过会）、至纯科技（603690）。此外，建议关注长川科技（300604）、芯源微（688037）、万业企业（600641）、华海清科。
- **风险提示：**国外技术管制，设备验证不及预期，晶圆厂扩产不及预期。



内容目录

1. 半导体需求景气旺盛，晶圆制造国产化迫在眉睫	4
1.1. 半导体销售额持续复苏，全球范围内缺芯情况持续蔓延	4
1.2. 国内晶圆制造发展提升设备市场空间，制造国产化仍是卡脖子命题	6
2. 2020 年以来国内晶圆厂设备国产率全面提升，北方华创、中微公司等引领国产替代	8
2.1. 分设备：清洗、抛光、刻蚀设备国产率居前，各工艺环节国产率全面提升	10
2.2. 分厂商：北方华创、中微公司、盛美股份等企业引领半导体设备国产替代	11
3. 缺芯扩产+验证成果释放，促进本轮设备商订单持续	14
4. 投资建议	16
5. 风险提示	16

图表目录

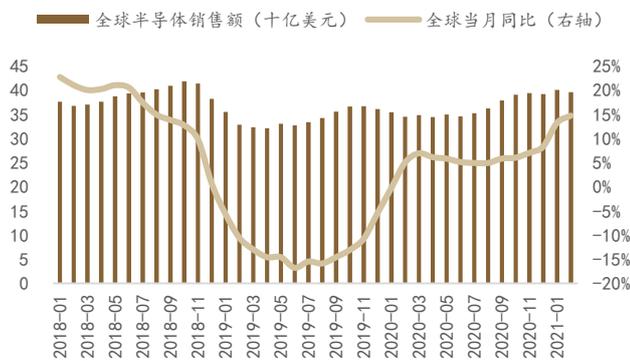
图 1: 2021 年 2 月, 全球半导体销售额 395.9 亿美元, 同比+14.7%	4
图 2: 2021 年 2 月, 中国半导体销售额 137.4 亿美元, 同比+18.9%	4
图 3: 2020 年, 中国大陆半导体销售额达 1508 亿美元, 占全球 35%位列第一	4
图 4: 疫情加剧数字化转型、供应链衔接不顺、中美贸易争端促成本轮“缺芯”	6
图 5: 中国半导体制造市场逐年扩张, 但制造在产业链价值占比仍有上升空间	7
图 6: 设备和材料是半导体制造的基石	7
图 7: 晶圆制造是半导体产业链中的关键环节	7
图 8: 2020 年, 中国大陆半导体设备销售额位列全球第一	8
图 9: 2020 年, 中国大陆半导体材料销售额位列全球第二	8
图 10: 2017-2019 年十家晶圆制造企业设备国产率约为 10.3%	8
图 11: 2020-2021Q1 十家晶圆制造企业设备国产率约为 16.9%	8
图 12: 2020-2021Q1, 十家晶圆制造企业设备国产率统计	10
图 13: 分设备国产率全面提升 (2020-2021Q1 对比 2017-2019)	10
图 14: 2020-2021Q1, 北方华创炉管设备在十家晶圆制造企业中市占率达 15.8%	11
图 15: 2020-2021Q1, 北方华创 PVD 设备在长江存储中市占率达 30%	11
图 16: 2020-2021Q1, 中微公司刻蚀设备在十家晶圆制造企业中市占率达 18.5%	11
图 17: 2020-2021Q1, 盛美半导体清洗设备在十家晶圆制造企业中市占率达 21%	12
图 18: 精测电子前、后道检测设备获得国内存储大客户重复订单	13
图 19: 2018 年, 华峰测控国内测试机市占率达 6%	13
图 20: 2020-2021Q1, 芯源微涂胶显影机在十家晶圆制造企业中市占率达 18.2%	13
图 21: 2020-2021Q1, 屹唐干法去胶机在十家晶圆制造企业中市占率达 47.5%	13
图 22: 2020-2021Q1, 华海清科 CMP 抛光在十家晶圆制造企业中市占率达 29.5%	14
图 23: 2020-2021Q1, 烁科中科信离子注入机十家晶圆制造企业中市占率达 13.0%	14
表 1: 自 2020 年下半年起, 全球“缺芯”引发至少超 36 家芯片厂家涨价	5
表 2: 半导体设备按工艺不同可分为制程核心设备、良率提升设备、辅助设备	9
表 3: 长江存储、华虹集团、中芯绍兴等十家晶圆制造企业介绍	9
表 4: 国内半导体近年来多次并购海外优良标的, 加速技术进步	15
表 5: 2020 年以来, 国内晶圆厂扩建速度加速	15

1. 半导体需求景气旺盛，晶圆制造国产化迫在眉睫

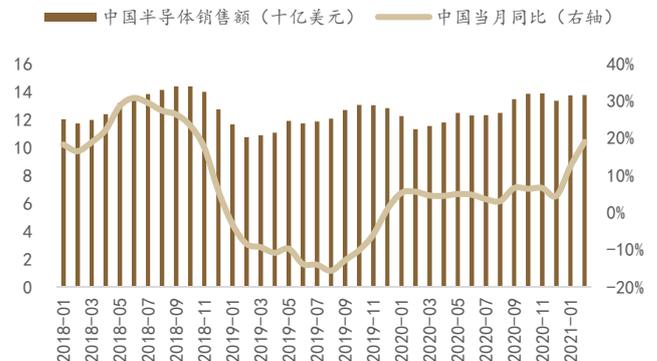
1.1. 半导体销售额持续复苏，全球范围内缺芯情况持续蔓延

2020年2月-2021年2月，全球半导体销售额连续13个月同比正增长。受下游需求与产品产能错配影响，半导体产业呈现一定的周期性，表现为以2-3年为一个周期。2018年底，受存储器市场供大于求，以及全球工业和传统汽车市场萎缩，存储器市场和模拟IC市场出现较大幅度下滑，受此影响，2019年全球半导体销售额同比-12.1%。2020年半导体行业则迎来周期上行，自2020年2月至2021年2月，全球半导体销售额连续13个月同比正增长，相比全球市场，国内半导体市场自2019年12月开始率先走出周期低谷。2021年2月，全球半导体销售额同比+14.7%，国内半导体销售额同比+18.9%，增速已接近2017-2018年高峰。2020年中国大陆半导体销售1508.0亿美元，占全球半导体市场的34.6%，中国大陆继续稳居全球第一大半导体市场。

图 1: 2021 年 2 月, 全球半导体销售额 395.9 亿美元, 同比+14.7% 图 2: 2021 年 2 月, 中国半导体销售额 137.4 亿美元, 同比+18.9%



资料来源: Wind, 德邦研究所



资料来源: Wind, 德邦研究所

图 3: 2020 年, 中国大陆半导体销售额达 1508 亿美元, 占全球 35% 位列第一



资料来源: Wind, 德邦研究所

疫情加剧数字化转型、供应链衔接不顺、中美贸易争端促成本轮“缺芯”。自2020年下半年起，受益于全球芯片需求持续强劲，以及晶圆代工产能扩产的滞后性，半导体市场出现全球范围内的“缺芯”情况，以汽车电子为首的成熟制程率先涨价，随后逻辑制程、家电芯片等均出现供不应求现象。台积电董事长刘德音针对全球缺芯现象总结了三种原因：一是新冠肺炎疫情造成生产链的衔接不顺利；二是美中贸易争端造成供应链及市占率的变化和不确定性；三是疫情加速了数字化转型。

表 1：自 2020 年下半年起，全球“缺芯”引发至少超 36 家芯片厂家涨价

厂家	主要产品	涨价时间	涨价原因	涨价幅度
赛灵思	可编程逻辑器件 (PLD)、加速器	2021 年 4 月	成本上升	部分产品调增 25%
英特尔	先进逻辑制程	2021 年 4 月	需求旺盛	-
中芯国际	先进逻辑制程、特殊制程	2021 年 3 月	需求强劲	上调价格
台积电	先进逻辑制程、特殊制程	2021 年 3 月	产能供不应求	12 寸晶圆价格逐季上调
日月光	芯片前段测试、晶圆针测、封装与成品测试	2021 年第一季	上游涨价、需求强劲、产能紧张	上调价格
世界先进	功率芯片、闪存、氮化镓、MEMS	2021 年初	8 寸代工需求强劲	调涨价格
台积电	先进逻辑制程、特殊制程	2021 年初	需求强劲、产能紧张	取消针对大客户 3% 的折让优惠
光宝科技	核心光电元件、电子关键零组件	2021 年 2 月 1 日	上游涨价	部分产品调增 10%-20%
瑞能半导体	可控硅整流器、功率二极管、碳化硅	2021 年 2 月 1 日	上游涨价	部分产品上涨
深圳华琦微科技	代理原装进口微芯 MICROCHIP MDT 台湾麦肯	2021 年 1 月 15 日	上游涨价	视具体品种不等
微芯科技	DRAM 存储、SRAM 存储器、电源管理芯片	2021 年 1 月 15 日	需求强劲、上游涨价	视具体品种不等
华大半导体	功率器件半导体、宽禁带半导体 (SiC)、MCU	2021 年 1 月 12 日	产能不足、上游涨价	视具体品种不等
上海国芯	集成电路芯片、半导体元器件、自动化控制设备	2021 年 1 月 5 日	上游涨价、产能紧张	10%-20%
晶丰明源	LED 照明、电机驱动	2021 年 1 月 5 日	上游涨价、产能紧张、交期延长	视具体品种不等
福斯特半导体	功率 MOS、二极管、整流桥	2021 年 1 月 1 日	上游涨价、产能不足、交期延长	10%-20%
华润微	集成电路、功率器件、晶圆代工、	2021 年 1 月 1 日	产能不足、交期延长、上游涨价	视具体品种不等
意法半导体	专用 IC、微处理器、分立元件	2021 年 1 月 1 日	需求强劲	视具体品种不等
新洁能	MOSFET、IGBT	2021 年 1 月 1 日	上游涨价、产能不足、交期延长	视具体品种不等
汇顶科技	微控制器、智能触觉驱动器、心率传感器	2021 年 1 月 1 日	上游涨价、产能不足	部分产品调增 30%
深圳得一微	固态硬盘存储芯片、嵌入式存储芯片、通用存储芯片	2021 年 1 月 1 日	上游涨价、产能紧张、交期延长	部分产品调增 50%
Diodes	半导体分立组件、模拟、电源管理	2021 年 1 月 1 日	上游涨价、交期延长	视具体品种不等
富满电子	电源充电电流监测芯片、逻辑控制芯片、接口芯片	2021 年 1 月 1 日	上游涨价	全线上涨 10%
力积电	动态随机存取存储器 (DRAM)、非易失性存储器 (Flash) 制造	2021 年 1 月	产能紧张	部分产品调增约 10%
山东晶导微	二极管、整流桥、桥堆	2021 年 1 月 1 日	上游涨价，交期延长，需求强劲、人工成本上升	视具体品种不等
上海贝岭	电源管理电路、AC/DC 转换器电路、MCU 电路	2021 年 1 月 1 日	产能紧张，上游涨价	视具体品种不等
AOS	电源 MOSFET、电源 IC、瞬态电压抑制器 TVS	2021 年 1 月 1 日	上游涨价、交期延长	全线上涨 20%
矽力杰	内置 MOSFET、线性稳压器、锂电池充电芯片	2021 年 1 月 1 日	上游涨价、交期延长	视具体品种不等
芯芯	LCD 显示驱动、逻辑芯片、EEPROM 存储类芯片	2021 年 1 月 1 日	上游涨价	视具体品种不等
瑞萨	MCU/MPU、模拟器件、存储器/逻辑	2021 年 1 月 1 日	上游涨价	-
华微电子	双极型晶体管、场效应晶体管、可控硅、绝缘栅双极型晶体管	2021 年 1 月 1 日	上游涨价、资源紧张、交期延长	10%
瑞芯微	智能应用处理器芯片、电源管理芯片	2021 年	产能紧张，上游涨价	不同程度的价格上调-
华虹半导体	8 英寸的 350/250/180/150/130 纳米制程	2020 年第四季度	需求强劲	-
联电	28nm 制程产品、14 纳米 FinFET 制程	2020 年下半年	需求强劲、产能紧张	2020 年 H2 调涨 10%，2021 年再加 10%~20%
士兰微	AC-DC 电路、DC-DC 电路、MCU 电路	2020 年 12 月 9 日	上游涨价、产能紧张	部分产品调增 20%
江苏捷捷微电	控硅、功率模块与组件、MOSFET	2020 年 11 月 16 日	需求强劲、交期延长、上游涨价、人工成本上升	芯片产品上涨 15-30%，成品器件上涨 10-20%
航顺	大 MCU 系列、大存储器系列、DC/DC 降压系列	2020 年 11 月 10 日	产能紧张，上游涨价	部分产品上涨 10%-20%
恩智浦	Arm 处理器、传感器、模拟 IC	-	产品紧缺、上游涨价	全线上涨
强茂	瞬变抑制二极管 (DIP/SMD)、快速整流二极管、桥式整流器	-	上游涨价、产能紧张、人工成本上升、汇率变动影响	-

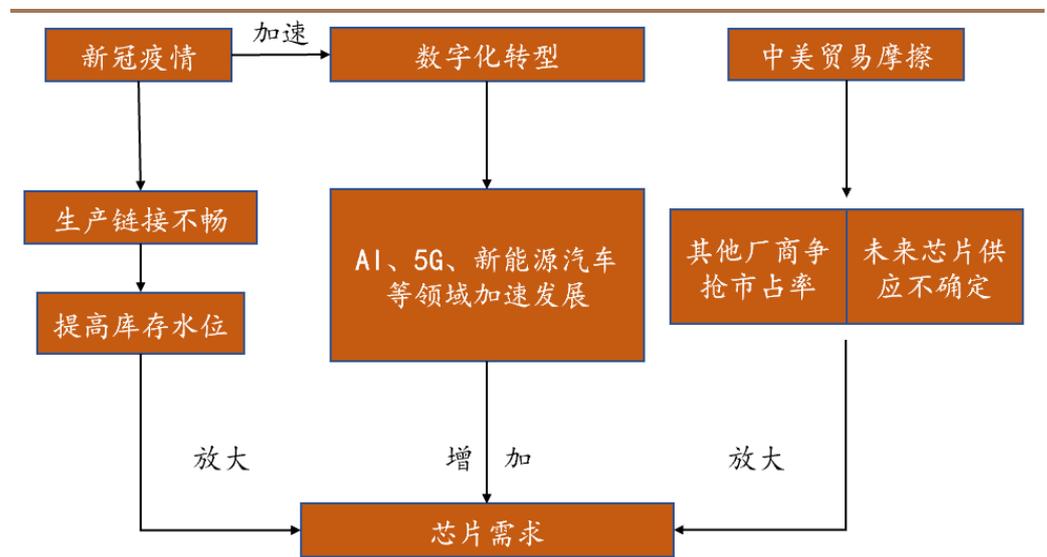
资料来源：各公司公告、官网，德邦研究所

1) 疫情加剧数字化转型、5G、AI、汽车电子需求放量：疫情加速了数字化转型，如远距工作及教学带动笔电出货大幅增加，此外，人工智能（AI）、5G、新能源汽车的大趋势也因此加速发展，对芯片的需求也大幅增加。

2) 生产链衔接不顺放大芯片需求：自 2020 年初新冠肺炎疫情发生以来，全球生产链衔接不顺利，为了维持足够的芯片支持供应链运作，库存水位提高成为常态。生产商放大需求预测和加大安全库存；芯片渠道商/代理商开始做更多的库存和抬高价格，芯片设计公司根据新的需求和更长的生产交期开始下半年度/年度订单；晶圆厂根据芯片设计公司订单排生产。从客户—零售商—分销商—生产商—芯片代理商—芯片设计公司—晶圆厂，生产链供应衔接不顺和重复性下单放大了芯片需求。

3) 中美贸易争端增加超额订购情况：美中贸易争端，使得华为遭受美国禁令而无法获取芯片，在这种情况下，其它手机厂商扩大下单量，以争取华为的市占率。此外，芯片供应的不确定性，即无法知道未来的芯片供应会不会因为中美争端等问题造成中断，进一步增加了芯片超额订购情况。

图 4：疫情加剧数字化转型、供应链衔接不顺、中美贸易争端促成本轮“缺芯”

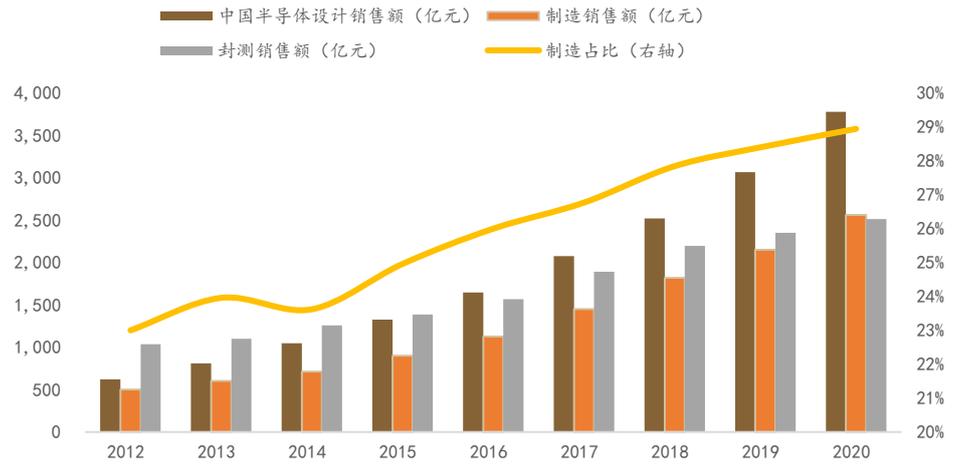


资料来源：半导体行业观察，德邦研究所

1.2. 国内晶圆制造发展提升设备市场空间，制造国产化仍是卡脖子命题

半导体市场繁荣反哺半导体产业链发展，半导体制造占比逐年提升。随着中国大陆在全球半导体市场中的地位越来越重要，全球半导体产业链正在向国内转移。半导体产业链主要分为设计、制造和封测三大领域，国内在设计、封测上的部分细分环节已经达到国际先进水平，设计领域已经涌现了韦尔股份、汇顶科技、兆易创新、华为海思、紫光展锐等优秀的设计公司。在封测领域，长电科技、通富微电、华天科技 2020 年营收规模继续进入全球前十，其中长电科技位列第三。制造环节是半导体产业链中最关键环节，也是以往国内最薄弱的环节，目前显示出快速成长的趋势。据中国半导体产业协会数据显示，2020 年国内集成电路设计、制造、封测占比分别为 42.7%、28.9%、28.4%，比例接近 4:3:3，制造环节占比较 2012 年同比+5.9pp。但是国外成熟的半导体产业链价值分配中，设计：制造：封测=3:4:3，国内半导体制造市场规模还有继续扩张的空间。

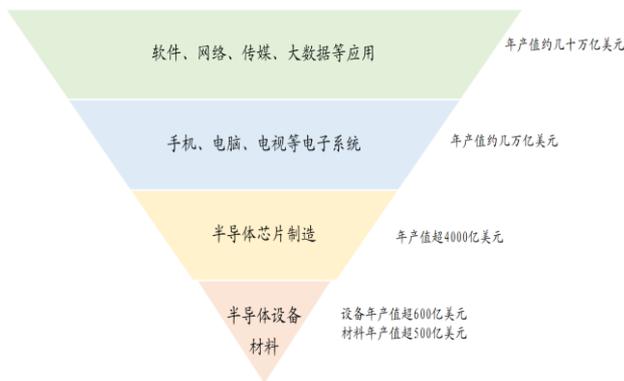
图 5：中国半导体制造市场逐年扩张，但制造在产业链价值占比仍有上升空间



资料来源：中国半导体行业协会，德邦研究所

设备和材料是半导体制造的基石，中国大陆为全球第二大设备市场，第三大材料市场。制造是半导体产业最关键、市场份额最大的环节，而设备和材料是半导体制造的基石。如果将芯片比作佳肴，设备和材料则相当于“厨具”与“原料”。随着国内半导体制造环节销售额占整体半导体产业链比重逐年提升，用于半导体制造的设备 and 材料市场也向国内转移。2020 年全球半导体设备、材料销售额分别同比增长 16% 和 5%，达 689 亿美元和 553 亿美元，受疫情影响，欧美半导体设备和材料销售额增速缓慢，或出现下滑，受益于国内疫情控制有效，以及政策、资本支持，2020 年中国大陆半导体设备销售额达 181 亿美元，同比+35%，超越中国台湾位列全球第一，材料销售额达 98 亿美元，同比+12%，超越韩国位列全球第二。由于设备和材料一定程度上是晶圆制造的景气程度的先导指标，因此未来国内半导体制造市场还将继续扩张。

图 6：设备和材料是半导体制造的基石



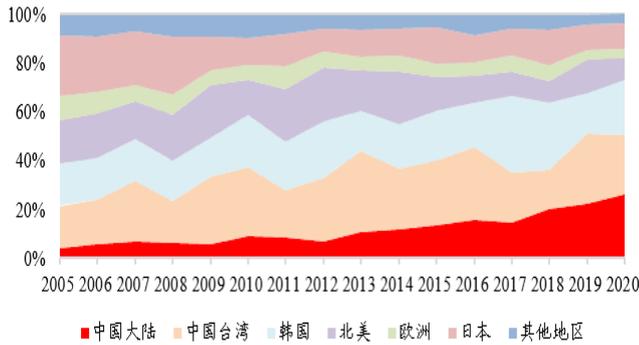
资料来源：中微公司业绩说明会，Wind，德邦研究所

图 7：晶圆制造是半导体产业链中的关键环节



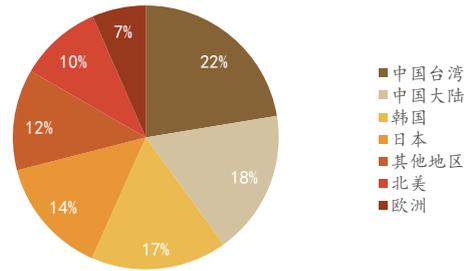
资料来源：《纳米集成电路制造工艺（第 2 版）》，德邦研究所整理

图 8：2020 年，中国大陆半导体设备销售额位列全球第一



资料来源：Semi，德邦研究所

图 9：2020 年，中国大陆半导体材料销售额位列全球第二



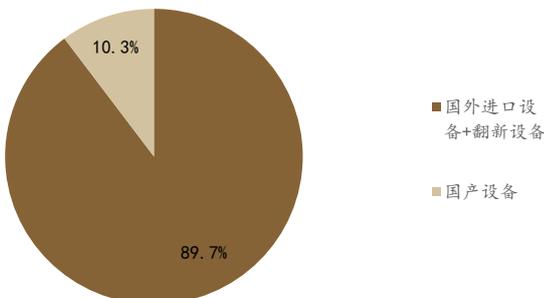
资料来源：Semi，德邦研究所

设备、材料市场份额大难掩国产率低的实情，国外技术管制强化设备、材料国产替代。目前国内半导体设备和材料庞大的市场份额中，来自国产设备和材料的占比较低。此外，国外技术管制进一步戳中国内设备、材料自主率低的痛处，1996 年签署的《瓦森纳协议》允许包括美国、日本、荷兰等成员国在自愿基础上对中国等国家实施技术出口管制，其中就包括诸多半导体技术，如光刻设备、测试设备、MOCVD 设备等，2019 年版《瓦森纳协议》新增对计算机光刻软件和 12 英寸大硅片切磨抛技术的管制，2020 年 5 月 15 日，美国商务部宣布将全面限制华为购买采用美国软件和技术生产半导体，包括那些处于美国以外，但被列为美国商务管制清单中的生产设备，相关禁令于 2020 年 9 月份正式施行，尽管自拜登政府上台后相关禁令有缓和趋势，但正所谓“巧妇难为无米之炊”，只有真正实现半导体制造环节国产化，才能真正摆脱核心科技被国外卡脖子的现状。

2. 2020 年以来国内晶圆厂设备国产率全面提升，北方华创、中微公司等引领国产替代

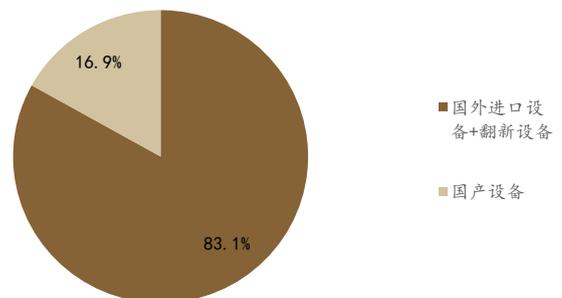
2020-2021Q1，国内十大晶圆厂设备国产率达 16.9%，设备国产率全面提升。截至 2021 年 Q1，国内十家晶圆制造企业合计开标关键设备达 6059 台，其中国产设备共 746 台，以台数计算，半导体设备国产率约 12.3%。2020 年之后，国产设备中标率显著提升。2017-2019 年，十家晶圆制造企业合计开标 4197 台设备，其中国产设备达 431 台，国产率约为 10.3%，2020-2021Q1，十家晶圆制造企业合计开标 1862 台设备，其中国产设备达 315 台，国产率达 17.0%，较 2017-2019 年增长 6.6pp。

图 10：2017-2019 年十家晶圆制造企业设备国产率约为 10.3%



资料来源：中国国际招标网，德邦研究所

图 11：2020-2021Q1 十家晶圆制造企业设备国产率约为 16.9%



资料来源：中国国际招标网，德邦研究所

数据选择说明:

1、工艺设备定义: 由于半导体设备应用的工艺流程和重要性的不同,我们主要统计光刻、刻蚀、沉积、清洗等涉及核心工艺的关键设备中标情况,并将关键半导体设备区分为制程核心设备(包含光刻、刻蚀、沉积、离子注入设备)、良率提升设备(包括前道检测设备、后道测试设备、清洗设备)以及重要辅助设备(包括炉管设备、CMP抛光设备、干法去胶设备、涂胶显影设备),并排除二手翻新设备影响。

表 2: 半导体设备按工艺不同可分为制程核心设备、良率提升设备、辅助设备

设备分类	设备名称	设备作用
制程核心设备	光刻机	将光源把掩膜版上电路结构在涂有光刻胶的硅片上进行曝光,将图案复制到硅片上。
	刻蚀设备	是指使用气态的化学刻蚀剂与硅片上未被光刻胶覆盖的材料发生物理或化学反应(或两者均有),以去除暴露的表面材料的过程。3μm 之后的工艺大多采用干法刻蚀
	薄膜沉积设备	通过气体混合的化学反应,或者蒸镀、溅射等物理反应在硅片表面沉积薄膜的工艺
	离子注入设备	通过高压离子轰击将杂质引入硅片,能在较低温度下,准确控制杂质掺入浓度和深度,重复性好。
良率提升设备	前道检测设备	对氧化、刻蚀、光刻、离子注入等每道工序后的晶圆进行无损的检查和测量,以保证关键工艺参数满足工艺指标的要求,从而保证芯片的成品率以及芯片最终出货的稳定性和可预期性,多用到电镜、膜厚测量设备,套刻对准设备等。
	后道测试设备	对晶圆制造后或者封装后芯片功能和电性能的测试,包括探针台、分选机、测试机等设备
	清洗设备	在单晶硅片制造阶段,在过程工艺阶段的刻蚀、化学沉积、去胶等关键工艺前后进以及封装工艺中都需要进行清洗,减少缺陷、提高良率。
重要辅助设备	炉管设备	IC 行业所用的炉管目前主要是垂直式、按压力不同可分为常压和低压炉管,主要用于热氧化、热退火、热烘烤、合金及部分沉积工艺
	干法去胶设备	去除硅片上的光刻胶
	CMP 抛光设备	使用旋涂或 CVD 法在器件表面形成一层玻璃;然后将硅片放在一种包含有胶质的磨料悬浮液和腐蚀剂的碱性膏剂中进行机械研磨,使得金属和介质层的局部或全局平坦化
	涂胶显影设备	将硅片置于真空吸盘上,采用旋转涂胶的方法涂上一层液相光刻胶材料,用显影液溶解光刻胶可溶区域,可见图形出现在硅片上,硅片用去离子水冲洗后甩干

资料来源:《纳米集成电路制造工艺(第2版)》,德邦研究所

2、样本选择: 统计范围以长江存储、华力集成、华力微电子、福建晋华、华虹无锡、合肥晶合、上海积塔、中车时代、中芯绍兴、武汉新芯这十家中国大陆主要的 IDM 或代工企业为主。以上十家企业分别覆盖存储、逻辑、驱动 IC、功率、模拟等多类芯片制造,且 2020-2021 年均有新增招标信息,因此结果具有一定代表性和时效性。

表 3: 长江存储、华虹集团、中芯绍兴等十家晶圆制造企业介绍

晶圆厂	运营模式	产品	规划产能	目前状态
长江存储	IDM	3D NAND	一期 10w 片/月,二期 30w 片/月,远期有望达 100w 片/月	二期于 2020 年 6 月份开工
华力微电子(华虹 5 厂)	Foundry	65/55-28nm 逻辑及特色工艺	月产能达 3.5 万片	面对疫情,作业量、入库量屡创新高
华力集成(华虹 6 厂)	Foundry	28-14nm 逻辑及特色工艺	2020 年 12 寸产能达到 4w 片/月	产能爬坡中
华虹无锡(华虹 7 厂)	Foundry	90-65/55nm 特色工艺	一期(华虹七场)规划 12 寸产能达到 4w 片/月	2020 年进入量产,目前处于产能爬坡中
中芯绍兴	Foundry	MEMS/IGBT/MOSFET	8 寸特色工艺规划月产能 4.25w 片,模组规划年产能 19.95 亿颗	2020 年 Q4 产能扩产至每月 4 万片晶圆
上海积塔	Foundry	IGBT/模拟/电源管理/MEMS	特色工艺生产线项目规划建设 6w/月的 8 英寸产线和 5w/月的 12 英寸特色工艺产线	2020 年 6 月 30 日投产
中车时代	IDM	IGBT	一期 8 寸 IGBT 产线年产能达 12 万片,二期计划投资 35 亿元,预计 2020-21 年落实	一期产能利用率达 70%
福建晋华	IDM	DRAM	分为一厂和二厂,全部达产后总产能将达 24w 片/月	正常运行中
合肥晶合	Foundry	显示驱动芯片	计划建设 4 座 12 寸厂,目前 N1、N2 厂已完成建设。	N1 厂 2019 年底产能达 2w/月
武汉新芯	IDM/Foundry	NOR Flash	武汉新芯二期 2018 年启动,规划产能达 2w 片/月	现已建成两座无尘室工厂,每座工厂最大产能可达 3w 片/月,二期投产未达产

资料来源:各公司官网,德邦研究所

3、数据来源: 数据来源为中国国际招标网,统计单位为设备中标“台”数。

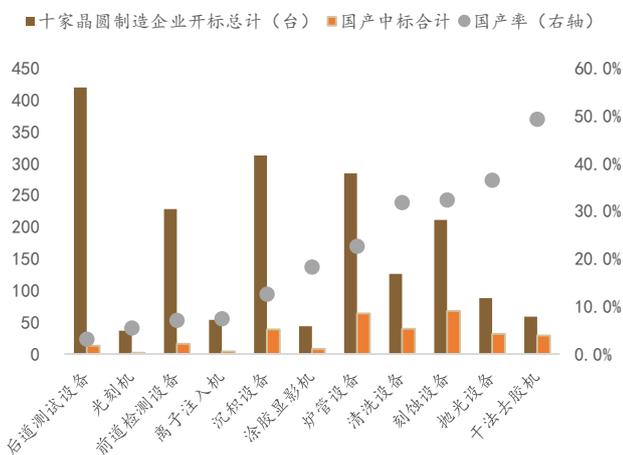
2.1. 分设备：清洗、抛光、刻蚀设备国产率居前，各工艺环节国产率全面提升

测试、沉积、炉管、刻蚀、清洗设备招标台数居前。从中标数量来看，2017-2021Q1 测试设备（前道+后道超 2000 台）、沉积设备（937 台）、炉管设备（869 台）、刻蚀设备（677 台）、清洗设备（601 台）中标量较多，主要原因系：1) 随着制程精度提升，刻蚀、沉积加工次数增加，且刻蚀设备、沉积设备可配合光刻机的多重掩膜技术提升制程精度；2) 制程精度提升强化良率控制要求，对检测测试设备和清洗设备的需求增多，促使相关设备采购数量提升。但从设备价值占比角度考虑，由于光刻机、刻蚀设备、沉积设备等单价较高，在晶圆厂设备投资中占比较高。

干法去胶、清洗、刻蚀设备国产率分别达 45.5%、30.6%、22.2%。从国产化率角度来看，自 2017 年以来，干法去胶设备国产率最高，达 45.5%，清洗设备、刻蚀设备紧随其后，国产率分别为 30.6%和 22.2%。十大晶圆厂分设备国产率分别为：干法去胶设备（45.5%）、清洗设备（30.6%）、刻蚀设备（22.2%）、抛光设备（21.6%）、炉管设备（14.7%）、涂胶显影机（10.0%）、沉积设备（8.5%）、前道检测设备（5.2%）、离子注入机（2.4%）、后道测试设备（1.9%）、光刻机（1.6%）。其中前道检测设备包含电子显微镜、膜厚测量设备、缺陷检查设备、光学外观检测设备 etc 应用于晶圆前道制程的所有检测设备，后道测试设备包含分选机、测试机、探针台，清洗设备包含单片、槽式及用于清洗的湿法刻蚀、去除设备。

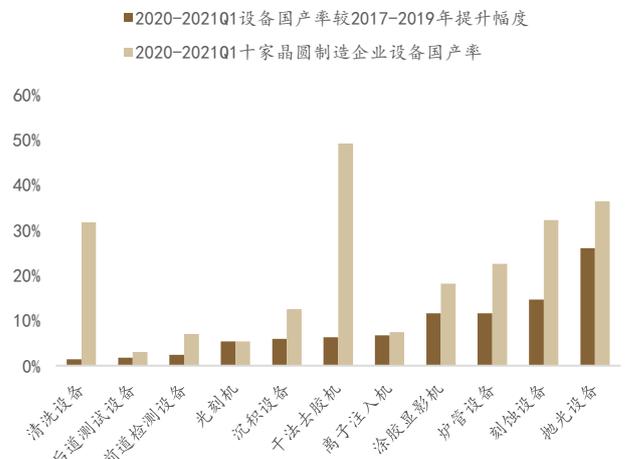
2020 年后，全部工艺环节国产率全面提升，抛光、刻蚀、炉管、涂胶显影、离子注入等设备国产率提升速度较快。2020-2021Q1，十家晶圆制造企业合计开标 1862 台设备，其中国产设备达 315 台，国产率达 16.9%，较 2017-2019 年增长 6.6pp。其中抛光、刻蚀、炉管、涂胶显影、离子注入等设备国产率提升较快。各工艺环节国产率均有明显提升，具体如下：抛光设备（2020-2021Q1 国产率为 36.4%，较 2017-2019 年+26.0pp）、刻蚀设备（32.2%，+14.6pp）、炉管设备（22.5%，+11.6pp）、涂胶显影设备（18.2%，+11.6pp）、离子注入机（7.4%，+6.7pp）、干法去胶机（49.2%，+6.3pp）、沉积设备（12.5%，+5.9pp）、光刻机（5.4%，+5.4pp，增量主要系上海微电子贡献）、前道检测设备（7.0%，+2.4pp）、后道测试设备（3.1%，+1.8pp）、清洗设备（31.7%，+1.4pp）。

图 12：2020-2021Q1，十家晶圆制造企业设备国产率统计



资料来源：中国国际招标网，德邦研究所

图 13：分设备国产率全面提升（2020-2021Q1 对比 2017-2019）

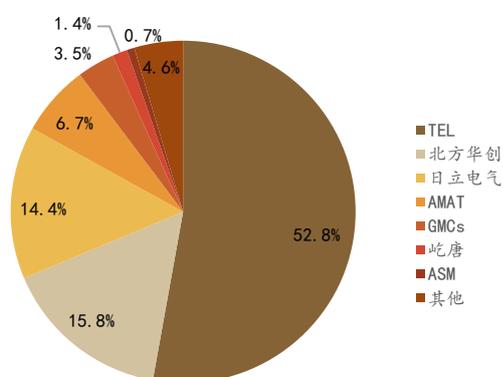


资料来源：中国国际招标网，德邦研究所

2.2. 分厂商：北方华创、中微公司、盛美股份等企业引领半导体设备国产替代

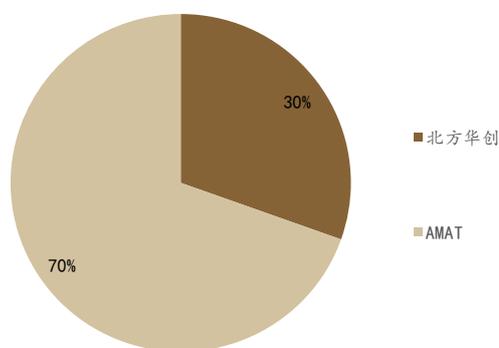
北方华创为国产半导体设备商中布局最广企业，PVD、炉管等领域市占率较高。公司产品覆盖集成电路、光伏、LED、面板四大泛半导体领域以及真空设备（主要为光伏单晶炉）、前中段锂电设备和电子元器件，其中泛半导体业务收入占比过半。公司2016年收购北方微电子拓展高端 Etch、PVD、CVD 等业务。2020-2021Q1 期间，公司炉管(市占率 15.8%)、PVD（在长江存储中市占率达 30%）、刻蚀（市占率 7.6%）等设备在国内十家晶圆制造企业中市占率较高。公司 PVD 设备打破多项国外垄断，在溅射源、等离子产生与控制等关键技术取得突破，Hardmask PVD 设备应用于 28nm 300mm 晶圆生产，已成为中芯国际的 Baseline 设备，铜互连 CuBS PVD 设备进入长江存储产线，打破 AMAT 在国内市场的垄断。

图 14：2020-2021Q1，北方华创炉管设备在十家晶圆制造企业中市占率达 15.8%



资料来源：中国国际招标网，德邦研究所

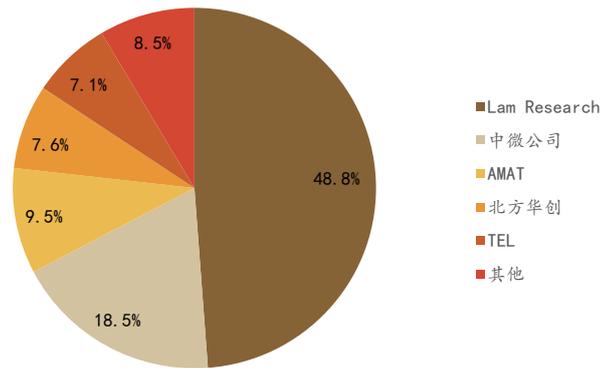
图 15：2020-2021Q1，北方华创 PVD 设备在长江存储中市占率达 30%



资料来源：中国国际招标网，德邦研究所

中微公司领衔高端刻蚀设备国产替代，市占率超 18%。公司是国产半导体设备领军企业，主营刻蚀设备和 MOCVD 设备，公司 CCP、ICP 和深硅刻蚀设备技术比肩国际龙头，已被广泛应用于国际一线客户 65 纳米到 5 纳米工艺。2020-2021Q1 期间，公司刻蚀设备在国内十家晶圆制造企业中市占率达 18.5%，位列国内厂商首位，仅次于全球刻蚀龙头 Lam Research。据公司 2020 年报及业绩解读会介绍，公司的高端刻蚀设备已运用在国际知名客户 5 纳米、5 纳米以下器件中若干关键步骤的加工，3 纳米 ICP 刻蚀机也已初步完成 Alpha 原型机的开发。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已应用于 64 层和 128 层的量产，电感性等离子体刻蚀设备技术已应用于 64 层的量产。公司通过百亿定增扩充刻蚀、MOCVD 及泛半导体设备和零部件产能，加码 128 层及以上的 3D NAND 极高深宽比 CCP 刻蚀、CVD 设备、碳化硅材料外延生长等设备研发。

图 16：2020-2021Q1，中微公司刻蚀设备在十家晶圆制造企业中市占率达 18.5%

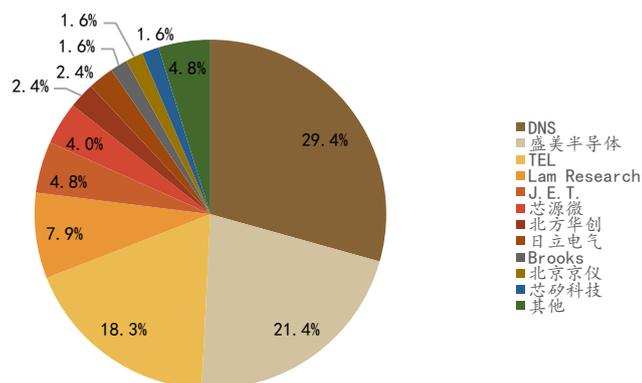


资料来源：中国国际招标网，德邦研究所

盛美股份清洗设备在十家晶圆制造企业市占率超 21%，仅次于 DNS。盛美股份立足于半导体清洗设备销售与研发，兆声波清洗等技术达国际领先水平，产品覆盖单片式清洗设备与槽式清洗设备，目前已成为大陆清洗龙头企业。**2020-2021Q1 期间，盛美股份清洗设备在国内十家晶圆制造企业中市占率达 21.4%，位列国内厂商首位，仅次于全球清洗龙头 DNS。**

至纯科技单片湿法设备订单已超 3 亿元。至纯科技业务覆盖高纯工艺系统、清洗设备、波汇科技、晶圆再生系统几大块。目前公司半导体湿法清洗设备成长较快，2020 年公司 S300 单片湿法设备的订单超过 10 台（超 3 亿元），单片设备和槽式设备全年出机超过了 30 台（数据未被招标网收录），参考盛美股份 2020-2021Q1 在国内十家企业中标数达 38 台，至纯科技国内市占率水平与国内清洗设备龙头盛美股份相当。

图 17：2020-2021Q1，盛美半导体清洗设备在十家晶圆制造企业中市占率达 21%



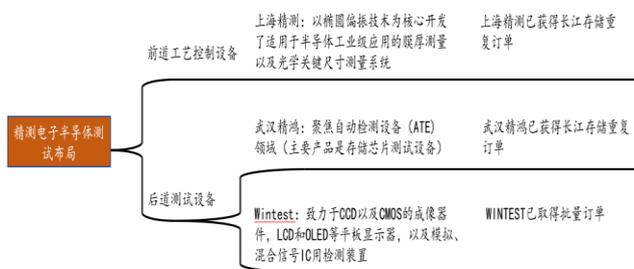
资料来源：中国国际招标网，德邦研究所

精测电子前、后道检测均实现大客户重复订单突破。公司是国内面板检测产品线最齐全玩家。2018 年发展半导体和新能源业务，是国内少有的同时布局半导体前、后道检测业务的上市公司。2019 年半导体业务实现营收 469.6 万元，2020H1 公司半导体领域实现收入 501 万元。公司半导体检测分为三条线：武汉精鸿（与韩国 IT&T 合资设立）的后道 ATE（聚焦存储芯片）设备；上海精测的膜厚及光学关键尺寸量测系统、电镜设备；Wintest 及其武汉子公司伟恩测试的驱动芯片测试设备。从招标网数据来看，上海精测与武汉精鸿的产品均已在长江存储中收获重复订单。半导体检测

有望接力面板检测，成为公司未来收入重要增长点。

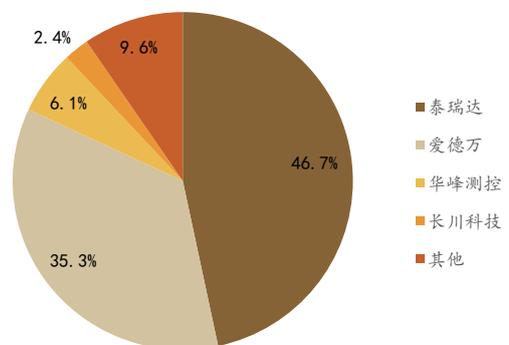
华峰测控、长川科技后道测试市占率不断提升。华峰测控作为国内模拟测试龙头，在国内测试机市场市占率达 6.1%，在模拟测试细分领域市占率超 40%。除模拟测试以外，公司功率类测试部分产品行业领先，GaN 快充芯片的测试设备市占率遥遥领先；SOC 测试设备已完成客户验证，实现订单和装机。公司产能饱满，2020 年年末产能较年初翻倍，达 120 台/月，新生产基地建设已经进入尾声，预计 2021H1 完工并投产，届时可实现年产 800 台模拟及混合信号类测试系统以及 200 台 SoC 类测试系统的产能，推动公司收入再上新台阶。长川科技以测试机、分选机起家，近年来通过内生+外延突破高端数字测试机、探针台等领域，是国内后道测试领域布局最全企业。公司近期通过定增进一步加码探针台国产化，一代产品已顺利进行客户 demo，二代探针台已完成关键技术模块的开发和验证，现处于内部整机测试阶段，有望打破 TEL 和东京精密垄断。

图 18：精测电子前、后道检测设备获得国内存储大客户重复订单



资料来源：精测电子公司公告，中国国际招标网，德邦研究所

图 19：2018 年，华峰测控国内测试机市占率达 6%



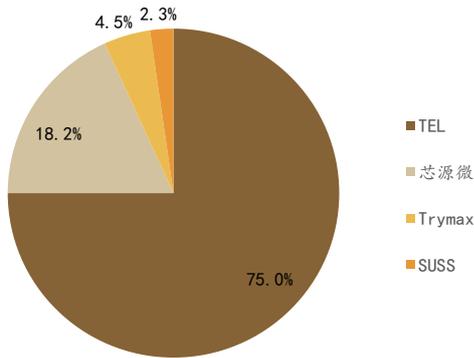
资料来源：华峰测控招股说明书，德邦研究所

芯源微打破 TEL 涂胶显影设备垄断，屹唐半导体基本实现干法去胶设备国产替代。国际龙头东京电子 (TEL) 长期垄断涂胶显影设备市场。芯源微为国内龙头，涂胶显影设备从 LED 领域到集成电路后道先进封装领域已实现国产化，关键技术比肩国际龙头，前道领域涂胶显影设备已陆续向上海华力、中芯北方等客户导入验证及量产。2020-2021Q1 期间，芯源微涂胶显影设备在国内十家晶圆制造企业中市占率达 18.2%，位列国内厂商首位，仅次于东京电子 (TEL)。

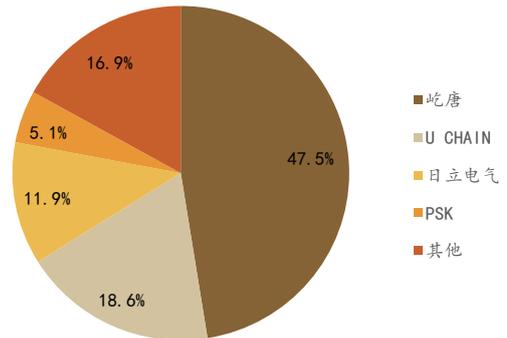
2016 年 5 月，亦庄国投通过主体北京屹唐半导体科技有限公司，以约 3 亿美元收购美国半导体设备厂商 Mattson，此后屹唐半导体在干法去胶、刻蚀、热处理等领域市占率不断提升。2020-2021Q1 期间，屹唐半导体干法去胶设备在国内十家晶圆制造企业中市占率达 47.5%，市占率位列第一。

图 20：2020-2021Q1，芯源微涂胶显影机在十家晶圆制造企业中市占率达 18.2%

图 21：2020-2021Q1，屹唐干法去胶机在十家晶圆制造企业中市占率达 47.5%



资料来源：中国国际招标网，德邦研究所



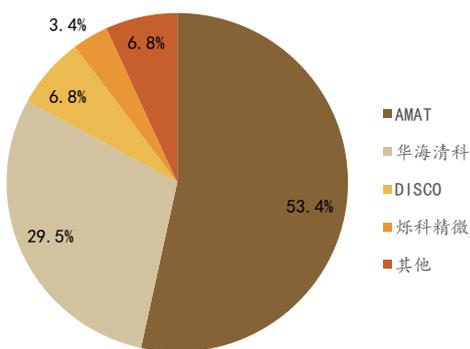
资料来源：中国国际招标网，德邦研究所

华海清科打破 AMAT 抛光设备垄断，烁科中科信、凯世通等实现离子注入机国产化。华海清科是国内唯一一家为集成电路制造商提供 12 英寸 CMP 商业机型的高端半导体设备制造商，产品全面覆盖集成电路制造过程中的非金属介质 CMP、金属薄膜 CMP、硅 CMP 等抛光工艺并取得量产应用，高端 CMP 设备的工艺技术水平已突破至 14nm 制程。2020-2021Q1 期间，华海清科 CMP 抛光设备在国内十家晶圆制造企业中市占率达 29.5%，市占率仅次于 AMAT。

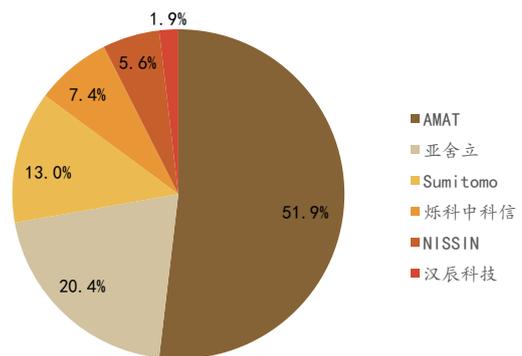
中国电子科技集团有限公司 2021 年 3 月日公布，该集团旗下装备子集团攻克系列“卡脖子”技术，已成功实现离子注入机全谱系产品国产化，包括中束流、大束流、高能、特种应用及第三代半导体等离子注入机，工艺段覆盖至 28nm。根据招标网统计数据，中电科旗下北京烁科中科信在 2020-2021Q1 期间，离子注入机在国内十家晶圆制造企业中市占率达 13.0%。此外，国内另一离子注入机企业凯世通（万业企业控股孙公司）于 2020 年 12 月宣布，凯世通出售 3 台 12 英寸离子注入机，订单金额超 1 亿元，其中包含长期被国外垄断的高能离子注入机设备。

图 22：2020-2021Q1，华海清科 CMP 抛光在十家晶圆制造企业中市占率达 29.5%

图 23：2020-2021Q1，烁科中科信离子注入机十家晶圆制造企业中市占率达 13.0%



资料来源：中国国际招标网，德邦研究所



资料来源：中国国际招标网，德邦研究所

3. 缺芯扩产+验证成果释放，促进本轮设备商订单持续

资本大力支持，国产设备商技术突破成为国产率提升主要因素。国产半导体设备国产率提升最重要的因素在于本土厂商在大基金、科创板、产业及地方资本等融资支持下，研发力度提升，技术不断突破。以中微公司、北方华创为首的半导体设备企业在刻蚀、沉积、光刻、清洗、离子注入等领域技术接近国际一流厂商。同时 12 寸晶圆

市占率提升，12寸晶圆的国外二手设备较少在市面上流通，国内大尺寸高端设备在技术比肩国际厂商前提下，依靠性价比优势，更易获得国内晶圆制造企业青睐。

外延并购吸取国外先进技术经验，加速本土设备商技术进步。2016年5月，亦庄国投通过主体北京屹唐半导体科技有限公司，以约3亿美元将美国半导体设备厂商Mattson Technology Inc.收入囊中，强化了干法去胶、刻蚀及热处理等设备及方案，这是中国资本成功收购国际半导体设备公司的第一个案例。此后，2017年北方华创以约1亿美元收购美国Akrion公司，完善湿法清洗领域布局；2018年，至纯科技通过控股日本团队，强化湿法设备布局；2019年，赛腾股份以1.6亿元收购日本Optima（硅片检测设备商）75%股份；2020年天准科技以1819万欧元，收购德国MueTec公司（晶圆级高精度光学检测和测量设备）的100%股权。以上收购大多发生于国外半导体设备商亏损或盈利下滑期间，本土设备商依赖资本优势积极吸收国外设备商先进技术，加速自身技术或业务布局。

表 4：国内半导体近年来多次并购海外优良标的，加速技术进步

时间	国内企业	被收购者	被收购者主要业务及技术	收购金额
2016年	亦庄国投	美国 Mattson 公司	干法去胶、刻蚀及热处理等设备及方案	约 3 亿美元
2017年	北方华创	美国 Akrion 公司	湿法清洗设备	约 1 亿美元
2018年	至纯科技	日本技术团队	湿法清洗设备	
2019年	赛腾股份	日本 Optima 公司	硅片检测设备	1.6 亿元
2020年	天准科技	德国 MueTec 公司	晶圆级高精度光学检测和测量设备	1819 万欧元

资料来源：各公司公告，德邦研究所

国内晶圆厂扩产+设备验证成果兑现进一步促进本土设备国产化。2020年以来，疫情、新能源车需求爆发、5G投资加速等原因影响强化了生活、生产等场景对芯片的需求，国内晶圆厂投资扩产力度加大，2020年6月，长江存储二期产能扩建，追加两倍产能；7月，中芯国际公告，有意与北京开发区管委会在中国共同成立合资企业，从事生产28纳米及以上集成电路项目；2021年3月，中芯深圳厂将开展项目的发展和营运，重点建设12英寸、28纳米及以上晶圆产能，预期将于2022年生产。此外，根据中国国际招标网信息披露，进入2020年以来，上海华力、积塔半导体、华虹半导体、合肥晶合、合肥长鑫、燕东半导体等国内晶圆制造企业，均开始加速晶圆扩产与设备招标进程。

表 5：2020 年以来，国内晶圆厂扩建速度加速

时间	公司	扩产具体内容
2020年6月	长江存储	追加两倍产能
2020年7月	中芯国际	与北京开发区管委会在中国共同成立合资企业，从事生产28纳米及以上集成电路项目
2020年	上海华力、燕东	加速晶圆扩产与设备招标进程
2020年	积塔半导体	12英寸特色工艺生产线至月产量5万片
2020年	合肥长鑫	增加投片量
2020年9月	中车时代	下线了中国首条8英寸车规级IGBT芯片生产线
2020年	中芯绍兴	中芯绍兴项目1月进入量产阶段
2021年3月	中芯国际	拟在深圳扩充12英寸、28纳米及以上晶圆产能
2021年	华虹半导体	无锡厂21年底拟加速布建至6.5万片/月产能
2021年年底	合肥晶合	12英寸的月产能将超过4.5万片，其中主要的DDIC产能大约将占据3万片产能，CIS产能则将超过1万片

资料来源：各公司官网，德邦研究所

此外，我们以国家集成电路产业投资基金2015年首笔投资开始计算，经过1-3年的设备研发周期和1-2年的客户验证周期，**2020年正好也是各大国产设备厂商客**

户验证期满，并开始获得重复订单的关键节点，需求上行叠加供给到位，进一步促进本土设备国产化。

4. 投资建议

重点关注国内半导体设备龙头北方华创（002371）；高端刻蚀设备龙头中微公司（688012）；同时布局半导体前、后道检测的泛半导体检测龙头精测电子（300567）；加码 SoC 测试的模拟测试机龙头华峰测控（688200）；国产清洗设备双龙头盛美股份（已过会）、至纯科技（603690）。此外，建议关注长川科技（300604）、芯源微（688037）、万业企业（600641）、华海清科等。

5. 风险提示

国外技术管制，设备验证不及预期，晶圆厂扩产不及预期。

信息披露

分析师与研究助理简介

倪正洋，2021年加入德邦证券，任研究所大制造组组长、机械行业首席分析师，拥有5年机械研究经验，1年高端装备产业经验，南京大学材料学学士、上海交通大学材料学硕士。2020年获得iFinD机械行业最具人气分析师，所在团队曾获机械行业2019年新财富第三名，2017年新财富第二名，2017年金牛奖第二名，2016年新财富第四名。

分析师声明

本人具有中国证券业协会授予的证券投资咨询执业资格，以勤勉的职业态度，独立、客观地出具本报告。本报告所采用的数据和信息均来自市场公开信息，本人不保证该等信息的准确性或完整性。分析逻辑基于作者的职业理解，清晰准确地反映了作者的研究观点，结论不受任何第三方的授意或影响，特此声明。

投资评级说明

	类别	评级	说明
1. 投资评级的比较和评级标准： 以报告发布后的6个月内的市场表现为比较标准，报告发布日后6个月内的公司股价（或行业指数）的涨跌幅相对同期市场基准指数的涨跌幅； 2. 市场基准指数的比较标准： A股市场以上证综指或深证成指为基准；香港市场以恒生指数为基准；美国市场以标普500或纳斯达克综合指数为基准。	股票投资评级	买入	相对强于市场表现20%以上；
		增持	相对强于市场表现5%~20%；
		中性	相对市场表现在-5%~+5%之间波动；
		减持	相对弱于市场表现5%以下。
	行业投资评级	优于大市	预期行业整体回报高于基准指数整体水平10%以上；
		中性	预期行业整体回报介于基准指数整体水平-10%与10%之间；
		弱于大市	预期行业整体回报低于基准指数整体水平10%以下。

法律声明

本报告仅供德邦证券股份有限公司（以下简称“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。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。

本报告所载的资料、意见及推测仅反映本公司于发布本报告当日的判断，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波动。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。

市场有风险，投资需谨慎。本报告所载的信息、材料及结论只提供特定客户作参考，不构成投资建议，也没有考虑到个别客户特殊的投资目标、财务状况或需要。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。在法律许可的情况下，德邦证券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并进行交易，还可能为这些公司提供投资银行服务或其他服务。

本报告仅向特定客户传送，未经德邦证券研究所书面授权，本研究报告的任何部分均不得以任何方式制作任何形式的拷贝、复印件或复制品，或再次分发给任何其他人，或以任何侵犯本公司版权的其他方式使用。所有本报告中使用的商标、服务标记及标记均为本公司的商标、服务标记及标记。如欲引用或转载本文内容，务必联络德邦证券研究所并获得许可，并需注明出处为德邦证券研究所，且不得对本文进行有悖原意的引用和删改。

根据中国证监会核发的经营证券业务许可，德邦证券股份有限公司的经营经营范围包括证券投资咨询业务。