

行业研究/深度研究

2019年11月19日

行业评级:

机械设备

增持(维持)

2020, 中国半导体设备的转机之年

半导体设备行业深度报告

章诚 执业证书编号: S0570515020001
研究员 021-28972071
zhangcheng@htsc.com

王林 执业证书编号: S0570518120002
研究员 wanglin014712@htsc.com

李倩倩 执业证书编号: S0570518090002
研究员 liqianqian013682@htsc.com

关东奇来 执业证书编号: S0570519040003
研究员 021-28972081
guandongqilai@htsc.com

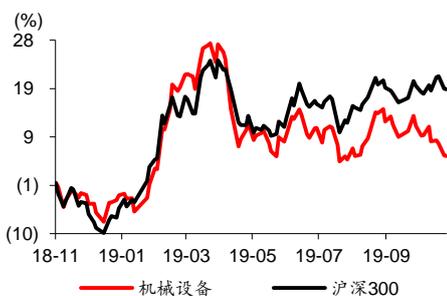
黄波 执业证书编号: S0570519090003
研究员 0755-82493570
huangbo@htsc.com

时彧 021-28972071
联系人 shiyu013577@htsc.com

相关研究

- 1 《迈为股份(300751 SZ,增持): 盈利能力触底, 关注技术迭代》2019.11
- 2 《机械设备: 行业周报(第四十六周)》2019.11
- 3 《中海油服(601808 SH,增持): 海上油服龙头, 业绩复苏趋势明显》2019.11

一年内行业走势图



资料来源: Wind

需求拐点叠加进口替代关键窗口期, 本土设备龙头初步具备国产化能力

我们认为国内半导体设备需求及订单向上拐点或已到来, 2020年行业有望实现较快成长, 新增需求主要源自5G商用推动全球存储芯片扩产及中国大陆整体晶圆、封测产能扩大, 其中刻蚀和薄膜沉积设备的需求受益程度较高。国产设备企业随着中芯国际、长江存储等技术成熟度上升而获得更多验证试用平台和进口替代机会, 但同时也正面临研发、税收、激励机制等方面的瓶颈和压力。目前本土设备产业链格局已初步形成, 能够进入主流客户供应体系并契合未来工艺方向的优势企业主要包括: 中微公司、北方华创、长川科技、晶盛机电等。

5G产业驱动及本土扩产, 2019年Q4或是半导体设备产业复苏拐点

2019年来受宏观经济承压、下游需求减弱等影响, 国内外半导体及设备市场均出现同比下滑。但我们认为, 下半年以来半导体设备产业逐步复苏, 第四季度或是设备需求及订单的向上拐点期: 1) 历史上全球半导体及设备产业每一次市场低迷都随技术创新到来而结束, 受益于5G、AI、IoT产业驱动, 全球、中国半导体单月销售额已进入环比回升通道, 三星、台积电、中芯国际等国内外主流晶圆厂资本支出及北美半导体设备制造商销售情况也均已出现不同程度复苏; 2) 中国芯片产能逆周期投资为设备需求提供了较强成长韧性, 中国设备市场的全球占比持续提升, 2020年或达全球之首。

内资晶圆厂技术成熟度上升为国产设备提供验证试用平台和进口替代机会

海外设备龙头的技术发展历程均离不开与全球一流晶圆厂的合作开发, 技术协同和产品验证至关重要。目前中芯国际、长江存储、合肥长鑫等本土领军企业正分别在逻辑电路芯片、3D NAND、DRAM存储芯片领域布局先进制程产能且技术逐步成熟, 为国产设备提供了验证试用平台和进口替代机会。受益于全球需求复苏和中国国产化机遇, 我们认为2019年下半年到2020年上半年本土企业有望陆续开始显现回升态势。国内晶圆制造、测试设备代表企业的2019Q3销售额均开始较快上升。

国内设备产业体系形成, 优势企业初步具备进口替代能力

国产半导体设备逐渐呈现谱系化发展, 我们认为以下企业是具备较高技术水平的国产装备龙头。上市公司包括: 中微公司(刻蚀机供应国内外一线晶圆厂)、北方华创(产品品类覆盖广的本土装备龙头)、长川科技(探针台、数字测试机新品蓄力)、晶盛机电(硅片制造设备), 非上市公司包括: 上海微电子(光刻设备)、沈阳拓荆(薄膜沉积设备)、中科仪(真空获得设备、薄膜沉积设备)、盛美半导体(清洗设备)、华海清科(CMP设备)、南京晶升能源(硅片制造设备)等。

风险提示: 宏观经济下行及半导体行业周期性波动的风险; 国内芯片制造技术突破慢于预期、产业投资不及预期的风险; 国内半导体设备技术突破慢于预期的风险。

正文目录

2019 年第四季度或是半导体设备产业恢复高增长的向上拐点	4
5G 产业浪潮驱动，全球半导体设备市场出现改善迹象	4
逆周期投资强化中国设备市场韧性，本土企业收入及订单向上拐点到来	7
国内设备产业体系形成，优势企业初步具备进口替代能力	10
中微公司：CCP 刻蚀机优势持续强化，ICP 刻蚀机实现量产突破	11
北方华创：半导体设备布局渐趋完备，打造“平台型”产品体系	15
长川科技：探针台、数字测试机新品蓄力，有望实现测试设备全品类布局	16
晶盛机电：半导体单晶炉批量化销售，向硅片后道加工设备不断延展	19
国产设备崛起还面临哪些问题？研发投入、税收压力、激励机制	21
投资建议	24
风险提示	26
附录：中国半导体设备非上市公司梳理	27
上海微电子：光刻机国产化中坚力量，满足 90nm 制程工艺需求	27
沈阳拓荆：PECVD 设备技术实力领先，成功研发 ALD 设备	28
中科仪：布局真空获得设备与 PVD、CVD 设备	29
盛美半导体：全球化发展布局，清洗设备进入国内外主流晶圆厂	31
华海清科：12 寸 CMP 设备先后进入中芯国际、上海华力	32
南京晶升能源：12 寸单晶炉进入国内硅片领先企业	33

图表目录

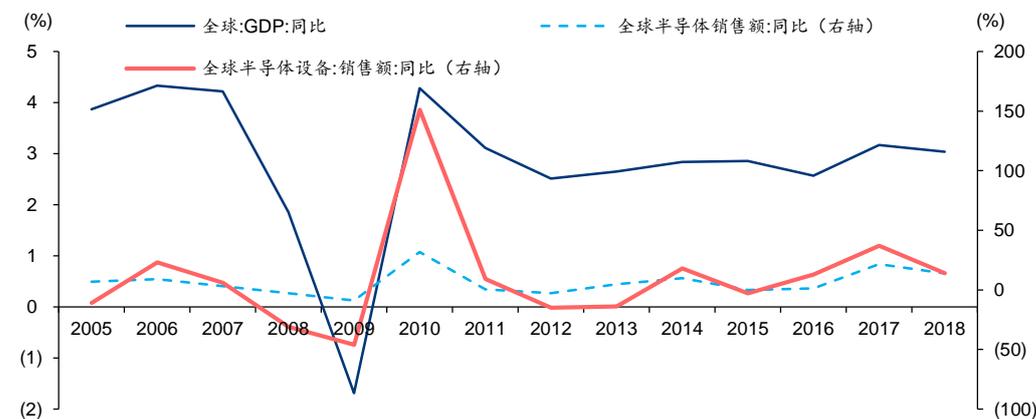
图表 1：2005~2018 年全球 GDP 与半导体及设备市场规模增速比较	4
图表 2：全球半导体市场月度销售额及增速	4
图表 3：中国半导体市场月度销售额及增速	4
图表 4：台积电、中芯国际资本支出及增速	6
图表 5：北美半导体设备制造商月度出货金额及增速	6
图表 6：应用材料、泛林半导体单季度收入及同比增速	6
图表 7：中国大陆晶圆厂分布及建设规划	7
图表 8：2005~2020 年全球半导体设备销售额的地区分布及预测	8
图表 9：全球主流晶圆厂的技术迭代进程	8
图表 10：中国国产半导体设备销售额及增速	9
图表 11：北方华创、长川科技单季度收入及增速	9
图表 12：2005~2020 年全球、中国半导体设备销售规模及预测	9
图表 13：中国半导体设备代表企业的产品布局	10
图表 14：中微公司半导体刻蚀设备产品一览	11
图表 15：中微公司设立以来主要产品的演变情况	12
图表 16：公司电容性等离子体刻蚀设备（CCP）核心技术	12
图表 17：公司电感性等离子体刻蚀设备（ICP）核心技术	13

图表 18:	2017 年全球刻蚀设备市场份额分布情况	13
图表 19:	国内知名存储芯片制造企业 A 近期刻蚀设备份额 (台数占比)	14
图表 20:	国内知名存储芯片制造企业 B 近期刻蚀设备份额 (台数占比)	14
图表 21:	公司电容性等离子体刻蚀设备 (CCP) 主要研发项目	14
图表 22:	公司电感性等离子体刻蚀设备 (ICP) 主要研发项目	14
图表 23:	北方华创主要产品布局一览	15
图表 24:	北方华创半导体设备领域细分产品一览	15
图表 25:	半导体测试流程及长川科技目前覆盖的设备	16
图表 26:	各主流测试设备公司产品情况一览	17
图表 27:	STI 主要产品一览	18
图表 28:	晶盛机电主要产品布局一览	19
图表 29:	晶盛机电半导体领域新产品一览	20
图表 30:	国内外半导体设备代表公司的研发支出/营业收入对比	21
图表 31:	国内外半导体设备代表公司的研发支出对比	21
图表 32:	集成电路生产企业税收优惠政策梳理	22
图表 33:	国内半导体设备公司的实际税率 (所得税/利润总额)	22
图表 34:	国内半导体设备公司的研发人员数量及占比	23
图表 35:	2018 年国内半导体设备公司的人均情况 (单位: 万元)	23
图表 36:	半导体设备国内核心公司估值及盈利预测	25
图表 37:	半导体设备海外核心公司估值及盈利预测	25
图表 38:	海外半导体设备企业 1987~2019 年 PE-TTM	25
图表 39:	海外半导体设备企业 1987~2019 年 PS-TTM	25
图表 40:	上海微电子发展历程	27
图表 41:	上海微电子半导体设备产品布局一览	27
图表 42:	上海微电子 SSX600 系列光刻机主要产品型号及参数	28
图表 43:	沈阳拓荆发展历程	28
图表 44:	沈阳拓荆半导体设备产品布局一览	29
图表 45:	沈阳拓荆合作伙伴布局	29
图表 46:	沈阳科仪发展历程	30
图表 47:	中科仪半导体设备产品布局一览	30
图表 48:	盛美半导体发展历程	31
图表 49:	盛美半导体半导体设备产品布局一览	31
图表 50:	华海清科主要 CMP 设备产品一览	32
图表 51:	华海清科公司主要发展里程碑	33
图表 52:	南京晶升能源主要产品布局一览	33

2019年第四季度或是半导体设备产业恢复高增长的向上拐点 5G产业浪潮驱动，全球半导体设备市场出现改善迹象

全球半导体、半导体设备行业景气度与全球GDP增速相关性较高，但波动幅度更大。半导体行业虽然有科技革命驱动，但也会受到全球经济的影响而出现周期性波动。通过数据，我们可以发现2005~2018的十几年里，半导体及设备市场规模波动性较大，且与全球经济的景气度密切相关。

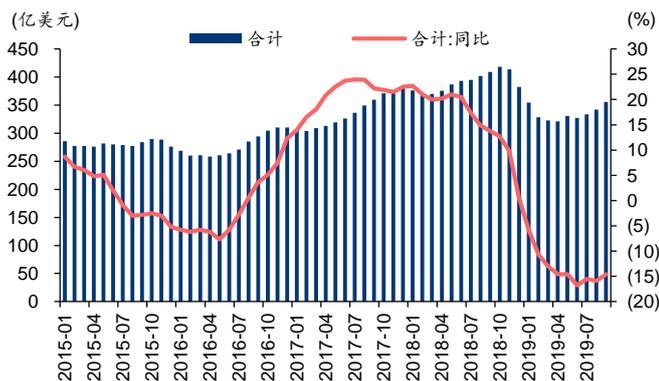
图表1：2005~2018年全球GDP与半导体及设备市场规模增速比较



资料来源：SEMI，世界银行，华泰证券研究所

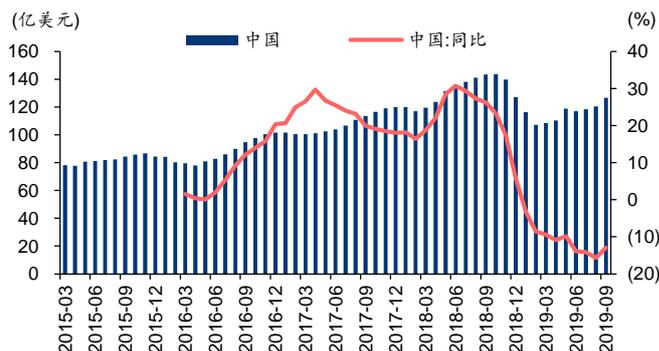
全球及中国半导体市场需求或已进入筑底阶段。2019年来受全球宏观经济承压、消费电子下游需求减弱等因素影响，国内外半导体市场销售额均出现了同比下滑。据SEMI数据，全球、中国市场单月销售额分别于2019年4月、2月跌至近两年最低点，此后均进入环比回升通道，截至2019年9月单月销售仍明显低于上年同期，但同比增速的下滑幅度已经有所企稳。受益于5G、物联网(IoT)、人工智能(AI)等新一轮技术变革所带来的增量需求，我们认为2019Q4~2020年半导体下游需求具备复苏条件。

图表2：全球半导体市场月度销售额及增速



资料来源：SEMI，华泰证券研究所

图表3：中国半导体市场月度销售额及增速



资料来源：SEMI，华泰证券研究所

我们认为，纵观半导体及设备产业的历史，每一次市场低迷都随着技术创新的到来而结束并开启新的成长期，虽然全球半导体及设备市场2019年处于增速换挡调整期，2020年以后5G、物联网(IoT)、人工智能(AI)等领域的技术浪潮有望催生产业的新一轮成长。集成电路旺盛的市场需求带动产业的不断升级和投资的加大，有力促进了集成电路装备制造行业的发展，因此半导体设备市场与集成电路产业景气状况紧密相关。我们认为，虽然短期来看2019年PC、智能手机等渗透率接近高位在一定程度上影响了半导体及设备行业的持续快速发展，但5G、物联网(IoT)为代表的新技术及其带动的云计算、人工智能、大数据等新应用的兴起，有望开启半导体及设备行业的增量需求。

全球 5G 产业的高速发展将对半导体及设备需求产生较大的拉动作用。5G 技术的核心在于芯片，无论是基站还是移动手机，都与之息息相关。直接受益于 5G 大规模商用的芯片包括存储芯片、计算芯片、控制芯片、智能手机芯片、基带芯片等。

1) **存储芯片**：流量的增长是 5G 时代的特征之一，无论是服务器还是云，5G 的高速度、大流量自然会带来存储的大量需要，移动终端 10G 内存+512G 存储容量可能会成为主流配置。我们认为随着 5G 大规模商用进程的推进，2019 下半年至 2020 年的季度存储需求量将会同比大幅增加。目前在存储芯片领域，美国、韩国、中国台湾等居于主导地位，中国大陆以长江存储、合肥长鑫为代表的本土存储芯片制造企业正在密集投资、奋起直追，并已取得产能和技术的阶段性突破。

2) **计算芯片**：服务器、核心网、基站等都需要计算芯片。除了少数服务器芯片我国有一定的产品和技术积累，绝大部分计算芯片基本上是美国企业引领世界。

3) **智能手机芯片**：移动通信最重要的一个终端就是智能手机，智能手机芯片不仅要进行计算，还要进行专门的处理，比如 GPU 进行图像处理，NPU 进行 AI 处理，智能手机芯片还需要体积小、功耗低等特性。华为、苹果、三星等厂商都在研发自己的旗舰机芯片。

此外，未来 5G 的影响将远远超出技术产业的范围而影响到社会各个层面，催生新的应用场景，推动新的经济活动，进而对全球范围各类芯片需求产生更加广泛、普遍的拉动和刺激，进而带动半导体设备需求进入新的成长期。

5G 时代，全球存储芯片产能扩张对刻蚀设备、薄膜沉积设备的需求拉动较为突出。5G 产业发展催生增量需求，叠加下游技术进步对半导体工艺及设备提出更高要求，刻蚀、光刻、薄膜沉积等关键工艺设备的增量需求空间或将较为广阔。其中存储芯片扩产对设备的拉动效果显著，例如在 3D NAND 存储芯片领域，随着堆叠层数不断增多，刻蚀、薄膜沉积工艺难度和次数不断增加，刻蚀设备、薄膜沉积设备需求更为受益，薄膜沉积设备需求增长幅度可能最大。

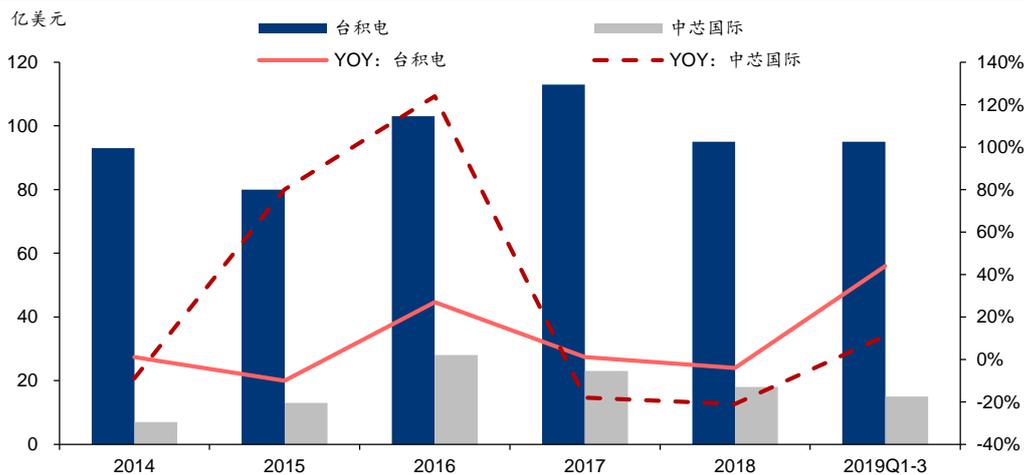
我们认为上述产业变革所带来的新趋势已经对半导体产业需求及企业发展方向产生刺激，逐渐向设备环节传导，2019 年第四季度有望成为全球半导体设备产业需求及订单回升的向上拐点，部分主流晶圆厂资本支出及北美半导体设备制造商销售情况均已出现复苏迹象：

1) 晶圆厂资本开支是半导体设备需求的直接影响因素，2018 年台积电、中芯国际等晶圆厂资本支出均较上年同期有所下滑，但从 2019 年前三季度来看，上述企业的资本支出已出现明显同比增长，台积电、中芯国际增幅分别达 44%、11%。据 IC Insights 预测，三星、台积电 2019Q4 单季资本支出有望创下历史新高。

2) 自 2019 年 4 月以来，北美半导体设备企业出货金额的同比下滑幅度一直呈现收窄趋势，9 月同比下滑幅度缩小到 6%，北美是全球半导体设备龙头企业最为集中的区域，因此北美半导体设备企业出货金额变化一定程度上也反映了全球设备需求的好转。

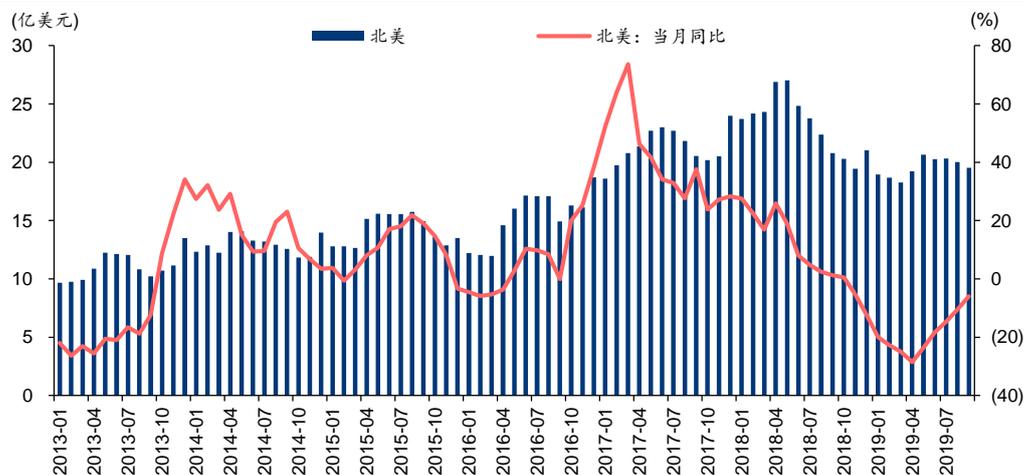
3) 与北美半导体设备企业出货变化趋势接近，全球薄膜沉积、刻蚀设备龙头应用材料、泛林半导体单季收入同比变化幅度在 2019Q2 跌至底部，2019Q3 同比变化率均进入了回升阶段。

图表4：台积电、中芯国际资本支出及增速



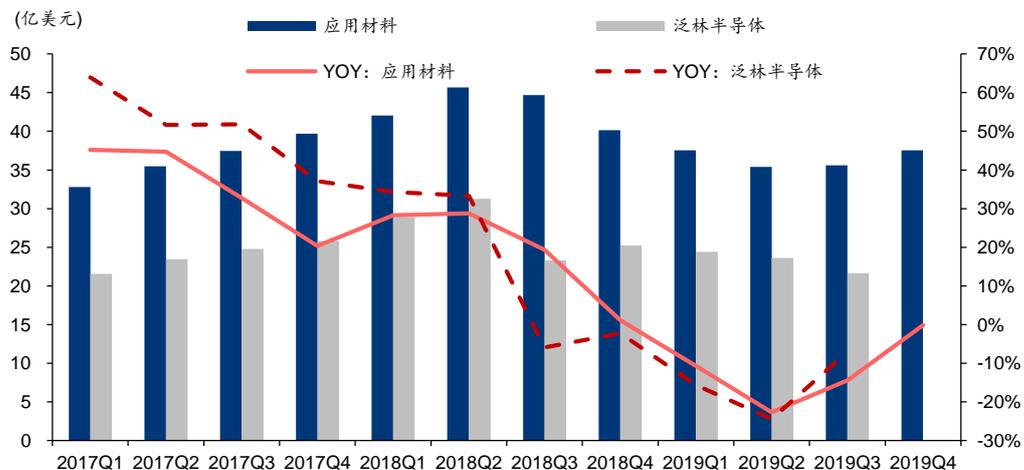
资料来源：Wind，华泰证券研究所

图表5：北美半导体设备制造商月度出货金额及增速



资料来源：SEMI，华泰证券研究所

图表6：应用材料、泛林半导体单季度收入及同比增速

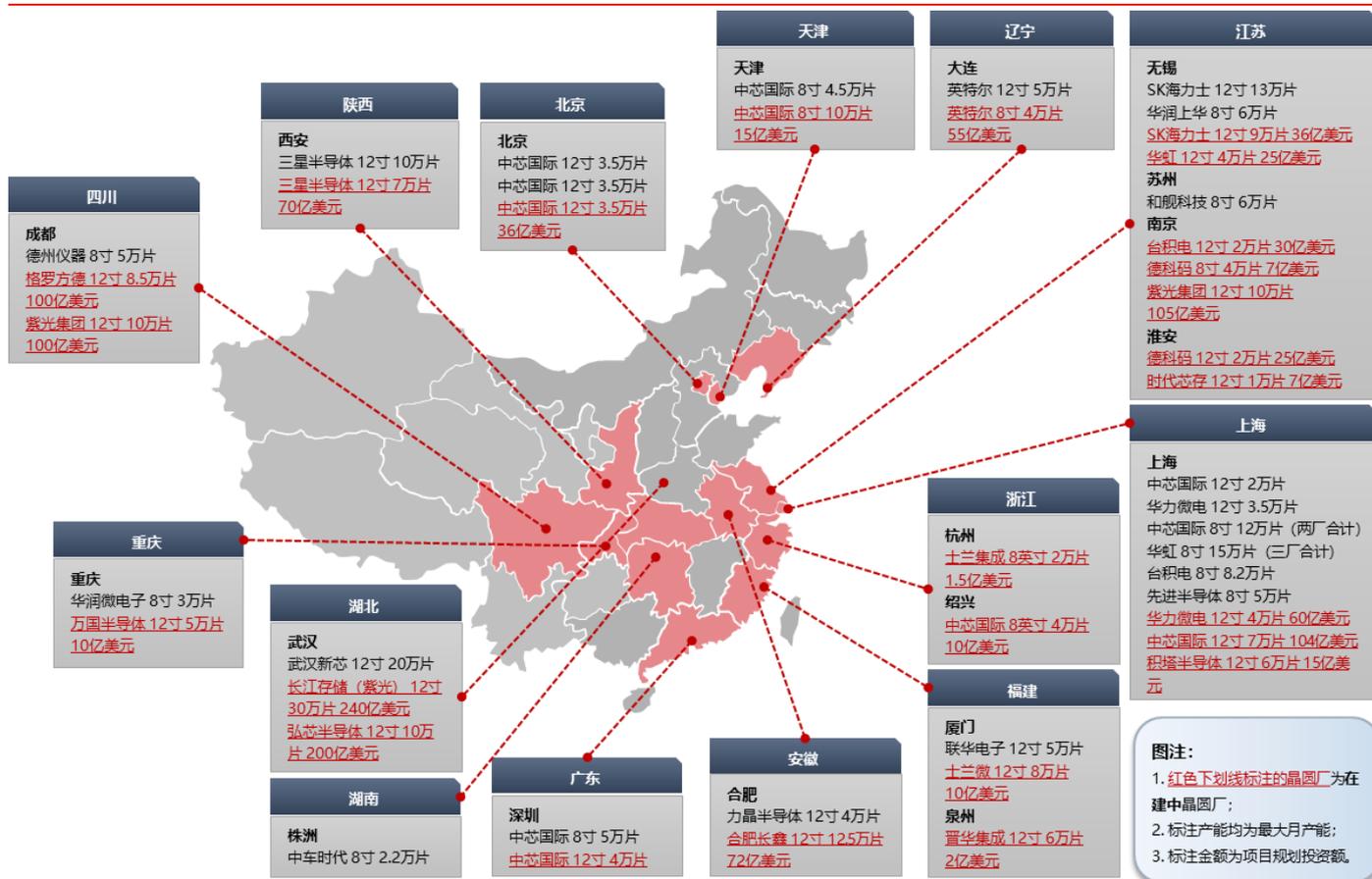


资料来源：SEMI，华泰证券研究所；应用材料2019Q4财报已披露

逆周期投资强化中国设备市场韧性，本土企业收入及订单向上拐点到来

中国大陆正处于晶圆制造产能扩张的历史性阶段，逆周期投资是中国半导体设备需求韧性和成长性较强的重要支撑。中国大陆作为全球最大半导体消费市场，消费重心一定程度上也牵引产能重心转向中国，同时叠加国家战略支持，全球产能不断向中国转移，中资、外资半导体企业纷纷在中国投资建厂，2019~2021年中国本土企业有望成为晶圆厂建设的主力，大陆半导体设备需求增长具备坚实基础。

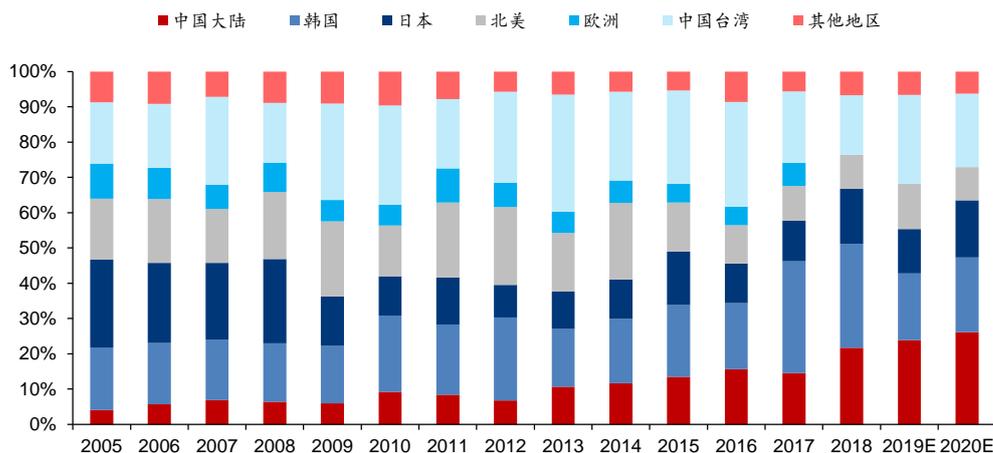
图表7：中国大陆晶圆厂分布及建设规划



资料来源：SEMI 网站，华泰证券研究所

受益于晶圆厂建设快速推进，2020年中国大陆半导体设备市场规模有望跃居全球之首。2008~2018年，全球半导体设备市场的地区分布不断变化。2016年中国台湾以122亿美元市场规模位居榜首，2018年韩国则以177亿美元设备销售跃居第一，中国大陆、中国台湾分别以131、102亿美元紧随其后。据SEMI预计，2019~2020年韩国、中国大陆、中国台湾将分列世界前三大设备市场，2020年中国大陆有望升至全球最大设备市场。值得关注的是，作为全球半导体最具活力和发展前景的市场区域之一，中国大陆市场的全球比重总体呈显著上升趋势，由2005年的4%提高到2018年的20%，据SEMI预测，2019、2020年中国市场的全球占比有望大幅提升到22%、25%。

图表8： 2005~2020年全球半导体设备销售额的地区分布及预测



资料来源：SEMI，华泰证券研究所

本土晶圆厂先进制程的产能扩张和技术逐步成熟，为国产设备提供了更好的验证试用平台和进口替代机会。根据半导体行业内“一代设备，一代工艺，一代产品”的经验，半导体产品制造要超前电子系统开发新一代工艺，而半导体设备要超前半导体产品制造开发新一代产品，因此海外半导体设备龙头企业的技术发展历程均离不开全球一流晶圆厂紧密配合，合作开发、技术协同和产品验证至关重要。目前，以中芯国际、长江存储、合肥长鑫为代表的本土半导体制造企业正分别在逻辑电路芯片、3D NAND 存储芯片、DRAM 存储芯片领域布局先进制程产能，是中国半导体制程工艺技术走在最前沿的企业。中芯国际 28nm 制程的发展成熟已经为本土企业带来了可观的验证机会，据中国电子专用设备工业协会数据，2019 上半年国产设备在集成电路生产线设备市场占比达到 10% 左右。我们认为，随着中芯国际、长江存储、合肥长鑫等企业在工艺技术上的进一步发展将为国产设备带来更前沿的验证机会和更广阔的进口替代市场，国产设备份额上升潜力较大。

图表9： 全球主流晶圆厂的技术迭代进程

公司	2011年	2012年	2013年	2014年	2015年	2016年	2017年	2018年	2019年
台积电		28nm		20nm	16nm		10nm	7nm	7nm+
英特尔		22nm			14nm			10nm	10nm+
格罗方德	32nm	28nm				14nm		10nm	
三星			28nm	20nm	14nm		10nm	7nm	
中芯国际	40nm				28nm				14nm
台联电			28nm					14nm	

资料来源：SEMI 网站，华泰证券研究所

受益于全球半导体设备需求复苏和中国本土晶圆厂产能扩张、技术进步所带来的进口替代机遇，我们认为国产半导体设备行业正在处于向上的拐点期，2019 下半年到 2020 上半年本土企业有望陆续开始显现回升态势。

2019 年全球半导体产业景气度下行对国产设备企业也产生了一定影响，根据中国电子专用设备工业协会对国内 42 家半导体设备制造商的统计，2019 上半年中国国产半导体设备销售收入同比增长 12.2%，增速有所减缓。

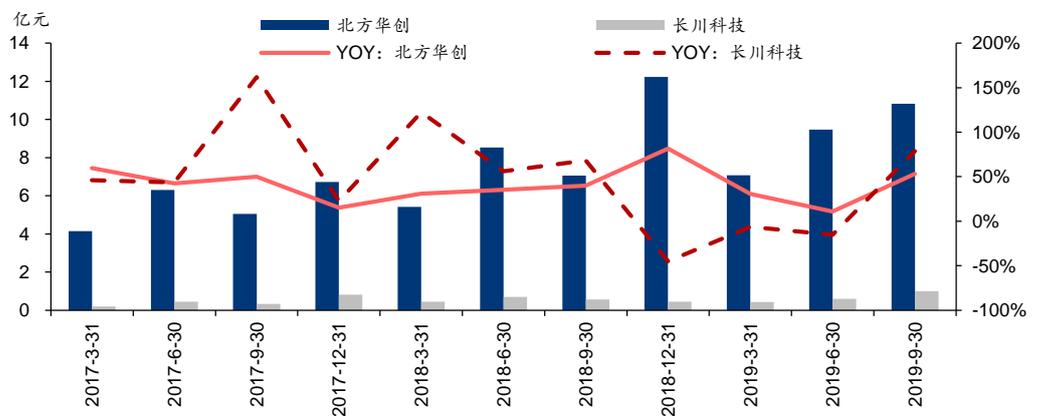
从单季度收入角度来看，国内晶圆加工设备、测试设备代表企业北方华创、长川科技 2019Q1、Q2 收入增速也出现了放缓，但 2019Q3 两家企业单季收入增速明显回升，分别达 53%、79%，且增速远远超过海外龙头应用材料、泛林半导体同期增速（分别为-14%、-7%）。

图表10： 中国国产半导体设备销售额及增速



资料来源：中国电子专用设备工业协会，华泰证券研究所

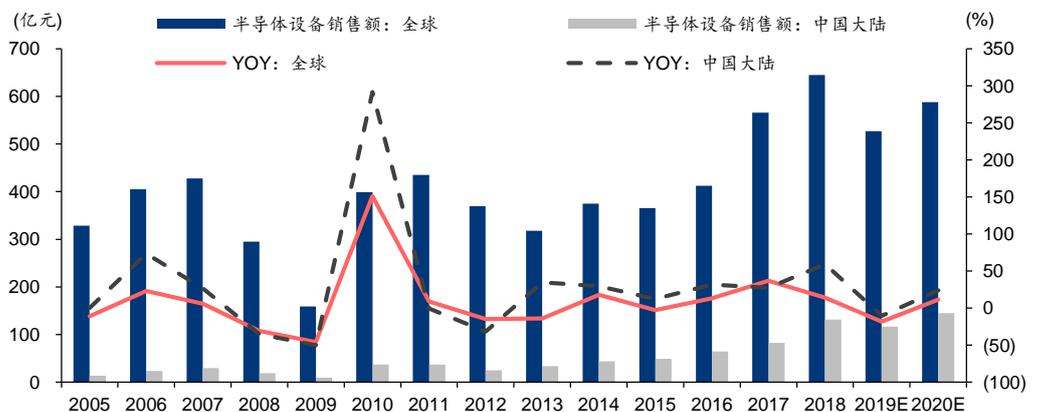
图表11： 北方华创、长川科技单季度收入及增速



资料来源：Wind，华泰证券研究所

基于上述讨论，我们认为中国半导体设备市场及本土企业的向上拐点或已到来，且成长韧性强于全球，2020年有望实现领先于海外的更快增长。据SEMI预测，在经历了2016~2018年的高速增长后，2019年全球半导体设备销售规模或面临收缩，为527亿美元/yoy-18%，2020年有望受益于存储器资本支出增长和中国大陆新项目推动，回升至588亿美元/yoy+12%。相比于全球市场，2005~2018年中的多数年份中国市场实现了更快增长，SEMI预计2019年中国大陆市场回调至117亿美元/yoy-11%，下滑幅度小于全球市场，2020年达145亿美元/yoy+24%，增速明显高于全球市场。

图表12： 2005~2020年全球、中国半导体设备销售规模及预测



资料来源：SEMI，华泰证券研究所

国内设备产业体系形成，优势企业初步具备进口替代能力

设备制造业是半导体产业的基础，是完成晶圆制造、封装测试环节和实现集成电路技术进步的关键。所需专用设备主要包括晶圆制造环节所需的光刻机、化学/物理汽相沉积（CVD/PVD）设备、刻蚀机、离子注入机、工艺检测设备；封装环节所需的切割减薄设备、度量缺陷检测设备、键合封装设备等；测试环节所需的测试机、分选机、探针台等；以及其他前端工序所需的扩散、氧化及清洗设备等。这些设备的制造需要综合运用光学、物理、化学等科学技术，具有技术壁垒高、制造难度大、设备价值及研发投入高等特点。

得益于国内需求、政策支持、资本、人才储备，中国半导体制造具备突破的基础。中国IC产业处于“前有追赶目标，后无潜在对手”的国际格局中，“全球最大半导体消费市场”的地位是中国“后发优势”的重要基础之一。叠加国家战略、资本实力、全球研发人才的储备，推动硅材料、设计、制造、封装测试及装备实现国产化突破的基础坚实而稳固。

目前中国本土半导体设备产业中已涌现出一批优秀企业，国产半导体设备逐渐呈现谱系化发展，其中在细分领域走在国内前列的企业包括：北方华创（刻蚀设备、薄膜沉积设备、清洗设备等）、中微公司（刻蚀设备）、长川科技（测试设备）、晶盛机电（硅片生长、加工设备）、上海微电子（光刻设备）、沈阳拓荆（薄膜沉积设备）、中科仪（真空获得设备、薄膜沉积设备）、盛美半导体（清洗设备）、华海清科（CMP设备）、南京晶升能源（硅片生长设备）等。

图表13：中国半导体设备代表企业的产品布局

公司	硅片制造				晶圆制造								测试					
	长晶炉	磨切抛设备	热处理设备	光刻机	刻蚀机		薄膜沉积设备		离子注入机	工艺检测	CMP设备	清洗设备	测试机			分选机	探针台	
	8/12寸	-	-	-	CCP	ICP	CVD	PVD	-	-	-	-	数字	模拟	数模混合	-	-	
A股上市	北方华创																	
A股上市	中微公司																	
未上市	上海微电子																	
未上市	沈阳拓荆																	
新三板上市	中科仪																	
未上市	华海清科																	
美股上市	盛美半导体																	
A股上市	长川科技																	
申报科创板	华峰测控																	
A股上市	晶盛机电																	
未上市	南京晶升能源																	

资料来源：SEMI，华泰证券研究所

本土设备企业机遇与挑战并存，最“坏”的时代亦是最好的时代。我们认为总体上国产设备产业必然受益，但产业链各环节的差异会很大。国产化须符合最朴素商业逻辑，即技术或配套实力优于进口，这样才会有持续需求，光靠补贴和支持难以诞生优质企业。因此，本土设备企业也面临最“坏”的时代，因为唯有技术准备充分的企业才能胜出。但我们认为，在芯片需求持续上升、国产化投资加快、国家战略支持的大背景下，中国大陆本土半导体制造企业的崛起有望带动一批本土优秀企业共同成长，国产设备有望借助大陆晶圆产线的密集投资而实现渗透率提升，迎来最好的时代。

中微公司：CCP刻蚀机优势持续强化，ICP刻蚀机实现量产突破

中微公司专注于集成电路、LED关键制造设备，核心产品包括：1) 用于IC集成电路领域的等离子体刻蚀设备(CCP、ICP)、深硅刻蚀设备(TSV)；2) 用于LED芯片领域的MOCVD设备。等离子体刻蚀设备包括电容性等离子体刻蚀设备(CCP, Capacitively Coupled Plasma)和电感性等离子体刻蚀设备(ICP, Inductively Coupled Plasma)。电容性等离子体刻蚀设备主要用于刻蚀氧化物、氮化物等硬度高、需要高能量离子反应刻蚀的介质材料。电感性等离子体刻蚀设备主要用于刻蚀单晶硅、多晶硅等材料。MOCVD即金属有机化合物化学气相沉积(Metal-organic Chemical Vapor Deposition)，MOCVD设备是LED芯片生产过程中的关键设备。目前公司等等离子体刻蚀设备已被广泛应用于国际一线客户从65纳米到14纳米、7纳米和5纳米的集成电路加工制造及先进封装，截至2018年末中微公司累计已有1,100多个反应台服务于国内外40余条先进芯片生产线。(资料来源：公司招股说明书)

图表14：中微公司半导体刻蚀设备产品一览

		型号	推出时间	特点	应用领域
电容性 等离子体 刻蚀设备 (CCP) 	应用领域 集成电路制造 氧化硅、氮化硅及低介电常数膜层等电介质材料的刻蚀	Primo D-RIE	2007年	双反应台多反应腔主机系统，可灵活装置多达三个双反应台反应腔。每个反应腔都可以在单晶圆反应环境下同时加工两片晶圆。由于其较高的成本效率和卓越的芯片加工性能，成功获得客户认可并投入生产线。	65-16纳米 集成电路制造
		Primo AD-RIE	2011年	应用了更多创新设计，包括采用了可切换的低频射频发生器、上电极气流分布以及下电极温度调控的优化设计。可灵活装置多达三个双反应台反应腔。该产品具备能够满足新一代芯片器件制造需求的先进性能。	45-7纳米 逻辑集成电路制造
		Primo AD-RIE-e	2017年	在Primo AD-RIE的基础上改进了静电吸盘，达到四分区分区温控并有动态调温的功能。	7纳米以下 逻辑集成电路制造
		Primo SSC AD-RIE	2013年	可支持六个完全独立可控的单反应台腔体，并具有高射频功率、高副产物排出速率，以达到高深宽比孔、槽的刻蚀要求。	16纳米以下 2D闪存芯片制造
		Primo SSC HD-RIE	2016年	在Primo SSC AD-RIE的基础上，进一步优化刻蚀反应气体的气流分布，改进了下电极的设计，可以实现超高脉冲频率功率，以达到更高深宽比孔、槽的刻蚀要求。	64层及以上 3D闪存芯片制造
电感性 等离子体 刻蚀设备 (ICP) 	应用领域 集成电路制造 单晶硅、多晶硅等材料的刻蚀	Primo nanova	2016年	可配置多达六个刻蚀反应腔、两个可选的除胶反应腔。刻蚀反应腔采用了轴对称设计，具有高反应气体流量。电感耦合线圈采用了三维立体电感耦合线圈、轴对称腔体设计。反应腔内壁由高致密性、耐等离子体侵蚀材料构成，以实现良好的工艺重复性和生产率。设备采用了多区细分的高动态范围温控静电吸盘，以达到较高的刻蚀均匀性。	14纳米及以下的逻辑电路； 19纳米以下存储器件和3D闪存芯片制造
		Primo TSV	2010年	深硅刻蚀设备，每台系统可配置多达三个双反应台的反应腔。该产品具备预热反应台、晶圆边缘保护环、低频射频脉冲等多种功能，为深硅刻蚀应用提供所需的高技术、灵活性和生产能力。	深硅刻蚀应用，包括先进封装、CMOS 图像传感器、MEMS、功率器件和等离子切割等

资料来源：中微公司招股说明书，华泰证券研究所

据公司招股说明书，自成立以来公司专注于开发加工微观器件的大型真空工艺设备，包括等离子体刻蚀设备和薄膜沉积设备：

- CCP**：公司从2004年建立起首先着手开发甚高频去耦合的CCP刻蚀设备Primo D-RIE，到目前为止已成功开发了双反应台Primo D-RIE，双反应台Primo AD-RIE和单反应台的Primo AD-RIE三代刻蚀机产品，涵盖65纳米、45纳米、32纳米、28纳米、22纳米、14纳米、7纳米到5纳米关键尺寸的众多刻蚀应用。
- ICP**：公司从2012年开始开发ICP刻蚀设备，到目前为止已成功开发出单反应台的Primo nanova刻蚀设备，同时着手开发双反应台ICP刻蚀设备。公司的ICP刻蚀设备主要是涵盖14纳米、7纳米到5纳米关键尺寸的刻蚀应用。
- TSV**：公司还顺应集成电路先进封装和MEMS传感器产业发展的需要，成功开发了电感性深硅刻蚀设备。
- MOCVD**：薄膜沉积设备方面，2010年中微公司开始开发用于LED器件加工中最关键的设备——MOCVD设备。公司已开发了三代MOCVD设备，该设备是一种高端薄膜沉积设备，主要用于蓝绿光LED和功率器件等生产加工，包括第一代设备Prismo D-Blue、第二代设备Prismo A7及第三代更大尺寸设备。

图表15：中微公司设立以来主要产品的演变情况



资料来源：中微公司招股说明书，华泰证券研究所

公司的刻蚀设备技术处于世界先进水平，符合产业发展趋势。在逻辑集成电路制造环节，公司开发的高端刻蚀设备已运用在国际知名客户最先进的生产线上并用于7纳米器件中若干关键步骤的加工；同时，公司根据先进集成电路厂商的需求优化5纳米及更先进的刻蚀设备和工艺。在3D NAND芯片制造环节，公司的电容性等离子体刻蚀设备技术可应用于64层的量产，同时公司根据存储器件客户的需求正在开发极高深宽的刻蚀设备和工艺；公司也根据逻辑器件客户的需求，正在开发更先进的大马士革等刻蚀应用的设备。由于公司开发出与美国设备公司具有同等质量和相当数量的等离子体刻蚀设备并实现量产，美国商务部在2015年宣布解除了对我国等离子体刻蚀设备多年的出口管制。（资料来源：公司招股说明书）

据公司2019中报，2019年以来，公司CCP刻蚀机优势持续强化，ICP刻蚀机实现量产突破。

1) CCP刻蚀设备：保持竞争优势，批量应用于国内外一线客户的集成电路加工制造，2019年公司已成功取得5纳米逻辑电路、64层3D NAND制造厂的订单。在验证顺利的情况下，公司将紧跟客户的生产计划、量产需求有序制定生产计划。

2) ICP刻蚀设备：公司继续开拓ICP设备业务，已在某先进客户验证成功并实现量产，并有设备在其他数家客户的生产线上验证。公司积极推进客户验证，并计划开展新的客户验证，进一步提高产品的技术先进性和市场竞争力。

图表16：公司电容性等离子体刻蚀设备（CCP）核心技术

名称	技术来源	专利及其他技术保护措施	技术水平	应用和贡献情况			
				Primo D-RIE	Primo AD-RIE	Primo SSC AD-RIE	Primo SSC HD-RIE
双反应台高产率技术	自主研发	已获授权专利5项	国际先进	已量产	已量产	-	-
接触式上电极喷淋板技术	自主研发	已获授权专利10项；申请中专利6项	国际先进	已量产	已量产	已量产	已量产
晶圆边缘区域气帘技术	自主研发	已获授权专利2项；申请中专利2项	国际先进	-	已量产	已量产	已量产
脉冲阻抗匹配技术	自主研发	已获授权专利11项；申请中专利2项	国际先进	-	已量产	已量产	已量产
等离子体约束技术	自主研发	已获授权专利7项；申请中专利3项	国际先进	已量产	已量产	已量产	已量产

资料来源：中微公司招股说明书，华泰证券研究所

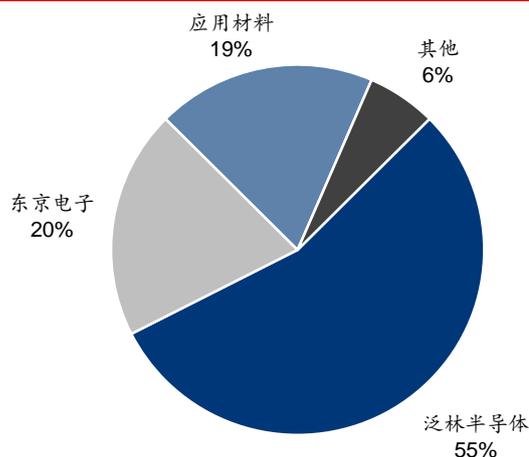
图表17： 公司电感性等离子体刻蚀设备（ICP）核心技术

名称	技术来源	专利及其他技术保护措施	技术水平	应用和贡献情况
				Primo nanova
低电容耦合线圈技术	自主研发	已获授权专利 4 项；申请中专利 1 项	国际先进	已量产
抗损耗氧化钇镀膜技术	自主研发	已获授权专利 8 项；申请中专利 1 项	国际先进	已量产
反应腔对称抽气技术	自主研发	已获授权专利 2 项	国际先进	已量产

资料来源：中微公司招股说明书，华泰证券研究所

刻蚀设备行业集中度较高，泛林半导体占据刻蚀机市场份额半壁江山。随着半导体技术进步带来器件互连层数增多，介质刻蚀设备的使用量不断增大，泛林半导体利用其较低的设备成本和相对简单的设计，逐渐在 65nm、45nm 设备市场超过 TEL 等企业，占据了全球大半个市场，成为行业龙头。根据 The Information Network 的数据显示，泛林半导体在刻蚀设备行业的市占率自 2012 年起逐步提高，从 2012 年的约 45% 提升至 2017 年的约 55%，主要替代了东京电子的市场份额，东京电子的市场份额从 2012 年的 30% 降至 2017 年的 20%，但仍然保持第二的位置。应用材料始终位于第三，2017 年约占 19% 的市场份额。前三大公司在 2017 年占据总市场份额的 94%，行业集中度高，技术壁垒明显。

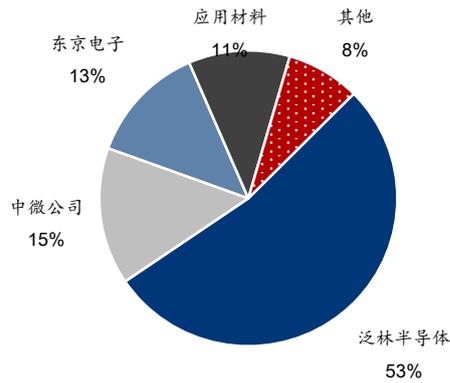
图表18： 2017 年全球刻蚀设备市场份额分布情况



资料来源：The Information Network，华泰证券研究所

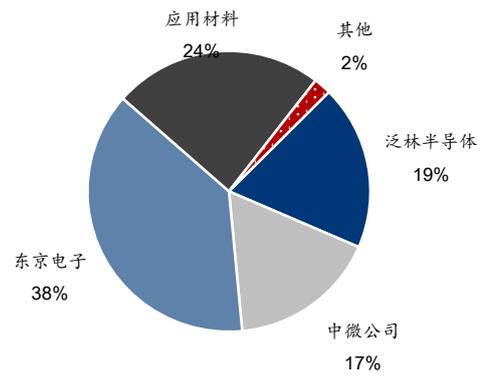
我们认为，中国国产 CCP 刻蚀机有望对应用材料、东京电子等海外龙头的同类产品逐步实现替代。中微公司的刻蚀设备虽然在销售规模上离全球半导体设备巨头尚有一定差距，但其部分技术水平已达到国际同类产品的标准，并已应用于全球最先进的 7 纳米和 5 纳米生产线。据公司招股说明书，2017~2018 年两家国内知名存储芯片制造企业采购的刻蚀设备台数订单份额中公司分别占比达 15%、17%。公司自主研发的刻蚀设备正逐步打破国际领先企业在国内市场的垄断，已被海内外主流集成电路厂商接受。

图表19: 国内知名存储芯片制造企业 A 近期刻蚀设备份额 (台数占比)



资料来源: 中微公司招股说明书, 华泰证券研究所; 注: 招股说明书未披露企业名称, 此处与招股说明书原资料保持一致; 统计时间范围为 2017-2018 年

图表20: 国内知名存储芯片制造企业 B 近期刻蚀设备份额 (台数占比)



资料来源: 中微公司招股说明书, 华泰证券研究所; 注: 招股说明书未披露企业名称, 此处与招股说明书原资料保持一致; 统计时间范围为 2017-2018 年

公司技术储备和研发经验深厚, 是中长期竞争力的必要保障。公司拥有多项自主知识产权和核心技术, 截至 2019 年 6 月 30 日, 公司已申请 1,280 项专利, 其中申请发明专利 1,118 项; 已获授权专利 961 项, 其中授权发明专利 814 项。公司先后承担了五个国家科技发展重大专项研发项目, 是执行国家科技发展重大专项的标杆单位。公司已顺利完成四个等离子体刻蚀机的开发和产业化项目, 目前正在执行的第五个研发项目已提前两年达到预定技术指标。(资料来源: 公司招股说明书)

图表21: 公司电容性等离子体刻蚀设备 (CCP) 主要研发项目

序号	名称	拟达到的主要目标	阶段及进展情况	应用	技术水平比较
1	14-7 纳米 CCP 介质刻蚀机研发及产业化	下电极和晶圆周边结构和性能改进、开发减少金属污染和颗粒物产生的新材料和新表面处理方案, 满足均匀性、减少金属污染和颗粒物的要求; 开发腔体和气体传输系统采用新型的防腐蚀涂层材料	开发阶段	14-7 纳米集成电路的多膜层结构刻蚀、前端接触孔、有机掩模层刻蚀等刻蚀	国际先进水平
2	用于先进逻辑电路的 CCP 刻蚀设备	实现等离子体密度分布的可调节, 满足均匀性、减少金属污染和颗粒物的要求	研究阶段	7 纳米以下逻辑电路刻蚀	国际先进水平
3	用于存储器刻蚀的 CCP 刻蚀设备	设计开发超低频和超大功率的射频等离子系统及其对应的静电吸附盘、多区控温性能的上电极、温度可调节的边缘环系统等, 满足超高深宽比的刻蚀需求	研究阶段	3D NAND, ≥128 层	追赶国际先进水平
4	刻蚀设备的进一步改进	集成电路刻蚀设备的工艺改进, 电极和晶圆周边结构和性能的改进、优化上电极的设计等, 满足稳定生产的需求	研究阶段	顶层金属接触孔、金属沟槽等的刻蚀	国际先进水平

资料来源: 中微公司招股说明书, 华泰证券研究所

图表22: 公司电感性等离子体刻蚀设备 (ICP) 主要研发项目

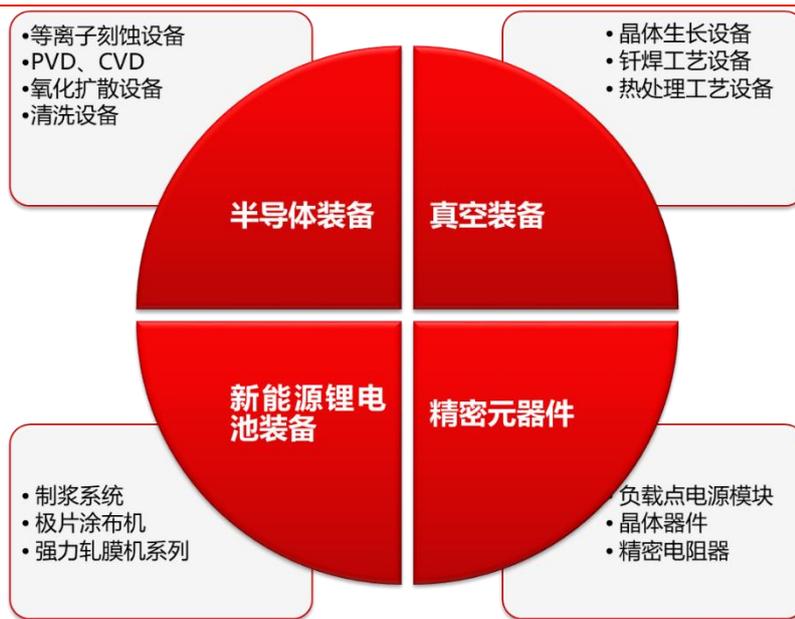
序号	名称	拟达到的主要目标	阶段及进展情况	应用	技术水平比较
1	14-7 纳米 ICP 介质刻蚀机研发及产业化	涉及开发射频能量馈入电感耦合线圈、双控细分多区动态静电吸附盘、先进的射频匹配技术及动态、分区域的反应气体注入系统等	开发阶段	14-7 纳米集成电路的刻蚀, 如双重/四重图形、模板刻蚀、边缘刻蚀、减薄刻蚀等	国际先进水平
2	高端 MEMS 等离子体刻蚀设备研发及产业化	开发提高气体解离率和等离子体的均匀性的装置; 设计开发脉冲射频发生器; 开发静电吸附卡盘边缘保护装置和聚焦环等	开发阶段	先进 MEMS 芯片	国际先进水平

资料来源: 中微公司招股说明书, 华泰证券研究所

北方华创：半导体设备布局渐趋完备，打造“平台型”产品体系

北方华创是国内目前产品品类覆盖最广的半导体设备“平台型”企业。北方华创拥有半导体装备、真空装备、新能源锂电装备及精密元器件四个事业群，为半导体、新能源、新材料等领域提供全方位解决方案。公司现拥有四大产业制造基地，营销服务体系覆盖欧、美、亚等主要国家或地区。北方华创建立了丰富而有竞争力的产品体系，半导体装备包括刻蚀机、PVD、CVD、氧化/扩散炉、清洗机及气体质量流量控制器等品类。据公司 2018 年报，半导体设备在集成电路领域形成了 28 纳米设备供货能力，14 纳米工艺设备处于客户工艺验证阶段。

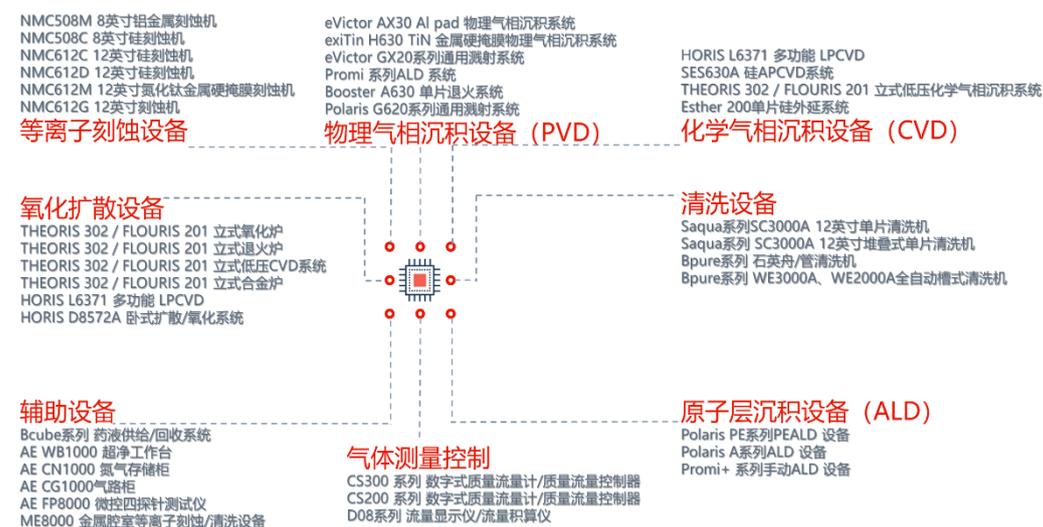
图表23：北方华创主要产品布局一览



资料来源：北方华创公告，华泰证券研究所

据公司 2019 中报，2019 年公司刻蚀机、PVD、CVD、立式炉、清洗机等半导体工艺设备陆续批量进入国内 8 寸和 12 寸集成电路存储芯片、逻辑芯片及特色芯片生产线，部分产品进入国际一流芯片产线及先进封装生产线。由公司自主研发的 14nm 等离子硅刻蚀机、单片退火系统、LPCVD 已成功进入集成电路主流代工厂；28nm Hardmask PVD、Al-Pad PVD 设备已率先进入国际供应链体系；12 英寸清洗机累计流片量已突破 60 万片大关；深硅刻蚀设备也已进入东南亚市场。

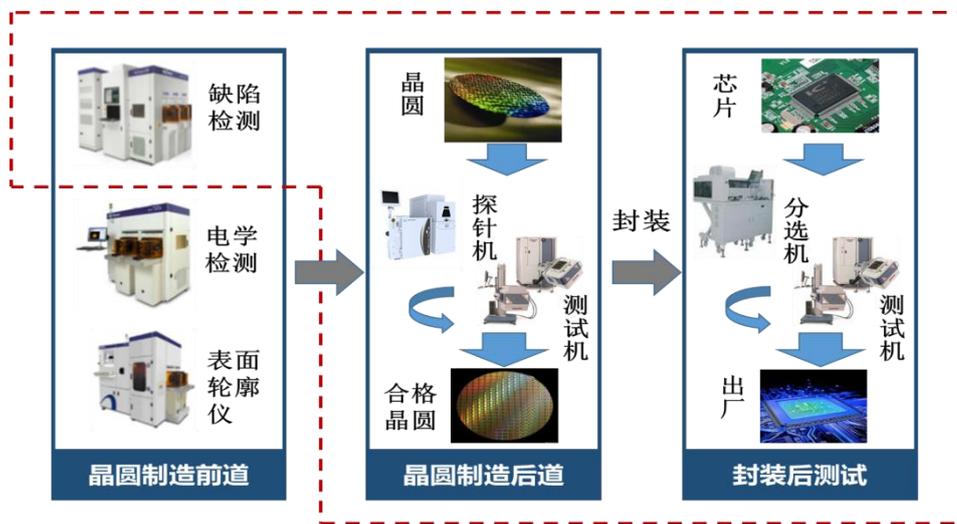
图表24：北方华创半导体设备领域细分产品一览



资料来源：北方华创官网，华泰证券研究所

长川科技：探针台、数字测试机新品蓄力，有望实现测试设备全品类布局
长川科技目前主导产品为测试机、分选机和探针台等，在国内市场中产品链较为完整，产品可以覆盖晶圆制造和封测两大工序环节。同时受益于国内芯片设计产业的国产化需求上升，公司后续有望取得技术水平的提升，并有望进一步扩大产品覆盖范围。

图表25： 半导体测试流程及长川科技目前覆盖的设备



资料来源：《半导体制造技术》，华泰证券研究所

公司成功研制了数字测试机和探针台等较高技术含量的新产品。

- 1) 在数字测试机方面：据公司 2019 中报，公司目前已成功研制并开发了基于 200Mbps 数字测试速率、1G 向量深度以及 128A 电流测试能力的数字测试机。
- 2) 在探针台方面：据公司 2019 中报，公司在集成电路分选系统的技术基础上，已开发了我国首台具有自主知识产权的全自动超精密 12 寸晶圆探针台 (CP12)，兼容 8/12 寸晶圆测试。

长川科技的产品链完整度处于行业内领先地位。在成功研制数字测试机和探针台后，公司产品覆盖了测试机、探针台和分选机三大块主要测试设备，产品链完整度处于行业内领先地位。据各公司官网，国内本土测试设备龙头华峰测控的产品线仅覆盖测试机，全球测试设备龙头爱德万和泰瑞达的主流产品为测试机，爱德万还拥有部分分选机；科休的产品线涵盖分选机和部分测试机，东京电子致力于探针台产品。

图表26: 各主流测试设备公司产品情况一览

	测试机				
	模拟测试机	数字测试机	数模混合测试机	分选机	探针台
华峰测控	STS 8200 系列	STS 6100 (频率在 100MHz 以下)	STS 8250 系列 STS 8300 系列		
长川科技	CTT3280F 系列 CTT3600 系列	已开发基于 200Mbps 的数字测试机	CTA8280 系列 CTA8290D 系列 CTA8280F 系列	重力式 (11 个系列) 平移式 (4 个系列) 自动化 (3 个系列)	CP12
爱德万 (Advantest)	T6391 系列 T7912 系列 T2000 系列	Memory 测试机 (10 个系列) SSD 测试机 (5 个系列)	V93000 系列 EVA100 系列	M4841 M4872 M4171 M6242	
泰瑞达 (Teradyne)	ETS-共 4 个系列 FLEX Micro FLEX	Magnum 低速 DRAM 测试机 (5 个系列) UltraFlex-M 高速 DRAM 测试机 Saturn HDD 测试机 Neptune SSD 测试机	UltraFLEX UltraFLEX plus J750		
科休 (Cohu)	PAx 系列		Diamondx 系列	DELTA MATRiX	
东京电子 (Electron)					Precio 系列 Cellcia 系列 WDF 系列

资料来源: 各公司官网, 华泰证券研究所

公司通过对长新投资 90% 的股权收购, 获得新加坡 STI 公司 100% 的控制权。据 2019-064 号公告, 长川科技于 2019 年 8 月 1 日完成了长新投资 90% 股权过户, 获得实际标的资产 STI 100% 的控制权。

STI 是研发和生产为芯片以及晶圆提供光学检测、分选、编带等功能的集成电路封装检测设备商。STI 的主要产品有转塔式测编一体机、平移式测编一体机、膜框架测编一体机和晶圆光学检测机。STI 产品的下游客户包括德州仪器、美光、意法半导体、三星等大型半导体生产公司及日月光、安靠技术等世界一流的半导体封装和测试外包服务商, 具备领先的客户优势。(资料来源: 长川科技发行股份购买资产暨关联交易报告书)

STI 的 AOI 核心技术有望为公司探针台及测试机的进一步研发提供技术储备, 整合 STI 有望为公司扩充产品链及客户群, 发挥协同效应。长川科技与 STI 将利用双方的资源优势、研发优势, 进一步优化资源配置、提高资产利用效率, 以提升整体盈利能力。

图表27: STI 主要产品一览

	<p>转塔式测编一体机</p> <ul style="list-style-type: none"> • 主要用于传统的封装终检市场，有引脚的芯片及无引线封装市。AT468 系列产品是传统的 AOI 外观检测分选机，销售时间较长，属于同类产品中的中低端产品，销售地区主要为半导体行业发展较快的国家，未来的需求主要集中在韩国、菲律宾等国家。近两年，这些地区的半导体行业发展较快，也带动了AT468销量的增长。但根据企业管理层的预计，随着这些市场的发展和对技术需求的增强，该类产品的销售数量会在2019年起逐步下降，由性能更优越的设备慢慢取代。
	<p>平移式测编一体机</p> <ul style="list-style-type: none"> • 主要用于BGA、QFN和有引线封装等先进封装市场。HEXA系列产品是STI最主要的产品，占到了公司总收入的50%左右，推出时间较早，技术成熟，市场销售情况良好。目前共有三个型号产品在售，其性能逐步提高，产品性能由低到高依次为HEXAMAXX<HEXAEVO<HEXAEVO+。目前公司还在研发性能更好的HEXA3产品（暂定名），根据开发进度和STI的计划将在2020年推向市场销售。
	<p>膜框架测编一体机</p> <ul style="list-style-type: none"> • 主要用于晶圆级封装终检市场。iSORT系列产品为向前道晶圆级测试设备，是未来先进封装技术的革新趋势，有iSORTMaxx和iSORTEXPRESS两个型号产品，iSORTEXPRESS的性能优于iSORTMaxx。根据产品研发情况，2019年STI还将销售新产品tSORT，第一台设备目前已在车间进行组装。根据STI管理层的计划，未来tSORT将逐步淘汰iSORTEXPRESS，2022年起将不再销售iSORTEXPRESS。
 <p>I FOCUS</p>	<p>晶圆光学检测机</p> <ul style="list-style-type: none"> • 主要用于晶圆制造及封装过程中的检测市场。iFocus系列产品为先进的晶圆外观检测设备，投入市场年限较短，属于STI新开发的产品。近两年的销售稳步增加，随着其被市场逐步接受，未来的销售会继续增长。

资料来源：STI 官网，华泰证券研究所

2019 年公司继续加大对新产品投入，为数字测试机、探针台、MEMS 分选机&测试机等新品的推广做技术研发储备。公司重点研发高速数字系统信号传输、阻抗匹配、同步及延时控制、多工位测试、研究压力、温度及 MEMS 集成电路等信号测试技术，为数字测试机和 MEMS 测试机等新产品的推出做准备。加强在微米级平移定位及输送技术、高功率顶升技术、针卡自动加载技术、超精密多目多级视觉定位技术、多关节晶圆机器人技术、多运动元合成控制技术、外场施加技术等诸多关键技术方面做技术研究，为探针台和 MEMS 分选机的研发、生产做储备。我们认为，公司将有望持续完善产品链，进一步强化中高端市场的占有率，增加测试产品大类，提升盈利能力。

鼎盛机电：半导体单晶炉批量化销售，向硅片后道加工设备不断延展

鼎盛机电是国内领先的晶体生长、加工装备研发制造和蓝宝石材料生产的高新技术企业。公司主营产品为全自动单晶炉、多晶铸锭炉等，应用于太阳能光伏、集成电路、LED 等新兴产业。公司较早掌握了国内领先的半导体硅材料生长的装备技术，在半导体领域实现了 8~12 英寸大硅片制造用晶体生长及加工的核心装备国产化。公司产品覆盖晶体生长、切磨抛和监测等各个环节，已逐步从单一的设备制造商转型成了立足于“新材料、新装备”的国际领先的设备供应商和高端晶体材料生产商。

图表28： 鼎盛机电主要产品布局一览



资料来源：公司官网，华泰证券研究所

目前公司已形成以单晶炉、区熔炉为核心，后道智能加工设备为重要配套的半导体硅片设备产品体系，成为实现 8、12 英寸硅片制造设备国产化的领军企业：

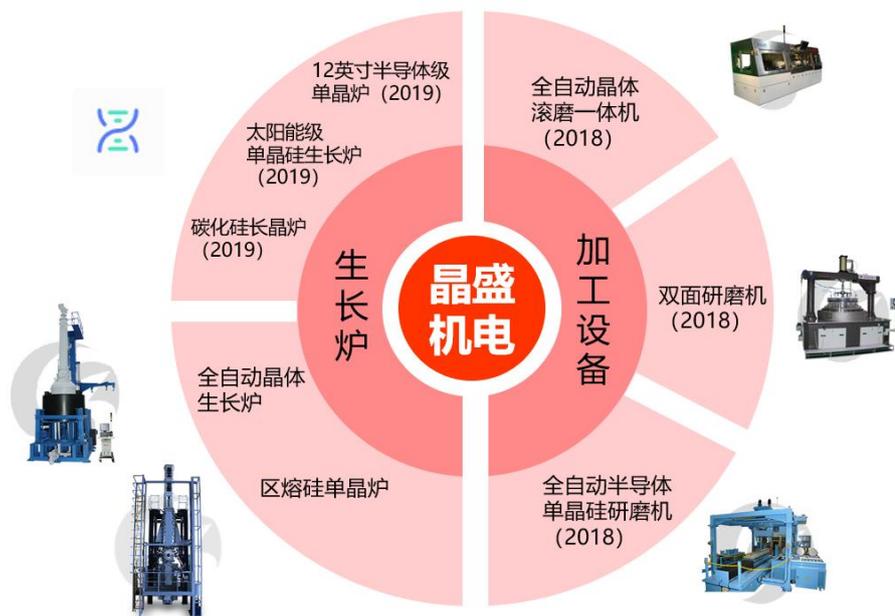
1) 前道晶体生长设备（单晶炉）：据公司公告（编号 2019-005），公司承担的国家科技重大专项“极大规模集成电路制造装备及成套工艺”项目的“300mm 硅单晶直拉生长装备的开发”和“8 英寸区熔硅单晶炉国产设备研制”两项课题，已进入产业化阶段，8、12 英寸半导体单晶炉已获得中环股份、金瑞泓、合晶等国内半导体硅片企业订单，并陆续交付；

2) 后道加工设备（磨切抛设备等）：目前公司已成功开发了半导体单晶硅滚圆机、单晶硅截断机、全自动硅片抛光机、双面研磨机等新产品，产品结构不断丰富，建立硅片加工设备领域的国产化优势；

3) 其他产业配套布局: 同时公司在半导体关键辅材、耗材及半导体精密部件领域（半导体级石英坩埚、抛光液、阀门、磁流体部件等）的拓展也在稳步推进。

2017 年公司实施重大项目投资，携手下游龙头公司中环股份战略布局下游半导体硅片制造。 据公司 2017 年年报，2017 年公司出资 5 亿元参股中环领先半导体材料有限公司，占注册资本的比例为 10%。该项目由中环股份、无锡市产业发展集团与公司共同投资，计划投资 30 亿美元。公司投资中环领先符合公司“新材料、新装备”战略规划，通过协同合作企业建设国际先进的大硅片研发和生产基地，有望形成更深远的产业布局，强化公司在半导体关键设备领域的核心竞争力。

图表29： 晶盛机电半导体领域新产品一览



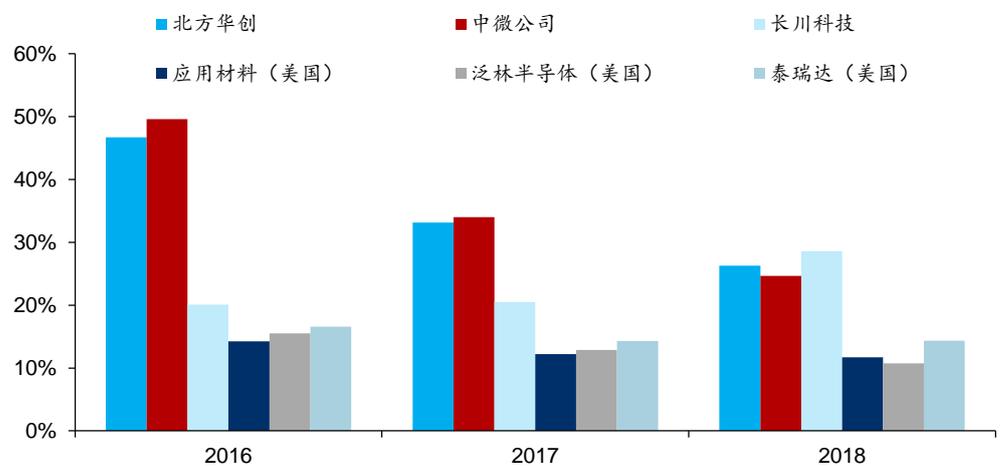
资料来源：晶盛机电公司公告，华泰证券研究所

国产设备崛起还面临哪些问题？研发投入、税收压力、激励机制

半导体设备产业属于典型技术密集型行业，研发团队对企业发展至关重要，研发投入是企业成长的核心驱动力。随着半导体行业的迅速发展、产品复杂程度与日俱增，生产半导体产品所需的制造设备需要综合运用光学、物理、化学等科学技术，具有技术壁垒高、制造难度大及研发投入高等特点。

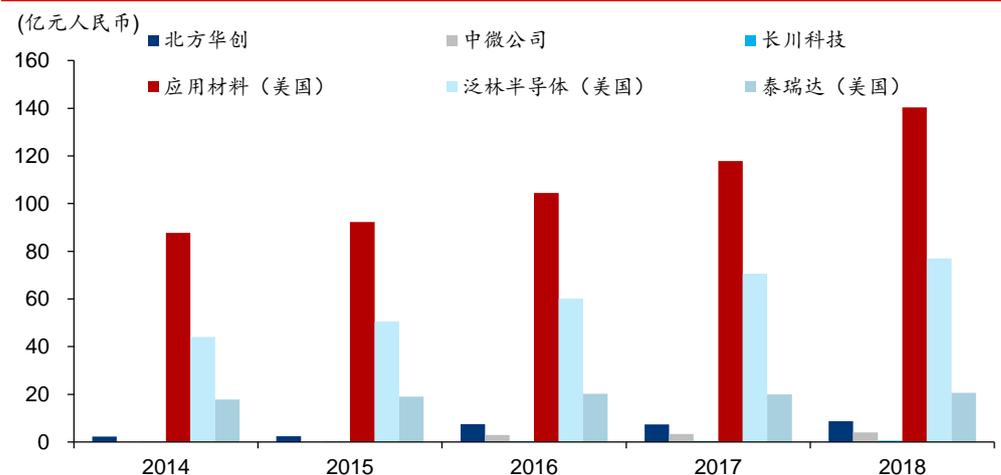
本土企业的研发投入占比超过海外龙头，但在投入规模上与海外龙头仍存在很大差距。本土企业作为后进者，在技术追赶过程中需要的研发投入相比收入体量来说很高，2018年北方华创、中微公司、长川科技研发支出的收入占比分别为26%、25%、29%，明显高于同期应用材料、泛林半导体、泰瑞达12%、11%、14%。但另一方面，目前和海外龙头研发投入的绝对值来看，本土企业的研发投入还很不足，2018年应用材料研发支出达北方华创的16倍，泛林半导体研发支出达中微公司的19倍，泰瑞达研发支出达长川科技的34倍。

图表30：国内外半导体设备代表公司的研发支出/营业收入对比



资料来源：Wind，华泰证券研究所

图表31：国内外半导体设备代表公司的研发支出对比



资料来源：Wind，华泰证券研究所

较高的研发支出占比导致本土企业利润波动相对较大。由于半导体设备验证周期长，企业的研发成果转化为新产品订单及收入存在一定时滞，因此对于尚处于发展初期的本土设备企业而言，较高的研发投入可能导致企业利润波动较大，在行业复苏阶段利润端的改善或滞后于收入端。

国内近年已出台集成电路产业税收减免政策，主要针对获利初期的企业及项目。财政部先后于2008、2012、2018年出台税收政策减免集成电路生产企业所得税，对2018年以后投资新设企业或项目：1) 线宽<130nm且经营期在10年以上的，第1~2年免征企业所得税，第3~5年减半征收企业所得税；2) 线宽<65nm或投资额>150亿元，且经营期在15年以上的，第1~5年免征企业所得税，第6~10年减半征收企业所得税。2015年财政部等四部委针对集成电路封测企业、关键材料和设备企业出台税收优惠政策，自获利年度起第1~2年免征企业所得税，第3~5年减半征收企业所得税。

图表32：集成电路生产企业税收优惠政策梳理

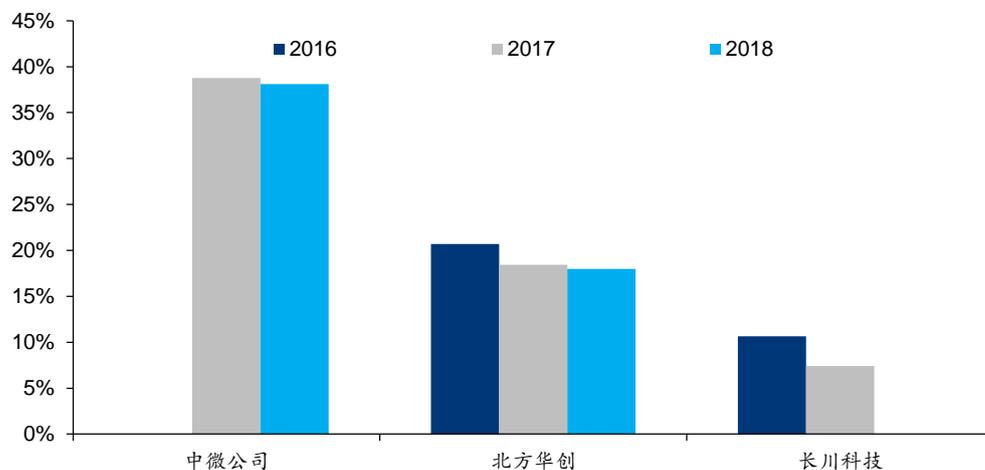
年份	文号	文件名称	产线要求A	配套减税政策A	产线要求B	配套减税政策B	获利起始年份	其他要求
2018	财税〔2018〕27号	关于集成电路生产企业有关企业所得税政策问题的通知	线宽<130nm	两免三减半	线宽<65nm，或投资额>150亿元	经营期在15年以上，五免五减半	企业按照获利年实行优惠；项目按照收入年实行优惠	针对2018年以后投资的企业或项目
2012	财税〔2012〕27号	关于进一步鼓励软件产业和集成电路产业发展企业所得税政策的通知	线宽<800nm	两免三减半	线宽<250nm，或投资额>80亿元	经营期在15年以上，五免五减半；经营期在15年以下，减按15%征税	自获利年起计算优惠期	在2017年底前自获利年度起计算优惠期，并享受至期满为止
2008	财税〔2008〕1号	财政部、国家税务总局关于企业所得税若干优惠政策的通知	线宽<800nm	两免三减半	线宽<250nm，或投资额>80亿元	经营期在15年以上，五免五减半；经营期在15年以下，减按15%征税	自获利年起计算优惠期	

资料来源：财政部官网，华泰证券研究所

定向减税政策扶持集成电路制造环节，企业盈利能力有望增强，半导体设备企业或将间接受益。我们认为：1) 集成电路生产企业税收减免政策的出台，有望对企业盈利能力产生较大的积极影响，并有效缓解企业的资金压力；2) 长期来看税收减免有望激发晶圆厂产线投资的积极性，建设进程有望进一步加速，集成电路设备市场也将随之扩大；3) 在税收减免和国家大基金战略投资的双重促进下，中资集成电路企业有望崛起，本土集成电路设备制造商或迎重大发展机遇。

但不容忽视的是，部分本土设备企业实际税率仍然较高，我们认为未来针对设备企业适当给予更为直接的税收优惠或是推动半导体设备国产化的高效方法之一。目前对于已实现持续盈利的半导体设备企业尚无直接的税收优惠政策，我们认为，半导体设备本土企业作为行业的后进者、追赶者，持续研发投入对利润端压力较大，适当给予一定税收优惠政策，或将为本土企业的技术追赶提供一定帮助。

图表33：国内半导体设备公司的实际税率（所得税/利润总额）

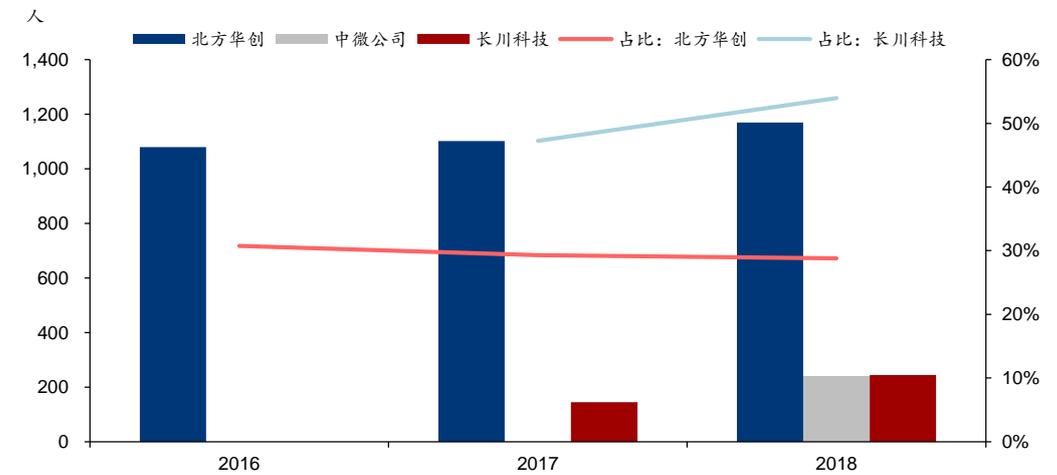


资料来源：Wind，华泰证券研究所；因亏损、利润微薄等原因中微公司2016年、长川科技2018年实际税率为负

技术研发团队是半导体设备企业的灵魂，本土企业的技术追赶需要凝聚一批国内外顶尖的技术人才，因此建立在全球范围内具备竞争力的激励机制是推动公司及行业发展的必要举措，本土企业的现有机制还有待于进一步优化。科创型企业中技术和管理人员比例较高，人才是构建科创型企业核心竞争力的根本、资本增值的源泉、企业成长壮大的生命线。我们认为，行业对专业技术人才的需求与日俱增，人才竞争不断加剧，具有国际竞争力的薪酬制度、有效的持股激励制度等举措对于提升员工的积极性和创造性、吸引国内外一流技术人才至关重要。

本土上市公司中，中微公司已建立了具有中微特色的全员持股激励制度；北方华创 2019年11月13日发布股票期权激励计划（草案修订稿），拟激励对象为公司核心技术人员及管理骨干（不包括董事和高级管理人员），重点激励关键岗位上素质能力强、市场稀缺性高、流动性较大且对集团未来业绩达成起关键作用的人才共计 341 人；长川科技已于 2017 年实施了限制性股票激励计划。

图表34：国内半导体设备公司的研发人员数量及占比



资料来源：Wind，华泰证券研究所；2018年中微公司研发人员占比为38%，此前数据未披露

图表35：2018年国内半导体设备公司的人均情况（单位：万元）

名称	人均创收	人均创利	人均研发支出	人均薪酬	员工人数
中微公司	251	14	62	55	653
北方华创	82	6	21	22	4064
长川科技	48	8	14	16	452

资料来源：Wind，华泰证券研究所

投资建议

国内半导体设备上市公司目前 PE、PS 估值普遍高于海外同类企业，且亦明显高于海外龙头发展早期、中期的水平，相比于全球市占率较为稳定的海外龙头，高速成长的本土企业在 PE、PS 估值上与海外的差异有望逐渐趋于收窄。我们选取了国内外最具竞争力的半导体设备企业进行对比可见：据 wind 一致预测、Bloomberg 一致预测，国内企业 2020、2021 年的收入、利润增速总体上或将较大幅度领先于海外龙头，2019~2021 年国内半导体设备公司平均 PE 为 148、78、53，平均 PS 为 13、8、6，海外公司平均 PE 为 25、21、18，平均 PS 为 5、5、4，国内外公司收入、利润增速的不同导致了中外的估值差异呈现逐渐收窄趋势，2021 年主要本土企业的 PS 估值水平与海外的差异已经相对较小。

我们认为现阶段 PS 估值对国内半导体设备企业研究相对较为适用。PE 法为较为常见的估值方法，适用范围较广。但中国半导体设备公司目前正处于对海外进行技术追赶的后进者状态，研发投入较高且研发成果转化为新产品订单及收入存在一定时滞，因此企业利润、现金流波动普遍较大。相比而言，我们认为 PS 法能够更好地反映公司在市场地位、产品竞争力、客户拓展等方面的客观情况和进展，在本土企业的突围阶段 PS 指标更具参考价值 and 同业可比性。

中国本土半导体设备企业所处的发展时期非常独特，未来或仅有较少量的优秀企业能够突围成功，半导体设备较强的国家战略支持和自主可控需求、庞大的进口替代潜在市场和本土优秀企业的稀缺性是目前走在国内技术前列、成功潜力较大的企业被市场给予较高估值的原因。半导体设备产业的高技术壁垒和较快的技术迭代速度导致了市场的高度集中，据 VLSI Research 数据，2018 年全球五大半导体设备制造商应用材料、阿斯麦、泛林半导体、东京电子、科天半导体占据了半导体设备系统及服务市场约 65% 的份额。我们认为，目前海外半导体设备龙头普遍是伴随全球半导体产业崛起而成长起来的第一批专业化设备制造企业，自创立以来即代表了全球前沿的设备技术，而中国企业目前则作为行业的后进者，与海外龙头发展初期的产业环境差异较大，估值参考意义有限。但比较海外半导体设备企业的发展历史和目前格局可见，中国企业中未来能够在这个高度竞争、高壁垒、快速迭代的产业中走向世界、建立全球竞争优势的企业可能屈指可数，只有少量优秀企业才能突围成功。

我们判断：受益于 5G 产业发展的驱动及本土芯片产能扩张，2019 年 Q4 或是半导体设备产业复苏拐点。2019 年来受宏观经济承压、下游需求减弱等影响，国内外半导体及设备市场均出现同比下滑。但我们认为，下半年以来半导体设备产业逐步复苏，第四季度或是设备需求及订单的向上拐点期：1) 历史上全球半导体及设备产业每一次市场低迷都随技术创新到来而结束，受益于 5G、AI、IoT 产业驱动，全球、中国半导体单月销售额已进入环比回升通道，三星、台积电、中芯国际等国内外主流晶圆厂资本支出及北美半导体设备制造商销售情况也均已出现不同程度复苏；2) 中国芯片产能逆周期投资为设备需求提供了较强成长韧性，中国设备市场的全球占比持续提升，2020 年或达全球之首。

投资策略：优选具备自主核心技术，在细分领域初步具备进口替代能力的本土设备制造商。我们认为国产化须符合最朴素商业逻辑，即技术或配套实力优于进口，这样才会有持续需求，光靠补贴和支持难以诞生优质企业。从技术实力和国产化进程角度，目前主要国产设备的发展现状是：1) 测试设备（受益于中国大陆封测产业崛起和设计公司对产业链的国产化需求提升）、单晶硅生长设备（受益于大陆晶圆产能增加，硅片供需缺口加大，本土硅片厂项目落地）比较接近国际先进的技术水平，国产化进程较快；2) 刻蚀设备、薄膜沉积设备初步具备全球竞争力，在国内外主流晶圆厂产线的应用和销售正取得关键突破；3) 光刻设备等关键设备还有待长期投入和技术积累。总体上国产设备产业必然受益并崛起，但各环节发展进度不同。我们选择设备企业的逻辑是：寻找能够进入主流公司供应体系和契合未来工艺发展方向的国产设备企业，只有同时满足这两个要求的企业，才具备持续扩张和发展壮大的基础。**国产半导体设备主要企业包括：中微公司、北方华创、长川科技、晶盛机电。**

图表36: 半导体设备国内核心公司估值及盈利预测

股票代码	公司名称	市值 (亿元)	净利润 (亿元)				净利润增速				收入 (亿元)				收入增速				PE			PS			PB		
			2018	2019E	2020E	2021E	2018	2019E	2020E	2021E	2018	2019E	2020E	2021E	2018	2019E	2020E	2021E	2018	2019E	2020E	2021E	2018	2019E	2020E	2021E	LF
688012.SH	中微公司	377	0.9	1.8	2.6	3.7	204%	100%	43%	42%	16.4	21.2	27.6	36.6	69%	29%	30%	32%	414	207	145	102	23	18	14	10	10
002371.SZ	北方华创	354	2.3	3.6	5.3	7.4	86%	52%	50%	39%	33.2	44.4	60.0	79.0	50%	34%	35%	32%	151	99	66	48	11	8	6	4	9
300604.SZ	长川科技	67	0.4	0.3	0.8	1.5	-27%	-29%	222%	82%	2.2	3.5	8.0	10.3	20%	60%	132%	28%	183	257	80	44	31	19	8	7	7
300316.SZ	晶盛机电	189	5.8	6.7	9.4	11.6	51%	15%	40%	24%	25.4	29.6	40.6	49.7	30%	17%	37%	22%	32	28	20	16	7	6	5	4	4
均值																			195	148	78	53	18	13	8	6	8

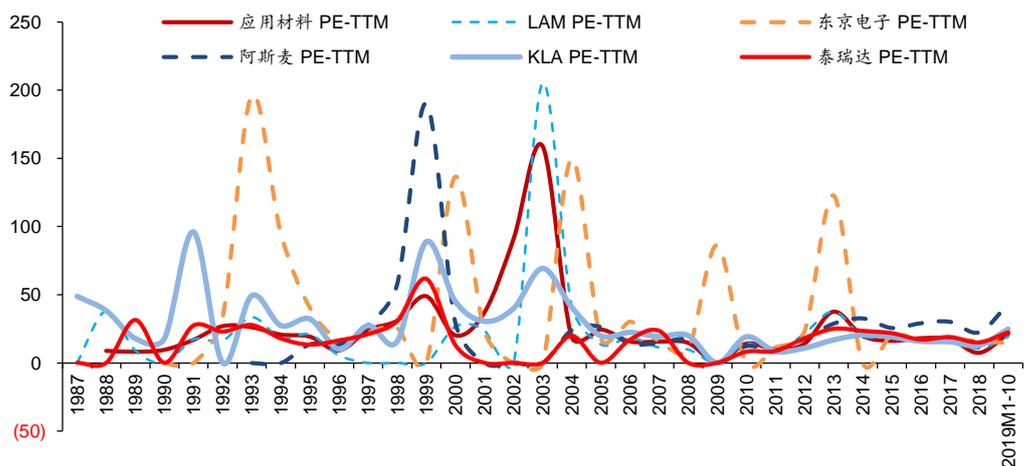
资料来源: Wind, 华泰证券研究所; 数据日期: 2019年11月18日; 长川科技业绩预测为华泰预测, 其他公司为wind一致预测

图表37: 半导体设备海外核心公司估值及盈利预测

股票代码	公司名称	市值 (亿美元)	净利润 (亿美元)				净利润增速				收入 (亿美元)				收入增速				PE			PS			PB		
			2018	2019E	2020E	2021E	2018	2019E	2020E	2021E	2018	2019E	2020E	2021E	2018	2019E	2020E	2021E	2018	2019E	2020E	2021E	2018	2019E	2020E	2021E	LF
AMAT.O	应用材料	573	33.1	27.1	33.7	38.6	-4%	-18%	24%	15%	172.5	146.1	164.6	178.5	19%	-15%	13%	8%	17	21	17	15	3	4	3	3	7
LRGX.O	拉姆研究	412	23.8	21.9	22.0	24.6	40%	-8%	0%	12%	110.8	96.5	98.5	109.7	38%	-13%	2%	11%	17	19	17	17	4	4	4	4	8
8035.T	东京电子	346	22.4	15.4	18.2	21.0	21%	-31%	18%	15%	115.5	100.8	108.2	116.5	13%	-13%	7%	8%	15	22	19	16	3	3	3	3	4
ASML.O	阿斯麦	1158	30.8	28.6	39.7	47.2	28%	-7%	39%	19%	129.3	129.1	146.2	160.7	26%	0%	13%	10%	38	40	29	25	9	9	8	7	9
KLAC.O	科磊	281	8.0	11.8	13.1	14.4	-13%	47%	11%	10%	40.4	45.7	57.2	60.4	16%	13%	25%	6%	35	24	21	19	7	6	5	5	11
TER.O	泰瑞达	112	4.5	4.7	5.2	6.2	75%	4%	10%	20%	21.0	22.5	24.7	27.8	-2%	7%	10%	13%	25	24	22	18	5	5	5	4	8
均值																			25	25	21	18	5	5	5	4	8

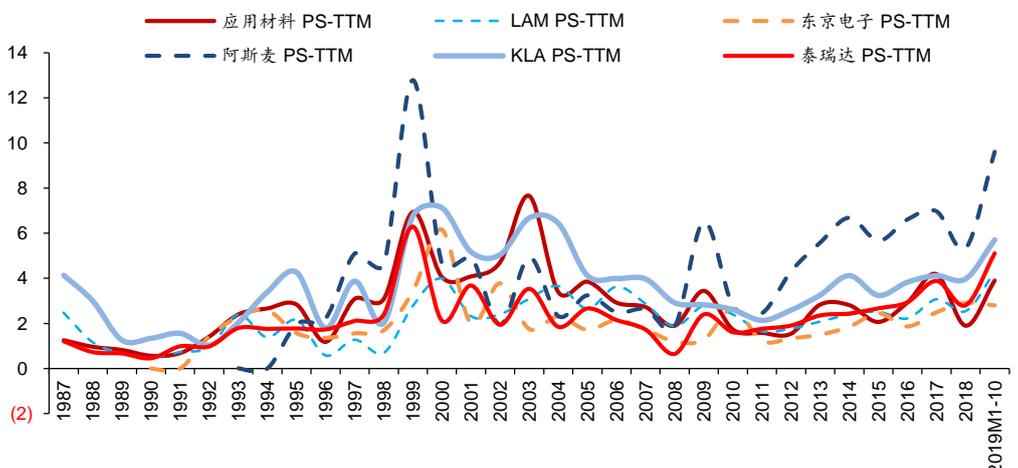
资料来源: Bloomberg, 华泰证券研究所; 数据日期: 2019年11月18日; 业绩预测为Bloomberg一致预测

图表38: 海外半导体设备企业1987~2019年PE-TTM



资料来源: Bloomberg, 华泰证券研究所; 部分年份企业PE估值过高是对应时点利润大幅下滑导致; 2019年为1-10月均值

图表39: 海外半导体设备企业1987~2019年PS-TTM



资料来源: Bloomberg, 华泰证券研究所; 2019年为1-10月均值

风险提示

宏观经济下行及半导体行业周期性波动的风险：

半导体产业具有技术呈周期性发展和市场呈周期性波动的特点，并且行业景气度与宏观经济息息相关。半导体产业链的材料和设备市场需求和全球及国内半导体产业的发展状况息息相关，如果全球及国内宏观经济超预期下行，或导致半导体行业进入发展低谷，行业或将面临业务发展放缓、业绩波动的风险。

国内芯片制造技术突破慢于预期、产业投资不及预期的风险：

技术突破是本土企业实现进口替代的核心要素，若国内企业技术突破不及预期，或将导致企业业绩增长不及预期；集成电路产业发展需要较大的资金投入，若晶圆厂、封测厂、硅片厂等半导体产业投资不及预期，或导致设备企业下游需求不及预期。

国内半导体设备技术突破慢于预期的风险：

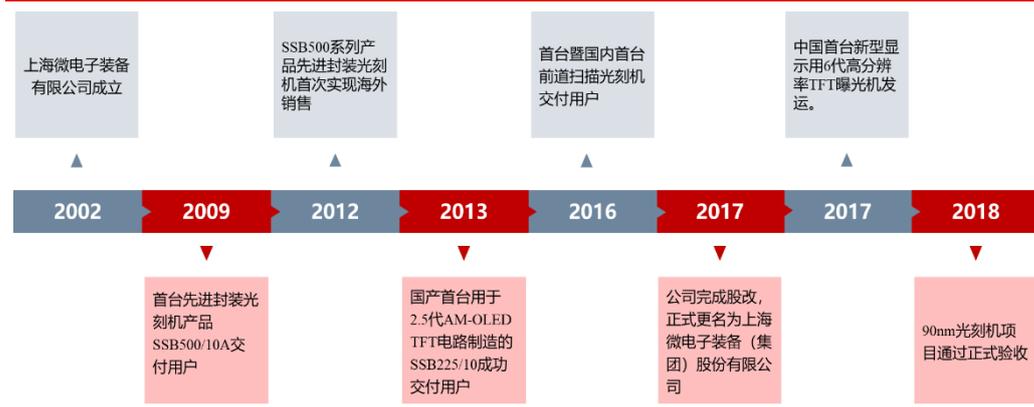
相比于传统中低端制造业，先进制造业具有技术壁垒高、研发周期长、设备投资高等特点，因此中国企业在技术突破上存在慢于预期的可能性，或将导致先进制造产业崛起进度及相关制造企业成长速度不及预期。

附录：中国半导体设备非上市公司梳理

上海微电子：光刻机国产化中坚力量，满足 90nm 制程工艺需求

公司 SSX600 系列步进扫描投影光刻机可满足 IC 前道制造 90nm、110nm、280nm 关键层和非关键层的光刻工艺需求，可用于 8 寸线或 12 寸线的大规模工业生产。上海微电子装备(集团)股份有限公司(简称 SMEE)主要致力于半导体装备、泛半导体装备、高端智能装备的开发、设计、制造、销售及技术服务。公司设备广泛应用于集成电路前道、先进封装、FPD 面板、MEMS、LED、Power Devices 等制造领域。

图表40：上海微电子发展历程



资料来源：上海微电子公司官网，华泰证券研究所

图表41：上海微电子半导体设备产品布局一览



资料来源：上海微电子公司官网，华泰证券研究所

光刻机是半导体芯片制造业中的最核心设备，以光刻机为代表的高端半导体装备支撑着集成电路产业发展。公司发展至今，已经完全掌握了先进封装光刻机、高亮度 LED 光刻机等高端智能制造领域的先进技术。公司的光刻机具有超大视场，可实现高生产率生产；支持翘曲片、键合片曝光高精度套刻能力；具有高精度温度控制能力，能够实现高能量曝光条件下的稳定生产；同时具备多种双面对准装置，支持可见光直接测量。

图表42：上海微电子SSX600系列光刻机主要产品型号及参数

型号	SSA600/20	SSC600/10	SSB600/10
分辨率	90nm	110nm	280nm
曝光光源	ArF excimer laser	KrF excimer laser	i-line mercury lamp
镜头倍率	1:4	1:4	1:4
硅片尺寸	200mm或300mm	200mm或300mm	200mm或300mm

资料来源：上海微电子公司官网，华泰证券研究所

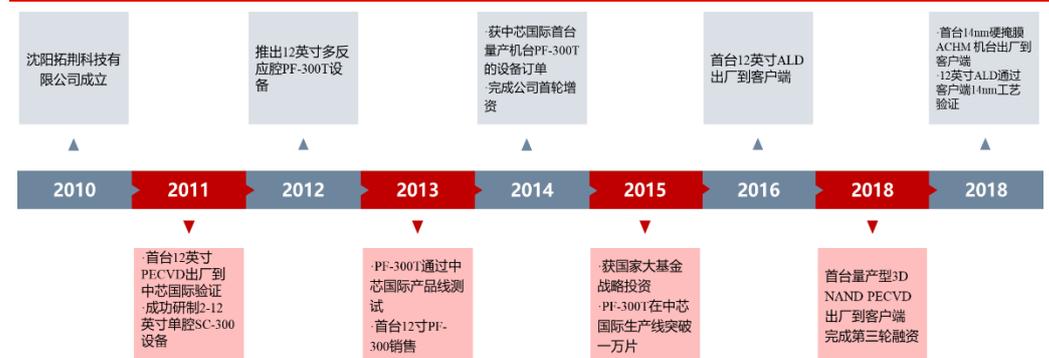
截至2019年6月，公司直接持有各类专利及专利申请超过3000项。同时通过建设并参与产业知识产权联盟，进一步整合共享了大量联盟成员知识产权资源，涉及光刻机、激光与检测、特殊应用类等各大产品技术领域，全面覆盖了公司产品的主要销售地域。（资料来源：公司官网）

沈阳拓荆：PECVD设备技术实力领先，成功研发ALD设备

沈阳拓荆科技有限公司成立于2010年4月，是由海外专家团队和中科院所属企业共同发起成立的国家高新技术企业。拓荆公司致力于研究和生产世界领先的薄膜设备，两次承担国家科技重大专项。2016年、2017年连续两年获评“中国半导体设备五强企业”。

公司拥有12英寸PECVD（等离子体化学气相沉积设备）、ALD（原子层薄膜沉积设备）、3D NAND PECVD（三维结构闪存专用PECVD设备）三个完整系列产品，技术指标达到国际先进水平。产品广泛应用于集成电路前道和后道、TSV封装、光波导、LED、3D-NAND闪存、OLED显示等高端技术领域。

图表43：沈阳拓荆发展历程



资料来源：沈阳拓荆公司官网，华泰证券研究所

PECVD设备填补国内空白，成功研发国际前沿的ALD设备。公司一直致力于集成电路高端薄膜设备的研发和创新，目前已具有国际先进水平。12英寸PECVD设备的成功研发弥补了国内自主薄膜沉积设备的空白，已通过国内企业的量产验证，2014年荣获国家重点新产品。2018年公司在先进工艺方面取得了突破性的进展，成功研发世界领先的原子层薄膜沉积ALD设备。ALD技术是半导体元器件生产所需的超细薄膜制备的首选工艺，具有精确控制薄膜特性及100%覆盖能力的优势，是国际最前沿的薄膜技术，在半导体、医疗器材、新能源等领域拥有广泛的应用前景。

图表44： 沈阳拓荆半导体设备产品布局一览

	<p>12英寸PECVD设备PF-300T</p> <ul style="list-style-type: none"> PF-300T 是国家十一五重大专项所支持，由我公司自主研发的 12英寸 PECVD 设备，拥有 100%知识产权。其用于 40-28纳米集成电路的生产，具有 14-5纳米技术的延伸性。设备成本（CoO）及性能指标达到世界领先水平。设备已在多家国内及台湾企业的大规模集成电路及先进封装生产线（TSV）实施量产，充分展现国产半导体设备的实力与成果。
	<p>12英寸3D-NAND PECVD设备NF-300H</p> <ul style="list-style-type: none"> NF-300H 设备由拓荆科技承担了国家十三五重大专项，自主研发，是国产首台应用于新一代三维闪存芯片（3D NAND）生产线上的等离子体化学气相薄膜沉积设备，拥有100%自主知识产权。目前可实现超过128对的 SiO₂、SiN（ONON）多层薄膜堆叠结构，在颗粒度、粗糙度、应力及产能四大关键方面实现突破，设备性能指标达到同类产品国际先进水平，具备产业化能力及市场竞争力。
	<p>8英寸PECVD设备PF-200T</p> <ul style="list-style-type: none"> PF-200T 是由我公司基于 PF 系列平台，自主研发的 8 英寸 PECVD 设备，硬件结构以及系统稳定性和 PF-300T 保持一致，并已在国内各大企业经过严格的量产验证。PF-200T 和国际同类型二手设备相比，具有产能高，维护费用低的优势，还可为客户提供完善的售后及工艺开发等服务。并可升级到 12英寸，或实现 8/12 英寸相互切换。设备另具有低温 TEOS 的 SiO₂ 工艺，适用于三维集成电路生产（3DIC）中的 TSV 工艺。
	<p>12英寸ALD设备FT-300T</p> <ul style="list-style-type: none"> FT-300T 系列是我公司自主研发的原子层沉积（Atomic Layer Deposition）设备，反应腔搭载在已通过生产验证的高产能 PECVD 平台上，充分实现 ALD 设备对产能的需求。现已应用于超大规模集成电路，OLED 及先进封装（TSV）领域。ALD 技术一次沉积一层原子层薄膜，并针对 14nm 以下 FEOL 前道工艺进行合作开发。能有效覆盖及填充高深宽比的孔洞。现可提供具有高质量的 SiO₂、SiN、Al₂O₃ 薄膜，陆续拓展金属氧化物及金属氮化物等薄膜的应用。

资料来源：沈阳拓荆公司官网，华泰证券研究所

图表45： 沈阳拓荆合作伙伴布局



资料来源：沈阳拓荆公司官网，华泰证券研究所

中科仪：布局真空获得设备与 PVD、CVD 设备

中国科学院沈阳科学仪器股份有限公司是一家集真空仪器装置研发、生产、销售、服务为一体的高科技企业，其前身是中国科学院沈阳科学仪器研制中心，创建于 1958 年。多年来，公司依靠自身的技术和人才优势，创造了多项国内第一，多次打破发达国家技术封锁。曾先后获得国家科技进步奖十余项，中国科学院及省部级科技进步奖五十余项，国家级新产品三十余项，拥有专利 80 余项，是辽宁省、沈阳市的高新技术企业。（资料来源：公司官网）

图表46： 沈阳科仪发展历程



资料来源：中科仪公司官网，华泰证券研究所

公司为了研发、生产和销售应用于高端领域的集成电路装备 **PECVD** 设备，更好地承接相关科研项目，投资设立了沈阳拓荆。对于相关科研项目，拓荆科技与母公司合作完成。

公司尤其在科研高端真空装备方面占据国内领先地位。公司以高真空、超高真空、洁净真空技术为基础，主要研发生产各类薄膜材料制备设备、纳米材料制备设备、真空冶金设备、单晶炉、太阳能光伏设备、集成电路装备、大科学工程装备、无油真空获得及系统集成。干式真空泵产品集成了机械制造、自动控制、材料、热力学、振动等多个学科的最新科技成果，在半导体、光电、光伏、科研及医药化工等领域中具有广泛的应用前景。

中科仪真空获得设备可用于半导体封装设备和薄膜制备设备无油抽气系统的配泵，实现不同苛刻程度条件下的洁净真空环境的取得；碳化硅晶体生长炉专门用于控制碳化硅晶体，将碳化硅粉末加热至升华，气相成分在浓度梯度的作用下进行物质传输，最后在温度较低的碳化硅籽晶表面中结晶，促使晶体长大，并应用于半导体领域；PVD 镀膜设备用于纳米级单层及多层半导体膜、功能膜、硬质膜等新型薄膜材料的制备；CVD 镀膜设备可在真空环境下，通过反应气体，利用等离子体增强化学气相沉积、气相外延生长等技术制备各种介质膜、半导体膜等。

图表47： 中科仪半导体设备产品布局一览

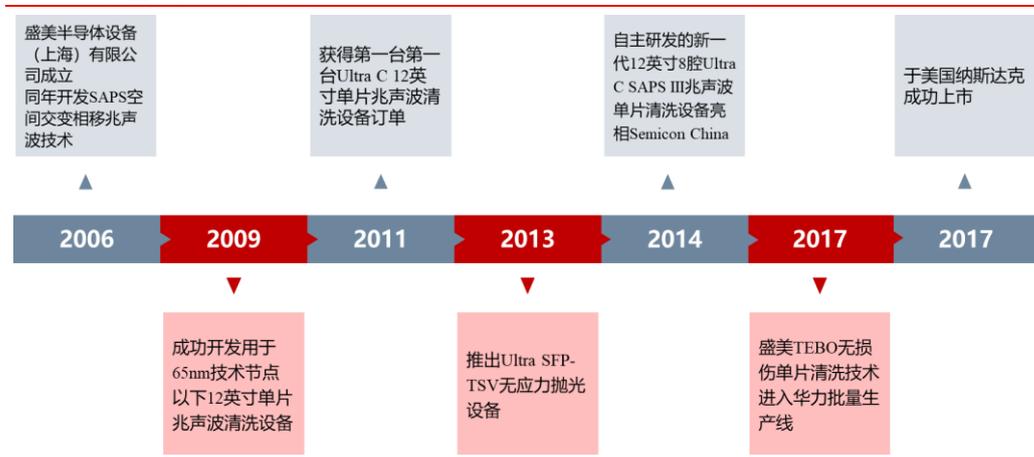


资料来源：中科仪公司官网，华泰证券研究所

盛美半导体：全球化发展布局，清洗设备进入国内外主流晶圆厂

盛美半导体专注于集成电路制造产业中电镀铜设备、抛铜设备、单晶圆清洗设备的研发及生产。盛美半导体设备公司于1998年在美国硅谷创立。2006年9月，公司将研发中心迁至亚洲，与上海风投合作成立子公司盛美半导体设备（上海）有限公司。目前公司已申请了100多项国际专利，其中60余项已获批准。（资料来源：公司官网）

图表48：盛美半导体发展历程



资料来源：盛美半导体公司官网，华泰证券研究所

公司拥有业界先进的半导体晶圆清洗设备。随着芯片复杂度的提高，每个晶圆在其制造过程中可能需要多达200个清洁步骤。过往的清洗技术无法在保证清洗质量的同时保护晶圆的完整。公司自主研发的SAPS清洁技术及TEBO清洁技术，在保护晶圆结构不受损坏的同时，极大地提高了清洗的效果。除了其先进的晶圆清洗系统外，ACM还为晶圆级处理的各种应用场景提供设备。公司利用其特殊的湿法加工技术和专业知识，为后端晶圆组装和包装工厂提供一系列单晶圆工具，包括涂层设备，电镀设备，湿蚀刻设备等。

图表49：盛美半导体半导体设备产品布局一览



资料来源：盛美半导体公司官网，华泰证券研究所

目前国产清洗机的市占率仍然较低，公司凭借研发创新实现弯道超车。公司抓住了技术差异化、进入市场的时间节点及全球专利保护三大要素，主打以SAPS和TEBO技术为基础的圆晶清洗机，不断拓展新客户，据公司官网披露，从获得韩国SK海力士首台12英寸单片清洗设备订单至今，公司设备陆续进入华力微电子、长电科技、中芯国际、合晶科技、长江存储等业内主流企业的生产线，并收到重复订单。

华海清科：12寸CMP设备先后进入中芯国际、上海华力

天津华海清科机电科技有限公司成立于2013年，主要从事CMP设备和工艺及配套耗材的研发、生产、销售与服务。公司核心团队来自清华大学摩擦学国家重点实验室及业内专业人才，产品可广泛应用于极大规模集成电路制造、封装、微机电系统制造、晶圆平坦化、基片制造等领域。公司现有CMP设备覆盖2-6英寸、8英寸以及12英寸的晶圆抛光工序，拥有完全自主知识产权，技术水平高、产量高、性能稳定，可以满足不同客户的工艺需求，具有强大的市场竞争力。

公司CMP设备已先后进入中芯国际、上海华力等本土企业。2017年2月公司首台国产12英寸CMP工艺设备正式进入中芯国际北京厂，华海清科与中芯国际团队密切配合，在短短78天内实现了首台国产CMP工艺设备产品过百片的阶段性目标，客户企业的累计生产量从1000到破万只用了不到50天。此外，2017年8月公司国产首台8英寸Universal-200型CMP设备也实现了销售出厂。2018年1月，公司在中芯国际顺利完成IMD/ILD/STI工艺产品大批量量产之后，Cu&Si CMP设备进入上海华力，这也是国产CMP机台第一次进入华力，标志着国产首台12英寸铜制程工艺CMP设备正式进入集成电路大生产线。（资料来源：公司官网）

图表50：华海清科主要CMP设备产品一览

	<p>Universal-300Plus</p> <ul style="list-style-type: none"> •Universal-300Plus 新型12英寸CMP设备，采用多种成熟的关键技术，具备技术水平高、产量高、性能稳定、以及多单元、多工艺灵活组合等优点，可以满足不同客户的工艺需求，具有强大的市场竞争力。
	<p>Universal-300 Dual</p> <ul style="list-style-type: none"> •Universal-300 Dual是根据市场需求，拥有完全自主知识产权的新型12英寸CMP设备，采用Universal-300 Plus的成熟技术，集成多种终点检测技术，具备技术水平高、产量高、性能稳定、多工艺灵活组合等优点，可以极大地满足不同客户的工艺需求，具有极强的市场竞争力。
	<p>Universal-200 Plus</p> <ul style="list-style-type: none"> •Universal-200 Plus是根据市场需求，拥有完全自主知识产权的新型8英寸CMP设备，采用Universal-300 Plus的成熟设计，集成多种终点检测技术，具备技术水平高、产量高、性能稳定、多清洗单元、多工艺灵活组合等优点，可以极大地满足不同客户的工艺需求，具有极强的市场竞争力。
	<p>Universal-150</p> <ul style="list-style-type: none"> •Universal-150抛光机是华海清科研发生产的全自动化CMP设备，主要适用于2"~6"多种规格、材质的化学机械抛光。该机型可对抛光压力、抛光头和抛光盘转速、抛光液流量进行主动控制，具有摩擦力测量、温度监测、配备工艺程序预制、抛光工艺参数数据采集和存储等功能。同时可根据客户要求和规格材质进行设计定制。

资料来源：华海清科公司官网，华泰证券研究所

图表51: 华海清科公司主要发展里程碑



资料来源: 华海清科公司官网, 华泰证券研究所

南京晶升能源: 12寸单晶炉进入国内硅片领先企业

南京晶升能源设备有限公司是一家专业的晶体生长设备及解决方案的提供商。公司主要为客户提供高效率、高附加值的新能源设备及技术方案, 提供从设备安装调试到工艺技术培训的一整套高质量解决方案。公司核心团队来自于欧美知名企业, 晶升能源已成功开发研制出具有自主知识产权、国内领先、国际先进的晶体生长设备, 包括国内首台 12 英寸 350KG 半导体单晶硅炉, 采用国际领先技术的蓝宝石晶圆体生长炉等等。

公司在晶圆模拟生长业务具有多种优势: 公司能为晶体生长设备的机械、电气设计提供支持, 确保设备设计的可靠使用。在此基础上, 公司可为实际晶体生长提供可行的工艺配方。在整个机械结构设计、电气控制设计和工艺配方制定等改造升级过程中, 公司为客户提供有效的理论分析。

图表52: 南京晶升能源主要产品布局一览

	<p>大尺寸半导体单晶硅炉</p> <ul style="list-style-type: none"> 这是国内首台12英寸350KG半导体单晶硅炉, 实现了国产大硅片的零的突破。公司拥有半导体级硅材料制备的核心技术, 包含优化的热场及全自动晶体生长工艺, 产品主要用于8英寸及以上半导体硅材料领域, 能够满足28NM以上半导体晶圆商业化生产对于材料的性能成本要求
	<p>SET-85型蓝宝石晶体生长炉</p> <ul style="list-style-type: none"> SET85型蓝宝石晶体生长炉, 采用的是国际领先的改良型微提拉泡生法工艺技术, 独特的热场结构, 高精度的电源系统, 安全可靠的控制系统, 在使用方面有着优异的稳定性、重复性和可控性, 是一种新型的高效节能的蓝宝石晶体生长炉。
	<p>SET-120型蓝宝石晶体生长炉</p> <ul style="list-style-type: none"> SET-120型蓝宝石长晶炉是在SET-85基础上研发而成的, 能够生长出120kg蓝宝石晶体。SET-120拥有更高的出晶率和掏棒数, 最大能掏出10英寸晶片, 在能耗和成本方面将大幅度降低, 为下游厂商带来更多的利润空间。
	<p>500KG-类单晶铸锭炉</p> <ul style="list-style-type: none"> 500KG-类单晶铸锭炉, 采用国际领先的电阻加热技术, 独特的热场设计, 先进的长晶控制工艺, 运用独特的CNG技术, 实现稳步定向凝固生长, 是一种新型高效节能型多晶铸锭炉。

资料来源: 南京晶升能源官网, 华泰证券研究所

免责声明

本报告仅供华泰证券股份有限公司（以下简称“本公司”）客户使用。本公司不因接收人收到本报告而视其为客户。

本报告基于本公司认为可靠的、已公开的信息编制，但本公司对该等信息的准确性及完整性不作任何保证。本报告所载的意见、评估及预测仅反映报告发布当日的观点和判断。在不同时期，本公司可能会发出与本报告所载意见、评估及预测不一致的研究报告。同时，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。本公司不保证本报告所含信息保持在最新状态。本公司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，但本报告所载的观点、结论和建议仅供参考，不构成所述证券的买卖出价或征价。该等观点、建议并未考虑到个别投资者的具体投资目的、财务状况以及特定需求，在任何时候均不构成对客户私人投资建议。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。对依据或者使用本报告所造成的一切后果，本公司及作者均不承担任何法律责任。任何形式的分享证券投资收益或者分担证券投资损失的书面或口头承诺均为无效。

本公司及作者在自身所知情的范围内，与本报告所指的证券或投资标的不存在法律禁止的利害关系。在法律许可的情况下，本公司及其所属关联机构可能会持有报告中提到的公司所发行的证券头寸并进行交易，也可能为之提供或者争取提供投资银行、财务顾问或者金融产品等相关服务。本公司的资产管理部、自营部门以及其他投资业务部门可能独立做出与本报告中的意见或建议不一致的投资决策。

本报告版权仅为本公司所有。未经本公司书面许可，任何机构或个人不得以翻版、复制、发表、引用或再次分发他人等任何形式侵犯本公司版权。如征得本公司同意进行引用、刊发的，需在允许的范围内使用，并注明出处为“华泰证券研究所”，且不得对本报告进行任何有悖原意的引用、删节和修改。本公司保留追究相关责任的权力。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。

本公司具有中国证监会核准的“证券投资咨询”业务资格，经营许可证编号为：91320000704041011J。

全资子公司华泰金融控股（香港）有限公司具有香港证监会核准的“就证券提供意见”业务资格，经营许可证编号为：A0K809

©版权所有 2019 年华泰证券股份有限公司

评级说明

行业评级体系

一报告发布日后的6个月内的行业涨跌幅相对同期的沪深300指数的涨跌幅为基准；

一投资建议的评级标准

增持行业股票指数超越基准

中性行业股票指数基本与基准持平

减持行业股票指数明显弱于基准

公司评级体系

一报告发布日后的6个月内的公司涨跌幅相对同期的沪深300指数的涨跌幅为基准；

一投资建议的评级标准

买入股价超越基准20%以上

增持股价超越基准5%-20%

中性股价相对基准波动在-5%~5%之间

减持股价弱于基准5%-20%

卖出股价弱于基准20%以上

华泰证券研究

南京

南京市建邺区江东中路228号华泰证券广场1号楼/邮政编码：210019

电话：86 25 83389999/传真：86 25 83387521

电子邮件：ht-rd@htsc.com

深圳

深圳市福田区益田路5999号基金大厦10楼/邮政编码：518017

电话：86 755 82493932/传真：86 755 82492062

电子邮件：ht-rd@htsc.com

北京

北京市西城区太平桥大街丰盛胡同28号太平洋保险大厦A座18层
 邮政编码：100032

电话：86 10 63211166/传真：86 10 63211275

电子邮件：ht-rd@htsc.com

上海

上海市浦东新区东方路18号保利广场E栋23楼/邮政编码：200120

电话：86 21 28972098/传真：86 21 28972068

电子邮件：ht-rd@htsc.com