

国产半导体设备进口替代突破口之清洗设备

国产湿法清洗龙头盛美回归

► **清洗贯穿全流程，随着制程难度增加、清洗步骤随之大增，对清洗设备需求也将提升。** 1) 硅片的加工过程对洁净度要求非常高，几乎每一步加工都需要清除沾污，而且随着未来制程不断先进、所需清洗步骤不断增多，清洗设备需求量将成倍增长。2) 目前晶圆清洗设备在晶圆制造设备中的采购费用占比约为6%，清洗方式有湿法和干法两种，目前生产工艺中以湿法清洗为主、结合部分干法工艺，其中湿法设备主要有单片晶圆清洗设备、槽式晶圆清洗设备、洗刷机等。

► **市场格局：日系占据主导地位，国产企业奋起直追。** 1) 假设清洗设备占晶圆制造设备的比重稳定，我们粗略计算出全球半导体清洗设备2019-2021年的市场规模分别约为28.68、29.18、32.06亿美元。2) 未来半导体清洗设备行业增长的驱动力包括三部分：一方面是随着工艺的不断升级、制造流程增多，清洗频率也将有所增加，清洗设备的需求量将不断提升；二是集成电路制造工艺升级，芯片结构越发复杂、清洗难度升级，如3D结构等需要在对芯片无伤情况下对内部结构进行清洗；三是集成电路新型材料的出现，也对清洗工艺提出了新的需求。3) 从清洗设备的配备数量来看，通常4万片产能的产线上，8英寸线需要配备50台左右、12英寸线需要70台左右，国外部分厂商可以达到120台的配备，包括槽式晶圆清洗设备和单片晶圆清洗设备。价格方面，6-8个腔体的单片晶圆清洗设备价格在300-400万美元/台，槽式价格大概在100-200万美元/台。4) 全球清洗设备市场中，日系企业占据绝对的主导地位，迪恩士(DNS)市场份额大约为60%、东京电子(Tokyo Electron)大约为30%，其他企业还有美国Lam Research、韩国SEMES和KCTECH等，后二者主要供给韩国市场。

► **投资建议：国产企业奋起直追，龙头盛美回归在即。** 目前中国市场和国际市场范围内，主要的湿法设备厂商仍以日本和欧美为主，国内企业正奋起直追但占比仍较低，国内市场中预计合计占比不超过10%，未来湿法工艺设备的挑战和机会都很大，目前国内湿法清洗设备供应商包括盛美半导体、北方华创、至纯科技、芯源微等，均将有所受益，尤其是龙头盛美兆声波单片清洗设备获得全球众多客户认可，子公司科创板IPO申请已正式获上交所受理。

风险提示：

海外疫情超预期；国产化进度不及预期；相关企业市场订单获取低于预期

评级及分析师信息

行业评级：推荐

行业走势图



分析师：刘菁

邮箱：liujing2@hx168.com.cn

SAC NO: S1120519110001

分析师：俞能飞

邮箱：yunf@hx168.com.cn

SAC NO: S1120519120002

联系人：田仁秀

邮箱：tianrx@hx168.com.cn

联系人：李思扬

邮箱：lisiy3@hx168.com.cn

正文目录

1. 清洗是前道制程中的重要环节	3
1.1. 清洗应用在制程多环节	3
1.2. 清洗方法：干法与湿法、单片与槽式	4
1.3. 清洗步骤需要不断重复去除沾污	7
2. 全球清洗设备日系占据主导地位，国产设备奋起直追	7
2.1. 2021 年全球半导体清洗设备市场规模约为 32 亿美元	8
2.2. 全球市场格局——日系占据主导地位	9
2.3. 大基金二期已起航，“卡脖子”设备环节有望获得重点投资	9
3. 国内重点公司	11
3.1. 盛美股份——国内清洗设备领先企业，子公司将回归科创板	11
3.2. 北方华创——综合实力强劲的半导体设备供应商	13
3.3. 至纯科技——高纯工艺龙头，半导体清洗设备后起之秀	15
3.4. 沈阳芯源微——涂胶显影领先企业向清洗设备进军	17
4. 风险提示	18

图目录

图 1 清洗步骤贯穿	3
图 2 槽式清洗设备原理	6
图 3 单片清洗设备原理	6
图 4 半导体干法针对不同的沾污有不同的清洗方式	7
图 5 盛美半导体收入规模	12
图 6 盛美半导体净利润规模	12
图 7 北方华创清洗设备相关产品系列	15
图 8 北方华创收入规模	14
图 9 北方华创净利润规模	14
图 10 至纯科技收入规模	16
图 11 至纯科技归母净利润规模	16
图 12 (楷体五号字)	18
图 13 芯源微收入规模	18
图 14 芯源微净利润规模	18

表目录

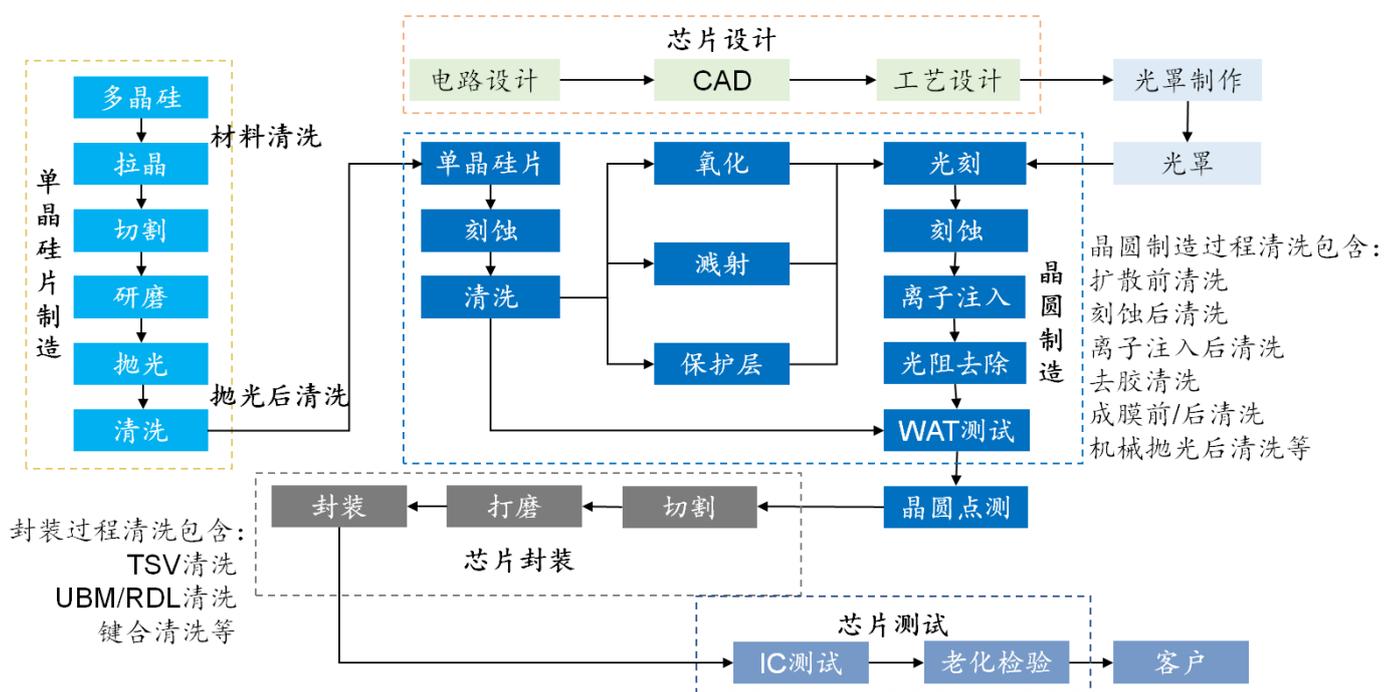
表 1 硅片在加工过程中会产生诸多沾污，如不清洗会影响后续加工工艺	4
表 2 不同的药液适用于不同的物质种类	4
表 3 主要清洗方法对比，目前仍以湿法为主	5
表 4 各种清洗设备清洗方法和适用场合	5
表 5 通常半导体制程中的清洗步骤及目的：贯穿多环节、需清洗多种沾污	7
表 6 2019 年全球半导体设备支出略微下降（亿美元）	8
表 7 盛美半导体近年部分中标情况	13
表 8 至纯科技近年部分湿法清洗设备中标情况	17

1. 清洗是前道制程中的重要环节、应用于多环节

1.1. 清洗应用在制程多环节

硅片的加工过程对洁净度要求非常高，所有与硅片接触的媒介都可能对硅片造成污染，硅片清洗的好坏对器件性能有严重的影响，因此几乎每一步加工都需要清除沾污，具体来看包括：1) 硅片制造环节的材料清洗、抛光后清洗；2) 晶圆制造环节的扩散前清洗、刻蚀后清洗、离子注入后清洗、去胶清洗、成膜前后清洗、机械抛光后清洗等；2) 芯片封装 TSV 清洗、UBM/RDL 清洗、键合清洗等。

图 1 清洗步骤贯穿



资料来源：盛美，华西证券研究所

具体的沾污包括颗粒、有机物、金属和自然氧化层等等，这些沾污包括从环境、其他制造工艺、刻蚀副产物、研磨液等等，这些沾污如不及时清理均可能造成后续制造工艺的失败，造成器件的电性失效。

表 1 硅片在加工过程中会产生诸多沾污，如不清洗会影响后续加工工艺

物质种类	来源	主要危害
颗粒	环境，其他工艺过程中产生	影响后续光刻、干法刻蚀工艺，造成器件短路
自然氧化层	环境	影响后续氧化、沉积工艺，造成器件电性失效
金属污染	环境，其他工艺过程中产生	影响后续氧化工艺，造成器件电性失效
有机物	干法刻蚀副产物，环境	影响后续沉积工艺，造成器件电性失效
牺牲层	氧化/沉积工艺	影响后续特定工艺，造成器件电性失效
抛光残留物	研磨液	影响后续特定工艺，造成器件电性失效

资料来源：《集成电路产业全书》，华西证券研究所

现阶段关键技术节点已小于 28nm，对于晶圆表面污染物控制的指标越来越高，因此清洗过程贯穿芯片制造的全程，包括硅片制造、光刻、刻蚀、沉积等各个关键工艺环节中，目前清洗设备在晶圆制造设备中的采购费用占比约 4.8%。

表 2 不同的药液适用于不同的物质种类

清洗作用 药液	化学										
		SPM	SC1	SC2	DHF	BHF	D10 ₃	H ₃ PO ₄	HF+HNO ₃	TMAH	溶剂类
物质种类											
颗粒		适合	适合	-	-	-	适合	-	-	-	-
自然氧化层		-	-	-	适合	适合	-	-	-	-	-
金属污染		-	-	适合	适合	适合	-	-	-	-	-
有机物		适合	适合	-	-	-	适合	-	-	适合	适合
牺牲层		-	-	-	适合	适合	-	适合	适合	适合	-
抛光残留物		适合	适合	-	适合	适合	-	-	-	-	-

资料来源：《集成电路产业全书》，华西证券研究所

1.2. 清洗方法：干法与湿法、单片与槽式

从清洗的半导体清洗方式有湿法和干法两种：

1) **湿法清洗**采用特定的化学药液和去离子水对晶圆表面进行无损伤清洗，是目前主流的清洗方式、占整个清洗制程的 90%以上，主要包括 RCA 清洗法、超声清洗等，湿法清洗具有效率高、成本较低等优势，但同时由于化学试剂使用多，会造成化学污染、交叉污染、晶片损伤等。

2) **干法清洗**包括气相清洗法、紫外-臭氧清洗法等，优点在于化学用量少、清洗环境友好、低磨损等等，不断受到市场更多关注，但同时缺点同样明显，如部分沾污不易清洗、成本较高、控制要求高等，目前无法大量应用于半导体生产中，但在半导体产线上的少量特定步骤会采用干洗清洗方法，共同构建清洗方案。

表 3 主要清洗方法对比，目前仍以湿法为主

清洗方法	描述	优点	缺点	
湿法清洗	RCA 清洗法	使用双氧水与酸/碱溶液的混合物进行两步氧化。	在清除晶片表面的有机物、粒子和金属等污染物时十分有效。	去除晶片表面污染物薄膜而不能去除颗粒；需在高温环境下进行；耗用化学品大，会加大硅片的粗糙度；排放量大污染环境。
	超声清洗方法	晶片浸没在清洗液中，利用超声清洗方法	晶片浸没在清洗液中，利用超高频的声波能量将晶片正面和背面的颗粒有效去除。	清洗的速度快；清洗的效果比较好；能够清洗各种复杂形状的硅片表面；易于实现遥控和自动化。
干法清洗	气相清洗法	先让片子低速旋转，再加大大速度使片子干燥，这时，HF 蒸汽可以很好的去除氧化膜玷污及金属污染物。	对那些结构较深的部分，比如沟槽，能够进行有效的清洗；对硅片表面粒子的清洗效果也比较好，并且不会产生二次污染。	虽然 HF 蒸汽可除去自然氧化物，但不能有效除去金属污染。
	紫外-臭氧清洗法	将晶片放置在氧气氛围中用汞灯产生的短波长紫外光进行照射。	特别适合氧化去除有机物，另外还有某些特殊用途，如 GaAs 的清洗。	无法清洗一般的无机物沾污。

资料来源：中国产业信息网，华西证券研究所

针对不同的污染物特性，需要选择不同的化学药液进行清洗、配合物理方式辅助：
1) SPM 主要用于清洗有机物，是硫酸、过氧化氢和去离子水的混合物；2) SC1 主要用于清洗颗粒，是氨水、过氧化氢和去离子水的混合物；3) SC2 主要用于清洗金属污染物，是盐酸、过氧化氢和去离子水的混合物等等。

1.2.1. 湿法清洗占据主流，设备主要包括槽式和单片清洗设备

目前晶圆清洗设备在晶圆制造设备中的采购费用占比约为 6%，重要的清洗设备主要有单片晶圆清洗设备、槽式晶圆清洗设备、洗刷机等。

表 4 各种清洗设备清洗方法和适用场合

设备	清洗方法	适用场合
单晶圆清洗设备	旋转喷淋	全生产流程中，比如扩散前清洗、栅极氧化前清洗、外延前清洗、CVD 前清洗、氧化前清洗、光刻胶清除、多晶硅清除和刻蚀环节等
槽式清洗设备	溶液浸泡	全生产流程中
洗刷设备	旋转喷淋	锯晶圆、晶圆磨薄、晶圆抛光、研磨、CVD
超音波清洗设备	超声清洗	半导体前道各阶段
晶圆盒清洗设备	机械擦拭	晶圆盒清洗
等离子体清洗设备	等离子体清洗	光刻胶去除

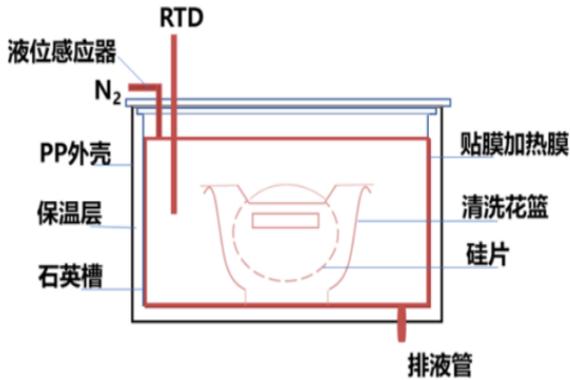
资料来源：中国产业信息网，华西证券研究所

槽式晶圆清洗设备是在一个处理仓中，同时清洗多盒晶圆，可以做到晶圆干进干出，主要包括传输模块、晶圆装载/卸载传输模块、排风进气模块、化学药液槽体模块和控制模块构成。

槽式晶圆清洗设备的优点在于可以进行批量清洗、效率高，成本较低，但同时缺点同样明显，如槽体内部化学药液多样、与晶圆接触点过多等，容易造成二次污染。45nm 制程到来后，先进制程工艺的湿法清洗对晶圆表面小颗粒的数量及刻蚀的均匀性要求越来越高，同时必须达到图形无损干燥，槽式清洗越来越达不到工艺需求，因而逐渐被单片清洗设备代替。

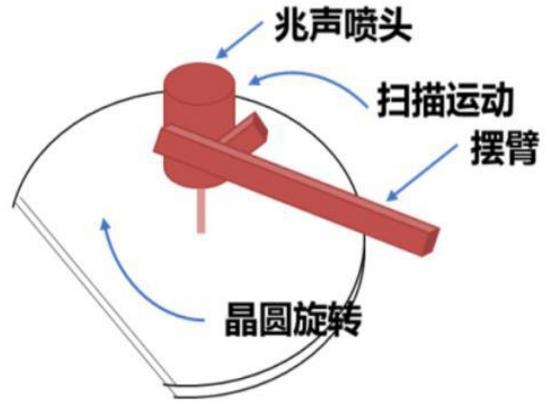
槽式清洗设备价格约为 200-300 万美元，主要企业有日本的迪恩士、东京电子和 JET 等，三者合计约占 75% 以上的市场份额，这些企业的设备价格相对也会更高。韩国的 SEMES 和 KCTECH 主要供给韩国市场。

图 2 槽式清洗设备原理



资料来源：盛美，华西证券研究所

图 3 单片清洗设备原理



资料来源：盛美，华西证券研究所

单片清洗设备是基于传统的 RCA 清洗方法设计的，已经广泛应用于集成电路制造前道（FEOL）和后道（BEOL）工艺过程，包括成膜前后的清洗、等离子体刻蚀后的清洗、离子注入后的清洗、化学机械抛光后的清洗和金属沉积后清洗等，可以说除了高温磷酸工艺外，单片清洗设备已经基本上可以兼容所有的清洗工艺。

单片清洗设备市场集中度非常高，DNS、TEL、LAM 和 SEMES 四家公司合计市场占有率超过 90%，其中 DNS 市占率在 40% 以上，是行业绝对的龙头。

目前随着清洗工艺的提升，除了传统的旋转喷淋法外，还有纳米喷射清洗和兆声波清洗等两种常见的方法：1) 纳米喷射是在二流体雾化喷嘴的两端分别通入液体介质和高纯氮气，使用高压气体为动力，辅助液体微雾化成极微小的液体粒子，并喷射至晶圆表面，达到去除颗粒的效果；2) 兆声波由发生器产生，传递到清洗液体中，然后对晶圆进行清洗，能够降低化学药液的用量、减少对晶圆的损伤。兆声波清洗能够非常有效地去除颗粒，尤其是小尺寸颗粒，另外在高深宽比的图形表面清洗同样具有优势、特别是在 TSV 结构的清洗中。因此为了更好的去除晶圆表面的沾污，除槽式和单片单片晶圆清洗设备外，还有晶圆刷洗设备、超声/兆声清洗设备、晶圆盒清洗设备等。

1.2.2. 干法清洗受到关注，可与湿法清洗配合使用

干法清洗采用的是气相化学法去除晶圆表面的沾污，主要有热氧化法和等离子清洗法等。干法清洗过程通常是将热化学气体或者等离子态反应气体导入反应室，反应气体与晶圆表面发生化学反应生成易挥发性反应产物被真空抽去，针对不同的沾污种类有不同的干洗方法，如颗粒物可以用低温气雾剂、激光等，有机物可以用臭氧、紫外线/臭氧、细微等离子等。

图 4 半导体干法针对不同的沾污有不同的清洗方式

颗粒	有机物	金属	原生氧化物/化学氧化物
低温气雾剂Ar/N ₂	O ₂ 退火	Cl基化学法退火	Ar 喷溅
激光	臭氧	NO/HCl/N ₂ 退火	H ₂ 退火
CO ₂ 雪	紫外线/臭氧	紫外线/Cl ₂	细微等离子H ₂
		紫外线/SiCl ₄	
	紫外线/O ₂	紫外线/HCl	
	细微等离子O ₂	细微等离子NF ₂ /H ₂	
			AHF/H ₂ O
			AHF/酒精溶液
			UV/F ₂ /H ₂

资料来源：中国产业信息网，华西证券研究所

等离子清洗采用激光、微波、热电离等措施将无机气体激发到等离子态活性离子，活性粒子与表面分子反应生成产物分子，产物分子进一步解析形成气相残余物脱离表面。

干法清洗的优点在于清洗后无药液残留，同时可以进行选择性的局部清洗；缺点在于无法有选择性的仅与表面金属污染物反应，会不可避免的与硅片表面发生反应，所以在一定温度、时间等条件下，不能将所有金属沾污完全去除，因而目前干法清洗尚无法完全取代湿法清洗。实验表明干法清洗可按要求的标准减少的金属化沾污有铁、铜、铝、锌、镍等，实际制造工艺中通常采用湿法、干法清洗相结合的清洗方法。

1.3. 清洗步骤需要不断重复去除沾污

通常在晶圆制造过程中需要五个环节的清洗步骤，即晶圆颗粒去除清洗、刻蚀后清洗、预扩散清洗、金属离子去除清洗、薄膜去除清洗等，需要说明的是，由于前道制程很多步骤需要重复多次，清洗过程同样需要不断重复去除沾污，同时随着先进制程的复杂程度越来越高，清洗难度和次数也不断提高。

表 5 通常半导体制程中的清洗步骤及目的：贯穿多环节、需清洗多种沾污

清洗步骤	目的
颗粒去除清洗	使用化学药剂或使用超声波、兆声波清洗去除晶圆表面颗粒
刻蚀后清洗	去除晶圆刻蚀过程后留下的光刻胶和聚合物
预扩散清洗	为创建一个没有金属、微粒和有机污染物的晶圆表面，需要去除自然氧化或化学氧化物
金属离子去除清洗	消除可能对器件操作产生不利影响的金属离子
薄膜去除清洗	氧化硅蚀刻/剥离、氧化物蚀刻/剥离、硅蚀刻和金属蚀刻/剥离

资料来源：中国产业信息网，华西证券研究所

2. 全球清洗设备日系占据主导地位，国产设备奋起直追

2.1. 2021 年全球半导体清洗设备市场规模约为 32 亿美元

在半导体设备市场中，晶圆制造设备采购大约占整体的 80%，测试设备大约占 9%，封装设备大约占 7%，其他设备大约占 4%；同时清洗设备在晶圆制造设备中的采购费用占比约为 6%，因此可以计算清洗设备约占半导体设备投资的 4.8%。

2020 年 4 月，国际半导体产业协会 SEMI 报告指出，2019 年全球半导体制造设备销售额达到 598 亿美元，比 2018 年的 645 亿美元的历史高点下降了 7%，其中中国台湾是去年半导体设备最大的市场，同比增长 68% 达到 171.2 亿美元；中国大陆同比增长 3% 至 134.5 亿美元，来到全球第二；第三至第五位分别为韩国、北美、日本，市场规模分别为 99.7、81.5、62.7 亿美元。

表 6 2019 年全球半导体设备支出略微下降（亿美元）

国家/地区	2019	2018	变化幅度
中国台湾	171.2	101.7	68%
中国大陆	134.5	131.1	3%
韩国	99.7	177.1	-44%
北美	81.5	58.3	40%
日本	62.7	94.7	-34%
其他	25.2	40.4	-38%
欧洲	22.7	42.2	-46%
合计	597.5	645.3	-7%

资料来源：SEMI，华西证券研究所

此前 SEMI 预计 2020 年全球半导体设备销售额将达到 608 亿美元，其中中国台湾将维持全球第一大设备市场的位置，销售金额将达 154 亿美元，中国大陆以 149 亿美元居次，韩国则以 103 亿美元排名第三。而在 2021 年全球半导体设备销售额将创下 668 亿美元的历史新高，展望 2021 年，中国大陆将以 160 亿美元的销售金额跃升至全球第一大设备市场。

假设清洗设备占晶圆制造设备的比重稳定，即为 4.8%，则根据以上数据粗略计算出全球半导体清洗设备 2019-2021 年的市场规模分别约为 28.68、29.18、32.06 亿美元。

未来半导体清洗设备行业增长的驱动力包括三部分：

一方面是随着工艺的不断升级、制造流程增多，清洗频率也将有所增加，清洗设备的需求量将不断提升；

二是集成电路制造工艺升级，芯片结构越发复杂、清洗难度升级，如 3D 结构（例如 FinFET 晶体管）通常比旧的传统 2D 结构更脆弱，需要在对芯片无伤情况下对内部结构进行清洗；

三是集成电路新型材料的出现，也对清洗工艺提出了新的需求。

从清洗设备的配备数量来看，通常 4 万片产能的产线上，8 英寸线需要配备 50 台左右、12 英寸线需要 70 台左右，国外部分厂商可以达到 120 台的配备，包括槽式晶圆清洗设备和单片晶圆清洗设备。价格方面，6-8 个腔体的单片晶圆清洗设备价格在 300-400 万美元/台，槽式价格要低不少，大概在 100-200 万美元/台。

2.2. 全球市场格局——日系占据主导地位

全球清洗设备市场中，日系企业占据绝对的主导地位，迪恩士（DNS，SCREEN Semiconductor Solutions Co., Ltd.）市场份额大约为 60%、东京电子（Tokyo Electron）大约为 30%，其他企业如美国 Lam Research、韩国 SEMES 和 KCTECH 等，后二者主要供给韩国市场。

目前国内市场格局与全球市场格局相近，主要为国内企业占据，国内企业主要从事半导体清洗设备的企业主要有盛美半导体、北方华创、至纯科技、芯源微等，整体来看，国内企业规模和产品竞争力与国际知名企业仍然存在较大差距，如国外单片晶圆清洗设备已发展到 12 个、16 个腔体、对应的附属设备的介质供应也越多，可满足智能化、软件控制、压力均等和清洗后的存放等需求，而国产湿法清洗设备从种类和功能上目前能实现的部分较为有限。但我们认为进口替代之势正在加速，未来国内清洗设备企业有望快速成长。

2.3. 大基金二期已起航，“卡脖子”设备环节有望获得重点投资

2014 年 6 月国务院颁布《集成电路产业发展推进纲要》，根据此文，我国集成电路产业 2020 年要达到与国际先进水平的差距逐步缩小、企业可持续发展能力大幅增强的发展目标，到 2030 年，我国集成电路产业链主要环节达到国际先进水平，一批企业进入国际第一梯队。

同年 9 月国家集成电路产业基金成立，总规模 1387 亿元，至 2018 年 5 月已经投资完毕，公开投资公司为 23 家，未公开投资公司为 29 家，累计有效投资项目达到 70 个左右，引导带动社会融资新增达到 5000 亿元左右。

表 9 国家大基金一期投资领域分布情况：设备占比较小

领域	金额（亿元）	占比
设计	205.9	19.70%
制造	500.14	47.80%
封测	115.52	11%
设备	12.85	1.20%
材料	14.15	1.40%
产业生态	198.58	19%

资料来源：投资界，华西证券研究所

表 10 大基金在半导体设备领域投资主要集中在部分龙头企业

行业	公司	时间	出资金额 (估算, 亿元)	持股比例
设备	中微公司	2014.12	4.8	7.14%
设备	长川科技	2015.7	0.4	8%
设备	沈阳荆拓	2015.12	1.7	/
设备	北方华创	201.5.12	6	7.50%
设备	盛美半导体	/	0.1	/
设备	万业企业	2018.7	6.8	7%
设备	睿励仪器	/	/	/

资料来源：投资界，华西证券研究所

2019 年 10 月 22 日国家集成电路产业投资基金二期股份有限公司（简称“国家大基金二期”）注册成立，注册资本 2041.5 亿元，两倍于一期的注册资本，按照 1:3 的撬动比，所撬动的社会资金规模在 6000 亿元左右。

国家大基金二期共有 27 位股东，第一大股东为财政部，出资 225 亿元占股 11.02%，其余几家分别为国开金融有限责任公司（10.78%）、浙江富浙集成电路产业发展有限公司（7.35%）、上海国盛（集团）有限公司（7.35%）、中国烟草总公司（7.35%）、重庆战略性新兴产业股权投资基金合伙企业（有限合伙）（7.35%）、成都天府国集投资有限公司（7.35%）和武汉光谷金融控股集团有限公司（7.35%）。

表 11 大基金二期规模超过 2000 亿元，预计能撬动社会资金规模 6000 亿元左右

出资人	持股比例	认缴金额/亿元
中华人民共和国财政部	11.02%	225
国开金融有限责任公司	10.78%	220
浙江富浙集成电路产业发展有限公司	7.35%	150
上海国盛（集团）有限公司	7.35%	150
中国烟草总公司	7.35%	150
重庆战略性新兴产业股权投资基金合伙企业	7.35%	150
成都天府国集投资有限公司	7.35%	150
武汉光谷金融控股集团有限公司	7.35%	150

资料来源：新浪财经，华西证券研究所

在 2019 年 9 月中国（上海）集成电路创新峰会上，国家大基金表示未来投资布局方向主要有三，如下表所示，可见在大基金一期完成产业布局后，二期将重点支持龙头企业做大做强、产业聚集以及下游应用，其中对刻蚀机、薄膜设备、测试设备和清洗设备等领域已布局的企业保持高强度的持续支持，加快开展光刻机、化学机械研磨设备等核心设备以及关键零部件的投资布局等措施都将很大程度上利好国内半导体设备龙头企业。据新浪财经报道，国家大基金二期三月底开始实质投资。

表 12 大基金二期将重点支持龙头企业做大做强、产业聚集以及下游应用等方向

方向	说明
一、支持龙头企业做大做强，提升成线能力	首期基金主要完成产业布局，二期基金将对在刻蚀机、薄膜设备、测试设备和清洗设备等领域已布局的企业保持高强度的持续支持，推动龙头企业做大做强，形成系列化、成套化装备产品。对照《纲要》继续填补空白，加快开展光刻机、化学机械研磨设备等核心设备以及关键零部件的投资布局，保障产业链安全。
二、产业聚集，抱团发展，组团出海	推动建立专属的集成电路装备产业园区，吸引装备零部件企业集中投资设立研发中心或产业化基地，实现产业资源和人才的聚集，加强上下游联系交流，提升研发和产业化配套能力，形成产业聚集的合力。积极推动国内外资源整合、重组，壮大骨干企业，培育中国大陆“应用材料”或“东电电子”的企业苗子。
三、继续推进国产装备材料的下游应用	充分发挥基金在全产业链布局的优势，持续推进装备与集成电路制造、封测企业的协同，加强基金所投企业间的上下游结合，加速装备从验证到“批量采购”的过程，为本土装备材料企业争取更多的市场机会。督促制造企业提高国产装备验证及采购比例，为更多国产设备材料提供工艺验证条件，扩大采购规模。

资料来源：新浪财经，华西证券研究所

3. 国内重点公司

目前中国和国际市场范围内，主要的湿法设备厂商以日本和欧美为主，国内企业正奋起直追但占比仍较低，预计合计不超过 10%，目前在湿法清洗工艺设备供应商包括盛美半导体、北方华创、至纯科技、芯源微等，未来湿法工艺设备的挑战和机会都很大。

3.1. 盛美股份——国内清洗设备领先企业，子公司将回归科创板

盛美半导体在 1998 年成立于美国硅谷，由国家千人专家王晖博士为代表的清华校友所创立，2006 年 9 月与上海市政府合资成立了盛美半导体设备（上海）有限公司，落户张江高科技园区，主要产品包括兆声波单片清洗设备（SAPS、TEBO 等技术）、槽式清洗设备、单片槽式组合清洗设备、背面清洗设备、无应力抛铜设备、TSV 深孔清洗设备、干法刻蚀设备、涂胶机、显影机、去胶机、腐蚀机、薄片清洗机等。

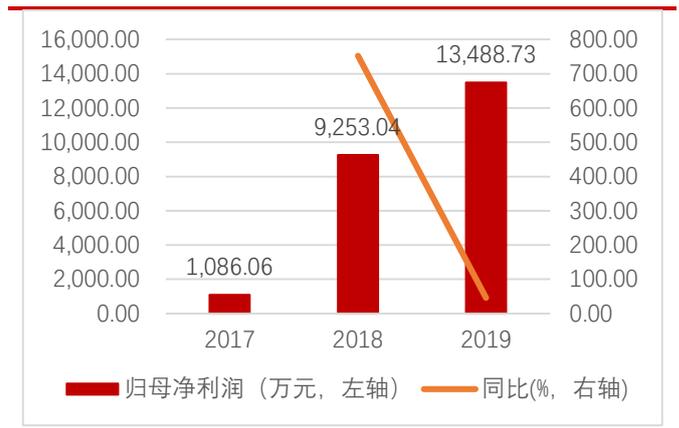
2015 年盛美半导体的兆声波硅通孔清洗设备进入超大规模集成电路晶圆生产线量产；2015 年 12 英寸 45 纳米半导体单片晶圆清洗设备启运韩国知名存储器厂商海力士，是国内首台具有自主知识产权的高端 12 英寸半导体设备，打破了国产设备在海外销售的零记录。公司其他客户包括晶圆制造领域的华虹集团、长江存储、中芯国际、合肥长鑫等；先进封装领域的长电科技、通富微电、中芯长电、Nepes 等；半导体硅片制造及回收领域的上海新昇、金瑞泓、台湾合晶科技、台湾昇阳等。

图5 盛美半导体收入规模



资料来源: Wind, 华西证券研究所

图6 盛美半导体净利润规模



资料来源: Wind, 华西证券研究所

2019年6月盛美表示,未来三年盛美半导体将设法使其主要运营子公司上海盛美半导体在科创板上市,2020年6月1日,盛美股份科创板IPO申请正式获上交所受理。

根据盛美股份(盛美半导体子公司,拟报科创板)公告,2017-2019年盛美股份收入分别为2.54、5.5、7.57亿元,CAGR为72.4%;归母净利润分别为1086、9253、13489万元,CAGR为252.4%。毛利率方面,2019年公司毛利率45.14%、净利率17.82%,处于较高水平。

表 7 盛美半导体近年部分中标情况

中标时间	项目名称	招标范围	招标人
2020/4/21	铝线及通孔清洗设备（后段工艺）	铝线及通孔清洗设备（后段工艺）	华虹半导体（无锡）有限公司
2020/3/23	长江存储科技有限责任公司国际设备采购项目（第 38 批）		长江存储科技有限责任公司
2020/1/19	机械研磨后清洗设备	采购机械研磨后清洗设备	上海华力集成电路制造有限公司
2020/1/13	长江存储科技有限责任公司国际设备采购项目（第 36 批）		长江存储科技有限责任公司
2020/1/13	长江存储科技有限责任公司国际设备采购项目（第 36 批）		长江存储科技有限责任公司
2019/12/30	长江存储科技有限责任公司国际设备采购项目（第 32 批）		长江存储科技有限责任公司
2019/12/30	长江存储科技有限责任公司国际设备采购项目（第 30 批）		长江存储科技有限责任公司
2019/10/22	刷片清洗设备（后端铜工艺）/Scrubber/Bevel Clean (CU)	采购刷片清洗设备（后端铜工艺）	上海华力集成电路制造有限公司
2019/9/17	刷片清洗设备（后端铜工艺）	采购刷片清洗设备（后端铜工艺）	上海华力集成电路制造有限公司
2019/8/6	炉前清洗设备	炉前清洗设备	华虹半导体（无锡）有限公司
2019/7/1	长江存储科技有限责任公司国际设备采购项目（第 25 批）		长江存储科技有限责任公司
2019/6/24	背面清洗设备采购	采购一台背面清洗设备	上海华力微电子有限公司
2019/4/2	湿法清洗设备	湿法清洗设备	上海华虹宏力半导体制造有限公司
2019/4/1	长江存储科技有限责任公司国际设备采购项目（第 24 批）		长江存储科技有限责任公司
2019/3/21	长江存储科技有限责任公司国际设备采购项目（第 21 批）		长江存储科技有限责任公司
2019/3/19	背面清洗设备	背面清洗设备	华虹半导体（无锡）有限公司
2018/9/17	长江存储科技有限责任公司国际设备采购项目（第 15 批）		长江存储科技有限责任公司
2018/9/17	长江存储科技有限责任公司国际设备采购项目（第 15 批）		长江存储科技有限责任公司
2018/5/14	福建省晋华集成电路有限公司存储器生产线建设项目		福建省晋华集成电路有限公司
2018/4/18	铝刻蚀后清洗及机械研磨后清洗设备	铝刻蚀后清洗及机械研磨后清洗设备	上海华力集成电路制造有限公司
2018/3/30	长江存储科技有限责任公司国际设备采购项目（第 15 批）		长江存储科技有限责任公司

资料来源：中国国际招标网，华西证券研究所

3.2. 北方华创——综合实力强劲的半导体设备供应商

北方华创主营半导体装备、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，以生产销售高端集成电路装备为主，重点发展刻蚀设备（Etch）、物理气相沉积设备（PVD）和化学气相沉积设备（CVD）三

大类设备，广泛应用于集成电路制造、先进封装、半导体照明(LED)、微机电系统(MEMS)等领域。

半导体清洗设备方面，北方华创可提供多种类型的单片清洗设备和槽式清洗设备，已广泛应用于集成电路、半导体照明、先进封装、微机电系统、电力电子、化合物和功率器件等领域。

2019年北方华创实现收入和归母净利润分别为40.58、3.09亿元，分别同比增长22.1%、32.2%，2020年一季度收入和净利润分别为9.38、0.26亿元，分别同比增长32.49%、33.01%，延续高增长态势。

图7 北方华创收入规模



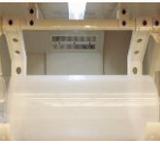
资料来源: Wind, 华西证券研究所

图8 北方华创净利润规模



资料来源: Wind, 华西证券研究所

图9 北方华创清洗设备相关产品系列

清洗设备系列	描述	应用领域	适用工艺	产品优势	
Saqua系列 SC3000A 12英寸单片清洗机	<p>在集成电路制造工序中，如成膜、CMP和刻蚀等工序前后，晶圆表面存在上一道工序所遗留的超微细颗粒物、金属残留、有机物残留，这些颗粒或残留物会影响芯片的良率。对未来技术发展而言，会出现清洗后干燥时毛细管力和表面张力对微细图形造成的损伤控制的进一步需求。这些需求在保证清洗效果的前提下对清洗干燥技术提出进一步的挑战。</p> <p>Saqua系列12英寸单片清洗机采用单片晶圆旋转湿法清洗技术，此设备具有清洗选择性好、清洗效率高等技术，包括化学药液保护系统、管路防静电系统、兆声波系统等。在保证不损伤产品本身结构的前提下，选择性的清洗残留物。</p>	0.5 μm-28nm 集成电路、先进封装、微机电系统	<p>前道工艺：成膜前/后清洗、栅极清洗、硅化物清洗、化学机械平坦化后清洗、标准RCA清洗</p> <p>后道工艺：通孔刻蚀后的清洗、沟槽刻蚀后的清洗、衬垫去除后的清洗、钝化层清洗、背面清洗</p> <p>封装：TSV刻蚀后清洗、UBM/RDL清洗、键合清洗</p> <p>微机电系统：腐蚀清洗</p>	<p>药液回收效率>99.5%。 独立的药液保护系统降低药液对金属的腐蚀速率。 新颖的背面保护技术。 多任务并行处理系统。 先进兆声波清洗技术。 腐蚀非均匀性<1%。 药液配比实时控制技术。 颗粒去除效率>99%。 有效的管路去静电系统。 实时保护晶片系统。</p>	
Saqua系列 SC3000A 12英寸堆叠式单片清洗机	<p>在Fab厂内清洗机的footprint和throughput的比例会导致晶圆出厂量低和制造成本高的结果。这对清洗机制造者提出了减少设备的footprint和提高throughput的要求。对未来技术发展而言，会出现对堆叠式清洗机内部微环境控制的进一步需求。这些需求对清洗机FFU和exhaust的优化设计提出进一步的挑战。</p> <p>Saqua系列12英寸堆叠式单片清洗机采用堆叠式的技术，包括堆叠式的三层工艺腔室、多层晶圆传输系统、各工艺腔室独立的工艺体系等。</p>	90-28nm 集成电路	<p>前道工艺：成膜前/后清洗、栅极清洗、硅化物清洗、标准RCA清洗</p> <p>后道工艺：通孔刻蚀后的清洗、沟槽刻蚀后的清洗、衬垫去除后的清洗、钝化层清洗</p>	<p>高产能。 占地面积小。 独立的模块化设计。 人性化操作界面，操作简单。 运动轨迹上速度、流量可实时控制的喷淋单元。 更细致的工艺过程动态显示系统。</p> <p>超稀释化学药液在线配制(1:3000)系统。 腐蚀非均匀性<1%。 药液配比实时控制技术。 颗粒去除效率>99%。</p>	
Bpure系列 石英舟/管清洗机	<p>为了保证工艺纯度，处理过一定数量的晶圆后，石英管、石英舟必须从炉中取出并进行清洗。石英管、石英舟及相关parts本身非常脆弱，它们的清洗必须根据特定工艺的要求进行定制。</p> <p>Bpure系列石英舟(管)清洗机，广泛应用于集成电路、封装、光伏等领域。采用浸泡式处理工艺，主要用于12英寸及以下尺寸的扩散、外延等设备的石英管/舟、碳化硅管的清洗。此外，也可以用于清洗其它石英材质的零部件，如石英板、点火炮、保温桶等。</p>	集成电路、先进封装、光伏	石英舟/管、石英板、点火炮、保温桶等零部件清洗	<p>工艺结果具备高度的一致性，确保清洗效果。 运行稳定，uptime≥99%，降低维护成本。 分级安全互锁设置，确保设备安全可靠。 良好的密闭性有效保证了工作环境及操作人员的安全性。 布局专业，占地空间小。 工艺过程完全自动化控制。 Recipe编辑灵活、便捷，支持并行工艺。 适用于多种尺寸零部件清洗。 一机多用，可兼容石英舟/管清洗。 自主研发控制系统，友好的人机交互界面。 非标设备可根据客户需求实现定制。</p>	
Bpure系列 WE3000A、WE2000A全自动槽式清洗机	<p>在集成电路制造前后道工艺制程中会遇到超微细颗粒物、金属残留、光刻胶残留等问题。这些颗粒或者残留会影响芯片的良率，需要在工艺过程中将硅片表面的氧化物、氮化物去除掉。</p> <p>Bpure系列全自动槽式清洗机采用模块化设计，广泛应用于集成电路领域、先进封装领域里的清洗、刻蚀、光刻胶去除等工艺。与传统的清洗设备相比能够实现全自动倒片装置，使自动化程度更高且兼容8寸、12寸硅片清洗。还具有兆声波系统、管路防静电等配置。独特的控制逻辑能够实现异常情况下对硅片的保护。对未来技术发展而言，尤其是集成电路领域进入到28nm及以下特征带，对更小颗粒去除、更精确腐蚀速率的控制等方面提出了更高的要求。对机台在化学药液配比浓度、温度、工艺时间等方面也提出了更高的要求。</p>	集成电路、先进封装	<p>集成电路领域：膜前清洗、去胶清洗、氮化硅腐蚀、RCA清洗、外延前清洗。</p> <p>先进封装领域：TSV刻蚀后清洗、UBM/RDL清洗、键合清洗。</p>	<p>全自动倒片功能，兼容SMIF和FOUP。 兼容8寸，12寸Wafer清洗。 自动配液系统，实现不同浓度精确配比。 支持Marangoni干燥。 支持多任务并行处理。 模块化设计。 结构紧凑、占地面积小。 维护成本低。 满足SEMI S2、SEMI S8和CE标准。 针对易燃易爆化学品配置二氧化碳灭火系统。 洁净等级符合ISO Class 1标准。</p>	

资料来源：北方华创官网，华西证券研究所

3.3. 至纯科技——高纯工艺龙头，半导体清洗设备后起之秀

至纯科技成立于 2000 年，一直致力于为高端先进制造业企业提供高纯工艺系统的解决方案，涵盖了提供整个系统的设计、选型、制造、安装、测试、调试和系统托管服务，广泛应用于半导体、微电子、生物医药、光伏、光纤、TFT-LCD、LED 等领域，包括华力、华润上华、士兰微、台积电、力晶等半导体知名用户；京东方、和辉等等显示屏领导者；中天、富通、通鼎、亨通等光纤用户；华灿、聚灿、圆融、国星光电等 LED 用户；英利、晶澳等光伏用户；以及中信国健、扬子江药业、武汉生物所、华瑞等生物制药企业。

2015 年公司进军半导体清洗设备领域，湿法工艺设备领域公司提供槽式设备（槽数量按需配置）及单片设备（8-12 反应腔）均可以提供 8-12 寸晶圆制造的湿法工艺设备，主要为存储（DRAM, 3D Flash）、先进逻辑产品以及一些特殊工艺上，例如薄片工艺、化合物半导体、金属剥离制程等，公司持续投入资源开发符合高阶工艺应用的设备（如多反应腔、18 腔等）。根据公司公告，目前公司已经获得了中芯、万国、TI、燕东、华润等客户的正式订单，并与长江存储、合肥长鑫等国内最主流存储器厂商建立了密切合作关系。

图 10 至纯科技收入规模



资料来源：Wind，华西证券研究所

图 11 至纯科技归母净利润规模



资料来源：Wind，华西证券研究所

表 8 至纯科技近年部分湿法清洗设备中标情况

时间	招标项目	招标范围	招标机构	招标人	设备
2019/12/10	湿法清洗设备	湿法清洗设备	上海机电设备招标有限公司	上海集成电路研发中心有限公司	湿法清洗设备
2019/11/14	槽式清洗机设备采购项目	槽式清洗机设备 2 台	湖南省招标有限责任公司	株洲中车时代电气股份有限公司	槽式清洗机设备
2019/9/18	湿法清洗机设备采购项目	湿法清洗机设备	湖南省招标有限责任公司	湖南楚微半导体科技有限公司	湿法清洗机设备
2019/5/20	中芯绍兴特种晶圆工艺生产线项目 2#第六批——晶圆清洗机	晶圆清洗机	上海机电设备招标有限公司	中芯集成电路制造（绍兴）有限公司	晶圆清洗机
2018/11/23	燕东科技 8 英寸槽式清洗设备采购	燕东科技 8 英寸槽式清洗设备采购 1 套（2 台）	北京国际招标有限公司	北京燕东微电子科技有限公司	槽式清洗设备
2018/5/14	中芯集成电路制造（绍兴）有限公司氮化铝（无光阻）湿法刻蚀机、钼/金金属湿法剥离机	氮化铝（无光阻）湿法刻蚀机 ALN wet etch w/o PR 1 台 钼/金金属湿法剥离机 Mo/Au wet lift off 1 台	上海机电设备招标有限公司	中芯集成电路制造（绍兴）有限公司	

资料来源：中国国际招标网，华西证券研究所

3.4. 沈阳芯源微——涂胶显影领先企业向清洗设备进军

沈阳芯源微电子设备股份有限公司成立于 2002 年，是由中科院沈阳自动化研究所发起创建的国家高新技术企业，专业从事半导体生产设备的研发、生产、销售与服务，致力于为客户提供半导体装备与工艺整体解决方案，已申请 300 余项专利，其中发明专利 272 项；已拥有授权专利 159 项，其中发明专利 134 项。

沈阳芯源所开发的涂胶机、显影机、喷胶机、去胶机、湿法刻蚀机、单片清洗机等产品，已形成完整的技术体系和丰富的产品系列，可根据用户的工艺要求量身定制。产品适应不同工艺等级的客户要求，广泛应用于半导体生产、高端封装、MEMS、LED、OLED、3D-IC TSV、PV 等领域。可满足 300mm 前道制程及 300mm 先进封装厚胶工艺制程。

图 12 沈阳芯源清洗设备产品系列

产品系列	设备说明	优势	应用领域	图示
KS-CF300/200-8SR 全自动 SCRUBBER 清洗机	清洗机可以用于对晶圆表面、背面及晶圆边缘的清洗，通过创新研发的二流体喷嘴技术可将附着在晶圆表面的细微颗粒污染物去除，实现高效去除。通过大量仿真与工艺试验相结合，优化出最佳的清洗工艺参数，确保不损伤晶圆表面的图形；对于微米级别大颗粒，采用特殊材料的毛刷或高压喷淋对晶圆进行擦洗去除。配合特有的晶圆翻转装置和夹持式承片台，可在同一台设备中实现对晶圆的正反两面进行清洗。	<ol style="list-style-type: none"> 1. 机台采用防静电管路，防止水中静电荷到达晶圆表面，对图形造成破坏 2. 翻转单元接触点少，减小了与晶圆的接触面积 3. 所有表都为数字显示，数据上传工控机方便追溯 4. 机台优化传输路径，产能大幅提升 5. 软件客制化，界面友好，可按客户要求更改 6. 更高效的FFU 7. 售后服务：响应快，当地驻厂服务（7X24小时） 8. 支持工厂自动化 	<ul style="list-style-type: none"> ● 晶片炉管前后清洗 ● 化学气相沉积（CVD）前后的清洗 ● 物理气相沉积（PVD）前后的清洗 ● 化学机械抛光（CMP）前后的清洗，前后段干法刻蚀后的清洗 ● 特殊工艺要求晶圆背部及晶圆边缘的清洗 	
KS-S300-SR 单片清洗机	用于晶圆级封装及OLED中的清洗工艺，配合高压水清洗、常压水清洗、兆声波清洗、二流体水清洗、毛刷和喷洒清洗剂等手段，可有效去除晶圆表面颗粒、有机物、金属离子等杂质，同时适用于TSV后深孔内含氟聚合物的清洗。	<ol style="list-style-type: none"> 1. 清洗机可以提供持续稳定的液体压力输出，以保证工艺效果和产能 2. 在不损伤图形的前提下，提供较强的兆声波能量，加速液体分子冲击力，以去除深孔、深沟槽内的污染物 3. 液体流量、压力以及温度等参数控制的稳定性，为产品的一致性提供了有力支撑 	<ul style="list-style-type: none"> ● 高端封装领域中的表面颗粒污染物去除 ● TSV深孔内含氟聚合物去除 ● OLED领域中基板来料清洗、成膜前清洗、硼磷清洗及蒸镀前基板清洗等 	
KS-M300 半自动机台	KS-M300半自动机台可用于单片晶片涂胶、显影、喷胶、清洗、刻蚀、去胶工艺及掩膜板涂胶、显影、清洗工艺。适用于小批量生产的工艺试验和生产线。占地面积小，操作时手动上下片，工艺过程可自动完成	<ol style="list-style-type: none"> 1. 占地空间小，配置灵活 2. 易于操作，界面友好 3. 保养维护方便 	<ul style="list-style-type: none"> ● LED ● 高端封装 ● MEMS ● OLED等 	

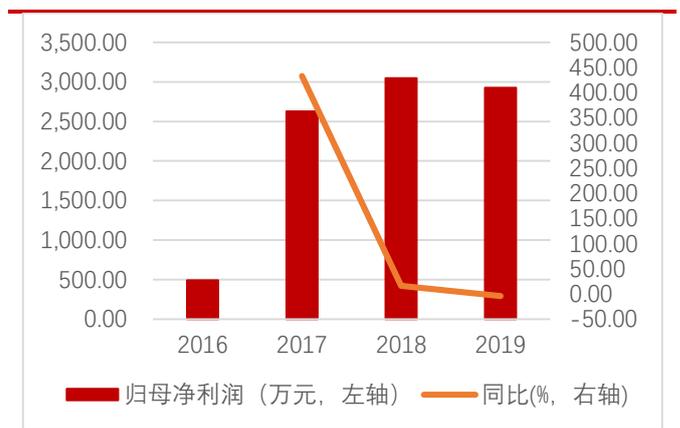
资料来源：沈阳芯源官网，华西证券研究所

图 13 芯源微收入规模



资料来源：Wind，华西证券研究所

图 14 芯源微净利润规模



资料来源：Wind，华西证券研究所

4. 风险提示

1) 海外疫情超预期：目前海外疫情仍在持续，将影响全球经济增长，半导体行业与宏观经济联系紧密，如宏观经济波动过大或者半导体行业的周期性调整会带来半导体设备行业的波动。

2) 国产化进度不及预期：目前国内清洗设备企业已取得一定进展、但市占率仍低，孕育巨大商机的同时也要看到技术突破难度很大，如果国产化进度低于预期，将影响相关企业业绩。

3) 相关企业市场订单获取低于预期：如半导体清洗设备企业布局和订单获取低于预期将造成公司业绩不及预期。

分析师与研究助理简介

刘菁：八年实业工作经验，其中两年研发，三年销售，三年管理，涉足新能源汽车、光伏及机器人行业。五年券商工作经验，其中2015年新财富评选中小盘第一名核心成员，2016年水晶球评选机械行业第一名，2017年水晶球评选30金股第一名。

俞能飞：厦门大学经济学硕士，从业5年，曾在国泰君安证券、中投证券等研究所担任分析师，作为团队核心成员获得2016年水晶球机械行业第一名，2017年新财富、水晶球等中小市值第一名。目前专注于半导体设备、自动化、汽车电子、机器人、工程机械等细分行业深度覆盖。

田仁秀：毕业于上海交通大学，工学硕士，能源动力方向；专注于高端制造研究，重点覆盖光伏设备、锂电设备、激光、油服板块。

李思扬：美国东北大学金融学硕士，2019年加入华西证券，CFA三级已通过。

分析师承诺

作者具有中国证券业协会授予的证券投资咨询执业资格或相当的专业胜任能力，保证报告所采用的数据均来自合规渠道，分析逻辑基于作者的职业理解，通过合理判断并得出结论，力求客观、公正，结论不受任何第三方的授意、影响，特此声明。

评级说明

公司评级标准	投资评级	说明
以报告发布日后的6个月内公司股价相对上证指数的涨跌幅为基准。	买入	分析师预测在此期间股价相对强于上证指数达到或超过15%
	增持	分析师预测在此期间股价相对强于上证指数在5%—15%之间
	中性	分析师预测在此期间股价相对上证指数在-5%—5%之间
	减持	分析师预测在此期间股价相对弱于上证指数5%—15%之间
	卖出	分析师预测在此期间股价相对弱于上证指数达到或超过15%
行业评级标准		
以报告发布日后的6个月内行业指数的涨跌幅为基准。	推荐	分析师预测在此期间行业指数相对强于上证指数达到或超过10%
	中性	分析师预测在此期间行业指数相对上证指数在-10%—10%之间
	回避	分析师预测在此期间行业指数相对弱于上证指数达到或超过10%

华西证券研究所：

地址：北京市西城区太平桥大街丰汇园11号丰汇时代大厦南座5层

网址：<http://www.hx168.com.cn/hxzq/hxindex.html>

华西证券免责声明

华西证券股份有限公司（以下简称“本公司”）具备证券投资咨询业务资格。本报告仅供本公司签约客户使用。本公司不会因接收人收到或者经由其他渠道转发收到本报告而直接视其为本公司客户。

本报告基于本公司研究所及其研究人员认为的已经公开的资料或者研究人员的实地调研资料，但本公司对该等信息的准确性、完整性或可靠性不作任何保证。本报告所载资料、意见以及推测仅于本报告发布当日的判断，且这种判断受到研究方法、研究依据等多方面的制约。在不同时期，本公司可发出与本报告所载资料、意见及预测不一致的报告。本公司不保证本报告所含信息始终保持在最新状态。同时，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，投资者需自行关注相应更新或修改。

在任何情况下，本报告仅提供给签约客户参考使用，任何信息或所表述的意见绝不构成对任何人的投资建议。市场有风险，投资需谨慎。投资者不应将本报告视为做出投资决策的惟一参考因素，亦不应认为本报告可以取代自己的判断。在任何情况下，本报告均未考虑到个别客户的特殊投资目标、财务状况或需求，不能作为客户进行客户买卖、认购证券或者其他金融工具的保证或邀请。在任何情况下，本公司、本公司员工或者其他关联方均不承诺投资者一定获利，不与投资者分享投资收益，也不对任何人因使用本报告而导致的任何可能损失负有任何责任。投资者因使用本公司研究报告做出的任何投资决策均是独立行为，与本公司、本公司员工及其他关联方无关。

本公司建立起信息隔离墙制度、跨墙制度来规范管理跨部门、跨关联机构之间的信息流动。务请投资者注意，在法律许可的前提下，本公司及其所属关联机构可能会持有报告中提到的公司所发行的证券或期权并进行证券或期权交易，也可能为这些公司提供或者争取提供投资银行、财务顾问或者金融产品等相关服务。在法律许可的前提下，本公司的董事、高级职员或员工可能担任本报告所提到的公司的董事。

所有报告版权均归本公司所有。未经本公司事先书面授权，任何机构或个人不得以任何形式复制、转发或公开传播本报告的全部或部分内容，如需引用、刊发或转载本报告，需注明出处为华西证券研究所，且不得对本报告进行任何有悖原意的引用、删节和修改。