

芯源微：涂胶显影设备佼佼者，向前道设备拓展

——机械设备行业科创板系列报告之四

同步大市（维持）

日期：2019年11月02日

10月20日，沈阳芯源微电子设备股份有限公司提交科创板上市招股说明书注册稿。公司主要从事半导体专用设备的研发、生产和销售，产品包括光刻工序涂胶/显影机、喷胶机和清洗机、去胶机、湿法刻蚀机等，可用于6英寸及以下单晶圆处理（如LED芯片制造环节）及8/12英寸单晶圆处理（如集成电路制造前道晶圆加工及后道先进封装环节），是国内领先的高端半导体装备制造企业。

投资要点：

● **掌握关键核心技术，保持国际先进水平**

公司产品主要分为两类，一类是光刻工序涂胶显影设备，另一类是单片式湿法设备。通过多年的技术研发，公司在上述产品领域均掌握了相关核心技术，并在公司销售的产品中得以持续应用并形成公司产品的竞争力。在LED芯片制造领域及集成电路后道先进封装领域，公司技术水平与国际知名企业基本持平，据测算，公司近三年的后道工艺涂胶显影设备占有率为25.71%。

● **前道设备完成工艺验证，取得小批量订单**

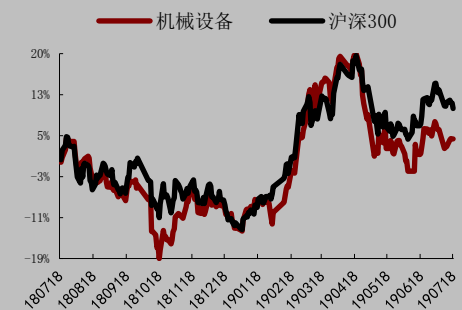
前道设备方面，公司发往上海华力的前道28nm offline Barc工艺机台已于2019年9月通过验证，前道SCRUBBER清洗机产品也已通取得中芯国际小批量订单；长江存储机台为前道0.18μm I-line工艺机台，预计在2020年二季度通过验证。根据测算，未来四年国内（含台湾地区）28nm及以上工艺节点相关前道机台预计市场规模将分别达到2.01亿美元、2.49亿美元、2.73亿美元及2.73亿美元，公司前道涂胶显影设备未来市场空间较为广阔。

● **公司在手订单充足，开拓新客户对冲风险**

2019年上半年，公司总计在手订单金额达到了1.84亿元，与2017年全年的水平相近，其中来自公司重要一线客户的订单为7,091.86万元。近年来，公司各重要一线客户在手订单金额存在一定程度的波动，但在手订单总额整体呈现增长态势，主要原因系公司在做好现有重要一线客户资源维护与拓展的前提下，也在积极开发其他潜在客户资源，丰富下游客户储备，对冲一线客户订单波动风险。2018年公司相继开发了包括世源科技、昆明京东方、江苏壹度、长江存储、上海华力等多家新客户，合计增加在手订单金额7,862.57万元。

● **风险因素：**下游需求下行风险、行业技术升级风险、新产品研发不及预期风险、政府补助及相关优惠政策变动风险。

机械设备行业相对沪深300指数



数据来源：WIND, 万联证券研究所

数据截止日期：2019年11月01日

分析师：宋江波

执业证书编号：S0270516070001

电话：021-60883490

邮箱：songjb@wlzq.com.cn

研究助理：卢大炜

电话：021-60883481

邮箱：ludw@wlzq.com.cn

目录

1、公司概况	4
1.1 领先的半导体设备制造商	4
1.2 涂胶显影设备打破国外垄断	4
2、公司业绩情况分析	7
2.1 在手订单充足，扣非净利有望保持增长	7
2.2 毛利率高于行业均值	9
2.3 存货周转率合理，应收账款账龄结构健康	10
2.4 掌握核心技术，保持国际先进水平	12
3、涂胶显影设备打破垄断，向前道设备拓展	14
3.1 半导体行业产业链	14
3.2 半导体设备国产化任重道远	16
3.2.1 半导体市场空间广阔，全球市场空间超 2000 亿	16
3.2.2 集成电路设备市场高度垄断，国产装备任重道远	17
3.2.3 集成电路设备自给率较低，进口替代空间广阔	18
3.3 从后道设备到前道设备，涂胶显影设备领域先行者	19
3.3.1 专注于涂胶显影与湿法设备	19
3.3.2 涂胶/显影机打破国外垄断，后道设备国内领先	22
3.3.3 前道设备已完成工艺验证	23
3.4 募集资金投向扩产升级、技术研发项目	25
4、风险提示	26

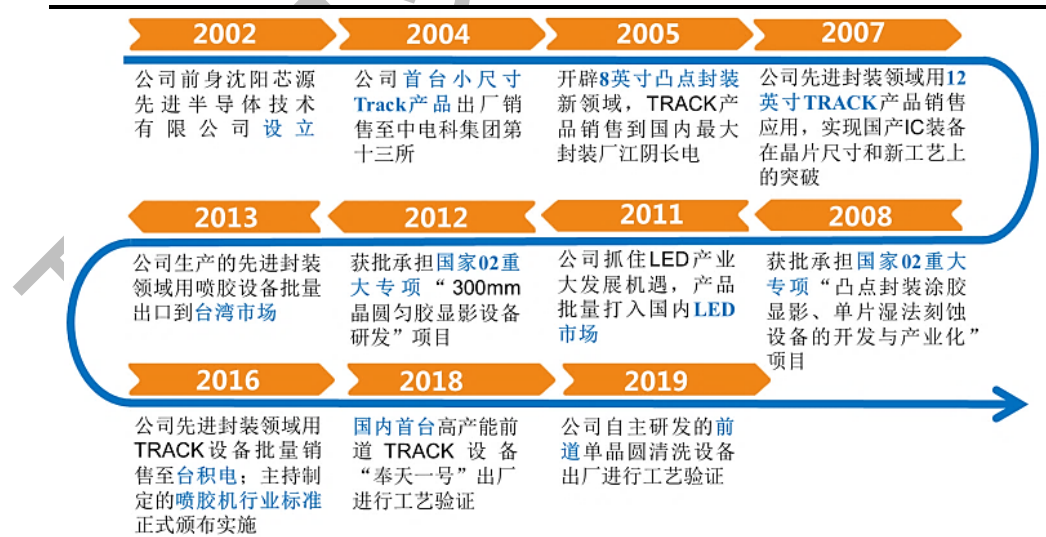
图表 1: 公司产品演变和技术发展史	4
图表 2: 公司主要产品类型及客户	5
图表 3: 公司光刻工序涂胶显影设备	5
图表 4: 公司湿法设备	6
图表 5: 公司营收结构	6
图表 6: 公司股权结构情况	7
图表 7: 公司营业收入情况	7
图表 8: 公司涂胶显影设备销售收入情况	8
图表 9: 公司单片湿法设备销售收入情况	8
图表 10: 公司归母净利润情况	8
图表 11: 公司扣非后归母净利润情况	8
图表 12: 公司订单情况 (单位: 万元)	9
图表 13: 公司销售毛利率及各板块毛利率情况	9
图表 14: 芯源微与可比公司毛利率水平情况	10
图表 15: 公司存货情况 (单位: 万元)	11
图表 16: 芯源微与可比公司毛利率水平情况	11
图表 17: 公司应收账款、账龄结构及周转率情况	12
图表 18: 公司研发投入情况 (单位: 万元)	12
图表 19: 公司在研项目情况	13
图表 20: 集成电路产业链	14
图表 21: 2018 年全球半导体销售额的产品结构分布	15
图表 22: CMOS IC 制造厂典型的硅片制造流程 (前端)	15
图表 23: 半导体设备行业支撑庞大的芯片产业	16
图表 24: 集成电路产品生产步骤数量	16
图表 25: 全球各地区半导体设备市场空间 (单位: 十亿美元)	17
图表 26: 2016 年全球集成电路装备公司销售份额占比	17
图表 27: 2016 年全球集成电路装备细分领域销售份额占比	18
图表 28: 中国大陆半导体设备销售额	18
图表 29: 2016 年全球各地区集成电路设备资本支出	19
图表 30: 2016 年全球集成电路设备公司供货情况	19
图表 31: 国内主要半导体设备制造商及产品种类	20
图表 32: 光刻工艺流程	20
图表 33: 清洗机原理示意图	21
图表 34: 去胶机原理示意图	21
图表 35: 湿法刻蚀原理示意图	22
图表 36: 公司是国内匀胶机重点企业	22
图表 37: 中国大区后道工艺涂胶显影设备销售规模与公司市占率情况	23
图表 38: 前道 28nm 及以上 Barc、PI 及 I-line 工艺机台市场空间测算	24
图表 39: 0.13 μm 及以上工艺节点前道单片式物理清洗机市场空间测算	24
图表 40: 公司募集资金运用方向	25

1、公司概况

1.1 领先的半导体设备制造商

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。沈阳芯源公司作为国内领先的高端半导体装备制造企业，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。

图表1：公司产品演变和技术发展史



资料来源：招股说明书，万联证券研究所

1.2 涂胶显影设备打破国外垄断

公司产品包括涂胶显影设备和单片式湿法设备。公司主要从事半导体专用设备的研发、生产和销售，产品包括光刻工序涂胶显影设备（涂胶/显影机、喷胶机）和单片式湿法设备（清洗机、去胶机、湿法刻蚀机），可用于6英寸及以下单晶圆处理（如LED芯片制造环节）及8/12英寸单晶圆处理（如集成电路制造前道晶圆加工及后道先进封装环节）。

后道设备已实现进口替代，前道设备工艺验证正在进行。公司生产的涂胶显影设备产品成功打破国外厂商垄断并填补国内空白，其中在LED芯片制造及集成电路制造后道先进封装等环节，作为国内厂商主流机型已成功实现进口替代；在集成电路制造前道晶圆加工环节，公司成功突破了前道涂胶显影设备关键技术，成目前已有部分产品通过了前道芯片制造厂商的工艺验证。


图表2：公司主要产品类型及客户



资料来源：招股说明书，万联证券研究所


涂胶显影设备（Track或Coater & Developer）是光刻工序中与光刻机配套使用的涂胶、烘烤及显影设备，包括涂胶机（Spin Coater）、喷胶机（Spray Coater）和显影机（Developer）。在早期的集成电路和较低端的半导体制造工艺中，此类设备往往单独使用（Off Line）。随着集成电路制造工艺自动化程度及客户对产能要求的不断提升，在200mm（8英寸）及以上的大型生产线上，此类设备一般都与光刻设备联机作业（In Line），组成配套的圆片处理与光刻生产线，与光刻机配合完成精细的光刻工艺流程

图表3：公司光刻工序涂胶显影设备



涂胶显影机

- 6英寸及以下单晶圆处理设备可用于LED芯片制造、MEMS芯片制造、化合物芯片制造及功率器件制造等领域的光刻工序；
- 8/12英寸单晶圆处理设备可用于集成电路制造后道先进封装及前道晶圆加工环节的光刻工序。



喷胶机

- 可用于集成电路制造后道先进封装的圆片级封装（WLP）、3D-TSV 工艺及 MEMS 芯片制造等领域的光刻工序。

资料来源：招股说明书，万联证券研究所

湿法设备是一种集合了流体力学、化学工程、材料科学、精密加工、电子控制、计算机软件等多学科的高科技产品，是集成电路制造过程中使用比例最高的核心生产设备。湿法设备可分为槽式湿法设备与单片式湿法设备，随着集成电路线宽的不断缩小，对颗粒大小及数量、刻蚀速率及均匀性、金属污染控制、表面粗糙度、圆片单面工艺等的要求越来越严格，单片式湿法设备正越来越多地使用到集成电路的制造中来。公司生产的单片式湿法设备主要由清洗机、去胶机和湿法刻蚀机构成。

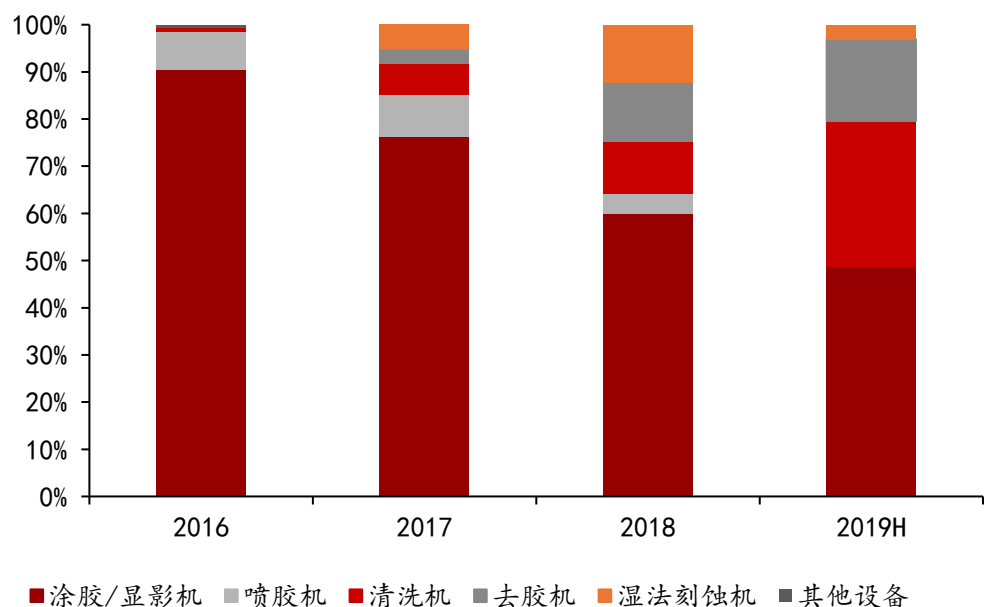
图表4: 公司湿法设备



资料来源: 招股说明书, 万联证券研究所

涂胶显影设备是公司主力产品。从产品销售结构上来开, 光刻工序涂胶显影设备(涂胶/显影机、喷胶机)是公司的主力产品, 2018年公司销售光刻工序涂胶显影设备61台套, 其中涂胶/显影机销售金额为1.2亿元, 占总营收比重达到59.9%。公司的单片式湿法设备(清洗机、去胶机、湿法刻蚀机)销量稳步提升, 相关设备的销售金额从2016年的100余万元增长到了2018年的7213万元。

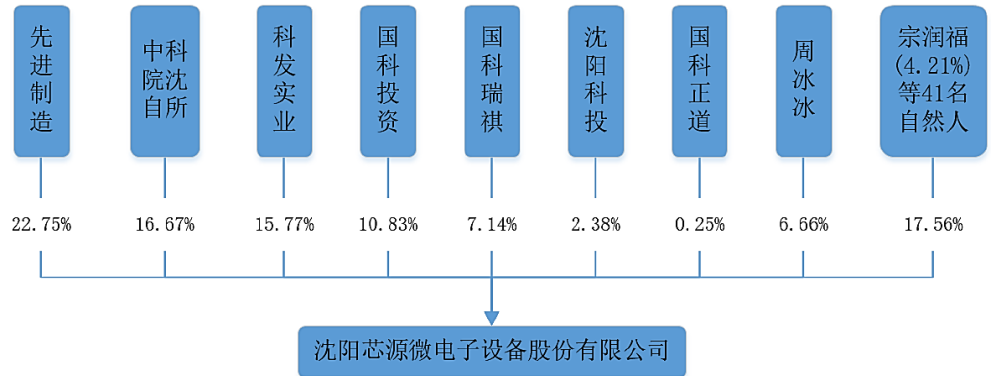
图表5: 公司营收结构



资料来源: 招股说明书, 万联证券研究所

公司股权结构分散。公司股权结构较为分散，无控股股东、实际控制人。公司发行前第一大股东先进制造持股比例为22.75%，第二大股东中科院沈自所持股比例为16.67%，其他持有公司5%以上股份的主要股东有科发实业、国科投资、国科瑞祺及周冰冰。

图表6：公司股权结构情况



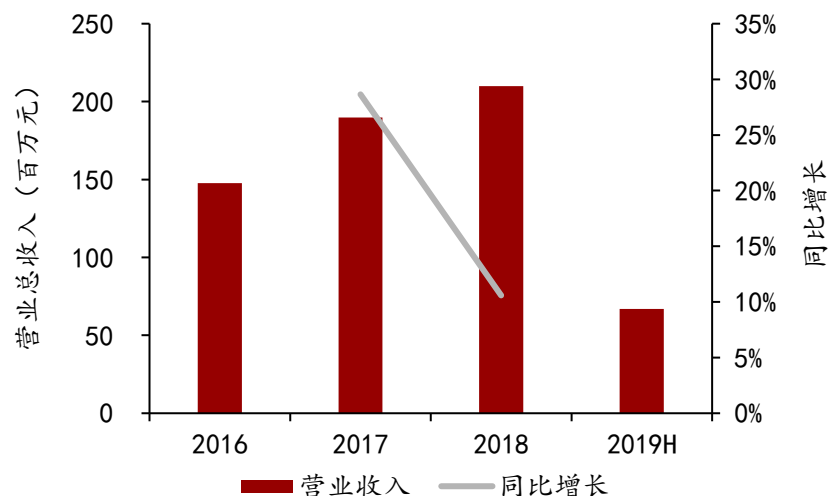
资料来源：招股说明书，万联证券研究所

2、公司业绩情况分析

2.1 在手订单充足，扣非净利有望保持增长

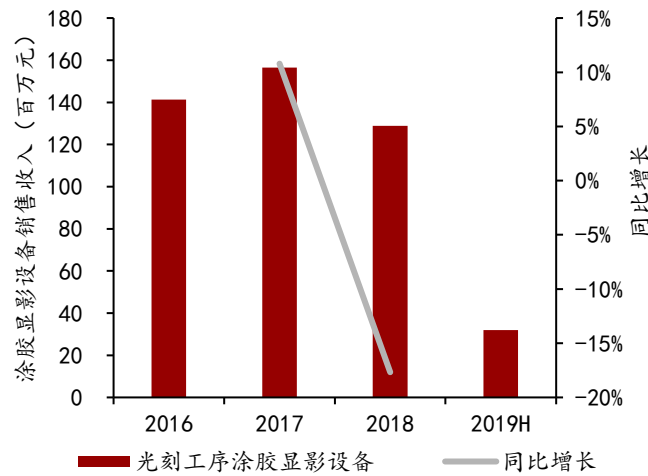
2016-2018年，公司营业收入分别为1.48亿元、1.90亿元、2.10亿元，2017、2018年营收增速分别为28.7%、10.6%。从产品品类来看，2018年受下游客户需求影响，公司涂胶显影设备销售收入下滑17.7%，同时公司的单片湿法设备快速放量，销售收入迎来爆发式增长，支撑了全年的营收增速。经初步测算，公司2019年前三季度预计实现营业收入8,700至10,100万元，同比增幅为-9%至5%，与上年同期基本保持持平。

图表7：公司营业收入情况

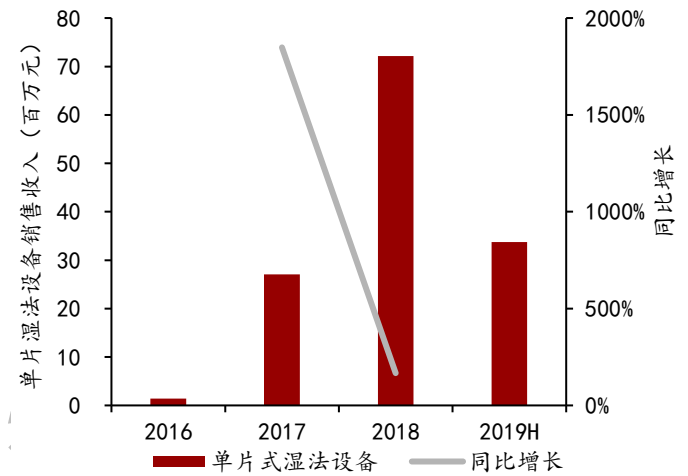


资料来源：招股说明书，万联证券研究所

图表8：公司涂胶显影设备销售收入情况



图表9：公司单片湿法设备销售收入情况

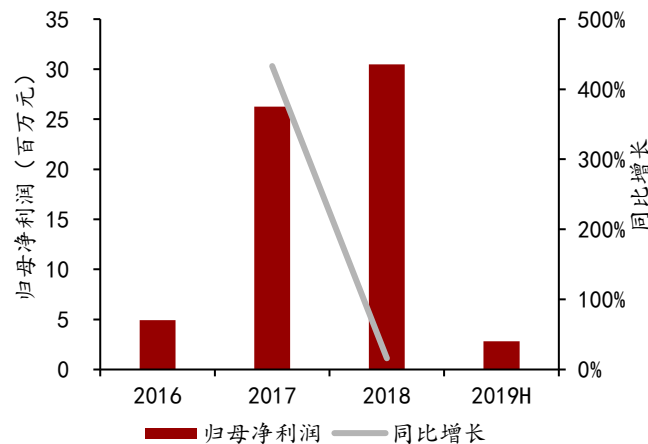


资料来源：招股说明书，万联证券研究所

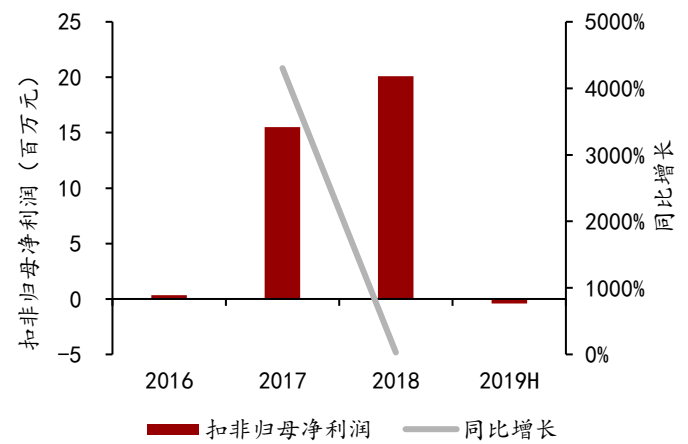
资料来源：招股说明书，万联证券研究所

扣非归母净利润有望保持增长。2016-2017年公司的归母净利润分别为492.8万元、2,626.8万元、3047.8万元。公司2017年净利润大幅增长，2017、2018年归母净利润分别同比增长433.0%、16.0%。此外，公司扣非归母净利润也有着相似的趋势，从2016年的35.2万元增长至2017年的1549.3万元，2018年继续增长29.7%至2009.8万元。2019年上半年公司的扣非归母净利润仅有-41.6万元，但从历史数据来看，公司的业绩确认集中在第四季度，且公司初步测算2019年前三季度扣非归母净利润为-350至100万元，较上年同期的-388.6万元有所增长，因此我们认为公司2019年扣非归母净利润有望保持同比增长。

图表10：公司归母净利润情况



图表11：公司扣非后归母净利润情况



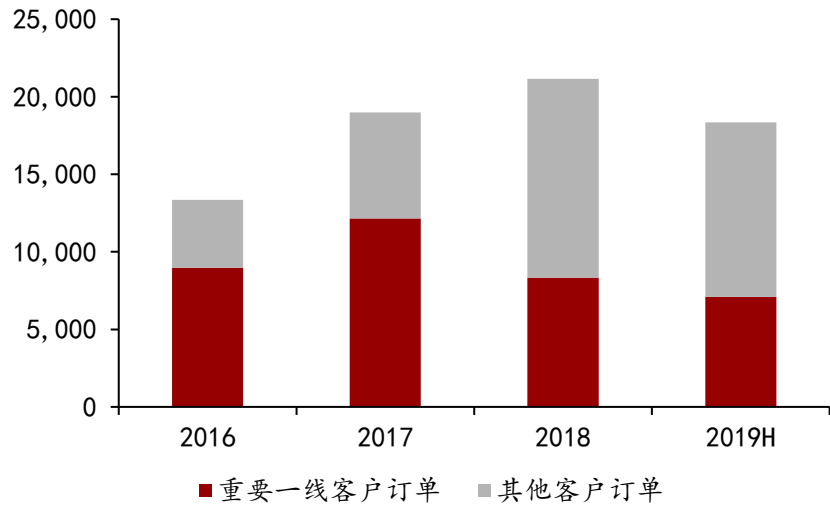
资料来源：招股说明书，万联证券研究所

资料来源：招股说明书，万联证券研究所

在手订单充足，积极开拓新客户。2019年上半年，公司总计在手订单金额达到了1.84亿元，与2017年全年的水平相近，其中来自公司重要一线客户的订单为7,091.86万元。近年来，公司各重要一线客户在手订单金额存在一定程度的波动，但在手订单总额整体呈现增长态势，主要原因系公司在做好现有重要一线客户资源维护与拓展的前提下，也在积极开发其他潜在客户资源，丰富下游客户储备，

如2018年公司相继开发了包括世源科技、昆明京东方、江苏壹度、长江存储、上海华力等在内的多家新客户，合计增加在手订单金额7,862.57万元。

图表12：公司订单情况（单位：万元）

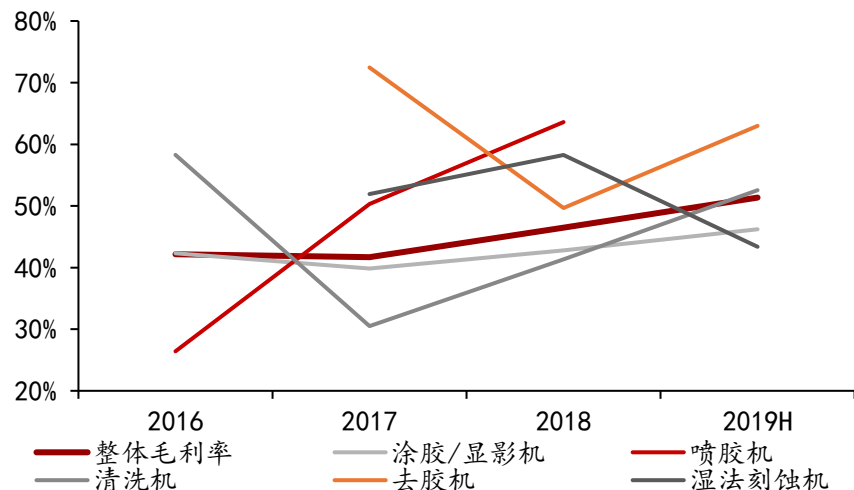


资料来源：公司公告，万联证券研究所

2.2 毛利率高于行业均值

近年来公司毛利率水平有所上升，2016、2017、2018年毛利率分别为42.1%、41.7%和46.5%，2019上半年继续上升至51.3%。分产品品类来看，2017年公司涂胶/显影设备毛利率有所下降，随着8/12英寸高毛利产品的占比恢复，2018年毛利率上升到42.8%；公司湿法设备（清洗机、去胶机、湿法刻蚀机）2016、2017、2018年毛利率分别为58.3%、46.6%、50.1%，明显高于涂胶显影设备的毛利率水平，且由于产品销售结构的原因呈现出一定的波动性。

图表13：公司销售毛利率及各板块毛利率情况



资料来源：招股说明书，万联证券研究所

对比行业内其他公司，公司产品的毛利率处于合理水平。目前，国内A股上市公司中，尚无与公司产品应用领域完全重叠的企业。为便于比较分析，选取与公司在细分领域构成直接或潜在竞争关系，或同属半导体设备行业的在境内外市

场上市的公司作为对比，分别为东京电子、迪恩士、苏斯微、维易科、盛美半导体、北方华创、中微公司。可以看到，公司的毛利率水平总体低于盛美半导体，高于同行业可比上市公司平均水平。可以看出，公司目前推出的产品有着较为突出的市场竞争力和成本优势，支撑着公司较高的毛利率水平。

图表14：芯源微与可比公司毛利率水平情况

公司名称	2016 财年	2017 财年	2018 财年
东京电子	40.25%	40.30%	42.01%
迪恩士	31.19%	31.16%	32.27%
苏斯微	33.01%	35.73%	32.98%
维易科	40.13%	37.05%	35.74%
盛美半导体	48.70%	47.18%	46.15%
北方华创	40.88%	35.37%	34.72%
中微公司	42.52%	38.59%	35.50%
均值	39.53%	37.91%	37.05%
芯源微	41.25%	41.79%	46.27%

资料来源：招股说明书，万联证券研究所

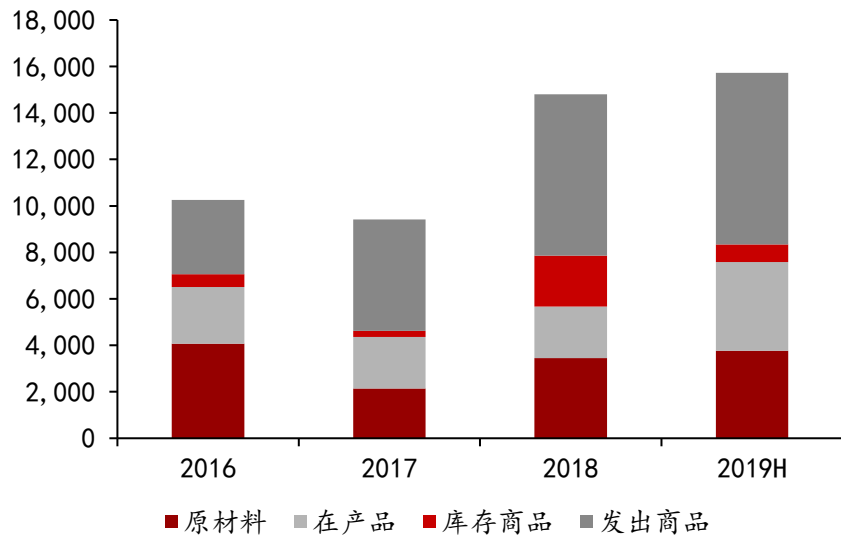
注：可比上市公司的会计期间存在一定差异

2.3 存货周转率合理，应收账款账龄结构健康

公司主要根据客户订单进行定制化生产，库存商品占比较低。公司存货主要由原材料、在产品和发出商品构成，2016-2018年末，公司存货账面余额分别为1.03亿元、0.94亿元和1.48亿元。

在产品与发出商品占公司存货的比例较高。公司在产品和发出商品主要为生产中和已发货尚未验收的各类半导体专用设备产品。公司销售的半导体专用设备需安装调试完成（部分客户采购内部控制程序更为严格，设备经公司安装调试完成后还需进行试运行）并取得客户签署的设备验收报告后，方可确认收入。报告期内，随着公司半导体设备销售规模的逐年扩大，各期末发出商品余额也随之逐年增长。2018年末，公司发出商品余额同比大幅增长45.25%，主要系当年公司生产的前道涂胶显影新产品分别发出至客户进行工艺验证，设备成本较高所致。

图表15：公司存货情况（单位：万元）



资料来源：招股说明书，万联证券研究所

公司的存货周转率与国内同行基本相当。2016-2018年，公司存货周转率分别为0.83次、1.13次和0.93次。由于公司各年末根据在手订单情况开展的原材料采购及生产安排有所差异，以及不同客户对于设备验收前安装调试及试运行期限各不相同，导致各报告期末存货周转率存在一定的波动。对比来看，公司的存货周转率明显低于东京电子、迪恩士等国际领先企业，但与北方华创、中微公司等企业基本相近。我们认为这主要是由于国内企业的产品需要进行较长时间的产线验证。

图表16：芯源微与可比公司毛利率水平情况

公司名称	2016 财年	2017 财年	2018 财年
东京电子	2.14	2.21	2.26
迪恩士	2.43	2.46	2.32
苏斯微	1.67	1.25	1.43
维易科	2.58	3.05	2.52
盛美半导体	1.35	1.43	1.48
北方华创	1.10	0.88	0.81
中微公司	0.97	0.89	0.94
均值	1.75	1.74	1.68
芯源微	0.83	1.13	0.93

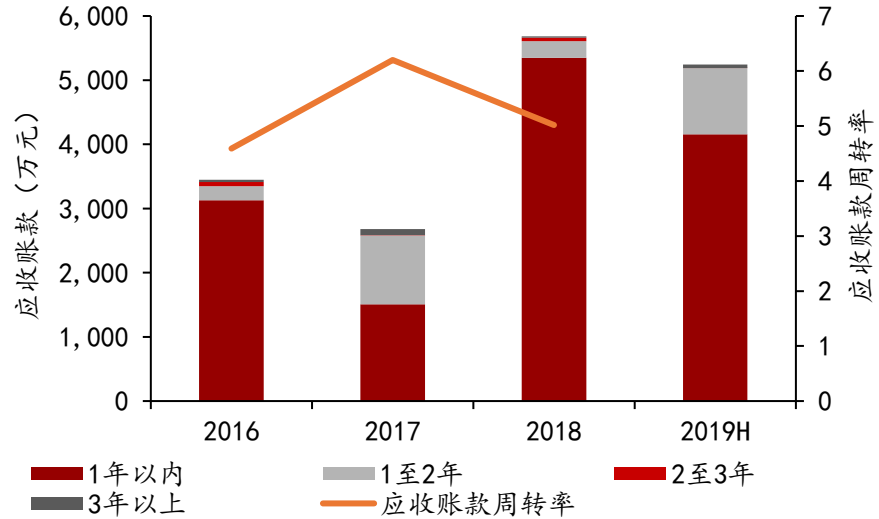
资料来源：招股说明书，万联证券研究所

注：可比上市公司的会计期间存在一定差异

公司应收账款账龄结构健康，回款风险较小。2018年末，公司应收账款余额5,680.38万元，同比增长3,002.21万元或112.10%，主要原因系2018年四季度多个大型设备验收形成的应收账款尚在信用期内，导致当年末沉淀的应收账款余额较大。公司应收账款的账龄主要在1年以内，占比基本在90%以上，账龄结构较为健康。2016-2018年末各期，公司应收账款周转率分别为4.59次、6.20次和5.02次，

整体处于较高的水平。公司客户主要为国内知名半导体生产企业，商业信誉良好，付款能力较强，应收账款回款风险较小。

图表17：公司应收账款、账龄结构及周转率情况

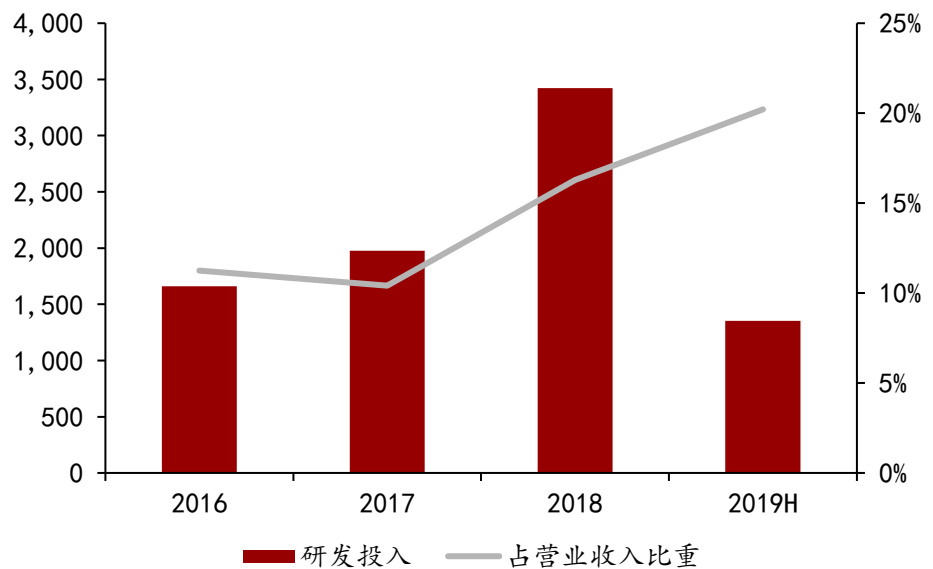


资料来源：招股说明书，万联证券研究所

2.4 掌握核心技术，保持国际先进水平

公司瞄准世界科技前沿，坚持技术和产品的持续创新，2016-2018年始终保持大额的研发投入并逐年增长，分别为1659万元、1976万元和3421万元，占各年度营业收入的比例分别为11.2%、10.4%和16.3%。未来，公司将根据自身发展情况，继续加大研发投入力度，为公司的技术创新、人才培养等创新机制营造良好的物质基础。

图表18：公司研发投入情况（单位：万元）



资料来源：招股说明书，万联证券研究所

掌握关键核心技术，提升产品竞争力。公司产品主要分为两类，一类是光刻工序涂胶显影设备，另一类是单片式湿法设备。通过多年的技术研发，公司在上述产品领域均掌握了相关核心技术，并在持续提高设备工艺性能、产能，提升客户产品良率和降低客户成本等方面不断进行创新。这些核心技术都在公司销售的产品中得以持续应用并形成公司产品的竞争力。在LED芯片制造领域及集成电路后道先进封装领域，公司技术水平与国际知名企业基本持平；在集成电路前道晶圆加工领域，公司技术水平弱于国际知名企业；公司相关技术为目前各细分设备领域主流技术。

图表19：公司在研项目情况

产品分类	核心技术名词	应用情况		
		LED 芯片制造等领域	集成电路后道先进封装领域	集成电路前道晶圆加工领域
光刻工序涂胶显影设备	光刻工艺胶膜均匀涂敷技术	已量产	已量产	已通过上海华力工艺验证并实现销售
	不规则晶圆表面喷涂技术	/	已量产	/
	精细化显影技术	已量产	/	正在工艺验证，尚未量产
	高产能设备架构及机械手优化调度技术	已量产	已量产	正在工艺验证，尚未量产
	内部微环境精确控制技术	已量产	已量产	正在工艺验证，尚未量产
	光刻机联机调度技术	/	/	正在工艺验证，尚未量产
单片式湿法设备	工艺单元参数精确控制技术	已量产	已量产	已通过中芯国际（深圳厂）工艺验证并实现销售
	高产能设备架构及机械手优化调度技术	已量产	已量产	已通过中芯国际（深圳厂）工艺验证并实现销售
	晶圆正反面颗粒清洗技术	/	/	已通过中芯国际（深圳厂）工艺验证并实现销售
	化学药品精确供给及回收技术	已量产	已量产	/
	内部微环境精确控制技术	已量产	已量产	已通过中芯国际（深圳厂）工艺验证并实现销售
	不同尺寸晶圆兼容高效能浸泡单元技术	/	已量产	/

资料来源：招股说明书，万联证券研究所

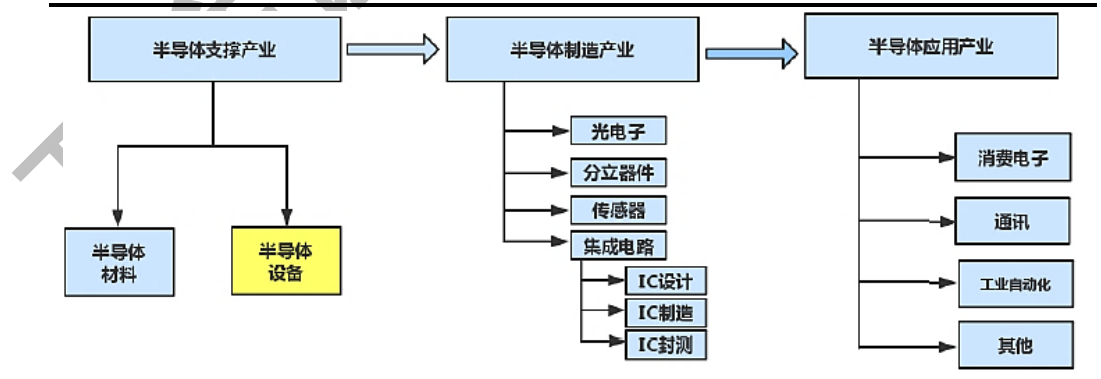
3、涂胶显影设备打破垄断，向前道设备拓展

近年来全球集成电路和以LED为代表的光电子器件的销售总额合计占有所有半导体产品销售额的90%以上，是半导体产品最重要的组成部分。公司生产的半导体设备主要服务于这两类产品的制造环节，将半导体设备行业进一步细分，公司所处的细分行业为光刻工序涂胶显影设备和单片式湿法设备，可用于LED芯片制造、集成电路后道先进封装和前道晶圆加工领域。目前，公司的产品在LED芯片制造和IC后道封装领域的技术水平与国际知名企业基本持平，在IC前道晶圆加工领域的技术水平尚弱于国际知名企业。

3.1 半导体行业产业链

半导体产品种类繁多，不同产品之间设计和功能不尽相同，制造工艺和流程也存在一定差异。按照主要生产流程区分，半导体产业链可分为上、中、下游，以半导体产品市场规模中权重占比最高的集成电路产业链为例，行业的产业链如下：

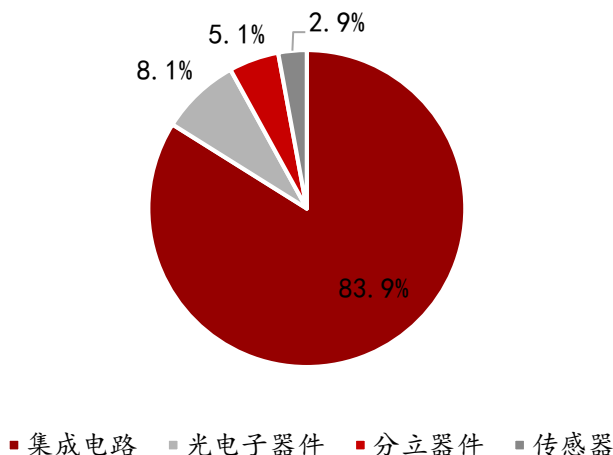
图表20：集成电路产业链



资料来源：招股说明书，万联证券研究所

半导体产业链的下游为半导体终端产品以及其衍生的应用、系统等。半导体产品按功能区分，可以分为集成电路、光电子器件、分立器件和传感器等四大类。据WSTS的数据，2018年集成电路、光电子器件、分立器件和传感器的全球市场规模分别为3,933亿美元、380亿美元、241亿美元和134亿美元，占半导体市场整体规模的比例分别约为83.9%、8.1%、5.1%和2.9%。全球集成电路和以LED为代表的光电子器件的销售总额合计占有所有半导体产品销售额的90%以上，是半导体产品最重要的组成部分。

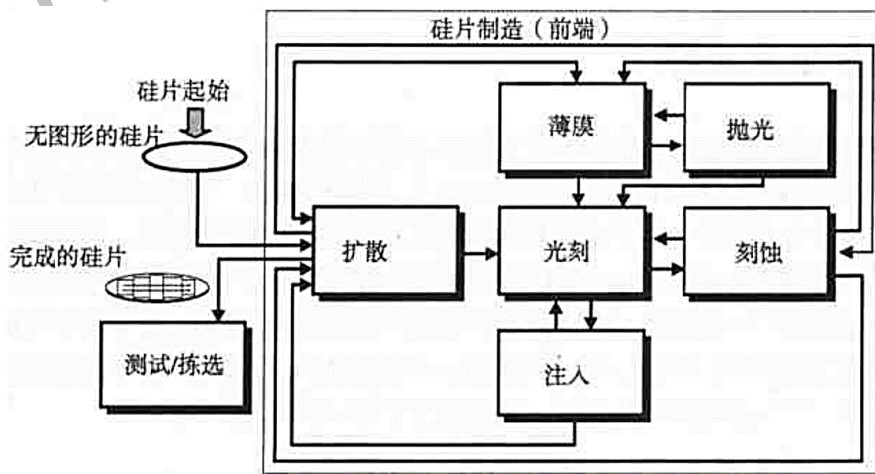
图表21：2018年全球半导体销售额的产品结构分布



资料来源：招股说明书，万联证券研究所

半导体产业链的中游可以分为半导体芯片设计、芯片制造(圆晶制造、圆晶加工)和封装测试。半导体芯片的制造工艺相对复杂，需要的上游设备多样，其中公司的标杆产品涂胶显影设备是集成电路制造中光刻环节不可或缺的关键处理设备，主要与光刻机配合进行作业，通过机械手使晶圆在各系统间传输和处理，从而完成晶圆的光刻胶涂覆、固化、显影、坚膜等工艺过程。

图表22：CMOS IC制造厂典型的硅片制造流程（前端）



资料来源：《半导体制造技术》，万联证券研究所

半导体产业链的上游由为设计、制造和封测环节提供软件及知识产权、半导体设备、原材料等生产资料的核心产业组成。其中半导体设备指半导体产品在制造和封测环节所要用到的所有机器设备，广义上也包括生产半导体原材料所需的机器设备。主要有：光刻机、刻蚀机、薄膜沉积设备、离子注入机、测试机、分选机、探针台等。公司所处的半导体设备行业属于半导体产业链的上游核心环节之一，是半导体芯片制造的基石，擎起了整个现代电子信息产业，是半导体行业的基础和核心。

图表23：半导体设备行业支撑庞大的芯片产业



资料来源：SEMI，万联证券研究所

半导体制造技术精细、工艺复杂。随着技术节点的缩小，集成电路的生产步骤也越来越多，任何一步的错误都可能导致最终产品无法使用。以20nm技术节点为例，集成电路产品的硅片制造工艺需要约1000步，若最终产品的合格率需要达到90%，则每一步的加工合格率都需要达到99.99%。因此，集成电路制造对设备的精度和可靠性要求极高。

图表24：集成电路产品生产步骤数量

制程节点	65nm	45nm	28nm	20nm	14nm	10nm	7nm
刻蚀步骤数	20	30	40	55	65	110	150
全工艺步骤数				1000	>1100	>1300	>1500

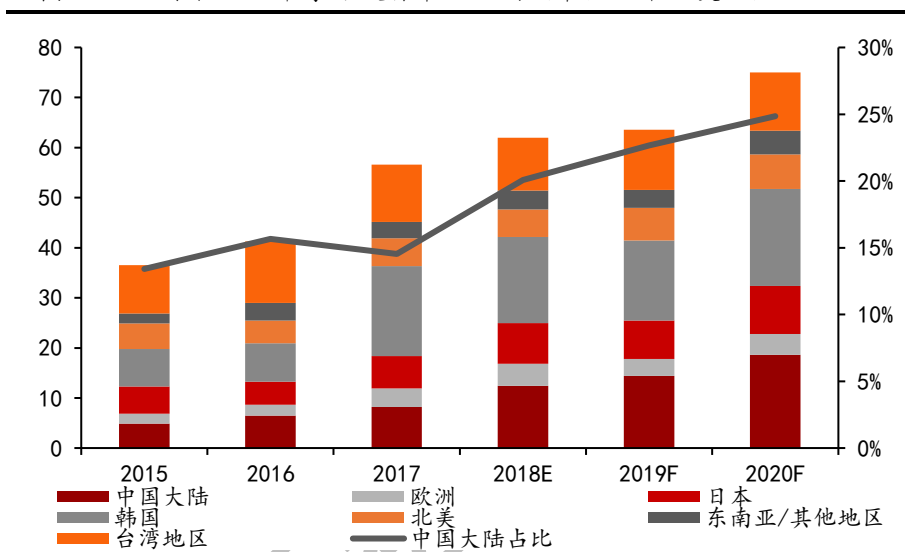
资料来源：半导体行业观察，万联证券研究所

3.2 半导体设备国产化任重道远

3.2.1 半导体市场空间广阔，全球市场空间超2000亿

半导体行业是现代经济社会发展的战略性、基础性和先导性产业，是电子信息产业的基础支撑，其产品被广泛地应用于电子通信、计算机、网络技术、物联网等产业，是绝大多数电子设备的核心组成部分。随着经济的不断发展，中国已成为了全球最大的电子产品生产市场，各大半导体制造商纷纷投资建厂，对半导体设备的需求随之增加。根据SEMI的测算，到2020年，全球新增半导体设备的市场空间将达到750.4亿美元（约5100亿元人民币），其中中国大陆市场空间将达到186.5亿美元（约1250亿元人民币），占全球市场的四分之一。

图表25：全球各地区半导体设备市场空间（单位：十亿美元）



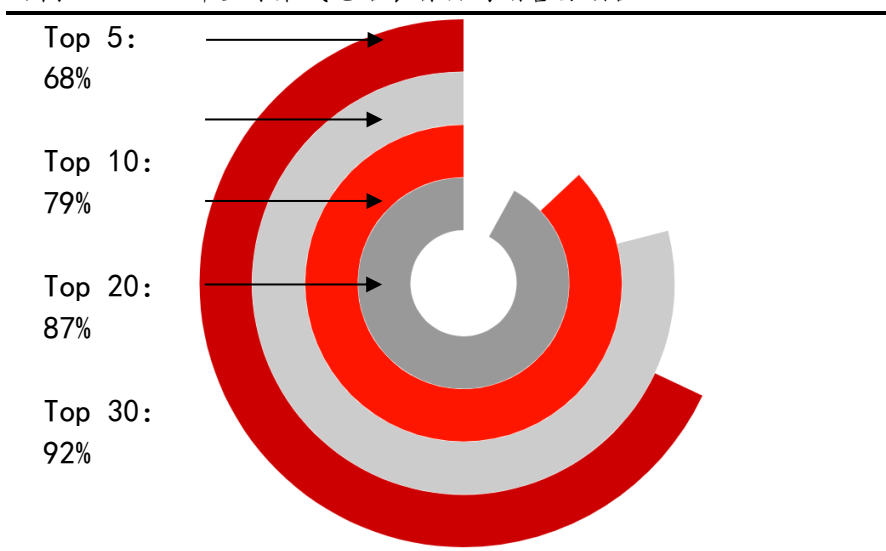
资料来源：SEMI，万联证券研究所

注：包括新增前道（晶圆加工）与后道（封装测试）设备

3.2.2 集成电路设备市场高度垄断，国产装备任重道远

集成电路制造行业向中国大陆转移的趋势已十分明显，诸多外资、台资企业均计划在中国大陆新建，但目前集成电路设备生产企业则主要集中于欧美、日本、韩国和台湾等国家和地区。其中起步较早的国际领先企业包括美国应用材料(AMAT)、泛林半导体(Lam Research)、科磊(KLA-Tencor)，荷兰阿斯麦(ASML)，日本东京电子(Tokyo Electron)等。2016年，这五大集成电路装备公司销售份额占比达68%。

图表26：2016年全球集成电路装备公司销售份额占比



资料来源：Gartner，万联证券研究所

在细分领域，尤其是前段晶圆制造设备领域中，龙头集中的则更加明显。根据Gartner统计的数据，2016年集成电路设备主要细分领域前三名厂商占有率都达到了70%以上，其中光刻、PVD、氧化/扩散、刻蚀等核心设备Top 3市场占有率超

过90%，而光刻机龙头ASML、PVD龙头AMAT更是分别占据了细分市场75.3%和84.9%。这就意味着附加值最大的集成电路前段制造设备市场大部分都被海外龙头垄断，国产装备任重道远。

图表27：2016年全球集成电路装备细分领域销售份额占比

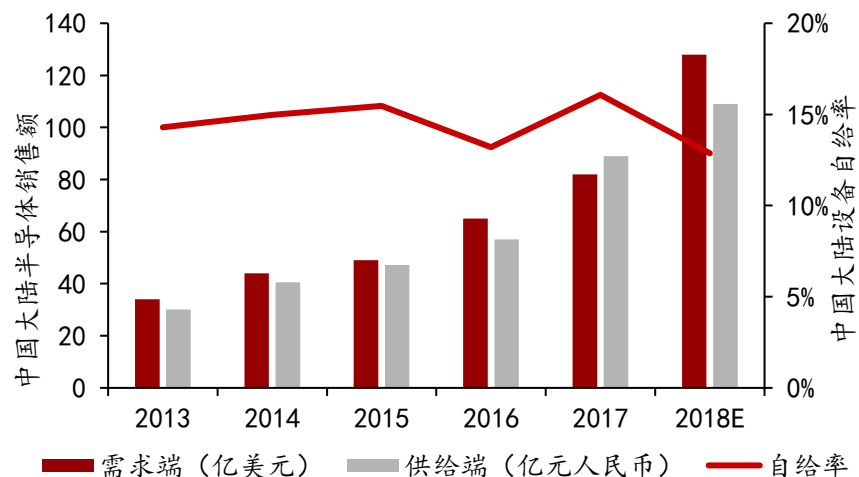
光刻	ASML	Nikon	Canon	Others	Top 3
	75.3%	11.3%	6.2%	7.2%	92.8%
PVD	AMAT	Evatec	Ulvac	Others	Top 3
	84.9%	5.9%	5.4%	3.8%	96.2%
刻蚀	LAM	TEL	AMAT	Others	Top 3
	52.7%	19.7%	18.1%	9.5%	90.5%
氧化/扩散	Hitachi	TEL	ASM	Others	Top 3
	43.1%	37.9%	13.8%	5.2%	94.8%
CVD	AMAT	TEL	LAM	Others	Top 3
	29.6%	20.9%	19.5%	30.0%	70.0%
湿法清洗	Screen	SEMES	TEL	Others	Top 3
	44.2%	22.3%	17.0%	16.5%	83.5%

资料来源：Gartner，万联证券研究所

3.2.3 集成电路设备自给率较低，进口替代空间广阔

相比国际龙头企业，大陆半导体设备企业起步较晚，市场份额占比也很低。从需求端分析，根据SEMI统计数据，2018年半导体设备在中国大陆的销售额估计为128亿美元，同比增长56%，约占全球半导体设备市场的21%，已成为仅次于韩国的全球第二大半导体设备需求市场。但是从供给端来看，根据中国电子专用设备工业协会的统计数据，2018年国产半导体设备销售额预计为109亿元，自给率约为13%。

图表28：中国大陆半导体设备销售额



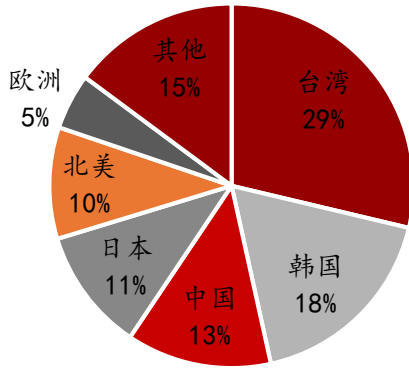
资料来源：SEMI，中国电子专用设备工业协会，万联证券研究所

注：供给端数据包括LED、面板、光伏等泛半导体设备

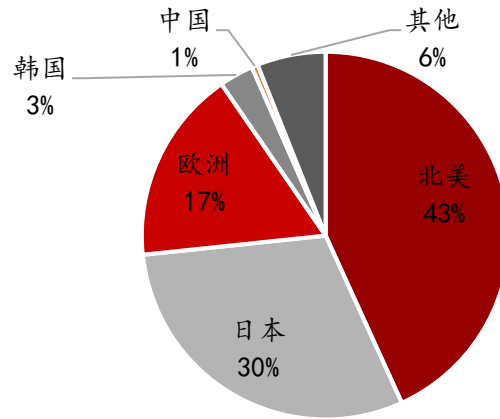
中国电子专用设备工业协会统计的数据包括集成电路、LED、面板、光伏等设备。实际上，我国LED、光伏等泛半导体设备国产化率较高，而集成电路设备国

产化率更低。根据设备的资本支出情况，2016年中国集成电路设备资本支出额占全球的13%，但是中国的国产设备供货仅占全球的0.54%。实际上国内集成电路设备的国内市场自给率仅有5%左右，在全球市场仅占1-2%。

图表29：2016年全球各地区集成电路设备资本支出



图表30：2016年全球集成电路设备公司供货情况



资料来源：SEMI，万联证券研究所

资料来源：Gartner，万联证券研究所

国内企业进入半导体设备市场较晚，产品体系的丰富性和整体营收规模和国外龙头企业确实存在不小的差距。对应巨大的需求缺口，中国半导体设备进口依赖的问题突出，不断扩大的中国半导体市场规模严重依赖于进口，中国半导体产业自给率过低，进口替代的空间巨大。

3.3 从后道设备到前道设备，涂胶显影设备领域先行者

3.3.1 专注于涂胶显影与湿法设备

公司是国内领先的涂胶显影设备提供商。国内上市的半导体设备企业主要有北方华创（多种半导体设备）、中微公司（介质刻蚀设备、MOCVD）、晶盛机电、长川科技、捷佳伟创等。其中晶盛机电主要产品为晶体生长加工设备，主要用于硅片的制造；长川科技主要产品包括测试机和分选机，用于半导体封装测试环节；捷佳伟创主要生产太阳能电池片相关设备；而中微公司与北方华创是集成电路前道设备的国内上市企业，其中中微公司以介质刻蚀设备为主，而北方华创的产品涵盖硅刻蚀、PVD、CVD、清洗、退火等多种装备。芯源微所生产的设备主要用于集成电路和LED产业，包括涂胶显影设备、清洗设备等，目前产品主要应用于LED芯片PSS衬底制备和芯片晶圆处理、化合物半导体制造、集成电路制造后道工艺中，集成电路前道设备目前正在技术验证阶段。

图表31：国内主要半导体设备制造商及产品种类

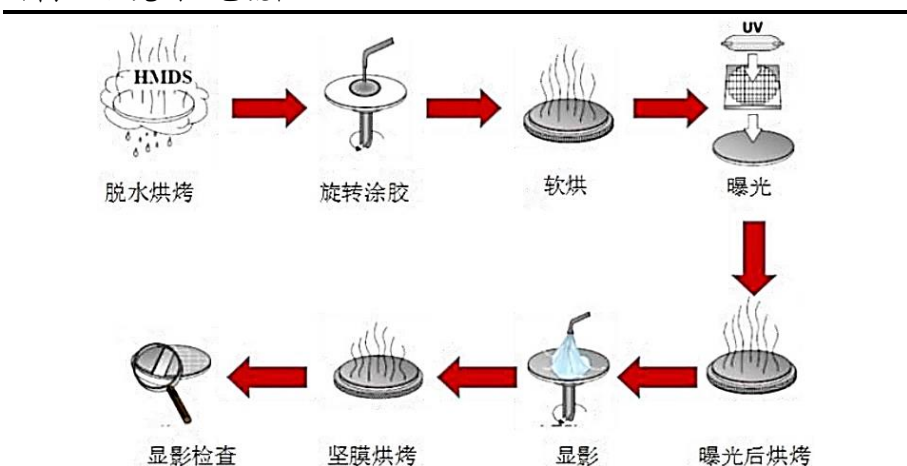
企业	设备种类
北方华创	硅刻蚀机、PVD、氧化炉/LPCVD、ALD、清洗机、退火炉、合金炉、单片退火
中电科装备	离子注入机、CMP
沈阳拓荆	PECVD
芯源微	均胶机 (TRACK)、显影机、清洗设备
天津华海清科	CMP
上海微电子装备公司	光刻机
上海中微	介质刻蚀机
上海盛美	CMP、镀铜、清洗机
上海睿励	光学检测 (OCD、膜厚)
长川科技	测试机、分选机
晶盛机电	晶体生长加工设备,

资料来源：第十五届中国国际半导体博览会（2017.10），万联证券研究所

涂胶显影设备包括涂胶机、喷胶机和显影机。涂胶/显影机作为光刻机的输入（曝光前光刻胶涂覆）和输出（曝光后图形的显影），主要通过机械手使晶圆在各系统之间传输和处理，从而完成晶圆的光刻胶涂覆、固化、显影、坚膜等工艺过程，其不仅直接影响到光刻工序细微曝光图案的形成，显影工艺的图形质量对后续蚀刻和离子注入等工艺中图形转移的结果也有着深刻的影响，是集成电路制造过程中不可或缺的关键处理设备。公司生产的涂胶/显影机可与光刻机设备联机作业或者独立作业，工艺范围涵盖LED芯片制造、集成电路制造后道先进封装制程以及前道的PI、Barc、SOC、SOD、I-line、KrF、ArF等制程工艺。

喷胶机是一种能够覆盖不规则表面晶圆的光刻胶涂覆设备，可以有效、均匀地涂覆带有沟槽图形的晶片表面。该设备主要应用于厚胶膜的涂覆工艺。独特的喷涂工艺可以处理特殊形状（如长方形、菱形等）的衬底，针对某些轻薄易碎的衬底，喷胶机在处理时也有其优势，可以保证衬底完整不碎裂。

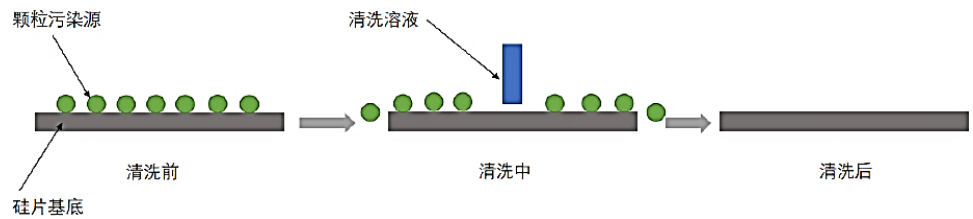
图表32：光刻工艺流程



资料来源：招股说明书，万联证券研究所

公司的单片湿法设备主要包括清洗机、去胶机和湿法刻蚀机。**清洗机**是将晶圆表面上产生的颗粒、有机物、自然氧化层、金属杂质等污染物去除，以获得所需洁净表面的工艺设备。从工艺应用上来说，清洗机目前已广泛应用于集成电路制造工艺中的成膜前/成膜后清洗、等离子刻蚀后清洗、离子注入后清洗、化学机械抛光后的清洗和金属沉积后清洗等各个环节。芯源微生产的清洗机能够满足集成电路制造前道晶圆加工环节90nm以上工艺制程的清洗要求以及后道先进封装环节绝大部分清洗工艺的要求。

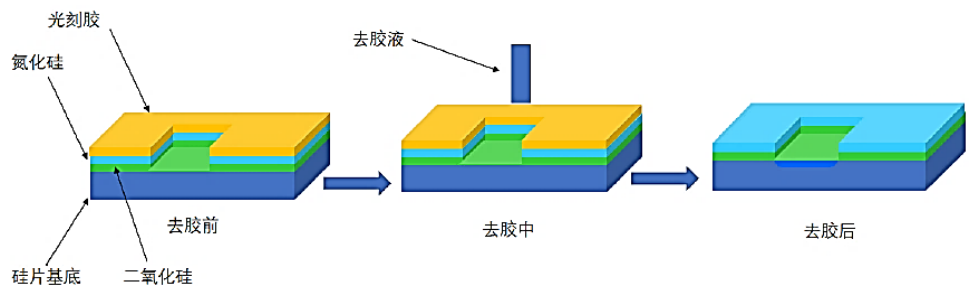
图表33：清洗机原理示意图



资料来源：招股说明书，万联证券研究所

去胶机用于曝光后清除光刻胶。在半导体制造中，光刻胶只是起到图形转移的媒介作用，因此在完成图形转移后，需要将光刻胶完全去除，以避免残留的光刻胶影响后续工艺质量。公司生产的单片式去胶机，主要应用于集成电路制造后道先进封装Bumping、OLED等领域，同时也可用于LED芯片制造中蒸镀工艺后的金属剥离及回收等工艺，设备主要采用高温、高压化学液喷淋的方式，适用于膜厚1-130 μm各种品牌型号的正负性光刻胶的去除。

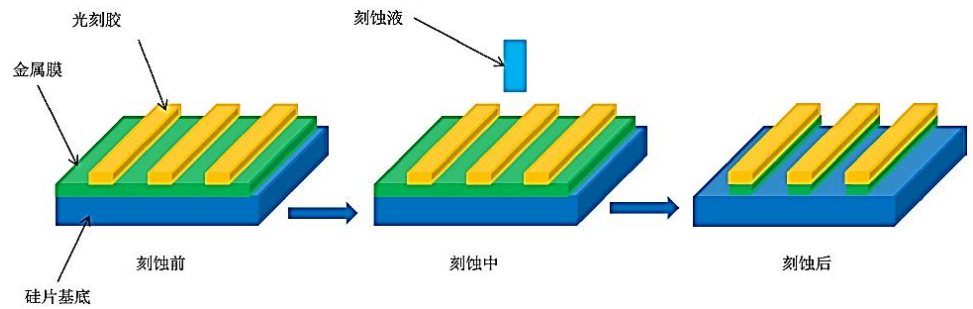
图表34：去胶机原理示意图



资料来源：招股说明书，万联证券研究所

湿法刻蚀主要是利用溶液与预刻蚀材料之间的化学反应来去除未被掩蔽膜材料掩蔽的部分从而达到刻蚀目的。芯源微生产的单片式湿法刻蚀机，主要应用于前道晶圆加工环节中干法刻蚀后残留物的去除，以及后道先进封装环节微米级以上（大于3 μm）图形的转移。公司产品主要应用于集成电路制造后道先进封装Bumping、MEMS、OLED等领域的刻蚀制程，可对50-300mm尺寸晶圆中的凸块下金属（UBM）及扇出式再分布层（RDL）等图形进行处理，刻蚀目标材料包括铜（Cu）、钛（Ti）、钨化钛（TiW）、银（Ag）、铝（Al）、钼（Mo）、氧化铟锡（ITO）、氧化铟镓锌（IGZO）等。

图表35：湿法刻蚀原理示意图



资料来源：招股说明书，万联证券研究所

3.3.2 涂胶/显影机打破国外垄断，后道设备国内领先

作为与光刻机配合进行作业的关键处理设备，公司生产的涂胶/显影机成功打破国外厂商垄断并填补国内空白，其中在LED芯片制造及集成电路制造后道先进封装等环节，作为国内厂商主流机型已成功实现进口替代；公司成功突破了应用于集成电路制造前道晶圆加工环节的涂胶显影设备技术，目前已有部分产品通过了前道芯片制造厂商的工艺验证。随着公司产品不断进步，下游客户对公司技术成熟度和产品稳定性逐渐认可，公司作为国产设备厂商的“主场优势”愈发明显。

图表36：公司是国内匀胶机重点企业

工艺	设备种类	重点企业	技术节点 (nm)
曝光(Litho)	匀胶机	芯源微	90/65
ETCH	介质刻蚀机 (CCP)	中微公司	65/45/28/14/7
	硅刻蚀机	北方华创	65/45/28/14
镀膜 (PVD/CVD)	PVD	北方华创	65/45/28/14
	氧化炉/LPCVD	北方华创	65/28/14
	ALD	北方华创	28/14/7
	PECVD	沈阳拓荆	65/28/14
离子注入	离子注入机	北京中信科	65/45/28
湿法	清洗机	北方华创/盛美	65/45/28
	CMP	华海清科/盛美/45所	28/14
	镀铜	上海盛美	28/14
检测	检测设备 (OCD/膜厚/缺陷/ATE)	睿励/中科飞测/御渡/东方晶源	65/28/14
热处理	退火炉、合金炉、单片退火	北方华创	65/45/28

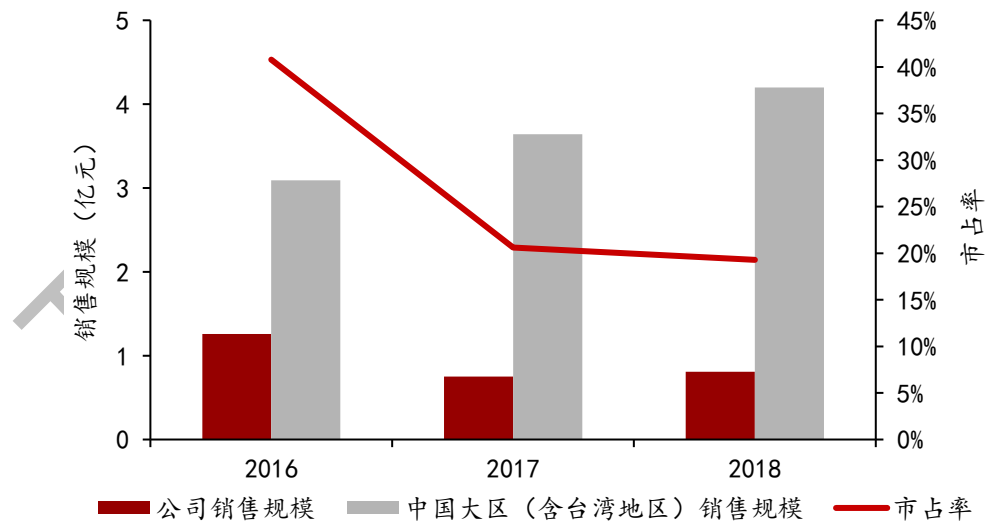
资料来源：《国产半导体设备公司现状分析》，万联证券研究所

公司后道工艺设备技术较为成熟，其中以涂胶显影设备为代表，产品关键性能指标均已达到国际知名厂家水平，且公司产品在综合性价比及售后服务上具有一定优势。近年来，随着公司产品实力及行业知名度的不断提升，公司产品已作为主

力机型成功打入多家国内知名一线大厂，包括台积电、长电科技、华天科技、通富微电等，并持续为上述厂商提供相关工艺设备。

最近三年，公司后道工艺涂胶显影设备销售金额分别为1.26亿元、0.74亿元和0.81亿元，而同期中国大区（含台湾地区）后道工艺涂胶显影设备销售规模分别为3.09亿元、3.64亿元和4.20亿元，由此推算，公司近三年的后道工艺涂胶显影设备占有率为25.71%。根据VLSI提供的行业数据，预计全球后道涂胶显影设备销售额2020年至2023年销售额将分别达到0.81亿美元、0.98亿美元、1.09亿美元和1.08亿美元，其中中国大区（含台湾地区）将成为最重要的增长来源，预计2020年至2023年销售额将分别达到0.59亿美元、0.73亿美元、0.82亿美元和0.81亿美元。

图表37：中国大区后道工艺涂胶显影设备销售规模与公司市占率情况

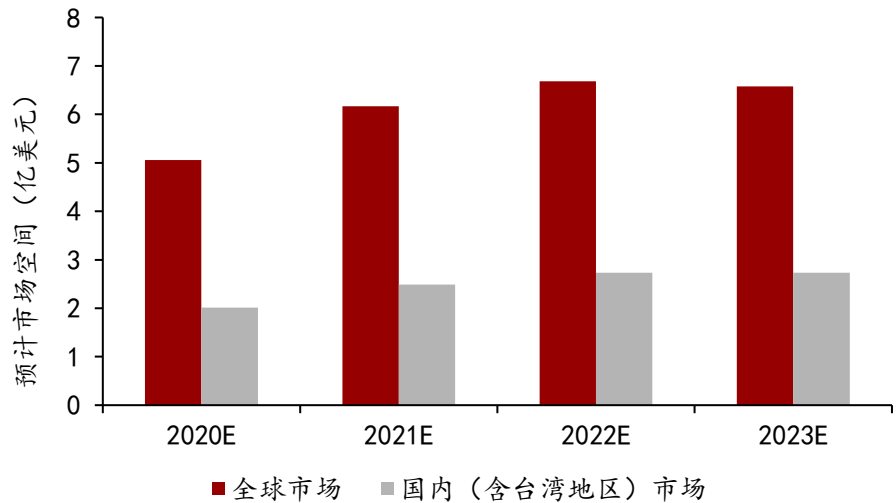


资料来源：招股说明书，万联证券研究所

3.3.3 前道设备已完成工艺验证

公司前道涂胶显影设备已完成工艺验证。公司集成电路制造前道晶圆加工环节用涂胶显影设备于2018年下半年分别发往上海华力、长江存储进行工艺验证，其中，上海华力机台为前道28nm offline Barc（底部抗反射涂层）工艺机台，已于2019年9月通过验证，该类机台架构也可拓展至前道PI（Polyimide）涂胶显影工艺；长江存储机台为前道0.18 μm I-line工艺机台，预计在2020年二季度通过验证。根据测算，未来四年全球28nm及以上工艺节点前道Barc、PI及I-line工艺机台预计市场规模将分别达到5.06亿美元、6.17亿美元、6.68亿美元及6.58亿美元，国内（含台湾地区）预计市场规模将达到2.01亿美元、2.49亿美元、2.73亿美元及2.73亿美元，公司前道涂胶显影设备未来市场空间较为广阔。

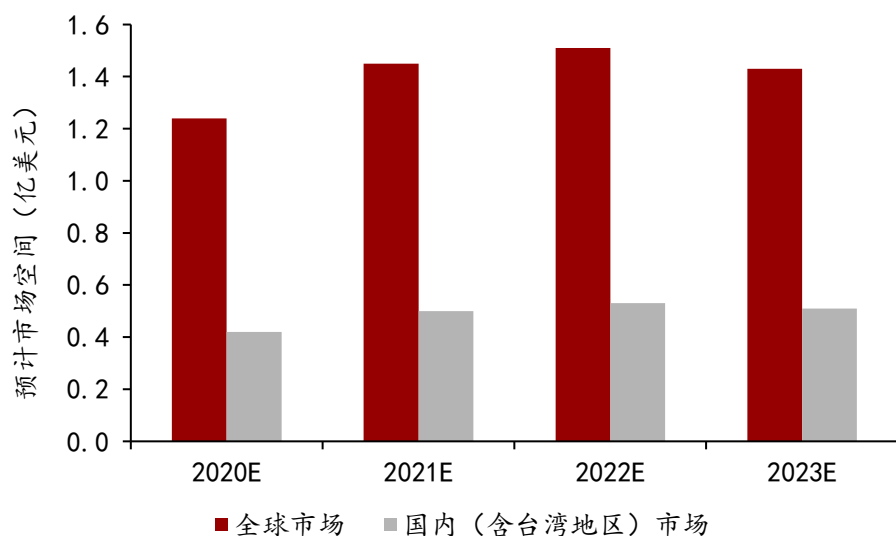
图表 38: 前道28nm及以上Barc、PI及I-line工艺机台市场空间测算



资料来源: 招股说明书, 万联证券研究所

公司前道清洗设备已取得小批量订单。公司前道SCRUBBER清洗机产品为单片式物理清洗设备, 可用于0.13 μm及以上工艺节点。目前, 该型产品已通过中芯国际工艺验证并实现销售, 且已取得中芯国际(绍兴厂)两台小批量订单。根据测算, 未来四年全球0.13 μm及以上工艺节点前道单片式物理清洗机市场规模预计将分别达到1.24亿美元、1.45亿美元、1.51亿美元及1.43亿美元, 国内(含台湾地区)预计市场规模将达到0.42亿美元、0.50亿美元、0.53亿美元及0.51亿美元, 公司目前已取得中芯国际两台小批量订单, 未来市场空间较为广阔。

图表 39: 0.13 μm及以上工艺节点前道单片式物理清洗机市场空间测算



资料来源: 招股说明书, 万联证券研究所

按照半导体产品制造技术的发展脉络, 随着特征尺寸的不断减小, 主流光刻技术呈现从 I-line→KrF→ArF→ArFi→EUV的发展趋势, 且对应技术水平不断提升。目前公司可生产的前道产品仅用于28nm及以上产线KrF&ArF工艺前的Barc、PI、SOC、SOD涂覆工艺和I-line工艺, 以及0.13 μm及以上颗粒大小的清洗工艺, 因

此，芯源微前道产品的整体技术水平要弱于日本TEL、日本DNS等国际知名企业。但从相同工艺条件来看，芯源微产品技术性能与国际对标产品较为接近。在国产化替代需求推动下，预计未来公司将会迎来持续的发展机遇。

3.4 募集资金投向扩产升级、技术研发项目

2019年10月28日，芯源微科创板上市提交注册。公司拟募集资金3.78亿元，将投资于高端晶圆处理设备产业化项目、高端晶圆处理设备研发中心项目。

图表40：公司募集资金运用方向

序号	募集资金运用方向	总投资额	拟投入募集资金
1	高端晶圆处理设备产业化项目	23,860.73	23,860.73
2	高端晶圆处理设备研发中心项目	13,918.24	13,918.24
合计		37,778.97	37,778.97

资料来源：招股说明书，万联证券研究所

高端晶圆处理设备产业化项目：本项目建设的总体目标是提升公司在集成电路前道芯片制造领域的设备设计、装配能力，优化产品结构，增强公司的综合竞争力。通过本项目的建设，公司形成高端晶圆处理设备（主要包括8/12英寸单晶圆前道涂胶/显影机和8/12英寸前道单片式清洗机等产品）产业化规模生产能力，为客户提供成套高端晶圆处理设备，充分参与国际竞争，并形成批量化生产及销售能力。

技术研发中心建设升级项目：本项目拟在公司已掌握技术的基础上，进一步加强对行业内浸没光刻匹配的涂胶显影机、单片式清洗设备等高端半导体专用设备及其相关技术进行研究，增强公司在半导体专用设备领域的创新能力，提升核心技术水平，进入高端半导体专用设备领域，进一步增强公司服务客户的能力，巩固和提高公司的市场地位。预计项目建成后，将有效提升公司在高端半导体专用设备生产领域的综合竞争力。

聚焦前道涂胶显影设备和单片式清洗设备。公司重视自身产品技术和性能的不断升级，在主要产品打入前道芯片制造领域的同时，不断推出更高工艺等级的产品，并为此制定中期战略发展规划。在涂胶显影设备领域，公司计划于2019年完成12英寸前道涂胶显影设备的工艺验证并推出Barc工艺、PI工艺独立机台；2020年实现销售与光刻设备联机的I-line涂胶显影设备；2021年起实现I-line涂胶显影设备的批量化销售并推出KrF、ArF甚至浸没式涂胶显影设备。与此同时，公司将持续提升清洗设备的技术指标和竞争力，与前道涂胶显影设备一同形成新的两大主打优势产品，为公司长期发展提供核心竞争力和增长极。

4、风险提示

- 1. 下游需求下行风险：**公司客户集中度较高，半导体行业不景气及单一客户的需求变动均会对公司业绩产生较大影响。
- 2. 行业技术升级风险：**半导体设备行业是技术密集型产业，行业内的老牌龙头企业具备先发优势，研发投入大。若公司因研发投入不及同行导致技术水平落后，将对公司业绩产生较大影响。
- 3. 新产品研发不及预期风险。**
- 4. 政府补助及相关优惠政策变动风险。**

万联证券

行业投资评级

强于大市：未来6个月内行业指数相对大盘涨幅10%以上；
同步大市：未来6个月内行业指数相对大盘涨幅10%至-10%之间；
弱于大市：未来6个月内行业指数相对大盘跌幅10%以上。

公司投资评级

买入：未来6个月内公司相对大盘涨幅15%以上；
增持：未来6个月内公司相对大盘涨幅5%至15%；
观望：未来6个月内公司相对大盘涨幅-5%至5%；
卖出：未来6个月内公司相对大盘跌幅5%以上。
基准指数：沪深300指数

风险提示

我们在此提醒您，不同证券研究机构采用不同的评级术语及评级标准。我们采用的是相对评级体系，表示投资的相对比重建议；投资者买入或者卖出证券的决定取决于个人的实际情况，比如当前的持仓结构以及其他需要考虑的因素。投资者应阅读整篇报告，以获取比较完整的观点与信息，不应仅仅依靠投资评级来推断结论。

证券分析师承诺

本人具有中国证券业协会授予的证券投资咨询执业资格并注册为证券分析师，以勤勉的执业态度，独立、客观地出具本报告。本报告清晰准确地反映了本人的研究观点。本人不曾因，不因，也将不会因本报告中的具体推荐意见或观点而直接或间接收到任何形式的补偿。

免责声明

本报告仅供万联证券股份有限公司（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。

本公司是一家覆盖证券经纪、投资银行、投资管理和证券咨询等多项业务的全国性综合类证券公司。本公司具有中国证监会许可的证券投资咨询业务资格。在法律许可情况下，本公司或其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，还可能为这些公司提供或争取提供投资银行、财务顾问或类似的金融服务。

本报告为研究员个人依据公开资料和调研信息撰写，本公司不对本报告所涉及的任何法律问题做任何保证。本报告中的信息均来源于已公开的资料，本公司对这些信息的准确性及完整性不作任何保证。报告中的信息或所表达的意见并不构成所述证券买卖的出价或征价。研究员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。

本报告的版权仅为本公司所有，未经书面许可任何机构和个人不得以任何形式翻版、复制、刊登、发表和引用。

未经我方许可而引用、刊发或转载的，引起法律后果和造成我公司经济损失的，概由对方承担，我公司保留追究的权利。

万联证券股份有限公司 研究所

上海 浦东新区世纪大道1528号陆家嘴基金大厦
北京 西城区平安里西大街28号中海国际中心
深圳 福田区深南大道2007号金地中心
广州 天河区珠江东路11号高德置地广场