

芯源微 (688037)

公司研究/深度报告

半导体设备小巨人，加速受益国产化大浪潮

深度研究报告/电子

2021年07月21日

报告摘要:

● 半导体专用设备龙头，业绩跨越式增长

芯源微专注于半导体专用设备的研发、生产和销售，是国内唯一能提供中高端涂胶显影设备的企业，产品涵盖光刻工序涂胶显影设备/单片式湿法设备。公司连续承担国家重大专项，主持制定了涂胶机、喷胶机两项行业标准，拥有优质的客户资源，成功实现了国产替代。截至2021年4月，公司生产设备销售累计1000余台套；2021H1营业收入预计超3.2亿元，接近去年全年水平，归母净利润预计同增398.59%-543.35%；连续两年限制性股票激励计划制定高增长业绩目标，彰显公司发展信心；2021年定增募集资金不超过10亿元，规划新增4倍产能打开产能瓶颈，并发力进一步突破前道先进制程设备。

● 国产替代背景下，半导体设备行业弹性更大

半导体设备行业具有双重成长逻辑，相比集成电路其它环节发展空间更大。(1) 半导体设备国产替代是大势所趋：1) 我国半导体设备国产化率整体仅为13%，贸易摩擦背景下，亟待国产替代，有迫切的需求；2) 我国半导体设备市场空间大，具有半导体设备自主化的基础；3) 半导体设备已成IC供应链自主化发力点，资金、政策加码扫除设备厂商后顾之忧，有助于实现跨越式发展(2) 公司设备各应用领域制造厂商积极扩产，既有MEMS、化合物半导体、Mini LED芯片领域终端需求驱动，也有先进制程国产替代背景下制造厂商的积极扩产，公司有望伴随国产客户同步崛起。

● 深耕涂胶显影/清洗设备市场，立足后道，开拓前道

我们预计2023年国内前后道涂胶显影设备合计市场空间将达到11亿美元，单片式清洗设备市场空间将达到8.3亿美元。目前我国涂胶显影及清洗设备的国产化率仅为4%/20%，广阔空间亟待国产替代，公司设备性能先进、客户验证顺利，是国内该细分市场的领先者。(1) 公司立足后道先进封装领域的竞争优势，持续发力前道晶圆制造环节；公司集成电路后道及化合物、MEMS、LED芯片制造等小尺寸领域用设备广泛应用于国内知名大厂，成功国产替代；(2) 前道涂胶显影设备主要被日本东京电子(TEL)所垄断，份额高达91%，公司市场份额仅为4%，未来国产替代空间广阔，公司产品已通过客户端的验证与改进，陆续获得上海华力、中芯绍兴、中芯宁波、昆明京东方等多个前道大客户订单，国产替代将渡过起步期；(3) 公司前道晶圆加工领域用清洗机 Spin Scrubber 设备已在中芯绍兴、华力集成等多个客户处通过工艺验证，获得国内多家晶圆厂商的重复订单，成功实现进口替代，性能上达到国际先进水平。

● 投资建议

预计公司2021-2023年收入分别为6.5/10/14.5亿元，对应归母净利润0.92/1.7/2.2亿元，对应估值182/100/76倍，当前申万半导体PE(TTM)为91倍，以及可比公司2021年平均PE估值175倍。公司2021年PEG预计为2.0，低于可比公司平均。考虑到公司作为国内涂胶显影设备龙头，具备稀缺性，并且产品具备技术升级和国产替代加速双逻辑，随着产能瓶颈打开，公司收入体量将上一大台阶，我们认为公司低估，维持“推荐”评级。

● 风险提示

新产品客户验证不及预期；新产品研发不及预期；市场竞争加剧；

推荐

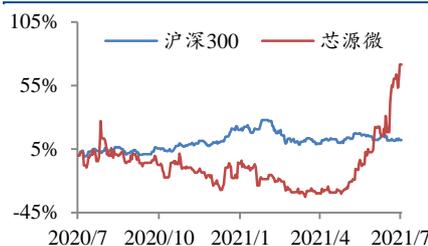
维持评级

当前价格：199.48元

交易数据 2021-7-20

近12个月最高/最低	199.48/76.65
总股本(百万股)	84
流通股本(百万股)	44
流通股比例(%)	51.91
总市值(亿元)	168
流通市值(亿元)	87

该股与沪深300走势比较



资料来源：Wind，民生证券研究院

分析师：王芳

执业证 S0100519090004
电话：021-60876730
邮箱：wangfang@mszq.com

分析师：陈海进

执业证 S0100521030001
电话：021-60876730
邮箱：chenhaijin@mszq.com

相关研究

- 1.【民生电子】芯源微(688037)中报业绩预告点评：Q2大幅增长，国产替代进程加速
- 2.芯源微(688037):半导体设备国产之光，百亿市场待替代

盈利预测与财务指标

项目/年度	2020	2021E	2022E	2023E
营业收入 (百万元)	329	650	1,000	1,449
增长率 (%)	54.3%	97.6%	53.8%	45.0%
归属母公司股东净利润 (百万元)	49	92	167	221
增长率 (%)	66.8	88.5	81.8	32.0
每股收益 (元)	0.58	1.10	1.99	2.63
PE (现价)	343.9	182.1	100.2	75.9
PB	21.0	18.8	15.8	13.1

资料来源：公司公告、民生证券研究院

目录

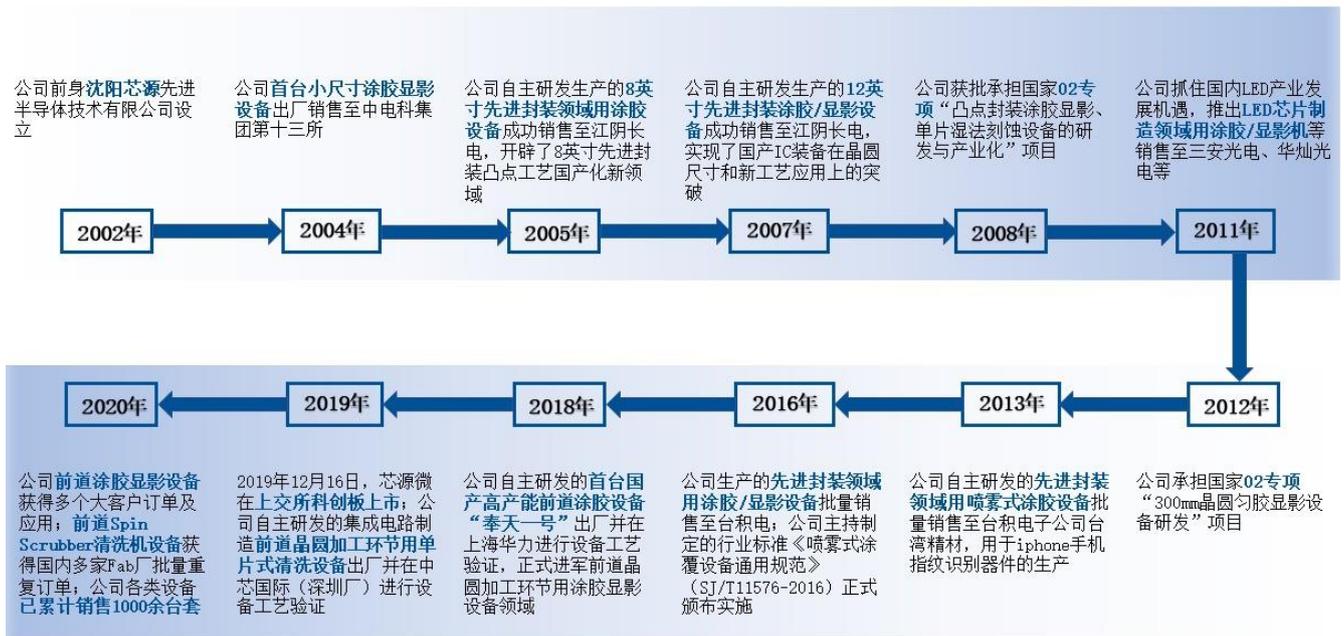
1 半导体专用设备龙头，前后道/小尺寸领域全面出击	4
1.1 专注半导体专用设备，多款产品成功打破国外厂商垄断	4
1.2 受益国产替代与行业高景气，公司业绩跨越式增长	5
2 国产替代大逻辑，行业预期高景气	9
2.1 半导体设备国产替代大势所趋	9
2.2 公司设备应用领域制造厂商积极扩产	10
2.2.1 集成电路前道晶圆制造：自主可控需求拉动资本开支	10
2.2.2 LED 芯片制造：Mini/Micro LED 带来行业新增需求	11
2.2.3 先进封装：半导体应用端驱动提升需求	13
2.2.4 特色工艺芯片制造：行业成长趋势明确	14
3 光刻工序涂胶显影设备：后道及小尺寸领域实现进口替代，前道领域国产化起步	16
3.1 前道涂胶显影设备：未来空间广阔，国产替代将渡过起步期	17
3.1.1 前道领域涂胶显影设备未来空间巨大，芯源微国产替代成功起步	17
3.1.2 公司持续研发关键核心技术，不断升级产品技术和性能	19
3.2 小尺寸/后道领域：技术成熟，成功实现进口替代	20
3.2.1 LED、化合物、功率器件用涂胶显影设备具广阔市场	20
3.2.2 后道先进封装涂胶显影设备国产替代空间广阔	21
3.2.3 小尺寸/后道用涂胶显影设备技术领先，成功实现进口替代	22
4 单片式湿法设备：后道工艺成熟替代，前道清洗设备取得知名厂商批量重复订单	26
4.1 半导体清洗设备市场前景良好，国内厂商替代空间巨大	26
4.2 单片式湿法设备以清洗机为主，已实现前道国产替代	27
4.3 后道湿法设备技术实力比肩国际，前道设备获批量重复订单	29
5 盈利预测与投资建议	32
6 风险提示	34
插图目录	36
表格目录	37

1 半导体专用设备龙头，前后道/小尺寸领域全面出击

1.1 专注半导体专用设备，多款产品成功打破国外厂商垄断

公司专注于半导体专用设备的研发、生产和销售。2002年12月17日中科院沈阳自动化研究所发起设立了公司前身沈阳芯源先进半导体技术有限公司。自设立以来，公司一直从事半导体专用设备的研发、生产和销售。2019年3月12日公司更名为沈阳芯源微电子设备股份有限公司，并于当年12月16日在上交所科创板上市。

图1:公司发展历史



资料来源：公司公告，民生证券研究院

公司产品包括（1）光刻工序涂胶显影设备，包括涂胶/显影机、喷胶机，（2）单片式湿法设备，包括清洗机、去胶机、湿法刻蚀机；**应用领域包括**（1）可用于 8/12 英寸单晶圆处理，如集成电路制造前道晶圆加工、后道先进封装环节，（2）可用于 6 英寸及以下单晶圆处理，如化合物、MEMS、LED 芯片制造等环节。

产品性能良好，客户资源优质。公司多款产品性能参数与国际知名企业持平，陆续打入知名一线大厂，成功打破国外厂商垄断，如前道涂胶显影设备陆续获得上海华力、中芯绍兴、厦门士兰集科、上海积塔、株洲中车、青岛芯恩、中芯宁波、昆明京东方等多个前道大客户订单及应用，实现小批量替代；后道、化合物、MEMS、LED 芯片制造等领域涂胶显影设备的下游客户覆盖国际知名晶圆制造厂--台积电，已广泛应用在国内一线大厂以及国内特种工艺代表企业，成功实现国产替代；前道 Spin Scrubber 清洗机达国际先进水平，成功实现进口替代，在中芯国际、上海华力、厦门士兰集科等多个客户处通过工艺验证，在国内多个重要客户处获批量重复订单，成功实现进口替代。截至 2021 年 4 月，公司生产的设备已累计销售 1000 余台套。

硬核技术优势，实力比肩国际。通过多年的技术积累，承担过国家 02 重大专项，公司掌

握多项比肩国际先进水平的涂胶显影/单片式湿法设备核心自研技术，并不断自主创新，如借鉴前道设备的先进设计理念和技术，持续优化后道/小尺寸设备架构。截至2020年12月31日，公司共获得专利授权195项，其中发明专利151项，实用新型专利23项，外观设计专利21项，拥有软件著作权47项。同时公司高度重视新技术、新产品和新工艺的研发工作，2020年公司研发投入4541.47万元，营收占比为13.81%。

产业经验丰富，行业地位突出。公司核心技术团队承担了多项国家科技重大专项及其他省部级重大科研项目，如“十一五”、“十二五”02重大专项设备研发与产业化项目。公司同时是国家集成电路产业技术创新联盟及集成电路封测产业链技术创新战略联盟理事单位，并先后主持制定了喷胶机、涂胶机两项行业标准，其中喷胶机行业标准《喷雾式涂覆设备通用规范》(SJ/T11576-2016)已正式颁布实施，涂胶机行业标准《旋转式涂覆设备通用规范》项目已经通过申报，待工信部审批。

图2:公司产品矩阵



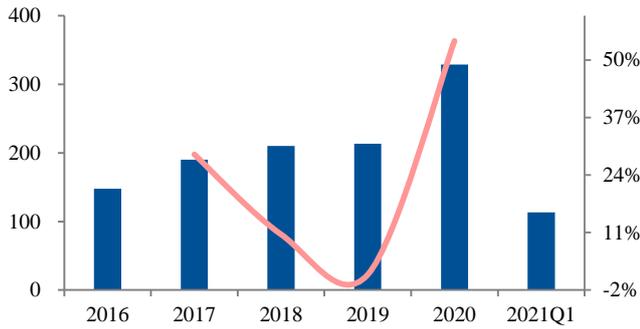
资料来源：公司招股说明书，民生证券研究院

高增长业绩目标，彰显公司发展信心。公司2021年限制性股票激励计划考核目标为，基于2020年收入，未来三年营收增长率目标值为+60%/+140%/+260%，触发值为+40%/+100%/+200%，营收高增长业绩考核目标彰显公司未来发展信心和决心。激励落地情况方面，2021年首次授予对象36人，包含10位公司董事、高管及核心技术人员，总授予数量81.25万股，授予价格40.0元/股。公司巧用股权激励工具，加强和稳定公司人才队伍的建设，有利于充分调动员工积极性，同心协力为业绩增长努力。

1.2 受益国产替代与行业高景气，公司业绩跨越式增长

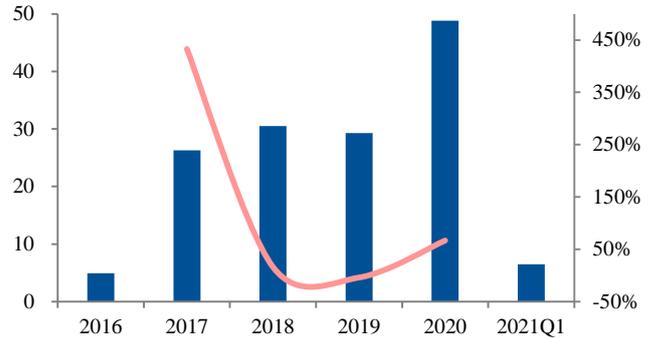
公司2020年营收/归母净利润同比增速分别为54.30%/66.77%。公司2016-2020年营业总收入分别为1.48/1.90/2.10/2.13/3.29亿元，2020年同比增长54.30%，五年CAGR达22.18%，2021Q1营业总收入为1.13亿元，同比增长高达1229.54%，2021H1营业收入预计超过3.2亿元，接近去年全年水平；公司归母净利润从2016年490万元增长到2020年4880万元，2020年同比增长66.77%，五年CAGR高至77.40%，2021Q1为650万元，2021H1预计为3100万元到4000万元，同比增加398.59%到543.35%；公司营业总收入与归母净利润2020年逆势增长，2021H1营收和归母净利跨越式增长，受益于行业高景气与国产设备替代加速，公司业绩跨越式增长。

图3:芯源微营业总收入情况(百万元)



资料来源: wind, 民生证券研究院

图4:芯源微归母净利润情况(百万元)

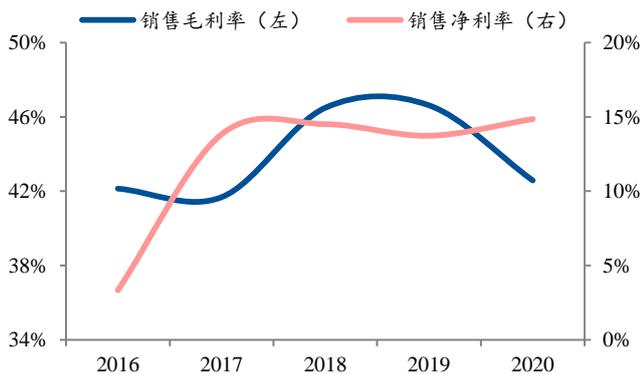


资料来源: wind, 民生证券研究院

毛利率和净利率均处于较高水平。毛利率方面, 2016-2020 年公司综合毛利率分别为 42.14%、41.68%、46.49%、46.62%和 42.58%; 净利率方面, 2016-2020 年公司综合净利率分别为 3.34%、13.83%、14.51%、13.73%和 14.85%; 近年毛利率、净利率均处于较高水平, 主要系公司所处半导体设备行业具有较高技术、市场、客户认知壁垒, 而公司多款产品均通过多个客户验证及批量重复订单, 由此通常能保持较高的毛利率和净利率水平。

强研发投入促高专利授权数。公司 2016-2020 年研发支出持续提升, 从 2016 年的 1659 万元增长至 2020 年的 4541 万元, 五年 CAGR 达 28.63%; 五年研发支出占营业收入比重分别为 11.24%/10.41%/16.29%/16.44%/13.81%, 2020 年下降原因是当年营业收入同比逆势增长 54.30%, 2021Q1 研发支出占营业收入比重为 12.04%; 截至 2020 年 12 月 31 日, 公司共获得专利授权 195 项, 其中发明专利 151 项, 实用新型专利 23 项, 外观设计专利 21 项; 拥有软件著作权 47 项。公司专注设备研发, 强研发投入促高专利授权数, 为公司发展注入强劲的发展活力。

图5:芯源微毛利率与净利率情况(%)



资料来源: wind, 民生证券研究院

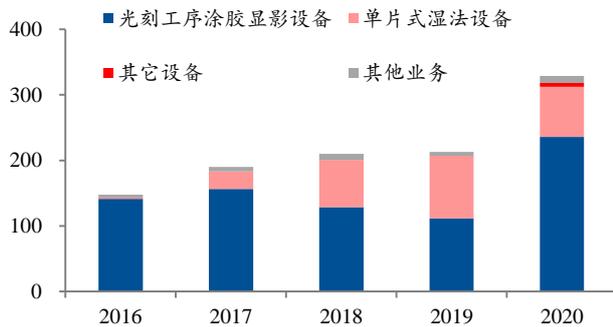
图6:芯源微研发支出情况



资料来源: wind, 民生证券研究院

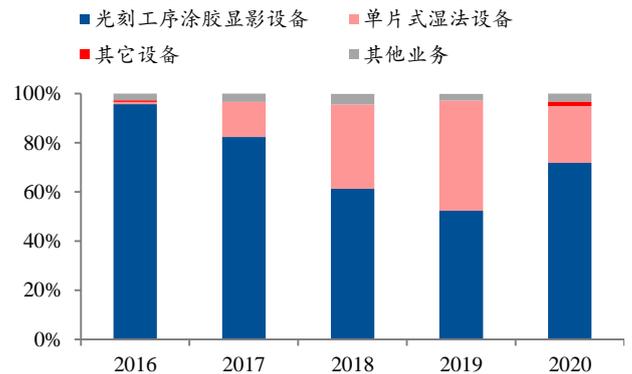
光刻工序涂胶显影设备/单片式湿法设备分别占公司营收的 71.78%/23.14%。营收分业务看, 光刻工序涂胶显影设备与单片式湿法设备是公司营收主要来源, 前者占更大比例; 2020 年光刻工序涂胶显影设备营收 2.36 亿元, 同比增长 111.37%, 主要系涂胶/显影机、喷胶机产品收入各有所增长, 占比 71.78%; 2020 年单片式湿法设备营收 0.76 亿元, 同比下降 20.23%, 占比 23.14%, 主要系去胶机产品收入下降。

图7:芯源微分业务营收情况 (百万元)



资料来源: wind, 民生证券研究院

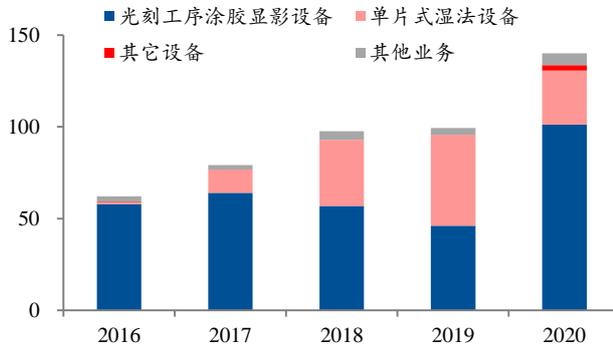
图8:芯源微分业务营收占比情况 (%)



资料来源: wind, 民生证券研究院

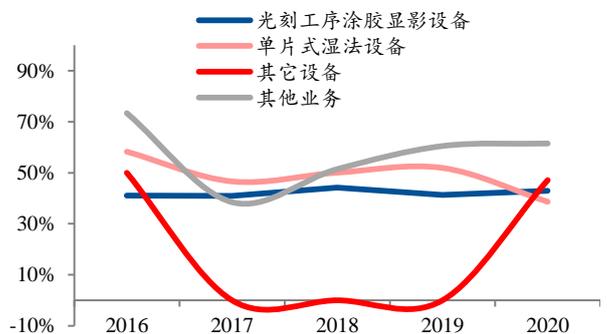
2020 年光刻工序涂胶显影设备毛利率为 42.89%，单片式湿法设备产品组合导致毛利率下降。毛利分业务看，2020 年光刻工序涂胶显影设备毛利 1.01 亿元，同比增长 119.26%，毛利率为 42.89%，该设备近五年毛利率稳定在 42% 左右；2020 年单片式湿法设备毛利 0.29 亿元，同比下降 40.61%，2016-2020 年毛利率分别为 58.28%/46.61%/50.05%/51.90%/38.63%，毛利率下降原因系，2020 年去胶机产品收入下降，而 2017/2018 年去胶机毛利率分别为 72.46%/49.66%，高于单片式湿法设备综合毛利或基本持平，2020 年毛利率下降系产品组合变化所致。

图9:芯源微分业务毛利情况 (百万元)



资料来源: wind, 民生证券研究院

图10:芯源微分业务毛利率情况 (%)



资料来源: wind, 民生证券研究院

公司采用订单驱动型的生产模式，设备产销量逐年增长。公司采用在手订单生产为主、潜在订单预投生产为辅、订单驱动型的生产模式，近年公司订单逐年增多驱动经营规模扩大，2019 年各设备产销量下降原因系本年度订单产品中生产工艺更加复杂、生产周期更长的 8/12 英寸单晶圆处理设备占比较大，且订单签订时间主要集中在 2019 年下半年，年底在产机台较多，集中在 2020 年上半年完工交付，2020 年设备的产销量即大幅增加；公司光刻工序涂胶显影、单片式湿法设备产量分别自 2016 年的 77/15 台套增长至 2020 的 104/29 台套，销量整体呈增长趋势，产销量不同主要受产品生产周期、验收周期和设备库存量的影响。

表1:芯源微设备产销情况

	2016	2017	2018	2019	2020
光刻工序涂胶显影设备					
产量 (台套)	77	96	81	26	104
销量 (台套)	57	110	61	47	78
产销率	74%	115%	75%	181%	75%
单片式湿法设备					
产量 (台套)	15	16	28	16	29
销量 (台套)	2	16	21	34	20
产销率	13%	100%	75%	213%	69%

资料来源: 公司年报, 招股说明书, 民生证券研究院

定增募投项目扩充产能。2021年6月12日公司发布向特定对象发行A股股票预案, 拟增不超过2520万股, 募集资金不超过10亿元, 用于上海临港研发及产业化项目、高端晶圆处理设备产业化项目(二期)和补充流动资金。其中上海临港项目总投资6.4亿元, 拟投入募资4.7亿元, 主要用于研发与生产前道ArF光刻工艺涂胶显影机、浸没式光刻工艺涂胶显影机及单片式化学清洗机等高端半导体专用设备。高端晶圆(二期)项目总投资2.89亿元, 拟投入募资2.3亿元, 主要用于前道I-line与KrF光刻工艺涂胶显影机、前道Barc(抗反射层)涂胶机以及后道先进封装Bumping制备工艺涂胶显影机。目前规划新增4倍产能, 有利于公司扩充产能, 并在前道先进制程设备实现进一步突破, 强化公司在高端设备领域的技术优势并丰富产品结构。

表2:芯源微2021年定增募投项目情况(亿元)

项目	总投资	募集资金拟投入额
上海临港研发及产业化项目	6.40	4.70
高端晶圆处理设备产业化项目(二期)	2.89	2.30
补充流动资金	3.00	0.30
合计	12.29	7.30

资料来源: 公司公告, 民生证券研究院

2 国产替代大逻辑，行业预期高景气

2.1 半导体设备国产替代大势所趋

设备行业具有设备国产替代和下游扩产两大成长动力。

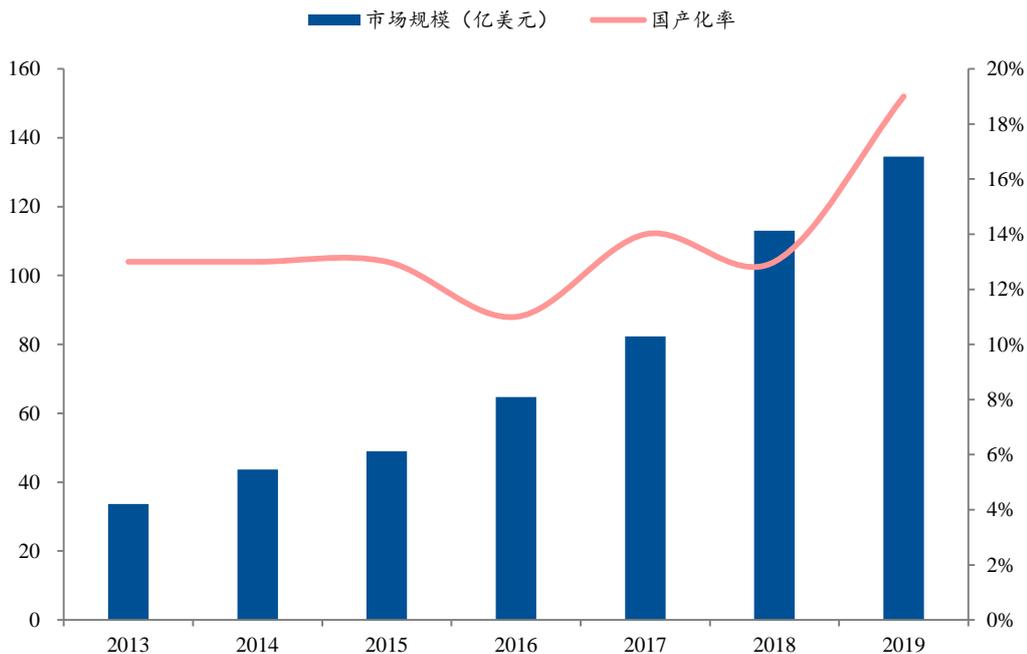
国产设备厂商将受益于在国内厂商设备中占比提升。中美经贸摩擦背景下，推进半导体供应链自主可控是国内半导体设备厂商的历史性机会。目前我国半导体设备整体国产化率仅为 13% 左右，公司涉及的涂胶显影及清洗设备行业国产化率为 4%/20%，其中芯源微是涂胶显影唯一国产厂商。国产设备在国内制造厂商设备中占比提升也将带来巨大的增长空间。

终端需求增长+集成电路制造环节国产化趋势，半导体设备需求提升。近年来随着 5G、物联网、人工智能、汽车电子等新兴行业的发展，MEMS、化合物、Mini LED 芯片、先进封装等半导体需求迅猛增长，也带动了半导体专用设备需求增长。其次，集成电路半导体国产化需求迫切，中芯国际积极扩产也增加了设备需求。

我国半导体设备国产化有迫切的需求、有重要的市场基础、有资金和政策等可以依靠的力量，我们认为半导体设备国产替代乃大势所趋，并对进展保持乐观态度。

我国半导体设备整体国产化率仅为 13%，亟待国产替代。随着半导体产能转移以及国内半导体整体市场需求增加，中国大陆半导体产业投资增长，销售规模不断增长。2013-2019 年，中国半导体设备市场规模由 33.70 亿美元增长至 134.5 亿美元，在全球市场中的占比提升至 22.5%，但 2013-2018 年我国半导体设备整体国产化率却没有较大增长，基本稳定在 13% 左右。直到 2019 年，贸易争端加速设备国产化，国产化率达到 18.8%，但整体国产化率仍较低。基于我国半导体设备对外依存度高的不足，美国对我国采取禁运等措施，国产替代需求迫切。

图11:国内半导体设备市场规模及国产化率



资料来源：中国产业信息网，《2020年上海集成电路产业发展研究报告》，民生证券研究院

我国半导体设备自主化有基础。半导体设备行业属于典型的技术密集型行业，涉及电子、

机械、化工、材料、信息等多学科领域，具有较高的技术门槛，通常是一代器件、一代设备、一代工艺。半导体设备企业投入的大量费用需要巨大的下游市场应用支持才能进入，技术研发—产品性能提升—设备大量销售并盈利——持续投入研发/技术沉淀的良性循环。我国拥有全球最大的集成电路终端消费市场和初具规模且快速成长的下游制造市场。因此，即使部分半导体设备规模占比较小，但是仍然具有较好的规模效益，相应设备企业仍可以成为细分行业的小巨人。此外，半导体设备行业还需要高素质的人才、良好的产学研体系、较强的基础科学综合实力，纵观全球主要国家和地区，我们认为大陆是少数具有半导体设备自主可控潜力的市场之一。

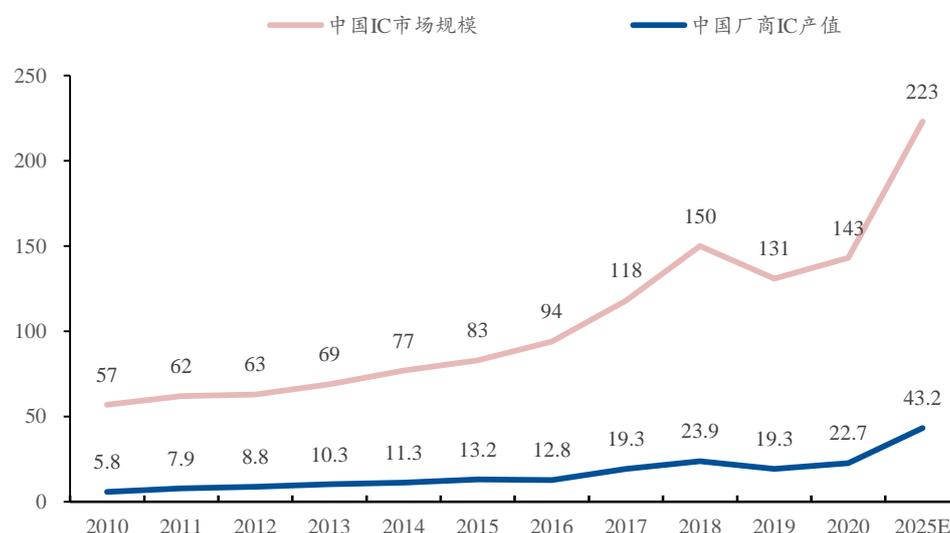
设备成IC供应链自主化主战场，资金、政策加码扫除后顾之忧。为建立我国自主可控的集成电路供应链，国家集成电路产业基金（简称大基金）一期、二期先后于2014年、2019年成立，重点投资集成电路芯片制造业。其中大基金一期募资金额1387亿元，大基金二期注册资本2041.5亿元。目前，大基金一期投资布局已经完成，其中设备投资仅占2.7%，低于设备在半导体行业产值中约11%的规模地位。目前国家集成电路产业投资基金二期更注重对外依存度更高的设备与材料领域的投资。十四五规划中，关键设备材料是半导体支持着力点。将会对关键设备和材料进行专项支持动作。我们认为在资金和政策的支持下，半导体设备企业能进行前瞻性的高强度研发和大幅扩产，有望实现跨越式发展。

2.2 公司设备应用领域制造厂商积极扩产

2.2.1 集成电路前道晶圆制造：自主可控需求拉动资本开支

中国集成电路市场需求远大于本土制造规模，亟待国产替代。2005年以来，中国一直都是最大的集成电路消费大国，但是存在总体自给率低、芯片产能集中在中低端等不足。2020年中国集成电路市场规模高达1434亿美元，但是本土制造产值仅为193亿美元，占比15.9%。2020-2025年，中国集成电路市场规模预计增长至2230亿美元，CAGR为9.2%；本土制造规模预计增长至432亿美元，本土份额为19.4%，CAGR为13.7%。中美贸易摩擦导致外部环境不确定性增强，集成电路领域亟待国产替代。

图12:中国集成电路制造规模及本土制造产值对比 (Billion of Dollars)



资料来源: IC Insight, 民生证券研究院

国产替代背景下, 加大资本开支扩产是长期主题。中芯国际2020年年初资本开支预计31亿美元, 全年实际开支为57亿美元, 2021年全年实际支出有望持续超预期。此外, 为了提高我国芯片自给率, 政府资本助力晶圆代工厂做大做强, 中芯国际与国家大基金二期和亦庄国投投资约497亿元建设中芯京城项目, 规划每月约10万片12英寸晶圆产能; 与深圳政府共投资23.5亿美元, 建设约4万片12寸产能晶圆厂, 预期2022年开始生产。大陆存储企业也纷纷扩产, 根据公告, 长鑫/长存2025年产能规划将达到66万片/月, 约为2020年末的8倍。代工厂和存储企业的纷纷扩产将加大对上游设备的需求。

表3:中芯国际产线扩产情况

厂址	主要产品	晶圆尺寸	投资金额	开工时间	规划月产能
中芯天津	指纹识别 IC、PMIC、汽车电子 IC、CMOS	200mm	15 亿美金	2016 年 10 月	150k
中芯宁波	0.18um 射频及高压模拟器件的特种工艺生产线 高压模拟、射频前端、特种半导体	200mm	13 亿元	2018 年 11 月	15k
		200mm	39.9 亿元	2020 年 6 月	27.5k
中芯绍兴	MEMS、IGBT 和 MOSFET	200mm	58.8 亿	2019 年	41.67k
中芯北方	PolySion 工艺	300mm	35.9 亿美元	2018 年	35k
中芯南方		300mm	675 亿元	2019 年	35k
中芯京城		300mm	531 亿元	2024 年	100k
中芯深圳	指纹识别、图像传感器、逻辑电路、电源管理芯片	300mm	23.5 亿美元	2022 年	40k

资料来源: 公司公告, 民生证券研究院

表4:大陆存储企业期末产能预计 (千片/月)

	2020	2021E	2022E	2023E	2024E	2025E
长江存储	40	100	150	200	250	300
合肥长鑫	40	120	200	280	360	360

资料来源: 公司公告, 民生证券研究院

2.2.2 LED 芯片制造: Mini/Micro LED 带来行业新增需求

Mini/Micro LED 作为新一代背光/显示方案显示性能优, 所需 LED 芯片数量大大提升。

以目前已大批量出货的 Mini-LED 背光为例, 具有超高对比度、高色域、高动态范围 (HDR) 的优势, 大幅提升了显示效果。相比传统背光源的 LCD 屏幕, Mini LED 背光屏幕结合局部调光, 明暗控制更灵活, 拥有更高的屏幕亮度 and 对比度。相比 OLED, Mini Led 由于采用传统背光层发光, 不存在 OLED 屏幕的低频频闪问题, 也不会因为有机材料寿命短而引起亮度不均匀和烧屏等问题。Mini LED 显示方案在取得更好显示效果的同时, LED 灯珠数量也大大提升, 一般 LED 背光电视灯珠数量只有几十上百颗; Mini LED 背光电视少则几千颗, 多则几万颗灯珠; 而同样显示精度的 Mini LED 直显产品所需灯珠是背光产品的数百倍。

表5:LCD、OLED、Mini LED、Micro LED 对比

显示技术	LCD	OLED	Mini LED	Micro LED
对比度	5000:1	∞	∞	∞
寿命	中等	中等	长	长
反应时间	毫秒级	微秒级	纳秒级	纳秒级
运作温度	-40-100□	-30-85□	-100-120□	-100-120□
成本	低	中	中	高
制程	成熟	成熟	可实现	不成熟
芯片尺寸	X	X	100μm	10μm

功耗	高	中	低	低
厚度	厚	薄	薄	薄
柔性	不可挠	可绕可卷	可绕可卷	可绕可卷

资料来源：高工产研LED研究所，民生证券研究院

Mini LED 渗透率快速提升，2025 年全球市场规模有望达 59 亿美元，5 年 CAGR 为 87%。

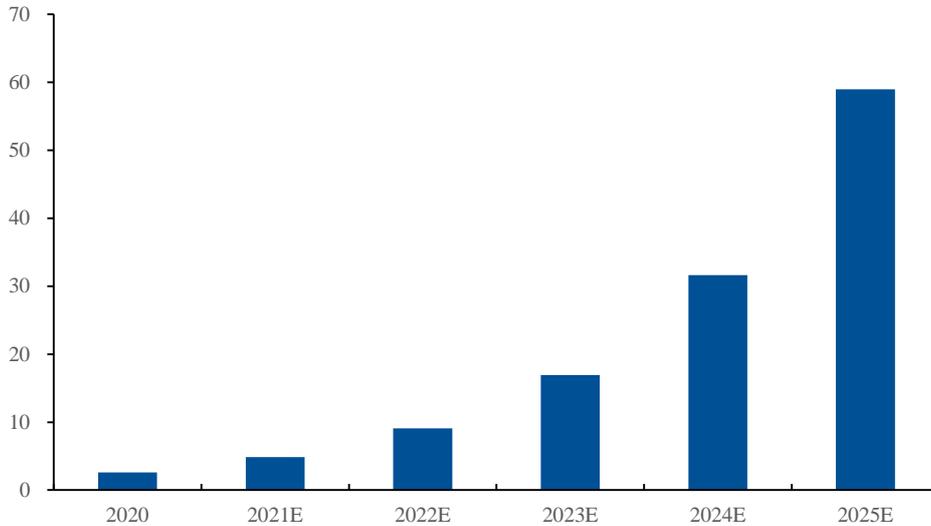
随着 Mini LED 封装技术的进步、效率提升以及芯片等主要原材料成本的降低，Mini LED 产品将从高端市场逐步向中高端市场渗透，特别是室内大尺寸显示领域。Mini LED 背光方面，预计 2023 年搭载 Mini LED 背光的下游终端将增长到 8070 万台。我们预计到 2023 年，Mini LED 终端渗透率有望从目前的 2% 增至 24%，市场需求将从目前的 320 亿片增至 4000 亿片。据测算，2021 年 Mini LED 显示和背光产品将新增 1100 万片 2 寸 LED 晶圆，约占全球 LED 晶圆总产能约 7%。考虑 Mini LED 价值量约是普通 LED 价值量 8-10 倍，带来增量空间巨大。据 Grand View Research 预测，2025 年 Mini LED 市场规模将达到 59 亿美元，年复合增速达 86.6%。

表6:Mini LED 渗透率预测

		2019	2020E	2021E	2022E	2023E
电视	55 寸以上 LCD TV 销量预测 (万台)	2600	2800	3300	3800	4300
	Mini LED 背光 LCD TV 渗透率	1%	1%	10%	20%	30%
	单个背光板用 Mini LED 芯片数/万颗	1.9	1.9	1.9	1.9	1.9
	55 寸以上 LCD TV 市场 Mini LED 对应 2 寸片需求 (万片)	21	22	261	600	1018
PC	PC 销量预测 (亿台)	2.61	2.66	2.72	2.77	2.83
	Mini LED 背光 NB 渗透率	0.2%	1%	5%	10%	20%
	平均单个 NB 背光板用 Mini LED 芯片数/万颗	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7
	NB 市场 Mini LED 对应 2 寸片需求 (万片)	15	39	395	806	1643
电竞显示器	电竞显示器销量预测 (万台)	750	1100	1400	1650	1800
	Mini LED 背光渗透率	1%	2%	5%	10%	20%
	平均单个 NB 背光板用 Mini LED 芯片数/万颗	0.96	0.96	0.96	0.96	0.96
	电竞显示器市场 Mini LED 对应 2 寸片需求 (万片)	3	9	28	66	144
汽车	全球汽车新增销售预测 (万辆)	9032	7677	8445	8867	9311
	Mini LED 背光汽车渗透率	0.1%	0.2%	0.5%	1%	2%
	每辆汽车背光板用 Mini LED 芯片数/万颗	1	1	1	1	1
	车载市场 Mini LED 对应 2 寸片需求 (万片)	4	6	18	37	77
RGB 显示	100 寸以上 Mini LED RGB 显示出货数量 (万台)	0.1	0.2	0.4	0.8	1.2
	每台显示屏板用 Mini LED 芯片数/万颗	2400	2400	2400	2400	2400
	Mini LED RGB 对应 2 寸片需求 (万片)	100	199	399	798	1197
合计	Mini LED 对 2 寸 LED 晶圆需求量 (万片)	142	275	1100	2306	4079
Mini LED 渗透率	全球 LED 总产能 (万片)	16800	15960	16279	16605	16937
	Mini LED 占全球 LED 总产能比例	1%	2%	7%	14%	24%

资料来源：联茂，民生证券研究院

图13:Mini LED 全球市场规模 (亿美元)



资料来源: Grand View Research, 民生证券研究院

Mini LED 项目平均产能投资额较高, 国内厂商纷纷布局扩大产能。以聚灿光电为例, 2020 年高性能 LED 芯片扩产升级项目中, 总投资额 9.49 亿, 用于设备采购金额 8.15 亿。其中 Mini LED 设备总价 2.34 亿, 建成后产能 120 万片/年; 蓝绿光 LED 设备总价 5.81 亿, 建成后产能 828 万片/年。Mini LED 每万片年产能的设备投资额为 195.0 万元, 蓝绿光 LED 为 70.2 万元。虽然 Mini LED 项目投资额较大, 但国内各厂商对 Mini LED 的应用前景看好, Mini/Micro LED 投资持续火爆。据高工新型显示不完全统计, 2021H1 Mini/Micro LED 等领域新增投资约 252 亿元, 2020 年全年为 430 亿元。

表7:部分 Mini LED 芯片投资项目

时间	投资主体	设计领域	投资金额
2020.3	东贝光电	Mini/Micro LED 芯片制造	约 4.4 亿
2020.4	华灿光电	Mini/Micro LED 芯片研发与制造	14 亿
2020.4	晶电	Mini LED 芯片	约 12.5 亿
2020.5	聚灿光电	Mini LED 及蓝绿光 LED 芯片制造	9.5 亿
2020.5	苹果	Mini/Micro LED 制造	约 23 亿
2020.9	聚灿光电	Mini/Micro LED 芯片制造	35 亿
2021.5	创维	Mini LED 芯片制造, 背光模组封装及终端制造	65 亿

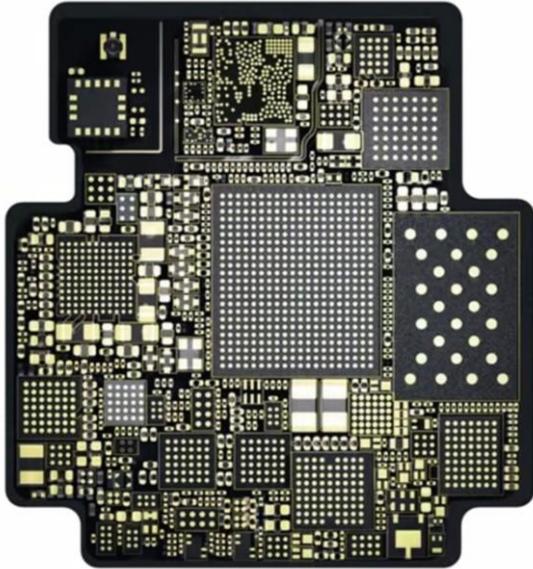
资料来源: LED inside, 高工产研LED研究所, 民生证券研究院

2.2.3 先进封装: 半导体应用端驱动提升需求

半导体产业应用驱动力增强, 先进封装是实现半导体产品多样化的重要选项。随着物联网、5G、人工智能、汽车电子、AR/VR、云计算的逐步兴起, 市场驱动力变得更加多元化, 对半导体产品的多样化提出了更高的要求。因此, 在一些性能要求较低, 而对低功耗要求更高的应用场景, 比如可穿戴设备, 物联网等可以降低应用处理器 SOC、电源管理芯片、触控

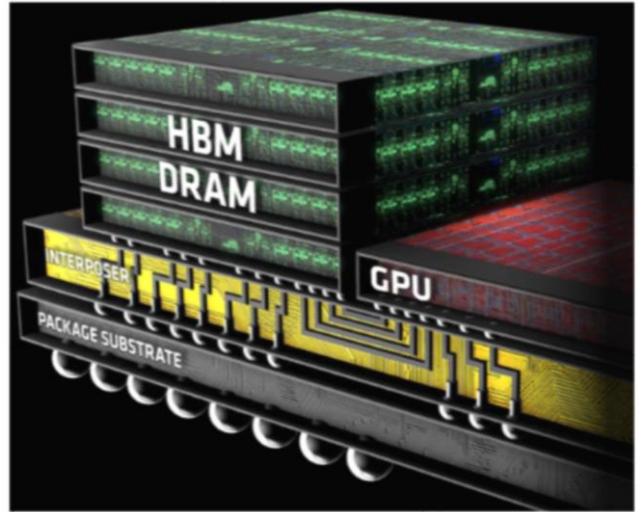
芯片、射频天线、传感器 (MEMS) 的性能指标, 使其噪音串扰, 高功率发热等满足集成到同一个管壳的条件, 通过组装形成电子系统以达到小尺寸、高集成、异构集成的目的, 这就是系统级封装 (SIP, System in Package)。比如苹果手表 3 里的 S3 芯片, 它就将不同厂家, 不同制程的芯片设计成了一个集成度非常高的系统, 包括 7nm 的应用处理、22nm 制程存储芯片、28nm 的射频芯片、130nm 的传感器芯片等。

图14: Apple Watch 内部示意图



资料来源: 苹果公司官网, 民生证券研究院

图15: 先进封装结构示意图



资料来源: 公司公告, 民生证券研究院

先进封装蒸蒸日上, 传统封装后继乏力。随着电子产品趋向功能化、轻型化、小型化、低功耗和异质集成, 先进封装技术正在被越来越多的应用到电子产品。根据 Yole 的预测数据, 2018 年至 2024 年, 全球先进封装市场将呈现平稳增长态势, 2024 年其市场规模预计将增长至 436 亿美元, CAGR 将达到 8.2%, 远高于传统封装的 2.4%。

相比全球, 大陆先进封装占比低, 内资厂商封装发展空间更大。国内的一线厂商, 如华天科技、通富微电等都具有先进封装的能力, 但是先进封装营收占比低于全球水平, 与国际领先水平仍有一定差距。根据集邦咨询统计, 2018 年中国先进封装营收约为 526 亿元, 占到国内封测总营收的 25%, 低于全球 41% 的比例。具体到内资厂商上, 2018 年中国封测营收前四大企业的先进封装产值约 110.5 亿元, 约占中国先进封装总产值的 21%, 其余内资企业以及在大陆设有先进封装产线的外资企业、合资企业的先进封装营收约占 79%。内资厂商积极发展提高先进封装产能, 长电绍兴和华天科技分别投资 80 亿和 20 亿的先进封装产线预计将于 2021 年搬入设备并量产。

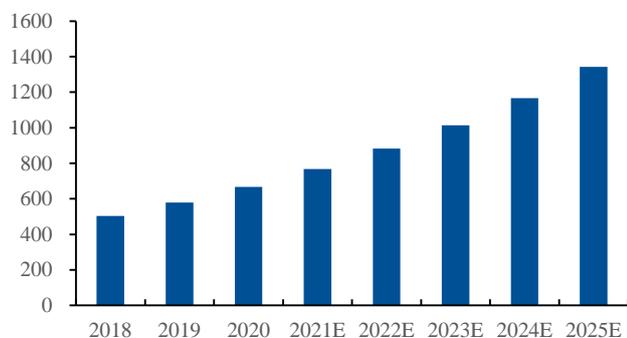
2.2.4 特色工艺芯片制造: 行业成长趋势明确

特色工艺: 万物互联时代的基石, 高速增长大势所趋。目前公司 6 英寸以下晶圆处理设备应用领域已拓展至 MEMS、化合物、功率器件等领域的涂胶显影。MEMS 方面, 作为获取信息的感知层关键器件, 将随着可穿戴设备、智能驾驶、智能工厂、智能家居、环境监测等物联网领域的快速发展而快速增长。化合物半导体方面, 得益于 5G 建设与新能源汽车不断的发展, 市场对高频和高功率应用需求不断扩大, 化合物半导体的市场规模不断扩大。功率

器件是电能转化的核心器件，有望充分受益于汽车电动化、家电变频化、光伏及电网建设。上述特色工艺产品均是物联网、汽车电子等相关应用领域和市场需求的基石，随着汽车电子、AI、5G 等的强劲发展，半导体特色工艺市场将迎来爆发式增长。

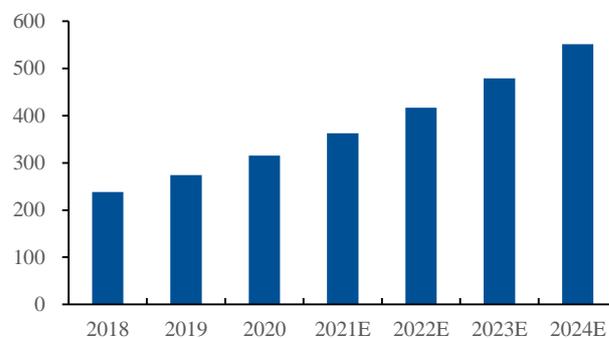
下游行业市场规模快速增长，厂商积极扩产。化合物半导体主要指 GaAs、SiC 和 GaN，其中 GaAs 占据主要市场份额，我们以 GaAs 为例，2018-2024 年中国氮化镓元件市场规模 CAGR 预计为 15%，2024 年达到 551 亿。中国 MEMS 行业市场规模 2018 年-2024 年 CAGR 预计为 15%，2025 年达到 1134 亿元。2020 年以来，由于下游需求旺盛及未来发展前景乐观预期，国内厂商积极扩产。如三安光电拟投资 160 亿元，在长沙建设化合物半导体研发及产业化项目，包括长晶-衬底制作-外延生长-芯片制备-封装生产全流程；淄博高新区投资 60 亿元建设 MEMS 产业园项目。

图16:中国砷化镓元件市场规模 (亿元)



资料来源：公司公告，民生证券研究院

图17:中国 MEMS 行业市场规模 (亿元)



资料来源：公司公告，民生证券研究院

3 光刻工序涂胶显影设备：后道及小尺寸领域实现进口替代，前道领域国产化起步

光刻工序是集成电路制造中的核心步骤，其将掩膜版上的电路图形转移到硅片，八个环节分别为脱水烘烤、旋转涂胶、软烘、曝光、曝光后烘烤、显影、坚膜烘烤、显影检查，而涂胶显影设备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（又称涂布机、匀胶机，英文简称 Spin Coater）、喷胶机（适用于不规则表面晶圆的光刻胶涂覆，英文简称 Spray Coater）和显影机（英文简称 Developer）。

图18:光刻工艺流程



资料来源：公司招股说明书，民生证券研究院

公司生产的光刻工序涂胶显影设备包括涂胶/显影机、喷胶机：1) 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I-line、KrF、ArF等制程工艺，根据不同工艺需求，可搭载不同的温湿度控制模块以及相应的涂胶和显影模块。同时，根据客户对产能要求的高低，公司开发出了单机械手平台和多机械手平台，可以根据客户需求灵活配置，从而提高产品性价比。2) 公司生产的喷胶机可应用于圆片级封装(WLP)、3D封装及MEMS芯片制造等领域，适合于高深宽比尺寸的沟槽图形表面涂覆，可保证沟槽台阶表面涂覆的均匀性，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，在处理某些轻薄易碎的衬底时可保证衬底完整不碎裂，具有优势。

表8:涂胶/显影机和喷胶机介绍

半导体设备	定位	原理	作用
涂胶/显影机	主要应用于光刻机的输入（曝光前光刻胶涂覆）、输出（曝光后图形的显影）	通过机械手使晶圆在各系统之间传输和处理	完成晶圆的光刻胶涂覆、固化、显影、坚膜等工艺过程
喷胶机	主要应用于不规则表面晶圆的光刻胶涂覆	光刻胶雾化成雾滴，并由氮气喷涂衬底或晶圆表面，通过热板加热后形成均匀覆盖	可以有效、均匀地涂覆带有沟槽图形的晶片表面

资料来源：公司招股说明书，民生证券研究院

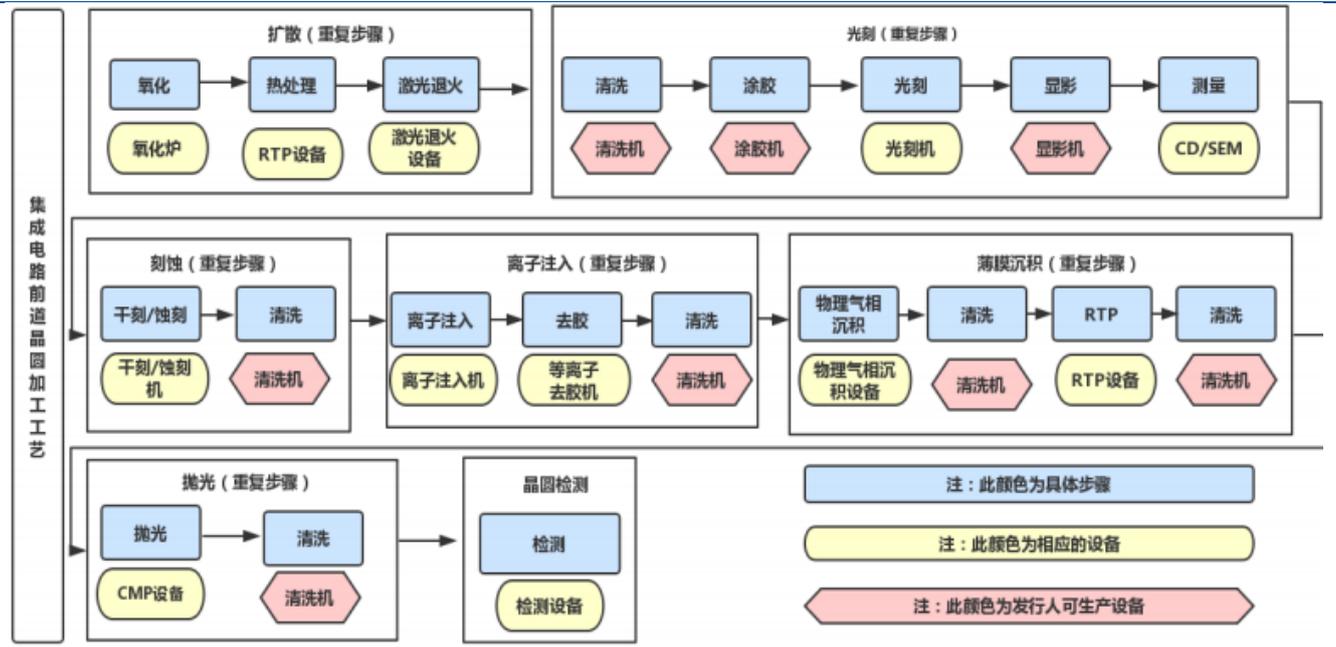
公司生产的涂胶显影设备产品成功打破国外厂商垄断。在集成电路制造后道先进封装、化合物、MEMS、LED芯片制造等环节，公司产品作为国内厂商主流机型已广泛应用在国内知名大厂，成功实现进口替代；在集成电路前道晶圆加工环节，作为国产化设备已逐步得到

验证及应用，实现小批量替代，填补了国内空白。

3.1 前道涂胶显影设备：未来空间广阔，国产替代将渡过起步期

集成电路制造前道工艺以单晶硅片的加工为起点，以在单晶硅片上制成各种集成电路元件为终点，前道晶圆加工工艺较为复杂，其主要工艺流程包括氧化、清洗、涂胶、光刻、显影洗胶、刻蚀、去胶、离子注入、薄膜沉积、化学机械研磨等，晶圆处理精度一般在几纳米至几微米，对加工设备精度要求极高，其中部分工序需要循环进行多次，需要用到大量的半导体设备。

图19:芯源微产品在集成电路制造前道晶圆加工工艺中的应用



资料来源：公司招股说明书，民生证券研究院

注：蓝色为具体步骤，黄色为对应设备，红色为公司可生产的设备

发展趋势：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 (OffLine)。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 (InLine)，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。

表9:光刻技术迭代路径

	工艺节点	光源	波长	是否与光刻机联机
第一代	800-250nm	g-line	436nm	Off Line/In Line
第二代	800-250nm	i-line	365nm	In Line
第三代	180-130nm	KrF	248nm	In Line
第四代	130-65nm/45-20nm	ArF/ ArFi	193nm	In Line
第五代	20-7nm	EUV	13.5nm	In Line

资料来源：公司招股说明书，民生证券研究院

3.1.1 前道领域涂胶显影设备未来空间巨大，芯源微国产替代成功起步

全球前道涂胶显影设备销售额整体呈增长态势，中国大区是最重要的增长来源。据

VLSI, 全球前道涂胶显影设备销售额由 2013 年的 14.07 亿美元增长至 2019 年的 17.85 亿美元, 预计未来几年仍将呈现整体增长态势, 2020 年至 2023 年销售额将分别达到 19.06/23.24/25.12/24.76 亿美元, 十年 CAGR 达 5.81%; 中国大区 (含中国台湾地区) 前道涂胶显影设备销售额由 2016 年的 8.57 亿美元增长到 2018 年的 8.96 亿美元, 分别占全球的 54.76%/38.52%, 2016-2018 年中国大区增量占比为 47.54%, 预计 2020 年至 2023 年销售额将分别达到 7.55/9.35/10.25/10.26 亿美元, 全球份额占比保持在 40% 左右, **中国大区为最重要增长来源**。据招股书预测, 2020-2023 年公司主要销售的 28nm 及以上工艺节点前道 Barc、PI 及 I-line 工艺机台的全球市场规模预计达 5.06/6.17/6.68/6.58 亿美元, 国内 (含台湾地区) 预计达 2.01/2.49/2.73/2.73 亿美元, 从公司已掌握技术及工艺节点设备看, 公司前道涂胶显影设备市场空间广阔, 若突破新工艺节点、成功研发 ArFi 等工艺, 公司未来空间巨大。

图20:全球前道涂胶显影设备销售额 (亿美元)



资料来源: VLSI, 民生证券研究院

图21:中国大区 (含台湾) 前道涂胶显影设备销售额 (亿美元)



资料来源: VLSI, 民生证券研究院

表10:公司 28nm 及以上工艺节点的前道涂胶显影设备销售规模预测 (亿美元)

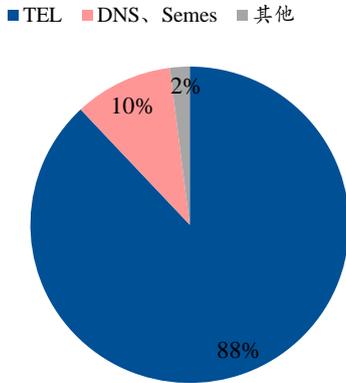
	2020E	2021E	2022E	2023E
前道 Barc 及 PI 工艺机台 (28nm 及以上工艺节点)				
全球预计市场空间测算	2.5	3.05	3.3	3.25
中国大区预计市场空间测算	0.99	1.23	1.35	1.35
前道 I-line 工艺机台 (28nm 及以上工艺节点)				
全球预计市场空间测算	2.56	3.12	3.38	3.33
中国大区预计市场空间测算	1.02	1.26	1.38	1.38
合计 (28nm 及以上工艺节点)				
全球预计市场空间测算	5.06	6.17	6.68	6.58
中国大区预计市场空间测算	2.01	2.49	2.73	2.73
中国大区空间测算 (含 28nm 以下工艺节点)	7.55	9.35	10.25	10.26

资料来源: 公司招股说明书, 民生证券研究院

TEL 几乎垄断前道涂胶显影设备市场, 芯源微国产替代成功起步。集成电路制造前道晶圆加工领域用涂胶显影设备主要被日本东京电子 (TEL) 垄断, 2018 年全球市场份额达 88%, 据 Global Market Monitor, TEL 在大陆市场份额高达 91%, 芯源微占比仅为 4%; 芯源微生产的前道涂胶显影设备成功打破国外厂商垄断并填补国内空白, 目前是国内唯一能提供中高端设备的厂商, 作为国产化设备已逐步得到验证及应用, 其中前道 I-line 涂胶显影机已在国内知名晶圆厂长江存储上线进行工艺验证, 可满足客户 0.18 μm 技术节点加工工艺, 前道 Barc

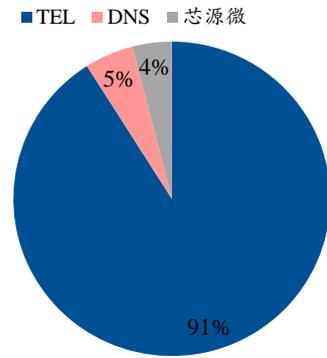
(抗反射层)涂胶设备在已通过上海华力工艺验证,可满足客户 28nm 技术节点加工工艺,同时陆续获得上海华力、中芯绍兴、厦门士兰集科、上海积塔、株洲中车、青岛芯恩、中芯宁波、昆明京东方等多个前道大客户订单及应用,实现小批量国产替代。

图22:2018年全球涂胶显影设备市场格局



资料来源: Gartner, 民生证券研究院

图23:中国大陆涂胶显影设备市场格局



资料来源: Global Market Monitor, 民生证券研究院

3.1.2 公司持续研发关键核心技术,不断升级产品技术和性能

公司前道领域用涂胶显影设备技术和应用领域有提升空间。公司的光刻工序涂胶显影设备在前端领域与国际知名企业相比,技术水平整体稍弱,同种工艺等级产品的技术原理接近,但在关键性能指标上存在差异,且公司产品在应用领域范围上较 TEL、DNS 偏窄,ArFi 等工艺仍需持续研发。

表11:公司前道涂胶显影设备及相关技术与同行业可比公司的具体区别

同行业可比公司	与公司在技术层面的具体区别	与公司在产品应用领域的具体区别
日本东京电子(TEL)	公司技术水平整体弱于日本 TEL。双方同种工艺等级产品在技术原理上接近,在关键性能指标上存在差异,如产能、平均故障间隔时间、胶膜涂敷均匀度、显影精细度、热板温度均匀性、工艺适应性等	公司产品在应用领域范围上弱于日本 TEL①日本 TEL:产品系列较为完整,可用于 PI、Barc、SOC、SOD、I-line、KrF、KrFi、ArF、ArFi 等工艺;②公司:目前仅可用于 PI、Barc、SOC、SOD、I-line、KrF、ArF 等工艺
日本迪恩士(DNS)	公司技术水平整体弱于日本 DNS。双方同种工艺等级产品在技术原理上接近,在关键性能指标上存在差异,如产能、平均故障间隔时间、胶膜涂敷均匀度、显影精细度、热板温度均匀性、工艺适应性等	公司产品在应用领域范围上弱于日本 DNS①日本 DNS:产品系列较为完整,可用于 PI、Barc、SOC、SOD、I-line、KrF、KrFi、ArF、ArFi 等工艺;②公司:目前仅可用于 PI、Barc、SOC、SOD、I-line、KrF、ArF 等工艺

资料来源:公司招股说明书,民生证券研究院

公司突破多项自研核心技术,部分领域还需提升。公司在前道涂胶显影设备领域的多个关键技术取得突破,拥有五项核心技术,全部为自主研发,在 28nm 及以上节点的相关技术基本达到国际先进水平,其他如 28nm 以下节点相关技术、Inline 联机作业能力和远程无人化操作等有一定进步空间。

表12:公司前道涂胶/显影机核心技术

核心技术名称	技术来源	具体表征
光刻工艺胶膜均匀涂敷技术	自主研发	28nm 及以上技术节点, 达到国际先进水平; 28nm 以下技术节点, 公司暂无应用; 已通过上海华力工艺验证并实现销售
精细化显影技术	自主研发	弱于国际知名企业; 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	自主研发	弱于国际知名企业; 已通过上海华力工艺验证并实现销售
内部微环境精确控制技术	自主研发	部分弱于国际知名企业, 如设备内部环境温、湿度控制精度等; 28nm 及以上技术节点, 公司颗粒控制指标达到国际先进水平, 28nm 以下技术节点, 公司暂无应用; 已通过上海华力工艺验证并实现销售
光刻机联机调度技术	自主研发	可实现前道涂胶显影机与多种主流光刻机 Inline 联机作业能力和远程无人化操作, 目前联机验证较少, 弱于国际知名企业; 正在工艺验证, 尚未量产

资料来源: 公司年报, 招股说明书, 民生证券研究院

公司持续研发关键核心技术, 不断升级产品技术和性能。针对前道涂胶显影设备产品的更高技术要求和更大市场需要, 公司持续对其中的关键核心技术及核心零部件进行研发, 不断升级产品技术和性能, 更高制程前道涂胶显影设备的整机研制已经在实施过程中, 同时做好下游市场开拓和客户服务, 以提升在下游市场的认可度和渗透率。

表13:公司前道涂胶/显影设备在研项目情况 (万元)

项目名称	预计总投资规模	本期投入金额	累计投入金额	进展或阶段性成果	拟达到目标	技术水平
前道涂胶显影设备及核心单元研发和产业化	7711	2415	5573	持续研发阶段	研究解决环境温湿度控制、晶圆传送等关键技术, 制作单元样机进行工艺验证, 进一步优化单元和整机设计, 提高产品的可靠性、稳定性, 进一步提升产品的技术等级和应用范围	弱于国际知名企业
核心零部件技术研发	2028	2047	2047	持续研发阶段	研究解决晶圆温度控制、流量控制、自动控制等关键技术, 制作单元样机进行工艺验证, 进一步优化单元设计	部分等同国际知名企业

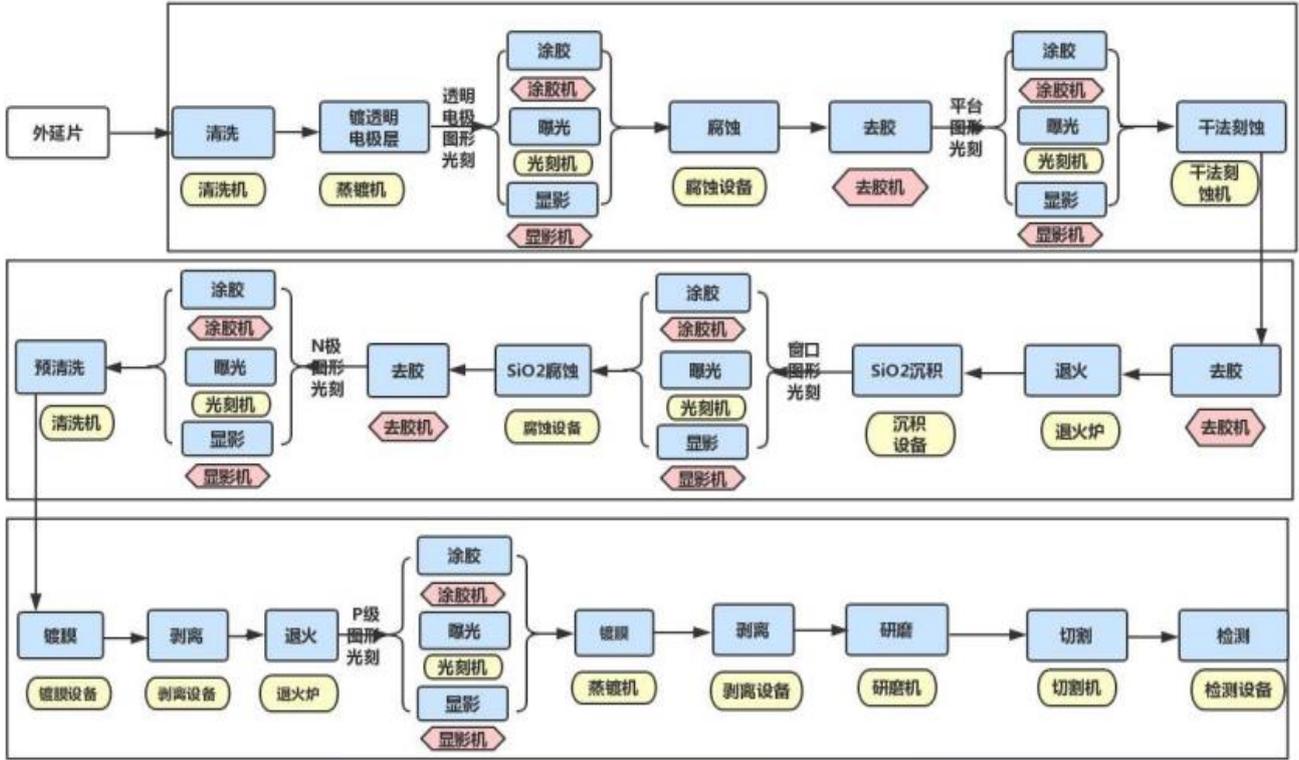
资料来源: 公司年报, 民生证券研究院

3.2 小尺寸/后道领域: 技术成熟, 成功实现进口替代

3.2.1 LED、化合物、功率器件用涂胶显影设备具广阔市场

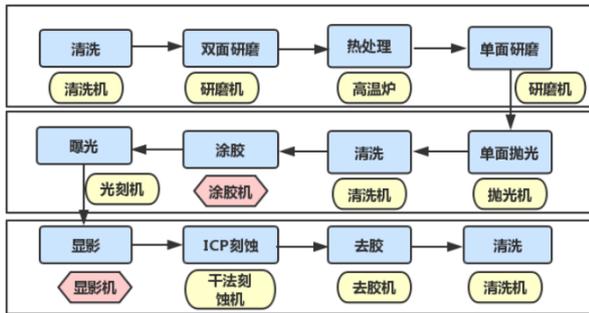
公司 6 英寸及以下的涂胶显影设备目前主要用于 LED 芯片制造 (包括 LED 芯片图形化蓝宝石 (PSS) 衬底制备和 LED 芯片晶圆处理)、化合物半导体制造以及功率器件制造 (砷化镓/氮化镓等化合物半导体主要用于 5G、新能源汽车等新兴领域)。

图24:芯源微产品在 LED 芯片晶圆处理中的应用



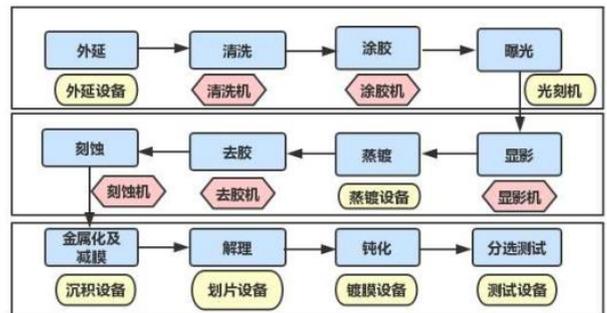
资料来源：公司招股说明书，民生证券研究院
注：蓝色为具体步骤，黄色为对应设备，红色为公司可生产的设备

图25:芯源微产品在 LED 芯片 PSS 衬底制备制程中的应用



资料来源：公司招股说明书，民生证券研究院
注：蓝色为具体步骤，黄色为对应设备，红色为公司可生产的设备

图26:芯源微产品在化合物半导体和功率器件制造中的应用



资料来源：公司招股说明书，民生证券研究院
注：蓝色为具体步骤，黄色为对应设备，红色为公司可生产的设备

LED、化合物、功率器件用涂胶显影设备具广阔市场。6英寸及以下单晶圆设备市场前景与下游应用领域的发展状况密切相关，受益于半导体行业高景气以及国产替代加速，公司小尺寸涂胶显影设备具广阔市场。

3.2.2 后道先进封装涂胶显影设备国产替代空间广阔

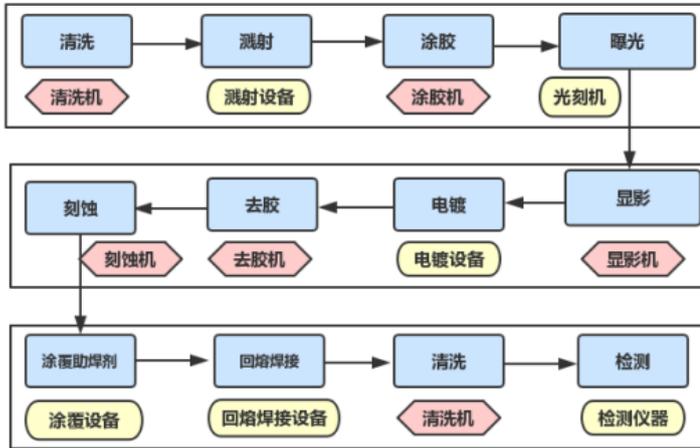
集成电路制造后道工艺即封装测试环节，以最终制成集成电路产品为终点。封装是集成电路生产的重要组成部分，主要起着安放、固定、密封、保护芯片以及确保电路性能和热性能等作用。从技术层面看，封装可分为传统封装和先进封装。先进封装包括带有倒装芯片结构的封装（FC）、圆片级封装（WLP）、2.5D封装、3D封装等。

发展趋势：在摩尔定律发展脚步迟缓的情况下，传统封装已无法满足现代集成电路应用需求。随着电子产品趋向于功能化、轻型化、小型化、低功耗和异质集成，先进封装技术正

被越来越多地应用到电子产品，下游芯片生产厂商对先进封装设备的需求正不断增强。

公司生产的涂胶/显影机可用于集成电路制造后道先进封装的 Bumping 制备工艺、WLCSP 封装工艺、Fanout 封装工艺等领域的光刻工序。

图27:芯源微产品在集成电路后道先进封装工艺中的应用



资料来源：公司招股说明书，民生证券研究院

注：蓝色为具体步骤，黄色为对应设备，红色为公司可生产的设备

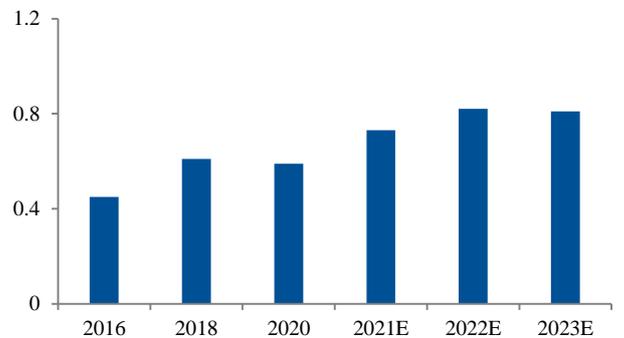
后道涂胶显影设备国产替代空间广阔。据 VLSI，全球后道涂胶显影设备销售额由 2015 年的 0.29 亿美元增长至 2018 年的 0.87 亿美元，CAGR 达 44.22%，预计 2020-2023 年销售额将分别达到 0.81/0.98/1.09/1.08 亿美元，未来几年将呈整体增长态势；中国大区（含中国台湾地区）后道涂胶显影设备销售额由 2016 年的 0.45 亿美元增长到 2018 年的 0.61 亿美元，CAGR 达 16.43%，预计 2020 年至 2023 年销售额将分别达到 0.59/0.73/0.82/0.81 亿美元，占全球份额 75%左右，中国大区将成为最重要的增长来源；2016-2018 年中国大区后道涂胶显影设备销售额按各年末央行公布的人民币汇率中间价简单折算分别为 3.09/3.64/4.20 亿元，同期公司销售金额分别为 1.26/0.74/0.81 亿元，公司近三年销售金额合计占中国大区销售规模的比例为 25.71%，后道工艺涂胶显影设备国产化替代空间仍然很大。

图28:全球后道涂胶显影设备销售额 (亿美元)



资料来源：VLSI，民生证券研究院

图29:中国大区(含台湾)后道涂胶显影设备销售额 (亿美元)



资料来源：VLSI，民生证券研究院

3.2.3 小尺寸/后道用涂胶显影设备技术领先，成功实现进口替代

公司涂胶显影设备在化合物、LED 芯片制造、先进封装等领域成功实现进口替代。作为国产光刻工序涂胶显影设备的代表，在集成电路制造后道先进封装领域和 LED 芯片制造等领

域，公司涂胶显影设备技术相对成熟，已实现量产，并作为主流机型成功打入包括台积电、长电科技、华天科技、通富微电、晶方科技、华灿光电、乾照光电、澳洋顺昌、中芯绍兴、中芯宁波等多家国内知名一线大厂，成功实现国产替代。

公司 LED、后道领域用涂胶显影设备技术先进，较 ELS、韩国 CND 应用更为广泛。公司的光刻工序涂胶显影设备在 LED、后端领域与国际知名企业相比，技术水平较为接近，技术原理上接近，在关键性能指标上存在差异，且公司产品在应用领域范围上较台湾亿力鑫 (ELS)、韩国 CND 更为广泛。

表14:公司 LED、后道领域用涂胶显影设备及相关技术与同行业可比公司的具体区别

同行业可比公司	与公司在技术层面的具体区别	与公司在产品应用领域的具体区别
德国苏斯微(SUSS)	双方技术水平较为接近。双方产品在技术原理上接近，在关键性能指标上存在差异，如产能、平均故障间隔时间、胶膜涂敷均匀度、显影精细度、热板温度均匀性等	双方产品应用领域范围上接近，均可用于集成电路后道先进封装、MEMS、OLED、化合物半导体、功率器件等领域
台湾亿力鑫(ELS)	双方技术水平较为接近。双方产品在技术原理上接近，在关键性能指标上存在差异，如产能、平均故障间隔时间、胶膜涂敷均匀度、显影精细度、热板温度均匀性等	①台湾 ELS：产品主要用于 LED 领域； ②公司：产品可用于 LED、化合物半导体、MEMS 等领域
韩国 CND	双方技术水平较为接近。双方产品在技术原理上接近，在关键性能指标上存在差异，如产能、平均故障间隔时间、胶膜涂敷均匀度、显影精细度、热板温度均匀性等	①韩国 CND：产品主要用于 LED 领域； ②公司：产品可用于 LED、化合物半导体、MEMS 等领域

资料来源：公司招股说明书，民生证券研究院

公司拥有达国际先进水平的多项自研核心技术。核心技术方面，公司拥有一系列具有自主知识产权的涂胶显影设备核心技术，并广泛应用于公司产品的批量生产中；在化合物、MEMS、LED 芯片制造领域，公司拥有的四项核心技术，全部为自主研发，基本达到国际先进水平；先进封装领域的光刻工艺胶膜均匀涂敷技术在厚胶膜涂覆均匀性方面达到国际先进水平，不规则晶圆表面喷涂技术较国际知名企业还有提升空间，如薄膜平面喷涂均匀性等。

表15:公司化合物、MEMS、LED 芯片制造等领域用涂胶/显影机核心技术

核心技术名称	技术来源	具体表征
光刻工艺胶膜均匀涂敷技术	自主研发	达到国际先进水平，已量产
精细化显影技术	自主研发	达到国际先进水平，已量产
高产能设备架构及机械手优化调度技术	自主研发	未找到国际知名企业产能数据，已量产
内部微环境精确控制技术	自主研发	达到国际先进水平，已量产

资料来源：公司年报，民生证券研究院

表16:公司后道领域用涂胶/显影机核心技术

核心技术名称	技术来源	具体表征
光刻工艺胶膜均匀涂敷技术	自主研发	部分达到国际先进水平，如厚胶膜涂覆均匀性方面；部分弱于国际知名企业，如超厚胶膜涂覆均匀性方面；已量产
不规则晶圆表面喷涂技术	自主研发	部分不低于国际知名企业，如沟槽拐角膜厚与平面目标膜厚比等；部分达到国际先进水平，如产能、喷涂固化温度均匀性、厚膜平面喷涂均匀性等；部分弱于国际知名企业，如薄膜平面喷涂均匀性等；已量产
高产能设备架构及机械手优化调度技术	自主研发	达到国际先进水平，已量产
内部微环境精确控制技术	自主研发	达到国际先进水平，已量产

资料来源：公司年报，民生证券研究院

公司借鉴前道产品的先进设计理念/技术持续优化后道/小尺寸设备架构。在集成电路制造先进封装领域，为应对高端封装市场工艺要求不断提高，公司在后道设备上也采用了前道设备的先进设计理念及技术，开发叠层多腔设备，满足更高工艺等级及产能需求；在化合物、MEMS、LED 芯片制造等领域，公司通过借鉴前道产品的设计理念，优化小尺寸设备性能的同时，专项开发叠层设备，提升化合物应用领域的设备处理能力，应用了前道先进设计理念及技术的后道产品在国内多家封装大厂 Fan-out 产线应用，目前已经成为客户端的主力量产设备。

表17:公司化合物、MEMS、LED 芯片制造等领域用涂胶/显影设备在研项目情况 (万元)

项目名称	预计总投资规模	本期投入金额	累计投入金额	进展或阶段性成果	拟达到目标	技术水平
高端封装涂胶显影设备研制	1552.00	32.14	32.14	持续研发阶段	研究解决小尺寸化合物芯片设备关键技术，制作样机进行工艺验证，进一步优化单元和整机设计，提高产品的可靠性、稳定性，进一步提升产品的技术等级和应用范围	部分等同国际知名企业
核心零部件技术研发	2028.80	2047.22	2047.22	持续研发阶段	研究解决晶圆温度控制、流量控制、自动控制等关键技术，制作单元样机进行工艺验证，进一步优化单元设计	部分等同国际知名企业

资料来源：公司年报，民生证券研究院

公司 LED、后道先进封装用涂胶显影设备的性能参数基本与国际知名企业持平。性能参数方面，光刻工序涂胶显影设备在行业内通行的评价标准包括产能、平均故障间隔时间、胶膜涂敷均匀性、显影精细度、热板温度均匀性（温控热处理精密度）等；LED 芯片制造、后道先进封装领域，公司涂胶显影设备性能参数基本与国际知名企业持平。

表18:公司 LED、后道领域用涂胶/显影设备关键性能参数

关键性能参数	LED 芯片制造领域产品对比	后道先进封装领域产品对比
产能	未找到国际知名企业相关数据，无法对比	持平
平均故障间隔时间	未找到国际知名企业相关数据，无法对比	持平
胶膜涂敷均匀度	持平	部分持平，如厚胶膜涂覆均匀性；部分弱于，如超厚胶膜涂覆均匀性
显影精细度	持平	持平
热板温度均匀性（温控热处理精密度）	不低于	不低于

资料来源：公司招股说明书，民生证券研究院

公司设备性能良好，与下游客户合作关系稳固。设备销售和客户进展方面，据招股书，公司 LED 芯片制造领域下游主要客户华灿光电、澳洋顺昌、东莞中图等采购的涂胶显影设备均系或主要由公司提供；公司后道先进封装领域用涂胶显影设备客户主要为及台积电、长电科技、华天科技、晶方科技等国内知名集成电路封测企业，近三年销售金额合计占中国大区（含台湾地区）销售规模的比例为 25.71%；同时公司向客户发出的各型号机台凭借良好的性能基本均正常使用中，且随着公司新产品的升级换代，双方合作关系稳固，不存在被同行业其他公司相关产品所替代的情形。

表19:2011年至2019年公司涂胶显影设备在下游客户的应用情况

LED 芯片制造领域		后道先进封装领域	
客户名称	已实现销售数量占比	客户名称	已实现销售数量占比
华灿光电	14%	晶方科技	24%
澳洋顺昌	12%	华天科技	22%
东莞中图	10%	台积电	12%
乾照光电	7%	长电科技	8%
其他	57%	其他	34%

资料来源: 公司招股说明书, 民生证券研究院

表20:华灿光电向公司采购情况及机台目前使用状态

期间	发机数量	发机型号	推出时间	目前使用状态
2010-2011	7台	KS-L150(轨道式6英寸涂胶机)	2010年	机台部分工艺单元仍在使用中
2012-2014	9台	KS-S100(第二代星型4英寸涂胶/显影机)	2012年	正常使用中
2014-2017	16台	KS-S(□)100(第三代星型4英寸涂胶/显影机)	2013年	正常使用中
2017-2018	16台	KS-S(□)150(第三代星型6英寸涂胶/显影机)	2017年	正常使用中

资料来源: 公司招股说明书, 民生证券研究院

表21:华天科技向公司采购情况及机台目前使用状态

期间	发机数量	发机型号	推出时间	目前使用状态
2010-2011	6台	KS-M200D(8英寸半自动显影机)	2005年	正常使用中
2013	5台	①KS-S200(8英寸全自动涂胶机)	①2008年	正常使用中
		②KS-M200-ISP(8英寸半自动喷胶机)	②2010年	
		③KS-S300-3SP(8英寸全自动喷胶机)	③2012年	
2014-2018	29台	①KS-S300(12英寸全自动涂胶/显影机)	①2010年	正常使用中
		②KS-M200-ISP(8英寸半自动喷胶机)	②2010年	
		③KS-S300-3SP(8英寸全自动喷胶机)	③2012年	

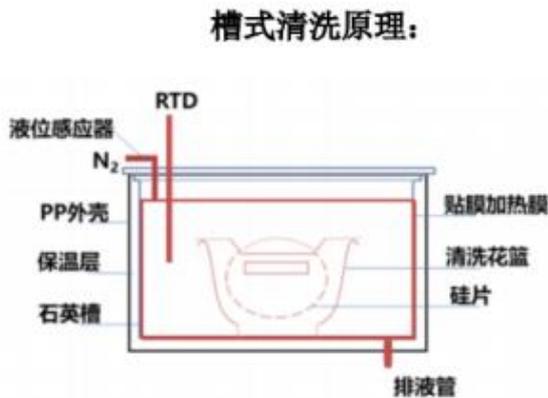
资料来源: 公司招股说明书, 民生证券研究院

4 单片式湿法设备：后道工艺成熟替代，前道清洗设备取得知名厂商批量重复订单

集成电路制造过程中，湿法设备是使用比例最高的核心生产设备，光刻、刻蚀、沉积等每一步重复性工序过程均会带来不可控的如颗粒、有机物、金属和氧化物的污染物，清洗目的在于减少杂质对芯片良率的影响，实际生产中不仅仅需要提高单次的清洗效率，还需要在几乎所有制程前后都频繁的进行清洗。按照清洗介质作用方式，可以分为干法清洗和湿法清洗，后者可按照设备的工作方式进一步分为槽式湿法清洗与单片式湿法清洗，槽式清洗设备可批量清洗晶圆，产率高，但是控制度差，容易造成晶圆之间的交叉污染。单片式可以避免交叉污染，但是产率较低，需要通过多腔设计提高产率。

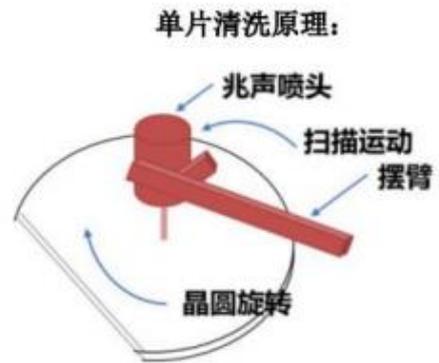
发展趋势：随着集成电路线宽的不断缩小，对颗粒大小及数量、刻蚀速率及均匀性、金属污染控制、表面粗糙度、圆片单面工艺等的要求越来越严格，单片式湿法设备正越来越多地使用到集成电路的制造中来。

图30:槽式湿法设备清洗原理



资料来源：盛美公司招股说明书，民生证券研究院

图31:单片式湿法设备清洗原理



资料来源：盛美公司招股说明书，民生证券研究院

4.1 半导体清洗设备市场前景良好，国内厂商替代空间巨大

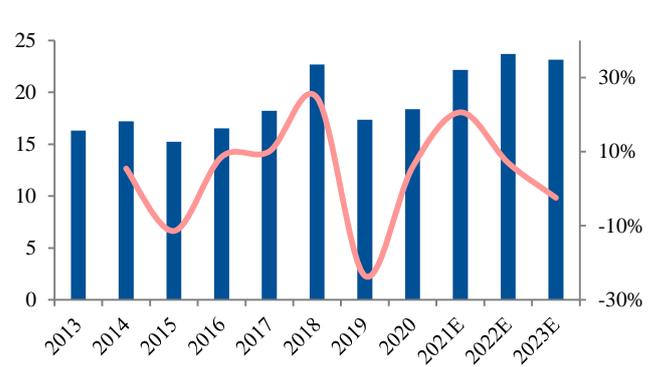
全球半导体清洗设备市场规模不断上升，前道单片式清洗设备销售额呈增长趋势。据SEMI，全球半导体清洗设备销售额由2015年的26.00亿美元增长至2019年的32.80亿美元，预计2020年达36.00亿美元，CAGR达6.72%；据VLSI，全球前道单片式清洗设备销售额由2013年的16.31亿美元增长至2018年的22.69亿美元，CAGR达6.83%，预计2023年将达到23.14亿美元，中国大区（含中国台湾地区）前道单片式清洗设备销售额由2016年的6.14亿美元增长至2018年的7.54亿美元，CAGR达10.86%，2023年将达8.26亿美元。同时据招股书测算，2020-2023年公司主要销售的0.13 μ m及以上工艺节点前道单片式物理清洗机的全球市场规模预计达1.24/1.45/1.51/1.43亿美元，国内（含台湾地区）将达0.42/0.50/0.53/0.51亿美元，基于已有工艺存量空间，叠加不断研发突破工艺节点后增量空间两个角度看，公司前道清洗机未来市场空间广阔，目前获得国内多家Fab厂商的批量重复订单；随着先进封装技术被越来越多地应用到电子产品中，下游芯片生产厂商对先进封装设备的需求正不断增强，公司后道单片式湿法设备的市场前景良好。

图32:全球半导体清洗设备市场规模 (亿美元)



资料来源: SEMI, 民生证券研究院

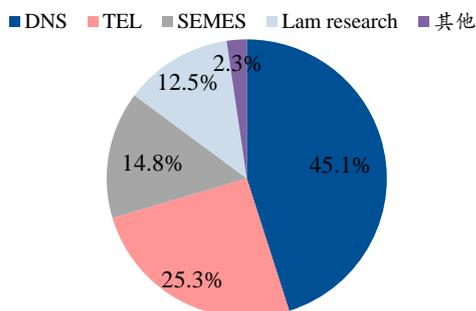
图33:全球前道单片式清洗设备销售额 (亿美元)



资料来源: VLSI, 民生证券研究院

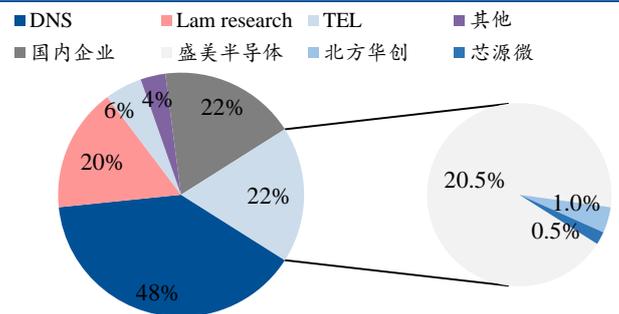
全球及中国清洗设备被 DNS、TEL 等厂商垄断，国内厂商替代空间巨大。集成电路清洗设备主要被日本迪恩士 (DNS)、日本东京电子 (TEL) 等厂商垄断，据 Gartner，2019 年全球半导体清洗设备市场中，DNS、TEL、SEMES、Lam research 市场份额分别为 45.1%/25.3%/14.8%/12.5%，CR4 为 97.7%，市场高度集中；2019 年中国半导体清洗设备招标采购份额中，DNS、Lam research、TEL 各自占比 48.0%/20.0%/6.0%，国内厂商盛美半导体、北方华创、芯源微合计占 22.0%，国产替代空间巨大。

图34:2019 年全球半导体清洗设备竞争格局



资料来源: Gartner, 民生证券研究院

图35:2019 年中国半导体清洗设备招标采购份额



资料来源: Gartner, 民生证券研究院

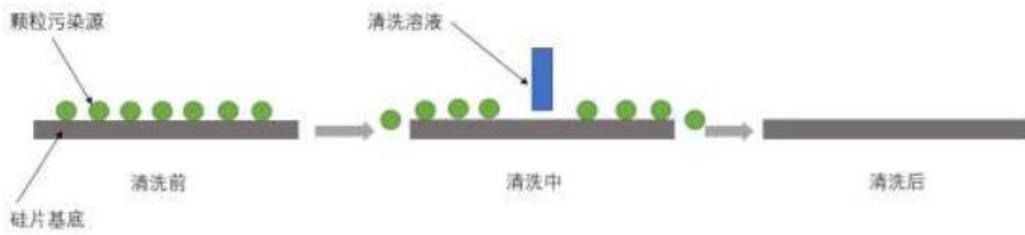
4.2 单片式湿法设备以清洗机为主，已实现前道国产替代

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，可应用于 6 英寸及以下单晶圆处理及 8/12 英寸单晶圆处理，其中清洗机为公司发展重点。

1) 清洗机介绍

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。

图36:清洗原理示意图



资料来源：公司招股说明书，民生证券研究院

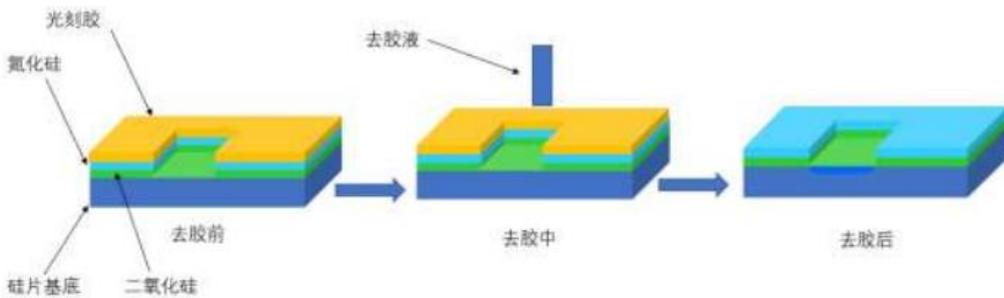
公司生产的清洗机可搭载多种清洗方式，如高压喷嘴、超/兆声波喷嘴、二流体喷嘴、化学品喷嘴、毛刷等，能够满足集成电路制造前道晶圆加工环节 90nm 以上工艺制程的清洗要求以及后道先进封装环节绝大部分清洗工艺的要求；公司生产的清洗机通过自主研发的二流体喷嘴技术可将附着在晶圆表面的细微颗粒污染物去除，去除率超过 95%，通过大量仿真与工艺试验相结合，调试出最佳的清洗工艺参数，确保不损伤晶圆表面的图形；对于微米级别大颗粒，采用特殊材料的毛刷或高压喷淋对晶圆进行擦洗去除，配合特有的晶圆翻转装置和夹持式承片台，可在同一台设备中实现对晶圆的正反两面进行清洗；此外针对不同晶圆尺寸，采用创新的兼容设计，实现工艺腔体、晶圆承载平台 (chuck)、对中等核心单元在少更换甚至不更换硬件的情况下迅速满足客户的兼容性。

前道用清洗机 Spin Scrubber 成功实现进口替代。通过持续的改进、优化，公司生产的集成电路前道晶圆加工领域用清洗机 Spin Scrubber 设备的各项指标均得到明显改善或提升，已经达到国际先进水平并成功实现进口替代。该类设备已通过中芯国际、上海华力、厦门士兰集科等多个客户的工艺验证，并获得国内多家 Fab 厂商的批量重复订单。

去胶机介绍

在半导体制造工艺中，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。去胶机主要用于去除圆片刻蚀后的光刻胶，适用于 50-300mm 圆片的处理。

图37:去胶原理示意图



资料来源：公司招股说明书，民生证券研究院

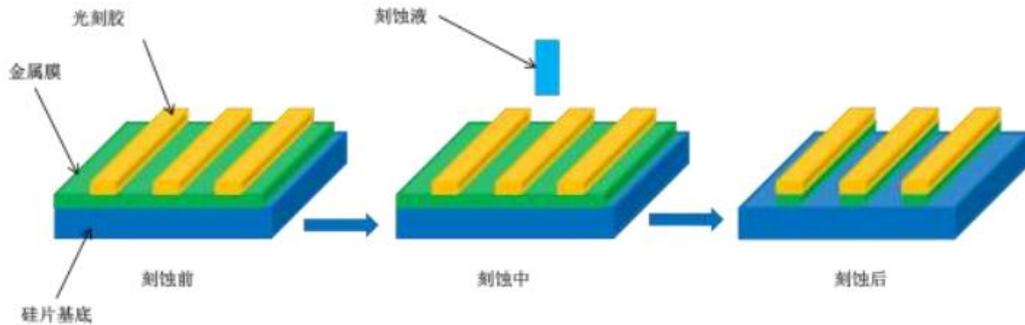
公司生产的单片式去胶机，主要应用于集成电路制造后道先进封装 Bumping、OLED 等领域，同时也可用于 LED 芯片制造中蒸镀工艺后的金属剥离及回收等工艺；主要采用高温、

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，具备化学品喷嘴变速扫描、去胶液回收循环过滤再使用、金属回收等功能，解决了浸泡单元技术，在浸泡单元中引入了鼓泡技术、化学液溢流技术以及片盒垂直翻转等关键技术，达到了提高光刻胶去除效率和晶圆安全性的效果，提升了去胶机的整体性能，得到了客户认可。

湿法刻蚀机介绍

刻蚀是半导体制造工艺中相当重要的步骤，刻蚀工艺通常位于光刻工艺之后，有图形的光刻胶层在刻蚀中不会受到腐蚀源的显著侵蚀，从而完成图形转移的工艺步骤。刻蚀可以分为湿法刻蚀和干法刻蚀，**湿法刻蚀通过化学试剂去除晶圆表面材料**，通常用于工艺尺寸较大的应用，或用于干法刻蚀后清洗残留物等，刻蚀工艺的控制及其工艺结果的精确度将直接影响电路性能和产品成品率。

图38:刻蚀原理示意图



资料来源：公司招股说明书，民生证券研究院

公司生产的单片式湿法刻蚀机，**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；**具备化学品喷嘴变速扫描、刻蚀液回收循环过滤再使用等功能**，刻蚀均匀性优于 3%，有效地提高刻蚀均匀性，降低侧蚀效应，侧蚀可小于 0.75 μm ；通过**分层式反应腔体设计以及内外 Cup 升降配合阀切换等方式实现药液**的分类，可实现在同一腔体中喷洒多种化学液，节约化学液。

4.3 后道湿法设备技术实力比肩国际，前道设备获批量重复订单

较国际国内知名企业，公司后道领域用单片式湿法设备技术比肩国际/应用广泛，前道领域加速成长中。公司应用于集成电路后道先进封装领域的三种单片式湿法设备的基本技术原理较为接近，与国际国内知名企业相比，后道领域用单片式湿法设备技术先进/应用广泛，仅在关键性能指标上存在差异；公司上市时前道单片式湿法设备处于技术积累和应用拓展期，产品用于集成电路制造领域 0.13 μm 及以上工艺节点的单片式物理清洗领域，上市以来公司不断优化设备细节，采用新型传输架构，前道设备加速成长中。

表22:公司单片式湿法设备及相关技术与同行业可比公司的具体区别

公司	与公司构成竞争的产品	与公司在技术层面的具体区别	与公司在产品应用领域的具体区别
DNS	前道用单片式物理清洗设备、单片式化学清洗设备及槽式化学清洗设备	公司技术水平整体弱于日本 DNS。双方产品在技术原理上存在一定差异,日本 DNS 主要通过纳米喷射的方式将高密度液滴通过氮气喷射至晶圆表面,达到颗粒去除目的;公司则通过二流体喷嘴技术精确控制惰性气体及水流量,达到颗粒去除目标。在关键性能指标上存在一定差异	公司产品在应用领域范围上弱于日本 DNS。日本 DNS 的产品系列较为完整,可用于集成电路制造领域 7nm 及以上工艺节点的单片式物理清洗、单片化学清洗及槽式化学清洗(含高温化学工艺)等领域
TEL	前道用单片式物理清洗设备、单片式化学清洗设备及槽式化学清洗设备	公司技术水平整体弱于日本 TEL。双方产品在技术原理上存在一定差异,日本 TEL 主要通过纳米喷射的方式将高密度液滴通过氮气喷射至晶圆表面,达到颗粒去除目的;在性能指标上存在一定差异	公司产品在应用领域范围上弱于日本 TEL。日本 TEL 的产品系列较为完整,可用于集成电路制造领域 14nm 及以上工艺节点的单片式物理清洗、单片化学清洗及槽式化学清洗(含高温化学工艺)等领域
SSEC	后道用去胶、湿法刻蚀、清洗等设备	双方技术水平较为接近。双方产品在技术原理上接近,在关键性能指标上存在差异	美国 SSEC 的产品主要用于集成电路后道先进封装 Bumping 工艺、MEMS 等领域;公司产品可用于集成电路后道先进封装 Bumping 工艺、MEMS、LED、OLED 等领域
盛美半导体	前道用单片式化学清洗设备	公司技术水平整体弱于盛美半导体。双方产品在技术原理上存在一定差异,盛美半导体主要通过独创的空间交变相移兆声波清洗(SAPS)技术和时序能激气泡震荡兆声波清洗(TEBO)技术,达到颗粒去除目标并降低晶片损伤;公司则通过二流体喷嘴技术精确控制惰性气体及水流量,达到颗粒去除目标。在关键性能指标上存在一定差异	公司前道清洗产品在应用领域范围上弱于盛美半导体。盛美半导体的产品可用于集成电路制造领域 40nm 及以上工艺节点的单片式化学清洗领域(不含高温化学工艺)
	后道用单片式湿法设备(单片式物理清洗、湿法刻蚀、去胶设备)	公司技术水平与盛美半导体接近。双方产品在技术原理上较为接近,在关键性能指标上存在差异	公司后道涂胶显影及单片式湿法产品在应用领域上与盛美半导体相当
北方华创	前道用单片式化学清洗设备、后道用单片式化学清洗设备及槽式清洗设备	公司技术水平整体弱于北方华创。双方产品在技术原理上存在一定差异,北方华创主要通过兆声波清洗的方式达到颗粒去除目的;公司则通过二流体喷嘴技术精确控制惰性气体及水流量,达到颗粒去除目标。双方产品关键性能指标上存在一定差异	公司产品在应用领域范围上弱于北方华创。北方华创的产品可用于集成电路制造领域 28nm 及以上工艺节点的单片式化学清洗(不含高温化学工艺)、集成电路后道先进封装、MEMS 等领域

资料来源:公司招股说明书,民生证券研究院

公司持续自研核心技术,后道及小尺寸领域设备已量产,前道设备获国内多家 Fab 厂商的批量重复订单。核心技术方面,公司拥有一系列具有自主知识产权的单片式湿法设备核心技术,并应用于公司产品的批量生产中;在化合物、MEMS、LED 芯片制造、先进封装领域,公司拥有的六项核心技术,基本已达国际先进水平,仅化学药品精确供给及回收技术部分需提升,且技术产业化程度高,技术基本应用于单片式湿法设备的量产;2019 年前道领域技术部分达到国际先进水平,应用这些技术的单片式湿法设备通过中芯国际(深圳厂)工艺验证并实现小批量销售;持续研发下,公司技术取得进一步突破,如在晶圆正反面清洗技术方面,可满足 28nm 制程的技术要求并在客户端稳定运行,2020 年度前道清洗机获得国内多家 Fab 厂商的验证和批量重复订单。

表23:公司单片式湿法设备核心技术

核心技术名称	技术来源	前道领域具体表征	后道领域具体表征	化合物、MEMS、LED 芯片制造等领域具体表征
工艺单元参数精确控制技术	自主研发	部分达到国际先进水平:如参数控制精度;部分弱于国际知名企业:如工艺稳定性;已通过工艺验证和批量重复订单	已量产	已量产
高产能设备架构及机械手优化调度技术	自主研发	同种工艺条件下,设备产能弱于国际知名企业;已通过工艺验证和批量重复订单	达到国际先进水平;已量产	同种工艺条件下,设备产能不低于国际知名企业;已量产
晶圆正反面颗粒清洗技术	自主研发	可满足 28nm 制程的技术要求并在客户端稳定运行;已通过工艺验证和批量重复订单	/	/
化学药品精确供给及回收技	自主研发	/	部分达到国际先进水平,如化学药品流量控制精度、温度控制精度、	部分达到国际先进水平,如化学药品流量控制精度、温度控制精度、

木		高压压力稳定性等；部分弱于国际知名企业，如化学药品回收种类方面；已量产	高压压力稳定性等；部分弱于国际知名企业，如化学药品回收种类方面；已量产
内部微环境精确控制技术	自主研发	达到国际先进水平；已通过工艺验证和批量重复订单	达到国际先进水平；已量产
不同尺寸晶圆兼容高效能浸泡单元技术	自主研发	/	不低于国际知名企业；已量产

资料来源：公司年报，招股说明书，民生证券研究院

公司后道设备性能参数与国际国内知名企业持平，前道性能参数持续提升。性能参数方面，单片式湿法设备在行业内通行的评价标准包括产能、平均故障间隔时间、颗粒去除效率、颗粒处理能力、刻蚀均匀性、刻蚀侧蚀性能、去胶良率等；后道先进封装领域公司单片式湿法设备性能参数基本与国际知名企业持平；公司上市时前道领域设备性能参数有提升空间，上市后公司不断升级性能。

表24:公司单片式湿法设备关键性能参数

关键性能参数	后道先进封装领域对比	前道晶圆加工领域对比
产能	持平	弱于
平均故障间隔时间	持平	弱于
颗粒去除效率	持平	弱于
颗粒处理能力	持平	弱于
刻蚀均匀性	持平	/
刻蚀侧蚀性能	持平	/

资料来源：公司招股说明书，民生证券研究院

公司设备产销量逐年增长，与下游客户合作关系稳固。设备销售和客户进展方面，公司单片式湿法设备的主要客户为华天科技、昆山国显、海思微电子、晶方科技等，前道 Spin Scrubber 清洗机设备已通过工艺验证的客户有中芯国际、上海华力、厦门士兰集科等，并且在多个重要客户处获得批量重复订单，与下游客户合作关系稳固；公司单片式湿法设备产量自2016年的15台套增长至2020的29台套，销量也有所提升，产销量不同主要系产品生产周期及验收周期的影响。

表25:公司单片式湿法设备的产销量情况

	2016	2017	2018	2019	2020
产量 (台套)	15	16	28	16	29
销量 (台套)	2	16	21	34	20
产销率	13%	100%	75%	213%	69%

资料来源：公司年报，招股说明书，民生证券研究院

5 盈利预测与投资建议

公司专注于半导体专用设备的研发、生产和销售，是国内中高端涂胶显影设备唯一供应商，并积极丰富公司产品矩阵，2021 年定增募投扩充产能，规划新增 4 倍产能，并发力进一步突破前道先进制程设备，具备三大优势：1) 产品性能良好，客户资源优质，2) 硬核技术优势，实力比肩国际，3) 产业经验丰富，行业地位突出。

半导体设备行业具有双重成长逻辑，未来发展空间巨大。首先，设备国产替代大势所趋，我们认为国产替代背景下公司将受益于国内厂商设备占比提升。其次，大陆厂商作为公司的最主要客户，无论是得益于需求爆发的制造端产能扩张，还是先进制程自主可控需求驱动，制造厂商的产能扩产都将大大提升对公司设备的需求。

公司小尺寸/后道涂胶显影设备技术成熟，在国内设备主流机型上得到广泛应用，客户包括台积电、长电科技、华灿光电、华天科技、中芯国际等；该类型设备下游应用领域主要包括 LED 芯片制造、特色工艺芯片、先进封装。Mini LED 的快速渗透将大大提升 LED 芯片价值量，将为行业带来新增需求。随着万物互联时代的开启，预计无论是承担底层数据感知职能的 MEMS、提高芯片性能的化合物半导体、负责电能转化的功率半导体还是适用于物联网应用的先进封装行业都将迎来终端需求驱动的快速成长的阶段。

前道涂胶显影设备空间广阔，我国是最重要的需求增长源。目前 TEL 几乎垄断大陆前道市场，份额高达 91%。芯源微成功填补国内空白，目前市占率为 4%，国产替代空间巨大。公司前道产品作为唯一可选择的国产化设备已逐步得到验证及应用，陆续获得了长江存储、上海华力、中芯绍兴、昆明京东方等多个前道大客户订单。

公司着力发展的单片式湿法设备相比槽式设备更符合未来发展方向，正越来越多地使用在集成电路的制造中。公司前道用清洗机 Spin Scrubber 成功实现进口替代，性能上达到国际先进水平，已经在中芯国际、上海华力、厦门士兰集科等多个客户处通过工艺验证，并获得国内多家 Fab 厂商的批量重复订单。

预计公司 2021-2023 年收入分别为 6.5/10/14.5 亿元，对应归母净利润 0.92/1.7/2.2 亿元，对应估值 182/100/76 倍，当前申万半导体 PE (TTM) 为 91 倍，以及可比公司 2021 年平均 PE 估值 175 倍。公司 2021 年 PEG 预计为 2.0，低于可比公司平均。考虑到公司作为国内涂胶显影设备龙头，具备稀缺性，并且产品具备技术升级和国产替代加速双逻辑，随着产能瓶颈打开，公司收入体量将上一大台阶，我们认为公司低估，维持“推荐”评级。

表26:主要可比公司 PE 估值

代码	可比公司	现价 7月20日	EPS			PE		
			2021E	2022E	2023E	2021E	2022E	2023E
002371.SZ	北方华创	314.77	1.71	2.43	3.14	184.1	129.5	100.2
688012.SH	中微公司	153.13	0.92	1.21	1.56	166.4	126.6	98.2
可比公司平均值						175.3	128.0	99.2
688037.SH	芯源微	199.48	1.10	1.99	2.63	181.3	100.2	75.8

资料来源: Wind、民生证券研究院

表27:主要可比公司 PEG 估值

代码	可比公司	现价 7月20日	归母净利润增长率 (%)			PEG		
			2021E	2022E	2023E	2021E	2022E	2023E
002371.SZ	北方华创	314.77	58.1	41.8	29.5	3.2	3.1	3.4
688012.SH	中微公司	153.13	0.2	31.0	28.8	818.9	4.1	3.4
可比公司平均值						411.0	3.6	3.4
688037.SH	芯源微	199.48	88.5	81.8	32.0	2.0	1.2	2.4

资料来源: Wind、民生证券研究院

6 风险提示

新产品客户验证进度不及预期。公司前道晶圆加工领域用涂胶显影设备基本还处于客户验证阶段，未实现大批量出货。如下游客户验证进度缓慢，将会影响公司业绩增长。

新产品研发不及预期。若公司前道产品（包括涂胶显影、清洗设备等）研发进度不及预期，可能对公司业绩产生不利影响。

市场竞争加剧。公司产品拓展至清洗设备，清洗设备行业国内还有北方华创、至纯科技等厂商，相比于涂胶显影设备领域市场竞争激烈。

公司财务报表数据预测汇总

利润表 (百万元)	2020	2021E	2022E	2023E
营业总收入	329	650	1,000	1,449
营业成本	189	387	590	855
营业税金及附加	3	7	10	15
销售费用	37	64	90	130
管理费用	57	82	108	145
研发费用	45	78	95	130
EBIT	(3)	33	107	174
财务费用	(4)	(2)	(1)	12
资产减值损失	(1)	0	0	0
投资收益	11	11	15	15
营业利润	36	76	152	207
营业外收支	17	0	0	0
利润总额	53	93	169	223
所得税	4	1	2	2
净利润	49	92	167	221
归属于母公司净利润	49	92	167	221
EBITDA	9	48	124	193

资产负债表 (百万元)	2020	2021E	2022E	2023E
货币资金	442	220	115	5
应收账款及票据	90	195	295	424
预付款项	49	77	130	182
存货	402	719	1010	1487
其他流动资产	34	34	34	34
流动资产合计	1030	1270	1609	2400
长期股权投资	10	21	36	51
固定资产	97	105	115	127
无形资产	34	49	66	81
非流动资产合计	194	242	301	359
资产合计	1225	1512	1910	2760
短期借款	22	22	22	22
应付账款及票据	218	336	546	808
其他流动负债	9	9	9	9
流动负债合计	399	594	824	1153
长期借款	0	0	0	300
其他长期负债	27	27	27	27
非流动负债合计	27	27	27	327
负债合计	426	622	852	1481
股本	84	84	84	84
少数股东权益	0	0	0	0
股东权益合计	799	891	1058	1279
负债和股东权益合计	1225	1512	1910	2760

资料来源：公司公告、民生证券研究院

主要财务指标	2020	2021E	2022E	2023E
成长能力				
营业收入增长率	54.3	97.6	53.8	45.0
EBIT 增长率	-137.6	-1166.0	222.9	62.6
净利润增长率	66.8	88.5	81.8	32.0
盈利能力				
毛利率	42.6	40.5	41.0	41.0
净利率	14.8	14.2	16.7	15.2
总资产收益率 ROA	4.0	6.1	8.8	8.0
净资产收益率 ROE	6.1	10.3	15.8	17.3
偿债能力				
流动比率	2.6	2.1	2.0	2.1
速动比率	1.6	0.9	0.7	0.8
现金比率	1.1	0.4	0.1	0.0
资产负债率	0.3	0.4	0.4	0.5
经营效率				
应收账款周转天数	76.2	81.3	79.6	80.1
存货周转天数	539.5	521.8	527.7	525.7
总资产周转率	0.3	0.5	0.6	0.6
每股指标 (元)				
每股收益	0.6	1.1	2.0	2.6
每股净资产	9.5	10.6	12.6	15.2
每股经营现金流	(0.9)	(2.2)	(0.7)	(1.5)
每股股利	0.2	0.0	0.0	0.0
估值分析				
PE	343.9	182.1	100.2	75.9
PB	21.0	18.8	15.8	13.1
EV/EBITDA	301.7	131.1	76.1	52.7
股息收益率	0.1	0.0	0.0	0.0

现金流量表 (百万元)	2020	2021E	2022E	2023E
净利润	49	92	167	221
折旧和摊销	11	15	17	20
营运资金变动	(124)	(267)	(213)	(347)
经营活动现金流	(75)	(187)	(59)	(125)
资本开支	93	35	44	47
投资	230	0	0	0
投资活动现金流	149	(35)	(44)	(47)
股权募资	0	0	0	0
债务募资	22	0	0	75
筹资活动现金流	12	(1)	(1)	62
现金净流量	85	(223)	(104)	(110)

插图目录

图 1: 公司发展历史	4
图 2: 公司产品矩阵	5
图 3: 芯源微营业总收入情况 (百万元)	6
图 4: 芯源微归母净利润情况 (百万元)	6
图 5: 芯源微毛利率与净利率情况 (%)	6
图 6: 芯源微研发支出情况	6
图 7: 芯源微分业务营收情况 (百万元)	7
图 8: 芯源微分业务营收占比情况 (%)	7
图 9: 芯源微分业务毛利情况 (百万元)	7
图 10: 芯源微分业务毛利率情况 (%)	7
图 11: 国内半导体设备市场规模及国产化率	9
图 12: 中国集成电路制造规模及本土制造产值对比 (Billion of Dollars)	10
图 13: Mini LED 全球市场规模 (亿美元)	13
图 14: Apple Watch 内部示意图	14
图 15: 先进封装结构示意图	14
图 16: 中国砷化镓元件市场规模 (亿元)	15
图 17: 中国 MEMS 行业市场规模 (亿元)	15
图 18: 光刻工艺流程	16
图 19: 芯源微产品在集成电路制造前道晶圆加工工艺中的应用	17
图 20: 全球前道涂胶显影设备销售额 (亿美元)	18
图 21: 中国大区 (含台湾) 前道涂胶显影设备销售额 (亿美元)	18
图 22: 2018 年全球涂胶显影设备市场格局	19
图 23: 中国大陆涂胶显影设备市场格局	19
图 24: 芯源微产品在 LED 芯片晶圆处理中的应用	21
图 25: 芯源微产品在 LED 芯片 PSS 衬底制备制程中的应用	21
图 26: 芯源微产品在化合物半导体和功率器件制造中的应用	21
图 27: 芯源微产品在集成电路后道先进封装工艺中的应用	22
图 28: 全球后道涂胶显影设备销售额 (亿美元)	22
图 29: 中国大区 (含台湾) 后道涂胶显影设备销售额 (亿美元)	22
图 30: 槽式湿法设备清洗原理	26
图 31: 单片是湿法设备清洗原理	26
图 32: 全球半导体清洗设备市场规模 (亿美元)	27
图 33: 全球前道单片式清洗设备销售额 (亿美元)	27
图 34: 2019 年全球半导体清洗设备竞争格局	27
图 35: 2019 年中国半导体清洗设备招标采购份额	27
图 36: 清洗原理示意图	28
图 37: 去胶原理示意图	28
图 38: 刻蚀原理示意图	29

表格目录

表 1: 芯源微设备产销情况.....	8
表 2: 芯源微 2021 年定增募投项目情况 (亿元)	8
表 3: 中芯国际产线扩产情况.....	11
表 4: 大陆存储企业期末产能预计 (千片/月)	11
表 5: LCD、OLED、Mini LED、Micro LED 对比	11
表 6: Mini LED 渗透率预测	12
表 7: 部分 Mini LED 芯片投资项目	13
表 8: 涂胶/显影机和喷胶机介绍	16
表 9: 光刻技术迭代路径	17
表 10: 公司 28nm 及以上工艺节点的前道涂胶显影设备销售规模预测 (亿美元)	18
表 11: 公司前道涂胶显影设备及相关技术与同行业可比公司的具体区别	19
表 12: 公司前道涂胶/显影机核心技术.....	20
表 13: 公司前道涂胶/显影设备在研项目情况 (万元)	20
表 14: 公司 LED、后道领域用涂胶显影设备及相关技术与同行业可比公司的具体区别.....	23
表 15: 公司化合物、MEMS、LED 芯片制造等领域用涂胶/显影机核心技术.....	23
表 16: 公司后道领域用涂胶/显影机核心技术.....	23
表 17: 公司化合物、MEMS、LED 芯片制造等领域用涂胶/显影设备在研项目情况 (万元)	24
表 18: 公司 LED、后道领域用涂胶/显影设备关键性能参数	24
表 19: 2011 年至 2019 年公司涂胶显影设备在下游客户的应用情况.....	25
表 20: 华灿光电向公司采购情况及机台目前使用状态.....	25
表 21: 华天科技向公司采购情况及机台目前使用状态.....	25
表 22: 公司单片式湿法设备及相关技术与同行业可比公司的具体区别	30
表 23: 公司单片式湿法设备核心技术.....	30
表 24: 公司单片式湿法设备关键性能参数.....	31
表 25: 公司单片式湿法设备的产销量情况.....	31
表 26: 主要可比公司 PE 估值.....	32
表 27: 主要可比公司 PEG 估值.....	33
公司财务报表数据预测汇总.....	35

分析师简介

王芳，电子行业首席，曾供职于东方证券股份有限公司、一级市场私募股权投资有限公司，获得中国科学技术大学理学学士，上海交通大学上海高级金融学院硕士。

陈海进，电子行业核心分析师，6年从业经验，曾任职于方正证券、中欧基金等，南开大学国际经济研究所硕士。

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 12 个月内公司股价的涨跌幅为基准。	推荐	分析师预测未来股价涨幅 15% 以上
	谨慎推荐	分析师预测未来股价涨幅 5%~15% 之间
	中性	分析师预测未来股价涨幅-5%~5% 之间
	回避	分析师预测未来股价跌幅 5% 以上
行业评级标准		
以报告发布日后的 12 个月内行业指数的涨跌幅为基准。	推荐	分析师预测未来行业指数涨幅 5% 以上
	中性	分析师预测未来行业指数涨幅-5%~5% 之间
	回避	分析师预测未来行业指数跌幅 5% 以上

民生证券研究院：

北京：北京市东城区建国门内大街28号民生金融中心A座17层； 100005

上海：上海市浦东新区世纪大道1239号世纪大都会1201A-C单元； 200122

深圳：广东省深圳市深南东路 5016 号京基一百大厦 A 座 6701-01 单元； 518001

免责声明

本报告仅供民生证券股份有限公司（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。

本报告是基于本公司认为可靠的已公开信息，但本公司不保证该等信息的准确性或完整性。本报告所载的资料、意见及预测仅反映本公司于发布本报告当日的判断，且预测方法及结果存在一定程度局限性。在不同时期，本公司可发出与本报告所刊载的意见、预测不一致的报告，但本公司没有义务和责任及时更新本报告所涉及的内容并通知客户。

本报告所载的全部内容只提供给客户做参考之用，并不构成对客户的投资建议，并非作为买卖、认购证券或其它金融工具的邀请或保证。客户不应单纯依靠本报告所载的内容而取代个人的独立判断。本公司也不对因客户使用本报告而导致的任何可能的损失负任何责任。

本公司未确保本报告充分考虑到个别客户特殊的投资目标、财务状况或需要。本公司建议客户应考虑本报告的任何意见或建议是否符合其特定状况，以及（若有必要）咨询独立投资顾问。

本公司在法律允许的情况下可参与、投资或持有本报告涉及的证券或参与本报告所提及的公司的金融交易，亦可向有关公司提供或获取服务。本公司的一位或多位董事、高级职员或/和员工可能担任本报告所提及的公司的董事。

本公司及公司员工在当地法律允许的条件下可以向本报告涉及的公司提供或争取提供包括投资银行业务以及顾问、咨询业务在内的服务或业务支持。本公司可能与本报告涉及的公司之间存在业务关系，并无需事先或在获得业务关系后通知客户。

若本公司以外的金融机构发送本报告，则由该金融机构独自为此发送行为负责。该机构的客户应联系该机构以交易本报告提及的证券或要求获悉更详细的信息。

未经本公司事先书面授权许可，任何机构或个人不得更改或以任何方式发送、传播本报告。本公司版权所有并保留一切权利。所有在本报告中使用的商标、服务标识及标记，除非另有说明，均为本公司的商标、服务标识及标记。