

涂胶显影突破垄断，尽享充裕市场空间

芯源微(688037)

主要观点:

芯源微 2022 年营收增长 67.12%，三年复合增长率约为 87.3%，我们认为公司作为国内涂胶显影设备和单片式湿法设备头部企业，将在半导体设备国产化的趋势下快速发展。

涂胶显影设备国内厂商独家，突破日系厂商垄断

根据中商产业研究院，当前中国大陆涂胶显影市场日本厂商 TEL、DNS 占据了超过 95% 市场，芯源微是国内唯一上榜的企业。根据公司年报，2022 年公司前道涂胶显影机签单实现了快速放量，其中 offline、I-line、KrF 机台均实现批量销售，完成晶圆加工环节 28nm 及以上工艺节点全覆盖。随着公司产品的不断成熟，同时叠加国际贸易的不确定性增强，国内越来越多的晶圆厂正在加速公司前道涂胶显影机的导入进程。

我们认为芯源微在涂胶显影技术处于国内领先，并不断升级精进，涂胶显影设备一般与光刻机紧密配合，积累的技术经验也是芯源微重要的竞争壁垒。面对广阔的市场空间，涂胶显影设备国内市场份额有望实现快速提升。

前道物理清洗行业领先，化学清洗持续研发

芯源微前道单片式物理清洗设备可用于 28 nm 及以上工艺节点，凭借其高产能、高颗粒去除能力、高性价比等优势受到下游客户的广泛认可，并确立了市场领先优势。目前在清洗领域化学清洗占主流。芯源微尝试拓展产品线，在化学清洗品类寻求突破，研发在 28nm 以下工艺节点的应用。

我们认为芯源微在巩固物理清洗的基础上，积极探索更广阔的化学清洗市场，打开了未来成长空间。

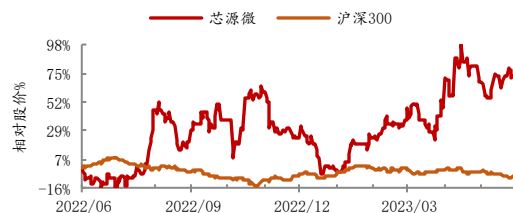
在手订单充足，扩产有望与需求同时放量

据公司公告，2022 年底，芯源微已有约 5.84 亿元合同负债，在公司产能近乎维持满产情况下，合同负债大幅增加表明公司在手订单量充足。根据公司公告，2022 年芯源微新签订单 22 亿元，我们认为，下游厂商持续扩产有利于芯源微获得持续批量订单。根据公司官网显示，上海临港厂区将于 2023 年第四季度竣工。我们认为，届时公司产能将大幅提高，外加下游厂商设备需求量旺盛，在手订单及新签订单将实现快速放量，营业收入有望同步放量增长。

投资建议:

评级及分析师信息

| | |
|--------------|---------------|
| 评级: | 增持 |
| 上次评级: | 首次覆盖 |
| 目标价格: | |
| 最新收盘价: | 289.4 |
| 股票代码: | 688037 |
| 52 周最高价/最低价: | 337.01/129.46 |
| 总市值(亿) | 268.77 |
| 自由流通市值(亿) | 268.77 |
| 自由流通股数(百万) | 92.87 |



分析师: 刘奕司

邮箱: liuys1@hx168.com.cn

SAC NO: S1120521070001

联系电话:

我们认为涂胶显影和清洗设备将为芯源微未来主要的营收增长点。公司在涂胶显影市场拥有强大的竞争力，当前国内市场被日系厂商占据绝大部分市场，未来芯源微有充分替代空间。清洗设备进军更广阔的化学清洗市场，有望实现放量增长。

1. 涂胶显影设备

根据公司年报，2019-2022 年公司光刻工序涂胶显影设备营收复合增长高达 89%，我们认为芯源微本身具备国内领先的涂胶显影技术水平并不断提升，国内拥有大量的替代空间，看好营收持续快速增长。

2. 清洗设备

根据公司年报，2019-2022 年公司单片式湿法设备营收复合增长高达 79%，其中清洗设备为重要的一部分。我们认为芯源微在单片式物理清洗设备已经取得一定成绩，在拓展化学清洗市场后，有望实现更快的增长。

预计公司 2023 年-2025 年分别实现收入为 18.99 亿元、28.14 亿元和 38.81 亿元，分别实现归母净利润为 2.68 亿元、3.94 亿元和 5.23 亿元，对应 EPS 分别为 2.88 元、4.24 元和 5.63 元，对应 2023 年 6 月 05 日收盘价 289.40 元/股，2023 年-2025 年 PE 分别为 100 倍、68 倍、51 倍，首次覆盖，给予公司“增持”评级。

风险提示

国际贸易摩擦加剧；下游需求不及预期；公司技术研发与新产品推广不及预期；行业竞争加剧；半导体行业周期性波动风险。

盈利预测与估值

| 财务摘要 | 2021A | 2022A | 2023E | 2024E | 2025E |
|------------|--------|--------|--------|-------|-------|
| 营业收入(百万元) | 829 | 1,385 | 1,899 | 2,814 | 3,881 |
| YoY (%) | 152.0% | 67.1% | 37.1% | 48.2% | 37.9% |
| 归母净利润(百万元) | 77 | 200 | 268 | 394 | 523 |
| YoY (%) | 58.4% | 158.8% | 33.8% | 47.2% | 32.6% |
| 毛利率 (%) | 38.1% | 38.4% | 38.2% | 38.7% | 38.6% |
| 每股收益 (元) | 0.92 | 2.27 | 2.88 | 4.24 | 5.63 |
| ROE | 8.6% | 9.5% | 11.3% | 14.2% | 15.9% |
| 市盈率 | 314.57 | 127.49 | 100.37 | 68.20 | 51.41 |

资料来源：WIND，华西证券研究所

正文目录

| | |
|---------------------------------|----|
| 1. 前道 Track 突围者，芯源微高速发展 | 4 |
| 1.1. 持续投入研发，核心零部件加速国产化 | 6 |
| 1.2. 日本出口管制政策落地，芯源微有望重点获益 | 9 |
| 1.3. 在手订单充足，产能与需求叠加增长 | 10 |
| 2. 涂胶显影引领增长，单片湿法设备稳步上升 | 13 |
| 2.1. 涂胶显影国内唯一，持续迭代突破垄断 | 17 |
| 2.2. 单片式湿法设备 | 21 |
| 2.2.1. 物理清洗行业领先，化学清洗寻求突破 | 22 |
| 2.2.2. 去胶机 | 25 |
| 2.2.3. 湿法刻蚀机 | 26 |
| 3. 投资建议 | 27 |
| 4. 风险提示 | 28 |

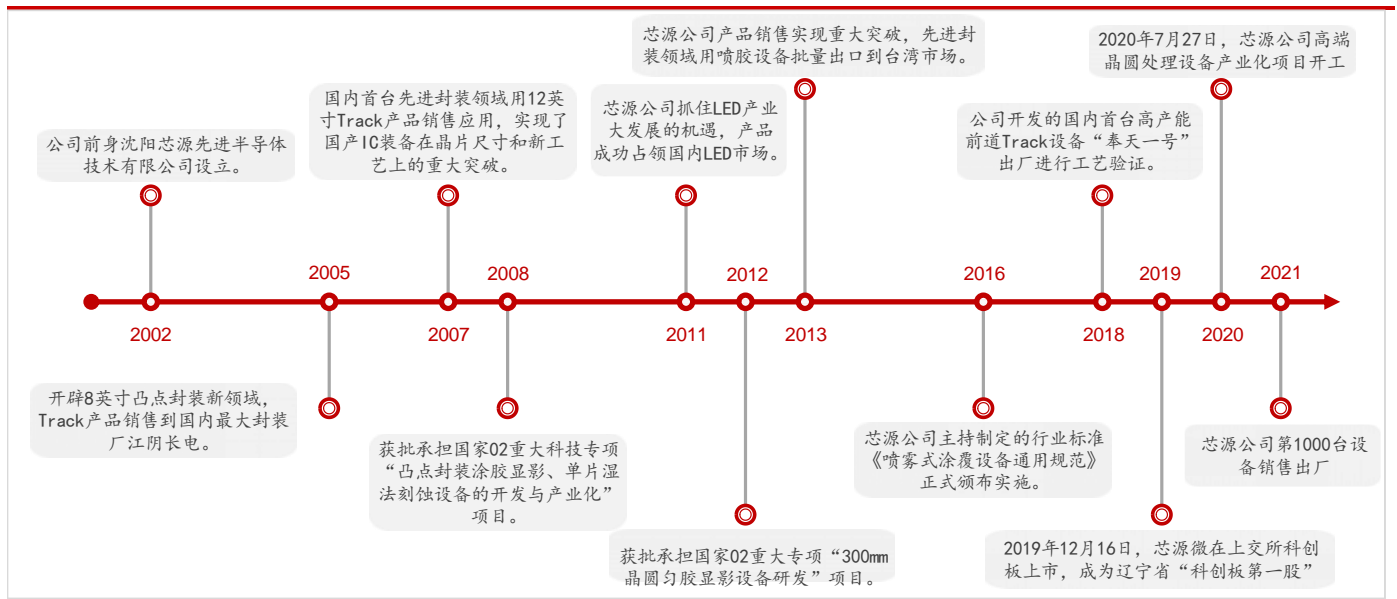
图表目录

| | |
|---|----|
| 图 1 芯源微发展历程 | 4 |
| 图 2 芯源微主要产品及下游客户 | 5 |
| 图 3 公司近三年营收保持高速增长（万元） | 5 |
| 图 4 公司 2022 年归母净利润大幅增长（万元） | 5 |
| 图 5 2022 年研发人员研究生学历人数占比 47.5% | 6 |
| 图 6 2022 年研发人员 40 岁以下占比达到 94% | 6 |
| 图 7 2022 年中国大陆涂胶显影设备市场占比 | 9 |
| 图 8 芯源微近三年合同负债持续增加（万元） | 10 |
| 图 9 芯源微上海临港新厂区 | 12 |
| 图 10 公司产品覆盖领域主要工序 | 13 |
| 图 11 晶圆制造设备及封装设备全球销售额预测（亿美元） | 14 |
| 图 12 2022 年全球半导体设备市场中国大陆占约 26.3% 的份额 | 15 |
| 图 13 半导体设备国产化率持续快速提升 | 16 |
| 图 14 光刻工艺流程示意图 | 17 |
| 图 15 涂胶工艺单元的工作示意图 | 18 |
| 图 16 2016-2023 年中国涂胶显影设备行业市场规模情况 | 20 |
| 图 17 清洗原理示意图 | 22 |
| 图 18 2022 年全球清洗设备市场份额占比情况 | 23 |
| 图 19 2017-2022 年中国半导体清洗设备市场规模 | 23 |
| 图 20 2020-2023 年全球前道物理清洗及单片式清洗设备市场空间（亿美元） | 24 |
| 图 21 去胶原理示意图 | 25 |
| 图 22 刻蚀原理示意图 | 26 |
| 表 1 芯源微多项关键技术取得突破 | 7 |
| 表 2 芯源微研发投入（元） | 8 |
| 表 3 芯源微涂胶显影设备 | 19 |
| 表 4 芯源微单片式湿法设备 | 21 |
| 表 5 公司收入结构 | 27 |
| 表 6 可比公司估值表 | 28 |

1. 前道 Track 突围者，芯源微高速发展

沈阳芯源微电子设备股份有限公司（证券简称“芯源微”）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。

图 1 芯源微发展历程



资料来源：公司官网，华西证券研究所

上市三年芯源微增长迅速。根据芯源微 2022 年年报，公司从 2019 年上市时的年收入 2.1 亿元，成长到 2022 年的 13.8 亿元，年复合增长率达到了 87.3%。2022 年，公司实现营业收入 13.85 亿元，同比增长 67.12%；归属于上市公司股东的净利润 2 亿元，同比增长 158.77%，经营性净现金流 1.93 亿元，同比大幅由负转正。2022 年公司营业收入继续保持高速增长，同时盈利能力持续提升，现金流回款情况良好。公司全年新签订单约 22 亿元，再创历史新高，其中前道产品实现了快速放量。

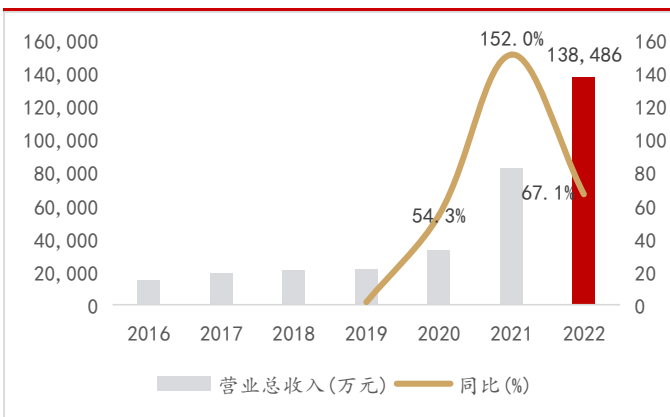
图 2 芯源微主要产品及下游客户



资料来源：公司年报，华西证券研究所

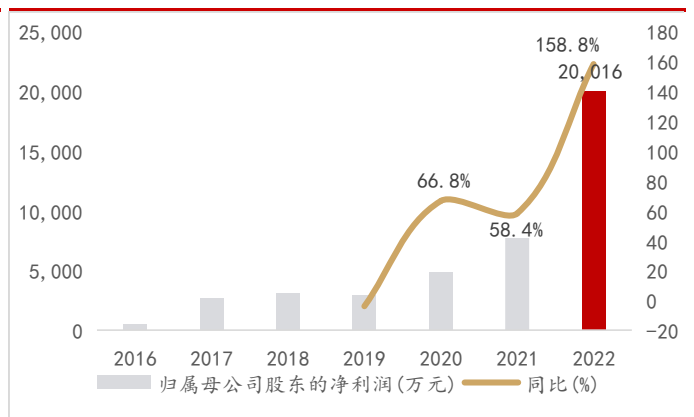
芯源微持续保持营收的高速增长，近三年营收增速均超 50%，我们认为基于公司产品不断迭代更新，营收有望保持高速增长态势。根据公司年报，2022 年营业收入同比增长 67.12%，主要原因是半导体行业景气度持续向好，同时公司产品竞争力不断增强，新签订单同比大幅增长，收入规模持续增长。随着公司前道涂胶显影机 ArFi 机台的推出，标志着公司前道涂胶显影设备已完成在晶圆加工环节 28nm 及以上工艺节点全覆盖，并可持续向更高工艺等级迭代。前道涂胶显影机已陆续开始放量，将迎来批量订单的增长拐点。公司生产的前道物理清洗机设备较为成熟，已成为国内晶圆厂 baseline 产品，在高产能清洗架构、颗粒去除能力等指标上实现了进一步的提升，产品竞争力不断增强，国内市占率稳步提升。公司在集成电路制造后道先进封装、化合物等小尺寸领域深耕多年，凭借持续的技术创新、高性价比的产品及优质的售后服务，持续巩固国内领先地位。新产品化学清洗机的研发测试正在进行中，届时化学清洗机将成为芯源微新的增长点。

图 3 公司近三年营收保持高速增长（万元）



资料来源：WIND，华西证券研究所

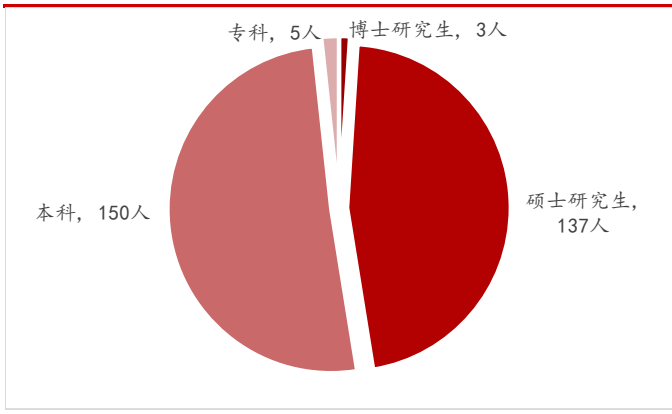
图 4 公司 2022 年归母净利润大幅增长（万元）



资料来源：WIND，华西证券研究所

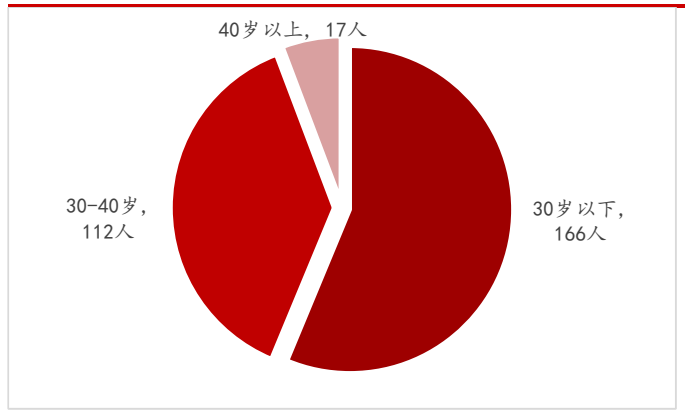
研发投入持续增加，研发人员大幅扩充，技术优势进一步加强。公司持续加大自主研发力度，不断对产品进行技术完善和革新，实现了在整机产品、核心单元技术、核心零部件等多方面的实质性突破，公司全年研发支出 15,213.56 万元，同比增长 64.47%，其中研发人员薪酬合计 6274.66 万元，同比增长 52.5%。截至 2022 年底，公司研发人员数量达到 295 人，较 2021 年底增加了 78 人，其中硕士及以上学历人数占比达到 47.5%；同时 40 岁以下研发人员 278 人，占比达到 94%。研发团队实力进一步加强，为公司持续加强研发投入提供了高质量人才保障。

图 5 2022 年研发人员研究生学历人数占比 47.5%



资料来源：公司年报，华西证券研究所

图 6 2022 年研发人员 40 岁以下占比达到 94%



资料来源：公司年报，华西证券研究所

1.1. 持续投入研发，核心零部件加速国产化

芯源微高度重视新技术、新产品和新工艺的研发工作。根据公司年报显示，2022 年公司研发支出 15,213.56 万元，占营业收入的 10.99%。通过多年的技术积累以及承担国家 02 重大专项，公司已经成功掌握包括涂胶显影设备、单片式湿法设备等产品多项核心技术，并形成了完善的自主知识产权。截至 2022 年 12 月 31 日，公司共获得专利授权 245 项，其中发明专利 171 项（中国大陆地区发明专利 153 项，中国台湾地区发明专利 16 项，美国发明专利 2 项），实用新型专利 45 项，外观设计专利 29 项；拥有软件著作权 60 项。

表 1 芯源微多项关键技术取得突破

| 类别 | 核心技术名称 | 技术来源 | 具体表征 |
|-------------------|-------------------|---------------------------------------|--|
| 光刻工序涂胶显影设备 | 光刻工艺胶膜均匀涂敷技术 | 自主研发 | 集成电路前道晶圆加工领域：28nm 及以上技术节点，达到国际先进水平；在 I-line 和 Krf 设备工艺上，实现规模化量产；在 ArFi 设备工艺上，已显著减少与国际知名企业差距，通过客户工艺、良率验证，达到量产运用能力；集成电路后道先进封装领域：①部分达到国际先进水平，如厚胶膜涂覆均匀性方面；翘曲 wafer 传送稳定性方面②部分不低于国际知名企业，如超厚胶膜涂覆均匀性方面；化合物、MEMS、LED 芯片制造等领域：达到国际先进水平。 |
| | 不规则晶圆表面喷涂技术 | 自主研发 | 集成电路后道先进封装领域：①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；②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；③部分弱于国际知名企业，如薄膜平面喷涂均匀性等。 |
| | 精细化显影技术 | 自主研发 | 集成电路前道晶圆加工领域：28nm 及以上技术节点，已达到国际先进水平，在 I-line 和 Krf 设备工艺上，实现规模化量产；在 ArFi 设备工艺上，已显著减少与国际知名企业差距，通过客户工艺、良率验证，达到量产运用能力；化合物、MEMS、LED 芯片制造等领域：达到国际先进水平。 |
| | 高产能设备架构及机械手优化调度技术 | 自主研发 | 集成电路前道晶圆加工领域：第三代高产能架构已达到国际先进水平集成电路后道先进封装领域：达到国际先进水平；化合物、MEMS、LED 芯片制造等领域：达到国际先进水平。 |
| | 内部微环境精确控制技术 | 自主研发 | 集成电路前道晶圆加工领域：28nm 及以上技术节点，公司颗粒控制指标达到国际先进水平；设备内部环境温、湿度控制精度技术能力也全面提升；已达到量产运用的阶段。集成电路后道先进封装领域：达到国际先进水平；化合物、MEMS、LED 芯片制造等领域：达到国际先进水平。 |
| | 光刻机联机调度技术 | 自主研发 | 集成电路前道晶圆加工领域：可实现前道涂胶显影机与多种主流光刻机 In line 联机作业能力和远程无人化操作化合物、MEMS、LED 芯片制造等领域：已实现与光刻机 In line 联机作业能力和远程无人化操作。 |
| | 超高温与超高精度烘烤固化技术 | 自主研发 | 集成电路前道晶圆加工领域：28nm 及以上技术节点，达到国际先进水平，通过客户工艺验证，达到量产运用能力 |
| | 自动光学缺陷检测技术 | 自主研发 | 集成电路前道晶圆加工领域：28nm 及以上技术节点，通过客户工艺验证，达到量产运用能力 |
| 单片式湿法设备 | 工艺单元参数精确控制技术 | 自主研发 | 集成电路后道先进封装及前道晶圆加工领域，化合物、MEMS、LED 芯片制造等领域：部分达到国际先进水平：如工艺单元参数控制精度、工艺单元控制稳定性。 |
| | 高产能设备架构及机械手优化调度技术 | 自主研发 | 集成电路前道晶圆加工领域：设备工艺产能达到国际先进水平；集成电路后道先进封装领域：达到国际先进水平；化合物、MEMS、LED 芯片制造等领域：同种工艺条件下，达到国际先进水平。 |
| | 晶圆正反面颗粒清洗技术 | 自主研发 | 集成电路前道晶圆加工领域：40nm 及以上，颗粒去除率达到国际先进水平。晶圆刷洗压力精确控制、晶圆防损伤技术达到国际先进水平。 |
| | 化学药品精确供给及回收技术 | 自主研发 | 集成电路前道晶圆加工领域：达到国际先进水平；集成电路后道先进封装领域：达到国际先进水平；化合物、MEMS、LED 芯片制造等领域：达到国际先进水平。 |
| | 内部微环境精确控制技术 | 自主研发 | 集成电路前道晶圆加工领域：达到国际先进水平；集成电路后道先进封装领域：达到国际先进水平；化合物、MEMS、LED 芯片制造等领域：达到国际先进水平。 |
| 不同尺寸晶圆兼容高效能浸泡单元技术 | 自主研发 | 集成电路后道先进封装领域：部分领先于国际知名企业，如多种尺寸晶圆兼容技术。 | |

资料来源：公司年报，华西证券研究所

公司持续投入研发，在前道涂胶显影设备、高端封装涂胶显影设备、单片式湿法设备以及核心零部件技术研发在多项关键技术方面取得突破。在前道涂胶显影设备领域成功掌握了超高温与超高精度烘烤固化技术、自动光学缺陷检测技术等核心技术，可满足更高等级的工艺需求；在前道物理清洗领域，公司新一代高产能物理清洗机可搭载 12 个工艺腔体，通过优化晶圆传送系统大幅提升了设备产能，第二代清洗喷嘴在实现更高等级颗粒去除能力的同时可降低氮气消耗并减少结构冲击；在后道先进封装领域，化学药品精确供给及回收等技术已达到国际先进水平；在化合物、MEMS、LED 芯片制造等领域，高产能架构等技术已达到国际先进水平。公司在研项目预计总投资规模超四亿元，其中 2022 年投入金额已逾 1.5 亿元。

表 2 芯源微研发投入（元）

| 项目名称 | 预计总投资规模 | 2022 年投入金额 | 累计投入金额 | 进展或阶段性成果 | 拟达到目标 | 技术水平 | 具体应用前景 |
|---------------------|-------------|-------------|-------------|----------|--|------------|-------------------------|
| 前道涂胶显影设备及核心单元研发和产业化 | 173,980,614 | 56,388,464 | 117,130,983 | 持续研发阶段 | 研究解决环境温度控制、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，研究高产能传送单元及控制系统解决方案 | 弱于国际知名企业 | 可应用于集成电路前道晶圆加工领域 |
| 高端封装涂胶显影设备研制 | 23,925,000 | 1,474,971 | 7,354,058 | 持续研发阶段 | 研究解决高端封装涂胶显影设备及化合物芯片叠层设备关键技术，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 | 可应用于集成电路后道先进封装领域 |
| 单片式湿法设备研制 | 79,258,596 | 23,128,791 | 36,830,460 | 持续研发阶段 | 研究解决湿法设备关键技术，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；研究解决提高清洗设备产能，研发新一代高产能清洗机。研究开发化学清洗关键技术，进一步优化单元和整机设计 | 部分等同国际知名企业 | 可应用于集成电路前道晶圆加工及后道先进封装领域 |
| 核心零部件技术研发 | 130,497,027 | 71,143,336 | 114,342,491 | 持续研发阶段 | 研究解决晶圆温度控制、运动控制、自动控制、视觉检测、平台优化等关键技术，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 | 可应用于集成电路前道晶圆加工及后道先进封装领域 |
| 合计 | 407,661,238 | 152,135,564 | 275,657,993 | / | / | / | / |

资料来源：公司年报，华西证券研究所

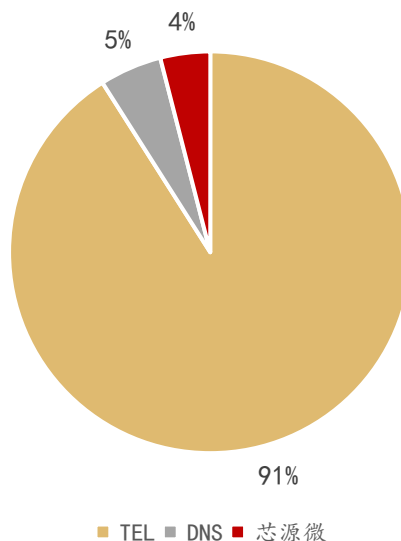
1.2. 日本出口管制政策落地，芯源微有望重点获益

2023年5月23日，日本经济产业省正式公布了《外汇法》的法令修正案，将尖端半导体制造设备等23个品类列入出口管理限制对象名单，并将于7月23日正式施行。根据参考消息的报道，虽然修正后并未把中国等特定国家和地区指定为限制对象，但追加的23个品类除了向友好国等42个国家和地区出口外，均需要单独得到批准。此前美国已严格限制对中国出口尖端半导体制造设备，此次日本半导体设备出口管制政策落地表明日本将与美国保持步调一致。

据芯智讯统计，被新增列入出口管制设备品类包括：3项清洗设备、11项薄膜沉积设备、1项热处理设备、4项光刻设备、3项蚀刻设备、1项测试设备，**其中就包括芯源微的主要产品光刻工序涂胶显影设备**。据芯智讯的信息显示，此次出口限制的光刻设备主要是45nm以下工艺制程的光刻机，以及用于EUV光刻机的涂胶显影设备。

目前国内涂胶显影设备市场仍然被日本东京电子高度垄断。根据中商产业研究院估算，2022年，东京电子TEL在中国大陆的市占率高达91%，其次为DNS，占比接近5%。日本企业涂胶显影设备大陆市场占比高达96%，而涂胶显影设备国产厂商市场占比仅有4%，其均为芯源微产品。

图7 2022年中国大陆涂胶显影设备市场占比



资料来源：中商产业研究院，华西证券研究所

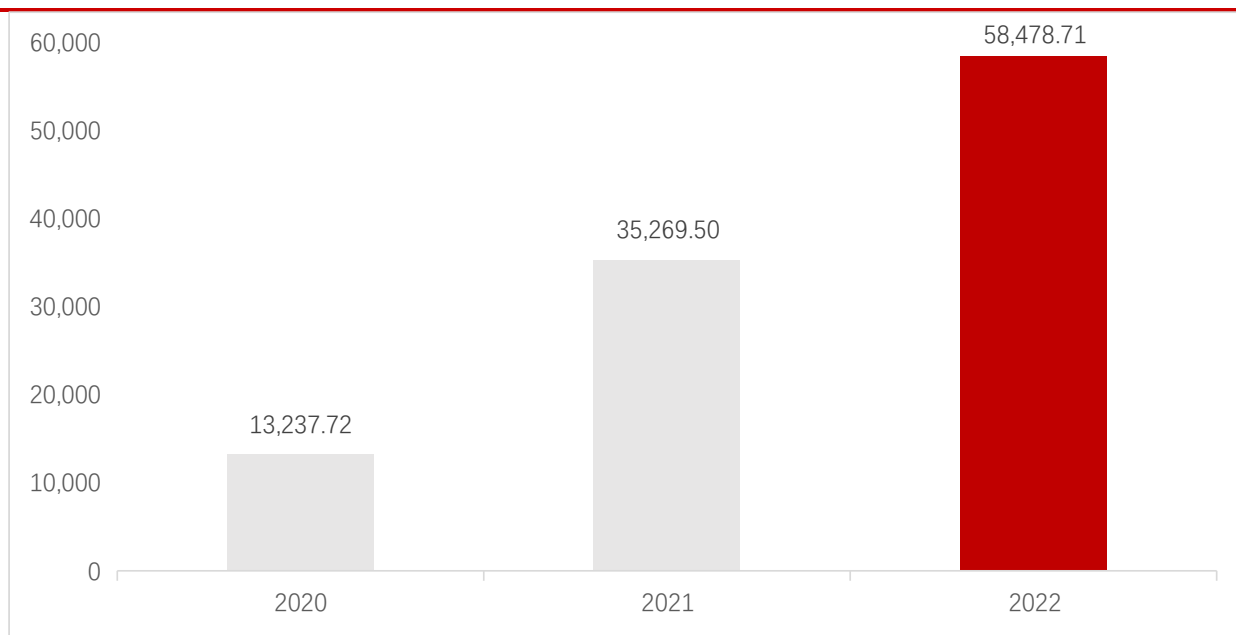
在国内涂胶显影设备厂商中，芯源微优势明显。根据公司年报，芯源微是国内唯一可以提供量产型前道涂胶显影机的设备商。2022年，公司光刻工序涂胶显影设备营业收入达到7.57亿元，占年营业总收入的一半以上。同年芯源微首台浸没式高产涂胶显影机业已实现验收，标志着公司前道涂胶显影设备已完成在晶圆加工环节28nm及以上工艺节点的全覆盖，并持续向更高工艺等级迭代。

我们认为，日本半导体设备限令有望助力芯源微加快发展。尽管此次日本出口管制政策仅针对用于EUV光刻机的涂胶显影设备，但是随着国际贸易的不确定性增强，无法排除进一步限制设备出口的可能性。我们认为在成熟制程工艺领域，芯源微凭借更具性价比的设备，已有一定实力与日本厂家竞争，逐步打破垄断、抢占市场份额，在禁令之下，更多的下游客户会更加重视国产设备，利于芯源微继续加快发展。

1.3. 在手订单充足，产能与需求叠加增长

根据芯源微近三年年报显示，公司合同负债较前两年大幅度增加。从 2020 年底的 1.32 亿元增长至 2021 年底的 3.52 亿元，到 2022 年底，芯源微已有约 5.84 亿元合同负债，在公司产能近乎维持满产情况下，合同负债大幅增加表明公司在手订单量充足。根据公司公告，2022 年芯源微新签订单 22 亿元，下游需求不断增加，建设新厂、扩充产能势在必行。

图 8 芯源微近三年合同负债持续增加（万元）



资料来源：WIND，华西证券研究所

下游主要客户扩产意愿不减，半导体设备需求旺盛，芯源微持续受益。其中除了存储逻辑的客户，我们认为后道封装客户的订单也是值得关注的部分。

在未来重点的技术如 Chiplet 等，芯源微也已有布局键合等技术。根据芯源微年报，在后道先进封装领域，公司作为行业龙头持续提升机台各项技术指标，全新的 BHP 盘体平衡压技术可应用于 Chiplet 等新兴先进封装领域，在更高工艺等级下实现了产品良率的提升；化学药液管控技术实现了对强挥发性、强腐蚀性化学药液挥发物的精准管控，达到了更高标准的机台耐腐蚀等级和产品工艺效果；新开发的激光解键合去胶清洗技术，实现了在同一机台内完成激光解键合-RL 层清洗-TB 胶层清洗等多种工艺，可有效提升客户生产效率。2022 年，公司在多项工艺能力上达到了更高水平，力争为客户提供更具价值的产品解决方案，同时积极定义下一代产品。

芯源微已与封测客户建立紧密联系。根据芯源微年报，2022 年，公司后道先进封装领域用涂胶显影设备、单片式湿法设备实现批量销售超百台套，近年来已作为主流机型批量应用于台积电、长电科技、华天科技、通富微电、晶方科技、中芯绍兴、中芯宁波等国内一线大厂，已经成为客户端的主力量产设备。2022 年，公司加深与盛合晶微、长电绍兴、上海易卜等国内新兴封装势力的合作关系，成功批量导入各类设备。公司在后道先进封装及化合物等小尺寸领域，公司作为行业龙头持续提升机台各项技术指标，巩固市场领先优势。基于公司在三维封装工艺已有多年的技术储备和前期应用，将快速切入到新兴的 Chiplet 大市场。

请仔细阅读在本报告尾部的重要法律声明

根据长电科技官网信息显示，长电科技为全球第三、中国大陆第一的芯片成品制造企业。据无锡日报报道，2022年7月29日，长电微电子晶圆级微系统集成高端制造项目开工。项目总投资100亿元，是我国集成电路封测和芯片成品制造行业生产技术水平最高、单体投资规模最大的大型智能制造项目。长电微电子晶圆级微系统集成高端制造项目一期建成后，可达年产60亿颗高端先进封装芯片的生产能力。产品将集中在高密度晶圆级技术和高密度倒装技术相结合的微系统集成应用，支持5G、人工智能、物联网、汽车电子等终端应用，代表着全球封测行业未来的主要发展方向。根据长电科技公告，项目预计两年左右时间完工，而长电科技2023年计划资本支出65亿。

我们认为，该项目有望于24-25年完工，对设备需求量较大，一般都会提前进行采购。芯源微作为国内涂胶显影设备龙头，后道先进封装领域用涂胶显影设备、单片式湿法设备近年来已作为主流机型批量应用于长电科技，后者的扩产有望加深双方合作，进一步导入各类设备。

封测领域另一家厂商华天科技也在积极扩产，根据华天科技公告，同意全资子公司华天科技（江苏）有限公司投资28.58亿元进行“高密度高可靠性先进封测研发及产业化”项目的建设。新建厂房及配套设施约17万m²，购置主要生产工艺设备仪器476台（套）。项目建成投产后形成Bumping 84万片、WLCSP 48万片、超高密度扇出UHDF0 2.6万片的晶圆级集成电路年封测能力。

我们认为，下游厂商持续扩产有利于芯源微获得持续批量订单，外加在手订单充足，公司产线能够继续维持满产状态。

根据公司投关活动记录表显示，目前芯源微共有三大厂区，包括沈阳飞云路厂区、彩云路厂区以及上海临港厂区。其中飞云路厂区、彩云路厂区均已投入生产，基本达到了满产状态，上海临港厂区正在加快建设当中。

2022年，芯源微上海厂区在临港新片区重装备产业区全面开工，园区占地45亩，规划总建筑面积约5.4万平方米。上海芯源微力求打造更高技术节点半导体设备，主要开展28nm及以下高端工艺技术节点的集成电路光刻工艺涂胶显影设备、化学清洗设备及其核心零部件研发及产业化，建成后将加速高端半导体设备国产替代进程。根据公司公告显示，2023年初，芯源微上海临港研发及产业化项目主体结构已经顺利封顶。根据公司官网显示，上海临港厂区将于2023年第四季度竣工。

图 9 芯源微上海临港新厂区



资料来源：公司官网，华西证券研究所

根据公司投关活动记录表，公司在 2024 年能够保障 40-50 亿元的产能。公司现有的产能储备较为充沛，未来也将根据签单情况合理布局新一轮扩产计划。

我们认为，届时公司产能将大幅提高，外加下游厂商设备需求量旺盛，在手订单及新签订单将实现快速放量，营业收入有望同步放量增长。

2. 涂胶显影引领增长，单片湿法设备稳步上升

公司主要为下游集成电路、LED 芯片等半导体产品制造企业提供光刻工序涂胶显影设备或单片式湿法设备等产品。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 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）及 6 英寸及以下单晶圆处理（如化合物、MEMS、LED 芯片制造等环节）。

图 10 公司产品覆盖领域主要工序

| 应用领域 | 主要工序 | 对应产品 光刻工序涂胶显影机 | 对应产品 湿法设备 |
|--------------------------------|---|-------------------|----------------|
| 集成电路前道 晶圆加工领域 | <p>单硅晶片→氧化→涂胶→光刻→显影→刻蚀→离子注入→清洗</p> <p>→加热退火→薄膜沉积→化学机械研磨→晶圆点测</p> | 前道涂胶显影机 | 全自动scrubber清洗机 |
| 集成电路后道 先进封装领域 | <p>溅射→涂胶→光刻→显影→电镀→去胶→刻蚀→涂覆→清洗</p> <p>→回熔→检测</p> | 封装涂胶显影机 | 去胶机、刻蚀机、清洗机 |
| 化合物 MEMS、LED 芯片制造等领 域 | <p>外延片→镀层→涂胶→光刻→显影→腐蚀→去胶→刻蚀</p> <p>→退火→镀膜→研磨→切割→检测</p> | 星型涂胶显影机 | 去胶机、刻蚀机 |

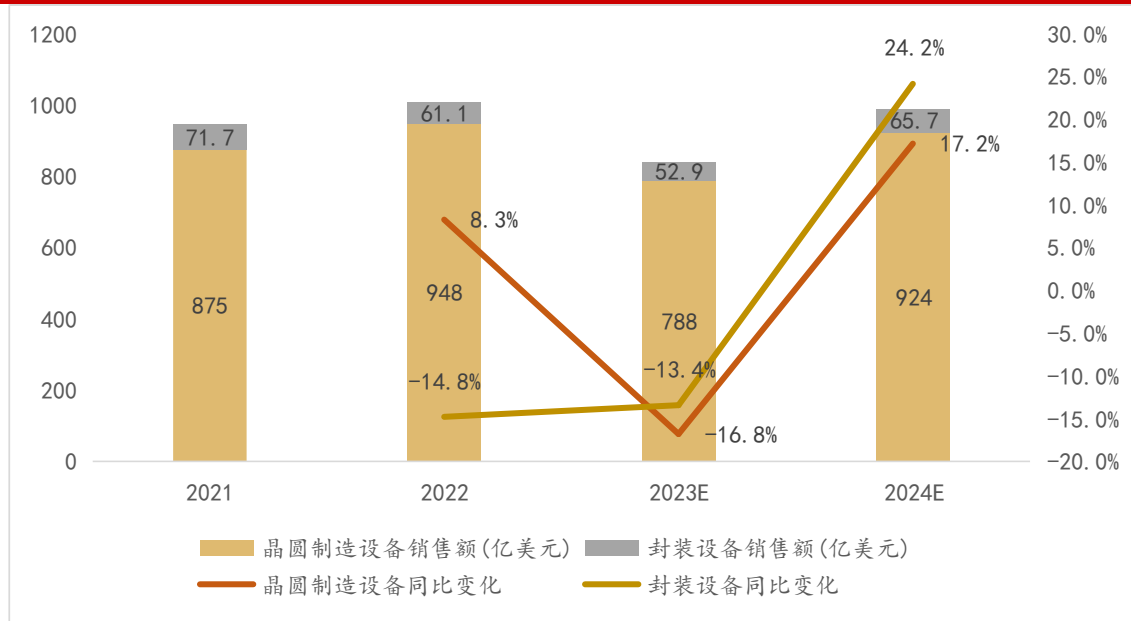
注：红色为公司产品适用工序，其中清洗工序在集成电路前道、后道各关键节点均有应用。

资料来源：公司公告，华西证券研究所

半导体被称为制造业皇冠上的明珠，半导体产业是信息技术产业的核心，是支撑经济社会发展和保障国家安全的战略性、基础性和先导性产业，其技术水平和发展规模已成为衡量一个国家产业竞争力和综合国力的重要标志之一。作为“工业粮食”，半导体芯片被广泛地应用于计算机、消费类电子、网络通信、汽车电子、物联网等产业，是绝大多数电子设备的核心组成部分。

从全球半导体设备行业来看，随着下游电子、汽车、通信等行业需求的稳步增长，以及物联网、AI、云计算及大数据等新兴领域的快速发展，集成电路产业面临着新型芯片带来的产能扩张需求，为半导体设备行业带来广阔的市场空间。根据 SEMI 数据，半导体制造设备全球总销售额在 2022 年创下 1085 亿美元的新高，连续三年创纪录，较 2021 年创下的 1025 亿美元行业纪录增长 5.9%。预计 2023 年全球半导体制造设备市场总额将收缩至 912 亿美元，2024 年将在前道和后道市场的推动下反弹。2022 年全球晶圆厂前道设备领域投资达到 948 亿美元的新行业纪录，同比增长 8.3%。SEMI 预计，2023 年受全球半导体库存调整等因素影响，晶圆厂前道设备投资将收缩 16.8%至 760 亿美元，并将在汽车和计算领域以及一系列新兴应用驱动下在 2024 年反弹 17.2%至 920 亿美元。在后道封装设备领域，2022 年全球市场规模达到 61.1 亿美元。SEMI 预计，2023 年后道设备销售额将降低至 52.9 亿美元，2024 年复苏至 65.7 亿美元。

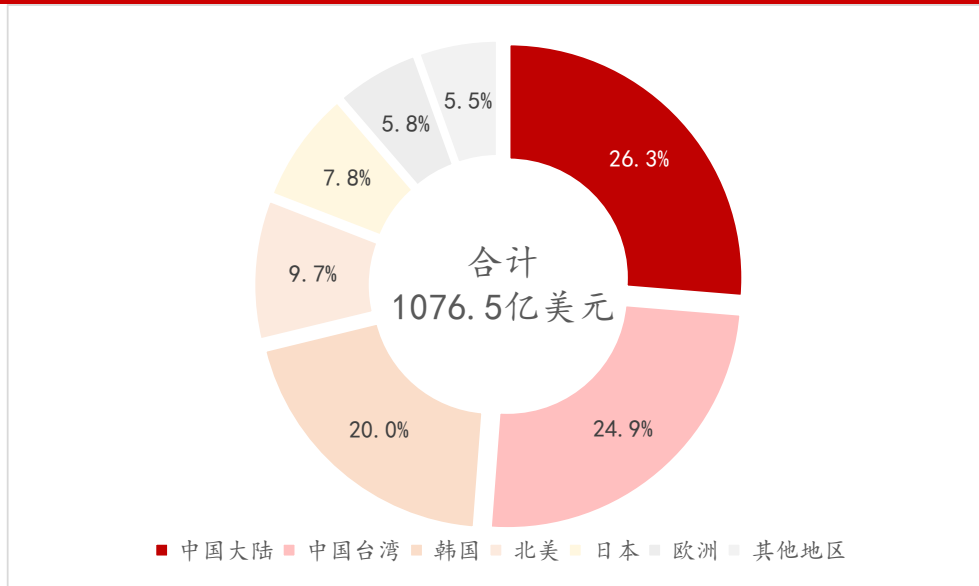
图 11 晶圆制造设备及封装设备全球销售额预测（亿美元）



资料来源：SEMI 报告，华西证券研究所

从我国半导体设备行业来看，集成电路产业国际产能不断向我国大陆地区转移。据 SEMI 统计，2016-2021 年，我国大陆的半导体设备市场规模从 64.60 亿美元增长至 296 亿美元，年均复合增长率超过 35%，远高于全球市场增速。中国大陆占全球半导体设备的比例从 2015 年的 13.41% 上升到 2021 年的 28.86%。2022 年下半年受多重因素交叠影响，国内晶圆厂扩产增速进入放缓阶段。2022 年，中国大陆半导体设备销售额为 282.7 亿美元，同比下降 4.6%。中国大陆连续三年保持全球半导体设备的第一大市场。

图 12 2022 年全球半导体设备市场中国大陆占约 26.3%的份额

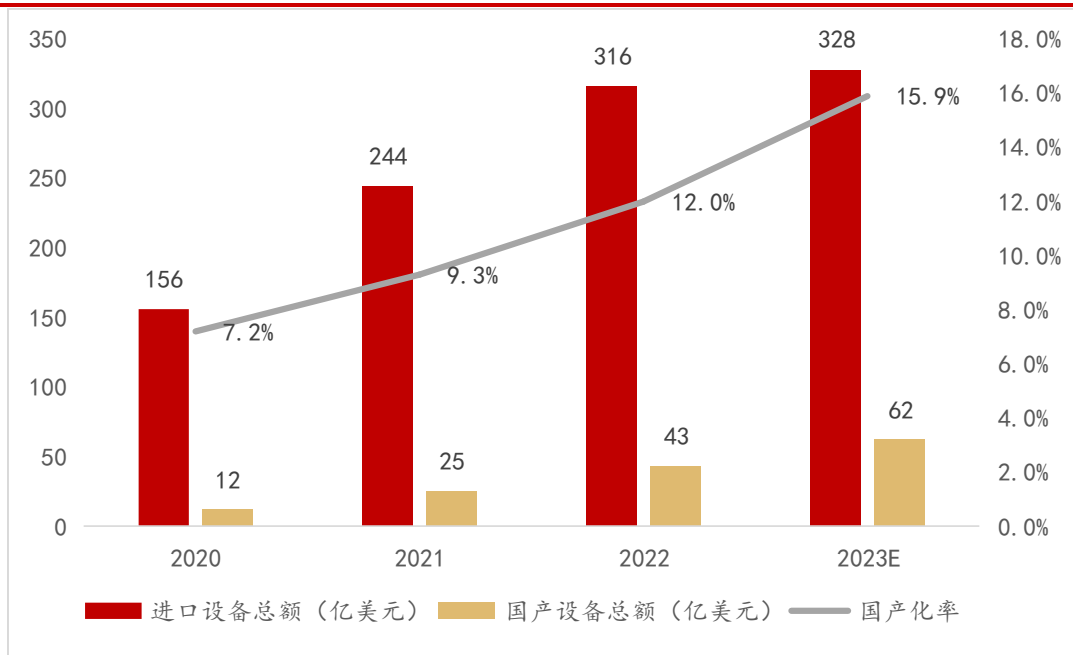


资料来源：国家发改委，华西证券研究所

半导体设备国产化率持续快速提升。根据芯谋研究数据显示，2022 年国产半导体设备销售额约 43 亿美元左右，国产化率首次突破 10%，达到 12%。预计 2023 年国产半导体设备销售额将达到 62 亿美元，国产化率上升至 16%。

近年来在国家科技重大专项和集成电路产业投资基金的支持下，我国半导体产业链不断完善，特别是国内半导体设备制造业技术水平不断提高。未来半导体的国产化势必向着设备国产化方向传导，国产设备进口替代趋势将越趋明显，国产替代空间巨大。此外随着我国半导体产业发展阶段逐步走向成熟，很多半导体厂商开始考虑在设备上节约成本，此时，采用产品性价比高、能满足特定类型产品个性化需求并能够提供及时、快速售后服务的国产半导体设备已成为各大半导体厂商的重要选择。

图 13 半导体设备国产化率持续快速提升



资料来源：芯谋研究，华西证券研究所

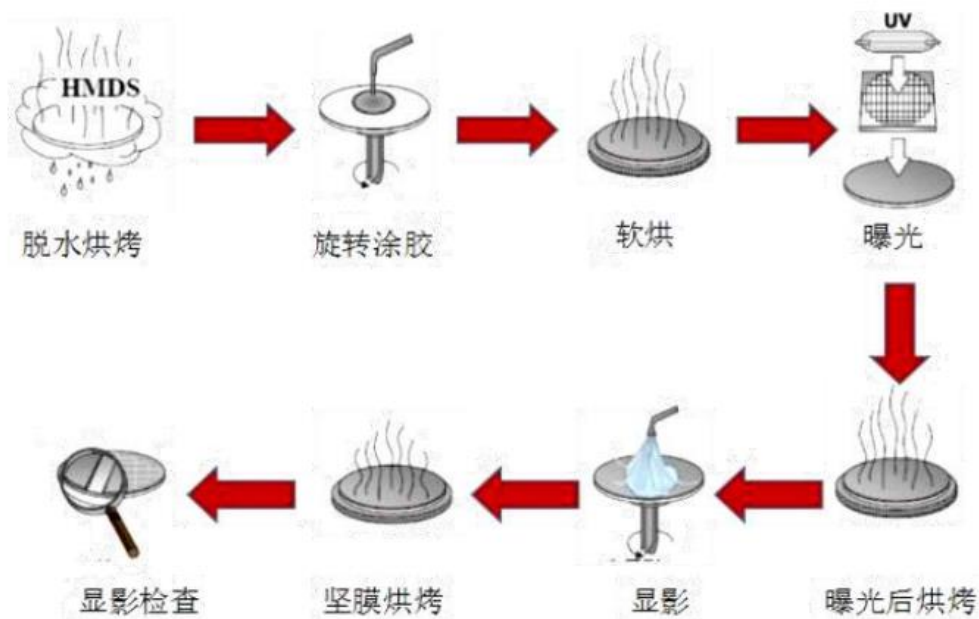
2.1. 涂胶显影国内唯一，持续迭代突破垄断

根据芯源微年报信息，光刻工序涂胶显影设备系集成电路制造过程中不可或缺的关键处理设备，主要与芯片生产线上最庞大、最精密复杂、难度最大、价格最昂贵的设备——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。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），涂胶显影机的性能不仅直接影响到细微曝光图案的形成，其显影工艺的图形质量和缺陷控制对后续诸多工艺（诸如蚀刻、离子注入等）中图形转移的结果也有着深刻的影响。

我们认为涂胶显影设备需要与光刻工序紧密配合，在研发与产线不断配合下完善产品，芯源微作为国内领先的供应商，通过研发调试与客户配合所形成的技术经验将形成一定的竞争壁垒，在未来的国产化替代中有望持续保持龙头地位。

在半导体制造过程中，光刻工序是集成电路的核心工序，其将掩模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。

图 14 光刻工艺流程示意图



资料来源：公司招股书，华西证券研究所

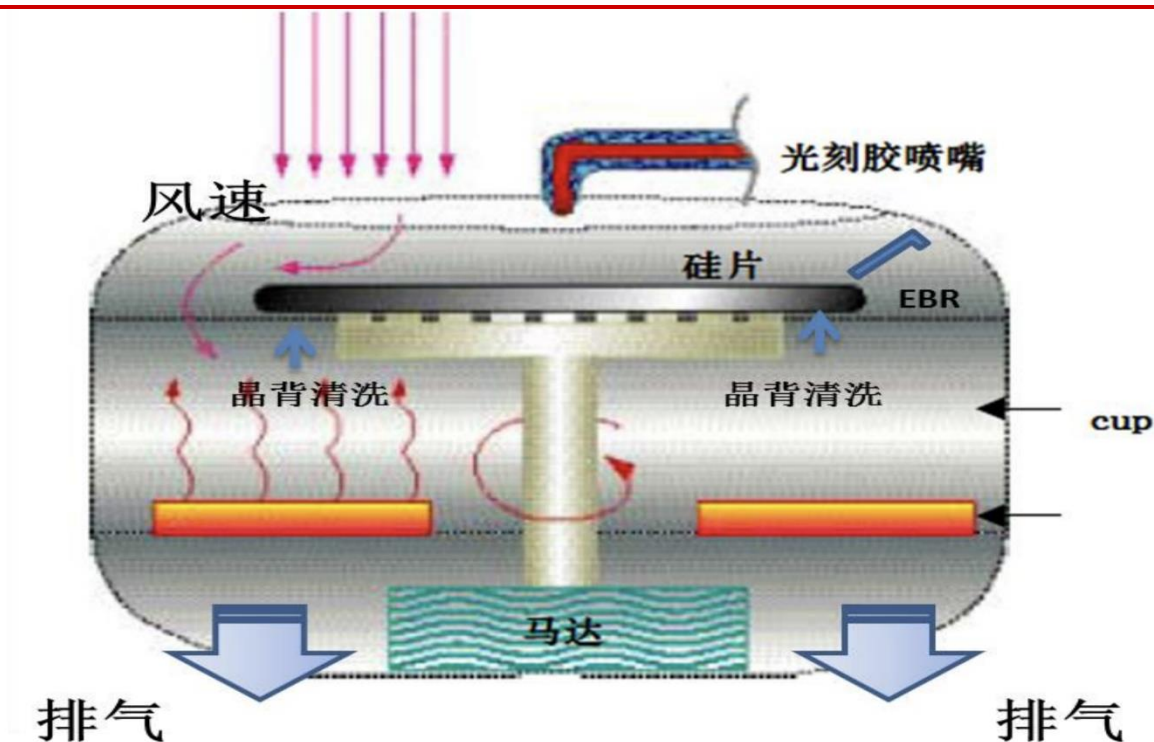
根据《55nm 工艺中涂胶显影机造成的缺陷及解决方案的研究》的研究显示，涂胶显影机负责光刻工艺除曝光以外所有的工艺步骤，其包含 60-70 个工艺单元，正因为如此，在涂胶显影机内发生的缺陷，相较光刻机更难锁定具体的工艺单元，整个分析的过程就需要更多的时间以及相关经验的累积。

涂胶显影设备由四部分构成，第一部分为晶圆的工作站，该部分装着晶圆盒，依靠机械手臂进行传送至后续的第二部分，也就是涂胶显影机的主体部分-工艺处理部分。主要的工艺单元都安装在工艺处理部分如增粘模块、冷热板、涂胶单元、显影单元等。接着也是依靠机械手臂将晶圆传送至第三部分（为浸没式光刻的配套单元），

请仔细阅读在本报告尾部的重要法律声明

其中包括晶圆的冲洗及背清洗单元等，第四部分是与光刻机进行连接的模块，包括储存晶圆的缓冲盒、与光刻机交换晶圆的接口等。

图 15 涂胶工艺单元的工作示意图



资料来源：55nm 工艺中涂胶显影机造成的缺陷及解决方案的研究，华西证券研究所

根据《55nm 工艺中涂胶显影机造成的缺陷及解决方案的研究》的研究显示，在处于 55 nm 量产阶段的工厂中，约 80% 的缺陷是由于设备的原因造成的。涂胶显影机所造成的三种典型缺陷：刮伤缺陷、线性缺陷、边缘缺陷。（1）刮伤缺陷是由于易变形部件在工作中变形导致组件之间的刮擦引起的。（2）线性缺陷通过实验，确认是由于防反射层涂胶机工作中掉落颗粒经过后续的旋转成膜而造成的。（3）边缘缺陷是由于在显影过程中有液体掉落在硅片表面而造成的。

我们认为涂胶显影设备实际上需要兼顾多个环节的精细要求，并且温度、速度、精度的差异也直接影响到涂胶显影设备的性能表现，对指标的要求相关高。同时因为需要配合产线使用，所积累的经验也是非重要，因此还是存在相当高的壁垒，芯源微作为国内领头羊兼突围者，充分展现了其在涂胶显影领域的技术实力。

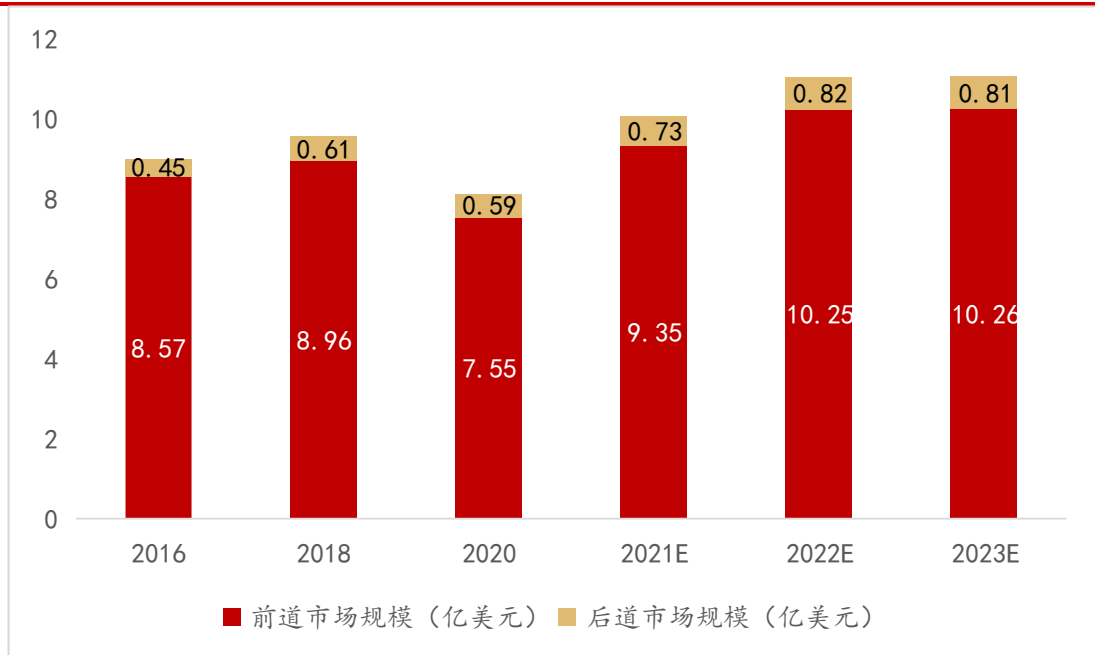
表 3 芯源微涂胶显影设备

| 产品 | 图示 | 产品特点 | 产品优势 |
|---------------------------|---|---|---|
| 前道 8/12 寸 涂胶显影 机 |  | 该系列堆叠式高产能前道涂胶显影机，为自主研发的突破晶圆前道 28nm 工艺节点及以上工艺制程，适用于 ArF、KrF、I-Line、PI、BARC、SOC、SOD、SOG 等多种材料涂覆显影工艺的高端机台。支持与光刻机联机作业。该系列机台通过各种行业认证，占地面积小、可靠性高、易于维护，满足各种功能芯片制程需求。 | 堆叠式高产能架构，占地面积小。可与光刻机联机，满足工厂自动化需求。配备多段回吸的多腔体共用供胶系统，有效节省光刻胶的用量。选配高精度热板、WEE、AOI 等单元部件，满足更高标准工艺需求。核心单元模块化设计，组合方式灵活多变，最大限度客制化。 |
| 12 寸集束 涂胶显影 机 |  | 该设备可用于高端封装、MEMS、OLED 等领域的涂覆显影制程，每小时可加工 180 片晶片，同时产品可兼容不同材质的晶片如硅、玻璃片、键合片、化合物等。产品可应用于逻辑类、存储类芯片、摄像头芯片、功率器件芯片、OLED 制造等领域。高端国产化集成电路设备的成功应用为客户节约了大量成本。 | 适合超薄晶圆处理，超厚胶涂敷、显影、烘焙工艺。涂胶单元特殊设计，避免高黏度胶离心涂敷时产生的“棉花糖”现象。机台为全封闭模块化结构，工艺单元灵活选配。占地面积小，产能高。工艺上可实现 5mm 以下晶圆翘曲片的传送加工，热板采用渐进式烘焙。可满足工厂自动化需求，无人值守。 |
| 12 寸星型 涂胶显影 机 |  | 该设备可用于高端封装、MEMS、OLED 等领域的涂胶显影制程，每小时可加工 100 片晶片，同时产品可兼容不同材质的晶片如硅、玻璃片、键合片、化合物等。产品可应用于逻辑类、存储类芯片、摄像头芯片、功率器件芯片、OLED 制造等领域。 | 适合超薄晶圆处理，超厚胶涂敷、显影、烘焙工艺。涂胶单元特殊设计，避免高黏度胶离心涂敷时产生的“棉花糖”现象。机台为全封闭模块化结构，工艺单元灵活选配。占地面积小，产能高。工艺上可实现 5mm 以下晶圆翘曲片的传送加工，热板采用渐进式烘焙。可满足工厂自动化需求，无人值守。 |
| 星型全自 动涂胶显 影机 |  | 该设备用于 LED-PSS 工艺的涂胶显影制程及化合物半导体的涂胶显影等制程。可兼容蓝宝石、砷化镓和碳化硅等材质的晶圆，产品涉及多个应用领域，涂胶机产能大于 190 片/小时。 | 占地小、稳定性高、操作与维护方便。产能高，涂胶机产能大于 190 片/小时。光刻胶用量小，4 寸用量 0.6ml。优异的流场设计，涂胶均匀性好。 |
| 12 寸喷雾 式涂胶机 |  | 该设备通过超声波将光阻雾化为微小颗粒，适用于在大深宽比的图形表面以高分辨率均匀地涂敷光刻胶，可以有效覆盖沟槽的侧壁和边缘，避免沟槽堆积，节省光刻胶；同时针对轻薄易碎的衬底，承片台静态喷雾式涂胶可以避免衬底在高速旋转时碎裂的风险。产品可应用于高端封装、微机电系统制造等领域。 | 旋流式锥形雾化可均匀覆盖高深宽比台阶的边缘和底部。旋转加热式承片台有效节省光刻胶。承片台静态喷涂规避轻薄衬底碎片风险。喷嘴具备内外自动清洗功能。 |

资料来源：公司官网，华西证券研究所

中国半导体需求增大，带动涂胶显影设备市场规模增长。根据华经产业研究院统计，2020年中国前道和后道涂胶摄影设备市场规模分别为7.55亿美元、0.59亿美元，全球份额保持在40%左右，中国大区是全球最重要的行业增长来源。至2023年，中国前道涂胶显影设备市场规模将达到10.26亿美元，同时后道市场规模也将增长至0.81亿美元，需求量持续扩张。

图 16 2016-2023 年中国涂胶显影设备行业市场规模情况



资料来源：华经产业研究院，华西证券研究所

注：统计数据包含中国台湾地区

2022年，芯源微生产的前道涂胶显影设备在多项关键技术方面取得突破。公司成功掌握了超高温与超高精度烘烤固化技术、自动光学缺陷检测技术等核心技术，可满足更高等级的工艺需求；在WEE边缘曝光技术、边缘旋涂技术方面实现了工艺突破，可实现核心腔体小型化并为客户节省光刻胶。此外，公司在NTD负显影技术方面也取得良好进展，为下一代高端工艺提供更丰富和先进的解决方案。

与此同时，芯源微前道涂胶显影机签单实现了快速放量，其中offline、I-line、KrF机台均实现批量销售。浸没式机台已陆续获得国内多家知名厂商订单，超高温Barc机台也成功实现了客户导入。2022年第四季度，公司首台浸没式高产能涂胶显影机在国内知名客户处完成验证，已顺利实现验收。浸没式机台的推出，标志着公司前道涂胶显影设备已完成在晶圆加工环节28nm及以上工艺节点全覆盖，并可持续向更高工艺等级迭代。

2.2. 单片式湿法设备

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，随着集积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。芯源微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。

表 4 芯源微单片式湿法设备

| 产品 | 图示 | 产品特点 | 竞争优势 |
|------------------|---|---|---|
| 全自动 SCRUBBER 清洗机 |  | 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。 | 机台可采用防静电管路，防止水中静电荷到达晶圆表面，对图形造成破坏。翻转单元接触点少，减小了与晶圆的接触面积。所有表都为数字显示，数据上传工控机方便追溯。机台优化传输路径，产能大幅提升。软件客制化，界面友好，可按照客户要求更改。更高效的 FFU。支持工厂自动化。 |
| 单片清洗机 |  | 用于晶圆级封装及 OLED 中的清洗工艺，配合清洗化学药液、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。 | 该机台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。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。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。 |
| 星型去胶机 |  | 适用于半导体及 LED 芯片制造领域中的光刻胶去除、金属剥离等工艺制程。 | 可兼容处理 4 英寸及 6 英寸晶圆且配置灵活。支持两种去胶液摆臂，变速扫描功能。采用“干进干出”的晶圆加工模式。化学液循环再利用、金属回收、多种药液分类排放。 |
| 单片湿法去胶机 |  | 用于先进封装工艺过程中的晶圆去胶制程和金属剥离制程。设备可搭载槽式浸泡单元、高压喷淋或二流体喷淋去胶单元、清洗及干燥单元等工艺模块，满足各种品牌型号、各种厚度的正负性光阻去除及金属剥离等工艺。具有药液回收循环过滤再使用、金属高效率回收等功能。 | 槽式浸泡与单片旋转喷淋方式相结合，提高产能。高压或二流体喷淋可彻底除去光刻胶。基片干进湿传干出。去胶液回收、循环过滤再使用，降低用户成本。贵金属回收。 |
| 去胶机 |  | 用于高端封装领域中的光阻去除工艺，掩模版清洗，OLED 领域中的光阻去除及蒸镀后金属剥离等工艺及化合物半导体领域中的光阻去除及蒸镀后金属剥离等工艺。 | 自主 IP 的双真空双夹持四手高速机械手，产能高，干湿分离无交叉污染。具有 AWC 高效图像对中功能。采用可多片兼容不同尺寸、不同角度的浸泡系统。闭环控制高压管路系统，可实现目标值 ±0.2MPa 的控压精度。自主 IP 的耐高压在线式加热器，可达到国际加热器同等控温。工艺单元采用主动夹持 Chuck，可避免晶背划伤及晶圆侧翻。去胶液可自动回收，循环使用。 |

单片湿法刻蚀机



满足半导体制造中湿法刻蚀工艺，单片加工，适用于 SiO₂, SiN, Polysilicon 和各种金属层的刻蚀，清洗等工艺流程。

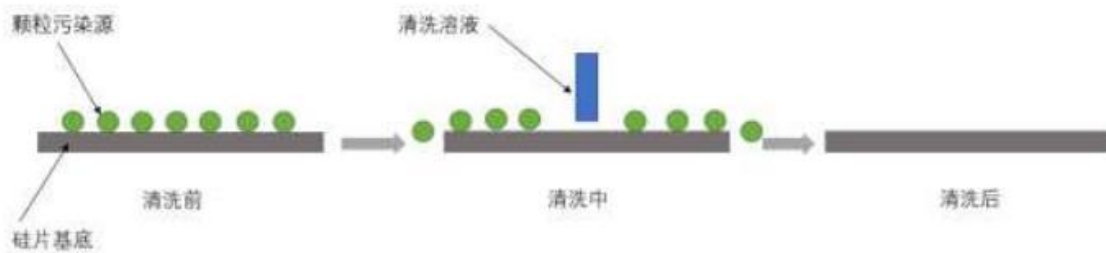
利用位置、速度可控的摆臂喷洒化学液，可以有效的提高刻蚀均匀性。分层式反应腔体设计，可以在同一腔体中喷洒多种化学液，并能有效回收，节约化学液。叠层控制，占地面积小，最多可配置 4 个刻蚀单元。

资料来源：公司官网，华西证券研究所

2.2.1. 物理清洗行业领先，化学清洗寻求突破

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 17 清洗原理示意图



资料来源：公司招股说明书，华西证券研究所

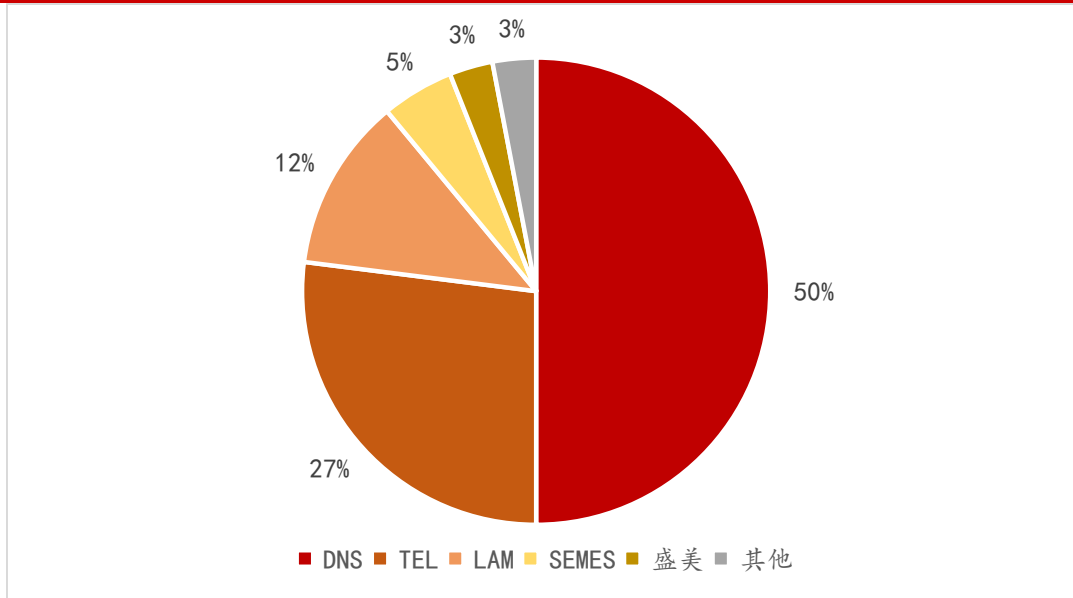
目前晶圆清洗技术大致可分为湿式与干式两大类，仍以湿式清洗法为主流。湿法清洗是针对不同的工艺需求，采用特定的化学药液和去离子水，对晶圆表面进行无损伤清洗，以去除晶圆制造过程中的颗粒、自然氧化层、有机物、金属污染、牺牲层、抛光残留物等物质，可同时采用超声波、加热、真空等辅助技术手段。

在湿法清洗工艺路线下，目前主流的清洗设备主要包括单片清洗设备、槽式清洗设备、组合式清洗设备和批式旋转喷淋清洗设备等，其中单片清洗设备市场份额占比超 90%。湿法清洗工艺路线下主流的清洗设备存在先进程度的区分，主要体现在可清洗颗粒大小，金属污染，腐蚀均一性以及干燥技术等标准。目前行业内先进单片式颗粒清洗技术主要集中在高压喷淋、多流体喷嘴和兆声波清洗方面。

芯源微目前生产的清洗机为单片式物理清洗机，可搭载高压喷嘴、超/兆声波喷嘴、二流体喷嘴、化学品喷嘴、毛刷等多种清洗方式，能够满足集成电路制造前道晶圆加工环节 28nm 及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。

目前全球半导体清洗设备市场仍由日本企业主导。据中商产业研究院统计，2022 年，两家日本企业 DNS 和 TEL 全球清洗设备市场份额占比达到 77%。其次分别为美韩企业 Lam 和 SEMES，占比分别为 12%、5%。全球半导体清洗设备市场被国外厂商高度垄断，国内厂商市场份额较低。

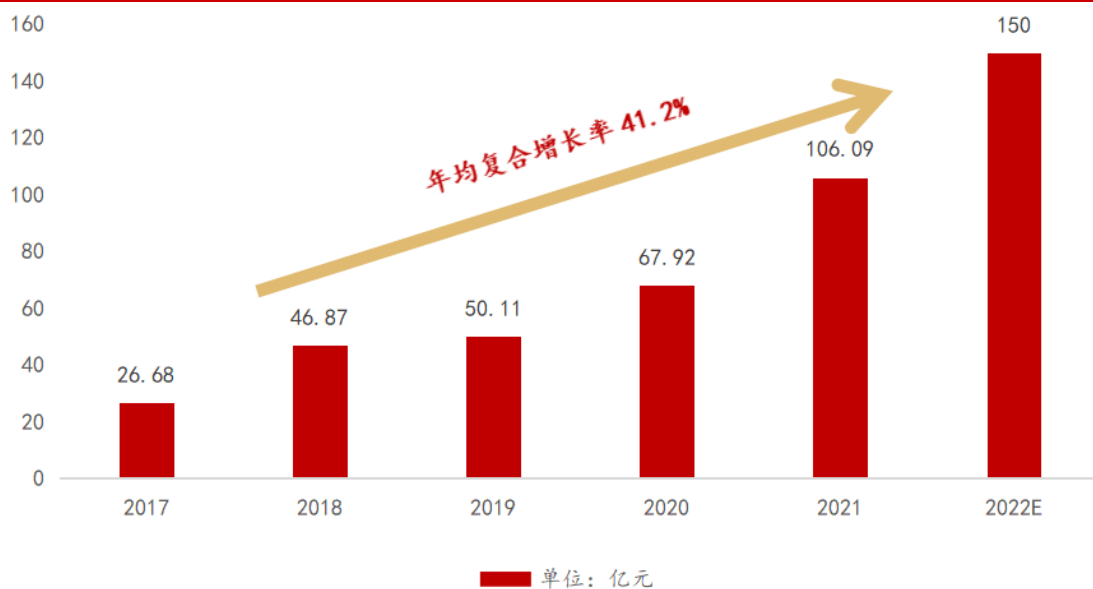
图 18 2022 年全球清洗设备市场份额占比情况



资料来源：中商产业研究院，华西证券研究所

随着整个半导体投资加速，半导体设备市场高速增长的驱动下，半导体清洗设备行业市场规模高速增长，2020 年大幅增长至 67.92 亿元，2021 年达到了 106.09 亿元，2022 年我国半导体清洗设备行业市场规模达到 150 亿元。

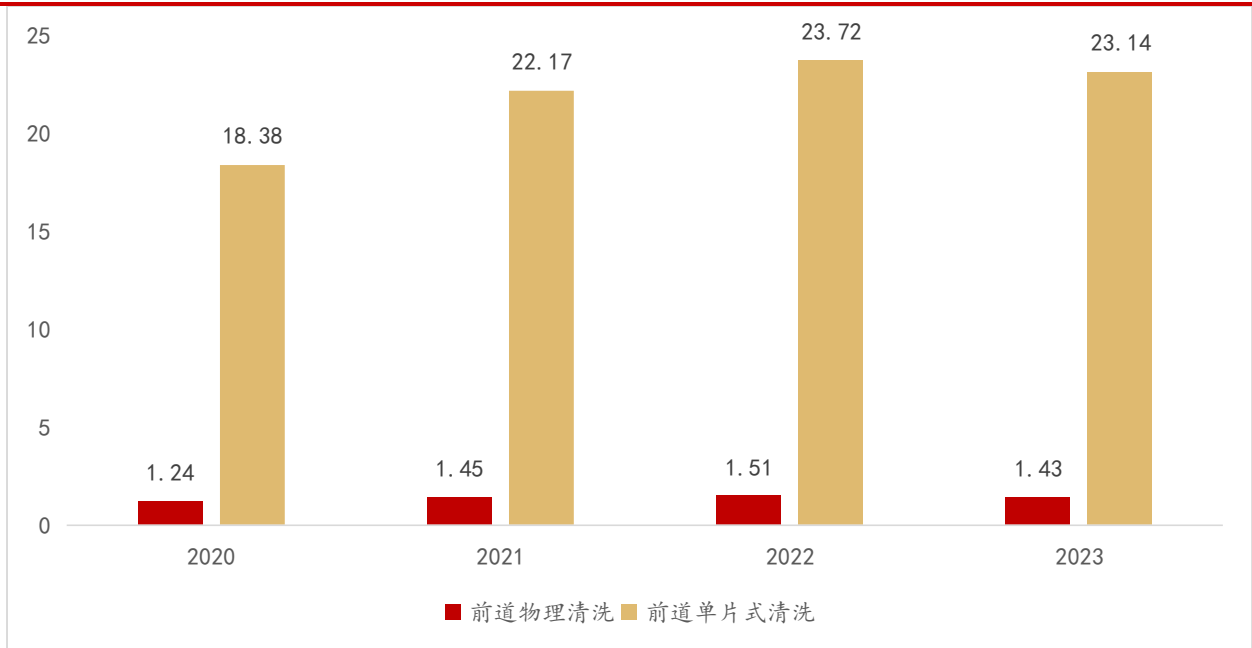
图 19 2017-2022 年中国半导体清洗设备市场规模



资料来源：Gartner，华西证券研究所

芯源微前道物理清洗机自 2018 年发布以来，凭借其高产能、高颗粒去除能力、高性价比等优势受到下游客户的广泛认可，产品发布后迅速打破国外垄断，并确立了市场领先优势。目前已广泛应用于中芯国际、上海华力等一线大厂，已成为国内晶圆厂 baseline 产品。根据公司年报，2022 年芯源微前道物理清洗机实现批量销售近百台套。公司生产的前道物理清洗设备较为成熟，产品在高产能清洗架构、颗粒去除能力等工艺上实现了进一步的提升，产品竞争力不断增强，国内市占率稳步上升。

图 20 2020-2023 年全球前道物理清洗及单片式清洗设备市场空间（亿美元）



资料来源：公司招股书，VLSI，华西证券研究所

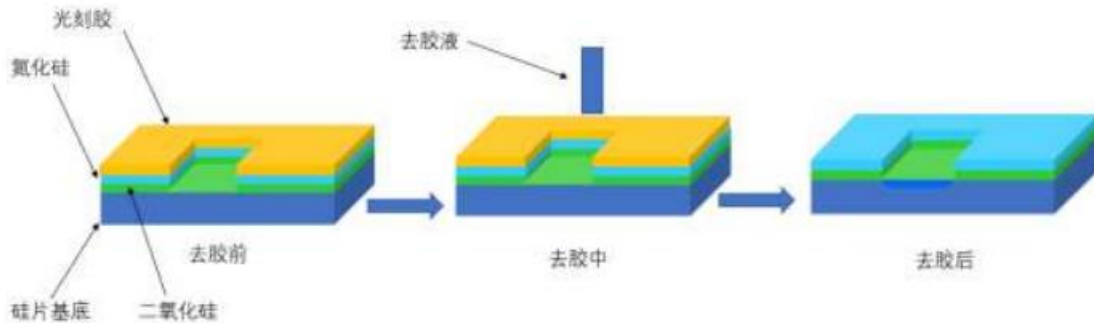
注：前道物理清洗全球市场指 0.13 μm 及以上工艺节点

芯源微当前清洗设备均为单片物理式清洗机，公司前道 Spin Scrubber 清洗机也是国内半导体制造厂商物理清洗设备的首选产品。然而前道市场化学清洗占主流，根据公司招股书与 VLSI 数据显示，0.13 μm 及以上物理清洗仅不到 10%。芯源微尝试拓展高端产品线，在化学清洗品类寻求突破。公司化学清洗机目前正处于验证阶段，未来将提供市场占比更大、清洗效果更好、覆盖工艺环节更为高级的化学清洗设备。

2.2.2. 去胶机

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。去胶机主要用于圆片刻蚀后其表面作为阻挡层的光刻胶的去除，适用于 50-300mm 圆片的处理。

图 21 去胶原理示意图



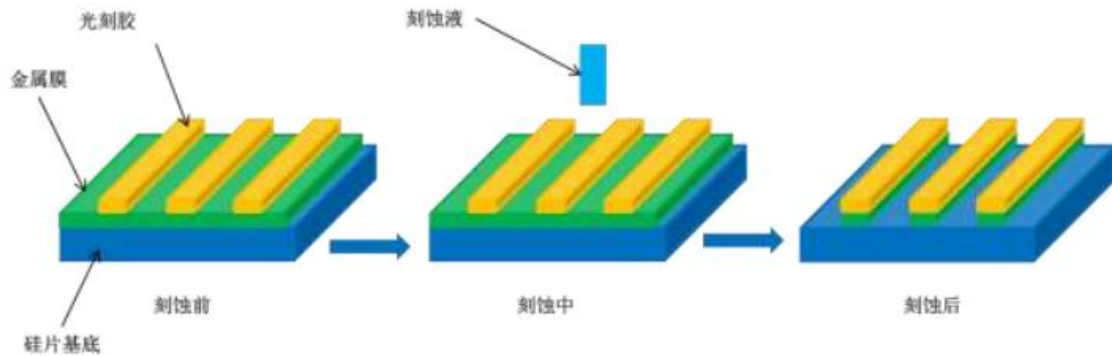
资料来源：公司招股书，华西证券研究所

芯源微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，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。为了配合厚胶的去除，单片处理机台一般也配有浸泡单元，可以同时多个圆片同时浸泡，以提高设备产能。

2.2.3. 湿法刻蚀机

刻蚀是半导体制造工艺中相当重要的步骤，是与光刻相联系的图形化处理的一种主要工艺。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而达到刻蚀目的。湿法刻蚀机是湿法刻蚀工序运用的主要设备，其质量状况直接关系到刻蚀的效果。

图 22 刻蚀原理示意图



资料来源：公司招股书，华西证券研究所

芯源微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%，侧蚀可小于 0.75 μm 。

3. 投资建议

我们认为涂胶显影和清洗设备将为芯源微未来主要的营收增长点。公司在涂胶显影市场拥有强大的竞争力，当前国内市场被日系厂商占据绝大部分市场，未来芯源微有充分替代空间。清洗设备进军更广阔的化学清洗市场，有望实现放量增长。

1. 涂胶显影设备

根据公司年报，2019-2022 年公司光刻工序涂胶显影设备营收复合增长高达 89%，我们认为芯源微本身具备国内领先的涂胶显影技术水平并不断提升，国内拥有大量的替代空间，看好营收持续快速增长。

2. 清洗设备

根据公司年报，2019-2022 年公司单片式湿法设备营收复合增长高达 79%，其中清洗设备为重要的一部分。我们认为芯源微在单片式物理清洗设备已经取得一定成绩，在拓展化学清洗市场后，有望实现更快的增长。

预计公司 2023 年-2025 年分别实现收入为 18.99 亿元、28.14 亿元和 38.81 亿元，分别实现归母净利润为 2.68 亿元、3.94 亿元和 5.23 亿元，对应 EPS 分别为 2.88 元、4.24 元和 5.63 元，对应 2023 年 6 月 05 日收盘价 289.40 元/股，2023 年-2025 年 PE 分别为 100 倍、68 倍、51 倍，首次覆盖，给予公司“增持”评级。

表 5 公司收入结构

| | 2021A | 2022A | 2023E | 2024E | 2025E |
|------------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 营业收入 (百万元) | 829 | 1,385 | 1,899 | 2,814 | 3,881 |
| 单片式湿法设备 | 290 | 550 | 743 | 1,103 | 1,577 |
| 光刻工序涂胶显影设备 | 506 | 757 | 1,073 | 1,623 | 2,215 |
| 其它设备 | 18 | 53 | 58 | 64 | 64 |
| 其他业务 | 15 | 25 | 25 | 25 | 25 |
| 营业成本 (百万元) | 513 | 853 | 1,173 | 1,724 | 2,383 |
| 单片式湿法设备 | 187 | 335 | 448 | 660 | 943 |
| 光刻工序涂胶显影设备 | 314 | 495 | 691 | 1,028 | 1,403 |
| 其它设备 | 8 | 16 | 26 | 29 | 29 |
| 其他业务 | 4 | 8 | 8 | 8 | 8 |
| 毛利率 | 38.1% | 38.4% | 38.2% | 38.7% | 38.6% |
| 单片式湿法设备 | 35.5% | 39.2% | 39.7% | 40.2% | 40.2% |
| 光刻工序涂胶显影设备 | 37.9% | 34.7% | 35.7% | 36.7% | 36.7% |
| 其它设备 | 55.0% | 69.8% | 55.0% | 55.0% | 55.0% |
| 其他业务 | 74.3% | 68.6% | 68.6% | 68.6% | 68.6% |

资料来源：WIND，华西证券研究所

表 6 可比公司估值表

| 股票代码 | 股票简称 | EPS (元) | | | | PE | | | |
|--------|------|---------|-------|-------|-------|--------|--------|-------|-------|
| | | 2022A | 2023E | 2024E | 2025E | 2022A | 2023E | 2024E | 2025E |
| 688082 | 盛美上海 | 1.54 | 1.79 | 2.26 | 2.82 | 51.82 | 68.16 | 54.05 | 43.34 |
| 603690 | 至纯科技 | 0.88 | 1.34 | 1.34 | 1.34 | 42.89 | 25.05 | 19.04 | 15.36 |
| 688037 | 芯源微 | 2.27 | 2.89 | 4.26 | 5.64 | 108.80 | 100.37 | 68.20 | 51.41 |

资料来源：WIND，华西证券研究所

4. 风险提示

国际贸易摩擦加剧；下游需求不及预期；公司技术研发不及预期；行业竞争加剧；半导体行业周期性波动风险。

财务报表和主要财务比率

| 利润表 (百万元) | | | | | 现金流量表 (百万元) | | | | |
|--------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|-----------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| | 2022A | 2023E | 2024E | 2025E | | 2022A | 2023E | 2024E | 2025E |
| 营业总收入 | 1,385 | 1,899 | 2,814 | 3,881 | 净利润 | 200 | 268 | 394 | 523 |
| YoY (%) | 67.1% | 37.1% | 48.2% | 37.9% | 折旧和摊销 | 26 | 79 | 94 | 98 |
| 营业成本 | 853 | 1,173 | 1,724 | 2,383 | 营运资金变动 | -33 | -316 | -434 | -329 |
| 营业税金及附加 | 11 | 14 | 19 | 26 | 经营活动现金流 | 193 | -29 | -13 | 216 |
| 销售费用 | 104 | 141 | 208 | 287 | 资本开支 | -207 | -197 | -97 | 3 |
| 管理费用 | 142 | 194 | 285 | 394 | 投资 | -50 | 0 | 0 | 0 |
| 财务费用 | 4 | 0 | 0 | 0 | 投资活动现金流 | -246 | -183 | -76 | 32 |
| 研发费用 | 152 | 208 | 306 | 422 | 股权募资 | 1,006 | 0 | 0 | 0 |
| 资产减值损失 | -2 | 0 | 0 | 0 | 债务募资 | -80 | 0 | 0 | 0 |
| 投资收益 | 10 | 14 | 21 | 29 | 筹资活动现金流 | 897 | 0 | 0 | 0 |
| 营业利润 | 176 | 251 | 391 | 534 | 现金净流量 | 844 | -212 | -89 | 248 |
| 营业外收支 | 46 | 46 | 46 | 46 | | | | | |
| 利润总额 | 222 | 297 | 437 | 580 | 主要财务指标 | 2022A | 2023E | 2024E | 2025E |
| 所得税 | 22 | 29 | 43 | 58 | 成长能力 | | | | |
| 净利润 | 200 | 268 | 394 | 523 | 营业收入增长率 | 67.1% | 37.1% | 48.2% | 37.9% |
| 归属于母公司净利润 | 200 | 268 | 394 | 523 | 净利润增长率 | 158.8% | 33.8% | 47.2% | 32.6% |
| YoY (%) | 158.8% | 33.8% | 47.2% | 32.6% | 盈利能力 | | | | |
| 每股收益 | 2.27 | 2.88 | 4.24 | 5.63 | 毛利率 | 38.4% | 38.2% | 38.7% | 38.6% |
| | | | | | 净利率 | 14.5% | 14.1% | 14.0% | 13.5% |
| 资产负债表 (百万元) | 2022A | 2023E | 2024E | 2025E | 总资产收益率 ROA | 5.7% | 6.3% | 7.3% | 7.7% |
| 货币资金 | 1,098 | 886 | 798 | 1,046 | 净资产收益率 ROE | 9.5% | 11.3% | 14.2% | 15.9% |
| 预付款项 | 73 | 100 | 147 | 204 | 偿债能力 | | | | |
| 存货 | 1,213 | 1,736 | 2,601 | 3,393 | 流动比率 | 2.22 | 1.94 | 1.80 | 1.77 |
| 其他流动资产 | 473 | 725 | 991 | 1,326 | 速动比率 | 1.10 | 0.79 | 0.60 | 0.60 |
| 流动资产合计 | 2,857 | 3,447 | 4,537 | 5,968 | 现金比率 | 0.85 | 0.50 | 0.32 | 0.31 |
| 长期股权投资 | 0 | 0 | 0 | 0 | 资产负债率 | 39.7% | 44.1% | 48.6% | 51.3% |
| 固定资产 | 395 | 544 | 578 | 508 | 经营效率 | | | | |
| 无形资产 | 72 | 87 | 102 | 116 | 总资产周转率 | 0.51 | 0.49 | 0.58 | 0.64 |
| 非流动资产合计 | 639 | 803 | 852 | 797 | 每股指标 (元) | | | | |
| 资产合计 | 3,496 | 4,250 | 5,389 | 6,765 | 每股收益 | 2.27 | 2.88 | 4.24 | 5.63 |
| 短期借款 | 136 | 136 | 136 | 136 | 每股净资产 | 22.74 | 25.57 | 29.81 | 35.44 |
| 应付账款及票据 | 486 | 731 | 1,059 | 1,414 | 每股经营现金流 | 2.08 | -0.31 | -0.14 | 2.33 |
| 其他流动负债 | 665 | 906 | 1,323 | 1,821 | 每股股利 | 0.40 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 流动负债合计 | 1,287 | 1,772 | 2,517 | 3,371 | 估值分析 | | | | |
| 长期借款 | 0 | 0 | 0 | 0 | PE | 127.49 | 100.37 | 68.20 | 51.41 |
| 其他长期负债 | 103 | 103 | 103 | 103 | PB | 6.88 | 11.32 | 9.71 | 8.17 |
| 非流动负债合计 | 103 | 103 | 103 | 103 | | | | | |
| 负债合计 | 1,390 | 1,876 | 2,620 | 3,474 | | | | | |
| 股本 | 93 | 93 | 93 | 93 | | | | | |
| 少数股东权益 | 0 | 0 | 0 | 0 | | | | | |
| 股东权益合计 | 2,107 | 2,374 | 2,768 | 3,291 | | | | | |
| 负债和股东权益合计 | 3,496 | 4,250 | 5,389 | 6,765 | | | | | |

资料来源：公司公告，华西证券研究所

分析师与研究助理简介

刘奕司：美国德克萨斯州立大学达拉斯分校工学硕士，模拟射频集成电路设计方向。曾就职于歌尔股份、紫光国微。21年加入华西证券。

卜灿华：北京大学硕士，管理学、金融学背景，三年管理咨询经验，2022年加入华西证券研究所。

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。