

2024 年 08 月 29 日

光刻胶+原材料壁垒突破，“专精特新”企业助力国产替代加速

北交所研究团队

——北交所行业主题报告

诸海滨（分析师）

zhuhaibin@kysec.cn

证书编号：S0790522080007

● 光刻胶是光刻工艺关键材料，半导体光刻胶原材料+制造技术壁垒高

光刻胶是利用光化学反应经曝光、显影、刻蚀等工艺将所需要的微细图形从掩模板转移到待加工基片上的图形转移介质。光刻胶按应用领域分类可分为 PCB 光刻胶、LCD 光刻胶、半导体光刻胶三大类，其中半导体光刻胶技术壁垒最高。根据曝光波长的不同，半导体光刻胶可分为 G 线、I 线、KrF、ArF 和 EUV 五种类型。光刻胶曝光波长越短，则加工分辨率越高，能够形成更小尺寸和更精细的图案，目前最先进的光刻胶曝光波长已经达到了极紫外光波长范围为 EUV 光刻胶。半导体光刻胶技术壁垒主要集中于 1) **原材料端**：光刻胶的原材料包括树脂、光酸、添加剂和溶剂，我国原材料自给率总体较低，特别树脂原材料，成本占比接近 50%，且高端树脂国产化量产供应量极低。2) **制造端**：光刻胶的配方复杂，无法通过现有产品反推配方；同时验证周期长，需要与客户高度协同；此外，高端光刻机设备购置及维护成本高，对光刻胶企业设备投入要求较高。

● 中国晶圆厂建设加速+芯片制程提升，驱动半导体光刻胶市场空间快速增长

全球半导体制程向着更先进、更精细化方向发展，驱动半导体制造对光刻胶需求增长。**KrF 光刻胶**：随着 3D NAND 堆叠层数迅速增加，对光刻胶的使用量也将大幅提升；**ArF 光刻胶**：主要用于先进制程的多重光刻工艺，其用量也随着市场对先进工艺产品的需求不断增长；**EUV 光刻胶**：先进制程道次的增加，推动其使用量将大幅增加。截至 2023 年 11 月，中国晶圆厂已建成 44 座，预计至 2024 年底，将建立 32 座大型晶圆厂，且全部锁定成熟制程。预计 2024-2026 年中国大陆半导体光刻胶总体需求量增速将快速复苏，达到 12.04%、11.50%和 7.71%。

● 半导体光刻胶+原材料壁垒突破，“专精特新”企业助力国产进口替代加速

我国光刻胶行业发展起步较晚，生产能力主要集中在 PCB 光刻胶等中低端产品，高端半导体光刻胶被美日企业垄断。北交所作为“专精特新”中小企业的主阵地，新三板作为“专精特新”中小企业的重要后备力量，光刻胶领域聚集了一批具备稀缺性的优质公司，在细分领域上通过半导体光刻胶+原材料壁垒突破，助力光刻胶实现国产替代。**佳先股份**：子公司英特美实施建设年产 700 吨电子材料中间体项目，其中对乙酰氧基苯乙烯产能为 500 吨/年，可用于合成 KrF 和 EUV 光刻胶树脂主要成分聚对羟基苯乙烯；此外，公司加强同徐州博康的交流，并在此前达成的战略合作意向的基础上，进一步深化合作。2024Q1 实现营收 1.47 亿元（+18.43%），归母净利润 1091.03 万元（-0.07%）。**瑞红苏州**：公司是目前我国唯一一家拥有全系列波长（436/365/248/193nm）光刻机研发平台的光刻胶生产企业。KrF、ArF 光刻胶生产及测试线已经建成，KrF 光刻胶部分品种已量产。截至 2023 年末公司已有多款 ArF 高端光刻胶在研并送样，多款 KrF 光刻胶批量出货半导体客户。2023 年实现营收 2.46 亿元（+9.10%），归母净利润 2639.58 万元（-22.91%）。

● **风险提示**：原材料波动风险、市场竞争风险、国际贸易争端风险。

相关研究报告

《5G-A+6G 拓展民用领域业务增量，2024H1 商业卫星增长迅速达到 45%——北交所信息更新》-2024.8.28

《三聚甲醛项目建成投产，来特莫韦获批上市丰富原料药产品线——北交所信息更新》-2024.8.28

《新能源车发展激发执行机构类业务加速释放，2024H1 归母净利润+20%——北交所信息更新》-2024.8.28

并购家 免费行业报告网

IPOIPO.CN 每日更新 不用注册会员 无广告 永久免费

目 录

1、 光刻胶是光刻工艺关键材料，原材料+制造技术壁垒高	4
1.1、 光刻胶是光刻工艺关键材料，半导体光刻胶技术壁垒高	4
1.2、 原材料：半导体光刻胶原材料性能要求高，技术难度大，依赖进口	9
1.3、 制造端：配方复杂+认证周期长+设备投入大，光刻胶制造高壁垒	14
2、 中国晶圆厂建设加速+芯片制程提升，光刻胶市场空间广阔	17
2.1、 半导体芯片制程提升，驱动光刻胶用量增长	17
2.2、 中国晶圆厂建设加速，驱动我国光刻胶需求进一步复苏	20
3、 半导体光刻胶+原材料壁垒突破，国产进口替代加速	23
3.1、 美日企业垄断光刻胶市场，国产替代加速突破	23
3.2、 佳先股份：布局光刻胶上游原材料，助力树脂国产突破	27
3.3、 瑞红苏州：多年深耕光刻胶领域，助力光刻胶国产化	30
4、 风险提示	34

图表目录

图 1： 光刻工艺中光刻胶及各类电子专用化学品使用场景	4
图 2： 光刻胶行业具有上下游关联程度高的特点	5
图 3： 光刻胶按应用领域可分为 PCB 光刻胶、LCD 光刻胶、半导体光刻胶	5
图 4： 光刻胶按照化学反应机理分为正/负性胶	6
图 5： 半导体光刻胶可分为 g 线、i 线、KrF、ArF 和 EUV 五种类型	7
图 6： 半导体光刻工艺与曝光光源波长关系	7
图 7： PCB 制造过程中干膜光刻胶的应用	8
图 8： LCD 彩色光刻胶的应用流程	8
图 9： 化学放大光反应示意图	12
图 10： 光刻胶配方设计工序	15
图 11： 全球光刻胶市场空间广阔，发展潜力大（亿美元）	17
图 12： 中国光刻胶市场规模有望快速增长（亿元）	17
图 13： 预计 2022-2027 年的全球光刻胶市场规模复合年增长率为 4.1%	18
图 14： 全球半导体制程向着更先进、更精细化方向发展	18
图 15： 半导体光刻工艺和制程提升驱动各类半导体光刻胶需求增长	19
图 16： 预计全球晶圆厂设备支出在 2024-2025 年复苏	20
图 17： 预计 2024 年全球将新运营 42 个晶圆厂	20
图 18： 2023-2026 年全球 300mm 晶圆厂产能预测	21
图 19： 2023-2026 年全球 200mm 晶圆厂产能预测	21
图 20： 2024-2026 年预计我国半导体光刻胶需求量快速复苏（吨）	22
图 21： 2024 年 5 月 24 日，国家集成电路产业投资基金三期股份有限公司成立	23
图 22： 中国半导体光刻胶生产能力主要集中在 PCB	24
图 23： 全球光刻胶企业产能分布比较均衡	24
图 24： 2023 年我国光刻胶市场主要以日美企业为主	24
图 25： 近年来，佳先股份通过收购、成立子公司，逐步完善和拓展产品赛道	28
图 26： 2024Q1 实现营收 1.47 亿元（+18.43%），归母净利润 1091.03 万元（-0.07%）	30
图 27： 5 台光刻机覆盖紫外宽谱、g 线、i 线、KrF 及 ArF 光刻胶检测	30
图 28： 瑞红苏州具备完善的光刻胶辅助生产机器	31

图 29： 2023 年实现营收 2.46 亿元（+9.10%），归母净利润 2639.58 万元（-22.91%） 33

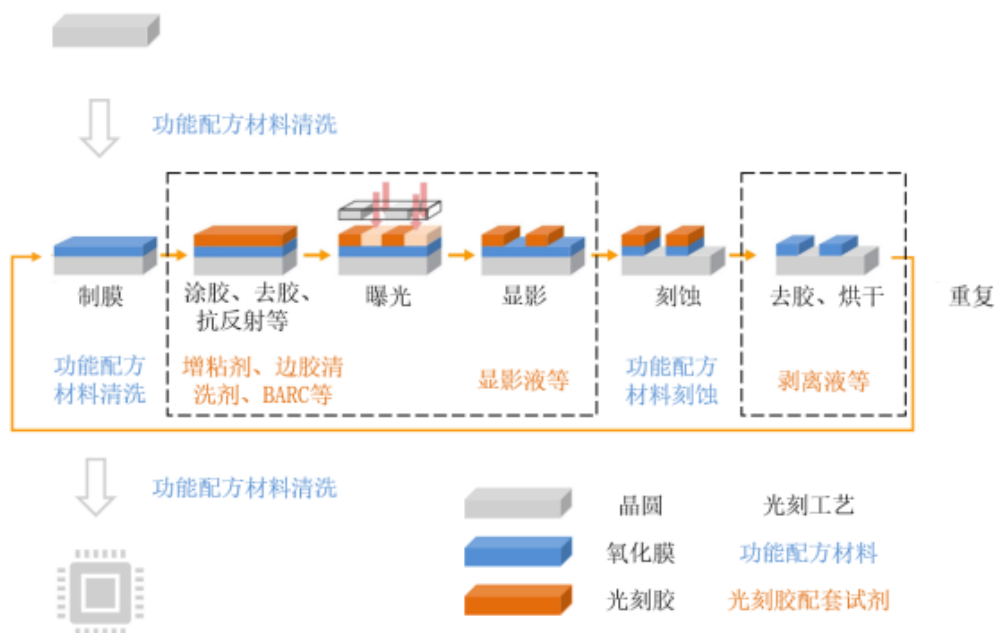
表 1： 光刻胶是由树脂、光引发剂、添加剂和溶剂四种主要成分组成的对光敏感的混合液体	9
表 2： KrF 和 EUV 使用聚对羟基苯乙烯衍生物等作为成膜树脂	10
表 3： 半导体光刻胶用光敏材料主要分为 PAG 和 PAC.....	11
表 4： ArF 和 KrF 光刻胶的光敏材料价格高于 i 线光刻胶.....	13
表 5： 光刻胶溶剂种类	13
表 6： 光刻胶主要参数种类	14
表 7： 高端光刻机设备购置价格高（万元）	15
表 8： 高端光刻机价格昂贵	16
表 9： 2023 年中国晶圆产部分计划和在建产能.....	21
表 10： EUV 和 KrF 国产化率低，未来国产替代空间广阔	25
表 11： 我国半导体光刻胶树脂国产化壁垒突破，助力国产光刻胶进口替代加速	25
表 12： 中国半导体用光刻胶企业产能布局.....	26
表 13： 沪深可比公司 PE TTM 均值为 63.7X.....	27
表 14： 佳先股份产品包括 DBM、SBM 和硬脂酸盐类产品	27
表 15： 英特美一期计划产能建设 700 吨	28
表 16： 佳先股份 2023 年核心客户以化工企业为主，客户集中度较低.....	29
表 17： 瑞红苏州具备多项自主研发的光刻胶生产核心技术.....	31
表 18： 瑞红苏州加大对高端 KrF 和 ArF 光刻胶的研发.....	32
表 19： 瑞红苏州拟向中国石化集团资本定向发行股票不超过 1.01 亿股.....	33
表 20： 募集资金用于先进制程工艺半导体光刻胶及配套材料业务拓展项目	33

1、光刻胶是光刻工艺关键材料，原材料+制造技术壁垒高

1.1、光刻胶是光刻工艺关键材料，半导体光刻胶技术壁垒高

光刻胶是利用光化学反应经曝光、显影、刻蚀等工艺将所需要的微细图形从掩模板转移到待加工基片上的图形转移介质。其中曝光是通过紫外光、电子束、准分子激光束、X 射线、离子束等曝光源的照射或辐射，使光刻胶的溶解度发生变化。光刻胶主要用于微电子领域的精细线路图形加工，是微制造领域最为关键的材料之一，自 1959 年被发明以来，光刻胶就成为半导体工业的核心工艺材料，随后被改进运用到印制电路板的制造工艺，成为 PCB 生产的重要材料；二十世纪九十年代，光刻胶又被运用到 LCD 器件的加工制作，对 LCD 面板的大尺寸化、高精细化、彩色化起到了重要的推动作用；近年来，光刻胶成为了决定半导体芯片制程水平的关键原材料。

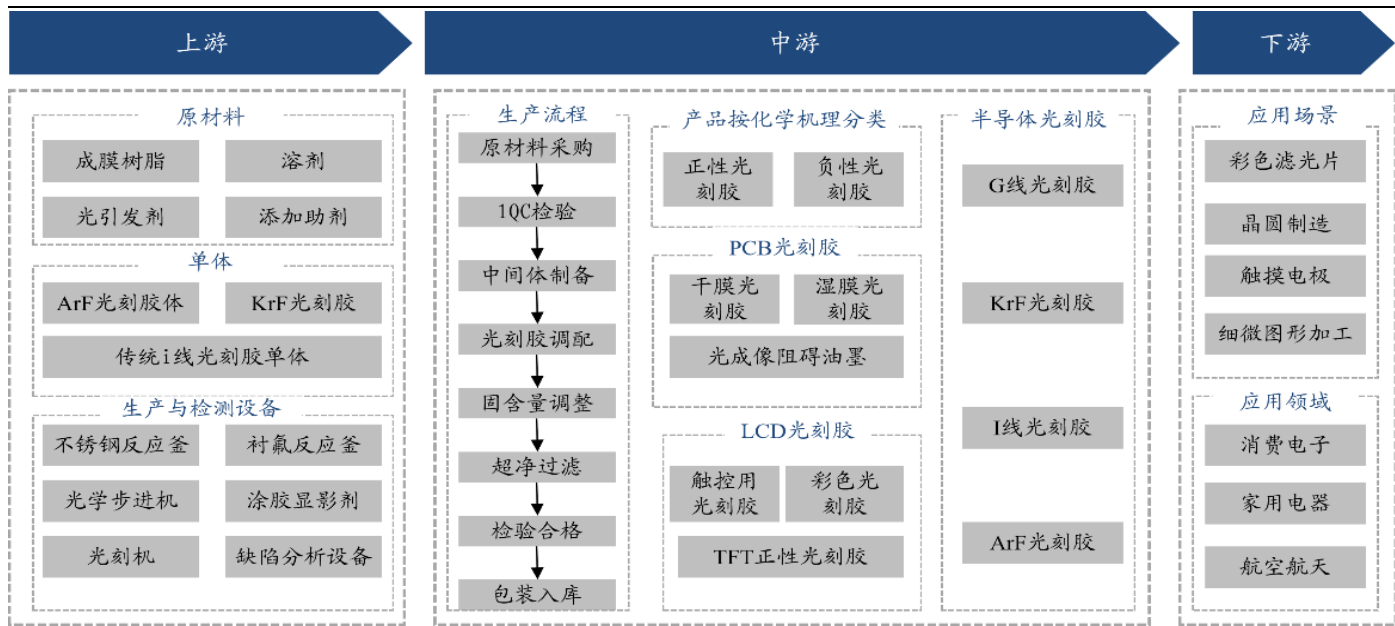
图1：光刻工艺中光刻胶及各类电子专用化学品使用场景



资料来源：瑞红苏州公开转让说明书

光刻胶行业具有上下游关联程度高、技术密集度高的特点，未来市场潜力较大。光刻胶行业产业链上游为原材料、光刻胶单体与生产与检测设备，其中原材料包括成膜树脂、光引发剂等。生产与检测设备包括涂胶显影机、光学步进机等；中游为光刻胶的生产流程及应用分类，下游为应用场景与应用领域，应用场景包括彩色滤光片、晶圆制造等，此外，光刻胶的应用领域还包括消费电子、LCD 面板、PCB、航空航天等领域。整个产业链上下游协同发展，共同促进产品性能提升。

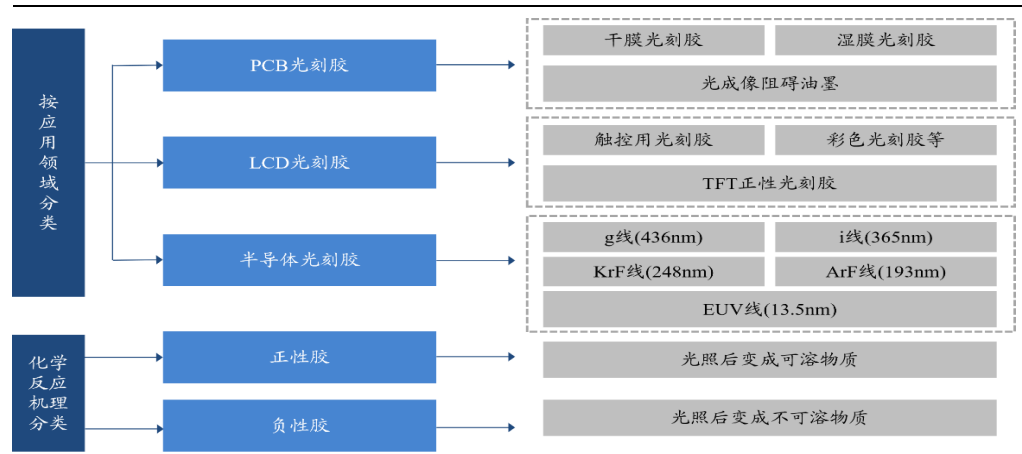
图2：光刻胶行业具有上下游关联程度高的特点



资料来源：行行查研究中心、开源证券研究所

光刻胶按应用领域分类可分为 PCB 光刻胶、LCD 光刻胶、半导体光刻胶三大类。光刻胶的分类光刻胶按化学反应机理可分为正性、负性两大类，涂层曝光并显影后，曝光部分被溶解，未曝光部分留下来，为正性光刻胶，反之则是负性光刻胶。

图3：光刻胶按应用领域可分为 PCB 光刻胶、LCD 光刻胶、半导体光刻胶



资料来源：行行查研究中心、开源证券研究所

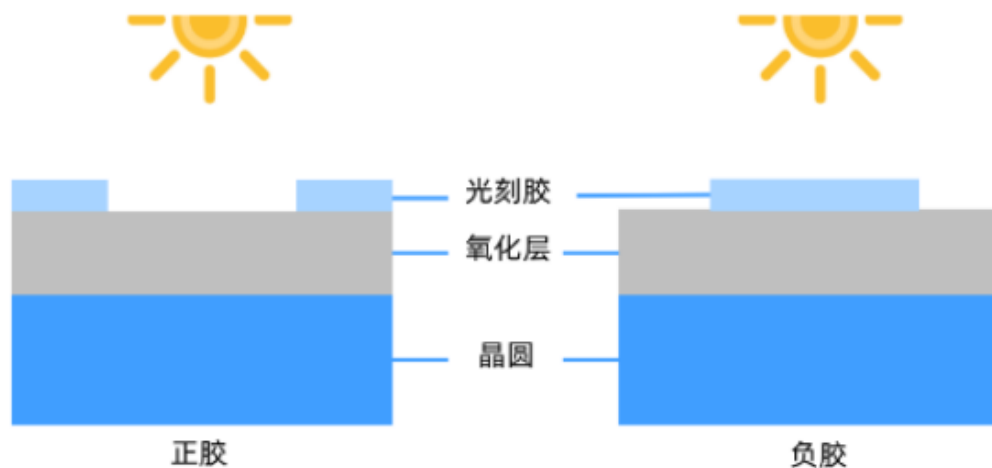
➤ 化学反应机理分类

光刻胶作为一种感光材料，在光线照射下会发生变化，是微电子技术中精细图形处理的重要环节，在电子信息、航空科技等行业得到广泛的应用。

- (1) **正性胶**：一种在曝光前对某些有机溶剂不可溶，但在曝光后变为可溶的胶。当使用正性胶进行光刻时，在衬底表面将得到与光刻掩模版遮光图案完全相同的图形。
- (2) **负性胶**：在曝光后，与掩腰版一样的图形被紫外光曝光后的区域经历了一种化学反应，在显影液中软化并可溶解在显影液中。曝光的负性光刻

胶区域将在显影液中除去，而不透明的掩膜版下的没有被曝光的光刻胶仍留在硅片上。正性光刻胶与负性光刻胶相比具有更高的对比度、抗蚀比与热稳定性，性质更稳定，更适合微电子领域的应用。

图4：光刻胶按照化学反应机理分为正/负性胶



资料来源：行行查研究中心、LAM Research

➤ 光刻胶按应用领域分类

(1) 半导体光刻胶

根据曝光波长的不同，半导体光刻胶可分为 G 线、I 线、KrF、ArF 和 EUV 五种类型。光刻胶曝光波长越短，则加工分辨率越高，能够形成更小尺寸和更精细的图案。随着集成电路制造技术的不断进步和器件特征尺寸的不断缩小，目前最先进的的光刻胶曝光波长已经达到了极紫外光波长范围，如 EUV(13.5nm)。

G/I 线光刻胶：G/I 线光刻胶属于第一和第二代光刻胶技术，多数适用于 6 寸/8 寸和 438nm/365nm 波长光源，目前成熟应用于汽车电子、MEMS 等领域。

KrF 光刻胶：KrF 准分子激光器可发射波长为 248nm 的光波，主要应用于逻辑电路和 3D NAND 堆叠架构中。随着堆叠层数的增加，使用量将大幅提升。

ArF 光刻胶：ArF 准分子激光器可发射波长为 193nm 的光波，其中 ArF 干法光刻利用 ArF 光源进行光刻的工艺，光刻透镜与光刻胶之间是空气，光刻胶直接吸收 ArF 光源发出的紫外辐射并发生光化学反应；ArF 湿法光刻利用 ArF 光源进行光刻的工艺，光刻机镜头与光刻胶之间的介质是高折射率的液体（如水或其他化合物液体），光刻光源发出辐射通过该液体介质后发生折射，波长变短，进而可以提高光刻分辨率，ArF 湿法光刻常用于更先进的技术节点，如 20-45nm。

EUV 光刻胶：EUV 是最新第五代技术，可以应用于 7nm 以下集成电路。主要用于先进的逻辑芯片和存储 DRAM 芯片制造。随着先进制程工序数量的增加，使用量将快速提升。

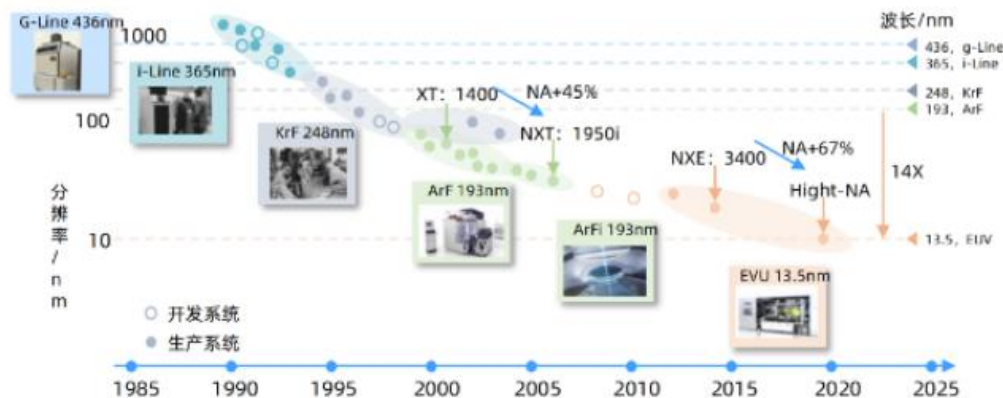
图5：半导体光刻胶可分为 g 线、i 线、KrF、ArF 和 EUV 五种类型

	光源	波长	设备	主要使用晶圆尺寸	制程节点
第一代	G-line	438nm	接近式	6寸/8寸	800-250nm
第二代	i-line	365nm	接近式	6寸/8寸/12寸	800-250nm
第三代	KrF	248nm	扫描投影式	8寸/12寸	180-130nm
第四代	ArF	193nm	浸入步进式 步进投影式	12寸	45-7nm 130-65nm
第五代	EUV	13.5nm	极紫外式	12寸	7-3nm

资料来源：中国科学院微电子研究所《光刻技术六十年》、ASML2022 年年报、行行查研究中心、南大光电公告、开源证券研究所

半导体光刻胶在半导体制造中的工艺环节发挥重要作用。其中包括在品四上覆盖新的硅层或者其他材料层，用未曝光的光刻胶覆盖晶圆，在光刻系统中使用光线在光刻胶上制作图案，将芯片图案通过掩模留在晶圆上，使用化学品或其他方法去除未受晶圆抗蚀剂保护的材料，通过离子注入改变半导体材料的物理或化学性质，移除光刻胶，完成光刻环节。目前，在半导体光刻工艺中，曝光光源从 436nm 的汞灯 G 线可见光发展到 365nm 的汞灯 i 线中的紫外光，再到 248nm 的氟化氪(KrF)及 193 nm 的氧化氪(ArF)准分子激光，目前发展到 13.5nm 的极紫外辐射(EUV)，曝光光源波长不断缩短，光刻技术分辨率不断提升。

图6：半导体光刻工艺与曝光光源波长关系

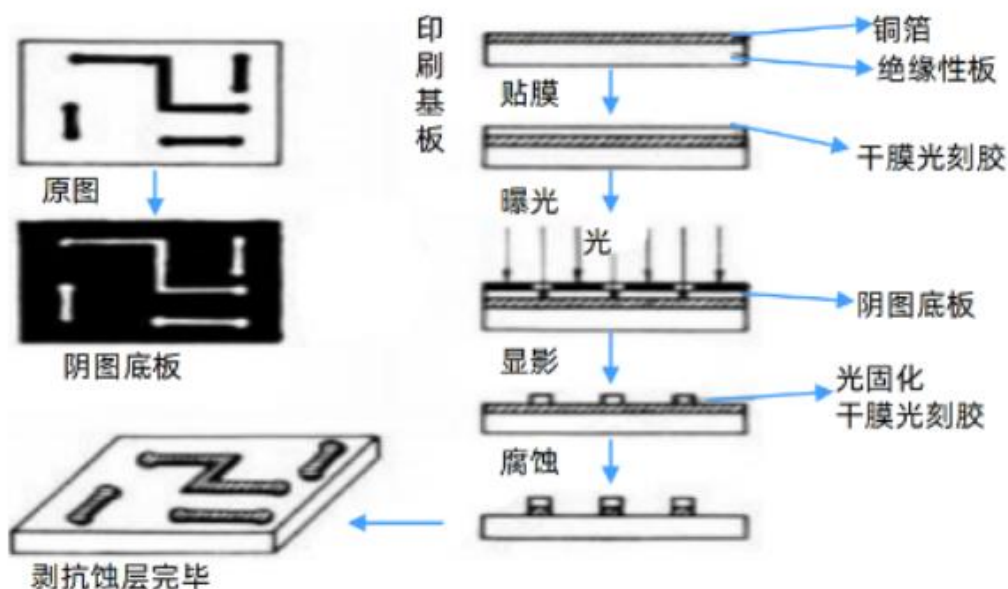


资料来源：ASML、《High NA EUV Lithography: Next step in EUV Imaging》、行行查研究中心

(1) PCB/LCD

PCB 光刻胶：印制电路板制造过程的关键材料，主要分为干膜光刻胶、湿膜光刻胶和阻焊油墨。其中，干膜光刻胶被广泛应用在 PCB 制造过程中。在加热加压的条件下将干膜光刻胶压合在覆铜板上，通过曝光、显影将底片(掩模板或阴图底版)上的电路图形复制到干膜光刻胶上再利用干膜光刻胶的抗蚀刻性能，对覆铜板进行蚀刻加工，最终形成印制电路板的精细铜线路。

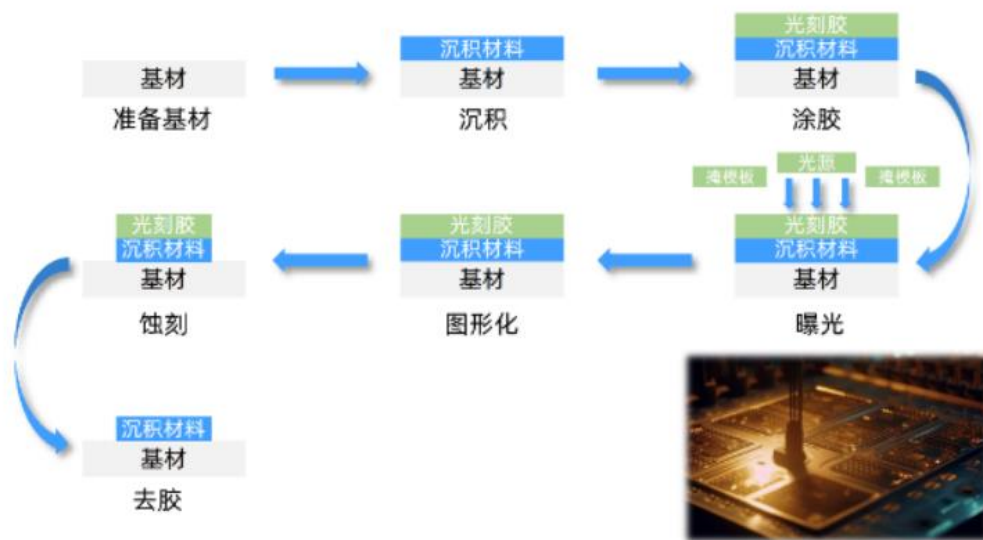
图7: PCB 制造过程中干膜光刻胶的应用



资料来源：强力新材招股说明书、行行查研究中心

LCD 光刻胶：平板显示行业中使用的一种光刻胶，一种对光敏感的混合液体，是微电子技术中微细图形加工的关键材料。它由光引发剂(光增感剂、光致产酸剂)、光刻胶树脂、溶材料剂、单体(活性稀释剂)和其他助剂组成。主要分为彩色及黑色光刻胶、LCD 触摸屏用光刻胶、TFT-LCD 正性光刻胶等。LCD 光刻胶主要用于波晶显示器的生产过程中，用于制造液晶显示器的透明电极和非透明电极。

图8: LCD 彩色光刻胶的应用流程



资料来源：三星、行行查研究中心

1.2、原材料：半导体光刻胶原材料性能要求高，技术难度大，依赖进口

光刻胶是由树脂、光引发剂、添加剂和溶剂四种主要成分组成的对光敏感的混合液体。在半导体光刻工艺中，用作抗腐蚀涂层材料。半导体材料在表面加工时，若采用适当的有选择性的光刻胶，可在表面上得到所需的图像。光刻胶主要应用于显示面板、集成电路和半导体分立器件等细微图形加工作业。光刻胶生产技术较为复杂，品种规格较多，在电子工业集成电路的制造中，对所使用光刻胶有着较为严格的要求。

在原材料成本结构中树脂成本占比最大。根据智研咨询数据，从成本结构来看，光刻胶树脂成本占比接近 50%，其次添加剂（单体）成本占比约为 35%，光引发剂及其他助剂成本占比 15%。

表1：光刻胶是由树脂、光引发剂、添加剂和溶剂四种主要成分组成的对光敏感的混合液体

光刻胶	成分	质量占比	作用
	树脂	10%-40%	光刻胶的主要组成部分，它决定了光刻胶的粘附性、化学抗蚀性、胶膜厚度等基本性能。树脂在显影液中的溶解度由光引发剂在光化学反应中的产物改变，从而帮助完成光刻。
	光引发剂	1%-6%	又称光敏剂或光固化剂，属于能从光中吸收一定波长的能量，经过光化学反应产生具有引发聚合能力的活性中间体的分子。光引发剂对于光刻胶的感光度和分辨率有着重要的影响。光增感剂、光致产酸剂都是帮助光引发剂发挥作用的物质。
	溶剂	50%-90%	为光刻胶各组成部分提供溶液环境，使各部分溶解在一起，同时也是后续光刻化学反应的介质。
	添加剂	<1%	控制光刻胶材料特殊方面的化学性质，用来控制和改变光刻胶材料的特定化学性质或光响应特性。

资料来源：行行查研究中心、强力新材招股说明书、开源证券研究所

➤ 光刻胶树脂

光刻胶树脂是光刻胶的主要成分之一，是由成膜树脂等构成。成膜树脂用于将光刻胶中不同材料聚合在一起，构成光刻胶的骨架，决定光刻胶的硬度、柔韧性、附着力等基本属性。

光刻胶树脂是高分子聚合物，具有高分子的一些物理特性，如成膜特性、Tg（玻璃化温度）。光刻胶的树脂也有一定的化学特点，它必须可以与在光照下光致产酸剂产生的酸反应，或发生脱保护（化学放大型光刻胶），或与其他组分结合（传统 G/I 线光刻胶），或发生交联（负胶），从而发生在显影液中溶解度的变化。以化学放大型光刻胶为例，树脂上有一个控制其在显影液中溶解的开关——不溶性悬挂基团，这个开关关闭时，树脂不在显影液中溶解；而在曝光过程中，光酸分解出的酸与不溶性悬挂基团反应，相当于把开关打开，使树脂能够在显影液中溶解，实现图形的转移。

晶圆上能够成功显现出刻画的图案，“开关”都在树脂上，可以说树脂是光刻胶的骨架，也是最核心的成分，因此光刻胶树脂对光刻胶的性能而言至关重要。树脂的结构设计涉及单体的种类和比例，会直接决定光刻胶在特定波长下可以达到的线宽（CD），也会影响 ADR（碱溶解速率）的特性，从而决定曝光能量（EOP）等因素，甚至其他的性能，如 EL（能量窗口），LWR（线宽边缘粗糙度）等等。此外，树

脂的分子量、PDI（分散度）等也会影响光刻胶的胶膜厚度、耐蚀性、附着力等，即树脂的质量决定了光刻“成画”的水平，而树脂质量的稳定性决定了每一幅画的水平是否稳定。

G/I 光刻胶：G 线光刻胶用环化橡胶树脂；I 线光刻胶用酚醛树脂，单体为甲基酚和甲醛，这个酚醛树脂需要是线性的酚醛树脂，国产化程度很低，主要是依赖进口。

KrF 光刻胶：KrF 光刻胶用聚对羟基苯乙烯类树脂，单体为对羟基苯乙烯的衍生物单体，此类树脂目前基本也是依赖进口，原因一是生产树脂需要的单体国内很少厂家供应，原因二是树脂的生产工艺也有一定的难度，特别是后处理的工艺。

ArF 光刻胶：ArF 用聚甲基丙烯酸酯类树脂，单体为甲基丙烯酸酯和丙烯酸酯的衍生物单体，ArF 的树脂由几种单体共聚而成，定制化程度比较高，国际市场上能够买到部分普通款的 Arf 树脂，但高端的 Arf 树脂几乎不卖。

EUV 光刻胶：EUV 用聚对羟基苯乙烯类树脂，或分子玻璃，或金属氧化物，国内由于设备受限，这块基本空白；高端的芯片封装光刻胶会用到 PI 和 PSPI 树脂，难度也很高，技术也掌握在国外几家厂商手里。

半导体光刻胶树脂技术要求高，看重企业对合成的 KNOW-HOW 的理解于积累。与非电子级树脂相比，半导体光刻胶树脂的主要区别如下：

1) 要做到质量一致，即分子量和分子量分布每批都要很接近，而且越是高级的树脂，越要做到质量一致。

2) 越高级树脂的分子量分布越小越好（理论值是 1.0），EUV 光刻胶树脂分子量分布都是接近 1.02-1.05 左右。

3) 金属离子要求越高级要求越高，现在大部分要求小于 1ppb，甚至将来要到 ppt 级。比如与 PCB 的树脂相比，后者的合成对分子量和分子量分布没有很高的要求，金属离子也没要求。

表2: KrF 和 EUV 使用聚对羟基苯乙烯衍生物等作为成膜树脂

光刻胶体系	成膜树脂	单体
G 线	环化橡胶树脂	-
I 线	酚醛树脂	甲基酚和甲醛
KrF	聚对羟基苯乙烯类树脂	对羟基苯乙烯的衍生物单体
ArF	聚甲基丙烯酸酯类树脂	甲基丙烯酸酯和丙烯酸酯的衍生物单
EUV	聚对羟基苯乙烯类、分子玻璃、金属氧化物	-
封装用光刻胶	PI 和 PSI 树脂	-

资料来源：徐州博康信息化学品有限公司、开源证券研究所

➤ 光刻胶光引发剂

光敏材料是光刻胶成分中真正“对光敏感”的化合物，是光刻胶的重要组成部分。半导体光刻胶用光敏材料主要分为 PAG（光致产酸剂，简称光酸，Photo-Acid Generator）和 PAC（感光化合物，Photo-Active Compound）。

PAG：则是主要运用于在化学放大型体光刻胶中，包括 KrF 光刻胶（聚对羟基苯乙烯树脂体系）和 ArF 光刻胶（聚甲基丙烯酸酯树脂体系）、EUV 光刻胶，常温下为固态。

PAC：是重氮萘醌酯化合物，主要用于线性酚醛树脂体系光刻胶中，如 g 线/i 线光刻胶。

表3：半导体光刻胶用光敏材料主要分为 PAG 和 PAC

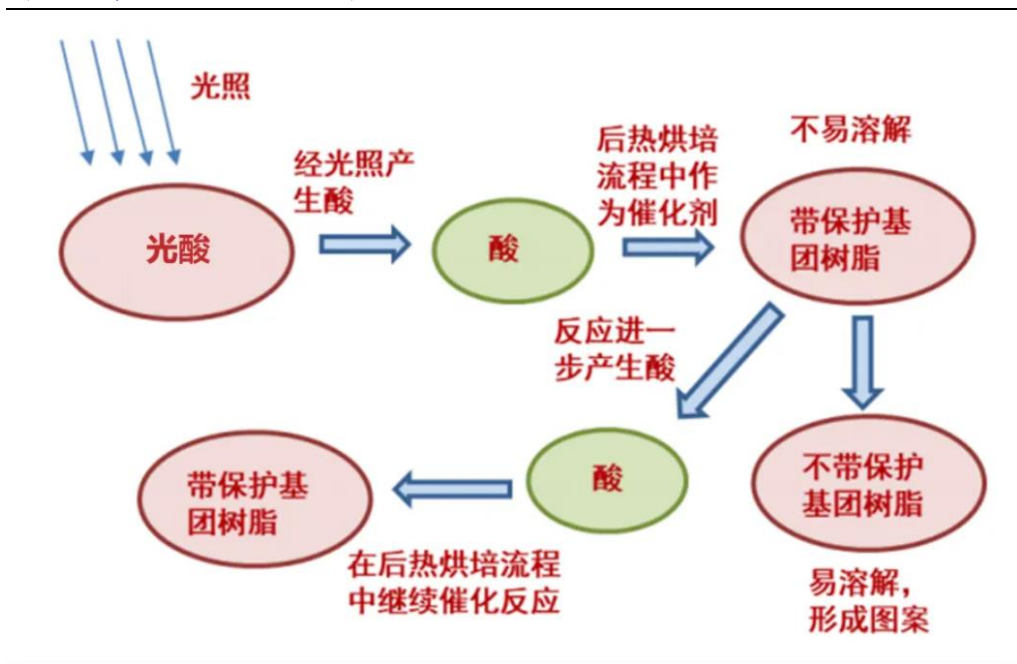
光敏材料类型	化合物类别	胶体类型	下游市场应用	机理
PAG	碘盐、硫盐、萘醌亚胺	KrF 光刻胶、ArF 光刻胶、EUV 光刻胶	8 寸, 12 寸晶圆制造、先进封装等	在光作用下生成酸，改变树脂的碱性溶解性
PAC	重氮萘醌酯化合物	g 线光刻胶、i 线光刻胶	6 寸, 8 寸, 12 寸晶圆制造、先进封装、分立器件、LED、PCB 等	在光作用下从溶解抑制剂转变为溶解促进剂
传统光引发剂	二苯甲酮类、二芳基碘鎓盐等	UV 胶, UV 涂料, UV 油墨	PCB 油墨、胶粘剂、家居装饰、纸上光油、光纤	在光作用下生成活性碎片(自由基、阳离子、阴离子等),引发预聚体聚合交联固化

资料来源：徐州博康信息化学品有限公司、开源证券研究所

传统的光引发剂是光固化体系中的关键材料，常见的光固化体系包括 UV 胶，UV 涂料，UV 油墨等，由光引发剂、活性稀释剂、预聚体、助剂等原材料构成。光引发剂在直接或间接吸收光能后，本身发生化学变化，产生能够引发预聚体聚合的活性碎片（自由基、阳离子、阴离子等），从而引发预聚体聚合交联固化。

其中，PAC 在光作用下从溶解抑制剂转变为溶解促进剂。而 PAG 则有所不同，它在吸收光之后是产生酸，因此被称为“光酸”。在曝光后烘烤(PEB)过程中，这些酸会作为催化剂使得树脂上悬挂的酸不稳定基团脱落，从而改变树脂的碱性溶解性，当足够多的悬挂基团脱落后，树脂就能溶于显影液。正是这一原理使得半导体光刻胶中的树脂在曝光区的显影液中可溶解，在非曝光区不溶解，最终实现光刻图形的转移。

图9：化学放大光反应示意图



资料来源：徐州博康信息化学品有限公司公众号、开源证券研究所

简单结构的光酸合成和纯化难度低，但是复杂的、高端的光酸合成难度大，纯化比较困难。具体体现在：

1) 简单结构的光酸一步两步就可以合成，而复杂结构的光酸需要 5-6 步甚至 7-8 步的合成步骤，步骤越长，每一步可能产生的杂质越多，造成纯化困难，最终的收率也会越低。

2) 对于离子型光酸而言，其与金属离子同属离子态，性质有类似的地方，所以较难分开，这使得去金杂变得十分困难。

3) 纯度的检测也很困难，涉及离子型的化合物难以通过常规手段实现准确检测，比如 HPLC 或核磁并不能反应化合物的真实纯度，这就要求研发机构拥有先进的检测设备

此外，光酸质量的稳定性主要体现在纯度的稳定，对于批量生产的光酸而言，实现金属离子含量小于 10ppb 相对比较容易，但要使每批光酸里的金属离子含量小于 1ppb 则十分困难，这是世界上头部企业才拥有的核心技术。因此，国内主要的光刻胶公司大多还是使用进口光酸。

目前，半导体光刻胶用的光敏材料主要还是依赖于海外进口，不同品质的光敏材料的价格差异巨大。根据徐州博康公众号数据，以国内 PAG 对应的化学放大型光刻胶（主要是 KrF 光刻胶、ArF 光刻胶）来看，树脂在光刻胶中的固含量占比约 10%-15%，对应的 PAG 用量为一般按树脂重量的 6%-8% 添加，最终 PAG 的成本占光刻胶总成本的 10%-20%。其中，KrF 光刻胶用 PAG 的价格在 0.5-1.5 万元/kg，而 ArF 光刻胶用 PAG 的价格约 1.5-30 万元/千克，价差可达 20 倍。在用量上，与 KrF 光刻胶相比，ArF 光刻胶的 PAG 用量更少。和 PAG 相比，PAC 在光刻胶中的用量大且价格低，一般来看，其在光刻胶中的使用量与对应树脂使用量差不多。

表4: ArF 和 KrF 光刻胶的光敏材料价格高于 i 线光刻胶

类型	用途	价格	1 千克光引发剂能制成的光刻胶量(估算)
PAG	ArF	硫盐 1.5-30 万元/千克	50 加仑
	KrF	硫磺盐 0.6-1.5 万元/千克	27 加仑
		非离子型 0.5-1 万元/千克	
PAC	i 线	600-700 元/千克	2.7 加仑

资料来源：徐州博康信息化学品有限公司公众号、开源证券研究所

➤ 光刻胶溶剂

溶剂在光刻胶含量占比中是最大的原材料。光刻胶溶剂的作用是将光刻胶中的树脂和感光剂溶解，使其均匀地涂布在硅片表面。溶剂可以调整光刻胶的粘度，使其适合涂覆过程。同时光刻胶溶剂还可以起到清洗、脱水等作用。在涂覆过程中，溶剂会从光刻胶中挥发出去，留下均匀的光刻胶膜层。溶剂需要能够有效地溶解光刻胶中的树脂和光敏剂，以确保光刻胶的均匀性和性能。

常用的光刻胶溶剂有丙二醇甲醚醋酸酯(PMA)、氯仿、苯等。光刻胶溶剂主要分为丙二醇甲醚醋酸酯(PGMEA)、丙二醇甲醚醋酸酯(PGMA)、异丙醇(IPA)等种类。丙二醇甲醚醋酸酯是性能优良的工业溶剂，对极性和非极性的物质均有很强的溶解能力，适用于高档涂料、油墨各种聚合物等的溶剂。

表5: 光刻胶溶剂种类

名称	英文名	缩写	分子式	主要用途
丙二醇甲醚醋酸酯	Propylene glycolmonomethyl etheracetate	PGMEA	CH ₃ (OCOCH ₃)CH ₂ OCH ₃	溶剂
	1-Methoxy-2-Propanol	PGMA	CH ₃ CHOHCH ₂ OCH ₃	溶剂
异丙醇	Isopropanol	IPA	(CH ₃) ₂ CHOH	溶剂

资料来源：行行查研究中心、开源证券研究所

1.3、制造端：配方复杂+认证周期长+设备投入大，光刻胶制造高壁垒

光刻胶主要参数包含分辨率、对比度、敏感度、粘度、粘着力、抗蚀性、表面张力方面。光刻胶的主要参数对其性能和适用范围有重要作用，通过调整参数，可以提高光刻工艺的效率和精度，有利于提升半导体器件性能。

表6：光刻胶主要参数种类

光刻胶参数	相关说明
分辨率	在硅片上区别表面相邻图形特征的能力。临界尺寸(CD,Critical Dimension)是衡量分辨率的一个主要标准。临界尺寸越小，分辨率就越高。
对比度	曝光部分到未曝光部分的陡度，对比度越高，形成的图形壁就越陡峭，曝光部分和未曝光部分的差异就越明显，分辨率也就越好。
敏感度	在硅片上的光刻胶中形成一个明确的特征所需的最小能量，以毫焦/平方厘米为单位。当使用深紫外(DUV)或极紫外(EUV)时，光刻胶的灵敏度很重要。
粘度	衡量光刻胶内部的摩擦力，影响光刻胶流动的容易程度，当需要产生一个较厚的涂层时，将优先选择具有较高粘度的光刻胶。
粘着力	光刻胶和硅片之间的粘合强度，如果光刻胶从硅片上脱落，图形的一些特征就会丢失或损坏，会极大影响器件良品率。
抗蚀性	光刻胶在之后的处理过程中抵抗高温、不同 pH 值环境或离子轰击的能力。
表面张力	由液体引起的张力倾向于使其向一团聚集,这是由表面层中的颗粒的吸引力造成的。为了更好的覆盖硅片表面，要求光刻胶具有相对较低的表面张力。

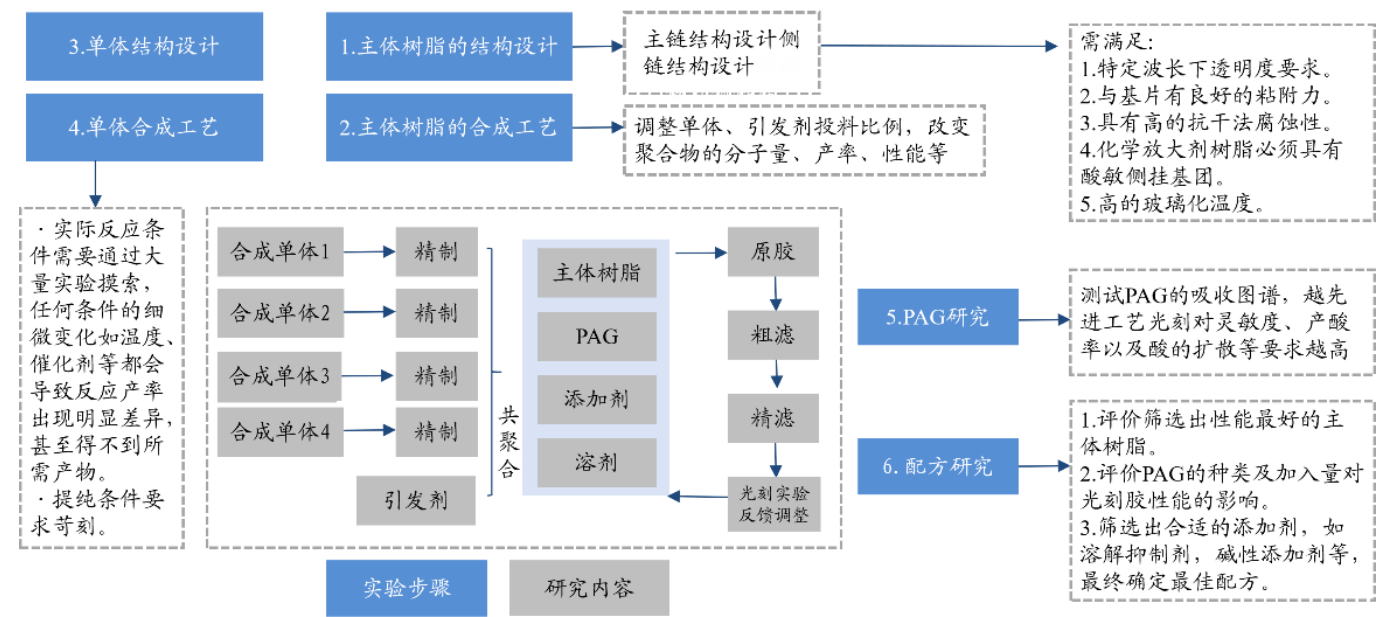
资料来源：行行查研究中心、开源证券研究所

光刻胶的配方研发是通过几百个、几千个树脂、光酸和添加剂的排列组合尝试出来，无法通过现有产品反推配方，需要足够的研发资源和经验。光刻胶的配方是光刻工艺中的关键成分，其配比决定了光刻胶的性能和适用范围。通过调整配方，可以提高光刻工艺的效率和精度，从而制造出更高性能的半导体器件。光刻胶配方设计工席主要包括主体树脂的结构设计、主体树脂的合成工艺、单体结构设计、单体合成工艺、PAG 研究、配方研究。其中主体树脂的结构设计需要满足特定波长下透明度要求、与基片有良好的粘附力、具有高的抗干法腐蚀性等性能;主体树脂的合成工艺需要满足调整单体、引发剂投料比例，改变聚合物的分子量、产率、性能等方面;单体合成工艺需要符合一定的提纯条件要求与实际反应条件;PAG 研究需要满足测试 PAG 的吸收图谱、配方研究需要满足性能最好的主体树脂、筛选出合适的添加剂等问题。

国产光刻胶验证周期长，需要与客户高度协同。国内晶圆厂的当前诉求是实现 ArF 光刻胶国外产品的国产化替代——“替代”实际上是一个“对标”的过程，即产品所有的性能参数都必须和国外供应商的产品完全匹配。而核心难点就在于“完全匹配”，这导致国产光刻胶验证过程周期非常长而且繁杂，某个关键参数的不匹配都可能会使开发必须从头推倒重来，这是 ArF 光刻胶国产化面临的最大挑战。

除了对产品的性能进行验证以外，下游晶圆厂还需要对光刻胶厂商的工厂进行验证，以使光刻胶的供应稳定性得到保证。此外，光刻胶厂商的原材料供应商也必须得到下游晶圆厂的认可，甚至在更换供应商时要获得晶圆厂的同意。这些过程都有着极高的时间成本。

图10：光刻胶配方设计工序



资料来源：《感光科学与光化学》郑金红、行行查研究中心、开源证券研究所

高端光刻机设备购置及维护成本高，对光刻胶企业设备投入要求较高，小型企业难以维系。根据晶瑞股份可转债募集说明书数据，单台 ArF 光刻机价格为 1.5 亿元，整套设备总支出为 3.39 亿元。根据 ASML2023 年报数据，EUV、ArFi、ArF dry、KrF 和 I-line 光刻机平均单价分别为 1.72 亿欧元、7214 万欧元、2438 万欧元、1197 万欧元和 506 万欧元，高端光刻机价格昂贵。

表7：高端光刻机设备购置价格高（万元）

序号	设备名称	设备单价	采购数量(台/套)	总价
1	Arf 光刻机	15000.00	1	15000.00
2	Track(匀胶显影机)	4500.00	1	4500.00
3	SEM(扫描电镜)	2100.00	1	2100.00
4	ICP-MS	400.00	3	1200.00
5	核磁 NMR	1500.00	1	1500.00
6	缺陷扫描	3000.00	1	3000.00
7	AFM(原子力显微镜)	200.00	1	200.00
8	台阶仪	60.00	1	60.00
9	APC	225.00	2	450.00
10	LC-MS	425.00	2	850.00
11	深紫外吸光度计	175.00	2	350.00
12	椭偏仪	250.00	1	250.00
13	粘度计(低粘度)	120.00	2	240.00
14	气相色谱	75.00	2	150.00
15	离子色谱	200.00	2	400.00
16	DSC(差示扫描量热仪)	80.00	1	80.00
17	热重分析	50.00	1	50.00
18	红外	40.00	2	80.00

序号	设备名称	设备单价	采购数量(台/套)	总价
19	显微红外	200.00	2	400.00
20	高效液相色谱仪	65.00	2	130.00
21	XPS(X 射线光电子能谱)	650.00	1	650.00
22	DRSEM(缺陷检测扫描电子显微镜)	1800.00	1	1800.00
23	GPC/LS/DV 三联用	160.00	1	160.00
24	其他辅助研发设备及配件	按需	/	250.00
合计				33850.00

数据来源：晶瑞股份可转债说明书、开源证券研究所

表8：高端光刻机价格昂贵

设备种类	销售数量（台）	营收（百万欧元）	平均单价（百万欧元）
EUV	53	9124	172.15
ArFi	125	9017.4	72.14
ArF dry	32	780.2	24.38
KrF	184	2202.5	11.97
I-line	55	278.4	5.06

数据来源：ASML 年报、开源证券研究所（注：销售数量和营收为 2023 年报数据）

此外，稳定量产也是光刻胶制造的一大难点。稳定量产的难点主要在于：一方面是原材料的稳定供应，另一方面是放大量产过程中金属离子的控制。从实验室到工厂的生产放大，包括了树脂原料生产和光刻胶的生产。而实现树脂的稳定生产，是放大工艺的重中之重。树脂放大生中所涉及的核心参数——树脂的分子量、分子量分布、金属离子控制，都必须实现每批次间的稳定一致，才能够得到客户的青睐。

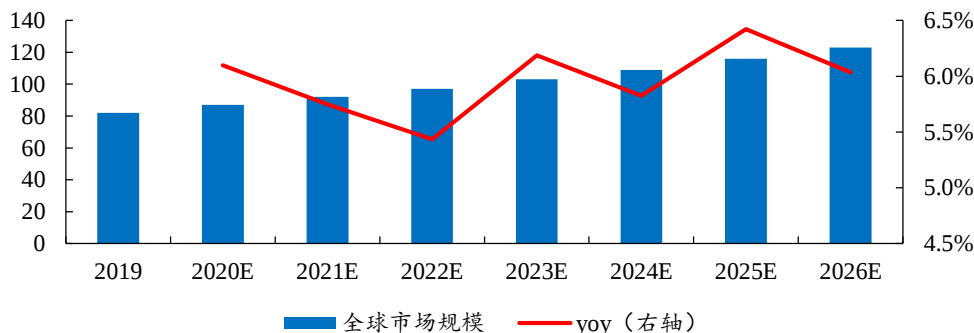
例如，ArF 光刻胶对树脂的要求更高，比如树脂结构的均一性、批次之间的稳定性、树脂中的单体残留以及金属离子的控制，而由于定制化的特殊性，ArF 光刻胶树脂很难在国外采购。金属离子控制方面，由于存在环境控制效果不一样、树脂后处理产品量不同、配胶时混合速度不一样且均匀度也不一样等问题，需要更高水平的提纯技术和经验。

2、中国晶圆厂建设加速+芯片制程提升，光刻胶市场空间广阔

2.1、半导体芯片制程提升，驱动光刻胶用量增长

全球光刻胶市场空间广阔，未来发展潜力大。根据 Reportlinker 数据，全球光刻胶市场预计 2019-2026 年复合年增长率有望达到 6.3%，至 2023 年突破 100 亿美元，到 2026 年超过 120 亿美元。

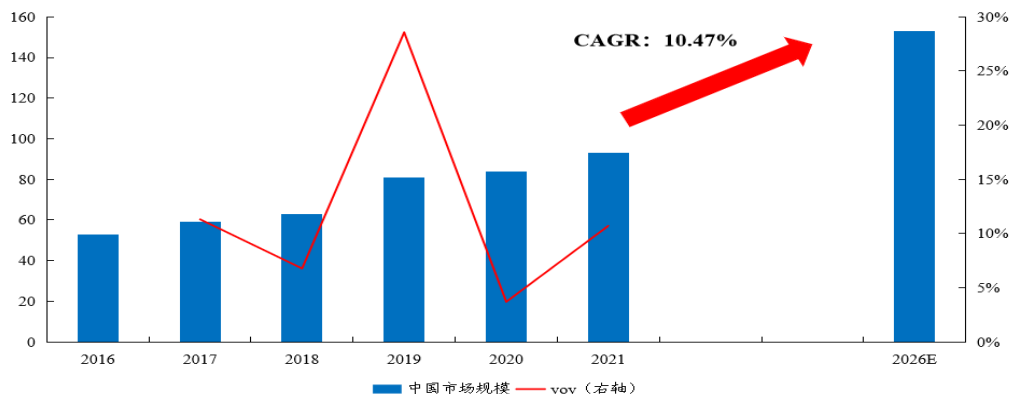
图11：全球光刻胶市场空间广阔，发展潜力大（亿美元）



数据来源：Reportlinker、瑞红苏州公开转让说明书、开源证券研究所

中国光刻胶市场的增长速度超过了全球平均水平。根据中商产业研究院数据，2021 年中国光刻胶市场达 93.3 亿元，2016-2021 年均复合增长率为 11.9%，2021 年同比增长 11.7%，高于同期全球光刻胶增速 5.75%。随着未来 PCB、显示面板和半导体产业持续向中国转移，中国光刻胶市场有望不断扩大，占全球光刻胶市场比例也将持续提升，预计到 2026 年占比有望从 2019 年的 15% 左右提升到 19.3%。

图12：中国光刻胶市场规模有望快速增长（亿元）



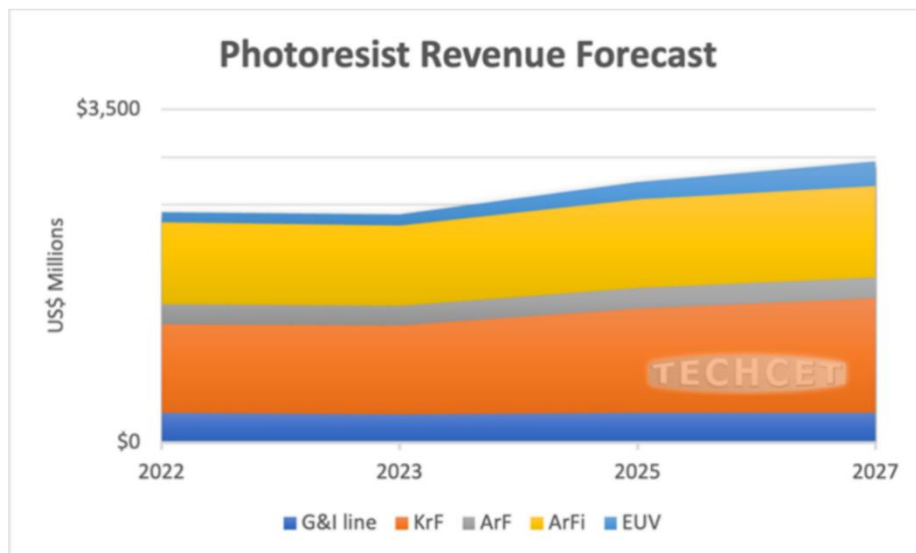
数据来源：Reportlinker、瑞红苏州公开转让说明书、开源证券研究所

全球半导体光刻胶市场规模预计将在 2024 年反弹，同比增长 7%。根据 TECHCET 数据，预计 2022-2027 年的全球光刻胶市场规模复合年增长率(CAGR)为 4.1%。其中受先进逻辑工艺与存储器等新技术驱动，增长最快的细分领域为 EUV 和 KrF 光刻胶。

随着三星、台积电和英特尔等公司将部分工艺从 ArF 和 ArFi (193nm 和 193nm

浸没式 193i) 转移到 EUV 和 193i 的组合, EUV 的产量正在增加。预计美光和 SK 海力士也将效仿。负性 EUV 光刻胶的使用增加也在推动新的变化, 例如负性溶剂的开发, 以及光刻胶涂布之前的晶圆预湿润等等, 同时这类光刻胶的增长预计将会减少水溶液显影剂和边胶清洗的使用。

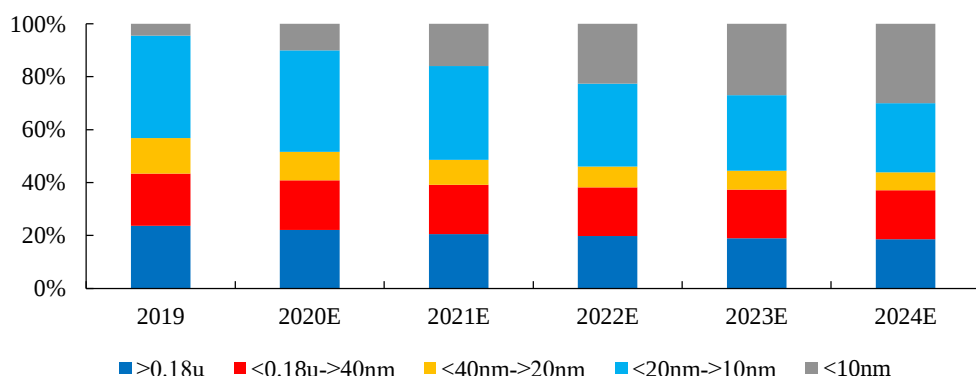
图13: 预计 2022-2027 年的全球光刻胶市场规模复合年增长率为 4.1%



资料来源: TECHCET

全球半导体制程向着更先进、更精细化方向发展。根据 IC Insights 的统计和预测, 在 2019 年, 10nm 以下先进制程的市占率仅为 4.4%, 而到 2024 年, 预计其比例将增长到 30%。在该时间段内, 预计 10nm-20nm 制程的市占率将从 38.8%, 下降到 26.2%; 20nm-40nm 制程的市占率将从 13.4%, 下降到 6.7%。

图14: 全球半导体制程向着更先进、更精细化方向发展



数据来源: IC Insights、SemiMedia、开源证券研究所

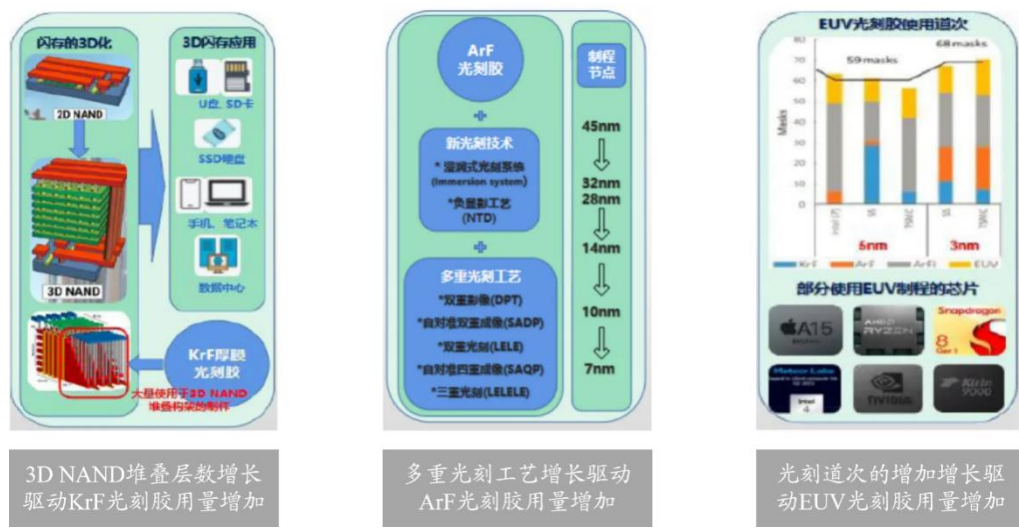
半导体光刻工艺和制程提升驱动各半导体光刻胶需求增长。

KrF 光刻胶：目前，KrF 光刻胶广泛应用于 0.25um 及以下各制程。同时，在 NAND 闪存从 2D 平面结构转为 3D 堆叠构架的过程中，厚膜 KrF 光刻胶大量使用于 3D NAND 堆叠架构的制作上。随着 5G、云计算、人工智能时代的来临，对大数据存储的急剧需求，使得 3D NAND 堆叠层数迅速增加，KrF 光刻胶的使用量也将大幅提升。根据 CFM 闪存市场数据，三星 2021 年量产的第七代 3D NAND 堆叠至 176 层，采用双堆叠制程；2022 年 11 月，三星宣布量产全球最高容量 1Tb TLC 第八代 3D NAND，虽未公开具体堆叠层数，但业界推测可能为 236 层；至于第九代 3D NAND 预计将在 2024 年推出，业界预计达 280 层，第十代 3D NAND 将跳过 300 层区间，达 430 层，预计将于 2025-2026 年推出。

ArF 光刻胶：在浸润式光刻系统、负显影工艺、多重光刻工艺等新技术、新工艺的辅助下，ArF 光刻系统不断突破瓶颈，将先进制程从 45nm 一直推进到了 7nm 工艺。实现制程微缩的手段是“多重曝光”，即将原本一层光刻的图形拆分到多个掩模上，利用光刻 Litho 和刻蚀 Etch 实现更小制程。常见的技术有双重曝光（DE）、固化双重曝光（LFLE）、双重光刻（LELE）、三重光刻（LELELE）、自对准双重成像（SADP）、连续两次 SADP（SAQP）等。目前，ArF 光刻胶主要用于先进制程的多重光刻工艺，其用量也随着市场对先进工艺产品的需求不断增长。

EUV 光刻胶：目前，EUV 光刻胶用于最先进逻辑芯片(CPU, GPU)和存储芯片(DRAM)的制造,并将先进制程迅速从 7nm，不断演进到 5nm 与 3nm。随着先进制程 EUV 光刻道次的增加(从最初 7nm+上使用的 3 道，逐渐增加到 5nm 的 14 道和 3nm 的 22 道。)，EUV 光刻胶的使用量有望大幅增加。

图15：半导体光刻工艺和制程提升驱动各类半导体光刻胶需求增长



资料来源：晶瑞电材公众号、开源证券研究所

2.2、中国晶圆厂建设加速，驱动我国光刻胶需求进一步复苏

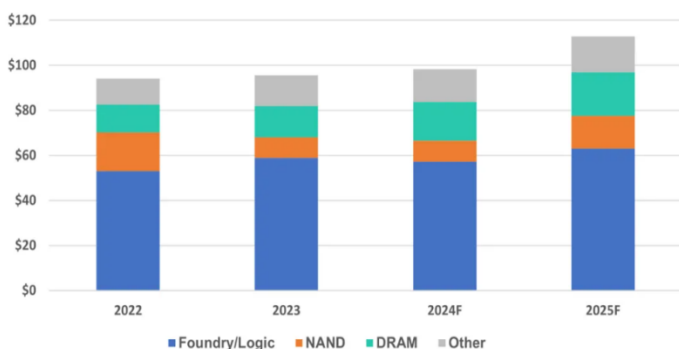
从下游资本开支角度看：全球晶圆厂设备支出在 2023 年放缓，有望在 2024-2025 年复苏。根据 SEMI 数据，预计 2024 和 2025 年全球晶圆厂设备投资为 983.10 亿元和 1127.80 亿元，同比增长 2.82% 和 14.72%。

由于对成熟节点的需求疲软，以及 2023 年先进节点的销售额高于预期，2024 年，用于 Foundry 和 Logic 应用的晶圆厂设备销售额预计将同比适度收缩 2.9%，至 572 亿美元。由于对前沿技术的需求增加、新设备架构的引入以及产能扩张采购的增加，预计 2025 年该细分市场将增长 10.3%，达到 630 亿美元。

与 memory 相关的资本支出预计将在 2024 年出现最显著的增长，并在 2025 年继续增长。随着供需正常化，NAND 设备销售额预计在 2024 年将保持相对稳定，略增长 1.5% 至 93.5 亿美元，为 2025 年增长 55.5% 至 146 亿美元奠定了基础。与此同时，2024 年和 2025 年，DRAM 设备的销售额预计将分别以 24.1% 和 12.3% 的速度强劲增长，这得益于用于人工智能部署和持续技术迁移的高带宽存储器（HBM）需求的激增。

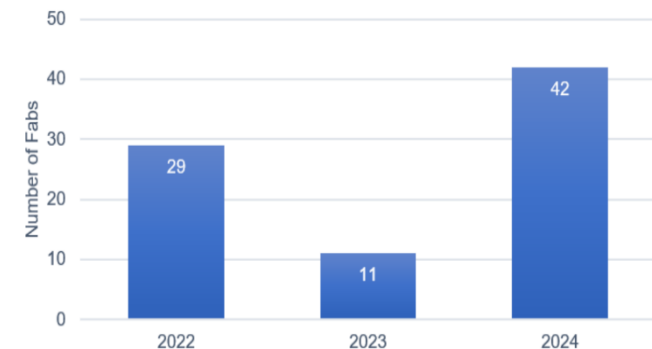
根据 SEMI 发布的《世界晶圆厂预测报告》，2022-2024 年，全球半导体行业计划开始运营 82 个新的晶圆厂。其中包括 2023 年的 11 个项目和 2024 年的 42 个项目，晶圆尺寸从 300mm 到 100mm 不等。根据 SEMI 数据，全球半导体每月晶圆（WPM）产能在 2023 年增长 5.5% 至 2960 万片后，预计 2024 年将增长 6.4%，首次突破每月 3000 万片大关（以 200mm 当量计算）。2024 年的增长将由前沿逻辑和代工、包括生成式人工智能和高性能计算（HPC）在内的应用的产能增长以及芯片终端需求的复苏推动。在政府资金和其他激励措施的推动下，预计中国将增加其在全球半导体产能中的份额。预计中国芯片制造商将在 2024 年开始运营 18 个项目，2023 年产能同比增长 12%，达到每月 760 万片晶圆，2024 年产能同比增加 13%，达到每月 860 万片晶圆。

图16：预计全球晶圆厂设备支出在 2024-2025 年复苏



资料来源：SEMI

图17：预计 2024 年全球将新运营 42 个晶圆厂

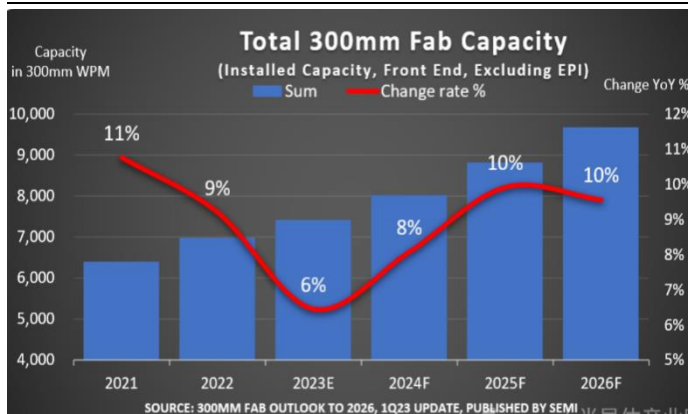


资料来源：SEMI

中国晶圆厂能快速增长，预计 2023 年中国预计将占据 200 mm 晶圆厂产能的 22%。根据 SEMI 数据，预计 2026 年全球 300mm 晶圆厂产能将达到每月 960 万片的历史新高。预计在 2023 年到 2026 年，全球半导体制造商 200mm 晶圆厂产能将增加 14%，新增 12 个 200mm 晶圆厂（不包括 EPI），达到每月 770 多万片晶圆的历史新高。其中，预计中国将以 22% 的增长率位居第二。作为 200mm 产能扩张的最大贡献者，中国预计到 2026 年将达到每月 170 多万片晶圆。美洲、欧洲和中东以及中国

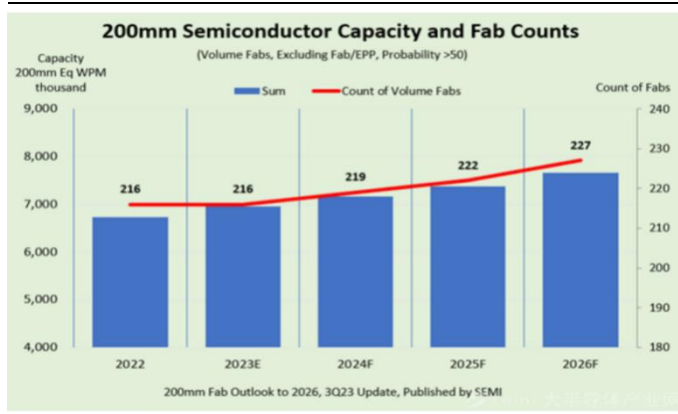
台湾地区将分别以 14%、11%和 7%的增长率紧随其后。2023 年，中国预计将占据 200 mm 晶圆厂产能的 22%，而日本预计将占据总产能的 16%，其次是中国台湾地区、欧洲和中东以及美国，分别占 15%、14%和 14%。

图18：2023-2026 年全球 300mm 晶圆厂产能预测



资料来源：SEMI

图19：2023-2026 年全球 200mm 晶圆厂产能预测



资料来源：SEMI

中国晶圆厂已建成 44 座、在建 22 座、计划 10 座。根据全球半导体观察数据，除却 7 座已暂停搁置的晶圆厂，截至 2023 年 11 月，建有 44 座晶圆厂，其中 12 寸晶圆厂 25 座，6 英寸厂 4 座，8 英寸晶圆厂/产线 15 个。此外，还有正在建设晶圆厂 22 座，其中 12 英寸厂 15 座，8 英寸厂 8 座。未来包括中芯国际、晶合集成、合肥长鑫、士兰微等在内的厂商还计划建设 10 座晶圆厂，其中 12 英寸厂 9 座，8 英寸晶圆厂 1 座。总体来看，预计至 2024 年底，将建立 32 座大型晶圆厂，且全部锁定成熟制程。

表9：2023 年中国晶圆产部分计划和在建产能

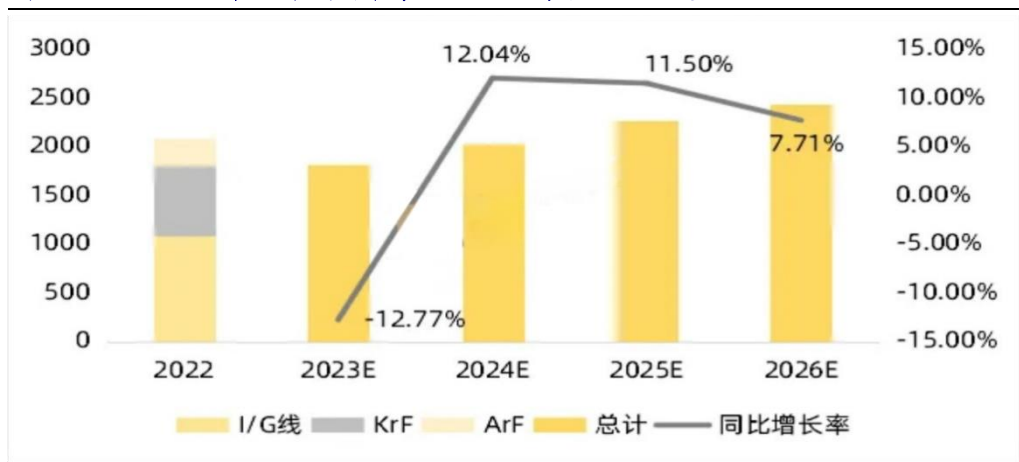
公司	建设状况	晶圆尺寸 (英寸)	规划产能 (万片/月)
中芯国际 (包含子公司)	在建	12 寸/8 寸	44.5
	计划	12 寸	15
华虹集团	在建	12 寸/8 寸	8.3
	计划	12 寸	4
华润微	在建	12 寸	48
晶合集成	计划	12 寸	8
合肥长鑫/兆易创新	计划	12 寸	12.5
紫光集团	在建	12 寸	30
粤芯半导体	在建	12 寸	4
增芯科技	在建	12 寸	6
芯恩集成	在建	12 寸/8 寸	13
士兰微 (士兰集科)	在建	8 寸	4
	计划	12 寸	8
积塔半导体	在建	12 寸/8 寸	11
燕东微电子	在建	8 寸	5
赛莱克斯	在建	8 寸	3
矽力杰	计划	12 寸	4

万国半导体	在建	12 寸	7
华微电子	在建	8 寸	7
海辰半导体	在建	8 寸	10.5

资料来源：ESM China、全球半导体观察、开源证券研究所（注：数据截至截至 2023 年 11 月）

2024-2026 年预计我国半导体光刻胶需求量快速复苏。根据势银（TrendBank）预计数据，2023 年下游市场疲软，半导体用光刻胶需求量也相应减少，2023 年中国大陆半导体光刻胶总体需求量为 1817.24 吨，同比减少 12.77%；其中，前五家晶圆制造厂商需求量达到 894.65 吨，占比 49.23%。2024 年随着云计算、大数据、AI、自动驾驶等新兴领域的快速发展，算力芯片的效能要求逐步加强，多重挑战和趋势下，半导体行业将不断探索新的发展路径，半导体用光刻胶需求量及性能也将随之提升，尤其是高分辨率光刻胶以及厚膜光刻胶产品。预计 2024-2026 年中国大陆半导体光刻胶总体需求量增速为 12.04%、11.50%和 7.71%。

图20：2024-2026 年预计我国半导体光刻胶需求量快速复苏（吨）



资料来源：TrendBank

3、半导体光刻胶+原材料壁垒突破，国产进口替代加速

3.1、美日企业垄断光刻胶市场，国产替代加速突破

2024年5月24日，国家集成电路产业投资基金三期股份有限公司成立。法定代表人为张新，注册资本3440亿人民币，经营范围为私募股权投资基金管理、创业投资基金管理服务，以私募基金从事股权投资、投资管理、资产管理等活动，企业管理咨询。股东信息显示，该公司由财政部、国开金融有限责任公司、上海国盛（集团）有限公司、中国工商银行股份有限公司、中国建设银行股份有限公司、中国农业银行股份有限公司、中国银行股份有限公司等19位股东共同持股。大基金三期注册资本达3440亿元，超出一二期资本总和，有望加速推动关键领域的国产化进程，进一步加快成熟制程扩产，以及提供先进半导体设备/半导体材料等相关环节国产替代加速。

回溯往期的国家集成电路产业投资基金：

第一期国家大基金成立于2014年，规模约为1300亿元人民币。其主要目标是支持中国集成电路产业的发展，减少对外国芯片技术的依赖。根据公开资料显示，其投资分布大致为集成电路制造占67%，设计占17%，封测占10%，装备材料类占6%。这表明制造领域是一期基金投资的重点。

第二期国家大基金成立于2019年，规模约为2000亿元人民币，较一期增加了很多。大基金二期主要聚焦集成电路产业链布局，重点投向芯片制造及设备材料、芯片设计、封装测试等产业链环节，支持行业内骨干龙头企业做大做强。

图21：2024年5月24日，国家集成电路产业投资基金三期股份有限公司成立



国家集成电路产业投资基金三期股份有限公司 存续（在营、开业、在册）

统一社会信用代码：91110000MADM4T8BN
注册号：
法定代表人：张新
登记机关：北京市市场监督管理局
成立日期：2024年05月24日

基础信息 | 行政许可信息 | 行政处罚信息 | 列入经营异常名录信息 | 列入严重违法失信名单（黑名单）信息 | 公告信息

■ 营业执照信息

统一社会信用代码：91110000MADM4T8BN
注册号：
类型：其他股份有限公司(非上市)
注册资本：34400000.000000万人民币
登记机关：北京市市场监督管理局
住所：北京市北京经济技术开发区荣昌东街甲5号3号楼9层901-6
企业名称：国家集成电路产业投资基金三期股份有限公司
法定代表人：张新
成立日期：2024年05月24日
核准日期：2024年05月24日
登记状态：存续（在营、开业、在册）

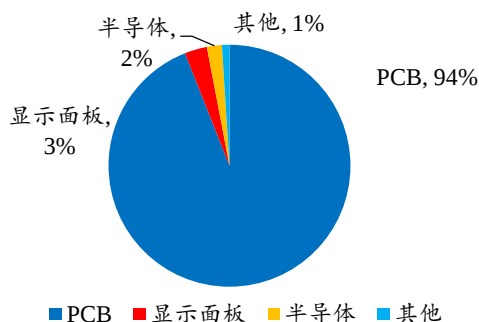
经营范围：一般项目：私募股权投资基金管理、创业投资基金管理服务（须在中国证券投资基金业协会完成登记备案后方可从事经营活动）；以私募基金从事股权投资、投资管理、资产管理等活动（须在中国证券投资基金业协会完成登记备案后方可从事经营活动）；企业管理咨询。（除依法须经批准的项目外，凭营业执照依法自主开展经营活动）（不得从事国家和本市产业政策禁止和限制类项目的经营活动。）

提示：根据《市场主体登记管理条例》及其实施细则，按照《市场监管总局办公厅关于调整营业执照照面事项的通知》要求，国家企业信用信息公示系统将营业执照照面公示内容作相应调整，详见https://www.samr.gov.cn/zw/zfxgk/fdzdgkne/djzc/art/2023/art_9c67139da37a46fc8955d42d130947b2.html

资料来源：每日经济新闻公众号

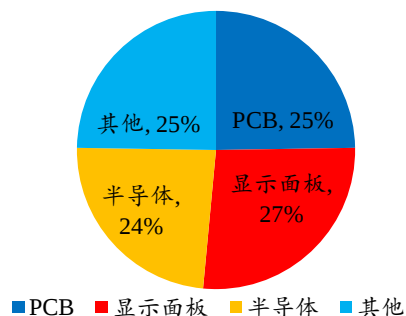
我国光刻胶行业发展起步较晚，生产能力主要集中在 PCB 光刻胶等中低端产品。根据中国产业信息网数据，中国 PCB 光刻胶占比达 94%，而半导体光刻胶等高端产品仍需大量进口，自给率较低。未来随着光刻胶企业生产能力的提高，我国光刻胶生产结构有望进一步优化。

图22：中国半导体光刻胶生产能力主要集中在 PCB



数据来源：中国产业信息网、瑞红苏州公开转让说明书、开源证券研究所

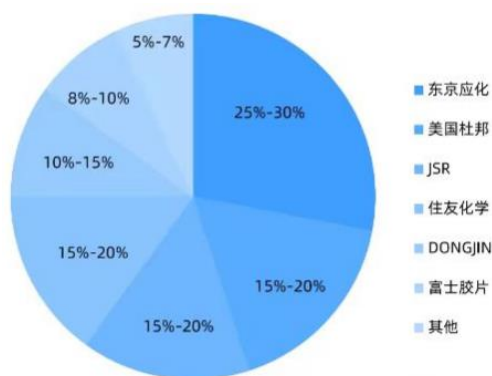
图23：全球光刻胶企业产能分布比较均衡



数据来源：中国产业信息网、瑞红苏州公开转让说明书、开源证券研究所

我国光刻胶市场主要以日美企业为主。东京应化作为龙头企业占据 25%-30% 的份额，其次是美国杜邦占据 15%-20% 的份额、JSR 与住友化学各占据 15%-20% 的份额，最后是 DONGJIN 占据 10%-15% 的份额，富士胶片占据 8%-10% 的份额，其他白牌厂商占据 5-7% 的份额。未来我国有望打破国外技术垄断，积极推进研发，加快国产化速度。

图24：2023 年我国光刻胶市场主要以日美企业为主



资料来源：行行查研究中心、各公司公告

半导体光刻胶国产化率低，未来国产替代空间广阔。从光刻胶国产化程度来看，生产技术难度较低的 PCB 光刻胶国产化程度较高，面板光刻胶和半导体光刻胶国产化程度很低，半导体光刻胶是技术难度和潜力较大的细分市场，其中 g/i 线光刻胶国产替代率相对较高，而 EUV 光刻胶国产化替代化程度最低，目前还处于研发阶段。

表10：EUV 和 KrF 国产化率低，未来国产替代空间广阔

光刻胶类别		国产化程度
面板光刻胶	彩色光刻胶	5%
	黑色光刻胶	5%
	触摸屏用光刻胶	未知
	TFT-LCD 正性光刻胶	大部分进口
PCB 光刻胶	干膜光刻胶	几乎全进口
	湿膜光刻胶	50%
	阻焊油墨	
半导体光刻胶	G 线光刻胶(436nm)	10%
	I 线光刻胶(365nm)	10%
	KrF 光刻胶(248nm)	1%
	ArF 光刻胶(193nm)	1%
	EUV 光刻胶(13.5nm)	研发阶段

资料来源：中商产业研究院、开源证券研究所

我国半导体光刻胶树脂国产化壁垒突破，助力国产光刻胶进口替代加速。在光刻胶树脂需求量逐步增长的背景下，中国大陆企业已加大光刻胶专用树脂业务的布局：半导体光刻胶树脂企业目前取得一定进展，部分企业已经能够少量供应，整体处于布局阶段；其中，徐州博康已经实现供应 ArF 和 KrF 原材料到成品光刻胶，八亿时空和彤程新材均实现 KrF 树脂量产，此外中国大陆显示光刻胶树脂企业主要供应 TFT 正胶用酚醛树脂并已实现量产。

表11：我国半导体光刻胶树脂国产化壁垒突破，助力国产光刻胶进口替代加速

企业	树脂供应类型	布局情况
威迈芯材	BARC 树脂	韩国工厂已量产中国合肥工厂建设中
圣泉集团	显示用酚醛树脂	实现量产
微芯新材	KrF 用树脂	研发阶段
八亿时空	KrF 用 PHS 树脂	50 公斤级别量产
彤程新材	G/I 线；KrF 用树脂	认证阶段
	TFT-LCD Array 正胶酚醛树脂	已实现量产
	LCD 光刻胶酚醛树脂	
珠海雅天	ArF 用树脂	少量供应
徐州博康	KrF、ArF 用树脂和单体材料	实现供应原材料到成品光刻胶

资料来源：徐州博康信息化学品有限公司官网、TrendBank、开源证券研究所

在“进口替代”的趋势下，中国半导体光刻胶企业加快产能布局。中国本土光刻胶企业正积极对标国外光刻胶技术，同时对新的核心技术有着较大的发展需求，这促使中国本土光刻胶企业研发动力不断增强，中国有望实现中高端光刻胶产品替代。其中瑞红苏州和徐州博康已掌握了自主研发 KrF 和 ArF 光刻胶技术。

徐州博康：ArF 光刻胶在研及配方定型光刻胶有 30 款产品，其中立项 ArF-immersion16 款、ArF-dry14 款，产品种类涵盖 55nm、40nm、28nm 及以下的 LOGIC 关键层工艺以及 3DNAND、DRAM 等应用领域。有 4 款 ArF-immersion 和 6 款 ArF-dry 光刻胶正在客户端进行产品验证，其中 4 款产品进入批量验证阶段。目前形成销售的 Arf 光刻胶有 7 款，其中 1 款 ArF 产品在 12 寸 fab 厂批量供应。

KrF 光刻胶在研和配方定型光刻胶有 34 款产品，其中，高分辨的 KrF 光刻胶，最小分辨率可达 120nmCD，产品可应用于 14nm-180nm 制程中；KrF 中厚胶，主要为 L/S，针对 8-12 寸抗刻蚀层；KrF 厚胶，主要针对高深宽比及高台阶覆盖的应用；KrF 负胶，主要针对 IC 端和器件类特殊工艺应用；有 20 余款 KrF 光刻胶正在客户端进行产品验证导入量产，产品种类涵盖 55nm、40nm、28nm 及以下的键层工艺以及存储器、分立器件、传感器等应用领域。目前形成销售的 KrF 光刻胶有 16 款，其中 2 款在国内大厂批量供应。

瑞红苏州：已购得 KrF、ArF 光刻机及相关配套设备，可用于 KrF、ArF 光刻胶的曝光测试，KrF、ArF 光刻胶生产及测试线已经建成，KrF 光刻胶部分品种已量产。公司 ArF 高端光刻胶旨在研发满足 90-28nm 芯片制程需求，填补我国集成电路产业关键材料的空白。公司 2023 年引入了如中石化资本等战略投资人，加强在高端光刻胶原料端的合作。截至 2023 年末公司已有多款 ArF 高端光刻胶在研并送样，多款 KrF 光刻胶批量出货半导体客户。

表12：中国半导体用光刻胶企业产能布局

企业名称	企业设计产能布局
彤程新材	上海化学工业区：1000 吨/年(1/G 线、KrF、ArF)
	正性光刻胶(全椒科华):600 吨/年
	KrF 光刻胶(全椒科华):100 吨/年左右
晶瑞电材（瑞红苏州）	显示和半导体用光刻胶：2405 吨/年
博康化学	1100 吨/年
艾森股份	显示和半导体用光刻胶：2000 吨/年
	PSPI:100 吨/年
欣奕华	600 吨/年
上海新阳	1 线、KrF、ArF 干/湿法光刻胶：513 吨/年
星泰克	120 吨/年
容大感光	显示和半导体用光刻胶：1050 吨/年
飞凯材料	显示和半导体用光刻胶：5000 吨/年(安庆)
恒坤股份	600 吨/年
南大光电	ArF:25 吨/年
鼎龙股份	潜江新材料 KrF/ArF:500 吨/年
	汇盛新材料 KrF/ArF:30 吨/年
	封装用 PSPI:40 吨/年
国科天骥	超高精细光刻胶：17 吨/年
艾深斯	100 吨/年(未来有扩产计划)
理硕科技	12 吨/年
珠海基石	7.198 吨/年

资料来源：TrendBank、开源证券研究所

北交所作为“专精特新”中小企业的主阵地，新三板作为“专精特新”中小企业的重要后备力量，光刻胶领域聚集了一批具备稀缺性的优质公司，在细分领域上通过半导体光刻胶+原材料壁垒突破，助力光刻胶实现国产替代。其中，沪深可比公司 PE TTM 均值为 63.7X。

表13：沪深可比公司 PE TTM 均值为 63.7X

公司名称	代码	市值（亿元）	PE 2023	PE TTM	营收（亿元）	归母净利润（万元）	毛利率
南大光电	300346.SZ	139.54	65.99	63.8	17.03	21146.07	43.16%
彤程新材	603650.SH	157.91	38.84	31.8	29.44	40659.85	23.68%
上海新阳	300236.SZ	94.67	56.74	68.1	12.12	16684.06	35.16%
容大感光	300576.SZ	94.39	110.42	90.9	7.99	8548.57	35.96%
均值		121.63	68.00	63.7	16.6	21759.64	34.49%
中值		117.11	61.37	66.0	14.6	18915.06	35.56%
佳先股份	430489.BJ	7.96	39.05	39.1	5.36	2037.42	14.35%
瑞红苏州	873886.NQ	30.49	-	-	2.46	2639.58	34.22%

数据来源： 、开源证券研究所（注：数据截至 2024 年 8 月 25 日）

3.2、佳先股份：布局光刻胶上游原材料，助力树脂国产突破

佳先股份是国家级专精特新“小巨人”，主要从事 PVC 新型环保热稳定剂及助剂的研发、生产、销售的高新技术企业。主要产品包括二苯甲酰甲烷（DBM）、硬脂酰苯甲酰甲烷（SBM）、硬脂酸盐类产品，属于《战略性新兴产业分类（2018）》中对经济社会全局和长远发展具有重大引领带动作用的新材料产业中的新型催化材料及助剂制造范畴，能够起到改善 PVC 的初期着色、抑制锌烧、提高热稳定性和光稳定性的作用，具有可靠的安全和环保特性，广泛应用于薄膜、PVC 异型材、PVC 管材管件、电线电缆、板材、玩具、食品包装袋、医疗器材及水杯等。

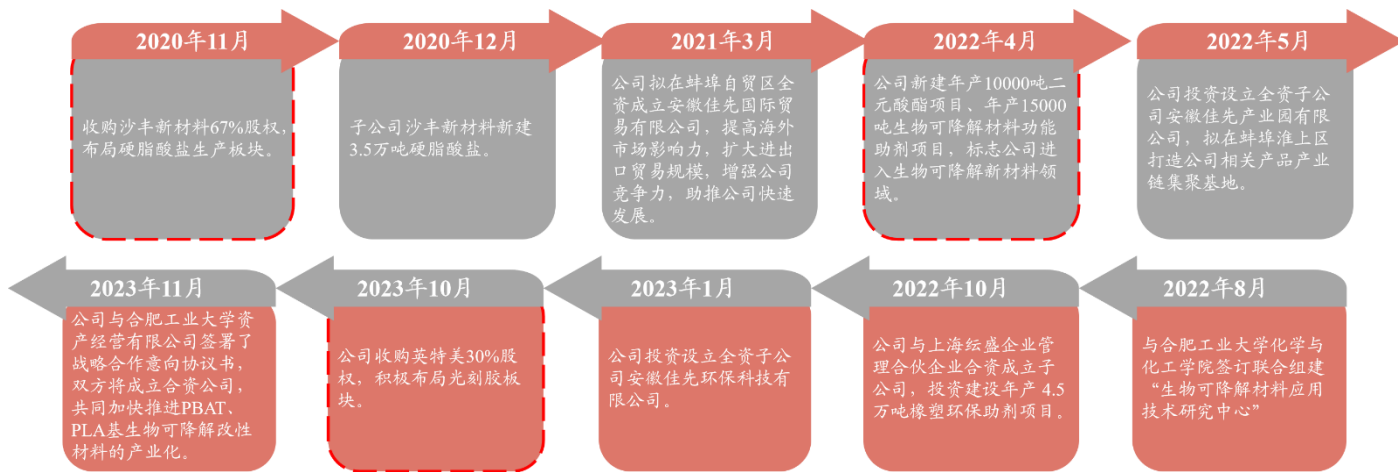
表14：佳先股份产品包括 DBM、SBM 和硬脂酸盐类产品

产品	产品介绍	应用	应用领域图例
β-二酮类产品	DBM 新型环保 β 二酮产品，与硬脂酸盐类热稳定剂复配，能够起到改善 PVC 的初期着色、抑制锌烧、提高热稳定性和光稳定的作用。	PVC 软制品及硬制品，如薄膜、PVC 异型材、PVC 管材管件、电线电缆、板材等。	
	SBM 食品级 β-二酮产品，与硬脂酸盐类热稳定剂复配，能够起到改善 PVC 的初期着色、抑制锌烧、提高热稳定性和光稳定性的作用。包装袋、医疗器材及水杯等。	经美国 FDA 许可适用于食品、药品接触，特别适用于浅色透明制品，如玩具、食品包装袋、医疗器材及水杯等。	
硬脂酸盐产品	包括硬脂酸钙、硬脂酸锌、硬脂酸镁等。配以 β-二酮化合物等热稳定剂助剂配合使用。具有安全环保、热稳定性优良、融合性良好、适用范围广、实用性强等特点。	PVC 软制品与硬制品。	

资料来源：亿渡数据、开源证券研究所

佳先股份通过收购、成立子公司，逐步完善和拓展产品赛道。在 2020 年至 2023 年期间，公司实施了一系列战略举措以扩展业务和增强市场竞争力。2020 年 11 月，公司通过收购沙丰新材料 67% 的股权进入硬脂酸盐生产板块。随后，沙丰新材料新建了年产 3.5 万吨的硬脂酸盐项目。2022 年 4 月，公司进入生物可降解新材料领域，新建了年产 10000 吨二元酸酯项目和年产 15000 吨生物可降解材料功能助剂项目。2023 年 10 月，公司收购了英特美 30% 的股权，进一步布局光刻胶板块。11 月，公司与合肥工业大学资产经营有限公司签署了战略合作意向书，双方将共同推进 PBAT、PLA 基生物可降解改性材料的产业化。

图25：近年来，佳先股份通过收购、成立子公司，逐步完善和拓展产品赛道



资料来源：佳先股份公告、开源证券研究所

子公司英特美光刻胶上游原材料产能加速落地。2023 年佳先股份收购英特美 30% 股权，逐步扩展业务领域。子公司英特美实施建设年产 700 吨电子材料中间体项目，主要建设对乙酰氧基苯乙烯和三嗪类紫外线吸收剂两个产品生产线及配套工程截至 2024 年 7 月 29 日，英特美项目已经建成，正处于验收阶段，预计 8 月份进行试生产。英特美对乙酰氧基苯乙烯产能为 500 吨/年，可用于合成光刻胶主要成分聚对羟基苯乙烯；紫外线吸收剂产能为 200 吨/年，主要作为高性能显示器添加剂主要原料之一。

对乙酰氧基苯乙烯的下游产品聚对羟基苯乙烯是合成 KrF 和 EUV 半导体光刻胶树脂的重要材料之一。光刻胶树脂是光刻胶的主要成分之一，是由成膜树脂等构成。成膜树脂用于将光刻胶中不同材料聚合在一起，构成光刻胶的骨架，快定光刻胶的硬度、柔初性、附着力等其木属性。根据光刻胶体系，KrF 和 EUV 经常使用聚对羟基苯乙烯衍生物等作为成膜树脂。

表15：英特美一期计划产能建设 700 吨

扩产项目	新增产量 (吨)	产品介绍	下游应用
对乙酰氧基苯乙烯	700	对乙酰氧基苯乙烯可用于合成光刻胶主要成分聚对羟基苯乙烯	聚对羟基苯乙烯系列的化学增幅型光致抗蚀剂是目前国际上主流的光致抗蚀剂产品
三嗪类紫外线吸收剂		三嗪类紫外线吸收剂是目前应用最广的光稳定剂之一，具有优良的耐热升华性，耐洗涤性、耐气体褪色性和机械性能保持性	高性能显示器添加剂、化妆品添加剂主要原料之一

资料来源：佳先股份公告、开源证券研究所

公司 2023 年核心客户以化工企业为主，客户集中度较低。2021-2023 年间，公司的前五大客户销售金额占营业收入总额的比例分别为 15.80%、14.02%和 15.60%。同时对客户依赖度较低，前五大客户销售占比未超过 20%。

此外，公司加强同徐州博康的交流。在资本合作、项目合作等内容进行了深入交流，并在此前达成的战略合作意向的基础上，双方将进一步深化合作，加强紧密沟通，共同推动资本、项目等方面的友好合作。

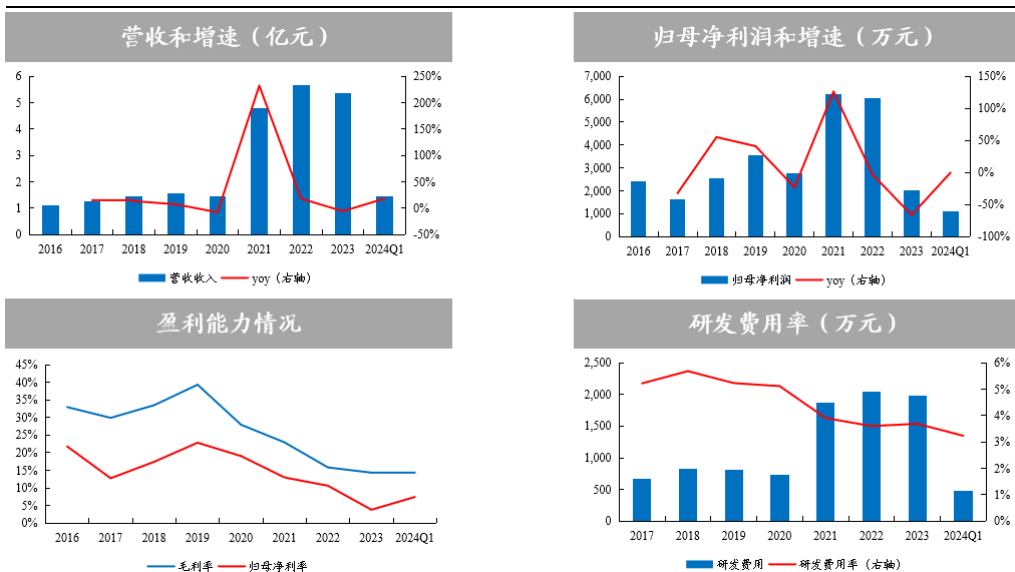
表16：佳先股份 2023 年核心客户以化工企业为主，客户集中度较低

时间	客户名称	销售金额（万元）	占营收比例
2023 年	江苏汉光实业股份有限公司	2262.86	4.22%
	山东省临沂市三丰化工有限公司	1616.96	3.02%
	辽宁忠信供应链管理有限公司	1601.90	2.99%
	百尔罗赫新材料科技有限公司	1449.67	2.70%
	欣好科技有限公司	1429.12	2.67%
	合计	8360.52	15.60%
2022 年	江苏汉光实业有限公司	3668.01	6.47%
	山东京博控股有限公司	1784.46	3.15%
	山东金昌树新材料科技有限公司	1253.72	2.20%
	百尔罗赫新材料科技有限公司	796.12	1.40%
	ADEKA (CHINA)CO.,LTD	453.56	0.80%
	合计	7955.86	14.02%
2021 年	上海隆沙贸易发展有限公司	2028.68	4.23%
	大连中石化物资装备有限公司	1814.95	3.79%
	江苏汉光实业有限公司	1585.16	3.31%
	山东金昌树新材料科技有限公司	1308.15	2.73%
	百尔罗赫新材料科技有限公司	835.26	1.74%
	合计	7572.21	15.80%

数据来源： 、开源证券研究所

2024Q1 实现营收 1.47 亿元 (+18.43%)，归母净利润 1091.03 万元 (-0.07%)。2016-2023 年公司营收复合增速分别为 25.26%。从盈利能力来看，2024Q1 毛利率和归母净利率分别为 14.48%和 7.44%。同时，公司注重研发能力，2021-2023 年研发费用率稳定，分别为 3.91%、3.60%和 3.69%，其中 2024Q1 研发费用为 474.74 万元，研发费用率为 3.24%。

图26：2024Q1 实现营收 1.47 亿元（+18.43%），归母净利润 1091.03 万元（-0.07%）

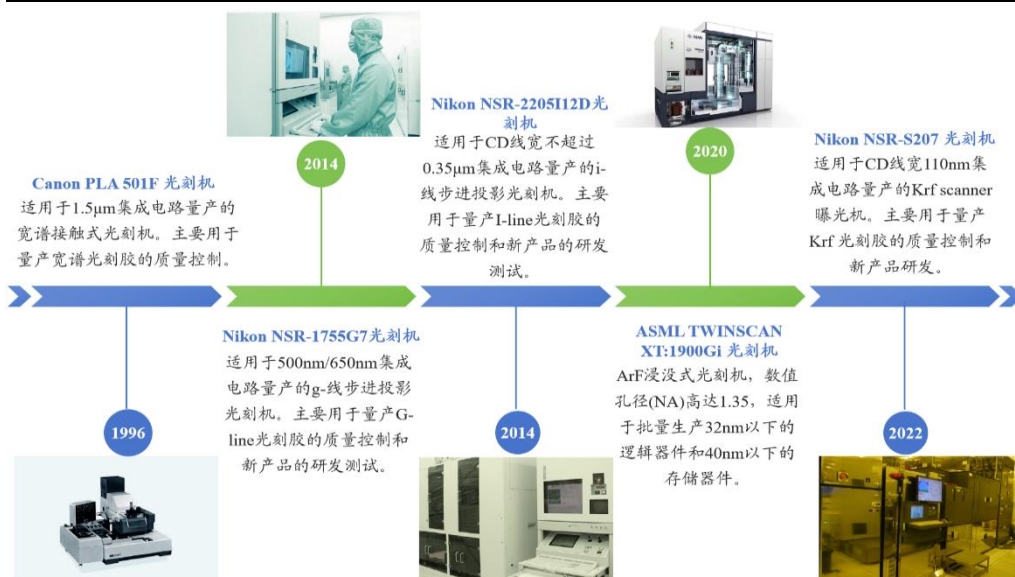


数据来源： 、开源证券研究所

3.3、瑞红苏州：多年深耕光刻胶领域，助力光刻胶国产化

瑞红苏州是目前我国唯一一家拥有全系列波长（436/365/248/193nm）光刻机研发平台的光刻胶生产企业。目前共拥有 5 台光刻机，覆盖紫外宽谱、g 线、i 线、KrF 及 ArF 光刻胶检测，可为公司产品研发测试、客户验证等提供全面的核

图27：5 台光刻机覆盖紫外宽谱、g 线、i 线、KrF 及 ArF 光刻胶检测



资料来源：瑞红苏州官网、开源证券研究所

瑞红苏州具备完善的光刻胶辅助生产机器。其中 LTJ-RDA-790 设备可以对光刻胶显影分析，是最先进的 18 频道冲洗速度分析评价装置，可以对光致抗蚀剂的显影速度进行评价；TEL CLEAN TRACK ACT8 适用于 150mm 的各种材料的工艺处理 I 线，248 纳米，和 193 纳米的工艺能力全自动的匀胶、显影功能，层叠架构多层热处理模块，结构紧凑，高产能、高可靠性，进一步提高公司产品的产能和良率。

图28：瑞红苏州具备完善的光刻胶辅助生产机器



资料来源：瑞红苏州官网

公司具备多项自主研发的光刻胶生产核心技术。作为国内较早进入光刻胶生产领域的企业之一，在技术工艺方面，将自主研发与合作研发有机结合，已掌握了一系列核心技术。光刻胶产品长期量产经验为公司分阶段梯次技术研发推进奠定坚实基础，在国内光刻胶行业中，处于相对领先地位。

公司光刻胶实现了较为全面的产品技术序列覆盖。拥有紫外宽谱系列、g 线系列、i 线系列、KrF 系列等上百个型号产品。目前 i 线光刻胶产品规模化向国内知名半导体企业供货；KrF 高端光刻胶部分品种已量产。在光刻胶配套试剂方面，公司覆盖显影液、剥离液、边胶剂等多种光刻胶配套产品。

表17：瑞红苏州具备多项自主研发的光刻胶生产核心技术

序号	技术名称	技术特色	技术来源	技术应用情况	是否实现规模化生产
1	KrF 光刻胶技术	以对羟基苯乙烯系共聚物-光致产酸剂体系为主，可实现 0.13 μm 以上分辨率，适用于 0.13 μm 以上制程节点的半导体器件加工。	自主研发		是
2	i 线光刻胶技术	以重氮萘醌-酚醛树脂体系为主，可实现 0.25 μm 以上分辨率，适用于 0.25 μm 以上制程节点的半导体器件加工。	自主研发	应用于半导体光刻胶产品	是
3	g 线光刻胶技术	以重氮萘醌-酚醛树脂体系为主，可实现 0.5 μm 以上分辨率，适用于 0.5 μm 以上制程节点的半导体器件加工。	自主研发		是
4	紫外宽谱刻胶技术	以环化橡胶-双叠氮系为主，可实现 2 μm 以上分辨率，适用于 2 μm 以上制程节点的半导体器件加工。	自主研发		是
5	TFT 光刻胶技术	以重氮萘醌-酚醛树脂体系为主，可实现 1 μm 以上	自主研发	应用于显示面板	是

分辨率, 适用于 2 μm 以上制程节点的 TFT 显示面板的阵列加工。			光刻胶产品	
6	触摸屏光刻胶技术	以重氮萘醌-酚醛树脂体系为主, 可实现 1 μm 以上分辨率, 适用于 2 μm 以上制程节点的触摸屏的光刻加工。	自主研发	是
7	配套光刻胶使用的剥离液技术	以有机或无机溶剂混配型材料为主, 可实现光刻工艺后的剩余光刻胶完全去除的功能, 并且对衬底不造成腐蚀的技术特点, 适用于各类半导体和面板显示的光刻胶剥离工艺加工。	自主研发	是
8	配套光刻胶使用的显影液技术	以碱液或有机溶剂混配型材料为主, 可实现光刻工艺后曝光或非曝光的光刻胶溶解的功能, 具备浓度稳定易于冲洗的技术特点, 适用于各类半导体和面板显示的显影工艺。	自主研发	应用于光刻胶配套试剂产品 是
9	配套光刻胶使用的边胶清洗剂技术	以有机溶剂混配型材料为主, 可实现光刻胶涂布工艺中多余光刻胶的完全去除及其他稀释、清洗的功能, 具备清洗能力强, 无有害残留的技术特点, 适用于各类半导体和面板显示的边胶清洗工艺加工。	自主研发	是

资料来源: 瑞红苏州公开转让说明书、开源证券研究所

为适应行业现状带来的发展机遇, 公司加大研发投入, ArF 高端光刻胶研发工作已启动。截至 2023 年末, 与 ArF 光刻胶相关的在研项目有 ArF 生产的成膜树脂合成工艺研发和适用于 28nm 工艺节点浸润光刻的 ArF 光刻胶研发, 有望帮助公司实现形成 ArFi(浸没式)光刻胶的成套技术体系并完成产品基础配方定型。

公司紫外宽谱光刻胶、g/i 线光刻胶、TFT 光刻胶等产品均已通过客户认证并量产多年。2022 年, KrF 光刻胶亦通过客户认证并开始量产。客户包括中芯国际、合肥长鑫、华虹半导体、晶合集成等知名半导体厂商。由于验证周期通常为 6-24 个月, 下游晶圆厂切换光刻胶成本较高, 光刻胶新进企业拓展客户壁垒较高。

表18: 瑞红苏州加大对高端 KrF 和 ArF 光刻胶的研发

序号	项目名称	所处阶段	内容与目标	技术水平
1	适用于 ArF 光刻胶生产的成膜树脂合成	在研	研究 ArF 光刻胶成膜树脂合成方法, 优化合成工艺。	行业先进水平
2	适用于 28nm 工艺节点浸润光刻的 ArF 光刻胶	在研	形成 ArFi(浸没式)光刻胶的成套技术体系并完成产品基础配方定型。	行业先进水平
3	实分辨率 0.3 μm I-line 正性光刻胶	结案	开发一款实用分辨率在 0.3μm 的 i-line 光刻胶, 光刻胶分辨率满足 0.3μm 的 L/S 工艺需求, 可以替代国外同性能产品。	行业先进水平
5	高分辨率光刻胶及大尺寸液晶取向膜开发及产业化项目	在研	大尺寸面板 TFT 光刻胶的配方研发、确定及评价。	行业先进水平
6	高显影速率的厚膜光刻胶用显影液	在研	高显影速率的厚膜光刻胶用显影液配方研发、确定及评价	行业先进水平
7	使用再生方法制备的新型剥离液研发	在研	水性剥离液配方研发、确定及评价, 产品回收前后性能评价。	行业先进水平
8	新型高深宽比 KrF 光刻胶	在研	新型高深宽比 KrF 光刻胶配方研发、确定及评价。	行业先进水平
9	适用于无 BARC 制程的 KrF 光刻胶	在研	适用于无 BARC 制程的 KrF 光刻胶配方研发、确定及评价。	行业先进水平

资料来源: 瑞红苏州年报、开源证券研究所 (注: 在研项目截至 2023 年末)

请务必参阅正文后面的信息披露和法律声明

32 / 36

公司拟向中国石化集团资本定向发行股票不超过 1.01 亿股，预计募集资金总额不超过 8.5 亿元。

表19：瑞红苏州拟向中国石化集团资本定向发行股票不超过 1.01 亿股

发行对象	认购数量 (股)	认购金额 (元)	认购方式
中国石化集团资本有限公司	10083036 8	850000002.24	现金

数据来源：瑞红苏州定增说明书、开源证券研究所

本次股票发行所募集的资金用于先进制程工艺半导体光刻胶及配套材料业务拓展项目。

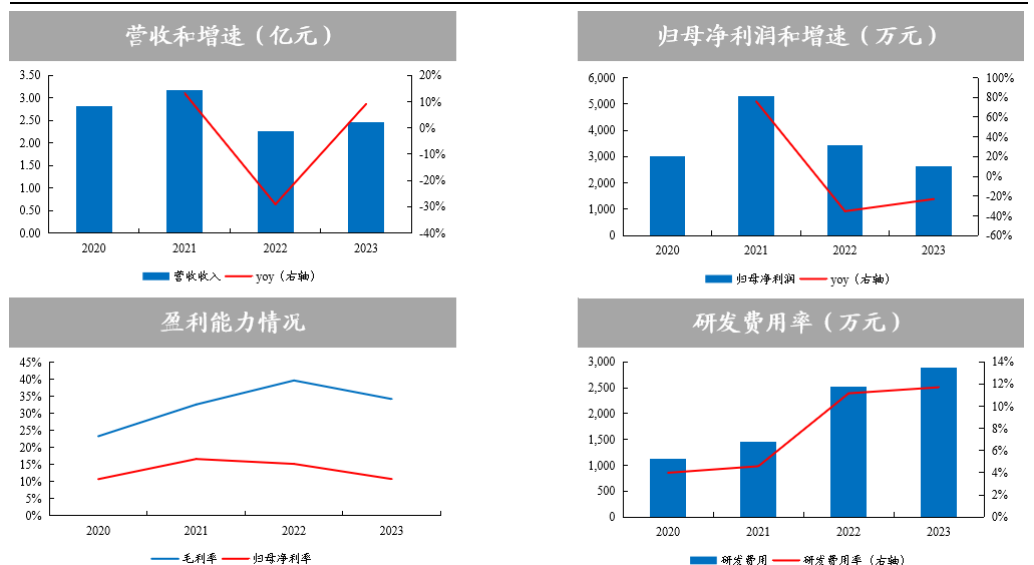
表20：募集资金用于先进制程工艺半导体光刻胶及配套材料业务拓展项目

募集资金用途	拟投入金额 (元)
先进制程工艺半导体光刻胶及配套材料业务拓展项目	850000002.24

数据来源：瑞红苏州定增说明书、开源证券研究所

2023 年实现营收 2.46 亿元 (+9.10%)，归母净利润 2639.58 万元 (-22.91%)。从盈利能力来看，2023 毛利率和归母净利率分别为 34.22%和 10.71%。同时，公司注重研发能力，2022-2023 年研发费用率快速增长，分别为 11.16%和 11.71%，其中研发费用分别为 2520.15 万元和 2883.84 万元。

图29：2023 年实现营收 2.46 亿元 (+9.10%)，归母净利润 2639.58 万元 (-22.91%)



数据来源： 、开源证券研究所

4、风险提示

原材料波动风险、市场竞争风险、国际贸易争端风险。

特别声明

《证券期货投资者适当性管理办法》、《证券经营机构投资者适当性管理实施指引（试行）》已于2017年7月1日起正式实施。根据上述规定，开源证券评定此研报的风险等级为R4（中高风险），因此通过公共平台推送的研报其适用的投资者类别仅限定为专业投资者及风险承受能力为C4、C5的普通投资者。若您并非专业投资者及风险承受能力为C4、C5的普通投资者，请取消阅读，请勿收藏、接收或使用本研报中的任何信息。

因此受限于访问权限的设置，若给您造成不便，烦请见谅！感谢您给予的理解与配合。

分析师承诺

负责准备本报告以及撰写本报告的所有研究分析师或工作人员在此保证，本研究报告中关于任何发行商或证券所发表的观点均如实反映分析人员的个人观点。负责准备本报告的分析师获取报酬的评判因素包括研究的质量和准确性、客户的反馈、竞争性因素以及开源证券股份有限公司的整体收益。所有研究分析师或工作人员保证他们报酬的任何一部分不曾与，不与，也将不会与本报告中具体的推荐意见或观点有直接或间接的联系。

股票投资评级说明

	评级	说明
证券评级	买入（Buy）	预计相对强于市场表现 20%以上；
	增持（outperform）	预计相对强于市场表现 5%~20%；
	中性（Neutral）	预计相对市场表现在-5%~+5%之间波动；
	减持（underperform）	预计相对弱于市场表现 5%以下。
行业评级	看好（overweight）	预计行业超越整体市场表现；
	中性（Neutral）	预计行业与整体市场表现基本持平；
	看淡（underperform）	预计行业弱于整体市场表现。

备注：评级标准为以报告日后的 6~12 个月内，证券相对于市场基准指数的涨跌幅表现，其中 A 股基准指数为沪深 300 指数、港股基准指数为恒生指数、新三板基准指数为三板成指（针对协议转让标的）或三板做市指数（针对做市转让标的）、美股基准指数为标普 500 或纳斯达克综合指数。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。

分析、估值方法的局限性说明

本报告所包含的分析基于各种假设，不同假设可能导致分析结果出现重大不同。本报告采用的各种估值方法及模型均有其局限性，估值结果不保证所涉及证券能够在该价格交易。

法律声明

开源证券股份有限公司是经中国证监会批准设立的证券经营机构，已具备证券投资咨询业务资格。

开源证券股份有限公司（以下简称“本公司”）的机构或个人客户（以下简称“客户”）使用。本公司不会因接收人收到本报告而视其为客户。本报告是发送给开源证券客户的，属于商业秘密材料，只有开源证券客户才能参考或使用，如接收人并非开源证券客户，请及时退回并删除。

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、工具、意见及推测只提供给客户作参考之用，并非作为或被视为出售或购买证券或其他金融工具的邀请或向人做出邀请。本报告所载的资料、意见及推测仅反映本公司于发布本报告当日的判断，本报告所指的证券或投资标的的价格、价值及投资收入可能会波动。在不同时期，本公司可发出与本报告所载资料、意见及推测不一致的报告。客户应当考虑到本公司可能存在可能影响本报告客观性的利益冲突，不应视本报告为做出投资决策的唯一因素。本报告中所指的投资及服务可能不适合个别客户，不构成客户私人咨询建议。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。在任何情况下，本报告中的信息或所表述的意见并不构成对任何人的投资建议。在任何情况下，本公司不对任何人因使用本报告中的任何内容所引致的任何损失负任何责任。若本报告的接收人非本公司的客户，应在基于本报告做出任何投资决定或就本报告要求任何解释前咨询独立投资顾问。

本报告可能附带其它网站的地址或超级链接，对于可能涉及的开源证券网站以外的地址或超级链接，开源证券不对其内容负责。本报告提供这些地址或超级链接的目的纯粹是为了客户使用方便，链接网站的内容不构成本报告的任何部分，客户需自行承担浏览这些网站的费用或风险。

开源证券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进行证券交易，或向本报告涉及的公司提供或争取提供包括投资银行业务在内的服务或业务支持。开源证券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。

本报告的版权归本公司所有。本公司对本报告保留一切权利。除非另有书面显示，否则本报告中的所有材料的版权均属本公司。未经本公司事先书面授权，本报告的任何部分均不得以任何方式制作任何形式的拷贝、复印件或复制品，或再次分发给任何其他人，或以任何侵犯本公司版权的其他方式使用。所有本报告中使用的商标、服务标记及标记均为本公司的商标、服务标记及标记。

开源证券研究所

上海

地址：上海市浦东新区世纪大道1788号陆家嘴金控广场1号楼3层
邮编：200120
邮箱：research@kysec.cn

深圳

地址：深圳市福田区金田路2030号卓越世纪中心1号楼45层
邮编：518000
邮箱：research@kysec.cn

北京

地址：北京市西城区西直门外大街18号金贸大厦C2座9层
邮编：100044
邮箱：research@kysec.cn

西安

地址：西安市高新区锦业路1号都市之门B座5层
邮编：710065
邮箱：research@kysec.cn