



电子行业研究

买入（维持评级）
行业深度研究

证券研究报告

电子组

分析师：樊志远（执业 S1130518070003）

fanzhiyuan@gjzq.com.cn

光刻机：自主可控最核心环节，产业迎来黄金加速期

投资逻辑

- 光刻机是晶圆制造最核心设备之一，技术难度最高且当前国产化率最低。**在半导体制造领域，光刻机是延续摩尔定律的核心装备。当前最高端的产品为 ASML 研发的 EUV 光刻机，能支持 7nm 甚至更先进工艺，是延续摩尔定律的核心突破，正推动半导体产业持续迭代。全球光刻机市场呈现出明显的寡头垄断格局。ASML、Nikon 和 Canon 三家公司长期占据全球光刻机市场的主导地位。其中，ASML 凭借其在高端光刻机领域的技术优势，2024 年占据了全球光刻机市场 61.2% 的份额，特别是在 EUV 光刻机领域，ASML 是全球唯一的供应商。尼康和佳能则主要集中在中低端光刻机领域。中国光刻机需求量较大，但国产化率极低。中国目前是 ASML 光刻机最大的客户，2024 年因晶圆厂扩产景气度及超额备货的因素中国区收入占比爆发增长至 41%。海外制裁持续加剧，核心科技受制于人，国产替代势在必行。
- 光学系统为光刻机最核心部件。**光刻机光学部件指直接参与光的传输和处理过程精密零部件。一台光刻机主要由以下系统组成：光学系统、曝光光源系统、双工作台、浸没系统、微电子系统、计算机系统、精密机械系统和控制系统等。其中光学系统主要组成部分为光刻机的物镜系统，一般由 15~20 个直径为 200~300mm 的透镜组成，用以补偿光源通过掩模版照射到附有光刻胶的硅片表面时产生的光学误差，除此之外光学系统还包括反射镜、偏振器、滤光片、光阑等。光学系统是光刻机的核心，光刻机的最小工艺节点越小，对光学系统的精度要求越高。ASML 的光刻机光学部件主要由蔡司供应，且单位光学价值最高的 EUV 光学部件仅有蔡司有供应能力。目前，超精密光学部件国产化虽已实现突破，但与蔡司相差甚远、任重道远。国产的物镜系统已实现了工艺上的突破，如茂莱光学生产的超精密物镜系统用光学器件已实现搭载在 i-line 光刻机上，但其工艺相比蔡司供给 ASML 的 EUV 光学物镜系统在面型精度、表面光洁度指标等方面仍有较大差距
- 光源及双工作台同为光刻机核心部件，对光刻机效率起到重要作用。**光源是光刻机核心之一，光刻机的工艺能力首先取决于其光源的波长，目前主流的曝光光源波长从 g 线 (436nm)、i 线 (365nm)、KrF (248nm)、ArF (193nm)，一直缩减到 EUV (13.5nm)。常见光刻光源包括汞灯 (g-line、i-line)、准分子激光 (KrF、ArF) 和极紫外光 (EUV)。双工件台系统是光刻机中承载和移动晶圆的子系统。ASML 的双工件台系统通过两个完整晶圆台的协同工作，大幅提高了光刻机的产能。工件台的运动速度、精度和稳定性直接影响光刻机的分辨率、套刻精度和产出。
- 相关供应链企业努力攻坚，国内高端光刻机突破势在必行。**攻坚克难正当时，产业进展有望迎来加速期。自 02 专项以来，以上海微为代表的光刻机整机公司在部分制程上已取得较为显著的成绩，完成了终端的 0 到 1 突破，在低端环节后续有望迎来产业端放量；在高端整机环节，2024 年工信部发布的《首台（套）重大技术装备推广应用指导目录》中将国产 KrF 及 ArF 光刻机明确列入，标志着我国在 DUV 光刻机已取得明确进展。

投资建议

建议积极关注产业链部分环节优质标的：汇成真空等。

风险提示

产业进展不及预期、终端需求不及预期、核心生产制造设备管控的风险。



内容目录

一、光刻机：晶圆制造最核心设备之一，技术难度最高且当前国产化率最低.....	5
1、光刻机是推动半导体产业延续“摩尔定律”发展的基石.....	5
2、光刻机市场“三分天下”，高端机台主要被 ASML 垄断.....	7
3、高端机型主要被 ASML 垄断，Nikon 及 Canon 出货主要集中在中低端品类.....	8
4、当前光刻机国产化率低，海外限制加剧背景下的国产替代势在必行.....	10
二、光学系统为光刻机最核心部件，蔡司是全球光学部件供应商.....	11
1、全球光刻机光学市场规模达 35 亿美元，蔡司一家独大.....	11
2、投影物镜国产之路道阻且长，蔡司技术水平遥遥领先.....	13
2.1 DUV 投影物镜之难：四大途径缩小像差，设计、材料、工艺、组装缺一不可.....	13
2.2 EUV 反射系统之难：原子级平整度，仅蔡司有生产能力.....	14
2.3 超精密光学部件国产化虽已实现突破，但与蔡司相差甚远、任重道远.....	15
三、光源及双工台同为光刻机核心部件，对光刻机效率起到重要作用.....	16
1、光源的波长对光刻机的工艺能力起到决定性作用.....	16
1.1 汞灯.....	16
1.2 准分子激光.....	17
1.3 EUV 光源.....	17
2、双工台在光刻机中起到承载和移动晶圆的作用.....	17
四、相关供应链企业努力攻坚，国内高端光刻机突破势在必行.....	18
1、茂莱光学：多品类光学镜头核心供应商，应用范围广泛.....	18
2、汇成真空：真空镀膜设备供应商，客户涵盖业内知名科研院所.....	20
3、波长光电：产品覆盖广泛，光学技术储备丰富.....	21
4、福晶科技：布局光学晶体及精密光学元件.....	21
5、福光股份：特种及民用光学镜头厂商.....	23
6、腾景科技：聚焦光学元件及透镜产品.....	24
五、风险提示.....	24

图表目录

图表 1：通过改变波长、数值孔径等方案，光刻机向更高分辨率技术路线发展.....	5
图表 2：光刻机历经五次历史迭代.....	5
图表 3：光刻机为半导体设备中占比最大的品类，占比达 24%.....	6
图表 4：光刻技术水平决定芯片制造的精细化程度.....	6
图表 5：光刻流程涵盖涂胶显影及曝光.....	7



图表 6: ASML24 年共计销售 418 台光刻机.....	7
图表 7: 24 年 ASML 光刻机销量约占全球市场 61.2%.....	7
图表 8: ASML 最先进等级的 EUV 光刻机内部结构图.....	8
图表 9: 2024 年全球 EUV 及 ArFi 高端光刻机被 ASML 垄断.....	8
图表 10: ASML 光刻机销量 (台).....	9
图表 11: 随产品持续迭代, 24 年 ASML 光刻机均价有所提升 (单位: 百万欧元).....	9
图表 12: 2024 年 ASML 中国大陆地区收入占比达 41%, 是最重要的细分市场.....	9
图表 13: 近年来海外对华半导体政策出台一系列管制措施, 自主可控势在必行.....	10
图表 14: 上海微电子 SSX600 系列光刻机.....	11
图表 15: 光学系统为光刻机的核心, 物镜系统为最主要光学部件.....	11
图表 16: 光刻机光学系统主要光学部件.....	12
图表 17: ASML2024 年各地区供应商分布.....	12
图表 18: 2024 年全球光刻机光学市场规模约为 53 亿美元.....	12
图表 19: 2024 年光刻机光学竞争格局.....	13
图表 20: 光刻机投影物镜重量可达 500kg.....	13
图表 21: 光刻机投影物镜一般需要 29 枚镜头.....	13
图表 22: 蔡司最畅销的几款 DUV (深紫外线)、NUV (近紫外线) 物镜系统.....	14
图表 23: EUV 光刻光学工艺更为复杂.....	15
图表 24: EUV 特性要求采用全反射的投影物镜系统.....	15
图表 25: 蔡司主要 EUV 光学部件.....	15
图表 26: 蔡司光刻机光学加工工艺远超茂莱光学.....	16
图表 27: 光刻机光源的变化.....	16
图表 28: 可见光谱图示.....	17
图表 29: ASML TWINSKAN XT 系列工件台.....	18
图表 30: 茂莱光学生产的光学器件及光学系统.....	19
图表 31: 茂莱光学生产的透镜产品.....	19
图表 32: 2024 年茂莱光学产品收入结构.....	20
图表 33: 汇成真空电子束蒸发高精度光学镀膜机可以承载稀有金属膜料镀膜.....	20
图表 34: 汇成真空 24 年营收 5.2 亿元, 同比+35.8%.....	21
图表 35: 汇成真空 24 年净利润 0.08 亿元, 同比-16%.....	21
图表 36: 波长光电 24 年营收 4.16 亿元, 同比+14.32%.....	21
图表 37: 波长光电 24 年净利润 0.37 亿元, 同比-29.28%.....	21
图表 38: 福晶科技生产的晶体、光学元件及激光器件.....	22
图表 39: 至期光子股权结构 (截止 2025 年 6 月 8 日).....	22
图表 40: 至期光子 2024 年营收 0.76 亿元, 同比增长 180.08%.....	23



图表 41: 福光股份生产的镜头产品.....	23
图表 42: 福光股份 24 年营收 6.21 亿元, 同比+5.82%.....	23
图表 43: 福光股份 24 年净利润 0.08 亿元, 同比+111.6%.....	23
图表 44: 腾景科技 24 年营收 4.5 亿元, 同比+30.96%.....	24
图表 45: 腾景科技 24 年净利润 0.7 亿, 同比+66.53%.....	24

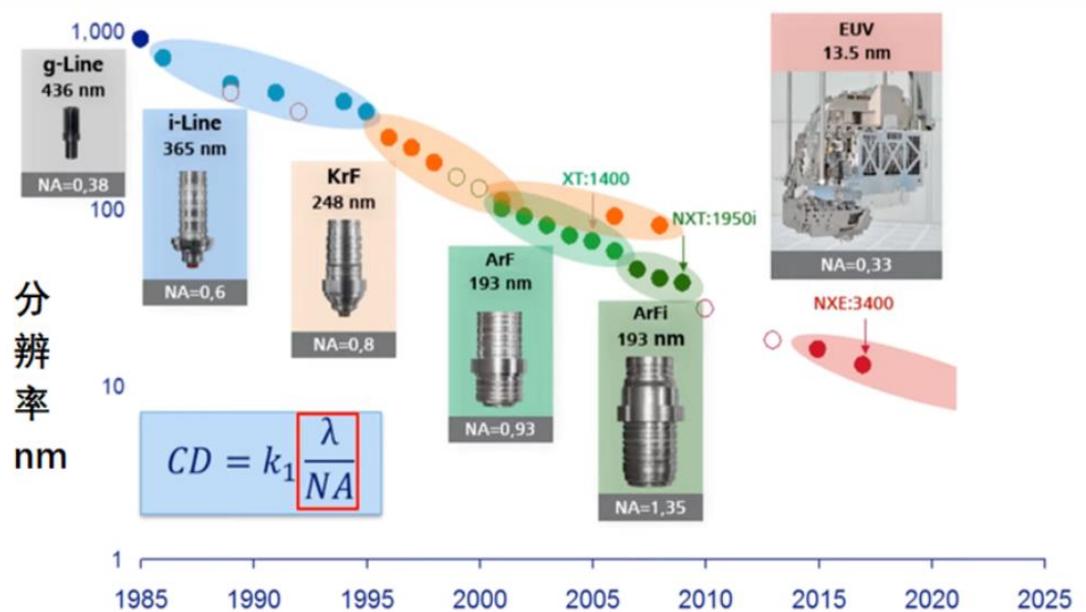


一、光刻机：晶圆制造最核心设备之一，技术难度最高且当前国产化率最低

1、光刻机是推动半导体产业延续“摩尔定律”发展的基石

在半导体制造领域，光刻机是延续摩尔定律的核心装备。摩尔定律的维系依赖光刻技术分辨率提升，而缩短光源波长是关键路径。半导体行业的光刻波长发展历经多个阶段：早期使用汞灯的 365nm，20 世纪 90 年代后期升级为氪-氟激光器的 248nm，本世纪初引入氪-氟激光器的 193nm。当 193nm 波长接近物理极限时，浸没式光刻技术通过在透镜与晶圆间注入水将数值孔径从 0.93 提升至 1.35，使 193 nm 光刻成为 2006 年后的主流技术。随着芯片集成度和性能要求持续提高，传统光刻技术再次逼近物理极限。13.5nm 极紫外光刻技术成为破局关键——ASML 研发的 EUV 光刻技术已经能支持 7nm 甚至更先进工艺，被视为延续摩尔定律的核心突破，正推动半导体产业向下一代技术迈进。

图表1：通过改变波长、数值孔径等方案，光刻机向更高分辨率技术路线发展



来源：正势利，国金证券研究所

光刻机经历五次迭代：根据所使用的光源的方案，光刻机经历了 5 代产品的迭代，每次光源的改进都显著提升了光刻机所能实现的最小工艺节点。光刻技术的进步使得器件的特征尺寸不断减小，芯片的集成度和性能不断提高。在摩尔定律的引领下，光学光刻技术经历了接触/接近、等倍投影、缩小步进投影、步进扫描投影等曝光方式的变革。曝光光源的波长由 436 纳米 (g 线), 365 纳米 (i 线), 发展到 248 纳米 (KrF), 再到 193 纳米 (ArF)。技术节点从 1978 年的 1.5 微米、1 微米、0.5 微米、90 纳米、45 纳米，一直到目前持续推进。

图表2：光刻机历经五次历史迭代

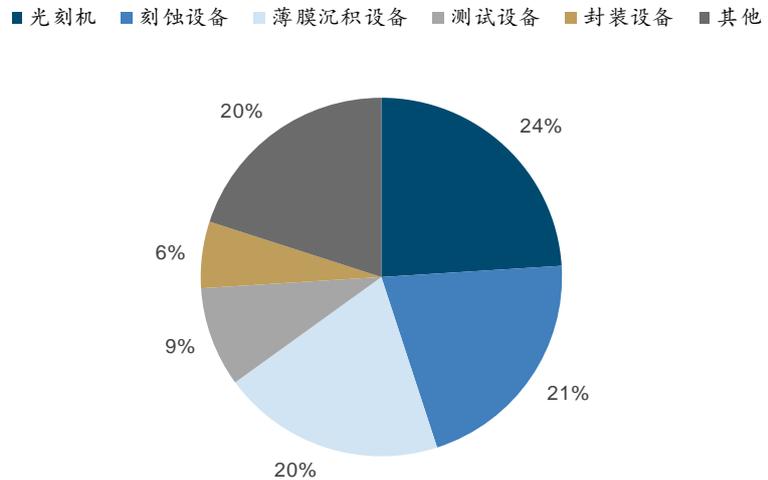
代数	光源类型	波长 (nm)	最小工艺节点 (nm)	工艺原理
第一代	g-line	436	800-250	接触式光刻机
				接近式光刻机
第二代	i-line	365	800-250	接触式光刻机
				接近式光刻机
第三代	KrF	248	180-130	扫描投影式光刻机
第四代	ArF	193	130-65	步进扫描投影光刻机
			45-22	浸没式步进扫描投影光刻机
第五代	EUV	13.5	22-7	极紫外光刻机

来源：上海微系统所公共技术中心，国金证券研究所



光刻机是半导体设备中市场占比最大的品类。根据 SEMI 及中商产业研究院数据显示,2024 年全球半导体设备销售额为 1090 亿美元,从细分产品来看,光刻机、刻蚀机、薄膜沉积设备为半导体设备主要核心设备,市场占比均在 20%以上。其中,光刻机为市场占比最高品类,光刻机的占比达 24%,并且随芯片制程迭代,这一占比还在持续提高。

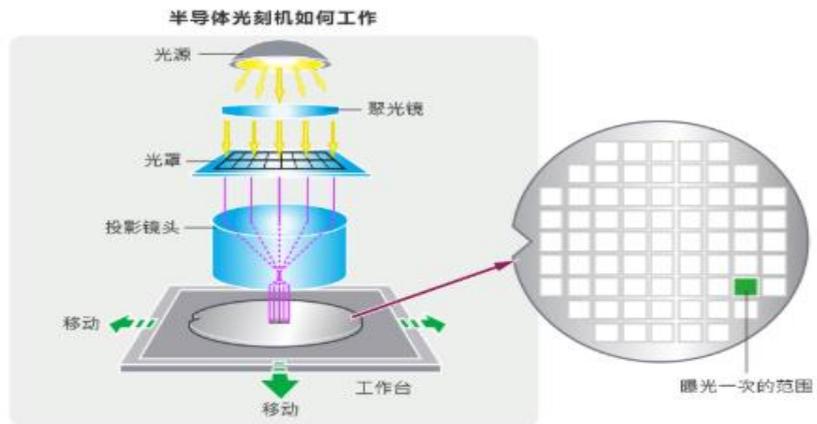
图表3: 光刻机为半导体设备中占比最大的品类, 占比达 24%



来源: 中商产业研究院, 国金证券研究所

“半导体光刻机”被称为“史上最精密机器”之一,光刻机是半导体制造中最为关键的设备之一,其技术水平直接决定了芯片制造的精细化程度。光刻工艺的原理和作用,是利用特定波长的光照射带有电路图形的掩膜/光罩,利用光刻胶的光敏特性,将设计好的电路图形转移至晶圆上。光刻工艺用到的黄光区制造设备主要为光刻机及配套的涂胶显影设备。

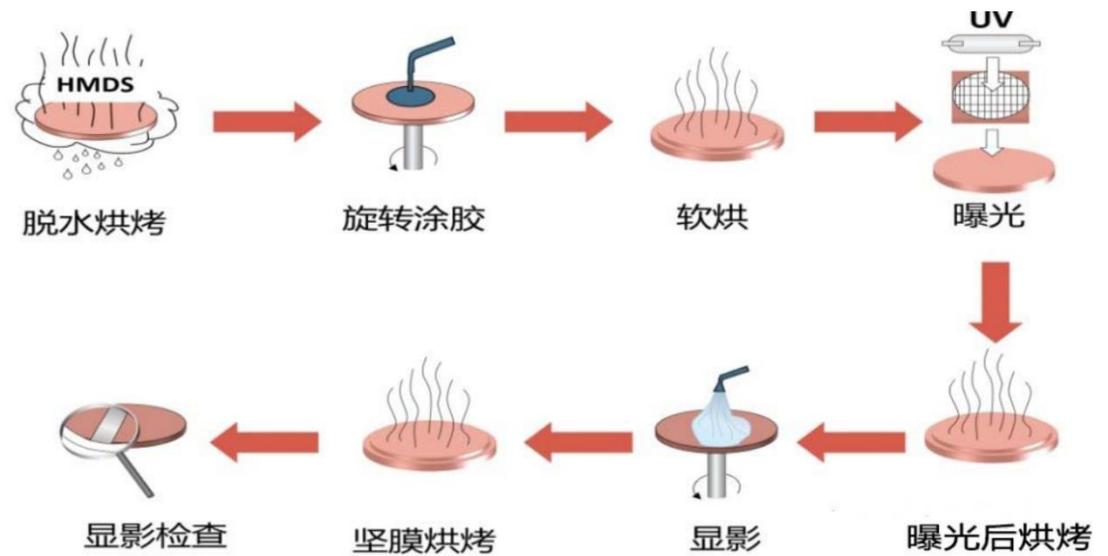
图表4: 光刻技术水平决定芯片制造的精细化程度



来源: Nikon 官网, 国金证券研究所



图5: 光刻流程涵盖涂胶显影及曝光



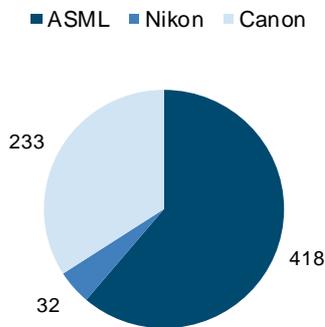
来源: 佳鼎半导体, 国金证券研究所

2、光刻机市场“三分天下”，高端机台主要被 ASML 垄断

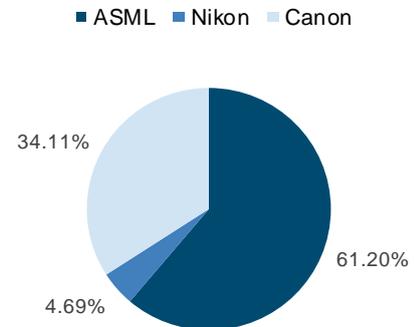
全球光刻机市场呈现出明显的寡头垄断格局。ASML、Nikon 和 Canon 三家公司长期占据全球光刻机市场的主导地位。其中，ASML 凭借其在高端光刻机领域的技术优势，2024 年占据了全球光刻机市场 61.2% 的份额，特别是在 EUV 光刻机领域，ASML 是全球唯一的供应商。尼康和佳能则主要集中在中低端光刻机领域。

图表6: ASML24 年共计销售 418 台光刻机

图表7: 24 年 ASML 光刻机销量约占全球市场 61.2%



来源: ChipInsights, 国金证券研究所

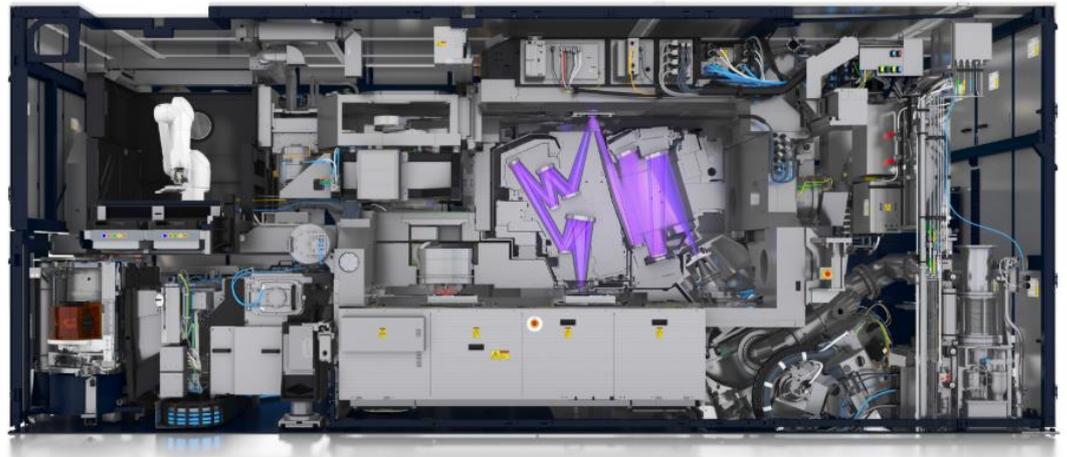


来源: ChipInsights, 国金证券研究所

历经长期发展，ASML 把握浸没式机遇后来者居上，成为当前光刻机行业的绝对龙头。尼康和佳能作为老牌光刻机厂商，占据先发优势，但面对当时如何突破 193 纳米波长的瓶颈的难题时，科学界和光刻机产业界都积极寻求超越它的方案。最终，在 ASML 和台积电的通力合作下，率先将 193 纳米浸润式光刻机生产出来，也正是这一领先尼康三年的新产品，让 ASML 彻底赢得了光刻机绝大部分的市场份额。此后，在 2013 年 ASML 推出第一台 EUV 量产产品，进一步加强行业垄断地位，截至目前，ASML 依然是 EUV 光刻机全球唯一供应商，奠定了光刻机高端领域当之无愧的霸主地位。



图表8: ASML 最先进等级的 EUV 光刻机内部结构图

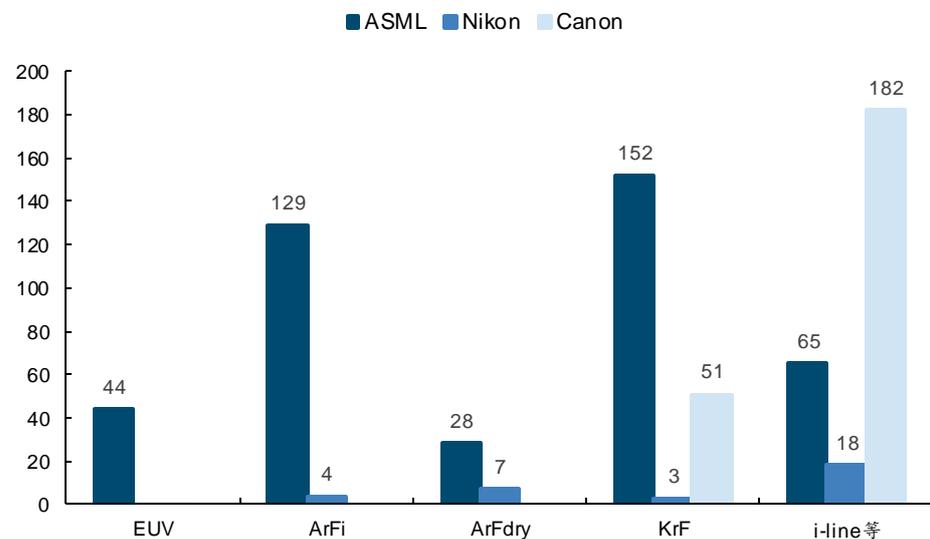


来源: ASML 官网, 国金证券研究所

3、高端机型主要被 ASML 垄断, Nikon 及 Canon 出货主要集中在中低端品类

ASML 主导全球前道高端光刻机市场。根据 ChipInsights 的 2024 年全球半导体前道光刻机销量数据显示, ASML 作为行业龙头在 EUV、ArFi 等高端光刻机领域的销量明显高于其他两家。Nikon 和 Canon 在 KrF、i-line 等领域占据相当程度的市场份额, Nikon 除高端的 EUV 光刻机外, 其他类型均有出货; 而 Canon 则主攻低端的 i-line 和 KrF 光刻机, 在 i-line 类型光刻机方面销售量较高。

图表9: 2024 年全球 EUV 及 ArFi 高端光刻机被 ASML 垄断



来源: ChipInsights, 国金证券研究所

ASML 是全球光刻机市场领导者, 2024 年总出货量达 418 台。在高端 EUV 光刻机方面, 拥有垄断地位, 是全球唯一量产 EUV 光刻机的厂商。根据 ASML 年报披露, 2024 年 EUV 光刻机出货量为 44 台, 价值量占其总销售额的 38%; ArFi 光刻机销量 129 台, 销售额占比约 44%, 是收入占比最高的出作品类; 其余光刻机销量为 245 台。



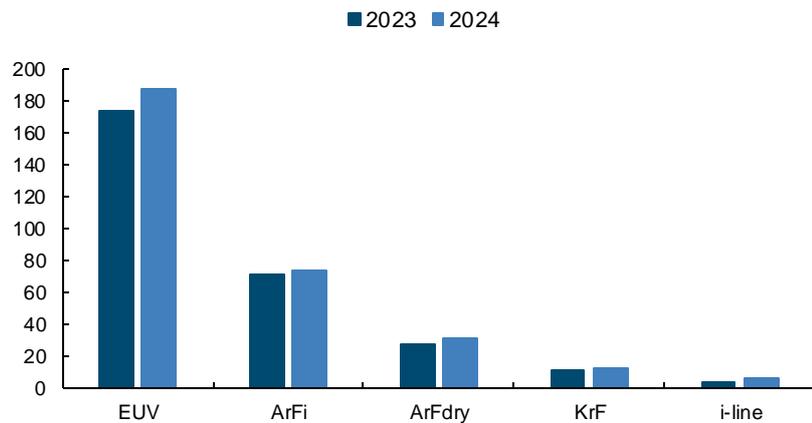
图表10: ASML 光刻机销量 (台)

	EUV	ArFi	ArFdry	KrF	i-line
2024	44	129	28	152	65
2023	53	125	32	184	55

来源: ASML 投资者调研纪要, 国金证券研究所

24 年 ASML 光刻机均价有所提升。从光刻机种类来看, ASML 是全球唯一的 EUV 光刻机供应商, 具有绝对的垄断优势, 2024 年首次交付新设备 EXE (High NA EUV) 2 台, 引领行业走向下一时代。根据 ASML2024 年年报披露, 从 2024 年产品单价来看, EUV 机型产品均价为 1.88 亿欧元, Arfi 机型产品均价为 0.74 亿欧元, 均出现价格上升。

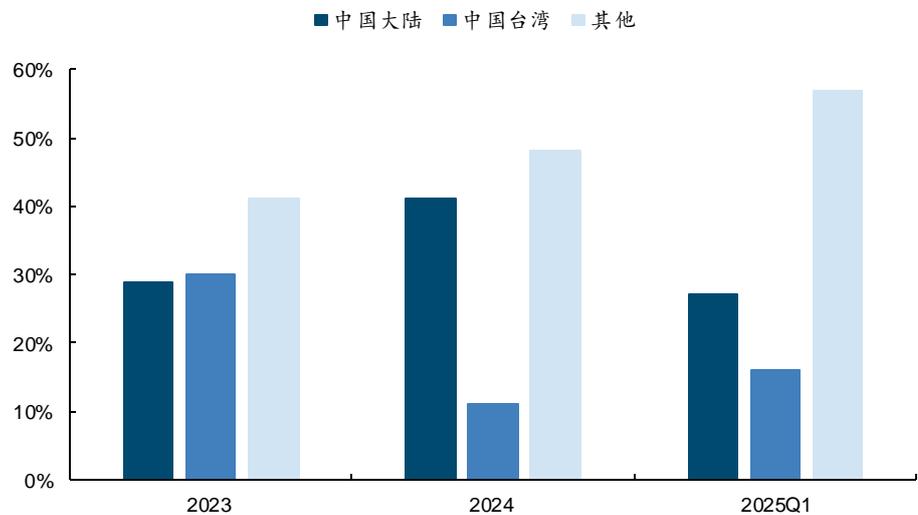
图表11: 随产品持续迭代, 24 年 ASML 光刻机均价有所提升 (单位: 百万欧元)



来源: ASML 投资者调研纪要, 国金证券研究所

中国光刻机需求量较大, 是 ASML 光刻机最大的客户。当前, 中国大陆是最大的半导体设备市场, 同时也是 ASML 的最大客户之一, 2023 年中国大陆营收占 ASML 全部营收比为 29%, 2024 年因晶圆厂扩产景气度及超额备货的因素爆发增长至 41%, 2025 年 Q1 受出口限制等因素影响, 营收占比下滑至 27%。展望未来, 我们认为后续国内晶圆厂仍将继续扩产, 国内对于光刻机需求仍然旺盛。

图表12: 2024 年 ASML 中国大陆地区收入占比达 41%, 是最重要的细分市场



来源: ASML 投资者调研纪要, 国金证券研究所



4、当前光刻机国产化率低，海外限制加剧背景下的国产替代势在必行

美日荷对中国光刻机持续进行光刻机管制。全球先进半导体设备基本上被美国、日本和荷兰所垄断，特别是在光刻机领域，荷兰的 ASML、日本的 Nikon 和 Canon 三家巨头基本统治了全球光刻机市场。而国内光刻机由于进度较为落后，高精尖设备主要依赖进口，而美国早在 2018 年就开始施压对华高端光刻机的出口，之后又陆续出台“1007 新规”等针对政策，限制对中国出口先进制程芯片设备，同时联合日本荷兰制定相关出口条例共同对华进行产业封锁，在美日荷对中国芯片产业封锁不断升级的情况下，以光刻机为代表的卡脖子设备，其国产化替代越发迫切。

图表 13：近年来海外对华半导体政策出台一系列管制措施，自主可控势在必行

时间	国家	具体管制情况
2022 年 4 月	美国	美国政府提议与韩国、日本、中国台湾地区建立“芯片四方联盟”（CHIP4），试图将中国大陆排除在全球半导体供应链联盟之外。
2022 年 7 月	美国	美国商务部禁止 ASML、应用材料等企业向中国出口 14nm 及以下先进制程设备，并限制美国公民参与中国芯片研发。
2023 年 1 月	美日荷	美日荷秘密达成三方协议，限制向中国出口 DUV 光刻机及零部件。荷兰 ASML 随后停止向中国出口部分 DUV 设备。
2023 年 1 月	日本	日本宣布自 2023 年 7 月起，对 23 种先进半导体制造设备实施出口管制，包括光掩模镀膜设备、光掩模检测设备、光刻步进器以及符合氟化物（ArF）DUV 性能标准或更高水平的扫描仪设备等。
2024 年 9 月	美国	美国商务部更新量子计算与半导体出口管制，限制中国获取先进光刻机。
2025 年 1 月	美国	发布“全球 AI 管控新规”，将全球国家分为三级管控区，中国被列为最高风险等级，全面禁止 AI 芯片和模型对华出口。
2025 年 5 月	美国	BIS 向 Synopsys、Cadence 和西门子 EDA 这三家全球前三的 EDA 厂商发出通知，要求他们停止向中国提供服务。

来源：国合中心、路透社等，国金证券研究所整理

国内政策扶持光刻机加速发展。1966 年，中国成功制造出第一台接触式光刻机，90 年代初期，国内光刻机设计制造一直停滞不前，国内的光刻机仍然主要依赖进口。2002 年，光刻机被正式列入“863 重大科技攻关计划”，同时上海微电子装备有限公司成立，并于 2007 年宣布研制出 90nm 工艺的分布式投影光刻机。2008 年国家成立“极大规模集成电路制造装备与成套工艺专项”（02 专项），在 02 专项的支持下，一批相关企业和科研机构在曝光光学系统、双工件台、光刻胶等关键技术和零部件方面取得了突破。

国内光刻机产业不断突破。2016 年上海微电子 90nm ArF 光刻机 SSA600 系列实现出货。2020 年华卓精科生产的光刻机双工件台，打破了 ASML 公司在光刻机工件台上的技术垄断。2025 年，哈尔滨工业大学官宣了成功研制出 13.5nm 波长的极紫外光刻光源，这是光源技术上备受瞩目的一项突破。中科院上海光机所成功研发了全固态深紫外光源系统，使得中国芯片工艺推进至 3 纳米理论极限。整体而言，国内光刻机产业正不断进步，国产替代空间广阔。



图表14: 上海微电子 SSX600 系列光刻机



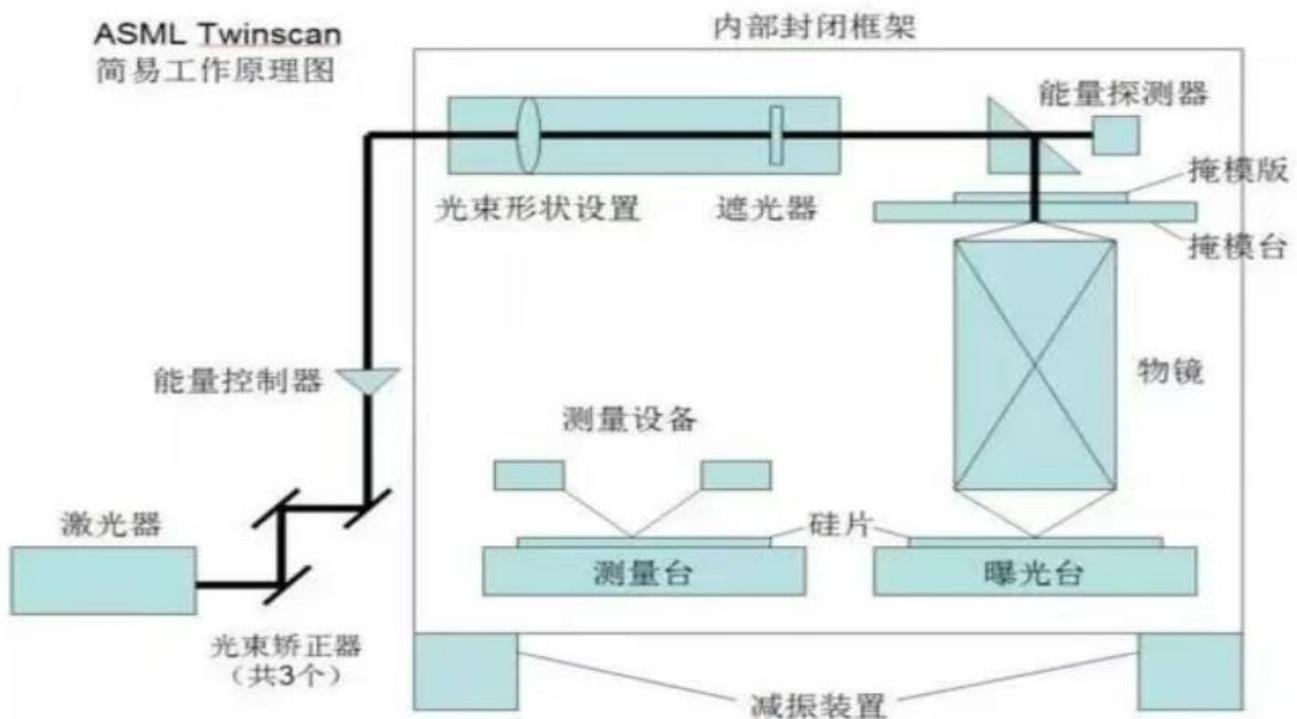
来源: 上海微电子官网, 国金证券研究所

二、光学系统为光刻机最核心部件, 蔡司是全球光学部件供应商

1、全球光刻机光学市场规模达 35 亿美元, 蔡司一家独大

光刻机光学部件指直接参与光的传输和处理过程精密零部件。一台光刻机主要由以下系统组成: 光学系统、曝光光源系统、双工作台、浸没系统、微电子系统、计算机系统、精密机械系统和控制系统等。其中光学系统主要组成部分为光刻机的物镜系统, 一般由 15~20 个直径为 200~300mm 的透镜组成, 用以补偿光源通过掩模版照射到附有光刻胶的硅片表面时产生的光学误差, 除此之外光学系统还包括反射镜、偏振器、滤光片、光阑等。光学系统是光刻机的核心, 光刻机的最小工艺节点越小, 对光学系统的精度要求越高, 同时价格更加昂贵, 推高了第五代光刻机 EUV 的造价与售价。

图表15: 光学系统为光刻机的核心, 物镜系统为最主要光学部件



来源: 半导体工艺与设备, 国金证券研究所



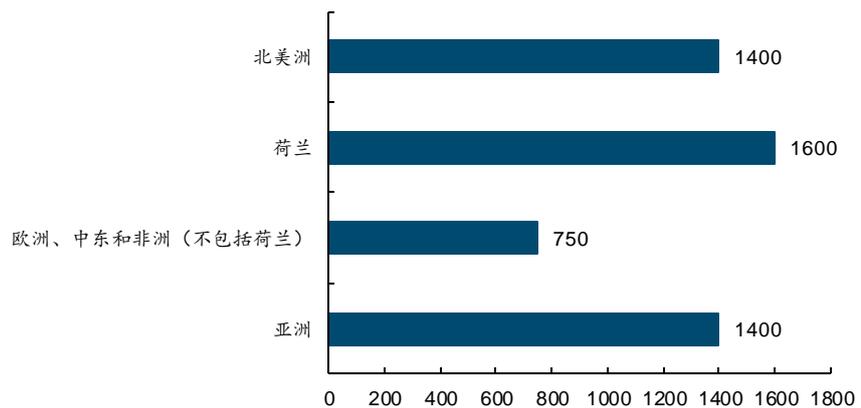
图表16: 光刻机光学系统主要光学部件

光学元器件	功能
物镜 (Lens)	由 20 多块透镜镜片组成，主要作用是把掩模版上的电路图按比例缩小，再被激光映射的(硅)上，并且物镜还要补偿各种光学误差技术难度就在于物镜的设计难度大，精度的要求高。
反射镜 (Mirror)	反射光线，将光线引导到透镜或者其它光学组件中。常用的反射镜包括平面反射镜和倾斜反射镜。平面反射镜能够将光线反射到其它方向，倾斜反射镜能够将光线反射到不同的角度和位置。
偏振器 (Polarizer)	控制光线的偏振状态，将光线的振动方向限制在特定方向上。包括线性偏振器和圆偏振器，能够控制光线的偏振方向和振幅，从而控制光斑的形成和分布。
滤光片 (Filter)	控制光线的波长，只允许特定波长的光线通过。包括窄带滤光片和宽带滤光片，能够控制光线的波长分布，从而控制光斑的形成和色彩。
光阑 (Aperture)	控制光线的强度和分布，可以通过限制光线的传播和分散来控制光斑的大小和形状。包括圆形光阑和方形光阑，它们能够限制光线的传播和散射，从而控制光斑的形成和分布。

来源：中研普华研究院，国金证券研究所

蔡司为 ASML 的光学部件独家供应商。根据 ASML 年报，其光刻机总供应商约 5150 家，包括美国、德国、日本、中国台湾厂商。其中 Carl Zeiss SMT GmbH 是 ASML 光刻机的透镜、反射镜、照明器、采集器和其他关键光学部件的独家供应商，2022-2024 年 ASML 采购的蔡司光学部件的数额分别为 26.9、33.3、39.5 亿欧元。

图表17: ASML 2024 年各地区供应商分布



来源：ASML 公告，国金证券研究所

我们估算全球光刻机光学部件市场规模为 53 亿美元。蔡司仅向 ASML 供应半导体光学部件，且 ASML 为其光刻机光学单一客户，ASML 也仅向蔡司采购光学部件，2024 年蔡司半导体营收为 41 亿欧元，ASML 光刻机销售收入为 206 亿欧元，考虑全球光刻机市场规模为 264 亿美元，我们估算全球光刻机光学市场规模为 53 亿美元。

图表18: 2024 年全球光刻机光学市场规模约为 53 亿美元

	2024
全球光刻机市场规模 (亿美元)	264
全球光刻机光学市场规模 (亿美元)	53
蔡司半导体营收 (亿欧元)	41
ASML 光刻机收入 (亿欧元)	206

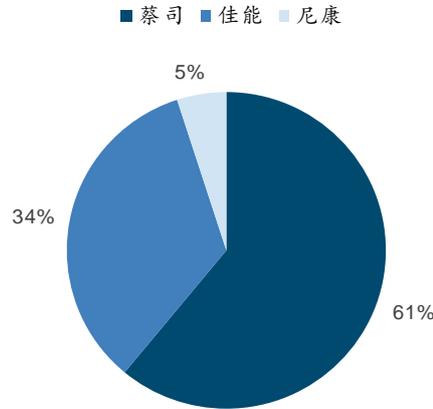
来源：ChipInsights，蔡司官网，国金证券研究所

光刻机光学的主要供应商有蔡司、尼康、佳能，蔡司为绝对市场龙头。1) ASML 的光刻机光学部件主要由 Carl Zeiss SMT GmbH 供应，且单位光学价值最高的 EUV 光学部件仅有蔡司有供应能力；2) 尼康在光学制造上从原材料到成品全流程生产，镜片、镜头、反光镜均自行研发，此外，还独自开发了组装调试技术以确保稳定的光学性能。3) 佳能和尼康



业务模式较为类似，都凭相机与镜头发家，并逐渐涉足光刻设备领域，其光学组件主要自行供应。4) 由于蔡司为 ASML 的光刻机光学独供，ASML 占有约 61% 的市场份额，我们估算蔡司在光刻机光学的市场份额也在 60% 以上，为绝对龙头。

图表19：2024 年光刻机光学竞争格局



来源：Chipinsights，公司公告，国金证券研究所

2、投影物镜国产之路道阻且长，蔡司技术水平遥遥领先

2.1 DUV 投影物镜之难：四大途径缩小像差，设计、材料、工艺、组装缺一不可

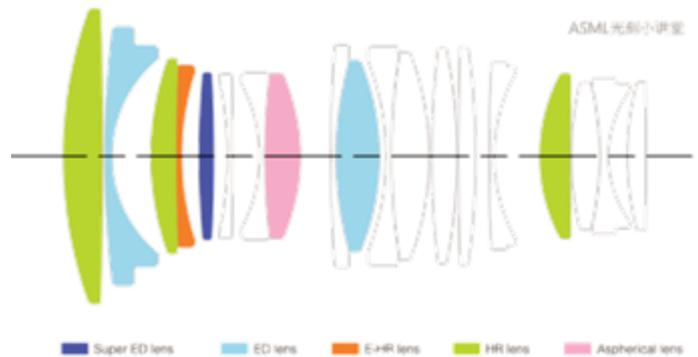
光刻机技术的一大难点是实现精确成像。光学投影式光刻的原理是将掩模版上的图案经过光学系统投影后缩小再曝光到硅片上。精确成像即使得硅片上的成像尽可能地与实际成像的差距相近，由于单个透镜本身的特性会导致原始图像的失真，故而要靠不同透镜的组合来修正图像的形变。对于 ASML 光刻机的投影物镜来说，也同样需要以各种透镜组合来修正成像质量。DUV 光刻机的投影物镜的高度超过 1 米，直径大于 40 厘米，物镜内各种镜片的数量超过 15 片。

图表20：光刻机投影物镜重量可达 500kg



来源：蔡司官网，国金证券研究所

图表21：光刻机投影物镜一般需要 29 枚镜头



来源：半导体行业观察，国金证券研究所

四大途径缩小像差，设计、材料、工艺、组装缺一不可：1) 需采用折射率不同的材料组成复合透镜：复合透镜由两个或多个折射率不同的材料组成，一般而言，必须使用大尺寸的正透镜和小尺寸的负透镜以满足佩茨瓦尔条件，即投影物镜各光学表面的佩茨瓦尔数为零。透镜尺寸的增加将消耗更多的透镜材料，大大提高物镜的成本；而小尺寸的负透镜使控制像差。故而选择合适的材料和设计透镜的形状和曲率是光刻机光学供应商的制造难点之一。2) 选择合适且高质量的涂层材料：光学涂层可以调节镜头表面的反射和透射特性，从而减小反射和散射，降低像差。由于较短的波长和更高的能量，光学涂层的要求非常严格，需要具有高透射率和低散射率，涂层通常由几十层不同材料的薄膜堆积而成，每层膜的厚度和折射率都被精确地控制，以实现所需的光学性能。选择合适且高质量的涂层材料是光刻机光学供应商的制造难点之一。3) 通过采用多片可动镜片：即自适应光学技术，可根据需要动态地调整镜头的形状和曲率，来消除镜头组装及光刻生产等过程中所产生的



各种像差。4) 要求更高的投影物镜的偏振控制性能：在引入偏振光照明后，在数值孔径不断增大的情况，保持视场大小及偏振控制性能，并严格控制像差和杂散光，是设计投影物镜面临的难题。这要求投影物镜由更高质量的光学材料制成，具有高精度的制造和安装要求。此外，还需要更精密的光学设计和测试，对光刻机的环境和参数进行精确的控制和调节。

图表22: 蔡司最畅销的几款 DUV (深紫外线)、NUV (近紫外线) 物镜系统

光源	最小工艺节点	图示
ArFdry193nm	40nm	
KrF248nm	90-110nm	
i-line365nm	220nm	

来源: Zeiss 官网, 国金证券研究所

2.2 EUV 反射系统之难：原子级平整度，仅蔡司有生产能力

不同于 DUV 光刻机的物镜系统，EUV 光刻机采用的是带有镀膜的非球面镜组成的离轴反射系统，难点主要在于：1) **原子级平整度要求**。ASML 的 EUV 光刻技术采用了极紫外线作为光源。极紫外线又称为软 x 射线，其波长短、穿透性强，DUV 所用的透射式系统无法使极紫外线偏折，故而物镜系统中只能使用全反射的投影系统。由于 EUV 能量很高，可以引起反射镜表面的化学反应和损伤。反射镜需要通过高度纯净的材料和表面镀层，同时也需要非常精确的表面形状和光学特性来最小化能量损失。镀膜方面，由钼和硅的交替纳米层制作、最高达 100 层，且多层膜厚度误差在 0.025nm (原子级别)。平整度方面，非球面镜面型精度误差低于 0.25nm。因此 EUV 反射镜被誉为“宇宙中最光滑的人造结构”、“世界上最精确的反射镜”。2) **真空洁净度要求**。由于绝对的平整度要求，任何环境中的微小



颗粒都会对工艺质量造成极大破坏，所以整套系统要求极高的真空洁净度，蔡司位于 Oberkochen 的实验室能达到该要求。

图表23: EUV 光刻光学工艺更为复杂

图表24: EUV 特性要求采用全反射的投影物镜系统

	DUV 光刻机	EUV 光刻机
光源	193nm 深紫外线光源	13.5nm 极紫外线光源
物镜系统	折射式物镜	反射式物镜
制造过程	复杂	非常复杂，要求极度纯净的材料和高度精密的加工工艺



来源: ASML 公司官网, 国金证券研究所

来源: ASML 官网, 国金证券研究所

图表25: 蔡司主要 EUV 光学部件

光学元件	作用	图示
投影光学元件	光学 EUV 系统由投影光学元件组成，六个镜子是世界上最精确的反射镜，用于将纳米范围内的掩模结构成像到光刻胶涂层晶圆上。需要大约 20000 个重达 2 吨的单个零件。	
镜块	镜块使晶圆能够与掩模和投影光学器件精确对准，以实现晶圆曝光。尽管晶圆扫描仪存在热和高动态载荷，但镜块几乎保持完美稳定。	

来源: Zeiss 官网, 国金证券研究所

2.3 超精密光学部件国产化虽已实现突破，但与蔡司相差甚远、任重道远

超精密光学部件国产化任重道远。1) 镜片面形精度是描述镜片表面形状偏差的一种参数。PV 表示“Peak-to-Valley”的缩写，即峰-谷值，通过测量镜片表面的最高点与最低点之间的距离来计算，反映了镜片表面的波动情况，PV 值越小，则表示表面形状越接近理想形状，镜片的成像质量也会越好。2) 表面光洁度指标表示光学元件表面疵病，用于描述允许接受的划痕、点子、气泡等瑕疵在表面上的大小和数量。20/10 表示表面允许存在直径为 20 微米的瑕疵不超过 10 个。3) 国产的物镜系统已实现了工艺上的突破，如茂莱光学生产的超精密物镜系统用光学器件已实现搭载在 i-line 光刻机上，但其工艺相比蔡司供给 ASML 的 EUV 光学物镜系统在面型精度、表面光洁度指标等方面仍有较大差距，超精密



光学部件国产化任重道远。

光学加工技术体现了光刻机光学企业底层竞争力与核心能力。1)要生产制造高面形精度、高光洁度、低反射率的光学部件，在光学设计、材料选择、加工工艺和后处理方面都十分关键。具体而言，光学设计确定光学元件的几何形状和光学特性，材料选择根据设计要求选择适合的材料，加工工艺与后处理将设计要求转化为实际的加工和表面处理操作，以获得所需的面形精度、表面光洁度和反射率。2) 现有的先进光学制造技术已不再是简单的光学加工，在原有的抛光技术、镀膜技术、胶合技术和主动装调技术等精密光学制造技术的基础上，还需要辅有复杂仪器系统设计及仿真、高端镜头优化设计及模拟分析、自动控制及信号采集系统设计及快速实施、图像形态学/融合/超分辨/频率域处理等图像算法等计算机技术，从而不断突破各类加工和检测技术，实现光学部件与系统的设计与制造。总之，精密光学制造行业有一定的进入壁垒，拥有更为先进的精密加工技术的企业护城河高筑。

图表26: 蔡司光刻机光学加工工艺远超茂莱光学

主要公司	面形精度	表面光洁度	已实现应用
蔡司	PV<0.12nm	原子层面	EUV
茂莱光学	PV<30nm	20/10	KrF、ArF、i-line

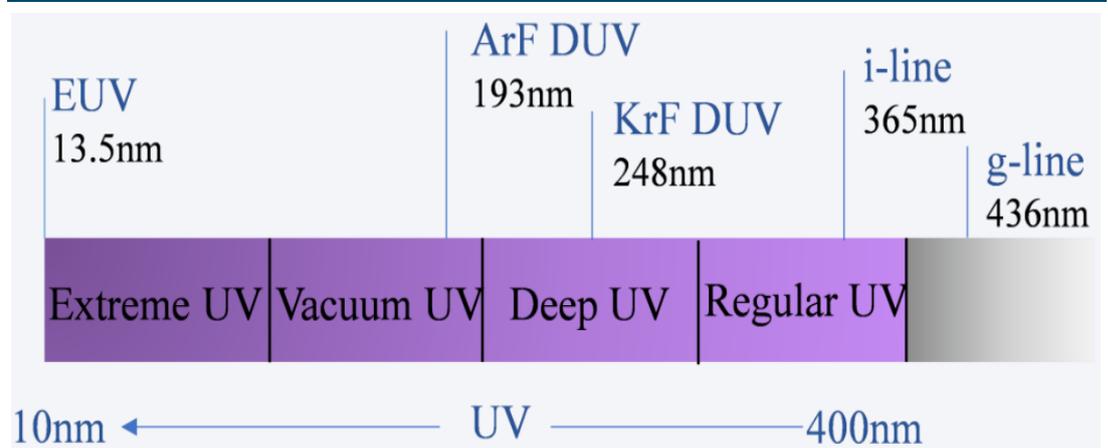
来源：中研网，茂莱光学招股说明书，国金证券研究所

三、光源及双工台同为光刻机核心部件，对光刻机效率起到重要作用

1、光源的波长对光刻机的工艺能力起到决定性作用

光源是光刻机核心之一，光刻机的工艺能力首先取决于其光源的波长，目前主流的曝光波长从g线(436nm)、i线(365nm)、KrF(248nm)、ArF(193nm)，一直缩减到EUV(13.5nm)。常见光刻光源包括汞灯(g-line、i-line)、准分子激光(KrF、ArF)和极紫外光(EUV)。

图表27: 光刻机光源的变化



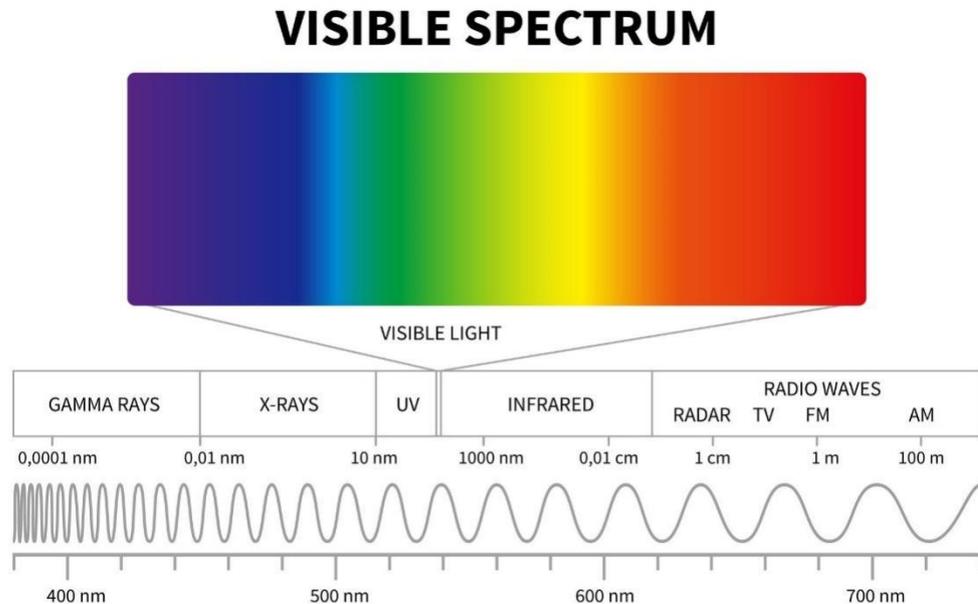
来源：萨科微官网，国金证券研究所

1.1 汞灯

汞灯是一种气体放电灯。在汞灯内部，充有汞蒸气 and 少量其他气体（如氩气）。当灯两端电极加上高电压时，电子在电场作用下加速运动，与汞原子发生碰撞。汞原子吸收能量后从基态跃迁到激发态，激发态不稳定，会向低能级跃迁并辐射出光子。g-line 光源波长为 436nm，i-line 光源波长为 365nm，这些特定波长的光就是汞原子在特定能级跃迁过程中产生的。通过对汞灯的气体成分、气压、电极材料和形状等进行优化设计，可以提高特定波长光的输出效率和稳定性。



图表28: 可见光谱图示



来源: ASML 官网, 国金证券研究所

1.2 准分子激光

准分子激光是半导体制造中常用的深紫外(DUV)光源之一,是一种辐射几十纳秒脉宽的紫外放电气体激光器。准分子是激发态结合而基态离解的受激二聚体,其特点是基态不稳定,一般在振动弛豫时间内便分解为自由的粒子,而其激发态以结合的形式出现并相对稳定,以辐射的形式衰减,因而准分子激光具有高增益的特点。

1.3 EUV 光源

目前主流的 EUV 光源产生方法是激光等离子体(LPP)技术。在 LPP 系统中,高功率的脉冲激光聚焦在微小的锡(Sn)液滴靶上。激光能量使锡液滴迅速加热、蒸发并电离,形成高温高密度的等离子体。等离子体中的电子在复合过程中会辐射出波长为 13.5nm 的极紫外光。

以 ASML 的 EUV 光刻技术为例,在激光产生等离子体(LPP)源中,直径约为 25 微米的熔融锡液滴以每秒 70 米的速度从发生器中喷出。当它们下落时,液滴首先被低强度激光脉冲冲击中,将它们压平成煎饼状。然后,更强大的激光脉冲使扁平的液滴汽化,产生发射 EUV 光的等离子体,为了产生足够的光来制造微芯片,这个过程每秒重复 50000 次。

2、双工台在光刻机中起到承载和移动晶圆的作用

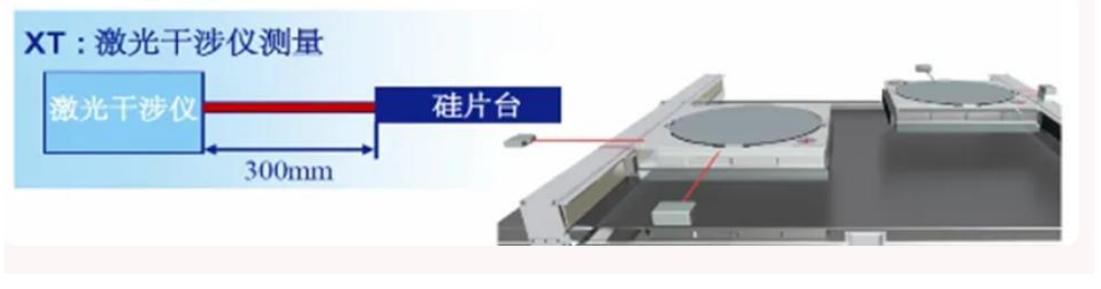
双工件台系统是光刻机中承载和移动晶圆的关键子系统。ASML 的双工件台系统通过两个完整晶圆台的协同工作,大幅提高了光刻机的产能。工件台的运动速度、精度和稳定性直接影响光刻机的分辨率、套刻精度和产出。

ASML 率先应用双硅片台技术。传统的光刻机工件台系统仅包含一个掩模台和一个硅片台,硅片的上片、形貌测量、扫描曝光、下片等工序依次完成。为了提高光刻机的产率,ASML 于 2001 年首次提出了双硅片台技术,并将其成功应用于 TWINSKAN 系列光刻机中。双硅片台技术将硅片的上述工序分离成两个并行处理的部分,一个硅片台在测量位进行硅片的上下片、形貌测量等准备工作,同时另一硅片台在曝光位进行硅片的扫描曝光,待完成后两硅片台交换位置与职能,如此循环地实现硅片的高效曝光。

双工台工作原理:测量台负责晶圆(硅片)的预对准、形貌扫描、温度补偿、对准标记检测等准备工作。曝光台在测量台完成准备后,立即进行高精度图形曝光,避免传统单工作台的“等待时间”。两工作台通过精密机械和控制系统实现无缝切换,形成“测量-曝光-测量”的流水式作业。



图表29: ASML TWINSCAN XT 系列工件台



来源：光刻人的世界，国金证券研究所

光刻机工件台是承载硅片完成光刻过程中一系列超精密动作的运动系统，由吸盘模块、驱动模块、导向模块、位置测量模块和运动控制模块组成。

- 1) 吸盘模块的作用是固定晶圆，确保其在光刻过程中保持稳定，避免因振动或位移导致图形曝光偏差。内部的集成温控系统，维持晶圆在光刻所需的恒温环境，减少热变形影响。同时吸盘表面经过抛光或涂层处理，提高平整度和洁净度，防止颗粒污染。
- 2) 驱动模块提供工件台运动的动力，实现晶圆在多维度的精密移动与定位。主要有三种驱动类型：直线电机驱动采用无铁芯或有铁芯直线电机，直接驱动工作台，避免机械传动链的间隙和磨损问题，定位精度可达纳米级。气浮导轨驱动通过压缩空气在导轨与工作台间形成气膜，实现无摩擦运动，减少振动和热变形，常与直线电机结合，用于超精密定位。压电陶瓷驱动利用逆压电效应实现亚纳米级微位移，响应速度快，用于补偿动态误差或微调定位。
- 3) 导向模块约束工件台的运动轨迹，确保其沿预定方向（如直线或旋转轴）高精度运动，抑制偏摆、俯仰等非期望运动。
- 4) 位置测量模块实时监测工件台的位置、速度和姿态，为闭环控制提供反馈数据。测量数据通过高速采集卡传输至运动控制模块，形成闭环控制回路，实现实时误差补偿。
- 5) 运动控制模块根据光刻工艺需求，协调各模块工作，生成运动轨迹指令，并通过闭环控制实现高精度定位与动态跟踪。与光刻机的曝光系统、对准系统实时联动，确保晶圆位置与曝光图形严格同步。

双工件台技术虽然提高了光刻机的产率，同时也带来了诸多技术挑战：

- 1) 对准精度高：芯片制造中图形的曝光需多层叠加，掩膜曝光的图形必须和前一层掩膜曝光准确套叠在一起，叠加的误差即为套刻精度，要求为 2nm 以下。硅片上对准标记的数目越多，对准精度越低。
- 2) 运动速度快：当前 ASML 最先进的 DUV 光刻机产率高达 300wph，0.1 秒完成 1 个影像单元的曝光成像，这要求晶圆平台以高达 7g 的加速度高速移动。
- 3) 运作稳定：双工件台频繁的位置互换，对加减速防震、精确定位及减少磨损等要求极高，同时需保持长时间的高速运作。随着工件台的尺寸及推重比不断增大，其动力学特性愈来愈复杂，导致建模误差较大。工件台需要在高加速、高速的情况下实现纳米级轨迹跟踪精度及毫秒级建立时间。

四、相关供应链企业努力攻坚，国内高端光刻机突破势在必行

攻坚克难正当时，产业进展有望迎来加速期。自 02 专项以来，以上海微为代表的光刻机整机公司在部分制程上已取得较为显著的成绩，完成了终端的 0 到 1 突破，在低端环节后续有望迎来产业端放量；在高端整机环节，2024 年工信部发布的《首台（套）重大技术装备推广应用指导目录》中将国产 KrF 及 ArF 光刻机明确列入，标志着我国在 DUV 光刻机已取得明确进展。建议积极关注产业链优质厂商随国产突破与加速替代产生的良机，积极关注产业链部分环节优质标的：茂莱光学、汇成真空、波长光电、福晶科技、腾景科技、福光股份等。

1、茂莱光学：多品类光学镜头核心供应商，应用范围广泛

茂莱光学是精密光学综合解决方案提供商，其产品覆盖深紫外 DUV、可见光到远红外全波段，应用于半导体光刻机及检测装备、生命科学及医疗、AR/VR 检测设备等领域。其终端客户也涵盖 Camtek、KLA 等多家全球半导体行业巨头。全球光刻机超精密光学市场长期由



蔡司、尼康、佳能垄断，而国内光刻机市场规模快速增长，但核心零部件依赖进口，尤其是光刻机存量市场的维护与升级需求旺盛，茂莱光学能够实现双面非球面透镜、异形非球面透镜、离轴非球面透镜等产品的加工制造，有望在国产替代进程中抢占市场份额。

图表30：茂莱光学生产的光学器件及光学系统

类别	产品	图示	应用
光学器件	透镜：球面透镜、非球面透镜、柱面镜、胶合透镜等 平片：多光谱滤光片、荧光滤光片、反射镜、相位延迟窗口等 棱镜：胶合棱镜、异形棱镜等		广泛运用于航空航天、生物医疗等光学系统中
光学镜头	显微物镜系列、机器视觉镜头、成像镜头和监测镜头		应用于半导体检测设备、基因测序显微设备和 3D 扫描、光电传感、航天监测及激光雷达等领域
光学系统	激光干涉系统、明场显微系统、高功率 DUV 激光扩束整形系统荧光显微系统、体视显微系统、3D 扫描模组、生物识别光学模组、AR/VR 光学测量模组及检测设备		应用于半导体量检测设备中的晶圆三维形貌量测、封装缺陷 2D/3D 检测、晶圆缺陷检测；基因检测、病理检验、眼科手术、模等医疗仪器和设备中；AR/VR 的性能测量

来源：公司年报，公司官网，国金证券研究所

图表31：茂莱光学生产的透镜产品

产品名称	产品图示	产品介绍	应用图示	应用领域简介
半导体 DUV 光学透镜		该产品选用高纯度石英、CaF2 材料，经由高质量抛光、半导体紫外光谱段镀膜后可实现高面型与表面光洁度，口径在 100nm-300nm，达到深紫外波段要求。		该产品用于光刻机光学系统照明、曝光模块，是保证光刻机高质量成像的关键组件。

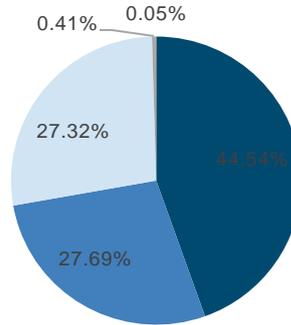
来源：公司年报，国金证券研究所

2024 年，公司实现营业收入 5.03 亿元，同比增长 9.78%。细分市场来看，主要是半导体领域收入增长显著，营业收入达到 2.33 亿元，同比增长 37.17%，占比达 46.29%。公司通过技术升级和产品开发，实现了透镜、棱镜和平片等精密光学器件关键产品的突破，部分产品从研发样品阶段迈入批量生产阶段，显著提升了技术实力和生产能力。



图表32：2024年茂莱光学产品收入结构

■精密光学元件 ■先进光学系统 ■高端光学镜头 ■服务费收入 ■其他业务



来源：Wind，国金证券研究所

2、汇成真空：真空镀膜设备供应商，客户涵盖业内知名科研院所

公司核心技术在于真空镀膜技术及成膜工艺，掌握优势技术，卡位核心客户。公司产品涵盖全面，包括蒸发镀膜、磁控溅射镀膜、离子镀膜等技术及其组合应用。公司产品具体下游应用广泛，包括消费电子、半导体、智能家居、汽车配件及精密光学元器件等领域。公司同时为客户提供真空镀膜设备生产工艺的技术支持服务、运维服务及设备更新改造等增值服务。目前公司下游产品应用具体包括智能手机、摄像头、屏幕显示、汽车配件、航空玻璃、磁性材料、半导体电子传感器、光刻掩模版等。

图表33：汇成真空电子束蒸发高精密光学镀膜机可以承载稀有金属膜料镀膜



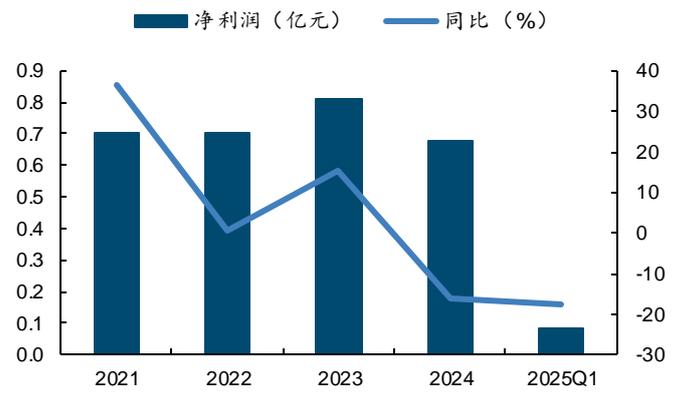
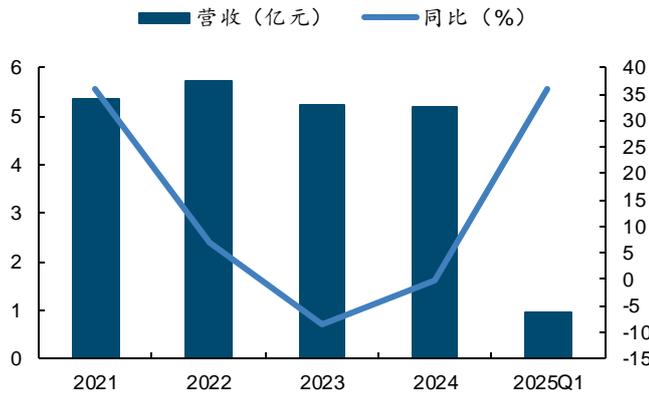
来源：汇成真空公司官网、国金证券研究所

2024年，公司实现营业收入5.2亿元，实现净利润0.68亿元。公司科研板块主要客户包括长春理工大学，2024年分业务板块实现收入0.28亿元，同比增长30.79%，实现较大幅增长。真空镀膜设备当前国产化率低，海外对我国高端真空镀膜设备出口有一定限制，客户国产替代诉求强劲。后续随我国高端镀膜设备逐步突破，真空镀膜设备国产化率有望提升以驱动公司业绩继续成长。



图表34: 汇成真空 24 年营收 5.2 亿元, 同比+35.8%

图表35: 汇成真空 24 年净利润 0.08 亿元, 同比-16%



来源: Wind, 国金证券研究所

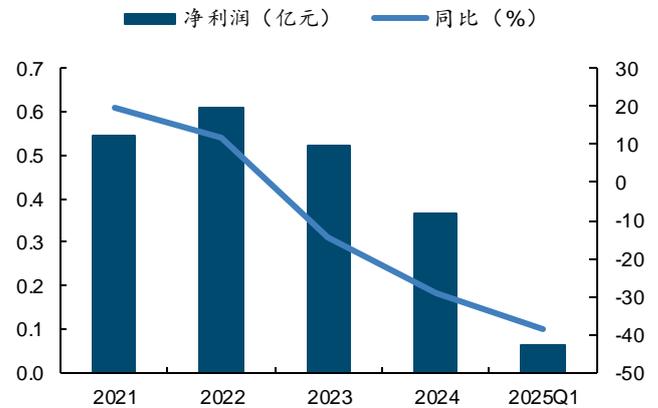
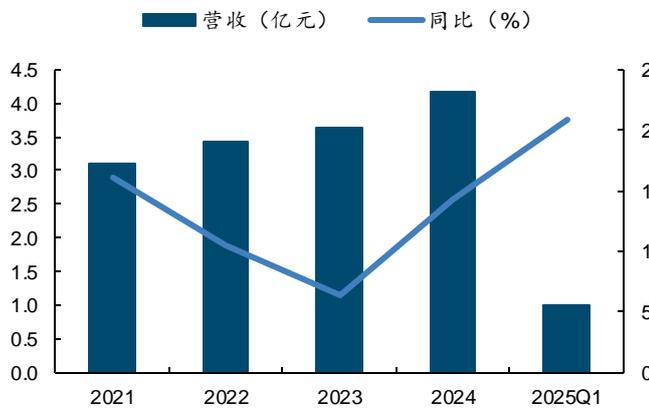
来源: Wind, 国金证券研究所

3、波长光电: 产品覆盖广泛, 光学技术储备丰富

波长光电是国内精密光学元件、组件的主要供应商, 技术储备充足。公司长期专注于服务工业激光加工和红外热成像领域, 提供各类光学设备、光学设计以及光学检测的整体解决方案。公司产品种类齐全, 涵盖了激光光学、红外热成像、消费级光学等多个领域。此外, 公司国内外客户资源丰富, 如国内激光行业龙头华工科技、大族激光、海目星, 国内红外行业龙头高德红外、大立科技, 以及国际知名激光和红外企业如美国 IPG 阿帕奇, 美国 FLIR 菲力尔等均为公司核心客户。

图表36: 波长光电 24 年营收 4.16 亿元, 同比+14.32%

图表37: 波长光电 24 年净利润 0.37 亿元, 同比-29.28%



来源: Wind, 国金证券研究所

来源: Wind, 国金证券研究所

与浙大签署战略合作协议, 共建“联合实验室”。2025 年 5 月 22 日, 波长光电与浙江大学极端光学技术与仪器全国重点实验室正式签署战略合作协议, 促进科研成果的快速转化, 满足新兴行业对光学前沿产品的需求。浙大与公司针对高端光学器件的合作研究展开实质性的讨论, 包括用于半导体检测的剪切干涉仪、大数值孔径显微物镜以及先进制程光刻关键光学元件等项目。我们认为, 这一战略合作协议签署, 有望加速波长光电在光刻机领域产品布局。

4、福晶科技: 布局光学晶体及精密光学元件

福晶科技主要从事光电元器件的研发、生产和销售, 光电元器件业务稳健增长, 核心产品市场占有率领先。2024 年, 公司在晶体元器件、精密光学元件和激光器件三大核心业务领域均实现了显著增长。其中, 晶体元器件中的非线性光学晶体和激光晶体分别实现营收 2.35 亿元和 1.51 亿元, 同比增长 14.89%和 8.63%; 精密光学元件营收 3.11 亿元, 同比增长 24.18%。公司产品广泛应用于固体激光器、光纤激光器、光通信、AR/VR 和激光雷达等领域, 市场占有率持续领先。



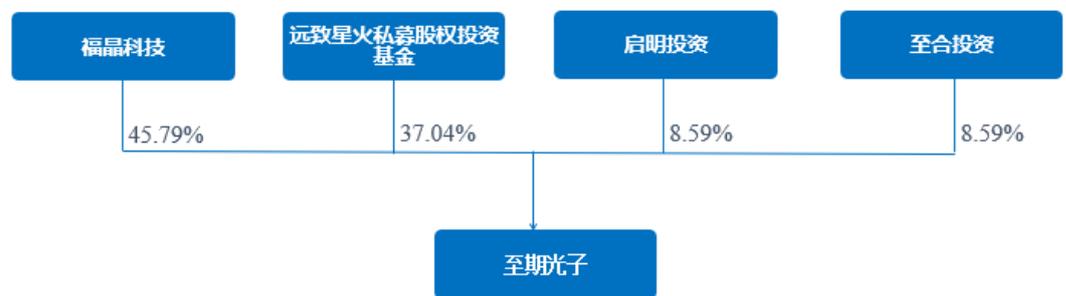
图表38: 福晶科技生产的晶体、光学元件及激光器件

类别	产品	图示	用途
晶体	非线性光学晶体、激光晶体、双折射晶体、磁光晶体、声光及电光晶体、闪烁晶体等		<p>主要用途: 作为固体激光器的工作物质、非线性频率转换、磁光材料、电光材料等</p> <p>主要细分应用市场: 固体激光器、光纤激光器</p>
精密光学元件	非球面透镜、球面透镜、柱面透镜、反射镜、窗口片、棱镜、波片、偏振镜、分光镜、光栅等		<p>主要用途: 应用于激光器谐振腔、准直聚焦、光路传输、光束整形、偏振转换、分光合束等</p> <p>主要细分应用市场: 固体激光器、光纤激光器、光通讯、AR/VR、激光雷达、半导体设备、光学检测设备、分析仪器、生命科学等</p>
激光器件	磁光器件、声光器件、电光器件、驱动器、光开关、光学镜头（扫描场镜、扩束镜）、光纤传输器件等		<p>主要用途: 光纤与固体激光器的声光调制器、电光调制器、Q开关、隔离器等</p> <p>主要细分应用市场: 固体激光器、光纤激光器、光通讯等</p>

来源: 公司年报, 国金证券研究所

至期光子成立于2022年, 公司持有至期光子股份45.79%, 至期光子主要面向高端光学应用领域, 聚焦于纳米及亚纳米精度的超精密光学元件及复杂光机组件的研发与生产, 面向国家重大战略需求的半导体高端装备与其他重大技术设备应用领域, 致力于突破关键性瓶颈技术, 为半导体量测设备在内的前沿高端光学应用提供优异品质的超精密光学元器件国产替代解决方案。

图表39: 至期光子股权结构 (截止2025年6月8日)



来源: Wind, 国金证券研究所

至期光子成立前期研发投入较大, 但收入持续快速增长。至期光子2024年实现营业收入7609.60万元, 同比增长180.08%, 亏损额收窄。公司近期在投资者关系活动公告中表示, 2025年至期光子目标营收为1.5亿元。



图表40: 至期光子 2024 年营收 0.76 亿元, 同比增长 180.08%

	2023	2024
营收 (万元)	2716.94	7609.60
同比 (%)		180.08
净利润 (万元)	-1837.22	-1198.61
同比 (%)		34.76

来源: 公司投资者调研公告, 国金证券研究所

5、福光股份: 特种及民用光学镜头厂商

福光股份是一家专业从事特种及民用光学镜头、光电系统、光学元器件研发生产的高新技术企业, 产品涵盖激光、紫外、可见光、红外全光谱镜头及光电系统。公司在红外镜片加工、非球面玻璃镜片加工、非球面塑料镜片加工、球面镜片高精度加工、紫外镜片加工等超精密光学加工技术达到国际先进水平, 并为高端装备、国防、航空、航天等领域提供高精度的光学镜头和光学系统。

图表41: 福光股份生产的镜头产品

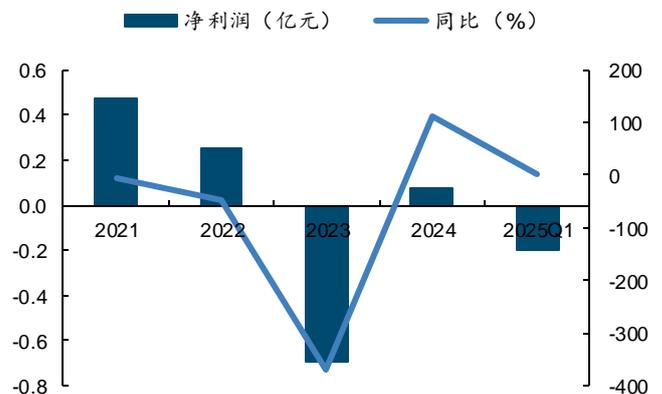
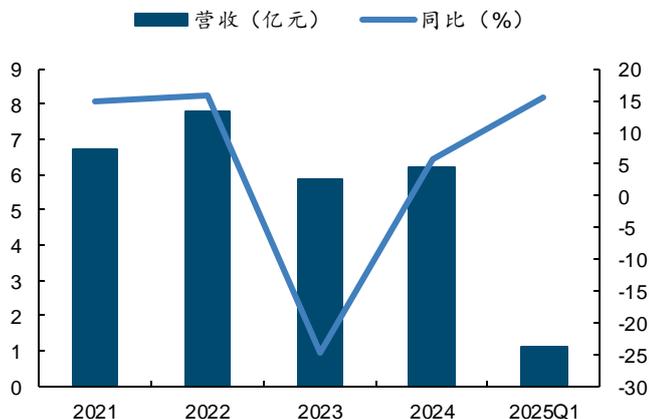
类别	产品	图示	应用
定制产品	特种光学镜头及光电系统		定制产品主要用于航天工程、空间观测、制导、舰船、飞机、车载、跟踪瞄准、周界探测等领域。
非定制产品	安防镜头、车载镜头、红外镜头、机器视觉镜头、投影光机等		非定制产品主要应用于智慧安防、智慧交通、智能制造、智慧城市、车联网、物联网、AR/VR 等领域。

来源: 公司年报, 国金证券研究所

随下游需求回暖, 公司业绩出现修复。2024 年公司实现总营业收入 6.21 亿元, 同比增长 5.82%; 净利润达到 0.08 亿元, 同比增长 111.6%。公司同步推进定制、非定制产品业务, 强化多元化竞争优势。定制产品业务上, 公司进一步提高规模化、标准化生产能力, 加大成本控制优势, 提高批产项目收入金额, 实现营业收入 1.46 亿元, 同比增长 113.26%, 创历史新高; 非定制产品业务上, 公司积极拓展应用市场, 打造全场景产品矩阵, 其中光学元件及其他实现营业收入 0.84 亿元, 同比增长 7.95%。2025 年一季度公司盈利能力持续改善, 实现总营收 1.14 亿元, 同比增长 15.61%; 净利润达到-0.2 亿元, 同比增长 1.43%。

图表42: 福光股份 24 年营收 6.21 亿元, 同比+5.82%

图表43: 福光股份 24 年净利润 0.08 亿元, 同比+111.6%



来源: Wind, 国金证券研究所

来源: Wind, 国金证券研究所

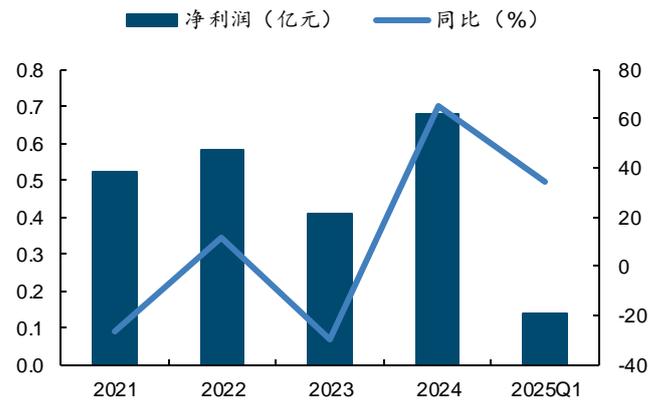
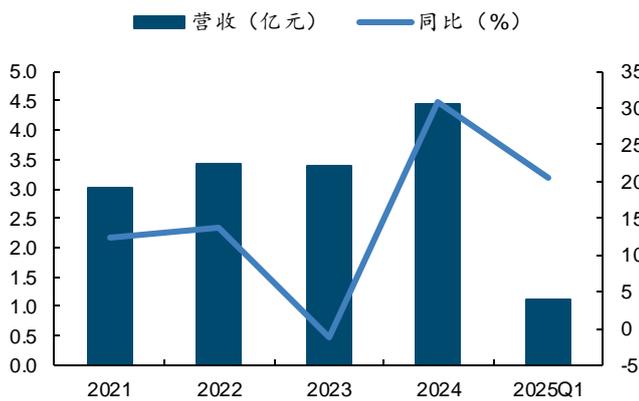


6、腾景科技：聚焦光学元件及透镜产品

腾景科技是一家专注于精密光学元件与光纤器件研发、生产和销售的高新技术企业。产品涵盖平面光学元件、球面光学元件、模压玻璃非球面透镜、光纤器件等，广泛应用于光通信、光纤激光、量子信息科研、生物医疗、消费类光学、半导体设备等领域。受益于 AI 驱动，产品拉货需求旺盛，公司营收稳健增长，盈利能力持续提升。公司 2024 年营收 4.5 亿元，同比+30.96%，归母净利润 0.7 亿元，同比+66.53%。2025 年一季度公司实现总营业收入 1.13 亿元，同比增长 20.6%；利润总额达到 0.15 亿元，同比增长 38.78%，主要得益于 AI 算力需求驱动下，高速光通信元器件市场增长，公司加强了光通信领域的业务开拓和产品交付。展望未来，半导体设备等领域有望占比继续提升，优化公司产品结构，对业绩继续产生积极影响。

图表44：腾景科技 24 年营收 4.5 亿元，同比+30.96%

图表45：腾景科技 24 年净利润 0.7 亿，同比+66.53%



来源：Wind，国金证券研究所

来源：Wind，国金证券研究所

五、风险提示

产业进展不及预期：光刻机产业链精细度要求较高，研发及验证环节需要较长时间，若关键技术的研发进展缓慢或者未能实现预期的突破，可能会阻碍产品的创新和升级，产业进展存在不及预期的可能性。

终端需求不及预期：半导体市场需求可能受地缘政治、贸易战等影响，若半导体整体需求不及预期，可能会对产业设备投资存在负面影响。

核心生产制造设备管控的风险：光刻机生产制造设备为海外管控重点，若制裁进一步升级，部分制造设备存在断供可能，或将影响部分公司业绩表现。



行业投资评级的说明：

- 买入：预期未来 3—6 个月内该行业上涨幅度超过大盘在 15%以上；
- 增持：预期未来 3—6 个月内该行业上涨幅度超过大盘在 5%—15%；
- 中性：预期未来 3—6 个月内该行业变动幅度相对大盘在 -5%—5%；
- 减持：预期未来 3—6 个月内该行业下跌幅度超过大盘在 5%以上。



特别声明：

国金证券股份有限公司经中国证券监督管理委员会批准，已具备证券投资咨询业务资格。

任何形式的复制、转发、转载、引用、修改、仿制、刊发，或以任何侵犯本公司版权的其他方式使用。经过书面授权的引用、刊发，需注明出处为“国金证券股份有限公司”，且不得对本报告进行任何有悖原意的删节和修改。

本报告的产生基于国金证券及其研究人员认为可信的公开资料或实地调研资料，但国金证券及其研究人员对这些信息的准确性和完整性不作任何保证。本报告反映撰写研究人员的不同设想、见解及分析方法，故本报告所载观点可能与其他类似研究报告的观点及市场实际情况不一致，国金证券不对使用本报告所包含的材料产生的任何直接或间接损失或与此有关的其他任何损失承担任何责任。且本报告中的资料、意见、预测均反映报告初次公开发布时的判断，在不作事先通知的情况下，可能会随时调整，亦可因使用不同假设和标准、采用不同观点和分析方法而与国金证券其它业务部门、单位或附属机构在制作类似的其他材料时所给出的意见不同或者相反。

本报告仅为参考之用，在任何地区均不应被视为买卖任何证券、金融工具的要约或要约邀请。本报告提及的任何证券或金融工具均可能含有重大的风险，可能不易变卖以及不适合所有投资者。本报告所提及的证券或金融工具的价格、价值及收益可能会受汇率影响而波动。过往的业绩并不能代表未来的表现。

客户应当考虑到国金证券存在可能影响本报告客观性的利益冲突，而不应视本报告为作出投资决策的唯一因素。证券研究报告是用于服务具备专业知识的投资者和投资顾问的专业产品，使用时必须经专业人士进行解读。国金证券建议获取报告人员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。报告本身、报告中的信息或所表达意见也不构成投资、法律、会计或税务的最终操作建议，国金证券不就报告中的内容对最终操作建议做出任何担保，在任何时候均不构成对任何人的个人推荐。

在法律允许的情况下，国金证券的关联机构可能会持有报告中涉及的公司所发行的证券并进行交易，并可能为这些公司正在提供或争取提供多种金融服务。

本报告并非意图发送、发布给在当地法律或监管规则下不允许向其发送、发布该研究报告的人员。国金证券并不因收件人收到本报告而视其为国金证券的客户。本报告对于收件人而言属高度机密，只有符合条件的收件人才能使用。根据《证券期货投资者适当性管理办法》，本报告仅供国金证券股份有限公司客户中风险评级高于C3级(含C3级)的投资者使用；本报告所包含的观点及建议并未考虑个别客户的特殊状况、目标或需要，不应被视为对特定客户关于特定证券或金融工具的建议或策略。对于本报告中提及的任何证券或金融工具，本报告的收件人须保持自身的独立判断。使用国金证券研究报告进行投资，遭受任何损失，国金证券不承担相关法律责任。

若国金证券以外的任何机构或个人发送本报告，则由该机构或个人为此发送行为承担全部责任。本报告不构成国金证券向发送本报告机构或个人的收件人提供投资建议，国金证券不为此承担任何责任。

此报告仅限于中国境内使用。国金证券版权所有，保留一切权利。

上海	北京	深圳
电话：021-80234211	电话：010-85950438	电话：0755-86695353
邮箱：researchsh@gjzq.com.cn	邮箱：researchbj@gjzq.com.cn	邮箱：researchsz@gjzq.com.cn
邮编：201204	邮编：100005	邮编：518000
地址：上海浦东新区芳甸路 1088 号 紫竹国际大厦 5 楼	地址：北京市东城区建国内大街 26 号 新闻大厦 8 层南侧	地址：深圳市福田区金田路 2028 号皇岗商务中心 18 楼 1806



【小程序】
国金证券研究服务



【公众号】
国金证券研究