

## 国产 ArF 光刻机首台套突破，解读设备工艺参数

2024 年 10 月 10 日

► **工信部推广国产“首台套” ArF 光刻机。**9 月 2 日，工信部印发《首台（套）重大技术装备推广应用指导目录（2024 年版）》，其中在“电子专用装备”类目中包含氟化氪（KrF）光刻机、氟化氩（ArF）光刻机两类产品。本次入选意味着国产 KrF、ArF 光刻机均已实现技术突破，可用于市场推广。其中，较为先进的 ArF 光刻机可实现 $\leq 65\text{nm}$  分辨率， $\leq 8\text{nm}$  套刻精度。

► **解读光刻机参数与制程节点的对应关系：**

## 1) 分制程节点如何命名？

制程节点的命名早期来自晶体管的关键尺寸。例如 500nm 制程节点的晶体管 Half-Pitch 与 Gate Length 均为 500nm。但随着制程演进，实际的晶体管尺寸已经与命名产生差异，需要考虑的是光刻机分辨率与实际尺寸之间的关系。

## 2) 光刻机分辨率

光刻机分辨率很大程度上取决于光源波长，波长越短，分辨率越高。当前主流的 i-line 光刻机可实现 350nm 的分辨率，KrF 光刻机可实现 150nm 分辨率，ArF 光刻机可实现 65nm 分辨率，ArF 浸没式光刻机可实现 38nm 分辨率。

## 3) 光刻机的套刻精度

套刻精度指的是每一层光刻图案与上一层光刻图案对准的平面误差范围，与光刻机的分辨率共同决定了能加工的制程节点。

**对比海外龙头的性能参数，本次实现首台套突破的国产 ArF 光刻机在分辨率上与 ASML 的 ArF 光刻机 1460K 相同，但套刻精度上仍有差距。**

► **三大关键子系统是国产化的核心难点。**光源、光学系统、工件台是光刻机的三大关键子系统，也是国产替代的核心难点。当前，光源主要由 ASML 旗下 Cymer 垄断市场，光学系统由德光光学巨头蔡司领衔，工件台则为各家光刻机整机厂商自主设计制造。

► **投资建议：**先进光刻机是国产晶圆厂发展先进工艺制造的关键瓶颈，国产光刻机的技术突破有利于未来国内晶圆厂的扩产提速，从而带动整个国产半导体设备行业需求增量。建议关注：

**半导体设备：**北方华创、中微公司、拓荆科技、中科飞测、精测电子、芯源微、华海清科等；

**光刻机零部件：**波长光电、茂莱光学、晶方科技、腾景科技、炬光科技、美埃科技等。

► **风险提示：**光刻机研发不及预期；国产替代导入不及预期；半导体行业周期性波动。

## 重点公司盈利预测、估值与评级

代码	简称	股价 (元)	EPS (元)			PE (倍)			评级
			2023A	2024E	2025E	2023A	2024E	2025E	
002371	北方华创	405.00	7.32	10.46	14.93	55	39	27	推荐
688012	中微公司	198.00	2.87	2.52	3.74	69	79	53	推荐
688072	拓荆科技	167.70	2.38	2.68	4.36	70	63	38	推荐
688361	中科飞测	72.32	0.44	0.33	0.86	165	216	84	推荐
688037	芯源微	97.52	1.25	1.47	2.01	78	66	49	推荐
688120	华海清科	183.51	3.06	3.97	5.10	60	46	36	推荐

资料来源：Wind，民生证券研究院预测；（注：股价为 2024 年 10 月 9 日收盘价）

## 推荐

维持评级



## 分析师 方竞

执业证书：S0100521120004

邮箱：fangjing@mszq.com

## 分析师 张文雨

执业证书：S0100524060002

邮箱：zhangwenyu@mszq.com

## 相关研究

1. 半导体行业点评：把握节后 A 股科技机遇——半导体为核心方向-2024/10/09
2. AR 行业跟踪报告：Meta 首款 AR 发布，AR+AI 新蓝图进行时-2024/09/27
3. 半导体行业点评：美光 FQ4-24 超预期，算力需求持续强劲-2024/09/27
4. 电子行业点评：高通或收购英特尔，PC 芯片市场格局生变-2024/09/23
5. 电子行业周报：AI 新品节：大模型+iPhone+AR-2024/09/18

# 目录

<b>1 引言：工信部推广国产“首台套”ArF 光刻机</b> .....	<b>3</b>
<b>2 光刻机参数与制程节点的对应关系</b> .....	<b>4</b>
2.1 制程节点如何命名？.....	4
2.2 光刻机核心参数解析.....	5
2.3 ASML 主要光刻机参数梳理.....	8
<b>3 三大关键子系统是国产化的核心难点</b> .....	<b>10</b>
3.1 光源系统.....	10
3.2 光学系统.....	11
3.3 工件台系统.....	12
<b>4 投资建议</b> .....	<b>13</b>
<b>5 风险提示</b> .....	<b>14</b>
<b>插图目录</b> .....	<b>15</b>
<b>表格目录</b> .....	<b>15</b>

# 1 引言：工信部推广国产“首台套” ArF 光刻机

9月2日，工信部印发《首台（套）重大技术装备推广应用指导目录（2024年版）》，旨在促进首台（套）重大技术装备创新发展和推广应用。其中在“电子专用装备”类目中包含氟化氪（KrF）光刻机、氟化氩（ArF）光刻机两类产品。

据市场监管总局和发改委相关文件，首台（套）重大技术装备，是指国内实现重大技术突破、拥有知识产权、尚未取得明显市场业绩的装备产品，包括整机设备、核心系统和关键零部件等。本次入选意味着国产 KrF、ArF 光刻机均已实现技术突破，可用于市场推广。其中，较为先进的 ArF 光刻机可实现 $\leq 65\text{nm}$  分辨率， $\leq 8\text{nm}$  套刻精度。

对比海外龙头产品参数，我们认为该国产光刻机从参数指标上看有望满足 90/65nm 成熟制程制造。具体光刻设备的参数如何对应工艺制程节点，以及光刻机国产替代难点，我们将在后文展开讨论。

图1：《首台（套）重大技术装备推广应用指导目录》相关内容

2.1 集成电路生产装备		
2.1.1	硅外延炉	晶圆直径：300mm； 工艺节点等于或优于 28nm； 应用材料：硅、锗硅
2.1.2	湿法清洗机	晶圆直径：300mm； 工艺节点优于 28nm； 用于关键层清洗
2.1.3	氧化炉	晶圆直径：300mm； 工艺节点等于或优于 28nm
2.1.4	涂胶显影机	晶圆直径：300mm； 工艺节点等于或优于 28nm； 用于关键层涂胶显影
2.1.5	氟化氪光刻机	晶圆直径：300mm； 照明波长：248nm； 分辨率 $\leq 110\text{nm}$ ； 套刻 $\leq 25\text{nm}$
2.1.6	氟化氩光刻机	晶圆直径：300mm； 照明波长：193nm； 分辨率 $\leq 65\text{nm}$ ； 套刻 $\leq 8\text{nm}$

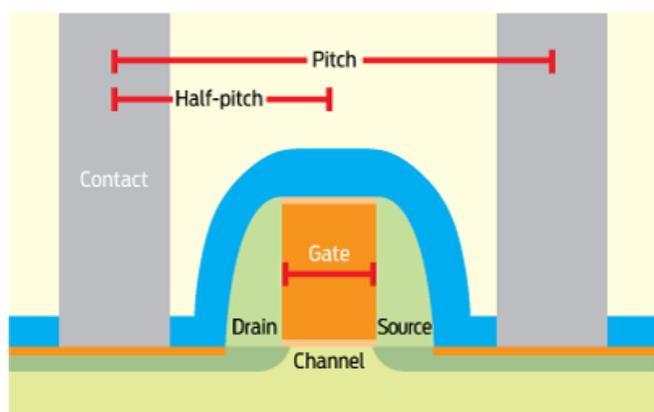
资料来源：工信部，民生证券研究院

## 2 光刻机参数与制程节点的对应关系

### 2.1 制程节点如何命名？

制程节点的命名早期来自晶体管的关键尺寸。晶体管在尺度上有几个重要指标：栅极长度 (Gate Length)、接触层间距 (Contacted Gate Pitch)、最小金属间距 (Minimum Metal Pitch)。其中又常以 Contact 间距的一半, 即半间距 (Half-Pitch), 取代 Pitch 作为主要衡量指标。

图2：工艺制程的特征尺寸



资料来源：IEEE，民生证券研究院

图3：不同工艺节点的晶体管关键尺寸

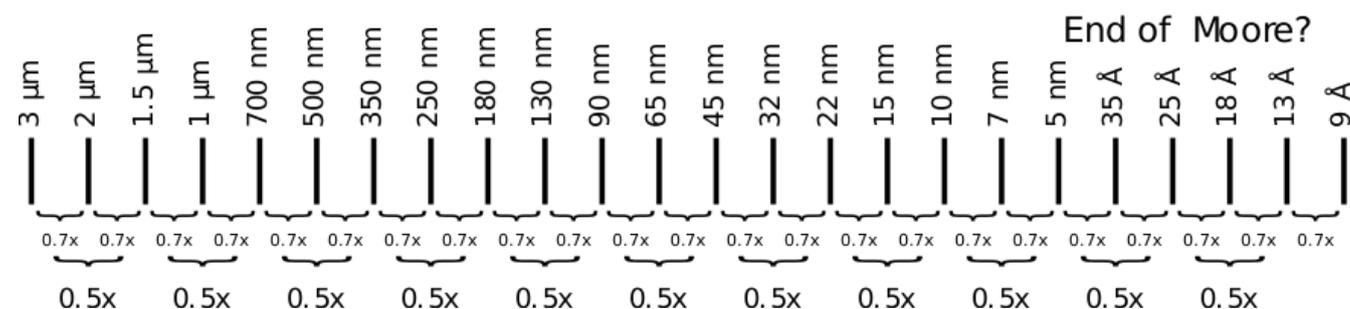
Pitch Counts			
Year	Node	Half-pitch	Gate length*
2009 <sup>a</sup>	32	52	29
2007 <sup>a</sup>	45	68	38
2005 <sup>b</sup>	65	90	32
2004 <sup>b</sup>	90	90	37
2003 <sup>b</sup>	100	100	45
2001 <sup>c</sup>	130	150	65
1999 <sup>c</sup>	180	230	140
1997 <sup>d</sup>	250	250	200
1995 <sup>d</sup>	350	350	350
1992 <sup>d</sup>	500	500	500

\* Here, gate width is defined as the physical gate length, which in recent years became smaller than the printed gate length.  
<sup>a</sup> ITRS data 2008 update    <sup>b</sup> ITRS data 2006    <sup>c</sup> ITRS data 2001  
<sup>d</sup> ITRS data 1997  
 Note that each year skipped is identified on the ITRS as between nodes.

资料来源：IEEE，extremetech，民生证券研究院

产业发展早期，同一制程节点的 Half-Pitch 与 Gate Length 通常是相等的，例如 1992 年当时最新的制程节点 Half-Pitch 与 Gate Length 均为 500nm，因此该制程被命名为“500nm”。并且，关键尺寸每缩小 70%为半个代际，每缩小 50%为一个完整的代际，例如 500nm 迭代半个代际为 350nm 节点，迭代一个完整代际后则为 250nm 节点。

图4：制程节点命名规则

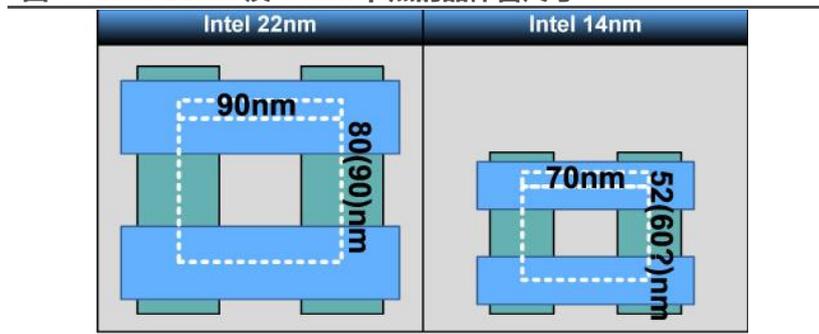


资料来源：wikichip，民生证券研究院

但随着技术发展，晶体管尺寸逐渐逼近物理极限，每一次迭代不再能缩小 50%

的晶体管尺寸,但是在命名上,行业仍就遵循原有规律。例如 Intel 所制造的 45nm 的下一代被命名为 22nm,但其 Contacted Gate Pitch 为 90nm, Minimum Metal Pitch 为 80nm, Gate Length 为 26nm, 已经与其命名“22nm”相去甚远。

图5: Intel 22nm 及 14nm 节点的晶体管尺寸



资料来源: PC watch, 民生证券研究院

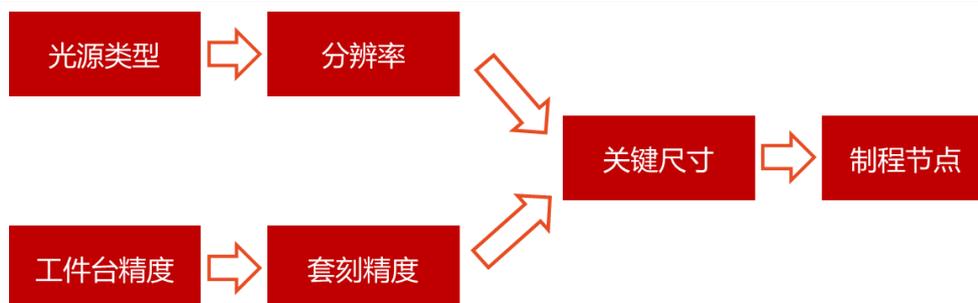
因此在考虑光刻机与其所能加工的制程节点时,我们要具体考虑该制程节点的关键尺寸,并考虑光刻机的分辨率和套刻精度能否达到该制程的需求。我们将在下文展开介绍光刻机的类型与性能参数。

## 2.2 光刻机核心参数解析

如前所述,每一个工艺节点都有其对应的晶体管关键尺寸,需要光刻机的**分辨率**达到对应水平,而光刻机的分辨率则受到光源波长的限制,光源波长又取决于发光介质的种类。因此光刻机的光源类型决定了其单次曝光的图案**分辨率**,决定了其能加工的晶体管尺寸,最终决定其能应用的制程。

此外,考虑到一颗芯片从最下层到最顶层有多层不同的结构,需要经历多次光刻工艺,多次光刻的图案之间的对准精度成为**套刻精度 (Overlay)**,同样制约光刻机能实现的制程节点。

图6: 光刻机参数如何影响工艺制程



资料来源: 民生证券研究院整理

## 2.2.1 分辨率

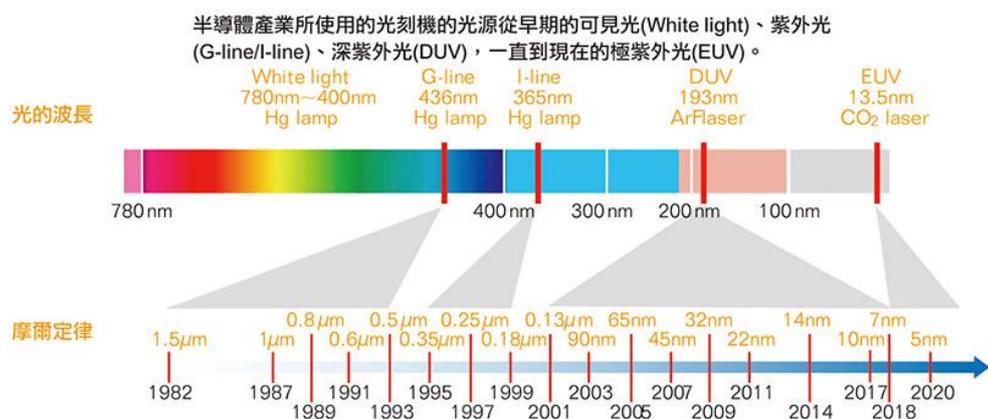
光刻机分辨率为曝光后能清晰分辨的最小图案尺寸。其遵循以下公式：

$$\text{分辨率} R = \frac{k\lambda}{NA}$$

其中 k 为工艺因子，NA 为光学系统的孔径数值，λ 则为光源波长。可见，在其他参数不变的情况下，光源波长越短能曝光的图案最小尺寸越小。

光刻机光源通常包括采用高压汞灯的 g-line、i-line 光源，采用准分子激光器的 KrF、ArF 光源，以及 EUV 光源。其区别在于不同的发光材料所产生的光波长不同。G-line 波长为 436nm，i-line 波长为 365nm，KrF 波长为 248nm，ArF 波长为 193nm，EUV 光源波长则为 13.5nm。

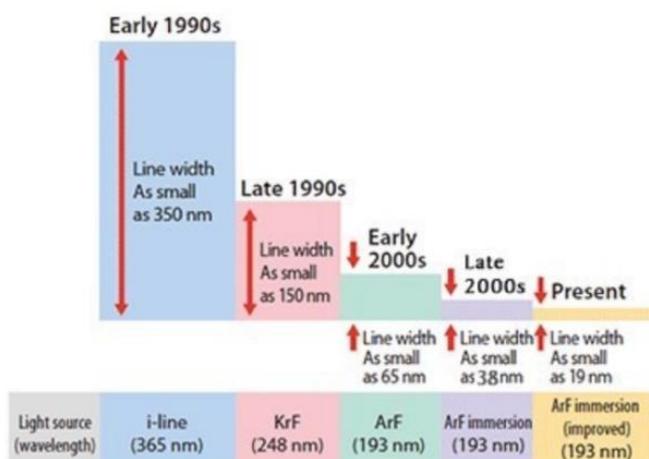
图7：不同光源对应的波长



资料来源：Digitimes，民生证券研究院

对应到分辨率上，以光刻机厂商佳能数据为例，主流的 i-line 光刻机可实现 350nm 的分辨率，KrF 光刻机可实现 150nm 分辨率，ArF 光刻机可实现 65nm 分辨率，ArF 浸没式光刻机可实现 38nm 分辨率。

图8：不同光源波长对应的分辨率



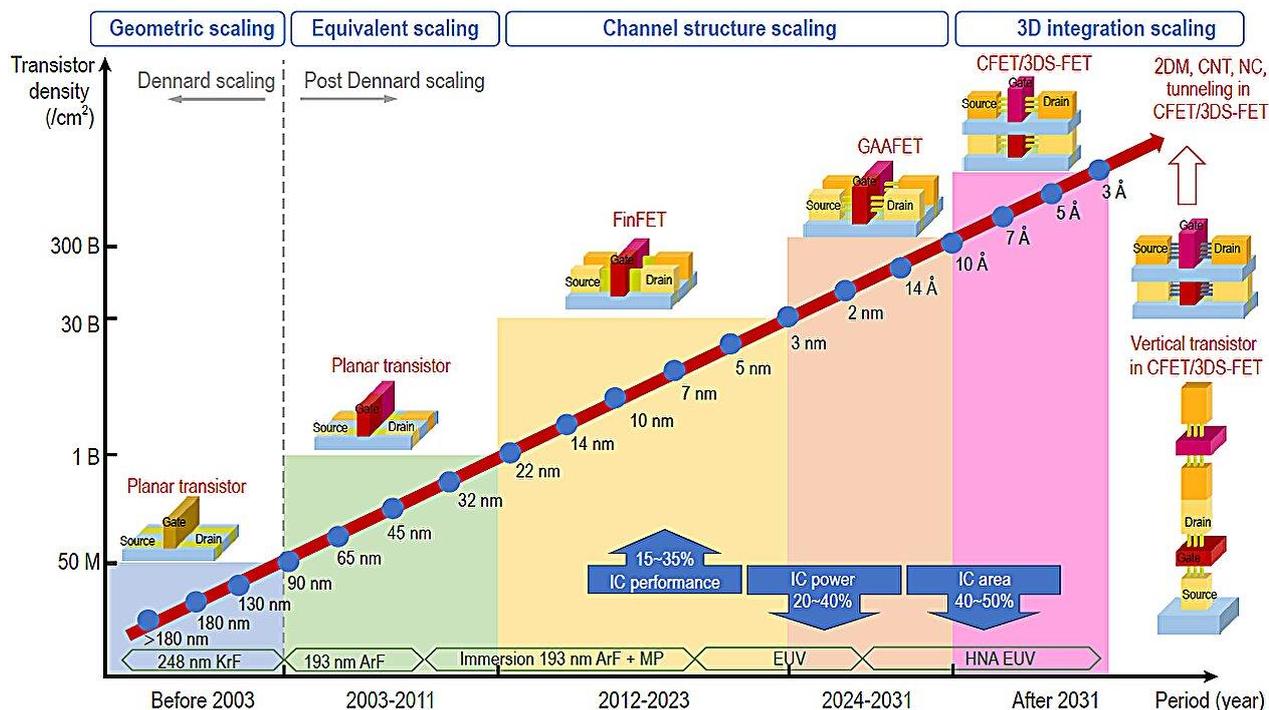
资料来源：Canon，wordpress，民生证券研究院

结合前文所述的不同工艺制程节点的关键尺寸，则有以下对应关系：

通常 KrF 光刻机用于 130nm 以上制程节点，ArF 光刻机用于 90nm~65nm 制程节点，ArF 浸没式光刻机用于 45nm~7nm 制程节点，EUV 光刻机则用于 7nm 以下的制程节点。

前文所述的国产 ArF 光刻机，可实现 65nm 分辨率，与业界主流产品性能水平相当。

图9：不同光源对应的波长



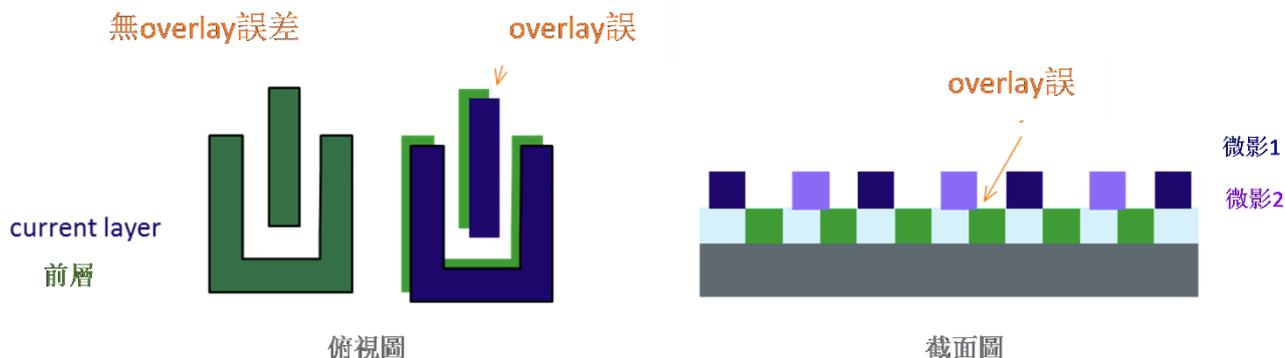
资料来源：Digitimes，民生证券研究院

## 2.2.2 套刻精度

套刻精度指的是每一层光刻图案与上一层光刻图案对准的精度。由于芯片从底层到顶层涉及多次光刻工艺，理想情况下相邻的两次光刻应当完全对齐，否则将导致两次光刻图案的错位，如下图所示，带来套刻误差。

由于晶圆在一次光刻后需要经历多道工序，再进入光刻机进行下一次光刻，两次光刻之间的误差不可避免。套刻误差的计算方法为两次曝光图案中心的平面距离，若套刻误差为 5nm 则意味着两次曝光的图案在水平方向上有 5nm 的错位。承载晶圆运动的光刻机工件台精度对于套刻精度起到决定性作用。

图10: 套刻误差示意



资料来源: Digitimes, 民生证券研究院

对于光刻机而言,套刻精度亦分为 DCO(dedicated chuck overlay)和 MMO (matched-machine overlay) 两种, 即同一台设备两次曝光的套刻精度和不同的两台设备加工同一片晶圆两次曝光的套刻精度。以 ASML TWINSKAN NXT:2100i 型号为例, 其标称 DCO=0.9nm, MMO=1.3nm, 则意味着其单台设备两次曝光的套刻误差不大于 0.9nm, 两台设备先后加工同一片晶圆的套刻误差不大于 1.3nm。

套刻精度是光刻机的重要指标, 即便分辨率达到相应制程标准, 若套刻精度不高, 将会严重影响加工效果。

## 2.3 ASML 主要光刻机参数梳理

我们梳理了光刻机龙头厂商的主要产品系列, 参数如下。

可看到, 从分辨率和套刻精度两个指标上看, ASML 的 ArF 浸没式光刻机可实现 $\leq 38\text{nm}$ 的分辨率, MMO 为 2.5nm 左右; ArF 干式光刻机 XT:1460K 型号可实现 65nm 分辨率, MMO 为 5nm。作为对比, 前文提到的首台套国产 ArF 光刻机分辨率为 65nm, 与 ASML 的 ArF 光刻机 1460K 相当; 套刻精度为 8nm, 相较 ASML 对应型号仍有差距。

表1: ASML 主要光刻机型号及其参数

类型	型号	光源波长 (nm)	分辨率	NA	DCO (nm)	MMO (nm)	Wph (片/小时)
EUV	EXE: 5000	13.5	8nm	0.55	-	-	$\geq 185$
	NXE:3800E	13.5	13nm	0.33	-	-	$\geq 220$
	NXE:3600D	13.5	13nm	0.33	-	-	$\geq 220$
	NXE:3400C	13.5	13nm	0.33	1.4	1.5	$\geq 170$
ArF-immersion	NXT:2100i	193	$\leq 38\text{nm}$	1.35	0.9	1.3	295
	NXT:2050i	193	$\leq 38\text{nm}$	1.35	-	2.5	295
	NXT:2000i	193	$\leq 38\text{nm}$	1.35	-	2.5	$\geq 275$

	NXT:1980Fi	193	≤38nm	1.35	-	2.5	≥330
	NXT:1980Di	193	≤38nm	1.35	1.6	2.5	≥275
ArF	NXT:1470	193	≤57nm	0.70–0.93	-	-	≥300
	XT:1460K	193	≤65nm	0.65–0.93	3.5	5	≥205
KrF	XT:1060K	248	≤80nm	0.93	3.5	5	≥205
	NXT:870	248	≤110nm	0.8	-	7.5	≥330
	XT:860N	248	≤110nm	0.8	-	7.5	≥260
i-line	XT:400M	365	≤350nm	0.65	-	20	≥245

资料来源：ASML 官网，民生证券研究院整理

### 3 三大关键子系统是国产化的核心难点

如前所述，国产 ArF 光刻机已经实现首台套技术突破，但在性能参数上较海外龙头 ASML 的对应产品仍有差距。在国产化进程中，光刻机的三大关键子系统仍是技术核心，亦为国产化的关键难点。

#### 3.1 光源系统

如前所述，光源波长是影响光刻机工艺水平的决定性因素。为了突破更先进的芯片制程，需要不断减少光源波长。光刻设备光源波长的演进大致可以划分为紫外光源 UV、深紫外光源 DUV、极紫外光源 EUV 三个阶段，分别产自高压汞灯、准分子激光和 CO<sub>2</sub> 激光。

##### (1) DUV 光源-准分子激光

准分子激光器的原理在于惰性气体和卤素气体结合产生的混合气体在高电压放电下产生激发态的准分子，如 ArF 和 KrF，准分子跃迁至基态的过程中发生自发或受激辐射，产生所需波段的光子。其在输出能量、波长、线宽、稳定性等方面都超过前期的高压汞灯光源。

在技术难度方面，DUV 准分子激光光源的高压脉冲功率系统、气动放电腔设计、深紫外光学设计、紫外/深紫外精密检测、复杂系统控制理论与设计、精密光学机械设计、高纯度高刚度金属合金材料的加工制造、高纯度陶瓷材料的加工制造都带来挑战。

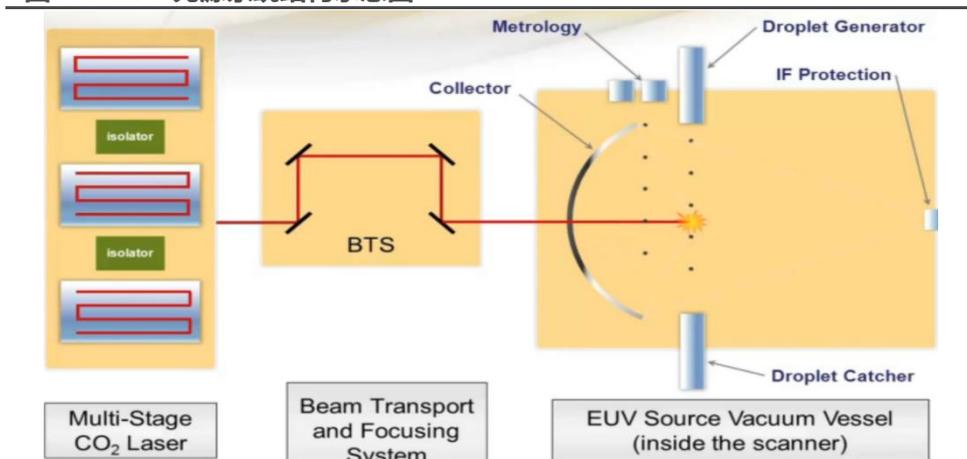
行业层面，美国 Cymer 为光刻光源的行业龙头，当前据了光刻机光源 80% 以上的市场，在浸没式及以上的高端光源领域更是占据 90% 以上的市场。而 Cymer 亦于 2012 年被光刻机龙头厂商 ASML 收购，为后进入厂商带来了更高的技术壁垒。

##### (2) EUV 光源-激光等离子体

EUV 光源则较 DUV 光源难度更大，考虑到 ASML 为当前业界唯一的 EUV 光刻机制造商，其收购 Cymer 后采用的激光等离子体方案 (LPP) 为主流技术。该方案通过二氧化碳激光器产生高强度激光，照射到液态锡靶材，使得液态锡气化并产生等离子体，并经过激光再次轰击产生极紫外光。从技术难度上看，提升二氧化碳激光器的功率、液态锡滴装置的稳定性、收集镜的镀膜等都是难点。

从产业层面，当前除了 ASML 及其旗下 Cymer 以外，还有日本厂商 Gigaphoton 生产基于 LPP 技术的 EUV 光源，但当前 ASML 作为全球唯一的 EUV 整机制造商占据全部市场份额。

图11: EUV 光源系统结构示意图



资料来源: anandtech, 民生证券研究院

### 3.2 光学系统

光刻机的光学系统包括照明系统和投影物镜两大部分。照明系统位于光源与投影物镜之间,用于实现掩模面特定形状的统一照明;投影物镜则位于掩模版和晶圆之间,主要作用是将掩模图形按照一定缩放比例成像到硅片上。如前文所述,光学系统的孔径数值 NA 亦为决定光刻机分辨率的重要指标。

图12: EUV 光刻机光学系统结构示意图



资料来源: ofweek, 民生证券研究院

从技术难度上,光学系统的难点在于镜片的精密加工、光学镀膜、像差调节等。尤其 EUV 光学系统难度更大,不同于 DUV 采用光学透镜, EUV 采用反射镜,德国蔡司 (Zeiss) 公司生产的 EUV 光刻机反射镜达到了原子级别的平坦度,在 1.2m 的反射镜直径大小下表面粗糙度不超过 20pm,有极高的制造难度。

产业层面,德国蔡司是光刻机光学系统龙头厂商,ASML 的 EUV 光刻机光学

系统均由其提供。2016年，蔡司和ASML便建立了紧密的合作关系，ASML收购蔡司子公司蔡司半导体24.9%的股份，并持续出资支持蔡司在半导体领域的发展。

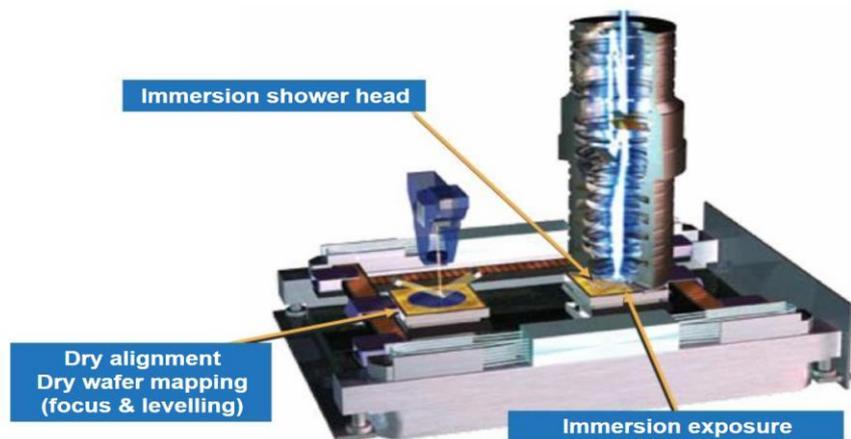
### 3.3 工件台系统

光刻机工件台是光刻机的核心子系统之一，其主要功能是承载晶圆按照指定的运动轨迹做高速超精密运动并完成一系列曝光所需动作，包括上下片、对准、晶圆面型测量和曝光等。而高端光刻机通常采用双工件台设计，双工件台由两套运动系统和两个工位组成。在工作时，两个运动系统分别承载一片晶圆，其中一个运动系统位于测量工位，对晶圆进行上下片和预对准操作；另一个运动系统处于曝光工位，对晶圆进行加工操作。工作完成后，两个运动系统互换位置，循环使用。在该模式下，晶圆装卸、测量和曝光等工序可并行进行，大大提高了生产效率。

技术难度上，双工件台的难点在于运动控制。如前所述，光刻机的套刻精度对光刻机制程工艺能力有重要影响，而工件台的运动平均偏差影响了套刻精度，工件台的运动速率还影响光刻机的生产效率。

产业层面，ASML、尼康和佳能等光刻机整机生产商通常自行设计或生产的光刻机工件台，且不对外销售。国产厂商华卓精科布局了双工件台产品，并向国产光刻机整机厂商上海微电子供应。

图13：ASML 双工作台模式工作原理示意图



资料来源：ASML 公告，民生证券研究院

## 4 投资建议

国产KrF和ArF光刻机取得首台套技术突破，对国产半导体设备行业有重要意义。考虑到先进光刻机是国产晶圆厂发展先进工艺制造的关键瓶颈，国产光刻机的技术突破有利于未来国内晶圆厂的扩产提速，从而带动整个国产半导体设备行业需求增量。建议关注：

半导体设备：北方华创、中微公司、拓荆科技、中科飞测、精测电子、芯源微、华海清科等；

国产光刻机关键零部件供应商：波长光电、茂莱光学、晶方科技、腾景科技、炬光科技、美埃科技等。

**表2：重点关注个股**

证券代码	证券简称	股价 (元)	EPS			PE			评级
			2023A	2024E	2025E	2023A	2024E	2025E	
002371	北方华创	405.00	7.32	10.46	14.93	55	39	27	推荐
688012	中微公司	198.00	2.87	2.52	3.74	69	79	53	推荐
688072	拓荆科技	167.70	2.38	2.68	4.36	70	63	38	推荐
688361	中科飞测	72.32	0.44	0.33	0.86	165	216	84	推荐
688037	芯源微	97.52	1.25	1.47	2.01	78	66	49	推荐
688120	华海清科	183.51	3.06	3.97	5.10	60	46	36	推荐

资料来源：Wind，民生证券研究院预测

(注：股价为2024年10月9日收盘价)

## 5 风险提示

**1) 光刻机研发不及预期。**光刻机具有较高的技术难度,若研发进度不及预期,将对国内晶圆厂未来扩产带来不利影响,从而影响半导体设备板块需求;

**2) 国产替代导入不及预期。**光刻机技术难度较大,在产线验证导入时间较长,若验证导入进展不及预期,将对国内晶圆厂未来扩产带来不利影响,从而影响半导体设备板块需求;

**3) 半导体行业周期性波动。**半导体行业具有周期属性,若未来需求景气下行,将压制晶圆厂资本开支,对半导体设备板块业绩带来不利影响。

## 插图目录

图 1: 《首台(套)重大技术装备推广应用指导目录》相关内容.....	3
图 2: 工艺制程的特征尺寸.....	4
图 3: 不同工艺节点的晶体管关键尺寸.....	4
图 4: 制程节点命名规则.....	4
图 5: Intel 22nm 及 14nm 节点的晶体管尺寸.....	5
图 6: 光刻机参数如何影响工艺制程.....	5
图 7: 不同光源对应的波长.....	6
图 8: 不同光源波长对应的分辨率.....	6
图 9: 不同光源对应的波长.....	7
图 10: 套刻误差示意.....	8
图 11: EUV 光源系统结构示意图.....	11
图 12: EUV 光刻机光学系统结构示意图.....	11
图 13: ASML 双工作台模式工作原理示意图.....	12

## 表格目录

重点公司盈利预测、估值与评级.....	1
表 1: ASML 主要光刻机型号及其参数.....	8
表 2: 重点关注个股.....	13

## 分析师承诺

本报告署名分析师具有中国证券业协会授予的证券投资咨询执业资格并登记为注册分析师，基于认真审慎的工作态度、专业严谨的研究方法与分析逻辑得出研究结论，独立、客观地出具本报告，并对本报告的内容和观点负责。本报告清晰准确地反映了研究人员的研究观点，结论不受任何第三方的授意、影响，研究人员不曾因、不因、也将不会因本报告中的具体推荐意见或观点而直接或间接收到任何形式的补偿。

## 评级说明

投资建议评级标准	评级	说明
以报告发布日后的 12 个月内公司股价（或行业指数）相对同期基准指数的涨跌幅为基准。其中：A 股以沪深 300 指数为基准；新三板以三板成指或三板做市指数为基准；港股以恒生指数为基准；美股以纳斯达克综合指数或标普 500 指数为基准。	推荐	相对基准指数涨幅 15%以上
	谨慎推荐	相对基准指数涨幅 5% ~ 15%之间
	中性	相对基准指数涨幅-5% ~ 5%之间
	回避	相对基准指数跌幅 5%以上
行业评级	推荐	相对基准指数涨幅 5%以上
	中性	相对基准指数涨幅-5% ~ 5%之间
	回避	相对基准指数跌幅 5%以上

## 免责声明

民生证券股份有限公司（以下简称“本公司”）具有中国证监会许可的证券投资咨询业务资格。

本报告仅供本公司境内客户使用。本公司不会因接收人收到本报告而视其为客户。本报告仅为参考之用，并不构成对客户的投资建议，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，客户应当充分考虑自身特定状况，不应单纯依靠本报告所载的内容而取代个人的独立判断。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而导致的任何可能的损失负任何责任。

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

在法律允许的情况下，本公司及其附属机构可能持有报告中提及的公司所发行证券的头寸并进行交易，也可能为这些公司提供或正在争取提供投资银行、财务顾问、咨询服务等相关服务，本公司的员工可能担任本报告所提及的公司的董事。客户应充分考虑可能存在的利益冲突，勿将本报告作为投资决策的唯一参考依据。

若本公司以外的金融机构发送本报告，则由该金融机构独自为此发送行为负责。该机构的客户应联系该机构以交易本报告提及的证券或要求获悉更详细的信息。本报告不构成本公司向发送本报告金融机构之客户提供的投资建议。本公司不会因任何机构或个人从其他机构获得本报告而将其视为本公司客户。

本报告的版权仅归本公司所有，未经书面许可，任何机构或个人不得以任何形式、任何目的进行翻版、转载、发表、篡改或引用。所有在本报告中使用的商标、服务标识及标记，除非另有说明，均为本公司的商标、服务标识及标记。本公司版权所有并保留一切权利。

## 民生证券研究院：

上海：上海市浦东新区浦明路 8 号财富金融广场 1 幢 5F； 200120

北京：北京市东城区建国门内大街 28 号民生金融中心 A 座 18 层； 100005

深圳：广东省深圳市福田区益田路 6001 号太平金融大厦 32 层 05 单元； 518026