

化工全球系列报告之十四

受益于制程进步，全球光刻胶行业稳定增长，中国光刻胶进口替代空间广阔

Benefit from the Process Progress, the Global Photoresist Industry is Growing Steadily, and the Import Substitution Space of China Photoresist is Broad

刘威 Wei Liu, wei.liu@htisec.com

孙维容 Sun Weirong, wr.sun@htisec.com

李智 Zhi Li, zhi.li@htisec.com

Andy Guo, xiangyu.guo@htisec.com

Helen Liang, helen.s.liang@htisec.com

2022年08月19日

本研究报告由海通国际分销，海通国际是由海通国际研究有限公司，海通证券印度私人有限公司，海通国际株式会社和海通国际证券集团其他各成员单位的证券研究团队所组成的全球品牌，海通国际证券集团各成员分别在其许可的司法管辖区内从事证券活动。关于海通国际的分析师证明，重要披露声明和免责声明，请参阅附录。(Please see appendix for English translation of the disclaimer)

1. 光刻胶是图形复刻加工技术中的关键性材料
2. 半导体制程进步使得对光刻胶的需求增加
3. 全球光刻胶市场规模持续稳定增长，各细分市场格局差异较大
4. 中国光刻胶市场增长快速，高端光刻胶进口替代广阔
5. 重点公司分析

投资要点

- **光刻胶是图形复刻加工技术中的关键性材料。**光刻胶，也被称为“光致抗蚀剂”，是一种用于光刻的载体介质，它可以利用光化学反应将光信息在光刻系统中经过衍射和过滤后转化为化学能，从而将微细图形从掩模版转移到待处理的基板。光刻胶按照下游用途可分为半导体光刻胶、面板光刻胶以及PCB光刻胶，是半导体加工、面板制造以及PCB生产中必不可少的材料，其中半导体光刻胶拥有最高的技术壁垒，工艺较难突破。目前最尖端的量产半导体光刻胶为EUV光刻胶，而有可能作为下一代的无机光刻胶已处于客户验证阶段。
- **半导体制程进步使得对光刻胶的需求增加。**随着制程的进步，存储芯片及逻辑芯片的层数均不断增加，随之而来的是每片芯片需要的光刻次数不断增加，进而导致了对光刻胶的需求飞速增加。根据 SEMI 和 WSTS 的数据，单位晶圆面积所消耗的光刻胶金额已经从 2015 年 3 月不到 0.12 美元/平方英寸上升到 2021 年 9 月约 0.19 美元/平方英寸，而光刻胶市场规模占半导体市场规模的比例也在不断上升。
- **全球光刻胶市场规模持续稳定增长，各细分市场格局差异较大。**根据Reportlinker的报告，2026 年光刻胶市场总体规模将超过 120 亿美元，其中半导体光刻胶市场规模有望于2025年超过30亿美元。半导体光刻胶、面板光刻胶以及PCB光刻胶市场目前呈现出了不同的市场格局。半导体光刻胶具有最高的技术壁垒，目前国产替代程度较低，日系公司占据了70%以上的市场份额；面板光刻胶技术壁垒次之，目前部分低端光刻胶已实现国产替代；PCB技术壁垒最低，国产占全球的市场份额已在90%以上。
- **中国光刻胶市场增长快速，高端光刻胶进口替代广阔。**随着经济的不断发展，中国已成为全球最大的电子产品生产及消费市场，衍生出了巨大的半导体器件需求，根据IC Insights 统计，从2013年到2018年仅中国半导体集成电路市场规模从820亿美元扩大至1550亿美元，年复合增长率13.58%。随着电子信息产业向中国转移，美国对中国科技技术的打压和配套产业链的完善，光刻胶进口替代是趋势所向，其中大部分中低端产品已经实现进口替代，部分国内企业已在光刻胶等高端产品进口替代取得突破。
- **重点公司推荐。**国际公司目前已实现半导体光刻胶全品类覆盖，目前正紧跟最新技术不断满足客户需求，建议关注半导体光刻胶领军企业东京应化；国内半导体光刻胶进口替代空间广阔，龙头公司先发优势明显，建议关注晶瑞电材、彤程新材、雅克科技、南大光电。

1.1光刻胶是图形复刻加工技术中的关键性材料

- 光刻胶是图形复刻加工技术中的关键性材料。光刻胶是利用光化学反应经光刻工艺将所需要的微细图形从掩模版转移到待加工基片上的图形转移介质，由成膜剂、光敏剂、溶剂和添加剂等主要化学品成分和其他助剂组成，在紫外光、深紫外光、电子束、离子束等光照或辐射下，其溶解度发生变化，经适当溶剂处理，溶去可溶性部分，最终得到所需图像。在光刻工艺中，光刻胶被均匀涂布在硅片、玻璃和金属等不同的衬底上，经曝光、显影和蚀刻等工序将掩模版上的图形转移到薄膜上，形成与掩模版完全对应的几何图形。虽然不同光刻胶的成分百分比有差异，但半导体光刻胶中的树脂的含量一般在20%以下。总体来说适用于波长越短的光刻胶，树脂的含量越低，溶剂的含量越高，溶剂含量高的能到80%。例如G线和I线光刻胶的树脂含量在10-20%，KrF光刻胶树脂含量10%以下，ArF及EUV光刻胶树脂含量在5%以下。

表：光刻胶组成成分及作用

光刻胶成分	含量	作用
溶剂	50-90%	光刻胶中容量最大的成分，光引发剂和添加剂都是固态物质，为了方便均匀涂覆在器件表面，要将它们加入溶剂进行溶解，形成液态物质，且使之具有良好的流动性
光引发剂	1-6%	光引发剂是光刻胶的核心部分，它在特定波长光形式的辐射能下会发生光化学反应，进一步改变成膜树脂在显影液中的溶解度
成膜树脂	10-40%	树脂是一种惰性的聚合物基质，是用来将其他材料聚合在一起的粘结剂，主要决定曝光后光刻胶的基本性能
添加剂	< 1%	单体对光引发剂的光化学反应有调节作用，助剂是根据不同用途添加的颜料、分散剂等，用来调节光刻胶整体的性能

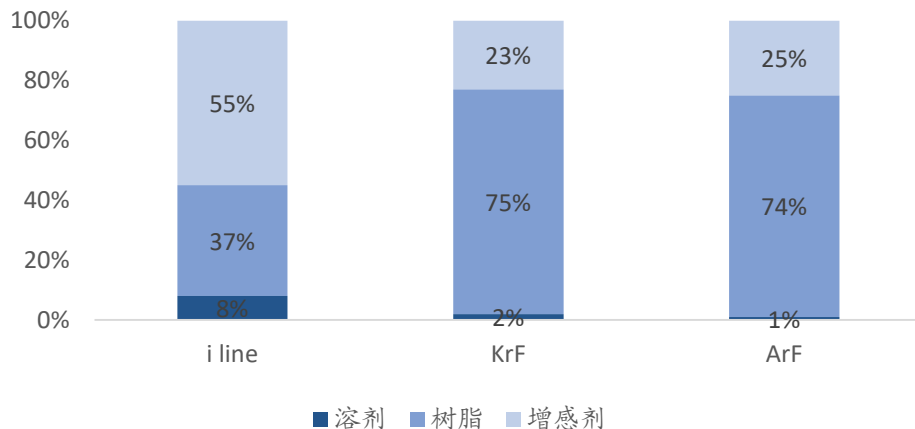
数据来源：科技创新与应用期刊，TrendBank，海通国际

For full disclosure of risks, valuation methodologies and target price formation on all HTI rated stocks, please refer to the latest full report on our website at equities.htisec.com

1.1光刻胶是图形复刻加工技术中的关键性材料

- 成本方面，在半导体光刻胶领域，尽管工艺越先进，树脂的含量越低，但由于先进光刻胶对树脂的标准要求更高，反而呈现树脂成本占比更高的特征。例如，KrF光刻胶的树脂成本比例高达75%左右，光敏剂为23%左右，溶剂为2%左右。而i线光刻胶中树脂成本仅占比37%左右。

图： i线/KrF/ArF光刻胶中各成分的成本占比



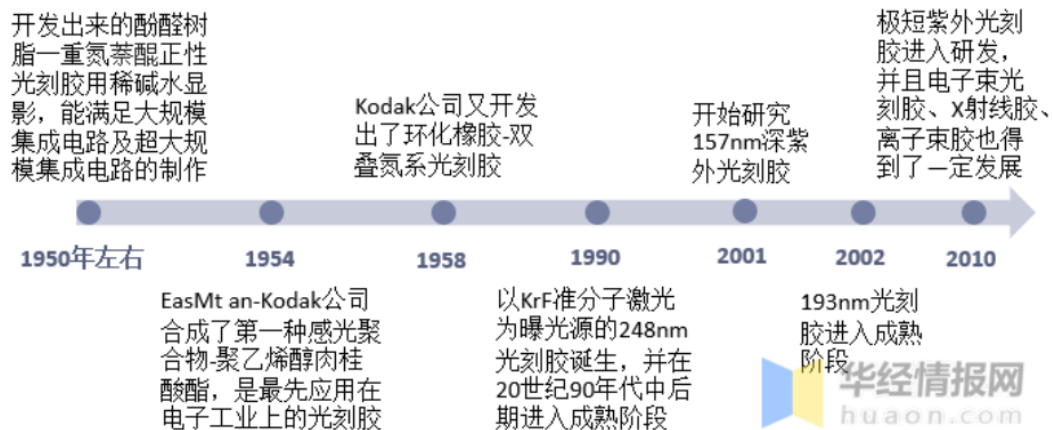
数据来源：CNKI，CIDI，海通国际

For full disclosure of risks, valuation methodologies and target price formation on all HTI rated stocks, please refer to the latest full report on our website at equities.htisec.com

1.2 光刻胶发展历经七十年

- 光刻胶历经七十年发展历史。光刻胶起源于美国，柯达KTFR光刻胶为光刻胶工业的开创者；1950s贝尔实验室尝试开发首块集成电路，半导体光刻胶由此诞生；光刻胶不断推进产业演进，i线/g线光刻胶的产业化始于上世纪70年代，KrF光刻胶的产业化也早在上世纪80年代就由IBM完成。

图：光刻胶发展历史



数据来源：新材料在线，华经产业研究院，海通国际

For full disclosure of risks, valuation methodologies and target price formation on all HTI rated stocks, please refer to the latest full report on our website at equities.htisec.com

1.3 光刻胶主要参数：品质是赢得市场的关键

- 光刻胶是光刻工艺中最重要的耗材，其品质决定了成品的精度和良率。微小的误差即可能付出成本高昂的代价。因此，半导体制造商更关注光刻胶的品质、性能、不同批次间的一致性而非价格。

表：光刻胶主要参数

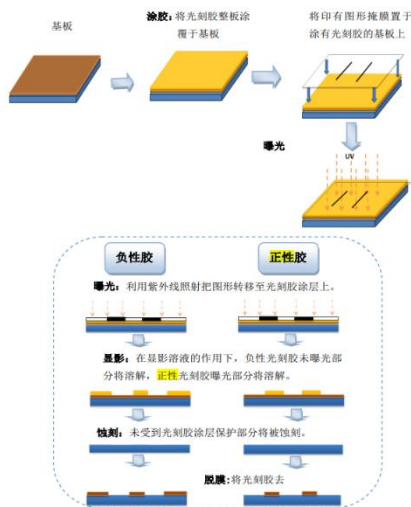
参数	说明
分辨率	在硅片上区别表面相邻图形特征的能力。临界尺寸（CD，Critical Dimension）是衡量分辨率的一个主要标准。临界尺寸越小，分辨率就越高。
对比度	曝光部分到未曝光部分的陡度。对比度越高，形成的图形壁就越陡峭，曝光部分和未曝光部分的差异就越明显，分辨率也就越好。
敏感度	在硅片上的光刻胶中形成一个明确的特征所需的最小能量，以毫焦/平方厘米为单位。当使用深紫外（DUV）或极紫外（EUV）时，光刻胶的灵敏度很重要。
粘度	衡量光刻胶内部的摩擦力，影响光刻胶流动的容易程度。当需要产生一个较厚的涂层时，将优先选择具有较高粘度的光刻胶。
粘着力	光刻胶和硅片之间的粘合强度。如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。

数据来源：Wiki，海通国际

For full disclosure of risks, valuation methodologies and target price formation on all HTI rated stocks, please refer to the latest full report on our website at equities.htisec.com

1.4 光刻胶的分类：按显影效果不同可分为正光刻胶和负光刻胶

- 正光刻胶是指在光刻过程中，暴露在光线下的部分可溶于光刻胶显影剂，而未曝光部分仍然溶于显影剂。负光刻胶刚好和正光刻胶相反，是指在光刻工艺中，暴露在光线下的部分不溶于显影剂，未曝光部分则可以被光刻胶显影剂所溶解。由于负光刻胶在曝光和显影过程中容易发生变形，导致其分辨率精度不如正光刻胶。因此正光刻胶在高端半导体光刻胶，如ArF光刻胶及EUV光刻胶中应用更为普遍。



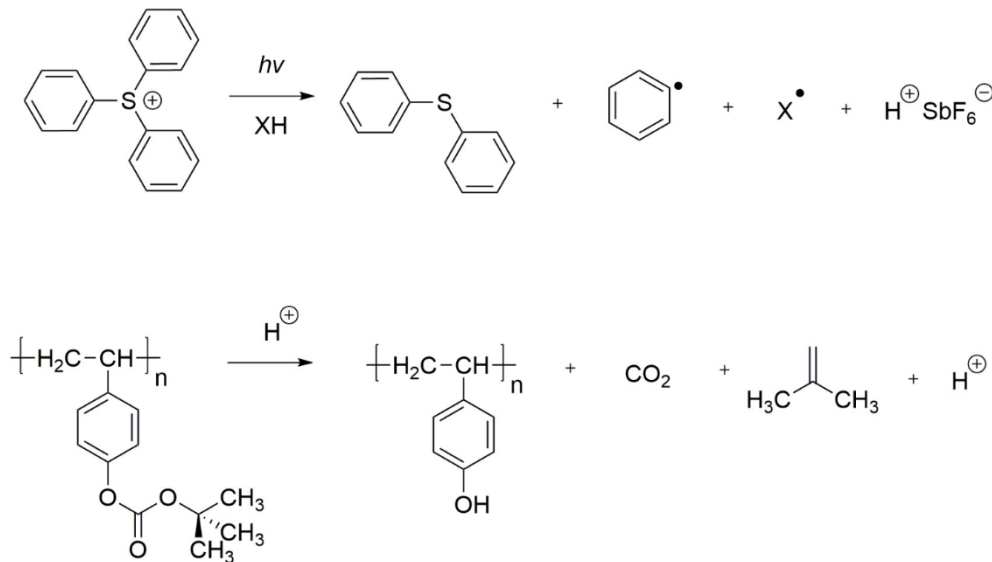
特征	正光刻胶	负光刻胶
对硅的附着力	一般	很好
相对成本	较贵	较便宜
显影剂基础	水性	有机
在显影剂中的溶解度	曝光区域可溶	曝光区域不可溶
最小特征	0.5微米	2微米
阶梯覆盖率	高	低
耐湿化学性	一般	很好

数据来源：容大感光招股书，海通国际

For full disclosure of risks, valuation methodologies and target price formation on all HTI rated stocks, please refer to the latest full report on our website at equities.htisec.com

1.4 光刻胶的分类：按显影效果不同可分为正光刻胶和负光刻胶

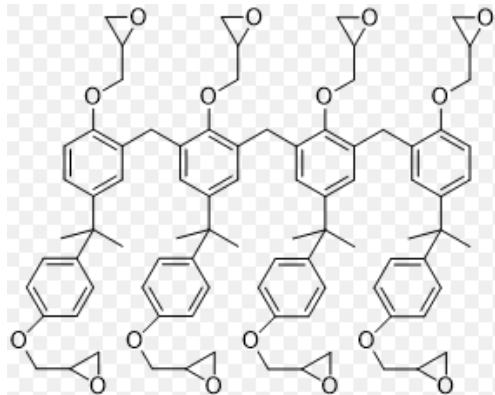
- 下图所示的是半导体工业中使用的第一个化学放大光刻胶的原理。该光刻胶于1982年由Ito, Willson和Frechet发明，为正光刻胶。其基本原理是，光照会使该光刻胶产生酸，该酸使叔丁氧羰基（t-BOC）脱保护，促使抗蚀剂从不溶于碱变为溶于碱。



数据来源：Wiki，海通国际

For full disclosure of risks, valuation methodologies and target price formation on all HTI rated stocks, please refer to the latest full report on our website at equities.htisec.com

图：SU-8的化学结构（单个分子含有8个环氧基）



$$(\text{C}_6\text{H}_5)_3\text{S}^+\text{X}^- \xrightarrow{h\nu} \text{H}^+\text{X}^- + \text{sideproducts}$$

$$\text{R-epoxide} + \text{X}^- \longrightarrow \text{R-epoxide-X}^- \longrightarrow \text{R-O-CH}_2\text{-CH(R)-X} + \text{etc}$$

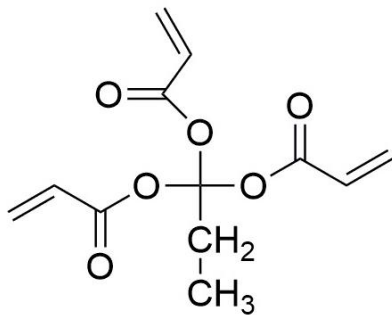
Anion generated by electron beam

For full disclosure of risks, valuation methodologies and target price formation on all HTI rated stocks, please refer to the latest full report on our website at equities.htisec.com

1.4 光刻胶的分类：按化学结构不同可分为光聚合型、光分解型和光交联型

- 光聚合型光刻胶，通常是烯丙基单体，其暴露在光线下会产生自由基，然后引发单体的光聚合以产生聚合物。光聚合物光刻胶通常用于负性光刻胶，例如甲基丙烯酸甲酯。

图：丙烯酸酯单体的自由基诱导聚合和交联



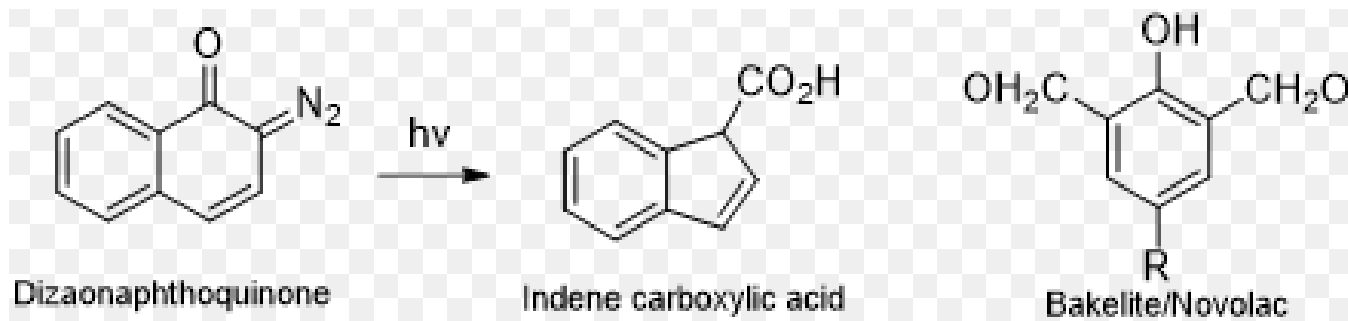
数据来源：Wiki，海通国际

For full disclosure of risks, valuation methodologies and target price formation on all HTI rated stocks, please refer to the latest full report on our website at equities.htisec.com

1.4 光刻胶的分类：按化学结构不同可分为光聚合型、光分解型和光交联型

- 光分解光刻胶是一种在光照下产生亲水产物的光刻胶。光分解光刻胶通常用于正光刻胶。一个典型的例子是叠氮醌，例如重氮萘醌（DQ）。

图：一种二氮杂萘醌的光解



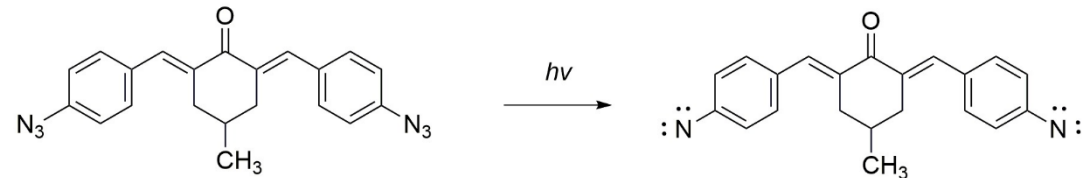
数据来源：Wiki，海通国际

For full disclosure of risks, valuation methodologies and target price formation on all HTI rated stocks, please refer to the latest full report on our website at equities.htisec.com

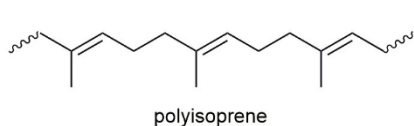
1.4 光刻胶的分类：按化学结构不同可分为光聚合型、光分解型和光交联型

➤ 光交联光刻胶，当暴露在光线下时，分子之间可以逐链交联，生成不溶性的网络样结构。光交联光刻胶通常用于负光刻胶。

图：聚异戊二烯橡胶的交联



2,6-bis(4-azidobenzal)-4-methylcyclohexanone



polyisoprene

Crosslinked insoluble polymer

数据来源：Wiki，海通国际

For full disclosure of risks, valuation methodologies and target price formation on all HTI rated stocks, please refer to the latest full report on our website at equities.htisec.com

1.4 光刻胶的分类：按下游应用可分为半导体光刻胶、面板光刻胶、PCB光刻胶

- 根据在下游市场的应用，光刻胶可分为三种：半导体光刻胶、面板光刻胶、PCB光刻胶，技术难度依次降低。半导体光刻胶的技术壁垒最高，LCD光刻胶次之，PCB光刻胶技术壁垒最低。

	主要种类	主要应用
半导体光刻胶	g 线 (436nm)	6英寸晶圆
	i 线 (365nm)	6英寸晶圆，8英寸晶圆
	KrF (248nm)	8英寸晶圆
	ArF (193nm)	12英寸晶圆
	EUV (13.5nm)	12英寸晶圆
面板光刻胶	彩色光刻胶，黑色光刻胶	用于制备彩色滤光片
	触摸面板用光刻胶	用于在玻璃衬底上沉积ITO
	TFT-LCD光刻胶	微细加工
PCB光刻胶	干膜光刻胶	微细加工
	湿膜光刻胶	
	光成像阻焊剂	

数据来源：CII，海通国际

For full disclosure of risks, valuation methodologies and target price formation on all HTI rated stocks, please refer to the latest full report on our website at equities.htisec.com

1.4 光刻胶的分类：按下游应用可分为半导体光刻胶、面板光刻胶、PCB光刻胶

- 随着 IC 集成度的提高，光刻胶的分辨率水平要求越高。半导体光刻胶随着市场对半导体产品小型化、功能多样化的要求，而不断通过缩短曝光波长提高极限分辨率，从而达到集成电路更高密度的集积。随着 IC 集成度的提高，世界集成电路的制程工艺水平按已由微米级、亚微米级、深亚微米级进入到纳米级阶段。为适应集成电路线宽不断缩小的要求，光刻胶的波长由紫外宽谱向 g 线(436nm)→ i 线(365nm)→KrF(248nm)→ArF(193nm)→EUV (13.5nm) 的方向转移。

图：IC 集成度与光刻技术发展历程

年份	1986	1989	1992	1995	1998	2001	2004	2007	2010 之后
IC 集成度	1M	4M	16M	64M	256M	1G	4G	16G	>64G
技术水平/um	1.2	0.8	0.5	0.35	0.25	0.18	0.13	0.1	<0.07
适用的光刻技术	g 线		g 线、i 线、KrF		i 线、KrF		KrF+RET、ArF	ArF+RET、F2+RET、EPL	F2+RET、EPL
					KrF		ArF	F2、PXL、IPL	EUV、EBOW 等
注：	ArF 193nm 光刻技术		PXL		近 X-射线技术				
g 线 436nm 光刻技术	F2 157nm 光刻技术		IPL		例子投影技术				
i 线 365nm 光刻技术	RET 光网增强技术		EUV		超紫外线技术				
KrF 248nm 光刻技术	EPL 电子投影技术		EBOW		电子束直写技术				

图：光刻胶在集成电路行业的应用场景

光刻胶体系	光刻波长	技术节点及用途
聚乙烯醇肉桂酸酯系负性光刻胶	紫外全谱（300-450nm）	3um以上集成电路和半导体器件
环化橡胶-双叠氮负性胶	紫外全谱（300-450nm）	2um以上集成电路和半导体器件
酚醛树脂-重氮萘醌正性胶	G线（436nm）	0.5um以上集成电路
酚醛树脂-重氮萘醌正性胶	I线（365nm）	0.25-0.5um以上集成电路
248nm正/负性胶	KrF(248nm)	0.13-0.25um集成电路
193nm正/负性胶	ArF(193nm干法) ArF(193nm沉浸法)	130-65nm集成电路 7-65nm集成电路
EUV正性胶	EUV(13.5nm)	7nm以下集成电路

数据来源：光刻胶的发展及应用，精细与专用化学品第 14 卷 16 期，晶瑞股份招股书，势银《光刻胶产业研究报告》，海通国际

For full disclosure of risks, valuation methodologies and target price formation on all HTI rated stocks, please refer to the latest full report on our website at equities.htisec.com

1.4 光刻胶的分类：按下游应用可分为半导体光刻胶、面板光刻胶、PCB光刻胶

- ▶ 半导体光刻胶在半导体元器件制作中具有及其重要的作用。由于半导体制程已经演进到纳米水平，因此对精度要求极高。光刻胶纯度直接关系到元器件的良品率，一旦出现差错，损失将极为惨重。根据SEMI制定的半导体化学试剂纯度标准，光刻胶基本集中在G3以上水平，制备难度很大。

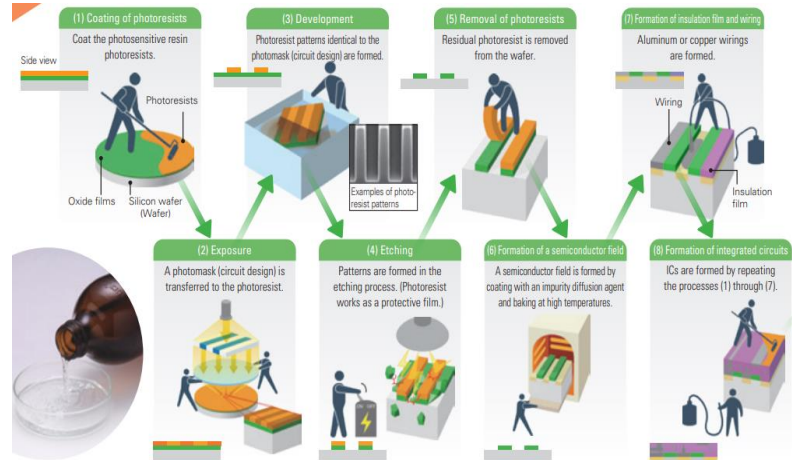
图：SEMI超净高纯试剂标准

SEMI等级	G1	G2	G3	G4	G5
金属杂质/(微克/升)	≤100	≤10	≤1	≤0.1	≤0.01
控制粒径/微米	≤1.0	≤0.5	≤0.5	≤0.2	-
颗粒个数/(个/毫升)	≤25	≤25	≤5	-	-
适应IC线宽范围/微米	>1.2	0.8-1.2	0.2-0.6	0.09-0.2	<

数据来源：SEMI，东京应化，海通国际

For full disclosure of risks, valuation methodologies and target price formation on all HTI rated stocks, please refer to the latest full report on our website at equities.htisec.com

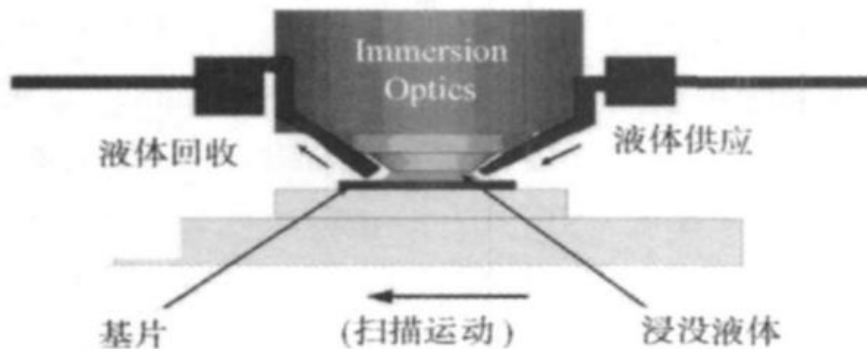
图：光刻胶在半导体制造中的应用



1.4 光刻胶的分类：按下游应用可分为半导体光刻胶、面板光刻胶、PCB光刻胶

- ArF 干法光刻胶和 ArF 湿法光刻胶均是晶圆制造光刻环节的关键工艺材料，湿法光刻技术分辨率更高。传统的干法光刻技术中，光刻机镜头与光刻胶之间的介质是空气，光刻胶直接吸收光源发出的紫外辐射并发生光化学反应，但在此种光刻技术中，光刻镜头容易吸收部分光辐射，一定程度上降低光刻分辨率，因此 ArF 干法光刻胶主要用于 55-90nm 技术节点；而湿法光刻技术中，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），光刻光源发出的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，故 ArF 湿法光刻胶常用于更先进的技术节点，如 20-45nm。

图：193nm浸没式双重曝光光刻



数据来源：用于浸没式工艺的光刻胶研究，海通国际

For full disclosure of risks, valuation methodologies and target price formation on all HTI rated stocks, please refer to the latest full report on our website at equities.htisec.com

1.4 光刻胶的分类：按下游应用可分为半导体光刻胶、面板光刻胶、PCB光刻胶

- 面板光刻胶主要可分为6个大类：TFT正性光刻胶，用于制作薄膜晶体管阵列；触控用光刻胶，用于触控面板中传感器搭桥走线制作，可以归类为衬垫料的一种；彩色光刻胶和黑色光刻胶，用于制作彩色滤光片或薄膜；衬垫料光刻胶，主要指用于制作液晶层隔离支撑作用，还有用于OLED中的隔离柱制作等等；OC光刻胶，用于LCD、OLED中平坦化绝缘保护层的制作。除了TFT正性光刻胶以外，其余显示面板光刻胶主要是以负胶为主，目前业界对OLED用光刻胶的需求正快速增加。

显示光刻胶类别	感光成分	树脂体系	曝光源	曝光波长	涂布曝光次数
TFT正光刻胶	DNQ	酚醛树脂	Hg	365nm/436nm	a-Si: 4-5 LTPS: 8-9
触控用光刻胶	光聚合引发剂	丙烯酸类、环氧类、聚酯类等	Hg	365nm/436nm	4
彩色光刻胶	光聚合引发剂	环氧树脂、光敏聚酰亚胺、丙烯酸、聚酯类等	Hg	313nm/365nm/405nm	3
黑色光刻胶	光聚合引发剂	环氧树脂、光敏聚酰亚胺、丙烯酸、聚酯类等	Hg	313nm/365nm/405nm	1
衬垫料光刻胶	光聚合引发剂	环氧树脂、光敏聚酰亚胺、丙烯酸、聚酯类等	Hg	313nm/365nm/405nm	1
OC光刻胶	光聚合引发剂	环氧树脂、光敏聚酰亚胺、丙烯酸、聚酯类等	Hg	313nm/365nm/405nm	1-2

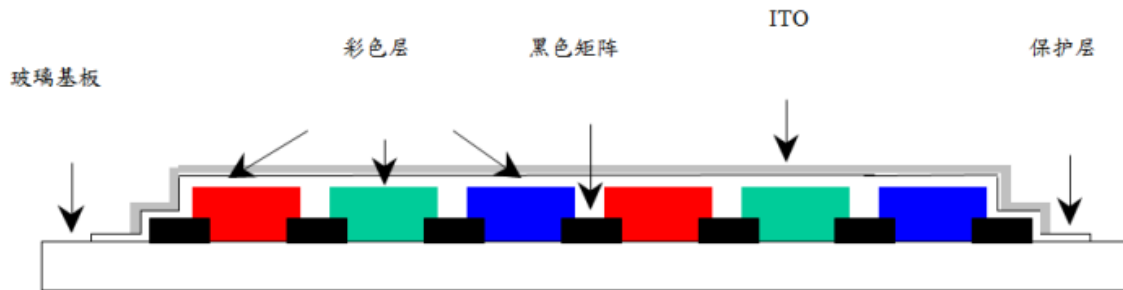
数据来源：势银，海通国际

For full disclosure of risks, valuation methodologies and target price formation on all HTI rated stocks, please refer to the latest full report on our website at equities.htisec.com

1.4 光刻胶的分类：按下游应用可分为半导体光刻胶、面板光刻胶、PCB光刻胶

- 在LCD的构成组件中，彩色滤光片作为实现制色显示的关键器件占有重要地位，在LCD面板总成本占比约为21%。彩色滤光片一般由玻璃基板（Glass Substrate）、黑色光刻胶（BM，即 Black Matrix）、彩色光刻胶层（Color Layer）、保护层（Over Coat）以及 ITO 导电膜所组成。彩色光刻胶层 RGB排列在玻璃基板上，为了提高不同颜色的对比度和防止不同颜色体之间的背景光的影响，RGB 被黑色光刻胶分开。触摸屏用光刻胶主要用于在玻璃基板上沉积ITO制作触摸电极；TFT-LCD正性光刻胶主要用于微细图形加工。

图：彩色滤光片结构简图



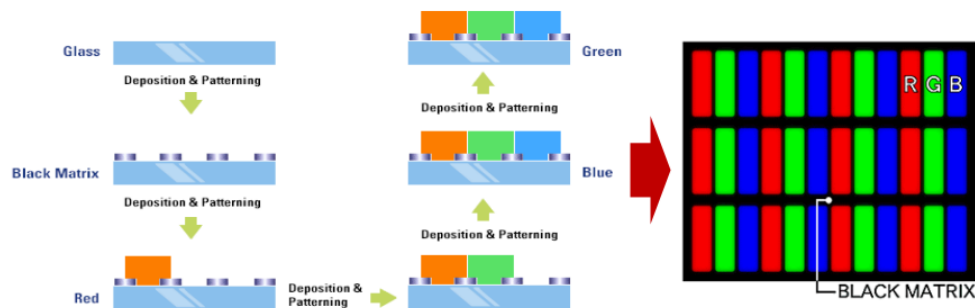
数据来源：新材料在线，海通国际

For full disclosure of risks, valuation methodologies and target price formation on all HTI rated stocks, please refer to the latest full report on our website at equities.htisec.com

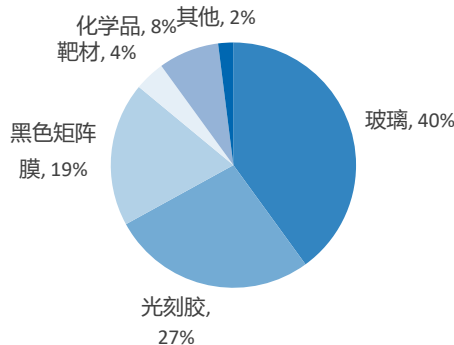
1.4 光刻胶的分类：按下游应用可分为半导体光刻胶、面板光刻胶、PCB光刻胶

- 彩色光刻胶和黑色光刻胶是由成膜树脂、光引发剂、颜料、溶剂和添加剂组成。一般彩色光刻胶和黑色光刻胶是负性胶，形成的图形与掩模板相反，且彩色光刻胶和黑色光刻胶将留在 CF 基板上，故对它们的性能要求很高。此外彩色光刻胶和黑色光刻胶含有颜料，和不含颜料的光刻胶体系相比，制造技术要求更高，要求有效的颜料分散稳定技术，还由于颜料具有遮光性，需要高感度光刻树脂体系，高感度光引发剂和树脂的性能起着决定性作用。彩色光刻胶和黑色光刻胶是制备彩色滤光片的核心材料。在彩色滤光片的成本结构，其中黑色矩阵膜和彩色光刻胶合计占到了彩色滤光片成本的约46%。

图：彩色滤光片制作示意图



图：彩色滤光片成本结构图



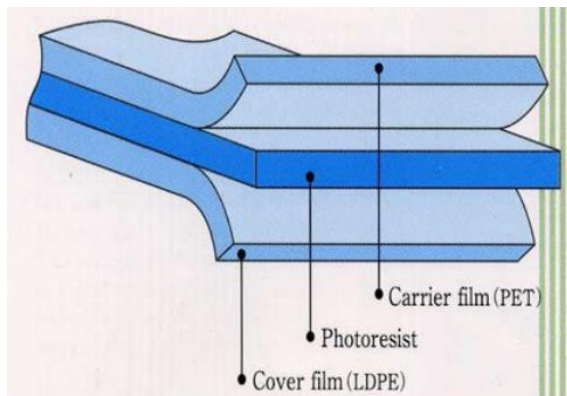
数据来源：强力新材招股书，新材料在线，海通国际

For full disclosure of risks, valuation methodologies and target price formation on all HTI rated stocks, please refer to the latest full report on our website at equities.htisec.com

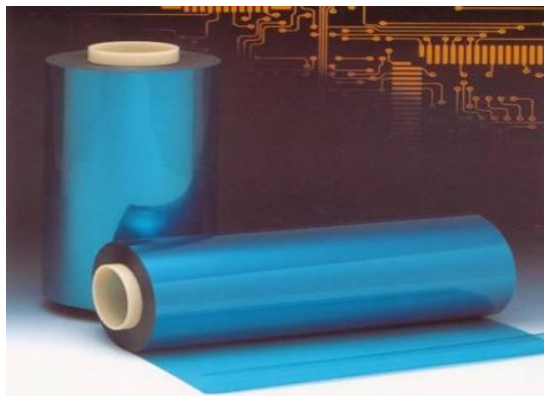
1.4 光刻胶的分类：按下游应用可分为半导体光刻胶、面板光刻胶、PCB光刻胶

- PCB光刻胶主要可分为干膜光刻胶、湿膜光刻胶和PCB光成像阻焊油墨三类。干膜光刻胶是由预先配置好的液态光刻胶在精密的涂布机上和高清洁度的条件下均匀涂布在载体聚脂薄膜（PET膜）上，经烘干、冷却后再覆上聚乙烯薄膜（PE膜），收卷而成卷状的薄膜型光刻胶。干膜光刻胶层由树脂、光引发剂、单体三种主要化学品组成，其性能主要由组分配方决定。干膜光刻胶具有操作性简单便捷，对设备要求低，使用设备便宜，前期设备投入小，对作业环境清洁度要求低，可以淹孔，便于运输储存等优点。

图：干膜光刻胶的结构示意图



图：干膜光刻胶照片



数据来源：强力新材招股书，海通国际

For full disclosure of risks, valuation methodologies and target price formation on all HTI rated stocks, please refer to the latest full report on our website at equities.htisec.com

1.4 光刻胶的分类：按下游应用可分为半导体光刻胶、面板光刻胶、PCB光刻胶

- ▶ 湿膜光刻所使用的光刻胶为液体形态，需经匀胶后旋涂于覆铜板上，经曝光、显影、刻蚀等步骤得到最终产品。湿膜光刻相对于干膜光刻胶具有高精度、低成本（只有干膜的1/3以内）的优势，容易得到高分辨率，满足PCB高性能的要求。此外，湿膜填充性和附着力好，在表面不平整以及需要的膜厚非常薄的时候有优势。在细密线板的加工中，干膜容易开路、断裂，且有可能产生板变膜碎，容易造成作业环境污染。综合来看，湿膜光刻与干膜光刻工序过程大体相似，所使用原料不同；干膜的操作简单，设备投入小，门槛低；湿膜的成本低，性能更高，但设备投入大，特性好，适合实力强的公司和高难度PCB加工。湿膜正在替代干膜。

图：湿膜光刻胶照片



图：干湿膜光刻胶对比

PCB光刻胶种类	分辨率/微米	成本	蚀刻效果	初期设备投资	应用领域
干膜光刻胶	75-100	高	良好	低	小型PCB工厂
湿膜光刻胶	25-75	低	优异	高	大型PCB工厂

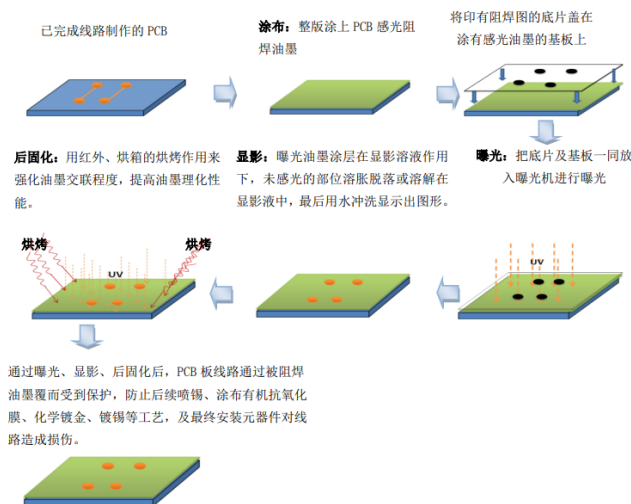
数据来源：GIFUP，产业信息网，海通国际

For full disclosure of risks, valuation methodologies and target price formation on all HTI rated stocks, please refer to the latest full report on our website at equities.htisec.com

1.4 光刻胶的分类：按下游应用可分为半导体光刻胶、面板光刻胶、PCB光刻胶

- PCB光成像阻焊油墨是覆盖在PCB外层的保护油墨，作用是防止焊锡搭线造成短路，形成线路的永久保护层，保证印制电路板在制作、运输、贮存、使用上的安全性和电性能不变性，是PCB制造比较关键的材料之一。近年来，为了适应制造高密度PCB的需要，开发出第三代阻焊剂-液态光成像阻焊油墨，它的主要成份由环氧树脂、单体、预聚物、光引发剂（含光增感剂）、色料等组成，通过曝光显影，可以得到套准精度很高的精细图形，是目前的主流应用产品。湿膜和光成像阻焊油墨都是涂布在覆铜板上，待干燥后曝光显影。

图：PCB光成像阻焊油墨原理



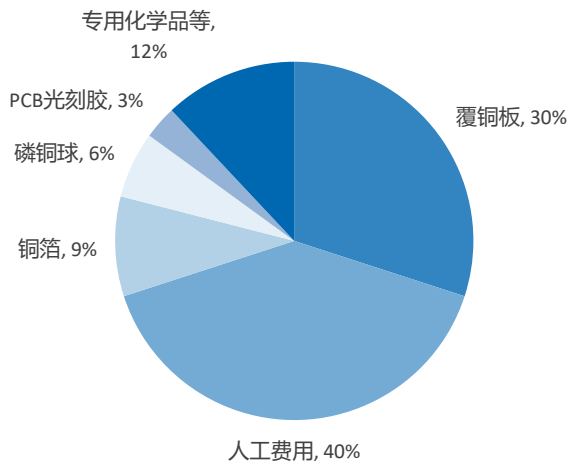
数据来源：容大感光招股书，海通国际

For full disclosure of risks, valuation methodologies and target price formation on all HTI rated stocks, please refer to the latest full report on our website at equities.htisec.com

1.4 光刻胶的分类：按下游应用可分为半导体光刻胶、面板光刻胶、PCB光刻胶

- PCB的成本结构中，覆铜板约占30%，人工费用约占40%，专用化学品等占12%，铜箔占9%，磷铜球占6%，PCB光刻胶约占3%。

图：PCB的成本结构



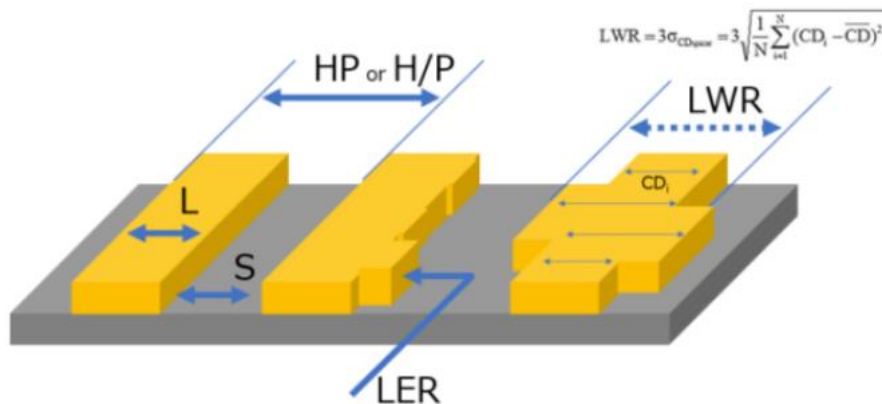
数据来源：容大感光招股书，海通国际

For full disclosure of risks, valuation methodologies and target price formation on all HTI rated stocks, please refer to the latest full report on our website at equities.htisec.com

1.5 无机光刻胶：未来光刻胶的一个前进方向

- 一直以来半导体工业使用的光刻胶均为聚合物光刻胶，这些光刻胶也被称为化学增幅型光刻胶（Chemically Amplified Resists: CAR），其原理是吸收光并产生质子（酸），从而改变聚合物在蚀刻溶液中的溶解度。然而，聚合物光刻胶在10nm级别时遇到了问题。到目前为止，几十nm级的线条图案规则都是基于使用发射波长为160 nm左右的浸入式ArF光源的光刻技术，这在聚合物材料的光吸收和反应范围内。然而，在EUV下，波长是13.5nm，传统的有机聚合物对这些超短波难以产生良好的反应。另外，当线宽幅度达到10nm左右时，即使做出图案，也会发生抗蚀墙壁面塌陷或者粘连不稳定等问题。直观地讲，在纳米水平上，要在“缓慢溶解”的系统中保持半导体内的LWR、LER等互连相关值的稳定性和低变异性极为困难。

图：刻蚀用语图示



L/S: 线/间距 · 抗蚀墙宽度/墙与墙的间距

H/P或HP: 半间距 · 相邻抗蚀墙的间距

LER: 线边缘粗糙度 · 抗蚀墙壁两侧的粗糙度

LWR: 线宽度粗糙度 · 抗蚀墙壁的宽度变化

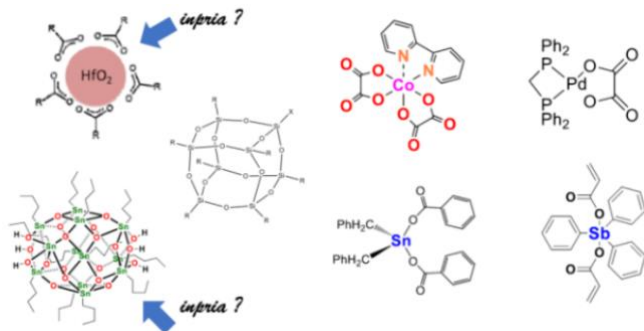
数据来源：CINNO，海通国际

For full disclosure of risks, valuation methodologies and target price formation on all HTI rated stocks, please refer to the latest full report on our website at equities.htisec.com

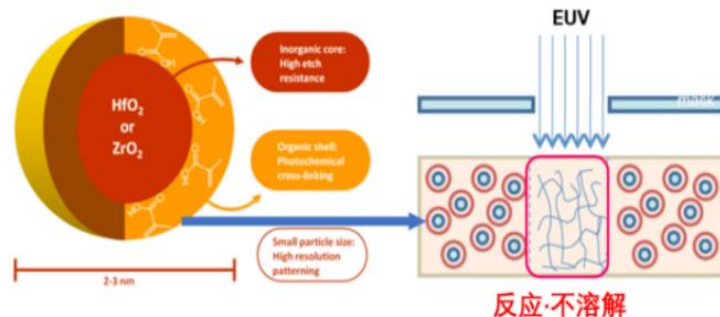
1.5 无机光刻胶：未来光刻胶的一个前进方向

- 为了解决这个问题，ASML转向了Inpria公司生产的一种含无机材料的光刻胶。这种光刻胶具体成分不详，但根据调查显示是一种有机-无机混合物，核心是铪-锆纳米粒子。铪和锆吸收短波的效率较低，而对短波的反应效率较高，并且因为材料含有无机物并呈现刚性，蚀刻后的蚀刻墙壁面不会塌陷（能够保持较高的纵横比）。此外，它不像CAR那样依赖于酸的扩散，因此LER等不容易恶化。Inpria公司已被日本公司JSR全资收购，目前该无机光刻胶依然处于验证阶段。

图：无机光刻胶材料组



图：无机光刻胶反应原理



数据来源：CINNO，海通国际

For full disclosure of risks, valuation methodologies and target price formation on all HTI rated stocks, please refer to the latest full report on our website at equities.htisec.com

1.6 光刻机：验证光刻胶的必需设备

- 开发出的光刻胶是否满足需求，需要光刻机来配合验证。光刻机，又名“掩模对准曝光机”，是芯片光刻工艺的核心设备，发展至今集成了各种尖端科技，是现代精密科技的集大成者。从g线的436纳米到EUV的13.5纳米，随着光源波长的不断缩短，对科技的要求也越来越高。目前高端光刻机市场90%的市场份额均属于荷兰公司ASML，最先进的EUV光刻机目前也只有ASML有能力生产。一台最先进的EUV光刻机的售价高达26亿元人民币。

表：光刻机发展历史

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

数据来源：公开资料整理，ASML官网，海通国际

图：ASML生产的EUV光刻机

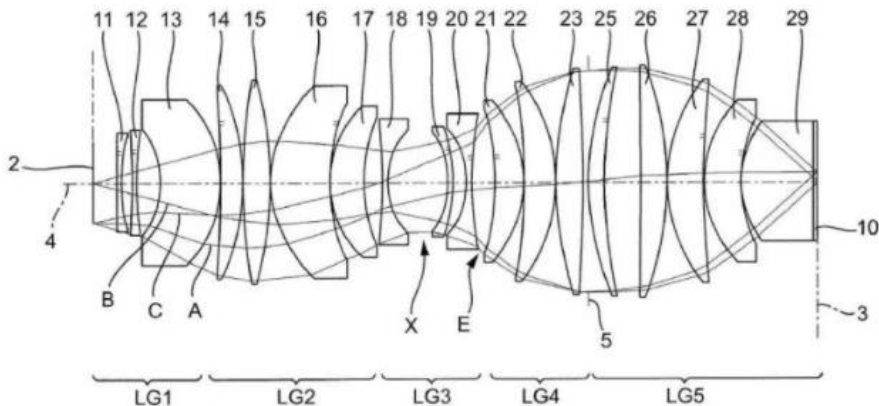


For full disclosure of risks, valuation methodologies and target price formation on all HTI rated stocks, please refer to the latest full report on our website at equities.htisec.com

1.6 光刻机：验证光刻胶的必需设备

- 光刻机的制造难度极高。例如，DUV光刻机需要29枚透镜来控制相差，这些透镜有近60个光学表面，最大直径达到80厘米，重量达500kg。每一枚镜头的平整度非常高，如果将镜头放大到中国东西距离那么大的直径，加工产生的高低起伏误差比乒乓球直径还要小。此外，波长越短的光，越容易被吸收，因此几乎任何物质对于EUV都是强吸收。为了减少对EUV的吸收，EUV光刻机使用的镜子是具有极高精度的钼/硅反射镜。这些反射镜不仅需要提高对EUV的反射，还要能吸收杂光，因此其表面镀了四十层膜。反射镜的表面还需要几乎完美的光滑与干净，每个原子都要在正确的位置。如果将反射镜放大到地球这么大，那它上面只能有一根头发丝直径的小凸起。这是镀完数十层膜后的光滑度，意味着每一层膜都要更加平整。

图：DUV光刻机投影物镜



图：EUV全反射投影系统

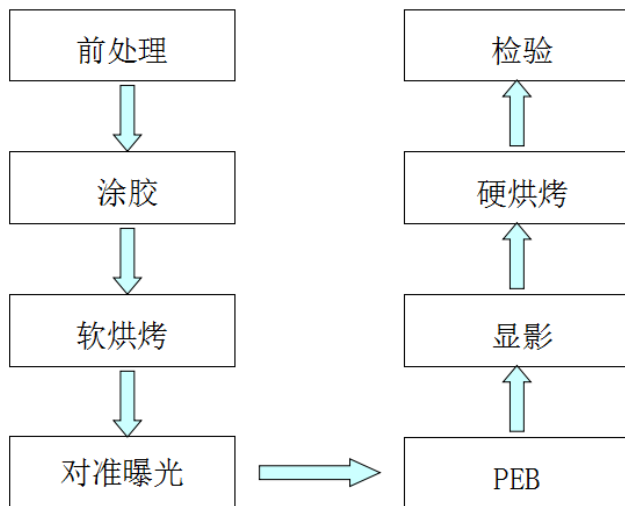


数据来源：光学系统Layout，ASML官网，海通国际

For full disclosure of risks, valuation methodologies and target price formation on all HTI rated stocks, please refer to the latest full report on our website at equities.htisec.com

1.7 光刻工艺的主要流程

- 光刻工艺的流程按照先后顺序可分为：前处理、涂胶、软烘烤、对准曝光、PEB、显影、硬烘烤、检验等八步。每一步对于工艺都有极高的要求。极其细微的差错都有可能造成成品良品率的急剧下降。



数据来源：泽源生物，海通国际

For full disclosure of risks, valuation methodologies and target price formation on all HTI rated stocks, please refer to the latest full report on our website at equities.htisec.com

1.7.1 光刻工艺的主要流程：前处理

➤ 前处理主要包括微粒清除、烘干、增粘处理三步：

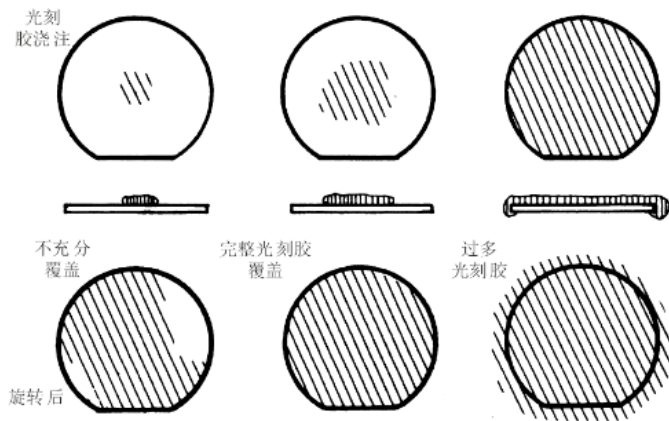
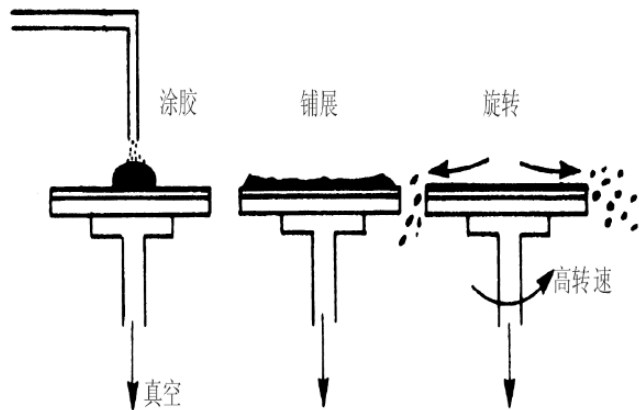
- 微粒清除：晶圆表面的杂质微粒会影响光刻胶的粘附，且会损坏光刻的图形，造成成品率的下降，所以必须要清洁掉表面的杂质颗粒、表面沾污以及自然氧化层等。微粒清除的常见方法有高压氮气吹除，化学湿法清洗，旋转刷刷洗，高压水喷溅等。
- 烘干：经过清洁处理后的晶圆表面会含有一定的水分（亲水性表面），所以必须将其表面烘烤干燥（干燥的表面为憎水性表面），以便增加光刻胶和晶圆表面的粘附能力。保持憎水性表面的方法一般有两种：一种是把室内湿度保持在50%以下，并且在晶圆完成前一步工艺之后尽可能快地对晶圆进行涂胶；另一种是把晶圆储存在用干燥且干净的氮气净化过的干燥器中。此外，对晶圆进行加热也可以使晶圆恢复到憎水性表面，一般加热温度为150°C-200°C。
- 增粘处理：增粘的作用是增强晶圆与光刻胶之间的粘着力。原因是绝大多数光刻胶所含的高分子聚合物是疏水的，而氧化物表面的羟基是亲水的，两者表面粘附性不好。常用的增粘剂是HMDS(六甲基二硅胺烷)，它既易与晶圆表面结合，又易与光刻胶粘合。常用的增粘方法有沉浸式、旋涂法和蒸汽法。

数据来源：泽源生物，海通国际

For full disclosure of risks, valuation methodologies and target price formation on all HTI rated stocks, please refer to the latest full report on our website at equities.htisec.com

1.7.2 光刻工艺的主要流程：涂胶

- 涂胶工艺的目的就是在晶圆表面建立薄的、均匀的、并且没有缺陷的光刻胶膜。一般来说，光刻胶膜厚从 $0.5\mu\text{m}$ 到 $1.5\mu\text{m}$ 不等，而且它的均匀性必须达到只有正负 $0.01\mu\text{m}$ 的误差。光刻胶的涂覆常用的方法有静态涂胶和动态喷洒两种。静态涂胶需要先把光刻胶通过管道堆积在晶圆的中心，然后低速旋转使光刻胶铺开，再高速旋转甩掉多余的光刻胶，高速旋转时光刻胶中的溶剂会挥发一部分。静态涂胶时的堆积量非常关键，量少了会导致负胶不均匀，量大了会导致晶圆边缘光刻胶的堆积甚至流到背面。

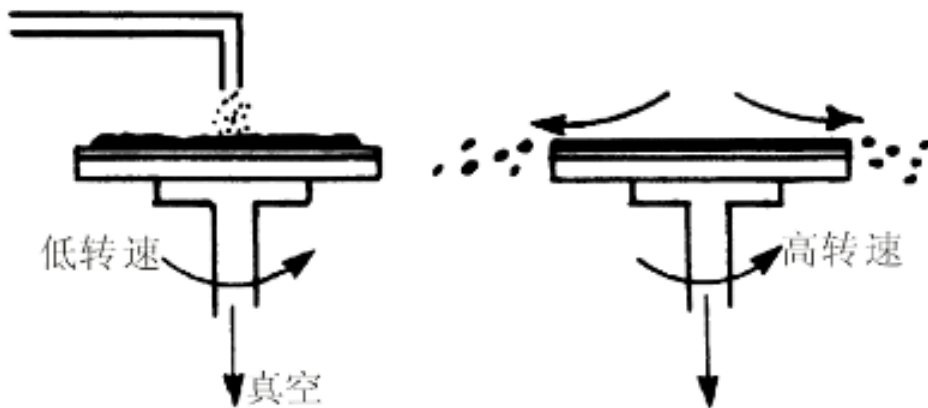


数据来源：泽源生物，海通国际

For full disclosure of risks, valuation methodologies and target price formation on all HTI rated stocks, please refer to the latest full report on our website at equities.htisec.com

1.7.2 光刻工艺的主要流程：涂胶

- 随着晶圆直径越来越大，静态涂胶已不能满足要求，动态喷洒随之出现了。动态喷洒是在喷洒光刻胶的同时，以低速旋转晶圆，目的是帮助光刻胶最初的扩散。用这种方法可以用较少量的光刻胶而达到更均匀的光刻胶膜。然后高速旋转完成最终要求薄而均匀的光刻胶膜。涂胶的质量要求是：1) 膜厚符合设计的要求，同时膜厚要均匀，胶面上看不到干涉花纹；2) 胶层内无点缺陷（如针孔等）；3) 涂层表面无尘埃和碎屑等颗粒。膜厚的大小可由公式 $T=KP^2/S0.5$ 决定，式中T为膜厚，P为光刻胶中固体的百分比含量，S为涂布机的转速，K为常数。

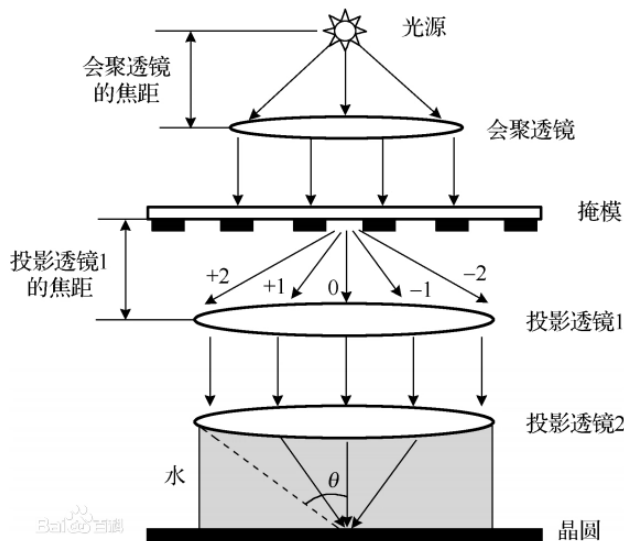


数据来源：泽源生物，海通国际

For full disclosure of risks, valuation methodologies and target price formation on all HTI rated stocks, please refer to the latest full report on our website at equities.htisec.com

1.7.3 光刻工艺的主要流程：软烘烤、对准和曝光

- 软烘烤的主要目的是使胶膜内的溶剂挥发，增加光刻胶与衬底间的粘附性、光吸收以及抗腐蚀能力并缓和涂胶过程中胶膜内产生的应力等。对准是把所需图形在晶圆表面上定位或对准，而曝光的目的是要通过汞弧灯或其他辐射源将图形转移到光刻胶图层上。用尽可能短的时间使光刻胶充分感光，在显影后获得尽可能高的留膜率，近似垂直的光刻胶侧壁和可控的线宽。

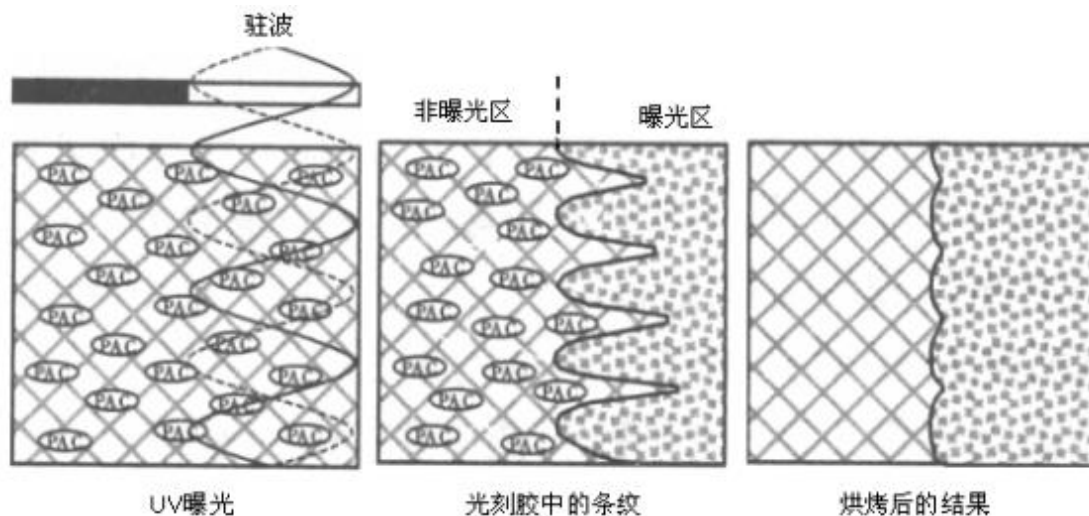


数据来源：泽源生物，百度百科，海通国际

For full disclosure of risks, valuation methodologies and target price formation on all HTI rated stocks, please refer to the latest full report on our website at equities.htisec.com

1.7.4 光刻工艺的主要流程：PEB

- 在曝光时由于驻波效应的存在，光刻胶侧壁会有不平整的现象，曝光后进行烘烤，可使感光与未感光边界处的高分子化合物重新分布，最后达到平衡，基本可以消除驻波效应。



数据来源：泽源生物，海通国际

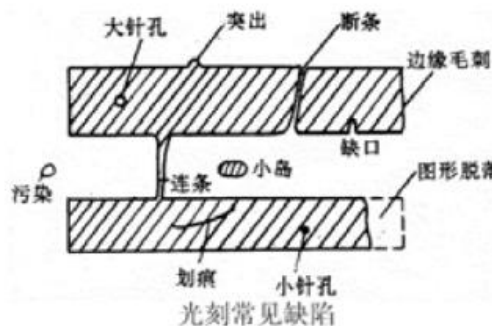
For full disclosure of risks, valuation methodologies and target price formation on all HTI rated stocks, please refer to the latest full report on our website at equities.htisec.com

1.7.5 光刻工艺的主要流程：显影、硬烘烤、检验

- 显影就是用显影液溶解掉不必要的光刻胶，将掩膜版上的图形转移到光刻胶上。硬烘烤目的是通过溶液的蒸发来固化光刻胶，此处理提高了光刻胶对衬底的粘附性，为下一步工艺做好准备，如提高光刻胶的抗刻蚀能力。显影检查是为了查找光刻胶中成形图形的缺陷。继续进行刻蚀工艺或离子注入工艺前必须进行检查以鉴别并除去有缺陷的晶圆。

图：光刻的质量要求

- 光刻的质量直接影响到器件的性能，成品率和可靠性。要求：
- 图形完整性好
- 尺寸准确
- 边缘整齐，线条陡直；
- 图形内无针孔，图形外无小岛
- 硅片表面清洁，无底膜；
- 图形套刻准确。



数据来源：泽源生物，海通国际

For full disclosure of risks, valuation methodologies and target price formation on all HTI rated stocks, please refer to the latest full report on our website at equities.htisec.com

1.8 光刻胶是电子化学品中技术壁垒最高的材料

- 光刻胶是集成电路制造的核心材料。在集成电路制造工艺中，光刻的成本往往占到整个制造工艺35%，耗费的时间则高达60%，光刻胶的质量将直接影响集成电路制造成本、良率及性能。
- 光刻胶产业资本投入大、技术壁垒高，属于资本技术双密集型产业。光刻胶行业具有纯度要求高、生产工艺复杂、生产及检测等设备投资大、技术积累期长等特征，属于资本技术双密集型产业。一台配套 EUV 光刻技术研发的高端 EUV 光刻机价值高达1.5亿美元，资本投入巨大。此外，光刻胶辅助材料、光刻胶专用试剂也具有较高的技术壁垒。
- 光刻胶产品验证周期长，行业壁垒高。光刻胶不仅技术壁垒高，客户壁垒也高，新进入企业需要大量的资金、技术和人才投入。光刻胶行业下游客户认证周期长，客户定制化程度高。生产企业与下游客户需要经过相当长的产品检测、验证过程，一般是两到三年，才能批量供货。这种投资规模大，产品验证周期长的特点，导致光刻胶产业投入回报率低且短期经济效应不显著。

1. 光刻胶是图形复刻加工技术中的关键性材料
2. 半导体制程进步使得对光刻胶的需求增加
3. 全球光刻胶市场规模持续稳定增长，各细分市场格局差异较大
4. 中国光刻胶市场增长快速，高端光刻胶进口替代广阔
5. 重点公司分析

2.1 半导体制程进步使得对光刻胶的需求增加

- 根据摩尔定律，每18个月单位面积内晶体管数量会增加一倍。这就要求晶体管的尺寸不断缩小。芯片制程2012年实现28nm，2017年实现10nm，2018年实现7nm，2020年进入5nm时代。目前3nm工艺已经完成验证，预计2023年可以实现量产。

IC晶圆厂	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018E	2019E	2020E
TSMC	28nm			20nm	16nm		10nm	7nm		5nm
Intel	22nm			14nm			10nm			7nm
Samsung		28nm		20nm	14nm		10nm		7nm	5nm
Global Foundries			28nm	20nm	14nm		10nm		7nm	
UMC		28nm					14nm			
SMIC					28nm				14nm	

1990

2001

300mm

450mm

数据来源：陕西省工业和信息化厅，海通国际

For full disclosure of risks, valuation methodologies and target price formation on all HTI rated stocks, please refer to the latest full report on our website at equities.htisec.com

2.1 半导体制程进步使得对光刻胶的需求增加

- 为了满足不同半导体制程进步的要求，光刻工艺需要每两年把曝光关键尺寸(CD)降低30%-50%。根据瑞利公式 $CD=k_1 \cdot (\lambda/NA)$ ，降低关键尺寸可通过降低波长 λ ，提高镜头的数值孔径NA，降低综合因素 k_1 的实现。事实上，光刻机的发展过程，就是不断追求更短波长的过程。此外再辅以高精度的对准技术，确保曝光精度和套刻精度越来越高。因此，从i-line 365nm，到KrF 248nm，到ArF 193nm，再到EUV的13.5nm，光刻机光源波长越来越短。



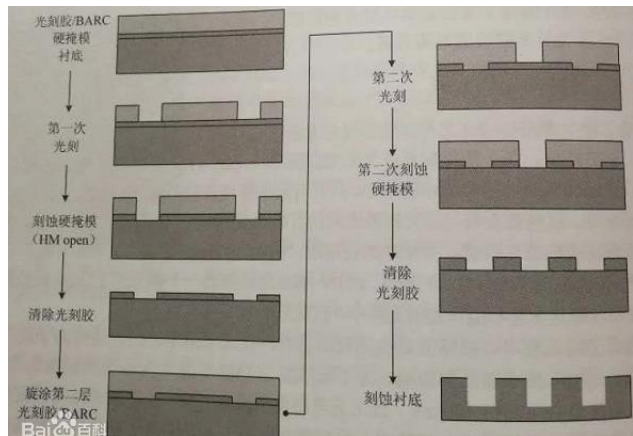
数据来源：ASML，海通国际

For full disclosure of risks, valuation methodologies and target price formation on all HTI rated stocks, please refer to the latest full report on our website at equities.htisec.com

2.1 半导体制程进步使得对光刻胶的需求增加

- 逻辑芯片方面，为了在现有技术范围内，尽可能的缩小分辨率尺寸，半导体制造商引入了双重光刻的概念。双重光刻是把设计版图拆分放置在两块掩模上，使用两次光刻技术，将图形转移到衬底上。双重光刻中，第一次光刻使用第一块掩模版，光刻完成后，做刻蚀，把光刻胶上的图形转移到下面的硬掩模上，然后旋涂光刻胶使用第二块掩模完成第二次光刻（曝光和显影），刻蚀把第二次的光刻胶图形转移到硬掩模上，最后把硬掩模上的图形刻蚀转移到衬底上。双重光刻技术直接加倍了对光刻胶的需求，未来业界很可能继续引进多重光刻技术，加之目前越先进的制程要求的光刻次数越多，这无疑进一步推高了对光刻胶的需求。

图：双重光刻使分辨率翻倍



数据来源：百度百科，海通国际

For full disclosure of risks, valuation methodologies and target price formation on all HTI rated stocks, please refer to the latest full report on our website at equities.htisec.com

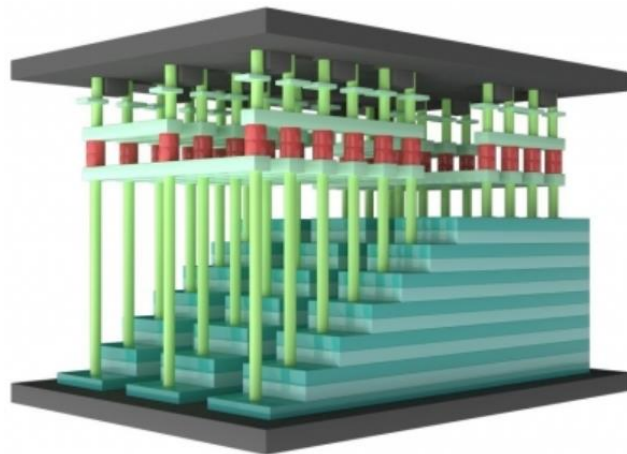
2.1 半导体制程进步使得对光刻胶的需求增加

- 存储芯片方面，目前DRAM业界已经开始使用DUV技术及多重光刻技术，对光刻胶的需求同逻辑芯片一样在不断增加。NAND的工艺目前已经从2D架构转向3D架构，层数在不断增加。存储芯片巨头美光继率先推出176层3D NAND之后，近日又率先推出全球首款232层NAND。随着层数的增加，光刻工艺次数也不断增加，光刻胶用量随之增加。

图：半导体制程技术路线



图：3D NAND结构图



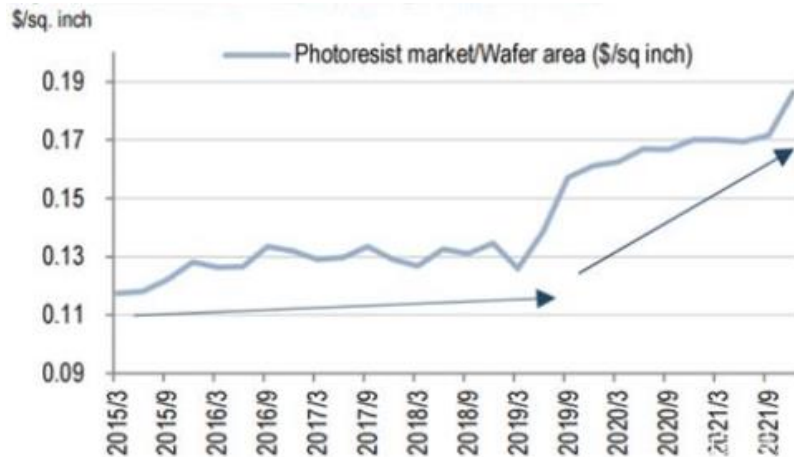
数据来源：百度百科，海通国际

For full disclosure of risks, valuation methodologies and target price formation on all HTI rated stocks, please refer to the latest full report on our website at equities.htisec.com

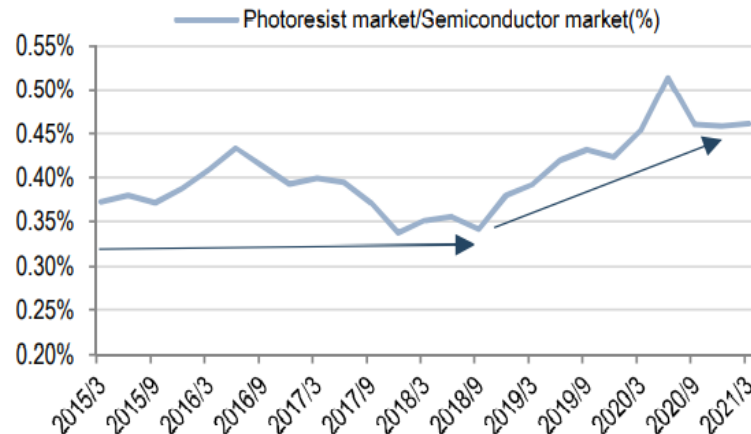
2.1 半导体制程进步使得对光刻胶的需求增加

- 根据 SEMI 和 WSTS 的数据，单位晶圆面积所消耗的光刻胶金额已经从 2015 年 3 月不到 0.12 美元/平方英寸上升到 2021 年 9 月约 0.19 美元/平方英寸。此外，光刻胶市场规模占半导体市场规模的比例也在不断上升。

图：单位晶圆面积所消耗的光刻胶金额不断上升



图：光刻胶市场规模占比不断提高



数据来源：SEMI，WSTS，海通国际

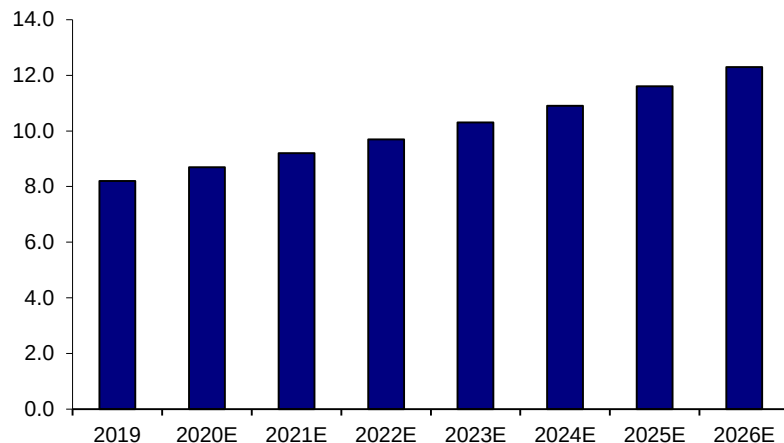
For full disclosure of risks, valuation methodologies and target price formation on all HTI rated stocks, please refer to the latest full report on our website at equities.htisec.com

1. 光刻胶是图形复刻加工技术中的关键性材料
2. 半导体制程进步使得对光刻胶的需求增加
3. 全球光刻胶市场规模持续稳定增长，各细分市场格局差异较大
4. 中国光刻胶市场增长快速，高端光刻胶进口替代广阔
5. 重点公司分析

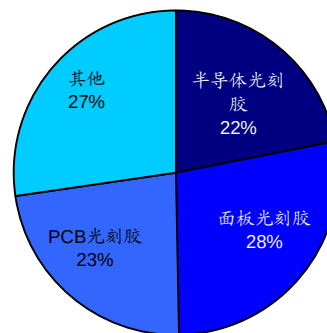
3.1 光刻胶市场规模持续增长

- 根据 Reportlinker 2020 年发布的报告，2026 年光刻胶市场规模将超过 120 亿美元，这意味着 2019-2026 年同比6.3%的增长率。从市场结构来看，半导体光刻胶、面板光刻胶、PCB光刻胶等分别占总量的25%左右。

图：全球光刻胶市场规模（10亿美金）



图：光刻胶市场结构



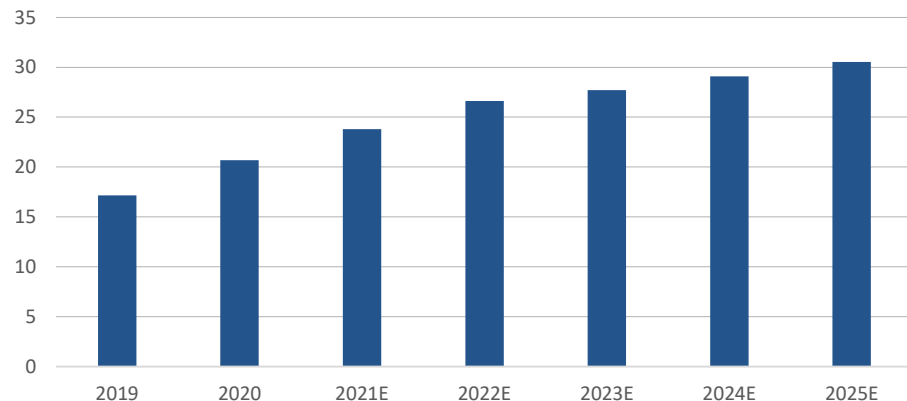
数据来源：Reportlinker，海通国际

For full disclosure of risks, valuation methodologies and target price formation on all HTI rated stocks, please refer to the latest full report on our website at equities.htisec.com

3.1.1 半导体光刻胶市场规模2025年有望超过30亿美金

- 根据 SEMI的数据，全球半导体光刻胶市场规模2025年将超过 30 亿美元。由于2020年市场规模为20亿美元，这意味着 2020-2025 年的年均复合增长率将达到8.1%。

图：全球半导体光刻胶市场规模（亿美元）



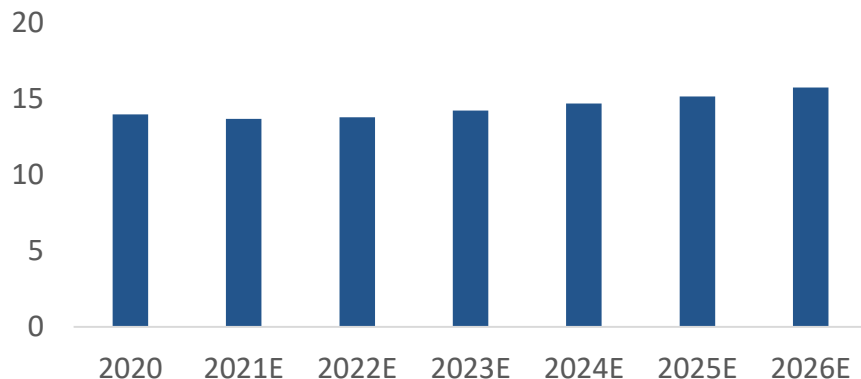
数据来源：SEMI，海通国际

For full disclosure of risks, valuation methodologies and target price formation on all HTI rated stocks, please refer to the latest full report on our website at equities.htisec.com

3.1.2 面板光刻胶市场规模2026年有望接近16亿美金

- 受智能手机出货量及PC出货量的影响，LCD市场增幅不及预期，致使面板光刻胶市场规模近年也出现一定程度的萎缩。然而随着疫情的平息及经济增长的恢复，预期终端市场将再次恢复增长，带动面板光刻胶市场规模于2026年增至16亿美金左右。

图：全球面板光刻胶市场规模（亿美元）



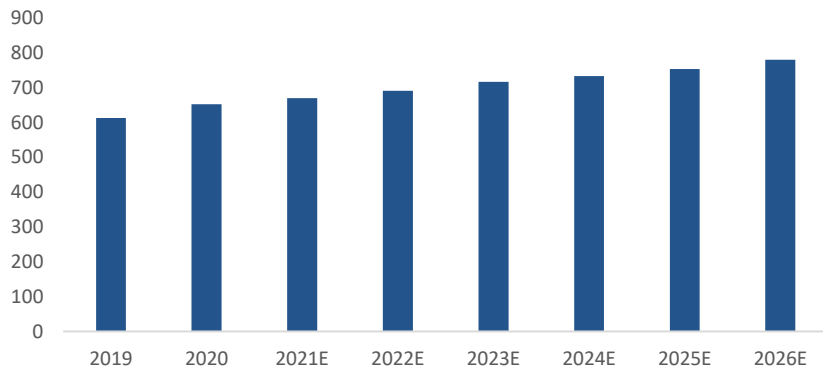
数据来源：恒州博智，海通国际

For full disclosure of risks, valuation methodologies and target price formation on all HTI rated stocks, please refer to the latest full report on our website at equities.htisec.com

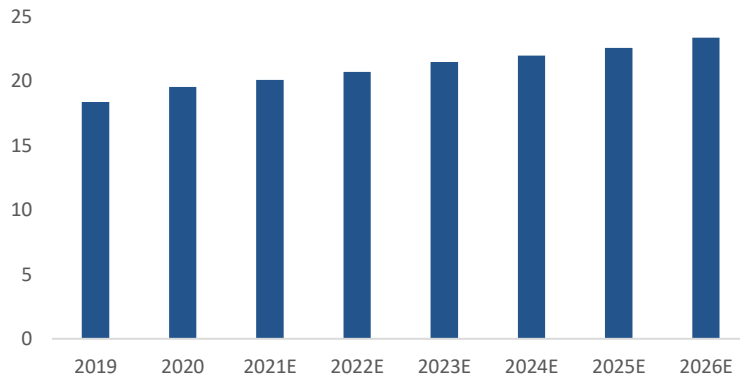
3.1.3 PCB光刻胶市场规模2025年有望超过30亿美元

- PCB的品质不但直接影响电子产品的可靠性，而且影响下游产品整体竞争力。目前在下游应用领域方面，通讯电子、消费电子已成为PCB应用的主要领域。未来，随着汽车电子、可穿戴设备、工业控制、医疗器械等下游领域的新兴需求涌现，PCB行业将迎来新的增长点。从全球印制电路板产值变化来看，2014-2020年间全球印制电路板产值呈现出先减后增的震荡性变化，2020年全球印制电路板产值约为652亿美元，2026年有望接近800亿美元。而作为生产PCB必须材料的光刻胶市场则有望在2026年超过23亿美元。

图：全球PCB市场规模（亿美元）



图：全球PCB光刻胶市场规模（亿美元）



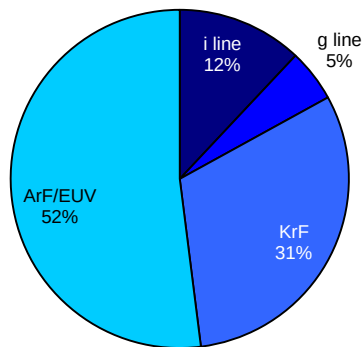
数据来源：前瞻产业研究院，海通国际

For full disclosure of risks, valuation methodologies and target price formation on all HTI rated stocks, please refer to the latest full report on our website at equities.htisec.com

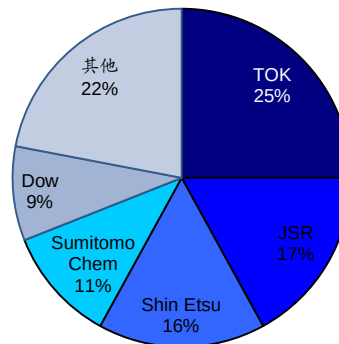
3.2 半导体光刻胶市场格局

- 对于技术壁垒最高的半导体光刻胶市场，ArF光刻胶与其他浸没式光刻胶合起来占据了整个市场的 52%。日本企业在半导体光刻胶市场占据主导地位。根据东京应化公布的数据，2019 年日本企业合计市场份额为 69%，东京应化（TOK）占比为 25%。

图：2020年半导体光刻胶市场按波长细分



图：2019年半导体光刻胶市场格局



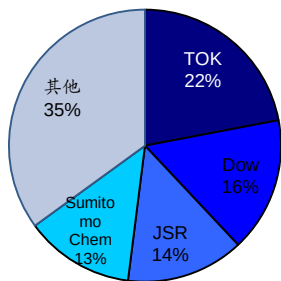
数据来源：Reportlinker，海通国际

For full disclosure of risks, valuation methodologies and target price formation on all HTI rated stocks, please refer to the latest full report on our website at equities.htisec.com

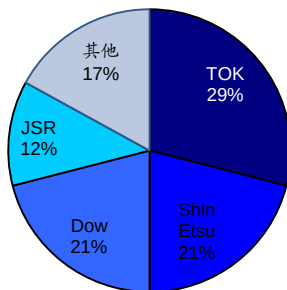
3.2 半导体光刻胶市场格局

- 日本企业在各个细分波长市场也表现出强势地位，技术越先进，日本企业占据的市场份额就越大。在目前最先进的EUV光刻胶市场，2019年日本企业几乎占据了整个市场，仅东京应化一家就占据了46%的市场份额，而最新数据显示，东京应化2020年在EUV光刻胶市场的份额已超过50%。

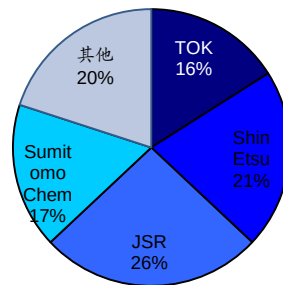
图：g/i 线



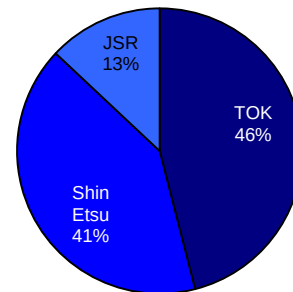
图：KrF



图：ArF



图：EUV



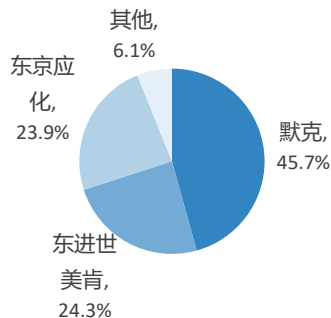
数据来源：东京应化公告，海通国际

For full disclosure of risks, valuation methodologies and target price formation on all HTI rated stocks, please refer to the latest full report on our website at equities.htisec.com

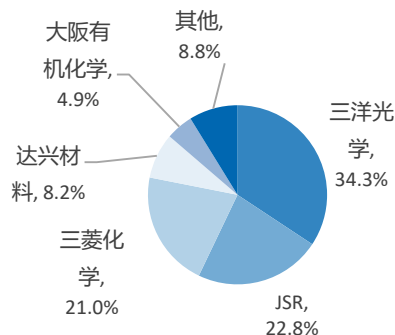
3.3 面板光刻胶市场格局

- 高端面板光刻胶市场依然被国外公司占据。根据富士经济的数据，2018年，TFT面板光刻胶市场，默克市场份额近半，韩企东进世美肯及日企东京应化各占约四分之一；LCD/TP衬垫料光刻胶市场，韩企三洋光学占34.3%，日企JSR及三菱化学分别占22.8%及21.0%；彩色光刻胶及黑色光刻胶市场也呈现日韩企业主导的格局。

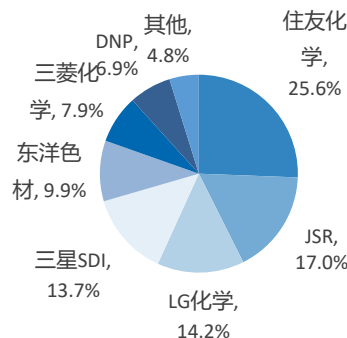
图：TFT面板光刻胶



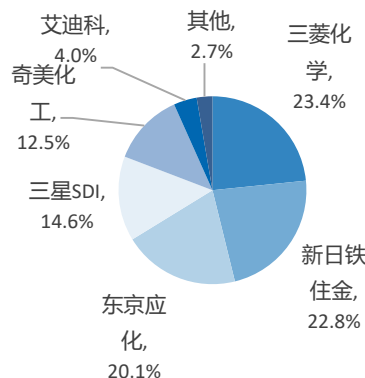
图：LCD/TP衬垫料光刻胶



图：彩色光刻胶



图：黑色光刻胶



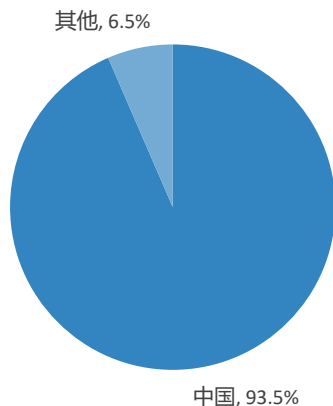
数据来源：富士经济，海通国际

For full disclosure of risks, valuation methodologies and target price formation on all HTI rated stocks, please refer to the latest full report on our website at equities.htisec.com

3.4 PCB光刻胶市场格局

- PCB光刻胶的技术门槛较低，加之我国的PCB的产值规模占全球的比例自2016年已超过50%，根据Reportlinker的数据，我国PCB光刻胶产值在全球的市场份额在2019年已超过93%。

图：2019年世界PCB光刻胶市场格局



数据来源：Reportlinker，海通国际

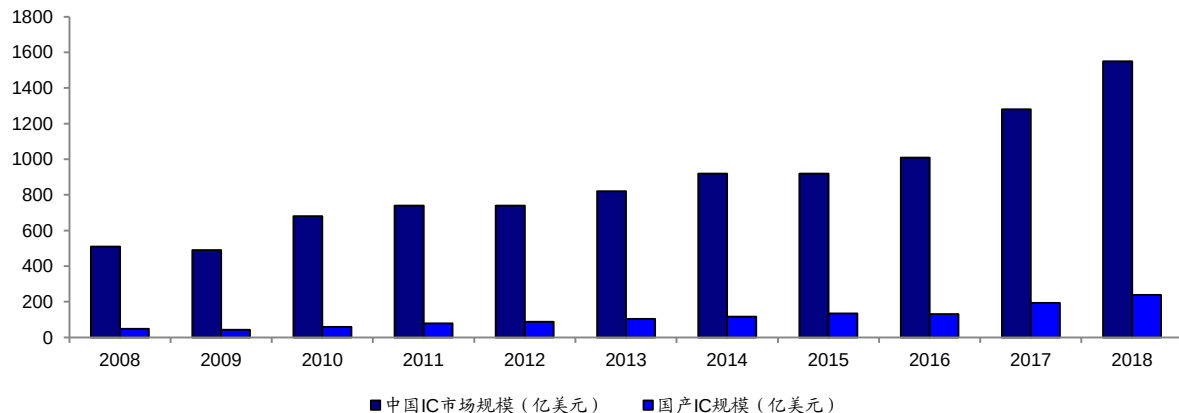
For full disclosure of risks, valuation methodologies and target price formation on all HTI rated stocks, please refer to the latest full report on our website at equities.htisec.com

1. 光刻胶是图形复刻加工技术中的关键性材料
2. 半导体制程进步使得对光刻胶的需求增加
3. 全球光刻胶市场规模持续稳定增长，各细分市场格局差异较大
4. 中国光刻胶市场增长快速，高端光刻胶进口替代广阔
5. 重点公司分析

4.1 中国下游集成电路行业快速发展

- 中国作为全球最大的电子产品生产和消费市场，助力集成电路市场规模快速发展。随着经济的不断发展，中国已成为全球最大的电子产品生产及消费市场，衍生出了巨大的半导体器件需求，根据IC Insights 统计，从2013年到2018年仅中国半导体集成电路市场规模从820亿美元扩大至1550亿美元，年复合增长率13.58%。随着互联网、大数据、云计算、物联网、人工智能、5G等高新技术产业快速发展，中国将成为全球半导体最具活力和发展前景的市场区域。

图：中国半导体集成电路市场规模及国产情况



数据来源：中微半导体设备（上海）招股书，IC Insights，金宏气体招股书，海通国际

For full disclosure of risks, valuation methodologies and target price formation on all HTI rated stocks, please refer to the latest full report on our website at equities.htisec.com

4.2 国内光刻胶进口替代趋势明显

- 国内光刻胶进口替代趋势明显。随着电子信息产业向中国转移，美国对中国科技技术的打压和配套产业链的完善，进口替代是趋势所向，其中大部分中低端产品已经实现进口替代，部分国内企业已在光刻胶等高端产品进口替代取得突破。

应用领域	主要品种	国产化率	国内公司
PCB光刻胶	干膜光刻胶	几乎全进口	
	湿膜及阻焊油墨	50%	容大感光、东方材料、飞凯科技、北京力拓达等
LCD光刻胶	彩色光刻胶	5%	永太科技、雅克科技、晶瑞股份等
	黑色光刻胶	5%	上海新阳、江苏博砚等
	TFT-LCD正性光刻胶	大部分进口	苏州瑞红、北京科华、容大感光等
半导体光刻胶	G线	10%	苏州瑞红、北京科华、容大感光
	i线	10%	
	KrF	1%	上海新阳、南大光电、苏州瑞红、北京科华等
	ArF	1%	
	EUV	研发阶段	北京科华（02专项）

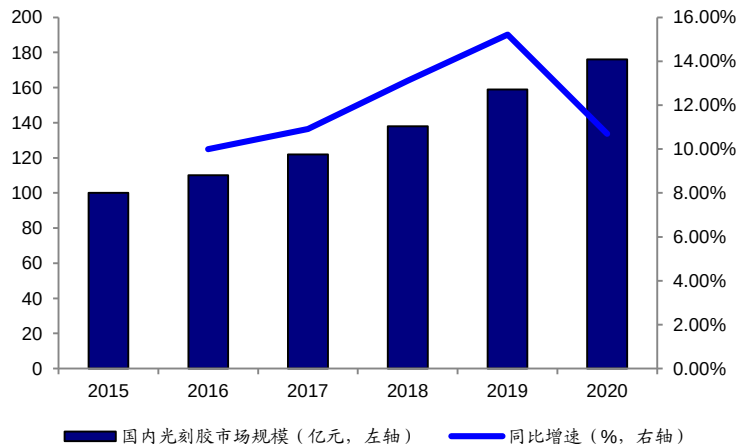
数据来源：晶瑞电材可转债募集说明书，海通国际

For full disclosure of risks, valuation methodologies and target price formation on all HTI rated stocks, please refer to the latest full report on our website at equities.htisec.com

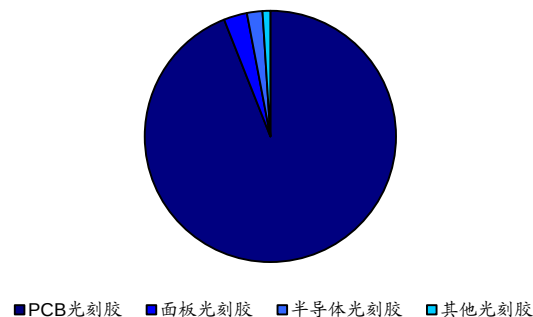
4.3 国内光刻胶市场规模持续加大

- 下游需求推动国内光刻胶市场规模持续加大。国内光刻胶市场规模自2015年以来增速加快，2019年国内光刻胶市场规模达159亿元，增速15.22%。随着下游需求发展，带动光刻胶行业快速发展，光刻胶市场规模逐步扩大。从产品结构来看，中国本土光刻胶以PCB用光刻胶为主，平板显示、半导体用光刻胶供应量占比极低。

图：2015-2020年国内光刻胶市场规模情况



图：2019年中国本土光刻胶企业生产结构



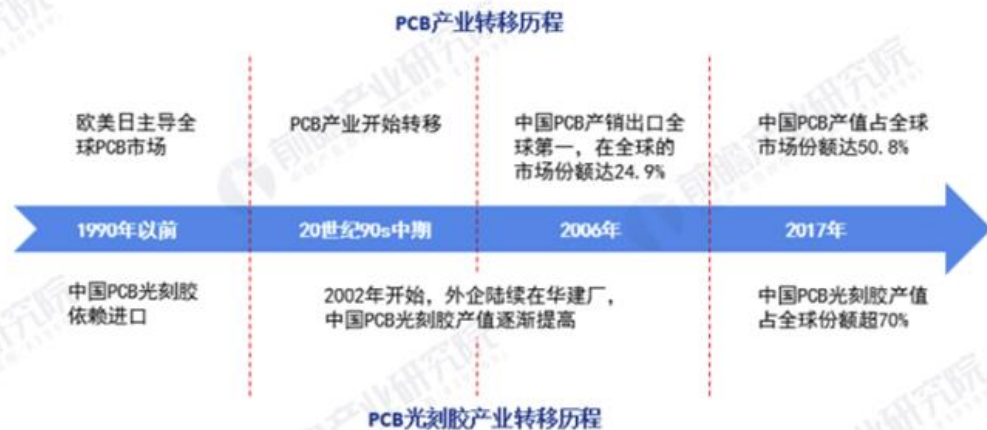
数据来源：华经情报网，产业信息网，海通国际

For full disclosure of risks, valuation methodologies and target price formation on all HTI rated stocks, please refer to the latest full report on our website at equities.htisec.com

4.4 PCB光刻胶产业率先向国内转移

- 中国是PCB光刻胶主要生产国。1990年以前，全球PCB市场由欧美主导，自20世纪90年代中期开始，PCB产业开始转移，2002年外资PCB光刻胶企业陆续在华建厂，至2017年，我国PCB产值占全球50.8%，PCB光刻胶产值占全球超70%。

图：PCB产业及PCB光刻胶产业转移历程



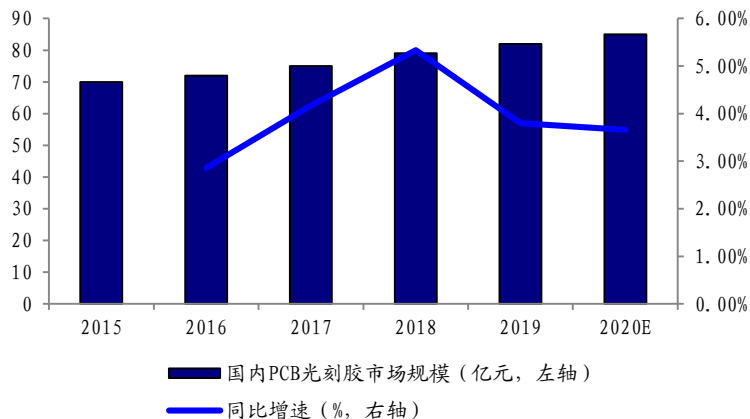
数据来源：前瞻产业研究院，海通国际

For full disclosure of risks, valuation methodologies and target price formation on all HTI rated stocks, please refer to the latest full report on our website at equities.htisec.com

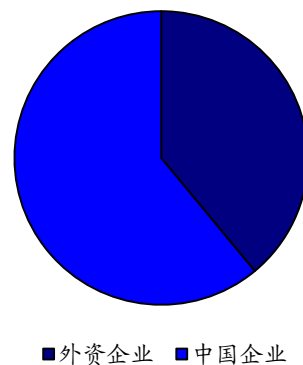
4.5 PCB光刻胶市场规模趋缓，高端市场仍依赖进口

► PCB光刻胶市场规模趋缓，高端市场仍依赖进口。PCB光刻胶技术壁垒较半导体光刻胶和面板光刻胶较低，率先实现国产化替代，而干膜光刻胶产品高度依赖进口。2019年国内PCB光刻胶市场规模为82亿元，增速3.8%。从企业类型来看，2020年我国PCB光刻胶国产企业占比达61%。

图：2015-2020年国内PCB光刻胶市场规模情况



图：2020年中国PCB光刻胶生产企业类型占比



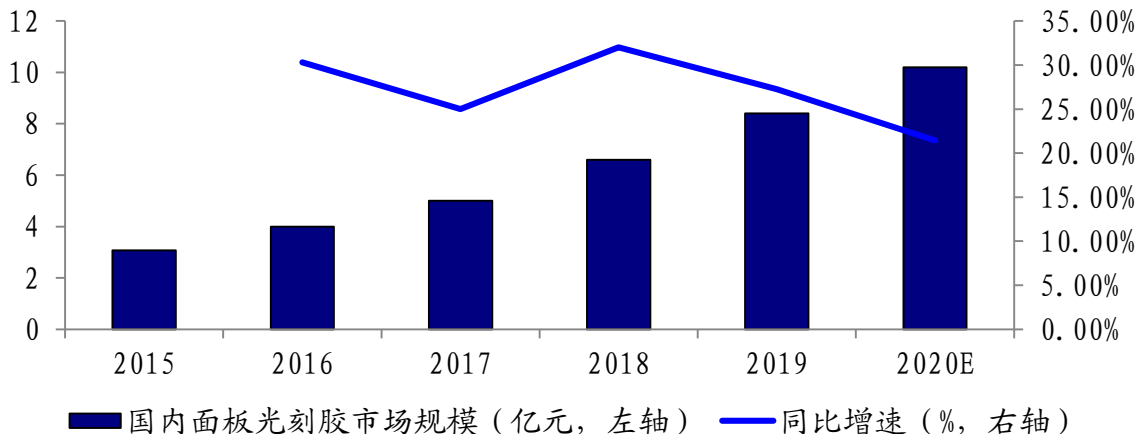
数据来源：前瞻产业研究院，中商情报网，海通国际

For full disclosure of risks, valuation methodologies and target price formation on all HTI rated stocks, please refer to the latest full report on our website at equities.htisec.com

4.5国内光刻胶市场规模快速增长

- 随着下游面板国内转移，国内光刻胶市场快速增加。新增高世代线面板产能持续促进面板光刻胶需求，随着京东方等十数家国产厂商扩产项目陆续投产，预计2020年我国面板产能占比有望提升至42%以上，国内光刻胶市场规模有望达到10.2亿美元约66.3亿元，复合增速25%。

图：2015-2020年国内面板光刻胶市场规模情况



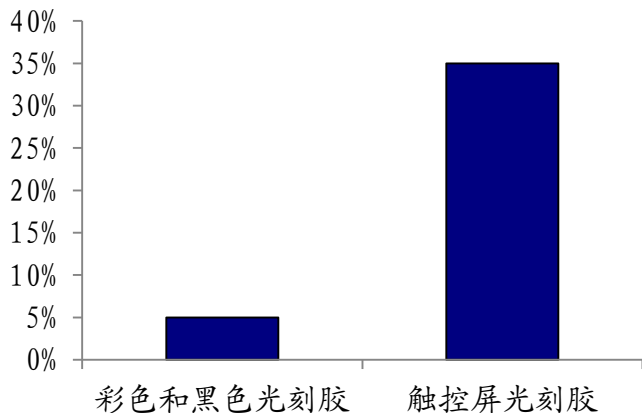
数据来源：产业信息网，海通国际

For full disclosure of risks, valuation methodologies and target price formation on all HTI rated stocks, please refer to the latest full report on our website at equities.htisec.com

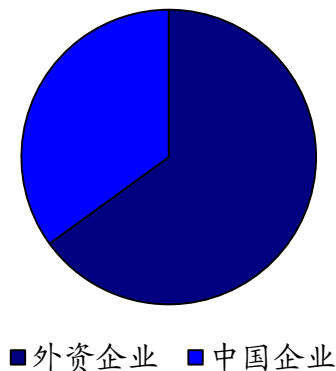
4.6 面板光刻胶逐步实现国产化替代

- 彩色和黑色光刻胶市场国产化率较低，触控屏光刻胶逐步实现国产化替代。根据中商产业研究院数据，2020年我国LCD光刻胶国产企业占比较小，达35%。从产品类型来看，我国彩色和黑色光刻胶市场国产化率较低，仅为5%左右，主要日本和韩国外资品牌占领，触控屏光刻胶技术上有所突破，国产化率在30%-40%左右。

图：2020年国内面板光刻胶国产化率



图：2020年中国面板光刻胶生产企业类型占比



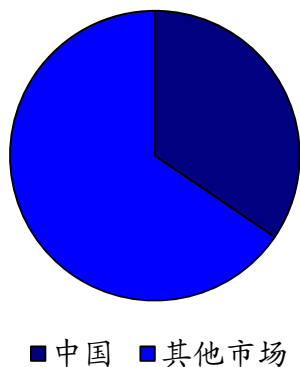
数据来源：前瞻产业研究院，中商产业研究院，海通国际

For full disclosure of risks, valuation methodologies and target price formation on all HTI rated stocks, please refer to the latest full report on our website at equities.htisec.com

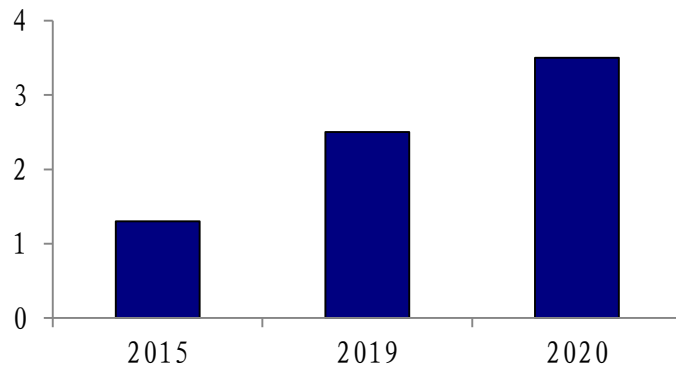
4.6 需求推动国内半导体光刻胶市场快速发展

- 中国对半导体需求不断增长。2020 年至2022 年是中国大陆晶圆厂投产高峰期，以长江存储、长鑫存储等新兴晶圆厂和以中芯国际、华虹为代表的老牌晶圆厂正处于产能扩张期，未来 3 年将迎来密集投产。光刻胶作为半导体制造的核心材料之一，对半导体光刻胶需求不断增长，据美国半导体协会数据显示，中国半导体市场从2015年1.3亿美元增长至2020年的3.5亿美元，复合增速达22%。

图：2020年中国半导体市场全球占比



图：中国半导体光刻胶市场规模（亿美元）



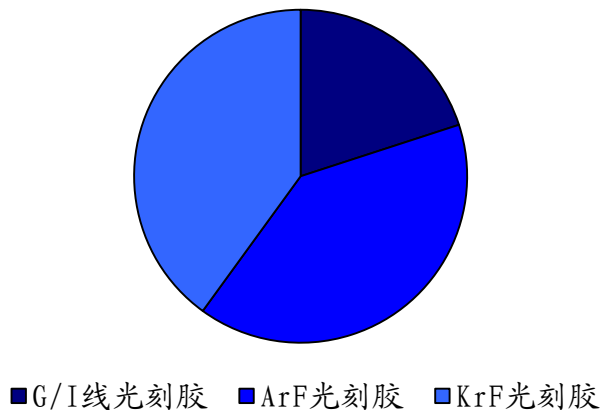
数据来源：前瞻产业研究院，海通国际

For full disclosure of risks, valuation methodologies and target price formation on all HTI rated stocks, please refer to the latest full report on our website at equities.htisec.com

4.6 半导体光刻胶应用以高端产品为主

- 半导体光刻胶应用以高端产品为主。半导体市场上主要使用的光刻胶包括g线、i线、KrF、ArF四类光刻胶，其中g线和i线光刻胶是市场上使用量最大的光刻胶。从我国半导体光刻胶的市场结构来看，2020年ArF光刻胶占比40%，KrF光刻胶占比40%，G/I线光刻胶占比20%。

图：2020年中国半导体光刻胶市场市场结构



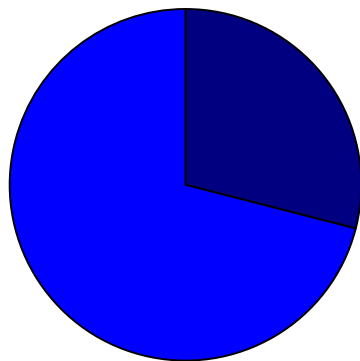
数据来源：前瞻产业研究院，海通国际

For full disclosure of risks, valuation methodologies and target price formation on all HTI rated stocks, please refer to the latest full report on our website at equities.htisec.com

4.6 半导体光刻胶国产化任重道远

- 半导体光刻胶应用以高端产品为主。从企业类型来看，我国半导体光刻需求主要由外资企业来满足，2020年外资企业市场份额达到71%。从不同光刻胶产品的自给率来看，目前适用于6英寸硅片的g线、i线光刻胶的自给率约为10%，适用于8英寸硅片的KrF光刻胶的自给率不足5%，而适用于12英寸硅片的ArF光刻胶基本依靠进口。

图：2020年中国半导体光刻胶市场竞争格局



■内资企业 ■外资企业

表：中国半导体光刻胶国产化率

主要类型	国产化率
6英寸硅片-g/i线	10%
8英寸硅片-KrF	< 5%
12英寸硅片-ArF	基本依赖进口

数据来源：晶瑞股份可转换债券募集说明书，前瞻产业研究院，海通国际

For full disclosure of risks, valuation methodologies and target price formation on all HTI rated stocks, please refer to the latest full report on our website at equities.htisec.com

1. 光刻胶是图形复刻加工技术中的关键性材料
2. 半导体制程进步使得对光刻胶的需求增加
3. 全球光刻胶市场规模持续稳定增长，各细分市场格局差异较大
4. 中国光刻胶市场增长快速，高端光刻胶进口替代广阔
5. 重点公司分析

5.1 上市公司推荐

- 我们对全球、中国光刻胶公司全面覆盖，我们认为这两类公司处于不同的发展阶段：
- （1）国际公司：半导体光刻胶已实现全品类覆盖，正紧跟最新技术不断满足客户需求。建议关注：东京应化。
- （2）中国公司：国内半导体光刻胶进口替代空间广阔，龙头公司先发优势明显。建议关注：晶瑞电材、彤程新材、雅克科技、南大光电。

5.2全球重点光刻胶公司汇总

	公司	21年收入	光刻胶营收 占比	总市值 (亿元)	EBITDA (亿元)			EV/EBITDA		
					2021	2022	2023	2021	2022	2023
国际公司	东京应化 (4186.JP)	71	57%	155	14	18	20	8.56	7.50	6.70
	JSR (4185.JP)	174	32%	348	32	41	47	14.46	9.64	8.36
	富士胶片 (4901.JP)	1286	6%	1950	202	204	220	7.79	9.73	9.02
	住友化学 (4005.JP)	1408	-	471	175	186	166	7.03	6.37	7.11
	信越化学 (4063.JP)	1056	-	3742	430	531	518	7.70	5.89	6.05
	杜邦 (DD.US)	1131	-	2127	271	224	244	12.80	12.76	11.64
国内公司	晶瑞电材	18	15%	122.06	2.61	3.72	5.19	33.76	23.69	16.98
	彤程新材	23	5%	236.66	3.05	5.19	7.15	49.81	29.23	21.22
	上海新阳	10		112.44	1.63			66.11		
	雅克科技	38	32%	306.07	6.08	8.70	11.69	50.78	35.50	26.41
	飞凯材料	26		128.14	6.33	8.20	9.36	20.65	15.94	13.97
	广信材料	6	57%	37.51	-0.29			-10.06		
	容大感光	8	98%	65.00	0.69			91.89		
	华懋科技	12	75%	105.00	2.79	2.96	4.57	35.14	33.07	21.42

数据来源：公司公告、彭博、WIND，海通国际

For full disclosure of risks, valuation methodologies and target price formation on all HTI rated stocks, please refer to the latest full report on our website at equities.htisec.com

5.3 国际公司：紧跟先进制程，深化技术优势

公司名称	现有产品	发展战略
东京应化	全品类半导体光刻胶、TFT光刻胶、黑色光刻胶	ArF、EUV光刻胶紧跟先进制程；KrF光刻胶重视存储芯片领域；g/i线光刻胶重视来自汽车、脱碳的需求
JSR	全品类半导体光刻胶、彩色光刻胶、衬垫光刻胶	EUV光刻胶力争在3nm、2nm制程取得领先地位；尽快推动无机光刻胶量产；扩大ArF光刻胶的市场；KrF光刻胶重视存储芯片领域
富士胶片	除EUV光刻胶之外的全品类电子光刻胶	扩大ArF/KrF光刻胶的市场，加快EUV光刻胶的研发
住友化学	全品类半导体光刻胶、彩色光刻胶、衬垫光刻胶	强化EUV光刻胶的研发工作，提高ArF光刻胶的产能
杜邦	全品类半导体光刻胶、TFT光刻胶、干膜光刻胶	持续投资先进领域研发，注重就近服务客户，寻求并购机会
信越化学	除i/g线之外的全品类光刻胶	紧跟5G、AI、自动驾驶等行业趋势，发挥产业链覆盖较全优势，强化光刻胶生产能力

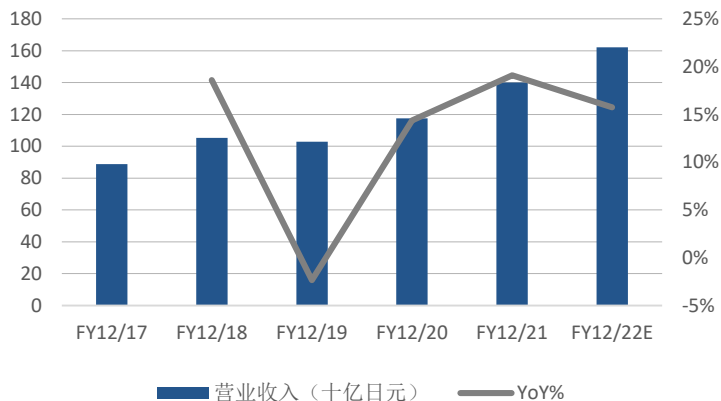
数据来源：公司公告、海通国际

For full disclosure of risks, valuation methodologies and target price formation on all HTI rated stocks, please refer to the latest full report on our website at equities.htisec.com

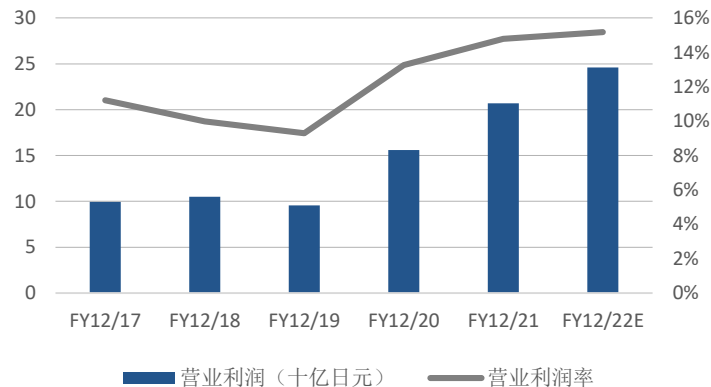
5.3.1 东京应化：全球光刻胶领军企业

► 东京应化(4186.JP)是一家总部位于日本的世界半导体光刻胶龙头公司，成立于1936年，历史上曾创造过多项日本业界第一。公司1997年开发出KrF光刻胶，2001年推出ArF光刻胶，2018年推出EUV光刻胶，是目前世界上少数有能力提供全品类半导体光刻胶的公司之一。根据公司2020年报告，公司在世界半导体光刻胶市场的份额为25.6%，居世界第一位。2021年12月财年，公司营业收入为1401亿日元，同比增长19.1%；营业利润207亿日元，同比增长32.8%，营业利润率为10.4%。公司预计，2022年12月财年营收为1621亿日元，同比增加15.7%，营业利润246亿日元，同比增加18.8%，营业利润率提升至11.3%。

图：营收及增长率



图：营业利润及营业利润率



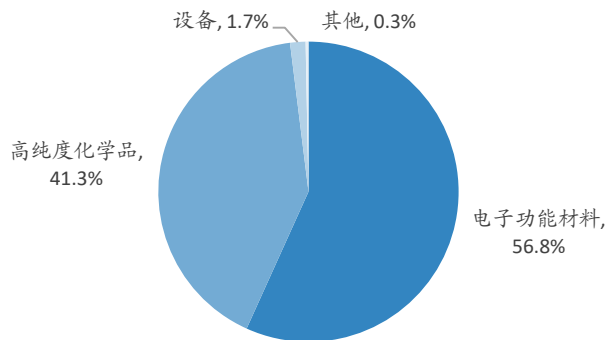
数据来源：公司公告、彭博、海通国际

For full disclosure of risks, valuation methodologies and target price formation on all HTI rated stocks, please refer to the latest full report on our website at equities.htisec.com

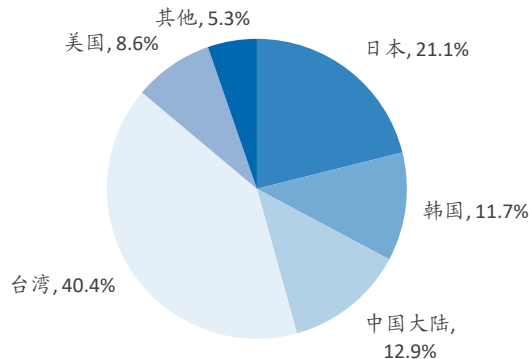
5.3.1 东京应化：全球光刻胶领军企业

- 东京应化的营业收入按业务领域可以分为电子功能材料、高纯度化学品、设备及其他，2021年12月财年占比分别为57%、41%、2%。东京应化的光刻胶属于电子功能材料业务。作为全球半导体制造的重镇，亚太地区贡献了东京应化86%的营业收入，其中台湾占比40%，日本21%，中国大陆13%，韩国则贡献了12%。

图：营收按业务拆分（FY12/21）



图：营收按地域拆分（FY12/21）



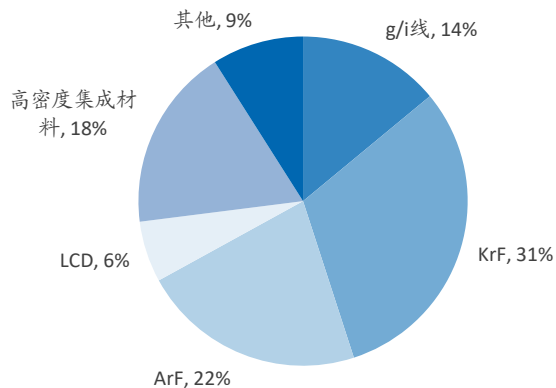
数据来源：公司公告、海通国际

For full disclosure of risks, valuation methodologies and target price formation on all HTI rated stocks, please refer to the latest full report on our website at equities.htisec.com

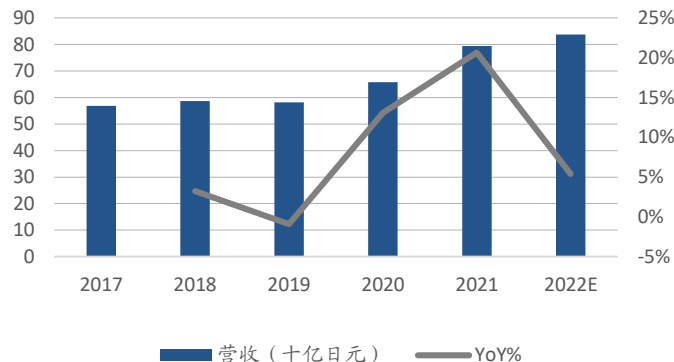
5.3.1 东京应化：全球光刻胶领军企业

- 电子功能板块材料板块中，光刻胶营收占比约为67%。其中g/i线光刻胶占比14%，KrF光刻胶占比31%，ArF光刻胶占比22%。EUV光刻胶由于目前营收较小，暂时归属于“其他”当中。根据公司2020年的报告，公司EUV光刻胶、KrF光刻胶、g/i线光刻胶的市场份额分别为51.8%、31.4%、25.2%，均居世界首位。ArF光刻胶市占率为15.8%，目前居于世界第4位。电子功能材料板块2021年12月财年营收794亿日元，同比增长20.7%。公司预计该板块2022年12月营收约为838亿日元，同比增加5.4%。

图：电子功能材料营收按板块拆分（FY12/21）



图：电子功能材料营收及其增长率

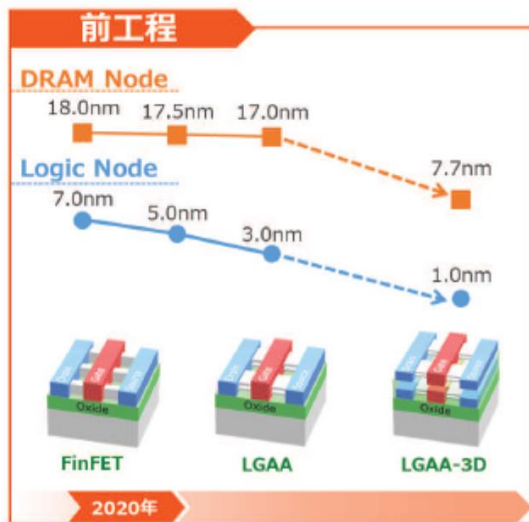


数据来源：公司公告、海通国际

For full disclosure of risks, valuation methodologies and target price formation on all HTI rated stocks, please refer to the latest full report on our website at equities.htisec.com

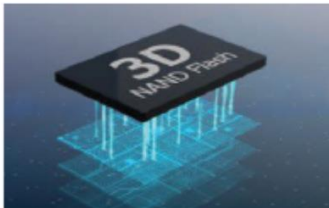
5.3.1 东京应化：全球光刻胶领军企业

- 东京应化在其面向2024年的中期规划中关于光刻胶业务提出了以下规划：1）营收：2024年12月财年光刻胶相关营业收入同2021年12月财年相比增加25%；2）ArF/EUV：迅速提供推动微型化的先进产品；3）KrF：提供覆盖从先进逻辑元件和存储器到通用器件的广泛领域的产品；3）g/i线：满足所有情况下对传统半导体不断增长的需求（如汽车、脱碳）。



<TOK Vision 2030より>

3D-NAND



レガシー半導体



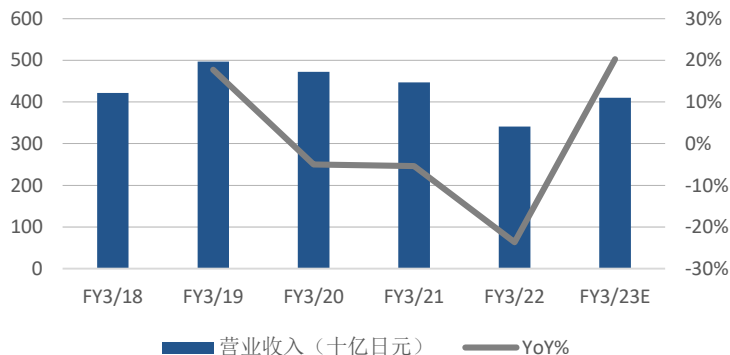
数据来源：公司公告、海通国际

For full disclosure of risks, valuation methodologies and target price formation on all HTI rated stocks, please refer to the latest full report on our website at equities.htisec.com

5.3.2 JSR: 下一代光刻胶的优势生产企业

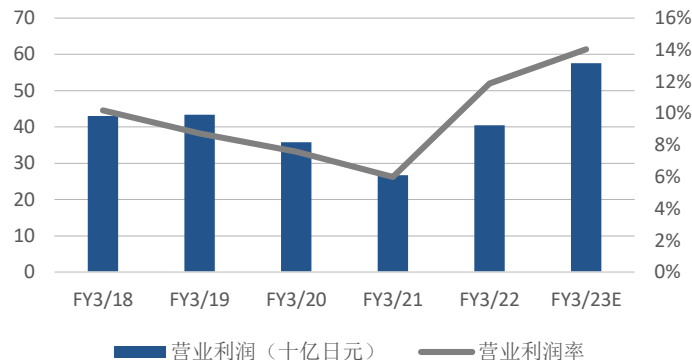
➤ JSR(4185.JP)名为“日本合成橡胶公司”。然而，自2021年5月公司将橡胶业务出售给日本ENEOS之后，公司实际上已转变成为一家以数字解决方案（主要为半导体材料）及生命科学为核心业务的公司。JSR也具有全品类光刻胶的生产能力，其ArF光刻胶的市场份额约为30%，居世界首位。此外，公司于2021年收购了Inpria公司100%的股权，成为了世界上唯一有能力生产无机光刻胶的公司。根据Reportlinker报告，2019年公司在世界半导体光刻胶市场的份额约为17%，居世界第二位。2022年3月财年，公司营业收入为3410亿日元，同比减少23.6%，主要是由于公司出售了橡胶业务；营业利润405亿日元，同比增长51.2%，营业利润率为11.9%。公司预计，2023年3月财年营收为4100亿日元，同比增加20.2%，营业利润575亿日元，同比增加42.1%，营业利润率提升至14.0%。

图：营收及增长率



数据来源：公司公告、海通国际

图：营业利润及营业利润率

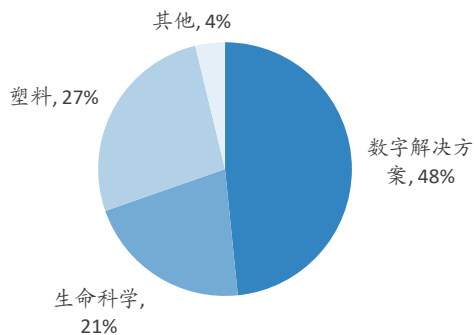


For full disclosure of risks, valuation methodologies and target price formation on all HTI rated stocks, please refer to the latest full report on our website at [equities.htisec.com](https://www.htisec.com)

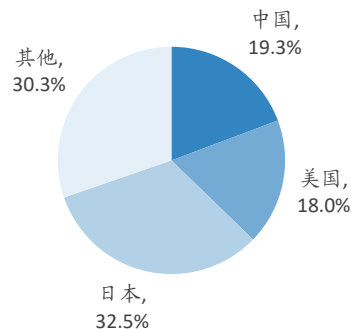
5.3.2 JSR: 下一代光刻胶的优势生产企业

- JSR的营业收入按业务领域可以分为数字解决方案、生命科学、塑料及其他，2022年3月财年占比分别为48%、21%、31%。JSR的光刻胶隶属于数字解决方案业务。按地域来看，JSR营收来源的前三大国家分别是日本、中国和美国，分别占营业总收入的33%、19%和18%。

图：营收按业务拆分（FY3/22）



图：营收按地域拆分（FY3/22）



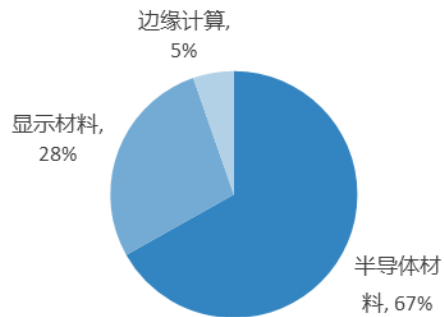
数据来源：公司公告、海通国际

For full disclosure of risks, valuation methodologies and target price formation on all HTI rated stocks, please refer to the latest full report on our website at equities.htisec.com

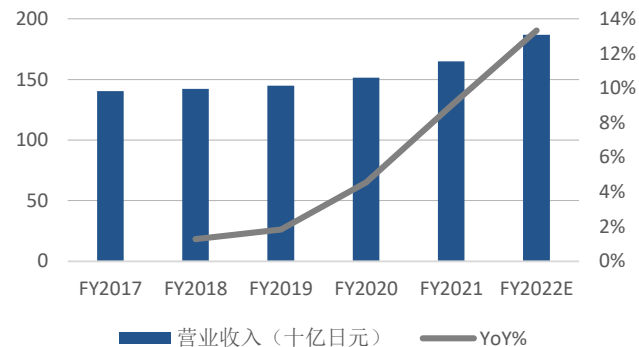
5.3.2 JSR: 下一代光刻胶的优势生产企业

- 数字解决方案中，半导体材料营收占比约为67%，其中包括EUV、ArF、KrF等光刻胶、多层材料、CMP、洗净剂等。2019年，公司EUV光刻胶、ArF光刻胶、KrF光刻胶、g/i线光刻胶的市场份额分别为13%、26%、12%、14%，市占率分别居世界第三、第一、第四和第三位。根据公司2022年3月财报，公司EUV光刻胶销售额同比增加约90%。数字解决方案板块2022年3月财年营收1650亿日元，同比增长9.0%。公司预计该板块2023年3月财年营收约为1870亿日元，同比增加13.3%。

图：数字解决方案营收按板块拆分（FY3/22）



图：数字解决方案营收及其增长率



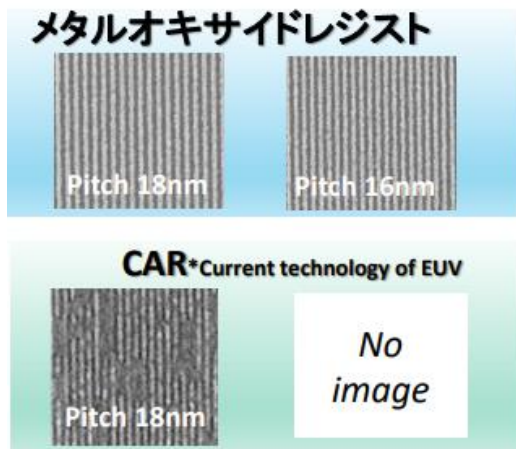
数据来源：公司公告、海通国际

For full disclosure of risks, valuation methodologies and target price formation on all HTI rated stocks, please refer to the latest full report on our website at equities.htisec.com

5.3.2 JSR: 下一代光刻胶的优势生产企业

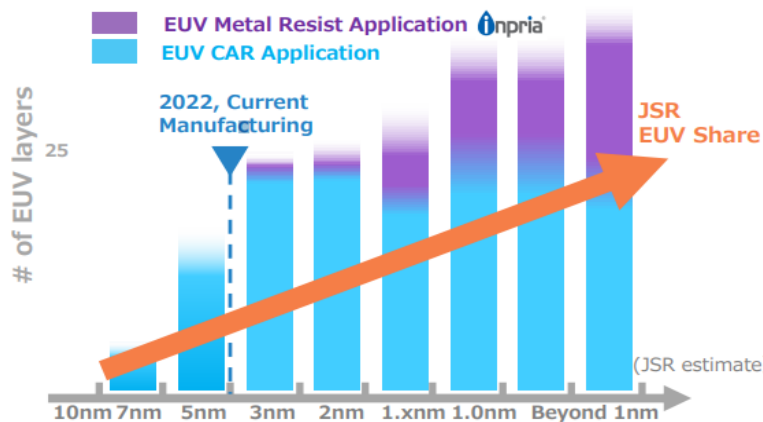
- JSR在其2022年5月举行的经营方针说明会上关于光刻胶业务提出了以下规划：1) EUV：逻辑元器件，扩大生产并在3nm及2nm制程中取得领先地位；DRAM：在1A及之后的制程中取得领先地位；无机光刻胶：客户评估后尽快量产；2) ArF：维持在高端客户中的市场份额，并取得新客户；扩大在全球的市场份额；3) KrF：通过抓住强劲的需求和市场扩张来扩大销售；增加用于3D NAND的厚膜KrF光刻胶的生产和销售。

图：无机光刻胶（上图）的分辨率更高



数据来源：公司公告、海通国际

图：预计无机光刻胶销量将随制程进步不断增加

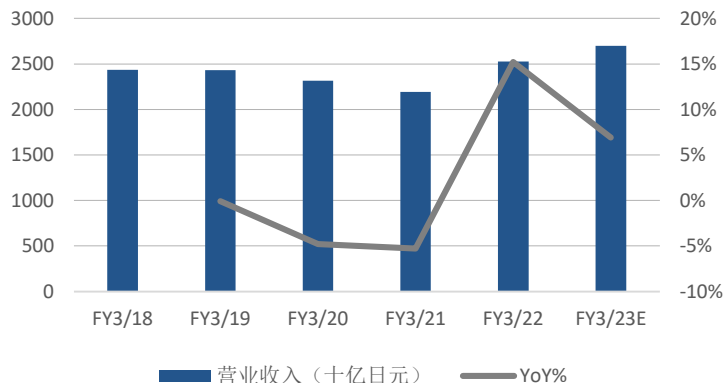


For full disclosure of risks, valuation methodologies and target price formation on all HTI rated stocks, please refer to the latest full report on our website at [equities.htisec.com](https://www.htisec.com)

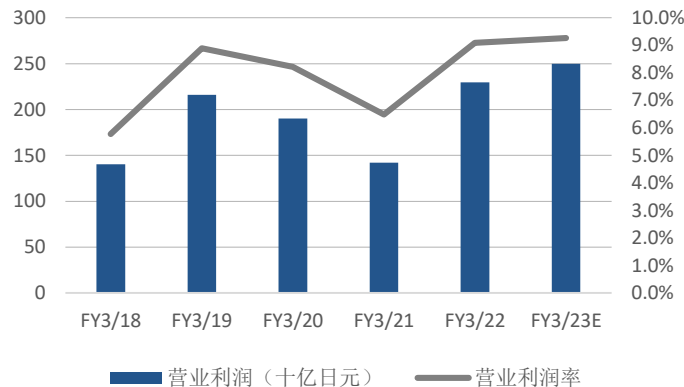
5.3.3 富士胶片：正致力于EUV光刻胶的开发

- 富士胶片（4901.JP）成立于1934年，最初致力于相机胶片业务。在胶片时代，该公司凭借其优秀的摄影相关产品成为行业领导者。然而，随着数字技术的迅速崛起，胶片市场迅速萎缩，领先的胶片制造商柯达于2012年申请破产。面对数字化浪潮，富士胶片利用在胶片业务积累的光学和化学方面的优势，将危机转化为机遇，目前已转型为以医疗保健、商业创新、材料和影像四个领域为核心的国际公司，重新实现了盈利能力的稳定增长。2022年3月财年，公司营业收入为25258亿日元，同比增加15.2%；营业利润2297亿日元，同比增长61.6%，营业利润率为9.1%。公司预计，2023年3月财年营收将达27000亿日元，同比增加6.9%，营业利润2500亿日元，同比增加9.3%，营业利润率提升至9.3%。

图：营收及增长率



图：营业利润及营业利润率



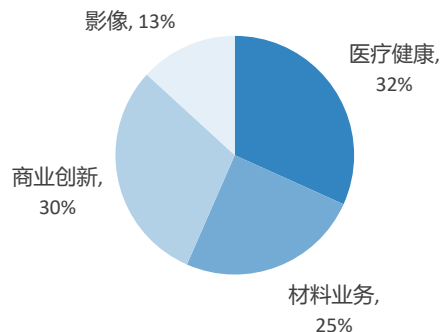
数据来源：公司公告、彭博、海通国际

For full disclosure of risks, valuation methodologies and target price formation on all HTI rated stocks, please refer to the latest full report on our website at equities.htisec.com

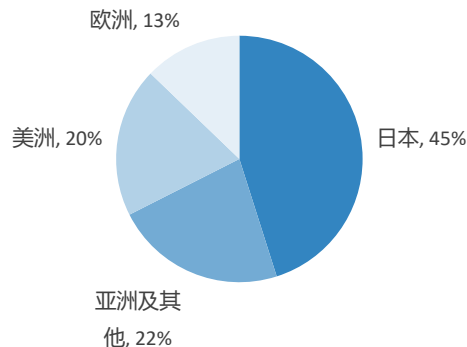
5.3.3 富士胶片：正致力于EUV光刻胶的开发

- 富士胶片的营业收入按业务领域可以分为医疗健康、材料业务、商业创新业务及影像业务，2022年3月财年占比分别为32%、25%、30%、13%。富士胶片的光刻胶属于材料业务。按地域来看，日本占总营收的比例为45%，美洲占20%，欧洲占13%，亚洲及其他地区占22%。

图：营收按业务拆分（FY3/22）



图：营收按地域拆分（FY3/22）



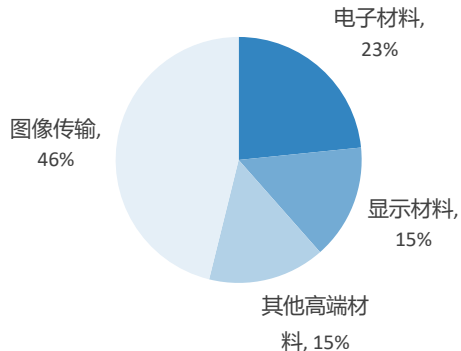
数据来源：公司公告、海通国际

For full disclosure of risks, valuation methodologies and target price formation on all HTI rated stocks, please refer to the latest full report on our website at equities.htisec.com

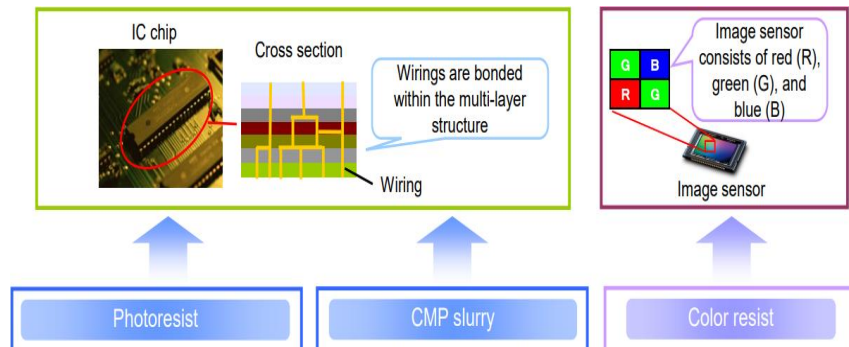
5.3.3 富士胶片：致力于EUV光刻胶的开发

- 材料业务中，电子材料营收占比约为23%，其中包括半导体光刻胶、CMP及彩色光刻胶等。目前ArF光刻胶在富士胶片销售的半导体光刻胶中占有最大的份额，其次是KrF光刻胶。富士胶片目前正致力于开发EUV光刻胶，一旦成功，其半导体光刻胶的销售额将会更高。根据公司2022年3月财报，电子材料业务2022年3月财年营收1467亿日元，同比增长22.8%。公司预计整个材料板块2023年3月财年营收将达6800亿日元，同比增加8.4%。

图：材料业务营收按板块拆分（FY3/22）



图：富士胶片电子材料板块的主要产品



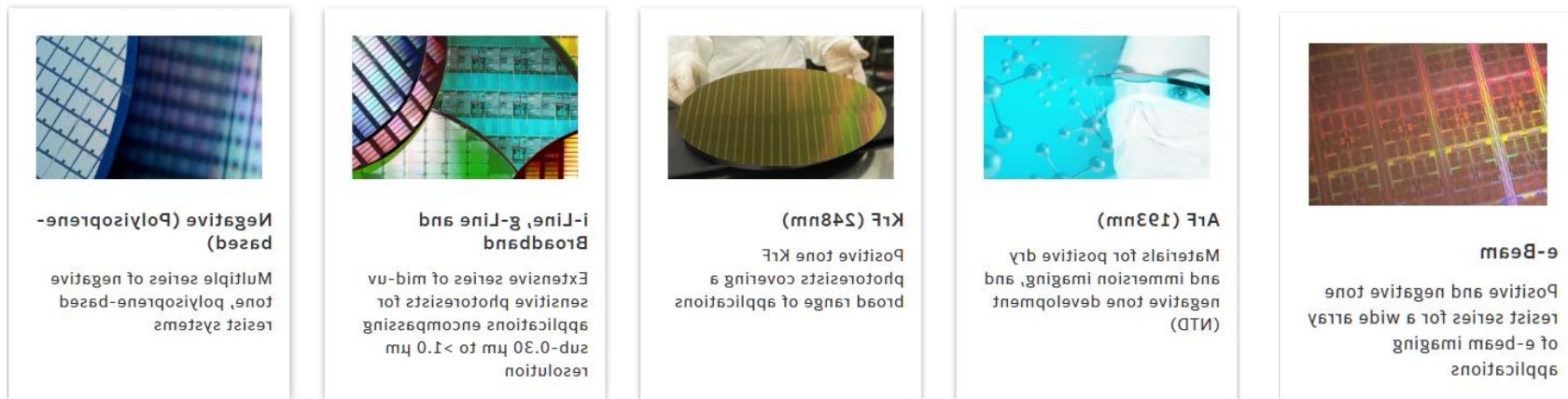
数据来源：公司公告、海通国际

For full disclosure of risks, valuation methodologies and target price formation on all HTI rated stocks, please refer to the latest full report on our website at equities.htisec.com

5.3.3 富士胶片：正致力于EUV光刻胶的开发

- 富士胶片在其2021年4月发布的中期计划中对于光刻胶业务提出了以下规划：1) 通过提供广泛的产品，解决对5G、人工智能、自动驾驶等至关重要的尖端半导体的小型化和高集成度问题，加速扩大市场份额并加强盈利能力；2) 扩大用于前景广阔的EUV市场的光刻胶、其他预处理材料以及用于3D集成的聚酰亚胺绝缘薄膜后处理材料的销售。

图：富士胶片的光刻胶系列产品



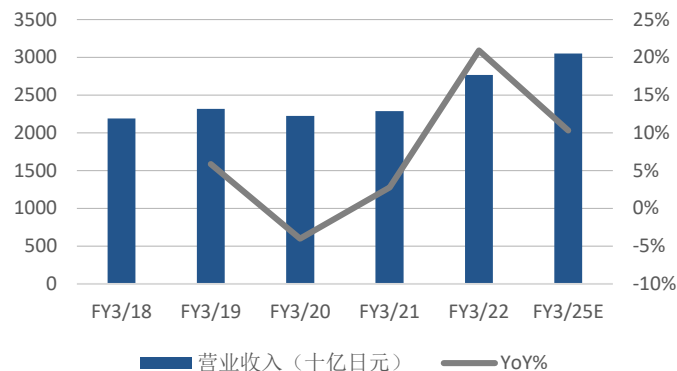
数据来源：公司公告、海通国际

For full disclosure of risks, valuation methodologies and target price formation on all HTI rated stocks, please refer to the latest full report on our website at equities.htisec.com

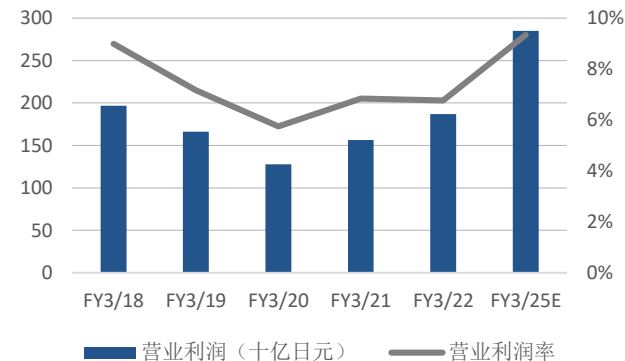
5.3.4 住友化学：正强化EUV光刻胶及ArF光刻胶业务

► 住友化学（4005.JP）的发祥最早可追溯至1913年，最早为住友为解决在别子铜山（现爱媛县新居滨市）发展铜精炼事业时产生的烟害问题而设立的“住友肥料制造所”。该制造所从铜矿石中提取造成烟害的硫磺，并以之为原料生产肥料。而今住友化学已成长为横跨必须化学品、能源/功能材料、信息电子化学、健康/农业相关事业、医药品等五大领域的化工巨头。2022年3月财年，公司实现营业收入27653亿日元，同比增长20.9%；营业利润1871亿日元，同比增长19.5%，营业利润率为6.8%。公司预计，2025年3月财年营收为30500亿日元，相对于2022年3月财年增加10.3%，营业利润2850亿日元，增加32.6%，营业利润率提升至9.3%。

图：营收及增长率



图：营业利润及营业利润率



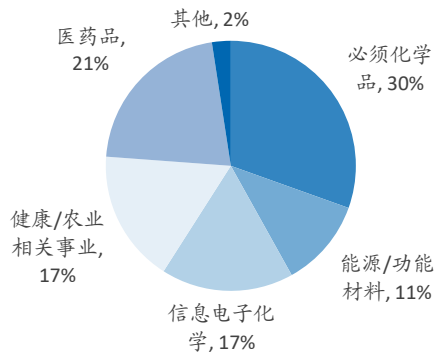
数据来源：公司公告、彭博、海通国际

For full disclosure of risks, valuation methodologies and target price formation on all HTI rated stocks, please refer to the latest full report on our website at equities.htisec.com

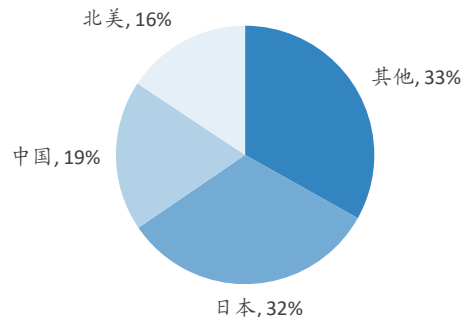
5.3.4 住友化学：正强化EUV光刻胶及ArF光刻胶业务

- 住友化学的营业收入按业务领域可以分为必须化学品、能源/功能材料、信息电子化学、健康/农业相关事业、医药品及其他，2022年3月财年占比分别为30%、11%、17%，17%，21%，2%。住友化学的光刻胶隶属于其信息电子化学业务。分地域来看，日本占总营收的比例为32%，中国占19%，北美占16%，其中美国占15%，其他地区占33%。

图：营收按业务拆分（FY3/22）



图：营收按地域拆分（FY3/22）



数据来源：公司公告、海通国际

For full disclosure of risks, valuation methodologies and target price formation on all HTI rated stocks, please refer to the latest full report on our website at equities.htisec.com

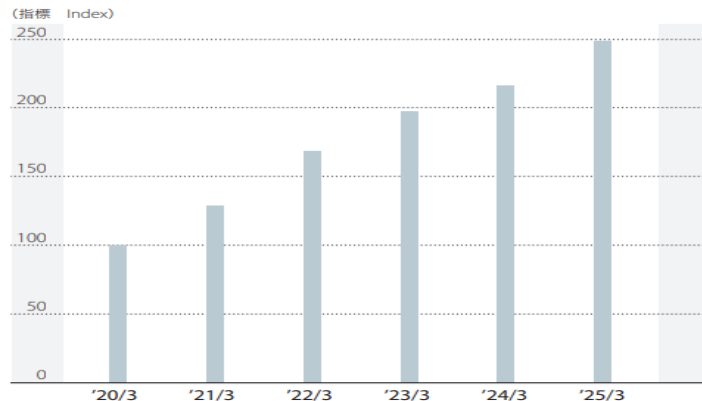
5.3.4 住友化学：正强化EUV光刻胶及ArF光刻胶业务

- 住友化学在光刻胶领域的强项主要有：1）先进的高性能光刻胶原材料的设计和批量生产技术；2）公司大阪工厂整合了制造、研究和销售的职能，能够及时响应客户需求；3）同主要半导体生产商良好的合作关系；4）通过材料信息学的运用提高开发效率。目前公司正着手加强光刻胶业务，预期半导体光刻胶营收至2025年3月财年将增加至2020年3月财年的2.5倍。

表：公司近期加强业务的行动

时间	行动
2021年下半年	扩建大阪工厂的生产设施
2022年上半年	加强大阪工厂的开发和评估系统，完成一个新建筑，安装新的评估设备
2023年上半年	再次扩建大阪工厂的生产设施
2024年上半年	在东宇精细化工益山工厂建立一个新的制造工厂

图：公司对于光刻胶业务营收的预期



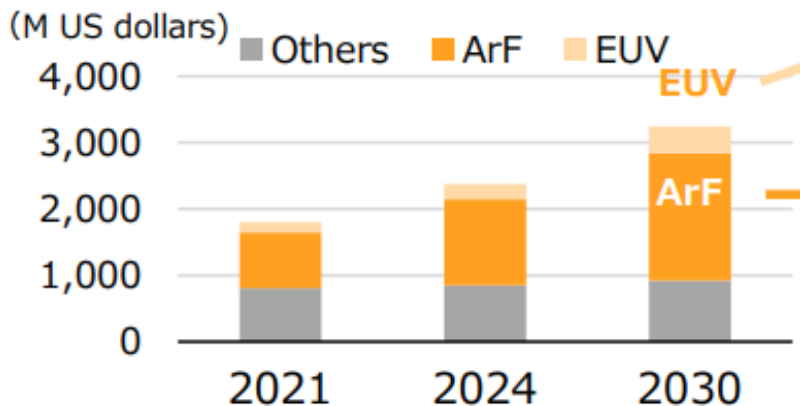
数据来源：公司公告、海通国际

For full disclosure of risks, valuation methodologies and target price formation on all HTI rated stocks, please refer to the latest full report on our website at equities.htisec.com

5.3.4 住友化学：正强化EUV光刻胶及ArF光刻胶业务

- 住友化学在其2022年6月更新的中期规划中关于光刻胶业务提出了以下规划：1）强化EUV光刻胶的开发，组建一个新的光刻胶评估实验室；2）强化ArF光刻胶的生产能力，2024年将产能扩建为2019年的2.5倍。

图：住友化学对光刻胶市场的预估



图：“SUMIRESIST”系列光刻胶



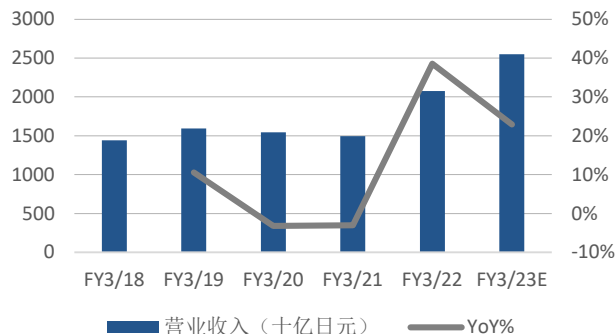
数据来源：公司公告、海通国际

For full disclosure of risks, valuation methodologies and target price formation on all HTI rated stocks, please refer to the latest full report on our website at equities.htisec.com

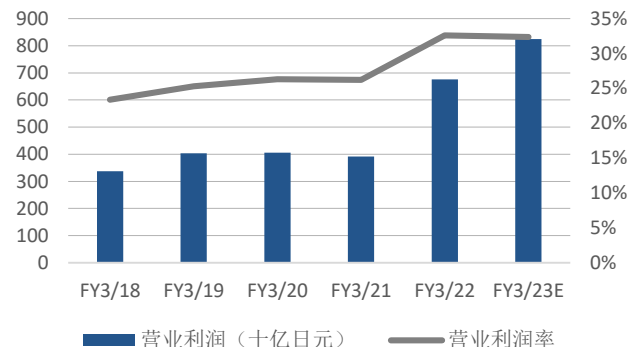
5.3.4 信越化学：继续强化光刻胶生产能力

► 信越化学 (4063.JP) 是日本最大的化学公司，在福布斯全球 2000 强化学行业中排名第 9。信越在聚氯乙烯、半导体硅和光掩模基板方面拥有全球最大的市场份额。目前信越化学将其经营领域划分为建筑材料、电子材料、功能材料、加工和专门服务等四个业务部门。2022年3月财年，公司实现营业收入20744亿日元，同比增长38.6%；营业利润6763亿日元，同比增长72.4%，营业利润率为32.6%。公司预计，2023年3月财年营收为25500亿日元，相对于2022年3月财年增加22.9%，营业利润8250亿日元，增加22.0%，营业利润率32.4%。

图：营收及增长率



图：营业利润及营业利润率



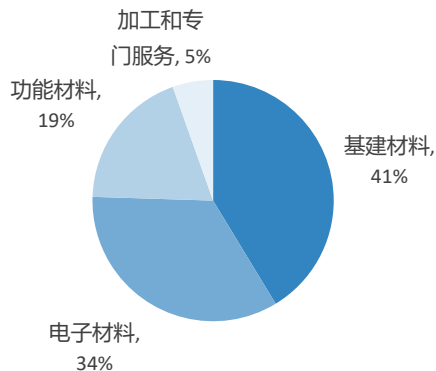
数据来源：公司公告、彭博、海通国际

For full disclosure of risks, valuation methodologies and target price formation on all HTI rated stocks, please refer to the latest full report on our website at equities.htisec.com

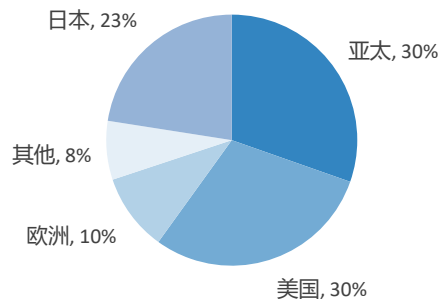
5.3.4 信越化学：继续强化光刻胶生产能力

- 信越化学的营业收入按业务领域可以分为基建材料、电子材料、功能材料、加工和专门服务，2022年3月财年占比分别为41%、34%、19%，5%。信越化学的光刻胶隶属于其电子材料业务。分地域来看，亚太占总营收的比例为30%，美国占30%，日本占23%，欧洲占10%，其他地区占8%。

图：营收按业务拆分（FY3/22）



图：营收按地域拆分（FY3/22）



数据来源：公司公告、海通国际

For full disclosure of risks, valuation methodologies and target price formation on all HTI rated stocks, please refer to the latest full report on our website at equities.htisec.com

5.3.4 信越化学：继续强化光刻胶生产能力

- 信越化学在电子材料领域的强项主要有：1) 稳定的质量控制体系及稳定的供应能力；2) 回应日益复杂的尖端技术要求的的能力；3) 参与半导体产业多个环节带来的对行业的洞察力；4) 覆盖产业链上下游的生产带来的稳定供应的能力；5) 开发重复利用产品及减少使用重稀土的产品的能力。

图：信越化学生产的部分半导体相关产品（由左至右：金属硅、硅晶圆、晶圆箱、光刻胶）



数据来源：公司公告、海通国际

For full disclosure of risks, valuation methodologies and target price formation on all HTI rated stocks, please refer to the latest full report on our website at equities.htisec.com

5.3.4 信越化学：继续强化光刻胶生产能力

- 信越化学已投资了300亿日元来加强其在日本和台湾的光刻胶生产能力。公司在台湾的光刻胶工厂已于2019年夏投产，公司于2021年2月进一步增强了工厂的产能。公司也着手加强了其在日本直江津工厂的生产能力，于2022年2月完成了一栋新大楼的建设工作。

信越化学在台湾云林的工厂



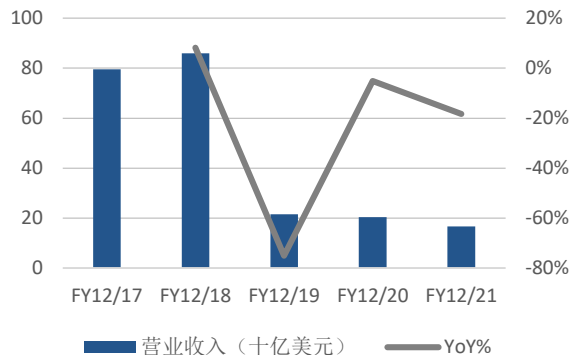
数据来源：公司公告、海通国际

For full disclosure of risks, valuation methodologies and target price formation on all HTI rated stocks, please refer to the latest full report on our website at equities.htisec.com

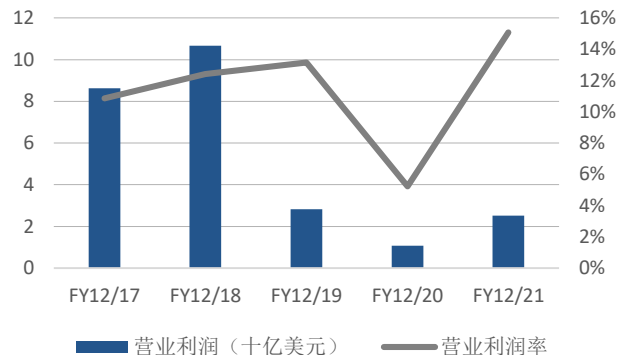
5.3.5 杜邦：全系列半导体光刻胶提供商

► 杜邦 (DD.US) 是一家美国公司，其历史最早可追溯至1802年，历经多次企业合并及分拆。目前的杜邦公司是2019年6月DowDupont公司分拆出的三个上市公司之一，主营原公司的特种产品业务，涉及的领域包括电子与工业、交通与材料、水处理与防护等。2021年12月财年，公司实现营业收入167亿美元，同比下降18.4%；营业利润25亿美元，同比增长134.9%，营业利润率为15.1%。公司预计，2022年12月财年营收约为130到134亿美元，EBITDA约33到34亿美金。

图：营收及增长率



图：营业利润及营业利润率



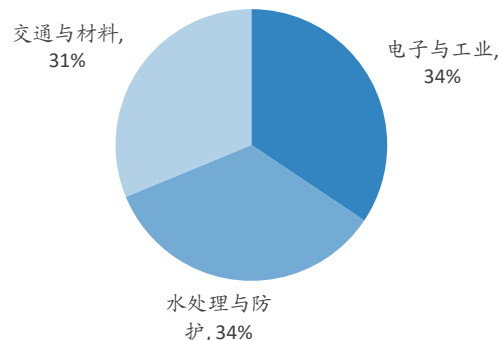
数据来源：公司公告、彭博、海通国际

For full disclosure of risks, valuation methodologies and target price formation on all HTI rated stocks, please refer to the latest full report on our website at equities.htisec.com

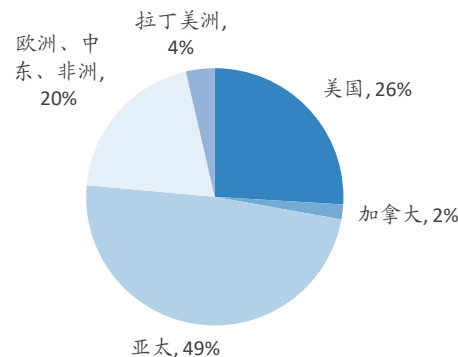
5.3.5 杜邦：全系列半导体光刻胶提供商

- 杜邦的营业收入按业务领域可以分为电子与工业、交通与材料、水处理与防护，2022年3月财年占比分别为34%、34%、31%。杜邦的光刻胶隶属于其电子与工业业务。分地域来看，亚太地区营收占总营收的比例近半，达到49%，美国占26%，欧洲、中东、非洲合计占20%，拉丁美洲与加拿大分别占4%及2%。

图：营收按业务拆分（FY12/21）



图：营收按地域拆分（FY12/21）



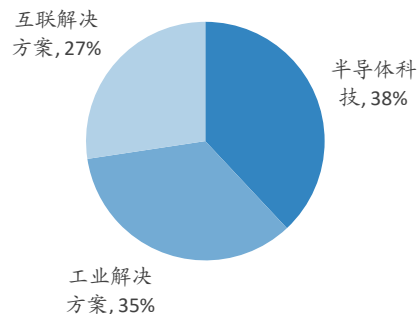
数据来源：公司公告、海通国际

For full disclosure of risks, valuation methodologies and target price formation on all HTI rated stocks, please refer to the latest full report on our website at equities.htisec.com

5.3.5 杜邦：全系列半导体光刻胶提供商

- 电子与工业业务中，半导体技术营收占比约为38%，其中包括半导体光刻胶、CMP、刻蚀剂、清洗剂、先进封装材料等。杜邦认为自己在半导体科技领域的优势有：1）广泛的定制组合实现了优化解决方案；2）先进节点和设备材料的市场领导者；3）同客户的密切合作关系；4）差异化的性能、质量和工艺能力；5）当地应用工程和测试能力；6）世界级的供应链熟练度和可靠性。

图：电子与工业业务营收按板块拆分（FY3/22）



图：杜邦生产的主要电子材料



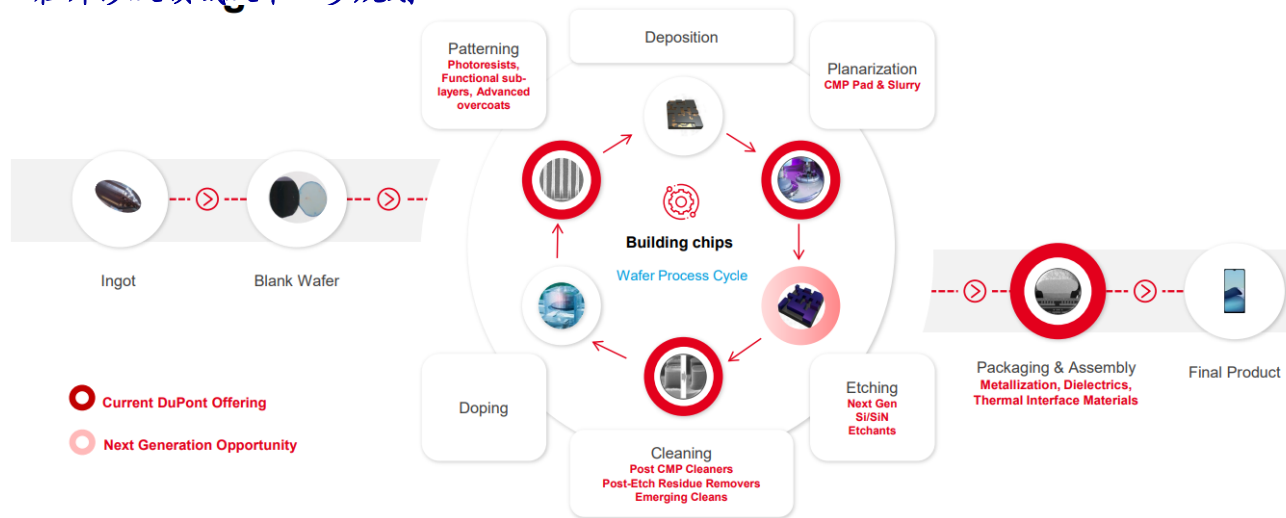
数据来源：公司公告、海通国际

For full disclosure of risks, valuation methodologies and target price formation on all HTI rated stocks, please refer to the latest full report on our website at equities.htisec.com

5.3.5 杜邦：全系列半导体光刻胶提供商

- 住友化学在其2021年9月对半导体事业的说明会中提出了以下规划：1) 与客户合作，优化产品和工艺性能；2) 通过技术转型扩大可解决的市场；3) 持续投资尖端科技；4) 在靠近客户的地方建立研发、应用工程和制造能力；5) 争取在高价值相邻业务领域进行有吸引力的协同收购。

杜邦涉及领域及下一步规划



数据来源：公司公告、海通国际

For full disclosure of risks, valuation methodologies and target price formation on all HTI rated stocks, please refer to the latest full report on our website at equities.htisec.com

5.4国内公司：龙头公司优先受益进口替代

公司名称	现有产品	发展战略
晶瑞股份	负型光刻胶系列、宽谱正胶系列、g线系列、i线光刻胶系列、KrF光刻胶系列	公司围绕泛半导体材料和新能源材料两个方向，最终实现“国际水准的电子材料企业联合体”的企业愿景
彤程新材	G/I线光刻胶、KrF光刻胶等	公司将重点开发平板显示光刻胶及配套材料、半导体光刻胶及配套材料，以及上游关键原料。
上海新阳	晶圆制造用光刻胶	要继续向半导体材料行业产业链深入发展，加速已布局的集成电路制造关键工艺材料与先进封装工艺材料研发、验证进度及大规模化销售的提升，加快集成电路用高端光刻胶产品的研发并早日实现突破
雅克科技	LCD彩色光刻胶及LCD用光刻胶正胶	公司通过自主研发，同时吸收国外已有技术成果，提升公司内生发展力
飞凯材料	LCD用光刻胶正胶、负胶；半导体光刻胶	公司将通过外部合作等方式，显著加快TFT-LCD行业光刻胶产品的市场开拓工作
广信材料	PCB油墨	公司抓住国产化机遇，开发高端电子化学品，替代进口；逐步将广信材料打造为具有国际竞争力的油墨、涂料等电子化学品专业供应商
容大感光	PCB光刻胶、显示用光刻胶、半导体用光刻胶	公司继续推进内生式增长和外延式发展并重，让公司保持在电子感光化学品行业的领先地位
华懋科技	ArF光刻胶、KrF光刻胶、I线光刻胶	公司制定了在新材料领域“完善夯实现有业务、积极拓展新领域”。2021年公司战略入股徐州博康，并与徐州博康共同设立东阳华芯布局光刻材料领域

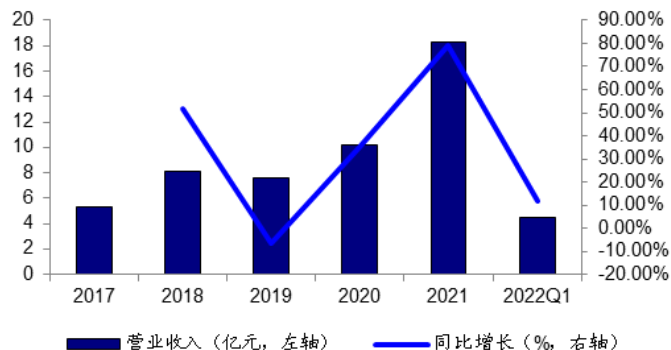
数据来源：公司公告、海通国际

For full disclosure of risks, valuation methodologies and target price formation on all HTI rated stocks, please refer to the latest full report on our website at equities.htisec.com

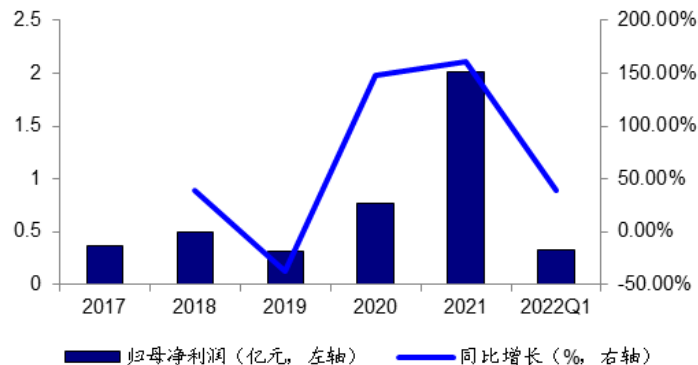
5.4.1 晶瑞电材：公司是国内技术水平领先的光刻胶企业

- 公司成立于2001年11月，公司是一家微电子材料的平台型高新技术企业，围绕泛半导体材料和新能源材料两个方向，主导产品包括光刻胶及配套材料、超净高纯化学品、锂电池材料和基础化工材料等。公司规模生产光刻胶近30年。公司先后承担了国家“85”攻关、“863”重大专项、科技部创新基金等科技项目、承担并完成了国家02专项“i线光刻胶产品开发及产业化”项目。公司i线光刻胶已向中芯国际等国内的知名大尺寸半导体厂商供货；KrF（248nm深紫外）光刻胶完成中试，产品已进入客户测试阶段。

图：2017-2022Q1年公司营业收入情况



图：2017-2022Q1年公司归母净利润持续增长



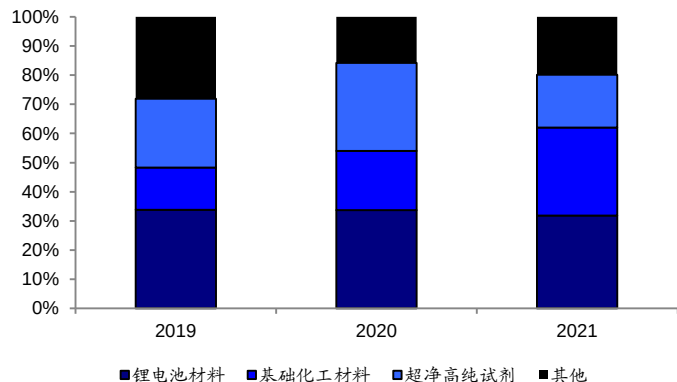
数据来源：公司公告、海通国际

For full disclosure of risks, valuation methodologies and target price formation on all HTI rated stocks, please refer to the latest full report on our website at equities.htisec.com

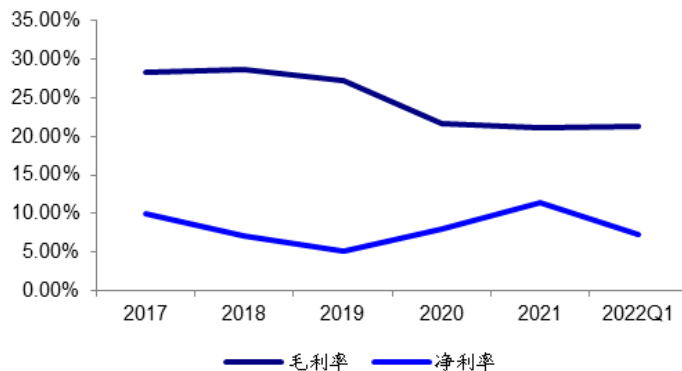
5.4.1 晶瑞电材：公司是国内技术水平领先的光刻胶企业

- 公司加大尖端光刻胶的研发投入。目前拥有成系列的光刻机五台，在原有3台光刻机的基础上，近年斥资数亿购入2台ArF、KrF光刻机及相关配套设备。目前ArF高端光刻胶研发工作已正式启动，已完成光刻机、匀胶显影机、扫描电镜、台阶仪等设备购置，研发工作正在有序开展中。

图：2019-2021年公司光刻胶营业收入比例



图：2017-2022Q1年公司毛利率和净利率情况



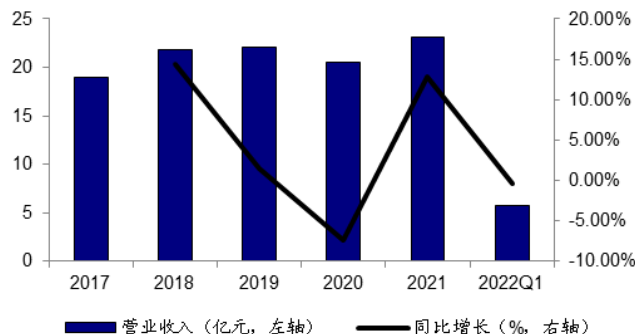
数据来源：公司公告、海通国际

For full disclosure of risks, valuation methodologies and target price formation on all HTI rated stocks, please refer to the latest full report on our website at equities.htisec.com

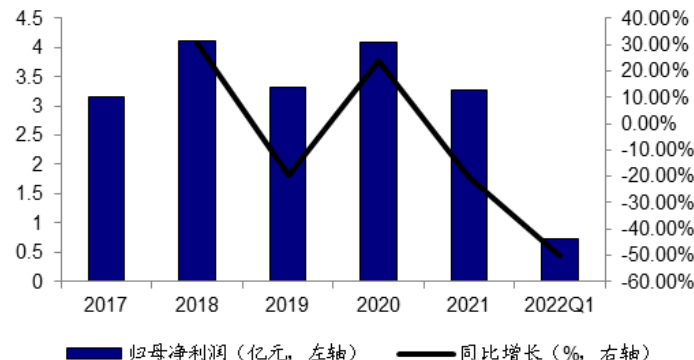
5.4.2 彤程新材：外延收购布局半导体及面板光刻胶

► 公司外延收购布局半导体及面板光刻胶。公司成立于2008年6月，公司电子材料业务主要涵盖半导体光刻胶及配套试剂、显示面板光刻胶和电子酚醛树脂等产品。公司旗下半导体光刻胶生产企业--北京科华，是国内领先的半导体光刻胶龙头生产商，也是拥有自主知识产权KrF光刻胶的本土量产供应商。在显示面板光刻胶方面，北旭电子是中国大陆第一家TFT-LCD Array光刻胶本土生产商，也是国内最大的液晶正性光刻胶本土供应商。

图：2017-2022Q1年公司营业收入情况



图：2017-2022Q1年公司归母净利润情况



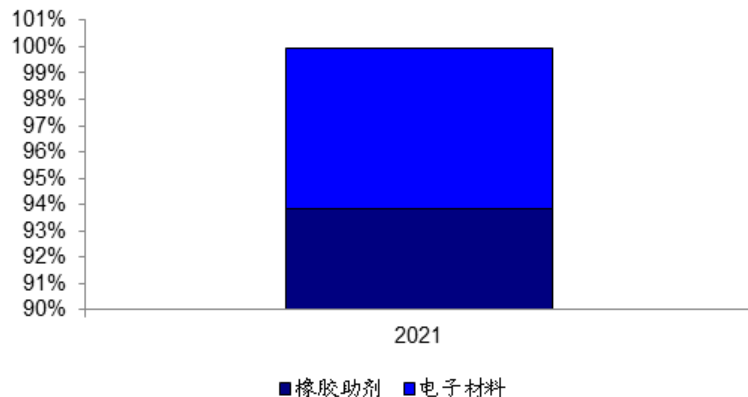
数据来源：公司公告，海通国际

For full disclosure of risks, valuation methodologies and target price formation on all HTI rated stocks, please refer to the latest full report on our website at equities.htisec.com

5.4.2 彤程新材：外延收购布局半导体及面板光刻胶

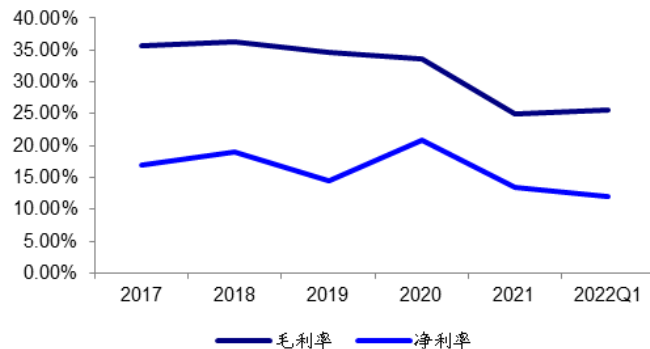
- 公司半导体光刻胶技术国内领先。公司G线光刻胶的市场占有率达到60%；I线光刻胶和KrF光刻胶批量供应于中芯国际、华虹宏力、长江存储、华力微电子、武汉新芯、华润上华等13家12寸客户和17家8寸客户。子公司北京科华的I线光刻胶已接近国际先进水平，其种类涵盖国内14nm以上大部分工艺需求；KrF产品在Poly、AA、Metal等关键层工艺完成了重大突破，获得客户批量使用；同时TM/TV、Thick、Implant、ContactHole等工艺市占率持续提升。

图：2020-2021年公司主营产品营业收入比例



数据来源：公司公告、海通国际

图：2017-2022Q1年公司毛利率和净利率情况

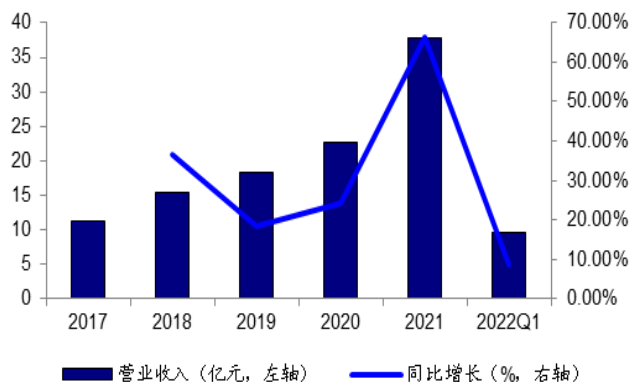


For full disclosure of risks, valuation methodologies and target price formation on all HTI rated stocks, please refer to the latest full report on our website at equities.htisec.com

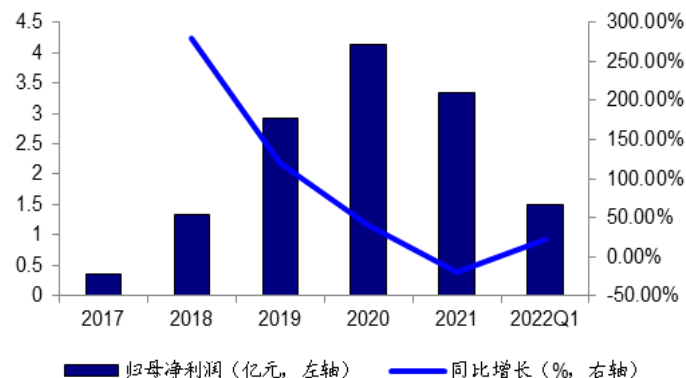
5.4.3 雅克科技：主要应用于高世代LCD和OLED显示屏

- 公司成立于1997年10月，经过一系列的并购重组，公司从阻燃剂行业龙头公司转型升级，形成以电子材料业务和LNG保温板材业务为主，阻燃剂业务为辅的战略新兴平台型公司。
- 公司电子材料种类丰富，下游客户优质。公司电子材料业务涉及的产品主要有半导体前驱体材料/旋涂绝缘介质（SOD）、电子特气、光刻胶、硅微粉和半导体材料输送系统（LDS）等，公司光刻胶产品主要应用于高世代LCD显示屏和OLED显示屏。

图：2017-2022Q1年公司营业收入情况



图：2017-2022Q1年公司归母净利润持续增长



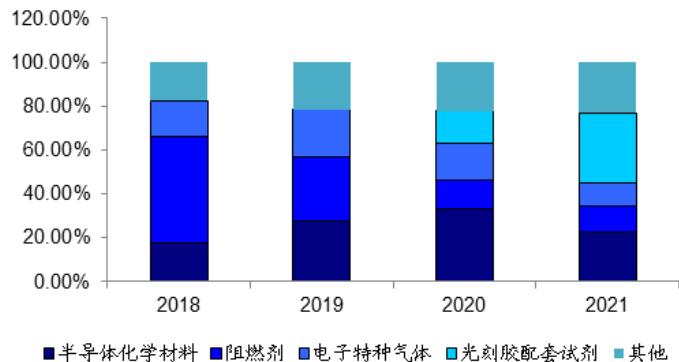
数据来源：公司公告、海通国际

For full disclosure of risks, valuation methodologies and target price formation on all HTI rated stocks, please refer to the latest full report on our website at equities.htisec.com

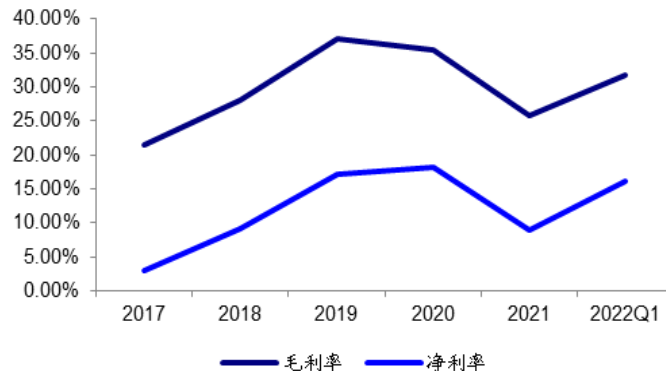
5.4.3 雅克科技：外延切入光刻胶行业

- 外延收购LG化学的彩色光刻胶业务及控股韩国Cotem公司布局光刻胶业务。2020年子公司香港斯洋用自有资金580 亿韩元购买韩国LG化学下属的彩色光刻胶；Cotem主要从事LCD 用光刻胶正胶及光刻胶辅助材料的生产和销售。公司现有彩色光刻胶3000吨/年，在建彩色光刻胶产能9840吨/年。

图：2018-2021年公司光刻胶产品营业收入比例



图：2017-2022Q1年公司毛利率和净利率情况



资料来源：公司公告，海通国际

For full disclosure of risks, valuation methodologies and target price formation on all HTI rated stocks, please refer to the latest full report on our website at equities.htisec.com

5.4.3 雅克科技：外延切入光刻胶行业

表：公司现有产能及扩产产能

产品种类或项目	现有产能或产量	扩产产能	单位
六氟化硫	10000	12000	吨
四氟化碳	2000	2000	吨
阻燃剂	30700		吨
前驱体	319	硅化合物半导体产品产能 326 吨/年、金属有机源外延用原料产能 150 吨/年、电子特种气体产能 294 吨/年	吨
彩色光刻胶	3000	彩色光刻胶产能 9840 吨/年	吨
正胶	3000	正胶产能 9840 吨/年	吨

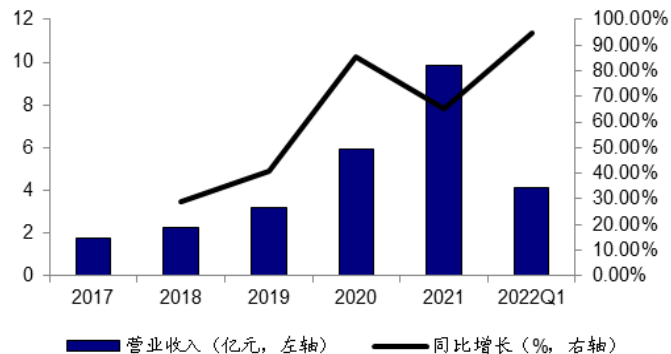
数据来源：公司公告、海通国际

For full disclosure of risks, valuation methodologies and target price formation on all HTI rated stocks, please refer to the latest full report on our website at equities.htisec.com

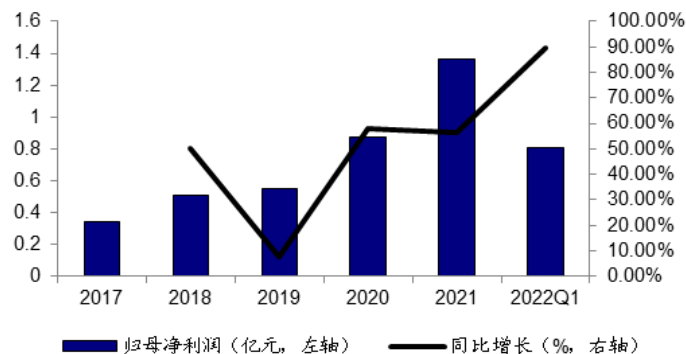
5.4.4 南大光电：发展ArF光刻胶实现进口替代

- 公司成立于2000年12月，主要从事先进前驱体材料、电子特气、光刻胶及配套材料等三大关键半导体材料的研发、生产和销售的高新技术企业。
- ArF光刻胶研发和产业化实现突破。公司设立光刻胶事业部，成立宁波南大光电组织实施光刻胶项目，组建了以高端光刻胶专业人才为核心的独立研发团队，建成了ArF光刻胶产品（包括干式和浸没式）的质量控制平台、年产25吨的生产线，研发的ArF光刻胶产品分别通过一家存储芯片制造企业和一家逻辑芯片制造企业客户认证，为ArF光刻胶的规模化量产奠定基础。

图：2017-2022Q1年公司营业收入情况



图：2017-2022Q1年公司归母净利润持续增长



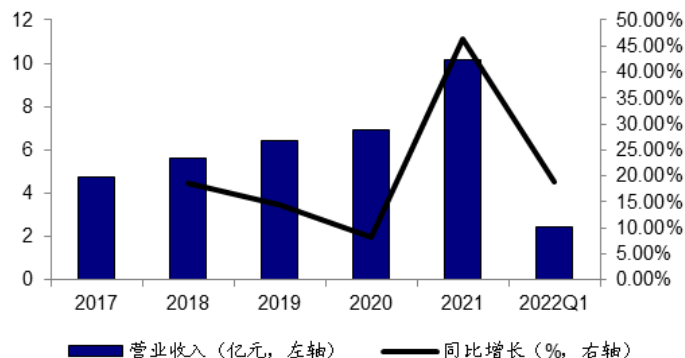
数据来源：公司公告、海通国际

For full disclosure of risks, valuation methodologies and target price formation on all HTI rated stocks, please refer to the latest full report on our website at equities.htisec.com

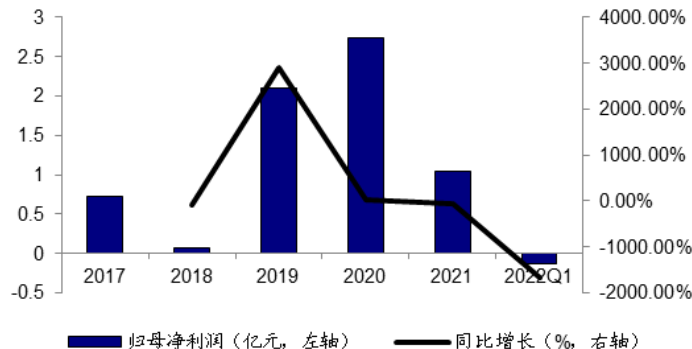
5.4.5 上海新阳：公司陆续开发半导体用高端光刻胶

- ▶ 公司成立于2004年5月，主要形成两大类业务，一类为集成电路制造及先进封装用关键工艺材料及配套设备的研发、生产、销售和服务，并为客户提供整体化解决方案。另一类为环保型、功能性涂料的研发、生产及相关服务业务，并为客户提供专业的整体涂装业务解决方案。
- ▶ 公司陆续开发半导体用高端光刻胶。集成电路制造用高端光刻胶产品正在开发中，包括逻辑和模拟芯片制造用的I线光刻胶、KrF光刻胶、ArF干法光刻胶，存储芯片制造用的KrF厚膜光刻胶，底部抗反射膜（BARC）等配套材料。

图：2017-2022Q1年公司营业收入情况



图：2017-2022Q1年公司归母净利润情况

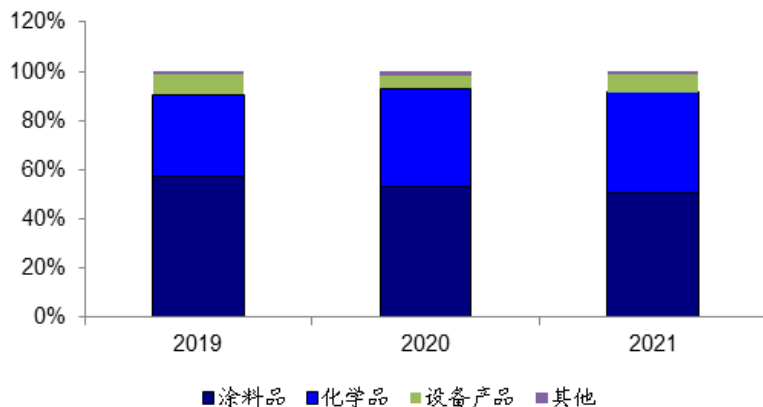


数据来源：公司公告、海通国际

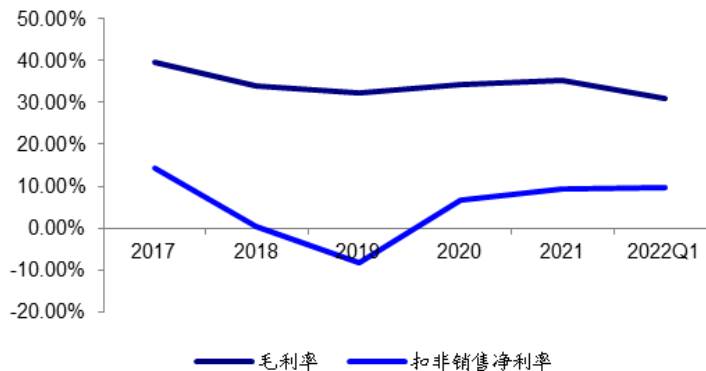
For full disclosure of risks, valuation methodologies and target price formation on all HTI rated stocks, please refer to the latest full report on our website at equities.htisec.com

5.4.5 上海新阳：公司陆续开发半导体用高端光刻胶

图：2019-2021年公司主营产品营业收入比例



图：2017-2022Q1年公司毛利率和净利率情况



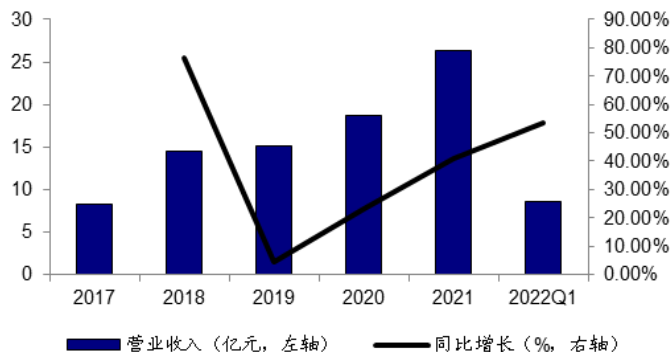
数据来源：公司公告、海通国际

For full disclosure of risks, valuation methodologies and target price formation on all HTI rated stocks, please refer to the latest full report on our website at equities.htisec.com

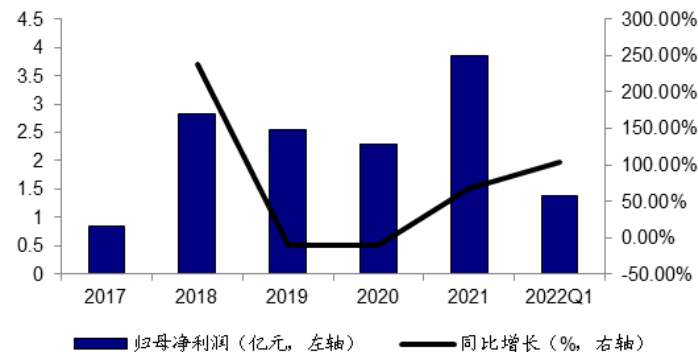
5.4.6 飞凯材料：LCD光刻胶销售量实现快速增长

- 公司成立于2002年4月，公司从光通信领域紫外固化材料的自主研发和生产开始，不断寻求行业间技术协同，将核心业务范围逐步拓展至集成电路制造、屏幕显示和医药中间体领域。
- 公司布局LCD光刻胶及半导体光刻胶。受益于国产化率持续提升和国内面板产能持续增加，2021年公司液晶及正性光刻胶产品销售量快速增长的同时，新产品负性光刻胶在2021年四季度开始规模销售。

图：2017-2022Q1年公司营业收入情况



图：2017-2022Q1年公司归母净利润情况

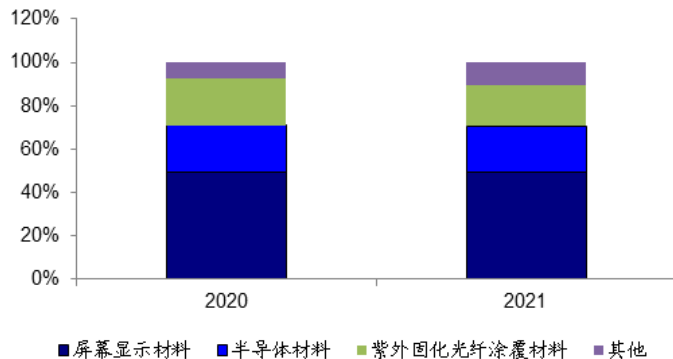


数据来源：公司公告、海通国际

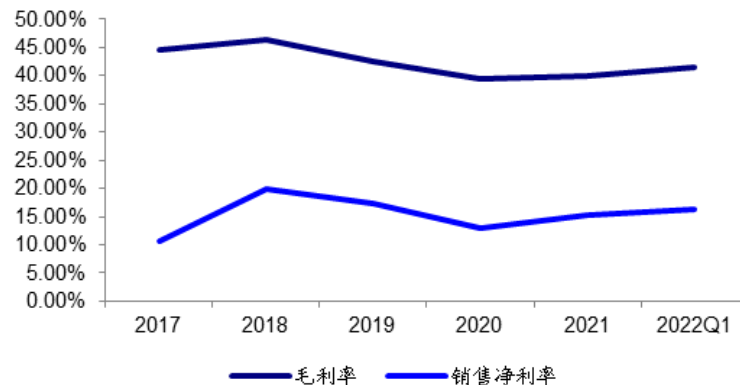
For full disclosure of risks, valuation methodologies and target price formation on all HTI rated stocks, please refer to the latest full report on our website at equities.htisec.com

5.4.6 飞凯材料：LCD光刻胶销售量实现快速增长

图：2019-2021年公司主营产品营业收入比例



图：2017-2022Q1年公司毛利率和净利率情况



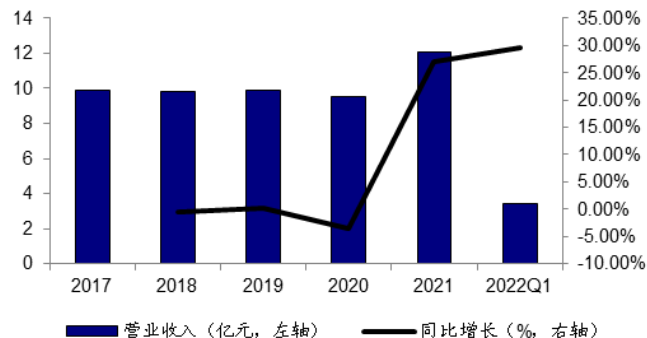
数据来源：公司公告、海通国际

For full disclosure of risks, valuation methodologies and target price formation on all HTI rated stocks, please refer to the latest full report on our website at equities.htisec.com

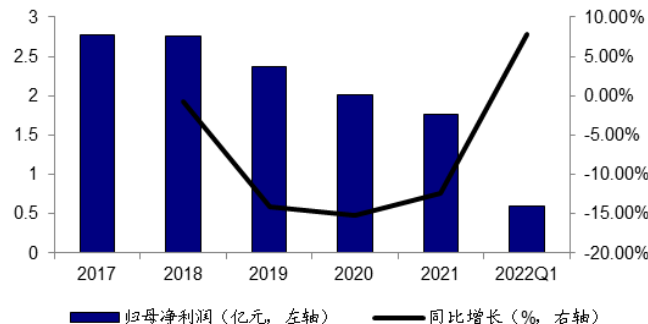
5.4.7 华懋科技：外延投资徐州博康，布局高端光刻胶

- 公司成立于2002年5月。2021年公司完成了对徐州博康的投资，成为其第二大股东，公司持有徐州博康26.21%股权。
- 外延投资徐州博康，布局高端光刻胶。ArF光刻胶有6款，其中，应用于通孔工艺的ArF湿法光刻胶，已经能够应用至40nm/28nm工艺节点，是我国第一款国产化的ArF湿法通孔光刻胶。目前，有4款A胶正在客户端进行导入测试。KrF光刻胶有13种，公司自主研发成功的超厚膜光刻胶（10-15um）已经完成了内部的测试验证，截至2021年，有8款K胶正在客户端进行导入测试。

图：2017-2022Q1年公司营业收入情况



图：2017-2022Q1年公司归母净利润情况



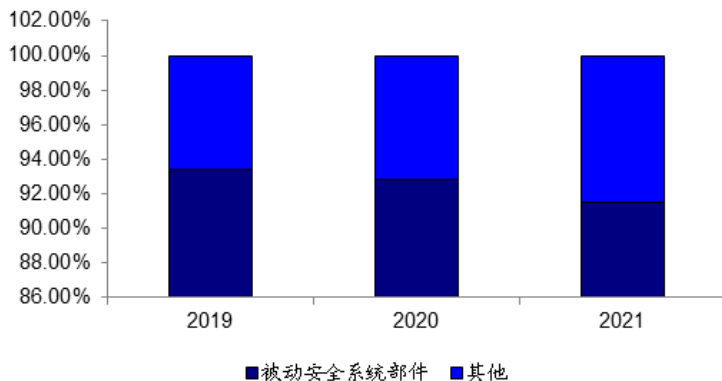
数据来源：公司公告、海通国际

For full disclosure of risks, valuation methodologies and target price formation on all HTI rated stocks, please refer to the latest full report on our website at equities.htisec.com

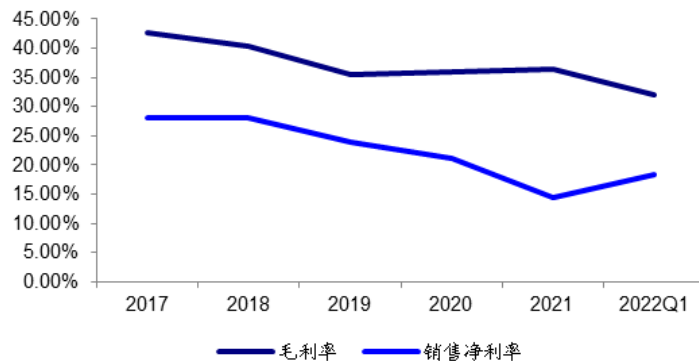
5.4.7 华懋科技：外延投资徐州博康，布局高端光刻胶

- 公司投资设立东阳华芯，加快光刻胶产业布局。2021年10月公司通过东阳凯阳与徐州博康、东阳金投共同发起设立合资公司东阳华芯电子材料有限公司，东阳凯阳持股比例为40%。东阳华芯拟建设年产8000吨光刻材料新建项目，项目总投资20亿元，建设周期18个月，预计投产期在2023-2024年。

图：2019-2021年公司主营产品营业收入比例



图：2017-2022Q1年公司毛利率和净利率情况



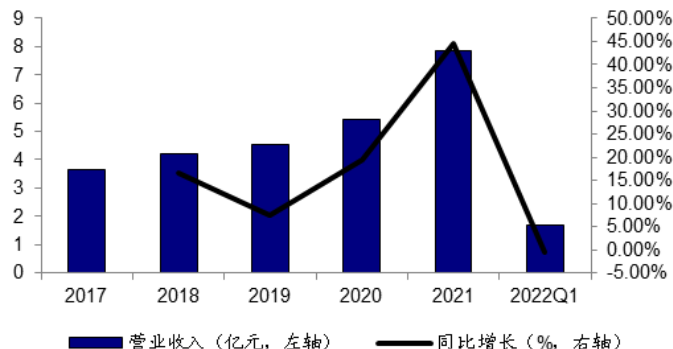
数据来源：公司公告、海通国际

For full disclosure of risks, valuation methodologies and target price formation on all HTI rated stocks, please refer to the latest full report on our website at equities.htisec.com

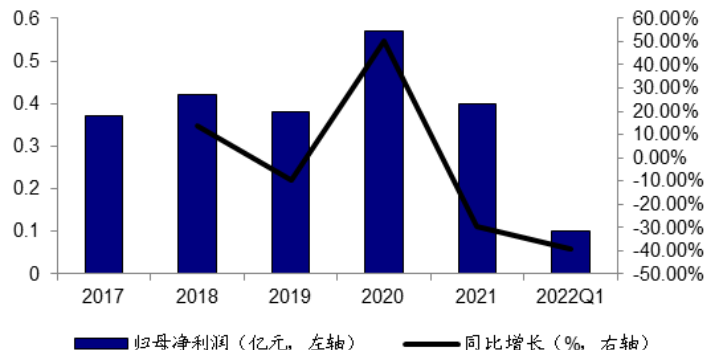
5.4.8 容大感光：公司光刻胶种类丰富

- 公司成立于1996年6月。公司已逐步形成了PCB光刻胶、显示用光刻胶、半导体用光刻胶、特种油墨四大系列多种规格的电子化学产品。
- PCB光刻胶领域，公司拥有PCB感光线路油墨和PCB感光阻焊油墨；公司的显示光刻胶具备高感度、高分辨、大尺寸涂布均匀性好等特点；半导体光刻胶领域，公司的g/i线半导体光刻胶具备高分辨、耐热性好、宽工艺窗口、蚀刻选择比高等特点。

图：2017-2022Q1年公司营业收入情况



图：2017-2022Q1年公司归母净利润情况

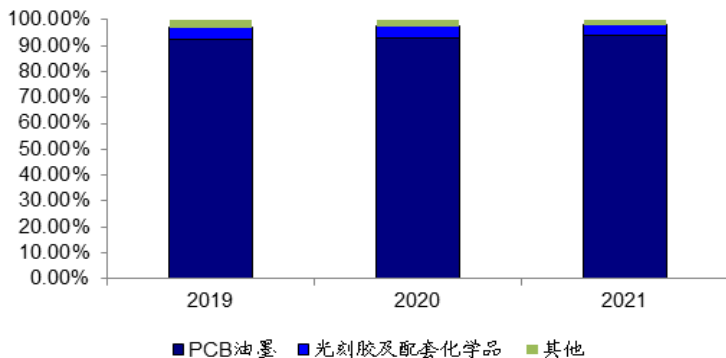


数据来源：公司公告、海通国际

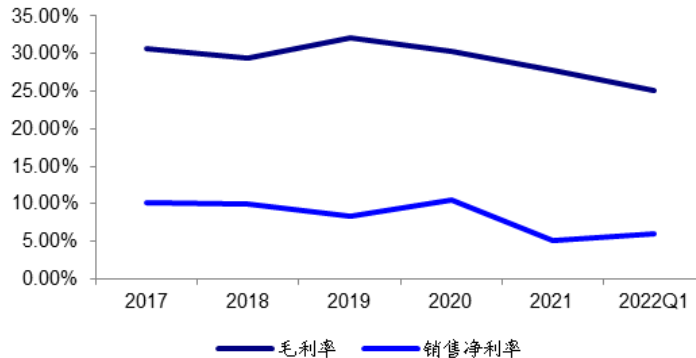
For full disclosure of risks, valuation methodologies and target price formation on all HTI rated stocks, please refer to the latest full report on our website at equities.htisec.com

5.4.8 容大感光：公司光刻胶种类丰富

图：2019-2021年公司主营产品营业收入比例



图：2017-2022Q1年公司毛利率和净利率情况



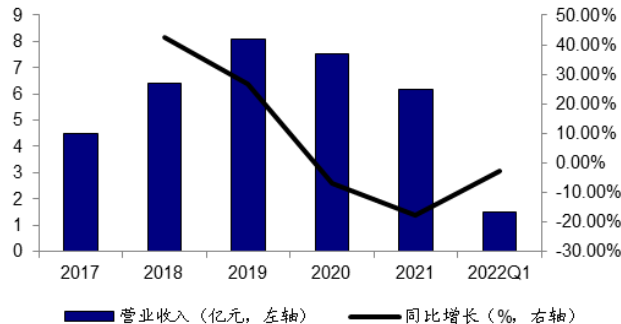
数据来源：公司公告、海通国际

For full disclosure of risks, valuation methodologies and target price formation on all HTI rated stocks, please refer to the latest full report on our website at equities.htisec.com

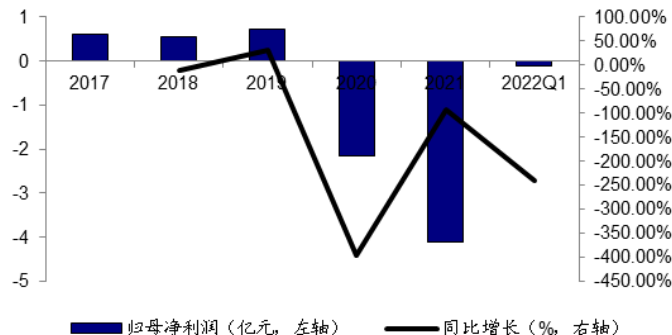
5.4.9 广信材料：国内PCB感光油墨领先企业

- 公司成立于2006年5月。公司主要产品包括PCB感光油墨和涂料。公司原有油墨产能中低端产品占比较大，随着新产能的释放，公司有望进一步拓展高端感光油墨产品市场；涂料板块，公司在原有消费电子用UV固化涂料主力优势产品的基础上进一步布局汽车涂料、水性环保涂料、UV高固含涂料等产品。
- 光刻胶方面，公司基于原有PCB油墨的优势基础上，向平板显示用光刻胶、集成电路用光刻胶方向拓展光固化领域电子材料的应用领域。将先以发展平板显示光刻胶为主、同步推进集成电路光刻胶及配套材料为战略目标进行部署。

图：2017-2022Q1年公司营业收入情况



图：2017-2022Q1年公司归母净利润情况

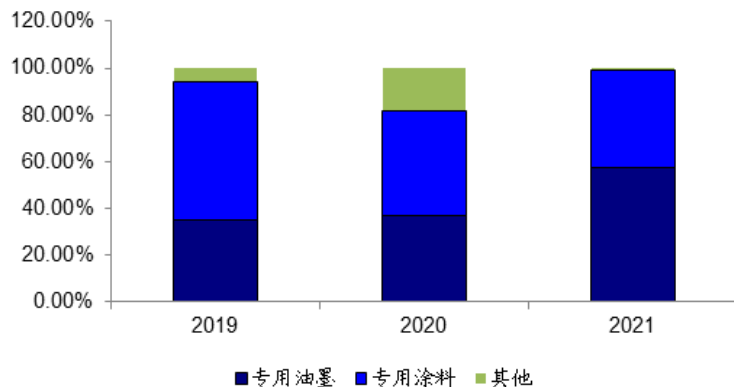


数据来源：公司公告、海通国际

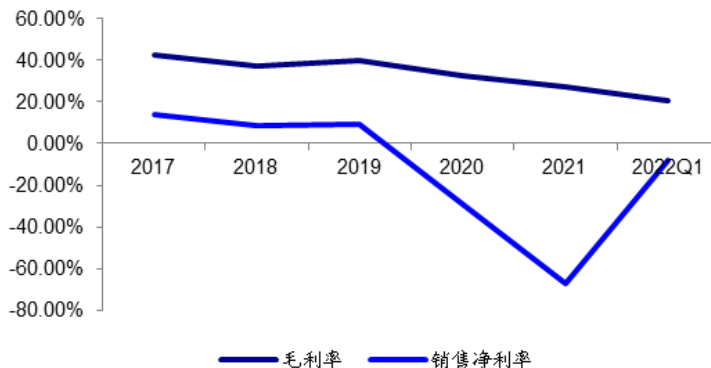
For full disclosure of risks, valuation methodologies and target price formation on all HTI rated stocks, please refer to the latest full report on our website at equities.htisec.com

5.4.9 广信材料：国内PCB感光油墨领先企业

图：2019-2021年公司主营产品营业收入比例



图：2017-2022Q1年公司毛利率和净利率情况



数据来源：公司公告、海通国际

For full disclosure of risks, valuation methodologies and target price formation on all HTI rated stocks, please refer to the latest full report on our website at equities.htisec.com

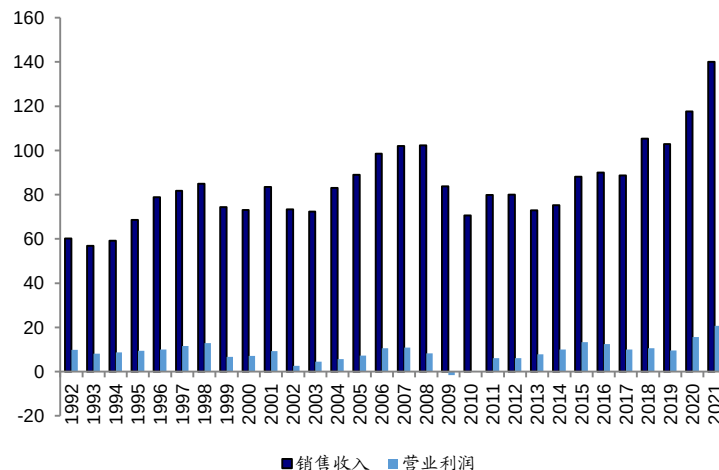
APPENDIX 1 公司历史之东京应化

► 1936 年，东京应化作为一家开发和制造高纯度化学品的化学品制造商成立。此后，东京应化在创业之初的经营方针下，“即使市场规模很小，也要掌握技术能力，表现出压倒性的存在”，进入高性能印刷材料和面板材料等领域。自 1960 年代后期以来，它与日本国内外的半导体和电子行业一起，发展成为一家提供光刻胶等微加工材料的化学制造商，这些材料在半导体制造过程中发挥着关键作用。

表：东京应化:公司大事记

日期	事件
1936	作为日本第一家生产氢氧化钾的公司成立
1954	开发日本制造的 CRT 荧光粉
1968	开发半导体用负性光刻胶[OMR-81]
1971	推出合成橡胶光刻胶[OMR-83]
1972	在日本开发出国内第一款半导体用正性光刻胶[OFPR 系列]
1975	推出非金属抗蚀剂显影液[NMD-3]
1989	开发大型基板涂布机线[TR25000]
1991	推出液晶彩色滤光片制造颜料分散型负性光刻胶[CFPR]
1997	开发出 KrF 化学放大正性光刻胶[TDUR-P015]
2001	推出 ArF 正性光刻胶[TARF-P 系列]
2003	开发负性光阻永久膜[TMMF 系列]
2018	推出 EUV（极紫外）光刻胶[EUVR 系列]

图：东京应化: 历史销售额和营业利润（十亿日元）



数据来源：公司公告、海通国际

For full disclosure of risks, valuation methodologies and target price formation on all HTI rated stocks, please refer to the latest full report on our website at [equities.htisec.com](https://www.htisec.com)

APPENDIX 1 公司历史之JSR

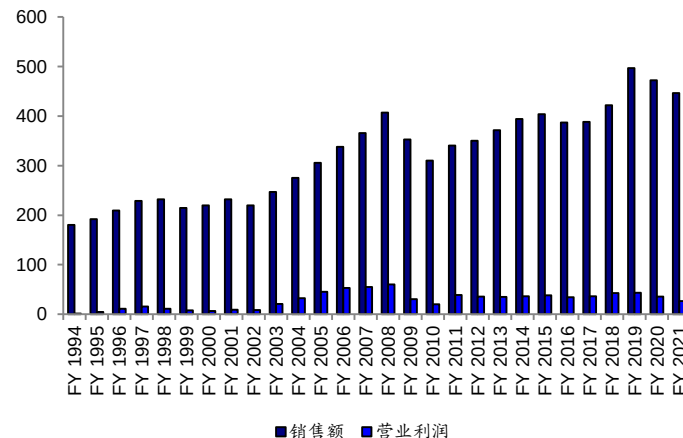
➤ 1957年，JSR根据日本政府通过的特别措施法成立，并成功启动了丁苯橡胶（SBR）的生产。直到2000年，公司只有石油化工业务。它在 2000 年代将数字解决方案业务添加到其业务组合中，然后在 2010 年增加了生命科学业务。随着2022 年公司完成橡胶业务的剥离，JSR 已转变成为一家以数字解决方案和生命科学为核心业务的公司。

表：JSR:公司大事记

日期	事件
1957	根据《合成橡胶制造业特别措施法》，公司成立（即日本合成橡胶有限公司）。
1964	JSR进入合成树脂领域，在四日市工厂开始生产ABS树脂。
1969	将公司的地位改变为私人所有
1979	开始销售CIR（负极型光刻胶）。JSR向半导体材料业务迈进
1988	开始销售OPTMER AL（LCD用对位膜）和OPTMER SS（LCD用保护涂层）。
1997	公司名称变更为"JSR公司"
2002	在上海代表处派驻专门负责电子材料业务的人员，以加强该业务领域在中国的发展。
2008	JM能源公司完成了世界上第一个锂离子电容器商业生产厂的建设。
2009	JSR开始运营尖端光刻材料的新工厂设施，以应对ArF光刻胶需求的增加
2011	在中国成立诊断产品合资公司"J&W Biotech Co., Ltd."。
2015	JSR联合收购了KBI生物制药公司，该公司是美国生物制药的合同开发商和制造商。
2018	完成对Crown Bioscience International的收购
2021	EUV光刻胶先锋Inpria公司成为100%的子公司
2021	橡胶业务被转让给ENEOS公司

数据来源：公司公告、海通国际

图：JSR历史销售额和营业利润（10亿日元）



For full disclosure of risks, valuation methodologies and target price formation on all HTI rated stocks, please refer to the latest full report on our website at [equities.htisec.com](https://www.htisec.com)

APPENDIX 1 公司历史之富士胶片

➤ 富士胶片成立于1934年，最初致力于相机胶片业务。在胶片时代，该公司凭借其优秀的摄影相关产品成为行业领导者。然而，随着数字技术的迅速崛起，胶片市场迅速萎缩，领先的胶片制造商柯达于2012年申请破产。面对数字化浪潮，富士胶片利用在胶片业务积累的光学和化学方面的优势，将危机转化为机遇，重新将核心重点放在医疗保健、商业创新、材料和影像四个行业领域，并实现了盈利能力的稳定增长。

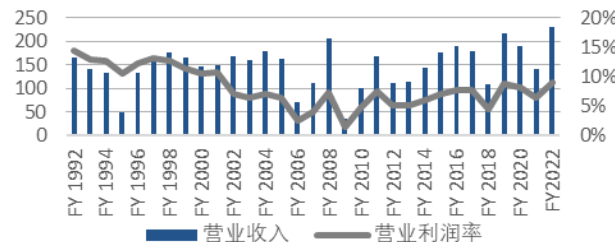
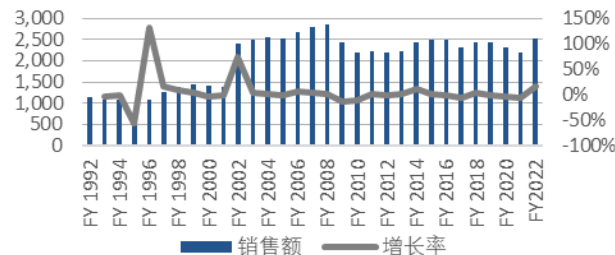
富士胶片：公司大事记

年份	事件
1934	富士胶片有限公司设立
1962	销售日本第一台普通纸复印机
1971	启动内窥镜业务
1975	推出全彩色复印机富士施乐6500
1976	开发了Fujicolor F-II 400，世界上第一个高速彩色底片
1983	推出全球首个数字X射线诊断影像系统FCR
1986	推出Fujicolor QuickSnap，这是世界上第一款一次性使用的可回收相机
1987	推出Zero Printer 100，提供打印和复印功能
1988	开发了FujiXDS-1P，一种全数字静态相机
2000	推出配备蜂窝状超级CCD传感器的FinePix 4700Z数码相机
2002	推出了网络打印服务，可以从便利店的复印机上打印个人文件
2004	开发了全数字化的双球体内窥镜
2009	开发3D数码相机
2011	全面进入生物CDMO业务
2017	发布了Iridese生产印刷机，能够印刷各种金属颜色
2018	宣布AI技术品牌REILI
2019	推出富士胶片 GFX100，配备1.02亿像素的大幅面传感器

数据来源：公司公告、海通国际

For full disclosure of risks, valuation methodologies and target price formation on all HTI rated stocks, please refer to the latest full report on our website at equities.htisec.com

富士胶片：历史销售额和营业利润（十亿日元）



- **Photoresist is a key material in pattern re-engraving processing technology.** Photoresist, also known as "photoresist", is a carrier medium for lithography, which can use photochemical reactions to convert optical information into chemical energy after diffraction and filtering in a lithography system, thereby the fine pattern is transferred from the reticle to the substrate to be processed. Photoresist can be divided into semiconductor photoresist, panel photoresist and PCB photoresist according to downstream uses. It is an indispensable material in semiconductor processing, panel manufacturing and PCB production. Among them, semiconductor photoresist has the highest technical barriers, the process is more difficult to break through. At present, the most cutting-edge mass-produced semiconductor photoresist is EUV photoresist, and it may be the next-generation inorganic photoresist in the stage of customer verification.
- **Advances in semiconductor manufacturing have increased the demand for photoresists.** With the progress of the manufacturing process, the number of layers of memory chips and logic chips is increasing, and the number of photolithography required for each chip is increasing, which in turn leads to a rapid increase in the demand for photoresist. According to SEMI and WSTS data, the amount of photoresist consumed per wafer area has risen from less than \$0.12/square inch in March 2015 to about \$0.19/square inch in September 2021, while the photoresist market size The proportion of the semiconductor market size is also rising.
- **The scale of the global photoresist market continues to grow steadily, and the market segments vary greatly.** According to Reportlinker's report, the overall photoresist market will exceed US\$12bn in 2026, of which the semiconductor photoresist market is expected to exceed US\$3bn in 2025. The semiconductor photoresist, panel photoresist and PCB photoresist markets currently present different market patterns. Semiconductor photoresist has the highest technical barriers. At present, the degree of domestic substitution is relatively low, and Japanese companies occupy more than 70% of the market share. The technical barriers are the lowest, and the domestic market share has exceeded 90%.
- **China's photoresist market is growing rapidly, and high-end photoresist imports are widely replaced.** With the continuous development of the economy, China has become the world's largest electronic product production and consumption market, resulting in a huge demand for semiconductor devices. According to IC Insights statistics, from 2013 to 2018, only China's semiconductor integrated circuit market scale has increased from US\$82bn expanded to US\$155bn, with a compound annual growth rate of 13.58%. With the transfer of the electronic information industry to China, the suppression of China's technology by the United States and the improvement of the supporting industry chain, the import substitution of photoresist is the trend. Most of the low-end products have achieved import substitution, and some domestic enterprises have A breakthrough has been made in import substitution of high-end products such as photoresist.
- **Recommendation.** International companies have now achieved full coverage of semiconductor photoresists, and are currently keeping up with the latest technologies to continuously meet customer needs. It is recommended to pay attention to TOKYO OHKA KOGYO, a leading semiconductor photoresist company; domestic semiconductor photoresist imports have a broad space for substitution, and leading companies are the first to launch The advantages are obvious, it is recommended to pay attention to Crystal Clear Electronic Material, Red Avenue New Materials Group, Jiangsu Yoke Technology and Jiangsu Nata Opto-Electronic Material.

重要信息披露

本研究报告由海通国际分销，海通国际是由海通国际研究有限公司 (HTIRL)，Haitong Securities India Private Limited (HSIPL)，Haitong International Japan K.K. (HTIJKK) 和海通国际证券有限公司 (HTISCL) 的证券研究团队所组成的全球品牌，海通国际证券集团 (HTISG) 各成员分别在其许可的司法管辖区内从事证券活动。

IMPORTANT DISCLOSURES

This research report is distributed by Haitong International, a global brand name for the equity research teams of Haitong International Research Limited (“HTIRL”), Haitong Securities India Private Limited (“HSIPL”), Haitong International Japan K.K. (“HTIJKK”), Haitong International Securities Company Limited (“HTISCL”), and any other members within the Haitong International Securities Group of Companies (“HTISG”), each authorized to engage in securities activities in its respective jurisdiction.

HTIRL 分析师认证 Analyst Certification:

我，刘威，在此保证 (i) 本研究报告中的意见准确反映了我们对本研究中提及的任何或所有目标公司或上市公司的个人观点，并且 (ii) 我的报酬中没有任何部分与本研究报告中表达的具体建议或观点直接或间接相关；及就此报告中所讨论目标公司的证券，我们（包括我们的家属）在其中均不持有任何财务利益。I, Wei Liu, certify that (i) the views expressed in this research report accurately reflect my personal views about any or all of the subject companies or issuers referred to in this research and (ii) no part of my compensation was, is or will be directly or indirectly related to the specific recommendations or views expressed in this research report; and that I (including members of my household) have no financial interest in the security or securities of the subject companies discussed.

我，孙维容，在此保证 (i) 本研究报告中的意见准确反映了我们对本研究中提及的任何或所有目标公司或上市公司的个人观点，并且 (ii) 我的报酬中没有任何部分与本研究报告中表达的具体建议或观点直接或间接相关；及就此报告中所讨论目标公司的证券，我们（包括我们的家属）在其中均不持有任何财务利益。I, Sun Weirong, certify that (i) the views expressed in this research report accurately reflect my personal views about any or all of the subject companies or issuers referred to in this research and (ii) no part of my compensation was, is or will be directly or indirectly related to the specific recommendations or views expressed in this research report; and that I (including members of my household) have no financial interest in the security or securities of the subject companies discussed.

我，李智，在此保证（i）本研究报告中的意见准确反映了我们对本研究中提及的任何或所有目标公司或上市公司的个人观点，并且（ii）我的报酬中没有任何部分与本研究报告中表达的具体建议或观点直接或间接相关；及就此报告中所讨论目标公司的证券，我们（包括我们的家属）在其中均不持有任何财务利益。I, Zhi Li, certify that (i) the views expressed in this research report accurately reflect my personal views about any or all of the subject companies or issuers referred to in this research and (ii) no part of my compensation was, is or will be directly or indirectly related to the specific recommendations or views expressed in this research report; and that I (including members of my household) have no financial interest in the security or securities of the subject companies discussed.

我，Andy Guo，在此保证（i）本研究报告中的意见准确反映了我们对本研究中提及的任何或所有目标公司或上市公司的个人观点，并且（ii）我的报酬中没有任何部分与本研究报告中表达的具体建议或观点直接或间接相关；及就此报告中所讨论目标公司的证券，我们（包括我们的家属）在其中均不持有任何财务利益。I, Andy Guo, certify that (i) the views expressed in this research report accurately reflect my personal views about any or all of the subject companies or issuers referred to in this research and (ii) no part of my compensation was, is or will be directly or indirectly related to the specific recommendations or views expressed in this research report; and that I (including members of my household) have no financial interest in the security or securities of the subject companies discussed.

我，Helen Liang，在此保证（i）本研究报告中的意见准确反映了我们对本研究中提及的任何或所有目标公司或上市公司的个人观点，并且（ii）我的报酬中没有任何部分与本研究报告中表达的具体建议或观点直接或间接相关；及就此报告中所讨论目标公司的证券，我们（包括我们的家属）在其中均不持有任何财务利益。I, Helen Liang, certify that (i) the views expressed in this research report accurately reflect my personal views about any or all of the subject companies or issuers referred to in this research and (ii) no part of my compensation was, is or will be directly or indirectly related to the specific recommendations or views expressed in this research report; and that I (including members of my household) have no financial interest in the security or securities of the subject companies discussed.

利益冲突披露 Conflict of Interest Disclosures

海通国际及其某些关联公司可从事投资银行业务和/或对本研究中的特定股票或公司进行做市或持有自营头寸。就本研究报告而言，以下是有关该等关系的披露事项（以下披露不能保证及时无遗漏，如需了解及时全面信息，[请发邮件至ERD-Disclosure@htisec.com](mailto:ERD-Disclosure@htisec.com)）

HTI and some of its affiliates may engage in investment banking and / or serve as a market maker or hold proprietary trading positions of certain stocks or companies in this research report. As far as this research report is concerned, the following are the disclosure matters related to such relationship (As the following disclosure does not ensure timeliness and completeness, please send an email to ERD-Disclosure@htisec.com if timely and comprehensive information is needed).

海通证券股份有限公司和/或其子公司（统称“海通”）在过去12个月内参与了603306.CH的投资银行项目。投资银行项目包括：1、海通担任上市前辅导机构、保荐人或主承销商的首次公开发行项目；2、海通作为保荐人、主承销商或财务顾问的股权或债务再融资项目；3、海通作为主经纪商的新三板上市、目标配售和并购项目。

Haitong Securities Co., Ltd. and/or its subsidiaries (collectively, the "Haitong") have a role in investment banking projects of 603306.CH within the past 12 months. The investment banking projects include 1. IPO projects in which Haitong acted as pre-listing tutor, sponsor, or lead-underwriter; 2. equity or debt refinancing projects of 603306.CH for which Haitong acted as sponsor, lead-underwriter or financial advisor; 3. listing by introduction in the new three board, target placement, M&A projects in which Haitong acted as lead-brokerage firm.

作为回报，海通拥有603306.CH一类普通股证券的1%或以上。

The Haitong beneficially owns 1% or more of a class of common equity securities of 603306.CH.

688981.CH 及 603306.CH 目前或过去12个月内是海通的投资银行业务客户。

688981.CH and 603306.CH are/were an investment bank clients of Haitong currently or within the past 12 months.

300429.CH 及 688981.CH目前或过去12个月内是海通的客户。海通向客户提供非投资银行业务的证券相关业务服务。

300429.CH and 688981.CH are/were a client of Haitong currently or within the past 12 months. The client has been provided for non-investment-banking securities-related services.

海通在过去12个月中获得对688981.CH提供投资银行服务的报酬。

Haitong received in the past 12 months compensation for investment banking services provided to 688981.CH.

海通预计将（或者有意向）在未来三个月内从688981.CH获得投资银行服务报酬。

Haitong expects to receive, or intends to seek, compensation for investment banking services in the next three months from 688981.CH.

海通在过去的12个月中从300429.CH 及 688981.CH获得除投资银行服务以外之产品或服务的报酬。

Haitong has received compensation in the past 12 months for products or services other than investment banking from 300429.CH and 688981.CH.

海通担任688981.CH有关证券的做市商或流通量提供者。

Haitong acts as a market maker or liquidity provider in the securities of 688981.CH.

评级定义（从2020年7月1日开始执行）：

海通国际（以下简称“HTI”）采用相对评级系统来为投资者推荐我们覆盖的公司：优于大市、中性或弱于大市。投资者应仔细阅读HTI的评级定义。并且HTI发布分析师观点的完整信息，投资者应仔细阅读全文而非仅看评级。在任何情况下，分析师的评级和研究都不能作为投资建议。投资者的买卖股票的决策应基于各自情况（比如投资者的现有持仓）以及其他因素。

分析师股票评级

优于大市，未来12-18个月内预期相对基准指数涨幅在10%以上，基准定义如下

中性，未来12-18个月内预期相对基准指数变化不大，基准定义如下。根据FINRA/NYSE的评级分布规则，我们会将中性评级划入持有这一类别。

弱于大市，未来12-18个月内预期相对基准指数跌幅在10%以上，基准定义如下

各地股票基准指数：日本 – TOPIX, 韩国 – KOSPI, 台湾 – TAIEX, 印度 – Nifty100, 美国 – SP500; 其他所有中国概念股 – MSCI China.

Ratings Definitions (from 1 Jul 2020):

Haitong International uses a relative rating system using Outperform, Neutral, or Underperform for recommending the stocks we cover to investors. Investors should carefully read the definitions of all ratings used in Haitong International Research. In addition, since Haitong International Research contains more complete information concerning the analyst's views, investors should carefully read Haitong International Research, in its entirety, and not infer the contents from the rating alone. In any case, ratings (or research) should not be used or relied upon as investment advice. An investor's decision to buy or sell a stock should depend on individual circumstances (such as the investor's existing holdings) and other considerations.

Analyst Stock Ratings

Outperform: The stock's total return over the next 12-18 months is expected to exceed the return of its relevant broad market benchmark, as indicated below.

Neutral: The stock's total return over the next 12-18 months is expected to be in line with the return of its relevant broad market benchmark, as indicated below. For purposes only of FINRA/NYSE ratings distribution rules, our Neutral rating falls into a hold rating category.

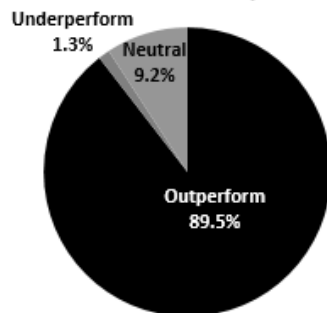
Underperform: The stock's total return over the next 12-18 months is expected to be below the return of its relevant broad market benchmark, as indicated below.

Benchmarks for each stock's listed region are as follows: Japan – TOPIX, Korea – KOSPI, Taiwan – TAIEX, India – Nifty100, US – SP500; for all other China-concept stocks – MSCI China.

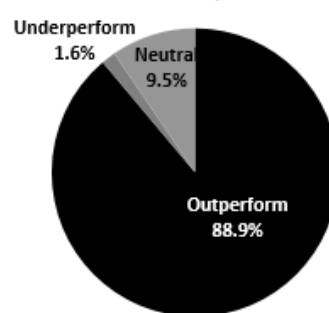
APPENDIX 2

评级分布Rating Distribution

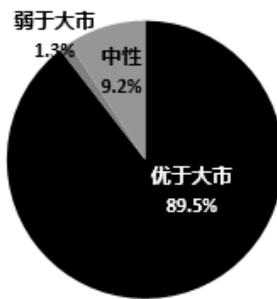
Most Recent Full Quarter



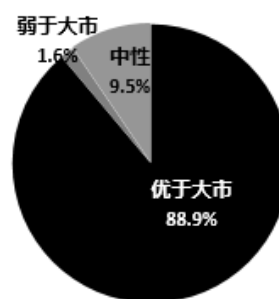
Prior Full Quarter



最新季度



上一季度



截至2022年6月30日海通国际股票研究评级分布

	优于大市	中性 (持有)	弱于大市
海通国际股票研究覆盖率	89.5%	9.2%	1.3%
投资银行客户*	5.9%	5.6%	5.0%

*在每个评级类别里投资银行客户所占的百分比。

上述分布中的买入，中性和卖出分别对应我们当前优于大市，中性和落后大市评级。

只有根据FINRA/NYSE的评级分布规则，我们才将中性评级划入持有这一类别。请注意在上表中不包含非评级的股票。

此前的评级系统定义（直至2020年6月30日）：

买入，未来12-18个月内预期相对基准指数涨幅在10%以上，基准定义如下

中性，未来12-18个月内预期相对基准指数变化不大，基准定义如下。根据FINRA/NYSE的评级分布规则，我们会将中性评级划入持有这一类别。

卖出，未来12-18个月内预期相对基准指数跌幅在10%以上，基准定义如下

各地股票基准指数： 日本 – TOPIX, 韩国 – KOSPI, 台湾 – TAIEX, 印度 – Nifty100; 其他所有中国概念股 – MSCI China.

Haitong International Equity Research Ratings Distribution, as of Jun 30, 2022

	Outperform	Neutral (hold)	Underperform
HTI Equity Research Coverage	89.5%	9.2%	1.3%
IB clients*	5.9%	5.6%	5.0%

*Percentage of investment banking clients in each rating category.

BUY, Neutral, and SELL in the above distribution correspond to our current ratings of Outperform, Neutral, and Underperform.

For purposes only of FINRA/NYSE ratings distribution rules, our Neutral rating falls into a hold rating category. Please note that stocks with an NR designation are not included in the table above.

Previous rating system definitions (until 30 Jun 2020):

BUY: The stock's total return over the next 12-18 months is expected to exceed the return of its relevant broad market benchmark, as indicated below.

NEUTRAL: The stock's total return over the next 12-18 months is expected to be in line with the return of its relevant broad market benchmark, as indicated below.

For purposes only of FINRA/NYSE ratings distribution rules, our Neutral rating falls into a hold rating category.

SELL: The stock's total return over the next 12-18 months is expected to be below the return of its relevant broad market benchmark, as indicated below.

Benchmarks for each stock's listed region are as follows: Japan – TOPIX, Korea – KOSPI, Taiwan – TAIEX, India – Nifty100; for all other China-concept stocks – MSCI China.

海通国际非评级研究：海通国际发布计量、筛选或短篇报告，并在报告中根据估值和其他指标对股票进行排名，或者基于可能的估值倍数提出建议价格。这种排名或建议价格并非为了进行股票评级、提出目标价格或进行基本面估值，而仅供参考使用。

Haitong International Non-Rated Research: Haitong International publishes quantitative, screening or short reports which may rank stocks according to valuation and other metrics or may suggest prices based on possible valuation multiples. Such rankings or suggested prices do not purport to be stock ratings or target prices or fundamental values and are for information only.

海通国际A股覆盖：海通国际可能会就沪港通及深港通的中国A股进行覆盖及评级。海通证券（600837.CH），海通国际于上海的母公司，也会于中国发布中国A股的研究报告。但是，海通国际使用与海通证券不同的评级系统，所以海通国际与海通证券的中国A股评级可能有所不同。

Haitong International Coverage of A-Shares: Haitong International may cover and rate A-Shares that are subject to the Hong Kong Stock Connect scheme with Shanghai and Shenzhen. Haitong Securities (HS; 600837 CH), the ultimate parent company of HTISG based in Shanghai, covers and publishes research on these same A-Shares for distribution in mainland China. However, the rating system employed by HS differs from that used by HTI and as a result there may be a difference in the HTI and HS ratings for the same A-share stocks.

海通国际优质100 A股（Q100）指数：海通国际Q100指数是一个包括100支由海通证券覆盖的优质中国A股的计量产品。这些股票是通过基于质量的筛选过程，并结合对海通证券A股团队自下而上的研究。海通国际每季对Q100指数成分作出复审。

Haitong International Quality 100 A-share (Q100) Index: HTI's Q100 Index is a quant product that consists of 100 of the highest-quality A-shares under coverage at HS in Shanghai. These stocks are carefully selected through a quality-based screening process in combination with a review of the HS A-share team's bottom-up research. The Q100 constituent companies are reviewed quarterly.

MSCI ESG评级免责声明条款：尽管海通国际的信息供货商（包括但不限于MSCI ESG Research LLC及其联属公司（「ESG方」）从其认为可靠的来源获取信息（「信息」），ESG方均不担保或保证此处任何数据的原创性，准确性和/或完整性，并明确表示不作出任何明示或默示的担保，包括可商售性和针对特定目的的适用性。该信息只能供阁下内部使用，不得以任何形式复制或重新传播，并不得用作任何金融工具、产品或指数的基础或组成部分。此外，信息本质上不能用于判断购买或出售何种证券，或何时购买或出售该证券。即使已被告知可能造成的损害，ESG方均不承担与此处任何资料有关的任何错误或遗漏所引起的任何责任，也不对任何直接、间接、特殊、惩罚性、附带性或任何其他损害赔偿（包括利润损失）承担任何责任。

MSCI ESG Disclaimer: Although Haitong International's information providers, including without limitation, MSCI ESG Research LLC and its affiliates (the "ESG Parties"), obtain information (the "Information") from sources they consider reliable, none of the ESG Parties warrants or guarantees the originality, accuracy and/or completeness, of any data herein and expressly disclaim all express or implied warranties, including those of merchantability and fitness for a particular purpose. The Information may only be used for your internal use, may not be reproduced or disseminated in any form and may not be used as a basis for, or a component of, any financial instruments or products or indices. Further, none of the Information can in and of itself be used to determine which securities to buy or sell or when to buy or sell them. None of the ESG Parties shall have any liability for any errors or omissions in connection with any data herein, or any liability for any direct, indirect, special, punitive, consequential or any other damages (including lost profits) even if notified of the possibility of such damages.

盟浪义利（FIN-ESG）数据通免责声明条款：在使用盟浪义利（FIN-ESG）数据之前，请务必仔细阅读本条款并同意本声明：

第一条 义利（FIN-ESG）数据系由盟浪可持续数字科技有限责任公司（以下简称“本公司”）基于合法取得的公开信息评估而成，本公司对信息的准确性及完整性不作任何保证。对公司的评估结果仅供参考，并不构成对任何个人或机构投资建议，也不能作为任何个人或机构购买、出售或持有相关金融产品的依据。本公司不对任何个人或机构投资者因使用本数据表述的评估结果造成的任何直接或间接损失负责。

第二条 盟浪并不因收到此评估数据而将收件人视为客户，收件人使用此数据时应根据自身实际情况作出自我独立判断。本数据所载内容反映的是盟浪在最初发布本数据日期当日的判断，盟浪有权在不发出通知的情况下更新、修订与发出其他与本数据所载内容不一致或有不同结论的数据。除非另行说明，本数据（如财务业绩数据等）仅代表过往表现，过往的业绩表现不作为日后回报的预测。

第三条 本数据版权归本公司所有，本公司依法保留各项权利。未经本公司事先书面许可授权，任何个人或机构不得将本数据中的评估结果用于任何营利性目的，不得对本数据进行修改、复制、编译、汇编、再次编辑、改编、删减、缩写、节选、发行、出租、展览、表演、放映、广播、信息网络传播、摄制、增加图标及说明等，否则因此给盟浪或其他第三方造成损失的，由用户承担相应的赔偿责任，盟浪不承担责任。

第四条 如本免责声明未约定，而盟浪网站平台载明的其他协议内容（如《盟浪网站用户注册协议》《盟浪网用户服务（含认证）协议》《盟浪网隐私政策》等）有约定的，则按其他协议的约定执行；若本免责声明与其他协议约定存在冲突或不一致的，则以本免责声明约定为准。

SusallWave FIN-ESG Data Service Disclaimer: Please read these terms and conditions below carefully and confirm your agreement and acceptance with these terms before using SusallWave FIN-ESG Data Service.

1. FIN-ESG Data is produced by SusallWave Digital Technology Co., Ltd. (In short, SusallWave)'s assessment based on legal publicly accessible information. SusallWave shall not be responsible for any accuracy and completeness of the information. The assessment result is for reference only. It is not for any investment advice for any individual or institution and not for basis of purchasing, selling or holding any relative financial products. We will not be liable for any direct or indirect loss of any individual or institution as a result of using SusallWave FIN-ESG Data.

2. SusallWave do not consider recipients as customers for receiving these data. When using the data, recipients shall make your own independent judgment according to your practical individual status. The contents of the data reflect the judgment of us only on the release day. We have right to update and amend the data and release other data that contains inconsistent contents or different conclusions without notification. Unless expressly stated, the data (e.g., financial performance data) represents past performance only and the past performance cannot be viewed as the prediction of future return.

3. The copyright of this data belongs to SusallWave, and we reserve all rights in accordance with the law. Without the prior written permission of our company, none of individual or institution can use these data for any profitable purpose. Besides, none of individual or institution can take actions such as amendment, replication, translation, compilation, re-editing, adaption, deletion, abbreviation, excerpts, issuance, rent, exhibition, performance, projection, broadcast, information network transmission, shooting, adding icons and instructions. If any loss of SusallWave or any third-party is caused by those actions, users shall bear the corresponding compensation liability. SusallWave shall not be responsible for any loss.

4. If any term is not contained in this disclaimer but written in other agreements on our website (e.g. User Registration Protocol of SusallWave Website, User Service (including authentication) Agreement of SusallWave Website, Privacy Policy of Susallwave Website), it should be executed according to other agreements. If there is any difference between this disclaim and other agreements, this disclaimer shall be applied.

重要免责声明:

非印度证券的研究报告: 本报告由海通国际证券集团有限公司 (“HTISGL”) 的全资附属公司海通国际研究有限公司 (“HTIRL”) 发行, 该公司是根据香港证券及期货条例 (第571章) 持有第4类受规管活动 (就证券提供意见) 的持牌法团。该研究报告在HTISGL的全资附属公司Haitong International (Japan) K.K. (“HTIJKK”) 的协助下发行, HTIJKK是由日本关东财务局监管为投资顾问。

印度证券的研究报告: 本报告由从事证券交易、投资银行及证券分析及受Securities and Exchange Board of India (“SEBI”) 监管的Haitong Securities India Private Limited (“HTSIPL”) 所发行, 包括制作及发布涵盖BSE Limited (“BSE”) 和National Stock Exchange of India Limited (“NSE”) 上市公司 (统称为「印度交易所」) 的研究报告。HTSIPL于2016年12月22日被收购并成为海通国际证券集团有限公司 (“HTISG”) 的一部分。

所有研究报告均以海通国际为名作为全球品牌, 经许可由海通国际证券股份有限公司及/或海通国际证券集团的其他成员在其司法管辖区发布。

本文件所载信息和观点已被编译或源自可靠来源, 但HTIRL、HTISGL或任何其他属于海通国际证券集团有限公司 (“HTISG”) 的成员对其准确性、完整性和正确性不做任何明示或暗示的声明或保证。本文件中所有观点均截至本报告日期, 如有更改, 恕不另行通知。本文件仅供参考使用。文件中提及的任何公司或其股票的说明并非意图展示完整的内容, 本文件并非/不应被解释为对证券买卖的明示或暗示地出价或征价。在某些司法管辖区, 本文件中提及的证券可能无法进行买卖。如果投资产品以投资者本国货币以外的币种进行计价, 则汇率变化可能会对投资产生不利影响。过去的表现并不一定代表将来的结果。某些特定交易, 包括设计金融衍生工具的, 有产生重大风险的可能性, 因此并不适合所有的投资者。您还应认识到本文件中的建议并非为您量身定制。分析师并未考虑到您自身的财务情况, 如您的财务状况和风险偏好。因此您必须自行分析并在适用的情况下咨询自己的法律、税收、会计、金融和其他方面的专业顾问, 以期在投资之前评估该项建议是否适合于您。若由于使用本文件所载的材料而产生任何直接或间接的损失, HTISG及其董事、雇员或代理人对此均不承担任何责任。

除对本文内容承担责任的分析师除外, HTISG及我们的关联公司、高级管理人员、董事和雇员, 均可不时作为主事人就本文件所述的任何证券或衍生品持有长仓或短仓以及进行买卖。HTISG的销售员、交易员和其他专业人士均可向HTISG的相关客户和公司提供与本文件所述意见相反的口头或书面市场评论意见或交易策略。HTISG可做出与本文件所述建议或意见不一致的投资决策。但HTIRL没有义务来确保本文件的收件人了解到该等交易决定、思路或建议。

请访问海通国际网站 www.equities.htisec.com, 查阅更多有关海通国际为预防和避免利益冲突设立的组织和行政安排的内容信息。

非美国分析师披露信息: 本项研究首页上列明的海通国际分析师并未在FINRA进行注册或者取得相应的资格, 并且不受美国FINRA有关与本项研究目标公司进行沟通、公开露面和自营证券交易的第2241条规则之限制。

IMPORTANT DISCLAIMER

For research reports on non-Indian securities: The research report is issued by Haitong International Research Limited (“HTIRL”), a wholly owned subsidiary of Haitong International Securities Group Limited (“HTISGL”) and a licensed corporation to carry on Type 4 regulated activity (advising on securities) for the purpose of the Securities and Futures Ordinance (Cap. 571) of Hong Kong, with the assistance of Haitong International (Japan) K.K. (“HTIJKK”), a wholly owned subsidiary of HTISGL and which is regulated as an Investment Adviser by the Kanto Finance Bureau of Japan.

For research reports on Indian securities: The research report is issued by Haitong Securities India Private Limited (“HSIPL”), an Indian company and a Securities and Exchange Board of India (“SEBI”) registered Stock Broker, Merchant Banker and Research Analyst that, inter alia, produces and distributes research reports covering listed entities on the BSE Limited (“BSE”) and the National Stock Exchange of India Limited (“NSE”) (collectively referred to as “Indian Exchanges”). HSIPL was acquired and became part of the Haitong International Securities Group of Companies (“HTISG”) on 22 December 2016.

All the research reports are globally branded under the name Haitong International and approved for distribution by Haitong International Securities Company Limited (“HTISCL”) and/or any other members within HTISG in their respective jurisdictions.

The information and opinions contained in this research report have been compiled or arrived at from sources believed to be reliable and in good faith but no representation or warranty, express or implied, is made by HTIRL, HTISCL, HSIPL, HTIJKK or any other members within HTISG from which this research report may be received, as to their accuracy, completeness or correctness. All opinions expressed herein are as of the date of this research report and are subject to change without notice. This research report is for information purpose only. Descriptions of any companies or their securities mentioned herein are not intended to be complete and this research report is not, and should not be construed expressly or impliedly as, an offer to buy or sell securities. The securities referred to in this research report may not be eligible for purchase or sale in some jurisdictions. If an investment product is denominated in a currency other than an investor's home currency, a change in exchange rates may adversely affect the investment. Past performance is not necessarily indicative of future results. Certain transactions, including those involving derivatives, give rise to substantial risk and are not suitable for all investors. You should also bear in mind that recommendations in this research report are not tailor-made for you. The analyst has not taken into account your unique financial circumstances, such as your financial situation and risk appetite. You must, therefore, analyze and should, where applicable, consult your own legal, tax, accounting, financial and other professional advisers to evaluate whether the recommendations suits you before investment. Neither HTISG nor any of its directors, employees or agents accepts any liability whatsoever for any direct or consequential loss arising from any use of the materials contained in this research report.

HTISG and our affiliates, officers, directors, and employees, excluding the analysts responsible for the content of this document, will from time to time have long or short positions in, act as principal in, and buy or sell, the securities or derivatives, if any, referred to in this research report. Sales, traders, and other professionals of HTISG may provide oral or written market commentary or trading strategies to the relevant clients and the companies within HTISG that reflect opinions that are contrary to the opinions expressed in this research report. HTISG may make investment decisions that are inconsistent with the recommendations or views expressed in this research report. HTI is under no obligation to ensure that such other trading decisions, ideas or recommendations are brought to the attention of any recipient of this research report.

Please refer to HTI's website www.equities.htisec.com for further information on HTI's organizational and administrative arrangements set up for the prevention and avoidance of conflicts of interest with respect to Research.

Non U.S. Analyst Disclosure: The HTI analyst(s) listed on the cover of this Research is (are) not registered or qualified as a research analyst with FINRA and are not subject to U.S. FINRA Rule 2241 restrictions on communications with companies that are the subject of the Research; public appearances; and trading securities by a research analyst.

分发和地区通知:

除非下文另有规定, 否则任何希望讨论本报告或者就本项研究中讨论的任何证券进行任何交易的收件人均应联系其所在国家或地区的海通国际销售人员。

香港投资者的通知事项: 海通国际证券股份有限公司(“HTISCL”)负责分发该研究报告, HTISCL是在香港有权实施第1类受规管活动(从事证券交易)的持牌公司。该研究报告并不构成《证券及期货条例》(香港法例第571章)(以下简称“SFO”)所界定的要约邀请, 证券要约或公众要约。本研究报告仅提供给SFO所界定的“专业投资者”。本研究报告未经过证券及期货事务监察委员会的审查。您不应仅根据本研究报告中所载的信息做出投资决定。本研究报告的收件人就研究报告中产生或与之相关的任何事宜请联系HTISCL销售人员。

美国投资者的通知事项: 本研究报告由HTIRL, HSIPL或HTIJKK编写。 HTIRL, HSIPL, HTIJKK以及任何非HTISG美国联营公司, 均未在美国注册, 因此不受美国关于研究报告编制和研究分析人员独立性规定的约束。本研究报告提供给依照1934年“美国证券交易法”第15a-6条规定的豁免注册的「美国主要机构投资者」(“Major U.S. Institutional Investor”)和「机构投资者」(“U.S. Institutional Investors”)。在向美国机构投资者分发研究报告时, Haitong International Securities (USA) Inc. (“HTI USA”) 将对报告的内容负责。任何收到本研究报告的美国投资者, 希望根据本研究报告提供的信息进行任何证券或相关金融工具买卖的交易, 只能通过HTI USA。HTI USA位于340 Madison Avenue, 12th Floor, New York, NY 10173, 电话(212) 351-6050。HTI USA是在美国于U.S. Securities and Exchange Commission (“SEC”)注册的经纪商, 也是Financial Industry Regulatory Authority, Inc. (“FINRA”)的成员。HTIUSA不负责编写本研究报告, 也不负责其中包含的分析。在任何情况下, 收到本研究报告的任何美国投资者, 不得直接与分析师直接联系, 也不得通过HSIPL, HTIRL或HTIJKK直接进行买卖证券或相关金融工具的交易。本研究报告中出现的HSIPL, HTIRL或HTIJKK分析师没有注册或具备FINRA的研究分析师资格, 因此可能不受FINRA第2241条规定的与目标公司的交流, 公开露面和分析师账户持有的交易证券等限制。投资本研究报告中讨论的任何非美国证券或相关金融工具(包括ADR)可能存在一定风险。非美国发行的证券可能没有注册, 或不受美国法规的约束。有关非美国证券或相关金融工具的信息可能有限制。外国公司可能不受审计和汇报的标准以及与美国境内生效相符的监管要求。本研究报告中以美元以外的其他货币计价的任何证券或相关金融工具的投资或收益的价值受汇率波动的影响, 可能对该等证券或相关金融工具的价值或收入产生正面或负面影响。美国收件人的所有问询请联系:

Haitong International Securities (USA) Inc.
340 Madison Avenue, 12th Floor
New York, NY 10173
联系人电话: (212) 351 6050

DISTRIBUTION AND REGIONAL NOTICES

Except as otherwise indicated below, any Recipient wishing to discuss this research report or effect any transaction in any security discussed in HTI's research should contact the Haitong International salesperson in their own country or region.

Notice to Hong Kong investors: The research report is distributed by Haitong International Securities Company Limited ("HTISCL"), which is a licensed corporation to carry on Type 1 regulated activity (dealing in securities) in Hong Kong. This research report does not constitute a solicitation or an offer of securities or an invitation to the public within the meaning of the SFO. This research report is only to be circulated to "Professional Investors" as defined in the SFO. This research report has not been reviewed by the Securities and Futures Commission. You should not make investment decisions solely on the basis of the information contained in this research report. Recipients of this research report are to contact HTISCL salespersons in respect of any matters arising from, or in connection with, the research report.

Notice to U.S. investors: As described above, this research report was prepared by HTIRL, HSIPL or HTIJKK. Neither HTIRL, HSIPL, HTIJKK, nor any of the non U.S. HTISG affiliates is registered in the United States and, therefore, is not subject to U.S. rules regarding the preparation of research reports and the independence of research analysts. This research report is provided for distribution to "major U.S. institutional investors" and "U.S. institutional investors" in reliance on the exemption from registration provided by Rule 15a-6 of the U.S. Securities Exchange Act of 1934, as amended. When distributing research reports to "U.S. institutional investors," HTI USA will accept the responsibilities for the content of the reports. Any U.S. recipient of this research report wishing to effect any transaction to buy or sell securities or related financial instruments based on the information provided in this research report should do so only through Haitong International Securities (USA) Inc. ("HTI USA"), located at 340 Madison Avenue, 12th Floor, New York, NY 10173, USA; telephone (212) 351 6050. HTI USA is a broker-dealer registered in the U.S. with the U.S. Securities and Exchange Commission (the "SEC") and a member of the Financial Industry Regulatory Authority, Inc. ("FINRA"). HTI USA is not responsible for the preparation of this research report nor for the analysis contained therein. Under no circumstances should any U.S. recipient of this research report contact the analyst directly or effect any transaction to buy or sell securities or related financial instruments directly through HSIPL, HTIRL or HTIJKK. The HSIPL, HTIRL or HTIJKK analyst(s) whose name appears in this research report is not registered or qualified as a research analyst with FINRA and, therefore, may not be subject to FINRA Rule 2241 restrictions on communications with a subject company, public appearances and trading securities held by a research analyst account. Investing in any non-U.S. securities or related financial instruments (including ADRs) discussed in this research report may present certain risks. The securities of non-U.S. issuers may not be registered with, or be subject to U.S. regulations. Information on such non-U.S. securities or related financial instruments may be limited. Foreign companies may not be subject to audit and reporting standards and regulatory requirements comparable to those in effect within the U.S. The value of any investment or income from any securities or related financial instruments discussed in this research report denominated in a currency other than U.S. dollars is subject to exchange rate fluctuations that may have a positive or adverse effect on the value of or income from such securities or related financial instruments. All inquiries by U.S. recipients should be directed to:

Haitong International Securities (USA) Inc.
340 Madison Avenue, 12th Floor
New York, NY 10173
Attn: Sales Desk at (212) 351 6050

中华人民共和国的通知事项：在中华人民共和国（下称“中国”，就本报告目的而言，不包括香港特别行政区、澳门特别行政区和台湾）只有根据适用的中国法律法规而收到该材料的人员方可使用该材料。并且根据相关法律法规，该材料中的信息并不构成“在中国从事生产、经营活动”。本文件在中国并不构成相关证券的公共发售或认购。无论根据法律规定或其他任何规定，在取得中国政府所有的批准或许可之前，任何法人或自然人均不得直接或间接地购买本材料中的任何证券或任何实益权益。接收本文件的人员须遵守上述限制性规定。

加拿大投资者的通知事项：在任何情况下该等材料均不得被解释为在任何加拿大的司法管辖区内出售证券的要约或认购证券的要约邀请。本材料中所述证券在加拿大的任何要约或出售行为均只能在豁免向有关加拿大证券监管机构提交招股说明书的前提下由Haitong International Securities (USA) Inc.（“HTI USA”）予以实施，该公司是一家根据National Instrument 31-103 Registration Requirements, Exemptions and Ongoing Registrant Obligations（“NI 31-103”）的规定得到「国际交易商豁免」（“International Dealer Exemption”）的交易商，位于艾伯塔省、不列颠哥伦比亚省、安大略省和魁北克省。在加拿大，该等材料在任何情况下均不得被解释为任何证券的招股说明书、发行备忘录、广告或公开发售。加拿大的任何证券委员会或类似的监管机构均未审查或以任何方式批准该等材料、其中所载的信息或所述证券的优点，任何与此相反的声明即属违法。在收到该等材料时，每个加拿大的收件人均将被视为属于National Instrument 45-106 Prospectus Exemptions第1.1节或者Securities Act (Ontario)第73.3(1)节所规定的「认可投资者」（“Accredited Investor”），或者在适用情况下National Instrument 31-103第1.1节所规定的「许可投资者」（“Permitted Investor”）。

新加坡投资者的通知事项：本研究报告由Haitong International Securities (Singapore) Pte Ltd（“HTISSPL”）[公司注册编号201311400G]于新加坡提供。HTISSPL是符合《财务顾问法》（第110章）（“FAA”）定义的豁免财务顾问，可（a）提供关于证券、集体投资计划的部分，交易所衍生品合约和场外衍生品合约的建议（b）发行或公布有关证券、交易所衍生品合约和场外衍生品合约的研究分析或研究报告。本研究报告仅提供给符合《证券及期货法》（第289章）第4A条项下规定的机构投资者。对于因本研究报告而产生的或与之相关的任何问题，本研究报告的收件人应通过以下信息与HTISSPL联系：

Haitong International Securities (Singapore) Pte. Ltd
50 Raffles Place, #33-03 Singapore Land Tower, Singapore 048623
电话: (65) 6536 1920

日本投资者的通知事项：本研究报告由海通国际证券有限公司所发布，旨在分发给从事投资管理的金融服务提供商或注册金融机构（根据日本金融机构和交易法（“FIEL”）第61（1）条，第17-11（1）条的执行及相关条款）。

英国及欧盟投资者的通知事项：本报告由从事投资顾问的Haitong International Securities Company Limited所发布，本报告只面向有投资相关经验的专业客户发布。任何投资或与本报告相关的投资行为只面对此类专业客户。没有投资经验或相关投资经验的客户不得依赖本报告。Haitong International Securities Company Limited的分支机构的净长期或短期金融权益可能超过本研究报告中提及的实体已发行股本总额的0.5%。特别提醒有些英文报告有可能此前已经通过中文或其它语言完成发布。

澳大利亚投资者的通知事项：Haitong International Securities (Singapore) Pte Ltd, Haitong International Securities Company Limited和Haitong International Securities (UK) Limited分别根据澳大利亚证券和投资委员会（以下简称“ASIC”）第03/1102、03/1103或03/1099号规章在澳大利亚分发本项研究，该等规章免除了根据2001年《公司法》在澳大利亚为批发客户提供金融服务时海通国际需持有澳大利亚金融服务许可的要求。ASIC的规章副本可在以下网站获取：www.legislation.gov.au。海通国际提供的金融服务受外国法律法规规定的管制，该等法律与在澳大利亚所适用的法律存在差异。

印度投资者的通知事项：本报告由从事证券交易、投资银行及证券分析及受Securities and Exchange Board of India（“SEBI”）监管的Haitong Securities India Private Limited（“HTSIPL”）所发布，包括制作及发布涵盖BSE Limited（“BSE”）和National Stock Exchange of India Limited（“NSE”）（统称为「印度交易所」）研究报告。

本项研究仅供收件人使用，未经海通国际的书面同意不得予以复制和再次分发。

版权所有：海通国际证券集团有限公司2019年。保留所有权利。

People's Republic of China (PRC): In the PRC, the research report is directed for the sole use of those who receive the research report in accordance with the applicable PRC laws and regulations. Further, the information on the research report does not constitute "production and business activities in the PRC" under relevant PRC laws. This research report does not constitute a public offer of the security, whether by sale or subscription, in the PRC. Further, no legal or natural persons of the PRC may directly or indirectly purchase any of the security or any beneficial interest therein without obtaining all prior PRC government approvals or licenses that are required, whether statutorily or otherwise. Persons who come into possession of this research are required to observe these restrictions.

Notice to Canadian Investors: Under no circumstances is this research report to be construed as an offer to sell securities or as a solicitation of an offer to buy securities in any jurisdiction of Canada. Any offer or sale of the securities described herein in Canada will be made only under an exemption from the requirements to file a prospectus with the relevant Canadian securities regulators and only by Haitong International Securities (USA) Inc., a dealer relying on the "international dealer exemption" under National Instrument 31-103 Registration Requirements, Exemptions and Ongoing Registrant Obligations ("NI 31-103") in Alberta, British Columbia, Ontario and Quebec. This research report is not, and under no circumstances should be construed as, a prospectus, an offering memorandum, an advertisement or a public offering of any securities in Canada. No securities commission or similar regulatory authority in Canada has reviewed or in any way passed upon this research report, the information contained herein or the merits of the securities described herein and any representation to the contrary is an offence. Upon receipt of this research report, each Canadian recipient will be deemed to have represented that the investor is an "accredited investor" as such term is defined in section 1.1 of National Instrument 45-106 Prospectus Exemptions or, in Ontario, in section 73.3(1) of the Securities Act (Ontario), as applicable, and a "permitted client" as such term is defined in section 1.1 of NI 31-103, respectively.

Notice to Singapore investors: This research report is provided in Singapore by or through Haitong International Securities (Singapore) Pte Ltd ("HTISSPL") [Co Reg No 201311400G. HTISSPL is an Exempt Financial Adviser under the Financial Advisers Act (Cap. 110) ("FAA") to (a) advise on securities, units in a collective investment scheme, exchange-traded derivatives contracts and over-the-counter derivatives contracts and (b) issue or promulgate research analyses or research reports on securities, exchange-traded derivatives contracts and over-the-counter derivatives contracts. This research report is only provided to institutional investors, within the meaning of Section 4A of the Securities and Futures Act (Cap. 289). Recipients of this research report are to contact HTISSPL via the details below in respect of any matters arising from, or in connection with, the research report:

Haitong International Securities (Singapore) Pte. Ltd.
10 Collyer Quay, #19-01 - #19-05 Ocean Financial Centre, Singapore 049315
Telephone: (65) 6536 1920

Notice to Japanese investors: This research report is distributed by Haitong International Securities Company Limited and intended to be distributed to Financial Services Providers or Registered Financial Institutions engaged in investment management (as defined in the Japan Financial Instruments and Exchange Act ("FIEL") Art. 61(1), Order for Enforcement of FIEL Art. 17-11(1), and related articles).

Notice to UK and European Union investors: This research report is distributed by Haitong International Securities Company Limited. This research is directed at persons having professional experience in matters relating to investments. Any investment or investment activity to which this research relates is available only to such persons or will be engaged in only with such persons. Persons who do not have professional experience in matters relating to investments should not rely on this research. Haitong International Securities Company Limited's affiliates may have a net long or short financial interest in excess of 0.5% of the total issued share capital of the entities mentioned in this research report. Please be aware that any report in English may have been published previously in Chinese or another language.

Notice to Australian investors: The research report is distributed in Australia by Haitong International Securities (Singapore) Pte Ltd, Haitong International Securities Company Limited, and Haitong International Securities (UK) Limited in reliance on ASIC Class Order 03/1102, 03/1103 or 03/1099, respectively, which exempts those HTISG entities from the requirement to hold an Australian financial services license under the Corporations Act 2001 in respect of the financial services it provides to wholesale clients in Australia. A copy of the ASIC Class Orders may be obtained at the following website, www.legislation.gov.au. Financial services provided by Haitong International Securities (Singapore) Pte Ltd, Haitong International Securities Company Limited, and Haitong International Securities (UK) Limited are regulated under foreign laws and regulatory requirements, which are different from the laws applying in Australia.

Notice to Indian investors: The research report is distributed by Haitong Securities India Private Limited ("HSIPL"), an Indian company and a Securities and Exchange Board of India ("SEBI") registered Stock Broker, Merchant Banker and Research Analyst that, inter alia, produces and distributes research reports covering listed entities on the BSE Limited ("BSE") and the National Stock Exchange of India Limited ("NSE") (collectively referred to as "Indian Exchanges").

This research report is intended for the recipients only and may not be reproduced or redistributed without the written consent of an authorized signatory of HTISG.

Copyright: Haitong International Securities Group Limited 2019. All rights reserved.

<http://equities.htisec.com/x/legal.html>