

电子化学品系列报告之一：光刻胶国产替代迎来良机

太平洋证券化工&新材料研究组

王 亮 执业资格证书编码：S1190522120001

王海涛 执业资格证书编码：S1190523010001

国外断供风险升级，推动中国半导体国产化率提升

- 2022年10月7日，美国商务部工业与安全局（BIS）公布了《对向中国出口的先进计算和半导体制造物项实施新的出口管制》，美国对中国半导体产业制裁的再次升级；2023年3月，荷兰加入美国对中国的半导体制裁；2023年3月，日本政府周五宣布将限制23种半导体制造设备的出口，通过出口管制措施以遏制中国制造先进芯片的能力。
- 目前全球高端半导体光刻胶市场主要被日本和美国公司垄断，日企全球市占率约80%，处于绝对领先地位。面对美日连续出台政策限制半导体产品出口，中国半导体断供风险提升，国产化亟待提升。

集成电路发展推动晶圆制造需求持续提升，半导体光刻胶市场空间广阔

- 光刻胶主要应用于半导体、显示面板与印制电路板等三大领域。其中，半导体光刻胶技术难度最高，主要被美日企业垄断。
- 根据IC Insights的统计，2016-2021年全球晶圆制造市场规模由652亿美元提升至1101亿美元，CAGR为11.05%，同期中国晶圆制造市场规模约由49.05亿美元提升至115.65亿美元，达到15.36%，行业增速高于全球。伴随晶圆制造规模持续提升，中国有望承接半导体光刻胶产业链转移。

国内企业积极研发布局，高端领域力争突破海外垄断

- **彤程新材**：国内深紫外KrF光刻胶唯一量产供应商，首家供应TFT-LCD Array光刻胶的中国企业，2021年子公司与杜邦宣布开展合作，投资6.99亿元建设ArF高端光刻胶研发平台建设项目，值得关注。
- **晶瑞电材**：公司规模化生产光刻胶近30年，截至2022年半年报，KrF光刻胶生产及测试线已经基本建成，设备正在安装调试中，ArF高端光刻胶研发工作已启动。
- **雅克科技**：公司先后收购LG化学的彩色光刻事业部及科特美，取得了彩胶和TFT胶的生产技术，与全球主要的面板光刻胶供应商之一LG Display长期深入合作，目前拥有3000吨TFT胶产能，并通过定增建设TFT光刻胶及彩色光刻胶各9840吨产能。

光刻胶主要应用于半导体、显示面板与印制电路板领域

- 印制电路板（PCB）光刻胶：主要包括干膜光刻胶、湿膜光刻胶、光成像阻焊油墨等，在中国PCB光刻胶市场中，国产PCB光刻胶份额占比达到63%，干膜光刻胶技术壁垒相对较高，国内以进口为主。
- 显示面板（LCD）光刻胶：主要包括TFT正性光刻胶、触控用光刻胶、彩色光刻胶和黑色光刻胶等，触控屏光刻胶国产化率在30%-40%左右；彩色和黑色光刻胶行业壁垒较高，国产化率仅为6.36%、13.08%。
- 半导体（IC）光刻胶：主要包括g线光刻胶、i线光刻胶、KrF光刻胶、ArF与ArFi光刻胶等，全球高端半导体光刻胶市场主要被日本和美国公司垄断，国产替代率较低。

半导体光刻胶市场空间广阔，国产替代未来可期

- 根据IC Insights的统计，2016-2021年全球晶圆制造市场规模由652亿美元提升至1101亿美元，CAGR为11.05%，同期中国晶圆制造市场规模由49.05亿美元提升至115.65亿美元，达到15.36%，行业增速高于全球。伴随国内晶圆制造规模持续提升，中国有望承接半导体光刻胶产业链转移。
- 目前全球高端半导体光刻胶市场主要被日本和美国公司垄断，日企全球市占率约80%，处于绝对领先地位。2022年至今，美日企业连续出台政策限制半导体产品出口，中国半导体断供风险提升，国产化亟待提升。

光刻胶壁垒高筑，供应链安全意义深远

- 技术壁垒：大量专利掌握在海外龙头企业中，2020年中国光刻胶生产企业主要集中在技术壁垒较低的PCB光刻胶和LCD光刻胶，在技术壁垒较高的半导体光刻胶占比较低。
- 设备壁垒：ASML在高端光刻机设备中的市占率基本在70%-95%，EUV方面保持垄断地位，市占率维持100%。光刻胶厂商需购置相关的光刻机来进行内部测试，伴随着光刻胶产品演进与国际间贸易摩擦，中国光刻胶企业高端光刻机设备验证困难。
- 客户壁垒：光刻胶的生产认证流程包括原料设计购买、配方工艺研制与客户端验证三个环节，认证流程复杂且成本昂贵，一旦达成合作，就很可能形成长期合作关系。
- 原材料壁垒：光刻胶由溶剂和溶质两部分组成，溶质主要为树脂、光引发剂和其他助剂，溶剂主要为可以溶解溶质的有机化学溶液。目前国内光刻胶产业链尚不完善，原材料高度依赖进口。

国内企业积极布局光刻胶行业

彤程新材：与杜邦合作攻坚光刻胶技术

- 公司是国内领先的半导体光刻胶生产商、国内深紫外KrF光刻胶唯一量产供应商以及国内芯片生产大厂光刻胶原料本土供应商之一，现拥有6000吨平板用光刻胶生产能力，是国内首家TFT-LCD Array光刻胶生产商。
- 2022年公司半导体光刻胶业务实现营业收入1.77亿元，同比增长53.48%；公司半导体用G/I线光刻胶产品较上年同期增长45.45%；高端KrF光刻胶产品较上年同期增长321.85%。
- 2021年，公司与杜邦宣布开展合作，投资6.99亿元建设ArF高端光刻胶研发平台建设项目，推进公司ArF光刻胶等先进半导体光刻胶的研发进度。2022年，年产1.1万吨半导体、平板显示用光刻胶及2万吨相关配套试剂项目已进入收尾验收阶段，预计2023年二季度能完成全部建设。

晶瑞电材：国内光刻胶领域先驱

- 2022年前三季度，公司实现营业收入13.38亿元，同比增加2.21%；归母净利润1.09亿元，同比下降33.92%，负责光刻胶业务的子公司苏州瑞红2022H1实现营业收入1.23亿元，净利润0.24亿元。
- 公司紫外负型光刻胶和宽谱正胶及部分G线等高端产品已规模供应市场数十年，已经取得合肥长鑫、士兰微、扬杰科技、福顺微电子、中芯国际等国内企业的订单；I线光刻胶近年已向中芯国际等企业供货；高端KrF光刻胶已完成中试，截至2022年半年报，KrF光刻胶生产及测试线已经基本建成，设备正在安装调试中；ArF高端光刻胶研发工作已启动。

雅克科技：面板光刻胶龙头企业，搭建本土半导体材料平台

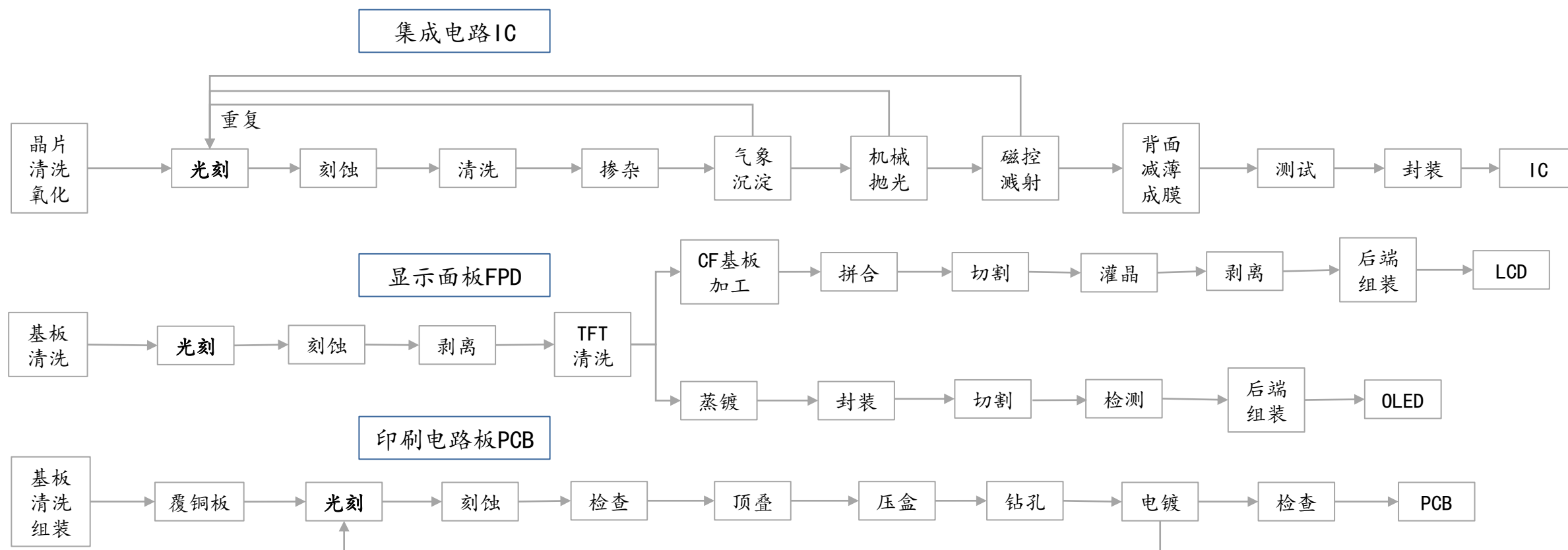
- 2022年前三季度，公司实现营业收入31.67亿元，同比增加17.63%；归母净利润4.63亿元，同比增加18.88%。
- 公司先后收购LG化学的彩色光刻事业部资产及科特美，取得了彩胶和TFT胶的生产技术，目前拥有3000吨TFT胶产能，并通过定增积极建设TFT光刻胶及彩色光刻胶各9840吨产能，未来产能有望大幅提升。

I	光刻胶主要用于半导体、显示面板与印制电路板领域.....5
II	半导体光刻胶市场空间广阔，国产替代未来可期.....16
III	光刻胶壁垒高筑，供应链安全意义深远.....26
IV	国内企业积极布局光刻胶行业.....37

集成电路工艺提升，带动光刻需求大幅增长

- 光刻技术是利用光化学反应原理和刻蚀方法将掩模版上的图案传递到晶圆的工艺技术，原理起源于印刷技术中的照相制版。光刻胶，是光刻工艺中的关键材料，主要应用于显示面板、印刷电路板、集成电路三大领域。

图表1：光刻胶广泛应用于IC、PCB与FPD制造

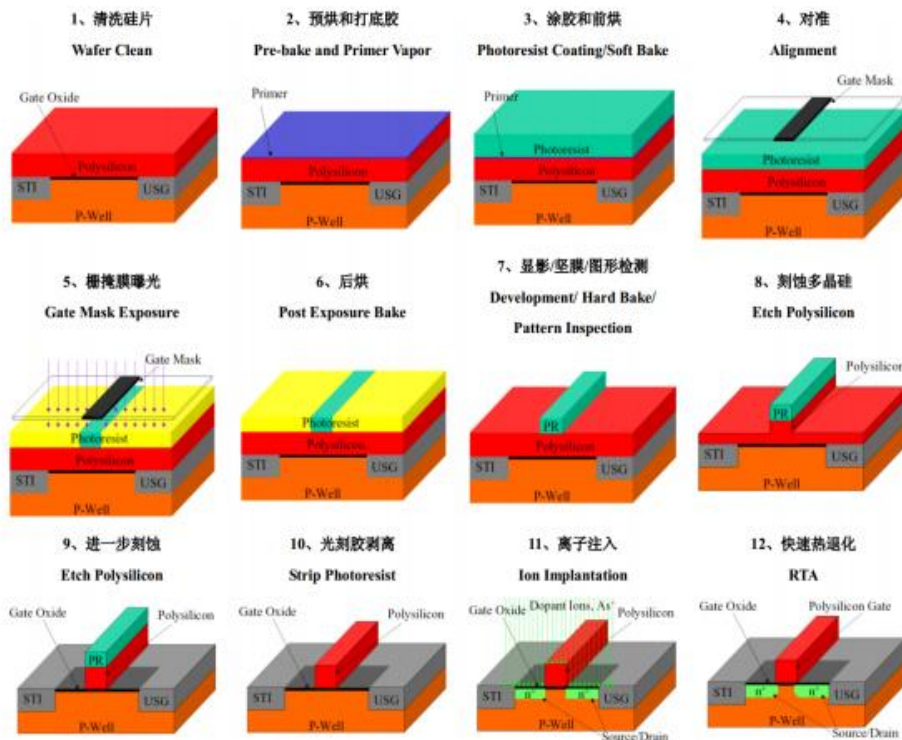


资料来源：SEMI，太平洋证券研究院

光刻胶作为关键材料，品质至关重要

- 光刻胶，是指经过紫外光、深紫外光、电子束、离子束、X射线等光照或辐射后，溶解度发生变化的耐蚀刻薄膜材料，是光刻工艺中的关键材料。据SEMI数据统计，随着先进制程工艺不断演进，所需要的刻蚀次数也逐渐增多，从65nm制程的20次增加至5nm制程的160次，复杂度提升了8倍，显著提高了对光刻胶的需求。
- 光刻胶经过旋涂、前烘、曝光、后烘、显影等工序后，可以将光掩模板上的微纳图形转移到光刻胶上，结合后续工艺实现目标材料的图案化和阵列化。

图表2：光刻工艺流程



涂胶：将需要被刻蚀的晶圆面朝上放置于图片，涂抹上光刻胶，通过高速旋转将光刻胶均匀涂抹于晶圆表面。

曝光+显影：紫外光通过光罩照射至光刻胶表面，被照射的地方化学性质发生改变，进而在显影液的作用下被清除，从而暴露出下层需要被刻蚀的材料。

刻蚀：将处理好的晶圆片放置刻蚀液中，刻蚀液通常是和被刻蚀材料反应且不和光刻胶反应的液体。

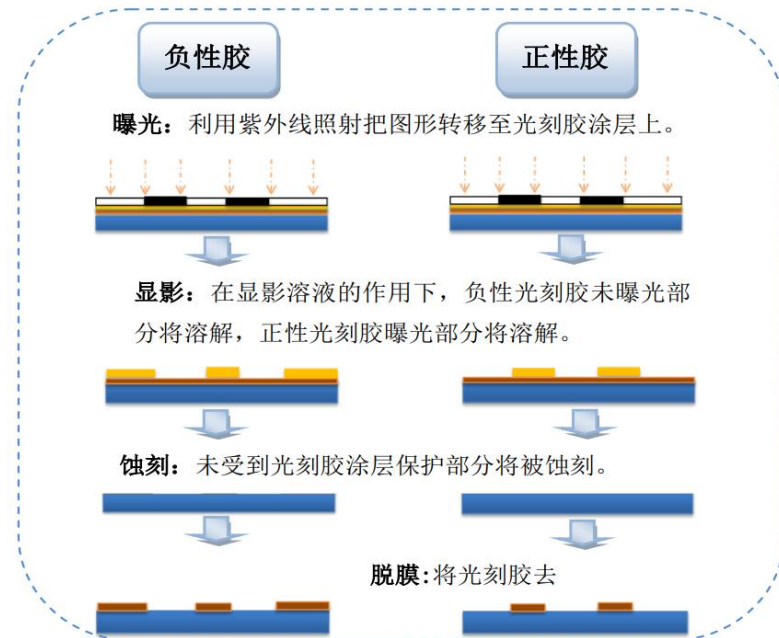
清洗：利用相似相溶的原理去除多余的光刻胶。

资料来源：晶瑞电材招股书，太平洋证券研究院

光刻胶根据其显影原理可分为负性光刻胶和正性光刻胶

- 光刻胶根据其显影原理可分为负性光刻胶和正性光刻胶。正性光刻胶经光照辐射后，被曝光部分被显影液溶解，而掩模版覆盖部分则被保留，通常正性光刻胶可获得较高的分辨率；负性光刻胶经光照辐射后，被掩模版覆盖而未经曝光的部分被显影液溶解。
- 相比正性光刻胶，负性光刻胶在显影时易发生变形及膨胀，因此造价较低。在实际生产中，正性光刻胶的应用更为广泛。

图表3：光刻胶分类



资料来源：容大感光招股说明书,太平洋证券研究院

图表4：正性胶、负性胶特性

光刻胶特性	正性胶	负性胶
在硅片表面粘附性	一般	好
灵敏度	高	低
成本	高	较低
显影液	水性体系	水性或有机相
受环境氧气影响	无	有
分辨率	高	较低
显影后膨胀	无	有
热稳定性	好	较差

资料来源：崔峥《微纳米加工技术及其应用》,太平洋证券研究院

主要应用于半导体、显示面板与印制电路板领域

- **印制电路板（PCB）**是电子产品的基本组成部分之一，PCB的加工制作过程中需要将电路图象转至衬底板上，PCB光刻胶主要包括干膜光刻胶、湿膜光刻胶、光成像阻焊油墨等；
- **显示面板（LCD）光刻胶**可分为TFT正性光刻胶、触控用光刻胶、彩色光刻胶和黑色光刻胶等，彩色光刻胶、黑色光刻胶主要用于制备彩色滤光片，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；
- **半导体集成电路制造行业**；主要使用g线光刻胶、i线光刻胶、KrF光刻胶、ArF光刻胶等。在大规模集成电路的制造过程中，一般要对硅片进行超过十次光刻。在每次的光刻和刻蚀工艺中，光刻胶都要通过预烘、涂胶、前烘、对准、曝光、后烘、显影和蚀刻等环节，将光罩（掩模版）上的图形转移到硅片上。

图表5：我国光刻胶国产化率情况

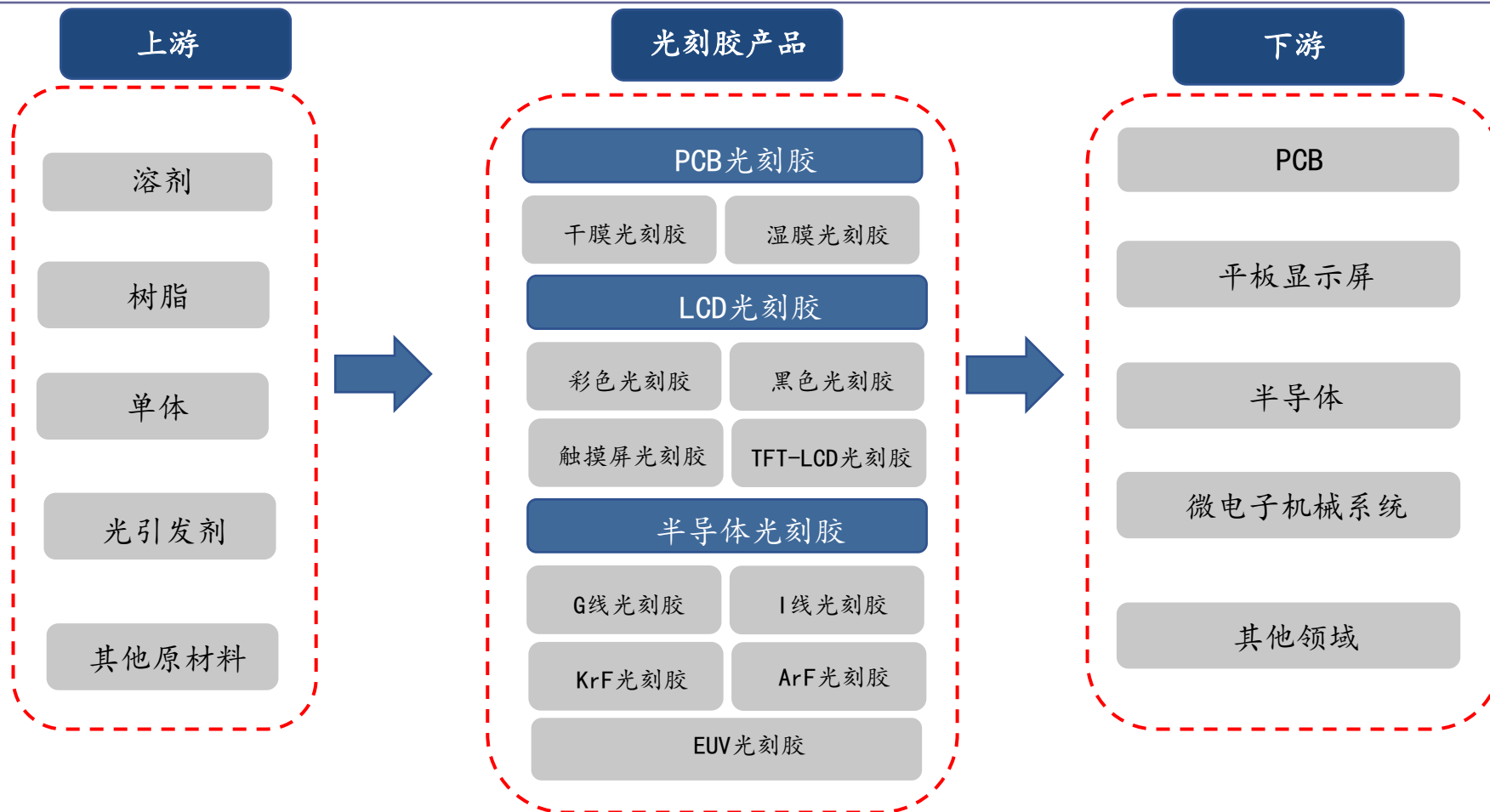
应用领域	主要品种	国产化率	技术壁垒
PCB光刻胶	干膜光刻胶	5%	低
	湿膜和阻焊油墨	约50%	
LCD光刻胶	彩色光刻胶	6.36%	中
	黑色光刻胶	13.08%	
	TFT-LCD 正性光刻胶	26.48%	
半导体光刻胶	g线	30%	高
	i线		
	KrF	10%	
	ArF	<2%	
	ArFi	<2%	
	EUV	研发阶段	

资料来源：公开资料整理，太平洋证券研究院

主要应用于半导体、显示面板与印制电路板领域

- 光刻胶产业链上游主要为树脂、光引发剂、单体等；中游依据应用范围不同分为PCB光刻胶、LCD光刻胶以及半导体光刻胶，其中半导体光刻胶对工艺要求更为精细；下游则主要为半导体、PCB、平板显示屏等。

图表6：光刻胶产业链全景图



资料来源：中商情报网,太平洋证券研究院

PCB光刻胶：国产PCB光刻胶市占率高，干膜光刻胶以进口为主

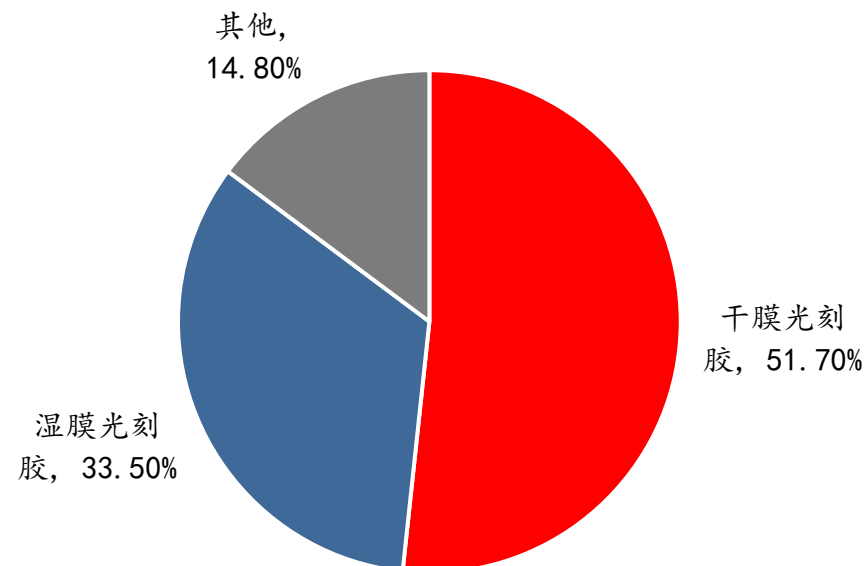
- PCB光刻胶主要可分为干膜光刻胶、湿膜光刻胶和PCB光成像阻焊油墨三类。
- 根据新思界产业研究中心发布的《2022-2026年PCB光刻胶行业深度市场调研及投资策略建议报告》显示，在全球PCB光刻胶市场中，中国份额占比达到94%左右。在中国PCB光刻胶市场中，国产PCB光刻胶份额占比达到63%。干膜光刻胶技术壁垒相对较高，国内以进口为主。

图表7：PCB光刻胶类别

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

资料来源：TrendBank, 太平洋证券研究院

图表8：全球各类PCB光刻胶规模占比（2020年）



资料来源：Technavio, 太平洋证券研究院

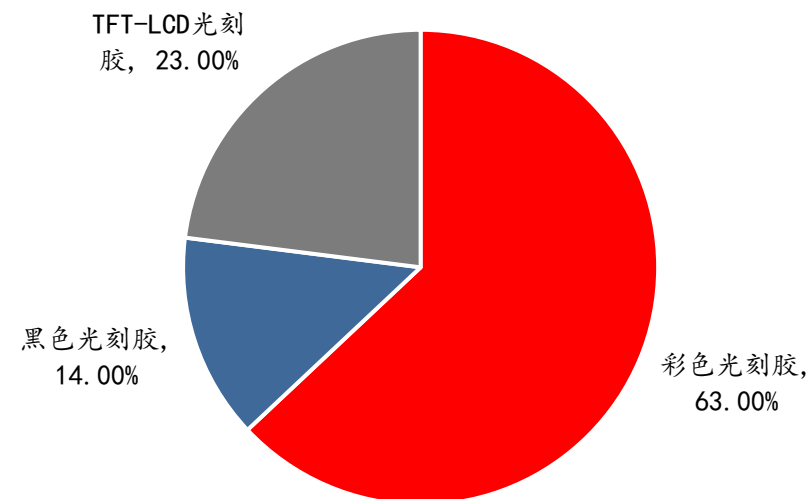
- 面板光刻胶主要分为彩色光刻胶、黑色光刻胶、触摸屏用光刻胶和TFT-LCD正性光刻胶。彩色光刻胶、黑色光刻胶主要用于制备彩色滤光片；触摸屏用光刻胶主要用于在玻璃基板上沉积ITO制作触摸电极；TFT-LCD正性光刻胶主要用于微细图形加工。
- 彩色和黑色光刻胶市场国产化率较低，触控屏光刻胶逐步实现国产化替代。触控屏光刻胶国产化率在30%-40%左右；彩色和黑色光刻胶行业壁垒较高，国产化率仅为6.36%、13.08%左右。

图表9：面板光刻胶类别

显示光刻胶类别	感光成分	树脂体系	曝光源	曝光波长
TFT正光刻胶	DNQ	酚醛树脂	Hg	365nm/436nm
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
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
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
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
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

资料来源：势银,太平洋证券研究院

图表10：全球各类面板光刻胶规模占比（2018年）



资料来源：富士经济,太平洋证券研究院

半导体光刻胶：全球高端半导体光刻胶市场被日本和美国公司垄断，国产替代率较低

- 半导体光刻胶根据波长可分为G线光刻胶（436nm）、I线光刻胶（365nm）、KrF光刻胶（248nm）、ArF光刻胶（193nm）、EUV光刻胶（13.5nm）等，分辨率逐步提升。曝光波长越短，光刻胶技术水平越高，适用的集成电路制程也更加先进。
- 目前全球高端半导体光刻胶市场主要被日本和美国公司垄断，国产替代率较低。

图表11：半导体光刻胶种类与应用

半导体光刻胶类别	波长	适配晶圆	光刻胶体系	技术节点及用途
G线	436nm	6寸晶圆	酚醛树脂-重氮萘醌正性胶	0.5um以上集成电路
I线	365nm	6寸、8寸晶圆	酚醛树脂-重氮萘醌正性胶	0.25-0.5um以上集成电路
KrF	248nm	8寸晶圆	248nm正/负性胶	0.13-0.25um集成电路
ArF	193nm	12寸晶圆	193nm正/负性胶	130-65nm集成电路
ArFi	193nm（等效134nm）	12寸晶圆	193nm正/负性胶	7-65nm集成电路
EUV	13.5nm	12寸晶圆	EUV正性胶	7nm以下集成电路

资料来源：势银《光刻胶产业研究报告》，太平洋证券研究院

光刻胶性能对IC图形化工艺质量影响较大，直接影响下游电子器件性能

- 光刻胶本身性能对IC图形化工艺质量影响较大，并将进一步影响电子器件的性能。
- 光刻胶性能主要由其化学结构决定，不同结构的光刻胶在性能上差异较大，评价光刻胶性能的指标主要有分辨率、感光性能（敏感度、感光速度、对比度）、粘滞性和粘附性等关键指标，此外还有表面张力、保护能力、存储和运输可靠性等指标。

图表12：光刻胶关键性能指标

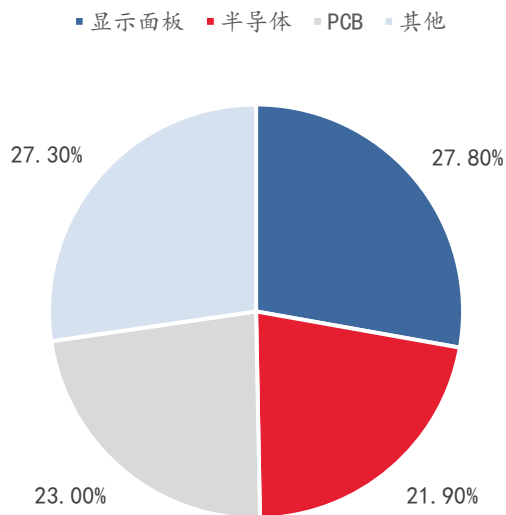
指标	具体解释
分辨率	区分邻近图形的最小距离，分辨率越高，所能获得的关键特征尺寸越小，单位面积上集成的晶体管的数量越多，芯片的性能越高。
对比度	光刻胶区分曝光区与未曝光区能力的大小，即光刻胶对辐照剂量变化的敏感程度。光刻胶的对比度越高，越有益于获得高分辨的图形。正性光刻胶的对比度通常高于负性光刻胶。
灵敏度	单位面积上使光刻胶全部发生反应产生良好图形的最小入射光能量或最小电荷量（对于高能量密度的 DUV 和 EUV 来说灵敏度非常重要）。通常来看负性光刻胶的灵敏度高于正性光刻胶的灵敏度。
粘度	光刻胶流动性指标，越低表明流动性越好，越容易均匀涂膜，但过低则不利于形成厚膜。
粘附性	光刻胶与基体之间的粘附强度。粘附强度越高，粘附性越好。
抗蚀性	在后续刻蚀过程中对热源、pH 和离子轰击等外部因素的抵抗能力的大小。材料越稳定，抗刻蚀能力越高。
表面张力	影响涂膜均匀性，具有较低表面张力的光刻胶更容易涂覆在基底表面。

资料来源：《先进光刻材料（李自力）》，太平洋证券研究院

高端光刻胶被国外巨头垄断，光刻胶国产化任重道远

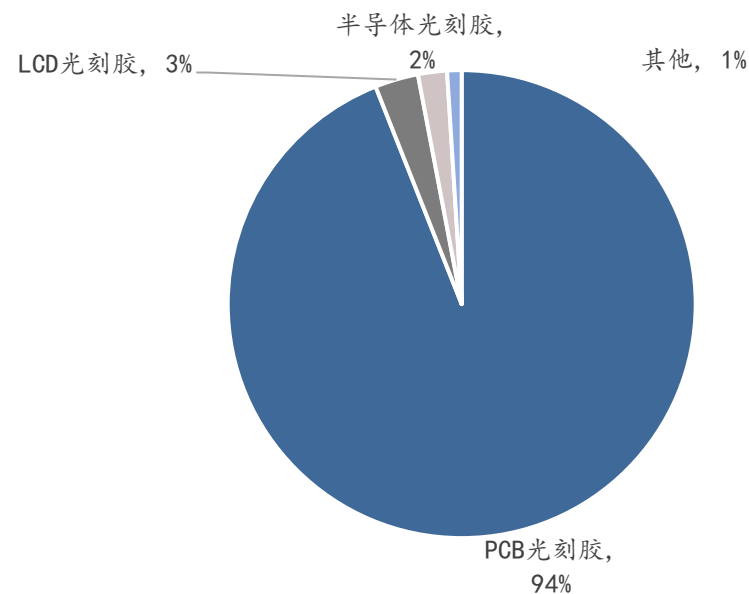
- 全球光刻胶市场中，LCD光刻胶占比27.3%，PCB光刻胶占比23%，半导体光刻胶占比21.9%，各类型光刻胶占比较为平均。
- 全球光刻胶产品占比较为均衡，相比之下，我国光刻胶生产能力主要集中在PCB光刻胶，占比高达94%；半导体光刻胶由于技术壁垒较高仅占2%。
- 高端光刻胶是生产28nm、14nm乃至10nm以下制程的关键，被国外巨头垄断，国产化任重道远。

图表13：全球光刻胶下游应用



资料来源：Research and Market, 前瞻产业研究院, 太平洋证券研究院

图表14：中国光刻胶市场结构



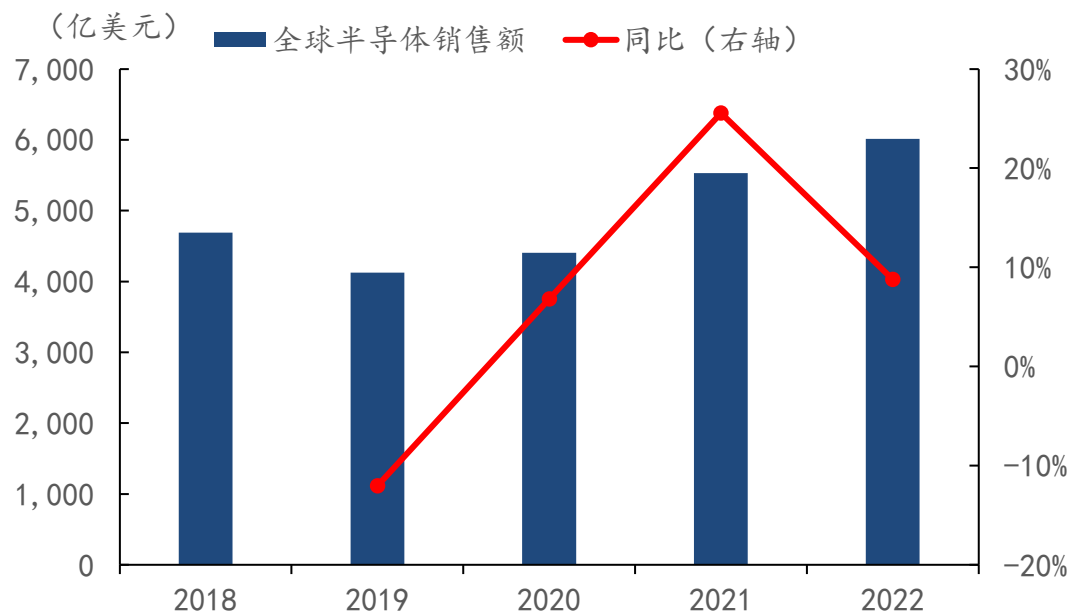
资料来源：《2021-2026年中国光刻胶行业市场供需格局及投资规划建议报告》，太平洋证券研究院

I	光刻胶主要用于半导体、显示面板与印制电路板领域.....5
II	半导体光刻胶市场空间广阔，国产替代未来可期.....16
III	光刻胶壁垒高筑，供应链安全意义深远.....26
IV	国内企业积极布局光刻胶行业.....37

国内外半导体销售额逐年增加，带动半导体光刻胶需求提升

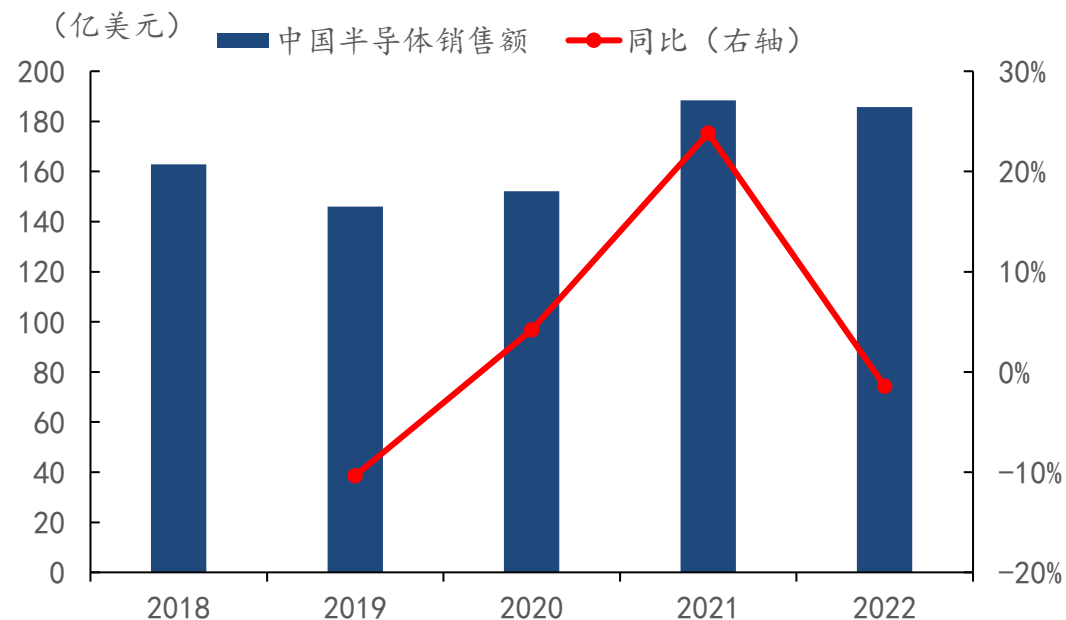
- 在5G、物联网、智能汽车、云服务 etc 下游旺盛需求的驱动下，全球半导体需求逐渐提升。全球半导体销售额自2019年逐步增加，2022年达到6014.90亿美元，2019-2022年CAGR达到13.41%，同期中国半导体销售额由145.99亿元提升至185.75亿美元。

图表15：全球半导体销售额



资料来源：Wind, 太平洋证券研究院

图表16：中国半导体销售额

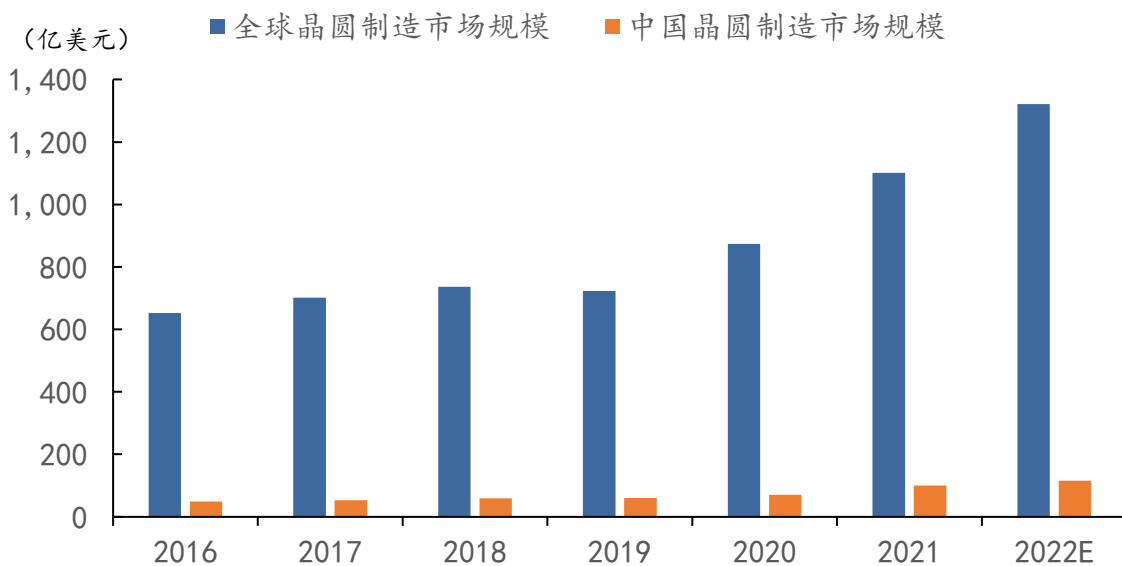


资料来源：Wind, 太平洋证券研究院

中国晶圆制造规模增速快于全球，光刻胶市场有望快速提升

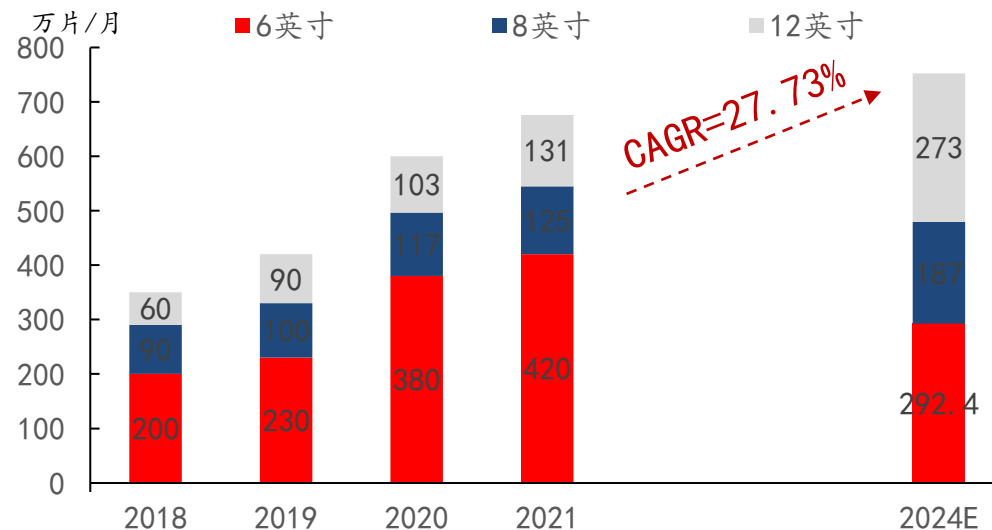
- 晶圆代工行业源于半导体产业链的专业化分工，主要负责晶圆制造，属于技术、资本与人才密集型行业，需要大量的资本支出和人才投入，具有较高的进入壁垒。根据IC Insights的统计，2016-2021年全球晶圆制造市场规模由652亿美元提升至1101亿美元，CAGR为11.05%，同期中国晶圆制造市场规模约由49.05亿美元提升至115.65亿美元，行业增速高于全球，达到15.36%。
- 据IDC及芯思想研究院统计，截至2021年，我国6英寸及以下晶圆制造线装机产能约420万片等效6英寸晶圆产能，8英寸、12英寸晶圆制造厂装机产能分别为125万片/月、131万片/月，预计到2024年8英寸、12英寸将达到187与273万片/月，年均复合增速分别为14.37%、27.73%。

图表17：中国晶圆制造市场规模增速快于全球



资料来源：IC insights, 太平洋证券研究院

图表18：中国晶圆制造厂装机情况

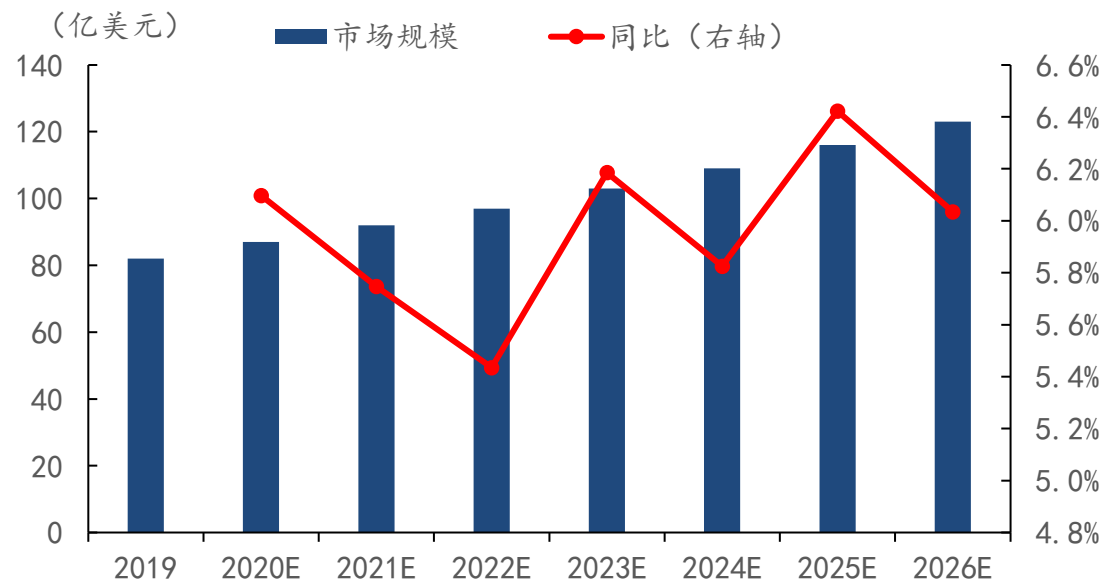


资料来源：南大光电公司公告, 太平洋证券研究院

光刻胶市场平稳增长

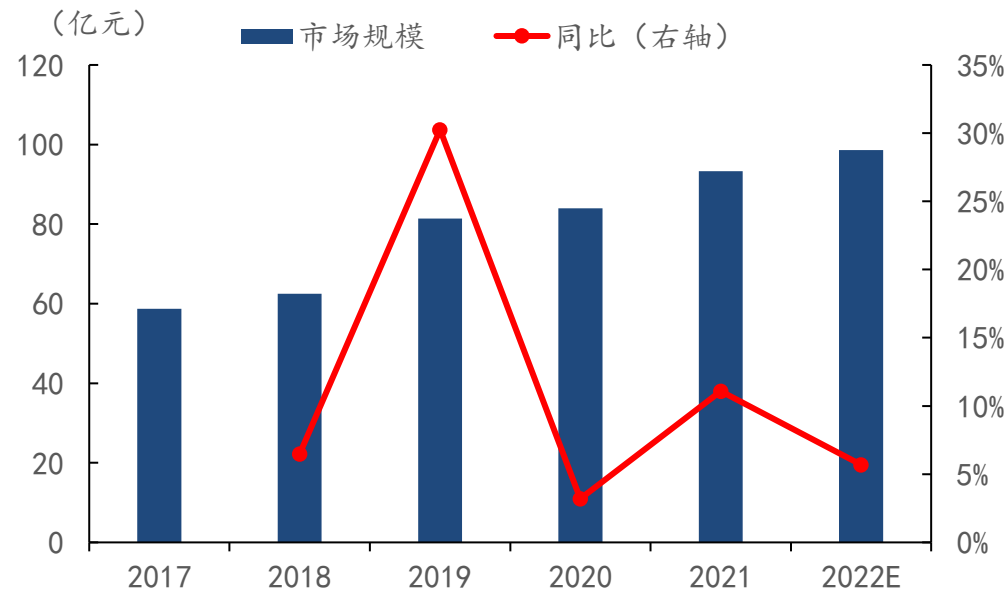
- 根据中商产业研究院数据显示，2021年中国光刻胶市场规模约93.3亿元，预计2022年98.6亿元，同比增长5.68%。
- 2019年，全球光刻胶整体市场规模约82亿美元。据Reportlinker机构的预测数据显示，2019-2026年全球光刻胶市场的复合年增长率为6.3%。

图表19：全球光刻胶市场规模



资料来源：Reportlinker,太平洋证券研究院

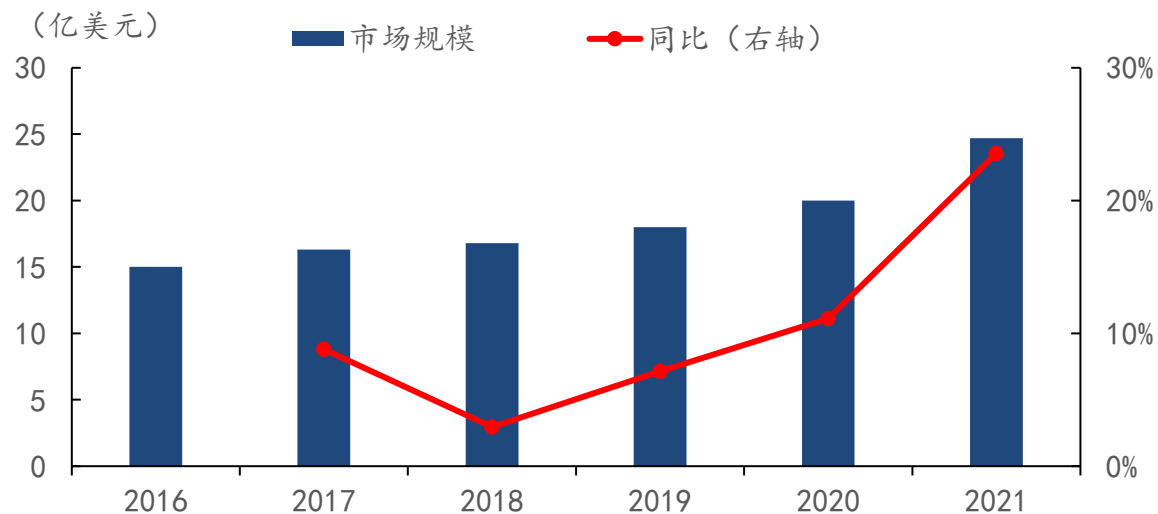
图表20：中国光刻胶市场规模



资料来源：中商产业研究院,太平洋证券研究院

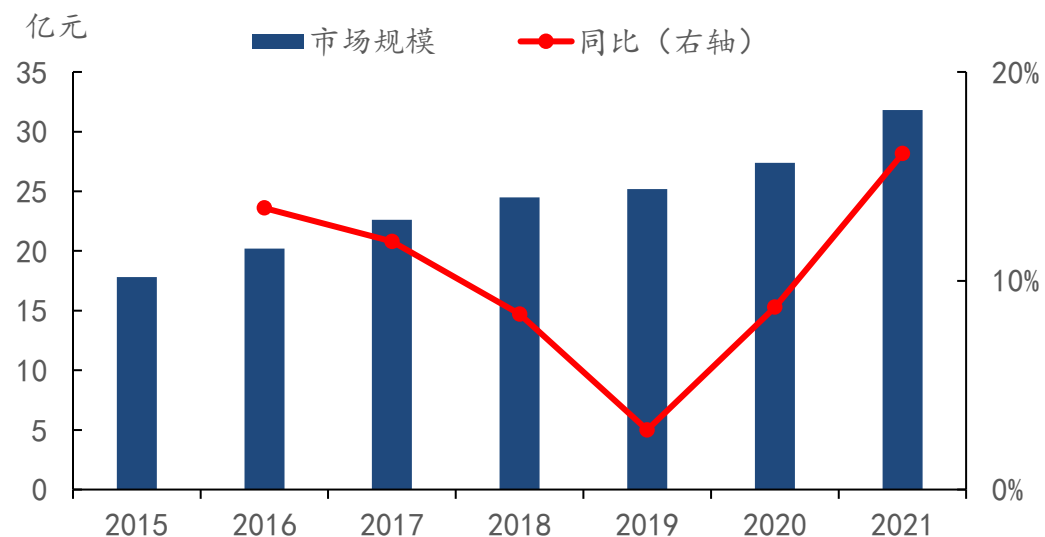
- SEMI 数据显示，2021年全球半导体光刻胶市场约为24.71亿美元，同比增速为19.49%，中国半导体光刻胶市场规模达31.81亿元，同比增长16.09%。

图表21：全球半导体光刻胶市场规模



资料来源：SEMI,太平洋证券研究院

图表22：中国半导体光刻胶市场规模

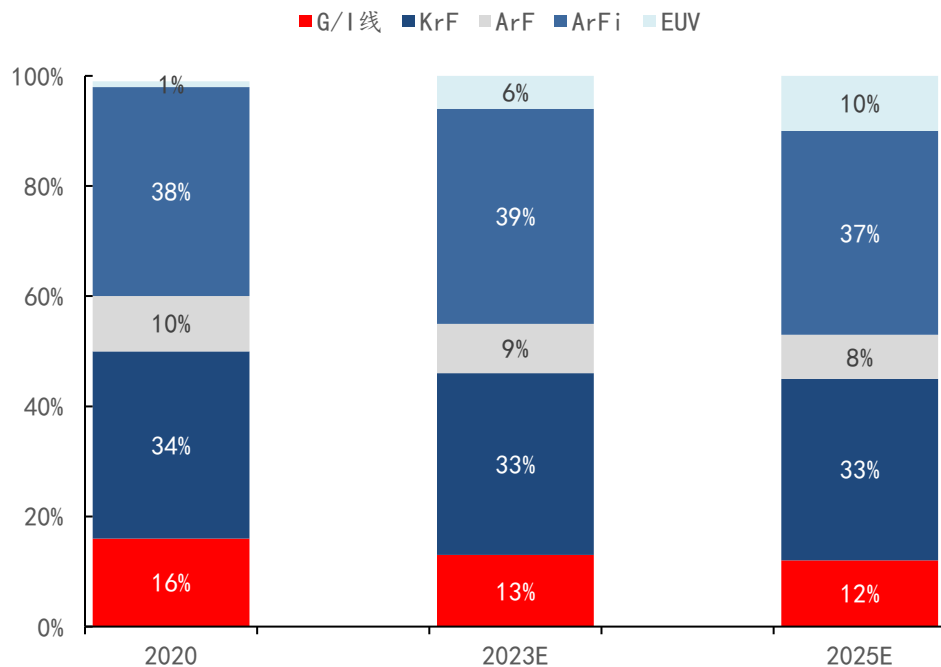


资料来源：SEMI,太平洋证券研究院

日美企业占据垄断地位，EUV光刻胶国内暂处于空白

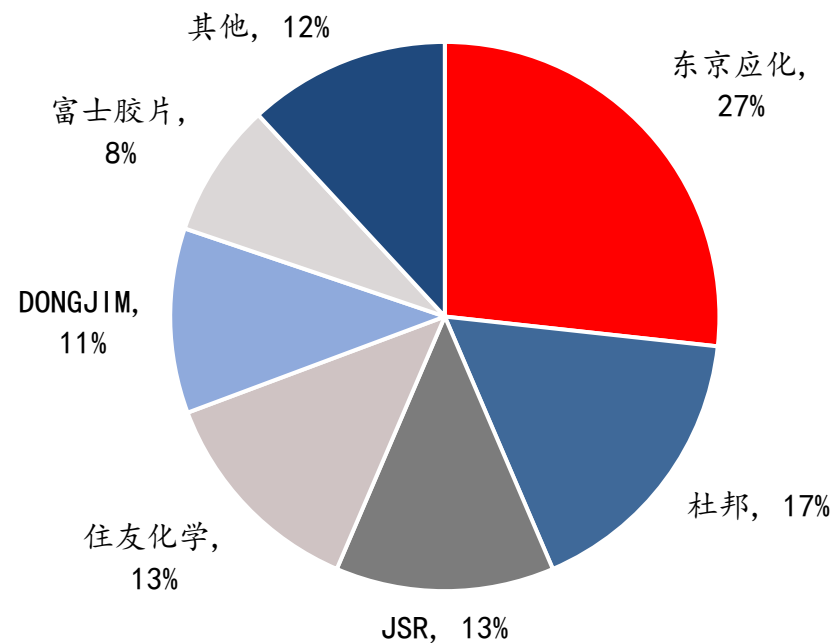
- 根据TECHCET数据披露，2020年全球半导体光刻胶市场ArFi占比最大（38%），其次为KrF（34%）、G/I线（16%）、ArF（10%），EUV占比最小（1%）。当前G/I线光刻胶的市场空间趋于饱和，未来占比将逐年减少，而EUV光刻胶主要用于7nm及更小的逻辑制程节点，随着相关技术的研发升级，预计2025年EUV占比将提升至10%。
- 目前全球高端半导体光刻胶市场主要被日本和美国公司垄断，日企全球市占率约80%，处于绝对领先地位。主流厂商包括日本的东京应化（27%）、JSR（13%）、富士、信越化学、住友化学，以及美国杜邦（17%）、欧洲AZEM和韩国东进世美肯等。

图表23：EUV光刻胶需求占比有望提升



资料来源：TECHCET，太平洋证券研究院

图表24：2022年日本美国企业占据光刻胶企业垄断地位



资料来源：SEMI，太平洋证券研究院

日美企业占据垄断地位，EUV光刻胶国内暂处于空白

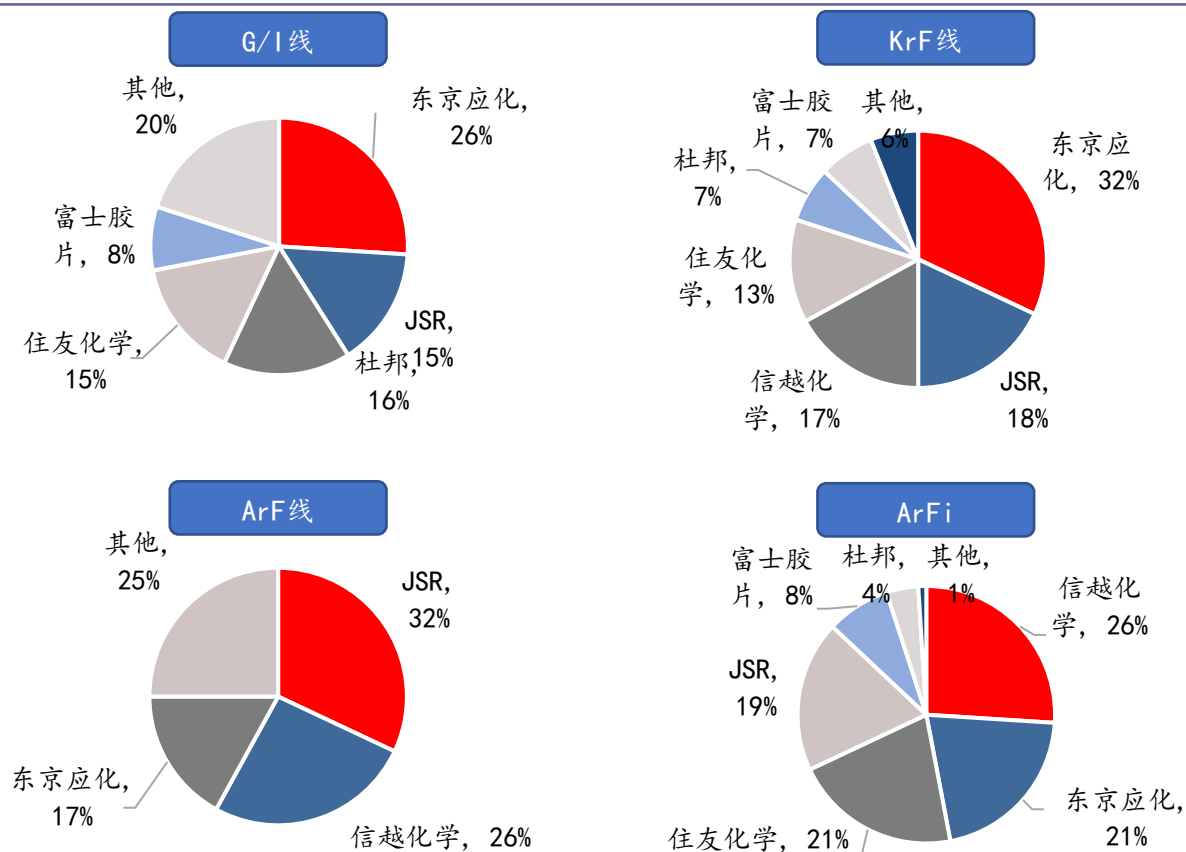
- 国内布局光刻胶的企业主要有晶瑞电材（苏州瑞红）、彤程新材（北京科华）、华懋科技（徐州康博）等，已经有G/I线、KrF与ArF技术的布局，但EUV仍暂处于空白状态。

图表25: EUV光刻胶国内暂处于空白

国家	企业	G/I线	KrF	ArF	ArFi	EUV
日本	JSR	✓	✓	✓	✓	✓
	东京应化	✓	✓	✓	✓	✓
	信越化学	×	✓	✓	✓	×
	富士电子	✓	✓	✓	✓	✓
	住友化学	✓	✓	✓	✓	✓
美国	陶氏杜邦	✓	✓	✓	✓	✓
德国	默克	✓	✓	✓	✓	×
韩国	东进世美肯	✓	✓	×	✓	×
中国	上海新阳	✓	✓	✓	✓	×
	彤程新材 (北京科华)	✓	✓	✓	×	×
	华懋科技 (徐州康博)	✓	✓	✓	✓	×
	晶瑞电材 (苏州瑞红)	✓	✓	×	×	×
	南大光电	×	×	✓	×	×
	容大感光	✓	×	×	×	×

资料来源: TrendBank, 公司公告, 太平洋证券研究院

图表26: 2022E全球半导体光刻胶种类市场竞争格局



资料来源: DIGITIMES, 半导体行业观察, 行业公司公告, 太平洋证券研究院

国外断供风险升级，推动中国半导体国产化率提升

- 2022年10月7日，美国商务部工业与安全局（BIS）公布了《对向中国出口的先进计算和半导体制造物项实施新的出口管制》，美国对中国半导体产业制裁的再次升级。2023年3月，荷兰加入美国对中国的半导体制裁，并陆续出台相关政策。
- 3月31日，日本政府周五宣布将限制23种半导体制造设备的出口，此举普遍被视为是在配合美国，通过出口管制措施以遏制中国制造先进芯片的能力。当前日本半导体的微细化水平在40纳米左右，但在制造设备和原材料方面占有重要位置，在全球半导体设备市场中约占28%。

图表27：美日出台限制中国半导体发展政策

日期	政策概况
2022/10/7	美国商务部工业与安全局（BIS）公布了《对向中国出口的先进计算和半导体制造物项实施新的出口管制》，美国对中国半导体产业制裁的再次升级。
2023/1/28	日本、荷兰同意加入美国针对中国的半导体制裁。
2023/3/8	荷兰政府表示，计划对半导体技术出口实施新的限制以保护国家安全，加入美国遏制对华芯片出口的行列。
2023/3/31	日本经济产业省宣布，将修改《外汇及外国贸易法》相关法规，以加强尖端芯片领域的出口管制。日本共同社报道称，被限制出口的芯片制造设备包括光刻共有6大类23种，修改后的法规已开始公开征集意见，预计将于7月开始实施。

资料来源：wind，公开资料整理，太平洋证券研究院

多项政策接连出台，推进光刻胶提高国产替代

- 我国陆续出台多项政策扶持光刻胶产业，推进光刻胶国产替代率提升。

图表29：国家政策接连出台

发布时间	发布部门	政策名称	重点内容解读
2014.6	国务院	《国家集成电路产业发展推进纲要》	加强集成电路装备、材料与工艺结合 研发光刻机、刻蚀机、离子注入机等关键设备。开发光刻胶、大尺寸等关键材料，加强集成电路制造企业和装备、材料企业的协作。加快产业化进程，增强产业配套能力：
2015.1	国家制造强国建设战略咨询委员会	《中国制造2025重点领域绿皮书--技术路线图(2017)》	将光刻技术中两次曝光、安次曝光、EUV（极紫外光刻）、电子束曝光、193nm光刻胶、EUV光刻胶列入“新一代信息技术产业”大光的“集成电路与专用设备”项；
2016.09	工信部	《石化和化学工业发展规划(2016-2020年)》	发展集成电路用电子化学品，重点发展248nm和193nm级光刻胶、PPT级高纯试剂和聚酰亚胺和环氧封装材料；
2017.05	科技部	《“十三五”先进制造技术领域科技创新专项规划》	将深紫外光刻列为极大规模集成电路制造装备及成交工艺的关键材料：
2017.12	发改委	《新材料关键技术产业化实施方案》	发展高端专用化学品。包括KrF(248nm)光刻胶和ArF光刻胶(193nm)
2019.12	工信部	《重点新材料首批应用示范指导目录(2019版)》	推荐材料:集成电路用光刻胶及其关键原材料及配套试剂、ArF光刻胶用脂环族环氧树脂、LCD用正性光刻胶和g/i线正性光刻胶用酚醛树脂：
2020.07	国务院	《新时期促进集成电路产业和软件产业高质量发展的若干建议》	国家鼓励的集成电路设计 装备、材料、封装、测试企业和软件企业，自获利年度起，第一年至第二年免征企业所得税，第三年至第五年按照25%的法定税率或减半征收企业所得税：
2020.09	发改委、科技部、工信部	《关于扩大战略性新兴产业投资·培育壮大新增长点增长极的指导意见》	聚住重点产业投资领域，加快新材料产业强弱项:加快在光刻胶等领域实现突破：
2020.12	财政部、发改委等	《关于促进集成电路产业和软件产业高质量发展企业所得税政策的公告》	国家鼓励的集成电路线宽小于28纳米(含) 且经营期在15年以上的集成电路生产企业或项目，第一年至第十年免征企业所得税:国家鼓励的集成电路线宽小于65纳米(含)。且经营期在15年以上的集成电路生产企业或项目。第一年至第五年免征企业所得税。第六年至第十年按照25%的法定税率减半征收企业所得税:国家鼓励的集成电路线宽小于130纳米(含)，且经营期在10年以上的集成电路生产企业或项目。第一年至第二年免征企业所得税，第三年至第五年按照25%的法定税率减半征收企业所得税。
2021.12	国家工信部	《重点新材料首批应用示范指导目录(2021年版)》	将集成电路用光刻胶及其关键原材料和配套试剂、特种气体等列为重点新材料。
2021.03	全国人大	《中华人民共和国国民经济和社会发展第十四个五年规划和2035年远景目标纲要》	聚焦新一代信息技术、生物技术、新能源、新材料、高端装备、新能源汽车、绿色环保以及航空航天、海洋装备等战略性新兴产业，加快关键核心技术创新应用，增强要素保障能力，培育壮大产业发展新动能。
2022.03	国家发改委等五部门	关于做好2022年享受税收优惠政策的集成电路企业或项目、软件企业清单制定工作有关要求的通知	2022年享受税收优惠政策企业包括：集成电路产业的关键原材料、零配件生产企业

资料来源：公司公告，太平洋证券研究院

半导体产业链历经三代发展，中国有望承接产业转移

- 纵观半导体产业发展史，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，伴随逻辑支撑跟随摩尔定律，光刻胶不断推进产业演进。在新兴终端市场需求配合国家政策扶持下，半导体产业链经历了美国诞生、日本垄断两大阶段，现金伴随着5G、AI行业快速发展与国内政策大力扶持，中国有望承接来自日本、韩国的半导体产业链，国产替代有望提升。

图表28：中国有望承接光刻胶产业链转移

	1950年-1980年	1980-2010年	2010年-至今
光刻胶行业发展	<p>(1) 1954年，美国柯达公司合成了第一种感光聚合物—聚乙烯醇肉桂酸酯，是最先应用在电子工业上的光刻胶；</p> <p>(2) 1958年，柯达公司又开发出了环化橡胶—双叠氮系光刻胶；</p> <p>(3) 1980年，IBM突破KrF光刻技术，之后15年IBM领导并垄断了KrF光刻胶。</p>	<p>(4) 1980年，尼康推出了自己的首台步进式光刻机，1985年尼康正式超过GCA成为当时业界第一大光刻机供应商；</p> <p>(5) 1990年，东京应化开发出以KrF准分子激光为曝光源的248nm光刻胶，于1995年实现大规模商业化；</p> <p>(6) 2011年，JSR与SEMATECH联合开发出EUV光刻胶，日本光刻胶垄断地位巩固。</p>	<p>(7) 2016年，日本JSR在中国建设248nm光刻胶产线；</p> <p>(8) 2020年至今，中国企业陆续研发成功KrF、ArF、ArFi高端光刻胶</p>

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，并成为六七十年代半导体工业的主力体系。

日本后来居上，在日本通信产业省的VLSI项目下，尼康和佳能开始了各自的光刻机研发任务，到1980年，尼康推出了自己的首台步进式光刻机。自此，光刻胶企业逐渐涌现，占据行业垄断地位

伴随5G、AI行业快速发展，中国有望承接来自日本、韩国的半导体产业链

资料来源：华经产业研究院，太平洋证券研究院

I	光刻胶主要用于半导体、显示面板与印制电路板领域.....5
II	半导体光刻胶市场空间广阔，国产替代未来可期.....16
III	光刻胶壁垒高筑，供应链安全意义深远.....26
IV	国内企业积极布局光刻胶行业.....37

行业技术壁垒高筑，美日企业光刻胶技术占比超七成

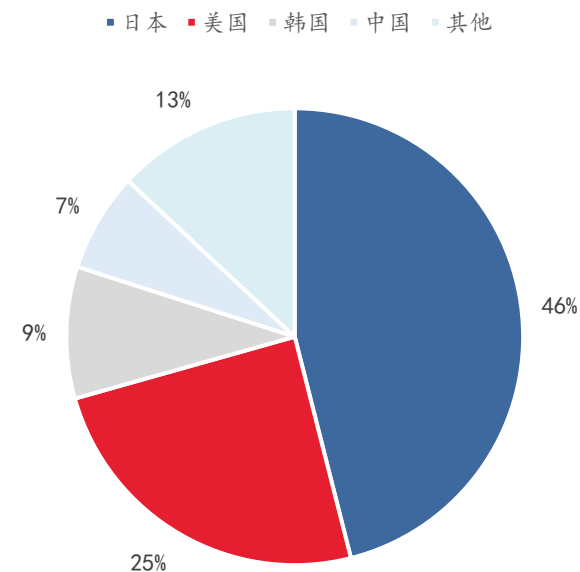
- 光刻胶生产工艺复杂，技术壁垒高，其研发和量产需要企业的长期技术积累，对企业研发人员的素质、行业经验、技术储备等都具有极高要求，新进入者需要极大的研发投入。当前研发配方、光刻胶纯度、从实验室到量产，大量专利掌握在海外龙头企业中。2020年中国光刻胶生产企业主要集中在技术壁垒较低的PCB光刻胶和LCD光刻胶，而在技术壁垒较高的半导体光刻胶占比较低。
- 作为光刻工艺的核心，光刻胶产品需满足尺寸、阻挡刻蚀、与晶圆等衬底良好粘合与阶梯覆盖四大条件。截至2021年9月末，光刻胶相关技术超71%掌握在日本与美国企业，中国以7%的专利量位列韩国之后。

图表30：光刻技术要求随IC集成度提升而增加

年份	1986	1989	1992	1995	1998	2001	2004	2007	2010后
IC集成度	1M	4M	16M	64M	256M	1G	4G	16G	>64G
技术水平/ μm	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	Krf+RET、Arf	Arf+RET、F2、PXL、IPL	F2+RET、EPL、EUV、IPL、EBOW等	

资料来源：晶瑞电材公告，太平洋证券研究院

图表31：光刻胶技术集中在美国日本企业

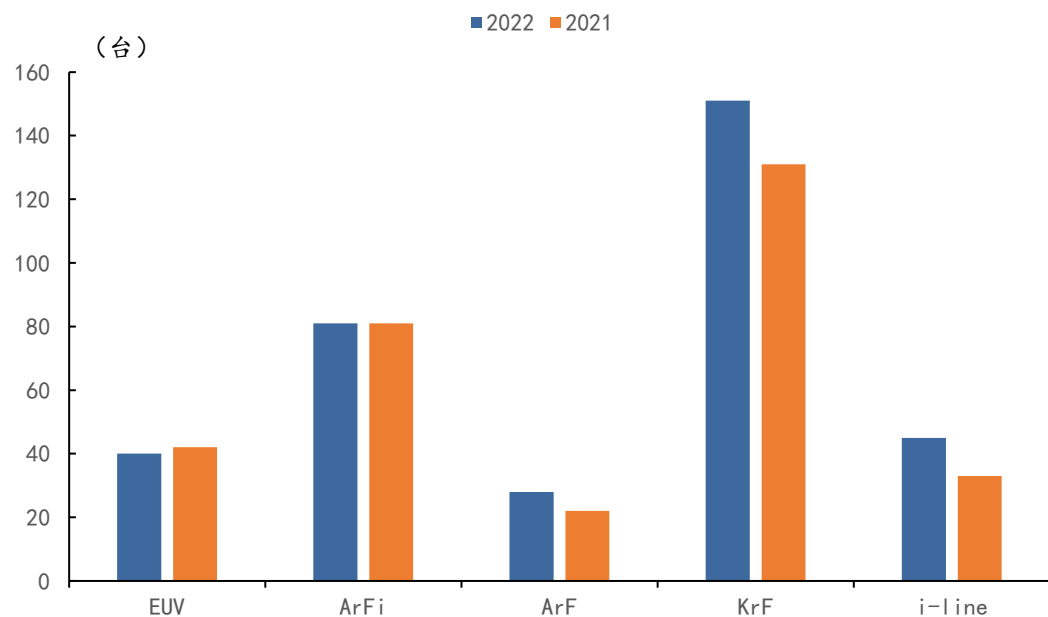


资料来源：智慧芽，太平洋证券研究院

ASML垄断EUV光刻胶设备，价格高昂且购买困难

- 2022年，前三大半导体光刻机厂商ASML、Nikon、Canon的出货量达到551台，同比提升15%。在高端机型中，ArFi方面ASML市占率高达95%；ArF方面ASML市占率达到87%；KrF方面ASML占据72%的市场份额，而EUV方面ASML保持垄断地位，市占率维持100%。
- 2022年ASML共出货345台光刻机，较2021年增加36台，同比提升12%。其中EUV光刻机出货40台，占整体营收约44%，单台EUV平均售价超过1.7亿欧元，较2021年增长15%。
- 光刻胶厂商需购置相关的光刻机来进行内部测试，伴随着光刻胶产品从低端向高端演进，叠加国际间贸易摩擦和经济限制，中国光刻胶供应商难以购买EUV光刻机进行内部验证，使得EUV光刻胶的研发成本及验证难度大幅提升。

图表32：ASML2022年光刻机出货量提升



资料来源：萨科微半导体公司官网，太平洋证券研究院

图表33：美日企业基本垄断EUV光刻胶专利

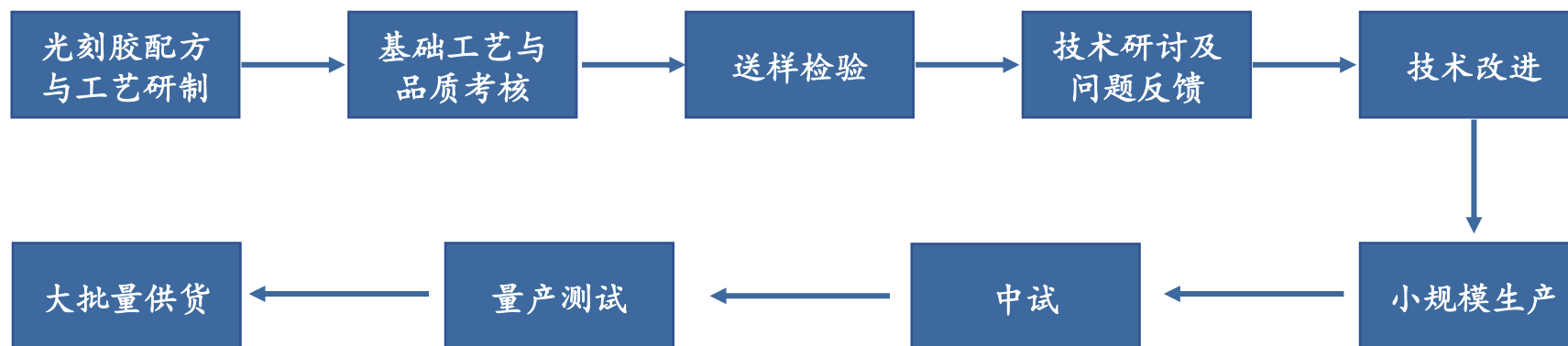
排名	申请人	申请量 (件数)
1	富士胶片	422
2	信越化学	137
3	住友化学	119
4	罗门哈斯	54
5	松下电器	23
6	陶氏	19
7	东京应化	14
8	JSR	12
9	出光兴产	11
10	三星电子	10

资料来源：《EUV光刻胶专利分析及技术热点综述》，太平洋证券研究院

认证周期长，行业上下游关系紧密

- 光刻胶的品质对终端产品性能起到至关重要的作用，所以下游客户会对光刻胶进行严格的筛选，一旦达成合作，就很可能形成长期合作关系。
- 光刻胶的生产认证流程包括：原料设计购买、配方工艺研制与客户端验证三个环节，认证流程复杂且成本昂贵。根据前瞻产业研究院的数据，PCB、LCD光刻胶验证时间为1-2年，而IC光刻胶认证长达2-3年。
- 光刻胶客户端验证要经过三个阶段，第一阶段是离线测试阶段，对标现有产品；第二阶段是小批量产品测试；第三阶段是大批量产品测试阶段，客户通常会测试50个批次以上。在小试之前往往还要经过信息反馈和配方改进等步骤，最终大批量产品测试成功后，才可以获得订单。

图表34：光刻胶认证周期长



资料来源：TrendBank，太平洋证券研究院

国内产业链尚不完善，原材料高度依赖进口

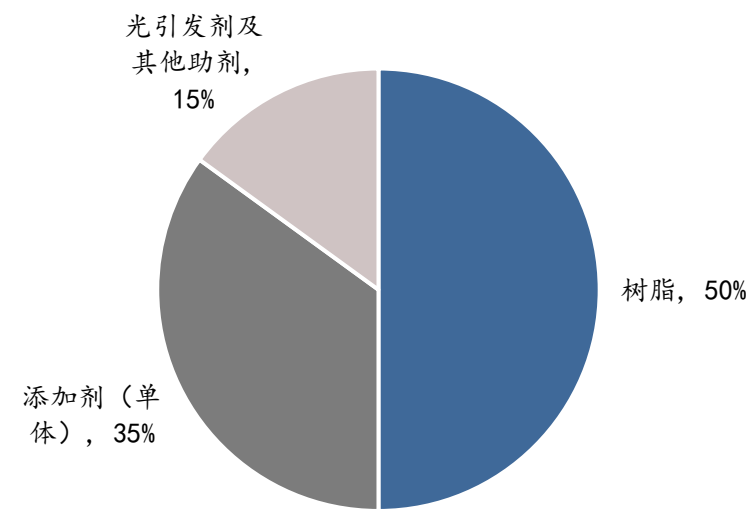
- 生产光刻胶的原料主要是成膜树脂、光引发剂、溶剂及添加剂等。原材料质量及配方比例是决定光刻胶产品品质的重要因素。目前我国光刻胶原材料市场基本被国外厂商垄断，除部分中低端成膜树脂，以及溶剂外，其他原材料供应商中少有中国企业的身影。

图表35：光刻胶主要构成

原材料	具体解释	含量占比
成膜树脂	用作粘合剂的惰性聚合物，与其他材料聚合成光刻胶的“框架”，直接决定光刻胶在特定波长下可以达到的线宽，从而影响光刻胶最终的硬度、柔韧性、附着力等基本属性，是光刻胶核心组成部分。	10%-40%
光引发剂	主要包括光增感剂和光致产酸剂，是光刻胶的核心部分，决定了光刻胶感光度、分辨率等关键指标。光引发剂，又称为光敏剂或者光固化剂，它会对光辐射的能量发生反应。光增感剂，即光引发助剂。光致酸剂，起到化学放大作用。	1%-6%
溶剂	溶解或者分散光刻胶主体成分，使光刻胶具有一定的流动性，实现光刻胶的均匀涂覆，对光刻胶化学性质几乎无影响，在光刻胶中成分占比约 80%，主要成分通常为丙二醇甲醚醋酸酯 (PGMEA)。	50%-90%
添加剂	包括单体和其他助剂，各厂商差异点之一，能够改变光刻胶的某些关键特性。	1%

资料来源：公司公告, TrendBank, 太平洋证券研究院

图表36：半导体光刻胶原材料成本占比



资料来源：《2020-2025年中国光刻胶行业市场前瞻与投资规划分析报告》，太平洋证券研究院

光刻胶树脂：技术壁垒高，海外供应商几乎垄断市场

- 光刻胶树脂是一种粘合剂，主要用于将光刻胶各类原材料粘合在一起，直接决定光刻胶在特定波长下可以达到的线宽，是光刻胶核心组成部分。目前为止，光刻胶体系经历了紫外全谱、G线、I线、KrF、ArF、EUV、电子束等6个阶段，伴随技术迭代与性能提升，对光刻胶树脂的提出不同的需求。
- 当前国内少有供应树脂单体的企业，国内各类光刻胶所需各类树脂几乎由海外垄断。例如ArF用聚甲基丙烯酸酯类树脂，单体为甲基丙烯酸酯和丙烯酸酯的衍生物单体，需要由几种单体共聚而成，定制化程度比较高，高端光刻胶难以买到。

图表37：光刻胶树脂分类

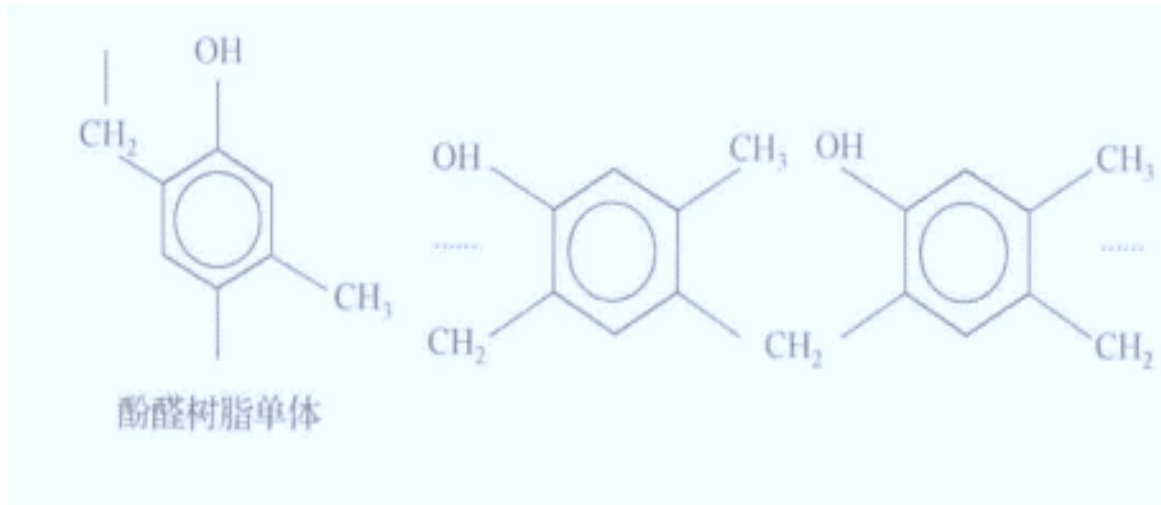
光刻胶体系	成膜树脂	感光剂	光刻胶波长	技术节点及用途	正负胶类型
聚乙烯醇肉桂酸酯系负性光刻胶	聚乙烯醇肉桂酸酯	成膜树脂本身	紫外全谱 (300-450nm)	3 μm以上IC及半导体器件	负胶
环氧橡胶-双叠氮负胶	环化橡胶	芳香族双叠氮化合物	紫外全谱 (300-450nm)	2 μm以上IC及半导体器件	负胶
酚醛树脂-重氮萘醌重胶	酚醛树脂	重氮萘醌化合物	G线436nm, I线365nm	G线用于0.5 μm以上IC, I线用于0.35 μm-0.5 μm IC	正胶为主
KrF光刻胶	聚对羟基苯乙烯	光致产酸剂	KrF (248nm)	0.13 μm-0.25 μm IC	正负胶都有
ArF光刻胶	及其衍生物	光致产酸剂	ArF (193nm)	干法65nm-130nm IC, 湿法7nm-45nm IC	正胶为主
EUV光刻胶	聚酯环族丙烯酸	光致产酸剂	EUV (13.5nm)	7nm及以下IC	正胶
电子束光刻胶	酯及其共聚物	光致产酸剂	电子束	掩模板制备	正负胶都有

资料来源：徐州博康公众号，太平洋证券研究院

光刻胶树脂：大量依赖进口，国内企业积极布局

- 目前绝大多数的I/G线胶通常使用酚醛树脂，但酚醛树脂对250nm以下的光有较强的吸收率且只能激发一次光化学反应，难以满足高精度电路的光敏需求，因此248nm及以下的光刻胶不再使用酚醛树脂类单体，而是采用化学放大光刻法。目前248nm以下光刻胶主要使用以聚合物树脂、光致酸产生剂（PAG）、相应添加剂及溶剂为主要成分的化学放大胶。
- 全球范围内光刻胶树脂大厂分为两类：一类是自产树脂的光刻胶厂商，如信越化学、杜邦，公司掌握着树脂合成、光刻胶配方的技术专利；另一类是专门生产树脂的生产商，如东洋合成、住友电木、三菱化学等，为光刻胶龙头厂商提供定制化的树脂。我国光刻胶企业使用的树脂90%以上依赖进口，供应商以日本和美国厂商为主。中国企业圣泉集团通过线性酚醛树脂成功打破国外垄断，现具备大规模量产光刻胶树脂能力。安智电子材料、强力新材等企业也有少量产出。

图表38：I线、G线常用的酚醛树脂单体与合成后分子结构



资料来源：韦亚一《超大规模集成电路先进光刻理论与应用》，太平洋证券研究院

图表39：中国光刻胶树脂供应商产能及建设情况

类型	企业	产能及建设情况
PCB光刻胶树脂	强力新材	PCB光刻胶树脂： 2021年产能6600吨/年，产能利用57.33%
	强力新材	光刻胶树脂： 设计产能：5万吨/年，2021年度工程进度27.51%
面板光刻胶树脂	彤程新材	完成液晶面板TFT-LCDarray正胶的酚醛树脂、LED光刻胶酚醛树脂量产，以及下游光刻胶配方性能评价、并通过终端客户认可，相关酚醛树脂已经批量稳定生产
半导体光刻胶树脂	彤程新材	多个G/I线酚醛树脂及部分KrF光刻胶树脂已经开发完成，目前在芯片厂商做认证
	圣泉集团	高质量苯酚联苯环氧树脂产品开发成功，产品通过客户认证，成功晋级国内一级供应商

资料来源：各公司公告，太平洋证券研究院

光引发剂：光刻胶用材料为海外企业垄断，国内企业积极研发布局

- 光引发剂又称光敏剂或者光固化剂，是光刻胶的核心部分，在特定波长光形式的辐射下会发生相关光化学反应，改变树脂在显影液中的溶解度，从而影响光刻胶的感光度、分辨率。光引发剂主要包括感光化合物（PAC）和光致产酸剂（PAG），PAG主要起到化学放大作用。
- 2022年，全球光引发剂产能在10万吨左右，荷兰IGM Resins和中国久日新材两家企业产能均已突破2万吨，在全球光引发剂行业内具有较为明显的优势。目前光刻胶用光引发剂市场主要被日本、韩国、德国等国家的企业占据。

图表40：光引发剂类型介绍

光引发剂类型	化合物类别	胶体类型	下游市场应用	机理
PAG	碘盐、 硫盐、 茶酰亚胺；	KrF光刻胶、 ArF光刻胶、 EUV光刻胶；	8寸、12寸晶圆制造、先进封装等	在光作用下生成酸，改变树脂的碱溶解性
PAC	重氮萘醌酯 化合物	g线光刻胶、 i线光刻胶；	5寸，8寸，12寸晶圆制造、先进封装、分立器件、LED、PCB等	在光作用下从溶解抑制剂转变为溶解促进剂

资料来源：华懋科技公众号,太平洋证券研究院

图表41：中国光引发剂供应商产能及建设情况

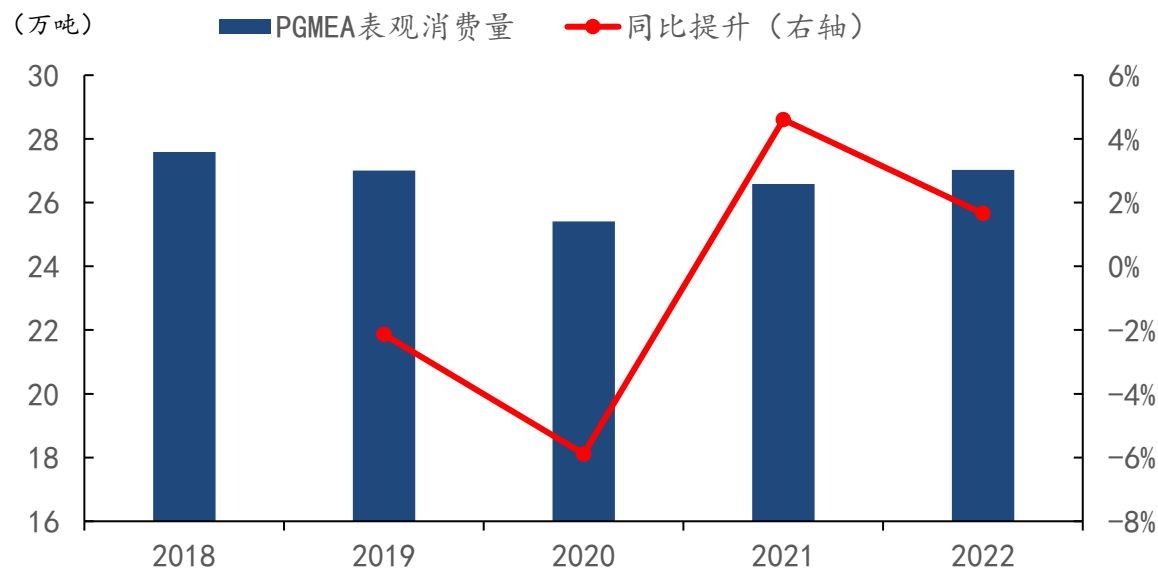
类型	企业	产能及建设情况
PCB光刻胶光引发剂	强力新材	设计产能：2100吨/年，产能利用率59.25%，在建产能1000吨/年
面板光刻胶光引发剂	强力新材	设计产能：180吨/年，产能利用率54.50%，在建产能23吨/年
半导体光刻胶光引发剂	强力新材	设计产能：80吨/年，产能利用率31.29% 山东久日、常州久日、湖南久日、内蒙古久日设计产能28075吨/年，产能利用率63.0% 弘润化工：设计产能：50000吨，产能利用率68% 怀化泰通：设计产能5000吨，产能利用率49.88%
	久日新材	内蒙古久日年产9,250吨系列光引发剂及中间体项目已于2022年3月15日开始逐步投料运行
	扬帆新材	大晶信息年产600吨微电子光刻胶专用光敏剂项目已向部分企业小批量供货 设计产能15000吨/年，产能利用率29.01%，在建产能1000吨/年

资料来源：各公司公告,太平洋证券研究院

溶剂：技术难度相对较低，国内企业已实现量产PGMEA

- 溶剂是光刻胶中含量占比最大的原材料，起到溶解光引发剂和添加剂等固态物质的作用。溶剂本身具有流动性、易挥发的特点，对光刻胶的化学性质几乎没有影响。伴随国家环保政策的日益严苛，毒性溶剂使用受限制，较为环保的丙二醇醚系列溶剂逐步替代部分乙二醇醚产品，叠加下游应用领域逐步推广，丙二醇醚类产品的产销量已逐步超过乙二醇醚类产品，目前半导体光刻胶的主要溶剂为丙二醇甲醚醋酸酯（PGMEA/PMA）。
- 根据新思界产业研究中心数据，我国是全球最大的PGMEA生产国家，2021年产能达到50万吨，主要生产企业有江苏华伦、百川股份、怡达股份等。2022年国内表观消费量为27.02万吨，同比提升1.66%。

图表42：2018-2022中国丙二醇甲醚乙酸酯表观需求量



资料来源：中国丙二醇甲醚醋酸酯行业发展趋势分析与未来前景预测报告（2023-2030年），太平洋证券研究院

图表43：丙二醇甲醚醋酸酯主要生产商产能及建设情况

企业	产能情况
江苏德纳	8万吨/年
江苏华伦	5万吨/年
百川股份	醋酸酯类设计产能30万吨/年，产能利用率37.74%
怡达股份	丙二醇醚及其酯类产品、乙二醇醚及其酯类产品、及其酯类产品、制动液设计产能23万吨/年，产能利用率69.65%
西陇科学	低成本正胶稀释剂已完成量产

资料来源：前瞻产业研究院,各公司公告,太平洋证券研究院

单体：性能各异，国内企业终有突破

- 光刻胶单体产业的规模化生产困难在于合成和纯化时防止单体聚合，并对金属离子进行控制。传统I线光刻胶单体主要是甲酚和甲醛；KrF光刻胶单体主要是苯乙烯类单体；ArF光刻胶单体主要是甲基丙烯酸酯类单体。除了技术攻克外，还需要通过稳定的规模化量产来实现工业级供应。同时，下游客户的供应商体系需要一个长期的认证过程。
- 目前国内生产单体的企业较少，近期华懋科技的重要参股公司徐州博康不管是在品类覆盖度、产业链完整度，还是在客户验证和放量的产业化进展上都是国内领先。

图表44：光刻胶单体类型

单体类型	成分	具体解释	收率
传统I线单体	甲基酚和甲醛	大宗化学品	8寸、12寸晶圆制造、先进封装等
KrF单体	苯乙烯类单体	液体	1吨单体做出0.8-0.9吨树脂
ArF单体	甲基丙烯酸酯类单体	固体/液体	1吨单体产生0.5-0.6吨ArF树脂

资料来源：华懋科技公众号,维基百科,太平洋证券研究院

图表45：光刻胶单体产商产能及建设情况

企业	产能情况
万润股份	光刻胶单体已有相关产品实现正常供应
徐州博康	已开发全球在用的 KrF及ArF光刻胶单体种类的80%左右
瑞联新材	半导体光刻胶单体已经研发出多个产品，部分产品已经规模化销售，部分在做验证

资料来源：各公司公告,太平洋证券研究院

原材料壁垒小结：核心原材料高度依赖进口，中国企业积极布局

- 溶剂：作为光刻胶中含量占比最大的原材料，我国已有江苏华伦、百川股份、怡达股份等公司布局。受环保政策与下游领域推广影响，目前主要溶剂为PGMEA，2021年我国产能占据全球总产能的35%，是全球最大的PGMEA生产国。
- 树脂：作为光刻胶核心组成部分，构成海外技术壁垒的核心原因，我国光刻胶企业使用的树脂90%以上依赖进口，供应商以日本和美国为主；国内方面，圣泉集团、彤程新材、强力新材等开始逐步布局。
- 光引发剂：目前市场长年被日本、韩国、德国等国家的企业占据，国内强力新材等公司具备光刻胶引发剂量产能力。

图表46：我国半导体原材料企业产能情况

主要原材料	生产企业	产能情况（2022年）
溶剂	江苏德纳	12万吨/年
	江苏三木	20万吨/年
	江苏华伦	5万吨/年
	百川股份	醋酸酯类设计产能30万吨/年
	江苏怡达	丙二醇醚及其酯类产品、乙二醇醚及其酯类产品、及其酯类产品、制动液设计产能23万吨/年
	博康化学	-
树脂	彤程新材	设计产能:5000吨/年，部分光刻胶所用树脂材料目前已具备自主供应能力
	圣泉集团	-
	博康化学	-
	久日新材	-
光引发剂	强力新材	设计产能：80吨/年，产能利用率36.75%
	博康化学	-
	久日新材	产量：1.37万吨，在建600吨/年

资料来源：前瞻产业研究院，太平洋证券研究院

I	光刻胶主要用于半导体、显示面板与印制电路板领域.....	5
II	半导体光刻胶市场空间广阔，国产替代未来可期.....	16
III	光刻胶壁垒高筑，供应链安全意义深远.....	26
IV	国内企业积极布局光刻胶行业.....	37

国内企业积极布局光刻胶材料，力争提升国产化率

- 当前，日美厂商占据了全球光刻胶市场绝大部分，中国半导体光刻胶的进口比例高达九成，伴随美国近年来在半导体芯片领域对中国“卡脖子”，国产替代需求日益提升。在EUV光刻胶研究方面，北京科华与中科院化学所、理化所联合承担的02专项“极紫外光刻胶材料与实验室检测技术研究”项目，2018年中国科学院进行了任务验收和财务验收。

图表47：国内光刻胶领域进展

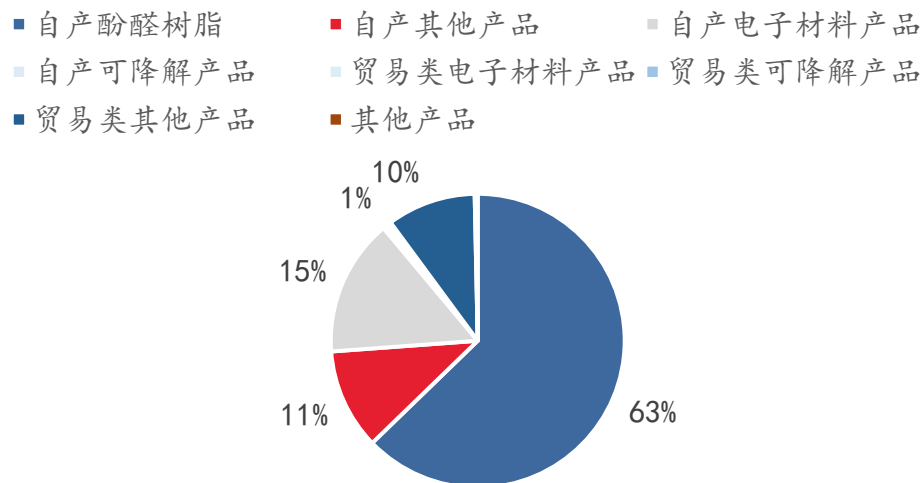
相关公司	半导体光刻胶				面板光刻胶				印制电路板光刻胶		
	I/G	KrF	ArF	EUV	TFT胶	触屏胶	彩胶	黑白	千膜	湿膜	阻焊油墨
晶瑞电材	I线100吨, G线20吨	通过部分客户测试, 待量产	研发中		量产						
北京科华	500吨	百吨级	研发中	02专项通过验收	少量	少量			少量		
南大光电			25吨, 获部分客户认证								
上海新阳	验证中	通过客户认证, 取得订单	客户测试中								
徐州博康	量产	部分量产	客户测试中								
容大感光	量产				客户测试	量产			18000吨		
飞凯材料	通过验证, 取得小批量订单				5000吨					3500吨	
雅克科技					3000吨		3000吨				
北旭电子					6000吨						
博砚电子							1000吨	1800吨			
欣奕华	评测阶段	评测阶段	评测阶段				4000吨				
广信材料					LCD光刻胶小批量销售						8000吨
鼎材科技					量产		量产				

资料来源：公司公告，太平洋证券研究院

彤程新材：联手杜邦攻坚光刻胶技术，巩固国内半导体光刻胶龙头地位

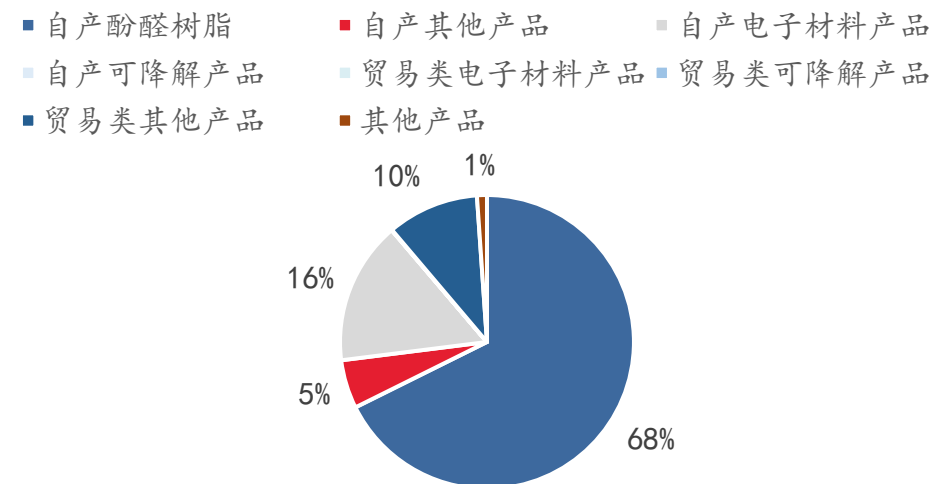
- 彤程新材主要从事新材料的研发、生产、销售和相关贸易业务。公司2020年收购北京科华35.54%股权，进入光刻胶领域。公司重点发展电子材料业务，涵盖半导体光刻胶及配套试剂、显示面板光刻胶和电子酚醛产品。
- 2021年11月6日，杜邦与北京科华宣布开展合作，旨在为中国集成电路芯片制造商提供高性能光刻材料，彤程新材另一子公司于2021年8月宣布将投资6.99亿元建设ArF高端光刻胶研发平台建设项目，杜邦作为全球为数不多掌握ArF光刻胶生产技术的企业，与北京科华合作后将推动北京科华及彤程电子在ArF光刻胶等先进半导体光刻胶的研发进度。
- 2022年，自产电子材料占公司营业收入与毛利的15.08%与15.76%。

图表48：彤程新材2022年营业收入结构



资料来源：Wind,太平洋证券研究院

图表49：彤程新材2022年毛利构成

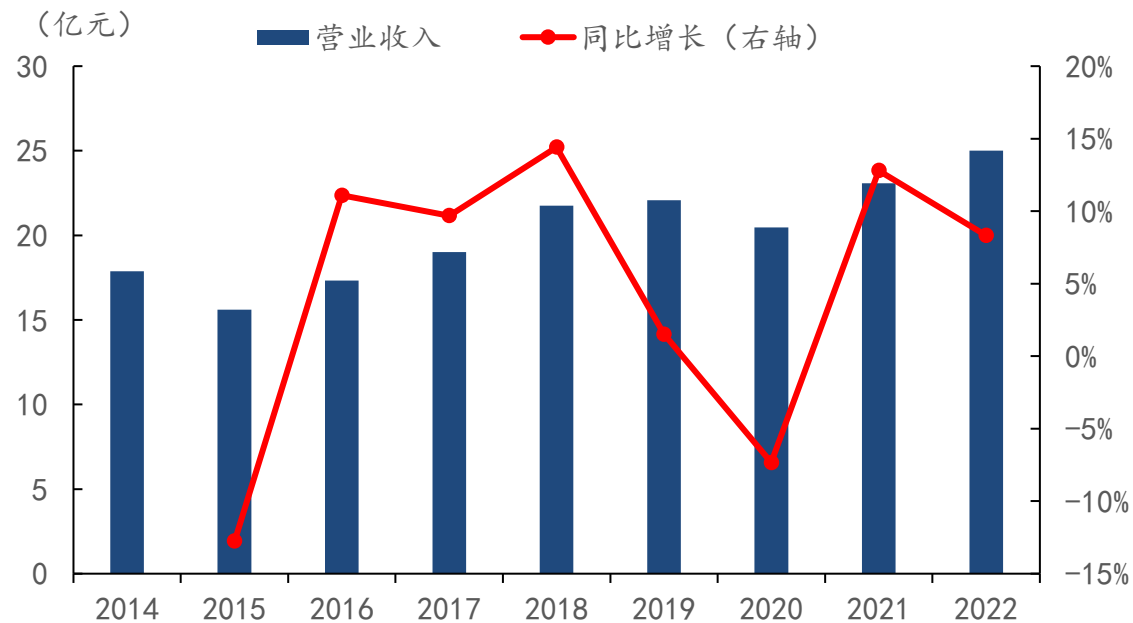


资料来源：Wind,太平洋证券研究院

彤程新材：公司整体盈利能力承压，光刻胶电子材料提升明显

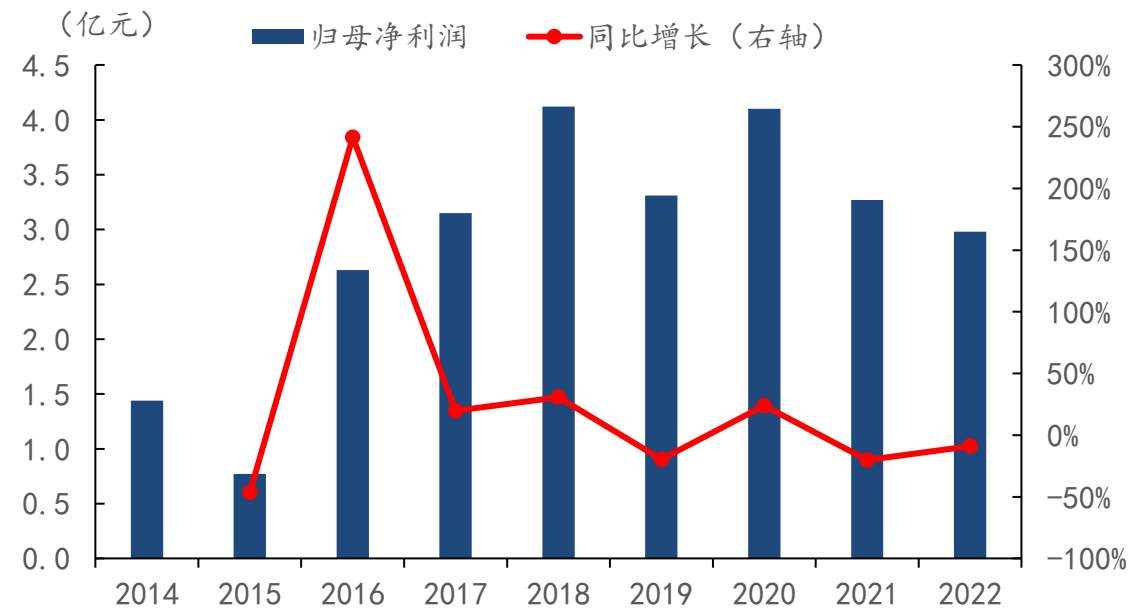
- 受疫情、原材料价格上涨等因素影响，公司主营业务橡胶助剂产品利润空间下降，2022年公司实现营业收入25亿元，同比增长8.32%；实现归母净利润2.98亿元，同比下降8.87%。
- 2022年公司半导体光刻胶业务实现营业收入17,652万元（全公司口径），同比增长53.48%；公司半导体用G/I线光刻胶产品较上年同期增长45.45%；高端KrF光刻胶产品较上年同期增长321.85%。

图表50：彤程新材营业收入情况



资料来源：Wind,太平洋证券研究院

图表51：彤程新材归母净利润情况

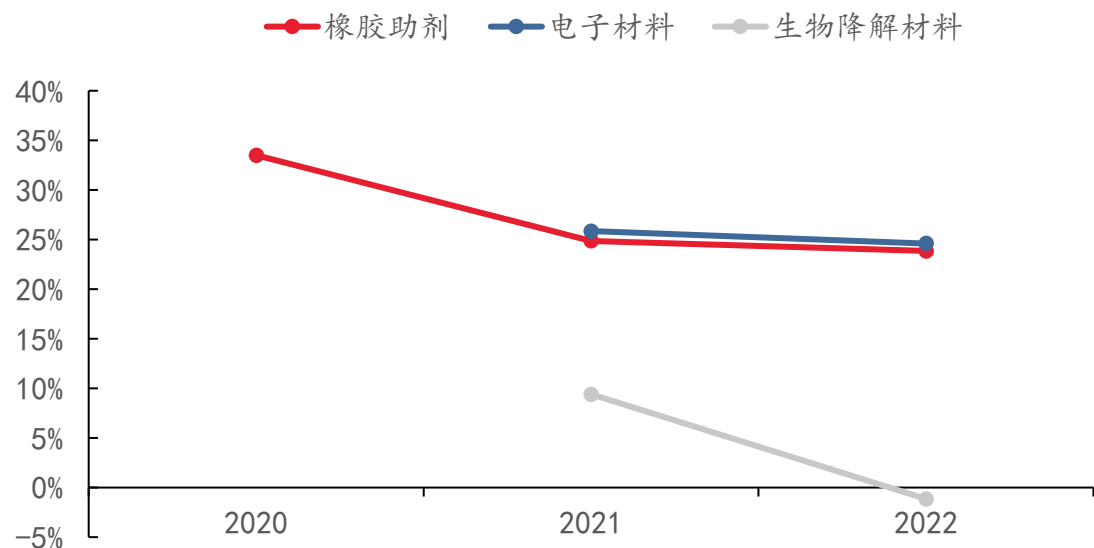


资料来源：Wind,太平洋证券研究院

彤程新材：公司整体盈利能力承压，光刻胶电子材料提升明显

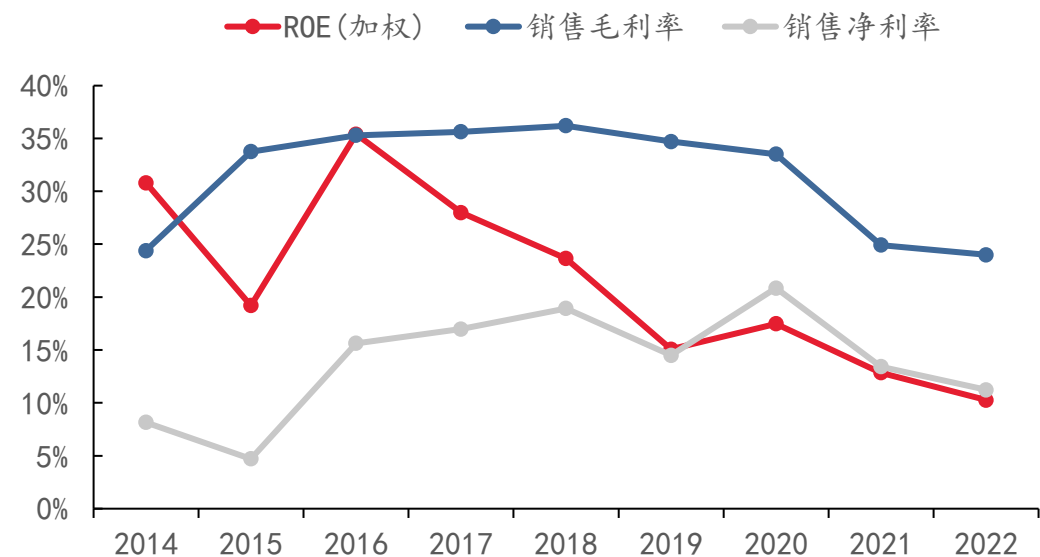
- 2022年，公司特种橡胶助剂行业、电子材料业、生物降解材料行业毛利率分别为23.86%、24.61%、-1.16%，电子材料业毛利率水平最高。
- 2022年公司共有68支新品通过客户验证并获得订单，新产品销售额在半导体光刻胶总收入中的占比达到40%，再创历史新高。显示面板光刻胶方面，公司收购国内首家TFT-LCDArray光刻胶生产商北旭电子的股权，持股比例81.14%。

图表52：彤程新材主要细分行业毛利率情况



资料来源：Wind, 太平洋证券研究院

图表53：彤程新材销售毛利润、销售净利率、资产收益率情况



资料来源：Wind, 太平洋证券研究院

彤程新材：国内唯一KRF光刻胶供应商，布局电子材料及生物降解材料领域

- 公司是国内领先的半导体光刻胶生产商、国内深紫外KrF光刻胶唯一量产供应商以及国内芯片生产大厂光刻胶原料本土供应商之一。公司现拥有6000吨平板用光刻胶生产能力，是国内首家TFT-LCDArray光刻胶生产商，国内最大的液晶正性光刻胶本土供应商。
- 2022年，年产1.1万吨半导体、平板显示用光刻胶及2万吨相关配套试剂项目已进入项目收尾验收阶段，预计2023年二季度完成全部建设；在上海化工园区落地的10万吨/年可生物降解材料项目（一期）主装置设备安装基本完成，至2022年末正处于工艺调试阶段。

图表54：彤程新材半导体光刻胶主要产品情况

半导体光刻胶	生产情况	研发	项目建设
K线	量产	-	年产1.1万吨半导体、平板显示用光刻胶及2万吨相关配套试剂项目
I线	量产	2022上半年新增7支I线	
KrF	量产	2022上半年新增6支KrF	
ArF干法	待客户验证	-	
ArF湿法	2023年末建成湿法研发平台	-	
EUV	初级研发阶段	-	

资料来源：公司公告,太平洋证券研究院

彤程新材：盈利预测

- 公司是国内领先的半导体光刻胶生产商、国内深紫外KrF光刻胶唯一量产供应商以及国内芯片生产大厂光刻胶原料本土供应商之一，现拥有6000吨平板用光刻胶生产能力，是国内首家TFT-LCDArray光刻胶生产商。
- 2022年公司半导体光刻胶业务实现营业收入1.77亿元，同比增长53.48%；公司半导体用G/I线光刻胶产品较上年同期增长45.45%；高端KrF光刻胶产品较上年同期增长321.85%。
- 2021年，公司与杜邦宣布开展合作，投资6.99亿元建设ArF高端光刻胶研发平台建设项目，推进公司ArF光刻胶等先进半导体光刻胶的研发进度。2022年，年产1.1万吨半导体、平板显示用光刻胶及2万吨相关配套试剂项目已进入收尾验收阶段，预计2023年二季度能完成全部建设。
- 预计公司2023/2024年归母净利润为3.83亿元/4.84亿元，当前市场对应估值为64.33倍/50.97倍。首次覆盖，给予“买入”评级。

图表：盈利预测

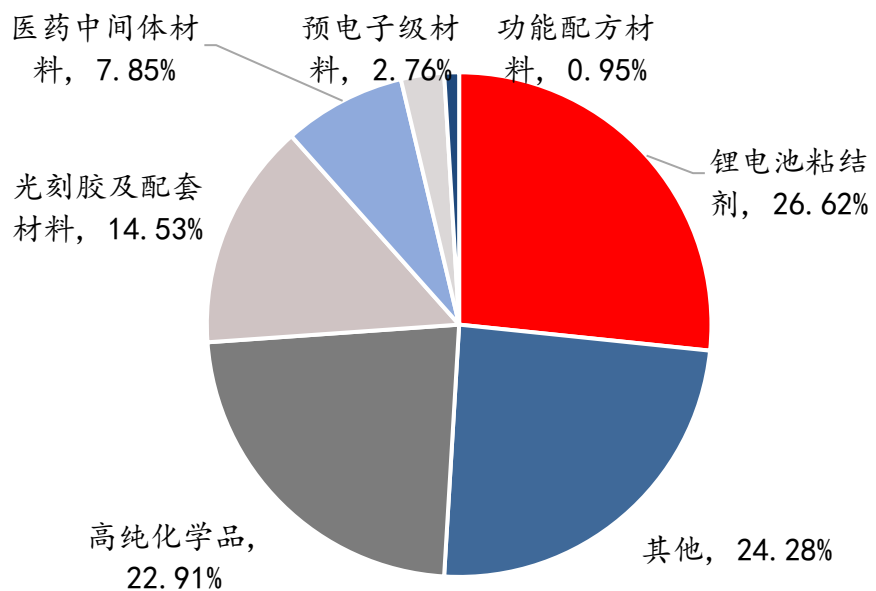
年结日：12月31日	2022	2023E	2024E	2025E
营业总收入（人民币 百万）	2500.05	3048.72	3786.79	4549.47
增长率（%）	7.74%	21.95%	24.21%	20.14%
归母净利润（人民币 百万）	298.15	383.26	483.70	657.26
增长率（%）	-8.71%	28.55%	26.21%	35.88%
EPS（元/股）	0.50	0.64	0.81	1.10
市盈率（P/E）	61.66	64.33	50.97	37.51
市净率（P/B）	6.04	7.20	6.31	5.40

资料来源：Wind,太平洋证券研究院

晶瑞电材：国内光刻胶领域先驱

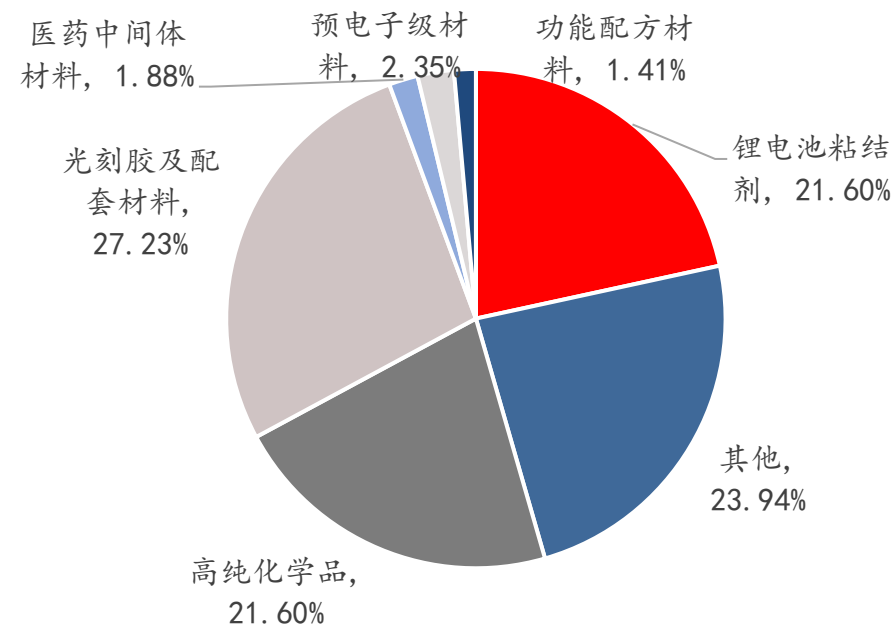
- 公司是一家微电子材料的平台型高新技术企业，包括泛半导体材料和新能源材料两个方向，广泛应用于半导体、新能源等行业。子公司苏州瑞红主要从事光刻胶产品的研发、生产与销售，于2023年2月16日在新三板上市。
- 2022上半年，光刻胶及配套材料占公司营业收入和毛利的14.53%和27.23%。

图表55：晶瑞电材2022上半年营业收入结构



资料来源：Wind,太平洋证券研究院

图表56：晶瑞电材2022上半年毛利结构

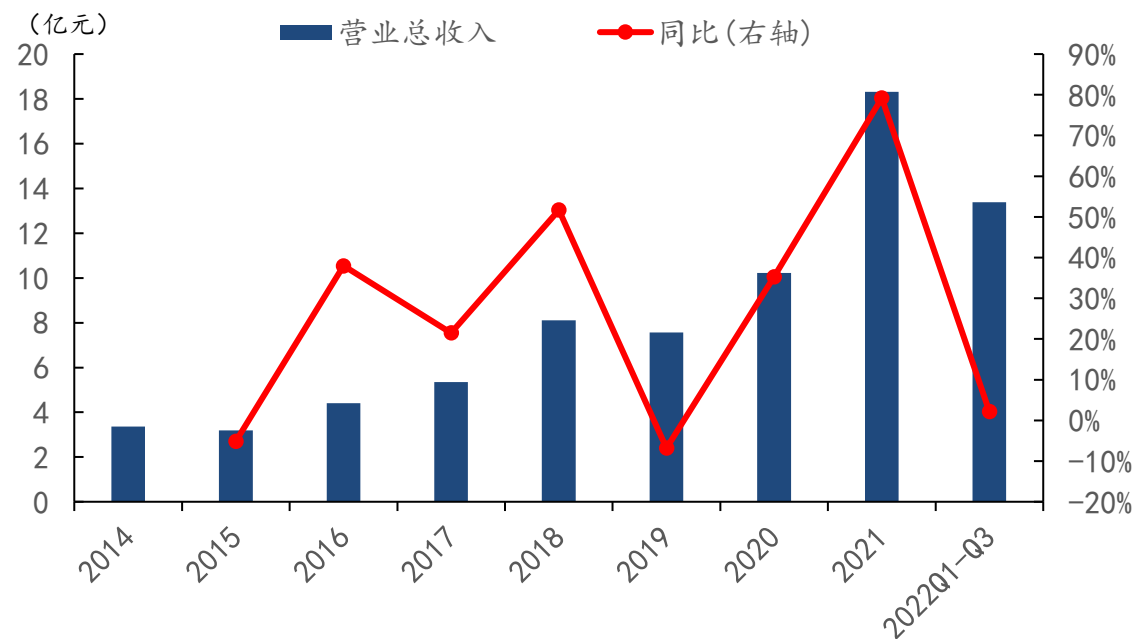


资料来源：Wind,太平洋证券研究院

晶瑞电材：国内光刻胶领域先驱

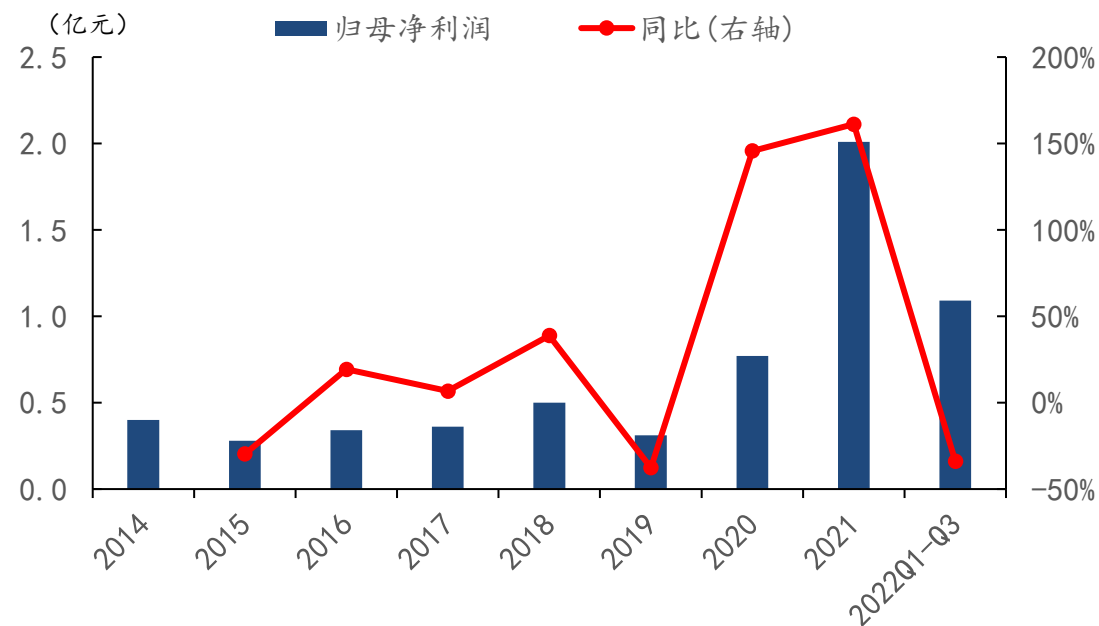
- 2022年前三季度，公司实现营业收入13.38亿元，同比增加2.21%；公司实现归母净利润1.09亿元，同比下降33.92%。归母净利润下降主要受本期金融资产投资公允价值变动影响。
- 2022年上半年，苏州瑞红实现营业收入1.23亿元，净利润0.24亿元。

图表57：晶瑞电材营业收入情况



资料来源：Wind,太平洋证券研究院

图表58：晶瑞电材归母净利润情况

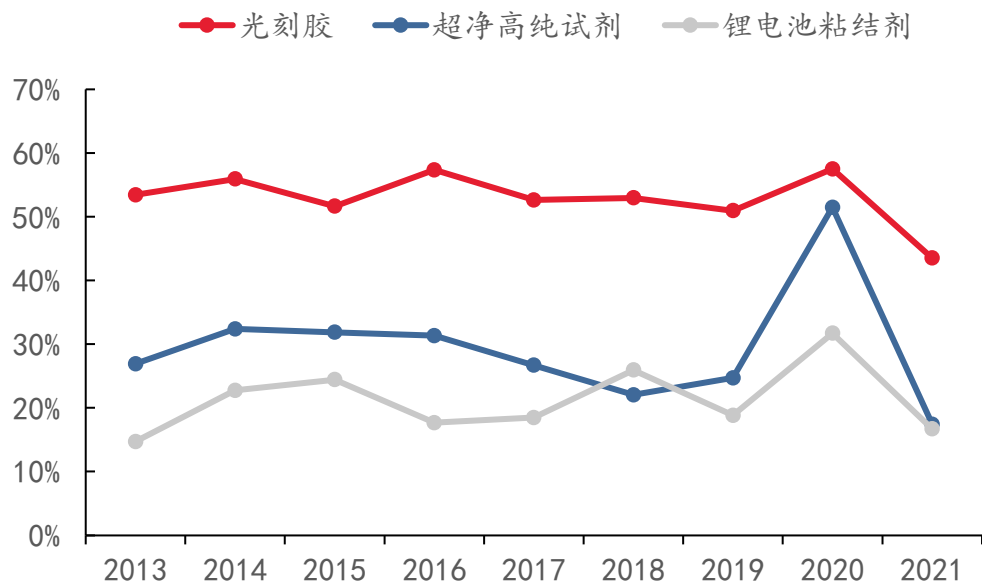


资料来源：Wind,太平洋证券研究院

晶瑞电材：光刻胶盈利能力较强，为毛利率最高的主营产品

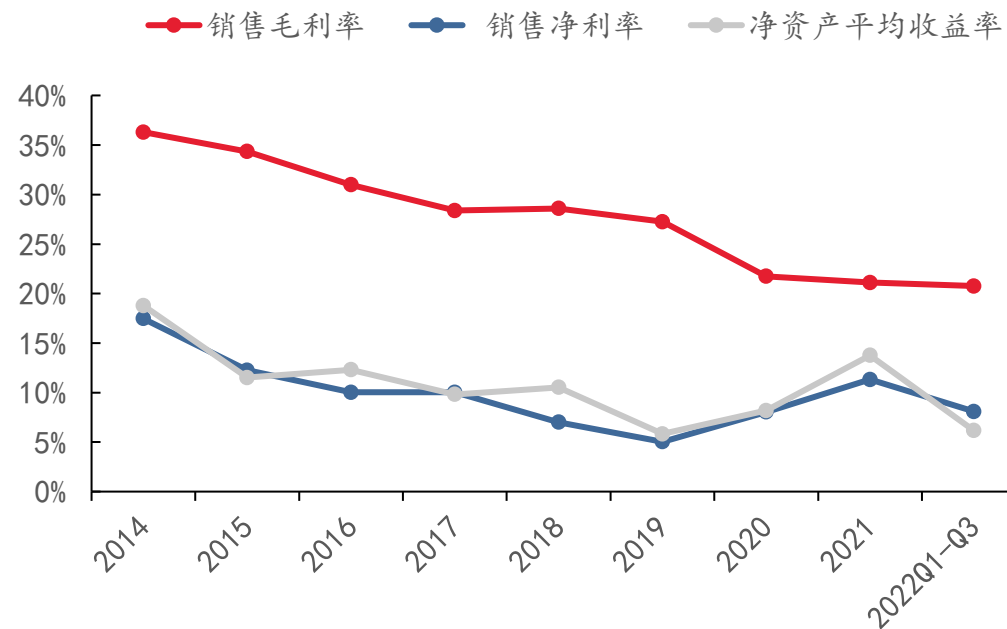
- 从近九年的情况来看，光刻胶产品毛利率在50%左右，2020年达到57.5%，是公司毛利率最高的主营产品。
- 公司毛利率保持在较高水平，由于公司产品结构的升级改造，2021年净利率较2020年提高3.28个百分点。

图表59：晶瑞电材产品毛利率情况



资料来源：Wind,太平洋证券研究院

图表60：晶瑞电材销售毛利润、销售净利率、净资产收益率情况



资料来源：Wind,太平洋证券研究院

晶瑞电材：产品获得士兰微、中芯国际等企业认可

- 光刻胶产品由公司的子公司苏州瑞红生产，作为国内光刻胶领域的先驱，规模化生产光刻胶近30年，产品主要应用于半导体及显示面板领域，技术水平和销售额处于国内领先地位，目前光刻胶产品已经取得合肥长鑫、士兰微、扬杰科技、福顺微电子、中芯国际等国内企业的供货订单。
- 公司紫外负性光刻胶和宽谱正胶及部分G线等高端产品已规模供应市场数十年；I线光刻胶近年已向中芯国际等企业供货；高端KrF光刻胶已完成中试，截至2022年半年报，KrF光刻胶生产及测试线已经基本建成，设备正在安装调试中；ArF高端光刻胶研发工作已启动。

图表61：晶瑞电材半导体光刻胶主要产品情况

半导体光刻胶	生产情况	研发	项目建设
K线	-	-	
I线	量产	-	
KrF	部分量产	研发250nm到130nm工艺节点 KrF 光刻胶	集成电路制造用高端光刻胶研发项目； 配套光刻胶测试线技改项目；
ArF干法	-	研发工作已启动	
ArF湿法	-	研发工作已启动	
EUV	-	-	

资料来源：公司公告,太平洋证券研究院

晶瑞电材：盈利预测

- 2022年前三季度，公司实现营业收入13.38亿元，同比增长2.21%；归母净利润1.09亿元，同比下降33.92%，负责光刻胶业务的子公司苏州瑞红2022H1实现营业收入1.23亿元，净利润0.24亿元。
- 公司紫外负性光刻胶和宽谱正胶及部分G线等高端产品已规模供应市场数十年，已经取得合肥长鑫、士兰微、扬杰科技、福顺微电子、中芯国际等国内企业的订单；I线光刻胶近年已向中芯国际等企业供货；高端KrF光刻胶已完成中试，截至2022年半年报，KrF光刻胶生产及测试线已经基本建成，设备正在安装调试中；ArF高端光刻胶研发工作已启动。
- 预计公司2022/2023年归母净利润为1.56亿元/2.43亿元，当前市值对应估值为93.65倍/60.22倍。首次覆盖，给予“买入”评级。

图表：盈利预测

年结日：12月31日	2021	2022E	2023E	2024E
营业总收入（人民币 百万）	1832.09	2012.73	2530.82	3126.90
增长率（%）	79.21%	9.86%	25.74%	23.55%
归母净利润（人民币 百万）	201.00	156.35	243.11	373.04
增长率（%）	161.20%	-22.21%	55.50%	53.45%
EPS（元/股）	0.59	0.27	0.42	0.64
市盈率（P/E）	70.81	93.65	60.22	39.25
市净率（P/B）	8.86	7.57	6.73	5.74

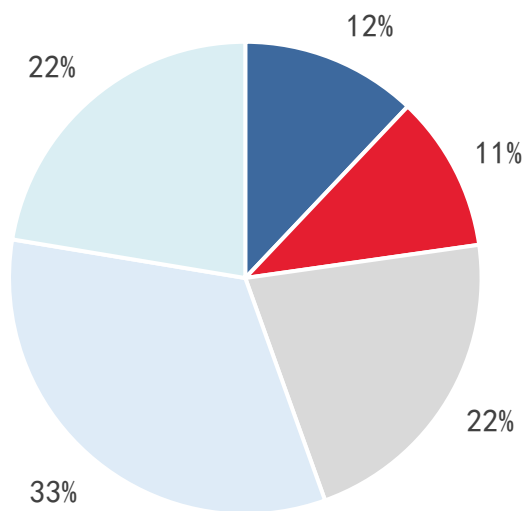
资料来源：Wind,太平洋证券研究院

雅克科技：面板光刻胶龙头企业，搭建本土半导体材料平台

- 公司以阻燃剂起家，后转型为半导体材料巨头。公司的电子材料业务板块既有集成电路芯片用材料，又有高世代LCD显示屏和OLED显示屏制造用光刻胶。其中，集成电路芯片材料覆盖了芯片制造、芯片封装和半导体材料输送系统等多个领域的产品，现已形成了电子材料业务平台。
- 2022上半年，光刻胶及配套材料占公司营业收入和毛利的33.10%和20.33%。

图表62：雅克科技2022上半年营业收入结构

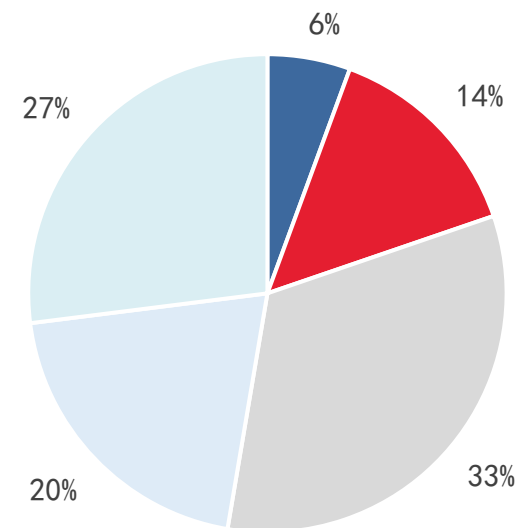
■ 阻燃剂 ■ 电子特气 ■ 半导体化学材料 ■ 光刻胶及配套试剂 ■ 其他



资料来源：Wind,太平洋证券研究院

图表63：雅克科技2022上半年毛利结构

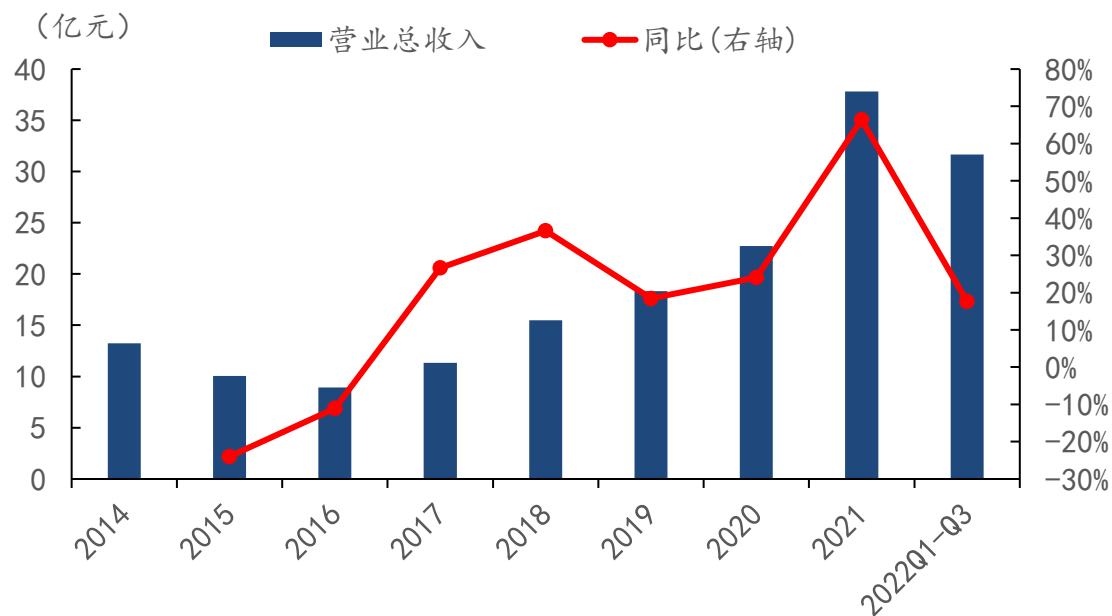
■ 阻燃剂 ■ 电子特气 ■ 半导体化学材料 ■ 光刻胶及配套试剂 ■ 其他



资料来源：Wind,太平洋证券研究院

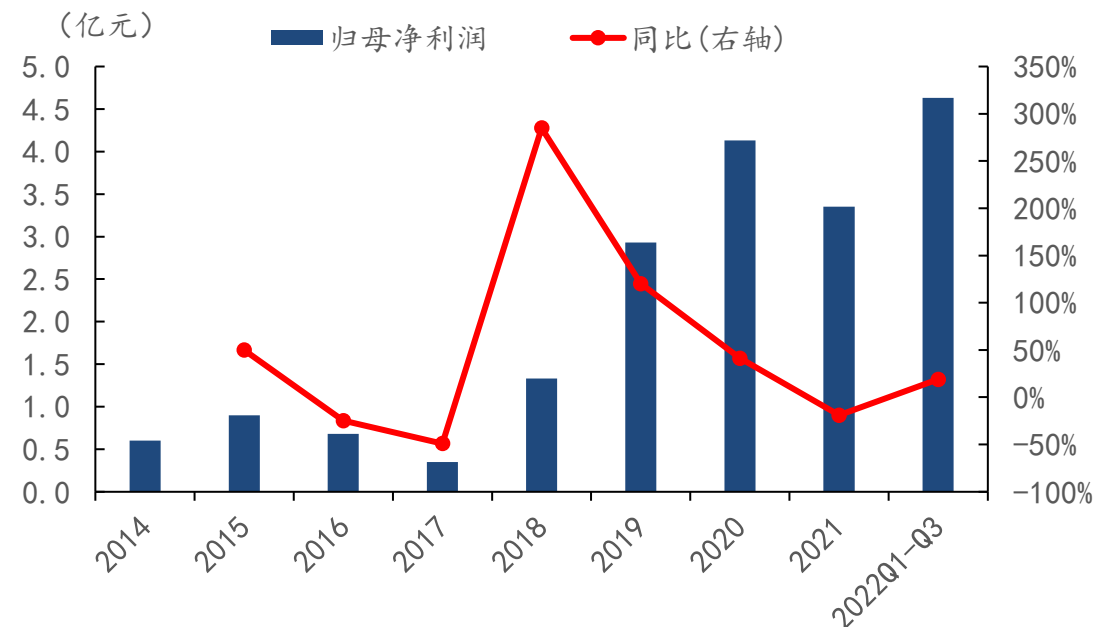
- 2022年前三季度，公司实现营业收入31.67亿元，同比增长17.63%；公司实现归母净利润4.63亿元，同比增长18.88%。受益半导体材料业务的快速发展，公司的归母净利润持续提升。
- 2021年，由于华泰瑞联基金净值变化（-8900.68万元）以及资产减值（-325.29万元），公司净利润有所下滑。

图表64：雅克科技营业收入情况



资料来源：Wind, 太平洋证券研究院

图表65：雅克科技归母净利润情况

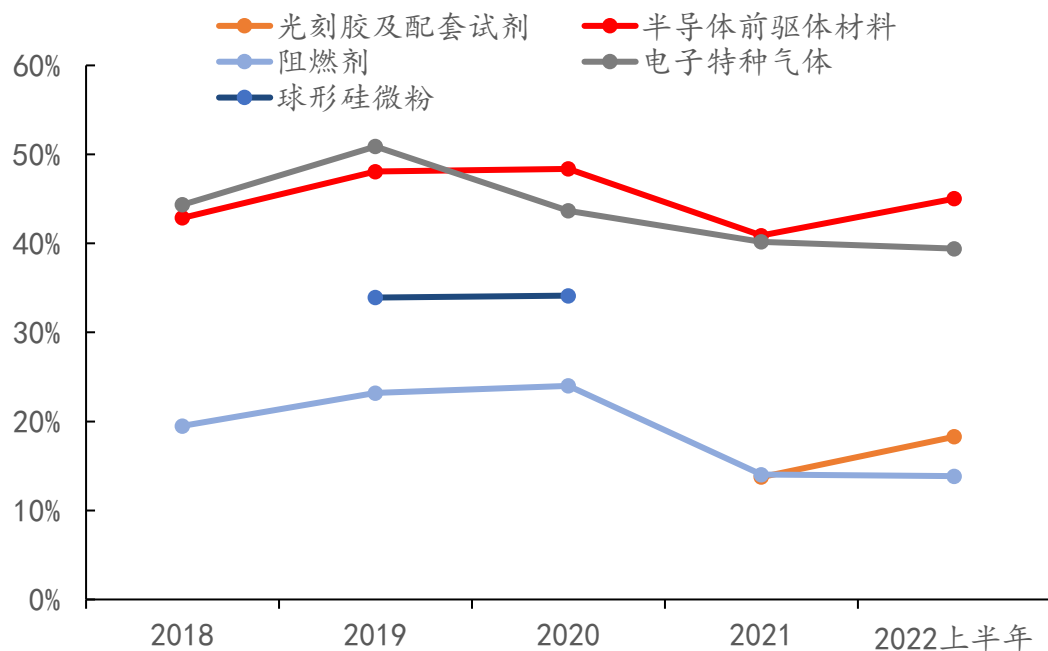


资料来源：Wind, 太平洋证券研究院

雅克科技：通过收购LG化学彩色光刻胶事业部和COTEM公司，布局光刻胶业务

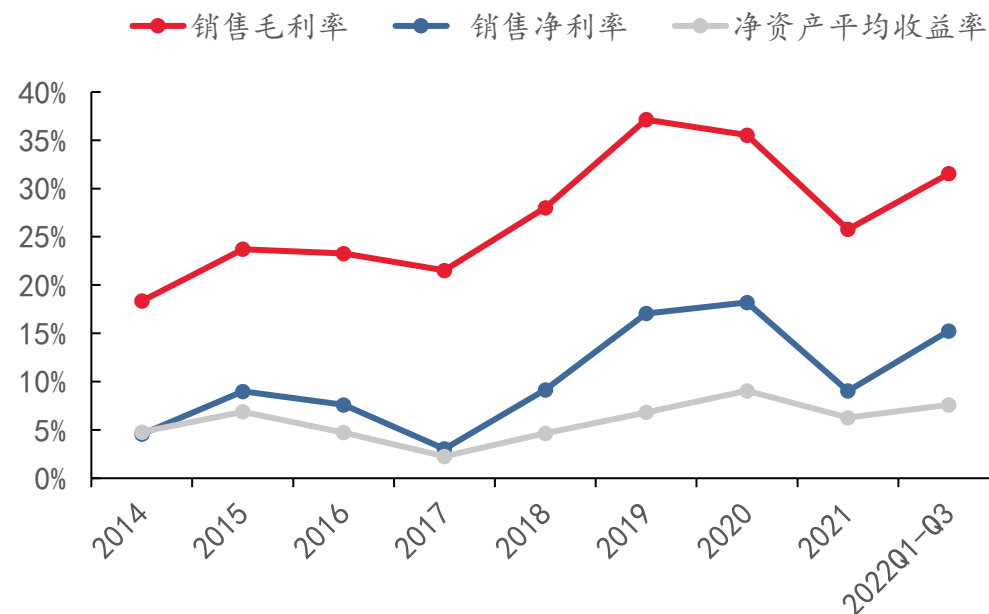
- 2020年公司通过收购收购LG化学彩色光刻胶事业部、韩国Cotem公司，开始布局光刻胶业务。2021年光刻胶及配套试剂毛利率为13.76%，2022年上半年毛利率为18.29%。
- 截至2022年上半年，公司为三星电子、LG Display、京东方、惠科等知名面板厂商批量供应光刻胶产品，销量稳定。公司目前有多款光刻胶产品在多家客户进行导入测试，认证工作开展顺利。

图表66：雅克科技产品毛利率情况



资料来源：Wind,太平洋证券研究院

图表67：雅克科技销售毛利润、销售净利率、资产收益率情况



资料来源：Wind,太平洋证券研究院

雅克科技：全方位服务国内外半导体企业

- 公司同时拥有国际和国内两个市场资源，全球客户包括SK海力士、美光、三星电子、铠侠电子和英特尔等国际领先的芯片制造商，以及LG显示和友达光电等国际大型面板制造商；国内客户包括中芯国际、长江存储与合肥长鑫等国内主流芯片制造商，以及京东方、华星光电和惠科等国内大型面板制造商。
- 公司先后收购LG化学的彩色光刻事业部资产及Cotem公司，取得了彩胶和TFT胶的生产技术，打破国外垄断，与全球主要的面板光刻胶供应商之一LG Display长期深入合作，目前拥有3000吨TFT胶产能，并通过定增积极建设TFT光刻胶及彩色光刻胶各9840吨产能，未来产能有望大幅提升。

图表68：中国大陆面板光刻胶供应情况

公司		PCB光刻胶布局
上市公司	雅克科技	收购LG display彩胶业务，预计有望将海外产能转移至国内，实现高端产品快速突破放量。
	彤程新材	旗下北旭电子目前在京东方占有率约45-50%，2022年1月湖北潜江工厂顺利投产进一步强化公司市场地位。
	飞凯材料	5000t/a TFT-LCD光刻胶项目已向客户稳定供货，负性光刻胶也成功开始规模销售。此外据2022半年报显示，在屏幕显示材料板块，飞凯材料液晶材料、正性光刻胶和负性光刻胶等产品销量持续提升。
非上市公司	博砚电子	已具备年产1800吨黑色光刻胶、近1000吨彩色光刻胶的生产能力，其中黑色光刻胶产品能够实现进口产品替代。公司正在规划二期项目，预计项目完成后，彩色光刻胶年产能将达到5000吨，正性光刻胶年产能将达到3000吨。
	鼎材科技	在显示用彩色光刻胶领域经过多年技术攻关，2020年已对TCL科技稳定量产供货，并已实现下游客户的小批量供应，产能300吨/年；LTPS-TFT正胶验证通过，预计2023年产能3000吨/年。

资料来源：巨丰财经，太平洋证券研究院

- 2022年前三季度，公司实现营业收入31.67亿元，同比增长17.63%；归母净利润4.63亿元，同比增长18.88%。
- 公司先后收购LG化学的彩色光刻事业部资产及Cotem公司，取得了彩胶和TFT胶的生产技术，目前拥有3000吨TFT胶产能，并通过定增积极建设TFT光刻胶及彩色光刻胶各9840吨产能，未来产能有望大幅提升。
- 预计公司2022/2023年归母净利润为5.91亿元/8.29亿元，当前市场对应估值为53.09倍/37.86倍。首次覆盖给予“买入”评级。

图表：盈利预测

年结日：12月31日	2021	2022E	2023E	2024E
营业总收入（人民币 百万）	3782.31	4456.81	5681.74	7103.19
增长率（%）	66.40%	17.83%	27.48%	25.02%
归母净利润（人民币 百万）	334.75	591.30	829.06	1078.31
增长率（%）	-18.98%	76.64%	40.21%	30.06%
EPS（元/股）	0.72	1.24	1.74	2.27
市盈率（P/E）	113.29	53.09	37.86	29.11
市净率（P/B）	6.45	4.85	4.30	3.75

资料来源：Wind,太平洋证券研究院

光刻胶原材料公司：圣泉集团、强力新材

树脂——圣泉集团：深耕酚醛树脂30余年，光刻胶用线性酚醛树脂打破国外垄断

- 2022年，公司实现营业收入95.98亿元，同比增长8.76%；归母净利润7.03亿元，同比增长2.30%。
- 公司深耕酚醛树脂30余年，2022年公司酚醛树脂总产能已扩充至62.86万吨/年，在建2万吨产能预计2023年6月完工。
- 公司现有酚醛树脂800余个品种，电子级酚醛树脂已经占据行业主导地位，半导体封装模塑料，IC载板、高性能覆铜板、印制线路板油墨等领域成为国内最大的树脂供应商，光刻胶用线性酚醛树脂等产品打破国外垄断。

光引发剂——强力新材：客户覆盖海外光刻胶龙头企业，在建项目持续推进

- 2022年前三季度，公司实现营业收入7.1亿元，同比减少2.61%；归母净利润3424万元，同比下降63.71%。
- 公司是国内少数布局光刻胶专用电子化学品的企业，现技术和产品已经覆盖了PCB干膜光刻胶、LCD光刻胶、半导体光刻胶等主要光刻胶种类中的关键原材料品种，成为全球光刻胶产业链中重要一环，主要客户包括长兴化学、旭化成、昭和电工、住友化学、JSR、TOK、三菱化学、LGC、三星SDI等全球知名光刻胶生产商。
- 截至2022年年报“强力光电年产12,000吨环保型光引发剂及年产50,000吨UVLED高性能树脂等相关原材料及中试车间项目”与“长沙新宇二期7000t/a光引发剂扩建工程项目”进度分别为40.9%与20.09%。

- 半导体行业景气不及预期；
- 新产品研发不及预期；
- 国产替代不及预期等；
- 宏观经济运行低于预期；
- 政治风险、政策风险及其他地缘政治事件导致行业发展低于预期。

1、行业评级

看好：预计未来6个月内，行业整体回报高于沪深300指数5%以上；

中性：预计未来6个月内，行业整体回报介于沪深300指数-5%与5%之间；

看淡：预计未来6个月内，行业整体回报低于沪深300指数5%以下。

2、公司评级

买入：预计未来6个月内，个股相对沪深300指数涨幅在15%以上；

增持：预计未来6个月内，个股相对沪深300指数涨幅介于5%与15%之间；

持有：预计未来6个月内，个股相对沪深300指数涨幅介于-5%与5%之间；

减持：预计未来6个月内，个股相对沪深300指数涨幅介于-5%与-15%之间；

卖出：预计未来6个月内，个股相对沪深300指数涨幅低于-15%。

职务	姓名	手机	邮箱
全国销售总监	王均丽	13910596682	wangjl@tpyzq.com
华北销售总监	成小勇	18519233712	chengxy@tpyzq.com
华北销售	常新宇	13269957563	changxy@tpyzq.com
华北销售	佟宇婷	13522888135	tongyt@tpyzq.com
华北销售	王辉	18811735399	wanghui@tpyzq.com
华东销售总监	陈辉弥	13564966111	chenhm@tpyzq.com
华东销售	徐丽闵	17305260759	xulm@tpyzq.com
华东销售	胡亦真	17267491601	huyz@tpyzq.com
华东销售	李昕蔚	18846036786	lixw@tpyzq.com
华东销售	张国锋	18616165006	zhanggf@tpyzq.com
华东销售	胡平	13122990430	huping@tpyzq.com
华东销售	周许奕	021-58502206	zhouxuyi@tpyzq.com
华东销售	丁锲	13524364874	dingkun@tpyzq.com
华南销售副总监	查方龙	18565481133	zhaf1@tpyzq.com
华南销售	张卓粤	13554982912	zhangzy@tpyzq.com
华南销售	何艺雯	13527560506	heyw@tpyzq.com
华南销售	陈宇	17742876221	cheny@tpyzq.com
华南销售	李艳文	13728975701	liyw@tpyzq.com



研究院

中国北京 100044

北京市西城区北展北街九号

华远·企业号D座

投诉电话： 95397

投诉邮箱： kefu@tpyzq.com

重要声明

太平洋证券股份有限公司具有经营证券期货业务许可证，公司统一社会信用代码为：91530000757165982D。

本报告信息均来源于公开资料，我公司对这些信息的准确性和完整性不作任何保证。负责准备本报告以及撰写本报告的所有研究分析师或工作人员在此保证，本研究报告中关于任何发行商或证券所发表的观点均如实反映分析人员的个人观点。报告中的内容和意见仅供参考，并不构成对所述证券买卖的出价或询价。我公司及其雇员对使用本报告及其内容所引发的任何直接或间接损失概不负责。我公司或关联机构可能会持有报告中所提到的公司所发行的证券头寸并进行交易，还可能为这些公司提供或争取提供投资银行业务服务。本报告版权归太平洋证券股份有限公司所有，未经书面许可任何机构和个人不得以任何形式翻版、复制、刊登。任何人使用本报告，视为同意以上声明。