

# 非金属新材料

## 光刻胶材料攻坚：国产替代进行时，色浆最具预期差

本篇报告写在美国大选后半导体自主可控再度被重视的背景下，主要对不同种类光刻胶上游材料的国产化情况进行了梳理。随着下游光刻胶国产化0-1的突破及部分1-N的放量，上游的关键原材料的国产化也正在进行时。同时，不同于早期的纯政策推动，在外部环境的压力下，下游对材料国产化的需求愈发迫切，也将促使上下游企业的紧密协同，加速测试和认证步伐。

### 光刻胶行业特点：种类多，验证周期长

光刻胶按下游应用主要分为 PCB、显示、半导体三类。光刻胶产品的技术壁垒较高且其功能性和产品质量直接影响电子元器件、部件的功能和稳定性，因此下游对光刻胶专用化学品供应商认证所需时间周期较长。一般来说，面板光刻胶的验证周期为1-2年，半导体光刻胶的验证周期为2-3年，一旦通过验证，客户粘性相对较高。

### 上游材料的国产化进度如何？

我们主要分析不同应用领域的材料国产化情况，在 PCB 领域，多数材料已经实现国产化，但高端干膜过程化程度仍较低。半导体领域，由于高端半导体光刻胶还处在国产化的进程当中，对应的关键材料树脂、感光剂等也处于国外垄断的状态。

此外，最具备预期差的是显示光刻胶上游的主要材料色浆，虽然下游看显示级别光刻胶已经具备一定的国产化能力，材料端溶剂、引发剂基本上实现了国产化，但是在整个彩色光刻胶里面，成本占比最高的颜料液还未实现本地配套。终端面板厂的产能已经占据全球领先地位情况下，产业链完全国产化以确保供应链安全显得更为重要。

### 我们提供以下3条投资思路

- “0-1 的材料”，彩色光刻胶色浆：已有量产项目计划的**世名科技**，有望率先实现行业 0-1 的国产化。同时，由于彩色光刻胶色浆应用于显示领域，市场对此二阶材料的国产化率没有深刻了解，将成为预期差最大之处。
- “1-N”的材料：徐州博康（**华懋科技**参股），公司为国内主要的产业化生产中高端光刻胶单体企业，随着整个产业链国产化率的提升，业绩弹性可期。KrF 国产树脂的放量，建议关注彤程新材、强力新材。高端干膜的产业化，主要关注容大感光的项目进程。
- 材料平台型企业：长期视角看，平台型企业的研发能力及抗风险能力均占优。如**雅克科技**、**彤程新材**。
- 产业链一体化：华懋科技（全产业链布局）。

**风险提示：**市场竞争加剧、产业化进程不及预期、行业景气度不及预期、环保监管政策变化风险

### 重点标的推荐

股票代码	股票名称	收盘价	投资评级	EPS(元)				P/E			
				2023A	2024E	2025E	2026E	2023A	2024E	2025E	2026E
300522.SZ	世名科技	13.38	买入	0.06	0.18	0.58	1.04	223.00	74.33	23.07	12.87

资料来源：wind，天风证券研究所，注：PE=收盘价/EPS

证券研究报告  
2024年12月16日

投资评级  
行业评级 强于大市(维持评级)  
上次评级 强于大市

### 作者

**鲍荣富** 分析师  
SAC 执业证书编号：S1110520120003  
baorongfu@tfzq.com  
**熊可为** 分析师  
SAC 执业证书编号：S1110523120001  
xiongkewei@tfzq.com

### 行业走势图



资料来源：聚源数据

### 相关报告

- 《非金属新材料-行业深度研究:珠光颜料:小添加大不同,国内企业接连收购改变格局》 2024-12-14
- 《非金属新材料-行业研究周报:光伏玻璃供应减少显著去库,能源领域启动协同监管机制》 2024-12-01
- 《非金属新材料-行业研究周报:光伏玻璃库存持续下降,光伏行业政策出台》 2024-11-24

## 内容目录

1. 光刻胶的基础概念	4
2. PCB 光刻胶：高端干膜国产化率仍然较低	5
3. 显示光刻胶：逐步国产化，材料配套急需跟上	6
3.1. 背景：LCD 产能转移逐步完成	6
3.2. 从显示面板结构看显示光刻胶	6
3.3. 生产成本的拆分：彩胶以色浆、溶剂为主	8
4. 半导体光刻胶：品类多，材料国产化率较低	11
4.1. 高端国产化率低，中低端已有突破	11
4.2. 材料端：树脂为基，工艺越先进树脂价值量越高	13
5. 日韩贸易战复盘，我们得到的启示	15
6. 投资建议	15
7. 风险提示	17

## 图表目录

图 1：容大感光 PCB 油墨营收及毛利率	5
图 2：广信材料 PCB 光刻胶及材料营收/毛利率	5
图 3：2022 年全球 TFT-LCD 市场份额	6
图 4：TFT-LCD 发展趋势与 CF 技术改进需求	6
图 5：显示面板平面结构	6
图 6：彩色滤光片为液晶显示的关键部件	6
图 7：全球 TFT-LCD 用光刻胶市场规模	7
图 8：全球 TFT-LCD 用光刻胶均价	7
图 9：不同类型面板光刻胶的国产化程度情况	7
图 10：彩色光刻胶的组成	8
图 11：上海新阳黑色光刻胶项目技术开发安排	9
图 12：纳米颜料分散液的主要成分及作用	9
图 13：色浆结构	9
图 14：国内主要显示光刻胶材料公司情况汇总	10
图 15：半导体光刻胶的分类（按波长分类）	11
图 16：半导体光刻胶市场占比（按用量）	11
图 17：各细分半导体光刻胶的主要生产企业	13
图 18：半导体光刻胶树脂国内相关企业情况	14
图 19：国内主要光刻胶政策情况	15
图 20：光刻胶产业化流程	16
图 21：主要上市公司情况	16
表 1：光刻胶按照机理分类	4
表 2：光刻胶按照应用场景分类	4

表 3: 半导体光刻胶的国产化程度 .....	12
表 4: 半导体光刻胶用量占比 .....	13
表 5: 不同光引发剂类型及应用 .....	14

## 1. 光刻胶的基础概念

光刻胶（又称光致抗蚀剂）是一种光敏感的耐蚀刻薄膜材料，主要由树脂、感光剂、溶剂和添加剂等材料组成，为混合液体，可在光刻工艺过程中用作抗腐蚀涂层材料。按曝光波长、显示效果、光化学反应类型三种不同机理可将光刻胶细分为不同类型。

1、根据曝光波长可分为紫外光刻胶、深紫外光刻胶、极紫外光刻胶（EUV 光刻胶）、电子束光刻胶、离子束光刻胶和 X 射线光刻胶。

2、根据显示效果，光刻胶可分为正性光刻胶和负性光刻胶。

3、根据光化学反应类型，光刻胶可分为光聚合型、光交联型、光分解型和化学放大型。

4、按照应用场景可将光刻胶分为半导体集成电路（IC）、FPD（平板显示器）、印制电路板（PCB）三大类。半导体集成电路（IC）领域，主要的光刻胶类型包括 g、i 线光刻胶、KrF 光刻胶和 ArF 光刻胶等。FPD（平板显示器）领域，光刻胶的类型同样包括 g、i 线光刻胶，但具体种类更加丰富，如彩膜用彩色光刻胶（Colorpohotresist，CR）和黑色光刻胶（Blackpohotresist，BR），以及用于薄膜晶体管（ThinFilmTransistor，TFT）工序的光刻胶和触摸屏光刻胶等。印制电路板（PCB）领域，主要的光刻胶类型包括干膜光刻胶、湿膜光刻胶和感光阻焊油墨等。

表 1：光刻胶按照机理分类

分类	细分类型	主要特点
曝光波长	紫外光刻胶（300~450nm） 深紫外光刻胶（160~280nm） 极紫外光刻胶（EUV，13.5nm） 电子束光刻胶 离子束光刻胶 X 射线光刻胶	1.光刻机通过增大数值孔径（Numericalaperture，NA）、降低曝光波长和瑞利常数来制作具有更微小特征尺寸的集成电路，其中，降低曝光波长与光刻机使用的光源及光刻胶材料配方本身高度相关。 2.在使用工艺方法及条件一致情形下，曝光波长越短，加工图形的分辨率越高。 3.所谓紫外指 g 线（405~436nm）或 i 线（365nm）；而深紫外则指 KrF（248nm）或 ArF（193nm）。
显示效果	正性光刻胶 负性光刻胶	光刻后形成图形与掩模版上的相同 光刻后形成图形与掩模版上的相反
光化学反 应类型	光聚合型 光交联型 光分解型、 化学放大型	烯类单体在光引发剂产生的自由基作用下聚合 曝光后形成不溶网状结构,起到抗蚀作用 曝光后发生分解反应,通常为正性光刻胶 曝光后光致产酸剂（PhotoAcidGenerator，PAG）产生酸，其在后续工序中作为催化剂，通过移除树脂保护基团的方式提升曝光区溶解性，其曝光速递是光分解型的数倍，对深紫外光源具有良好敏感性，同时具有高分辨率和对比度等

资料来源：徐靖等《显示领域用光刻胶技术专利研究进展》，天风证券研究所

光刻胶的应用领域主要为半导体产业、面板产业和 PCB 产业。其中，半导体光刻胶主要应用于晶圆制造;面板光刻胶主要应用于制备彩色滤光片、微细图形加工等;PCB 光刻胶应用于微细图形加工。根据 Reportlinker 数据，全球光刻胶在面板显示(LCD)领域的应用占比最大，约 27.8%；而在 PCB 和半导体领域的应用比例分别为 23%和 21.9%。

表 2：光刻胶按照应用场景分类

领域	主要类型	场景特点
半导体集成 电路（IC）	g、i 线光刻胶、KrF、ArF 光刻 胶等	图形转移对象通常为硅片;分辨率要求高（先进制程需 nm 级）；曝光光源要求高
FPD	g、i 线光刻胶；如彩膜用彩色	图形转移对象通常为玻璃；分辨率要求高（TFT 制程需 μm 级）；曝光光源

光刻胶(CR)和黑色光刻胶(BR)、薄膜晶体管(TFT)工序光刻胶、触摸屏光刻胶等	要求相对较高(主要是高时代线玻璃基板尺寸变大后,对紫外光源的均匀一致性要求)
印制电路板(PCB)干膜、湿膜光刻胶、感光阻焊油墨等	图形转移对象为覆铜板;分辨率要求低

资料来源:徐靖等《显示领域用光刻胶技术专利研究进展》,天风证券研究所

## 2. PCB 光刻胶: 高端干膜国产化率仍然较低

根据 Reportlinker 和产业信息网数据,2020 年全球 PCB 光刻胶市场规模在 20 亿美元左右,近年来呈逐年增长态势,到 2025 年预计市场规模将达到 26.6 亿美元。其中,中国的 PCB 光刻胶市场规模逐年递增,从 2020 年的 85 亿元到 2023 年的 97.3 亿元,到 2025 年预计将达到 106.4 亿元,其市场规模占比已达 50%以上。据 Business Research 预计,2023 年全球干膜光刻胶市场规模为 9.4 亿美元。

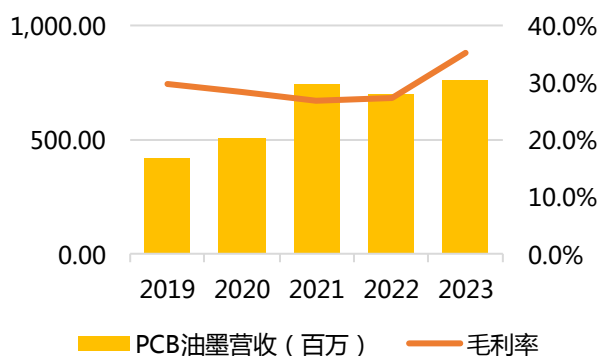
PCB 光刻胶整体国产化率较高,但在干膜光刻胶产品上仍然高度依赖进口。中国大陆干膜光刻胶市场主要由日本旭化成、日本日立化成、中国台湾长兴化学等企业垄断,这三大企业在全球的市场占有率超过 80%。目前一般商用感光线路干膜国产化率约 40%,而高端感光线路干膜国产化率不足 20%。

**政策方面**,2023 年 12 月,工信部发布《重点新材料首批次应用示范指导目录(2024 年版)》,将“通用型半高感 LDI 光致抗蚀干膜”(序号 98)、“封装基板用高解析度感光干膜及配套 PET 膜”(序号 239)、“封装基板用高性能阻焊”(序号 240)列入重点新材料首批次应用示范指导目录,积极推进干膜光刻胶行业的发展及产业升级,加速高端干膜光刻胶的国产突破。

**国内大感光(300576.SZ)**在干膜光刻胶方面已有布局,23 年公司 PCB 油墨营收 7.6 亿元,毛利率达到 35%。此外,24 年 9 月公告年产 1.20 亿平方米高端感光线路干膜光刻胶项目,推动产品升级。

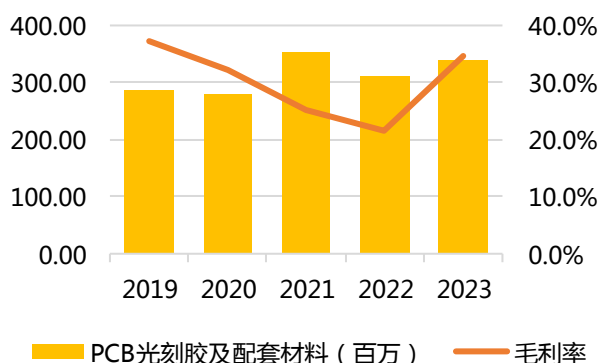
**广信材料(300537.SZ)**也研发出浸涂型液体感光蚀刻油墨(代替干膜光刻胶),目前已经推出市场。23 年公司 PCB 光刻胶及材料营收 3.4 亿元,毛利率达到 34.8%。

图 1: 容大感光 PCB 油墨营收及毛利率



资料来源:wind,天风证券研究所

图 2: 广信材料 PCB 光刻胶及材料营收/毛利率



资料来源:wind,天风证券研究所

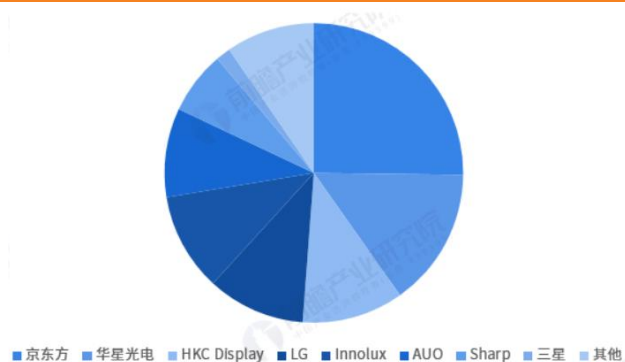
### 3. 显示光刻胶：逐步国产化，材料配套急需跟上

#### 3.1. 背景：LCD 产能转移逐步完成

我国是全球主要的显示面板生产国，2023 年中国 LCD 显示面板占全球产量的 73%。当前 LCD 显示屏行业中 TFT-LCD 属于主要且市场最大的产品，TFT-LCD 面板市场有京东方、惠科、华星光电、群创、友达、天马中电熊猫、中电彩虹、龙腾光电等企业。根据 Omdia 的数据，2022 年全球 TFT-LCD 企业市场份额占比最多的是京东方，占比 25.2%，其次为华星光电，占比为 15%，第三是惠科股份，占比 11%。

随着全球显示面板产业不断向中国大陆转移，中国大陆面板产能逐年提高，对上游原材料的国产替代需求也在持续提升。根据 CINNOResearch 数据统计，2023 年中国大陆地区已投产和规划在建的 LCD 产线为 47 条，其中 8.5 代及以上产线占比超过 50%，新增产线基本以 8.5/8.6/10.5/11 代等高世代线为主。TFT-LCD 不断升级，对 CF 技术改进需求随之而来，如通过提高彩色滤光片透过率，有助于增加亮度，并减少背光源数量来降低功耗，节省成本。

图 3：2022 年全球 TFT-LCD 市场份额



资料来源：前瞻经济学人，天风证券研究所

图 4：TFT-LCD 发展趋势与 CF 技术改进需求



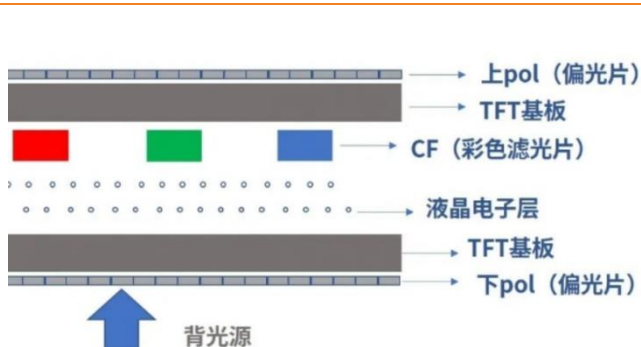
资料来源：王红光等《TFT-LCD 技术新趋势下彩色滤光片行业发展研究》，天风证券研究所

#### 3.2. 从显示面板结构看显示光刻胶

**显示面板为三明治结构。**其中 TFT 基板和彩色滤光片夹着液晶，因此制作 TFT-LCD 面板需要用到两片玻璃，分别作为底层玻璃基板和彩色滤光片底板使用。彩色滤光片由 RGB 三种过滤片组成，通过三者混合调节各个颜色与亮度，使得液晶面板能够显示彩色图像。

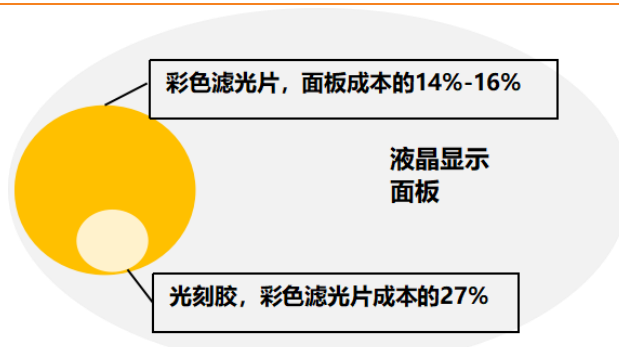
LCD 面板能呈现彩色影像，主要靠彩色滤光片。彩色滤光片由玻璃基板、黑色矩阵 (BM)、彩色光刻胶 (RGB)、保护图层 (OC)、间隔支柱 (PS)、ITO 电极等构成。彩色光刻胶包括红色光刻胶、绿色光刻胶和蓝色光刻胶，是彩色滤光片显示颜色的关键。

图 5：显示面板平面结构



资料来源：中国专用化学品网，天风证券研究所

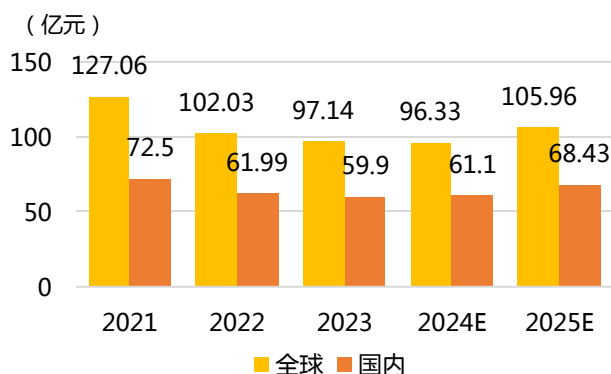
图 6：彩色滤光片为液晶显示的关键部件



资料来源：强力新材公告，天风证券研究所

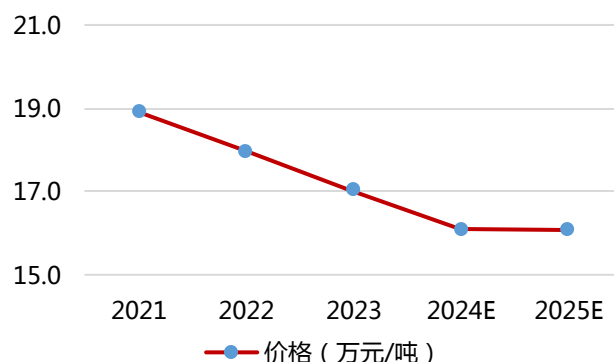
市场规模方面,根据 CEMIA 的数据,2023 年全球 TFT-LCD 用光刻胶市场规模 97.14 亿元,同比 2022 年的 102.03 亿元继续下滑 4.8%。预计到 2025 年,全球 TFT-LCD 用光刻胶市场规模将重回增长态势,2025 年全球 TFT-LCD 用光刻胶市场规模将达到 105.96 亿元。单价看,2021 年开始,TFT-LCD 用光刻胶全球均价逐步下行,据 CEMIA 预计,2024-2025 年 TFT-LCD 用光刻胶均价将维持在 16 万元/吨左右。国内看,根据新思界产业研究中心的数据,2023 年,中国彩色光刻胶市场需求量达到 1.61 万吨,增长率为 6.9%。

图 7: 全球 TFT-LCD 用光刻胶市场规模



资料来源:世名科技公告,天风证券研究所

图 8: 全球 TFT-LCD 用光刻胶均价



资料来源:世名科技公告,天风证券研究所

全球看,德国默克集团、日本东京应化株式会社、合成橡胶株式会社、住友化学株式会社、韩国东进世美肯公司为全球主要供应商。其中德国默克集团是全球最大的 TFT 正性光刻胶产品供应企业;彩色光刻胶主要生产商有日本合成橡胶株式会社、韩国乐金化学公司、韩国三星化学工业株式会社、日本东洋油墨株式会社、日本住友化学株式会社、中国台湾奇美公司、日本三菱化学株式会社,七家公司占全球产量超过 83%;黑色光刻胶集中度更高,主要厂商有日本东京应化株式会社、韩国三星化学工业株式会社、日本新日铁化学株式会社、日本三菱化学株式会社等。

国内看,目前掌握彩色光刻胶量产技术的企业有阜阳欣奕华、北京鼎材科技、江苏雅克科技、江苏博砚电子;拥有黑色光刻胶技术的企业有彤程新材、上海新阳、博砚电子等;拥有 TFT-LCD 正性光刻胶技术的企业有鼎材、雅克科技、飞凯材料等。

图 9: 不同类型面板光刻胶的国产化程度情况

	国产化率	技术壁垒	代表企业	国内相关企业
彩色光刻胶	6.4%	中	合成橡胶、乐金化学、三星化学等	欣奕华、鼎材、雅克科技、博砚电子、飞凯材料(试生产)
黑色光刻胶	13.1%		东京应化、三星化学、新日铁化学等	彤程新材、上海新阳、博砚电子等
TFT-LCD 正性光刻胶	26.5%		默克	鼎材、雅克科技、飞凯材料

资料来源:各公司官网,各公司公告,智研咨询公众号,《我国信息显示关键材料发展战略研究》彭寿等,天风证券研究所

面板产业所需的彩色滤光片材料（黑色光刻胶和彩色光刻胶材料）的高分子颜料和颜料的分散技术是决定彩色滤光材料技术水平的两大重要因素。其中，高分子颜料的制备和生产技术主要控制在 Ciba 等日本颜料厂商手中。更为重要的是，由于我国企业进入面板显示光刻胶市场较晚，尚未掌握颜料分散技术致使国内厂商开发的光刻胶无法使用在平板显示器上。

从产业链角度看，2020 年京东方 A（000725.SZ）发布公告，拟 4.25 亿元将全资子公司北旭电子 100% 股权进行对外转让。据 CINNO Research 的调研，北旭电子主营产品 TFT 正性光刻胶是面板材料中技术相对较为成熟的产品，但国内企业由于对上游原材料成本难以控制，与市场上最大供应商默克相比价格优势不大。因此，虽然显示光刻胶部分已经实现了国产化，但由于原材料存在瓶颈，因此很难给国内产业链带来降本。

**我国市场显示光刻胶材料方面，目前溶剂、引发剂基本上实现了国产化，但是在整个光刻胶里面，成本占比最高的是颜料液，还未实现本地配套。**

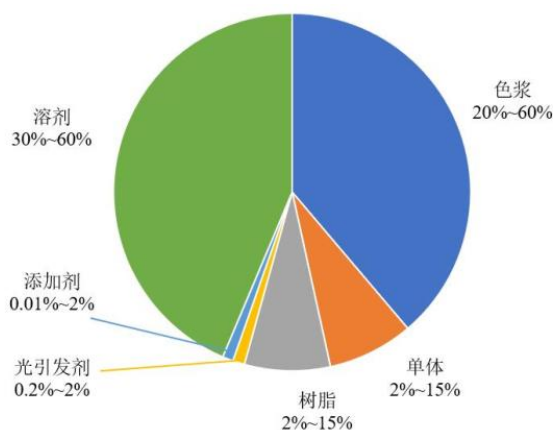
### 3.3. 生产成本的拆分：彩胶以色浆、溶剂为主

彩色光刻胶组成成分有色浆、碱溶性树脂、多官能团单体、光引发剂、溶剂和添加剂等，其中色浆的占比在 20%-60%。

#### 1) 色浆：占比最大，国产化率最低

色浆是光刻胶的着色剂，决定着光刻胶的颜色特性，常用的色浆种类主要有纳米颜料色浆、染料色浆和量子点发光材料。其中颜料本身属于不溶性物质，不能在有机溶剂中溶解，需要以高度分散的稳定状态才能在彩色光刻胶中应用，彩色光刻胶用颜料的粒径一般为 50nm~100nm，较大的粒径对来自背光源的光具有较高度度的散射，导致彩色光刻胶的透过率和对比度降低。具体看，色浆是由包括颜料颗粒、分散树脂、分散剂以及溶剂在内的四个组分形成的纳米颜料分散体。

图 10：彩色光刻胶的组成



资料来源：武乾坤《平板显示器用高解析度彩色光刻胶性能研究》，天风证券研究所

从上海新阳黑色光刻胶项目的流程上看（2017），首先解决颜料的分散控制问题，随后为高分子材料和光引发剂的开发，最后才是光刻胶的配方开发。原材料的开发是后续整个光刻胶配方开发的基础。



图 11：上海新阳黑色光刻胶项目技术开发安排



资料来源：上海新阳公告，天风证券研究所

全球看，目前 LCD 显示光刻胶用纳米颜料分散液主要被日、韩企业所垄断，如三菱、ENF（韩）、御国色素（日）等。国内看，根据目前可得信息，产业化走在前面的是世名科技，部分公司如宝丽迪等仍在下游客户验证中。世名科技 2023 年公告称已完成部分光刻胶色浆样品多批次送样验证并取得下游核心客户的验证报告。验证报告显示，世名科技 CF 红色色浆、CF 绿色色浆样品的色度值、粒径及稳定性等各项关键指标已达标，符合 TFT-LCD 彩色滤光片用光刻胶的应用要求，性能与进口产品相当。2024 年 10 月世名科技公告拟向实控人定增，用于“年产 5000 吨的 LCD 显示光刻胶专用纳米颜料分散液”项目。

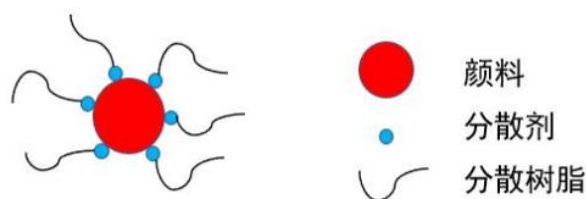
从世名科技公布的专利信息看，彩色颜料分散液包括：苯乙烯、马来酸酐、乙烯基三甲氧基硅烷、甲氧基聚乙二醇甲基丙烯酸酯混合物、丙烯酸异辛酯、偶氮二异丁腈、二甘醇、丁酸乙酯、正丁醇和异丙醇。世名科技研发的该颜料分散液所需要的光刻胶树脂为丙烯酸树脂，光引发剂包括光引发剂 OXE-01 和异丙基硫杂蒽酮中的一种。

图 12：纳米颜料分散液的主要成分及作用

成分	主要作用
苯乙烯	协同，提高分散性能
马来酸酐	
乙烯基三甲氧基硅烷	提高分散液再颜料表面的稳定性
甲氧基聚乙二醇甲基丙烯酸酯混合物	
丙烯酸异辛酯	
偶氮二异丁腈	快速湿润颜料颗粒表面、提高分散液流动性
二甘醇	
丁酸乙酯、正丁醇、异丙醇	

资料来源：世名科技专利，天风证券研究所

图 13：色浆结构



资料来源：武乾坤《平板显示器用高解析度彩色光刻胶性能研究》，天风证券研究所

**溶剂**是光刻胶组成中占比最大的部分，起到溶解固态材料、调整粘度和挥发性的作用，对光刻胶的性能，特别是涂布平坦性有很大的影响，选取合适的溶剂是光刻胶配方的重要工作。彩色光刻胶中常用的溶剂有：丙二醇单甲醚（PGME）、丙二醇甲醚醋酸酯（PGMEA）、甲醇、异丙醇、丙酮和 N-甲基吡咯烷酮（NMP）等。目前，国内**彤程新材**拥有 40nm 以下工艺制程的 EBR 溶剂。

**单体**：根据雅克科技专利，现有彩色光刻胶单体通常采用丙烯酸正丁酯基、丙烯酸异丁酯基、丙烯酸异辛酯、DPHA 和 DPEA-12 等。

**碱可溶性树脂：**如甲基丙烯酸烷基酯（MMA）、酚醛树脂。国内生产企业较少，主要有圣泉集团、彤程新材、雅克科技。

总体而言，由于显示器的不同尺寸对于光刻胶有不同的要求，因此对于上游原材料来说，品类也较为复杂，目前在不同细分材料国内均有企业涉及。其中，色浆处于“0-1”的过程当中，世名科技定增项目的公告使得显示光刻胶色浆的产业化“近在眼前”；单体和树脂均有上市公司实现部分产业化。

图 14：国内主要显示光刻胶材料公司情况汇总

	公司	进度
色浆	世名科技	5000吨/年产能LCD用色浆项目正在推进
	宝丽迪	正在验证当中（2024M9），已经成功研发红色纳米色浆
	万思得	产业基地正在建设，规划一期2000吨
溶剂	德纳化学	丙二醇甲醚醋酸酯(PMA)
	江苏华伦	PMA，广泛用于高档 涂料、树脂、油墨印刷、电子化学品
	怡达股份	3万吨电子级PM&PMA
	滨州裕能	1.3万吨电子级丙二醇甲醚（PGME）及丙二醇甲醚醋酸酯（PGMEA）联产装置
单体	万润股份	光刻胶单体
	瑞联新材	目前量产线正在设计（24H1）
树脂	圣泉集团	电子级酚醛树脂
	彤程新材	LCD、OLED用酚醛树脂
	雅克科技	产业化试生产酚醛树脂

资料来源：各公司公告，各公司官网，天风证券研究所

## 4. 半导体光刻胶：品类多，材料国产化率较低

### 4.1. 高端国产化率低，中低端已有突破

半导体光刻胶主要用于晶圆制造过程中的微细图形加工。根据曝光光源波长的不同，半导体光刻胶可分为 g 线、i 线、KrF、ArF 和 EUV 等五种类型。光刻胶曝光波长越短，则加工分辨率越高，能够形成更小尺寸和更精细的图案。

1) G/I 线光刻胶：G/I 线光刻胶属于第一和第二代光刻胶技术，多数适用于 6 寸/8 寸和 436nm/365nm 波长光源，主要用于半导体分立器件、集成电路产品生产流程中的光刻工艺。

2) KrF 光刻胶：KrF 准分子激光器可发射波长为 248nm 的光波，主要应用于 KrF 激光光源光刻工艺，对应工艺制程在 250nm-150nm。

3) ArF 光刻胶：ArF 准分子激光器可发射波长为 193nm 的光波，其中 ArF 干法光刻利用 ArF 光源进行光刻的工艺，光刻透镜与光刻胶之间是空气，光刻胶直接吸收 ArF 光源发出的紫外辐射并发生光化学反应；ArF 湿法光刻利用 ArF 光源进行光刻的工艺，光刻机镜头与光刻胶之间的介质是高折射率的液体（如水或其他化合物液体）光刻光源发出辐射通过该液体介质后发生折射，波长变短，进而可以提高光刻分辨率。在 EUV 光刻胶研发受限的情况下，ArF 光刻胶已成为国产光刻材料公司所能做的技术水平最高的光刻胶（主要指商用领域）。

4) EUV 光刻胶：EUV 是最新第五代技术，可以应用于 7nm 以下集成电路。主要用于先进的逻辑芯片和存储 DRAM 芯片制造。该产品目前仍处于应用早期，其市场份额较小且难以统计，不过未来有望成长为光刻胶最核心的细分市场之一。

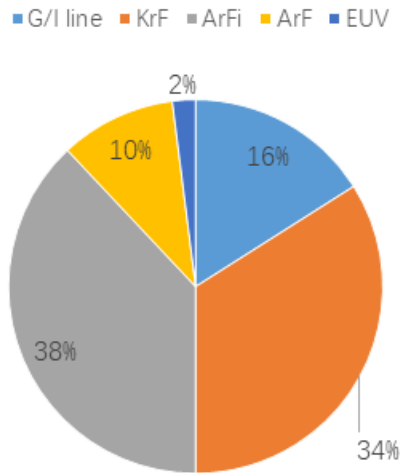
图 15：半导体光刻胶的分类（按波长分类）

代	光源	波长	设备	主要使用晶圆尺寸	制程节点
第一代	G-line	436nm	接触式	6 寸	0.35-0.50 $\mu$ m
第二代	I-line	365nm	接近式	6 寸/8 寸	0.35-0.50 $\mu$ m
第三代	KrF	248nm	扫描投影式	8 寸	250-130nm
第四代	ArFi	193nm	浸入步进式 步进投影式	12 寸	65-7nm 130-65nm
第五代	EUV	13.5nm	极紫外式	12 寸	2-7nm

资料来源：《光刻技术六十年》，我国半导体光刻胶行业发展现状及对石化产业建议\_袁学玲、前瞻产业研究院，天风证券研究所

从用量看，ArFi 的用量最大（约占 38%），而 ArF、KrF、G/I 线和 EUV 的市场占比分别为 10%、34%、16%和 2%。未来伴随芯片制程的缩进，EUV 和 ArF 光刻胶的市场占比有望进一步增长。

图 16：半导体光刻胶市场占比（按用量）



资料来源：智研咨询公众号，天风证券研究所

全球半导体光刻胶领域主要被日本 JSR、TOK、住友化学、信越化学、富士材料及美国陶氏化学等头部厂商垄断，它们掌握超过 90% 的半导体光刻胶市场。我国企业量产产品以技术要求相对较低的 i 线/g 线光刻胶为主，但目前 i 线/g 线光刻胶国产比例也仍有较大提升空间。在更高端的 KrF、ArF 光刻胶领域，目前国产比例非常低，更高端的 EUV 光刻胶仍处于研发阶段。

表 3：半导体光刻胶的国产化程度

应用领域	主要品种	国产化率	技术壁垒
半导体光刻胶	g 线	30%	高
	i 线	30%	高
	KrF	10%	高
	ArF	<2%	高
	ArFi	<2%	高
	EUV	研发阶段	高

资料来源：智研咨询公众号，天风证券研究所

细分产品看：

- 1) G/I 线光刻胶：全球主要生产厂商有东京应化，杜邦，住友化学等；国内华懋科技、晶瑞电材、容大感光和上海新阳已实现大规模量产，市场份额逐渐提升。
- 2) KrF 光刻胶：东京应化、JSR、信越化学、杜邦占据全球主要市场；国内徐州博康和北京科华进展较快，2022 年已有多个品种实现销售，晶瑞电材、上海新阳也实现了量产突破。
- 3) ArF 光刻胶：有更多企业参与全球 ArF 光刻胶市场，包括 JSR、信越化学、东京应化、住友化学、富士、陶氏化学等等；我国南大光电自主研发成功，预计可达 90nm-14nm 制程要求，已在部分技术节点上得到认证，华懋科技后续有多款产品形成销售。
- 4) EUV 光刻胶：国内市场目前仍处于研发阶段，主要研究机构有中科院化学所、清华大学。

图 17：各细分半导体光刻胶的主要生产企业

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（徐州博康）	√	√	√	√	×
	晶瑞电材（苏州瑞红）	√	√	×	×	×
	南大光电	×	×	√	×	×
	容大感光	√	×	×	×	×

资料来源：智研咨询，天风证券研究所

#### 4.2. 材料端：树脂为基，工艺越先进树脂价值量越高

光刻胶由树脂、光引发剂、溶剂和添加剂等混合而成。从光刻胶**成本占比**来看，树脂占比最大约 50%，其次是单体(活性稀释剂)占比约 35%，剩余成本合计占比约 15%。总体来说，波长越短的光刻胶，树脂的含量越低，溶剂的含量越高。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。成本方面，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。

表 4：半导体光刻胶用量占比

光刻胶成分	含量
溶剂	50-90%
增感剂	1-8%
成膜树脂	10-40%
添加剂	1%

资料来源：深圳电子商会官网，天风证券研究所

##### 1) 树脂：高度依赖进口，定制化程度高

成膜树脂是用作粘合剂的惰性聚合物，用于光刻胶的“框架”，决定其粘附性和胶膜厚度。然而，国内对光刻胶树脂的需求几乎完全依赖进口。其中，G 线光刻胶使用环化橡胶树脂，I 线光刻胶依赖进口线性酚醛树脂。KrF 主要依赖聚对羟基苯乙烯类树脂，而 ArF 则使用聚甲基丙烯酸酯类树脂，这类树脂的定制化程度很高，国内市场几乎无供应。EUV 用聚对羟基苯乙烯类树脂，或分子玻璃、金属氧化物，也处于空白。全球主要树脂供应商分为两类：一类是自产树脂的光刻胶厂商（如**信越化学**、**杜邦**），另一类是专门的树脂生产商（如**东洋合成**、**住友电木**、**三菱化学**）。

我国在实现 ArF 光刻胶树脂的国内生产方面已获得一定成果，**强力新材**（中国大陆）、**长兴材料工业**（中国台湾）在 PCB 光刻胶树脂上具有一定的优势。**圣泉集团**是中国大陆本土面板显示光刻胶树脂和半导体光刻胶树脂的领先厂商。其中，**徐州博康**已实现 ArF 和 KrF

原材料至成品光刻胶的供应，八亿时空和彤程新材则已实现 KrF 树脂的量产，目前等待放量。

图 18：半导体光刻胶树脂国内相关企业情况

公司	已有半导体光刻胶树脂相关产品
博康化学	KrF、ArF 单体材料及相应光刻胶，封装光刻胶
强力新材 (300429.SZ)	KrF 树脂、引发剂、单体等多种产品
圣泉集团 (605589.SH)	酚醛树脂（半导体级）、马来酰亚胺树脂、碳氢树脂（高频高速）
八亿时空 (688181.SH)	KrF 树脂（百公斤级）
彤程新材 (603650.SH)	高端酚醛树脂、KrF 树脂、甲酚甲醛树脂、对羟基苯乙烯树脂、丙烯酸树脂

资料来源：各公司官网，各公司公告，天风证券研究所

## 2) 光引发剂：国内以久日新材为主

半导体光刻胶用光敏材料主要分为 PAG（光致产酸剂，简称光酸，Photo-Acid Generator）和 PAC（感光化合物，Photo-Active Compound），决定了光刻胶的感光度和分辨率。PAG 主要运用于在化学放大型体光刻胶中，包括 KrF 光刻胶（聚对羟基苯乙烯树脂体系）和 ArF 光刻胶（聚甲基丙烯酸酯树脂体系）、EUV 光刻胶，常温下为固态。PAC 是重氮萘醌酯化合物，主要用于线性酚醛树脂体系光刻胶中，如 g 线/i 线光刻胶。

表 5：不同光引发剂类型及应用

光敏材料类型	化合物类别	胶体类型	下游市场应用	机理
PAG	碘盐、硫酸、萘酰亚胺	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	6 寸，8 寸，12 寸晶圆制造、先进封装、分立器件、LED、PCB 等	在光作用下从溶解抑制剂转变为溶解促进剂
传统光引发剂	二苯甲酮类、二芳基碘盐等	UV 胶，UV 涂料，UV 油墨	PCB 油墨、胶粘剂、家居装饰、纸上光油、光纤	在光作用下生成活性碎片(自由基、阳离子、阴离子等),引发预聚体聚合交联固化

资料来源：徐州博康信息化学品有限公司公众号，天风证券研究所

目前，半导体光刻胶用的光敏材料主要依赖于海外进口，不同品质的光敏材料的价格差异明显。中国市场核心厂商包括 IGMResins、天津久日新材料、常州强力和阿科玛。其中，2020 年 IGMResins 占全球市场 27%，是全球知名的紫外光油墨和涂料专家，提供多种光引发剂及相关材料并支持紫外光固化生产；2020 年久日新材在中国市场占 28%。

**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，主要成分通常为丙二醇甲醚醋酸酯（PGMEA）。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，产能占据全球总产量的 35% 左右，生产企业有百川股份、瑞佳化学、怡达股份、华伦、德纳国际等。在全球市场中，PGMEA 生产企业有陶氏化学、壳牌化学品公司、利安德巴塞尔工业、伊士曼化工等，以上四家企业占据全球市场一半以上份额。

## 5. 日韩贸易战复盘，我们得到的启示

日本政府于 2019 年 7 月采取反制措施，限制对韩出口高纯度氟化氢、含氟聚酰亚胺、光致抗蚀剂三种关键半导体材料。这三种材料是韩国半导体和显示器产业的关键材料。以 2019 年为准，在全球生产的含氟聚酰亚胺、光致抗蚀剂中，日本产量占比高达 90%，在高纯度氟化氢市场上，日本产量占据 70% 左右。

在实施出口管制之前，韩国的半导体产业严重依赖这三种化学材料，2018 年，三种化学品从日本进口的占比分别为：氢氟酸（32%）、光刻胶（85%）、含氟聚酰亚胺（21%）。**韩国如何应对？** 2019 年 8 月，韩国政府将 100 项商品（包括上述三种管制材料）指定为战略产品，并将在 7 年内投资 7.8 万亿韩元促进国产化。目标是在一年内通过国内生产和从第三国进口确保三种指定物品的供应。例如，三星集团投资了多家韩国本土的半导体设备和材料厂商，以提升自身的核心竞争力。

**此外，不可抗力也导致过光刻胶断供的情况出现。** 2021 年 2 月，日本福岛东部海域发生 7.3 级地震，导致信越化学在当地的产线遭受破坏，因此信越化学向中国大陆多家晶圆厂限制供应 KrF 光刻胶，并向小规模晶圆厂通知停止供应，之后，KrF 光刻胶供需也一直处于紧张状态。2022 年 3 月，日本福岛外海再次发生规模 7.3 级地震，信越化学工厂再次受到影响。高端光刻胶保质期较短，且保存较为困难，芯片制造商通常不会大量囤货。**因此，不论从主观或是客观上来说，实现光刻胶产业链的国产化都迫在眉睫。**

**对我国的启示：“防患于未然”政策先行。** 制裁方面，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。

我国从 2017 年起，密集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。国家层面先后印发《新材料关键技术产业化实施方案》、《国务院关于印发鼓励软件产业和集成电路产业发展若干政策的通知》(国发[2000]18号)等鼓励性、支持性政策，推动我国半导体材料产业的集聚和发展。

图 19：国内主要光刻胶政策情况

时间	政策	内容
2023.03	《国务院关于印发新时期促进集成电路产业和软件产业高质量发展若干政策的通知》	包括生产光刻胶在内的集成电路产业关键原材料、零配件企业被纳入享受税收优惠政策的清单。
2022.03	《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》	包括生产光刻胶在内的集成电路产业关键原材料、零配件企业被纳入享受税收优惠政策的清单。
2021.12	《重点新材料首批次应用示范指导目录(2021 年版)》	将集成电路用光刻胶及其关键原材料和配套试剂等列为重点新材料。
2021.03	《关于做好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》	光刻胶生产企业入围“清单”，可享受税收优惠政策。
2019.12	《重点新材料首批次应用示范指导目录(2019 版)》	推荐材料:集成电路用光刻胶及其关键原材料和配套试剂、ArF 光刻胶用脂环族支持类环氧树脂、LCD 用正性光刻胶和 g/i 线正性光刻胶用酚醛树脂。
2017.12	《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)和 ArF 光刻胶(193nm)，为大型和超大型集成电路提供配套。单套装置规模达到 10 吨/年
2017.05	《“十三五”先进制造技术领域科技创新专项规划》	将深紫外光刻胶列为大规模集成电路制造装备及成套工艺的关键材料

资料来源：前瞻经济学人，天风证券研究所

## 6. 投资建议

光刻胶技术壁垒较高且其功能性和产品质量直接影响电子元器件、部件的功能和稳定性，

一旦出现质量问题会给下游客户带来不可估量的严重损失，下游客户对光刻胶专用化学品供应商认证所需时间周期较长。一般来说，面板光刻胶的验证周期为 1-2 年，半导体光刻胶的验证周期为 2-3 年，同时因为光刻胶的种类多，各个客户的测试要求和流程也有不同，因此，送测验证的时间不确定性很高，一旦通过验证，客户粘性也相对较高。

图 20：光刻胶产业化流程



资料来源：每经网，同花顺财经网，天风证券研究所

经过上文分析，我们提供以下 3 条投资思路：

1、“0-1 的材料”

**彩色光刻胶色浆**：已有量产项目计划的**世名科技**，有望率先实现行业 0-1 的国产化。同时，由于彩色光刻胶色浆应用于显示领域的光刻胶，市场对此二阶材料的国产化情况没有深刻了解，将成为预期差最大之处。

2、“1-N”的材料：**徐州博康（华懋科技参股）**，公司为国内主要的产业化生产中**高端光刻胶单体企业**，随着整个产业链国产化率的提升，业绩弹性可期。KrF 国产树脂的放量，建议关注**强力新材、彤程新材**。高端干膜的产业化，主要关注**容大感光**的项目进程。

3、材料平台型企业：长期视角看，平台型企业的研发能力及抗风险能力均占优。如**雅克科技、彤程新材**。

4、产业链一体化：**华懋科技（全产业链布局）**，华懋科技持有徐州博康股权，徐州博康专注于光刻胶原材料到成品的自主研发及生产，具有自主完整的供应链，从而华懋实现从单体、光刻胶专用树脂、光酸以及最终光刻胶产品的国产化自主可控。

图 21：主要上市公司情况

公司类型	公司名称	股票代码	产品矩阵	市值(亿元)	PE (TTM)	23FY		
						营收(亿元)	毛利率	净利率
材料	世名科技	300522.SZ	色浆、添加剂等	43.1	226	6.8	26.0%	2.6%
	强力新材	300429.SZ	电子材料、感光材料、半导体及显示材料	75.6	-149	8.0	24.2%	-5.7%
	容大感光	300576.SZ	油墨、PCB光刻胶	144.4	130	8.0	36.0%	10.6%
	八亿时空	688181.SH	中间体、OLED材料、KrF树脂	47.1	65	8.0	41.5%	13.3%
平台型公司	雅克科技	002409.SZ	新材料、新能源、电子材料等多种产品	293.6	35	47.4	31.3%	12.7%
	彤程新材	603650.SH	橡胶化学品、电子化学品、可降解材料等	204.9	41	29.4	23.7%	13.7%
产业链一体化	华懋科技	603306.SH	光刻胶单体、树脂、光敏及成品	101.2	35	20.6	30.6%	11.1%



资料来源：wind，各公司官网，天风证券研究所

数据截至 20241214

## 7. 风险提示

**市场竞争加剧：**电子化学品行业作为国家重点发展的产业，未来在技术积累和创新、人才储备、资金投入等方面可能面临比较激烈的市场竞争，从而影响行业整体的盈利水平。

**产业化进程不及预期：**目前多家上市及非上市公司均在关键材料进行研发，从研发到产业化仍面临着不确定性，因此若产业化进程不及预期，也会相应的影响对公司业绩释放的判断。

**行业景气度不及预期：**光刻胶及其材料下游为显示和半导体，行业需求收到宏观经济的影响，若未来经济持续下行，则会影响相应需求和盈利能力。

**环保监管政策变化风险：**部分产品为电子化学品，随着国家对安全生产、环境保护的重视程度不断提升，上述行业监管政策存在变化的可能性。

## 分析师声明

本报告署名分析师在此声明：我们具有中国证券业协会授予的证券投资咨询执业资格或相当的专业胜任能力，本报告所表述的所有观点均准确地反映了我们对标的证券和发行人的个人看法。我们所得报酬的任何部分不曾与，不与，也将不会与本报告中的具体投资建议或观点有直接或间接联系。

## 一般声明

除非另有规定，本报告中的所有材料版权均属天风证券股份有限公司（已获中国证监会许可的证券投资咨询业务资格）及其附属机构（以下统称“天风证券”）。未经天风证券事先书面授权，不得以任何方式修改、发送或者复制本报告及其所包含的材料、内容。所有本报告中使用的商标、服务标识及标记均为天风证券的商标、服务标识及标记。

本报告是机密的，仅供我们的客户使用，天风证券不因收件人收到本报告而视其为天风证券的客户。本报告中的信息均来源于我们认为可靠的已公开资料，但天风证券对这些信息的准确性及完整性不作任何保证。本报告中的信息、意见等均仅供客户参考，不构成所述证券买卖的出价或征价邀请或要约。该等信息、意见并未考虑到获取本报告人员的具体投资目的、财务状况以及特定需求，在任何时候均不构成对任何人的个人推荐。客户应当对本报告中的信息和意见进行独立评估，并应同时考量各自的投资目的、财务状况和特定需求，必要时就法律、商业、财务、税收等方面咨询专家的意见。对依据或者使用本报告所造成的一切后果，天风证券及/或其关联人员均不承担任何法律责任。

本报告所载的意见、评估及预测仅为本报告出具日的观点和判断。该等意见、评估及预测无需通知即可随时更改。过往的表现亦不应作为日后表现的预示和担保。在不同时期，天风证券可能会发出与本报告所载意见、评估及预测不一致的研究报告。天风证券的销售人员、交易人员以及其他专业人士可能会依据不同假设和标准、采用不同的分析方法而口头或书面发表与本报告意见及建议不一致的市场评论和/或交易观点。天风证券没有将此意见及建议向报告所有接收者进行更新的义务。天风证券的资产管理部门、自营部门以及其他投资业务部门可能独立做出与本报告中的意见或建议不一致的投资决策。

## 特别声明

在法律许可的情况下，天风证券可能会持有本报告中提及公司所发行的证券并进行交易，也可能为这些公司提供或争取提供投资银行、财务顾问和金融产品等各种金融服务。因此，投资者应当考虑到天风证券及/或其相关人员可能存在影响本报告观点客观性的潜在利益冲突，投资者请勿将本报告视为投资或其他决定的唯一参考依据。

## 投资评级声明

类别	说明	评级	体系
股票投资评级	自报告日后的 6 个月内，相对同期沪深 300 指数的涨跌幅	买入	预期股价相对收益 20%以上
		增持	预期股价相对收益 10%-20%
		持有	预期股价相对收益 -10%-10%
		卖出	预期股价相对收益 -10%以下
行业投资评级	自报告日后的 6 个月内，相对同期沪深 300 指数的涨跌幅	强于大市	预期行业指数涨幅 5%以上
		中性	预期行业指数涨幅 -5%-5%
		弱于大市	预期行业指数涨幅 -5%以下

## 天风证券研究

北京	海口	上海	深圳
北京市西城区德胜国际中心 B 座 11 层	海南省海口市美兰区国兴大道 3 号互联网金融大厦 A 栋 23 层 2301 房	上海市虹口区北外滩国际客运中心 6 号楼 4 层	深圳市福田区益田路 5033 号平安金融中心 71 楼
邮编：100088	邮编：570102	邮编：200086	邮编：518000
邮箱：research@tfzq.com	电话：(0898)-65365390 邮箱：research@tfzq.com	电话：(8621)-65055515 传真：(8621)-61069806 邮箱：research@tfzq.com	电话：(86755)-23915663 传真：(86755)-82571995 邮箱：research@tfzq.com