

半导体材料·光刻胶投资宝典

——光刻胶行业深度报告

✍️ : 孙芳芳 执业证书编号: S1230517100001
☎️ : 021-80106039
✉️ : sunfangfang@stocke.com.cn

行业评级

半导体 看好

报告导读

疫情导致日本短期“封城”，光刻胶迎来国产替代良机。

投资要点

□ 催化剂：疫情导致日本“封城”，放大光刻胶供需矛盾

- 1、**国内供给端减少**：日本为半导体材料供应大国，疫情影响进出口贸易，将有可能导致“断链”危机。
- 2、**国内需求端复苏**：国内疫情控制效果明显，各个晶圆厂已经进入全面复工复产期，需求端全面复苏。
- 3、**供需矛盾被放大**：日本“封城”是催化剂，放大国内光刻胶供需矛盾。国内需求增加，国外供给减少，光刻胶来代替窗口期。

□ 新工厂是机会，光刻胶迎来代替窗口

- 1、**新建晶圆厂投产**：2020年~2022年是大陆晶圆厂投产高峰期，以长江存储，长鑫存储等新星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。
- 2、**光刻胶代替窗口期**：根据光刻胶的特性来推断，新建晶圆厂将是光刻胶国产代替的主要发展企业。国内新建晶圆厂的密集投产为光刻胶打开了最佳代替窗口。

□ 自中低端突破，将迎来百亿市场空间

- 1、**中低端产品首先形成突破**：国内面板光刻胶与中低端半导体光刻胶已经实现技术突破并逐步形成产能。
- 2、**中高端产品技术逐渐成熟**：在各项国家政策与“02专项”等扶持项目的支持下，中国企业在中高端半导体光刻胶领域也取得了显著进展。
- 3、**上百亿市场空间将到来**：根据国内晶圆厂的建设速度和规划，预计2022年国内半导体光刻胶市场将会是2019年的两倍，约55亿元。届时世界面板产能持续向中国转移，国内面板光刻胶市场需求预计约为105亿元。二者合计将带来约160亿元的市场空间。

□ 关注光刻胶标的

从其他半导体化学品业务切入光刻胶领域的国内厂商有雅克科技、南大光电、上海新阳等；以面板材料为基础，切入面板光刻胶领域，并计划向半导体光刻胶领域扩展的国内厂商有晶瑞股份，容大感光，飞凯材料等。此外，光刻胶领域也有许多优秀的非上市公司，比如北京科华微，北旭电子，江苏博砚，中电彩虹等。

风险提示：1) 客户进展较慢；2) 价格下降；3) 景气度下行

行业催化剂：1) 晶圆厂建设超预期；2) 国产替代率超预期

相关报告

- 1《半导体设备/材料迎来国产代替窗口期》2020.03.12
- 2《【浙商电子行业点评】GaN（氮化镓）市场的爆发前夜》2020.02.16
- 3《智能医疗：疫情过后的物联网新机会》2020.02.05
- 4《半导体行业处于上升轨道，各环节国产替代有序进行》2018.02.06
- 5《一周行业要闻及观点传递 8.21-8.27》2017.08.28

报告撰写人：孙芳芳

数据支持人：孙芳芳、胡硕秋

正文目录

1. 光刻胶是电子制造重要材料	7
1.1. 光刻胶广泛应用于电子行业	7
1.2. 光刻胶是半导体制程技术进步的“燃料”	11
1.3. 光刻胶是面板制造的重要原料	17
1.4. PCB 是光刻胶应用的场景之一	20
2. 光刻胶市场潜力巨大	22
2.1. 中国半导体材料市场稳步增长	22
2.2. 光刻胶是重要半导体材料	23
2.3. 政策引导，半导体材料将重点发展	24
2.4. 中国光刻胶市场空间广阔	25
2.4.1. 中国大陆晶圆厂产能持续扩张	25
2.4.2. 中国大陆显示面板市场方兴未艾	27
2.4.3. 中国占据全球 PCB 产能半壁江山	28
2.4.4. 产能扩张推动光刻胶市场规模增长	29
3. 光刻胶材料制备壁垒高	32
3.1. 技术壁垒	32
3.2. 客户认证壁垒	33
3.3. 规模和资金壁垒	33
3.4. 资质壁垒	33
4. 光刻胶国产替代势在必行	34
4.1. 全球光刻胶市场寡头垄断	36
4.1.1. 日本合成橡胶(JSR)	36
4.1.2. 东京应化	37
4.1.3. 罗门哈斯-陶氏-杜邦	37
4.1.4. 信越化学	38
4.1.5. 富士胶片	38
4.2. 中国光刻胶公司	39
4.3. 光刻胶相关 A 股上市公司	40
4.3.1. 南大光电	40
4.3.2. 雅克科技	42
4.3.3. 上海新阳	43
4.3.4. 晶瑞股份	44
4.3.5. 容大感光	46

4.3.6. 飞凯材料.....	48
4.3.7. 永太科技.....	49
4.3.8. 江化微.....	50
4.3.9. 强力新材.....	51
4.4. 光刻胶相关非上市公司.....	53
4.4.1. 北京科华微电子.....	53
4.4.2. 北旭电子.....	54
4.4.3. 江苏博砚.....	55
4.4.4. 中电彩虹.....	55
A 股相关光刻胶上市公司.....	57

图表目录

图 1: 全球光刻胶市场结构.....	7
图 2: 中国本土光刻胶企业生产结构.....	7
图 3: 光刻胶涂胶工艺.....	8
图 4: 液晶屏显彩色滤光膜制造有赖于彩色光刻胶.....	8
图 5: 感光阻焊油墨用于 PCB.....	8
图 6: 正性光刻胶显影示意图.....	9
图 7: 负性光刻胶显影示意图.....	9
图 8: 光聚合反应示意图.....	9
图 9: 光分解反应示意图.....	9
图 10: 光交联反应示意图.....	10
图 11: 化学放大光反应示意图.....	10
图 12: 光刻胶分类总结.....	10
图 13: 一种 NMOS 三极管集成电路结构的制造过程.....	11
图 14: 静态旋转法涂胶过程示意图.....	12
图 15: 合格与不合格的静态涂胶过程示意图.....	12
图 16: 动态喷洒法涂胶过程示意图.....	12
图 17: 瑞利公式中各个参数的意义.....	13
图 18: 德国光谱科学家约瑟夫·弗劳恩霍夫.....	13
图 19: 典型的浸没光刻系统.....	15
图 20: 双重光刻使加工分辨率翻倍.....	15
图 21: 不合格的双重曝光.....	16
图 22: 合格的双重曝光.....	16
图 23: TFT-LCD 中阵列与滤光片结构.....	17
图 24: TFT-LCD 中 TFT 单元的构造.....	18
图 25: TFT-LCD 中 TFT 单元的构造.....	18
图 26: TFT-LCD 中 RGB 彩色滤光片和黑色矩阵膜的垂直结构.....	18

图 27: 黑色矩阵膜制备流程示意图	19
图 28: 彩色滤光膜制备流程示意图	19
图 29: 双层 ITO 平面结构示意图	19
图 30: 单层 ITO 平面结构示意图	19
图 31: 双层 ITO 截面结构示意图	20
图 32: 单层 ITO 截面结构示意图	20
图 33: PCB 光刻胶应用示意图	20
图 34: 干膜光刻胶	21
图 35: 湿膜光刻胶	21
图 36: 全球半导体材料销售额及增速 (单位: 十亿美元)	22
图 37: 国家和地区历年半导体材料销售额 (单位: 十亿美元)	22
图 38: 2018 年各个国家和地区的销售占比	22
图 39: 半导体材料销售额和中国大陆占比(单位:十亿美元).....	22
图 40: 2018 年半导体材料消耗占比	23
图 41: 2018 年半导体制造和封装材料占比	23
图 42: 2018 年全球半导体前道各材料市场比重	23
图 43: 全球半导体前道材料市场预测	23
图 44: 2010~2024 年全球晶圆厂产能增加量 (单位: 百万片/年, 等效 8 寸晶圆)	25
图 45: 2010-2020 中国半导体晶圆厂投资额 (单位: 亿美元)	25
图 46: 国家大基金一期投资比例	25
图 47: 液晶产业转移路径	27
图 48: 全球显示工业分布情况	27
图 49: LCD 面板成本构成	27
图 50: 彩色滤光片成本构成	27
图 51: 2014-2020 中国 PCB 产值 (亿美元)	28
图 52: 2014-2020 全球 PCB 产值 (亿美元)	28
图 53: PCB 行业成本构成	28
图 54: 2011-2018 中国光刻胶市场规模 (亿元)	29
图 55: 2011-2018 中国光刻胶产量与本土产量 (万吨)	29
图 56: 2010-2018 全球半导体光刻胶市场规模 (亿美元)	30
图 57: 2014-2020 全球半导体光刻胶需求结构 (亿美元)	30
图 58: ArF/ArF 浸没光刻胶市场格局	30
图 59: KrF 光刻胶市场格局	30
图 60: g/I line 光刻胶市场格局	30
图 61: 全球各区域半导体光刻胶市场份额	31
图 62: 光刻胶的生产工艺简要流程	32
图 63: 全球光刻胶生产企业市场份额	34
图 64: 公司营收持续增长	41
图 65: 公司净利润情况	41
图 66: 公司主营业务构成	41
图 67: 公司销售毛利率与净利率情况	41
图 68: 公司营收持续增长	42
图 69: 公司净利润情况	42
图 70: 公司主营业务构成	43

图 71: 公司销售毛利率与净利率情况	43
图 72: 公司营收持续增长	44
图 73: 公司净利润情况	44
图 74: 公司主营业务构成	44
图 75: 公司销售毛利率与净利率情况	44
图 76: 公司营收持续增长	45
图 77: 公司净利润情况	45
图 78: 公司主营业务构成	46
图 79: 公司销售毛利率与净利率情况	46
图 80: 公司营收持续增长	47
图 81: 公司净利润情况	47
图 82: 公司主营业务构成	47
图 83: 公司销售毛利率与净利率情况	47
图 84: 公司营收持续增长	48
图 85: 公司净利润情况	48
图 86: 公司主营业务构成	48
图 87: 公司销售毛利率与净利率情况	48
图 88: 公司营收持续增长	49
图 89: 公司净利润情况	49
图 90: 公司主营业务构成	50
图 91: 公司销售毛利率与净利率情况	50
图 92: 公司营收持续增长	51
图 93: 公司净利润情况	51
图 94: 公司主营业务构成	51
图 95: 公司销售毛利率与净利率情况	51
图 96: 公司营收持续增长	52
图 97: 公司净利润情况	52
图 98: 公司主营业务构成	52
图 99: 公司销售毛利率与净利率情况	52
图 100: 公司营收持续增长	54
图 101: 公司净利润情况	54
表 1: 光刻胶基本成分	7
表 2: 光刻用光源技术演进	14
表 3: 2019 年部分地区相关布局	24
表 4: 中国地区新增晶圆厂情况	26
表 5: SEMI 超净高纯试剂标准	33
表 6: 国内光刻胶主要生产企业及国产替代情况	35
表 7: 日本合成橡胶主要产品	36
表 8: 东京应化主要产品	37
表 9: 新杜邦光刻胶相关产品	38
表 10: 信越化学半导体材料相关产品	38
表 11: 富士胶片半导体材料相关产品	39
表 12: 国内面板用的光刻胶进展	39

表 13: 国内外半导体光刻胶对比	40
表 14: 南大光电光刻胶项目收入预测	41
表 15: LG 化学彩色光刻胶 2017-2019 年度利润表	42
表 16: 上海新阳光刻胶项目收入预测	43
表 17: 晶瑞股份 2014-2016 年光刻胶销量、单价情况	45
表 18: 晶瑞股份光刻胶分类	45
表 19: 容大感光主要产品的功能、应用领域情况	46
表 20: 容大感光光刻胶及配套产品	47
表 21: 飞凯材料光刻胶及配套产品	48
表 22: 永太科技光刻胶及配套产品	49
表 23: 江化微光刻胶及配套产品	50
表 24: 强力新材光刻胶及配套产品	52
表 25: 北京科华光刻胶及配套产品	53
表 26: 北旭电子光刻胶及配套产品	54
表 27: 江苏博砚光刻胶及配套产品	55
表 28: 中电彩虹光刻胶及配套产品	56
表 29: A 股相关光刻胶上市公司整理表	57

1. 光刻胶是电子制造重要材料

1.1. 光刻胶广泛应用于电子行业

光刻胶又称光致抗蚀剂，是一种对光敏感的混合液体。其组成部分包括：光引发剂（包括光增感剂、光致产酸剂）、光刻胶树脂、单体、溶剂和其他助剂。光刻胶可以通过光化学反应，经曝光、显影等光刻工序将所需要的微细图形从光罩（掩模版）转移到待加工基片上。依据使用场景，这里的待加工基片可以是集成电路材料，显示面板材料或者印刷电路板。

表 1：光刻胶基本成分

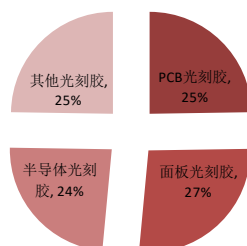
光刻胶成分	作用
光引发剂	光引发剂又称光敏剂或光固化剂，是一类能在从光（一般为紫外光）中吸收一定波长的能量，经光化学反应产生具有引发聚合能力的活性中间体的分子。该类光化学反应的产物能与光刻胶中别的物质进一步反应，帮助完成光刻过程。光引发剂对于光刻胶的感光度和分辨率有重要影响。光增感剂、光致产酸剂能够帮助光引发剂更好地发挥作用。
树脂	树脂是光刻胶主要组成部分，决定了光刻胶的粘附性、化学抗蚀性，胶膜厚度等基本性能。光引发剂在光化学反应的产物可以改变树脂在显影液中的溶解度，从而帮助完成光刻过程。
溶剂	溶剂能将光刻胶的各组成部分溶解在一起，同时也是后续光刻化学反应的介质。
单体	又称为活性稀释剂，对光引发剂的光化学反应有调节作用
其他助剂	根据不同目的加入光刻胶的添加剂，比如颜料等，作用是调节光刻胶整体的性能。

资料来源：浙商证券研究所

据第三方机构智研咨询统计，2019 年全球光刻胶市场规模预计近 90 亿美元，自 2010 年至今 CAGR 约 5.4%。预计该市场未来 3 年仍将以年均 5% 的速度增长，至 2022 年全球光刻胶市场规模将超过 100 亿美元。光刻胶按应用领域分类，可分为 PCB 光刻胶、显示面板光刻胶、半导体光刻胶及其他光刻胶。全球市场上不同种类光刻胶的市场结构较为均衡，具体占比可以如下图左中所示。

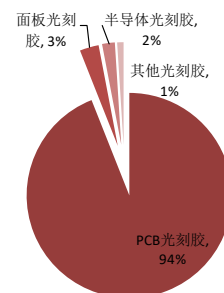
智研咨询的数据还显示，受益于半导体、显示面板、PCB 产业东移的趋势，自 2011 年至今，光刻胶中国本土供应规模年华增长率达到 11%，高于全球平均 5% 的增速。2019 年中国光刻胶市场本土企业销售规模约 70 亿元，全球占比约 10%，发展空间巨大。目前，中国本土光刻胶以 PCB 用光刻胶为主，平板显示、半导体用光刻胶供应量占比极低。中国本土光刻胶企业生产结构可以如图 2 中所示。

图 1：全球光刻胶市场结构



资料来源：智研咨询、浙商证券研究所

图 2：中国本土光刻胶企业生产结构



资料来源：智研咨询、浙商证券研究所

在平板显示行业；主要使用的光刻胶有彩色及黑色光刻胶、LCD 触摸屏用光刻胶、TFT-LCD 正性光刻胶等。在光刻和蚀刻生产环节中，光刻胶涂覆于晶体薄膜表面，经曝光、显影和蚀刻等工序将光罩（掩模版）上的图形转移到薄膜上，形成与掩模版对应的几何图形。

在 PCB 行业；主要使用的光刻胶有干膜光刻胶、湿膜光刻胶、感光阻焊油墨等。干膜是用特殊的薄膜贴在处理后的敷铜板上，进行曝光显影；湿膜和光成像阻焊油墨则是涂布在敷铜板上，待其干燥后进行曝光显影。干膜与湿膜各有优势，总体来说湿膜光刻胶分辨率高于干膜，价格更低廉，正在对干膜光刻胶的部分市场进行替代。

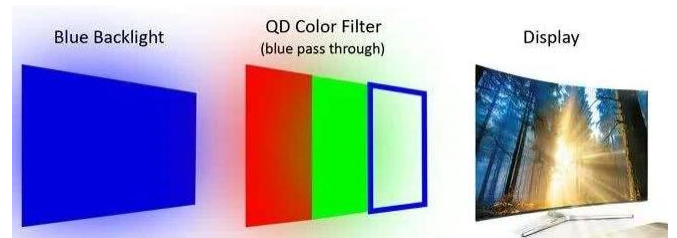
在半导体集成电路制造行业；主要使用 g 线光刻胶、i 线光刻胶、KrF 光刻胶、ArF 光刻胶等。在大规模集成电路的制造过程中，一般要对硅片进行超过十次光刻。在每次的光刻和刻蚀工艺中，光刻胶都要通过预烘、涂胶、前烘、对准、曝光、后烘、显影和蚀刻等环节，将光罩（掩模版）上的图形转移到硅片上。

图 3：光刻胶涂工艺



资料来源：网络、浙商证券研究所

图 4：液晶屏显彩色滤光膜制造有赖于彩色光刻胶



资料来源：网络、浙商证券研究所

图 5：感光阻焊油墨用于 PCB

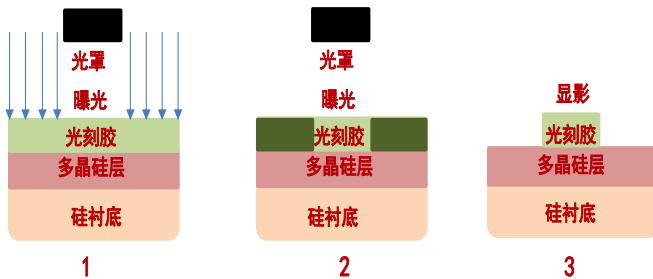


资料来源：网络、浙商证券研究所

光刻胶是集成电路制造的重要材料：光刻胶的质量和性能是影响集成电路性能、成品率及可靠性的关键因素。光刻工艺的成本约为整个芯片制造工艺的 35%，并且耗费时间约占整个芯片工艺的 40%-50%。光刻胶材料约占 IC 制造材料总成本的 4%，市场巨大。因此光刻胶是半导体集成电路制造的核心材料。

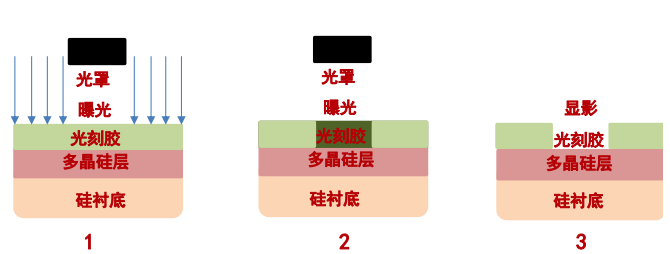
按显示效果分类；光刻胶可分为正性光刻胶和负性光刻胶。负性光刻胶显影时形成的图形与光罩(掩模版)相反；正性光刻胶形成的图形与掩模版相同。两者的生产工艺流程基本一致，区别在于主要原材料不同。

图 6：正性光刻胶显影示意图



资料来源：浙商证券研究所

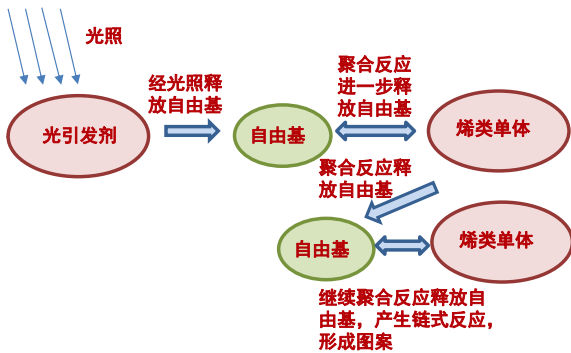
图 7：负性光刻胶显影示意图



资料来源：浙商证券研究所

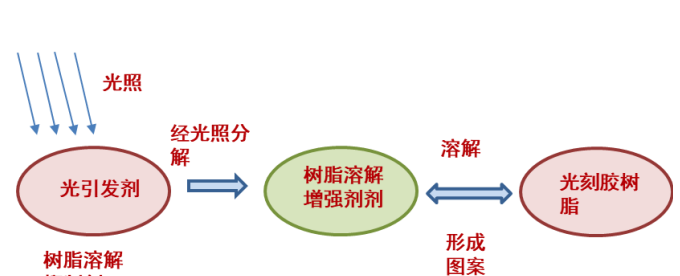
按照化学结构分类；光刻胶可以分为光聚合型，光分解型，光交联型和化学放大型。光聚合型光刻胶采用烯类单体，在光作用下生成自由基，进一步引发单体聚合，最后生成聚合物；光分解型光刻胶，采用含有重氮醌类化合物(DQN)材料作为感光剂，其经光照后,发生光分解反应，可以制成正性光刻胶；光交联型光刻胶采用聚乙烯醇月桂酸酯等作为光敏材料，在光的作用下，形成一种不溶性的网状结构，而起到抗蚀作用，可以制成负性光刻胶。

图 8：光聚合反应示意图



资料来源：浙商证券研究所

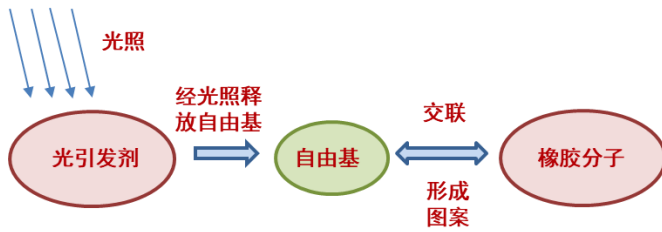
图 9：光分解反应示意图



资料来源：浙商证券研究所

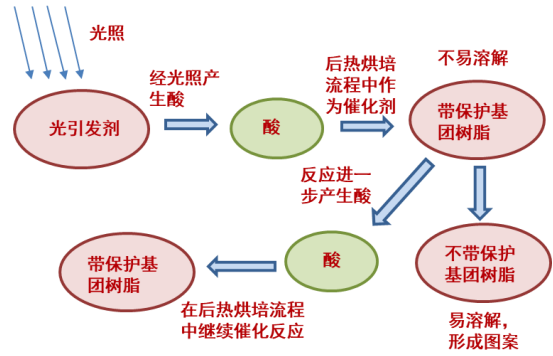
在半导体集成电路光刻技术开始使用深紫外(DUV)光源以后，化学放大(CAR)技术逐渐成为行业应用的主流。在化学放大光刻胶技术中，树脂是具有化学基团保护因而难以溶解的聚乙烯。化学放大光刻胶使用光致酸剂(PAG)作为光引发剂。当光刻胶曝光后，曝光区域的光致酸剂(PAG)将会产生一种酸。这种酸在后热烘培工序期间作为催化剂，将会移除树脂的保护基团从而使得树脂变得易于溶解。化学放大光刻胶曝光速率是DQN光刻胶的10倍，对深紫外光源具有良好的光学敏感性，同时具有高对比度，对高分辨率等优点。

图 10：光交联反应示意图



资料来源：浙商证券研究所

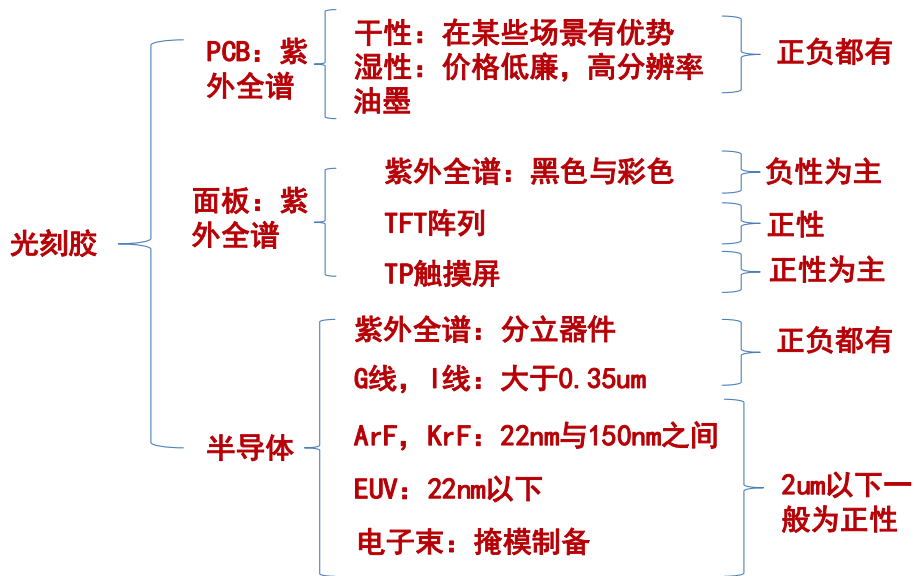
图 11：化学放大光反应示意图



资料来源：浙商证券研究所

按照曝光波长分类；光刻胶可分为紫外光刻胶（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 射线光刻胶等。不同曝光波长的光刻胶，其适用的光刻极限分辨率不同。通常来说，在使用工艺方法一致的情况下，波长越短，加工分辨率越佳。

图 12：光刻胶分类总结

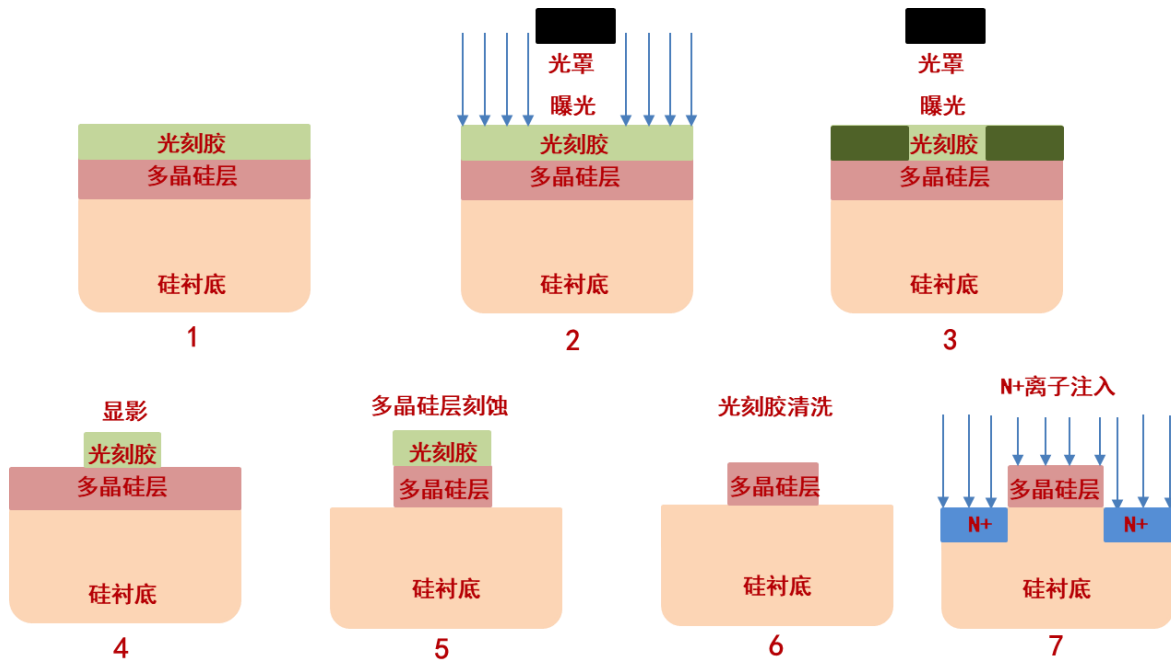


资料来源：浙商证券研究所

1.2. 光刻胶是半导体制程技术进步的“燃料”

在集成电路制造领域，如果说光刻机是推动制程技术进步的“引擎”，光刻胶就是这部“引擎”的“燃料”。下图展示了光刻胶如何在一个 NMOS 三极管的制造工艺中发挥作用。NMOS 三极管是半导体制程工艺中最常用的集成电路结构之一。

图 13：一种 NMOS 三极管集成电路结构的制造过程



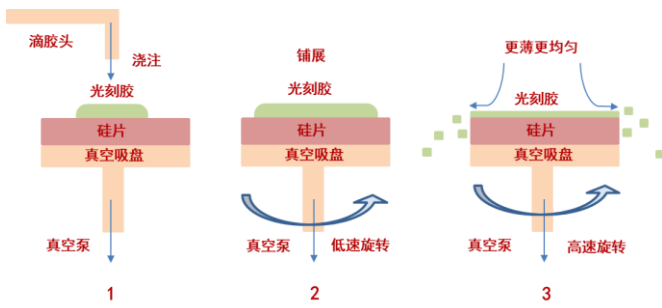
资料来源：浙商证券研究所

在这样一个典型例子中，步骤 1 中的绿色部分代表红色部分多晶硅材料被涂上了一层光刻胶。在步骤 2 的光刻曝光过程中，黑色的掩膜遮挡范围之外的光刻胶被都被光刻光源照射，发生了化学性质的改变，在步骤 3 中表现为变成了墨绿色。在步骤 4 里，经过显影之后，红色表征的多晶硅材料上方只有之前被光罩遮挡的地方留下了光刻胶材料。于是，光罩（掩模版）上的图形就被转移到了多晶硅材料上，完成了“光刻”的过程。在此后的步骤 5 到步骤 7 里，基于“光刻”过程在多晶硅材料上留下的光刻胶图形，“多晶硅层刻蚀”、“光刻胶清洗”和“N+离子注入”工艺共同完成了一个 NMOS 三极管的构造。

上图步骤 1 中的光刻胶涂胶过程也是一种重要的半导体工艺。其目的就是在晶圆表面建立轻薄，均匀且没有缺陷的光刻胶膜。一般来说，光刻胶膜厚度从 0.5um 到 1.5um 不等，厚度的误差需要在正负 0.01um 以内。半导体光刻胶的涂敷方法主要是旋转涂胶法，具体可以分为静态旋转法和动态喷洒法。

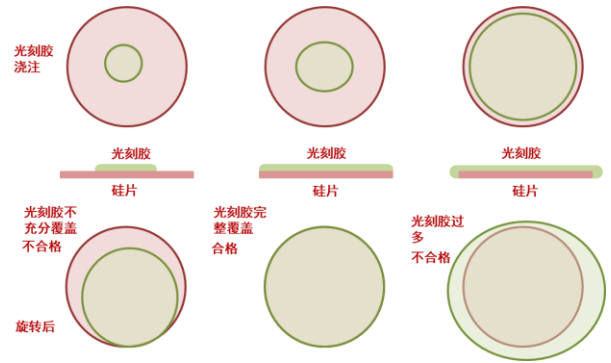
静态旋转法：首先把光刻胶通过滴胶头堆积在硅片的中心，然后低速旋转使得光刻胶铺开，再以高速旋转甩掉多余的光刻胶。在高速旋转的过程中，光刻胶中的溶剂会挥发一部分。这个过程可以如图表 16 中所示。静态涂胶法中的光刻胶堆积量非常关键，量少了会导致光刻胶不能充分覆盖硅片，量大了会导致光刻胶在硅片边缘堆积甚至流到硅片的背面，影响工艺质量。

图 14：静态旋转法涂胶过程示意图



资料来源：浙商证券研究所

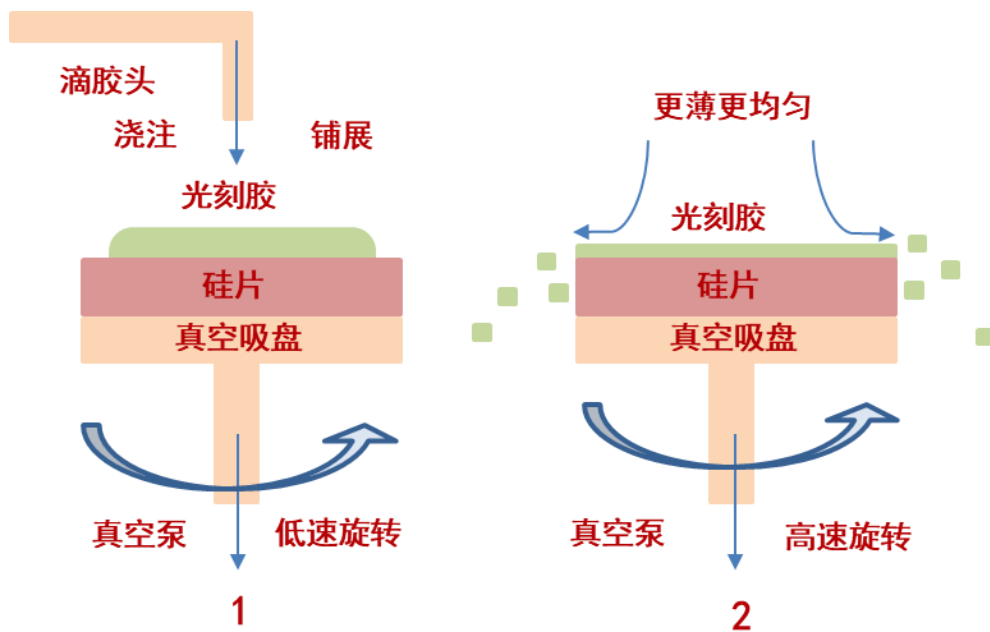
图 15：合格与不合格的静态涂胶过程示意图



资料来源：浙商证券研究所

动态喷洒法：随着硅片尺寸越来越大，静态涂胶已经不能满足最新的硅片加工需求。相对静态旋转法而言，动态喷洒法在光刻胶对硅片进行浇注的时刻就开始以低速旋转帮助光刻胶进行最初的扩散。这种方法可以用较少量的光刻胶形成更均匀的光刻胶铺展，最终以高速旋转形成满足厚薄与均匀度要求的光刻胶膜。

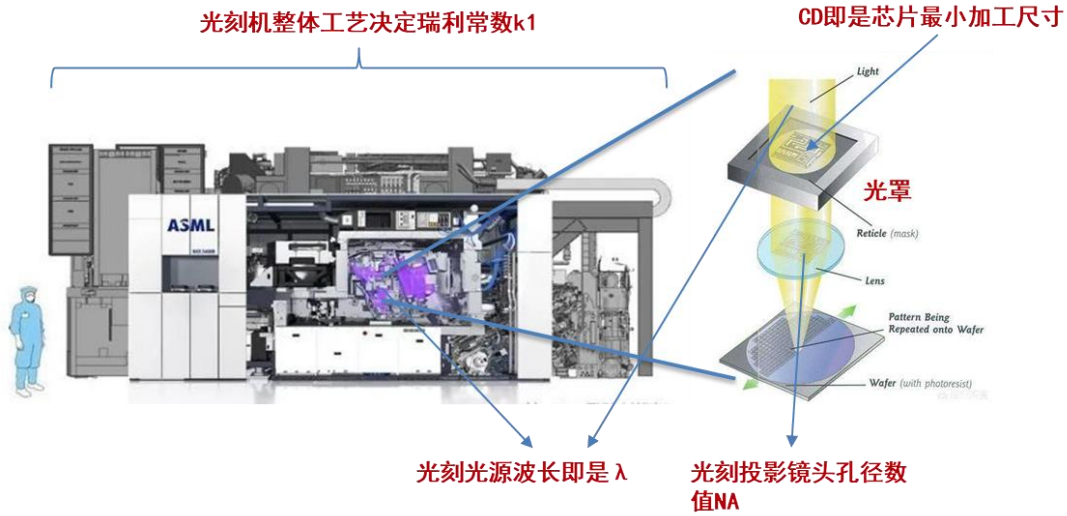
图 16：动态喷洒法涂胶过程示意图



资料来源：浙商证券研究所

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。集成电路线宽不断缩小的趋势，对包括光刻在内的半导体制程工艺提出了新的挑战。在半导体制程的光刻工艺中，集成电路线宽的特征尺寸可以由如右所示的瑞利公式确定： $CD = k1 * \lambda / NA$

图 17：瑞利公式中各个参数的意义



资料来源：浙商证券研究所

CD (Critical Dimension)表示集成电路制程中的特征尺寸； k_1 是瑞利常数，是光刻系统中工艺和材料的一个相关系数； λ 是曝光波长，而 NA(Numerical Aperture)则代表了光刻机的孔径数值。因此，光刻机需要通过降低瑞利常数和曝光波长，增大孔径尺寸来制造具有更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以及光刻胶材料高度相关。

历史上光刻机所使用的光源波长呈现出与集成电路关键尺寸同步缩小的趋势。不同波长的光刻光源要求截然不同的光刻设备和光刻胶材料。在 20 世纪 80 年代，半导体制成的主流工艺尺寸在 1.2 μm (1200nm)至 0.8 μm (800nm)之间。那时候波长 436nm 的光刻光源被广泛使用。在 90 年代前半期，随着半导体制程工艺尺寸朝 0.5 μm (500nm) 和 0.35 μm (350nm) 演进，光刻开始采用 365nm 波长光源。

436nm 和 365nm 光源分别是高压汞灯中能量最高，波长最短的两个谱线。高压汞灯技术成熟，因此最早被用来当作光刻光源。使用波长短，能量高的光源进行光刻工艺更容易激发光化学反应、提高光刻分辨率。以研究光谱而闻名的近代德国科学家约瑟夫·弗劳恩霍夫将这两种波长的光谱分别命名为 G 线和 I 线。这也是 g-line 光刻和 i-line 光刻技术命名的由来。

图 18：德国光谱科学家约瑟夫·弗劳恩霍夫



资料来源：网络、浙商证券研究所

g-line 与 i-line 光刻胶均使用线性酚醛成分作为树脂主体，重氮萘醌成分（DQN 体系）作为感光剂。未经曝光的 DQN 成分作为抑制剂，可以十倍或者更大的倍数降低光刻胶在显影液中的溶解速度。曝光后，重氮萘醌(DQN)基团转变为烯酮，与水接触时，进一步转变为茛羟酸，从而得以在曝光区被稀碱水显影时除去。由此，曝光过的光刻胶会溶解于显影液而被去除，而未曝光的光刻胶部分则得以保留。虽然 g-line 光刻胶和 i-line 光刻胶使用的成分类似，但是其树脂和感光剂在微观结构上均有变化，因而具有不同的分辨率。G-line 光刻胶适用于 0.5um (500nm) 以上尺寸的集成电路制作，而 i-line 光刻胶使用于 0.35um (350nm) 至 0.5um (500nm) 尺寸的集成电路制作。此外，这两种光刻胶均可以用于液晶平板显示等较大面积电子产品的制作。

90 年代后半期，遵从摩尔定律的指引，半导体制程工艺尺寸开始缩小到 0.35um (350nm) 以下，因而开始要求更高分辨率的光刻技术。深紫外光由于波长更短，衍射作用小，所以可以用于更高分辨率的光刻光源。随着 KrF、ArF 等稀有气体卤化物准分子激发态激光光源研究的发展，248nm (KrF)、193nm (ArF) 的光刻光源技术开始成熟并投入实际使用。

然而,由于 DQN 体系光刻胶对深紫外光波段的强烈吸收效应, KrF 和 ArF 作为光刻气体产生的射光无法穿透 DQN 光刻胶,这意味着光刻分辨率会受到严重影响。因此深紫外光刻胶采取了与 i-line 和 g-line 光刻胶完全不同的技术体系,这种技术体系被称为化学放大光阻体系(Chemically Amplified Resist, CAR)。在 CAR 技术体系中,光刻胶中的光引发剂经过曝光后并不直接改变光刻胶在显影液中的溶解度,而是产生酸。在后续的热烘培流程的高温环境下,曝光产生的酸作为催化剂改变光刻胶在显影液中的溶解度。因此 CAR 技术体系下的光引发剂又叫做光致酸剂。

由于 CAR 光刻胶的光致酸剂产生的酸本身并不会在曝光过程中消耗而仅仅作为催化剂而存在,因此少量的酸就可以持续地起到有效作用。CAR 光刻胶的光敏感性很强,所需要从深紫外辐射中吸收的能量很少,大大加强了光刻的效率。CAR 光刻胶曝光速递是 DQN 光刻胶的 10 倍左右。

从 90 年代后半期开始,光刻光源就开始采用 248nm 的 KrF 激光;而从 2000 年代开始,光刻就进一步转向使用 193nm 波长的 ArF 准分子激光作为光源。在那之后一直到今天的约 20 年里,193nm 波长的 ArF 准分子激光一直是半导体制程领域性能最可靠,使用最广泛的光刻光源。一般而言, KrF (248nm) 光刻胶使用聚对羟基苯乙烯及其衍生物作为成膜树脂,使用碘酸碘鎓盐和硫鎓盐作为光致酸剂;而 ArF (193nm) 光刻胶则多使用聚甲基丙烯酸酯衍生物,环烯烃-马来酸酐共聚物,环形聚合物等作为成膜树脂;由于化学结构上的原因,Arf(193nm)光刻胶需要比 KrF(248nm)光刻胶更加敏感的光致酸剂。

虽然在 2007 年之后,一些波长更短的准分子光刻光源技术陆续出现,但是这些波段的辐射都很容易被光刻镜头等光学材料吸收,使这些材料受热产生膨胀而无法正常工作。少数可以和这些波段的辐射正常工作的光学材料,比如氟化钙(萤石)等,成本长期居高不下。再加上**浸没光刻**和**多重曝光**等新技术的出现,193nm 波长 ArF 光刻系统突破了此前 65nm 分辨率的瓶颈,所以在 45nm 到 10nm 之间的半导体制程工艺中,ArF 光刻技术仍然得到了最广泛的应用。

表 2：光刻用光源技术演进

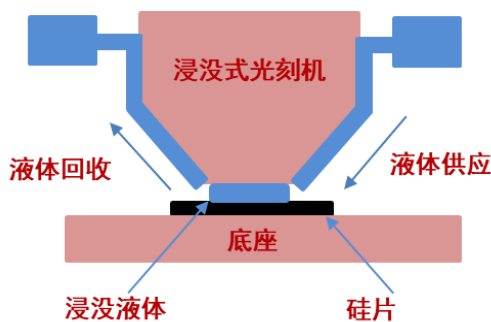
	1986	1989	1992	1995	1998	2001	2004	2007	2010 之后
制程尺寸/um	1.2	0.8	0.5	0.35	0.25	0.18	0.13	0.10	<0.07
适用光刻技术	g-line 光刻		g\i-line,KrF 光刻		i-line,KrF 光刻	KrF	KrF (RET), ArF	ArF(RET)	ArF,浸没 ArF,浸没 ArF+双重曝光, EUV 等
g-line:	436nm 光刻光源;	ArF:	193nm 光刻光源	光刻技术与光刻胶技术跟随模拟定律演进					
i-line:	365nm 光刻光源;	EUV:	13.5nm 光刻光源						
KrF:	248nm 光刻光源								

资料来源：晶瑞股份、浙商证券研究所

浸没光刻；在与浸没光刻相对的干法光刻中，光刻透镜与光刻胶之间是空气。光刻胶直接吸收光源发出的紫外辐射并发生光化学反应。在浸没光刻中，光刻镜头与光刻胶之间是特定液体。这些液体可以是纯水也可以是别的化合物液体。光刻光源发出的辐射经过这些液体的时候发生了折射，波长变短。这样，在不改变光源的前提下，更短波长的紫外光被投影到光刻胶上，提高了光刻加工的分辨率。下图左展示了一个典型的浸没光刻系统。

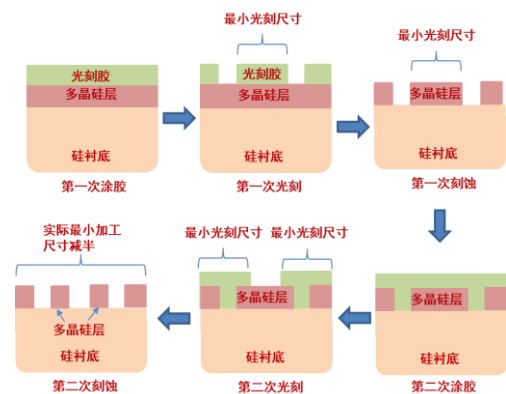
双重光刻；双重光刻的意思是通过两次光刻使得加工分辨率翻倍。实现这个目的的一种方法是在第一次光刻过后平移同一个光罩进行第二次光刻，以提高加工分辨率。下图右展示了这样一个过程。下图右中双重光刻子进行了两次涂胶，两次光刻和两次刻蚀。随着光刻胶技术的进步，仅需要一次涂胶，两次光刻和一次刻蚀的双重光刻工艺也成为可能。

图 19：典型的浸没光刻系统



资料来源：浙商证券研究所

图 20：双重光刻使加工分辨率翻倍



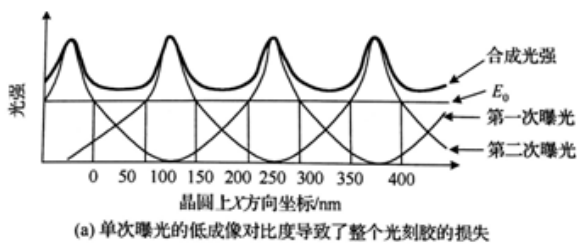
资料来源：浙商证券研究所

浸没光刻和双重光刻技术在不改变 193nm 波长 ArF 光刻光源的前提下，将加工分辨率推向 10nm 的数量级。与此同时，这两项技术对光刻胶也提出了新的要求。

在浸没工艺中；光刻胶首先不能与浸没液体发生化学反应或浸出扩散，损伤光刻胶自身和光刻镜头；其次，光刻胶的折射率必须大于透镜，液体和顶部涂层。因此光刻胶中主体树脂的折射率一般要求达到 1.9 以上；接着，光刻胶不能在浸没液体的浸泡下和后续的烘烤过程中发生形变，影响加工精度；最后，当浸没工艺目标分辨率接近 10nm 时，将对于光刻胶多个性能指标的权衡都提出了更加苛刻的挑战。浸没 ArF 光刻胶制备难度大于干性 ArF 光刻胶，是 ArF 光刻加工分辨率突破 45nm 的关键之一。

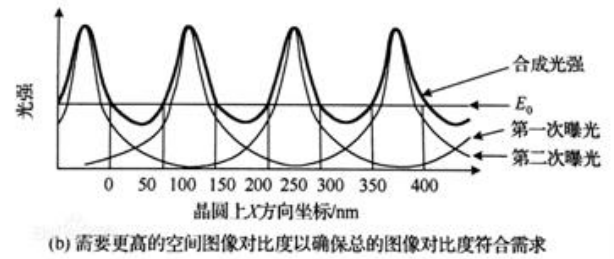
在双重曝光工艺中，若光刻胶可以接受多次光刻曝光而不在光罩遮挡的区域发生光化学反应，就可以节省一次刻蚀，一次涂胶和一次光刻胶清洗流程。下图左展示了一次不合格的双重曝光过程。由于在非曝光区域光刻胶仍然会接受到相对少量的光刻辐射，在两次曝光过程后，非曝光区域接受到的辐射有可能超过光刻胶的曝光阈值 E_0 ，而发生错误的光刻反应。在下图右中，非曝光区域的光刻胶在两次曝光后接受到的辐射能量仍然小于其曝光阈值 E_0 ，因此下图右是一次合格的双重曝光。从这个例子可以看出，与单次曝光不同，双重曝光要求光刻胶的曝光阈值和光刻光源的照射强度之间的权衡。

图 21：不合格的双重曝光



资料来源：浙商证券研究所

图 22：合格的双重曝光



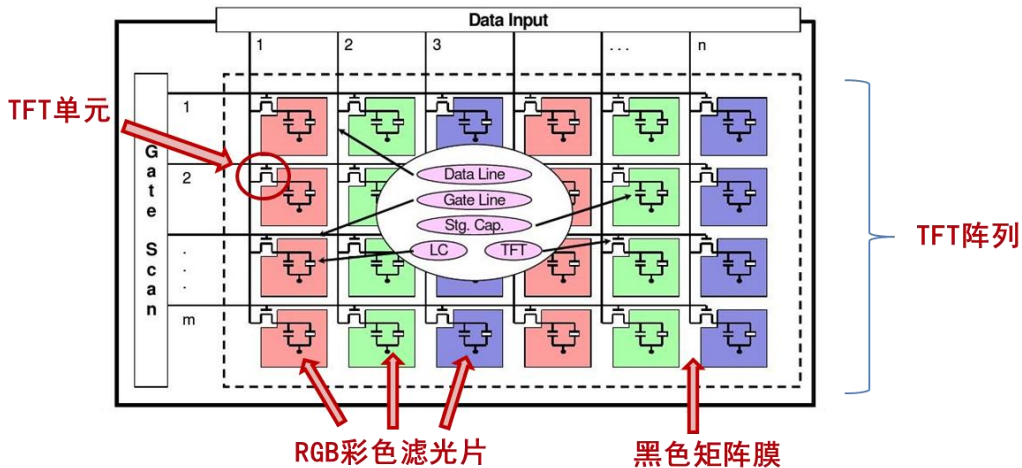
资料来源：浙商证券研究所

EUV(极紫外光)光刻技术是 20 年来光刻领域的最新进展。由于目前可供利用的光学材料无法很好支持波长 13nm 以下的辐射的反射和透射，因此 EUV 光刻技术使用波长为 13.5nm 的紫外光作为光刻光源。EUV（极紫外光）光刻技术将半导体制程技术在 10nm 以下的区域继续推进。在 EUV 光刻工艺的 13.5nm 波长尺度上，量子的不确定性效应开始显现，为相应光源，光罩和光刻胶的设计和使用带来了前所未有的挑战。目前 EUV 光刻机只有荷兰 ASML 有能力制造，许多相应的技术细节尚不为外界所知。在即将到来的 EUV 光刻时代，业界预期已经流行长达 20 年之久的 KrF、ArF 光刻胶技术或将迎来全面技术变革。

1.3. 光刻胶是面板制造的重要原料

目前,在显示面板行业中,光刻胶主要应用于TFT-LCD阵列制造,滤光片制造和触摸屏制造三个应用领域。其中,TFT-LCD阵列和滤光片都是LCD面板结构的组成部分,触摸屏则是以触摸控制为目的的功能单元。

图 23: TFT-LCD 中阵列与滤光片结构

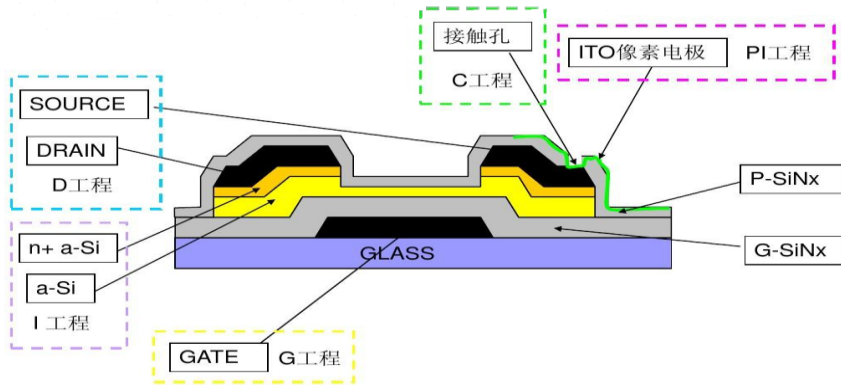


资料来源: 浙商证券研究所

TFT-LCD 技术利用半导体精确控制显示效果。TFT(Thin Film Transistor)LCD 即薄膜晶体管 LCD,是有源矩阵类型液晶显示器(AM-LCD)中的一种。上图展示了 TFT 阵列和滤光片在 TFT-LCD 中的结构。TFT-LCD 的主要特点是为每个原色像素点都配置了一个半导体开关器件。通过控制 TFT 单元的电极电压,就可以使对应像三原色像素点上的透光率发生变化。这样,每种原色像素点的灰度都可以得到精确的控制。若每个原色像素点可以有 255 个灰度阶数,那么三原色像素点就可以构成一千六百多万种颜色。这是 TFT-LCD 也被称为“真彩”屏幕技术的原因之一。由于 TFT-LCD 每个像素点都相对独立,并可以进行连续控制,所以这样的设计方法还提高了显示屏的反应速度。

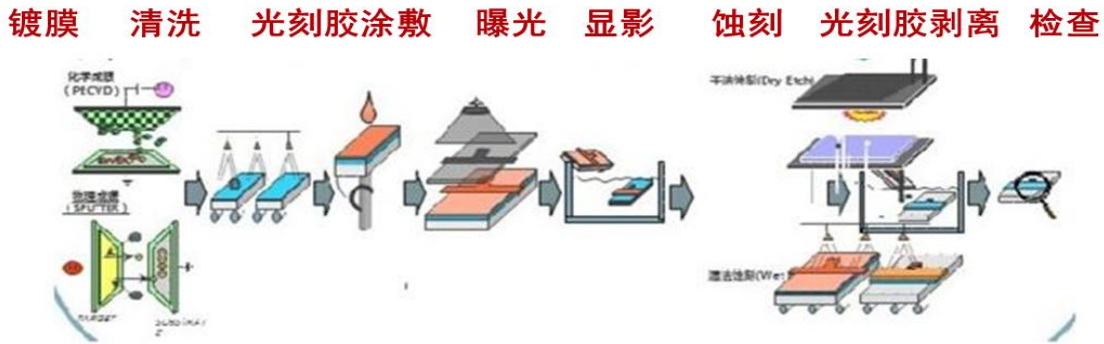
TFT-LCD 阵列制造与半导体制造存在共通之处。由上图可以看出,TFT 阵列由一系列半导体三极管控制器组成。这些 TFT 单元的结构可以如下图所示。在玻璃面板上通过沉积,光刻和刻蚀流程制造 TFT 三极管的过程与在集成电路上制造三极管的过程(如上一节图中所示)十分相似。因此在光刻胶的使用上,TFT 阵列构造与集成电路制造有共通的地方。其主要区别在于,TFT 阵列的结构比较简单且标准化,以及 TFT 阵列对于尺寸的要求比先进集成电路低很多。因此一般 g-line 光刻胶就可以满足要求。TFT 阵列正胶也是在中国首先得到发展的光刻胶产品之一。

图 24: TFT-LCD 中 TFT 单元的构造



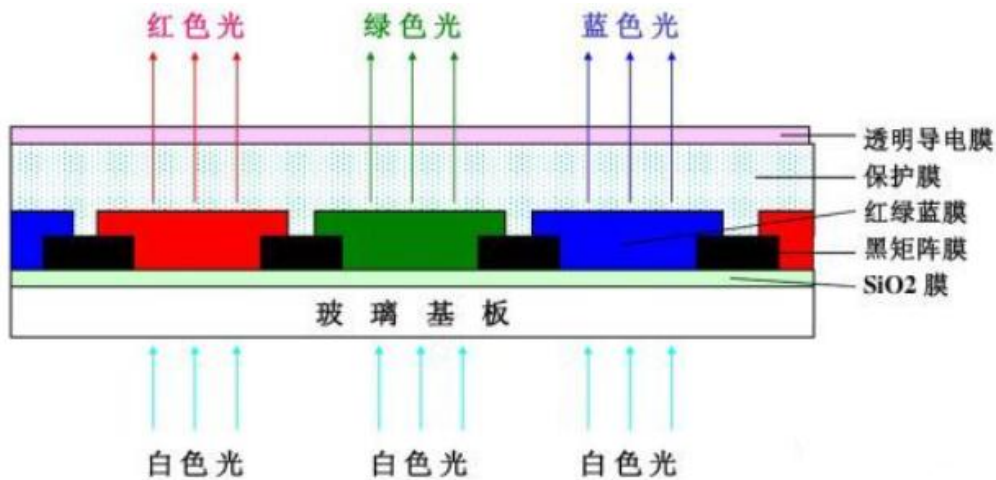
资料来源: 浙商证券研究所

图 25: TFT-LCD 中 TFT 单元的构造



资料来源: 晶瑞股份、浙商证券研究所

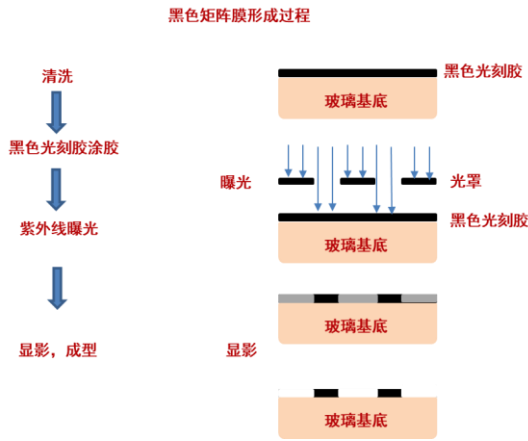
图 26: TFT-LCD 中 RGB 彩色滤光片和黑色矩阵膜的垂直结构



资料来源: 晶瑞股份、浙商证券研究所

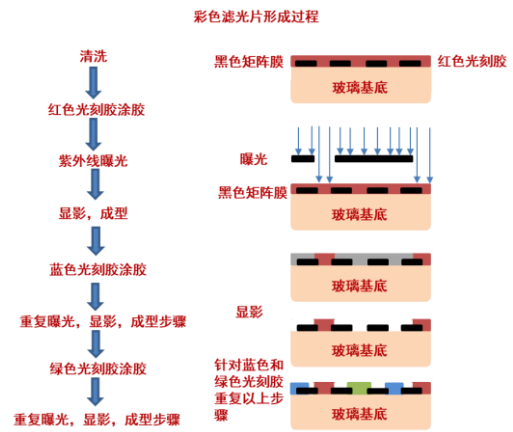
三原色滤光膜的作用是从白色背光中透过所需要的光色。三原色滤光膜都嵌在黑色矩阵膜之间，这样就可以减少红蓝绿三原色光之间的互相干扰。这三种透光膜都可以通过光刻工艺附着到玻璃基板上。

图 27：黑色矩阵膜制备流程示意图



资料来源：浙商证券研究所

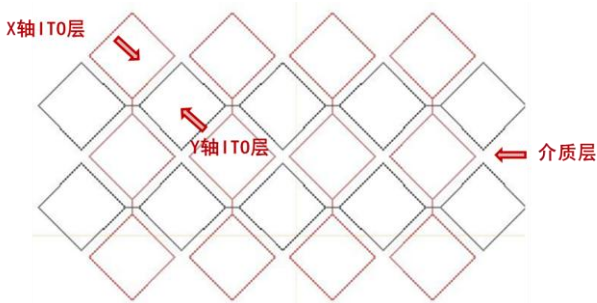
图 28：彩色滤光膜制备流程示意图



资料来源：浙商证券研究所

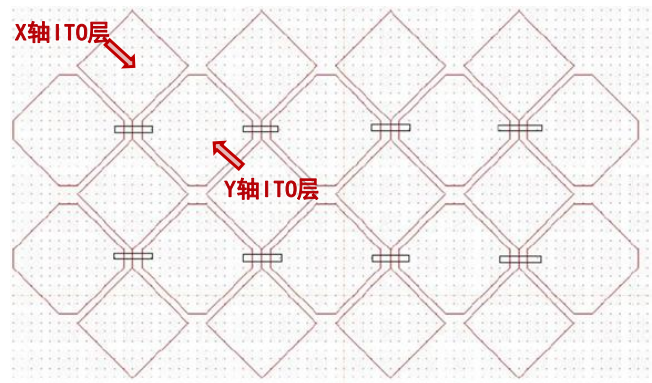
在触摸屏应用中，光刻工艺用于 ITO sensor 的制造。ITO 是一种 N 型氧化物半导体-氧化铟锡；将 ITO 材料按照特定的图案，涂在玻璃或者 Film 上，然后贴在一层厚的保护玻璃上，就得到了 ITO sensor。ITO sensor 是触摸屏的重要组成部分。触摸屏通过 ITO sensor 与 ITO sensor 之间的电容变化(双层 ITO 感应电容)或者 ITO sensor 与触摸屏的人体部位之间构成的电容变化(单层 ITO 表面电容)来感知触摸动作，并进而做出相对应的反应。触摸屏中 ITO 结构的制造需要以氧化铟锡半导体材料在基底上构造出一定的图案，因此光刻和光刻胶技术在这个过程当中同样是必不可少的。

图 29：双层 ITO 平面结构示意图



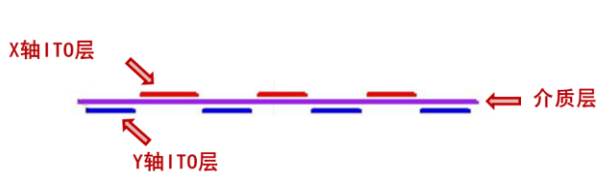
资料来源：浙商证券研究所

图 30：单层 ITO 平面结构示意图



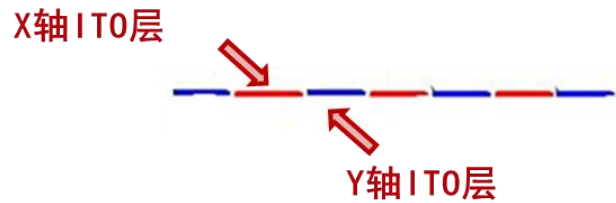
资料来源：浙商证券研究所

图 31：双层 ITO 截面结构示意图



资料来源：浙商证券研究所

图 32：单层 ITO 截面结构示意图

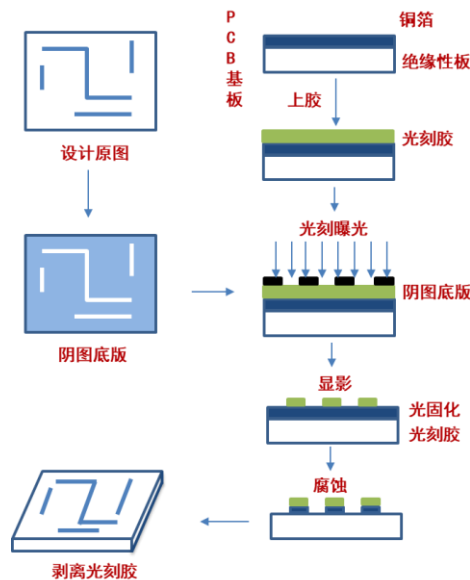


资料来源：浙商证券研究所

1.4. PCB 是光刻胶应用的场景之一

PCB 光刻胶材料分为干膜光刻胶、湿膜光刻胶干膜与感光油墨。二者的用途都是把底板上的线路布局图形转移到铜箔基底上，完成印刷电路板的“印刷”过程。其区别主要在于涂敷的方式。湿膜光刻胶直接以液态的形式涂敷在待加工基材的表面；干膜光刻胶则是由预先配制好的液态光刻胶涂布在载体薄膜上，经处理形成固态光刻胶薄膜后被直接贴附到待加工基材上。PCB 光刻胶应用的原理可以如下图所示。

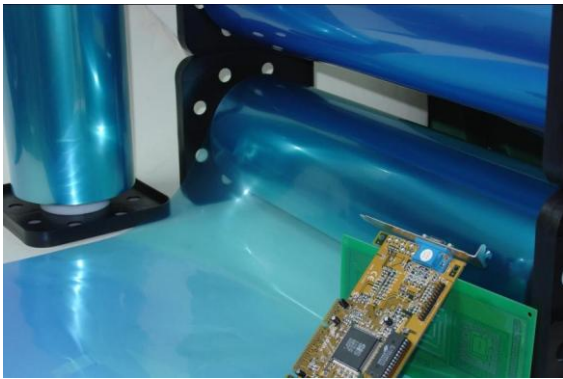
图 33：PCB 光刻胶应用示意图



资料来源：强力新材、浙商证券研究所

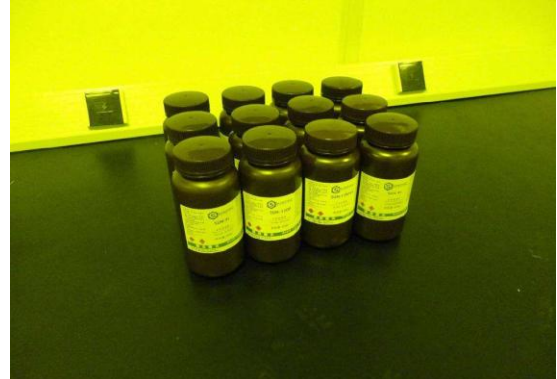
PCB 用干膜与湿膜光刻胶各有特点。从总体上来说，湿膜具有分辨率高，成本低廉，显影与刻蚀速度更快等优势。因此，在 PCB 应用中，湿膜光刻胶正逐渐实现对干膜光刻胶的替代。但是干膜光刻胶在特定应用场景下具有湿膜光刻胶不具备的特点。比如在淹孔加工场景中，湿膜光刻胶会浸没基材上的孔洞，造成后期加工和清理的不便。而干膜光刻胶就不存在这个问题。

图 34：干膜光刻胶



资料来源：网络、浙商证券研究所

图 35：湿膜光刻胶



资料来源：网络、浙商证券研究所

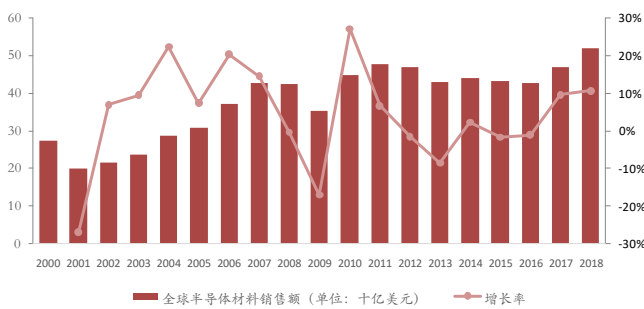
PCB 加工所用的油墨主要分三类：线路油墨、阻焊油墨、字符油墨。线路油墨可以作为防止 PCB 线路被腐蚀的保护层，在蚀刻工艺中保护线路。线路油墨一般是液态感光型的；阻焊油墨可以在 PCB 线路加工完成后涂在线路上作为保护层。阻焊油墨可以具有液态感光，热固化，或者紫外线硬化的性质。通过在 PCB 板上保留焊盘，阻焊油墨可以方便之后的元件焊接，起到绝缘防氧化的作用。字符油墨就是用来做板子表面的标示的，比如标上元器件符号，一般不需要具备感光性质。

2. 光刻胶市场潜力巨大

2.1. 中国半导体材料市场稳步增长

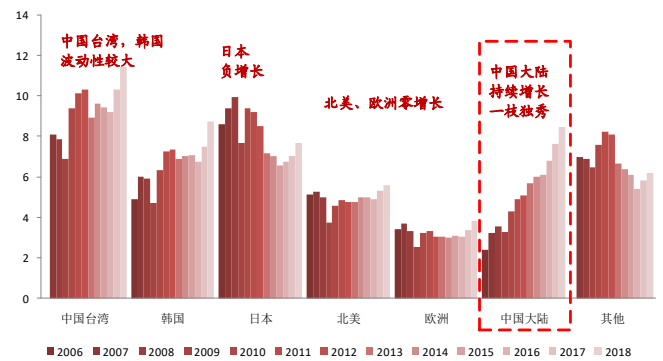
中国半导体材料市场稳步增长。2018 年全球半导体材料销售额达到 519.4 亿美元，同比增长 10.7%。其中中国销售额为 84.4 亿美元。与全球市场不同的是，中国半导体材料销售额从 2010 年开始都是正增长，2016 年至 2018 年连续 3 年超过 10% 的增速增长。而全球半导体材料市场受周期性影响较大，特别是中国台湾，韩国两地波动较大。北美和欧洲市场几乎处于零增长状态。而日本的半导体材料长期处于负增长状态。全球范围看，只有中国大陆半导体材料市场处于长期增长窗口。中国半导体材料市场与全球市场形成鲜明对比。

图 36：全球半导体材料销售额及增速（单位：十亿美元）



资料来源：Wind、浙商证券研究所

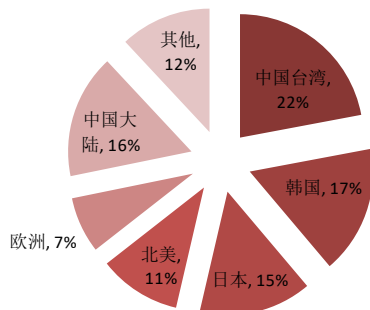
图 37：国家和地区历年半导体材料销售额（单位：十亿美元）



资料来源：Wind、浙商证券研究所

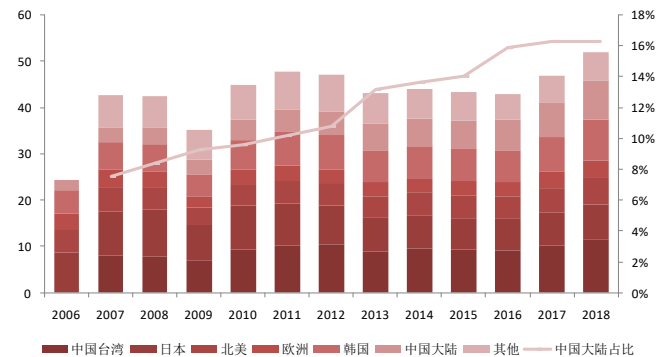
全球半导体材料逐步向中国大陆市场转移。从各个国家和地区的销售占比来看，2018 年排名前三位的三个国家或地区占比达到 55%，区域集中效应显现。其中，中国台湾约占全球晶圆的 23% 的产能，是全球产能最大的地区，半导体材料销售额为 114 亿美元，全球占比为 22%，位列第一，并且连续九年成为全球最大半导体材料消费地区。韩国约占全球晶圆的 20% 的产能，半导体材料销售额为 87.2 亿美元，占比为 17%，位列第二名。中国大陆约占全球 13% 的产能，半导体材料销售额为 84.4 亿美元，约占全球的 16%，位列第三名。但是长期来看，中国大陆半导体材料市场占比逐年增加，从 2007 年的占比 7.5%，到 2018 年占比为 16.2%。全球半导体材料逐步向中国大陆市场转移。

图 38：2018 年各个国家和地区的销售占比



资料来源：中国产业信息网、浙商证券研究所

图 39：半导体材料销售额和中国大陆占比(单位:十亿美元)

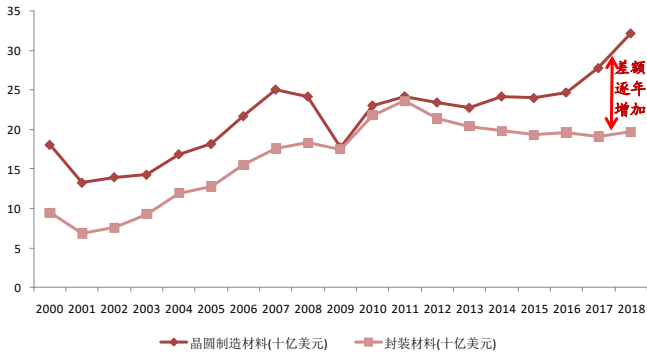


资料来源：Wind、浙商证券研究所

2.2. 光刻胶是重要半导体材料

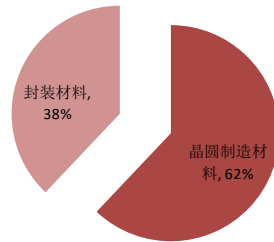
半导体制造材料占比逐年增加。半导体材料可分为封装材料和制造材料（包含硅片和各种化学品等等）。从长期看，半导体制造材料和封装材料处于同趋势状态。但是从 2011 年之后，随着先进制程的不断发展，半导体制造材料的消耗量逐渐增加，制造材料和封装材料的差距逐渐增加。2018 年，制造材料销售额为 322 亿美元，封装材料销售额为 197 亿美元，制造材料约为封装材料的 1.6 倍。

图 40：2018 年半导体材料消耗占比



资料来源：wind、浙商证券研究所

图 41：2018 年半导体制造和封装材料占比

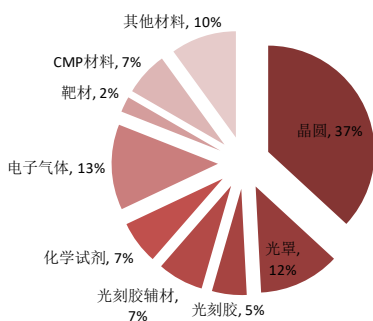


资料来源：中国产业信息网、浙商证券研究所

光刻胶及其配套试剂是晶圆制造中的重要耗材。在 2018 年半导体材料市场中，光刻胶及其配套试剂合计销售占比排在硅片，气体与光罩之后，是半导体制程必不可少的光刻材料。在 g-line 与 i-line 开始被用于半导体光刻光源后，基于 DQN 体系的紫外正胶开始替代此前的以环化橡胶为基础的紫外负型胶。随着光刻技术的不断进步，在 KrF, ArF 等准分子激光光源被广泛运用后，以化学放大技术（CAR）为基础的深紫外光刻正胶开始成为半导体光刻胶的主流。最近，极紫外光刻技术推动半导体制程工艺向 5nm 以下的特征尺寸推进，新型极紫外光刻胶技术也不断涌现。

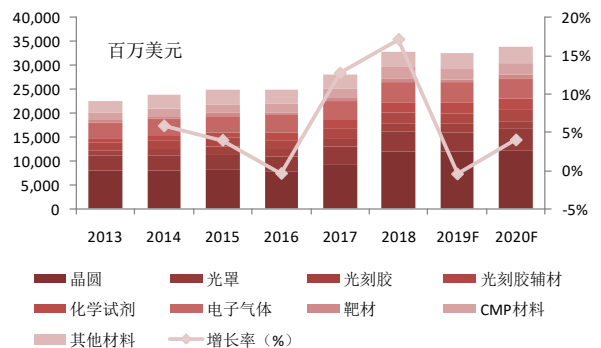
光刻胶及其辅助材料在 2018 年的半导体材料市场占比达 12%。随着半导体产业的发展，光刻胶市场也随之增长。2018 年，全球制造材料销售额约为 328 亿美元。制造材料的消耗品中，硅晶圆作为半导体的原材料，占比最大，达到 37%，销售额为 120 亿美元；半导体光刻胶及其辅助材料占比约为 12%，销售额约为 58 亿美元。随着全球半导体产业链向国内转移，国内光刻胶市场增速明显，高于全球增速。近年来国内半导体市场发展迅速，在建和未来规划建设产能能为半导体光刻胶提供了广阔的空间。

图 42：2018 年全球半导体前道各材料市场比重



资料来源：SEMI、浙商证券研究所整理及预测

图 43：全球半导体前道材料市场预测



资料来源：SEMI、浙商证券研究所整理及预测

2.3. 政策引导，半导体材料将重点发展

自中美贸易摩擦以来，中国大陆大力发展半导体，集成电路产业，并成立大基金投资半导体相关公司。同时，国家出台相关政策，积极刺激半导体产业发展。先后颁布了《国家集成电路产业发展推进纲要》、《集成电路产业“十三五”发展规划》等政策。各地方政府为培育增长新动能，积极抢抓集成电路新一轮发展机遇，促进地区集成电路产业实现跨越式发展，也不断出台相关政策支持集成电路产业的发展。

国家政策密集颁布：2014年工业和信息化部、发展改革委、科技部、财政部等多部门联合发布的《国家集成电路产业发展推进纲要》中，明确了我国集成电路的发展目标；在2015年发布的《中国制造2025》中提出中国芯片自给率要在2020年达到40%，2025年达到70%；在2018年政府工作报告中，更是明确提出要推动集成电路产业的发展。

地方推进政策落地：全国多地在政府工作报告中纷纷提及集成电路产业，可见集成电路产业将成为近期地方政府工作重点。具体措施主要包括：加快重大项目落地与建设，集中力量实现现有项目突破，完善相关产业平台、产业基金等。地方政府扶持首先有利于重点集成电路项目开展，其次有利于各地方集成电路企业经营。

表 3：2019 年部分地区相关布局

地区	相关布局
安徽省	加快发展人工智能产业和数字经济。建设超级计算中心。扩大 4G 网络覆盖面，加快 4G 商用步伐。打牢资源型数字经济基础，推动大数据产业集聚发展，支持云计算大数据生产应用中心、大数据存储基地建设
湖北省	确保华星光电 T4，京东方 10.5 代线等一批重大项目如期建成。集中力量推进武汉新芯二期，天马柔性屏等重大产业项目
陕西省	要发展壮大新一代信息技术产业集群，抓好三星二期，华天集成电路封装测试，等重大项目建设
四川省	加快推进紫光程度集成电路、中国电子 8.6 代液晶面板生产线、眉山信利高端显示等项目建设
广东省	扎实抓好富士康广州 10.5 代线、广州乐金 OLED、深圳华星光电 11 代线等项目建设，支持珠海集成电路全产业链项目、东莞紫光芯云产业城、佛山“机器人谷”等建设
北京市	不断壮大高精尖产业。加快 5G、工业互联网等新型基础设施建设，继续大力拓展各类创新技术的应用场景建设。推动新能源汽车、超高清显示设备、集成电路生产线、第三代半导体、“无人机小镇”等重大项目落地
上海市	巩固提升实体经济能级。加快落实集成电路、人工智能、生物医药等产业政策，深入实施智能网联汽车等一批产业创新工程，推动中芯国际，和辉二期等重大产业项目加快量产，实现集成电路 14nm 生产工艺量产。
天津市	大力实施项目带动战略，发挥滨海新区及开发区、保税区、高新区等功能区项目建设主战场作用，加快中环高端半导体产业园、中芯国际扩建等重大项目建设。
重庆市	构建“芯屏器核网”全产业链。“芯”就是要完善集成电路设计、制造、封装测试，材料等上下游全链条，培育高端功率半导体芯片和存储芯片等项目，抓好联合微电子中心，樱桃特人 FPGA 中国创新中心等项目
珠海市	紧抓集成电路设计换机，集中力量引进集成电路全产业链项目，建设集成电路高端设计与制造基地

资料来源：浙商证券研究所

半导体材料领域投资较少；虽然在半导体集成电路领域投资较多，但是在基础科学，特别是在半导体材料领域投资较少，再加上国内半导体材料大多集中于面板制造材料，在要求更高的半导体制造材料领域研究较少。所以相对于集成电路设计，制造和封测产业，中国大陆半导体材料领域底子薄，发展慢。

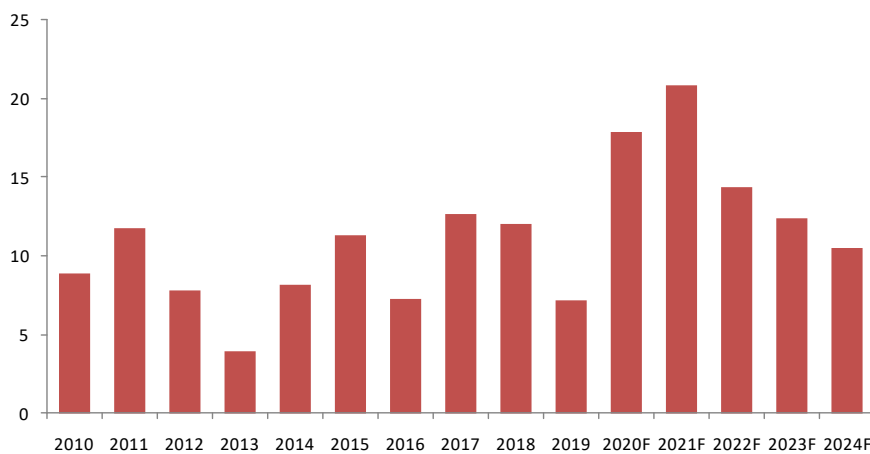
半导体材料迎来重大利好；2020年3月3日，国家科技部等五部委发布《加强“从0到1”基础研究工作方案》。方案指出国家科技计划突出支持关键核心技术中的重大科学问题。面向国家重大需求，对关键核心技术中的重大科学问题给予长期支持。重点支持人工智能、网络协同制造、3D 打印和激光制造、**重点基础材料、先进电子材料、结构与功能材料、制造技术与关键部件、集成电路和微波器件**，高端医疗器械、重大科学仪器设备等重大领域，推动关键核心技术突破。

2.4. 中国光刻胶市场空间广阔

2.4.1. 中国大陆晶圆厂产能持续扩张

全球晶圆产能将迎来爆发式增长。根据 IC Insight 统计，由于 2019 年上半年，中美贸易战的不确定性，全球各大晶圆厂都推迟了产能增加计划，但是并没有取消。随着 2019 年下半年中美贸易的复苏和 5G 市场的爆发，2019 年全年全球晶圆产能还是维持了 720 万片的增加。但是随着 5G 市场的换机潮来领，全球晶圆产能将在 2020 年至 2022 年迎来增加高峰期，三年增加量分别为 1790 万片，2080 万片和 1440 万片，在 2021 年将创下历史新高。这些晶圆产能将会在韩国（三星，海力士），中国台湾（台积电）和中国大陆（长江存储，长鑫存储，中芯国际，华虹半导体等等）。其中中国大陆将占产能增加量的 50%。

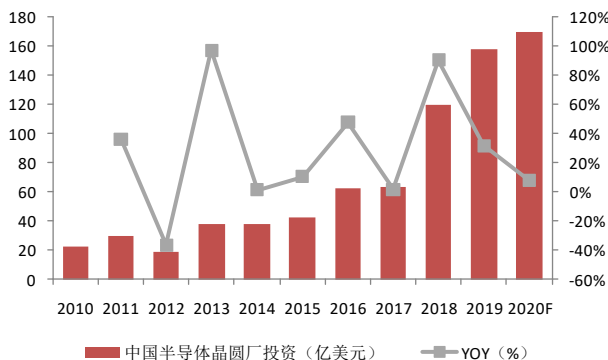
图 44：2010~2024 年全球晶圆厂产能增加量（单位：百万片/年，等效 8 寸晶圆）



资料来源：IC Insights、浙商证券研究所

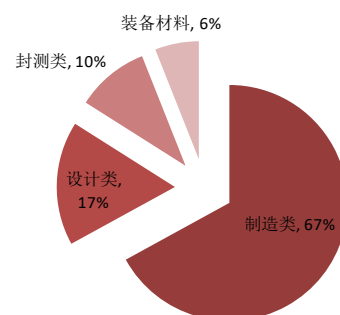
中国大陆晶圆厂建设将迎来高速增长期。从 2016 年开始，中国大陆开始积极投资建设晶圆厂，陆续掀起建厂热潮，根据 SEMI 预测，2017-2020 年全球将建成投产 62 座晶圆厂，其中中国有 26 座，占总数的 42%。2018 年建造数量为 13 座，占到了扩产的 50%。扩产的结果势必导致晶圆厂的资本支出和设备支出的增加。据 SEMI 预计，到 2020 年，中国大陆晶圆厂装机产能达到每月 400 万片 8 寸等效晶圆，与 2015 年的 230 万相比，年复合增长率为 12%，增长速度远远高过其他地区。同时，国家大基金也对半导体制造业大力投入，在大基金一期投资中，其中制造业占比高达 67%，远远高于设计业和封测业。

图 45：2010-2020 中国半导体晶圆厂投资额（单位：亿美元）



资料来源：SEMI、浙商证券研究所

图 46：国家大基金一期投资比例



资料来源：浙商证券研究所

表 4：中国地区新增晶圆厂情况

公司	地区	投资金额	月产能 (万片)	制程节点	进展
中芯国际	北京		5	0.18um~55nm	运行中
中芯国际 (多数学控股)	北京		3.5	65nm~28nm	运行中
中芯国际 S2A	上海		1	FinFET	研发中
中芯国际 SN1	上海	102 亿美元	3.5	14-10nm FinFet	扩产中
中芯国际 SN2	上海		3.5	28nm-14nmCMOS	设备已搬入
中芯国际	深圳	106 亿美元	0.5	90-10nmCMOS	运行中
华虹宏力 (华虹 Fab7)	无锡	100 亿美元	4	90-65 特色工艺	试生产
华力微电子 (华虹 Fab5)	上海	219 亿元	3.5	55-28nmCMOS	运行中
华力微电子 (华虹 Fab6)	上海	387 亿元	4	20nm-14nmCMOS	开工
紫光集团	南京	300 亿美元	10	DRAM/NAND	建设中
紫光集团	成都	300 亿美元	10	DRAM/NAND	建设中
武汉新芯	武汉		7	Nor Flash	扩产中
长江存储	武汉	240 亿美元	12	14-20nm	运行中
武汉弘芯	武汉			14~65nm, 成熟工艺和 RF	设备搬入
晋华集成	泉州	370 亿元	6	32-20nm DRAM	建设中
合肥长鑫	合肥	72 亿美元	12.5	19nm DRAM	良率提升及量产准备中
晶合集成	合肥	128 亿元	6	65nm LCD 驱动	运行中
联芯集成	厦门	62 亿美元	5	40-28nm CMOS	运行中
台积电	南京	70 亿美元	12	16nm	运行中
三星 (一期)	西安	100 亿美元	10	20-10nm NAND	运行中
三星 (二期扩建)	西安	70 亿美元	10	20-10nm NAND	在建中
格芯	程度		2+6	0.18-0.13 及 22nm FD-SOI	停工
海力士	无锡		10	90-40DRAM	运行中
海力士	无锡			45-25nm DRAM	扩建中
AOS	重庆	10 亿美元	7	功率器件	试生产
粤芯	广州	70 亿元	3	0.18-0.13CMOS	已投片
积塔半导体	上海		6		建设中
江苏时代	淮安	130 亿元	1	相变存储器	运行中
德淮半导体	淮安	25 亿美元	2	cis, CMOS	运行停摆中
士兰微	厦门	170 亿元	8	90-65nm 特色工艺	在建中
英特尔	大连		12	60-40nm Nand	扩建中
芯恩集成	青岛	150 亿元	5	12 英寸 DSP, ADC 等等	2019.10 一期完成封顶
矽力杰	青岛	180 亿元	4	模拟 IC	在建中

资料来源：IC Insights、各大公司官网、网络公开信息、浙商证券研究所

截至 2019 年底，中国仍有 9 座 8 寸晶圆厂和 10 座 12 寸晶圆厂处于在建或者规划状态。另外，由于目前中国大多数 12 寸晶圆厂处于试量产或者小批量量产状态，处于产能底部。在得到客户的产品验证和市场验证之后，将会迎来产能爬坡阶段，将会对上游原材料出现巨大需求。

2.4.2. 中国大陆显示面板市场方兴未艾

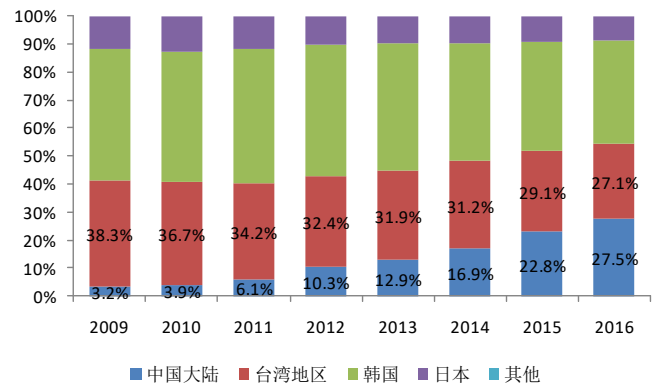
近年来，大陆的面板产业快速发展，在全球的市占率逐步提升。液晶面板行业最初从美国起源，后来在日本发展壮大，接着在韩国和台湾地区进一步崛起。现在大陆面板产业展现出后来居上的趋势。目前美国、日本以及德国主要致力于行业上游原材料的发展；而韩国、台湾地区和大陆则主要专注于行业中游面板制造环节。随着中国大陆高世代面板生产线的相继投产，大陆地区面板产能、技术水平稳步提升，产业竞争力逐渐增强。产业竞争力逐渐增强，如今的面板产业韩国、中国大陆、中国台湾三分天下，中国大陆有望在 2019 年成为全球第一。

图 47：液晶产业转移路径



资料来源：前瞻产业研究院、浙商证券研究所

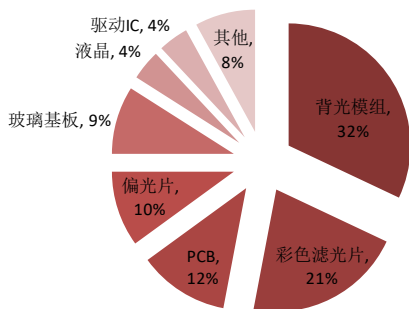
图 48：全球显示工业分布情况



资料来源：Display Search、公司公告、浙商证券研究所

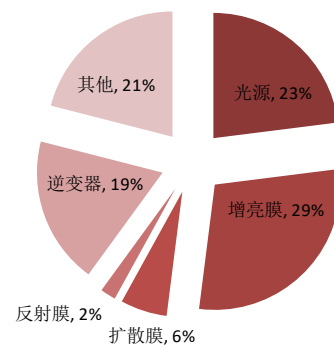
在 LCD 的构成组件中，彩色滤光片作为实现彩色显示的关键器件占有重要地位。彩色滤光片在 LCD 面板总成本占比约为 21%。彩色光刻胶和黑色光刻胶是制备彩色滤光片的核心材料。在彩色滤光片的成本结构，其中黑色矩阵膜和彩色光刻胶合计占到了彩色滤光片成本的约 46%。

图 49：LCD 面板成本构成



资料来源：中国信息产业网、浙商证券研究所

图 50：彩色滤光片成本构成



资料来源：新材料在线、浙商证券研究所

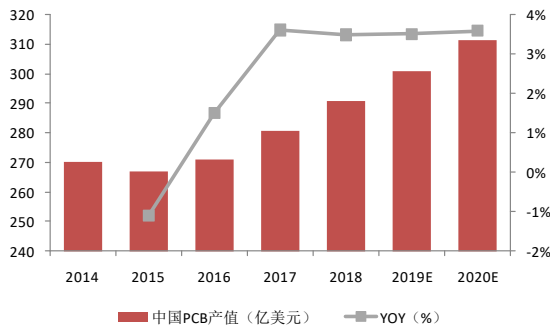
目前我国 TFT-LCD 用光刻胶依然被国外厂商垄断，国产化率不足 5%，国产替代空间巨大。其中正性光刻胶市场被德国默克(安智)、日本 TOK、韩国东进化学等国外巨头垄断。德国默克在中国的 TFT 正性胶市场占有率超过 67%。RGB 彩色光刻胶和 BM 黑色光刻胶市场相对分散，但供应商也基本为国外大厂如 CHEIL、日本 DNP、JSR、Tokyo Ink、住友化学、三菱化学、新日铁化学等。

国内从事 TFT 正性光刻胶研究与生产的厂家主要有北京北旭、北京科华、苏州瑞红(晶瑞股份子公司)等。LCD 触摸屏用光刻胶中，苏州瑞红(晶瑞股份子公司)市场占有率约为 30%-40%，其他份额由台湾新应材及台湾凯阳占据。彩色光刻胶行业技术壁垒较高，因此我国大陆 TFT 用彩色光刻胶主要从韩国和日本进口。国内彩色光刻胶门前尚处于起步阶段，主要相关企业有永太科技、雅克科技、北京鼎材、和阜阳欣奕华。黑色光刻胶供应商集中于日本与韩国，国内相关厂家有江苏博砚等。

2.4.3. 中国占据全球 PCB 产能半壁江山

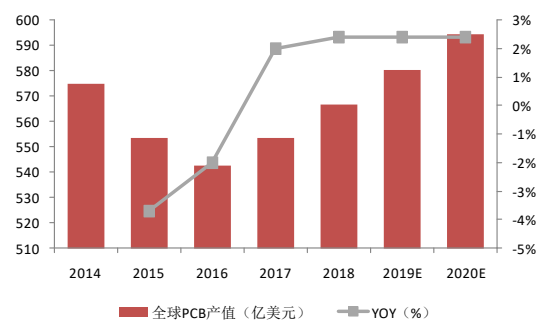
在全球 PCB 产业向亚洲转移的背景下，中国以巨大的内需市场和较为低廉的生产成本承接了大量 PCB 产能投资。当前，中国已成为全球最大 PCB 生产国，占全球 PCB 行业总产值的比例已由 2008 年的 31.18% 上升至 2017 年的 50.53%。除了拥有全球最大的 PCB 产能，中国也是 PCB 产品品类最为齐全的地区之一。

图 51：2014-2020 中国 PCB 产值（亿美元）



资料来源：中商产业研究院、浙商证券研究所

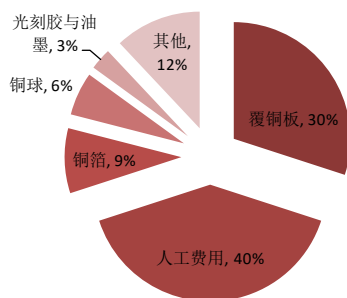
图 52：2014-2020 全球 PCB 产值（亿美元）



资料来源：中商产业研究院、浙商证券研究所

随着中国 PCB 产值占全球的比重的不断增加，中国大陆 PCB 产业进入持续稳定增长阶段。在 2017 年，中国 PCB 行业产值达到了 280.8 亿美元。依据第三方机构测算，从 2016 年至 2020 年，中国 PCB 行业产值自 271 亿美元增长到了 311.6 亿美元，年复合增长率约为 3.5%。同期全球 PCB 行业产值年复合增长率约为 2.4%，低于中国行业增速。随着全球电子信息产业从发达国家向新兴国家和地区转移，亚洲尤其是中国在 PCB 制造行业内的影响力与重要性与日俱增。

图 53：PCB 行业成本构成



资料来源：前瞻产业研究院、浙商证券研究所

PCB 用光刻胶产能建设在中国起步较早。早在 2002 年，外企就开始在华布局建厂，打破我国 PCB 光刻胶全部依赖进口的局面。PCB 光刻胶应用初期，市场集中度比较高，供应商多为日本、台湾地区及欧美的企业。2002 年以前，我国干膜光刻胶及光成像阻焊油墨完全依赖进口，本土供给为零。此后，受益于下游 PCB 行业在中国大陆高速发展，PCB 光刻胶龙头企业如台湾长兴化学、日本旭化成、日本日立化成、美国杜邦等开始瞄准中国大陆市场，陆续在内地建厂。

随着 PCB 光刻胶外企东移和内资企业的不断发展，2015 年我国 PCB 光刻胶产值达 12.6 亿美元，占全球市场份额高达 70%。在中国市场，容大感光、广信材料、东方材料、北京力拓达等内资企业已占据国内 50% 左右的湿膜光刻胶和光成像阻焊油墨市场份额。

2.4.4. 产能扩张推动光刻胶市场规模增长

随着全球 PCB, 面板和半导体行业增产能的东移, 中国的光刻胶需求也在不断提升。依据前瞻产业研究院的数据，2017 年我国光刻胶需求量已达 7.99 万吨，近年的年复合增长率达 14.69%；市场规模达到 58.7 亿元，年复合增长率达 11.59%。估计 2018 年光刻胶需求量在 8.44 万吨，市场规模约为 62.3 亿元。

图 54：2011-2018 中国光刻胶市场规模（亿元）

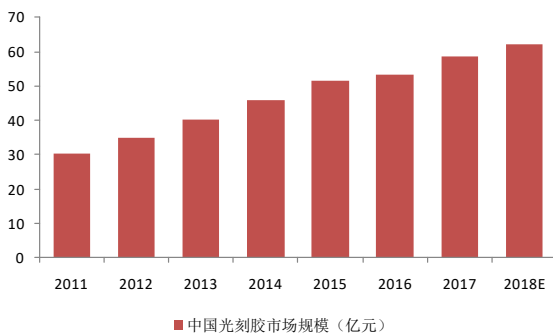
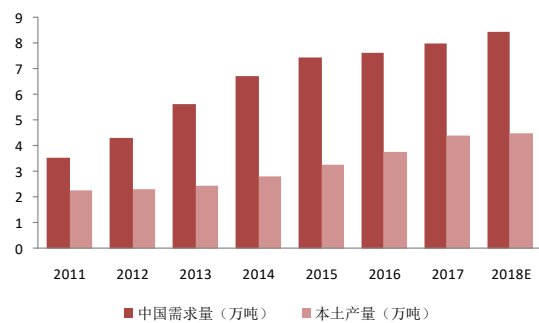


图 55：2011-2018 中国光刻胶产量与本土产量（万吨）



资料来源：前瞻产业研究院、浙商证券研究所

资料来源：前瞻产业研究院、浙商证券研究所

另一方面，全球光刻胶市场规模从 2010 年 55.5 亿美元增长至 2015 年 73.6 亿美元，复合增长率为 5.81%；据 IHS 预测，2016-2022 年光刻胶消费量将以年均 5% 的速度增长，至 2022 年全球光刻胶市场规模可超过 100 亿美元，前景广阔。由上图右可以看出，尽管中国光刻胶市场持续以高于全球市场的速度成长，但中国本土的光刻胶产量与需求量之间尚有相当大的缺口。中国光刻胶企业有着较大的本土替代空间。

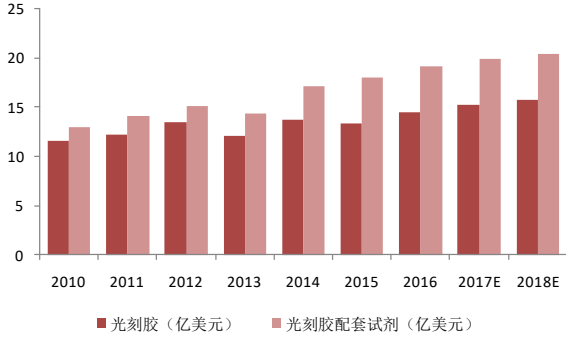
在 PCB 光刻胶领域：由于中国 PCB 市场表现优于全球水平，国内 PCB 光刻胶市场规模有望稳定增长。长期以来，中国 PCB 产值增速持续领跑全球。2015 年我国 PCB 光刻胶产值达 12.6 亿美元，占全球市场份额高达 70%。根据第三方咨询机构的测算，2015-2020 年中国 PCB 产值年复合增长率为 3.5% 高于全球增速。受益于中国 PCB 产业景气度持续，中国 PCB 光刻胶市场有望持续稳定增长。

在面板光刻胶领域：随着全球面板产能陆续向中国大陆转移，国内 LCD 光刻胶需求快速增长。据 CINNOResearch 预测，2022 年大陆 TFT 阵列正性光刻胶需求量将达到 1.8 万吨，彩色光刻胶需求量为 1.9 万吨，黑色光刻胶需求量为 4100 吨，面板类光刻胶总需求预计高达 15.6 亿美金。

在半导体光刻胶领域：SEMI（国际半导体行业协会）数据显示全球半导体光刻胶市场规模近年以来呈现快速增长趋势；2016 年全球半导体用光刻胶及配套材料市场分别达到 14.5 亿美元和 19.1 亿美元，分别较 2015 年同比增长 9.0% 和 8.0%。预计 2017 和 2018 年全球半导体光刻胶市场将分别达到 15.3 亿美元和 15.7 亿美元，如下图左

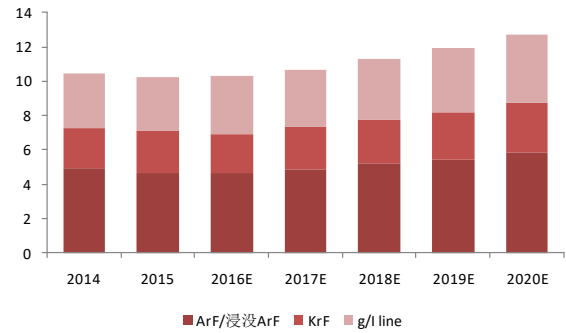
所示。随着 12 寸先进技术节点生产线的兴建和多次曝光工艺的大量应用，193nm 及其它先进光刻胶的需求量将快速增加。具体到不同种类的半导体光刻胶，2016 年，半导体光刻胶细分市场仍以 ArF/ArF 浸没式为主，占市场总量的 46%。2014 年-2020 年各光刻胶细分市场的数据（预测）如下图右所示。

图 56：2010-2018 全球半导体光刻胶市场规模（亿美元）



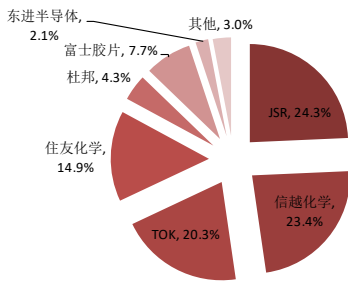
资料来源：SEMI，上海新阳、浙商证券研究所

图 57：2014-2020 全球半导体光刻胶需求结构（亿美元）



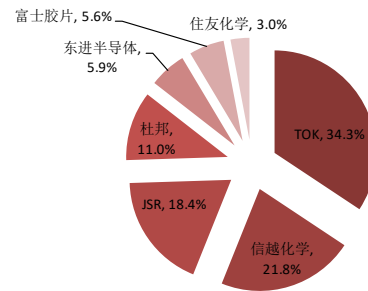
资料来源：上海新阳公、浙商证券研究所

图 58：ArF/ArF 浸没光刻胶市场格局



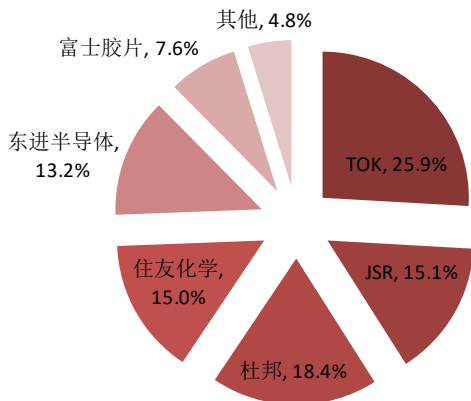
资料来源：上海新阳、浙商证券研究所

图 59：KrF 光刻胶市场格局



资料来源：上海新阳、浙商证券研究所

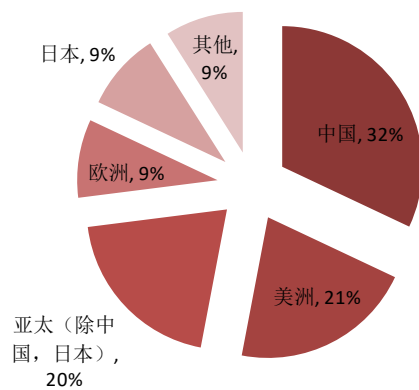
图 60：g/l line 光刻胶市场格局



资料来源：上海新阳、浙商证券研究所

中国市场方面,根据中国半导体材料协会支撑分会的数据,2016 年我国半导体制造用光刻胶市场规模为 19.55 亿元,其配套材料市场规模为 20.24 亿元。预计 2017 和 2018 年光刻胶市场规模将分别达到 19.76 亿元和 23.15 亿元,其配套材料市场规模将分别达到 22.64 亿元和 29.36 亿元。在 28nm 生产线产能尚未得到释放之前,ArF 光刻胶仍将是市场主流。

图 61: 全球各区域半导体光刻胶市场份额



资料来源: 智研咨询、浙商证券研究所

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。以 12 寸等效产能计算,2019 年中国的大陆产能为 105 万片/月,我们预计至 2022 年大陆晶圆厂产能增至 201 万片/月。据国内晶圆厂的建设速度和规划,预计 2022 年国内半导体光刻胶市场是 2019 年的两倍,半导体光刻胶市场迎来高速发展期。若 2019 年的中国大陆半导体光刻胶市场可以保持 20%的增速至 27.78 亿元,预计 2022 年,中国大陆半导体光刻胶市场空间将会接近 55 亿元。

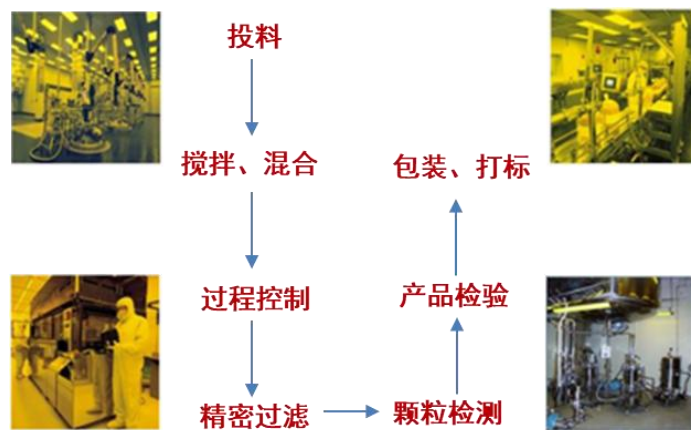
3. 光刻胶材料制备壁垒高

3.1. 技术壁垒

光刻胶所属的微电子化学品是电子行业与化工行业交叉的领域，是典型的技术密集行业。从事微电子化学品业务需要具备与电子产业前沿发展相匹配的关键生产技术，如混配技术、分离技术、纯化技术以及与生产过程相配套的分析检验技术、环境处理与监测技术等。同时，下游电子产业多样化的使用场景要求微电子化学品生产企业有较强的配套能力，以及时研发和改进产品工艺来满足客户的个性化需求。

光刻胶的生产工艺主要过程是将**感光材料、树脂、溶剂等主要原料**在恒温恒湿 1000 级的黄光区洁净房进行混合，在氮气气体保护下充分搅拌，使其充分混合形成均相液体，经过多次过滤，并通过中间过程控制和检验，使其达到工艺技术和质量要求，最后做产品检验，合格后在氮气气体保护下包装、打标、入库。整个工艺流程可以如下图所示：

图 22：光刻胶的生产工艺简要流程



资料来源：南大光电，浙商证券研究所

光刻胶的技术壁垒包括配方技术，质量控制技术和原材料技术。配方技术是光刻胶实现功能的核心，质量控制技术能够保证光刻胶性能的稳定性而高品质的原材料则是光刻胶性能的基础。

配方技术：由于光刻胶的下游用户是 IC 芯片和 FPD 面板制造商，不同的客户会有不同的应用需求，同一个客户也有不同的光刻应用需求。一般一块半导体芯片在制造过程中需要进行 10-50 道光刻过程，由于基板不同、分辨率要求不同、蚀刻方式不同等，不同的光刻过程对光刻胶的具体要求也不一样，即使类似的光刻过程，不同的厂商也会有不同的要求。针对以上不同的应用需求，光刻胶的品种非常多，这些差异主要通过调整光刻胶的配方来实现。因此，通过调整光刻胶的配方，满足差异化的应用需求，是光刻胶制造商最核心的技术。

质量控制技术：由于用户对光刻胶的稳定性、一致性要求高，包括不同批次间的一致性，通常希望对感光灵敏度、膜厚的一致性保持在较高水平，因此，光刻胶生产商不仅仅要配置齐全测试仪器，还需要建立一套严格的 QA 体系以保证产品的质量稳定。

原材料技术：光刻胶是一种经过严格设计的复杂、精密的配方产品，由成膜剂、光敏剂、溶剂和添加剂等不同性质的原料，通过不同的排列组合，经过复杂、精密的加工工艺而制成。因此，光刻胶原材料的品质对光刻胶的质量起着关键作用。对于半导体化学试剂的纯度，际半导体设备和材料组织（SEMI）制定了国际统一标准，如下表中所示。

表 5：SEMI 超净高纯试剂标准

SEMI 等级	G1	G2	G3	G4	G5
金属杂质/($\mu\text{g/L}$)	≤ 100	≤ 10	≤ 1	≤ 0.1	≤ 0.01
控制粒径/ μm	≤ 1.0	≤ 0.5	≤ 0.5	≤ 0.2	*
颗粒个数/(个/mL)	≤ 25	≤ 25	≤ 5	*	*
适应 IC 线宽范围/ μm	> 1.2	0.8-1.2	0.2 ~ 0.6	0.09 ~ 0.2	< 0.09

资料来源：晶瑞股份招股书，SEMI，浙商证券研究所

半导体集成电路用试剂材料的纯度要求较高，基本集中在 SEMI G3、G4 水平，我国的研发水平与国际尚存在较大差距；半导体分立器件对超净高纯试剂纯度的要求要低于集成电路，基本集中在 SEMI G2 级水平，国内企业的生产技术能够满足大部分的生产需要；平板显示和 LED 领域对于超净高纯试剂的等级要求为 SEMI G2、G3 水平，国内企业的生产技术能够满足大部分的生产需求。

3.2. 客户认证壁垒

包括光刻胶在内的微电子化学品有技术要求高、功能性强、产品更新快等特点，其产品品质对下游电子产品的质量和效率有非常大的影响。因此，下游企业对微电子化学品供应商的质量和供货能力十分重视，常采用认证采购的模式，需要通过送样检验、技术研讨、信息回馈、技术改进、小批试做、大批量供货、售后服务评价等严格的筛选流程。

认证时间久，要求严苛；一般产品得到下游客户的认证需要较长的时间周期。显示面板行业通常为 1-2 年，集成电路行业由于要求较高，认证周期能达到 2-3 年时间；认证阶段内，光刻胶供应商没有该客户的收入，这需要供应收有足够的资金实力。

光刻胶供应商与客户粘性大；一般情况下，为了保持光刻胶供应和效果的稳定，下游客户与光刻胶供应商一旦建立供应关系后，不会轻易更换。通过建立反馈机制，满足个性化需求，光刻胶供应商与客户的粘性不断增加。后来者想要加入到供应商行列，往往需要满足比现有供应商更高的要求。所以光刻胶行业对新进入者壁垒较高。

3.3. 规模和资金壁垒

通常光刻胶等微电子化学品不仅品质要求高，而且需要多种不同的品类满足下游客户多样化的需。如果没有规模效益，供应商就无法承担满足高品质多样化需求带来的开销。因此，品种规模构成了进入该行业的重要壁垒。同时，一般微电子化学品具有一定的腐蚀性，对生产设备有较高的要求，且生产环境需要进行无尘或微尘处理。制备高端微电子化学品还需要全封闭、自动化的工艺流程，以避免污染，提高质量。因此，光刻胶等微电子化学品生产在安全生产、环保设备、生产工艺系统、过程控制体系以及研发投入等方面要求较高。如果没有强大的资金实力，企业就难以在设备、研发和技术服务上取得竞争优势，以提升可持续发展能力。因此，光刻胶这样的微电子化学品行业具备较高的资金壁垒。

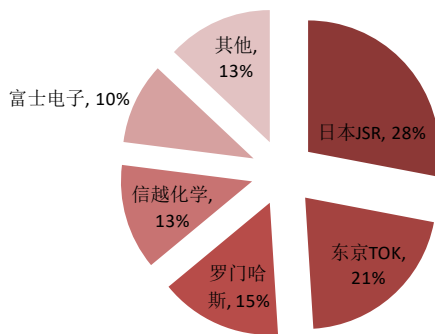
3.4. 资质壁垒

包括光刻胶在内的微电子化学品中大部分产品为危险化学品、易制毒化学品或易制爆化学品，近年来我国对化学品生产经营执行严格而完善的行业管理体系，《安全生产许可条例》、《危险化学品安全管理条例》、《危险化学品生产企业安全生产许可证实行办法》、《易制毒化学品管理条例》、《易制毒化学品购销和运输管理办法》等法规都对化学品生产经营执行强制性的许可制度，需取得各类生产经营许可证、安全生产许可证方可进行生产经营。化学试剂企业需要在生产、存储、销售等过程中满足监管条例在设施、人员、管理等方面的严格要求，才能取得化学试剂的生产经营许可证和安全生产许可证。另一方面，国家对于环保问题关切也使得化学试剂企业用于环保的投入日益增加。安全和环保要求的提升使得新进企业进入化工领域的难度越来越大，构成了企业进入光刻胶等微电子化学品生产、经营领域的行政许可壁垒。

4. 光刻胶国产替代势在必行

光刻胶行业具有极高的行业壁垒，因此在全球范围其行业都呈现寡头垄断的局面。光刻胶行业长年被日本和美国专业公司垄断。目前前五大厂商就占据了全球光刻胶市场 87% 的份额，行业集中度高。其中，日本 JSR、东京应化、日本信越与富士电子材料市占率加和达到 72%。并且高分辨率的 KrF 和 ArF 半导体光刻胶核心技术亦基本被日本和美国企业所垄断，产品绝大多数出自日本和美国公司，如杜邦、JSR 株式会社、信越化学、东京应化工业、Fujifilm，以及韩国东进等企业。整个光刻胶市场格局来看，日本是光刻胶行业的巨头聚集地。

图 63：全球光刻胶生产企业市场份额



资料来源：卓创资讯、浙商证券研究所

日韩材料摩擦：半导体材料国产化是必然趋势；2019 年 7 月份，在日韩贸易争端的背景下，日本宣布对韩国实施三种半导体产业材料实施禁运，包含刻蚀气体，光刻胶和氟聚酰亚胺。韩国是全球存储器生产基地，显示屏生产基地，也是全球晶圆代工基地，三星，海力士，东部高科等一大批晶圆代工厂和显示屏厂都需要日本的半导体材料。这三种材料直接掐断了韩国存储器和显示屏的经济支柱。在禁运之后，韩国半导体产业面临空前危机，一时间，三星半导体，海力士等全球存储器龙头都处于时刻停产危机，三星本身的材料存货只能支撑 3 个月的生产。三星，海力士高管也是频频去日本交涉。同为美国重要盟友的日韩之间尚且如此，尚在发展初期的中国科技产业更需要敲响警钟。目前中国大陆对于电子材料，特别是光刻胶方面对国外依赖较高。所以在半导体材料方面的国产代替是必然趋势。

中美贸易摩擦：光刻胶国产代替是中国半导体产业的迫切需要；自从中美贸易摩擦依赖，中国大陆积极布局集成电路产业。在半导体材料领域，光刻胶作为是集成电路制程技术进步的“燃料”，是国产代替重要环节，也是必将国产化的产品。光刻是半导体制程的核心工艺，对制造出更先进，晶体管密度更大的集成电路起到决定性作用。每一代新的光刻工艺都需要新一代的光刻胶技术相匹配。现在，一块半导体芯片在制造过程中一般需要进行 10-50 道光刻过程。其中不同的光刻过程对于光刻胶也有不一样的具体需求。光刻胶若性能不达标会对芯片成品率造成重大影响。目前中国光刻胶国产化水平严重不足，重点技术差距在半导体光刻胶领域，有 2-3 代差距，随着下游半导体行业、LED 及平板显示行业的快速发展，未来国内光刻胶产品国产化替代空间巨大。

当今，中国通过国家集成电路产业投资基金（大基金）撬动全社会资源对半导体产业进行投资和扶持。同时，国内光刻胶企业积极抓住中国晶圆制造扩产的百年机遇，发展光刻胶业务，力争早日追上国际先进水平，打进国内新建晶圆厂的供应链。光刻胶的国产化公关正在全面展开，在面板屏显光刻胶领域，中国已经出现了一批有竞争力的本土企业。在半导体和面板光刻胶领域，尽管国产光刻胶距离国际先进水平仍然有差距，但是在政策的支持和自身的不懈努力之下，中国已经有一批光刻胶企业陆续实现了技术突破。

表 6：国内光刻胶主要生产企业及国产替代情况

主要类型	细分类型	近年国内市场 规模 (亿元)	国产化情况	国内公司
PCB 光刻胶	干膜光刻胶	40	几乎全部进口	
	湿膜及阻焊油墨	35	46%	容大感光、东方材料、北京力拓达、飞凯材料
LCD 光刻胶	CF 彩色光刻胶	16	5%：永太科技已经通过华星光电认证；雅克科技子公司收购 LG 化学旗下彩色光刻胶部分资产	永太科技（产能建成）、雅克科技（收购 LG 彩胶）、鼎材科技、北旭新材、阜阳欣奕华
	CF 黑色光刻胶	5.5		上海新阳（产能在建）、江苏博砚（产能建成）、阜阳欣奕华
	LCD 光刻胶	1.1 ~ 1.5	30% ~ 40%	晶瑞股份（苏州瑞红）、容大感光、北京科华
	TFT-LCD 正性光刻胶	5 ~ 6	大部分靠进口	晶瑞股份旗下苏州瑞红、北京科华、容大感光、中电彩虹、飞凯材料（产能扩建）、京东方旗下北旭电子（产能扩建）
LED 光刻胶	宽普 g/i/h 线 (365/405/433nm)	2 ~ 3	100%	晶瑞股份旗下苏州瑞红、北京科华、容大感光（产能建设）
半导体光刻胶	环化橡胶类光刻胶	0.5	10 ~ 15%	晶瑞股份（苏州瑞红）、北京科华
	g/i 线光刻胶 (436/365nm)	2	15%	容大感光（产能建设）、晶瑞股份旗下苏州瑞红（02 专项）、北京科华、潍坊星泰克
	KrF/ArF 光刻胶 (248/193nm)	5	几乎全部进口	上海新阳（产能建设）、南大光电（02 专项）、晶瑞股份（苏州瑞红）（科研攻关）、北京科华
	极紫外(EUV)光刻胶		国内处于早期研究阶段	北京科华（02 专项）

资料来源：新材料在线、浙商证券研究所

4.1. 全球光刻胶市场寡头垄断

20 世纪后期是亚洲经济腾飞的年代。世界的半导体产业在那时逐渐转移至亚洲，并首先在日本生根发芽。这都为日本的半导体材料的发展奠定了良好的基础。日本在 80 年代就大力投入光刻胶产业，日本合成橡胶(JSR)与东京应化(TOK)自那个时候起就是行业中的佼佼者。目前日本企业在国际光刻胶领域占据领导性地位。在 2019 年的日韩贸易争端中，日本通过对韩国禁运光刻胶打击了整个韩国半导体行业。

4.1.1. 日本合成橡胶(JSR)

JSR 是靠乳胶业务起家的，从橡胶树脂业务切入光刻胶领域的日本精细化工企业。 JSR 成立于 1957 年，一开始，JSR 主要从事乳胶的生产和销售。在 1964 年，JSR 开始进入合成树脂领域，并将其应用于 ABS 橡胶等产品。此后，JSR 依靠乳胶与树脂橡胶业务迅速发展。由于合成树脂也是光刻胶的主要材料之一，JSR 在 80 年代初开始借由树脂技术切入光刻胶领域。在其后至今的 40 年里，JSR 光刻胶业务随着半导体制程技术一同进步成长。

从浸没式 ArF 光刻胶到 EUV 极紫外光刻胶，在每一次光刻胶的技术变革中，JSR 都扮演了行业先锋的角色。目前 JSR 在全球的光刻机市场中份额约为 28%。JSR 主要分为两个事业部，石油化工事业部和精细化工事业部，其中精细化工事业部包括半导体材料、显示材料和边缘计算材料三个领域；JSR 导体材料领域产品包括光刻胶、CMP 材料、封装测试材料等，显示材料包括 LCD 平板材料，反射膜材料和其它功能涂覆材料。截至 2017 年，JSR 总共拥有雇员七千余人，当年营业收入约四千亿日元，约合 240 亿人民币。

表 7：日本合成橡胶主要产品

公司	业务分类	代表产品	具体产品
日本合成橡胶	弹性体业务	合成橡胶	合成橡胶，例如苯乙烯-丁二烯橡胶，聚丁二烯橡胶，乙丙丙烯橡胶等以及复合产品
		热塑性弹性体	热塑性弹性体和复合产品
		乳状液	纸涂料乳胶，苯乙烯丁二烯乳胶，丙烯酸乳液
		高性能化学品	有机/无机混合涂料，高性能分散剂，工业颗粒，热控制材料，锂离子电池的粘结剂材料等。
		其他	丁二烯单体等
	塑料业务	---	ABS, AES, AS 和 ASA 树脂
	数字解决方案业务	半导体材料	光刻材料（光刻胶，多层材料），CMP 材料（浆料，清洗液），包装材料等
		显示材料	LCD 面板材料，其他功能涂料等
		边缘计算	耐热透明树脂和薄膜，高性能紫外线可固化树脂，立体光刻系统等。
	生命科学业务	---	诊断/研究试剂材料，生物工艺材料，生物工艺开发，生物制药合同制造，支持临床前阶段药物开发的服务等。
其他业务	---	锂离子电容器等	

资料来源：日本合成橡胶、浙商证券研究所

4.1.2. 东京应化

东京应化(TOK)是历史悠久的日本化学材料企业。东京应化(TOK)成立于1940年,在1968年,1972年先后开发出半导体用正型胶和负型胶后,一直以成为光刻胶龙头供应商为目标,走在半导体微加工技术的前列。早在2006年,东京应化(TOK)就率先投资开始研发 ArF 浸没光刻胶所需技术,并在世界光刻胶市场上保持了领先地位。2019年,东京应化也是开启面先 10nm 以下制程工艺极紫外光(EUV)光刻胶研发的先发企业之一。目前,东京应化(TOK)在半导体光刻胶领域的市场占有率约为 21%,仅次于日本合成橡胶(JSR)。在 2018 年,东京应化(TOK)的合并销售收入约为 1000 亿日元,约合人民币 60 亿元。

东京应化更专注于光刻胶材料及其辅助材料在各个不同场景下的应用。其光刻胶产品不论是在技术水平还是生产品质都处于业界领先的地位。东京应化客户横跨半导体业界,液晶等行业。在中国,东京应化已有超过 10 年的运营历史,诸如台积电,中芯,华宏 NEC,宏力,和舰等代表性的厂家都是东京应化在地区内的客户。

表 8: 东京应化主要产品

公司	代表产品	具体产品	应用领域
东京应化	光刻胶	橡胶类复胶, g-line 胶, i-line 胶, KrF 胶, ArF 胶, 浸没式 ArF 胶, EUV 胶, 电子束胶	光刻技术
	设备	旋转上胶设备, 真空紫外淬加固火设备, 显影设备, 化学供给系统	
	半导体封装材料	光阻: Cu, Ni, Sn-Ag; 电解电镀: Au Bump, Cu Pillars, Microbumps 和其他结构; WLSOSP 封装电镀光阻等其他产品	封装与 MEMS 生产
	MEMS 生产和图像传感器光阻	CIS 专用光刻胶, MEMS 专用光刻胶, 保护涂层	
	清洗剂和粘合剂		3D 封装
	键合设备与键合移除设备		
	光刻胶	TFT 正胶, STN 正胶, 平板黑色光刻胶; 触屏光刻胶	平板生产
	其他材料	绝缘材料, 保护涂层等	
	设备	非旋转式上胶设备	
各种新式材料	可以用于各类新兴应用的薄膜, 粘合剂, 水性上胶材料等	新兴业务	

资料来源: 东京应化、浙商证券研究所

4.1.3. 罗门哈斯-陶氏-杜邦

美国罗门哈斯公司成立于 1909 年, 总公司位于宾西法尼亚州的费城, 一度是美国最大的精细化工公司之一, 也是树脂重要原料丙烯酸的关键供应商。罗门哈斯在全球 25 个国家设有 100 多家生产厂及研究机构, 其产品销售遍及 100 多个国家。罗门哈斯在树脂方面的经验积累为其进入光刻胶领域铺平了道路。罗门哈斯曾在全世界光刻胶市场上占有了可观的份额。

进入 21 世纪后, 罗门哈斯, 陶氏化学与杜邦之间经过了多次并购, 整合与拆分。最终, 罗门哈斯原有的光刻胶业务被调整到了杜邦旗下。在 2019 年 6 月, 陶氏杜邦成功拆分为三个独立公司, 陶氏, 杜邦与科迪华。科迪华是由原陶氏农业部门将和杜邦农业部门组成新的农业公司; 陶氏除农业和电子材料外的部门与杜邦功能材料部门组成新的

(陶氏)材料科学公司; 陶氏的电子材料(包括光刻胶)将与杜邦除农业和功能材料外的部门整合形成新的(杜邦)特种产品部门。依据 2018 年的数据,“新杜邦”年营收 225 亿美元,合人民币约 1500 亿元;其中电子与成像营收 47 亿美元,合人民币约 320 亿元。新杜邦业务线中与光刻胶有关的产品可以如下表中所示:

表 9: 新杜邦光刻胶相关产品

公司	代表产品	具体产品	应用领域
新杜邦	光刻胶	i-line 胶, KrF 胶, 浸没法 ArF 胶等个系列产品	半导体
	光刻胶	g-line 胶, i-line 胶等个系列产品	LCD
	电子油墨	干膜光刻胶等个系列产品	PCB
	光刻胶		

资料来源: 新杜邦、浙商证券研究所

4.1.4. 信越化学

信越化学成立于 1926 年,最初以氮肥料为主营业务,战后在日本政府的支持下开始向半导体材料领域扩展。经半个多世纪的发展,信越化学自行研制的聚氯乙烯、有机硅、纤维素衍生物等原材料已成功在美国、日本、荷兰、韩国、新加坡、中国(含台湾)等国家和地区建立了全球范围的生产和销售网络。信越化学在半导体硅、聚氯乙烯等原材料方面的水平在全球首屈一指。作为高科技材料的超级供应商,信越集团不断地提供着最尖端的技术和产品。

在半导体材料领域,信越化学以有机硅材料为基础,逐渐攻克高纯氢氟酸,高纯单晶硅,稀土磁体,光刻胶,LED 封装,功率半导体材料等产品的技术难关。现在信越化学已经成为了半导体上游材料行业的领导者。在 2019 财年,信越化学实现营收 15940 亿日元,约合 956 亿人民币。在光刻胶领域市场份额约为 13%。

表 10: 信越化学半导体材料相关产品

信越化学	主要产品	具体产品
半导体材料	光刻胶	i-line 胶
		KrF 胶
		ArF 胶
		EUV

资料来源: 信越化学、浙商证券研究所

4.1.5. 富士胶片

成立于 1934 年日本富士是摄像和胶卷技术的先驱。长期以来富士都是照相机胶卷和相关冲印化学产品的世界龙头。但是在 21 世纪,数码摄像对传统胶片业务造成了巨大的冲击。富士从 2000 年开始,面临传统胶卷市场每年约 20% 的空间萎缩。照片与胶卷的成像技术本身牵涉到复杂的化学品和超薄薄膜工艺。高敏感度的图像捕捉和显影也有着很高的技术壁垒。而这些正是富士所擅长的。因此,富士充分运用经由照片冲印业务积累下来的光学,化学与信息技术方面的丰富经验,成功在医疗,影像艺术,光学设备和高性能材料等领域成为全球领导者。

基于此前的胶卷和相应的冲印技术,现在的富士已经成为拥有三个事业部(影像方案,医疗与材料方案和办公室文档方案),32000 余名员工共,数十个产品门类的材料与设备解决方案企业。在 2018 财年年,富士全年营收 4593 亿日元,约合人民币 280 亿元。光刻胶是富士半导体材料产品门类中重要的组成部分。

表 11：富士胶片半导体材料相关产品

富士胶片	主要产品	具体产品
半导体材料	光刻胶	负胶与电子束胶，i-line 胶，KrF 胶，KrF 胶，干法与浸没法 ArF 胶
	光刻胶辅助材料	显影液，溶剂，剥离液
		彩色光刻胶，黑色光刻胶，以及其他各类材料
		-
	CMP 抛光液	-
CVD 前驱体和化学供应系统	-	
		光电前驱体和设备；聚酰亚胺相关材料；其他高纯溶剂

资料来源：富士胶片、浙商证券研究所

4.2. 中国光刻胶公司

在面板屏显光刻胶领域，中国企业已具备一定竞争力，特别是在 TFT 阵列用正性胶方面。在面板 LCD 滤光片用光刻胶方面，国外厂商仍然占有主导地位。随着国内厂商的技术进步与中国面板行业本身的发展，这一状况正在得到改观。

表 12：国内面板用的光刻胶进展

光刻胶生产企业	TFT-LCD 正性胶	触摸屏光刻胶	黑色与彩色滤光片光刻胶
永太科技			1500 吨彩色光刻胶产线已经验收
雅克科技	间接参股 COTEM		收购 LG 旗下彩色光刻胶业务
江苏博硕	收购 COTEM 股权		黑色光刻胶已量产，彩色光刻胶完成开发。
上海新阳			正在建设黑色光刻胶产能
晶瑞股份	产能建设	量产	
容大感光	即将量产	即将量产	
北京科华微	量产	量产	
飞凯新材	5000 吨正胶产线，验证		
北旭电子	产能扩建		
中电彩虹	即将量产		

资料来源：浙商证券研究所

中国半导体光刻胶技术水平离国际先进水平差距较大。在半导体光刻胶领域，日本合成橡胶（JSR）与比利时微电子研究中心（IMEC）的合资企业以及东京应化已经有能力供应面向 10nm 以下半导体制程的 EUV 极紫外光刻胶。而主要面向 45nm 以下制程工艺的浸没法 ArF 光刻胶在国际上已经成主流，为主要市场参与者所掌握。在技术积累，产能建设，品牌形象等多个领域，目前中国厂商与国际竞争对手目前均有较大差距。但是随着中国企业在半导体光刻胶关键技术领域取得突破，未来数年将有望受益于中国半导体产能快速扩展和供应链自主可控的需求，国内外企业半导体光刻胶迎来发展。

表 13：国内外半导体光刻胶对比

	I/g line 胶	KrF 胶	干性 ArF 胶	浸没 ArF 胶	极紫外胶
东京合成橡胶	量产	量产	量产	量产	量产
东京应化	量产	量产	量产	量产	即将量产
杜邦	量产	量产	量产	量产	产能建设
信越	量产	量产	量产	量产	
富士	量产	量产	量产	量产	
北京科华微	量产	量产	研发	研发	通过 02 专项验收
上海新阳			产能建设		
南大光电			02 专项科研	02 专项科研	
晶瑞股份	通过 02 专项验收	验证			
容大感光	产能建设	研发	研发		
江苏博砚	研发				
北旭电子	定制化服务	定制化服务	定制化服务		
飞凯材料	研发				

资料来源：浙商证券研究所

随着中国大陆新一代 TFT-LCD 产线的建设和产能释放，全球面板产能开始向大陆集中，相应的光刻胶需求也开始快速成长。根据 CINNO Research 预估，到 2022 年，大陆 TFT(包含 LTPS 基板)正性光刻胶需求量将达到 1.8 万吨，RGB 彩色光刻胶需求量为 1.9 万吨，BM 黑色光刻胶 4,100 吨，相应的光刻胶总产值预计高达 15.6 亿美金，市场前景广阔。

4.3. 光刻胶相关 A 股上市公司

4.3.1. 南大光电

南大光电承担了“02 专项”对于干性与浸没式 ArF 光刻胶进行研发和产业化的任务。

江苏南大光电材料股份有限公司是一家专业从事高纯电子材料研发、生产和销售的高新技术企业，公司成立于 2000 年 12 月，为全球 MO 源主要供应商之一。作为全球 MO 源的主要供应商，产品在满足国内需求时，已远销日本、台湾、韩国、欧洲和美国。公司 2012 年 8 月 7 日在深圳证券交易所创业板成功上市，公司目前拥有 MO 源、电子特气、光刻胶三大业务板块。凭借 30 多年来的技术积累优势，南大光电先后攻克了国家 863 计划 MO 源全系列产业化、国家“02—专项”高纯电子气体（砷烷、磷烷）研发与产业化、ALD/CVD 前驱体产业化等多个困扰我国数十年的项目，填补了多项国内空白。2017 年，南大光电承担了“02 专项”中对集成电路芯片制造用关键核心材料之一的 193nm ArF 光刻胶材料进行研发与产业化项目。

承担“02 专项”Ar F 光刻胶产品开发项目，总投资 6.56 亿元。由公司作为牵头单位承担的国家“02 专项”ArF 光刻胶产品的开发与产业化项目已经国家科技部批准立项。本项目总投资额为 65,557 万元人民币，其中国拨资金 19,256.52 万元，地方配套资金 19,714.48 万元，使用公司上市时的超募资金 15,000 万元及其他自筹资金。公司拟通过 3 年的建设、投产及实现销售，达到年产 25 吨 193nm（ArF 干式和浸没式）光刻胶产品的生产规模。预计项目达产后，年销售收入平均为 14,766 万元，实现净利润 6,005 万元，投资回收期 6.8 年(包含 3 年建设期),内部报酬率为 18%。

成立子公司宁波南大光电，全力推进项目落实实施。公司组建了包括高级光刻胶专业人才的独立研发团队，建成 1500 平方米的研发中心和百升级光刻胶中试生产线，产品研发进展和成果得到业界专家的认可。目前“193nm 光刻胶及配套材料关键技术研究项目”的研发工作已经完成，正在等待验收。公司设立光刻胶事业部，并成立了全资子公司“宁

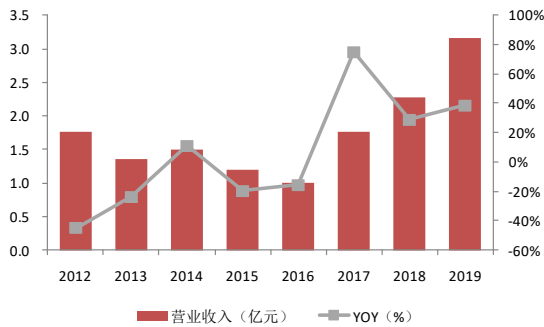
波南大光电材料有限公司”，全力推进“ArF 光刻胶开发和产业化项目”的落地实施。预计 2019 年底在宁波建成一条光刻胶生产线，项目产业化基地建设工作顺利。

表 14：南大光电光刻胶项目收入预测

年份	2021 年	2022 年	2023 年	2024 年	2025 年	2026 年	2027 年
光刻胶收入（万元）	1,500	4,600	7,600	15,000	21,500	24,725	28,434

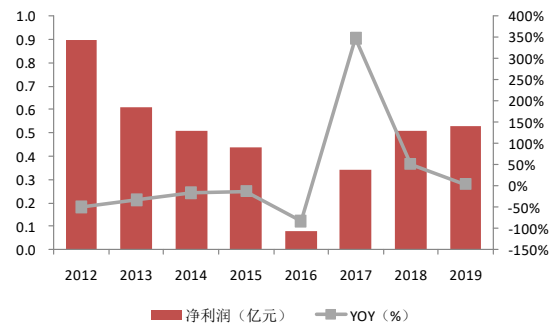
资料来源：南大光电公司公告，浙商证券研究所

图 64：公司营收持续增长



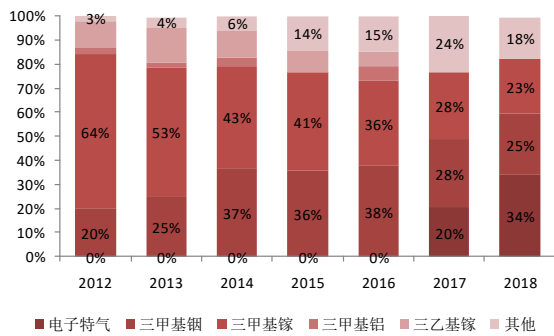
资料来源：南大光电、浙商证券研究所

图 65：公司净利润情况



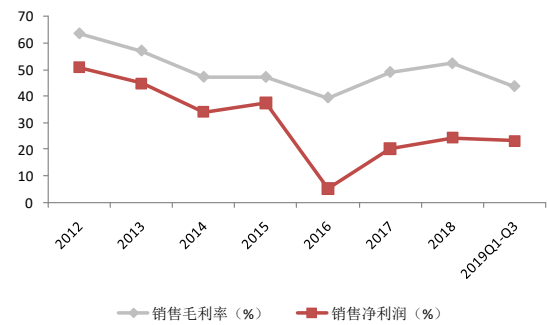
资料来源：南大光电、浙商证券研究所

图 66：公司主营业务构成



资料来源：南大光电、浙商证券研究所

图 67：公司销售毛利率与净利率情况



资料来源：南大光电、浙商证券研究所

4.3.2. 雅克科技

雅克科技股份有限公司是一家致力于工业材料,生产和销售的深交所中小板上市公司。雅克旗下设有“新材料”,“新能源”和“电子”事业部。在2016年,雅克科技先后收购了成都科美特和韩国 Up Chemical,间接参股韩国 COTEM 公司从而具备了 TFT 正性胶,半导体材料 SDO(旋涂绝缘介质),前驱体和氟化气体的业务能力,并将其归至“电子”事业部组织框架内。在2017年底,雅克科技获得大基金的战略入股支持。2020年2月27日,雅克科技子公司斯洋国际与 LG 化学签署协议,购买 LG 化学下属的彩色光刻胶事业部的部分经营性资产,主要包括与彩色光刻胶业务相关的部分生产机器设备、存货、知识产权类无形资产、经营性应收账款等。

通过并购掌握彩色光刻胶和 TFT-PR 光刻胶的技术。面板光刻胶可分为 LCD 用胶和 OLED 用胶。其中 LCD 用光刻胶可分为正胶(TFT-PR)、彩色光刻胶、触摸屏用胶。雅克科技目前参与韩国 COTEM 公司的生产经营管理,与 LG Display Co.,Ltd.形成了长期的业务合作关系。同时掌握彩色光刻胶和 TFT-PR 光刻胶的技术、生产工艺和全球知名大客户资源,并成为 LG Display Co.,的长期供应商,成为全球主要的面板光刻胶供应商之一。

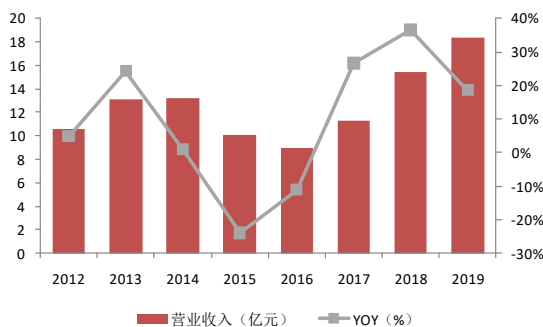
- 2019年,雅克科技参股江苏科特美新材料有限公司10%股权,该公司的主要运营实体是韩国 Cotem Co., Ltd. 公司, COTEM 位于韩国京畿道坡州市,主要产品是 TFT-PR 及光刻胶辅助材料(显影液、清洗液等)、BM 树脂等。
- 2020年2月25日,雅克科技子公司斯洋国际有限公司与 LG 化学签署《业务转让协议》,约定斯洋国际以 580 亿韩元(以 2020年2月25日韩元汇率中间价 1 元人民币对韩元 173.37 元为基准,约合人民币 3.35 亿元)购买 LG 化学下属的彩色光刻胶事业部的部分经营性资产。LG 化学作为 LCD 彩胶和 OLED 光刻胶主要供应商之一,行业知名度高,技术先进,市场占有率高。

表 15: LG 化学彩色光刻胶 2017-2019 年度利润表

LG 彩色光刻胶	2017 年度	2018 年度	2019 年度
营业收入	92,894.28	93,297.65	86,537.61
营业成本	76,559.47	78,044.41	70,744.26
营业毛利	16,334.81	15,253.24	15,792.74
销售与管理费用	8,424.67	9,656.23	7,903.36
研发费用	1,246.04	1,181.80	567.69
息税前利润	6,664.10	4,415.22	7,321.68

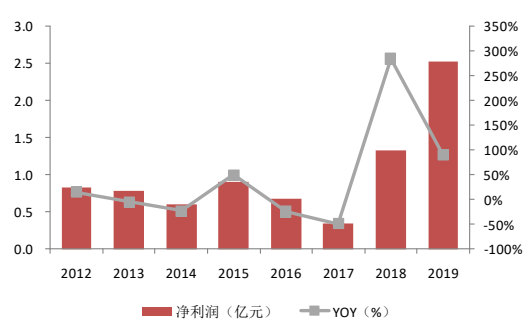
资料来源: 雅克科技、浙商证券研究所

图 68: 公司营收持续增长



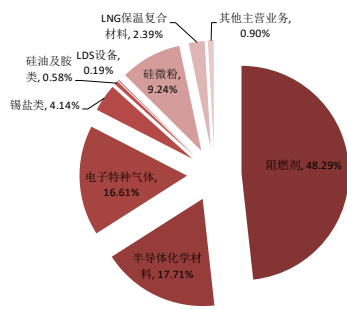
资料来源: 雅克科技、浙商证券研究所

图 69: 公司净利润情况



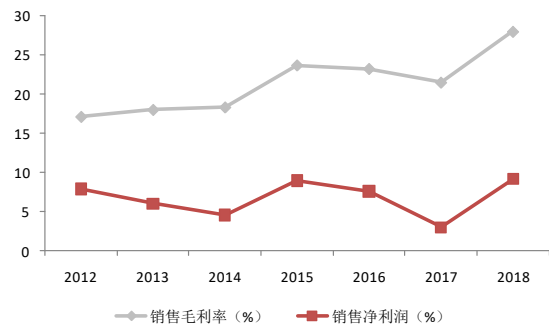
资料来源: 雅克科技、浙商证券研究所

图 70：公司主营业务构成



资料来源：雅克科技、浙商证券研究所

图 71：公司销售毛利率与净利率情况



资料来源：雅克科技、浙商证券研究所

4.3.3. 上海新阳

上海新阳产品广泛应用于集成电路制造、3D-IC 先进封装、IC 传统封测等领域，已成为多家集成电路制造公司 28nm 技术节点的基准材料 (Base Line)。作为中国半导体功能性化学材料和应用技术与服务的知名品牌，上海新阳已立项研发集成电路制造用高分辨率 193nm ArF 光刻胶与及配套材料与应用技术。以此为基础，公司在国内半导体功能性化学材料领域的领先地位将更加稳固。

上海新阳 193 光刻胶项目目前处于实验室研发阶段。公司自 2016 年底开始内部立项开发半导体用高端光刻胶，2017 年公司开始基础研发工作。公司计划总投资 2 亿元人民币，用于 193nm(ArF)干法光刻胶研发及产业化项目，预计在 2019 年底通过客户验证，预计在 2020 年开始实现销售，初步目标为 1000 万元；2022 年达产年实现销售 5000 万元。同时上海新阳也正在开发 i 线、KrF 光刻胶产品及其配套材料。上海新阳从实验室用光刻机、人才和关键原材料三个角度积极推进光刻胶研发进程。

实验用光刻机：上海新阳已经购置了一台 ASML1400 型二手光刻机，用于光刻胶的研发。该光刻机可以覆盖到 55nm 技术节点，后续公司将继续配置相关研发设备

人才团队：上海新阳通过引进了曾经任职日本知名光刻胶公司的专业从事光刻胶开发的高端技术人才，完成了研发团队的建设。

关键原材料：上海新阳正在同步开发光刻胶所需原材料如光敏剂、感光树脂，以掌握其核心技术。

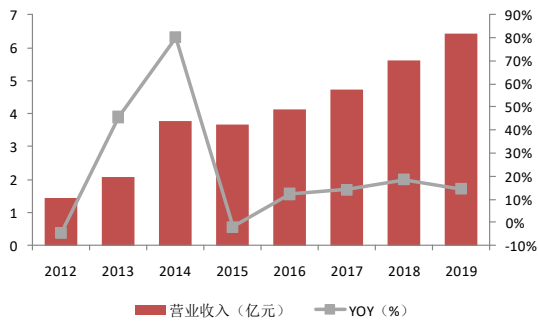
上海新阳积极推进与光刻胶客户的合作，共同开发国产光刻胶。客户侧生产线上线测试是光刻胶的研发重要挑战之一。由于光刻胶产品的上线与曝光设备的工艺参数设置息息相关，光刻胶的验证工作需要与客户合作开调整线上工艺参数。同时，这种调整这也需要晶圆代工厂的上游客户同意。因此相对于替换客户现用产品，在晶圆厂设备的更新迭代开发过程中有比更大的合作机会。

表 16：上海新阳光刻胶项目收入预测

年份	2018	2019	2020	2021	2022	合计
193nm 干法光刻胶销售额 (万元)	0	0	1,000	2,000	5000	8,000

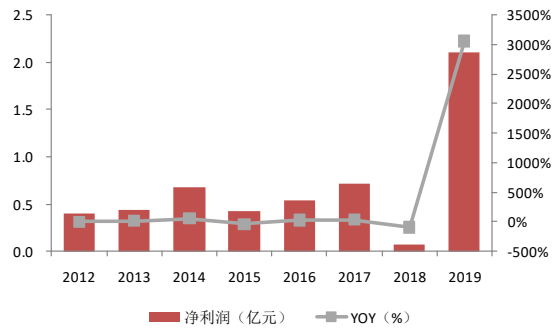
资料来源：上海新阳、浙商证券研究所

图 72：公司营收持续增长



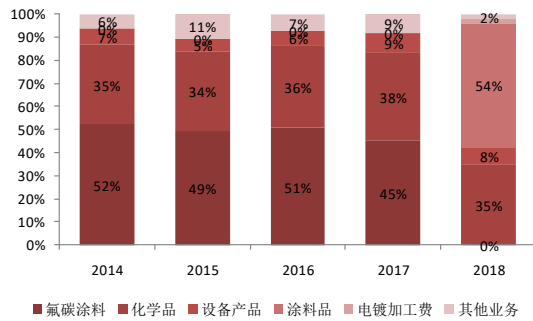
资料来源：上海新阳、浙商证券研究所

图 73：公司净利润情况



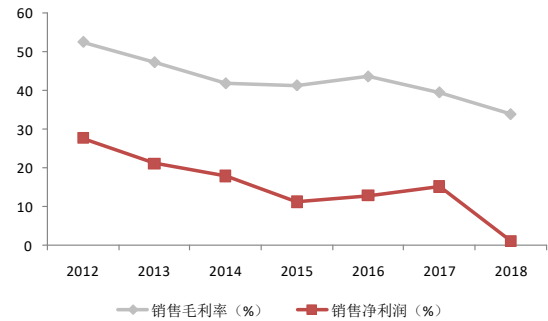
资料来源：上海新阳、浙商证券研究所

图 74：公司主营业务构成



资料来源：上海新阳、浙商证券研究所

图 75：公司销售毛利率与净利率情况



资料来源：上海新阳、浙商证券研究所

4.3.4. 晶瑞股份

晶瑞股份专业从事微电子化学品的产品研发、生产和销售。其四大类微电子化学品（超净高纯试剂、光刻胶、功能性材料和锂电池粘结剂）均为下游五大新兴行业（半导体、光伏太阳能电池、LED、平板显示和锂电池）的关键材料。经过多年研发和积累，晶瑞股份部分超净高纯试剂达到国际最高纯度等级（G5），打破了国外技术垄断，制定了多项行业标准；在国内率先实现目前集成电路芯片制造领域大量使用的核心光刻胶的量产，可以实现 0.35 μm 的分辨率，在业内建立了较高技术声誉。

光刻胶生产始于 1993 年，“02 专项”光刻胶已部分供货。苏州瑞红 1993 年开始光刻胶生产，公司生产的光刻胶能够提供紫外负型光刻胶和宽谱正胶批量用于液晶显示用触摸屏（TP）、分立器件工艺制程。在 2014 年-2016 年收入达到 7,900.62 万元、6,756.13 万元、6,662.35 万元。2017 年上市时，“02 专项”目已通过环评初审和安全条件审查，年产 100 吨的 I 线光刻胶生产线、年产 20 吨的 G 线厚胶生产线、年产 100 吨的 248nm 光刻胶中试示范线已经建成，项目已通过环评初审和安全条件审查。2018 年 6 月，公司“02 专项”通过专家验收。目前，承担并完成了国家 02 重大专项“i 线光刻胶产品开发及产业化”项目，i 线光刻胶已向国内头部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，产品分辨率达到了 0.25~0.13 μm 的技术要求，建成了中试示范线。公司积累了一批稳定的客户，并与下游行业的众多头部企业建立长期合作伙伴关系，如半导体行业的客户华虹宏力、长江存储、合肥长鑫等，锂电池行业客户比亚迪、力神等，LED 行业的客户三安光电、华灿光电等。

公司形成了我国先进的光刻胶生产和研发示范基地：① 研发的 i 线正胶完成了产品定型，各项技术指标和工艺性能满足 0.35~0.25 μm 集成电路技术和生产工艺要求，建成了 100 吨/年规模的 i 线正胶产品生产线，并已向客户供货。② 研发的厚膜胶完成了产品定型，一次性涂膜厚度达到 2~20 μm ，技术指标符合硅片级封装及相关产业的工艺要求，建成了 20 吨/年规模的厚膜胶生产线，并已向客户供货。③ 完成了 248nm 深紫外光刻胶成膜树脂和配胶的中试技术研究，研发的 248nm 深紫外光刻胶分辨率达到了 0.25~0.13 μm 的技术要求，建成了中试示范线。

晶瑞股份积极开拓面板/半导体光刻胶业务，大力投入光刻胶辅助材料的研发和生产。2013 年 5 月 16 日，苏州瑞红与江南大学签订《技术开发合同》，合作研究 02 专项中 i-line 光刻胶专用成膜树脂。2016 年 5 月，苏州瑞红和江南大学化学与材料工程学院达成协议，作光刻胶重要原料光致酸剂也纳入联合研究范围；研究成果的权属属于江南大学所有，苏州瑞红优先享有使用权。该合作研究有利于打破目前该部分产品基本依赖进口的局面，建设完善的超大规模集成电路专用化学品产业链。

表 17：晶瑞股份 2014-2016 年光刻胶销量、单价情况

晶瑞股份	项目	2014	2015	2016
光刻胶	设计产能 (吨)	480	480	480
	实际产量 (吨)	453	413	435
	销售量 (吨)	425	387	424
	单价 (万元/吨)	18.59	17.44	15.70
	销售收入 (万元)	7,900.62	6,756.13	6,662.35

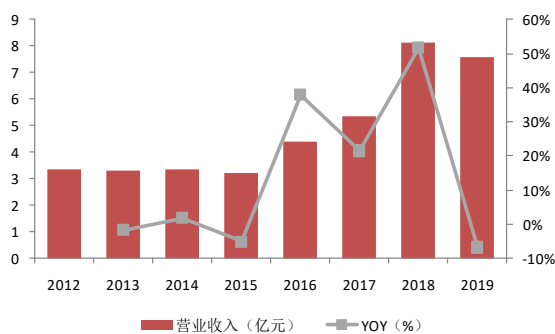
资料来源：晶瑞股份、浙商证券研究所

表 18：晶瑞股份光刻胶分类

公司	分公司	代表产品	应用领域	产能
晶瑞股份	苏州瑞红	i 线正胶	半导体	02 专项 100 吨
		G 线厚胶	LCD、半导体	02 专项 20 吨
		248nm 光刻胶	半导体	02 专项 中试线 100 吨
		紫外负型光刻胶和宽谱正胶	LCD、半导体分立器件	已投产

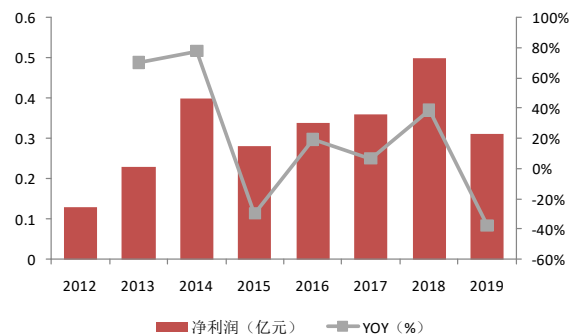
资料来源：晶瑞股份、浙商证券研究所

图 76：公司营收持续增长



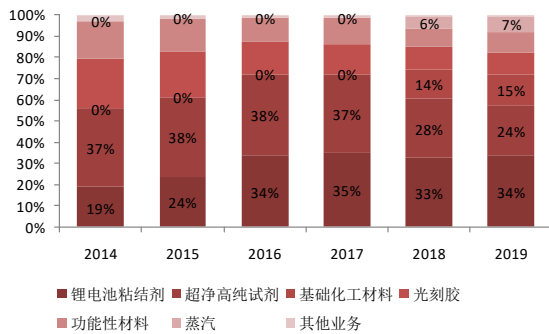
资料来源：晶瑞股份、浙商证券研究所

图 77：公司净利润情况



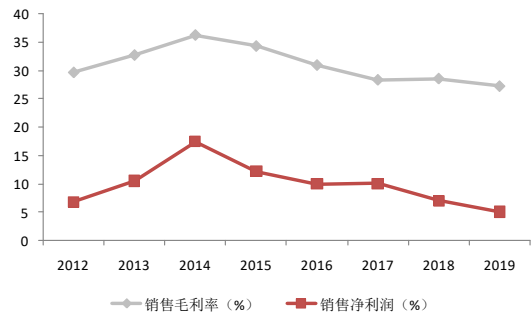
资料来源：晶瑞股份、浙商证券研究所

图 78：公司主营业务构成



资料来源：晶瑞股份、浙商证券研究所

图 79：公司销售毛利率与净利率情况



资料来源：晶瑞股份、浙商证券研究所

4.3.5. 容大感光

容大感光致力于 PCB 感光油墨、光刻胶及配套化学品、特种油墨等电子化学品研发、生产和销售。容大感光是中国内唯一拥有自主核心技术的感光油墨制造商，并被业内公认为国内高端感光化学材料研发和制造的龙头企业，占据 PCB 感光油墨市场约 12% 的市场份额。公司凭借先进的技术、完整的产品系列及稳定的产品性能，与多家 PCB 大中型客户建立了长期、稳定的合作关系，公司主要客户包括无锡健鼎、奥士康、悦虎电路、川亿公司、金像电子等国内较为知名 PCB 制造企业。随着容大感光面板及半导体用光刻胶的成功研发和量产，公司与行业内信利、莱宝、长信、乾照、彩虹、方正、扬杰等企业建立了业务合作关系。

公司的光刻胶产品主要包括紫外线正胶、紫外线负胶两大类产品以及稀释剂、显影液、剥离液等配套化学品。公司上市募投光刻胶及配套化学品项目，将新增产能 1,000 吨（光刻胶 700 吨、配套化学品 300 吨）的目标市场拟定位于国内平板显示、集成电路、分立器件、触摸屏等领域。目前主体工程已建设完毕，目前正在进行专用设备的购买、安装，项目预计 2019 年 12 月 31 日达到可使用状态。容大感光正在加大光刻胶产业化投入，通过建设大亚湾工厂千吨级 TFT、OLED、mini-LED、micro-LED、IC 用光刻胶产能服务平板显示、发光二极管、半导体芯片等领域的光刻工艺需求。目前容大感光的光刻胶产品包括 g/i 线正性光刻胶及配套的化学品。

在技术方面，公司已获得 4 项光刻胶方面的发明专利，相关专利技术扩展了光刻胶产品显影宽容度，同时改善了光刻胶的感光性、分辨率、粘合力、残膜率、电路线宽均匀性等多种特性，可以保证公司光刻胶产品品质稳定，并实现技术的不断创新；经过近些年的发展，容大感光已经建立了完备的光刻胶研发、应用测试平台。未来公司将会进一步加大光刻胶技术研发投入，购置高端光刻胶研发设备。

表 19：容大感光主要产品的功能、应用领域情况

产品系列	产品类别	代表产品	主要功能	应用领域
PCB 油墨	感光线路油墨	内层感光线路油墨；外层感光线路油墨	将电子线路图形转移到 PCB 板上	用于单面板、双面板、多层板等各种 PCB 板
	感光阻焊油墨	丝网印刷型感光阻焊油墨；LED 板用白色感光阻焊油墨；静电喷涂型感光阻焊油墨	可对所覆盖精密电子线路发挥绝缘、防潮、防高温、防腐蚀等保护作用	用于单面板、双面板、多层板等各种 PCB 板
	其他油墨	紫外光固化防焊油墨；紫外光固化文字油墨；紫外光固化线路油墨	可直接用丝印方式将图形转移到 PCB 板上	通常用于单面 PCB 板

光刻胶及配套化学品	光刻胶	紫外正性光刻胶; 紫外负性光刻胶	将掩膜板上的图形转移到基 材上	半导体、平板显 示、IC 制造等领 域
	配套化学品	电子级稀释剂; 电子级清洗剂	调节光刻胶粘度、清洗基材适 应各种工艺要求	
特种油墨	客户定制	玻璃盖板切割保护油墨; 精密五金 件制造油墨	精密加工过程中, 对玻璃 、五金件起到保护作用	触摸屏、视窗玻璃、智 能手机等金属精密加工

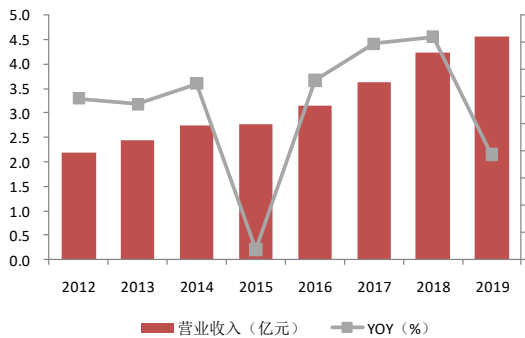
资料来源: 容大感光、浙商证券研究所

表 20: 容大感光光刻胶及配套产品

容大感光	项目	2013	2014	2015	2016H1
光刻胶及配套产品	设计产能 (吨)	50	50	50	50
	实际产量 (吨)	7.9	33.71	49.62	42.14
	销售量 (吨)	7.63	21.57	42.31	42.4
	单价 (万元/吨)	137.65	118.78	100.27	91.12
	销售收入 (万元)	105.03	256.21	424.26	308.76

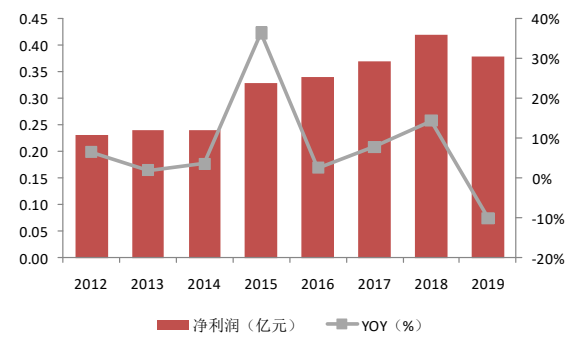
资料来源: 容大感光、浙商证券研究所

图 80: 公司营收持续增长



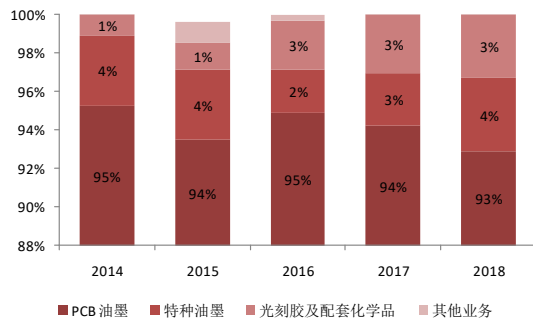
资料来源: 容大感光、浙商证券研究所

图 81: 公司净利润情况



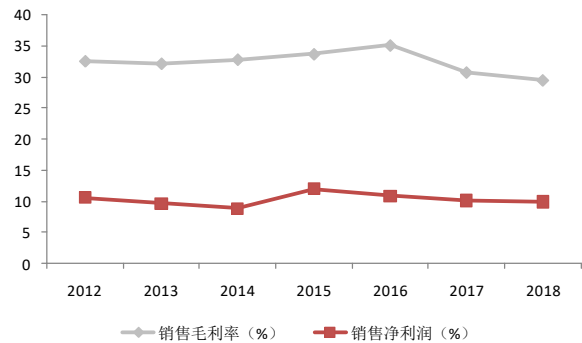
资料来源: 容大感光、浙商证券研究所

图 82: 公司主营业务构成



资料来源: 容大感光、浙商证券研究所

图 83: 公司销售毛利率与净利率情况



资料来源: 容大感光、浙商证券研究所

4.3.6. 飞凯材料

飞凯材料以光纤紫外固化材料与液晶显示材料为出发点，逐步将业务范围扩展至集成电路和面板光刻胶材料。飞凯材料成立于 2002 年，致力于为高科技制造提供优质材料，并努力实现新材料技术的自主可控。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。飞凯材料总部位于中国上海市，生产基地位于安庆市、南京市和惠州市，拥有约 1,500 名优秀的员工致力于为客户提供优质的产品和服务。

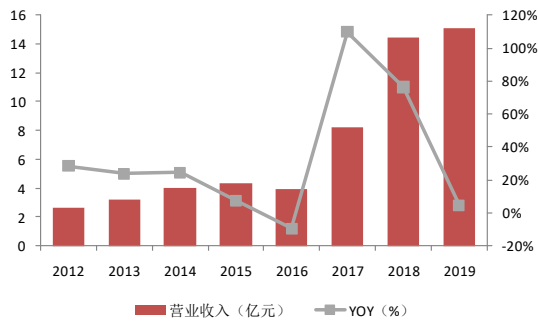
飞凯材料于 2014 年成功 IPO 于创业板上市，募投项目包括 3500 吨年产量的 PCB 湿膜光刻胶；最近该生产线已经扩建为 5000 吨面板 TFT 阵列正性胶项目并已投入试生产。同时，飞凯材料还配套有 1000 吨/年的光刻胶配套产品（显影液、剥离液、蚀刻液、清洗液）。据悉，飞凯材料的 TFT 阵列正性光刻胶正在行业重要客户进行小批验证，截至目前为止，已经出货数十吨。2020 年全年，飞凯材料预期将在该客户销售数百吨 TFT 阵列正性胶。同时，飞凯材料还在积极策划打入更多主流面板生产厂。飞凯材料经过长期准备，还将积极推进 i-line 半导体光刻胶项目的建设。在 2020 年，公司将会针对该项目展开送样和验证活动。

表 21：飞凯材料光刻胶及配套产品

公司	代表产品	应用领域	产能/年
飞凯材料	紫外固化光刻胶	PCB	3500
	TFT 正性光刻胶	LCD	5000 吨
	光刻胶	8/12 寸半导体	i-line 光刻胶，2020 年开始送样和验证
	光刻胶配套产品	PCB、LED、LCD、半导体	1000 吨

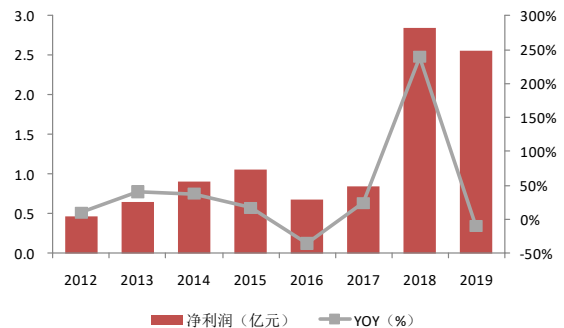
资料来源：飞凯材料、浙商证券研究所

图 84：公司营收持续增长



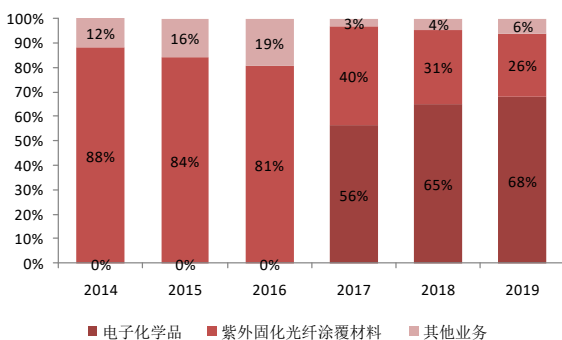
资料来源：飞凯材料、浙商证券研究所

图 85：公司净利润情况



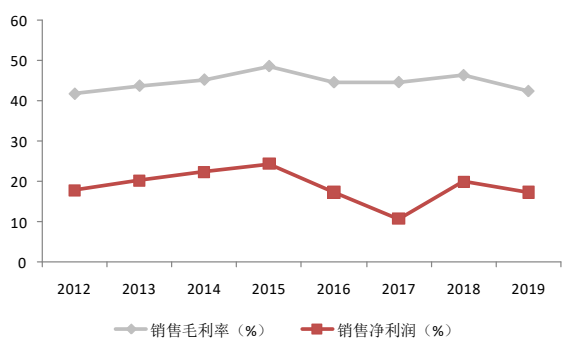
资料来源：飞凯材料、浙商证券研究所

图 86：公司主营业务构成



资料来源：飞凯材料、浙商证券研究所

图 87：公司销售毛利率与净利率情况



资料来源：飞凯材料、浙商证券研究所

4.3.7. 永太科技

浙江永太科技股份有限公司成立于1999年10月,公司是国内产品链最完善、产能最大的氟精细化学品生产商之一。永太科技通过开发色滤光膜用光刻胶,切入面板光刻胶领域。

永太科技从事的氟精细化学品行业位于氟化工产业链的顶端,产品附加值高,应用范围广泛,涉及液晶材料、医药、农药等。永太科技在浙江、江苏,并在山东、福建、广东、重庆均设有生产基地。公司目前主营业务以出口为主,已经与德国默克、巴斯夫、拜耳、住友、美国默克、先正达、吉利德等国际著名化工企业,以及多家国内知名企业建立了稳定的合作关系。

永太科技涉及电子化学品产品主要有含氟单晶中间体、单晶、平板显示彩色滤光膜材料(CF光刻胶)等。公司现有CF光刻胶产品可应用于OLED和TFT-LCD,用于平板显示。在液晶化学品方面,基于液晶应用的平板显示技术服务于人类日常生活的每一角落。而含氟液晶材料能有效提升平板显示器材的响应速度,降低功耗并使其具有更大的对比度和广角视野,是战略性新兴产业中新型显示和新材料的重点发展方向。永太科技以含氟液晶中间体及单晶产品切入平板显示产业链,现已成为全球液晶巨头的主要供应商之一。

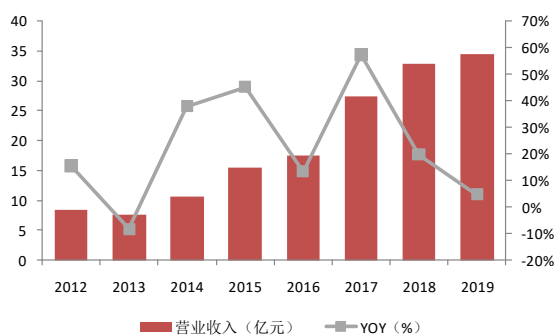
永太科技与华星光合作共同研发 OLED/TFT-LCD 用彩色滤光片光刻胶。积极在平板显示领域拓展一直是永太科技的重要策略。2014年2月,永太科技与华星光电签订了技术合作协议,共同研发显示面板用彩色滤光片光刻胶技术。在之后的共同努力下,永太科技成功开发出平板显示用彩色光刻胶,并将率先实现该领域的进口替代。2018年10月,永太新材料年产1500吨CF光刻胶产线项目已通过验收。目前,永太科技正在就平板显示用彩色光刻胶积极推进与目标客户的沟通。同时,公司年产60吨OLED电子材料建设项目也在稳步推进中,继续加强在平板显示领域的布局。虽然永太科技的彩色光刻胶项目从投产到产生效益尚需一定时间,但随着该项目的产能逐步释放,永太科技经营业绩将得到重要支撑。

表 22: 永太科技光刻胶及配套产品

公司	代表产品	应用领域	产能/年
永太科技	彩色光刻胶	LCD	1500 吨
	液晶材料	LCD	各类单体与中间体

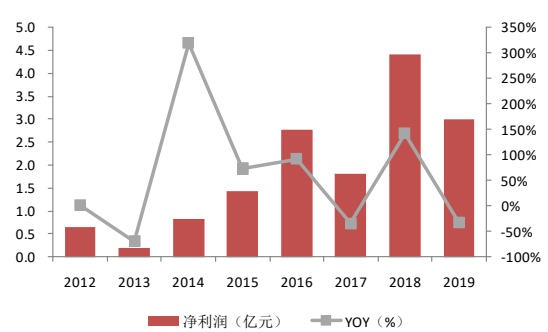
资料来源: 永太科技、浙商证券研究所

图 88: 公司营收持续增长



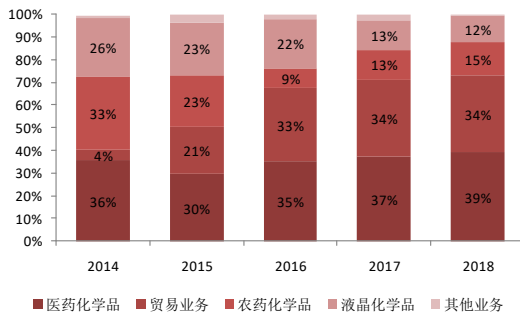
资料来源: 永太科技、浙商证券研究所

图 89: 公司净利润情况



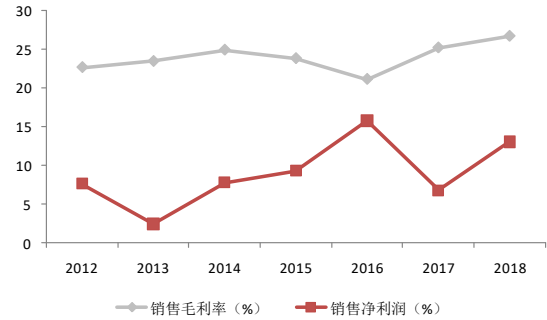
资料来源: 永太科技、浙商证券研究所

图 90：公司主营业务构成



资料来源：永太科技、浙商证券研究所

图 91：公司销售毛利率与净利率情况



资料来源：永太科技、浙商证券研究所

4.3.8. 江化微

江阴江化微电子材料股份有限公司专注于生产和销售适用于半导体、晶体硅太阳能、平板显示以及 LED、硅片、锂电池、光磁等工艺制造过程中的所需的超净高纯试剂、光刻胶配套试剂。

江化微是无锡科技领军企业、国家高新技术企业，也是目前国内生产规模大、品种齐全、配套完善的湿电子化学品专业服务提供商。江化微拥有年产 8 万吨的超高纯湿电子化学品生产基地，产品质量达到国际同类先进水平。“江化”品牌一直作为国内众多知名的半导体、晶体硅太阳能、大尺寸液晶厂家优选供应商，产品并已远销海外。

江化微的光刻胶配套试剂产品主要用于下游半导体和平板显示领域。在江化微的光刻胶配套化学产品中，正胶剥离液是公司的优势产品。随着公司产品结构不断向半导体、平板显示行业调整，公司光刻胶配套试剂销售规模及占比逐年提高。

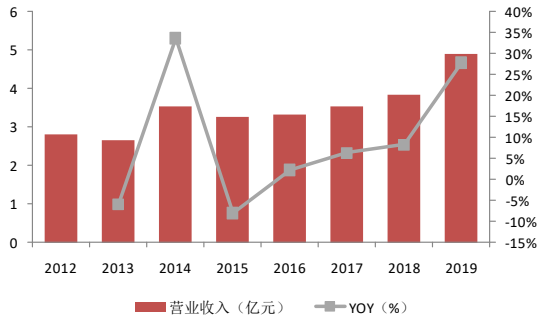
2019 年，江化微积极开拓成都熊猫、咸阳彩虹等国内高世代面板企业新客户，将优势产品剥离液成功导入中电成都熊猫的 G8.6 产线，实现国产化替代。同时，公司对天马微电子、华星光电等既有客户继续加强服务，扩大销售规模。在半导体领域，公司在长电先进的显影液产品销售也在提高，巩固了公司显影液在封测领域的优势地位。

表 23：江化微光刻胶及配套产品

公司	代表产品	应用领域	产能/年
江化微	光刻胶显影液	LCD、半导体	与公司其它超高纯湿电子化学品共 8 万吨产能
	光刻胶剥离液	LCD、半导体	
	光刻胶清洗剂	LCD、半导体	

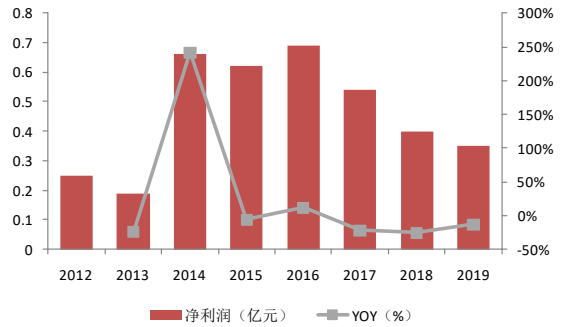
资料来源：江化微、浙商证券研究所

图 92：公司营收持续增长



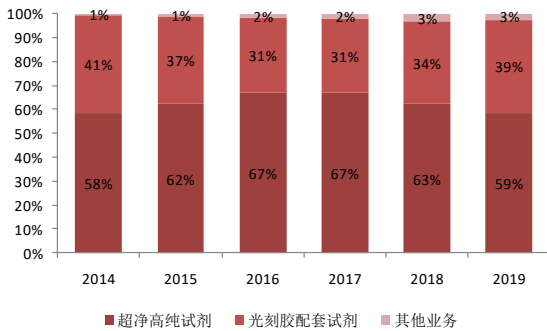
资料来源：江化微、浙商证券研究所

图 93：公司净利润情况



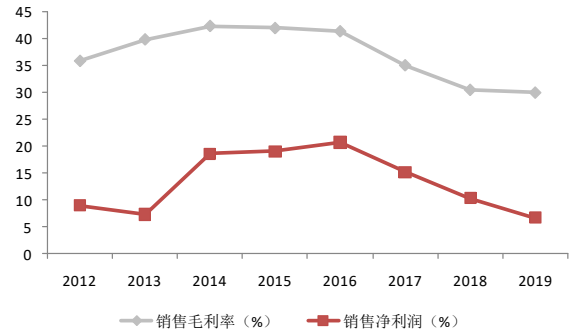
资料来源：江化微、浙商证券研究所

图 94：公司主营业务构成



资料来源：江化微、浙商证券研究所

图 95：公司销售毛利率与净利率情况



资料来源：江化微、浙商证券研究所

4.3.9. 强力新材

强力新材成立于1997年，2011年10月整体变更为股份有限公司，并于2015年在创业板上市，是一家以应用研究为导向，强调自主研发创新的高新技术企业，其主要产品包括光刻胶用光引发剂（包括光增感剂、光致产酸剂等）和光刻胶树脂两大系列。公司的产品按照应用领域分类，主要有印制电路板（PCB）光刻胶专用化学品（光引发剂和树脂）、液晶显示器（LCD）光刻胶光引发剂、半导体光刻胶光引发剂及其他用途光引发剂四大类。

PCB 光刻胶领域，强力新材的光引发剂产品主要应用于干膜光刻胶。随着 PCB 产业持续向中国转移，公司 PCB 光刻胶专用化学品的市场份额正在稳步提升。**在 LCD 光刻胶领域，强力新材的主要产品是肟酯类系列高感度光引发剂。**这种光引发剂是生产彩色光刻胶和黑色光刻胶的关键材料，彩色光刻胶和黑色光刻胶可以用来制备平板显示器用的彩色滤光片。公司的 LCD 光刻胶光引发剂系列产品打破了巴斯夫等跨国企业对该类产品的垄断，填补了国内空白。**在半导体光刻胶领域，公司主要从事半导体 KrF 光刻胶用光酸、光酸中间体及聚合物用单体的生产及销售。**在所有的光刻胶化学品中，半导体光刻胶专用化学品对品质、纯度、杂质含量的要求是最严格的，代表了光刻胶发展的最高水平。

公司经过十年多的发展，形成了自身的核心技术，成为国内及国际高端光引发剂领域中的知名企业。近年来，强力新材取得了中国国家知识产权局授权的 8 项发明专利，韩国知识产权局授权的 2 项发明专利、日本特许厅授权的 2 项发明专利和欧洲专利局授权的 2 项发明专利。公司有 12 个产品被认定为江苏省高新技术产品，2 个产品被认定为常州市高新技术产品。在 2011 年 7 月，强力新材的新型超纯肟酯类高感度光引发剂通过了中国感光学会、中国石油和化

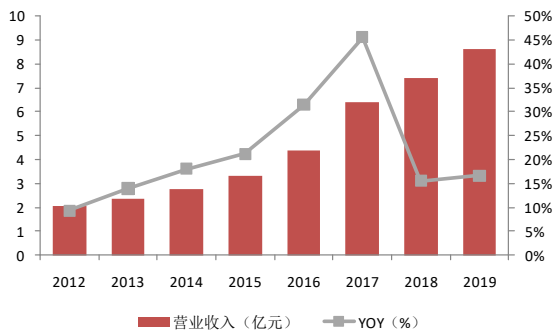
学工业联合会的科技成果鉴定，填补了国内空白，并荣获 2012 年江苏省科技进步二等奖。

表 24：强力新材光刻胶及配套产品

公司	代表产品	应用领域	产能/年
强力新材	树脂	PCB	超过 2500 吨; 50000 吨产能建设中
	光引发剂	PCB	超过 1300 吨; 12000 吨产能建设中
		LCD	
		半导体	

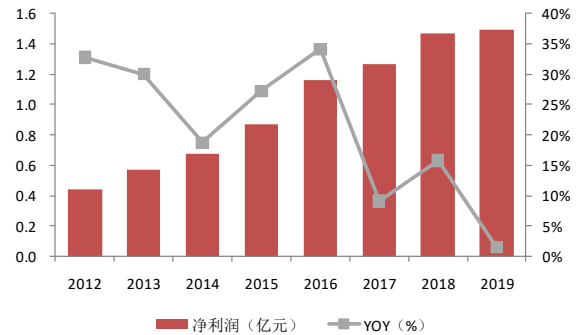
资料来源：强力新材、浙商证券研究所

图 96：公司营收持续增长



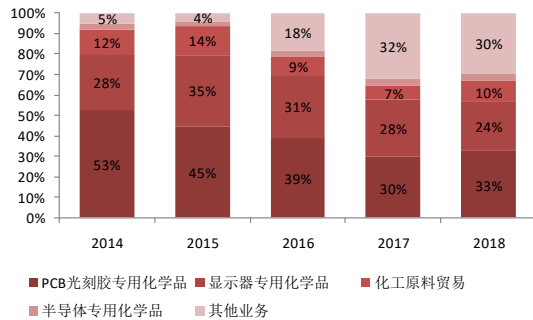
资料来源：强力新材、浙商证券研究所

图 97：公司净利润情况



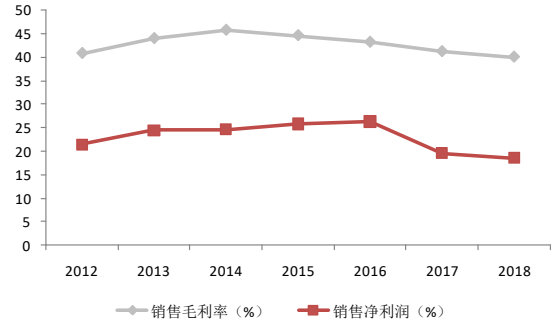
资料来源：强力新材、浙商证券研究所

图 98：公司主营业务构成



资料来源：强力新材、浙商证券研究所

图 99：公司销售毛利率与净利率情况



资料来源：强力新材、浙商证券研究所

4.4. 光刻胶相关非上市公司

4.4.1. 北京科华微电子

北京科华微电子材料有限公司，是一家产品覆盖 KrF (248nm)、I-line、G-line、紫外宽谱的光刻胶及配套试剂供应商与服务商。北京科华微电子是一家中美合资企业，成立于 2004 年，是一家产品覆盖 KrF(248nm)、I-line、G-line、紫外宽谱的光刻胶及配套试剂供应商与服务商，也是集先进光刻胶产品研、产、销为一体的拥有自主知识产权的高新技术企业。公司是中芯国际、华润上华、杭州士兰、吉林华微电子、三安光电、华灿光电、德豪光电等行业顶尖客户的稳定合作伙伴。

北京科华微电子研发技术力量雄厚，具备很强的光刻胶及原材料合成、配方及相关基础评价能力。其不但拥有多名光刻胶专家，还有完备的支持产品研发和出厂检验的分析和应用测试平台。公司拥的两个 mini FAB，有分辨率达到 0.11um 的 ASML PAS5500/850 扫描式曝光机、Nikon 步进式曝光机、TEL ACT8 涂胶显影一体机和 Hitachi S9220 CD SEM 等主流设备，确保科华可以展开 KrF、G/I 线光刻胶产品及关键原料的开发与全面评估。

科华微电子拥有中高档光刻胶生产基地：2005 年，建成百吨级环化橡胶系紫外负性光刻胶和负性光刻胶配套试剂生产线；2009 年 5 月，建成高档 G/I 线正胶生产线（200 吨/年）和正胶配套试剂生产线（200 吨/年）；2012 年 12 月，科华微电子建成 248nm 光刻胶生产线。科华微电子光刻胶产品序列完整，产品应用领域涵盖集成电路（IC）、发光二极管（LED）、分立器件、先进封装、微机电系统（MEMS）等。产品类型覆盖 KrF（248nm）、G/I 线（含宽谱），主要包括：KrF 光刻胶 DK1080、DK2000、DK3000 系列；g-i line 光刻胶 KMP C5000、KMP C7000、KMP C8000、KMP EP3100 系列和 KMPEP3200A 系列；Lift-off 工艺使用的负胶 KMP E3000 系列；用于分立器件的 BN、BP 系列等。

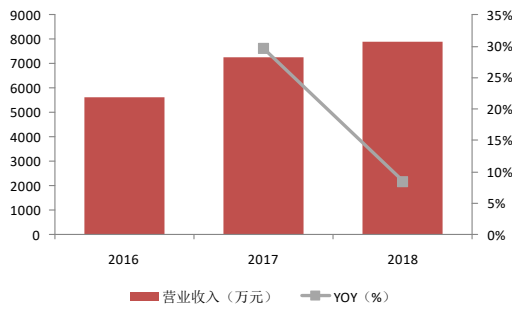
北京科华微电子率先填补中国极紫外光刻胶领域的技术空白。科华微电子自成立以来，承担了多项包括 I 线正胶、248nm 和 193nm 深紫外光刻胶在内国家重点科技研发任务及产业化项目。2018 年 6 月，北京科华微电子与中国科学院化学研究所、中国科学院理化技术研究所联合攻关的极紫外胶（EUV）02 专项任务顺利通过验收。由此，北京科华完成了 EUV 光刻胶关键材料的设计、制备和合成工艺研究、配方组成和光刻胶制备、实验室光刻胶性能的初步评价装备的研发。

表 25：北京科华光刻胶及配套产品

公司	代表产品	应用领域	产能/年
北京科华	高档 G/I 线正胶	半导体	500 吨
	正胶配套试剂生产线	半导体	1000 吨
	248nm 光刻胶	半导体	10 吨
	光刻胶配套试剂	半导体	百吨级环化橡胶系紫外负性光刻胶和千吨级负性光刻胶配套试剂

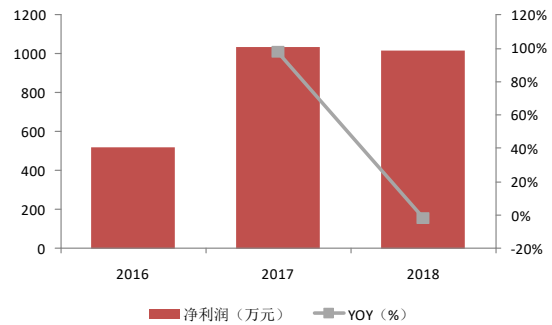
资料来源：北京科华官网、浙商证券研究所

图 100：公司营收持续增长



资料来源：南大光电公告、浙商证券研究所

图 101：公司净利润情况



资料来源：南大光电公告、浙商证券研究所

4.4.2. 北旭电子

京东方子公司北旭电子计划在湖北葛店投资 5 亿元建设 TFT-LCD 正性胶和半导体光刻胶生产线。

北京北旭电子材料有限公司（简称 BAE 公司）前身为京东方科技集团股份有限公司与日本旭硝子株式会社、丸红株式会社、共荣商事株式会社共同兴办的北京旭硝子电子玻璃有限公司，成立于 1994 年。2008 年京东方收购日方全部股份，BAE 成为京东方科技集团股份有限公司的全资子公司，同时更名为北京北旭电子玻璃有限公司。2014 年根据公司主营业务变化公司更名为北京北旭电子材料有限公司，是国内材料科学领域领先的科技创新型企业。

通过 20 多年的不断成长，BAE 利用自己在有机材料和特殊玻璃粉体领域的专业积累，为客户提供一系列高品质产品和解决方案。BAE 主营业务为有机正型光阻和无机特殊粉体。产品涵盖航空、航天、电子、医药、船舶，家用电器、汽车及日用品等领域。

2019 年 8 月，北旭北旭计划在葛店投资 5 亿元，建设光刻胶生产基地。该生产基地将主要生产 TFT-LCD 用光刻胶、半导体用光刻胶、PI 液、有机绝缘膜等产品。项目分两期建设，第一期将年产 3000 吨 TFT-LCD 用光刻胶生产线整体搬迁至葛店，同时扩大生产规模，达到年产 5000 吨的规模；第二期主要建设半导体用光刻胶生产线、PI 液、有机绝缘膜生产线。

表 26：北旭电子光刻胶及配套产品

公司	代表产品	应用领域	产能/年
北旭电子	光刻胶	LCD	湖北葛店项目一期将搬迁 3000 吨 TFT 阵列正性胶生产线至湖北葛店，并将扩建至 5000 吨。
	光刻胶	半导体	湖北葛店项目二期将建设包括 g-line,h-line, i-line 在内的半导体光刻胶生产线项目
	光刻胶	定制化产品	可按客户订制需求提供 LCD-array 正胶，有机绝缘膜，I-line 光刻胶，Krf 及 ArF 光刻胶

资料来源：北旭电子官网、浙商证券研究所

4.4.3. 江苏博砚

江苏博砚经过多年研发，黑色光刻胶产品已经达到国际先进水平。江苏博砚电子科技有限公司成立于 2014 年 7 月，是一家集研发，生产 TFT-LCD 彩色滤光片用光刻胶的专业厂家。公司通过持续的技术创新，凭借自身雄厚的科研实力，突破本土制造的长期技术瓶颈，成功开发出系列光刻胶产品。目前，博砚电子的黑色光刻胶（BM）产品的已经完成了开发和中试工作，实现了稳定生产，并已通过石化联合会科技成果鉴定。黑色光刻胶的有些主要技术指标达到甚至超过了当前国际上同类产品的水平，整体技术达到国际先进。这标志着我国在 LCD 生产用黑色光阻材料上，将打破国外企业 40 年来的市场垄断，满足我国微电子产业发展的需求。由此，博砚电子科技引起国际业界的高度关注。

江苏博砚科技黑色光刻胶产品已被多家国内主流面板生产厂商列入合格供应品名单，开始了批量采购。博砚科技黑色光刻胶产品的客户包括京东方、华星光电、中电熊猫、天马、上海仪电、莱宝高科等。

2017 年，江苏博砚韩国 COTEM 合作开拓 TFT 正性胶业务，以应对国内外快速发展的面板行业需求。COTEM 是一家有国际影响力的高品质电子化学品企业，由韩国科美特（后被雅克科技收购）与日本 TOK（东京应化工业株式会社）于 2005 年合资设立，以应对 LG Display 公司的 TFT 正性胶的需求。目前韩国 COTEM 的 TFT 光刻胶供应量占据 LGD 公司 LCD 面板的 60% 的需求量，占据 LGD 公司 OLED 面板需求量的 100%。

依据双方正式签署的投资协议，江苏博砚将投资约 250 亿韩元（约 1.48 亿元人民币），韩国 COTEM 将投资约 50 亿韩元（约 0.3 亿元人民币），总投资金额达到了 300 亿韩元。同时，博砚电子还将出资 250 亿韩元（约 1.5 亿元人民币）收购韩国 COTEM 公司 420000 普通股，收购完成后占 COTEM 公司 60% 股权。通过此次投资，博砚电子产品会成为从黑色/彩色光刻胶至 TFT 光刻胶全系列面板光刻胶供应商。

目前，除了黑色光刻胶产品外，博砚科技的彩色光刻胶及正性光刻胶也已经完成开发，准备开始客户测试及量产工作。同时，公司还将积极储备半导体光刻胶技术，不断通过新产品开发以及老产品的升级实现可持续发展。

同时，多家光刻胶相关上市公司均看好博砚科技业务发展，与之开展合作。其中，上海新阳 2018 年 12 月 28 日晚间公告，将以自有资金 5600 万元投资江苏博砚，占股比例 10%。另一方面，雅克科技则投资约 1800 万元持股江苏博砚关联公司博砚投资（后更名为江苏科特美）。江苏博砚的光刻胶相关产品可以如下图标所示

表 27：江苏博砚光刻胶及配套产品

公司	代表产品	应用领域	产能/年
江苏博砚	滤光片光刻胶	LCD	2500 吨产能建设中；黑色光刻胶已经量产供货；彩色光刻胶正在进行客户验证
	TFT 正性胶	LCD	与韩国 COTEM 合作拓展中
	光刻胶	半导体	研发中

资料来源：江苏博砚、浙商证券研究所

4.4.4. 中电彩虹

中电彩虹集团与德国默克公司合作，建设 TFT 正性胶生产线，与既有面板业务产生协同。

彩虹集团有限公司的前身是陕西彩色显像管总厂（国营四四零零厂），1982 年在陕西省咸阳市建成投产。1996 年 1 月更名为彩虹集团公司。2003 年国务院国资委成立后，将彩虹集团公司作为直接监管的中央企业之一。2012 年 12 月 31 日，经国务院国资委批准，整体并入中国电子信息产业集团有限公司。2017 年 11 月更名为彩虹集团有限公司（简称彩虹集团）。

彩虹集团曾是中国首家从事彩色显像管及其玻壳、荧光材料等全套零部件配套的企业，也是中国生产量最大、配套能力最强的彩色显像管生产企业。近年来，随着新型显示器件的蓬勃发展，彩虹集团积极推进企业转型，建立了平板显示、新能源、现代服务业等三大主业，重点发展液晶玻璃基板、液晶面板、盖板玻璃、光伏玻璃及电站、LED、智慧医疗、智能制造及大数据等战略性产业。其中，液晶玻璃基板填补国内空白，打破国外垄断。彩虹集团现拥有全

资、控股、参股公司 40 余家，下属 2 家上市公司：彩虹股份和彩虹新能源；现有员工约 7500 人，总资产 195 亿元。

2017 年 5 月份，德国默克跟中国中电集团签署了战略合作，建设 TFT 正性胶生产线。德国默克通过提供技术支持、工艺与原材料，携手中电彩虹，在短短四个月内就建成了国内领先的光刻胶生产线。该光刻胶国产化项目于 2018 年 7 月 17 日在陕西咸阳正式竣工。彩虹集团的 TFT 正性光刻胶项目总投资约 5800 万元。该项目投产后，将年产 TFT 正性光刻胶 1800 吨，约合销售额 1.4 亿元，产能位居国内前列。项目的建成投产进一步完善了中国电子和咸阳的平板显示产业链，增强了彩虹集团在电子材料领域的产业实力。

表 28：中电彩虹光刻胶及配套产品

公司	代表产品	应用领域	产能/年
中电彩虹	光刻胶	LCD	陕西咸阳 1800 吨 TFT 正性胶产能建设中

资料来源：中电彩虹、浙商证券研究所

A 股相关光刻胶上市公司

2020年~2022年是中国大陆晶圆厂投产高峰期。以长江存储，合肥长鑫存储等新星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。以12寸等效产能计算，2019年中国的大陆产能为105万片/月，我们预计至2022年大陆晶圆厂产能增至201万片/月。据国内晶圆厂的建设速度和规划，预计2022年国内电子气体市场是2019年的两倍，约55亿元。届时全球面板产能持续向中国转移，国内面板光刻胶市场需求预计约为105亿元。二者合计将带来约160亿元的市场空间。

国内部分面板光刻胶已经完成突破，中高端半导体光刻胶迎来替代良机。1) 中低端产品首先形成突破：国内面板光刻胶与中低端半导体光刻胶已经实现技术突破并逐步形成产能；2) 中高端产品技术逐渐成熟：在各项国家政策与“02专项”等扶持项目的支持下，中国企业在中高端半导体光刻胶领域也取得了显著进展。

从其他半导体化学品业务切入光刻胶领域的国内厂商有雅克科技、南大光电、上海新阳等；以面板材料为基础，切入面板光刻胶领域，并计划向半导体光刻胶领域扩展的国内厂商有晶瑞股份，容大感光，飞凯材料等。此外，光刻胶领域也有许多优秀的非上市公司，比如北京科华微，北旭电子，江苏博砚，中电彩虹等。

表 29：A 股相关光刻胶上市公司整理表

证券代码	公司简称	2020.4.10 收盘股价	2018	预测 EPS			预测业绩增速 (%)			PE		
				2019E	2020E	2021E	2019E	2020E	2021E	2019E	2020E	2021E
300236.SZ	上海新阳	51.95	0.03	0.73	0.29	0.37	2333%	-60%	28%	71.16	179.14	140.41
300655.SZ	晶瑞股份	31.40	0.33	0.21	0.33	0.44	-36%	57%	33%	149.52	95.15	71.36
002409.SZ	雅克科技	29.60	0.29	0.55	0.76	0.94	90%	38%	24%	53.82	38.95	31.49
300346.SZ	南大光电	22.60	0.19	0.13	0.26	0.36	-32%	100%	38%	173.85	86.92	62.78
300576.SZ	容大感光	36.57	0.35	0.32	0.47	0.63	-9%	47%	34%	114.28	77.81	58.05
300398.SZ	飞凯材料	17.76	0.67	0.49	0.61	0.76	-27%	24%	25%	36.24	29.11	23.37
002326.SZ	永太科技	11.67	0.54	0.36	0.64	0.82	-33%	78%	28%	32.42	18.23	14.23
603078.SH	江化微	34.36	0.48	0.32	0.57	0.80	-33%	78%	40%	107.38	60.28	42.95
300429.SZ	强力新材	16.07	0.54	-	-	-	-	-	-	-	-	-

资料来源：Wind 一致预期、浙商证券研究所

股票投资评级说明

以报告日后的 6 个月内，证券相对于沪深 300 指数的涨跌幅为标准，定义如下：

- 1、买入：相对于沪深 300 指数表现 +20% 以上；
- 2、增持：相对于沪深 300 指数表现 +10% ~ +20%；
- 3、中性：相对于沪深 300 指数表现 -10% ~ +10% 之间波动；
- 4、减持：相对于沪深 300 指数表现 -10% 以下。

行业的投资评级：

以报告日后的 6 个月内，行业指数相对于沪深 300 指数的涨跌幅为标准，定义如下：

- 1、看好：行业指数相对于沪深 300 指数表现 +10% 以上；
- 2、中性：行业指数相对于沪深 300 指数表现 -10% ~ +10% 以上；
- 3、看淡：行业指数相对于沪深 300 指数表现 -10% 以下。

我们在此提醒您，不同证券研究机构采用不同的评级术语及评级标准。我们采用的是相对评级体系，表示投资的相对比重。

建议：投资者买入或者卖出证券的决定取决于个人的实际情况，比如当前的持仓结构以及其他需要考虑的因素。投资者不应仅仅依靠投资评级来推断结论

法律声明及风险提示

本报告由浙商证券股份有限公司（已具备中国证监会批复的证券投资咨询业务资格，经营许可证编号为：Z39833000）制作。本报告中的信息均来源于我们认为可靠的已公开资料，但浙商证券股份有限公司及其关联机构（以下统称“本公司”）对这些信息的真实性、准确性及完整性不作任何保证，也不保证所包含的信息和建议不发生任何变更。本公司没有将变更的信息和建议向报告所有接收者进行更新的义务。

本报告仅供本公司的客户作参考之用。本公司不会因接收人收到本报告而视其为本公司的当然客户。

本报告仅反映报告作者的出具日的观点和判断，在任何情况下，本报告中的信息或所表述的意见均不构成对任何人的投资建议，投资者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。对依据或者使用本报告所造成的一切后果，本公司及/或其关联人员均不承担任何法律责任。

本公司的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。本公司没有将此意见及建议向报告所有接收者进行更新的义务。本公司的资产管理公司、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。

本报告版权均归本公司所有，未经本公司事先书面授权，任何机构或个人不得以任何形式复制、发布、传播本报告的全部或部分内容。经授权刊载、转发本报告或者摘要的，应当注明本报告发布人和发布日期，并提示使用本报告的风险。未经授权或未按要求刊载、转发本报告的，应当承担相应的法律责任。本公司将保留向其追究法律责任的权利。

浙商证券研究所

上海市杨高南路 729 号陆家嘴世纪金融广场 1 号楼 29 层

邮政编码：200128

电话：(8621)80108518

传真：(8621)80106010

浙商证券研究所：<http://research.stocke.com.cn>