

## 化工

## 掩膜版:光刻工艺“底片”,国产替代步伐加快

**评级: 增持(维持)**

分析师: 谢楠

执业证书编号: S0740519110001

Email: xienan@r.qlzq.com.cn

分析师: 张波

执业证书编号: S0740520020001

Email: zhangbo@r.qlzq.com.cn

**基本状况**

上市公司数	334
行业总市值(百万元)	29837.3
行业流通市值(百万元)	24309.3

**行业-市场走势对比**

**相关报告**
**重点公司基本状况**

简称	股价 (元)	EPS				PE				评级
		2019	2020E	2021E	2022E	2019	2020E	2021E	2022E	
清溢光电	24.93	96	80	71	-	96	80	71	-	-
菲利华	27.31	48	37	29	23	48	37	29	23	-
石英股份	21.28	44	33	21	16	44	33	21	16	-

备注盈利预测采用 wind 一致预期

**投资要点**

- **掩膜版:光刻工艺“底片”。**掩膜版是微电子制造过程中的图形转移工具或母版,是承载图形设计和工艺技术等信息的载体。掩膜版按用途分类可分为铬版、干版、液体凸版和菲林,上游主要包括图形设计、光掩膜设备及材料行业,下游主要包括 IC 制造及封装、平面显示和印制线路板等行业。掩膜版是下游产品精度和质量的决定因素之一。
- **下游应用行业:产业陆续向国内转移,掩膜版进口替代进程加快。**随着全球平板显示产业、触控产业、半导体产业和电路板产业向国内转移升级,国内的电子元器件行业发展迅速,拉动了掩膜版行业的市场需求。同时,国家和地方各级政府部门近年来出台了一系列政策和措施对平板显示行业和半导体芯片行业予以全面扶持,推进掩膜版行业国产化。
- **掩膜版行业:行业持续发展,目前寡头垄断。**全球光掩膜版市场持续增长,2019 年全球半导体掩膜版市场规模为 41 亿美元。2016 年国内半导体光掩膜版市场规模为 59.5 亿元。2018 年全球平板显示掩膜版需求为 58 亿元,其中中国大陆平板显示掩膜版需求为 23 亿元。掩膜版整体向更高精度、大尺寸、全产业链方向发展。由于掩膜版行业门槛较高,国内掩膜版行业主要由国外掩膜版厂商占据,美国 Photronics、日本 DNP 以及日本 Toppan 三家公司市场份额超过 80%,国内清溢光电逐步突破。
- **上游原材料行业:原材料长期依赖进口。**掩膜版主要原材料为玻璃基板,按材质分为石英基板和苏打基板,其中,石英基板为掩膜版市场主流原材料。目前,只有少数厂商具备上游基材生产能力,大多数掩膜版企业主要采用采购掩膜版基材的方式。掩膜版上游原材厂商主要集中在日本和韩国,我国菲利华和石英股份逐步实现突破,后续有望逐渐放量。
- **投资建议。**随着下游电子产业陆续往中国转移,以及国家产业政策支持,国内掩膜版企业有望持续发力,建议关注清溢光电、菲利华、石英股份。
- **风险提示:**下游行业变化风险,价格竞争风险,原材料依赖进口风险。

## 内容目录

<b>掩膜版：电子元器件制程关键工具.....</b>	<b>- 5 -</b>
掩膜版工作原理 .....	- 5 -
掩膜版产业链.....	- 6 -
掩膜版分类 .....	- 7 -
掩膜版生产工艺流程.....	- 7 -
<b>下游应用行业：下游产业快速发展，掩膜版进口替代进程加快.....</b>	<b>- 9 -</b>
下游电子元器件发展迅速，拉动掩膜版市场需求上升.....	- 9 -
下游产业陆续向国内转移，掩膜版进口替代步伐加快.....	- 12 -
国家政策扶持，为行业提供发展机遇 .....	- 13 -
<b>掩膜版行业：市场规模持续增长，行业集中度高.....</b>	<b>- 15 -</b>
全球掩膜版市场规模持续增长 .....	- 15 -
行业发展三大趋势：高精度、大尺寸、全产业链 .....	- 16 -
行业技术壁垒高，国外企业占据主导地位 .....	- 18 -
<b>上游原材料行业：掩膜版基板长期依赖进口，原材料日韩垄断 .....</b>	<b>- 21 -</b>
掩膜版主要原材料为玻璃基板 .....	- 21 -
掩膜版基材长期依赖进口，原材料国外垄断 .....	- 21 -
<b>相关上市公司 .....</b>	<b>- 23 -</b>
清溢光电：掩膜版行业龙头企业.....	- 23 -
菲利华：石英玻璃龙头企业 .....	- 24 -
石英股份：电子级石英砂迎来突破.....	- 25 -
<b>风险提示.....</b>	<b>- 26 -</b>

## 表目录

图 1: 掩膜版工作原理.....	- 5 -
图 2: 掩膜版上下游产业链 .....	- 6 -
图 3: 掩膜版主要分类.....	- 7 -
图 4: 掩膜版主要生产工艺流程.....	- 8 -
图 5: 掩膜版应用领域.....	- 9 -
图 6: 全球新型显示面板需求面积预测 .....	- 10 -
图 7: 中国平板显示掩膜版需求全球占比 .....	- 10 -
图 8: 全球半导体销售额情况.....	- 10 -
图 9: 我国集成电路市场销售额及增长情况.....	- 10 -
图 10: 全球智能手机出货量.....	- 11 -
图 11: 全球车载触控模组出货量 .....	- 11 -
图 12: 全球平板电脑出货量.....	- 11 -
图 13: 我国平板电脑出货量.....	- 11 -
图 14: 全球 PCB 电路板行业产值预测 .....	- 12 -
图 15: 中国 PCB 电路板行业产值预测 .....	- 12 -
图 16: 全球半导体市场区域结构 .....	- 12 -
图 17: 2016-2018 年全球集成电路市场规模 (亿美元) .....	- 12 -
图 18: 行业主要法律法规政策.....	- 13 -
图 19: 全球半导体用光掩模版市场规模及增速 .....	- 15 -
图 20: 国内半导体用光掩模版市场规模及增速 .....	- 15 -
图 21: 国内掩膜版供需统计.....	- 15 -
图 22: 全球面板用掩模版区域占比.....	- 15 -
图 23: 平板显示用掩膜版技术路线预测图.....	- 16 -
图 24: 电视面板尺寸预测 (单位: 百万台) .....	- 17 -
图 25: 全球薄膜晶体管液晶面板及掩膜版发展简表 .....	- 17 -
图 26: 平板显示掩膜版行业中主要企业产业链基本情况.....	- 18 -
图 27: 行业内主要企业.....	- 18 -
图 28: 掩膜版主要构成及性能比较.....	- 19 -
图 29: 全球各大厂商可供应的高端产品情况 .....	- 19 -
图 30: 国内掩膜版市场格局.....	- 20 -
图 31: 掩膜版主要构成及性能比较.....	- 21 -
图 32: 掩膜版原材料供应被国外垄断 .....	- 22 -
图 33: 清溢光电营业收入及增速 .....	- 23 -

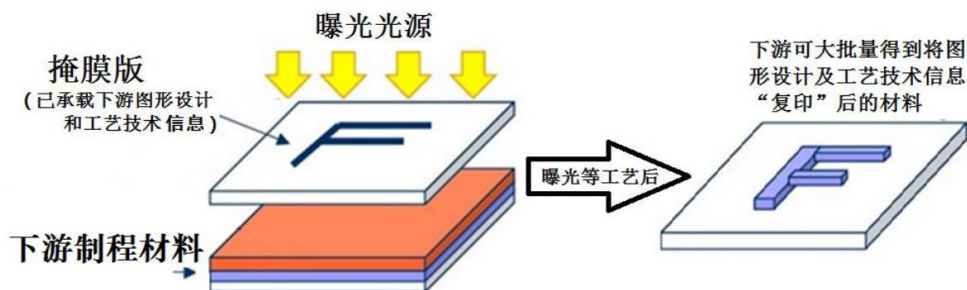
图 34：清溢光电归母净利润及增速.....	- 23 -
图 35：菲利华营业收入及增速.....	- 24 -
图 36：菲利华归母净利润及增速.....	- 24 -
图 37：石英股份营业收入及增速.....	- 25 -
图 38：石英股份归母净利润及增速.....	- 25 -

## 掩膜版：电子元器件制程关键工具

### 掩膜版工作原理

掩膜版（Photomask）又称光罩、光掩膜、光刻掩膜版、掩模版等，是微电子制造过程中的图形转移工具或母版，是承载图形设计和工艺技术等知识产权信息的载体。掩膜版用于下游电子元器件制造业批量生产，是下游行业生产流程衔接的关键部分，是下游产品精度和质量的决定因素之一。

图 1：掩膜版工作原理



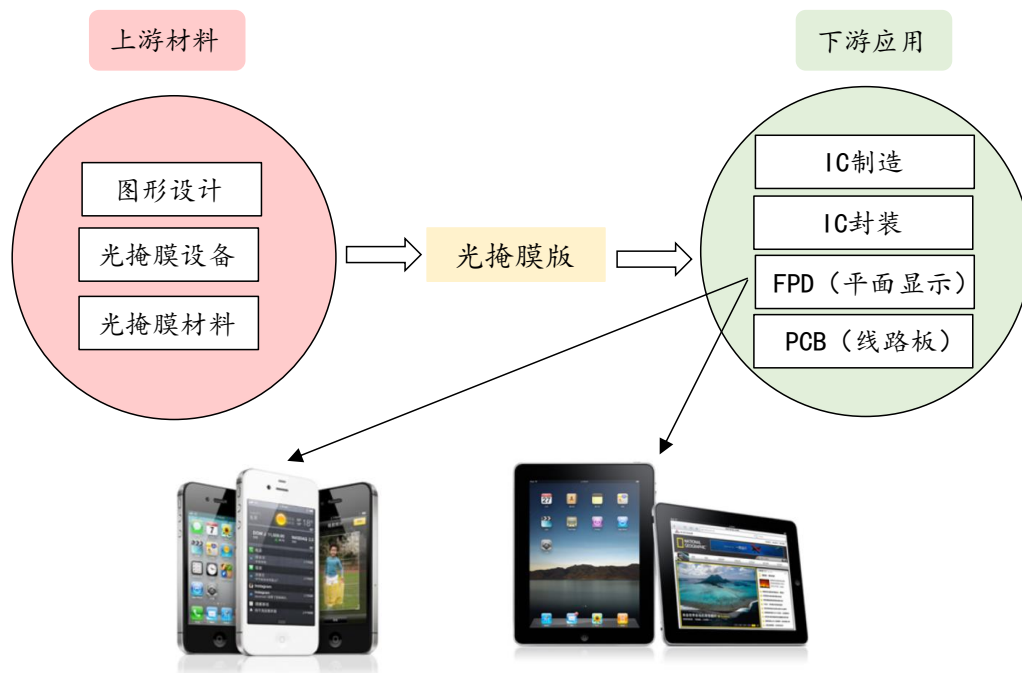
资料来源：清溢光电招股说明书、中泰证券研究所

掩膜版的功能类似于传统照相机的“底片”，其工作原理如下：根据客户所需要的图形，掩膜版厂商通过光刻制版工艺，将微米级和纳米级的精细图案刻制于掩膜版基板上，掩膜版的原材料掩膜版基板是制作微细光掩膜图形的感光空白板，再将不需要的金属层和胶层洗去，即得到掩膜版产成品。掩膜版对下游行业生产线的作用主要体现为利用掩膜版上已设计好的图案，通过透光与非透光的方式进行图像（路图形）复制，从而实现批量生产。

## 掩膜版产业链

光掩膜上游主要包括图形设计、光掩膜设备及材料行业，主要供应厂商包括日本东曹，日本信越化学、日本尼康和菲利华等；中游为掩膜版制造行业，主要企业包括日本HOYA，日本DNP，韩国LG-IT、日本SKE和清溢光电；下游主要包括IC制造、IC封装、平面显示和印制线路板等行业，广泛应用于消费电子、家电、汽车等电子产品领域，主要客户为半导体厂商英特尔、三星、台积电等以及显示屏厂商京东方、华星光电等。

**图 2：掩膜版上下游产业链**

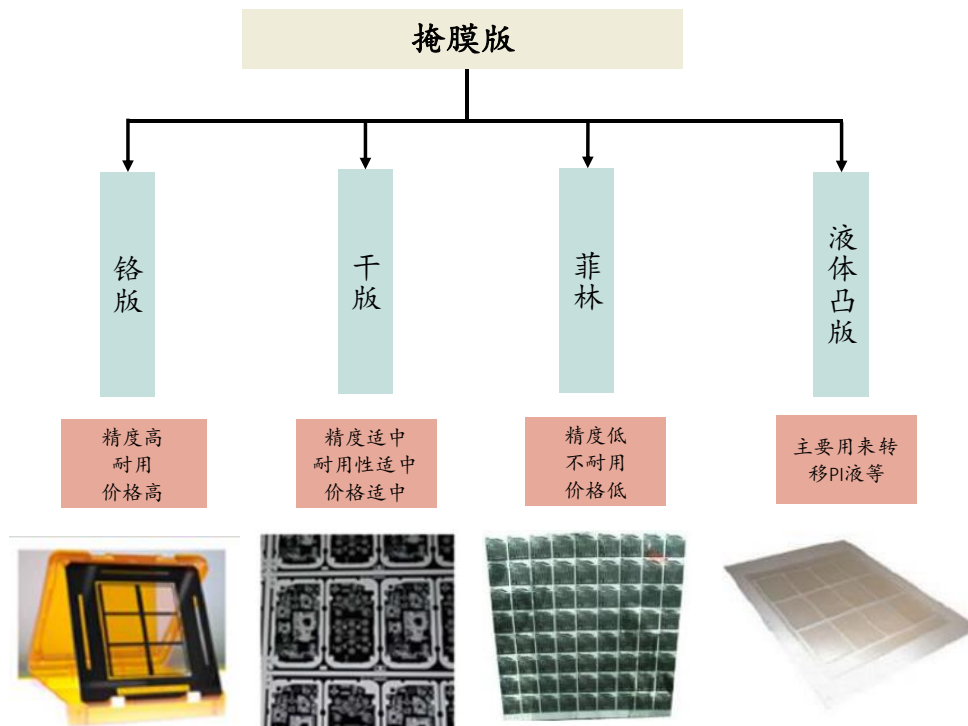


资料来源：清溢光电官网、中泰证券研究所

## 掩膜版分类

掩膜版主要由基板和遮光膜两个部分组成。基板分为树脂基板和玻璃基板，玻璃基板主要包括石英基板和苏打基板，根据遮光膜种类的不同，可以分为硬质遮光膜和乳胶。光掩膜按用途分类可分为四种，分别为铬版(chrome)、干版、液体凸版和菲林。其中，铬版精度最高，耐用性更好，广泛应用于平板显示、IC、印刷线路板和精细电子元器件行业；干版、液体凸版和菲林主要用于中低精度 LCD 行业、PCB 及 IC 载板等行业。

图 3：掩膜版主要分类



资料来源：清溢光电官网、中泰证券研究所

## 掩膜版生产工艺流程

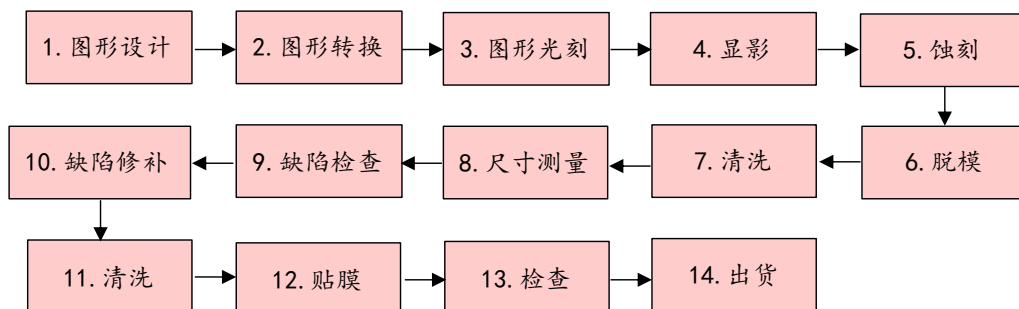
掩膜版的主要生产工艺流程如下：

- (1) 图形设计：收到客户图形后，通过专业设计软件对客户的图形做二次编辑处理与检查。
- (2) 图形转换：将客户要求的版图设计数据分层，运算。再按照相应的工艺参数将文件格式转换为光刻设备专用的数据形式。
- (3) 图形光刻：通过光刻机进行激光光束直写完成客户图形曝光。掩膜版制造都是采用正性光刻胶，通过激光作用使需要曝光区域的光刻胶内部发生交联反应，从而产生性能改变。
- (4) 显影：将曝光完成后的掩膜版显影，以便进行蚀刻。在显影液的作用下，经过激光曝光区域的光刻胶会溶解，而未曝光区域则会保留并继续保护铬膜。
- (5) 蚀刻：对铬层进行蚀刻，保留图形。在蚀刻液的作用下，没有光刻胶保护的区域会被腐蚀溶解，而有光刻胶保护的区域的铬膜则会保留。



- (6) 脱膜：光刻胶的保护功能已经完成，脱膜工序通过脱膜液去除多余光刻胶。
- (7) 清洗：将掩膜版正、反面的污染物清洗干净，为缺陷检验做准备。
- (8) 尺寸测量：按照品质协议对掩膜版关键尺寸（CD 精度）和图形位置（TP 精度）进行测量，判定尺寸的准确程度。
- (9) 缺陷检查：对照客户技术/品质指标检测掩膜版制版过程产生的缺陷并记录坐标及相关信息。掩膜版的基本检查主要有：基板、名称、版别、图形、排列、膜层关系、伤痕、图形边缘、微小尺寸、绝对尺寸、缺陷检查等。
- (10) 缺陷修补：对检验发现缺陷进行修补。修补包括对丢失的细微铬膜进行 LCVD 沉积补正以及对多余的铬膜进行激光切除等。
- (11) 清洗：再次清洗为贴合掩膜版 Pellicle 做准备。
- (12) 贴膜：将 Pellicle 贴合在掩膜版之上，降低下游客户制造过程中灰尘造成的不良率。
- (13) 检查：对掩膜版作最后检测工作，以确保掩膜版符合品质指标。
- (14) 出货：对掩膜版进行包装，然后发货。

图 4：掩膜版主要生产工艺流程



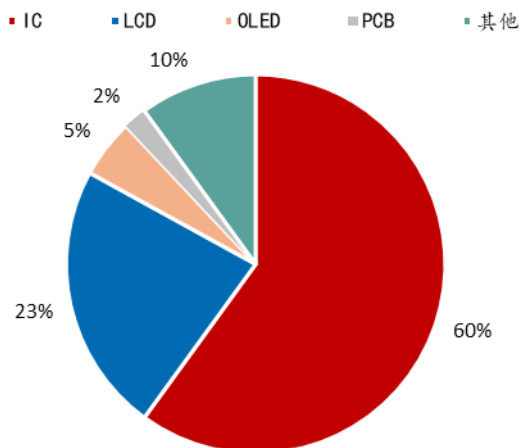
资料来源：清溢光电招股说明书、中泰证券研究所



## 下游应用行业：下游产业快速发展，掩膜版进口替代进程加快

在掩膜版下游应用中，IC 用掩膜版占比最高为 60%，其次是 LCD 用掩膜版占比为 23%，其次是 OLED、PCB 等应用领域。

图 5：掩膜版应用领域



资料来源：《半导体和显示面板用掩膜版的现状、技术与市场需求》、中泰证券研究所

### 下游电子元器件发展迅速，拉动掩膜版市场需求上升

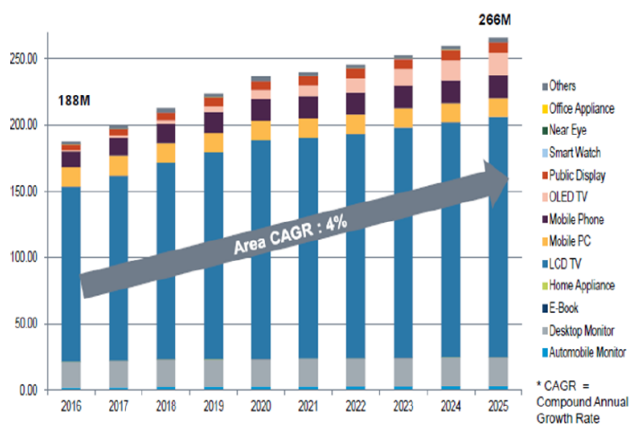
随着电子信息技术的日新月异，5G 技术和人工智能带动下游终端电子产品的更新换代速度越来越快，以平板电视、笔记本电脑、数码相机、智能手机等产品为主的消费类电子产品产销量持续增长，为平板显示、半导体芯片、触控、电路板等电子元器件相关行业带来巨大的市场空间，间接带动了掩膜版行业的发展。同时，电子元器件制造商为了满足其下游产品的多功能、小型化、便携性等需求，不断加大技术投入，开发新材料、新技术以及研发新产品，这也为掩膜版行业的发展带来了更多市场需求。

#### 1) 平板显示市场

全球平板显示产业保持平稳增长，业态发展呈现尺寸大型化、竞争白热化、转移加速化、产品定制化等特点，受益于电视平均尺寸增加，大屏手机、车载显示和公共显示等需求的拉动，根据 IHS 预测，2016 年-2025 年全球新型显示面板需求面积的 CAGR 预计将达 4%，到 2025 年增长至 2.66 亿平方米。

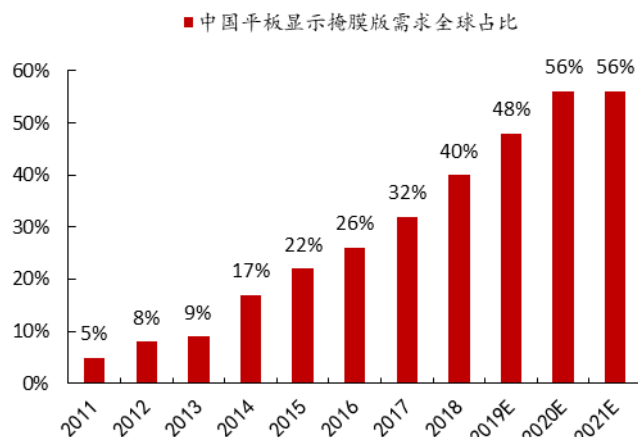
根据 IHS 统计，2019 年至 2021 年，我国已规划投产的 TFT-LCD 产线为 23 条，其中高世代线为 15 条，占比 65.22%；2019 年至 2023 年我国已规划投产的 AMOLED 产线为 21 条，其中 LTPS 线为 17 条，占比 80.95%。我国平板显示行业对掩膜版产品尤其是高世代、高精度掩膜版产品的需求将持续增长。据 IHS 统计测算，中国大陆平板显示行业掩膜版需求量占全球比重，已经从 2011 年的 5% 上升到 2017 年的 32%。未来随着相关产业进一步向国内转移，国内平板显示行业掩膜版的需求量将持续上升，预计到 2021 年，中国大陆平板显示行业掩膜版需求量全球占比将达到 56%。

图 6：全球新型显示面板需求面积预测



资料来源：清溢光电招股说明书、中泰证券研究所

图 7：中国平板显示掩膜版需求全球占比

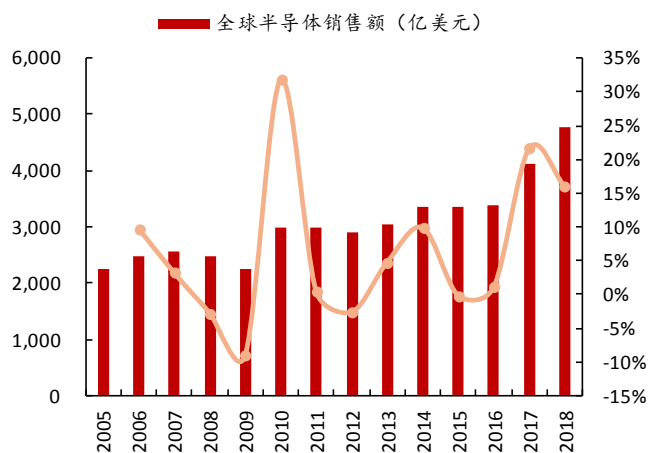


资料来源：IHS、中泰证券研究所

## 2) 半导体芯片市场

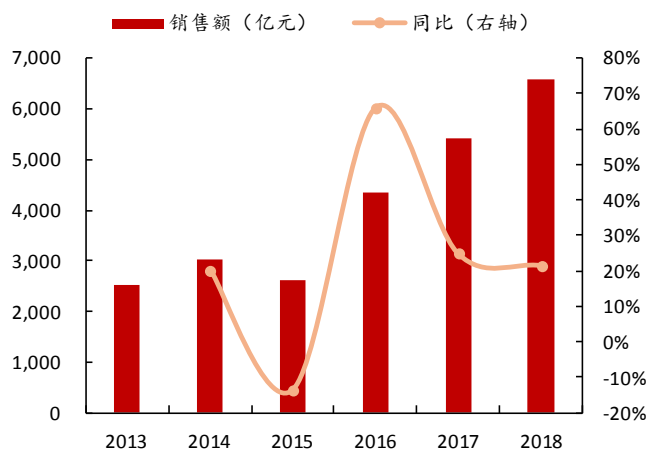
根据 WSTS 统计数据，2018 年全球半导体芯片产业市场规模达到 4779.40 亿美元，同比增长 15.90%，市场规模创下历史新高。2018 年中国半导体芯片产业规模 6574.40 亿元，同比增长 21.50%。未来，半导体芯片产能将进一步向国内转移，在智能汽车、人工智能、存储器市场、物联网、5G 通信商用等领域快速发展的带动下，半导体芯片产业迎来新一轮的发展高潮。

图 8：全球半导体销售额情况



资料来源：前瞻产业研究院、中泰证券研究所

图 9：我国集成电路市场销售额及增长情况



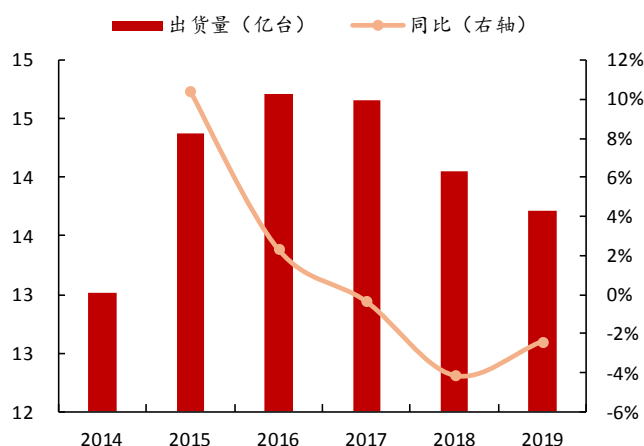
资料来源：CSIA、前瞻产业研究院、中泰证券研究所

## 3) 触控市场

触控行业产品可以应用于智能手机、平板电脑、车载显示、智能家居、医疗器械、工业控制等领域。目前，智能手机、平板电脑和车载显示是触控行业的主要应用领域。智能手机领域，2016 年全球智能手机出货量达到最大为 14.71 亿台，近几年出现下滑的趋势，2019 年全球智能手机出货量为 13.71 亿台，同比下跌 2.41%。IDC 预测，随着 5G 网络的逐渐商用，2020 年智能手机出货量会出现反弹，同比将增长 1.6%。平板电脑

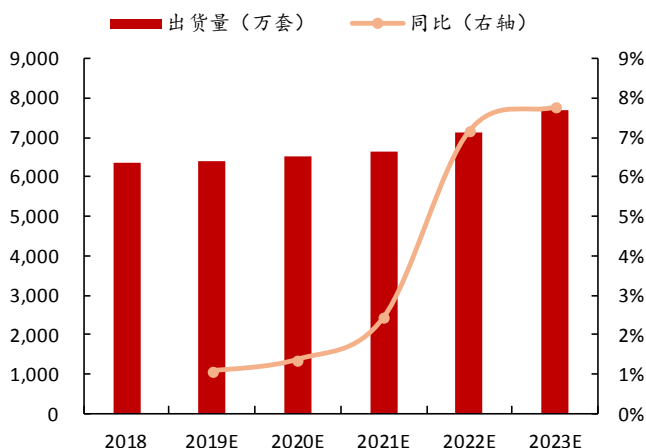
领域，平板电脑全球出货量自 2014 年出现下滑，2019 年出货量为 1.44 亿台，同比下降 0.83%，2019 年，国内平板电脑市场自 2015 年首次出现反弹，出货量为 2241 万台，同比增长 0.8%。车载触控模组市场，根据 HISMarkit 的数据，全球车载触控模组 2019 年出货量预计为 6414.2 万套，同比增长 1.07%，随着未来经济复苏和自动驾驶汽车逐渐普及，预计未来两年保持稳步增长，2022 年市场增长幅度将扩大为 7.15%，2023 年出货量将达到 7689.34 万套。综合来看，触控行业处于成熟期，触控用掩膜版仍具有稳定的市场需求。

图 10：全球智能手机出货量



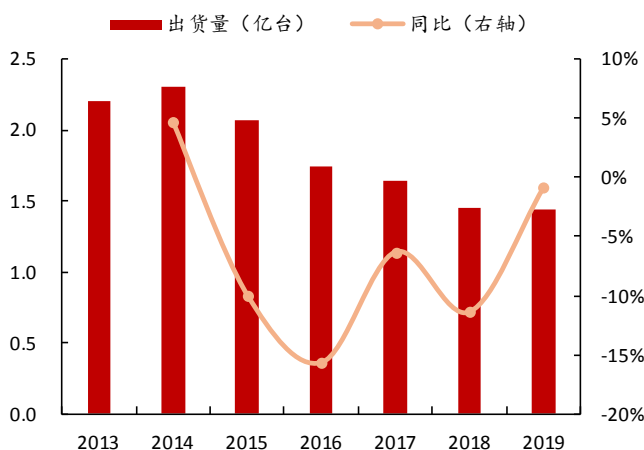
资料来源：IDC、中泰证券研究所

图 11：全球车载触控模组出货量



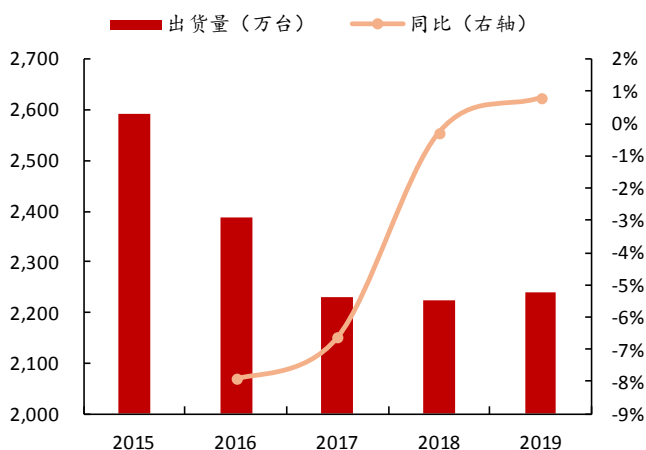
资料来源：HIS Markit、中泰证券研究所

图 12：全球平板电脑出货量



资料来源：IDC、中泰证券研究所

图 13：我国平板电脑出货量



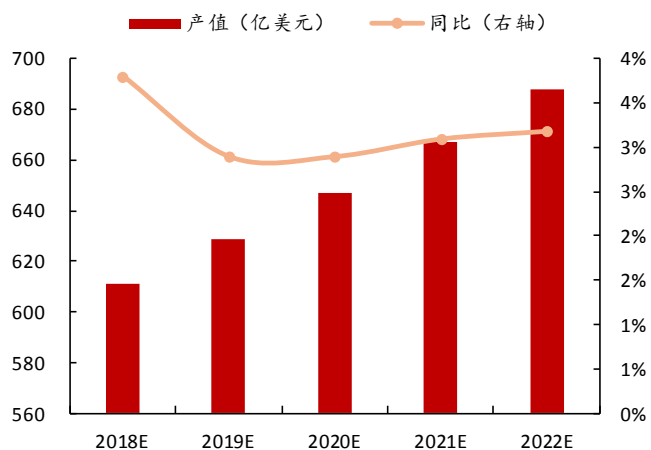
资料来源：IDC、中泰证券研究所

#### 4) 电路板市场

电路板行业主要应用于智能手机、平板电脑、手持触控电子产品、数码相机、汽车电子产品、医疗产品等。根据 Prismark 预测，未来几年全球 PCB 行业产值将持续增长，到 2022 年全球 PCB 行业产值将达到 688.10 亿美元。2016 年至 2021 年亚洲将继续主导全球 PCB 市场的发展，而中国位居亚洲市场不可动摇的中心地位，中国大陆 PCB 行业将保持 3.7% 的复合增长率，预计 2022 年行业总产值将达到 356.86 亿美元；中国 PCB 产

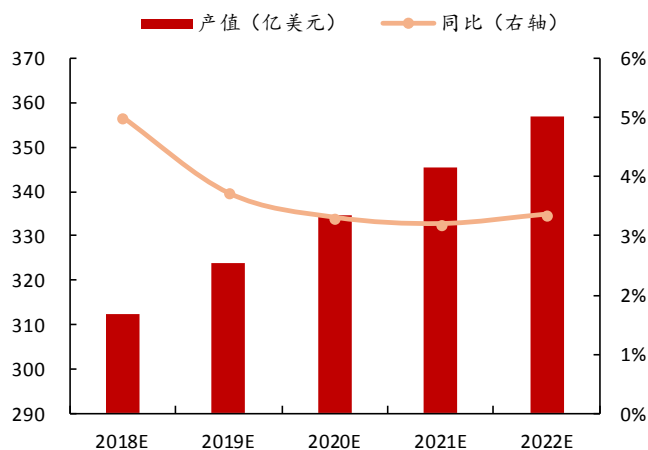
业各细分产品产值增速均高于全球平均水平，尤其在高层板、HDI 板、挠性板（柔性电路板）和封装基板等各类高技术含量细分 PCB 领域，产业转移趋势明显。电路板行业正处于稳步发展期，而在未来可预见的期间内柔性电路板处于快速发展期，柔性线路板用掩模版领域有望迎来新的发展机遇。

图 14：全球 PCB 电路板行业产值预测



资料来源：Prismark、中泰证券研究所

图 15：中国 PCB 电路板行业产值预测

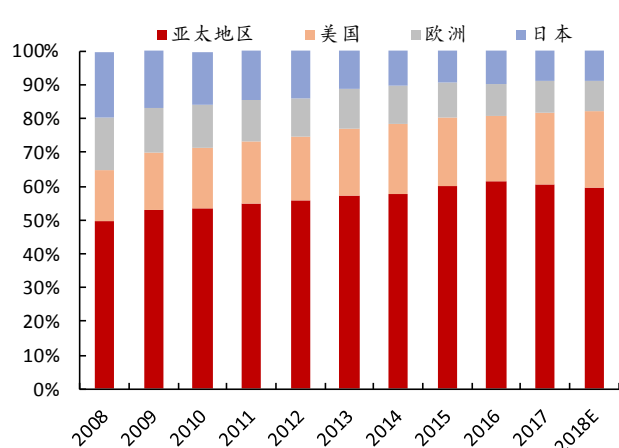


资料来源：Prismark、中泰证券研究所

## 下游产业陆续向国内转移，掩模版进口替代步伐加快

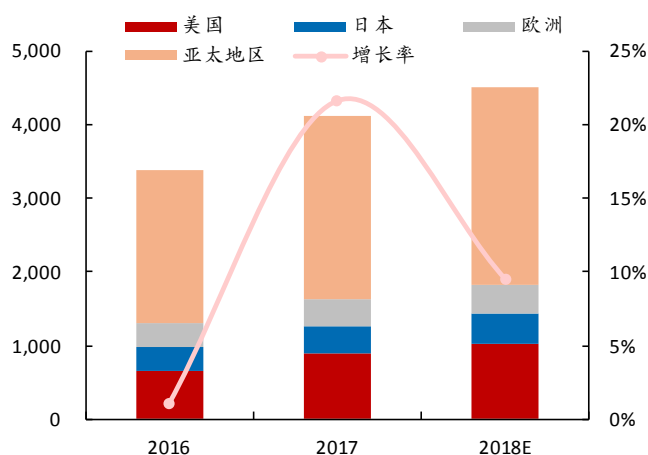
**下游产业向国内转移。**从区域分布看，根据 WSTS 统计数据，亚太地区市场规模占全球市场的比例不断提高，亚太与日本市场合计约占全球半导体市场的 70% 左右，2017 年，全球半导体市场规模为 4122.21 亿美元，同比增长 21.6%，2018 年全球半导体市场保持增长势头，市场规模达到 4779.40 亿美元，同比增长 15.90%；从芯片销售额看，根据 WSTS 发布的数据，2016 年中国半导体消费额 1075 亿美元，占全球总量的 32%，已成为全球最大的半导体消费市场。随着国内制造业环节快速发展，以及国内巨大的消费市场和劳动力人口优势，全球掩模版下游应用的主要市场将加快向国内转移，世界市场份额不断向中国集中。

图 16：全球半导体市场区域结构



资料来源：前瞻产业研究院、中泰证券研究所

图 17：2016-2018 年全球集成电路市场规模（亿美元）



资料来源：WSTS、中泰证券研究所

## 国家政策扶持，为行业提供发展机遇

作为全球高端产业的重要组成部分，平板显示行业和半导体芯片行业是我国重点扶持的战略新兴产业，国家和地方各级政府部门近年来出台了一系列政策和措施予以全面扶持，进一步完善产业链。如《关于印发 2014-2016 年新型显示产业创新发展行动计划的通知》、《“十三五”国家战略性新兴产业发展规划》、《扩大和升级信息消费三年行动计划（2018-2020 年）》、《粤港澳大湾区发展规划纲要》的陆续出台，为电子元器件行业提供了有利的政策支持，平板显示和半导体等行业上升到国家战略发展的高度。掩膜版行业作为电子元器件的上游行业，属于国家发展战略的重要环节之一，受国家产业政策支持，这为掩膜版行业提供了良好的发展机遇。

图 18：行业主要法律法规政策

相关政策法规	生效时间	颁发部门	相关内容
《国务院关于加强培育和发展战略性新兴产业的决定》	2010. 10. 10	国务院	《决定》明确指出：战略新兴产业的重点方向和主要任务包括“新一代信息技术产业”，并要求“着力发展集成电路、新型显示、高端软件、高端服务器等核心基础产业。提升软件服务、网络增值服务等信息服务能力，加快重要基础设施智能化改造。大力发展数字虚拟等技术，促进文化创意产业发展。”
《国家集成电路产业发展推进纲要》	2014. 06. 24	国务院	《纲要》提出的目标：到 2015 年集成电路产业销售收入超过 3, 500 亿元；2020 年与国际先进水平的差距逐步缩小，全行业销售收入年均增速超过 20%；2030 年产业链主要环节达到国际先进水平，一批企业进入国际第一梯队，实现跨越发展。
《关于印发 2014-2016 年新型显示产业创新发展行动计划的通知》	2014. 10. 13	国家发展改革委、工业和信息化部	《通知》指出：到 2016 年要基本建成配套体系，初步实现上游装备、材料的规模化生产能力。装备种类覆盖率超过 40%，材料种类覆盖率超过 80%。中小尺寸薄膜晶体管液晶显示面板制造关键材料配套率达到 60%，大尺寸薄膜晶体管液晶显示以及 AMOLED 面板制造关键材料配套率达到 30%。
《关于印发国家规划布局内重点软件和集成电路设计领域的通知》	2016. 05. 16	国家发展改革委、工业和信息化部、财政部、税务总局	《通知》确定了国家重点支持的集成电路涉及领域包括重点集成电路设计领域：一、高性能处理器和 FPGA 芯片；二、存储器芯片；三、物联网和信息安全芯片；四、EDA、IP 及设计服务；五、工业芯片。
《“十三五”国家战略性新兴产业发展规划》	2016. 11. 29	国务院	《规划》指出：一、提升核心基础硬件供给能力。二、启动集成电路重大生产力布局规划工程，实施一批带动作用强的项目，推动产业能力实现快速跃升。
《战略性新兴产业重点产品和服务指导目录（2016 版）》	2017. 01. 25	国家发展改革委	“高性能非晶硅、低温多晶、液晶显示器面板产品”等新型显示器件产品和“集成电路芯片封装、集成电路芯片材料”等集成电路产品列为战略性新兴产业重点产品。
《扩大和升级信息消费三年行动计划（2018-2020 年）》	2018. 07. 27	工业和信息化部、国家发展改革委	《计划》明确：加快新型显示产品发展。支持企业加大技术创新投入，突破新型背光、超高清、柔性面板等量产技术，带动产品创新，实现产品结构调整。推动面板企业与终端企业拓展互联网、物联网、人工智能等不同领域应用，在中高端消费领域培育新增长点，进一步扩大在线健康医疗、安防监控、智能家居等领域的应用范围。
《战略性新兴产业分类（2018）》	2018. 11. 07	国家统计局	新型电子元器件及设备制造产业中，显示器件制造和光电子器件制造全部纳入战略性新兴产业，集成电路制造亦纳入战略性新兴产业。
《粤港澳大湾区发展规划纲要》	2019. 02. 18	中共中央、国务院	在“培育壮大战略性新兴产业”一节中，《纲要》明确：“推动新一代信息技术、高端装备制造、新材料等发展壮大为新支柱产业，围绕信息消费、

		新型健康技术、海工程装备、高技术服务业、高性能集成电路等重点领域及其关键环节，实施一批战略性新兴产业重大工程。”新型显示被列入重大产业项目，高性能集成电路被列入战略性新兴产业重大工程。	
《超高清视频产业发展 行动计划（2019-2022 年）》	2019.02.28	工业和信息化部、 国家广播电视总 局、中央广播电视 总台	计划将“突破核心关键器件”作为重点任务之一，要求“支持新型显示器件等的开发和量产”及“加强 4K/8K 显示面板创新”，发展目标是按照“4K 先行、兼顾 8K”的总体技术路线，大力推进超高清视频产业发展和相关领域的应用。

资料来源：清溢光电招股说明书、中泰证券研究所

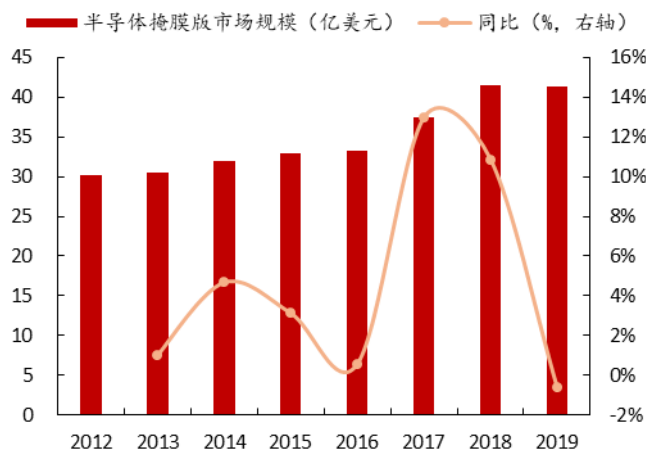


## 掩膜版行业：市场规模持续增长，行业集中度高

### 全球掩膜版市场规模持续增长

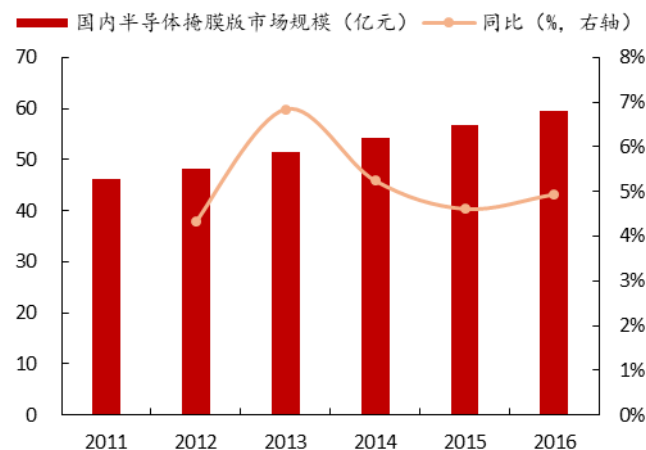
全球掩膜版市场规模保持增长，我国长期依赖进口。全球半导体用光掩膜版市场持续增长，2019 年全球半导体光掩膜版市场规模为 41 亿美元，虽然相较 2018 年略有下滑，但整体仍呈现持续增长的态势。我国掩膜版需求不断增长，2016 年国内市场规模达到 59.5 亿元。

图 19：全球半导体用光掩膜版市场规模及增速



资料来源：SEMI、中泰证券研究所

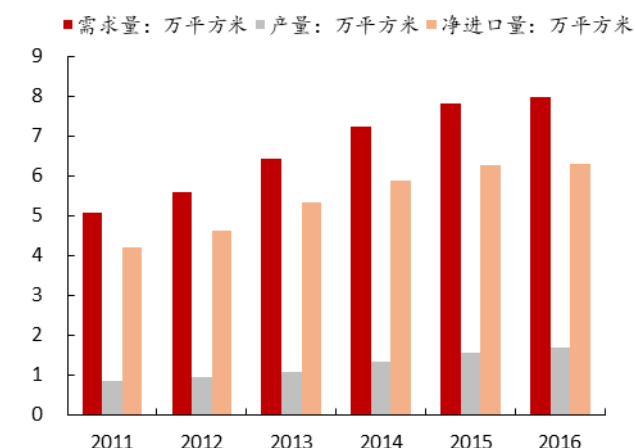
图 20：国内半导体用光掩膜版市场规模及增速



资料来源：智研咨询、中泰证券研究所

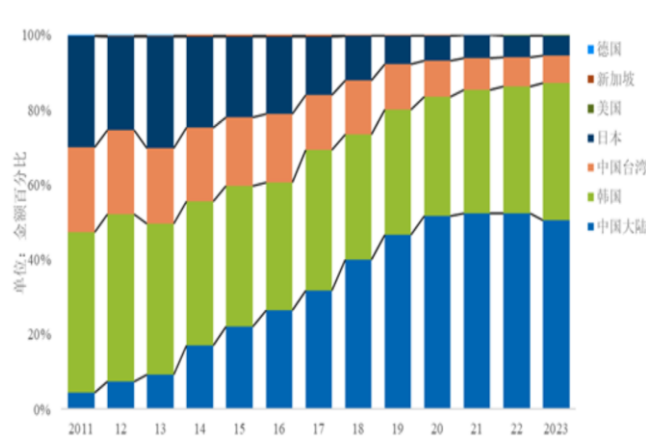
但是由于国内掩膜版行业发展落后，供应未及时跟进，因此国内掩膜版供需缺口逐年扩大。2011 年我国掩膜版需求由 5.09 万平方米增加至 2016 年 7.98 万平方米，产量则由 0.87 万平方米增加至 1.69 万平方米，供给缺口由 4.22 万平方米扩大至 6.29 万平方米。

图 21：国内掩膜版供需统计



资料来源：智研咨询、中泰证券研究所

图 22：全球面板用掩膜版区域占比



资料来源：IHS、中泰证券研究所

在平板显示领域，据 IHS，2018 年全球平板显示掩膜版需求为 58 亿元，其中中国大陆平板显示掩膜版需求为 23 亿元，占全球市场需求比率为 40%。随着中国大陆面板厂商不断投资新的平板显示产线，预计 2020 年中国平板显示产能的全球占有率将达到



52%，中国大陆平板显示掩膜版市场规模将呈现持续快速增长的趋势。

## 行业发展三大趋势：高精度、大尺寸、全产业链

掩膜版行业的发展主要受下游平板显示行业、半导体芯片行业、触控行业和电路板行业的发展影响，与下游终端行业的主流消费电子、笔记本电脑、车载电子、网络通信、家用电器、LED 照明、物联网、医疗电子等产品的发展趋势密切相关，未来几年掩膜版将向更高精度、大尺寸、全产业链方向发展。

**掩膜版产品精度趋向精细化。**随着消费者对显示产品的要求逐步提高，手机、平板电脑等移动终端向着更高清、色彩度更饱和、更轻薄化发展。根据 IHS 预测，未来显示屏的显示精度将从 450PPI（每英寸像素）逐步提高到 650PPI 以上，对平板显示掩膜版的半导体层、光刻分辨率、最小过孔、CD 均匀性、套合精度、缺陷大小、洁净度均提出了更高的技术要求。在半导体方面，目前境内主流先进制造工艺为 28nm 工艺，境外主流为 14nm，三星已量产 10nm 工艺的晶圆，预计 2019 年内能实现 7nm 工艺的量产，而台积电已量产 7nm 工艺，未来集成电路的制造工艺将进一步精细化，朝 5nm-3nm 工艺发展，这对与之配套的掩膜版以及半导体芯片封装用掩膜版提出了更高要求，线缝精度要求越来越高。因此，未来掩膜版产品的精度将日趋精细化。

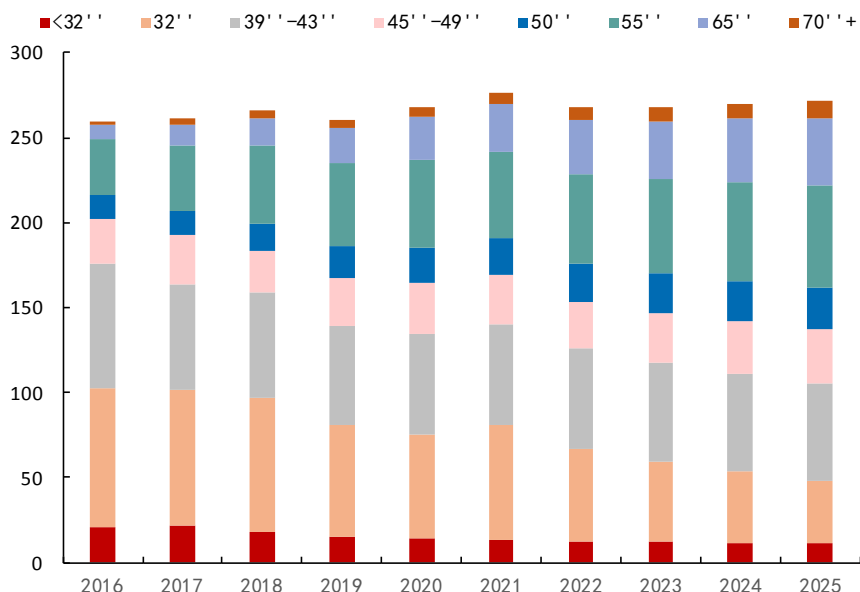
图 23：平板显示用掩膜版技术路线预测图

Specification	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Panel resolution(ppi)	-450 ppi			450-650 ppi			650-850 ppi			>850 ppi
Semiconductor	LTPS/Oxide			LTPS			LTPS/LTPO			LTPS/LTPO
Exposure resolution(L/S)	2.0um			1.5um			1.0-1.2um			-1.0um
Minimum via	2.5um			2.0um			1.5-1.7um			-1.4um
CD uniformity	±0.2um			±0.15um			±0.12um			±0.1um
Overlay	±0.65-0.5um			±0.5-0.3um			±0.3-0.28um			±0.25um
Status	MP			MP			In development			TBD

资料来源：清溢光电招股说明书、中泰证券研究所

**掩膜版产品尺寸趋向大型化。**自 2007 年液晶电视开始占据主流市场后，其平均尺寸大约按照每年增加 1 英寸的速度平稳增长。根据 IHS 统计和预测，43 英寸、55 英寸、65 英寸、70 英寸等大尺寸电视出货量逐年增长。电视尺寸趋向大型化，导致国内面板基板逐步趋向大型化，直接决定了掩膜版产品尺寸趋向大型化。

图 24：电视面板尺寸预测（单位：百万台）



资料来源：HIS、清溢光电招股说明书、中泰证券研究所

图 25：全球薄膜晶体管液晶面板及掩膜版发展简表

年度	世代	显示面板玻璃尺寸(mm)	掩膜版尺寸(mm)
1988	1 代	300x350-300x400	330x450
1993	2 代	360x465-410x520	330x450
1995	3 代	550x650-550x670	390x610
2000	4 代	680x880-730x920	500x750 520x800
2002	5 代	1000x1200-1150x1300	520x800 800x920
2003	6 代	1500x1800-1500x1850	800x920 850x1200
2005	7 代	1870x2200-1950x2250	850x1200
2006	8 代	2160x2460-2290x2620	1220x1400 850x1400
2009	10 代	2880x3130	1620x1780
2018	10.5-11 代	2940x3370	1620x1780

资料来源：清溢光电招股说明书、中泰证券研究所

**掩膜版行业产业链向上游拓展。**掩膜版的主要原材料为掩膜版基板，即涂有光刻胶和镀铬的玻璃基板，光刻胶有一定的时效性，失效后会影产品质量。随着掩膜版行业下游客户对其最终产品的品质要求不断提高，促使掩膜版企业不断追求产品品质上的突破，而掩膜版基板的质量，对掩膜版产品最终品质具有重大影响。因此，从降低原材料采购成本和控制终端产品质量出发，掩膜版行业中主产厂家陆续向上游行业延伸，部分企业已经具备了研磨、抛光、镀铬、涂胶等掩膜版基板全产业链的生产能力，这不仅可

以有效降低原材料的采购成本，而且能够有效提升掩膜版产品质量。未来掩膜版行业内具有一定实力的企业，将逐步向上游产业链拓展。

图 26：平板显示掩膜版行业中主要企业产业链基本情况

项目	HOYA	LG-IT	SKE	DNP	PKL	清溢光电
基板	√	-	-	-	-	-
研磨	√	√	-	-	-	-
抛光	√	√	-	-	-	-
镀铬	√	√	-	-	-	-
涂胶	√	√	√	√	√	-
注册地	日本	韩国	日本	日本	日本	韩国
						中国

资料来源：清溢光电招股说明书、中泰证券研究所

## 行业技术壁垒高，国外企业占据主导地位

在 TFT 领域，我国 TFT 掩膜版需求持续增长，但是国内能够配套 TFT 用掩膜版的企业只有路维光电和清溢光电，主要针对 G8.5 以下掩膜版；AMOLED、Gray-tone、Half-tone 等掩膜版均依赖进口。半导体领域，英特尔、三星、台积电三家全球最先进的晶圆制造厂，其所用的掩膜版绝大部分由自己的专业工厂生产；其它掩膜版主要被美国 Photronics、日本 DNP 以及日本 Toppan 三家公司所垄断。

图 27：行业内主要企业

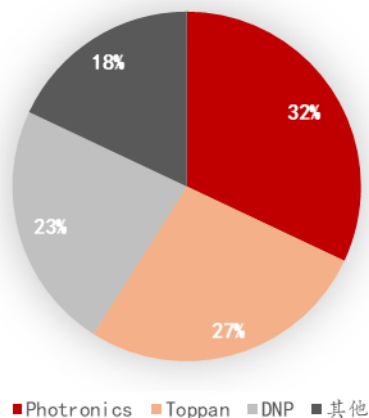
公司名称	基本情况
SKE	SKE 是 2001 年由日本 SHASHINKAGAKU 公司电子部剥离而成，主要生产平板显示掩膜版，是全球第一家生产 10 代 TFT-LCD 掩膜版的厂商，生产基地在日本、中国台湾等地。
HOYA	HOYA 成立于 1941 年，主要产品有光学玻璃、光学镜片、存储光盘、印刷电路板、激光医疗器械、镜架、人造晶体、助听器、隐形眼镜、水晶玻璃器皿、掩膜版（半导体和平板显示用掩膜版）等，生产基地在日本、韩国、中国台湾等地。
LG-IT	LG-IT 是 LG 集团旗下的子公司，其业务涉及通讯、半导体、汽车电子、印刷电路板、显示等，平板显示掩膜版是 LG Innotek 众多业务中的一部分，生产基地在韩国。
福尼克斯	福尼克斯为半导体和微电子行业提供光掩膜设计、研发和生产服务，于 1987 年在纳斯达克上市，主要在北美、英国、德国、日本、中国台湾、韩国（PKL）、新加坡、厦门都设有制造或销售中心，主要生产半导体和平板显示用掩膜版。
DNP	DNP 成立于 1876 年，总部位于东京，生产基地在日本、中国台湾、厦门等，所生产的平板显示用掩膜版主要自用，半导体用掩膜版主要对外销售。
	成立于 1900 年，主要生产半导体和平板显示用掩膜版，生产基地在日本、中国台湾、上海等。
台湾光罩	台湾光罩为掩膜版生产公司，半导体掩膜版为其主要产品，生产基地在中国台湾。
清溢光电	主要从事平板显示、半导体芯片、触控用掩膜版的研发、设计、生产和销售。
路维光电	路维光电主要从事平板显示、半导体 IC 封装、TP、LED 和 PCB 等各类掩膜产品的生产制作销售。

资料来源：清溢光电招股说明书、中泰证券研究所

高端市场由国外厂商主导，行业集中度高。掩膜版为技术密集型和资金密集型行业，对资本实力要求较高，掩膜版产品属于精密度较高的定制化产品，具有较高的设备门槛

和技术门槛，国内掩膜版行业的中高端市场仍主要由国外掩膜版厂商占据，如在 AMOLED（有源矩阵有机发光二极管面板）用高精度掩膜版领域，由于核心技术主要掌握在 HOYA、SKE、PKL 等境外厂商手中，而这些企业对于掩膜版的关键技术进行了较为严格的封锁。我国掩膜版领域由于起步仍然相对较晚，在高端掩膜版产品的技术水平和综合产能上与国际厂商仍存在一定差距。由于掩膜版行业的高进入门槛，目前市场主要参与者为境内外知名企业，市场集中度较高，未来竞争格局将较为稳定。

图 28：掩膜版行业格局



资料来源：《半导体和显示面板用掩膜版的现状、技术与市场需求》、中泰证券研究所

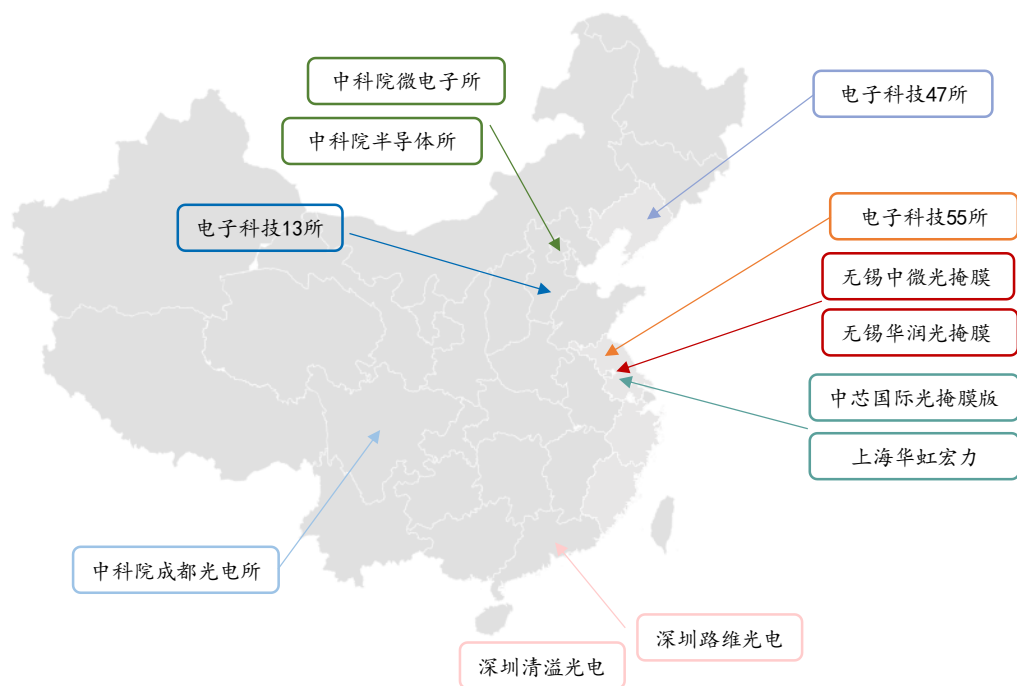
图 29：全球各大厂商可供应的高端产品情况

公司名称	可供应的高端产品
SKE	10 代掩膜版、8.5 代及以下掩膜版、6 代及以下高精度 AMOLED/LTPS 用掩膜版
HOYA	8.5 代及以下掩膜版、6 代及以下高精度 AMOLED/LTPS 用掩膜版
PKL	8.5 代及以下掩膜版、6 代及以下高精度 AMOLED/LTPS 用掩膜版
LG-IT	10 代掩膜版、8.5 代及以下掩膜版、8.5 代及以下高精度 AMOLED/LTPS 用掩膜版 DNP
清溢光电	8.5 代及以下掩膜版、6 代及以下高精度 AMOLED/LTPS 用掩膜版

资料来源：清溢光电招股说明书、中泰证券研究所

我国掩膜版制造主要集中在少数企业和部分科研院所。面板领域，国内能够配套 TFT（薄膜晶体管）用掩膜版的企业只有路维光电和清溢光电，主要针对 8.5 代以下掩膜版；半导体领域，少数企业如无锡华润、无锡中微等，只能制造 0.13 μm 以上 Stepper Mask；对于 HTM（半透膜）、GTM（灰阶掩模板）、PSM（先进相移掩模）等掩模版，我国主要依赖进口。

图 30：国内掩模版市场格局



资料来源：《半导体和显示面板用掩模版的现状、技术与市场需求》、中泰证券研究所

## 上游原材料行业：掩膜版基板长期依赖进口，原材料日韩垄断

### 掩膜版主要原材料为玻璃基板

掩膜版产品的原材料和中间材料为玻璃基板、镀铬膜层、光刻胶、光学膜等，其中主要原材料为玻璃基板，按材质分为石英基板和苏打基板，石英基板使用石英玻璃作为材料，光学透过率高，热膨胀率低，相比苏打玻璃更为平整和耐磨，使用寿命长，主要用于高精度掩膜版。由于石英玻璃的优良特性，未来其在掩膜版产品中的应用会更加广泛。

图 31：掩膜版主要构成及性能比较

分类方法		材料	特点		主要用途
组成	名称		优点	缺点	
基板	树脂基板	树脂	质量轻，容易大型化	易变性	PWB 用光掩膜
	玻璃基板	石英玻璃	化学性能稳定，热膨胀率小	价格高	LST 用光掩膜，PPD 用大型光掩膜
		低膨胀玻璃	热膨胀系数接近硅	短波长投射率低	LSI 用 Copy Mask
		苏打玻璃	价格便宜	热膨胀系数大，短波长投射率低	低端光掩膜
遮光膜	乳胶		价格便宜，图形形成简单	机械强度弱，分辨能力低	PWB 用光掩膜，低端掩光膜
	铬	单层	机械强度高，可形成细微图形	表里面反射率高	投影曝光机用光掩膜
		2 层		表里面反射率高	LSI、FPD 用光掩膜
		3 层		膜形成工艺复杂	Stepper 用 Reticle
	硬质	硅	手动对位时易操作	微加工性能不如铬	低端硬质光掩膜
		氧化铁			
		氧化铝	Half	特性优异	LSI 用 Half Mask

资料来源：《光掩膜技术》、中泰证券研究所

### 掩膜版基材长期依赖进口，原材料国外垄断

**掩膜版基材主要依赖进口。**近年来，石英掩膜版凭借其精密度较高的优势成为了掩膜版行业主流产品，苏打掩膜版的市场需求逐步降低。全球领先掩膜版厂商的主要产品均为石英掩膜版，部分厂商甚至完全退出苏打掩膜版的生产销售，导致石英掩膜版产品市场竞争更为激烈，因此对原材料石英基板的需求也会逐渐提高。由于石英基材生产工艺难度高，我国尚未实现国产化，主要依赖进口。目前，只有少数厂商具备上游基材生产能力，大多数掩膜版企业主要采用采购掩膜版基材的方式。掩膜版上游原材料厂商主要集中在日本和韩国，国内有数家企业有能力生产，主要包括菲利华、石英股份等；对于

半导体用高精度及高世代面板用基材，基本被日韩企业垄断。

图 32：掩膜版原材料供应被国外垄断



资料来源：《半导体和显示面板用掩模版的现状、技术与市场需求》、中泰证券研究所



## 相关上市公司

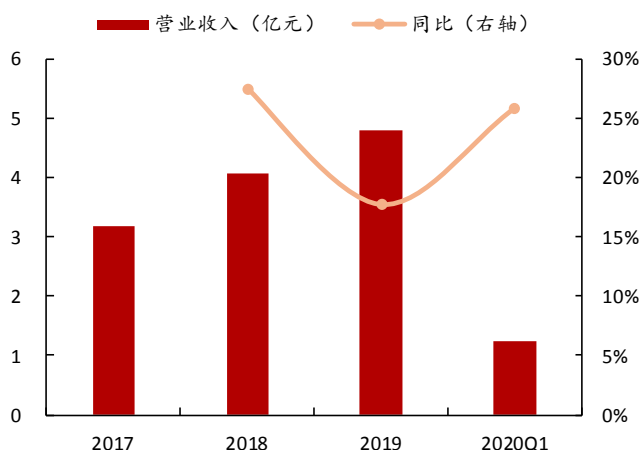
### 清溢光电：掩膜版行业龙头企业

**国内掩膜版行业龙头企业。**深圳清溢光电股份有限公司自 1997 年设立一直从事掩膜版的研发、设计、生产和销售业务，是国内成立最早、规模最大的掩膜版生产企业之一。自 1998 年 3 月推出铬版掩膜版填补了国内空白以来，公司通过不断进行研发投入和产品创新，技术始终保持国内领先，推出掩膜版产品多次填补国内空白，缩小了我国与国际在掩膜版方面的差距。作为行业先行者，公司独立申请、主导编制的电子行业标准填补了掩膜版领域标准空白。根据 IHS 统计的 2018 年全球平板显示掩膜版企业销售金额排名，公司位列全球第六名，是国内唯一上榜企业。

**募投项目提升公司竞争力。**公司于 2019 年 11 月 20 日于科创板上市，募集资金 40250 万元，用于投资合肥清溢光电有限公司 8.5 代及以下高精度掩膜版项目合肥清溢光电有限公司掩膜版技术研发中心项目。8.5 代及以下 TFT-LCD 用掩膜版及 6 代高精度 AMOLED/LTPS 用掩膜版是公司近年开发的现有高端主要产品，目前国内能够提供该产品的厂家极少，现阶段主要由国外厂家满足市场需求。该项目建成达产后公司可年产掩膜版 1852 张，扩大了公司现有生产规模，降低生产成本，提高我国平板显示产业链配套的国产化率。合肥清溢光电有限公司掩膜版技术研发中心项目建成后，将大大加快公司以 HTM、OPC、PSM 等技术为代表的新产品、新工艺的研发，并积极推进成果产业化速度，对继续保持公司行业内开拓者和领先者地位有着重要意义，有利于公司的长远发展。

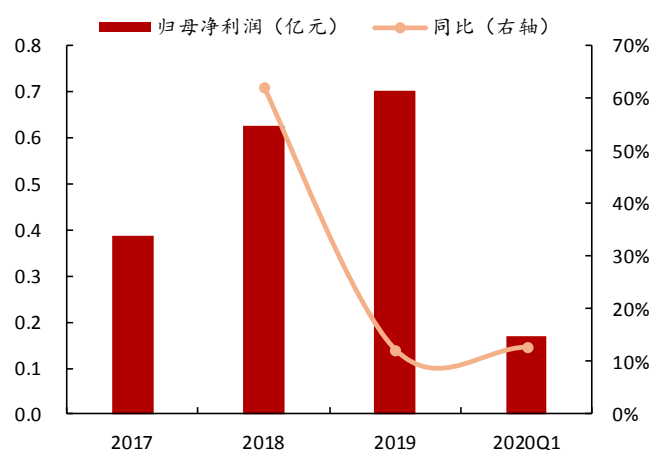
**公司业绩保持稳定增长。**随着公司新增生产设备开始释放产能以及与下游众多知名企业建立了良好的合作关系，2019 年公司取得较好的经营业绩，实现营业收入 4.8 亿元，同比增长 17.74%；实现归母净利润 0.7 亿元，同比增长 12.18%。2020 年第一季度，公司实现营收 1.23 亿元，同比增加 25.87%，实现归母净利润 0.17 亿元，同比增加 12.67%。

图 33：清溢光电营业收入及增速



资料来源：wind、中泰证券研究所

图 34：清溢光电归母净利润及增速



资料来源：wind、中泰证券研究所

## 菲利华：石英玻璃龙头企业

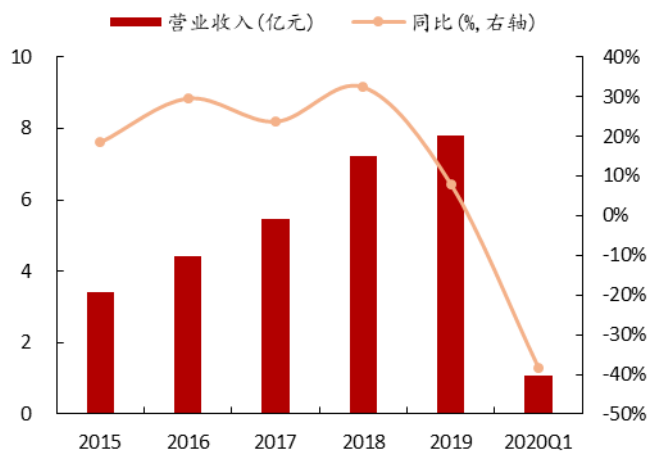
**国内石英玻璃龙头企业。**菲利华专注于石英玻璃和石英纤维材料的研发生产，在半导体、光学、航空航天、光通讯领域开发出多样化的产品。

**半导体石英材料领军企业。**公司是国内唯一一家通过国际三大半导体原产设备商认证的石英材料企业。同时，公司是国内首家具备生产 G8 代大尺寸光掩膜板基材的生产企业，目前已推出从 G4 代到 G8 代的系列产品，打破国外公司的技术垄断。

**多领域石英材料龙头。**光学领域，公司是国内少数几家从事合成石英研发与制造的企业，在大规格合成石英材料制造技术及生产规模上，已处于国内领先地位，公司独家研发生产 G8 代光掩膜基板，打破了长期以来国外垄断。公司是全球少数几家具有石英纤维批量生产能力的制造商之一，也是国内航空航天领域用石英纤维及制品的主导供应商。公司作为亚洲和国内光通讯行业用石英辅材主要供应商，与主要光纤光棒生产厂家均建立了长期的战略合作关系，充分受益国家 5G 战略的推进。公司在巩固光通讯行业现有主导产品支撑棒、厚壁管的基础上，逐步扩展了炉芯管、石英器件生产及预制棒对接业务，完善了产品链。

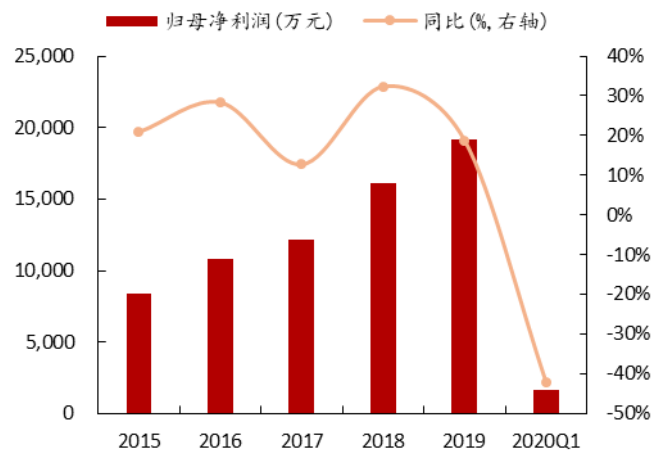
**公司业绩保持稳定增长，短期受疫情影响。**2019 年，公司实现营业收入 7.79 亿元，同比增长 7.88%；实现归母净利润 1.92 亿元，同比增长 18.83%。2020 年 Q1 受疫情影响，公司实现营收 1.08 亿元，同比下滑 38.40%，实现归母净利润 0.16 亿元，同比下滑 42.02%。

图 35：菲利华营业收入及增速



资料来源：wind、中泰证券研究所

图 36：菲利华归母净利润及增速



资料来源：wind、中泰证券研究所

## 石英股份：电子级石英砂迎来突破

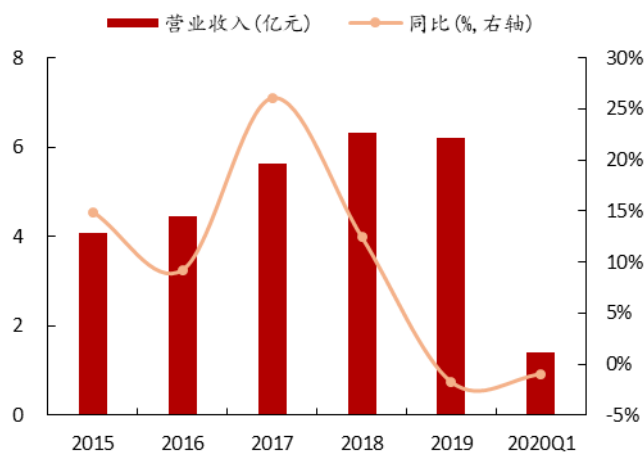
**国内掩膜版行业龙头企业。**石英股份主要使用天然石英矿石材料从事高纯石英砂、高纯石英管（棒、板、锭、筒）、石英坩埚及其他石英材料的研发、生产与销售；产品主要应用于光源、光伏、光纤、半导体、光学等领域。

**高纯砂表现突出，电子级迈入国际高端市场。**公司高纯石英砂业务通过技术提升、设备改进等手段，提高产品品质，完善工艺技术水平，全年共实现营收 8956.67 万元，同比增长 109%，在公司整体业务中占比 14.57%，创历史新高。光电业务板块通过加快产品结构转型，确保可持续发展，新业务领域产品快速增长，占比再创新高。新的热加工生产线快速实现量产；新制砷工厂以高起点、高标准、智能化的要求投入运行。电子级产品业务部门积极推进半导体产品国际认证，在产品过程控制、技术研发实力、项目管理能力、方案交付水平等方面大幅提升。经过不懈努力，在 2019 年年底顺利通过 TEL 认证，成为公司产品迈向国际高端石英应用市场的重要里程碑，也开启了公司进入全球半导体石英材料供应链体系的大门。此外，公司还在积极推进 AMAT、LAM、日立等其他国际、国内半导体认证，有望在 2020-2021 年全面通过全球主要半导体公司认证（包括扩散和刻蚀领域），全面进军国际半导体市场。

**积极推进二期项目建设，发挥公司核心竞争力优势。**为了快速推进二期项目建设，满足市场需求，公司通过资本市场发行可转换债券 3.6 亿元解决资金缺口。截止 2019 年末，6000 吨/年电子级石英产品主体厂房已顺利封顶，涉及设备采购、高压电站、气站等基础能源配套设施在积极推进中；20000 吨/年高纯石英砂二期项目完成了前期规划、设计、设备选型等工作，但受制于新增用地手续的完善，项目建设滞后；东海工厂的石英制砷项目进展顺利，经过光电事业部团队的努力与付出，项目在短时间内建成投产并投放市场，实现了光电事业部新业务板块的扩张；为了进一步改善员工办公环境，公司对原有办公环境进行装修升级；新的行政综合体项目也在紧张规划设计中。

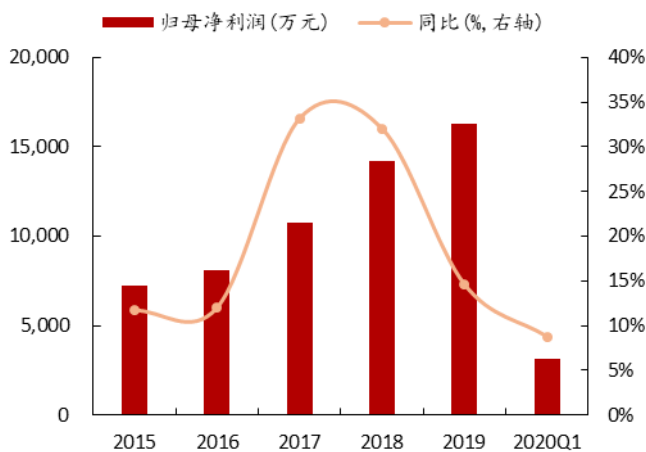
**公司业绩持续向上。**2019 年公司实现营业收入 6.22 亿元，同比下滑 1.73%；实现归母净利润 1.63 亿元，同比增长 14.60%。2020 年 Q1，公司实现营收 1.39 亿元，同比下滑 0.97%，实现归母净利润 0.31 亿元，同比增加 8.78%。

图 37：石英股份营业收入及增速



资料来源：wind、中泰证券研究所

图 38：石英股份归母净利润及增速



资料来源：wind、中泰证券研究所

## 风险提示

**下游行业发展变化风险。**下游平板显示行业对掩膜版的需求量主要受到其研发活动活跃度、下游产品迭代周期和终端电子产品的市场需求等因素的影响，若下游平板显示行业发展发生不利变化，会导致其对平板显示用掩膜版的需求量减少。

**价格竞争风险。**在国产化替代的进程中，对于国内掩膜版厂商新推出并受到下游客户认可的最新产品，国际竞争对手有可能针对其中的部分产品采取价格压制的竞争策略，从而出现短期内价格竞争较为激烈的情形。

**原材料依赖进口风险。**国内掩膜版原材料主要依赖国外厂商供应，若无法采购到国外的掩膜版原材料，则对国内掩膜版企业生产经营产生不利影响。

**投资评级说明：**

	评级	说明
股票评级	买入	预期未来 6~12 个月内相对同期基准指数涨幅在 15%以上
	增持	预期未来 6~12 个月内相对同期基准指数涨幅在 5%~15%之间
	持有	预期未来 6~12 个月内相对同期基准指数涨幅在-10%~+5%之间
	减持	预期未来 6~12 个月内相对同期基准指数跌幅在 10%以上
行业评级	增持	预期未来 6~12 个月内对同期基准指数涨幅在 10%以上
	中性	预期未来 6~12 个月内对同期基准指数涨幅在-10%~+10%之间
	减持	预期未来 6~12 个月内对同期基准指数跌幅在 10%以上
备注：评级标准为报告发布日后的 6~12 个月内公司股价（或行业指数）相对同期基准指数的相对市场表现。其中 A 股市场以沪深 300 指数为基准；新三板市场以三板成指（针对协议转让标的）或三板做市指数（针对做市转让标的）为基准；香港市场以摩根士丹利中国指数为基准，美股市场以标普 500 指数或纳斯达克综合指数为基准（另有说明的除外）。		

**重要声明：**

中泰证券股份有限公司（以下简称“本公司”）具有中国证券监督管理委员会许可的证券投资咨询业务资格。本报告仅供本公司的客户使用。本公司不会因接收人收到本报告而视其为客户。

本报告基于本公司及其研究人员认为可信的公开资料或实地调研资料，反映了作者的研究观点，力求独立、客观和公正，结论不受任何第三方的授意或影响。但本公司及其研究人员对这些信息的准确性和完整性不作任何保证，且本报告中的资料、意见、预测均反映报告初次公开发布时的判断，可能会随时调整。本公司对本报告所含信息可在不发出通知的情形下做出修改，投资者应当自行关注相应的更新或修改。本报告所载的资料、工具、意见、信息及推测只提供给客户作参考之用，不构成任何投资、法律、会计或税务的最终操作建议，本公司不就报告中的内容对最终操作建议做出任何担保。本报告中所指的投资及服务可能不适合个别客户，不构成客户私人咨询建议。

市场有风险，投资需谨慎。在任何情况下，本公司不对任何人因使用本报告中的任何内容所引致的任何损失负任何责任。

投资者应注意，在法律允许的情况下，本公司及其本公司的关联机构可能会持有报告中涉及的公司所发行的证券并进行交易，并可能为这些公司正在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。本公司及其本公司的关联机构或个人可能在本报告公开发布之前已经使用或了解其中的信息。

本报告版权归“中泰证券股份有限公司”所有。未经事先本公司书面授权，任何人不得对本报告进行任何形式的发布、复制。如引用、刊发，需注明出处为“中泰证券研究所”，且不得对本报告进行有悖原意的删节或修改。