

显示面板设备专题：伴随国产面板厂商崛起，设备厂商在前 中段制程仍需发力

2020.5.14

司伟（分析师）

电话：020-88836136

邮箱：si.wei@citics.com

执业编号：A1310518080001

【显示面板行业面临技术路径和区域产能的双重转移，OLED 利用技术优势进一步提升手机面板渗透率；国内厂商积极扩充高世代产线，大陆产能占比不断提升】

相比传统的 TFT-LCD，OLED 显示面板具有更轻更薄、更加柔性、分辨率高等技术优势。且随着技术进步和良率提升，OLED 生产成本逐渐向 LCD 靠近，助力 OLED 面板渗透率提速。OLED 面板目前的主要应用领域是智能手机，在 2019 年第三季度其出货量首次赶超 LCD 手机面板。在电视面板方面，OLED 已俨然成为高端电视产品的代名词。

显示面板行业在 2019 年内处于下行周期，市场压力加剧技术和产能竞争、提升行业集中度。以京东方为首的国内平板企业积极布局高世代产线，产品覆盖 TFT-LCD 全尺寸、AMOLED 和 Micro OLED 等技术类型。韩国企业逐步退出低世代 LCD 产能，但 OLED 仍处于垄断地位，中国企业正在迎头赶上。

【显示面板上游设备与材料总体上仍较依赖国外厂商，尤其在 Array 和 Cell 制程方面；国产厂商在模组组装和检测设备等方面已具备一定优势，正积极向前中段制程发力】

显示面板产业链分为上游材料和设备，中游面板生产组装，下游终端产品应用等。中游制造商是显示面板生产的主力军，目前面板生产厂商主要来自于中国大陆、韩国、台湾和日本，大陆厂商已逐步成为行业主流。相比之下，行业上游设备与材料领域的技术壁垒和集中度较高，总体仍较为依赖国外供应商。

面板生产线设备使用周期短，升级改造需求频繁。TFT-LCD 与 OLED 生产工艺均可分为前段 Array、中段 Cell 与后段 Module 三部分。其中 Array、Cell、Module 三个制程的设备投入占比约为 6.9:1.7:1.4 (UBI)。Array 和 Cell 制程的主流设备供应商仍是日本、韩国和美国设备厂商，国内厂商存在感低，多处于研发破局阶段。

模组组装设备价值量占比相对较小，但设备使用周期较短，设备更新和升级改造需求频繁，国内厂商具备成本和定制化优势，深度绑定国产面板厂商，紧盯技术进步趋势，逐步提升营收和市占率。**重点关注**组装设备厂商联得装备（300545）、智云股份（300097）、劲拓股份（300400）、深科达（拟上市），检测设备厂商精测电子（300567），激光设备厂商亚威股份（002559）、大族激光（002008），面板减薄设备厂商伟仕泰克（834292），蒸镀设备厂商合肥欣奕华等。

【风险提示】

行业下游需求受经济状况影响较大，受疫情影响经济状况下滑，显示面板行业需求可能不及预期；行业技术路径可能有新的演变，会对行业现有格局和厂商的投资布局带来预期之外的影响。

相关报告

1. 3C 自动化专题：赛道差异明显，注重结构性机会
2. 应用材料公司：不断迭代，寻找极限
3. 智能制造趋势下的 3C 智造之路

数据支持：吴卿雅

目录

目录	2
1. 显示面板行业面临技术路径和区域产能的双重转移	4
1.1 LCD 及 OLED 技术路径介绍——OLED 有效降低质量、减薄厚度且利用柔性技术	4
1.2 面板价格下行，销量稳步攀升	5
1.3 行业变化趋势一：OLED 面板渗透提速	8
1.4 变化趋势二：韩国厂商减产，行业面临洗牌	12
1.5 制造商竞争格局：大尺寸面板京东方迎头赶上	13
2. 显示面板产业链分析	18
2.1 显示面板产业链上中下游概述	18
3. 显示面板生产工艺分析	22
3.1 前段制程投入占比大；中段制程 TFT-LCD 与 OLED 差异大；后段制程国产品牌实现突破	22
4. 中国显示面板设备企业异军突起，尤其在检测、组装等中后段设备	25
4.1 检测、激光加工设备重点关注企业	25
4.2 组装设备重点关注企业	27
4.3 前中段其他生产设备	29
4.3.1 蒸镀设备	29
4.3.2 面板减薄设备	29
5. 风险提示	31

图表目录

图表 1 OLED 与 LCD 性能对比.....	4
图表 2 大尺寸面板代线和尺寸	5
图表 3 全球面板销售面积增量（万平方米）	5
图表 4 显示面板代表型号价格走势	7
图表 5 2020 年 2 月下旬 TV 面板价格	7
图表 6 LCD、OLED 电视平均价格.....	8
图表 7 智能手机触控面板市占率	9
图表 10 大尺寸 LCD 产能增速（百万平米）	10
图表 11 OLED 产能增长情况（百万平米）	10
图表 12 全球 AMOLED 生产线布局	10
图表 13 全球大尺寸 LCD 面板生产线布局	11
图表 14 2019 各国家/地区 LCD 产能占比	12
图表 15 2019 各国家/地区 OLED 产能占比.....	12
图表 16 2019 韩国减产情况	12
图表 17 LCD 分地区产能面积	13
图表 18 全球主要厂商 TFT 液晶面板营收（百万美元）	14
图表 19 大尺寸面板主要企业营收（百万美元）	14
图表 20 中小尺寸面板主要企业营收（百万美元）	14
图表 21 2019 全球液晶电视面板出货量（百万台）	15
图表 22 2019 全球液晶电视面板出货面积（百万平方米）	15
图表 23 2019 年全球 OLED 显示屏出货量市场份额.....	15
图表 24 2019 年中国 OLED 显示屏出货量市场份额.....	15
图表 26 三星手机平板全球市场份额	16
图表 27 三星显示面板产能和产量（单位 1000 块）	16
图表 25 京东方事业群及产线布局	17
图表 28 面板制造商营业数据（亿元）	17
图表 29 显示面板产业链.....	19
图表 30 显示模组主要生产企业	19
图表 31 TFT-LCD 产业链上下游技术分类及国内外企业.....	20
图表 32 OLED 产业链上下游技术分类及国内外企业.....	21
图表 33 2019 年 TFT-LCD 下游主要应用领域占比	22
图表 34 2019 年 OLED 下游主要应用领域占比.....	22
图表 35 TFT-LCD 成本结构	23
图表 36 OLED 成本结构.....	23
图表 37 面板制程各阶段和主要步骤	23
图表 29 前中后段制程设备投资占比	23
图表 40 面板工艺流程和设备	24
图表 38 TFT-LCD 和 OLED 的 Array 段设备	24
图表 39 TFT-LCD 和 OLED 的 Cell 段设备	25
图表 41 激光/检测设备国内上市企业	26
图表 42 激光设备在面板制程中的应用	27
图表 43 华为 5G 手机成本占比及企业构成.....	28
图表 44 组装设备国内上市企业	28
图表 45 面板薄化目的	30
图表 46 玻璃减薄技术发展	30

1. 显示面板行业面临技术路径和区域产能的双重转移

1.1 LCD 及 OLED 技术路径介绍——OLED 有效降低质量、减薄厚度且利用柔性技术

LCD (Liquid Crystal Display) 即液晶显示器，主流技术是 TFT-LCD，由上下两片平行玻璃基板和极板之间的液晶盒构成，LCD 的上基板设置有彩色滤光片，下基板上设有薄膜晶体管 (TFT)，其工作原理为，通过改变 TFT 上的信号与电压来控制液晶分子的转动方向，从而达到控制每个像素点偏振光出射与否而达到显示目的。由于 LCD 本身不发光，因此需要借助背光源即背光模组，来实现饱满的色彩显示效果。LCD 的背光光源包括 CCFL (阴冷极荧光灯管) 和 LED (发光二极管) 两类。尽管 LED 相较于 CCFL 色彩表现稍差，但其体积小、功耗低，因此智能手机通常选用 LED 背光型液晶显示器。

OLED (Organic Light-Emitting Diode)，即有机发光二极管，OLED 显示按驱动方式可分为主动式 (AMOLED) 和被动式 (PMOLED)，其应用于显示屏幕的主要类型为 AMOLED，即有源矩阵有机发光二极管。AMOLED 与 LCD 的不同在于 AMOLED 可以实现自发光，因此无需额外配备背光模组，仅需非常薄的有机涂层和玻璃盖板或柔性有机基板即可成像，因此可以让手机更轻薄、质感更好、反应速度更快，此外，基于 AMOLED 自发光的特性，可以使屏幕的视角更广、分辨率更高。同时相较于 LCD 屏幕，AMOLED 在非白光状态下的耗电量仅为 LCD 的 6 成。因此自 2017 年 LG 首次推出采用 OLED 显示屏的智能手机后，OLED 便受到了各大品牌的广泛关注，目前市面上大多数曲面屏手机采用的都是 AMOLED 显示屏。但目前 OLED 技术在智能手机方面的应用尚处于起步阶段，生产成本较高，日后随着技术的发展，生产成本有一定的下降空间，届时也将得到更广泛的应用。

图表 1 OLED 与 LCD 性能对比

项目	OLED	LCD
最小厚度	小于 0.1mm	约 1mm
最小质量	小于 1g	约 9g
柔性	可绕折	无柔性
抗震能力	较好	较差
发光方式	自发光	背光源
对比度	100000:1	150:1
可视角度	170 度	120 度
NTSC 色域	110%以上	70-90%

响应时间	微秒级	毫秒级
------	-----	-----

资料来源：公开资料整理、广证恒生

去除了背光源有效降低质量、减薄厚度；而且现在的技术可以将电路板涂布在柔性薄膜上，将整个 OLED 显示屏柔性化，这是 LCD 所不能做到的。这些性能上面的优势可以满足许多新兴出现的消费需求，使得 OLED 成为发展迅猛的新一代显示技术。

LCD 的发展方向主要是大尺寸。大于 6 代线是高世代产线，一般来说 7 代线以上面板制造可切割尺寸为大尺寸，在 40 英寸以上。常用的最大尺寸液晶面板目前是 70-80 寸左右，也是市场的临界点。

图表 2 大尺寸面板代线和尺寸

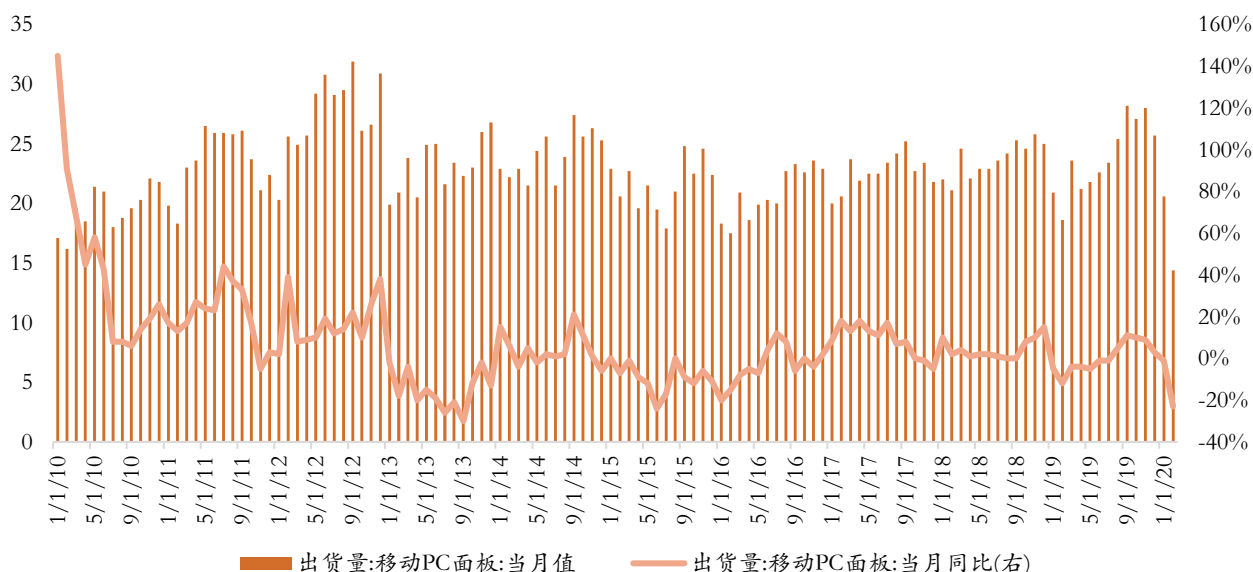
面板线世代	可切割尺寸
第 6 代面板线	六代线最适合切割的尺寸是 32 英寸，玻璃基板的利用率比较高，一块玻璃基板可以切割成八片 32 英寸面板，也可以切割成四片 65 英寸面板。
第 7 代面板线	玻璃基板可切割八片 40 英寸或 42 英寸面板、六片 46 英寸或 47 英寸面板。
第 8 代面板线	玻璃基板可切割成八片 46 英寸、六片 52 英寸面板。
第 8.5 代面板线	玻璃基板可切割六片 55 英寸面板，玻璃基板可切割成 32 英寸-55 英寸面板，这是目前电视采用的主流液晶面板尺寸。
第 10 代面板线	玻璃基板切割六片 65 英寸、八片 55 或 57 英寸面板，以及十五片 40 英寸的面板，主要应用于液晶电视。
第 11 代面板线	玻璃基板可以切割出 70、75、80 寸液晶面板。

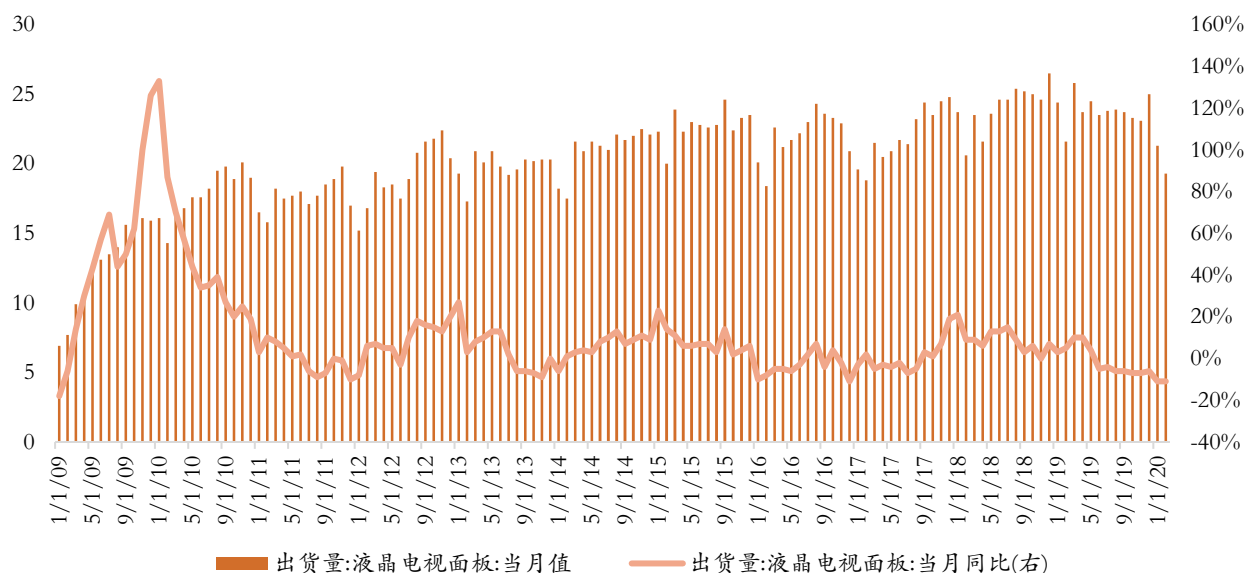
资料来源：公开数据整理、广证恒生

1.2 面板价格下行，销量稳步攀升

近十年来，显示面板行业产生了从 2010 年时期的快速扩张到目前的平稳态势的一个发展过程。全球移动销售面板每月销售面积大致稳定在 25 万平方米的体量，液晶电视面板也呈现出相同的趋势和数额。最近一段时间有下行趋势，受疫情影响 2020 年全球移动平板及液晶电视显示屏出货量均负增长。

图表 3 全球面板销售面积增量（万平方米）

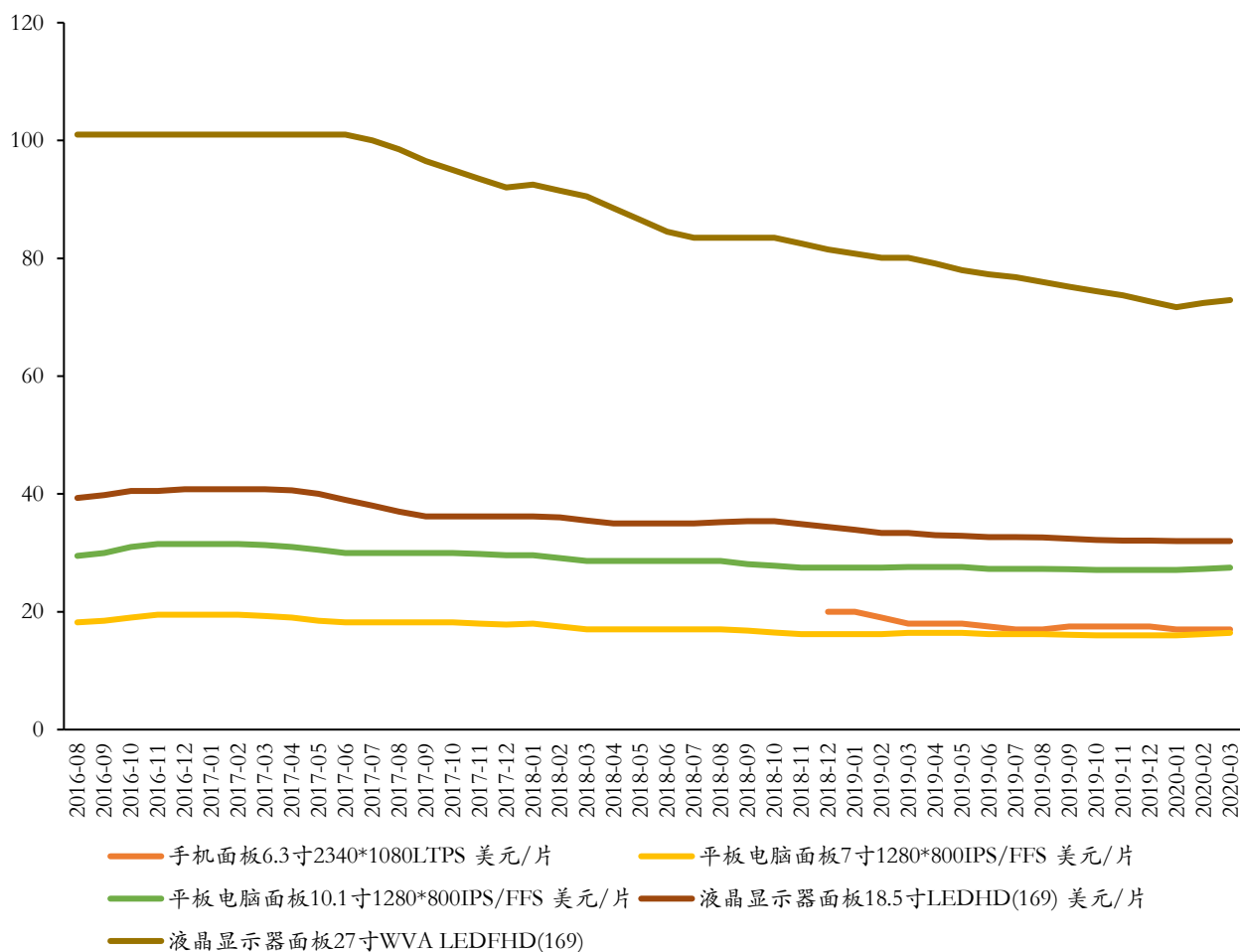




资料来源: wind、广证恒生

随着技术的革新和产品的迭代,面板价格也经历了小幅波动整体下行的趋势。关于“技术创新”的影响,京东方前董事长王东升提出:“每三年,液晶显示面板价格会下降 50%,若要生存下去,产品性能和有效技术保有量必须提升一倍以上”,上述论断被业内称为“王氏定律”。目前行业主要存在两个显著特征: **半导体显示行业在近期处于下行周期; 市场压力加剧技术竞争、提升行业集中度。**

图表 4 显示面板代表型号价格走势



资料来源：wind、广证恒生

为应对当期供过于求的行业环境，半导体显示器件厂商一方面调整产品结构，如京东方等厂商减少 32 英寸等中小尺寸面板产量，同时增加 55 英寸及以上超大尺寸面板的产量；另一方面厂商谋求开发更先进的产品和技术，例如用于电视的 8K 分辨率、量子点有机发光二极管（QD-OLED）和用于智能手机、平板电脑的可折叠显示器，以便刺激消费者需求。

2020 年 2 月下旬由于行业下行、供给减少，液晶电视面板价格回暖。32 寸面板单价为 37 美元，增幅最大达到 5.71%，其他尺寸均有约 4% 的增幅，75 寸面板单价仍为 291 美元，价格未变。

图表 5 2020 年 2 月下旬 TV 面板价格

尺寸大小	32	39.5	43	50	55	65	75
价格（美元/块）	37	66	71	89	112	178	291
环比变化	5.71%	4.76%	4.41%	3.49%	4.67%	2.89%	0

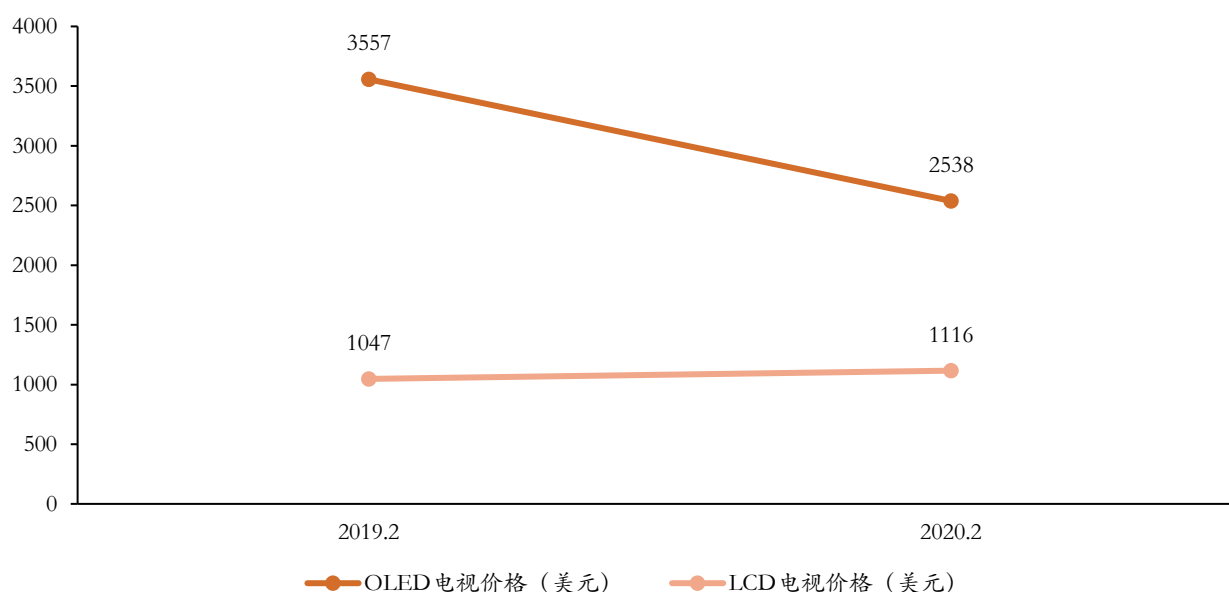
数据来源：群智咨询、广证恒生

1.3 行业变化趋势一：OLED 面板渗透提速

根据前瞻产业研究院的数据，2019 年全球显示产业产值为 1081 亿美元，与 2018 年基本持平，较前几年下降，主要原因是：2019 年 AMOLED 两大阵营的产值渗透率持续提升，但是提升的速度不及液晶面板产值的下降速度。所以，全球显示产业产值未来两年将在低位徘徊。

在电视面板方面，OLED 已俨然成为高端电视产品的代名词。根据 IHS 统计，今年第二季度售价逾 2000 美元以上的电视，在日本 OLED 渗透率高达 59%，北美及欧洲也有约 45% 左右(IHS)。OLED 的电视平均价格也在下降，相比于 2019 年 2 月的价格 2020 年降幅为 1000 美元。由于 OLED 电视在影像质量方面优于 LCD 电视，在价格差距逐渐缩小的情况下，OLED 将加速取代 LCD 在电视显示器市场占有率。OLED 电视价格下降 28.65%，LCD 电视价格反而提高 6.59%。

图表 6 LCD、OLED 电视平均价格



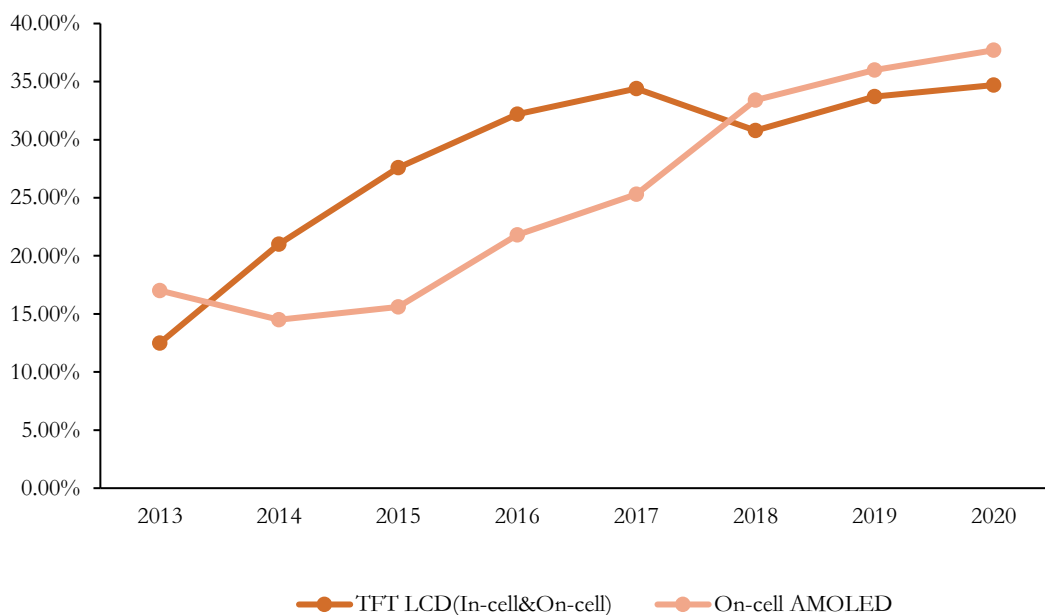
资料来源：HEA.CN、广证恒生

2019 年 OLED 面板出货量 300 万台，据 IHS Markit 预测，2020 年 OLED 面板出货量将增长 50%，达到 450 万片，到 2021 年将达到 670 万片，到 2022 年将达到 935 万片，到 2023 年将达到 1150 万片。因此，预计 2023 年 OLED 电视在整个电视市场中所占的比例将超过 10%。

OLED 生产成本逐渐向 LCD 靠近，助力 OLED 面板渗透提速。IHS Markit 表示，目前 55 寸 UHD OLED 以 60% 良率设算，制造成本是 LCD 面板的 2.5 倍；若良率提升至 90% 的情况下可以进一步缩小至 1.8 倍。这意味着，LCD 面板在大尺寸 TV 应用中，仍具更高的成本竞争优势。而对于 5.5 英寸高解析度全高清智慧手机显示荧幕，AMOLED 和 LCD 面板之间大约存在 30% 的成本差距。

随着近年智能手机发展，OLED 红利明显，OLED 在智能手机触控面板上市占率预计在 2020 年达到 37.7%。作为第三代显示技术，OLED 正处于快速成长期，其应用市场主要是替代 LCD，OLED 的渗透率与其成本直接相关，而其成本又直接与生产良率相关。如果组件和材料价格合理，生产良率超过 80% 时，OLED 成本将低于 LCD。一旦成本低于 LCD，OLED 将凭借其性能优势大规模替代 LCD。2019 年韩国媒体 thelec 报道，在智能手机面板市场，OLED 面板出货量在第三季度首次超过 LTPS LCD，达到 1.44 亿片。

图表 7 智能手机触控面板市占率



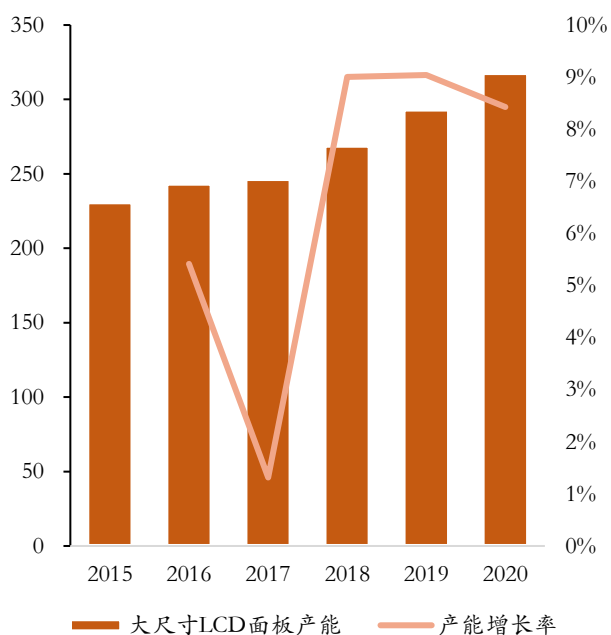
资料来源：同花顺 iFind、广证恒生

根据 CINNO Research 月度 LCD TV 液晶电视面板出货报告显示，2020 年 2 月，全球 LCD TV 面板出货量 1,964 万片，较 2020 年 1 月环比下降 5.1%，较 2019 年 2 月同比下降 5.6%。由 COVID-19 新冠疫情导致的物流资源紧张、供应链运行不畅等问题是 2 月 LCD TV 出货下降的主要原因之一。同样可以印证的是根据 IHS 数据 2019 年液晶电视面板出货量 2.89 亿片，因为电视面板占 LCD 面板的 67%（后文产业链中提及），所以大致计算出 LCD 电视面板出货量为 4.31 亿片。

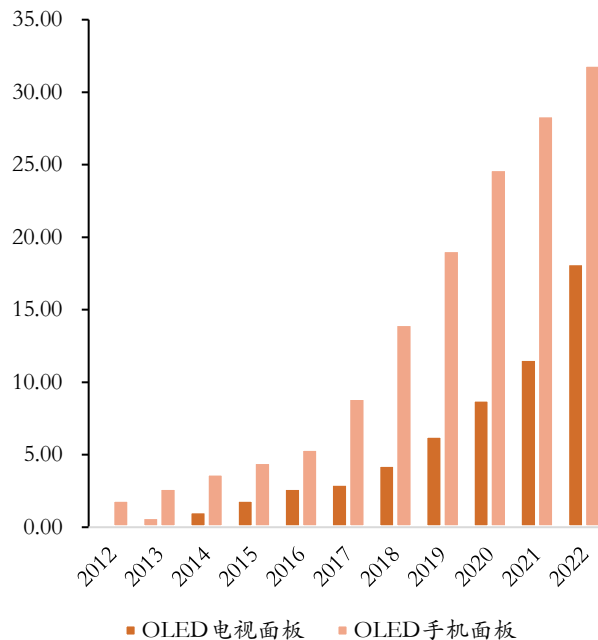
根据 IHS Markit，2019 年 11 月全球 OLED 面板发货量达 4370 万片，11 月的 OLED 面板出货量数据较之前的 10 月份下降了 5%，但与去年同期相比却大幅上升了 38%。中国产业信息网显示 2019 年 AMOLED 智能手机出货量约为 4.7 亿片，同比增长约 8%，根据下游手机应用占比 69%，大致推算 OLED 出货量 6.8 亿片。

从产能来看，TFT-LCD 面板远高于 OLED，2019 年增速达到 9.04%。OLED 手机产能较高，OLED 电视占比逐步提高，预计 2022 年 OLED 手机面板产能 3190 万平米；电视面板 1820 万平方米，达到手机面板产能的 57%。

图表 8 大尺寸 LCD 产能增速 (百万平米)



图表 9 OLED 产能增长情况 (百万平米)



资料来源: 同花顺 iFind、广证恒生

资料来源: 同花顺 iFind、广证恒生

截至 2020 年 2 月, 全球已建成 AMOLED 生产线 25 条, 在建生产线 3 条, 计划 2 条。在 TFT-LCD 方面, 京东方正逐渐代替三星和 LG 的产能实现进一步的领先地位; 而在 OLED 制造上还和韩国企业有一定的距离。除了三星以外, 京东方在全球 OLED 产线布局上还是处于相对领先地位。

图表 10 全球 AMOLED 生产线布局

企业	地点	世代	月产能	种类	状态
京东方	鄂尔多斯	5.5	2K	刚性	量产
	成都	6	48K	柔性	量产
	绵阳	6	48K	柔性	爬坡
	重庆	6	48K	柔性	在建
	福清	6	48K	柔性	计划
华星光电	武汉	6	45K	柔性	爬坡
深天马	上海	5.5	2K	刚性	量产
	武汉	6	48K	刚性/ 柔性	量产
	厦门	6	48K	柔性	计划
维信诺	昆山	5.5	4K	刚性	量产
	固安	6	30K	刚性/ 柔性	量产
	合肥	6	30K	柔性	在建
和辉光电	上海	4.5	15K	刚性	量产
	上海	6	30K	刚性/ 柔性	爬坡
信利	惠州	4.5	30K	刚性	量产
	仁寿	6	30K	柔性	计划
柔宇科技	深圳	5.5	30K	柔性	爬坡
富士康/群创	高雄	6	4K	刚性/ 柔性	量产
	贵州	6	40K	刚性/ 柔性	量产
	郑州	6	30K	刚性/ 柔性	量产

友达	新加坡	4.5	8K	刚性/柔性	量产
	昆山	6	8K	刚性/柔性	量产
LGD	广州	8.5	60K	刚性/柔性	爬坡
	韩国 (E5)	6	15K	柔性	量产
	韩国 (E6)	6	30K	柔性	量产
	韩国 (P10)	6	-	柔性	计划
三星	韩国 (A1)	4.5	55K	刚性	量产
	韩国 (A2)	5.5	201K	刚性/柔性	量产
	韩国 (A3)	6	30K	刚性/柔性	量产
	韩国 (A4)	6	30K	柔性	量产

资料来源：赛迪智库、广证恒生

相对于 Samsung Display 在中小尺寸 OLED 面板的领先优势，LG Display 则是把重心全放在大尺寸的 OLED 电视面板上，LG Display 未来两年内将在韩国坡州设 10.5 代 OLED 生产线及 6 代可挠式 OLED 生产线；若再加上广州的 8.5 代 OLED 生产线，2020 年时 LG Display 的 OLED 总投资金额将高达 135 亿美元。

而在大尺寸 TFT-LCD 产线布局方面，国内的京东方、华星、惠科等处于领先地位；韩国、日本和台湾厂商的扩产步伐明显放缓。

图表 11 全球大尺寸 LCD 面板生产线布局

企业	地点	世代	月产能	时间
京东方	北京	8.5	140K	2019
	重庆	8.5	150K	2019
	福州	8.5	150K	2019
	合肥	8.5/10.5	105K/120K	2019
	武汉	10.5	120K	2020
华星光电	深圳	8.5	160K	2019
	深圳	8.5	150K	2019
	深圳	11	90K	2019
	深圳	11	105K	2021
惠科股份	重庆	8.6	70K	2019
	滁州	8.6	120K	2019
	绵阳	8.6	120K	2020
	长沙	8.6	138K	2021
群创光电	台南	7.5	140K	2019
	高雄	8.5	80K	2019
	新竹	8.6	45K	2019
富士康	广州	10.5	90K	2020
夏普	龟尾	8	80K	2019
	堺市	10	78K	2019
	广州	10.5	90K	2019
三星	汤井	7/8.5	160/180K	2019
	苏州	8.5	110K	2019
LGD	广州	8.5	180K	2019
	坡州	7.5/8.5	215/180K	2019
松下	姬路	8.5	40K	2019

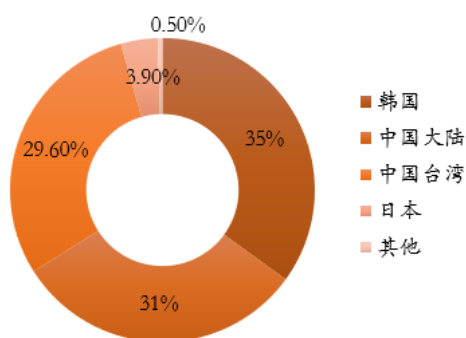
资料来源：公司官网、广证恒生

1.4 变化趋势二：韩国厂商减产，行业面临洗牌

从下图中可以看出，目前世界上液晶显示屏的产能主要分布在东亚地区，韩国产能最高，其次是大陆和台湾。从下图可以看出，目前 OLED 技术及其产能主要掌握在韩国 LG、三星等企业手中，我国京东方、深天马等企业也在积极推进 OLED 显示器的研发和量产，日后我国在世界范围内的 OLED 产能占比将有所提升。

图表 12 2019 各国家/地区 LCD 产能占比

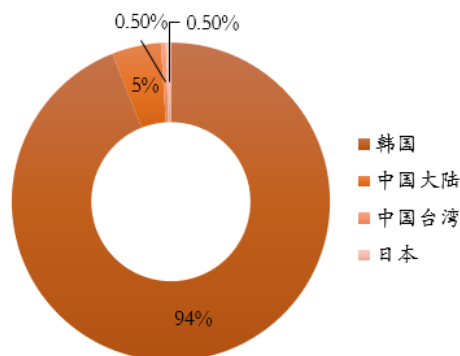
各国家/地区LCD产能占比



资料来源：同花顺 iFind、广证恒生

图表 13 2019 各国家/地区 OLED 产能占比

各国家/地区OLED产能占比



资料来源：同花顺 iFind、广证恒生

从产业发展历史来看，LCD 过往由投资驱动，周期性的带动产能过剩，韩国厂商逐步退出。三星显示器决定到 2020 年 12 月底为止、将终止所有 LCD 产品供应，以加快转向 QD display 事业(量子点 OLED)。根据供应链采购调研，三星及 LG 旗下的电视厂商面板采购逐步转向了国内面板厂，其中三星主要转向了京东方和华星光电；LGD 主要转向了京东方和惠科。韩国产能减少的主要是 8.5 代线，8.5 代线主要切割的尺寸是在 32' 和 55'，65' 和 75' 的切割主要在 10.5 代线，京东方武汉产能持续开出，供给端继续增加。

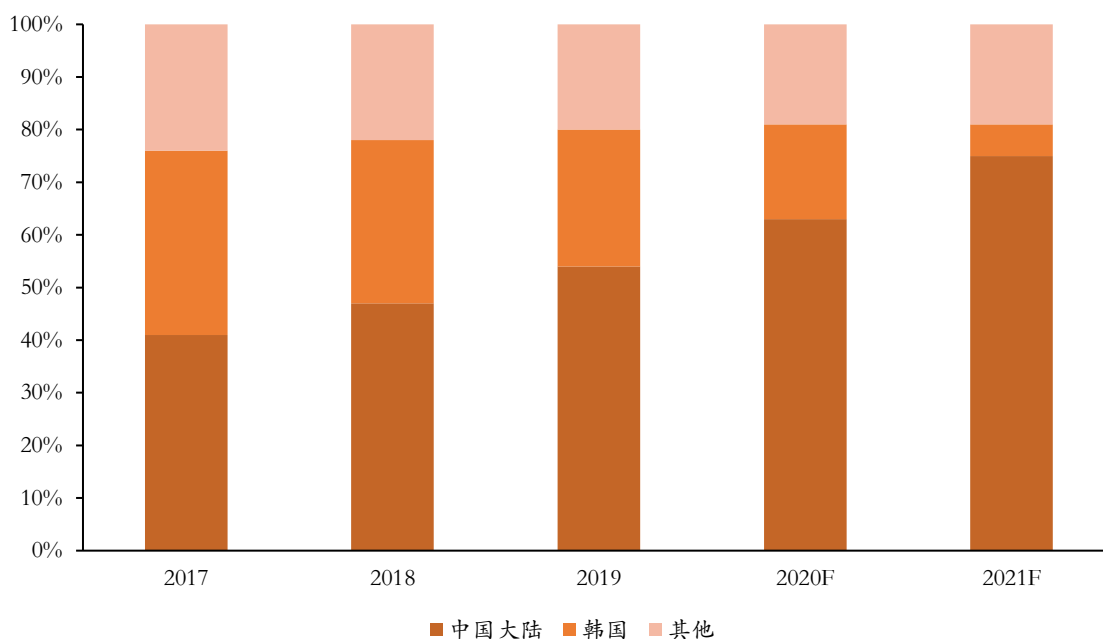
图表 14 2019 韩国减产情况

厂商	产线名称	世代	启动关停时间	关闭产能 (K/季度)	关闭产能面积 (万平方米/季度)
三星	SEC Tangjong L8-1	8	2019Q3	240	132
LG	LGP Paju P7	7	2020Q1	690	273
LG	LGP Paju P8	8	2020.1	300	165
合计				1230	570

资料来源：前瞻产业研究院、广证恒生

根据 CINNO Research 研究表明，全球 LCD 面板产线中，中国面板厂的产能面积占比将从 2019 年的 54%，进一步提高至 2020 年 63%、韩国面板厂市占率滑落到 2 成以下。随着韩国面板厂逐步关厂，到 2021 年，南韩面板厂 LCD 产能市占率预计将只有约 6%，中国市占率将跃升至 75%，2022 年市占率更将突破 8 成。台湾面板厂市占率相对平稳，未来几年将维持在 13%~15%。在 OLED 方面，随着中国面板厂持续投入建设新产线，中国 AMOLED 产能占比快速提升。

图表 15 LCD 分地区产能面积



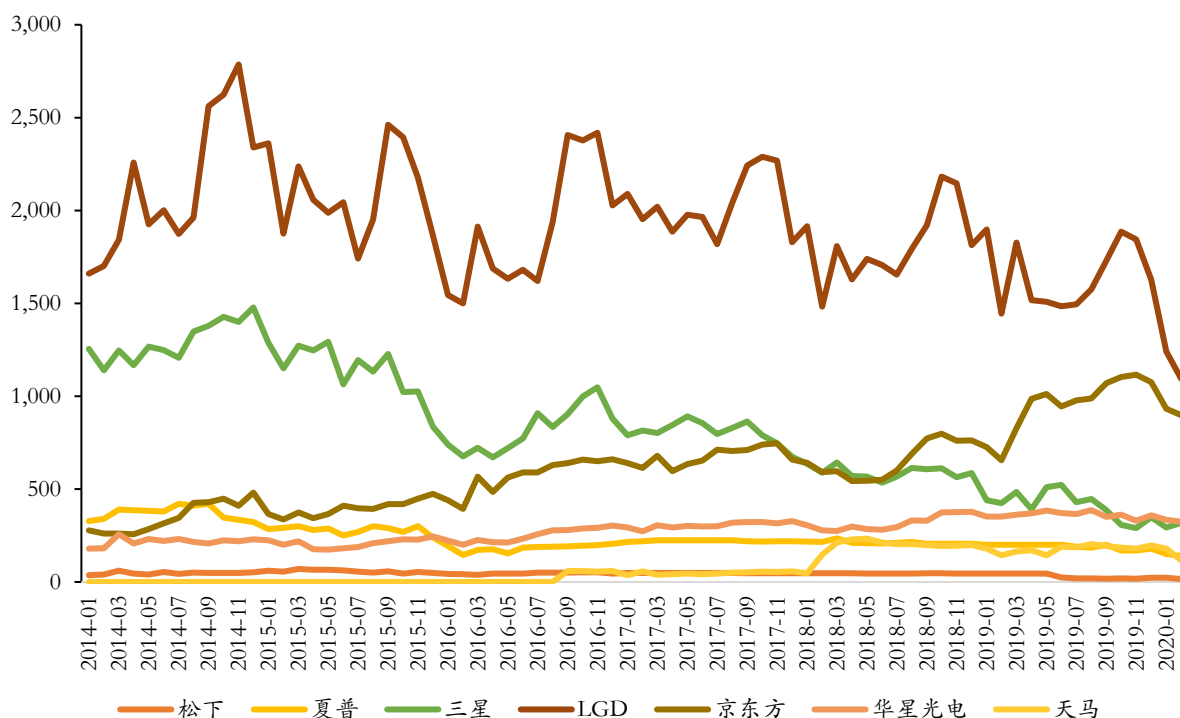
资料来源：CINNORearch、广证恒生

大陆显示平板产能持续扩张的主要原因有：(1) 显示面板行业新应用不断迭代、新产品需求旺盛，(2) 大陆电子制造产业集群优势明显，(3) FPD 行业有一定后发优势属性，并且大陆技术高速发展，(4) 大陆地方政府在资金实力和支持力度上有较大优势。

1.5 制造商竞争格局：大尺寸面板京东方迎头赶上

对于国外竞争者，日本企业松下和夏普表现并不突出，国内厂商的主要竞争者为韩国企业三星和 LGD。而三星和 LGD 正在逐步退出 LCD 产能，液晶面板营收也在 2019 年下滑。京东方、华星光电和深天马的 TFT-LCD 营业收入保持上涨趋势。

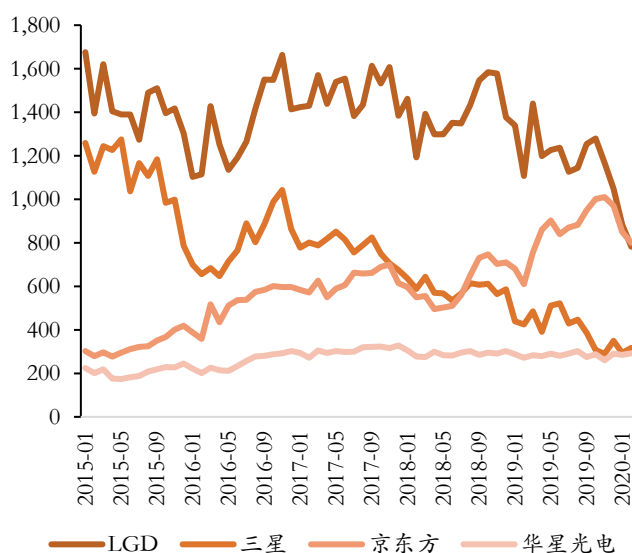
图表 16 全球主要厂商 TFT 液晶面板营收 (百万美元)



资料来源: wind、广证恒生

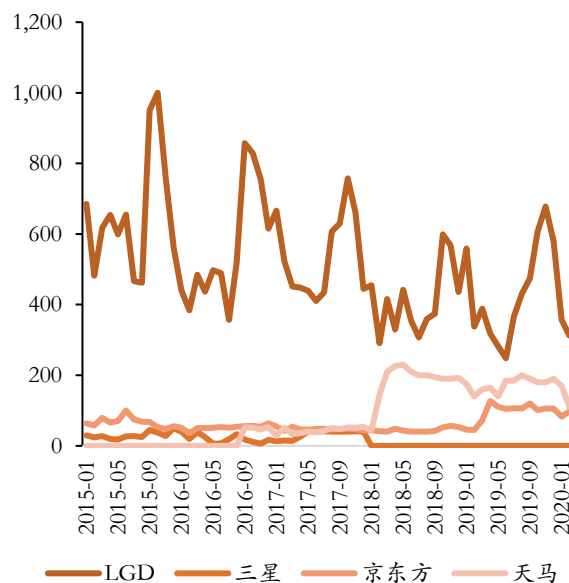
大尺寸面板整体营收超过中小尺寸面板, 其中大尺寸面板营收目前京东方和 LGD 持平, 逐渐超过三星。中小尺寸面板方面, LGD 仍有规模优势。

图表 17 大尺寸面板主要企业营收 (百万美元)



资料来源: 群智咨询、广证恒生

图表 18 中小尺寸面板主要企业营收 (百万美元)

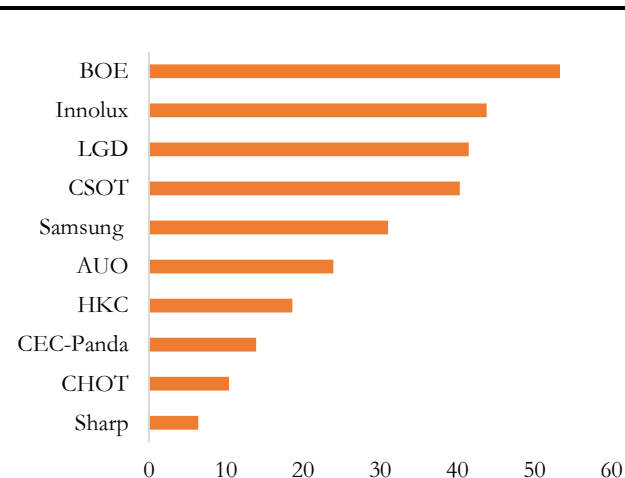


资料来源: 群智咨询、广证恒生

根据群智咨询 (Sigmaintell) 发布的 2019 年全球液晶电视面板出货量及出货面积排名, BOE (京东方) 以 5330 万片出货量和 2910 万平方米出货面积, 双双位列全球第一。2019 年受供需失衡、面板价格持续下

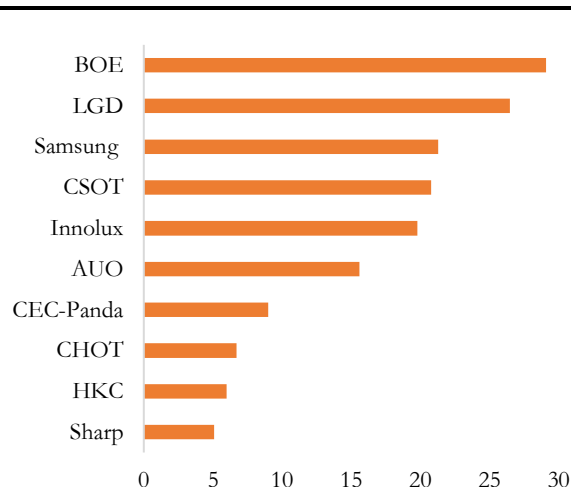
行的影响,大部分面板价格跌幅均超过20%,企业面临严峻的经营挑战。2020年伊始,全球液晶电视价格逐步企稳回升,面板供需趋于平衡偏紧。这将进一步带动京东方等中国企业的利润增长。

图表 19 2019 全球液晶电视面板出货量 (百万台)



资料来源: 群智咨询、广证恒生

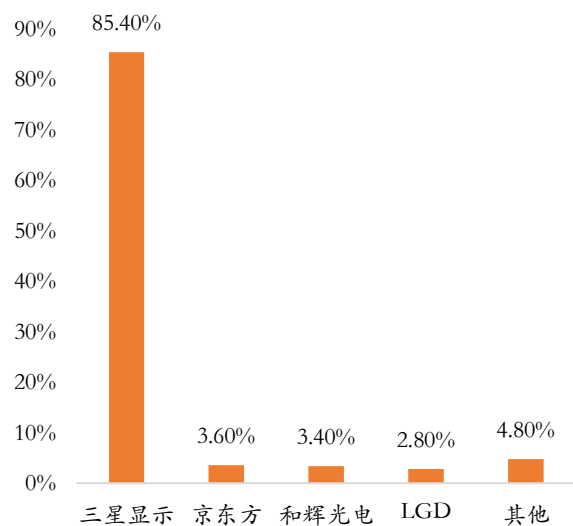
图表 20 2019 全球液晶电视面板出货面积 (百万平方米)



资料来源: 群智咨询、广证恒生

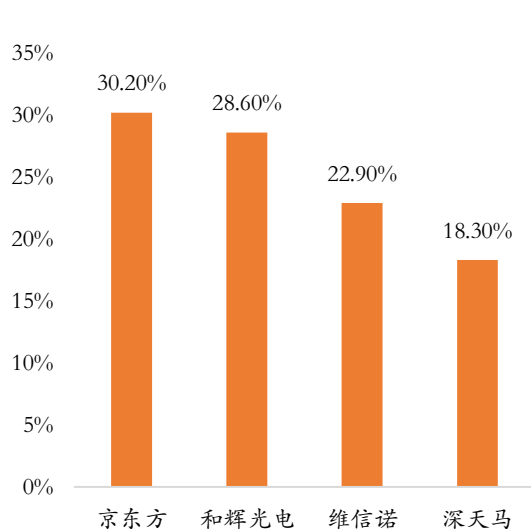
根据群智咨询(Sigmaintell)发布的 2019 年全球 AMOLED 智能手机面板出货量排名,三星显示、BOE (京东方)、和辉光电显示屏出货量位列全球前三甲,三星以 85.4% 的市占率雄踞榜首。国内厂商除京东方外,和辉光电、维信诺和深天马表现也比较亮眼。

图表 21 2019 年全球 OLED 显示屏出货量市场份额



资料来源: 群智咨询、广证恒生

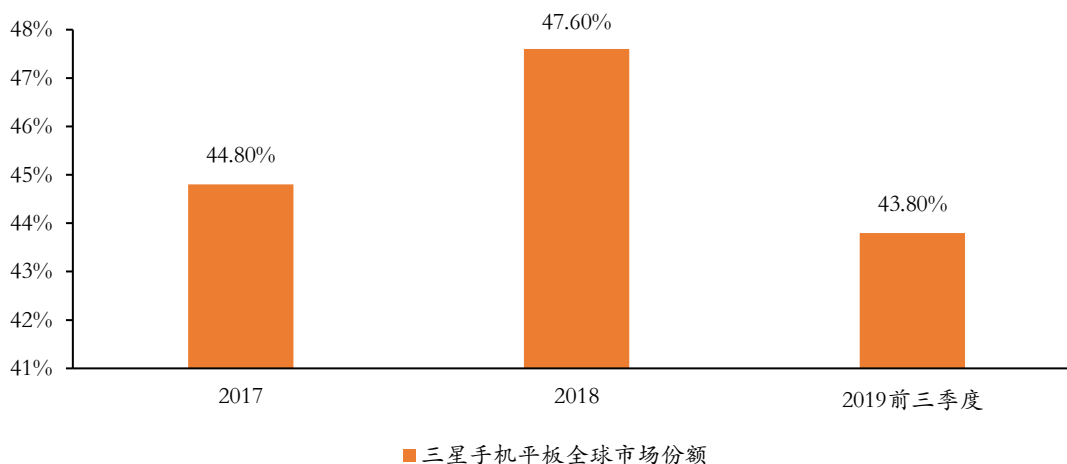
图表 22 2019 年中国 OLED 显示屏出货量市场份额



资料来源: 群智咨询、广证恒生

三星电子是韩国最大的电子工业企业,同时也是三星集团旗下最大的子公司。2017 年,三星手机平板全球市场份额高达 44.8%,2018 年上升至 47.60%,2019 年前三季度下降至 43.80%。三星作为全球手机第二大生产商,自给自足的面板供应仍然占据市场主导地位。

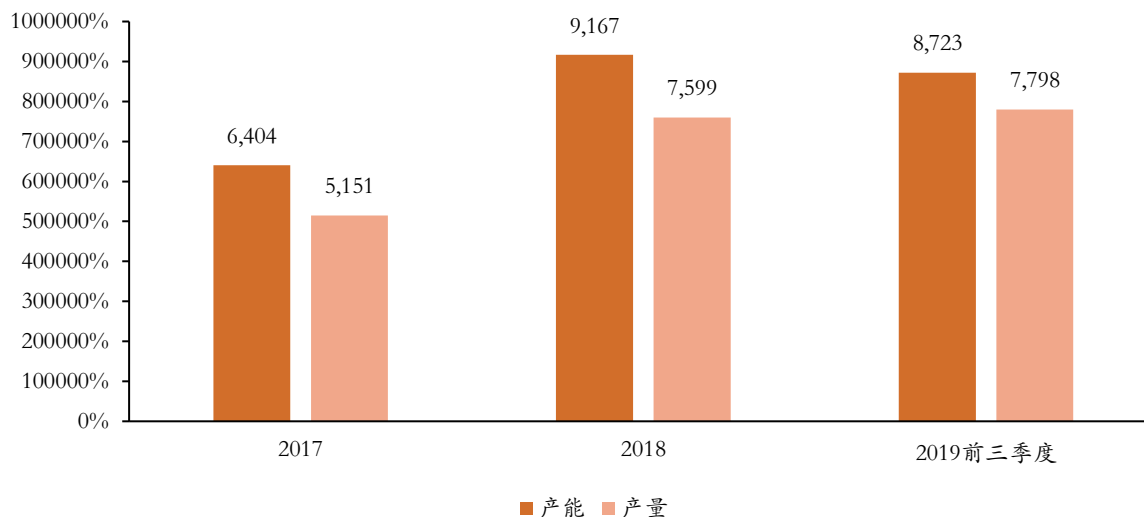
图表 23 三星手机平板全球市场份额



资料来源：三星电子年报、广证恒生

三星年报显示, 2019 年前三季度三星显示屏幕产能利用率为 100%, 产能和产量也在近三年稳步攀升。三星宣布将扩大销售, 提高利用率, 扩大客户群并增强产品竞争力。专注于通过扩大超大型和 8K 电视面板和高级显示器面板等增值产品的销售来确保盈利。2019 年第四季度 QLED 电视的销量超过了去年同期的两倍。对于大型 LCD 面板, 预计超高清, 超大型电视以及曲面和游戏显示器的高端市场将稳定增长。同时, 由于行业产能扩张导致供过于求, 供求可能仍将保持不平衡, 此次产能转移给中国企业带来机会。

图表 24 三星显示面板产能和产量 (单位 1000 块)



资料来源：三星电子年报、广证恒生

京东方出货量及产能亮眼: 2019 年, 京东方共出货 3910 万块 OLED 面板。其中刚性显示器达 2210 万台, 柔性显示器为 1700 万台。与 2018 年相比, 该公司刚性面板出货量增长了 12 倍, 柔性面板出货量的增长则超过了 4 倍。在智能手机面板方面, 京东方共出货 1700 万块 OLED 面板; 智能手表面板上, 京东方出货量为 2210 万台。在新产线方面, 京东方在武汉设立的 10.5 代生产线, 目前处于产能爬坡阶段, 疫情期间, 整体生产进度没有受到太大影响。按计划京东方武汉工厂的 10.5 代生产线将在 2020 年底至 2021 年一季度实现满载生产, 主要生产 65 英寸以上超大尺寸、超高分辨率的高端智能液晶面板。

京东方积极布局高世代产线, 在全国多地先后自主规划建设 15 条半导体显示器件生产线, 产品覆盖

TFT-LCD 全尺寸、以及 AMOLED 和 Micro OLED 等技术类型：中国大陆首条第 5 代 TFT-LCD 生产线、首条第 6 代 TFT-LCD 生产线、首条第 8.5 代 TFT-LCD 生产线、首条第 6 代柔性 AMOLED 生产线，以及全球首条第 10.5 代 TFT-LCD 生产线。京东方在显示与传感器件事业群也积极建设新产。

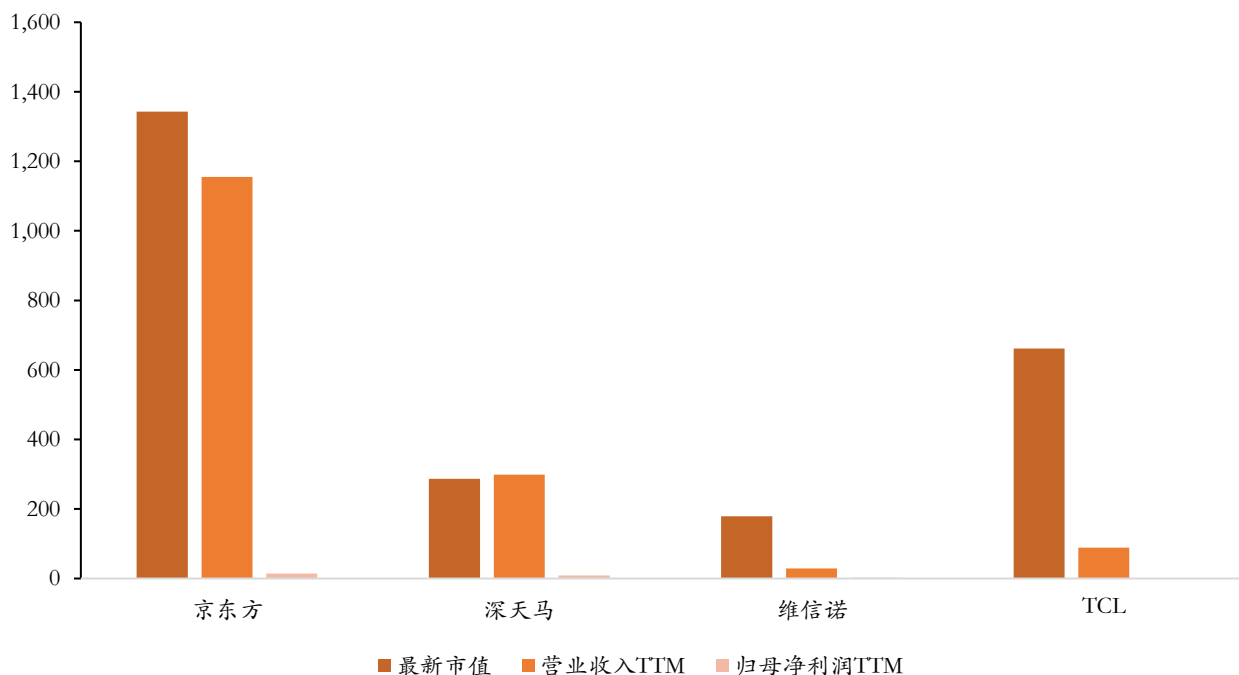
图表 25 京东方事业群及产线布局

合肥京东方	第 6 代 TFT-LCD 生产线产品结构不断优化，高附加值产品类占比超过 90%
重庆京东方	第 8.5 代 TFT-LCD 生产线 MBL 综合可出货率超 94%
福州京东方	第 8.5 代 TFT-LCD 生产线单月产能达 165Ksh,刷新公司内部第 8.5 代 TFT-LCD 生产线单月产能最高纪录，良率稳定在 97%以上
合肥京东方	全球首条 TFT-LCD 最高世代生产线——合肥京东方显示第 10.5 代生产线于 2018 年 3 月实现量产，2019 年上半年实现满产，良率已提升至 90%以上
武汉京东方	第 10.5 代 TFT-LCD 生产线已完成设备搬入
成都京东方	第 6 代 AMOLED（柔性）生产线良品率达到业内较高水平，2019 年上半年出货量超千万片，出货量同比增加超 300%
绵阳京东方	第 6 代柔性 AMOLED 生产线已实现量产出货，柔性 OLED 智能手机市占率有较大提升。

资料来源：公司公告、广证恒生

京东方的国内主要竞争企业是华星光电、深天马、维信诺和和辉光电。其中维信诺和和辉光电主要专注于 OLED 和 AMOLED 的研发和生产。

图表 26 面板制造商营业数据（亿元）



资料来源：wind、广证恒生

TCL 华星光电技术有限公司的 t6 G11 产线提前达产，t7 G11 产线建设顺利，t3 G6 LTPS 产线突破设计产能扩产至 50K/月，成为全球单体产能最大的 LTPS 工厂，t4 G6 柔性 OLED 产线一期量产并实现折叠屏产品出货，惠州模组整机一体化项目一期达产，至 2023 年，TCL 华星出货面积 5 年复合增速（CAGR）达到 18%，市场份额将进一步增长。通过 2 条 8.5 代线、2 条 11 代线、2 条 6 代线的投资建设，TCL 华星已形成大、中、小尺寸齐备的产线格局，满足市场主流产品需求。**华星光电公司在 LCD 显示领域，重点开发 4K/8K 及 Touch 产品**，全球首发 MiniLED on Glass 曜屏，将建立家庭大屏和商用显示领域高端市场的竞争优势，开启技术领先之路。在 AMOLED 领域，公司成功开发可实现外折及内折形态切换的叠层技术，多折及卷曲等新型技术取得良好进展，t4 产线折叠屏已量产出货。

天马微电子股份有限公司产线组合完善并不断加大对全球先进技术和高端产线的布局，现经营管理 4.5 代 a-Si、5 代 a-Si、5.5 代 LTPS、5.5 代 AM-OLED、6 代 LTPS、6 代 AMOLED 等多条产线。其中，厦门 5.5 代 LTPS 产线为中国第一条，并率先实现满产满销。**公司已经连续两年保持 LTPS 手机面板出货全球第一，高阶打孔屏出货第一，车载 TFT 全球第二，多个细分市场持续保持全球领先。**目前 LTPS 依然是主流中端机型显示方案，整体产能稳定，技术持续进化。相较 a-Si TFT-LCD 和 LTPS TFT-LCD 产线，AMOLED 产线投资大、技术难度高、技术变化快、产品复杂度高，并且，AMOLED 新产线从投建到稳定量产仍需要一定的时间。LTPS TFT-LCD 在窄边框、高刷新率等技术参数上不断优化，加上打孔全面屏的进一步渗透和屏下/屏内指纹方案的突破，预计在未来一段时间内，LTPS TFT-LCD 在中高端显示产品中仍占有非常重要的地位。

维信诺是新型显示整体解决方案创新型供应商。公司成立于 2001 年，前身是 1996 年成立的清华大学 OLED（有机发光显示器，Organic Light Emitting Display）项目组。公司专注 OLED 事业 20 余年，已发展成为集研发、生产、销售于一体的全球 OLED 产业领军企业。

上海和辉光电股份有限公司是国内首家专注于中小尺寸高解析 AMOLED 显示屏研发和生产的高新技术企业。公司首期项目斥资 70.5 亿，建成国内首条第 4.5 代低温多晶硅（LTPS）AMOLED 量产线。为了形成量产规模，和辉光电正在建设一条 6 代 AMOLED 生产线。**公司专注于 AMOLED 领先技术、专注中小尺寸显示屏。**

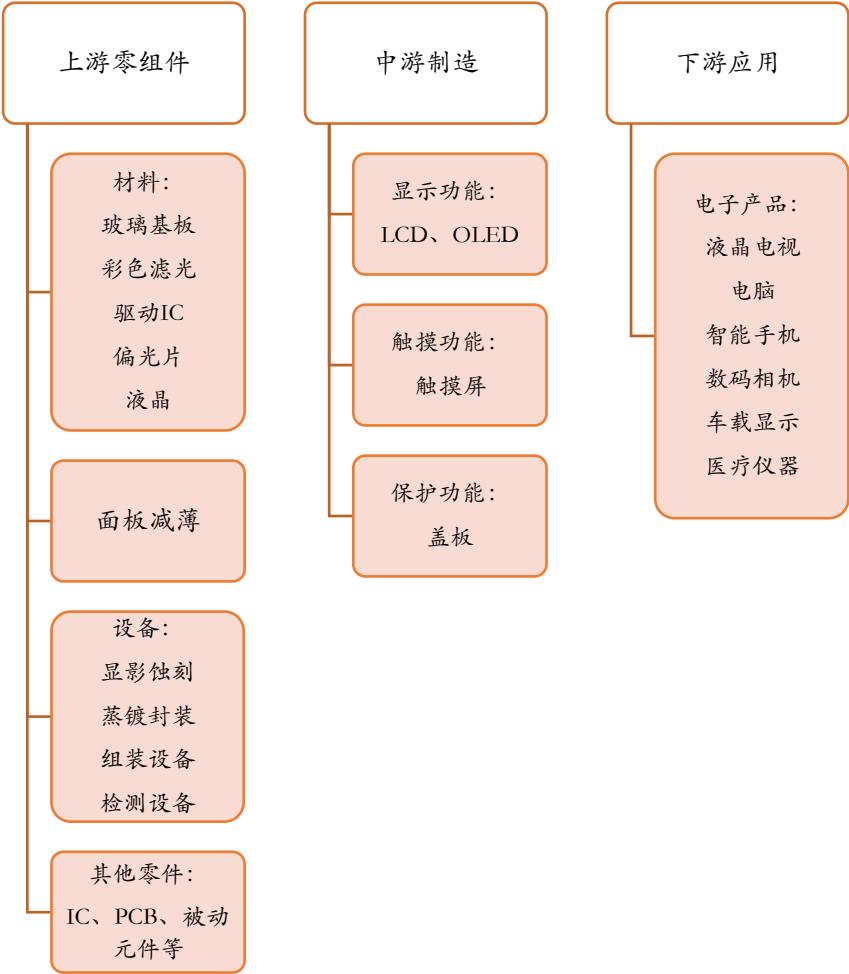
2. 显示面板产业链分析

2.1 显示面板产业链上中下游概述

液晶面板显示利用液晶的电光特性，通过场效应管来控制液晶偏转的显示技术，其核心技术在于场效应管的半导体阵列（Array）技术。液晶面板主要分为 LCD 和 OLED 两种。

液晶面板的产业链分为上游材料，如玻璃基板、彩色滤光、驱动 IC、偏光片、液晶等；中游组装则是电源管理、控制集成电路、液晶面板（阵列、成盒、模组）；下游则是电视、智能手机、笔记本等面向用户的终端产品。

图表 27 显示面板产业链



资料来源：公开资料整理、广证恒生

上游装备和材料的市占率不足，成长空间大：根据群智咨询研究显示，我国显示器件上游材料本地化配套率为 55%，上游装备本地化配套率保持在 15%左右。2019 年，全球显示行业产值约为 1972 亿美元，其中，我国显示器件（面板）产值的全球占比约为 37%，而上游材料的全球占比只有 15%，上游装备的全球占比则只有 6%。

中游制造商是显示面板产线生产的主力军，目前面板生产厂商主要来自于中国大陆、台湾、日本、韩国。除了传统势力强劲的日韩企业以及早前兴起的中国台湾企业分羹外，中国企业也迎头赶上。两个行业趋势非常显著：其一是各厂商均在逐步提升大尺寸 TFT-LCD 的产能，已然过剩的中小尺寸产能逐渐削减；其二随着 OLED 显示技术在手机和高端电视中的渗透率日益提升，各主要厂商均在积极扩张 OLED 面板产能，其中京东方、华星光电、深天马、维信诺等中国大陆厂商扩产尤为显著。据 IHS Markit 估计，到 2022 年，韩国面板制造商在全球 AMOLED 产能中所占的比重将从 2017 年的 93%下降至 71%；中国制造商的市场份额则将从 2017 年的 5%增至 2022 年的 26%。

图表 28 显示模组主要生产企业

所属国家/地区	生产企业
中国大陆	国显光电、和辉光电、京东方、柔宇科技、深天马、四川虹视、维信诺
中国台湾	联咏科技、奇景光电、友达光电
中国香港	信利国际

日本	夏普、索尼
韩国	LG 显示、三星电子

资料来源：同花顺 iFind、广证恒生

上游材料供应主要由国外企业垄断：半导体显示行业上游领域的技术壁垒和行业集中度较高，部分产品较为依赖国外供应商。目前，全球能够规模化提供玻璃基板的厂商主要有美国企业康宁、日本企业旭硝子、电气硝子以及安瀚视特，我国的国产玻璃基板供给不足，仍需要大量进口。彩色滤光片、偏光片、液晶材料、驱动 IC 和有机发光材料等供应亦主要集中于少数几家外国厂商。

图表 29 TFT-LCD 产业链上下游技术分类及国内外企业

上游原材料		下游应用	
液晶材料	Merck	智能手机	苹果
	JNC		三星
	志诚股份		华为
	和成现实		小米
ITO 靶材	Mitsui	液晶电视	OV
	Nippon		LG
	常州苏晶		三星
	日立		TCL
偏光片	LGD	数码相机	海信
	日东电工株式会社		长虹
	伟达光电		佳能
	东旭光电		尼康
玻璃基板	康宁	穿戴设备	索尼
	旭硝子 AGC		莱卡
	彩虹显示		苹果
	南玻集团		小米科技
背光模组	HANGSUNG	平板	三星电子
	Hansol		雅士
	中强光电		华硕
	辅祥实业		苹果公司
彩色滤光片	SDI		小米科技
	LGD		LG
	欧菲光		三星电子
导电银胶	UNINWELL	电脑	夏普
	日东电工株式会社		巨腾国际
	冠品化学		苹果公司
	道尔科技		联想集团
驱动 IC	高通公司	车载显示	宏基
	三星		戴尔
	冬至		东芝
	英伟达		索尼
	德州仪器		京东方
特殊液体	TOK		立信光电

	江化微		特斯拉
光刻胶	TOK	医疗仪器	西门子
	LGD		GE Healthcare
	奇美材料		迈瑞

资料来源：新材料在线、广证恒生

图表 30 OLED 产业链上下游技术分类及国内外企业

上游			下游	
制造设备	显影/刻蚀	尼康	手机显示	三星电子
		阿斯麦		京东方
		东京电子		华为技术公司
		深圳日立高新		LG
	镀膜/封装	深天马 A	OLED TV	联想集团
		国星光电		三星电子
		成都倍强科技		创维数字
		冬季电子		四川长虹
	检查/测试	岛津公司	VR	东芝
		Mcscience		索尼
		泰瑞达		三星电子
		智云股份		谷歌
材料制造	ITO 玻璃	南玻集团	穿戴设备	暴风集团
		康宁公司		LG
		欧菲科技		苹果公司
		冠华股份		小米科技
	有机材料	杜邦	平板	三星电子
		三星电子		雅士
		三菱化学		华硕
		三友化工		苹果公司
	偏光板	住友化学		小米科技
		LG CHEM		LG
		奇美		三星电子
	封装胶	3M	电脑	夏普
		杜邦		巨腾国际
		住友化学		苹果公司
		旭硝子 AGC		联想集团
组装零件	驱动 IC	高通公司	车载显示	宏基
		松下电器		神舟电脑
		冬至		群创光电
		英伟达		索尼
		德州仪器		LG
	电路板	住友电工		京东方
		三星电子		立信光电
	被动元件	村田	照明领域	飞利浦
		TDK 株式会社		松下电器

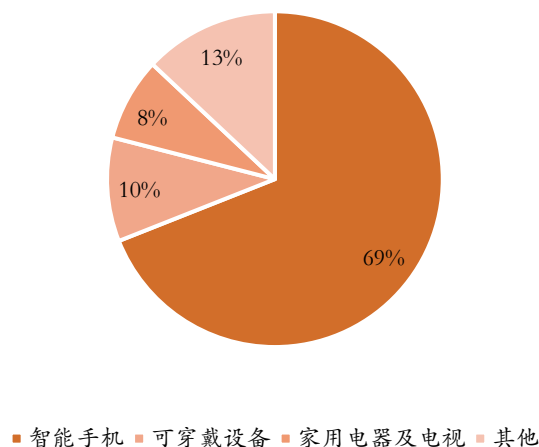
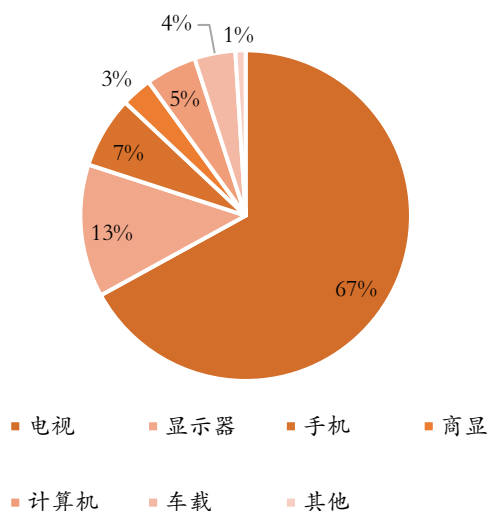
	风华高科		欧司朗光电
	国巨	其他领域	友达光电

资料来源：wind、广证恒生

显示面板产业链下游主要是华为、惠普、戴尔、三星、索尼、LG、联想、海信等全球一线消费电子品牌。在下游的众多应用中，LCD 和 OLED 的主要应用领域较为不同。TFT-LCD 占比最大的应用领域是电视，占 67%；其次是占比 13%的显示器，手机、商用液晶显示、计算机和车载分别占比 3%、5%、4%、1%。OLED 目前平均尺寸相对较小，应用最大的领域是智能手机，占比 69%，其次是可穿戴设备和家用电器及电视，分别占比 10%、8%。

图表 31 2019 年 TFT-LCD 下游主要应用领域占比

图表 32 2019 年 OLED 下游主要应用领域占比



资料来源：IHS、广证恒生

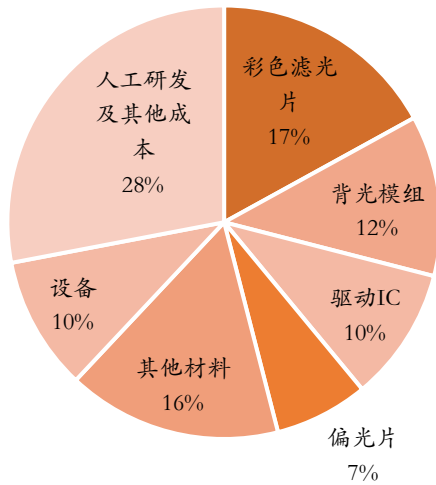
资料来源：IHS、广证恒生

3. 显示面板生产工艺分析

3.1 前段制程投入占比大；中段制程 TFT-LCD 与 OLED 差异大；后段制程国产品牌实现突破

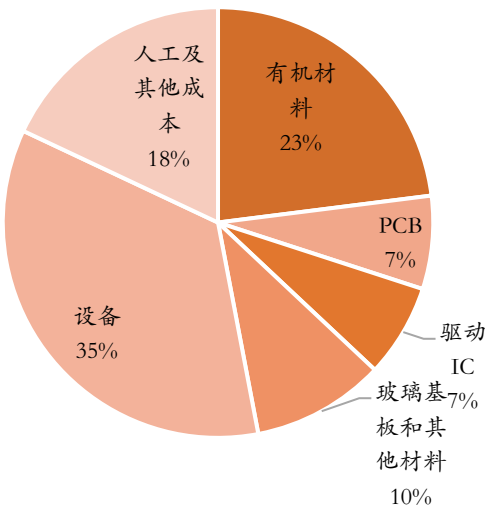
上游公司生产的 TFT-LCD 面板主要成本为原材料采购成本，占总成本的 70%左右，主要原材料包括玻璃基板、彩色滤光片、偏光片、液晶材料、驱动 IC 和背光模组等。AMOLED 面板材料成本降低至 47%，原材料中取消了光学结构、液晶层与背光模组等，增加了有机发光材料。玻璃基板行业在上游原材料产业中的投资规模和持续投资压力最大，具有资本和技术双密集、规模效应明显、行业壁垒高等特点。

图表 33 TFT-LCD 成本结构



资料来源：中国产业信息网、广证恒生

图表 34 OLED 成本结构



资料来源：中国产业信息网、广证恒生

面板生产线设备使用周期短，升级改造需求频繁。TFT-LCD 与 OLED 生产工艺均可分为前段 Array、中段 Cell 与后段 Module 三部分。

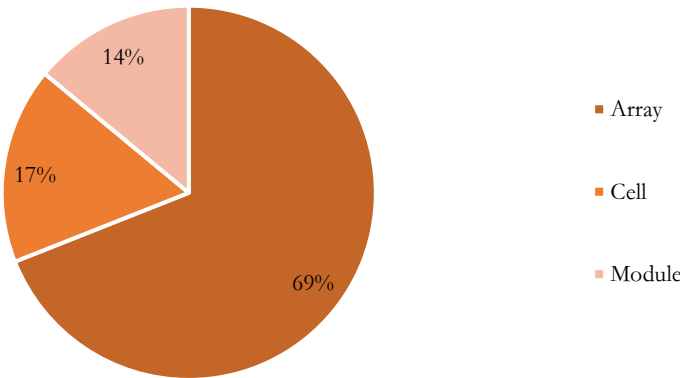
图表 35 面板制程各阶段和主要步骤

制程	主要步骤
Array 制程	前段制程，将薄膜电晶体作于玻璃上，主要包含成膜、微影、蚀刻和检测等步骤
Cell 制程	中段制程，以前段 Array 制程制好的玻璃为基板，与彩色滤光片的玻璃基本结合，并在两片玻璃基板中注入液晶
Module 制程	后段模组制程，即完成显示屏与 Touch、IC 驱动芯片等的贴合、邦定等

资料来源：公开资料整理、广证恒生

根据 UBI 研究表明，其中 Array、Cell、Module 三个制程的设备投入占比约为 6.9:1.7:1.4。

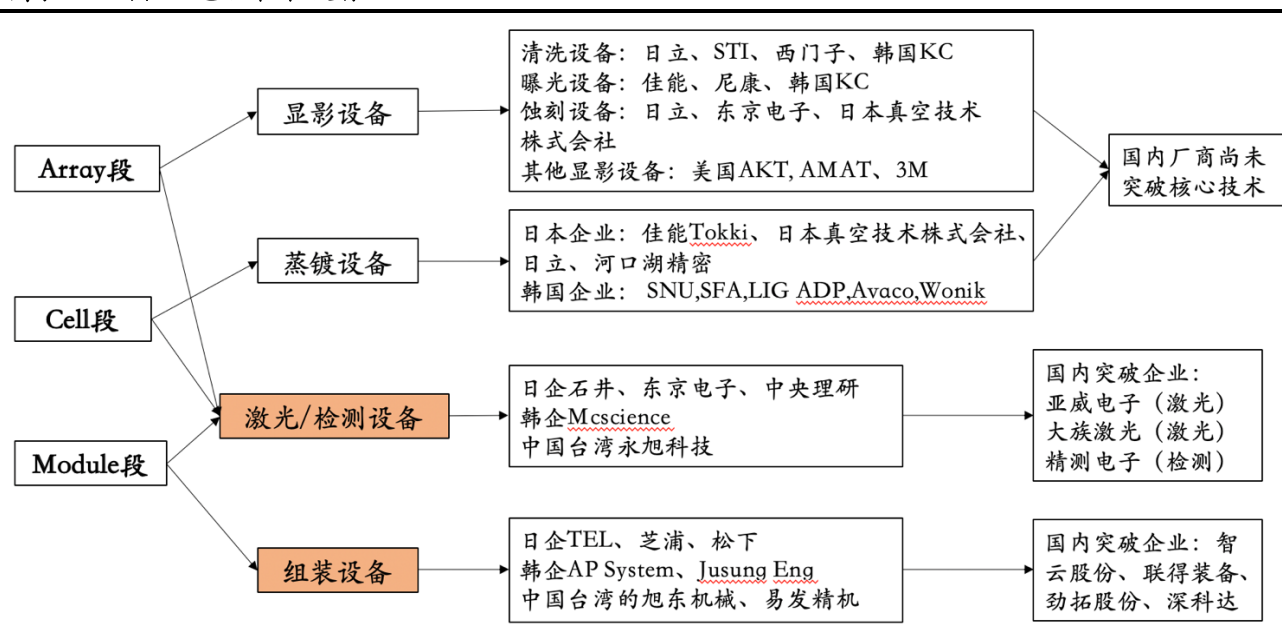
图表 36 前中后段制程设备投资占比



资料来源：UBI、广证恒生

Array 和 Cell 段制程设备基本由美日韩企业所垄断；检测和组装设备国产品牌异军突起，精测电子、联得装备等快速切入国内产线。前段 Array 制程为 TFT 背板制程，核心设备包括沉积设备、曝光设备、显影、蚀刻设备，主要供应商为 ULVAC、东京电子、AKT（应用材料子公司）等日本和美国的半导体设备供应商。目前国内相关设备技术较落后，无法切入目前的面板生产线，Array 制程设备基本由美日韩企业所垄断。TFT-LCD 在 Cell 段重要设备如液晶灌注、对位压合设备以及 OLED 在 Cell 段的蒸镀设备、喷墨印刷设备、封装设备目前仍由海外企业垄断。

图表 37 面板工艺流程和设备



资料来源：公开资料整理、广证恒生

在前段 Array 制程上，TFT-LED 和 OLED 工艺和设备大致相同。由于 OLED 采用 LTPS（低温多晶硅）TFT 背板，相较于传统 a-Si（非晶硅）TFT-LCD 的 Array 制程，添加了激光结晶设备和离子掺杂机。

图表 38 TFT-LCD 和 OLED 的 Array 段设备

TFT-LCD		OLED	
清洗设备	曝光烘炉	清洗设备	蚀刻设备
沉积设备	显影机	沉积设备	干法蚀刻机
溅射镀膜机	坚膜炉	溅射镀膜机	湿法蚀刻机
PECVD 机	蚀刻设备	PECVD 机	光学检测机
涂胶机	干法蚀刻机	退火机	剥离设备
前烘炉	湿法蚀刻机	涂胶机	结晶设备
剥离机	光学检测机	曝光设备	激光退火结晶炉
		显影设备	金属诱导结晶炉

资料来源：公开资料整理、广证恒生

在中段 Cell 制程中，TFT-LCD 与 OLED 的制程差异较大，TFT-LCD 的 Cell 制程设备涉及 PI 涂覆/固化设备、定向摩擦设备、灌注液晶/封口设备、基板对位压合机等一系列传统液晶面板制作设备，OLED 由于采用有机材料制作自发光的 RGB 画素，在工艺流程上有所改进，引入了蒸镀设备、喷墨打印设备以及封装机等设备。

图表 39 TFT-LCD 和 OLED 的 Cell 段设备

TFT-LCD		OLED	
清洗设备	灌注液晶/封口设备	清洗设备	封装机
PI 涂覆/固化设备	喷衬垫粉设备	金属掩模板张紧机	玻璃封装
定向摩擦设备	基板对位压合机	金属掩模板	金属板封装
印刷或点涂封框胶设备	贴偏光板设备	蒸镀设备	薄膜封装
	检查设备	喷墨打印设备	检测设备
			贴偏光板设备

资料来源：公开资料整理、广证恒生

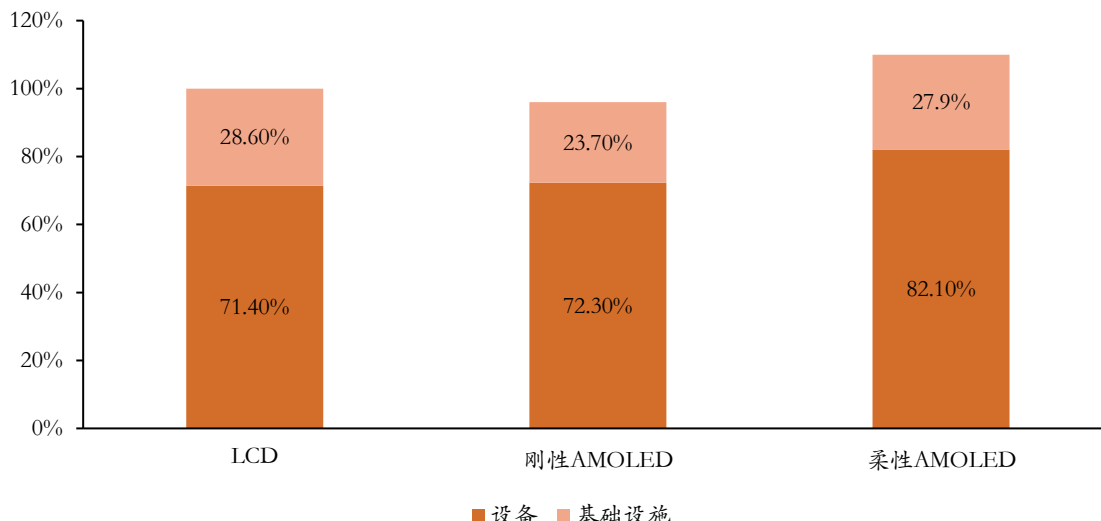
后段模组工艺是将封装完毕的面板切割成实际产品大小，之后再进行偏光片贴附、控制线路与芯片贴合等各项工艺，并进行老化测试以及产品包装，最终呈现为客户手中的产品的过程。Module 段 TFT-LCD 与 OLED 的工艺设备大致相同，主要设备有绑定、贴合、点胶和检测记忆其他设备，其中绑定设备价值量占比最高。

4.中国显示面板设备企业异军突起，尤其在检测、 组装等中后段设备

4.1 检测、激光加工设备重点关注企业

随着显示面板的升级换代，从 LCD 到刚性 AMOLED 到柔性 AMOLED，投资规模逐渐增加的同时，上游设备投入成本也在逐步提升。柔性 AMOLED 的生产线总投资规模是 LCD 的 110%，其中设备投资更是高到 82.1%。

图表1 当前显示面板生产线投资规模成本占比



资料来源：IHS、广证恒生

中国企业在面板显示工艺制程上也在逐步突破，在激光、检测设备和组装设备领域有多家上市企业正在形成自己的技术优势，并同中国先进企业密切合作。2017 到 2019 年的模组检测设备国产化完成度接近 50%，目前基本可以实现替代。在自动化、模组贴合/绑定等领域，国产化提升较为迅速，均达到 20% 左右。另外，多种关键工艺设备，如激光切割机、曝光机、有机材料蒸镀机、自动光学检测仪器等实现了零的突破。其中国内主要突破企业为：亚威股份、精测电子和大族激光。

图表 40 激光/检测设备国内上市企业

公司	产品	客户	2019 年营收	2019 年净利润
精测电子	模组检测系统、面板检测系统、OLED 检测系统、AOI 光学检测系统	京东方、三星、LG、夏普、松下、中电熊猫、富士康、友达光电	19.51 亿元	2.70 亿元
亚威股份	二维、三维激光切割设备、激光焊接系统及自动化成套生产线、精密激光加工设备	京东方、华星光电、天马、维信诺	14.68 亿元	0.97 亿元
大族激光	激光切割机、激光焊接机、PCB 专用设备、自动化设备	苹果、宝马、奔驰、京东方	95.63 亿元	6.42 亿元

资料来源：wind、广证恒生

➤ 精测电子 (300567.SZ)

公司在国内平板显示测试领域处于绝对领先地位，产品包括模组检测系统、面板检测系统、OLED 检测系统、AOI 光学检测系统、Touch Panel 检测系统和平板显示自动化设备，已在京东方、三星、LG、夏普、松下、中电熊猫、富士康、友达光电等知名企业批量应用，并大量用于苹果公司的 iPhone 和 iPad 系列产品显示测试。在面板检测环节，精测电子已成长为国内面板检测设备龙头，产品覆盖 LCD、OLED 等各类平板显示器件，能提供基于 LTPS、IGZO 等新型显示技术以及 8K 屏等高分辨率的平板显示检测系统，在生产制程上，已成为业内少数几家能够提供平板显示三大制程检测系统的企业。

精测电子以 Module 段检测业务起家，逐步将业务范围向前延伸至 Cell 及 Array 段，并取得一定突破。Array 段检测设备壁垒最高，基本被国外及台湾厂商垄断，Cell 次之，均高于 Module 段的技术难度。公司向前延伸至 Cell 及 Array 段检测设备，不仅可以提高产品附加值、增强核心竞争力，也使平板显示业务进入了设备价值量需求更高的前、中段制程。

➤ 亚威股份 (002559.SZ)

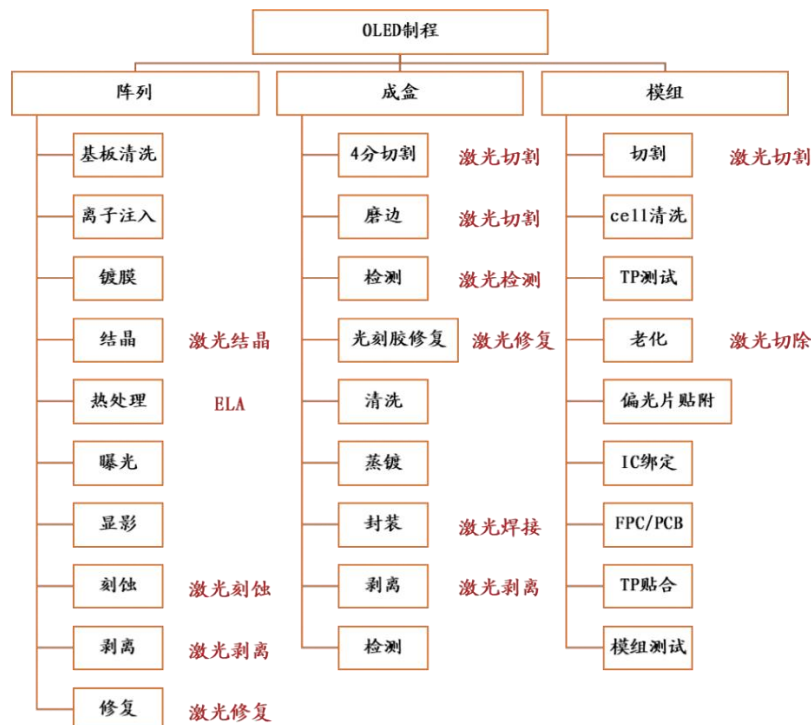
公司的激光加工装备业务主要产品包括二维激光切割机、二维激光柔性切割单元、三维激光切割系统、激光切管设备、激光焊接系统及自动化成套生产线；精密激光加工设备等。完成熊猫电子激光加工装备业务：完成第三代 HLF、HLE 激光切割机的升级，程序构架和工艺性能得到进一步优化。研制了 20kW 超高功率超大幅面激光切割机、三维五轴激光切割机、重载激光切管机、激光板管切割一体机等一系列新产品，全方位拓宽产品线，提高了市场竞争力。

公司与拥有面板行业领先的柔性 OLED 激光加工技术的韩国上市公司 LIS 进行战略合作，通过境外投资成为其第一大股东，同时与 LIS 在苏州工业园区设立中方控股的艾欧斯，推动高端精密激光加工设备国产化，同时将公司激光产品业务链从金属材料高功率激光加工设备领域扩展到超精密微纳激光加工设备领域，为公司未来规模成长形成强有力支撑。LIS 公司是全球领先的精密激光加工设备制造商，主要产品应用于显示面板、半导体、新能源等行业。LIS 公司在中国显示面板行业的柔性 OLED 激光加工领域一直保持市场领先地位，是国内显示面板一线厂商如京东方、华星光电、天马、维信诺等企业的主要供应商，产品包括柔性 OLED 面板切割、模组切割、柔性 OLED 面板剥离、刚性 OLED 封装、偏光片切割、玻璃切割等激光加工设备。

➤ 大族激光 (002008.SZ)

目前国内 OLED 产线中高端激光装备仍由韩国企业主导，以其中技术含量最高的 ELA 设备为例，市场基本被 AP Systems、Tera semicon、Viatron 三家韩国企业占据；激光剥离设备方面，市场主要由 Dongjin Semichem、ENF Tech 等韩国企业主导。在国内如大族激光等激光设备企业持续研发投入下，在激光切割、激光修复、激光剥离等设备领域已渗透入国内面板厂商生产线，未来有望向核心制程进一步开拓，进口替代空间广阔。

图表 41 激光设备在面板制程中的应用



资料来源：公开资料整理、广证恒生

4.2 组装设备重点关注企业

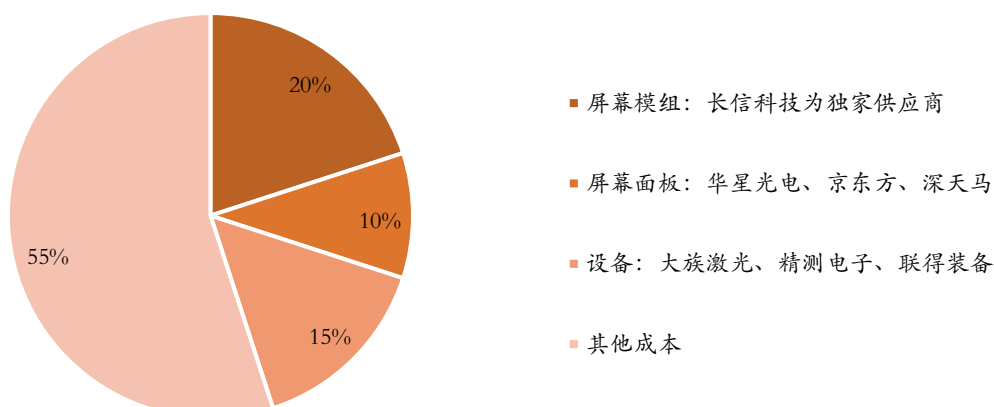
以华为智能手机为例，看面板相关成本占比和供应商。目前的华为 5G 智能手机主要分 8 个模块。在手机成本中占比最大的屏幕模组由长信科技独家供应；精密结构件、CMOS 传感器、数字图像处理分别由

敬请参阅最后一页重要声明

证券研究报告

科达利、比亚迪、虹软科技独家供应。

图表 42 华为 5G 手机成本占比及企业构成



资料来源：公开资料整理、广证恒生

第一、屏幕模组：在手机成本中占比约 20%，占比最大。涉及的供应商：长信科技（300088）。（独家供应商）第二、屏幕面板：在手机成本中占比约 10%。涉及的供应商：TCL 集团、华星光电、京东方 A、深天马 A。（4 家供应商）第三、设备：在手机成本中占比约 15%。涉及的供应商：大族激光、精测电子、联得装备。（3 家供应商）

图表 43 组装设备国内上市企业

公司	产品	客户	2019 年营收	2019 年净利润
智云股份	OLED 绑定机、点胶机、3D 贴合、折弯机	TPK、京东方、天马、华星光电、信利、合力泰	3.03 亿元	(6.96) 亿元
联得装备	邦定设备、贴合设备、偏贴设备、检测设备、大尺寸 TV 整线设备及移动终端自动化设备	富士康、欧菲光、京东方、深天马、蓝思科技	6.89 亿元	0.81 亿元
劲拓股份	波峰焊、回流焊、智能生物识别模组贴合设备、高速点胶机以及智能全向重载移动平台	京东方、富士康、欧菲光、蓝思科技	4.95 亿元	0.23 亿元

资料来源：wind、广证恒生

➤ 联得装备（300545.SZ）

我国模组组装设备领先企业之一，主要产品为平板显示模组组装设备，产品覆盖富士康、欧菲光、京东方、深天马、蓝思科技、华为、苹果等众多厂商。从投资节奏来看，面板厂（Panel）建厂高峰已过，但模组线（MDL）的资本开支仍处于上行通道。相较前段制程，模组段相对技术壁垒较低，联得装备在后段设备研发中的技术水平与日韩企业持平。

公司最新公告与成都京东方（B7）签署了设备采购订单，订单含税金额为 1 亿元，对应 2 条生产线，订单标的为固态光学胶贴合机（3D 贴合设备）、偏光片贴片机。再度中标京东方 OLED 大单，3D 贴合设备取得突破。公司主营产品主要用于 TFT-LCD 显示模组，同时积极布局 OLED 领域，2019 年公司与京东方合计签署订单 3.35 亿元，其中单 4 季度订单金额为 2.06 亿元，订单设备包含 OLED 贴合设备改造部件、偏光片贴片机、OCA 贴合机。

➤ 劲拓股份（300400.SZ）

公司打破行业技术垄断，成功研发了生物识别模组生产设备、摄像头模组生产设备和 OLED 柔性屏幕 3D 贴合设备等光电模组生产专用设备，得到大型模组厂商和面板厂商的认可，实现销售。2019 年公司研

制交付的可用于 OLED 柔性屏贴合的 D-lami 贴合设备等新光电模组生产专用设备，陆续得到客户认可和顺利验收，其中部分 D-lami 贴合设备等新产品的销售订单在报告期内验收，为 2020 年第一季度的业绩做出了贡献。已经确定为绵阳京东方第 6 代 AMOLED(柔性)生产线项目的中标方，两次中标金额合计为人民币 17018.75 万元，占公司去年营业收入的 28.81%，中标项目签订正式合同并顺利执行后，将会对未来营业业绩产生积极影响。

➤ 智云股份 (300097.SZ)

旗下子公司鑫三力是一家 3C 智能制造装备供应商，客户主要包括 TPK、京东方、天马、华星光电、信利、合力泰等，产品覆盖苹果、华为、OPPO、VIVO、三星等一线品牌厂商。当前 OLED 模组设备主要包括绑定、贴合、折弯、激光、检测、点胶等几大类设备。公司在 OLED 绑定机、点胶机、3D 贴合、折弯机等领域均拥有产品布局，在显示模组后段产线的整体解决方案领域具有相对领先地位。

收购九天中创：九天中创是专业从事 LCM (LiquidCrystalModule，液晶显示模组，将液晶显示器件、连接件、控制与驱动等外围电路、PCB 电路板、背光源、结构件等装配在一起的组件) 及 OLED 模组全套自动化组装设备及控制系统的研发、设计、制造、销售及服务于一体的高新技术企业。其产品已覆盖平板显示模组切割后的清洗、偏光片贴附、OCA 全贴合、3D 贴合、背光组装、侧边封胶、精度与效果检测、柔性 OLED 贴合、折叠屏贴合等关键程序，是国内替代进口的主流产品。

➤ 深科达 (拟上市)

公司主要产品为平板显示器件生产设备，广泛应用于平板显示器件中显示模组、触控模组、指纹识别模组等相关组件的自动化组装和智能化检测，并向导体封测、摄像头微组装和智能装备关键零部件等领域延伸。公司主要产品有：OCA 全贴合自动化生产线、3D 贴合设备、屏下指纹贴合自动化生产线、自动点灯检查机，是国内为不多的具备平板显示模组全自动组装设备研发和制造能力的企业之一。公司主要客户包括天马微电子、华星光电、华为、京东方、维信诺、群创光电、友达等国内知名面板生产厂商，2019 年实现营收和净利润分别达到 4.72 和 0.53 亿元。

平板显示器件生产设备行业是知识密集型、技术密集型行业，平板显示技术迭代频繁，平板显示器件终端产品更新换代快，这就要求设备厂商的研发设计必须及时跟进客户需求，并具备将客户多样化、个性化的产品理念快速转化为设计方案和产品的业务能力。以上均为在显示面板设备商中中国企业的代表，它们将随着显示平板产能转移和技术进步的红利有了更大的发展潜能。

4.3 前中段其他生产设备

4.3.1 蒸镀设备

TFT-LCD 在 Cell 段重要设备如液晶灌注、对位压合设备以及 OLED 在 Cell 段的蒸镀设备、喷墨印刷设备、封装设备目前仍由海外企业垄断。OLED 蒸镀，就是通过真空蒸镀机能够将 OLED 有机发光材料精准、均匀、可控地蒸镀到玻璃基板上。蒸镀机及蒸镀工艺是 OLED 屏生产过程中难度最高的环节之一。目前业界公认日本 Canon 旗下子公司 Tokki 的技术能力最佳，全球范围内拥有大规模量产蒸镀设备的也仅有日本 Tokki 一家，实际上 Tokki 基本垄断了全球蒸镀机的供应。由于 TOKKI 产量不足，许多面板厂迫于市场产能指标压力纷纷退而求其次选择其他 OLED 设备供应商供货。

中国企业在蒸镀设备方面存在机会。合肥欣奕华通过自主研发，也已实现研究用 G1 蒸镀机和量产用 G6H 蒸发源销售突破。未来，喷墨印刷替代蒸镀将大幅降低大尺寸 OLED 生产成本。OLED 喷墨印刷能简化制程，只需在基板上喷洒镀膜材料，无须昂贵繁复的程序，该技术有望大幅降低 OLED 生产成本。

4.3.2 面板减薄设备

平板显示玻璃基板是主流厚度为 0.4mm 或 0.5mm 的表面极其平整超薄的玻璃片，是平板显示器 (FPD, Flat Panel Display) 的基本部件，其中用于薄膜晶体管液晶显示器 (TFT-LCD) 的称为液晶玻璃

基板。FPD 光电玻璃薄化主要指对 FPD 玻璃基板进行薄化处理。随着信息技术发展和消费者消费需求的升级，人们对移动终端轻薄化要求日益提高，也是未来 FPD 显示器的发展趋势。使用 TFT-LCD、OLED 或其他平板显示技术的各类终端消费电子产品，轻、薄是其两大核心竞争要素。为了达到轻、薄诉求，业界普遍采用缩减显示器件的玻璃基板厚度，以达到同时减少厚度与重量的效果，来应对市场竞争。

图表 44 面板薄化目的

薄化主要目的	显示产品的共同趋势--厚度变薄（例如由 0.5/0.5 至 0.3/0.3）
	重量变轻（以两吋显示器为例重量减少约 1.5 克）
	提供更清晰明亮的画质
	置放组件空间变大

资料来源：公开资料整理、广证恒生

显示面板薄化主要是用化学蚀刻（主要方式）和物理研磨（辅助方式）将面板模组和显示玻璃进行减薄处理，达到显示产品轻薄化的需求，最初起源于日本。在薄化产业中面板薄化企业主要面向显示面板厂商进行面板的减薄加工处理，在显示面板高质量及轻薄化的需求下分别需将面板由 0.5mm(或以上)之厚度薄化至 0.4mm、0.3mm、0.2mm 甚至 0.1mm。

图表 45 玻璃减薄技术发展

减薄工艺	介绍
DIPPING	在韩国使用 2005 年至 2006 年。因为产生很多污泥的问题 2006 年以后不使用，目前中国有一些厂商使用(百德,长信等);需要抛光设备，上下厚度偏差大
TOP SPRAY	目前 LGDisplay 和中国的供应商使用普遍工程但是大型 Glass 不能对应(G 6 以上);需要抛光设备
免抛光倾斜式喷淋	不需要抛光;低腐蚀率;便于更换减薄目标(玻璃大小可调节);无需额外清洗过程

资料来源：公开资料整理、广证恒生

➤ 重点关注企业：伟仕泰克（834292）

伟仕泰克 2015 年在新三板挂牌，所属分层为基础层，其为半导体、平板显示(FPD)、电子化学品等领域客户提供工艺设备、系统方案的高端装备制造，主要从事半导体、LCD、太阳能、LED 等行业湿制程中的清洗、蚀刻、化学供应、再循环、混合等特殊工艺的方案设计与设备供应，并基于自主研发的设备，为客户在不同的制造环节中提供清洗和蚀刻服务。经过十余年的努力，公司已成为超一流的液晶面板(TFT-LCD、OLED)减薄技术的拥有者，在 TFT-LCD、OLED 面板蚀刻清洗、蓝宝石(Sapphire Wafer)的制成清洗、化学品供应等领域有丰富的经验，可以将 TFT-CLD 的玻璃基板分别用 DIPPING、TOP SPRAY、DOWN FLOW 等工艺进行减薄。其“免抛光倾斜式喷淋”技术为当前减薄行业领先技术。

京东方是伟仕泰克的主要客户，两者联系紧密。2017 年下半年，公司成功在合肥建立了 G6 减薄工厂，目前减薄工厂已具备大规模生产和加工能力。公司的核心目标客户包括京东方、天马微电子、华星光电、南京熊猫、国显、龙腾光电等主要面板厂商。京东方的发展制约着伟仕泰克的崛起，伟仕泰克以及其他玻璃减薄企业的改革也影响着京东方的发展。伟仕泰克后续发展的重心将是包括 TFT-LCD/OLED 基板减薄和抗反光玻璃（Anti Glare Glass）加工在内的精加工服务业务。凭借划时代的独家高良率减薄技术，基于自研自产的高端装备，通过合肥子公司切入下游应用加工领域，围绕京东方等重点客户布局，在全国建厂提供减薄服务，从 G6 大尺寸切入，覆盖 G5 和 AG Glass，将技术优势拓展为供应链优势和成本优势，分批扩产，滚动扩张，牢牢把握行业趋势。

5、风险提示

行业下游需求受经济状况影响较大，受疫情影响经济状况下滑，显示面板行业需求可能不及预期；行业技术路径可能有新的演变，会对行业现有格局和厂商的投资布局带来预期之外的影响。

新三板团队介绍:

在财富管理和创新创业的两大时代背景下，广证恒生新三板构建“研究极客+BANKER”双重属性的投研团队，以研究力为基础，为企业量身打造资本运营计划，对接资本市场，提供跨行业、跨地域、上下游延伸等一系列的金融全产业链研究服务，发挥桥梁和杠杆作用，为中小微、成长企业及金融机构提供闭环式持续金融服务。

团队成员:

袁季（广证恒生总经理兼首席研究官）：长期从事证券研究，曾获“世界金融实验室年度大奖—最具声望的100位证券分析师”称号、2015及2016年度广州市高层次金融人才、中国证券业协会课题研究奖项一等奖和广州市金融业重要研究成果奖，携研究团队获得2013年中国证券报“金牛分析师”六项大奖。2014年组建业内首个新三板研究团队，创建知名研究品牌“新三板研究极客”。

赵巧敏（新三板研究总监、副首席分析师）：英国南安普顿大学国际金融市场硕士，8年证券研究经验。具有跨行业及海外研究复合背景，曾获08及09年证券业协会课题二等奖。具有多年A股及新三板研究经验，熟悉一二级市场运作，专注机器人、无人机等领域研究，担任广州市开发区服务机器人政策咨询顾问。

温朝会（新三板副团队长）：南京大学硕士，理工科和经管类复合专业背景，七年运营商工作经验，四年市场分析经验，擅长通信、互联网、信息化等相关方面研究。

黄莞（新三板副团队长）：英国杜伦大学金融硕士，具有跨行业及海外研究复合背景，负责教育领域研究，擅长数据挖掘和案例分析。

司伟（新三板高端装备行业负责人）：中国人民大学管理学硕士，理工与经管复合专业背景，多年公募基金从业经验，在新三板和A股制造业研究上有丰富积累，对企业经营管理有深刻理解。

魏也娜（新三板TMT行业高级研究员）：金融硕士，中山大学遥感与地理信息系统学士，3年软件行业从业经验，擅长云计算、信息安全等领域的研究。

田鹏（新三板教育行业高级研究员）：新加坡国立大学应用经济学硕士，曾于国家级重点经济期刊发表多篇论文，具备海外投资机构及国内券商新财富团队丰富研究经历，目前重点关注教育领域。

于栋（新三板高端装备行业高级研究员）：华南理工大学物理学硕士，厦门大学材料学学士，具有丰富的二三级研究经验，重点关注电力设备及新能源、新材料方向。

李嘉文（新三板主题策略研究员）：暨南大学金融学硕士，具有金融学与软件工程复合背景，目前重点关注新三板投资策略，企业资本规划两大方向。

联系我们:

邮箱: huangguan@gzgzhs.com.cn

电话: 020-88832319

广证恒生：

地址：广州市天河区珠江西路5号广州国际金融中心4楼

电话：020-88836132，020-88836133

邮编：510623

股票评级标准：

强烈推荐：6个月内相对强于市场表现15%以上；

谨慎推荐：6个月内相对强于市场表现5%—15%；

中性：6个月内相对市场表现在-5%—5%之间波动；

回避：6个月内相对弱于市场表现5%以上。

分析师承诺：

本报告作者具有中国证券业协会授予的证券投资咨询执业资格，以勤勉的职业态度，独立、客观地出具本报告。本报告清晰、准确地反映了作者的研究观点。在作者所知情的范围内，公司与所评价或推荐的证券不存在利害关系。

重要声明及风险提示：

我公司具备证券投资咨询业务资格。本报告仅供广州广证恒生证券研究所有限公司的客户使用。本报告中的信息均来源于已公开的资料，我公司对这些信息的准确性及完整性不作任何保证，不保证该信息未经任何更新，也不保证我公司做出的任何建议不会发生任何变更。在任何情况下，报告中的信息或所表达的意见并不构成所述证券买卖的出价或询价。在任何情况下，我公司不就本报告中的任何内容对任何投资做出任何形式的担保。我公司已根据法律法规要求与控股股东（中信证券华南股份有限公司）各部门及分支机构之间建立合理必要的信息隔离墙制度，有效隔离内幕信息和敏感信息。在此前提下，投资者阅读本报告时，我公司及其关联机构可能已经持有报告中提到的公司所发行的证券或期权并进行证券或期权交易，或者可能正在为这些公司提供或者争取提供投资银行、财务顾问或者金融产品等相关服务。法律法规政策许可的情况下，我公司的员工可能担任本报告所提到的公司的董事。我公司的关联机构或个人可能在本报告公开前已经通过其他渠道独立使用或了解其中的信息。本报告版权归广州广证恒生证券研究所有限公司所有。未获得广州广证恒生证券研究所有限公司事先书面授权，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“广州广证恒生证券研究所有限公司”，且不得对本报告进行有悖原意的删节和修改。

市场有风险，投资需谨慎。