华安证券
HUAAN RESEARCH

电子

行业研究/深度报告

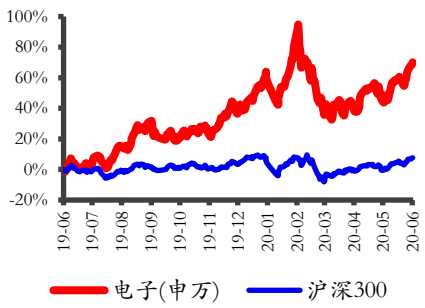
小间距 LED 持续景气，MiniLED 蓄势待发

大国雄芯.半导体系列报告（四）

行业评级：买　入

报告日期：　2020-06-30

行业指数与沪深 300 走势比较



分析师：尹沿技
执业证书号：S0010520020001

联系人：郑磊
执业证书号：S0010120040032
邮箱：zhenglei@hazq.com

相关报告

1. 华安证券大国雄芯.半导体系列报告（一）:《科技创“芯”，时代最强音》2020-05-13
2. 华安证券大国雄芯.半导体系列报告（二）:《手机 CIS 逆势增长景气延续》2020-05-14
3. 瑞芯微（603893.SH）：大国雄芯.半导体深度报告（三），专注 SOC 设计，发力电源管理领域 2020-06-03

主要观点：

■ 行业筑底，产业链集中度提升

我国是全球最主要的 LED 生产基地，**高工 LED 研究所（GGII）数据显示，2012-2018 年我国 LED 产值从 2059 亿元增长至 5,985 亿元，年复合增速高达 16.47%。**受全球经济不景气、中美贸易摩擦、房地产调控政策等影响，LED 应用需求尤其是照明业务不及预期，行业进入筑底阶段。**我们观察到，LED 行业正逐步走向寡头集中、规模精益生产、技术迭代加速的新阶段。**

■ 小间距向商显渗透，市场持续景气

小间距 LED 显示屏拥有 LCD 拼接屏和 DLP 拼接屏不具备的**无缝拼接、高亮度范围可调、色彩还原度高、显示均匀性和一致性好、能耗低寿命长等优势**。小间距 LED 显示屏订单规模不断壮大，成本因规模效应快速下降，渗透率快速提升。**小间距 LED 逐渐从室外走向室内，对 DLP、LCD 拼接屏替代趋势明显。**

■ LED 封装工艺进入新周期

封装表面的处理工艺不同，像素间存在光色差异，容易导致混光不一致，校正难度高等问题，进而影响显示效果。LED 显示屏（主要是小间距）行业发展至今，除传统直插工艺外，**已形成包括 SMD、COB、IMD 等在内的多种封装工艺。**

■ Mini/Micro LED 蓄势待发，值得期待

Mini LED 既可作为 **LCD 背光源**应用于大尺寸显示屏、智能手机、车用面板以及笔记本等产品，也可以 **RGB 三色 LED 芯片实现自发光显示**；Micro LED 具备极小间距、高对比度和高刷新率，适用于智能手表、AR、VR 等近距离观看的智能穿戴设备。**Mini LED 背光应用已进入量产阶段**，未来巨量转移技术的解决，必将大力的推进 Micro LED 的商业化进程，Micro LED 蓄势待发，值得期待。

■ 投资建议

行业筑底过程中，产业链集中度提高，各行业龙头受益。**我们建议重点关注 A 股 LED 上游芯片龙头三安光电，中游小间距封装龙头国星光电、背光封装龙头聚飞光电，下游应用龙头利亚德。**建议关注上游芯片供应商华灿光电、兆驰股份，中游封装厂商鸿利智汇，下游应用厂商洲明科技。

■ 风险提示

LED 行业竞争加剧超预期；需求端受疫情影响恢复速度慢；大中小尺寸显示屏销量不及预期。

重点公司盈利预测：

公 司	EPS（元）			PE		
	2020E	2021E	2022E	2020E	2021E	2022E
三安光电	0.42	0.56	0.74	52.63	39.17	29.84
国星光电	0.79	1.00	1.17	14.98	11.77	10.03
聚飞光电	0.28	0.40	0.47	20.90	14.71	12.55
利亚德	0.43	0.56	0.72	14.36	10.89	8.47

资料来源： Wind 一致性预期，华安证券研究所

正文目录

1 LED 行业筑底，产业链集中度提升 6
1.1 LED 应用领域 7
1.2 LED 产业链上下游 7
1.2.1 LED 芯片行业市场格局 8
1.2.2 LED 封装行业市场格局 10
2 小间距市场持续景气 11
2.1 成本下降，小间距 LED 快速普及 11
2.2 专显向商用渗透，潜在市场空间巨大 12
3 封装工艺技术进入新周期 13
3.1 小间距市场主流封装-SMD 工艺 13
3.2 有效解决高密度封装-COB 工艺 15
3.3 经济与技术的结合- IMD 工艺 16
4 MINI/MICRO LED 蓄势待发，空间无限 17
4.1 MINI LED 性能优势明显 18
4.2 MINI LED 量产实现，应用蓄势待发 19
4.2.1 Mini LED 背光应用 19
4.2.2 Mini LED 显示应用 21
4.3 终端厂商积极推进 MINI LED 应用 23
4.4 MICRO LED 规模应用值得期待 24
5 投资建议 26
5.1 三安光电 26
5.2 国星光电 27
5.3 聚飞光电 28
5.4 利亚德 28

图表目录

图表 1 LED 分类 6
图表 2 2012-2018 国内 LED 行业总产值 7
图表 3 LED 各应用领域产值占比 7
图表 4 2013-2018 年 LED 应用产值（单位：亿元） 7
图表 5 LED 显示行业产业链概况 8
图表 6 国内主要 LED 芯片企业毛利率变化（单位：%） 8
图表 7 国内主要芯片企业库存情况（单位：万元） 9
图表 8 国内主要 LED 存货周转天数变化趋势 9
图表 9 2018 年中国 LED 领域市场竞争格局 9
图表 10 2017/2018 年全球 LED 芯片市占 9
图表 11 2012-2020 年中国 LED 封装行业产值及预测（单位：亿元） 10
图表 12 2010-2019 年国内 LED 封装企业扣非利润（单位：百万） 10
图表 13 小间距 LED 与 DLP 拼接、LCD 拼接的比较 11
图表 14 2017-2019 年小间距 LED 市场均价（单位：万元/平方米） 12
图表 15 小间距 LED 在交通中的应用 12
图表 16 小间距 LED 在会议室的应用 12
图表 17 2010-2019 年利亚德、GQY 视讯、威创股份营收对比（单位：亿元） 13
图表 18 SMD 封装工艺示意图 14
图表 19 SMD LED 产品 14
图表 20 SMD 封装目前仍是小间距显示主流封装技术 14
图表 21 不同规格 LED 像素点数量 15
图表 22 COB 封装与 SMD 封装横截面对比 15
图表 23 COB 封装与 SMD 封装工艺流程对比 15
图表 24 COB 封装工艺的优势 16
图表 25 IMD MINI LED 大角度显示 17
图表 26 COB MINI LED 大角度显示 17
图表 27 三种封装工艺对比 17
图表 28 小间距 LED、MINI LED、MICRO LED 适用场景对比 18
图表 29 小间距 LED 与 MINI LED、MICRO LED 工艺对比 18
图表 30 MINI LED 与 LCD、OLED 性能对比 19
图表 31 不同背光技术对比 20
图表 32 直下式与侧入式背光方案对比 20
图表 33 MINI LED 背光产品优势 21
图表 34 12.9 吋 IPAD PRO 的 MINI LED 背光屏成本构成 21
图表 35 MINI LED 显示的定义 22
图表 36 国星光电基于 IMD 集成封装的 MINI LED 显示技术优势 22
图表 37 MINI LED 显示分间距分辨率尺寸及面积换算 23
图表 38 苹果推出的 PRO DISPLAY XDR 显示器 23
图表 39 TCL65 吋 4K 背光电视 23
图表 40 IMD-M09 艾比森微间距高清屏 24
图表 41 亮相上海 UDE 展的 IMD-M07 24
图表 42 微星 CREATOR 17 24

图表 43 华硕超神 X.....24
图表 44 LCD、OLED、MICRO LED 显示器件结构图对比.....25
图表 45 LCD、OLED、MICRO LED 显示性能对比.....25
图表 46 三星 MICRO LED 电视“THE WALL”.....26
图表 47 康佳“SMART WALL”用于两会 5G+8K 直播.....26
图表 48 重点公司盈利预测：.....26
图表 49 三安光电近 10 年营收及增速（单位：万元）.....27
图表 50 三安光电近 10 年净利润及增速（单位：万元）.....27
图表 51 国星光电近 10 年营收及增速（单位：万元）.....27
图表 52 国星光电近 10 年净利润及增速（单位：万元）.....27
图表 53 聚飞光电近 10 年营收及增速（单位：万元）.....28
图表 54 聚飞光电近 10 年净利润及增速（单位：万元）.....28
图表 55 利亚德近 10 年营收及增速（单位：万元）.....29
图表 56 利亚德近 10 年净利润及增速（单位：万元）.....29

1 LED 行业筑底，产业链集中度提升

发光二极管（Light emitting diode，LED），是一种半导体发光组件。它的显示原理是利用半导体二极管的电致发光效应，使像素单元实现主动发光。不同材料制成的 LED 会发出不同波长的光，从而形成不同颜色，经过芯片制造、封装等工艺后被广泛应用于各种指示、显示、背光源、照明和城市景观等领域。

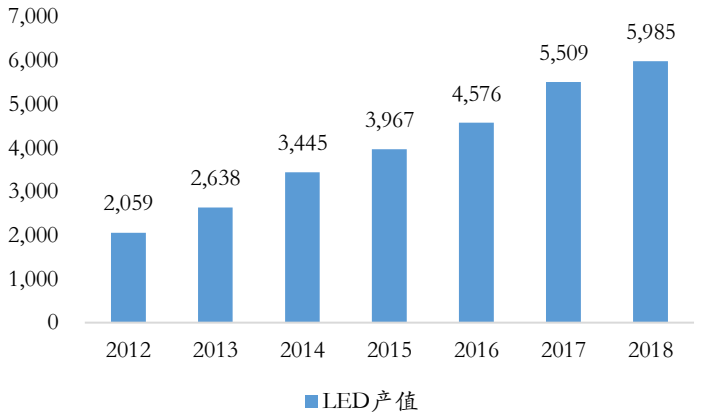
图表 1 LED 分类

LED 分类		材料	主要应用领域
可见光 LED（380-780nm）	一般亮度 LED	GaP、GaAsP、AlFaAs	消费电子产品
			室内显示
			仪器仪表
			家用电器
	高亮度 LED	AlGaInP（红、橙、黄）	户内外全彩显示屏
		InGaN（紫、蓝、绿）	交通信号
			背光源
			汽车照明
			家用电器
			验钞机
			广告牌
			城市亮化工程
		InGaN+荧光粉、RGB（白光 LED）	背光源
			特种照明
			通用照明
不可见光 LED（850-1550nm）	短波长红外光（850nm-950nm）	GaAs、AlGaAs	IRDA 模块
			遥控器
	长波长红外光（1300nm-1550nm）	AlGaAs	光通信信号源

资料来源：网络资料，华安证券研究所整理

受益于成本优势、国家政策支持及旺盛的下游需求，我国成为 LED 全球产能转移的主要受益者，目前已成为全球最主要的 LED 生产基地。**高工 LED 研究所（GGII）数据显示，2012-2018 年国内 LED 产值从 2059 亿元增长至 5,985 亿元，年复合增速高达 16.47%。**

图表 2 2012-2018 国内 LED 行业总产值

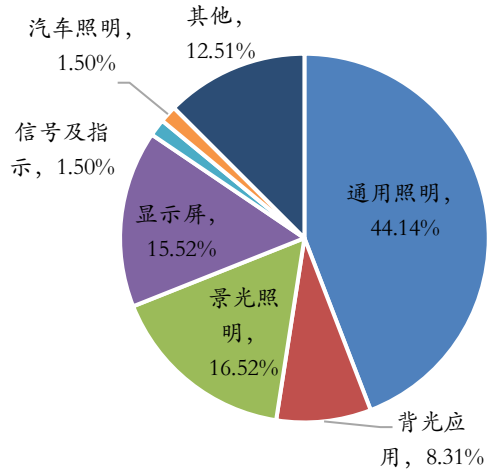


资料来源：Wind，华安证券研究所

1.1 LED 应用领域

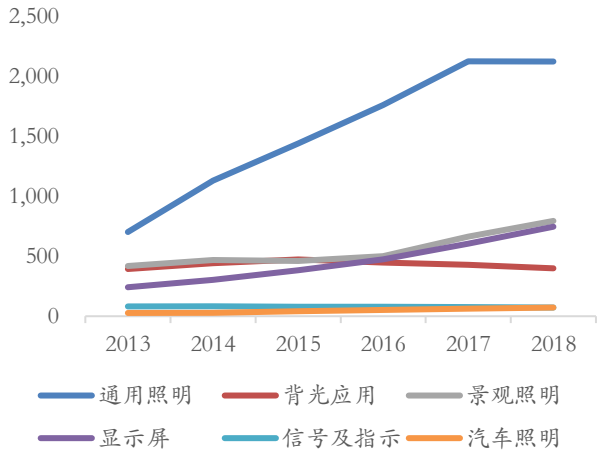
LED 下游应用领域主要包括通用照明、景观照明、显示屏、背光应用、信号及指示、汽车照明等领域。2018 年 LED 产业数据显示，占比最高的通用照明行业已趋于饱和，而显示屏及景观照明应用领域产值有良好增长趋势。

图表 3 LED 各应用领域产值占比



资料来源：Wind，华安证券研究所

图表 4 2013-2018 年 LED 应用产值（单位：亿元）



资料来源：Wind，华安证券研究所

1.2 LED 产业链上下游

LED 拥有着成熟完整的产业链，主要包括上游的外延增长及 LED 芯片制造、中游的器件与模块封装以及下游的显示与照明应用三大环节。**我们观察到，LED 行业正逐步走向寡头集中、规模精益生产、技术迭代加速的新阶段。**

图表 5 LED 显示行业产业链概况

工艺环节	应用领域	相关公司
外延增长及 LED 芯片	通用照明 景观照明 显示	三安光电、兆驰股份、华灿光电、聚灿光电、乾照光电
LED 封装	通用照明	木林森、鸿利智汇、瑞丰光电
	显示	国星光电、聚飞光电、鸿利智汇、瑞丰光电
	景观照明	木林森、鸿利智汇、瑞丰光电
LED 应用	通用照明	欧普照明、德豪润达、阳光照明、佛山照明
	显示	利亚德、洲明科技、艾比森
	景观照明	利亚德、洲明科技、奥拓电子

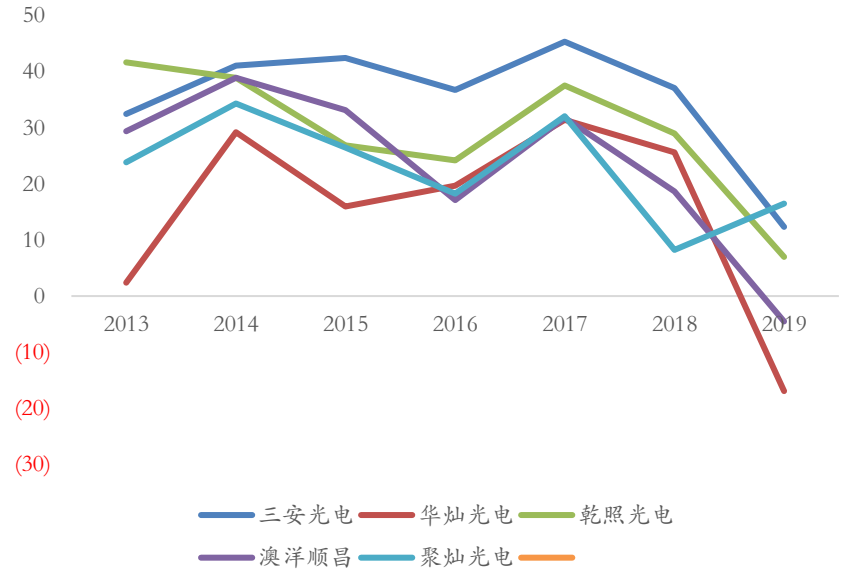
资料来源：华安证券研究所整理

1.2.1 LED 芯片行业市场格局

从供给端来看，在国家政策支持下，我国 LED 芯片行业发展迅速，伴随着海外企业减产，部分产品订单向中国大陆转移，芯片大厂大幅扩产。从需求端看，受全球经济不景气、中美贸易摩擦、房地产调控政策等影响，LED 最大的应用领域照明业务需求不及预期，行业进入筑底阶段。

2019 年是行业比较困难的一年，芯片产能过剩严重，稼动率很低，企业为了去库存纷纷降价。据三安光电 2019 年经营数据，芯片前三个季度产品价格降幅较大，进入第四季度产品价格才逐渐趋于稳定。反应在各企业 LED 芯片业务的毛利率上，呈现快速下行的趋势。

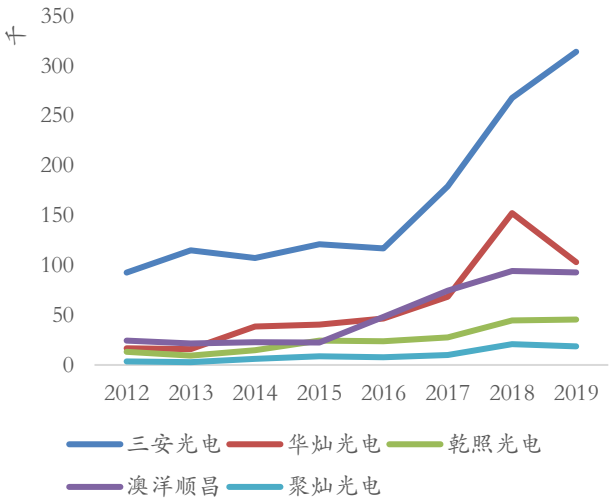
图表 6 国内主要 LED 芯片企业毛利率变化（单位：%）



资料来源：Wind，华安证券研究所

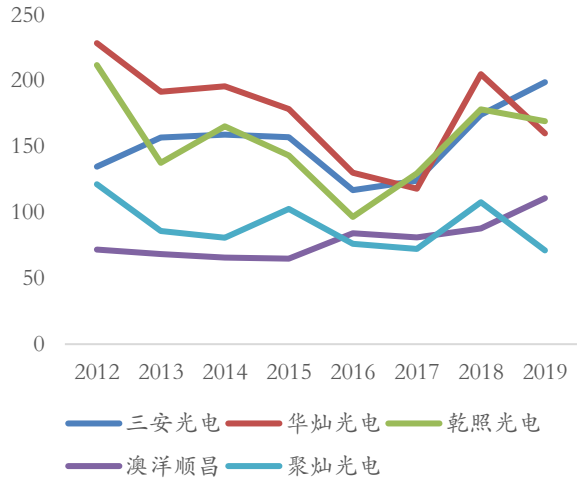
除三安光电存货数据依然高企，其他几家 LED 芯片厂商的库存情况已有下降。我们可以看到，华灿光电、乾照光电、聚灿光电的存货周转天数也均有下降，整体看芯片行业的产能过剩和存货问题得到一定缓解。

图表 7 国内主要芯片企业库存情况（单位：万元）



资料来源：Wind，华安证券研究所

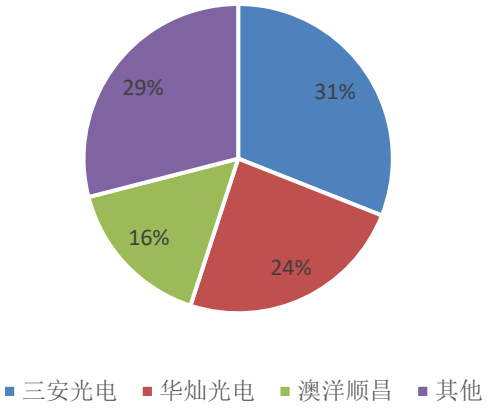
图表 8 国内主要 LED 存货周转天数变化趋势



资料来源：Wind，华安证券研究所

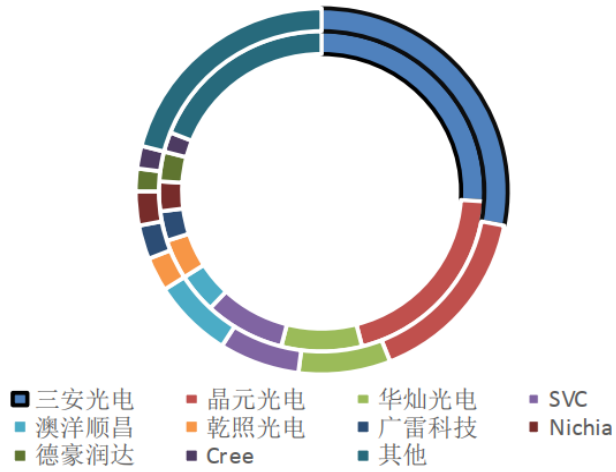
LED 芯片产能过剩，市场价格竞争激烈，不少芯片厂商营收和净利润双双下降，如德豪润达这类中小厂商被迫退出芯片市场。2018 年，我国前三家 LED 芯片厂商市占率合计 71%，其中三安光电达到 31%，而其在 2018 年全球 LED 芯片市场中市占率达到 28%。**芯片行业整体竞争格局已初步成型，寡头效应愈发明显，未来行业集中度料将继续提升。**

图表 9 2018 年中国 LED 领域市场竞争格局



资料来源：LEDinside，华安证券研究所

图表 10 2017/2018 年全球 LED 芯片市占

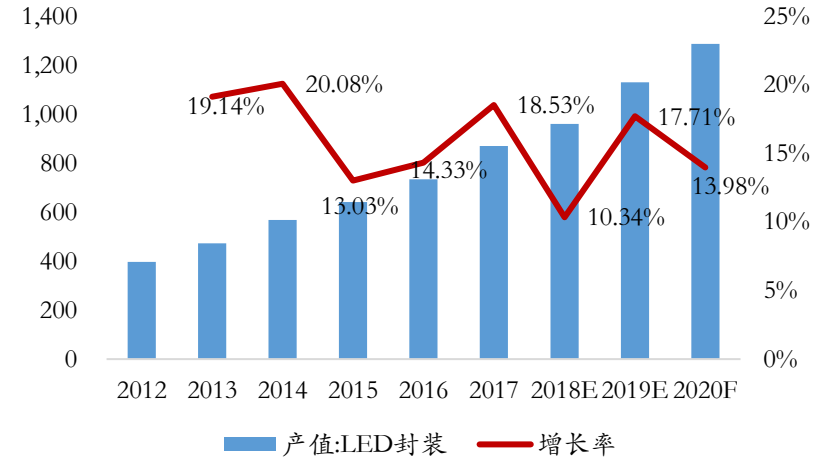


资料来源：拓璞产业研究院，华安证券研究所

1.2.2 LED 封装行业市场格局

高工产研 LED 研究院（GGII）统计数据显示，**2019 年中国 LED 封装产值达到 1130 亿元，同比增长 17.71%，2020 年产值预计将达 1288 亿元，但增速放缓至 13.98%。**

图表 11 2012-2020 年中国 LED 封装行业产值及预测（单位：亿元）

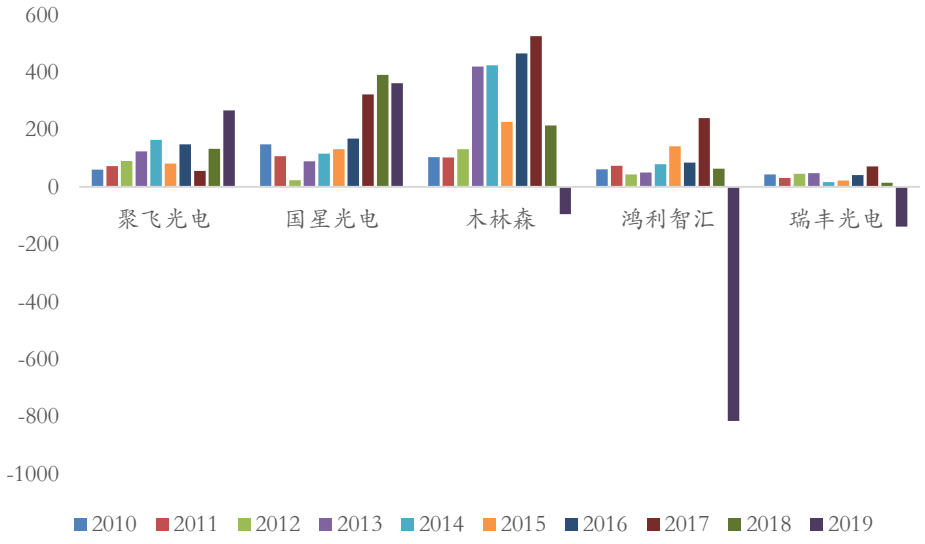


资料来源：Wind，GGII，华安证券研究所

与芯片行业类似，LED 封装行业竞争加剧，各 LED 封装厂商普遍业绩一般。各上市公司近两年年报显示，除聚飞光电外，国内封装企业近两年来的扣非利润下滑严重，其中鸿利智汇、瑞丰光电业绩一定程度的受到商誉减值影响。

随着 LED 封装大厂产能继续释放，封装器件价格下滑，行业集中度会越来越高，整个行业逐步走向寡头效应明显、规模化精益生产、技术迭代加快的新阶段，高质量发展成为未来进阶的主要方向。提升高附加值、高毛利产品比重是 LED 封装企业产品布局重点，目前以小间距及 Mini LED 最受关注。

图表 12 2010-2019 年国内 LED 封装企业扣非利润（单位：百万）



资料来源：Wind，华安证券研究所

2 小间距市场持续景气

一般认为点间距在 2.5mm 以内的才可称作小间距 LED。LED 屏由灯珠组成，两个灯珠的中心点之间的距离称为点间距，LED 显示行业一般采用点间距来对产品规格定义，如 P10 指像素点间距为 10mm。点间距越小，LED 显示屏像素密度（PPI）越高，显示屏分辨率和成像效果越好。小间距 LED 显示性能优势明显，形成对传统显示技术的替代趋势。

小间距 LED 屏拥有 LCD 拼接屏和 DLP 拼接屏所不具备的无缝拼接、高亮度范围可调、色彩还原度高、显示均匀性和一致性好、能耗低寿命长等优势。近年来，小间距 LED 逐渐从室外走向室内，形成对 DLP、LCD 拼接屏的替代趋势。

图表 13 小间距 LED 与 DLP 拼接、LCD 拼接的比较

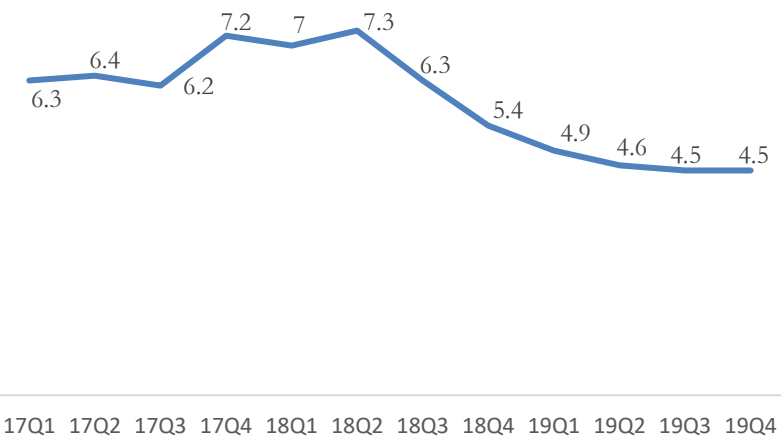
产品类别	小间距 LED	DLP 拼接	LCD 拼接
物理拼接	无拼缝	≥0.5mm	≥3.5mm
亮度调节范围	200-1500cd/平方米	200-400cd/平方米	450-700cd/平方米
均匀性与一致性	亮度、色度逐点可调，正平均匀一致	长期使用单元间亮度与色彩衰减不一致，需专业人员重新调试	长期使用单元间亮度与色彩衰减不一致，不可恢复
色彩饱和度	一般大于等于 97%	通常较低	大致为 92%左右
分辨率	最高可达 4K	大致有三种：1024*768、1400*1050、1920*1080	主流为 1080p，最高可达 4K
灰度等级	16bits	12bits	8bits
刷新频率	960-3840HZ	小于 120HZ	小于 120HZ
功耗	节能环保	较为节能	节能环保
使用寿命	平均 10 万小时	一般为 6000-6 万小时	平均 6 万小时
使用成本	平均 2-3 万/平方米	平均 4-5 万/平方米	80 寸以上价格较高
适用环境	亮度可调，对光环境要求低	LED 光源仅能满足室内需求	主要用于室内大屏显示领域低端市场

资料来源：高工 LED，华安证券研究所

2.1 成本下降，小间距 LED 快速普及

随着上游设备国产化，LED 芯片产能快速释放，芯片价格下降及封装技术的日渐成熟，小间距 LED 成本快速下降。同时小间距 LED 显示屏订单规模的不断壮大，成本因规模效应而下调，加速小间距在市场上应用普及。

图表 14 2017-2019 年小间距 LED 市场均价（单位：万元/平方米）



资料来源：奥维云网，华安证券研究所

2.2 专显向商用渗透，潜在市场空间巨大

基于小间距对比 DLP、LCD 拼接屏的优势，室内可应用场景日益拓宽。早期，小间距电视应用领域还主要是在对显示屏价格不太敏感，但对成像质量要求相对较高的专用显示市场，其中政府、公安、能源、交通等部门占据较大份额。

图表 15 小间距 LED 在交通中的应用



资料来源：洲明科技官网，华安证券研究所

图表 16 小间距 LED 在会议室的应用

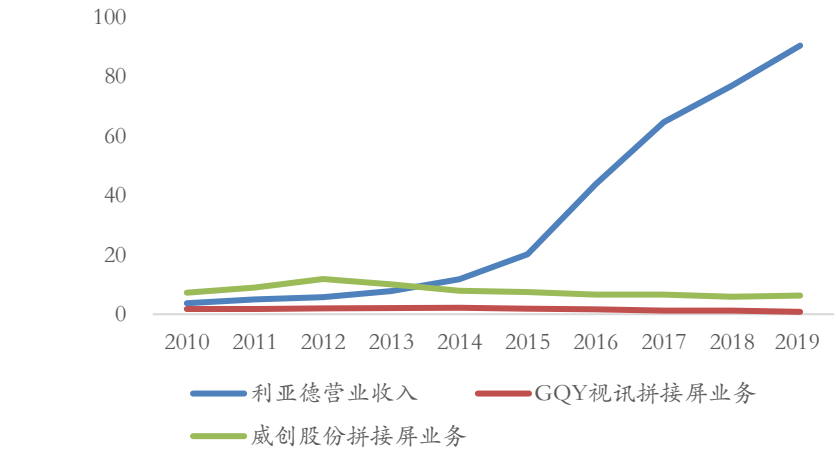


资料来源：艾比森年报，华安证券研究所

目前，小间距成为 LED 显示屏的主流，专业显示领域的渗透率较为可观，高端商业显示领域成为最具潜力的市场。**从国内市场看，2018 年小间距电视对 LCD 和 DLP 拼接墙的替代率刚刚接近 20%，国外市场则刚刚起步，替代率预计 3%-5%。**

随着显示技术持续精进和生产成本的不断下降，**商用领域的机场、商业购物中心、学校教育、商业企业、展览展示等市场**已经开始采用小间距电视显示各类信息，各种 LED 新技术的应用将加速小间距在商用领域的渗透，形成对传统拼接屏的替代趋势。体现在传统拼接屏企业业绩上，如威创股份、GQY 视讯呈明显下滑的趋势，而小间距全球龙头利亚德自 2015 年来营收快速增长。

图表 17 2010-2019 年利亚德、GQY 视讯、威创股份营收对比（单位：亿元）



资料来源：Wind，华安证券研究所

据奥维云网（AVC），2019 年中国小间距 LED 市场销额 99.48 亿元，同比增长 45.3%，销售面积为 215.8K 平方米，同比增长 97.4%。未来，随着技术发展和成本的降低，小间距显示在商业显示中的渗透率将进一步提升。

3 封装工艺技术进入新周期

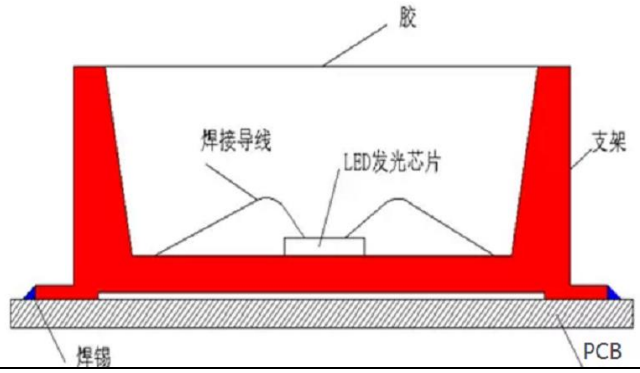
与传统小间距相比，Mini LED 在晶体尺寸持续缩小的过程中，在材料、设备、芯片、驱动 IC、PCB 设计和封装等各环节均面临新的技术难题。从技术本身来看，主要是良率、效率、一致性和可靠性的问题，其中尤其以封装工艺为要点。

显示屏对画质和显示效果要求极高，而封装表面的处理工艺不同，像素间也存在光色差异，容易导致混光不一致，校正难度高等问题，进而影响显示效果。LED 显示屏（主要是小间距）行业发展至今，除传统直插工艺外，已形成包括 SMD、COB、IMD 等在内的多种封装工艺。

3.1 小间距市场主流封装-SMD 工艺

SMD 是表面贴装器件（Surface Mounted Devices）的简称，采用 SMD 工艺的 LED 封装厂将裸芯片固定在支架上，通过金线将二者进行电气连接，最后用环氧树脂进行保护。SMD 封装后的灯珠交给显示屏厂商，通过回流焊将焊点和 PCB 进行连接，并形成模组进行装配。SMD 封装的小间距产品，一般将 LED 灯珠裸露在外，或者采用面罩的方式。SMD 使用表面贴装技术（SMT），自动化程度比较高，且具有体积小、散射角大、发光均匀性好、可靠性高等优点。

图表 18 SMD 封装工艺示意图



资料来源：华安证券研究所整理

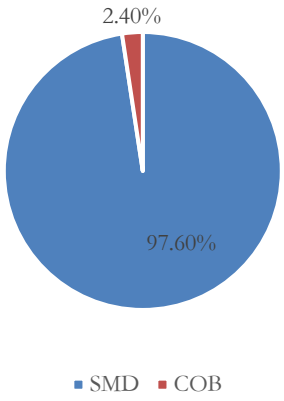
图表 19 SMD LED 产品



资料来源：木林森，华安证券研究所

SMD 工艺问世后很快占据了 LED 显示屏封装工艺的市场，采用 SMD 封装工艺的企业在 LED 应用市场占据较大份额。SMD 封装具备技术成熟稳定、制造成本低、散热效果好、维修方便等优点，目前仍为传统小间距主流方案。

图表 20 SMD 封装目前仍是小间距显示主流封装技术



资料来源：奥维云网，华安证券研究所

然而，由于 SMD 器件变得更小，灯板上焊点面积也急剧缩小，对 SMT 贴片工艺要求大幅提升，同时厂家生产效率也受极大影响。例如：P1.5 的产品，每平米需要贴 44 万颗灯，而到了 P1.0 的产品，每平米需要贴 100 万颗灯，不仅贴片的数量增加了约 2.3 倍，同时 SMT 机器的贴片速度也需要大幅的下调，整体生产效率会受到极大的影响。

过小的 SMD 器件，也给售后服务带来了极大困难，客户的使用现场，几乎无法完成 1mm 以内的产品维修。另一方面，当前市场发展迅速，小间距 LED 芯片呈微缩化趋势，SMD 的表贴封装形式面临技术瓶颈，已经难以在更小间距的领域发挥更大的作用。

图表 21 不同规格 LED 像素点数量

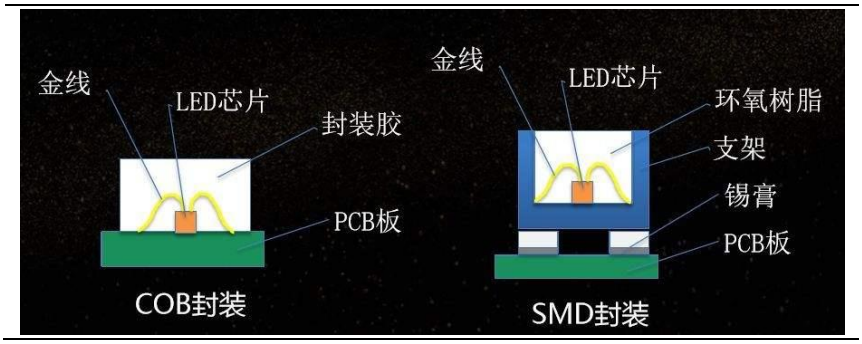
点间距	P2.5	P1.5	P1.2	P1	P0.625
每平米像素点数量	160000pcs	444444pcs	694444pcs	1000000pcs	2560000pcs

资料来源：国星光电，华安证券研究所

3.2 有效解决高密度封装-COB 工艺

COB，即板上芯片封装技术（Chip on Board）。与 SMD 将灯珠与 PCB 进行焊接不同，COB 工艺先在基底表面用导热环氧树脂(掺银颗粒的环氧树脂)覆盖硅片安放点，再通过粘胶剂或焊料将 LED 芯片用导电或非导电胶粘附在互联基板上，最后通过引线（金线）键合实现芯片与 PCB 板间电互连。

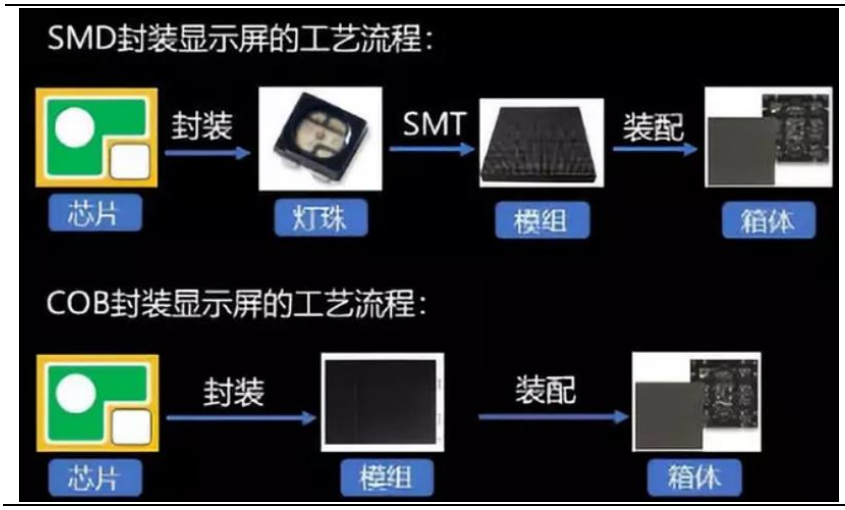
图表 22 COB 封装与 SMD 封装横截面对比



资料来源：国星光电，华安证券研究所

COB 封装集合了上游芯片，中游封装及下游显示等技术，因此需要上、中、下游企业的紧密合作才能推动 COB LED 显示屏大规模应用。相比起 SMD 封装形式，COB 封装的小间距具有“密度越小，优势（轻薄、防撞抗压、柔韧性、显示效果好、防潮抗摔等各个方面）越明显”的特征。

图表 23 COB 封装与 SMD 封装工艺流程对比



资料来源：国星光电，华安证券研究所

从工艺流程来看，采用 COB 工艺，产业链附加值从下游显示向中游封装转移。中游封装环节具备高度集成性，LED 芯片与 PCB 板组成的集成体已经具备显示产品

的特征，下游显示屏更多承担组装性的工作。

图表 24 COB 封装工艺的优势

设计研发	没有了单个灯体的直径，理论上可以做到更加微小
工艺特性	减少支架简化制造工艺，控制环节减少，可靠性增强 无需回流焊工艺，避免芯片在高温下失效 灯面所有器件都由环氧树脂胶包封，且采用沉金 PCB 板工艺，户外、湿热、盐雾等应用条件下抗氧化能力更高
工程安装	可以为显示屏应用方的厂家提供更加简便、快捷的安装效率
产品特性	**超轻薄**：可根据客户实际要求，采用厚度更薄的 PCB 板
	抗撞压：直接将 LED 芯片封装在 PCB 板的凹形灯位内，然后用环氧树脂胶封装固化，灯点表面凸起成球面，光滑而坚硬，耐撞耐磨
	大视角：视角大于 175 度，而且具有更优秀的光学漫散色浑光效果
	散热好：芯片直接封装在 PCB 板上，通过板上的铜箔快速将热量传出
	寿命长：PCB 板的铜箔厚度有严格的工艺要求，加上沉金工艺，几乎不会造成严重的光衰减，很少死灯，大大延长了 LED 显示屏的寿命
	易清洁：没有面罩，有灰尘用水或布即可清洁

资料来源：华安证券研究所整理

但目前 COB 工艺产业积累不足，其推广需要对现有产线和设备进行大规模改造，对厂商资本开支提出较高要求。此外，还面对一些技术难题：（1）封装一次通过率不高、对比度低、维护成本高等；（2）显色均匀性不如采用分光分色的 SMD 器件贴片后的显示屏；（3）需要固晶、焊线工艺，因此焊线环节问题较多且其工艺难度与焊盘面积成反比。（4）由于不良率高，造成制造成本远超 SMD 工艺。

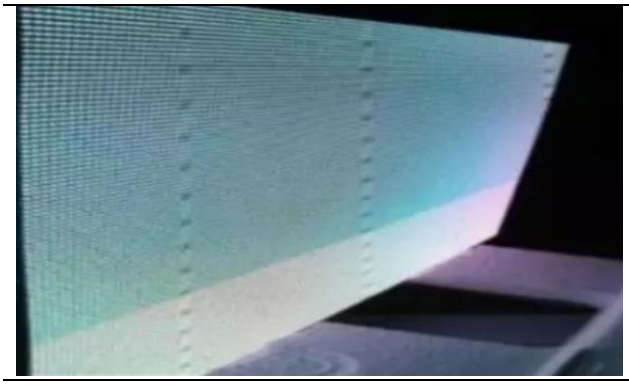
3.3 经济与技术的结合- IMD 工艺

目前市场上小间距封装主流工艺的除 COB 封装工艺外还有 IMD 集成封装工艺，即将两个及以上的像素结构集合在一个封装单元里，目前以四合一技术应用最为成熟。

IMD 工艺上依然沿用的是表贴工艺，结合了 SMD、COB 优点。从像素结构来看，传统 SMD 封装基本是一个像素；COB 封装是将 LED 芯片直接封装到模组基板上，再对每个大单元进行整体模封，一个封装结构拥有成百上千个像素点；而 IMD“四合一”即一个封装结构中有四个基本像素结构，其本质上依然是四个由 12 颗 RGB-LED 芯片合成的“灯珠”。“四合一”LED 模组采用的是正装的芯片，随着封装厂家对芯片做出更多的要求，后期还可能会推出“六合一”甚至“N 合一”各种方案。

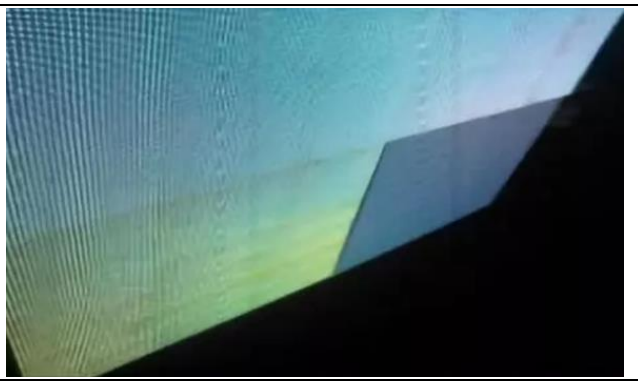
IMD 在分选上延续了小间距的成熟分选技术，可以对器件进行波长、亮度精挑细选，并且不同模具出来的器件在编带前得到了均匀分散，有效避免了封装时细微差异导致贴板后出现局部色差，因此色彩一致性更好。COB 的封装形式决定了其无法对模组中的每一单元像素进行分光分色，不同批次的胶水、不同批次的板厚、不同时期的配比、液态高温流动性，都或多或少存在微小差异。

图表 25 IMD Mini LED 大角度显示



资料来源：国星光电，华安证券研究所

图表 26 COB Mini LED 大角度显示



资料来源：国星光电，华安证券研究所

从整个解决方案来看，IMD Mini LED 因器件自身已集成化，可以降低屏厂 PCB 板的层数和成本，性价比相对优于分立器件，也有分立器件的色彩一致性优势。COB 封装在技术本身也有优势,但在工艺的关键难点和基础制程能力上始终未能实现突破，从芯片，分选成本、墨色一致性等方面，都制约了成本控制和规模化速度。

图表 27 三种封装工艺对比

分类	外观一致性	显示一致性	防磕碰	可靠性	性价比	后维护	拼接处理
SMD（0606）	优	优	劣	中	优	中	优
Mini LED（IMD）	优	优	中	优	优	优	优
COB	劣	劣	优	优	劣	劣	劣

资料来源：国星光电，华安证券研究所

COB 和 IMD 技术各有千秋,COB 虽然封装成本高,但是其减少传统的固晶工艺，重量有所减轻，可往轻薄化方向发展。不过，进入 COB 领域，需要重新购买设备、生产线等，要求企业拥有深厚的资金实力。**而 IMD 技术可以沿用 SMD 的设备、生产线以及人员经验等。**

4 Mini/Micro LED 蓄势待发，空间无限

一般情况下，更小的像素间距意味着更近的观看距离，传统小间距 LED 通常应用于大尺寸且对画质要求一般的显示场景。**Mini LED 既可作为 LCD 背光源应用于大尺寸显示屏、智能手机、车用面板以及笔记本等产品，也可以 RGB 三色 LED 芯片实现自发光显示；Micro LED 具备极小间距、高对比度和高刷新率，适用于智能手表、AR、VR 等近距离观看的智能穿戴设备。**Mini LED 背光应用已进入量产阶段，未来巨量转移技术的解决，必将大力的推进 Micro LED 的商业化进程。

图表 28 小间距 LED、Mini LED、Micro LED 适用场景对比

产品类型	点间距（mm）	像素密度	可分辨极限距离	使用场合或观看距离
Micro LED	<0.08	>300（视网膜屏）	人眼不可分辨	消费电子（手机、VR/AR 等可穿戴设备）
	0.1	254	0.34	
Mini LED	0.2	130	0.7	LED 电视
	0.5	50	1.7	
	0.7	36	2.4	
	0.9	27	3.1	
小间距 LED	1	25	3.4	室内，距离 3-6 米
	1.2	21	4.1	
	1.5	17	5.2	
	2	13	6.9	室内，距离 5-15 米
	2.5	10	8.6	

资料来源：国星光电，华安证券研究所

Mini LED 和 Micro LED 在小间距 LED 的基础上进一步缩小了灯珠间距和芯片尺寸，是小间距 LED 显示进一步精细化的结构。Mini LED 有两种定义，广义上指 LED 灯珠像素点间距小于 P1.0，实现这类产品采用传统的 SMD 表贴封装、IMDN 合 1 封装、正装芯片 COB 封装等都可以做到。严格定义上，Mini LED 要求所封装的单颗芯片尺寸在 50~200um 之间，此类芯片只有采用倒装芯片技术才能实现。

图表 29 小间距 LED 与 Mini LED、Micro LED 工艺对比

比较项目	小间距 LED	MiniLED	MicroLED
晶片尺寸	＞200μm	50-200μm	＜50μm
有无封装	有	均可	无
光源	自发光	自发光；背光源	自发光
终端应用	工程、商用显示器	商用显示器、消费性电子（背光）	商用显示器、消费性电子（AR、VR）
应用尺寸	大于 100 英寸	5 英寸以上	大于 1.5 英寸
驱动方式	驱动 IC	驱动 IC、TFT 基板	TFT 基板、CMOS
相邻灯珠点间距	<2.5mm（P2.5）	0.1mm（P0.1）至 1.0mm（P1.0）	<0.1mm（P0.1）
巨量转移技术需求	无	无	有
技术难度	低	低	高
生产良率	高	高	低

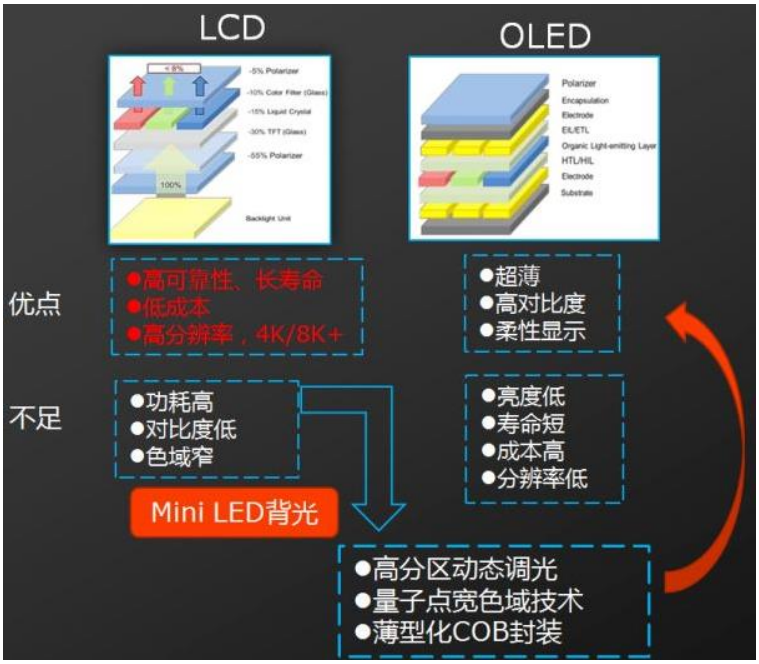
资料来源：LEDinside，华安证券研究所

4.1 Mini LED 性能优势明显

Mini LED 背光显示性能可媲美 OLED，OLED 电视具备超薄、高对比、柔性曲面

显示的优势，但成本也高。传统 LCD 电视最大的优势是成本低、可靠性高、寿命长、分辨率高；但不足之处是功耗高、对比度低、色域窄、厚度较厚等。采用 Mini LED 背光来搭配液晶显示，Mini LED 背光的精细分区结合区域调光技术（Local Dimming）、量子点技术，给 LCD 显示画质带来全面的提升，使得 LCD 在宽色域、高对比度、薄型化等方面可与 OLED 媲美。

图表 30 Mini LED 与 LCD、OLED 性能对比



资料来源：行家说 Talk，华安证券研究所

4.2 Mini LED 量产实现，应用蓄势待发

Mini LED 已实现小规模量产，背光应用在终端厂商的带动下将率先实现规模化商用。目前，全产业链已具备技术、产能、良率的条件，Mini LED 成为 LED 显示发展新周期，短期内将实现放量。**从应用角度看，Mini LED 目前拥有两种应用路径，一是取代传统 LED 作为液晶显示背光源，采用更加密集的灯珠间距，以直下式背光方式，改善背光效果；二是以自发光的形式实现 Mini RGB 显示，采用比小间距更加密集的芯片分布，实现细腻的显示效果。**

4.2.1 Mini LED 背光应用

在技术和市场的双重驱动下，LCD 背光技术经历了从最初的 CFFL 背光到传统 LED 背光、量子点背光，再到 Mini LED 背光等技术节点。背光技术的不断发展推动液晶屏显示效果效果持续提升，让人们得以享受超高清视觉盛宴。

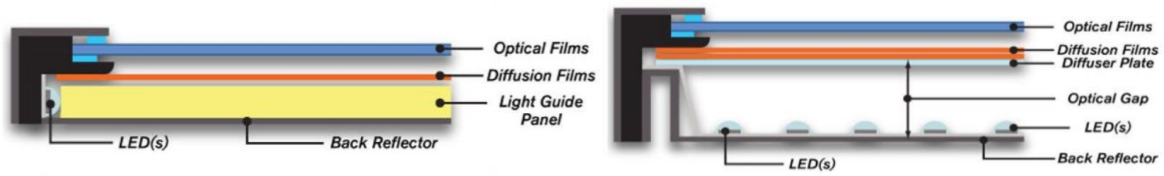
图表 31 不同背光技术对比

背光方案	原理	方案评价	发展现状
传统 LED 背光	采用低压直流电源驱动 LED 发光，分为侧入式和直下式	直下式背光：成本较低，可实现动态分区；较厚，能耗较高 侧入式背光：可实现薄型化，无动态分区	为目前液晶显示主流背光方案
量子点背光	具有独特的光电色域，通过蓝光 LED 搭配量子点技术，即可蝴蝶全光谱的光，进而大幅提升色域（目前可以实现＞110%NTSC）	可实现宽色域，但是生产成本较高且具有轻微毒性	成本较高，仅少数厂商具备量产能力
Mini LED 背光	直下式背光方式 将传统 LED 晶粒尺寸缩小，大大提升背光源数量 Local dimming 控制，实现区域亮度调节	节能、轻薄散热均匀、广色域、超高对比度、精细动态分区； 搭配柔性基板可实现高曲面背光； 更长的使用寿命； 比 OLED 低的成本	生产技术逐步成熟，部分厂商开始量产

资料来源：华安证券研究所整理

相比于传统 LED 背光液晶显示器，Mini LED 把侧边背光源几十颗的 LED 灯珠，变成了直下背光源数千颗、数万颗，甚至更多的灯珠。尽管单颗 Mini LED 尺寸较小，但由于采取直下式背光，将**可透过 Local Dimming 设计达到高动态范围(HDR)的屏幕效果，具有更好的显示亮度、对比度和色彩还原能力，而且厚度与 OLED 相近且可挠可卷；在生产设备方面，Mini LED 可使用大部分传统 LED 生产设备进行生产，因此具有更高的经济性。**

图表 32 直下式与侧入式背光方案对比



资料来源：鸿亦博科技，华安证券研究所

Mini 背光路径有 COB/COG、SMD 等方案。COB 与 COG 方案能做到 OD 距离（Optical distance，即背光模组中扩散板与 PCB 底部的距离），小于 1mm，从而使得背光源厚度（PCB+LED）极低，缺点在于目前技术并不成熟，良率较低，产业化难度高。SMD 方案同样是现有技术条件下的折中方案，其采用正装芯片，以 75 英寸电视背光为例，在 OD 距离小于 5mm 的情况下，LED 灯珠使用量小于 2.5 万颗，同时获得较低的成本。

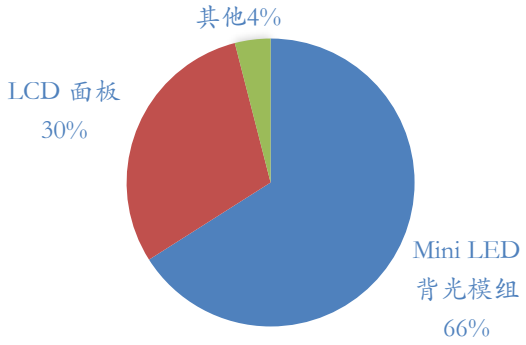
图表 33 Mini LED 背光产品优势



资料来源：国星光电官网，华安证券研究所

目前 Mini LED 背光显示器的制造成本高于传统的 LCD 和 OLED 显示器。然而，随着制造商继续改进制程技术和良率，Mini LED 背光显示器的成本预计将以每年 15%-20%的幅度下降。据集邦咨询 LED 研究中心（LEDinside）调查，到 2022 年，Mini LED 背光显示器的成本有望低于 OLED 显示器，随着成本下降，Mini 背光有望大比例替代现有的 LED 背光，成为大尺寸液晶背光显示方案的主流选择。

图表 34 12.9 吋 ipad pro 的 Mini LED 背光屏成本构成

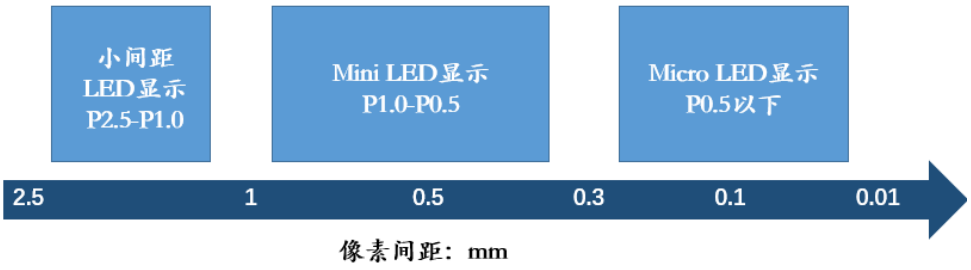


资料来源：LEDinside，华安证券研究所

4.2.2 Mini LED 显示应用

从产品定义上看，按照相邻像素点间距大小划分，Mini LED 显示的定义为像素点间距在 P0.3-P1.0 之间的全彩 LED 显示屏，而目前市场上量产的多为 P0.9 产品；P0.3 以下则为 Micro LED 的概念，受制于巨量转移等技术限制，Micro LED 目前尚处于技术攻关阶段。

图表 35 Mini LED 显示的定义

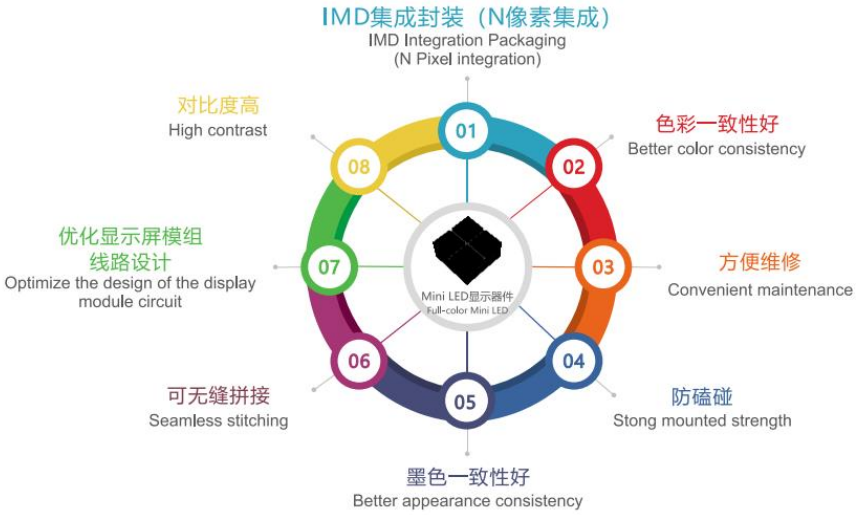


资料来源：DESIGN，华安证券研究所

从终端市场看，液晶显示屏满足不了高端客户的需求，以自发光的形式实现 Mini RGB 显示，既继承了小间距显示高亮度、高可靠性、反应速度快的优点，又具有自发光无需背光源的特性，可以达到体积小、轻薄的效果，实现更细腻的显示效果，同时相对其他显示技术更为节能、成本更低。Mini LED 显示主要用于高端商显，随着 2K/4K 高清视频的普及，未来 Mini LED 显示在商显领域具备较大潜力 。

Mini LED 主动显示封装技术方案有两大主流路径，一种是 COB、一种是 IMD N 合一方案。目前 COB 技术面临光色一致性、大规模生产难度高大、产业链生态不成熟等难题，且 COB 技术在 P0.5 以下不适用，即使作为过渡技术，也存在诸多缺陷。而 N 合一基于现有 SMD 技术演进，集 COB 与传统小间距 SMD 的优势，同时对于现有产业链上下游较为友好，有望成为小间距进入 P0.X 后主流方案。

图表 36 国星光电基于 IMD 集成封装的 Mini LED 显示技术优势



资料来源：国星光电官网，华安证券研究所

目前多家 LED 显示企业均已推出了 P0.9mm 的产品，如利亚德、洲明、艾比森等，更有企业推出 P0.7mm、P0.6mm 等更小规格的产品，P0.6/0.7mm 多处于样品阶段，而能实现量产出货的产品目前为 P0.9mm，从 P0.9mm 的市场终端价格看，每平方的价格高达 20 万，5 平方米以上的应用金额即突破百万，高昂的成本导致目前市场应用定位在高端指挥室、会议室、高端私人家庭影院等高端市场。

图表 37 Mini LED 显示分间距分辨率尺寸及面积换算

Mini LED 显示	2K	4K	8K
P1.0mm	88 寸≈2.1 ㎡	174 寸≈8.3 ㎡	347 寸≈33.2 ㎡
P0.9mm	79 寸≈1.7 ㎡	156 寸≈6.7 ㎡	313 寸≈26.9 ㎡
P0.8mm	69 寸≈1.3 ㎡	138 寸≈5.2 ㎡	280 寸≈21.2 ㎡
P0.7mm	60 寸≈1.0 ㎡	121 寸≈4.0 ㎡	243 寸≈16.3 ㎡
P0.6mm	52 寸≈0.7 ㎡	104 寸≈3.0 ㎡	208 寸≈11.9 ㎡

资料来源：DESIGN，华安证券研究所

4.3 终端厂商积极推进 Mini LED 应用

苹果：苹果在 2019 年 6 月发布的 Pro Display XDR 显示器采用了类 Mini LED 技术，该显示器搭载 32 寸 LCD 面板，内部继承了 36 万颗 Mini LED 器件。

终端 TV、显示面板厂商：以京东方、TCL 和海信为代表的显示面板或终端 TV 巨头纷纷推出 Mini LED 电视及其相关解决方案。其中，TCL 是全球首家尝试将 Mini LED 技术应用于电视，它于 2019 年 10 月推出的基于 Mini LED 的 65 寸 4K 电视售价 14000 元，价格低于同等尺寸的 OLED 电视，却能实现与 OLED 电视接近的显示效果，具备性价比优势；在 2020 年 CES 上，TCL 发布了全球首款 8K Mini LED 电视，搭载了名为 Vidrian 的 Mini LED 技术，在保持电视轻薄的前提下，还拥有比 OLED 更高的亮度，在色域、高对比度和动态范围以及 HDR 效果上均有不错表现。

图表 38 苹果推出的 Pro Display XDR 显示器



资料来源：苹果官网，华安证券研究所

图表 39 TCL65 吋 4K 背光电视



资料来源：国星光电官网，华安证券研究所

LED 行业厂商：国星光电于 2018 年在美国 Infocomm 视听展上公开展示的首款 Mini LED 显示产品 IMD-M09 标志着 LED 显示行业正式步入 P0.X 时代。并于 2019 年 6 月美国 Infocomm 视听展上推出可媲美液晶显示效果的 IMD-M07。

图表 40 IMD-M09 艾比森微间距高清屏



资料来源：国星光电官网，华安证券研究所

图表 41 亮相上海 UDE 展的 IMD-M07



资料来源：国星光电官网，华安证券研究所

笔记本厂商：微星、华硕首发 Mini LED 屏笔记本电脑，其他 PC 厂商有望跟进。在 2020 年 1 月的 CES2020 上，微星推出全球首款搭载 Mini LED 显示屏的电脑 Creator 17，该电脑覆盖 100% DCI-P3 色域，支持 HDR，且峰值亮度超过 1000nits，它拥有 240 个局部调光控制区域，理论上避免了漏光和背光不匀的现象；此外，华硕推出的“超神 X”成为全球第二款搭载 Mini LED 显示屏的笔记本电脑，该电脑搭载通过 VESA HDR1000 认证的 17.3 英寸屏幕，实现 4K 分辨率且厚度仅为 3.5mm。

图表 42 微星 Creator 17



资料来源：微星官网，华安证券研究所

图表 43 华硕超神 X

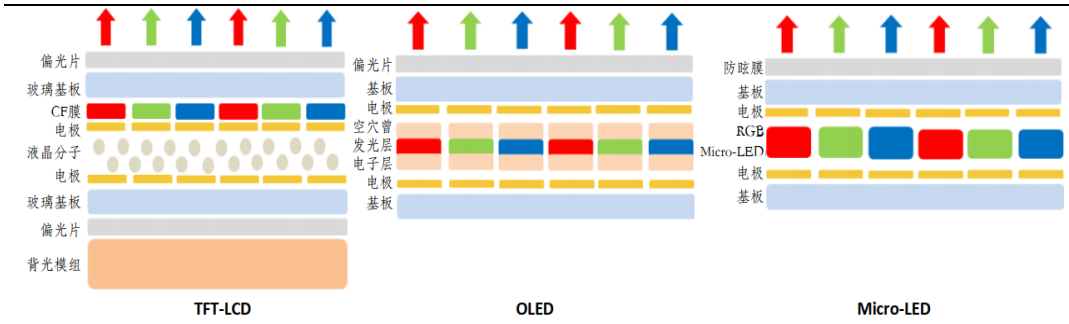


资料来源：搜狐网，华安证券研究所

4.4 Micro LED 规模应用值得期待

Micro LED 屏相比 LCD 与 OLED 技术优势明显，厚度更薄能耗更低，其次亮度、屏幕响应时间、解析度、显示效果都要更好，其外一大优势是解析度超高。

图表 44 LCD、OLED、Micro LED 显示器件结构图对比



资料来源：华安证券研究所整理

图表 45 LCD、OLED、Micro LED 显示性能对比

显示类型	LCD	OLED	Micro LED
发光类型	需要背光源	自发光	自发光
最高 PPI	500	600	1500
对比度	5000:01:00	∞	∞
可视角度	低	中等	高
反应时间	ms	us	us
能耗	高	中	低
工作温度	-40~100℃	-30~85℃	-100~120℃
成本	低	中	高
寿命	中等	中等	长

资料来源：华安证券研究所整理

Micro LED 未来可应用于对亮度要求较高的增强现实（AR）微型投影装置、车用平视显示器（HUD）投影应用、超大型显示广告牌等特殊显示应用产品，并有望扩展到可穿戴/可植入器件、虚拟现实（VR）、光通讯/光互联、医疗探测、智能车灯、空间成像等多个领域。

三星连续两年在 CES 国际消费电子展上展示了使用 Micro LED 技术的电视“The Wall”；康佳于去年 10 月 31 日正式发布了 APHAEA 未来屏系列产品，推出 Micro LED 电视 Smart Wall。

图表 46 三星 Micro LED 电视“The wall”



资料来源：中关村在线，华安证券研究所

图表 47 康佳“Smart wall”用于两会 5G+8K 直播



资料来源：新浪科技，华安证券研究所

但我们可以看到，康佳公布的 Micro LED 电视 Smart Wall 的售价也十分惊人，其 118 寸的 4K 电视约为 168 万元，236 寸的 8K 电视高达 888 万元。高昂的价格也意味着 Micro LED 电视在目前阶段很难实现大规模的应用。更多是应用于满足高端商用和一些高端客户的客制化需求。

此外，Micro LED 在“巨量转移”环节及关键性设备上，目前还没有获得实质性的突破，要把数百万甚至数千万颗微米级的 LED 晶体正确有效的移动到电路基板上，是目前 Micro LED 所面临的一个巨大的挑战。未来巨量转移技术的解决，突破量产瓶颈，必将大力的推进 Micro LED 的商业化进展，技术问题解决后的市场值得期待。

5 投资建议

图表 48 重点公司盈利预测：

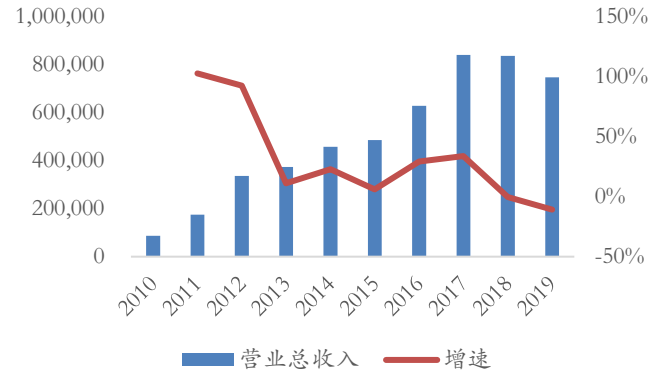
公 司	EPS（元）			PE		
	2020E	2021E	2022E	2020E	2021E	2022E
三安光电	0.42	0.56	0.74	52.63	39.17	29.84
国星光电	0.79	1.00	1.17	14.98	11.77	10.03
聚飞光电	0.28	0.40	0.47	20.90	14.71	12.55
利亚德	0.43	0.56	0.72	14.36	10.89	8.47

资料来源： Wind 一致性预期，华安证券研究所

5.1 三安光电

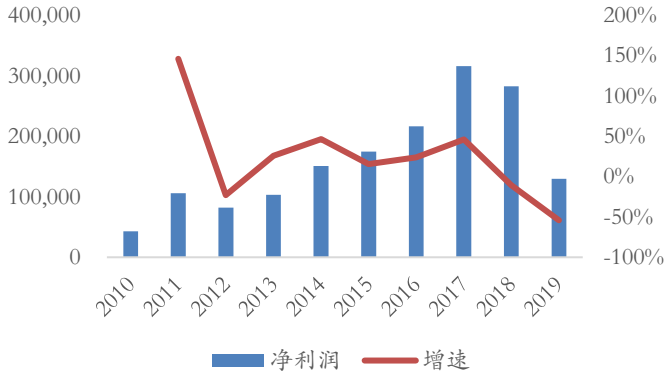
三安光电，全球 LED 芯片领域龙头企业，掌握上游多项核心技术，主要从事全色系超高亮度 LED 外延片、芯片、化合物太阳能电池及化合物半导体等的研发。一方面，公司主业 LED 板块，长期占公司营收的 80%以上，公司能够提供全波长范围的 LED 芯片，产品可覆盖全部可见光和不可见光谱；另一方面，公司积极布局化合物半导体、集成电路等业务，未来可广泛应用于微波射频、电力电子、光通讯等领域。

图表 49 三安光电近 10 年营收及增速（单位：万元）



资料来源：Wind，华安证券研究所

图表 50 三安光电近 10 年净利润及增速(单位:万元)



资料来源：Wind，华安证券研究所

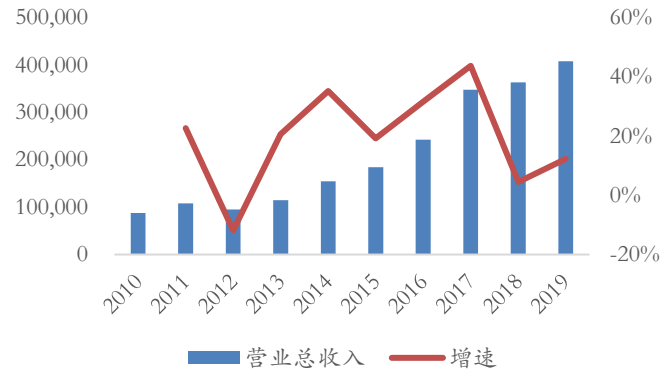
LED 行业筑底中，三安光电作为 LED 芯片行业全球龙头，将持续受益于产能过剩产品价格下跌下全行业经营困难带来的小公司出清，进一步提高市占。而随着小间距 LED 的快速发展和应用，公司坚持高额研发投入 Mini LED、Micro LED 等 LED 行业内新的应用领域，三安将受益于研发带来的技术优势。

而在化合物半导体领域，随着全球半导体市场的不断复苏、微波射频、电力电子、光通讯等领域的新增需求，以及中国国产替代大环境的推动之下，将开始给公司带来新增利润。

5.2 国星光电

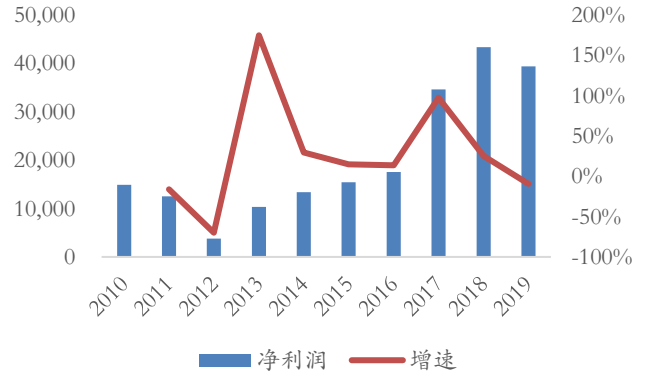
国星光电，国内最早生产 LED 的企业之一，上市以来业绩快速增长。公司是 LED 显示封测领域龙头企业，2018 年 LED 封装营收排名全球第 8。目前公司经营立足于封装主业，业务涵盖 LED 上、中、下游，包括 LED 外延片及芯片、LED 封装及照明应用类产品，产品广泛应用于消费类电子产品、家电产品、计算机、通讯、 显示及亮化产品、通用照明、车灯、杀菌净化等领域。**2019 年，公司 SMD LED 业务实现营业收入 32.65 亿元，占营收比重为 80.24%；**外延芯片、照明应用类业务实现营收 0.66 亿元和 6.70 亿元，占营收比重分别为 1.62%和 16.47%。

图表 51 国星光电近 10 年营收及增速（单位：万元）



资料来源：Wind，华安证券研究所

图表 52 国星光电近 10 年净利润及增速(单位:万元)



资料来源：Wind，华安证券研究所

公司在保持传统 LED 封装业务稳增长的同时，积极研发小间距、IMD 四合一、

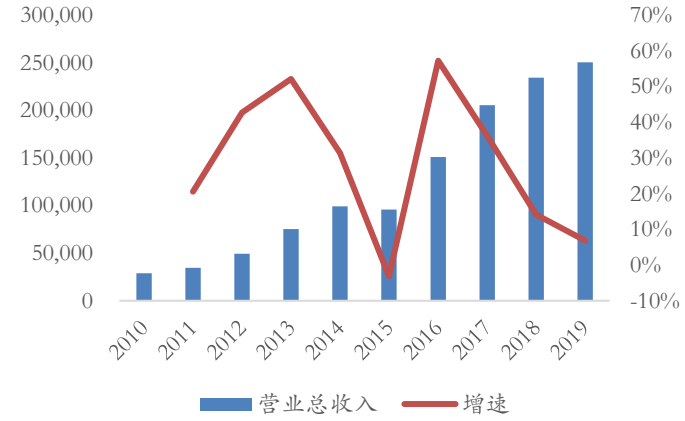
COB 等新型封装业务。公司率先布局 Mini LED 等新兴技术领域，在显示领域。2018 年 6 月公司全球首发 Mini LED 第一代产品 IMD-M09T，目前已经规模化量产，并已提出更小间距的 IMD-M05，整个系列已覆盖 P0.9、P0.7、P0.5；在 Mini LED 背光领域，公司积极与下游厂商合作推出产品，已形成 Mini LED 背光产品核心客户量产供应。

基于超高清显示需求推动，LED 显示景气度不减，小间距渗透持续、Mini LED 等新兴应用领域不断发展，国星光电有望迎来新一轮上行周期。

5.3 聚飞光电

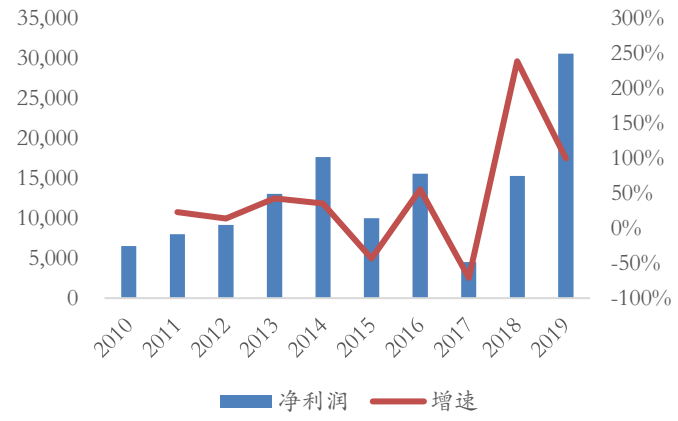
公司专业从事 SMD LED 产品的研发、生产与销售，主营业务属于 LED 封装。公司主要产品按用途可分为背光 LED 器件和照明 LED 器件。背光 LED 产品主要应用于手机、电脑、液晶电视、显示系统等领域；照明 LED 产品主要应用于室内照明领域。现阶段公司的发展战略是深耕 LED 行业，以背光 LED 和照明 LED 为依托，拓展显示 LED、车用 LED、Mini/Micro LED、IR LED、深紫外 LED、LED 照明灯条等新业务。

图表 53 聚飞光电近 10 年营收及增速（单位：万元）



资料来源：Wind，华安证券研究所

图表 54 聚飞光电近 10 年净利润及增速（单位：万元）



资料来源：Wind，华安证券研究所

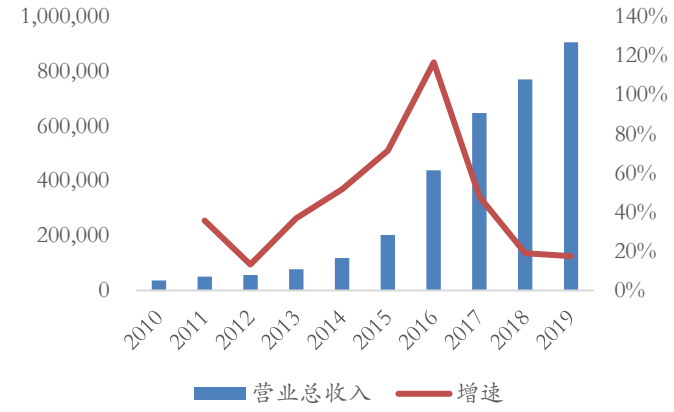
公司在背光 LED 领域的全球市场占有率处于领先地位，是现阶段中国大陆主要的 Mini LED 背光封装供应商之一。2019 实现营业收入 25.07 亿元，同比增长 6.9%；归母净利润为 3.08 亿元，同比增长 93.01%。其中，**聚飞光电背光 LED 产品实现销售收入 19.19 亿元，比上年同期增长 16.07%，占营业收入的 76.54%。**聚飞光电是少数 2019 年录得产品销售收入及市场占有率均保持稳定增长 LED 产业链公司。

5.4 利亚德

公司主营业务为智能显示及显示外延应用业务夜游经济、文旅新业态、VR 体验。2019 年四大业务收入分别为 64.44 亿元、13.5 亿元、8.33 亿元、4.02 亿元，同比增减幅度分别是 26%、-12%、20%、19%，占总营收的比重分别为 71.23%、14.92%、9.21%、4.45%。

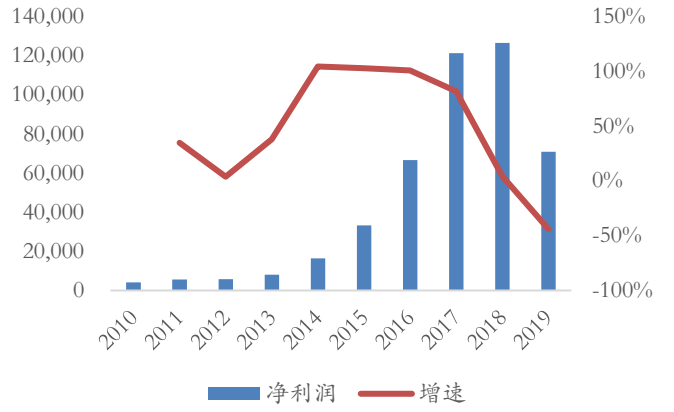
智能显示业务，主要以多种显示产品为核心形成适用于各种行业的智能显示解决方案，显示产品包括 LED 小间距电视、LED 显示屏、LCD 大屏拼墙、大屏幕视频会议系统等；夜游经济业务，为政府客户和地产客户设计景观亮化方案、现场实施、运营维护，公司属于龙头企业；文旅新业态业务，是指以声光电等技术和产品为依托，体现文化内容，提升文化体验的解决方案；公司提供从策划至实施运营的一体化服务；VR 体验业务，目前公司拥有全球领先的光学动作捕捉技术，全球市场占有率第一。

图表 55 利亚德近 10 年营收及增速（单位：万元）



资料来源：Wind，华安证券研究所

图表 56 利亚德近 10 年净利润及增速（单位：万元）



资料来源：Wind，华安证券研究所

公司 2016 年-2018 年连续三年蝉联全球 LED 显示市占率第一，小间距市占率第一，户内 LED 市占率第一。2019 年初，公司采用自主研发的巨量转移技术率先推出可小批量生产的 Mini/Micro LED 显示产品，与台湾晶元光电合资的无锡量产基地将成为全球首个 Mirco LED 显示量产基地。

公司 2019 年度实现营业收入超过 90 亿元，同比增长 17.49%；其中国内占比 69.40%，海外占比 30.60%。显示板块营收增长 26%，占整体营收的 70%以上。LED 小间距业务增长 32.35%，LED 显示屏增速达到 44%，未来公司业绩会受益于小间距 LED 稳定放量及 Mini/Micro LED 进入应用期带来的行业爆发。

风险提示：

LED 行业竞争加剧超预期；需求端受疫情影响恢复速度慢；大中小尺寸显示屏销量不及预期。

分析师与联系人简介

分析师：尹沿技，华安证券研究总监；华安证券研究所所长，TMT 首席分析师；新财富最佳分析师。
联系人：郑磊，英国萨里大学银行与金融硕士，三年买方研究经历，两年上市公司战略和投资经历。

重要声明

分析师声明

本报告署名分析师具有中国证券业协会授予的证券投资咨询执业资格，以勤勉的执业态度、专业审慎的研究方法，使用合法合规的信息，独立、客观地出具本报告，本报告所采用的数据和信息均来自市场公开信息，本人对这些信息的准确性或完整性不做任何保证，也不保证所包含的信息和建议不会发生任何变更。报告中的信息和意见仅供参考。本人过去不曾与、现在不与、未来也将不会因本报告中的具体推荐意见或观点而直接或间接收任何形式的补偿，分析结论不受任何第三方的授意或影响，特此声明。

免责声明

华安证券股份有限公司经中国证券监督管理委员会批准，已具备证券投资咨询业务资格。本报告中的信息均来源于合规渠道，华安证券研究所力求准确、可靠，但对这些信息的准确性及完整性均不做任何保证，据此投资，责任自负。本报告不构成个人投资建议，也没有考虑到个别客户特殊的投资目标、财务状况或需要。客户应考虑本报告中的任何意见或建议是否符合其特定状况。华安证券及其所属关联机构可能会持有报告中提到的公司所发行的证券并进行交易，还可能为这些公司提供投资银行服务或其他服务。

本报告仅向特定客户传送，未经华安证券研究所书面授权，本研究报告的任何部分均不得以任何方式制作任何形式的拷贝、复印件或复制品，或再次分发给任何其他人，或以任何侵犯本公司版权的其他方式使用。如欲引用或转载本文内容，务必联络华安证券研究所并获得许可，并需注明出处为华安证券研究所，且不得对本文进行有悖原意的引用和删改。如未经本公司授权，私自转载或者转发本报告，所引起的一切后果及法律责任由私自转载或转发者承担。本公司并保留追究其法律责任的权利。

投资评级说明

以本报告发布之日起 6 个月内，证券（或行业指数）相对于同期沪深 300 指数的涨跌幅为标准，定义如下：

行业评级体系

增持—未来 6 个月的投资收益率领先沪深 300 指数 5%以上；
中性—未来 6 个月的投资收益率与沪深 300 指数的变动幅度相差-5%至 5%；
减持—未来 6 个月的投资收益率落后沪深 300 指数 5%以上；

公司评级体系

买入—未来 6-12 个月的投资收益率领先市场基准指数 15%以上；
增持—未来 6-12 个月的投资收益率领先市场基准指数 5%至 15%；
中性—未来 6-12 个月的投资收益率与市场基准指数的变动幅度相差-5%至 5%；
减持—未来 6-12 个月的投资收益率落后市场基准指数 5%至 15%；
卖出—未来 6-12 个月的投资收益率落后市场基准指数 15%以上；
无评级—因无法获取必要的资料，或者公司面临无法预见结果的重大不确定性事件，或者其他原因，致使无法给出明确的投资评级。 市场基准指数为沪深 300 指数。