民生证券 MINSHENG SECURITIES

电子

行业研究/深度报告

行业周期反转，Mini LED 打开成长空间

深度研究报告/电子 | 2020 年 12 月 25 日

报告摘要：

● 供需改善景气向上，LED迎来周期反转

需求端：疫情改善经济修复，下游照明、显示等需求增长拉动 LED 市场快速发展。2021 年全球 LED 照明行业市场规模有望增至 7980 亿元，较 2019 年增长 20.54%。据 LED inside 预测，2020-2024 年全球 LED 显示屏市场复合增速将达到 16%，小间距显示屏推动市场持续增长。**供给端：**海外 LED 企业三星、LG、Cree 纷纷减产，产业链向国内转移。国内 LED 芯片的全球产能占比从 17Q1 的 60%提升至 18Q4 的 72%，同时营收占比提升至 67%。**景气回升：**年初以来 2 寸照明白光芯片价格上涨 10-15%，叠加 LED 芯片主要的原材料蓝宝石（成本占比 50%）今年 4 月以来价格也已上涨 50%，有望驱动 LED 芯片价格进一步上涨，带动 LED 行业景气上行。而龙头 LED 芯片公司蓝宝石衬底以自制为主，成本影响较小，有望充分受益。

● Mini LED带来新增需求，打开未来成长空间

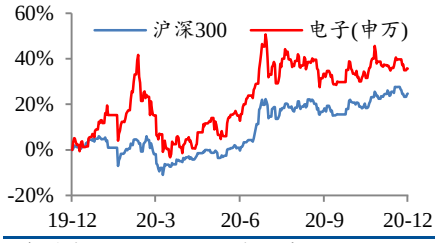
Mini LED 可用于 LCD 背光和 LED 直显。用作 LCD 背光时，Mini LED 相比普通 LCD 具有色彩完整性好、对比度&像素密度高、更轻薄等多方面优势，与 OLED 相比性能接近，但成本更低、寿命更长。用作直显时，Mini LED 主要定位高端小间距 LED 市场，能够实现更高的分辨率和更好的显示效果，并凭借极高的像素密度、低能耗、可无缝拼装等特性，将会先在大屏 TV 和小屏可穿戴设备领域进行渗透。三季度以来大量 Mini LED 终端产品亮相，新品陆续推出带来 LED 行业新增需求。据不完全统计，仅 2020 年三季度以来就有超过十款 Micro LED/Mini LED 产品亮相。2019 年三星发布了 75 寸的 4K Micro LED 显示屏以及 219 寸 8K 基于模块化拼接的 Micro-LED 显示屏。索尼也推出了相应的水晶 LED 显示屏。2021 年苹果公司将有望规模量产搭载 Mini LED 背光技术的 iPad Pro 及 MacBook Pro，打开 LED 行业未来成长空间。

● 核心盈利环节LED芯片最受益

1）景气上行将大幅改善芯片环节盈利状况。LED 芯片受供需影响较大，过去 5 年毛利率在 15%~30%波动。2017 年 LED 行业景气度较好时，LED 芯片毛利率可达 30%，龙头企业如三安光电毛利率更是达到 49%。我们预计此轮 LED 行业景气上行，LED 芯片盈利改善弹性最大。**2）竞争格局集中带来高议价能力。**全球 LED 芯片前三大厂商份额合计 44%，我们认为 LED 芯片行业相对集中的竞争格局将在周期反转时带来高议价能力。**3）涨价优先受益。**LED 芯片处于产业链上游，供需改善时芯片涨价先于下游。从 2016 年情况看，LED 芯片涨价领先封装约半年时间。**4）Mini led 带来的成长空间中，上游芯片最受益。**相比传统 LED，Mini LED 芯片技术难度进一步加大，无论是作为背光还是直显，核心难点均在芯片。同时 Mini LED 多用于终端显示屏，芯片稳定性、寿命等性能对终端产品影响巨大，芯片重要性愈发凸显。下游终端厂商更加重视 Mini LED 芯片，对产业链管理也延伸至芯片环节，商业模式从对接封测厂向对接终端龙头厂商转变，带来行业地位提升。未来随着 Mini LED 技术的成熟，成本进一步降低，渗透率有望快速提升。我们预计到 2023 年 Mini LED 渗透率有望从目前的 2%增至 24%。据 Grand View Research 预测，2025 年 Mini LED 市场规模将达到 59 亿美元，年复合增速达 86.6%。在 Mini LED 带来的成长空间中，上游芯片最为受益。

推荐 维持评级

行业与沪深 300 走势比较



资料来源：Wind，民生证券研究院

分析师：王芳

执业证号： S0100519090004

电话： 021-60876730

邮箱： wangfang@mszq.com

相关研究

1.【民生电子】华灿光电（300323）公司动态报告：拐点已现，Mini LED 成长在即

2.【民生电子】三安光电（600703）公司动态报告：Mini LED 与化合物半导体抢先入局

● 投资建议

全球经济恢复拉动 LED 需求，叠加海外产能逐步退出带动行业景气度上行。2020 年初以来 2 寸照明白光芯片价格上涨 10-15%，芯片主要的原材料蓝宝石今年 4 月以来价格也已上涨 50%，有望驱动 LED 芯片价格进一步上涨，驱动景气提升。Mini LED 目前技术已经成熟，进入量产阶段，各厂商投资 Mini LED 热情高涨。今年以来，各终端品牌推出 Mini LED 产品的节奏加快。预计未来 Mini LED 将维持高增长态势，为 LED 行业打开成长空间。LED 周期反转、景气成长芯片环节最受益，同时商业模式向对接终端厂商转变提升芯片企业行业地位，综合来看，芯片厂商受益最多。建议关注：三安光电、华灿光电、京东方、利亚德、洲明科技。

● 风险提示

经济复苏不及预期导致需求变化风险；Mini LED 成本下降缓慢；行业竞争加剧。

盈利预测与财务指标

代码	重点公司	现价	EPS			PE		
		12 月 24 日	2020E	2021E	2022E	2020E	2021E	2022E
600703.SH	三安光电	25.85	0.37	0.53	0.86	70	49	30
300323.SZ	华灿光电	11.69	0.02	0.17	0.26	585	69	45
000725.SZ	京东方 A	5.69	0.10	0.20	0.24	57	28	24
300296.SZ	利亚德	6.43	0.22	0.41	0.56	29	16	11
300232.SZ	洲明科技	8.99	0.38	0.62	0.83	24	15	11

资料来源：Wind、民生证券研究院

备注：利亚德、洲明科技公司盈利预测数据来自 Wind 一致预期

目录

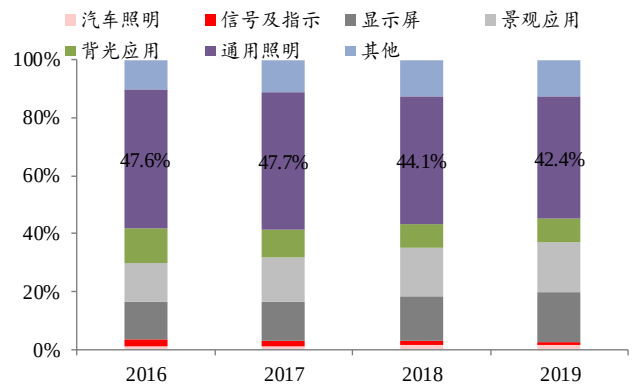
一、供需改善景气向上，LED 迎来周期反转 4
（一）下游需求恢复增长 4
（二）海外企业纷纷减产，LED 产业链向中国大陆转移 4
（三）LED 芯片价格上涨，带动行业景气提升 5
（四）市场份额向龙头进一步集中 6
二、MINI LED 带来新增需求，打开成长空间 9
（一）MINI LED 应用于背光和直显 9
1、 Mini LED 背光方案具有高性价比优势 10
2、 Mini LED 直显主要定位高端小间距 LED 市场 12
（二）MINI LED 技术成熟，大幅量产在即 13
（三）MINI LED 带来 LED 行业新增需求 15
三、核心盈利环节 LED 芯片最受益 18
（一）LED 芯片是 LED 产品关键组成部分 18
（二）LED 行业周期反转，LED 芯片弹性最大 19
（三）MINI LED 打开成长空间，LED 芯片最受益 20
四、投资建议 23
五、风险提示 25
插图目录 26
表格目录 26

一、供需改善景气向上，LED 迎来周期反转

（一）下游需求恢复增长

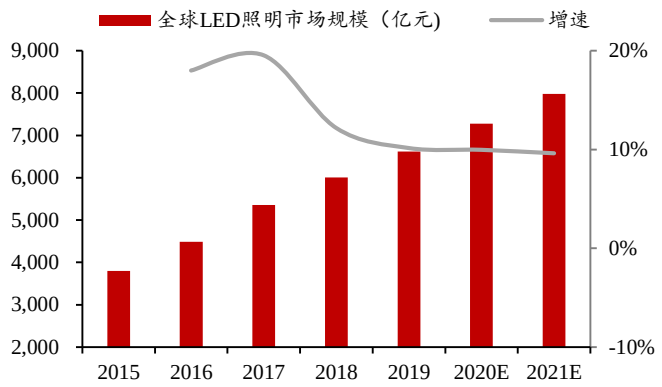
全球经济恢复带动 LED 需求增长。LED 应用领域主要分为通用照明、汽车照明、景观照明、显示屏、背光应用、信号及指示等。其中照明类占比最高，2019 年达到 42.4%。随着疫情得到有效管控，全球经济修复，照明市场规模扩大将有力拉动下游需求。LED 照明灯各项参数均超越其它照明产品，随着光效提高，价格逐年下降，性价比进一步凸显，渗透率也将进一步提升。2019 年全球 LED 照明行业的市场规模约为 6620 亿元，到 2021 年有望提高至 7980 亿元，2016-2021 年预计 CAGR 达 12.2%，将助力新增产能的消化。显示屏市场成长迅速也是推动 LED 应用规模增长的重要动力。据 LED inside 预测，2020-2024 年全球 LED 显示屏 CAGR 将达到 16%，小间距显示屏将推动市场增长。

图1:国内 LED 应用领域分布



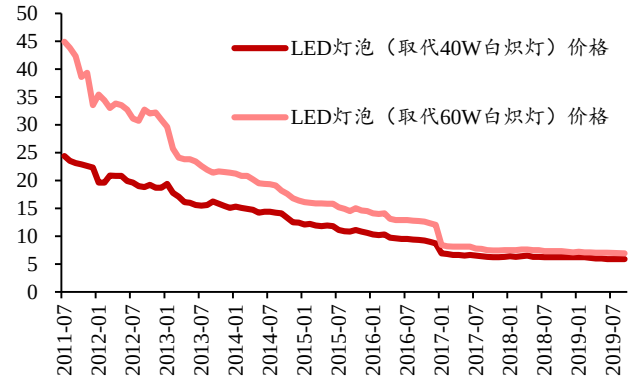
资料来源：CSA，民生证券

图2:全球 LED 照明市场规模及预测



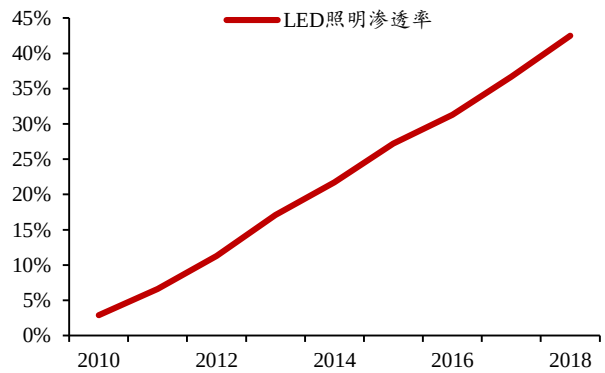
资料来源：高工产研LED研究所（CGII），中商产业研究院，民生证券

图3:全球 LED 灯泡价格下降（单位：美元）



资料来源：Cree、GGII、 LED环球在线、 Statistics、 Trend Force、Eastled、民生证券研究院

图4:全球 LED 照明渗透率上升

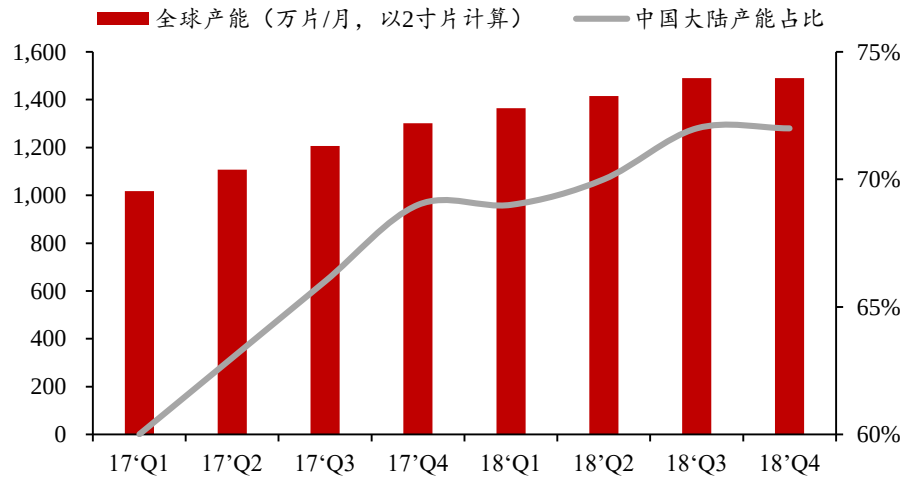


资料来源：Cree、GGII、LED环球在线、Statistics、Trend Force、Eastled、民生证券研究院

（二）海外企业纷纷减产，LED 产业链向中国大陆转移

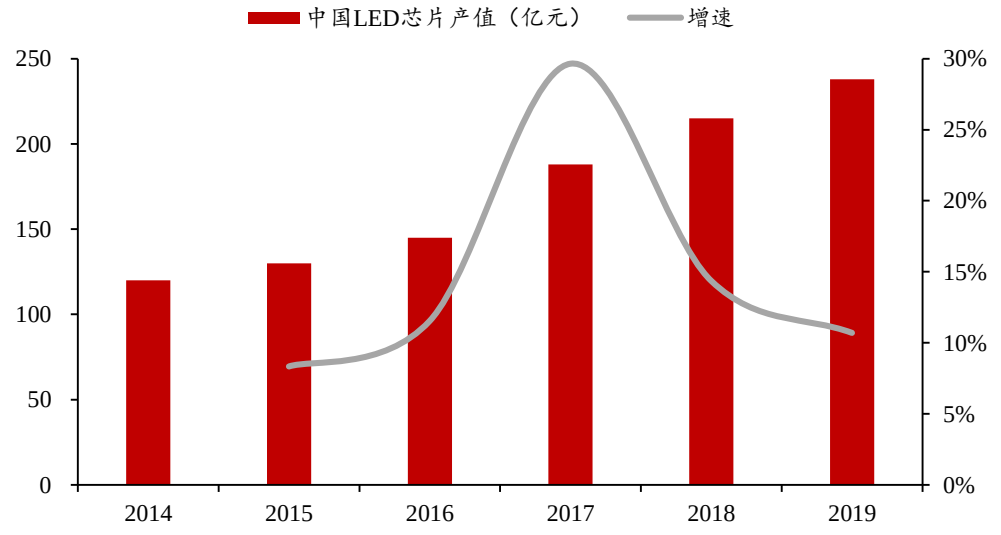
海外企业减产，LED 芯片产业链向中国大陆转移。海外 LED 芯片企业减产，三星、LG 关停部分产能，Cree 在高功率芯片上减产 25%，国外芯片企业将部分产品移交至中国大陆企业进行代加工。2016 年下半年开始，LED 芯片供不应求，产业迎来上行周期，以三安光电、华灿光电、乾照光电为代表的大企业大量扩产。根据高工 LED 的数据，2019 年中国大陆 LED 芯片行业产值规模达到 238 亿元，同比增长近 11%。2018 年底，经历了长时间的扩产周期，LED 芯片产能都已陆续释放，中国大陆产能占全球比例达到 72%，全年营收占比达到 67%。

图5:中国大陆产能占比不断提升



资料来源：SEMI Opto, LED Fab Forecast，民生证券研究院

图6:中国 LED 芯片产值、增速



资料来源：高工 LED，民生证券研究院

（三）LED 芯片价格上涨，带动行业景气提升

蓝宝石是 LED 芯片衬底主流材料，蓝宝石产品涨价带动芯片价格上扬。蓝宝石具有优异的光学性能、机械性能和化学稳定性，强度高、硬度大、耐冲刷。作为衬底材料，蓝宝石具有高温下(2000℃)化学性质稳定好、可见光不易吸收、价格便宜等优点，是目前市场上最重要的 LED 芯片用衬底，占 LED 芯片衬底市场份额超过 95%。近半年来，蓝宝石价格上涨明显。国内领先的蓝宝石材料生产企业 T 公司的产品价格从今年 4 月份至今已上涨 4 次，从 4 月的 15-16 元升至 11 月底的 22 元左右，涨幅达 40%。根据 CSA 数据，LED 芯片制造成本中，衬底晶圆占 LED 芯片制造成本的比例约 50%，而蓝宝石作为最主要的衬底材料，涨价将直接影响 LED 芯片的价格。国内 LED 芯片龙头企业 H 公司在 11 月调整了照明白光芯片的价格，涨幅约在 6%-8%之间。据高工 LED 数据显示，目前市场上通用照明白光芯片价格在 60 元—85 元/片（2 寸片）之间，价格较年初上涨 10%—15%。

龙头 LED 芯片公司蓝宝石衬底以自制为主，成本影响较小，有望充分受益。行业内主要 LED 厂商大多采用蓝宝石衬底并且以自制为主，主要代表厂商有 Nichia、OSRAM Opto、Lumileds、Seoul Semi、晶元光电和三安光电等；比如，三安光电在福建安溪推进 LED 衬底生产线及相关配套设施，投资额高达 70 亿，2013 年开始陆续投产。通过向上游蓝宝石衬底材料的整合，LED 芯片厂商能有效整合内部资源、积淀技术、形成产品群，蓝宝石衬底价格上涨对芯片龙头成本影响有限。

表1:LED 芯片大厂三安和华灿向上游蓝宝石 LED 衬底材料整合现状

公司	地点	项目	状态	时间	投资	产能
三安光电		一期、二期	投产	投产时间：2013 年初	37.8 亿	LED 衬底平片年产能 150 万片/月，长晶自制晶棒月产量达到 106 万毫米，PSS 图形化衬底片 40 万片/月
	福建安溪	三期 建设图形化衬底车间、原辅料仓库及成品仓、2#污水处理站等，建筑面积约 3 万平方米	建设	启动时间：2016 年 1 月	32.66 亿	新增晶圆平片 150 万片/月 PSS 图形化衬底片 200 万片/月 自产晶棒 200 万毫米
华灿光电	义乌	一期	投产	投产时间： 2017 年 7 月 15 日	30 亿	年产 240 万片蓝宝石衬底
	义乌	二期	建设	开工时间： 2017 年 11 月 22 日	30 亿	一二期全部完成后，年产 1200 万片 LED 外延芯片和 5200 万片蓝宝石材料
	义乌	LED 外延芯片及蓝宝石材料项目	建设	项目更变日期：2016 年 9 月 13 日	2 亿	
	云南玉溪	新增 3500 万片 LED 衬底扩建项目	规划	审议通过时间：2017 年 9 月 29 日	10 亿	新增年产 4 寸蓝宝石晶棒 918.75 万毫米及相应的衬底片（折合 2 英寸年产 3500 万片）

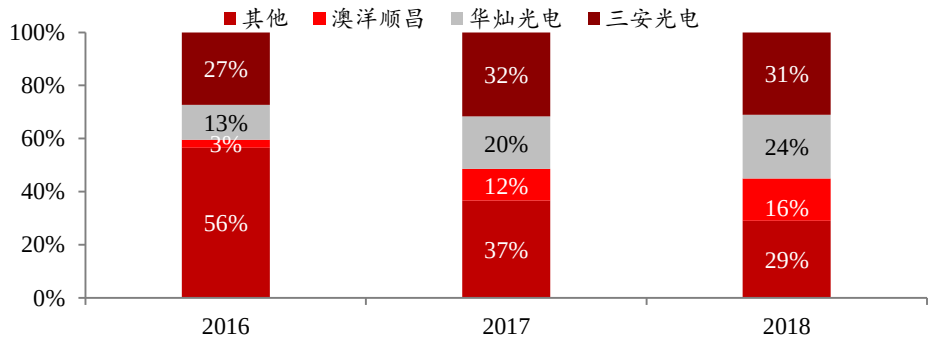
资料来源：各公司公告，民生证券研究院

（四）市场份额向龙头进一步集中

LED 芯片产业形成更高准入门槛，市场集中度向龙头集中。在 2016、2017 年的大规模扩产之后，照明领域接近饱和，LED 芯片价格持续下降，这也导致主要 LED 厂商的毛利率下降。

低端 LED 芯片饱和的产能和较低的利润水平，要求有竞争力的厂商需具备更强的规模效应。在高端 Mini LED/Micro LED 领域，生产技术要求高，关键的微缩制程和巨量转移技术都考验厂商的技术积累。另外，相比于普通 LED 芯片的生产，生产 Mini LED/Micro LED 的投入更高，进一步提高了行业的准入门槛。2020 年前五大厂商市占率合计 72%，前八大厂商市占率近合计 90%，市场格局趋向集中。近年来龙头产能占比稳步提升，三安、华灿、澳洋产值合计全国占比从 2016 年的 44%提升至 2018 年的 71%。LED 行业新业态下，龙头企业产能建设主要集中在 Mini/Micro LED 等高端领域。三安光电全资子公司泉州三安 2019 年 11 月定增 70 亿，总投资 138 亿，用于中高端 LED 产品生产，建成后预计年产 GaN 芯片 769.2 万片，GaAs LED 芯片 123.20 万片；兆驰股份于 2020 年 6 月签订 LED 封装产线协议，计划投资 20 亿元，新增 2000 条 LED 封装产线及相应制程设备。

图7:中国 LED 芯片企业产能集中度



资料来源：高工 LED，民生证券研究院

表2:国内大厂现有产能和近期 Mini/Micro LED 扩产情况

厂商	2020 折合成 2 寸片产能（万片/月）	时间	项目名称	项目内容	建设期
三安光电	300	2019.11	半导体研发与产业化项目（一期）	泉州三安定增 70 亿，总投资 138 亿，用于中高端 LED 产品，年产 GaN 芯片 769.2 万片，GaAs LED 芯片 123.20 万片。	建设期四年，达产期七年
		2019.4	全资子公司湖北三安光电	成立湖北三安，进行 Mini/Micro LED 外延与芯片研发生产，处于建设阶段。	三年投产，四年达产
华灿光电	200	2018.1	白光 LED、Mini/Micro LED 开发及生产线扩建项目	总投资额 25 亿，募资 7.5 亿元，建成后实现年产 720 万片 2 英寸白光 LED 外延片及不同规格 LED 芯片的生产规模，产 180 万片 2 英寸 Mini/Micro LED 外延片及不同规格 LED 芯片的生产规模。	建设期三年
		2020.9	mini/Micro LED 研发与制造项目	总投资 13.9 亿，募集 12 亿，项目建成后实现 95 万片 4 英寸 Mini/Micro LED 外延片。	建设期三年，计划分三年进行投入。

聚灿光电	97	2020.9	高光效 LED 芯片扩产升级项目	总投资 9.5 亿，募资 7 亿，建设完成将用于研发制造 Mini、Micro LED、车用照明等高端 LED 芯片，并形成蓝绿光 LED 芯片 950 万片/年的生产能力，其中蓝绿光 LED 芯片 828 万片/年，mini LED 芯片 120 万片/年。	建设期两年
乾照光电	80	2020.11	Mini/Micro、高光效 LED 芯片研发及制造项目	总投资 14.1 亿元，募资 11.5 亿元，建成后将合计新增年产 63600 万片的 Mini LED BLU、Mini LED GB、Micro LED 芯片、高光效 LED 芯片生产能力。	建设期三年，预计第二年开始生产，第五年达产。

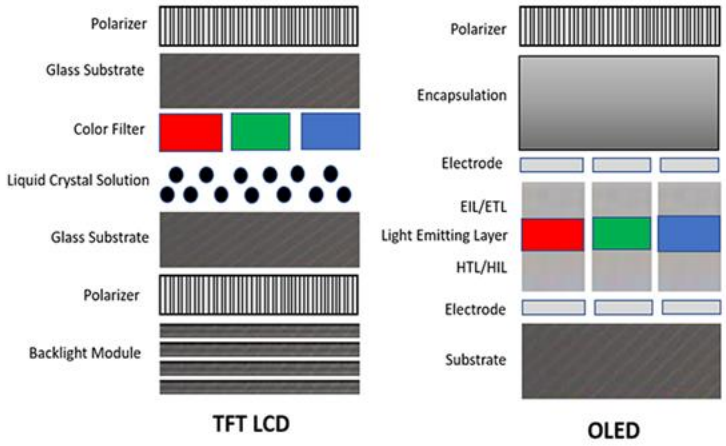
资料来源：各公司公告，民生证券研究院

二、Mini LED 带来新增需求，打开成长空间

（一）Mini LED 应用于背光和直显

目前，LCD 和 OLED 显示器占据了重要的市场份额。LCD（液晶显示器，Liquid-Crystal Display）通过背光源发光，利用液晶分子控制光的通过量，借助红绿蓝三种不同的滤色片实现彩色显示。现有的大部分 LCD 采用的背光源是普通的白光 LED。OLED（有机发光二极管，Organic Light-Emitting Diode）显示器中三种颜色 RGB 的微小 LED 组成一个发光单元，在不同的电压下可以独立地发出不同颜色的光，大量发光单元直接组成屏幕。OLED 与普通 LED 的不同在于，其二极管中使用的是有机半导体。

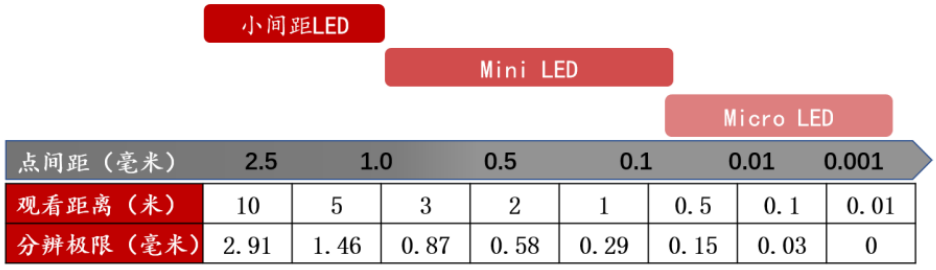
图8:LCD、OLED 显示器发光单元示意图



资料来源：EDNAsia，民生证券研究院

Mini LED 作为 LCD 背光、直显是显示屏领域发展新方向。关于 Mini LED 和 Micro LED 的划分，并没有权威机构给出十分严格的定义，业界一般将 75μm 尺寸作为两者的划分界限，75μm 以上到 300μm 为 Mini LED，更小的为 Micro LED。Micro LED 一般直接用于 LED 直显，而 Mini LED 除了用于 LED 直显之外主要作为 LCD 的背光源以提高显示质量。不同的尺寸下，适用不同的应用方式。相比于 Micro LED，Mini LED 有更成熟的工艺，随着产业链成熟和下游需求放量，Mini LED 价格可能进一步下降，有望在电视、电脑显示器、平板电脑、汽车面板等终端迎来快速渗透。

图9:Mini LED 是过渡方案



点间距（毫米）	2.5	1.0	0.5	0.1	0.01	0.001
观看距离（米）	10	5	3	2	1	0.5	0.1	0.01
分辨极限（毫米）	2.91	1.46	0.87	0.58	0.29	0.15	0.03	0

资料来源：LED inside，民生证券研究院

图10:不同尺寸下 Mini LED 和 Micro LED 的应用

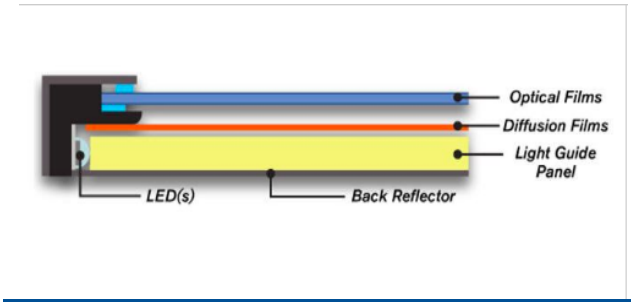


资料来源：国星光电，民生证券研究院

1、 Mini LED 背光方案具有高性价比优势

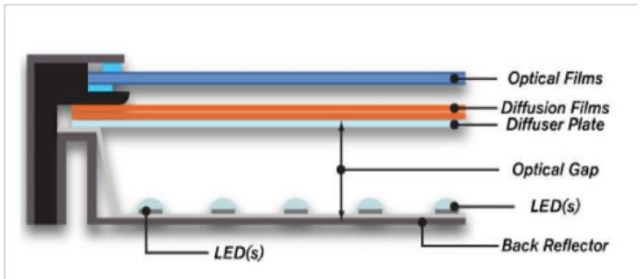
侧入式和直下式 LCD 都存在不足。LCD 背光方案包括两种：侧入式和直下式。直下式 LCD 中背光单元直接向 LCD 屏幕发光，通过扩散板将光均匀分配到 LCD 屏幕。侧入式 LCD 中背光单元置于导光板截面边缘，导光板均匀的将光导入。传统 LED 直下式背光无法实现轻薄化，而侧入式背光需要将发光源安装在导光板侧面，即使实现轻薄化也需要占用一定的侧面空间。此外，两种背光方式的 LCD 在显示质量方面都远不如 OLED 显示器。

图11:液晶电视侧入式背光方案



资料来源：鸿奕博科技，民生证券研究院

图12:液晶电视直下式背光方案

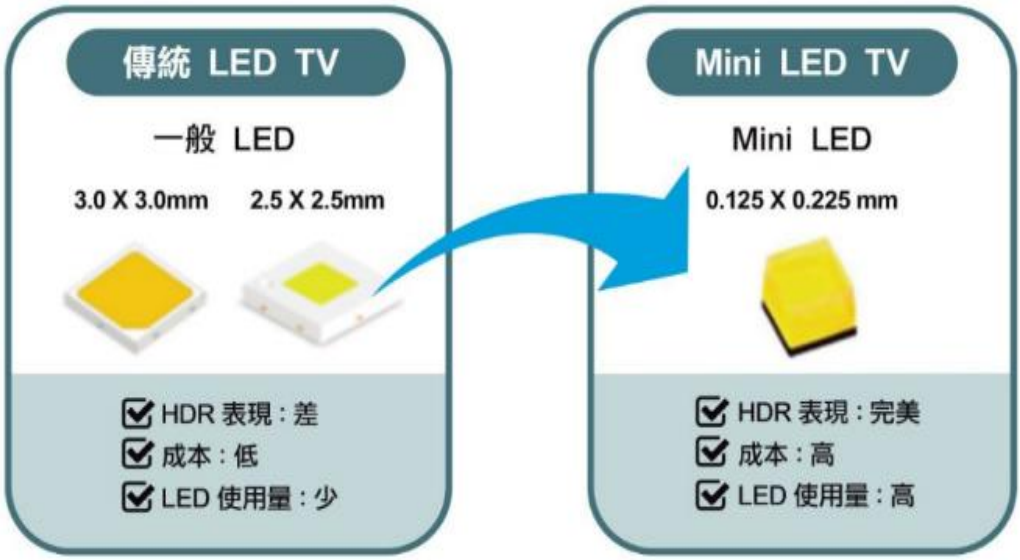


资料来源：鸿奕博科技，民生证券研究院

Mini LED 背光提升了 LCD 的性能。LCD+Mini LED 的方式将传统 LED 芯片尺寸缩小，

把侧边背光源几十颗 LED 灯珠变成直下式背光源数千颗、数万颗。Mini LED 背光相对于普通的 LCD 具有多方面的优势：（1）色彩完整性更好，液晶面板一般采用白色背光面板，而 Mini LED 背光直接采用 RGB 三色的 LED 模组，色彩完整性、色域范围好，色彩鲜艳度接近 OLED；（2）更高的对比度和像素密度，Mini LED 比传统 LED 更小，能够实现 LCD 面板光源更加精细化控制，实现更高的像素密度，结合更加精细的区域调光 Local Dimming 技术，具备超高对比度能力；（3）轻薄，因为 Mini LED 尺寸更小，且不需要光学混光距离，显示屏厚度更接近 OLED，从而可以在手机、笔记本电脑等便携式消费电子中得到广泛应用；(4)高亮度(>1000nit)与散热均匀，传统分立 LED 仅能做好其一；（5）目前，mini LED 背光用的是蓝光 LED+荧光膜或 QD 膜， RGB 背光成本太高短期不会起来。

图13:传统 LED TV 与 Mini LED 背光差异



资料来源：cnBeta，民生证券研究院

Mini LED 背光 LCD 与 OLED 性能接近，还具备成本和寿命优势。由于 OLED 中采用的是有机材料作为发光半导体，因此使用寿命比 LED 低，容易出现“烧屏”的问题。不过由于手机的寿命短，用户换机时间一般在两年以内，影响较小；而电视用的大尺寸 OLED 面板面积大、使用寿命往往达 10 年，影响就比较明显。LED 和 LCD 具备成熟产业链，Mini LED 背光成本仅为 OLED 的大约 60%，而且随着渗透率提升，成本将持续下降。Mini LED 背光显示屏无论从画质、饱和度、对比度均能达到 4K 、6K 、8K 的显示效果，且产品寿命和性价比均显著优于 OLED 显示方案，将有望成为各主流厂商超高清显示终端的最适宜选择。

表3: 侧入式背光 LCD、Mini LED 背光 LCD、OLED 对比

显示技术	侧入光背光 LCD	Mini LED 背光 LCD	OLED
光源颜色	白色混合光	白色混合光/三基色光	三基色光
光照形式	导出间接光	扩散直接光	直接光
12000-15000nit	√	√	√

挖空避让	X	可实现	可实现
光源边框	占屏比<93%	实现无边框	实现无边框
弯曲	X	可实现	可实现
区域控制	X	可实现	可实现
行列发光角度	X	>150°	160°
使用过程功耗	0.9～1.2w	0.5～1.5w	0.3～1.5w
背光成本预估	20USD	20～60USD	80～100USD

资料来源：高工产研 LED 研究所，民生证券研究院

2、 Mini LED 直显主要定位高端小间距 LED 市场

Mini LED 直显是传统小间距 LED 显示技术向前发展的结果。在 Mini LED 推出之前，普通的小间距 LED 已经用于生产显示器。但是由于技术原因，现有主要的普通 LED 显示屏和小间距 LED 显示屏中，LED 芯片的尺寸和点间距较大，像素密度低，因此常用于室内外大屏显示领域。Mini LED 相比小间距 LED 的重要特征在于去封装化，主要定位高端小间距 LED 市场，能够实现更高的分辨率和更好的显示效果。

表4:Mini/Micro /普通 LED 显示器

产品类型	点间距（mm）	像素密度（PPI）	可分辨极限距离（m）	适用场合或观看距离
Micro-LED	<0.08	>300(视网膜屏）	人眼不可分辨	消费电子（手机、穿戴产品）
	0.1	254	0.3	
Mini-LED	0.2	130	0.7	LED 电视
	0.5	50	1.7	
小间距 LED	0.7	36	2.4	
	1	25	3.4	室内，观看距离 3-6 米
	1.2	21	4.1	
	1.5	17	5.2	
	2	13	6.9	室内或者室外，观看距离 5-15 米
普通 LED	3	8.5	10.3	
	4	6	13.7	
	>10	<2.5	>34.3	户外 30 米以上观看

资料来源：利亚德，民生证券研究院

Mini/Micro LED 显示器由于极高的像素密度、低能耗、可无缝拼装，将会先在大屏 TV 和小屏可穿戴设备领域进行渗透。Micro LED/Mini LED 显示器由大量 LED 组成，密度大、间距小，因此可以实现更高的像素密度。相对于其他类型的显示器，Micro LED/Mini LED 显示结构简单遮光部分少，暗部亮度可以更低，能够实现更低的能耗。高像素和低能耗，正是 VR、智能手表等可穿戴设备需要的。同样，由于 Micro LED/Mini LED 显示器本身就是密集 LED 组成，因此可以支持多个较小的显示器无缝拼装为大的显示器，有利于其在大屏 TV 方面的应用。小尺寸穿戴设备和大尺寸的 TV 设备，将会是 Micro LED/Mini LED 显示器最先渗透的领域。

表5:LCD、OLED、Mini LED、Micro LED 对比

显示技术	LCD	OLED	Mini LED	Micro LED
对比度	5000:1	∞	∞	∞
寿命	中等	中等	长	长
反应时间	毫秒级	微秒级	纳秒级	纳秒级

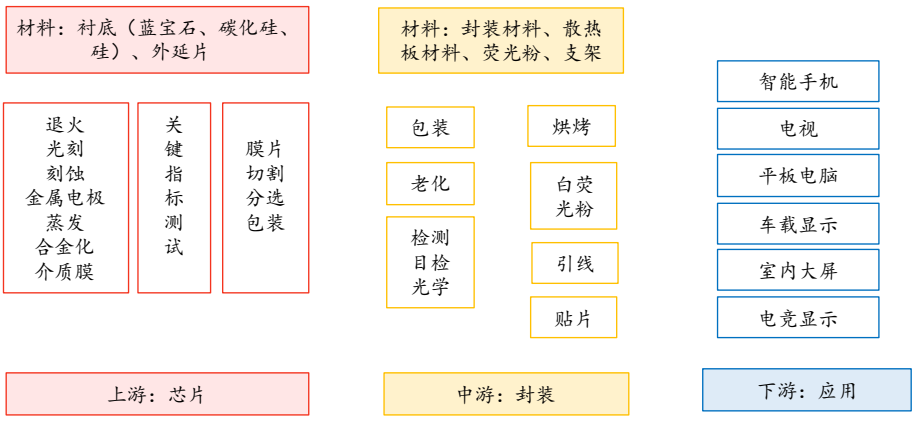
运作温度	-40-100℃	-30-85℃	-100-120℃	-100-120℃
成本	低	中	中	高
制程	成熟	成熟	可实现	不成熟
芯片尺寸	X	X	100μm	10μm
功耗	高	中	低	低
厚度	厚	薄	薄	薄
柔性	不可挠	可绕可卷	可绕可卷	可绕可卷

资料来源：高工产研 LED 研究所，民生证券研究院

（二）Mini LED 技术成熟，大幅量产在即

Mini LED 各环节技术逐渐成熟，逐步进入量产阶段。Mini LED 参与者主要有三类：以三安、华灿、兆驰为代表的上游芯片厂商；以国星光电、瑞丰光电为代表的中游封装厂商；还有下游面板及终端厂商，如 TCL、京东方、利亚德等。国内各环节龙头公司技术已经成熟，产品覆盖主要应用领域。部分领先厂商已经大批量出货，如三安光电的 Mini LED 芯片 2017 年即实现量产，为三星首要供货商；其他厂商技术也已经成熟，进入了小批量试产阶段，如亿光电子 Mini LED 车用产品已推出进入量产阶段。

图14:Mini LED 产业链



资料来源：中商产业研究院，民生证券研究院

表6:Mini LED 产业链部分厂商进展

产业链环节	厂商	Mini LED进程
上游	三安光电	Mini LED芯片2017年即实现量产，为三星首要供货商
	华灿光电	RGB Mini LED 芯片已大批量出货。背光 Mini LED 产品获得了客户的认证通过，已实现小批量的出货。
	澳洋顺昌	持续研发投入Mini LED，取得多个的成果，公司在多领域形成了极具竞争力的产品体系。

	乾照光电	Mini LED手机、电视背光芯片技术较成熟，2018年Mini LED实现小批量生产。
	兆驰股份	2020年上半年Mini LED芯片已进入试产阶段，
中游	亿光电子	Mini LED车用产品已推出进入量产
	鸿利智汇	Mini LED已有多款产品具有量产能力，LED新型背光显示项目2020年可投用
	国星光电	2018年6月首发Mini LED 第一代产品IMD-M09T，目前已规模量产。
	瑞丰光电	2018年底建成Mini LED封装产线，为首批生产商
下游	苹果	2020年5月投资约23亿元建设Mini/Micro LED生产基地
	三星	在越南投资建设50条Mini LED背光电视生产线
	京东方	积极研发，预计2020年四季度可量产出货。
	利亚德	与台湾晶电合资打造Mini/Micro LED基地
	洲明科技	率先实现4K 162寸 Mini LED产品的批量化生产，在显示效果和制作成本方面都实现突破。

资料来源：高工产研LED研究所，LED inside，民生证券研究院

Mini LED 项目平均产能投资额较高，国内厂商纷纷布局扩大产能。以聚灿光电为例，2020 年高性能 LED 芯片扩产升级项目中，总投资额 9.49 亿，用于设备采购金额 8.15 亿。其中 Mini LED 设备总价 2.34 亿，建成后产能 120 万片/年；蓝绿光 LED 设备总价 5.81 亿，建成后产能 828 万片/年。Mini LED 每万片年产能的设备投资额为 195.0 万元，蓝绿光 LED 为 70.2 万元。虽然 Mini LED 项目投资额较大，但国内各厂商对 Mini LED 的应用前景看好，2020 年以来纷纷立项相关项目，涉及 Mini LED 产业链各环节。据高工新型显示不完全统计，截止 10 月底，2020 年计划投向 Mini/Micro LED 领域的资金已经接近 380 亿元，其中 LED 产业链企业的投资约为 288 亿元。LED 芯片企业投向 Mini/Micro LED 领域的资金超过 165 亿元，占该领域投资规模的 43.42%。

表7:LED 投资额对比

厂商	时间	项目名称	投资额	建设产能	平均每万片年产能投资额（以 2 英寸计）
聚灿光电	2020	高能效 LED 芯片扩产升级项目	共 9.49 亿	mini LED 芯片产能 120 万片/年，设备采购额 2.34 亿	195.0 万元
				蓝绿光 LED 芯片产能 828 万片/年，设备采购额 5.81 亿	70.2 万元

资料来源：聚灿光电公司公告，民生证券研究院

表8:2020 年来 Mini LED 相关投资

立项时间	投资主体	投资项目	投资金额
2020.1	奥拓电子	Mini LED 智能制造基地建设项目	7000 万
2020.3	东贝光电	6 条智能化产线	约 4.4 亿
2020.4	华灿光电	Mini/Micro LED 的研发与制造项目	14 亿
2020.4	晶电	Mini LED 产能规划与建设	约 12.5 亿
2020.4	洲明科技	洲明科技大亚湾 LED 显示屏智能化产线建设项目	9.6 亿
2020.4	芯瑞达	新型平板显示背光器件扩建项目	2.68 亿
2020.5	聚灿光电	高光效 LED 芯片扩产升级项目	9.5 亿
2020.5	兆驰光元	新增 2000 条 LED 封装生产线	20 亿
2020.5	苹果	Mini/Micro LED 生产基地	约 23 亿
2020.5	瑞丰光电	Mini LED 背光封装生产项目	4.1 亿
2020.7	惠特	智慧化工厂	约 12 亿
2020.7	隆利科技	Mini LED 显示模组新建项目	2.56 亿
2020.8	国星光电	国星光电吉利产业园项目	19 亿
2020.9	聚灿光电	聚灿光电扩产项目	35 亿
2020.9	深德彩	Mini LED 智能屏产线项目	10 亿

资料来源：LEDinside，高工产研LED研究所，民生证券研究院

（三）Mini LED 带来 LED 行业新增需求

三季度以来大量 Mini LED 终端产品亮相，终端大厂加速 Mini LED 产业崛起。随着 Mini LED 全产业链生产技术的成熟，各大终端厂 Mini LED 背光产品或 Micro LED/Mini LED 的显示器生产和发布的脚步加快。2019 年三星发布了 75 寸的 4K Micro LED 显示屏以及 219 寸的 8K 的基于模块化拼接的 Micro-LED 显示屏。索尼也推出了相应的水晶 LED 显示

屏。2021 年苹果公司将有望规模量产搭载 Mini LED 背光技术的 iPad Pro 及 MacBook Pro。据 LED inside，华为下一代电视产品有望采用 Mini LED 背光技术。据不完全统计，仅 2020 年三季度以来就有超过十款 Micro LED/Mini LED 产品亮相（目前大部分厂商发布的直显产品都称为 Micro LED 显示器）。今年 8 月份，TCL 在海外上市的 Roku 6 系列电视，搭载 Mini LED 背光显示器，55 英寸的起售价仅为 650 美元，折合人民币约 4500 元，被称为“史上最便宜”Mini LED 背光电视。群创科技在今年 8 月份和 10 月份连续发布了 Mini LED 背光和 Micro LED 显示器，据 LED inside 报道，预计 Mini LED 背光显示器明年可以实现商品化。另据 LED inside 报道，京东方在已推出的 75 英寸 8K、27 英寸玻璃基板 4K Mini LED 背光显示屏基础上，将在 Q4 量产出货玻璃基板 Mini LED 背光产品。

表9:2020 年三季度以来发布的 Mini LED 终端产品

时间	厂商	产品类型	产品
2020.7	强力巨彩	直显	S0.8 超高清小间距 LED 显示屏，1.6 ㎡可实现 2K 显示，也可实现 4K、8K 显示
2020.7	利亚德	直显	40 英寸 2k（P0.4）、54 英寸 2k（P0.6）、67 英寸 2k（P0.7）、81 英寸 2k（P0.9）四款量产 Micro LED 商显产品
2020.8	TCL	Mini LED 背光	Roku 6 系列电视，支持 120Hz 刷新率，55 英寸的起售价为 650 美元
2020.8	群创	Mini LED 背光	55 英寸 AM Mini LED 可卷曲公众显示器。该产品搭载软性基板，具备高曲率、高亮度、高对比、高清晰动态画质等特性，对标可卷曲 OLED 技术。
2020.9	LG	直显	LG Magnit 的 163 吋 Micro LED 电视，由多个 640x360 的显示模块无缝拼接而成，像素点间距为 0.93mm，亮度为 600 尼特，峰值为 1200 尼特，对比度为 150000：1
2020.9	小米	Mini LED 背光	“至尊纪念版”82 英寸 Mini LED 电视。这是小米首款 Mini LED 电视，搭载了 15360 个 Mini LED 灯珠、960 分区背光系统和 60 颗独立控光芯片。7680x4320 的 8K 分辨率、120Hz 的刷新率、2000nits 的峰值亮度、400000：1 的高对比度、量子点和 98% P3 广色域，支持 HDR10、杜比视界及 HLG 等
2020.10	康佳	Mini LED 背光	75 英寸 8K Mini LED 电视，采用 20000 多颗 Mini LED 芯片，背光分区达 5184，直接采用芯片
2020.10	群创	直显	视网膜光转换 AM Micro LED 拼接显示器，具备超高对比、超广角、无色偏、高色彩饱和度、视网膜画质、无缝拼接等特性
2020.10	洲明科技	Mini LED 背光	第四代 UMini 显示屏，涵盖 P0.7、0.9、1.2、1.5 四种点间距产品
2020.10	TCL 华星	Mini LED 背光	四款 Mini LED 新产品：142 英寸 IGZO 玻璃基主动式 MLED 显示屏、48 英寸 8K In-LED 背光曲面车载屏、65 英寸 8K 0.3mm 极窄边框 LCD、27 英寸 480Hz R800 Gaming MNT，覆盖直显、车载、电视机、显示器

2020.11	戴尔	Mini LED 背光	超高端专业显示器 UP3221Q：全球首款 2K Mini LED 背光显示器，拥有目前已知最多的 2000 颗 Mini LED 灯源，拥有专业色彩显示效果
2020.12	康佳	Mini LED 背光	A6 系列电视：86/75/65 三个尺寸，8K 分辨率，1000nits 的峰值亮度、1000000：1 的高对比度，110% 的 DCI-P3 广色域

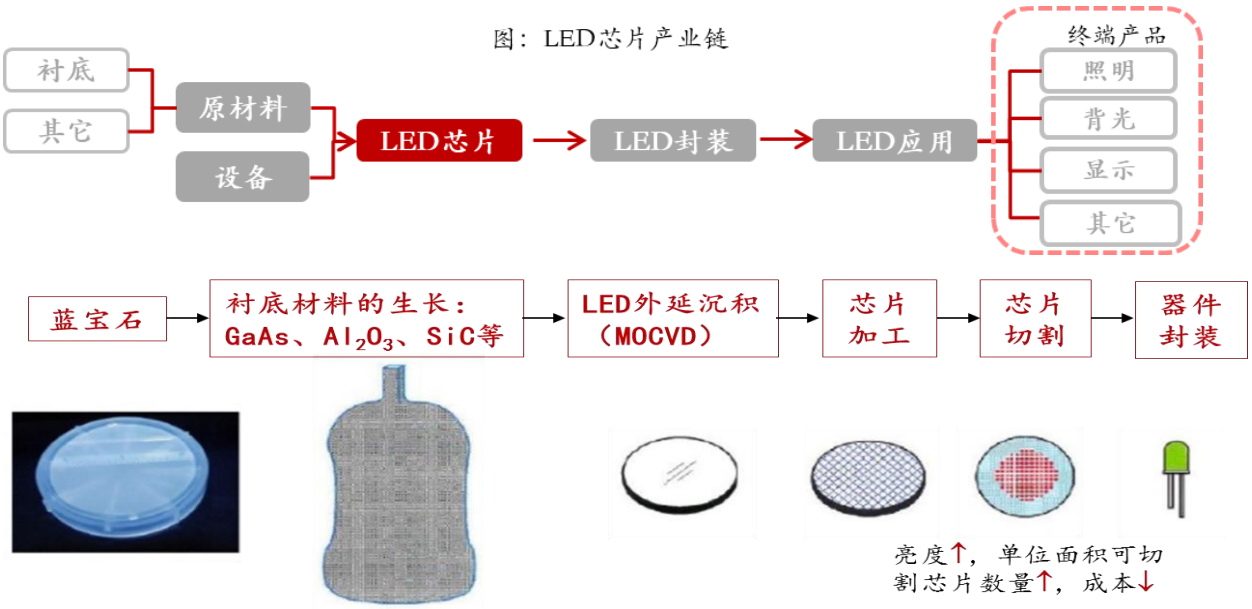
资料来源：高工产研 LED 研究所，民生证券研究院

三、核心盈利环节 LED 芯片最受益

（一）LED 芯片是 LED 产品关键组成部分

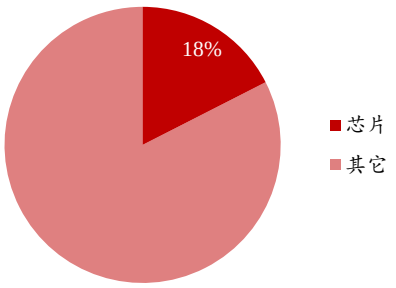
LED 芯片是 LED 产品的关键组成部分。LED 芯片是一种固态的半导体器件，是 LED 的核心组件，主要功能是把电能转化为光能。LED 芯片的优劣直接影响终端 LED 产品的性能与质量，是 LED 生产过程中最为核心的环节，其技术发展水平决定了下游应用的渗透程度及覆盖范围。从成本上看，LED 芯片约占封装产品成本的 65%，终端产品中（以照明产品为例）LED 芯片约占总成本的 18%。

图15:LED 芯片产业链



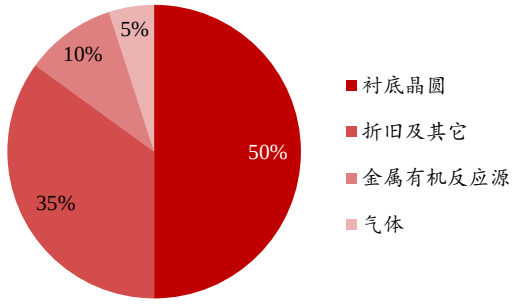
资料来源：CSA，民生证券研究院

图16:以照明产品为例，LED 芯片占成本 18%



资料来源：CSA，民生证券研究院

图17:LED 芯片制造成本结构

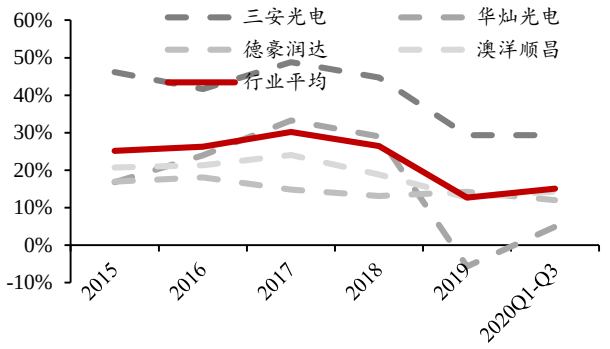


资料来源：CSA，民生证券研究院

（二）LED 行业周期反转，LED 芯片弹性最大

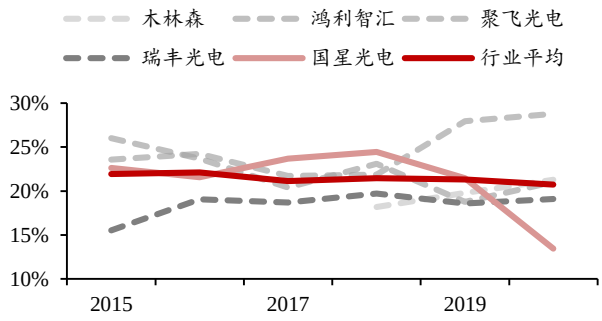
LED 芯片行业受到供需关系影响最大，景气度上升将大幅改善芯片行业盈利情况。LED 产业链上游外延芯片属于技术和资金密集行业，技术含量高、资金投入密度大，是竞争最激烈、经营风险最大的领域，行业平均毛利率较高。相对于封装和应用环节，LED 芯片受到供需关系影响较大，毛利率呈现波动特征。近年来 LED 封装和应用行业毛利率分别维持在 32%、21%左右，盈利情况较为稳定。LED 芯片行业受供需影响较大，毛利率在 15%~30%波动。2017 年 LED 行业景气度较好，LED 芯片行业毛利率可达到 30%，龙头企业如三安光电毛利率可达到 49%。我们预计，此轮 LED 行业供需改善带来周期反转，景气度向上，LED 芯片盈利改善弹性最大。

图18:LED 芯片行业毛利率



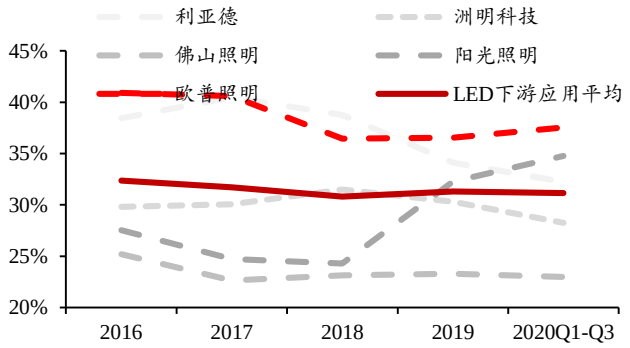
资料来源：Wind，民生证券研究院

图19:LED 封装行业毛利率



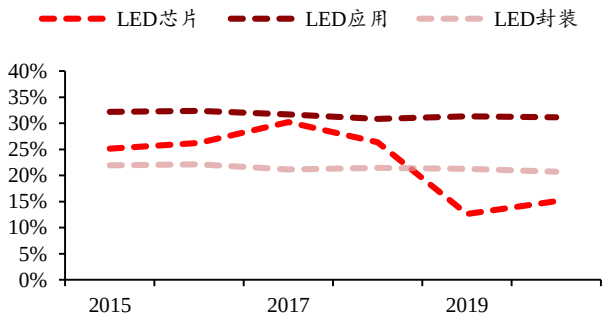
资料来源：Wind，民生证券研究院

图20:LED 应用行业毛利率



资料来源：Wind，民生证券研究院

图21:LED 应用各环节毛利率比较

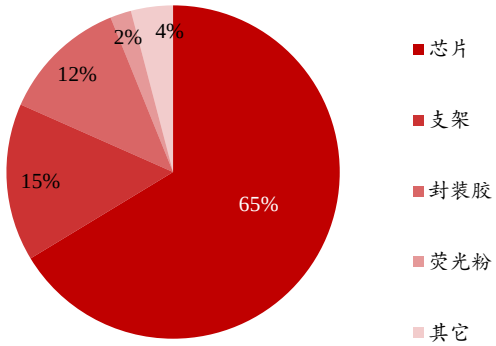


资料来源：Wind，民生证券研究院

备注：木林森2018-2019年数据为剔除成品业务的数据、2020Q1-Q3数据以2020H1替代

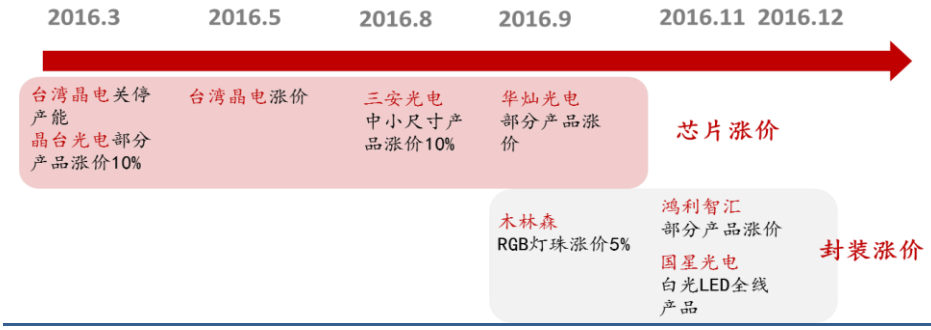
LED 芯片行业竞争格局集中议价能力高&居于产业链上游涨价率先受益。LED 芯片是 LED 封装产品的核心原材料，约占封装产品成本的 65%。封装行业相对于芯片行业市场格局分散，前三大厂商占据全球 LED 封装行业 29%的市场份额。相比之下，LED 芯片行业竞争格局集中，前三大厂商占据全球 44%的份额。以具体厂商为例，国内封装产值规模约是芯片的 3 倍，而国内封装龙头木林森营收体量不及芯片龙头三安。我们认为，因为 LED 芯片行业相对集中的竞争格局使得景气度上升时 LED 厂商溢价能力较强，叠加 LED 芯片处于 LED 产业链上游，使得供需改善时 LED 芯片涨价顺序先于下游环节。从 2016 年的情况看，LED 芯片涨价领先封装约半年时间。根据以上分析，我们预测 LED 芯片将最先受益于此次的景气度上升。

图22:LED 封装产品成本占比



资料来源：电子发烧友，DigiTimes Research，木林森招股说明书，LED Inside，民生证券研究院

图23:2016 年 LED 芯片涨价顺序领先封装



资料来源：各公司公告，LED Inside，民生证券研究院

（三）Mini LED 打开成长空间，LED 芯片最受益

Mini/Micro LED 芯片技术难度进一步加大、产品重要性提升。Micro LED/Mini LED 显示屏技术的难点和关键在于微缩制程和巨量转移技术，即需要生产出微米级的 LED 芯片，并将其转移到驱动背板上。Mini LED 作为背光时，只是作为光源使用，因此只会用到几千或上万个 LED 芯片（以电视为例），而 Micro LED/Mini LED 直显用到的 LED 芯片数目则以十万、

百万计。更多的芯片数量对芯片的生产和转移工艺提出了更高的要求，技术难度加大、产品重要性进一步提升。

产品重要性提升，促商业模式向对接终端厂商转变，芯片商地位提升，上游芯片最受益。相比于传统 LED，Mini LED 芯片技术难度进一步加大，无论是作为背光还是直显，核心难点都在芯片端。同时 Mini LED 多用于终端显示屏，芯片的稳定性、寿命等性能对终端产品的表现均有显著影响，芯片重要性愈发凸显。以上因素使终端厂商更加重视 Mini LED 芯片的产品认证，对产业链的管理也延伸至芯片环节。因此和传统 LED 芯片是与封测厂商对接相比，Mini LED 芯片厂商更多地与终端品牌厂商直接合作。据三安光电 2019 年年报披露，其 Mini LED 产品已与三星等下游大厂达成合作伙伴关系；华灿光电披露 Mini LED 产品在与模组厂家合作的同时，还与终端品牌厂家建立深度合作关系。终端厂商的重视以及与终端大 B 直接合作的商业模式提升了芯片厂商在 Mini LED 产业链的行业地位，加强了芯片厂商的话语权与议价能力。因此 Mini LED 带来的增量市场中，预计芯片厂商将最为受益。

Mini LED 渗透率快速提升，2025 年全球市场规模有望达 59 亿美元，CAGR 为 87%。随着 Mini LED 封装技术的进步、效率提升以及芯片等主要原材料成本的降低，Mini LED 产品将从高端市场逐步向中高端市场渗透，特别是室内大尺寸显示领域。Mini LED 背光方面，预计 2023 年搭载 Mini LED 背光的下游终端将增长到 8070 万台。我们预计到 2023 年，Mini LED 终端渗透率有望从目前的 2%增至 24%，市场需求将从目前的 320 亿片增至 4000 亿片。据测算，2021 年 Mini LED 显示和背光产品将新增 1100 万片 2 寸 LED 晶圆，约占全球 LED 晶圆总产能约 7%。考虑 Mini LED 价值量约是普通 LED 价值量 8-10 倍，带来增量空间巨大。据 Grand View Research 预测，2025 年 Mini LED 市场规模将达到 59 亿美元，年复合增速达 86.6%。

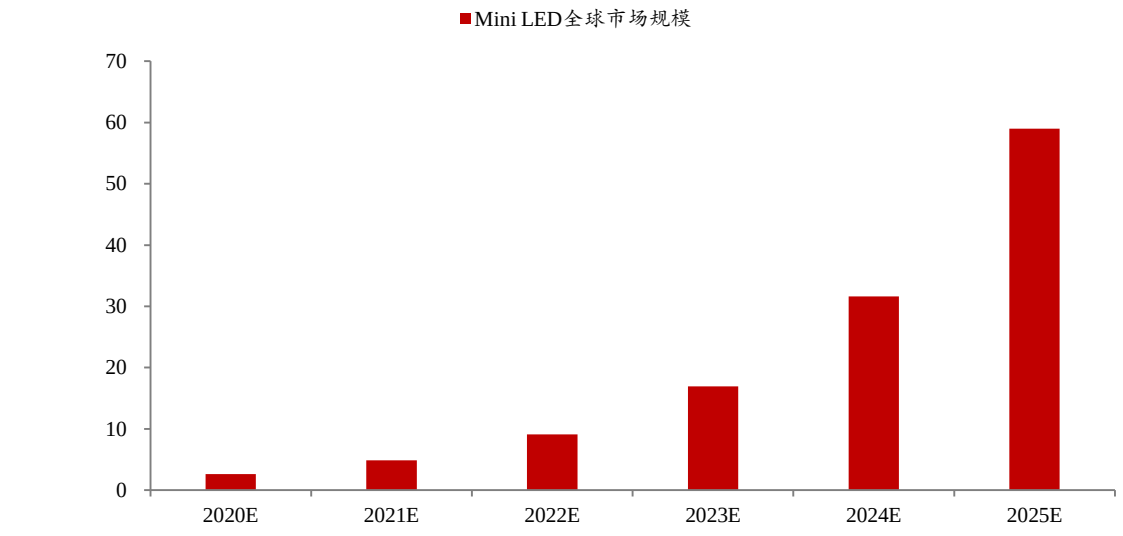
表10:2020 年三季度以来发布的 Mini LED 终端产品

		2019	2020E	2021E	2022E	2023E
电视	55 寸以上 LCD TV 销量预测（万台）	2600	2800	3300	3800	4300
	Mini LED 背光 LCD TV 渗透率	1%	1%	10%	20%	30%
	单个背光板用 Mini LED 芯片数/万颗	1.9	1.9	1.9	1.9	1.9
	55 寸以上 LCD TV 市场 Mini LED 对应 2 寸片需求（万片）	21	22	261	600	1018
PC	PC 销量预测（亿台）	2.61	2.66	2.72	2.77	2.83
	Mini LED 背光 NB 渗透率	0.2%	1%	5%	10%	20%
	平均单个 NB 背光板用 Mini LED 芯片数/万颗	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7
	NB 市场 Mini LED 对应 2 寸片需求（万片）	15	39	395	806	1643
电竞显示器	电竞显示器销量预测（万台）	750	1100	1400	1650	1800
	Mini LED 背光渗透率	1%	2%	5%	10%	20%
	平均单个 NB 背光板用 Mini LED 芯片数/万颗	0.96	0.96	0.96	0.96	0.96
	电竞显示器市场 Mini LED 对应 2 寸片需求（万片）	3	9	28	66	144

汽车	全球汽车新增销售预测（万辆）	9032	7677	8445	8867	9311
	Mini LED 背光汽车渗透率	0.1%	0.2%	0.5%	1%	2%
	每辆汽车背光板用 Mini LED 芯片数/万颗	1	1	1	1	1
	车载市场 Mini LED 对应 2 寸片需求（万片）	4	6	18	37	77
RGB 显示	100 寸以上 Mini LED RGB 显示出货数量（万台）	0.1	0.2	0.4	0.8	1.2
	每台显示屏板用 Mini LED 芯片数/万颗	2400	2400	2400	2400	2400
	Mini LED RGB 对应 2 寸片需求（万片）	100	199	399	798	1197
合计	Mini LED 对 2 寸 LED 晶圆需求量（万片）	142	275	1100	2306	4079
Mini LED 渗透率	全球 LED 总产能（万片）	16800	15960	16279	16605	16937
	Mini LED 占全球 LED 总产能比例	1%	2%	7%	14%	24%

资料来源：联茂，民生证券研究院

图24:全球 Mini LED 显示屏市场规模（亿美元）



资料来源：Grand View Research，民生证券研究院

四、投资建议

全球经济恢复拉动 LED 需求，叠加海外产能逐步退出带动行业景气度上行。2020 年初以来 2 寸照明白光芯片价格上涨 10-15%，芯片主要的原材料蓝宝石今年 4 月以来价格也已上涨 50%，有望驱动 LED 芯片价格进一步上涨，驱动景气提升。Mini LED 目前技术已经成熟，进入量产阶段，各厂商投资 Mini LED 热情高涨。今年以来，各终端品牌推出 Mini LED 产品的节奏加快。预计未来 Mini LED 将维持高增长态势，为 LED 行业打开成长空间。LED 周期反转、景气成长芯片环节最受益，同时商业模式向对接终端厂商转变提升芯片企业行业地位，综合来看，芯片厂商受益最多。建议关注：三安光电、华灿光电、京东方、利亚德、洲明科技。

三安光电：国内 LED 芯片龙头，积极布局 Mini/Micro LED 与第三代化合物半导体。公司深耕 LED 芯片领域多年，主要从事全色系超高亮度 LED 外延片、芯片、Ⅲ-Ⅴ族化合物半导体材料、微波通讯集成电路与功率器件、光通讯元器件等的研发、生产与销售。公司在 Mini/Micro LED、第三代化合物半导均抢先布局，未来应用市场广阔。公司已经为三星批量提供 Mini/Micro LED 产品，是三星首要供货商。考虑到 Mini/MicroLED 市场处在萌芽期，成长爆发在即，同时第三代半导体正加速布局多领域，未来市场空间广阔。

华灿光电：国内领先企业之一，抢占 Mini/Micro LED 与第三代化合物半导体发展先机。公司主要从事化合物光电半导体材料与电器件的研发、生产和销售业务，主要产品为 LED 外延片及全色系 LED 芯片公司，是国内芯片供应商龙头之一，国内最大的显示屏芯片供应商。华灿光电近期募资 15 亿元进一步发展 Mini/Micro LED、GaN 器件，其中 mini/micro LED 背光、直显市场是未来发展方向，GaN 器件在快充、射频等领域市场空间广阔。考虑到 Mini/MicroLED 市场处在成长期，公司具备广阔市场空间。

京东方：深耕半导体显示行业，已发展成全球 LCD 行业龙头。供给方面，韩厂三星、LG 宣布逐步退出 LCD 面板行业，退出产能占全球大尺寸面板 15%左右产能。预期明年我国 LCD 供给状况大幅改善。需求方面，受益疫情带来的居家办公等需求，体育赛事延期以及终端需求传统旺季到来，面板价格全面进入上行通道，涨价趋势从中大尺寸扩展至小尺寸面板，LCD 面板行业需求复苏。随着 Mini LED 技术的成熟，成本进一步降低，Mini LED 背光带来 LCD 新增需求。行业整体供需改善明显叠加 Mini LED 背光新增需求。公司作为龙头企业受益于行业景气度上升，将迎来基本面的全面修复。

利亚德：全球视听科技产品及其应用平台的领军企业，Micro LED 产业布局健全。利亚德是一家专业从事 LED 应用产品研发、设计、生产、销售和服务的高新技术企业。2020 年新冠疫情对全球 LED 行业造成了较大冲击，公司业绩也受到一定影响。随着国内疫情好转和全球经济的逐渐恢复，LED 需求将迎来回暖。2020 年 10 月 29 日，利亚德与台湾晶元光电合资设立的利晶微电子 Micro LED 显示量产基地正式投产，投产 1 个多月来，商显产品的推广顺利。从利晶目前产能来看，订单比较饱和，计划将于明年上半年进行扩产。明年奥运会等大型活动也将刺激 LED 行业加速反弹，公司业绩有望触底回升。

洲明科技：全球领先的 LED 显示与照明应用解决方案提供商，Mini LED 打开成长空间。公司 LED 显示屏市场份额全球前三，LED 照明领域居于全国前列。公司承揽多处标志性工程，

在技术研发上不断创新，2019 年 2 月量产 Mini LED0.9 显示屏，市场份额占据行业第二，引领行业发展。2020 年，新冠肺炎疫情对行业有所影响，但 MiniLED 产业成熟，进入上升阶段。随着 Mini LED 技术的成熟，成本进一步降低，Mini LED 带来 LCD 行业新增需求。展望 2021 年，伴随新基建、5G 落地，景观照明与智慧路灯业务有望带动新一轮增长。

五、风险提示

经济复苏不及预期导致需求变化风险。海外疫情尚未完全控制，对全球经济的影响仍在持续， 复工情况或对 LED 产业链、下游需求造成影响。

Mini LED 成本下降缓慢。Mini LED 占终端产品成本较大，若 Mini LED 成本下降较慢，影响下游终端应用普及，将对 Mini LED 需求造成影响。

行业竞争加剧。厂商产能投放过多，下游需求不足，加剧行业价格竞争，导致利润率下降

插图目录

图 1：国内 LED 应用领域分布 4
图 2：全球 LED 照明市场规模及预测 4
图 3：全球 LED 灯泡价格下降（单位：美元） 4
图 4：全球 LED 照明渗透率上升 4
图 5：中国大陆产能占比不断提升 5
图 6：中国 LED 芯片产值、增速 5
图 7：中国 LED 芯片企业产能集中度 7
图 8: LCD、OLED 显示器发光单元示意图 9
图 9: Mini LED 是过渡方案 10
图 10：不同尺寸下 Mini LED 和 Micro LED 的应用 10
图 11：液晶电视侧入式背光方案 10
图 12：液晶电视直下式背光方案 10
图 13：传统 LED TV 与 Mini LED 背光差异 11
图 14: Mini LED 产业链 13
图 15: LED 芯片产业链 18
图 16：以照明产品为例，LED 芯片占成本 18% 18
图 17: LED 芯片制造成本结构 18
图 18: LED 芯片行业毛利率 19
图 19: LED 封装行业毛利率 19
图 20: LED 应用行业毛利率 19
图 21: LED 应用各环节毛利率比较 19
图 22: LED 封装产品成本占比 20
图 23: 2016 年 LED 芯片涨价顺序领先封装 20
图 24：全球 Mini LED 显示屏市场规模（亿美元） 22

表格目录

表 1: LED 芯片大厂三安和华灿向上游蓝宝石 LED 衬底材料整合现状 6
表 2：国内大厂现有产能和近期扩产进展情况 7
表 3：侧入式背光 LCD、Mini LED 背光 LCD、OLED 对比 11
表 4: Mini/Micro /普通 LED 显示器 12
表 5: LCD、OLED、Mini LED、Micro LED 对比 12
表 6: Mini LED 产业链部分厂商进展 13
表 7: LED 投资额对比 15
表 8: 2020 年来 Mini LED 相关投资 15
表 9: 2020 年三季度以来发布的 Mini LED 终端产品 16
表 10: 2020 年三季度以来发布的 Mini LED 终端产品 21

分析师简介

王芳，电子行业首席，曾供职于东方证券股份有限公司、一级市场私募股权投资有限公司，获得中国科学技术大学理学学士，上海交通大学上海高级金融学院硕士。

分析师承诺

作者具有中国证券业协会授予的证券投资咨询执业资格或相当的专业胜任能力，保证报告所采用的数据均来自合规渠道，分析逻辑基于作者的职业理解，通过合理判断并得出结论，力求客观、公正，结论不受任何第三方的授意、影响，特此声明。

评级说明

公司评级标准	投资评级	说明
以报告发布日后的 12 个月内公司股价的涨跌幅为基准。	推荐	分析师预测未来股价涨幅 15%以上
	谨慎推荐	分析师预测未来股价涨幅 5%～15%之间
	中性	分析师预测未来股价涨幅-5%～5%之间
	回避	分析师预测未来股价跌幅 5%以上
行业评级标准		
以报告发布日后的 12 个月内行业指数的涨跌幅为基准。	推荐	分析师预测未来行业指数涨幅 5%以上
	中性	分析师预测未来行业指数涨幅-5%～5%之间
	回避	分析师预测未来行业指数跌幅 5%以上

民生证券研究院：

北京：北京市东城区建国门内大街28号民生金融中心A座17层； 100005

上海：上海市浦东新区世纪大道1239号世纪大都会1201A-C单元； 200122

深圳：广东省深圳市深南东路 5016 号京基一百大厦 A 座 6701-01 单元； 518001

免责声明

本报告仅供民生证券股份有限公司（以下简称“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。

本报告是基于本公司认为可靠的已公开信息，但本公司不保证该等信息的准确性或完整性。本报告所载的资料、意见及预测仅反映本公司于发布本报告当日的判断，且预测方法及结果存在一定程度局限性。在不同时期，本公司可发出与本报告所刊载的意见、预测不一致的报告，但本公司没有义务和责任及时更新本报告所涉及的内容并通知客户。

本报告所载的全部内容只提供给客户做参考之用，并不构成对客户的投资建议，并非作为买卖、认购证券或其它金融工具的邀请或保证。客户不应单纯依靠本报告所载的内容而取代个人的独立判断。本公司也不对因客户使用本报告而导致的任何可能的损失负任何责任。

本公司未确保本报告充分考虑到个别客户特殊的投资目标、财务状况或需要。本公司建议客户应考虑本报告的任何意见或建议是否符合其特定状况，以及（若有必要）咨询独立投资顾问。

本公司在法律允许的情况下可参与、投资或持有本报告涉及的证券或参与本报告所提及的公司的金融交易，亦可向有关公司提供或获取服务。本公司的一位或多位董事、高级职员或/和员工可能担任本报告所提及的公司的董事。

本公司及公司员工在当地法律允许的条件下可以向本报告涉及的公司提供或争取提供包括投资银行业务以及顾问、咨询业务在内的服务或业务支持。本公司可能与本报告涉及的公司之间存在业务关系，并无需事先或在获得业务关系后通知客户。

若本公司以外的金融机构发送本报告，则由该金融机构独自为此发送行为负责。该机构的客户应联系该机构以交易本报告提及的证券或要求获悉更详细的信息。

未经本公司事先书面授权许可，任何机构或个人不得更改或以任何方式发送、传播本报告。本公司版权所有并保留一切权利。所有在本报告中使用的商标、服务标识及标记，除非另有说明，均为本公司的商标、服务标识及标记。