

一年该行业与上证综指走势比较



相关研究报告:

《电子行业 11 月份投资策略暨 19 年三季度报总结: 聚焦龙头, 围绕高景气度细分行业积极布局》——2019-11-12
 《19 年 LED 行业三季度总结: 从 LED 行业 3 季度展望行业的春天何时到来》——2019-11-11
 《行业专题报告: 当前国内集成电路半导体现状 & 应对》——2019-10-24
 《TWS 行业专题报告: 感受体验升级, 声音世界无线同传》——2019-10-24
 《半导体动态跟踪: 台积电高端制程需求旺盛, 带动三季度收入超预期》——2019-10-21

证券分析师: 欧阳仕华

电话: 0755-81981821
 E-MAIL: ouyangsh1@guosen.com.cn
 证券投资咨询执业资格证书编号: S0980517080002

证券分析师: 唐泓翼

电话: 021-60875135
 E-MAIL: tanghy@guosen.com.cn
 证券投资咨询执业资格证书编号: S0980516080001

行业专题

视觉至上时代, LED “超高清” 盛宴

● 视觉至上的年代, “超高清” 有望成为需求端新的宠儿

人们生活已离不开电子屏, 不断要求更高的分辨率、更高的对比度、更绚丽屏幕画面, 以求接近真实的视觉体验。屏幕技术约每 6-8 年升级一代, 目前已到“超高清”视觉时代。2019 年 3 月我国工业和信息化部主导联合印发《超高清视频产业发展行动计划》, 统筹推进我国超高清视频产业发展, 并预计将带动相关配套产业链规模超 4 万亿, 其中作为显示设备技术的 Mini/Micro led 有望率先发力“超高清”市场。

● Mini LED 产业链准备已妥当, 有望成为“现象级”应用

Mini LED 狭义定义为基于<100um LED 芯片制造的相关屏产品, 其具有较好的显色效果、较高的对比度、支持较高显示像素及拥有较长寿命等优点, 是“超高清”市场较优的技术路径。目前产业链上下游芯片、封装、屏等配套技术储备已基本完成, 只待量产及应用推广, 并发力超高清市场。终端品牌厂商苹果、华为、三星, 屏厂商京东方、TCL 等都预计在明年大力推广 MiniLED 及相关产品。根据测算未来 5 年, 预估 Mini LED 直接显示屏市场有望达 350~420 亿市场规模, MiniLED 背光显示屏有望达 100~150 亿市场规模, 两者合计有望达约 500 亿市场需求, 并将大幅拉动 LED 芯片/LED 灯珠等上游需求。

● Micro LED 下一代显示技术, 智能手表等可穿戴设备是主战场

Micro LED 是被产业链共识将成为下一代的显示技术的核心方案, 其核心定义: LED 芯片尺寸<50um。Micro LED 优势主要包括可异质化、高亮度、超高解析度与色彩饱和度、反应速度快、寿命较长等, 相比 LCD、OLED 有突出优势, 是 Mini LED 的升级版。目前仍有较多的技术难题需要解决, 包括倒装技术、巨量转移技术、热拥挤等问题导致良率较低且成本较高, 部分厂商虽推出 Micro LED 显示产品, 但实际芯片规格未达到严格意义的 Micro 级别, 并且成本也较高, 离市场广泛接受仍有距离。根据 GII 预估 2021 年 Micro LED 的市场规模有望达到 1 亿元, 其中智能手表等可穿戴设备是其主要应用方向, 其预计 2021-2024 年 Micro LED 有望保持 75%左右的增长, 至 2024 年 Micro LED 市场规模将达 50 亿元。

● Mini/Micro 推动产业链公司迎来新成长周期

根据对 Mini/MicroLED 市场需求测算, 预计将带动 LED 灯珠市场约 200~285 亿元, 预计可带动 LED 芯片约 120~170 亿市场需求。目前市场主流 LED 显示产业链公司 2019 年动态 PE 在 15 倍, 同时竞争格局趋于稳定, 未来盈利能力有望趋于稳定。建议重点关注产业链公司: 洲明科技 (MiniLED 显示龙头)、三安光电 (LED 芯片龙头)、国星光电 (MiniLED 封装龙头)、兆驰股份 (MiniLED 电视代工+LED 一体化) 等。

● 风险提示

宏观经济不达预期、Mini/MicroLED 进展不达预期

重点公司盈利预测及投资评级

公司代码	公司名称	投资评级	昨收盘 (元)	总市值 (亿元)	EPS		PE	
					2019E	2020E	2019E	2020E
300232	洲明科技	买入	8.28	76	0.58	0.75	14.3	11.0
600703	三安光电	增持	16.21	661	0.39	0.52	41.6	31.2
002429	兆驰股份	增持	2.83	128	0.20	0.23	14.2	12.3
002449	国星光电	增持	10.08	62	0.89	1.10	11.3	9.2

资料来源: Wind、国信证券经济研究所预测

独立性声明:

作者保证报告所采用的数据均来自合规渠道, 分析逻辑基于本人的职业理解, 通过合理判断并得出结论, 力求客观、公正, 其结论不受其它任何第三方的授意、影响, 特此声明

投资摘要

关键结论与投资建议

LED 行业近年来由于宏观经济及贸易环境等因素，导致需求不振，盈利状况下滑。未来随着显示需求的升级以及国家对超高清产业的推动，而其中核心的 Mini LED/Micro LED 技术路径，有望带动产业链释放新的增长动能。

核心假设或逻辑

第一，随着人们对视觉体验的需求升级，以及国家产业政策扶植，超高清产业将有望达到 4 万亿市场规模。

第二，2020 年，终端应用厂商及上下游产业链，将把 Mini LED 作为超高清屏发展的主力技术路径，将带动上游 LED 相关产业链较快的增长。

第三，随着 Micro LED 技术储备逐步成熟，以及可穿戴设备的兴起，Micro LED 将有望成为下一代显示技术。

与市场不同之处

市场上对两种技术路径的表述和分析普遍较为模糊，导致很多读者概念不清，更无法从本质上理解两种技术路径的差异。本文从较为全面的分别阐述 Mini LED 和 Micro LED 的技术路径/优缺点/市场空间/应用场景，能较好的帮助投资者理解分析 Mini LED/Micro LED 技术对 LED 产业链的影响。

内容目录

视觉至上，“超高清”有望成为 5G 时代应用的宠儿	5
“视觉体验升级”+“政策助力”，开启“超高清”时代.....	5
超高清市场规模较大，有望带来全产业链机会.....	6
Mini/Micro led 率先发力“超高清”市场.....	7
Miniled 发力“超高清”市场	9
Miniled 的技术标准.....	9
下游品牌商看好“MiniLED”市场.....	10
未来 5 年，MiniLED 的市场空间有望达 500 亿.....	10
MiniLED 产业链受益公司.....	13
下一代 MicroLED 显示技术	15
下一代显示技术的 MicroLED 究竟是什么.....	15
MicroLED 有望成为可穿戴设备的最佳选择.....	16
Micro LED 技术离我们还有多远.....	16
Micro LED 市场空间及产业链相关公司.....	17
Mini/Micro 产业链公司迎来新成长周期	18
MiniLED/Micro LED 将大幅带动产业链相关公司的业绩弹性.....	18
重点产业链相关公司介绍.....	18
三安光电：全球 LED 芯片龙头，化合物半导体有望再造一个三安.....	18
洲明科技：Mini LED 显示领军企业.....	18
国星光电：小间距封装封领军企业，Mini LED 起航.....	19
兆驰股份：Mini LED 电视机代工+LED 全产业链布局.....	19
国信证券投资评级	21
分析师承诺	21
风险提示	21
证券投资咨询业务的说明	21

图表目录

图 1: 人类五种感官从外部信息接收占比.....	5
图 2: 分辨率每 6~8 年提升一代.....	5
图 3: 马赫带视觉对比效应.....	5
图 4: 由像素提升带来的体验提升.....	5
图 5: 全世界 4K/8K 推进路线图.....	6
图 6: 超高清视频产业发展行动计划.....	6
图 7: 超高清视频产业应用场景.....	6
图 8: 超高清视频产业链图谱及价值量.....	7
图 9: 显示终端技术图谱.....	8
图 10: 主要显示技术参数对比.....	8
图 11: 主流显示终端技术图谱.....	8
图 13: MiniLED 定义及应用分类.....	9
图 14: MiniLED 参数对比一.....	10
图 15: MiniLED 参数对比二.....	10
图 12: 各终端应用厂商纷纷推出, MiniLED 显示应用风口将至.....	10
图 16: LED 显示屏市场规模.....	11
图 17: Mini LED 显示屏市场规模(亿美元).....	11
图 18: Mini LED 背光市场规模.....	11
图 19: Mini LED 市场规模.....	11
图 20: MINI LED 产业链目前主要公司.....	14
图 21: Micro LED 结构图.....	15
图 22: Micro LED RoadMap.....	15
图 23: Micro LED 应用领域.....	16
图 24: LCD OLED MicroLED 比较.....	16
图 25: Micro LED 主要工序流程图.....	16
图 26: Micro LED 芯片 bonding 制程分类.....	16
图 27: Micro LED 市场替代规模.....	17
图 28: Micro LED 市场规模.....	17
图 29: Micro LED 供应链情况.....	17
表 1: MiniLED 背光市场需求测算表.....	12
表 2: MiniLED 背光市场需求测算表(续).....	13
表 3: Mini/Micro LED 产业链梳理.....	18

视觉至上，“超高清”有望成为 5G 时代应用的宠儿

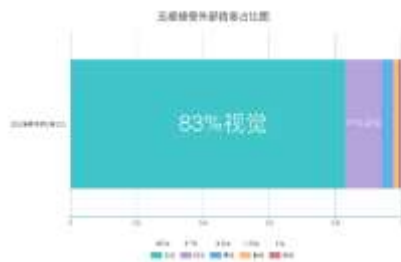
这个时代节奏快、选择多、信息爆炸，人们没有耐心、没有时间去平等的了解每一件事物的内涵，只有视觉的刺激与感官的愉悦，成为其决定时间资源分配的第一法则，所谓“颜值即正义”虽有武断却也透露了真实，所以这个时代是一个“视觉至上”的时代。

“视觉体验升级” + “政策助力”，开启“超高清”时代

普通人大都由视觉主导大部分愉悦体验，“眼见为实”成为人们感官体验中要求最高且最迫切，成为推动“超高清”产业发展的核心需求。根据美国哈佛商学院分析资料表明，普通人从五感接收到的信息占比显现，视觉体验最为重要，信息接收达 83%，而其他比例分别为：味觉 1%，触觉 1.5%，嗅觉 3.5%，听觉 11%。因此在当今人们生活中充满着电子屏的时代，对更高的分辨率、更高的对比度、更绚丽的屏幕画面，以求接近真实、以假乱真的视觉体验，成为核心需求。

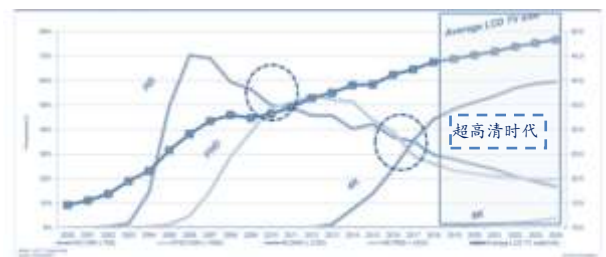
从全世界发达国家显示分辨率数据也可验证视觉体验的持续升级，2002~2008 年 HD(高清)、2006~2014 年 FHD (全高清)、2013 年~至今 4K 兴起及 8K 启动，标志着新一轮视觉体验升级“超高清”时代周期开启，其基本表现为 6~8 年提升一代。

图 1：人类五种感官从外部信息接收占比



资料来源：中国光协 LED 显示应用分会，国信证券经济研究所整理

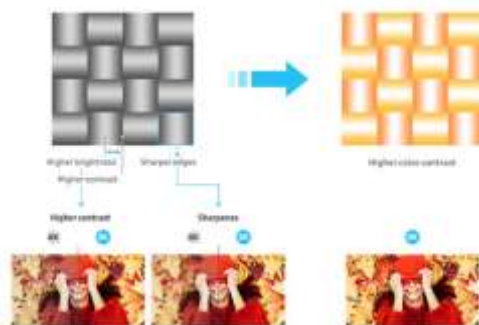
图 2：分辨率每 6~8 年提升一代



资料来源：IHS，国信证券经济研究所整理

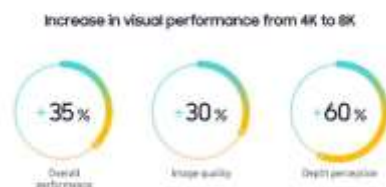
根据三星的一项屏幕分辨率研究结果显示，其以 8K/4K 显示器为对比对象，显现随着像素密度提升 4 倍，带来给观察者的感受中，观看者感知图像质量提高 30%，深度感知提高 60%，表现为超高清显示给观众带来更好的视觉体验。

图 3：马赫带视觉比对应



资料来源：Samsung，国信证券经济研究所整理

图 4：由像素提升带来的体验提升



资料来源：Samsung，国信证券经济研究所整理

目前众多发达国家正加速推进超高清产业的发展。日本、韩国、美国、欧洲等发达国家从国家战略高度推进超高清视频发展，形成涵盖超高清视频芯片、显示面板、采编播设备和终端的产业体系。日本制定了 4K/8K 推进路线图，已于 2018 年底开通了 16 个 4K 和 1 个 8K 卫星广播频道，并计划在 2020 年东京

奥运会和残奥会开展赛事 8K 直播。欧洲也制定了 2020 年前后实现 8K 商用的计划。

2019 年 3 月，工业和信息化部与国家广播电视总局、中央广播电视总台联合制定并印发了《超高清视频产业发展行动计划（2019-2022 年）》（以下简称《行动计划》），通过顶层设计，统筹推进我国超高清视频产业发展。

当前国内已开播两个 4K 超高清电视频道，多地 IPTV 推出 4K 超高清点播业务；中央广播电视总台 4K 频道覆盖 4K 电视用户数超过 1000 万；超高清视频在安防监控、医疗健康等领域已形成应用案例。

图 5：全世界 4K/8K 推进路线图



资料来源：IHS，国信证券经济研究所整理

图 6：超高清视频产业发展行动计划



资料来源：国家广播电视总局，国信证券经济研究所整理

超高清除了像素提升、图像尺寸变得更大以外，更重要的是随着信息密度承载能力提升，应用场景的不断拓展，是超高清的核心应用价值提升。

- 1、在影视娱乐方面，是超高清 8K 最先商用化落地的领域之一，尤其是大型体育赛事直播和好莱坞大片。超高清画面能够带给观众更强的纵深感和真实感，例如近年来 IMAX 巨幅屏幕受到观众欢迎，就是超高清的核心应用场景。
- 2、在医学领域，超高清影像技术将为微创手术提供更好的技术支持，带动相关医疗设备升级、包括例如内窥镜显示、CT 读片显示。并且在未来 5G 时代，远程医疗更需要精准的细节显示。
- 3、在安防监控领域，超高清可以通过获得更多信息细节，并进一步提升微观的监控能力、用精细图像数据助力提高安全等级。
- 4、在文化展示领域，超高清技术也可用于展示馆藏及文物等，通过超高清数字互动技术则可以让那些原本隐藏在画卷中不易被了解的细节放大展示，提升观众鉴赏体验、也可用于修复文物等作用。

图 7：超高清视频产业应用场景



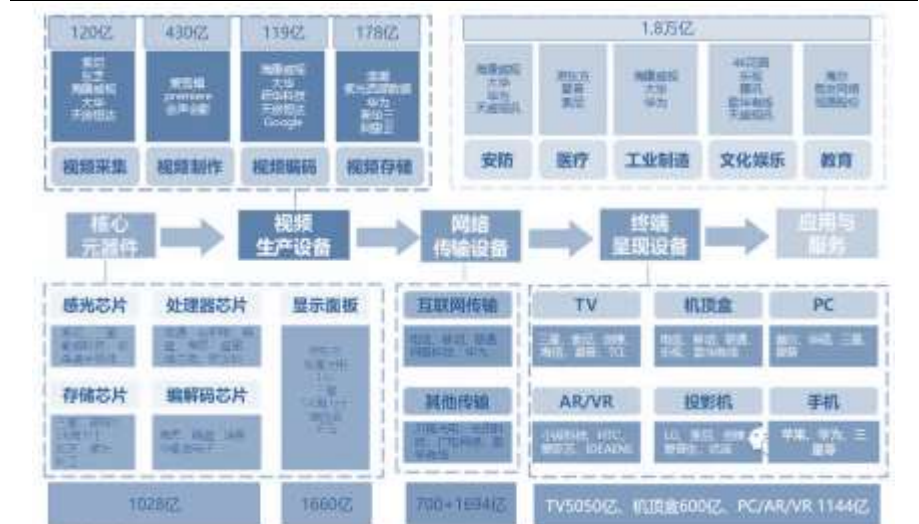
资料来源：智研咨询、公司官网、国信证券经济研究所整理

超高清市场规模较大，有望带来全产业链机会

根据中国超高清视频产业联盟理事长华为公司战略部总裁张文林认为，超高清视频产业的总体规模将超过 4 万亿，具体细分产业链价值测算：

- 1、在视频生产设备环节合计市场规模为 847 亿元。其中主要分为视频生产设备中视频采集设备、制作系统、编码设备以及存储设备的市场规模分别为 120 亿元、430 亿元、119 亿元、178 亿元；
- 2、网络传输设备合计市场规模 2394 亿元，包括有线电视+互联网传输设备分别为 700、1694 亿元；
- 3、终端呈现设备中，电视领域预估 5050 亿元；
- 4、机顶盒领域市场规模为预估 600 亿元；
- 5、计算机、电脑、VR/AR 预估合计将达到 1144 亿元；
- 6、核心元器件中显示面板、芯片产品市场预估为 1660 亿元、1028 亿元；
- 7、平台服务领域预估合计 1726 亿元，主要分为集成服务、内容、分发服务，分为 311 亿元、732 亿元、683 亿元；
- 8、行业下游应用预估 1.8 万亿元，行业应用主要在广播电视和文教娱乐、医疗健康、智能交通以及安防监控等。

图 8：超高清视频产业链图谱及价值量



资料来源：智研咨询、公司官网、国信证券经济研究所整理

Mini/Micro led 率先发力“超高清”市场

随着超高清产业启动，作为硬件基础之一的显示设备端，提出更高的标准和要求。视频画质直观的按照静态图像清晰度划分，一般分为标清、高清、全高清、超高清这几种效果：标清是指视频原始分辨率在 480P 左右的视频、高清 720P 指视频短边分辨率为 720 个像素、全高清 1080P 指分辨率为 1920*1080，而超高清 4K、8K 分辨率分别为 4096 × 2160 及 7680 × 4320。

除了像素要求外，超高清还有别的显示效果要求，例如以 8K 为例，8K 基本分辨率为 7680 × 4320 分辨率；色位宽度为 12 Bit；色域标准为 Rec.2020，为现阶段 NTSC 色域的 1.4 倍；画面帧率方面达到 60p 到 120p；支持 HDR 高动态范围。

图 9: 显示终端技术图谱



资料来源: GGII、Ledinside、公司官网、国信证券经济研究所整理

目前要达到这一高清的显示标准，MiniLED/Micro LED 目前成为业内公认的最佳技术路径，其中 Micro LED 为下一代显示技术。

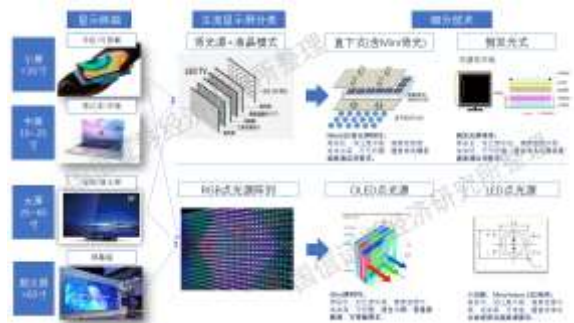
Mini/Micro LED 等优势突出，包括低功耗、可异质化、高亮度、超高解析度与色彩饱和度、反应速度快、超省电、寿命较长、效率较高等。目前 MiniLED 商业应用案例已逐步成熟，较为适合中大尺寸应用场景。而 Micro LED 目前仍然处于早期阶段，其较高的成本及较复杂的工艺，在初期更适合可穿戴及小型化设备。

图 10: 主要显示技术参数对比

显示技术	LCD	OLED	Mini LED	Micro LED
对比度	5000:1:100	∞	∞	∞
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	×	×	100μm	10μm
功耗	高	中	低	低
厚度	厚	薄	薄	薄
柔性	不可挠	可挠可卷	可挠可卷	可挠可卷

资料来源: IHS, 国信证券经济研究所整理

图 11: 主流显示终端技术图谱



资料来源: GGII、Ledinside、公司官网、国信证券经济研究所整理

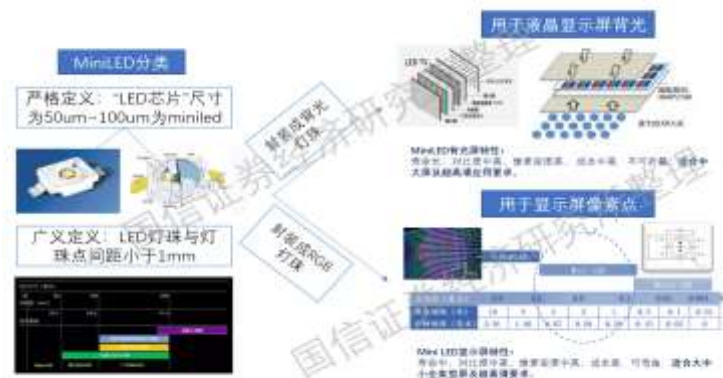
Miniled 发力“超高清”市场

Miniled 的技术标准

Miniled 的两种定义，狭义：LED 芯片尺寸 50—100um；广义：LED 灯珠像素点间距小于 P1.0。严格定义来说 Mini LED,其所封装的单颗芯片尺寸在 50~100 um 之间(MiniLED 芯片), 此类芯片只有采用倒装芯片技术才能实现。因此 Mini LED 对比 Micro LED(芯片尺寸<50um), 技术上也更容易实现。

随着小间距行业发展, 国内显示屏厂商为了便于产品区分, 把 LED 灯珠点间距为 1.0mm 以下的显示屏, 也叫做 Mini LED。实现这类产品采用传统的表贴封装、N 合 1 封装、正装芯片 COB 封装等都可以做到, 而并不是应用了 MiniLED 芯片。

图 12: MiniLED 定义及应用分类



资料来源: GII, Ledinside、公司官网、国信证券经济研究所整理

Mini LED 显示屏拥有较好的显色性, 与 OLED 同样拥有高对比度, 均好于普通 LED 背光屏, 其厚度也可以做的较薄, 更具有做异型屏的能力, 搭配软性基板亦做成高曲面屏(但不可折叠)。能耗方面低于 OLED 产品 20%~30%, 反应时间快于 OLED, 环境温度适应性也好于 LCD 和 OLED, 并且寿命更长, 适用于更替周期较长的电子设备。

- ① MiniLED 无论背光模式还是点光源阵列式均可达到国际标准 BT2020(超高清蓝光的标准)的宽色域, 色彩的鲜艳度与 OLED 效果无差。但背光模式需要增加区域调光(Local Dimming)功能予以辅助实现。
- ② Mini LED 可以实现高亮度 (> 1000nit) 下散热均匀, 这是传统分立 LED 器件方案无法做到的。
- ③ 在成本方面, 以 6 英寸手机面板为例, 目前普通 LED 背光设计的液晶面板成本约 20-30 美元, 柔性 OLED 成本约为 80-100 美元, 采用 Mini LED 背光设计的液晶面板成本约为 40-50 美元。Mini LED 背光相较于 OLED 面板也具备一定的成本优势。
- ④ 最重要的是, 按照 4K 行动计划, 4K 电视要“符合高动态范围 (HDR)、宽色域、三维声、高帧率、高色深”等要求, 在现有的技术方案中, Mini LED 是唯一可大规模推行的方案。

图 13: MiniLED 参数对比一

显示技术	偏入光背光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	×	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	×	可实现	可实现
区域控制	×	可实现	可实现
行列发光角度	×	>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: GGII, 国信证券经济研究所整理

图 14: MiniLED 参数对比二

显示技术	LCD	OLED	Mini LED	Micro LED
对比度	5000:01:00	∞	∞	∞
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	×	×	100μm	10μm
功耗	高	中	低	低
厚度	厚	薄	薄	薄
柔性	不可挠	可挠可卷	可挠可卷	可挠可卷

资料来源: GGII, 国信证券经济研究所整理

总体来说, Mini LED 拥有媲美 OLED 的画质、低能耗、可塑性, 且技术难度已成熟, 同时不会出现 OLED 目前还存在的“烧屏”问题, 因此是当前最优“超高清”解决方案。

下游品牌商看好“MiniLED”市场

最近 MiniLED 逐步成为市场新的关注点, 从“华为”55 寸电视面板、“65 寸面板”均将采用 Mini LED; 苹果 10 月宣布推出“MiniLED”显示器, 并表示未来新的 iPad、Mac 和苹果显示器将采用 Mini LED; 国内 TCL、京东方等终端屏厂商也纷纷发力 MiniLED 屏。MiniLED 成为市场新关注点, 那“MiniLED”是什么? MiniLED 广义是指灯珠间距小于 1.0mm。

图 15: 各终端应用厂商纷纷推出, MiniLED 显示应用风口将至



资料来源: GGII, Ledinside, 公司官网, 国信证券经济研究所整理

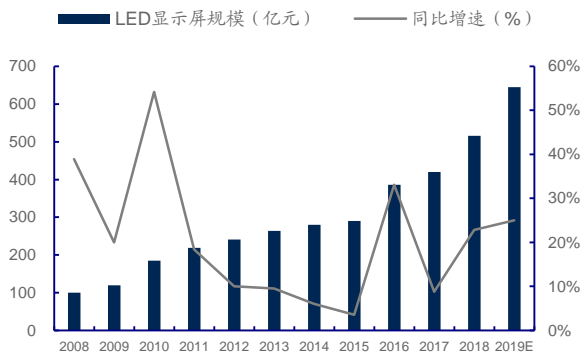
未来 5 年, MiniLED 的市场空间有望达 500 亿

前文介绍从市场应用上来说, Mini LED 的应用主要有两大方向: 一个是 LED 直接显示屏市场; 另一个则是背光应用市场。

MiniLED 直接显示市场增长较快

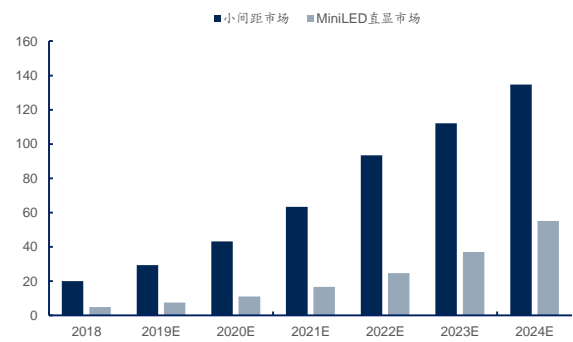
MiniLED 在小间距行业高速增长。近年来随着政府机关、企事业单位、大型商演及各项赛事、大型商贸零售等，对室内会议及控制室大屏、户内外广告大屏的需求持续增长。LEDinside 数据显示，2018 年全球室内小间距市场规模成长至 19.97 亿美金，主要动力来自于超小间距趋势持续发酵，根据 Ledinside 数据显示预估小间距市场将在 2024 年有望达到 97 亿美金市场规模，复合增速达 30~35%，而其中 MiniLED 有望达到 50~60 亿美元市场。而当前利亚德、洲明科技、雷曼光电纷纷推出点间距在 P0.6~P0.8 的产品，并获得了市场的好评。

图 16: LED 显示屏市场规模



资料来源: GGII, 国信证券经济研究所整理

图 17: Mini LED 显示屏市场规模 (亿美元)

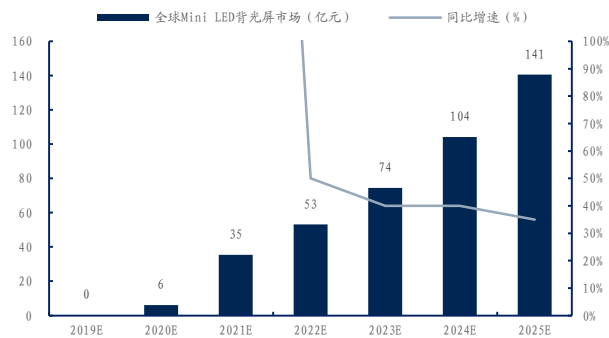


资料来源: GGII, 国信证券经济研究所整理

MiniLED 背光市场

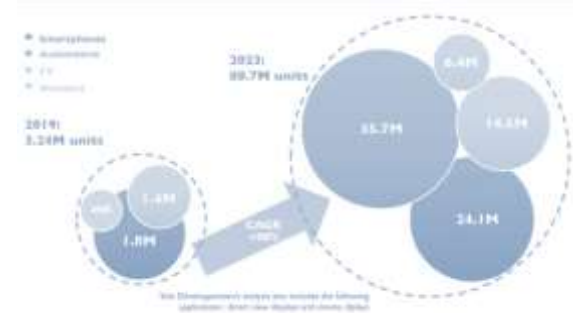
根据 GGII 的预测，2020 年 Mini LED 的应用市场规模有望达到 6 亿元，至 2022 年复合增速可达 179%。其中，电视机、Pad 等背光应用会成为 Mini LED 应用的排头兵，随着成本的下降，Mini LED 将逐渐向显示和中大尺寸背光渗透。

图 18: Mini LED 背光市场规模



资料来源: GGII, 国信证券经济研究所整理

图 19: Mini LED 市场规模



资料来源: yole, 国信证券经济研究所整理

由于 4K/8K 电视机、游戏竞技液晶屏、高端笔记本等大屏环节对 MiniLED 应用更加刚需，主要由于普通背光大尺寸液晶屏在显色效果存在劣势以及 OLED 屏在大屏中应用的良率及寿命问题等难以解决。因此 2020 年大屏应用有望率先成为 MiniLED 的主战场。而 pad、手机等小屏可能作为也将有机会小样出货，作为技术能力储备，但预计将由于狭小空间的散热问题，而影响在小屏中的应用推广。

根据我们详细拆分预估，电视机/液晶屏/电脑应用背光应用需求，预计明年达到约 0.1% 渗透率下，约达到 8 亿的市场空间，未来 5 年若渗透率达 1.2%~1.5%

将有达到 100~150 亿市场，市场需求弹性较大。若 MiniLED 达到 10% 高端市场平均渗透率，结合考虑成本下降因素，也将拥有 500~600 亿/年增量市场空间，具有较高的市场需求弹性。

表 1: MiniLED 背光市场需求测算表

	2017 年	2018 年 E	2019 年 E	2020 年 E	2021 年 E
全球智能手机屏消耗量	19.98	19.10	18.145	19.05	19.05
平均屏幕尺寸(英寸)	*	*	*	*	*
液晶屏出货量占比	97%	84%	74%	70%	70%
手机小尺寸 LCD 屏需求面积(万平方米)	*	*	*	*	*
miniled 出货占比	*	*	0.0%	0.1%	0.2%
MiniLED 屏幕需求量(万平方米)	*	*	*	*	*
小屏 MiniLED 屏价格(元)	*	*	*	*	*
MiniLED 屏市场(亿元)	*	*	0.04	0.32	1.34
	2017 年	2018 年 E	2019 年 E	2020 年 E	2021 年 E
汽车生产量(万辆)	9465	9,669.36	9,563.00	9,467.37	9,467.37
车用中控屏	*	*	*	*	*
车载屏平均尺寸(英寸)	*	*	*	*	*
车载屏出货面积(万平方米)	*	*	*	*	*
miniled 出货占比	*	*	*	0.1%	1.0%
MiniLED 屏幕需求量(万平方米)	*	*	*	*	*
中屏 MiniLED 屏价格(元)	*	*	*	*	*
MiniLED 市场需求	*	*	*	0	8

资料来源: Digitimes Research、IHS、CINNO、Strategy Analytic、奥维云网、IDC，国信证券研究所整理，标*数据库详情，请联系国信电子研究或对口销售

表 2: MiniLED 背光市场需求测算表(续)

	2017 年	2018 年 E	2019 年 E	2020 年 E	2021 年 E
pad 平板出货量(亿台)	1.85	1.74	1.63	1.57	1.51
pad 出货平均尺寸(英寸)	*	*	*	*	*
pad 出货面积需求(万平方米)	*	*	*	*	*
miniled 出货占比	*	*	*	*	*
MiniLED 屏幕需求量(万平米)	*	*	*	*	*
Pad MiniLED 屏价格(元)	*	*	*	*	*
MiniLED 市场需求	*	*	*	0	3
	2017 年	2018 年 E	2019 年 E	2020 年 E	2021 年 E
全球电视机出货量(亿台)	2.19	2.26	2.31	2.35	2.40
全球电视机平均尺寸(英寸)	*	*	*	*	*
电视机出货液晶屏面积	*	*	*	*	*
4K 电视机出货面积	*	*	*	*	*
MiniLED 出货量占比	*	*	*	*	*
MiniLED 出货量面积(万平方米)	*	*	*	*	*
电视 MiniLED 屏价格(元)	*	*	*	*	*
MiniLED 市场需求	*	*	0	4	9
	2017 年	2018 年 E	2019 年 E	2020 年 E	2021 年 E
电脑显示屏出货量(亿台)	1.21	1.16	1.16	1.15	1.15
电脑显示屏出货平均尺寸	*	*	*	*	*
电脑显示屏出货面积	*	*	*	*	*
MINILED 出货占比	*	*	*	*	*
MiniLED 出货量面积(万平方米)	*	*	*	*	*
电脑 MiniLED 屏价格(元)	*	*	*	*	*
MiniLED 市场需求	*	*	*	1	5
	2017 年	2018 年 E	2019 年 E	2020 年 E	2021 年 E
笔记本出货量	1.79	1.85	1.86	1.88	1.90
电脑显示屏出货平均尺寸	*	*	*	*	*
笔记本	*	*	*	*	*
MINILED 出货占比	*	*	*	*	*
MiniLED 出货量面积(万平方米)	*	*	*	*	*
电脑 MiniLED 屏价格(元)	*	*	*	*	*
MiniLED 市场需求	*	*	*	1	5
	2017 年	2018 年 E	2019 年 E	2020 年 E	2021 年 E
背光屏总面积(万平方米)	*	*	*	*	*
背光屏需求增速	*	4.72%	5.99%	5.76%	5.94%
MINILED 需求量(万平方米)	*	*	*	*	*
MINILED 渗透率	*	*	0.00%	0.05%	0.44%
MINILED 背光市场(亿元)	*	*	0.3	6.0	35.0

资料来源: Digitimes Research、IHS、CINNO、Strategy Analytic、奥维云网、IDC、国信证券研究所整理, 标*数据库详情请联系国信电子研究或对口销售

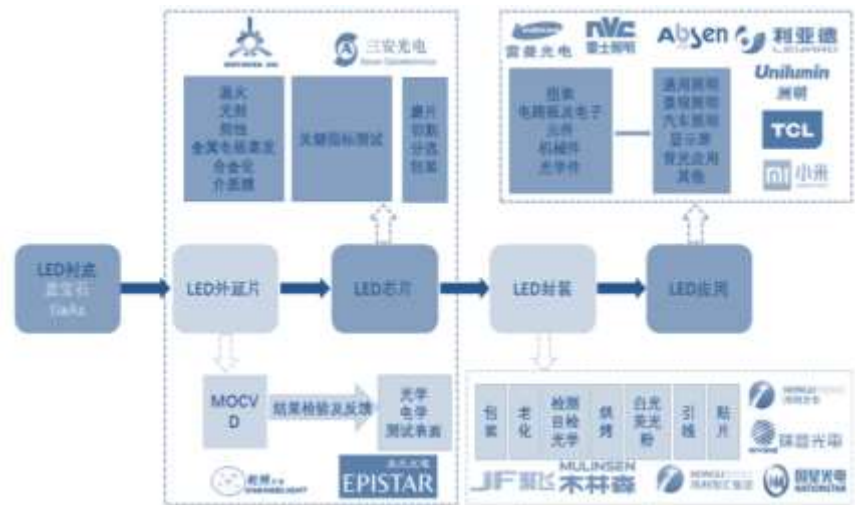
MiniLED 产业链受益公司

根据工信部发布的消息来看,按照规划 2022 年,我国的 4K 电视将要全面普及,8K 电视也将逐步展开。而目前我国 4k 产品电视机年出货约占总体电视产品出货的 50%,因此超高清电视成为重要的需求升级点,而 Miniled 预计将成为 4K/8K 标准下,电视及室内大屏需求的主力高端产品。

根据产业链调研显示,在背光 MiniLED 产业链中,普通 55 寸电视需求 LED 灯珠数量大约 400 颗,而 Mini LED 电视需求灯珠数大约是 5000~50000 颗不等;产业预估苹果将在 ipad 及 mac 及显示器上用的 mini LED 将达 10000 颗以上;而瑞丰光电推出的在 fpc 上表贴 MiniLED 芯片的方案,其预计手机端 MiniLED 芯

片贴片在 1000 颗以上。MiniLED 方案需求灯珠及芯片扩大了 10~100 倍量级，将大幅打开产业链相关公司增长空间。

图 20: MINI LED 产业链目前主要公司



资料来源: GGII、Ledinside、公司官网、国信证券经济研究所整理

目前产业链相关公司准备情况:

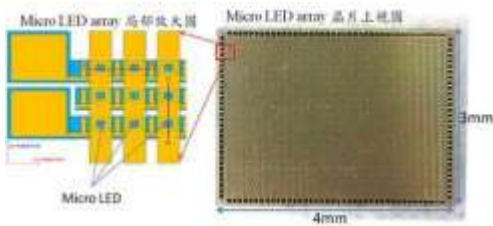
- 1、上游 LED 芯片端，台湾晶电在 MiniLED 芯片技术上略有领先，目前已给苹果供产品试样。而大陆芯片厂商三安光电、华灿光电、乾照光电在 Mini RGB 芯片、背光应用的 Mini 蓝光芯片，纷纷推出较为成熟的产品，并进行了批量生产。
- 2、中游 LED 封装端：国星光电在 Mini LED/Micro LED 技术上储备较好，瑞丰光电在 Mini LED 背光显示模组、柔性曲面 Mini LED 封装显示技术上取得不错进展。
- 3、在 LCD 屏制造方面：2019 美国 SID 展上，全球首款主动式有源矩阵驱动的 65 吋 RGB AM-Mini LED 背光 TV 惊艳全场，其核心背光方案采用新一代的 RGB AM-Mini LED 背光，由国星 RGB 事业部、TCL 工业研究院、TCL 电子共同开发。同时京东方、天马等面板厂也在积极推进 Mini LED 技术。
- 4、LED 显示屏企如洲明科技、利亚德、雷曼光电、奥拓电子、联建光电、易事达等均已推出 Mini LED 显示屏产品。其中洲明科技已实现 4K 162 寸 Mini LED 产品的批量化生产，雷曼光电量产了基于 100um 芯片规格 4K/8K 超高清显示产品。

下一代 MicroLED 显示技术

下一代显示技术的 MicroLED 究竟是什么

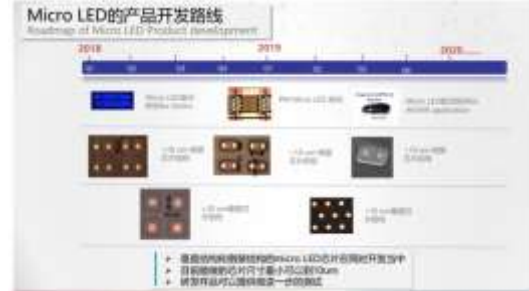
Micro LED Display（微发光二极管显示器）是被产业链共识将成为下一代的显示技术的核心方案。其核心定义：LED 芯片尺寸小于 50um。通过薄膜化、微小化与阵列化 LED 结构设计，其体积将大幅缩小到当前 LED 体积的 1%。同时 Micro LED 驱动阵列，因此其显示像素间距可以由毫米级缩小到微米级。

图 21: Micro LED 结构图



资料来源: LuxVue、国信证券经济研究所整理

图 22: Micro LED RoadMap



资料来源: 华灿光电、国信证券经济研究所整理

苹果、sony 等众多终端厂商力推 Micro LED 下一代显示技术

- 苹果在 2014 年收购 LuxVue，其实一家 Micro LED 显示技术公司，取得多项 Micro LED 专利技术，并加快布局相关技术专利，并着力于小尺寸的应用。
- Sony 在 2016 年 6 月推出 Micro LED 新产品，并早在 2012 年的国际消费性电子展（CES）上就推出“Crystal LED Display”可以说是业内最早拉开 Micro LED 消费电子应用的大门。
- 富士康联手群创光电、AOT 和夏普收购了美国一家专注于 MicroLED 巨量转移技术的创业公司 eLux，并于 2018 年 5 月收购了 LED 外延片和芯片制造商 Epileds Technologies 公司 7.32% 的股权。
- 2019 年 1 月京东方与 Rohinni 合资成立 MicroLED 公司，用于显示器背光的超薄、微型 LED 解决方案

MicroLED 有望成为可穿戴设备的最佳选择

Micro LED 优势突出，包括低功耗、可异性化、高亮度、超高解析度与色彩饱和度、反应速度快、超省电、寿命较长、效率较高等，其功率消耗量约为 LCD 的 10%、OLED 的 50%。而与同样是自发光显示的 OLED 相较之下，亮度比其高 30 倍，且解析度可达 1500 PPI（像素密度）甚至更高，同时 Micro LED 具有较佳的材料稳定性、无影像残影、可异形化小型化。

图 23: Micro LED 应用领域



资料来源：科技新报、国信证券经济研究所整理

图 24: LCD OLED MicroLED 比较

显示技术	LCD	OLED	Micro LED
背光类型	背光源 / LED	自发光	自发光
对比率	3,000:1	∞	∞
寿命	中等	中等	长
反应时间	毫秒 (ms)	毫秒 (ps)	毫秒 (ns)
操作厚度	偏光 -40 至 100 度	偏光 -30 至 85 度	偏光 -100 至 120 度
成本	低	中等	高
可弯曲材料	高	中等	低
可视角度	低	中等	高
PPI (背光源)	最高 250 PPI	最高 300 PPI	1500 PPI 以上
PPI (直接背光)	最高 600 PPI	最高 600 PPI	1500 PPI 以上

资料来源：科技新报、国信证券经济研究所整理

Micro LED 技术离我们还有多远

图 25: Micro LED 主要工序流程图



资料来源：Ledinside、国信证券经济研究所整理

图 26: Micro LED 芯片 bonding 制程分类

制程种类	Chip bonding	Wafer bonding	Thin film transfer
显示器种类	Micro LED chip	Micro LED thin film	Micro LED thin film
显示器尺寸	先尺寸限制	小尺寸	先尺寸限制
转移间距可调	可	不可	可
批量转移能力	不可	可	可
EPI 一次利用率	中	低	高
EPI 多次利用率	无	中	高
成本	高	中	低
厂商	SONY	Let's ITR	LuxVue (APPLE) TTTech Industries

资料来源：百度、国信证券经济研究所整理

MicroLED 商业化应用主要难点：

Micro LED 芯片技术倒装难度较高：在传统 LED 领域，倒装芯片的成本和良率一直是业内难题，而如果要到 50um 以下的 MicroLED 倒装，同时要面对巨量转移之后的倒装，并要批量固晶，其工艺控制难度就更高。

LED 芯片巨量转移难点：由于小于 50um 的芯片尺寸，其指甲盖大小的面积对应芯片包含百万颗，且其良率要求控制在 10ppm 左右，且每颗芯片精准度控制在正负 0.5 μm 以内，则原本机械臂 1 颗颗转移效率太低。因此目前主要技术方向有“静电力”、“凡德瓦力”和“磁力”、“选择性释放”（Selective Release）、“自组装”（Self-Assembly）及“转印”（Roll Printing）等转移方式。

全彩化技术路线难点：目前 Micro-LED 彩色化实现的方法主要是 RGB 三色 LED 法、UV/蓝光 LED+发光介质法(量子点膜技术)和光学透镜合成法，但目前各类技术各有优缺点，例如波长一致性问题、成本问题等。

电流拥挤、热堆积等问题：Micro-LED(<50 微米(μm)) 可能因表面缺陷多而有较大的漏电路径、焊点及自身尺寸较小导致散热较差等，都会影响发光效率。

目前此类技术难题业内仍在努力研究，其中产业布局较早，技术较为领先的晶元光电表示，其可能的 MicroLED 量产时间预计要 2-3 年。

Micro LED 市场空间及产业链相关公司

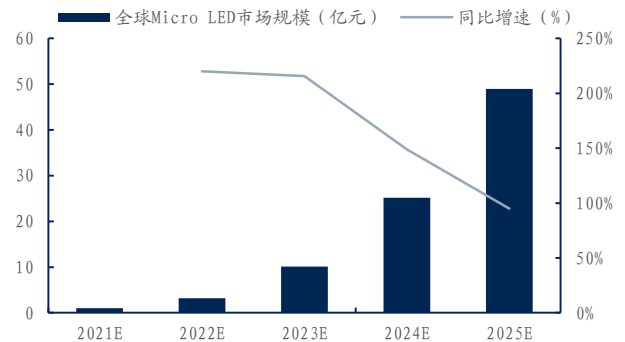
GGII 预测 2021 年 Micro LED 的市场规模有望达到 1 亿元，其中智能手表等可穿戴设备是其主要应用方向，其预计 2021-2024 年 Micro LED 有望保持 75% 左右的增长，至 2024 年 Micro LED 市场规模将达 50 亿元。而根据 trendforce 预估，MicroLED 整体未来市场空间可达 300~400 亿美金。

图 27: Micro LED 市场替代规模



资料来源: trendforce, 国信证券经济研究所整理

图 28: Micro LED 市场规模



资料来源: GGII, 国信证券经济研究所整理

产业目前预测 2021~2022 年将会见到 MicroLED 相关产品陆续问世，并逐步在智能穿戴等装置上实现量产。在 Micro LED 领域中，不少公司正在大力加紧研发，国际大厂包括三星、乐金、日亚化学、夏普等，而从英国公司 mLED、美国德州理工大学 (Texas Tech University)、法国原子能署电子暨资讯技术实验室 (Leti)、从伊利诺大学 (University of Illinois) 分拆出来的 X-celeprint 也都积极研发 Micro LED 技术。其它还有半导体新创公司 PlayNitride、工研院、友达、群创、晶电。而国内屏制造京东方、芯片生产商三安光电、华灿光电、显示应用商雷曼光电，近年来也均有宣布投入对 MicroLED 的研发。

图 29: Micro LED 供应链情况

MicroLED 供应链			
LED	巨量转移	驱动 IC	面板
晶电	LuxVue	聚积	三星 LG
欧司朗	X-Celeprint	奇景	友達 群創
日亚化	Leti	瑞鼎	夏普 Sony
隆達	工研院	聯詠	京東方 華星
錫創	Mikro Mesa		
三安光电			

资料来源: trendforce, 国信证券经济研究所整理

Mini/Micro 产业链公司迎来新成长周期

MiniLED/Micro LED 将大幅带动产业链相关公司的业绩弹性

根据前文相关市场空间预估,Mini LED 显示屏未来 5 年市场可增长至 350~420 亿,背光屏市场未来 5 年可增长至 100~150 亿,其中一般直显市场 LED 灯珠成本约占屏成本 40~50%,而 MiniLED 背光市场 LED 灯珠占屏成本约 30~40%,则两者预计共同拉动 LED 灯珠市场约 200~285 亿,考虑 MiniLED/Micro LED 芯片成本相对较高,预计可带动 LED 芯片约 120~170 亿市场需求,将大幅带动产业链相关公司的业绩弹性。

表 3: Mini/Micro LED 产业链梳理

		技术储备及动态	备注
显示终端	利亚德	发布 MicroLED 显示屏	芯片规格大于 50um(未到严格意义的 Micro), 小量
	洲明科技	发布了 4K Mini-LED 0.9 产品	MiniLED, 可量产
	雷曼光电	发布 COB 工艺 324 吋 MicroLED 显示屏	芯片规格大于 50um(未到严格意义的 Micro), 小量
液晶屏制造	华星光电	IGZO-TFT 玻璃透明基本 AM-mini LED RGB 背光屏	MiniLED 小量
	京东方	与产业链多家公司合作开发 MiniLED/MicroLED	MiniLED/MicroLED 试样
LED 封装	国星光电	Mini LED IMD-M09	MiniLED 量产
	瑞丰光电	Mini LED 微距混光	MiniLED 小量
	兆驰股份	MiniLED 背光、MiniLED 电视机代工	MiniLED 小量
	鸿利智汇	MiniLED RGB 显示样品	MiniLED 小量
	聚飞光电	MiniLED 产品小批量	MiniLED 小量
	木林森	P1.0/P1.5 显示灯珠封装	小间距
LED 芯片	三安光电	与三星共同开发 MiniLED、MicroLED	MiniLED 可量产
	华灿光电	发布 MiniLED 显示及背光产品	MiniLED 可量产
	乾照光电	已发布 MiniLED 产品	MiniLED 小量

资料来源:公司公告、国信证券经济研究所整理、以上公司仅做列式

重点产业链相关公司介绍

三安光电: 全球 LED 芯片龙头, 化合物半导体有望再造一个三安

公司是全球 LED 芯片领域龙头地位, 整体竞争实力较优。虽然短期行业价格下降导致盈利能力下降, 却是龙头企业快速获得市场份额的阶段, LED 行业长期向上发展趋势确定性较强, 中长期公司盈利弹性较大。

公司化合物半导体进展加速, 国内终端品牌客户 H、格力电器等, 纷纷在产品、技术及资金上支持公司大力发展化合物半导体, 公司有望抓住化合物国产替代契机, 打造化合物半导体新王朝。

洲明科技: Mini LED 显示领军企业

公司战略上已经打通下游经销和应用环节。本部定位高端制造, 雷迪奥、蓝普等子公司定位经销和工程应用, 形成一体化战略, 深耕国内外小间距高端显示市场。

未来随着大亚湾二期建成后公司将形成以福永总部为基点, 坪山、大亚湾两大生产基地为支撑的“铁三角”架构, 公司将成为全球最大的 LED 高端显示智能制造中心。

国星光电：小间距封装封领军企业，Mini LED 起航

小间距显示屏下游需求较好，公司作为小间距封装领军企业，公司 RGB 事业部营收增长显著。

巩固高端显示市场地位，投 10 亿布局新一代 LED 封装，目前公司在 MiniLED 等新一代 LED 封装器件领域处于领先地位。

兆驰股份：Mini LED 电视机代工+LED 全产业链布局

1、电视机代工隐形冠军，目前拓展国内大客户顺利，成为利润核心增长点，公司已为多家品牌客户小样生产 Mini LED 电视。

2、LED 芯片厂稳步试运行，LED 全产业链布局起航，目前公司有十多台中微 A7 MOCVD 设备，已实现少量营收，未来将根据市场环境逐步扩产，公司目标产能约 50~60 万片（4 寸片）。随着公司 LED 芯片起航，公司将形成芯片+封装+应用的全产业链布局。

附表：重点公司盈利预测及估值

公司 代码	公司 名称	投资 评级	收盘价	EPS			PE			PB 2018
				2018	2019E	2020E	2018	2019E	2020E	
300232	洲明科技	买入	8.28	0.54	0.58	0.75	15.3	14.3	11.0	3.2
600703	三安光电	增持	6.51	0.69	0.39	0.52	23.4	41.6	31.2	3.2
002449	国星光电	增持	2.83	0.10	0.20	0.23	28.8	14.2	12.3	1.8
002429	兆驰股份	增持	10.08	0.72	0.89	1.10	14.0	11.3	9.2	1.5

数据来源：wind、国信证券经济研究所整理

国信证券投资评级

类别	级别	定义
股票 投资评级	买入	预计 6 个月内，股价表现优于市场指数 20%以上
	增持	预计 6 个月内，股价表现优于市场指数 10%-20%之间
	中性	预计 6 个月内，股价表现介于市场指数 $\pm 10\%$ 之间
	卖出	预计 6 个月内，股价表现弱于市场指数 10%以上
行业 投资评级	超配	预计 6 个月内，行业指数表现优于市场指数 10%以上
	中性	预计 6 个月内，行业指数表现介于市场指数 $\pm 10\%$ 之间
	低配	预计 6 个月内，行业指数表现弱于市场指数 10%以上

分析师承诺

作者保证报告所采用的数据均来自合规渠道，分析逻辑基于本人的职业理解，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。

风险提示

本报告版权归国信证券股份有限公司（以下简称“我公司”）所有，仅供我公司客户使用。未经书面许可任何机构和个人不得以任何形式使用、复制或传播。任何有关本报告的摘要或节选都不代表本报告正式完整的观点，一切须以我公司向客户发布的本报告完整版本为准。本报告基于已公开的资料或信息撰写，但我公司不保证该资料及信息的完整性、准确性。本报告所载的信息、资料、建议及推测仅反映我公司于本报告公开发布当日的判断，在不同时期，我公司可能撰写并发布与本报告所载资料、建议及推测不一致的报告。我公司或关联机构可能会持有本报告中所提到的公司所发行的证券头寸并进行交易，还可能为这些公司提供或争取提供投资银行业务服务。我公司不保证本报告所含信息及资料处于最新状态；我公司将随时补充、更新和修订有关信息及资料，但不保证及时公开发布。

本报告仅供参考之用，不构成出售或购买证券或其他投资标的的要约或邀请。在任何情况下，本报告中的信息和意见均不构成对任何个人的投资建议。任何形式的分享证券投资收益或者分担证券投资损失的书面或口头承诺均为无效。投资者应结合自己的投资目标和财务状况自行判断是否采用本报告所载内容和信息并自行承担风险，我公司及雇员对投资者使用本报告及其内容而造成的一切后果不承担任何法律责任。

证券投资咨询业务的说明

本公司具备中国证监会核准的证券投资咨询业务资格。证券投资咨询业务是指取得监管部门颁发的相关资格的机构及其咨询人员为证券投资者或客户提供证券投资的相关信息、分析、预测或建议，并直接或间接收取服务费用的活动。

证券研究报告是证券投资咨询业务的一种基本形式，指证券公司、证券投资咨询机构对证券及证券相关产品的价值、市场走势或者相关影响因素进行分析，形成证券估值、投资评级等投资分析意见，制作证券研究报告，并向客户发布的行为。

国信证券经济研究所

深圳

深圳市罗湖区红岭中路 1012 号国信证券大厦 18 层

邮编：518001 总机：0755-82130833

上海

上海浦东民生路 1199 弄证大五道口广场 1 号楼 12 楼

邮编：200135

北京

北京西城区金融大街兴盛街 6 号国信证券 9 层

邮编：100032