

电子行业专题报告

半导体显示专题二：降本+技术创新驱动，Mini/Micro 进入放量期

方正证券研究所证券研究报告

分析师

郑震湘 登记编号：S1220523080004

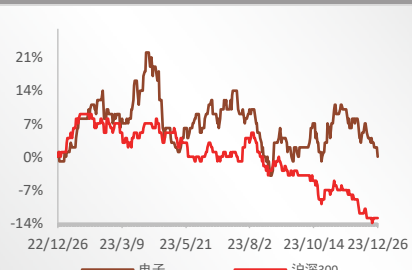
余凌星 登记编号：S1220523070005

行业评级：推荐

行业信息

上市公司总家数	499
总股本(亿股)	5,011.14
销售收入(亿元)	45,290.82
利润总额(亿元)	3,464.46
行业平均 PE	63.07
平均股价(元)	31.13

行业相对指数表现



数据来源：wind 方正证券研究所

相关研究

《华为智能汽车专题九：XPixel 智能车灯引领车辆照明革命》2023.12.22

《模拟芯片行业专题二：机器人核心零部件，磁传感器需求高速增长》2023.12.17

《华为智能汽车专题八：MDC 平台硬科技，打造智能驾驶硬实力》2023.12.13

《Apple Vision Pro 正式量产，拥抱 MR 星辰大海》2023.12.11

MiniLED 进入放量期。Mini LED 背光具备更高亮度、更低功耗以及更优质的自然显示效果，显示效果接近 OLED 的同时，具备更优的经济性。根据 ResearchDive 数据，2021 年全球 Mini LED 规模约 4.1 亿美金，预计将以 44.48% 的年复合增速增长至 2030 年约 109.3 亿美金。我们认为，中短期内 Mini LED 未来存在两个重要的催化：1) 中大屏市场的逐步渗透。2) 对 LED 小间距屏幕的替代。中长期来看，车载显示屏也逐步向 Mini LED 转型，有望接棒成为 Mini LED 的发展新动力。

Micro LED：大型显示屏+智慧手表应用率先落地。现阶段大型显示屏是 Micro LED 主要应用场景，2023 年三星、LG 接连推出 MicroLED 电视，京东方预计将于 2023 年底 2024 年初推出 MicroLED 显示屏。由于小尺寸 MicroLED 对于巨量转移拘束要求较低，量产落地节奏也较快。根据 TrendForce 预估，2023 年 Micro LED 芯片的产值为 0.27 亿美元，yoy+92%，主要系大型显示器与智能手表带动。预估 2027 年 Micro LED 芯片产值将达 6 亿美元，主要系 AR 眼镜和车载显示市场应用中 Micro LED 的上量将迎来成长。

COB+虚拟像素助力成本下降：

COB (Chip On Board)：是指将多个 LED 芯片与基板互连并封装到一起的技术。该方案采用整体封装的方式，不需要 SMT 贴片环节以及回流焊等过程，工艺流程被极大简化。最终产品密度高，有助于帮助 MiniLED 迅速降本。以 1.2m 日光灯管的光源部分为例，使用 COB 光源，整灯 2000lm 方案成本可降低 30% 以上。

虚拟像素：将 RGB 像素拆分为 N 个独立的 LED 单元，从而突破实际像素的天花板，有效提高显示效果。成本端来看，实现相同分辨率的情况下，虚拟像素技术可减少 LED 芯片的用量，显著降低成本，中麒光电 P1.25 RGB 三灯虚拟像素成本仅为实像素的 30%。

相关标的：新益昌、三安光电、洲明科技、芯瑞达、华灿光电、兆驰股份。

风险提示：下游需求不及预期、面板价格波动、供应链风险。

并购家 免费行业报告网

IPOIPO.CN 每日更新 不用注册会员 无广告 永久免费

正文目录

1 降本+技术创新驱动，Mini/Micro 进入放量期	4
1.1 MiniLED：进入放量期.....	4
1.2 MicroLED：大型显示屏+智慧手表应用率先落地.....	8
2 COB+虚拟像素助力成本下降.....	10
2.1 COB：取消贴片和回流焊，成本大幅下降.....	10
2.2 虚拟像素：提高显示体验，减少实际像素点.....	12
3 厂商最新进展.....	13
4 相关标的.....	16
5 风险提示.....	16

图表目录

图表 1: LCD、Mini LED、Micro LED 和 OLED 对比.....	4
图表 2: Mini LED 相较于传统 LCD 具有更小灯珠.....	4
图表 3: 全球 Mini LED 规模及复合增速（百万美元，%）.....	5
图表 4: 全球 Mini LED 电视出货（百万台）.....	6
图表 5: 部分上海国际显示技术及应用创新展展品.....	7
图表 6: HKC 107 英寸 Mini LED 电视.....	7
图表 7: 奥拓电子租赁显示方案.....	7
图表 8: 奥拓电子 XR 影视拍摄解决方案.....	7
图表 9: 全球车载 Mini LED 背光显示器出货量预测（千片）.....	8
图表 10: 2022~2023 年部分搭载 Mini LED 背光的车型及屏幕尺寸（英寸）.....	8
图表 11: 传统 LED 和 MicroLED 之间的尺寸差异图示.....	9
图表 12: 2023 Micro LED 大尺寸显示产品规格与进展.....	9
图表 13: 2023 Micro LED 智能手表.....	9
图表 14: MicroLED 芯片市场规模（百万美元）.....	10
图表 15: 不同 LED 封装方式示意图.....	10
图表 16: COB 结构原理图.....	11
图表 17: SMD/COB 芯片对比.....	11
图表 18: SMD/COB 的 LED 阵列封装密度对比（10mmx10mm）.....	11
图表 19: COB 与 SMD 成本对比（单位：元）.....	12
图表 20: 虚拟像素为行业市场带来体验升级空间.....	13
图表 21: 虚拟像素 RGB 芯片用量减少.....	13
图表 22: 相同间距下虚拟像素技术可降低成本.....	13
图表 23: 洲明科技虚拟像素产品优势.....	14
图表 24: AOC 微间距 COB 显示芯片采用“虚拟像素倍增”技术.....	14
图表 25: 中麒光电采用 COB、MIP 两大技术路线.....	15
图表 26: 中麒光电 P0.78 显示模组 C2 大模组迭代版.....	15
图表 27: 兆驰晶显采用虚拟像素技术的新品单元.....	15
图表 28: Micro LED 厂商近期进展.....	16

1 降本+技术创新驱动，Mini/Micro 进入放量期

1.1 MiniLED：进入放量期

Mini LED——已经初具量产规模。LCD 显示器根据背光模组的不同可分为传统背光和 Mini LED 背光两大类。其中，Mini LED 背光技术在 LCD 领域具有重要意义，它能显著提升对比度和亮度。目前，Mini LED 背光技术已经初步实现规模量产，并广泛应用于电视、虚拟现实设备、笔记本电脑、平板电脑、车载显示器、商用显示器、医用显示仪器、工业控制显示器等领域。与此同时，主流厂家在整个产业链的各个环节积极布局 Mini LED、OLED 和 Micro LED 等新型显示技术，以获得更优异的对比度、色域和功耗等性能。目前，OLED 显示技术主要应用于手机市场，而 Mini LED 直显和 Micro LED 技术由于技术和工艺上的挑战，仍处于技术研发和应用突破的阶段。

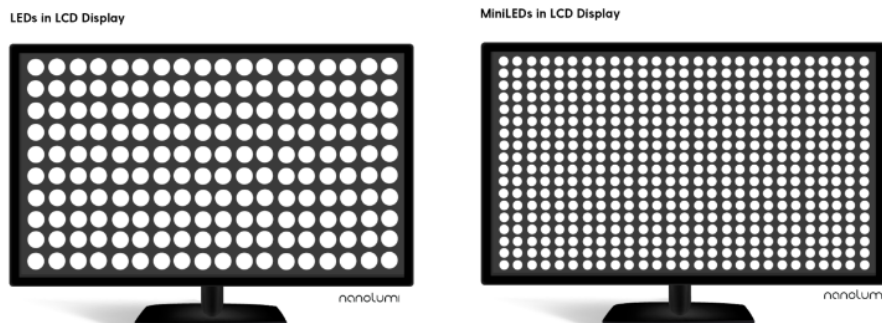
图表1:LCD、Mini LED、Micro LED 和 OLED 对比

显示技术	LCD 显示技术		Mini LED	Micro LED	OLED
	传统背光	Mini 背光	直显	直显	
对比度	1000: 1	1000000: 1	理论极高	理论极高	理论极高
亮度 (nits)	800	2000	100000	100000	600
功耗	低	中	中	中	中
寿命	长	长	长	长	中
成本	低	中	中	高	高
产业化进展	已大规模量产，市场主流	初步规模量产	初步规模量产	研究阶段，尚无商业应用基础	已规模量产
产业成熟度	高	中	中	低	高
主要应用领域	电视、VR、手机、平板电脑、数码相机、车载显示器、医用显示仪、工控显示器等（全覆盖，显示效果一般）	电视、VR、笔记本、平板电脑、车载显示器、商用显示、医用显示仪、工控显示器等	商用显示等	少量应用于 AR、穿戴	中高端智能手机等小尺寸屏幕市场、中大尺寸市场无优势
与 LCD 关系	-	技术创新	技术创新	技术创新	技术替代中高端手机显示领域

资料来源：翰博高新公告，CINNO，方正证券研究所

传统 LCD 背光中的 LED 灯珠尺寸在 200 μm 以上，Mini LED 背光与传统 LCD 原理相同，其 LED 尺寸约在 50-200 μm ，能够利用目前较为完善的 LCD 产业链基础，同时相较于传统 LCD，Mini LED 背光具备更高亮度、更低功耗以及更优质的自然显示效果，显示效果接近 OLED 的同时，具备更优的经济性。

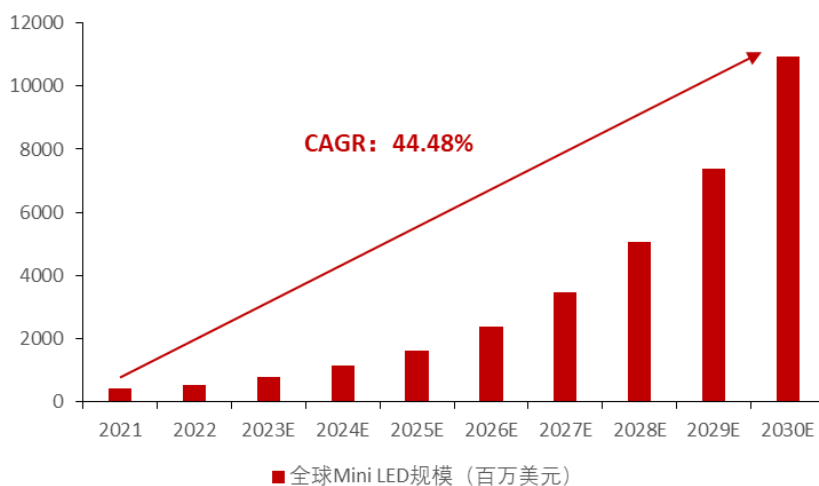
图表2:Mini LED 相较于传统 LCD 具有更小灯珠



资料来源: Nanolumi, 方正证券研究所

由于 Mini LED 相较于 LCD 具有显示优势, 同时可以依托目前成熟的 LCD 产线生产, 未来伴随其在电视、显示器、平板电脑等领域的渗透, Mini LED 规模或将快速增长。根据 ResearchDive 数据, 2021 年全球 Mini LED 规模约 4.1 亿美金, 预计将以 44.48% 的年复合增速增长至 2030 年约 109.3 亿美金。

图表3: 全球 Mini LED 规模及复合增速 (百万美元, %)



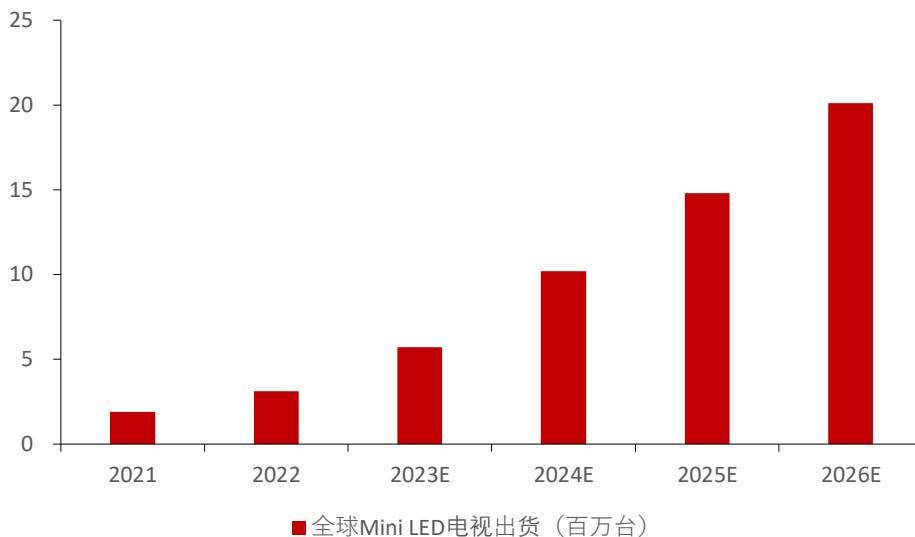
资料来源: ResearchDive, 方正证券研究所

我们认为, 中短期内 Mini LED 未来存在两个重要的催化: 1) 中大屏市场的逐步渗透。2) 对 LED 小间距屏幕的替代。

- 1) **中大屏市场的渗透加速。**虽然 Mini LED 在 TV 中的发展时间较短, 但是得益于 Mini LED 在技术以及价格上的优势, 目前发展势头迅猛, 其中在技术角度来看传统 LCD 目前进入了升级瓶颈, 其色彩与饱和度已经优化至较高水平, 伴随需求的提升未来难以满足消费者深层次需求。而 Mini LED 其具备更小间距的 LED 灯珠, 能够实现更好的背光效果以及更高亮度以及对比度。同时相较于 OLED 而言, Mini LED 能耗更低, 同时不存在烧屏问题。从价格角度而言, Mini LED 由于可以依托目前相对成熟的 LCD 产业链, 其成本相较于 OLED 具有较大优势。

根据 Omdia 数据，全球 2022 年 Mini LED 电视出货约为 310 万台，相较于 2021 年同比提升 63.2%。预计到 2026 年全球 Mini LED 电视出货将达到 2010 万台。

图表4:全球 Mini LED 电视出货（百万台）



资料来源：Omdia, TvsBook, 方正证券研究所

- 2) 逐步对小间距 LED 替代。此前，在特定场景（如会议场景、展览展示、媒体广告等）中小间距已经完成了较快的渗透，我们认为未来伴随 P1.5 以及 P1.2 及以下产品的增长，以及价格的进一步下探，LED 小间距市场终将被 Mini LED 所取代。

下游应用场景需求拉动，Mini LED 显示优越性凸显。影院显示方面，Mini LED 屏幕能提供更优质的视觉效果，可以实现 HDR 及高亮度 3D 体验，LED 影院属于消费升级的产品，与 IMAX 和巨幕相比，LED 显示屏具有成本优势，与传统的激光投影相比，LED 影院观影体验更佳。租赁显示方面，超高清显示为观众带来震撼的视觉体验和艺术效果，随着文娱产业的发展，LED 显示屏的高质量需求也快速增长。体育显示方面，诸多国际国内体育赛事带动 LED 需求强劲。交通广告方面，从信息显示到广告投放，LED 显示均已渗透。Mini LED 显示具有更小的 LED 晶体颗粒、更稳固的整屏幕坚固性、更好的密封性和光学设计等特点，克服了小间距 LED 屏幕易损坏、COB 产品不可现场维修显示亮色一致性问题，可出色匹配相应场景。伴随国内超高清视频产业规模市场的增长，用户对 LED 显示屏超高清画质要求越来越严苛，5G+8K 技术助推 Mini LED 产品走向市场化。

图表5: 部分上海国际显示技术及应用创新展展品

品牌	型号/类型
BOE	14.96-inch COB MLED vehicle-mount display
BOE	AOC ultra-wide monitors
BOE	智慧一体机U1
Tianma	9.38-inch Micro LED screen
Tianma	12.3-inch AM COG Mini LED-backlit display
Tianma	12.3-inch PM COG Mini LED-backlit display
HKC	107-inch Mini LED wall mount TV
HKC	162" 4K Mini LED TV
MANTIX	12.3-inch metal oxide embedded Mini LED automotive touchscreen

资料来源: LED inside, 方正证券研究所

图表7: 奥拓电子租赁显示方案



资料来源: 奥拓电子, 方正证券研究所

图表6: HKC 107 英寸 Mini LED 电视



资料来源: LED inside, 方正证券研究所

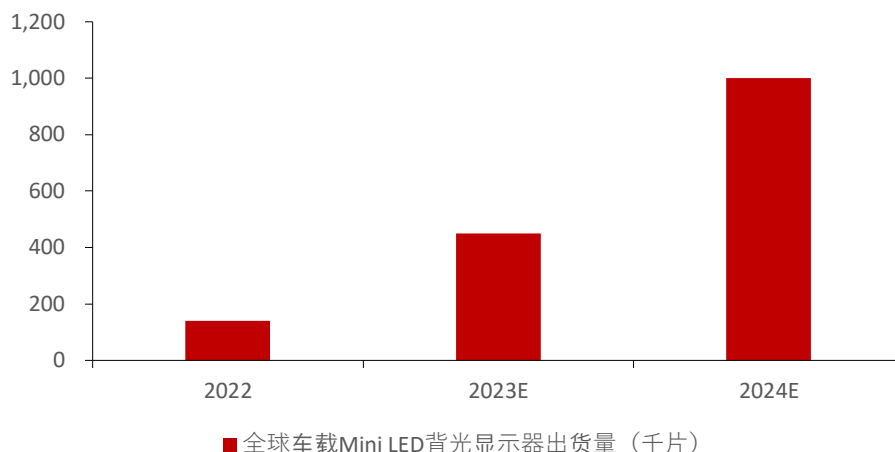
图表8: 奥拓电子 XR 影视拍摄解决方案



资料来源: 奥拓电子, 方正证券研究所

同时, 从中长期的维度来看, 车载显示屏也逐步向 Mini LED 转型, 未来有望成为 Mini LED 的发展新动力。根据 TrendForce 统计, 2022 年全球车用 Mini LED 背光显示器出货量约为 14 万片, 2023 年伴随欧美系车型逐步渗透以及搭载 Mini LED 背光显示器的相关车型陆续推出, 预计全球出货量可达 45 万片。到 2024 年, 伴随 Mini LED 的成本进一步优化以及剩余车厂的布局, 全球车载 Mini LED 背光显示器出货量预计将达到 100 万片。

图表9:全球车载 Mini LED 背光显示器出货量预测 (千片)



资料来源: TrendForce, 方正证券研究所

图表10:2022~2023 年部分搭载 Mini LED 背光的车型及屏幕尺寸 (英寸)

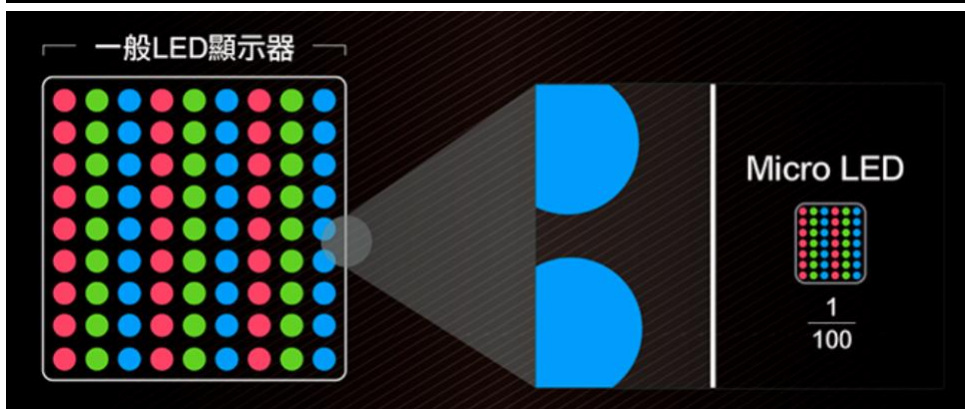
年份	品牌	应用	屏幕尺寸 (英寸)
2022	Nio	Dashboard	10.1
2022	Nio	Control Panel	6.63
2022	GM	Dashboard+CID	33.4
2022	Roewe	Dashboard	10.25
2022	Roewe	Entertainment Display	12.3
2023	GM	Dashboard+CID	35
2023	GM	Entertainment Display	20
2023	GM	Control Panel	10.2
2023	Ford	Dashboard+CID	23.6
2023	jeep	Dashboard	12.3
2023	jeep	CID	14.5

资料来源: TrendForce, 方正证券研究所

1.2 MicroLED: 大型显示屏+智慧手表应用率先落地

Micro-LED: 将 LED 结构设计进行薄膜化、微小化、阵列化。Micro-LED 即微型发光二极管, 是指高密度集成的 LED 阵列, 阵列中的 LED 像素点距离在 10 微米量级, 每一个 LED 像素都能自发光。

图表11:传统 LED 和 MicroLED 之间的尺寸差异图示



资料来源: CNET, 方正证券研究所

现阶段大型显示屏是 Micro LED 主要应用场景, 智能手表应用可期。今年三星量产了 89 英寸拼接 Micro LED 电视; LG 也展出了 118 英寸的 Micro LED 电视; 京东方预计将在今年底明年初推出 89 英寸 Micro LED 显示屏。今年 Micro LED 智能手表显示屏产品频繁展出, 友达、臻创等厂商纷纷展出约 1.4 英寸的 Micro LED 显示屏。TrendForce 集邦咨询表示, 小尺寸 Micro LED 对于巨量转移等生产技术的门槛相对低, 有望在今年量产。

图表12:2023 Micro LED 大尺寸显示产品规格与进展

Samsung Electronics Micro LED The Wall		LG Electronics 136-inch Micro LED Video Wall		BOE LED Display	
Display Size	89" 4K P0.51 101" 4K P0.57	Display Size	136" 4K P0.78	Pitch (mm)	P0.51 / P0.9
Micro LED	34x58μm	Micro LED	<20x40μm (16x27μm)	Chip Size	04x08mil Mini LED
Brightness (nits)	2,000	Backplane	32 pcs x 22.3" LTPS (Side Wiring)	Backplane	8.9" LTPS (Side Wiring)
Driver IC	Active Matrix	Driver IC	Active Matrix	Driver IC	Active Matrix
Backplane	12.7" LTPS (Side Wiring)	Transfer	Stamp Transfer / Laser Transfer	Transfer	Laser Transfer (Rohinni)
Transfer	Laser Transfer	Suppliers	Unikorn / LG Innotek (IP) (LED Chips)	Suppliers	HC SemiTek
Refresh Rate (Hz)	120	Release Date	4Q23 / 2024-2025	Release Date	P0.51 (4Q23) / P0.9 (2Q23)
Grayscale (bits)	20				
Suppliers	PlayNitride, (San'an), AUO, Samsung LSI				
Brand Price (USD)	112,000				
Market Release	May 2023				

资料来源: LEDinside, 方正证券研究所

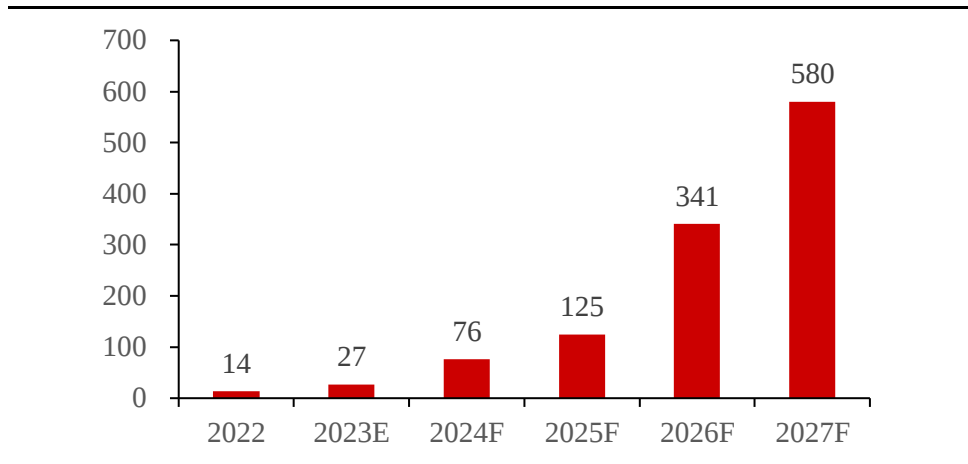
图表13:2023 Micro LED 智能手表

AUO	PLAYNITRIDE	INNOLUX
		
1.39-inch Circle Micro LED Display for Smartwatch • 454x454 • 326 PPI • Brightness 1,000 cd/m² (Normal) 2,000 cd/m² (HBM) • Color Gamut: >110% NTSC • Micro LED Size <30μm RGB	1.39-inch RGB Micro LED Wearable Display • PM Micro LED Display, 256x256 • Glass Backplane • Full Color Solution 1. RGB Chips 2. QD Color Conversion	1.1-inch RGB Micro LED Wearable Display • AM Micro LED Display • LTPS Glass Backplane • 374x374; 338 PPI • Brightness 500 nits • Micro LED Size <40μm RGB • Color Gamut 115% NTSC

资料来源: LEDinside, 方正证券研究所

根据 TrendForce 预估, 2023 年 Micro LED 芯片的产值为 0.27 亿美元, yoy+92%, 主要系大型显示器与智能手表带动。预估 2027 年 Micro LED 芯片产值将达 6 亿美元, 主要系 AR 眼镜和车载显示市场应用中 Micro LED 的上量将迎来成长。

图表14: MicroLED 芯片市场规模 (百万美元)



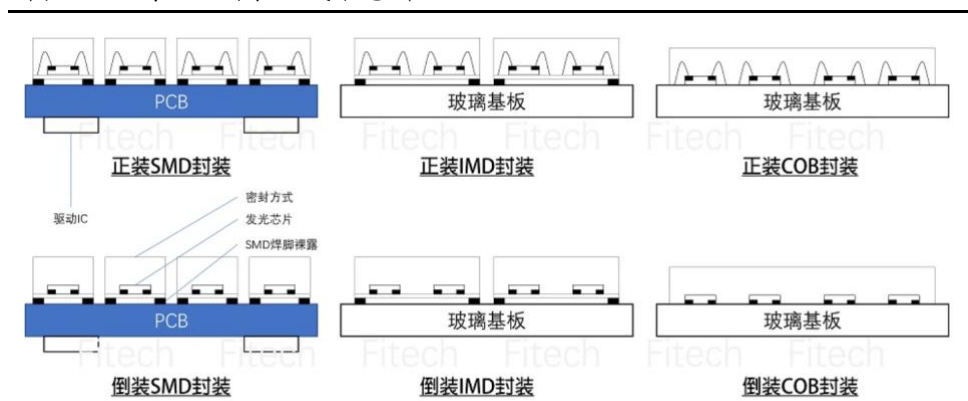
资料来源: TrendForce, 方正证券研究所

2 COB+虚拟像素助力成本下降

2.1 COB: 取消贴片和回流焊, 成本大幅下降

LED 按照封装路线可分为 SMD、IMD 和 COB 三类。SMD (Surface Mounted Devices) 将单个发光芯片封装然后分别焊接在 PCB 上; IMD (Integrated Matrix Devices) 是将两组、四组乃至更多组的 RGB 芯片封装在一个小器件单元中; COB (Chip On Board) 将多个 LED 芯片与基板互连并封装到一起。

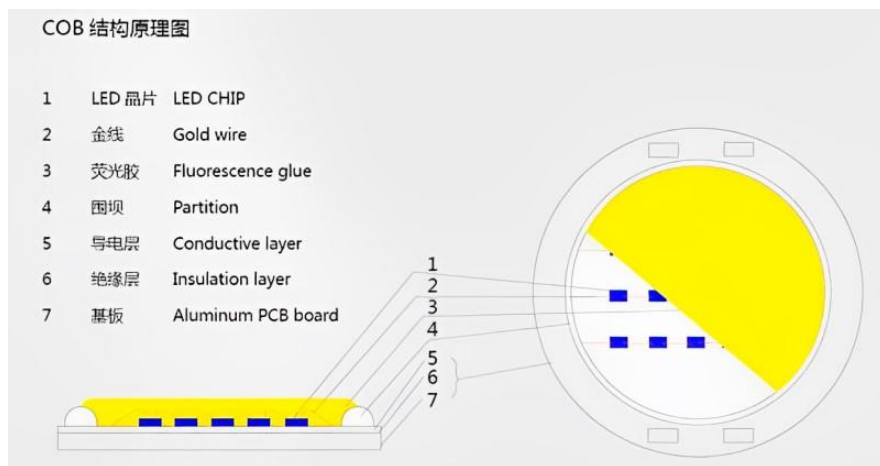
图表15: 不同 LED 封装方式示意图



资料来源: Fitech 官网, 方正证券研究所

SMD 仍是产业的主流技术, COB 逐渐成为重要力量。COB 采用整体封装方式, 不需要 SMT 贴片环节以及回流焊等过程, 工艺流程被极大简化。另外, 在 Mini/Micro LED 时代发展潮流下, COB 由于高密度、使用成本低等优势, 帮助 LED 显示逐步突破灯珠限制进入到更小间距的市场。

图表16: COB 结构原理图



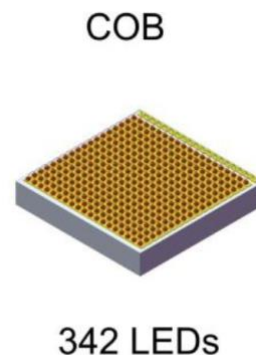
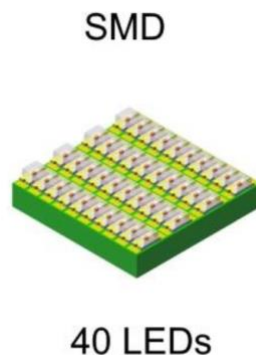
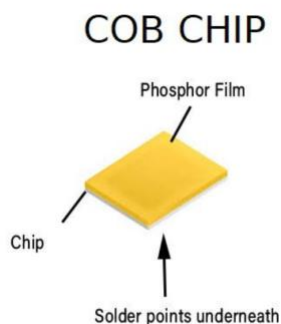
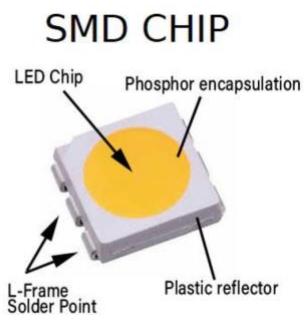
资料来源: DSLOL 官网, 方正证券研究所

SMD vs COB:

- (1) **封装流程:** 与 SMD 相比, COB 把发光芯片直接贴装在 PCB 板上, 不需要支架和焊脚, 省略了 LED 芯片制作成灯珠和回流焊两大流程; 此外, 芯片直接装配到 PCB 基板上, 没有封装器件尺寸的限制, 可以实现更小的点距排列, 实现更高的排列密度

图表17: SMD/COB 芯片对比

图表18: SMD/COB 的 LED 阵列封装密度对比
(10mmx10mm)



资料来源: ArcLED, 方正证券研究所

资料来源: Silicon Lightworks, 方正证券研究所

- (2) **成本:** COB 省去了贴片和回流焊流程, 大幅度降低了应用端生产和制造流程, 同时可省去相应的设备投入, 生产制造设备投入成本更低, 生产效率更高。以 1.2m 日光灯管的光源部分为例, 使用 COB 光源, 整灯 1600lm 方案成本可降低 24.44%, 整灯 1800lm 方案成本可降低 29%, 整灯 2000lm 方案成本可降低 32.37%。

图表19: COB 与 SMD 成本对比 (单位: 元)

1.2m T8日光灯管	整灯光通量 (lm)	COB	SMD
光源/COB数量	1600	8	192
	1800	8	240
	2000	8	288
光源成本	1600	$3.2 \times 8 = 25.6$	$192 \times 0.13 = 24.96$
	1800	$3.6 \times 8 = 28.8$	$240 \times 0.13 = 31.2$
	2000	$4 \times 8 = 32$	$288 \times 0.13 = 37.44$
贴片成本	1600	0	$192 \times 0.01 = 1.92$
	1800	0	$240 \times 0.01 = 2.4$
	2000	0	$288 \times 0.01 = 2.88$
PCB成本		0	7
光源部分总成本	1600	25.6	33.88
	1800	28.8	40.6
	2000	32	47.32
Cost Down	1600	24.44%	
	1800	29%	
	2000	32.37%	

资料来源: 艾邦 LED, 方正证券研究所 (注: SMD 为 K28 2835 LED)

COB 目前在 P1.2 间距开始起量, 产能达到 1.6 万 m²/月。COB 技术 2012 年诞生, 经过长达 10 年的探索, 今年在 P1.2 间距上 COB 占比扩大, 总产能开始趋近 P1.2 显示模组需求量。根据行家说 Research 调研, 截止今年 4 月末, COB 产能 (按 P1.2 折算为面积) 达 1.6 万 m²/月; 按像素点数计达 1 万 kk 组/月。

COB 技术在三个间距市场的发展状况如下:

P1.0 以下: COB 已有一定起量, 未来有机会率先突破;

P1.2 及以下: COB 成为发展产业共识, COB 占比开始扩大, 但目前 P1.2 仍面临 Chip 1010 和 TOP 1010 的竞争;

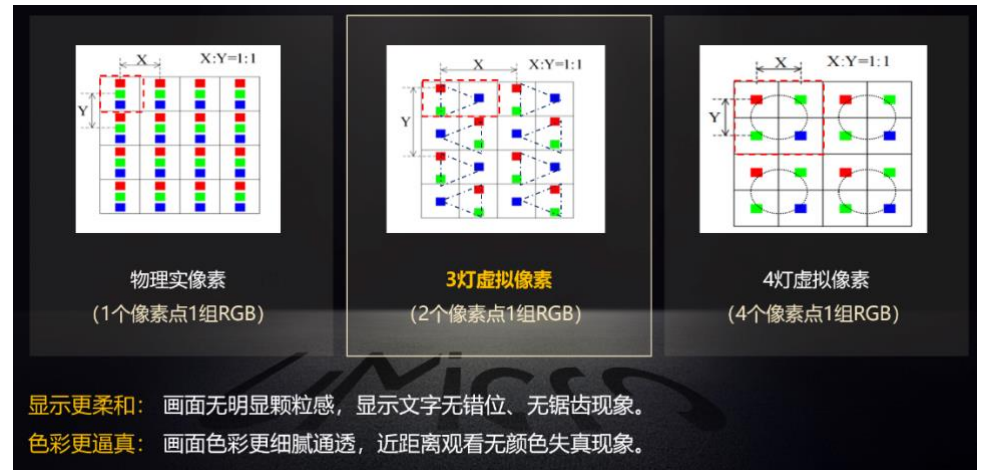
P1.5-P2.5: 由于 SMD 更加成熟, 成本更低, COB 目前难以抗衡。

2.2 虚拟像素: 提高显示体验, 减少实际像素点

虚拟像素打开像素显示的天花板。对于实像素而言, 显示屏物理像素点的数量就是实际显示的像素点数。虚拟像素将一个 RGB 像素拆分为 N 个独立 LED 单元, 每一 LED 单元以时分复用的形势再现 N 个相邻像素的对应基色信息。因此, 虚拟像素允许显示屏显示多于实际像素点的细节及效果。

虚拟像素带来体验升级。据洲明科技, 其三灯虚拟像素技术两个逻辑像素点采用一组 RGB 物理灯珠, 不会增加灯珠成本和微工艺集成的难度, 但能够带来一倍逻辑像素量的提升。其四灯虚拟像素技术采用一组 RGG 的四颗物理灯珠实现四个逻辑像素, 单一逻辑像素的物理投入成本甚至小于三灯虚拟像素。三灯及四灯虚拟像素技术基本实现了逻辑间距只有物理间距的一半左右, 将为行业产品市场带来巨大的“体验升级”空间。

图表20: 虚拟像素为行业市场带来体验升级空间



资料来源: 洲明科技公众号, 方正证券研究所

虚拟像素使用更少芯片, 显著降低成本。据《2023 小间距与微间距显示屏调研白皮书》, 虚拟像素技术通过算法, 可以用更少量的 LED 芯片, 达到更多分辨率的显示效果。一方面, 虚拟像素技术直接减少了 LED 芯片的用量; 另一方面, LED 芯片转移数量的减少能够提高直通率, 二者均有利于降低成本。据中麒光电, 在同为 1.25mm 间距的情况下, RGG 4 灯虚拟像素成本为 40%, RGB 三灯亚像素成本需 50%, RGB 三灯虚拟成本仅需 30%。

图表21: 虚拟像素 RGB 芯片用量减少

图表22: 相同间距下虚拟像素技术可降低成本

像素名称	RGB实像素	RGG 四灯虚拟像素	RGB三灯亚像素	RGB三灯虚拟像素
参考图片				
分辨率	4×4	4×5	4×6	4×4
实际需要芯片数	48 (100% of real pixel)	16 (1/3 of real pixel)	24 (1/2 of real)	12 (25% of real)
最大亮度 (nits)	1000	800	900	700
驱动方式	单倍密	4/8倍密	3/6倍密	4倍密
功耗@600nits	≈62W	≈68W	≈65W	≈71W
成本	≈100%	≈40%	≈50%	≈30%

资料来源: 《2023 小间距与微间距显示屏调研白皮书》, 方正证券研究所

资料来源: 中麒光电, 方正证券研究所

虚拟像素技术可有效提高显示效果。据创维公众号, 应用于 LED 显示屏上的虚拟像素技术可为客户带来更好视觉体验, 具体表现为: 1) 高亮度: 由于虚拟像素点由多个物理像素点组合而成, 其亮度超过单个物理像素点的亮度, 可在高亮度环境下保持清晰度。2) 高清晰度: 虚拟像素技术将多个物理像素点组合成一个虚拟像素点, 增加了图像细节丰富度及清晰度; 3) 更好的视角: 虚拟像素技术提高了 LED 显示屏的可视角度, 可从更宽角度看到图像。

3 厂商最新进展

洲明科技发布 Umini P0.93、P1.2 虚拟像素产品。11 月 16 日, 洲明科技在发布会现场发布 Umini P0.93/1.2 等两款虚拟像素产品。实现了在几乎不变成本的基础上, 增加一倍乃至两倍的视觉清晰度。具体而言, 洲明科技 UMiniP 产品的优

势包括：1) 柔和显示：COB 全倒装，柔和面光源，画面显示无明显颗粒感，观看舒适；2) 自然本色：EBL+技术，超黑底色，10000:1 对比度，超高颜色一致性；3) 高清画质：3 米视距，P0.9 播放五号-小四字体，清晰可见。

图表23: 洲明科技虚拟像素产品优势



资料来源：洲明科技公众号，方正证券研究所

AOC 微间距 COB 产品采用虚拟像素技术，可降低成本、提高显示竞争力。融合 RGB 子像素的硅晶排列以及特有“虚拟像素倍增”技术为 AOC 微间距 COB 显示新品的核心技术。该技术通过 RGB 像素拓展及排布的调整减少像素之间的间距，提高显示屏像素密度。通过该技术，AOC 微间距 COB 显示新品可以在降低工艺制造成本的同时，提高产品的显示核心竞争力。

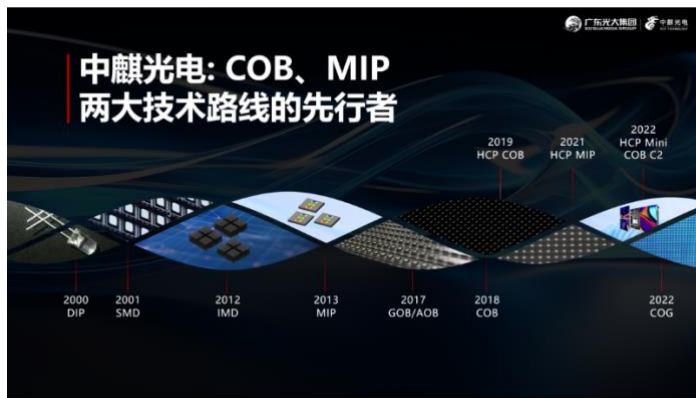
图表24: AOC 微间距 COB 显示芯片采用“虚拟像素倍增”技术



资料来源：AOC 公众号，方正证券研究所

中麒光电 MiniCOB C2 系列 4K 显示屏提升墨色均匀度与平整度。2023 年度 LED 显示产业发展焦点论坛上，中麒光电展出的 MiniCOB C2 系列 4K 显示屏是 P0.78 微间距产品的 C2 大模组版本，延续了中麒旗下 COB 产品的显示效果。此外，该显示屏应用了中麒最新升级的表面处理工艺，LED 显示屏息屏时的墨色均匀度及光泽度得到大幅提升；同时有效缩小拼缝，平整度更高。

图表25: 中麒光电采用 COB、MIP 两大技术路线



资料来源: 中麒光电公众号, 方正证券研究所

图表26: 中麒光电 P0.78 显示模组 C2 大模组迭代版



资料来源: 中麒光电公众号, 方正证券研究所

兆驰晶显将 V168 系列虚拟像素产品列入布局规划。作为全球最大 COB 面板 ODM 厂商, 兆驰晶显在 InfoCommUSA 2023 展示了 V168 系列虚拟像素产品, 覆盖从 P0.78、0.93、1.25、1.56、1.87mm 等全系间距。据兆驰晶显公众号, 相比于 SMD 技术, COB 可做到更小间距、防护防撞性更高、防潮、可视角度更大接近 175 度、对比度可达 1000:1、宽色域 DCI-P3 95%等特点。

图表27: 兆驰晶显采用虚拟像素技术的新品单元



资料来源: 兆驰晶显公众号, 方正证券研究所

Micro LED 厂商进度接连不断。赛富乐斯首条大尺寸硅基 Micro-LED 微显示屏产线贯通, 标志公司初步具备批量交货能力, 有利于为市场提供稳定供应; 国星光电成功点亮 Micro LED 新品第三代 nStar, 技术成果未来有望在 Micro LED 手表等智能穿戴产品领域广泛应用; VueReal 宣布交付高分辨率透明 Micro LED 显示器, 具有卓越视觉体验、高能源效率、可调透明度范围广 (80%至 0%) 等特点; 清溢光电拟定增 12 亿扩产 Micro LED 相关项目; 此外, 辰显光电 TFT 基 Micro-LED 显示屏生产线正在进行基建作业, 预计明年 2 月实现主体结构封顶, 明年下半年实现量产。

图表28:Micro LED 厂商近期进展

公司	时间	进展
赛富乐斯	12月6日	首条大尺寸硅基Micro-LED微显示屏产线贯通
国星光电	12月6日	成功点亮Micro LED新品nStar III
Vue Real	12月5日	成功开发并向其合作伙伴交付高分辨率和高透明度Micro LED显示屏。
清溢光电	12月5日	拟定增12亿扩产Micro LED相关项目
辰显光电	2024年下半年	TFT基Micro-LED显示屏生产线预计实现量产

资料来源：行家说公众号，方正证券研究所

4 相关标的

Mini LED：新益昌、三安光电、洲明科技、芯瑞达、华灿光电、兆驰股份。

5 风险提示

下游需求不及预期：面板属于成熟行业，行业价格由供给和需求同时决定，倘若未来下游需求不及预期，则长时间下将对面板的价格造成影响，从而影响行业整体业绩情况。

面板价格波动：面板行业业绩在很大程度上取决于面板价格，倘若未来面板价格波动幅度较大，则在面板价格波动期间，相关面板行业公司业绩或将呈现较大波动。

供应链风险：倘若面板行业上游生产设备和原材料供应出现不足，则将影响行业产能扩充以及新产线建设，长期将对行业整体供给情况造成影响。

分析师声明

作者具有中国证券业协会授予的证券投资咨询执业资格，保证报告所采用的数据和信息均来自公开合规渠道，分析逻辑基于作者的职业理解，本报告清晰准确地反映了作者的研究观点，力求独立、客观和公正，结论不受任何第三方的授意或影响。研究报告对所涉及的证券或发行人的评价是分析师本人通过财务分析预测、数量化方法、或行业比较分析所得出的结论，但使用以上信息和分析方法存在局限性。特此声明。

免责声明

本研究报告由方正证券制作及在中国（香港和澳门特别行政区、台湾省除外）发布。根据《证券期货投资者适当性管理办法》，本报告内容仅供我公司适当性评级为 C3 及以上等级的投资者使用，本公司不会因接收人收到本报告而视其为本公司的当然客户。若您并非前述等级的投资者，为保证服务质量、控制风险，请勿订阅本报告中的信息，本资料难以设置访问权限，若给您造成不便，敬请谅解。

在任何情况下，本报告的内容不构成对任何人的投资建议，也没有考虑到个别客户特殊的投资目标、财务状况或需求，方正证券不对任何人因使用本报告所载任何内容所引致的任何损失负任何责任，投资者需自行承担风险。

本报告版权仅为方正证券所有，本公司对本报告保留一切法律权利。未经本公司事先书面授权，任何机构或个人不得以任何形式复制、转发或公开传播本报告的全部或部分内容，不得将报告内容作为诉讼、仲裁、传媒所引用之证明或依据，不得用于营利或用于未经允许的其它用途。如需引用、刊发或转载本报告，需注明出处且不得进行任何有悖原意的引用、删节和修改。

评级说明：

类别	评级	说明
公司评级	强烈推荐	分析师预测未来12个月内相对同期基准指数有20%以上的涨幅。
	推荐	分析师预测未来12个月内相对同期基准指数有10%以上的涨幅。
	中性	分析师预测未来12个月内相对同期基准指数在-10%和10%之间波动。
	减持	分析师预测未来12个月内相对同期基准指数有10%以上的跌幅。
行业评级	推荐	分析师预测未来12个月内行业表现强于同期基准指数。
	中性	分析师预测未来12个月内行业表现与同期基准指数持平。
	减持	分析师预测未来12个月内行业表现弱于同期基准指数。
基准指数说明		A股市场以沪深300 指数为基准；香港市场以恒生指数为基准，美股市场以标普500指数为基准。

方正证券研究所联系方式：

北京：西城区展览馆路 48 号新联写字楼 6 层

上海：静安区延平路71号延平大厦2楼

深圳：福田区竹子林紫竹七道光银行大厦31层

广州：天河区兴盛路12号楼隼峰苑2期3层方正证券

长沙：天心区湘江中路二段36号华远国际中心37层

网址：<https://www.foundersc.com>

E-mail：yjzx@foundersc.com