

新型显示系列报告之一：显示技术演进之路，Mini LED承前启后

2024 年 04 月 11 日

【投资要点】

- ◆ **显示技术发展车轮滚滚，中国企把握机遇延续行业优势。**显示技术从过去的 CRT 演进至今，受到人们不断追求更高清、更低价、更大尺寸的引导，当前站在了 Mini LED 和 OLED 等新型显示技术开始被广泛商用的阶段。显示行业具有明确的周期性和重资产特征，中国企业利用逆周期，对原有的优势企业实现弯道超车。当前显示技术创新丰富，行业的竞争格局也在发生重大变化。
- ◆ **Mini LED 背光放量在即，电视率先受益。**传承上一代 LCD 显示技术，Mini LED 背光延续了 LCD 在电视、笔电和车载显示等领域的优势地位，并率先从高端产品开启渗透。尤其是在电视领域，Mini LED TV 增长快速，价格进入性价比比较高区间，并得到了一众电视品牌呼应。在持续降本降价的趋势下，Mini LED TV 的渗透率将快速提高，并向其他相关应用领域拓展，有利于终端制造商、背光模组厂商和设备供应商。
- ◆ **Mini LED 直显小间距趋势明确，出海和新场景需求驱动。**LED 显示屏行业触底复苏，高清视频的需求驱动像素间距向 P1.0 以下进军。COB 和 MIP 为当前主流 Mini 封装方案，多种封装方案各有所长，未来将长期共存。国内显示需求下沉，出海将是 Mini 需求增长的重要动力。同时，应用场景开始多元化拓展也将激发新需求。

【配置建议】

- ◆ 建议关注 Mini 芯片取得突破+卡位 COB 封装的**兆驰股份**；建议关注 Mini LED 显示模组应用在一线电视品牌的**芯瑞达**；建议关注具有成本优势和出海竞争力的 LED 显示屏供应商**艾比森**；建议关注率先开启 Mini LED 显示的行业领军者**洲明科技**；建议关注持续受益于显示屏小间距趋势的细分赛道竞争者**卡莱特**；建议关注 Mini LED 核心设备固晶机供应商**新益昌**。

【风险提示】

- ◆ 电子行业具有周期性，受宏观经济复苏节奏影响，行业需求增长可能低于预期；
- ◆ 显示技术路径之间存在竞争关系，不同技术发展快慢也会影响市场拓展的速度，存在技术替代和发展不及预期的风险；
- ◆ 受地缘政治风险影响，原材料设备和产品存在进出口被限制的风险；
- ◆ 电子细分领域竞争格局差异较大，细分领域竞争加剧影响业绩释放。

强于大市（维持）

东方财富证券研究所

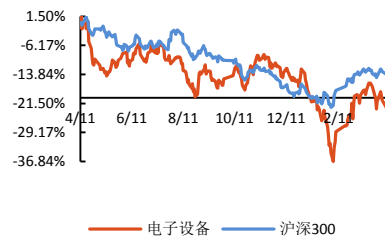
证券分析师：邹杰

证书编号：S1160523010001

联系人：袁泽生

电话：021-23586475

相对指数表现



相关研究

《扬帆起航，日韩经验下看电子出海机遇》

2024. 03. 18

《华为发布通信大模型，AI 有望大幅提升电信行业的创新力和运营效率》

2024. 03. 05

《先进封装材料专题（一）：ABF 载板材料设备领航，关注玻璃基新方向》

2024. 02. 27

《迎接电子创新和超额收益大年》

2024. 01. 31

《算力、光模块需求高景气，智能网联化、卫星通信前景可期》

2024. 01. 18

正文目录

1. 循序渐进，显示技术创新步入新阶段.....	4
1.1. 显示技术演进：从 CRT 到未来显示技术.....	4
1.1.1. 第一阶段：CRT 开启早期显示产业.....	4
1.1.2. 第二阶段：LCD 显示产业化，中国奋起追赶.....	4
1.1.3. 第三阶段：OLED 与 Mini LED 前沿技术，中国成为头部竞争者.....	4
1.1.4. 第四阶段：新显示技术多元共存发展.....	5
1.2. 显示技术演进趋势：高清，降价，大尺寸，多元化.....	6
1.3. 技术创新开启显示行业新周期.....	8
2. 蒸蒸日上，直显+背光 Mini LED 各展其能.....	11
2.1. 新技术如火如荼，新项目纷至沓来.....	11
2.1.1. 行业高增长，项目落地进行时.....	11
2.1.2. 产业链降本进行时，新技术快速普及.....	12
2.2. Mini LED 背光，电视、车载与设备多点开花.....	13
2.2.1. 从高端品类开启渗透，电视和车载是主要方向.....	13
2.2.2. Mini LED TV 逆势增长，市场渗透加速打开利润空间.....	15
2.2.3. 新进入者刺激设备需求，多种降本方案齐发力.....	16
2.3. Mini LED 直显，出海与应用场景拓展.....	17
2.3.1. LED 显示屏市场复苏，小间距加速渗透.....	17
2.3.2. COB 渗透提升空间明确，多种封装方案将共存.....	19
2.3.3. 成本持续下探，出海和新场景应用刺激需求提升.....	21
3. 重点公司梳理.....	24
3.1. 兆驰股份.....	24
3.2. 芯瑞达.....	24
3.3. 艾比森.....	25
3.4. 洲明科技.....	26
3.5. 卡莱特.....	27
3.6. 新益昌.....	28
4. 风险提示.....	29

图表目录

图表 1：2022Q1-2023Q2 主要柔性 OLED 企业出货量（单位：百万片）.....	5
图表 2：中国 Mini LED 背光模组市场规模预测（单位：亿元）.....	5
图表 3：各显示技术性能对比.....	6
图表 4：LED 芯片演进趋势及 Micro LED 优势.....	7
图表 5：2008 年至 2022 年 32 英寸液晶电视面板价格变化（单位：美元/片）.....	7
图表 6：2023 年中国彩电市场重点尺寸规模同比.....	8
图表 7：2014-2021 年大尺寸面板需求与价格、需求和收入的变化.....	9
图表 8：1990-2003 年液晶周期.....	9
图表 9：京东方的融资扩张概貌.....	10
图表 10：卡莱特广电演播 IP 化解决方案.....	10
图表 11：诺瓦星云 XR 虚拟拍摄 LED 控制系统解决方案.....	10
图表 12：全球 Mini LED 市场增速.....	11

图表 13: 2023 年 Mini/Micro LED 相关项目动态	11
图表 14: Mini LED 产业链图谱	12
图表 15: 65 吋 Mini LED 灯板成本拆分	13
图表 16: LCD 所需调光区域数量	13
图表 17: Mini LED 与传统背光显示屏比较	13
图表 18: 2023 年 Mini LED 背光市场情况	14
图表 19: 2024 年 Mini LED 背光电视市场售价	14
图表 20: 搭载 Mini LED 背光车载显示屏部分车型	15
图表 21: 2020-2023 年全球 TV 出货量 (单位: 百万台)	15
图表 22: 2024 年 2 月中国彩电线上市场分尺寸均价及同比	16
图表 23: 2023Q3 全球 Mini LED 市场份额	17
图表 24: 2022-2023 全球 TV 出货量份额按 OEM 厂商分	17
图表 25: 2020-2025 年全球 LED 和小间距 LED 市场规模预测 (单位: 亿美元)	18
.....	18
图表 26: 2024-2028 年全球 Mini LED 直显市场规模预测 (单位: 亿美元) 18	18
图表 27: 2023 年中国大陆 LED 小间距终端市场分间距销售占比	19
图表 28: 2023 年中国大陆小间距 COB 终端市场品牌变化	19
图表 29: 主流直显封装技术路线优缺点对比	20
图表 30: 实像素与虚拟像素示意图	20
图表 31: 2022-2023 中国小间距 LED 显示屏分封装技术产品均价走势 (单位: 万元/平米)	21
图表 32: 2023 年中国小间距 LED 显示屏各间距分技术结构	21
图表 33: 中国大陆小间距 LED 显示屏及显示模组均价走势 (单位: 万元/平米)	21
.....	21
图表 34: 2019-2023Q1 Mini RGB 芯片价格变化	21
图表 35: 2019-2023 年中国 LED 显示屏出口额	22
图表 36: 2023 年中国 LED 显示屏出口各大洲占比	22
图表 37: 2023 年中国小间距 LED 显示屏细分应用结构季度变化	23
图表 38: 2019-2023Q3 兆驰股份收入利润及增速	24
图表 39: 2023H1 兆驰股份营收构成按产品分	24
图表 40: 2019-2023 芯瑞达收入利润及增速	25
图表 41: 2023 芯瑞达营收构成按产品分	25
图表 42: 2018-2023 艾比森收入利润及增速	26
图表 43: 2023H1 艾比森营收占比按地区分	26
图表 44: 2019-2023Q3 洲明科技收入利润及增速	26
图表 45: 2023H1 洲明科技营收构成及毛利率	26
图表 46: 2019-2023Q3 卡莱特收入利润及增速	27
图表 47: 2023H1 卡莱特营收构成及毛利率	27
图表 48: 2019-2023Q3 新益昌收入利润及增速	28
图表 49: 2023H1 新益昌营收按产品分 (单位: 亿元)	28
图表 50: 行业公司估值比较表 (截止 2024 年 04 月 10 日)	29

1. 循序渐进，显示技术创新步入新阶段

1.1. 显示技术演进：从 CRT 到未来显示技术

从最早的电子显示器 CRT（阴极射线管）到“终极显示技术”Micro LED，显示产业经过数十年的发展，已经发展成为信息技术的支柱产业，据韩国显示产业协会预测，2024 年全球显示市场将同比增加 5.4%，达到 1228 亿美元。

我国显示产业从最初“缺芯少屏”的局面奋起追赶并崛起，至今中国已成为显示种类最完善，技术创新最活跃，下游应用最丰富的国家之一。工信部数据显示，2022 年，我国显示产业产值 4900 多亿元，全球占比 36%，继续位居全球首位。

1.1.1. 第一阶段：CRT 开启早期显示产业

1897 年，物理学家卡尔·费迪南德·布劳恩（Karl Ferdinand Braun）发明了阴极射线管（CRT），这是世界上最早的电子显示器。1939 年，第 1 台黑白电视机诞生。随着技术成熟，CRT 被广泛应用于电视机和计算机的显示器，且屏幕越来越大，显示效果越来越好，但存在笨重、尺寸受限、不能移动等缺点。

CRT 成像的原理是利用显像管内部的电子枪阴极发出的电子束，经控制、聚焦和加速后变成细小的电子流，再经过偏转线圈的作用向目标飞去，穿过荫罩的金属板或金属栅栏，轰击到显示器内层玻璃涂满了红、绿、蓝三原色荧光粉的屏幕上，在电子束的轰击下，这些荧光粉会发光，再将这些红、绿、蓝三原色以不同的比例加以混合，就会产生各种色彩。

1.1.2. 第二阶段：LCD 显示产业化，中国奋起追赶

LCD 技术兴起于欧美，产业化于日本。20 世纪 90 年代，技术/产业迁移至韩国和中国台湾地区。中国显示产业在 20 世纪末艰难起步，规模小、资源分散、研究基础薄弱。在产业化方面主要以引进日韩旧产线、合资建厂为主，产业链建设不完善，人才短缺，技术创新能力不强。2003 年，京东方收购了韩国现代电子的液晶业务，并在同年 9 月于北京投资建设一条 5 代线，于 2005 年 5 月量产，结束了中国无自主液晶屏的时代。

此后，中国显示产业初步形成规模，京东方、华星光电、天马微电子、维信诺等企业解决了中国显示产业“少屏”的问题，随着多条 G8.5/G8.6 及 G10.5 代线的先后量产，我国 LCD 产能保持高位增长，根据集微咨询统计，2022 年，中国大陆地区 LCD 面板产能全球占比超过 62%，稳居全球第 1 位。

1.1.3. 第三阶段：OLED 与 Mini LED 前沿技术，中国成为头部竞争者

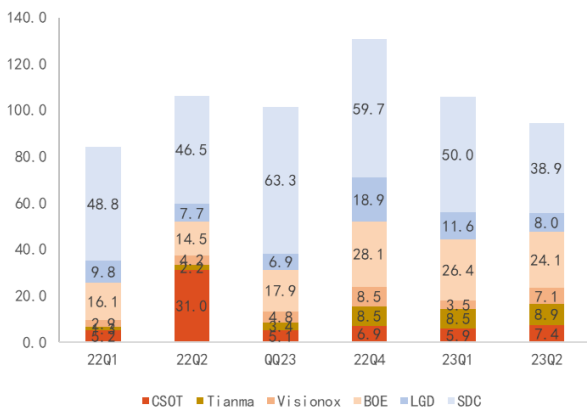
2010 年三星在全球首次将 AMOLED 配置在其 Galaxy S 智能手机上，在全球掀起了 AMOLED 的热潮。中国大陆企业紧跟发展潮流，天马微电子于 2013 年在上海投资建设第 5.5 代 AMOLED 生产线，维信诺于 2014 年建成中国大陆第一条专业 5.5 代 AMOLED 大规模生产线。2017 年，国内首条，世界第 2 条的第 6 代

柔性 AMOLED 生产线在成都京东方实现量产，采用柔性封装技术，可实现显示屏弯曲和折叠，开启了中国柔性显示新纪元同时昭示着中国企业正在引领新型显示行业发展。市场研究机构 Stone Partners 日前发布的数据显示，2023Q2 中国企业柔性 OLED 的出货量占比预计将超过 50%，首次超过韩国。

Mini LED 芯片间距在 0.1-1mm，是传统 LED 向 Micro LED（小于 50 μm）过渡的中间产品，可以在 RGB 直显和背光两大场景应用。Mini LED 背光显示与传统背光类似，均需要使用 LCD 液晶面板，因此中国在发展 Mini LED 背光路径具备早期积累的优势。中国显示行业在过去数十年积累了来之不易的行业优势，为了在 Micro LED 实现量产前保持这一优势，发展 Mini LED 显示是出于战略导向的考量。根据亿渡数据预测，2021-2026 年中国大尺寸与中尺寸 Mini LED 背光模组市场规模复合增速分别为 47%与 43%。

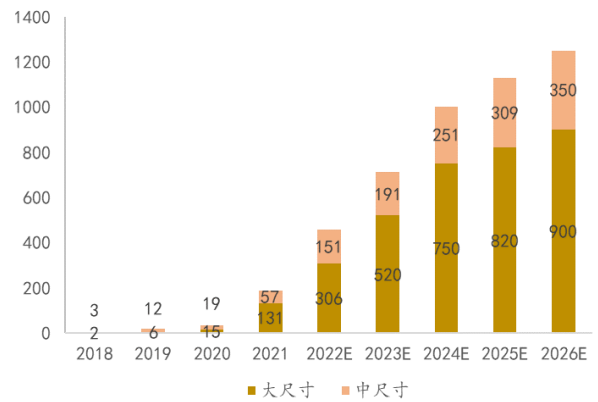
虽然中国在显示领域取得了不错发展，但是仍然存在不少挑战。(1) 缺少自主的核心显示材料：以 OLED 材料为例，目前量产性还不够成熟，特别是 OLED 蓝光材料寿命制约了 OLED 产业的发展进程。(2) 产业配套对外依赖严重。国内仍未掌握 AMOLED 关键设备及系统化技术，仅能提供少数后道检测和辅助设备：曝光机、蒸镀机、激光退火设备及备件完全由日本、美国等国的企业掌握。(3) 新布局产线量产工艺待提高：三星，OLED 产线在 2008 年左右开始进入量产，中国 OLED 产业量产进程起步较晚，存在新技术研发储备不足，新工艺掌握仍有欠缺，新产品量产进程滞后等问题。

图表 1：2022Q1-2023Q2 主要柔性 OLED 企业出货量
(单位：百万片)



资料来源：Stone Partners 市场研究机构，东方财富证券研究所

图表 2：中国 Mini LED 背光模组市场规模预测 (单位：亿元)



资料来源：亿渡数据，东方财富证券研究所

1.1.4. 第四阶段：新显示技术多元共存发展

目前，新显示技术，例如 Micro LED、Q-LED、Micro OLED 等技术，在全球范围内都处于研发阶段或产业化早期阶段，在未来新显示技术对传统技术的替代过程中，显示产业将进入更新换代的“大洗牌”新阶段。

各种显示技术将在各自优势应用领域共存、多元化发展：

- LCD 虽然是上一代显示技术，但经过多年发展，技术成熟，成本较低，已经广泛应用到车载显示、数码相机、智能手机、IT 显示、电视产品、医疗器械显示、商用显示等各个领域之中。
- OLED 显示较 LCD 显示有响应速度快、功耗低、重量轻、可柔性显示等优点，OLED 显示可在可穿戴设备、车载显示、智能手机、平板电脑、电

视、超大屏幕显示、特种显示等领域应用潜力巨大。

- Mini LED 相比传统 LCD 显示技术，具有更小尺寸的 LED 灯珠，可实现更精细的局部调光，提供更好的黑色表现和更高的动态范围，与 OLED 现实相比，可避免 OLED 显示器可能面临的烧屏和寿命限制问题。Mini LED 直显应用领域主要为政府监控指挥中心、高端商用场景、高端影院等。
- Q-LED 显示在色域、稳定性、寿命、制造成本等方面较 OLED 显示更具优势，会在微显示、小屏、中屏、大屏、超大屏幕显示的各个领域的应用中占据重要位置。
- Micro OLED 可以以微小尺寸实现高分辨率，并具有高亮度、高对比度、高 PPI、高集成度、低响应时间及低功耗等等特性，特别适合 AR/VR 等近眼设备。
- Micro LED 显示由于其良好性能，在穿戴设备、车载显示、手机、电视等领域具有广阔的应用前景。但由于技术难度大、成本高，Micro LED 显示将首先应用在高端的超大屏幕室内外显示和小尺寸的智能型手表、手环等可穿戴式装置。

图表 3：各显示技术性能对比

对比项	传统 LCD	OLED	Micro LED	Mini LED RGB	Mini LED+LCD
亮度 (cd/m ²)	500	1000	10 ⁷	3000	1000
发光效率	低	中	高	高	低
能耗	中	中	低	低	中
寿命	中	低	高	高	中
对比度	中 (1000:1)	非常高 (10000:1)	非常高 (10M:1)	非常高 (10M:1)	高 (5000:1)
图像残留	低	高	无	无	低
寿命	中	低	高	高	中
成本	低	中	高	高	低
适应尺寸	小中大	小中	无限制	大、超大	小中大
运作温度	0-60°C	-20-70°C	-50-120°C	-50-120°C	0-60°C
达到解析度	8K	4K	8K	8K	8K
达到 PPI	>=300	>=300	>=1000	>=40	>=300
反应时间	毫秒级	微秒级	纳秒级	纳秒级	毫秒级

资料来源：《Mini-LED 显示与 Micro-LED 显示浅析》-林伟翰，杨梅慧，东方财富证券研究所

1.2. 显示技术演进趋势：高清，降价，大尺寸，多元化

回望显示技术发展的历史，更清晰，更低价，更大尺寸和更真实的显示体验是人们所追求的，也是行业技术所进步的方向。

显示清晰程度对于人们视觉感受的体验影响最直接。从 4K 到 8K 分辨率显示，所需的像素量从 3840*2160 提高到 7680*4320，提高了 4 倍。在屏幕尺寸相同情况下，更高清的显示则要求单位面积更多像素数，即 PPI（每英寸像素数），以 75 英寸 8K 电视为例，PPI 为 117；而在相同尺寸的 4K 电视上，PPI 这

一数值为 59。

从 LED 到 Micro LED，通过芯片尺寸缩小进而实现更高清显示。更小的芯片尺寸允许更小的像素间距，意味着更高的 PPI 和分辨率，传统 LED 芯片尺寸 >1mm，Mini LED 尺寸在 50-100 μm，而 Micro LED 芯片尺寸小于 50 μm。Micro LED 在巨幕，车载显示，AR/VR 穿戴和柔性显示方面都有巨大的空间。

图表 4：LED 芯片演进趋势及 Micro LED 优势

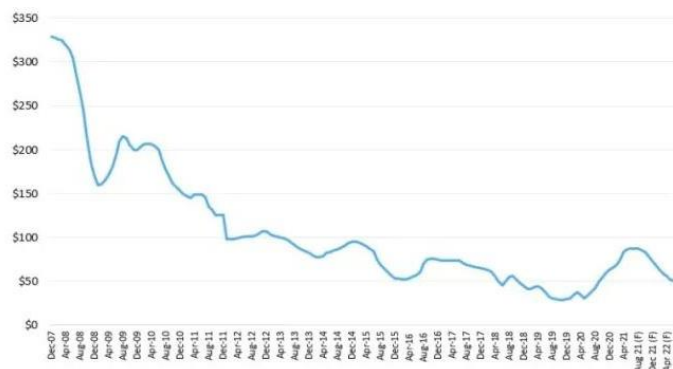


资料来源：《Micro LED 当前面临的瓶颈及技术进展》-光电子技术 2023.06，东方财富证券研究所

成本价格是一项显示技术能成功推广的重要因素。显示行业下游的手机、电脑等产品属于耐用消费品，弹性较大，消费对价格敏感程度较高。当显示产品价格开始被消费者接受，显示厂商会开始投资更多产能，供给增加导致显示产品价格下降进而刺激需求进一步上升，需求又会吸引更多竞争者加入和扩大产能，驱使显示方案成本长期下降，并最终维持在一个具有合理毛利水平的价格位置。

LCD 液晶显示是当前应用最广的显示方案，主要是因其成本低，并能保证相对不错的显示效果，是高性价比的显示方案。以 32 英寸液晶电视面板为例，2008 年至 2013 年，价格从 330 美元/片左右快速下降到 100 美元/片以下，2013 年到 2022 年，面板价格主要在 50-100 美元/片范围波动。

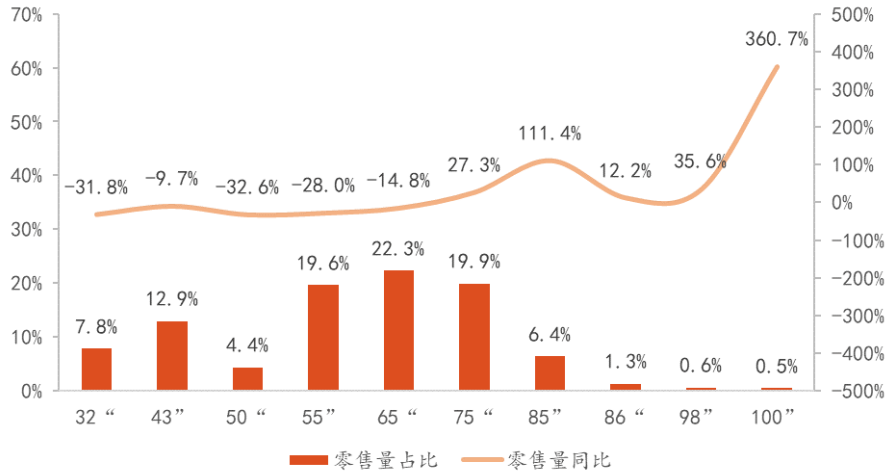
图表 5：2008 年至 2022 年 32 英寸液晶电视面板价格变化（单位：美元/片）



资料来源：Omdia 市场研究机构，东方财富证券研究所

大尺寸化是消费者对显示产品的追求方向之一。以智能手机为例，从 iPhone 4 的 3.5 英寸屏幕发展到全面屏的 iPhone 15 Pro Max 6.7 英寸屏幕，再到当前热门的折叠屏手机，更大的手机屏幕尺寸是科技厂商努力突破方向。在彩电市场也是类似的，根据奥维云网（AVC）推总数据显示，2023 年中国彩电市场大尺寸产品（75 英寸及以上）零售量和零售额实现全面增长，75 英寸产品零售量渗透率为 19.9%，较去年增长 6.4%，渗透率增长最为明显。75 英寸及以上产品成为消费者所选择的热门尺寸。

图表 6：2023 年中国彩电市场重点尺寸规模同比



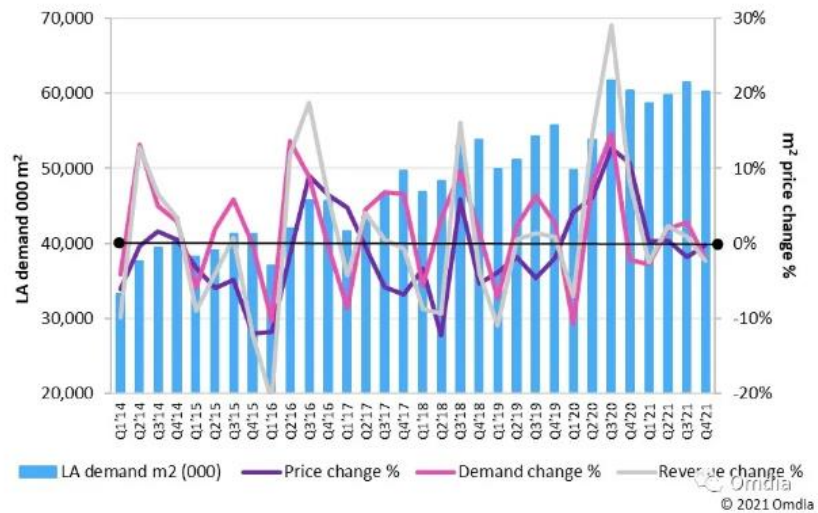
资料来源：奥维云网公众号，东方财富证券研究所

显示产业链呈现多元化发展，激发需求活力。随着显示屏的下游应用场景不断拓展丰富，显示行业也呈现出根据不同领域需求多元化发展的趋势。车载显示依然大热，透明屏成为热门概念，Mini LED 电视，腕带设备显示面板，Vision Pro 使硅基 OLED 受关注，Micro LED 量产等，以上领域都是未来显示行业的发展方向。

1.3. 技术创新开启显示行业新周期

显示行业具有明显周期性。以液晶周期为例，当液晶面板市场需求旺盛，供应不足，导致面板价格高企，面板制造商可享有更丰厚的利润，并开始扩大生产能力的投资。然而，新的生产能力的建设需要 1-2 年的前期准备。而当大量新产能投入市场后，需求量开始呈现下降趋势，市场供过于求，迫使面板制造商不得不调整价格以吸收过剩产能。随着面板价格的下降，液晶电视等终端产品的价格也随之下降，引发了消费者对更大尺寸、更多数量产品的购买需求。然而，面板制造商面临着赤字压力，因此不得不减少投资甚至关闭工厂进行重组，从而降低了产能增长速度。当市场需求开始表现出价格弹性时，产能增长无法跟上需求的增长速度，导致面板短缺，面板价格再度上涨。

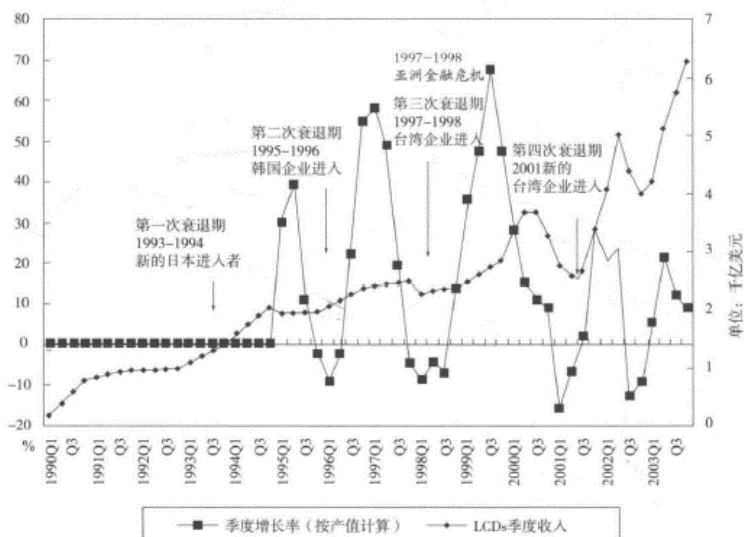
图表 7：2014-2021 年大尺寸面板需求与价格、需求和收入的变化



资料来源：Omdia 市场研究机构，东方财富证券研究所

后进入者利用衰退期获取技术能力，逆周期投资帮助后进入者追赶反超。举例来说，像韩国的三星和 LG 公司在 1993-1994 年的第一次衰退期采取了这样的策略。它们雇用了过剩的日本工程师，并在日本设立了研发中心，以利用衰退期间的资源和知识。随后它们等待下一个衰退期，在 1995-1996 年进行了大规模投资。同样，台湾企业在第二次衰退中建立了自己的能力。在 1997-1998 年的第三次衰退中，当日本企业减少投资时，台湾企业成功地谈判增加了自己的投资，并获得了技术转让。在 2001 年的第四次衰退中，新的台湾进入者通过投资各种基础的 TFT-LCD 技术也获得了成功。这种战略只对新进入者有用，因为衰退为他们提供了增加投资的“机会窗口”，而现有企业则不能这样做。

图表 8：1990-2003 年液晶周期

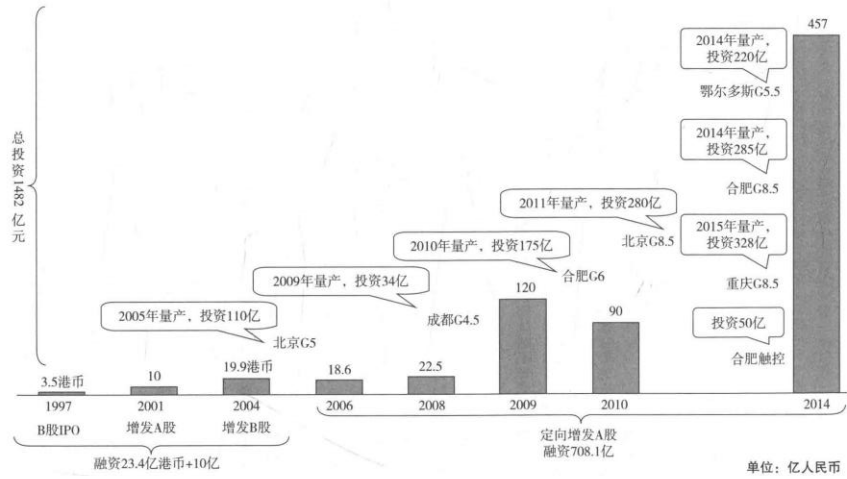


资料来源：《光变 一个企业及其工业史》-路风-2016，东方财富证券研究所

逆周期投资需要忍受巨大的亏损且投资金额大，这要求逆周期投资企业拥有充足资金来源。以京东方为例，2004-2013 年的十年间，京东方投资建设 7 条生产线，同时也经历了 6 年的主营业务亏损。期间，京东方通过多轮增发融资获取现金，避免了逆向投资导致的经营破产，最终成为了中国乃至全世界显

示行业的领军企业。而无法顺利融资的小企业可能会在逆周期中破产，即使不做逆周期投资，市场份额也可能在大企业扩产后遭受挤压而走向衰退。最终行业集中度提升。

图表 9：京东方的融资扩张概貌



资料来源：《光变 一个企业及其工业史》-路风-2016，东方财富证券研究所

显示行业竞争格局变革，产业链一体化程度提升。2023年，LED显示行业的集中度进一步提高，小型企业被淘汰，大型企业通过规模效应和技术优势扩大市场份额。未来，集中度将继续增加，大型企业领先优势进一步扩大。京东方控股LED外延芯片企业华灿光电，海信收购乾照光电，TCL、康佳、兆驰等企业与芯片企业合作或自主布局芯片产业。LED显示行业可能进入寡头竞争时代，中小企业面临降维竞争。

新技术涌现，小企业创新把握细分赛道机会。虽然显示行业大企业通过兼并和成本优势不断挤压小企业生存空间，但是当下显示行业技术方向繁多，小企业可以通过技术或渠道卡位细分市场，实现发展。例如卡莱特和诺瓦星云，卡位视频图像显示控制行业，处于下游异常竞争激烈的LED显示屏产业的中游环节，两家公司形成了各自的竞争优势并搭建了行业竞争壁垒，取得了较高的行业集中度。

图表 10：卡莱特广电演播 IP 化解决方案



资料来源：卡莱特公司官网，东方财富证券研究所

图表 11：诺瓦星云 XR 虚拟拍摄 LED 控制系统解决方案



资料来源：诺瓦星云公司官网，东方财富证券研究所

2. 蒸蒸日上，直显+背光 Mini LED 各展其能

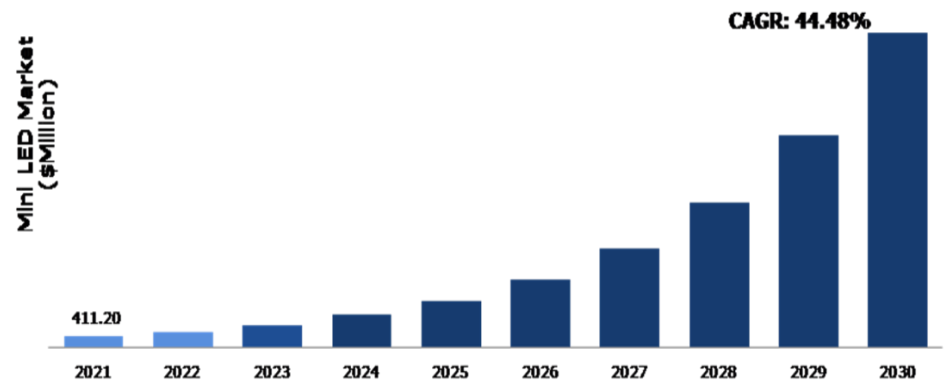
2.1. 新技术如火如荼，新项目纷至沓来

2.1.1. 行业高增长，项目落地进行时

Mini LED 是由芯片尺寸介于 100um-300um 的两组或两组以上红绿蓝发光芯片构成的 LED 器件；Mini LED 像素阵列、驱动电路组成显示模块，多个 MiniLED 显示模块、控制电路、电源转换器以及相应的结构件构成显示模组，若干显示模组最终可拼接成 Mini LED 屏体。Mini LED 可以作为独立的显示，也可以作为 LCD 的背光，帮助 LCD 性能提升并解决问题。Mini LED 背光和直显当前在应用场景上有明显区分，因此后续章节将按背光和直显分别展开研究。

Mini LED 市场增长快速。根据 Research Dive 市场研究机构数据，2021 年全球 Mini LED 市场规模约为 4.11 亿美元，预计到 2030 年将会增长至 109.31 亿美元，年均复合增速达到 44.48%。

图表 12：全球 Mini LED 市场增速



资料来源：Research Dive 市场研究机构，东方财富证券研究所

由于 Mini LED 技术作为显示行业发展重点的前景明确，也引起了大量公司在该领域进行立项研究和投资。根据 LEDinside 光电研究处不完全统计，2023 年共有 18 个项目立项，相较过往两年有所减少，对于 Mini/Micro LED 新项目投资与建设开始回归理性。早前设立的 Mini/Micro LED 项目已正式进入开工建设阶段，2023 年，有 20 家企业的 Mini/Micro LED 相关项目正式进入开工阶段，20 个项目投资规模总和约达 676 亿元。2023 年一批 Mini/Micro LED 项目也进入封顶、完工、投产状态，即将为 Mini/Micro LED 扩充新产能。

图表 13：2023 年 Mini/Micro LED 相关项目动态

投资主体	内容	项目	状态	时间	投资金额 (亿元)
TCL 华星	Mini/Micro LED 显示屏	武汉 T5 项目	竣工	4 月	150
创维	Mini LED 背光模组及终端	创维武汉 Mini LED 显示科技产业园	竣工	4 月	35

鸿利智汇	MLED 显示模组	LED 新型背光显示二期项目	竣工	3 月	20
芯瑞达	Mini/Micro LED 显示模组	连 达 光 电 Mini/Micro 新型显示产业基地	封顶	12 月	3
沃格光电	Mini LED 玻璃基板	Mini LED 基板项目	封顶	2 月	16.5
康佳	MLED 直显产品	重庆康佳半导体光电产业园	完成	1 月	300

资料来源：LEDinside 光电研究处，东方财富证券研究所

2.1.2. 产业链降本进行时，新技术快速普及

Mini LED 背光和直显产业链相似，上游原材料包括 LED 芯片、灯珠、PCB、玻璃基板、驱动 IC 等；Mini LED 直显使用 RGB 三色芯片可以作为像素点直接显示图像，Mini LED 背光本质是仍是液晶显示，Mini LED 作为外部光源后通过滤色片显示颜色，因此在中游环节直显相比背光省去了背光模组和液晶面板环节；在下游环节，背光目前主要应用在电视、显示屏等领域，直显主要应用在户外广告、会议大屏等领域。

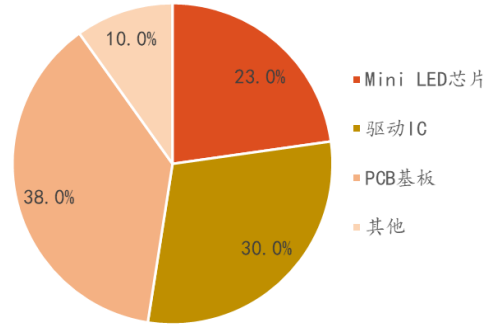
图表 14： Mini LED 产业链图谱



资料来源：中商产业研究院，LEDinside 光电研究处，东方财富证券研究所

Mini LED 成本主要来自芯片、驱动 IC 和 PCB 基板。根据行家说 Research 拆分一个 65 吋 Mini LED 灯板成本结构，Mini LED 芯片大约占成本 23%，驱动 IC 占成本 30%，PCB 基板占成本约 38%。为了实现降本，可以在芯片、驱动 IC 和 PCB 基板方面努力，包括（1）高压芯片：配合 AM 架构驱动 IC 减少 LED 串联颗数，同时使 PCB 布线更加简洁；（2）异形板 PCB：通过鱼骨形 PCB 减少用料；（3）大出光角：搭配光学方案增加出光角从而减少 Mini LED 芯片颗数等。

图表 15: 65 吋 Mini LED 灯板成本拆分



资料来源：行家说 Display 公众号，东方财富证券研究所

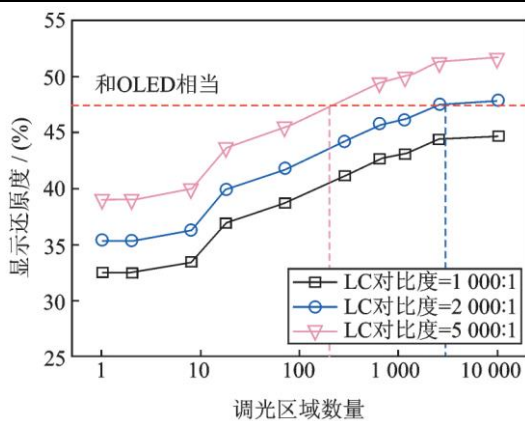
2.2. Mini LED 背光，电视、车载与设备多点开花

2.2.1. 从高端品类开启渗透，电视和车载是主要方向

Mini LED 可以延续 LCD 优势并改善问题。LCD 相比 OLED 技术在成本和寿命方面，具有明显的优势；在色域、分辨率、功耗方面几乎相当；在对比度和运动图像模糊方面，曾有明显劣势。而 Mini LED 可以为 LCD 性能提升提供高动态范围和局部亮度调节，也可以解决 LCD 对比度和运动模糊的问题。

具体而言，OLED 技术的高对比度源于其像素级别的调光技术，也就是具有足够多的调光区域，LCD 的对比度由 LC 层和背光调光设计共同决定。为了达到与 OLED 相同的表现，当 LC 层的对比度达到 5000:1 时，需要 200 个调光区域；当 LC 层达到对比度 2000:1 时，需要 3000 个调光区域。传统的 LED 背光不能分出足够的可控区域，如果采用 Mini LED 背光技术，就可以达到需要的控制精度要求。

图表 16: LCD 所需调光区域数量



资料来源：《Mini LED助力下一代LCD技术发展》-吴诗聪-2018，东方财富证券研究所

图表 17: Mini LED 与传统背光显示屏比较

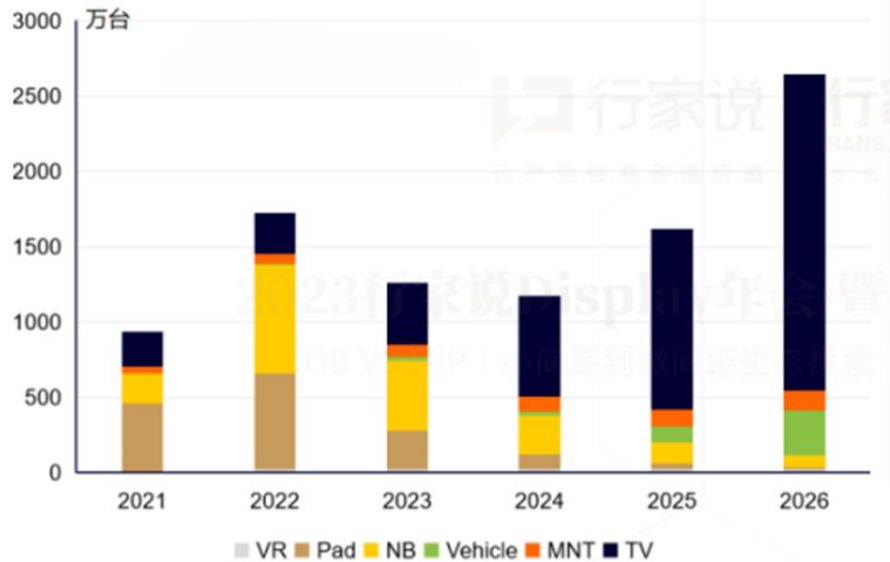
显示屏	常规 IPS 液晶屏	Mini LED 液晶屏
对角线尺寸/ (cm)	17.5	16.4
分辨率	1080*2160	1440*2880
色域/ (%)	84	100
峰值亮度/ (cd/m ²)	500	>1000
最大对比度	1500:1	3000000:1
位数	8	10
动态区域	无	288

资料来源：《Mini LED助力下一代LCD技术发展》-吴诗聪-2018，东方财富证券研究所

Mini LED 背光与上一代 LCD 显示一脉相承，电视为主要增量。LCD 经过多年的市场拓展，在电视、电脑等领域应用广泛，由于 Mini LED 背光与 LCD 背光技术原理一致，可以很好利用 LCD 的产业链和市场渠道推广。根据行家说

《2023 Mini LED 背光调研白皮书》中成果，2023 年，Mini LED 背光产品整体出货量约为 1259 万台，Mini LED 背光 TV 板块同比增长近 50%，预计 2024-2026 年 TV 将保持增长，成为 Mini LED 背光最主要的拉动力量。

图表 18：2023 年 Mini LED 背光市场情况



资料来源：《2023 Mini LED 背光调研白皮书》-行家说 Display-2023，东方财富证券研究所

Mini LED 背光 TV 到达价格甜蜜点，预计渗透将加速。目前，大部分品牌的 Mini LED 背光电视价格普遍降价至 1 万元以下，虽然仍为普通 LCD 电视价格两倍以上，但是已经进入普通消费者可接受的价格范围。Mini LED 电视相比 LCD 可以获得更佳使用体验，而 OLED 电视价格普遍还在 2 万元以上，如果消费者需要选择一款高端电视，则 Mini LED 会成为消费者的首选。

图表 19：2024 年 Mini LED 背光电视市场售价

品牌	型号	尺寸	售价
TCL	Q10G Pro	55/65/75	6999/8499/10999
海信	Vidda Z	75/85	5599/7599
创维	A7D	65/75/85	6999/9999/13999
华为	智慧屏 V5 Pro	75/85/98	13999/21998/36999
小米	S Pro	65/75/85	4499/5999/7999
索尼	XR	65/75/85	10499/15699/27999
三星	QN85Z	65/75/85	9499/12499/15999

资料来源：京东官网，东方财富证券研究所（备注：价格依据来自于京东商城官方各品牌自营店售价，时间截至 2024 年 4 月 2 日）

车载 Mini LED 上车中控屏，车载 Mini 市场蓄势待发。Mini LED 上车是最受关注的市场热点之一，2023 年车载市场之中，Mini LED 背光的主要车型价格集中在 30-50 万之间。2024 年 3 月发布的小米 SU7，全系价格低于 30 万元，依然搭载了 16.1 英寸 Mini LED 背光屏幕，由 TCL 华星独供。TrendForce 集邦咨询预计，在欧美系、中国新能源车厂的推动下，2023 年车用 Mini LED 背光显示器出货量将超 5 万片，2024 年车用 Mini LED 背光显示器出货量也将不断

增加，预计超过 130 万片。

图表 20：搭载 Mini LED 背光车载显示屏部分车型

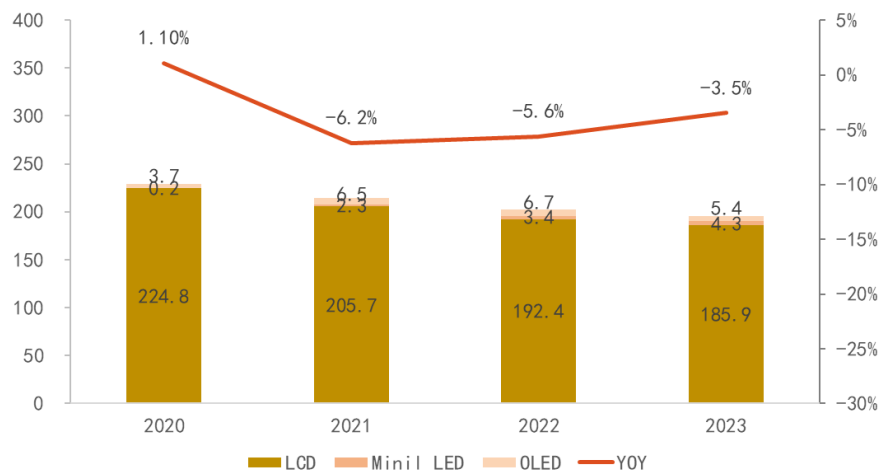
车型	应用	上市/发布时间
小米SU7	16.1英寸TCL华星Mini LED中控屏	2024年3月
仰望U8	23.6英寸Mini LED仪表盘与Mini LED副驾驶娱乐屏	2023年7月
林肯新款航海家	双23.6英寸环抱式4K超高清Mini LED屏	2023年4月
理想L7	Mini LED安全驾驶交互屏	2023年2月
飞凡R7	搭载京东方联合隆利科技的12.3英寸Mini LED副驾屏、10.25英寸Mini LED仪表盘	2022年9月
上汽荣威RX5	搭载聚飞光电27英寸4K Mini LED全景智能交互滑移屏	2022年8月
理想L9	搭载聚飞光电Mini LED安全驾驶交互屏	2022年6月
凯迪拉克LYRIQ	搭载群创光电33英寸环幕式MiniLED背光超视网膜屏	2022年6月
奔驰Vision EQXX	奔驰、大陆汽车集团及TCL华星合作研发的47.5英寸贯穿A柱 Mini LED显示屏	2022年1月
蔚来ET7	搭载京东方10.2英寸HDR MiniLED背光数字仪表	2021年1月

资料来源：LEDinside 光电研究处，东方财富证券研究所

2.2.2. Mini LED TV 逆势增长，市场渗透加速打开利润空间

全球 TV 出货量下降，Mini LED 逆势增长。根据奥维睿沃统计，2023 年全球 TV 出货量为 1.96 亿台，同比下降 3.5%，OLED 电视出货量 540 万台，下降了 19.4%。根据洛图科数据，Mini LED 电视 2023 年出货量为 430 万台，同比增加 24.6%，预计 2024 年 Mini LED 电视出货量将反超 OLED 电视。在电视市场小幅萎缩的情况下，Mini LED 电视实现逆势大幅增长，尤其是在中高端渗透较快，预计会成为 TV 厂商重点竞争领域。

图表 21：2020-2023 年全球 TV 出货量（单位：百万台）



资料来源：洛图科技公众号，奥维睿沃公众号，东方财富证券研究所

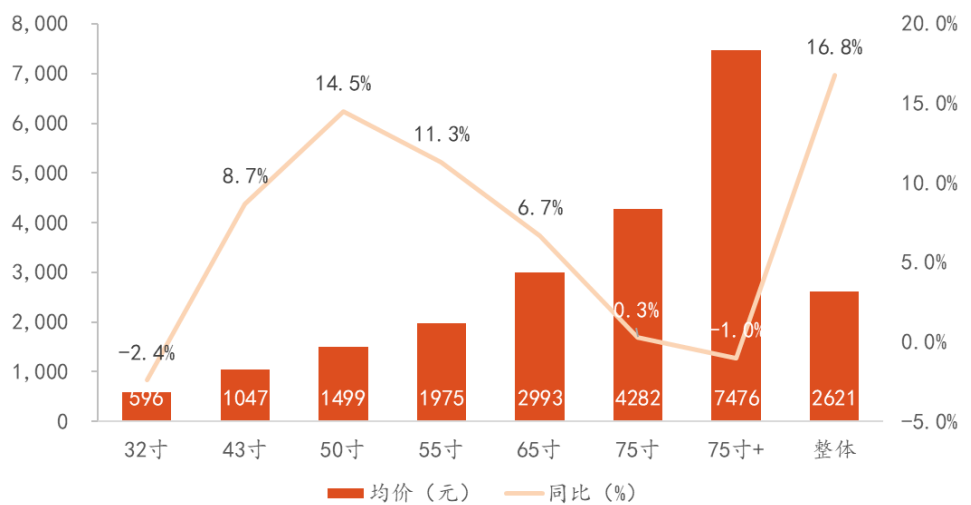
渗透率快速提升，高端市场超越 OLED，持续向中低端渗透。根据奥维云网推总数据显示，2023 年中国彩电 Mini LED 市场零售量渗透率为 2.9%，较去年增长 1.8pcts，零售额渗透率为 9.8%，较去年增长 5.4pcts。

Mini LED 主要竞争对手是同样为高端的 OLED 电视，由于 OLED 电视市场参与者相比 Mini LED 更少，未能形成规模效应，良率不足导致成本下降困难。反观 Mini LED 电视，随着产业端投入加大，产业链逐渐成熟，规模效应逐渐显现，Mini LED 电视的成本仍有下探空间，未来我们预测 Mini LED 将在高端市场继续挤占 OLED 电视份额。

Mini LED 受益于“口红效应”。在经济不景气时，人们强烈的消费欲望会驱使购买比较廉价的奢侈品。就电视领域而言，随着 Mini LED 的持续降价，预计与 LCD 电视的价差也会逐渐缩小，Mini LED 电视比传统 LCD 液晶电视拥有更佳的显示效果，同时又比 OLED 电视的价格更加“亲民”，成为了一种相对廉价的高端商品。

高端产品线为厂商打开利润空间。电视市场价格竞争激烈，产品利润空间持续被压缩，根据奥维云网推总数据，2024 年 2 月，55/65/75 寸彩电国内线上销售均价仅为 1975/2993/4282 元。而 Mini LED 电视作为高端产品线，为厂商提供更大的利润空间，2023 前三季度，4K Mini LED 电视均价为 4K LCD 电视的 1.8-2.3 倍。

图表 22：2024 年 2 月中国彩电线上市分尺寸均价及同比



资料来源：奥维云网公众号，东方财富证券研究所

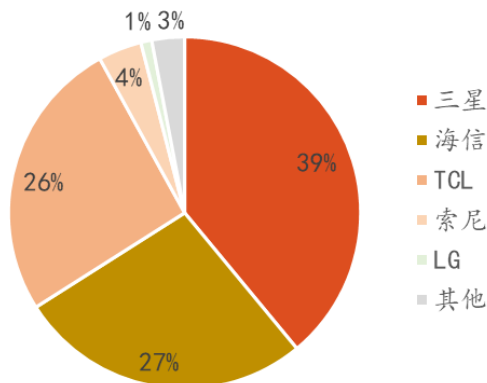
2.2.3. 新进入者刺激设备需求，多种降本方案齐发力

Mini LED 具有技术壁垒，目前行业集中度更高。Mini LED 电视产品发展时间较短，市场参与者相对 LCD 更少。DSCC 公布的数据显示，截至 2023 第三季度，三星电子在全球 Mini LED 电视市场上占有 39% 的市场份额，海信、TCL、索尼、LG 电子的市场份额分别为 27%、26%、4% 和 1%。市场研究机构 Counterpoint Research 联合 DSCC 共同发布的 2023 全球电视出货量报告显示，三星、海信、TCL、LG、小米位列出货量份额前五，份额分别为 16%、11%、11%、10%、5%。

市场参与者增加，生产设备需求增加。Mini LED 市场热度的持续高涨同样引得入局者的增加，2023 年 Mini LED 市场的品牌数量上升至 16 个，相比 2022

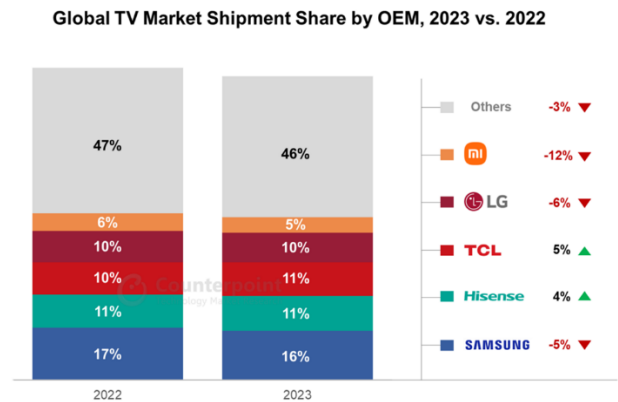
年增加 1 家。随着 Mini LED 市场参与者越来越多，在该领域的资本开支也会增加，对于生产设备的需求也将提高，利好 Mini LED 设备企业。

图表 23： 2023Q3 全球 Mini LED 市场份额



资料来源：DSCC 研究机构，东方财富证券研究所

图表 24： 2022-2023 全球 TV 出货量份额按 OEM 厂商分



资料来源：Counterpoint 研究机构，DSCC 研究机构，东方财富证券研究所

Mini LED 多种降本方案齐头并进，促进行业快速降本。通过我们在行业内的调研后确定了几个降本的方向：

- **LED 芯片：**随着产能提升带来规模效应和技术进步带来良率提高，LED 芯片价格会逐渐降低。当前可以增加 LED 芯片的发光角度来减少 LED 芯片使用量，同时结合光学设计改进发光不均问题；
- **转移：**通过巨量转移技术，提升转移效率；
- **背板：**成本更低且能提升转移良率的背板格外重要。通过采用“灯条状”方案可以让 PCB 面积减少 50%，另外，玻璃基背板是一个发展方向，但是经过钻孔，布线，镀铜，磨边工艺后的玻璃基板价格较高，只能用在高端产品线，目前需求较少；
- **驱动芯片：**通过单颗驱动芯片驱动多分区或者分散式驱动芯片，都可以降低驱动芯片的成本。

Mini LED 背光供应链较长，如果能够促进 Mini LED 背光供应链整合可以有效降低 Mini LED 背光成本。目前，从 LED 芯片到转移，到背光模组，再到面板组装，每一个环节都由单一的厂商来完成，这样每一个环节都会增加 Mini LED 背光的成本。如果能够整合转移、背光、LCM，甚至整合 LED 芯片，则更有助于供应链的管理，良率的提升，以及成本的降低。

2.3. Mini LED 直显，出海与应用场景拓展

2.3.1. LED 显示屏市场复苏，小间距加速渗透

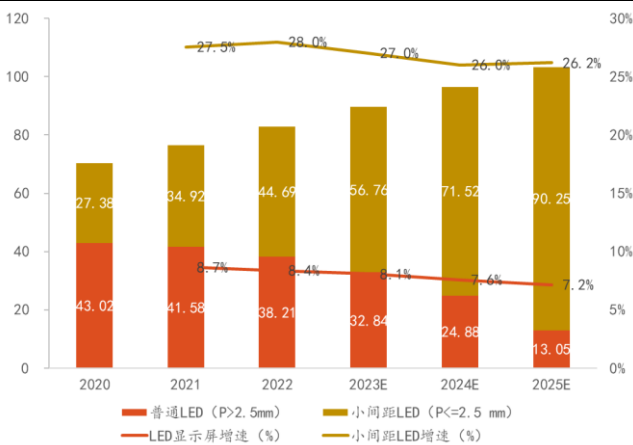
全球与国内 LED 显示屏市场复苏。根据 Allied Market Research 市场研究机构预测，全球 LED 显示屏市场规模从 2022 年 82.9 亿美元，增长到 2025 年的 103.3 亿美元，复合增长率为 7.6%。国内市场，高工产研 LED 研究所调研数据显示，2023 年上半年中国 LED 显示屏市场规模约为 242 亿元，同比增长 3.42%。受全球经济疲软和国际形式影响，LED 显示市场在前两年承压，但是随着 2024 年全球经济在美元加息周期结束后迎来复苏，在奥运会和欧洲杯等国

际大型体育赛事的带动下，全球 LED 显示屏市场将迎来复苏。

小间距 LED 市场增速较快。根据 Trendforce 集邦咨询预测，全球小间距 LED 显示屏 ($P \leq 2.5\text{mm}$) 市场规模从 2022 年 44.69 亿美元，增长到 2025 年的 90.25 亿美元，复合增长率为 7.6%，占比从 54% 提升至 87%。国内市场来看，2023 年，中国大陆小间距 LED 显示屏市场的销售额为 155 亿元，同比下降 6.1%；出货面积为 108.4 万平方米，同比上涨 16.7%。小间距 LED 已经进入性价比最优阶段，渗透率持续攀升，同时技术创新不断催生了新机遇。

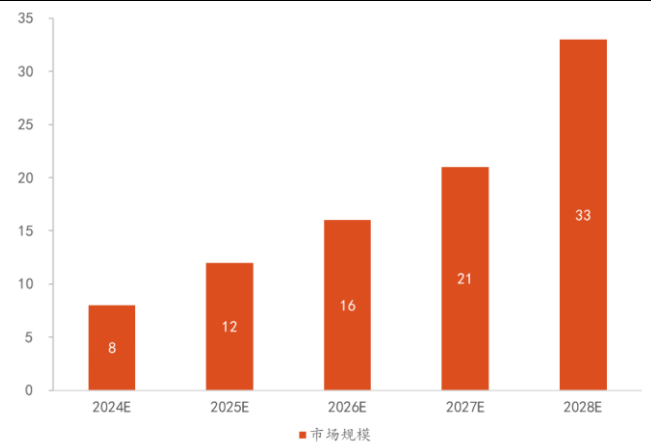
市场逐渐进入到微间距 Mini LED 时代。LED 显示当前已经步入了微间距 ($P < 1.0\text{mm}$) 时代，产品渗透到了会议室、监控室、演播厅等专业显示、零售商超、创意情景、XR 扩展显示等商业显示，以及公共显示的各个场景。虽然 Micro LED 在产出效率和显示效果上可以更好满足 LED 显示需求，但在当前封装技术条件下，COB 和 IMD 封装技术仅能实现 Mini 产品的落地，在 MIP 封装更加成熟后 LED 现实将通向 Micro 时代。洛图科技预计，2028 年，Mini LED 直显 ($P < 1.0\text{mm}$) 的全球市场规模将达到 33 亿美元，2024 年到 2028 年的复合增长率约为 40%。

图表 25：2020-2025 年全球 LED 和小间距 LED 市场规模预测（单位：亿美元）



资料来源：Allied Market Research 市场研究机构，Trendforce 集邦咨询，中商产业研究院，东方财富证券研究所

图表 26：2024-2028 年全球 Mini LED 直显市场规模预测（单位：亿美元）



资料来源：洛图科技公众号，东方财富证券研究所

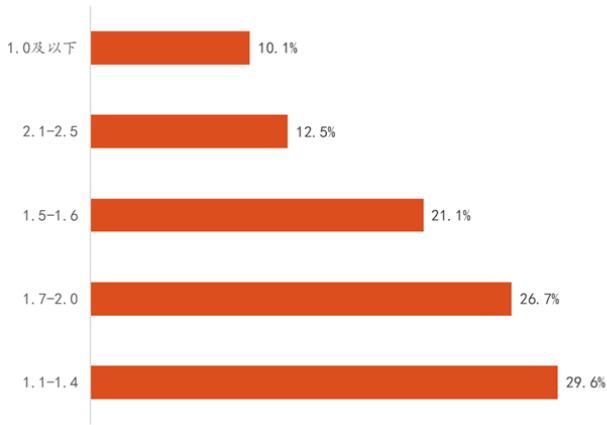
微缩化趋势不改，但进程有所放缓。LED 小间距终端市场分间距来看，根据迪显咨询数据，2023 年全年 P1.2mm 为主的间距段销额出货位居首位，P1.0mm 以下的微间距产品销额占比破 10%，但是两项产品同比 2022 年度仅有微幅成长。P1.5-2.5 仍然占据 60% 以上的出货份额，仍是渠道市场的出货主力产品。

从宏观环境看，2023 年各地方政府预算收紧明显，同时 LED 显示屏体项目采购金额大幅收缩，但平均每项目面积却呈现增长。根据迪显咨询《2023 年中国大陆 LED 小间距月度中标项目数据库》统计，大政府采购 LED 小间距的平均面积由 22 年的 18 m² 上升至 20 m²/项目，但屏体投入金额却由 27 万下降至 22 万/项目。这进一步印证了终端用户出现消费降级，行业采购微间距进程明显放缓。

新进入者增加，行业集中度有所下降。在 Mini 和 Micro LED 新技术概念加持下，LED 直显技术受关注程度走高，带动更多的企业入局 LED 直显市场，如家电企业、面板企业、传统商显企业等，激发了 LED 显示市场品牌活力，同时各品牌利用自身区域或行业或渠道资源优势快速导入落地相关项目，使得市

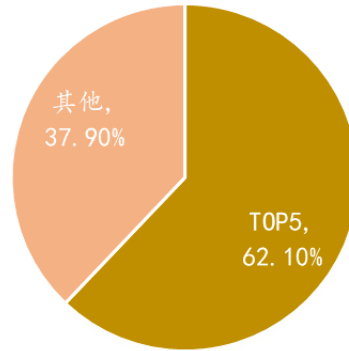
场品牌集中度下降。COB 封装在 P<1.0 的 Mini LED 市场的应用比例最高，根据迪显咨询数据，2023 年中国 LED 小间距 TOP5 企业占有率合计 62.1%，同比下降近 5 个百分点，市场品牌集中度有所下降。

图表 27：2023 年中国大陆 LED 小间距终端市场分间距销售占比



资料来源：迪显咨询公众号，Trendforce 集邦咨询，中商产业研究院，东方财富证券研究所

图表 28：2023 年中国大陆小间距 COB 终端市场品牌变化



资料来源：迪显咨询公众号，东方财富证券研究所

2.3.2. COB 渗透提升空间明确，多种封装方案将共存

Mini LED 显示对 LED 芯片数量的需求是远大于大间距 LED 显示，因此对于封装后灯珠的需求量增加，封装环节在产业链中的价值占比提升，另一方面，Mini LED 封装方式使封装厂商从原来单纯的提供 SMD LED 灯珠变成了提供灯板，封装环节在 Mini LED 显示产业链中的重要性日益提升。

多种技术路径探索 Mini LED 显示封装技术，未来将长期共存。传统小间距可以采用 SMD 贴片式 LED，但随着间距的缩小面临很多缺陷，进而催生了 IMD、MIP、COB 和 COG 等技术路径。但是各个新技术路径各自存在劣势，目前没有完全胜出的技术，各个厂商也选择压注不同路径，我们预计各自技术未来还将长期共存：

- **IMD 封装：**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。“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 Mini RGB 芯片合成的“灯珠”，但是较难实现更小间距显示；
- **MIP 封装：**在外延片上将 Micro LED 芯片巨量转移到载板上，然后直接封装，切割后再进行检测和混光，这一过程可以直接剔除不良灯珠，后续无需返修。MIP 方案理论上兼容传统 SMT 设备，可以维持原本的产业链模式，也节省了购置新设备产生成本，但是封装工艺要求较高；
- **COB 封装：**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。COB 在推广后优势很大，但是生态链不够丰富限制 COB 技术发展，产业规模效应未形成，成本仍较高；
- **COG 封装：**与 COB 类似，将 LED 芯片直接封装在玻璃基板上的方式，具有结构简单、超薄显示等优势，但同时也面临技术不成熟，产业链不完善的问题。

图表 29：主流直显封装技术路线优缺点对比

封装工艺	IMD	MIP	COB	COG
适用范围	P0.6-1.5	P0.3-1.25	P0.6-1.5	P0.05-1.25
下游工艺	SMT	SMT/DB+GOB	DB	Mass Transfer
下游基板	PCB	PCB/Glass	PCB	Glass
成本	高	低	高	高
工艺复杂度	低	中	高	极高
缺点	● 较难实现更小间距显示	● 封装工艺要求高； ● 结构小，器件脆弱，影响可靠性	● 易出现色彩不均匀； ● 良率低，较难维修	● 技术不成熟； ● 产业链不完善

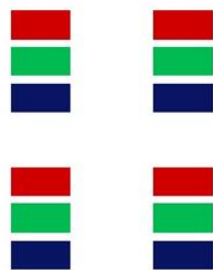
资料来源：LEDinside 光电研究处，东方财富证券研究所

虚拟像素强化 COB 的竞争优势。虚拟像素将每个 LED 共享给多个像素点，以 4 倍增方案为例，将 4 倍于物理像素的像素按奇偶列和奇偶行分四次送到物理像素上显示，相当于将间距缩小一半，实现原来四倍的分辨率。尽管在显示效果方面虚拟像素和实像素仍然有颗粒感，但在像素增强算法的支持下，观看者在一定距离之外的直接感官差异并不明显。这样一来，在显示效果和使用者体验高度接近的条件下，虚拟像素技术节省了大量成本，为 COB 带来了额外优势。

图表 30：实像素与虚拟像素示意图

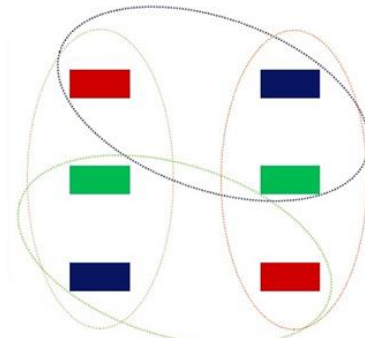
虚拟像素 基于间距1.25mm的比较				
像素名称	RGB 实像素	RGGB 4灯虚拟像素	RGB 三灯亚像素	RGB 三灯虚拟像素
参考图片				
分辨率	4x4	4x4	4x4	4x4
实际需要芯片数	48 (100% of real pixel)	16 (1/3 of real pixel)	24 (1/2 of real pixel)	12 (25% of real pixel)
最大亮度 (nits)	1,000	800	900	700
驱动方式	单倍密	4/8倍密	3/6倍密	4倍密
最大亮度	1000 nits	800 nits	900 nits	700 nits
功耗@600nits	≈ 62 W	≈ 68 W	≈ 65 W	≈ 71 W
成本	≈ 100%	≈ 40%	≈ 50%	≈ 30%

实像素与虚拟像素



实像素

RGB*4 → RGB*2
RGB芯片用量减少

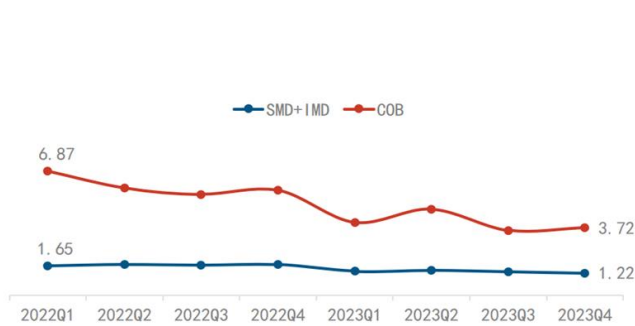


虚拟像素

资料来源：《2023 小间距与微间距显示屏调研白皮书》，行家说 Display 公众号，东方财富证券研究所

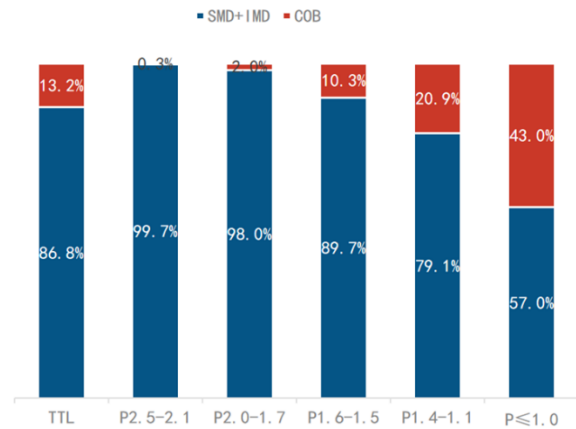
我们看好 COB 持续降本后的渗透，成为封装技术的发展方向。根据洛图科技数据，2023 年，COB 产品的销售金额占到中国整体小间距市场的 13.2%，其中，在微间距(P<1.0mm)市场中，更是占到 43%的比例。COB 降本驱动主要是依靠良率提升，同时更多参与者进入带来规模效应，目前部分企业在 P1.2 间距上将 COB 成本控制到与 SMD 接近，下游市场愿意以同样价格选择 COB 方向产品。洛图科技预测，到 2028 年，中国小间距 LED (P2.5 以下) 显示屏市场中，COB 技术的销售金额占比将达 30%以上。

图表 31：2022-2023 中国小间距 LED 显示屏分封装技术产品均价走势（单位：万元/平米）



资料来源：洛图科技公众号，东方财富证券研究所

图表 32：2023 年中国小间距 LED 显示屏各间距分技术结构



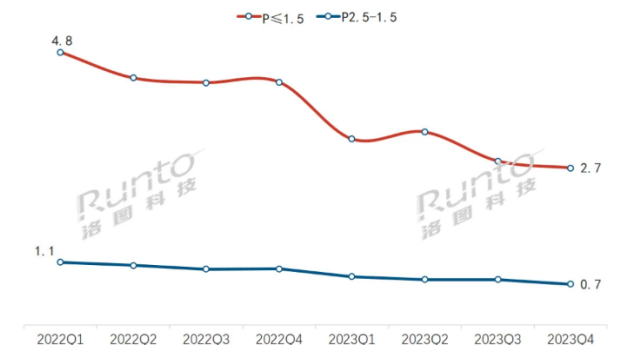
资料来源：洛图科技公众号，东方财富证券研究所

2.3.3. 成本持续下探，出海和新场景应用刺激需求提升

小&微间距 LED 显示屏成本下降驱使价格下探。成本和价格是 LED 显示产业最核心的话题，2023 年，随着小间距 LED 显示屏的成品率提升，上游供给的持续扩张，市场总体上呈现供大于需的局面，整体市场均价继续下滑，到 2023 年第四季度，P<=1.5 的小间距 LED 显示屏均价已经降至 2.7 万元/平方米，与 2022 年第一季度均价相比下降 42%。2024 年 3 月，国星光电公布了其 P1.2 和 P0.9 产品价格曲线图，预计 2024Q1，这两个规格的产品价格将同比下降 50%-60%。

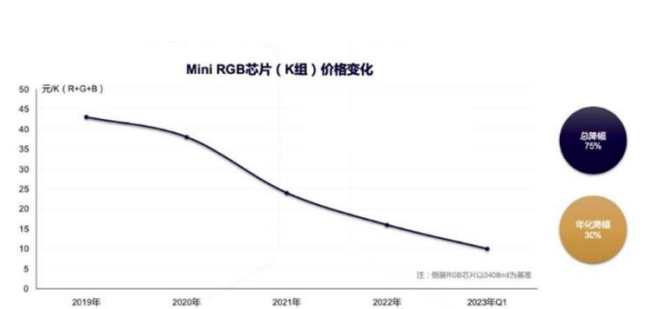
成本端来看，自 2021 年以来，LED 显示供应链上芯片、封装和显示模组的价格均有下降，尤其是 Mini RGB 芯片技术持续进步，价格持续优化，从 2019 年至 2023Q1，Mini RGB 芯片价格下降 75%，年化降幅 30%。

图表 33：中国大陆小间距 LED 显示屏及显示模组均价走势（单位：万元/平米）



资料来源：洛图科技公众号，东方财富证券研究所

图表 34：2019-2023Q1 Mini RGB 芯片价格变化



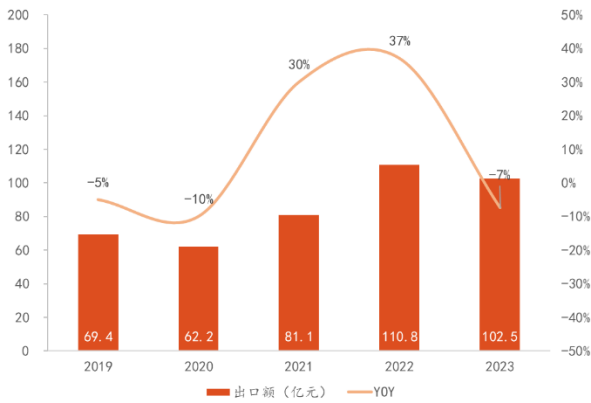
资料来源：行家说Display公众号，东方财富证券研究所

2023 年 LED 显示屏出口遭遇挑战。根据海关最新数据，2023 年中国 LED 显示屏出口额为 102.54 亿元，相比 2022 年同比下降 7.4%。从地区来看，亚洲市场份额占到出口总额一半，其中东南亚市场、中东市场活跃，其次是欧美、南美洲等地区。2023 年 LED 显示屏出口下滑的原因我们认为受到全球经济疲软和地缘政治风险，而东南亚、中东等新兴市场可能会成为国内 LED 厂商出口的重要目的地。

出海仍是国内 LED 企业获取业绩增长的重要途径。LED 显示屏出口受益于出口退税，出口的毛利率高于内销约 10%。同时出口的收款等也较为顺畅，叠加美元升值因素，出口的综合毛利率要远高于内销。目前，国内主流 LED 屏厂商，如利亚德、洲明、艾比森、雷曼、奥拓电子、联建光电等企业都在海外建立了自己的网点，而且都取得了不错的业绩。

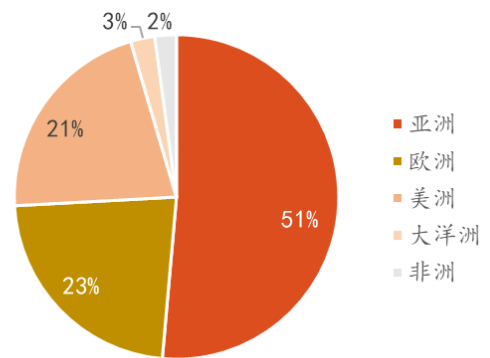
2024 年 LED 屏幕海外市场预计重回增长通道。2024 年预计美元加息周期结束，同时有奥运会和欧洲杯等大型体育赛事举办，刺激全球商贸、旅游、商业、娱乐、零售、酒店等消费业态的复苏，LED 显示的应用场景再次被激活。亚非拉等新兴市场经济体伴随着各领域室内及户外显示大屏渗透率的提升将带来更高的增长。

图表 35: 2019-2023 年中国 LED 显示屏出口额



资料来源: 中国海关总署, 屏显世界公众号, 东方财富证券研究所

图表 36: 2023 年中国 LED 显示屏出口各大洲占比



资料来源: 中国海关总署, 屏显世界公众号, 东方财富证券研究所

当前小间距 LED 显示屏应用场景从视频会议开始多元化拓展。根据洛图科技数据，2023 年全年，小间距 LED 显示屏在视频会议场景的出货面积占比为 43%。信息发布应用场景的占比在下半年第三、四季度显著提升，环比均增长超过 8 个百分点，至 2023 年第四季度占比超过一半，达到 52%。总体而言，小间距 LED 显示屏在监控、调度、指挥等专业场景已经取代了 DLP 拼接屏，并不断挤压 LCD 拼接屏及投影的市场份额。此外，在会议室、机场、商场的广告宣传屏、企业或科技馆博物馆的展览展示，以及大型节目的舞台等领域，小间距 LED 显示屏也正在替代传统的显示产品。

终端持续创新激发新场景需求。未来 LED 显示屏市场增长的主要动能将来自于微小间距显示的发展，以及虚拟拍摄、裸眼 3D、影院屏、LED 一体机、透明屏、以及消费级家用显示等细分新兴应用市场的加速落地。

图表 37：2023 年中国小间距 LED 显示屏细分应用结构季度变化



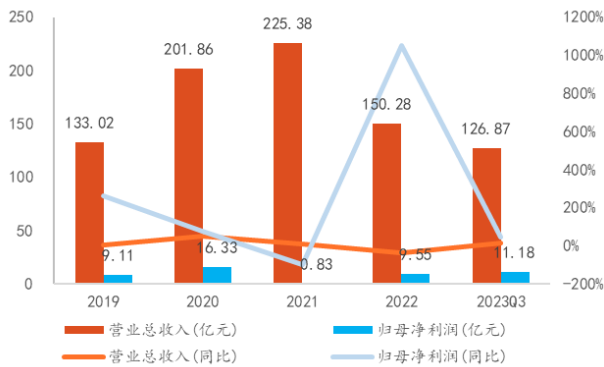
资料来源：洛图科技公众号，东方财富证券研究所

3. 重点公司梳理

3.1. 兆驰股份

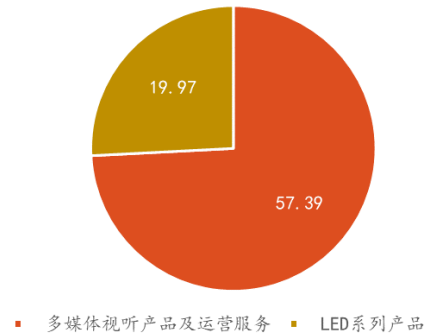
兆驰股份成立于 2005 年，主营业务分为三大板块：智慧显示、智慧家庭组网及 LED 全产业链。公司在 2024 年 1 月发布业绩预告，2023 年预计实现归母净利润 15-18 亿元，同比增长 30.90%至 57.08%，预计实现扣非归母净利润 13.9-16.9 亿元，同比增长 45.57%至 76.99%。

图表 38：2019-2023Q3 兆驰股份收入利润及增速



资料来源：Choice兆驰股份财务摘要，东方财富证券研究所

图表 39：2023H1 兆驰股份营收构成按产品分



资料来源：Choice兆驰股份主营构成-按产品划分，东方财富证券研究所

LED 封装景气度回升，Mini LED 芯片取得突破。公司的 Mini LED 背光产品涵盖了多种技术路径，包括 Mini COB、Mini POB、MPOB、Mini Lens 等。目前，公司的 Mini LED 电视背光模组已经被国内外顶尖电视品牌客户所采用。在芯片方面，氮化镓芯片扩产项目已经逐步提升产能并达到满产目标，新释放的产能将用于生产更高价值的 Mini BLU 和 Mini RGB 芯片。同时，芯片微缩技术取得了实质性突破，Mini RGB 芯片的微缩化使得在保持同等光效的前提下，成本直线下降，为 Mini LED 显示产业链的成本降低提供了有力支持。

深度合作北美大客户，实现电视 ODM 出货量增长。2023 年，公司全年电视出货量约 1050 万台，排名专业代工厂第三，同比大幅增长 24.7%，在专业代工厂中涨幅最大。增量主要来自于海外市场，尤其是北美电视市场复苏，带动区域客户的代工订单和出货量大增。

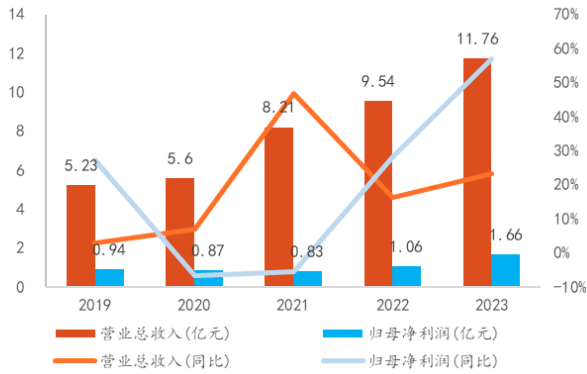
卡位 COB 助力弯道超车。公司引领 COB 显示技术创新，在 COB 显示市场中占有绝对市场份额。公司现有的 700 条 Mini COB 封装线已全部实现满产，单月产能为 10,000 平米。目前，公司 COB 产品目前在 P1.25 以下的点间距显示市场渗透率已经超过 50%，公司通过 COB 技术在 LED 直显对其他直显封装厂商进行挑战。

3.2. 芯瑞达

芯瑞达致力于新型显示材料、模组与终端的设计生产制造，产品包括新型显示光源及其在传感、健康领域的延伸应用，显示光电系统或模组，以及车载显示、商业与智能显示等各种新型高清显示终端。2023 年公司实现营收 11.76 亿元，同比增加 23.25%，其中显示终端 4.97 亿，显示模组 6.63 亿，健康智能

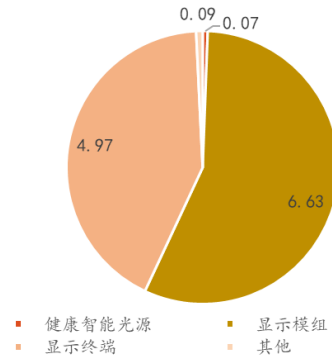
光源 0.07 亿,其他产品 0.09 亿,实现归母净利润 1.66 亿元,同比增长 57.08%。

图表 40: 2019-2023 芯瑞达收入利润及增速



资料来源: Choice芯瑞达财务摘要, 东方财富证券研究所

图表 41: 2023 芯瑞达营收构成按产品分



资料来源: Choice芯瑞达主营构成-按产品划分, 东方财富证券研究所

Mini LED 在电视领域持续高速渗透, 市场增量空间可观。根据奥维云网数据, 2023 年中国彩电 Mini LED 市场零售量渗透率为 2.9%, 较上年增长 1.8pcts, 零售额渗透率为 9.8%, 较上年增长 5.4pcts, 预计 2024 年国内 Mini LED 电视零售量渗透率将达到 4.9%。公司生产的显示模组下游是一线电视品牌客户。我们预测 Mini LED 电视在 2024 年将保持快速渗透趋势, 并从公司当前在手订单来看, Mini LED 显示模组在 2024Q1 延续增长态势, 为 2024 年公司利润持续增长打下基础。

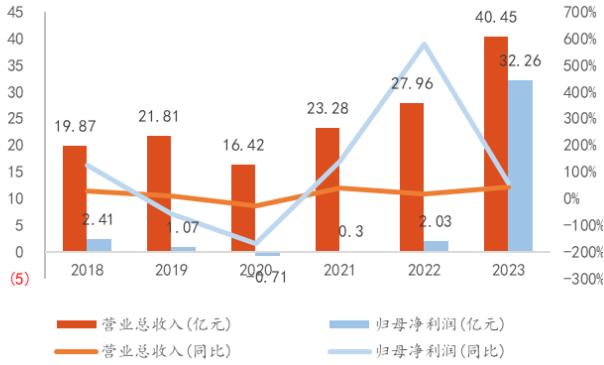
车载显示屏产品即将步入收获期。公司出资 3000 万元参与投资设立安徽瑞龙汽车电子有限公司占股 30%, 公司董事长另外通过瑞龙投资占股 40%, 对瑞龙电子形成实控。车载显示定点即将迎来收获, 公司的车载显示产品包括显示终端与模组, 公司研发的 15.6 寸车载悬浮屏 2.0 版样品性能参数得到了客户认可, 正尽快完成客户导入流程, 走向市场。此外, 公司围绕智能座舱、电子后视镜与等显示应用领域的项目研发正按计划推进。

3.3. 艾比森

艾比森成立于 2001 年, 目前旗下设有深圳总部, 艾比森东江智造中心, 以及艾比森美国、德国、日本、中东、俄罗斯、墨西哥、巴西、中国香港等 18 家海内外公司。艾比森主业聚焦广告显示、舞台显示、商业显示、数据可视化显示、会议显示、消费级显示等领域。

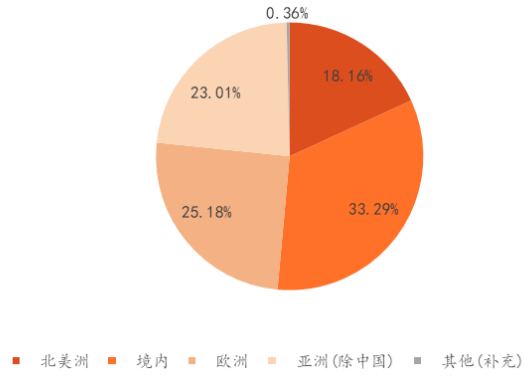
根据 2023 年半年报, 公司境内收入 4.60 亿元, 占比 33.30%, 海外收入中北美洲、欧洲、亚洲(除中国)收入分别为 2.51、3.48、3.18 亿元, 分别占比 18.14%、25.18%、23.01%。参考 2022 年报披露数据, 公司境内、北美、欧洲、亚洲(除中国)的毛利率分别为 20.04%、43.97%、35.54%、34.71%。

图表 42：2018-2023 艾比森收入利润及增速



资料来源：Choice艾比森财务摘要，东方财富证券研究所

图表 43：2023H1 艾比森营收占比按地区分



资料来源：Choice艾比森主营构成-按地区划分，东方财富证券研究所

单品牌显示产品出口额连续 12 年行业第一。公司产品远销美洲、欧洲、澳洲、亚洲、非洲等 140 多个国家和地区，目前已成功实施了 50000 多个应用实例，优秀产品案例包括好莱坞、迪士尼、环球影城、世界杯、欧洲杯、NBA、纽约时代广场、各种大型媒体活动。

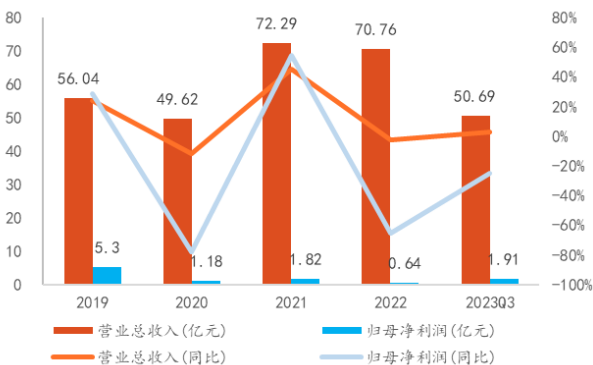
高效运营打造价格优势，成本下探开发新应用场景。公司通过数字化管理变革提升运营效率，从而在生产成本方面形成较大优势，在部分产品实施了降价策略，顺应市场趋势。COB 产业链日趋成熟，产品成本已有下探的迹象，全行业 COB 成本、技术、工艺、规模性、商业策略等多方举措协同推进，Mini/Micro LED 大屏显示逐渐从特定场景的专用显示扩展到商用、教育、会议等场景，高端电视等消费级市场也在开始探索开发。

3.4. 洲明科技

洲明科技成立于 2004 年，致力于为全球客户提供高品质的 LED 显示与照明解决方案。现公司拥有全资子公司、参控股公司四十余家，并在全球 160 多个国家地区拥有超过 3000 家销售渠道和服务网点。公司 LED 显示屏总业绩常年位居行业冠军，LED 虚拟拍摄、舞台显示等领域技术及市场占有率独占鳌头。在业内率先开启 Mini LED 显示、LED 小间距、智慧照明、5G 智慧杆、5G+8K、XR 虚拟场景、裸眼 3D 创意光显等技术潮流与产业化进程。

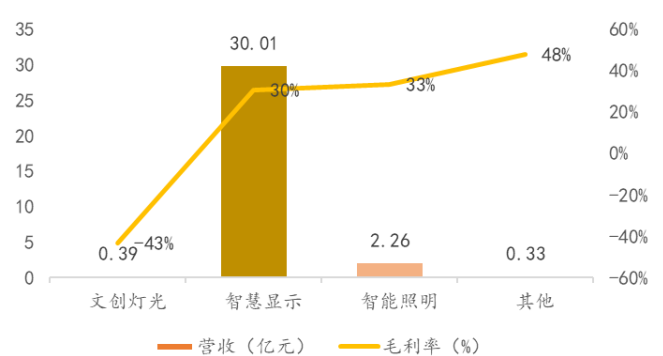
公司公告 2023 年预计实现归母净利润 1.31-1.70 亿元，同比增长 105.46%-167.09%；预计实现扣非归母净利润 1.49-1.93 亿元，同比增长 178.44%-261.98%。

图表 44：2019-2023Q3 洲明科技收入利润及增速



资料来源：Choice洲明科技财务摘要，东方财富证券研究所

图表 45：2023H1 洲明科技营收构成及毛利率



资料来源：Choice洲明科技主营构成-按产品划分，东方财富证券研究所

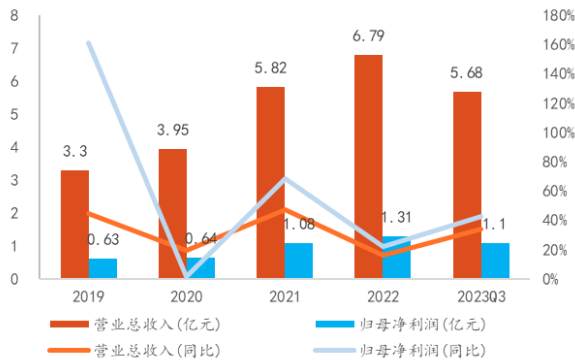
Mini/Micro LED 产品性价比逐步提高，迎来量产时代。行业不断加大 Mini/Micro LED 的投资，随着供应链规模化生产和工艺良率提升，加上 COB、MIP 封装技术不断成熟，Mini/Micro LED 产品技术逐步提升，成本稳步下降，有助于 Mini/Micro LED 在商业显示领域渗透，拓展家庭电视和电影院等应用场景。与此同时，Micro LED 技术成熟使 LED 显示有望进入消费级市场，带来新的产值增长，进一步推动 LED 显示行业持续繁荣。

AI 赋能，差异化打造新增长模式。借助 AI 元宇宙概念的发展，公司在多显示终端基础上，开拓了 AI 虚拟数字人创新应用领域。通过软件系统的 AI 加速空间计算、运动追踪、全视角裸眼 3D 等功能，取得多项软件著作权，构建了“LED 硬件+数字资产+虚拟系统+动捕+AI”的数字制播全链路方案。同时，公司自主开发了垂类模型，解决各类应用场景的交互问题，例如高精度问答、多模态输出、云边协同低延时、持续学习进化以及私有化部署，为客户提供集显示硬件于一体的 AI 应用落地解决方案。

3.5. 卡莱特

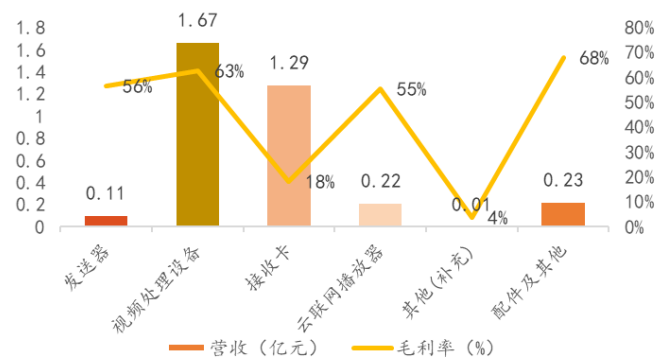
卡莱特成立于 2012 年，是一家以视频处理算法为核心、硬件设备为载体，为客户提供视频图像领域综合化解决方案的公司。公司产品主要分为 LED 显示控制系统、视频处理设备、云联网播放器三大类，被广泛应用于 XR 虚拟拍摄、智慧城市、重要庆典活动、大型赛事、演艺舞台、电视演播厅、商业中心等场合。2023 年公司预计营收 9.51 到 10.87 亿元，同比增长 40%到 60%；归母净利润为 1.97 到 2.23 亿元，同比增长 50%到 70%。预计扣非归母净利润为 1.66 到 1.89 亿元，同比增长 40%到 60%。

图表 46：2019-2023Q3 卡莱特收入利润及增速



资料来源：Choice 卡莱特财务摘要，东方财富证券研究所

图表 47：2023H1 卡莱特营收构成及毛利率



资料来源：Choice 卡莱特主营构成-按产品划分，东方财富证券研究所

产品直接受益于显示屏小间距趋势。随着市场对 LED 显示高清化的需求日益增长，显示屏像素间距日趋减小，叠加 LED 显示屏出货面积提高，LED 显示屏像素点预计 24 年有 30%以上增长。公司主营产品接收卡、发送器和视频处理设备的需求量与显示屏像素点量成正比，LED 显示小间距趋势下，公司有望持续受益。同时，当前视频处理集成了发送、拼接、处理等多功能，产品单价有所提高。

出海与集中度提升并行，行业竞争格局优化。公司配合国内 LED 显示屏供应商在全球拓张，挤占海外视频处理供应商份额，获得快速海外营收增长。同

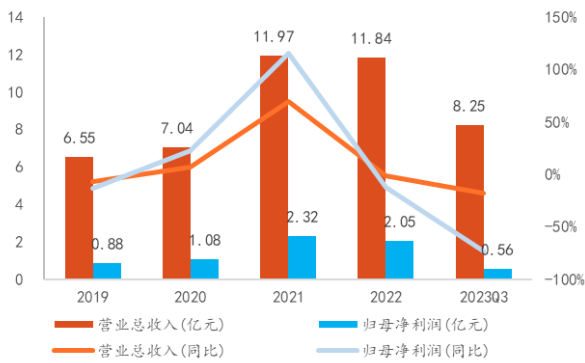
时，公司绑定下游 LED 显示屏大客户，挤占行业内小竞争者空间，行业集中度有所提升。

股权激励彰显发展信心。公司在 2023 年 5 月 25 日公告股权激励计划，其中公司层面考核要求为：2023-2025 年营业收入比 2022 年增长不低于 50%、125%、238%，净利润比 2022 年增长不低于 50%、125%、238%，等于 3 年复合增速 50% 以上。

3.6. 新益昌

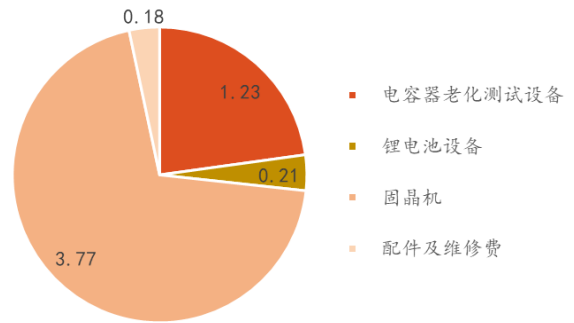
新益昌成立于 2006 年，主要从事 LED、半导体、电容器、锂电池等行业智能制造装备的研发、生产和销售，公司已经成为国内 LED 封装、电容器老化测试智能制造装备领域的领先企业。受宏观经济环境因素及技术迭代影响，公司传统 LED 固晶设备营业收入及毛利率双重下降，尽管面临艰难的外部环境，公司仍继续加大研发投入，持续丰富和优化产品品类及结构，以保持公司的行业领先优势。

图表 48：2019-2023Q3 新益昌收入利润及增速



资料来源：Choice 新益昌财务摘要，东方财富证券研究所

图表 49：2023H1 新益昌营收按产品分 (单位：亿元)



资料来源：Choice 新益昌主营构成-按产品划分，东方财富证券研究所

Mini LED 设备领域步伐领先。目前 COB 和 MIP 方案是 Mini LED 的主流，公司产品均可以适用，目前固晶机已经推出 180K 每小时的设备。公司在 Mini LED 板块的业务增速快，未来随着 Mini LED 下游应用场景的拓展，如车载 LED、AR、VR 医疗、虚拟摄像、会议一体机等，都将成为公司设备需求增长的助力。

Mini LED 在手订单充裕，支撑业绩回升。随着 Mini LED 显示技术的迅速发展，Mini LED 显示产品在超大屏高清显示领域的应用日益普及。凭借卓越的技术优势、产品成熟度和市场认可度，在 Mini LED 固晶领域，公司持续深耕现有市场并开拓新市场，在手订单稳步增长。截至 2023 年 12 月 26 日，公司在 Mini LED 固晶机板块的在手合同订单总额达 4.13 亿元。

图表 50：行业公司估值比较表（截止 2024 年 04 月 10 日）

代码	简称	总市值 (亿元)	EPS (元/股)				PE (倍)				评级
			2022	2023E	2024E	2025E	2022	2023E	2024E	2025E	
002429.SZ	兆驰股份	224.08	0.25	0.38	0.49	0.60	13.45	13.22	10.19	8.19	未评级
002983.SZ	芯瑞达	42.31	0.58	0.90	1.12	1.41	27.84	25.30	20.33	16.15	增持
300389.SZ	艾比森	52.94	0.60	0.93	1.19	1.51	14.62	25.30	20.33	16.15	增持
300232.SZ	洲明科技	64.11	0.06	0.17	0.40	0.52	17.75	34.53	14.70	11.27	未评级
301391.SZ	卡莱特	32.50	2.50	3.02	4.53	6.86	56.54	35.67	23.75	15.70	未评级
688383.sh	新益昌	64.16	2.01	1.03	2.59	3.37	34.87	61.34	24.26	18.65	未评级

资料来源：Choice，东方财富证券研究所（未评级公司预测数据来自 Choice 一致预期）

4. 风险提示

- ◆ 电子行业具有周期性，受宏观经济复苏节奏影响，行业需求增长可能低于预期；
- ◆ 显示技术路径之间存在竞争关系，不同技术发展快慢也会影响市场拓展的速度，存在技术替代和发展不及预期的风险；
- ◆ 受地缘政治风险影响，原材料设备和产品存在进出口被限制的风险；
- ◆ 细分领域竞争格局差异较大，部分电子细分领域竞争加剧影响业绩释放。

东方财富证券股份有限公司（以下简称“本公司”）具有中国证监会核准的证券投资咨询业务资格

分析师申明：

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，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，特此声明。

投资建议的评级标准：

报告中投资建议所涉及的评级分为股票评级和行业评级（另有说明的除外）。评级标准为报告发布日后3到12个月内的相对市场表现，也即：以报告发布日后的3到12个月内的公司股价（或行业指数）相对同期相关证券市场代表性指数的涨跌幅作为基准。其中：A股市场以沪深300指数为基准；新三板市场以三板成指（针对协议转让标的）或三板做市指数（针对做市转让标的）为基准；香港市场以恒生指数为基准；美国市场以标普500指数为基准。

股票评级

买入：相对同期相关证券市场代表性指数涨幅15%以上；
增持：相对同期相关证券市场代表性指数涨幅介于5%~15%之间；
中性：相对同期相关证券市场代表性指数涨幅介于-5%~5%之间；
减持：相对同期相关证券市场代表性指数涨幅介于-15%~-5%之间；
卖出：相对同期相关证券市场代表性指数跌幅15%以上。

行业评级

强于大市：相对同期相关证券市场代表性指数涨幅10%以上；
中性：相对同期相关证券市场代表性指数涨幅介于-10%~10%之间；
弱于大市：相对同期相关证券市场代表性指数跌幅10%以上。

免责声明：

本研究报告由东方财富证券股份有限公司制作及在中华人民共和国（香港和澳门特别行政区、台湾省除外）发布。

本研究报告仅供本公司的客户使用。本公司不会因接收人收到本报告而视其为本公司的当然客户。

本研究报告是基于本公司认为可靠的且目前已公开的信息撰写，本公司力求但不保证该信息的准确性和完整性，客户也不应该认为该信息是准确和完整的。同时，本公司不保证文中观点或陈述不会发生任何变更，在不同时期，本公司可发出与本报告所载资料、意见及推测不一致的报告。本公司会适时更新我们的研究，但可能会因某些规定而无法做到。除了一些定期出版的报告之外，绝大多数研究报告是在分析师认为适当的时候不定期地发布。

在任何情况下，本报告中的信息或所表述的意见并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。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，若有必要应寻求专家意见。本报告所载的资料、工具、意见及推测只提供给客户作参考之用，并非作为或被视为出售或购买证券或其他投资标的的邀请或向人作出邀请。

本报告中提及的投资价格和价值以及这些投资带来的收入可能会波动。过去的表现并不代表未来的表现，未来的回报也无法保证，投资者可能会损失本金。外汇汇率波动有可能对某些投资的价值或价格或来自这一投资的收入产生不良影响。

那些涉及期货、期权及其它衍生工具的交易，因其包括重大的市场风险，因此并不适合所有投资者。

在任何情况下，本公司不对任何人因使用本报告中的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。

本报告主要以电子版形式分发，间或也会辅以印刷品形式分发，所有报告版权均归本公司所有。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，需注明出处为东方财富证券研究所，且不得对本报告进行任何有悖原意的引用、删节和修改。