

# miniLED直显景气持续，消费级应用脚步渐至

## ——miniLED直显行业深度报告

行业评级：看好

2024年6月

分析师

邮箱

证书编号

王凌涛

wanglingtao@stocke.com.cn

S1230523120008

研究助理

邮箱

梁艺

liangyi@stocke.com.cn

## 1、miniLED直显是消费电子中少数正处于快速成长期的细分板块

- miniLED芯片的成本过往四年下降了80%左右，应用面的需求则是规模级的大比例成长。
- 过去miniLED直显应用以G端专显为主，随着价格的不断下降，商显市场渗透率正在大幅提升，更值得期待的是miniLED直显在大尺寸高端电视、家庭影院等消费级场景的大规模应用，这将是一个全新的广阔市场。

## 2、mini/microLED是当下业内认可的终极显示技术

- mini/microLED在各方面性能明显优于LCD、OLED等其他技术，microLED和miniLED目前正在从小尺寸（3寸以下，如智能手表，ARVR场景）和大尺寸（100寸以上，大尺寸电视）两个方向渗透当下主要的显示技术。

## 3、内部技术方向上，COB正在对SMD进行渗透和替代

- 倒装COB相较于同规格正装SMD产品在性能上有鲜明优势，但过去受限于直通良率，市场渗透率较低，2023年以兆驰代表的厂商解决了COB直通良率低问题，COB模组价格快速降低，市场渗透率快速增加。
- COB与虚拟像素结合，能够实现同等分辨率，但使用芯片量更少，并且显示效果上虚拟像素与实像素的产品区别不大，从而显著推动miniLED直显屏价格的大幅下降，帮助miniLED直显屏下沉至消费级市场

## 4、价值链、竞争格局与重点关注公司

- COB模组制造：垂直一体化布局和规模优势是提升COB直通良率、降低生产成本的关键，在竞争格局上兆驰引领COB显示技术的革新，并占有绝对的市场份额，建议重点关注凭借产业链覆盖的长度以及严格的成本管控，持续实现健康成长的**兆驰股份**
- 上游显示控制系统：显示控制环节具备高技术壁垒，产品稳定性和性能十分重要，技术实力是该环节竞争的基础，因此该环节竞争格局良好，呈现双寡头格局，并且在行业高端化趋势下，显示控制厂商的核心地位进一步提升，建议重点关注技术实力领先的**诺瓦星云和卡莱特**
- 下游渠道商：该环节壁垒不高且格局分散，但是疫情与显示规格升级促使行业集中度不断提升，并且由于管理运营能力的差异，不同公司所展示出来的业绩弹性和经营质量却有所不同，建议关注凭借渠道能力、执行能力、运营能力、历史包袱轻等优势抓住行业机遇快速成长的**艾比森**

- 1、miniLED直显屏市场规格提升与需求复苏不及预期
- 2、miniLED直显屏C端应用不及预期
- 3、产业链相关环节竞争加剧，进而影响公司的市场份额和盈利能力
- 4、新技术路线的替代

# 目录

CONTENTS

01

行业科普

02

需求分析

消费电子中少数正处于快速成长期的细分板块

03

替代品分析

mini/microLED是当下业内认可的终极显示技术

04

技术路径：SMD&COB

COB各项性能占优，已成为miniLED直显行业发展新趋势

05

价值链和竞争格局分析

COB模组制造&下游渠道商&上游显示控制系统

06

重点公司概况

兆驰股份、诺瓦星云、卡莱特、艾比森

# 01

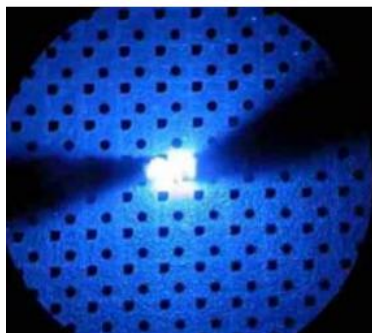
## 行业科普

LED的定义及产业链

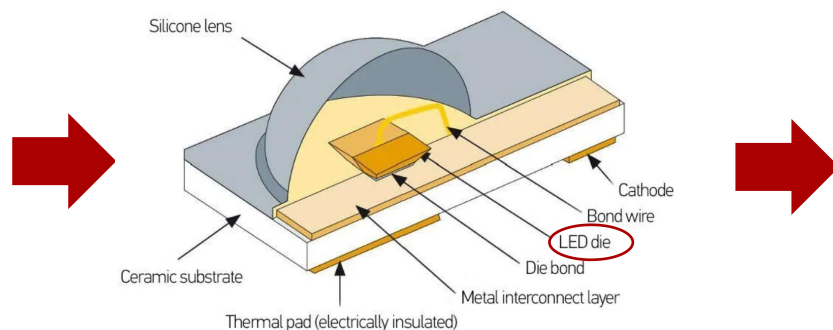
LED的分类

miniLED的主要应用

- **LED的定义**：LED即发光二极管，是一种半导体固体发光器件，当两端加上正向电压时，半导体中的载流子发生复合引起光子发射从而产生光。不同材料制成的LED会发出不同波长的光，从而形成不同的颜色（GaA用于红黄光，GaN用于蓝绿光）
- **LED产业链**：上游为LED芯片，中游为LED封装，下游为LED应用
  - ✓ LED芯片：LED器件的核心组件，其主要功能是把电能转化为光能
  - ✓ LED封装：将外引线连接至LED芯片电极，形成LED器件的环节
  - ✓ LED下游应用：利用LED器件制成面向终端用户的LED应用产品，主要应用有照明，背光和直显



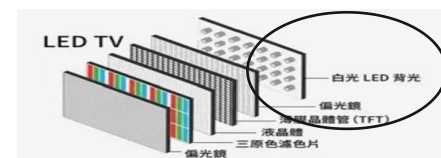
LED芯片



LED器件



照明



背光



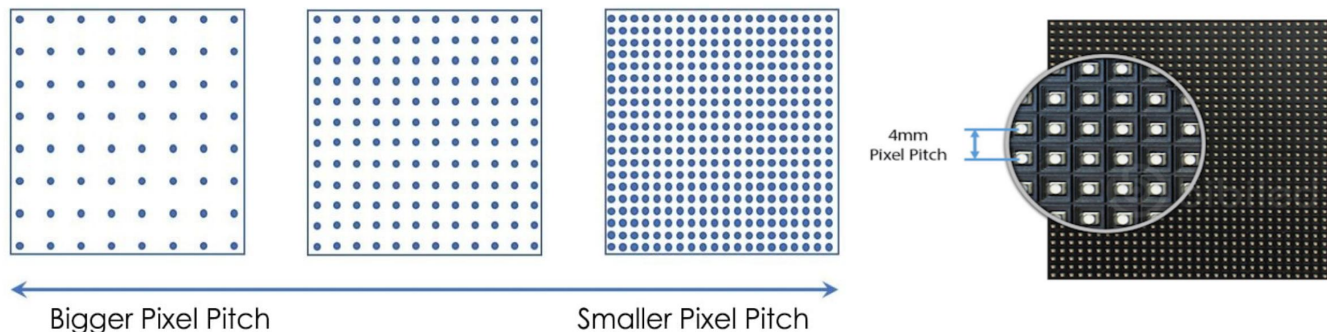
直显

# 1.2 LED的分类：miniLED&microLED

## 按照芯片尺寸和间距进行分类

- ✓ 点间距：相邻像素点中心的距离，点间距越小，单位面积像素数量越多，通常用“P”表示，如P2.5表示点间距为2.5mm
- ✓ 芯片尺寸：芯片的长度及宽度，尺寸越小，面积越小，单位为mil或者um (1mil≈25.4um)
- **传统LED**：芯片间距大于2.5mm
- **小间距LED**：芯片间距小于2.5mm
- ✓ **miniLED**：芯片尺寸75-300微米之间，带有蓝宝石衬底
- ✓ **microLED**：芯片尺寸继续缩小到75微米以内，芯片间距在0.3mm以下，无蓝宝石衬底
- ✓ 各厂家、公司对于microLED、miniLED的定义各有不同，所以也有不同的区分（包括有的厂家为了吸引眼球把P1.0以下的Mini LED也称之为Micro LED），但仅限于提法上有所区别

LED显示屏点间距示意图



LED芯片尺寸示意图

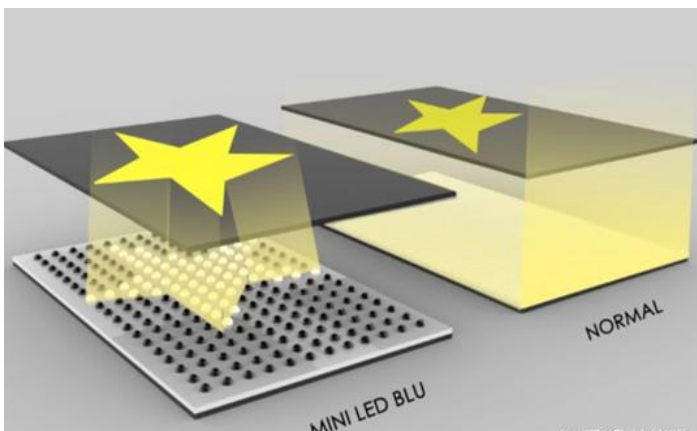


LED的分类



- **miniLED背光**：LCD主要依靠LED灯带的背光源发光，miniLED背光是将miniLED芯片作为LCD背光的灯板光源使用
  - ✓ 优势：引领LCD技术持续升级，**提升LCD的显示效果**，miniLED背光技术受益于背光层的灯珠数量增加，分区数量也进一步提升，能够对像素更加精细化的控制，改善传统LCD显示对比度低、功耗高等问题
  - ✓ 主要应用场景：中大尺寸的电视、显示器、车载显示屏、笔电&平板
- **miniLED直显**：直接用RGB miniLED芯片组成显示像素
  - ✓ 优势：①可进行任意大小的无缝拼接；②显示效果佳，有超高密度的像素元，增强HDR性能和分辨率，满足高品位需求；③满足较近的观看距离
  - ✓ 主要应用场景：**100寸以上的大屏显示场景**，传统LED显示屏主要应用于户外大屏，miniLED直显凭借性能优势可应用于室内场景，替代DLP、LCD拼接屏市场，如G端安防指挥监控，B端高端会议场景，C端大尺寸家庭影院和电视等

miniLED背光与传统LCD示意图对比



miniLED直显屏可视距离更近，能够应用于C端市场



# 02

## 需求分析

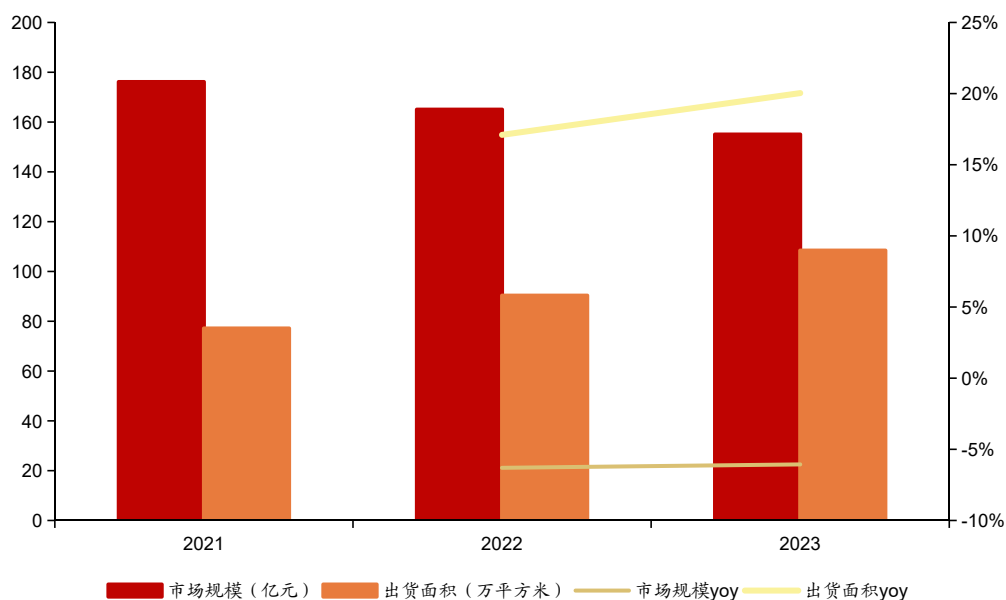
**产业周期：快速成长期**

**miniLED进入商业甜蜜期**

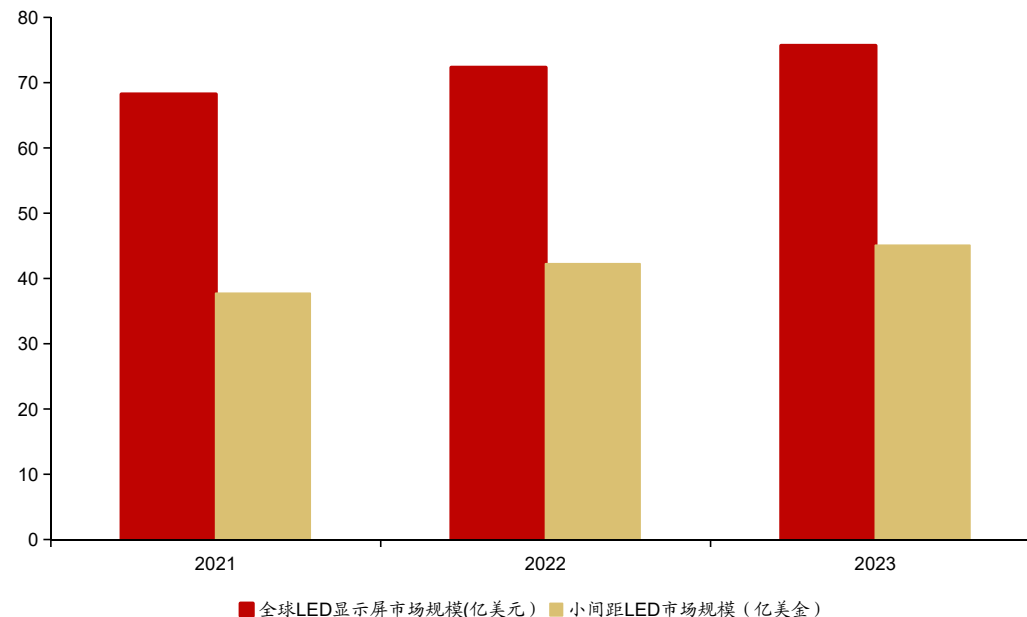
**miniLED直显应用快速成长：专显/商显/消费市场**

- 在过去2年宏观环境不利的背景下，多数电子消费终端（如手机、笔电等）出货量出现明显下滑，但是全球LED显示屏市场规模仍然实现了正向增长，考虑到显示屏价格的下降对整体市场规模的增长有所拖累，小间距LED显示屏出货面积的增长更快，中国大陆小间距LED出货面积22年/23年分别同比增长17.1%/20%
- 根据Trendforce预测，21-26年全球微间距LED显示屏市场规模CAGR达36%，小间距LED显示屏CAGR达19%

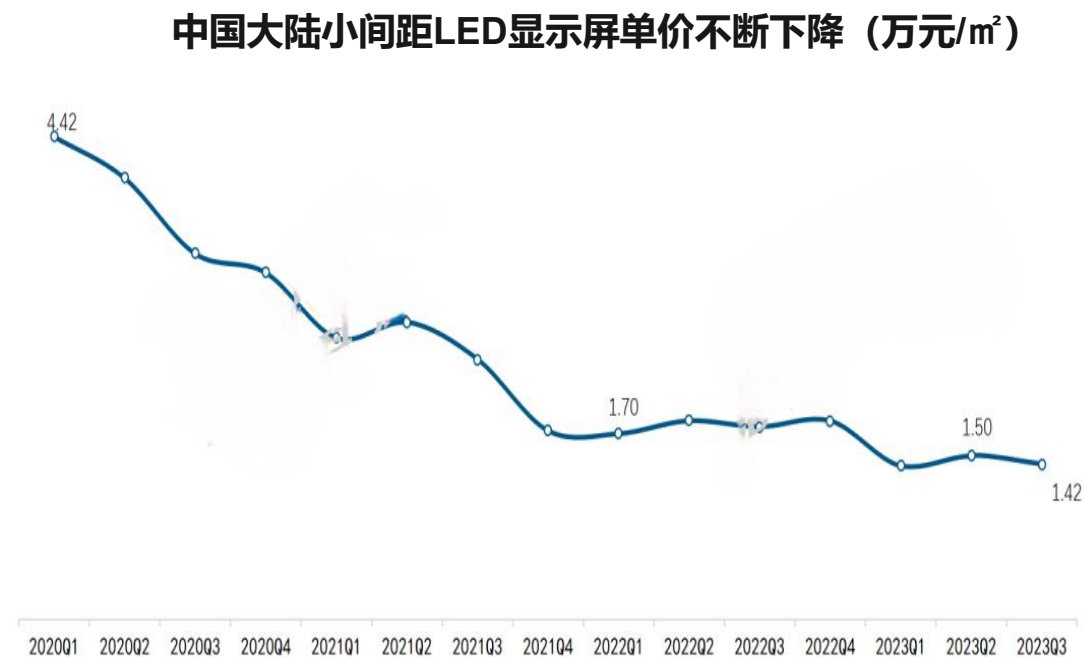
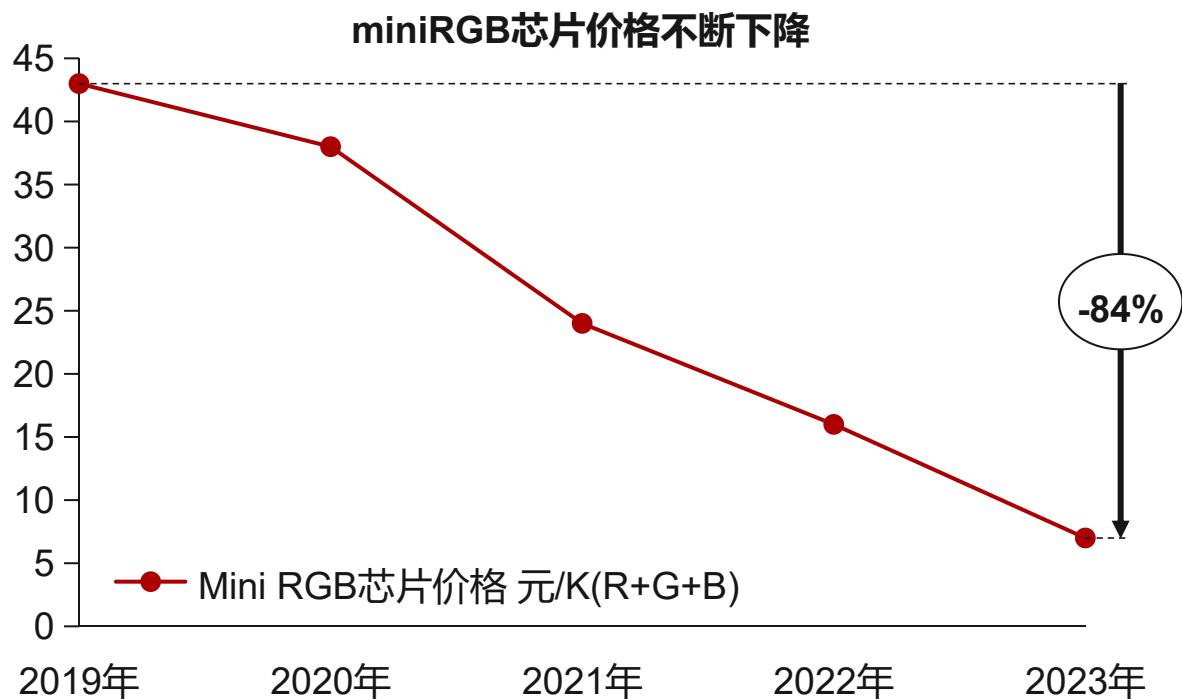
中国大陆小间距LED市场规模和出货面积



全球LED显示屏和小间距LED显示屏市场规模 (亿美元)



- **miniLED已进入商用甜蜜期**：芯片成本是miniLED直显示屏的重要成本之一，技术成熟和良率的不断提升推动miniLED芯片成本的不断下行，2023年miniLED RGB芯片价格约为7元/千组，仅为2019年价格的16%左右，miniLED芯片成本的大幅下降会带动miniLED直显示屏价格下降。
- miniLED芯片价格也将与应用市场规模形成良好的正反馈机制，价格下降促进市场规模不断扩大，规模增加进一步推动价格持续下降。



数据来源：行家说，洛图科技，浙商证券研究所

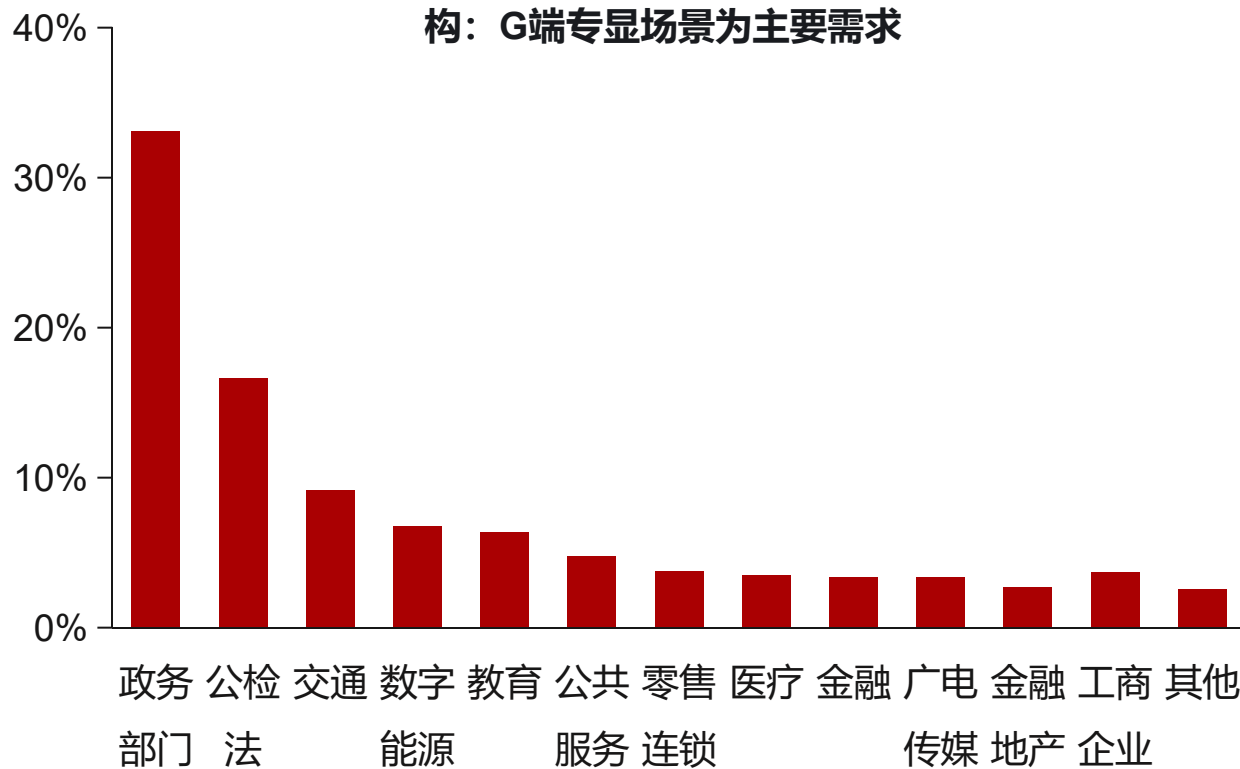
注：倒装RGB芯片以0408mil为基准

- 过去miniLED直显主要应用于高端市场，尤其是对性能要求高且客户价格不敏感的专业显示领域，如安防、智慧城市、指挥调度中心等G端场景
- 随着miniLED直显屏价格的下降，其也将以更出色的性能进一步替代如DLP拼接墙等市场

### 专显市场应用场景举例



### 2022年中国大陆小间距LED显示屏市场应用结构：G端专显场景为主要需求



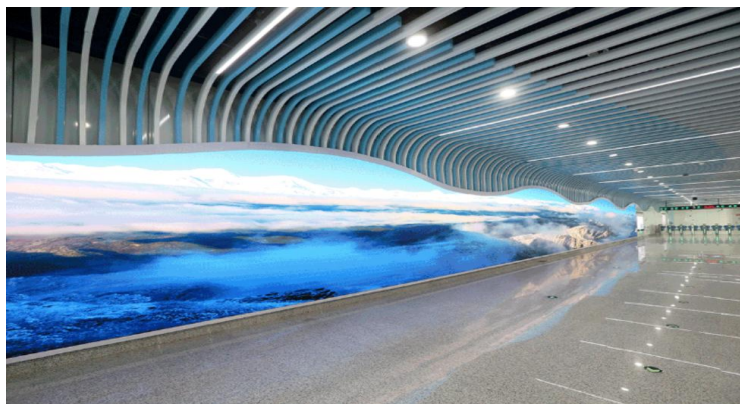
数据来源：行家说，洛图科技，浙商证券研究所

- miniLED直显屏显示效果优质，能够满足高端需求，随着价格的下降，应用场景迅速增加，商显市场渗透率正在大幅提升，在企业会议、企业展厅、商场室内广告、地铁广告、体育赛事等等场景能够更加频繁看见miniLED直显屏的身影

2024年2月的NBA全明星赛首次采用LED地板屏



16K+MiniLED大屏亮相宁波地铁4号线



广州花城汇“春”广场六层楼miniLED直显屏

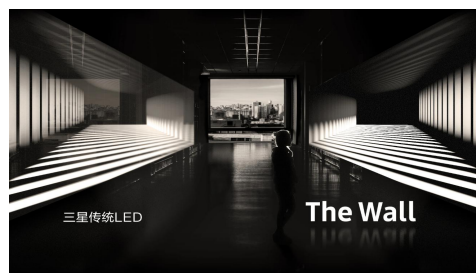


miniLED直显屏应用于甘肃5G联合创新中心展厅 厦门某网络通信企业应用LED会议一体机

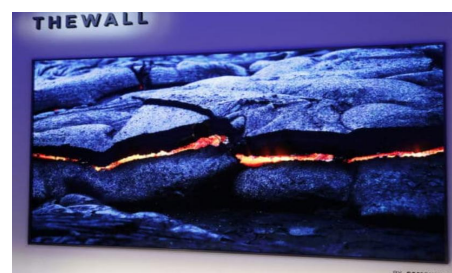


- 100寸以上的高端消费级显示场景中，液晶电视会受限于大尺寸面板的生产良率和切割效率，OLED同样由于蒸镀工艺大尺寸化后难度更高、成品率更低，成本难以实现下降，因此过往100寸以上的显示市场中，显示效果较为一般的投影仪和液晶拼接屏占据主导地位。
- miniLED直显屏在显示效果上能够明显优于其他显示技术，所以三星、LG等品牌也一直在孵育高端mini led直显电视市场，如三星推出的The Wall系列，LG的Magnit系列等

## 消费级市场100寸以上的显示技术效果对比



2018年，三星首次推出146寸  
高端电视 The Wall



2020年，三星再次推  
出110寸 The Wall



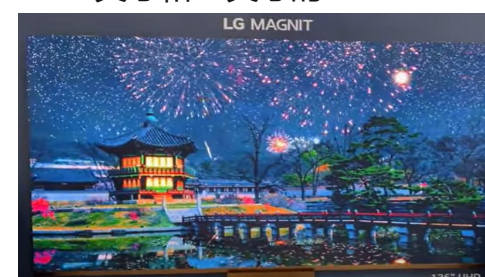
2022年，三星推出114英寸、  
101英寸和89英寸的The Wall



2020年，LG推出首款  
Micro LED电视——163  
英寸的Magnit



2021年，LG推出为家庭影院爱好  
者所打造的Direct View LED  
Extreme系列



2022年，LG推出136英寸的  
Magnit

- 尽管miniLED直显电视在显示效果上明显更优，但是过去由于价格过高出货量较低，仍处于市场培育期，例如三星110寸的The wall售价超过100万元，LG 136寸的Magnit售价超过200万元
- 但是在兆驰等企业推动之下，miniLED直显电视的成本正在大幅降低，兆驰108/135/162吋4K电视整机平均价格可实现人民币10万元左右，与LG、三星百万元级别的miniLED直显电视形成强烈的对比。
- 受益于成本不断下滑，miniLED直显电视将会以其出色的显示性能打开市场空间，在2C端100寸以上的显示市场逐渐渗透，广阔的消费级市场大规模应用在即

## 三星110寸的The wall售价超过100万元



## TCL发布163寸microLED电视售价799999元



## 兆驰在IFA2023展会上展出miniLED直显电视



兆驰晶显现场展品参数一览

显示屏	4K COB屏	2K COB屏
芯片数	2000多万颗 (超过800万个自发光像素)	600多万颗
屏幕尺寸	108寸 / 135寸	108寸
分辨率	3840*2160 / 3840*2160	1920*1080
点间距	P0.625 / P0.78	P1.25
对比度	1000000:1高对比度	-
宽色域	接近120%的色域	-
广视角	170度广视角	-
灯刷新率	≥3840HZ	-
峰值亮度	1000nit	-

图片、产品参数来源：兆驰晶显提供

# 03

## 替代品分析

**各显示技术对比**

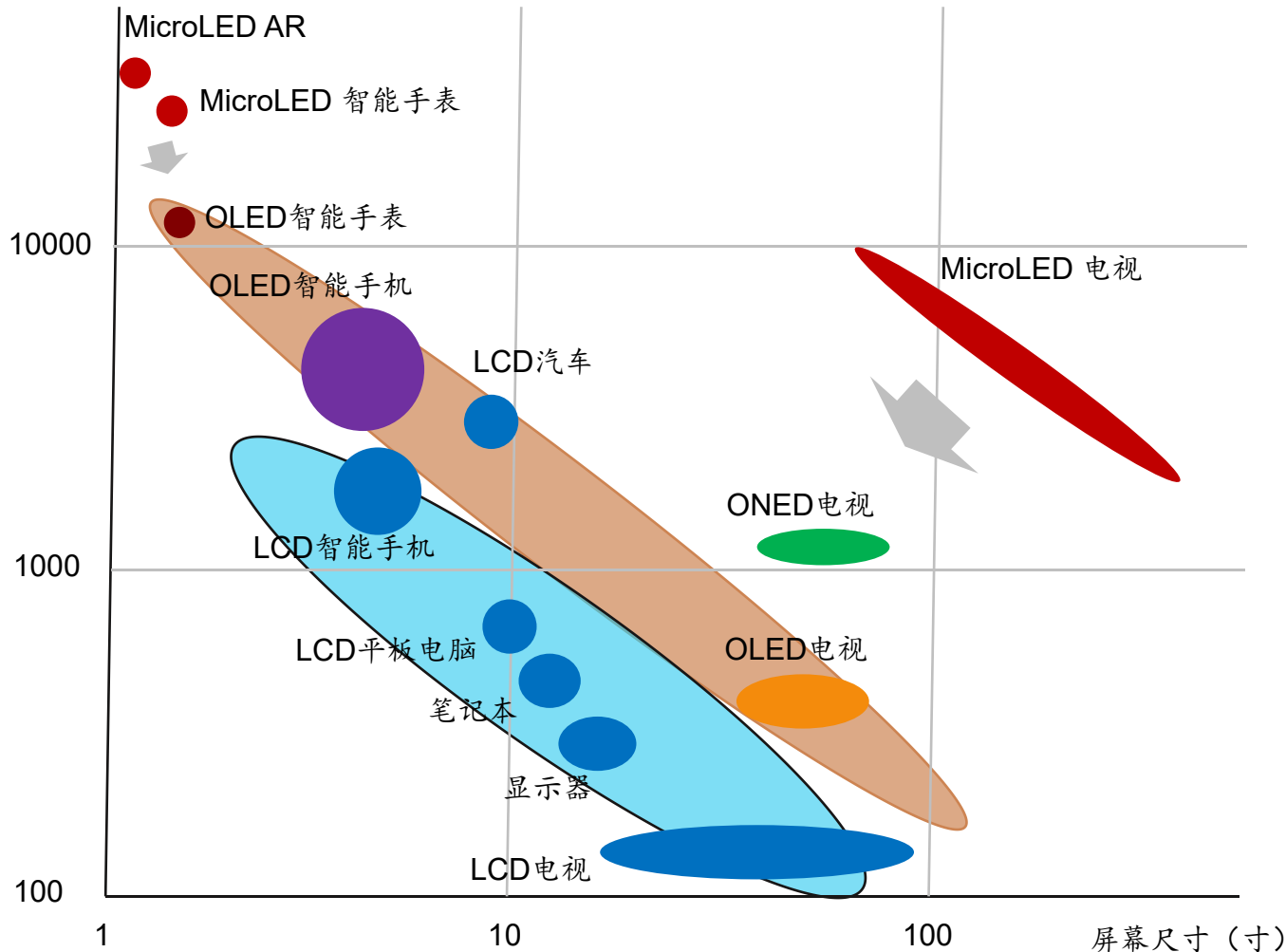
**Mini/microLED的适用场景**

**行业垂直整合趋势**

- LCD的问题在于显示效果受限：LCD无法显示真正意义上的纯黑色，画面对比度低，色域覆盖广度小，图像失真
- OLED是自发光技术，尽管相较于LCD，能有更高的对比度、更广泛的色域范围、更快的响应速度、更低的功耗，但OLED的问题在于由于是有机物发光，寿命短颜色容易老化，而且烧屏等问题也较为突出，只适合于应用于移动终端。
- **mini/microLED在各方面性能明显优于其他技术：**由于micro/mini LED可以控制每个像素点的开关和亮度，对比度、亮度、色域指标都大幅提升，因此图像的还原度也是所有产品中最高的佼佼者。同时，由于micro/mini LED采用无机材料发光，能够很好解决OLED寿命短和亮度低问题

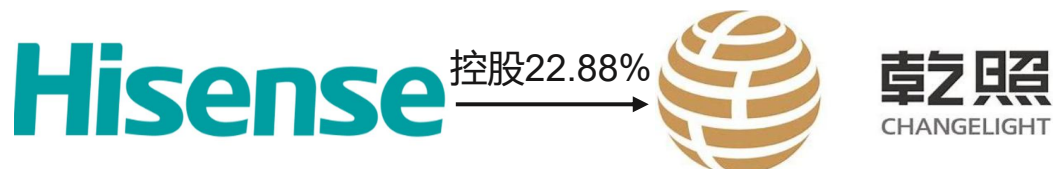
表现	LCD	OLED	Micro-LED	Mini-LED RGB	Mini-LED +LCD
适用尺寸	小中大	小中	无限制	大、超大	小中大
亮度 (cd·m <sup>-2</sup> )	500	1000	10 <sup>7</sup>	3000	1000
发光效率	低	中	高	高	低
能耗	中	中	低	低	中
对比度	中 (~1000: 1)	非常高 (>10000: 1)	非常高 (>10M: 1)	非常高 (>10M: 1)	高 (>5000: 1)
响应时间	ms	us	ns	ns	ms
工作温度/°C	0~60	-20~70	-50~120	-50~120	0~60
图像残留	低	高	无	无	低
寿命	中	低	高	高	中

每平方米价格（美金）

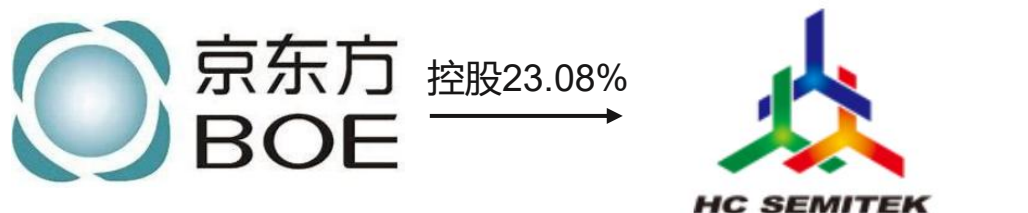


- Micro-LED作为一个新兴技术，成本高于LCD和OLED；在未来3-4年，Micro-LED主要应用于以下三个消费级的市场：大尺寸电视、智能手表、AR/VR
- 在100寸以上的2C以及2B/2G市场，miniLED直显已经完全统治：相较于其他显示技术，miniLED直显亮度和对比度更高，且使用寿命更长
- 在3寸以下小尺寸显示方面，microLED渗透AMOLED的市场：小尺寸显示对观看距离要求非常近，并常应用于移动终端，对显示效果和功耗要求较高，microLED的智能手表在日光下可读，电池使用寿命更长；microLED的AR/VR能够做到亮度更高，体积更小
- 在3-99寸显示方面，miniLED以背光应用加强扩大在传统LCD和OLED市场里的ASP侵蚀

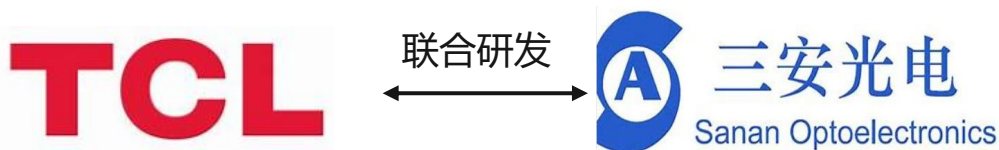
- 近3年来，下游终端厂商和屏厂纷纷加码对上游LED芯片厂商的布局，如海信控股乾照，京东方控股华灿，TCL和三安光电共同设立联合研发实验室
- 下游各厂商花费大量精力财力布局LED芯片厂，并非瞄准micro/miniLED在G/B端的应用，而是看中了micro/miniLED作为终极显示技术，在消费级市场广阔的应用空间
- micro/miniLED在C端应用脚步将至：除兆驰在C端推出miniLED直显电视之外，24年1月31日京东方华灿光电珠海Micro LED晶圆制造和封装测试项目封顶，该项目计划24年三季度实现首款产品点亮，预计12月实现量产；24年3月6日TCL发布163寸microLED电视X11H Max，售价799999元



2022年3月，海信视象通过定增方式4.96亿元入股乾照光电，随后多次在二级市场增持；2023年1月，海信16.05亿元控股乾照（持有22.88%股份）。



2022年11月，京东方通过定增方式20.84亿元入股华灿光电，持有股份23.08%，成为华灿的控股股东。



2020年6月，TCL与三安半导体共同投资成立联合研发实验室，尤其致力于Micro-LED研发量产，研发资本金为人民币3亿元，TCL和三安分别出资55%/45%。

数据来源：行家说，CINNO，三安光电关于全资子公司与TCL华星成立联合实验室的公告，厦门乾照光电股份有限公司创业板向特定对象发行A股股票发行情况报告书，厦门乾照光电股份有限公司关于公司控股股东变更的提示性公告，华灿光电关于签署附条件生效的认购协议、股份表决权管理协议暨公司控股股东和实际控制人拟变更的提示性公告，浙商证券研究所

# 04

**技术路径：**

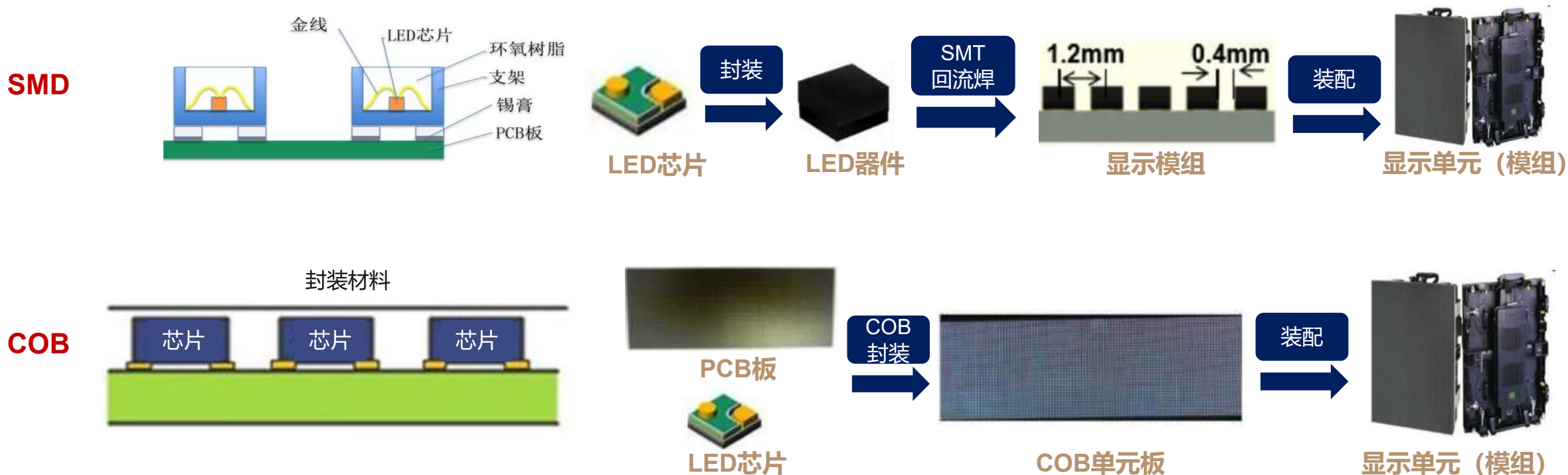
**SMD&COB**

**COB相较SMD的性能优势**

**COB市场渗透率快速提升**

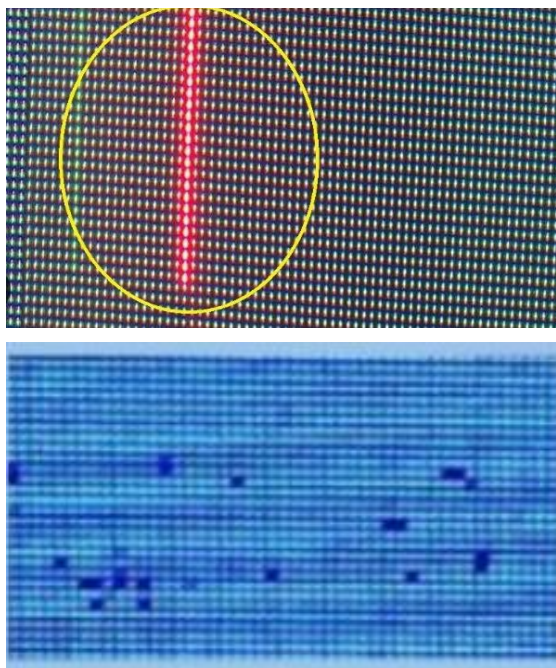
**COB与虚拟像素结合**

- SMD 封装是将支架、晶片、引线等材料封装成不同规格的灯珠，再用高速贴片机以高温回流焊将灯珠焊接在PCB板上形成LED显示模组，SMD的生产工艺需要经过固晶、焊线、点胶、烘烤、冲压、分光分色、编带、贴片等环节
- COB工艺生产流程较为简单，COB封装是将LED芯片直接绑定在带驱动电路的PCB板上，再用封装胶对LED芯片进行包封形成COB单元板



- **COB拥有更高的可靠性和稳定性：**COB无需焊线，正装SMD则需要打线，打线就容易涉及到短路问题，特别是**间距小**的时候，因此COB的失效率更低，SMD易产生“毛毛虫”现象
- **显示效果上，COB具备视角更大、对比度更高、颗粒感更弱的优势：**SMD是点光源成像，近看时像素点明显；而COB是集成式封装，面光源成像，表面光滑平整，视角宽、色域广、面发光不刺眼
- **防护性能上，COB防划防碰撞且更易清洁：**SMD灯珠焊盘面积太小，回流焊后容易发生虚焊，搬运、安装、使用中的磕碰极易损坏灯珠。COB是将LED芯片封装在PCB板的凹形灯位内，封装胶与PCB板具有坚固的结合力

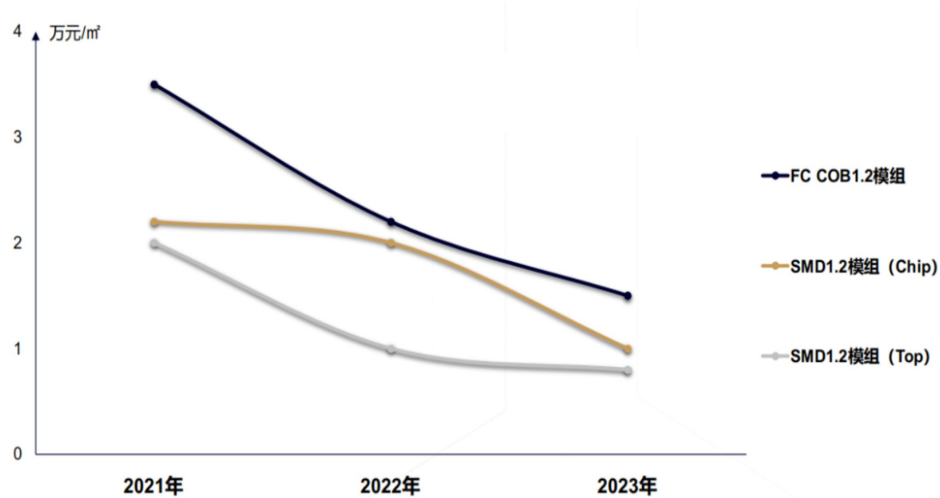
SMD易产生“毛毛虫”现象



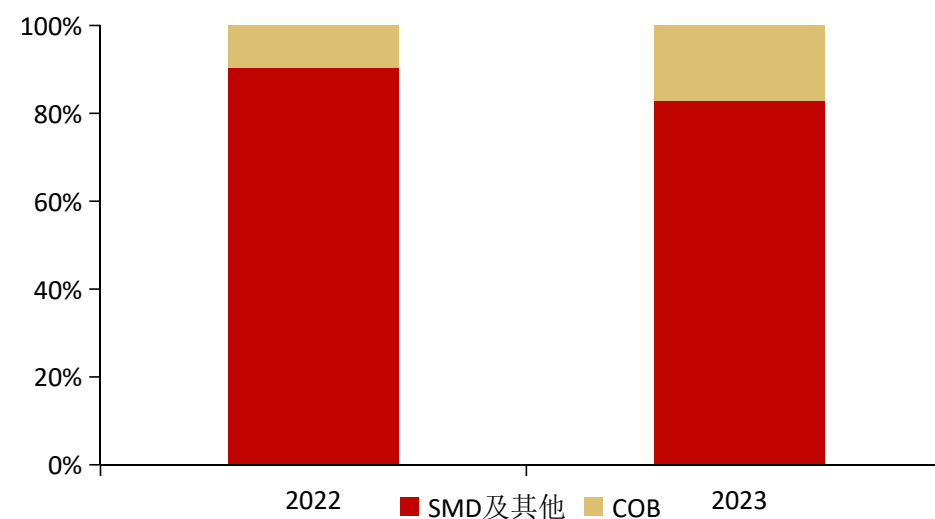
	对比项	COB	SMD/IMD
材质	LED类型	RGB全倒装	RGB正装/GB正装+R垂直
	焊接方式	共晶焊	金线/合金线
	优/缺点	能避免短路或漏电问题	长时间使用后易发生短路或漏电问题
电气及光学特性	功耗(600nits白屏亮度下)	350W/m <sup>2</sup>	500W/m <sup>2</sup>
	散热性能	好	一般
	寿命	长	一般
	可视角度	160°	140°
	色偏	无色偏	红光色偏
	失效率	0 ppm	30-50ppm (出厂前)
	对比度	13,000:1	5,000:1
外观	面光源	√	x
	表面用水/酒精消毒	√	x
	表面可触摸	√	x
	防撞、防磕碰	√	x
	弯曲	√	x
	轻薄程度	~1/2-1/3	单位1

- **过去COB直通良率低，生产成本低，市场规模小：**由于COB是集成式封装，在固晶时非常严谨，需要确保大量发光芯片全是良品，不存在低亮、暗亮、不亮的状态。这就导致COB直通良率非常低，生产成本低，例如P1.25间距产品倒装COB和正装SMD价格差距在50%以上，22年COB的市场规模约在15~20亿元（根据DISCIEN测算）。
- **以兆驰为代表的企业解决了COB直通良率低问题，COB模组价格快速降低：**COB P1.2模组价格从2021年的3.5-4万元/平米降低到2023年的约1.4万元/平米，价格降幅在60%以上。
- **2023年COB增速亮眼，市场渗透率快速提升：**23年COB首次出现销量增速超150%，销额增速也达近100%，达35.7亿元，已占整体小间距市场的17.2%（22年约占10%）

COB 1.2和SMD 1.2价格变化对比



COB销售额占中国大陆小间距份额



- **多品牌入局COB市场，COB终端市场认知度大幅提升：**自2023年以来，在国内众多显示领域专业展会上（如ISE、ISLE、Infocomm等国际性展会），多家知名显示屏厂商如洲明、艾比森、雷曼、京东方、创维等都展示出倒装COB显示屏相关系列产品

- **COB是目前 MLED 可以实现大规模商用化的唯一可靠路径，未来渗透率提升空间明确：**P1.0以下性能和成本双优，P1.25 当前COB成本已与正装SMD接近，但显示效果完全胜出，市场渗透率快速提升，未来随着COB成本的持续下降，COB有望在P1.56、甚至P1.87市场对SMD进行渗透

2023H1 中国大陆小间距LED显示屏分间距段封装技术结构及变化


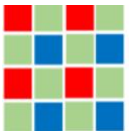
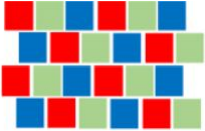
封装	P2.5-P2.1	P2.0-P1.7	P1.6-P1.5	P1.4-P1.1	P<1.0
SMD+IMD	99.9%	98.6%	94.7%	82.3%	66.2%
COB	0.1%	1.4%	5.3%	17.7%	33.8%
COB份额同比变化	-0.01pct	+0.76pct	+1.85pct	+6.48pct	-0.1pct

COB技术在各大国际展会上大放光彩



- 虚拟像素是在显示屏中存在共用的像素，即每一个LED (R/G/B) 可共享给2/3/4/6/8个像素点，也就是2/3/4/6/8倍增方案，因此其可在显著降低芯片使用量的条件下，理论上实现同等的分辨率，从而降低显示屏成本
- **虚拟像素的应用需要依托于COB封装**：COB是集成封装，在灯板上RGB LED芯片处于同等地位，从而能够进行混灯，而SMD封装中，LED芯片中间会存在物理间隙，无法做成虚拟像素
- 从实际显示效果上看，**虚拟像素与实像素的产品区别不大**，虚拟像素完全可以满足显示高品味需求，但成本上来看价格更划算，性价比更高，因此COB与虚拟像素结合，将显著推动miniLED直显屏价格的大幅下降，帮助miniLED直显屏打开更多的应用场景，**尤其是下沉至消费级市场**

## 虚拟像素的主要方案

像素名称	16组RGB实像素	4倍RGBG LED方案	12组RGB LED方案
方案			
分辨率	4×4	4×4	4×4
虚拟倍数	1倍	4/8倍	3/6倍
实际需要LED Chip数量	48 (100% of real pixel)	16 (33% of real pixel)	24 (50% of real pixel)
成本	1	≈30%	≈50%

## 兆驰晶显108寸虚实像素技术的两款显示屏对比



# 05

## 价值链及竞争格局分析

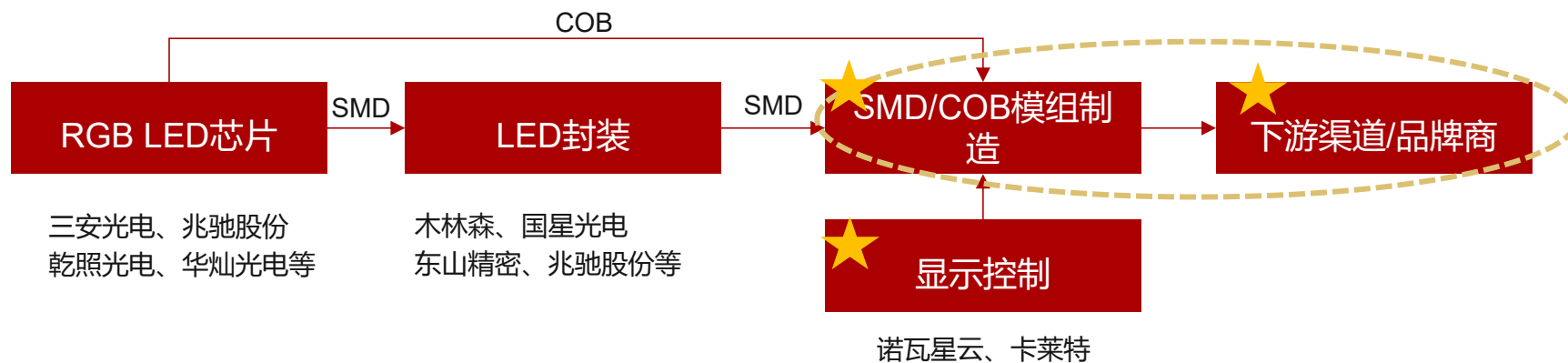
miniLED直显产业链

COB模组制造

下游渠道商

上游显示控制系统

- **SMD产业链**: 上游为RGB LED芯片，中游为LED封装，大多数下游的渠道/品牌商将模组制造和终端销售合二为一，下游厂商采用SMT工艺将封装好的RGB灯珠焊接在PCB板上形成LED显示灯板，再将灯板与主板、电源板、结构箱体、PCB基板等进行装配形成显示模组，之后依靠自身的销售渠道向政府、企业等客户销售，并提供后续维修安装等服务，也有部分综合性的品牌商在模组制造环节上会找其他厂商进行代工，做轻资产的生意
- **COB产业链**: COB面板厂直接将RGB LED芯片进行封装形成COB灯板，再装配形成显示模组，之后COB面板厂再将显示模组销售给原先的下游显示屏厂商/品牌商，由下游厂商完成后续的终端销售等工作，当然部分有实力的下游厂商也可自建COB产线



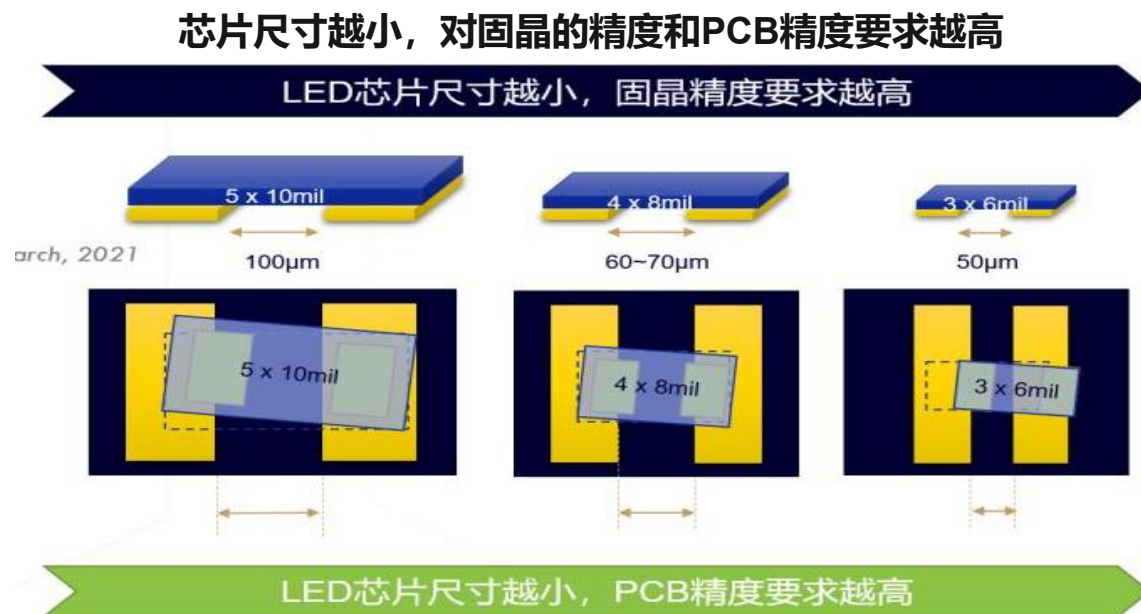
**COB模组制造**: 兆驰、中麒、长春希达等以COB面板为定位的厂商；洲明、艾比森等传统的LED显示屏厂商；京东方等下游终端厂商或屏厂

#### 下游渠道/品牌商

①专门从事LED显示屏生产销售：艾比森、利亚德、强力巨彩、洲明、雷曼光电等

②综合性的品牌商：海信、三星、索尼、视源科技、海康、大华等

- **COB模组生产制造环节相较于SMD难度大幅增加**：SMD产业链中，整个显示模组的生产制造技术成熟，各生产环节壁垒较为一般，但对于COB来说，如何提升直通良率、降低生产成本是行业难题
- ①**垂直一体化布局**：上游芯片资源在供应链中十分重要，芯片作为LED显示屏最主要成本所在，缩减芯片尺寸能够降低成本，例如兆驰目前量产的miniRGB芯片最小到0306/0206，但是芯片缩小会对固晶精度和PCB精度要求越高，这不仅要求上游半导体厂需要提升工艺，COB封装厂也要进行工艺调整，上下游紧密配合才能做到高良率低成本，此外全产业链布局也能够做到信息共享、减少中间环节投入、减少备库需求，提高运转效率；
- ②**规模优势**：大规模的产能布局一方面可以对上游设备等形成一定议价权，另一方面大规模生产也可摊薄固定生产成本



### ■ COB模组制造分为三大类厂商：

①新型的COB面板厂，如中麒、希达、雷曼等进入COB市场较早的厂商，以及虽进入时间较晚，但推动COB的规模量产化的兆驰；

②以SMD为主的传统LED显示屏厂商，如洲明等自建了COB产能；

③进行了产业链整合的下游终端厂商或屏厂，如京东方，通过整合芯片资源重点布局该领域

### ■ 兆驰引领COB显示技术的革新，并占有绝对的市场份额：

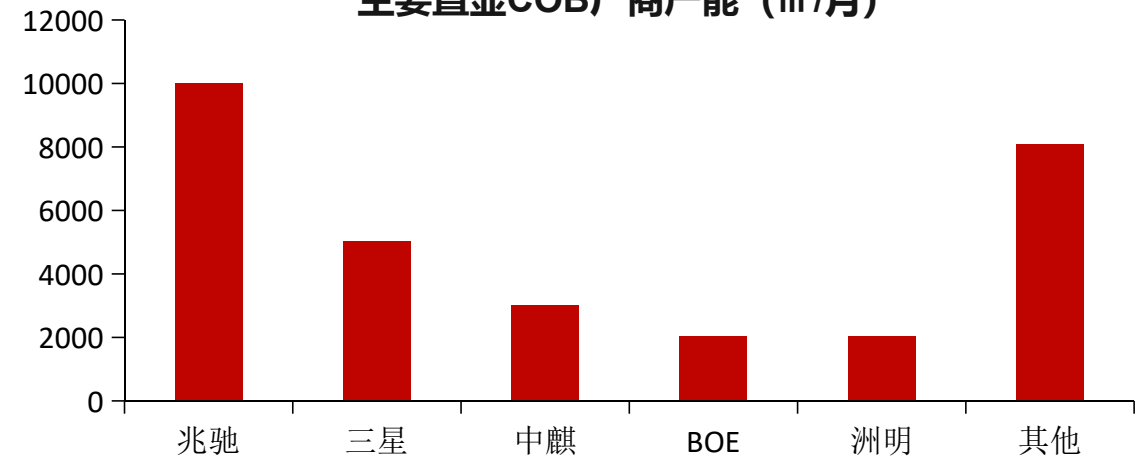
将COB直通良率大幅度提升，从而显著降低COB成本，其COB产品目前在P1.25以下市场渗透率已经超过50%

### ■ 兆驰能够大幅降低COB成本的原因：①行业内少数实现LED全产业链一体化布局的主体，包括LED芯片、LED显示、终端ODM制造；②规模优势，大举投入；③“精益创新”战略，对芯片、PCB基板、结构箱体、主板等组成部分进行创新优化，并对整条COB的生产线进行了大量的改良，大幅度改善了设备效率和良品率

### 部分COB厂商产能规划和进展情况

厂商	产能规划/进展
兆驰股份	2023年底拥有700条封装线，单月产能为1万平米，2023年签约了1100条新型COB制造产线，长期产线有望超过5000条
山西高科	投资建设COB新型显示项目，截至2023年11月14日，已建成16000平方米的洁净生产车间，生产设备已陆续到位处于调试阶段，预计项目将于23年12月初全面投产
雷曼光电	定增募集6.89亿元，用于设计产能为72000.00 m <sup>2</sup> （点间距P1.5）的COB超高清显示改扩建项目和补充流动资金
洲明科技	计划COB产能每年递增30%
艾比森	2022年COB智能制造中心二期量产车间落成，产线再升级
京东方晶芯	23年9月底，京东方晶芯也发布了自研COB新系列产品。产线方面，京东方晶芯在北京建立了COB产线，并已实现量产。

### 主要直显COB厂商产能（m<sup>2</sup>/月）



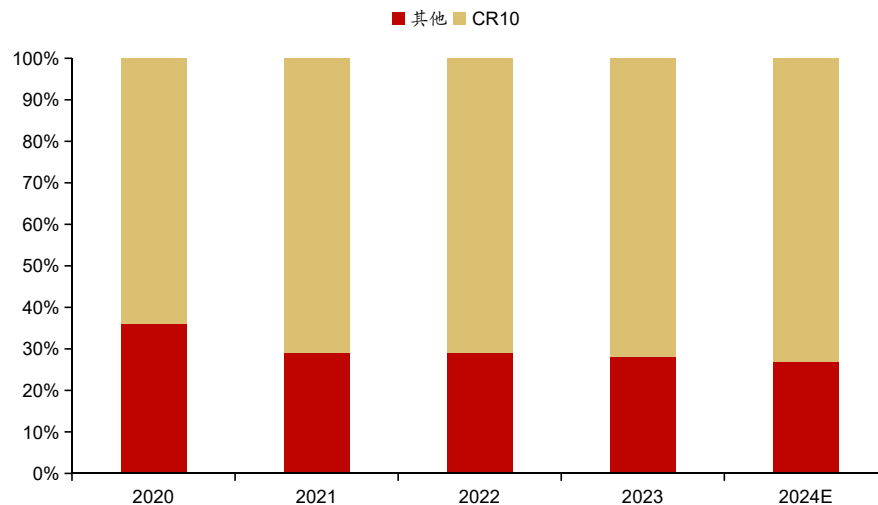
■ **LED显示屏厂商竞争格局较为分散：**由于进入门槛较低，下游渠道多样，行业集中度较低，行业中约有300余家主流的显示屏企业，2020年行业CR10仅为64%，因此行业中有很多销售额较低的中小厂商，尽管近年来产业集中度有所提升，但是竞争格局依旧较为分散，23年行业CR10为72%。

■ **疫情与显示规格升级促使行业集中度持续提升：**

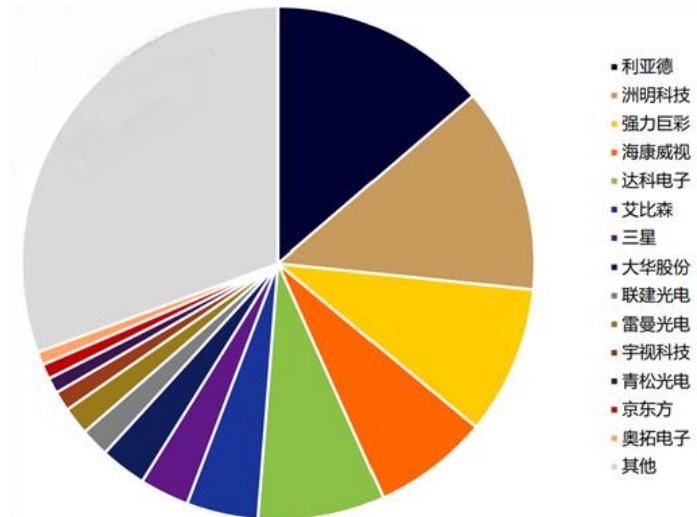
① **疫情重塑行业供给格局，客户在疫情后更加注重屏厂售后能力，倾向于选择持续稳健经营的大品牌：**SMD封装的显示屏易出现灯珠损伤和掉落，售后服务必不可少，中小企业在疫情中暴露出的风险和经营问题，让客户意识到纯粹的价格竞争并不可取

② **显示规格不断升级对屏厂的技术能力和成本控制能力提出更高要求。**高规格的显示屏成本不断下降，并逐渐成为主流，这就要求屏厂兼顾效率和良率，降低生产成本，中小企业由于资金实力不足、规模较小等因素，易出现技术掉队、成本落后的问题

LED显示屏行业产业集中度不断提高



2021年各LED显示屏厂商市占率



■ LED显示屏的生产制造和销售环节看似壁垒一般，但是不同企业所展示出来的业绩弹性和经营质量却有所不同

### ■ 管理和运营能力是关键

①LED显示屏行业存在较多的定制化需求，非标属性较重，这考验企业对存货和定制项目的管控，若管控不好，可能出现大量的减值损失；

②下游渠道较散，对于渠道的管控能力也十分关键，团队的执行能力、积极性、获得的订单质量影响企业的业绩增速和质量；

③2014年之后随着小间距快速发展，较多厂商采取“短平快”的外延并购策略，若后续整合不成功，会形成运营包袱

		2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
营业收入 (亿元)	艾比森	10.8	10.1	11.7	15.5	19.9	21.8	16.4	23.3	28.0	25.4
	利亚德	11.8	20.2	43.8	64.7	77.0	90.5	66.3	88.5	81.5	60.2
	洲明科技	9.7	13.1	17.5	30.3	45.2	56.0	49.6	72.3	70.8	50.7
	雷曼光电	4.1	3.8	5.6	6.4	7.3	9.7	8.2	13.0	10.8	8.3
	联建光电	9.6	14.9	27.8	39.5	40.5	30.1	11.4	10.3	12.5	7.3
ROE	艾比森	29.3	15.8	16.5	10.5	20.8	8.4	-5.8	2.5	16.9	17.4
	利亚德	17.6	19.1	19.6	24.0	18.9	8.7	-12.5	8.1	3.6	5.6
	洲明科技	9.9	13.6	13.1	17.2	19.8	19.9	3.6	4.5	1.4	4.1
	雷曼光电	3.5	2.2	2.8	1.8	-3.4	4.2	-41.7	7.7	4.8	-2.1
	联建光电	12.1	7.9	6.7	2.1	-83.7	-107.8	-95.3	46.4	-53.6	54.1
归母净利 润增速	艾比森	39%	-21%	21%	-30%	127%	-55%	-166%	142%	578%	93%
	利亚德	101%	105%	102%	81%	5%	-44%	-239%	163%	-54%	7%
	洲明科技	85%	87%	47%	71%	45%	29%	-78%	55%	-65%	-25%
	雷曼光电	48%	-22%	54%	-34%	-280%	211%	-881%	115%	-34%	-134%
	联建光电	690%	27%	59%	-60%	-2869%	52%	77%	119%	-195%	1176%
商誉占资 产的比例	艾比森	0.0%	1.3%	0.8%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
	利亚德	9.4%	18.4%	20.7%	20.9%	18.4%	15.3%	7.6%	5.9%	4.9%	5.1%
	洲明科技	3.5%	2.8%	2.0%	8.1%	6.0%	5.4%	4.2%	2.3%	1.4%	1.6%
	雷曼光电	3.6%	17.5%	14.0%	15.4%	13.9%	13.1%	3.9%	3.0%	3.2%	3.4%
	联建光电	34.7%	43.3%	53.2%	46.2%	23.9%	2.1%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
净营业周 期(天)	艾比森	9	33	70	71	80	84	99	72	57	44
	利亚德	218	270	233	238	252	241	331	258	314	316
	洲明科技	151	131	125	108	115	130	160	140	163	150
	雷曼光电	179	180	127	126	127	117	146	96	151	167
	联建光电	95	75	65	71	68	65	105	59	38	70
资产+信 用减值损 失占收入 比例	艾比森	0.4%	0.8%	1.5%	3.5%	1.5%	1.6%	3.2%	-0.3%	0.7%	-0.2%
	利亚德	2.2%	1.5%	1.3%	1.6%	2.2%	5.5%	22.3%	3.3%	5.1%	0.8%
	洲明科技	1.2%	1.5%	2.4%	1.9%	2.1%	1.7%	3.5%	4.5%	5.6%	1.8%
	雷曼光电	0.1%	6.4%	7.0%	1.7%	6.5%	1.7%	27.5%	1.7%	2.2%	2.4%
	联建光电	0.2%	6.9%	6.8%	19.3%	75.4%	38.8%	19.2%	4.4%	3.9%	1.3%

- LED 显示系统的核心功能为控制LED显示屏的显示，包括**接收卡和发送器**，二者搭配使用，发送器将视频信号转换并传送给接收卡，再由接收卡驱动 LED 屏幕显示视频图像，属于 LED 屏幕显示的核心组件；
- 为提升显示和播放效果，当前大多数LED显示屏还配有视频处理设备，**视频处理设备**的核心功能是对采集的视频信号进行光学校正、色彩管理、图像拼接、超高清渲染等处理后输出
- **二合一等集成化趋势明显**：LED 显示控制和视频处理系统需要相互连接、相互协作，但不同设备的共同使用在连接可靠性、设备兼容性、维护便捷性等方面存在诸多问题，当前将发送器与视频处理设备二合一是大势所趋

视频图像显示控制相关产品均与LED屏幕的像素数量有直接的正相关关系。

- 在接收卡的需求方面，由于LED显示屏是由多个LED箱体无缝拼接而成，每个箱体背后均有一张独立的接收卡进行控制，因此在每个箱体的像素数量不超过单张接收卡控制的最大像素前提下，接收卡的使用数量与箱体数量直接线性相关。
- 单个发送器和视频处理设备同样有最大输出像素数量限制，因此其需求量与一块LED显示屏的总像素数量直接相关。
- **miniLED直显应用的普及**，一方面会打开更多的应用场景促进LED显示屏出货面积，另一方面单位面积的 LED 显示屏像素数量会更多，从而带动产品需求量增长。

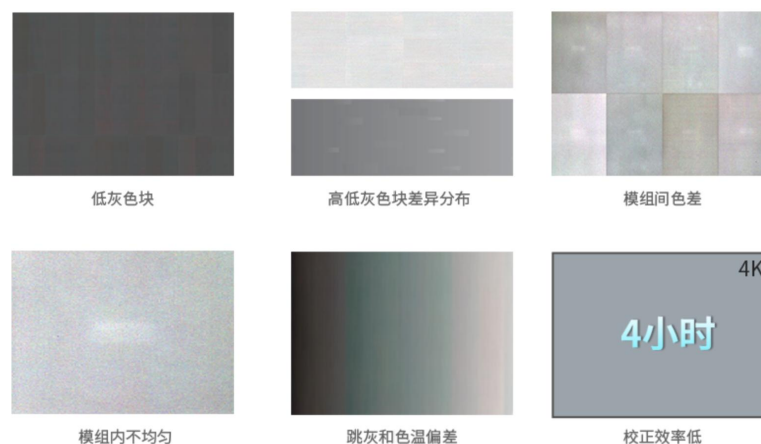


- 下游应用场景的超高清化和复杂化带动视频信息量大幅提高，要求视频图像显示控制相关设备能够更加高效、更加及时的传输和处理数据，这会显著增加视频处理设备的需求：**视频已经从传统的标清、高清发展为4K，正在向8K方向发展，并且LED显示屏的下游应用场景也趋向专业化和复杂化，例如部分场景下需要在一块或多块屏幕上同时显示多个不同视频源，并且能够对各个视频信号实现无缝拼接、自由缩放、任意切换等功能，**这些超高清化和复杂化的显示场景需要增加更加专业的视频处理设备保证显示效果，而依靠一台计算机点亮屏幕往往难以满足显示需求**
- miniLED COB技术带来的校正难题：**因COB无法混灯、分光分色差等原因，模组内会出现亮度和颜色不均匀问题、模组之间色差问题、高低亮显示效果和校正效果不一致的问题，对显控厂商的校正技术、算法能力提出更高要求
- 控制系统厂商在虚拟像素中扮演关键角色：**虚拟像素技术需要通过子像素渲染算法规定子像素的共用方式，进而重新构建新的像素呈现出亮度和色彩，子像素复用和渲染算法的话语权正是由控制系统厂商所主要掌握

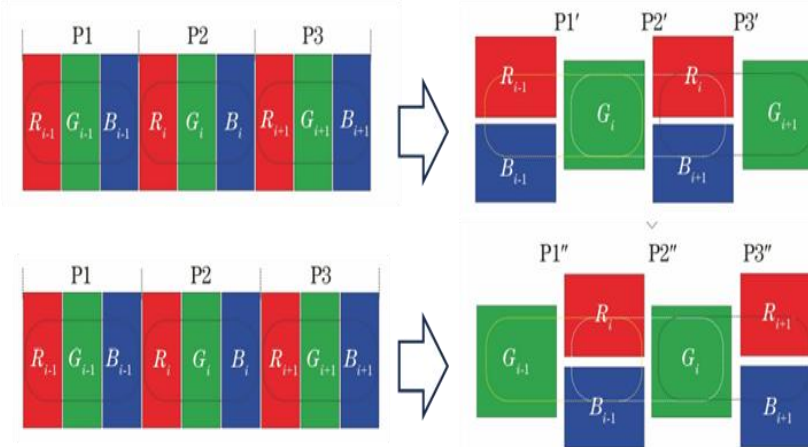
## 下游应用场景朝高清化发展



## COB技术带来的校正难题

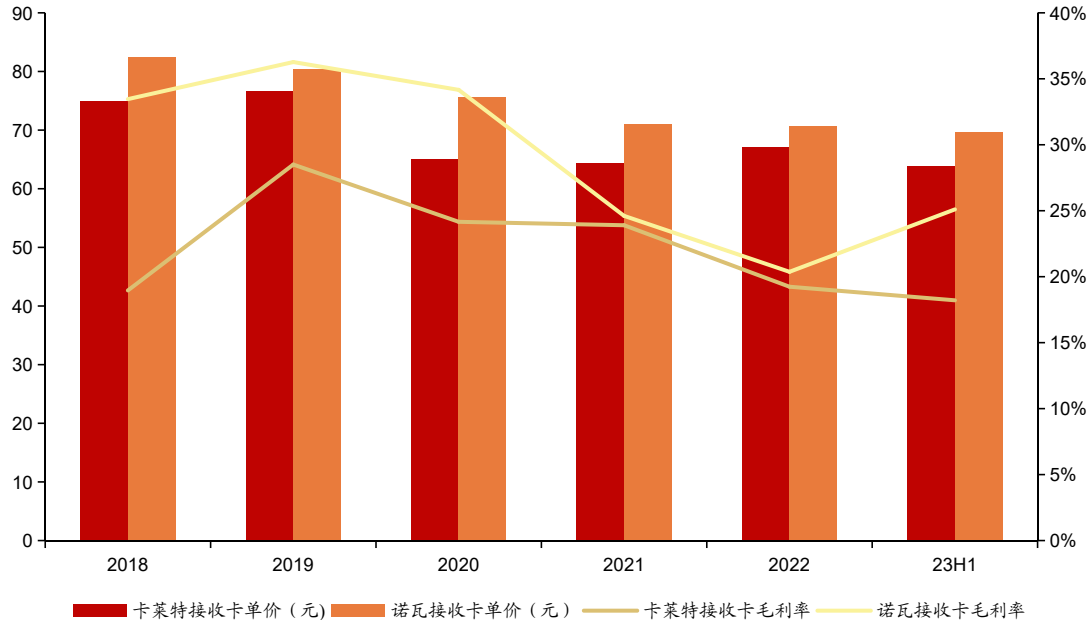


## 子像素复用和渲染算法是虚拟像素的核心

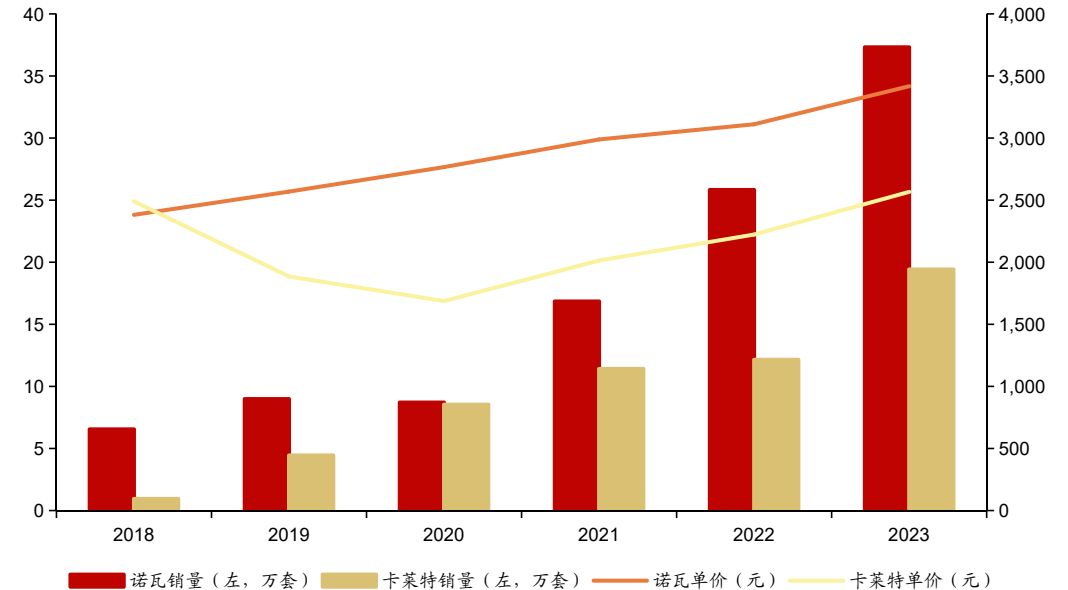


- LED显示系统（以接收卡为主），诺瓦和卡莱特呈现双寡头竞争格局：**接收卡作为视频图像显示控制产品链的端头，在接收卡产品上占据份额能够有利于视频处理设备等其他高附加值产品的出货。因此，为抢夺市场份额，诺瓦、卡莱特作为行业头部厂商主动调低接收卡价格，压缩该产品毛利率，从而使得中小厂商不断出清。根据卡莱特招股说明书中的数据测算，2021年诺瓦星云/卡莱特的LED显示系统市占率分别为38.7%/11.9%，二者合计占据过半市场份额
- 视频处理设备利润率更高，成长也更为显著：**视频处理设备决定了整体显示质量及稳定性，并且技术壁垒高，下游客户十分注重产品的稳定性和性能。在产品集成化、下游应用场景超高清化和复杂化的趋势带动下，诺瓦、卡莱特依靠领先的技术能力市场份额有望不断提升，盈利能力也在不断增强（23年卡莱特/诺瓦视频处理设备的毛利率分别为63.77%/62.79%）

诺瓦和卡莱特的接收卡毛利率呈下降趋势



诺瓦和卡莱特视频处理设备近年来量价齐升



# 06

## 重点公司概况 览

	兆驰股份	诺瓦星云	卡莱特	艾比森
产业链环节	全产业链一体化布局（芯片、封装、COB应用）	上游显示控制	上游显示控制	下游渠道
23收入结构	<p>视听及通信类产品：收入126.6亿元（yoy+12.6%），占比74%，毛利率16.34%</p> <p>LED全产业链：收入45亿元（yoy+19.1%），占比26%，毛利率25.81%</p>	<p>视频处理设备：收入12.75亿元（yoy+58.76%），占比42%，毛利率62.8%</p> <p>LED显控系统：收入14.42亿元（yoy+30.19%），占比47%，毛利率42.2%</p>	<p>视频处理设备：收入5.0亿元（yoy+84.57%），占比49%，毛利率63.8%</p> <p>LED显控系统：收入3.9亿元（yoy+31.54%），占比39%，毛利率25.2%</p>	<p>LED显示屏：收入38.7亿元，占比96.6%（yoy+45%），毛利率29.15%</p>
23年营业收入及增速	171.67亿元（yoy+14.23%）	30.54亿元（yoy+40.49%）	10.20亿元（yoy+50.16%）	40.06亿元（yoy+43.29%）
23年归母净利润收入及增速	15.88亿元（yoy+38.61%）	6.07亿元（yoy+96.96%）	2.03亿元（yoy+54.29%）	3.16亿元（yoy+55.53%）
核心优势	公司在过去七年搭建了超长一体化产业链布局和规模优势，拥有极致的成本管控能力，在各细分领域实现技术领先与成本优势	公司技术实力突出，产品质量可靠，并具备较强的产品创新能力；公司销售服务能力领先，客户关系深厚；业务布局全面，已覆盖LED显示链七大战略控制点中的后五个，这些业务条线相互协同互为护城河	战略上高度重视产品研发，技术实力处于领先地位，在众多复杂场景上均有优质的解决方案，自2023年以来，公司明显加强了销售服务能力，特别在海外市场增强了人员和费用投入	全球覆盖的渠道广度，行业内最主动的产品品类管理和标准品推广，自主化布局的渠道团队管理更加扁平、层级更少，具备高效的执行能力
成长逻辑	①电视ODM：稳健成长，公司将持续开拓如欧洲、南美等市场；②LED芯片：产品结构向高端化升级；③COB应用：产能持续扩张，COB渗透率持续提升，消费级应用有望打开全新市场；④LED封装：封装行业景气回升，miniLED背光快速渗透	①显控系统业务将充分受益于直显屏出货面积的增长以及屏像素密度的快速提升；②后端的视频处理设备行业成长性更加，公司份额不断提升；③随着MLED直显在偏消费级场景的应用落地，新业务MLED智能装备和核心芯片有望快速起量	公司贝塔与阿尔法兼备，将凭借雄厚的技术实力以及不断加强的销售服务能力，抓住视频图像显示控制行业的增长机遇，并实现份额的提升	miniLED直显屏景气度持续，供给侧也在加速整合，艾比森作为拥有强管理和运营能力的头部厂商，将充分受益于此，实现不同于其他行业竞争对手的成长增量弹性

- miniLED直显产业链各环节的优质公司，在23年的归母净利润均至少实现了35%以上的成长，未来miniLED直显的景气度仍将延续，核心的优质公司仍然有望实现保持较佳的利润增速
- 估值方面，miniLED直显产业链的优质公司24年估值区间在10.1倍PE~22.0倍PE，考虑到产业链核心优质公司较强的成长性以及明确的竞争优势，其市值存在明确的进阶空间

代码	简称	总市值 (亿元)	归母净利润 (亿元)			归母净利润增速 (%)			P/E(倍)		
			24E	25E	26E	24E	25E	26E	24E	25E	26E
002429.sz	兆驰股份	225.44	22.23	30.52	38.25	40.0%	37.3%	25.3%	10.1	7.4	5.9
301589.sz	诺瓦星云	198.49	9.04	12.97	18.14	48.9%	43.5%	39.8%	22.0	15.3	10.9
301391.sz	卡莱特	45.45	3.04	4.62	6.76	49.8%	52.2%	46.3%	15.0	9.8	6.7
300389.sz	艾比森	45.92	4.27	6.17	7.78	35.2%	44.5%	26.1%	10.8	7.4	5.9

注：兆驰股份、艾比森盈利预测来自浙商证券，其他公司来自wind一致预期，数据截至2024/6/7

- 1、miniLED直显屏市场规格提升与需求复苏不及预期
- 2、miniLED直显屏C端应用不及预期
- 3、产业链相关环节竞争加剧，进而影响公司的市场份额和盈利能力
- 4、新技术路线的替代

## 行业的投资评级

以报告日后的6个月内，行业指数相对于沪深300指数的涨跌幅为标准，定义如下：

- 1、看好：行业指数相对于沪深300指数表现 + 10%以上；
- 2、中性：行业指数相对于沪深300指数表现 - 10% ~ + 10%以上；
- 3、看淡：行业指数相对于沪深300指数表现 - 10%以下。

我们在此提醒您，不同证券研究机构采用不同的评级术语及评级标准。我们采用的是相对评级体系，表示投资的相对比重。

建议：投资者买入或者卖出证券的决定取决于个人的实际情况，比如当前的持仓结构以及其他需要考虑的因素。投资者不应仅仅依靠投资评级来推断结论

## 法律声明及风险提示

本报告由浙商证券股份有限公司（已具备中国证监会批复的证券投资咨询业务资格，经营许可证编号为：Z39833000）制作。本报告中的信息均来源于我们认为可靠的已公开资料，但浙商证券股份有限公司及其关联机构（以下统称“本公司”）对这些信息的真实性、准确性及完整性不作任何保证，也不保证所包含的信息和建议不发生任何变更。本公司没有将变更的信息和建议向报告所有接收者进行更新的义务。

本报告仅供本公司的客户作参考之用。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。

本报告仅反映报告作者的出具日的观点和判断，在任何情况下，本报告中的信息或所表述的意见均不构成对任何人的投资建议，投资者应当对本报告中的信息和意见进行独立评估，并应同时考量各自的投资目的、财务状况和特定需求。对依据或者使用本报告所造成的一切后果，本公司及/或其关联人员均不承担任何法律责任。

本公司的交易人员以及其他专业人士可能会依据不同假设和标准、采用不同的分析方法而口头或书面发表与本报告意见及建议不一致的市场评论和/或交易观点。本公司没有将此意见及建议向报告所有接收者进行更新的义务。本公司的资产管理公司、自营部门以及其他投资业务部门可能独立做出与本报告中的意见或建议不一致的投资决策。

本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、发布、传播本报告的全部或部分内容。经授权刊载、转发本报告或者摘要的，应当注明本报告发布人和发布日期，并提示使用本报告的风险。未经授权或未按要求刊载、转发本报告的，应当承担相应的法律责任。本公司将保留向其追究法律责任的权利。

## 浙商证券研究所

上海总部地址：杨高南路729号陆家嘴世纪金融广场1号楼25层

北京地址：北京市东城区朝阳门北大街8号富华大厦E座4层

深圳地址：广东省深圳市福田区广电金融中心33层

邮政编码：200127

电话：(8621)80108518

传真：(8621)80106010

浙商证券研究所：<http://research.stocke.com.cn>