

LED 显示行业蓄势待发，多重共振支撑需求长期繁荣

核心观点

- **复苏与成长共振，推动 LED 显示欣欣向荣，小间距成为 LED 显示行业支柱。**2022 年海外市场需求高增，根据行家说 Research 预计 LED 显示海外市场在 22 年同比增幅超 30%，国内市场受经济下行影响需求短期承压，预计 23 年有望复苏，推动全球 LED 显示行业重回双位数增长，集邦咨询预计未来 3 年复合增长率将达到 15% 左右。随着技术的成熟和成本的下降，小间距已经进入性价比空间，占比已达 60%。根据 DISCIEN 的数据，预计 2022 年中国小间距 LED 市场销额将超过 200 亿元。从市场维度来看，小间距已经从早期阶段对使用效果考量优先于价格的诸如军队、安防等 to G 为主的市场，逐步扩展至如今的商企、广电等 to B 市场；从满足高端客户至中端及下沉客户需求；近 2 年，标准 LED 显示产品在会议、教育市场快速渗透，XR 虚拍、影院市场又陆续启动，LED 小间距将持续增长。
- **小间距 LED 市场天花板持续被打开，新兴需求构筑 LED 显示行业增长曲线。**数字经济：数字经济获政策支持，市场空间大，成长速度快。显示屏作为数字经济的唯一载体，LED 显示行业有望持续受益。会议一体机：LED 一体机显示效果优于投影与 LCD 一体机。从出货量看，2020 年出货量约 2000 万台，2022 年出货量达到 4100 余万台，我们预计长期看国内会议一体机具有千亿级别市场空间，成长空间广阔。XR 虚拟拍摄：XR 技术通过 LED 显示屏搭建 XR 拍摄场景，取代传统绿幕拍摄，实现降本增效。根据 Trendforce，2022 年虚拟拍摄 LED 显示屏市场产值成长至 4.3 亿美元，20-22 CAGR 高达 90%，预计 25 年将增至 10 亿美元。LED 电影屏：LED 电影屏在显示亮度、对比度、色域、超高清上具有独特优势。同时，多家产商于 2021-2022 年通过 DCI 认证，LED 电影屏即将成为高端影院标配。
- **Mini/Micro LED 开启显示产业新周期。**业内持续加大 Mini/Micro LED 领域投资，随着技术逐渐走向成熟，供应链规模化生产、设备国产替代、工艺良率提高等因素使得成本逐渐下降，产品性价比与毛利水平逐步提升，Mini/Micro LED 直显+背光产品应用空间有望拓宽。Mini/Micro LED 的技术进步及未来成本稳步下降，有利于提升 LED 显示在商业显示领域的渗透，拓宽家用电视、电影院等应用场景。同时，Micro LED 提高显示效果使 LED 显示有机会进入消费级市场，带来新的产值量级增长，接力小间距推动 LED 显示行业持续繁荣。据 GGII 预计，2025 年全球 Mini LED 市场规模将达到 53 亿美元，年复合增长率超过 85%。到 2025 年，全球 Micro LED 市场规模将超过 35 亿美元，2027 年全球 Micro LED 市场规模有望突破 100 亿美元。

投资建议与投资标的

- 需求端，LED 直显领域复苏拐点已至，B 端和 G 端需求均有望触底反弹；应用端，新兴需求构筑 LED 显示行业增长曲线；技术端，mini/micro LED 不断成熟，市场规模巨大。建议关注利亚德、洲明科技、艾比森、三安光电、中微公司等。

风险提示

- 需求复苏不及预期风险；研发进度不及预期风险；全球经济波动风险。

行业评级

看好（维持）

国家/地区

中国

行业

电子行业

报告发布日期

2023 年 04 月 18 日



证券分析师

蒯剑

021-63325888*8514

kuaijian@orientsec.com.cn

执业证书编号：S0860514050005

香港证监会牌照：BPT856

李庭旭

litingxu@orientsec.com.cn

执业证书编号：S0860522090002

联系人

韩潇锐

hanxiaorui@orientsec.com.cn

杨宇轩

yangyuxuan@orientsec.com.cn

薛宏伟

xuehongwei@orientsec.com.cn

张释文

zhangshiwen@orientsec.com.cn

目录

一、需求复苏叠加技术演进，LED 显示行业前景广阔	4
1.1 LED 显示持续成长，小间距 LED 成为中流砥柱.....	4
1.2 应用端：新兴需求构筑 LED 显示行业增长曲线	6
数字经济增长势头明显，政策驱动 G 端需求复苏与增长	7
会议一体机有望放量	8
影视：制作端与观影端两翼齐飞	9
1.3 Mini/Micro LED 开启显示产业新周期	12
Mini LED：小间距更进一步，Micro 的必经之路	14
Micro LED：LED 终极解决方案	16
二、投资建议	18
风险提示.....	19

图表目录

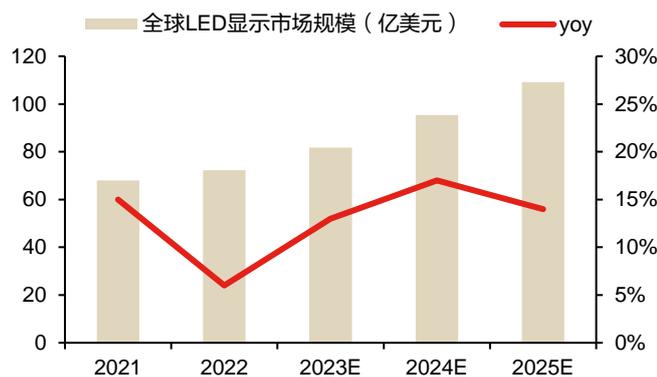
图 1: 全球 LED 显示市场规模 (亿美元)	4
图 2: 全球 LED 小间距显示屏市场规模 (亿美元)	4
图 3: 中国大陆小间距 LED 市场终端均价 (万元/平方米)	4
图 4: 2022 年中国大陆小间距 LED 产品市场分间距结构	5
图 5: LED 显示产值增长的来源	5
图 6: 2020 年 LED 显示屏应用市场室外占比	6
图 7: 22H1 中国大陆 LED 小间距市场各行业份额	7
图 8: 22H1 中国大陆 LED 小间距市场细分行业份额	7
图 9: 2019-2020 年全球不同发展阶段国家数字经济规模	7
图 10: 2020 年全球部分国家数字经济规模及全球占比	7
图 11: LED 会议室一体机出货量 (台)	8
图 12: 2021 中国小间距 LED 一体机分尺寸市场份额	8
图 13: LED 一体机市场生命周期预期	8
图 14: 虚拟拍摄 LED 显示屏市场规模 (百万美元)	10
图 15: 中国电影当月票房收入 (万元)	11
图 16: 中国电影银幕数量 (块)	11
图 17: 显示技术分化为不同的技术发展路径	13
图 18: Mini LED 背光与直显对应不同的市场需求	13
图 19: 不同封装结构示意图	14
图 20: Mini LED 背光关键发展阶段	15
图 21: 2021-2026 年 Mini LED 背光面板出货量 (百万片)	15
图 22: 全球 Micro LED 市场规模预测 (亿美元)	16
图 23: Micro LED 的应用将分阶段推进	17
图 24: 2020-2027 年 Micro LED 显示器预测 (单位: 千台)	17
表 1: XR 虚拟拍摄优势	9
表 2: 2022 年 XR 虚拟拍摄工作室汇总	10
表 3: LED 影院屏相比传统投影优势突出	11
表 4: 2021-2022 年 6 家企业密集通过 DCI 认证	12
表 5: Mini LED 与 Micro LED 参数	12
表 6: 2022 部分 Micro LED 电视及价格比较	17
表 7: 公司对比汇总表	18

一、需求复苏叠加技术演进，LED 显示行业前景广阔

1.1 LED 显示持续成长，小间距 LED 成为中流砥柱

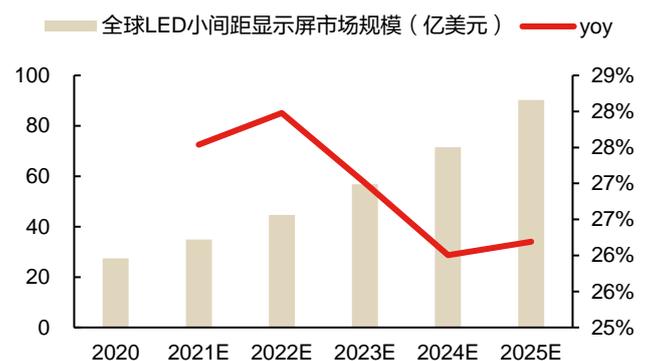
全球 LED 显示市场需求增长迅速，小间距成为 LED 显示行业支柱。根据 TrendForce 集邦咨询研究显示，2022 年 LED 显示屏市场规模达到 72 亿美金，同比增长 6%，预计未来 3 年复合增长率将达到 15%左右。22 年增速较 21 年有所放缓主要受国内需求短期承压影响。海外市场受益于疫情常态化，需求复苏较早，根据行家说 Research 预计 LED 显示海外市场在 22 年同比增幅超 30%。23 年国内市场有望迎来复苏，参考海外市场复苏节奏，有望有力推动全球 led 显示产业重回双位数增长。小间距方面，根据 TrendForce 数据统计，22 年小间距 LED 显示屏市场规模为 45 亿美金，同比增长 28%，预计 25 年全球 LED 小间距显示屏市场规模将成长至 90 亿美金，占全球 LED 显示屏市场规模超 85%。随着技术的成熟和成本的下降，小间距已经进入性价比空间，小间距产品从室外走向室内，专业显示和创意显示场景不断增加，从而不断提升行业天花板。据 futuresource 数据显示，2021 年全球小间距占比已达 60%。

图 1：全球 LED 显示市场规模（亿美元）



数据来源：Trendforce，艾比森，东方证券研究所

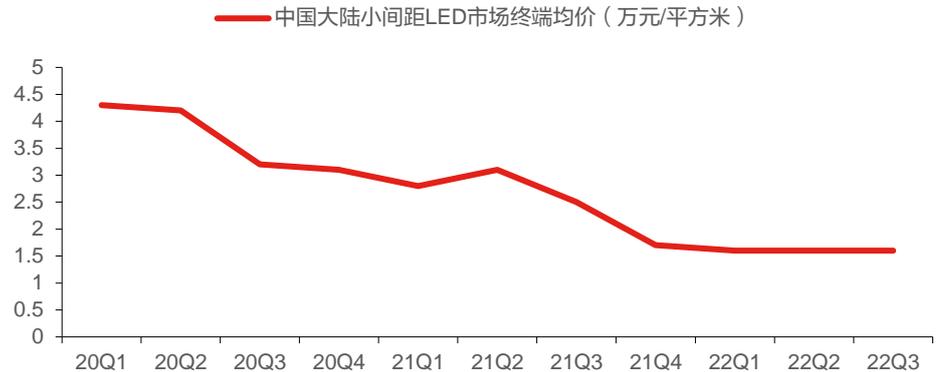
图 2：全球 LED 小间距显示屏市场规模（亿美元）



数据来源：Trendforce，洲明科技，东方证券研究所

技术成熟推动产品价格下降，小间距 LED 产品已经进入性价比空间。LED 显示产品以像素间距来区分，截至目前，间距从 0.4mm 到数十毫米乃至上百毫米，应用于室内外各个显示场景中。其中，小间距 LED 显示屏是指点间距（LED 像素间距）在 2.5mm 至 1.0mm 之间的 LED 显示屏。随着技术的不断进步和产业链不断的成熟，小间距 LED 价格呈现不断下降趋势。奥维睿沃数据显示，2022 年 Q1 以来小间距 LED 市场均价基本保持在 1.6 万/平米，相较于 17Q1 的 6.3 万/平米、21Q1 的 2.8 万/平米明显下降，性价比优势明显。

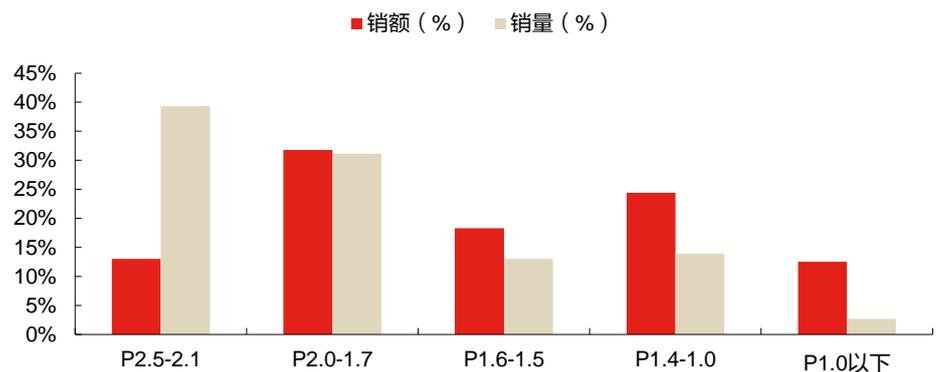
图 3：中国大陆小间距 LED 市场终端均价（万元/平方米）



数据来源：AVC Revo，东方证券研究所

根据洛图科技数据显示，2022年中国大陆小间距LED显示屏出货量主要集中在P2.5-2.1产品，占比39%。P1.4以下产品需求出现结构性增长，同比增长1.4pct，市占上升至16.6%。P1.0以下高端产品以P0.9的产品为主。

图4：2022年中国大陆小间距LED产品市场分间距结构

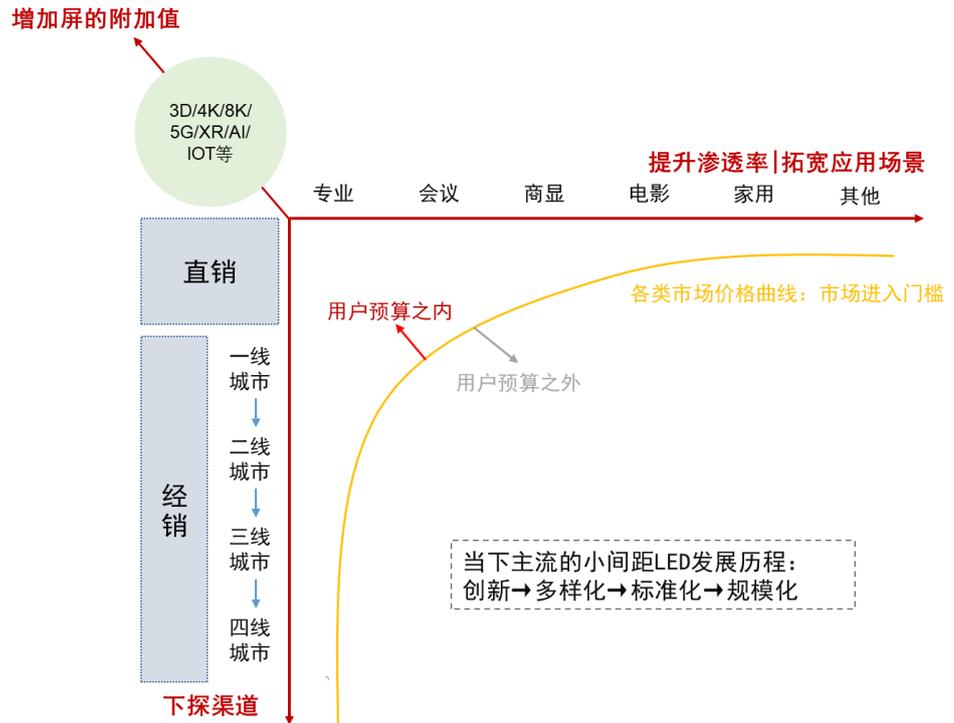


数据来源：洛图科技，东方证券研究所

注：p指像素间距

场景拓宽与渠道下沉，双轮驱动LED显示产业持续增长。渠道下探助力LED显示纵深渗透。通过直销+经销模式，积极进行包括下沉市场在内的全市场布局，有助于转化潜在用户，增加LED产品的用户数量。应用场景的拓宽提升市场空间。随着成本和价格的下降，小间距LED显示屏性价比凸显，对LCD的替代性越来越强，LED显示屏逐渐从专业领域、会议领域，拓展到电影、家用领域。小间距LED显示屏的渗透率得到提升，应用场景进一步拓宽。

图5：LED显示产值增长的来源

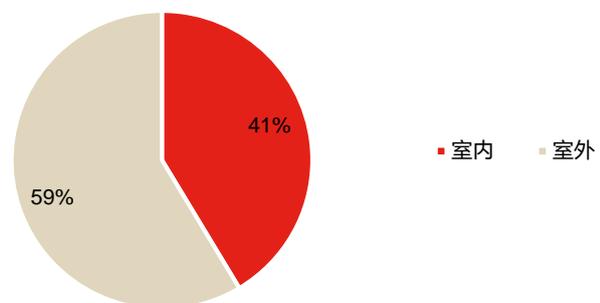


数据来源：行家说 Research，东方证券研究所

1.2 应用端：新兴需求构筑 LED 显示行业增长曲线

小间距 LED 正从室外走向室内，市场天花板持续被打开。随着 LED 显示屏在产品设计、技术、工艺等各个方面的进步，低亮灰阶、低瞎灯率、无缝性、信号控制等方面的难题被攻克，LED 显示屏逐渐从户外进入室内。观研天下数据显示，2020 年我国 LED 显示屏应用市场室外占比达 59%，室内占比为 41%。小间距 LED 显示屏在无缝拼接、画面表现、使用成本诸多方面都显示出优越性，在更多的应用场景中落地。

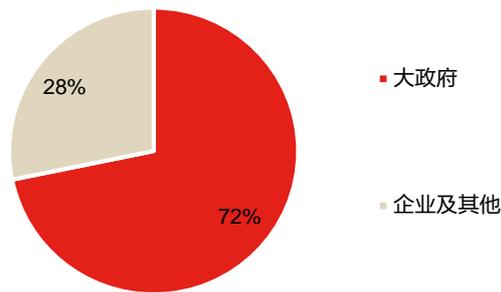
图 6：2020 年 LED 显示屏应用市场室外占比



数据来源：观研天下，东方证券研究所

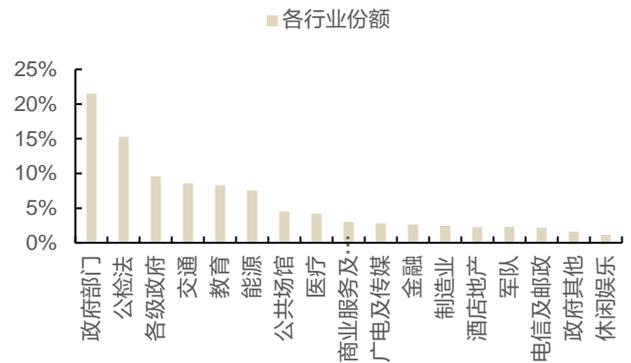
下游应用以大政府为主，逐步向外扩张。22H1，小间距 LED 在行业中的应用主要还是大政府(政府部门、公共服务、公检法等)，合计占比 72%。细分行业看，TOP3 行业为政府部门、公检法、各级政府，合计份额 47%。各品牌在经销渠道市场的布局及出货也助力了政府以外细分行业的增长如交通、能源、医疗等行业份额均表现出增长，行业也逐渐往多元化、细分化方向发展。目前小间距 LED 显示屏已经广泛应用于军队、公检法、政府部门、公共服务、电力能源、广电传媒、交通系统、工商业等。

图 7: 22H1 中国大陆 LED 小间距市场各行业份额



数据来源: DISCIEN, 东方证券研究所

图 8: 22H1 中国大陆 LED 小间距市场细分行业份额



数据来源: DISCIEN, 东方证券研究所

数字经济增长势头明显，政策驱动 G 端需求复苏与增长

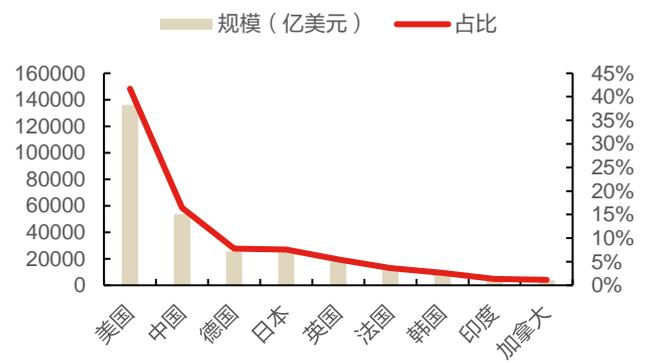
多项重磅文件点名支持数字经济，数字经济蓬勃发展。2022 年发布的“十四五规划”中特别提出要促进数字经济和实体经济的深度融合，赋能传统产业转型升级。2020 年我国数字经济核心产业增加值 GDP 占比为 7.8%，“规划”进一步提出，到 2025 年，数字经济迈向全面扩展期，数字经济核心产业增加值占 GDP 比重达到 10%。2023 年的《政府工作报告》提出要促进数字经济发展，加强数字中国建设整体布局。2020 年中国数字经济规模位居全球第二，仅次于美国。**增速上**，20 年同比增长 10%，位居全球第一，同年全球平均增速仅为 3%。**潜力上**：一方面，发展中国家的数字经济规模要低于发达国家，中国作为最大的发展中国家，增长空间大；另一方面，中国数字经济占整体 GDP 比重相对偏低，仅为 39%，低于全球平均值 44%，可提升空间大。

图 9: 2019-2020 年全球不同发展阶段国家数字经济规模



数据来源: 中国信通院, 前瞻经济学人, 东方证券研究所

图 10: 2020 年全球部分国家数字经济规模及全球占比



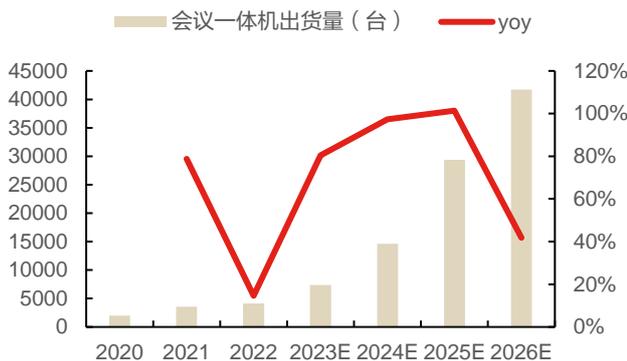
数据来源: 中国信通院, 东方证券研究所

数字经济的可视化呈现离不开LED大屏显示。LED显示屏已经实现了与互联网技术的融合，产生网络化、数字化、信息平台化的智能应用方向，与各类创新技术实现融合使得LED显示屏在企业、政府机构、报告厅、安防、交通等场景中智慧化会议和智慧调度等显示工作中不可或缺。随着“十四五”项目规划陆续落地，细分行业应用潜力显现，如应急中心、“东数西算”下的数据中心、轨道交通等，对大屏的需求将持续增加。诸如调度指挥中心大屏系统等G端场景具有全天候不间断运行、处理数据量大等特点，LED显示屏凭借其可靠性、稳定性等优势有望受益各类G端场景需求复苏与增长迎来一轮成长周期。

会议一体机有望放量

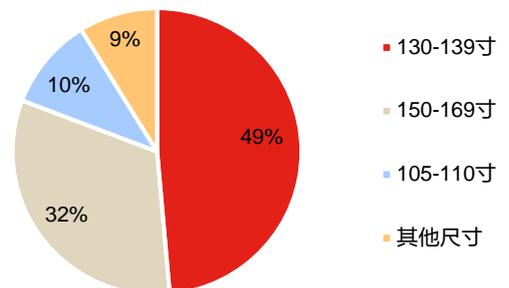
自2020年以来在线办公、远程会议、远程医疗、远程教育需求持续增长，带动了会议类相关产品的增长，而小间距LED一体机自推出以来凭借大尺寸、无缝拼接、显示效果优于投影、液晶拼接等明显优势，市场需求火热。从出货量看，GGII数据显示2020年出货量约2000台，2022年出货量达到4100余台，仅占LED小间距市场销售额的5%-6%。DISCIEN认为，在3-5年的市场导入渗透后，2023年将开启LED会议一体机高速成长期，预计到2026年全球出货量将突破4万台，未来增长潜力明显。从出货规格看，目前尺寸段集中度较高，近50%的出货都在130-139寸之间，比如135、136、138寸。

图 11: LED 会议室一体机出货量 (台)



数据来源: GGII, DISCIEN, 东方证券研究所

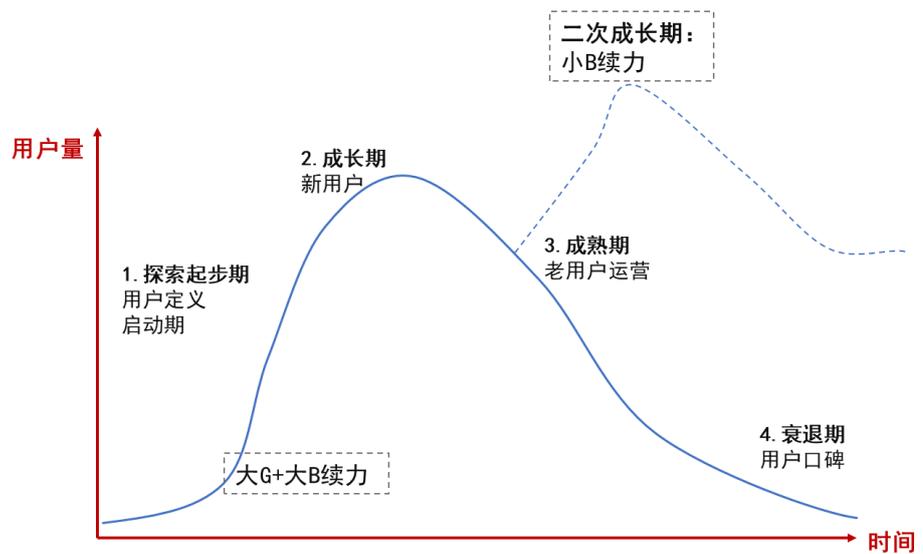
图 12: 2021 中国小间距 LED 一体机分尺寸市场份额



数据来源: DISCIEN、东方证券研究所

会议一体机处于起步阶段，潜力明显。按产品成长生命周期曲线看，LED会议一体机目前尚处于探索起步期，市场体量仍较小。随着用户群体的持续分层，应用领域由大政府端逐渐通向大商业端，会议一体机能够进入成长期。同时，后期有望受益于小B端开拓二次成长周期曲线，增长潜力明显。

图 13: LED 一体机市场生命周期预期



数据来源：DISCIEN，东方证券研究所

会议一体机具有千亿级别市场空间。GGII 调研数据显示，2022 年中国 LED 会议一体机市场出货量为 4100 余台，同比增长 15%，销售金额约为 9.5 亿元，折合单价 23 万/台。GGII 预计，随着产品成本快速下降，未来几年 LED 会议一体机市场将保持高速增长，2024 年一体机销量有望突破 1 万台。据洛图科技的统计，在全球，面积超过 200 平米、可容纳 150 人以上的大型会议室有 2000 万间以上，中国有 300 万间以上。如果全球有 10% 的大型会议室安装大尺寸 LED 一体机，每台设备按照 5 万元计算，则对应 1000 亿市场规模。

影视：制作端与观影端两翼齐飞

● 制作端：XR 虚拟拍摄兴起

LED 巨幕+XR 虚拟拍摄拥有得天独厚的优势。XR（即扩展现实），是虚拟现实，增强现实和混合现实三种视觉交互技术的融合，相较于绿幕、实地拍摄等传统拍摄方式，XR 技术通过 LED 显示屏搭建 XR 拍摄场景，不仅使表演者感受到强烈的沉浸感融入故事场景，而且能够大幅降低取景和后期制作成本。未来随着 XR 技术的不断发展成熟，将会有越来越多的场景融入 XR 技术，虚拟空间将会被无限延展。

表 1：XR 虚拟拍摄优势

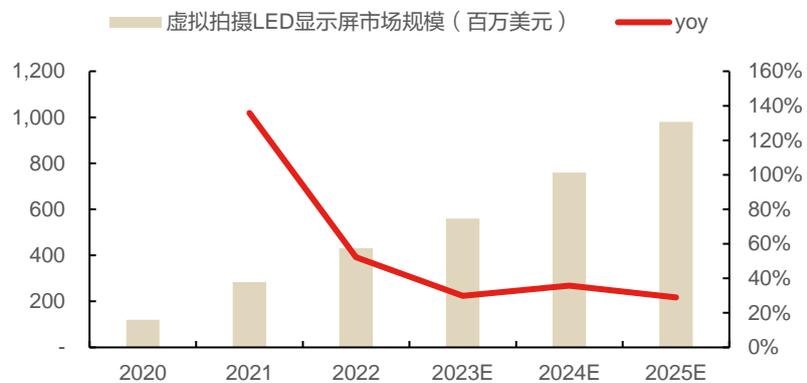
优势	原因
制作成本低	XR 虚拟拍摄可实现虚拟场景的快速切换，不受时空限制，实时修改、调整场景内容，大幅度提高换景、改景的效率
拍摄周期短	可缩短后期剪辑工作量和时间，大幅度缩短拍摄的周期，有效缩短拍摄制作周期
后期加工简单	三维 LED 巨幕舞台技术和回放技术为视觉特效部门大大缩减了后期制作时间、难度
影片质量高	该技术实现现场沉浸式拍摄体验，导演与演员所见即所得，表现更真实，提升影片质量

有关分析师的申明，见本报告最后部分。其他重要信息披露见分析师申明之后部分，或请与您的投资代表联系。并阅读本证券研究报告最后一页的免责声明。

数据来源：智彩科技、东方证券研究所整理

XR 虚拟拍摄引爆 LED 产业。推动行业高质量发展：XR 虚拟拍摄将推动基于 LED 屏的虚拟制作技术的普及应用，同时，虚拟拍摄在色域、视角、亮度、对比度、低灰表现、高一一致性等方面更高的要求推动了 LED 显示屏的高质量发展。**拓宽市场空间：**随着企业的不断赋能以及产品与技术的升级，XR 虚拟拍摄的市场空间进一步拓宽。据 TrendForce 数据，2021 年全球 LED 显示屏虚拟拍摄应用的市场规模约 2.8 亿美元，同比增长 136%。2022 年，在受通货膨胀、全球经济下滑影响下，XR 虚拟拍摄市场体现出相当的韧性。受惠于采用虚拟拍摄技术摄影棚的数量增加，根据 Trendforce，2022 年虚拟拍摄 LED 显示屏市场产值成长至 4.3 亿美元，20-22 CAGR 高达 90%，预计 25 年将增至 10 亿美元。

图 14：虚拟拍摄 LED 显示屏市场规模（百万美元）



数据来源：TrendForce，东方证券研究所

表 2：2022 年 XR 虚拟拍摄工作室汇总

LED 显示屏企业	工作室名称	国家/地区
雷迪奥	The TDC Studio	澳大利亚
	Supreme Studio xR	泰国
	BLUEBOX XR Studios	中国
	福克斯体育 xR 演播室	美国
奥拓电子	先壤影视虚拟影棚	中国
	Meta Box 虚拟直播间	中国
	Vossler studios	美国
视爵光旭	Ten Dots 虚拟影棚	保加利亚
	GCC 虚拟制作工作室	韩国
索尼	索尼创新工作室虚拟影棚	美国
	上海观池虚拟影棚	中国
三星	CJENM 虚拟摄影舞台	韩国
聚积	台工研院米斯虚拟影棚	中国台湾
联建光电	利雅得影视中心虚拟影棚	沙特

有关分析师的申明，见本报告最后部分。其他重要信息披露见分析师申明之后部分，或请与您的投资代表联系。并请阅读本证券研究报告最后一页的免责申明。

艾比森	佛罗里达州虚拟影棚	美国
	Cairo Womb Studio	埃及

数据来源：LEDinside，东方证券研究所

XR 虚拟拍摄横向开拓应用领域。XR 虚拟拍摄并非局限于高端的电影制作项目，它的应用分为了三个方向，分别是影视级、广告级、短视频直播级。在配套技术明显进步下，虚拟拍摄市场上行趋势确定性强，LED 显示屏企业持续受益，并且能够带动虚拟拍摄应用延伸至电视、戏剧、音乐、广告拍摄等更多领域。

● 观影端：LED 电影屏开启放映新篇章

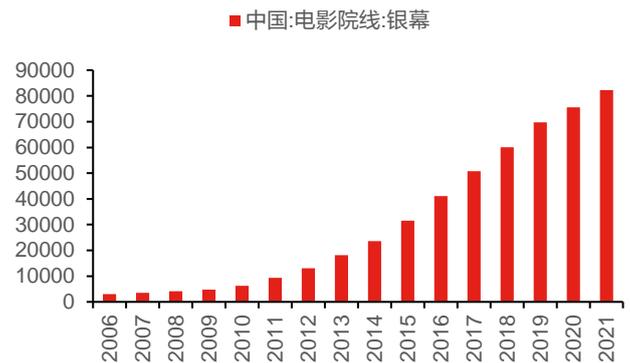
中国电影银幕数量全球第一，LED 电影屏优势明显。2021 年中国电影总票房和银幕数量稳居世界首位，全国银幕数超 8 万块。“十四五规划”提出，到 2025 年，我国电影银幕总数超过 10 万块。凭借着在显示亮度、对比度、色域、超高清等技术指标上的优势，以及可实现更具有立体感、更真实、细节更饱满、临场感更强的影像表现，LED 电影屏正在成为高端影院的标配。

图 15：中国电影当月票房收入（万元）



数据来源：Wind，东方证券研究所

图 16：中国电影银幕数量（块）



数据来源：Wind，东方证券研究所

LED 电影屏市场空间广阔。根据行家说 DISPLAY 预测，在不考虑每年银幕递增数量，以及性能提升、成本下降后的渗透加速下，当渗透率 5%时，LED 显示屏在影院的全球替代性市场规模可达 110 亿。

表 3：LED 影院屏相比传统投影优势突出

	投影	LED 影院屏
亮度	银幕中心亮度 48cd/m ² 亮度偏低影响观影体验	银幕中心亮度可以达到 500cd/m ²
颜色	色域不算大	色域空间更大 BT-2020 色域是未来发展的方向
分辨率	目前最大 4K 分辨率	8K 甚至更高
尺寸	屏幕大小和亮度息息相关，不能无限做大	由于是箱体拼接，可以不牺牲亮度而无限放大
系统设计	采用透声幕布，音响置于幕布后面 达到逼真的出声效果	LED 显示屏很难透声，需要其他的技术手段达到原有的音响效果

有关分析师的申明，见本报告最后部分。其他重要信息披露见分析师申明之后部分，或请与您的投资代表联系。并请阅读本证券研究报告最后一页的免责申明。

画面均匀一致性	画面中心亮度偏高、画面边缘角落亮度偏低、投影造成梯形畸变	理论上不存在问题
----------------	------------------------------	----------

数据来源：屏显世界，东方证券研究所

国内厂商陆续通过 DCI 认证。DCI 认证是目前国际通用的数字影院系统认证标准，主要目的是为数字影院的开放式架构建立和记录自愿性规范，以确保统一和高水平的技术性能，色彩质量，电影版权保障。2022 年以来，我国厂商在 DCI 认证路上加速推进，目前国内有包括洲明科技、利亚德在内的 6 家企业已通过 DCI 认证。其中，已有多个产品实现落地，如洲明科技 UC-A41 电影放映系统在武汉万科未来中心 VFC 星轶 STARX-LED 巨幕影城 6 号厅成功落地。

表 4：2021-2022 年 6 家企业密集通过 DCI 认证

企业	DCI 认证时间	产品型号	分辨率
LG+利亚德	2019 年 11 月	LG LED Cinema	4K
洲明科技	2021 年 5 月	Unilumin UC-A41	4K
时代华影	2021 年 7 月	LA2K-10	2K
洲明科技	2021 年 11 月	UC-A21	2K
AET 阿尔泰	2022 年 1 月	LED 影院屏	4K
上海幕革	2022 年 2 月	GS01 LED	4K
AET 阿尔泰	2022 年 3 月	CL10-2KA	2K
南京洛普	2022 年 8 月	LP-CINEMA-100	2K/4K
时代华影	2022 年 10 月	LA2K-20	2K
利亚德	2022 年 10 月		4K

数据来源：行家说 Display，东方证券研究所

1.3 Mini/Micro LED 开启显示产业新周期

Mini/Micro LED 优势显著。Mini LED 指芯片尺寸为 100-300 微米，Micro LED 指尺寸小于 100 微米。与常规 LED 相比，Mini/Micro LED 芯片尺寸更小，显示屏像素密度更高，点间距更小，近距离观看时也能够保持均匀、一致的视觉效果，具备显示效果出色（对比度高、色域广、亮度高）、功耗低、寿命长、响应时间短等优势。

表 5：Mini LED 与 Micro LED 参数

	Mini LED	Micro LED
尺寸(长度)	100-300um	<100um
点间距	0.1mm-1.0mm	<0.1mm
技术类型	自发光/背光	自发光
封装	倒装 COB/"四合一"	巨量转移
发光效率	高	高

有关分析师的申明，见本报告最后部分。其他重要信息披露见分析师申明之后部分，或请与您的投资代表联系。并请阅读本证券研究报告最后一页的免责申明。

最大对比度	1000000: 1	1000000:1
NTSC 色域	80%-110%	140%
最大可视角(垂直/水平)	178°/178°	178°/178°
寿命(小时)	100000	80000-100000
反应时间	纳秒级	纳秒级
平均能耗	低	低

数据来源：MIR Databank，东方证券研究所

单价不断下降。随着技术逐渐走向成熟，供应链规模化生产、工艺良率提高等因素使得成本逐渐下降，产品性价比与毛利水平逐步提升。预计在全球大厂逐步抢占 Micro/Mini LED 市场的态势下，2023 到 2024 年 Micro/Mini LED 价格有望进一步下降 2 至 3 成。

Mini/Micro LED 规模化应用主要为两个方向：

(1) 背光。使用 Mini LED 作为 LCD 的背光方案，应用于电视、电脑显示器等。相较传统背光源，Mini LED 背光源可以实现精细分区，具有发光波长更为集中、响应速度更快、寿命更长、系统光损失低、功耗低等优点。Mini LED 背光技术逐步成熟，已有多个品牌，包括苹果、三星、华为等，推出 Mini LED 背光显示屏的终端产品，覆盖电视、显示器、平板电脑、笔记本电脑等。

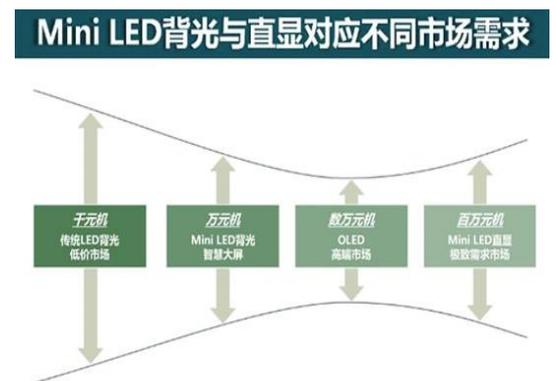
(2) 直显（自发光）。使用 Mini/Micro LED 实现更小尺寸、更高分辨率的自发光显示方案。同等分辨率下，直显所需要的 LED 灯珠数量是背光的百倍，成本较高。预计 Mini/Micro LED 直显将会先在大尺寸显示屏、指挥/监控中心大屏、展览展示等商显场景率先落地应用。随着芯片、巨量转移等关键技术取得突破，成本逐渐下降，Mini/Micro LED 直显产品有望增加在消费电子市场的渗透。

图 17：显示技术分化为不同的技术发展路径



数据来源：TrendForce、东方证券研究所

图 18：Mini LED 背光与直显对应不同的市场需求



数据来源：CINNO Research、东方证券研究所

封装技术百花齐放。LED 芯片封装主要包括 SMD、COB、IMD、MIP 等：

SMD 是先将单个芯片封装成灯珠，再将其组装至基板上，单个封装结构中只包含 1 个像素。设备与工艺高度成熟，但可靠性和稳定性有缺陷，不能满足 P1.0 以下需求。

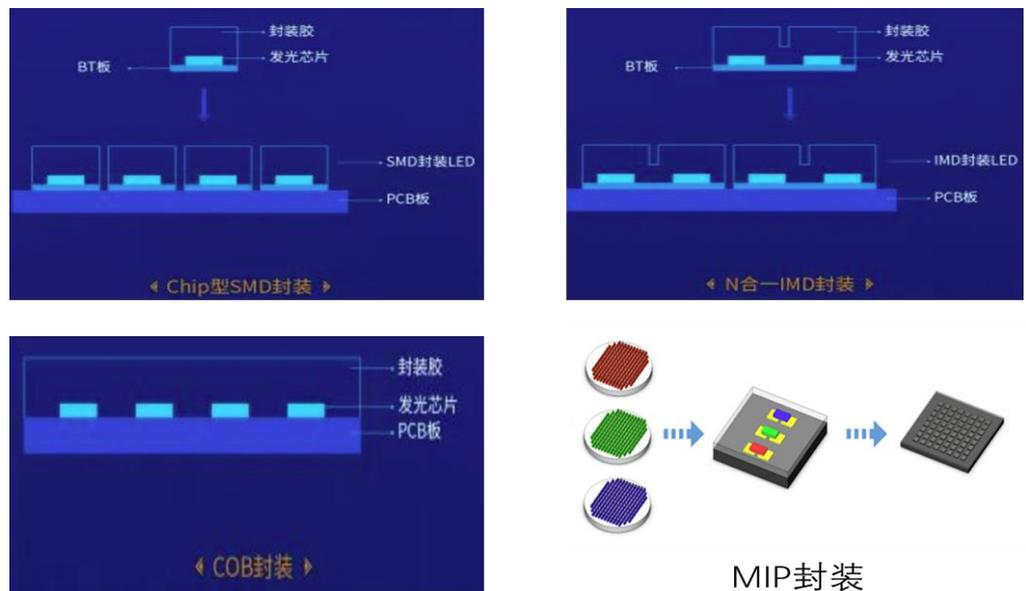
COB是将多颗 LED 裸芯片直接与 PCB 电路板相连，省去 LED 芯片单颗封装后贴片的工艺流程，单个封装结构中可包含大量像素。

IMD方案通常被视为 SMD 与 COB 的折中，将多颗芯片(通常为 4-9 颗)封装在单个结构中，然后再组装到基板上。材料与工艺与 SMD 类似，具备 SMD 光色一致性的优点，同时在可靠性和贴片效率方面比 SMD 高，与 COB 相比低；

MIP是一种基于 Micro LED 的新型封装架构采用 Micro LED 倒装芯片，通过半导体级封装思路，将微米级 Micro LED 倒装芯片通过巨量转移技术固晶至封装基板，进行封装切割，测试分选后形成 MIP。MIP 能够实现 Micro LED 和分立器件的有机结合，使其在更小面积下大幅提升良率，有效降低成本，芯片尺寸越小成本越低。

MIP、COB 封装技术陆续兴起与逐步成熟，Mini/Micro LED 迎来全新发展阶段。由于不同间距产品采用不同的工艺模式，性价比有所不同，故多种封装模式共存将会持续一段时间。但从间距逐步减小、性价比逐步提升的趋势来看，COB 和 MIP 封装模式具有明显优势。**COB：综合成本较低。**传统 SMD 封装人工和制造费用大概占物料成本的 15%，COB 封装人工和制造费用大概占物料成本的 10%，采用 COB 封装，人工和制造费用可节省 5%，为 Mini/Micro LED 降本、普及带来空间。**MIP：降本空间大。**一方面，由于芯片尺寸变小，单位面积晶圆的利用率大幅提高，LED 芯片成本可大幅降低。另一方面，MIP 技术可以避免因少数灯管不良影响整体面板品质的问题，同时可以兼容传统的 SMT 生产设备，从而获得更低的返修成本和转移成本。

图 19：不同封装结构示意图



数据来源：艾比森，高工 LED，东方证券研究所

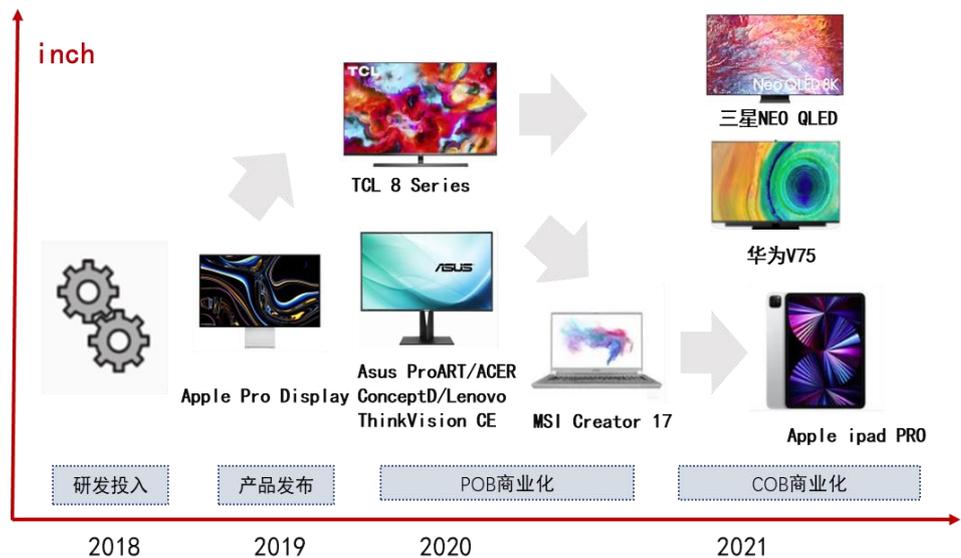
Mini LED：小间距更进一步，Micro 的必经之路

Mini LED 直显以商显为主。在直接显示领域，Mini LED 自发光方案更多应用于商业显示市场，诸如影院显示交通广告显示、租赁显示、体育显示等。随着 LED 封装技术的成熟，Mini LED 显示屏基本实现了高清晰度、高分辨率以及长时间性能稳定，应用场景日益多元化广泛应用于交通控

制、高端车展、体育场馆、高端会议室、文化演艺、安防、夜景经济、广告传媒等领域，较为成熟的为户外广告、舞台租赁。

Mini LED 背光的发展历程主要集中在近三年，可以分为四大阶段：第一阶段：2018 年，以 Mini LED 背光研发投入为主；第二阶段：2019 年，为 Mini LED 背光终端应用产品发布期（产品实际商业化探索）；第三阶段：2019-2020 年，Mini LED 背光 POB 的商业化时期；第四阶段：2021 年，Mini LED 背光 COB 商业化时期，以三星、苹果、华为等为代表。

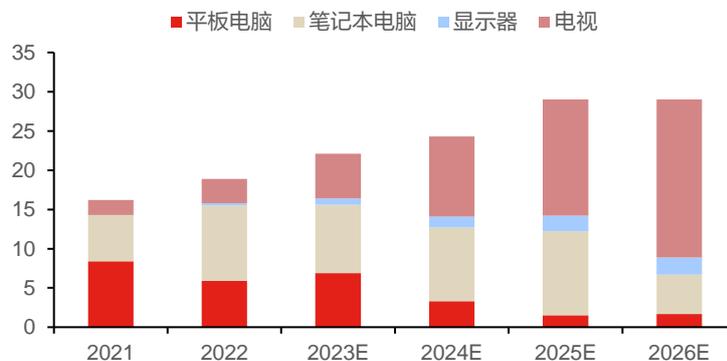
图 20: Mini LED 背光关键发展阶段



数据来源：行家说 Research，东方证券研究所

Mini LED 背光产品已开始放量。伴随着 Mini LED 技术工艺的进一步发展，在终端 TV、笔电、平板、显示器等厂商的推动下，Mini LED 背光应用由点到面地快速推进。2022 年，Mini LED 面板出货量约 1900 万片，预计 2026 年将达到近 3000 万片。IT 产品而言，得益于苹果推出的 Mini LED MacBook 和 iPad，2022 年 Mini LED 背光 IT 显示面板出货量预计为 1580 万片。电视产品方面，2021 年 Mini LED 背光电视出货量接近 200 万台，是 2020 年出货量的 4 倍。2022 年，Mini LED 背光液晶电视出货总量预计为 300 万台，表现亮眼。

图 21: 2021-2026 年 Mini LED 背光面板出货量（百万片）



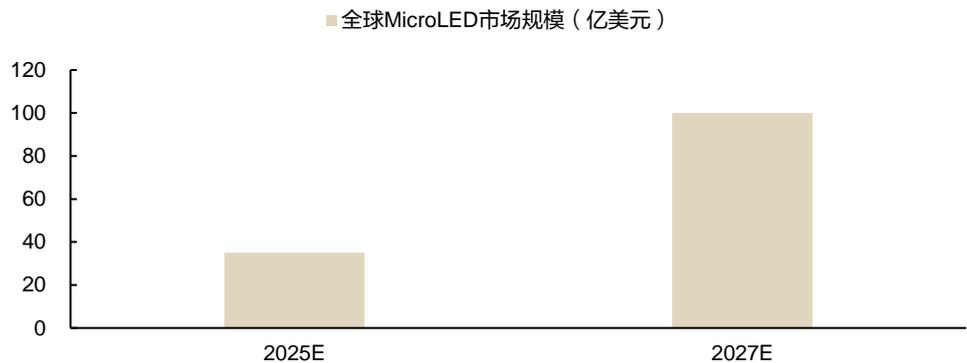
数据来源：Omdia，东方证券研究所

Micro LED：LED 终极解决方案

Micro LED 是“终极显示技术”。Micro LED 既有无机 LED 的高效率、高亮度、高可靠度及反应时间快等特点，又具有自发光无需背光源的特性，体积小、轻薄、节能等优点，适用于智能手表、VR/AR、智能手机等近距离观看的领域，被誉为是面向未来的“终极显示技术”。

Micro LED 前景广阔。Mini/Micro LED 直显在亮度、分辨率、色域、功耗、稳定性等方面的优势更为显著，有望成为下一代主流显示技术的重要选择。据 GGII 预计，到 2025 年，全球 Micro LED 市场规模将超过 35 亿美元，2027 年全球 Micro LED 市场规模有望突破 100 亿美元大关。

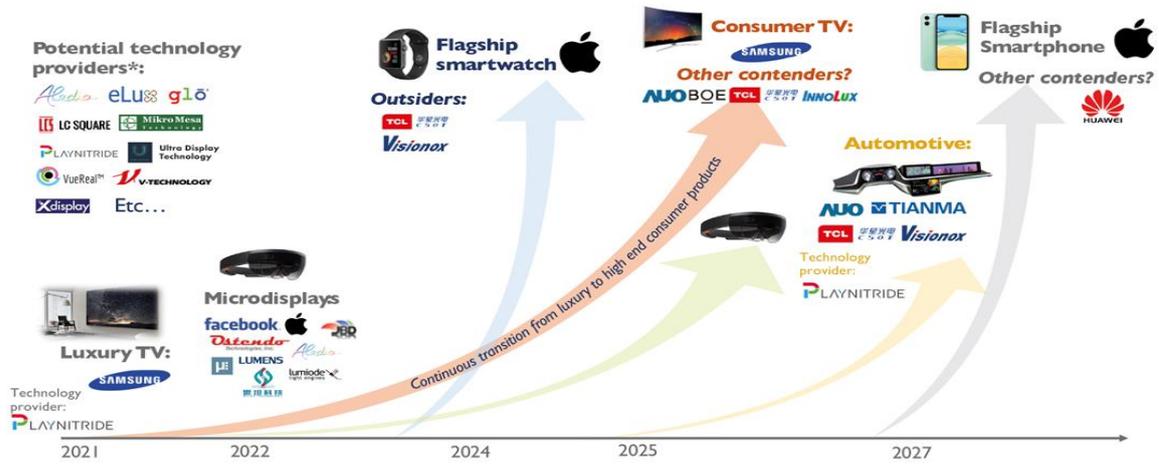
图 22：全球 Micro LED 市场规模预测（亿美元）



数据来源：GGII，东方证券研究所

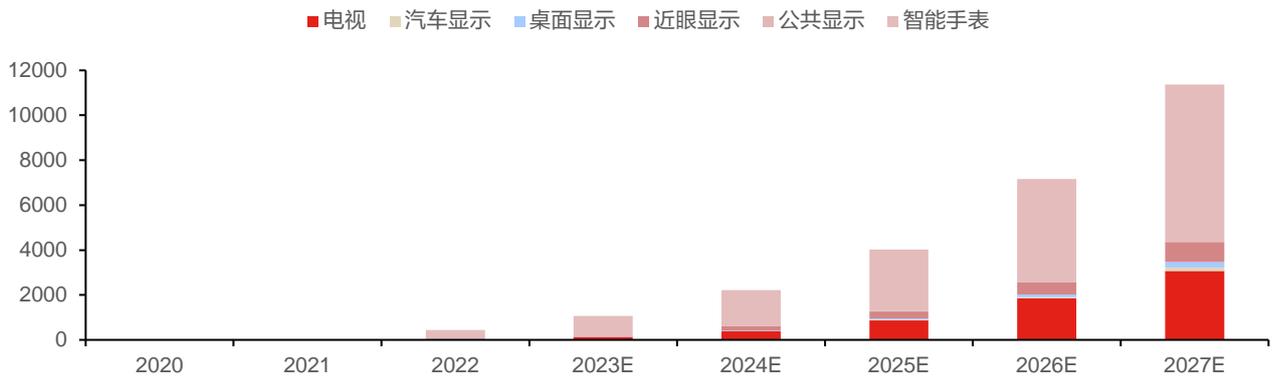
Micro LED 有望分为三个阶段逐渐推进。第一阶段，主要用于超大尺寸显示解决方案，如指挥/监控中心、高端电视等场景。Micro LED 的拼接能力和显示效果远优于 LCD，且高端商显产品/高端电视对价格相对不敏感，因此适合在商显场景进行率先布局推广。第二阶段，Omdia 预计 2022 年起，Micro LED 发挥高刷新率、高对比度、极致轻薄化的特性，应用范围可扩展至智能眼镜、头戴式显示设备、VR/AR、智能手表等领域。第三阶段，随着技术成熟，成本大幅下降，有望加速在大众消费电子市场的渗透，如笔记本电脑、家用电视等。当前 Micro LED 受成本及工艺制程等因素的影响，大规模应用还存在一定的阻碍。随着性价比的进一步提升，Micro LED 在满足用户对于更高品质显示效果的追求后还存在着巨大的市场空间。初期将以大屏电视替代为主，再向可穿戴设备，如 ARVR、智能手表等产品渗透，成本逐步下探后有望进入手机、平板等产品。Omdia 预计，从 2024 年开始，Micro LED 显示器将出现在汽车显示屏和桌面显示器领域。

图 23: Micro LED 的应用将分阶段推进



数据来源: Yole、东方证券研究所

图 24: 2020-2027 年 Micro LED 显示器预测 (单位: 千台)



数据来源: Omdia, 东方证券研究所

表 6: 2022 部分 Micro LED 电视及价格比较

品牌	产品名称	尺寸 (inch)	单位面积价格 (万元/平方米)
三星	TheWall	89	23.9
三星	TheWall	114	18.25
索尼 SONY	-	146	44.47
索尼 SONY	-	219	39.50
LG MAGNIT	DVLED Extreme	325	38.12

有关分析师的申明，见本报告最后部分。其他重要信息披露见分析师申明之后部分，或请与您的投资代表联系。并请阅读本证券研究报告最后一页的免责申明。

康佳	Smart Wall	118	40.63
利亚德	Micro LED 全系家用大电视	216	31.13
利亚德	Micro LED 全系家用大电视	162	13.12
利亚德	Micro LED 全系家用大电视	135	20.12
利亚德	Micro LED 全系家用大电视	108	28.2
雷曼	LEDPLAY	138	9.82
雷曼	LEDPLAY	110	5.57

数据来源：行家说 Research，东方证券研究所

二、投资建议

需求端，LED 直显领域复苏拐点已至，B 端和 G 端需求均有望触底反弹；应用端，新兴需求构筑 LED 显示行业增长曲线；技术端，Mini/Micro LED 不断成熟，市场规模巨大。建议关注国内头部 LED 显示应用供应商利亚德(300296，买入)、洲明科技(300232，未评级)、艾比森(300389，未评级) 以及上游 LED 芯片及设备厂商三安光电(600703，买入)、中微公司(688012，买入)

表 7：公司对比汇总表

公司	场景定位	市场定位（2022）	收入（亿元，2022）	归母净利润（2022）	营收结构（2022）	毛利率（2022）
利亚德	B 端、G 端、C 端	境内 64%，境外 36%； 直销比例高，直销占比 42%	82 亿元，yoy-8%；其中智能显示营收 70 亿元，yoy+1%；	2.8 亿元，yoy-54%	LED 显示屏业务 85%左右，文旅夜游占比逐年缩小，聚焦主业	智能显示毛利率 28.6%，yoy-1.5pct
洲明科技	B 端（户外传媒、虚拟拍摄等），G 端（政府端小间距占比高）	境内 42%，境外 58%； 经销比例高，经销占比 78%	71 亿元，yoy-2%；其中智慧显示营收 64 亿元，yoy+4%	0.64 亿元，yoy-65%	LED 显示屏业务 91%左右， 相关照明业务占 8%	智慧显示毛利率 27.5%，yoy+4.2pct
艾比森	B 端（海外收入占比高），G 端	境内 37%，境外 63%； 经销比例高，经销占比 54%	28 亿元，yoy+20%	2.0 亿元，yoy+578%	绝大部分营收均属于 LED 显示业务，达到 95%以上	LED 显示屏业务毛利率 31.1%，yoy+7.4pct

数据来源：公司公告，东方证券研究所整理

风险提示

需求复苏不及预期风险：若国内外 LED 显示需求复苏不及预期，可能会对相关公司产生不利影响。

研发进度不及预期风险：Mini LED、Micro LED、COB、COG、巨量转移等前沿技术研发难度大、周期长，如果未来不能及时更新相关技术，可能会对相关公司产生不利影响。

全球经济波动风险：俄乌冲突、全球性通货膨胀等愈发复杂的政治及经济环境等不确定性因素，可能会对相关公司产生不利影响。

分析师申明

每位负责撰写本研究报告全部或部分内容的研究分析师在此作以下声明：

分析师在本报告中对所提及的证券或发行人发表的任何建议和观点均准确地反映了其个人对该证券或发行人的看法和判断；分析师薪酬的任何组成部分无论是在过去、现在及将来，均与其在本研究报告中所表述的具体建议或观点无任何直接或间接的关系。

投资评级和相关定义

报告发布日后的 12 个月内的公司的涨跌幅相对同期的上证指数/深证成指的涨跌幅为基准；

公司投资评级的量化标准

- 买入：相对强于市场基准指数收益率 15%以上；
- 增持：相对强于市场基准指数收益率 5% ~ 15%；
- 中性：相对于市场基准指数收益率在-5% ~ +5%之间波动；
- 减持：相对弱于市场基准指数收益率在-5%以下。

未评级 —— 由于在报告发出之时该股票不在本公司研究覆盖范围内，分析师基于当时对该股票的研究状况，未给予投资评级相关信息。

暂停评级 —— 根据监管制度及本公司相关规定，研究报告发布之时该投资对象可能与本公司存在潜在的利益冲突情形；亦或是研究报告发布当时该股票的价值和价格分析存在重大不确定性，缺乏足够的研究依据支持分析师给出明确投资评级；分析师在上述情况下暂停对该股票给予投资评级等信息，投资者需要注意在此报告发布之前曾给予该股票的投资评级、盈利预测及目标价格等信息不再有效。

行业投资评级的量化标准：

- 看好：相对强于市场基准指数收益率 5%以上；
- 中性：相对于市场基准指数收益率在-5% ~ +5%之间波动；
- 看淡：相对于市场基准指数收益率在-5%以下。

未评级：由于在报告发出之时该行业不在本公司研究覆盖范围内，分析师基于当时对该行业的研究状况，未给予投资评级等相关信息。

暂停评级：由于研究报告发布当时该行业的投资价值分析存在重大不确定性，缺乏足够的研究依据支持分析师给出明确行业投资评级；分析师在上述情况下暂停对该行业给予投资评级信息，投资者需要注意在此报告发布之前曾给予该行业的投资评级信息不再有效。

免责声明

本证券研究报告（以下简称“本报告”）由东方证券股份有限公司（以下简称“本公司”）制作及发布。

。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。本报告的全体接收人应当采取必要措施防止本报告被转发给他人。

本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证券研究报告。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证券研究报告之外，绝大多数证券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，投资者自主作出投资决策并自行承担投资风险，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。

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协议授权，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。

经本公司事先书面协议授权刊载或转发的，被授权机构承担相关刊载或者转发责任。不得对本报告进行任何有悖原意的引用、删节和修改。

提示客户及公众投资者慎重使用未经授权刊载或者转发的本公司证券研究报告，慎重使用公众媒体刊载的证券研究报告。

东方证券研究所

地址：上海市中山南路 318 号东方国际金融广场 26 楼

电话：021-63325888

传真：021-63326786

网址：www.dfzq.com.cn

东方证券股份有限公司经相关主管机关核准具备证券投资咨询业务资格，据此开展发布证券研究报告业务。

东方证券股份有限公司及其关联机构在法律许可的范围内正在或将要与本研究报告所分析的企业发展业务关系。因此，投资者应当考虑到本公司可能存在对报告的客观性产生影响的利益冲突，不应视本证券研究报告为作出投资决策的唯一因素。