

利亚德 (300296.SZ)

LED 显示龙头企业，Micro LED 技术行业领先

买入

核心观点

公司主营业务是智能显示，2022 年推出 Micro LED 黑钻系列产品。公司业务布局覆盖智能显示、城市光环境、文旅新业态及虚拟现实技术，营销网络及生产基地全球覆盖。公司业务包含智能显示、文旅夜游、虚拟现实，2022 年分别占总营收的 85%、10%、5%。公司 2016-2022 年连续 7 年蝉联 LED 显示全球市占率第一。2022 年 6 月公司发布了 Micro LED 黑钻系列产品，2022 年底，公司开发了户外小间距黑钻系列产品，将应用领域从室内拓展至室外。

后续商誉减值风险降低，海外营收增速快。公司曾通过收购 LED 照明、文创相关公司拓展业务方向，在 2018 年末形成商誉近 27 亿元。2020 年受疫情及宏观去杠杆影响，公司多家子公司出现商誉减值共 13.07 亿元，导致业绩亏损。截至 1H23 公司商誉余额 7.62 亿元，大部分来自 NP 公司，后续减值风险较低。公司建立了以“美国平达”为中心的欧美市场团队和以“香港利亚德”为中心的亚非拉市场团队，国际渠道双团队推动公司海外营收增长。2013-2022 年公司海外市场营收由 1.9 亿元增长至 29.4 亿元，CAGR 35%。

小间距 LED 市场需求持续提升，Micro LED 终极显示势不可挡。受 LED 会议一体机、XR 虚拍、影院市场等新兴市场推动，小间距 LED 市场需求上扬。中商产业研究院预计 2023 年中国小间距 LED 显示屏的销售额将同比增长 9.10% 至 180 亿元。Micro LED 可用于大屏显示和可穿戴设备，市场增长动力强劲，根据 TrendForce 预测，Micro LED 芯片产值在 2023 年将同比增长 92% 至 2700 万美元，预计 2027 年将达到 5.8 亿美元，2022-2027 CAGR 136%。公司 1H23 Micro 产品营收近 2 亿元，2023 年 Micro 产品营收目标 4 亿元。

智能会议、XR 虚拍、数字人等应用新场景有望成为公司新的利润增长点。公司推出智慧黑板、LED 一体机等产品为教育、会议等场景提出便捷高效的音视频解决方案。XR 虚拍用于影视拍摄可降低拍摄成本、缩短拍摄制作周期、提升影片拍摄质量。根据 TrendForce 的数据，2022 年全球 XR 虚拟拍摄显示屏的市场规模将达到 4.31 亿美元，同比增长 52%。XR 虚拍系统中 LED 显示系统成本占比最高，XR 市场高速增长将推动公司 LED 显示营收增长。全资子公司虚拟动点布局 AI、数字人等新兴业务，有望成为新的利润增长点。

盈利预测与估值：我们预计公司 2023-2025 年归母净利润 5.49/7.70/9.83 亿元 (YoY 95.0%/40.3%/27.7%)，EPS 分别为 0.22/0.30/0.39 元，参考可比公司 PE 估值，给予公司 2023 年 31-33 倍估值，对应股价 6.73-7.16 元，给予“买入”评级。

风险提示：产能释放不及预期；商誉减值风险；市场需求不及预期。

盈利预测和财务指标	2021	2022	2023E	2024E	2025E
营业收入(百万元)	8,852	8,154	8,354	9,400	11,112
(+/-%)	33.4%	-7.9%	2.5%	12.5%	18.2%
净利润(百万元)	611	281	549	770	983
(+/-%)	162.6%	-53.9%	95.0%	40.3%	27.7%
每股收益(元)	0.24	0.11	0.22	0.30	0.39
EBIT Margin	12.1%	8.9%	10.3%	12.5%	13.5%
净资产收益率 (ROE)	7.9%	3.5%	6.5%	8.5%	10.1%
市盈率 (PE)	24.0	51.8	26.5	18.9	14.8
EV/EBITDA	18.4	23.0	20.8	16.0	13.3
市净率 (PB)	1.88	1.81	1.71	1.61	1.50

资料来源：Wind、国信证券经济研究所预测

注：摊薄每股收益按最新总股本计算

公司研究 · 深度报告

电子 · 光学光电子

证券分析师：胡剑

021-60893306

hujian1@guosen.com.cn

S0980521080001

证券分析师：周靖翔

021-60375402

zhoujingxiang@guosen.com.cn

S0980522100001

联系人：詹浏洋

010-88005307

zhanliuyang@guosen.com.cn

联系人：连欣然

010-88005482

lianxinran@guosen.com.cn

证券分析师：胡慧

021-60871321

huhui2@guosen.com.cn

S0980521080002

证券分析师：叶子

0755-81982153

yezi3@guosen.com.cn

S0980522100003

联系人：李书颖

0755-81982362

lishuying@guosen.com.cn

基础数据

投资评级

买入(首次评级)

合理估值

6.73 - 7.16 元

收盘价

5.67 元

总市值/流通市值

14342/11862 百万元

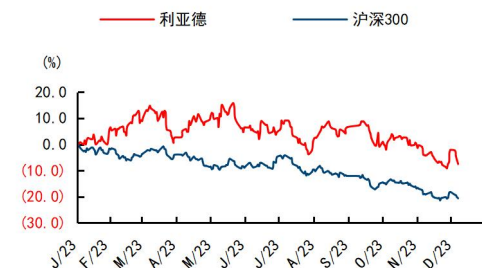
52 周最高价/最低价

7.33/5.53 元

近 3 个月日均成交额

137.29 百万元

市场走势



资料来源：Wind、国信证券经济研究所整理

相关研究报告

内容目录

利亚德：全球 LED 显示领航者	5
深耕 LED 显示行业，技术行业领先	5
2013 年起收购多家子公司拓宽业务方向，现拥有五大事业集群	6
后续商誉减值概率低，业绩有望稳定	7
LED 显示龙头企业，Micro LED 是新动能	11
LED 小间距市场需求持续提升，产业链整合行业集中度增强	11
公司成长性业务 Micro LED 成本降低拓展应用市场	13
场景化服务是 LED 显示未来趋势，虚拟现实打开增量市场空间	18
LED 显示+音视频系统实现智能会议、智能教育	18
虚拟现实业务是公司的利润增长点	19
盈利预测	24
假设前提	24
未来 3 年业绩预测	25
盈利预测的敏感性分析	26
估值与投资建议	27
估值分析	27
投资建议	27
风险提示	28
附表：财务预测与估值	30

图表目录

图1: 公司发展历史	5
图2: 公司黑钻及 Nin 1 产品	6
图3: 公司股权结构（截至 2023 年三季报）	7
图4: 公司商誉	7
图5: 公司商誉减值损失	7
图6: 公司营业收入（亿元）及同比增速	8
图7: 公司归母净利润（亿元）及同比增速	8
图8: 公司产品营收占比	8
图9: 公司智能显示分产品营收占比	8
图10: 公司毛利率及净利率	9
图11: 公司各项费用率	9
图12: 海外营业收入（亿元）	9
图13: 智能显示欧美及亚非拉收入	9
图14: 公司分销售模式营收占比	10
图15: 直销近三年行业分布情况	10
图16: LED 显示技术的发展	11
图17: 2021-2023 年中国小间距 LED 显示屏销售额（亿元）	11
图18: 2022 年中国小间距 LED 显示屏市场品牌出货量	12
图19: LED 企业整合总结	12
图20: 利晶微电子合作伙伴	13
图21: 2022 年全球 LED 显示屏市场占有率	13
图22: Micro LED 示意图	14
图23: LED 封装	14
图24: 公司 Micro LED 电影屏通过 DCI 认证	16
图25: 全球 Micro LED 芯片产值预估（百万美元）	16
图26: 公司智慧教育展示	18
图27: 公司智慧会议展示	18
图28: 利亚德 TXP 产品	19
图29: 中国 LED 一体机市场销量规模（千台）	19
图30: 2022 年中国 LED 一体机市场尺寸段销量结构	19
图31: 公司动捕产品	20
图32: 德火科技 DRS-F-Studio	20
图33: 德火 LED 影棚	20
图34: 后期特效制作成本	20
图35: 全球 LED 虚拟拍摄显示屏市场规模（亿美元）	21
图36: 虚拟动点一体三核发展战略	21
图37: 虚拟动点的虚拟现实产业全景布局	22

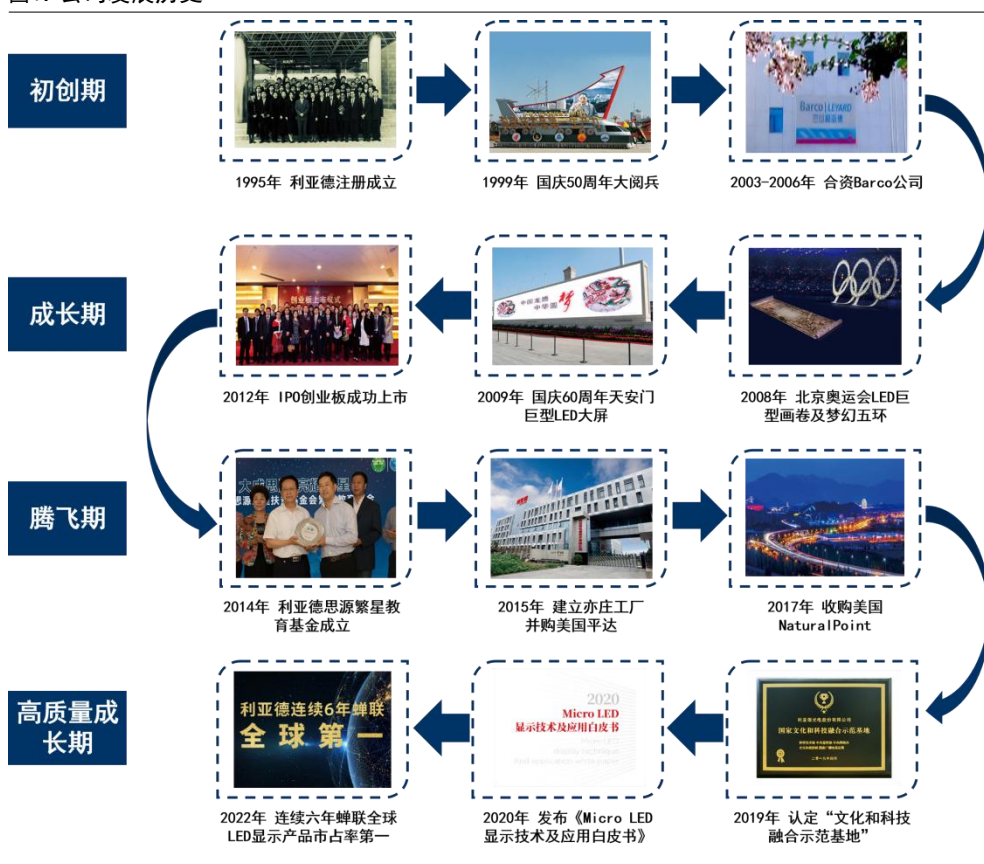
图 38: 郑州航空工业管理学院 AI 语音驱动数字人软件展示效果	23
图 39: 为 HyperbowI 虚拟制片技术支持	23
图 40: 为 MELS 虚拟舞台技术支持	23
表 1: 公司显示板块已取得的知识产权	6
表 2: 公司产能情况	10
表 3: MIP、SMD、IMD、COB 的特征对比	14
表 4: MIP\SMD\IMD\COB 封装技术的对比	15
表 5: 公司营业收入及毛利率预测	24
表 6: 公司未来 3 年盈利预测表 (单位: 亿元)	25
表 7: 情景分析 (乐观、中性、悲观)	26
表 8: 可比公司估值比较 (股价为 2024 年 1 月 4 日数据)	27

利亚德：全球 LED 显示领航者

深耕 LED 显示行业，技术行业领先

公司主营业务是智能显示产品的研发、生产及销售，技术引领是公司带动 LED 显示行业发展的驱动力。利亚德光电集团成立于 1995 年，2012 年在深交所上市。利亚德业务布局覆盖智能显示、城市光环境、文旅新业态及虚拟现实技术四大版块，营销网络及生产基地全球覆盖。公司 2016-2022 年连续 7 年蝉联 LED 显示全球市占率第一，拥有完善的全球营销网络、全球领先的 Micro LED 技术及 MIP 封装技术。公司技术领先，是国内首家推出全彩 LED 显示产品的企业、全球首家自主研发出小间距产品的企业、全球首家量产 Micro LED 显示产品的企业。

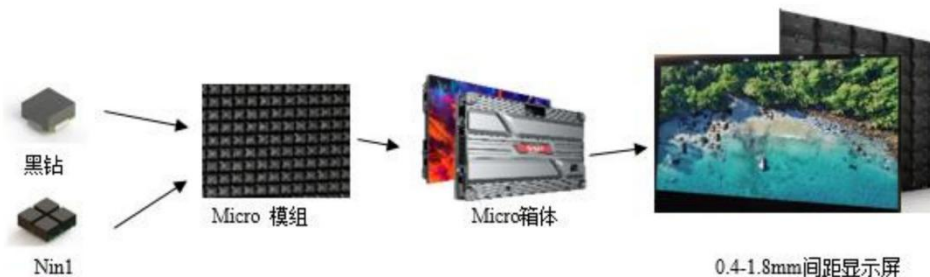
图1：公司发展历史



资料来源：公司官网，国信证券经济研究所整理

公司于 2022 年 6 月发布了 Micro LED 黑钻系列产品，2022 年底开发了户外小间距黑钻产品。利亚德黑钻 (Diamond) 系列是对 Micro LED 封装工艺和制程的一次革新，突破了生产良率低和加工成本高的瓶颈，突破了只能在 P1.0 以下间距应用的固有逻辑，为市场带来稳定可靠，显示性能卓越，价格具有竞争力的新一代 Micro LED 显示产品。2022 年底，公司开发了户外小间距黑钻系列产品，将黑钻系列的应用领域从室内拓展至室外。公司采用巨量转移技术及 MIP 封装结构，制作黑钻或者 Nin1（集成像素封装）Micro LED 灯珠，并通过 SMT 制作 Micro LED 模组，加持结构、控制芯片、电源等制成 Micro LED 箱体，最终做成 0.4-1.8mm 间距的 Micro LED 显示屏，应用于会议、指挥中心等不同的场景。

图2: 公司黑钻及 Nin 1 产品



资料来源: 公司公告, 国信证券经济研究所整理

公司将创新驱动发展战略贯穿企业发展始终。公司秉承“吃着碗里的-看着锅里的一种着地里的”研发策略，在技术和产品上，保持行业领先地位。从 1998 年自主研发出国内第一块 LED 全彩显示产品，到 2010 年原创并命名 LED 小间距技术，从 2020 年率先推进 Micro LED 技术和产品，到 2022 年全球发布新一代 Micro LED 显示技术——利亚德黑钻系列，将 Micro LED 引入通用时代。利亚德以创新技术突破应用边界，四次技术创新推动全球 LED 显示产业高质量发展。截至 2023 年上半年，公司显示板块已经拥有 1282 个专利，其中 Micro LED 领域拥有 80 个专利。

表1: 公司显示板块已取得的知识产权

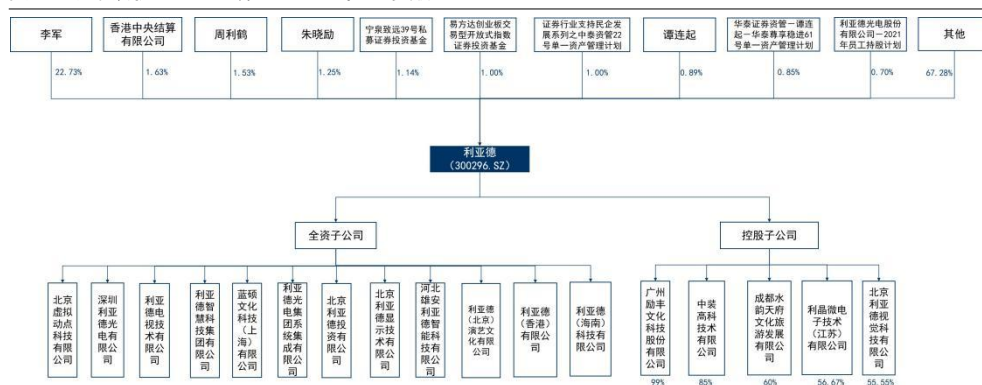
领域	国内授权专利			国外授权专利			专利合计	软件著作权
	发明专利	实用新型	外观设计	发明专利	实用新型	外观设计		
智能显示	118	695	352	100	8	9	1282	348
其中:	21	40	0	19	0	0	80	0
Micro LED								
虚拟现实	11	6	2	6	0	1	26	11

资料来源: 公司公告, 国信证券经济研究所整理

2013 年起收购多家子公司拓宽业务方向，现拥有五大事业集群

公司实际控制人是李军，截至 2023 年三季度，李军持有公司 22.73% 的股份。公司拥有 12 家全资子公司，5 家控股子公司。公司有五大事业集群，智能显示事业群包含利亚德光电、利亚德智慧显示、金立翔、蓝硕科技等子公司；国际显示事业群包含美国 Planar 等子公司；照明事业群包含利亚德照明（深圳）、普瑞照明、中天照明等子公司；文化旅游事业群包含励丰文化、成都水韵天府等子公司；VR 娱乐事业群包含虚拟动点、Natural Point 等子公司。

图3：公司股权结构（截至 2023 年三季报）

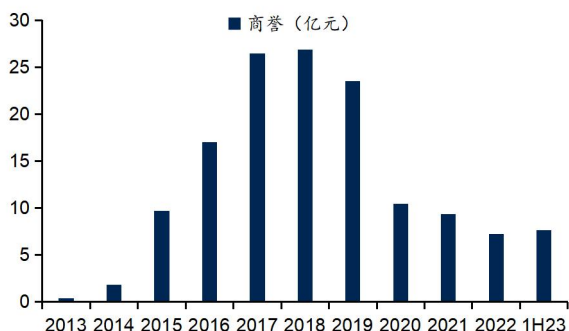


资料来源：公司公告，企查查，国信证券经济研究所整理

后续商誉减值概率低，业绩有望稳定

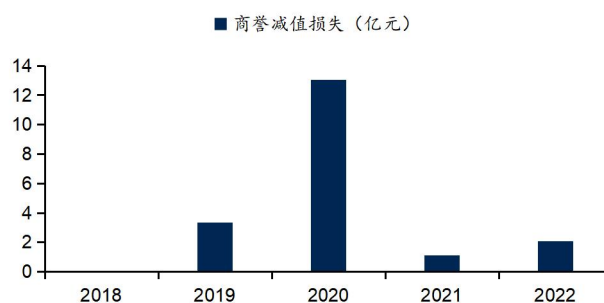
2013 年开始通过收购公司扩大业务规模、拓展业务方向，2020 年商誉减值 13.07 亿元导致亏损。2013 年开始公司陆续收购互联亿达、励丰文化、金立翔等 LED 照明公司，实现 LED 小间距电视、LED 智能照明、显示系统和文化教育传媒四轮驱动。2016 年公司收购美国平达布局海外市场，2017 年收购 Natural Point 公司布局 VR 虚拟现实业务。公司通过收购子公司扩充业务方向，2018 年底商誉达到 26.89 亿元。2020 年全球疫情影响公司海外业务，海外营收同比下滑 28%，美国平达商誉减值。同时，国内疫情对夜游经济业务冲击较大，夜游营收下滑 40%，照明公司均出现大额商誉减值；文化旅游业务受疫情及政府去杠杆政策影响，营收下滑 56%，出现商誉减值。2020 年公司商誉减值共 13.07 亿元，导致公司亏损。截至 1H23 公司商誉余额 7.62 亿元（主要是收购 NP 公司形成），1H23 NP 公司营收增长超过 20%，商誉减值风险较低。

图4：公司商誉



资料来源：Wind，国信证券经济研究所整理

图5：公司商誉减值损失

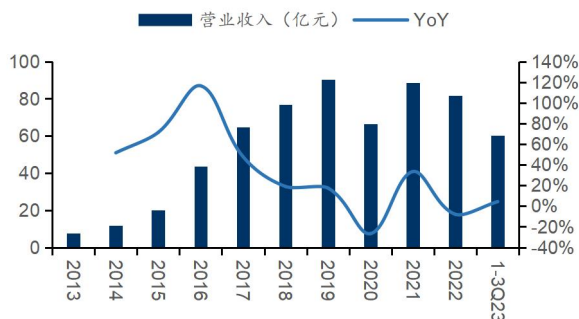


资料来源：Wind，国信证券经济研究所整理

2020-2022 年商誉减值 19.61 亿元造成业绩波动，后续减值概率较低业绩有望稳定。公司 2013-2018 年营收及归母净利润逐年增长，2019 年由于夜游经济竞争加剧导致毛利率下降以及财务费用上升等原因归母净利润同比下降。2020 年受疫情影响公司出现大额商誉减值 13.07 亿元，造成公司 2020 年归母净利润亏损 9.76 亿元。2021 年公司计提商誉减值 1.1 亿元，同比收窄，归母净利润为 6.11 亿元，扭亏为盈；2022 年营收 81.54 亿元，同比下降 7.89%，2022 年商誉减值 2.07 亿

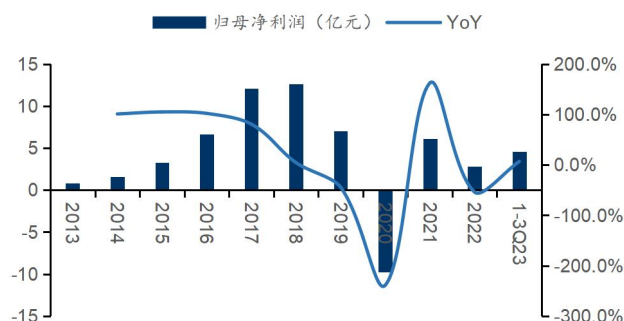
元，归母净利润 2.81 亿元，同比下降 53.94%。1-3Q23 公司营收 60.23 亿元，同比增长 4.33%；归母净利润 4.61 亿元，同比增长 6.69%。

图6：公司营业收入（亿元）及同比增速



资料来源：Wind，国信证券经济研究所整理

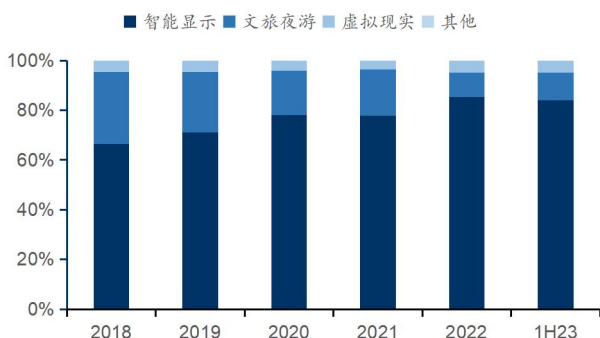
图7：公司归母净利润（亿元）及同比增速



资料来源：Wind，国信证券经济研究所整理

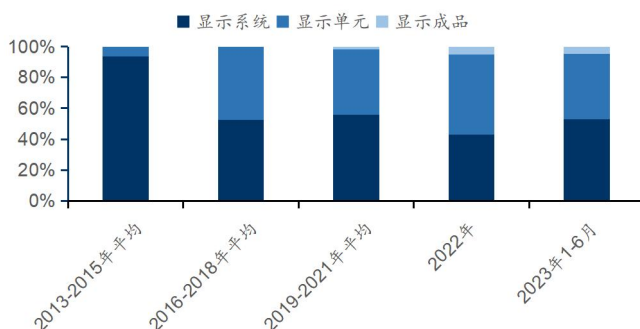
2022 年公司智能显示产品中的标准化产品占比超过定制化产品。2018-2022 年智能显示营收占比逐年升高，2022 年智能显示占总营收 85.38%，文旅夜游占比 9.71%，虚拟现实占比 4.77%。公司的显示产品可以根据标准化程度分为显示系统、显示单元和显示成品，显示系统主要以“定制化”直销的方式销售；显示单元主要为标准化产品，以渠道经销方式销售；显示成品包括会议一体机、电影屏、消费电视等，可以采用直销、经销和电子商务相结合的方式销售。2022 年，标准化产品比重已经达到 57%，超过了定制化产品；2023 年上半年由于国内市场原因，渠道销售未达预期，影响标准化产品比重。

图8：公司产品营收占比



资料来源：Wind，国信证券经济研究所整理

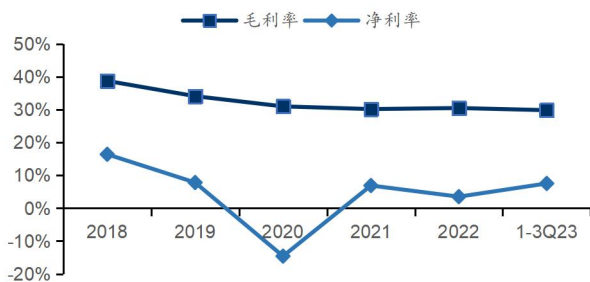
图9：公司智能显示分产品营收占比



资料来源：Wind，国信证券经济研究所整理

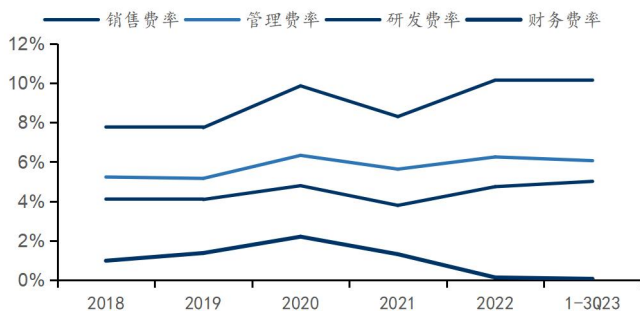
公司毛利率近三年稳定在 30%左右，五年内主要费率轻微波动。公司毛利率在 2018-2021 年由 38.8%下降至 30.2%，在 2022 年轻微上升至 30.5%，1-3Q23 毛利率同比下降 1.06pct 至 29.84%。净利率在 2020 年由于商誉减值大幅下降，发生亏损，在 2021-2022 年净利率为正，分别为 6.9%和 3.5%，1-3Q23 公司净利率同比下降 0.01pct 至 7.53%。公司管理费率及研发费率在 2018-2022 年及 1-3Q23 保持稳定，2022 年销售费率上升至 10.2%，财务费率下降至 0.1%，1-3Q23 销售费率 10.1%，财务费率为 0.06%。

图10: 公司毛利率及净利率



资料来源: Wind, 国信证券经济研究所整理

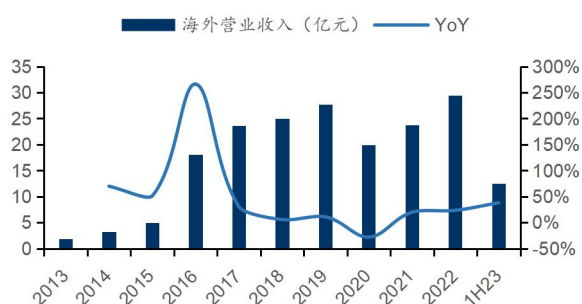
图11: 公司各项费用率



资料来源: Wind, 国信证券经济研究所整理

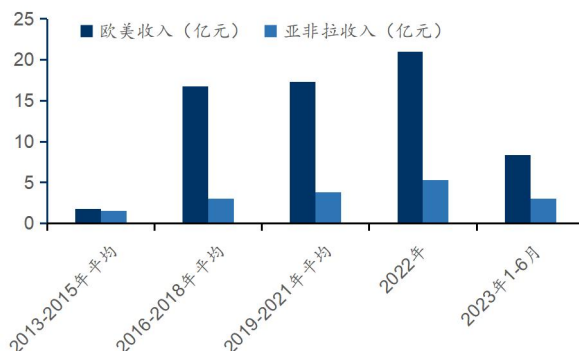
公司海外市场营收增速快，2022年亚非拉市场同比增长40%。2013-2022年公司海外市场营业收入由1.9亿元增长至29.4亿元，CAGR 35%。公司建立了以“美国平达”为中心的欧美市场团队和以“香港利亚德”为中心的亚非拉市场团队。公司于2015年11月收购美国平达，并自此开启海外LED显示大规模推广；2022年小间距电视性价比提升，公司设立亚非拉团队，有计划有目标地覆盖市场。

图12: 海外营业收入（亿元）



资料来源: Wind, 国信证券经济研究所整理

图13: 智能显示欧美及亚非拉收入



资料来源: 公司公告, 国信证券经济研究所整理

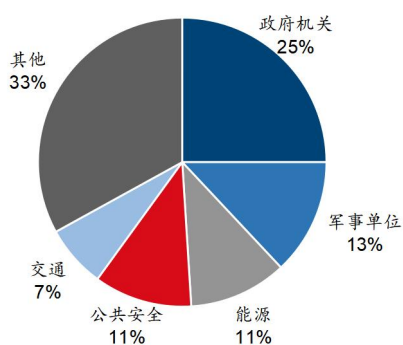
公司销售模式包括直销和经销，政府是直销占比最大的行业。公司以直销模式起家，2017年随着LED小间距产品的下沉，大规模启动渠道销售模式；目前，公司在国内市场采用直销和渠道两种销售模式，以满足垂直行业客户的需求和拓展中端及下沉市场的需求；海外市场对产品标准化程度要求较高，基本采用渠道销售模式；除直销和渠道模式外，辅助采用租赁和电子商务模式。1H23公司直销占比52%，经销占比47%，其他占比1%。截至2022年底，公司国内直销团队350人，分布在20多个垂直行业和30多个各直辖市及省会城市。政府机关、军事单位、能源位列直销行业的前三位，近三年占比分别为25%、13%、11%。

图14: 公司分销售模式营收占比



资料来源: 公司公告, 国信证券经济研究所整理

图15: 直销近三年行业分布情况



资料来源: 公司公告, 国信证券经济研究所整理

LED 显示市场需求提升, 公司 Micro LED 生产基地扩产。随着 LED 显示产品标准化程度提升, 市场需求量不断放大, 在市场需求追求产品品质的同时, 对产品性价比提出越来越高的要求, 行业对高端制造的要求越来越高。2023 年, 根据 MIP 封装方式的成熟, 以及 Micro LED 显示产品的市场规模起量, 公司计划将对无锡 Micro LED 生产基地产能扩产至 2000KK/月。

表2: 公司产能情况

理论产能 (KK/月)	2013-2015 年平均	2016-2018 年平均	2019-2021 年平均	2022 年底	2023 年计划
北京生产基地	600	1200	1700	1800	1800
深圳南方总部产业园	1000	2400	4200	8000	8000
长沙智能显示产业园	—	—	6000	6000	6000
无锡 Micro LED 量产基地	—	—	450	800	2000
欧洲 LED 产业园	—	—	650	1000	1000
总计	1600	3600	13000	17600	18800

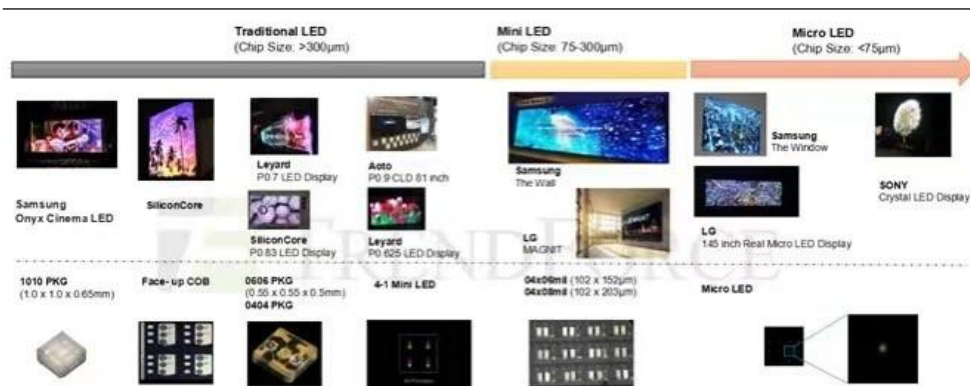
资料来源: 公司公告, 国信证券经济研究所整理

LED 显示龙头企业，Micro LED 是新动能

LED 小间距市场需求持续提升，产业链整合行业集中度增强

两个 LED 灯珠中心点之间的距离称为点间距，行业内一般将点间距在 P2.5 以下的显示屏称为小间距显示屏。LED 显示屏的点间距越小，分辨率越高，从而画面的清晰度越高。根据 LEDinside，Mini LED 指点间距在 75-300 μm 的 LED 显示屏，Micro LED 指点间距在 75 μm 以下的显示屏。Micro LED 既无机 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。Micro LED 首先在大屏商显领域开始量产应用，之后是 VR/AR、智能手表的应用，最后会在手机、车载显示、消费电视等显示领域大规模应用。

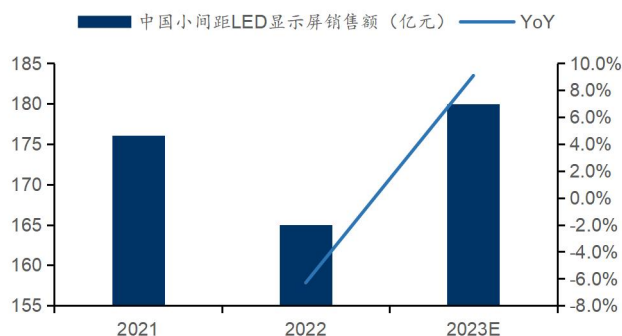
图16: LED 显示技术的发展



资料来源：TrendForce，国信证券经济研究所整理

在会议一体机、XR 虚拍、影院市场等新兴市场推动下，LED 下游应用市场持续扩大，预计 2023 年中国小间距 LED 显示屏市场同比增长 9.10%。根据 CSA Research 报告，2021 年中国 LED 产业总产值约为 7773 亿元，增速约 10.8%，其中，下游应用规模为 6552 亿元，占比为 84%。LED 显示屏是第二大应用市场，市场占比约 15%，呈上升趋势。根据中商产业研究院的数据，2023 年中国小间距 LED 显示屏的销售额将同比增长 9.10%至 180 亿元。

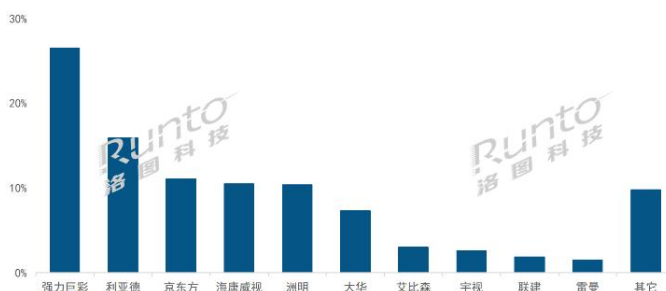
图17: 2021-2023 年中国小间距 LED 显示屏销售额（亿元）



资料来源：中商产业研究院，国信证券经济研究所整理

2022 年强力巨彩、利亚德在小间距 LED 显示屏市场的市占率合计超四成，京东方位列第三位。洛图科技 (RUNTO) 数据显示，从 2022 年中国小间距 LED 显示屏出货量排名看，强力巨彩、利亚德位于第一梯队，市占率合计超过 40%。第二梯队主要是京东方、海康威视、洲明科技、大华，合并市占率为 39%，京东方作为新入局企业快速挤进了 TOP3。第三梯队主要是艾比森、宇视、联建、雷曼，占比合计约为 10%。

图18: 2022 年中国小间距 LED 显示屏市场品牌出货量



资料来源：洛图科技，国信证券经济研究所整理

2022 年多家公司启动产业链整合布局 Micro LED 终极显示，行业集中度加强。2020 年，利亚德与富采控股合资设立利晶，实现了上游芯片、中游封装、下游应用有效融合。2022 年 3 月，海信视像以 4.96 亿元认购乾照光电增发的 6200 万股股份，发行完成后持股比例为 6.93%。之后，海信视像持续增持乾照光电股份，截至 2023 年 1 月 30 日，海信视像持有乾照光电总股本的 22.88%，成为第一大股东，是“电视+芯片”强强联合。2022 年 11 月，京东方与华灿光电签署认购协议，京东方拟以 20.84 亿元认购华灿光电发行的股份。上述事项完成后，京东方将持有华灿光电 23.08% 的股份，控制 26.60% 的表决权，成为其控股股东，是“车载显示/电视+芯片”强强联合。

图19: LED 企业整合总结



资料来源：洛图科技，国信证券经济研究所整理

利晶是利亚德向 Micro LED 产业布局重要的一环，MIP 封装模式成熟。目前拥有 90% 以上智能化设备、14 类检测设备，智能化生产车间具备 PKG 生产能力及 POB/COB 类显示模组产品生产能力，配置 1 条全自动化产线、3 个模块化区域，产能达 800KK。目前已经在进行 2023 年扩产计划，第一季度已完成 1400KK 产能建制，2023 年底产能突破 2000KK，达到规模效应降低 MIP 生产成本的目的。根据利晶微电子官网，利晶微电子拥有利亚德、华星光电、海康威视、华为等合作伙伴。

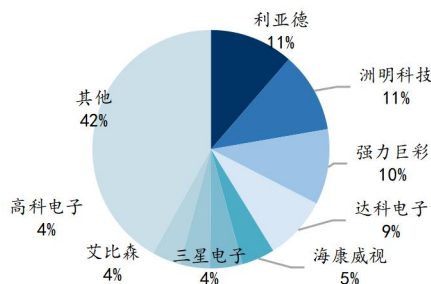
图20: 利晶微电子合作伙伴



资料来源：利晶官网，国信证券经济研究所整理

LED 显示行业市场规模增大，“企业联合”是必然趋势，未来行业竞争格局必然也将是几个“企业联合”之间的竞争。根据 TrendForce 的数据，全球 LED 显示屏的市场规模将由 2021 年的 67.93 亿美元增长至 2026 年的 129.55 亿美元，CAGR 14%。2022 年利亚德全球 LED 显示屏市占率为 11%，位于第一。近年不断有新玩家进入 LED 显示行业，包括集成商、面板厂、主控板块厂、品牌厂等，LED 显示市场前景广阔，Micro LED 趋势不可逆。客户出于对产品的品质以及产品后期保修的保障，会倾向于选择有创新能力、整体规模优势、具有资金实力、抗风险能力强的企业，市场订单向大厂流动，进一步提升 LED 显示行业的集中度。

图21: 2022 年全球 LED 显示屏市场占有率



资料来源：TrendForce，国信证券经济研究所整理

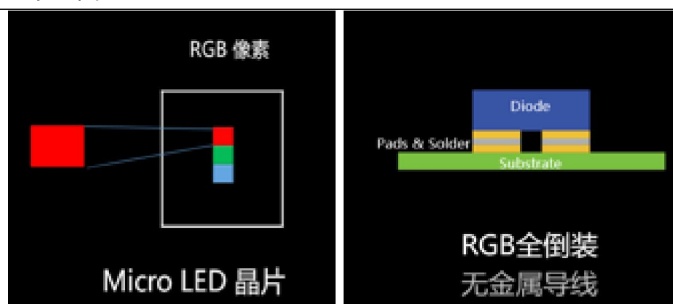
公司成长性业务 Micro LED 成本降低拓展应用市场

利亚德是业内首家提出 Micro LED 概念的公司，行业内普遍对于 Micro LED 定义是：

- (1) Micro LED 芯片尺寸要求：Micro LED 芯片尺寸要求长宽任意一边小于 100 μm ；
- (2) Micro LED 芯片结构及应用工艺要求：Micro LED 芯片应为倒装芯片或 Micro LED 芯片应以无焊线工艺应用。

按照封装结构不同，Micro LED 显示屏可分为 MIP 封装（单像素封装或者集成式 LED 封装）显示屏和 COB 封装（模块级）显示屏。公司目前可量产的 Micro LED，为 PCB 基 MIP 封装形式，既包括单像素封装的“黑钻”，也包括集成式 LED 封装的“Nin1”。

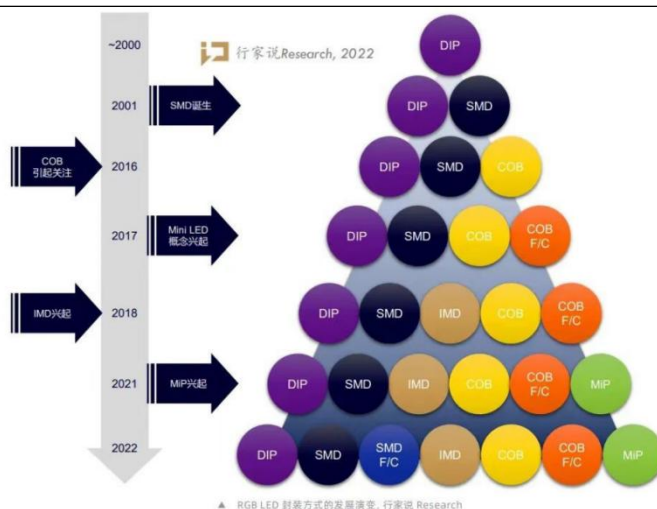
图22: Micro LED 示意图



资料来源：公司公告，国信证券经济研究所整理

在 Micro LED 中 MIP 封装优势明显。LED 显示屏封装从产业诞生之初单一的 DIP（直插式），现在已经发展成为 DIP、SMD、IMD、COB、MIP 等多种封装方式并存的产业格局；自 2001 年 SMD 封装方式诞生后，DIP 封装的市场份额逐年下降，SMD 稳坐 LED 显示封装霸主十多年；近几年 MIP、COB 陆续兴起并逐步成熟；未来，随着 Micro 芯片尺寸的逐步缩小，MIP 封装模式的优势将更加明显。由于不同间距产品采用不同的工艺模式，性价比有所不同，因此目前多种封装模式共存。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。MIP 适用更小的芯片，减小间距和降低成本的空间更大。

图23: LED 封装



资料来源：行家说 Display，国信证券经济研究所整理

表3: MIP、SMD、IMD、COB 的特征对比

分类	可靠性	可视角度	可维修性	墨色一致性	颜色均匀度	光效	对比度	微点间距适配性
SMD	劣	劣	优	优	优	劣	劣	劣
IMD	中	劣	优	优	优	劣	劣	劣
COB	中	中	劣	劣	劣	优	中	劣
MIP	优	优	优	优	优	优	优	优

资料来源：公司公告，国信证券经济研究所整理

表4: MIP\SMD\IMD\COB 封装技术的对比

比较项	SMD (Surface Mounted Devices)	IMD (Integrated Matrix Devices)	COB (Chip on Board)	MIP (Micro LED in Package)
综述	传统封装	采用集成封装的思路, SMT 贴片效率有一定提升	综合成本较低, 表面防护性强, 由于工艺、材料及直通率限制, 量产产品无法往更小 pitch 应用	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, 同时有效降低成本, 芯片尺寸越小成本越低
未来趋势	未来更加注重高性价比市场	持续迭代升级	未来技术产品方向是提升制程良率和画面一致性	MIP 的发展契合于 Micro LED 商业化发展进程, 其高性能且设备兼容性强的性质注定了它将受到市场欢迎, 并且具备产品迭代快, 成本下降空间大的特征
工艺特点	将裸芯片固定在支架上, 通过金线/铜线将二者进行电气连接, 最后用环氧树脂进行保护, 在通过打件机做成显示模组	采用半导体集成封装的思路, 将 LED 芯片固晶打线至封装基板, 进行封装切割, 形成 N in1 LED 灯珠	将 LED 芯片封装在 PCB 板上, 表面使用树脂材料封装, 并实现发光显示	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
芯片类型	正装芯片	正装芯片	正装/倒装/混装芯片/像素共享	Micro LED RGB 全倒装芯片
芯片尺寸	100~300um	100~300um	90~200um	100um 以下
可靠性	因焊线引起的失效及由于水汽、卤素、逆偏电压过高造成的离子迁移, 产生死灯及毛毛虫现象	因焊线引起的失效及由于水汽、卤素、逆偏电压过高造成的离子迁移, 产生死灯及毛毛虫现象	采用倒装芯片, 无导线, 芯片的阴极和阳极直接和基板相连接避免离子迁移, 杜绝毛毛虫现象, 提高了稳定性	采用 Micro LED 倒装芯片, 无导线, 芯片的阴极和阳极直接和基板相连接避免离子迁移, 杜绝毛毛虫现象, 提高了稳定性, 采用内埋孔方式封装方式, 避免了短路现象产生
可视角度	水平 160° / 垂直 140° 正装焊线封装体, 焊线遮挡出光面, 视角受影响	水平 160° / 垂直 140° 正装焊线封装体, 焊线遮挡出光面, 视角受影响	面光源发光, 可视角度水平 160° / 垂直 150°	水平 170° / 垂直 170° 倒装 Micro LED 相比于正装焊线封装体更薄, 出光角度更大, 可视角更广, 解决大视角色偏问题
可维修性	可支持现场单点维修	8pin 脚设计, 可支持现场单点维修	无法现场维修, 需要返厂	支持现场单点维修
墨色一致性	支持 SMT 混灯, 实现整屏墨色均匀	支持 SMT 混灯, 实现整屏的墨色均匀, 模块间无光学差异	COB 容易出现马赛克现象, 模块间墨色不均	支持混灯 SMT, 实现整屏的墨色均匀, 模块间无光学差异
颜色均匀度	成熟的混灯技术, 颜色均匀性及一致性很好	4in1 继承了 SMD 成熟的混灯技术, 颜色均匀性及一致性很好	无法混 bin, 模块间均匀度及一致性较差	混 bin 出货, 实现了像素级混光, 颜色均匀性及一致性很好, 有效消除 mura
光效	出光面含金属 PAD 和无金线, 影响出光质量	出光面含金属 PAD 和无金线, 影响出光质量	采用了倒装芯片无焊线遮挡, 提高了出光质量及光效	采用了 Micro LED 倒装芯片无焊线遮挡, 提高了出光质量及光效
对比度	封装金道面积占比>40%, 影响黑区占比, 对比度低	封装金道面积占比>40%, 影响黑区占比, 对比度低	采用倒装芯片, 对比度高	采用了 Micro LED 倒装芯片, 出光面金属面积少和无金线, 极大地提升了产品黑区比例, 黑占比高, 实现超高对比度
支持间距	>1.2mm	>0.9mm	>0.9mm	>=0.3mm

资料来源: 公司公告, 国信证券经济研究所整理

公司 Micro LED 0.9 点间距电影屏通过 DCI 认证。2023 上半年, 利亚德 P0.9mm 间距的 Micro LED 电影屏正式通过了 DCI 权威认证, 是全球第一款 Micro LED 0.9 间距电影屏, 为进军家用市场奠定了产品技术基础; 同时, 利亚德携手 LG, 全面推动 LED 电影屏全尺寸、全间距、全球覆盖, 目前进展顺利。

图24: 公司 Micro LED 电影屏通过 DCI 认证

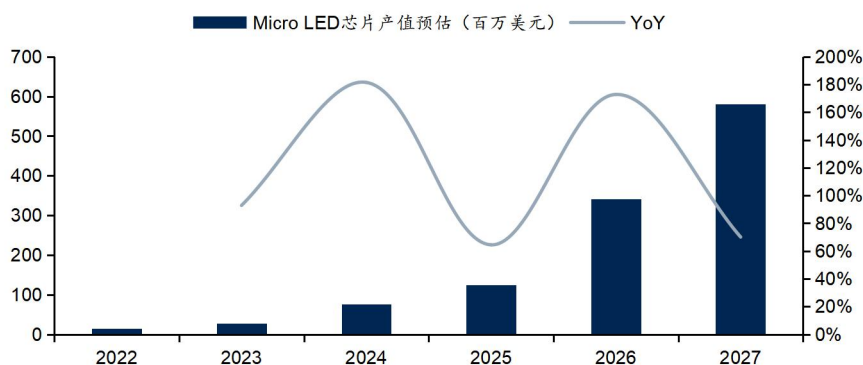


资料来源：公司官网，国信证券经济研究所整理

Micro LED 产品成本下降，LED 显示产品需求持续增长。随着 Micro LED 新技术产业化的落地，以及 MIP 封装模式的成熟，LED 显示产品已经实现大幅降本，LED 显示产品性价比逐步提高。随着会议一体机、XR 虚拍、影院等新兴应用市场不断开启，LED 显示产品的需求将不断扩大。2021 年行业需求旺盛，智能显示订单及收入大幅增长；2022 年由于需求受到抑制，智能显示订单及收入增速放缓；2023 年随着需求释放，智能显示的需求将持续增长。

Micro LED 终极显示势不可挡。根据 TrendForce 预测，全球 Micro LED 芯片产值在 2023 年将同比增长 92%至 2700 万美元。在现有应用出货规模放大及新应用加入的陆续刺激下，预计 2027 年 Micro LED 芯片产值将达到 5.8 亿美元，2022-2027 CAGR 136%。

图25: 全球 Micro LED 芯片产值预估（百万美元）



资料来源：Trendforce，国信证券经济研究所整理

公司有效降低了 Micro LED 显示屏的成本，目前 P1.2-P1.5 Micro LED 成本已低于金线灯 LED 价格。2023 上半年，公司通过 LED 芯片、模组及工艺的设计对 Micro LED 成本进行优化：

(1) 灯珠结构设计与 LED 芯片应用工艺：对于 P1.2-P1.5 Micro LED 灯珠结构进

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/855341023242011040>