

2023年 中国LED芯片行业概览

2023 China LED Chip Industry Research

2023年中国LEDチップの産業研究

报告标签：Mini-LED、Micro-LED、半导体照明、LED照明、通用照明

主笔人：吴金翼

报告提供的任何内容（包括但不限于数据、文字、图表、图像等）均系头豹研究院独有的高度机密性文件（在报告中另行标明出处者除外）。未经头豹研究院事先书面许可，任何人不得以任何方式擅自复制、再造、传播、出版、引用、改编、汇编本报告内容，若有违反上述约定的行为发生，头豹研究院保留采取法律措施、追究相关人员责任的权利。头豹研究院开展的所有商业活动均使用“头豹研究院”或“头豹”的商号、商标，头豹研究院无任何前述名称之外的其他分支机构，也未授权或聘用其他任何第三方代表头豹研究院开展商业活动。

摘要

LED芯片利用半导体芯片作为发光材料制造成二极管，当两端加上正向电压时，半导体中的载流子发生复合/能级跃迁引起光子发射从而产生光。LED芯片具有出光效率高、体积小、寿命长、响应迅捷、驱动电压低、色彩纯度高特性

2018至2019年，中国LED芯片行业发展因中美贸易战等外部环境风险，行业进入下行周期。基于国家利好政策、Mini/Micro-LED技术成熟等方面驱动，LED行业自2022年进入上升周期

由于LED照明产品的节能效果突出，国家将推广LED照明作为碳达峰、碳中和的主要路径之一。2022年7月，《城乡建设领域碳达峰实施方案》中明确提出到2030年LED等高效节能灯具使用占比超过80%。基于国家政策的推动，LED照明灯具的政府采购订单数量在未来将会持续增长，进而带动LED芯片制造及封装行业市场规模增长。预计2027年，中国LED芯片制造市场规模达到259亿元，LED芯片封装市场规模达到957亿元

■ Mini-LED成为当下过渡到Micro-LED的最优方案

Micro-LED显示性能优异，能够完美实现RGB三原色，但目前阶段在工艺技术和成本上仍存在瓶颈，在巨量转移、像素光源和超高密度封装等关键技术上有待突破，因此短期难以实现量产和规模化应用。与Micro-LED相比，Mini-LED无需克服巨量转移的技术门槛，技术难度较低而生产良率更高，更容易实现量产。因此，Mini-LED不仅具备无缝拼接、宽色域、低功耗和长寿命等优点，还具有更好的防护性和更高的清晰度，成为LED显示下一代技术

■ Mini-LED成为行业焦点

目前Mini-LED投资事件频发，LED芯片企业纷纷布局Mini-LED，扩张Mini-LED产能。Mini-LED作为市场前景广阔的新技术，主要有两大应用方向，即Mini-LED背光和RGB Mini-LED显示屏。2019年以来，苹果、TCL、海信、华硕、群创、友达、京东方等企业纷纷推出Mini-LED背光或类似技术的电视、显示器、VR和车载显示等终端产品。LED企业顺应市场动向，积极扩张Mini-LED产能

目录

◆ 名词解释	-----	09
◆ LED芯片行业综述	-----	11
• 定义及分类	-----	12
• 发展历程	-----	13
• 政策分析	-----	14
• 市场规模	-----	15
◆ LED芯片产业链分析	-----	16
• 产业链图谱	-----	17
• 上游：LED衬底材料（PSS）	-----	18
• 上游：特种气体	-----	19
• 中游：LED芯片制造企业	-----	20
• 下游：LED芯片封装企业	-----	22
• 下游：LED终端应用市场	-----	24
◆ LED芯片行业驱动因素	-----	25
• 驱动因素一：Mini-LED规模化应用	-----	26
◆ LED芯片行业发展趋势	-----	28
• 发展趋势一：Micro-LED技术趋于成熟	-----	29

目录

◆ LED芯片行业竞争格局	-----	30
• LED芯片制造	-----	31
• LED芯片封装	-----	32
◆ LED芯片行业企业推荐	-----	33
• 三安光电	-----	34
• 国星光电	-----	36
• 兆驰股份	-----	38
◆ 方法论	-----	40
◆ 法律声明	-----	41

Contents

◆	Terms	-----	09
◆	China LED Chip Industry Overview	-----	11
	• Identification and Classification	-----	12
	• Development Roadmap	-----	13
	• Political Environment	-----	14
	• Market Size	-----	15
◆	China LED Chip Industry Chain	-----	16
	• Industry Chain Overview	-----	17
	• Upstream: Patterned Sapphire Substrate	-----	18
	• Upstream: Specialty Gas	-----	19
	• Midstream: LED Chip Manufacture	-----	20
	• Downstream: LED Chip Package	-----	22
	• Downstream: LED Application	-----	24
◆	China LED Chip Industry Driving Factor	-----	25
	• Driving Factor1: Large-scale Application of Mini-LED	-----	26
◆	China LED Chip Industry Development Trend	-----	28
	• Development Trend1: Increasing Technology Maturity of Micro-LED	-----	29

Contents

◆ China LED Chip Industry Competition Pattern	-----	30
• LED Chip Manufacture	-----	31
• LED Chip Package	-----	32
◆ China LED Chip Company Recommendation	-----	33
• Sanan Optoelectronics Co.,Ltd.	-----	34
• Foshan Nationstar Optoelectronics Co.,Ltd.	-----	36
• Shenzhen MTC Co.,Ltd.	-----	38
◆ Methodology	-----	40
◆ Legal Statement	-----	41

图表目录

◆ 图表1：LED芯片行业相关政策，2018-2022年	14
◆ 图表2：中国LED芯片制造及封装市场规模，2018-2027年预测	15
◆ 图表3：LED芯片行业产业链图谱	17
◆ 图表4：中国LED芯片应用领域分布，2022年	17
◆ 图表5：中国LED衬底材料头部供应商的业务和市场竞争情况	18
◆ 图表6：中国头部高纯度氨供应商的业务对比分析及所在行业壁垒	19
◆ 图表7：中国LED芯片环节产能占比，2020 vs. 2021年	20
◆ 图表8：中国头部LED芯片制造企业营业收入（LED板块），2019-2021年	20
◆ 图表9：国家科技部重点部署的Micro-LED领域部分研究项目，2021-2022年	21
◆ 图表10：中国部分LED芯片制造企业投资事件，2022年	21
◆ 图表11：不同类型LED芯片封装工艺的对比	22
◆ 图表12：中国头部LED芯片封装企业的营收排名及业务分析	22
◆ 图表13：中国头部LED芯片封装企业营业收入（LED板块），2019-2021年	23
◆ 图表14：中国部分LED芯片封装企业的业务布局，2022年	23
◆ 图表15：中国LED应用市场产值，2017-2025年预测	24
◆ 图表16：中国Mini-LED背光封装市场规模，2020-2025年预测	27
◆ 图表17：中国部分LED封装模组企业Mini-LED领域投资事件，2022年	27

图表目录

- ◆ 图表18: Micro-LED巨量转移技术的发展现状 ----- 29
- ◆ 图表19: LED芯片制造行业的竞争格局 ----- 31
- ◆ 图表20: LED芯片封装行业的竞争格局 ----- 32
- ◆ 图表21: 三安光电LED业务营业收入及增长率, 2017-2021年 ----- 34
- ◆ 图表22: 国星光电LED业务营业收入及增长率, 2017-2021年 ----- 36
- ◆ 图表23: 兆驰股份LED业务营业收入及增长率, 2017-2021年 ----- 38

名词解释

- ◆ **LED:** Light Emitting Diode, 发光二极管, 是一种固态半导体器件, 可以通过“P-N结”直接把电子转化为光子, LED作为光源广泛应用于照明、显示、背光等, 具有节能、环保、寿命长、体积小等特点
- ◆ **LED外延片:** 是指在LED衬底上利用外延生长法形成半导体发光材料薄膜, 进而制成LED外延片。此环节是早期LED生产过程中对生产设备及技术工艺要求最高的环节, 目前生产高亮度LED外延片的主流技术是MOCVD, 即金属有机化学气相沉积法
- ◆ **LED 衬底:** 衬底是生产LED外延片的基础材料, 目前LED衬底材料主要有两种, 分别是蓝宝石 (Al₂O₃) 和砷化镓 (GaAs), 其中蓝宝石应用于生产蓝、绿光LED, 砷化镓应用于生产红、黄光LED
- ◆ **LED芯片制造:** 该环节首先需根据下游产品性能需求进行LED芯片结构和工艺设计, 然后通过光刻、刻蚀等工序形成金属电极, 测试后再进行切割、分选和包装
- ◆ **LED芯片封装:** 指利用外引线将 LED 芯片电极连接至承载支架, 然后用透明材料密封形成可以使用的LED 器件, 多数采用正装、倒装等结构
- ◆ **LED封装模组:** 是将LED芯片、支架、荧光粉等材料通过一定工艺制作成用于照明、背光、显示等不同用途的LED器件产品
- ◆ **MOCVD设备:** Metal-organic Chemical Vapor Deposition, 金属有机化合物化学气相沉积, MOCVD设备是LED外延片生产过程中的关键设备
- ◆ **特种气体:** 所有高纯度的工业气体, 硅烷、高纯氨、氟碳类气体、锗烷、一氧化碳, 用于电子、消防、医疗卫生、食品等行业的单一气体以及照明气体、激光气体、标准气体等所有混合气体
- ◆ **高纯氨:** 纯度达到或超过5N (99.999%) 的氨
- ◆ **超纯氨:** 纯度达到或超过7N (99.99999%) 的氨
- ◆ **Mini-LED:** 一般是指采用更精密器件及新的封装方式实现点间距为0.2-0.5mm的LED显示技术, 其LED芯片尺寸介于50um和200um之间
- ◆ **Micro-LED:** 一般是指采用更精密器件及新的封装方式实现点间距小于0.1mm即100um像素颗粒的LED显示技术, 其LED芯片尺寸小于50um
- ◆ **LED直显、显示屏:** 在LED器件单独作为像素单元, 直接发光、独立成像显示的技术, 与作为液晶显示器背光源的间接显示技术相区分, 在LED应用中, 显示屏一般表示直显显示屏
- ◆ **RGB:** Red Green Blue, 红绿蓝三基色, 通过红、绿、蓝三基色LED器件的组合, 可以实现全彩显示
- ◆ **OLED:** Organic Light Emitting Diode, 有机发光二极管平板显示技术, 是指有机半导体材料和发光材料在电场驱动下, 通过载流子注入和复合导致发光的现象, 对比LED其材料为有机物; 另外, 相比LCD显示器需要背光源, OLED显示为自发光

名词解释

- ◆ **点间距：**显示屏上两个像素间的距离称为点间距，又称像素间距，行业内常用英文单词Pitch，如P2.5 即像素间距为 2.5 毫米
- ◆ **MO源：**高纯金属有机源（Metalorganic Source），用于金属有机化学气相沉积工艺的气体源
- ◆ **小间距LED：**LED点间距在P2.5 及以下的LED显示屏（主要包括P2.5、P2.083、P1.923、P1.8、P1.667、P1.5、P1.25、P1.0 等LED显示屏产品）
- ◆ **LED背光组件：**由LED背光灯珠、透镜、PCB板、端子等器件组装而成的组件
- ◆ **背光、背光源：**为LCD提供背部光源的发光组件，是一种能把点光源或线光源发出的光通过漫反射使之成为面光源的发光组件
- ◆ **LCD：**Liquid Crystal Display，指液晶显示器
- ◆ **COB：**Chip on Board，一种LED芯片封装技术，将LED芯片直接打在基板上,再进行整体封装
- ◆ **POB：**Package on Board，一种LED芯片封装技术，将LED芯片封装成单颗的SMD（表面贴装）LED灯珠，再把灯珠打在基板上
- ◆ **NCSP：**Near Chip Scale Package，一种LED芯片封装技术，将倒装LED芯片通过共晶焊技术焊接在陶瓷或柔性基板上，制程工艺比COB简单
- ◆ **图形化衬底：**Patterned Sapphire Substrate，指在蓝宝石抛光衬底之上进行表面图形化处理后的衬底，可提高LED器件的光电性能。业内普遍将图形化蓝宝石衬底称为“PSS”，PSS已经成为目前LED衬底的主流产品
- ◆ **蓝宝石平片、蓝宝石衬底、蓝宝石晶片：**蓝宝石晶锭经过掏棒、晶棒加工、切片、研磨、退火、抛光、清洗等工艺流程后形成的中间产品。业内普遍将蓝宝石晶片称为“蓝宝石平片”或者“蓝宝石衬底”，是生产图形化蓝宝石衬底（PSS）的原材料
- ◆ **对比度：**一幅图像中明暗区域最亮的白和最暗的黑之间不同亮度层级的测量，差异范围越大代表对比越大，差异范围越小代表对比越小

Chapter 1

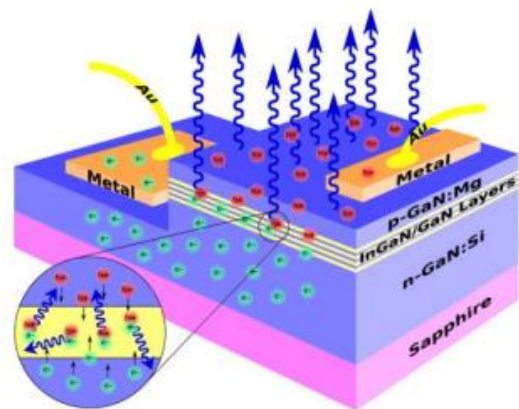
行业综述

- LED芯片通过半导体晶片内的“P-N结”将电转化为光，有较高的出光效率，是绿色节能照明的重要产品。LED芯片根据制造工艺的不同可分为MB、GB、TS、AS四大类，其性能存在明显差异
- LED产品自1988年开始进入中国，LED产业链开始逐步建成。自2006年开始，中国政府将半导体照明作为重点领域进行推动。中国LED芯片行业经过数十年的高速发展已逐步进入成熟期
- 中国政府有关部门为落实碳达峰、碳中和，积极推广节能减排政策，LED照明作为节能照明的主要方式，得到相关政策的推动，有利于LED照明灯具上游的LED芯片行业发展
- 2018至2019年，中国LED芯片行业发展因中美贸易战等外部环境风险，行业进入下行周期。基于国家利好政策、Mini/Micro-LED技术成熟等方面驱动，LED行业自2022年进入上升周期

LED芯片行业综述——定义及分类

LED芯片通过半导体晶片内的“P-N结”将电转化为光，有较高的出光效率，是绿色节能照明的重要产品。LED芯片根据制造工艺的不同可分为MB、GB、TS、AS四大类，其性能存在明显差异

LED芯片的定义



LED芯片（正装工艺）的构成

正负电极在最上方，从上至下材料依次为：P-GaN（P型氮化镓），发光层，N-GaN（N型氮化镓），衬底

LED芯片的定义及基本原理

LED（Light Emitting Diode），即发光二极管，是一种固态的半导体器件，它可以直接把电转化为光。半导体晶片由两部分组成，一部分是P型半导体，另一端是N型半导体。当两种半导体连接起来的时候，即可形成一个“P-N结”。当电流通过导线作用于半导体晶片时，电子会从N区被推向P区，在P区里电子跟空穴复合，会以光子的形式发出能量，即LED发光

LED芯片的特性

LED芯片利用半导体芯片作为发光材料制造成二极管，当两端加上正向电压时，半导体中的载流子发生复合/能级跃迁引起光子发射从而产生光。LED芯片具有出光效率高、体积小、寿命长、响应迅捷、驱动电压低、色彩纯度高特性

LED芯片的分类及特点

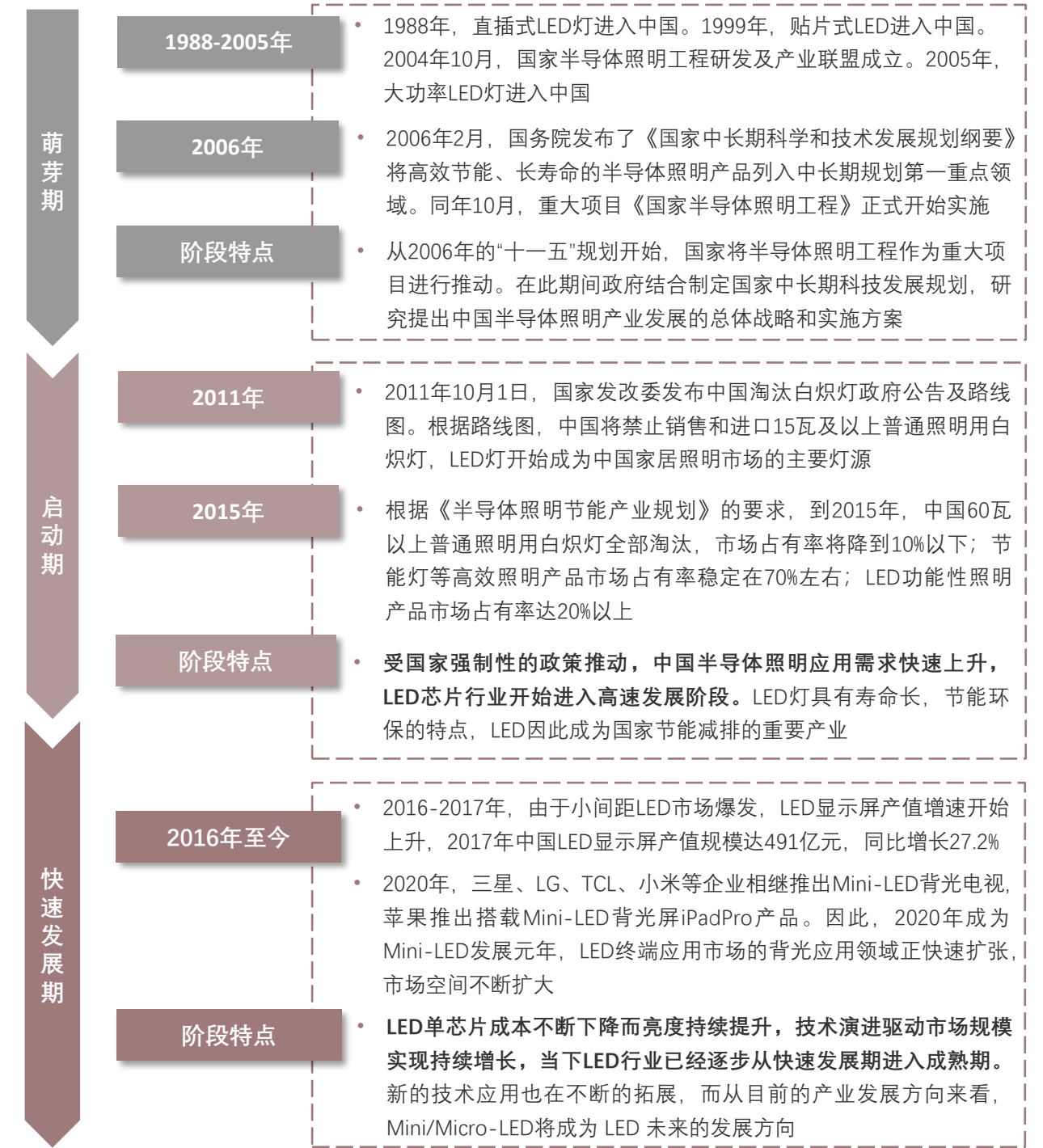
<div>01</div> <div>MB芯片</div> <div>(Metal Bonding, 金属结合)</div> <div><ul style="list-style-type: none">采用高散热系数的材料Si（硅）作为衬底具备良好的热传导能力底部金属反射层有利于光度的提升及散热</div>	<div>02</div> <div>GB芯片</div> <div>(Glue Bonding, 粘着结合)</div> <div><ul style="list-style-type: none">透明的蓝宝石衬底取代吸收光的GaAs（砷化镓）衬底出光功率高，芯片四面发光整体亮度高于TS单电极芯片</div>
<div>03</div> <div>TS芯片</div> <div>(Transparent Structure, 透明衬底)</div> <div><ul style="list-style-type: none">采用透明的GaP（磷化镓）衬底，不吸收光由于衬底不吸收光，有较高的亮度芯片工艺复杂，但有极高的可靠性</div>	<div>04</div> <div>AS芯片</div> <div>(Absorbable Structure, 吸收衬底)</div> <div><ul style="list-style-type: none">四元（磷、铝、镓、铟）芯片结构，成本较高采用MOVPE工艺制备（利用MOCVD设备进行沉积），拥有极高的亮度</div>

来源：中图科技招股书，三安光电公众号，头豹研究院

LED芯片行业综述——发展历程

LED产品自1988年开始进入中国，LED产业链开始逐步建成。自2006年开始，中国政府将半导体照明作为重点领域进行推动。中国LED芯片行业经过数十年的高速发展已逐步进入成熟期

LED芯片行业的发展历程



来源：中图科技招股书，博蓝特招股书，国务院，头豹研究院

LED芯片行业综述——政策分析

中国政府有关部门为落实碳达峰、碳中和，积极推广节能减排政策，LED照明作为节能照明的主要方式，得到相关政策的推动，有利于LED照明灯具上游的LED芯片行业发展

LED芯片行业相关政策，2018-2022年

政策名称	颁布主体	颁布时间	政策主要内容	LED芯片相关内容解读
《重点用能产品设备能效先进水平节能水平和准入水平(2022年版)》	国务院	2022.11	政策参考相关重点用能产品设备现行能效强制性国家标准，综合考虑中国相关产业技术水平和发展阶段，对标国内外同类产品设备先进能效水平，将有关产品设备能效水平划分为先进水平、节能水平、准入水平三档	该通知中罗列了20款能效三档水平重点用能产品设备名单，其中 LED筒灯、非定向自镇流LED灯、道路和隧道照明用LED灯具 三类产品名列其中。基于政策的支持，LED照明灯具的终端需求将得到提升，LED芯片的订单将会显著增长
《城乡建设领域碳达峰实施方案》	住建部、发改委	2022.07	国家提出推进城市绿色照明，加强城市照明规划、设计、建设运营全过程管理，控制过度亮化和光污染，并明确指出到2030年LED等高效节能灯具使用占比超过80%，且30%以上城市建成照明数字化系统	基于LED照明节能的特点，政策推广地方政府使用高能效照明。基于政策利好， 在城市建设中将有更多的LED照明灯具采购需求，进而带动LED芯片订单数量增多，促进LED芯片行业发展
《超高清视频产业发展行动计划（2019-2022年）》	工信部等三部门	2019.02	该政策明确“4K先行、兼顾8K”的总体技术路线。政策要求至2022年，中国超高清视频产业总体规模超过4万亿元，支持加强超高清直播内容建设、视频点播平台建设、电视频道建设等，对4K和8K电视的高动态范围（HDR）、高色域、高对比度、高光效、高分辨率提出了新的要求	该政策对超高清视频产业的总体规模提出具体要求， 在政策的带动下将会刺激市场对超高清显示的需求 。因此发展新型的LED背光源技术和产品意义重大，应用LED封装技术实现高清电视高色域需求，以及应用背光源的HDR或局部调光技术实现高对比度的需求，均具有广阔的发展前景
《中国光电子器件产业技术发展路线图（2018-2022年）》	工信部	2018.01	工信部对光通信器件、光显示器件（包括发光二极管显示器件）等光电子器件产业技术现状和趋势进行了梳理和分析，并提出了产业目标、发展思路、结构调整等一系列指导意见。国家引导中国 半导体照明产业发展，培育经济新动能，推进照明节能工作，积极应对气候变化，促进生态文明建设	工信部对半导体照明行业提出以 市场需求为导向、技术创新为支撑，科学把握技术创新方向的指导意见 。行业内企业应整合优势资源，扩大有效供给；以应用促发展，带动跨界集成创新，树立绿色消费理念，探索新常态下半导体照明产业发展新模式

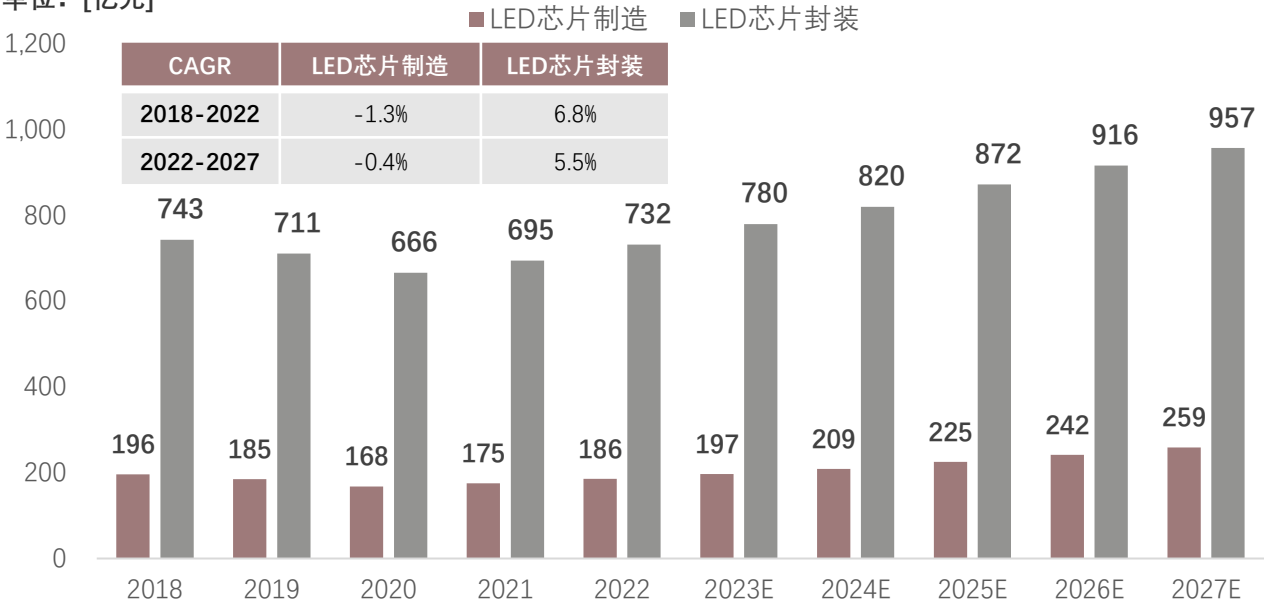
来源：国务院，住建部，工信部，头豹研究院

LED芯片行业综述——市场规模

2018至2019年，中国LED芯片行业发展因中美贸易战等外部环境风险，行业进入下行周期。基于国家利好政策、Mini/Micro-LED技术成熟等方面驱动，LED行业自2022年进入上升周期

中国LED芯片制造及封装市场规模，2018-2027年预测

单位：[亿元]



LED芯片行业受中美贸易战影响，出现周期性波动

LED芯片行业周期性影响较为明显，经过行业调整芯片价格趋于稳定。2019年，受中美贸易摩擦、全球经济战等影响，LED下游应用市场需求增速放缓，产能扩张导致芯片价格下降，国内LED芯片制造市场规模下滑至185亿元，同比下降5.6%。LED芯片制造下游封装市场规模下滑至711亿元，同比下降4.3%。受疫情影响，海外客户订单锐减，2020年中国LED芯片制造市场规模进一步下滑至168亿元，LED芯片封装市场规模相应降至666亿元。2022年，伴随Mini/Micro-LED技术成熟、“超高清视频”政策推动4K和8K电视应用，LED显示屏、LED背光应用的市场需求增长，半导体照明产业发展将逐步得到恢复。2022年，LED芯片制造市场规模为186亿元；LED芯片封装市场规模为732亿元，均实现正向增长，LED行业重新进入上行周期

国家利好政策将推动LED芯片行业的未来发展

半导体照明的节能效果显著，是国家实行节能减排、绿色发展的必要路径。根据中国科技部数据，使用LED照明的节能效果如下：景观照明（替代霓虹灯）节能70%；交通信号灯（替代白炽灯）节能80%；LED次干道路灯（替代高压钠灯）节能50%以上。2015年后，半导体照明产品大规模进入通用照明应用，每年节电量超过1,000亿度，可减少大气污染物排放量近1亿吨

由于LED照明产品的节能效果突出，国家将推广LED照明作为碳达峰、碳中和的主要路径之一。2022年7月，《城乡建设领域碳达峰实施方案》中明确提出到2030年LED等高效节能灯具使用占比超过80%。基于国家政策的推动，LED照明灯具的政府采购订单数量在未来将会持续增长，进而带动LED芯片制造及封装行业市场规模增长。预计2027年，中国LED芯片制造市场规模达到259亿元，LED芯片封装市场规模达到957亿元

来源：中国科技部，博蓝特招股书，高工LED，头豹研究院

Chapter 2

产业链分析

- ❑ LED芯片行业上游主要为MOCVD设备、衬底材料、MO源、电子特气供应商；中游为LED芯片制造企业；下游为LED芯片封装厂商及终端应用市场
- ❑ LED 芯片的衬底是外延层半导体材料生长的基础，在芯片中起到了承载和固定的关键作用，进而决定了芯片性能优劣。中国LED衬底材料行业集中度较高，前五家企业囊括了大部分市场
- ❑ 高/超纯氨是制备蓝绿光LED原材料氮化镓的重要基础材料，其纯度的高低直接决定了LED器件的亮度。高/超纯氨所属特种气体行业具备严苛的准入条件，因此参与者少、行业集中度较高
- ❑ 中国LED芯片制造行业集中度较高，进口依赖低，主要供货商集中在头部企业。尽管议价能力受限，LED芯片封装厂商可以选择多家国产供货商，有较为灵活的采购周期
- ❑ 中国LED芯片行业集中度较高，进口依赖低，主要供货商集中在头部企业。尽管议价能力受限，LED芯片厂商可以选择多家国产供货商，有较为灵活的采购周期
- ❑ 国家科技部积极推动中国LED芯片技术发展，强调Micro-LED关键技术研究成果重要性。基于国家支持和市场动向，中国头部LED芯片制造企业引领Mini/Micro-LED芯片扩产潮

LED芯片行业产业链图谱

LED芯片行业上游主要为MOCVD设备、衬底材料、MO源、特种气体供应商；中游为LED外延片及芯片制造企业；下游为LED芯片封装厂商及终端应用市场

LED芯片行业产业链图谱



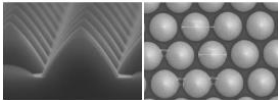
LED芯片产业链上游——LED衬底材料（PSS）

LED 芯片的衬底是外延层半导体材料生长的基础，在芯片中起到了承载和固定的关键作用，进而决定了芯片性能优劣。中国 LED衬底材料行业集中度较高，前五家企业囊括了大部分市场

LED衬底材料介绍



图形化蓝宝石衬底（Patterned Sapphire Substrate，PSS）



显微镜下的PSS表面

■ 图形化蓝宝石衬底，又称PSS，指在蓝宝石抛光衬底之上进行表面图形化处理（MOVCD设备进行刻蚀）后的衬底，可提高LED器件的光电性能。图形化蓝宝石衬底的主要原材料为蓝宝石晶棒、蓝宝石平片、蓝宝石切割片等

■ PSS已成为LED衬底的主流产品，是LED芯片的关键原材料

目前，能用于产业化生产LED芯片的衬底主要是蓝宝石（Al₂O₃），为蓝绿光衬底。LED芯片产业下游应用以蓝绿光为主，而蓝宝石是目前蓝绿光LED生产中使用最为广泛的衬底材料。PSS技术提高了LED器件的寿命和亮度，促进了LED的大规模应用，是LED照明普及的重要技术驱动，PSS已经成为目前LED衬底的主流产品

中国LED衬底材料头部供应商的业务和市场竞争情况

企业	中国PSS市场占有率	PSS产品相关业务	业务模式
广东中图	第一	广东中图 PSS 产能规模国内领先，未向原材料蓝宝石平片延伸	PSS对外销售，蓝宝石平片外购
福建晶安	第二，但不对外销售	福建晶安为三安光电（600703.SH）子公司，其PSS产品主要为三安光电生产LED芯片使用，不对外销售	PSS自用，蓝宝石平片自产，晶棒外购
博蓝特	第三	PSS 业务在主营业务中收入占比较高，且延伸了蓝宝石平片产品，获得乾照光电投资	PSS对外销售，蓝宝石平片自产，晶棒外购
徐州同鑫	第四	徐州同鑫是协鑫集团(GCL)旗下全资LED衬底材料生产企业，未向原材料蓝宝石平片延伸	PSS对外销售，蓝宝石平片外购
水晶光电	第五	水晶光电的PSS业务占其整体业务规模的比例较小，有原材料蓝宝石平片业务	PSS对外销售，蓝宝石平片自产，晶棒外购

- 中国LED衬底材料价格不断下调，筛选出具备规模效应的LED衬底厂商，行业整体呈现头部集中趋势。根据中图科技招股书，公司折合4英寸的PSS平均生产成本从2017年的107.7元/片不断下降至2020年的62.6元/片；公司折合4英寸的蓝宝石平片平均采购成本从2017年的91.9元/片不断下降至2020年的47.5元/片。2018-2019年，由于PSS材料和原材料蓝宝石平片的价格下调，市场对企业成本管控能力要求提高，部分企业逐渐退出市场，规模、资金、技术、成本管控、服务等综合实力较为强劲的企业竞争力增强
- 中国LED衬底材料行业集中度较高，行业前五名企业的市场占有率达90%以上，LED芯片厂商布局上游原材料供应链。根据博蓝特招股书，中国头部的五家PSS供应商分别为广东中图科技、福建晶安、博蓝特、徐州同鑫光电、水晶光电。中国头部LED芯片厂商三安光电布局PSS衬底和蓝宝石平片业务，极大降低了因关键原材料需要外购的市场价格波动风险。此外，乾照光电的合伙人乾芯投资对博蓝特进行投资，实现与PSS和蓝宝石平片供应商的紧密合作

来源：中图科技招股书，博蓝特招股书，头豹研究院

LED芯片产业链上游——特种气体

高/超纯氨是制备蓝绿光LED原材料氮化镓的重要基础材料，其纯度的高低直接决定了LED器件的亮度。高/超纯氨所属特种气体行业具备严苛的准入条件，因此参与者少、行业集中度较高

用于LED芯片制造的特种气体材料介绍

- 氨的定义及生产用途

■ 氨（NH3）主要应用于新型光电子材料领域，是新型气相外延生长技术制备GaN（氮化镓）的重要基础材料。氨的纯度直接决定发光二极管（LED）的亮度，由GaN生产的高灵敏度蓝光发光二极管和蓝光激光器是光电子器件核心产业之一。此外，超纯氨还是制备三氟化氮、氮化硅的基础材料，广泛应用于集成电路制造产业
- 氨的生产流程介绍

■ 高纯度氨原材料为工业液氨，通过氨气压缩机抽取液氨罐中的氨气充入液氨槽车，利用压差将液氨从氨槽车充入液氨罐。液氨从液氨罐经液氨泵向一级精馏塔提供液氨原料。在一级精馏塔塔顶可得到含水量极小的氨气，作为二级精馏塔的原料，在二级精馏塔塔釜可得到纯度为7N（99.99999%）的超纯液氨

中国头部高纯度氨供应商的业务对比分析及所在行业壁垒

企业	主营收入结构	业务区域	超纯氨制备技术对比
久策气体	特种气体：37.5%；大宗气体62.5%	销售区域以福建省为主，福建省约占45%、广东约占28%、安徽约占7%	超纯氨纯度达7N，即99.99999%
金宏气体	特种气体：41、4%；大宗气体：43.9%；天然气：14.6%	销售区域以长三角为主，江苏约占65%、上海约占17%、浙江约占5%	超纯氨纯度达99.999998%，纯度接近8N，与国际头部厂商水平相近
华特气体	特种气体：59.8%、设备及工程：20.2%、普通工业气体（大宗气体）：20.0%	销售区域以广东省为主，华南区域约50%、华东区域约20%、海外市场约20%	于2021年投资建立工业化99.99994%的高纯氨气生产线，尚未拥有超纯氨制备技术

- *高纯氨指纯度达到或超过5N（99.999%）的氨，超纯氨指纯度达到或超过7N（99.99999%）的氨。氨气的纯度越高，所制备的氮化镓质量越高，相应LED的亮度表现越好
- 特种气体对生产技术的要求较高，涉及合成、纯化、混配、充装、分析检测、气瓶处理等多项工艺技术。在气体纯化方面，气体纯度是特种气体产品的核心参数，要求超纯、超净。超纯要求气体的纯度达到5N、6N，甚至7N，超净要求严格控制颗粒、金属杂质的含量。纯度每提升一个N，以及颗粒、金属杂质含量浓度每降低一个数量级，都将极大增加工艺复杂度和难度

■ 特种气体企业的生产运营需要大批专业人才，人员培养成本高。首先，特种气体企业的自主研发和创新能力最终体现在技术人员的专业能力上。由于特种气体行业的生产技术具有很强的应用性和专业性，新进人员需要在生产和研发实践中进行多年的学习方可胜任工作。气体行业内人员流动性较小，从市场上难以找到成熟和适合的人才，需要立足于企业自身多年的专业化培养，有较大的时间成本

■ 特种气体属于危险化学品，从事企业及人员需通过严格审核。在特种气体生产、储存、运输、销售等环节均需要通过严格的资质认证，取得《安全生产许可证》、《危险化学品经营许可证》、《道路运输经营许可证》和《移动式压力容器充装许可证》等多项资质。对于从业人员而言，充装和运输过程中的司机、押运员需要相关危化品从业资格证才能上岗，而高纯度氨气是强腐蚀性有毒物质，属于危化品

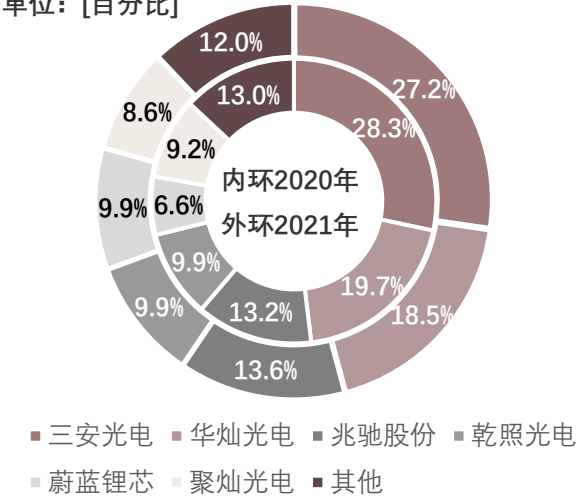
来源：企业年报，久策气体招股书，头豹研究院

LED芯片产业链中游——LED芯片制造企业（1/2）

中国LED芯片制造行业集中度较高，进口依赖低，主要供货商集中在头部企业。尽管议价能力受限，LED芯片封装厂商可以选择多家国产供货商，有较为灵活的采购周期

中国LED芯片环节产能占比，2020 vs. 2021年

单位：[百分比]

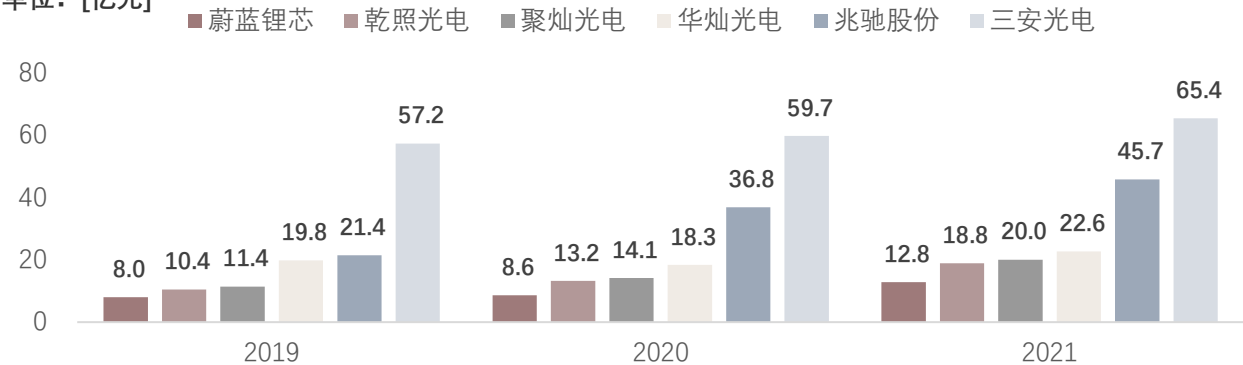


■ 中国LED芯片行业集中度高，下游LED芯片封装厂商议价能力受限

中国LED芯片行业集中度高，前6家企业在2021年占据88%的国内市场份额。中国LED芯片行业的头部聚集效应明显，CR6在2021年的占比较2020年进一步提升一个百分点。头部LED芯片厂商为顺应行业发展趋势以及行业竞争环境的新态势，在已有产业布局的基础上，进一步加强新兴高端应用领域的高光效LED芯片的产业布局，巩固并扩大市场份额。因此，中国LED芯片制造行业的竞争格局固化，主要供货商集中在头部。对于行业下游LED芯片封装厂商而言，由于LED芯片制造产能集中，封装厂商缺少更为灵活的供货采购方案，因此对上游芯片的议价能力较弱

中国头部LED芯片制造企业营业收入（LED板块），2019-2021年

单位：[亿元]



- 中国LED芯片制造头部企业发展向好，有利于下游LED芯片封装及应用模组的发展。2019至2021年，中国LED芯片行业头部的6家企业营业收入未出现明显亏损，下游订单保持稳定。伴随LED终端应用市场规模的扩大，将刺激下游厂商对上游LED芯片的需求，从而带动LED芯片制造企业的业务增长。LED芯片行业的产品和技术快速迭代，LED终端产品及技术的进步必然对LED器件性能提出新的要求。LED芯片头部企业营收的稳定上升代表着研发投入的加大，先进的LED封装技术、终端产品将促进LED整体产业的发展
- 在中国LED芯片头部企业中，蔚蓝锂芯是唯一一家主要营业收入来自非LED芯片及相关显示的企业。蔚蓝锂芯的主营业务覆盖锂电池、LED、金属物流三个行业领域，其中锂电池（子公司天鹏电源）和金属物流（子公司澳洋顺昌）行业占公司2021年营业收入比重的40.0%和40.6%，而LED芯片及外延片仅占19.2%。此外，蔚蓝锂芯在2021年的LED业务整体营业收入同比增长约49.3%，产品均价持续提升，实现了LED芯片制造业务的扭亏为盈

来源：国家半导体照明工程研发及产业联盟，企业年报，头豹研究院

LED芯片产业链中游——LED芯片制造企业（2/2）

国家科技部积极推动中国LED芯片技术发展，强调Micro-LED关键技术研究成果重要性。基于国家支持和市场动向，中国头部LED芯片制造企业引领Mini/Micro-LED芯片扩产潮

国家科技部重点部署的Micro-LED领域部分研究项目，2021-2022年

年份	项目内容
2022	柔性Micro-LED显示关键技术研究
	高亮度Micro-LED投影显示关键技术研究
	面向AR 应用的高像素密度Micro-LED微显示关键技术
2021	Micro-LED显示外延与芯片关键技术研究
	高亮度高对比度全彩Micro-LED显示关键技术研究
	Micro-LED用新型MOCVD技术

■ Micro-LED显示由于其高亮度、高解析度、快响应、低功耗等诸多性能优势，成为了当前最有望满足VR/AR应用的显示技术。2021年被称为“元宇宙”元年。为了支撑“元宇宙”对于沉浸式AR/VR体验的极致追求，AR/VR技术对底层的显示技术提出了更高的要求。在此背景下，中国科技部在2021至2022年接连发布多个Micro-LED重点专项研究项目，推动Micro-LED技术发展。基于国家支持和LED应用市场走向，三安光电、华灿光电等LED芯片制造龙头开始积极研发、扩产Mini/Micro-LED微小间距的芯片产线

中国部分LED芯片制造企业投资事件，2022年

企业	投资类型	投资金额 (亿元)	投资项目
三安光电	扩产	79	拟定增募资不超79亿元，将用于湖北三安光电有限公司Mini/Micro-LED显示产业化项目并补充流动资金，该项目投资总额预计120亿元
华灿光电	扩产	5	Mini-LED扩产项目落地在浙江省义乌市浙江子公司厂区
	扩产	15	新型全色系Mini/Micro-LED高性能外延与芯片研发及生产化项目落地张家港经济技术开发区
	子公司	1	成立珠海华汇智造半导体有限公司，从事半导体材料、半导体器件、Mini-LED芯片设计与检测、LED模组设计、集成电路芯片设计等领域
聚灿光电	扩产	12	建设内容包括厂房建设及生产所需设备的购置，建成后可形成年产720万片Mini/Micro-LED芯片的产能
兆驰股份	扩产	未披露	Mini-LED扩产提速。扩产后氮化镓月产能总规模可达110万片4寸片，砷化镓月产能达5万片4寸片

■ 2022年，中国头部LED芯片制造企业积极扩产，投资项目集中在Mini/Micro-LED领域，聚焦新兴LED显示、背光应用市场。三安光电、华灿光电、聚灿光电、兆驰光元等头部LED芯片制造企业在2022年引领扩产潮，将投资项目集中于在2020年实现商业化应用的Mini/Micro-LED芯片产能。随着终端LED显示及背光应用的超高清时代到来，拥有高分辨率、高对比的Mini/Micro-LED芯片的订单将逐渐增多。可以看出，头部LED芯片制造厂商的Mini/Micro-LED相关技术逐渐成熟，正积极扩张Mini/Micro-LED芯片产能

来源：中国科技部，国家半导体照明工程研发及产业联盟，头豹研究院

LED芯片产业链下游——LED芯片封装企业（1/2）

LED芯片正装、倒装工艺成熟，应用广泛，而垂直封装工艺技术要求较高，可靠性高，尚未规模化量产。头部LED芯片封装企业基于客户资源和靠下游应用的产业链地位，不断拓宽业务规模

不同类型LED芯片封装工艺的对比

关键指标	正装工艺	倒装工艺	垂直封装
电极位置	正负电极位于出光面	正负电极位于底面	正负电极分别位于出光面和底面
键合方式	引线	焊盘	焊盘和引线
电流密度	拥挤	较均匀	均匀
发光效率	低	高	较高
散热性能	差	好	较好
可靠性	低，随着芯片尺寸减小，容易出现电极迁移，引起短路	较高，可避免电极迁移引起的短路，适用于微间距显示	高，正负电极处于不同表面，无电极迁移问题
成本及批量生产能力	成本低，量产能力强	成本较高，量产能力强	成本高，量产能力弱

■ 中国LED芯片正装、倒装工艺成熟，其中正装工艺适用于中低端产品；倒装工艺较高适用于中高端产品。而垂直封装工艺技术要求较高，量产能力较弱，适用于高端产品。垂直封装LED芯片与正装芯片相比，垂直结构芯片采用高热导率的衬底（硅Si、锗Ge和铜Cu等衬底）取代蓝宝石衬底（PSS），极大的提高了芯片的散热性能。同时，垂直结构芯片的正负电极分别位于芯片上下两侧，电流分布更加均匀，避免了局部高温，进一步提升了芯片可靠性，但是目前垂直芯片成本较高，量产能力较低

中国头部LED芯片封装企业的营收排名及业务分析

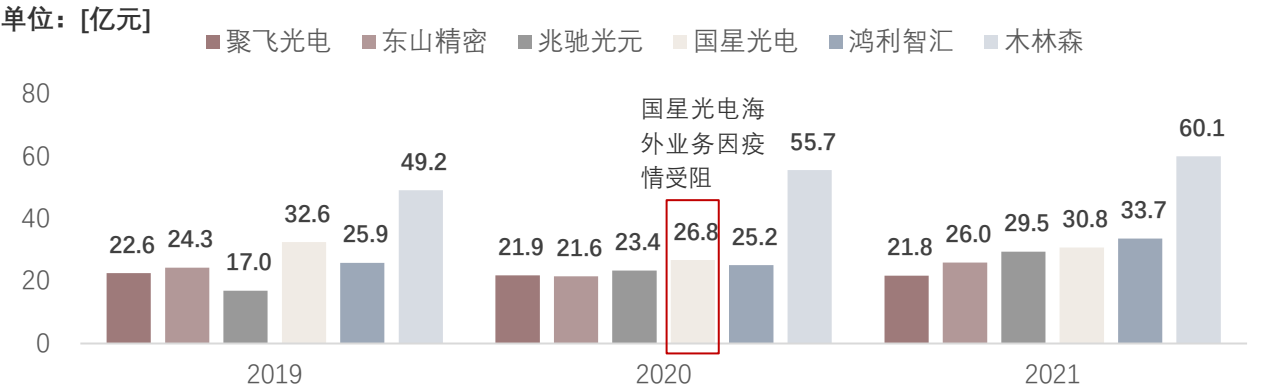
中国LED芯片封装行业集中度较低，CR6占据了约40%的LED芯片封装市场份额（不包含日亚化学、首尔半导体等国外企业）。不同于LED芯片制造行业，LED芯片封装行业的参与者众多，市场竞争趋于激烈

企业	LED封装板块营收，2021年（亿元）	中国大陆排名（按营收）	业务分析
木林森	60.1	第一	是国内LED封装领导厂商，围绕品牌渠道、智能制造、LED应用三大板块开展业务，拥有自主照明品牌
鸿利智汇	33.7	第二	主要业务包括半导体封装、LED汽车照明等板块，生产基地遍布广州、南昌、东莞、镇江等地
国星光电	30.9	第三	是广东省属国有独资重点企业广晟集团的控股上市公司，专业从事研发、生产、销售LED及LED应用产品
兆驰光元 (兆驰股份LED芯片封装)	29.5	第四	兆驰光元，系LED产业链中上游龙头兆驰股份子公司，具备Mini-LED背光模组的多线量产能力
东山精密	26.0	第五	国内头部的触控显示模组和LED显示器件的制造商，RGB（三原色，全色系）LED封装是核心业务之一
聚飞光电	21.8	第六	主要产品有背光LED、照明LED、灯条、小间距显示LED及车用LED等全系列LED器件

LED芯片产业链下游——LED芯片封装企业（2/2）

中国LED芯片封装行业竞争激烈，中小规模企业将逐渐退出市场竞争，行业集中度从分散走向集中。LED芯片封装龙头利用规模优势和资本运作，进行扩产和跨界资源整合，巩固行业地位

中国头部LED芯片封装企业营业收入（LED板块），2019-2021年



中国LED芯片封装环节市场竞争日益激烈，中小规模企业出清，头部效应开始凸显。近年来，中国LED封装厂商受大宗原材料持续涨价、产业链供需不平衡、新建产线自动化技术水平提升等多种因素影响，LED芯片封装业务呈现波动，国星光电的封装业务在2020年波动尤为明显。2019至2021年，头部LED封装厂商凭借大产能、自动化设备带来的高效率、低成本迅速占领国内市场。当前，LED封装产业已经进入规模化、低毛利的阶段，瑞丰光电、晶台光电等封装厂商与头部厂商差距较小，企业竞争进一步加剧。缺乏核心竞争力、同质化竞争的中小企业，逐渐淡出市场成为趋势

中国部分LED芯片封装企业的业务布局，2022年

企业	业务布局	业务重点
木林森	植物照明、UVC紫外、光伏储能	在植物照明领域成立木林森机械，推出育苗育苗设备、在新疆伊犁州设立控股子公司并建设牧草生物方舱。在紫外领域，推出UVC深紫外物表消杀系列产品。在光伏储能领域持续拓展海外市场（朗德万斯）
鸿利智汇	Mini/Micro-LED扩产、车用LED产业链	Mini/Micro-LED显示项目计划扩大产能，加快建设投资进度，预计直显产品每月产能可达10,000平方米。搭建专业车规级LED封装-模组-车灯的自主车用LED产业链，车规级LED照明产品已应用于华为汽车
国星光电	收购LED芯片封装相关企业、与华为研发合作	收购头部LED芯片封装厂商东山精密全资子公司“盐城东山”60%股权；收购化合物半导体封装企业风华芯电，深入布局碳化硅和氮化镓半导体材料；与华为共建联合创新中心
兆驰光电	Mini/Micro-LED显示屏及背光应用投产	江西兆驰晶显有限公司南昌基地投产，从事Mini/Micro-LED产品的生产。在LED背光领域，重点开发并不断优化Mini-LED背光技术方案。拥有超过50条LED组件生产线，其中15条专门用于Mini-LED背光

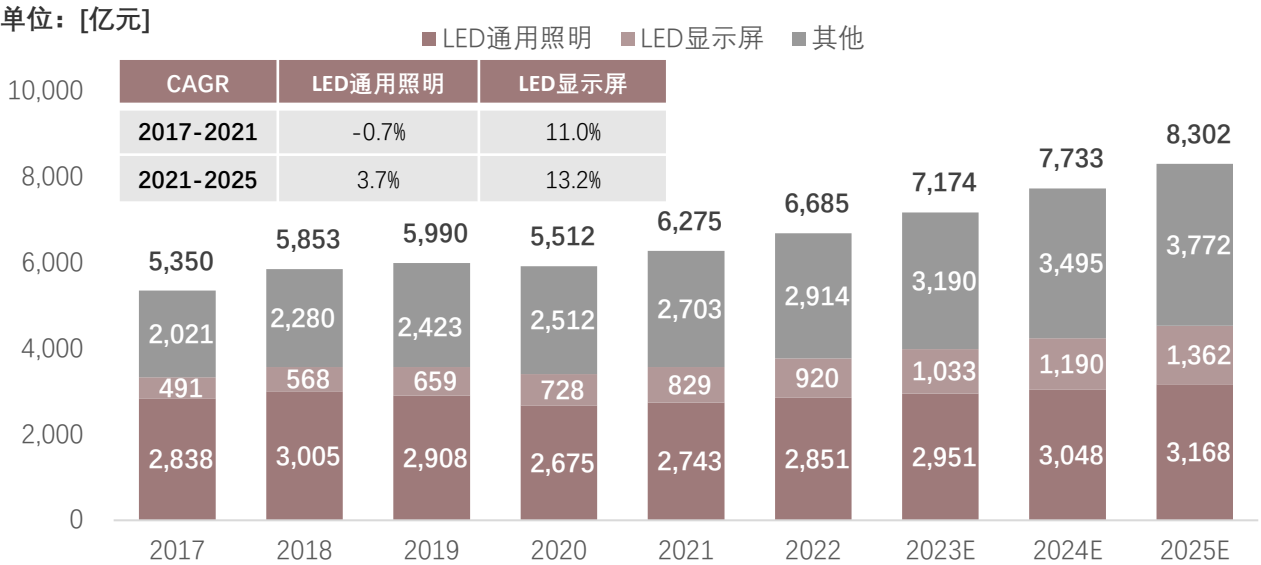
中国头部LED芯片封装企业利用规模优势和收并购等资本手段，大规模扩产与跨界整合并举，进一步巩固龙头地位。木林森通过其收购的海外LED照明品牌朗德万斯，进军欧洲市场。同时，木林森凭借LED芯片封装技术积累，设立朗德万斯新能源子公司，在海外布局光伏储能领域，实现跨界资源整合。鸿利智汇打造自主车用LED产业链，相关LED产品已成功应用于华为汽车。国星光电先后收购头部LED芯片封装厂商东山精密和半导体封装代工厂风华芯电股份，进一步整合LED产业链，扩大产能规模。兆驰光电发力Mini/Micro-LED显示及背光模组，顺应LED新技术发展趋势，抢占LED应用增量市场

来源：国家半导体照明工程研发及产业联盟，企业年报，企业招股书，头豹研究院

LED芯片产业链下游——LED终端应用市场

LED应用市场的主要领域有通用照明、包含景观照明、植物照明等的专业照明、显示屏、背光应用。其中，通用照明的市场需求疲软，显示屏等LED显示应用得益于技术驱动实现快速增长

中国LED应用市场产值，2017-2025年预测



中国LED产业经过高速发展，建成自主产业链，终端LED应用市场规模庞大

中国LED产业经过数十年的积累，已成为全球最主要的LED生产基地，LED应用市场成熟。中国LED产业最早由中下游的封装和应用环节起步，逐步向上游原材料和LED芯片制造拓展，目前已经逐渐形成较为完整的LED产业链。中国LED产业受益于成本优势、政府政策支持和旺盛的下游需求，已成为LED全球产能转移的主要获益者。根据博蓝特招股书，LED芯片上游原材料PSS衬底有75%的产能在中国，而国产LED芯片的全球市场占有率约70%。基于中国LED产业的稳步发展，预计2025年中国LED应用市场总产值达到8,302亿元

通用照明LED应用自2018年需求疲软，中国LED应用市场受到影响

LED通用照明市场需求下滑，导致中国LED应用市场总产值增速放缓。2017年以来，在国家政策支持下，中国LED芯片制造企业积极扩产，行业产能大幅增长。2017年至2018年前三季度，中国LED芯片行业供需两旺。2018年四季度以来，受国内房地产政策调控、国际贸易环境恶化及印度等全球新兴市场需求疲软的影响，LED芯片最大的应用领域——通用照明需求不及预期。中国LED产业供需格局的转换导致2019年前三季度LED芯片产能出现过剩，LED芯片企业开始去库存，芯片价格降幅较大，行业进入调整期。2020年，中国LED通用照明产值出现明显下滑，同比下降8.0%，降至2,675亿元，2022年LED通用照明行业调整结束

Mini/Micro LED技术落地，超高清等消费需求提振LED显示屏等相关LED显示应用市场

近几年，Mini/Micro-LED芯片封装技术的进步促进了LED显示屏继续向中尺寸显示应用市场渗透。LED显示屏是目前LED主要的应用领域之一，其具有亮度高、视角大、可视距离远、造型灵活多变、色彩丰富等优点，可满足不同应用场景的需求，特别是在超大尺寸显示应用中具有明显优势。此外，小间距显示屏市场继续发力，未来将逐渐成为LED显示市场的主流，预计2025年中国LED显示屏产值达到1,362亿元

来源：博蓝特招股书，高工LED，头豹研究院

Chapter 3

驱动因素

- 当前性能优异的Micro-LED处于技术储备阶段，Mini-LED成为LED高端应用市场的主流技术。随着Mini-LED用MOVCD设备实现国产化、封装技术的成熟，Mini-LED将驱动LED产业发展
- Mini-LED技术成熟、量产可行，主要在中高端液晶显示屏背光、LED显示得到大规模应用，特别是电视、笔记本、显示器等领域。中国LED封装模组企业纷纷投资Mini-LED产线，带动应用市场



LED芯片行业驱动因素——Mini-LED规模化应用（1/2）

当前性能优异的Micro-LED处于技术储备阶段，Mini-LED成为LED高端应用市场的主流技术。随着Mini-LED用MOVCD设备实现国产化、封装技术的成熟，Mini-LED将驱动LED产业发展

Mini-LED成为LED高端应用市场主流

- **Mini-LED成为当下过渡到Micro-LED的最优方案。**Micro-LED显示性能优异，能够完美实现RGB三原色，但目前阶段在工艺技术和成本上仍存在瓶颈，在巨量转移、像素光源和超高密度封装等关键技术上仍有待突破，因此短期难以实现量产和规模化应用。与Micro-LED相比，Mini-LED无需克服巨量转移的技术门槛，技术难度较低而生产良率更高，更容易实现量产。因此，Mini-LED不仅具备无缝拼接、宽色域、低功耗和长寿命等优点，还具有更好的防护性和更高的清晰度，成为LED显示下一代技术
- **Mini-LED产品与OLED产品相比具备成本优势。**Mini-LED背光产品定位于中小尺寸显示屏产品，主要应用于LCD电视，与OLED产品性能接近，且产品寿命更长、可靠性更高、响应速度更快，无图像残影现象。Mini-LED产品以其完整成熟的LED和LCD产业链作为支撑，可直接在现有LED倒装线体上升级进行生产，成本有望达到OLED的60%，且随着Mini-LED背光产品的持续渗透及制造技术的完善，成本有望进一步下降

Mini-LED用MOCVD设备已实现国产化

■ Mini-LED用MOCVD国产设备已进入Mini-LED产业链

国产半导体设备龙头中微公司在2021年6月正式发布了用于高性能Mini-LED量产的MOCVD设备Prismo UniMax®。截至2021年底，中微公司已收到来自国内多家领先客户的批量订单合计超过100腔（兆驰股份采购52腔）。此外，中微公司启动了应用于制造Micro-LED、功率器件等生产的MOCVD设备的开发，将进一步稳固、提升公司在MOCVD产品上的领先市场地位



Mini-LED芯片封装技术的进步

- **Mini-LED技术存在出光不均匀的问题。**Mini-LED是从常规LED到微纳尺寸的Micro-LED的过渡技术，芯片尺寸介于50微米至200微米之间，量产的难度较小。Mini-LED是LED尺寸的微缩，仍然具有常规LED的属性。由于mini LED芯片之间存在间隙，且每个Mini-LED芯片的发光角度有限，因而两颗Mini-LED芯片之间的间隙部分亮度会偏暗，使整个显示面板呈现亮区和暗区交替分布的问题
- **LED产业相关企业已解决Mini-LED出光不均匀的问题，解决途径一般是提高出光角度。**厦门天马微电子和华星光电在这方面均进行了颇多的研究，例如在每个Mini-LED芯片的荧光膜层上对应设置凸起结构、在荧光层上对应设置梯形体结构的光学透镜并在透镜层上设置凹形微结构、将荧光层的折射率设置为小于封装胶的折射率等，以提高光线的照射范围。除此之外，华星光电还提出了在Mini-LED芯片间填充荧光粉或量子点形成补光区，从而克服拼接位置处的暗线，或是通过将荧光膜整面覆膜成型来保证芯片的出光在荧光膜中均匀传导，在拼接缝处光线传导不受阻断



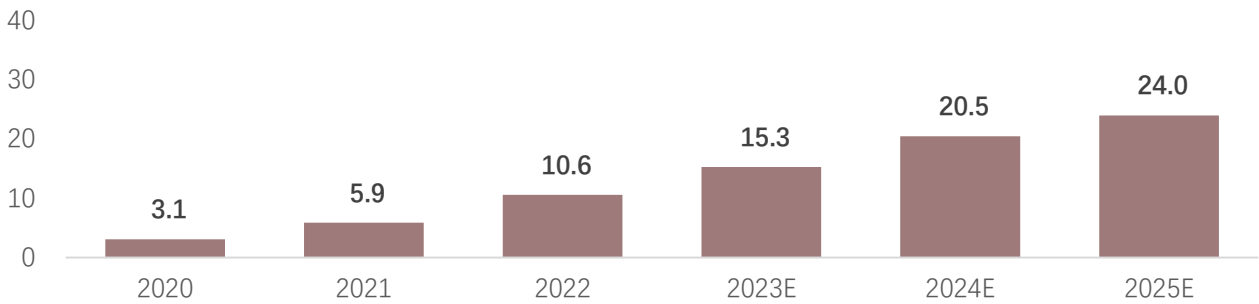
来源：兆驰光元招股书，中国知识产权资讯网，企业年报，头豹研究院

■ LED芯片行业驱动因素——Mini-LED规模化应用（2/2）

Mini-LED技术成熟、量产可行，主要在中高端液晶显示屏背光、LED显示得到大规模应用，特别是电视、笔记本、显示器等领域。中国LED封装模组企业纷纷投资Mini-LED产线，带动应用市场

中国Mini-LED背光封装市场规模，2020-2025年预测

单位：[亿元]



■ Mini-LED封装技术商业化落地， Mini-LED产品在2020年实现量产，LED芯片封装行业出现新的增量市场。2021年，中国Mini-LED背光产品年整体出货量约有1,000万台，相比2020年10万台的整体出货量，有两个数量级的增长。中国LED封装企业在2021至2022年大规模投资Mini-LED产线。高工LED数据显示2020年中国Mini-LED背光封装市场规模为3.1亿元，已处于快速成长阶段。随着Mini-LED产能逐步释放，结合当前Mini-LED背光的应用领域及渗透率，高工LED预计未来Mini-LED背光封装市场将呈现高速增长态势，至2025年市场规模将达到24亿元，年复合增长率高达50.6%

中国部分LED封装模组企业Mini-LED领域投资事件，2022年

企业	投资金额（亿元）	投资项目
兆驰股份	50	在南昌高新区投资建设Mini-LED芯片及RGB小间距LED显示模组项目
沃格光电	30	在湖北省天门市建设Mini-LED背光模组和芯片板级封装板产业园项目
	20	设立湖北汇晨股份，深化布局 Mini-LED，形成 Mini-LED 背光车载背光、LCD组装背光三大业务板块生产能力
翰博高新	11	建设Mini-LED模组产线，达产后年产900万套Mini-LED灯板
隆利科技	10	投资建设中大尺寸Mini-LED显示模组智能制造基地项目

■ 目前Mini-LED投资事件频发，LED封装模组企业纷纷布局Mini-LED封装产能。Mini-LED作为市场前景广阔的新技术，主要有两大应用方向，即Mini-LED背光和RGB Mini-LED显示屏。2019年以来，苹果、TCL、海信、华硕、群创、友达、京东方等企业纷纷推出Mini-LED背光或类似技术的电视、显示器、VR和车载显示等终端产品。LED封装模组企业顺应市场动向，积极扩张Mini-LED产能

■ Mini-LED终端应用市场需求开始释放，LED封装模组行业迎来增长机遇。Mini-LED产品获得市场认可，市场参与方进一步发力，带动LED芯片制造、封装等全产业链。率先切入该赛道的三星、TCL加大力度推广Mini-LED产品。2022年，三星不仅更新了此前的Mini-LED系列，还在中国推出了8K新品系列电视。TCL表示今年将发布18款Mini-LED电视，并在618战报中显示，TCL Mini-LED电视的销量同比增长35倍

来源：兆驰光元招股书，高工LED， 国家半导体照明工程研发及产业联盟，头豹研究院

Chapter 4

发展趋势

- 伴随Micro-LED产品终端应用需求的不断攀升，倒逼LED相关企业及面板厂商加快Micro-LED技术研发和商业化应用进程。目前，Micro-LED已成为LED芯片行业开拓增量市场的关键点



LED芯片行业发展趋势——Micro-LED技术趋于成熟

伴随Micro-LED产品终端应用需求的不断攀升，倒逼LED相关企业及面板厂商加快Micro-LED技术研发和商业化应用进程。目前，Micro-LED已成为LED芯片行业开拓增量市场的关键点

Mini-LED、Micro-LED显示技术介绍

- Mini-LED技术门槛相对较低，是Micro-LED的技术过渡
- Mini-LED在行业内被定义为芯片尺寸在50至200微米之间的封装器件。更小的封装尺寸，意味着更加小的点间距，Mini-LED产品像素点间距通常在1毫米以下。传统大尺寸LED显示屏通常以拼接的方式组合而成，且采用LED白光作为背光源，该种显示屏色彩饱和度低、拼缝大，存在近距离观看时不清晰等特征。Mini-LED显示技术凭借小间距、自发光弥补了这一缺点，成为目前超高清LED显示应用的主流
- Micro-LED为芯片尺寸小于50微米，点间距小于0.3毫米的LED产品，其具有寿命更长、响应速度更快等特点。目前Micro LED尚处于技术储备阶段，仍然有许多技术问题待攻克，如巨量转移、驱动等，未能实现规模量产。此外，Micro-LED并非Mini-LED技术的延伸，因其应用领域并不相同。现阶段，Micro-LED主要应用于消费性电子产品等可穿戴设备，如智能手表、VR/AR应用等，Micro-LED电视等背光显示的商业化应用逐渐成熟。在Micro-LED技术尚未发展成熟时，Mini-LED成为小间距LED显示、背光应用的最佳替代方案

Micro-LED巨量转移技术的发展现状

转移方法	技术关键点	最小芯片尺寸	转移速度 (UPH, units per hour)	主要国内外公司
真空拾取	真空吸头	80μm	25K	三星、索尼
静电拾取	电极层、介电层	1μm	12M	苹果、友达、VueReal、Micro Mesa
磁拾取	MEMS电磁铁、磁镀层	10μm	900K	PlayNitride、ITRI、京东方
激光转移	激光剥离层	1μm	500M	索尼、QMAT、Uniqarta
转模印刷	弹性印模	5μm	1M以上	X Display Company旗下X Celeprint
自组装	流体、自组装机制	10μm	56M以上	三星、夏普、eLux、Nth Degree

- Micro-LED产品在市场普及，市场参与者逐步增多。2021年，Micro-LED借“元宇宙”东风，出现了一系列商业化的原型产品，但距离量产仍有较大的距离，其产业化生产各环节核心技术仍未取得实质性突破。在巨量转移环节，日本东丽与信越化学合作推出巨量转移设备，可将关键制造工序减少16%。2022年随着更多企业加入Micro-LED研发阵营，Micro-LED技术发展有望进入快车道。以国星光电为例，公司在2022年实现Mini-LED背光产品批量出货，第二代Micro-LED新品像素间距P0.3（灯珠之间0.3毫米），在巨量转移及巨量键合上获得突破，综合良率多达99.99%
- 目前巨量转移技术路线尚未确定，LED芯片制造及封装行业竞争格局存在变数。现阶段，没有一条技术路线能够占据主流地位，不断有新的解决方案出现。巨量转移技术的移植性非常强，LED相关企业以及显示应用的LCD与AMOLED面板厂商均存在研发新型巨量转移技术的可能

来源：国家半导体照明工程研发及产业联盟，中国知识产权资讯网，兆驰光电招股书，企业官网，头豹研究院

Chapter 5

竞争格局

- ❑ LED芯片行业头部企业行业地位稳固，整体呈现两极分化的竞争格局。三安光电、华灿光电、兆驰股份的综合实力突出，位于LED芯片制造行业的第一梯队
- ❑ LED芯片封装行业竞争激烈，头部企业行业地位面临挑战。目前，木林森、国星光电、鸿利智汇处于LED芯片封装行业第一梯队，兆驰光元凭借Mini-LED封装技术有望在未来进入第一梯队

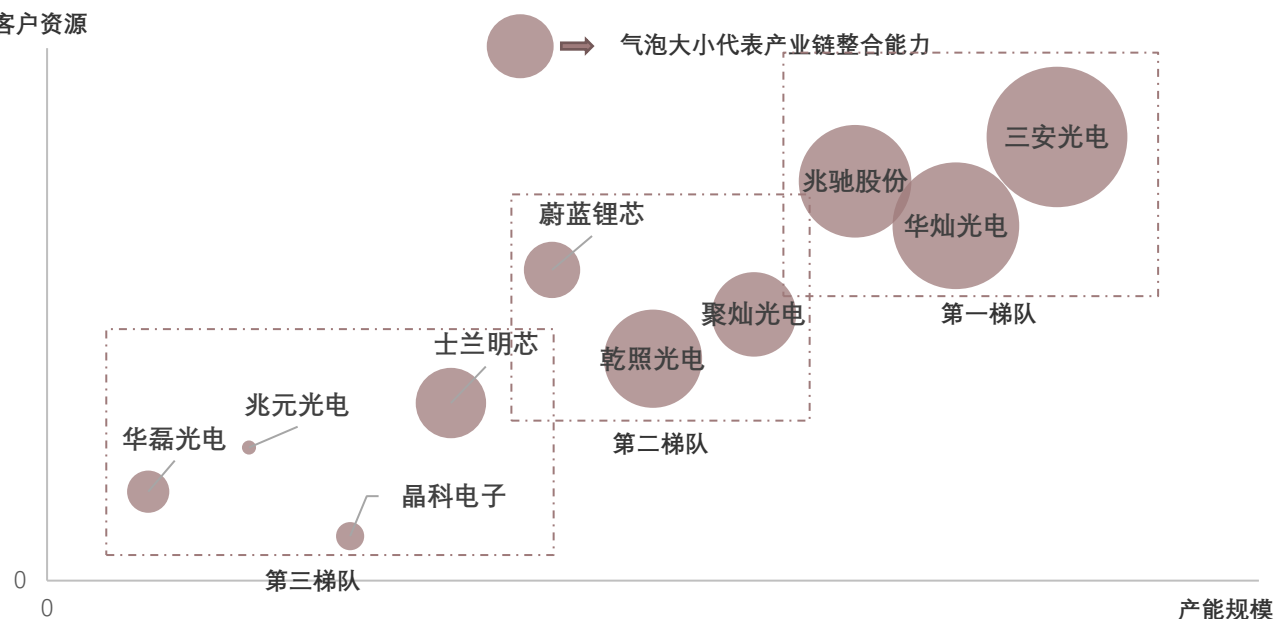


LED芯片行业竞争格局——LED芯片制造

LED芯片行业头部企业行业地位稳固，整体呈现两极分化的竞争格局。三安光电、华灿光电、兆驰股份的综合实力突出，位于LED芯片制造行业的第一梯队

LED芯片制造行业的竞争格局

客户资源



- 产能规模：**在LED芯片制造行业，规模效应明显，头部企业可通过规模优势抢占市场，并在产能出清后快速恢复生产能力，因此产能规模可直接反应企业竞争力
- 客户资源：**LED整体行业周期波动性明显，有客户资源优势的企业可以在产能出清后快速获得生产订单。因此，有优质客户资源的LED芯片制造厂商有较强的抗风险能力
- 产业链整合能力：**LED芯片厂商通过收并购或投资子公司来快速扩张企业规模，进一步降低企业经营风险和生产成本，提高盈利能力和产业链话语权

■ 三安光电、华灿光电、兆驰股份位于LED芯片制造行业第一梯队

三安光电、华灿光电、兆驰股份的行业龙头地位稳固，聚灿光电、乾照光电、蔚蓝锂芯位于第二梯队。从产能规模看，三安光电、华灿光电、兆驰股份在2021年占据了约60%的中国LED芯片产能，与第二梯队拉开差距。从客户资源看，三安光电、华灿光电、兆驰股份的LED客户多为三星、夏普、华为等国际巨头，优质客户数量较多。从产业链整合能力看，三安光电设立子公司福建晶安，布局蓝宝石平片、PSS等蓝宝石衬底材料；华灿光电设立子公司云南蓝晶，拓展蓝宝石衬底业务，有自主晶体生长技术。兆驰股份设立子公司兆驰半导体与兆驰光元，将LED芯片制造业务和LED芯片封装业务分拆，进一步扩张LED产业链

■ 士兰明芯凭借母公司士兰微的产业链布局与技术积累，有望进入第二梯队

士兰微子公司士兰明芯公司的LED芯片生产线在2021年实现满产、高产，产品综合毛利率提高至16.9%，实现全年盈利。2021年，士兰微的LED业务营收为7.1亿元，较2020年的3.9亿元显著增长。士兰微作为中国规模最大的集成电路芯片设计与制造一体（IDM）的企业之一，拥有MOCVD设备20余台，生产的LED外延片全部自用。此外，士兰微布局了LED产业链的氮化镓衬底材料，设立士兰明镓子公司，其Mini RGB芯片衬底已在2021年导入量产。士兰明芯凭借母公司的技术积累和产业链布局进军LED芯片制造和封装行业，在中国RGB LED芯片市场占据了一定的份额，并有望在未来进入LED芯片制造行业第二梯队

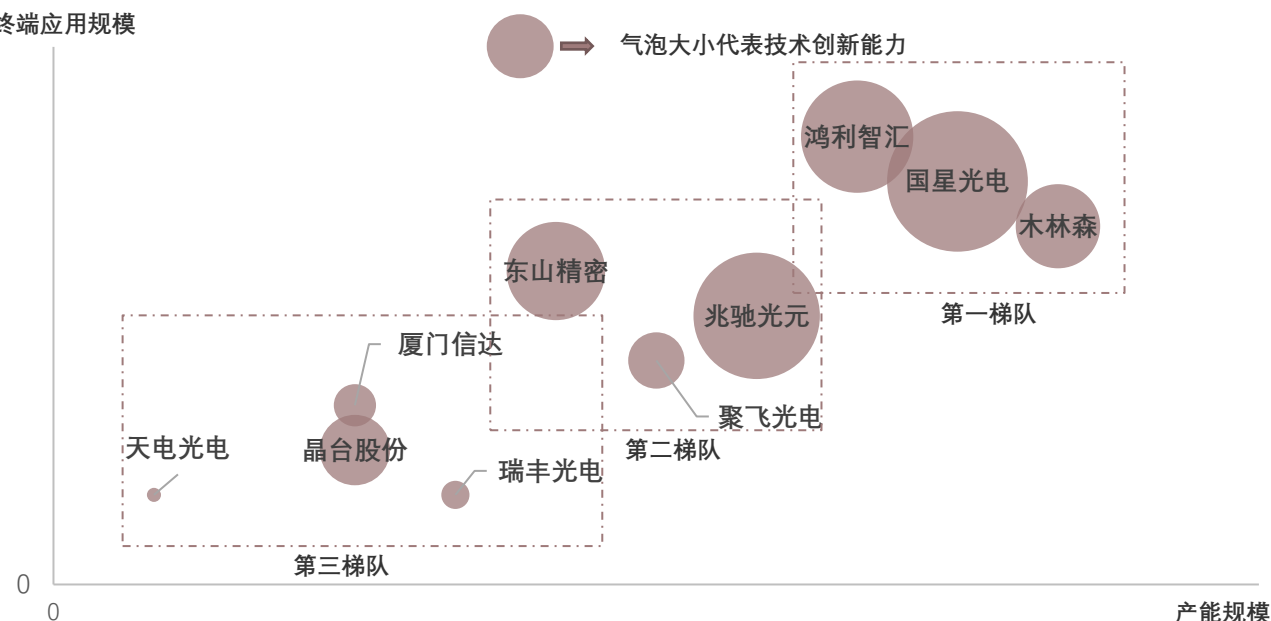
来源：企业官网，企业年报，企业招股书，头豹研究院

LED芯片行业竞争格局——LED芯片封装

LED芯片封装行业竞争激烈，头部企业行业地位面临挑战。目前，木林森、国星光电、鸿利智汇处于LED芯片封装行业第一梯队，兆驰光元凭借Mini-LED封装技术有望在未来进入第一梯队

LED芯片封装行业的竞争格局

终端应用规模



- 产能规模：**在LED芯片封装行业，企业产能与上游LED芯片制造的产能紧密相关，头部企业可通过规模优势抢占LED芯片制造客户，进而保障自身产能供应，因此产能规模可直接反应企业对上游的供应链管理能力和
- 终端应用规模：**LED芯片封装行业位于下游，封装模组与LED终端应用市场直接关联，例如背光、显示屏等。因此，LED芯片封装模组的终端应用规模决定了厂商自身的发展空间和长期竞争力
- 技术创新能力：**一方面Mini-LED芯片制造技术成熟，可实现量产。另一方面，Mini-LED应用产品如显示屏、电视、可穿戴设备已获得市场认可。因此，LED芯片封装厂商的Mini-LED技术创新能力将直接决定其在未来的发展潜力

LED芯片封装行业竞争激烈，头部企业行业地位尚未巩固

当前，LED封装产业已经进入规模化、低毛利的阶段，企业竞争进一步加剧。LED封装厂商受大宗原材料持续涨价、产业链供需不平衡、新建产线自动化技术水平提升等多种因素影响，业务呈现波动。多数LED封装厂商存在被后发厂商凭借大产能、自动化设备带来的高效率、低成本迅速占领市场的风险。为巩固行业地位，头部企业开始进行收并购等资本方式扩张。2021年，LED芯片封装头部企业国星光电收购东山精密盐城子公司60%的股权，整合产业资源，对其他LED芯片封装企业造成冲击。现阶段，木林森拥有国内外市场布局，具备产能规模优势；国星光电的技术创新能力突出，积极扩张Mini-LED封装产能；鸿利智汇的LED封装产品应用于雷神笔记本、华为汽车等高端智能消费设备，在LED终端应用市场有显著优势

基于Mini-LED产品的规模化应用，Mini POB、Mini COB成为主流技术方案，掌握以上技术方案的LED芯片封装企业将享受Mini-LED应用市场增长的红利

Mini POB的封装形式有TOP支架式、Cake式和CSP式；主体工序基于“固晶—焊线（正装）—封装—测试分选”的传统封装工序。Mini COB与Mini POB相比，属于芯片级别贴装方案，对关键工艺和材料设备都有更高的技术要求，在高亮度、高一致性、高可靠性等方面具有更突出的优势。目前，除了木林森、国星光电、鸿利智汇等头部企业外，兆驰光元在Mini POB、Mini COB方面的技术应用较为成熟，有望进入第一梯队

来源：企业官网，企业公告，企业年报，企业招股书，国星光电公众号，头豹研究院

Chapter 6

企业推荐

- ❑ 三安光电是国内规模领先的全色系超高亮度LED外延片及芯片产业化生产企业，且在不断扩充产能。公司的技术研发实力在业内领先，多次参与国家重点研发项目
- ❑ 三安光电作为中国LED芯片行业龙头，具备供应链管理能力强、专业人才储备多、LED芯片产能规模领先的竞争优势，在行业内具有较高的话语权和领导作用
- ❑ 国星光电是中国最早进入LED芯片封装行业的企业之一，凭借多年的技术积累和研发投入，已具有丰富的专利储备。国星光电的研发能力突出，在Micro-LED技术领域已取得突破
- ❑ 国星光电在行业内具有较高的话语权，参与制定多项行业标准。凭借自身的技术研发背景、产学研协同能力在行业拥有较大的品牌影响力，行业地位获得业界认可，进而拥有优质客户资源
- ❑ 2021年，兆驰股份LED业务板块的兆驰半导体、兆驰光元均实现了净利润显著增长，公司在LED芯片行业发展向好。2017至2021年，兆驰股份的LED业务营收稳步增长
- ❑ 兆驰股份将充分发挥其LED产业链垂直整合能力，挖掘可复用的客户资源和销售渠道。在技术端，公司聚焦Mini COB封装技术，将打造Mini RGB显示产品系列，提升产品附加值

LED芯片行业企业推荐——三安光电（1/2）

三安光电是国内规模领先的全色系超高亮度LED外延片及芯片产业化生产企业，且在不断扩充产能。公司的技术研发实力在业内领先，多次参与国家重点研发项目

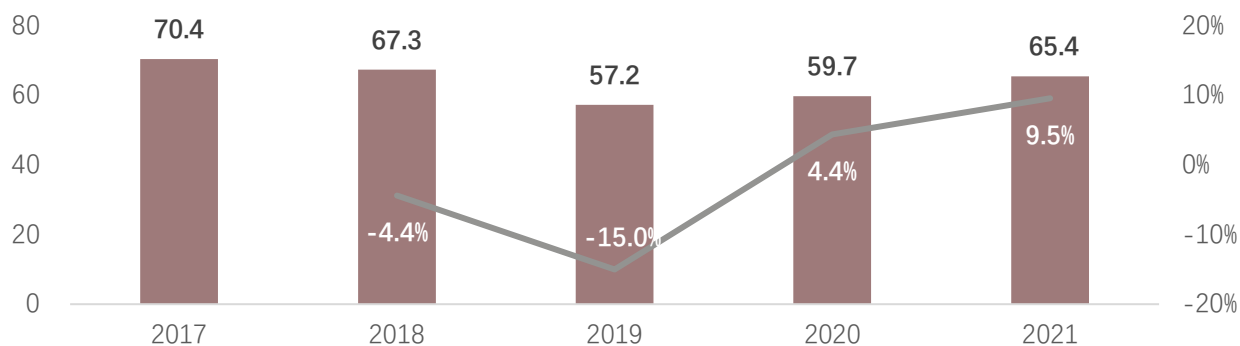
三安光电企业介绍

- 三安光电股份有限公司（以下简称“三安光电”）成立于2000年11月，总部位于福建省厦门市。2008年7月，三安光电在上海证券交易所挂牌上市，股票代码：600703。三安光电是国家发改委批准的“国家高科技产业化示范工程”企业、工业和信息化部认定的“国家技术创新示范企业”，主营业务为RGB LED外延片及芯片、III-V族化合物半导体材料等的研发、生产与销售
- 三安光电系国内规模领先的全色系超高亮度LED外延片及芯片产业化生产企业。2021年，三安光电大规模扩张LED芯片产能，预计总投资120亿元的湖北三安光电有限公司（以下简称“湖北三安”）Mini/Micro-LED显示产业化项目正式启动，截至2021年累计投资额已达16亿元。在该项目达产后，湖北三安新增芯片产能约236万片/年（以4寸为当量片），拥有4K显示屏用封装产品 8.4 万台/年的生产能力
- 三安光电的技术研发能力在业内领先。作为国家知识产权局认定的国家知识产权优势企业和国家知识产权示范企业，拥有专利（含在申请）超过2,850件，通过长期的专利布局形成先发优势。公司拥有国家级企业技术中心、国家级博士后科研工作站，承担了多项国家“863”、“973”计划和国家核高基（核心电子元器件、高端通用芯片及基础软件产品）01、03专项计划等重点攻关项目

三安光电LED业务营业收入及增长率，2017-2021年

单位：[亿元]

单位：[百分比]



■ 三安光电把握LED行业拐点，优化产品结构，切入高增量市场

传统LED芯片业务经过前几年的价格下降，在2021年迎来拐点，市场整体需求逐步释放，产品毛利率水平得到一定程度提升。从三安光电的LED产品结构看，除了传统的通用照明应用以外，以Mini-LED背光应用为首的新型显示占比逐渐提升，加上紫外、红外、植物照明等细分领域的提升促进了公司的LED业务回暖。2021年，三安光电的LED业务营业收入达到65.4亿元，正逐渐步入上升周期

■ 三安光电在Mini-LED市场已取得成效，LED业务有望实现进一步增长

三安光电在Mini-LED市场拓展已取得初步成效，国内客户TCL、华星光电等客户的电视、笔记本Mini-LED背光解决方案均将进入小批量产，其他客户的产品解决方案也在紧密接洽。三安光电全资子公司湖北三安主要从事Mini/Micro-LED业务，根据公司已获得意向订单和现有客户实际需求，新扩产能正在逐步释放

来源：三安光电官网，三安光电年报，头豹研究院

LED芯片行业企业推荐——三安光电（2/2）

三安光电作为中国LED芯片行业龙头，具备供应链管理能力强、专业人才储备多、LED芯片产能规模领先的竞争优势，在行业内具有较高的话语权和领导作用

三安光电在LED芯片行业的业务布局

三安光电子公司湖北三安是发展Mini/Micro-LED新技术、新业务的主力，也是三安光电LED业务在未来的关键增长点。湖北三安目前仍处于项目投资阶段



厦门三安是三安光电第一个LED芯片产业化基地，MOCVD设备多为进口。公司共有专利申请344项，已获得授权184项，涵盖了LED器件的结构及工艺等各方面的关键技术

三安光电子公司安徽三安光电，总投资额突破100亿元，建有103条生产线。安徽三安下设安徽三安气体有限公司，为三安光电生产LED芯片的原材料特种气体



安徽三安科技主营业务为LED照明应用产品的设计、销售和服务。三安光电科技主导产品系列有LED家居照明、LED商业照明、LED工业照明、LED道路照明

三安光电在LED芯片行业的竞争优势



■ 三安光电强调市场前瞻性，供应链管理能力强

三安光电的采购模式主要采用“直接采购+代理采购+寄售采购”的模式，大部分原材料由采购中心根据计划中心制订的生产计划及原材料需求制定采购计划，与供应商直接签订采购合同及下达订单；生产模式以“订单+市场预测”为基础，结合库存计划组织生产；销售模式主要采取直销，直接对接以LED芯片封装企业为主的下游客户



■ 三安光电的专业人才储备宽广，在全球有多个研发中心

三安光电作为国家认定的博士后工作站及国家级企业技术中心，在全球多国相继成立研发中心，拥有由全球化合物半导体领域顶尖人才组成的技术研发团队，博士后科研工作站聚集了一批国内外顶尖的LED领域专家，研发能力居国内前列。此外，公司持续扩容升级管理团队，积累了丰富产业运营经验，打造了一支高素质的管理团队，建立了有效的研发及产供销管理体系



■ 三安拥有规模化的LED芯片产能，约占全球LED芯片产能的19.7%

三安光电是国家认定的“半导体照明工程龙头企业”，系具备LED全产业链布局的龙头企业。产业链布局方面，针对上游公司积极布局原材料衬底形成部分自给能力，配套辅料气体自制；针对下游公司布局特殊应用领域，推进应用进程。公司围绕外延、芯片产业链布局和辅助系统配套齐全，并形成显著规模优势

来源：三安光电官网，三安光电年报，头豹研究院

LED芯片行业企业推荐——国星光电（1/2）

国星光电是中国最早进入LED芯片封装行业的企业之一，凭借多年的技术积累和研发投入，已具有丰富的专利储备。国星光电的研发能力突出，在Micro-LED技术领域已取得突破

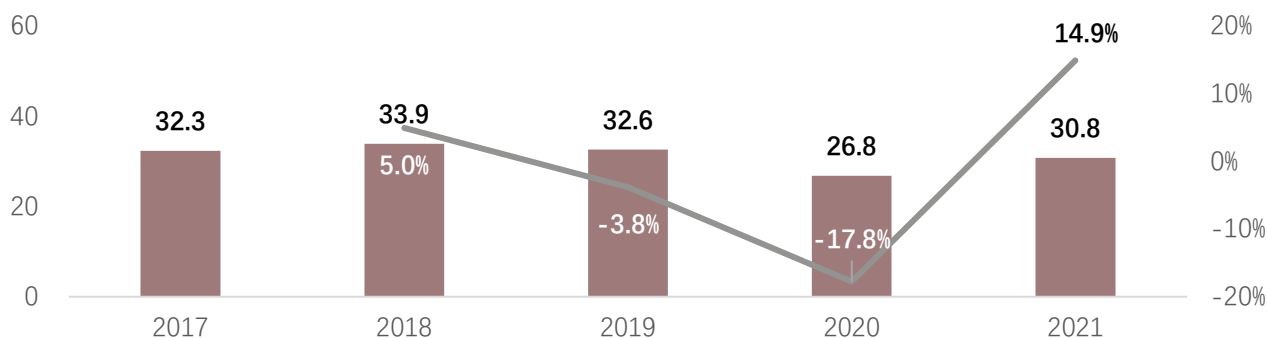
国星光电企业介绍

- **佛山市国星光电股份有限公司（以下简称“国星光电”）** 成立于1969年。国星光电是广东省属国有独资重点企业广晟集团的控股上市公司，股票代码：002449。国星光电专业从事研发、生产、销售LED及LED应用产品，是国内第一批以LED为主业首发上市的企业。国星光电主营业务为LED芯片封装。国星光电的LED封装模组广泛应用于消费类电子产品、家电产品、计算机、通讯、显示及亮化产品、通用照明、车灯、杀菌净化、植物照明等领域
- **国星光电凭借多年技术积累，构建专利护城河。**2019年，国星光电获国家知识产权局授予“国家知识产权示范企业”称号，子公司国星半导体2020年被认定为广东省知识产权示范企业。截至2021年底，公司及子公司共申请专利1,016项，授权专利数量共704项，Micro/Mini-LED领域公司申请国内外专利202项
- **国星光电的Micro-LED技术行业领先。**自2018年公司成立“Micro&Mini-LED研究中心”以来，研究中心积极进行前瞻技术储备，为超高清显示发展奠定坚实的技术基础。2021年，国星光电成功开发出高一致性像素化量子点色转换彩膜制备技术，有效解决Micro-LED红光芯片良率低、光效低、巨量转移难度高的技术痛点

国星光电LED业务营业收入及增长率，2017-2021年

单位：[亿元]

单位：[百分比]



■ LED芯片行业因中美贸易战出现供需不平衡，产品价格快速下滑，中小规模企业出清

2019年，受中美贸易战影响，国产LED芯片出现产能过剩情况，中国LED芯片行业开始深度调整。国星光电作为LED芯片封装龙头，海外出口业务受到影响，公司LED业务营收出现负增长，同比下滑3.8%。2020年，中国LED行业开始大规模洗牌，随着LED芯片产品价格进一步走低，中小规模企业开始淡出市场。国星光电凭借产能规模、优质客户管理、精细化智能管理等方式降本增效，在2021年实现了LED业务的高速增长

■ 国星光电深度布局Mini/Micro-LED市场，LED业务有望在未来迎来高增长

Mini/Micro-LED超高清显示等新兴领域为行业发展注入更多增长动力，LED产品转型加快，LED芯片行业逐步走向寡头持续集中、规模精益生产、产品技术迭代加快的新阶段。国星光电作为中国LED芯片封装行业龙头，已形成完善的Mini-LED产品系列，并在Micro-LED领域实现了关键技术突破

来源：国星光电官网，国星光电年报，头豹研究院

LED芯片行业企业推荐——国星光电（2/2）

国星光电在行业内具有较高的话语权，参与制定多项行业标准。凭借自身的技术研发背景、产学研协同能力在行业拥有较大的品牌影响力，行业地位获得业界认可，进而拥有优质客户资源

国星光电在LED芯片行业的发展策略

国星光电的Mini-LED产品布局实现P1.5-P0.4全系列覆盖。Mini-LED背光方面，国星光电实现Mini POB、Mini COB及Mini COG三大封装技术路线并行发展战略



Mini-LED
全覆盖



产品迭代

国星光电重点围绕LED器件、LED组件、照明及创新应用类产品进行技术研发，推出具有核心竞争力的新产品。2022年，公司率先推出全无机UV LED产品，并完善全无机UV LED产品系列

国星光电联合华南理工大学等高校共建的“广东省半导体微显示企业重点实验室”，专注超高清半导体微显示领域研究，取得全球首发的P0.4 IMD等多项突破



产学研协同



产业集群

国星光电与香港科技大学、佛山科学技术学院、澳门科技大学联合共建“粤港澳智能微纳光电技术联合实验室”，利用粤港澳三地高校的特色学科和佛山市光电产业优势，打造粤港澳光电产业集群

国星光电在LED芯片行业的竞争优势



行业标杆

■ 国星光电的行业话语权较高，参与多个行业标准制定

国星光电紧密合作国家半导体照明工程研发及产业联盟、第三代半导体产业技术创新战略联盟、中国光学光电子行业协会等创新社会团体，通过积极参与标准制定以及各类技术研讨会等，及时掌握行业话语权及洞悉行业发展动向。2021年，公司累计参与国际标准、国家标准等各类标准制定达55项



研发优势

■ 国星光电具备深厚的技术研发背景和产学研协同能力

国星光电全力攻克Micro-LED全彩显示技术难题，成功开发出高一致性像素化量子点色转换彩膜制备技术，有效解决了巨量转移难度高的技术痛点。此外，公司推出全球封装密度最高的Mini-LED直显产品IMD-M04，全面引领超高清显示领域快速发展。在产学研协同方面，公司联合华南理工大学成功研制行业最高发光效率的量子点LED器件，在宽色域新型显示器件应用上取得新的突破



优质客户

■ 国星光电的行业地位获得业界认可，拥有多个行业头部企业客户

2021年，国星光电荣获“RGB LED封装”十大供应链之星、“Mini-LED背光模组”十大供应链之星等多个奖项。基于公司的行业地位，国星光电的客户结构优良，与行业头部显示屏厂商、国际知名家电企业等展开长期合作。公司与长期客户及供应商合作关系升级，积极探讨新型营销合作模式，达成多项战略合作意向，巩固公司行业龙头地位

来源：国星光电官网，国星光电年报，头豹研究院

LED芯片行业企业推荐——兆驰股份（1/2）

2021年，兆驰股份LED业务板块的兆驰半导体、兆驰光元均实现了净利润显著增长，公司在LED芯片行业发展向好。2017至2021年，兆驰股份的LED业务营收稳步增长

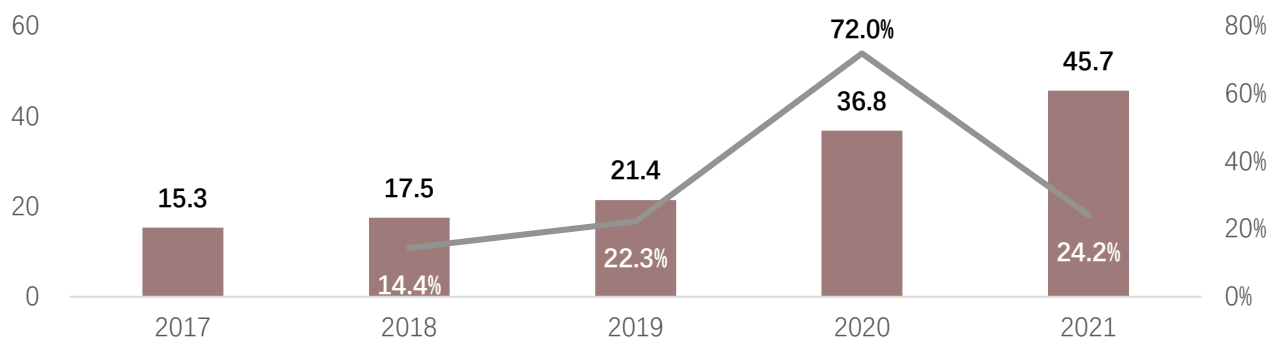
兆驰股份企业介绍

- 深圳市兆驰股份有限公司（以下简称“兆驰股份”）于2005年4月成立，总部位于深圳市龙岗区。2010年6月，兆驰股份在深圳证券交易所中小企业板上市，股票代码：002429。兆驰股份旗下拥有多家业务子公司并分布全国各地，例如负责LED业务的兆驰半导体、兆驰光元。兆驰股份主营业务方向为液晶电视、机顶盒、LED元器件及组件、网络通讯终端和互联网文娱等产品的设计、研发、生产和销售
- LED芯片业务由兆驰半导体主导，2021年实现净利润3.0亿元，同比增长353.6%。兆驰半导体以LED芯片业务为基础，全面布局化合物半导体光电器件产品业务。2022年，兆驰半导体计划新增52腔MOCVD及配套生产设备用于氮化镓基Mini-LED芯片扩产项目，预计投产后氮化镓芯片月产能总规模可达110万片4寸片，扩产项目达产后，预计氮化镓产能位居行业前列
- LED封装业务由兆驰光元主导，2021年实现净利润2.1亿元，同比增长94.3%。在LED显示领域，兆驰光元发布多款Mini、小间距及户外显示产品，是中国首批推出Mini倒装系列单灯产品并量产的企业。兆驰光元拥有超过50条LED组件生产线，其中15条专门用于Mini-LED背光，为Mini POB、Mini COB及NCSP三种主流技术方案提供产能保障

兆驰股份LED业务营业收入及增长率，2017-2021年

单位：[亿元]

单位：[百分比]



兆驰股份深化LED全产业链布局，在LED芯片行业竞争优势愈发明显

2017至2021年，兆驰股份的LED业务营收稳步上升。在2020年疫情冲击下，兆驰股份的LED业务不降反升，蓝绿光芯片项目已于2019年第四季度正式投入运营，红黄光LED芯片项目于2020年投入运营。公司以照明产品切入，逐步向Mini-LED、背光、高端照明和显示等应用领域覆盖，并持续优化产品结构，高附加值产品的比例不断提升。兆驰股份通过积极开发正倒装RGB LED产品，抢占本土市场份额。兆驰股份LED产业链整合能力突出，业务抗风险能力强。兆驰股份拥有LED全产业链布局，具有液晶电视、LED背光、LED衬底、LED芯片的垂直制造能力。兆驰股份于2021年在2,500条LED封装生产线的基础上，继续增加了1,000条封装线，具有充足的封装产能，完成了Mini-LED背光的产线量产。2021年，兆驰股份子公司兆驰半导体的LED芯片产能占本土市场的13.6%，位居第三。2021年，兆驰股份的LED产业链营收45.7亿元。在LED产业链中，兆驰股份的子公司兆驰光元的LED封装板块业务为29.5亿元，位于全国第四

来源：阳光照明官网，阳光照明年报，头豹研究院

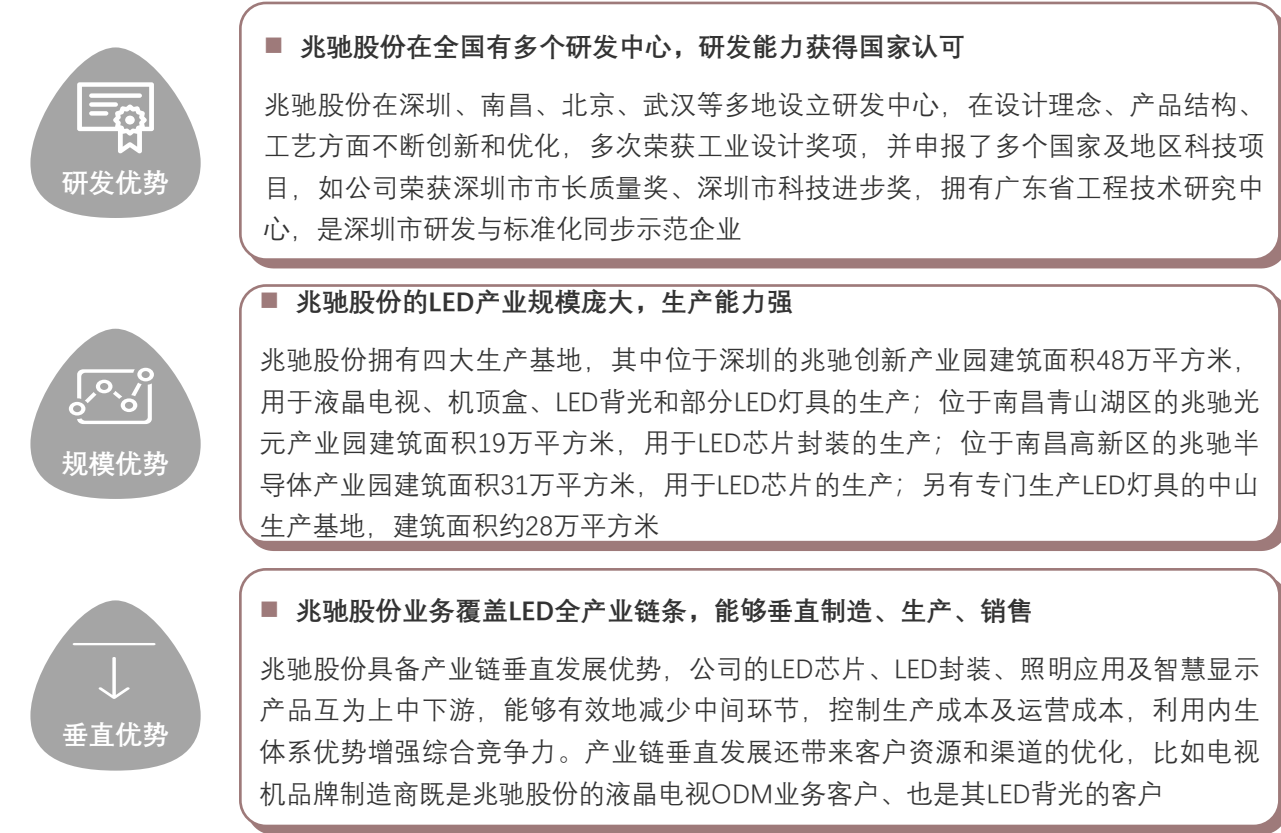
LED芯片行业企业推荐——兆驰股份（2/2）

兆驰股份将充分发挥其LED产业链垂直整合能力，挖掘可复用的客户资源和销售渠道。在技术端，公司聚焦Mini COB封装技术，将打造Mini RGB显示产品系列，提升产品附加值

兆驰股份在LED芯片行业的发展策略



兆驰股份在LED芯片行业的竞争优势



来源：兆驰股份官网，兆驰股份年报，头豹研究院

方法论

- ◆ 头豹研究院布局中国市场，深入研究19大行业，持续跟踪532个垂直行业的市场变化，已沉淀超过100万行业研究价值数据元素，完成超过1万个独立的研究咨询项目。
- ◆ 头豹研究院依托中国活跃的经济环境，研究内容覆盖整个行业发展周期，伴随着行业内企业的创立，发展，扩张，到企业上市及上市后的成熟期，头豹各行业研究员积极探索和评估行业中多变的产业模式，企业的商业模式和运营模式，以专业视野解读行业的沿革。
- ◆ 头豹研究院融合传统与新型的研究方法论，采用自主研发算法，结合行业交叉大数据，通过多元化调研方法，挖掘定量数据背后根因，剖析定性内容背后的逻辑，客观真实地阐述行业现状，前瞻性地预测行业未来发展趋势，在研究院的每一份研究报告中，完整地呈现行业的过去，现在和未来。
- ◆ 头豹研究院密切关注行业发展最新动向，报告内容及数据会随着行业发展、技术革新、竞争格局变化、政策法规颁布、市场调研深入，保持不断更新与优化。
- ◆ 头豹研究院秉承匠心研究，砥砺前行的宗旨，以战略发展的视角分析行业，从执行落地的层面阐述观点，为每一位读者提供有深度有价值的研究报告。

法律声明

- ◆ 本报告著作权归头豹所有，未经书面许可，任何机构或个人不得以任何形式翻版、复刻、发表或引用。若征得头豹同意进行引用、刊发的，需在允许的范围内使用，并注明出处为“头豹研究院”，且不得对本报告进行任何有悖原意的引用、删节或修改。
- ◆ 本报告分析师具有专业研究能力，保证报告数据均来自合法合规渠道，观点产出及数据分析基于分析师对行业的客观理解，本报告不受任何第三方授意或影响。
- ◆ 本报告所涉及的观点或信息仅供参考，不构成任何证券或基金投资建议。本报告仅在相关法律许可的情况下发放，并仅为提供信息而发放，概不构成任何广告或证券研究报告。在法律许可的情况下，头豹可能会为报告中提及的企业提供或争取提供投融资或咨询等相关服务。
- ◆ 本报告的部分信息来源于公开资料，头豹对该等信息的准确性、完整性或可靠性不做任何保证。本报告所载的资料、意见及推测仅反映头豹于发布本报告当日的判断，过往报告中的描述不应作为日后的表现依据。在不同时期，头豹可发出与本报告所载资料、意见及推测不一致的报告或文章。头豹均不保证本报告所含信息保持在最新状态。同时，头豹对本报告所含信息可在不发出通知的情形下做出修改，读者应当自行关注相应的更新或修改。任何机构或个人应对其利用本报告的数据、分析、研究、部分或者全部内容所进行的一切活动负责并承担该等活动所导致的任何损失或伤害。

头豹研究院简介

- ◆ 头豹是中国领先的原创行企研究内容平台和新型企业服务提供商。围绕“协助企业加速资本价值的挖掘、提升、传播”这一核心目标，头豹打造了一系列产品及解决方案，包括：**报告/数据库服务、行企研报定制服务、微估值及微尽调自动化产品、财务顾问服务、PR及IR服务**，以及其他以企业为基础，利用大数据、区块链和人工智能等技术，围绕产业焦点、热点问题，基于丰富案例和海量数据，通过开放合作的增长咨询服务等
- ◆ 头豹致力于以优质商业资源共享研究平台，汇集各界智慧，推动产业健康、有序、可持续发展



备注：数据截止2022.6

四大核心服务

企业服务

为企业提供**定制化报告服务、管理咨询、战略调整**等服务

云研究院服务

提供**行业分析师外派驻场服务**，平台数据库、报告库及内部研究团队提供技术支持服务

行业排名、展会宣传

行业峰会策划、**奖项评选**、行业白皮书等服务

园区规划、产业规划

地方**产业规划**，园区企业孵化服务

报告阅读渠道

头豹官网 —— www.leadleo.com 阅读更多报告

头豹APP/小程序 —— 搜索“头豹”手机可便捷阅读研报

头豹交流群 —— 可添加企业微信13080197867，身份认证后邀您进群

详情咨询



客服电话

400-072-5588



上海

王先生： 13611634866

李女士： 13061967127



深圳

李先生： 13080197867

李女士： 18049912451



南京

杨先生： 13120628075

唐先生： 18014813521