

奥来德（688378）

OLED 材料+设备双龙头，乘产业东风展翅高飞

从材料到设备，奥来德专注于 OLED 产业多场景布局

吉林奥来德光电材料股份有限公司自 2005 年成立，始终深耕于有机发光材料的研发领域，是国内少数具备自主生产有机发光材料能力的领军企业。自 2012 年起，公司进一步拓展了业务范畴，开始涉足蒸发源设备的研发，逐步构建起集研发、生产和销售于一体的完整产业链。公司是国内少数在 OLED 材料和 OLED 设备两个领域，深度围绕 OLED 产业布局的领先企业。

公司股权结构清晰，一致行动人持股比例高，公司通过子公司形式在材料和设备领域发展。创始人轩景泉为享受国务院特殊津贴的工学博士，管理和研发团队具有 OLED 材料和设备行业长期研究、管理经验。公司发展以研发为核心，2023 年研发人员占比为 24.3%，研发费用率为 19.7%，公司专利持续积累，截至 2024 年中报，公司累计获得专利 396 项。

奥来德作为国内 OLED 终端材料国产化供应商和 OLED 蒸发源设备龙头企业，自 2018 年以来收入水平站上新台阶，收入水平由 2017 年 0.41 亿元，快速增长至 2018 年的 2.62 亿元，随后在 2023 年达到 5.17 亿元，2018-2023 年五年收入年化 CAGR 为 14.5%，2024 年前三季度实现营业收入 4.64 亿元，同比增长 11.9%。盈利能力方面，公司毛利率 2017 年以来保持在 50%以上。

OLED 产业迎来小尺寸向中尺寸发展重要节点，材料、设备或将双重受益

OLED 作为新型显示技术，在触控反馈、柔性等方面优势突出，在解决发光效率、寿命等“短板”后，OLED 显示技术开启由小型尺寸向中尺寸发展新周期。截至 2023 年，OLED 在消费电子产品市场中的整体占比仅为 7.22%。近两年，随着苹果、华为等平板电脑向 OLED 技术倾斜，蔚来、理想、仰望等车型搭载 OLED 娱乐屏，华为、联想等笔记本厂商推出 OLED 触摸屏笔记本电脑，中型尺寸开启了新的发展。而为了应对中尺寸需求的发展，京东方等面板厂商公告了合计超过千亿的高世代线资本开支计划，又开启了 OLED 新一轮资本开支周期。根据我们测算，我们预计到 2027 年，OLED 行业将保持超过两位数的增长，渗透率有望提升至 10%以上。

奥来德作为材料和设备双龙头之一，充分受益于资本开支和材料验证周期

我们认为，奥来德作为国内 OLED 材料和设备的双龙头企业之一，将受益于 OLED 产业从小尺寸向中尺寸的发展，并且作为材料和设备双主业的企业，多个材料、设备研发项目未来也有望为公司带来更大的成长空间。

盈利预测：我们预计公司 2024-2026 年归母净利润分别为 1.05/2.77/3.20 亿元，参照可比公司 2025 年 PE 估值 23.79 倍，给予公司目标价 31.61 元/股，给予“买入”评级。

风险提示：技术升级迭代及技术研发无法有效满足市场需求的风险；客户集中风险；蒸发源产品部分核心原材料依赖进口的风险；OLED 行业波动及市场竞争加剧的风险。

财务数据和估值	2022	2023	2024E	2025E	2026E
营业收入(百万元)	458.85	517.28	584.46	1,085.80	1,272.04
增长率(%)	13.03	12.73	12.99	85.78	17.15
EBITDA(百万元)	205.67	237.06	165.91	398.71	457.72
归属母公司净利润(百万元)	113.02	122.27	104.61	276.51	320.06
增长率(%)	(16.93)	8.18	(14.44)	164.32	15.75
EPS(元/股)	0.54	0.59	0.50	1.33	1.54
市盈率(P/E)	47.51	43.92	51.33	19.42	16.78
市净率(P/B)	3.22	3.02	2.92	2.88	2.83
市销率(P/S)	11.70	10.38	9.19	4.95	4.22
EV/EBITDA	21.60	27.39	28.65	13.45	10.71

资料来源：Wind，天风证券研究所

投资评级

行业	电子/光学光电子
6 个月评级	买入（首次评级）
当前价格	25.8 元
目标价格	31.61 元

基本数据

A 股总股本(百万股)	208.15
流通 A 股股本(百万股)	201.22
A 股总市值(百万元)	5,370.22
流通 A 股市值(百万元)	5,191.37
每股净资产(元)	8.45
资产负债率(%)	19.33
一年内最高/最低(元)	41.60/13.16

作者

郭建奇 分析师
SAC 执业证书编号：S1110522110002
guojianqi@tfzq.com

唐婕 分析师
SAC 执业证书编号：S1110519070001
tjie@tfzq.com

张峰 分析师
SAC 执业证书编号：S1110518080008
zhangfeng@tfzq.com

潘暕 分析师
SAC 执业证书编号：S1110517070005
panjian@tfzq.com

朱晔 分析师
SAC 执业证书编号：S1110522080001
zhuye@tfzq.com

股价走势



资料来源：聚源数据

相关报告

目录

1. 公司综合运营与研发概览.....	6
1.1. 奥来德发展经历五个阶段.....	6
1.2. 公司股权稳定，子公司权责清晰，核心团队成员研发为主.....	7
1.3. OLED 蒸发源设备和有机发光材料双主业持续增长.....	9
1.4. 研发型企业，持续的研发投入带来持续的收入产出.....	10
1.4.1. 研发人员占比高，研发费用持续提升.....	10
1.4.2. 公司专利积累丰富，专利数量持续增长.....	11
1.4.3. 进行中的研发项目概览.....	12
1.4.4. 研发项目导入进展.....	15
2. OLED 作为面板显示领域新技术，下游领域应用持续扩张.....	16
2.1. 显示技术发展历程——一种显示模式适应一种时代发展趋势.....	16
2.1.1. 由 CRT 至 OLED，显示技术的变迁解决不同时代的痛点.....	16
2.1.2. OLED 优劣势分析——当下人机交互时代最佳显示方案.....	17
2.1.3. OLED 渗透由小至大，有望实现多维应用.....	20
2.1.4. 下游终端厂商逐渐布局 OLED，2023 年总体渗透率预计已达 7.22%.....	21
2.2. 技术迭代补齐 OLED 短板，面板厂商开支提供中大尺寸发展机遇.....	21
2.2.1. 叠层 OLED、材料体系迭代、ViP 等技术持续解决 OLED 劣势.....	21
2.2.2. 下游厂商布局中型尺寸 OLED 产品，平板电脑、笔记本、车载显示均显露渗透迹象.....	23
2.2.2.1. 平板电脑：头部企业开启平板电脑 OLED 元年，苹果为首三大家完成替换.....	23
2.2.2.2. 笔记本电脑：由“看”到“触”.....	25
2.2.2.3. 车载显示：大尺寸+可触控.....	25
2.2.3. 小尺寸 OLED 依然存在发展空间，新兴消费电子场景对其持续渗透起到提振作用.....	26
2.2.3.1. OLED 在手机市场的渗透逐年加剧，价格带仍有下沉空间.....	26
2.2.3.2. 新兴消费电子终端崛起，拉动小尺寸 OLED 发展.....	27
2.2.4. 面板厂商启动新一轮高世代线资本开支周期，印证 OLED 从小至大的发展机遇.....	29
2.2.5. 下游巨头企业牵动效应显著，OLED 终端渗透率或实现 11%年复合增长.....	29
3. OLED 材料及设备企业投资机会.....	31
3.1. OLED 材料种类、制备工艺、市场空间、上下游关系.....	31
3.1.1. OLED 材料市场规模超百亿元.....	31
3.1.2. OLED 器件由六层 14 种材料构成，发光层材料包括红绿蓝 9 大类.....	33
3.1.3. 叠层 OLED 技术加强发光效率、增加器件寿命，已逐步渗透至手机及车载领域.....	34
3.1.4. 全球 OLED 产业竞争聚焦“高世代+叠层”.....	36
3.1.5. OLED 终端材料壁垒在于专利积累，技术迭代快，需要高强度研发+全球专利.....	36
3.1.6. OLED 终端材料国产化率低，核心技术仍被海外企业掌握.....	38

3.1.7. OLED 终端材料行业充分受益于下游扩张，有望保持 10%+ 的复合增速	39
3.2. 蒸发源设备	39
3.2.1. 蒸发源设备概览	39
3.2.2. 蒸发源设备行业竞争格局	40
3.2.3. 奥来德作为国内蒸发源设备龙头，充分受益于 6 代线资本开支周期，但已接近尾声	41
3.2.4. 高世代线蒸发源有望接力 6 代线，开启新一轮资本开支周期，奥来德布局充分	41
3.3. 奥来德凭借研发融合成为国内 OLED 材料与设备双龙头企业，未来有望受益于行业发展及国产化趋势	42
3.3.1. 公司多项业务有望实现突破，或将成为新的业绩增长点	42
3.3.1.1. 设备端从蒸发源到蒸镀机研发储备项目丰富	42
3.3.1.2. 封装材料与 PDL 材料	43
3.3.1.3. 钙钛矿光伏电池	44
3.3.2. 公司尚有多款终端材料在研和验证，有望充分受益于产业链下游客户快速扩张	44
4. 奥来德投资看点总结	45
4.1.1. 材料端，行业 β 成长和自身 α 兼备	45
4.1.2. 设备端，资本开支周期接力，高世代线投资周期开启	45
5. 盈利预测、估值	46
5.1. 业务拆分	46
5.2. 盈利预测	46
5.3. 估值和评级	46
6. 风险提示	47
6.1. 技术升级迭代及技术研发无法有效满足市场需求的风险	47
6.2. 客户集中风险	47
6.3. 蒸发源产品部分核心原材料依赖进口的风险	47
6.4. OLED 行业波动及市场竞争加剧的风险	47

图表目录

图 1：奥来德发展历程	6
图 2：公司业务变迁及拓展历程	7
图 3：奥来德股权结构及前十大股东（截至 2024 年中报；不包含已注销公司）	8
图 4：奥来德收入、归母净利润情况（单位：百万元）	9
图 5：奥来德盈利能力分析	9
图 6：奥来德收入结构拆分（单位：百万元）	10
图 7：奥来德毛利结构拆分（单位：百万元）	10
图 8：公司前五名客户（CR5）收入占比	10
图 9：奥来德部分 OLED 有机材料产品	11
图 10：奥来德研发中心与生产厂房	11

图 11: 奥来德研发人员数量及占比 (单位: 人)	11
图 12: 奥来德研发支出及占比 (单位: 百万元)	11
图 13: 公司历年专利数量积累及增速 (单位: 项)	12
图 14: CRT 电视示意图	16
图 15: 中国 CRT 电视机出口数据 (单位: 万台)	16
图 16: 等离子电视示意图	16
图 17: 中国等离子电视销量 (单位: 万台)	16
图 18: LCD 在不同领域的应用	17
图 19: 中国 LCD 液晶电视机面板出货量 (单位: 万片)	17
图 20: 显示技术发展历程	17
图 21: OLED 残影问题原理	18
图 22: 65 寸各类型屏幕成本价格 (单位: 美元)	19
图 23: 小尺寸 OLED 阶段性代表产品图	20
图 24: 大尺寸 OLED 阶段性代表产品图	20
图 25: 2023 年 OLED 在各类设备中的渗透率	21
图 26: 2023 年各类显示屏幕出货面积占比预测	21
图 27: 单层 OLED 发光原理	22
图 28: 叠层 OLED 发光原理	22
图 29: 苹果 2024 年 5 月发布首款搭载 OLED 显示技术的 iPad Pro	24
图 30: 三星平板电脑显示技术发展	24
图 31: 华为平板电脑显示技术发展	24
图 32: OLED 屏幕在汽车中控屏和娱乐屏的渗透示例	26
图 33: 2021-2023 年发布新款手机各价格带 OLED 占比情况	27
图 34: 2023 年国内上市的主流折叠屏手机概览	27
图 35: 2022-2024E 度折叠屏手机出货量	27
图 36: 扩展现实上下游领域全球市场收入 (单位: 十亿美元)	28
图 37: 主流 VR 硬件设备及其显示面板材质	28
图 38: 2027 年 OLED 在各类设备中的渗透率预测	30
图 39: 2027 年各类显示屏幕出货面积占比预测	30
图 40: OLED 产业链概览	31
图 41: 全球 OLED 材料市场规模及增速 (单位: 亿美元)	32
图 42: 全球 OLED 显示材料需求量及增速 (单位: 吨)	32
图 43: OLED 器件材料结构和作用	33
图 44: OLED 发光层材料	33
图 45: 传统 OLED 器件结构示意图	35
图 46: 叠层 OLED 器件结构示意图	35
图 47: 荣耀 Magic 6 RSR 叠层 OLED 屏幕	35
图 48: 极氪 001 叠层 OLED 中控屏	35
图 49: 苹果 iPad Pro 使用双层串联 OLED 技术	35
图 50: OLED 材料专利申请地域分布 (截至 2020 年 4 月; 单位: 个)	37
图 51: OLED 材料专利申请前十名单 (截至 2020 年 4 月; 单位: 个)	37

图 52: OLED 制造工艺示意图	39
图 53: 奥来德蒸发源设备收入及增速 (单位: 百万元)	41
图 54: 薄膜封装示意图	43
图 55: PDL 材料在 OLED 显示器件中结构示意图	43
图 56: 钙钛矿太阳能电池结构示意图	44
图 57: 奥来德有机发光材料收入和增速 (单位: 百万元)	45
表 1: 2024 年半年报, 公司主要管理人员履历	8
表 2: 公司在研项目一览表	12
表 3: OLED 优劣势比较	18
表 4: LCD、OLED、Mini-LED 背光显示模式对比分析	19
表 5: 传统 FMM 蒸镀与 ViP 技术对比	23
表 6: 2023 年发布的代表性笔记本电脑 (根据中关村在线好评/热门程度筛选)	25
表 7: 2024 年搭载 OLED 屏幕车型	25
表 8: OLED 有机材料在面板成本中的占比	32
表 9: 部分 OLED 终端材料领域公司专利数	37
表 10: 三星手机材料体系迭代周期	37
表 11: 全球 OLED 终端材料竞争格局	38
表 12: 各类蒸发源特性、技术与市场前景比较	40
表 13: 公司海外可比企业情况概览	40
表 14: 奥来德设备端在研项目 (单位: 万元)	42
表 15: 公司各版块业务拆分 (单位: 万元)	46
表 16: 可比公司 Wind 一致预期 PE 估值 (数据截至 2025 年 2 月 11 日收盘价)	47

1. 公司综合运营与研发概览

吉林奥来德光电材料股份有限公司（688378.SH）自 2005 年成立以来，始终深耕于有机发光材料的研发领域，是国内少数具备自主生产有机发光材料能力的领军企业。自 2012 年起，公司进一步拓展了业务范畴，开始涉足蒸发源设备的研发，逐步构建起集研发、生产和销售于一体的完整产业链。有机发光材料为 OLED 面板制造的关键材料，其中公司产品包括发光功能（荧光/磷光）材料，同时覆盖包括电子功能（电子注入/传输）材料、空穴功能（空穴注入/传输）材料等。同时，公司自主研发的蒸发源设备亦是 OLED 面板关键制造设备蒸镀机的核心组件。

公司生产的 OLED 终端材料是通过前端材料经过升华提纯过程后得到的有机发光材料，具有复杂的工艺和高技术门槛，下游应用广泛，涵盖 OLED 显示和 OLED 照明等领域。凭借近 19 年的深厚技术积淀，公司已成为业内技术领先的 OLED 有机发光材料和蒸发源设备制造企业，为和辉光电、TCL 华星集团、京东方、天马集团、信利集团等知名 OLED 面板生产企业提供有机发光材料，并且已向成都京东方、云谷（固安）、武汉华星、天马、重庆京东方、厦门天马提供蒸发源设备，运行状况良好，公司凭借稳定优质的产品质量，与上述客户建立了稳定的合作关系。

作为以自主创新为导向的企业，公司拥有研发专利数百项，并设有国家级企业技术中心、省级工程实验室、省级重点实验室等科研机构。公司及其全资子公司上海升翕分别荣获省市级和国家级“专精特新”小巨人企业称号，在蒸发源领域打破了国外垄断，成功实现了自主研发、产业化和进口替代，并前瞻性布局 G8.5（G8.6）高世代蒸发源的技术储备。此外，公司在新项目上也取得了阶段性进展，其中封装材料已为产线稳定供货；PDL 材料已经通过部分客户的量产测试。展望未来，公司将通过持续的研发投入，致力于不断提升产品品质、丰富产品种类，力争成为 OLED 材料与设备领域国际知名的研发、制造企业。

1.1. 奥来德发展经历五个阶段

奥来德成立于 2005 年，公司一直致力于有机发光材料的研发工作；2008 年公司完成股份制改革，正式更变为股份公司；2010 年，公司产品在国际市场崭露头角，开始为韩国、日本、欧美等企业供货；2015 年 12 月，上海升翕光电成立，标志公司正式进入蒸发源设备的开发、制造和销售领域；2017 年 1 月，公司被评为制造业单项冠军培育企业；同年 5 月，公司在全国中小企业股份转让系统挂牌；2018 年 9 月，奥来德（上海）光电材料科技有限公司成立；2020 年 9 月，公司正式登陆上交所，完成由新三板至科创板的进军；2022 年 11 月，公司共告了建设《钙钛矿结构型太阳能电池蒸镀设备的开发项目》和《低成本有机钙钛矿载流子传输材料和长寿命器件开发项目》，正式进入钙钛矿电池设备和材料领域。

图 1：奥来德发展历程



资料来源：Wind，奥来德招股说明书，奥来德官网，天风证券研究所

自公司成立以来，其主营业务和主要产品经历了以下几个阶段性变化：

1、初始阶段（2005 年-2010 年）：公司成立之初，与吉林大学展开合作，共同研发有机电致发光材料，通过吉大科技的专利支持，公司起初致力于销售技术壁垒较低的 OLED 中间

体、前端材料，为公司的早期发展打下了坚实基础。

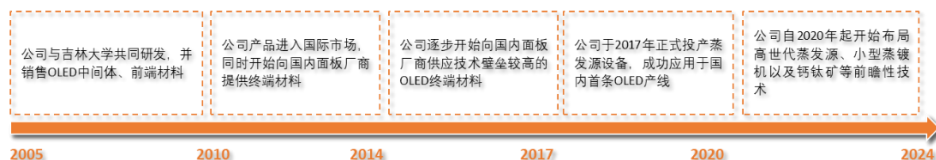
2、市场拓展阶段（2010年-2014年）：公司自2010年起，凭借前期积累的研发、生产经验，进军韩国、日本等国际市场，主要提供用于 AMOLED 面板生产的有机发光材料，但仍以中间体、前端材料为主，同时开始向国内面板厂商提供 PMOLED 终端材料。

3、核心业务转型阶段（2014年-2017年）：2014年，随着国内首批 AMOLED 产线的建成投产，公司依托近 10 年的有机发光材料研发、生产经验，逐步开始向国内面板厂商供应技术壁垒较高的 AMOLED 终端材料。公司通过不断优化产品结构，提升生产技术与工艺，为抓住国内 OLED 产业发展机遇奠定了技术基础与生产能力。

4、业务拓展阶段（2017年-2020年）：公司在研发、生产有机发光材料的同时，2012 年开始进行蒸发源产品市场调研，并集合材料、设备、机械、市场等多方面核心人员成立研发团队进行蒸发源研制项目，最终于 2017 年 10 月正式投产蒸发源设备，成功应用于国内首条 AMOLED（柔性）产线——成都京东方 6 代 AMOLED（柔性）生产线，拓展了公司的业务增长点。通过与面板厂商的合作，公司陆续取得了云谷（固安）、武汉华星、武汉天马等多个蒸发源订单，进一步加强了公司的行业地位。

5、前瞻性布局阶段（2020年至今）：2020 年起，根据行业发展方向，公司提前布局 G8.5（G8.6）高世代蒸发源的技术开发和储备；2021 年，随着国内外 AMOLED 技术的发展以及全球市场对 AMOLED 显示材料需求的加大，公司根据市场需求以及在材料制造技术及蒸发源制造技术的大量储备基础上，进行小型蒸镀机的设计和制造布局，提升设备的稳定性和效率，在小型蒸镀机的制造方面加大研发及产业化力度；2022 年，公司通过了“钙钛矿结构型太阳能电池蒸镀设备的开发项目”以及“低成本有机钙钛矿载流子传输材料和长寿命器件开发项目”，进一步丰富公司的产品结构，为公司未来发展不断提升综合竞争力。

图 2：公司业务变迁及拓展历程



资料来源：Wind，奥来德公告，天风证券研究所

1.2. 公司股权稳定，子公司权责清晰，核心团队成员研发为主

截至 2024 年中报，公司的实际控制人和最终受益人为董事长轩景泉先生以及轩菱忆女士，二者构成一致行动关系。其中，轩景泉先生直接持有公司 21.80% 的股份；与之相应，轩菱忆女士直接持股比例达到 9.59%，二人共同持有的比例占据公司总股本的 31.39%，持股比例相对集中。

奥来德拥有全资子公司 6 家，采用控股子公司独立负责一个板块的运营机制，在控股子公司中，上海升翕光电科技主要负责蒸发源设备生产与销售；上海珂力恩特负责公司对外贸易；奥来德（上海）光电材料负责发光材料生产与销售，奥来德（长春）光电材料负责光电材料及其相关产品研究开发、生产、销售及售后技术服务；而吉林 OLED 日本研究所株式会社则拓展至海外，负责公司产品的研究开发工作。各个子公司分工明确，各司其职。

图 3：奥来德股权结构及前十大股东（截至 2024 年中报；不包含已注销公司）



资料来源：Wind，奥来德公告，天风证券研究所

公司管理层以博士领衔，硕士为主，总经理轩景泉为国务院特殊津贴，以及国家创新人才推进计划科技创新创业人才获得者，且全体高管人员均拥有丰富的电子科技、显示材料等相关领域的一线工作实践经验，彰显了公司对技术创新和产品研发的重视程度，旨在致力于通过持续的技术革新和产品优化来巩固其在行业内的竞争地位。

表 1：2024 年半年报，公司主要管理人员履历

姓名	职务	履历
轩景泉	董事长、总经理、核心技术人员	男,1965 年出生，中国国籍，无境外永久居留权，工学博士，研究员级高工，国务院特殊津贴获得者，国家创新人才推进计划科技创新创业人才获得者。1990 年 5 月至 1992 年 5 月任内蒙古工学院锻压研究室教师,1992 年 5 月至 1998 年 7 月任长春三友模具有限公司副总经理,1998 年 7 月至 1999 年 1 月任长春长江路电脑科技商品经营开发区管委会招商处处长,1999 年 1 月至 2007 年 2 月任长春信息技术发展有限责任公司总经理,2005 年 1 月至 2023 年 9 月历任吉林中路新材料有限责任公司执行董事兼总经理,监事,董事长,2005 年 6 月至 2008 年 11 月任公司前身吉林奥来德材料技术有限责任公司董事长兼总经理,2008 年 11 月至今任公司董事长兼总经理。目前兼任子公司上海升翕光电科技有限公司执行董事，上海珂力恩特化学材料有限公司董事长，奥来德（上海）光电材料科技有限公司执行董事，奥来德（长春）光电材料科技有限公司执行董事。
马晓宇	董事、副总经理、核心技术人员	男,1983 年出生，中国国籍，无境外永久居留权，理学博士，正高级工程师。自 2008 年 3 月至 2018 年 3 月，历任公司研发工程师，市场专员，专利中心主任，质检部经理，项目办经理,2013 年 3 月至 2018 年 3 月任公司监事,2018 年 4 月至今任公司董事，副总经理。
王辉	董事、副总经理、核心技术人员	男,1983 年出生，中国国籍，无境外永久居留权，硕士研究生。2008 年 4 月至今历任公司生产研发工程师，生产部副经理，生产部经理,2013 年 3 月至 2018 年 3 月任公司监事,2018 年 4 月至 2019 年 10 月任公司董事,2018 年 4 月至今任公司副总经理。目前兼任子公司奥来德（长春）光电材料科技有限公司总经理。
轩菱忆	董事、副总经理、财务负责人	女,1989 年出生，中国国籍，无境外永久居留权，硕士研究生。2012 年 9 月至 2015 年 5 月任德勤华永会计师事务所（特殊普通合伙）高级审计员,2015 年 5 月至 2016 年 11 月任中信银行股份有限公司长春分行产品经理,2015 年 4 月至 2016 年 5 月任公司董事,2016 年 5 月至 11 月任公司监事,2016 年 11 月至 2019 年 10 月任中信银行股份有限公司长春分行高新支行行长助理,2019 年 10 月至 2021 年 4 月任中信银行股份有限公司长春分行高新支行行长,2021 年 4 月至今任公司投资总监。
李明	董事、核	男,1982 年出生，中国国籍，无境外永久居留权，硕士研究生。2010 年 8 月至 10 月任职于山东鲁南制药

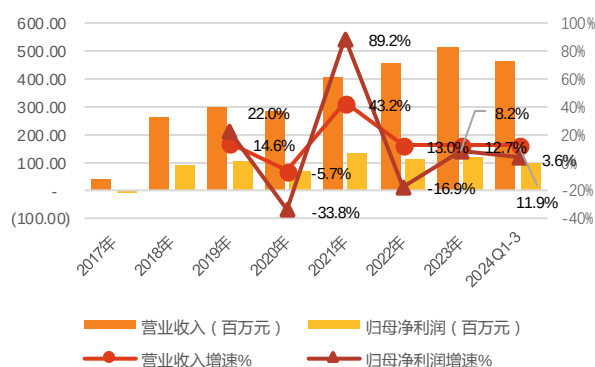
	心技术 人员	厂,2010年 10 月至 2013 年 6 月任公司生产部职员,2013 年 6 月至 2018 年 12 月任公司生产部副经理,2019 年 1 月至今任公司生产部经理,2021 年 3 月至今任公司董事。
赵贺	监事会 主席、核 心技术 人员	中国国籍,无境外永久居留权,硕士研究生学历。自 2012 年 5 月至 2012 年 7 月任药明康德新药开发有 限公司(天津)有机合成工程师,2012 年 7 月至 2012 年 11 月任长春应用化学研究所研究员助理,2012 年 11 月至 2016 年 11 月任奥来德质检部工程师,2016 年 11 月至 2018 年 12 月任奥来德质检部副经理,2018 年 12 月至今任奥来德质检部经理,2018 年 4 月至今任奥来德监事。
秦翠英	监事	女,1983 年出生,中国国籍,无境外永久居留权,硕士研究生.2010 年 7 月至 2016 年 11 月任公司市场部 专员,2016 年 11 月至今任公司市场部副经理,2022 年 12 月至今任公司封装事业部部长。目前兼任子公司 吉林德瑞达科技有限责任公司执行董事兼总经理。
曲志恒	副总经 理	男,1980 年出生,中国国籍,无境外永久居留权,大专学历。自 2001 年 8 月至 2008 年 4 月任长信华天 科技公司出纳,2008 年 4 月至 2010 年 6 月任长信华天科技公司办公室主任,出纳,2010 年 6 月至 2010 年 11 月任吉林中路新材料有限责任公司办公室主任,2010 年 12 月至 2012 年 1 月,任公司办公室职 员,2012 年 1 月至 2013 年 2 月任公司综合部副主任,2013 年 3 月至 2015 年 4 月任公司监事会主席,2013 年 2 月至 2018 年 12 月任公司行政部经理,2015 年 4 月至 2019 年 10 月任公司董事,2018 年 4 月至今任 公司副总经理。
文炯敦	副总经 理	男,1975 年出生,韩国国籍,硕士研究生。自 2003 年 11 月至 2006 年 6 月任 NessDisplayCo.Ltd(韩国 /新加坡)助理经理,2006 年 11 月至 2009 年 12 月任 DONGJINSEMICHEMCO.LTD.(韩国)助理经理,2009 年 12 月至 2013 年 8 月任 ANWELLPrecisionTechnology(HK)Ltd.(中国香港/东莞)高级经理,2013 年 9 月至 2016 年 9 月任 EYEDISCo.,Ltd 研究所所长,2016 年 9 月至今历任子公司上海升翕光电科技有限公司总 监,副总经理,总经理,2021 年 3 月至今任公司副总经理。
刘成凯	副总经 理	男,1985 年出生,中国国籍,无境外永久居留权,本科学历.2010 年 7 月至今历任公司生产升华工程师, 销售工程师,销售副经理,市场部经理,市场总监,2017 年 5 月至 2024 年 5 月任公司监事。目前兼任子 公司上海珂力恩特化学材料有限公司总经理。
林文晶	核心技 术人员	1987 年出生,中国国籍,无境外永久居留权,硕士研究生.2012 年 7 月至 2014 年 4 月任天马微电子股 份有限公司研发及技术整合部门工程师职务,2014 年 5 月至 2017 年 10 月任珂力恩特项目部经理,2017 年 11 月至 2019 年 1 月任上海升翕项目部经理,2019 年 2 月至今任奥来德(上海)副总经理。

资料来源: Wind, 公司公告, 天风证券研究所

1.3. OLED 蒸发源设备和有机发光材料双主业持续增长

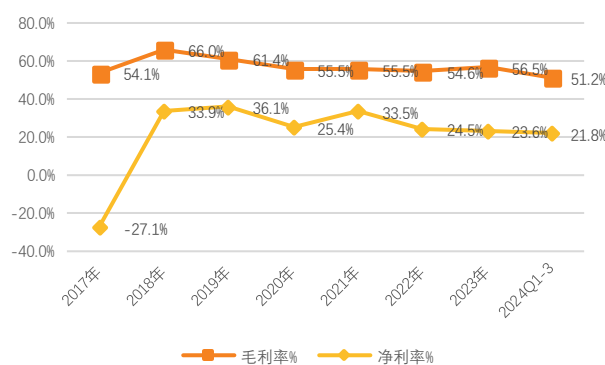
奥来德作为国内 OLED 终端材料国产化供应商和 OLED 蒸发源设备龙头企业,自 2018 年以来收入水平上新台阶,收入水平由 2017 年 0.41 亿元,快速增长至 2018 年的 2.62 亿元,随后在 2023 年达到 5.17 亿元,2018-2023 年五年收入年化 CAGR 为 14.5%,2024 年前三季度实现营业收入 4.64 亿元,同比增长 11.9%。盈利能力方面,公司毛利率 2017 年以来保持稳定在 50%以上,在 2018-2019 年毛利率水平超过 60%。

图 4: 奥来德收入、归母净利润情况(单位:百万元)



资料来源: Wind, 奥来德公告, 天风证券研究所

图 5: 奥来德盈利能力分析

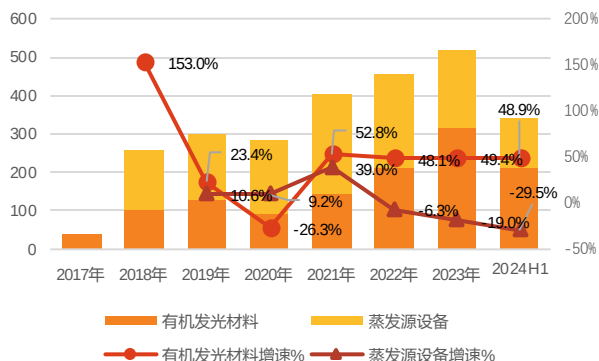


资料来源: Wind, 奥来德公告, 天风证券研究所

奥来德主要收入由蒸发源设备和有机发光材料两部分贡献,2023 年,蒸发源设备贡献收入

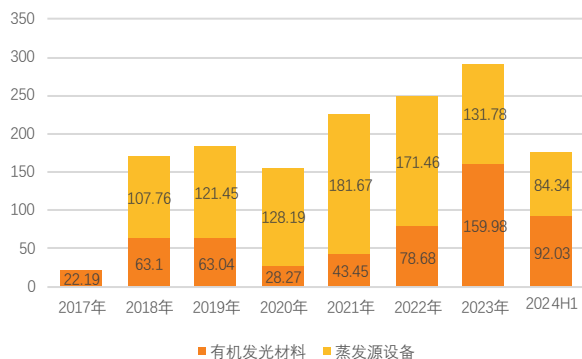
1.99 亿元，占收入比重为 38.5%，有机发光材料产生收入 3.18 亿元，占收入比重 61.4%；从毛利额角度来看，2023 年蒸发源设备占总毛利比例为 45.1%，有机发光材料占比为 54.8%。2024 年上半年，蒸发源设备/有机发光材料分别实现营业收入 1.31/2.11 亿元，占总收入比例分别为 38.3%/61.6%，分别实现毛利 0.84/0.92 亿元，占总毛利比例分别为 47.8%/52.2%。

图 6：奥来德收入结构拆分（单位：百万元）



资料来源：Wind，奥来德公告，天风证券研究所

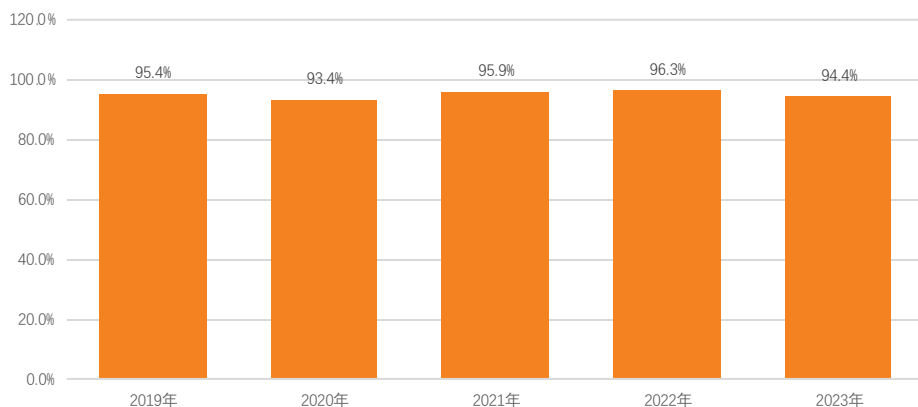
图 7：奥来德毛利结构拆分（单位：百万元）



资料来源：Wind，奥来德公告，天风证券研究所

此外，自 2018 年公司取得蒸发源订单以来，前五名客户的收入占比提升幅度较大，2019 年以来前五大客户占比均超过 93%。趋势的形成主要系公司两大核心产品——有机发光材料和蒸发源设备直接用于 OLED 显示面板制造，而鉴于 OLED 生产线投建所需资金通常超过百亿元，对技术和资金的要求非常高，导致下游行业本身集中度较高。公司主要客户群为国内大型知名显示面板生产企业，如和辉光电、京东方等，多为国有企业或上市公司的下属企业，实力较为雄厚。

图 8：公司前五名客户（CR5）收入占比



资料来源：Wind，奥来德公告，天风证券研究所

1.4. 研发型企业，持续的研发投入带来持续的收入产出

1.4.1. 研发人员占比高，研发费用持续提升

随着 OLED 产业在国内的兴起，公司不断加大研发投入，先后通过国家级企业技术中心、省级工程实验室、省级重点实验室、省级国际联合研究中心、院士专家工作站及博士后科研工作站等开发平台的考核认证，同时在日本和韩国成立了研究开发机构，引入多名行业权威专家，第一时间掌握前沿的技术成果与市场动向，及时引进先进的设计理念和成熟的技术方案，建立国际一流的研发体系和人才培养模式，以不断提升公司的研发实力。公司已与日本半导体能源研究所等国内外企业及科研机构开展专利许可合作，目前已形成以自主研发、外协研发、合作开发为核心的创新主体，同时形成了研发、生产、市场一体化自主创新机制，建立了“国产化”、“市场化”、“产业化”的开发理念。

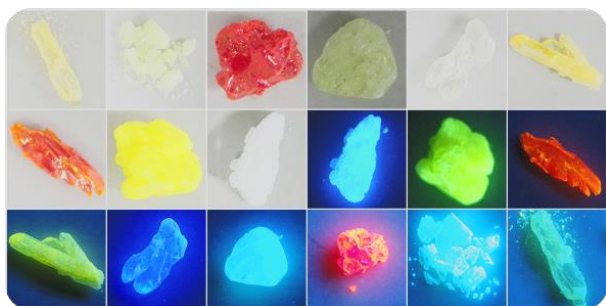
公司自成立以来围绕 OLED 材料及蒸发源设备进行深耕布局，两大主营业务均具有较高的

技术、专利壁垒。在 OLED 材料方面，公司自主研发生产的有机发光材料攻克了多项技术难题，通过低成本、高效率发光材料批量制备关键技术，实现了材料的国产化配套，并持续推出高价值量的新产品，在客户覆盖面及量产材料种类等方面处于行业优势地位。在设备领域，公司自主开发的线性蒸发源设备填补了国内空白，在国内面板厂商进行招标采购的 6 代 AMOLED 线性蒸发源中，公司是唯一的国内供应商，市场占有率长期位居第一，攻克了行业“卡脖子”问题，为万亿级的显示行业国产化替代贡献了奥来德力量。同时，公司敏锐把握市场动态，已完成 8.6 代线性蒸发源的样机制作，正在进行性能、参数测试及市场开拓工作，以迎接即将到来的 8.6 代线建设高潮。

基于过硬的研发实力和雄厚的技术储备，公司先后承担了科技部 863 项目以及国家重点研发计划项目、发改委技术改造项目以及高新技术产业化项目、工信部工业强基（高质量发展）项目、上海市高端智能装备首台套等国家级及省市重点项目 40 余项。

截至 2024 年上半年，公司先后获评“国家知识产权示范企业”、国家级专精特新“小巨人”企业、“吉林省省级专精特新中小企业”、“吉林省科技小巨人企业”；荣获“中国新型显示产业链发展贡献奖·特殊贡献奖”、“中国新型显示产业链发展贡献奖·卓越贡献奖”、“中国新型显示产业链发展贡献奖·创新突破奖”；荣获“第 47 届日内瓦国际发明展金奖”、“中国专利金奖”、“吉林省专利金奖”、“吉林省科学技术奖二等奖”、“吉林省质量奖”等多项奖项及荣誉，充分体现了公司的综合实力和行业地位。

图 9：奥来德部分 OLED 有机材料产品



资料来源：公司官网，天风证券研究所

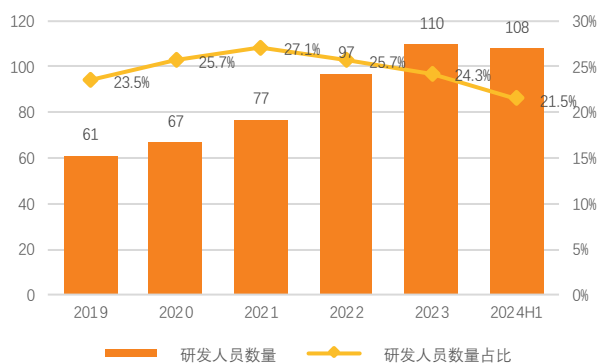
图 10：奥来德研发中心与生产厂房



资料来源：公司官网，天风证券研究所

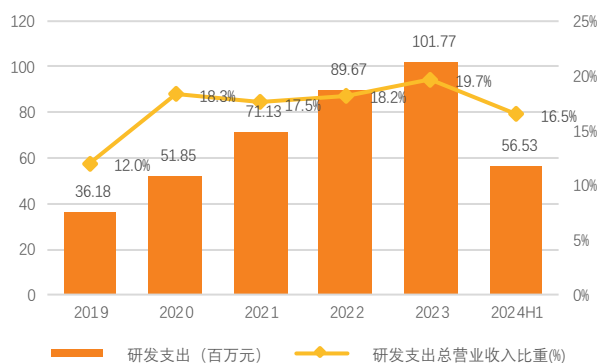
公司属于高强度研发型公司，截至 2024 年上半年，公司研发人员为 108 人，占公司总人数比重为 21.5%，公司 2019-2023 年研发人员总数持续提升，研发人员占公司总人数比重均超过 20%。研发费用端来看，公司研发费用持续增长，2023 年公司研发费用支出为 1.02 亿元，占营业收入比重为 19.7%。

图 11：奥来德研发人员数量及占比（单位：人）



资料来源：Wind，奥来德公告，天风证券研究所

图 12：奥来德研发支出及占比（单位：百万元）



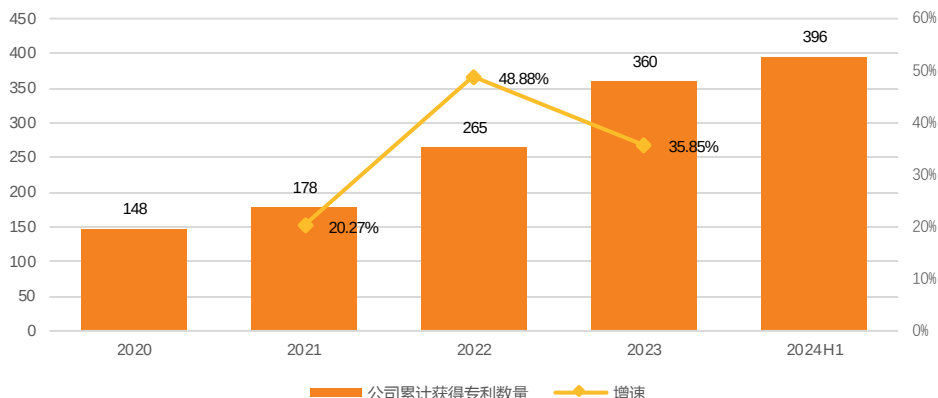
资料来源：Wind，奥来德公告，天风证券研究所

1.4.2. 公司专利积累丰富，专利数量持续增长

公司积极构建开放式研发平台，形成了以博士、硕士为主体的高水平专业技术团队，同时充分整合国内外优质资源，与日本、韩国等著名 OLED 产业专家、国内重点科研机构以及下游厂商展开深度合作，以行业需求为导向，共同推动有机发光材料及蒸发源设备的研发

和产业化应用，促进上下游协同发展。截至 2024 年中期，奥来德及其子公司已累计成功申请专利 895 项，其中发明专利 842 项，公司累计获得专利 396 项，其中发明专利 361 项。

图 13：公司历年专利数量积累及增速（单位：项）



资料来源：Wind，奥来德公告，天风证券研究所

1.4.3. 进行中的研发项目概览

截至 2024 年中期，公司正在积极推进的研发项目数量达 25 个，累计投入金额 2.28 亿元。展现了公司以自主创新增强市场竞争力的深度投资。奥来德作为推动 OLED 材料及引领蒸发源设备国产化的领先企业，公司未来有望在多项前瞻性研发领域取得突破性进展，为公司长远发展奠定坚实基础。

公司通过本土专家型人才的挖掘和培养，打造一支高水平的研发队伍，先后共进行了近 500 个材料结构的设计开发工作，完成近 350 个样品的合成制备，推荐 80 余支新材料进行客户验证，加快产品升级迭代开发进度和新材料类型成果产出，同时探索将 AI 人工智能、高通量筛选等先进的数字化技术逐步引入到材料开发过程中，为公司的高质量发展提供坚实的技术支撑。此外，公司经过长期的研发积累，在封装材料和 PSPI 领域不断延伸，已在 PFAS-Free PSPI、黑色光刻胶（BPD L）、PR、封装材料的减薄配方、低介电常数的技术开发等方面，加快推进相关产品的国产化替代。

表 2：公司在研项目一览表

序号	项目名称	进展或阶段性成果	拟达到目标	技术水平	具体应用前景
1	RGB prime 材料的设计与开发	进行中	针对国内产线特点，开发高性能 RGB prime，实现相关材料的国产化替代。	产品性能达到国内领先或国际先进水平，部分产品正在下游客户进行测试导入。	RGB prime 材料需求量较大，15K 产线每年用量约 400kg，经济效益前景可观。
2	高性能发光功能材料的设计、合成及批量制备技术开发	已完结	开发蓝光材料结构设计技术，构建新型红、绿磷光主客体材料体系，突破发光功能材料批量制备关键技术，形成高性能发光功能材料批量生产能力，实现国产化替代。	开发的产品性能指标等同于或高于线上同型产品，达到国际先进水平。	用于 OLED 显示面板的发光层，随着 OLED 行业的快速发展和对材料的国产化需求，具有广阔的市场前景。
3	高稳定性空穴功能材料的设计、合成及批量制备技术开发	已完结	优化空穴功能材料空间构型，开发高稳定性空穴功能材料设计技术，解决高迁移率下稳定性降低的问题，形成高稳定性空穴功能材料批量生产能力。	开发的产品性能指标等同于或高于线上同型产品，达到国际先进水平。	用于 OLED 显示面板的空穴层，随着 OLED 行业的快速发展和对材料的国产化需求，具有广阔的市场前景。

4	高效率电子功能材料的设计、合成及批量制备技术开发	已完结	突破高迁移率、高稳定性的电子功能材料的关键制备技术，解决器件中电子-空穴传输平衡问题和在放大合成中材料纯度、收率和性能降低问题，形成高效率电子功能材料批量生产能力。	开发的产品性能指标等同于或高于线上同型产品，达到国际先进水平。	用于 OLED 显示面板的空穴层，随着 OLED 行业的快速发展和对材料的国产化需求，具有广阔的市场前景。
5	用于柔性面板的新型 CPL 材料的开发	进行中	开发一种新型芳胺结构的化合物，其具备较高的折射率和较低的消光系数、较好的热稳定性，用做 OLED 器件的 CPL 层时，可有效减少 OLED 器件中的全发射损失和波导损失，提高光耦合输出效率，从而提高 OLED 器件的发光效率。	设计含有新型芳胺类结构的 CPL 材料来解决在保证高折射率（ >2.3 ， 460nm ）的同时，实现可见光范围内较低吸收以及较合适的蒸镀温度，以此来满足产业所需。	CPL 材料市场规模潜力巨大，开发制备新型高折射率 CPL 材料，实现该类材料的国产化应用。
6	高迁移率电子传输材料的开发	进行中	通过技术创新，突破高性能电子传输材料设计开发和批量制备，取得自主知识产权，实现该类材料的国产化。	开发高迁移率的电子传输材料，优化器件的载流子平衡，提升激子的复合率，改善器件发光效率（提升 5%-10%），同时也能降低器件功耗（电压下降 0.1V 左右）。	电子传输材料是 OLED 显示面板中的核心功能材料，市场需求量较大，项目旨在实现电子传输材料的国产化替代。
7	高性能蓝光掺杂材料的开发	进行中	通过创新结构设计，开发优化蓝光掺杂材料合成工艺，实现高效率、高色纯度、低电压的蓝光掺杂材料的批量制备。	达到或者优于国外同型材料的性能水平。	应用于中小尺寸手机、大尺寸显示、IT 或车载叠层 OLED 面板的蓝光发光层。
8	低成本有机钙钛矿载流子传输材料和长寿命器件开发	进行中	材料物理化学性能稳定，材料能级与钙钛矿层能级匹配，并有效减少界面处复合中心，作为钙钛矿太阳能电池载流子层材料使用，保证钙钛矿器件的稳定性。	载流子传输材料迁移率在 $10^{-3}\text{cm}^2/\text{Vs}$ ，HOMO 能级在 5.4eV 左右，LUMO 能级在 3.9eV 左右，并根据钙钛矿层的能级要求进行调节。	与钙钛矿层接触，提高电子空穴的提取，高效率传输载流子。
9	AMOLED 用模组材料边缘补强液的研发和量产项目	进行中	研发出 AMOLED 模组用边缘补强液材料的配方及制备工艺，该产品用在模组段能显著改善盖板工艺的不良率，提高生产效率并降低成本。	开发能够满足面板需求，固含量在 1-4wt%，粘度为 10-40cp，成膜后附着力为 5B，表面电阻为 10 的 3 次方到 10 的 6 次方，组分存储稳定不产生沉淀的产品。	应用于 AMOLED 显示器件。
10	红绿主体材料的开发	进行中	创新设计 P/N 型混合主体红绿材料结构，建立材料结构与性能的构效关系，以及最优 P/N 比例选择搭配原则，开发低成本的合成、纯化、升华批	材料性能水平达到或者优于国外同型材料，打破国外技术垄断。	应用于中小尺寸手机、大尺寸显示、IT 或车载叠层 OLED 面板的红绿发光层，实现国产化替代。

			量化生产工艺。		
11	高性能 PSPI 材料的设计和开发	进行中	开发出适合国内面板显示行业应用的高性能 PSPI 材料。	产品性能达到国际领先水平。	适用于 AMOLED 显示面板。
12	高性能和高色纯度磷光材料的工艺开发	进行中	通过优化生产工艺,达到可公斤级量产的条件。	产品性能达到国际领先水平。	可有效降低下游企业对国外昂贵材料的依赖,实现国产化替代。
13	对有机半导体器件变温特性的研究与分析	进行中	通过对 OLED 器件变温特性的研究,了解温度对载流子的注入、传输等特性的影响,从而指导器件体系搭配以及分子设计与开发。	变温特性除常规高温特性外,同时包括低温特性,项目旨在更深入了解器件特性,变温条件为 35℃~85℃。	温度变化对面板终端产品影响较大,尤其高温点后对画质的影响,通过变温特性的研究,结合器件特性,充分改善不同条件下产品画质。
14	低介电薄膜封装材料项目	进行中	针对客户的需求,制备介电常数较低的薄膜封装材料,实现技术突破。	目前介电常数处于国际先进水平,基本符合产线需求。	应用于 AMOLED 显示器件。
15	绿光主体材料开发	进行中	器件性能与国外企业开发的产品性能水平相当。	开发的产品性能指标等同于或高于线上同型产品。	应用于 AMOLED 显示器件。
16	新型高世代 AMOLED 线性蒸发源开发	进行中	用于新一代蒸镀开发平台,满足 8.6 代蒸发源开发要求。	实现在 10-1000nm 膜厚大面积蒸镀,蒸镀偏差 ≤ 1.5%。	通过对制备工艺的优化开发,降低 OLED 器件制备成本,实现高世代蒸发源的国产化量产,满足产业发展需求。
17	无机 AMOLED 蒸发源的开发	进行中	实现蒸发源低的热膨胀和热变形,提升蒸发源的可控性、蒸镀均一性和蒸镀稳定性。	可实现在 10-1000nm 膜厚大面积基板上稳定蒸镀 ≥ 200 小时。	适用于新一代的开发平台,满足无机 AMOLED 蒸镀蒸发源开发。
18	钙钛矿结构型太阳能电池蒸镀设备的开发	进行中	与使用客户进行技术会议构建系统(蒸发源,蒸镀机)概念。	要求膜厚均匀度在 5% 以内。	通过使用线性蒸发源提高材料利用率并缩短工艺时间(tack time),满足降低钙钛矿太阳能电池的制备成本的目标。
19	高性能空穴传输类材料的开发	进行中	优化空穴功能材料空间构型,开发高稳定性空穴功能材料设计技术,解决高迁移率下稳定性降低的问题,形成高稳定性空穴功能材料批量生产能力。	开发的产品性能指标等同于或高于线上同型产品,达到国际先进水平。	用于 OLED 显示面板的空穴层,随着 OLED 行业的快速发展和对材料的国产化需求,具有广阔的市场前景。
20	有机电致发光材料的工艺开发	进行中	在二甲基苄衍生物上引入三嗪衍生物构造新型的电致发光材料。通过引入合适的取代基获得了高功率效率;通过引入合适的取代基获得适当玻璃态转变温度,提高稳定性,	开发的产品性能指标等同于或高于线上同型产品,达到国际先进水平。	应用于 AMOLED 显示器件。

			延长寿命，从而获得优质的有机电致发光材料。		
21	光刻胶（PR）混合物配方的开发	进行中	开发出一种新型光刻胶（PR）配方，拥有更好的色纯度、亮度、透过率以及更加优良的pattern，同时拥有较好的成膜性、耐光、湿以及热稳定性，低温固化的配方使其应用更加广泛，实现光刻胶（PR）的国产化替代。	优于现有光刻胶（PR）组合物，技术指标对标国际先进水平。	应用于 Pol-less OLED 显示器件。
22	透明聚酰亚胺材料的工艺开发	进行中	制造物理性能与国外公司生产的标准产品相当的 CPI 膜，并在此基础上进一步改善物理性能。	优于现有组合物，技术指标对标国际先进水平。	应用于 AMOLED 显示器件。
23	OLED 器件超高时间分辨瞬态 EL 特性研究	进行中	深入了解 OLED 运作机制，研究电荷迁移率、响应时间和载流子寿命等载流子动力学机理，建立数据库。	对标国际先进水平。	应用于 AMOLED 显示器件。
24	喷墨打印 OLED 材料技术开发	进行中	实现墨水应用于喷墨印刷技术进行大尺寸 OLED 显示屏的制造。	实现墨水的稳定性以及成膜均匀性。	喷墨打印 OLED 技术可以提高发光材料利用效率、缩短制造时间、降低制造成本，并能够实现大尺寸 OLED 显示屏的产业发展需求。
25	红色绿色发光材料设计与开发	进行中	实现材料的国产化替代。	设计自主专利母核，进行专利申请。开发的产品性能指标等同于或者高于产线同型产品。	应用于 AMOLED 显示器件。

资料来源：Wind，公司公告，天风证券研究所

1.4.4. 研发项目导入进展

- **材料业务方面：**公司基于深厚的研发基础，以创新为核心驱动，围绕 OLED 材料业务进行产品布局，牢牢把握材料市场国产化替代的增量机会。有机发光材料方面，公司继续保持强劲地发展势头，深化与链主企业的合作，截至 2024 年上半年，优势产品 GreenPrime、RedPrime 及 BluePrime 均完成产线导入，实现稳定供货；红绿主体材料及掺杂材料研发进展顺利，已经送往客户进行验证。同时，公司坚持“专精特新”发展道路，持续拓展新品类，在制约和影响柔性 OLED 显示行业发展的核心材料——封装材料、PSPI 等材料的研发及国产化替代的过程中，公司不断提升产品性能，深化与合作，均已实现产线供货。其中，PSPI 材料在 2024 年上半年，实现营业收入 1,100.5 万元，并处于增量趋势中。
- **设备业务方面：**公司作为 6 代 AMOLED 线性蒸发源的头部制造厂商，敏锐把握市场动态，根据客户需求，提供蒸发源设备的升级改造等服务。截至 2024 年上半年，公司获得绵阳京东方蒸发源改造项目订单并顺利供货，并成功中标武汉天马蒸发源改造项目，充分体现了公司在线性蒸发源设备领域的技术领先地位。公司高世代蒸发源研发项目紧跟产线建设规划，目前已完成 8.6 代线性蒸发源样机的制备，正在进行测试及市场推广。同时，公司不断丰富产品结构，进行前瞻性技术创新，围绕硅基 OLED 蒸镀机、钙钛矿蒸镀设备进行研发投入及技术开发，进一步夯实在设备领域的卡位优

势。

2. OLED 作为面板显示领域新技术，下游领域应用持续扩张

2.1. 显示技术发展历程——一种显示模式适应一种时代发展趋势

2.1.1. 由 CRT 至 OLED，显示技术的变迁解决不同时代的痛点

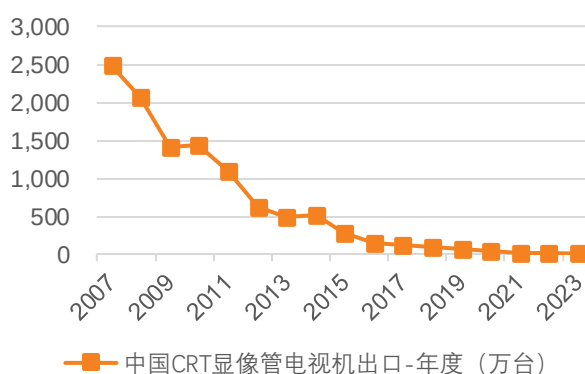
CRT (Cathode Ray Tube, 阴极射线管) 技术的问世，成就了世界上第一台显示器。CRT 显示器的原理是利用显像管内的电子枪，将光束打在内层表面的荧光粉上来显示图像。然而，作为初代技术的 CRT 显示方案满足人们从“看不见”到“看得见”的过程，但由于其体积大，重量大，厚度较大的缺点，无法满足人们“看得好”的需求，并且随着各类半导体器件快速发展，促成了电子器件的体积小型化和屏幕大型化，CRT 逐步被液晶显示技术 (LCD) 和等离子显示技术 (PDP) 所取代。

图 14：CRT 电视示意图



资料来源：TechTerms.com，天风证券研究所

图 15：中国 CRT 电视机出口数据（单位：万台）



资料来源：Wind，海关总署，天风证券研究所

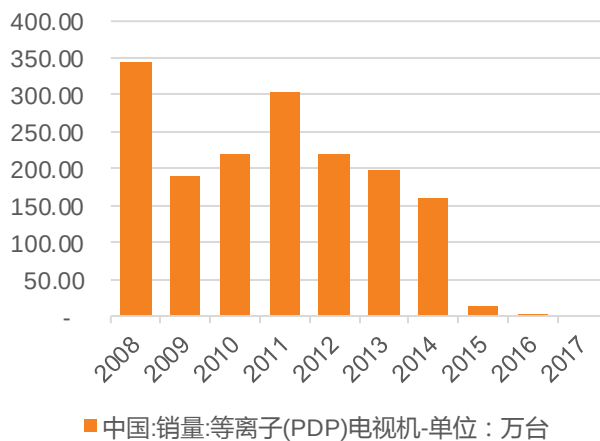
PDP (Plasma Display Panel, 等离子显示板) 技术为显示器领域带来了新可能。CRT 技术的特性导致了显示器体积笨重，成为不可避免的缺点，而 PDP 技术利用惰性气体电子放电来产生紫外线激发荧光屏，从而使荧光屏发射出可见光，显现出图像，这种技术的应用可以让显示器变得更轻薄，并且在亮度和分辨率上也优于 CRT 技术，同时满足了人们对显示器体积和画面表现力的新需求。然而，等离子电视最终也被 LCD 电视所取代，根据 Wind 数据，2008 年中国等离子电视销量超过 300 万台，而 2015 年已经降至 12 万台，并在 2016 年逐步退出历史舞台。

图 16：等离子电视示意图



资料来源：CNET，天风证券研究所

图 17：中国等离子电视销量（单位：万台）



资料来源：Wind，天风证券研究所

与 PDP 同步发展的 LCD (Liquid Crystal Display, 液晶显示器) 技术凭借其高分辨率、尺寸多样的优势，开启了显示器的新世纪。LCD 显示器的构造是在两片平行的玻璃基板当中放

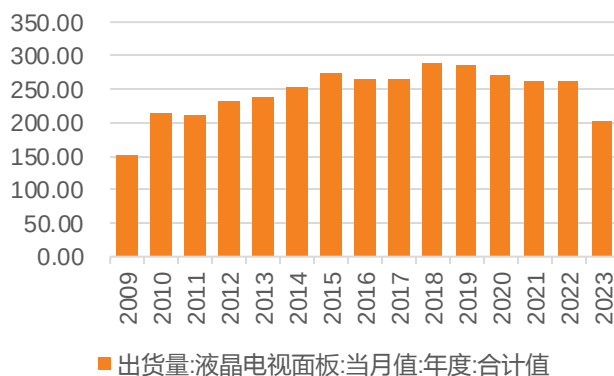
置液晶盒，下基板玻璃上设置 TFT（薄膜晶体管），上基板玻璃上设置彩色滤光片，通过对液晶电场的控制可以实现光线的明暗变化，从而达到信息显示的目的。随着智能化水平的提高，人们对显示器的需求越来越大，电视、电脑、平板、手机、电子手表、计算器等多种不同尺寸的设备都需要显示器的支持，相比于 PDP 技术只能用于中大尺寸屏幕，LCD 显示器的多尺寸展现了不可比拟的优势。同时，随着 LCD 技术迭代更新，加上价格优势，成就了 LCD 在显示领域的霸主地位。大尺寸电视机方面，根据 Wind 数据统计，中国电视液晶面板出货量自 2009 年以来稳中有升，由 2009 年的 151 万片，抬升至 2018 年的 289 万片，实现了接近翻倍的增长。

图 18：LCD 在不同领域的应用



资料来源：Polytechnic Hub，天风证券研究所

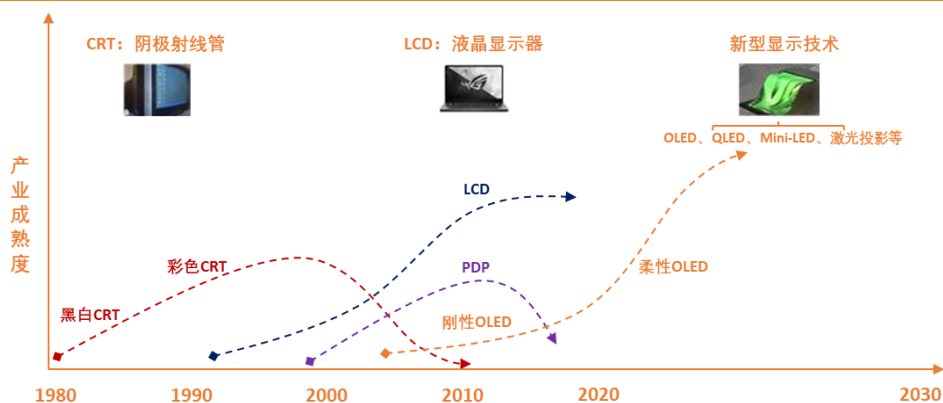
图 19：中国 LCD 液晶电视机面板出货量（单位：万片）



资料来源：Wind，天风证券研究所

OLED（Organic Light-Emitting Diode，有机发光二极管）是近年来正在崛起的新兴显示技术，当下正受到全球显示产业的普遍关注。OLED 显示器用 ITO 透明电极和金属电极分别作为器件的阳极和阴极，在一定电压驱动下，电子和空穴分别从阴极和阳极注入到有机电子传输层和发光层，产生激子辐射发光。相比于以往的显示技术，OLED 具有全固态、主动发光、高对比度、响应速度快、视角宽、色彩逼真、清晰度高、超薄、易于柔性显示等诸多优点，更加适应新时代对显示屏幕的需求，未来应用前景广阔，具有较大发展潜力。

图 20：显示技术发展历程



资料来源：京东方 A 公告，天风证券研究所

2.1.2. OLED 优劣势分析——当下人机交互时代最佳显示方案

移动设备中目前采用最广泛的人机交互方式是触摸。为了适应触摸式人机交互，屏幕也在不断迭代发展，除了触控元件外，屏幕材质对触控反馈有较大影响，对比几代显示技术，PDP 因尺寸限制无法小型化而无法满足移动设备要求，LCD 因其响应速度较慢而可能产生延迟无法满足快速响应的需求正在小尺寸领域被逐步取代，正在快速发展应用的 Mini LED 当下正在大尺寸电视领域高速发展，而中小尺寸领域由于成本短板尚未得到快速应用。相比之下，OLED 凭借其高响应速度、轻薄、柔性化等特点，成为触控式人机交互中目前相对最优的解决方案。

表 3: OLED 优劣势比较

优势	劣势
厚度小, 重量轻	寿命短
相较 LCD 抗震性能更好	亮度低
响应速度快, 可视角度广	成本较高
低温特性好	在高温中易损坏
主动型自发光, 发光效率高, 能耗低	存在残影现象
可在不同材质的基板上制造, 具备柔韧性	大尺寸量产技术还未完全成熟

资料来源:《A review paper on: organic light-emitting diode (OLED) technology and applications》Batool F.,《OLED 显示残像研究进展》翁乐等,《高温环境中掺杂 Ir(ppy)₃ 的红荧烯型有机发光二极管的光-电-磁性能及激子演化过程》朱洪强等,《OLED 显示技术概要及应用领域的发展趋势》金成龙等,天风证券研究所

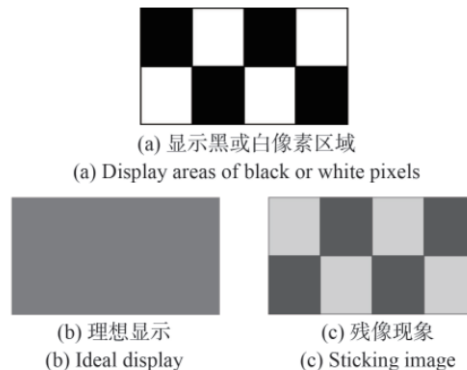
OLED 用于人机交互的另一显著优势在于它可以提供互动方面的更多可能性。首先, OLED 已经实现了曲面和可折叠屏, 在华为早先推出的手机 Pocket S 和 Mate Xs 2 中都利用了 OLED 的柔韧性将可折叠屏幕的设计落实, LG 也推出可卷曲电视, 或将进一步提升人机交互的沉浸感和体验感。其次, OLED 的自发光特性使其拥有做透明屏幕的先天优势, 小米已经推出一款 55 英寸的透明 OLED 屏幕电视, 未来透明 OLED 屏还可能用于手机、平板、眼镜等更多场景, 而这是 LCD 无法做到的。最后, OLED 的高清晰度、高响应速度、低温特性、视野宽、色域广等特性, 可以被充分应用于多个行业领域, 比如 AR/VR 眼镜、各种观测仪等, 终端场景较为广阔。

尽管 OLED 材质在显示技术领域具备众多显著优势, 并被视为当前人机交互设备的相对最优选择, 然而其尚未彻底克服的短板问题却为这一创新显示技术的广泛普及和市场渗透带来阻力, 这些短板共同制约着 OLED 材质在更广泛领域内的应用与推广:

1. OLED 材料寿命和残影问题

OLED 显示器的寿命通常由某一特定显示亮度降至初始值的 50% 所需要的时间衡量, 而 OLED 自主发光特性决定了各像素间的寿命差异, 而由于发光材料寿命限制等因素的影响, OLED 显示器件的电学性能会随着发光时间的延长而不断劣化, 而像素间的退化差异会导致 OLED 显示在图像切换时, 上一幅画面的亮度信息会保留在新的画面上, 这种图像粘连现象被称之为残影现象, 或通俗而言称为“烧屏”, 一般这种现象很容易被人眼捕捉。残影现象一旦发生, 很难或需要很长时间恢复, 甚至会损坏 OLED 显示器件, 因此 OLED 残影现象是影响 OLED 寿命和可靠性的重要因素。

图 21: OLED 残影问题原理



资料来源:《OLED 显示残像研究进展》翁乐等, 天风证券研究所

2. 蓝光材料发光效率问题

实现 OLED 发光需要三种基本颜色的发光材料, 即红、绿、蓝。与绿光和红光材料相比,

蓝光材料（特别是深蓝光材料）通常表现出较差的电致发光性能，且存在器件效率低、器件寿命短和色纯度差等问题。高效稳定的蓝色发光材料（尤其是深蓝色发光材料）的制备对 OLED 技术发展是一个重要的挑战。由于蓝光材料禁带宽度大，易引起激发能量过高，在激子-激子相互作用或者是激子-极化子相互作用下很容易破坏分子的化学结构，从而严重影响蓝光器件的效率与寿命。

3. 高温条件下 OLED 耐热性问题

在 OLED 制备和研发过程中，分析器件内部激子相关的演化过程及它们对器件稳定性、效率和寿命的影响显得十分必要。目前这方面的研究工作主要集中在室温或低温环境，但在实际工作和生产当中，高温环境对器件的影响又是必须考虑的一个重要因素。在工作状态下，环境温度可能会引起器件有机薄膜材料局部温度升高，诱使膜层产生结构缺陷或者结晶，改变极化子对之间或激子之间的相互作用。这不仅会加速设备的老化，在极端情况下甚至会导致器件灾难性故障。

4. 大尺寸 OLED 面板成本较高

对比 LCD 和 Mini LED，可以发现 OLED 在中小尺寸面板中性价比突出，具体而言，在 12.9 英寸屏幕方面，Mini LED 的制造成本大约是 LCD 的三倍，OLED 的两倍，在 16.2 英寸屏幕方面，Mini LED 的制造成本约为 LCD 的三倍，OLED 的 1.2 倍，比平板电脑显示面板的差距小得多。从诸如亮度、能耗、对比度等性能来看，OLED 和 Mini LED 旗鼓相当，LCD 远不如前两者。综合来看，OLED 在中小尺寸面板的应用中的性价比优于 LCD 和 Mini LED。

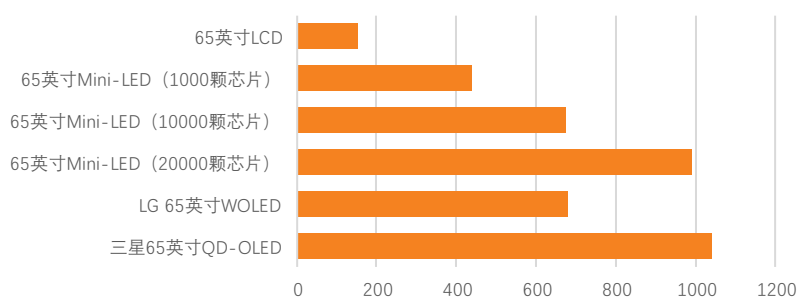
表 4：LCD、OLED、Mini-LED 背光显示模式对比分析

	LCD	OLED	Mini-LED 背光（Mini-LED+LCD）
亮度	500 cd·m ²	1000 cd·m ²	1000 cd·m ²
发光效率	低	中	低
能耗	中	中	中
对比度	中	非常高	高
响应速度	毫秒	微秒	毫秒
寿命	中	低	中
透明性	低	中	低
折叠性	很差	好	很差

资料来源：《Mini-LED 显示与 Micro-LED 显示浅析》林伟瀚等，天风证券研究所

然而，相较于中小尺寸面板的性价比优势，大尺寸 OLED 面板成本依旧高昂，主要归因于国内厂商 OLED 高世代线的产线缺失，为 OLED 在大尺寸领域的应用下沉造成成本压力。根据 Omdia 统计的 2023 年 65 英寸电视面板成本数据比较，LCD 面板成本低至 152 美金，Mini-LED 起步价则降低至 441 美金，而 LG 的 WOLED 解决方案成本则高达 680 美金，几乎是同尺寸下 LCD 和 Mini-LED 的 4.5 倍和 1.5 倍。根据中关村在线的数据进行统计，国内上市的主流 OLED 电视大都聚焦于万元以上的高端市场，而 OLED 向中端市场的渗透尚处于起步阶段，发展空间较大。

图 22：65 寸各类型屏幕成本价格（单位：美元）



资料来源：Omdia，天风证券研究所

2.1.3. OLED 渗透由小至大，有望实现多维应用

OLED 因其出色的发光效率、轻薄的设计和高速响应速度等出色特性，已成为小尺寸设备显示方案的新宠。从最初的研究开发到现在的大规模应用，OLED 技术已经走过了漫长的道路。自 2008 年诺基亚的 N85 首次使用 OLED 屏幕开始，到 2017 年苹果公司推出划时代产品 iPhone X，再至后来三星推出发挥 OLED 柔性特质的折叠屏手机，OLED 显示逐渐在手机市场中占据主导地位。特别是当苹果和三星等公司开始大规模生产 AMOLED 屏幕手机后，OLED 的普及率得到迅速上升。截至 2023 年，OLED 屏幕几乎已全面占领高端手机市场，并在中低端市场中展现出逐步下沉态势。

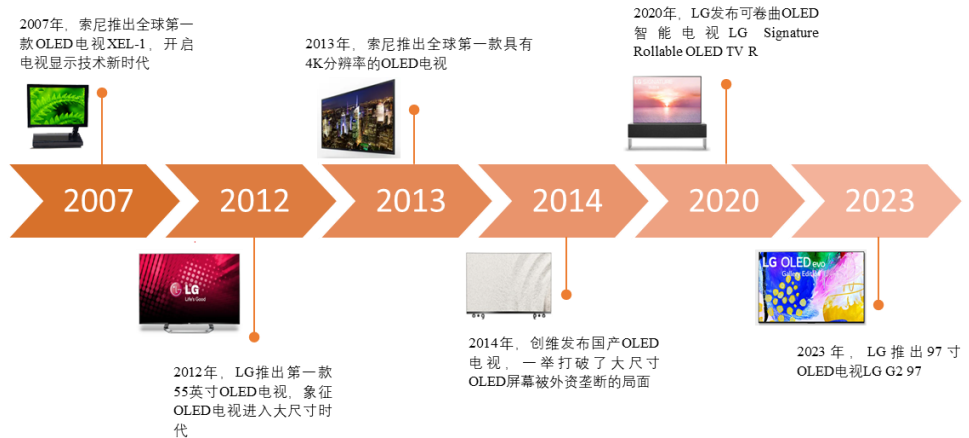
图 23：小尺寸 OLED 阶段性代表产品图



资料来源：《OLED 产业化历程与问题分析》王大巍，中关村在线等，天风证券研究所

在大尺寸产品中，OLED 电视是最具代表性的应用之一。从索尼于 2007 年创新性地推出首款 OLED 电视开始，OLED 电视的市场份额逐年上升。特别是在国内外 LG 和创维等领先厂商的支持下，OLED 电视阵营不断壮大。同时，中国企业正努力打破外资在大尺寸 OLED 面板市场的垄断地位，有望为 OLED 在大尺寸产品中的进一步发展注入新的动力。

图 24：大尺寸 OLED 阶段性代表产品图



资料来源：中关村在线，LG 官网，索尼官网等，天风证券研究所

而相较于小尺寸和大尺寸设备，OLED 在中尺寸产品中的应用仍处于起步阶段。尽管诸如三星和华为等电子设备厂商已经开始尝试在其高端平板电脑产品中使用 OLED 技术，以及国内外各车企在其车载显示领域进行 OLED 布局，但整体来看此显示技术在中尺寸产品的应用率目前依然处于相对较低水平。不过，随着 OLED 面板良品率的提升和生产成本的不断降低，以及各领域龙头企业的下游牵动，未来 OLED 在中尺寸产品中的应用有望实现进一步突破。

此外，随着虚拟现实（VR）、增强现实（AR）和混合现实（MR）上下游产业的日趋成熟，以及 OLED 在诸如智能可穿戴设备、智能车窗等领域的研究布局不断深入，OLED 材料有望在未来多个领域中发挥其独特优势，实现多维应用。

2.1.4. 下游终端厂商逐渐布局 OLED，2023 年总体渗透率预计已达 7.22%

在小尺寸领域,自苹果 iPhone X 推出开始,OLED 在手机端的渗透率便处于逐步提升态势。据 TrendForce 统计,2015 年手机端 OLED 渗透率仅为 15%,然而自 2017 年苹果推出搭载 OLED 屏幕的 iPhone X 产品后,渗透率持续攀升,至 2018 年已增长至 29.2%;而根据 Counterpoint Research 数据,截至 2023 年 Q1,OLED 屏幕渗透率已达到 49%,几乎与 LCD 平分天下。此外,据 Global Market Insights 数据,OLED 在小尺寸领域另一代表产品——智能手表中的渗透率于 2022 已超过 91%,我们预测至 2023 年 OLED 在此领域或已实现了接近 100%的渗透率。

另一方面,中型尺寸消费电子产品是介于手机、电视机之间,主要产品系列包括平板电脑,笔记本电脑,车载显示,桌面显示器等。此前中型尺寸面板多数以 LCD 为主,OLED 在此领域渗透率较低,而过高的面板成本、尚未解决的 OLED 显示短板或将成为中型尺寸推广的主要障碍。根据 IDC 数据,OLED 在笔记本电脑、显示器、平板电脑中截至 2023 年前十个月,渗透率分别为 1.7%/0.5%/1.64%,渗透率较低。同时,国内外如奔驰和蔚来等知名车企逐步对 OLED 车载显示进行布局,据韩国显示产业协会(KDIA)显示其渗透率也于 2023 年达到了 2.8%。

此外,OLED 在大尺寸电视机方面的渗透于近年迎来了快速增长期,根据 TrendForce 和 WitsView 提供的数据,全球电视出货量从 2016 年的 2.19 亿台下落到 2022 年的 2.02 亿台,而 OLED 电视出货量实现逆势增长,从 2016 年的 83 万台增长到 2022 年的 667 万台。尽管整体电视市场的出货仍呈现下降趋势,但 OLED 电视出货量的增长依然可谓显著,其在大尺寸领域的出货渗透率由 2016 年的 0.38%在六年间发展至 2022 年的 3.3%。据 TrendForce 预测,由于全球电视市场不济,OLED 电视在 2023 年的出货量将仅为 544 万台,同比下降 18.4%,经测算其渗透率也降至 2.76%。

基于 Omdia 提供的各类型面板出货面积占比数据及上述 OLED 渗透率进行测算,截至 2023 年,OLED 在消费电子产品市场中的整体占比约为 7.22%。

图 25：2023 年 OLED 在各类设备中的渗透率

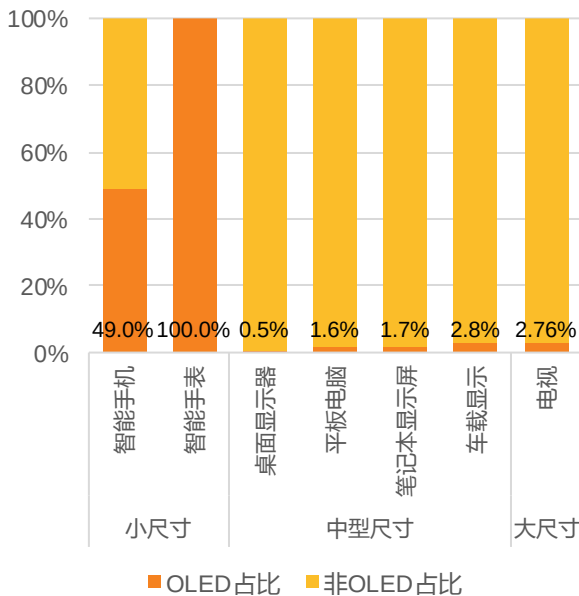
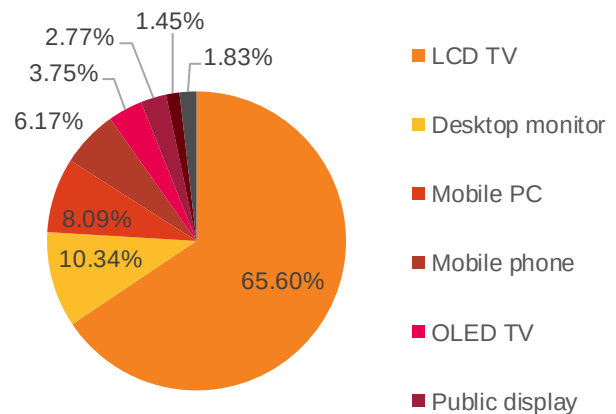


图 26：2023 年各类显示屏出货面积占比预测



资料来源：TrendForce，Counterpoint Research 等，天风证券研究所

备注：智能手机数据截至 2023Q1，桌面显示器、平板电脑、笔记本显示屏数

据截止 2023 年 10 月。

资料来源：Omdia，天风证券研究所

2.2. 技术迭代补齐 OLED 短板，面板厂商开支提供中大尺寸发展机遇

2.2.1. 叠层 OLED、材料体系迭代、ViP 等技术持续解决 OLED 劣势

根据前文所述，尽管 OLED 材料对比其他显示技术具有诸多优异特性，具备满足当下人机交互时代种种需求的实力，但其短板问题的存在一定程度上限制了其在各尺寸领域的持续渗透。为了应对这一挑战，上游材料厂商已经加大了研发力度，并针对 OLED 材料的短板进行逐一攻克：

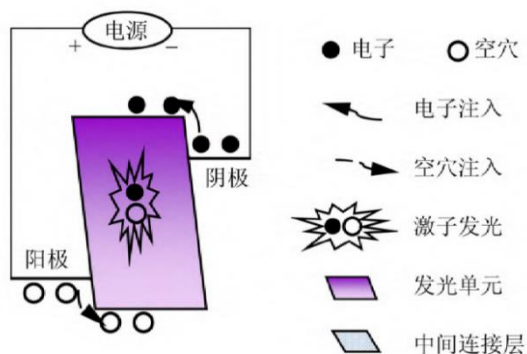
1. 叠层 OLED 技术

在众多 OLED 器件结构中，叠层 OLED 器件在低电流密度下可以达到高电流效率，而且低电流驱动也可以延长 OLED 器件的寿命，所以在商业化产品中有望得到广泛应用。OLED 的效率与空穴、电子复合形成的激子数是直接相关的，激子越多，其失活后所释放出的光子也越多。在传统的 OLED 器件中，分别从阳极和阴极注入的一个空穴和一个电子最多只能复合形成一个激子。而在叠层 OLED 器件中，如含有两个发光单元的叠层 OLED 器件中，从阳极和阴极注入的一个空穴和一个电子可以分别与电荷产生层产生的电子和空穴形成两个激子。因此，叠层 OLED 显示面板能够有效提高亮度和发光效率，还能够实现低电量密度下的高亮度，从而避免电场击穿，进而使得叠层 OLED 显示面板的使用寿命延长，叠层 OLED 器件的效率可以随发光单元叠加的数量的增加而翻倍增加。

尽管叠层 OLED 具有较高电流效率、寿命较长、器件良率高的优势，但是其同时有着结构复杂、驱动电压高、设备蒸镀源数目较多的劣势，另外由于多个发光层材料的堆叠，对 OLED 材料使用量也会增加。

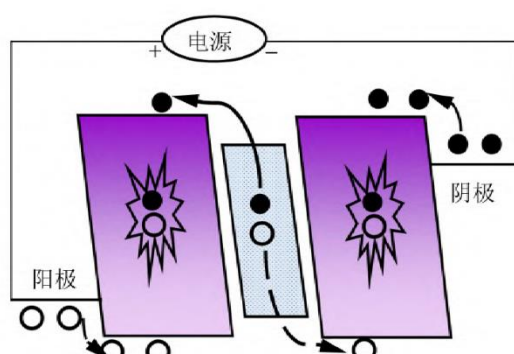
根据国家专利局及 Justia 提供的专利公开显示，三星、京东方、武汉华星等面板厂商均有叠层专利布局，其中三星电子在 2018 年通过了有关叠层结构 OLED 显示器制造方法的专利。

图 27：单层 OLED 发光原理



资料来源：《基于 HAT-CN/m-MTDATA 中间连接层的叠层 OLED 光电性能研究》袁晟杰等，天风证券研究所

图 28：叠层 OLED 发光原理



资料来源：《基于 HAT-CN/m-MTDATA 中间连接层的叠层 OLED 光电性能研究》袁晟杰等，天风证券研究所

2. OLED 材料体系持续迭代

OLED 有机致发光材料体系的迭代是解决 OLED 短板的关键。在 OLED 材料体系发展进程中，根据材料的发展时间和材料激子利用方式，可以将现有 OLED 材料分为前后三代体系：第一代是传统的荧光材料体系，第二代是金属配合物磷光材料体系，而热活化延迟荧光材料（TADF）作为可能的第三代 OLED 材料体系，被科研机构广泛布局研究。TADF 材料理论激子应用效率可达 100%，是未来解决 OLED 材料发光效率和寿命的关键材料。

而在荧光、磷光体系中，OLED 材料自身也在快速迭代解决短板：例如在材料中引入氢同位素氘取代氢的物质，具有提高材料寿命、改善发光效果等优异特性，氘代蓝光材料可显著提高蓝光材料使用寿命，氘代绿光材料可改善终端材料发光效果。

3. ViP 技术

ViP，即智能图像像素化技术，通过光刻方式创造全新 OLED 工艺路线，有望将打破韩国引领多年的传统 FMM 蒸镀技术。另外，ViP 技术的应用将为 OLED 性能实现全面提升，是全尺寸、高性能、低成本的 AMOLED 量产升级方案，或为行业带来迭代性工艺革新，其主要拥有以下具体优势：

1. 突破 AMOLED 中大尺寸工艺技术瓶颈。因此技术无需 FMM，故将突破因 FMM 技术对产品尺寸和分辨率的限制，是实现中大尺寸 AMOLED 的最佳方案；
2. 打破了三星基于现有蒸镀技术的专利体系的限制。针对像素排布、像素驱动电路和分级电路等技术进行专利布局，扩大了专利版图，增加了国产厂商在行业对于专利谈判的砝码，形成了关键自主知识产权的技术组合；
3. 引领产业格局变化，加大了我国 AMOLED 设备及 AMOLED 材料自主可控的几率，提升国内 OLED 供应链安全性。该设备不需要目前常规使用的复杂蒸镀设备，降低了图形化设备的开发难度，减少了对于垄断生产材料的依赖，后续与国内厂商合作，有望实现 AMOLED 核心装备国产化；
4. 大幅提升我国 AMOLED 产品的竞争力。成本方面，采用 ViP 技术，有机发光材料用量可节省 50%，并完全省去 FMM 材料及张网设备费，大幅降低产品成本；性能方面，可实现 6 倍的器件寿命或 4 倍的亮度以提升器件性能；提高产线的适应性方面，可技术生产 AR/VR、小尺寸、大尺寸等全尺寸任意形状的产品，且由于节省了开模费用，小批量订单下单片成本更低，可实现母版上不同产品混合排版。

表 5：传统 FMM 蒸镀与 ViP 技术对比

项目	传统 FMM 蒸镀	无金属掩膜 FMM 光刻技术 (ViP)
清晰度	~ 500ppi	~ 1500+ppi
亮度	~ 1000cd/cm ³	>2000cd/cm ³
寿命 (LT50)	~ 15Kh 500cd/cm ³	45Kh 500cd/cm ³
FMM (掩膜版) 使用	需要 FMM	无需 FMM
优点	工艺成熟	超高性能、深度定制 (超订量小、交期短、尺寸形态灵活)、环境友好、应用广泛
缺点	不适用于大尺寸	新技术、量产业绩待项目落地

资料来源：Wind，维信诺公告，天风证券研究所

综上，OLED 解决方案具有快速响应、柔性、节能等特有优势，并在显示效果方面优于 LCD、Mini-LED 等显示方案，其“长板”较为明显，而因其价格高、蓝光寿命短、残影、亮度低等“短板”问题，发展初期在中大尺寸方面渗透仍有较多问题需要解决。但高世代线投资落地可快速降低 OLED 大尺寸面板成本，叠层等新技术的引入能够增加发光效率，提升使用寿命，更为重要的是，材料体系的不断研发迭代，逐步补上 OLED “短板”，使得“长板”更加突出，未来有望引领中大尺寸新一轮的渗透。

2.2.2. 下游厂商布局中型尺寸 OLED 产品，平板电脑、笔记本、车载显示均显露渗透迹象

截至 2023 年，得益于上游材料厂商在技术研发和体系迭代方面的持续投入，以及对诸多如叠层 OLED 和 ViP 等新技术的深入布局，OLED 材料的短板问题正逐步得到解决。因此，OLED 的应用范围已不再局限于传统的小尺寸设备领域，中型尺寸设备——如平板电脑、笔记本电脑、车载显示屏等领域也开始显现出 OLED 渗透的迹象，存在较大发展空间。

2.2.2.1. 平板电脑：头部企业开启平板电脑 OLED 元年，苹果为首三大家完成替换

苹果于 2024 年 5 月 7 日通过特别活动形式发布了搭载了 M4 芯片的全新 iPad Pro，通过搭载双层串联 OLED 屏幕，实现了超高亮度、超精准对比度、ProMotion 自适应刷新率和原彩显示等效果。此款 iPad Pro 也是苹果首款搭载 OLED 屏幕的平板电脑，此前的 iPad Pro

以及普通版 iPad 和 iPad Air 均采用了 LED 背光源技术。这也标志着苹果平板电脑正式开启了搭载 OLED 的时代。

图 29：苹果 2024 年 5 月发布首款搭载 OLED 显示技术的 iPad Pro



资料来源：苹果官网，天风证券研究所

三星方面，其平板电脑产品在近 3 年时间完成了由 LCD 至 OLED 的快速迭代，2020 年三星仅在其高端旗舰产品 Tab S7+ 中使用了 AMOLED，而 Tab S7 则仍然采用 LCD 作为屏幕显示方案；2023 年三星在其 Tab S9/S9+/S9 Ultra 三款平板电脑中均采用了其二代的 Super OLED 解决方案，可见三星于 2023 年发布的旗舰平板电脑全面转向 OLED。

图 30：三星平板电脑显示技术发展



资料来源：三星官网，中关村在线，天风证券研究所

华为作为平板电脑的后来居上者，市占率水平经历了起伏，但自 2016 年起其出货量便一直稳定在全球前五水平。华为的旗舰平板电脑产品 Mate Pad Pro 在近两年也完成了屏幕素质的技术迭代；2020 年华为全系列 Mate Pad 产品均采用 LCD 作为主要屏幕显示技术，2021 年华为在其 12.6 英寸的 Mate Pad Pro 产品中率先使用了 OLED 作为主要显示技术，至 2023 年，华为发布的 13.2 英寸和 11 英寸的两款 Mate Pad Pro 产品均采用了 OLED 技术，其平板电脑产品也或将由 LCD 转向 OLED。

图 31：华为平板电脑显示技术发展



资料来源：华为商城，中关村在线，天风证券研究所

苹果作为平板电脑市场中的龙头企业，自 2019 年以来其市占率持续稳定在全球 30%以上份额，已在 2024 年使用搭载 OLED 技术的收款平板电脑 iPad Pro。而华为、三星作为平板电脑的另外两家主要供应商，已经在过去 2 年时间完成了显示技术向 OLED 更迭的过程。截至 2024 年，全球三家主流平板电脑厂商已经全部完成了向 OLED 显示技术的跨越。

2.2.2.2. 笔记本电脑：由“看”到“触”

近年来，OLED 在笔记本电脑市场中的渗透也在逐步启动。我们根据中关村在线的数据，按照热门和好评度排序，筛选出截至 2023 年 12 月推出的前 15 款热门笔记本电脑产品中，ThinkPad X1 Carbon 2023 款、华硕灵耀 13、华硕灵耀 14、LG gram Style 14 四款笔记本均搭载或可选配 OLED 作为屏幕材质。值得一提的是，2024 年 1 月，惠普推出搭载 2.8K HDR OLED 屏幕的游戏笔记本——暗影精灵 10 Slim 14，标志着 OLED 屏幕已正式迈入游戏本行列。相对而言，商务笔记本电脑作为追求轻薄、可触控，且针对价格不敏感客户的产品，已被各厂商选择搭载 OLED 屏幕，而对于更加重视性能的游戏笔记本而言，OLED 渗透则刚刚开始。

表 6：2023 年发布的代表性笔记本电脑（根据中关村在线好评/热门程度筛选）

品牌及系列产品	产品定位	推出时间	参考价格	屏幕尺寸	分辨率	屏幕解决方案
Redmi Book 14	商务办公本	2023.5	3799	14 英寸	2880x1800	120hz LCD
华为 MateBook 16s	商务办公本	2023.5	6499	16 英寸	2520x1680	60hz IPS
ThinkPad X1 Carbon 2023	商务办公本	2023.5	16799	14 英寸	2880x1800	60hz OLED（可选配）
惠普暗影精灵 9	游戏本	2023.4	6999	16.1 英寸	1920x1080	165hz IPS
ThinkBook 14+	商务办公本	2023.3	4799	14 英寸	2880x1800	90hz IPS
华硕灵耀 13	商务办公本	2023.4	7999	13.3 英寸	2880x1800	60hz OLED
华硕灵耀 14	商务办公本	2023.3	5799	14 英寸	2880x1800	90hz OLED
荣耀 MagicBook X 16 Pro	商务办公本	2023.3	3999	16 英寸	1920x1200	60hz IPS
惠普战 66 六代 14	商务办公本	2023.3	3799	14 英寸	1920x1080	60hz IPS
LG gram Style 14	商务办公本	2023.3	9999	14 英寸	2880x1800	90hz OLED
MSI 微星魔影 15	游戏本	2023.3	7799	15.6 英寸	2560x1440	165hz IPS
联想小新 Pro 14	商务办公本	2023.2	4989	14 英寸	2880x1800	120hz IPS
苹果 MacBook Pro 14	商务办公本	2023.2	15999	14.2 英寸	3024x1964	120hz Liquid 视网膜 XDR 显示屏
ROG 枪神 7	游戏本	2023.2	10999	16 英寸	2560x1600	240hz IPS
Alienware M16	游戏本	2023.2	15999	16 英寸	2560x1600	165hz WVA

资料来源：中关村在线，天风证券研究所

2.2.2.3. 车载显示：大尺寸+可触控

汽车领域中控屏的技术发展方向随着汽车电动化、智能化的趋势开始向更加智能、互动性更强、更加注重娱乐性的方向发展，且中控屏的尺寸也随之增大。2022-2023 年，汽车中控屏也开始逐步使用 OLED，其中新势力车型、高端品牌的高端车型中则率先完成了更换。蔚来于 2023 年推出的新款 ET7\ES6\ES8 均采用了 OLED 屏幕材质；而理想 2023 年 8 月推出的新款理想 L9 则选用了 15.7 英寸的两块 OLED 屏幕作为中控屏和副驾驶娱乐屏；比亚迪高端旗舰系列仰望 U8 则选用了 12.8 寸 OLED 中控屏和一块 23.6 寸 OLED 副驾驶娱乐屏。

表 7：2024 年搭载 OLED 屏幕车型

车型	官方宣传语
----	-------

理想 L9	三块 15.7 英寸 OLED 中控、副驾娱乐屏、后舱娱乐屏
理想 MEGA	二排标配 17 英寸 OLED 旗舰大屏，电视和游戏界面都能再大一点。全新 Gen4 OLED 屏幕和无线投屏升级，支持 3K 投屏、环绕声投屏，配合全球首个车载杜比视界，看电影、玩游戏都更沉浸。
蔚来（全系）	12.8 英寸 AMOLED 中控屏，分辨率高达 1,728*1,888，100,000:1 的超高对比度，100% NTSC 全色域，拥有绝佳的显示质感。
仰望 U8	以瀑布意境为灵感，演绎磅礴气势。曲率达 R800 的 12.8 英寸 OLED 柔性曲面屏与内饰完美贴合，呈现前所未有的融合之感。
宝马 MINI-COOPER 纯电版	世界首创的圆形 OLED 中央显示屏采用先进的 OLED 技术，直径达 240 毫米，外观独特简约。这不仅是仪表盘，也是车载信息娱乐及辅助中心。
极氪 001	15.05 英寸 2.5K 柔性 OLED 中控屏

资料来源：理想、蔚来、仰望、宝马 mini、极氪官网，天风证券研究所

图 32：OLED 屏幕在汽车中控屏和娱乐屏的渗透示例



资料来源：汽车之家，各公司官网，天风证券研究所

2.2.3. 小尺寸 OLED 依然存在发展空间，新兴消费电子场景对其持续渗透起到提振作用

2.2.3.1. OLED 在手机市场的渗透逐年加剧，价格带仍有下沉空间

OLED 手机端的渗透是自上而下、由高端向低端渗透的过程。我们根据中关村在线 2023 年截止 12 月统计的每年新机的发布情况，总结出手机端如下的发展趋势：

1. OLED 技术在手机端的普及率逐步攀升：

综合来看，从 2021 年到 2023 年，OLED 技术在手机市场的平均渗透率呈现出较为明显的增长态势，增幅超过 8%，这种增长速度表明 OLED 技术正在被越来越多的手机制造商应用和更多消费者所接受。

2. OLED 技术在中高端手机市场的绝对统治力：

在历年发布的 OLED 手机中，价格带在 2000-4599 的 OLED 手机数量占据主导地位，在 2021 和 2022 年于国内上市的所有手机中占有量接近三分之一，其次是价格在 4600-7599 元的中高端机型。尽管 2023 年这一比例略有下降，但这可能也反映出手机厂商们正日益关注低端市场，并致力于将 OLED 技术应用于更广泛的产品线中。而在相对高端市场方面，自 2021 年起，4600 元及以上的主流手机几乎全部采用了 OLED 技术，凸显了 OLED 在高端市场的压倒性优势。

3. OLED 技术在低端手机市场的渗透加剧：

尽管 LCD 目前在低端手机领域仍占据主导地位，在此价格带手机中 OLED 的市场份额并不突出，但从统计数据来看，纵向对比下揭示了一个显著趋势——在 1000-1999 元这个价格区间，OLED 手机的市场份额正在稳步增长，从 2021 年至 2023 年达到了接近 7% 的提升。至于 1000 元以下的市场，OLED 技术尚未渗透，但随着小尺寸面板价格

的持续下滑以及厂商对低端市场关注度的日渐提高，我们有望在未来看到 OLED 在这一领域取得更大的突破。

图 33：2021-2023 年发布新款手机各价格带 OLED 占比情况



资料来源：中关村在线，天风证券研究所

2.2.3.2. 新兴消费电子终端崛起，拉动小尺寸 OLED 发展

折叠屏手机这一创新性的移动设备概念，距三星 Galaxy Fold 发布以来已经迎来了第五个发展年头。尽管相比于传统智能手机，折叠屏手机仍然可以被视为一个年轻的存在，但其独特的设计理念已经赢得了全球消费者的广泛关注。目前，华为、OPPO、VIVO、小米等国内知名厂商，以及国际巨头三星和 Moto，都在积极投入研发和生产折叠屏手机，以期在这个新兴市场上占据有利地位。

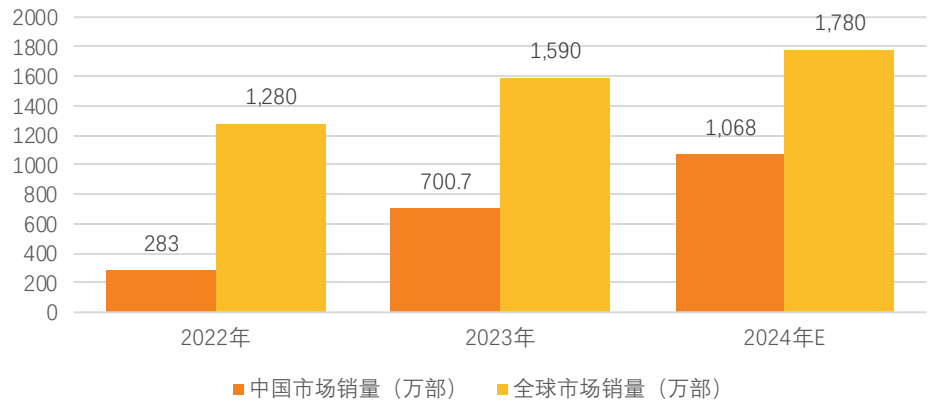
图 34：2023 年国内上市的主流折叠屏手机概览



资料来源：中关村在线，天风证券研究所

近年来，随着智能手机技术的不断革新和消费者需求的日益多样化，折叠手机作为一种全新的智能手机形态，在中国市场迅速崛起，展现出蓬勃的市场活力与潜力。根据 CINNO Research 数据显示，2024 年第三季度中国市场折叠屏手机销量达 354 万部，同比增长 79%，环比增长 35%，同比、环比双增长；而整个前三季度（Q1-Q3'24）的累计销量达 852 万部，同比增长 101%，实现翻番，市场渗透率攀升至 4.1%，较去年同期的 2.2% 提升 1.9 个百分点，渗透率接近倍增，彰显了市场渗透率的稳健上扬态势。国际数据公司（IDC）发布的最新手机季度预测报告显示，预计 2024 年中国折叠屏手机市场出货量约 1,068 万台，同比增长 52.4%；至 2028 年，中国折叠屏手机出货量将会超过 1,700 万台，五年复合增长率达到 19.8%。

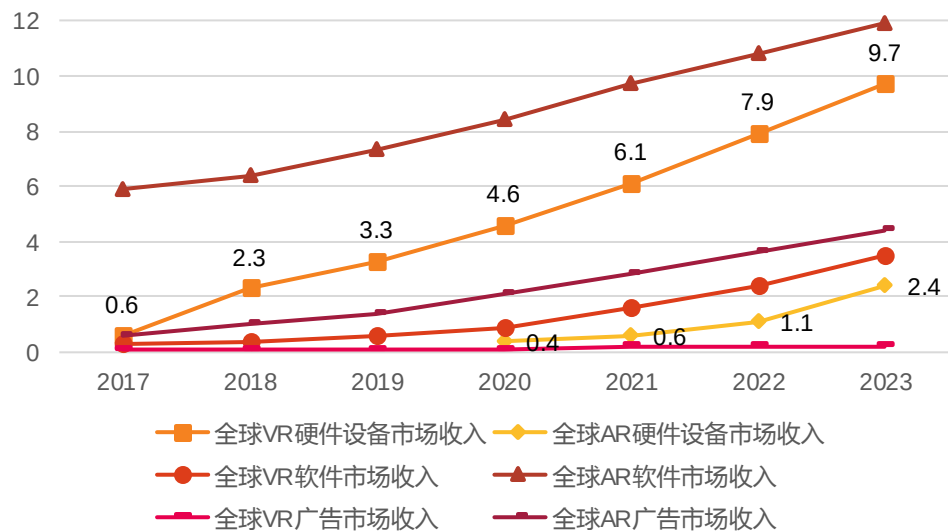
图 35：2022-2024E 度折叠屏手机出货量



资料来源: IDC Research, 集邦咨询, CINNO, 天风证券研究所

另一方面, VR/AR/MR 硬件设备与下游软件的持续创新推动了扩展现实(XR)行业的整体发展。关于硬件市场,即头显设备领域,2023年VR硬件设备的全球市场收入达到了2017年的16倍,即便是起步较晚的AR硬件设备,自2020年至2023年也实现了收入层面的6倍增长。同时,软件方面的增长量同样令人瞩目,也均实现了倍数级的收入攀升。

图 36: 扩展现实上下游领域全球市场收入 (单位: 十亿美元)



资料来源: Statista Research, 天风证券研究所

然而, 尽管 OLED 显示屏在初期被视为 XR 的理想选择, 且在 2019 年之前被各大厂商视为制胜法宝, 但扩展现实专用的 LCD 显示屏的性能也在逐渐提升, 降低了 OLED 显示屏在扩展现实领域中的竞争优势。随着 OLED 技术不断迭代增强, 苹果于 2024 年推出的 Vision Pro 所采用的硅基 OLED 面板 (OLED-on-Si 或 Micro-OLED) 展现出了更加出色的性能。即便是尺寸极小的显示屏, 这种材料也能够呈现出高分辨率的画面, 使得用于放大和聚焦显示屏的镜头得以缩小, 进而让整个头戴式设备更为轻巧。同时, 它还能使传输真实世界视图视频的摄像头更加贴近用户的眼睛, 从而优化穿透式混合现实的体验。在未来发展中, 随着 LCD 面板价格竞争的缓和以及 XR 应用价值的进一步显现, 液晶面板在此领域的前景可能会出现更多的变数, 我们认为硅基 OLED 等其它新兴技术或将带来 XR 显示屏领域的重大变革, 有望在未来终结 LCD 当前的主导地位。

图 37: 主流 VR 硬件设备及其显示面板材质



资料来源：各设备厂商官网，Counterpoint Research 等，天风证券研究所

2.2.4. 面板厂商启动新一轮高世代线资本开支周期，印证 OLED 从小至大的发展机遇

随着消费者对笔记本电脑和平板电脑更轻薄、便携性更高的需求，IT 产品将逐步向 Hybrid、柔性平面型过渡，最终朝着柔性折叠、卷曲、大曲率乃至自由形态终极推进，而 OLED 因其较好的柔性特质成为当下实现这些愿景的相对最优选择，可见 OLED 材料未来在中型尺寸产品市场具有广阔市场前景。基于对切入高世代 OLED 这一“蓝海”市场的战略考量，以京东方为首的国内面板厂商已经启动新一轮的资本开支周期。在这一背景下，建设高世代 OLED 产线不仅成为提升切割经济性的关键举措，更是对巩固行业地位、增强国际竞争力的不二之选。

然而，国内企业目前已投产的所有 OLED 产线均为中低世代线，尚无一条投产的高世代线。根据上文所述的中大尺寸显示解决方案发展趋势，我们预计未来国内多家面板厂商有望开启新一轮高世代线投资，与韩国企业三星、LG 共同竞争中大尺寸市场。

京东方 630 亿人民币投资建设 8.6 代 AMOLED 产线。国内面板龙头京东方在 2023 年 11 月 28 日发布了《关于投资建设京东方第 8.6 代 AMOLED 生产线项目的公告》，拟投资 630 亿元人民币，在成都建设合计产能为 3.2 万片/月的 8.6 代 AMOLED 产线，建设周期为 34 个月。该产线主要定位在笔记本电脑/平板电脑等高端触控显示屏，主攻中尺寸 OLED IT 类产品，标志着国内厂商进入高世代线投资竞争行列。

根据国内 OLED 面板厂商维信诺 2024 年 8 月 29 日发布的《关于投资合肥第 8.6 代柔性有源矩阵有机发光显示器件(AMOLED)生产线项目的公告》，拟投资 550 亿元人民币建设合肥第 8.6 代柔性有源矩阵有机发光显示器件（AMOLED）生产线项目。

国内主要 OLED 面板企业中，京东方、维信诺已经公告未来 3 年汇总投资超过 1000 亿元的高世代线建设，而我们认为，为了应对未来 IT 尺寸（中型尺寸）发展趋势，国内面板厂商会开启高世代线投资周期，除京东方和维信诺以外的其他主流面板厂商有望跟进。

2.2.5. 下游巨头企业牵动效应显著，OLED 终端渗透率或实现 11%年复合增长

1. 小尺寸领域：智能手机、智能手表、扩展现实设备

当前以智能手机为代表的小尺寸设备领域正面临着日趋同质化、市场饱和以及换机周期延长的多重挑战，自 2021 年以来，智能手机出货量呈现逐年下滑的趋势。然而，随着如折叠屏手机等创新消费电子终端的迅速崛起，MIC 预计自 2024 年开始，智能手机出货量将出现回升。同时，Omdia 预计 OLED 面板在智能手机领域的需求也有望实现年均 5% 的增量。这意味着至 2027 年，OLED 在智能手机领域的平均渗透率将接近 60%，相比 2023 年实现 10% 的提升。

此外，根据 Global Market Insights 的报告，OLED 在智能手表领域的渗透率于 2022 年已大于 91%，且 OLED 如轻薄、柔性等优良特性为智能手表行业的发展提供了更多的可能性，由此我们预测 OLED 在此领域的渗透率将自 2023 年起接近 100%，未来可能实现对 LCD 的完全替代。

近年来，扩展现实（XR）领域的发展势头迅猛，市场份额持续扩大。然而，OLED 在这一领域的应用仍相对有限，主要是由于 XR 专用 LCD 的性能不断提升，且相对具有成本优势。截至 2023 年，OLED 在 XR 领域的渗透率仅为约 3.88%。不过，苹果在 2024 年推出的 Vision Pro 采用新型硅基 OLED 材质，这一举措有望为 XR 市场注入新的活力，并推动 OLED 在该

领域的应用。基于这一趋势，DSCC 预测硅基 OLED 材质（Si-OLED）在 XR 领域有望于 2027 年达到 48% 的渗透率，实现与 LCD 相称的格局。

2. 大尺寸领域：家用电视

2023 年，以电视为主导的大尺寸 OLED 终端设备市场经历了一定波动，出货量相较于 2022 年小幅下滑 2.4%，同时 OLED 电视的销售也呈现出相对的低迷态势，渗透率同比走低。然而，根据 Omdia 报道，由于三星电子已明确将扩大销售 OLED 大尺寸电视的战略布局，OLED 电视市场有望在 2024 年后迎来新的增长点。据 Omdia 预测，自 2022 年至 2030 年，OLED 大尺寸面板的需求增速将达到 10%，该市场将从 2024 年开始呈现稳步提升的趋势，至 2027 年或将实现 5.44% 的市场渗透率。

3. 中型尺寸领域：移动电脑、桌面显示器、车载显示

基于 Omdia 报告，移动电脑领域（涵盖笔记本电脑和平板电脑）对 OLED 面板的需求有望迎来快速增长，主要归因于自 2024 年起，苹果计划在其旗舰机型 iPad Pro 机型中采用 OLED 材质屏幕。在此背景下，我们预计苹果的竞争企业也会纷纷效仿，由此带动 OLED 面板需求的快速增长。除平板电脑外，笔记本电脑市场进一步采用 OLED 屏幕的可能性也在增加。例如，三星和京东方已针对中型尺寸设备布局了高世代 OLED 产线，以实现 OLED 在中型尺寸设备中的最佳性能价格比。随着各大面板厂商针对中型尺寸的高世代线资本开支落地，据 Omdia 预测，苹果下一代 iPad Pro 对于 OLED 面板的采用或将助力面板需求实现 34% 的年复合增长，并在 2027 年达成接近 11% 的市场渗透率，展现了 OLED 技术在移动电脑领域的较大增长潜力。

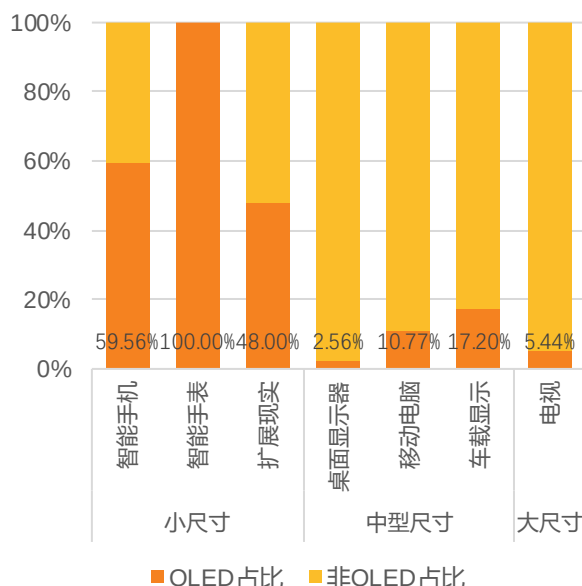
随着下游市场对 OLED 游戏显示器需求的显著增长，预计这一趋势也将有力推动 OLED 面板在该领域的出货量。据 Omdia 预测，OLED 显示器面板的出货量将从 2022 年的 16 万件提升至 2026 年的 277 万件，按照这一发展趋势，我们预测 OLED 在该领域的渗透率也有望从 2023 年的 0.5% 提升至 2027 年的约 2.56%。

同时，韩国显示行业协会的数据显示，2023 年 OLED 在车载显示领域的渗透率仅为 2.8%，而随着高解析度及大尺寸的屏幕需求增加，这一数字有望在 2027 年发展 17.2%。

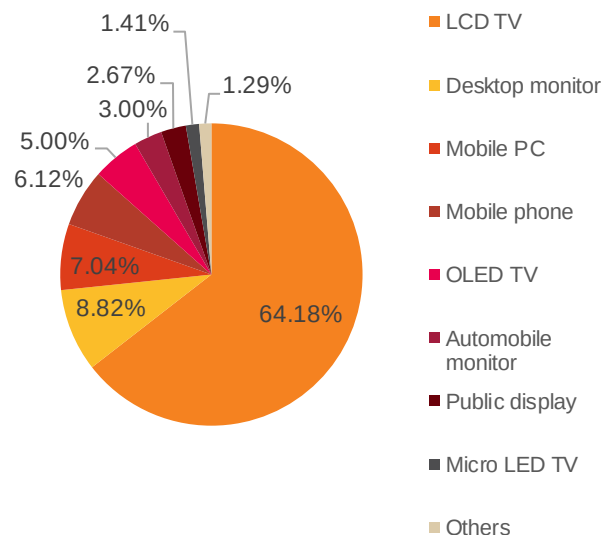
综上所述，根据 Omdia 提供的 2027 年面板出货占比预测数据及以上对 OLED 在各领域的渗透率分析，同时考虑到国内外面板厂商对于高世代 OLED 产线的战略布局、车载显示面积用量日益提升、大尺寸 OLED 面板良品率改善和成本下降的趋势，这些因素有望共同推动 OLED 在消费电子领域的占比进一步提升。基于 Omdia 数据，至 2030 年，OLED 面板整体需求将以 11% 的复合年增量（CAGR）攀升，我们预计到 2027 年，OLED 在消费电子终端市场的占比亦将由 2023 年的 7.22% 增长至 10.96%。

图 38：2027 年 OLED 在各类设备中的渗透率预测

图 39：2027 年各类显示屏出货面积占比预测



资料来源：IDC，Omdia 等，天风证券研究所



资料来源：Omdia，天风证券研究所

3. OLED 材料及设备企业投资机会

3.1. OLED 材料种类、制备工艺、市场空间、上下游关系

3.1.1. OLED 材料市场规模超百亿元

OLED 产业链的上游环节涵盖了材料制造、设备制造以及零件组装等关键领域，为整个产业链提供了基础支撑；中游环节则聚焦于面板制造、模组组装以及驱动芯片的研发与生产，起到承上启下的作用；下游环节则广泛涉及各类终端应用，如智能手机、电视、显示器等，直接面向消费者市场，是 OLED 产业链最终的价值体现。

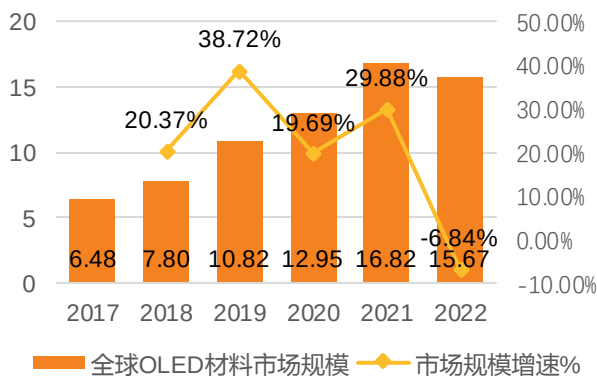
图 40：OLED 产业链概览



资料来源：《我国 OLED 显示配套关键材料技术及产业发展挑战》任雪艳等，各公司官网，天风证券研究所

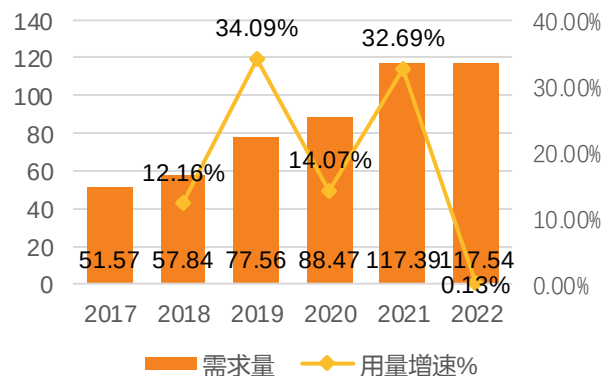
OLED 终端材料全球市场规模已达到百亿元，随着未来 OLED 行业的快速发展，终端材料市场规模仍在快速扩张。根据 Omdia 统计数据，OLED 材料的全球需求量持续增长，从 2017 年的 51.57 吨，2020 年增长至 88.47 吨，2022 年增长至 117.54 吨，其中发光层材料占总用量比重为 19.16%，通用层材料占比 80.84%。而因发光层材料单位价值量较通用层材料更高，其市场容量并非 2:8 而是更接近 4:6。根据 Omdia 统计数据，OLED 终端材料市场规模从 2017 年的 6.48 亿美元，2020 年增长至 12.95 亿美元，2022 年增长至约 15.67 亿美元。据 Omdia 推算，2023 年全球 OLED 材料的市场规模预计将从 2022 年的 15.67 亿美元增至 19.58 亿美元，同比增长 25.02%，2026 年 OLED 材料的市场规模预计增至 25.72 亿美元。

图 41：全球 OLED 材料市场规模及增速（单位：亿美元）



资料来源：Omdia，瑞联新材公告，天风证券研究所

图 42：全球 OLED 显示材料需求量及增速（单位：吨）



资料来源：Omdia，瑞联新材公告，天风证券研究所

在面板制造方的成本结构中，OLED 有机材料在小尺寸面板中的成本占比约为 30%，而在大尺寸面板中更是超过 45%，其中发光层材料占比较大，分别在小尺寸和大尺寸面板成本中占据了 12%和 27%，在 OLED 面板制造成本中具有关键贡献。

表 8：OLED 有机材料在面板成本中的占比

OLED 有机材料	手机 OLED 面板	电视 OLED 面板
发光层材料	12.00%	27.00%
电子传输层材料	2.00%	3.00%
空穴传输层材料	6.00%	9.00%
空穴注入层材料	3.00%	2.00%
其他材料（电子注入层/阳极/阴极）	7.00%	5.00%
合计	30.00%	46.00%

资料来源：Wind，莱特光电公告，天风证券研究所

3.1.2. OLED 器件由六层 14 种材料构成，发光层材料包括红绿蓝 9 大类

OLED 器件的基本结构是在 ITO 阳极与金属阴极之间夹一层有机发光层，形成像三明治一样的夹心结构；当在 OLED 器件两端加上正向电压后，由阴极注入的电子和阳极注入的空穴将在有机发光层中产生复合，同时释放出能量，并将能量转移给有机发光材料的分子，后者受到激发产生发光。目前主流的 OLED 器件结构，由阴极（Cathode）、电子注入层（EIL）、电子传输层（ETL）、空穴阻挡层（HBL）、发光层（EML）、空穴传输层（HTL）、空穴注入层（HIL）和阳极（Anode）组成。除阴极和阳极外，其他六层所使用的材料皆属于 OLED 终端材料。

图 43：OLED 器件材料结构和作用



资料来源：江苏三月科技股份有限公司官网，天风证券研究所

发光层材料的发光原理是电子和空穴在发光层中形成处于束缚能级的电子空穴对，即激子，然后激子失活并向基态跃迁，从而发光。发光层材料总共包括 9 大类材料，即 Red（Red Host、Red Prime、Red Dopant）、Blue（Blue Host、Blue Prime、Blue Dopant）、Green（Green Host、Green Prime、Green Dopant）。目前 OLED 面板中使用的发光层材料主要由发光掺杂材料（Dopant 材料）、发光主体材料（Host 材料）和发光功能材料（Prime 材料）构成。三类发光层材料与各层通用层材料共同作用以确保器件能够稳定高效地呈现良好的发光效果。

图 44：OLED 发光层材料

	Prime	Host	Dopant
	Prime材料本身不发光，主要起到高效传输载流子和增强Host材料、Dopant材料高效发光的作用。	Host材料作为主体材料，具有自身发光和将能量高效传递给Dopant材料的双重作用。	Dopant材料作为发光掺杂材料，主要功能是更高效的发光。
Red	RP	RH	RD
Green	GP	GH	GD
Blue	BP	BH	BD

资料来源：莱特光电公告，天风证券研究所

3.1.3. 叠层 OLED 技术加强发光效率、增加器件寿命，已逐步渗透至手机及车载领域

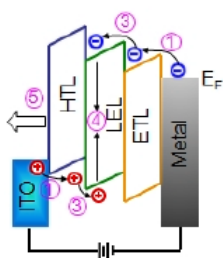
结合前文所述，OLED 是通过有机材料获得电致发光的一种半导体二极管，不仅具备自发光性能和无需背光源的优势，还拥有色彩对比度高、视角广、响应快、厚度薄、使用温度范围广、可采用柔性基板、器件结构和制程较为简单等特点，可用于新一代信息显示和健康照明等广泛领域，已经被公认为是继 LCD 技术之后的第三代新型信息显示技术。然而，由于 OLED 是一种电流驱动器件，器件的发光亮度与工作寿命具有相反的变化趋势，其发光亮度随工作电流的增大而增加，其工作寿命则随发光亮度（工作电流）的增大而缩短。因此，OLED 的发光亮度和工作寿命一直是其进一步走向市场的主要障碍。

为了缓解这对高亮度与长寿命的内在矛盾，必须设法使 OLED 在低工作电流下取得较高的发光亮度。为此，美国柯达公司研究组和日本 Yamagata 大学的 Kido J 研究组各自发明了一种称作“叠层（Tandem）OLED”或称“多光子 EL 器件”的新型器件结构，即通过特殊的内部连接层，把多个有机发光（EL）单元在器件内部进行电学串联而形成的一种新型 OLED，这种叠层发光器件是采用透明的内部连接层将两个或多个有机 EL 单元在器件内部堆叠串联而形成的一种新型器件，可以同时具备高效率 and 长寿命的优秀特性，其主要拥有以下七方面突出的特点：

1. 随着叠层 OLED 中 EL 单元的增加，发光效率基本呈线性增加的趋势；
2. 在亮度一定的条件下，叠层 OLED 的功率效率明显高于常规 OLED 器件的功率效率，并且随着 EL 单元的增加而增加；
3. 在同样的亮度下开始点亮，叠层 OLED 的工作寿命对比于常规 OLED 有极大的延长；
4. 内部连接层总是成对地产生载流子，故可以平衡每个发光单元的电荷分布，使得每个单元的效率都可以比传统器件的效率；
5. 在叠层器件中，除了临近金属电极的发光单元外，其它的发光单元皆远离金属电极，可以降低金属电极的表面等离子激元模式的光淬灭效应，从而提高光取出效率；
6. 叠层器件两电极中间的有机层更厚，减少了短路的可能性，有助于实际生产应用中大面积面板的生产制造；

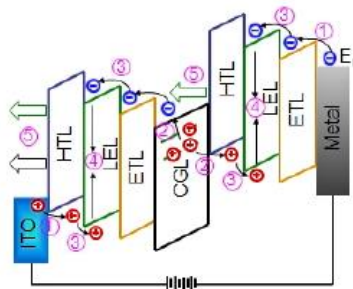
7. 使用叠层结构将不同 EL 单元通过连接层连接，可以更加灵活地设计不同光色的器件结构。

图 45：传统 OLED 器件结构示意图



资料来源：《大面积高效率叠层有机电致发光器件的研究》丁磊，天风证券研究所

图 46：叠层 OLED 器件结构示意图



资料来源：《大面积高效率叠层有机电致发光器件的研究》丁磊，天风证券研究所

与常规 OLED 相比，具有 N 个 EL 单元的叠层 OLED 可以获得 N 倍于常规 OLED 的电流发光效率，从而在不改变工作电流大小的情况下，可获得 N 倍于常规器件的发光亮度；或者在保持与常规器件相同的高亮度条件下，其工作电流可以减小到常规器件的 $1/N$ 左右，从而至少获得 N 倍于常规器件的工作寿命。由此可见，使用叠层 OLED 的器件结构，能够同时达到高亮度和长寿命的目的，此举无疑给 OLED 性能的进一步改善带来新的希望，为 OLED 器件未来更为广泛的应用和渗透进行有力背书。

2024 年 3 月 14 日，荣耀宣布将在其全新一代手机产品中采纳叠光绿洲护眼屏技术，行业首发推出 Tandem 双栈串联 OLED 架构。根据官方披露，该技术的应用可显著提升屏幕使用寿命至原有的 600%，并在能效比方面实现了最高 40% 的增幅。该屏幕于 2024 年 3 月 18 日在荣耀 Magic 6 系列新品发布会上正式亮相，并已搭载于 Magic 6 至臻版以及 Magic 6 RSR 保时捷设计手机。此外，京东方已宣布为全新极氪 001 车型提供采用叠层技术的 2.5K 柔性 OLED “向日葵” 中控屏，象征叠层 OLED 技术已正式渗透至我国车载显示领域。鉴于此，我们预测叠层架构的卓越性能将引发下游企业对 OLED 技术的更深层次关注与应用探索，从而有力推动 OLED 技术在多个领域的广泛普及与加速渗透。

图 47：荣耀 Magic 6 RSR 叠层 OLED 屏幕



资料来源：荣耀官网，天风证券研究所

图 48：极氪 001 叠层 OLED 中控屏



资料来源：中关村在线，天风证券研究所

特别值得注意的是，在 2024 年 5 月苹果发布的 iPad Pro 最新版本搭载的 AMOLED 屏幕也使用了叠层技术，苹果首次在平板电脑上使用 OLED 显示技术便搭载叠层技术，作为消费电子产品行业领军的苹果为行业发展开启了可能：未来中型尺寸的使用中，叠层技术的应用势在必行。

图 49：苹果 iPad Pro 使用双层串联 OLED 技术



资料来源：苹果官网，天风证券研究所

3.1.4. 全球 OLED 产业竞争聚焦“高世代+叠层”

随着消费电子巨头苹果决定在其即将推出的 iPad Pro 产品中采纳 OLED 显示屏,加之三星、戴尔、惠普、联想等公司在笔记本电脑领域相继扩大 OLED 技术的应用范围, OLED IT 产品备受市场期待。在此背景下,中韩企业对于中大尺寸 OLED 面板市场的主导权竞争愈发激烈。2023 年 4 月,三星显示率先宣布将投资 4.1 万亿韩元(约合人民币 215 亿元),打造 8.6 代 AMOLED 生产线,产品主要应用于平板电脑、笔记本电脑等 IT 面板领域。与此同时, LGD 也计划投资建设 8.X 代 OLED 生产线。在当前全球中大尺寸 OLED 技术水平基本同步的情况下,高世代 OLED 产线的量产和良率将成为决定企业竞争胜负的关键。

在 OLED 显示面板领域,韩国厂商长期在小尺寸和大尺寸市场占据领先地位,然而我国目前正在快速缩短与韩国企业的差距,特别是中大尺寸领域的高世代 OLED 产线投资有望成为我国行业发展的突破口。2024 年 3 月 27 日,京东方投建的国内首条第 8.6 代 AMOLED 生产线奠基仪式在成都举行,这一重要举措将极大推动 OLED 显示产业向中尺寸发展阶段迈进,并有望引领中国 OLED 产业实现质的飞跃。该生产线预计将采用低温多晶硅氧化物(LTPO)背板技术与叠层发光器件制备工艺,从而使 OLED 屏幕实现更低的功耗和更长的使用寿命。随着全球 OLED 产业进入高世代线竞争时代,此场技术革新或将重塑产业格局,未来率先实现 OLED 高世代线量产、并持续提升产品良率的厂商有望在此次市场竞争中占据更为有利的地位。

此外,叠层技术的在下游终端的逐步应用亦或将成为 OLED 面板厂商的竞争关键。据 Display Daily 报道,三星显示、LGD 和京东方三家领军企业均计划在 2024 年利用 6 代线生产应用叠层技术的 OLED 面板,以提升产品的亮度、延长使用寿命,并降低功耗。然而,6 代线作为当前主流的手机 OLED 面板产线,若直接用于生产叠层面板将会减少其原有的理论产能,因此需要进行相应的产线改造。2023 年 9 月,公司已成功中标京东方重庆的第六代 AMOLED 叠层改造项目。根据 The ELEC 报道,截至 2022 年, LG Display 仍是全球唯一一家成功实现双叠层串联 OLED 面板商业化的显示面板制造商。然而,到了 2024 年,京东方成功为荣耀和极氪等品牌供应叠层 OLED 屏幕,标志着我国在叠层 OLED 领域已成功打破海外垄断,展现出较为广阔的发展前景。

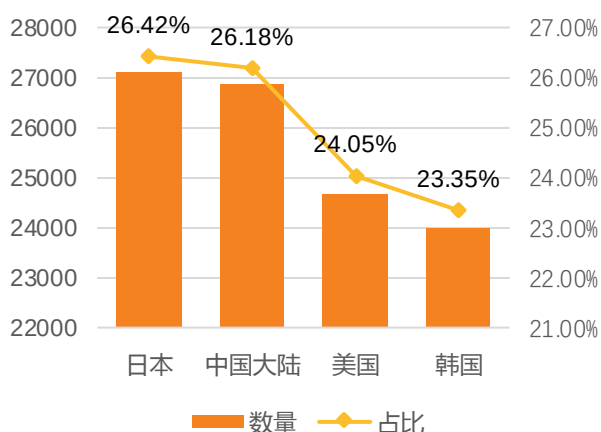
3.1.5. OLED 终端材料壁垒在于专利积累,技术迭代快,需要高强度研发+全球专利

终端材料作为 OLED 面板制造的核心要素,在产业链中构筑了坚实的技术高墙,其中专利与研发积累成为决定产业竞争力的关键环节。当前,在全球 OLED 有机材料供应体系中,我国虽然在 OLED 中间体的生产上占据了较为显著的市场份额,但在终端材料的布局上仍显薄弱,主要归因于终端材料领域极高的专利壁垒,其中核心专利技术主要被国外厂商所垄断。国外厂商如 UDC、杜邦公司、德国默克等,由于起步早且基础扎实,在技术积累、资金实力和产业规模上占据明显优势。这些企业通过长期的技术研发和市场布局,构建了

较为完备的专利壁垒，确保了在全球市场的领先地位。

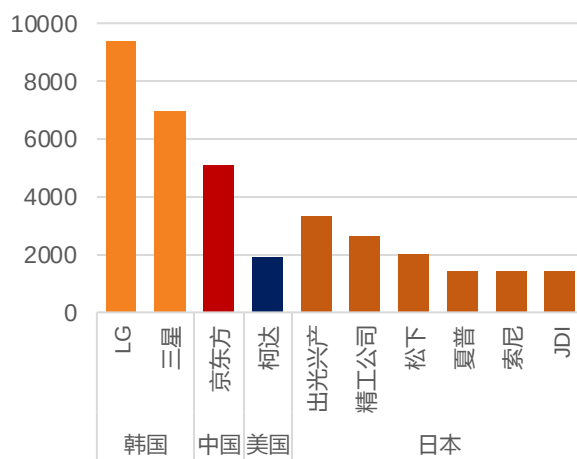
我国 OLED 显示面板行业起步较晚，2009 年国内企业开始布局高世代面板生产线的生产制造，自此我国 OLED 显示产业进入高速发展阶段。在显示技术不断发展及下游终端电子产品应用日趋丰富的背景下，我国 OLED 显示面板行业保持持续增长趋势，其市场发展空间较大。截至 2020 年 4 月，尽管中国在 OLED 领域的专利申请量与美、日、韩相当，甚至在某些细分领域实现超越，但是代表性龙头企业数量较少，说明中国 OLED 产业发展的规模效应、集聚效应、寡头效应还有待提升。

图 50：OLED 材料专利申请地域分布（截至 2020 年 4 月；单位：个）



资料来源：《OLED 技术专利态势分析》郭晨等，天风证券研究所

图 51：OLED 材料专利申请前十名单（截至 2020 年 4 月；单位：个）



资料来源：《OLED 技术专利态势分析》郭晨等，天风证券研究所

对 OLED 核心专利领域进行分析，生产设备和终端材料领域的关键技术仍掌握在日本、韩国和美国的企业手中，说明我国在 OLED 显示技术、尤其是 OLED 设备和终端领域的创新引领能力还比较薄弱，处在跟随、并跑的位置。深耕于 OLED 终端材料领域的海外头部企业在专利数量上仍处于断崖式领先状态。

表 9：部分 OLED 终端材料领域公司专利数

公司名称	专利个数
莱特光电	380
奥来德	396
UDC	大于 6000
德国默克	大于 6000

资料来源：奥来德公告，国家知识产权局，UDC 官网，德国默克官网，天风证券研究所

备注：UDC、德国默克专利数截至 2024 年 1 月，莱特光电、奥来德截至 2024 年 6 月

OLED 作为前沿的显示材料技术，当前正处于高速发展阶段，其下游产品及技术的更新迭代速度较快，整体尚未步入技术与产品的稳定成熟期。在如此背景下，OLED 有机材料厂商必须紧密跟随下游客户产品的迭代步伐，以高强度研发不断推陈出新，设计出符合市场需求的创新材料。因此，对于 OLED 有机材料厂商而言，如何实现持续性的产品技术研发创新成为目前产业中的较大挑战，也是各厂商保持竞争力的核心要素。以三星为例，自 2018 年以来其每年对部分材料体系供应商进行更换，其中 Blue Prime 材料四代产品共更换了 4 个供应商，对上游 OLED 材料厂商的研发迭代能力提出较高要求。

表 10：三星手机材料体系迭代周期

三星手机机型	Galaxy S9	Galaxy S10	Galaxy S11	Galaxy S21 Ultra
上市时间	2018 年 2 月	2019 年 2 月	2020 年 2 月	2021 年 1 月
材料体系	M8 供应商	M9 供应商	M10 供应商	M11 供应商
	Red Dopant	UDC	UDC	UDC

Red Host	DS Neolux	陶氏化学	陶氏化学	Dupont
Red Prime	DS Neolux	DS Neolux	DS Neolux	DS Neolux
Green Dopant	UDC	UDC	UDC	UDC
Green Host	新日本制铁	新日本制铁、SDI	SDI	SDI
Green Prime	默克	默克	DS Neolux	DS Neolux
Blue Dopant	出光兴产	JNC	SFC	SFC
Blue Host	出光兴产	SFC	SFC	SFC
Blue Prime	SFC	出光兴产	SYRI	Idemitsu Kosan

资料来源：Wind，莱特光电公告，天风证券研究所

虽然我国企业利用后发优势快速追赶，产业规模迅速扩大，但是相比于国际竞争对手的技术水平还有较大提升空间。从专利技术发展路线图来看，我国企业缺乏核心基础专利，尤其是 OLED 生产设备和终端材料等重点领域尚未掌握核心专利技术。由此可见，我国应加大 OLED 显示产业科研经费的投入，推动技术创新和进步，开发 OLED 平板显示全产业链环节的关键技术，真正提高自主创新能力，进而在全球 OLED 有机材料市场中占据更为重要的地位。

3.1.6. OLED 终端材料国产化率低，核心技术仍被海外企业掌握

OLED 终端材料行业作为 OLED 面板制造的关键上游环节，其竞争格局深受下游 OLED 面板厂商需求和技术发展的影响。韩国企业如德山集团、LG 化学等，依托本土强大的 OLED 面板制造商如三星、LGD 的支持，较早地进入了 OLED 材料供应链，并形成了稳定的供应关系，其中下游 OLED 面板市场高度集中，三星和 LG 占据了 80% 以上的市场份额，这种紧密的产业链整合使得韩国企业在 OLED 材料市场上具有不可小觑的竞争力。相比之下，国内企业在 OLED 终端材料领域较为薄弱，核心专利和技术仍掌握在国外厂商手中，一定程度上制约了中国 OLED 产业的快速发展。

目前，OLED 终端材料国产化率较低，该领域的主要生产厂商以国外企业为主，如 UDC、德国默克、杜邦公司、出光兴产、LG 化学以及德山集团等，而截至 2021 年底，国内 A 股上市公司中，涉足 OLED 终端材料生产与销售的除奥来德外仅有莱特光电一家企业，凸显出国内在该领域仍需进一步加强技术研发和产业布局，以提升国产化率和全球竞争力。

表 11：全球 OLED 终端材料竞争格局

公司名称	公司简介	主要产品
UDC	UDC 是全球领先的 OLED 有机材料厂商，产品覆盖 OLED 终端材料中的 EML 以及多种功能层材料	OLED 终端材料
德国默克	德国默克广泛布局 OLED 业务，产品包括 OLED 终端材料中的 HTL、Green Host 等多个材料	OLED 终端材料
杜邦公司	杜邦公司产品覆盖了 OLED 终端材料中的 EML、HTL 等	OLED 终端材料
出光兴产	出光兴产的产品覆盖了 OLED 终端材料中的 HTL、HIL、ETL 及 EML 材料等	OLED 终端材料
LG 化学	LG 化学属于 LG 集团旗下子公司，主要向 LGD 供应 OLED 有机材料	OLED 终端材料
德山集团	德山集团是韩国主要的 OLED 有机材料厂商，产品覆盖了 OLED 终端材料中的 ETL、EML、HTL 等	OLED 终端材料
奥来德	奥来德主营业务为蒸发源设备与有机发光材料的研发、制造、销售及售后技术	蒸发源设备、OLED 终端材料等

服务

莱特光电

主要从事 OLED 有机材料的研发、生产和销售，主要产品包括 OLED 终端材料和 OLED 中间体

OLED 中间体、终端材料等

资料来源：Wind，莱特光电招股说明书，天风证券研究所

《“十三五”国家战略性新兴产业发展规划》明确将新型显示产业列为战略性新兴产业发展行动的重要组成部分，旨在通过鼓励和培育该产业，使其成为经济新的增长点。规划强调要实现主动矩阵有机发光二极管（AMOLED）、超高清（4K/8K）量子点液晶显示、柔性显示等技术的国产化突破及规模应用，并提升相关专用电子材料的供给保障能力。在这一国家政策的推动下，提升 OLED 终端材料的国产化率不仅促进经济增长，且对于保障国内显示面板产业链安全也具有关键贡献。展望未来，公司有望在持续加强研发力度的同时，得到下游客户全球布局扩张和国家政策扶持的双重驱动，从而实现营业收入和市场份额的进一步增长。

3.1.7. OLED 终端材料行业充分受益于下游扩张，有望保持 10%+ 的复合增速

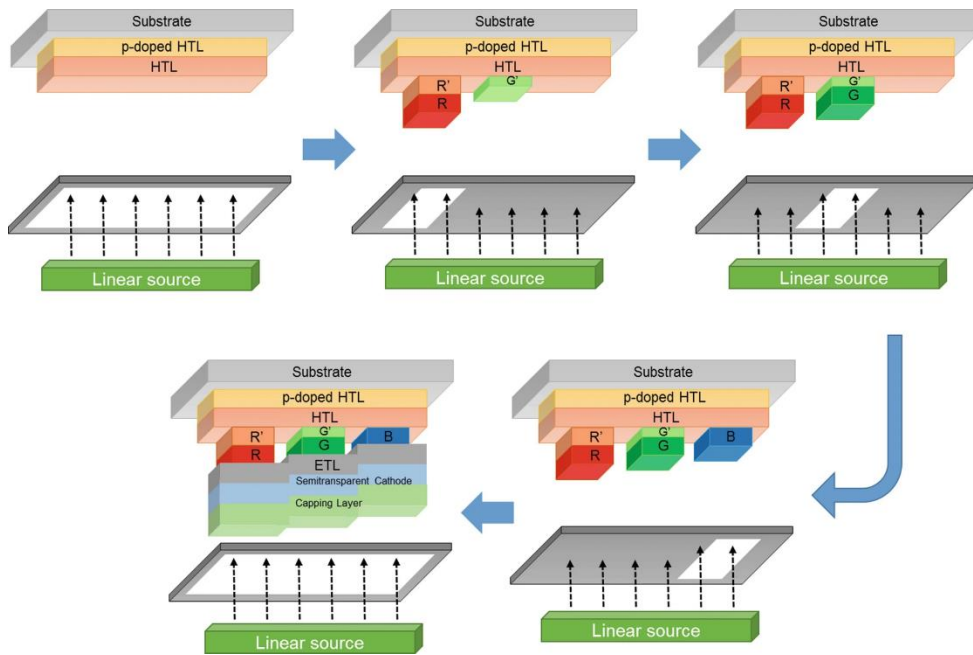
基于前文分析，伴随下游新兴消费电子终端产品的持续更新以及 OLED 技术在各尺寸设备领域的逐步渗透下沉，这一趋势有望显著促进中游面板厂商的出货增量，并推动 OLED 面板市场实现甚至超越 11% 的复合年化增速。此外，考虑到车载显示面积的不断扩大、OLED 在高端电视市场对传统 LCD 份额的持续侵蚀，以及叠层 OLED 等新型技术的快速迭代更新所带来的材料用量增加等因素，Business Research Insights 预计至 2031 年，上游 OLED 终端材料行业将受益于这些积极因素，并有望保持 10% 以上的行业复合年化增速。

3.2. 蒸发源设备**3.2.1. 蒸发源设备概览**

OLED 有机发光层及辅助功能层的制备方法主要包括真空蒸镀法和喷墨打印法两种，其中真空蒸镀法是中小尺寸面板量产的主流技术，而喷墨打印法在技术成熟度方面还有待提升，尚未形成产业化。其中，真空蒸镀法工作原理是在真空环境中对有机发光材料加热，使之气化并沉积到基片上而获得薄膜材料，这一过程又称真空镀膜。用于实现此类制备方法的真空蒸镀设备由真空抽气系统和真空腔体组成，其中真空抽气系统涵盖（超）高真空泵、低真空泵、排气管道和阀门等组成，而真空腔体内则配置了蒸发源、晶振片及掩膜板等核心部件。在真空腔体内，设置了多个用于放置有机材料的蒸发源，这些蒸发源可以左右移动，通过加热使有机材料气化蒸发，最终沉积在基板上形成薄膜。

AMOLED 面板需蒸镀十余层有机材料，而蒸镀的厚度与均匀度为关键指标，两种参数必须以纳米级的精度进行控制，直接决定着 OLED 面板的发光效率、显示颜色以及良品率等核心性能。公司所生产的蒸发源设备可在工作过程中实现 10-1000nm 膜厚范围内稳定蒸镀，且能连续 250 小时稳定蒸镀，同时保持膜厚的偏差首尾差异在 2% 以内。蒸发源作为进行蒸镀的核心组件，其性能决定着蒸镀过程中的镀膜厚度和均匀度，进而对蒸镀效果及良品率产生决定性影响，使用周期预计在十年左右，堪称蒸镀设备的“心脏”。

图 52：OLED 制造工艺示意图



资料来源:《Handbook of Organic Light-Emitting Diodes》Kwon 等, 天风证券研究所

公司所生产的蒸发源属于线性蒸发源, 适用于 6 代 AMOLED 面板产线。蒸发源根据其宏观形态的不同, 可分为点源 (Point Source)、线源 (Linear Source) 和面源 (Planar/Area Source)。其中, 点源主要应用于实验室制备器件, 而面源工艺尚未实现规模产业化。对于高世代 OLED 蒸镀线或高分辨率 OLED 蒸镀, 线源仍为首选工艺, 截至 2020 年下旬, 主流在建的 6 代 AMOLED 产线均广泛采用线源技术。同时, LG 的 8.5 代线目前也主要采纳线源蒸镀工艺。

表 12: 各类蒸发源特性、技术与市场前景比较

比较项目	点源	线源	面源
主要特性	束状蒸镀, 材料装填在桶状的坩埚内; 在蒸镀时, 蒸发源为固定位置, 基板旋转, 材料蒸镀以蒸发源为中心扇面状发散沉积在基板上。	线状蒸镀, 材料装填在长方体状的坩埚内; 在蒸镀时, 蒸发源来回移动, 基板固定, 采用线状扫描方式将材料沉积在基板上。	面状蒸镀, 材料先蒸镀到面源表面; 在蒸镀时, 蒸发源与基板一般不发生相对位移或仅发生小幅度位移。
技术难度	受自身蒸镀特点影响, 在成膜精度、材料利用率、成膜均匀性、蒸镀阴影控制等关键方面欠佳。	与点源相比, 在设备构造复杂度、设计、生产技术难度方面明显加大, 技术门槛高, 成本高。	尺寸增大, 结构复杂, 目前难于在量产线上实现。
市场前景	仅适用于试验线或小型蒸镀线, 如 4.5 代以下 OLED 产线。目前高世代 OLED 有机层蒸镀已不使用点源, 仅在金属电极层蒸镀少量使用。	高世代 OLED 蒸镀线或者高分辨率 OLED 蒸镀, 一般使用线源。目前主流在建的 6 代 AMOLED 线均使用线源, LG 的 8.5 代线目前采用的也主要是线源蒸镀工艺。	主要针对超高世代与超高分辨率 OLED 蒸镀工艺, 其技术难度要求极高。从目前来看, 面源市场应用还不成熟, 实现量产还需要很长时间。

资料来源: 奥来德招股说明书, 天风证券研究所

3.2.2. 蒸发源设备行业竞争格局

在蒸发源设备领域, 全球多家精密设备企业均对蒸发源进行了开发和研制, 而公司所面临的主要竞争来自海外蒸发源生产企业。截止 2023 年上半年, 国内面板厂商已进行招标采购的 6 代 AMOLED 线性蒸发源供应商包括奥来德、韩国 YAS、日本爱发科、韩国 SNU 等, 而公司是唯一入选的国内企业。从经营状况对比来看, 截至 2020 年, 公司与国外对比企业相较规模仍较小, 主要原因在于公司主要生产 6 代线线性蒸发源产品, 与国外可比公司相较之下产品结构相对单一。然而, 公司通过前瞻性地布局 G8.5 (G8.6) 高世代蒸发源的技术研发和储备, 有望进一步缩小与国际竞争对手的差距, 从而提升自身的市场占有率。

表 13: 公司海外可比企业情况概览

公司名称	基本情况	主要产品	业务特点
日本爱发科	成立于 1952 年，日本上市公司，全球领先的真空应用设备生产商，其设备主要应用于面板和半导体制造业和其他一般产业。	蒸镀设备	拥有丰富的应用程序，可适用于新开发的蒸发源，对应基板的尺寸在 2 代线以上
韩国 YAS	成立于 2002 年，韩国上市公司，OLED 工艺设备制造商	蒸镀设备	与 LG 合作，合作开发高世代蒸镀设备
韩国 SNU	成立于 1998 年，韩国上市公司，OLED 以及 LCD 行业相关设备制造商	蒸镀设备与检测设备	在 5 代线以上量产型 OLED 蒸镀设备市场上占有率较少

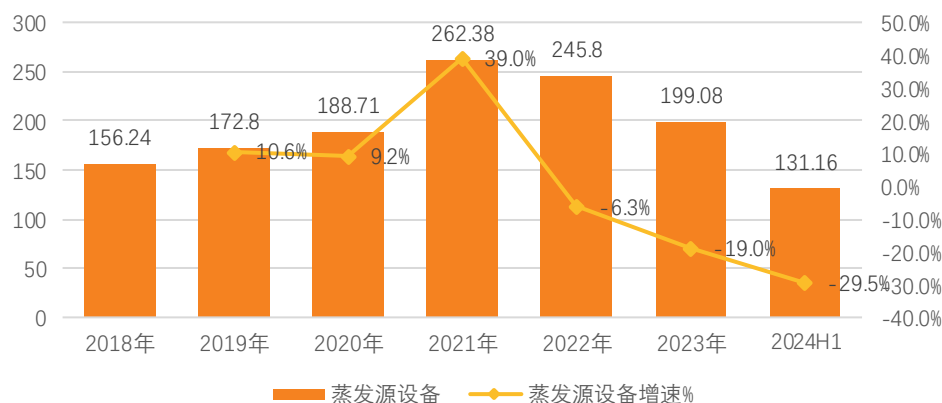
资料来源：奥来德招股说明书，天风证券研究所

3.2.3. 奥来德作为国内蒸发源设备龙头，充分受益于 6 代线资本开支周期，但已接近尾声

奥来德聚焦于热流体模型的构建，成功攻克了蒸发源系统加热的均匀性与稳定性难题，并据此研发出新型的温控、加热、冷却系统以及改进的坩埚和喷嘴设计，为高世代 AMOLED 产线提供了高精度、高均匀性与高稳定性的蒸镀解决方案，显著提升了 AMOLED 制备的精确度与良率。公司推出的 6 代 AMOLED 线性蒸发源产品已突破国外技术封锁，成功实现了进口替代。截至 2020 年，公司蒸发源产品在国内全部蒸镀机市场中的占有率高达 57.58%，而在 Tokki 蒸镀机中，这一数字则攀升至 73.08%。

2017-2021 年为 OLED G6 代线的集中投产年份，公司在 2018 年确认京东方成都 6 代线首条国产蒸发源设备产线后，开启了设备的集中交付期，2018-2022 年实现了设备收入的持续稳定增长，完成了京东方、华星集团、天马集团以及和辉光电等多条产线的订单。根据已公布的面板企业投资计划，在 2024 年以前，各大面板企业的 6 代 AMOLED 产线建设处在快速增长周期。但由于面板企业建设产线具有一定周期性，如在某些年份面板企业投资减少或出现空闲期，将导致公司的蒸发源业务收入出现下滑；同时，若面板企业在 2024 年以后的后续规划产线减少，蒸发源的需求会相应减少，将会对公司设备类订单的连续性有所影响。根据奥来德公告，2022/2023/2024H1 蒸发源设备收入分别同比 -6.3%/-19.0%/-29.5%，6 代蒸发源资本开支周期进入尾声。

图 53：奥来德蒸发源设备收入及增速（单位：百万元）



资料来源：Wind，奥来德公告，天风证券研究所

3.2.4. 高世代线蒸发源有望接力 6 代线，开启新一轮资本开支周期，奥来德布局充分

根据我们对 OLED 行业未来发展趋势分析，为适应 OLED 从小尺寸走向中大尺寸的趋势，面板厂商未来预计将开启新一轮资本开支周期，京东方 2023 年底公告的 630 亿人民币投资 8.6 代线资本开支，维信诺 2024 年 8 月公告 550 亿 8.6 代线资本开支，通过头部两家企业投资高世代线资本开支行为，可以看出 OLED 面板产业发展已经进入第二个投资周期。

奥来德已完成高世代线蒸发源研发项目，市场推广测试进行时。根据奥来德公告，公司高世代蒸发源研发项目紧跟产线建设规划，新型高世代蒸发源研发项目已于 2024 年 8 月结项，目前已完成 8.6 代线性蒸发源样机的制备，正在进行测试及市场推广。

3.3. 奥来德凭借研发融合成为国内 OLED 材料与设备双龙头企业, 未来有望受益于行业发展及国产化趋势

3.3.1. 公司多项业务有望实现突破, 或将成为新的业绩增长点

公司坚持以技术研发为根本, 紧密围绕市场需求, 顺应光电产业的快速发展趋势, 致力于将公司塑造为“国内领先、世界一流”的 OLED 关键有机发光材料和核心配套设备的制造商。公司现阶段发展战略仍将持续聚焦于 OLED 关键材料及配套设备的研发与生产, 以推动技术革新和市场拓展。

在此背景下, 公司进一步加大市场开发力度、加快研发体系构建。在有机发光材料业务领域, 公司双管齐下, 一方面对现有主营产品进行深度研发, 力求实现技术新突破, 重点聚焦于完善 OLED 材料体系和提升材料性能, 以提升在有机发光材料市场的核心竞争力; 另一方面, 公司已开始针对下一代发光材料和关键高分子功能材料进行技术布局和技术储备, 以适应未来发展方向。

同时, 在 OLED 显示设备业务领域, 公司紧密跟踪产业发展动态和市场需求, 将研发新一代产品及新技术作为核心战略, 重点投入于高世代蒸发源、无机蒸发源以及小型蒸镀机的开发。此外, 公司通过推进“钙钛矿结构型太阳能电池蒸镀设备的开发项目”和“低成本有机钙钛矿载流子传输材料和长寿命器件开发项目”, 旨在进一步丰富产品结构, 持续增强公司的综合竞争力。

3.3.1.1. 设备端从蒸发源到蒸镀机研发储备项目丰富

伴随国内外 AMOLED 技术的不断进步, 以及全球市场对 AMOLED 显示材料的需求持续增长, 与之相匹配的蒸镀设备、小尺寸蒸镀机等配套需求也呈现出日益增长的态势。公司除继续提供原有的蒸发源设备外, 仍积极布局 G8.5 代 AMOLED 线性蒸发源以及专为 Micro-OLED 器件设计的小型蒸发源设备等。当前, 韩国的三星、LG 以及我国的京东方、维信诺等企业均在积极筹备 G8.X 代线, 预计将成为 OLED 产业下一阶段发展的重要焦点, 并有望带动高世代线蒸发源设备的需求提升。同时, 随着 VR/AR 等新兴产业的迅猛崛起, Micro-OLED 技术被看作是 VR 领域的重要显示应用模式, 京东方等面板领军企业积极布局投资, 预计将进一步拉动小型蒸发设备的需求增长。

表 14: 奥来德设备端在研项目 (单位: 万元)

项目名称	预计总投资规模	累计投入金额	进展或阶段性成果	拟达到目标	技术水平	具体应用前景
新型高世代 AMOLED 线性蒸发源开发	4,185.00	4,587.72	进行中	用于新一代蒸镀开发平台, 满足 8.6 代蒸发源开发要求。	实现在 10-1000nm 膜厚大面积蒸镀, 蒸镀偏差 $\leq 1.5\%$ 。	通过对制备工艺的优化开发, 降低 OLED 器件制备成本, 实现高世代蒸发源的国产化量产, 满足产业发展需求。
无机 AMOLED 蒸发源的开发	2,930.00	2,888.63	进行中	实现蒸发源低的热膨胀和热变形, 提升蒸发源的可控性、蒸镀均一性和蒸镀稳定性。	可实现在 10-1000nm 膜厚大面积基板上稳定蒸镀 ≥ 200 小时。	适用于新一代的开发平台, 满足无机 AMOLED 蒸镀蒸发源开发。
钙钛矿结构型太阳能电池蒸镀设备的开发	2,900.00	966.73	进行中	与使用客户进行技术会议构建系统 (蒸发源, 蒸镀机) 概念。	要求膜厚均匀度在 5% 以内。	通过使用线性蒸发源提高材料利用率并缩短工艺时间 (tack time), 满足降低钙钛矿太阳能电池的制备成本的目标。

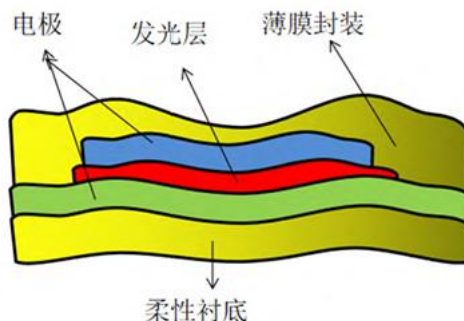
资料来源：公司公告，天风证券研究所

3.3.1.2. 封装材料与 PDL 材料

由于 OLED 器件的固态层非常薄，空气中的水汽和氧气等成分对 OLED 的寿命影响很大，严重影响了 OLED 器件的发光稳定性，甚至直接影响了 OLED 器件的发光寿命。因此，如何避免水汽和氧气对 OLED 器件的影响是柔性 OLED 器件要考虑的重要因素之一。由于玻璃与金属弯曲性能差，与柔性 OLED 不兼容，在制备柔性器件时，由于对柔性 OLED 器件的耐弯折和弯曲特性有较高的需求，因此，要求封装材料需要同时具有较好的阻隔水氧的能力和较好的柔性特性，所以柔性 OLED 器件封装技术的研究是柔性 OLED 发展的重要研究方向。

奥来德在 OLED 封装材料领域取得了显著突破，成功解决了国内封装材料的供应瓶颈，并已稳定向产线供货，此领域有望成为公司材料业务的另一增长点，为公司的持续发展注入新的活力。2023 年，公司封装材料通过新客户审核，并已实现供货，公司生产的封装材料成功打破国外垄断，实现进口替代，产品技术指标达到了国际先进水平。

图 54：薄膜封装示意图

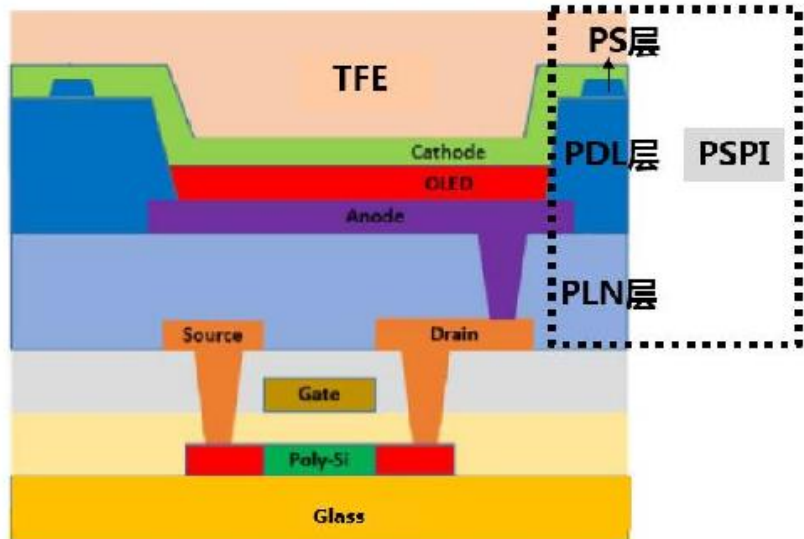


资料来源：《OLED 复合柔性封装层技术及其专利现状》何月娣等，天风证券研究所

PSPI 属于高端聚酰亚胺，是一种在分子链上兼有亚胺环以及光敏基因的有机材料，在 OLED 显示领域、先进封装等尖端制造领域发挥了重要作用，应用前景广泛。根据 QYResearch 调研，2023 年全球 PSPI 市场销售额约为 21 亿元，其预计 2030 年有望达到 120 亿元。

PSPI 材料是 OLED 显示制程的光刻胶，与传统光刻胶相比可以简化光刻工艺，是除发光材料外的核心主材，亦是 AMOLED 面板中唯一同时应用在三层制程的材料，用于分割像素单元的像素定义层、平坦化层和支撑层，确保显示画面的准确性和稳定性。作为超高精尖材料产物，PSPI 技术壁垒较高，主要依赖于进口。在关键技术与核心专利被日本企业垄断的行业背景下，公司提前卡位布局，从提高 PSPI 材料的光敏度、分辨率、机械性能、耐热性以及长期可靠性出发，开发出可稳定应用于产线的 PSPI 材料，实现国产化替代。公司目前配备先进的 PSPI 材料生产产线，确保了产品质量的稳定性，已实现产线供货，并积极推动在头部面板企业的测试工作，进展顺利，有望实现进一步放量。

图 55：PDL 材料在 OLED 显示器件中结构示意图

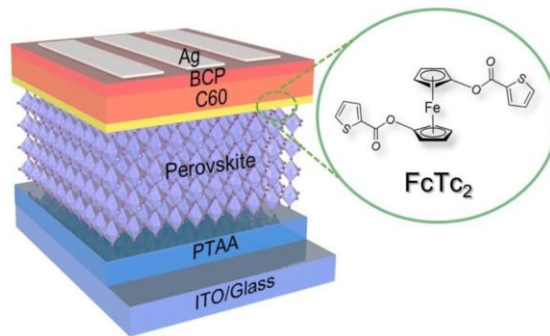


资料来源：奥来德公告，天风证券研究所

3.3.1.3. 钙钛矿光伏电池

钙钛矿光伏电池作为下一代光伏电池发展的重点方向，符合“碳中和”政策背景下的发展方向，发展前景广阔，而采用线性蒸发源的蒸镀机能较好满足钙钛矿光伏电池的量产制备，可以提高钙钛矿光伏电池大面积制备的均匀性、批次稳定性、连续重复生产等能力。奥来德蒸发源设备的子公司上海升翕一直专注于蒸发源及小型蒸镀机的技术研发，先进的研发条件和研发设施以及专业的研发团队为项目的顺利推进提供了有利的保障。

图 56：钙钛矿太阳能电池结构示意图



资料来源：PV Magazine, Imperial College London, 天风证券研究所

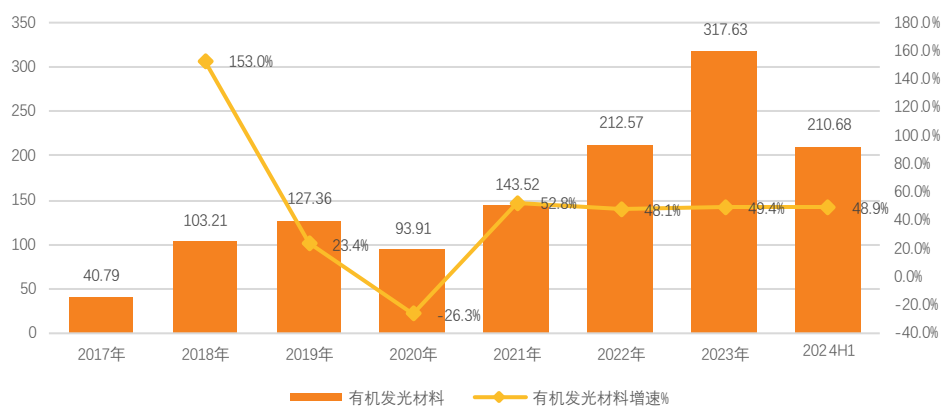
随着全球能源结构转型，作为一种新型、高效的太阳能电池，钙钛矿电池拥有巨大的产业化潜力和广阔的市场空间。因其器件结构、生产工艺等与 OLED 极为类似，公司基于在设备领域深厚的技术底蕴，自主研发钙钛矿蒸镀机，用于光伏企业钙钛矿生产线，经过前期与头部企业的深入交流，公司已完成蒸镀设备相关的多项技术储备，完成研发用机台、中试机台等多种功能机台的设计方案，根据客户需求，开发制造 650*450 钙钛矿功能层蒸镀机，已取得阶段性成果。并将以国产化、市场化、产业化为目标，在推进 650*450 钙钛矿设备的样机制作的基础上，结合市场需求布局 GW 级量产设备的开发。

依托于 OLED 蒸镀设备的技术积累，公司向钙钛矿蒸镀设备和材料领域进军，于 2022 年 11 月公告了建设《钙钛矿结构型太阳能电池蒸镀设备的开发项目》和《低成本有机钙钛矿载流子传输材料和长寿命器件开发项目》，强势进军钙钛矿电池设备和材料领域。

3.3.2. 公司尚有多款终端材料在研和验证，有望充分受益于产业链下游客户快速扩张

奥来德作为早期涉足有机发光材料研发与生产的企业，历经近 19 年的技术沉淀与专利积累，已成功为和辉光电、TCL 华星集团、京东方、天马集团、信利集团等业内知名 OLED 面板制造商供应有机发光材料。材料导入方面，G'、R'、B' 材料完成产线导入，稳定供货。2018 年至 2023 年，公司有机发光材料的年化增速达到 25.2%。2024 年上半年，公司有机发光材料实现收入 2.11 亿元，同比 23H1 增长 48.9%，仍然保持较高增速。

图 57：奥来德有机发光材料收入和增速（单位：百万元）



资料来源：Wind，奥来德公告，天风证券研究所

公司下游的关键合作伙伴具备雄厚实力，主要专注于深耕各尺寸 OLED 显示器件领域，其产品终端应用广泛，覆盖智能手机、平板电脑、车载显示、智能穿戴等多种显示解决方案。截至 2024 年中期，公司已经成功拓展了包括京东方、天马、华星、和辉光电、信利等在内的知名客户群体，彰显了较强的市场拓展能力。

OLED 作为目前新一代显示技术的典范，产业整体发展态势良好。在此背景下，公司将持续更新知识和技术储备、积极开拓新产品种类，进一步提升研发实力与盈利能力，从而实现可持续发展。我们预计公司将全面受益于 OLED 愈发广阔的终端应用前景、产业链下游客户快速扩张、国内企业切入 OLED 高世代线竞争、以及面板技术革新所带来的终端材料迭代和需求提升等诸多积极因素，公司有望乘势而上，推动 OLED 终端材料及蒸镀设备的国产替代步伐，为公司的长远业绩增长奠定坚实基础。

4. 奥来德投资看点总结

我们认为，奥来德作为国内 OLED 材料和设备的双龙头企业之一，将受益于 OLED 产业从小尺寸向中尺寸的发展，并且作为材料和设备双主业的企业，多个材料、设备研发项目未来也有望为公司带来更大的成长空间。我们总结上文，认为奥来德未来在材料、设备端的看点如下：

4.1.1. 材料端，行业 β 成长和自身 α 兼备

材料端我们判断：

- 中大尺寸发展将为 OLED 行业带来不低于 10% 的行业增长；
- 叠层技术的引入有望增加单机材料用量；
- 奥来德有机发光材料在客户端的认证持续，未来有望带来市占率的提升；
- 钙钛矿材料、PFAS-Free PSPI（无氟）、黑色 PDL、封装材料、光刻胶材料的布局或将为公司带来材料领域的成长空间。

4.1.2. 设备端，资本开支周期接力，高世代线投资周期开启

设备端我们判断：

- 6 代线整线建设虽然接近尾声，但叠层的改造未来有望继续拉动设备订单落地；

- 京东方、维信诺超过 1000 亿的资本开支开启，奥来德在蒸发源的领先优势突出，有望成为国产面板厂商高世代线供应商；
- 中尺寸发展趋势明确，国产面板厂商预计将开启新一轮高世代线面板产线投资，将接力 6 代线，为设备提供商提供新一轮成长周期；
- 奥来德前瞻性布局小型蒸镀机、钙钛矿蒸发源设备等，从蒸发源到蒸镀机，从 OLED 到钙钛矿的延伸，有望为公司设备领域带来长久成长空间。

5. 盈利预测、估值

5.1. 业务拆分

我们对奥来德盈利预测有如下核心假设：

- 1、有机发光材料 2024-2026 年收入增速分别为 17.8%/32.4%/18.4%，毛利率分别为 50%/50%/50%；
- 2、6 代线蒸发源 2024-2026 年分别销售 40/10/10 台，毛利率分别为 69%/69%/69%；
- 3、8.6 代线假设 2025-2026 年分别落地 40/40 台，毛利率分别为 60%/60%，单台单价为 6 代线的 2.5 倍；
- 4、薄膜封装材料 2025-2026 年分别产生收入 5000/10000 万元，PSPI 材料 2024-2026 年分别产生收入 3000/4500/9000 万元。

表 15：公司各版块业务拆分（单位：万元）

	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024E	2025E	2026E
一、有机发光材料									
	10,320.7	12,736.2	9,391.0	14,351.8	21,257.2	31,762.8	37,410.0	49,532.4	58,656.8
二、蒸发源设备									
	15,623.6	17,280.0	18,871.0	26,238.3	24,580.4	19,907.6	18,000.0	49,500.0	49,500.0
其中：蒸发源设备（6 代线）	15,548.7	17,058.5	18,871.0	26,238.3	24,580.4	19,907.6	18,000.0	4,500.0	4,500.0
其中：蒸发源设备（8.6 代线）	-	-	-	-	-	-	-	45,000.0	45,000.0
三、薄膜封装材料									
	-	-	-	-	-	-	-	5,000.0	10,000.0
四、PDL（PSPI）材料									
	-	-	-	-	-	-	3,000.0	4,500.0	9,000.0
五、其他									
	299.5	50.3	91.6	4.6	47.4	57.4	36.4	47.1	47.0
七、汇总									
	26,243.8	30,066.5	28,353.6	40,594.6	45,885.0	51,727.9	58,446.5	108,579.5	127,203.8

资料来源：公司公告，天风证券研究所

5.2. 盈利预测

我们预计公司 2024-2026 年营业收入分别为 5.84/10.86/12.72 亿元，归母净利润分别为 1.05/2.77/3.20 亿元。

5.3. 估值和评级

我们选取现实材料 6 家上市公司作为可比公司，以 Wind 一致预期 2025 年 PE 估值 23.79 倍作为奥来德目标估值，结合我们 2025 年盈利预期的 2.77 亿元，按照 2.0815 亿股总股本测算，给予公司目标价 31.61 元/股，给予“买入”评级。

表 16：可比公司 Wind 一致预期 PE 估值（数据截至 2025 年 2 月 11 日收盘价）

股票代码	可比公司	2024E-PE	2025E-PE
688150	莱特光电	42.60	27.45
688550	瑞联新材	25.17	19.06
002643	万润股份	22.82	17.74
688181	八亿时空	45.00	31.24
300398	飞凯材料	28.83	23.48
	平均 PE	32.88	23.79

资料来源：Wind，天风证券研究所

6. 风险提示

6.1. 技术升级迭代及技术研发无法有效满足市场需求的风险

在显示领域技术升级迭代较快，若公司产品技术研发创新无法满足市场需求，或公司持续创新不足、无法跟进行业技术升级迭代，可能会受到有竞争力的替代技术和竞争产品的冲击，导致公司的产品无法适应市场需求，从而使公司的经营业绩、盈利能力及市场地位面临下滑的风险。

6.2. 客户集中风险

公司产品蒸发源设备用于 6 代 AMOLED 面板生产线，每条生产线根据设计产能不同，所需蒸发源数量有所差异。公司自 2018 年开始产生蒸发源业务收入，2020 年至 2022 年，蒸发源业务收入为 6.97 亿元，占公司主营业务收入的比例约为 61%，因蒸发源产品均为各大面板企业投资 6 代 AMOLED 面板生产线使用，报告期内公司蒸发源业务的客户较为集中。

根据已公布的面板企业投资计划，在 2024 年以前，各大面板企业的 6 代 AMOLED 产线建设处在快速增长周期。但由于面板企业建设产线具有一定周期性，如在某些年份面板企业投资减少或出现空闲期，将导致公司的蒸发源业务收入出现下滑；同时，若面板企业在 2024 年以后的后续规划产线减少，蒸发源的需求会相应减少，将会对公司设备类订单的连续性有所影响。此外，因公司客户较为集中，如公司主要客户经营状况不佳或公司无法及时满足客户需求等原因，导致主要客户对公司蒸发源产品的需求量降低，进而对公司的经营业绩产生不利影响。

6.3. 蒸发源产品部分核心原材料依赖进口的风险

因国内相关生产工艺暂时无法满足公司蒸发源产品部分配件的工艺要求，目前公司蒸发源产品所使用的原材料中因瓦合金和加热丝来自进口。其中因瓦合金用于非核心配件生产，有不同国家的不同厂商可供应，而加热丝系核心配件之一且目前能够满足公司产品需求的厂商比较单一，若因不可抗力导致公司无法进口上述原材料或相关厂商停止向公司供货，同时国内仍无其他供应商可提供符合产品需求的原材料，蒸发源产品将面临无法保证目前产品品质或无法顺利完成生产的情形。

6.4. OLED 行业波动及市场竞争加剧的风险

从产线世代发展看，目前 OLED 面板产线以 6 代 AMOLED 产线为主，随着技术的发展，未来将向更高世代的 AMOLED 产线发展，形成 6 代线与 8.5 代线为主流的产线格局，但如 6 代线的面板出货量未达预期或 8.5 代线建设进度未达预期，将影响面板厂商对公司蒸发源设备及材料的需求，进而对公司的经营业绩产生不利影响。随着有机发光材料终端产品的国外部分核心专利陆续到期，对于国内材料厂商而言，降低了专利门槛，业内公司可直接应用到期专利技术以及在此基础上研发布局新的专利成果，将会吸引国内企业的进入；再者随着 OLED 市场需求的增长，也将吸引新的厂商进入，国内企业陆续进入 OLED 行业；此外下游面板厂商也开始向上游有机发光材料进行业务布局。以上因素会导致有机发光材料行业的竞争对手逐步增多，市场竞争将进一步加剧，产品销售价格将会受到影响，可能会影响公司经营业绩。

财务预测摘要

资产负债表(百万元)	2022	2023	2024E	2025E	2026E
货币资金	632.34	477.22	492.99	86.86	351.88
应收票据及应收账款	146.51	211.53	104.13	534.73	237.24
预付账款	15.30	9.27	23.41	38.28	30.42
存货	224.96	238.92	304.69	701.90	479.30
其他	55.26	27.59	35.23	36.41	37.62
流动资产合计	1,074.37	964.52	960.45	1,398.18	1,136.45
长期股权投资	62.86	70.92	132.35	132.35	132.35
固定资产	699.68	696.32	888.47	936.87	957.01
在建工程	81.09	174.65	224.79	164.87	128.92
无形资产	94.83	171.27	188.55	213.04	245.19
其他	135.55	135.44	78.57	75.80	71.69
非流动资产合计	1,074.01	1,248.60	1,512.73	1,522.93	1,535.17
资产总计	2,148.38	2,213.12	2,473.18	2,921.11	2,671.62
短期借款	50.04	66.28	0.00	198.92	0.00
应付票据及应付账款	81.90	119.28	79.54	315.67	153.21
其他	39.47	21.40	382.07	367.41	447.77
流动负债合计	171.40	206.96	461.61	882.00	600.98
长期借款	0.00	0.00	15.00	15.00	15.00
应付债券	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
其他	155.96	159.11	159.11	159.11	159.11
非流动负债合计	155.96	159.11	174.11	174.11	174.11
负债合计	478.50	435.86	635.72	1,056.11	775.09
少数股东权益	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
股本	102.66	148.68	208.15	208.15	208.15
资本公积	1,266.29	1,311.13	1,299.73	1,299.73	1,299.73
留存收益	301.09	320.61	331.07	358.72	390.73
其他	(0.16)	(3.16)	(1.49)	(1.60)	(2.08)
股东权益合计	1,669.88	1,777.26	1,837.46	1,865.00	1,896.52
负债和股东权益总计	2,148.38	2,213.12	2,473.18	2,921.11	2,671.62

现金流量表(百万元)	2022	2023	2024E	2025E	2026E
净利润	112.37	122.27	104.61	276.51	320.06
折旧摊销	34.21	53.78	66.92	74.28	80.95
财务费用	0.32	1.68	(5.74)	0.07	1.61
投资损失	(2.53)	(3.04)	0.00	0.00	0.00
营运资金变动	(136.13)	(165.01)	267.64	(619.61)	448.76
其它	12.14	14.92	0.00	0.00	0.00
经营活动现金流	20.39	24.59	433.43	(268.75)	851.37
资本支出	254.87	222.63	327.26	87.25	97.30
长期投资	62.86	8.06	61.43	0.00	0.00
其他	(384.17)	(403.43)	(715.95)	(174.51)	(194.59)
投资活动现金流	(66.44)	(172.75)	(327.26)	(87.25)	(97.30)
债权融资	59.01	14.69	(45.99)	198.85	(200.52)
股权融资	(91.60)	(31.08)	(44.41)	(248.97)	(288.54)
其他	(34.91)	6.18	0.00	0.00	0.00
筹资活动现金流	(67.49)	(10.21)	(90.40)	(50.12)	(489.06)
汇率变动影响	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
现金净增加额	(113.55)	(158.37)	15.77	(406.12)	265.01

资料来源：公司公告，天风证券研究所

利润表(百万元)	2022	2023	2024E	2025E	2026E
营业收入	458.85	517.28	584.46	1,085.80	1,272.04
营业成本	208.33	225.21	255.01	479.80	563.41
营业税金及附加	2.93	7.01	6.06	10.98	14.44
销售费用	12.97	16.04	16.58	31.72	37.56
管理费用	72.49	94.98	97.29	108.58	127.20
研发费用	89.67	101.77	110.54	130.30	152.64
财务费用	(20.64)	(9.71)	(5.74)	0.07	1.61
资产/信用减值损失	(12.35)	(12.46)	0.00	0.00	0.00
公允价值变动收益	1.66	0.68	0.00	0.00	0.00
投资净收益	2.53	3.04	0.00	0.00	0.00
其他	(15.16)	(32.17)	0.00	0.00	0.00
营业利润	116.43	122.88	104.72	324.36	375.17
营业外收入	0.03	0.02	4.18	1.41	1.87
营业外支出	0.38	0.65	0.37	0.47	0.49
利润总额	116.08	122.25	108.54	325.30	376.55
所得税	3.71	(0.01)	3.92	48.80	56.48
净利润	112.37	122.27	104.61	276.51	320.06
少数股东损益	(0.65)	0.00	0.00	0.00	0.00
归属于母公司净利润	113.02	122.27	104.61	276.51	320.06
每股收益（元）	0.54	0.59	0.50	1.33	1.54

主要财务比率	2022	2023	2024E	2025E	2026E
成长能力					
营业收入	13.03%	12.73%	12.99%	85.78%	17.15%
营业利润	-13.71%	5.54%	-14.78%	209.74%	15.66%
归属于母公司净利润	-16.93%	8.18%	-14.44%	164.32%	15.75%
获利能力					
毛利率	54.60%	56.46%	56.37%	55.81%	55.71%
净利率	24.63%	23.64%	17.90%	25.47%	25.16%
ROE	6.77%	6.88%	5.69%	14.83%	16.88%
ROIC	15.66%	12.19%	7.75%	22.60%	17.26%
偿债能力					
资产负债率	22.27%	19.69%	25.70%	36.15%	29.01%
净负债率	-34.17%	-23.10%	-26.01%	6.81%	-17.76%
流动比率	3.33	3.49	2.08	1.59	1.89
速动比率	2.63	2.62	1.42	0.79	1.09
营运能力					
应收账款周转率	3.75	2.89	3.70	3.40	3.30
存货周转率	2.10	2.23	2.15	2.16	2.15
总资产周转率	0.21	0.24	0.25	0.40	0.45
每股指标（元）					
每股收益	0.54	0.59	0.50	1.33	1.54
每股经营现金流	0.10	0.12	2.08	-1.29	4.09
每股净资产	8.02	8.54	8.83	8.96	9.11
估值比率					
市盈率	47.51	43.92	51.33	19.42	16.78
市净率	3.22	3.02	2.92	2.88	2.83
EV/EBITDA	21.60	27.39	28.65	13.45	10.71
EV/EBIT	25.50	34.91	48.02	16.52	13.01

分析师声明

本报告署名分析师在此声明：我们具有中国证券业协会授予的证券投资咨询执业资格或相当的专业胜任能力，本报告所表述的所有观点均准确地反映了我们对标的证券和发行人的个人看法。我们所得报酬的任何部分不曾与，不与，也将不会与本报告中的具体投资建议或观点有直接或间接联系。

一般声明

除非另有规定，本报告中的所有材料版权均属天风证券股份有限公司（已获中国证监会许可的证券投资咨询业务资格）及其附属机构（以下统称“天风证券”）。未经天风证券事先书面授权，不得以任何方式修改、发送或者复制本报告及其所包含的材料、内容。所有本报告中使用的商标、服务标识及标记均为天风证券的商标、服务标识及标记。

本报告是机密的，仅供我们的客户使用，天风证券不因收件人收到本报告而视其为天风证券的客户。本报告中的信息均来源于我们认为可靠的已公开资料，但天风证券对这些信息的准确性及完整性不作任何保证。本报告中的信息、意见等均仅供客户参考，不构成所述证券买卖的出价或征价邀请或要约。该等信息、意见并未考虑到获取本报告人员的具体投资目的、财务状况以及特定需求，在任何时候均不构成对任何人的个人推荐。客户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，必要时就法律、商业、财务、税收等方面咨询专家的意见。对依据或者使用本报告所造成的一切后果，天风证券及/或其关联人员均不承担任何法律责任。

本报告所载的意见、评估及预测仅为本报告出具日的观点和判断。该等意见、评估及预测无需通知即可随时更改。过往的表现亦不应作为日后表现的预示和担保。在不同时期，天风证券可能会发出与本报告所载意见、评估及预测不一致的研究报告。天风证券的销售人员、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。天风证券没有将此意见及建议向报告所有接收者进行更新的义务。天风证券的资产管理部门、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。

特别声明

在法律许可的情况下，天风证券可能会持有本报告中提及公司所发行的证券并进行交易，也可能为这些公司提供或争取提供投资银行、财务顾问和金融产品等各种金融服务。因此，投资者应当考虑到天风证券及/或其相关人员可能存在影响本报告观点客观性的潜在利益冲突，投资者请勿将本报告视为投资或其他决定的唯一参考依据。

投资评级声明

类别	说明	评级	体系
股票投资评级	自报告日后的 6 个月内，相对同期沪深 300 指数的涨跌幅	买入	预期股价相对收益 20%以上
		增持	预期股价相对收益 10%-20%
		持有	预期股价相对收益 -10%-10%
		卖出	预期股价相对收益 -10%以下
行业投资评级	自报告日后的 6 个月内，相对同期沪深 300 指数的涨跌幅	强于大市	预期行业指数涨幅 5%以上
		中性	预期行业指数涨幅 -5%-5%
		弱于大市	预期行业指数涨幅 -5%以下

天风证券研究

北京	海口	上海	深圳
北京市西城区德胜国际中心 B 座 11 层	海南省海口市美兰区国兴大道 3 号互联网金融大厦	上海市虹口区北外滩国际客运中心 6 号楼 4 层	深圳市福田区益田路 5033 号平安金融中心 71 楼
邮编：100088	A 栋 23 层 2301 房	邮编：200086	邮编：518000
邮箱：research@tfzq.com	邮编：570102	电话：(8621)-65055515	电话：(86755)-23915663
	电话：(0898)-65365390	传真：(8621)-61069806	传真：(86755)-82571995
	邮箱：research@tfzq.com	邮箱：research@tfzq.com	邮箱：research@tfzq.com