

# 消费电子

# 行业快报

## Micro LED 加速产业化，眼镜上屏迎来机遇

### 投资要点

◆ **Micro LED 高亮度特性解决波导技术光效低问题。**光波导具有轻薄、透过率高的优点，容易做成眼镜的形态，被认为是 AR 最具应用前景的光学方案。光波导也存在光效低的弱点，在 0.1%-10% 之间（衍射光波导为 0.1%-0.3% 阵列光波导为 5%-15%），全天候 AR 眼镜要求入眼峰值亮度要达到 3000nit，因此对输入端显示亮度要求高，以 1% 的光效来计算，要达到入眼 3000nit 亮度需要在 30 万 nit 的发光亮度才行。如果以 0.1% 的光效来计算，则应该达到 300 万 nit 亮度。此外，由于要做成眼镜形态，对显示屏的面积和体积要求很高，通常要求体积不超过 1cc（立方厘米），因此对于显示屏的体积和像素密度也提出了很高的要求，通常要求 ppi 要达到 4000 以上。

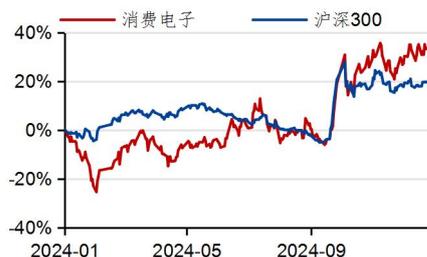
◆ **单色 Micro LED 具备成熟量产能力，全彩化技术各有优劣。**目前，Micro-LED+衍射光波导的光学方案已逐步成为 AR 眼镜的主流选择。其中，单绿色 Micro-LED 显示屏已具备成熟的量产能力，并带来成本下探，市场上已有价格低于 2000 元的 Micro-LED AR 眼镜出现。单色 Micro-LED 是全彩化显示基础，蓝/绿光和红光 LED 在衬底材料上的不同也影响单色 Micro-LED 在键合、衬底剥离等工艺上的差异。目前 Micro-LED 微显示的全彩化方案主要包括合光方案、量子点色转换、三色堆叠以及单片直接外延。（1）合色方案：由 R/G/B 单色 Micro-LED 微显示面板与 1 个合色棱镜组成，通过合色棱镜将红、绿、蓝单色微显示面板进行混光。（2）量子点色转换：使用量子点（QD）材料对单色 Micro-LED 进行色转换工艺主要有喷墨式和光刻式。（3）三色堆叠：Micro-LED 外延上直接进行三色垂直堆叠键合，可最小化每个像素尺寸。（4）单片直接外延：在同一外延衬底上生长 R/G/B 三色外延。具体来看，三色合光是相对基础且成熟的路线，但仍需减小模组体积；量子点色转是当前单片全彩研究最火热方向，亦是实验室阶段最简易工艺路线，难点在于提高光转换效率；三色堆叠和单片外延方案工艺难度高，整体处于实验阶段。

◆ **产/学协同发展，国内厂商加速产业化/科研院校技术持续突破。**（1）产：①思坦科技：2024 年 6 月在厦门市约 2 万平方米量产工厂正式投产，思坦科技搭建起从芯片设计到量产工艺的全链条布局，深圳中试线和厦门量产线的年产能超过 600 万套。②TCL 华星：2024 年 10 月，TCL 华星与三安合资的芯颖显示 Micro-LED 中试线已经建成，预计 2025 年实现小批量试产。③华灿光电：2024 年 11 月 6 日，华灿光电 6 英寸 Micro-LED 量产线在珠海正式投产。该项目是全球首个实现规模化量产的 Micro-LED 生产线，也是全球首条 6 英寸 Micro-LED 生产线，全部达产后将实现年产 Micro-LED 晶圆 2.4 万片组（6 英寸片）、Micro-LED 像素器件 45000kk 颗的生产能力。④利亚德：2024 年 11 月 20 日，利亚德第一期全制程自主研发的新一代高阶 MIP 产线（注：高阶 MIP 采用无衬底、芯片尺寸小于 50 μm 的 Micro-LED 芯片，比原有 MIP 使用的芯片更小），在无锡利晶工厂正式落地投产。⑤辰显光电：2024 年 12 月 19 日，辰显光电在成都投资 30 亿元的 TFT 基 Micro-LED 量产线点亮，包含转移工艺、背板工艺

 投资评级 **同步大市(维持)**

首选股票	评级

### 一年行业表现



资料来源：聚源

升幅%	1M	3M	12M
相对收益	1.3	9.88	8.48
绝对收益	-2.65	3.84	21.27

 分析师 **孙远峰**

 SAC 执业证书编号：S0910522120001  
 sunyuanfeng@huajinsec.cn

 分析师 **王海维**

 SAC 执业证书编号：S0910523020005  
 wanghaiwei@huajinsec.cn

 报告联系人 **宋鹏**

songpeng@huajinsec.cn

### 相关报告

集成电路：CoWoS 或迎量/价/需三振，L 路线有望为主流-华金证券-电子-先进封装-行业快报 2025.1.1

消费电子：Meta 欲添加显示，光波导+Micro LED 或将受益-华金证券-电子-眼镜终端-行业快报 2024.12.24

消费电子：眼镜终端价至千元档，核心零部件国产超 9 成-华金证券-电子-眼镜终端-行业快报 2024.12.22

消费电子：Meta Ray-Ban 再进化，模型/生态为眼镜终端竞争所在-华金证券-电子-AI 眼镜-消费电子 2024.12.19

兆易创新：利基 DRAM 价格下行空间有限，持续受益头部厂商减产/退出-华金证券-电子-兆易创新-公司快报 2024.12.18



及模组工艺全制程自动化智能生产线,并发布 135 英寸 Micro-LED 拼接屏新品,以及 Micro-LED 透明拼接屏和 Micro-LED 光场裸眼 3D 屏。⑥深天马:12 月 30 日,“天马新型显示技术研究院 Micro-LED 产线”成功实现全制程贯通,计划于 2025 年开始小批量生产。(2)学:湖北光谷实验室与华中科技大学合作研发出高性能量子点光刻胶,有望为 Micro-LED 全彩显示技术带来突破;湖南大学团队联合诺视科技、晶能光电等研发出一种超高亮度 Micro-LED 微显示芯片,并在均匀性极高的硅衬底 GaN 外延片上开发了单像素亮度高达 1000 万尼特的绿色 Micro-LED 显示屏。

◆ **投资建议:** 智能可穿戴设备的需求增长,以及生成式人工智能大模型的崛起,正在将 AI 音频眼镜推向更广的市场。在短期内 AR 眼镜用户画像较为模糊背景下,智能音频眼镜以替代耳机功能为切入口,以眼镜(矫正视力/装饰)为载体,搭配 AI 提高体验与卖点,有望开辟音频新赛道。建议关注进入各产品供应链或有相关技术储备厂商。如,光学:水晶光电、歌尔股份、欧菲光、韦尔股份;ODM/OEM:歌尔股份、亿道信息、天健股份、龙旗科技、佳禾智能等;存储:兆易创新、佰维存储;摄像头:韦尔股份、舜宇光学科技等;SoC:恒玄科技、瑞芯微、中科蓝讯、炬芯科技、星辰科技、富瀚微、紫光展锐(未上市)等;结构件:杰美特、长盈精密;屏幕:京东方-A、华灿光电、JBD(未上市);电池:豪鹏科技、ATL(未上市)、德赛电池、欣旺达;终端厂:Rokid(未上市)、雷鸟创新(未上市)、Xreal(未上市)、影目科技(未上市)、闪极科技(未上市)。

◆ **风险提示:** 技术演进轨道与产业生态尚未定型风险;对前瞻重点技术产业化进程敏感性不强风险;内容生态建设不及预期风险;下游需求不及预期风险。

消费电子: Android XR 发布,有望吸引多终端厂进入-华金证券-电子-XR-行业快报  
2024.12.16

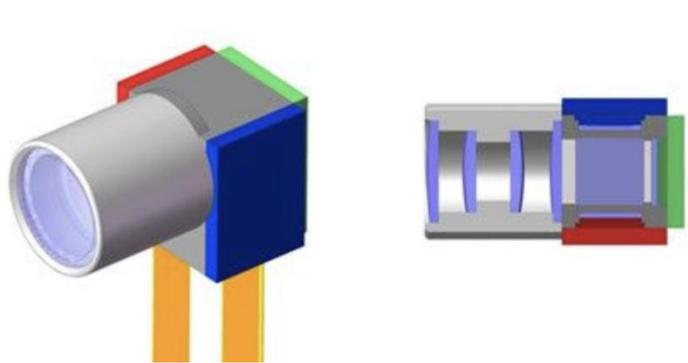
先锋精科:刻蚀/薄膜沉积零部件专家,将持续受益设备国产化-华金证券-电子-先锋精科-公司快报  
2024.12.12

图 1: JBD 蜂鸟 I 彩色光引擎与眼镜对比 (X-cube 合色)



资料来源: JBD、华金证券研究所

图 2: X-cube 合色原理



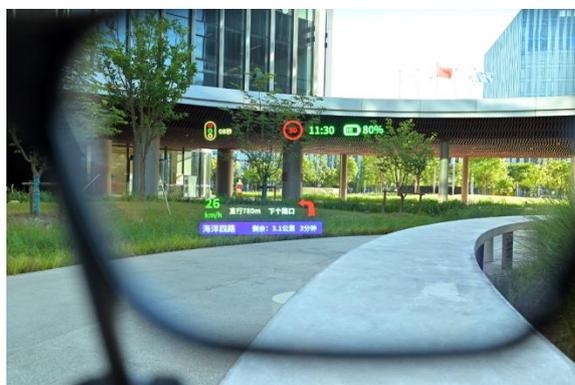
资料来源: LEDinside、华金证券研究所

图 3: 全新“蜂鸟 I”彩色光学模组



资料来源: JBD、华金证券研究所

图 4: 全新“蜂鸟 I”彩色光学模组显示效果户外实拍



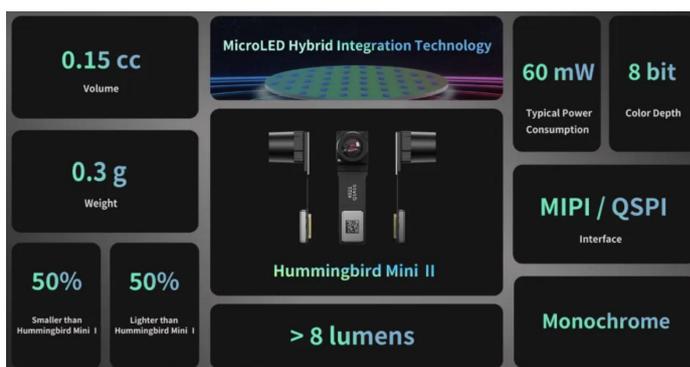
资料来源: JBD、华金证券研究所

图 5: 蜂鸟 Mini II 单色光引擎与日常近视眼镜对比



资料来源: JBD、华金证券研究所

图 6: 蜂鸟 Mini II 单色光引擎参数信息



资料来源: JBD、华金证券研究所

## 投资评级说明

公司投资评级：

买入 — 未来 6-12 个月内相对同期相关证券市场代表性指数涨幅大于 15%；

增持 — 未来 6-12 个月内相对同期相关证券市场代表性指数涨幅在 5%至 15%之间；

中性 — 未来 6-12 个月内相对同期相关证券市场代表性指数涨幅在 -5%至 5%之间；

减持 — 未来 6-12 个月内相对同期相关证券市场代表性指数跌幅在 5%至 15%之间；

卖出 — 未来 6-12 个月内相对同期相关证券市场代表性指数跌幅大于 15%。

行业投资评级：

领先大市 — 未来 6-12 个月内相对同期相关证券市场代表性指数领先 10%以上；

同步大市 — 未来 6-12 个月内相对同期相关证券市场代表性指数涨跌幅介于 -10%至 10%；

落后大市 — 未来 6-12 个月内相对同期相关证券市场代表性指数落后 10%以上。

基准指数说明：A 股市场以沪深 300 指数为基准；新三板市场以三板成指（针对协议转让标的）或三板做市指数（针对做市转让标的）为基准；香港市场以恒生指数为基准，美股市场以标普 500 指数为基准。

## 分析师声明

孙远峰、王海维声明，本人具有中国证券业协会授予的证券投资咨询执业资格，勤勉尽责、诚实守信。本人对本报告的内容和观点负责，保证信息来源合法合规、研究方法专业审慎、研究观点独立公正、分析结论具有合理依据，特此声明。

### 本公司具备证券投资咨询业务资格的说明

华金证券股份有限公司（以下简称“本公司”）经中国证券监督管理委员会核准，取得证券投资咨询业务许可。本公司及其投资咨询人员可以为证券投资人或客户提供证券投资分析、预测或者建议等直接或间接的有偿咨询服务。发布证券研究报告，是证券投资咨询业务的一种基本形式，本公司可以对证券及证券相关产品的价值、市场走势或者相关影响因素进行分析，形成证券估值、投资评级等投资分析意见，制作证券研究报告，并向本公司的客户发布。

### 免责声明：

本报告仅供华金证券股份有限公司（以下简称“本公司”）的客户使用。本公司不会因为任何机构或个人接收到本报告而视其为本公司的当然客户。

本报告基于已公开的资料或信息撰写，但本公司不保证该等信息及资料的完整性、准确性。本报告所载的信息、资料、建议及推测仅反映本公司于本报告发布当日的判断，本报告中的证券或投资标的价格、价值及投资带来的收入可能会波动。在不同时期，本公司可能撰写并发布与本报告所载资料、建议及推测不一致的报告。本公司不保证本报告所含信息及资料保持在最新状态，本公司将随时补充、更新和修订有关信息及资料，但不保证及时公开发布。同时，本公司有权对本报告所含信息在不发出通知的情形下做出修改，投资者应当自行关注相应的更新或修改。任何有关本报告的摘要或节选都不代表本报告正式完整的观点，一切须以本公司向客户发布的本报告完整版本为准。

在法律许可的情况下，本公司及所属关联机构可能会持有报告中提到的公司所发行的证券或期权并进行证券或期权交易，也可能为这些公司提供或者争取提供投资银行、财务顾问或者金融产品等相关服务，提请客户充分注意。客户不应将本报告为作出其投资决策的惟一参考因素，亦不应认为本报告可以取代客户自身的投资判断与决策。在任何情况下，本报告中的信息或所表述的意见均不构成对任何人的投资建议，无论是否已经明示或暗示，本报告不能作为道义的、责任的和法律的依据或者凭证。在任何情况下，本公司亦不对任何人因使用本报告中的任何内容所引致的任何损失负任何责任。

本报告版权仅为本公司所有，未经事先书面许可，任何机构和个人不得以任何形式翻版、复制、发表、转发、篡改或引用本报告的任何部分。如征得本公司同意进行引用、刊发的，需在允许的范围内使用，并注明出处为“华金证券股份有限公司研究所”，且不得对本报告进行任何有悖原意的引用、删节和修改。

华金证券股份有限公司对本声明条款具有惟一修改权和最终解释权。

### 风险提示：

报告中的内容和意见仅供参考，并不构成对所述证券买卖的出价或询价。投资者对其投资行为负完全责任，我公司及其雇员对使用本报告及其内容所引发的任何直接或间接损失概不负责。

华金证券股份有限公司

办公地址：

上海市浦东新区杨高南路 759 号陆家嘴世纪金融广场 30 层

北京市朝阳区建国路 108 号横琴人寿大厦 17 层

深圳市福田区益田路 6001 号太平金融大厦 10 楼 05 单元

电话：021-20655588

网址：[www.huajinsec.cn](http://www.huajinsec.cn)