

从跟跑到领跑，光学技术革新者

2025 年 5 月 15 日

- **以核心技术为轴，稳步穿越市场周期：**水晶光电自 2002 年成立以来，经历了从初创企业到行业龙头的跨越式发展。目前，公司已构建光学元器件、薄膜光学面板、半导体光学、汽车电子/AR+、反光材料五大业务板块。近年来，水晶光电的营业收入和净利润呈现稳健增长趋势。2024 年，受益于微棱镜产品放量及消费电子行业复苏，公司业绩大幅提升，全年营收 62.78 亿元（+23.67%），净利润 10.30 亿元（+71.57%）。2025 年 Q1，公司业绩延续增长态势，营收同比增长 10.2%至 14.82 亿元，归母净利润同比增长 23.67%至 2.21 亿元。展望未来，凭借技术驱动和多方位布局，公司有望在 AI 与光学交汇的新时代持续引领行业。
- **消费电子—AI 催生换机潮，公司产品矩阵丰富：**AI 的出现或将带来颠覆性的性能革命，从而催动手机新一轮的换机周期加速到来，带来新一轮的摄像头需求。同时，AIoT 的快速发展也将显著推动摄像头技术的革新与需求升级。**1) 光学元器件 & 半导体光学：**滤光片和微棱镜是摄像头的关键组件，随着消费者对摄像头需求的提升，多重反射棱镜和涂覆式滤光片将加速渗透。对摄像头的高需求也带动了 Metalens、3D 视觉等产品的商业化。**2) 薄膜光学：**智能手机、平板电脑、液晶电视等产品对高性能光学薄膜（如增亮膜、偏光片、防反射膜）的需求激增。**3) 公司优势：**公司在微棱镜领域处于技术领先地位，是全球首家九重反射棱镜模组量产供应队伍。滤光片市占率领先，涂覆滤光片有望切入大客户供应链。半导体光学领域布局完善，在研项目进展顺利。薄膜光学中，非手机业务板块持续增长。
- **智能眼镜—规模化拐点将至，公司卡位优势明显：****1) 行业分析：**从 AI+AR 眼镜的发展趋势来看，短期内拍照 AI 眼镜将继续主导市场，而 AR 眼镜和 AI 的融合则是人类感知系统的外延革命，也是必然趋势。光学显示环节在 AR 眼镜中成本占比比较高，光波导方案将逐步成为主流方案。其中，反射光波导方案成像效果优秀、无漏光问题、光损较低，但是量产难度大。**2) 公司优势：**目前，公司已经打通反射光波导的核心工艺，建设了初步的 NPI 产线。公司前瞻性布局新型赛道，技术储备有望和市场需求形成共振，待量产能力突破和生态协同效应释放，公司有望在 AR 领域实现长期领跑。
- **汽车电子—AR-HUD 占比提升，公司装机量领先：****1) 行业分析：**全球汽车市场增长模式从“量增”转向“结构性调整”，新能源与智能化成为核心驱动力。HUD 技术正加速向主流配置转变，并经历从简单信息显示向复杂交互系统的转型。这一演进过程呈现出明确的技术路线和市场方向，AR-HUD 预计将成为主流方案。**2) 公司优势：**水晶光电的 HUD 产品覆盖了多种技术路线，同时具备从光学设计、结构开发、硬件制造到软件算法的全栈自研能力。2025 年 1 月，公司实现 13250 台装机量，在 HUD 市场中排名第 8，市占率为 4.8%；在 AR-HUD 市场中排名第三，市占率 19.3%。随着 HUD 技术渗透率快速提升，公司通过成本优化和技术迭代有望持续扩大市场份额。
- **投资建议：**我们预计公司 2025-2027 年归母净利润分别为 11.67/14.35/17.19 亿元，分别同比+13.35%/22.91%/19.78%，EPS 分别为 0.84/1.03/1.24，当前股价对应 2025-2027 年 PE 为 24.54x/19.97x/16.67x。首次覆盖，给予“推荐”评级。
- **风险提示：**AR 眼镜推广和渗透不及预期的风险；新品验证、量产节奏不及预期的风险；消费电子复苏不及预期的风险；大客户依赖的风险；国际贸易的风险。

水晶光电（股票代码：002273.SZ）**推荐** 首次评级**分析师****高峰**

☎：010-8092-7671

✉：gaofeng_yj@chinastock.com.cn

分析师登记编码：S0130522040001

研究助理 钟宇佳

✉：zhongyujia_yj@chinastock.com.cn

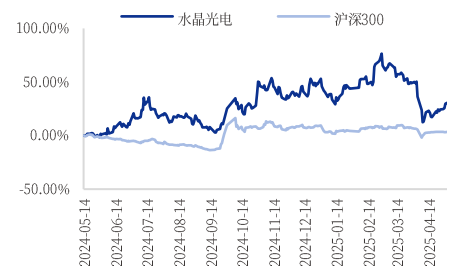
市场数据

2025-5-14

股票代码	002273
A 股收盘价(元)	20.49
上证指数	3403.95
总股本(万股)	139,063
实际流通 A 股(万股)	135,791
流通 A 股市值(亿元)	278.24

相对沪深 300 表现图

2025-5-14



资料来源：中国银河证券研究院

相关研究

主要财务指标预测

	2024A	2025E	2026E	2027E
营业收入(亿元)	62.78	70.03	83.74	98.42
收入增长率%	23.67	11.56	19.58	17.52
归母净利润 (亿元)	10.30	11.67	14.35	17.19
利润增速%	71.57	13.35	22.91	19.78
摊薄 EPS(元)	0.74	0.84	1.03	1.24
PE	27.82	24.54	19.97	16.67

资料来源：公司公告，中国银河证券研究院

投资概要：

驱动因素、关键假设及主要预测：

光学成像元器件：大客户长焦技术下放，微棱镜单品出货量有望提升；涂布滤光片有望进入大客户产业链，带来新增量。假设 2025-2027 年收入同比+15%/25%/22%。

薄膜光学面板：手机板块业务趋于稳定，非手机板块业务有所增长；整体来看，该业务板块将保持相对和缓的增速。假设 2025-2027 年收入同比+6%/10%/8%。

半导体光学：窄带滤光片持续渗透，3D 视觉不断发展，AR 眼镜技术不断成熟共同推动该板块业务高速发展。假设 2025-2027 年收入同比+20%/50%/50%。

汽车电子：AR-HUD 技术是行业发展的重要方向，装机率持续提升；公司新增十余个重点项目定点，有望逐步落地。假设 2025-2027 年收入同比+7%/30%/25%。

反光材料：为海外大客户配套供应的反光布以及微珠型反光膜业务量稳定增长。假设 2025-2027 年收入同比+20%/18%/15%。

成本：公司产品结构持续优化，涂布式滤光片、微棱镜等高附加值产品占比将逐步提升；越南工厂规模效应逐步显现；高附加值的半导体光学、AR 眼镜等相关产品陆续量产。预计 2025-2027 年公司整体毛利率分别为 31.32%/31.89%/32.47%；预计 2025-2027 年归母净利润分别为 11.67/14.35/17.19 亿元，分别同比+13.35%/22.91%/19.78%。

我们与市场不同的观点：

市场普遍认为公司成长的主要驱动力是在光学成像元器件业务。我们认为，半导体光学业务也是公司打开成长天花板、建立技术壁垒的关键。

估值与投资建议：

我们预计公司 2025-2027 年归母净利润分别为 11.67/14.35/17.19 亿元，分别同比+13.35%/22.91%/19.78%，EPS 分别为 0.84/1.03/1.24，当前股价对应 2025-2027 年 PE 为 24.54x/19.97x/16.67x 首次覆盖，给予“推荐”评级。

股价表现的催化剂：

消费电子摄像头的迭代与更新、光波导和半导体光学相关新品的量产和出货、AR 眼镜新品的发布和渗透。

主要风险因素：

AR 眼镜推广和渗透不及预期的风险；新品验证、量产节奏不及预期的风险；消费电子复苏不及预期的风险；大客户依赖的风险；国际贸易的风险；

目录

Catalog

一、以核心技术为轴，稳步穿越市场周期	5
(一) 公司简介：以核心技术为轴，构建三大业务曲线	5
(二) 财务分析：业绩稳健增长，研发费用支撑长期技术布局	6
二、消费电子：AI 催生换机潮，公司产品矩阵丰富	9
(一) 光学元器件&半导体光学：摄像头关键组件，公司技术优势明显	10
(二) 薄膜光学：技术革新推动行业升级，公司业务规模持续壮大	18
三、智能眼镜：规模化拐点将至，公司卡位优势明显	20
(一) 行业分析：AI 眼镜“iPhone 时刻”逼近，AI+AR 融合为必然趋势	20
(二) 公司优势：深耕 AR 眼镜领域，抢占技术制高点	25
四、汽车电子：AR-HUD 占比提升，公司装机量领先	27
(一) 智能座舱：HUD 装配率提升，AR-HUD 为行业发展方向	27
(二) 公司优势：技术全栈化，AR-HUD 装机量名列前茅	29
五、盈利预测与投资建议	31
(一) 盈利预测	31
(二) 相对估值	32
(三) 绝对估值	32
(四) 投资建议	33
六、风险提示	34

一、以核心技术为轴，稳步穿越市场周期

（一）公司简介：以核心技术为轴，构建三大业务曲线

水晶光电自 2002 年成立以来，经历了从初创企业到行业龙头的跨越式发展。其发展历程可划分为以下几个阶段：

1) 初创与基础技术积累期：公司成立后，以安防监控用光学低通滤波器（OLPF）起家；2003 年成为柯达合格供应商，奠定技术基础；2005 年成为索尼国内独家供应商、红外截止滤光片供入国际主流手机终端。

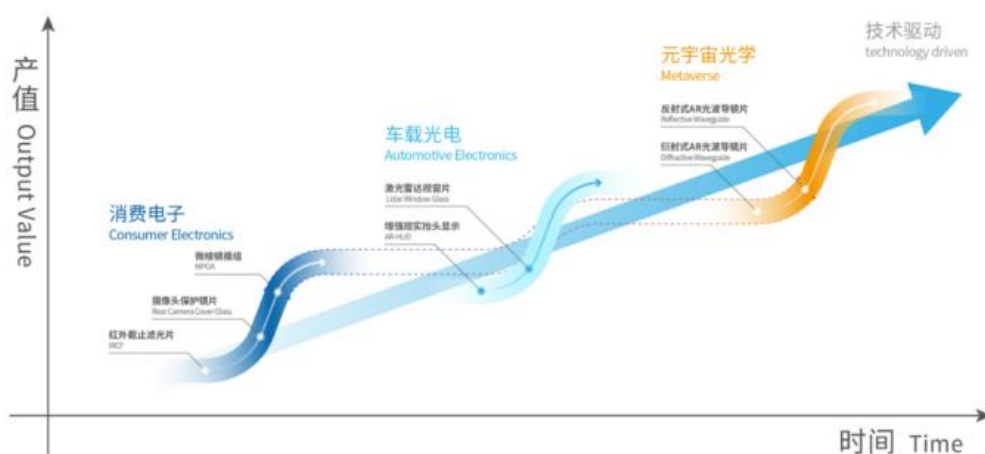
2) 消费电子扩张期：2006 年公司手机收入超过相机板块收入，2008 年公司在深交所上市，抓住智能手机摄像头普及浪潮开始规模化发展并陆续进入多家手机厂商供应链，2012 年进入北美大客户供应链。

3) 技术深化与业务拓展期：2011 年公司和 Lumus 战略合作布局反射光波导路线，逐步横向拓展业务领域，2015 年推出组合式抬头显示器（C-HUD），进军汽车电子市场。

4) 战略升级与新兴领域突破期：2016 年公司投资 Lumus，2019 年与 Digilens 战略合作衍射光波导路线，进一步深化对元宇宙光学的布局。同时，汽车电子加速发展，AR-HUD（增强现实抬头显示）获高端汽车品牌认证，车载激光雷达视窗片进入量产阶段。

回顾水晶光电 20 余年的发展之路，公司从单一光学元件向模组化、系统化解决方案升级，覆盖消费电子、车载、AR/VR 全场景，并通过全球化并购等方式快速切入新兴市场。**展望未来，凭借技术驱动和多方位布局，公司有望在 AI 与光学交汇的新时代持续引领行业。**

图1：水晶光电发展历程



资料来源：公司官网，中国银河证券研究院

公司通过生产基地建设、技术合作、客户拓展等多维度策略，加速全球化布局，以应对市场变化并提升国际竞争力。目前，公司在国内外共有六大生产基地，主要分布在台州（滨海、集聚区、临海）、江西鹰潭、广东东莞和越南。2024 年，公司越南产品线成功取得多家大客户的合格供应商认证，为公司深化国际化布局、实现大规模全球化交付奠定基础，进一步提升了全球产业竞争力。公司在日本、台湾、韩国、新加坡、美国、德国等地也均设立办事处，在深化和北美客户合作的同时扩大韩国市场触角，整合全球光学技术资源。

图2：水晶光电发展历程

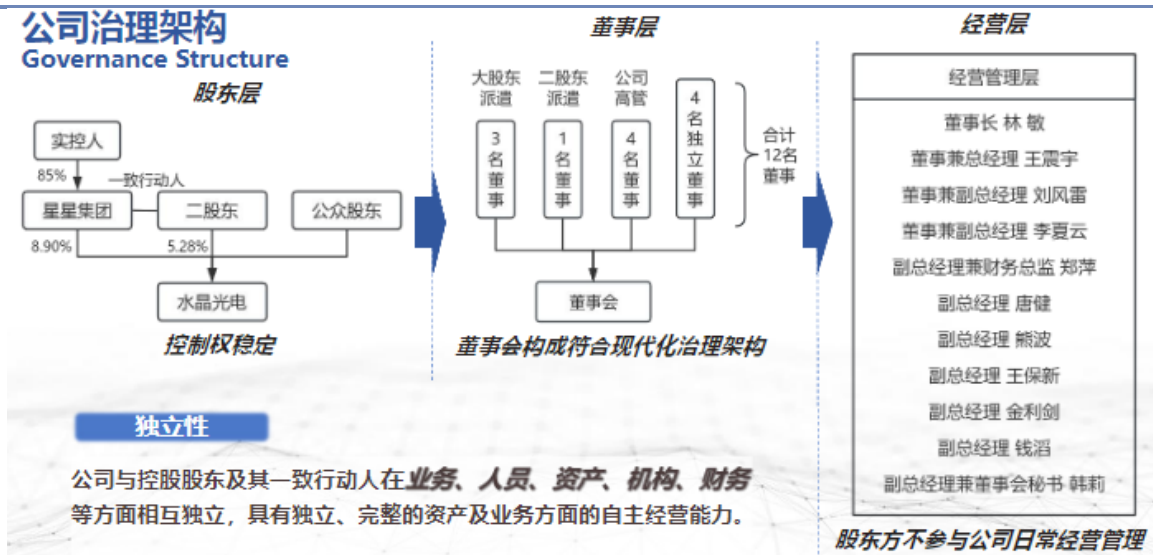


资料来源：公司官网，中国银河证券研究院

公司与控股股东及其一致行动人在业务、人员、资产、机构、财务等方面相互独立，日常经营由核心管理层主导，形成“所有权与经营权分离”的治理模式。董事会共 12 名成员，包括 4 名独立董事、4 名高管董事及 4 名股东代表董事（星星集团 3 名、杭州深改哲新 1 名），确保决策平衡。

林敏先生 2006 至 2014 年任公司董事长兼总经理，现任公司董事长，主导公司的战略制定；王震宇先生 2018 年 12 月至今任公司董事兼总经理，负责公司的全面经营；刘风雷先生 2017 年 4 月起担任本公司中央研究院院长，现任公司董事兼副总经理，负责公司研发以及车载、元宇宙业务的发展。李夏云女士 2006 年起担任公司副总经理、运营总监，现任本公司副总经理负责公司的市场和大客户重大项目的落地。

图3：水晶治理架构



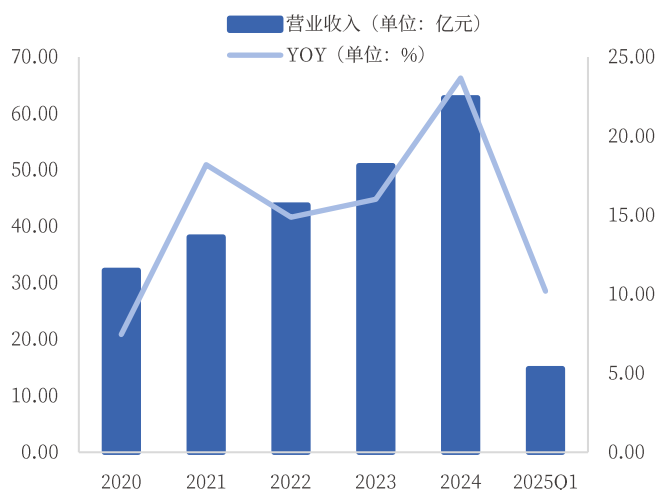
资料来源：水晶光电《2024 年 7 月 12 日投资者关系活动记录表附件之演示文稿》，中国银河证券研究院

（二）财务分析：业绩稳健增长，研发费用支撑长期技术布局

2020 年至 2025 年第一季度，水晶光电的营业收入和净利润呈现稳健增长趋势。2020-2023 年，

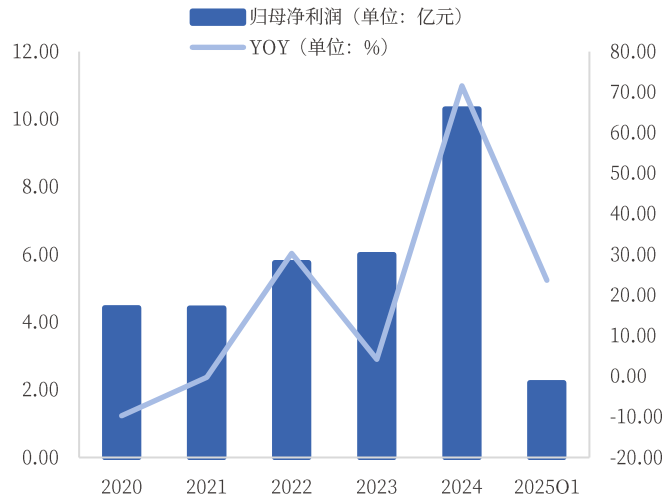
公司营收从 32.23 亿元增至 50.76 亿元，净利润从 4.43 亿元增至 6 亿元。2024 年，受益于微棱镜产品放量及消费电子行业复苏，公司业绩大幅提升，全年营收 62.78 亿元（+23.67%），净利润 10.30 亿元（+71.57%）。2025 年 Q1，公司业绩延续增长态势，营收同比增长 10.2%至 14.82 亿元，归母净利润同比增长 23.67%至 2.21 亿元。随着大客户长焦镜头的下放和公司新产品的陆续起量，公司业绩有望保持增长态势。

图4：水晶光电 2020-2025Q1 营业收入



资料来源：Wind，中国银河证券研究院

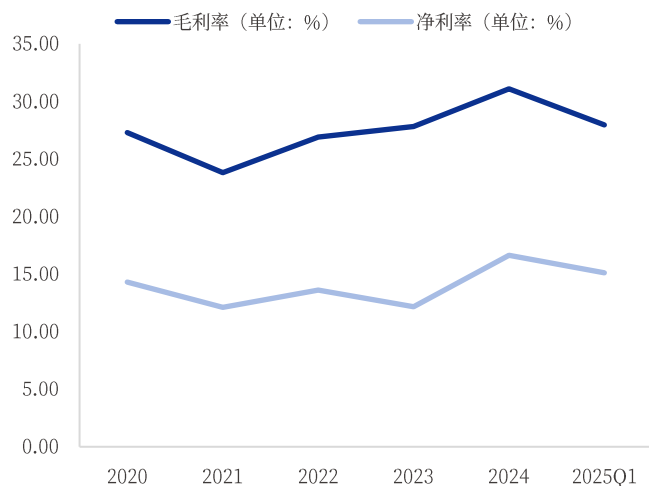
图5：水晶光电 2020-2025Q1 归母净利润



资料来源：Wind，中国银河证券研究院

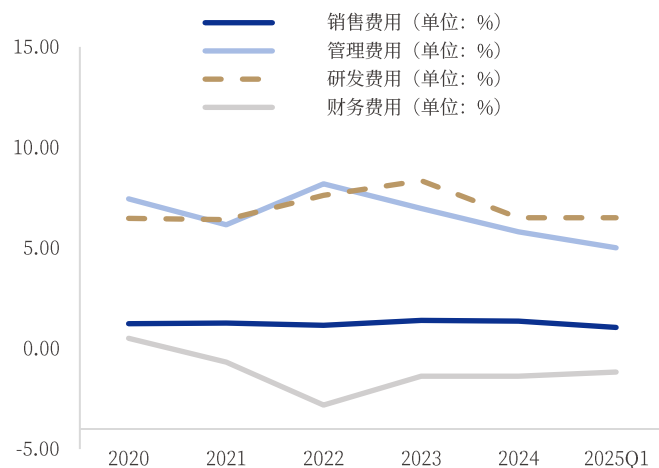
2020-2025 年 Q1，水晶光电的毛利率从 27.3%（2020 年）提升至 31.09%（2024 年），2025 年 Q1 小幅回落至 27.95%，但仍高于历史均值，主要受益于微棱镜等高毛利产品放量。净利率从 14.3%（2020 年）增至 16.63%（2024 年），2025 年 Q1 为 15.11%，公司的盈利能力持续优化。期间费用率方面，销售费用率和管理费用率整体呈下降趋势，公司降本增效成果显著；研发费用率保持高位（2023 年达 8.35%），支撑长期技术布局。整体来看，公司通过产品结构优化和费用管控，实现了盈利能力的稳步提升。后续，随着公司产品结构的持续改善和高附加值新品的放量，盈利能力有望进一步提升。

图6：水晶光电 2020-2025Q1 毛利率和净利率



资料来源：Wind，中国银河证券研究院

图7：水晶光电 2020-2025Q1 期间费用率

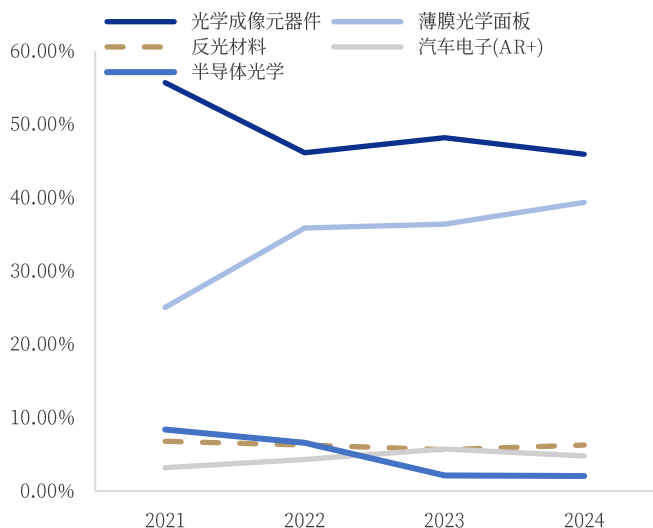


资料来源：Wind，中国银河证券研究院

公司已构建光学元器件、薄膜光学面板、半导体光学、汽车电子/AR+、反光材料五大业务板块。

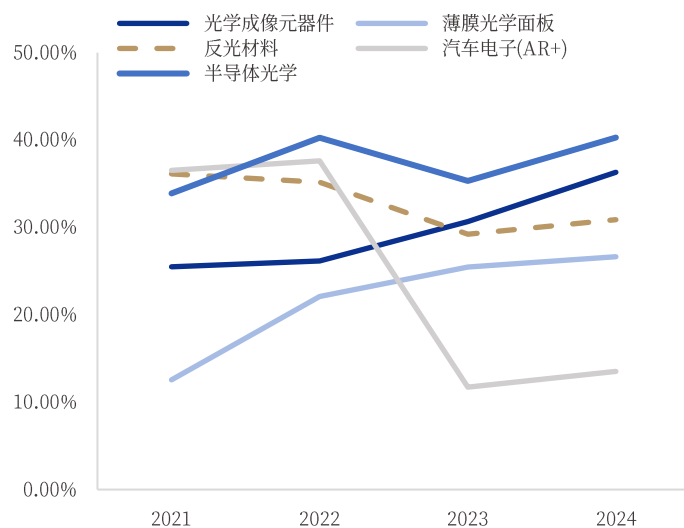
目前，光学成像元器件业务是公司业绩成长的核心支柱，薄膜光学面板业务为公司成长贡献稳定现金流，合计营收占比在 80% 以上。2024 年，半导体光学业务扭转了下滑趋势，同比增长 19.50%。同时，半导体光学由于技术壁垒高，毛利率领先。展望后续，随着 AI 驱动的下游需求增加和消费者对摄像头的要求提升，半导体光学业务有望持续增长。

图8：水晶光电各板块业务的营收占比



资料来源：Wind，中国银河证券研究院

图9：水晶光电各板块业务的毛利率

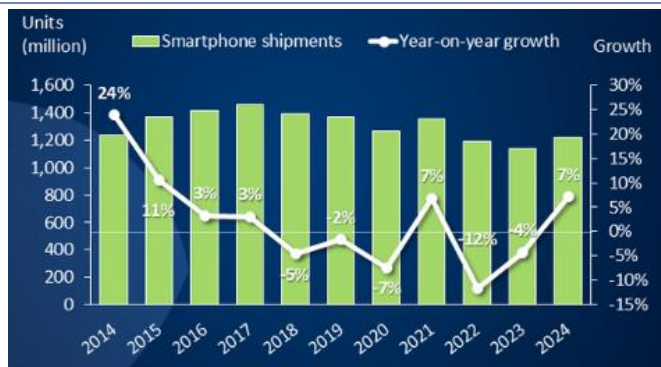


资料来源：Wind，中国银河证券研究院

二、消费电子：AI 催生换机潮，公司产品矩阵丰富

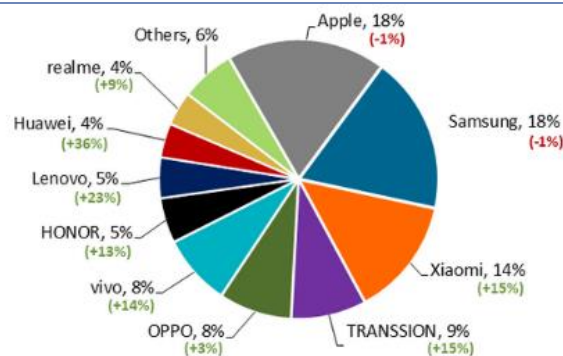
2017 年开始，手机市场逐渐从“增量市场”转变为“存量市场”，并在 2023 年达到销量低谷。2024 年，在全球经济温和复苏和新兴市场增长的双轮驱动下，反弹 7%至 12.2 亿部。从各品牌的出货量来看，苹果出货量虽然同比下降 1%，但是仍旧以 18%的市场占比和三星并列第一，连续两年夺得榜首位置。

图10：2014-2024 的全球手机销量



资料来源：Canalys，中国银河证券研究院

图11：2024 年各品牌手机市占率（销量同比变化）



资料来源：Canalys，中国银河证券研究院

手机市场的换机周期也受设备耐用性和可靠性提升、产品性能提升速度放缓、宏观经济环境较差等因素影响逐步放缓。我们认为，AI 的出现或将带来颠覆性的性能革命，从而催动新一轮的换机周期加速到来，主要有以下两个原因：

1) 以 AI 技术驱动的手机功能变革是新一轮手机迭代的核心推动力。AI 手机通过集成和应用人工智能技术，可以提供更加智能化、个性化的用户体验，并在摄影、性能优化、安全、健康管理等方面展现出显著的优势。随着 AI 技术的不断发展，这些差异可能会进一步扩大，人们的生产力和创造力将进一步释放。

2) 手机厂商积极入局是手机快速革新的催化剂。今年以来，有 10 余款 AI 手机面市，年初发布的三星 Galaxy S24 为用户带来通话实时翻译、即圈即搜、转录助手和笔记助手、浏览助手以及生成式编辑等创新 AI 应用；荣耀 Magic6 带来包括任意门交互、智慧成片功能以及灵动胶囊等多种基于意图识别的全新人机交互体验；华为 Pura 70 也内置盘古大模型，具备 AI 隔空操作和智感支付等功能。

图12：AI 手机的用户价值



资料来源：IDC，中国银河证券研究院

IDC 预测 2025 年开始，全球智能手机销量将重回增长轨道，2024-2029 年的 CAGR 为 1.6%。2025 年，全球智能手机出货量将达到 12.6 亿部，同比微增 2.3%。其中，安卓市场受益于中国政府

的补贴计划将同比增长 2.5%，ios 系统受益于新型市场的快速增长将同比增长 1.8%。

图13：全球手机销量和均价预测

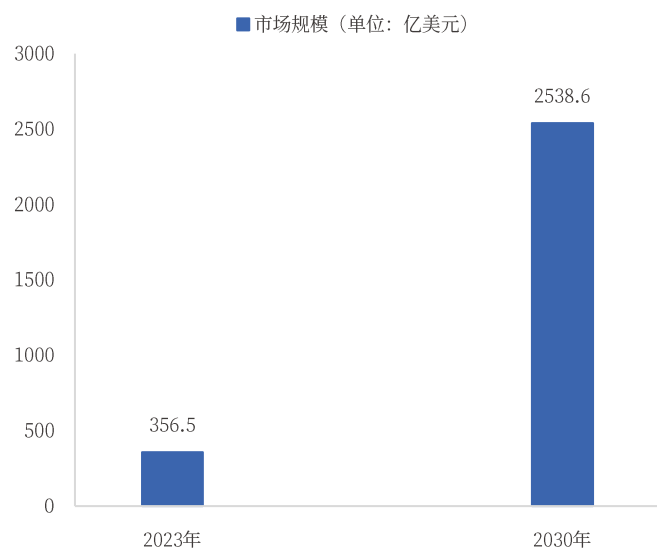


资料来源：IDC，中国银河证券研究院

除手机外，AIoT 的快速发展也显著推动了摄像头技术的革新与需求升级。2022 年，物联网人工智能市场规模为 279.2 亿美元，预计 2023-2030 年间将以 32.4% 的复合增速从 356.5 亿美元增长至 2538.6 亿美元。摄像头作为多模态感知的核心，可捕捉可见光、红外、热成像等数据，为 AIoT 提供丰富的场景信息（如家庭安防、工业质检），然后通过视频流实时识别人体动作、物体状态（如跌倒检测、生产线异常监测），驱动智能决策。因此，在 AIoT 中摄像头不仅是视觉数据的核心采集设备，更是实现 AIoT “感知-分析-决策” 闭环的关键环节。

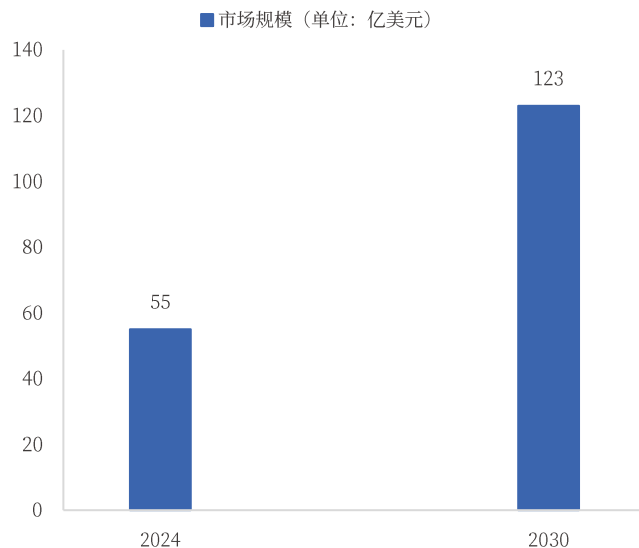
在 AIoT 高速发展，消费电子温和复苏的共同影响下，预计智能摄像头的市场规模将在 2030 年达到 123 亿美元，2024-2030 年的 CAGR 为 12.2%。

图14：物联网人工智能市场规模



资料来源：Fortune Business Insights，中国银河证券研究院

图15：智能摄像头的市场规模



资料来源：Canalys，中国银河证券研究院

（一）光学元器件&半导体光学：摄像头关键组件，公司技术优势明显

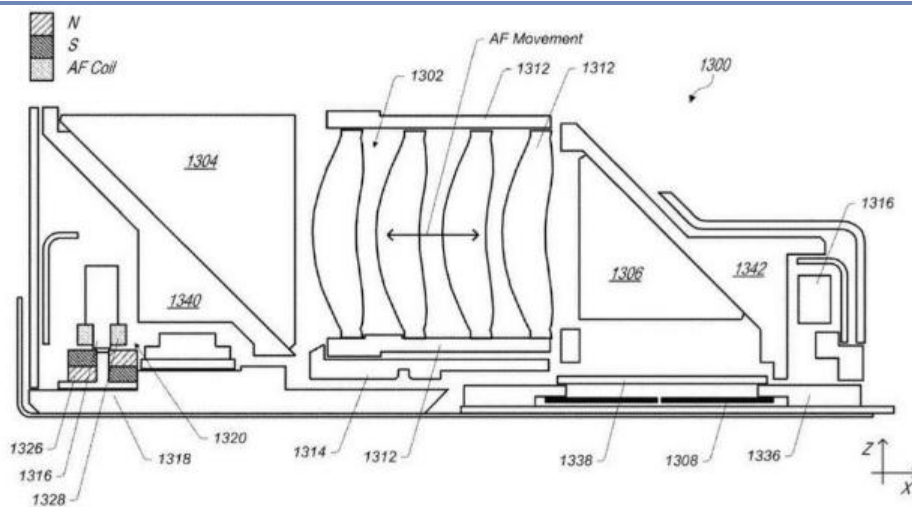
1.1 滤光片&微棱镜：摄像头关键组件，量价齐升

红外截止滤光片和微棱镜是摄像头中不可或缺的关键组件，其技术迭代和市场发展直接影响影像技术的进步。

微棱镜是潜望式摄像头模组的关键光学元件，用于改变光线的传播方向。微棱镜利用光的折射和反射，通过光路折叠，使摄像头在不增加厚度的前提下实现高倍变焦功能，解决了长焦光学系统与消费电子产品空间结构的矛盾。

苹果在棱镜的设计上采用多重反射设计，相比传统的单次反射或两次反射设计，其光学路径更为复杂。这种设计需要精确计算和控制每个反射面的角度和位置，以确保光线能够准确地地在各个反射面之间传递，最终到达传感器。为了实现更紧凑的模组尺寸，苹果将棱镜的楔角设计的更小。这种小楔角设计使得棱镜的形状更加扁平，进一步增加了加工和组装的难度。

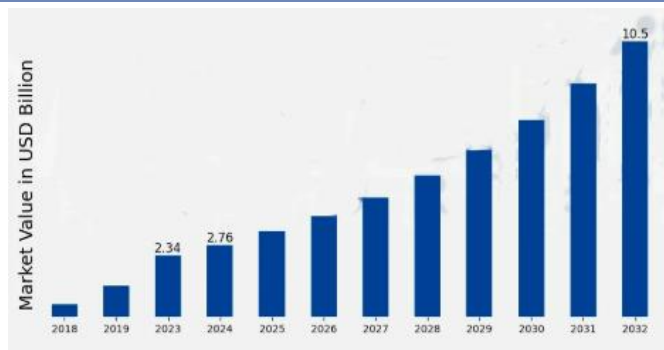
图16：2021 年月苹果公布的潜望式镜头相关专利



资料来源：MAC 猫，中国银河证券研究院

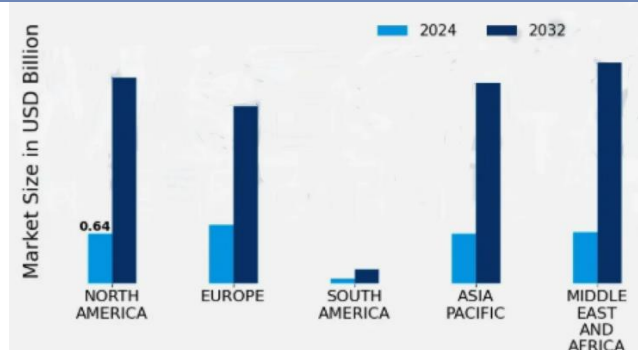
消费者对手机摄像功能的要求越来越高，尤其是对高倍变焦和远摄能力的需求。2019 年，华为 P30 系列首次采用潜望式镜头，开启了这一技术在高端机型中的普及。苹果在 2024 年发布的 iPhone 15 Pro 系列中首次引入潜望式镜头，进一步推动了潜望式镜头在高端机型中的渗透。后续，随着潜望式镜头的制造技术逐渐成熟，良率提升，模组成本逐年降低，有望逐步向中低端机型渗透。配备潜望式镜头的智能手机市场规模预计将从 2024 年的 27.6 亿美元增长至 2032 年的 105 亿美元，微棱镜的市场规模也将随之高速成长。

图17：配备潜望式镜头手机的市场规模



资料来源：WISE GUY REPOTRS, 中国银河证券研究院

图18：配备潜望式镜头手机的市场规模（按地区分）



资料来源：WISE GUY REPOTRS, 中国银河证券研究院

红外截止滤光片利用光的干涉和吸收原理，主要用于选择性透过或阻挡特定波长的光线，以提

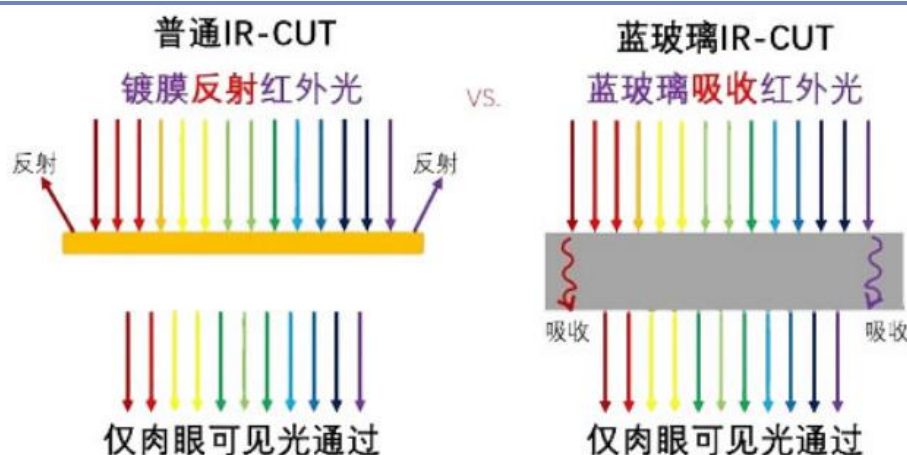
升成像质量。按照作用原理，红外截止滤光片可以分为吸收型截止滤光片、反射式截止滤光片、吸收与反射组合型截止滤光片。

1) 反射式红外截止滤光片: 通过在光学玻璃表面镀制多层膜, 利用膜层的干涉效应反射红外光, 同时让可见光透过。成本较低, 但是存在光晕问题、成像质量不稳定, 适用于对成本敏感、对成像质量要求不高的场景。

2) 吸收型截止滤光片: 通常采用蓝玻璃作为基材, 玻璃中的铜离子或其他吸收物质能够吸收红外光, 从而实现红外截止。不存在反射光晕问题, 成像质量更稳定, 但成本较高, 更适合高像素摄像头、高端安防监控等对成像质量要求较高的场景。

3) 吸收与反射组合型截止滤光片: 也称涂覆式红外截止滤光片。其通过在光学基材(如白玻璃或蓝玻璃)表面涂覆一层或多层有机或无机材料, 以实现红外光的截止。这种工艺结合了涂覆技术和镀膜技术, 属于复合型工艺。在性能上优于单一的吸收式或反射式滤光片, 可以改善花瓣鬼影等问题, 用于对成像质量要求比较高的场景。

图19: 吸收式截止滤光片和反射式截止滤光片的原理图



资料来源: 纳宏光电, 中国银河证券研究院

滤光片的镀膜工艺也是决定滤光片性能的关键因素之一, 高质量的镀膜工艺可以实现高透过率、深截止、低杂散光等优异性能, 同时提升生产效率和良率。常见的镀膜方法包括旋涂法、浸涂法、喷涂法和丝网印刷法等。相比于适合大面积基底的丝网印刷法, 旋涂法更适用于制备高精度、均匀的薄膜涂层。

红外截止滤光片主要应用在消费电子领域, 市场规模和消费电子市场温和复苏、东南亚等新兴市场快速发展息息相关。随着多摄像头系统的普及以及消费者对摄像质量要求的提升, 红外截止滤光片的需求显著增加, 旋涂式滤光片占比也有望继续提升。2023 年全球红外截止滤光片市场规模约为 44.3 亿元, 预计 2030 年将达到 60.9 亿元。

图20: 红外截止滤光片市场规模 (单位: 亿元)



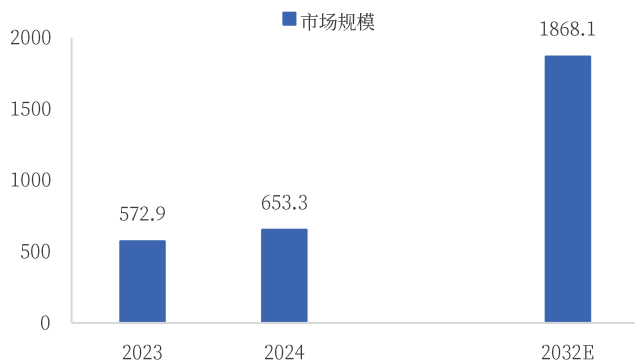
资料来源: 恒州诚思, 中国银河证券研究院

1.2 3D 视觉: 3D 视觉持续渗透, 市场规模和应用场景的双重扩张

3D 视觉从平面到立体的交互革新(如手势控制、体感游戏), 满足了用户对沉浸式体验的需求, 目前已成为高端智能手机的标配(如华为 Mate 系列、iPhone 系列), 还可以应用于 AR/VR、智能家居、医疗、工业自动化、汽车辅助驾驶等领域。2023 年, 全球 3D 视觉传感器市场规模为 572.9 亿美元, 随着 3D 视觉与人工智能、机器学习等技术的进一步融合, 以及技术成熟、规模效应显现, 预计 2024-2032 年间将从 653.3 亿美元增长至 1868.1 亿美元。

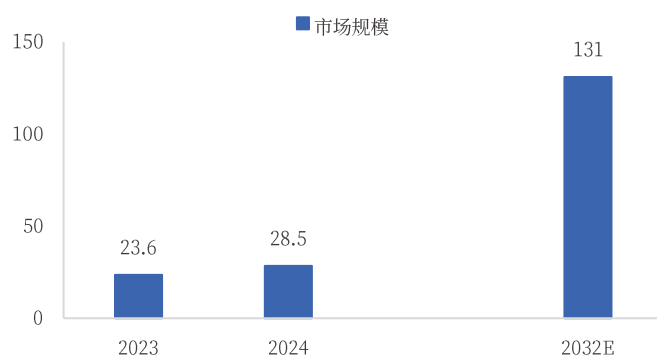
其核心技术主要包括双目立体视觉技术、结构光三维成像技术和飞行时间 (ToF) 技术。其中 ToF 技术具有响应速度快、远距探测精度高等特点, 尤其适用于手机后置摄像头和 VR/AR 设备。因此, 近年来 ToF 技术的应用占比逐渐提高。2023 年, 全球 ToF 3D 传感器市场规模为 23.6 亿美元, 预计 2024-2032 年间将从 28.5 亿美元增长至 131 亿美元。

图21: 3D 传感器市场规模 (单位: 亿美元)



资料来源: WISE GUY REPORTS, 中国银河证券研究院

图22: ToF 传感器市场规模 (单位: 亿美元)



资料来源: WISE GUY REPORTS, 中国银河证券研究院

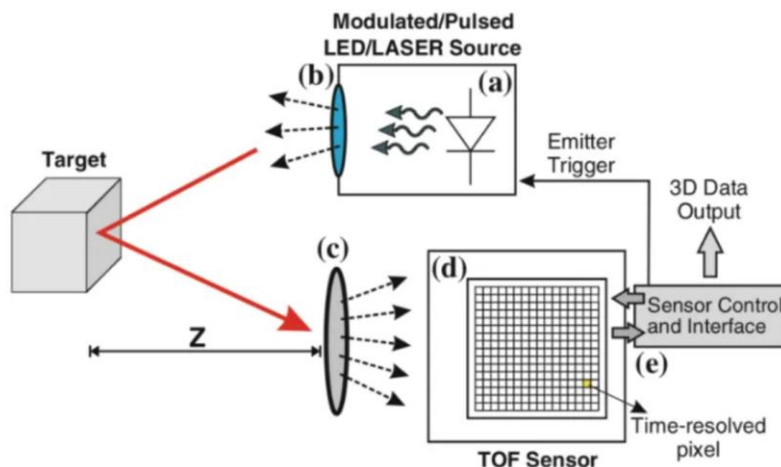
表1: 3D 视觉核心技术对比

	飞行时间法	结构光法	双目立体视觉法
测距方式	主动式	主动式	被动式
工作原理	反射时差或相位差	激光散斑编码等	双目匹配、三角测量
主动光源	均匀面激光光源	30000个激光散斑，具体根据设计而定	无
识别距离	较远，光源功率大时，可达几十米	短，受光斑图案影响	一般只能测量较近距离，依赖两摄像头的距离
分辨率	偏低	高	中
测量精度	最高达毫米级	近距离达0.01-1mm	精度与成像距离成正比，近距离可达毫米级
帧率	高	低	低
功耗	中，与测量距离成正相关	中	低
响应时间	快	慢	中
暗光识别能力	强	强	差
室外性能	一般，与光源功率相关	一般	较好
体积	小	中	中
软件复杂度	中	高	高
硬件成本	中	高	低

资料来源：溪林投资、赛迪集成电路研究所，中国银河证券研究院

ToF 镜头组成的核心硬件包括，1) 发射端：发光单元（VCSEL）、准直镜头、Diffuser；2) 接收端：窄带滤光片和光学镜头、红外 CIS。Diffuser 的作用是将 VCSEL（垂直腔面发射激光器）发出的点光源或线光源扩散成均匀的面光源，从而提高光线的利用率和测量精度。窄带滤光片是 ToF 技术中的关键元件之一，用于过滤掉环境光，仅允许特定波长（如 940 nm 或 850 nm）的光通过，从而提高信号的纯净度和测量精度。

图23: TOF 技术法原理图

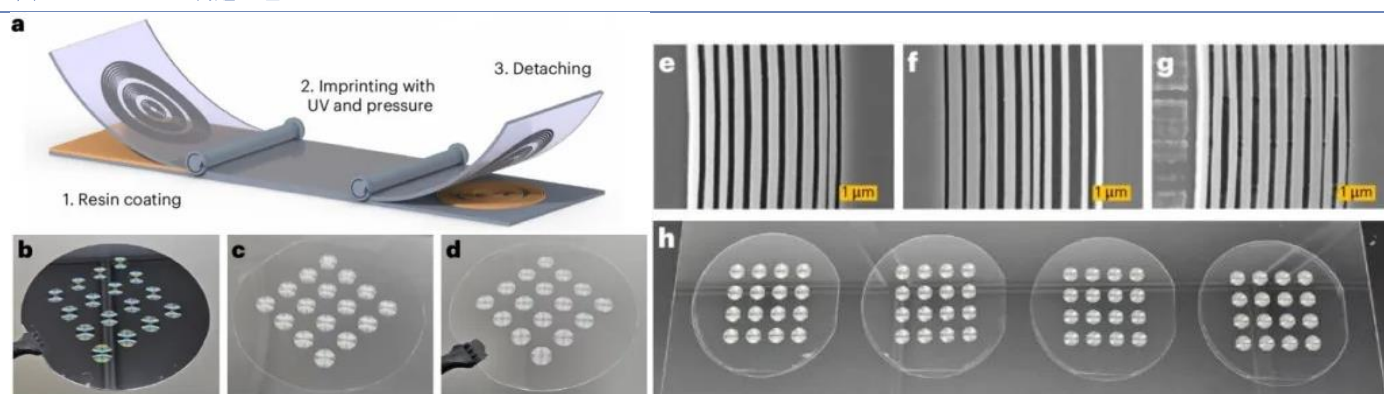


资料来源：溪林投资，中国银河证券研究院

2022 年 6 月，Metalenz 和意法半导体（ST）合作提供新一代 FlightSense™ 飞行时间（ToF）测距传感器 VL53L8，该传感器在发射和接收窗口中都采用了超构透镜。超构透镜（Metalens）是一种基于半导体光学和纳米光学的新颖平面光学元件，通过亚波长尺度（微米或纳米级别）的人工结构单元（如纳米柱、微孔等）对光的相位、振幅和偏振态进行精确调控，从而实现传统曲面透镜的光学功能（如聚焦、成像等）。其核心优势在于超薄、轻量、平面化，且能够突破传统光学材料

的物理限制，被认为是光学领域的一项颠覆性技术。

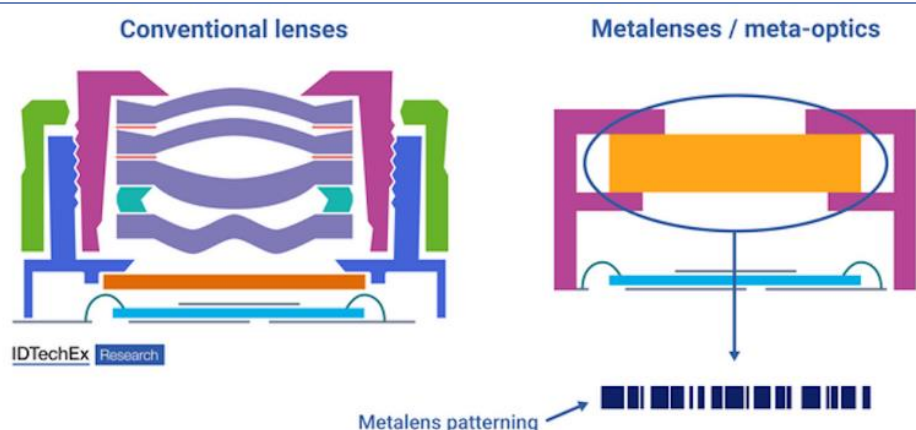
图24: Metalens 制造工艺



资料来源: VR 陀螺, 中国银河证券研究院

除 ToF 外, Metalens 还可以应用于智能手机、AR/VR 设备、自动驾驶、机器视觉等领域。在智能手机等领域, Metalens 不仅成像质量好、可以通过取代多层传统透镜大幅降低厚度, 外形也是其重要优势之一。它可以替代传统塑料镜头, 解决镜头凸出问题, 同时, 平面的摄像头设计也可以减轻镜头外壳的重量和所需尺寸。凭借优异的性能, 超透镜技术有望逐步从实验室走向商业化, 在智能手机等多个领域发光发热。

图25: 传统摄像头和超透镜的结构对比

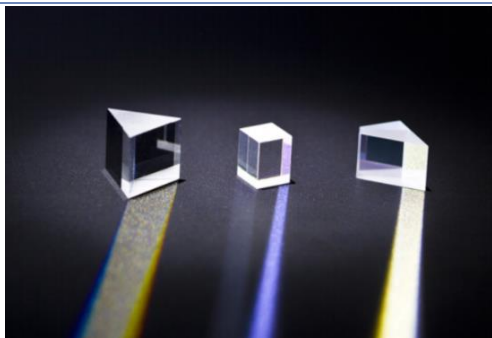


资料来源: 电子技术设计, 中国银河证券研究院

1.3 公司分析：技术优势明显，业务协同效应显著

微棱镜的生产需要高精密的研磨、抛光、镀膜等工艺，技术难度较大，公司在微棱镜领域处于技术领先地位。2023 年，微型光学棱镜模块项目作为水晶光电的一号工程，于 6 月成功实现量产，也成为全球首家四重反射棱镜模组量产供应队伍，并于 2024 年顺利进入大规模量产。凭借卓越的技术实力，公司开启与北美大客户合作新高度，成功实现从单一元器件制造商向复杂光学模块及解决方案提供。以强悍的技术实力为基石，公司有望充分受益于潜望式镜头渗透率的提升。

图26：水晶光电组合式棱镜



资料来源：水晶光电官网，中国银河证券研究院

表2：水晶光电组合式棱镜技术参数

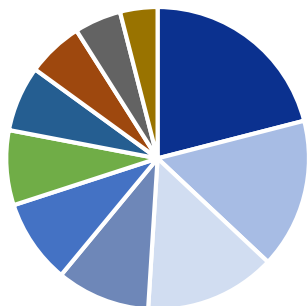
规格	主要技术参数
玻璃尺寸公差	±20um
玻璃角度公差	±2'
光谱	可定制
表面	≤0.05λ
外观	20/10

资料来源：水晶光电官网，中国银河证券研究院

从滤光片的竞争格局来看，2023 年公司以 21% 的市占率拔得头筹，比第二名高出 5pct，是当之无愧的龙头企业。在产品的迭代方面，公司也是行业领军者。2023 年，公司吸收反射复合型滤光片推广成效显著，已顺利导入国内市场全部主流终端，国内市占率大幅提升；2024 年上半年，公司吸收反射复合型滤光片产品实现销售额同比大幅增长，同时，涂覆滤光片产品成功导入新技术，持续扩大市场份额。展望未来，涂覆滤光片作为具有性价比的光学升级方向之一，安卓客户会逐步由旗舰机向非旗舰机、主摄向非主摄渗透，公司将受益于涂覆滤光片渗透率的提升。北美大客户的全系手机摄像头已经标配涂覆滤光片，2025 年公司有望切入北美大客户涂覆滤光片供应链，为业绩贡献新增量。

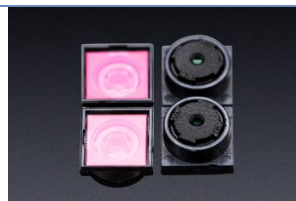
图27：2023 全球手机滤光片竞争格局

■ 水晶光电 ■ 东田微 ■ 五方光电 ■ 联超光电 ■ 奥托伦
■ 旭晶光电 ■ 信阳舜宇 ■ 京滨光电 ■ 星浪光学 ■ 佳禾光电



资料来源：潮电智库，中国银河证券研究院

图28：公司部分滤光片产品



红外截止滤光片及组立件

色差校正、更好的还原图像的真实色彩



超低反射吸光膜

镜头垫片镀膜吸光膜，可以抑制光学镜头中杂散光漫射或反射至成像面提升镜头成像效果。



涂布滤光片

色差校正，改善图像的光斑和色差，提升拍照效果。

资料来源：水晶光电官网，中国银河证券研究院

在半导体光学领域，公司产品包括窄带滤光片、DOE、Diffuser 等，和公司其他业务线协同效应明显。其中，窄带滤光片和光学元器件业务息息相关，DOE 产品的市场化可以达成半技术和薄膜光学技术的完美融合，Diffuser 可拓展至汽车领域。公司从原有业务延伸，不断挖掘商业技术，为自身构建了新的技术优势。

公司窄带产品抓住国内安卓系大客户的量产机会，2023 年实现 100% 市场份额的供应格局，2024 年实现销售业绩翻番，市占率大幅上升。早在 2023 年，公司就有了 Metalens 相关产品和布局，将充分受益于 Metalens 的商业化和持续渗透。

表3：水晶光电半导体光学产品

主要产品种类	产品介绍及用途
接近光传感器滤光片 ／3D 窄带滤光片	在玻璃表面镀制某波段带通光谱，实现特定波段光谱通过，其它波段截止要求。产品应用于手机接近光传感器、投影仪自动对焦、多种方案的 3D 摄像头发射及接收端模组、TWS 耳机。
ITO 图形化元器件	在特定的光学（或半导体）产品基片上镀制透明 ITO 薄膜，并利用半导体技术刻蚀成客户要求的图形线路和电阻值，达到高透光率及导电功能。
DOE/Diffuser	衍射光学元件（DOE）是基于光的衍射原理，采用半导体设备及工艺技术，在基片表面制作不同的微纳形貌，使其达到将一束光交成光斑点阵的光器件；Diffuser 是入射界面为特定设计的自由曲面，光射出后产生光强在特定 FOV 内均匀调制的匀光器件。
屏下指纹镀膜	在屏下指纹芯片上通过镀膜增加光学性能，其中屏下摄像头采用特殊的 IR 滤光片技术。用于智能手机屏下摄像头，点亮并识别指纹达到解锁功能。
微透镜阵列	在玻璃基板上通过光学设计，光刻加工出指定颜色的薄膜（图案和颜色），叠加光源和透镜可以遭出对应的图形，可以用黑白实现单色投影，也可以用彩色膜层实现彩色投影。

资料来源：公司公告，中国银河证券研究院

2024 年，公司有 1 款研发项目已量产，3 款研发项目进入已量产并持续迭代开发阶段，1 款研发项目完成产品技术开发并小批量送样，2 款项目处于开发中。从研发项目的具体内容来看，小批量送样的“高端手机摄像头模组结构器件项目”有望助力大客户在手机影像技术上又一次飞跃，是公司业绩增长的驱动力之一，也是公司技术实力的证明。正在开发中的“AR 眼镜光机模组光学元器件项目”抬升公司业绩增长的天花板，是公司的另一成长曲线。

表4：水晶光电半导体光学产品

主要研发项目名称	项目目的	项目进展	拟达到的目标	预计对公司未来发展的影响
组合式微型棱镜项目	通过本项目的研发，为客户提供高精度、高性价比的棱镜产品技术解决方案	已量产，迭代开发中	实现公司在光学棱镜类产品及市场上新的突破，加快光学元器件业务与产品升级，优化传统业务的产品结构，加速光学元器件业务的增长	在成像领域形成多品类、综合式的方案提供商，为客户提供一站式服务
精密微纳光学元件项目	通过本项目的研发，为客户提供高性价比的微纳技术解决方案	部分产品已量产，持续进行定制化和新产品开发	实现微纳产品市场化，实现公司在半导体光学类产品市场上的重大突破	成为公司半导体光学板块重要产品，并助力公司 AR/VR 领域重要的技术卡位及布局
AR/VR 光学模组项目	通过本项目的研发，深入研究虚拟成像显示技术，帮助公司培育形成丰富的 AR/VR 光学解决方案能力	开发中	建立各类光波导元件及显示模组量产线，为 AR/VR 光学产业发展提供量产支持	成为全球 AR/VR 光学模块的核心方案解决商，推动公司 AR/VR 光学产业战略落地
AR-HUD 项目	通过本项目的研发，结合公司丰富的光学模组设计经验，实现 AR-HUD 多技术方向路线，为客户提供更多 AR-HUD 方案选择	已量产，持续进行定制化开发	开展 AR-HUD 先进技术路线的研发和 Demo 机制作，并向主机厂推广量产	AR-HUD 产品已经成功量产进入市场，保持多技术路线研发和并行，丰富 HUD 产品系列，可以满足不同客户需求，不断提升我司 AR-HUD 在汽车市场的占有率
单体棱镜项目	本项目以独特的组合集成化加工工艺为特定的大批量加工方式制造微小尺寸的棱镜	已量产	提升产品精度，整线良品率大幅提升，同时也大幅提升了生产效率	加强公司在棱镜产品光学冷加工的技术优势，提升在手机摄像系统、AR 眼镜、医疗设备、AI 等领域的市场销售

高端手机摄像头模组结构器件项目	通过本项目的研发,丰富公司的技术应用,开拓新的元器件市场领域	完成产品技术开发,小批送样中	为模组结构件提供优越可靠性能及量产能力	助力大客户在手机影像技术上又一次飞跃,拓宽水晶泛光学技术应用,进一步提升大客户业务价值链
AR 眼镜光机模组光学元器件项目	通过本项目的研发,为客户提供光机模组光学元器件量产解决方案,协同 AR 领域光机发展	开发中	为 AR 配套光机模组光学元器件技术及量产能力	在非手机领域延伸,配套 AR 领域大客户,提前布局储备相关技术,补强 AR 时代的元器件战略生态圈

资料来源:公司公告,中国银河证券研究院

2025 年 3 月,公司收购广东埃科思进一步加深在 3D 视觉领域的布局。埃科思定位提供 3D 深度视觉识别解决方案,主营业务为 3D 生物识别方案及深度传感模块、2D 成像模块的研发、生产与销售。埃科思具备 3D 视觉产品的整体设计能力以及 3D 视觉产品的量产能力,是 3D 视觉行业中少有时覆盖车载电子与消费电子的公司,可以和水晶光电业务进行良好的协同效应。随着 3D 视觉的持续渗透和智能手机国产替代机会到来,公司半导体光学业务有望节节高。

(二) 薄膜光学：技术革新推动行业升级，公司业务规模持续壮大

2.1 行业分析：技术革新推动行业升级，消费电子为主要应用领域之一

薄膜光学是指在基材表面沉积或制备纳米至微米级厚度的多层薄膜结构,通过精确控制光的透射、反射、偏振、干涉等特性,实现特定的光学功能。其本质是通过薄膜的物理结构(如材料、厚度、层数)调控光的行为,广泛应用于消费电子、显示技术、通信、汽车、航空航天等领域。

消费电子是薄膜光学的主要应用领域之一,其核心需求为轻薄化、高透光率、耐用性。以摄像头盖板为例,该产品属于光学保护膜(蓝宝石玻璃/超硬镀膜)+增透膜(AR 膜)复合层,可以防止镜头划伤、防尘防污,同时减少光线反射,提升成像清晰度。

表5: 光学膜的分类

分类	主要光学膜类型	主要功能	细分应用范围
LCD 背光模组	增亮膜	用于提升液晶显示整体亮度与均匀度,达到增亮的效果,又称聚光片	背光模组关键零部件
	扩散膜	用于为液晶显示器提供一个均匀的面光源	背光模组关键零部件
	反射膜	用于增加光学表面的反射率,可分为金属反射膜、全电质反射膜、金属电介质反射膜	背光模组、汽车隔热膜、车牌反光膜、高速公路反光膜等
	遮光膜	用于背光源上,起固定、遮光作用	背光源
LCD 液晶面板	滤光片	其中彩色滤光片用于通过选色通带及显示器的最大输出功率对单色显示器进行反差增强	激光系统、液晶显示器
	偏光片	用于提高液晶显示器透光率和视角范围,形成防眩等功能,液晶显示器的成像必须依靠偏振光	液晶电视、笔记本电脑、平板电脑、手机、PDA、投影仪等
	配向膜	主要作用是引导液晶分子的排列方向	液晶显示器
	补偿膜	用于降低液晶显示器暗态时的漏光量,并且在一定视角内能大幅提高影像之对比、色度与克服部分灰阶反转问题	液晶显示器
ITO 薄膜	ITO 薄膜	透明导电薄膜是把光学透明性能与导电性能复合在一体的光电材料	触摸屏和液晶面板领域
其他	减反射膜及其他	用于减少或消除透镜、棱镜、平面镜等光学表面的反射光,从而增加这些元件的透光量,减少或消除系统的杂散光	镜片、太阳能电池-晶体光伏硅电池

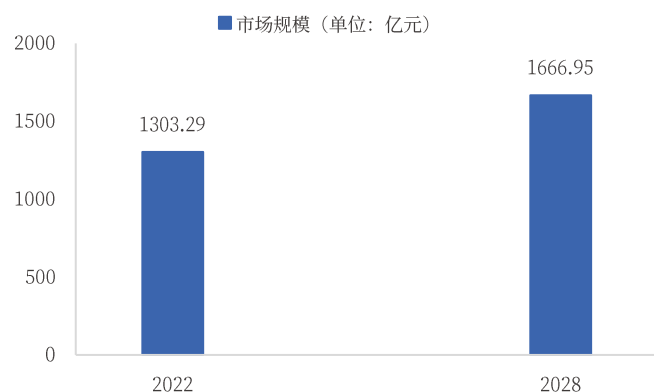
资料来源:前瞻产业研究院,中国银河证券研究院

薄膜光学作为现代光学技术的核心分支,近年来通过薄膜材料、沉积技术和涂层设计的优化,

使得光学薄膜在各种应用中具备更高的性能和可定制性。例如，智能手机、平板电脑、液晶电视等产品对高性能光学薄膜（如增亮膜、偏光片、防反射膜）的需求激增。因此，全球薄膜光学市场规模有望从 2022 年的 1303.29 亿元以 4.11% 的 CAGR 提升至 2028 年的 1666.95 亿美元。

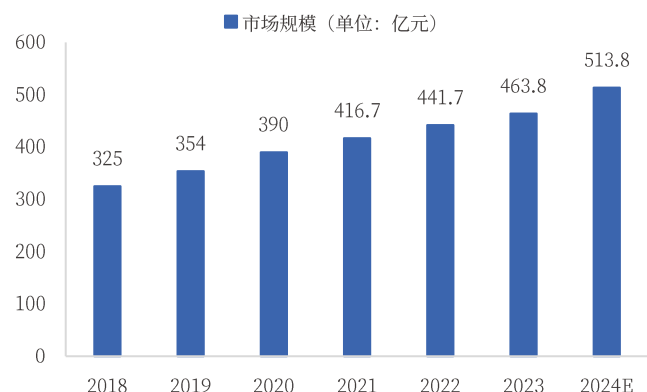
从区域分布来看，亚洲地区凭借完整的产业链、成熟的制造技术和庞大的市场需求，已成为全球光学薄膜行业的重要生产基地。我国作为液晶显示和消费电子生产重地，随着液晶显示产品不断丰富及智能终端消费电子产品的更新换代频率加快，光学膜用量不断提升，市场需求持续增长。预计 2024 年市场规模同比增长 10.78%，至 513.8 亿元。

图29：全球薄膜光学市场规模



资料来源：贝哲斯咨询，中国银河证券研究院

图30：中国薄膜光学市场规模



资料来源：观知海内，中国银河证券研究院

2.2 公司分析：非手机业务加速发展，公司业务规模持续壮大

近年来，公司薄膜光学业务板块快速成长。目前，公司手机摄像头面板业务市场份额趋于稳定，并持续挖潜高端机型份额，加强与北美大客户粘性，为公司薄膜光学业绩的稳定提供了强有力支撑。同时，公司实现非手机类业务销量及市场占比的大幅提升，业务结构逐步优化。随着可穿戴设备的普及和快速渗透，智能手表盖板将成为公司薄膜光学面板业务的新增长点。

同时，公司的越南工厂也已构建产品线批量生产的能力，形成全球化制造交付能力，为承接及拓展北美、韩系大客户的业务奠定了基础，为公司业绩的成长奠定了稳固的基石。

表6：水晶光电半导体光学产品

主要产品种类	产品介绍及用途
摄像头盖板	应用于手机/pad/无人机/相机等镜头保护盖板，通过光学镀膜，阻隔红外、紫外波段，有效减少成像“鬼影”现象，使手机拍照色彩更加真实饱满，细节更加清晰，产品硬度高，光学折射率高（厚度更薄），耐冲击和抗划伤性能较强，给用户带来优良的拍摄体验。
指纹识别盖板	产品应用于手机/PAD等，作为 Touch ID 可以实现解锁，支付等功能快速识别，指纹按键触感舒适，具备防指纹、耐污渍等用户体验。
智能手表表盖	应用于传统手表、智能手表上，一类产品通过镀膜实现人体心跳、脉搏等参数传导，实现人体健康监测功能；另一类产品通过镀膜减少玻璃反射，同样效果下降低显示亮度，降低功耗，提升续航。同时两类产品都具有增强玻璃表面硬度，提升产品抗摩擦等能力。
颜色膜	多应用于手机后盖，通过蒸镀和溅镀实现颜色在不同角度的变化，同时提升盖板色彩多样化

资料来源：公司公告，中国银河证券研究院

三、智能眼镜：规模化拐点将至，公司卡位优势明显

（一）行业分析：AI 眼镜“iPhone 时刻”逼近，AI+AR 融合为必然趋势

从广义的角度划分，智能眼镜可以分为 AI 眼镜和 XR 眼镜两大类，核心区别在于是否侧重于视觉体验，XR 眼镜旨在通过视觉、听觉等多种感官为用户提供沉浸式的体验，AI 眼镜侧重于提供语音交互、图像识别、实时翻译等智能化服务。XR 眼镜又可以细分为 AR 眼镜、VR 眼镜、MR 眼镜三类，AR 眼镜意在实现虚拟信息和现实世界的叠加，VR 眼镜希望隔离现实世界、提供完全沉浸式的虚拟体验，MR 眼镜则是希望实现虚拟世界和现实世界的交互。

表7：AI 眼镜和 VR、AR 眼镜的对比

	产品形态	主要功能	交互方式	硬件需求	市场定位	主要应用场景
AI 智能，交互眼镜	眼镜/墨镜/运动镜造型	语音交互/信息提示/辅助现实	语音/触控/手势	轻量化/便携性/低功耗	消费级/企业级	运动/户外/日常生活/学习/办公
AR 设备	分体式 AR 眼镜/一体式 AR 眼镜	增强现实/虚拟信息叠加	视觉/触控/手势	透明显示屏/高亮度	消费级/企业级	工业制造/智慧零售/社交/广告
VR 设备	VR 一体机/主机/PC VR/手机盒子	完全沉浸式/虚拟体验	手柄/触控/视觉	高性能处理器/高分辨率显示屏	主要消费级	游戏/影视/教育/旅游

资料来源：公司公告，中国银河证券研究院

相比于 AR 眼镜，AI 眼镜有以下三个突出特征：1）外观更接近传统眼镜；2）价格接近普通高端太阳镜；3）技术成熟度更高。在市场稳定时期，连续的渐进式创新是技术进步的源泉。AI 眼镜在不改变用户习惯的情况下提供增值服务更符合“渐进式创新”规律，更容易在消费级市场落地。目前 AI 眼镜主要分为音频 AI 智能眼镜、拍照 AI 智能眼镜、AR+AI 智能眼镜三种形态。从 2024 年的销量情况来看，带有拍照功能的 AI 眼镜主导市场，销量为 143 万副，占据 94% 的市场份额。**我们认为，短期内拍照 AI 眼镜将继续主导市场，主要是因为音频款为基础形态、功能有限，而 AI+VR 融合款是未来形态，仍需光学、显示、算力等技术的进一步成熟。**

图31：AI 智能交互眼镜基本结构图



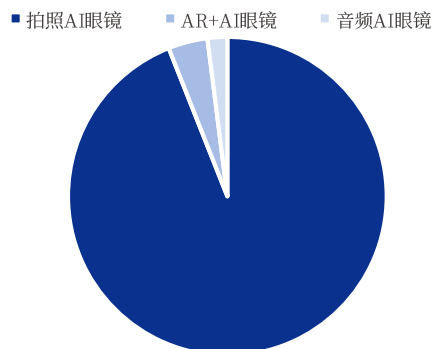
资料来源：艾瑞咨询，中国银河证券研究院

图32: AI 眼镜的分类



资料来源: Wellsenn XR, 中国银河证券研究院

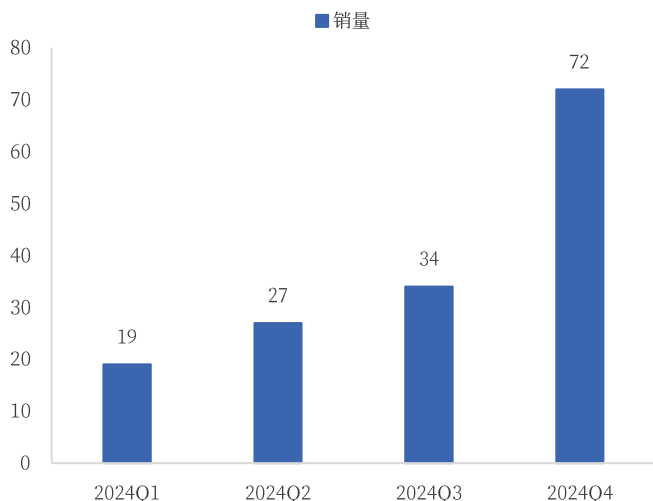
图33: 不同款式 AI 眼镜的市场占比



资料来源: Wellsenn XR, 中国银河证券研究院

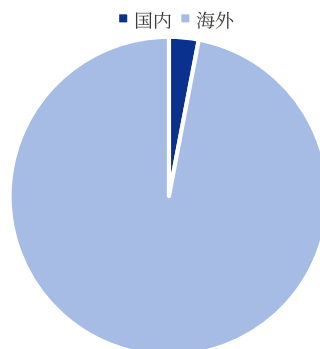
现象级硬件新品 RayBan Meta 的销售情况同样印证了 AI 眼镜在 C 端的强势突破。2024 年，全球 AI 智能眼镜销量为 152 万台，同比增长 533%。其中，RayBan Meta 销量为 142 万台，相比于 2021 年 9 月推出的 RayBan Stories 约 30 万副的销量，增长超过 300%。2025 年，不仅 RayBan Meta 的热潮并未褪去，还有更多的厂商进入市场。

图34: 2024 年全球 AI 智能眼镜季度销量统计表 (万副)



资料来源: Wellsenn XR, 中国银河证券研究院

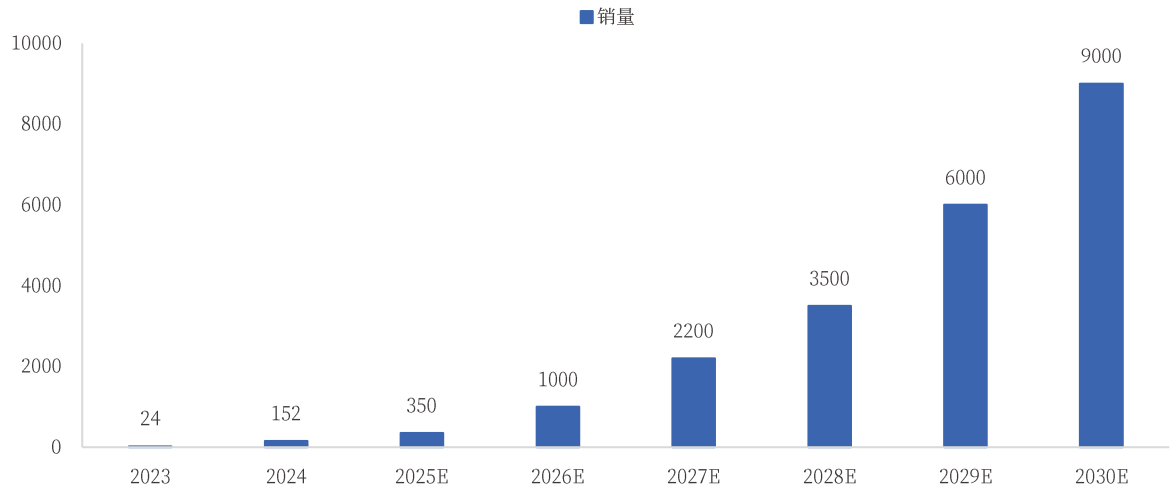
图35: AI 智能眼镜海内外销量占比



资料来源: Wellsenn XR, 中国银河证券研究院

在 2025 CES 展会上，智能眼镜成了绝对的主角。雷鸟创新、大朋、雷神科技等品牌厂商和歌尔股份、中科创达等供应链厂商纷纷展示了眼镜产品和方案。近期，DeepSeek 对端侧模型的推动更是给智能眼镜的发展添柴加薪，wellsenn XR 预计 2025 年 AI 眼镜出货量将达到 350 万副，同比增长 130%，2030 年 AI 眼镜销量将快速增长至 9000 万副，AI 眼镜即将迎来“iPhone 时刻”。

图36：2023-2028 年 AI 眼镜销量（单位：万副）



资料来源：Wellsenn XR，中国银河证券研究院

相比于手机、电脑、VR 头显等设备，AR 眼镜不仅是最适合全天佩戴且不影响正常生活的智能设备，可以真正的实现“计算设备隐形化”。同时，AR 眼镜也最靠近人体三大重要感官（眼镜、嘴巴和耳朵），因此被认为是大模型的理想载体。以 Rokid Glasses 为例，它在可以实现 AI 识物、AI 翻译、AI 导航、AI 健康功能的情况下，整机重量仅 49g，且保持了常规眼镜的形态。

AR 可以拓宽人类视觉边界，AI 可以增强认知效率，两者交叉融合可以改变人机交互方式，重塑生产力关系。**AR 眼镜和 AI 的融合是人类感知系统的外延革命，也是必然趋势。**从 2025 CES 大会上各家厂商对 AR+AI 眼镜的布局情况可见一斑。

表8：部分 2025CES 大会上发布的产品

品牌／企业	机型	产品类型	产品亮点
雷鸟创新	X3 Pro	AR 眼镜	产品搭载自研萤火光引擎、RayNeo 波导的 AI+AR 眼镜，产品将于 2025 年 Q2 正式上市。
	V3 拍摄眼镜	AI 可拍摄眼镜	整机重量仅 39 克，搭配便携充电盒，雷鸟 V3 可支撑 30 小时续航时间。AI 方面：雷鸟 V3 采用定制版智能眼镜专用通义大模型，AI 平均响应速度为 1.3s，AI 识别准确率高达 98%。
Ambiq 与 ThinkAR 合作	AiLens	AR 眼镜	续航：一次充电可连续使用长达 8 小时。
INAIR	AI 空间电脑	AR 眼镜	AR 眼镜+计算主机套装，面向办公场景
XREAL	XREAL One Pro	AR 眼镜	内含自主研发 XREAL X1 空间计算芯片，使眼镜显示性能大幅提升，产品可支持原生 3DoF
雷神科技	AURA 智能眼镜	AR 眼镜；	AR 轻享版：国内 1 月 7 日线上开售，售价仅为 999 元
		AI 可拍摄眼镜	AI+AR 版：Micro OLED+阵列光波导设计，一体版配置有 4800 万像素微光摄像头 AI 探索版：搭载高通骁龙 AR1 芯片，配备 1200 万像素摄像头，可拍摄 1080P 高清防抖视频
Gyges Labs 和 Moody 合作	Halliday	AR 眼镜	主动式 AI 隐显眼镜，显示基于视网膜投影原理，通过集成到镜框中的光学模块把内容投影到眼睛中，无需特殊镜片。重量仅 35g，充电一天可使用 12 小时，充电一小时即可充满电。
莫界科技	轻量化全彩 AR+AI 眼镜设计方案	AR 眼镜	产品融合莫界自主研发的近眼显示系统、感知交互和量产工程，以树脂衍射波导为核心，提供双目全彩显示，产品重量仅为 49g
歌尔股份	轻量化 AR 参考设计：Mulan	AR 眼镜；	重量分别为 36 克和 58 克；Mulan 2 采用超薄碳纤维框架和超轻钛合金铰链，搭载全息波导镜片和 Micro LED 光机确保轻薄设计和最小光泄漏。Wood2 集成超轻材料前框、超小型 SiP 模组等创新技术，支持全彩显示、高清拍摄和多模态 AI 交互。
	2、Wood 2	AI 可拍摄眼镜	
	PC VR 参考设计	PC VR	单目 4K Micro OLED 显示屏+3P Pancake 光学方案的 PC VR 参考设计，通过优化设计和材料，整机重量降至约 145 克，减轻长时间佩戴负担。

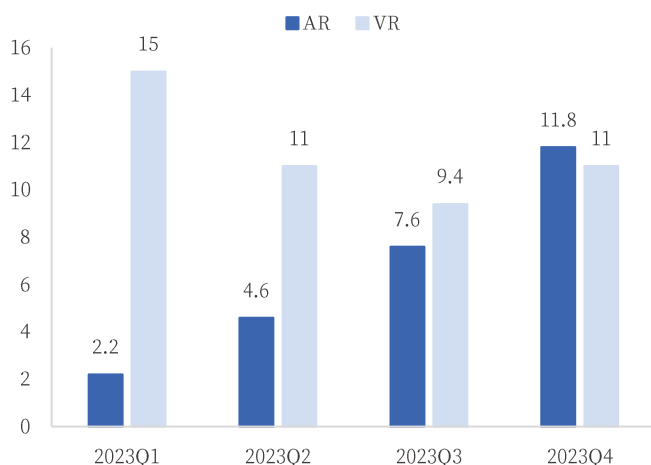
	光波导 AR 显示模组	AR 显示模组	采用 SRG 表面浮雕光栅的单光机双目衍射光波导 AR 显示模组，轻薄且显示效果卓越。
亿境虚拟	AI 眼镜参考设计	AI 可拍摄眼镜	产品搭载骁龙 AR1 芯片，并配备 12MP 超广摄像头、5MIC 阵列，支持 WiFi 6/7 和蓝牙 5.3
中科创达	混合现实参考设计 MR HMD Pro	MR	产品搭载高通骁龙 XR2+Gen2 平台，支持高精度、低延迟的即时定位与地图构建（SLAM）追踪和手部追踪，其 6 自由度头部追踪功能结合双 3200 万像素 RGB 摄像头，能够实现精准的运动捕捉和交互。该参考设计还配备了 4K 全彩高分辨率视频透视摄像头和显示屏，视频透视（VST）体验延迟达到 10 毫秒级。
	轻量化 AI 眼镜参考设计 Smart Glasses	AI 可拍摄眼镜	搭载高通骁龙 AR1 Gen1 芯片平台，重量在 40g 以内；设备可拍摄 2K 分辨率的视频和像素 1200 万的照片，同时支持电子防抖功能；内置高精度离线语音识别算法，在无网络环境下也可进行语音交互；支持 AI 智能问答、信息查询等功能。合作产品将于今年 Q1 季度上市
Vuzix	参考设计 Ultralite Pro OEM, Ultralite Audio OEM	AR 眼镜	Ultralite Pro OEM 搭载高通骁龙 AR1 Gen 1 平台，配备有双全彩 LCoS 投影仪与超薄双波导光学器件。Ultralite Audio OEM 以 Ultralite Z100 为基础，搭载了单色 Micro LED 投影仪
奇景光电	LCoS 微显示器及 AR 样机	AR 眼镜	下一代自主研发且拥有专有技术的超亮度 400K nits 彩色顺序前照式 LCoS 微型显示器解决方案。此外，通过集成 2D 波导，该显示器进一步呈现清晰视觉效果的能力。体积小巧，所占空间不到 0.5cc。AR 原型机：搭载了彩色顺序前照式 LCoS 微型显示器。通过搭载准直透镜以及 2D 波导技术，入眼亮度可达到超 1000nits
光峰科技	超小型全彩 AR 光机	AR 光机	体积仅为 0.8cc（立方厘米），可满足 AR 眼镜轻量化的需求。具备 200: 1 的高对比度和 720P 的高分辨率，超低功耗，能够实现全彩显示

资料来源: RUNTO, 中国银河证券研究院

近两年，受益于 AI 行业快速发展对 AR 行业的赋能，AR 头显出货量快速成长。根据 IDC 数据, 2023 年我国 AR/VR 出货量同比下滑 39.8%, 但是 AR 出货量同比上涨 154.4% 达到 26.2 万台, 2023 年 Q4 我国 AR 的出货量首次超过 VR。

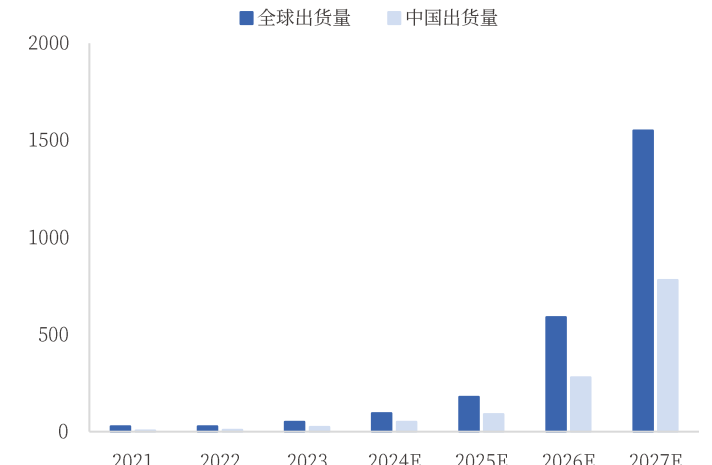
展望未来，随着技术突破、成本下行以及越来越多的玩家入场，AR 眼镜行业有望持续成长，预计 2027 年全球出货量将达到 1550.9 万台，其中我国出货量为 780.5 万台。2023-2027 年间，全球 AR 出货量的 CAGR 为 135.9%，我国的年均复合增长率为 138.6%。

图37: 2023 年中国 AR/VR 眼镜按季度出货量（单位：万台）



资料来源: IDC, 中国银河证券研究院

图38: AI 智能眼镜海内外销量占比（单位：万台）

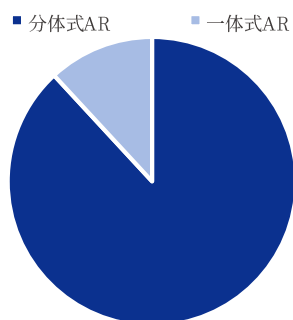


资料来源: 亿欧智库, 中国银河证券研究院

但是，AR 眼镜仍受限于成本，导致其在 C 端渗透速度较慢。从 Wellsenn VR 对华为 Vision Glass 的拆机报告来看，显示屏占比约为 44%，光学模组成本占比约 27%，合计光学显示成本占比高达 72%。AR 眼镜的主要降本空间来自于光学显示技术的成熟迭代。

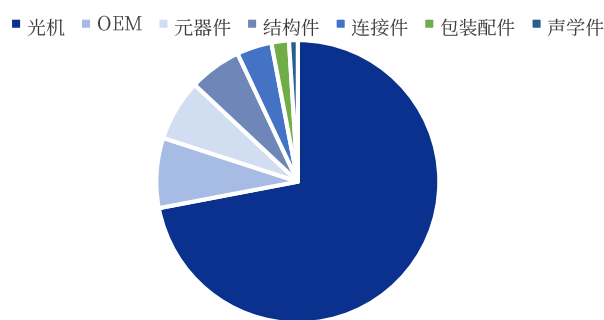
AR 眼镜光学方案主要包括棱镜、自由曲面、birdbath、光波导，显示方案主要包括 LCoS、DLP、MicroLED、LBS。目前主流方案为成本较低的 Micro OLED+Birdbath 方案，占据 90% 的市场份额，但是该方案亮度和透光率较低且设备厚重，佩戴舒适性较差。光波导方案的设备轻薄、透光率较好，但是技术复杂、良率较低、成本较高。**随着光波导技术的逐渐成熟、量产规模扩大、成本降低，将逐步成为主流方案。**

图39：2023 年中国分体式 AR 眼镜和一体式 AR 眼镜的占比



资料来源：IDC，中国银河证券研究院

图40：华为 Vision Glass 硬件综合成本构成



资料来源：Wellsenn XR，中国银河证券研究院

表9：AR 光学方案对比

	棱镜	离轴光学	自由曲面	BirdBath	光波导
形态	棱镜块	头盔式	楔形	眼镜	眼镜
视场角 FOV°	10°-20°	80°-100°	20°-40°	40°-60°	20°-60°
透光率	40%-50%	50%-70%	40%-70%	25%-30%	80%-95%
Eyebox(mm)	<10*10mm		<15*10mm	<15*10mm	<20*20mm
出瞳距离(mm)	10-20mm	>30mm	15-25mm	10-15mm	15-30mm
光学效率	20%-30%	40%-50%	20%-40%	15%-20%	0.1%-3%
厚度 (mm)	>10mm	>20mm	>10mm	20-30mm	1-2mm
搭配屏幕	OLED、LCOS	LCD、OLED	OLED	OLED	LCOS、DLP、Micro LED

资料来源：II陀螺研究院，VR 陀螺，中国银河证券研究院

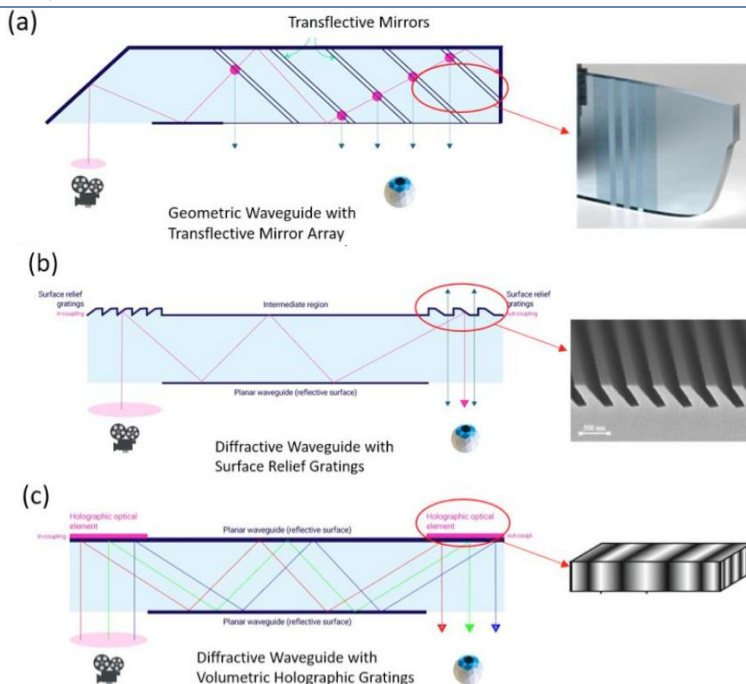
光波导总体上可以分为反射光波导（阵列光波导/几何光波导）和衍射光波导两种，衍射光波导又分为有利用光刻技术制造的表面浮雕光栅波导和基于全息干涉技术制造的全息体光栅波导。

1) 反射光波导：其核心原理是利用光的全反射现象将光波限制在特定介质内部或沿其界面传输。二维扩瞳阵列光波导方案可以解决光机体积与视场角、EyeBox 的核心矛盾，成像效果优秀、无漏光问题、光损较低，但是量产难度大。

2) 表面浮雕光波导：其核心原理是利用表面浮雕光栅结构实现光的耦合、传输和耦合。量产难度较低，但是彩虹效应、视场角小、光效低、漏光为核心问题，虽然可以通过多层光波导的方式改善，但是不可避免的会增加重量和厚度。

3) 体全息光波导：其核心是利用体全息光栅作为耦合和耦合器件，通过全息曝光技术在介质中形成具有周期性折射率变化的光栅结构。全息光波导色彩表现较好、衍射效率高、轻薄透明，但是同样面临量产难度大的挑战。

图41: a)几何式光波导原理示意图,(b)表面浮雕光栅原理示意图, (c)全息体光栅原理示意图。



资料来源: 36Kr, 中国银河证券研究院

(二) 公司优势：深耕 AR 眼镜领域，抢占技术制高点

公司布局 AR 眼镜领域十余年，2016 年认购 Lumus 的可转换债券，并和 Lumus 建立全方位对接，合力做好北美、国内等国内外知名企业的市场开拓。Lumus 是反射光波导方案的代表厂商，拥有绝大部分反射光波导相关专利。目前，公司已经打通反射光波导的核心工艺，建设了初步的 NPI 产线。

2019 年，公司成为 DigiLens 在中国的第一位合作伙伴。2024 年 5 月，公司携手 DigiLens 完成 30°全彩体全息波导片的技术升级，以满足市场对于 ARGO 眼镜不断增长的需求，并实现了衍射光波导小批量出货。DigiLens 是全球首家实现批量化生产的体全息技术方案商。

除在 AR 光学技术方面的延伸投入，公司还在 2018 年 3 月，和德国特种玻璃制造商肖特共同成立了合资子公司——浙江晶特光学有限公司。肖特是智能眼镜和头戴设备中波导片用晶圆基底的领先供应商，并于 2020 年和 Lumus 达成战略合作协议。同时，公司还启动了光机中所采用大量光学零组件产品的布局和研发。公司前瞻性布局新型赛道，抢占了技术制高点；投资聚焦于技术互补和生态整合，产业链协同效应显著。

图42: Lumus Z-30



资料来源: VR 陀螺, 中国银河证券研究院

图43: ARGO 整机图片



资料来源: 水晶光电公众号, 中国银河证券研究院

目前，公司在 AR 领域的主要产品包括基于 Micro LED 技术开发的微型投影光机、反射光波导片、衍射光波导片。在 AI 眼镜领域，依托于在智能手机光学领域多年的深厚积累，公司有望将成像元件、传感元件等产品的技术积累迁移至 AR 眼镜，缩短研发周期、快速抢占市场。除传统的产品迁移外，公司还通过收购埃科思股权，构建公司在 AR/VR 空间感知领域的能力和竞争优势，打造一站式光学解决方案能力。

2024 年，公司将 AR 产品定位为一号工程、水晶的未来，彰显公司在 AR 领域继续深耕的信心和决心。公司的技术储备有望和市场需求形成共振，待量产能力突破和生态协同效应释放，公司有望在 AR 领域实现长期领跑。

图44：水晶光电在元宇宙光学领域的产品矩阵



资料来源：公司官网，中国银河证券研究院

图45：水晶光电一号工程



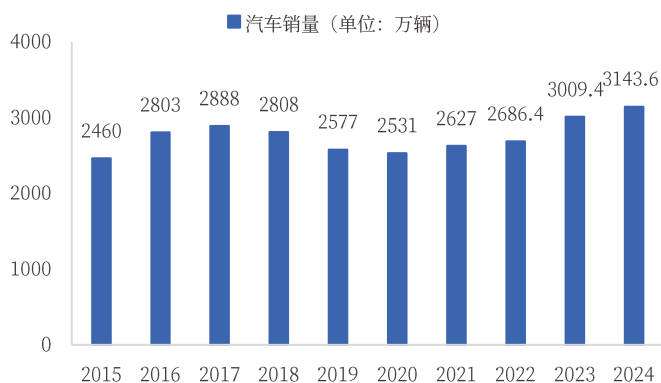
资料来源：公司公告，中国银河证券研究院

四、汽车电子：AR-HUD 占比提升，公司装机量领先

（一）智能座舱：HUD 装配率提升，AR-HUD 为行业发展方向

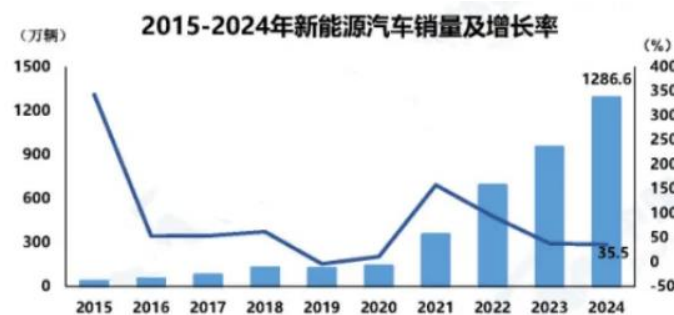
全球汽车市场逐渐从疫情的冲击中恢复，但增长模式从“量增”转向“结构性调整”，新能源与智能化成为核心驱动力。我国汽车行业的核心市场，产销量连续 16 年稳居全球第一。2024 年，我国汽车产销量分别同比增长 3.7% 和 4.5% 至 3128.2 万辆和 3143.6 万辆。在新能源汽车领域，我国也是主要引擎，新能源汽车销量连续 10 年位居全球第一。2024 年，我国新能源汽车产销量分别同比增长 34.4% 和 35.5% 至 1288.8 万辆和 1286.8 万辆，销量占比同比增长 9.3pct 至 40.9%。

图46：2015-2024 年中国汽车销量



资料来源：中国汽车工业协会，中国银河证券研究院

图47：2015-2024 年中国新能源汽车销量及增长率

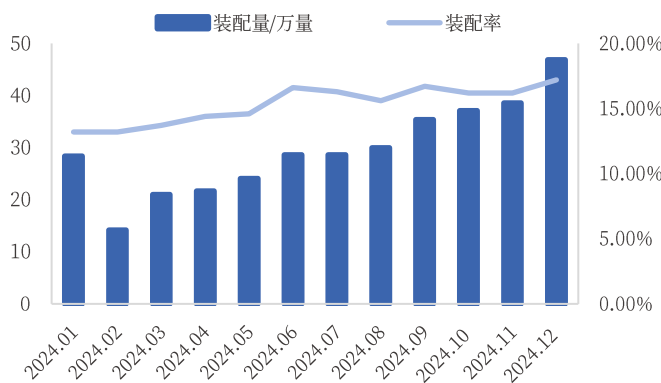


资料来源：中国汽车工业协会，中国银河证券研究院

汽车抬头显示系统(Head-Up Display, 简称 HUD)是一种将关键行车信息投射到驾驶员前方视线范围内的光学显示技术，旨在减少驾驶员低头查看仪表盘的频率，从而提高行车安全性。我国汽车 HUD 市场的装配率近年来呈现持续攀升态势，反映出该技术正加速向主流配置转变。

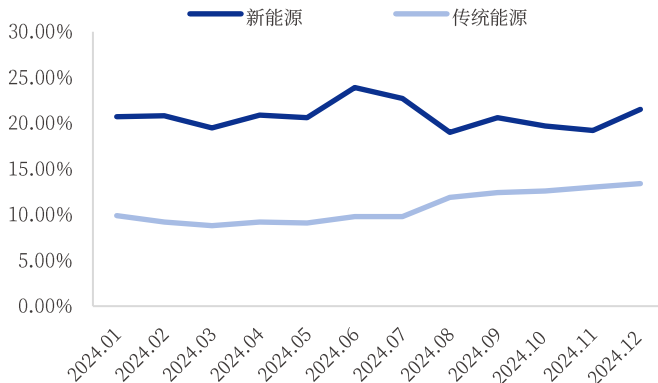
随着技术成熟和成本下降，HUD 正逐步向中低价位车型渗透。2024 年，国内乘用车标配 HUD 的车型中，20 万以下车型的占比同比增长 12pct 至 30%。从能源类型看，由于纯电动车市场车型更为多样化，从入门级到豪华型均有分布，整体装配率在 20% 上下浮动；传统燃油车由于 HUD 正逐步向中低价位车型渗透，整体呈上升态势。

图48：2024 年 1-12 月中国乘用车新车 HUD 装配量和装配率



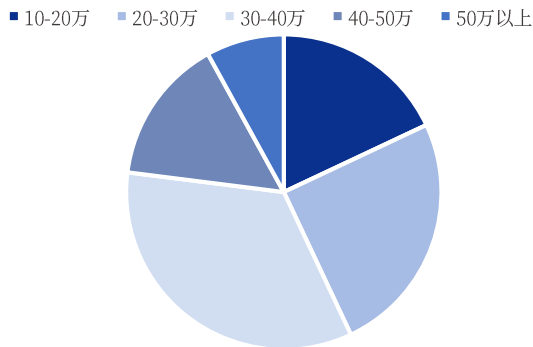
资料来源：佐思汽研，中国银河证券研究院

图49：2024 年 1-12 月中国乘用车新车 HUD 装配率(按能源类型分)



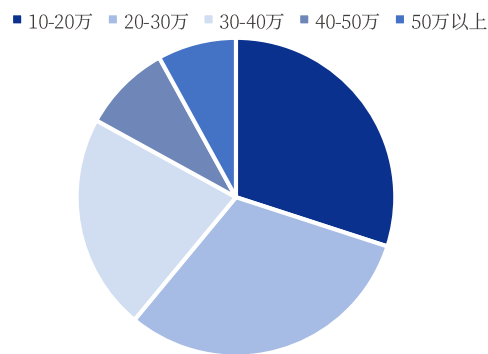
资料来源：佐思汽研，中国银河证券研究院

图50: 2023 年分价格区间 HUD 占比



资料来源: 盖世汽车, 中国银河证券研究院

图51: 2024 年分价格区间 HUD 占比



资料来源: 盖世汽车, 中国银河证券研究院

从技术分类来看, 当前主流的车载 HUD 产品主要分为三种类型: C-HUD(组合型抬头显示)、W-HUD(风挡型抬头显示)和 AR-HUD(增强现实型抬头显示)。

1) C-HUD 通过一块独立的半透明树脂板进行成像, 具有成本低、安装简便的优点, 但显示范围小、内容简单, 且存在镜片与玻璃色差问题, 目前正逐步退出市场。

2) W-HUD 则直接将信息投射到汽车前挡风玻璃上, 利用光学反射原理形成虚像, 具有显示范围大、内容丰富的特点。

3) AR-HUD 作为最新一代技术, 不仅具备 W-HUD 的所有优点, 还能将导航、ADAS 等虚拟信息与实际路况进行融合显示, 大幅提升了人机交互体验, 代表了 HUD 技术的未来发展方向。

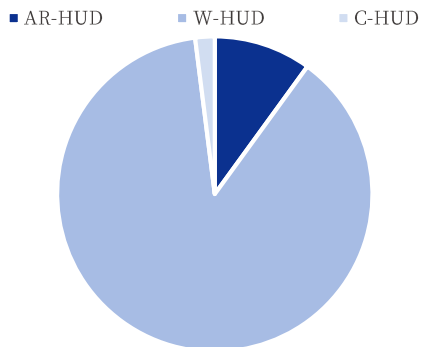
表10: HUD 类型及演变情况

	C-HUD	W-HUD	AR-HUD
应用现状	几乎被淘汰	目前主流方案	未来潜力方案
成像位置	一小块半透明树脂玻璃	前挡风玻璃	前挡风玻璃
成像大小	小	较大	大
成像质量	较差, 存在色差	较好, 图像比较清晰	最好, 能够实现车载信息和实景的融合
显示内容	车速、导航、油耗、温度等; 信息量较少	车速、导航、油耗、温度、路况信息、天气、行车警告等; 内容较多	车速、导航、油耗、温度、路况信息、天气、行车警告、来电显示、娱乐信息、ADAS 辅助系统等; 信息量最大

资料来源: 前瞻经济学人, 中国银河证券研究院

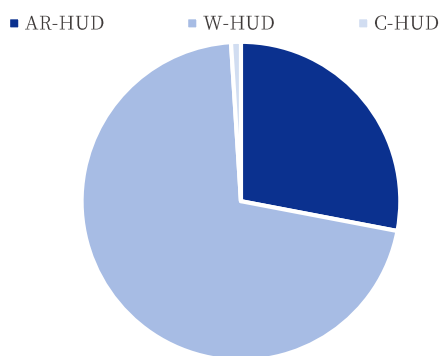
HUD 技术正经历从简单信息显示向复杂交互系统的转型, 这一演进过程呈现出明确的技术路线和市场方向。当前, W-HUD 是市场的主流技术方案, 2024 年装配量占我国 HUD 装配总量的 71%, 但是装配占比呈下降趋势。AR-HUD 技术已成为行业发展的重点方向, 尽管目前 AR-HUD 因技术复杂度和成本因素尚未大规模普及, 但随着主机厂对差异化竞争的追求和消费者对智能驾驶体验需求的提升, AR-HUD 正逐步从豪华车型向中高端车型下探, 预计将成为未来 HUD 市场的主流产品。2024 年, 我国 AR-HUD 装配占比为 28%, 同比增加 18pct。

图52: 2023 年分类型 HUD 占比



资料来源: 盖世汽车, 中国银河证券研究院

图53: 2024 年分类型 HUD 占比



资料来源: 盖世汽车, 中国银河证券研究院

(二) 公司优势: 技术全栈化, AR-HUD 装机量名列前茅

水晶光电的 HUD 产品覆盖了多种技术路线, 包括 TFT-LCD、DLP、LCOS 等, 能够满足不同客户和应用场景的需求, 同时具备从光学设计、结构开发、硬件制造到软件算法的全栈自研能力。2024 年北京国际汽车博览会上, 公司携 LCOS 双光路 AR-HUD, 4.1 寸 TFT 斜投影 AR-HUD 亮相, 充分展示了水晶光电作为车载 AR-HUD 行业领军企业和一站式光学方案解决专家的综合实力。光波导技术也是 AR HUD 未来重要的发展方向之一, 公司深耕光波导技术多年, 有望引领新技术路线。

图54: 水晶光电的部分 HUD 产品



资料来源: 水晶光电官网, 中国银河证券研究院

2021 年, 公司就成为国内率先量产 AR-HUD 的厂家, 同时 AR-HUD 及 W-HUD 获得多家国内自主品牌车厂的前装定点, 十多款产品获得认定, 顺利进入 Tier1 阵营。2022 年, AR-HUD 成功在长安新能源项目上实现量产, 全年交付近 4 万台, 实现 AR-HUD 产品的单点量产突破。2023 年, 国内市场占有率排名第一, 并成功成为海外知名车企 HUD 的 Tier1 供应商。2024 年, HUD 出货量逼近 30 万台, 市场份额稳步增长, 同时成功斩获国内外十余个重点项目定点。

从 2025 年 1 月国内乘用车市场 HUD 的装机量来看, 公司实现 13250 台装机量, 在 HUD 市场中排名第 8, 市占率为 4.8%; 在 AR-HUD 市场中排名第三, 市占率 19.3%。随着 HUD 技术渗透

率快速提升，公司通过成本优化和技术迭代有望持续扩大市场份额。

表11：2025 年 1 月国内 HUD 装机量排行

供应商	装机量	市场份额
华阳多媒体	71134	25.6%
电装	46265	16.7%
泽景电子	30107	10.9%
未来黑科技	23229	8.4%
大陆集团	19410	7.0%
弗迪精工	19208	6.9%
怡利电子	17564	6.3%
水晶光电	13250	4.8%
疆程技术	12313	4.4%
华为	12285	4.4%

资料来源：盖世汽车，中国银河证券研究院

表12：2025 年 1 月国内 AR HUD 装机量排行

供应商	装机量	市场份额
华阳多媒体	17746	25.9%
怡利电子	13738	20.0%
水晶光电	13250	19.3%
华为	12285	17.9%
弗迪精工	5698	8.3%
经纬恒润	2947	4.3%
疆程技术	1373	2.0%
乐金电子	1081	1.6%
前海智云谷	183	0.3%

资料来源：盖世汽车，中国银河证券研究院

五、盈利预测与投资建议

（一）盈利预测

1. 收入预测

预计 2025-2027 年营收分别为 70.03/83.74/98.42 亿元, 分别同比+11.56%/+19.58%/+17.52%。

光学成像元器件：大客户长焦技术下放，微棱镜单品出货量有望提升；涂布滤光片有望进入大客户产业链，带来新增量。假设 2025-2027 年收入同比+15%/25%/22%。

薄膜光学面板：手机板块业务趋于稳定，非手机板块业务有所增长；整体来看，该业务板块将保持相对和缓的增速。假设 2025-2027 年收入同比+6%/10%/8%。

半导体光学：窄带滤光片持续渗透，3D 视觉不断发展，AR 眼镜技术不断成熟共同推动该板块业务高速发展。假设 2025-2027 年收入同比+20%/50%/50%。

汽车电子：AR-HUD 技术是行业发展的重要方向，装机率持续提升；公司新增十余个重点项目定点，有望逐步落地。假设 2025-2027 年收入同比+7%/30%/25%。

反光材料：为海外大客户配套供应的反光布以及微珠型反光膜业务量稳定增长。假设 2025-2027 年收入同比+20%/18%/15%。

表13：水晶光电收入拆分与预测

	2023A	2024A	2025E	2026E	2027E
总营业收入（亿元）	50.76	62.78	70.03	83.74	98.42
YoY	16.01%	23.67%	11.56%	19.58%	17.52%
光学成像元器件收入（亿元）	24.46	28.84	33.17	41.46	50.58
YoY	21.11%	17.91%	15.00%	25.00%	22.00%
薄膜光学面板收入（亿元）	18.49	24.72	26.20	28.82	31.13
YoY	17.77%	33.69%	6.00%	10.00%	8.00%
半导体光学收入（亿元）	1.08	1.29	1.55	2.32	3.48
YoY	-62.46%	19.44%	20.00%	50.00%	50.00%
汽车电子（亿元）	2.91	3.00	3.21	4.17	5.22
YoY	54.39%	3.09%	7.00%	30.00%	25.00%
反光材料（亿元）	2.87	3.94	4.73	5.58	6.42
YoY	4.12%	37.28%	20.00%	18.00%	15.00%
其他	0.94	0.98	1.18	1.39	1.60
YoY	187.22%	4.26%	20.00%	18.00%	15.00%

资料来源：Wind，中国银河证券研究院

2. 成本预测：

成本：公司产品结构持续优化，涂布式滤光片、微棱镜等高附加值产品占比将逐步提升；越南工厂规模效应逐步显现；高附加值的半导体光学、AR 眼镜等相关产品陆续量产。预计 2025-2027 年

公司整体毛利率分别为 31.32%/31.89%/32.47%；**预计 2025-2027 年归母净利润分别为 11.67/14.35/17.19 亿元，分别同比+13.35%/22.91%/19.78%。**

表14：水晶光电分业务毛利率预测

	2023A	2024A	2025E	2026E	2027E
光学成像元器件	30.66%	36.31%	36.50%	37.00%	37.50%
薄膜光学	25.48%	26.65%	26.50%	26.60%	26.70%
半导体光学	35.32%	40.29%	40.40%	41.40%	42.00%
汽车电子	11.72%	13.53%	13.00%	13.30%	13.50%
反光材料	29.22%	30.87%	30.90%	31.00%	31.00%
其他	36.30%	32.35%	32.50%	32.50%	32.50%
合计	27.81%	31.10%	31.32%	31.89%	32.47%

资料来源：Wind，中国银河证券研究院

（二）相对估值

根据产品的相似性，选取歌尔股份、蓝特光学作为可比公司；2025-2027 年可比公司 PE 算术均值分别为 24.96/19.545/16.145 倍（数据取自 Wind 一致预期）。考虑到公司是 AR 眼镜产业链核心公司，也是少数具备半导体光学产品生产能力的公司，并且公司产品结构逐步改善，给予公司 2025 年 30-35 倍 PE，对应市值为 350.44-408.85 亿元。

表15：水晶光电与可比公司估值（2025 年 5 月 14 日）

PE	2023A	2024A	2025E	2026E	2027E
歌尔股份	66.05	33.76	22.7	18.43	15.62
蓝特光学	51.99	49.55	27.22	20.66	16.67
平均值	59.02	41.655	24.96	19.545	16.145
水晶光电	47.65	27.82	24.54	19.97	16.67

资料来源：Wind，中国银河证券研究院

（三）绝对估值

我们采用 FCFF 法分增长期（2025-2027 年）、过渡期（2028-2032 年）、永续增长期（2032 年及以后）三阶段对公司进行绝对估值，主要参数设定及依据如下表所示。在加权平均资本成本（WACC）正负波动 0.1%、永续增长率（g）正负波动 0.1%的情况下，公司合理每股价值区间为 25.95-26.16 元，对应市值区间为 360.87-363.78 亿元。

表16：FCFF 核心假设

指标	数值	备注
无风险利率 Rf=	1.78%	以 10 年期国债收益率为参考
债务资本比重 Wd=	4.35%	取长期债务/（长期债务+所有者权益）
市场预期收益率 Rm=	11.09%	以电子板块 20 年平均收益水平为参考
贝塔系数 β=	1.97	取公司与沪深 300 板块相关系数
债务资本成本 Kd=	3.6%	以 5 年以上长期贷款基准利率为参考
加权平均资本成本 WACC=	19.39%	加权平均资本成本，计算可得
税率=	7.27%	取公司本部及主要控股公司企业所得税税率
永续增长率 g=	3.5%	假设公司永续增长率 3.5%

资料来源: Wind, 中国银河证券研究院

表17: WACC 估值敏感性分析表 (单位: 元/股)

永续增长率	WACC						
	19.09%	19.19%	19.29%	19.39%	19.49%	19.59%	19.69%
3.20%	26.37	26.21	26.06	25.91	25.76	25.61	25.47
3.30%	26.42	26.26	26.11	25.96	25.81	25.66	25.51
3.40%	26.47	26.31	26.16	26.01	25.86	25.71	25.56
3.50%	26.52	26.37	26.21	26.06	25.90	25.75	25.61
3.60%	26.58	26.42	26.26	26.11	25.95	25.80	25.65
3.70%	26.63	26.47	26.31	26.16	26.00	25.85	25.70
3.80%	27.29	27.13	26.97	26.81	26.66	26.51	26.35

资料来源: Wind, 中国银河证券研究院

(四) 投资建议

预计公司 2025-2027 年收入分别为 70.03/83.74/98.42 亿元, 分别同比 +11.56%/19.58%/17.52%; 归母净利润分别为 11.67/14.35/17.19 亿元, 分别同比 +13.35%/22.91%/19.78%, 对应 PE 为 24.54/19.97/16.67x。相对估值法下, 给予公司 2025 年 30-35 倍 PE, 对应市值为 350.44-408.85 亿元。绝对估值法下, 公司每股价值合理区间为 25.95-26.16 元。考虑公司是 AR 眼镜产业链核心公司, 也是少数具备半导体光学产品生产能力的公司, 并且公司产品结构逐步改善, 首次覆盖, 给予“推荐”评级。

六、风险提示

AR 眼镜推广和渗透不及预期的风险：公司业绩成长空间受 AR 眼镜影响。若 AR 眼镜渗透不及预期，对公司成长不利；

新品验证、量产节奏不及预期的风险：公司的持续增长受新产品的推出和量产影响。若新品量产不及预期，对公司业绩增速有不利影响；

消费电子复苏不及预期的风险：公司产品应用场景多为消费电子，消费电子的周期变化会对公司业绩造成影响。若消费电子需求不足，对公司业绩有不利影响；

大客户依赖的风险：公司第一大客户销售占比较高。若第一大客户业务发生不利变动，对公司业绩有负面影响；

国际贸易的风险：公司客户海外客户较多，受进出口贸易政策影响。

图表目录

图 1: 水晶光电发展历程.....	5
图 2: 水晶光电发展历程.....	6
图 3: 水晶治理架构.....	6
图 4: 水晶光电 2020-2025Q1 营业收入.....	7
图 5: 水晶光电 2020-2025Q1 归母净利润	7
图 6: 水晶光电 2020-2025Q1 毛利率和净利率	7
图 7: 水晶光电 2020-2025Q1 期间费用率	7
图 8: 水晶光电各板块业务的营收占比	8
图 9: 水晶光电各板块业务的毛利率	8
图 10: 2014-2024 的全球手机销量.....	9
图 11: 2024 年各品牌手机市占率（销量同比变化）	9
图 12: AI 手机的用户价值.....	9
图 13: 全球手机销量和均价预测.....	10
图 14: 物联网人工智能市场规模.....	10
图 15: 智能摄像头的市场规模.....	10
图 16: 2021 年月苹果公布的潜望式镜头相关专利.....	11
图 17: 配备潜望式镜头手机的市场规模	11
图 18: 配备潜望式镜头手机的市场规模（按地区分）	11
图 19: 吸收式截止滤光片和反射式截止滤光片的原理图.....	12
图 20: 红外截止滤光片市场规模（单位：亿元）	13
图 21: 3D 传感器市场规模（单位：亿美元）	13
图 22: ToF 传感器市场规模（单位：亿美元）	13
图 23: TOF 技术法原理图	14
图 24: Metalens 制造工艺.....	15
图 25: 传统摄像头和超透镜的结构对比	15
图 26: 水晶光电组合式棱镜.....	16
图 27: 2023 全球手机滤光片竞争格局	16
图 28: 公司部分滤光片产品.....	16
图 29: 全球薄膜光学市场规模.....	19
图 30: 中国薄膜光学市场规模.....	19
图 31: AI 智能交互眼镜基本结构图	20
图 32: AI 眼镜的分类.....	21

图 33: 不同款式 AI 眼镜的市场占比.....	21
图 34: 2024 年全球 AI 智能眼镜季度销量统计表 (万副)	21
图 35: AI 智能眼镜海内外销量占比	21
图 36: 2023-2028 年 AI 眼镜销量 (单位: 万副)	22
图 37: 2023 年中国 AR/VR 眼镜按季度出货量 (单位: 万台)	23
图 38: AI 智能眼镜海内外销量占比 (单位: 万台)	23
图 39: 2023 年中国分体式 AR 眼镜和一体式 AR 眼镜的占比.....	24
图 40: 华为 Vision Glass 硬件综合成本构成.....	24
图 41: a)几何式光波导原理示意图,(b)表面浮雕光栅原理示意图, (c)全息体光栅原理示意图。	25
图 42: Lumus Z-30	25
图 43: ARGO 整机图片	25
图 44: 水晶光电在元宇宙光学领域的产品矩阵.....	26
图 45: 水晶光电一号工程.....	26
图 46: 2015-2024 年中国汽车销量.....	27
图 47: 2015-2024 中国新能源汽车销量及增长率	27
图 48: 2024 年 1-12 月中国乘用车新车 HUD 装配量和装配率	27
图 49: 2024 年 1-12 月中国乘用车新车 HUD 装配率 (按能源类型分)	27
图 50: 2023 年分价格区间 HUD 占比	28
图 51: 2024 年分价格区间 HUD 占比	28
图 52: 2023 年分类型 HUD 占比.....	29
图 53: 2024 年分类型 HUD 占比.....	29
图 54: 水晶光电的部分 HUD 产品.....	29
表 1: 3D 视觉核心技术对比.....	14
表 2: 水晶光电组合式棱镜技术参数	16
表 3: 水晶光电半导体光学产品	17
表 4: 水晶光电半导体光学产品	17
表 5: 光学膜的分类.....	18
表 6: 水晶光电半导体光学产品	19
表 7: AI 眼镜和 VR、AR 眼镜的对比	20
表 8: 部分 2025CES 大会上发布的产品	22
表 9: AR 光学方案对比.....	24
表 10: HUD 类型及演变情况.....	28
表 11: 2025 年 1 月国内 HUD 装机量排行	30
表 12: 2025 年 1 月国内 AR HUD 装机量排行	30
表 13: 水晶光电收入拆分与预测.....	31
表 14: 水晶光电分业务毛利率预测.....	32

表 15: 水晶光电与可比公司估值 (2025 年 5 月 14 日) 32

表 16: FCFF 核心假设..... 32

表 17: WACC 估值敏感性分析表 (单位: 元/股) 33

附录：

公司财务预测表

资产负债表 (亿元)	2024A	2025E	2026E	2027E
流动资产	42.32	55.30	67.73	83.45
现金	20.62	26.77	35.18	47.50
应收账款	11.10	13.58	16.50	18.50
其它应收款	0.37	0.51	0.63	0.68
预付账款	0.12	0.36	0.43	0.39
存货	7.85	9.16	10.12	11.34
其他	2.26	4.92	4.87	5.03
非流动资产	74.48	78.65	86.00	91.55
长期投资	8.26	8.81	9.40	10.22
固定资产	44.60	47.70	50.74	52.10
无形资产	4.45	5.03	5.69	6.61
其他	17.17	17.10	20.16	22.62
资产总计	116.80	133.95	153.73	175.00
流动负债	20.70	24.00	28.76	32.20
短期借款	0.82	0.82	0.67	0.44
应付账款	13.28	15.44	18.49	21.09
其他	6.61	7.75	9.61	10.68
非流动负债	2.26	6.74	7.03	7.26
长期借款	0.00	4.50	4.80	5.00
其他	2.26	2.24	2.23	2.26
负债合计	22.96	30.75	35.80	39.47
少数股东权益	3.54	3.83	4.15	4.50
归属母公司股东权益	90.29	99.38	113.78	131.03
负债和股东权益	116.80	133.95	153.73	175.00

现金流量表(亿元)	2024A	2025E	2026E	2027E
经营活动现金流	17.87	15.12	20.76	23.49
净利润	10.44	11.96	14.67	17.53
折旧摊销	5.08	4.84	5.33	5.78
财务费用	-0.32	0.00	0.00	0.00
投资损失	-0.14	-0.18	-0.20	-0.25
营运资金变动	1.87	-2.04	0.36	-0.28
其它	0.94	0.53	0.60	0.69
投资活动现金流	-9.45	-10.83	-12.55	-11.22
资本支出	-8.64	-8.57	-12.05	-10.57
长期投资	-1.11	-0.69	-0.70	-0.90
其他	0.31	-1.57	0.20	0.25
筹资活动现金流	-7.15	1.78	0.14	0.00
短期借款	-0.54	0.00	-0.15	-0.23
长期借款	0.00	4.50	0.30	0.20
其他	-6.62	-2.72	-0.01	0.03
现金净增加额	1.48	6.15	8.41	12.33

资料来源：公司数据，中国银河证券研究院

利润表 (亿元)	2024A	2025E	2026E	2027E
营业收入	62.78	70.03	83.74	98.42
营业成本	43.26	48.10	57.04	66.47
营业税金及附加	0.59	0.66	0.79	0.92
营业费用	0.85	0.93	1.17	1.38
管理费用	3.65	4.20	4.86	5.78
财务费用	-0.86	0.00	0.00	0.00
资产减值损失	-0.50	-0.48	-0.51	-0.61
公允价值变动收益	0.00	0.00	0.00	0.00
投资净收益	0.14	0.18	0.20	0.25
营业利润	11.78	12.90	16.05	19.28
营业外收入	0.04	0.00	0.00	0.00
营业外支出	0.06	0.00	0.00	0.00
利润总额	11.76	12.90	16.05	19.28
所得税	1.33	0.94	1.38	1.74
净利润	10.44	11.96	14.67	17.53
少数股东损益	0.14	0.29	0.32	0.35
归属母公司净利润	10.30	11.67	14.35	17.19
EBITDA	16.12	17.74	21.37	25.06
EPS (元)	0.74	0.84	1.03	1.24

主要财务比率	2024A	2025E	2026E	2027E
营业收入	23.67%	11.56%	19.58%	17.52%
营业利润	77.24%	9.53%	24.39%	20.13%
归属母公司净利润	71.57%	13.35%	22.91%	19.78%
毛利率	31.09%	31.32%	31.89%	32.47%
净利率	16.40%	16.67%	17.13%	17.46%
ROE	11.41%	11.75%	12.61%	13.12%
ROIC	10.32%	11.00%	11.87%	12.42%
资产负债率	19.66%	22.95%	23.28%	22.55%
净负债比率	-20.85%	-20.57%	-25.01%	-30.86%
流动比率	2.04	2.30	2.35	2.59
速动比率	1.63	1.80	1.90	2.15
总资产周转率	0.55	0.56	0.58	0.60
应收账款周转率	5.57	5.68	5.57	5.62
应付账款周转率	3.34	3.35	3.36	3.36
每股收益	0.74	0.84	1.03	1.24
每股经营现金	1.29	1.09	1.49	1.69
每股净资产	6.49	7.15	8.18	9.42
P/E	27.82	24.54	19.97	16.67
P/B	3.17	2.88	2.52	2.19
EV/EBITDA	17.96	14.95	12.02	9.76
P/S	4.56	4.09	3.42	2.91

分析师承诺及简介

本人承诺以勤勉的执业态度，独立、客观地出具本报告，本报告清晰准确地反映本人的研究观点。本人薪酬的任何部分过去不曾与、现在不与、未来也将不会与本报告的具体推荐或观点直接或间接相关。

高峰，电子行业首席分析师。北京邮电大学电子与通信工程硕士，吉林大学工学学士。2年电子实业工作经验，7年证券从业经验，曾就职于渤海证券、国信证券、北京信托证券部。2022年加入中国银河证券研究院，主要从事硬科技方向研究。

免责声明

本报告由中国银河证券股份有限公司（以下简称银河证券）向其客户提供。银河证券无需因接收人收到本报告而视其为客户。若您并非银河证券客户中的专业投资者，为保证服务质量、控制投资风险、应首先联系银河证券机构销售部门或客户经理，完成投资者适当性匹配，并充分了解该项服务的性质、特点、使用的注意事项以及若不当使用可能带来的风险或损失。

本报告所载的全部内容只提供给客户做参考之用，并不构成对客户投资咨询建议，并非作为买卖、认购证券或其它金融工具的邀请或保证。客户不应单纯依靠本报告而取代自我独立判断。银河证券认为本报告资料来源是可靠的，所载内容及观点客观公正，但不担保其准确性或完整性。本报告所载内容反映的是银河证券在最初发表本报告日期当日的判断，银河证券可发出其它与本报告所载内容不一致或有不同结论的报告，但银河证券没有义务和责任去及时更新本报告涉及的内容并通知客户。银河证券不对因客户使用本报告而导致的损失负任何责任。

本报告可能附带其它网站的地址或超级链接，对于可能涉及的银河证券网站以外的地址或超级链接，银河证券不对其内容负责。链接网站的内容不构成本报告的任何部分，客户需自行承担浏览这些网站的费用或风险。

银河证券在法律允许的情况下可参与、投资或持有本报告涉及的证券或进行证券交易，或向本报告涉及的公司提供或争取提供包括投资银行业务在内的服务或业务支持。银河证券可能与本报告涉及的公司之间存在业务关系，并无需事先或在获得业务关系后通知客户。

银河证券已具备中国证监会批复的证券投资咨询业务资格。除非另有说明，所有本报告的版权属于银河证券。未经银河证券书面授权许可，任何机构或个人不得以任何形式转发、转载、翻版或传播本报告。特提醒公众投资者慎重使用未经授权刊载或者转发的本公司证券研究报告。

本报告版权归银河证券所有并保留最终解释权。

评级标准

评级标准	评级	说明
评级标准为报告发布日后的6到12个月行业指数（或公司股价）相对市场表现，其中：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，北交所市场以北证50指数为基准，香港市场以恒生指数为基准。	行业评级	推荐：相对基准指数涨幅10%以上
		中性：相对基准指数涨幅在-5%~10%之间
		回避：相对基准指数跌幅5%以上
	公司评级	推荐：相对基准指数涨幅20%以上
		谨慎推荐：相对基准指数涨幅在5%~20%之间
		中性：相对基准指数涨幅在-5%~5%之间
		回避：相对基准指数跌幅5%以上

联系

中国银河证券股份有限公司 研究院

深圳市福田区金田路3088号中洲大厦20层

上海浦东新区富城路99号震旦大厦31层

北京市丰台区西营街8号院1号楼青海金融大厦

公司网址：www.chinastock.com.cn

机构请致电：

深广地区：程曦 0755-83471683 chengxi_yj@chinastock.com.cn

苏一耘 0755-83479312 suyiyun_yj@chinastock.com.cn

上海地区：陆韵如 021-60387901 luyunru_yj@chinastock.com.cn

李洋洋 021-20252671 liyangyang_yj@chinastock.com.cn

北京地区：田薇 010-80927721 tianwei@chinastock.com.cn

褚颖 010-80927755 chuying_yj@chinastock.com.cn