

水晶光电 (002273.SZ)

夯筑消费电子基本盘，开拓 AR&汽车新增量

二十余载深耕光学领域，多元化布局延续增长，研发转型初见成效。公司成立于2002年，2008年在深交所上市，聚焦光学赛道二十余年，围绕消费电子、车载光电、元宇宙三大应用场景布局产品业务，目前已经构建了光学元器件、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。公司坚定研发转型，不断迭代攻破一号工程，公司研发费用从2019年的1.58亿元大幅提升至2023年的4.24亿元。公司的上一号工程是微棱镜项目，该项目在2023年6月实现量产，2024年，公司的一号工程切换到了AR，着力解决反射光波导的量产性难题。公司预告2024年全年盈利持续增强，归母净利润预计在10-11.2亿之间，同比增长66.60%-86.59%，公司在2024年各业务板块的市场份额显著提升，同时实现了产品毛利率与净利率的双重增长。

消费电子：手机光学创新延续，积极探索新增长空间。1) **光学元器件方面**，传统红外滤光片业务稳健发展，其升级产品吸收反射复合型滤光片实现销售额同比大幅增长，公司旋涂滤光片在安卓客户端保持较高的市场份额，25年有望在涂胶端切入北美大客户旋涂滤光片供应链；公司微型棱镜产品在23年6月成功量产，在24H1快速完成迭代升级并大规模量产，带来营收的显著增长，并在大客户占据主要份额，未来伴随潜望镜下沉至更多机型，公司有望深度受益。2) **薄膜光学面板方面**，公司在手机摄像头盖板中份额较高，未来增量空间来自手机向非手机类扩展。3) **半导体光学方面**，3D手机摄像头市场渗透率进一步提升，带动窄带滤光片业务稳步向好，公司纳米光学产品PBS实现0到1的突破，芯片镀膜产品紧跟终端需求实现量产提升。

AR/VR：大力推动反射光波导一号工程，开启第三发展曲线。当前互联网大厂、手机品牌跑步进场，AI眼镜未来已至，未来将加入光学方案完成AR眼镜的最后一公里。公司在AR领域已经布局了十多年，从显示系统、光机元器件以及其他传感类元器件均做了大量的产品和技术布局，尤其是在显示系统上重点布局反射光波导技术和衍射光波导中的体全息技术。目前在衍射光波导上，公司和美国Digilens保持战略合作，已经有小批量面向北美商业级应用出货。反射光波导作为公司的一号工程，公司坚定地投入并着力解决反射光波导的量产性难题，目前正在建设初步的NPI产线。

汽车电子：智驾时代来临，打造第二成长曲线。1) AR-HUD方面，公司是国内首家量产供应AR-HUD的厂商，储备TFT、Lcos、DLP、光波导等多种技术方案，24H1公司在AR-HUD装机量市占率为23.1%，排名第一，市场竞争力强劲。目前公司拿到了海内外多项车型定点，未来增量空间可期；2) 激光雷达方面，根据yole，全球汽车LiDAR市场预计将从2023年的5.38亿美元增长至2029年的36.32亿美元，CAGR为38%。公司在玻璃材质类激光雷达视窗片的技术领先优势逐步转化价值，已和海内外各大激光雷达厂商建立业务合作。

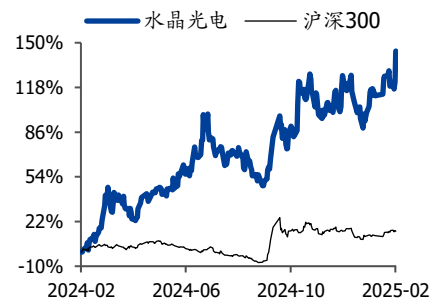
盈利预测及投资建议：我们预计公司在2024/2025/2026年分别实现营业收入66/79/92亿元，同比增长30%/20%/16%，实现归母净利润

买入（首次）

股票信息

行业	光学光电子
02月20日收盘价(元)	25.19
总市值(百万元)	35,030.03
总股本(百万股)	1,390.63
其中自由流通股(%)	97.65
30日日均成交量(百万股)	55.07

股价走势



作者

分析师	郑震湘
执业证书编号	S0680524120005
邮箱	zhengzhenxiang@gszq.com
分析师	余凌星
执业证书编号	S0680525010004
邮箱	shelingxing1@gszq.com
分析师	钟琳
执业证书编号	S0680525010003
邮箱	zhonglin1@gszq.com

相关研究

- 《水晶光电(002273.SZ): 聚焦光学赛道, 加大汽车电子以及AR+布局》 2023-04-12
- 《水晶光电(002273.SZ): Q3业绩高增长, 坚定“光学+”赛道布局》 2022-10-25
- 《水晶光电(002273.SZ): 半年度业绩大超预期, 智能汽车和AR/VR开启第二轮成长曲线》 2022-08-18

11.0/12.6/15.2 亿元，同比增长 83%/15%/21%，当前股价对应 2024/2025/2026 年 PE 分别为 32/28/23X。今明两年的估值具有优势，首次覆盖，给予“买入”评级。

风险提示：手机销量复苏不及预期，智能驾驶发展不及预期，研发进展不及预期，关键假设有误差风险，市场竞争激烈。

财务指标	2022A	2023A	2024E	2025E	2026E
营业收入（百万元）	4,376	5,076	6,598	7,909	9,165
增长率 yoy（%）	14.9	16.0	30.0	19.9	15.9
归母净利润（百万元）	576	600	1,098	1,262	1,520
增长率 yoy（%）	30.3	4.2	82.9	15.0	20.5
EPS 最新摊薄（元/股）	0.41	0.43	0.79	0.91	1.09
净资产收益率（%）	7.1	7.0	11.6	11.9	12.8
P/E（倍）	60.8	58.4	31.9	27.8	23.0
P/B（倍）	4.3	4.1	3.7	3.3	2.9

资料来源：Wind，国盛证券研究所 注：股价为 2025 年 02 月 20 日收盘价

财务报表和主要财务比率
资产负债表 (百万元)

会计年度	2022A	2023A	2024E	2025E	2026E
流动资产	4296	4771	4971	6296	7879
现金	2530	2421	2364	3238	4326
应收票据及应收账款	800	1150	1373	1628	1957
其他应收款	28	48	63	67	84
预付账款	23	45	62	60	78
存货	700	719	890	1064	1184
其他流动资产	214	389	220	239	250
非流动资产	5987	6484	7350	7666	7904
长期投资	704	695	717	736	746
固定资产	3447	4352	4620	4868	5102
无形资产	305	296	301	308	308
其他非流动资产	1532	1141	1712	1754	1749
资产总计	10284	11255	12322	13962	15783
流动负债	1570	2099	2266	2800	3289
短期借款	127	135	107	116	112
应付票据及应付账款	1290	1781	1941	2417	2867
其他流动负债	153	182	218	267	310
非流动负债	196	184	201	204	206
长期借款	0	0	0	0	0
其他非流动负债	196	184	201	204	206
负债合计	1766	2282	2467	3003	3495
少数股东权益	370	370	370	370	370
股本	1391	1391	1391	1391	1391
资本公积	4291	4265	4265	4265	4265
留存收益	2793	3117	4101	5205	6535
归属母公司股东权益	8147	8603	9485	10589	11918
负债和股东权益	10284	11255	12322	13962	15783

现金流量表 (百万元)

会计年度	2022A	2023A	2024E	2025E	2026E
经营活动现金流	842	1230	1297	1967	2178
净利润	595	617	1098	1262	1520
折旧摊销	367	424	587	668	763
财务费用	-23	-3	5	5	5
投资损失	-54	-14	-73	-40	-92
营运资金变动	-93	134	-370	46	-32
其他经营现金流	50	71	51	26	14
投资活动现金流	-716	-682	-1114	-940	-894
资本支出	-926	-1081	-871	-942	-956
长期投资	-16	0	-39	-38	-30
其他投资现金流	225	399	-204	40	92
筹资活动现金流	-483	-209	-263	-152	-196
短期借款	45	8	-28	8	-4
长期借款	0	0	0	0	0
普通股增加	0	0	0	0	0
资本公积增加	4	-26	0	0	0
其他筹资现金流	-532	-191	-235	-161	-192
现金净增加额	-317	343	-57	875	1088

利润表 (百万元)

会计年度	2022A	2023A	2024E	2025E	2026E
营业收入	4376	5076	6598	7909	9165
营业成本	3199	3665	4649	5549	6423
营业税金及附加	34	48	56	71	82
营业费用	51	71	66	119	137
管理费用	358	354	449	514	611
研发费用	333	424	528	633	733
财务费用	-123	-70	-61	-66	-64
资产减值损失	-38	-32	-49	-32	-30
其他收益	79	115	152	158	202
公允价值变动收益	-1	-3	-3	-3	-2
投资净收益	54	14	73	40	92
资产处置收益	1	6	13	9	18
营业利润	618	665	1098	1262	1520
营业外收入	2	4	0	0	0
营业外支出	4	3	0	0	0
利润总额	615	666	1098	1262	1520
所得税	20	48	0	0	0
净利润	595	617	1098	1262	1520
少数股东损益	19	17	0	0	0
归属母公司净利润	576	600	1098	1262	1520
EBITDA	814	1002	1623	1864	2220
EPS (元/股)	0.41	0.43	0.79	0.91	1.09

主要财务比率

会计年度	2022A	2023A	2024E	2025E	2026E
成长能力					
营业收入(%)	14.9	16.0	30.0	19.9	15.9
营业利润(%)	23.9	7.6	65.2	15.0	20.5
归属母公司净利润(%)	30.3	4.2	82.9	15.0	20.5
获利能力					
毛利率(%)	26.9	27.8	29.5	29.8	29.9
净利率(%)	13.2	11.8	16.6	16.0	16.6
ROE(%)	7.1	7.0	11.6	11.9	12.8
ROIC(%)	5.0	5.9	10.4	10.8	11.7
偿债能力					
资产负债率(%)	17.2	20.3	20.0	21.5	22.1
净负债比率(%)	-27.8	-25.2	-22.5	-28.1	-33.9
流动比率	2.7	2.3	2.2	2.2	2.4
速动比率	2.2	1.8	1.8	1.8	2.0
营运能力					
总资产周转率	0.4	0.5	0.6	0.6	0.6
应收账款周转率	5.4	5.2	5.3	5.3	5.1
应付账款周转率	3.5	3.2	3.4	3.4	3.3
每股指标 (元)					
每股收益(最新摊薄)	0.41	0.43	0.79	0.91	1.09
每股经营现金流(最新摊薄)	0.61	0.88	0.93	1.41	1.57
每股净资产(最新摊薄)	5.86	6.19	6.82	7.61	8.57
估值比率					
P/E	60.8	58.4	31.9	27.8	23.0
P/B	4.3	4.1	3.7	3.3	2.9
EV/EBITDA	17.2	16.5	20.2	17.1	13.9

资料来源: Wind, 国盛证券研究所 注: 股价为 2025年02月20日收盘价

内容目录

一、二十余年光学深耕，多元化布局延续增长.....	6
1.1 夯实手机行业地位，开启车载/AR 新成长曲线.....	6
1.2 控制权与决策权分离稳定经营环境，公司高管经验丰富.....	8
1.3 业绩稳健增长，持续加大研发投入.....	10
二、消费电子：手机市场延续微创新，积极开拓新市场.....	13
2.1 光学元器件：红外滤光片锚定基本盘，微棱镜开启增长新篇.....	13
2.1.1 滤光片向旋涂工艺升级，滤光片龙头有望深度收益.....	13
2.1.2 潜望长焦持续下沉，微棱镜项目快速爬坡.....	16
2.2 薄膜光学面板：份额持续性提升，非手机进展顺利.....	19
2.3 半导体光学：业务复苏，产品开拓创新.....	22
三、AR/VR：AI 眼镜逐步迈向 AR 终局，全技术路径多点布局.....	25
四、汽车电子：掀起智驾化浪潮，迎来第二成长曲线.....	30
4.1 汽车智能化飞速发展，AR-HUD 发展空间大.....	30
4.2 智能驾驶渗透提升，激光雷达市场有望增长.....	33
五、盈利预测与投资建议.....	38
5.1 盈利预测.....	38
5.2 投资建议.....	39
风险提示.....	40

图表目录

图表 1: 公司发展历程.....	6
图表 2: 公司成长曲线.....	7
图表 3: 公司业务布局.....	8
图表 4: 公司股权结构（截至 2024 年三季度）.....	9
图表 5: 公司部分高管背景.....	9
图表 6: 公司营业收入及其增速.....	10
图表 7: 公司归母净利润及其增速.....	10
图表 8: 公司近年毛利率与净利率.....	11
图表 9: 公司期间费用率情况.....	11
图表 10: 公司各业务营收占比情况.....	11
图表 11: 公司各业务毛利率情况.....	11
图表 12: 公司研发费用情况.....	12
图表 13: 公司研发人员情况.....	12
图表 14: 2014-2024 年全球手机市场出货量情况（百万台）.....	13
图表 15: 2024 年各手机厂商市场份额.....	13
图表 16: 智能手机摄像头模组结构.....	14
图表 17: 红外截止滤光片类型.....	14
图表 18: 反射式滤光片（IR coating）.....	15
图表 19: 蓝玻璃光谱特性（需通过镀膜来增加截止深度）.....	15
图表 20: 旋涂红外截止滤光片可有效减少鬼影和提升成像质量.....	15
图表 21: 全球红外截止滤光片市场规模及预测（亿元）.....	16
图表 22: 2023 年全球手机滤光片市场份额.....	16
图表 23: OPPO 潜望式摄像头结构.....	17
图表 24: 华为 P30 系列的镜头组结构图.....	17
图表 25: 苹果的潜望镜头采用四次反射棱镜架构.....	17
图表 26: 苹果潜望长焦结构图.....	17
图表 27: 主流旗舰机型搭载潜望式镜头情况.....	18
图表 28: OPPO Find X7 Ultra 的双潜望长焦方案.....	18
图表 29: 手机潜望式摄像头用微棱镜市场规模（亿美元）.....	18

图表 30:	镀膜改善摄像头盖板的光学性能	19
图表 31:	2019-2023 年中国光学薄膜市场规模 (亿元)	20
图表 32:	2024-2028 年中国光学薄膜市场规模预测 (亿元)	20
图表 33:	公司薄膜光学面板业务业绩情况	20
图表 34:	公司薄膜光学面板主要产品	21
图表 35:	3D 视觉方案对比	22
图表 36:	3D 视觉传感技术设备组成元件	23
图表 37:	公司半导体光学营收情况	23
图表 38:	公司半导体光学主要产品	24
图表 39:	2024 年 11-12 月 AI/AR 智能眼镜新品汇总	25
图表 40:	Meta Orion 支持眼动追踪、手势操控和 AI 语音操作	26
图表 41:	Meta Orion 的七个微型摄像头和传感器嵌入镜框边缘	26
图表 42:	AR 光学显示方案对比	26
图表 43:	矩形光栅与倾斜光栅示意图	27
图表 44:	基于棱镜耦合的 VHG 光波导	27
图表 45:	公司元宇宙光学主要产品	28
图表 46:	公司反射光波导一号工程	29
图表 47:	各类 HUD 对比	30
图表 48:	中国乘用车前装 HUD 装配率	31
图表 49:	2024 年 1-7 月中国乘用车 HUD 装配量 TOP10 车型	31
图表 50:	2020-2024H1 不同类型 HUD 产品市场前装配置 (万辆)	31
图表 51:	2020-2024H1 不同类型 HUD 市场份额 (%)	31
图表 52:	公司汽车电子产品	32
图表 53:	2024 上半年 AR-HUD 装机量市占率	32
图表 54:	2024 年度 AR-HUD 中国供应商综合竞争力	32
图表 55:	部分 AR-HUD 量产车型	33
图表 56:	2023-2024 年中国乘用车月度 L0-L2.9 装配率/单位: %	33
图表 57:	激光雷达种类	34
图表 58:	不同路线激光雷达厂商	34
图表 59:	激光雷达光电组成分析	34
图表 60:	全球汽车 LiDAR 市场规模	35
图表 61:	个人乘用车 (PC) 和轻型商用车 (LCV) 市场推动增长	35
图表 62:	激光雷达出货量	35
图表 63:	激光雷达 ASP	35
图表 64:	激光雷达竞争格局	36
图表 65:	2024 年 1-8 月中国乘用车激光雷达供应商市场份额	36
图表 66:	Unitree H1 头部搭载 3D 激光雷达	36
图表 67:	公司车载相关产品	37
图表 68:	水晶光电分业务收入毛利拆分	39
图表 69:	可比公司估值分析	40

一、二十余年光学深耕，多元化布局延续增长

1.1 夯实手机行业地位，开启车载/AR 新成长曲线

深耕光学领域，布局消费电子、车载光电、元宇宙三大前沿赛道。水晶光电成立于2002年，并于2008年在深交所上市。从初创至今，公司深耕光学领域的研究，横跨消费电子、车载光电、元宇宙三大前沿赛道。我们看到，公司发展历程大致可分成四个阶段：

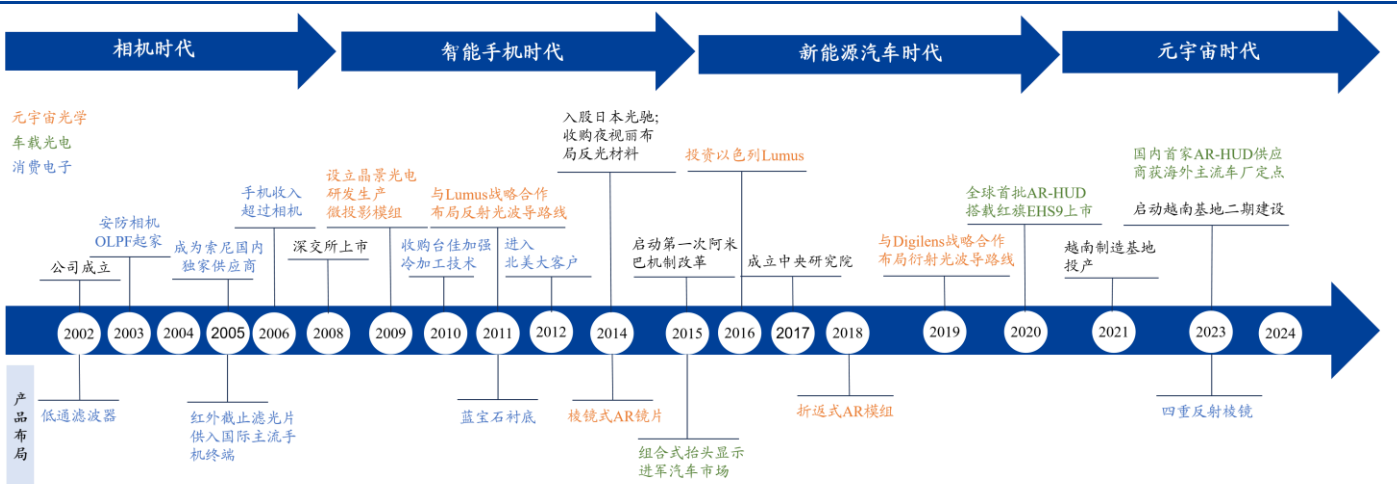
1) 2002-2006年夯实基础阶段：2002年公司成立，从光学器件起家，专注于精密薄膜光学产品的研发和制造，生产用于安防监控的OLPF产品，2005年，公司成为索尼国内独家供应商，红外截止滤光片供入国际主流手机终端，为此后的发展打下坚实基础，2006年公司手机收入超过相机板块收入。

2) 2007-2014年收购拓展阶段：2008年公司成功在深交所上市，于2012年进入北美大客户。公司在这七年间外延收购，快速拓宽产品矩阵，2009年设立晶景光电生产微型投影模组，2010年收购台佳加强冷加工技术，2014年入股日本光驰，并购夜视丽进军反光材料领域。

3) 2015-2018快速发展阶段：2015年，公司启动第一次阿米巴机制改革，并在此后不断巩固和完善阿米巴经营模式。公司在此阶段积极抓住手机多摄渗透和3D成像等光学技术革新的机遇，加快开拓国际市场，提升大客户份额，稳固在手机元器件行业的行业地位，并积极在3D深度成像、半导体与微纳结构、潜望式镜头、汽车电子、AR等领域进行新品研发和新业务布局。

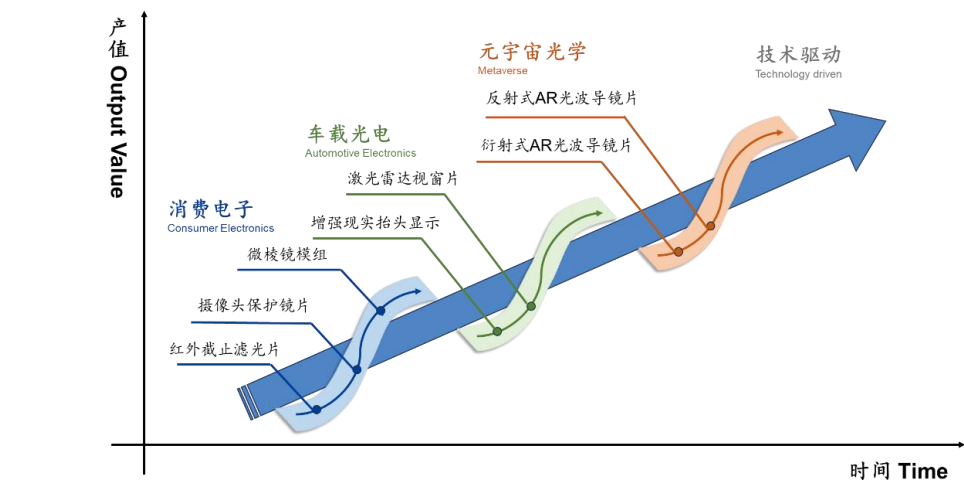
4) 2019至今开启第二三发展曲线：2019年，公司与Digilens战略合作布局衍射光波导路线；2020年，全球首批AR-HUD搭载红旗EHS9上市；2022年，AR-HUD独供长安深蓝；2023年，成为国内首家获得海外主流车厂定点的AR-HUD供应商。目前，公司已构建了以消费电子为代表的第一成长曲线，奠定公司的业务基石；以车载光电为代表的第二成长曲线，实现突破性发展；以元宇宙光学为代表的第三成长曲线，获得业务机会。可以看到，公司周期性跨越式发展路径清晰，为企业持续发展积蓄强劲动能。

图表1: 公司发展历程



资料来源：公司官网，公司公告，国盛证券研究所

图表2: 公司成长曲线



资料来源: 公司官网, 国盛证券研究所

依托多年沉淀的光学技术, 加快在海外汽车市场、AR/VR/MR 领域的业务布局。公司围绕光学核心技术, 目前已构建光学元器件、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, 主要产品包括精密薄膜光学元器件、薄膜光学面板、半导体光学元组件、汽车抬头显示器、新型显示组件、反光材料等, 广泛应用于智能手机、相机、智能可穿戴设备、智能家居、安防监控、车载光电、元宇宙 AR/VR 等领域。

分业务来看:

1) 光学元器件业务: 2024H1, 该分部营收为 12.45 亿元, 占总营收 46.91%, 毛利率为 27.74%。2024 上半年, 传统的红外截止滤光片及组立件产品稳健发展, 吸收反射复合型滤光片产品实现销售额同比大幅增长, 微型棱镜模块产品快速完成迭代升级并顺利进入大规模量产, 单反相机业务继续保持高市场占有率, 实现销售、利润双升。客户方面, 公司稳步推进与北美大客户的业务合作, 扩大韩国市场触角, 提升国内市场份额。

2) 薄膜光学面板业务: 2024H1, 该分部营收为 9.45 亿元, 占总营收 35.61%, 毛利率为 26.23%。手机类业务持续挖潜高端机型份额, 加强与北美大客户粘性, 保障手机类基础业务的稳健发展; 积极开拓智能穿戴产品业务, 丰富产品线品类, 实现非手机类业务销量及市场占比的大幅提升。

3) 半导体光学: 2024H1, 该分部营收为 0.64 亿元, 占总营收 2.41%, 毛利率为 53.10%。2024 上半年, 公司持续推进窄带滤光片、宽带增透膜产品、纳米光学产品、芯片镀膜等多项新品的技术研发和量产工作。纳米光学产品 PBS 实现 0-1 的突破, 芯片镀膜产品紧跟终端需求实现量产提升。

4) 汽车电子 (AR+): 2024H1, 该分部营收为 1.35 亿元, 占总营收 5.08%, 毛利率为 8.45%。车载光电方面, 2024 上半年, 公司 HUD 产品得到客户全方位的认可, 并积极推进业务拓展, 新进入上汽大众、理想等, 成功获得国内外十余个项目定点, 未来海外业务起量有望带动汽车电子板块利润率的明显提升; AR 领域, 公司积极布局并深化在 AR 领域的技术研发与量产突破工作, 公司集中资源成立专项小组, 聚焦反射光波导技术, 紧跟产业链巨头步伐, 加快解决产业在大规模、高性价比、低成本等量产方面的难点, 推动 AR 产业的商业化进程。

5) 反光材料业务: 2024H1, 该分部营收为 1.84 亿元, 占总营收 6.92%, 毛利率为 31.41%。2024 上半年夜视丽业绩更上一层楼新台阶, 海外车牌膜业务实现大幅增长, 反光布项目亦取得突破性进展。

图表3: 公司业务布局

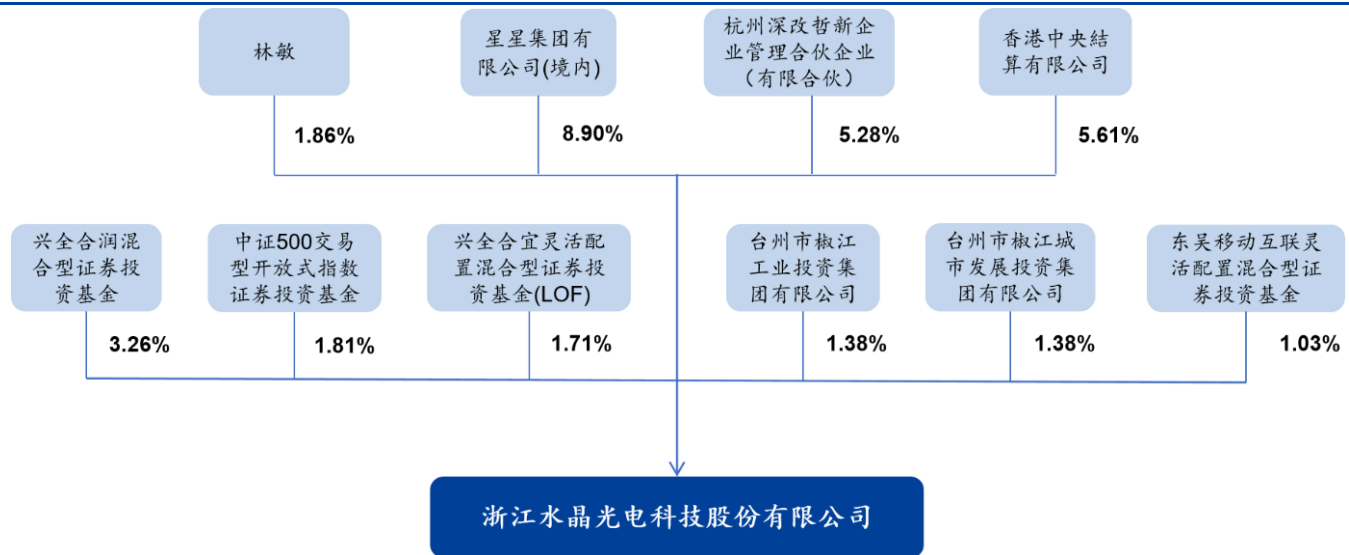


资料来源: 水晶光电官网, 水晶光电公告, 夜视丽官网, 国盛证券研究所

1.2 控制权与决策权分离稳定经营环境，公司高管经验丰富

控制权与决策权分离稳定经营环境。公司前十大股东合计持股 32.22%，其中星星集团为公司最大股东，持股 8.9%，深改哲新与星星集团为一致行动人关系，持股 5.3%。公司实行控制权与经营决策权分离的政策，经营决策权交由以林敏为首的管理团队负责，这种“两权分离”的非家族式管理，很大程度上避免了家族企业的决策风险，稳定经营环境。公司主要子公司包括生产光学元器件产品的江西水晶光电、生产精密薄膜光学面板产品的江西晶创、生产电子器件的浙江台佳电子和生产反光材料的夜视丽。

图表4: 公司股权结构 (截至2024年三季度)



资料来源: Wind, 国盛证券研究所

董事长从业经验丰富，管理团队具备复合背景。董事长林敏毕业于浙江大学物理系光学专业，同时拥有南洋理工大学和武汉理工大学EMBA硕士学位，以及工程师职称。早在2002-2006年，林敏先生就任星星集团水晶光电总经理，此后2014年起任水晶光电董事长，至今已在公司从业23年，同公司共成长，以丰富的管理从业经验，带领公司在行业中不断开拓进取。

图表5: 公司部分高管背景

姓名	性别	年龄	职位	履历
林敏	男	64	董事长、董事	中国国籍，无境外长期居留权，毕业于浙江大学物理系光学专业，获新加坡南洋理工大学，武汉理工大学EMBA硕士学位，工程师职称。2002年至2006年任星星集团浙江水晶光电科技有限公司总经理；2006年至2014年任本公司董事长兼总经理，2014年8月至今任本公司董事长。
叶静	女	40	董事	中国国籍，无境外长期居留权，毕业于英国赫特福德大学市场营销专业，本科学历。历任浙江星星家电股份有限公司（现浙江星星冷链集成股份有限公司）总经理助理，现任星星集团有限公司董事长助理，兼任本公司董事。
蒋亦标	男	62	董事	中国国籍，无境外长期居留权，毕业于上海财经大学财政专业，本科学历。现任星星集团有限公司总裁；兼任本公司董事，浙江星星便洁宝有限公司董事，天相投资顾问有限公司董事，中国科技产业投资管理有限公司董事。
俞志刚	男	46	董事	中国国籍，无境外长期居留权，研究生学历。2019年1月至今任本公司董事。
刘风雷	男	58	董事	原籍上海，现加拿大国籍，硕士研究生学历。2017年4月起担任本公司中央研究院院长，现任本公司副总经理。
陈庆中	男	58	董事	中国国籍，无境外长期居留权，本科学历。现任浙江股权服务集团副总经理。
李夏云	女	54	董事	中国国籍，无境外长期居留权，中欧国际工商学院工商管理硕士学位，质量工程师职称。2004年至2005年任星星集团浙江水晶光电科技有限公司总经理助理，2006年起担任本公司副总经理，运营总监，现任本公司副总经理。
李宗彦	男	46	独立董事	中国国籍，无境外长期居留权，会计学博士，应用经济学博士后，副教授职称，英国特许会计师协会资深会员(FCCA)。现任浙江财经大学会计学院副院长；现兼任联合国审计委员会外部审计师，浙江省审计学会常务理事，浙江义乌农村商业银行股份有限公司独立董事，浙江唐德影视股份有限公司独立董事，以及本公司独立董事。
甘为民	男	59	独立董事	中国国籍，无境外长期居留权，法学硕士，高级律师。现任北京观韬中茂律师事务所高级合伙人，浙江省企业法律顾问协会副会长，之江实验室律师，中国投资杂志社常年法律顾问，浙江知识产权交易中心首席法律顾问信邦控股有限公司独立董事，力天影业控股有限公司独立董事，浙江爱仕达电器股份有限公司独立董事。
张宏旺	男	57	独立董事	中国国籍，无境外长期居留权，上海财经大学MBA，英国特许公认注册会计师(ACCA)。现任江苏库仑力科技产业发展有限公司董事长。
方刚	男	55	独立董事	男，中国国籍，无境外永久居留权，浙江大学管理科学与工程博士，瑞士洛桑大学信息系统博士，教授。现任管理学院教授，MBA教育中心执行主任；兼任杭州萤石网络股份有限公司独立董事，睿华创新管理研究院（杭州）有限公司总经理，董事长。

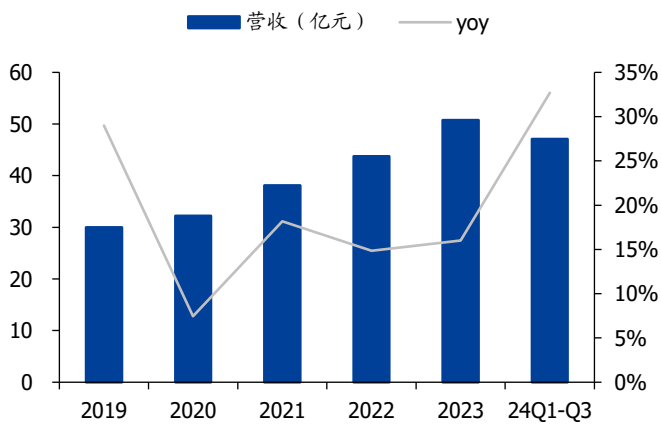
资料来源: Wind, 国盛证券研究所

1.3 业绩稳健增长，持续加大研发投入

近五年营收稳步增长，2024年业绩延续高增。2023年，消费电子产业迎来了由经济复苏和AIGC技术爆发等因素驱动回暖的转型期，公司消费类电子、车载光电、AR/VR元宇宙三大产业布局已见成效，叠加聚焦微型光学棱镜模块、车载光电HUD、越南基地建设三大战略项目，公司业绩快速成长。公司营收从2019年的30.0亿元增长至2023年的50.8亿元，期间复合增长率达14.1%；归母净利润从2019年的4.9亿元增长至2023年的6.0亿元，期间复合增长率达5.1%。2024前三季度公司业绩延续高增长，持续优化产品、市场和客户结构，提升产品竞争力和盈利空间，不断夯实消费类电子板块业务的基本盘，拓展车载光电和反光材料业务规模，公司24Q1-Q3实现营收47.1亿，同比增长33%；归母净利8.6亿，同比增长97%。

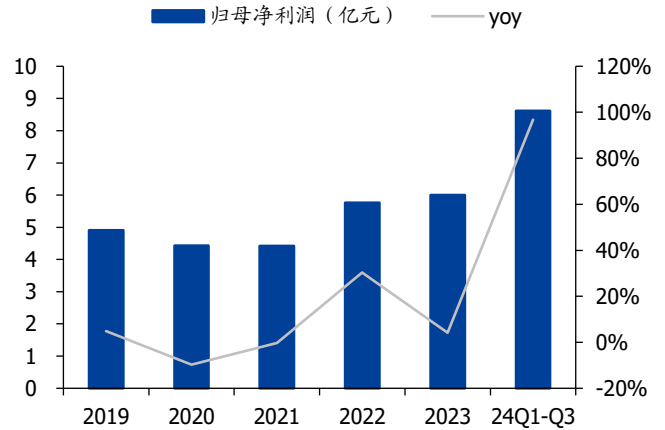
公司预告2024全年盈利能力持续增强。归母净利润预计在10-11.2亿之间，同比增长66.60%—86.59%；扣非归母净利预计在9.5-10.7亿之间，同比增长81.80%—104.77%。2024全年，公司紧跟全球消费电子行业复苏的步伐，积极把握AI产业升级趋势，在产品、市场和客户结构不断优化下，各业务板块的市场份额显著提升，实现产品毛利率与净利率的双重增长。

图表6: 公司营业收入及其增速



资料来源: Wind, 国盛证券研究所

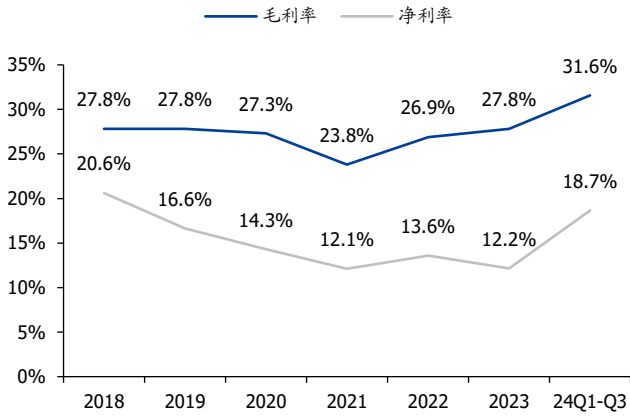
图表7: 公司归母净利润及其增速



资料来源: Wind, 国盛证券研究所

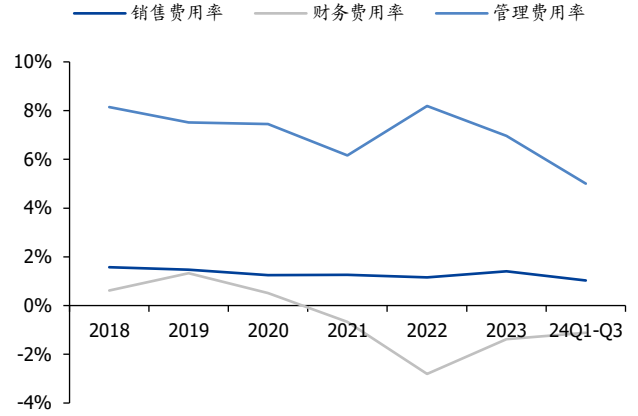
产品结构优化叠加良率提升，毛利率重回增长趋势。2021年受半导体光学毛利率下滑以及毛利率较低的薄膜光学面板业务占比提升的影响，公司整体毛利率和净利率降至23.8%和12.1%。随着公司产品结构的升级优化，提升车载光电业务比重，优化车载产品结构，并争取AR/VR客户机会，叠加微棱镜产品线爬坡后良率的提升，随后在2024Q1-Q3毛利率和净利率分别增长至31.6%与18.7%。

图表8: 公司近年毛利率与净利率



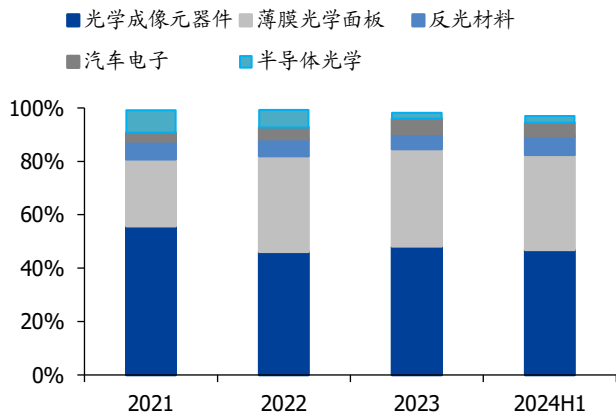
资料来源: Wind, 国盛证券研究所

图表9: 公司期间费用率情况



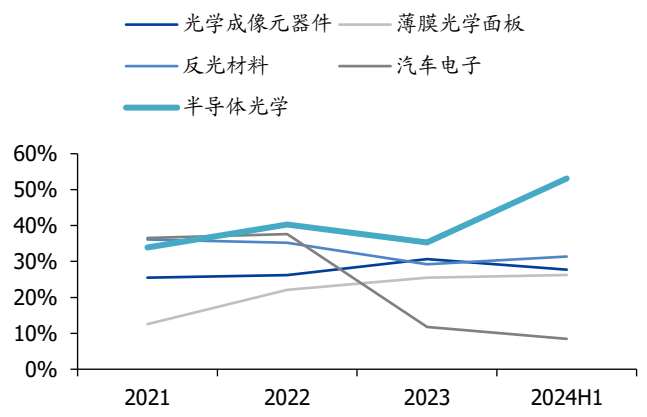
资料来源: Wind, 国盛证券研究所

图表10: 公司各业务营收占比情况



资料来源: Wind, 国盛证券研究所

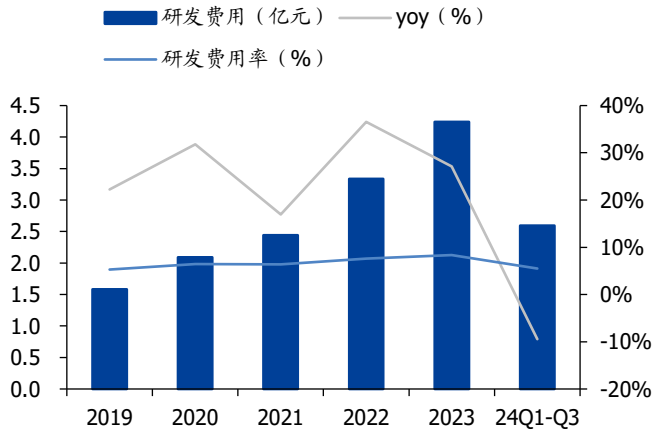
图表11: 公司各业务毛利率情况



资料来源: Wind, 国盛证券研究所

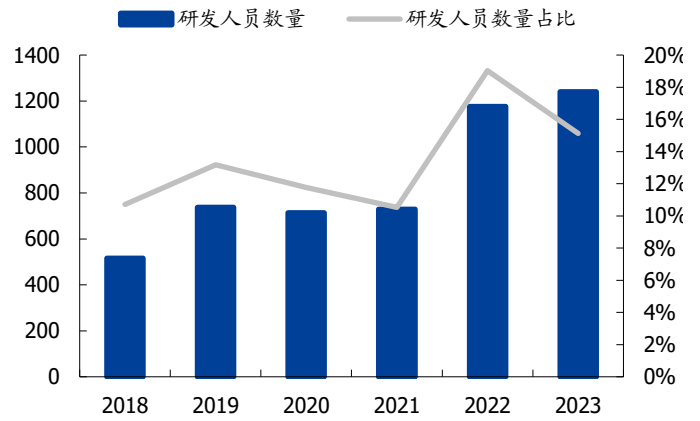
坚定研发转型，研发费用持续增长，不断迭代攻破一号工程。公司紧跟市场，持续技术创新，满足创新需求。公司研发费用从2019年的1.58亿元大幅提升至2023年的4.24亿元，研发费用率相应从2019年的5.3%提升至2023年的8.4%；公司研发人员从2019年的737人增长至2023年的1240人，研发人数占比在2022年达到19%。公司的上一个一号工程是微棱镜项目，花费4-5年时间攻克难题，该项目在2023年6月实现量产，公司成为全球首家四重反射棱镜模组量产供应商。2024年，公司的一号工程切换到了AR，在近眼显示技术和量产能力实现突破，持续研发与近眼显示匹配的光机。

图表12: 公司研发费用情况



资料来源: wind, 国盛证券研究所

图表13: 公司研发人员情况



资料来源: wind, 国盛证券研究所

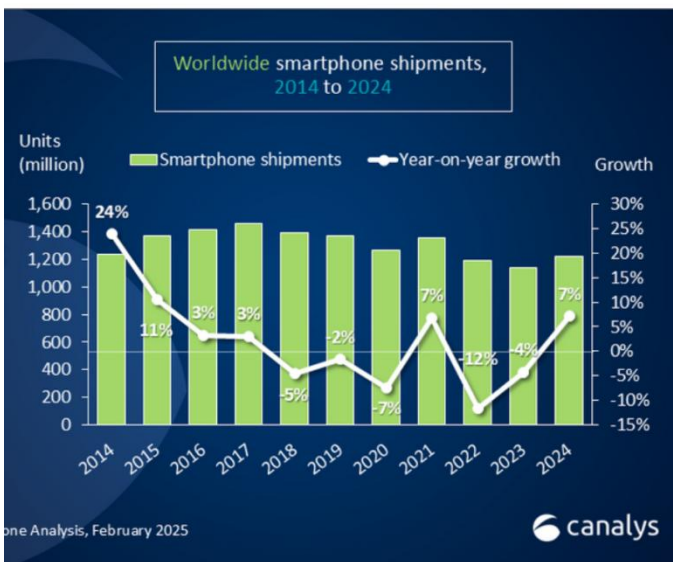
二、消费电子：手机市场延续微创新，积极开拓新市场

2.1 光学元器件：红外滤光片锚定基本盘，微透镜开启增长新篇

2.1.1 滤光片向旋涂工艺升级，滤光片龙头有望深度收益

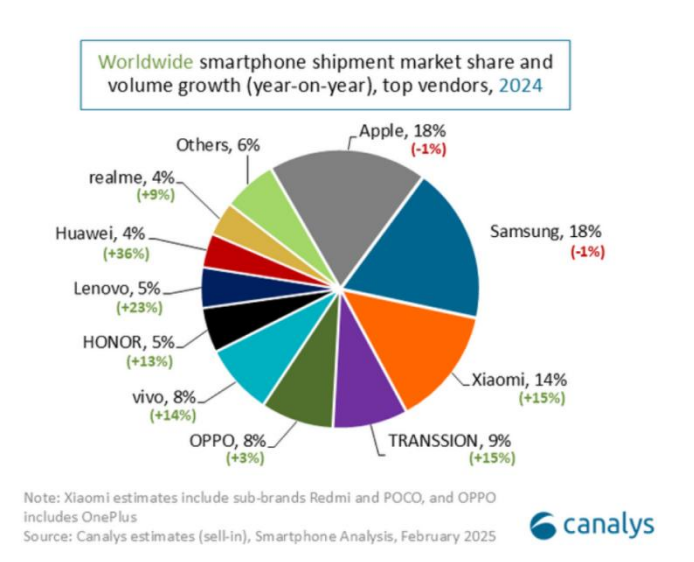
智能手机市场景气度回升，旗舰机需求强劲趋势明显。根据 Canalsy，2024 年全球智能手机出货量为 12.2 亿部，同比增长了 7%，实现连续两年下滑后的反弹。分手机厂商来看，2024 年，iPhone 出货量下降 1% 至 2.26 亿部；三星紧随其后，出货量为 2.23 亿部，同比下滑 1%；小米稳居第三位，出货量强劲增长 15% 至 1.69 亿部；传音和 OPPO 分别位居第四/第五，达到 1.07 亿部和 1.04 亿部，分别同比增长 15% 和 3%。分机型来看，消费者越来越多地选择旗舰系列的高端版本，以苹果为例，iPhone 16 的 Pro 系列出货量达到 5500 多万台，比 2023 年 iPhone 15 Pro 系列的出货量高出 11%，反映了市场持续的高端化趋势。

图表14: 2014-2024 年全球手机市场出货量情况 (百万台)



资料来源: Canalsy, 国盛证券研究所

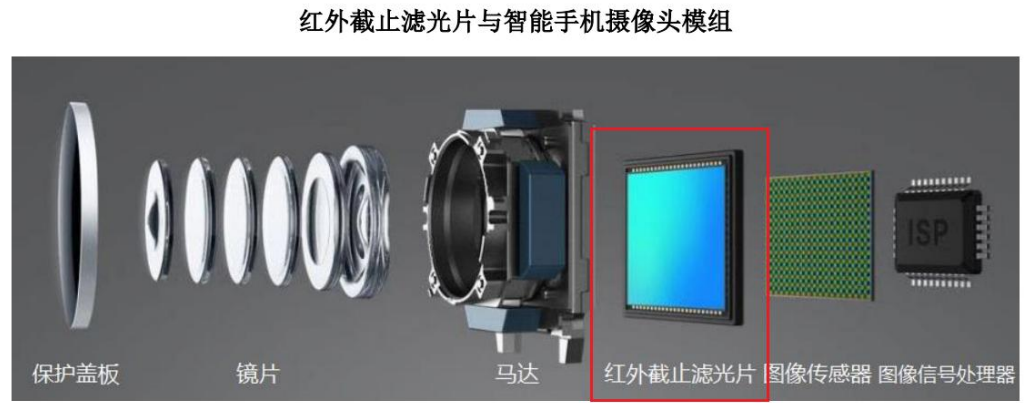
图表15: 2024 年各手机厂商市场份额



资料来源: Canalsy, 国盛证券研究所

红外截止滤光片为摄像头模组的重要光学部件。摄像头模组由镜片、马达、滤光片、图像传感器等组成，其中红外截止滤光片（IRCF）利用光学薄膜技术，将高折射率材料与低折射率材料以物理气相沉积技术相互堆叠，通过光学干涉的物理原理，将红外光滤除，保证到达 CIS 的光线为可见光，进而减少色偏，以达到提高成像质量的效果，使成像更符合人眼视觉体验。IRCF 凭借其突出的高精度、高性能的特质，广泛应用于信息产业、消费电子等领域，主要应用于摄像头模组，是智能手机摄像头、视频监控镜头、数码产品镜头等高精度光学镜头的必备组件。

图表16: 智能手机摄像头模组结构



资料来源: 东田微招股说明书, 国盛证券研究所

红外滤光片的基板材质可分为白玻璃、蓝玻璃以及树脂三类, 其中白玻璃滤光片用于中低像素摄像头, 而蓝玻璃可以额外吸收红外线, 能更有效地消除色偏, 主要用于中高像素的摄像, 水晶光电能提供所有类型的 IRCF 产品。相较于玻璃 IRCF, 树脂 IRCF 具有“轻薄牢”、高平整度、易于自动化加工、光学特性好、色彩还原度好等优点, 能够更好的解决低角度光偏移问题, 光谱精确更高, 同时能够兼顾摄像头模组低厚度、大面积, 以及提高 RGB 平衡效果。随着手机高像素、多摄、大光圈、广角、长焦成为趋势, 以及多片式、大面积镜头对其提出新的工艺要求, 树脂 IRCF 的市场份额进一步提升。

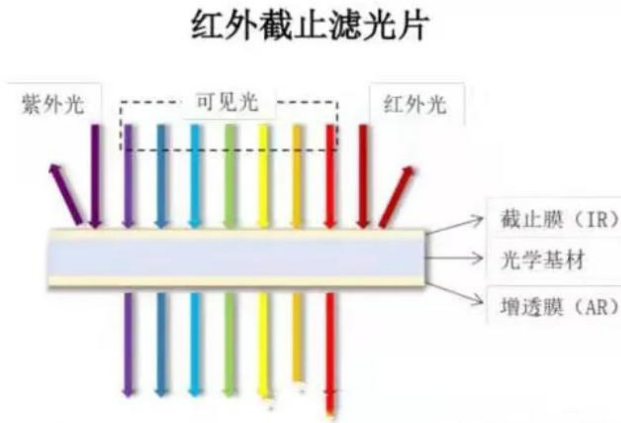
图表17: 红外截止滤光片类型

分类标准	产品类别	功能用途
按光学基材分类	白玻璃IRCF	以普通光学玻璃为基材的IRCF,通过交替镀上高低折射率的光学膜,实现可见光区(400-630nm)高透,近红外光(700-1100nm)截止
	蓝玻璃IRCF	蓝玻璃的材质主要是磷酸盐,蓝玻璃中的铜离子具有吸收红外线等不可见光的功能,与白玻璃IRCF比较,蓝玻璃IRCF可大幅减少摄影成像中的色偏、眩光、鬼影等问题,提高成像质量,让拍摄的照片更加清晰、柔和、自然,但同时蓝玻璃成本大幅高于白玻璃
	树脂IRCF	以树脂片为基材的IRCF,与玻璃基材的IRCF相比,树脂IRCF具有更薄、韧性更强的优点,且能够较好的解决低角度光偏移问题,光谱精确更高
按工艺流程划分	IRCF组立件	IRCF组立件的工艺流程主要包括镀膜、切割和组立三个环节,组立环节即为IRCF单品安装镜座 (Holder)
	IRCF单品	IRCF单品的工艺流程主要包括镀膜、切割两个环节,客户在购买公司生产的IRCF单品后通常需要自行安装镜座

资料来源: 华经产业研究院, 国盛证券研究所

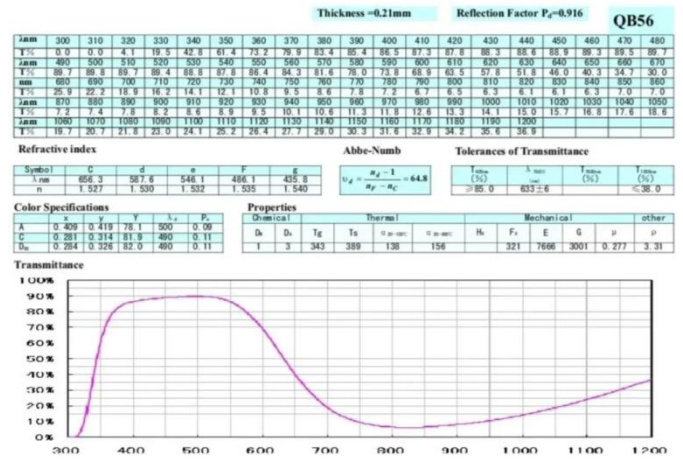
光学镜头消除红外光线影响的方法主要分为反射式和吸收式。反射式滤光片 (IR coating): 以白玻璃和树脂材料为基板的滤光片属于反射式滤光片, 反射式是在感光元件前加装一种称之为 IR coating 的滤光片, 可以有效地反射红外线和部分其它光线, 还原物体的真实色彩, 但容易出现被反射光的二次成像, 形成光晕和鬼影现象; 吸收式滤光片: 以蓝玻璃为基板的滤光片属于吸收式滤光片, 蓝玻璃特殊的材质可吸收 650nm 以上的红外光, 同时允许可见光通过, 从而过滤比较彻底, 也避免了光线在镜片组件的反射、折射, 形成鬼影和光斑。

图表18: 反射式滤光片 (IR coating)



资料来源: 博顿光电, 国盛证券研究所

图表19: 蓝玻璃光谱特性 (需通过镀膜来增加截止深度)



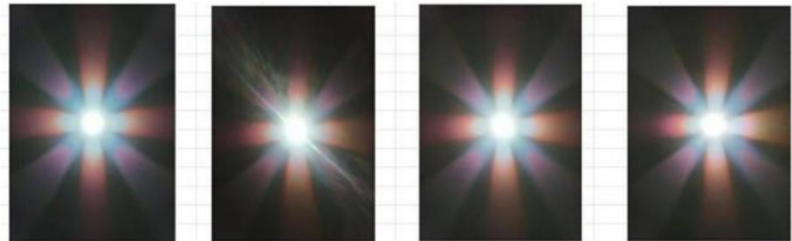
资料来源: 博顿光电, 国盛证券研究所

随着滤光片工艺的提升, 面对不断提高拍摄效果的要求, 滤光片镀膜工艺逐渐开始从传统丝印向旋涂工艺升级。旋涂滤光片是一种通过旋涂工艺制备的光学元件, 具有提升拍照清晰度、抑制反射与鬼影等优势:

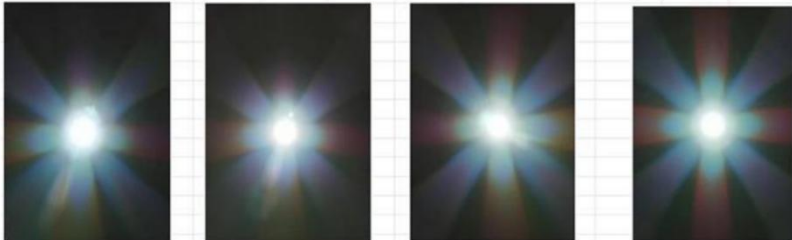
- 1) 提升拍照清晰度:** 能吸收特定波长光线, 剔除不必要光谱成分, 削弱红外光干扰, 防止色彩偏差, 提升成像质量;
- 2) 抑制反射与鬼影:** 在蓝玻璃上涂特定色素, 增强涂层附着力、使其轻薄, 吸收红光波段, 减少光线反射, 消除花瓣鬼影;
- 3) 光学性能调整:** 旋涂滤光片光学性能可定制, 通过调整材料配方、旋涂厚度、固化条件实现不同光学效果, 如窄带滤光片筛选特定波长光线, 渐变滤光片实现光强平滑过渡。

图表20: 旋涂红外截止滤光片可有效减少鬼影和提升成像质量

普通蓝玻璃:



旋涂后:

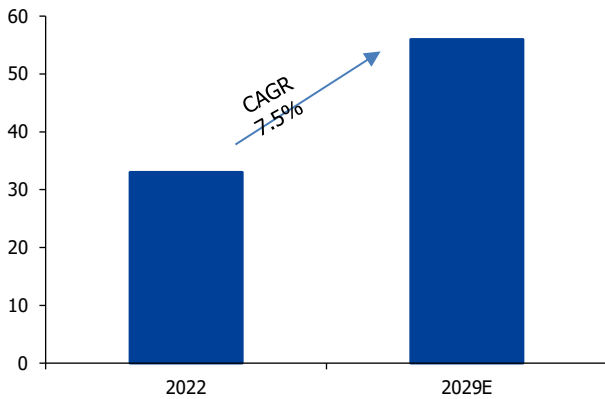


资料来源: 东田微公司公告, 国盛证券研究所

全球红外截止滤光片市场 2023-2029 年 CAGR 近 8%, 水晶光电在其中行业地位稳固。根据 QYResearch 的数据, 2022 年全球红外截止滤光片市场规模达到 33 亿元, 预计 2029 年将达到 56 亿元, 2023-2029 年 CAGR 为 7.5%。根据潮电智库, 2023 年全球手机滤光片组件出货量排名前十的厂商中, 有 9 家中国企业, 市占率达到 91%。水晶光

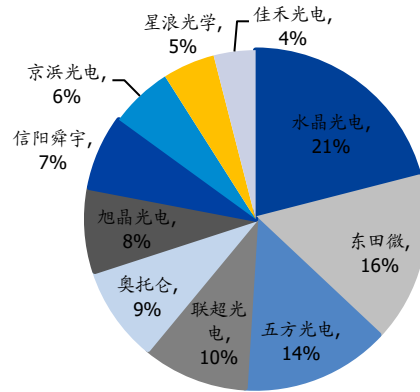
电出货量排名第一，占21%的份额；其次是东田微，市占率为16%；五方光电和联超光电位居第三、第四，市占率分别为14%/10%。

图表21: 全球红外截止滤光片市场规模及预测(亿元)



资料来源: QYResearch, 国盛证券研究所

图表22: 2023年全球手机滤光片市场份额



资料来源: 潮电视觉与感知, 国盛证券研究所

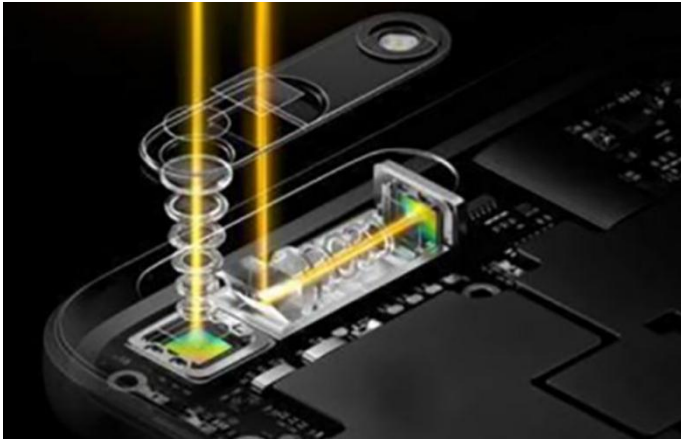
持续优化产品结构，积极调整市场结构。公司持续优化产品结构，锁定并深耕高价值项目，提升产品竞争力和盈利空间。公司在越南的工厂已构建产品线批量生产的能力，形成全球化制造交付能力，为承接及拓展北美、韩系大客户的业务奠定了基础。细分产品来看：1) 吸收反射复合型滤光片产品实现销售额同比大幅增长，未来随着市场渗透率持续扩大，产品放量增长，将进一步提升公司盈利能力以及构筑强劲的行业竞争力；2) 传统的红外截止滤光片及组立件产品，通过制程优化、管理提升、降本增效等措施保障业务稳健发展。在客户方面，公司积极调整市场结构，稳步推进与北美大客户的合作，扩大韩国市场触角，提升国内市场份额。

涂覆滤光片将逐步渗透，水晶光电深度把握滤光片升级趋势。未来随着手机光学创新升级，涂覆滤光片作为具有性价比的光学升级方向之一，会逐步由旗舰机向非旗舰机、主摄向非主摄渗透。在安卓客户端，2024年大部分安卓客户的涂覆滤光片应用仍以旗舰机主摄为主，公司的涂覆滤光片保持较好的份额，未来随着渗透率的提升，安卓端涂覆滤光片业务有望保持持续增长态势；在北美客户端，2025年公司有望在涂胶端切入北美大客户旋涂滤光片供应链，将为公司贡献新的业务增量。我们认为，公司拥有多年坚固的滤光片产品积累，将深度受益于涂覆滤光片的渗透，进一步提升市场份额，带来新的业务增量。

2.1.2 潜望长焦持续下沉，微棱镜项目快速爬坡

潜望式结构解决高倍光学变焦与轻薄机身间的矛盾。光学变焦通过改变镜片间的距离，进而改变镜头的焦距实现变焦。然而受制于智能手机轻薄化的趋势，手机长焦镜头的长度有限，无法实现高倍变焦拍摄。而潜望式结构通过横置长焦镜头，在不增加模组厚度的前提下，以特殊的光学三棱镜让光线折射进入镜头组，实现成像，大幅度增加摄像头的焦距。OPPO是最早推出潜望式摄像头的手机厂商，在2017年展示了基于潜望式摄像头结构双摄下的5倍无损变焦技术；华为则在2019年推出P30 Pro——为全球首个量产的潜望长焦镜头手机。

图表23: OPPO 潜望式摄像头结构



资料来源: 智东西, 国盛证券研究所

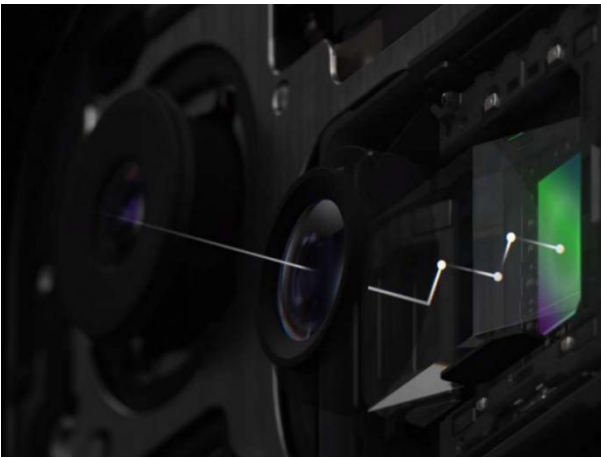
图表24: 华为 P30 系列的镜头组结构图



资料来源: 智东西, 国盛证券研究所

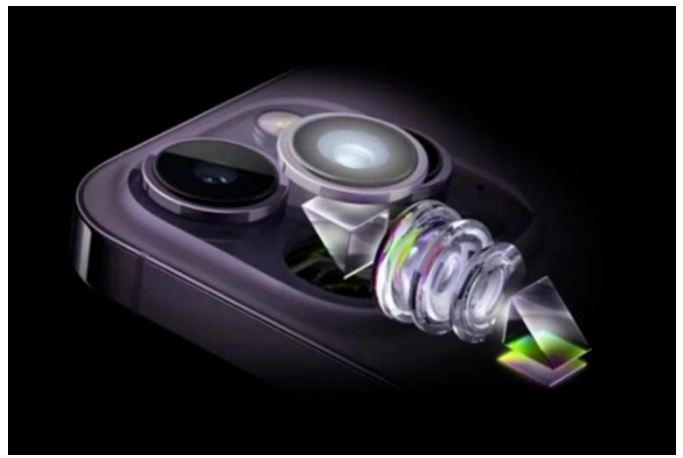
iPhone 15 Pro Max 首次搭载潜望长焦模组，创新采用四次反射棱镜架构。苹果在 iPhone15 Pro Max 中首次引入潜望长焦模组，实现 5 倍光学变焦，拥有明亮的 f/2.8 光圈和 1.12 μm 像素，位于 12MP 传感器后面。有别于传统的单次反射转折 90° 方案，苹果的潜望镜头采用四次反射棱镜架构，通过四次折射后，CMOS 依然是平面放置在主板上，可以大大减少摄像模组的厚度，优势在于：1) 成像效果好：光在棱镜内来回折返，相较于 90° 垂直反射，在同等体积下光程更长，焦距更长；2) 减少手机厚度：棱镜顶角小，可使 Z 轴尺寸缩短；3) 空间利用合理：镜组虽增加，但将模组装入手机后，其厚度能被摄像头凸起抵消。

图表25: 苹果的潜望镜头采用四次反射棱镜架构



资料来源: GSMarena, 国盛证券研究所

图表26: 苹果潜望长焦结构图



资料来源: TechWeb, 国盛证券研究所

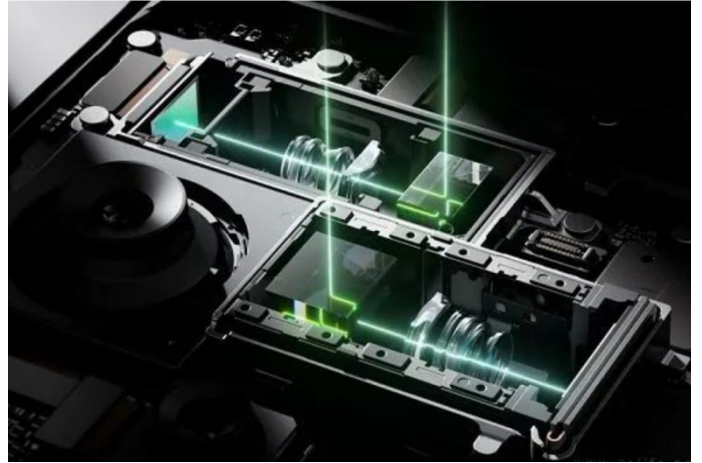
潜望长焦为持续升级重点，逐渐下放至中高端机型。可以看到，iPhone15 系列发布后的四个月内，接连发布了八款以上搭载潜望式长焦镜头的旗舰手机。其中 vivo X100 Pro 搭载了一枚“蔡司 APO 长焦”，为 5000 万像素的 4.3 倍潜望长焦，采用浮动镜组设计；OPPO Find X7 Ultra 的后摄模组采用双潜望式长焦方案。到 iPhone16 系列，四重反射棱镜下放至 Pro 机型，iPhone 16 Pro 全系配备四重反射棱镜长焦镜头，进一步提升潜望式长焦的热度。2024 年 10 月发布的新机潜望长焦下沉，vivo X200 系列 Pro 版本用上了前代 Ultra 定位才有的 2 亿像素、3.7 倍光变 HP9 潜望式长焦；小米 15 系列 Pro 版本搭载前代 Ultra 定位才有的 5000 万像素、5 倍光变 IMX858 潜望式长焦。

图表27: 主流旗舰机型搭载潜望式镜头情况

年份	机型	长焦倍数	等效焦距	光圈大小
2023年9月	iPhone 15 Pro Max	5倍	120mm	f/2.8
2023年9月	华为Mate60 Pro+	3.5倍	90mm	f/3.0
2023年11月	iQOO 12 Pro	3倍	70mm	f/2.57
2023年11月	vivo X100 Pro	4.3倍	100mm	f/2.5
2023年12月	realme GT5 Pro	3倍	65mm	f/2.6
2023年12月	努比亚Z60 Ultra	3.7倍	85mm	f/3.3
2023年12月	一加12	3倍	70mm	f/2.6
2024年1月	荣耀Magic6 Pro	2.5倍	68mm	f/2.6
2024年1月	OPPO Find X7 Ultra	3倍	65mm	f/2.6
2024年1月	OPPO Find X7 Ultra	6倍	135mm	f/4.3

资料来源: 智东西, 国盛证券研究所

图表28: OPPO Find X7 Ultra 的双潜望长焦方案

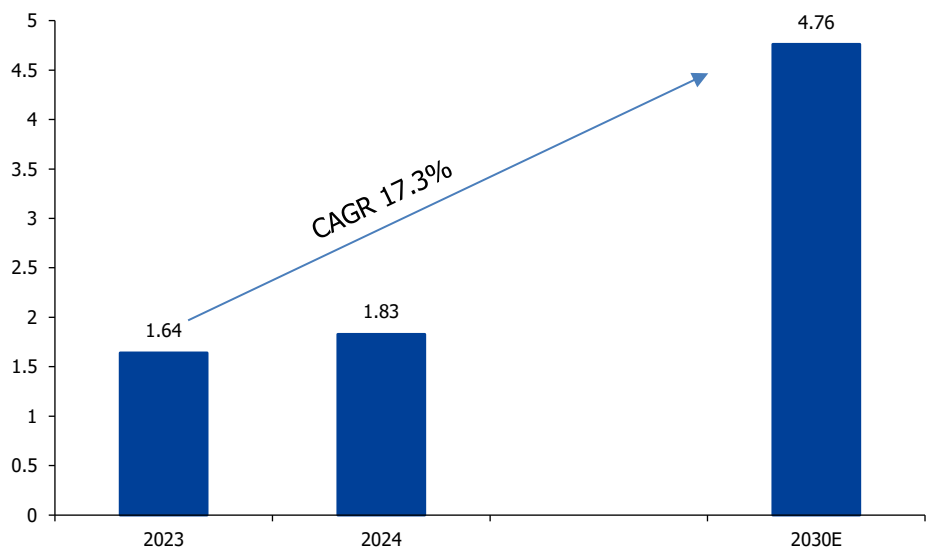


资料来源: 安兔兔, 国盛证券研究所

潜望式镜头新增棱镜模块, 打开单个镜头镜片数量的空间。相比于普通摄像头, 潜望式摄像头增加了棱镜模块, 零部件主要包括棱镜模块、镜头、VCM、CMOS 传感器和滤光片。以华为 P30 Pro 为例, 包含潜望式镜头的整个后置四摄模组成本约为 65-75 美元, 其中棱镜模块的价值量高达 14-16 美元, 包含棱镜 (2.5-3.5 美元)、VCM (10 美元左右) 和支架等, 镜头价值量约 2.5-3.5 美元, CMOS 传感器价值量约 3-4 美元。

全球潜望式摄像头用微棱镜市场发展空间较大, 2024-2030 年 CAGR 超 17%。根据 QYResearch 的数据, 2023 年全球潜望式摄像头用微棱镜市场规模达到 1.64 亿美元, 预计 2030 年将达到 4.76 亿美元, 2024-2030 年复合增长率为 17.3%。竞争格局上, 全球手机潜望式摄像头用微棱镜核心厂商主要为 NEG、舜宇光学、水晶光电、蓝特光学、五方光电等。

图表29: 手机潜望式摄像头用微棱镜市场规模 (亿美元)



资料来源: QYResearch, 国盛证券研究所

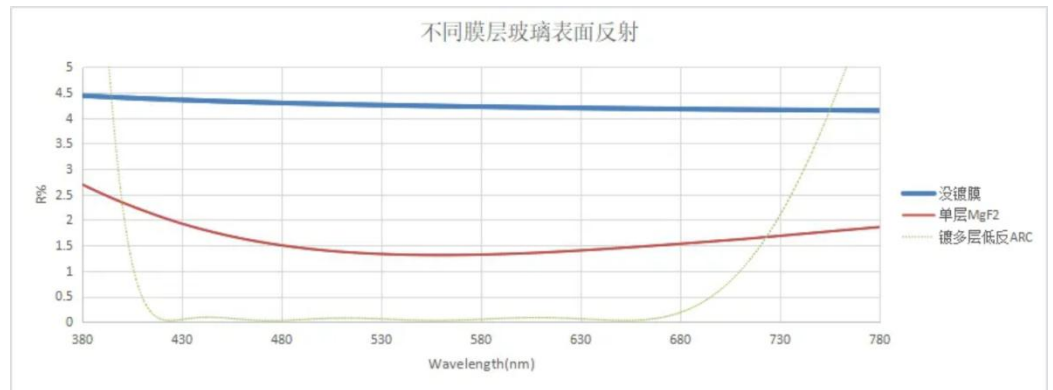
公司微型光学校镜模块项目快速爬坡, 带来营收的显著增长, 未来将持续挖掘毛利空间。公司于 2023 年 6 月实现微型光学校镜模块量产, 成为全球首家四重反射棱镜模组量产供应商, 开启与北美大客户合作新高度。2024 年上半年, 公司微型棱镜模块产品快速完

成迭代升级，并顺利进入大规模量产阶段，由于客户配套机型的下沉，带动出货量增长，跃升为支撑公司销售正增长的核心业务。展望 2025 年，公司将继续供应大客户新机微棱镜产品，叠加 2024 年的 2 款高端机型持续销售。微型光学棱镜模块项目的成功，推动公司从单一元器件制造商向复杂光学模块及解决方案提供商转型，为切入元宇宙领域奠定核心技术基础。目前微棱镜产品为新品，在良率上还有提升空间，未来将持续挖掘毛利空间。

2.2 薄膜光学面板：份额持续性提升，非手机进展顺利

随着显示技术的不断进步，薄膜光学面板作为显示面板的关键组成部分，其应用越来越广泛、技术也不断升级。需要耐磨表面处理的光学元件，如智能手表表盖、平板侧面按键、摄像头保护玻璃、后盖镀膜等，都可利用薄膜光学面板，通过镀硬质减反膜提供高耐用性，即通过在玻璃、蓝宝石、高强度化玻璃表面进行镀膜工艺，改善光学性能的同时增强抗冲击耐磨性能。

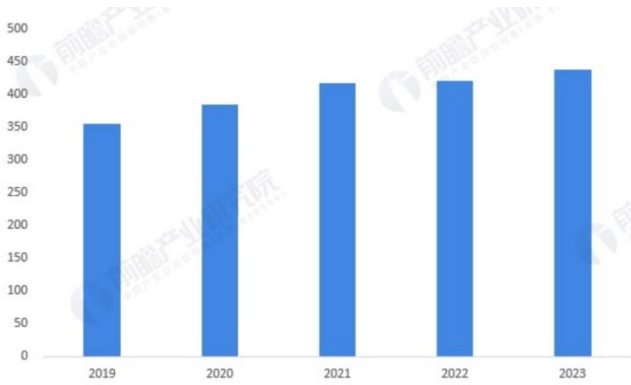
图表30: 镀膜改善摄像头盖板的光学性能



资料来源：水晶光电公众号，国盛证券研究所

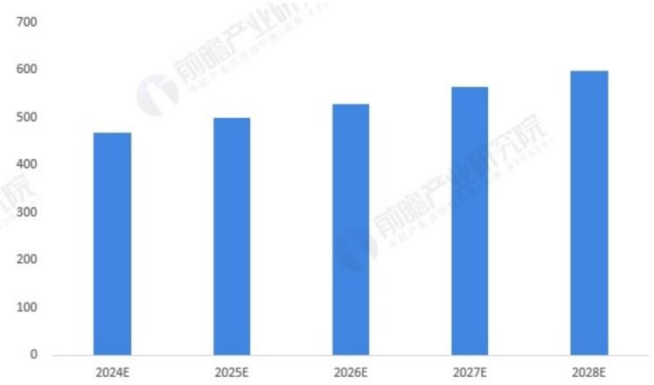
近年来，薄膜光学面板市场呈现增长趋势。随着全球科技产业的持续革新以及 5G 通信技术的深度渗透，全球薄膜光学面板市场规模呈现稳定增长的趋势，中国在光学薄膜领域也取得了显著进步，根据前瞻产业研究院，产业规模由 2019 年的接近 350 亿元提升至 2023 年的超过 430 亿元。预计中国光学薄膜行业市场规模将以接近 6.2% 的增速保持增长，2028 年产业规模将接近 600 亿元。竞争格局方面，外资企业仍占据高端市场，本土企业逐渐崛起，区域分布集中但市场集中度较低。

图表31: 2019-2023年中国光学薄膜市场规模(亿元)



资料来源: 前瞻产业研究院, 国盛证券研究所

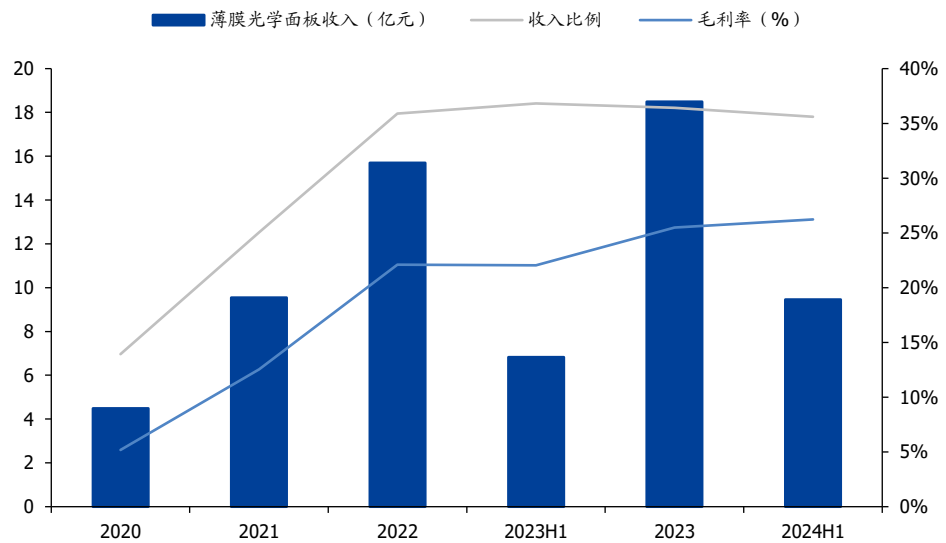
图表32: 2024-2028年中国光学薄膜市场规模预测(亿元)



资料来源: 前瞻产业研究院, 国盛证券研究所

公司薄膜光学面板业务创有史以来新高峰, 迈入了高速稳定发展的新阶段。由于客户 AI+手机的需求增长, 以及手机向非手机类扩展带来增量空间, 光学薄膜产品市场需求增长。在此环境下, 2024年上半年公司薄膜光学面板板块实现营收 9.45 亿元, 同比增长 38%, 收入占比从 2020 年的 13.93%, 经几年份额爬坡, 增长至 35.61%, 并于近两年基本维持稳定。得益于北美大客户收入的高增长, 以及产品良率和产品结构的提升, 板块毛利率增长至 26.23%, 同比增长 4.18pcts。薄膜光学面板业务极大地支撑着公司的业务发展, 已成为筑牢公司第二大主营业务的发展基石。




图表33: 公司薄膜光学面板业务业绩情况



资料来源: Wind, 国盛证券研究所

公司强化北美老客户合作, 拓宽新产品业务。公司深化新品类拓展, 积极开拓智能穿戴产品业务, 进一步丰富产品线品类, 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; 手机类业务持续挖潜高端机型份额, 加强与北美大客户粘性, 保障手机类基础业务的稳健发展; 公司不断强化技术开发实力, 创新性设计黄金线, 提升精益化生产能力, 成功树立行业标杆; 为更好地融入全球供应链体系, 公司加快构建海外交付能力, 提升产品在国际市场的竞争力。

图表34: 公司薄膜光学面板主要产品

产品类别	产品特点	产品图片
摄像头保护镜片	产品应用于带成像功能的摄像头镜头产品最外侧具有光学功能的保护镜片, 保护摄像头模组不受外境环境的水汽和灰尘污染从而降低成像质量。	
指纹识别按键	该产品可使用玻璃或蓝宝石材质, 具有较高的介电常数, 协助指纹识别模组实现快速解锁, 便捷支付等功能。采用磁控溅射镀膜 NCVN 工艺结合丝印技术, 实现丰富的颜色外观效果同时具有耐划伤和防脏污等性能。	
智能手表表盖	使用高强度的玻璃, 通过强化制程使玻璃抗冲击性提升。在其表面镀制超硬增透防污膜, 使表盖耐摩擦、抗划伤, 硬度高, 清晰度高, 同时降低表盖能耗。	

资料来源: 公司官网, 国盛证券研究所

2.3 半导体光学：业务复苏，产品开拓创新

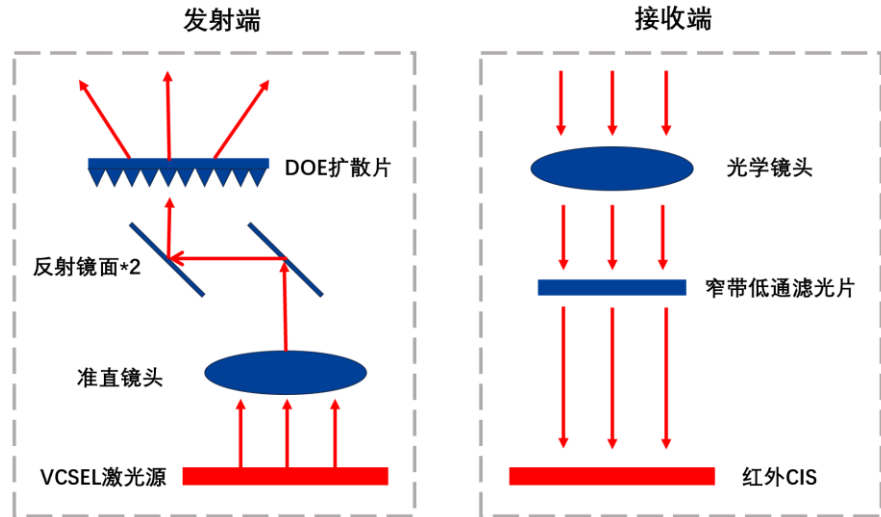
3D视觉传感技术主要包括结构光、iToF（间接飞行时间）、dToF（直接飞行时间）、双目视觉等技术路线。早期主要用于工业领域，近年来随着底层元器件和核心算法的快速发展，性能不断提升，该技术逐渐向消费级领域推广，如智能手机、移动支付、AIoT等领域。3D视觉感知市场正处于快速增长的爆发前期。苹果在最新版 iPad Pro 上搭载了 D-ToF（直接飞行时间法）深度传感镜头，推动了 3D 视觉在消费场景的应用。

图表35: 3D视觉方案对比

性能	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：传感器技术，国盛证券研究所

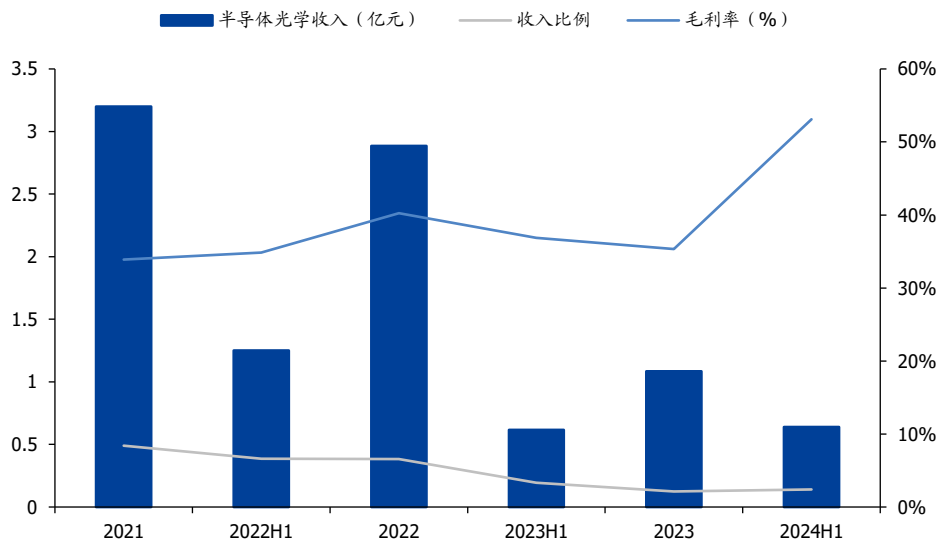
图表36: 3D视觉传感技术设备组成元件



资料来源: 传感器技术, 国盛证券研究所


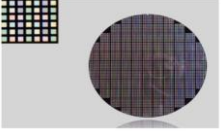
公司半导体光学业务的产品与产量同步升级, 呈现复苏态势。手机在 3D 创新升级应用的趋势, 叠加 AR 及 AI 眼镜带来对空间感知的新需求, 半导体光学板块未来有广阔的应用前景。2024 年以来, 3D 手机摄像头市场渗透率进一步提升, 带动窄带滤光片业务稳步向好。2024 年上半年半导体光学业务实现营收 6402 万元, 毛利率达 53.10%, 同比增长 16pcts。公司持续推进窄带滤光片、宽带增透膜产品、纳米光学产品、芯片镀膜等多项新品的技术研发和量产工作。纳米光学产品 PBS 实现 0 到 1 的突破, 芯片镀膜产品紧跟终端需求实现量产提升。

图表37: 公司半导体光学营收情况



资料来源: Wind, 国盛证券研究所

图表38: 公司半导体光学主要产品

产品名称	功能	产品图片
窄带滤光片	在玻璃等基材表面镀制近红外波段的窄带通膜系, 实现特定波段入射光高透过, 其他波段深截止的功能, 同时满足大角度入射时较低的光谱偏移, 使得3D 成像产品具有识别精度高、抗干扰能力强、识别范围大等特点。	
图形化镀膜晶圆	在玻璃/硅基片/硅芯片上分区域进行不同定制光谱的图形化加工, 是接近光, 环境光等不同光学传感器的核心滤光元件。	

资料来源: 公司官网, 国盛证券研究所

三、AR/VR: AI眼镜逐步迈向AR终局,全技术路径多点布局

智能眼镜发展路径:传统眼镜—>音频眼镜—>拍摄+音频眼镜—>多模态AI眼镜—>AR眼镜。从Meta一系列的动作中我们可以看到智能眼镜行业一条合理的发展路径:首先在传统眼镜的形态基础上叠加少量的科技功能吸引用户无感平替,例如拍照和摄像功能就可以方便消费者在短视频时代记录生活;然后再通过AI等高附加值的功能增加用户的使用时长和粘性,虽然早期的AI功能相对较弱,但现如今大模型的快速发展使得AI对产品的赋能越来越显著;最后再加入显示功能,耐心等待一种高亮度+低成本+小体积+高显示质量的光学方案来完成“最后一公里”的挑战。

国内“百镜大战”愈演愈烈。聚焦国内市场,Meta Ray-Ban的火爆也成功引发了国产厂商的“百镜大战”,而且Meta Ray-Ban由于多种原因还未在国内市场开售,因此也给国产厂商留出了竞争空间。24年的11-12月,各类AI/AR眼镜新品频出,闪极科技在12月19日发布的AI拍拍镜“闪极A1”更是热度不断,其硬件配置几乎完全对标Ray-Ban Meta,而价格仅为Ray-Ban Meta的一半——前五万台共创版的价格为999元,因此发布会后各平台的预定链接已经全部卖空下架。不过我们也注意到,虽然硬件较Ray-Ban Meta更便宜,但闪极也留下了软件使用付费的商业模式的空间——两个AI功能“AI闪记和AI云盘”,年订阅价格299元,首年免费。目前闪极A1已登录京东、天猫、抖音、拼多多、微信商城等各大渠道的闪极官方店铺开启预售,产品将于2025年1月15日左右正式发货。

图表39: 2024年11-12月AI/AR智能眼镜新品汇总

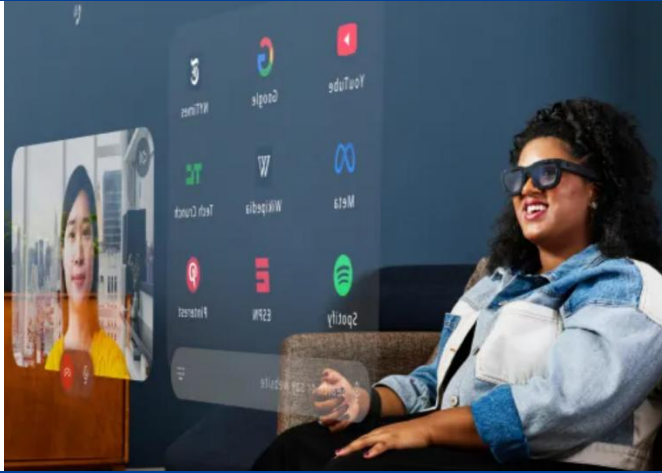
发布时间	品牌	新品	大模型	主要亮点
2024.11.12	小度	AI眼镜	文心一言	融合“全球首款搭载中文大模型的原生AI眼镜”,搭载百度文心大模型与DuerOSAI,具备第一视角拍摄、边走边问、文心一言识物百科、视听翻译、智能备忘等功能,重45g,1600万像素超广角摄像头、配备自研的AI防抖算法,结合4阵列麦克风 and 定制的开放式防漏音扬声器单元,可识别声源方向。
2024.11.16	Looktech	Looktech AI智能眼镜	未知	融合眼镜、耳机、相机和AI功能,整机37g,配备了1300万像素的摄像头,支持2K视频录制和4K照片拍摄,并具备防抖和水平校正功能。AI助手Memo是最大亮点,Memo基于大型语言模型,具备自然对话和记忆功能,可全天候为用户提提供新闻、天气、电影导览、翻译、会议记录、饮食健康管理等A功能。
2024.11.18	Rokid	Rokid Glasses AI+AR眼镜	通义千问	采用一体化结构布局,重量49g,配备1200万像素专业级摄像头,支持竖屏模式下高清拍照和视频录制功能,能完成物体识别、文字翻译,具备接收应用程序的通知提醒等功能。搭载了第一代骁龙@AR1平台,配合2GB RAM+32GB ROM存储组合。
2024.11.25	谷东科技	Star1 Star1S	未知	Star1系业内首款全彩双目光波导分体式AI+AR眼镜,配置AI算力和自研大模型应用,主要面向工业设计、教育培训、医疗辅助等。Star1S搭载自研高亮高透全彩光波导显示系统,入眼亮度超过700尼特,1600万像素高清快速变焦摄像头和语音系统能实时感知AI大模型辅助。Star1S可自由安装APP,支持语音翻译、外语学习、会议记录等AI功能。
2024.11.29	影目科技	INMO Air 3 智能眼镜	未知	搭载自研的“IMAR光学显示引擎”,索尼0.44英寸Micro OLED屏幕,是全球首个1080P全高清分辨率的一体式AR眼镜。搭载了IMOS 3.0空间操作系统,号称“下一代空间计算设备”设计。迄今,影目科技是全球唯一实现阵列光波导量产的企业。
2024.11.29	影目科技	INMO GO 2 翻译眼镜	未知	搭载行业领先的流式同声传译技术,初衷是全面代替翻译机,为商务人士提供流畅、高效的翻译体验。支持40种语言在线翻译和90种口音识别,也是全球唯一支持离线翻译的智能眼镜,支持8个语种离线翻译。
2024.12.5	XREAL	XREAL One	未知	全球首款搭载自研空间计算芯片X1的AR眼镜,赋予眼镜本体强大的空间计算能力,具备原生3DoF空间定位能力支持“3DoF悬停”和“0DoF云台”两种空间屏模式。M2P延迟降低至3ms,达到了XR行业最低水平。
2024.12.19	闪极科技	闪极AI拍拍镜	未知	官方称首款量产的AI拍摄眼镜,业界首款16MP摄像头,123°仿人眼超广角,旗舰级ARM平台,2GB RAM+32GB ROM,重约30g。
2024.12.21	界环	界环AI音频眼镜	未知	采用眼镜耳机二合一,重38.1g,支持多框型、多配色,支持超长待机15天、连续聆听11小时、连续通话9小时。支持AI通知播报、AI畅聊、面对面翻译等,有“时尚眼影款”“时尚腮红款”,售价799元。

资料来源: 亿欧, 国盛证券研究所

2024年9月26日, Meta发布首款AR智能眼镜Orion, 由带MicroLED投影的眼镜、人机交互的腕带、提供计算能力的小盒子组成。机身采用更轻的镁材料,重量为98克。根据The Verge的测试,Meta Orion的视场角高达70度,或为行业内拥有最宽视野的AR眼镜。该款产品的成本高达1万美元,为产品原型,并不会正式发售。

- 1) **显示**: 选择了 MicroLED, 眼镜框架中的微型投影仪将光线射入波导, 将纳米级 3D 结构打印到透镜中, 使光线发生折射, 从而在我们的环境中显示不同深度和尺寸的全息图。
- 2) **镜片**: 使用碳化硅的新材料, 避免了奇怪的光学伪影或 C stray 散光, 具有非常高的折射率。
- 3) **传感器**: 包含七个微型摄像头和传感器, 嵌入镜框边缘。
- 4) **交互**: 支持眼动追踪、手势操控和 AI 语音操作, 佩戴配套的腕带能够实现更精细的手势操作。

图表40: Meta Orion 支持眼动追踪、手势操控和 AI 语音操作



资料来源: Meta, 国盛证券研究所

图表41: Meta Orion 的七个微型摄像头和传感器嵌入镜框边缘



资料来源: 新智元, 国盛证券研究所

光波导方案逐步成为一致性选择。我们看到, 目前市场上发布的 AR 眼镜所采用的主要光学显示技术方案包括: LCoS+棱镜、Micro-OLED+自由曲面反射/BirdBath、DLP/Micro-LED+衍射光波导、LCoS/Micro-OLED/Micro-LED+几何光波导等组合方案。早期的光学技术方案, 存在一个原理性的技术矛盾, 即伴随着视场角的扩大, 会使镜片变厚、体积增大。另外, 大部分光学方案的透光率比较低, 无法看清现实画面, 难以成为 AR 方案的理想技术。随着技术的不断发展, 光波导方案以其同时兼备大视场角、小体积、高透光率、高清画质等特性, 已经逐步成为 AR 眼镜一致性的终极解决方案。

图表42: AR 光学显示方案对比

	棱镜	自由曲面	BirdBath	衍射光波导	几何光波导
技术壁垒	★	★★	★★	★★★	★★★
镜片厚度	>10mm	>10mm	>8mm	<2mm	<2mm
视场角	~15°	~30°	30° -50°	40° -50°	40° -55°
透光度	~50%	~50%	<50%	>80%	>90%
光效	10%-20%	30%-50%	10%-15%	0.3%-1%	>15%
产品尺寸	较大	较大	小	小	小
显示屏幕	LCoS	LCoS/Micro-OLED	Micro-OLED	DLP/Micro-LED	LCoS/Micro-OLED/ Micro-LED
主要缺点	体积大	厚度相对较大	厚度大、亮度低	彩虹色散、光效低	二维扩瞳技术和键合 工艺门槛高
主要代表	Google Glass	EPSON	耐德佳	Microsoft HoloLens WaveOptics	理湃光晶 Lumus

资料来源: 映维网, 国盛证券研究所

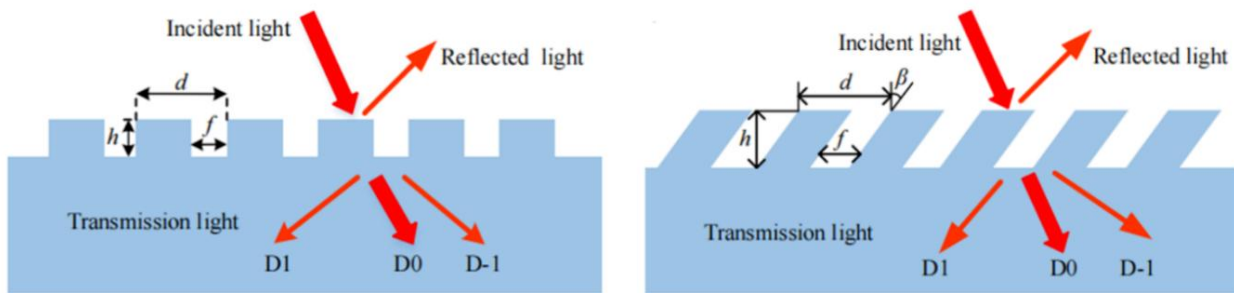
聚焦光波导技术，其根据不同的光学技术原理和加工工艺，可以分为衍射光波导和几何光波导。几何光波导技术是通过几何阵列反射原理来实现图像的无损输出和画面画幅的扩大，其光效超过 15%，是衍射光波导的数十倍以上。此外，借助高清微显示技术可实现高亮度、色彩丰富、景深融合的全彩显示。由于几何光波导的色散控制较好，不存在杂色、彩虹效应等问题。并且几何光波导在显示图像时，正面漏光率低至 1% 以下，有效地保护了用户的隐私。

衍射光波导核心在于光栅的物理结构，利用光的衍射和全内反射条件将远场光线传输至近眼处，并投射到外部环境，实现图像与外部环境的自然融合。衍射光波导可分为表面浮雕光波导和体全息光波导：

1) 表面浮雕光波导：矩形光栅常被用于衍射光波导的耦合器件，其中准直光束通过耦合光栅衍射，以全内反射在波导内传播，最终通过输出耦合光栅被双眼接收；倾斜的表面浮雕光栅通过打破对称性，在特定阶次上实现高衍射效率。

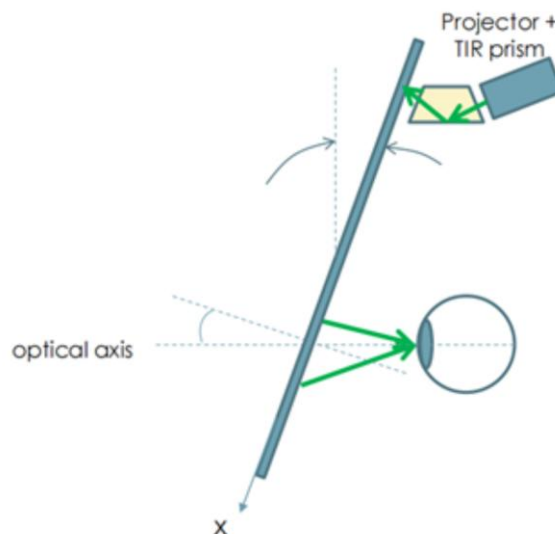
2) 体全息光波导是一种基于干涉原理的三维周期性折射率结构，理论上在满足布拉格条件时，其衍射效率可接近 100%，但随着偏离角度的增加，衍射效率会有所降低。Kogelnik 在 1969 年提出了耦合波理论来分析体全息光栅的衍射特性，可以精确预测不同全息光栅参数下的光栅衍射效率。随后提出并设计多款基于全息衍射元件的头戴式显示器，当光线在玻璃基底内完全反射时，遇到全息表面会发生衍射，从而不再满足全反射条件并从玻璃板透射出去，该技术还能调整入射瞳孔大小以实现光出射区域的连续性。

图表43: 矩形光栅与倾斜光栅示意图



资料来源：水晶光电公众号，国盛证券研究所

图表44: 基于棱镜耦合的VHG光波导



资料来源：水晶光电公众号，国盛证券研究所

公司是国内领先的AR光学方案解决厂商，助力产业发展演进。在生产过程中，体全息光栅通过激光照射感光材料形成，体全息光波导的制造过程涉及冷加工技术、材料喷涂技术以及双光束干涉曝光等技术。公司在AR领域已经布局了十余年，从显示系统、光机元器件以及其他传感类元器件均做了大量的产品和技术布局，尤其是在显示系统上重点布局反射光波导技术和衍射光波导中的体全息技术。目前在衍射光波导上，公司和美国Digilens保持战略合作，已经有小批量面向北美商业级应用出货。

公司紧抓AI大模型驱动下AR产业快速发展机遇，开展元器件从手机到AR的平移工作。在AR、AI眼镜上需要大量的光学元器件，用于摄像头、传感器来采集环境2D、3D信息，这些元器件是公司在智能手机领域已经成熟量产的产品，可以从手机平移到眼镜，元器件的平移工作已经在开展中。此外，公司集中资源成立专项小组，聚焦反射光波导技术，紧跟产业链巨头步伐，加快解决产业在大规模、高性价比、低成本等量产方面的难点，推动AR产业的商业化进程。

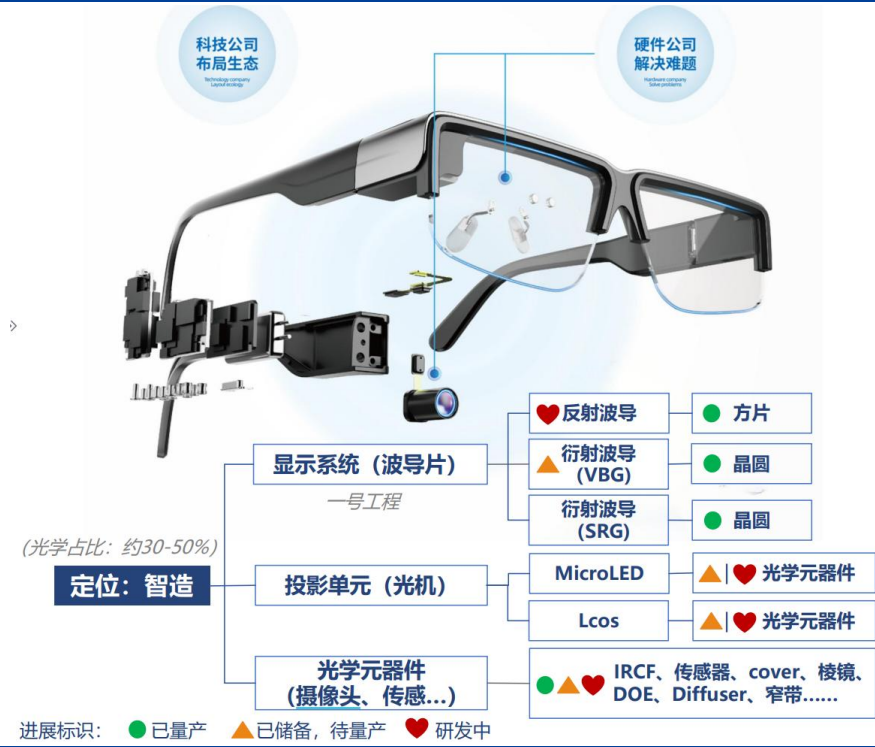
图表45: 公司元宇宙光学主要产品

产品名称	产品描述	产品示意图
微型光机	基于microLED技术开发的微型投影光机，产品具有体积小、重量轻的特点，可适配不同的波导片；光机的图像通过波导片传导到人眼，同时外界的环境光透过波导片到达人眼，两者图像叠加达成增强现实的效果。	
反射光波导片	运用几何反射原理，光线在半透半反的阵列膜层中进行扩展，同时该膜层把部分光线反射到使用者的眼睛中，使人眼观察到清晰的图像。产品具有轻薄，成像清晰，色彩均匀性好等特点。	
衍射光波导片	运用光学衍射原理，光机端发出的图像信息通过耦合入光栅耦合到波导中，在中继光栅进行扩展并调控光线到耦出光栅，耦出光栅对光线进行扩展，并且耦合到使用者的眼睛中，使人眼能够清晰地观察到图像。	
球面透镜	定制化透镜加工，如双凸透镜、双凹透镜，胶合透镜，帽子件等，解决客户不同功能需要。	

资料来源: 公司官网, 国盛证券研究所

反射光波导作为一号工程，大力投入解决量产难题。承载近眼显示功能的波导片，硬件成本占比较高，衍射波导的体全息技术和反射波导技术为公司重点布局领域，尤其看好反射波导在AR眼镜领域的应用前景。2024年，公司的一号工程切换到AR领域的反射光波导。目前反射光波导最大的挑战在于它的可量产性和性价比，公司作为大批量硬件制造商，正坚定地投入并着力解决反射光波导的量产性难题。公司目前正在建设初步的NPI产线，逐步构建反射光波导、衍射光波导、基础冷加工技术等量产能力。

图表46: 公司反射光波导一号工程



资料来源: 公司公告, 国盛证券研究所

四、汽车电子：掀起智驾化浪潮，迎来第二成长曲线

4.1 汽车智能化飞速发展，AR-HUD 发展空间大

HUD 技术持续发展，AR-HUD 有望成为市场主流。HUD (Heads Up Display, 抬头显示仪), 是通过将车速、油耗等重要的行车信息实时显示在前挡风玻璃上, 避免因驾驶员低头、转移视线等带来一系列安全隐患的一套显示系统。当前的 HUD 技术主要分为 C-HUD、W-HUD 和 AR-HUD 三种类型。C-HUD 只适用于传统车且发生事故时容易对驾驶员造成二次伤害, 逐渐被市场淘汰。W-HUD 是通过光学投影的原理, 将行车信息投影在挡风玻璃上, 图像更加清晰、简洁, 目前占据市场主流。AR-HUD 增强了汽车投影与现实路况的互动性, 融合实景和车载功能, 将虚拟导航信息叠加到实际行驶道路上, 提供更直观的驾驶辅助体验, 是未来的发展趋势。

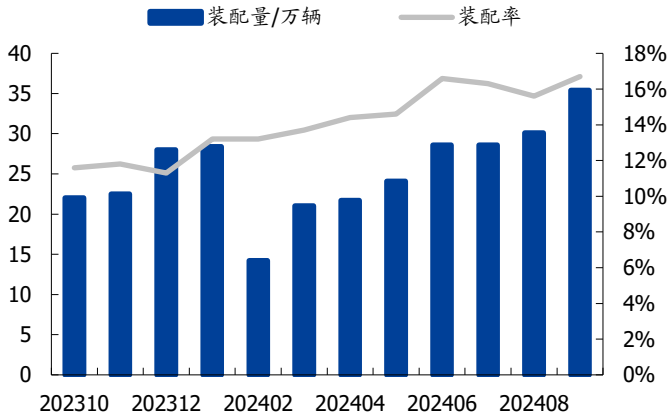
图表47: 各类 HUD 对比

	C-HUD (组合型 HUD)	W-HUD (挡风玻璃 HUD)	AR-HUD (增强现实 HUD)
可适用的车辆智能化等级	传统车 (L0-L1)	辅助驾驶智能化 (L1-L2)	高度智能化 (L2+-L3)
成像方式	小块半透明树脂玻璃	前挡风玻璃	前挡风玻璃
成像大小	小 (通常<10英尺)	中 (通常<20英寸)	大 (通常>30英寸)
成像距离	约1米	2-3米	≥7.5米
AR融合	无	无	有
显示内容	车速、油耗、温度、简易指示导航等较为基本的信息	车速、油耗、温度、路况信息、行车警告、简易指示导航等	车速、油耗、温度、路况信息、行车警告、来电显示、天气、AR实景导航、AR实景ADS信息、兴趣点 (POI) 信息等
主要优点	成本较低	一体化显示 节省车内空间	驾驶安全性高 显示效果更加真实
主要缺点	发生事故时透明树脂玻璃容易对驾驶员造成二次伤害	易造成驾驶疲劳 沉浸感不佳	技术难度大 制造成本高
产业应用情况	后装或前装, 已实现量产	前装, 已实现量产	前装, 已实现量产

资料来源:《2024年增强现实抬头显示AR-HUD白皮书2.0》, CAICV智能车载光显示任务组, 中汽信息科技(天津)有限公司, 华为技术有限公司, 国盛证券研究所

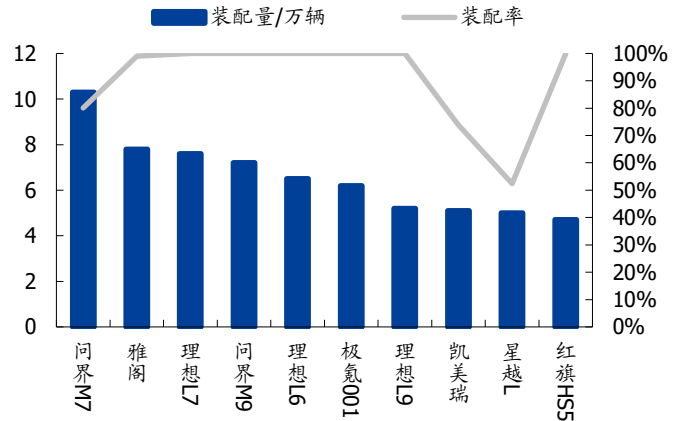
中国乘用车前装 HUD 装配率持续提升, 新能源品牌汽车领跑市场。根据佐思汽研数据显示, 中国乘用车前装 HUD 装配率持续提升, 2024年9月中国乘用车前装 HUD 装配量环比增长 17.9%至 35.4 万辆, 装配率止跌回升至 16.7%, 超过 24 年 6 月的峰值。在 2024 年 1 月至 7 月中国乘用车 HUD 装配量前十的车型中, 可以看到 HUD 主要搭载于理想、问界、极氪等新势力品牌, 有 7 个车型的装配率为 99%及以上, 其中理想 L6/L7/L9、极氪 001、问界 M9 装配率均达到 100.0%。

图表48: 中国乘用车前装 HUD 装配率



资料来源: 佐思汽研, 国盛证券研究所

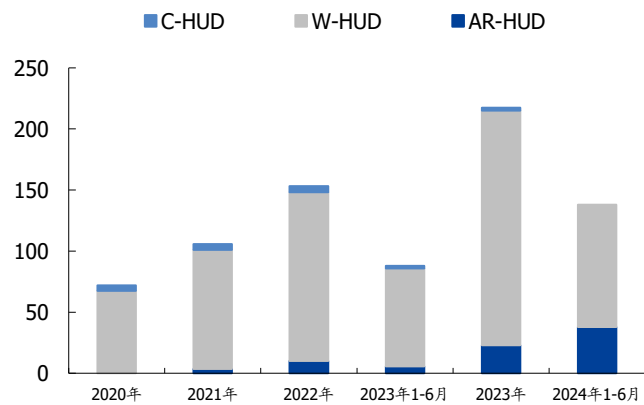
图表49: 2024年1-7月中国乘用车 HUD 装配量 TOP10 车型



资料来源: 佐思汽研, 国盛证券研究所

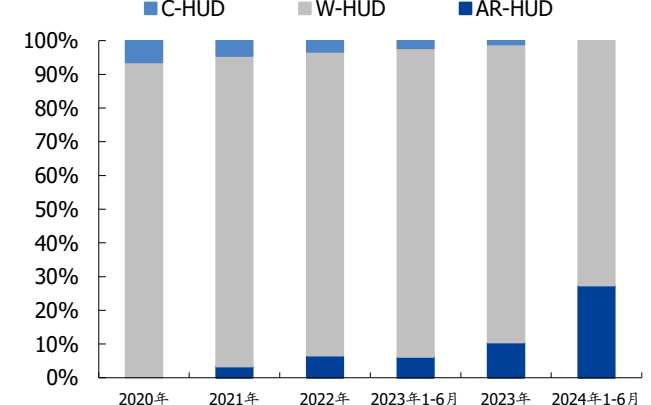
W-HUD 仍占据主流市场, AR-HUD 快速增长。2024 上半年中国乘用车前装 HUD 装配量 138 万辆, 其中 AR-HUD 占比 27.4%, W-HUD 占比 72.6%, C-HUD 已经被市场淘汰。AR-HUD 发展迅速, 市场份额持续增长, W-HUD 虽然长期占据主流市场, 但逐渐被 AR-HUD 侵蚀, 随着技术的逐步成熟, AR-HUD 将快速从高端市场下沉。

图表50: 2020-2024H1 不同类型 HUD 产品市场前装配置 (万辆)



资料来源: 佐思汽研, 国盛证券研究所

图表51: 2020-2024H1 不同类型 HUD 市场份额 (%)



资料来源: 佐思汽研, 国盛证券研究所

公司抓住了技术转换的窗口期, 抢占 AR-HUD 市场优势。公司 23 年下半年出货量快速增长, 最终以 23.1% 的市场份额处于 24 年上半年装机量首位。公司是国内首家量产供应 AR-HUD 的厂商, 在 AR-HUD 领域, 储备 TFT、Lcos、DLP、光波导等多种技术方案, 拥有核心元器件优势, 解决了阳光倒灌难题, 极大的提升了 AR-HUD 的安全性, 使得较低成本且安全可靠的 TFT 方案 AR-HUD 可以推向市场, 场景融合的 AR 算法优势以及精益生产经验的优势, 有能力为客户提供全套光学解决方案。

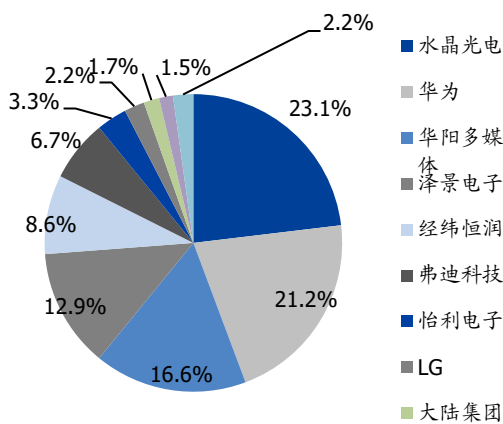
图表52: 公司汽车电子产品

W-HUD	AR-HUD
 <p>W-HUD为基于TFT显示技术的汽车平视显示产品,该产品融合了仪表信息、导航、娱乐等显示元素,避免因驾驶员视线偏离导致安全事故的发生,提升驾驶安全系数及驾驶体验感,其丰富的色彩、多元的信息可满足不同客户的定制化需求。</p>	 <p>增强现实车载抬头显示器(AR-HUD)将仪表、导航、ADAS、座舱娱乐等与驾驶员息息相关的信息通过光学投影方式投射至驾驶员视线前方,给驾驶者带来全新的驾驶体验,提升驾驶舒适性及安全性。</p>
LCOS PGU	PGU 模组
 <p>LCOS PGU是基于LCOS(硅基液晶)技术自主研发的一款光学引擎产品,公司拥有完备的LCOS光机设计和生产能力。LCOS PGU相比DLP和TET技术,具有更高的分辨率、更低的功耗、更好的环境适应性。</p>	 <p>PGU(图像生成单元)模组是基于DLP技术(数字光处理技术)自主研发的一款光学引擎产品,公司拥有完备的DLP光机设计和生产能力。PGU模组比TFT屏背光模组具有更广的色域、更高的亮度输出和更好的环境适应性。</p>

资料来源: 水晶光电官网, 国盛证券研究所

2024 年公司竞争力强劲。根据佐思汽研数据,2024 年上半年公司在 AR-HUD 装机量市场占有率为 23.1%, 排名第一, 市场竞争力强劲。根据高工智能汽车研究院发布的《2024 年度前装 AR-HUD 本土供应商竞争力 TOP10》。基于企业市场表现(合作车企的数量和交付规模)、AR-HUD 技术及产品竞争力以及经营规模等指标综合排名, 水晶光电排名第二, 仅次于在光通讯、光器件、光系统、光算法等领域多年巨额研发投入和实现大规模行业应用的华为, 拿到了包括国内主流品牌、合资品牌乃至全球知名主机厂等多项车型定点, 也是 HUD 产业链核心光学元器件实现自研自产的头部公司之一。

图表53: 2024 上半年 AR-HUD 装机量市占率



资料来源: 佐思汽研, 国盛证券研究所

图表54: 2024 年度 AR-HUD 中国供应商综合竞争力

2024年度车载前装AR HUD
中国本土供应商竞争力TOP10

综合排名	企业	单项排名TOP1
1	HUAWEI 华为	技术领先性
2	水晶光电	市场份额
3	ADAYO 华阳多媒体	-
4	泽景	-
5	PCA 浦创智能	成长潜力

资料来源: 水晶光电公众号, 国盛证券研究所

HUD 技术优势获得海内外认可。根据公司公告，2023 年公司 AR-HUD 的市场占有率领先，与长安深蓝、吉利、长城、比亚迪等客户都保持紧密的业务合作；东风岚图、吉利、长城、长安马自达自 24Q3 开始陆续量产，理想、上汽大众、捷豹路虎等定点将在未来 1-2 年内陆续转量产。在海外的客户拓展上，2023 年公司成功拿到捷豹路虎的多平台车型定点，被捷豹路虎授予“全球优质供应商提名奖”，成为中国第一家攻入欧美主流知名品牌的 HUD 供应商；2024 年也在持续开拓海外客户提升品牌知名度，公司与 Stellantis、宝马、奥迪、大众等国际车厂已进入到具体项目的技术打合阶段。

图表55: 部分 AR-HUD 量产车型

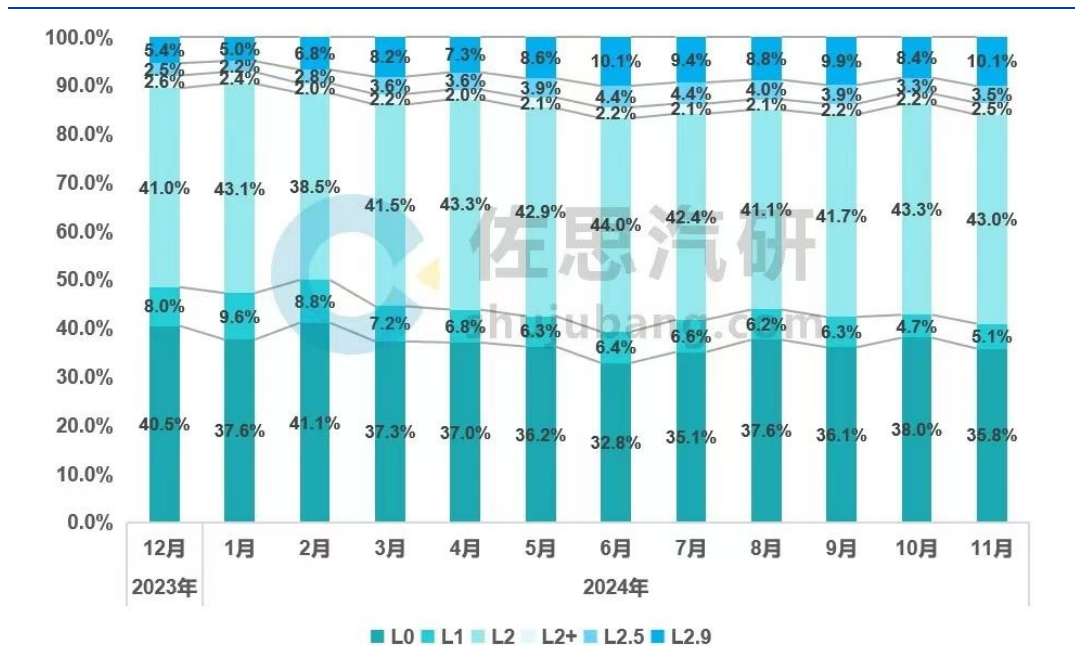
车型	上市时间	VID/m	投影画面/ 英寸	成像方式	供应商
红旗 E-HS9	2020 年 12 月	7.5	44	TFT	水晶光电
奔驰 S 级	2021 年 1 月(国内)	7.5	77	DLP	日本精机
大众 ID.4	2021 年 3 月(国内)	10	约 70	TFT	LG
长城 WEY 摩卡	2021 年 5 月	13	75	TFT	MAXWELL
奥迪 Q4 e-tron	2021 年 6 月(欧洲)	10	约 70	TFT	LG

资料来源: 智能汽车俱乐部, 国盛证券研究所

4.2 智能驾驶渗透提升，激光雷达市场有望增长

智驾渗透率逐步提升。进入 2024 年，L2.9 级渗透率显著提高，2024 年 5-8 月平均渗透率为 9.2%；L2.5 渗透率比较稳定，2024 年 3-8 月渗透率均在 4%左右。从车型来看，L2+级主要由比亚迪、方程豹、岚图、林肯、极狐等贡献；L2.5 级主要由理想、奔驰、极氪、零跑等贡献；L2.9 级主要由特斯拉、AITO、理想、蔚来等贡献，同比均上升，其中 AITO、小米、智界是 0 到 1 的增长（L2+为具备打灯变道或高精度地图，L2.5 为配备高速 NOA，L2.9 为配备城市 NOA）。

图表56: 2023-2024 年中国乘用车月度 L0-L2.9 装配率/单位: %

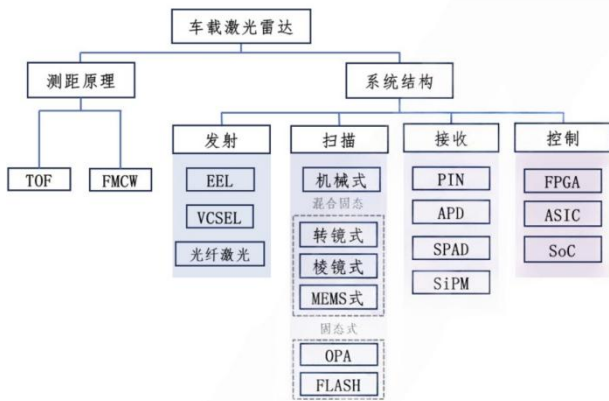


资料来源: 佐思汽车研究, 国盛证券研究所

多传感器融合感知是智能驾驶环境感知的关键方案，激光雷达是摄像头、毫米波雷达与超声波雷达的有效补充。智能驾驶感知主要包含纯视觉感知和多传感器融合感知方案。纯视觉感知方案是以摄像头为主导感知外界信息，多传感器融合感知方案是以摄像头、超声波雷达、毫米波雷达及激光雷达等多种传感器协同配合来感知外界信息，不同传感器的优劣势可进行互补。激光雷达具有极高的距离分辨率、角分辨率和速度分辨率，可直接获取目标的距离、角度、反射强度、速度等信息，生成目标的三维图像，抗干扰能力较强，可弥补摄像头在强光或黑夜等场景下性能劣化的缺陷以及微波雷达对金属物体敏感在人车混杂的场景中不易识别出行人的缺陷。

车载激光雷达是L3级以上自动驾驶必备传感器。安全冗余是人们考虑的关键要素，含激光雷达的多传感器融合方案是智能驾驶提速的安全保障。随汽车自动化水平的提升，单车激光雷达搭载数量将不断增加，L3、L4和L5级别自动驾驶或分别需要平均搭载1颗、2-3颗和4-6颗激光雷达。激光雷达种类繁多，按照测距原理和系统结构可分为多个种类，其中，禾赛科技、速腾聚创均为机械式激光雷达。

图表57: 激光雷达种类



图表58: 不同路线激光雷达厂商

集成激光雷达	
机械式激光雷达 国外: Velodyne, Quanergy, Ibeo, 法雷奥, Ouster, Waymo等 国内: 速腾聚创, 禾赛科技, 镭神智能, 北科天绘等	转镜式激光雷达 国外: 法雷奥, Innovusion等 国内: 禾赛科技, 镭神智能, 锐驰智光等
棱镜式激光雷达 国内: 大疆livox	MEMS式激光雷达 国外: Innoviz, Luminar, 大陆, Pioneer, Blikfield等 国内: 速腾聚创, 华为, 镭神智能等
FLASH激光雷达 国外: LeddarTech, Sense Photonics, 大陆, Ibeo, Xenomatix, Ouster等 国内: 北疆光子等	OPA激光雷达 国外: Quanergy, Analog Photonics, Blackmore等 国内: 力见科技等
FMCW激光雷达 国外: Aeva, Blackmore, Strobe, SILTechnologies, Bridger Photonics等 国内: 毫勾科技等	
软件系统 整车车企、智能驾驶解决方案公司等	

资料来源:《2023 车载激光雷达技术与应用研究报告》中国信通院, 国盛证券研究所

资料来源:《2023 车载激光雷达技术与应用研究报告》中国信通院, 国盛证券研究所

光学芯片及其配套元器件集成化助推激光雷达降低成本。激光雷达光电系统的成本约占激光雷达整机成本约70%，由激光发射模组、激光接收模组、测时模组(TDC/ADC)和控制模组四部分构成，激光收发模组在成本、体积及重量方面远高于测时模组和控制模组。通过将分立光学芯片及其配套元器件高度集成，可带来产品形态及生产工艺的跃迁、大幅度降低生产成本、快速扩充产能，完成从分立式激光雷达向集成式激光雷达的进化。随着激光雷达线数的增加，光学芯片集成化带来的优势会更加明显。

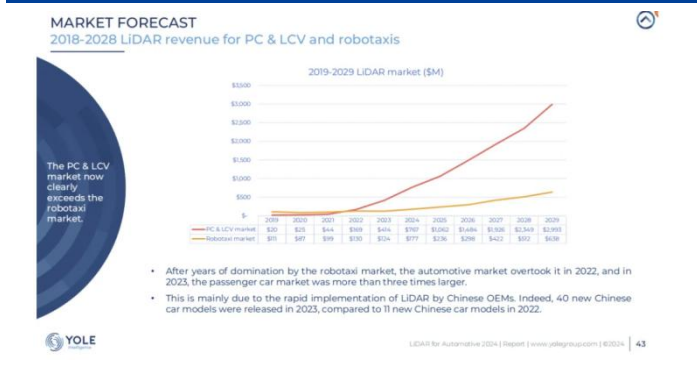
图表59: 激光雷达光电组成分析

激光雷达光电系统组成	激光发射模组	激光接收模组	测时模组	控制模组
主芯片类型	光学芯片	光学芯片	电学芯片	电学芯片
对应分立器件模组在整机中的占比	成本 ~30%	~30%	~2%	~5%
	体积 ~35%	~35%	~2%	~3%
	重量 ~35%	~35%	~1%	~1%

资料来源:《2023 车载激光雷达技术与应用研究报告》中国信通院, 国盛证券研究所

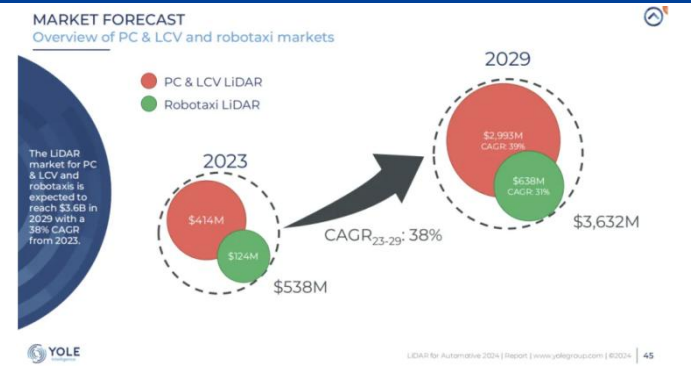
全球汽车激光雷达 2023-2029 年 CAGR38%，中国市场价格下沉驱动市场增长。根据 Yole，全球汽车 LiDAR 市场预计将从 2023 年的 5.38 亿美元增长至 2029 年的 36.32 亿美元，CAGR 为 38%，主要系个人乘用车 (PC) 和轻型商用车 (LCV) 市场的强劲推动。其中，中国市场在 LiDAR 技术的应用上表现尤为突出，中国 OEM 厂商正迅速推动 LiDAR 技术的整合，与欧洲和美国 OEM 厂商主要在高端市场 (F 段) 应用 LiDAR 不同，中国 OEM 厂商已开始在更经济实惠的 D 段市场推出搭载 LiDAR 的车型，2023 年出现了首款搭载 LiDAR 的 C 段车型。

图表60: 全球汽车 LiDAR 市场规模



资料来源: yole, 国盛证券研究所

图表61: 个人乘用车 (PC) 和轻型商用车 (LCV) 市场推动增长



资料来源: yole, 国盛证券研究所

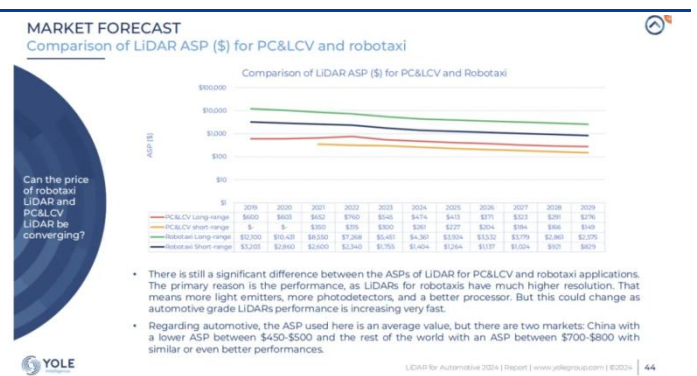
价格下行推动激光雷达下沉。中国市场与世界其他地区在 LiDAR 应用上存在显著差异。中国 OEM 厂商在积极采纳 LiDAR 技术, 而其他地区的 OEM 厂商则相对保守, 主要在高端车型中集成 LiDAR。2023 年, 中国市场的 LiDAR 平均售价 (ASP) 急剧下降, 中国 ASP 或低于 500 美元, 随着产量的增加和制造商产品的优化, 预计 ASP 的下降趋势将持续。激光雷达的价格下降将进一步推动激光雷达向中低端车型下沉。

图表62: 激光雷达出货量



资料来源: yole, 国盛证券研究所

图表63: 激光雷达 ASP



资料来源: yole, 国盛证券研究所

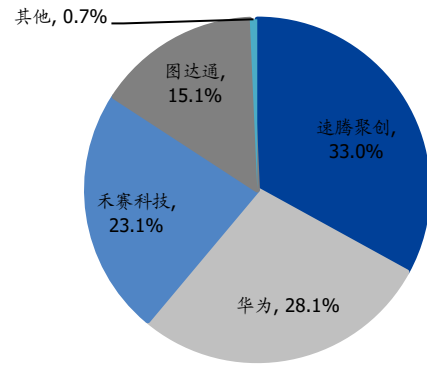
中国主导 LiDAR 市场国产供应商占据领先市场份额。2023 年, 中国 LiDAR 制造商总体控制了 86% 的市场份额, 中国在 LiDAR 市场中的主导地位, 其中 2023 年禾赛 Hesai 占比 26%, 速腾 Robosense 占比 26%, 图达通 Seyond 占比 25%。Valeo 作为非中国 LiDAR 制造商在市场中排名第四, 拥有 13% 的市场份额。2024 年 1-8 月, 在中国乘用车激光雷达市场, 速腾聚创、华为、禾赛科技和图达通四大供应商合计市占率高达 99.3%, 其中, 速腾聚创市占率最高, 达 33.0%, 其搭载品牌包括鸿蒙智行、极氪、小鹏等, 搭载车型包括问界 M7、极氪 001 等。

图表64: 激光雷达竞争格局



资料来源: yole, 国盛证券研究所

图表65: 2024年1-8月中国乘用车激光雷达供应商市场份额



资料来源: 佐思汽车研究, 国盛证券研究所

机器人用到的激光雷达, 优先考虑更大的 FOV 范围, 需要有更高的分辨率。相比于车载应用, 机器人的移动较为缓慢, 使用场景也更加偏向室内, 所以不需要太远的测距能力, 这意味着机器人用到的激光雷达发射功率将相比车载应用大大降低。同时, 机器人尺寸较小, 给激光雷达布置的空间有很大限制, 因此需要更小体积、更高集成度的激光雷达。宇树科技 Unitree H1 “福兮” 登上 2025 年的春晚舞台, 其头部搭载由速腾聚创自主研发的激光雷达 Helios。这款激光雷达采用了先进的固态扫描技术, 具有高精度、高分辨率和快速响应的特点, 能够实时获取周围环境的三维信息, 为机器人的运动规划和避障提供了精准的数据支持。

图表66: Unitree H1 头部搭载 3D 激光雷达

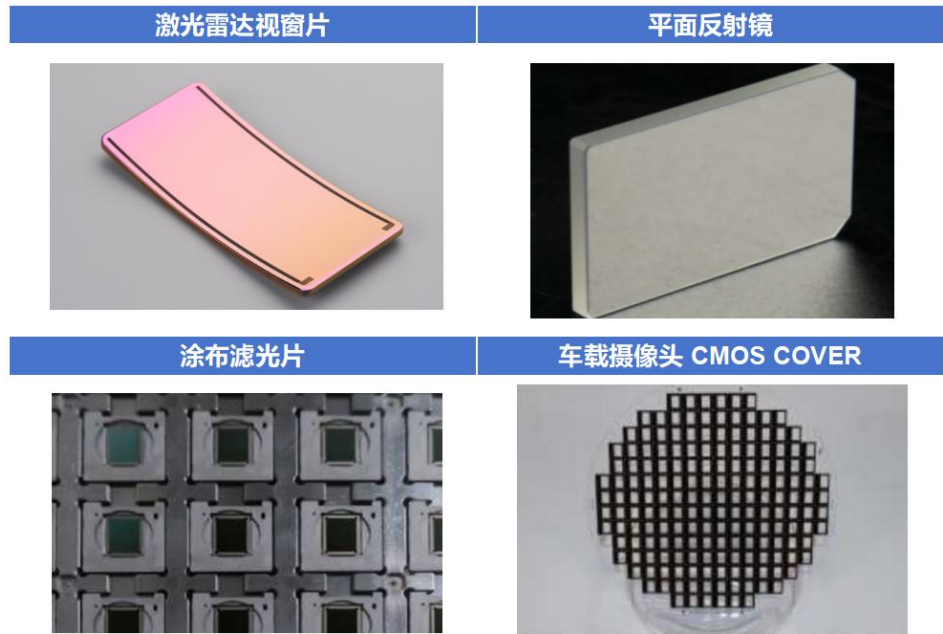


资料来源: Unitree 宇树科技, 国盛证券研究所

公司作为国内领先的玻璃基激光雷达视窗片量产厂商, 为智能驾驶技术发展提供助力。激光雷达全产业链发展迅速, 在光学部件上, 国内主要厂商已有成熟技术, 国内供应链

在光学部件已经达到国际领先水平，且在成本方面具备竞争优势，基本可替代国外供应链并满足产品加工的需求。公司抓住新能源汽车起势的窗口期，在玻璃材质类激光雷达视窗片的技术领先优势逐步转化价值，已和海内外各大激光雷达厂商建立业务合作，新增多家量产客户提升销售业绩，持续进行技术突破和成本管控，为公司成为“激光雷达视窗片的全球领军者”奠定基础。

图表67: 公司车载相关产品



资料来源: 公司官网, 国盛证券研究所

五、盈利预测与投资建议

5.1 盈利预测

基于以上分析，我们分业务对公司营收及毛利率做出如下预测：

1.光学元器件业务：公司持续丰富传统业务的产品结构，不断加大新产品开发和市场推广力度。传统红外截止滤光片等产品业绩稳健，吸收反射复合型滤光片销售额大幅增长，微型棱镜模块在 24H1 完成迭代升级并大规模量产，单反相机业务保持高市场占有率。在客户方面，推进与北美大客户合作，扩大韩国市场，提升国内份额，越南工厂形成全球化制造交付能力。预计该业务在 2024-2026 年实现营收 30/34/37 亿元，毛利率分别达到 30.4%/30.7%/30.8%。

2.薄膜光学面板业务：公司深化新品类拓展，积极开拓智能穿戴产品业务，进一步丰富产品线品类，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；手机类业务持续挖潜高端机型份额，加强与北美大客户粘性，保障手机类基础业务的稳健发展。预计该业务在 2024-2026 年实现营收 26/33/41 亿元，毛利率分别为 26.5%/26.9%/27.1%。

3.汽车电子业务：公司在 24H1 新进入上汽大众、理想等优质主机厂，成功获得国内外十余个项目定点，与 Stellantis、宝马、奥迪、大众等国际车厂已进入具体项目的技术打合阶段，海外客户多点开花，未来海外业务起量有望带动汽车电子板块利润率的明显提升。预计该业务在 2024-2026 年实现营收 4.5/6.1/7.3 亿元，毛利率分别达到 35.1%/35.6%/36.1%。

4.半导体光学业务：3D 手机摄像头市场渗透率进一步提升，带动窄带滤光片业务稳步向好。公司持续推进窄带滤光片、宽带增透膜产品、纳米光学产品、芯片镀膜等多项新品的技术研发和量产工作。纳米光学产品 PBS 实现 0 到 1 的突破，芯片镀膜产品紧跟终端需求实现量产提升。预计该业务在 2024-2026 年实现营收 1.5/1.7/1.9 亿元，毛利率维持在 40%左右。

5.反光材料业务：积极把握人、车、路三大市场机遇，布局多重消费场景，持续开拓海外市场，提升国际竞争力与市场占有率。公司 24H1 海外车牌膜业务实现大幅增长，反光布项目亦取得突破性进展。预计该业务在 2024-2026 年实现营收 3.0/3.1/3.2 亿元，毛利率分别达到 31.3%/32.3%/33.2%。

图表68: 水晶光电分业务收入毛利拆分

	2023A	2024E	2025E	2026E
营业收入 (百万元)	5,076.25	6,598.26	7,908.97	9,164.90
yoy	16.01%	29.98%	19.86%	15.88%
营业成本 (百万元)	3,664.60	4,648.80	5,548.59	6,422.72
yoy	-1.25%	26.86%	19.36%	15.75%
综合毛利率	27.8%	29.55%	29.84%	29.92%
yoy	0.9%	1.7%	0.3%	0.1%
归母净利 (百万元)	600.25	1,097.69	1,261.91	1,520.25
净利率	11.8%	16.6%	16.0%	16.6%
yoy		82.9%	15.0%	20.5%
分业务				
光学成像元器件				
营收 (百万元)	2446.01	3008.59	3399.70	3739.67
yoy	21.1%	23.0%	13.0%	10.0%
占比	48.2%	45.6%	43.0%	40.8%
毛利率	30.7%	30.4%	30.7%	30.8%
薄膜光学面板				
营收 (百万元)	1849.09	2588.73	3313.57	4075.69
yoy	17.8%	40.0%	28.0%	23.0%
占比	36.4%	39.2%	41.9%	44.5%
毛利率	25.5%	26.5%	26.9%	27.1%
汽车电子				
营收 (百万元)	291.41	451.69	609.78	731.73
yoy	54.4%	55.0%	35.0%	20.0%
占比	5.7%	6.8%	7.7%	8.0%
毛利率	11.7%	35.1%	35.6%	36.1%
半导体光学				
营收 (百万元)	108.30	151.62	174.36	191.79
yoy	-62.5%	40.0%	15.0%	10.0%
占比	2.1%	2.3%	2.2%	2.1%
毛利率	35.3%	39.9%	40.5%	40.6%
反光材料				
营收 (百万元)	286.95	298.43	310.37	322.78
yoy	4.1%	4.0%	4.0%	4.0%
占比	5.7%	4.5%	3.9%	3.5%
毛利率	29.2%	31.3%	32.3%	33.2%

资料来源: Wind, 国盛证券研究所

5.2 投资建议

综上所述,我们预计公司在 2024/2025/2026 年分别实现营业收入 66/79/92 亿元,同比增长 30%/20%/16%,实现归母净利润 11.0/12.6/15.2 亿元,同比增长 82.9%/15.0%/20.5%,当前股价对应 2024/2025/2026 年 PE 分别为 32/28/23X。

我们选取蓝特光学、永新光学、歌尔股份等公司作为可比公司，其中蓝特光学也有微棱镜产品，永新光学深度布局车载镜头，歌尔股份积极布局 AR 领域。我们计算出 2024/2025/2026 年可比公司平均 PE 分别为 45/33/26X。可以看到，水晶光电今明两年具备估值优势，首次覆盖，给予“买入”评级。

图表69: 可比公司估值分析

代码	证券简称	总市值 (亿元人民币)	归母净利润 (亿元人民币)			PE		
			2024E	2025E	2026E	2024E	2025E	2026E
688127.SH	蓝特光学	129.75	2.70	3.72	4.57	46.96	34.03	27.72
603297.SH	永新光学	120.25	2.36	3.35	4.42	50.24	35.41	26.81
002241.SZ	歌尔股份	1,028.54	27.50	36.28	45.18	37.85	28.70	23.04
	平均值	426.18	10.85	14.45	18.06	45.02	32.71	25.86
002273.SZ	水晶光电	350.30	10.98	12.62	15.20	31.91	27.76	23.04

资料来源: Wind, 国盛证券研究所; 注: 总市值选取 2025/2/20 收盘价, 可比公司归母净利润及 PE 选取 Wind 一致预测

风险提示

手机销量复苏不及预期: 公司光学元器件产品下游为消费电子, 若其中智能手机销量复苏不及预期, 或给公司消费电子业务发展带来不利影响。

智能驾驶发展不及预期: 公司汽车电子 (AR+) 业务在智能驾驶行业发展中深度受益, 若智能驾驶发展不及预期, 或对公司业绩产生影响。

研发进展不及预期: 公司围绕反射光波导等领域加大研发布局, 若未来研发进展不及预期, 或将对公司成长带来限制。

关键假设有误差风险: 若关键假设不准确, 可能导致测算结果不准确。

市场竞争激烈: 如果公司面临激烈的市场竞争, 价格方面将受到压力, 或对公司毛利率产生不利影响。

免责声明

国盛证券有限责任公司（以下简称“本公司”）具有中国证监会许可的证券投资咨询业务资格。本报告仅供本公司的客户使用。本公司不会因接收人收到本报告而视其为客户。在任何情况下，本公司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。

本报告的信息均来源于本公司认为可信的公开资料，但本公司及其研究人员对该等信息的准确性及完整性不作任何保证。本报告中的资料、意见及预测仅反映本公司于发布本报告当日的判断，可能会随时调整。在不同时期，本公司可发出与本报告所载资料、意见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，对本报告所含信息可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。

本公司力求报告内容客观、公正，但本报告所载的资料、工具、意见、信息及推测只提供给客户作参考之用，不构成任何投资、法律、会计或税务的最终操作建议，本公司不就报告中的内容对最终操作建议做出任何担保。本报告中所指的投资及服务可能不适合个别客户，不构成客户私人咨询建议。投资者应当充分考虑自身特定状况，并完整理解和使用本报告内容，不应视本报告为做出投资决策的唯一因素。

投资者应注意，在法律许可的情况下，本公司及其本公司的关联机构可能会持有本报告中涉及的公司所发行的证券并进行交易，也可能为这些公司正在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。

本报告版权归“国盛证券有限责任公司”所有。未经事先本公司书面授权，任何机构或个人不得对本报告进行任何形式的发布、复制。任何机构或个人如引用、刊发本报告，需注明出处为“国盛证券研究所”，且不得对本报告进行有悖原意的删节或修改。

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，本报告所表述的任何观点均精准地反映了我们对标的证券和发行人的个人看法，结论不受任何第三方的授意或影响。我们所得报酬的任何部分无论是在过去、现在及将来均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。

投资评级说明

投资建议的评级标准		评级	说明
评级标准为报告发布日后的 6 个月内公司股价（或行业指数）相对同期基准指数的相对市场表现。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；香港市场以摩根士丹利中国指数为基准，美股市场以标普 500 指数或纳斯达克综合指数为基准。	股票评级	买入	相对同期基准指数涨幅在 15%以上
		增持	相对同期基准指数涨幅在 5%~15%之间
		持有	相对同期基准指数涨幅在 -5%~+5%之间
		减持	相对同期基准指数跌幅在 5%以上
	行业评级	增持	相对同期基准指数涨幅在 10%以上
		中性	相对同期基准指数涨幅在 -10%~+10%之间
		减持	相对同期基准指数跌幅在 10%以上

国盛证券研究所

北京

地址：北京市东城区永定门西滨河路 8 号院 7 楼中海地产广场东塔 7 层
 邮编：100077
 邮箱：gsresearch@gszq.com

南昌

地址：南昌市红谷滩新区凤凰中大道 1115 号北京银行大厦
 邮编：330038
 传真：0791-86281485
 邮箱：gsresearch@gszq.com

上海

地址：上海市浦东新区南洋泾路 555 号陆家嘴金融街区 22 栋
 邮编：200120
 电话：021-38124100
 邮箱：gsresearch@gszq.com

深圳

地址：深圳市福田区福华三路 100 号鼎和大厦 24 楼
 邮编：518033
 邮箱：gsresearch@gszq.com