

光学光电子行业深度报告

AI 赋能多领域终端光学创新，国内厂商替代加速未来可期

增持（维持）

2024 年 09 月 06 日

证券分析师 马天翼

执业证书：S0600522090001

maty@dwzq.com.cn

证券分析师 金晶

执业证书：S0600523050003

jinj@dwzq.com.cn

证券分析师 王润芝

执业证书：S0600524070004

wangrz@dwzq.com.cn

投资要点

- AI 及智能化打开各类终端光学元件市场需求空间：** AI 赋能多领域智能终端，驱动各终端光学硬件开启新一轮创新周期，打开长期成长空间：
 - 手机：** 去年苹果 15 手机系列首次采用潜望式镜头，驱动安卓潜望式镜头持续创新，潜望式镜头成为重要光学技术升级趋势；
 - 汽车：** 高阶智驾对车载摄像头、激光雷达、AR-HUD 等光学传感器提出更高规格、更多搭载量需求；
 - AR 设备：** AR 眼镜产业链厂商持续推动显示与交互等技术迭代，看好 AR 眼镜未来发展趋势。
- 光学创新是消费电子终端后续重要升级方向，供应链国产化渗透率有望提升：** 苹果 15 系列机型采用潜望式镜头，安卓在该市场转疲软后再次重焕生机，各大国产厂商陆续将潜望式镜头应用于新旗舰机型。苹果未来摄像头更新的三大方向为从单模组到双模组，潜望式镜头下沉至低端机型以及像素的升级。同时 AI 手机渗透率提升驱动配备多摄及高规格摄像头的高端机型销量进一步提升，打开手机摄像头量价齐升空间。相关的光学类供应厂商，即上中游的棱镜、镜头、CIS、VCM、模组封装、设备厂商受益明显，其中大立光、水晶光电、舜宇光学科技、蓝特光学、欧菲光都成为主要受益厂商。
- AI 及智能化升级，打开 XR 设备、智驾车光学产业链增量空间：**
 - 车载光学：** 2024 年高阶智驾车型开启加速渗透，据 Yole 统计，L4 及以上级别高阶智驾车型所需车载摄像头、激光雷达及 AR-HUD 合计单车搭载量接近 20 个，据 ICV 预测，高阶智驾车型在近两年开启加速渗透，L3 及以上级别高阶智驾车型渗透率有望达到 28%，打开车载光学元件产业链长期成长空间。
 - XR 设备：** AR 眼镜显示技术以衍射光波导为主，反射光波导成像体验更佳但存在量产困难的问题。AR 眼镜产业链厂商持续在显示、交互等方向推进技术迭代，行业生态良好发展。Ray-Ban Meta 搭载 Meta AI，支持日常对话交流功能，2023 年 Q4 出货量为 36 万台，为 AR 眼镜打开创新方向，看好 AR 眼镜未来发展趋势。
- 投资建议：** AI 赋能多领域终端光学创新趋势下，开启光学产业链新一轮成长周期，建议关注各领域终端光学元件核心供应商，有望充分受益光学创新带来的成长机遇：
 - 蓝特光学：** 公司产品涵盖手机潜望式摄像头微棱镜、车载光学核心元件模造非球面玻璃及 AR 设备所需玻璃晶圆。
 - 水晶光电：** 深耕光学显示多年，公司布局光学元器件、薄膜光学面板、半导体光学、汽车电子 AR+、反光材料五大业务，结合公司自有光学显示技术平移布局 AR/VR 赛道，锁定北美 AR 眼镜客户，公司在核心的显示系统（波导片），投影单元（光机）及光学元器件（摄像头、传感等）拥有成熟的技术积累以及量产化能力。
 - 舜宇光学科技：** 公司产品覆盖手机及汽车摄像头所需镜头及摄像模组，下游客户覆盖国内外主流手机及汽车主机厂。
 - 赛腾股份：** 深度绑定核心大客户，产品重点覆盖消费电子产线端自动化组装、检测设备需求。
 - 高伟电子：** 公司产品覆盖手机摄像头模组、激光雷达模组及 VR 设备摄像模组，深度绑定 A 客户并持续拓展手机端摄像模组合作空间。
- 风险提示：** 光学技术创新不及预期；高阶智驾渗透不及预期；AI 手机销量不及预期；消费电子景气度不及预期等

行业走势



相关研究

- 《AI 浪潮下一站：具身智能》
2023-05-23
- 《舜宇、韦尔更新：AI 新故事，底部强共识》
2023-04-09

内容目录

1. 苹果摄像头创新，供应链国产化渗透率有望提升	4
1.1. 苹果 15 系列搭载潜望式镜头，带动手机光学创新	4
1.2. 潜望式摄像头兴起，大量国内光学类供应商受益	5
2. AI 赋能手机光学创新，打开手机摄像头新增量空间	8
3. AI 及智能化升级，打开 XR 设备、智驾车光学产业链增量空间	9
3.1. AI+AR 眼镜想象空间广阔，软硬件迭代技术升级	9
3.2. 高阶智驾加速渗透，车载光学元件市场需求持续攀升	11
4. 建议关注	13
5. 风险提示	16

图表目录

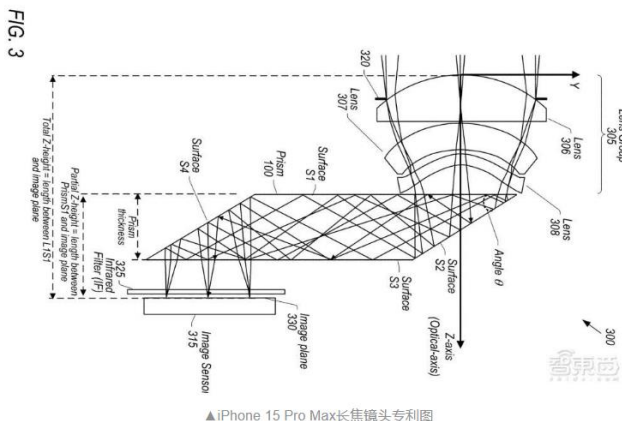
图 1:	iPhone 15 Pro Max 潜望式长焦镜头结构.....	4
图 2:	各主流品牌旗舰机型潜望式长焦镜头规格对比.....	4
图 3:	潜望式摄像头产业链.....	5
图 4:	AI 多角度赋能手机应用	8
图 5:	三星 AI 手机 Galaxy S24 Ultra 摄像头配置	8
图 6:	AI 手机出货量预测	9
图 7:	水晶光电反射光波导片	10
图 8:	AR 眼镜拆解	10
图 9:	META-aivi 产品图示	10
图 10:	Meta AR 眼镜发展史	10
图 11:	Ray-Ban Meta AR 眼镜.....	11
图 12:	Ray-Ban Meta AR 眼镜.....	11
图 13:	各自动驾驶等级车载光学元件需求 (单位: 个)	11
图 14:	全球不同自动驾驶车型渗透率预测.....	12
图 15:	中国支持 NOA 车出货量及城市 NOA 占比预测	12
图 16:	2021-2025E 全球车载摄像头出货量.....	12
图 17:	2022-2029E 全球车载激光雷达市场规模.....	13
图 18:	2023-2030E 全球 AR-HUD 市场规模	13
图 19:	蓝特光学产品矩阵.....	13
图 20:	舜宇光学科技产品矩阵.....	14
图 21:	舜宇光学科技营业收入构成 (亿元)	14
图 22:	舜宇光学科技不同类型产品销售量 (万件)	14
图 23:	水晶光电业务布局.....	15
图 24:	赛腾股份业务布局.....	15
图 25:	高伟电子光学产品矩阵.....	16
表 1:	国内 CIS 厂商 2022 年以来 50MP 领域新产品	6
表 2:	布局潜望式镜头手机镜头的模组厂商.....	7
表 3:	各厂商主要业务对比.....	7
表 4:	高端机型配置情况与低端机型对比.....	9

1. 苹果摄像头创新，供应链国产化渗透率有望提升

1.1. 苹果 15 系列搭载潜望式镜头，带动手机光学创新

去年苹果 15 手机系列首次采用潜望式镜头，安卓潜望式镜头市场转疲软后再迎高潮。单棱镜、单潜望、四次反射——iPhone 15 Pro Max 传感器是“平躺”在机身底部，而安卓阵营的传感器通常是竖直放置的，平躺放置的传感器对面积限制更小。另外，该机型使用了“3D 传感器位移式光学图像防抖和自动对焦模块”，可以在 X、Y、Z 轴三个方向上进行位移，从而实现防抖，这种模块和结构在潜望式镜头中应用，同样属首次。自 2019 年华为 P30 Pro 和 OPPO Reno 10 倍变焦版开始搭载潜望式镜头后，潜望式镜头一度成为安卓旗舰手机必备，随着潜望式镜头热情减退，苹果作为后来者为其重焕生机。在 iPhone 15 系列发布后四个月内，华为、OPPO、vivo、荣耀、一加等国内主流安卓手机品牌接连发布了八款以上搭载了潜望式长焦镜头的旗舰手机。苹果的入局一定程度上影响和改变了安卓厂商们潜望式长焦拍照方面的设计思路、对拍照场景的思考以及对技术迭代方向的选择。

图1: iPhone 15 Pro Max 潜望式长焦镜头结构



数据来源：智东西，东吴证券研究所

图2: 各主流品牌旗舰机型潜望式长焦镜头规格对比

各主流品牌旗舰机型潜望式长焦镜头部分规格对比				
日期	机型	长焦倍数	等效焦距	光圈大小
2023年2月	三星S23 Ultra	10倍	230mm	f/4.9
2023年3月	OPPO Find X6 Pro	3倍	65mm	f/2.6
2023年4月	小米13 Ultra	5倍	120mm	f/3.0
2023年9月	iPhone 15 Pro Max	5倍	120mm	f/2.8
2023年9月	华为Mate 60 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
		6倍	135mm	f/4.3

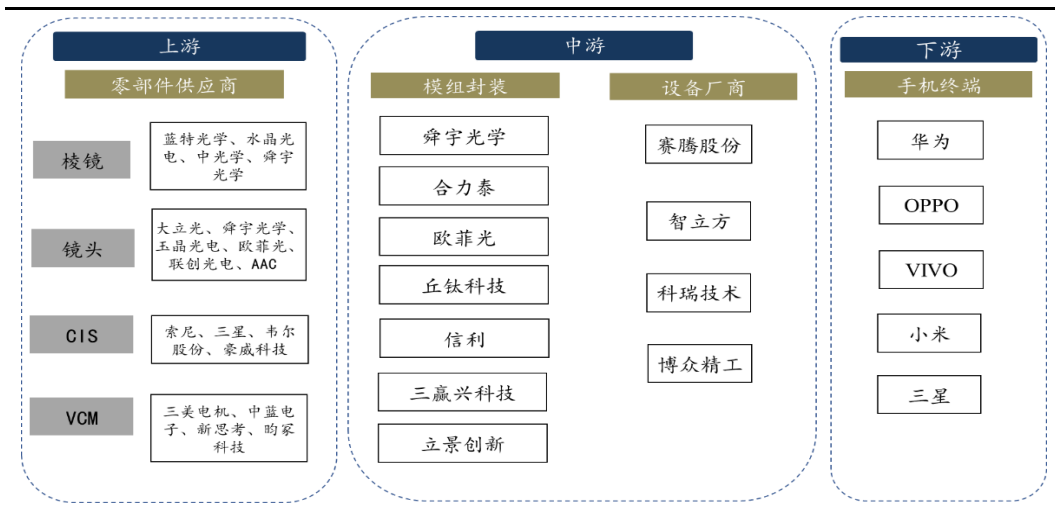
数据来源：各公司官网，东吴证券研究所

从单模组到双模组，潜望式镜头下沉至低端机型以及像素的升级为苹果未来摄像头更新的三大方向。根据目前的产业信息，苹果接下来四代部分机型有望采用玻璃棱镜。2024 年下半年的 iPhone 16 系列中，Pro 与 Pro Max 机型均将采用四重反射棱镜相机（规格与 iPhone 15 Pro Max 的相同）；高阶 iPhone 17 机型预计将配备升级的四重反射棱镜相机，目前尚未确定是否仅 iPhone 17 Pro Max 配备升级的四重反射棱镜相机，若是，则 2026 的 iPhone 18 Pro 也将配备升级的四重反射棱镜相机；四重反射棱镜相机将在 2027 的新款 iPhone 19 上再度迎来规格上的显著升级，升级幅度高于 iPhone 17 和 iPhone 18，预期 2027 新款 iPhone 的四重反射棱镜相机将支援更高的光学变焦倍率。

1.2. 潜望式摄像头兴起，大量国内光学类供应商受益

光学类供应商股价一路上涨，部分厂商受益明显。大立光（iPhone 15 Pro Max 长焦镜头的独家供应商）、水晶光电和蓝特光学（分别是苹果潜望长焦中棱镜的第一供应商和第二供应商）是 iPhone 15 Pro Max 长焦升级的最大赢家。安卓阵营跟随苹果积极应用潜望式镜头已经成为既定事实，根据郭明祺调查报告以及当前的产业信息梳理，大立光、水晶光电、舜宇光学科技、蓝特光学、欧菲光都会成为主要受益厂商。潜望式摄像头供应链上、中游分别有棱镜、镜头、CIS、VCM；模组封装、设备厂商几大板块，各版块竞争格局如下：

图3：潜望式摄像头产业链



数据来源：智东西，东吴证券研究所

1) 棱镜：水晶光电是苹果微棱镜的第一大供应商，iPhone 16 系列中下沉至 Pro 款，潜望式规格有望进一步升级，四重反射棱镜业务未来两年将贡献稳健业绩增量；蓝特光学在研项目涵盖三胶合高折射率材料微棱镜研发项目与高倍光学变焦手机摄像头用胶合微棱镜技术研发项目，截至 2024 年 6 月，公司已投入 8.5 亿元用于微棱镜产业基地。

2) 镜头：玻塑混合镜头加速落地，玻璃镜片厚度更低、光学效能更好，抗形变能力更好，更能发挥传感器的技术优势，这也是苹果 iPhone 15 Pro Max 长焦采用大立光玻塑混合镜头的主要原因之一。目前大立光和舜宇光学科技是玻塑混合镜头领域的头部厂商。大立光已进入苹果新产品供应链，主攻周边配板且 UBB 持续送样，管理层维持先前扩产规划，第三季完成设置并于第四季开始生产，第四季产能利用率可望达成满载；舜宇光学科技已实现多款一英寸玻塑混合主摄手机镜头量产，多款多群组潜望式手机镜头研发完成。

3) CIS：即 CMOS 图像传感器，与普通镜头的 CIS 要求差别较小，由于潜望式镜头内的棱镜会对光线强度造成一定程度的衰减，因此对传感器尺寸要求更高。据 TechInsights 研究数据显示，在 2023 年全球智能手机 CIS140 亿美元的市场规模中，索尼占据超 55% 的市场，成为全球智能手机 CIS 市场最大赢家，三星占据超 20% 市场，豪

威则以约 7% 的份额排名第三。索尼泰国 CIS 新产线扩产，同时受限于自身晶圆厂的产能与良率，转向与台积电合作；日本凸版集团(Toppan)将其 CIS 生产线转移到上海；23 年末，格科微在上海临港投产仪式的召开，宣告格科微从 Fabless 到 Fablite 的转型，Fablite 更加灵活的经营模式有助于实现公司在芯片设计端和制造端的资源整合及工艺发展，各大厂商 CIS 扩产侧面体现出下游需求的回暖。从 2022 年底开始，索尼、三星逐步减少在中国市场的部分 CIS 份额，而这一部分让出来的市场份额，对于国内企业而言是一次补齐和产品接受市场检验的良机，在国内国产替代的大浪潮下，以豪威、思特威、格科微为代表的本土头部 CIS 厂商具备了多方面优势，技术差距在缩小。

表1: 国内 CIS 厂商 2022 年以来 50MP 领域新产品

厂商	发布时间	50MP 产品
豪威科技	2022 年	1/1.5 大底面产品 OV50E
	2023 年	进阶版 1/1.3 大底面产品 OV50H
	2024 年 3 月	1/1.3 英寸 1.2 μ m 像素产品 OV50K40
思特威	2022 年	1.0 μ m 像素 SC550XS
	2022 年	0.7 μ m 像素 SC520XS
	2024 年初	1/1.28 英寸图像传感器 SC580XS
	2024 年 2 月	0.702 μ m 像素图像传感器 SC5000CS
格科微	2024 年	小底、高分辨率 0.7 μ m 像素 GC50E0
	2024 年	大底、大尺寸 1.0 μ m 像 1/1.56"大底 GC50B2

数据来源：各公司公告，各公司官网，东吴证券研究所

4) VCM: 日韩厂商占据主导地位，中国厂商崛起。全球主要 VCM 厂商阿尔卑斯 (ALPS)、三美电机 (mitsumi)、TDK、三星电子等占有大部分市场份额，目前潜望式镜头的 VCM 主要由三美电机和 TDK 提供。中国厂商新思考、中蓝、皓泽电子等公司也在加速崛起，均已进入华为、小米、OPPO、vivo 等厂商的供应链。

5) 模组封装: 从全球范围看，摄像头模组厂商主要集中在日韩、中国大陆等地区，中国企业智能手机模组厂商在全球具备领先地位。其中舜宇、丘钛、欧菲光位列第一梯队，三赢兴、盛泰、同兴达、信利国际、辰瑞光学组成第二梯队。据潮电智库 2024 年 3 月数据，舜宇光学科技、丘钛科技与欧菲光三巨头登榜前三。其中，舜宇光学科技以 41.9KK 出货量位居榜首，丘钛科技以 36.85KK 的出货量位列第二，欧菲光位列第三。2024 年 3 月手机摄像头模组出货量为 31.6KK，前十大手机摄像头模组厂商出货量为 2.14 亿颗，同比大幅增长 20%。受消费电子市场复苏影响，中国智能手机市场将延续 2023 年底的反弹势头，且市场表现高于预期，对市场的整体增长情况保持乐观。

表2: 布局潜望式镜头手机镜头的模组厂商

厂商	主要产品	主要客户
欧菲光	覆盖目前绝大部分的手机和车载主流摄像头模组产品种类	为主要手机品牌双摄和三摄模组供应商
舜宇光学科技	绝大部分中高端摄像头模组。	主要安卓手机品牌
合力泰	目前已量产 6,400 万摄像头模组, 正在积极推进高端产品的研发和生产。	三星、OPPO、vivo、小米、传音、富士康、京东方
丘钛微	200 万像素至 10,800 万像素的超薄摄像头模组、双/多摄像头模组、光学防抖 (OIS) 摄像头模组	华为、小米、OPPO、vivo、三星、大疆、科沃斯、石头科技
联创电子	较低像素的手机摄像头模组	华为、三星、闻泰科技、华勤、传音等
LG	高像素手机摄像头模组、3D Sensing 摄像头模组、车载摄像头模组等。	苹果品牌和部分安卓手机品牌

数据来源: 丘钛微招股说明书, 各公司官网, 东吴证券研究所

6) 设备厂商: 潜望式镜头的特殊需求催生出一批专注设备测试和组装设备的供应商, 包括赛腾股份、科瑞技术、博众精工、智立方等。其中, 赛腾股份新打入苹果的供应链, 为核心设备测试/组装设备供应商, 并且独家供应苹果潜望式镜头检测大单, 供应苹果 MR 的较高价值组成设备; 科瑞技术是移动终端行业整机检测设备领先供应商, 为品牌客户提供各类摄像头检测设备, 拥有行业内最为完整的整机检测方案; 博众精工的设备可以应用于终端的整机组装与测试环节, 以及前端零部件、模组段的组装、检测、量测、测试等环节, 例如摄像头模组。

表3: 各厂商主要业务对比

厂商	主要业务	主要客户
赛腾股份	自动化组装设备、自动化检测设备及治具等	苹果公司、JOT 公司、广达电脑、三星电子、英华达等
科瑞技术	手机双摄像头自动检测设备、移动终端快速测试设备等	苹果、OPPO、vivo、华为等终端品牌; 富士康、纬创、广达等代工厂
博众精工	自动化设备、自动化柔性生产线、自动化关键零部件以及工装夹(治)具等	苹果公司及苹果产业链公司
智立方	自动化测试设备及自动化组装设备, 主要应用于光学、电学、力学等功能测试环节和产品组装环节	苹果公司、舜宇集团、捷普集团等全球知名电子产品智能制造商

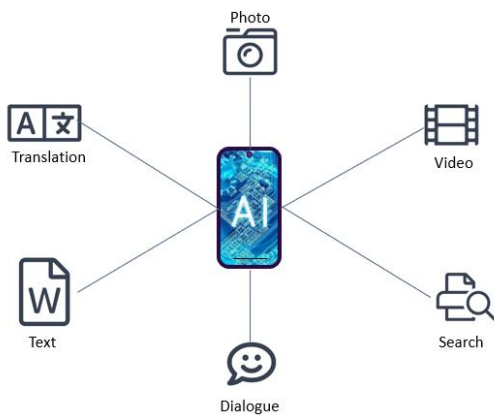
数据来源: 各公司公告, 各公司官网, 东吴证券研究所

2. AI 赋能手机光学创新，打开手机摄像头新增量空间

AI 上机驱动手机光学创新升级，手机摄像头产业链技术升级持续。2024 年，各大手机终端厂商发力 AI 手机开发，相较于普通智能手机，AI 手机在大模型及更高算力芯片赋能下，在拍摄、通话、阅读等多个方面均实现更高维度智能化。AI 上机驱动手机摄像头逐步向集感知、理解、分析于一体的智能传感器方向发展，以三星推出的 Galaxy S24 Ultra 为例，其配备三星手机中最高 2 亿像素摄像头与三星手机迄今为止最强大的四长焦系统，搭载 AI 算法智能识别场景并调整参数，协调各个摄像头配合产出最佳摄影效果，并通过 Super HDR 升级，将效果实时反馈给用户，具备更优的成像效果及用户体验，指引后续手机摄像头光学升级趋势。

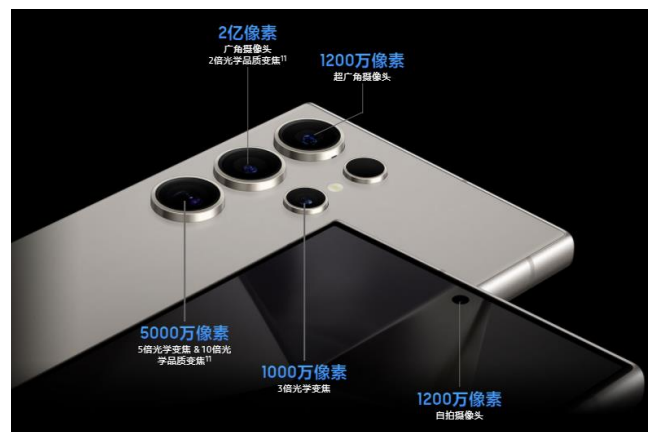
1) 光学硬件升级采集高质量原始图像：高质量的原始数据有助于 AI 对图像进行处理；2) 手机 CIS 采集更多光谱信息：AI 目标识别需要额外的光谱信息来实现对场景和图像的智能识别；3) 手机 CIS 处理速度更快及更低功耗：AI 处理要求 CIS 能够快速捕获并传输大量数据给处理器。

图4：AI 多角度赋能手机应用



数据来源：Omdia，东吴证券研究所

图5：三星 AI 手机 Galaxy S24 Ultra 摄像头配置



数据来源：三星官网，东吴证券研究所

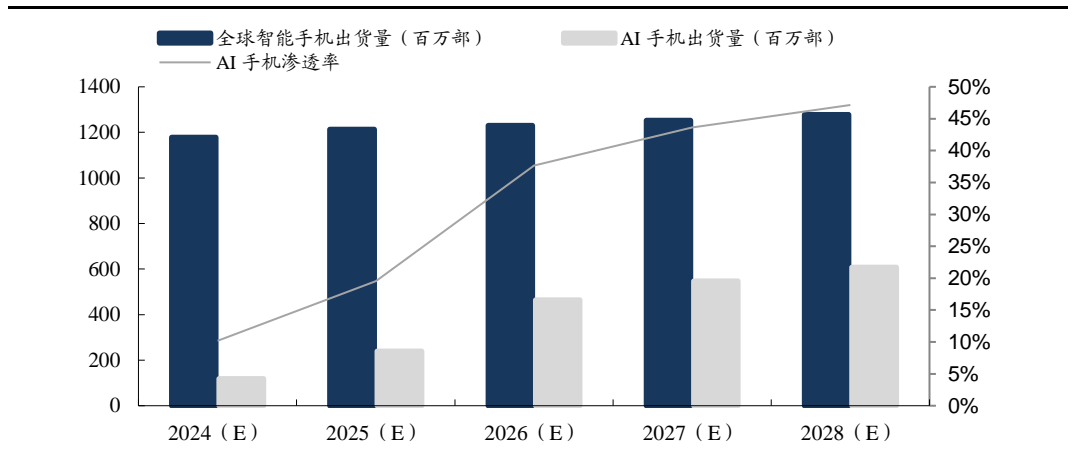
AI 手机发展带动中高端机型比例提升，手机摄像头整体市场有望量价齐升。由于成本限制，低端机型短时间内难以达到 AI 手机的硬件配置需求，短期内 AI 大模型主要在手机高端机型上搭载，高端机型产品线有望率先受益。而相较于中低端机型，**高端机型手机具备更多单机搭载量及更高摄像头配置**，以荣耀机型为例，高端机型与低端机型的摄像头数量分别为 5 颗与 3 颗，且高端机型的摄像头像素与性能远超前于低端机型。**手机摄像头市场有望充分受益 AI 手机加速渗透实现量价齐升**。据 Omdia 预测，AI 手机 2028 年市场渗透率有望达到 47%。

表4: 高端机型配置情况与低端机型对比

手机型号	价格	摄像头数量	摄像头配置
荣耀 Magic6 Pro (高端机型)	5899	5	后置三摄 5000 万像素广角摄像头(f/1.4-f/2.0 光圈, 支持 OIS 光学防抖) 1.8 亿像素潜望式长焦摄像头(f/2.6 光圈, 支持 OIS 光学防抖) 5000 万像素超广角摄像头(f/2.0 光圈), 支持自动对焦 前置摄像头 5000 万像素广角摄像头 (f/2.0 光圈) + 3D 深感摄像头
荣耀 X50 (低端机型)	1299	3	后置双摄 1.08 亿像素摄像头(f/1.75 光圈)+ 200 万像素摄像头(f/2.4 光圈) 前置摄像头 800 万像素摄像头 (f/2.0 光圈)

数据来源: 荣耀官网, 东吴证券研究所

图6: AI 手机出货量预测



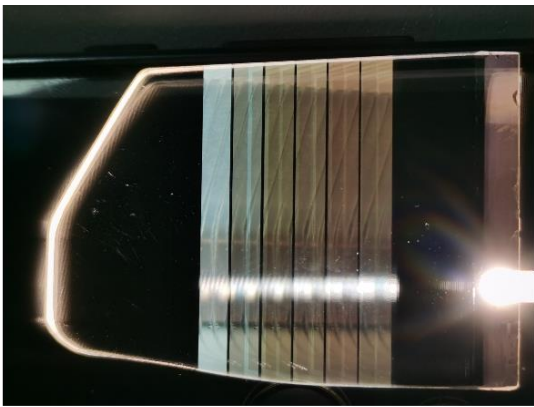
数据来源: Omdia, 东吴证券研究所

3. AI 及智能化升级, 打开 XR 设备、智驾车光学产业链增量空间

3.1. AI+AR 眼镜想象空间广阔, 软硬件迭代技术升级

显示技术百花齐放, 创造沉浸式体验为 AR 眼镜重要发展方向: 1) 显示技术方面, 反射光波导与衍射光波导两种技术并存发展。反射光波导产品具有轻薄, 成像清晰, 色彩均匀性好等特点, 但同时存在量产与自动化难度高的技术痛点; 衍射光波导量产难度及成本较低, 尽管存在色彩均匀性和能量利用率低等问题, 目前是市场主流发展技术。2) 交互技术方面, 手势、眼部和语音识别技术的提升使用户能通过自然方式与虚拟世界互动, 增强了交互的直观性和便捷性。以索尼、微软为代表的 AR 眼镜厂商以能够让用户沉浸式体验虚拟世界为目标, 提出多项研发专利。3) AR 芯片端, 随着虚拟内容升级, 对 AR 芯片的性能、功耗、图像处理能力、集成度以及边缘计算能力。3D 芯片技术成为 AR 原型芯片突破的关键, 通过晶圆到晶圆键合技术能够获得巨大的性能提升。

图7: 水晶光电反射光波导片



数据来源: 水晶光电官网, 东吴证券研究所

图8: AR 眼镜拆解



数据来源: 上海市多媒体行业协会, 东吴证券研究所

AI+AR 想象空间广阔, AR 功能持续升级: AI 技术能够令智能眼镜实现更自然的交互, 通过户外多模态大模型提供更精准的服务, 以及通过大模型提供更人性化的服务如响应度高的智能助手。AI 功能对先进芯片需求更高, NPU 负责多种传感器输入, 如视觉、听觉、触觉传感器, 以及各种位置和运动传感器, 确保能够处理各种类型的数据输入。利用 AI 的图像及数据处理与分析能力, 用户能够实时接收信息, 提高生产效率和安全生产作业质量。目前 AR 眼镜已在多种工业场景运用, 包括医疗、物流、生产车间。随着软硬件技术的加速迭代, 有望延伸至更多企业级应用场景。

图9: META-aivi 产品图示



数据来源: SOLOMON, 东吴证券研究所

图10: Meta AR 眼镜发展史



数据来源: shenzhenware, 东吴证券研究所

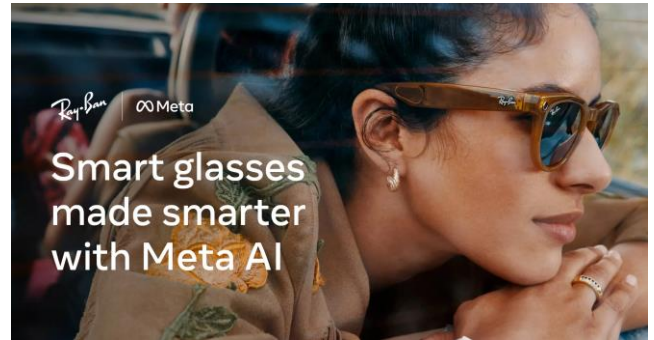
Meta 持续升级 AI+AR 眼镜。2023 年 10 月, Meta 的首款搭载 Meta AI 的 AR 眼镜——Ray-Ban Meta 发布, 用户通过语音与眼镜进行互动, AI 能够支持日常对话交流, 询问天气、事件等基础信息。通过眼镜上搭载的摄像头, 支持在 Instagram、Facebook 等平台的第一人称视角直播。根据 Meta 消息, 这款眼镜在 2023 年 Q4 发货量已达到 36 万台。根据 The Verge 报道, Snap 和 Meta 都会在 2024 年 9 月发布新款 AR 眼镜。Meta 的新款眼镜能够将色彩丰富的逼真全息图投射到用户视图中, 实现数字与现实无缝融合的体验。期待未来 AI 为 AR 眼镜内容赋能, 更多丰富的虚拟内容生态得到开发。

图11: Ray-Ban Meta AR 眼镜



数据来源: Meta 官网, 东吴证券研究所

图12: Ray-Ban Meta AR 眼镜

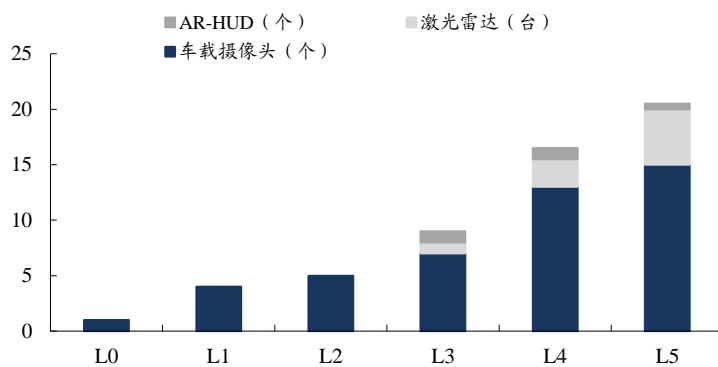


数据来源: Meta 官网, 东吴证券研究所

3.2. 高阶智驾加速渗透, 车载光学元件市场需求持续攀升

高阶智驾上车驱动单车搭载光学传感器用量显著提升。高阶智驾车型相较于低阶智驾车型, 所处理场景更加复杂且需求的反应速度提升需要更高数据量支撑, 从而带动车载摄像头、激光雷达和 AR-HUD 等核心光学传感器的配置需求提升。据 Yole 统计, L3 级别智驾车型至少需要 1 台激光雷达、7 个车载摄像头, L5 级别智驾车型需要 4-6 台激光雷达及 15 个摄像头。相比传统 HUD, AR-HUD 可以提供更直观的驾驶信息显示, 为增强驾驶员对周围环境的感知并辅助其在必要时接管车辆, L3-L4 通常配置 1 个 AR-HUD。高阶智驾车型单车搭载光学传感器用量显著提升, 车载光学产业链有望充分受益高阶智驾渗透率提升打开长期成长空间。

图13: 各自动驾驶等级车载光学元件需求 (单位: 个)

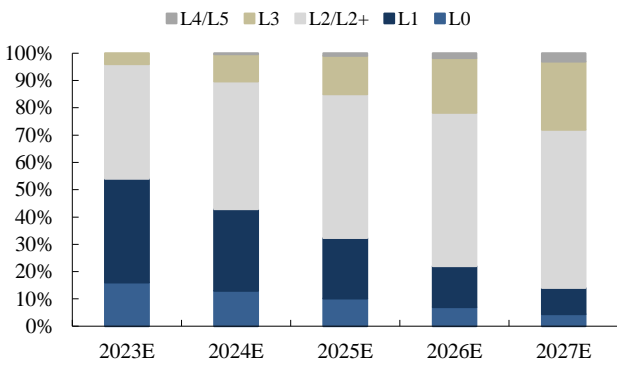


数据来源: Yole, 智研咨询, 东吴证券研究所

高阶智驾车型渗透提速。根据 ICV 统计, 技术迭代叠加消费者接受度提升不断拉动 L2 及以上级别的车型渗透率稳步上升。L2 级别的自动驾驶乘用车预计将在 2025 年渗透率突破 50%, 预计到 2027 年, L3 级别的渗透率将达到 25%, L4/L5 级别将达到 3%。尽管车市增速存在不确定性, NOA 高阶智能驾驶依然保持高速增长态势。2023 年, 中

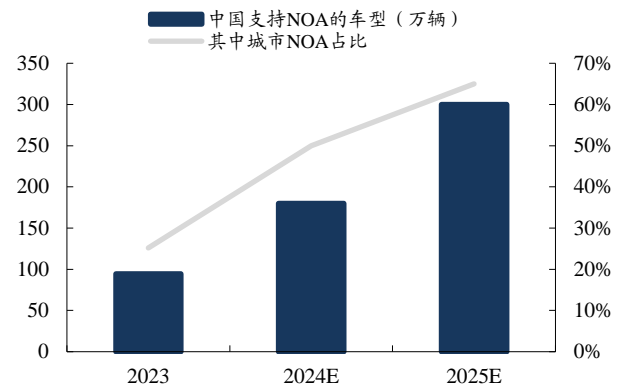
国市场中实现 NOA 的乘用车出货量达到 94.5 万辆，城市 NOA 的占比为 25.2%。预计到 2025 年，支持 NOA 的车型出货量将增至 300 万辆，其中城市 NOA 占比将突破 65%。当前，主流车企已相继进入城市 NOA 的规模化竞赛阶段，同时 L3/L4 自动驾驶汽车的推广也得到了政策支持，预计未来智能驾驶产业将加速发展，L2 及以上级别车型有望占据市场主导地位，城市 NOA 作为高阶智能驾驶的重要应用场景，也将逐步成为主流。

图14: 全球不同自动驾驶车型渗透率预测



数据来源: ICV, 东吴证券研究所

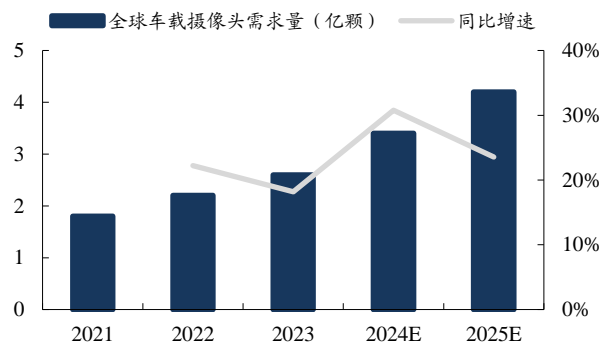
图15: 中国支持 NOA 车出货量及城市 NOA 占比预测



数据来源: 中国汽车报, 高工智能汽车研究院, 东吴证券研究所

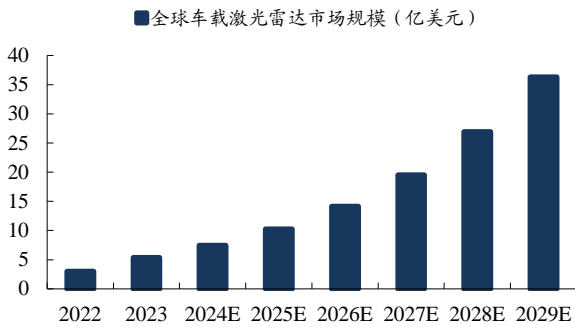
高阶智驾加速渗透驱动车载光学零组件需求提升，激光雷达与 AR-HUD 迎高速发展机遇。根据潮电智库统计，2023 年全球车载摄像头镜头出货量为 2.6 亿颗，预计未来两年出货量将达到 3.4 亿颗及 4.2 亿颗。车载激光雷达、AR-HUD 市场也均高速增长，据 Yole 研究测算，车载激光雷达全球市场预计在 2029 年达到 36.32 亿美元，2023-2029 年 CAGR 达 38%。2023 年 AR-HUD 全球市场规模为 12.7 亿美元，预计在 2030 年达到 45.6 亿美元，复合增长率达 24%。中国作为全球最大的汽车市场，在高阶智驾领域的快速渗透将为国内企业带来重要机遇。未来几年内，车载光学零组件尤其是激光雷达和 AR-HUD，将逐步从高端车型扩展到主流市场，推动整个行业进入高速发展阶段。国产厂商有望在国产替代机遇加持下，实现跨越式发展。

图16: 2021-2025E 全球车载摄像头出货量



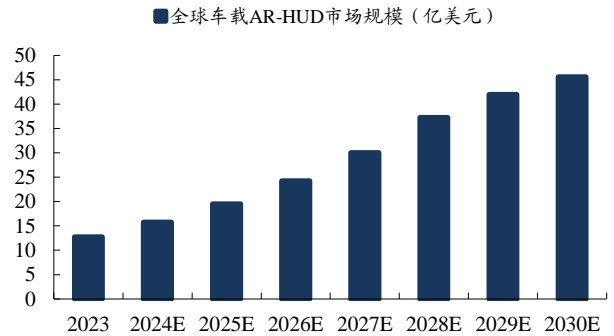
数据来源: 潮电智库, 东吴证券研究所

图17: 2022-2029E 全球车载激光雷达市场规模



数据来源: Yole, 东吴证券研究所

图18: 2023-2030E 全球 AR-HUD 市场规模

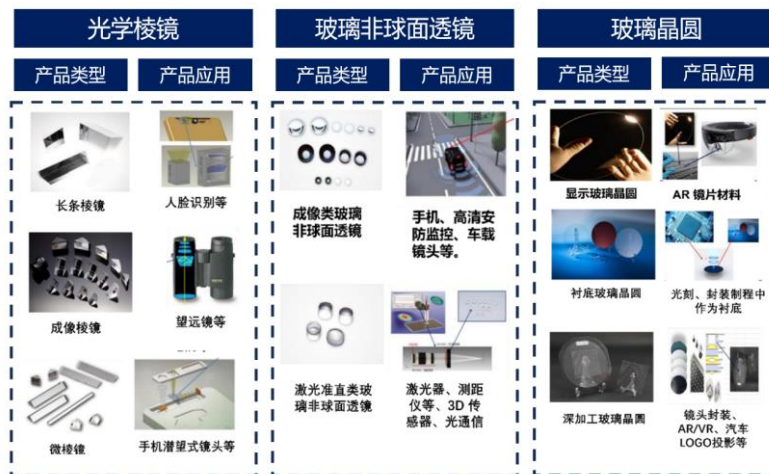


数据来源: Verified Market Research, 东吴证券研究所

4. 建议关注

蓝特光学产品覆盖手机、汽车、XR 等终端光学元件。公司起步于光学镀膜技术及其应用, 目前形成了光学棱镜、玻璃非球面透镜以及玻璃晶圆三大产品系列; 应用领域从消费电子智能手机应用、光通信、半导体等向 AR/VR 智能穿戴、汽车(镜头、激光雷达)等领域拓展。**微棱镜方面**, 公司于 2020 年开始布局微棱镜, 2023 年开始切入苹果微棱镜业务, 我们预计随着苹果 AI 手机发展带动的手机镜头市场规模扩大, 公司有望充分受益, 迎来手机摄像头新的增长点。**玻璃非球面透镜方面**, 随着高阶智驾加速渗透, 车载摄像头和激光雷达规格与用量加速上行, 公司的玻璃非球面透镜凭借其优异的光学性能已在多个客户端实现量产供货, 有望迎来渗透率拐点, **玻璃晶圆方面**: 公司前瞻布局 AR 用玻璃晶圆, 与产业链领先厂商深度合作, 有望充分受益 AR 行业未来几年的快速成长。

图19: 蓝特光学产品矩阵



数据来源: 蓝特光学, 东吴证券研究所

舜宇光学科技产品覆盖手机+汽车镜头/摄像模组。舜宇光学科技是一家全球领先的

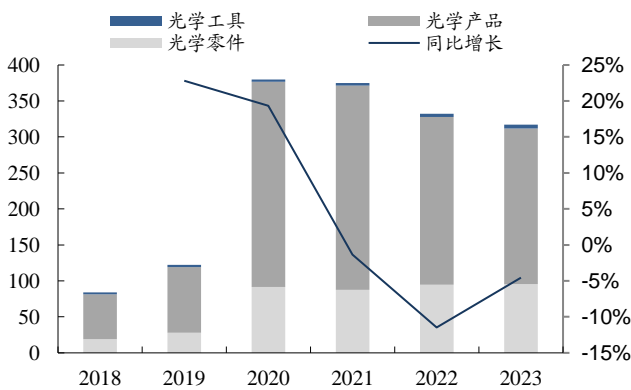
综合光学零件及产品制造商，公司致力于光学及光电产品的设计、研发和销售，主要应用在手机镜头、车载镜头、手机摄像模组等光学细分领域。24H1 伴随安卓系手机需求复苏，以及国内华为回归、小米 vivo 等旗舰机型引领影像创新升级，公司作为国内光学产品公司份额及技术龙头。手机摄像头出货量实现高增：24MH 手机镜头出货 6.34 亿件，同比+23.7%，24M7 手机镜头出货 1.15 亿件，同比+20.7%。预计公司手机镜头和摄像模组的盈利能力有望得到进一步的提升。

图20：舜宇光学科技产品矩阵



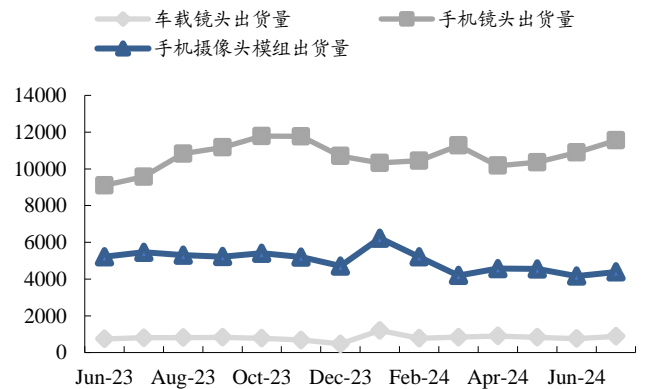
数据来源：舜宇光学科技，东吴证券研究所

图21：舜宇光学科技营业收入构成（亿元）



数据来源：舜宇光学科技，东吴证券研究所

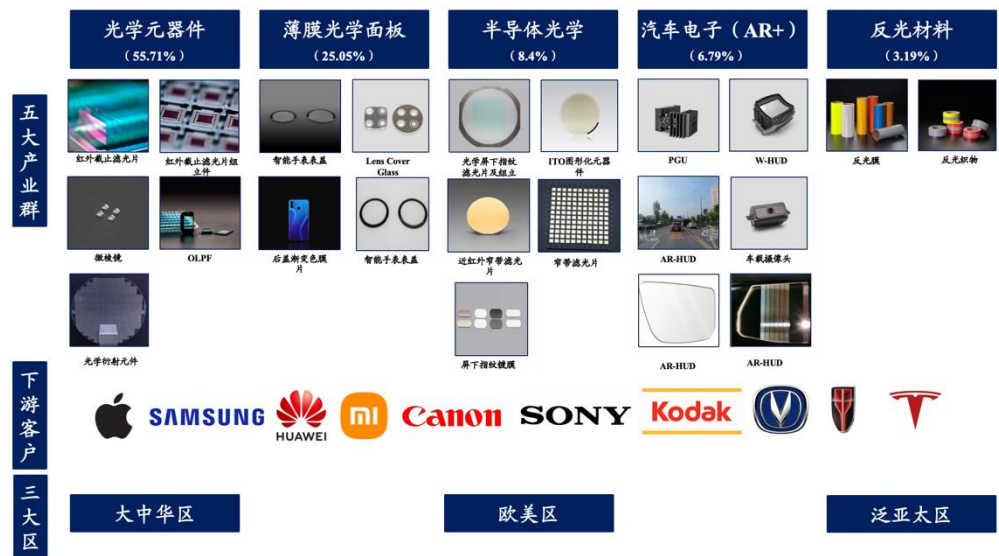
图22：舜宇光学科技不同类型产品销售量（万件）



数据来源：舜宇光学科技，东吴证券研究所

水晶光电：深耕光学显示多年，技术平移布局 AR 赛道。光学元器件、薄膜光学面板、半导体光学、汽车电子 AR+、反光材料五大业务布局，持续推进业务全球化，覆盖北美大客户、韩系、国内安卓系等消费电子头部品牌以及红旗、长安、比亚迪等汽车电子客户。结合公司自有光学显示技术平移布局 AR/VR 赛道，锁定北美 AR 眼镜客户，公司在核心的显示系统（波导片），投影单元（光机）及光学元器件（摄像头、传感等）拥有成熟的技术积累以及量产化能力。

图23: 水晶光电业务布局



数据来源：公司官网，公司年报，东吴证券研究所

赛腾股份：深耕消费电子领域，横向拓展半导体、新能源行业。公司主要产品包括自动化设备（自动化组装及检测设备）、治具类产品以及技术服务三大类，应用于消费电子、半导体、新能源三大领域。消费电子领域公司深度绑定苹果供应链，iPhone 16 Pro 系列潜望式镜头、第四代 AirPods 机型充电盒接口升级、苹果 Vision Pro 初代 MR 产品及 Apple Intelligence 智能系统均带来产线端自动化组装设备新需求。横向拓展半导体设备，公司在该领域提供半导体生产过程所需的量检测设备并受益于 HBM 扩产，收购无锡昌鼎和 OPTIMA 逐步向高端半导体设备布局。

图24: 赛腾股份业务布局



数据来源：公司官网，东吴证券研究所

高伟电子为 A 客户消费电子摄像头模组核心供应商，产品能力向激光雷达整机模组、XR 光学元件延伸。高伟电子是立讯体系光学摄像头模组业务版图的重要组成部分，主要为 A 客户提供 iPhone 与 iPad 前置摄像头模组，报告期公司新切入 iPhone 后摄模组，有望受益 A 客户未来几年 AI 手机创新迎业绩高速增长。公司积极推进 XR 领域布局，随着苹果 MR 的开发将会进一步扩大光学镜头市场，公司 XR 业务有望长期受益。

图25：高伟电子光学产品矩阵



数据来源：高伟光学，东吴证券研究所

5. 风险提示

光学技术创新不及预期：手机光学创新升级将会带动手机摄像头价值量齐升，如果光学技术创新不及预期，光学产业的产业链升级将会放缓，使得公司收入低于预期。

高阶智驾渗透不及预期：高阶智驾加速渗透将会带动下游对于车载光学零组件需求，如果智驾渗透率不及预期，将会影响下游车载光学零组件市场需求，进而影响光学企业收入。

AI 手机销量不及预期：AI 上机驱动手机光学创新升级，如果 AI 手机销量不及预期，则单机光学产品价值量上升不及预期，光学产业收入不及预期。

消费电子景气度不及预期：手机摄像头与模组是蓝特光学，舜宇光学科技和高伟电子的主要收入来源，如果消费电子景气度不及预期，将直接影响公司的盈利能力。

免责声明

东吴证券股份有限公司经中国证券监督管理委员会批准，已具备证券投资咨询业务资格。

本研究报告仅供东吴证券股份有限公司（以下简称“本公司”）的客户使用。本公司不会因接收人收到本报告而视其为客户。在任何情况下，本报告中的信息或所表述的意见并不构成对任何人的投资建议，本公司及作者不对任何人因使用本报告中的内容所导致的任何后果负任何责任。任何形式的分享证券投资收益或者分担证券投资损失的书面或口头承诺均为无效。

在法律许可的情况下，东吴证券及其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并进行交易，还可能为这些公司提供投资银行服务或其他服务。

市场有风险，投资需谨慎。本报告是基于本公司分析师认为可靠且已公开的信息，本公司力求但不保证这些信息的准确性和完整性，也不保证文中观点或陈述不会发生任何变更，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。

本报告的版权归本公司所有，未经书面许可，任何机构和个人不得以任何形式翻版、复制和发布。经授权刊载、转发本报告或者摘要的，应当注明出处为东吴证券研究所，并注明本报告发布人和发布日期，提示使用本报告的风险，且不得对本报告进行有悖原意的引用、删节和修改。未经授权或未按要求刊载、转发本报告的，应当承担相应的法律责任。本公司将保留向其追究法律责任的权利。

东吴证券投资评级标准

投资评级基于分析师对报告发布日后 6 至 12 个月内行业或公司回报潜力相对基准表现的预期（A 股市场基准为沪深 300 指数，香港市场基准为恒生指数，美国市场基准为标普 500 指数，新三板基准指数为三板成指（针对协议转让标的）或三板做市指数（针对做市转让标的），北交所基准指数为北证 50 指数），具体如下：

公司投资评级：

- 买入：预期未来 6 个月个股涨跌幅相对基准在 15% 以上；
- 增持：预期未来 6 个月个股涨跌幅相对基准介于 5% 与 15% 之间；
- 中性：预期未来 6 个月个股涨跌幅相对基准介于 -5% 与 5% 之间；
- 减持：预期未来 6 个月个股涨跌幅相对基准介于 -15% 与 -5% 之间；
- 卖出：预期未来 6 个月个股涨跌幅相对基准在 -15% 以下。

行业投资评级：

- 增持：预期未来 6 个月内，行业指数相对强于基准 5% 以上；
- 中性：预期未来 6 个月内，行业指数相对基准 -5% 与 5%；
- 减持：预期未来 6 个月内，行业指数相对弱于基准 5% 以上。

我们在此提醒您，不同证券研究机构采用不同的评级术语及评级标准。我们采用的是相对评级体系，表示投资的相对比重建议。投资者买入或者卖出证券的决定应当充分考虑自身特定状况，如具体投资目的、财务状况以及特定需求等，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。

东吴证券研究所
苏州工业园区星阳街 5 号
邮政编码：215021

传真：（0512）62938527

公司网址：<http://www.dwzq.com.cn>