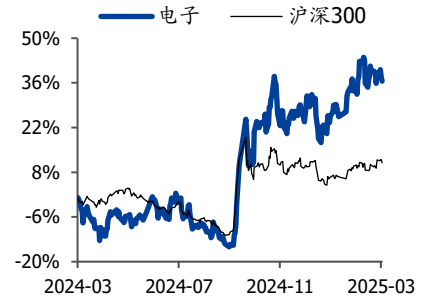


电子

光学黄金大赛道，终端创新拓疆土

增持（维持）

行业走势



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

- 《电子：周观点：英伟达 GTC 2025 大会在即，重视供应链机遇》 2025-03-16
- 《电子：周观点：AI agent 时代算力消耗陡增，看好算力基建机遇》 2025-03-08
- 《电子：模拟芯片：工业+汽车拐点已至，AI 拉动高增》 2025-03-05

1) 手机：景气度持续回升，摄像头硬件升级为手机创新重点方向。 智能手机市场景气度回升，根据 Canalsys，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。智能手机摄像头沿着光学防抖、大光圈、潜望长焦镜头、多透镜设计、小型化模组、大尺寸像素模组等方向演进，国内潜望镜头需求预计从 2024 年的 4600 万颗增长至 2026 年的 8000 万颗。在供给端，手机镜头市场持续向好，出货情况较为理想，手机摄像模组的中高端市场显示出良好的增长态势及产品竞争力。我们认为，随着换机需求逐渐释放，摄像头硬件在镜头规格、材料、结构等方面升级拉动 ASP 提升，增厚舜宇、丘钛等光学厂商的业绩，并提升其盈利能力。

2) 汽车：智驾平权时代已至，摄像头&Lidar 深度融合，助力智能化感知，车载光学量价齐升。 中国新能源汽车销量阶梯式增长，2024 年，中国新能源汽车全年销量约为 1286 万辆，同比增长 46%，中国电动汽车百人会表示 2025 年新能源汽车渗透率有望首次超过油车达到 55%。随着 2025 年比亚迪及吉利集团双双宣布全系车型将搭载不同级别的高阶智驾系统，我们认为 L2 及以上 ADAS 功能的渗透将在 2025 年进一步加速，10 万元以下车型的智驾渗透有望迎来从 0 到 1 的时刻，豪威有望充分受益国内智驾下沉带来的车载 CIS 增量；随汽车智能化发展，车载摄像头迭代升级，国产镜头及模组厂商具备量产能力，将进一步提升国产化。

3) 智能眼镜：“百镜大战”愈演愈烈，摄像头为 AI 交互的关键，AI 眼镜将入 AR 终局。 根据 Wellsenn XR，2024 年全球 AI 智能眼镜销量为 234 万台，主要销量贡献来自于 RayBan Meta，预计 2025 年 AI 智能眼镜销量达到 550 万台，同比增长 135%。配备摄像头的 AI 眼镜，具备主动感知环境的能力，直接决定了 AI 眼镜能否提供真正的智能交互体验。RayBan Meta 主板之外合计 38 美金的价值量中，索尼提供的摄像头芯片拥有 9 美金的 ASP，占比为 24%。索尼 IMX681 芯片在目前 AI 眼镜摄像头中占据垄断地位，国产 CMOS 厂商正发力加快迭代步伐，将通过更强的性价比和可定制化来扭转市场格局，韦尔图像传感器产品在小尺寸及低功耗方面的优势高度适配 AR/VR 眼镜等终端客户需求。AI 眼镜逐步迈入 AR 终局，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，我们看好水晶光电在 AR 的布局。

4) 机器人：多视觉传感器融合，光学赛道再添新军。 中国机器视觉市场逐渐扩大，根据 GGII 数据，2023 年中国机器视觉市场规模 185 亿元，同比增长 8.5%。其中，3D 视觉市场规模约为 24 亿元，同比增长 28.4%。预计至 2028 年我国机器视觉市场规模将超过 395 亿元，2024-2028 年复合增长率约为 17.5%。宇树科技 H1 采用头部 3D 激光雷达+深度相机方案，其深度相机采用 Intel RealSense D435i，豪威为 CIS 芯片核心供应商。**风险提示：**光学升级速度不及预期，智驾下沉速度不及预期，行业竞争加剧。

内容目录

1 光学升级趋势明确，打开多端增长空间.....	5
2 手机：景气度持续回升，摄像头升级为手机微创新赋能.....	7
2.1 玻塑混合逐渐兴起，潜望长焦持续下沉.....	7
2.2 手机镜头市场持续向好，中高端模组出货增加.....	16
3 汽车：智驾平权时代开启，车载光学量价齐升.....	22
3.1 电动化驱动新能源增长，智能化发力下半场.....	22
3.2 比亚迪：推出“天神之眼”，引领智驾平权.....	25
3.3 吉利：发布“千里浩瀚”，接力推动智驾普及.....	27
3.4 车载 CIS 性能要求逐步提升，多摄下沉趋势明显.....	30
4 智能眼镜：摄像头为 AI 交互的关键，AI 眼镜逐步迈向 AR 终局.....	39
5 机器人：多视觉传感器融合，光学赛道再添新军.....	46
投资建议.....	55
风险提示.....	55

图表目录

图表 1: 2014-2024 年全球智能手机出货量及增速.....	7
图表 2: 中国 23Q4-24Q4 智能智能手机出货量及增速.....	7
图表 3: 历代 iPhone 后置摄像头参数.....	8
图表 4: iPhone Pro/Pro Max 后置摄像头参数.....	8
图表 5: 华为 Mate60/70、Pura70 系列后置摄像头参数.....	9
图表 6: 摄像头规格升级.....	9
图表 7: 2024-2026 年国内终端高端产品需求预测 (KK).....	9
图表 8: 200MP 图像传感器市场规模情况及预测.....	10
图表 9: 200MP 图像传感器的不同规格布局.....	11
图表 10: 小米 MIX Fold 4 搭载 WLG 1G6P 玻塑混合镜头.....	12
图表 11: OPPO 潜望式摄像头结构.....	12
图表 12: 华为 P30 系列的镜头组结构图.....	12
图表 13: 苹果的潜望镜头采用四次反射棱镜架构.....	13
图表 14: 苹果潜望长焦结构图.....	13
图表 15: 2024 年高端机型搭载潜望式镜头情况.....	13
图表 16: OPPO Find X8 倒置结构潜望摄像模组.....	13
图表 17: 手机潜望方案演进趋势.....	14
图表 18: 全球潜望摄像头总需求趋势 (KK).....	14
图表 19: 手机潜望式摄像头用微棱镜市场规模 (亿美元).....	14
图表 20: 手机采用的相机传感器尺寸越来越大.....	15
图表 21: 华为 Pura 70 Ultra 的伸缩镜头于主摄.....	15
图表 22: iPhone16 系列手机摄像头供应链.....	16
图表 23: 华为/OPPO/vivo 手机摄像头核心供应链.....	16
图表 24: 2024 年截至 7 月的主流手机机型摄像头镜头供应商.....	16
图表 25: 2023 年全球手机镜头企业综合竞争力 TOP10.....	17
图表 26: 2024 年 9 月手机摄像头镜头出货量 (kk).....	17
图表 27: 舜宇光学、玉晶光电产品结构.....	18
图表 28: 舜宇光学手机镜头月度出货量及增速 (千片).....	18
图表 29: 大立光月度营收及增.....	19
图表 30: 玉晶光月度营收及增速.....	19
图表 31: 2023 年全球手机摄像头模组市场格局.....	20
图表 32: 舜宇光学手机摄像模组月度出货量及增速 (千片).....	20
图表 33: 丘钛科技手机摄像模组月度出货量及增速 (千片).....	21
图表 34: 丘钛科技 32MP 以上手机摄像模组月度出货量及增速 (千片).....	21

图表 35:	中国新能源汽车月度销量与渗透率	22
图表 36:	2024 年车企新能源销量排行榜	23
图表 37:	部分车企 2025 年销量目标	23
图表 38:	2024 年中国乘用车不同级别 ADAS 渗透率 (%)	24
图表 39:	2024 年中国乘用车 ADAS 各价格区间渗透率情况	24
图表 40:	2024 年自主车企 ADAS 标配搭载量 TOP10	24
图表 41:	天神之眼各级别传感器配置与部分功能	25
图表 42:	比亚迪璇玑架构	26
图表 43:	新能源消费者购车因素	27
图表 44:	“千里浩瀚”各级别传感器配置与部分功能	28
图表 45:	吉利集团安全高阶智驾三大核心优势	29
图表 46:	车载摄像头布局	30
图表 47:	不同品牌车型前视摄像头的应用情况	30
图表 48:	2016-2022 年主流智能汽车摄像头数量	31
图表 49:	2024 年中国新能源车企摄像头需求情况	31
图表 50:	不同 ADAS 等级车型搭载的摄像头数量 (个)	31
图表 51:	2024 年 1-10 月车载摄像头搭载量与渗透率	31
图表 52:	2024 年 1-9 月前视摄像头 8MP 安装量及渗透率情况	31
图表 53:	车载摄像头多摄趋势	32
图表 54:	车载摄像头销量趋势	32
图表 55:	车载摄像头性能趋势	33
图表 56:	2023 年全球车载摄像头模组厂商排名	33
图表 57:	2023 年中国车载摄像头模组厂商出货量情况	33
图表 58:	舜宇光学车载镜头月度出货量 (千片)	34
图表 59:	舜宇光学车载镜头领域发展进程	34
图表 60:	舜宇智领车载摄像头模组发展历程	35
图表 61:	联创电子重点客户合作情况	35
图表 62:	蓝特光学玻璃非球面营收情况	36
图表 63:	2024 年 9 月车载 CIS 出货量排行 (KK 百万颗)	37
图表 64:	韦尔股份汽车 CIS 营收及占比	37
图表 65:	豪威中高端汽车 CIS 产品参数	38
图表 66:	Meta Ray-Ban 外观图	39
图表 67:	全球 AI 智能眼镜季度销量 (万副)	39
图表 68:	全球 AI 智能眼镜年度销量及预测 (万副)	39
图表 69:	Ray Ban Meta 智能眼镜主板 BOM	40
图表 70:	Ray Ban Meta 智能眼镜 BOM (除主板外)	41
图表 71:	Meta Orion 支持眼动追踪、手势操控和 AI 语音操作	42
图表 72:	Meta Orion 的七个微型摄像头和传感器嵌入镜框边缘	42
图表 73:	部分 AI 眼镜产品摄像头等规格	43
图表 74:	AR 光学显示方案对比	44
图表 75:	矩形光栅与倾斜光栅示意图	44
图表 76:	基于棱镜耦合的 VHG 光波导	45
图表 77:	机器视觉系统典型架构	46
图表 78:	3D 视觉感知技术	46
图表 79:	双目立体视觉法原理	47
图表 80:	3D 结构光传感器原理	48
图表 81:	飞行时间法原理	48
图表 82:	三种激光雷达	49
图表 83:	激光雷达市场预测	50
图表 84:	2016-2028 年中国机器视觉市场规模及预测	50
图表 85:	特斯拉 Optimus	51
图表 86:	小米 CyberOne	51
图表 87:	优必选 WALKERX	52

图表 88: 宇树科技 H1	53
图表 89: 英特尔 RealSense D435i 搭载 Wide Stereo Imagers 和 RGB 色彩传感器	53
图表 90: Intel RealSense Depth Camera D435i 参数	54
图表 91: Wide Stereo Imagers-D430 采用 OV9282	54

1 光学升级趋势明确，打开多端增长空间

1) 手机：景气度持续回升，摄像头硬件升级为手机创新重点方向。智能手机市场景气度回升，根据 Canalys，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。我们认为，随着 AI 端侧落地开启新一轮换机周期，以及在 2025 年全国性政府消费补贴政策的刺激下，换机需求逐渐释放。

摄像头硬件在镜头规格、材料、结构等方面升级，将拉动 ASP 提升。国内 OIS 智能机渗透率持续增加，潜望模组作为第二主摄，正进一步下沉至中高端机型，潜望式 OIS 模组为未来产品重点方向，国内潜望镜头需求预计从 2024 年的 4600 万颗增长至 2026 年的 8000 万颗。

在供给端，手机镜头市场持续向好，出货情况较为理想，2025 年 1 月，舜宇手机镜头出货量为 1.06 亿颗，同比增长 3%；大立光和玉晶光 2 月营收增速分别为 46% 和 53%。在手机摄像头模组方面，中高端模组出货增加，2025 年 1 月，丘钛 32MP 以上手机摄像头模组出货量 1893 万颗，同环比齐升，占比进一步提升至 55%，中高端市场显示出良好的增长态势及产品竞争力。

2) 汽车：智驾平权时代已至，摄像头&Lidar 深度融合，助力智能化感知，车载光学量价齐升。中国新能源汽车销量阶梯式增长，2024 年，中国新能源汽车全年销量约为 1380 万辆，同比增长 46%；渗透率稳步攀升，2024 年中国新能源汽车渗透率为 41%，同比增长 10 pcts，中国电动汽车百人会表示 2025 年新能源汽车渗透率有望首次超过油车达到 55%。随着 2025 年比亚迪及吉利集团双双宣布全系车型将搭载不同级别的高阶智驾系统，我们认为 L2 及以上 ADAS 功能的渗透将在 2025 年进一步加速，10 万元以下车型的智驾渗透有望迎来从 0 到 1 的时刻。

➤ **车载 CIS：性能要求逐步提升，豪威领跑全球。**智能化的加速发展已经开始逐步淘汰 1.3/1.7MP 等低像素方案，环视、周视开始升级至 3/5MP，ADAS 前视更是对像素要求高达 8/12MP，因此车载 CIS 也迎来量价齐升机遇。竞争格局方面，传统龙头安森美产品迭代较慢且价格不具备优势，索尼后来居上利用价格优势抢占份额，目前主供特斯拉，而国产厂商豪威凭借丰富优异的产品组合保持领先优势，我们认为豪威有望充分受益国内智驾下沉带来的车载 CIS 增量。

➤ **车载摄像头：多摄下沉趋势明显，舜宇优势突出。**车企对摄像头的搭载量和性能随着智驾版本的迭代而上升，从搭载量来看，L2 级智能驾驶车辆摄像头平均搭载量为 5 颗，L2+ 级为 10 颗，L3 级为 14 颗左右，截至 2025 年 1 月 3 日，18 家国产新能源车汽车的摄像头需求量已突破 7600 万颗，平均单车搭载摄像头数量超过 7 颗；从像素来看，前视、周视摄像头高分辨率化趋势不变，8MP 像素搭载量持续上升，2024 年 1-9 月含 8MP 前视安装渗透率从 2023 年的 10.6% 增长至 23.8%。展望 2025 年，预计国内车载摄像头搭载量突破 1 亿颗，2022-2025 年 CAGR 达 25.7%。

麦格纳、松下、法雷奥、博世、大陆等海外 Tier 1 厂商占据车载摄像头模组主要市场份额，全球车载镜头市场则呈现一超多强格局，舜宇光学份额连续多年位居全球第一，2022 年市占率达 34%，2024 年上升至 38%。舜宇光学 2024 年车载镜头出货量超过 1 亿片，同比增长 13%；8MP 车载模组获得客户大项目定点，有望放量。我们认为，随汽车智能化发展，车载摄像头迭代升级，车载镜头及模组市场保持强劲增长，国产镜头及模组厂商具备量产能力，进一步提升国产化率。

3) 智能眼镜：“百镜大战”愈演愈烈，摄像头为 AI 交互的关键，AI 眼镜将入 AR 终局。根据 Wellsenn XR，2024 年全球 AI 智能眼镜销量为 234 万台，主要销量贡献来自于 RayBan Meta，预计 2025 年 AI 智能眼镜销量达到 550 万台，同比增长 135%。配备摄像头的 AI 眼镜，具备主动感知环境的能力，直接决定了 AI 眼镜能否提供真正的智能交互体验。RayBan Meta 主板之外合计 38 美金的价值量中，索尼提供的摄像头芯片拥有 9 美金的 ASP，占比为 24%。索尼 IMX681 芯片在目前 AI 眼镜摄像头中占据垄断地位，国产 CMOS 厂商正发力加快迭代步伐，将通过更强的性价比和可定制化来扭转市场格局，韦尔图像传感器产品在小尺寸及低功耗方面的优势高度适配 AR/VR 眼镜等终端客户需求。AI 眼镜逐步迈入 AR 终局，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，我们看好水晶光电在 AR 的布局。

4) 机器人：多视觉传感器融合，光学赛道再添新军。中国机器视觉市场逐渐扩大，根据 GGII 数据，2023 年中国机器视觉市场规模 185 亿元，同比增长 8.5%。其中，3D 视觉市场规模约为 24 亿元，同比增长 28.4%。预计至 2028 年我国机器视觉市场规模将超过 395 亿元，2024-2028 年复合增长率约为 17.5%。

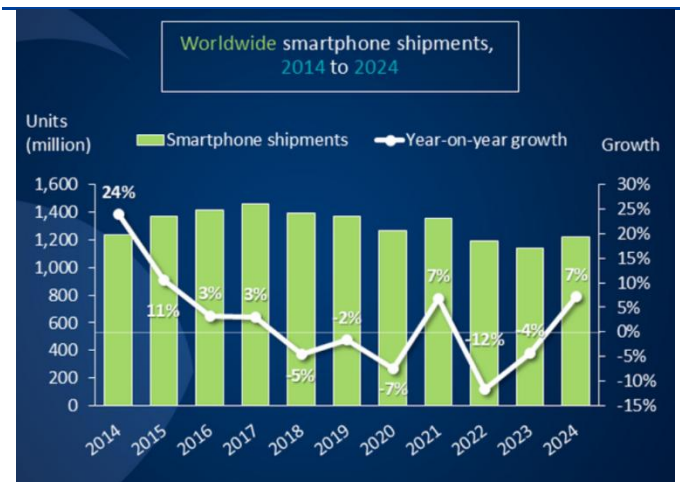
综观四款人形机器人，视觉传感器作用举足轻重。特斯拉 Optimus 采用纯视觉传感器方案，搭载了 2D 视觉传感器和与特斯拉车辆相同的 FSD 技术，以及 Autopilot 相关神经网络技术；小米 CyberOne 的 Mi-Sense 视觉系统采用 iToF+RGB 方案，采用自研三维重建算法和自研空间视觉模组；优必选 WALKERX 的视觉模块创新升级胸部四目视觉，采用头部+腰部双 RGBD，以及腰部 4*毫米波雷达避障；宇树科技 H1 采用头部 3D 激光雷达+深度相机方案，其深度相机采用 Intel RealSense D435i，豪威为 CIS 芯片核心供应商。

2 手机：景气度持续回升，摄像头升级为手机微创新赋能

2.1 玻塑混合逐渐兴起，潜望长焦持续下沉

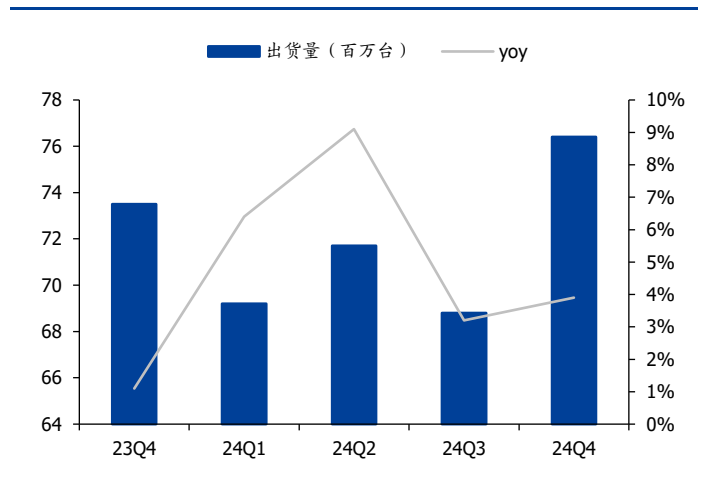
智能手机市场景气度回升，换机需求逐渐释放。根据 Canalis，2024 年全球智能手机出货量为 12.2 亿部，同比增长了 7%，实现连续两年下滑后的反弹。在中国智能手机市场，根据 IDC，24Q4 由于各价位段新品的集中上市，以及部分省市开始的新机购买补贴政策推动整体市场延续了之前 4 个季度的增长趋势，出货量约 7643 万台，同比增长 3.9%；2024 全年中国智能手机出货量约 2.86 亿台，同比增长 5.6%。我们认为，随着 AI 端侧落地开启新一轮换机周期，以及在 2025 年全国性政府消费补贴政策的刺激下，智能手机市场需求将进一步提升。

图表1: 2014-2024 年全球智能手机出货量及增速



资料来源: Canalis, 国盛证券研究所

图表2: 中国 23Q4-24Q4 智能智能手机出货量及增速



资料来源: IDC, 国盛证券研究所

摄像头硬件持续升级为手机创新重点方向。近年来，智能手机摄像头沿着像素升级、多摄、光学防抖、大光圈、长焦镜头、光学变焦、多透镜设计、小型化模组、大尺寸像素模组等方向演进，历代 iPhone 后置摄像头朝着多摄、大光圈、大尺寸像素等方向演进：

- 1) 在摄像头数量方面，从 iPhone 7 系列开始，Plus 版本后置摄像头数量增加为两颗；从 iPhone 11 系列开始，Pro/Pro Max 机型后置增加为三摄。
- 2) 在像素方面，主摄像头从 iPhone4 的 5MP 增长到 iPhone16 的 48MP；从 iPhone 14 系列开始，Pro/Pro Max 机型的主摄像头从上一代的 12MP 提升至 48MP，到 iPhone 15 全系列主摄像头提升至 48MP；iPhone 16 Pro 系列的超广角从 12MP 像素提升至 48MP。
- 3) iPhone 15 Pro Max 为苹果首次搭载潜望式长焦的机型，并在下一代 iPhone16 系列，下沉至 Pro 机型。

图表3: 历代 iPhone 后置摄像头参数

型号	主摄像头参数	长焦镜头参数
iPhone4	5 MP, f/2.8, 1/3.2", 1.75um, AF	
iPhone4s	8 MP, f/2.4, 35mm (standard), 1/3.2", 1.4um, AF	
iPhone 5	8 MP, f/2.4, 33mm (standard), 1/3.2", 1.4um, AF	
iPhone 5s	8 MP, f/2.2, 29mm (standard), 1/3", 1.5um, AF	
iPhone 6/6 plus	8 MP, f/2.2, 29mm (standard), 1/3", 1.5um, PDAF	
iPhone 6s/6s plus	12 MP, f/2.2, 29mm (standard), 1/3", 1.22um, PDAF	
iPhone SE	12 MP, f/2.2, 29mm (standard), 1/3", 1.22um, PDAF	
iPhone 7	12 MP, f/1.8, 28mm (wide), 1/3", PDAF, OIS	
iPhone 7 plus	12 MP, f/1.8, 28mm (wide), 1/3", PDAF, OIS	12 MP, f/2.8, 56mm (telephoto), 1/3.6" AF, 2x 光学变焦
iPhone 8	12 MP, f/1.8, 28mm (wide), PDAF, OIS	
iPhone 8 Plus	12 MP, f/1.8, 28mm (wide), PDAF, OIS	12 MP, f/2.8, 57mm (telephoto), PDAF, 2x 光学变焦
iPhone X	12 MP, f/1.8, 28mm (wide), 1/3", 1.22um, dual pixel PDAF, OIS	12 MP, f/2.4, 52mm (telephoto), 1/3.4", 1.0um, PDAF, OIS, 2x 光学变焦
iPhone XR	12 MP, f/1.8, 26mm (wide), 1/2.55", 1.4um, PDAF, OIS	
iPhone Xs/Xs Max	12 MP, f/1.8, 26mm (wide), 1/2.55", 1.4um, dual pixel PDAF, OIS	12 MP, f/2.4, 52mm (telephoto), 1/3.4", 1.0um, PDAF, OIS, 2x 光学变焦
iPhone 11	12 MP, f/1.8, 26mm (wide), 1/2.55", 1.4um, dual pixel PDAF, OIS	12 MP, f/2.4, 13mm (ultrawide); 2x 光学变焦
iPhone 12 mini/12	12 MP, f/1.6, 26mm (wide), 1.4um, dual pixel PDAF, OIS	12 MP, f/2.4, 13mm, 120° (ultrawide), 1/3.6"
iPhone 13 mini/13	12 MP, f/1.6, 26mm (wide), 1/1.9", 1.7um, dual pixel PDAF, sensor-shift OIS	12 MP, f/2.4, 120°, 13mm (ultrawide), 1/3.4", 1.0um
iPhone 14/14 Plus	12 MP, f/1.5, 26mm (wide), 1/1.7", 1.9um, dual pixel PDAF, sensor-shift OIS	12 MP, f/2.4, 13mm, 120° (ultrawide)
iPhone 15/15 Plus	48 MP, f/1.6, 26mm (wide), 1/1.56", 1.0um, dual pixel PDAF, sensor-shift OIS	12 MP, f/2.4, 13mm, 120° (ultrawide), 0.7um
iPhone 16/16 Plus	48 MP, f/1.6, 26mm (wide), 1/1.56", 1.0um, dual pixel PDAF, sensor-shift OIS	12 MP, f/2.2, 13mm, 120° (ultrawide), 0.7um, dual pixel PDAF
iPhone 16e	48 MP, f/1.6, 26mm (wide), 1/2.55", 0.7um, PDAF, OIS	

资料来源: GSMarena, 国盛证券研究所

图表4: iPhone Pro/Pro Max 后置摄像头参数

型号	主摄像头参数	长焦镜头参数	超广角镜头参数
iPhone 11 Pro/ Pro Max	12 MP, f/1.8, 26mm, 1/2.55", 1.4um, dual pixel PDAF, OIS	12 MP, f/2.0, 52mm, 1/3.4", 1.0um, PDAF, OIS, 2x 光学变焦	12 MP, f/2.4, 13mm, 120°, 1/3.6"
iPhone 12 Pro	12 MP, f/1.6, 26mm, 1/2.55", 1.4um, dual pixel PDAF, OIS	12 MP, f/2.0, 52mm, 1/3.4", 1.0um, PDAF, OIS, 2x 光学变焦	12 MP, f/2.4, 13mm, 120°, 1/3.4", 1.0um
iPhone 12 Pro Max	12 MP, f/1.6, 26mm, 1/1.9", 1.7um, dual pixel PDAF, sensor-shift OIS	12 MP, f/2.2, 65mm, 1/3.4", 1.0um, PDAF, OIS, 2.5x 光学变焦	12 MP, f/2.4, 13mm, 120°, 1/3.4", 1.0um
iPhone 13 Pro	12 MP, f/1.5, 26mm, 1/1.7", 1.9um, dual pixel PDAF, sensor-shift OIS	12 MP, f/2.8, 77mm, PDAF, 1/3.4", 1.0um, OIS, 3x 光学变焦	12 MP, f/1.8, 13mm, 120°, 1/3.4", 1.0um, PDAF
iPhone 13 Pro Max	12 MP, f/1.5, 26mm, 1/1.7", 1.9um, dual pixel PDAF, sensor-shift OIS	12 MP, f/2.8, 77mm, PDAF, 1/3.4", 1.0um, OIS, 3x 光学变焦	12 MP, f/1.8, 13mm, 120°, 1/3.4", 1.0um, PDAF
iPhone 14 Pro	48 MP, f/1.8, 24mm, 1/1.28", 1.22um, dual pixel PDAF, sensor-shift OIS	12 MP, f/2.8, 77mm, 1/3.5", 1.0um, PDAF, OIS, 3x 光学变焦	12 MP, f/2.2, 13mm, 120°, 1/2.55", 1.4um, dual pixel PDAF
iPhone 14 Pro Max	48 MP, f/1.8, 24mm, 1/1.28", 1.22um, dual pixel PDAF, sensor-shift OIS	12 MP, f/2.8, 77mm, 1/3.5", 1.0um, PDAF, OIS, 3x 光学变焦	12 MP, f/2.2, 13mm, 120°, 1/2.55", 1.4um, dual pixel PDAF
iPhone 15 Pro	48 MP, f/1.8, 24mm, 1/1.28", 1.22um, dual pixel PDAF, sensor-shift OIS	12 MP, f/2.8, 77mm, 1/3.5", 1.0um, PDAF, OIS, 3x 光学变焦	12 MP, f/2.2, 13mm, 120°, 1/2.55", 1.4um, dual pixel PDAF
iPhone 15 Pro Max	48 MP, f/1.8, 24mm, 1/1.28", 1.22um, dual pixel PDAF, sensor-shift OIS	12 MP, f/2.8, 120mm 潜望式长焦, 1/3.06", 1.12um, dual pixel PDAF, 3D sensor-shift OIS, 5x 光学变焦	12 MP, f/2.2, 13mm, 120°, 1/2.55", 1.4um, dual pixel PDAF
iPhone 16 Pro	48 MP, f/1.8, 24mm, 1/1.28", 1.22um, dual pixel PDAF, sensor-shift OIS	12 MP, f/2.8, 120mm 潜望式长焦, 1/3.06", 1.12um, dual pixel PDAF, 3D sensor-shift OIS, 5x 光学变焦	48 MP, f/2.2, 13mm, 1/2.55", 0.7um, PDAF
iPhone 16 Pro Max	48 MP, f/1.8, 24mm, 1/1.28", 1.22um, dual pixel PDAF, sensor-shift OIS	12 MP, f/2.8, 120mm 潜望式长焦, 1/3.06", 1.12um, dual pixel PDAF, 3D sensor-shift OIS, 5x 光学变焦	48 MP, f/2.2, 13mm, 1/2.55", 0.7um, PDAF

资料来源: GSMarena, 国盛证券研究所

从 Mate 系列的卫星通信,到 Pura70 带来的可伸缩摄像头,引领安卓机光学升规升配。1) 纵观华为 Mate 系列十二年的影像发展,都是通过引入尖端的传感器技术和优化摄像头配置,实现拍照能力的显著提升。华为在 23 年 8 月发布 Mate 60 系列,重归手机市场;在 2024 年 11 月发布 Mate 70 系列,配备主摄 50MP 像素 10 档可变光圈、长焦为 48MP 像素,超广角 40MP 像素,还有一颗 150 万光谱通道红枫原色摄像头。

2) 华为的 P 系列为旗下最早的一条旗舰级产品线,华为 P9 系列为最早一款搭载后置双摄的手机之一;P20 的 40MP 像素主摄+20MP 像素单色摄像头+8MP 像素长焦镜头的组合,树立了影像旗舰手机的标准;P40 系列上 10 倍光学潜望式长焦镜头,手机市场全面

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/288121055115007045>