

电子行业深度研究报告

AI+浪潮下，信息采集端“心脏”CMOS有望大展宏图

- CMOS 图像传感器：光学核心元器件，目前海外厂商占据主要份额。** CMOS 图像传感器是摄像头模组核心元器件，对摄像头的光线感知和图像质量起到关键影响。从需求端来看，作为摄像头核心零部件，目前智能手机为 CMOS 下游主要应用端，在 CMOS 市场规模占比超 60%，而从增速来看，汽车、安防等领域的 CMOS 需求增速较快，各下游应用领域有望拉动 CMOS 出货量及价值量提升。从供给端来看，索尼和三星合计占据全球 CMOS 超 6 成份额，国产厂商起步较晚，随着国产 CMOS 图像传感器供应商产品和布局的进一步深入，智能手机品牌有望逐步转向国产供应商，或将推动国产厂商崛起。
- AI 消费电子终端：大底主摄/高像素副摄升级大有可为，AI 眼镜带来 CIS 增量需求。** CIS 发展方向为高像素/高帧率/高成像效果，早期多摄&像素提高引领 CMOS 图像传感器高速增长。目前主摄配置已出现一定技术分化，国内安卓厂商摄像头个数及主摄像素基本稳定，旗舰机型维持单机四摄&50M 主摄，CMOS 传感器的主要升级迭代方向在于传感器尺寸提升，对于成像质量的贡献更为显著。而与国产安卓厂商影像路径有所区别的是，三星主打超高像素路线，ISOCELL 技术造就 2 亿超高像素。而从副摄配置的升级趋势来看，视频质量与图像传感器性能高度相关，实时拍摄需求对副摄性能提出要求。华为 Mate70 首发搭载多光谱摄像头，通过捕捉环境光谱还原色彩，有望带动 CIS 新需求。针对智能手机，我们梳理了主要智能手机品牌部分旗舰机型的影像配置，希望为未来智能手机 CMOS 传感器的升级方向作出一定启示与参考。此外，除智能手机对 CIS 以外，近期 AI 眼镜新品频发，AI 眼镜的发展和普及亦有望带来 CIS 增量需求。
- AI 智驾：像素提升趋势显著，需求增长带动量价齐升。** 汽车和安防是目前 CMOS 图像传感器需求增速较快的应用领域，近年自动驾驶渗透率快速提升，摄像头凭借多方面优势成为关键视觉中枢，自动驾驶升级促进功能与像素提升，预计未来汽车 CIS 出货量及市场规模将稳步提升。从出货量来看，智驾升级及舱内监控驱动单车多摄需求，单车摄像头搭载量不断攀升；从单颗价值量来看，车载摄像头像素要求提高，目前车载产品已迈入 800 万像素大关，摄像头像素有望提升带动单颗价值量稳步提升。针对安防和机器视觉领域，其功能实现要求图像高清化，高分辨率/夜视/立体视觉趋势显著。机器视觉方面存在高速场景拍摄需求，全局快门技术必要性提升，亦有望带动 CIS 增量需求。
- 索尼及三星或将放缓 CMOS 业务拓展步伐，国产厂商有望加速国产替代进程。** 2024 年 5 月，索尼宣布下调 CIS 部门资本开支预期，未来索尼将核心关注投资效率提升。2023 财年索尼移动设备的 CMOS 图像传感器新品的良率是公司面临的首要问题，且受到手机图像传感器销量下滑影响，索尼下调 FY24 CIS 部门业绩预期。而三星在 50M 大底方面技术储备相对不足，且三星近年已将研发及扩产重点放在 HBM 上以应对 AI 时代浪潮，三星电子或将战略重心更多倾向于存储业务。因此，我们认为在索尼和三星将战略关注点有所转移的背景下，高端 CIS 国产化趋势势不可挡。在手机业务方面，国产厂商纷纷推出 50M 主摄新品，中高阶 50M 新品导入进展顺利，24H1 各厂商手机 CMOS 均实现同比大幅增长。而从汽车和安防领域来看，国产厂商亦广泛进行产品布局及份额扩张，有望加速国产替代进程。
- 投资建议：** CMOS 图像传感器是摄像头模组核心元器件，对摄像头的光线感知和图像质量起到关键作用。国产手机 CMOS 图像传感器大底主摄/高像素副摄升级大有可为，且多光谱 CIS 有望带来增量新需求。汽车和安防领域摄像头像素提升趋势显著，有望带动 CIS 量价齐升。索尼及三星或将放缓 CMOS 业务拓展步伐，国产厂商产品布局广泛且导入顺利，有望加速国产替代进程。**建议关注：韦尔股份、格科微、思特威、晶方科技。**
- 风险提示：** 下游需求不及预期、CIS 芯片国产化进程不及预期、技术创新及下游终端产品迭代进展不及预期、CMOS 图像传感器跌价风险

推荐（维持）

华创证券研究所

证券分析师：岳阳

邮箱：yueyang@hcyjs.com
执业编号：S0360521120002

证券分析师：吴鑫

邮箱：wuxin@hcyjs.com
执业编号：S0360523060001

证券分析师：高远

邮箱：gaoyuan@hcyjs.com
执业编号：S0360523080005

联系人：卢依雯

邮箱：luyiwen@hcyjs.com

行业基本数据

		占比%
股票家数(只)	474	0.06
总市值(亿元)	93,459.11	9.49
流通市值(亿元)	72,731.15	9.34

相对指数表现

%	1M	6M	12M
绝对表现	11.1%	44.9%	54.0%
相对表现	7.1%	28.4%	38.6%



相关研究报告

- 《半导体设备零部件行业深度研究报告：半导体设备之磐基，国产替代正当时》 2025-01-07
- 《电子行业深度研究报告：先进封装大势所趋，ABF 载板自主可控需求迫切》 2024-12-30
- 《消费电子行业深度研究报告：系统迭代+国补催化，信创及 AIPC 或有望迎来换机潮》 2024-12-13

投资主题

报告亮点

全面论述了 CMOS 图像传感器各个下游的发展情况及未来迭代趋势。本报告主要分为四个部分，第一部分阐述了 CMOS 图像传感器的迭代路径、下游应用情况、产业链及主要供应商情况。第二部分探讨了智能手机主摄及副摄的 CMOS 图像传感器分别的迭代方向，以及 AI 眼镜可能带来的增量需求。第三部分阐述了汽车及安防领域对 CMOS 图像传感器的需求及像素提升趋势，有望带动 CMOS 图像传感器量价齐升。最后探讨了国际领先厂商索尼放缓 CMOS 图像传感器业务拓展以及三星更关注 HBM 业务优先级的可能性，国产厂商有望加速国产替代进程。

投资逻辑

CMOS 图像传感器是摄像头模组核心元器件，目前智能手机为 CMOS 下游主要应用端，在 CMOS 市场规模占比超 60%，而从增速来看，汽车、安防等领域的 CMOS 需求增速较快，各下游应用领域有望拉动 CMOS 出货量及价值量提升。

分下游应用来看 CMOS 图像传感器迭代方向，（1）AI 消费电子终端，目前主摄配置已出现一定技术分化，国内安卓厂商摄像头个数及主摄像素基本稳定，旗舰机型维持单机四摄&50M 主摄，CMOS 传感器的主要升级迭代方向在于传感器尺寸提升，1 英寸以上大底未来可期，而三星主打超小像素路径。而从副摄配置来看，副摄仍有一定升级空间，华为 Mate70 首发搭载多光谱摄像头，通过捕捉环境光谱还原色彩提升摄像效果。此外，AI 眼镜的渗透和普及亦有望带来 CIS 增量需求。（2）AI 智驾，自动驾驶升级促进功能与像素提升，预计未来汽车 CIS 出货量及市场规模将稳步提升。从出货量来看，智驾升级及舱内监控驱动单车多摄需求，单车摄像头搭载量不断攀升；从单颗价值量来看，车载摄像头像素要求提高，目前车载产品已迈入 800 万像素大关，摄像头像素有望提升带动单颗价值量稳步提升。（3）安防及机器视觉，得益于安防智能化升级叠加 CIS 库存恢复正常，2024 年安防 CIS 市场需求有所提升，且安防功能实现要求图像高清化，高分辨率/夜视/立体视觉为安防 CIS 发展趋势。此外，机器视觉空间广阔，且其存在高速场景拍摄需求，全局快门技术必要性显著提升，亦有望带动 CMOS 图像传感器增量需求。

索尼及三星或将放缓 CMOS 业务拓展步伐，国产厂商有望加速国产替代进程。2024 年 5 月，索尼宣布下调 CIS 部门资本开支预期，未来索尼将核心关注投资效率提升。受到手机图像传感器销售量下滑影像，索尼下调 FY24 CIS 部门业绩预期。而三星在 50M 大底方面技术储备相对不足，且三星近年已将研发及扩产重点放在 HBM 上以应对 AI 时代浪潮，三星电子或将战略重心更多倾向于存储业务。因此，我们认为在索尼和三星将战略关注点有所转移的背景下，高端 CIS 国产化趋势势不可挡。

目 录

一、CMOS 图像传感器：光学核心元器件，目前海外厂商占据主要份额	8
（一）图像传感器是摄像头模组核心元器件，索尼引领早期技术变革	8
（二）手机为 CIS 主要下游应用，汽车及安防有望拉动需求增长	10
（三）芯片设计为 CIS 产业链核心环节，国产厂商快速追赶索尼及三星脚步	12
二、AI 消费电子终端：大底主摄/高像素副摄升级大有可为，AI 眼镜带来 CIS 增量需求	13
（一）智能手机需求逐步复苏，AI 手机有望带动智能手机持续高端化升级	13
（二）主摄：技术演进出现分化，分为“50M 大底”和“超高像素”两种路径	14
1、CIS 发展方向为高像素/高帧率/高成像效果，早期多摄&像素提高引领成长	14
2、国内旗舰机型维持四摄&50M 主摄，1 英寸以上大底未来可期	15
3、三星主打超小像素技术，三星电子 ISOCELL 技术造就 2 亿超高像素	16
（三）副摄：副摄性能仍有提升空间，Mate70 首发光谱摄像头带动新增量	17
1、视频质量与 CIS 性能相关性极高，副摄性能仍有提升空间	17
2、Mate70 首发搭载多光谱摄像头，引领光谱技术带动 CIS 新需求	18
（四）梳理各品牌旗舰机型配置，智能手机 CMOS 传感器升级大有可为	20
（五）AI 眼镜有望成为下一代 AI 落地终端，或将带动消费电子 CIS 新需求	21
三、AI 智驾：自动驾驶催化 ADAS 上车进程，需求增长带动量价齐升	22
（一）汽车：自动驾驶催化 ADAS 上车进程，ADAS 摄像头量价齐升	22
1、自动驾驶渗透率提升，其中摄像头为 ADAS 系统主要视觉中枢	22
2、智驾升级及舱内监控驱动单车多摄需求，单车摄像头搭载量不断攀升	24
3、车载摄像头像素要求提高，ADAS 摄像头单颗价值量提升	29
（二）安防及机器视觉：分辨率/夜视/立体技术持续迭代，机器视觉空间广阔	31
1、安防：安防 CIS 需求回升，像素升级成主要趋势	31
2、机器视觉：机器视觉空间广阔，全局快门 CIS 满足高速场景拍摄需求	32
四、索尼及三星放缓 CMOS 业务拓展，国产厂商有望加速国产替代进程	33
（一）索尼下调资本开支及业绩预期指引，高端 CIS 国产化趋势势不可挡	33
（二）手机 CIS：国产厂商纷纷推出 50M 主摄新品，实现业绩大幅增长	34
（三）其他 CIS：汽车及安防为 CIS 重要增量环节，国产厂商广泛布局	36
1、汽车领域：安森美及豪威领跑全球市场，其他国产厂商奋起直追	36
2、安防及机器视觉：国产厂商深耕安防领域，机器视觉国产替代正当时	39
五、相关标的	42
1、韦尔股份	42
2、格科微	42

3、思特威.....	43
4、晶方科技.....	43
六、风险提示.....	44

图表目录

图表 1	CMOS 图像传感器示意图	8
图表 2	摄像头模组示意图	8
图表 3	CCD 图像传感器结构	8
图表 4	CMOS 图像传感器结构	8
图表 5	索尼引领 CMOS “前照式—>背照式—>堆栈式” 技术变革	9
图表 6	全局快门和卷帘快门特征对比	10
图表 7	全球 CMOS 图像传感器出货量 (亿颗)	10
图表 8	全球 CMOS 图像传感器市场规模 (亿美金)	10
图表 9	CMOS 图像传感器各下游应用领域市场规模 (亿美元)	11
图表 10	CMOS 图像传感器主要划分参数及应用场景	11
图表 11	CIS 产业链示意图	12
图表 12	2023 年全球 CMOS 市场份额	12
图表 13	CMOS 图像传感器厂商发展历程	13
图表 14	全球智能手机出货量 (亿台)	13
图表 15	中国智能手机出货量 (亿台)	13
图表 16	苹果发布 Apple Intelligence	14
图表 17	Apple Intelligence 可执行数百种跨 APP 应用	14
图表 18	中国智能手机出货分价格占比 (美元)	14
图表 19	中国 AI 手机出货量及预测 (亿台)	14
图表 20	2010-2020 年智能手机摄像头数量演变示意图	15
图表 21	小米数字系列摄像头个数迭代历程	15
图表 22	小米数字系列像素迭代历程 (百万像素)	15
图表 23	小米部分机型 CMOS 图像传感器大小迭代情况 (英寸)	16
图表 24	ISOCELL 技术设置隔离墙	17
图表 25	十六像素合一技术 (适用弱光环境)	17
图表 26	三星 S 系列摄像头个数迭代历程	17
图表 27	三星 S 系列主摄像素迭代历程 (百万像素)	17
图表 28	智能手机后置摄像头功能	18
图表 29	Mate70 首发 150 万多光谱摄像头	18
图表 30	多光谱摄像头通过捕捉环境光谱还原色彩	18
图表 31	常规图像传感器和多光谱传感器捕捉光谱范围对比	19
图表 32	杏仁和杏仁壳的 RGB 图像和多光谱图像对比	19
图表 33	多光谱摄像头市场规模敏感性测算 (亿美金)	20

图表 34	各品牌旗舰机型摄像配置梳理（部分）	20
图表 35	近期新发布配置摄像头的 AI 眼镜（部分）	22
图表 36	驾驶自动化等级与划分要素的关系	22
图表 37	ADAS 摄像头按照安装部位分类及应用	23
图表 38	车载摄像头安装位置及功能	23
图表 39	全球汽车图像传感器出货量预测（亿颗）	24
图表 40	全球汽车图像传感器收入预测（亿美元）	24
图表 41	全球车载摄像头前装市场出货量趋势（亿）	24
图表 42	全球车载摄像头后装市场出货量趋势（亿）	24
图表 43	美国、欧盟、中国汽车安全技术标准变化	25
图表 44	AEB 强制应用法规政策	25
图表 45	汽车舱外摄像头配置	26
图表 46	主流智能汽车厂商的环境感知系统传感器配置	26
图表 47	2024 年 1-9 月 各智驾传感器方案搭载量及同比变化	27
图表 48	DMS、OMS 摄像头安装位置示意图	28
图表 49	中国乘用车 OMS 装配量与装配率	29
图表 50	中国乘用车 DMS 装配量与装配率	29
图表 51	2024 年 1-10 月中国乘用车整体摄像头安装量(万颗)	29
图表 52	主流智能汽车厂商的环境感知系统传感器配置	30
图表 53	2024 年 1-9 月乘用车 8MP 摄像头安装量（万颗）	30
图表 54	全球安防 CIS 出货情况	31
图表 55	全球安防 CIS 分像素出货占比	32
图表 56	夜视拍摄/非夜视拍摄效果对比图	32
图表 57	中国机器视觉市场规模（亿元）	32
图表 58	卷帘快门拍摄效果	33
图表 59	全局快门拍摄效果	33
图表 60	索尼 I&SS 部门资本开支预期（亿日元）	33
图表 61	索尼未来 ROIC 预期	33
图表 62	索尼 I&SS 部门业绩情况（亿日元）	34
图表 63	索尼下调对 I&SS FY24 业绩预期（亿日元）	34
图表 64	三大国产 CIS 厂商 50M 及以上产品布局	35
图表 65	2023 年全球手机 CMOS 厂商出货份额	36
图表 66	2024 年 7 月全球手机 CMOS 厂商出货份额	36
图表 67	国产 CMOS 图像传感器厂商手机 CMOS 收入情况	36
图表 68	2022 年全球车载 CMOS 份额（销售额）	37

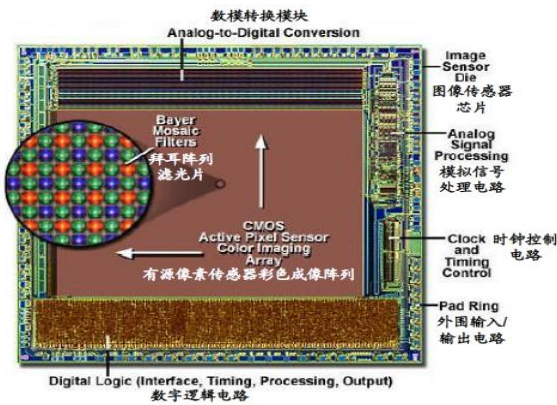
图表 69	2023 年全球车载 CMOS 份额（销售量）	37
图表 70	豪威集团 ADAS 车规图像传感器（部分产品）	37
图表 71	思特威车规图像传感器产品布局	38
图表 72	国产 CMOS 图像传感器厂商汽车 CMOS 收入情况.....	39
图表 73	2023 年全球安防 CIS 出货量份额	39
图表 74	思特威安防图像传感器产品布局	40
图表 75	豪威 Nyxel 技术图像传感器产品	41
图表 76	格科微安防图像传感器产品	41
图表 77	国产 CMOS 图像传感器厂商安防 CMOS 收入情况.....	42

一、CMOS 图像传感器：光学核心元器件，目前海外厂商占据主要份额

(一) 图像传感器是摄像头模组核心元器件，索尼引领早期技术变革

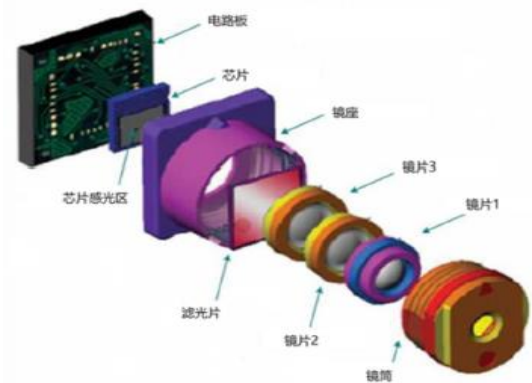
CMOS 是摄像头模组核心元器件，对摄像头的光线感知和图像质量起到关键影响。CMOS（互补金属氧化物半导体）图像传感器是一种光学传感器，作为摄像头模组的核心元器件，其对摄像头的光线感知和图像质量起到了关键影响。CMOS 图像传感器首先通过感光单元阵列将所获取对象景物的亮度和色彩等信息由光信号转换为电信号；再将电信号按照顺序读出并通过 ADC 数模转换模块转换为数字信号；最后将数字信号进行预处理，并通过传输接口将图像信息传送给平台接收。

图表 1 CMOS 图像传感器示意图



资料来源：格科微招股说明书

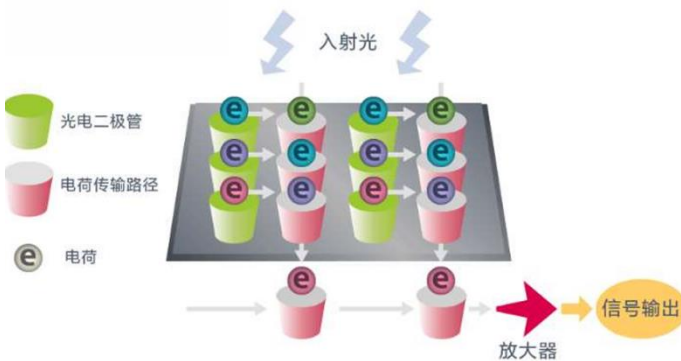
图表 2 摄像头模组示意图



资料来源：格科微招股说明书

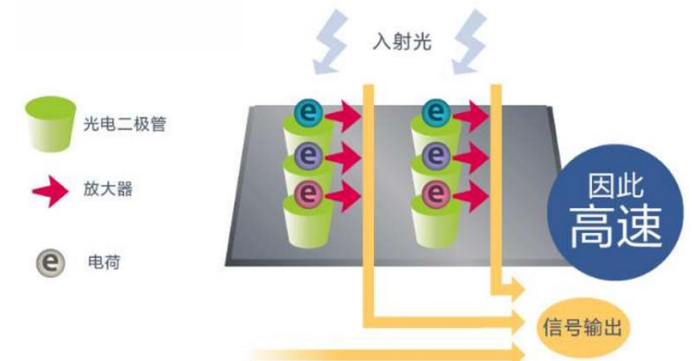
CMOS 相比于 CCD 具有高速、低功耗、集成性，逐步占据市场主流。图像传感器可以分为 CCD 和 CMOS 两种，早期以 CCD 为主，后续 CMOS 图像传感器通过技术革新修复了其噪点多、感光度低的缺陷，逐步占领市场。这两者的主要区别在于，CCD 图像传感器只有一个放大器，需要将光线转换为电荷后逐一传输像素，利用传感器触头的放大器进行信号转换；CMOS 的每个光电二极管都有放大器，可以即时放大电流并转换为信号并进行一次性传输。因此，CMOS 图像传感器相比 CCD 图像传感器，具有高速、低功耗以及可将模拟电路和数字电路集成在同一个芯片上的系统集成适应性，目前在智能手机、数码相机等领域占据主流。

图表 3 CCD 图像传感器结构



资料来源：Sony 官网

图表 4 CMOS 图像传感器结构

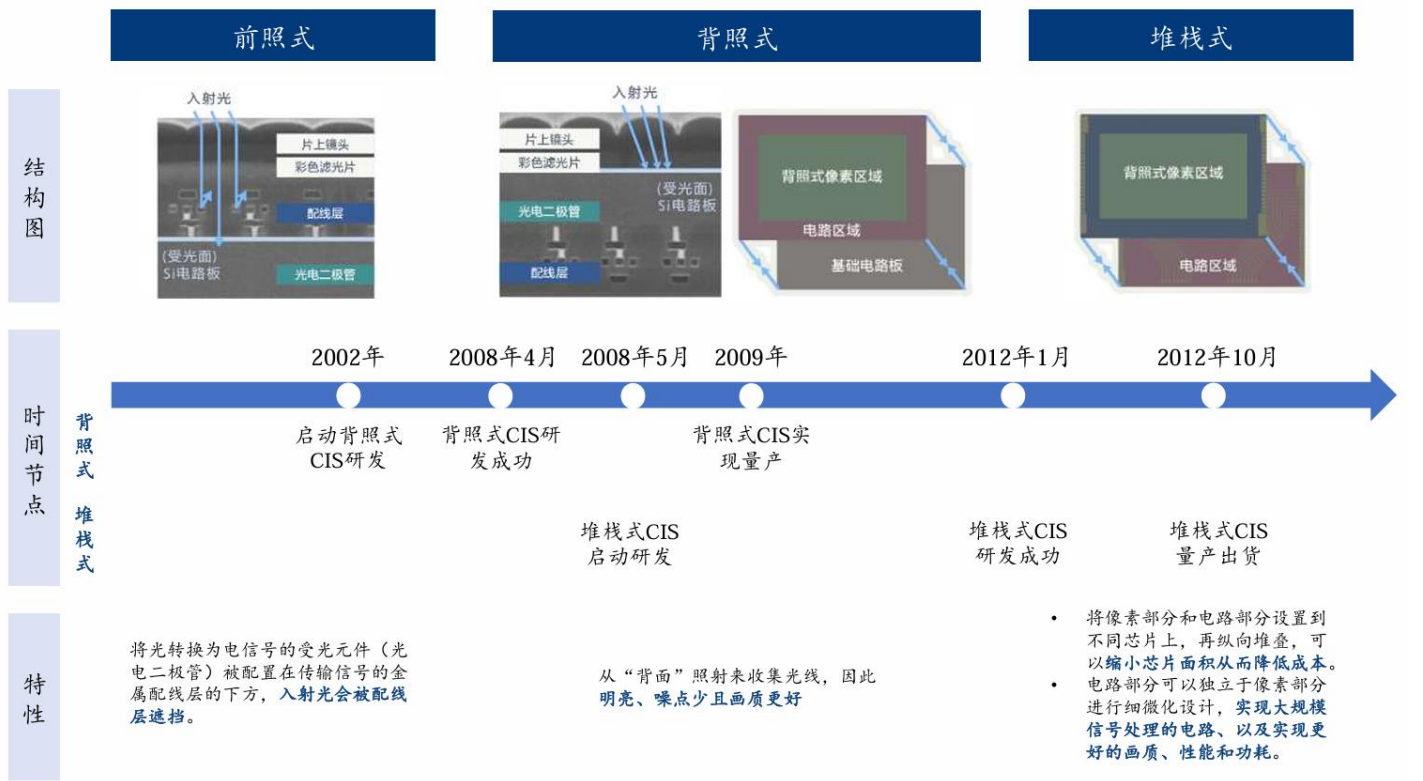


资料来源：Sony 官网

CMOS 近年的技术发展路径为“前照式—>背照式—>堆栈式”，索尼引领技术变革。索尼自 2000 年起发布了一些 CMOS 图像传感器，但早期图像较暗而且容易产生噪点，主要与其基本结构有关，在 CMOS 图像传感器中，将光转换为电信号的受光元件（光电二极管）被配置在传输信号的金属配线层的下方。在这种结构的情况下，入射光会被配线层遮挡，有损感光度。

- **背照式 CMOS 图像传感器：**索尼 2002 年启动研发项目，2009 年成功量产实现全球性的突破，成功推出高亮度低噪点高画质的背照式 CMOS 图像传感器，并率先应用于数码相机上。
- **堆栈式 CMOS 图像传感器：**索尼想将其高清 CMOS 搭载于手机上，但仍需实现小型化、更高性能、更低成本等要求。索尼通过纵向堆叠缩小芯片面积，从而降低成本；此外电路部分可以独立于像素部分进行微细化设计，可实现大规模信号处理的电路，且实现高画质和高性能、功耗低。2008 年 5 月堆栈式 CIS 研发项目正式启动，2012 年研发成功并出货。

图表 5 索尼引领 CMOS “前照式—>背照式—>堆栈式”技术变革



资料来源：Sony 官网，华创证券（备注：时间节点为索尼研发及量产时间节点）

根据快门曝光方式不同，CMOS 图像传感器又可分为卷帘快门和全局快门两类。（1）卷帘快门通过控制光敏原逐行或逐列进行曝光，扫描完成所有像素单元的曝光。卷帘快门在感光度以及低噪声成像上较全局快门有一定的优势，但需要一定的曝光时间，因此在近距离拍摄或被摄对象移动速度较快时易出现因晃动或被拍摄物体快速移动导致的图像模糊、斜坡图形（畸变）、尾影等有损拍摄质量的情况，适用于远距离拍摄静止或移动速度较慢的对象。（2）全局快门可使全部光敏元件在同一时间接收光照，是高速摄影等应用场景下的最佳快门方式，但其相比于卷帘快门读出噪声较高，适用于需要实时地进行精准的影响捕捉以及识别的应用场景。

图表 6 全局快门和卷帘快门特征对比

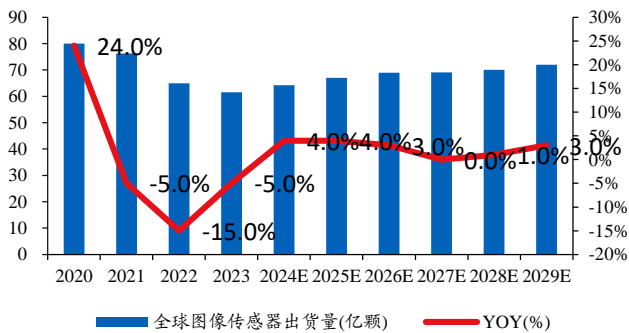
	全局快门	卷帘快门
低噪声	良好	优秀
缺陷像素	良好	优秀
感光度	良好	优秀
动态范围	良好	优秀
高速拍摄	优秀	良好

资料来源: Sony 官网, 华创证券

(二) 手机为 CIS 主要下游应用, 汽车及安防有望拉动需求增长

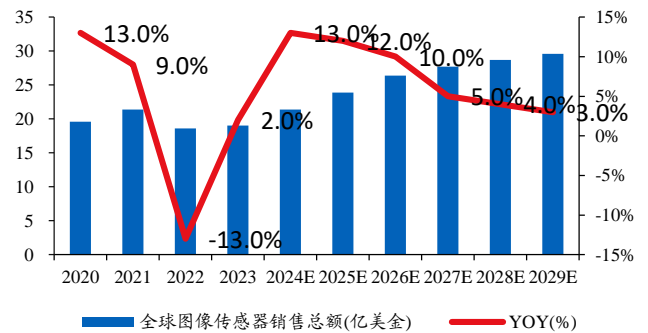
各下游市场逐步复苏, 全球 CMOS 出货量及市场规模有望增长。2022-2023 年智能手机等消费产品销量大幅放缓, 2023 年开始手机和安防库存已回归至低位水平。预计随着汽车和安防需求的强劲增长以及手机市场的温和复苏, 全球 CMOS 图像传感器出货量将持续增加, 有望从 2023 年的 61.51 亿颗增长至 2029 年的 72 亿颗, 2023-2029 CAGR 为 2.66%; 同时出货量的提升有望带动市场规模从 19 亿美元提升至 29.6 亿美元, 2023-2029CAGR 为 7.67%。

图表 7 全球 CMOS 图像传感器出货量 (亿颗)



资料来源: sigmaintell 《2023-2029 全球图像传感器行业发展趋势深度研究报告》, 华创证券

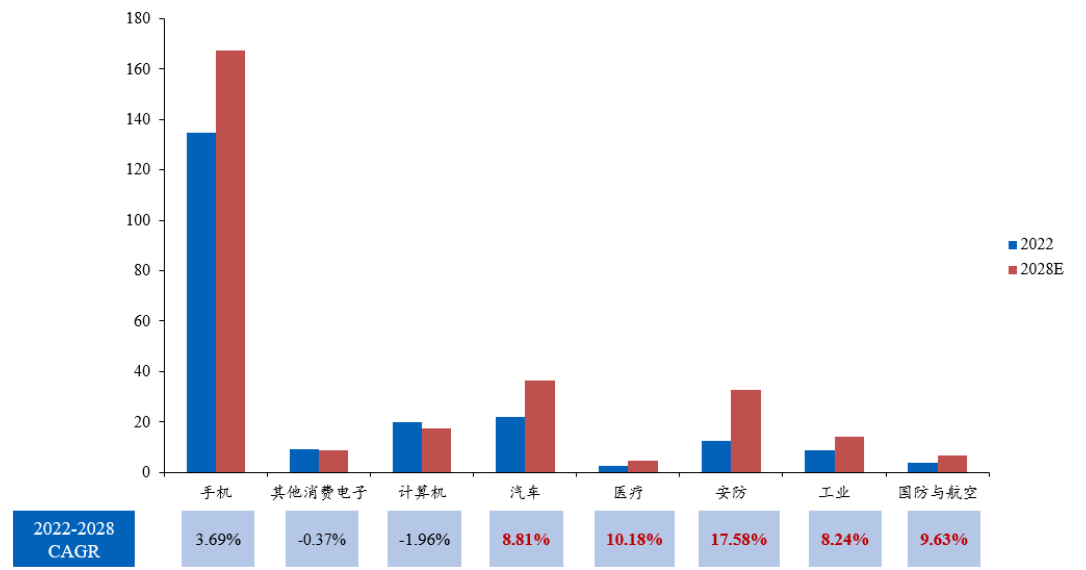
图表 8 全球 CMOS 图像传感器市场规模 (亿美金)



资料来源: sigmaintell 《2023-2029 全球图像传感器行业发展趋势深度研究报告》, 华创证券

智能手机为 CMOS 下游主要应用端, 汽车安防等领域快速增长。据 Yole 数据, 2022 年 CMOS 行业市场规模达到 213 亿美元, 其中手机 CMOS 市场占 134.52 亿美元, 占比超 63%; 另外几大应用领域分别为汽车、计算机及安防, CMOS 市场规模合计占比约 25%。从增长情况来看, 2022-2028 年 CMOS 图像传感器市场规模复合增速超 5% 的下游包括汽车、医疗、安防、工业、国防及航空, 其中安防领域增速最快, 2022-2028CAGR 达 17.58%。

图表 9 CMOS 图像传感器各下游应用领域市场规模（亿美元）



资料来源：Yole 《CMOS Image Sensors: Sony is Still Leading the Market》，华创证券（注：标红为 2022-2028CAGR 增速超 5% 的应用领域）

从各下游对 CMOS 传感器的性能要求来看，智能手机和机器视觉对其性能要求最高。不同应用领域对 CMOS 的需求各不相同，其中高端手机主摄的像素达 4000 万-1 亿像素，副摄也能够达到 1600-3200 万像素，是目前对像素要求最高的应用领域。机器视觉领域虽像素要求与手机有一定差距，但其使用场景较多，比如高速应用场景对快门速度要求很高，需要图像传感器具有很高的帧率以避免高速场景下的误判导致事故发生。而对于如扫地机器人中用于测距的 CMOS 图像传感器而言，由于有 3D 成像的需求，所以其对 HDR、感光度等特殊参数有一定的要求。

图表 10 CMOS 图像传感器主要划分参数及应用场景

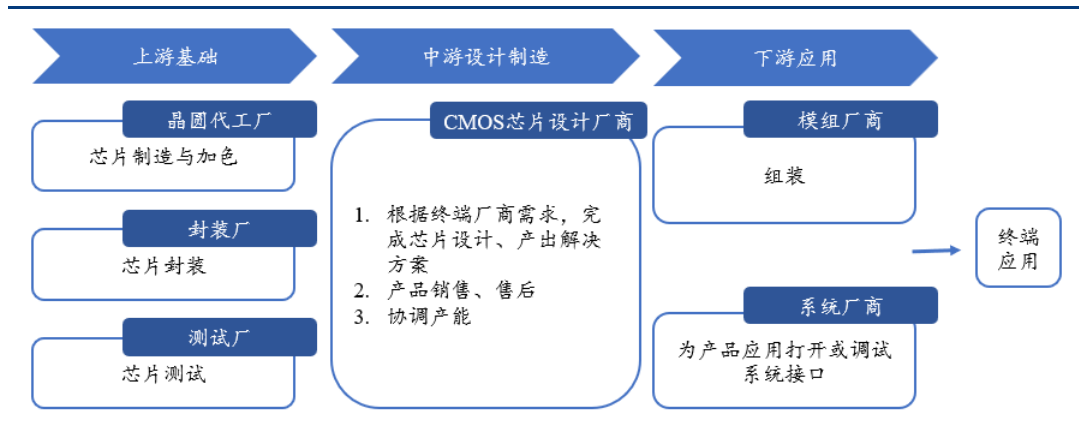
应用领域	产品定位	技术结构	主要像素范围	应用场景
智能手机	高端	BSI	4000 万-1 亿	主要应用于高端智能手机的前摄和后摄主摄像头
	中端	BSI	1600 万-3200 万	主要应用于中端智能手机的前摄和后摄、高端智能手机的副摄等
	低端	BSI/FSI	200 万-1300 万	主要应用于低端智能手机
安防监控	高端	BSI	200-800 万	主要应用于城市和企业的安防监控
	中端	FSI	300-500 万	主要应用于企业级安防监控和家用监控
	低端	FSI	200 万及以下	主要应用于家用监控
机器视觉	超高端	GS、HDR	400-1200 万	主要应用于智慧交通等领域
	高端	GS、HDR	30-200 万	主要应用于新兴领域，例如无人机自动驾驶、扫地机器人、人脸支付设备、电子词典笔、AR/VR 眼镜等
汽车电子	中高端	BSI/FSI	100-800 万	主要应用于汽车前装和准前装摄像头，例如车规级产品、360 度环视、倒车影像、驾驶员监控等
	低端	FSI	30-200 万	主要应用于后装摄像头，例如行车记录仪等

资料来源：思特威招股说明书，华创证券

(三) 芯片设计为 CIS 产业链核心环节，国产厂商快速追赶索尼及三星脚步

CIS 产业链由三大部分组成，芯片设计是 CIS 产业链核心环节。CIS 的产业链主要包括三大部分：上游由晶圆代工厂、封装厂和测试厂商组成，负责 CIS 芯片的制造、封装和测试；中游由 CIS 芯片设计厂商组成，主要根据终端需求提供图像处理解决方案；下游则包括模组厂商、系统厂商以及终端用户。对于不同经营模式的企业而言，在 CMOS 图像传感器产业链涉及的环节有所区别，IDM 和 Fab-lite 模式企业涵盖产业链的所有环节。Fabless 企业则是处于产业链中游，指的是主营设计业务而将生产加工环节外包给晶圆代工厂的模式。

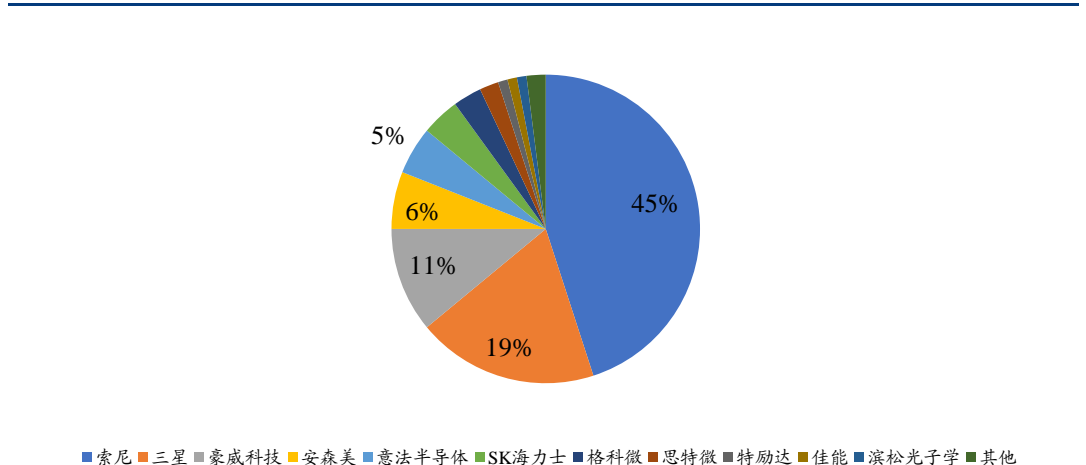
图表 11 CIS 产业链示意图



资料来源：华经产业研究院，华创证券

索尼、三星合占全球 64% 市场份额，国产厂商快速崛起。据 Yole 数据显示，2023 年全球 CMOS 图像传感器市场中，索尼和三星合计占据 64% 以上的全球市场份额。其中，索尼从 2022 年的 42% 上升至 2023 年的 45%，继续占据销售额第一的位置。位居第二至第四的分别是三星（19%）、豪威科技（11%）和安森美（6%）。随着国产 CMOS 图像传感器供应商产品和布局的进一步深入，智能手机品牌有望逐步转向国产 CMOS 供应商，以规避地缘政治风险，或将推动国产厂商崛起。

图表 12 2023 年全球 CMOS 市场份额



资料来源：Yole，转引自芯智讯，华创证券

国产厂商份额较低主要原因系起步较晚，未来有望迎头赶上。复盘索尼、三星以及三家国产 CMOS 图像传感器厂商的发展历程，可以发现索尼及三星在 CMOS 图像传感器领

域布局较早，其中索尼和三星约 2000 年左右就开始布局 CIS 产品，索尼持续引领 CIS 产品技术迭代以及高像素发展，并率先将背照式、三层堆栈式、双层晶体管像素堆叠式等多种技术实现商品化，三星亦推出其 ISOCELL 技术。而国产厂商整体发展起步较晚，但近年来发展迅速，有望快速追赶。

图表 13 CMOS 图像传感器厂商发展历程

厂商	2000	2002	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024		
索尼	首款 CIS IMX001				民用首款支持高清视频的数码相机 CIS	索尼高分辨率与高感光度的“Clear Bit CMOS”	APS-C 尺寸、实现 1247 万像素的最高有效像素的数码相机 CMOS	世界首款 1225 万像素最高有效像素的手机 CMOS、背照式 CMOS	搭载于 Digital Hi-Vision Handycam 世界首款背照式 CMOS	世界首款 1641 万像素的手机 CMOS	世界首款堆栈式 CMOS 图像传感器	全球首款可同时输出 RGB 平面图像和距离图像的 CMOS	ISOCELL 技术	世界首款 APS-C 画幅的背照式 CMOS	世界首款内置混合 AF 和 3 轴电子防抖的堆栈式 CMOS	世界首款三层 DRAM 堆栈式手机 CMOS	世界最大的 4800 万有效像素的智能手机用堆栈式 CMOS 图像传感器	世界最小的 1/2 英寸规格 4K 分辨率 CMOS	24.8μm 超大像素 CMOS	2 亿像素 CIS (超长红外) 图像传感器	世界最高的 1.28 亿有效像素全局快门功能的大尺寸 CMOS			
三星		开始生产 CMOS							全球最薄 8.5mm 800 万像素 CMOS		全球首款可输出 RGB 平面图像和距离图像的 CMOS		世界首款 1.0μm 像素图像传感器		0.9μm 像素的传感器	世界首款 0.7μm 超紧凑型手机用 CMOS 图像传感器	世界首款 6400 万像素手机 CIS		2 亿像素 CIS: ISOCELL HP1	2 亿像素 CIS: ISOCELL HP3				
豪威		全球首款手机 CIS	全球第一款 130 万及 200 万像素的手机 CIS	全球第一款 130 万及 200 万像素的手机 CIS	全球第一款 130 万及 200 万像素的手机 CIS	全球第一款 130 万及 200 万像素的手机 CIS	全球第一款 130 万及 200 万像素的手机 CIS	全球第一款 130 万及 200 万像素的手机 CIS	全球第一款 130 万及 200 万像素的手机 CIS	全球第一款 130 万及 200 万像素的手机 CIS	全球第一款 130 万及 200 万像素的手机 CIS	全球第一款 130 万及 200 万像素的手机 CIS	全球第一款 130 万及 200 万像素的手机 CIS	全球第一款 130 万及 200 万像素的手机 CIS	全球第一款 130 万及 200 万像素的手机 CIS	全球第一款 130 万及 200 万像素的手机 CIS	全球第一款 130 万及 200 万像素的手机 CIS	全球第一款 130 万及 200 万像素的手机 CIS	全球第一款 130 万及 200 万像素的手机 CIS	全球第一款 130 万及 200 万像素的手机 CIS	全球第一款 130 万及 200 万像素的手机 CIS	全球第一款 130 万及 200 万像素的手机 CIS	全球第一款 130 万及 200 万像素的手机 CIS	
思特威																								
格科微																								

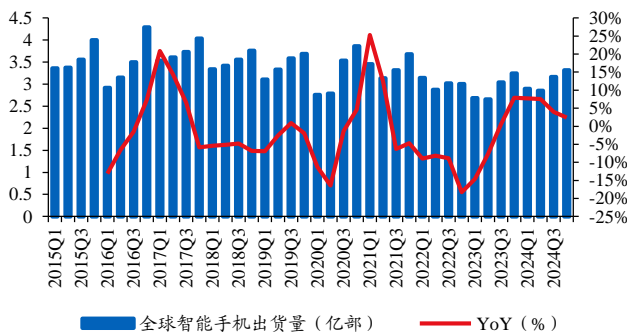
资料来源：各公司官网、AI 芯天下、CNMO、WHYLAB、芯查查、半导体产业纵横、电子工程专辑，华创证券

二、AI 消费电子终端：大底主摄/高像素副摄升级大有可为，AI 眼镜带来 CIS 增量需求

(一) 智能手机需求逐步复苏，AI 手机有望带动智能手机持续高端化升级

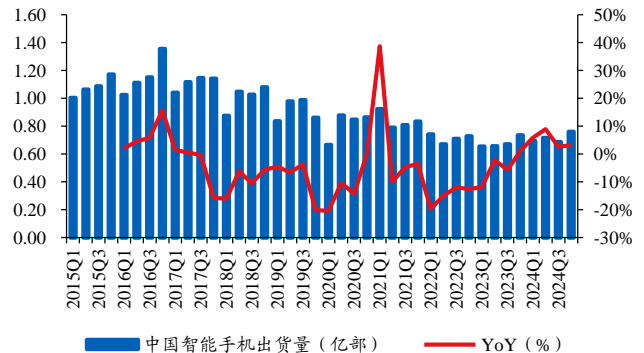
消费电子需求提振，智能手机市场逐步复苏。据 IDC 数据，2024 年四季度全球智能手机出货量 3.32 亿台 (YoY+2.4%)，是全球智能手机出货量经历 2021Q3-2023Q2 连续八个季度同比下滑后，连续第六个季度出货量实现同比增长。中国市场方面，2024 年四季度中国智能手机出货量 0.76 亿部 (YoY+3.22%)，复苏趋势显著。根据 IDC 的季度手机追踪报告，2025 年经济预计将持续复苏，智能手机出货量有望维持同比增长趋势。

图表 14 全球智能手机出货量 (亿台)



资料来源：IDC，华创证券

图表 15 中国智能手机出货量 (亿台)



资料来源：IDC，华创证券

苹果发布 Apple Intelligence 布局端侧 AI，或将引领行业趋势。2024 年 6 月 11 日，苹果召开 2024 年 WWDC 发布会，宣布发布 Apple Intelligence。Apple Intelligence 套件将使用

户的 iPhone、iPad 和苹果电脑能够理解和创建语言和图像，能够优先置顶推送、总结文本、生成图片，同时 AI 指令可以跨应用运行（例如邮件、地图、日历和存储在本地个人信息等）。隐私保护方面，数据全部在设备端，当需要强大的外部模型进行计算时外部模型也只是访问数据而不能存储数据。

图表 16 苹果发布 Apple Intelligence



资料来源：2024 年 WWDC

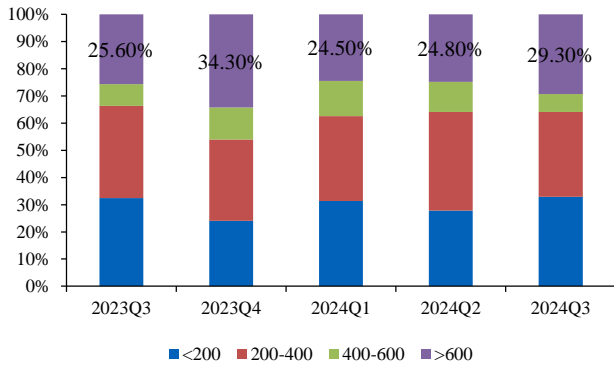
图表 17 Apple Intelligence 可执行数百种跨 APP 应用



资料来源：2024 年 WWDC

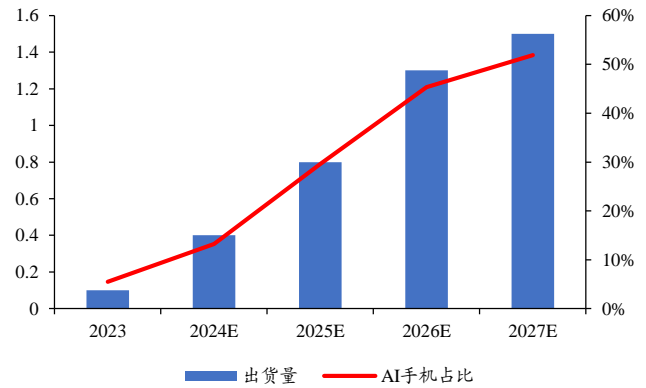
高端手机市场表现良好，AI 手机有望带动智能手机持续高端化升级。据 IDC 数据，大部分中国中端手机消费者愿意消费升级，选择各方面使用体验更好的旗舰产品和大存储版本的产品来延长换机周期。2024 年三季度中国 600 美元以上高端手机出货份额达到 29.3%（同比增长 3.7 pct）。而随着 AI 手机的新品发布和逐步渗透，预计 AI 手机将进一步拉动智能手机高端化趋势。

图表 18 中国智能手机出货分价格占比（美元）



资料来源：IDC，华创证券

图表 19 中国 AI 手机出货量及预测（亿台）



资料来源：IDC&OPPO 《AI 手机白皮书》，华创证券

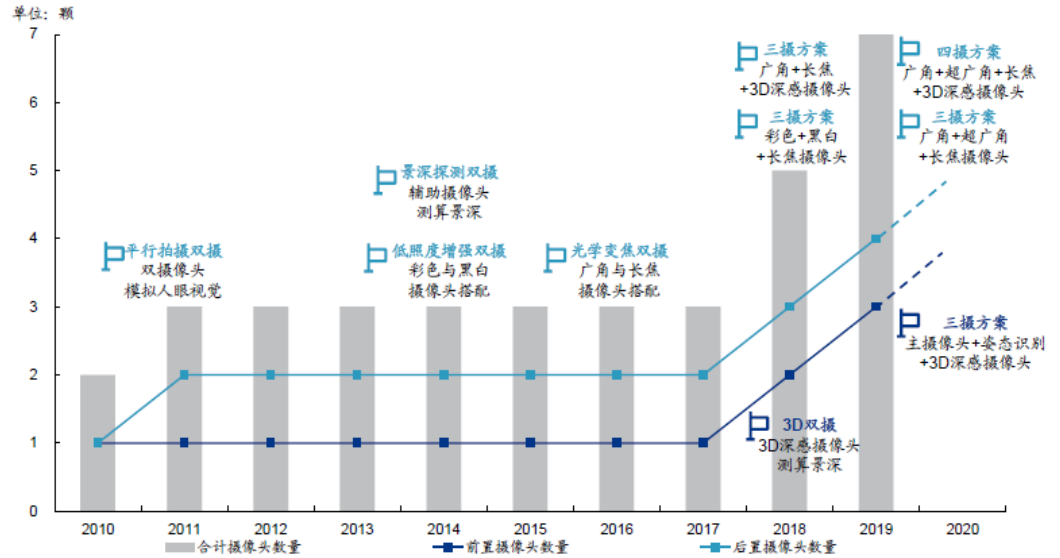
（二）主摄：技术演进出现分化，分为“50M 大底”和“超高像素”两种路径

1、CIS 发展方向为高像素/高帧率/高成像效果，早期多摄&像素提高引领成长

智能手机多摄及高像素引领 CIS 早期成长。（1）多摄方面，据 Frost&Sullivan 数据，全球智能手机后置双摄及多摄（三摄及以上）的渗透率呈现持续上升趋势。后置双摄智能手机自 2015 年初具规模以来，于 2018 年渗透率达到高峰，占据 40% 的份额。此后，后

置三摄及以上的多摄智能手机逐渐成为市场主流。(2) 像素方面, 2015 年及之前 200 万及以下像素的摄像头占据了绝大部分市场份额, 并承担了主摄像头的职能; 自 2016 年以来, 市场重心逐步开始转移至 500 万以上, 后续逐步提升。

图表 20 2010-2020 年智能手机摄像头数量演变示意图

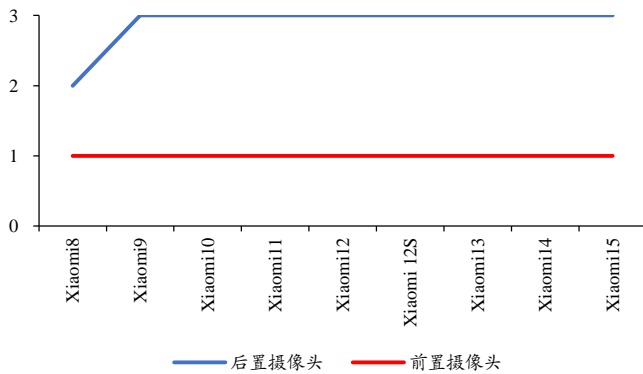


资料来源: 格科微招股说明书

2、国内旗舰机型维持四摄&50M 主摄, 1 英寸以上大底未来可期

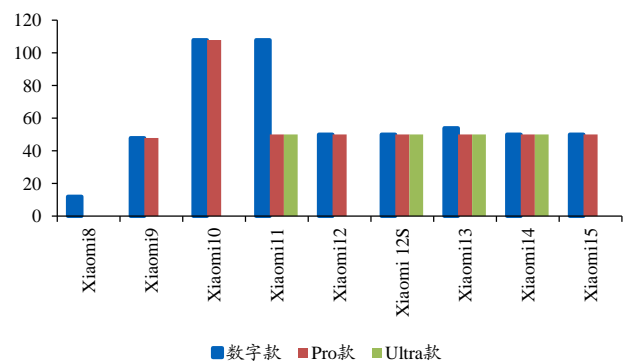
国内安卓厂商摄像头个数及主摄像素基本稳定, 旗舰机型维持单机四摄&50M 主摄。以小米数字系列机型为例, (1) 摄像头个数方面, 小米自 Xiaomi9 系列起均配置一个前置+2 个后置摄像头, 近几年均稳定在单机四摄的配置; (2) 主摄像素方面, 小米自 Xiaomi8 系列至 Xiaomi10 系列机型的像素升级明显, Xiaomi8 机型像素仅为 1200 万, 升级至 Xiaomi9 系列的 4800 万, 再升级至 Xiaomi10 系列的 1 亿像素。此后, 小米数字系列机型像素出现回落, 近几年新机型稳定在 5000 万像素左右, 包括 Pro 款及 Ultra 款的像素亦没有明显提升趋势。

图表 21 小米数字系列摄像头个数迭代历程



资料来源: 小米官方商城, 华创证券 (备注: 数字/Pro/Ultra 款摄像头配置数量相同)

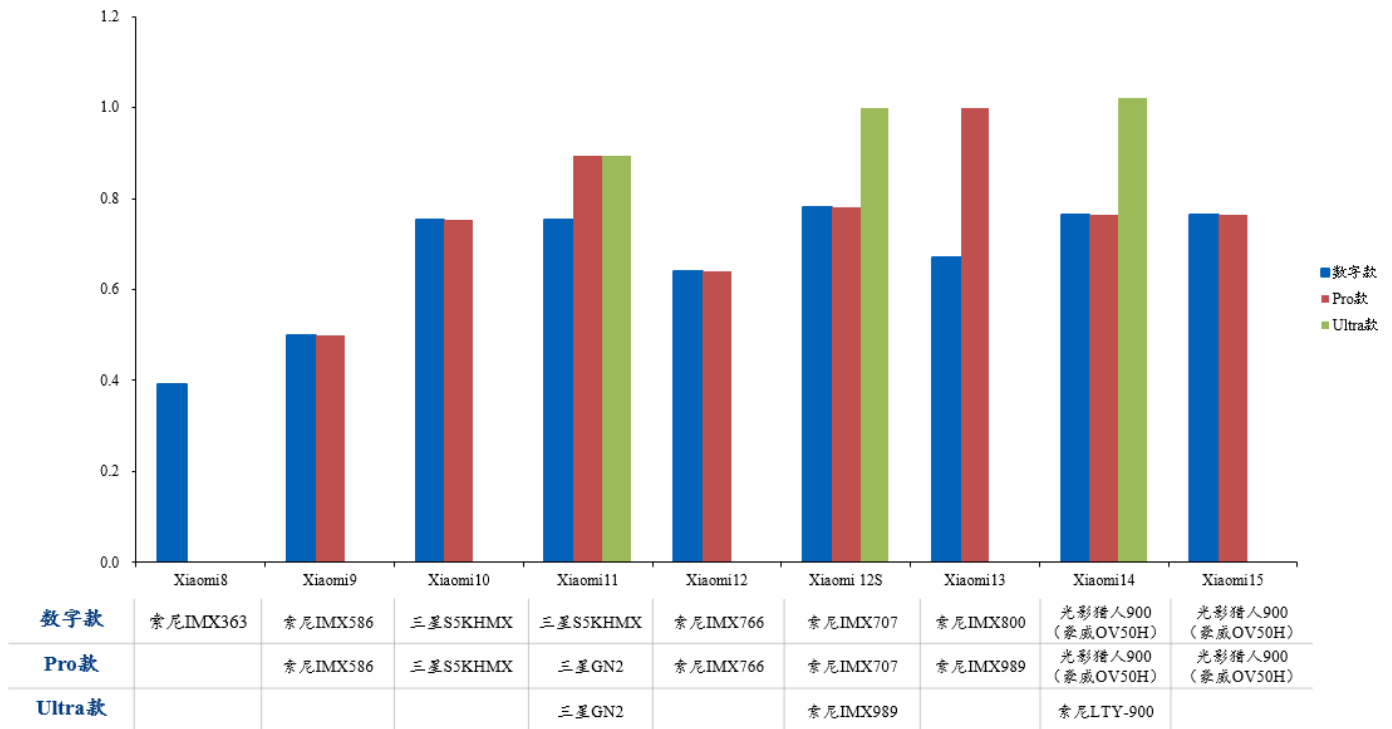
图表 22 小米数字系列像素迭代历程 (百万像素)



资料来源: 小米官方商城, 华创证券

摄像头 CMOS 传感器尺寸仍有提升趋势，1 英寸以上大底未来可期。从 CMOS 图像传感器尺寸来看，虽 Xiaomi12 系列相较于 Xiaomi11 系列有所降配（像素及 CMOS 传感器的尺寸），但后续机型的传感器尺寸相较于 Xiaomi12 仍有小幅提升。Xiaomi14 及 Xiaomi15 的数字款和 Pro 款采用 1/1.31 英寸 CMOS 传感器，而 Xiaomi14 Ultra 采用超过 1 英寸的 Sony 大底传感器 LTY-900。参考以往配置，Ultra 机型的配置可能会下沉到下一代机型的基础或 Pro 款（如 Xiaomi 12S Ultra 使用的 IMX989 下沉至 Xiaomi 13 Pro），未来手机摄像头 CMOS 传感器大底趋势可期。

图表 23 小米部分机型 CMOS 图像传感器大小迭代情况（英寸）

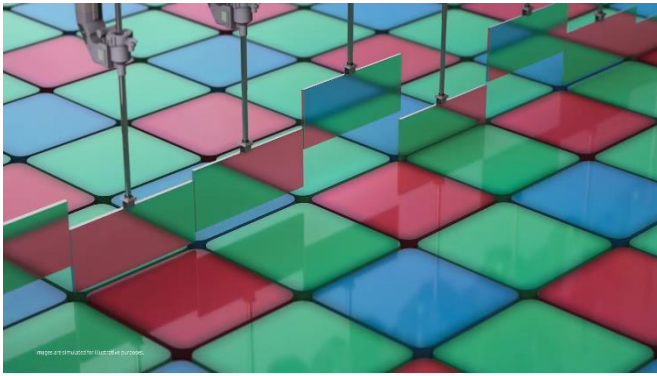


资料来源：小米官方商城，华创证券（备注：为绘图便利，已将传感器尺寸换算为小数）

3、三星主打超小像素技术，三星电子 ISOCELL 技术造就 2 亿超高像素

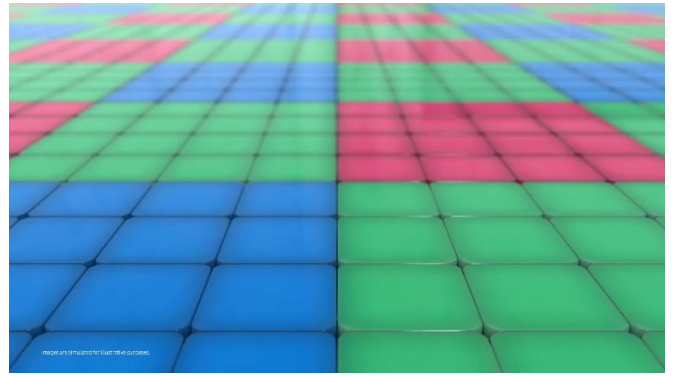
三星凭借集团旗下半导体技术，主打超小像素路线。三星凭借开发专利技术及存储器半导体的创新设计，三星半导体 2019 年和 2021 年分别推出 1.08 亿像素和 2 亿像素 CMOS 图像传感器，均依赖于 ISOCELL 技术。一个像素中的光线可能会泄露到相邻的像素中，导致颜色串扰，降低了图像清晰度。为了避免不同像素之间的串扰，ISOCELL 在像素之间设置了隔离墙，这样每个光电二极管都能更好地读取光线。此外，像素合并技术使得在弱光下也能拍出生动的照片，通过将部分相邻的像素合并，让小像素也具有与大像素相同的能力。

图表 24 ISOCELL 技术设置隔离墙



资料来源：三星电子官网

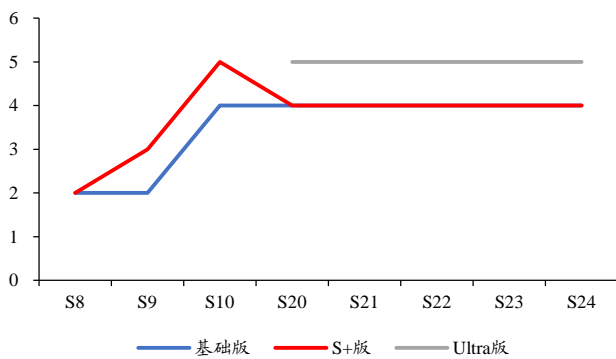
图表 25 十六像素合一技术（适用弱光环境）



资料来源：三星电子官网

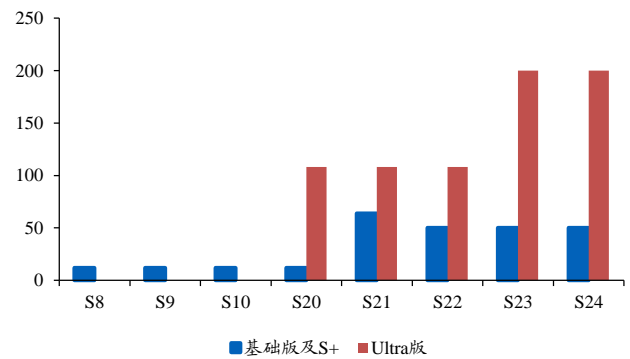
三星仍致力于提高主摄像头，S 系列 Ultra 版配置 2 亿超高像素。摄像头个数方面，三星的摄像头个数亦维持稳定，近年基础版及 S+版为前置单摄+后置三摄，Ultra 版为前置单摄+后置四摄配置。主摄像头方面，三星 S 系列的基础版和 S+版主摄像头基本维持在 5000 万，而 Ultra 版搭载超高像素，S23 Ultra 及 S24 Ultra 主摄均达 2 亿像素。

图表 26 三星 S 系列摄像头个数迭代历程



资料来源：三星官网、中关村在线，华创证券

图表 27 三星 S 系列主摄像头迭代历程（百万像素）



资料来源：三星官网、中关村在线，华创证券

两种技术路径各有侧重，其中大底对于成像质量贡献更为显著。大底和超高像素两种技术路线很难分出绝对的优劣，高像素是一个比较直观且相对易于理解的参数，而消费者往往对传感器尺寸关注不多。像素作为衡量图像分辨率的基本单位，直观上影响着图片的清晰度，但在手机屏幕或普通打印尺寸下超高像素值的边际效应已然较弱，更多在于后期编辑的灵活性和打印大尺寸照片的能力。与大像素相比，大底传感器在成像质量上的贡献更为显著。感光元件的尺寸直接决定了其捕捉光子的能力，进而影响图像的亮度、色彩、噪点控制以及动态范围。

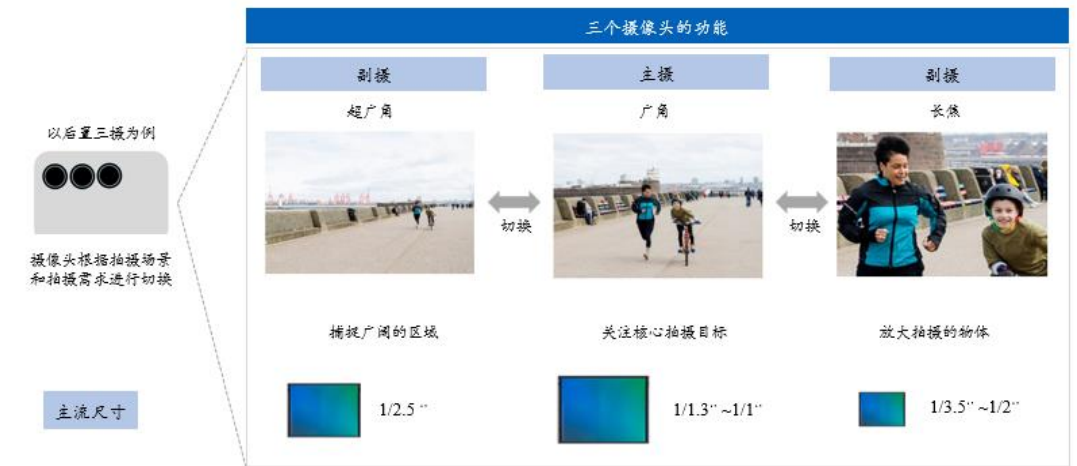
（三）副摄：副摄性能仍有提升空间，Mate70 首发光谱摄像头带动新增量

1、视频质量与 CIS 性能相关性极高，副摄性能仍有提升空间

视频质量与图像传感器性能高度相关，实时拍摄需求对副摄性能提出要求。据索尼 I&SS 部门 2024 年投资者交流会表示，目前移动数据的流量越来越大，主要由视频数据的增长所拉动，预计 2023-2029 年视频数据量 CAGR 约为 24%。此外，由于需要实时的性能，

视频质量相比于静态图片更与图像传感器的性能直接相关，从而提高对图像传感器的要求。以后置三摄智能手机为例，其中主摄广角摄像头主要关注核心拍摄目标，超广角副摄负责捕捉广阔的区域和环境，长焦副摄负责放大拍摄的物体，捕捉细节信息，摄像头根据拍摄长焦和需求进行切换。因此，为了在每个场景中都能捕捉高质量的视频，提高副摄的性能同样非常重要。

图表 28 智能手机后置摄像头功能



资料来源：索尼官网，华创证券

2、Mate70 首发搭载多光谱摄像头，引领光谱技术带动 CIS 新需求

华为 Mate70 首发搭载多光谱摄像头，通过捕捉环境光谱还原色彩。华为于 2024 年 11 月推出 Mate70 系列手机，全系配置后置 4 摄，首发红枫原色摄像头，即一颗 150 万像素的多光谱摄像头，将色彩还原准确度较 Mate 60 Pro+ 提升了 120%，影像色彩实现质的飞跃。多光谱成像摄像头虽不直接参与成像，但可以准确捕捉环境光谱，为主摄、超广角、长焦微距摄像头提供更加真实的色彩输入，从而拍出“所见即所得”的照片。

图表 29 Mate70 首发 150 万多光谱摄像头



资料来源：华为 Mate70 发布会

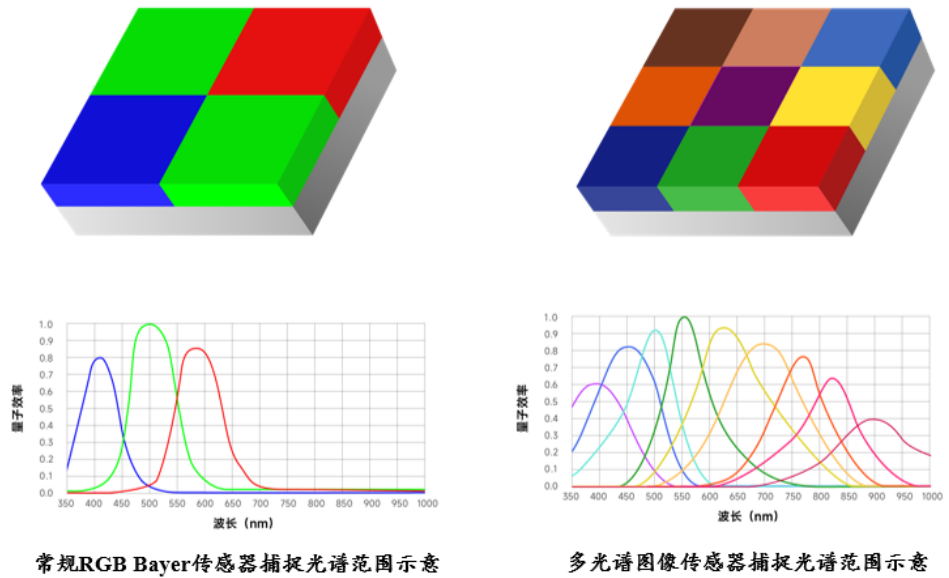
图表 30 多光谱摄像头通过捕捉环境光谱还原色彩



资料来源：华为 Mate70 发布会

多光谱成像可以提升感知波段广度和精度，通过更丰富的光谱信息实现色彩还原。人眼可见光的光谱范围是 380nm~480nm 左右，常规图像传感器可感知的光谱范围略接近人眼，在红光和紫光之外还有人眼无法感知的光谱细节。多光谱成像既可感知从紫外到近红外更广波段的信号，又可提升可见光波段的感知精度，为图像注入更丰富的光谱信息，实现更精准的色彩还原。

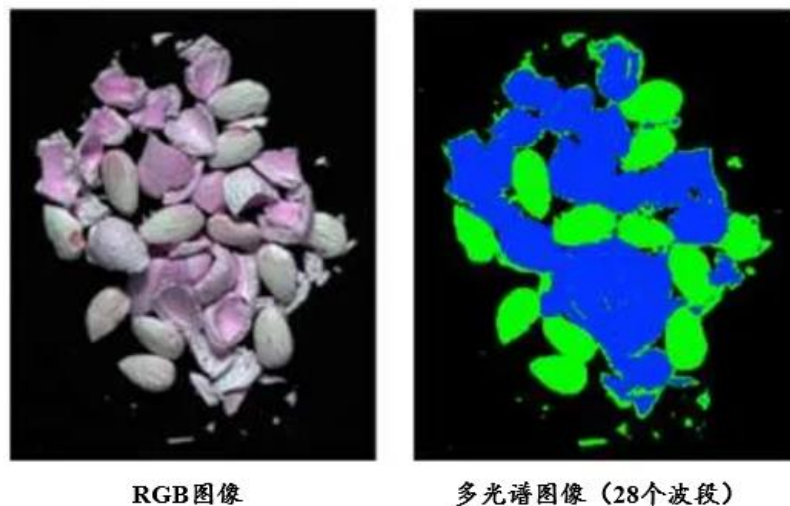
图表 31 常规图像传感器和多光谱传感器捕捉光谱范围对比



资料来源：格科GalaxyCore 公众号，华创证券

多光谱应用场景广阔，有望带动手机 CIS 增量空间。除提供色彩还原以外，多光谱还具有识别“同色异谱”的能力，使其成为识别物质成分的强大工具。在农产品检测中，两个外观完全相同的水果，可能一个是自然成熟，另一个是使用催熟剂加速成熟，虽然它们在人眼中呈现相同的色彩，但多光谱相机能够通过它们不同的光谱特征揭示出其中的差异。在智能手机摄像头数量提升空间有所受限的阶段，多光谱摄像头精准针对色彩还原的需求，有望带动手机厂商在后摄再新增一颗摄像头需求，通过技术创新带动 CMOS 市场新增量。

图表 32 杏仁和杏仁壳的 RGB 图像和多光谱图像对比



资料来源：specim，华创证券（注：绿色是杏仁，蓝色是杏仁壳）

随着未来渗透率逐步提高，多光谱 CMOS 图像传感器有望带来 50 亿人民币增量空间。根据全年全球智能手机出货量为 12 亿部进行敏感性测算，其中假设多光谱摄像头早期仅搭载在中高端手机中（渗透率假设为 10%-50% 区间范围），假设多光谱摄像头 CMOS 图像传感器单价为 0.8-2 美金/颗。根据敏感性测算结果，在搭载多光谱摄像头的智能手机

出货占比为 30%，单价 1.5 美金的情况下，多光谱 CMOS 图像传感器将带来 5.4 亿美金的增量市场；而当出货占比提升至 40% 时，增量市场将达 7.2 亿美金，即超 50 亿人民币市场空间。

图表 33 多光谱摄像头市场规模敏感性测算（亿美金）

多光谱摄像渗透率/单价（美金）	0.8	1	1.5	1.8	2
10%	0.96	1.20	1.80	2.16	2.40
20%	1.92	2.40	3.60	4.32	4.80
25%	2.40	3.00	4.50	5.40	6.00
30%	2.88	3.60	5.40	6.48	7.20
40%	3.84	4.80	7.20	8.64	9.60
50%	4.80	6.00	9.00	10.80	12.00

资料来源：ittbank，华创证券测算（注：假设全年全球智能手机出货量 12 亿部）

（四）梳理各品牌旗舰机型配置，智能手机 CMOS 传感器升级大有可为

我们梳理了主要智能手机品牌部分旗舰机型的影像配置，有以下几个发现：

- 1) **摄像头数量基本相似，个别机型会配备双长焦：**从摄像头数量来看，除折叠屏机型外，前摄一般 1 个，后摄一般在 3-4 个，其中常规的 3 个后摄包括主摄、超广角和长焦，另部分旗舰机型的高配版本会配置 2 个长焦，部分旗舰机型会配置多光谱摄像头。
- 2) **主摄像素基本维持在 5000 万像素，核心升级点在大底：**根据前文的分析，除三星主打超高像素路线外，国产手机厂商的主摄迭代路线一般为 50M 大底，未来主摄的主要战场将在 5000 万像素的一英寸以上大底 CMOS 图像传感器。
- 3) **前置及副摄像素也是未来 CIS 的重要升级点：**通过梳理前摄及副摄的像素情况，可以发现即便是旗舰机型，其前置像素也从 1000 万-5000 万像素不等，目前配置 12M、13M、32M 前置摄像机型仍有较多；而从副摄来看，超广角和长焦的像素亦存在较大差距，从 1200 万像素-2 亿像素不等，仍有一定提升空间。
- 4) **多光谱技术发展有望带动 CIS 新需求：**早期华为即搭载多光谱色温传感器改善偏色问题，2024 年华为 Mate70 系列为首次应用多光谱成像摄像头，进一步升级了光谱技术在手机中的应用。未来随着各大手机品牌厂商将多光谱摄像头纳入其影像系统，有望带动智能手机 CMOS 图像传感器新需求。

图表 34 各品牌旗舰机型摄像配置梳理（部分）

品牌	机型	摄像头数量		前置	后置			其他
		前摄	后摄		主摄	超广角	长焦	
小米	Xiaomi15	1	3	32M	50M	50M	50M	
	Xiaomi15 Pro	1	3	32M	50M	50M	50M	
	Xiaomi MIX Fold4	2	4	16M*2	50M	12M	50M+10M	后置四摄，有两个长焦
	Xiaomi MIX Flip	1	2	32M	50M		50M	

华为	Mate70	1	3	12M	50M	40M	12M	后置还有一个 150 万多光谱通道红枫摄像头
	Mate70 Pro/Pro+	1	3	13M	50M	40M	48M	后置还有一个 150 万多光谱通道红枫摄像头
	Mate X6	2	4	8M*2	50M	40M	48M	后置还有一个 150 万多光谱通道红枫摄像头
	Pura70	1	3	13M	50M	13M	12M	
	Pura70+	1	3	13M	50M	12.5M	48M	
	Pura70 Ultra	1	3	13M	50M	40M	50M	
荣耀	Magic7	1	3	50M	50M	50M	50M	
	Magic7 Pro	1	3	50M	50M	50M	200M	
OPPO	Find X8	1	3	32M	50M	50M	50M	
	Find X8 Pro	1	4	32M	50M	50M	50M+50M	后置四摄，一个人像摄像头（73mm），一个望远长焦（135mm），都是 50M 潜望式
	Find N3	2	3	32M+20M	48M	48M	64M	折叠机型有两个前摄
	Find N3 Flip	1	3	32M	50M	48M	32M	
	Oneplus 13	1	3	32M	50M	50M	50M	
VIVO	X200	1	3	32M	50M	50M	50M	
	X200 Pro	1	3	32M	50M	50M	200M	
	X200 Pro mini	1	3	32M	50M	50M	50M	
	iQOO 13	1	3	32M	50M	50M	50M	
苹果	iPhone16/16plus	1	2	12M	48M	12M		
	iPhone16pro/16promax	1	3	12M	48M	48M	12M	
三星	S24/S24+	1	3	12M	50M	12M	50M	
	S24 Ultra	1	4	12M	200M	12M	50M+10M	该机型有两个长焦
	Z Fold6	2	4	10M+4M	50M	12M	50M+10M	折叠机型有两个前摄，该机型有两个长焦
	Z Flip6	1	2	10M	50M	12M		

资料来源：各品牌官网，华创证券

（五）AI 眼镜有望成为下一代 AI 落地终端，或将带动消费电子 CIS 新需求

智能眼镜可充分感知用户的听觉和视觉，有望成为下一代落地终端。(1)眼镜具备极强便携性和用户佩戴基础，基本可实现全天候使用且不会给用户造成负担。(2)可穿戴设备可充分感知用户的听觉和视觉，智能眼镜可配备摄像头/麦克风的位置与用户的眼镜和嘴巴较为接近，其拍摄和收音效果基本与用户视角相同，相较于其他智能终端具备更强的交互性。(3)智能眼镜的定价与传统产品差异不大，Meta 在 23 年 9 月推出 Ray-Ban Meta 智能眼镜起售价格 299 美元，性价比较高。24 年已有多款智能眼镜产品推出，预计 24 年底至 25 年期间，更多大厂将紧跟步伐将陆续发布新产品，进一步推动市场普及。

多款 AI 眼镜标配 1000 万像素以上摄像头，有望带来 CIS 增量需求。从近期新发布的配置摄像头的 AI 眼镜来看，配置摄像头的 AI 眼镜基本在 500 万像素-1600 万像素之间，价格 999 元起，普遍售价略高于不配置摄像头的 AI 眼镜（界环 AI 音频眼镜 699 元起，不配备摄像头）。虽然 AI 眼镜摄像头像素整体低于手机，但由于其对动态拍摄要求较高，单颗价值量或将略高于相同像素和配置的手机摄像头。随着 AI 眼镜的进一步普及和出货，有望带来 CIS 增量需求。

图表 35 近期新发布配置摄像头的 AI 眼镜（部分）

品牌	产品名称	发布时间	售价	像素
影目科技	X 系列 AI 眼镜	2024 年 11 月 7 日	-	16M
Looktech	AI 智能眼镜	2024 年 11 月 16 日	199 美元起	13M
闪极	AI “拍拍镜”	2024 年 12 月 19 日	999 元起	16M
加南科技	KANAAN-K1	2024 年 12 月 31 日	1388 元	5M
雷鸟	V3 AI 眼镜	2025 年 1 月 10 日	1799 元起	12M

资料来源：各品牌官网、深圳湾、VR 陀螺、IT 之家、亿欧、太平洋科技，华创证券

三、AI 智驾：自动驾驶催化 ADAS 上车进程，需求增长带动量价齐升

（一）汽车：自动驾驶催化 ADAS 上车进程，ADAS 摄像头量价齐升

1、自动驾驶渗透率提升，其中摄像头为 ADAS 系统主要视觉中枢

ADAS 高级驾驶辅助技术日益进步，助力自动驾驶向 L5 级发展迈进。基于驾驶自动化系统能够完成动态驾驶任务的程度，根据在执行动态驾驶任务中的角色分配以及有无设计运行范围限制，中国《汽车驾驶自动化分级》国标将驾驶自动化分为 0~5 级。ADAS 是一套帮助驾驶员提高车辆驾驶安全性的内置协调技术，通过将自动检测、导航和避让功能集成到私家车和商用车，以帮助减少交通事故的发生。在 ADAS 中，激光雷达、雷达和摄像头等传感器协同工作，以便为行人检测和车道偏离警告等功能提供重要信息。目前，ADAS 包含 L0-L2，随着自动驾驶水平的提高，ADAS 正在帮助我们向 L5 级发展迈进。

图表 36 驾驶自动化等级与划分要素的关系

分级	名称	持续车辆横向和纵向运动控制	目标和事件探测与响应	动态驾驶任务接管	设计运行范围
0 级	安全辅助	驾驶员	驾驶员和系统	驾驶员	有限制
1 级	部分驾驶辅助	驾驶员和系统	驾驶员和系统	驾驶员	有限制
2 级	驾驶辅助	系统	驾驶员和系统	驾驶员	有限制
3 级	有条件自动驾驶	系统	系统	动态驾驶任务接管用户（接管后成为驾驶员）	有限制
4 级	高度自动驾驶	系统	系统	系统	有限制
5 级	安全自动驾驶	系统	系统	系统	无限制*

资料来源：《汽车驾驶自动化分级（征求意见稿）》，华创证券（注：*排除商业和法规因素）

摄像头凭借多方面优势成为关键视觉中枢，自动驾驶升级促进功能与像素提升。实现 ADAS 有纯视觉路线和激光雷达+多传感融合方案两种感知解决方案，摄像头不可或缺。从成本、量产与成熟度看，以摄像头为主的视觉感知具优势，L2 及以上车型常搭载超 10 颗摄像头。镜头采集图像后，其感光与控制组件将图像转成数字信号，以感知周边路况，达成前向碰撞预警等 ADAS 功能。最初车载摄像头用于辅助倒车和行车记录，仅几十万像素。随自动驾驶等级提升，摄像头功能与应用场景增多，分辨率从 30 万像素逐步升至 100 万、200 万像素。

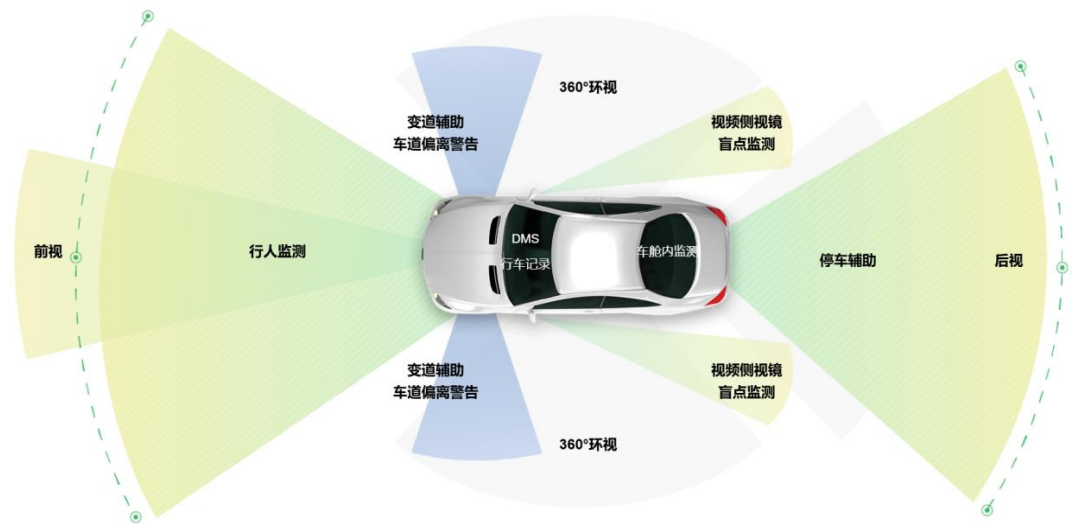
图表 37 ADAS 摄像头按照安装部位分类及应用

安装部位	摄像机类型	实现功能	描述
前视	单/双目及以上	FCW、LDW、TSR、PCW	安装于前挡风玻璃，双目拥有更好的测距功能，成本比单目高 50%
环视	广角	全景泊车	在车的四周配装 4 个摄像头进行图像拼接以实现全景
后视	广角	倒车影响	安装在车尾箱上，实现泊车辅助
侧视	广角	盲点监测	安装在后视镜下方部位
内置	广角	疲劳提醒	安装在车内后视镜处监测司机状态

资料来源：智研咨询，华创证券

汽车 ADAS 系统装车率攀升，多类摄像头协同作业且多传感融合保证安全性。近年来汽车 ADAS 系统装车率快速增长，多集中于 L2-L3 级，单车感知系统中摄像头使用量超 5 个，按安装位置及视野分为前视、后视、环视、侧视与内视摄像头。（1）前视摄像头置于风挡玻璃、内后视镜处，有单目或双目，是 ADAS 核心，用于识别前方道路车辆行人等。（2）环视摄像头位于车辆前后车标或附近及左右后视镜上，识别停车通道标识等，提供 360 度成像。（3）侧视摄像头在左右后视镜处或下方车身处，多用于盲点监测，未来有望取代传统光学后视镜。（4）后视摄像头装在尾箱或后挡风玻璃上，辅助倒车泊车。内视摄像头用于驾驶员监控系统 DMS 等，部分还扩展到 OMS 乘员监测系统。此外，汽车 ADAS 传感器不止这五种摄像头，主机厂多采用多传感融合，结合毫米波、激光、超声波等雷达确保安全，还可能增加摄像头数量。

图表 38 车载摄像头安装位置及功能



资料来源：思特威官网

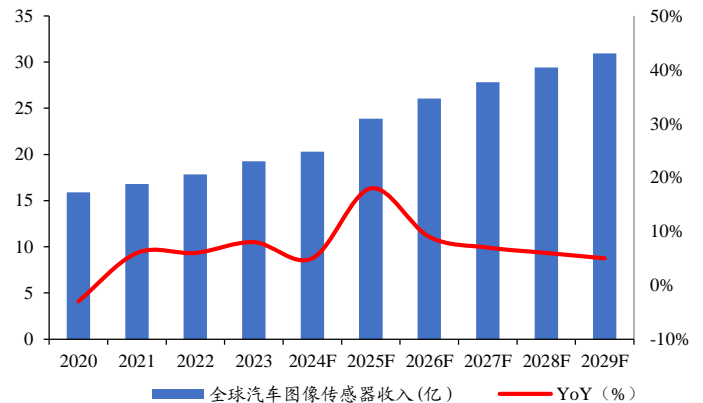
全球汽车 CIS 市场广阔，出货量、收入预计在未来 5 年稳步提升。据 Sigmaintell 数据，全球汽车 CIS 出货量和收入预计在 2020-2029 年间呈现出稳步增长的态势。出货量从 2020 年的 2.89 亿颗增长至 2023 年的 3.54 亿颗，年均复合增长率 7.03%，同时带动收入规模从 15.91 亿美元提升至 19.25 亿美元，年均复合增长率 6.56%。预计到 2029 年，出货量和收入将以年均复合增长率 13.46% 和 8.24% 的年复合增长率（2023-2029E）持续增长，表现出强劲的增长势头。

图表 39 全球汽车图像传感器出货量预测 (亿颗)



资料来源: Sigmaintell 《2023-2029 全球图像传感器行业发展趋势深度研究报告》, 华创证券

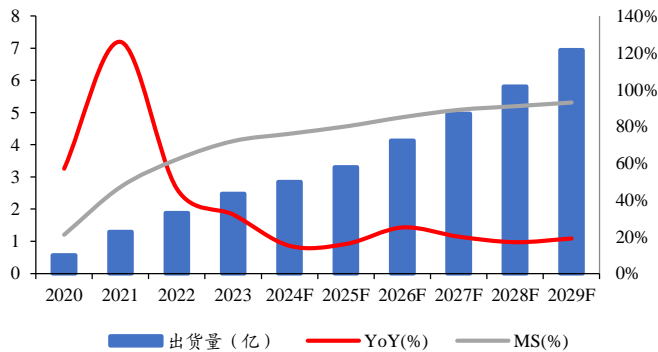
图表 40 全球汽车图像传感器收入预测 (亿美元)



资料来源: Sigmaintell 《2023-2029 全球图像传感器行业发展趋势深度研究报告》, 华创证券

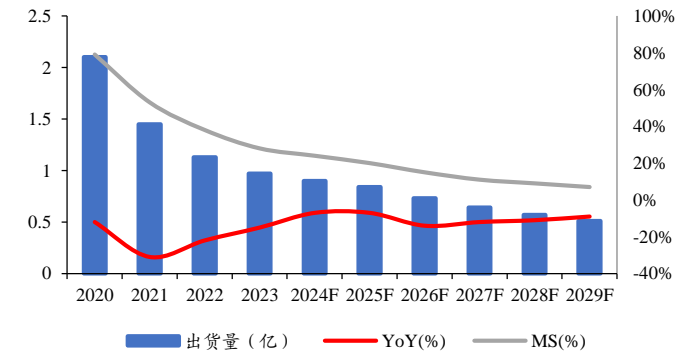
车载摄像头前装市场持续增长, 与 OEM 厂商合作关系至关重要。根据 Sigmaintell 统计及预测, 2023 年全球前装车载摄像头出货约 2.48 亿颗, 同比增长 32%, 随着智能化配置装车量的稳步提升, 预计未来 5-6 年内前装市场增长率均在 15% 以上, 市场前景乐观, 预计 2029 年有望接近 7 亿颗的市场规模, 但同时也会带来后装市场长期衰退的影响。据统计, 2023 年全球后装摄像头出货量约 9700 万颗, 而据测算到 2029 年市场容量仅为 2023 年出货量的 50%。车载市场主要看前装, 因此和汽车 oem 厂商的合作至关重要。

图表 41 全球车载摄像头前装市场出货量趋势 (亿)



资料来源: Sigmaintell 《2023-2029 全球车载摄像头产业研究》, 华创证券

图表 42 全球车载摄像头后装市场出货量趋势 (亿)



资料来源: Sigmaintell 《2023-2029 全球车载摄像头产业研究》, 华创证券

2、智驾升级及舱内监控驱动单车多摄需求, 单车摄像头搭载量不断攀升

车载摄像头随汽车智驾升级而变革, 向多摄、高清且多功能发展。从辅助驾驶迈向无人驾驶, 其应用需求从成像转向感知, 场景拓展促使数量增多、分辨率提升。低速泊车从 1 个倒车后视摄像头发展到 4-5 个环视摄像头, 行车辅助从 1 个前视单目摄像头发展到 7-8 个行车辅助摄像头, 车内也有了监控摄像头, L2+ 级别智能化汽车配 11 个以上摄像头渐成常态。(1) **功能需求方面**, 汽车智能化对安全要求更高, 摄像头可辅助或替代驾驶员感知外部环境、替代后视镜, 还能监控座舱内环境。(2) **法规政策方面**, 汽车安全技术标准随智能化提升, 车辆安全测试扩充主动安全性能测试, 自动紧急制动系统 (AEB) 借助摄像头实现功能, 其强制标配法规从商用车扩至乘用车。欧美放开电子外后视镜法

规限制，中国跟进，欧盟有驾驶员监控系统（DMS）强制法规，中国也已在 2023 年 5 月开始实施《驾驶员注意力监测系统性能要求及试验方法》，将 DMS 纳入推荐标准，未来或有望强制安装。（3）成本方面，系统控制集中化架构使摄像头成“只采不算”的轻量传感器，整车 E/E 架构变革让 ECU 集中化，算力归集，摄像头硬件简化，视觉计算转至“中央大脑”，CIS 和镜头成核心，成本大幅降低。

图表 43 美国、欧盟、中国汽车安全技术标准变化

国家	新车评测机构	时间	标准重要内容变化点
美国	NHTSA	2015	自 2018 年起，AEB 是获得五星级的必要条件
		2016	与 20 家车企达成协议，2022 年 8 月 31 日以前在美新车均需搭载 AEB
		2024	评测内容中新增四项 ADAS 技术，包括行人自动紧急制动（PAEB）、车道保持支持（LKS）、盲区警告（BSW）和盲区干预（BSI）
欧盟	E-NCAP	2016	增加 AEB-VRU 测试内容，考虑 AEB 对路上行人的保护
		2018	增加 AEB-VRU Cyclist 指标、考虑 AEB 对路上骑行者的保护
		2020	扩充 AEB 测试内容，增加后向、迎面、交叉路口等多种场景下 AEB 对人员的保护
中国	C-NCAP	2017	2018 版 C-NCAP 中纳入 FCW、AEB 指标，其中 AEB 测试包括车辆追尾 AEB 与行人 AEB
		2020	2021 版 C-NCAP 中纳入 AEB 二轮车、LKA、LDW 等测评内容，主动安全权重从 15% 上升到 25%。

资料来源：各国 NCAP，smartautoclub，NHTSA，智车科技，华创证券

多国全面标配 AEB，政策范围从商用车扩展到乘用车领域。AEB（自动紧急制动）强制标配法规在全球多个国家和地区逐步实施，以提升道路安全。欧盟、日本达成相关草案，规定从 2022 年起，新车和轻型商用车必须配置 AEB 系统。中国自 2016 年起密集出台政策，逐步强制商用车搭载多种 ADAS 系统，其中包括 AEB，且多数强制时间点都在 2021 年。此外，部分地区早在 2015 年就已强制重型商用车搭载 AEB。通过强制标配 AEB 系统，以减少交通事故，保障道路安全。

图表 44 AEB 强制应用法规政策

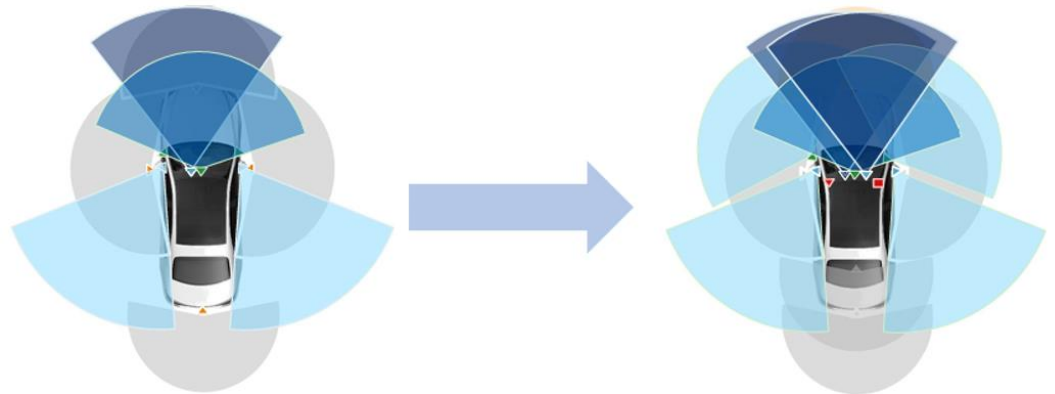
国家	政策内容
欧盟	2015 年强制重型商用车搭载 LDW、AEB
	2019 年日本、欧盟 40 国达成草案，从 2022 年开始，所有新车和轻型商用车的 AEB 系统将成为强制性的配置
中国	2016 年以来密集出台政策，逐步强制商用客车、商用货车搭载 LDW、FCW、LKA、AEB 等多种 ADAS 系统，强制时间点多在 2021 年
日本	2014 年强制要求商用搭载 AEB
	2019 年日本、欧盟 40 国达成草案，从 2022 年开始，商用车所有新车和轻型商用车的 AEB 系统将成为强制性的配置

资料来源：各国 AEB 相关法规政策，smartautoclub，华经产业研究院，环球网，华创证券

自动驾驶技术向高级别发展，驱动舱外摄像头数量不断增加。据 Sony 表示，24~25 年汽车摄像头通常大约为 8 个传感器配置，而预计到 27~28 年汽车摄像头配置将升级到大约 12 个传感器，增加了对车辆周围环境监测的广度和深度。未来，随着自动驾驶技术从 L2、L3 级别向更高级别迈进，例如 L4 和 L5 级别的完全自动驾驶，预计车舱外摄像头的数量还将继续增加。这些摄像头将与其他传感器如毫米波雷达、激光雷达等协同工作，构建

更加全面和精确的车辆周围环境模型，进一步保障行车安全，并为驾乘人员带来更加舒适和便捷的出行体验。

图表 45 汽车舱外摄像头配置



汽车摄像头配置					
传感器数量及像素	前视		环视		总数
	远摄 (8Mp)	广角 (8Mp)	8Mp	3Mp	
24~25年	1	1	2	4	8
27~28年	2	1	4	5	12

资料来源：索尼，华创证券

智能汽车厂商环境感知系统多配备多种传感器，车载摄像头与各类传感器协同保障车辆感知能力。随着技术的不断发展，主流厂商正持续增加环境感知系统中的传感器数量与种类。部分厂商在原有基础上新增了角雷达，用于监测车辆侧方的潜在危险，进一步完善了车辆的全方位感知能力。同时，部分厂商也在对传感器的性能进行升级，提高其分辨率和探测范围，使车辆能够更敏锐地感知到周围环境的细微变化。多传感器协同，既提升感知精度，让车辆更精准理解周边环境，又增强环境适应性，暗光、雨雾等天气皆可有效运行。此外，多传感器配置还提高系统可靠性与冗余度，个别故障时仍可维持一定感知力，保障自动驾驶安全稳定，催生多样高级驾驶辅助功能，推动智能汽车迈向更安全、智能的未来。

图表 46 主流智能汽车厂商的环境感知系统传感器配置

厂商与车型	毫米波雷达	车载摄像头以及像素		激光雷达	超声波雷达
宝骏云朵灵犀版	1	300万	5	/	12
		800万	1		
银河 L7 亚运幻影版	5	250万	1	/	12
		300万	4		
		800万	1		
极越 01	5	11		/	12
岚图 FREE	5	10		/	12
魏牌蓝山智驾版	3	11		/	12
极氪 001	1	11 (包括 800 万像素长距高清摄像头)		1	12
问界 M5	3	11		1 (128 线)	12
问界 M7 Ultra 智驾版	3	11		1 (192 线)	12

问界 M7 Max 智驾版	3	12	1 (128 线)	12
问界 M9	3	11	1 (192 线)	12
小鹏 G6	5	12	2	12
奇瑞 iCAR 03 智驾版	/	300 万	5	/
		800 万	2	/
特斯拉 model3	1	8 (+1)	/	12
蔚来 ET7	5	11	1	12
小鹏 G3	3	5	/	12
理想 ONE	1	5 (+1)	/	12
威马 W6	5	7	/	12
爱驰 U5	3	7	/	12
北汽蓝谷 极狐 αS	6	12	3	13
智己汽车	5	15	/	12

资料来源：汽车之家、IT之家、电子发烧友，华创证券

7VnR 方案搭载量同比大幅提升，带动单车摄像头用量增长。7VnR 方案中，“7V”为 7 个视觉传感器组合，“nR”是数量不定的雷达等传感器，两者协同工作作为车辆的自动驾驶功能提供全面且精准的数据支持。从新车搭载的 ADS 传感器数据可知，2024 年其增速显著，“7V”在 1-9 月搭载量达 38.9 万辆；“7V3R1L”同比增长 4755.1%；“7V1R1L”同比增长 101.0%；“7V5R1L”同比增长 173.4%，彰显出该方案在 2024 年自动驾驶领域的重要性与广阔前景。

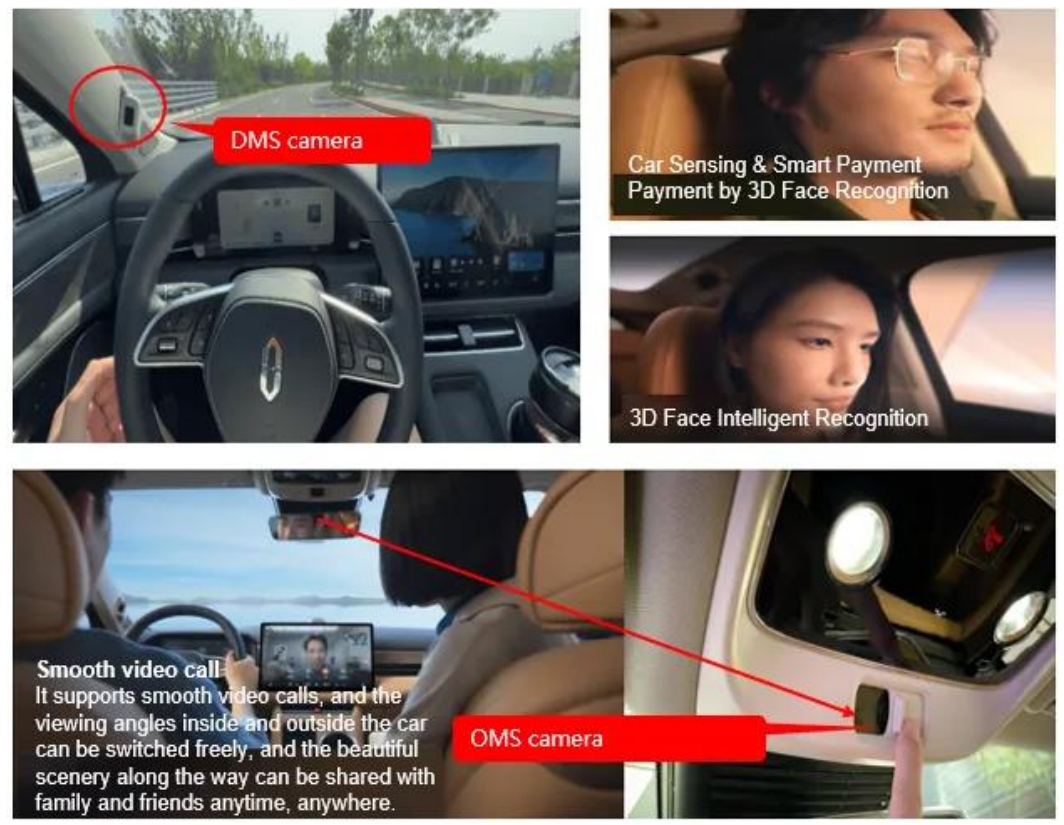
图表 47 2024 年 1-9 月 各智驾传感器方案搭载量及同比变化

智驾传感方案（仅列包含视觉传感器的方案）		2023 搭载量（万辆）	2024.1-9 搭载量（万辆）	同比变化
1V	1V	121.8	88.1	0.7%
	1V1R	412.3	320.8	14.1%
	1V2R	74.4	71	39.7%
	1V3R	261.0	204.0	16.3%
	1V4R	3.6	7.9	231.7%
	1V5R	43.5	35.5	14.6%
2V	2V5R	3.2	13.8	513.9%
6V	6V1R	18.9	18.5	61.7%
7V	7V	/	38.9	/
	7V1R	69.2	10.8	-78.3% (受特斯拉品牌影响)
	7V1R1L	17.8	24.3	101.0%
	7V3R1L	3.0	36.7	4755.1%
	7V5R1L	9.0	18.5	173.4%

资料来源：佐思汽研《2024 年汽车视觉产业研究报告》，华创证券

舱内监测主要包括驾驶员监测 DMS 和乘员监测 OMS，已成为自动驾驶的必要配置。除智驾环境感知外，座舱监控已经成为完整自动驾驶能力的必要配置，超过 60% 的交通事故由驾驶员注意力分散或疲劳驾驶导致，驾驶员监控 DMS 因此产生；为保障后座乘客安全与丰富舱内体验，舱内监控 IMS 系统市占率上升。当前座舱监测主要有 DMS 和 OMS 方案（1）DMS 借助 2D/3D 摄像头对驾驶员进行身份识别、疲劳与危险行为检测，是 ADAS 系统重要部分；（2）OMS 针对车内人员，摄像头可跟踪驾驶员状态并提醒疲劳，也能跟踪后排乘客，其传感方案有摄像头、毫米波、超声波、压力传感器和生物特征传感器，主流方案为 1 个 OMS 摄像头或 1 毫米波雷达，毫米波雷达等感知方案可补充视觉方案，降低隐私风险，国内已有多家车企在座舱 OMS 系统的生命体征检测中采用。

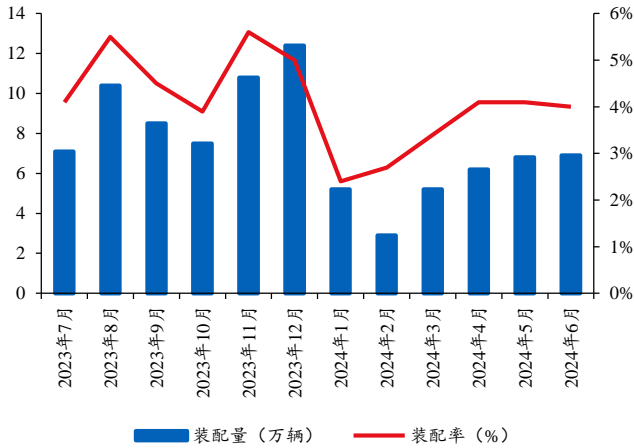
图表 48 DMS、OMS 摄像头安装位置示意图



资料来源：ResearchInChina，转引自汽车电子与软件公众号

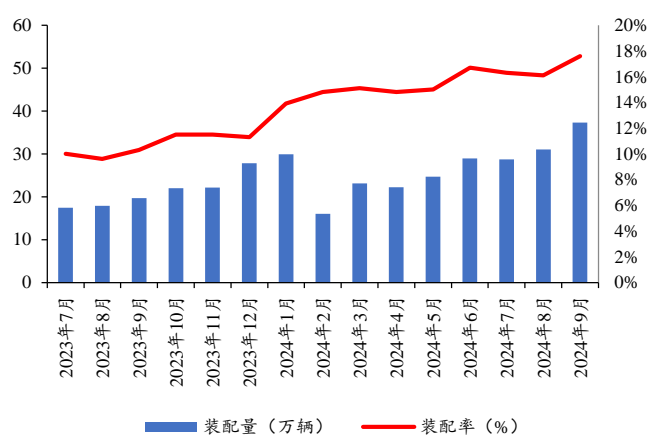
中国乘用车 DMS 装配率保持稳定增长，OMS 装配率波动起伏大。从 2023 年 7 月到 2024 年 6 月，DMS 装配量有市场客观因素（春节为主）存在，连续增量不明显，2024 年 6 月 DMS 装配量未恢复至 24 年年初的高峰值。从装配量和装配率上看，乘用车 OMS 的装配数据不太稳定，起伏波动较大。直到 2024 年 Q2，OMS 的装配量才趋于稳定，维持在 6 万辆之上，同时装配率也稳定在 4% 左右。整体上，中国乘用车新车 DMS 装配率呈现上扬趋势，OMS 装配率在 4% 附近上下波动并逐渐趋于稳定。

图表 49 中国乘用车 OMS 装配量与装配率



资料来源: 佐思汽研, 华创证券

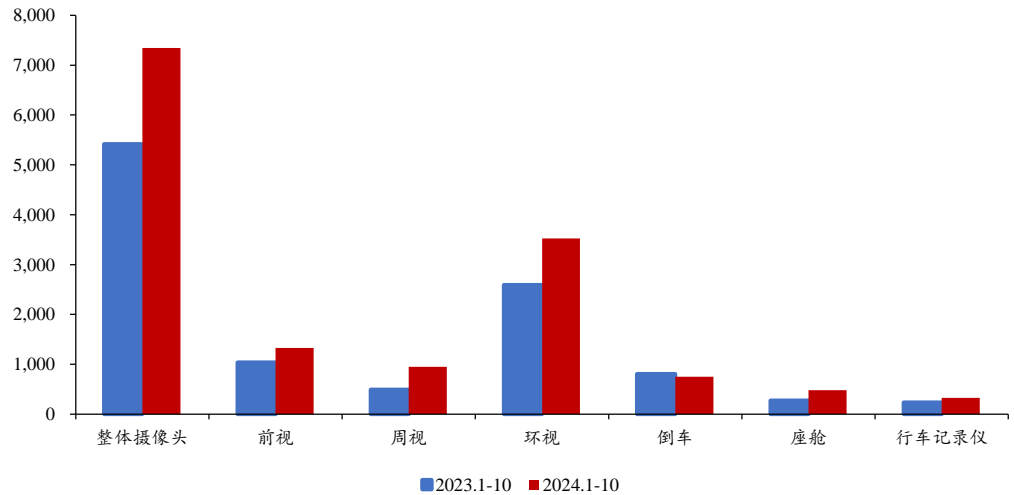
图表 50 中国乘用车 DMS 装配量与装配率



资料来源: 佐思汽研, 华创证券

2024 年中国乘用车新车整体摄像头安装量或将冲击 9000 万颗。2024 年 1-10 月, 中国乘用车整体摄像头安装量为 7345.3 万颗, 同比增长 35.6%。其中: 前视摄像头 1325.4 万颗, 同比增长 27.7%; 环视摄像头 3524.9 万颗, 同比增长 36.1%; 座舱摄像头 478.2 万颗, 同比增长 77.9%; 行车记录仪摄像头 323.3 万颗, 同比增长 40.5%; 周视摄像头 946.9 万颗, 同比增长 93.3%, 因为自动驾驶发展使得车辆对侧面监测的需求猛增, 并且周视摄像头有助于减少视觉盲区, 提高行车安全, 因此增速最快。按照 1-10 月整车摄像头搭载量及同比增长态势来看, 预测 2024 年中国乘用车新车整体摄像头安装量或将冲击 9000 万颗。

图表 51 2024 年 1-10 月中国乘用车整体摄像头安装量(万颗)



资料来源: 佐思新四化数据库, 华创证券

3、车载摄像头像素要求提高, ADAS 摄像头单颗价值量提升

车载摄像头技术发展迅速, 产品已迈入 800 万像素大关。自 1991 年首款搭载车载摄像头的商用汽车问世以来, 早期的汽车 CIS 以 VGA 产品为主, 广泛应用于后视辅助倒车和行车记录, 几十万像素就可以基本满足要求。步入 2006 年, 随着 360 度全景环视的兴起, 汽车 CIS 的分辨率逐渐提升至 1M 以上, 以满足广角镜头的需求。到了近几年, ADAS 前

视摄像头开始要求更高的分辨率来识别远处物体，感知的内容也更趋精细，行业目前正在积极开发 800 万像素车载摄像头，最远的探测距离已经达到了 250m。据潮电智库统计，蔚来、理想、小鹏、极氪、智己等中国车企品牌，以及问界、极狐等华为系基本已将 8M ADAS 摄像头当成标配，24 年 3 月底发布的小米 SU7 同样也是以 8M 开场。

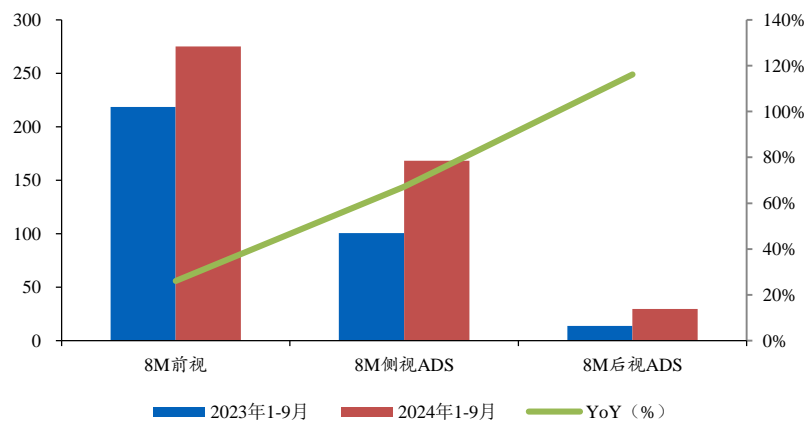
图表 52 主流智能汽车厂商的环境感知系统传感器配置

发布时间	车型	8M 摄像头		售价 (万元)
		数量	用途	
2021.01.09	蔚来 ET7	7 颗	前方感知 环境感知	44.80
2021.04.15	极氪 001	7 颗	前方感知 环境感知	29.90
2022.06.21	理想 L9	6 颗	前方感知 环境感知	45.98
2022.08.26	高合 HiPhi Z	2 颗	-	61-63
2022.09.21	小鹏 G9	2 颗	前方感知	30.99-46.99
2022.09.27	飞凡 R7	4 颗	-	20.59
2023.11.09	智界 S7	2 颗	-	24.98-34.98
2023.11.10	阿维塔 12	2 颗	-	30.08
2024.03.28	小米 Su7	2 颗	前方感知 环境感知	21.59-29.99
2024.05.15	乐道 L60	7 颗	前方感知 环境感知	21.99

资料来源：潮电智库（不完全统计）、汽车之家、华创证券

前视、周视高分辨率变化趋势不变，8MP 像素搭载量稳步上升。据佐思汽研数据，在 2024 年 1 月至 9 月期间，含 8MP 前视的安装量达 275.2 万颗，同比增长 26%，渗透率从 10.6% 增长至 23.8%；含 8MP 侧视 ADS 的安装量为 168.3 万颗，同比增长了 67.2%；含 8MP 后视 ADS 的安装量也迎来了显著增长，达到了 29.7 万颗，同比增长 116.1%。整体来看，前视、周视摄像头高分辨率化趋势不变。

图表 53 2024 年 1-9 月乘用车 8MP 摄像头安装量 (万颗)



资料来源：佐思汽研《2024 年汽车视觉产业研究报告》，华创证券

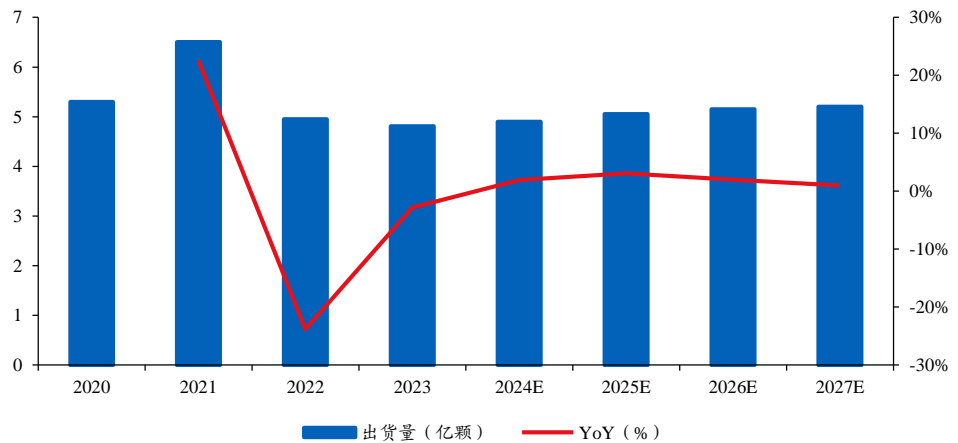
摄像头像素有望提升带动单颗价值量稳步提升。一般来说，2M 摄像头的价格相对亲民，作为目前市场中的主流，广泛应用于各种车型中。5M 摄像头在低照度环境下表现出色，在复杂环境下的应用优势使得 5M 摄像头的价格略高。8M 摄像头在环视、监测盲点、捕捉倒车影像等方面具有更强的能力，价格也相对更高。随着高像素摄像头搭载量的提高，有望拉动车载摄像头单车价值量提升。

(二) 安防及机器视觉：分辨率/夜视/立体技术持续迭代，机器视觉空间广阔

1、安防：安防 CIS 需求回升，像素升级成主要趋势

得益于安防智能化升级叠加 CIS 库存恢复正常，2024 年安防 CIS 市场需求有所提升。得益于 AI 技术的迅猛发展和民用消费级网络摄像头市场的蓬勃增长，监控逐步从传统的模拟监控发展到高清网络监控，再到如今的智能监控，其发展对 CIS 的要求也有所提高；此外，先前终端设备及代理商抢占产能导致过度积存的 CIS 库存已基本恢复至正常水平，群智咨询预计 2024 年全球安防 CIS 出货数量预计将达到 4.9 亿颗，实现同比增长约 2%。

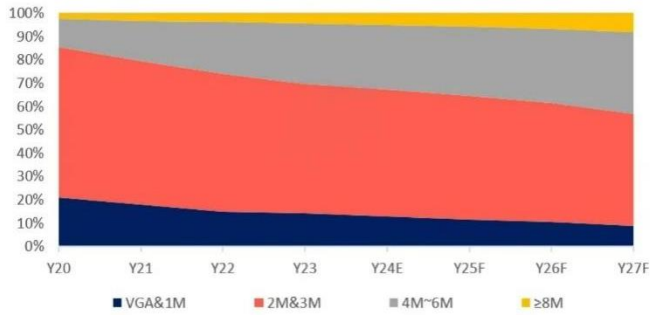
图表 54 全球安防 CIS 出货情况



资料来源：群智咨询，华创证券

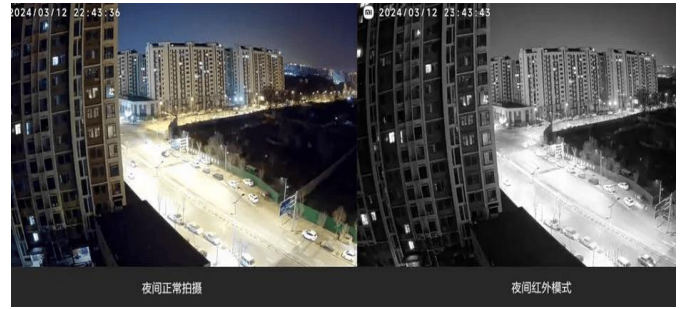
安防功能实现要求图像高清化，高分辨率/夜视/立体视觉已成为安防 CIS 发展趋势。随着百万像素高清监控不断普及，原有的模拟标清视频监控产品逐渐被高清视频监控产品所取代，根据群智咨询 (Sigmaintell)《全球安防图像传感器产业追踪报告》数据，全球安防 CIS 产品的主流分辨率从 2M~3M 逐渐过渡升级至 4M~6M，更高规格的 8M 及以上分辨率产品也呈快速增长趋势。此外，低光性能与夜视技术以及 3D 与立体视觉技术的应用也将成为安防 CIS 发展的重要方向。在低光或全暗环境下，安防 CIS 将加强低光成像能力，提升图像质量，满足 24 小时全天候监控需求。而 3D 与立体视觉技术的应用将增强空间感知能力，通过捕捉深度信息和 3D 视觉图像，促进更加精确的识别和追踪。

图表 55 全球安防 CIS 分像素出货占比



资料来源：群智咨询

图表 56 夜视拍摄/非夜视拍摄效果对比图

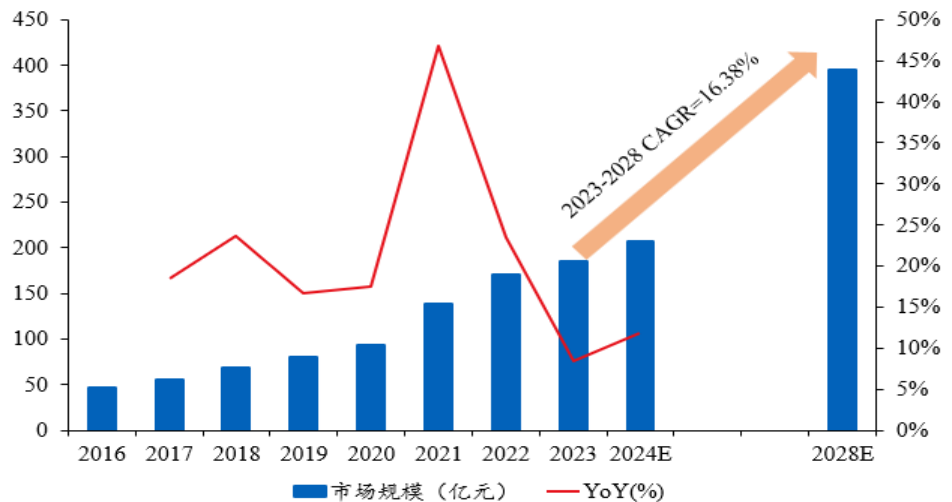


资料来源：臻宝物联

2、 机器视觉：机器视觉空间广阔，全局快门 CIS 满足高速场景拍摄需求

机器视觉市场规模持续增长，国内市场规模有望破 200 亿元。根据 Expert Market Research，2023 年全球机器视觉市场规模达到了约 108.8 亿美元，预计 2024 年至 2032 年期间将以 7.90% 的复合年增长率增长，到 2032 年将达到近 215.1 亿美元的规模。中国市场方面，据 GGII 预测，2024 年本土机器视觉市场规模有望突破 200 亿元，同比增速接近 12%，预计 2028 年国内机器视觉市场规模将超过 395 亿元，2023-2028 年复合增长率约为 16.38%。

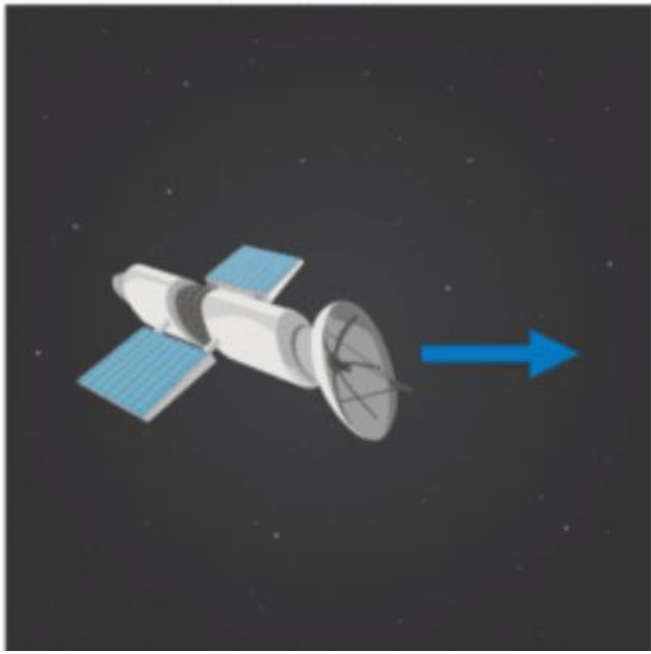
图表 57 中国机器视觉市场规模（亿元）



资料来源：高工机器人产业研究所 (GGII)，华创证券

机器视觉存在高速场景拍摄需求，全局快门技术必要性显著提升。无论是工业智能化还是新兴机器视觉应用的发展，都面临着一个共通的应用场景，即对高速移动物体的识别（高速飞行下的精准避障需求、智能化流水线上快速运动的目标追踪等）。相较于传统卷帘快门，全局快门在拍摄画面时更加真实还原，在抓拍快速移动的物体时没有畸变，这对于 AI 识别算法至关重要，解决了高速场景拍摄的需求。

图表 58 卷帘快门拍摄效果



资料来源: Teledyne 官网

图表 59 全局快门拍摄效果



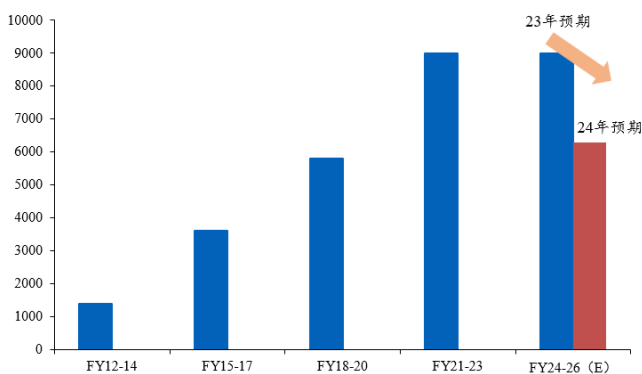
资料来源: Teledyne 官网

四、索尼及三星放缓 CMOS 业务拓展，国产厂商有望加速国产替代进程

(一) 索尼下调资本开支及业绩预期指引，高端 CIS 国产化趋势势不可挡

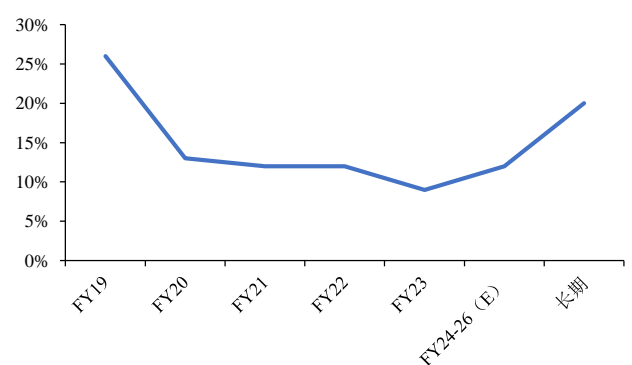
索尼下调 CIS 部门资本开支预期，将核心关注投资效率提升。据索尼 2024 年 5 月举办的成像与传感解决方案领域 (I&SS) 业务说明会，其第五次中期计划 (FY24-26) 的目标是“重建盈利增长的管理基础”。索尼 I&SS 部门宣布，计划 2024 财年-2026 财年的资本开支比上一个三年减少约 30% (公司 23 年曾预期 FY24-26 资本开支与 FY21-23 持平)。此外，由于 FY19-23 年索尼 ROIC 持续下滑，从 26% 下滑至 FY23 的 9%，未来索尼将主要关注投资效率的提升，将 FY24-26 的目标 ROIC 为 10-13%，此后长期目标为 20% 及以上。

图表 60 索尼 I&SS 部门资本开支预期 (亿日元)



资料来源: Sony 官网, 华创证券

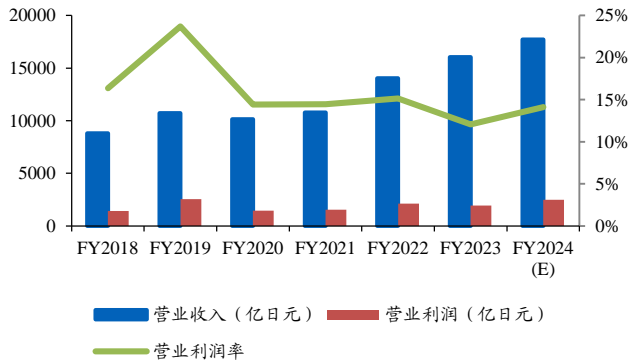
图表 61 索尼未来 ROIC 预期



资料来源: Sony 官网, 华创证券 (注: FY19-20 年采用 US GAAP 会计准则, FY23 及之后采用 IFRS 会计准则)

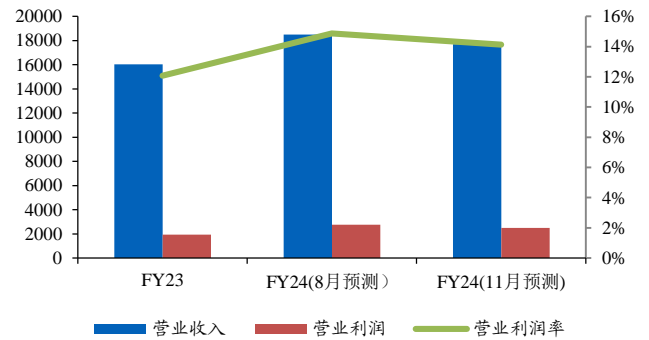
仍受 CIS 新品良率问题影响，手机 CIS 销量下滑导致公司下调 FY24 业绩预期。2023 财年索尼移动设备的 CMOS 图像传感器新品的良率是公司面临的首要问题，公司预计该新品 24 财将对利润的影响将降至 180 亿日元，是 FY2023 的一半。此外，根据索尼公司在 2024 年 11 月举办的 FY2024Q2 业绩交流会，公司下调对 I&SS 部门 2024 财年的业绩预期（上次预测为 2024 年 8 月），预计 FY2024 I&SS 实现营收 17700 亿日元（前值 18500 亿日元），实现营业利润 2500 亿日元（前值 2750 亿日元），下调的主要原因系手机图像传感器销售量有所下滑。

图表 62 索尼 I&SS 部门业绩情况（亿日元）



资料来源: Sony 官网, 华创证券

图表 63 索尼下调对 I&SS FY24 业绩预期（亿日元）



资料来源: Sony 官网, 华创证券

索尼未来将重点关注投资效率提升，三星电子半导体部门或将战略重心转向 HBM。综合索尼的财务情况和业绩交流会，索尼 I&SS 部门一方面下调未来资本开支预期，同时下调业绩预期，可能的原因系索尼近两年盈利能力受 CMOS 图像传感器新品良率问题所影响。近年 Sony ROIC 下降幅度较大，且据公司业绩交流会的展望，未来将主要关注投资效率的提升以及盈利能力的改善，在业务拓展方面预期保守。而从三星来看，其 CIS 迭代路径和其他竞争者不同，主打“超大像素”，在 50M 大底方面技术储备相对不足；此外，三星电子于 FY2024Q4 业绩说明会上表示 HBM4 将于 25 年下半年量产，2025 年 HBM 出货量将翻倍以应对 AI 时代，说明三星电子或将战略重心更多倾向于存储业务。因此，我们认为在索尼和三星均暂缓 CMOS 业务拓展的背景下，高端 CIS 国产化趋势势不可挡。

（二）手机 CIS：国产厂商纷纷推出 50M 主摄新品，实现业绩大幅增长

- **豪威：**公司针对 5000 万像素智能手机 CMOS 传感器已形成矩阵式布局，已发布多款不同像素尺寸的 5000 万像素系列产品，在智能手机主摄应用领域实现了份额显著提升，为公司产品价值量及盈利能力稳步提升提供了持续动能。其中 OV50H 是一款 5000 万像素、1.2 微米、1/1.3 英寸光学格式的高分辨率传感器，被广泛的应用于国内主流高端智能手机后置主摄传感器方案中，正在逐步替代海外竞争对手同类产品，实现了公司在高端智能手机领域市场份额的重大突破。
- **思特威：**公司 2024 年 1 月推出首颗 5000 万像素 1/1.28 英寸智能手机 CMOS 传感器 SC580XS，并于 2024Q1 实现量产。据公司 2024 年半年报披露，2024 年上半年高阶 5000 万像素产品已开始量产销售，产能扩张顺利且出货量大幅提升。24H1 公司高阶 5000 万像素产品在智能手机业务中营收占比已超过 50%，24H1 智能手机业务实现收入 12.49 亿元，即 24 年上半年在启动量产不足半年的情况下，高阶 5000 万像素 CIS 实现营收已超过 6 亿元。此外，24 年 11 月思特威推出基于 28+nm Stack 工

艺制程打造的全流程国产 5000 万像素高端旗舰手机应用图像传感器 SC585XS，为高端智能手机 CIS 本土化供应提供了更多选择。

- **格科微**：2023 年 12 月，格科微发布两款单芯片 5000 万像素图形传感器 GC50B2 和 GC50E0，24 年 10 月宣布 5000 万像素图像传感器实现量产出货，进入海内外中高端品牌手机后主摄市场，2025 年 1 月推出第二代 0.7 μ m 5000 万像素 CIS GC50E1。此外，24H1 格科微全资子公司格科半导体顺利实现 800 万及 1300 万像素产品量产、5000 万像素产品小批量产，公司单芯片技术可在自有工厂进行代工，充分保障芯片自主可控。

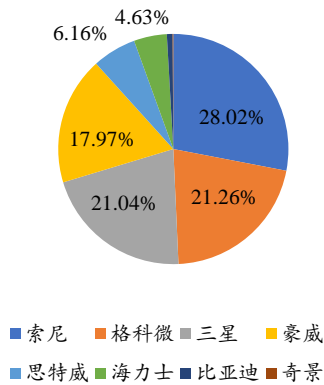
图表 64 三大国产 CIS 厂商 50M 及以上产品布局

	料号	总像素数	像素点尺寸 (μ m)	CIS 尺寸 (英寸)
豪威	OV50A	50M	1.008	1/1.55"
	OV50D	50M	1.008	1/1.55"
	OV50E	50M	1.008	1/1.55"
	OV50H	50M	1.197	1/1.3"
	OV50K40	50M	1.20	1/1.3"
	OV50M40	50M	0.61	1/2.88"
	OV60A	60M	0.612	1/2.61"
	OV64A	64M	1.008	1/1.32"
	OV64B	64M	0.702	1/2"
	OV64C	64M	0.801	1/1.7"
	OVB0AH0-GA5A-004A-Z	200M	0.56	1/1.395"
OVBOB	200M	0.612	1/1.28"	
思特威	SC580XS	50M	1.22	1/1.28"
	SC585XS	50M	1.22	1/1.28"
	SC550XS	50M	1.0	1/1.56"
	SC520XS	52M	0.7	1/2.42"
	SC5000CS	50M	0.702	1/2.5"
格科微	GC50B2	50M	1.0	1/1.56"
	GC50E0	50M	0.7	1/2.5"
	GC50E1	50M	0.7	1/2.5"

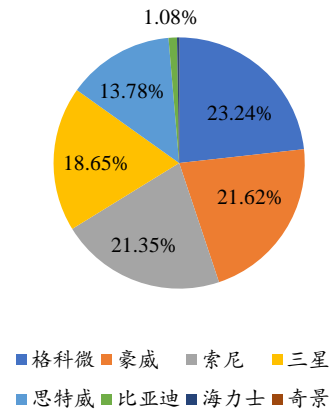
资料来源：各品牌官网，华创证券（注：豪威包括国内官网产品及海外官网产品）

国产厂商出货占比提升明显，大幅挤占海外厂商空间。从出货量角度来看，据潮电智库数据，2023 年索尼手机 CMOS 出货量全球第一，占比 28.02%，2024 年 7 月格科微手机 CMOS 超越索尼成为全球第一，占比达 23.24%（相比 2023 年全年提升 1.98pct）。豪威和思特威的手机 CMOS 出货量占比同样大幅提高，24 年 7 月豪威出货占比 21.62%（相比 2023 年全年提升 3.65pct），位列全球第二；思特威 24 年 7 月出货占比 13.78%（相比 2023 年全年提升 7.61pct），位列全球第五。除索尼外，三星、海力士等海外厂商出货量占比下滑显著。

图表 65 2023 年全球手机 CMOS 厂商出货份额



图表 66 2024 年 7 月全球手机 CMOS 厂商出货份额

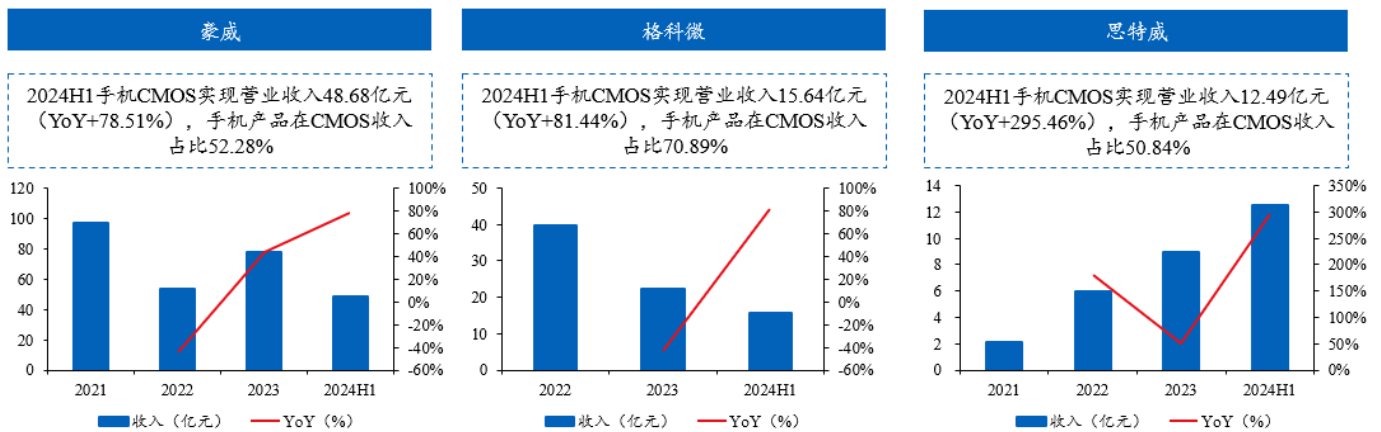


资料来源：潮电智库，华创证券（注：出货份额仅为公司出货量占出货量前八名总和占比，并未完全穷尽行业全部企业）

资料来源：潮电智库，华创证券（注：出货份额仅为公司出货量占出货量前八名总和占比，并未完全穷尽行业全部企业）

中高阶 50M 新品导入进展顺利，24H1 手机 CMOS 均实现同比大幅增长。从营收角度来看，在不断进行新品导入并进行份额扩张的背景下，国产厂商 2024 年上半年营收均实现同比大幅增长，其中豪威 2024H1 手机 CMOS 实现营业收入 48.68 亿元 (YoY+78.51%)，格科微 2024H1 手机 CMOS 实现营业收入 15.64 亿元 (YoY+81.44%)，思特威 2024H1 手机 CMOS 实现营业收入 12.49 亿元 (YoY+295.46%)。

图表 67 国产 CMOS 图像传感器厂商手机 CMOS 收入情况



资料来源：各公司年报及半年报，华创证券

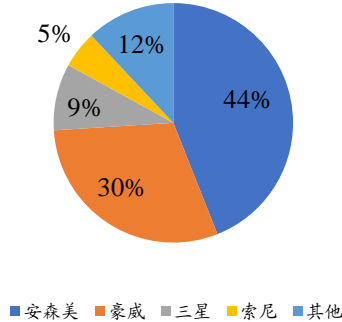
(三) 其他 CIS: 汽车及安防为 CIS 重要增量环节，国产厂商广泛布局

1、汽车领域：安森美及豪威领跑全球市场，其他国产厂商奋起直追

安森美长期保持领先地位，豪威出货量超安森美成全球第一。在汽车 CIS 市场，安森美半导体长期保持领先地位，据 ICVTank 数据，2022 年安森美半导体占总市场份额的 44%，其次是豪威、三星和索尼。据潮电智库数据，2023 年豪威汽车 CIS 出货量 1.03 亿颗，超过安森美成为全球第一，出货份额占比高达 43%，而安森美 2022 年出货市占率还高达 40%，彼时豪威仅为 26%。据潮电智库从产业链处了解，其主要原因系安森美的产能为

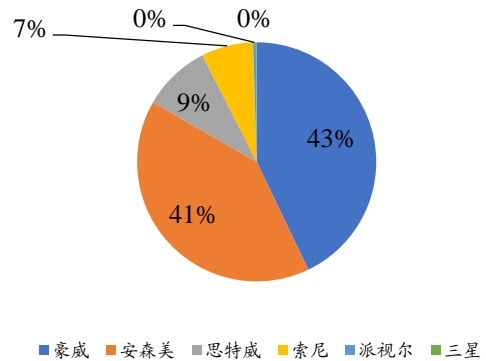
为了满足前视客户需求，战略性退出了环视 CMOS 图像传感器市场争夺。而近两年异军突起的环视产品，已经成为车载摄像头最大的出货品类。

图表 68 2022 年全球车载 CMOS 份额（销售额）



资料来源：ICV Tank 《2022 Automotive CMOS Image Sensors (CIS) Market Research Report》，华创证券

图表 69 2023 年全球车载 CMOS 份额（销售量）



资料来源：潮电智库，华创证券（注：出货份额仅为公司出货量占出货量前 6 名总和占比，并未完全穷尽行业全部企业）

豪威产品已成为业界主流 ADAS 车规图像传感器方案，客户涵盖一线老牌豪车及车厂新势力。豪威深耕汽车领域近二十年，产品全面覆盖先进辅助驾驶、自动驾驶、环后视、电子后视镜、侧视、舱内等各个细分市场，车厂客户涵盖欧洲、美国众多一线老牌豪车品牌和国内造车势力。相比于舱内应用，ADAS 难度更高，而豪威逐步扩大其市场份额，已成为主流车厂和 Tier1 厂商长期合作伙伴。其 OX08B40 已用于国内顶尖主机厂量产车型，并与国内外主要平台适配，OV1065X 和 OV1064X 已成为业界主流的 1.3M 和 1.7M 方案。

图表 70 豪威集团 ADAS 车规图像传感器（部分产品）

豪威集团 ADAS 车规图像传感器 (部分产品)		
应用	产品	性能
前视/机器视觉	OX08A4Y 8MP	<ul style="list-style-type: none"> 140dB HDR, 2.1μm, 36fps 网络安全, AEC-Q100 2, ASIL-C
前视/机器视觉	OX08B40 8MP	<ul style="list-style-type: none"> 2.1μm, 36fps, 140dB HDR, On-chip HALE 网络安全, AEC-Q100 2, ASIL-C
环视/后视/AR	OX03F10 3MP	<ul style="list-style-type: none"> 140dB HDR, LFM, 3.0μm, 60fps 网络安全, AEC-Q100 2, ASIL-C
侧视/环视/后视 CMS/电子后视镜	OX03C10 2.5MP	<ul style="list-style-type: none"> 140dB HDR, LFM, 3.0μm, 60fps, AEC-Q100 2, ASIL-C
前视	OV1065x 1.7MP	<ul style="list-style-type: none"> 120dB HDR, 4.2μm, 60fps, ASIL, AEC-Q100 2 业界主流的 1.7M ADAS 方案
前视	OV1064x 1.3MP	<ul style="list-style-type: none"> 120dB HDR, 4.2μm, 60fps, ASIL, AEC-Q100 2 业界主流的 1.3M ADAS 方案

资料来源：豪威集团微信公众号

思特威车规 CMOS 图像传感器覆盖 1MP-8MP 分辨率，ADAS 产品已实现量产。思特威近年来与多家主流厂商持续深化合作，在汽车电子领域，公司与多家主流厂商继续深化合作，覆盖车型项目数量大幅增长，行业解决方案能力进一步完善，2024 年上半年应用于 ADAS 的 CIS 产品首获商业量产订单，品牌影响力显著提升。目前思特威车规级图像传感器产品已实现了 1MP~8MP 分辨率的汽车感知与影像细分应用需求覆盖，对车载影像类、感知类与舱内三大应用均有产品布局。

图表 71 思特威车规图像传感器产品布局

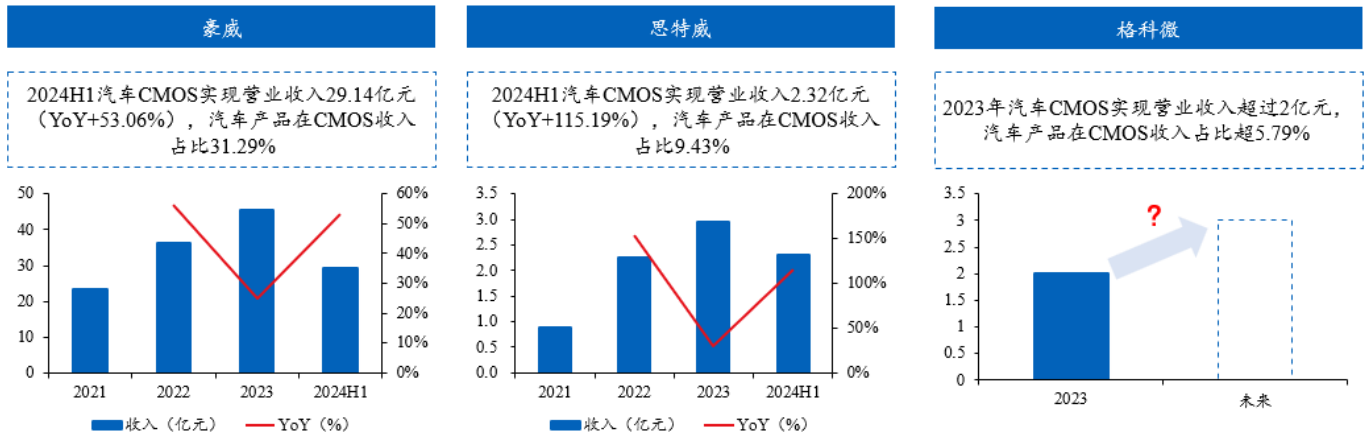
型号	像素	工艺	像素尺寸	传感器尺寸	快门形式	发布时间	量产时间	应用领域
SC133GS	1.3M	BSI	2.7 μ m	1/4"	全局	2020 年 10 月	2020Q3	驾驶员监控系统(DMS)
SC120AT	1.3M	BSI	3.0 μ m	1/3.7"	卷帘	2021 年 4 月	2021Q2	ADAS、自动驾驶、车载 360° 环视以及行车记录仪等
SC100AT	1.3M	BSI	3.0 μ m	1/3.7"	卷帘	2021 年 4 月	2021Q2	ADAS、自动驾驶、车载 360° 环视以及行车记录仪等
SC031AP	0.3M	DSI-2	3.4 μ m	1/6.5"	卷帘	2021 年 12 月	2021Q4	后装行车影像应用
SC101AP	1M	DSI-2	2.9 μ m	1/4.2"	卷帘	2021 年 12 月	2022Q1	后装行车影像应用
SC2331AT	2M	BSI	2.9 μ m	1/2.8"	卷帘	2022 年 5 月	2022Q2	行车记录、舱内监控
SC800AT	2M	BSI	1.49 μ m	1/2.73"	卷帘	2022 年 5 月	2022Q3	行车记录、舱内监控
SC220AT	2.5M	BSI	3.0 μ m	1/2.7"	卷帘	2022 年 6 月	2022Q4	ADAS、自动泊车与环视升级
SC850AT	8.3M	BSI	2.1 μ m	1/1.73"	卷帘	2022 年 11 月	2023Q2	ADAS、自动驾驶
SC233AT	2.3M	BSI	3.0 μ m	1/2.6"	全局	2023 年 2 月	2023Q2	驾驶员监控系统(DMS)、乘客监控系统(OMS)等舱内成像应用
SC130AT	1.3M	BSI	3.75 μ m	1/3"	未披露	2023 年 6 月	2023Q4	环视影像应用
SC533AT	5M	BSI	2.2 μ m	1/2.53"	全局	2023 年 8 月	2023Q4	驾驶员监控系统(DMS)、乘客监控系统(OMS)
SC530AT	5M	BSI	2.0 μ m	1/2.81"	卷帘	2025 年 2 月	2025Q2	车载影像类、感知类与舱内

资料来源：思特威微信公众号，华创证券

格科微在汽车后装市场稳定发展，前装市场放量在即。格科微早期在汽车市场中布局相对谨慎，据公司在《科创板日报》采访中表示，在新能源汽车扩张的“堆料”期，汽车芯片毛利一度高达 40%至 50%，而公司选择在汽车芯片毛利率往合理价值回归后，充分掌握成本预算后再进入市场。格科微在汽车电子的后装市场保持稳定发展，2023 年在汽车后装市场已实现超过 2 亿元收入，并积极开发满足车规要求、适用汽车前装的 CMOS 图像传感器产品，据 2024 年中报预计 24H2 实现客户端送测。

车规产品研发布局&份额扩张，24H1 汽车 CMOS 均实现同比大幅增长。从营收角度来看，在不断进行车规产品研发布局并进行份额扩张的背景下，国产厂商 2024 年上半年营收均实现同比大幅增长，其中豪威 2024H1 汽车 CMOS 实现营业收入 29.14 亿元 (YoY+53.06%)，思特威 2024H1 汽车 CMOS 实现营业收入 2.32 亿元 (YoY+115.19%)，格科微虽未披露半年报详细数据，但 2023 年其汽车 CMOS 已实现营收超 2 亿元，未来收入亦有望随前装市场布局进一步提升。

图表 72 国产 CMOS 图像传感器厂商汽车 CMOS 收入情况

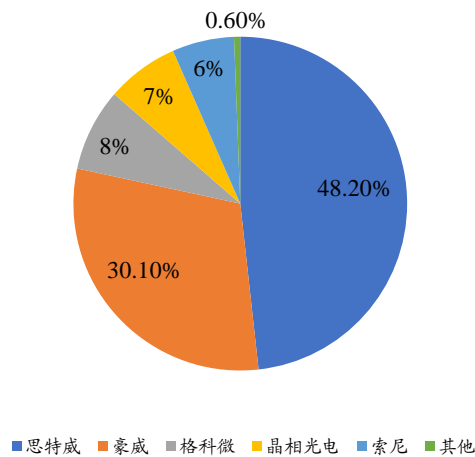


资料来源：各公司年报及半年报，华创证券

2、安防及机器视觉：国产厂商深耕安防领域，机器视觉国产替代正当时

思特威和豪威领衔安防出货，2023 年出货份额合计约 70%。据 Sigmaintell 数据，在安防 CIS 出货份额上，三家国产 CMOS 厂商位居前三名，总计约占 80% 出货份额。其中思特威与豪威领衔安防出货，2023 年二者出货份额合计约 70%，行业集中度相对较高，而 Sony 等厂商专注于专业安防市场，产品侧重于大尺寸 Pixel 需求，其应用场景复杂、画质要求高且产品附加值相对较大。从产品结构来讲，专业级安防监控市场发展渐趋稳定平缓，消费级网络摄像头民用安防市场则蓬勃兴起，芯片需求量颇为可观。凭借在消费电子领域的长处，头部的几家厂商都在全力开发面向民用安防市场的高分辨率、高规格低成本新产品。

图表 73 2023 年全球安防 CIS 出货量份额



资料来源：TSR，转引自 esmchina，华创证券

思特威产品在智慧安防领域应用广泛且收入占比高，产品广泛适配于多品牌终端。思特威产品在智慧安防领域应用广泛，涵盖网络摄像机、家用看护摄像机、无人机、扫地机器人等众多品类。2024 年上半年其智慧安防收入达 9.76 亿元，占主营收入 39.73%。其安防 CIS 产品分三类，(1) Proseries 全性能升级系列采用 12 英寸晶圆工艺，在多性能方

面表现优异;(2)AIseries 高阶成像系列搭载先进技术,具备近红外感度增强等优势;(3)SLseries 超星光级系列如 SC880SL 新品在超低照环境有出色夜视成像效果。思特威 CIS 产品已应用于大华股份、大疆创新等多品牌终端产品,其中大疆创新自合作起,产品从消费级无人机避障摄像头逐步拓展应用范围至多行业,且在无人机主摄方面也开启合作进程。2024 年第三季度,思特威首次实现了 CIS 芯片单月出货量超过 1 亿颗的里程碑。

图表 74 思特威安防图像传感器产品布局

型号	像素	像素尺寸	光学尺寸	工艺技术	最大传输速率	感光度
SC485SL	4MP	2.9 μm	1/1.8"	BSI	90fps	8350mV/lux*s
SC635HAI	6MP	2.0 μm	1/2.45"	BSI	60fps	4133mV/lux*s
SC532HAI	5MP	2.0 μm	1/2.7"	BSI	60fps	4133mV/lux*s
SC235AI	2MP	2.8 μm	1/2.9"	BSI	60fps	8680mV/lux*s
SC435AI	4MP	2 μm	1/2.9"	BSI	60fps	4441mV/lux*s
SC835AI	8MP	1.5 μm	1/2.7"	BSI	40fps	1560mV/lux*s
SC231AI	2MP	2.8 μm	1/2.9"	BSI	60fps	7387mV/lux*s
SC431AI	4MP	2.0 μm	1/3"	BSI	60fps	4575mV/lux*s
SC5336P	5MP	2.0 μm	1/2.7"	升级 DSI-2	30fps/15fps*	2806mV/lux*s
SC2331	2MP	2.45 μm	1/3.2"	升级 DSI-2	30fps	5038mV/lux*s
SC3332	3MP	2.2 μm	1/3"	升级 DSI-2	30fps	3933mV/lux*s
SC2336P	2MP	2.7 μm	1/3"	升级 DSI-2	30fps	6594mV/lux*s
SC3336P	3MP	2.45 μm	1/2.8"	升级 DSI-2	30fps	5053mV/lux*s
SC4336P	4MP	2.0 μm	1/3"	升级 DSI-2	30fps	2813mV/lux*s
SC830AI	-	1.5 μm	1/2.7"	SmartClarity-2	30fps/20fps*	1250mV/lux*s
SC400AI	4MP	2.0 μm	1/3"	SmartClarity	60fps*	-
SC401AI	4MP	2.0 μm	1/3"	SmartClarity	30fps	-
SC4336	4MP	2.0 μm	1/3"	DSI-2	30fps	-
SC2336	-	2.7 μm	1/3"	DSI-2	30fps	6594mV/lux*s
SC3336	-	2.45 μm	1/2.8"	DSI-2	30fps	4947mV/lux*s
SC850SL	-	2.0 μm	1/1.8"	Stack BSI+RS	60fps	5034mV/lux*s

资料来源: 思特威微信公众号, 华创证券

豪威借 Nyxel®近红外技术筑牢安防优势, 于低光成像等方面尽显卓越。豪威 Nyxel 近红外技术基于 PureCel Plus 像素架构, 让安防摄像头在低光环境下能看得更清、更远且更省电, 在提供家居安防应用节能的电源管理解决方案与最佳接口保护产品方面持续领先, 高分辨率、低功率和高灵敏度图像传感器也获市场广泛认可。尽管传统安防监控市场处于弱复苏阶段, 但公司图像传感器业务在安防市场仍有布局与发展, 2024 年上半年豪威安防市场收入达 7.08 亿元, 虽较上年同期减少 25.02%, 不过近年来不断加强高端产品研发布局, 新推出的 4K 高清高端产品已量产交付。豪威在安防细分应用市场份额全球领先, 各产品线在安防市场均可应用, 凭借客户粘性与产品同步推广, 未来对安防终端客户的价值贡献有望进一步提升。

图表 75 豪威 Nyxel 技术图像传感器产品

型号	像素	像素尺寸	光学尺寸	工艺技术	色度	输出格式
OS02A1Q	1080p	4.0 μm	1/2"	PureCel	RGB Bayer	RAW
OS02C10	1080p	2.9 μm	1/2.8"	PureCel	RGB Bayer	RAW
OS02H10	1080p	2.9 μm	1/2.8"	PureCel	RGB Bayer	RAW
OS02K10	1080p	2.9 μm	1/2.8"	PureCel	RGB Bayer	RAW
OS04A10	4MP	2.9 μm	1/1.79"	PureCel	Color	RAW
OS04C10	4MP	1.998 μm	1/3"	PureCel	Color	RAW
OS05A10	5MP	2.0 μm	1/2.7"	PureCel	RGB Bayer	RAW
OS05A20	5MP	2.0 μm	1/2.7"	PureCel	RGB Bayer	RAW
OS08A10	8MP	2.0 μm	1/1.8"	PureCel	RGB Bayer	RAW
OS08A20	8MP	2.0 μm	1/1.8"	PureCel	RGB Bayer	RAW
OS12D40	-	1.4um	1/2.49	PureCel	4 Cell	RAW
OV2732	1080p	2.0 μm	1/4"	PureCel	RGB Bayer	RAW
OS02A1Q	1080p	4.0 μm	1/2"	PureCel	RGB Bayer	RAW

资料来源：豪威官网，华创证券

格科微历经多年发展，占据安防 CIS 市场一席之地。经过多年技术积累和工艺创新，格科微的安防监控产品凭借其优越的性能、卓越的高温图像表现以及超高的性价比，得到了客户的高度评价和市场的广泛认可。自 2014 年格科微非手机 CIS 部门成立以来，公司逐渐加大对安防领域的研发投入，到 2020 年已逐渐形成稳步的供应链条。时至今日，格科微已跻身安防 CIS 领域的重要供应商之列。经过持续不断的技术创新和市场拓展，格科微安防现已从 weak-player 逐步成长为了行业内具有竞争力的企业。

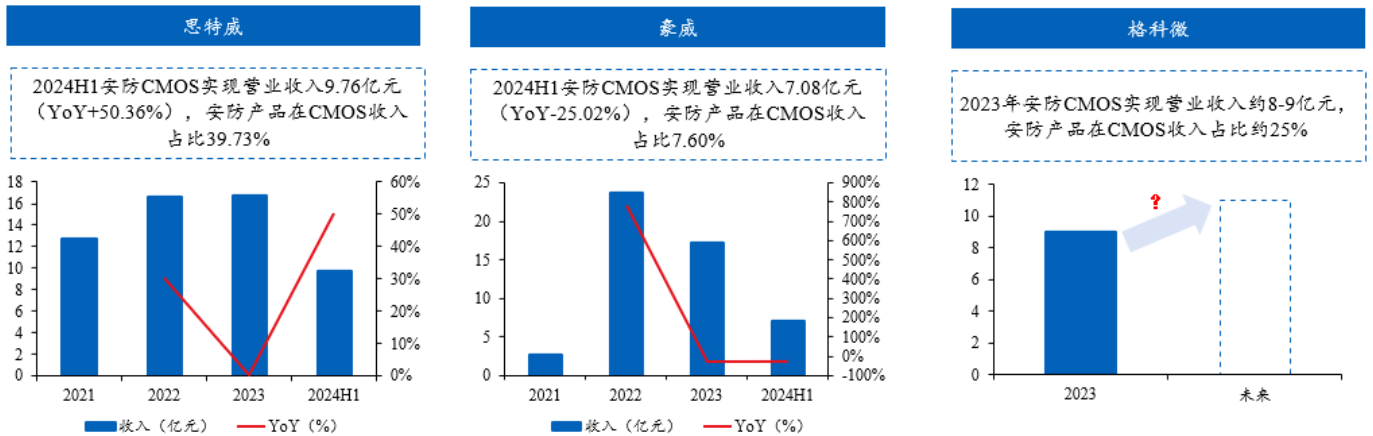
图表 76 格科微安防图像传感器产品

型号	像素	像素尺寸	光学尺寸	工艺技术	帧率	色度	输出格式
GC2053	FHD	2.8 μm	1/2.9"	FSI	Full@30 FPS	RGB Bayer	RAW
GC4653	2K	2.0 μm	1/3"	BSI	Full@30 FPS	RGB Bayer	RAW
GC2083	FHD	2.7 μm	1/3"	FSI	Full@30 FPS	RGB Bayer	RAW
GC3003	3M	2.45 μm	1/2.8"	FSI	Full@30 FPS	RGB Bayer	RAW
GC4023	2K	2.3 μm	1/2.7"	FSI	Full@30 FPS	RGB Bayer	RAW
GC8613	8M	1.5 μm	1/2.7"	BSI	Full@60 FPS	RGB Bayer	RAW
GC4103	2K	2.0 μm	1/3"	BSI	Full@60 FPS	-	-

资料来源：格科微官网，华创证券

24H1 安防 CMOS 逐渐回暖，国产厂商有望实现营收增长。从营收角度来看，目前传统安防监控行业仍处于弱复苏阶段，豪威 2024 上半年安防 CMOS 实现营收 7.08 亿元，同比减少 25.02%，思特威 2024 上半年安防 CMOS 实现营收 9.76 亿元，同比增长 50.36%，格科微虽未披露年报详细数据，但其 2023 年非手机 CMOS 图像传感器合计收入 12.10 亿元（其中汽车收入超过 2 亿元），因此安防业务收入约 8-9 亿元，未来收入有望随行业的进一步回暖实现增长。

图表 77 国产 CMOS 图像传感器厂商安防 CMOS 收入情况



资料来源：各公司年报及半年报，华创证券

五、相关标的

1、韦尔股份

图像传感器营收占比近 8 成，智能手机和汽车业务收入实现较快增长。公司半导体产品设计业务主要由图像传感器解决方案、显示解决方案和模拟解决方案三大业务体系构成，作为全球知名的提供先进数字成像解决方案的芯片设计公司，产品已经广泛应用于消费电子和工业应用领域，覆盖包括智能手机、平板电脑、笔记本电脑、网络摄像头、安全监控设备、汽车电子和医疗成像等诸多细分市场。其中图像传感器解决方案业务 24H1 实现销售收入 93.12 亿元 (YoY+49.9%)，主营业务收入占比 77.15%，尤其是公司图像传感器来自智能手机和汽车的营业收入规模实现较大幅度增长。

50M 高端传感器被广泛应用于主流智能手机，逐步替代海外对手份额。韦尔股份 5000 万像素的高端图像传感器 OV50H 被广泛的应用于国内主流高端智能手机后置主摄传感器方案中，正在逐步替代海外竞争对手同类产品，实现了公司在高端智能手机领域市场份额的重大突破。此外，公司不同像素尺寸的 5000 万像素系列产品，在智能手机主摄应用领域实现了份额显著提升，为公司产品价值量及盈利能力稳步提升提供了持续的动能。24 年上半年公司图像传感器业务中来自智能手机市场的收入实现 48.68 亿元，同比提升 78.51%。

汽车 CIS 覆盖 ADAS 及车内等广泛应用，销售收入大幅增长。汽车业务方面，韦尔的汽车 CIS 解决方案覆盖了广泛的汽车应用，包括 ADAS、驾驶室内部监控、电子后视镜、仪表盘摄像头、后视和全景影像等，此外近年来韦尔汽车 CIS 产品表现出的优秀性能也帮助公司获得了更多新设计方案的导入。公司来源于汽车市场销售收入较上年同期实现了较大规模增长，市场份额持续提升。2024 年上半年韦尔股份图像传感器业务来源于汽车市场的收入实现约 29.14 亿元，同比增长 53.06%。

2、格科微

国内领先 CMOS 图像传感器及显示驱动芯片供应商，目前主要下游为手机领域。格科微是国内领先的 CMOS 图像传感器和显示驱动芯片供应商，目前主要提供 QVGA (8 万像素) 至 5,000 万像素的 CMOS 图像传感器和分辨率介于 QQVGA 到 FHD+ 之间的 LCD 以

及 HD 和 FHD 的 TDDI 显示驱动芯片，其产品主要应用于手机领域，同时广泛应用于包括平板电脑、笔记本电脑、可穿戴设备、移动支付、汽车电子等在内的消费电子和工业应用领域。

手机客户对公司中高像素产品认可度不断提高，高像素产品导入带动手机 CMOS 量价齐升。2024 年上半年，格科微手机 CMOS 实现营业收入 15.64 亿元（YoY+81.44%，营收占比 56.06%）。公司单芯片高像素集成技术优势明显，已实现 1300 万-3200 万像素产品全线量产，不同规格的 5000 万像素产品也在小批量产中，24 年上半年 1300 万及以上像素产品销售额达 6.06 亿元，在安卓品牌手机主力机型的份额持续提升，手机客户对公司中高像素产品认可度不断提高，高价值产品出货也带动了公司整体出货单价的提升。从销售单价来看，24H1 手机 CMOS 平均销售单价为 3.43 元/颗，去年同期销售单价为 2.67 元/颗，同比提升 28.52%。从出货量来看，24H1 手机 CMOS 出货量 4.56 亿颗，去年同期出货量 3.24 亿颗，同比提升 40.69%。

自有晶圆厂优势显著，定制化服务有望持续深化客户关系。公司于 2021 年底首次公开发行业股票募集资金项目“12 英寸 CIS 集成电路特色工艺研发与产业化项目”，新增产能主要用于生产中高阶 CIS 产品，是在现有业务的基础上对产品线的完善与补充。2024 年上半年格科半导体已实现 800 万及 1,300 万像素产品在自有工厂量产、5,000 万像素产品小批量产。基于自有晶圆厂在研发和产能供应保障等优势，公司有望深耕客户需求，为客户提供产品定制化服务，从而进一步深化客户关系。

3、思特威

“智慧安防+智能手机+汽车电子”三足鼎立发展，高阶智能手机筑造第二成长曲线。公司保持智慧安防领域的全球领先地位，并通过产品迭代和性能提升提高其竞争力，此外智能手机和汽车电子业务亦实现同比大幅增长。24H1 智慧安防业务实现营收 9.76 亿元（YoY+50.36%，营收占比 39.73%），智能手机业务实现收入 12.49 亿元（YoY+295.46%，营收占比 50.84%），汽车电子业务实现营业收入 2.32 亿元（YoY+115.19%，营收占比 9.43%）。

高阶 5000 万像素产品扩展顺利，在手机业务营收占比已超 50%。2024 年上半年公司手机中低阶产品继续保持高速增长态势，市场占有率持续提升。而公司应用于旗舰手机主摄、广角、长焦镜头的高阶 5000 万像素产品已开始量产销售，品类进一步丰富，产能扩张顺利，出货量均大幅上升。公司高阶 5000 万像素产品在智能手机业务中营收占比已超 50%，驱动公司智能手机业务营收同比增长 295.46%。

汽车 CIS 覆盖车型项目数量大幅增长，应用于 ADAS 的 CIS 产品首获量产订单。在汽车电子领域，公司与多家主流厂商继续深化合作，覆盖车型项目数量大幅增长，行业解决方案能力进一步完善，应用于智能驾驶辅助系统（ADAS）的 CIS 产品首获商业量产订单，品牌影响力显著提升。

4、晶方科技

专注封装测试业务，全球晶圆级芯片尺寸封装引领者。公司主要专注于传感器领域的封装测试业务，拥有多样化的先进封装技术，同时具备 8 英寸、12 英寸晶圆级芯片尺寸封装技术规模量产封装线，涵盖晶圆级到芯片级的一站式综合封装服务能力，为全球晶圆级芯片尺寸封装服务的主要提供者与技术引领者。作为一种新兴的先进封装技术，WLCSP 封装技术成本与产业链优势显著，尤其是在半导体后摩尔时代，工艺制程的越来

越先进，对技术端和成本端均提出了巨大挑战，先进封装技术将在产业发展中扮演越来越重要角色，公司作为晶圆级芯片尺寸封装技术的引领者，具有技术先发优势与规模优势。

不断开发新兴应用市场，客户覆盖多家知名 CIS 设计公司。晶方科技不断拓展自身核心客户群体，涵盖 SONY、豪威科技、格科微、思特威等全球知名传感器设计企业。建立了从设备到材料的核心供应链体系与合作生态。基于此，公司的发展历程实现了与 WLCSP 技术、市场、客户、供应链的共同成长，与产业链共同成长的发展模式将有利于公司保持技术的先进性、不断开发新兴应用市场、稳定与全球核心客户群体的战略合作，加深与供应链资源的整合与协同。

六、风险提示

1、下游需求不及预期

CMOS 图像传感器主要应用领域包括手机、汽车、安防等，其出货量依赖于手机、汽车等终端出货量，若下游需求低于预期，则会对产业链公司业绩造成较大影响。

2、CIS 芯片国产化进程不及预期

国产 CMOS 图像传感器供应商相比于海外厂商起步较晚，目前主要市场份额仍由海外大厂占据，若国产化替代进程不及预期，可能会对产业链公司业绩造成较大影响。

3、技术创新及下游终端产品迭代进展不及预期

CMOS 图像传感器已有较长发展历程，目前技术相对成熟，未来若产品技术创新遇到瓶颈，或下游终端产品迭代进展不及预期（如单车摄像头用量/单颗像素没有明显提升趋势、手机主摄或副摄配置迭代停滞），可能会对产业链公司业绩造成较大影响。

4、CMOS 图像传感器跌价风险

CMOS 图像传感器属于光学器件，AI 终端趋势明确提高对 SoC、内存、散热、电池等元器件配置的要求，整体 bom 成本可能存在一定压力，存在挤占光学元器件 bom 成本的可能性。

电子组团队介绍

副所长、前沿科技研究中心负责人：耿琛

美国新墨西哥大学计算机硕士。曾任新加坡国立大计算机学院研究员，中投证券、中泰证券研究所电子分析师。2019年带领团队获得新财富电子行业第五名，2016年新财富电子行业第五名团队核心成员，2017年加入华创证券研究所。

联席首席研究员：岳阳

上海交通大学硕士。2019年加入华创证券研究所。

高级分析师：熊翊宇

复旦大学金融学硕士，3年买方研究经验，曾任西南证券电子行业研究员，2020年加入华创证券研究所。

研究员：吴鑫

复旦大学资产评估硕士，1年买方研究经验。2022年加入华创证券研究所。

研究员：高远

西南财经大学硕士。2022年加入华创证券研究所。

研究员：姚德昌

同济大学硕士。2021年加入华创证券研究所。

助理研究员：张文瑶

哈尔滨工业大学硕士。2023年加入华创证券研究所。

助理研究员：蔡坤

香港浸会大学硕士。2023年加入华创证券研究所。

助理研究员：卢依雯

北京大学金融硕士。2024年加入华创证券研究所。

助理研究员：张雅轩

美国康奈尔大学硕士。2024年加入华创证券研究所。

研究员：董邦宜

北京交通大学计算机硕士，3年AI算法开发经验，曾任开源证券电子行业研究员。2024年加入华创证券研究所。

华创证券机构销售通讯录

地区	姓名	职务	办公电话	企业邮箱
北京机构销售部	张昱洁	副总经理、北京机构销售总监	010-63214682	zhangyujie@hcyjs.com
	张菲菲	北京机构副总监	010-63214682	zhangfeifei@hcyjs.com
	张婷	华北机构销售副总监		zhangting3@hcyjs.com
	刘懿	副总监	010-63214682	liuyi@hcyjs.com
	侯春钰	资深销售经理	010-63214682	houchunyu@hcyjs.com
	顾翎蓝	资深销售经理	010-63214682	gulinglan@hcyjs.com
	蔡依林	资深销售经理	010-66500808	caiyilin@hcyjs.com
	刘颖	资深销售经理	010-66500821	liuying5@hcyjs.com
	阎星宇	销售经理		yanxingyu@hcyjs.com
	张效源	销售经理		zhangxiaoyuan@hcyjs.com
	车一哲	销售经理		cheyizhe@hcyjs.com
	郑璐丹	销售经理		zhengjundan@hcyjs.com
深圳机构销售部	张娟	副总经理、深圳机构销售总监	0755-82828570	zhangjuan@hcyjs.com
	汪丽燕	高级销售经理	0755-83715428	wangliyan@hcyjs.com
	张嘉慧	高级销售经理	0755-82756804	zhangjiahui1@hcyjs.com
	王春丽	高级销售经理	0755-82871425	wangchunli@hcyjs.com
	王越	高级销售经理		wangyue5@hcyjs.com
	温雅迪	销售经理		wenyadi@hcyjs.com
	许彩霞	总经理助理、上海机构销售总监	021-20572536	xucaixia@hcyjs.com
上海机构销售部	官逸超	上海机构销售副总监	021-20572555	guanyichao@hcyjs.com
	黄畅	上海机构销售副总监	021-20572257-2552	huangchang@hcyjs.com
	吴俊	资深销售经理	021-20572506	wujun1@hcyjs.com
	张佳妮	资深销售经理	021-20572585	zhangjian1@hcyjs.com
	郭静怡	高级销售经理		guojingyi@hcyjs.com
	蒋瑜	高级销售经理	021-20572509	jiangyu@hcyjs.com
	吴菲阳	高级销售经理		wufeiyang@hcyjs.com
	朱涨雨	高级销售经理	021-20572573	zhuzhangyu@hcyjs.com
	李凯月	高级销售经理		likaiyue@hcyjs.com
	张豫蜀	销售经理	15301633144	zhangyushu@hcyjs.com
	张玉恒	销售经理		zhangyuheng@hcyjs.com
	张晨奂	销售经理		zhangchenhuan@hcyjs.com
	广州机构销售部	段佳音	广州机构销售总监	0755-82756805
周玮		销售经理		zhouwei@hcyjs.com
王世韬		销售经理		wangshitao1@hcyjs.com
私募销售组	潘亚琪	总监	021-20572559	panyaqi@hcyjs.com
	汪子阳	副总监	021-20572559	wangziyang@hcyjs.com
	江赛专	副总监	0755-82756805	jiangsaizhuan@hcyjs.com
	汪戈	高级销售经理	021-20572559	wangge@hcyjs.com
	宋丹琦	销售经理	021-25072549	songdanyu@hcyjs.com
	赵毅	销售经理		zhaoyi@hcyjs.com
	胡玉青	销售经理		huyuqing@hcyjs.com

华创行业公司投资评级体系

基准指数说明:

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/纳斯达克指数。

公司投资评级说明:

强推: 预期未来 6 个月内超越基准指数 20% 以上;
推荐: 预期未来 6 个月内超越基准指数 10% - 20%;
中性: 预期未来 6 个月内相对基准指数变动幅度在 -10% - 10% 之间;
回避: 预期未来 6 个月内相对基准指数跌幅在 10% - 20% 之间。

行业投资评级说明:

推荐: 预期未来 3-6 个月内该行业指数涨幅超过基准指数 5% 以上;
中性: 预期未来 3-6 个月内该行业指数变动幅度相对基准指数 -5% - 5%;
回避: 预期未来 3-6 个月内该行业指数跌幅超过基准指数 5% 以上。

分析师声明

每位负责撰写本研究报告全部或部分内容的分析师在此作以下声明:

分析师在本报告中对所提及的证券或发行人发表的任何建议和观点均准确地反映了其个人对该证券或发行人的看法和判断; 分析师对任何其他券商发布的所有可能存在雷同的研究报告不负有任何直接或者间接的可能责任。

免责声明

本报告仅供华创证券有限责任公司(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。

本报告所载资料的来源被认为是可靠的, 但本公司不保证其准确性或完整性。本报告所载的资料、意见及推测仅反映本公司于发布本报告当日的判断。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。本公司在知晓范围内履行披露义务。

报告中的内容和意见仅供参考, 并不构成本公司对具体证券买卖的出价或询价。本报告所载信息不构成对所涉及证券的个人投资建议, 也未考虑到个别客户特殊的投资目标、财务状况或需求。客户应考虑本报告中的任何意见或建议是否符合其特定状况, 自主作出投资决策并自行承担投资风险, 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。本报告中提及的投资价格和价值以及这些投资带来的预期收入可能会波动。

本报告版权仅为本公司所有, 本公司对本报告保留一切权利。未经本公司事先书面许可, 任何机构和个人不得以任何形式翻版、复制、发表、转发或引用本报告的任何部分。如征得本公司许可进行引用、刊发的, 需在允许的范围内使用, 并注明出处为“华创证券研究”, 且不得对本报告进行任何有悖原意的引用、删节和修改。

证券市场是一个风险无时不在的市场, 请您务必对盈亏风险有清醒的认识, 认真考虑是否进行证券交易。市场有风险, 投资需谨慎。

华创证券研究所

北京总部	广深分部	上海分部
地址: 北京市西城区锦什坊街 26 号 恒奥中心 C 座 3A	地址: 深圳市福田区香梅路 1061 号 中投国 际商务中心 A 座 19 楼	地址: 上海市浦东新区花园石桥路 33 号 花旗大厦 12 层
邮编: 100033	邮编: 518034	邮编: 200120
传真: 010-66500801	传真: 0755-82027731	传真: 021-20572500
会议室: 010-66500900	会议室: 0755-82828562	会议室: 021-20572522