

电子行业深度研究报告

AI 眼镜洞见未来，SoC 智控万物互联

推荐（维持）

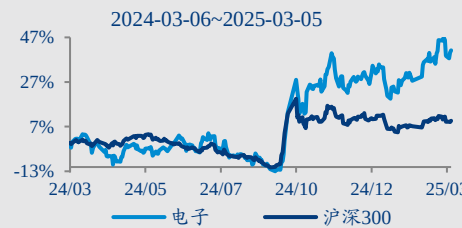
- **端侧 AI 落地绝佳载体，2025 年或成 AI 眼镜爆发元年。**在传统云端计算模式面临对大量数据实时处理的性能瓶颈以及终端对数据响应延迟和隐私安全要求的双向刺激下，算力向边缘/端侧发展的趋势愈发明确。近两年海内外企业相继推出多款先锋产品中，AI 眼镜凭借其便携性和即时可用性的优势，引发了市场的高度关注，有望成为最佳载体之一。据 WellSenn XR 统计，2024 年全球 AI 智能眼镜销量预计为 234 万台，其中 Ray-Ban Meta 的累计销量达到 225 万台。同时预测 2025 年全球 AI 智能眼镜销量有望达到 550 万台，同比增长 135%。国内大厂小米、百度以及海外的三星预期都将在 2025 年发布 AI 眼镜新产品，众多科技巨头的入局将进一步推动 AI 眼镜技术创新和市场拓展，2025 年有望成为 AI 眼镜的爆发元年。
- **SoC 为 AI 眼镜核心物料，多种方案各有千秋。**SoC 芯片在决定下游应用产品的性能、功能复杂度及价格方面起着关键作用以 Ray-Ban Meta 为例，SoC 占其总硬件成本达 33.54%。目前市场存有三种主流 SoC 方案：1) MCU 级 SoC+ISP，采用 MCU 作为主控单元，集成基础通信与传感模块，但受限于算力无法集成 ISP。其功能扩展性与系统兼容性不足，难以支撑高负载 AI 任务，适用于入门款产品。2) 系统级 SoC (ARM Cortex-A 架构)：集成 CPU/GPU/NPU/DSP 等多核架构，通过超标量执行等技术实现高效图像处理与智能交互。虽功耗与成本较高，但凭借强大的计算能力成为中高端产品主流方案，如 Meta Ray-Ban 采用此架构。3) SOC+MCU 双核架构：SoC 负责 AI/影像等高负载任务，MCU 专注音频等低功耗场景，通过分时调度优化续航。该方案研发成本高昂，制约规模化应用，目前主要应用于旗舰机型。未来 AI 眼镜市场竞争将围绕 SoC 方案展开：系统级 SoC 有望主导中高端市场，SOC+MCU 在续航要求高的场景具潜力。芯片厂商需在性能、功耗与成本间平衡，以适应不同细分市场的需求。
- **技术演进聚焦“感知-计算-交互”架构，计算与图像处理两大模块为核心。**SoC 芯片通过 CPU+NPU 协同支撑算力需求，ISP 技术直接影响成像质量与交互体验。1) 主控 CPU：舰级 SoC 采用高性能 CPU+低功耗协处理器架构，前者处理 SLAM、手势识别等复杂 AI 任务，后者负责传感器数据采集与低功耗待机。通过硬实时操作系统(Linux 补丁)保障 AR 叠加与交互延迟<20ms，集成硬件加速指令集提升矩阵运算效率，满足点云数据处理需求。2) NPU 架构演进消费级 NPU 向能效-精度-灵活性协同优化发展：能效比(TOPS/W)与算力密度(TOPS/mm²)决定实时交互上限。为突破物理极限，Chiplet/3D 堆叠实现算力密度提升，模型压缩(如 INT8 量化)与知识蒸馏技术降低功耗，平衡性能与续航需求。3) AI ISP 创新：通过硬件架构创新与算法融合，将传统 ISP 流水线与 AI 推理引擎深度集成。实现单帧处理时间<30ms，支持动态范围扩展(DR)、多目标跟踪等高阶功能。AI 辅助决策引擎使设备在更低的功耗下实现更高精度的环境理解。
- **投资建议：**AI 眼镜产业大趋势已成，SoC 作为核心物料，成为影响 AI 眼镜竞争力的关键因素。建议关注：恒玄科技、全志科技、瑞芯微、星宸科技、富瀚微、晶晨股份。
- **风险提示：**下游需求不及预期、技术创新及下游终端产品迭代进展不及预期、AI 眼镜 SoC 芯片跌价。

行业基本数据

		占比%
股票家数(只)	476	0.06
总市值(亿元)	96,349.71	9.68
流通市值(亿元)	75,165.10	9.49

相对指数表现

%	1M	6M	12M
绝对表现	9.1%	53.4%	40.8%
相对表现	6.3%	33.6%	31.4%



相关研究报告

- 《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》
2025-02-12
- 《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

投资主题

报告亮点

本报告基于 Ray-Ban Meta 数据量化 SoC 芯片成本占比（33.54%），揭示硬件成本控制的关键路径，首创性构建 MCU 级 SoC+ISP、系统级 SoC、SOC+MCU 三大方案对比矩阵。并进一步探讨了 AI 眼镜 SoC 技术路径差异化创新，提出"感知-计算-交互"闭环架构，创新性划分计算模块（异构 CPU+NPU）与图像处理模块（ISP+WDR/YEE），构建 AI+AR 融合的技术演进蓝图。

投资逻辑

目前端侧 AI 落地趋势确定，智能可穿戴设备已成为 SoC 芯片下游主要应用端，以 Ray-Ban Meta 智能眼镜为行业标志性产品，AI 眼镜作为 AI 终端关键载体形态，预计 2025 年或将迎来爆发元年。SoC 芯片是 AI 智能眼镜的核心成本组成部分，占整机 BOM 成本超过 30%。随着多模态交互需求推动端侧算力升级，AI 眼镜市场扩张将有效拉动 SoC 芯片需求总量及价值量增长，相关技术路径创新企业有望显著受益。

当前 AI 智能眼镜处理器方案主要有以下三种：（1）MCU 级 SoC+ISP 方案：凭借低功耗与实时控制优势适配小型嵌入式系统，但在功能扩展性与系统兼容性方面存在局限，难以满足复杂 AI 运算场景需求；（2）系统级 SoC 方案：基于 CPU 架构集成 GPU、ISP、DSP、NPU 及无线通信模块等组件，凭借综合性能优势成为当前主流选择；（3）SoC+MCU 方案：兼具低功耗与高性能特性，但受制于研发难度及成本约束，短期尚不具备大规模普及条件。

系统级 SoC 方案作为主流技术路线，其技术演进围绕"感知-计算-交互"闭环展开，其中计算模块（CPU/NPU）与图像处理模块（ISP）构成关键支撑：1）计算能力方面，主控 CPU 多采用异构多核架构设计（如高通骁龙 AR1 Gen 1 的"1+3+2"三丛集架构），实现多任务处理与实时响应；专用 AI 加速器（NPU）则通过能效比（TOPS/W）与算力密度（TOPS/mm²）的持续优化，支撑环境感知、实时交互等场景需求，当前轻量化 AI 任务处理能力相对充足，但技术迭代仍在推进。2）图像处理方面，AI 眼镜定制化 ISP 聚焦动态范围扩展、AI 协同加速及多传感器融合预处理等方向创新，其性能直接影响图像质量、AI 识别精度与功耗表现，现已成为头部厂商构建差异化竞争力的关键战场。

AI 眼镜产业化进程加速，积极布局智能眼镜 SoC 芯片领域的相关公司有望持续受益，建议关注恒玄科技、全志科技、瑞芯微、星辰科技、富瀚微、晶晨股份。

目 录

一、 SoC：端侧 AI 落地绝佳载体，AI 眼镜竞赛必争之地	5
（一） 算力下沉加速端侧 AI 落地，眼镜有望成为最佳载体之一	5
（二） BOM 核心物料，多种方案各有千秋	6
1、 MCU 级 SoC+ISP 方案：低功耗，小型嵌入式系统首选	7
2、 系统级 SoC 方案：高性能，当前 AI 智能眼镜主流选择	8
3、 SOC+MCU 方案：低功耗&高性能兼备	9
二、 智视未来：算力与影像协同，平衡性能功耗的持续创新	9
（一） 计算模块：异构架构与 AI 算力定义性能天花板	9
1、 主控 CPU：异构多核设计支撑实时多任务处理	9
2、 NPU：能效比与算力密度决定 AI 体验	10
（二） 图像处理模块：ISP 技术跃迁推动视觉革命	10
1、 WDR 与 YEE 协同工作，实现 AI 眼镜卓越影像处理	11
2、 AI 协同加速+多传感器融合预处理，重构 ISP 的技术边界	12
三、 核心标的	14
1、 恒玄科技：智能音频 SoC 龙头，AI 时代拾级而上	14
2、 全志科技：国产 SoC 六边形战士发力先进制程，AI 视觉开启端侧智能新纪元	15
3、 瑞芯微：端侧 AI 芯片领导者，技术突围与场景赋能新纪元	16
4、 星宸科技：视频安防 SoC 芯片领先企业，掘进 AI 眼镜新蓝海	16
5、 富瀚微：AI 视觉技术领军企业，积极布局智能眼镜新兴产业	17
6、 晶晨股份：音视频 SoC 龙头企业，AI 驱动打开成长天花板	18
四、 风险提示	19

图表目录

图表 1	全球 AI 智能眼镜出货量统计和预测	5
图表 2	AI 智能眼镜产品特征	5
图表 3	AI 眼镜产品井喷式发布	5
图表 4	Ray Ben Meta 芯片成本结构（按元件，美元）	7
图表 5	MCU 级 SOC 结构图	8
图表 6	系统级 SOC 结构图	8
图表 7	AI 智能眼镜处理器方案能力对比	9
图表 8	Ray-Ban Meta 智能眼镜搭载高通骁龙 AR1 Gen 1 芯片	10
图表 9	AI 眼镜的 ISP 与通用 ISP 核心差异	11
图表 10	WDR 成像技术实现方式与应用场景	11
图表 11	YEE 增强引擎的功能与应用	12
图表 12	AI 算法提升 ISP 降噪能力	12
图表 13	多传感器融合技术强化实时交互体验	13
图表 14	AI 眼镜 ISP 功能迭代方向	14
图表 15	魅族 MYVU 产品介绍	15
图表 16	多款搭载全志八核通用计算平台 A733 的 AI 产品已上市	16
图表 17	公司智能眼镜影像处理芯片 SSC309QL	17
图表 18	公司 MC6350 智能眼镜芯片产品规格	18
图表 19	晶晨股份 AI 音视频芯片应用领域终端产品	19

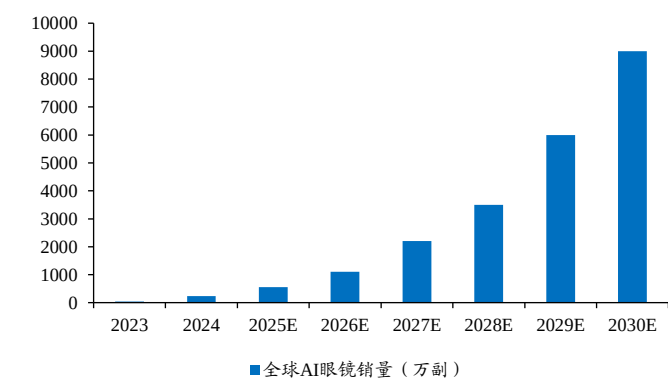
一、SoC：端侧 AI 落地绝佳载体，AI 眼镜竞赛必争之地

（一）算力下沉加速端侧 AI 落地，眼镜有望成为最佳载体之一

端侧 AI 风起，智能眼镜引发市场广泛关注。随着全球数据量的迅猛增长及物联网设备的激增，传统云端计算模式难以满足大量数据实时处理的需求。同时，终端对数据响应延迟和隐私安全的要求日益严格，促使算力向边缘/端侧发展。近两年来，海内外企业相继推出多款先锋产品，如 AI 手机、AIPC 及 AI 眼镜等，其中 AI 眼镜凭借其便携性和即时可用性的优势，引发了市场的高度关注：1）智能眼镜具备极强的便携性，可实现全天候佩戴且不会给用户带来负担；2）作为可穿戴设备，智能眼镜能够充分感知用户的听觉和视觉，其摄像头与麦克风的位置接近用户的眼睛和嘴巴，拍摄和收音效果与用户视角基本一致，相较于其他智能终端具有更强的交互性。

Ray-Ban Meta 智能眼镜拉开行业序幕，2025 年或成 AI 眼镜爆发元年。2023 年 9 月，Meta 和雷朋发布了新一代的 Ray-Ban Meta 智能眼镜，为目前面向 C 端的智能眼镜中较为热门的产品，相较于传统眼镜其增加了摄像头、麦克风、存储、SoC 等电子零组件，可以实现语音交互、拍照等功能，另外其新增了 AI 功能，接入了 Llama3 大模型，用户可以通过语音操控其各项功能进一步提升用户体验。根据 Wellsenn XR 的数据统计，2024 年全球 AI 智能眼镜销量预计为 234 万台，其中 Ray-Ban Meta 的累计销量达到 225 万台。此外，Wellsenn XR 预测 2025 年全球 AI 智能眼镜销量有望达到 550 万台，同比增长 135%，国内大厂小米、百度以及海外的三星预期都将在 2025 年发布 AI 眼镜新产品，众多科技巨头的入局将进一步推动 AI 眼镜技术创新和市场拓展，2025 年有望成为 AI 眼镜的爆发元年。

图表 1 全球 AI 智能眼镜出货量统计和预测



资料来源：Wellsenn XR 《AI 智能眼镜销量跟踪报告（2024 年度）》，华创证券

图表 2 AI 智能眼镜产品特征



资料来源：艾瑞咨询《AI 智能交互眼镜产业洞察报告》

图表 3 AI 眼镜产品井喷式发布

公司	发布会时间	产品
雷鸟	2024.01.09	双目全彩 MicroLED 光波导 AR 眼镜 X2Lite
	2024.05.20	雷鸟 Air 2s
	2024.10.28	Air3 AR
	2025.01.10	雷鸟 V3 AI 拍照眼镜

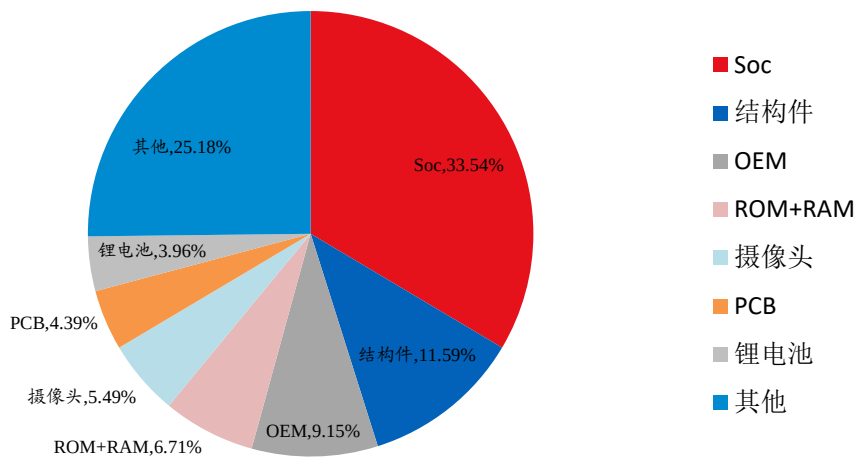
谷东科技	2024.03 30	首款工业级 5G 双目一体式 AR 智能头盔 H4000
	2024.11.25	全彩双目光波导分体式 AI+AR 眼镜 StarI
Rokid	2024.04.20	Rokid Max2
	2024.11.18	AR+AI 眼镜 Rokid Glasses
李未可科技	2024.04.26	Meta Lens Chat AI 眼镜
	2025.01.10	AI 拍摄眼镜 Meta Lens View
Oppo	2024.02.26	AR+AI Air Glass 3 眼镜
行者	2024.05	X-lens AR 骑行镜
华为	2024.05.15	华为智能眼镜 2 方框太阳镜
闪极	2024.12.19	闪极智能拍摄眼镜 AI
Solos	2024.06.30	AirGo Vision 智能眼镜
蜂巢科技	2024.08.08	界环 AI 音频眼镜
INAIR	2024.08.12	INAIR 2
星纪魅族	2024.09.05	StarV View
	2024.09.25	StarV Air2
Emteq Labs	2024.10	Emteq sense 情感感知智能眼镜
Snap	2024.09.17	第五代 Spectacles 智能眼镜
百度	2024.11.13	小度 AI 眼镜
Looktech	2024.11.16	Looktech AI 智能眼镜
影目科技	2024.11.29	INMO Ai3、INMO Go2
XREAL	2024.12.05	XREAL one
小米	2025	小米 AI 智能眼镜
中国电信	2025.05（预计）	自研 AI 眼镜
传音控股	MWC2025 展出	两款智能眼镜

资料来源：公司官网、深圳湾微信公众号、36Kr、第一财经、智能涌现、潮电智库、荣格公众号、新浪 VR，VRAR 星球，潮电穿戴公众号，华创证券（备注：实际情况可能会随时间变化）

（二）BOM 核心物料，多种方案各有千秋

SoC 芯片是 AI 智能眼镜的核心成本组成部分，占整机 BOM 成本超过 30%。作为各类物联网智能硬件的主控芯片，SoC 芯片在决定下游应用产品的性能、功能复杂度及价格方面起着关键作用。以市场上具有代表性的 Ray Ban Meta 为例，根据 Wellsenn 数据统计，其 BOM 成本约为 164 美元，综合硬件成本约为 149 美元，其中 SoC 芯片 AR1 Gen 1 成本约为 55 美元，占综合硬件成本 33.54%。随着端侧 AI 技术的不断发展和对眼镜智能化要求的持续提升，SoC 芯片的性能和复杂度将进一步提高，预计未来 SoC 成本占比仍将维持在较高水平，并将持续影响 AI 眼镜的价格和市场竞争力。

图表 4 Ray Ben Meta 芯片成本结构（按元件，美元）



资料来源：Wellseenn XR 《XR 硬件拆解及 BOM 成本报告：Ray Ban Meta 智能眼镜》，华创证券

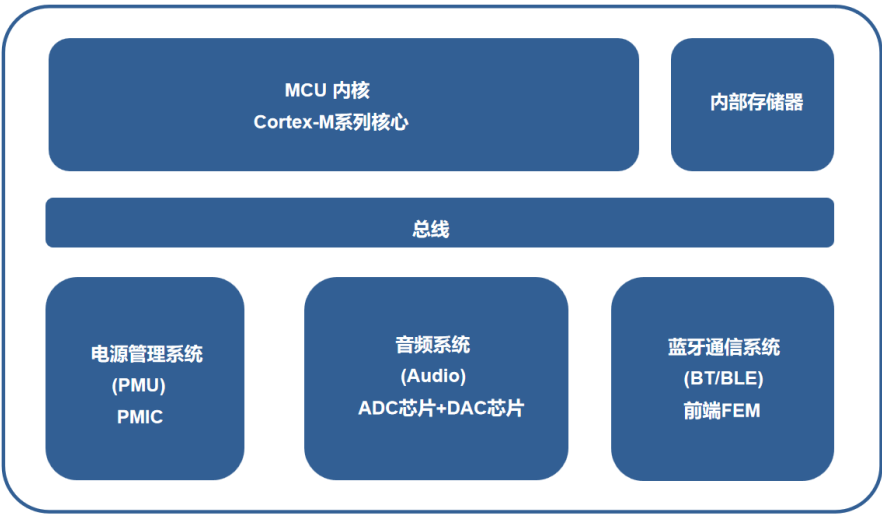
目前，AI 智能眼镜处理器存在三种主要解决方案：

1、MCU 级 SoC+ISP 方案：低功耗，小型嵌入式系统首选

该方案是在传统 MCU 的基础上发展而来的，它以 MCU 内核作为中央处理单元，并根据需求集成音频、无线通信、传感器等相应的硬件模块。MCU 级别 SoC 注重在低功耗条件下的功能应用，通常采用 ARM 的 Cortex-M 系列核心或其他低功耗处理器核心。凭借其低功耗和实时控制的优势，该方案非常适合小型嵌入式系统。

然而，由于 MCU 级别 SoC 的流水线较短且最高时钟频率较低，导致其计算能力有限，无法在内部集成图像信号处理（ISP）模块，因此多采用外接 ISP 芯片的方式进行图像信号处理。这种方式虽然解决了部分图像处理问题，但也带来了硬件复杂度增加、成本上升以及占用更多主板空间等新挑战。此外，MCU 级别 SoC 主要适用于实时操作系统（RTOS），在功能扩展和系统兼容性方面存在局限，难以满足运算需求高、功能复杂的 AI 智能眼镜应用场景。

图表 5 MCU 级 SOC 结构图

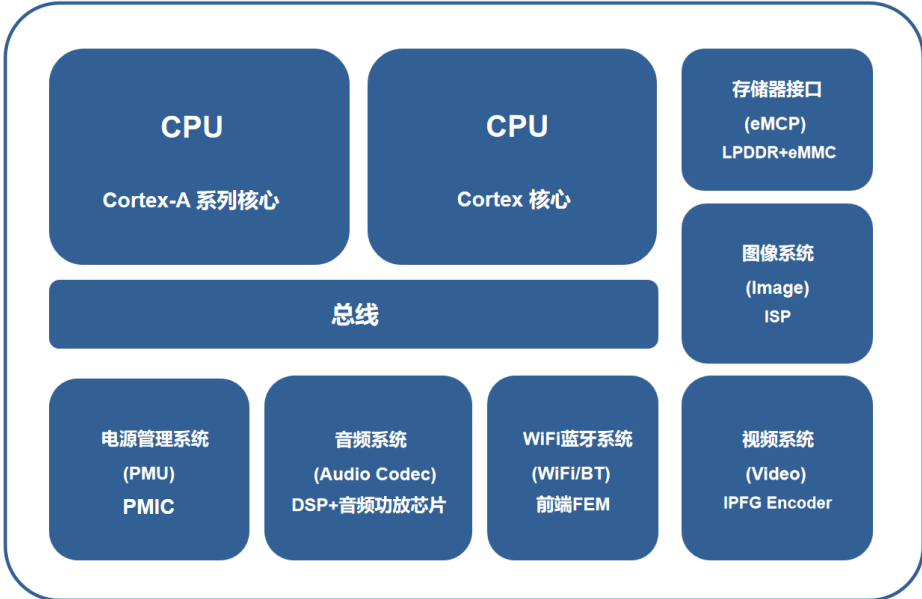


资料来源：AI 云原生智能算力架构、转引自 53AI，华创证券

2、系统级 SoC 方案：高性能，当前 AI 智能眼镜主流选择

系统级 SoC 主要基于 CPU 架构进行集成和发展，以 CPU 作为中央处理单元，多采用 ARM 的 Cortex-A 系列核心。根据具体功能需求，该芯片集成了 GPU、ISP、DSP、NPU、WiFi 模块、蓝牙模块、视频编解码系统和音频系统等硬件组件，从而有效简化了硬件设计复杂度。系统级 SoC 具备多级流水线、超标量执行和乱序执行等高级特性，支持多线程和多任务处理，通常运行在超过 1GHz 的高时钟频率，并兼容 Linux、Android 等分时操作系统。这使得系统级 SoC 能够高效应对 AI 智能眼镜中的复杂数据处理、图像识别及智能交互等任务。尽管其功耗和成本相对较高，但凭借卓越的性能和丰富的功能，系统级 SoC 仍然是当前中高端 AI 智能眼镜的主流选择。

图表 6 系统级 SOC 结构图



资料来源：AI 云原生智能算力架构、转引自 53AI，华创证券

3、SOC+MCU 方案：低功耗&高性能兼备

该方案实现了明确的分工与优势互补。SoC 负责支持分时操作系统、人工智能应用及拍摄功能等高计算需求的应用场景，处理复杂的数据和图像，提供强大的智能交互能力；而 MCU 则专注于音频处理等低计算需求的应用场景，有效管理简单任务，减轻 SoC 的负担。通过合理的任务分配，SoC+MCU 方案不仅实现了高效的电源管理，显著延长了设备的运行时间，满足了用户对 AI 智能眼镜续航能力的要求，同时也确保了产品性能的优化。然而，该方案的研发成本高，对芯片设计能力和系统开发能力提出了严格要求，需要专业的技术团队和大量的研发投入。产品成本的大幅上升在一定程度上限制了 SoC+MCU 方案的大规模普及和应用，如何突破成本和技术能力上的瓶颈已成为行业关注的重点。

图表 7 AI 智能眼镜处理器方案能力对比

方案	SOC 方案	MCU+ISP 方案	SOC+MCU 方案
算力	高算力，支持 Linux、Android 等系统	低算力，支持 RTOS 等系统	高低算力兼备
AI 能力	支持，高 AI 能力	支持，低 AI 能力	支持，高 AI 能力
成本	高	低	极高
音频	支持	支持	支持
摄影	支持	支持	支持
连接方式	蓝牙、WiFi、esim	蓝牙、WiFi、esim	蓝牙、WiFi、esim

资料来源：AI 云原生智能算力架构，转引自 53AI，华创证券

二、智视未来：算力与影像协同，平衡性能功耗的持续创新

AI 眼镜在传统配镜基础上新增 AI 交互、摄像、音频、显示等多项功能，给用户提供更加丰富的智能体验。系统级 SoC 方案作为当前 AI 智能眼镜主流选择，价值量和工艺技术难度最高，其芯片设计需在性能、功耗、体积之间实现极致平衡，技术演进围绕“感知-计算-交互”闭环展开。计算（CPU/NPU）、图像处理（ISP）两大核心模块起到了至关重要的作用。

（一）计算模块：异构架构与 AI 算力定义性能天花板

AI 眼镜的计算能力由主控 CPU 与专用 AI 加速器（NPU）共同支撑，需满足多任务实时处理、高能效比及空间计算需求。

1、主控 CPU：异构多核设计支撑实时多任务处理

旗舰级 AI 眼镜 SoC 普遍采用“大小核+协处理器”架构，需集成高性能 CPU（如 ARM Cortex-A 系列）与低功耗协处理器（如 Cortex-M 系列），前者处理复杂 AI 任务（如 SLAM 定位、语音交互），后者负责传感器数据采集（IMU、陀螺仪）、低功耗待机。2022 年高通推出的骁龙 8Gen2 平台就已采用“1+4+3”的三丛集设计（1×Cortex-X3@3.2GHz+4×A710/A715@2.8GHz+3×A510@2.0GHz），主频为 3.19GHz 的高性能大核主要负责高性能运算，协处理器用于应对日常应用。实时性方面，一款高性能的 SoC 需支持硬实时操作系统（RTOS）或 Linux 实时补丁，确保 AR 叠加和手势识别的低延迟，避免视觉卡顿。同时，能够提升矩阵运算效率，加速 SLAM 点云数据处理的硬件加速指令集也必不可少。

图表 8 Ray-Ban Meta 智能眼镜搭载高通骁龙 AR1 Gen 1 芯片



资料来源：我爱音频网

2、NPU：能效比与算力密度决定 AI 体验

NPU（神经网络处理器）作为 AI 眼镜芯片的核心模块，其能效比（TOPS/W）与算力密度（TOPS/mm²）直接决定了设备在实时交互、环境感知与隐私保护等场景下的用户体验上限。在 XR 产品上，终端体积极致小型化诉求并不强烈，算力堆砌可以有效抬升 AI 计算性能，Meta Quest 3S 的 NPU 算力已达 48TOPS，支持 90FPS 的 Passthrough AR 渲染；苹果 Vision Pro 则通过双 NPU 设计实现毫米级空间定位。随着 AI 模型复杂度提升与端侧计算需求激增，消费级 AI 眼镜更为侧重低功耗与轻量化，小型化与高性能的博弈成为新焦点，NPU 技术正从单一算力堆砌向“能效-精度-灵活性”协同优化演进，成为厂商差异化竞争的主战场。

当前需求轻量化 AI 即满足，突破瓶颈亦有迭代思路。当前终端产品方面，算力需求尚无压力，轻量化 AI 任务（如语音唤醒、手势识别）需 1-4 TOPS 算力，而复杂模型（实时 SLAM、3D 重建）需 10+ TOPS。OPPO Air Glass 2 采用 Ethos-U55 微型 NPU，可实现全天候语音助手与基础 AR 导航等高性能应用；雷鸟创新 X2 则通过 AI 与 ISP 协同，实现高精度 SLAM 算法与低光环境增强功能。为突破单芯片算力密度瓶颈，Chiplet 与 3D 堆叠、模型压缩与量化，分别从硬件和软件两个维度提供了长期解答思路。

（二）图像处理模块：ISP 技术跃迁推动视觉革命

ISP（图像信号处理器）是智能终端视觉感知的基石，直接影响图像质量、AI 识别准确性与功耗表现。2024 年爆火的 Ray-Ban Meta 还不具备显示功能，但作为一款 AI 眼镜产品，具备视觉呈现能力、将 AR 与 AI 结合将是必然的演进路径。基于 AI+AR 实现虚拟与现实世界的融合，才是将作为下一代通用计算平台的 AI 眼镜与以智能手机为代表的传统移动计算平台区别开来的根本差别所在。AI 眼镜的 ISP 需在极端体积与功耗限制下，实现高精度成像、多模态感知与实时交互的平衡。其技术路径与通用 ISP 存在显

著差异，核心围绕动态范围扩展、AI 协同加速、多传感器融合预处理等方向突破，成为头部厂商构建差异化竞争力的关键战场。

图表 9 AI 眼镜的 ISP 与通用 ISP 核心差异

维度	AI 眼镜 ISP	通用 ISP
核心目标	实时性、低功耗、多模态感知	高画质、多功能(如变焦、夜景)
优先级	延迟<20ms、功耗<300mW	分辨率(如 8K)、动态范围(如 30HDR)
典型场景	AR 叠加、手势识别、SLAM 建图	拍照、录像、人像模式

资料来源：高通官网，XR Vision Pro 公众号，优科技，华创证券

1、WDR 与 YEE 协同工作，实现 AI 眼镜卓越影像处理

WDR（Wide Dynamic Range，宽动态范围）是一种用于处理高对比度场景的成像技术。当拍摄环境中存在强烈光源（如阳光直射）和暗部区域（如阴影）时，传统摄像头可能无法同时捕捉到明亮和暗处的细节，导致部分区域过曝（过亮）或欠曝（过暗）。WDR 通过多帧合成和和件级分层曝光可解决高对比度成像问题的核心技术，确保明暗细节共存。YEE（YUV Enhancement Engine，YUV 增强引擎）是针对 YUV 格式的增强引擎，优化色彩与画质。

图表 10 WDR 成像技术实现方式与应用场景



资料来源：安防知识网，深圳市轩展科技公众号，华创证券

图表 11 YEE 增强引擎的功能与应用



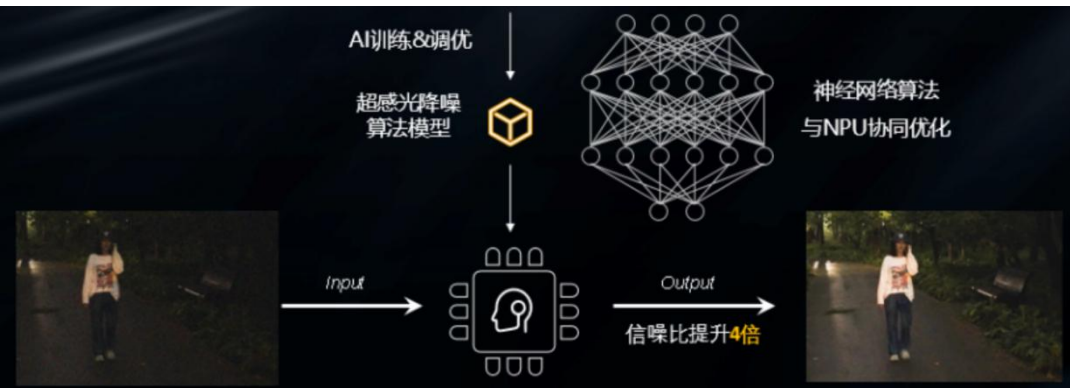
资料来源: Aiseesoft, CSDN, 华创证券

在 AI 眼镜或智能摄像头的 ISP (图像信号处理器) 中，WDR 与 YEE 常协同工作。WDR 先通过多帧合成扩展动态范围，输出均衡的 YUV 图像数据。YEE 随后对 YUV 数据进行色彩校正、降噪及锐化，进一步提升视觉质量。在实验室条件下，WDR 和 YEE 起到关键作用，能精细地呈现细节，清晰度与细腻度远超同类产品，让物体轮廓清晰可辨；在街景、路边等亮暗对比强烈的场景下，对灯光的抑制效果出色，避免过亮区域出现光晕或曝光过度，同时确保暗处的信息不丢失，清晰度、还原度、饱和度都达到了极高水准；即使在低光照条件下，也能兼顾噪声可控的要求，拍摄出干净、清晰的画面，为用户提供了极致的影像体验。除此之外，两种技术的复用，还真正实现了硬件级优化减少计算负载、端到端处理低延迟（20ms 以内），避免画面卡顿的优点。

2、AI 协同加速+多传感器融合预处理，重构 ISP 的技术边界

AI 协同处理是 ISP 实现智能感知与实时交互的核心技术突破，其本质是通过硬件架构创新与算法优化，将传统图像处理流水线与 AI 模型推理深度整合，在提升画质、降低功耗的同时，赋予 ISP 环境理解与决策能力。AI 眼镜中的 ISP 通常需要与 NPU 深度耦合，支持 RAW 域 AI 预处理（如语义降噪、动态曝光），而通用 ISP 的 AI 功能多为后处理（如夜景模式优化），依赖 CPU/GPU 算力，功耗较高。AI+ISP 技术路径正从“后处理辅助”向“全链路赋能”演进，成为 AI 眼镜 SoC 差异化的关键战场。

图表 12 AI 算法提升 ISP 降噪能力



资料来源: CPS 中安网公众号

AI 眼镜需在动态环境中实现毫米级空间定位与自然交互，单一传感器存在显著局限性。多传感器融合预处理是实现高精度环境感知与实时交互的核心技术，其本质是通过整合摄像头、ToF（飞行时间）、IMU（惯性测量单元）、LiDAR 等多模态传感器数据，在原始信号层面完成时空对齐、噪声抑制与特征提取，为后续的 SLAM（同步定位与建图）、手势识别等 AI 任务提供高质量输入。这一过程需在极端功耗与延迟约束下，平衡数据吞吐量、计算复杂度与硬件成本，成为 AI 眼镜芯片设计的制高点。

图表 13 多传感器融合技术强化实时交互体验



资料来源：中国光学期刊网，VR 陀螺，艾邦AR/VR 网，华创证券

AI 协同加速将 ISP 从“成像引擎”升级为“感知中台”，多传感器融合预处理则成为 AI 眼镜从“玩具”走向“工具”的核心技术跃迁。随着 AR 设备向全天候、轻量化演进，AI 眼镜 ISP 的技术路线将更趋专用化，持续突破功耗与算法瓶颈，掌握传感器-ISP-NPU 全栈能力的企业将主导市场。在当前 AI 眼镜市场发展的早期阶段，高通 AR1 GEN1 采用第 3 代 Hexagon NPU，支持多模态并发处理（摄像头+IMU+麦克风数据流），实现低延迟的交互体验，在专用芯片竞争中取得领先身位。

图表 14 AI 眼镜 ISP 功能迭代方向



资料来源：高通官网，XR Vision Pro 公众号，优科技，华创证券

三、核心标的

1、恒玄科技：智能音频 SoC 龙头，AI 时代拾级而上

智能音频 SoC 领域龙头，AI 时代成长空间再度打开。公司成立于 2015 年，是国内智能音频 SoC 芯片领域的领军企业，核心产品涵盖无线音频芯片、智能可穿戴芯片、智能家居芯片和无线连接芯片，广泛应用于智能可穿戴和智能家居领域的各类低功耗智能终端。公司坚持品牌战略，下游客户分布广泛。公司重视技术创新，拥有优秀的射频/模拟/电源管理、无线通信、声学/音频、图像/视觉、NPU 技术、低功耗高性能 SoC 以及完整软件架构的综合研发能力，在无线超低功耗计算 SoC 芯片领域处于领先地位。受益于下游市场需求回温、智能手表/手环业务快速成长以及旗舰新品 BES2800 放量，公司业绩增速重回快车道。随着端侧 AI 持续发展，AI 眼镜/耳机等有望带来全新市场增量，公司长期发展空间打开。

端侧 AI 大势所趋，“AI+”赋能龙头发展新机遇。端侧运行 AI 在计算成本、可靠性、性能和能耗等多方面具备优势，AI 端侧落地大势所趋。可穿戴设备备受青睐，眼镜和耳机等可穿戴设备可充分感知用户的听觉和视觉，且近期多款 AI 耳机/眼镜新品密集发售，有望成为下一代落地终端。公司深耕品牌客户，依靠持续研发创新构筑产品竞争力，在传统 TWS 时代取得领先优势。“AI+”时代公司保持敏锐行业嗅觉，与优质客户积极合作布局“AI+”新品，2023 年 11 月搭载恒玄科技 BES2700 系列芯片的 MYVUAR 智能眼镜发布，2024 年 10 月，搭载恒玄科技 BES2700ZP 的 AI 智能体耳机 Ola Friend（字节跳动旗下）发布。2025 年，公司将继续专注于无线超低功耗计算 SoC 芯片的核心技术研发，坚持品牌客户战略，抓住端侧 AI 发展的新机遇，不断推出更有竞争力的芯片产品，在智能可穿戴和智能家居市场纵深发展。

图表 15 魅族 MYVU 产品介绍



资料来源：魅族官网

2、全志科技：国产 SoC 六边形战士发力先进制程，AI 视觉开启端侧智能新纪元

国产 SoC 六边形战士，制程跃迁重构成长曲线。公司在超高清视频编解码、高性能 CPU/GPU/NPU 多核整合、先进工艺的高集成度、超低功耗、全栈集成平台等方面提供具有市场竞争力的系统解决方案，产品广泛适用于工业控制、智慧汽车、智慧家电、机器人、虚拟现实以及智能物联网等多个产品领域。公司通过持续优化总线、调度算法和操作系统，实现了 CPU、GPU、NPU、DSP 和 RISC-V 协处理器复杂异构芯片的量产。在工艺制程技术上，完成了 22nm 工艺的全面切换和 12nm 的流片；在产品矩阵上，为满足智能车载、工业控制、消费电子等主流智能终端产品的算力档位需求，公司推出了八核异构通用计算平台 A527 系列，在相关领域实现方案交付并量产。2024 年公司携 12nm 制程 A733 芯片强势破局（搭载 Cortex-A76 大核处理器的八核通用计算平台），补齐端侧 AI 关键拼图，目前已导入多款 AIPC、随心屏产品，进一步承接更高算力应用的需求。

图表 16 多款搭载全志八核通用计算平台 A733 的 AI 产品已上市



资料来源：全志科技公众号

端侧 AI 星辰大海，AI 视觉开启第二增长极。24 年 12 月字节发布豆包视觉理解大模型，输入价格仅 3 厘/千 tokens，较行业均价降低 85%，模型成本持续大幅下降，加速 AI 应用落地。字节生态 AI+产品有望迈入视觉时代，打开 AI 陪伴玩具全新空间。近期公司新发视觉芯片 V821，据全志在线该芯片集成了高性能 ISP 和 H.264、JPEG 编码单元，同时内置了 WiFi，通过网络接入的方式打通 DeepSeek-R1 满血版模型和豆包 AI 视觉大模型，可快速实现微型化、高清视频、云端 AI 结合、低功耗一体化的视觉产品落地，新型 AI 陪伴/AI 眼镜为重要的潜在应用终端。

3、瑞芯微：端侧 AI 芯片领导者，技术突围与场景赋能新纪元

国产 AIoT SoC 芯片技术领军者，端侧 AI 技术突破持续进行时。基于 20 余年数字电路设计积淀，公司构建了 0.2TOPs-6TOPs 全谱系 AIoT 算力矩阵，其 RK3588/RK3576 系列搭载 6TOPs NPU，突破端侧轻量化模型部署瓶颈（0.5B-3B 参数级），集成多模态交互与大语言处理能力，实现翻译、问答等复杂任务。依托自研低功耗 RV 视觉芯片与 ISP 技术，公司在 AI 眼镜等新兴场景完成从技术验证到客户项目落地的跨越，2024 年全球电子市场复苏叠加 AI 技术普惠，推动公司在汽车电子、工业智造、机器视觉等垂直领域市占率持续提升，以"雁形方阵"产品组合实现营收创新高。

多领域发力，布局端侧 AI 生态。2025 年公司战略聚焦三大核心方向：① 强化汽车电子、机器人、工业应用等场景的端侧 AI 算力供给，释放 RK3588/RK3576/RV11/RK2118 系列技术价值；② 推进协处理器研发，构建端侧轻量化智能处理架构；③ 启动新一代旗舰芯片研发，夯实端侧 AI 芯片技术壁垒。通过"场景定义芯片+芯片赋能场景"的双向闭环，持续领跑端侧 AI 芯片赛道，为万物智联时代提供高能效计算底座。

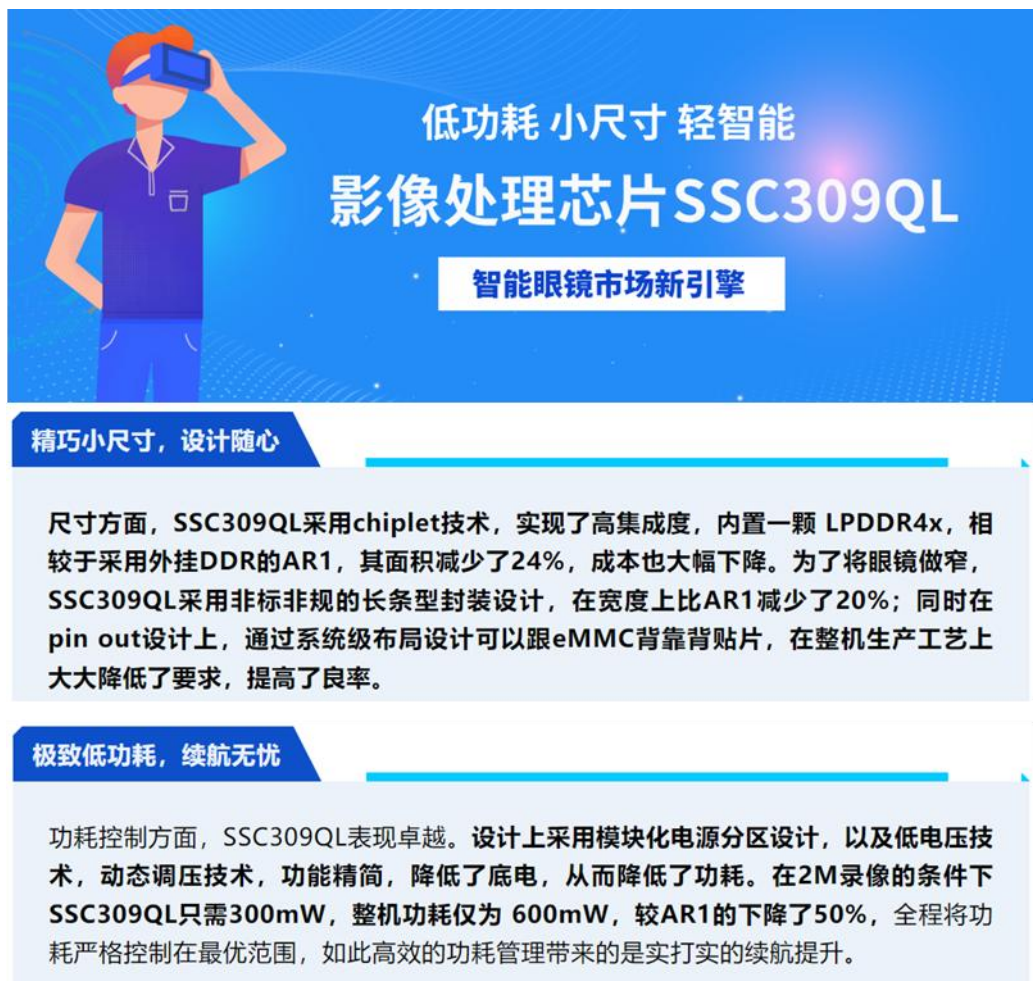
4、星宸科技：视频安防 SoC 芯片领先企业，掘进 AI 眼镜新蓝海

全栈 AI 技术赋能"感知+计算"，双轮驱动智能时代新机遇。作为全球领先的智能安防芯片设计企业，星宸科技以端侧与边缘侧 AI SoC 芯片为核心竞争力，持续深化 AI 技术布局，构建覆盖"芯片+算法+应用"的全产业链生态。公司自研 AI 处理器指令集、IP 核及全套编译器/仿真器工具链，形成技术代际壁垒，并基于智能安防、车载影像等场景积累的

音视频算法库，已在多领域实现 AI 技术的快速适配与商业化落地。

随着 AI 大模型向端侧迁移趋势加速，公司依托“感知+计算”战略，率先在智能眼镜与智能驾驶领域取得突破性进展。智能眼镜方面，公司依托专业级影像处理技术优势，推出基于 Chiplet 架构的 SSC309QL 高集成解决方案——内置 LPDDR4（2Gb）存储单元，实现芯片面积缩减及视频录像功耗下降，配合软硬协同的低功耗架构设计，SoC 运行功耗可低至 30mW，实现“全天候随心录”体验。在智能驾驶领域，公司坚持全栈自研路径，在 SAC8542、SAC8539、SAC8904 的基础上，2024 年推出 SAC8712、SAC8901 两颗新方案，未来还将推出满足更高算力需求的 SAC8902、SAC890X 等方案，并与天瞳威视达成战略合作，共同推进高阶智驾方案量产落地。

图表 17 公司智能眼镜影像处理芯片 SSC309QL



资料来源：厦门市集成电路行业协会公众号

5、富瀚微：AI 视觉技术领军企业，积极布局智能眼镜新兴产业

深耕 AI 视觉领域，积极拥抱智能化变革。公司是以视频为中心的芯片和完整解决方案提供商，致力于为客户提供高性能视频编解码 IPC 以及 NVR SoC 芯片、图像信号处理器 ISP 芯片、车载视频与传输芯片及相应的完整的产品解决方案，同时也提供技术开发、IC 设计等专业技术服务。公司产品矩阵完整，包括系列化端侧 ISP/IPC 芯片、系列化边缘侧 XVR/NVR 芯片，以及视频传输链路 RX 芯片等，已形成前、后端协同，满足高中低多层次需求的全系列产品，具备完整的一站式解决方案供应能力，覆盖全球行业领先品

牌终端产品。公司积极拥抱智能化变革，以专业视频处理、智慧物联、智慧车行三大应用领域为核心，持续在 AI 能力和图像处理能力上加强，加快核心技术转化产品能力。

发布智能眼镜 MC6350 芯片，入局全新蓝海市场。公司在 2025 年 CES 电子展期间发布智能眼镜芯片 MC6350，直击智能眼镜"功耗、体积、成像"三大核心痛点：1) **低功耗架构**：采用 12nm 先进制程实现能效跃升，典型视频拍摄功耗仅为主流方案的 1/4，续航能力实现倍数级提升；2) **小芯片尺寸**：以 8×8mm 超小封装集成 256MB DDR，有效降低 BOM 成本，助力终端产品突破轻薄化极限；3) **AI-ISP 图像效果**：基于 ISP 技术积累和 AI-ISP 助力，提供超清晰拍照与录像效果，暗光拍摄表现优异，公司正与国内外主要智能眼镜制造商接洽合作，基于 MC6350 开发智能硬件产品。

图表 18 公司 MC6350 智能眼镜芯片产品规格

MC6350规格	
CPU	双核CPU
摄像头接入	支持单摄或双摄
AI	1TOPS 算力
拍摄	最大12MP
视频	最大4MP30fps
防抖算法	芯片支持EIS防抖算法
DDR	内置256MB DDR3L
封装尺寸	8*8
芯片工艺	12nm

资料来源：富瀚微公众号

6、晶晨股份：音视频 SoC 龙头企业，AI 驱动打开成长天花板

端侧 SoC 领跑者，五大产品线筑就 AI 生态根基。公司为国产智能音视频 SoC 领军企业，目前已形成智能机顶盒 SoC、智能电视 SoC、AI 音视频终端 SoC 三大核心产品，以及 WI-FI 芯片和汽车电子两大新品为主的五大产品线。公司作为智能家居行业的领导者和新技术的开拓者，多年来持续携手国内外 Top 客户，推动智能软硬件技术在智能家居领域的应用，公司当前已有超过 15 款商用芯片携带公司自研的端侧 AI 算力单元，2024 年携带自研端侧 AI 算力单元的芯片出货量超过 800 万颗，覆盖了公司产品的主要应用领域，通过在大规模终端的商用，积累了丰富的应用场景和应用经验，为进一步推动端侧 AI 技术在消费电子领域更广范围、更丰富场景和形态的落地，提升消费者对电子产品的体验，奠定了强有力的基础。

深耕技术拓展产品纵深，积极布局音视频前沿科技。公司的产品研发始终保持"瞄准大市场、确定性机会、集中投入、高质量研发"的原则，使得公司新产品一经上市，便快速形成批量销售。2024 年,公司多个战略性新产品取得良好的市场表现：（1）6nm 芯片 S905X5 系列，利用端侧 AI 能力，本地完成同声翻译，同声字幕等功能，提升消费者在跨语言环境下的用户体验。6nm 芯片商用仅半年以来,不仅原有客户导入顺利,并且取得多个国际 Top 运营商的订单，预计 6nm 芯片有望在 2025 年达成千万颗以上的销量；（2）8K 芯片 S928X，不仅在国内运营商的所有招标中，均囊括全部份额，并且取得海外 Top 运营商的订单，将实现百万级以上的规模出货；（3）Wi-Fi 6 2*2 芯片，2024 年全年销量超过 150 万颗，并且取得运营商市场的突破，2025 年 Wi-Fi 6 2*2 芯片的市场表现有望

进一步加速；（4）A311D2 2024 年销量超过 100 万颗，随着体感运动游戏在 TV 上的应用，已成功进入北美、欧洲市场，该新应用场景将在 2025 年再额外提供百万级以上的销量。与此同时，公司在研产品亦有积极进展，近期 Wi-Fi AP 芯片已顺利完成流片，有助于继续扩展 W 系列产品的应用领域。

图表 19 晶晨股份 AI 音视频芯片应用领域终端产品



资料来源：晶晨股份招股书

四、风险提示

下游需求不及预期、技术创新及下游终端产品迭代进展不及预期、AI 眼镜 SoC 芯片跌价。

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。