

AI 眼镜关键技术与产业生态 研究报告

(2025 年)

中国信息通信研究院泰尔终端实验室

· 2025年12月

版权声明

本报告版权属于中国信息通信研究院，并受法律保护。
转载、摘编或利用其它方式使用本报告文字或者观点的，应
注明“来源：中国信息通信研究院”。违反上述声明者，本院
将追究其相关法律责任。

前 言

近年来，随着人工智能(AI)与增强现实(AR)技术的快速发展，AI眼镜正逐步从概念走向商业化落地，并在消费电子、工业制造、医疗健康等领域展现出巨大的应用潜力。当前，我国AI眼镜产业进入快速发展期，一方面，光学显示、感知交互、低功耗计算等核心技术的突破，使得产品体验显著提升；另一方面，AI大模型的赋能进一步拓展了智能眼镜的应用场景，使其从简单的信息显示工具升级为具备环境理解、实时决策能力的智能助手。多家互联网企业、手机厂商、头显类智能硬件公司等纷纷入局，发布AI眼镜类可穿戴产品。

AI眼镜的大规模普及仍面临技术瓶颈、量产困难、生态薄弱等多重挑战。本报告旨在通过深入剖析AI眼镜的发展现状、关键技术、产业生态等方面，为相关领域的决策者、研究者及从业者提供全面而深入的洞察与参考。报告编制过程中得到了业内相关企业的大力支持，在此特别感谢联通华盛通信有限公司、北京蜂巢世纪科技有限公司、四川影目科技有限公司、深圳市天健智能有限公司、深圳市形意智能科技有限公司、杭州光粒科技有限公司、谷东科技有限公司、杭州灵伴科技有限公司、歌尔股份有限公司、金发科技股份有限公司、大象声科（深圳）科技有限公司、山东天岳先进科技股份有限公司。由于AI眼镜相关技术仍处于快速变化发展阶段，我们对AI眼镜产品的认识还有待持续深化，报告中如存在不足之处，敬请谅解。

目 录

一、AI眼镜总体发展情况	1
(一) AI眼镜开启信息增强新阶段	2
(二) 三类产品呈现功能升维趋势	3
(三) AI眼镜正在进入快速发展期	4
二、AI眼镜关键技术	6
(一) 硬件迭代使眼镜向轻量化发展	6
(二) 软件算法与操作系统不断演进	10
(三) 人因工程打造舒适的佩戴体验	15
(四) 大模型推动服务更准确更智能	17
(五) 多模态带来自然无缝交互体验	18
三、AI眼镜产业生态现状与发展趋势	19
(一) 产业链正在加速迭代升级	19
(二) 市场呈现爆发式增长潜力	24
(三) 内容生态薄弱处于蓄力期	26
(四) 加快突破量产良率的瓶颈	28
(五) 我国加速扩大全球影响力	29
四、AI眼镜典型应用场景	29
(一) 消费类场景以生活辅助为主	32
(二) 行业类场景重提升服务效能	36
五、发展展望	39
(一) 软硬件核心技术创新	39
(二) 健全全行业技术标准	39
(三) 兼顾创新发展与监管	40

图 目 录

图 1 AI 眼镜概念	3
图 2 AI 眼镜发展历程	5
图 3 全球与中国智能眼镜市场出货量预测（2024-2029）	25
图 4 全球智能眼镜市场中国出货量占比（2025H1）	25

表 目 录

表 1 AI 眼镜分类	4
表 2 上游部分核心零部件信息	21
表 3 AI 眼镜设备发布情况汇总	30

一、AI 眼镜总体发展情况

近年来，智能可穿戴设备行业保持稳健增长。据 precedence research 数据，2024 年全球智能穿戴设备市场规模约为 721 亿美元，在健康监测需求升级、传感器与 AI 算法技术进步的核心驱动下，市场预计将以约 20% 的年均复合增长率持续扩张，预计到 2034 年规模有望突破 4000 亿美元，其中集成端侧 AI 能力以强化独立感知与计算的产品，正成为关键增长点。智能手表和手环作为最早普及的产品类别，已从初级的运动监测工具发展为集健康管理、通信、支付于一体的综合载体。AI 眼镜以独特的硬件特性——集摄像头、麦克风、显示屏与传感器于一体，具备了视觉、听觉、触觉等多模态感知能力，为 AI 提供了丰富的数据输入通道，成为 AI 可穿戴设备的热门发展方向。

当前 AI 眼镜产业正处于从概念验证到逐步商用的关键过渡期。

一是典型产品初显，市场规模迅速增长。海外 Meta 与雷朋合作的 Ray-Ban 智能眼镜，以其轻量化设计和第一视角拍照、直播功能，定义了 AI 眼镜的早期形态，2024 年出货超 100 万台，成为现象级产品。国内如雷鸟创新、Rokid、XReal 等品牌的产品，则在 AR 与 AI 结合方面深入探索，持续发布新品。这些典型产品的问世，让消费者和行业用户得以直观感受 AI 眼镜的潜力，正逐步完成前期的市场教育与用户习惯培养。IDC 预计 2025 年全球智能眼镜市场出货量为 1280 万台，同比增长 26%。其中，中国智能眼镜市场出货量将达到 275 万台，同比增长 107%。**二是技术加速成熟，用户体验持续改善。**AI 眼镜的成熟度高度依赖于底层技术的协同进步。当前，微显示与光波导技术

正推动设备向轻量化、日常化演进，端侧 AI 芯片算力的提升，使得实时语音翻译、物体识别等智能功能得以流畅运行，技术链条的全面加速，正加速解决此前在功耗、性能和成本上的核心瓶颈。**三是国内创新梯队庞大，产业生态活力强劲。**中国在 AI 眼镜领域已形成庞大的创新梯队，展现出强大的产业活力。产业链上游，在光学模组、声学器件等关键环节涌现出一批核心供应商；中游整机市场，则汇聚了如小米、Rokid、XREAL、雷鸟创新、INMO(影目科技)等众多品牌，它们在消费与行业赛道并行发力，产品迭代迅速，应用创新活跃。这种百花齐放的格局，不仅快速丰富了市场供给，也为整个产业的试错与进化提供了丰沃的土壤。

（一）AI 眼镜开启信息增强新阶段

AI 眼镜是一种在传统眼镜形态的基础上，融合芯片、音频单元、传感器、通信模块、电池等硬件，提供播放音频、语音通话、拍摄照片和视频、显示信息等功能，同时集成了人工智能技术，提供语音识别、自然语言处理、图像识别与分析、实时翻译、情境感知等智能化的服务的可穿戴设备，可以实现信息增强与智能辅助。其核心特点是智能化、轻量化和多功能化。



来源：公开信息整理

图 1 AI 眼镜概念

（二）三类产品呈现功能升维趋势

从产品功能看，目前 AI 眼镜的基础功能包括音频、拍摄和显示等。产品形态也体现为上述功能的单一实现或多种组合。一是以语音交互为核心的 AI 音频眼镜，代表产品如 MIJIA 2、界环智能音频眼镜、华为智能眼镜、李未可 City 等；二是集成了摄像头的 AI 拍摄眼镜，大部分型号同时保留完整的音频交互单元，如 Rayban-Meta Wayfarer、雷鸟 V3、小米智能眼镜、雷神 AURA AI 智能拍摄眼镜等；三是搭载 AR 显示技术的 AI+AR 眼镜，功能配置呈现更高多样性，部分产品集成了音频、拍摄与显示三重模态，如雷鸟 X3 Pro、Rokid Glasses、夸克 AI 眼镜 S1 等。部分产品（如逸文 G2、Gyges 隐显眼镜、魅族 StarVAir2 智能眼镜）则根据目标应用场景，在音频或拍摄能力上有所取舍。

表 1 AI 眼镜分类

产品类别	核心功能	核心定位与特点	代表产品	主要应用场景
AI 音频眼镜	音频	听觉增强与无感交互。形态最接近传统眼镜，强调全天候佩戴，主打语音助手、通话降噪、音乐收听，实现无屏化智能交互。	MIJIA2 华为智能眼镜 李未可 City	日常通勤、辅助翻译、运动休闲
AI 拍摄眼镜	音频、拍摄	第一人称视角记录。在音频基础上增加摄像头，实现第一视角拍照、录像、直播或 AI 视觉识别。	Rayban-Meta Wayfarer 雷鸟 V3 小米智能眼镜 雷神 AURA AI 智能拍摄眼镜	Vlog 创作、第一视角直播、日常生活
AI+AR 眼镜	AR 显示	核心是微型显示屏（如 BirdBath、光波导），将虚拟信息叠加到现实视野，实现导航、信息提词、3D 观影、游戏等沉浸式体验。	雷鸟 X3 Pro Rokid Glasses 逸文 G2 夸克 AI 眼镜 S1 魅族 StarV Air2 智能眼镜	娱乐影音、信息显示、教育培训、工业维修

来源：公开信息整理

（三）AI 眼镜正在进入快速发展期

技术积累期（2022 以前）主要是关键技术的验证，同时技术迭代推动产品形态优化。2013，Google 发布的 Google Glass 具有里程碑意义，标志着智能眼镜的产品形态得到了证实，其采用棱镜光学方案，并培育了首批开发者生态。2016 年微软发布 HoloLens，采用 inside-

out 追踪，专注 AR+AI，面向工业设计、医疗等 B 端场景，验证了 AR 技术的实用价值。在此时期，光学显示技术持续进化积累。

快速发展期（2023—2026）主要是 AI 大模型与轻量级眼镜类产品的深度融合，促使消费级产品爆发。2023 年 Meta 发布了集成 Llama 大模型的智能眼镜 Ray-Ban Meta Wayfarer，实现低延迟实时场景问答，引领行业趋势。国内外厂商迅速跟进，AI 功能覆盖智能问答、OCR 翻译、物体识别、导航辅助等。拍摄类 AI 眼镜价格在一两千元左右，价格进一步降低。同时光波导和微显示技术取得了显著进展，出现了更加丰富的产品类型。当前国内外进展趋同，处于快速发展期。

市场成熟期（2027—）产品形态逐步成熟，体验达到消费者接受水平，技术标准化、场景普适化和生态完善。随着芯片、光学模组等关键器件的成本和体积进一步降低，AI 技术、软件算法的进一步完善，将推动 AI 眼镜跨越体验与价格的门槛，进入大众普及阶段。



来源：中国信息通信研究院

图 2 AI 眼镜发展历程

二、AI 眼镜关键技术

（一）硬件迭代使眼镜向轻量化发展

近年来，AI 眼镜在硬件层面持续演进，轻量化成为核心发展方向。光学显示、结构设计与芯片集成等关键环节正经历渐进式优化，试图破解 AI 眼镜“重量、续航、算力”的不可能三角，解决产业迈向规模化落地的关键问题。

1.微型化光学显示技术迭代迅速

AI 眼镜的显示系统正围绕光波导与微显示两大核心要素持续演进，产品形态涵盖单眼与双眼显示、单色与全彩显示等多种形态，以满足从基础信息提示到生活办公的不同需求。

光波导技术是实现轻量化的里程碑式技术。通过纳米级光栅结构在透明介质中高效传导与耦出图像，在实现大视场角与高透光率($\geq 80\%$)的同时，显著压缩模组体积，使设备趋近普通眼镜形态，已成为消费级产品的主流方案。当前主要技术路径包括几何光波导(阵列光波导，如 Lumus 方案)和衍射光波导(含表面浮雕光栅、体全息光栅及偏振体全息光栅)。国内产业化进程加速，光舟半导体已具备月产数万套波导模组的能力；南京平行视界建成偏振体全息(PVH)光波导中试线，并规划了更大规模的量产线；尼卡光学已建成年产能 15 万片的体全息光波导生产产线，26 年年产能提升至 40 万片；谷东科技使用偏振液晶材料，提高体全息制备效率并降低成本，实现单层全彩超薄体全息衍射光波导的突破。

微显示技术路线呈现代际演进。LCOS 技术成熟、成本较低，曾

被应用于部分早期 AR 设备，但其亮度和功耗在户外场景面临挑战。MicroLED 因其自发光特性，在超高亮度、低功耗和微型化方面的综合优势，被视为下一代近眼显示的理想方案。当前产业化的核心挑战在于全彩显示技术和巨量转移的良率与成本。尽管如此，产业进展迅速，JBD 发布“蜂鸟 II”彩色光引擎，采用 0.1 英寸 MicroLED 微显示屏，实现了 0.2 立方厘米的超紧凑体积和 0.5 克的超轻重量，较前代均缩小了 50%。

当前 AI 眼镜的光学显示技术主要聚焦轻薄化、高透光率、低功耗等关键技术指标，光波导+MicroLED 的光学显示方案被高度关注，代表性产品如夸克 AI 眼镜 S1 采用双目衍射光波导搭配 JBD 超微型 MicroLED 光机，在保障显示性能的同时实现整机轻量化，印证了“光波导+MicroLED”作为消费级 AI 眼镜核心技术路径的可行性。

碳化硅（SiC）材料相较于传统玻璃或树脂，具备高折射率和高热导率两大核心特性。高折射率能够实现大视场角，简化光学设计，避免了多层堆叠带来的工艺复杂性和光损问题，同时压缩光在材料中的有效波长，使光栅周期设计更小，有效抑制彩虹纹提升画质。高导热率保障散热与稳定性，通过被动散热高效导出光机模块和计算单元产生的热量，支持高亮度高功耗显示需求，并避免因过热导致的性能衰减或保护机制触发。因此碳化硅成为 AI 眼镜光学显示技术攻克的方向之一，Meta Orion 眼镜采用了碳化硅材料作为光波导镜片的衬底，视场角达到 70°。但目前碳化硅衬底制备难度大，材料成本高昂、晶圆尺寸受限，随着大尺寸碳化硅衬底量产推进，成本有望显著下降，

推动 AI 眼镜向轻量化、高性价比方向发展。比如天岳先进于 2024 年推出业内首款 12 英寸碳化硅衬底，有效降低了碳化硅镜片成本，为规模化生产提供关键支撑。

2. 轻薄化设计与结构创新助力全天候舒适佩戴

为了实现全天候舒适佩戴，在结构、配重、材料与能源系统等多个维度进行系统性优化。**一是在轻薄化结构设计方面**，AI 眼镜整体设计理念发生了转变，从追求参数转向追求体验，驱动结构创新。首先在产品设计阶段，通过不同功能模块的取舍，打造更适合特定使用场景的差异化产品。比如逸文 G2 眼镜，通过极简设计，移除摄像头与扬声器，仅保留光学显示与麦克风语音输入功能。**二是在配重方面**，在控制总重量的前提下，进一步优化产品的前后配重均衡，将主板、电池后置，平衡镜片、光机在前端的重量，使佩戴压力均匀分布于鼻托与耳挂，有效缓解长时间使用带来的滑落或压痕问题。通过柔性电路板（FPC）多层堆叠技术，使镜腿部分更加纤细美观，适配日常佩戴和商务场合，提升用户接受度。**三是在材料方面**，为了减轻重量的同时保证强度，镜框和镜腿部分采用一体化轻质高强度材料（如钛合金、镁铝合金、高强度塑料等轻质材料），在保证结构强度的前提下最大限度减轻重量。比如金发科技研发的 Vicnyl 2200AR 及 Vicnyl 23GB20T 等高密度塑胶材料，采用流变模拟、共混合金化、纤维增强等先进改性技术，结合低吸水设计与精密成型控制，具备低密度、高强度、尺寸稳定等优势，使镜腿减重 14%以上，48 小时尺寸变化率低至 0.025%，耐化学品腐蚀。**四是在能源系统方面**，将高能量密度软

包锂电池定制成细长条形，嵌入镜腿狭小空间，在 100—120mAh 容量下维持 8—14 小时续航；部分产品探索磁吸快拆电池设计，通过换电方案弥补续航难以满足全天候使用的需求，延长使用时间而不牺牲整体性。

3. 先进制程与创新封装驱动 AI 眼镜平衡性能与功耗

AI 眼镜对体积、重量和功耗的高要求，正推动核心芯片在制程工艺与封装技术上实现双重突破。在制程方面，行业正在从 6nm 迈向 4nm 先进节点。例如高通 AR1 Gen1 平台采用 4nm 级的先进制程，在有限功耗下集成了多核 CPU、GPU、专用 NPU 及双 ISP，支持 4K 视频拍摄与实时 AI 推理，相较前代，晶体管密度提升约 25%，能效比提高 30% 以上，显著缩小芯片面积并延长续航，为镜腿结构减薄（目标<15mm）和整机轻量化（向<50g 量级迈进）提供关键支撑。与此同时，封装技术也迎来革新。一是 ePoP 等嵌入式堆叠封装技术已被部分 SoC 芯片采用，可将 LPDDR 与主芯片垂直集成，节省主板面积达 40 mm² 以上；二是针对高端产品 3D SiP 系统级封装技术可高度集成主芯片、射频、电源管理、传感器等多个模块；三是通过结构镂空、精准点胶等手段，在减小 CMOS 模组尺寸的同时优化散热表现。同时，行业正在探索基于 Chiplet 理念的模块化设计，结合异形封装与裸片级集成，以长条形布局精准适配镜腿空间。

先进制程与新型紧凑型封装技术的协同演进，不仅大幅提升了 AI 眼镜的算力密度与能效表现，更从根本上缓解了穿戴设备的空间和热管理瓶颈，为“全天候可用、自然交互、所见即所知”的下一代 AI

眼镜奠定坚实的硬件基础。

（二）软件算法与操作系统不断演进

受限于当前的硬件约束，软件层面以轻量级架构、场景化功能、端云协同机制为特征，通过软件算法与操作系统协同，保证上层应用及功能的稳定性、兼容性与响应速度。

1. 音频算法改善高质量语音交互体验

音频算法主要围绕语音交互、环境降噪与音效优化三大核心场景展开。AI 眼镜的镜腿空间小，目前的开放式扬声器设计存在嘈杂环境中可用性差、频响表现低频区缺失、多人同时说话难辨识、漏音引发用户隐私泄露担忧等问题。音频软件技术需在有限的硬件资源、功耗约束与佩戴形态下达成可用性与体验的平衡，主要围绕语音交互、环境降噪与音效优化三大核心场景展开，上行解决降噪、下行优化音质。不同厂商根据自身技术优势和应用场景，选择或定制合适的算法组合改善音频体验，提升语音交互的自然性、准确性和稳定性。目前相关算法体系已形成较为清晰的技术路径，涵盖从语音唤醒、噪声抑制与音质还原等多个环节。

在语音唤醒方面，关键词检测是当前 AI 眼镜普遍采用的低功耗入口技术。该方法通过提取声学特征并利用轻量化神经网络（如基于 TensorFlow Lite Micro 或厂商自研模型）识别特定唤醒词（例如“Hey Meta”、“小爱同学”、“乐奇”），在保持毫瓦级极低功耗的同时实现较高唤醒准确率。部分高端 AI 眼镜采用了骨传导与气导麦克风的融合方案。骨传导能有效拾取用户颅骨振动信号，几乎不受空气传播噪声

的干扰，在风噪、交通噪声等嘈杂环境中，能精准捕捉佩戴者自身语音，有效抑制环境噪声带来的误唤醒，增强了语音交互的隐私性与安全性。同时，气导麦克风拾取的环境声信号，可通过融合算法辅助区分人声与背景噪声，进一步提升复杂场景下的唤醒成功率与鲁棒性。例如，雷鸟 V3 便应用了“双骨传导+双气导”的四麦克风技术。

语音降噪解决“户外不敢说，嘈杂环境没法用”的痛点。通过多麦克风阵列融合波束成形技术和深度学习降噪算法，过滤风声、人群嘈杂声等环境噪音，还原声音现场，在录制视频、语音通话、记录会议内容等场景中，获得清晰的音频效果。波束成形技术利用声波到达各麦克风的相位差构建指向性拾音区域，实现对特定方向声源的增强，同时抑制其他方向的干扰或噪声，但受限于镜腿物理尺寸，麦克风间距通常不足 5 厘米，对于低频段的指向性存在局限，为应对非稳态噪声（如交通、人群嘈杂等）场景，部分厂商部署轻量化的深度神经网络模型（比如 RNNNoise、科大讯飞 iFLYREC 等），在端侧实时分离语音与噪声，兼顾降噪效果与功耗控制。例如大象声科基于深度学习的声源定位、波束成形、人声分离等核心算法，同时结合麦克风硬件设计，可以打造不同隔音距离的佩戴者音区，音区范围内只拾取佩戴者的声音，隔绝音区外的环境噪声和周围干扰人声，为佩戴者打造个性化和更精准的语音交互体验。

音效优化算法主要包括空间音频渲染、自适应音量调节与音质增强。空间音频通过 HRTF（头部相关传递函数）或简化模型模拟三维声场，在观影或 AR 内容播放中增强沉浸感，但受限于开放式扬声器

结构与频响范围（通常仅 200Hz–8kHz），其虚拟环绕效果相比封闭式耳机仍有差距。自适应音量调节基于环境噪声估计（如 FFT 能量分析或轻量 ML 模型）动态调整输出增益，确保语音可听性，但部分产品存在调节过激导致音量跳变的问题。音质增强则通过均衡化、去混响、动态范围压缩等手段改善压缩音频的听感，然而硬件扬声器的物理制约使得算法优化边际效益递减。

2. 图像算法提升移动场景的高质量成像效果

受限于微型化设计与低功耗要求，AI 眼镜通常搭载小型图像传感器，感光能力有限。为了提升图像质量，通过多种图像算法保障第一人称拍摄内容的可辨识性、稳定性与基础智能服务能力。

在视频录制过程中，AI 眼镜常采用多帧融合与自适应降噪算法，通过短时间内捕获连续图像帧，结合陀螺仪辅助的运动补偿与时域噪声建模，有效抑制随机噪点，在一定程度上改善高光/阴影细节表现能力。为了提升夜景拍摄效果，部分产品通过非线性亮度映射、色彩校正及局部对比度增强，改善低照度下的可视性。受限于微型传感器的物理感光能力与整机功耗约束，其成像效果仍显著弱于智能手机，主要目标是实现内容的“实时捕获”和“可辨识”，而非追求“高质量摄影”。

目前大部分 AI 眼镜产品未集成 OIS 单元，主要通过软件算法提升视频拍摄稳定性。通过陀螺仪数据与图像特征点跟踪联合估计设备运动轨迹，对视频帧进行动态裁剪与仿射变换补偿，从而减少行走、转头等日常动作引起的画面抖动。主流产品（如 Ray-Ban Meta、Rokid Glasses）普遍支持 1080p@30fps 下的 EIS，但会牺牲约 10%–15% 的

有效视场角。部分产品通过本地 EIS 防抖算法结合轻量级 AI 模型进一步减轻拍摄时的抖动影响，使视频画面更稳定清晰。

作为 AI 眼镜智能交互的核心，图像识别和场景理解算法涵盖物体检测、OCR（文本识别）、人脸识别及场景分类等任务，为用户提供情境感知、辅助决策与智能交互能力。系统普遍采用端云协同架构以平衡算力与功耗，端侧部署轻量化模型（比如 MobileNetV3 用于分类、EfficientDet-Lite 用于检测），以实现低延迟的实时感知与触发，而复杂任务（比如细粒度识别、多模态知识问答）则上传至云端，由专用模型或大模型处理，端云协同支撑了实时翻译、知识问答、导航辅助等实用功能。此外根据各国隐私保护法规，涉及生物特征的大规模身份比对在特定授权场景（如警务执法、企业考勤）中可有限应用，但普通消费者场景中通常不可用。

在具备摄像头的 AI+AR 眼镜中，AR 融合拍摄实现虚拟内容与真实场景的视觉协调对齐。AR 融合算法通常结合 SLAM（即时定位与地图构建）与 6DoF 姿态跟踪，估算设备在空间中的位置与朝向，并将虚拟对象按透视关系叠加至视频流中。但受限于功耗与算力，当前消费级产品（如搭载高通骁龙 AR1 平台的设备）主要支持 2D 或平面锚定的 AR 叠加，尚难以实现真实物体与虚拟内容之间的动态遮挡或复杂光照交互。

3. 操作系统构建安全高效的计算基座

AI 眼镜操作系统的演进方向，正推动从“移动计算”向“空间计算”的范式转变。AI 眼镜的操作系统面向有限算力和能耗的轻量级设备，

构建一个能实时理解物理环境、无缝融合数字信息、并自然响应人类意图的情景感知系统，通过资源调度、能耗管理、多系统切换、多模态感知与系统级安全框架等，提供高稳定性与兼容性的功能和服务，虽仍处于早期阶段，但已通过环境感知与多模态融合，初步突破传统移动计算的二维交互边界。目前主流方案包括深度定制的 Android、Linux 和 RTOS 等，行业正朝着统一平台演进。近期谷歌在“The Android Show | XR Edition”发布会上，推出统一操作系统 Android XR，兼容现有安卓应用生态，降低 XR 设备开发门槛。平台支持智能眼镜、头显等多形态设备，并集成 Gemini 多模态 AI 能力，实现实时翻译、物体识别等功能。

在技术架构层面，操作系统深度融合摄像头、IMU、麦克风及环境传感器等多源数据，完成时间同步、坐标对齐与语义抽象，构建统一且实时的环境感知模型，为上层 AI 服务提供一致、低延迟的上下文感知接口。在此基础上，依托专用 NPU 与轻量化模型实现低延迟的物体识别、语音唤醒等任务，同时通过云-边-端协同框架动态分配算力，既完成复杂推理，又确保响应实时性与功耗可控。

在任务管理层面，AI 眼镜为了实现高效能计算，系统的任务调度机制发生改变。任务调度不再以应用为中心，而是以用户意图为中心生成任务，通过异构计算调度框架(如高通 AR1 平台的 AI Engine)在 CPU、GPU、NPU 及低功耗感知中心间动态分配任务，极致优化能效比，未来该框架还将进一步融合大模型任务切分、端云协同调度等能力。

在安全可信执行环境层面，硬件层采取物理隔离、TEE 可信执行环境等方式，软件层采取端到端加密、最小权限原则等方式，贯彻隐私优先的原则，确保生物特征等敏感数据在采集、处理与传输中的全链路安全，在数据利用与用户隐私之间建立合规且可信的安全屏障。

（三）人因工程打造舒适的佩戴体验

不同于其他可穿戴设备，AI 眼镜对于舒适度的要求更高，虽然目前部分产品整机重量已突破 30 克，但长时间使用仍存在鼻梁压迫、耳后夹持不适等问题，以及因光波导显示清晰度不足、亮度不均或视场角限制导致的视觉疲劳，人因工程需进一步突破。

1. 多维度提升佩戴舒适度

基于数据驱动的人因研究，实现 AI 眼镜全天无感佩戴。为系统性提升佩戴体验，一些头部厂商正基于大规模人脸三维数据库开展精细化结构设计，通过高精度面部建模与有限元仿真，动态优化鼻托曲率、镜腿弯折角度、接触面硬度及压力分布。例如，采用多点支撑的仿生硅胶鼻托，有效分散局部压强；镜腿末端则引入柔性包覆材料与自适应弹性结构，适配不同头围与耳廓形态，减少滑落与压迫。在热管理方面，AI 眼镜在长时间拍摄视频等任务时会产生局部热量，厂商通过在芯片区域集成石墨烯导热膜、铜箔散热层等导热材料与结构设计抑制芯片区域温升，确保皮肤接触区域温度变化控制在舒适范围内，提升热舒适性。这些技术共同推动“无感佩戴”体验，达到用户全天佩戴的目标。歌尔构建覆盖全球六大洲 55 万级人体数据库，打造穿戴行业人体分类标准模型，开发数字化体验模拟系统进行佩戴舒适

度体验仿真预测，为设计迭代提供科学依据。

2. 软硬协同优化保障视觉健康

构建自然、舒适且安全的视觉体验，需从硬件与软件多维度协同优化。对于具备光学显示的 AI+AR 眼镜，降低视觉疲劳、保障用眼安全是关键。在硬件层面，一是采用衍射波导等高透光率（ $\geq 80\%$ ）的光学模组，在清晰叠加虚拟信息的同时，最大限度保留环境光通量，维持用户对真实世界的自然感知与正常瞳孔调节；二是依托微显示技术，结合高精度环境光传感器，构建自适应亮度系统，实现从室内约 300nits 到户外高达 3000nits 量级的动态调节，确保强光下可看清、暗处不刺眼，有效避免眩光与视觉不适；三是通过 DC 调光或高频 PWM ($>3000\text{Hz}$) 实现无频闪驱动，消除低频闪烁对视觉神经的刺激，降低头痛与眼干风险。在软件层面，合理控制近眼区域信息的内容密度，避免高精细文本加剧视觉认知负荷，通过科学设定虚像距离（比如，将虚拟图像投射至 3—6 米的远焦平面）和角度，使睫状肌处于放松状态，显著缓解长时间使用引发的调节疲劳与辐辏调节冲突；此外，针对青少年等视觉发育敏感人群，建议控制使用时长，并在专业指导下合理使用。

3. 普惠性设计体现以人为本

针对不同年龄、视力状况与身体特征的用户，提供更具普惠性的产品设计和服务。针对近视群体，行业正积极推动轻薄化、一体化的屈光矫正方案，通过定制镜片嵌入或磁吸夹片等方式，有效降低近视用户的佩戴门槛。针对亚洲人群体，基于人脸型数据优化镜框前倾角、

镜面弯度与鼻托高度，显著提升佩戴稳定性与舒适性。针对老年群体，强化无障碍体验，支持动态字体放大、语音播报增强及一键紧急呼叫等功能。针对听障人士，通过实时语音识别生成 AR 字幕叠加于视野中，替代传统声音通知，保障信息可及性。随着骨传导音频与 AR 视觉提示技术的融合深化，AI 眼镜有望为视、听障碍群体提供更有效的辅助支持。这些设计体现“以人为本”的理念，让 AI 眼镜不仅是科技产品，更是普惠工具。

（四）大模型推动服务更准确更智能

依托 AI 大模型与多模态感知融合，AI 眼镜不仅能实时理解视觉场景、语音指令与用户上下文，还能通过自然语言交互、知识推理与主动服务，在运动、办公、出行等日常场景中提供即时、精准的信息支持。

1. 语音交互实现问即所知

AI 大模型的接入实现自然无缝的语音交互与智能信息处理。AI 眼镜通过接入 AI 大模型实现理解复杂句式、上下文依赖与模糊表达，支持多轮自然对话且可随时打断，具备强大的文本生成与知识推理能力，可即时翻译对话、解释专业术语、辅助摘要总结或提词演讲，使信息获取与表达更加高效、自然，真正实现“问即所知”的无缝交互体验。在意图识别层面，系统通常融合规则引擎、轻量分类模型与领域知识图谱，对识别文本进行语义解析以触发相应服务。同时 AI 眼镜保持 Always-on 状态，通过超低功耗的专用芯片监听唤醒词，实现长时续航的即时响应；通过多麦克风阵列和语音定向拾取、降噪等算法，

实现嘈杂环境下更精准的语音识别，共同实现无缝、自然且低功耗的持续交互。此外，在驾驶、办公、运动等场景中，为了使用户更加专注于重要通知，减少不必要的打扰，将多条通知经大模型分析后，提炼核心内容一次性播报，提高日常生活和工作的效率和质量。目前个性化适配能力（如针对用户口音或声纹的自适应优化）尚未在消费级产品中普及，通用模型在方言或非标准发音场景下的鲁棒性仍显不足。

2. 个人智能体深度理解用户意图

个人智能体推动 AI 眼镜从“被动工具”到“主动伙伴”。依托多模态感知与语义理解能力的持续突破，结合长期积累的用户行为数据，个人智能体助力 AI 眼镜深度理解用户偏好与习惯。作为用户的“数字延伸”，个人智能体以大模型为推理引擎，不仅能分解复杂指令、调用日历、搜索、支付等外部工具完成复合任务，还能在会议记录、实时翻译、智能导航等高频场景中主动分析内容、提供建议，实现从被动响应到主动服务的跃迁。根据 IDC 预计，2026 年智能眼镜市场中端侧支持 AI 的占比将超过 30%，语音助手支持大模型的占比将超过 75%，为复杂任务提供支撑。随着端侧 AI 能力普及和大模型语音助手广泛应用，基于个人智能体的角色型 AI 眼镜将在特定场景中加速落地，重塑人机交互范式。

（五）多模态带来源自然无缝交互体验

多模态交互技术通过融合视觉、听觉、语音、手势乃至情境信息，对齐文本、图像、语音等多通道信息，构建起立体化的人机交互框架，实现直观、无缝、无感的自然交互体验，推动 AI 眼镜从“功能设备”

迈向“智能伴侣”。

多源信号融合互补实现精准感知。AI 眼镜集成了微型摄像头、麦克风阵列、惯性测量单元（IMU）、环境光传感器、健康数据监测等传感器，在感知层通过校准和同步多通道信号，确保视觉、听觉和运动数据在时间轴上严格对齐，为后续理解提供上下文一致的信号源；在决策层，利用多模态大模型的深度语义对齐与互补，实现跨模态语义理解与意图决策；在执行层系统根据当前情境、内容紧急度和用户偏好，智能选择最优的输出模态组合，比如在需要快速接收或响应信息的场合，通过 AR 叠加显示的方式，快速呈现信息，予以提示。通过“感知—决策—执行”的闭环，多模态交互技术将 AI 眼镜定义为能够主动理解环境、洞察用户意图并提供恰到好处反馈的智能伙伴，是推动 AI 眼镜走向普及和不可或缺的关键技术支柱。例如七鑫易维的眼动追踪产品，用户可用“注视”替代传统的点击操作，同时结合语音识别与手势识别，构建起“眼-手-口”多模态融合交互体系，满足在移动、户外、解放双手等复杂环境下的高效使用需求。

三、AI 眼镜产业生态现状与发展趋势

（一）产业链正在加速迭代升级

随着技术的不断进步，AI 眼镜产业链从上游的芯片、光学显示、微型摄像头、音频、图像、存储、电池、蓝牙模组等器件厂商，到中游的整机制造、终端品牌企业和 AI 大模型服务商，再到下游的面向个人消费场景和专业垂直类场景的应用开发商，各环节都在经历深刻的变革与升级。国产 AI 眼镜企业正构建自主可控的 AI 眼镜产业链

闭环，通过产业链协同，实现从单点突破走向全产业链融合发展。

上游主要由关键元器件的制造商与材料企业构成，是决定产品性能、成本与差异化竞争力的关键所在，包括主控 SoC 芯片、光学模组、显示模组、音频模组、传感器模组、交互模组、电源、结构件等，其中光学模组、芯片、显示单元构成三大价值高地。主控 SoC 芯片厂商提供集成 NPU、ISP、蓝牙/Wi-Fi 及音频处理能力的低功耗系统级芯片。例如高通骁龙 AR1 Gen 1 芯片具备终端侧 AI、影像处理和网络连接能力，多款头部厂商的 AI 眼镜产品搭载该芯片，实现商业化落地。恒玄科技 BES2800 低功耗芯片采用 6nm 制程，集成多核 CPU/GPU/NPU，支持语音识别、实时翻译及健康监测等，逐渐被越来越多的 AI 眼镜产品所采用，与高通平台形成了差异化竞争和补充。光学模组厂商研发并量产用于近眼显示的高精度光学系统，直接影响视场角、亮度与成像质量。例如光舟半导体推出的衍射光波导方案，采用单层玻璃实现全彩显示与单光机双目输出，在显著减薄镜片厚度的同时保障高视场角与亮度均匀性，已被 Rokid、魅族等品牌使用，推动轻量化 AR 光学方案的规模化落地。微显示单元供应商提供超高像素密度、高亮度、低功耗的微型显示屏。例如 JBD 基于 MicroLED 技术开发的蜂鸟 Mini II 光引擎以 0.15 立方厘米的超小体积，搭配光波导可实现近 8000 尼特的入眼亮度，支持户外强光下清晰成像，已应用于影目 Go 3、夸克 S1 等 AI 眼镜。音频模组厂商专注于清晰、实时且安全的听觉体验，是 AI 眼镜音频交互的标准配置之一。比如 AAC 的对称式立体声双扬声器解决方案在低频上显著提升，通过声

波互相抵消实现防漏音效果，在保障语音清晰度的同时有效抑制声音外泄，被多款主流国产 AI 眼镜厂商采用。歌尔微电子的 MEMS 硅麦克风提供了优秀的音频解决方案。传感器与交互模组实现环境感知与自然交互，涵盖 IMU、图像传感器、以及肌电或手势识别模块。比如舜宇光学基于索尼 IMX 681 CMOS 开发的微型摄像头模组，为 AI 眼镜 OCR、图像识别等视觉应用提供了优质的图像采集基础；TDK 旗下 InvenSense 提供高性能 IMU，为头部追踪和空间定位等提供底层数据支撑。此外，电源管理芯片与微型电池、以及高精度结构件与注塑组件制造商也构成了 AI 眼镜上游的关键要素。

表 2 上游部分核心零部件信息

产品名称	产品类别	公司名称	产品介绍
AR1 Gen1	芯片	高通	首款专为 AR 头显/眼镜设计的全集成 SoC，单芯片支持六路摄像头并行处理、6DoF SLAM 与低功耗 AI 视觉，简化了以往依赖多芯片协同的系统架构。
BES 2800	芯片	恒玄科技	高度集成的 AIoT SoC，内置 NPU，主打端侧多模态交互，是兼顾智能音频与计算机视觉功能的一体化解决方案
BES 2700	芯片	恒玄科技	以高性能蓝牙音频为核心的轻量级芯片，通过外接低功耗视觉传感器并利用 DSP 处理，支持基础视觉感知功能，适用于对续航和重量要求极高的语音优先型眼镜。

IMX 681	CMOS	索尼	专为移动设备优化的小型化、低功耗 CMOS 图像传感器（12MP，1/2.6"，1.4μm），其设计支持持续高效的计算机视觉任务，是 AI 眼镜主摄的常见选择
蜂鸟 MINI 2 单色光引擎	MicroLED	JBD	基于 MicroLED 微显示技术的单绿色超微型显示器，以其超高亮度与极小体积，成为高亮度需求 AR 眼镜（如户外、车载）的重要显示方案。
ePOP 存储	存储	佰维	通过单一封装集成 eMMC 与 LPDDR，节省 50% 以上 PCB 面积，降低布线延迟，是 AI 眼镜实现紧凑设计的关键存储方案。
超薄软包电池	电池	赛德	支持镜腿弧形定制，厚度可做到 0.5mm 级，结合高能量密度与叠片工艺，在有限空间内优化续航，但仍面临容量与安全性的平衡挑战。
Lhasa11 衍射光波导片	光波导	光舟半导体	采用单层设计，厚度 0.4mm，支持单光引擎与双目单绿显示，具备天然双目融合特性，整体轻薄且提供高入眼亮度，视场角（FOV）30°。
SIDW40A 衍射光波导片	光波导	至格科技	采用侧投式设计，全彩方案，视场角可达 40°，彩色均匀性高，颜色表达更准确，可以用于打造满足游戏、视频等更多场景需求的 AR 眼镜。
0920 扬声器	扬声器	瑞声科技	对称式立体声双扬声器解决方案采用隐私设计，通过声波互相抵消实现防漏音效果，中低频隔离度显著提升。

来源：公开信息整理

中游是指产品制造与品牌整合，主要由 ODM/OEM 代工厂和品牌厂商、设计服务商组成。代工厂商负责产品的生产制造，包括组装、测试、包装等环节。主要包括歌尔股份、立讯精密、亿境虚拟、舜为科技等大型电子制造服务商。品牌厂商负责产品定义、设计、品牌运营和销售渠道建设。主要包括 AI 眼镜企业（如 Rokid、XREAL）、XR 企业（如 Meta、Pico）、互联网企业（如阿里巴巴、百度）和移动设备制造商（如华为、小米）。设计服务商为品牌厂商提供产品设计、工程服务等。主要包括工业设计公司、电子工程公司等。从技术发展趋势看，整机制造环节正朝着轻量化、集成化、智能化方向发展。AI 眼镜对重量和体积要求严格，厂商通过优化结构设计、采用轻质材料等方式实现产品轻量化；同时，通过模块化设计、自动化生产等方式提高生产效率和产品一致性。

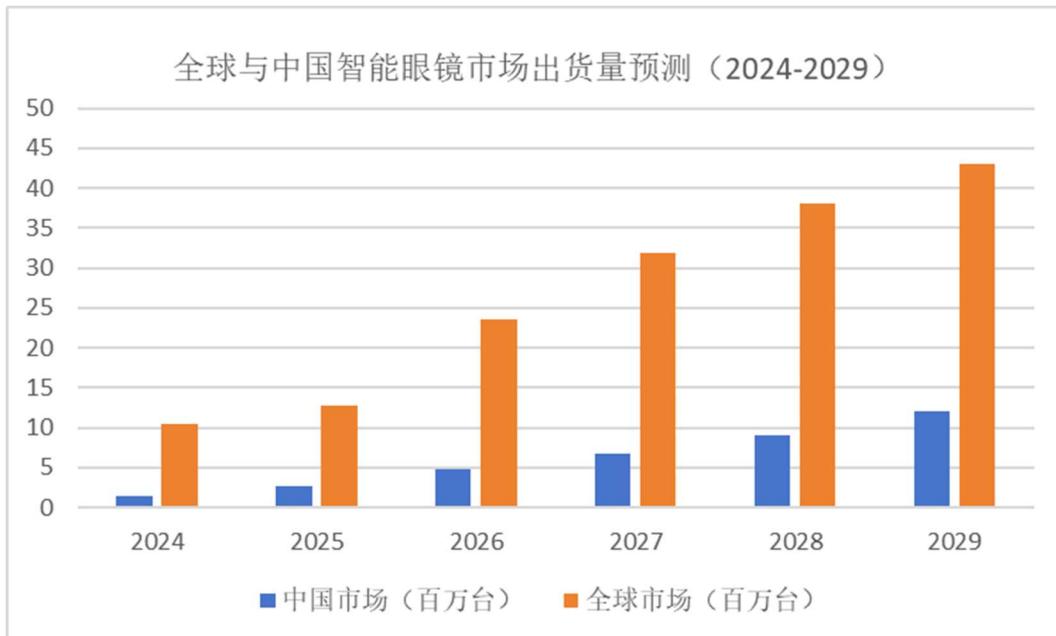
下游覆盖消费与行业应用场景，通过电商平台、线下零售及行业定制渠道触达用户。消费端聚焦运动导航、实时翻译、娱乐拍摄等场景，行业端则深入工业远程协作、安防巡检、医疗急救等领域。此外还包括品牌生态及渠道推广环节，品牌厂商通过各种渠道将产品推向市场。支付宝、高德地图等面向个人消费场景的应用开发商，以及飞天云动这等专业垂直类场景应用开发商，都在积极探索和开发适用于 AI 眼镜的新应用和服务，拓展 AI 眼镜的应用场景。

我国 AI 眼镜厂商正在多个关键环节实现突破，随着技术迭代加速和市场需求释放，AI 眼镜产业链将迎来黄金发展期，而中国企业有望在这一轮竞争中占据重要位置。国内在整机设计与应用开发环节

具备优势，但在高性能主芯片、光学模组等核心部件上仍依赖海外供应商（高通 AR1、索尼 CMOS），供应链自主可控能力有待提升。

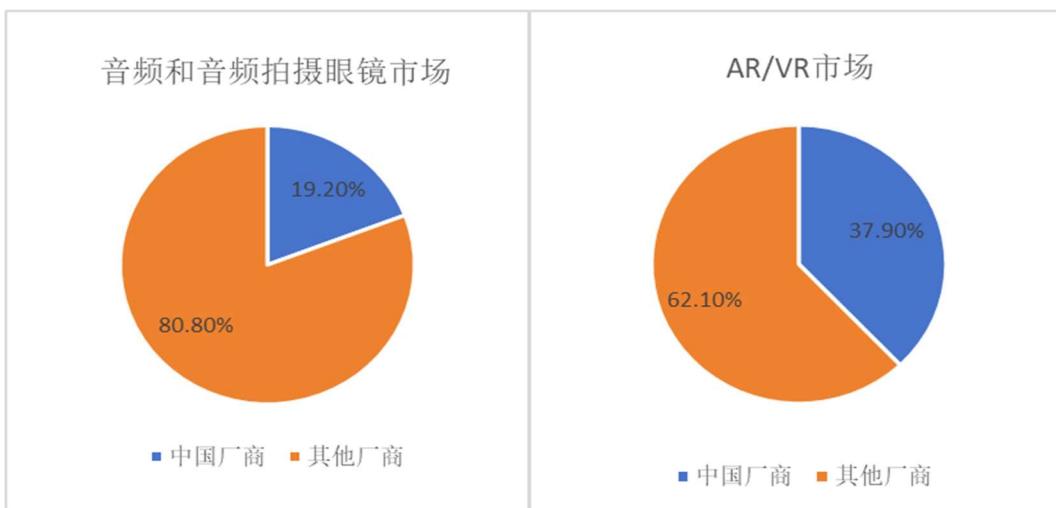
（二）市场呈现爆发式增长潜力

市场增长迅猛，产品丰富多样。根据 IDC 统计，2025 上半年，全球智能眼镜市场出货量达 406.5 万台，中国市场出货量达 108 万台，同比增长 64.2%，占据全球 26.6% 的市场份额；预计 2025 年全年全球智能眼镜市场出货量达 1280 万台，中国超 275 万台；到 2029 年，全球智能眼镜市场出货量将突破 4,000 万台。这表明市场对这类产品的接受度正在快速提升。尤其是 2025 年第一季度，Ray Ban-Meta 智能眼镜的销量暴增至 52.5 万台，去年同期为 17 万台，这不仅反映了消费者对知名品牌产品的信任和追捧，也显示出 AI 眼镜在时尚与科技融合方面的巨大吸引力。随着雷鸟 V3、小米 AI 眼镜、米家 2 等新品的上市，以及逸文 G1、魅族 StarV Air 2 等 AI+AR 眼镜的加入，市场上的产品种类更加丰富多样，能够满足不同用户群体的需求，进一步推动了用户规模的扩大。2025 年上半年现货可售的产品有限，下半年有改善，Rokid Glasses、Meta Oakley、夸克 AI 眼镜、小度 AI 眼镜等产品在三、四季度上市，AI 眼镜逐步迎来了产品量产交付潮，开始接受市场的检验。



数据来源：IDC

图 3 全球与中国智能眼镜市场出货量预测 (2024-2029)



数据来源：IDC

图 4 全球智能眼镜市场中国出货量占比 (2025H1)

生态竞争格局逐渐清晰，呈现出“巨头引领、专精特新并存”的态势。科技巨头凭借雄厚的资金实力、先进的技术研发能力和完善的生态体系，加速布局 AI 眼镜市场，产品覆盖 to C 场景，并且不断拓展新的应用功能，试图在市场中占据主导地位。与此同时，部分创新型

企业则另辟蹊径，聚焦垂直领域，深耕细分市场。它们通过精准定位特定用户群体的需求，打造具有差异化竞争力的产品。这种多元化的竞争格局，既有利于推动行业整体技术的进步和创新，又能满足不同层次消费者的需求，促进市场的健康发展。

销售渠道拓展，线上线下融合加速。AI 眼镜市场将更多向传统眼镜渠道拓展。多家 AI 眼镜厂商均与传统眼镜品牌合作，拓展销售渠道，借助传统眼镜品牌成熟的销售网络和专业的服务团队，完善试戴、配镜等服务环节，打通销售“最后一公里”。这种合作模式不仅解决了屈光矫正的需求，提升了消费者的购买体验，更让消费者能够更直观地感受产品的佩戴效果和功能特点，有助于提高产品的销售效率，进一步推动 AI 眼镜市场的发展。预计下半年，线下供货比例将进一步提高。

消费级市场正处于关键培育期。尽管科技光环让消费者对其未来潜力抱有期待，但价格高昂、续航有限且尚未形成刚需场景阻碍了规模化普及。与此同时，设备内置的摄像头与麦克风引发了普遍的隐私忧虑，在公共场所使用还可能面临社交尴尬。市场虽已越过概念启蒙阶段，但仍困于“尝鲜者玩具”与“大众必需品”之间的断层，亟需在实用价值、隐私设计与社会接受度上实现突破，才能完成从潮流标签到日常工具的关键跨越。

（三）内容生态薄弱处于蓄力期

开发者生态薄弱，应用供给不足。目前 AI 眼镜作为手机的附属产品进行使用，好处是将复杂的计算、通信模块和能耗需求交由手机

处理，能显著降低 AI 眼镜的硬件成本、重量和功耗，使其更易于被早期市场接受，同时通过直接接入成熟的移动应用生态，避免了“从零开始”构建内容体系的巨大挑战，为用户提供了即时可用的实用价值，初步完成用户习惯培养。但当前内容开发者生态仍处早期，应用供给不足。虽然部分厂商的产品开放 SDK，但由于产品出货量有限，变现能力不足，开发者数量有限，高质量 AR 应用稀缺。当前 AI 眼镜仍处于生态建设初期，主要依赖手机内容与算力。当前眼镜厂商与应用厂商合作模式，如与地图 APP 合作提供眼镜端导航，与大模型厂商合作开发语音问答、图像识别、翻译等功能，与支付宝合作开发“看一下支付”等，整体还处于定制开发模式，尚未形成独立、繁荣的内容与应用生态。

交互体验存在割裂感。许多 AI 眼镜的交互逻辑仍沿用手机触屏思维，而非为眼镜的语音、手势、头动等原生交互进行优化。这导致用户在操作 AI 眼镜时，交互体验存在割裂感。市场上仍以投屏应用和轻量级 AR 体验为主，缺乏能够完全展现 AI 眼镜核心价值、并具有高用户黏性的原生应用，未能充分发挥其“随时随地、虚实结合”的独特优势。例如，在进行一些操作时，用户需要通过特定的手势或语音指令，但由于交互设计的不完善，系统可能无法准确识别用户的意图，导致操作失败或出现误操作。这种不流畅的交互体验降低了用户的使用满意度，影响了用户对 AI 眼镜的进一步接受和推广。

标准体系与工具链尚在形成中，跨平台兼容难度大。产业的协同发展有赖于统一的标准与成熟的工具链。行业内尚未形成公认的硬件

接口、软件开发或内容格式的统一标准。这在一定程度上导致了资源分散和重复建设。不同厂商的 AI 眼镜产品在硬件接口、软件协议等方面存在差异，使得应用开发者在开发应用时需要针对不同的产品进行适配和优化，增加了开发成本和难度。

（四）加快突破量产良率的瓶颈

AI 眼镜量产面临的关键瓶颈在于核心光学部件的良率偏低。尽管光机小型化和光波导片轻薄化已取得显著进展，但其生产工艺极其复杂，涉及纳米级精度的光栅结构加工、多层光学镀膜以及苛刻的装配对准要求。这导致核心光学模组的良品率偏低且波动大，成为推高整机成本的首要因素，构成了产品普及的“硬成本墙”。

微显示模组与高性能 AI 芯片等关键元器件也存在产能不足、适配性弱等问题。全球 MicroLED 显示模组产能集中于头部国际厂商（如索尼、三星）及专业微显示企业（如 JBD）等少数厂商。国内如京东方、华星光电虽加速布局，但产能爬坡周期长，拉大了供应链与快速扩张的终端需求之间的缺口。高性能、低功耗的专用 AI 芯片尚未实现规模化供应，难以完美平衡眼镜形态下的算力、续航与散热需求。这些上游核心部件的产能、性能与适配性问题相互交织，使得整机供应链脆弱且成本高企，无法快速响应潜在的市场需求，导致产品普遍面临“概念先进、产能受限”的窘境。

产业链正加速调整以应对以上问题。上游供应商通过技术合作、工艺优化和自动化检测手段着力提升良率与交付能力；终端厂商则推动供应链多元化，强化与核心零部件企业的协同开发。预计到 2026

年，随着制造体系逐步成熟、技术迭代加快，AI 眼镜关键组件的良率将稳步改善，成本有效下降，供应链整体将实现更高效的资源配置与更可靠的品质控制，为市场规模化落地提供坚实支撑。

（五）我国加速扩大全球影响力

中国 AI 眼镜品牌正加速深化全球影响力。凭借在消费电子领域积累的供应链效率、成本控制以及敏捷的软硬件迭代能力，中国品牌在国际市场快速打开局面。以华为、雷鸟、XREAL、Rokid 等为代表的本土厂商，依托国内成熟的光学模组、微显示、外观设计、整机制造和应用开发等环节，持续推出轻量化、高性能且价格更具竞争力的 AI 眼镜产品，覆盖消费级与行业级应用场景。在产品层面，品牌商不再局限于跟随，而是通过差异化的创新引领风潮，例如将 AI 大模型与轻量化 AR 显示技术深度结合，实现实时语音翻译、情境感知等颠覆性交互体验，精准切入商务、教育、文旅等垂直领域。随着端侧大模型能力的集成和个人智能体技术的落地，中国 AI 眼镜不仅在硬件层面实现差异化，更在交互体验和智能服务上形成独特优势。在全球 AI 可穿戴设备需求快速增长的背景下，中国品牌逐步构建起技术、产品与生态三位一体的综合竞争力。

四、AI 眼镜典型应用场景

AI 眼镜作为智能穿戴设备的重要形态，正逐步从概念走向商业化落地，AI 大模型的赋能进一步拓展了 AI 眼镜的应用场景，使其从简单的信息显示工具升级为具备环境理解、实时决策能力的智能助手，在生活服务、户外运动、商务办公、适老助残、文旅、教育等多个场

景具备普惠、多样、深远的价值。

表 3 AI 眼镜设备发布情况汇总

产品名称	产品类别	上市时间	公司名称	代表性 AI 应用
华为智能眼镜 2 (钛框版)	AI 音频眼镜	2025 年 4 月	华为	主打“全天候智慧播报”，可语音提醒天气、日程、消息等，实现听觉信息增强。其翻译功能需联动手机“小艺”实现多语种对话辅助。
界环 AI 音频眼镜 (特别版)	AI 音频眼镜	2025 年 11 月	蜂巢科技	聚焦会议与学习场景，支持录音转写与 AI 摘要。通过配套 App 实现跨设备对话翻译，手机端提供可视化交互界面。
Ray-Ban Meta Wayfarer	AI 拍摄眼镜	2023 年 9 月	Meta-RayBan	基于摄像头第一视角拍摄和集成 Meta AI (云端 Llama 模型)，实现连续视觉查询的语音助手交互，支持实时问答、翻译与场景识别。
雷鸟 V3 AI 拍摄眼镜	AI 拍摄眼镜	2025 年 1 月	雷鸟创新	主打端侧 AI 驱动的第一视角拍摄与创作，能自动识别人物场景并在本地生成高质量视频摘要与高光片段。
小米 AI 眼镜	AI 拍摄眼镜	2025 年 6 月	小米	聚焦低功耗快速响应的生活视觉助手功能，如实时菜单翻译、名片识别与字幕，强调实用性与即时性。

Oakley Meta Vanguard 运动 AI 智能眼镜	AI 拍摄 眼镜	2025 年 9 月	Meta-Oakley	专为运动优化，提供语音控制的运动拍摄、动作姿态识别与实时运动数据（如配速、距离）的语音播报。
小度 AI 眼镜 Pro	AI 拍摄 眼镜	2025 年 11 月	百度	依托百度文心大模型，提供覆盖百科、旅游、日程的泛生活服务类语音 AI 助手。
Rokid Glasses	AI+AR 眼镜	2025 年 9 月	Rokid	集成离线 OCR 翻译、商品识别与导航，依靠端侧视觉感知与离线唤醒技术，确保在无网络环境下核心功能的实时性与隐私安全。
Meta Ray-Ban Display	AI+AR 眼镜	2025 年 9 月	Meta-RayBan	在 Wayfarer 基础上，增加单目全彩 LCOS 微显示系统，可实现导航箭头、消息等基础 AR 信息叠加，支持显示彩色图像、文字和视频等内容。
夸克 AI 眼镜 S1	AI+AR 眼镜	2025 年 11 月	阿里巴巴	深度整合阿里生态与服务，专注学习与办公效率，支持文档扫描、题目智能解析与网页内容摘要。
逸文 G2	AI+AR 眼镜	2025 年 12 月	逸文科技	支持实时翻译、智能导航、语音助手、对话辅助、提词与文档显示，在会议、访谈等专业场景中提供便捷的录音与基于上下文的智能建议和总结服务。

来源：公开信息整理

（一）消费类场景以生活辅助为主

个人消费类场景以日常生活助手和商务办公为主，主要提升个人生活质量和办公效率，包含生活服务、运动健身、适老助残、商务办公等。

1. 生活服务

AI 眼镜作为贴身智能终端，可实时提供日程提醒、导航指引、天气播报、翻译对话等服务。借助大模型理解用户意图，实现语音或手势交互，无需掏出手机即可完成信息查询、支付确认、智能家居控制等操作。例如，在陌生街道上叠加 AR 导航箭头，或在超市购物时自动识别商品并比价，显著提升日常效率与便利性，真正实现“所见即所得”的智能生活体验。

应用 1 AI 通知播报音频眼镜

在驾驶、会议、运动等动态场景中，用户面临信息过载与操作分心的双重矛盾；在驾驶/通勤过程中，频繁掏手机查看消息增加事故风险，但遗漏关键通知（如重要通知、紧急工作）可能造成严重后果；在办公场景中，群聊刷屏、广告推送干扰专注力，而重要信息（如领导指示、日程提醒）需即时响应；在运动场景中，骑行/跑步时停驻操作设备打破运动节奏，且入耳式耳机隔绝环境音引发安全隐患。

针对以上问题，界环以“AI 通知播报”为核心，重构通知交互逻辑，高度定制的 AI 通知管理系统减少信息过载。

1. 语义聚合引擎

基于多模型调度，对 30 秒~3 分钟内多来源通知（微信、邮件、日历等）进行语义分析，提炼核心内容后一次性播报（例：“3 条微信：妻子询问晚餐；老板要求提交报告；快递已送达”）。语义聚合引擎突破传统逐字逐条播报的碎片化模式，降低 80% 听觉干扰。

2. 场景自适应规则

用户可自定义三级过滤机制，第一级为屏蔽层，屏蔽垃圾信息（公众号推送、无关群聊）；第二层是优先层，实时播报关键联系人消息（如“项目群紧急通知”）；第三层是聚合层，对普通信息延迟汇总播报。结合开放声场技术，实现环境音与通知播报的并行感知，解决安全与效率矛盾。

3. 无感交互设计

用户前置“叮咚”轻提示音，可避免播报突袭感，预留 0.5 秒拒听缓冲时间；镜腿触控支持自定义，滑动关闭播报，可设置双击关闭播报等自定义功能。

应用 2 AI 眼镜快捷支付

在人流密集的场所，如商场收银台、热门餐厅等，排队等待支付是常有的事。人们需要掏出手机，解锁屏幕，打开支付软件，再将手机对准扫码设备。在高峰时段，这一连串动作耗费了不少时间，降低了整体效率。

Rokid Glasses 是围绕全天候佩戴使用而设计的全功能智能眼镜，联合支付宝上线智能眼镜支付，眼镜内置支付宝“看一下支付”，方便用户在忙碌或不便操作手机时可直接在眼镜内支付，便捷且安全。用户绑定支付宝，用户佩戴时说一句“乐奇，付钱 10 元”，会立刻识别支付宝收钱码，再说一句“确认支付”，即可完成付款。在这一过程中，支付信息直接在眼镜显示屏上呈现，用户无需操作手机。与此同时，Rokid Glasses 结合支付宝的多维度风控系统来确保每一笔交易的安全性，立体保障智能眼镜设备、用户支付过程，确保设备安全、“本人支付”，并承诺支付“被盗即赔”。在小额支付场景，使用 AI 眼镜进行支付，可以减少用户掏出手机的繁琐，节约用户时间，更便捷、省时。

2. 运动健身

面向游泳、骑行、登山、滑雪等户外爱好者，AI 眼镜提供安全与体验兼顾的解决方案。AI 眼镜实时显示速度、海拔、心率、路线导航等运动数据，无需用户低头查看手机手环等设备，遇险时可一键呼救并发送定位，在陌生环境中提供地形识别与路径建议。部分产品集成

环境感知能力，如检测紫外线强度、提醒补水或预警天气变化，提升用户运动健身体验。同时，轻量化设计保障了长时间佩戴的舒适性，让科技真正服务于探索自然的乐趣。

应用 3 AI+AR 智能泳镜

光粒智能运动眼镜一款面向消费级市场的 AI+AR 智能眼镜，采用先进的树脂光波导显示技术，具有高透光率、高亮度显示、超轻薄设计等显著优势。产品搭载革命性的头部运动感知系统，通过自主研发的运动认知算法，能够精准捕捉用户的运动状态，提供专业级的运动数据分析与个性化的健康建议。采用树脂光波导技术，镜片透过率 $> 85\%$ ，轻薄安全，结合高亮度的微型投影光机，画面亮度均匀，结构紧凑。融合陀螺仪、加速度计、GPS、地磁、心率计、气压计等传感器信息，植入光粒多模态运动认知算法群，对游泳运动的姿态、速度、划水次数、趟数等数据进行识别，对游泳技术进行分析和评价，并给出指导方案。同时能够检测心率、热消耗、体能储备等健康指标，给出运动健康建议。已推出的 Holoswim AR 智能泳镜在细分领域上占据国际领先地位，入驻迪卡侬等线下核心渠道，后续将围绕运动、日常生活等多个场景推出更多产品。

3.适老助残

针对老年人及视障、听障等群体，AI 眼镜提供关键辅助功能。如为听障用户将对话内容转为字幕叠加在视野中，为视障人士实时语音描述周围环境、识别障碍物或读取文字，为老年人提供用药提醒、紧急呼叫等安全守护。部分产品还支持家人远程协助模式，通过第一视角画面帮助长辈操作智能设备，这些功能显著提升了特殊人群的独立生活能力与社会参与度。

应用 4 AI 助听智能眼镜

传统助听设备存在功能单一、使用局限等突出问题：复杂场景下难以精准

捕捉目标声源，无网络环境无法实现转写、翻译；佩戴舒适性不足、缺乏防水设计，人性化适配性欠缺；同时无法满足听障人群对环境音感知的核心需求，严重影响日常沟通与生活安全。

天键 AI 助听智能眼镜聚焦听障人群沟通与环境感知核心需求，产品集成 Mic 定向拾音、双目显示等核心技术，实现声源识别、多场景转写、翻译、环境音提示等功能，采用轻量化设计与快充方案，目标通过 FDA Class 2 医疗器械认证。方案以“硬件+软件”一体化创新，破解传统助听设备痛点，为听障人群提供高效、舒适、全面的沟通与生活辅助体验。硬件创新设计方面，光学显示采用双目双光机单绿显示方案，支持根据对话距离自适应调焦，避免视觉疲劳，且可适配用户配镜需求，兼顾个性化佩戴场景；续航便携方面，控制产品重量在 40g 以下，搭配快充技术，实现 5—8 小时日常待机，双重满足用户对轻便性与续航能力的需求。软件功能创新方面，优化转写、翻译文字显示位置，规避遮挡与视觉尴尬，适配面对面沟通场景；通过多 Mic 技术实现定向拾音与 Speaker 识别，精准区分不同方向说话者并标记身份；具备环境音识别功能，可及时提示报警器、微波炉等关键声音；内置本地离线模型，保障电梯、室外等无网络场景下功能正常使用。

4. 商务办公

在商务场景中，AI 眼镜助力高效、专注的工作体验。会议中可实时转录发言内容、翻译外语对话，并自动生成摘要；远程协作时，工程师或管理者可通过第一视角共享现场画面，专家远程标注指导；处理邮件或日程时，无需掏出手机，通过语音即可完成操作。同时，眼镜能智能过滤干扰信息，仅推送关键通知，减少多任务切换带来的注意力分散，让移动办公更流畅、专业。

应用 5 一体式轻量级 AI+AR 智能商务眼镜

在当今快节奏的生活与工作环境中，人们在诸多场景面临信息获取不及、沟通交流障碍、操作不便等痛点。例如在商务洽谈中，不同语言交流困难，

传统翻译工具操作繁琐且无法实时准确翻译；出行时，查看手机导航影响安全与效率；学习场景里，记录重点与理解复杂知识耗时费力。

INMO GO2 一体式 AI+AR 智能眼镜创新性地提出综合解决方案。翻译功能方面，支持超 40 种语言及 90 多种口音，4 麦克风阵列确保语音识别精准，翻译速度快且稳定，网络不佳时也能维持高质量翻译。智能辅助功能上，自动生成会议摘要并可编辑，提词器功能配合智能戒指实现无干扰翻页。在跨国商务合作中，解决了语言沟通难题，使交流顺畅，提升合作成功率。演讲场景下，帮助用户按照预定内容顺利分享，避免忘词卡顿，提升表现效果。会议场景中，支持自动生成会议纪要，提高会议效率。从落地可行性看，其轻量设计适合长时间佩戴，独立系统不受手机限制，操作简单易上手，适配不同年龄段与职业人群，且通过官方定制镜片（依视路）满足视力需求人群，具有广泛的落地基础。

（二）行业类场景重提升服务效能

专业垂直类场景侧重于专业领域的工作效率提升和服务优化，强调专业性和安全性，包含工业制造、医疗健康、文化旅游等。

1. 工业制造

在工业场景中，AI 眼镜通过 AR 叠加设备参数、维修指引或装配图纸，赋能一线工人提升巡检，提升维修效率。AI 眼镜可辅助识别设备异常、故障诊断，并联动后台系统自动记录工单。部分产品具备远程专家协作功能，现场人员可共享第一视角画面，获得专家即时指导。工业制造场景下，可显著提升巡检效率，降低维修成本，缩短停机时间，推动制造业向智能化、数字化转型。

应用 6 多模态传感 AI 眼镜零缺陷制造检测

传统飞机绕机检查存在以下痛点：检查点位多、效率低，依赖人力导致成本高、时效差；数据分散形成信息孤岛，难以实时监控与预警；过程记录不完

善，追溯与取证困难；现场问题难以实时获得专家支持；人为疲劳与疏忽易引入风险。

谷东科技聚焦机场地勤飞机短停检查场景，以自研 AI 眼镜、AI 边缘算力盒子及 AI 视觉算法平台为基础，构建 AI+AR+EC 智能检查与安全检测与追溯系统。系统集成多类 AI 实时识别算法与远程专家指导功能，通过 AI 眼镜实现设备检查智能化、预警自动化、远程协作高效化及数据管理可视化，形成全流程数字化运维体系。应用后，绕机检查耗时缩短 30%，设备异常预警准确率达 95%，问题追溯效率提升 80%，专家故障排查时间缩短 20%，有效解决传统纸质绕机检查的人力重、数据孤岛、人为疏忽及高培训成本等痛点，为航空业安全与数字化转型提供可复用技术范式。

2. 医疗健康

AI 眼镜在医疗领域支撑医生术中信息调阅、患者生命体征实时显示、手术导航及远程会诊。例如，外科医生可在视野中叠加 CT 影像或血管路径，提升手术精准度；基层医护人员可通过 AI 辅助识别皮疹、伤口或眼底病变。此外，在康复训练、老年照护中，眼镜可监测行为状态、提醒用药，并在异常时自动报警，实现医疗服务升级。部分产品支持手术导航、医学影像叠加与远程会诊，已在三甲医院试点应用，具备明确临床价值。

应用 7AR 医用智能眼镜

介入微创手术已成为医疗手术的主要方式，传统的介入手术需要术者长时间斜视显示设备，手术过程中脖子的不适是造成医务工作者颈椎疾病的主要原因之一，在医疗界有“30 岁身体 50 岁脖子”的说法。加之很多医院未配备高清显示器，极易造成术中视疲劳。BB 光学方案由于出色的高清显示技术，无疑是医用智能眼镜的首选方案，但目前的智能眼镜佩戴方式与近视镜冲突（医生绝大多数佩戴近视镜），尽管对于 600 度以内近视可实现屈光调节，但是手术操作者需要不停更换眼镜完成手术。同时绝大多数的 BB 眼镜 70 多克，不能

长时间佩戴。

形意医疗 AR 智能眼镜，是一款利用 AR 和 AI 技术用于介入手术场景的医用专业设备。采用自研 55 度大视场角 BB 光学方案，头箍式佩戴方式，在获得 1080 高清显示的同时不影响手部操作。解决医疗领域“30 岁身体，50 岁脖子”的痛点。医生在手术操作中，无需斜视观看显示器，可以在任意头部姿态下完成手术操作。利用人体工程学研制的头箍式佩戴方法，适用于长时间佩戴。支持 3D 显示，满足了手术对显示的需求。通过无损放大图片算法，让手术者更加轻松完成手术。

3.文化旅游

AI+AR 眼镜具备沉浸式优势，在博物馆导览、历史场景还原、虚拟实验教学等场景，与传统导览机相比优势明显。游客佩戴 AI 眼镜后，眼前古迹、展品自动浮现图文、语音或 3D 复原动画，实现深度互动讲解。相比手机导览，眼镜解放双手、沉浸感强，极大提升参观体验与文化传递效果。

应用 8 AI 眼镜入境游场景应用

随着国家免签政策优化升级，来华外国人客群及消费规模持续增长。针对外国旅客在境内旅行过程中的出行、餐饮、景点参观等各类场景进行分析，存在诸多堵点和痛点问题，如手机网络接入、语言障碍、旅游信息获取分散、支付等。

中国移动基于智能体云服务平台及 AI 眼镜等新型 AI 终端，通过旅游智能体为用户分场景提供实时通话翻译、个性化行程规划、面对面/识图翻译、导航、打车、智能导览和 AR 场景叠加等服务，为用户打造“实时数字旅伴+深度文化桥梁”体验。“AI+通信”深度融合的入口创新，覆盖入境游客第一触点，实现“开卡即激活服务”。将 AI 眼镜、网络通信能力与 AI 服务无缝衔接，解决游客落地后的即时服务需求，通话场景的实时双向翻译，在云侧部署 AI 翻译引擎，将实时翻译能力嵌入基础通话流程；多模态交互与场景化智能体架构，支持接入 DeepSeek、通义千问等大模型，结合特点及偏好生成个性化路线，并支

持动态规划行程，将 AR 叠加于真实场景，结合视觉识别与定位技术，实现“所见即所得”的智能导览；基于智能体云服务平台，整合导航、打车等工具调用能力，使 AI 眼镜成为“一站式旅行执行中枢”。

五、发展展望

（一）软硬件核心技术创新

AI 眼镜的规模化落地与体验升级，高度依赖底层软硬件技术的协同突破。在硬件方面，应重点攻关光波导、MicroLED/LCOS 微显示、轻量化光学模组等关键器件的量产良率与成本控制，推动光机进一步小型化、低功耗化，同时加快端侧高性能低功耗 AI 芯片的研发，提升本地推理能力，支撑实时语音识别、视觉理解与多模态融合。在软件层面，需强化端云协同架构下的个人智能体系统建设，发展具备长期记忆、任务分解与工具调用能力的大模型轻量化部署方案，并优化语音、手势、眼动等多模态交互算法的鲁棒性与自然度。此外，应鼓励操作系统、开发框架与应用生态的自主创新，降低开发者门槛，加速场景化应用孵化。同时，eSIM 能够提供稳定、无缝的蜂窝网络连接，可以解决 AI 眼镜独立连接的刚需，或将成为未来重点发展方向。

（二）健全全行业技术标准

当前 AI 眼镜产业尚处早期发展阶段，产品形态、性能指标、安全规范与数据治理缺乏统一标准，制约了产业链协同与市场信任建立。亟需由行业协会、龙头企业与科研机构共同牵头，建设 AI 眼镜标准与测试评价体系，突破产业发展瓶颈。**一是**推动端侧大模型接口、多

设备互联协议、AR 内容格式等技术标准的统一，构建科学、开放、兼容的标准体系，避免生态碎片化。**二是**加快制定覆盖光学显示、音频交互、图像质量、AI 性能、续航功耗、佩戴舒适度等维度的技术标准。**三是**形成行业数据库、知识库，助力产业解决关键功能、性能等问题，推动产业规范、良性发展，普及公众认知。**四是**构建以体验为主的测试体系，研发适合产业发展的测试解决方案，进行全面客观的功能、性能、可用性和可靠性测试验证，保证产品质量。

（三）兼顾创新发展与监管

促进产业健康发展需坚持“鼓励创新”与“规范发展”并重，在筑牢安全底线的同时，充分释放技术潜能。**一方面，以场景创新与生态协同驱动产业繁荣。**鼓励“AI 眼镜+行业”的深度融合与场景创新，聚焦生活服务、运动健身、适老助残、商务办公、工业制造、医疗健康、文化旅游等场景，引导技术切实服务于提高生活质量与提升生产力。定期举办跨界供需对接会、产业峰会等活动，邀请不同行业的企业、科研机构、投资机构等参与，为 AI 眼镜企业与工业、医疗、教育、文旅等行业企业提供交流合作的平台，促进跨行业的项目合作和技术交流。**另一方面，明确监管以防范隐私与数据安全风险。**AI 眼镜可随时开启拍照、录像、录音等功能，虽然可通过指示灯提示录制状态，但非强制且不明显，这使得其在一些私密场所可能被滥用，甚至偷拍或偷录，从而侵犯他人的隐私权。未来应制定隐私保护相关要求，如设备应配备拍摄提示装置且无法遮挡或关闭，以提醒周围人员设备处于拍摄状态，从源头上避免隐私侵犯的可能性，并强化涉密场所重点

场景管控。在数据规范方面，强制要求设备在端侧处理敏感数据，限制云端同步范围，并推广匿名化技术，以降低数据的可识别性，从而进一步保障用户隐私和数据安全。同时，应构建全链条标准与认证体系。应尽快制定涵盖 AI 眼镜从研发、生产到销售整个生命周期内的技术标准和推行严格的安全认证制度，明确其在数据采集、存储、传输等方面合法边界和具体要求，细化侵权行为的法律责任，并建立 AI 眼镜产品认证制度，确保所有上市产品都符合隐私保护的相关规定与安全标准。

术语中英文对照表

中文术语	英文术语
人工智能	Artificial Intelligence (AI)
增强现实	Augmented Reality (AR)
波束成形	Beamforming
芯粒	Chiplet
端云协同	Cloud-Edge Synergy
互补金属氧化物半导体 体	Complementary Metal-Oxide-Semiconductor (CMOS)
中央处理器	Central Processing Unit (CPU)
自由度	Degree of Freedom (DoF)
数字信号处理器	Digital Signal Processor (DSP)
电子防抖	Electronic Image Stabilization (EIS)
嵌入式多媒体卡	embedded MultiMediaCard (eMMC)
快速傅里叶变换	Fast Fourier Transform (FFT)
视场角	Field Of View (FOV)
柔性电路板	Flexible Printed Circuit (FPC)
每秒帧数	Frame Per Second (FPS)
图形处理器	Graphics Processing Unit (GPU)
人因工程	Human Factors Engineering
头部相关传递函数	Head Related Transfer Functions (HRTF)
惯性测量单元	Inertial Measurement Unit (IMU)
图像信号处理器	Image Signal Processor (ISP)
液晶显示器	Liquid Crystal Display (LCD)
大模型	Large Language Model (LLM)

中文术语	英文术语
低功耗双倍数据速率	Low Power Double Data Rate (LPDDR)
多帧融合	Multi-frame Fusion
多模态交互	Multimodal Interaction
神经网络处理器	Neural Processing Unit (NPU)
光学字符识别	Optical Character Recognition (OCR)
原始设计制造商	Original Design Manufacturer (ODM)
原始设备制造商	Original Entrusted Manufacture (OEM)
有机发光二极管	Organic Light-Emitting Diode (OLED)
光学图像防抖	Optical Image Stabilization (OIS)
操作系统	Operating System (OS)
光波导	Optical Waveguide
印刷电路板	Printed Circuit Board (PCB)
个人智能体	Personal Agent
同步定位与建图	Simultaneous localization and mapping (SLAM)
芯片系统	System on Chip (SoC)
可信执行环境	Trusted Execution Environment (TEE)
辐辏调节冲突	Vergence-accommodation conflict (VAC)
虚拟现实	Virtual Reality (VR)
扩展现实	Extended Reality (XR)

中国信息通信研究院 泰尔终端实验室

地址：北京市海淀区花园北路 52 号

邮编：100191

电话：010-62300393

传真：010-62304980

网址：www.caict.ac.cn

