

AI 手机扬帆起，智能未来正启航

——AI 产业系列深度报告（三）

强于大市（维持）

2024 年 12 月 11 日

行业核心观点：

智能手机市场进入存量规模，AI 手机具备支持 AI 大模型端侧部署、多模态能力、更强大的交互能力和拥有强大算力硬件平台的支持等特征，有望为智能手机市场带来新增长动能。

投资要点：

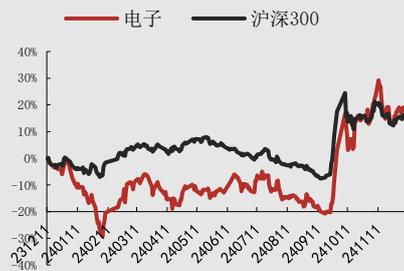
AI 手机发展东风已至，有望快速渗透手机市场：手机智能化持续演进，已经过操作系统的引入、触控交互创新、AI 技术的早期探索等阶段，未来 AI 手机有望开启新一轮创新浪潮。AI 手机的特征包括支持 AI 大模型端侧部署、具备多模态能力、更强大的交互能力和拥有强大算力硬件平台的支持等，有望赋能传统应用场景，提升用户生产力。AI 手机有望快速渗透手机市场，具备较大市场空间。据赛迪顾问预测，2024 年 AI 手机的出货量预计将会达到 1.5 亿部，占全球智能手机总出货量 13%，到 2027 年，全球 AI 手机销售量有望超过 5.9 亿部，占全球智能手机总出货量的比重超过 50%。

手机大厂积极布局 AI 手机，端侧大模型及应用相继落地：中国手机市场前六集中度超九成，华为市场份额提升较快。从 AI 大模型、芯片组、操作系统、用户界面到整机设备，手机各厂商积极推进 AI 手机布局。苹果、谷歌和三星等全球主要厂商以及荣耀、OPPO、小米和 vivo 等中国领先厂商都走在将生成式 AI 功能集成到其设备的前列。在端侧大模型领域，各厂商积极探索自研大模型端侧应用，端侧大模型的参数量级基本达到了 70 亿，大模型部署也使手机助手更“智能”。从应用来看，AI 赋能手机拍摄、图像美化、文本创作、教育等应用场景，为用户带来了更强大的手机使用体验。

AI 部署推动手机算力及存储芯片升级：手机生成式 AI 用例需求不断增加，为端侧部署带来挑战，集成了 NPU 等多个处理器的异构计算架构成为重要解决方案。据 Counterpoint Research 预测，旗舰智能手机的芯片峰值 AI 算力水平持续增长，在 2025 年有望达到 60TOPS 以上。手机终端厂商及芯片厂商争相布局手机芯片领域，智能手机处理器市场格局相对稳定，从 2024Q3 出货份额来看，华为海思增长较快。同时，AI 部署也提升了对存储芯片的要求，LPDDR5 系列成为当前内存主流解决方案。据 TrendForce 集邦咨询预测，LPDDR5/5X 会贡献 2024、2025 年 Mobile DRAM 位元出货量 50%和 60%。

投资建议：随着硬件基础夯实、端侧大模型及应用相继落地，AI 手机发展东风已至，有望快速渗透手机市场。1) 手机整机厂商新品迭代带动产业链需求，手机市场前六集中度超九成，行业呈现强者恒强格局，龙头企业具备更强竞争力，建议关注龙头厂商新品发布推动品牌出货提升，以及提振产业链需求带来的投资机会；2) AI 赋能传统应用场景，

行业相对沪深 300 指数表现



数据来源：聚源，万联证券研究所

相关研究

中央企业创业投资基金设立，培育壮大国有耐心资本

美方对华新一轮制裁落地，先进制程自主可控有望加速

大厂新品及 AI 应用有望推动消费电子产业进一步复苏

分析师：夏清莹

执业证书编号：S0270520050001

电话：075583223620

邮箱：xiaqy1@wlzq.com.cn

分析师：陈达

执业证书编号：S0270524080001

电话：13122771895

邮箱：chenda@wlzq.com.cn

更多应用有望逐步落地，各厂商积极探索自研端侧大模型，赋能手机助手及拍摄、图像美化、文本创作、教育等应用场景，建议关注手机助手成长为 AI 智能体，以及 AI 杀手级应用落地带来的投资机遇；**3) AI 端侧部署推动手机算力芯片及内存升级**，手机生成式 AI 用例需求不断增加，需要在单个 SoC 芯片中集成 CPU、GPU、NPU 等多个处理器以实现异构计算，为 NPU 芯片带来市场增量；手机终端厂商及芯片厂商争相布局手机芯片领域，按 2024Q3 出货量份额来看，华为海思市场份额增长较快，按出货收入来看，苹果排名第一；此外，AI 大模型在手机端的部署提升了对存储的要求，LPDDR5 系列成为当前内存主流解决方案，建议关注手机算力芯片及存储领域的龙头厂商。

风险因素：中美科技摩擦加剧；下游手机市场需求不及预期；AI 应用发展不及预期；端侧大模型进展不及预期；手机硬件迭代进度不及预期；市场竞争加剧。

正文目录

1 AI 手机发展东风已至，有望快速渗透手机市场	4
1.1 手机智能化持续演进，AI 手机有望开启新一轮创新浪潮.....	4
1.2 AI 手机具备强大算力平台、多模态能力等特征，赋能传统应用场景.....	5
1.3 技术变革催生换机需求，AI 手机具备较大市场空间.....	7
1.4 AI 手机加速渗透，有望带动产业链各环节迭代升级.....	7
2 手机大厂积极布局 AI 手机，端侧大模型及应用相继落地	8
2.1 中国手机市场前六集中度超九成，大厂积极布局 AI 手机.....	8
2.2 端侧大模型相继推出，未来参数有望进一步增长.....	9
2.3 AI 赋能手机传统应用场景，为用户带来更强大使用体验.....	11
3 AI 部署推动手机算力及存储芯片升级	13
3.1 AI 部署提升手机芯片要求，异构计算成为重要解决方案.....	13
3.2 厂商争相布局手机芯片领域，处理器市场中华为海思份额增长较快.....	15
3.3 端侧模型部署推升内存需求，推动 LPDDR5 份额提升.....	17
4 投资建议	18
5 风险提示	18

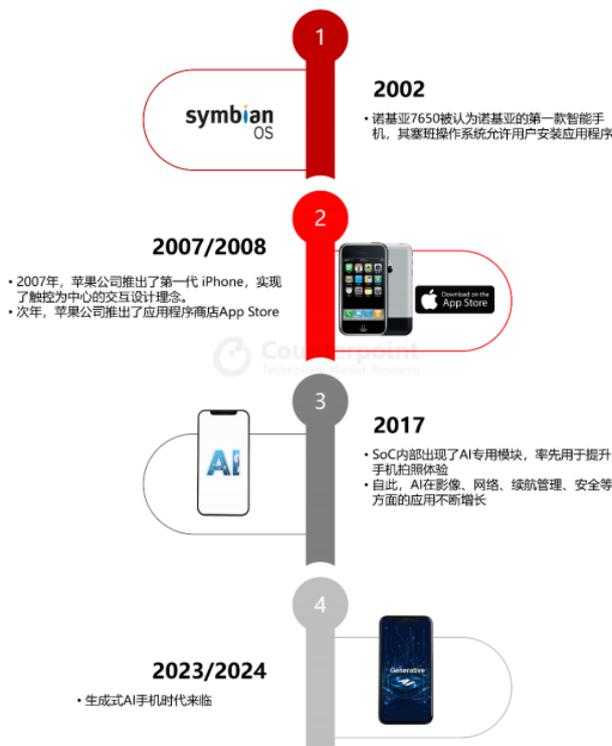
图表 1: 手机智能化演进路线图.....	4
图表 2: 智能手机市场出货量变化（单位：百万部）.....	5
图表 3: 移动终端行业的特点.....	5
图表 4: AI 手机的特征.....	6
图表 5: AI 手机应用场景.....	6
图表 6: 全球 AI 手机销售量及预测（单位：亿部）.....	7
图表 7: 传统手机产业生态与 AI 手机产业生态对比.....	8
图表 8: 中国智能手机市场份额变化情况.....	8
图表 9: AI 手机生态系统及主要参与者.....	9
图表 10: 2023-2024 年 6 月主要 AI 手机大模型云端参数量情况.....	9
图表 11: 主流手机厂商推出的端侧大模型.....	10
图表 12: 本地大模型参数预计逐年增长（单位：亿）.....	10
图表 13: 手机厂商 AI 大模型布局和典型终端一览.....	11
图表 14: 发布于 2023 年 5 月-2024 年 6 月主要 AI 手机的重点功能.....	12
图表 15: 中国移动评测选取的 5 款主流厂商旗舰手机.....	12
图表 16: 从四大维度对 5 款主流厂商旗舰手机进行对比.....	13
图表 17: 手机生成式 AI 用例主要分类.....	13
图表 18: 现代 SoC 在单个 DIE 中集成多个处理器以实现异构计算.....	14
图表 19: NPU 随着不断变化的 AI 用例和模型持续演进.....	15
图表 20: 智能手机 AI 峰值算力（单位：TOPS）.....	15
图表 21: 2023 年 9 月-2024 年 6 月全球手机 AI 芯片领域重点企业布局.....	16
图表 22: 按智能手机处理器供应商划分的出货量份额.....	16
图表 23: 按智能手机处理器供应商划分的收入份额.....	16
图表 24: 手机厂商调整存储配置情况.....	17
图表 25: LPDDR5/5X 占 Mobile DRAM 位元出货量比例.....	17

1 AI手机发展东风已至，有望快速渗透手机市场

1.1 手机智能化持续演进，AI手机有望开启新一轮创新浪潮

手机智能化演进可以分为四个阶段。1) 第一阶段是操作系统的引入，在二十一世纪初，以诺基亚塞班为代表的操作系统，允许用户自行下载APP，并将其作为入口，访问服务和数字内容，这种模式持续至今。同时这种变化使得全球开发者可以参与到智能手机应用生态建设中，促成了之后移动互联网的蓬勃发展。2) 第二阶段是以iPhone为代表的触控交互创新，2007年，iPhone的问世颠覆了传统的手机设计理念，物理键盘逐渐被淘汰，触控屏幕成为人机交互的核心，各厂商的手机新品逐步跟进。3) 第三阶段是AI技术的早期探索，2017年，苹果发布了首款后置双摄手机iPhone 7 Plus，安卓阵营也开始在其SoC平台中加入独立的AI计算单元，用于运行和影像增强相关的深度学习模型。4) 第四阶段是以AI手机为代表的新一轮创新浪潮，大语言模型(LLM)被装进智能手机，手机AI应用有望进一步蓬勃发展，包括人机交互层面的革新、多模态输入和输出能力的提升，以及智能体(AI Agent)的孕育等。

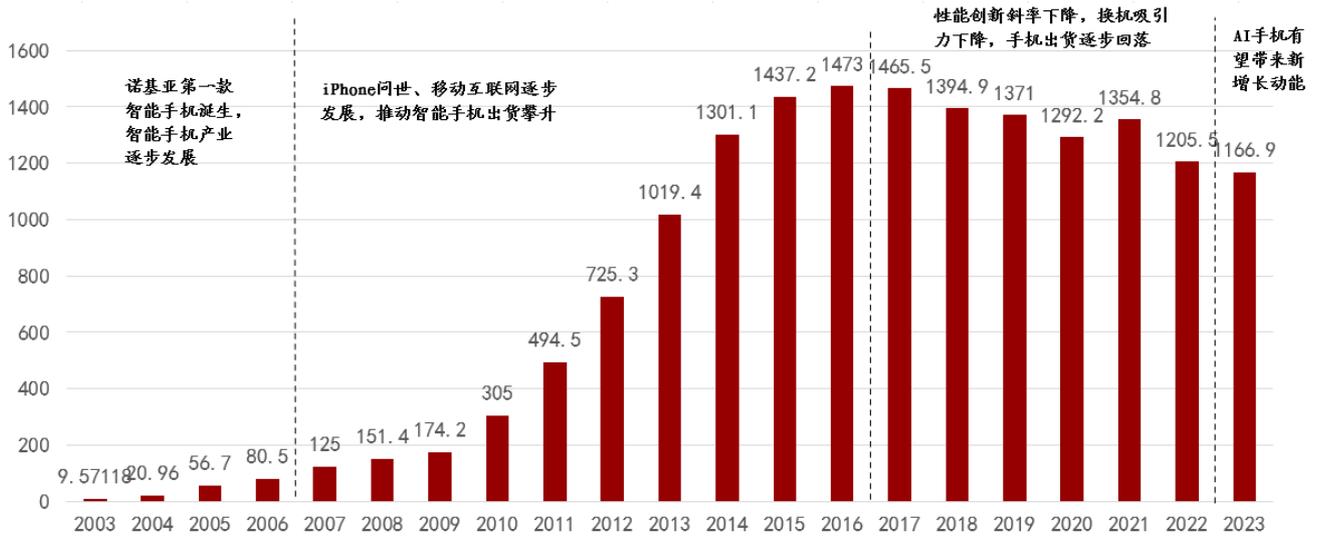
图表1: 手机智能化演进路线图



资料来源: Counterpoint Research, 万联证券研究所

智能手机市场进入存量规模，AI手机有望带来新增长动能。自21世纪初，诺基亚第一款智能手机诞生以来，智能手机产业逐步发展，2007年苹果公司推出了第一代iPhone，同时伴随着移动互联网的发展，各手机大厂新品频出、创新角逐，推动智能手机出货量攀升，并在2016年左右达到出货量顶峰，此后由于性能创新斜率下降，新产品换机吸引力下降，同时还伴随2020年宏观环境有所承压，致使智能手机出货量逐步回落。未来随着AI手机硬件底座夯实、应用生态逐步成熟，有望为智能手机市场带来新的增长动能。

图表2: 智能手机市场出货量变化 (单位: 百万部)



资料来源: WIND, 万联证券研究所

手机拥有广泛用户群体,是AI落地端侧重要场景之一。手机具有普及率高、可交互和应用场景丰富、用户黏性强等优势,据全球移动通信系统协会,2023年全球54%人口(约43亿人)拥有智能手机,且据OPPO手机用户统计数据,用户平均使用手机时长超6小时/天。同时,在云端运行大模型存在数据泄露、传输延迟、成本高等诸多问题,端侧部署则在成本、能耗、性能、隐私、安全和个性化方面具备优势,考量算力、成本等因素,AI部署需要端云结合,因此具备广泛用户群体的手机市场,是AI落地端侧的重要场景之一。

图表3: 移动终端行业的特点



资料来源: IDC, OPPO, 万联证券研究所

1.2 AI手机具备强大算力平台、多模态能力等特征,赋能传统应用场景

AI手机的特征包括支持AI大模型端侧部署、具备多模态能力、更强大的交互能力和拥有强大算力硬件平台的支持等。AI手机是集成了多模态交互、内嵌智能体和深度AI技术于一体的智能移动设备。据Counterpoint Research, AI手机应当包括以下特征: 1) 支持AI大模型端侧部署, AI手机拥有强大的人工智能计算能力,这使得它能够本地部署大型AI模型,或者与云端协作来完成复杂的生成式AI任务,并不完全需要依赖于云端服务器的支持。2) 具备多模态能力, AI手机能够接收和处理包括文本、图像和语音在内的多种类型的输入内容,并根据这些输入生成多样化的输出结果。这种多模态的处理能力使得手机可以在多种场景中应用,例如实现语言翻译、创建图像或者生产视频等。3) 更强大的交互能力, AI手机能够通过自然直观的交互方式,迅速回应用户的指令和需求。4) 拥有强大算力硬件平台的支持, AI手机配备了采用前沿工

艺和架构的移动计算平台，内置或独立集成的神经网络处理单元，如APU、NPU或TPU，具备大容量和高带宽内存，以及稳定高速的网络连接功能，同时在硬件和系统层面实现了全面安全防护。IDC和OPPO白皮书提出AI手机的算力特征是NPU算力大于30TOPS，搭载了能够支持更快速高效端侧Gen AI模型的SoC，支持包括Stable Diffusion和各种大语言模型在内的Gen AI模型在端侧运行。

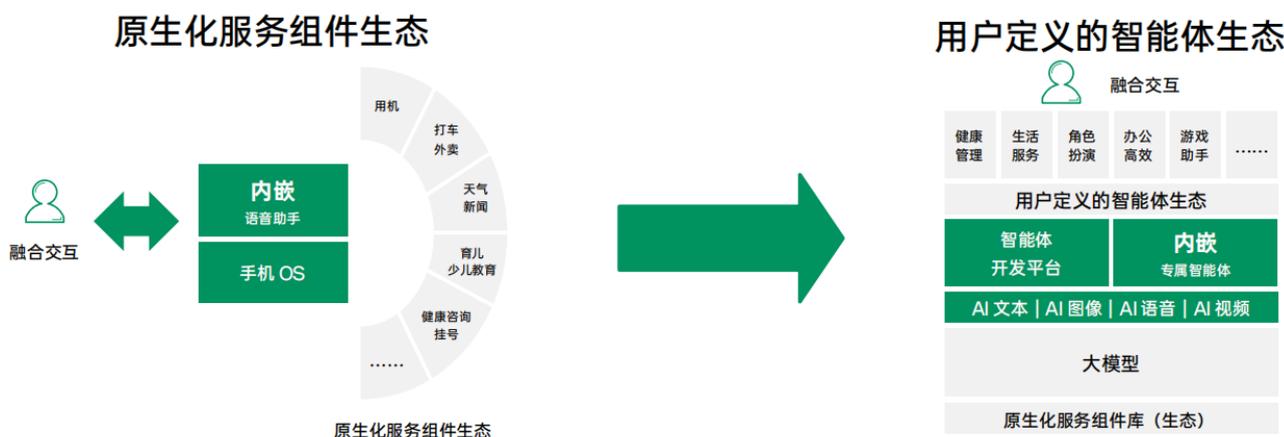
图表4: AI 手机的特征



资料来源: Counterpoint Research, 万联证券研究所

AI手机赋能传统应用场景，提升用户生产力。AI手机通过其先进的智能助手、图像识别、语言翻译、安全验证、个性化推荐等功能，极大地增强了传统应用场景的便捷性和效率，如简化购物流程、提升摄影体验、优化日程管理、辅助健康生活等，同时，它们还能理解屏幕内容，提供教育支持和文件处理，使得AI手机成为提升日常生活和工作效率的强大工具。例如，在内容创作领域，AI手机可以基于用户的语音或文本输入快速生成文章、音乐或视频内容；在教育领域，AI手机能够提供个性化的学习建议和互动式学习体验；在健康监测方面，AI手机可以通过分析用户的健康数据提供定制化的健康建议和预警；在安全防护上，AI手机能够实时监控和响应潜在的安全威胁，保护用户的隐私和数据安全。

图表5: AI 手机应用场景



资料来源: IDC, OPPO, 万联证券研究所

1.3 技术变革催生换机需求，AI手机具备较大市场空间

技术变革催生用户换机需求，AI手机发展东风已至。未来AI手机有望具备自我学习和处理复杂信息的能力，通过技术创新和生态系统的重建，彻底改变用户的移动体验。AI手机有望成为智能手机进入存量市场后，推动新增长的关键因素。随着信息技术的演进，用户对手机功能的需求越来越倾向于个性化、智能化和更好的交互性，这进一步加深了AI技术与移动通信设备的结合，带来了新的移动通信需求浪潮。

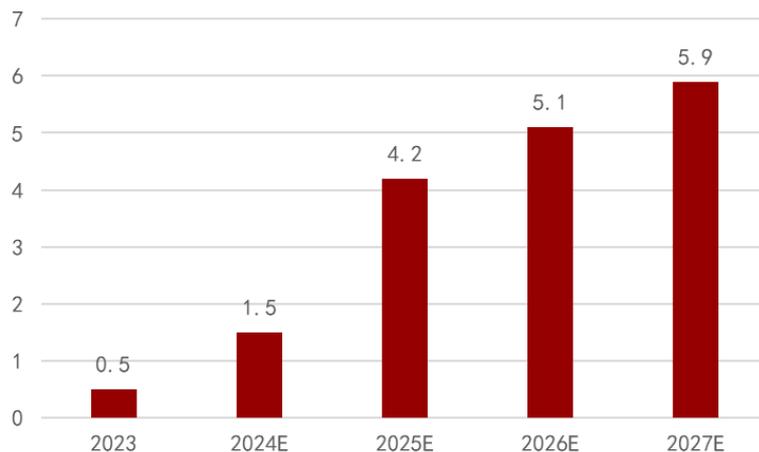
1) 从移动通信技术角度看，5G通信技术的升级带来了更快的网络速度和更低的延迟，这不仅增强了移动设备的互联网连接和数据传输能力，也为人工智能技术与手机的结合奠定了智能化的基础。随着5G网络的广泛覆盖，AI手机能够以毫秒级的速度快速响应用户需求，提供智能化和即时的服务。5G的低延迟和高速数据传输特性使得AI手机能够实时处理大量数据，并执行复杂的AI算法。

2) 从大模型角度看，随着ChatGPT、Gemini等AI模型的推出，加速了AI手机在自然语言交流和个性化体验方面的进步，用户得以享受更丰富、更复杂的交互体验。同时，根据用户与AI手机的互动历史，学习用户的偏好，从而提供更加定制化的服务。随着端侧大模型参数规模的增长，AI手机的功能将得到显著扩展，不断催生新的应用场景。

3) 从用户需求角度看，随着信息时代的到来，用户对手机处理图文信息、海量数据和智能资源管理功能的要求日益提升，AI手机作为终端设备，能更有效地处理数据安全和延迟问题，保护用户隐私并提供即时反馈，同时满足了用户对于自然交互、复杂数据处理和智能个性化服务的需求，有望推动AI手机在智能手机市场中快速渗透。

AI手机有望快速渗透手机市场，具备较大市场空间。据赛迪顾问数据统计，2023年全球新型AI手机的出货量约5000万部，到2024年新型AI手机的出货量预计将会达到1.5亿部，占全球智能手机总出货量13%，AI手机渗透率持续提升。到2027年，全球AI手机销售量有望超过5.9亿部，占全球智能手机总出货量的比重超过50%。

图表6: 全球 AI 手机销售量及预测 (单位: 亿部)



资料来源: 赛迪顾问, 万联证券研究所

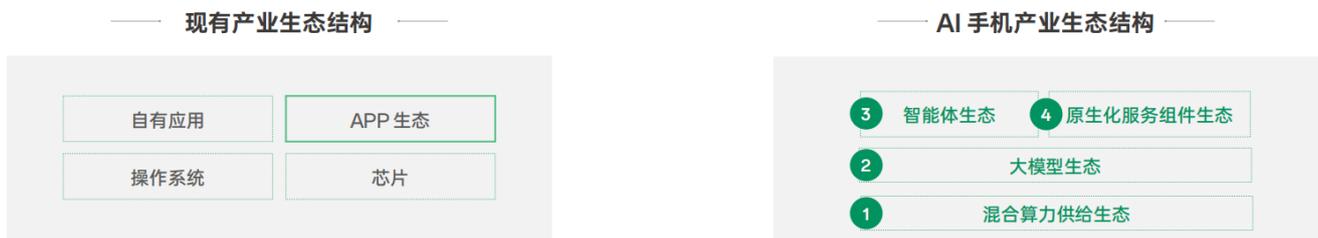
1.4 AI手机加速渗透，有望带动产业链各环节迭代升级

手机产业链包括上游零部件、中游软硬件集成及生产、下游应用服务、渠道及终端用户等各环节。手机行业产业链上游为核心技术和硬件提供环节，主要包括算法框架、数据、算力、芯片等，厂商为硬件供应商和芯片制造商；产业链中游为手机生产环节，主要包括手机生产和操作系统研发，厂商为主机生态厂商和软件开发者；产业链下游

为应用服务、渠道及终端用户环节，主要包括应用服务提供商和终端用户等。

AI手机加速渗透，有望带动产业链各环节迭代升级。现有手机产业生态结构包括芯片、操作系统、自有应用和APP生态，AI手机加速渗透有望带动产业链各环节迭代升级，产业生态结构进一步升级为混合算力供给生态、大模型生态、智能体生态和原生服务组件生态。1) **混合算力供给生态**，相较传统产业链，AI手机需要AI芯片等更强大算力平台的支撑，驱动算力供给生态升级；2) **大模型生态**，从用户需求出发，智能终端厂家通过自研模型或者混合模型等方案将端侧AI能力有序组织起来，与操作系统相辅相成；3) **智能体生态**，智能终端厂商拥有APP生态先发优势，有望复制运营经验促进智能体生态繁荣；4) **原生服务组件生态**，大模型插件、智慧OS的原生服务化有望成为趋势；原生服务可被智能体调度，会与智能体生态相辅相成。

图表7: 传统手机产业生态与 AI 手机产业生态对比



资料来源: IDC, OPPO, 万联证券研究所

2 手机大厂积极布局 AI 手机，端侧大模型及应用相继落地

2.1 中国手机市场前六集中度超九成，大厂积极布局 AI 手机

中国手机市场前六集中度超九成，华为市场份额提升较快。根据Counterpoint Research数据，国内手机品牌商市场份额排名居前的主要是苹果、小米、华为、荣耀、vivo、OPPO等厂商，竞争格局整体较为稳定，部分季度市场份额有所波动，主要与各品牌商新机型的发布节奏有关。整体来看，中国手机市场前六集中度较高，近几个季度前六市场份额合计均超过90%。从厂商情况来看，华为手机市场份额提升较快，小米、vivo保持稳步增长，OPPO保持相对稳定，而苹果、荣耀的份额则有所下滑。

图表8: 中国智能手机市场份额变化情况

	2022Q4	2023Q1	2023Q2	2023Q3	2023Q4	2024Q1	2024Q2	2024Q3
苹果	23.7%	19.7%	17.4%	14.2%	20.2%	15.7%	15.5%	13.5%
小米	12.5%	13.6%	14.0%	14.0%	16.0%	14.6%	15.3%	15.6%
华为	9.5%	9.3%	11.3%	12.9%	15.2%	15.5%	15.4%	16.4%
荣耀	14.5%	19.7%	14.9%	18.3%	15.1%	15.7%	15.5%	15.3%
vivo	17.2%	17.7%	17.7%	17.8%	14.6%	17.4%	18.5%	19.2%
OPPO	16.0%	18.4%	17.2%	16.0%	13.3%	14.6%	14.6%	14.7%
其他	6.6%	6.6%	7.6%	6.8%	5.6%	5.5%	5.5%	5.4%

资料来源: Counterpoint Research, 万联证券研究所

各手机大厂积极布局AI手机。大模型 (LLM)、芯片组、操作系统 (OS)、用户界面到整机设备，手机各厂商积极推进AI手机布局。苹果、谷歌和三星等全球主要厂商以及荣耀、OPPO、小米和vivo等中国领先厂商都走在将生成式AI功能集成到其设备的前列。

图表9: AI手机生态系统及主要参与者



资料来源: CanaIys, 万联证券研究所

2.2 端侧大模型相继推出, 未来参数有望进一步增长

各厂商积极探索自研大模型端侧应用。2023年8月, 小米公司推出了具有64亿参数的预训练语言模型MiLM-6B, 并成功在手机端部署了13亿参数的模型。同年11月, vivo发布了参数规模达到1750亿的自研蓝心大模型, 并在终端侧部署了70亿参数的大语言模型。OPPO推出了参数规模为1800亿的AndesGPT, 并在OPPO Find X7和一加Ace3V等机型上部署了70亿参数的端侧大模型。2024年6月, 华为发布了参数规模达到万亿级别的盘古大模型5.0。此外, 谷歌在2023年3月推出了参数规模达5620亿的PaLM-E大模型, 并在同年10月发布了搭载Google AI基础功能的Pixel 8系列手机。随着云端大模型参数规模的迅速增长, 端侧大模型的参数量级基本达到了70亿。

图表10: 2023-2024年6月主要AI手机大模型云端参数量情况



资料来源: 赛迪顾问, 万联证券研究所

图表11: 主流手机厂商推出的端侧大模型

厂商	大模型名称	是否自研	端侧参数规模	云端参数规模	搭载机型	手机发布时间	价格区间
苹果	MM1/Apple Intelligence	是	270M/450M/1.1B/3B	30B	iPhone 16	2024年9月	¥6000+
Google	Gemini	是	1.8B/3.25B	Gemino Pro	Pixel 8	2023年10月	\$699-999
三星	Gemini	否	1.8B/3.25B	Gemino Pro	Galaxy S24	2024年1月	¥5499-9999
华为	盘古	是	暂无	100B	Mate 60	2023年8月	¥5499-12699
小米	MiLM	是	1.3B/6.4B	暂无	小米 14	2023年10月	¥3999-8799
荣耀	YOYO	是	3B/1B	暂无	Magic 7	2024年10月	¥4399-6199
OPPO	AndesGPT	是	7B	180B	Find X7	2024年1月	¥3999-6999
vivo	蓝心	是	3B	175B	X200	2024年10月	¥4699-5799

资料来源: 腾讯研究院, 万联证券研究所

未来大模型参数量有望进一步增长。据Counterpoint Research预测, 本地大模型参数的上限将在2024年增长至130亿, 将赋予AI手机更强的语义理解和情境感知能力、长文本、高分辨率图片的生成能力等。在2025年, 大模型参数有望进一步增长至170亿, 将为AI手机带来更强大的多模态能力。

图表12: 本地大模型参数预计逐年增长(单位: 亿)



资料来源: Counterpoint Research, 万联证券研究所

端侧大模型部署, 使手机助手更“智能”。华为的鸿蒙NEXT操作系统借助昇腾AI算力和盘古大模型, 增强了系统级的其“小艺超级智能体”在记忆、推理、知识扩展和服务分发方面有了显著提升的AI蓝心大模型支持700多种手机功能, 为2000万用户提供包括问答、创作、搜索、管理和交互在内的AI服务。荣耀通过魔法大模型实现“服务找人”, 通过YOYO建议、荣耀搜索、YOYO助理等入口, 提供跨应用、

平台和设备的流畅体验。

图表13: 手机厂商 AI 大模型布局和典型终端一览

厂商	操作系统	大模型	代表机型	主要特点
华为	鸿蒙 NEXT	盘古大模型	HUAWEI Pura 70系列	盘古3.0提供100亿参数、380亿参数、710参数和1000亿参数的系列化基础大模型，匹配客户不同场景、不同时延、不同响应速度的行业多样化需求。同时提供全新能力集，包括NLP大模型的知识问答文案生成、代码生成，以及多模态大模型的图像生成、图像理解等能力，作为革命性升级，鸿蒙NEXT操作系统依托昇腾的强大算力和盘古大模型，引入了系统级AI能力，全新的“小艺超级智能体”在记忆感知、推理规划、知识增强和服务分发等方面实现了显著增强，它现在能够常驻屏幕，随时响应用户的召唤。
vivo	Origin OS	蓝心大模型	vivo X100系列	作为行业首个推动AI大模型端侧应用的手机厂商，vivo在AI大模型方面做到了落地早、覆盖广、功能全、能力强四大领先，蓝心大模型包含覆盖十亿、百亿、千亿三个参数量级的五款vivo自研大模型，全面覆盖用户核心场景。AI蓝心大模型能实现超过700种手机相关功能，为超过2000万用户提供超能问答、超能创作、超能搜索、超能管理、超能交互等AI服务。
荣耀	MagicOS 8.0	魔法大模型	荣耀 Magic V3	传统终端设备以“人找服务”为中心，难以理解用户的行为习惯、兴趣爱好、服务偏好，开发者触达用户不仅滞后，更无法精准判断服务时机，甚至适得其反。荣耀以魔法大模型的“服务找人”为核心能力，依托 YOYO 建议、荣耀搜索、YOYO 助理等多个产品入口，主动唤起服务，实现跨应用、跨平台、跨设备无缝流转的丝滑体验。
OPPO	ColorOS AI	Andes GPT	OPPO Find X7系列	OPPO的AndesGPT大模型主要分为70亿参数量的Tiny、700亿参数量的Turbo，以及1800亿参数量的Titan。随着AndesGPT的发布，OPPO重新定义了AI手机的四大特性，高效利用计算资源满足生成式AI算力的需求、AI手机能够感知真实世界，了解用户与环境的复杂信息、AI手机需具备自我学习能力、AI手机还要拥有创造力，可以持续为用户提供知识和灵感。
苹果	iOS	Apple Intelligence	iPhone 16系列	苹果在大模型有诸多布局，其中OpenELM有四种尺寸，2.7亿、4.5亿、11亿和30亿个参数版本，定位于超小规模模型，提供生成文本、代码、翻译、总结摘要等功能，在WWDC 2024，苹果正式发布Apple Intelligence，其拥有强大的、直觉的、完整的、个人的、私人的五重特性，将生成模型置于iPhone、iPad和Mac的核心位置，支持自然语言理解，其可以自动识别通知的重要等级重新排序:不仅可以自动润色邮件、总结备忘录，还可以实现生成式图片，支持全局在不同应用中分析内容，跨应用调整资料和信息。

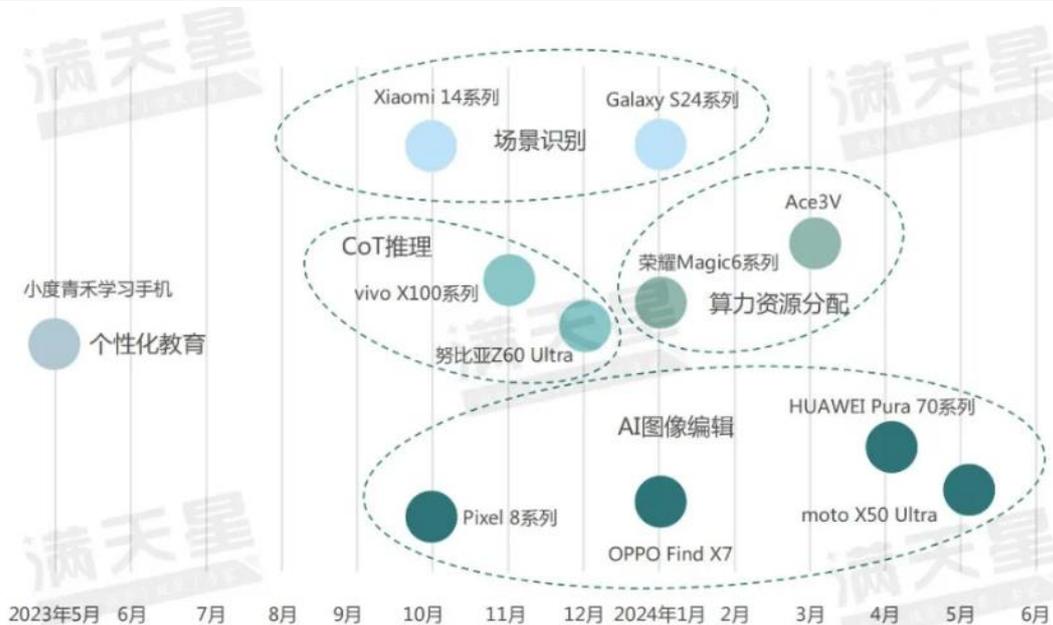
资料来源：通信产业网，万联证券研究所

2.3 AI 赋能手机传统应用场景，为用户带来更强大使用体验

AI赋能手机拍摄、图像美化、文本创作、教育等应用场景。在这些产品中，AI拍摄功

能的竞争尤为激烈，小米和三星等企业推出的AI手机均支持智能场景识别和优化。OPPO和华为的AI手机则侧重于图像AI编辑美化功能。百度推出了支持个性化教育的AI学习手机，而vivo和中兴则聚焦于CoT推理等文本创作功能。

图表14: 发布于2023年5月-2024年6月主要AI手机的重点功能



资料来源: 赛迪顾问, 万联证券研究所

从主流厂商旗舰手机来看，AI功能为用户带来了更强大的使用体验。中国移动选取5款主流厂商旗舰手机，在图片功能、文字功能、识屏功能和语言功能四个维度进行比较。从评测结果来看，内置蓝心V的vivo X100 Pro整体表现最佳，提供了文生图、图片作诗等图像AI功能，给用户整体使用体验最佳。若仅从手机系统自带的AI功能看，OPPO Find X7 Ultra表现较好，提供了文生图及不同风格人像照的功能，其次是小米14 Pro，整体表现尚可。此外，由于三星S24 Ultra受到监管限制，海外版本的AI功能未进行对比，但其独有的通话实时翻译功能受到用户的好评。

图表15: 中国移动评测选取的5款主流厂商旗舰手机



资料来源: 中国移动, 万联证券研究所

图表16: 从四大维度对 5 款主流厂商旗舰手机进行对比

评价维度	具体情况
图片功能	vivo X100 Pro、OPPO Find X7 Ultra整体表现较好，其文生图的表现相对优秀；另外，三星 S24 Ultra在智能优化、路人消除和智能抠图方面表现均较好；OPPO Find X7 Ultra照相馆中的风格照片、荣耀 Magic6 Pro的智慧成片均有很强可玩性。
文字功能	vivo X100 Pro、小米 14 Pro及OPPO Find X7 Ultra表现较好，蓝心小V在文字创作和总结摘要功能方面都明显领先其他手机，OPPO Find X7 Ultra在写代码和内容摘要上的表现也较优秀；荣耀 Magic6 Pro生成的旅游攻略相对最详细的。
识屏功能	vivo X100 Pro、OPPO Find X7 Ultra及小米 14 Pro表现较好，vivo X100 Pro在屏幕朗读和识别人物、物品内容的AI功能上表现优秀，OPPO Find X7 Ultra及小米 14 Pro在翻译功能上有突出表现；三星S24独有的通话实时翻译功能受到广大用户的好评；OPPO Find X7 Ultra、荣耀 Magic6 Pro可识别屏幕上的事项功能（时间、地点、内容等）并形成行程。
语音功能	vivo X100 Pro整体表现较好，AI字幕识别语言种类较多，面对面翻译和语音助手方面的AI功能表现较为优秀；荣耀 Magic6 Pro的AI字幕、查找图片内容均表现较好；三星 S24 Ultra语音助手在查找文件类型及准确性上表现优异。

资料来源：中国移动，万联证券研究所

3 AI 部署推动手机算力及存储芯片升级

3.1 AI 部署提升手机芯片要求，异构计算成为重要解决方案

手机生成式AI用例需求不断增加。1) 按需用例，该类用例主要由用户触发，要求极快的响应速度，包括生成和编辑图像、拍摄照片、编写代码、录音等；2) 持续型用例，该类用例有运行时间较长的特征，主要系保持游戏和视频的超高分辨率、及时处理视频通话的音频、视频及实时翻译等；3) 泛在用例，该类用例特征主要是在后台持续运行，主要为手机AI助手等。

图表17: 手机生成式 AI 用例主要分类

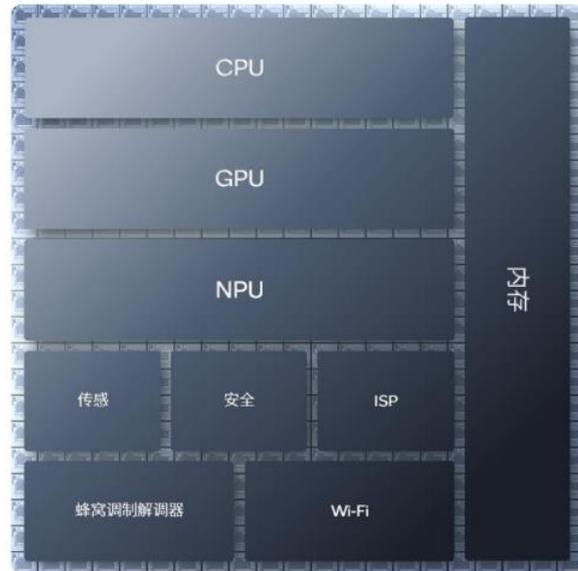
用例类型	要求
按需用例	由用户触发，需要立即响应，包括照片/视频拍摄、图像生成/编辑、代码生成、录音转录/摘要和文本(电子邮件、文档等)创作/摘要。这包括用户用手机输入文字创作自定义图像、在PC上生成会议摘要，或在开车时用语音查询最近的加油站。
持续型用例	运行时间较长，包括语音识别、游戏和视频的超级分辨率、视频通话的音频/视频处理以及实时翻译。这包括用户在海外出差时使用手机作为实时对话翻译器，以及在PC上玩游戏时逐帧运行超级分辨率。
泛在用例	在后台持续运行，包括始终开启的预测性AI助手、基于情境感知的AI个性化和高级文本自动填充。例如手机可以根据用户的对话内容自动建议与同事的会议PC端的学习辅助助手则能够根据用户的答题情况实时调整学习资料。

资料来源：高通，万联证券研究所

AI应用为端侧部署带来挑战，异构计算成为重要解决方案。AI应用为端侧部署带来挑战，1) 功耗和散热受限，在智能手机或笔记本电脑内安装分立的GPU或NPU会占用更多电路板空间，需要使用更多能源，从而影响工业设计和电池尺寸输入输出引脚间的数据传输也将增多，将导致性能降低、能耗增加，以及采用更大电路板带来的额外成本和更低的共享内存效率；由于功耗和散热受限，在端侧采用通用CPU和GPU服务平台难以满足AI应用严苛且多样化的计算需求。2) 固定硬件部署难以完成AI任

务，AI应用不断演进，在功能完全固定的硬件上部署这些用例不切实际。3) **异构计算成为重要解决方案**，需要采用支持处理多样性的异构计算架构，以便能发挥每个部件的优势，例如以AI为中心，定制设计的NPU，以及CPU和GPU。其中，GPU适合并行计算以进行数据流处理，CPU擅长顺序控制和即时性，NPU则擅长标量、向量和张量数学运算。通过构建CPU、GPU和NPU集成的异构计算架构，能够实现最佳应用性能、能效和电池续航，为端侧AI部署提供坚实硬件底座。

图表18: 现代 SoC 在单个 DIE 中集成多个处理器以实现异构计算



资料来源：高通，万联证券研究所

NPU专为AI工作负载设计，未来需求有望进一步提升。 CPU和GPU为灵活性而设计，非常易于编程，“本职工作”是负责运行操作系统、游戏和其他应用等，而这些“本职工作”同时也会随时限制他们运行AI工作负载的可用容量。NPU专为AI工作打造，其降低了部分易编程性以实现更高的峰值性能、能效和面积效率，从而可以运行机器学习所需的大量乘法、加法和其他运算，因此NPU可用于核心AI工作负载。早期NPU主要面向音频和语音AI应用而设计，主要基于简单卷积神经网络（CNN）。到2016年，拍照和视频AI应用开始兴起，出现了基于Transformer、循环神经网络（RNN）、长短期记忆网络（LSTM）和更高维度的卷积神经网络（CNN）等更复杂的模型。这些复杂模型需要大量张量数学运算，促使NPU增加了张量加速器和卷积加速来处理这些工作负载，提升了处理效率。进一步地，在2023年，大语言模型（LLM）如Llama-2B和大视觉模型（LVM）如Stable Diffusion赋能的生成式AI出现，这些模型的规模相较于典型模型有了数量级的提升。这不仅对计算能力提出了更高要求，还需要重点考虑内存和系统设计来提升内存数据传输效率。未来还预计会出现更大规模和多模态模型的需求，这都将推动NPU需求不断提升。

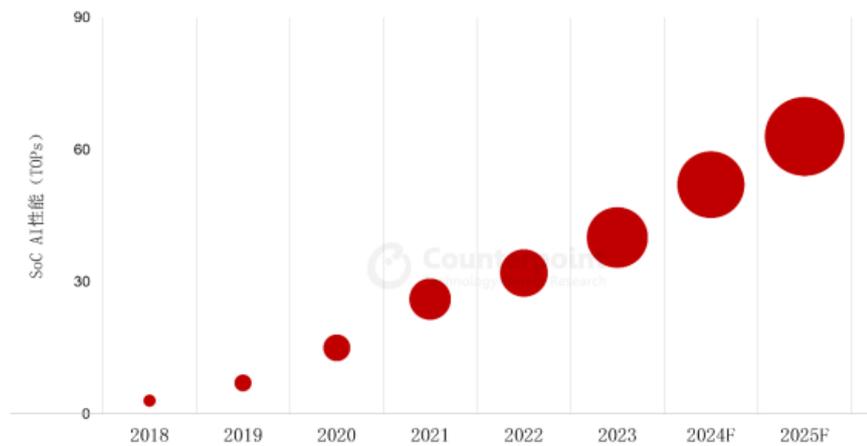
图表19: NPU 随着不断变化的 AI 用例和模型持续演进



资料来源: 高通, 万联证券研究所

手机算力芯片有望逐步升级, 进一步推升算力峰值。据Counterpoint Research数据, 以TOPS为单位, 智能手机的AI算力已经增长了20倍, 未来Counterpoint Research预计旗舰智能手机的芯片峰值AI算力水平还将继续增长, 在2025年将会达到60TOPS以上。

图表20: 智能手机 AI 峰值算力 (单位: TOPS)



资料来源: Counterpoint Research, 万联证券研究所

3.2 厂商争相布局手机芯片领域, 处理器市场中华为海思份额增长较快

手机终端厂商及芯片厂商争相布局手机芯片领域。主要芯片设计公司率先投入到生成式AI手机浪潮中, 高通和联发科等芯片企业公布了多款支持多模态大模型端侧部署的移动计算平台, 发布高性能AI芯片。手机终端厂商如苹果、三星和华为等也积极推出自研手机AI芯片, 纵向完善产业链布局。

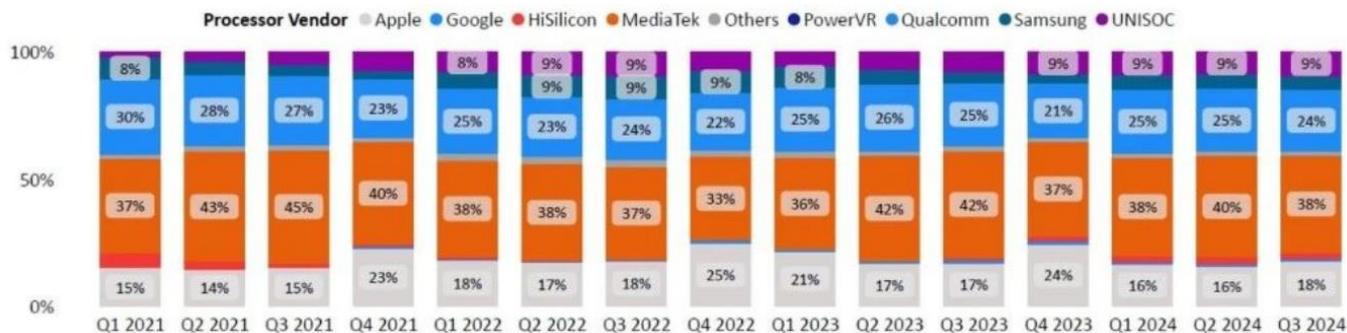
图表21: 2023年9月-2024年6月全球手机AI芯片领域重点企业布局



资料来源: Counterpoint Research, 万联证券研究所

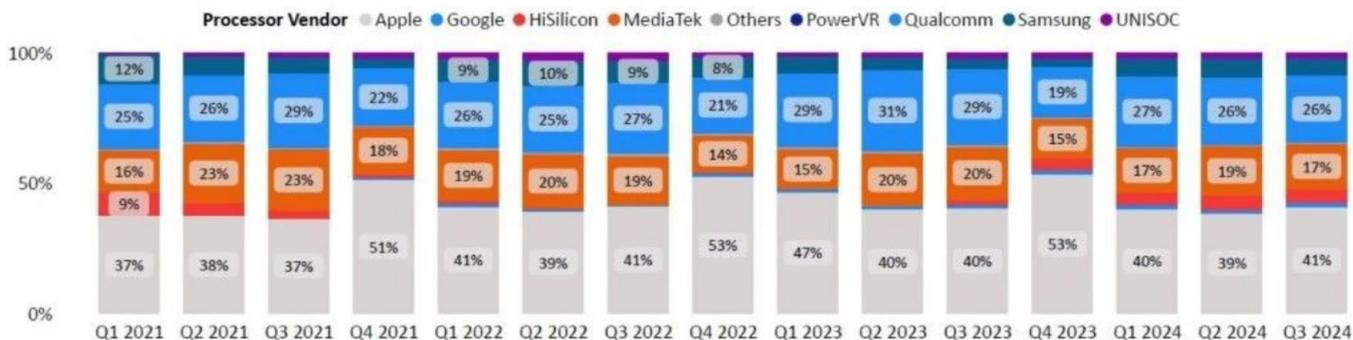
智能手机处理器市场格局相对稳定,华为海思市场份额增长较快。根据Canalys数据统计,2024年第三季度,按出货量份额来看,联发科在第三季度保持其在智能手机处理器市场的领先地位,出货量达到1.193亿台,市场份额达到38%,高通位居第二。华为海思是增长最快的智能手机处理器厂商,同比增长211%,主要得益于华为中端智能手机产品成功引入麒麟SoC,从而大幅提振海思的出货量。按智能手机出货收入计算,苹果仍是排名第一的处理器厂商,占据了总市场价值的41%。从整体市场收入情况来看,排名前三的处理器型号均为旗舰AI手机SoC,总计创造540亿美元的智能机出货收入,旗舰AI手机SoC在价值方面继续占据主导地位。

图表22: 按智能手机处理器供应商划分的出货量份额



资料来源: Canalys, 万联证券研究所

图表23: 按智能手机处理器供应商划分的收入份额



资料来源: Canalys, 万联证券研究所

3.3 端侧模型部署推升内存需求，推动 LPDDR5 份额提升

AI大模型在手机端的部署提升了对存储的要求。大模型在运行时，需要驻留在内存中，每次处理生成式AI任务，都可能涉及到海量的数据搬运，推升了对手机内存容量和带宽的要求。以目前主流的70亿参数模型为例，模型运行需要占用约4GB的内存空间，建议采用至少8GB的LPDDR5x(推荐60GB/s以上的I/O带宽)。从具体厂商来看，1) **谷歌**，谷歌Pixel 9、Pixel 9 Pro、Pixel 9 Pro XL和Pixel 9 Pro Fold 4款AI手机的运行内存配置均为12GB起步。2) **苹果**，最新款的iPhone 16全系配备了8GB的运行内存，而2023年的iPhone 15和iPhone 15 Plus机型运行内存只有6GB。3) **小米**，近期小米公司宣布了对其旗舰手机小米15系列的内存配置进行调整。小米的董事长兼CEO雷军宣布，小米15系列将不再提供8GB内存的版本，而是从12GB内存起步，主要系为了充分发挥端侧AI的潜力。4) **vivo及OPPO**，最新旗舰机型vivo X200系列和OPPO Find X8系列等手机都直接从12GB版本起步。

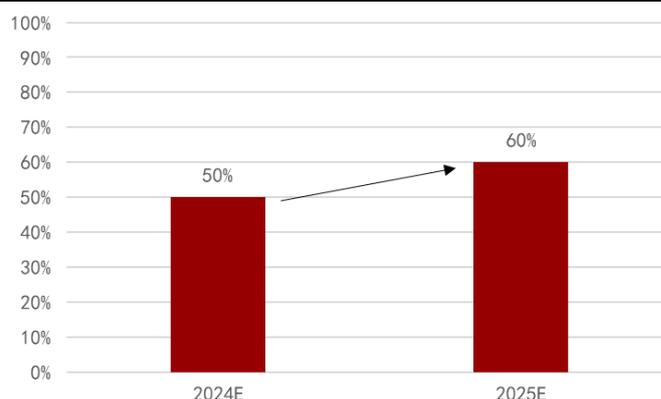
图表24: 手机厂商调整存储配置情况

厂商	内存升级情况
谷歌	2023年谷歌Pixel 8标准机型推出时运行内存只有8GB，彼时并未开放本地AI功能；2024年谷歌发布了包括Pixel 9、Pixel 9 Pro、Pixel 9 Pro XL和Pixel 9 Pro Fold在内的4款AI手机，运行内存配置均为12GB起步，与上一代Pixel 8 Pro版相比，Pixel 9 Pro版除了运行内存上限从12GB增加至16GB，还为AI功能预留了3GB的专用运行内存，即非AI软件的实际运行内存为13GB。
苹果	最新款的iPhone 16全系配备了8GB的运行内存，而2023年的iPhone 15和iPhone 15 Plus机型运行内存只有6GB。
小米	近期小米公司宣布了对其旗舰手机小米15系列的内存配置进行调整。小米的董事长兼CEO雷军宣布，小米15系列将不再提供8GB内存的版本，而是从12GB内存起步，主要系为了充分发挥端侧AI的潜力。
vivo及OPPO	最新旗舰机型vivo X200系列和OPPO Find X8系列等手机都直接从12GB版本起步。

资料来源: CanaIys, 万联证券研究所

LPDDR5系列成为当前内存主流解决方案。 LPDDR5芯片是第五代超低功耗双倍速率动态随机存储器，旗舰智能手机普遍采用LPDDR5X内存规格，为边缘AI运算提供加速，具备高存储器频宽和优秀的功耗效率。以国产厂商合肥长鑫的产品为例，与上一代LPDDR4X相比，LPDDR5单一颗粒的容量和速率均提升50%，分别达到12Gb和6400Mbps，同时功耗降低30%。LPDDR5芯片加入了强大的RAS功能，通过内置纠错码(On-die ECC)等技术，实现实时纠错，减少系统故障，确保数据安全，增强稳定性。据TrendForce集邦咨询预测，LPDDR5/5X会贡献2024、2025年Mobile DRAM位元出货量50%和60%。

图表25: LPDDR5/5X 占 Mobile DRAM 位元出货量比例



资料来源: TrendForce集邦咨询, 万联证券研究所

4 投资建议

AI手机具备支持AI大模型端侧部署、多模态能力、更强大的交互能力和拥有强大算力硬件平台的支持等特征，有望赋能传统应用场景以提升用户生产力。随着硬件基础夯实、端侧大模型及应用相继落地，AI手机发展东风已至，有望快速渗透手机市场。

1) **手机整机厂商新品迭代带动产业链需求**，手机市场前六集中度超九成，行业呈现强者恒强格局，龙头企业具备更强竞争力，建议关注龙头厂商新品发布推动品牌出货提升，以及提振产业链需求带来的投资机遇；

2) **AI赋能传统应用场景，更多应用有望逐步落地**，各厂商积极探索自研端侧大模型，赋能手机助手及拍摄、图像美化、文本创作、教育等应用场景，建议关注手机助手成长为AI智能体，以及AI杀手级应用落地带来的投资机遇；

3) **AI端侧部署推动手机算力芯片及内存升级**，手机生成式AI用例需求不断增加，需要在单个SoC芯片中集成CPU、GPU、NPU等多个处理器以实现异构计算，为NPU芯片带来市场增量；手机终端厂商及芯片厂商争相布局手机芯片领域，按2024Q3出货量份额来看，华为海思市场份额增长较快，按出货收入来看，苹果排名第一；此外，AI大模型在手机端的部署提升了对存储的要求，LPDDR5系列成为当前内存主流解决方案，建议关注手机算力芯片及存储领域的龙头厂商。

5 风险提示

中美科技摩擦加剧；下游手机市场需求不及预期；AI应用发展不及预期；端侧大模型进展不及预期；手机硬件迭代进度不及预期；市场竞争加剧。

行业投资评级

强于大市：未来6个月内行业指数相对大盘涨幅10%以上；

同步大市：未来6个月内行业指数相对大盘涨幅10%至-10%之间；

弱于大市：未来6个月内行业指数相对大盘跌幅10%以上。

公司投资评级

买入：未来6个月内公司相对大盘涨幅15%以上；

增持：未来6个月内公司相对大盘涨幅5%至15%；

观望：未来6个月内公司相对大盘涨幅-5%至5%；

卖出：未来6个月内公司相对大盘跌幅5%以上。

基准指数：沪深300指数

风险提示

我们在此提醒您，不同证券研究机构采用不同的评级术语及评级标准。我们采用的是相对评级体系，表示投资的相对比重建议；投资者买入或者卖出证券的决定取决于个人的实际情况，比如当前的持仓结构以及其他需要考虑的因素。投资者应阅读整篇报告，以获取比较完整的观点与信息，不应仅仅依靠投资评级来推断结论。

证券分析师承诺

本人具有中国证券业协会授予的证券投资咨询执业资格并登记为证券分析师，以勤勉的执业态度，独立、客观地出具本报告。本报告清晰准确地反映了本人的研究观点。本人不曾因，不因，也将不会因本报告中的具体推荐意见或观点而直接或间接收到任何形式的补偿。

免责声明

万联证券股份有限公司（以下简称“本公司”）是一家覆盖证券经纪、投资银行、投资管理和证券咨询等多项业务的全国性综合类证券公司。本公司具有中国证监会许可的证券投资咨询业务资格。

本报告仅供本公司的客户使用。本公司不会因接收人收到本报告而视其为客户。在任何情况下，本报告中的信息或所表述的意见并不构成对任何人的投资建议。本报告中的信息或所表述的意见并未考虑到个别投资者的具体投资目的、财务状况以及特定需求。客户应自主作出投资决策并自行承担投资风险。本公司不对任何人因使用本报告中的内容所导致的损失负任何责任。在法律许可情况下，本公司或其关联机构可能会持有报告中提到的公司所发行的证券头寸并进行交易，还可能为这些公司提供或争取提供投资银行、财务顾问或类似的金融服务。

市场有风险，投资需谨慎。本报告是基于本公司认为可靠且已公开的信息撰写，本公司力求但不保证这些信息的准确性及完整性，也不保证文中的观点或陈述不会发生任何变更。在不同时期，本公司可发出与本报告所载资料、意见及推测不一致的报告。分析师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。

本报告的版权仅为本公司所有，未经书面许可任何机构和个人不得以任何形式翻版、复制、刊登、发表和引用。未经我方许可而引用、刊发或转载的引起法律后果和造成我公司经济损失的概由对方承担，我公司保留追究的权利。

万联证券股份有限公司 研究所

上海浦东新区世纪大道 1528 号陆家嘴基金大厦

北京西城区平安里西大街 28 号中海国际中心

深圳福田区深南大道 2007 号金地中心

广州天河区珠江东路 11 号高德置地广场