



苹果人工智能发展战略 研究报告

📅 2025年1月

👤 北京鼎维管理顾问有限公司

并购家 免费行业报告网

IPOIPO.CN 每日更新 不用注册会员 无广告 永久免费

苹果手机人工智能发展战略研究框架

苹果战略成功的四大优势

优势一：创新的硬件设计

优势二：强大的软件生态

优势三：忠诚的果粉社群

优势四：强势的苹果品牌

苹果战略转型的三大挑战

挑战一：苹果造车失败

挑战二：AR战略产品市场反响平平

挑战三：AI手机未获市场充分认可

苹果人工智能战略

整体布局

硬件基础

硬件产品

软件工程

大模型层

应用服务

AI业务发展困境

先发优势被消耗

AI追赶策略未奏效

技术能力略逊一筹

AI发展保障能力不足

人才储备不足

人才持续流失

技术研发不足

前瞻投资不足

苹果AI发展战略前瞻洞察

外部环境

人工智能时代即将到来

内部能力：苹果创新能力不足

基于关键个人的颠覆性产品定义能力丧失

基于组织的技术创新能力未建立

技术趋势

AI 定义硬件

竞争对手

特斯拉战略站位更高更远

公众号·鼎帷咨询

一、苹果战略成功的四大优势

优势一 创新的硬件设计

苹果凭借其创始人**对产品设计艺术的执着追求和对用户的深刻洞察**，创造性的设计了一系列颠覆性的硬件产品，iPod（2001年）、iPhone（2007年）、iPad（2010年）MacBook Air（2008年）、Apple Watch（2015年），引领全球计算硬件设备的未来方向。

优势三 忠诚的果粉社群

苹果通过独特的商业模式吸引客户、通过各类创新交互革命留住客户、通过全渠道销售模式运营客户，最终培养出强大的“果粉”忠实客户群，构建起高价值的消费者生态，**在没有颠覆性技术冲击时形成护城河。**

优势二 强大的软件生态

苹果基于自研的iOS、macOS、watchOS、tvOS等操作系统，将各个设备之间的数据和链接从底层打通，**实现各设备间的无缝衔接**，同时苹果的App Store**提供了海量的应用程序**，满足用户的各种需求，为用户提供了便捷丰富的体验

苹果将终端设备作为流量入口，通过广告、数字软件和应用订阅三大软件服务业务，依托iOS封闭性操作系统和完整生态链，将软件商店转型为商业平台，依托庞大的硬件保有量和活跃用户基数，强化共生系统，进一步**筑牢生态系统的“围墙花园”模式**，持续推动服务业务增长。

优势四 强势的品牌定位

苹果凭借**领先全球的产品定义能力、供应链环节的严格把控标准以及技术、性能、外观等全球领先的高门槛壁垒**，构建品牌共生生态系统，持续获取多元收入和超额利润。



二、苹果转型的三大挑战

1

苹果造车失败

苹果2024年2月正式宣告放弃造车，从战略定位的困局到技术路线的摇摆，再到项目团队的动荡，背后均指向苹果的创新精神匮乏，苹果已经失去创新能力，再也无法颠覆特斯拉。

- **早期战略决策上的错误埋下失败种子：**早期苹果缺乏ALLIN智能汽车的战略勇气，导致入局时间太晚；目标定位与实际竞争定位相悖；战略决策的失误与跨产业的傲慢，使苹果的产品定义能力失效。
- **技术路线的反复摇摆导致错失时机：**苹果最初选择了“高档定位+整车路线+L5级别”技术路线的造车计划。在路线选择上，苹果选择了发展受阻的跨越式技术路线，阻碍了苹果汽车的落地；没有整车制造能力，但又低估汽车供应链整合难度；技术路线的反复摇摆最终导致错失赶超时机。
- **项目团队的用人失败，背后也是CEO的战略路径思考不清：**造车团队人员频繁变动，使得项目难以持续开展，从历任汽车项目负责人经历来看，苹果未能精准找到真正自动驾驶出身的专家人才；最终库克放弃造车、拥抱AI，既是性价比之选，也是库克的能力局限，最终作为CEO库克还是缺乏“乔布斯”这样的开创者的战略远见。

2

AR战略产品市场反响平平

AI+AR的产业与技术发展已来到快速发展期，新的AR产品层出不穷，苹果也在积极布局AR业务，试图作为支撑企业发展的下一个战略级单品。

- **失去产品定义时机：**在AR眼镜/头显赛道上，苹果着眼高端市场，布局了Apple Vision Pro和Apple Glass两款产品，但产品发布时间较晚，且在此之前已有成功产品占领市场，再次丧失该赛道的产品定义权。
- **产品设计与市场定位失利：**Vision Pro在高端的市场定价下，产品硬件和设计不足极大降低用户的使用体验；与应用场景不贴合的产品交互逻辑与不成熟的应用生态使得用户缺乏使用粘性，总之一在硬件设计、产品体验、交互方式、应用生态等产品定义层面决策失利，及市场营销定位与定价的失败，使得该产品或将于2024年底停产，转而着手研发下一代平价版产品。
- **竞品大获成功：**作为苹果AR产品市场上的对手，META Glasses做到以设计弥补技术不足，其交互逻辑更符合AIUI，同时具备未来AI硬件特征，背靠顶端供应链，最终实现销量预计破两百万，或是改变AI交互形式的下一代AI硬件。

3

AI手机未获市场充分认可

- **合作方：**苹果AI服务在中国市场目前无法完全应用，目前苹果积极寻求与国产大模型合作商字节和腾讯的合作。
- **用户端：**AI功能是苹果用户选购手机极为关注的因素，但iPhone16的使用体验未能使大部分苹果用户感到满意，目前苹果AI服务的成熟度未能使AI手机概念转化为苹果用户的换机行为，市场舆论评价和手机销量都未呈现积极信号。
- **资本端：**资本市场看好的是苹果的AI概念对手机更新周期和销量的推动，且目前在高端手机领域还没有替代品出现，如果用户对AI功能不买账或出现黑马竞争者，将会对苹果市值造成冲击。



公众号·鼎帷咨询

三、苹果人工智能战略 (1/4)

整体布局

- **硬件、软件、模型、服务的无缝协作**：苹果作为唯一整合算力层、中间层、模型层和应用层的全栈能力的科技公司，将优势集中于Apple Intelligence生态体系，确保它们能够无缝协作，为用户提供一个统一且智能的体验。这一战略不仅仅是将AI嵌入到设备中，更重要的是通过硬件、软件和服务的协同工作，形成一个完整的智能生态系统。
- **端侧布局**：端侧AI布局旨在将AI计算能力嵌入到设备中，减少对云端计算的依赖，提供更加实时、高效的智能体验。通过在设备端进行AI任务处理，苹果不仅能够提供更快、更安全的响应，还能确保用户隐私得到更好的保护。
- **隐私优先的AI战略**：苹果的AI业务始终将隐私保护作为核心，随着人工智能技术的广泛应用，数据隐私和安全性问题日益成为用户关注的焦点，苹果在推动AI技术发展的同时，始终坚持保护用户隐私，并确保所有AI应用都符合最高的数据保护标准。

01

层面一：硬件基础层

苹果布局了用于手机的A系列芯片、用于电脑的M芯片、以及为数据中心和AI计算服务的服务器芯片M2 Ultra。

端侧移植：芯片是AI手机竞争的核心，而支持端侧算力成为芯片竞争的核心。通过端侧计算的持续优化，苹果整合硬件、算法和工具链，构建全面的AI生态体系，持续进行“端侧移植”。

内置“神经引擎”：大幅提升了Mac产品的性能与能效，在AI计算能力上实现了飞跃性发展，最新一代M4芯片以领先的算力与技术架构，为人工智能任务提供更高效、更精准的解决方案，相比竞争对手展现出显著优势，是执行基于人工智能任务的完美芯片。

统一内存架构：苹果芯片统一内存架构彻底改变了传统计算架构规则，是性能提升、功耗降低、效率提高、节省内部空间的核心技术，为人工智能端侧应用奠定了高效、便捷和集成的技术优势。

前瞻布局存算一体：苹果手机芯片设计要求新的内存速率、数据吞吐量提升至少5倍，且将在iPhone 18放弃封装堆叠内存，改成芯片与内存分离式设计，预计是为存算一体。

02

层面二：硬件产品层

AI手机

手机行业的“30年河东与河西”：经历功能机、智能手机，再到AI手机的演变阶段，每一次技术变革都带来了行业洗牌与生态重构，从手机迭代来看，每一个新手机时代的到来，都是行业洗牌、产业生态重组的战略时机。

智能手机市场围绕AI功能展开新一轮竞争，厂商通过布局差异化的生态链与交互体系争夺市场主导权，形成“以设备为主”与“人、车、家”全生态链两大核心方向的竞争格局，特斯拉的悄然高维跨界布局更值得我们关注。

AIPC

AI PC通过集成内嵌AI大模型和硬件协同，提供强大的本地AI处理能力，塑造用户个性化智能体验并推动计算机市场的智能化转型，呈现出用户智能体和PC智能体两大特征，更加侧重工作场景。

AI PC将催生市场新需求，电脑设备渗透率增长迅速，同时价格区间将逐步下沉，但AI软件服务业务有望提供价值增量，各大厂商谁将做好应用，谁将拥有更加广阔的盈利空间。

三、苹果人工智能战略 (2/4)

03

层面三：软件工程层

为了促进开发者进一步完善苹果的产品生态，苹果提供全面的AI开发工具链和AI社区资源，降低AI开发的门槛并推动AI应用生态的广泛普及，促进端侧AI应用的快速孵化和爆发。

编程语言：SWIFT是由苹果公司开发的通用编程语言，于2014年发布，旨在为iOS、macOS、watchOS和tvOS平台上的应用程序开发提供一个现代、安全和高效的语言，并开始运用于AI领域。

开发工具：Xcode是Apple开发的集成开发环境(IDE)，支持macOS平台上的软件开发，提供了一套全面的工具，用于创建、测试和部署各种应用程序，包括使用AI技术的应用程序。

机器学习开发工具：

Turi Create用于简化机器学习模型开发，已整合到macOS系统中，开发者可以用它来快速构建用于图像分类、物体检测、推荐系统等任务的机器学习模型。

Create ML是个更简单的机器学习工具，非专业的程序员也能用它来训练自己的AI模型，让开发者使用简单的拖放操作，训练用于图像、声音、文本分类等任务的机器学习模型，并将其集成到他们的应用程序中。

机器学习框架：Core ML是苹果公司的机器学习框架，将机器学习模型集成到iOS、MacOS等设备上高效运行，可在无需互联网连接的情况下执行复杂的AI任务，从而增强用户隐私并减少延迟，有助于开发者构建智能、安全的AI应用，能够支持iOS、MacOS、tvOS和watchOS系统整个操作生态。

API：苹果的On-device APIs(设备内置API)提供了模块化的视觉、自然语言、语音和声音分析功能一系列机器学习功能，使得开发者能够轻松集成到他们的智能应用程序中，无需具备机器学习方面的专业知识。

04

层面四：大模型层 (1/2)

基础大模型：

语言模型：Ajax GPT大语言模型为内部大型模型，能力超越Chat GPT3.5，Open ELM大语言模型，后者为开源模型，在代码、预训练模型权重以及训练和评估流程上全部开放，旨在促进开放研究和社区的进一步发展。

多模态大模型MM1：拥有30亿~300亿参数不等的多个版本，采用MoE架构，具备图像识别和自然语言推理能力，不仅在预训练指标中实现最优性能SOTA，在一系列已有多模态基准上监督微调后也能保持有竞争力的性能。

多模态大语言模型Ferret：具备细粒度理解和定位图像中任意形状区域的能力。它结合了混合区域表示和空间感知的视觉采样器，支持开放词汇的应用，并使用大规模的GRIT数据集进行训练，以提高模型的准确性和效率。

基于多模态大语言模型Ferret设计的Ferret-UI，针对移动用户界面屏幕理解而优化，具备了解决现有大部分通用多模态大模型所缺乏的理解用户界面(UI)屏幕并与其有效交互的能力，进而执行复杂的用户指令。

Apple Intelligence

Apple Intelligence通过自有、私有云和第三方的分层模型部署，具备支持端侧设备AI应用的独特优势，实现高效能与隐私保护兼具的智能生态系统，构建未来AI开放新格局。苹果AI硬件本质上在定义AI时代的体验和入口，Clips、Shortcuts和Siri不仅是工具，更是新的交互范式，通过多模态交互(语音、触控、硬件入口)为未来的智能硬件提供核心支持。



公众号·鼎帷咨询

三、苹果人工智能战略 (3/4)

04

层面四：大模型层 (2/2)

端侧模型：一个30亿参数的语言模型，旨在设备上运行以保护隐私和提高效率，通过优化技术实现性能与资源消耗的平衡。

云端模型：运行在搭载Apple芯片的服务器上，提供强大的云端语言模型支持。这些模型专为用户日常任务设计，能够动态适应用户当前的活动，同时确保数据处理过程中的隐私和安全。

第三方云端模型：已接入第三方大模型 ChatGPT，用户将能在 iOS、iPadOS 和 macOS 上直接使用 ChatGPT 的功能，包括图像和文档理解等，且Siri也可以根据需要调用 ChatGPT 的特殊功能。

基于智能化时代软件定义硬件的价值再分配、苹果产品创新与定义者的市场定位、维持苹果的盈利能力和市值稳定考虑，苹果想要继续走在智能硬件的前沿，就必须拿出有竞争力的自研云端大模型，提供符合「苹果风格和价值观」的AI服务。

05

层面五：应用服务层

端侧技术集成：苹果已将众多端侧AI技术集成到硬件终端中，自2013年Siri首次亮相以来，苹果不断推进自然语言处理等AI技术的发展，并开发了智能图片、虚拟数字人等端侧AI功能，强化了AI与硬件产品的集成，其中苹果最为主打的便是Personal Intelligence。

应用场景打造：Apple Intelligence以“为大众设计的人工智能”为理念，将AI模型结合现有产品和服务，通过本地化的AI能力，赋能原生的订阅服务和原生APP，未来进一步向应用商店全场景的第三方APP覆盖，拓展AI应用付费市场，为用户打造多元的AI应用使用场景。

跨设备操作：借助系统+模型+芯片+终端的一体化优势，结合个人用户数据，Apple Intelligence能够理解并实现跨应用操作，苹果希望借此拉开与现有安卓AI手机的差距。

AI业务发展困境 II

困境一：先发优势被消耗殆尽

Siri足够大的定位格局赋予了苹果一定的AI先发优势，但在Siri定位模糊、管理层的忽视和苹果本身的封闭生态下优势逐渐被消耗殆尽。

困境二：AI追赶策略未奏效

苹果开始发力在AI上进行追赶，延续“垂直整合+软硬结合”思路下的AI策略，力图做到让AI无所不在，但封闭生态下的关键研发人才流失和软硬件的创新者窘境，使得苹果的AI追赶策略并未明显奏效。

困境三：技术能力略逊一筹

基于未来AI手机的技术储备要求，苹果在端侧芯片、模型压缩技术、AI语音交互技术上的技术积累并未形成明显领先，这与乔布斯创造iPhone时关键技术领域的绝对领先尚有差距。

- **端侧芯片方面，**苹果芯片的算力表现并不算突出，芯片生成速度并没有遥遥领先，同时存在不适配AI算法的问题。
- **模型压缩技术方面，**产品落后远滞后于论文发表，与行业内专注于大模型的AI企业相比进度同样滞后。
- **AI语音交互技术方面，**Siri的表现相比于头部企业显得笨拙滞后，这逼迫苹果放弃自研构建的绝对竞争力而选择外部合作。

三、苹果人工智能战略 (4/4)

AI发展保障能力不足 III

01

人才储备不足

在**AI代表/领军人物**层面，苹果团队的核心人物和管理层少有一流大学AI方向的博士和教授，缺乏在AI学科和产业中真正有实际影响力和号召力的专家人物，进一步削弱苹果对人工智能一流优秀人才的吸引力。

苹果积极从外部科技企业吸引和引进**最优秀的AI人才和专家**，其中谷歌成为苹果AI人才的第一来源地，反映了苹果在AI人才的内部培养上优秀人才的厚度严重不足。

02

人才持续流失

高管层面，近两年苹果乔布斯时代的高管陆续离职，十余位领导层的大换血引发苹果继任者危机，离职原因与苹果作为一家大公司的内部管理僵化和资源分配有关。

AI部门业务负责人的持续变换和核心骨干的流失，是今天苹果AI能力发展始终未能突围的原因。

03

技术储备不足

除美国本土研发中心外，日本、欧洲、新加坡均在建或设有承担人工智能研发任务的中心，但其研发中心的具体创新性并不如本土强。

苹果近年来在AI数字助理和AR/VR领域布局大量专利试图在关键技术能力上实现追赶，但专利主要集中在**渐进式创新**，没有大规模颠覆式改进。

04

前瞻投资不足

苹果对外以收购外部小型初创公司为主，并将其产品技术与自家产品相结合，而非替代自身的产品开发过程，是苹果的一贯策略。苹果倾向于在趋势和技术达到主流采用之前，鉴别并投资于它们，苹果投资近百家初创企业，布局从AI助手、自然语音技术到端侧应用等人工智能领域。

但苹果更多的将收购视为填补研发和产品线空白的工具，因此缺乏基于未来颠覆性技术的前瞻收购和未来业务布局的突破性收购。



公众号·鼎帷咨询

四、苹果AI发展战略前瞻洞察

一 外部环境：人工智能时代即将到来

海内外科技巨头纷纷押注人工智能赛道，积极投身AI业务布局，人工智能时代即将开启。

二 内部能力：苹果创新能力不足

传统苹果公司的职能型组织结构，能够很好服务于苹果“垂直整合+软硬结合”下产品力驱动的公司创新，其核心是给到专家决策权，但这要求其领导者要对产品足够专业甚至卓越，能够引领和融合各专业条线意见。

库克时代领导下，乔布斯时代提供“产品专业性”的职能型管理结构已经逐渐崩解，Vision Pro 头显开发团队更名、苹果手表团队内部条线分开领导，苹果汽车设立独立团队等，苹果产品创新与产品定义的基本能力被丢失。

1. 基于关键个人的颠覆性产品定义能力丧失

灵魂人物乔布斯是引领与创造消费者需求来达成产品创新与定义的能力，本质上个人能力而非组织能力。苹果失去乔布斯，失去了产品定义权，更丧失了对新品类的定义能力。与此同时，乔布斯时代传奇设计师乔纳森及设计团队高管们的出走，苹果产品设计能力和设计文化逐渐减弱。

2. 基于组织的技术创新能力未建立

苹果AI研发组织是基于产品设计的研发组织架构，构筑四大AI业务发展路线，分别由四大AI研发团队（基础模型团队，软件工程团队，硬件团队及服务团队）负责。而真正引领世界的AI科技企业的研发组织结构是从AI技术路线图出发，力求在每个前沿领域上找到下一代的颠覆性技术，通过技术创新构建持续的创新力。苹果本质上是一家产品创新与生态公司，而非一家通过科技创新力重新定义产品的公司，乔布斯时代是借助美国成熟技术体系去重新定义产品，而库克是构建了产品生态护城河，苹果需要颠覆性技术重新定义产品的能力，当苹果失去乔布斯后，在这个技术变革的历史时期，苹果失去了很多重新定义产品的机会。

三 技术趋势：AI定义硬件

目前市场上的产品升级主要集中在硬件+AI逻辑上，但遵循普适计算基本原理，AI+硬件（AI原生系统）才是手机iPhone 时刻爆发的地方。

(1) 在早期硬件+AI的赋能升级阶段，硬件+AI的策略包括将产品做的更有陪伴性和细分赛道下用AI升级原有硬件两个方向。在手机+AI方向下，此时的AI手机更多的是通过AI功能赋能手机实现多场景效率的大幅提升和用户体验的有效改进。

(2) 在AI+硬件的产品颠覆阶段，AI定义硬件会从传感器、计算中心（AI芯片）、以及UI/UX设计（AI交互）三个层面改变未来的AI硬件。

- **AI重塑需求：**AI定义硬件的核心是AI通过驱动和争夺人类的深层次亲密关系重塑需求，支撑这一AI硬件的产生需要硬件技术尤其是传感器的升级与革新，一个更加智能的、用AI驱动深层次亲密关系的个人计算设备时代离人们将不再遥远。
- **AI改变交互：**AI+硬件将改变硬件的交互逻辑，未来的AI硬件会是基于意图的结果交互AIUI，未来AIUI会是混合用户界面，由LUI和GUI结合使用能提供I/O密度最大化的交互体验，同时结合基于意图和基于命令的界面元素。
- **未来的AI硬件形态：**根据普适计算原理，下一阶段的AI硬件（可穿戴设备）应当具备更随身、更小、更轻、更便宜以及更强感知力和网络访问能力的特征，更直接地收集用户的生理数据，并与用户进行交互；在AI技术生态更加成熟的将来，中心位的AI硬件可能会消失，在各个终端之间形成一个因人驱动的，各个设备无缝切换的去中心化的AI生态结构，充当一个随身助理的角色。

四 竞争对手：特斯拉战略站位更高更远

特斯拉展现的“Model π”手机实现星链的互联，融入到未来汽车、家居、太空等构筑的高维生态中，未来更是会结合颠覆性技术脑机接口技术取代今天的AI手机，成为未来生态的智能中枢。

苹果战略成功总结

1.1 苹果总体战略综述

1.2 创新的硬件设计

1.3 强大的软件生态

1.4 忠诚的果粉社群

1.5 强势的苹果品牌

1.1 苹果总体战略综述。苹果通过构建创新硬件、软件、应用市场和生态系统，专注于为用户提供卓越的体验和品牌满意度，致力于创造伟大的产品

愿景：致力于制造伟大的产品

使命	为顾客提供通过创新的硬件、软件和服务带来的最佳用户体验						
路径	设定明确的长期目标致力于追求卓越		鼓励持续改进和创新的文化		专注于提供卓越的用户体验		确保客户满意度和忠诚度
业务战略	推动创新 and 产品质量 - 软硬件研发优化：持续提升硬件设计和性能；升级iOS、macOS等系统，创新功能 - 供应链管理：采用高质量原材料，确保产品一致性和耐用性；与领先供应商合作（如台积电）保障技术优势 - 质量监控体系：实施严格产品质量检测流程		打造持续的竞争优势 - 核心技术突破：布局AI等关键技术领域 - 激励员工创新：采用职能型组织结构，提供内部创新激励政策和资源支持。推行创新文化，使员工专注于新产品和功能的研发 - 市场适应性：动态调整产品线（如Apple Vision Pro）布局未来前沿技术		构建深度互联产品生态系统 - 生态锁定：通过设备间协同功能（如Handoff、Continuity Camera）和订阅服务（如Apple Music、iCloud+）让设备之间协同无缝运行 - 隐私保护：引入强大的隐私和安全功能（如App Tracking Transparency），保障用户数据安全		强大的品牌忠诚度和客户保留率 - 高端化定位 - 用户的全生命周期体验：提供长期软件支持延长产品生命周期；售前售中售后服务，增强客户满意度 - 全程用户管理：通过Apple ID统一管理设备和服务，分析用户数据针对不同用户需求提供差异化功能
	硬件 (Hardware) 苹果通过领先的硬件技术和设备设计，构建了产品竞争力的基础 - 自主研发的核心硬件（提高性能和能效） - 高质量的设备设计提供卓越的用户体验 - 创新材料与制造工艺进一步强化品牌形象		软件 (Software) 苹果以高度优化的操作系统为核心，确保软硬件协同无缝运行 - iOS、macOS等操作系统保持领先地位，支持设备的多样性与兼容性 - 定期更新和功能优化 - 基于机器学习的智能算法（如Siri和照片分类）优化用户体验。		应用市场 (App Marketplace) 通过App Store，苹果构建了开发者和用户的桥梁，形成多元化的应用生态系统。 - 提供全球最大的应用分发平台之一，用户和开发者均可从中受益 - 严格的审核机制保证了应用的质量与安全。 - 多种商业模式（如应用内购买和订阅）为开发者和公司创造了持续收入		开发者生态 (Developer Ecosystem) 通过为开发者提供资源和支持，苹果形成了强大的开发者社区，推动创新。 - 提供开发工具（如Xcode和Swift语言）和技术文档，降低开发门槛。 - 举办全球开发者大会（WWDC），促进技术交流与生态发展。 - 激励开发者通过创新应用扩大平台影响力形成正向循环
底座							
保障	技术积累与创新基础 - 自主研发的硬件芯片（如M系列芯片） - 软件开发能力（如iOS和macOS生态系统的持续迭代）		高效的供应链和生产能力 通过全球化布局优化生产与交付效率（如富士康供应链）		数据驱动能力 借助大数据分析预测市场需求，优化产品功能和用户体验		人才团队 依靠全球顶尖的研发、设计、工程师团队推动技术突破。
					文化与品牌基础 延续以用户体验为核心的品牌文化，确保长期的市场信任与支持		全球化布局 通过本地化战略支持不同区域的产品和服务交付
							风险管理与法律合规 全球市场的合规政策，减少法律风险（如数据保护、税务问题）

发展阶段：苹果公司创立至今经历了创业与初期成长阶段、技术创新与市场扩张阶段、服务与生态系统构建阶段及技术前沿与未来布局阶段，从个人电脑起步，逐步丰富产品线并构建完整的生态系统，带来品牌持续成功和广泛影响力



	成立初期（1976-1996）波折向前	“前乔布斯时代”（1997-2010）重振雄风	“后乔布斯时代”（2011-至今）市值突破		
主要事件	该阶段公司的核心产品为计算机和打印机。 ➢ 1980年，苹果在纳斯达克上市 ➢ 1984年，推出配有System 1操作系统的麦金塔电脑，标志苹果公司在计算机设计和用户体验方面的突破，为今后的成功奠定基础 ➢ 1985年，乔布斯被公司董事会解雇。此后，苹果公司市场地位下滑，面临着激烈的竞争和财务压力	➢ 1997年，乔布斯重回苹果，大举删减不盈利产品线，仅保留台式（iMac）和笔记本电脑（iBook，后改名为MacBook） ➢ 2001年，推出iPod ➢ 2007年，推出iPhone ➢ 2010年，推出iPad；发布iPhone4开启了智能手机时代，该阶段苹果的产品线逐渐丰富，品牌影响力也逐渐增强	乔布斯逝世后，在库克的领导下，继续推出Apple Watch、AirPods等一系列可穿戴产品，硬件产品的多元化增强了苹果的品牌影响力和用户粘性 开始注重服务业务的发展，相继推出Apple Music、iCloud、App Store等付费服务和在线内容，服务收入成为公司重要收入来源 战略层面，积极进行全球扩张和供应链优化，巩固公司的全球消费电子龙头地位		
核心产品服务	计算机和打印机	Visicalc和System1 操作系统	iPod iPhone iPad MacBook	可穿戴产品	付费服务和在线内容

建设生态系统 苹果通过创新出色的设计、建立一个包括硬件设备、操作系统 (iOS和macOS)、应用商店 (App Store) 和云服务 (iCloud) 的庞大生态系统，为用户提供卓越体验，并促使用户对苹果产品和服务的长期依赖

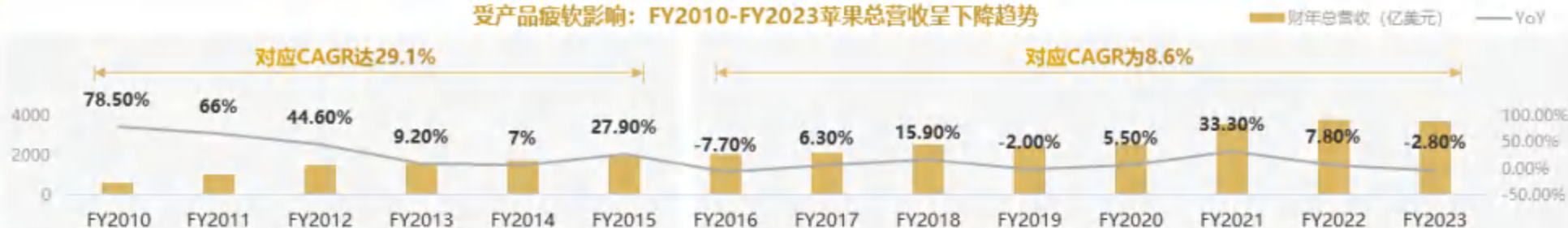
持续成功和广泛影响 苹果坚持高品质产品和独特的品牌价值观念，为公司带来了持续的成功和广泛的影响力

公众号·鼎帷咨询

市场表现：近年由于竞争加剧和创新疲软，苹果营收增速减缓，苹果实现了从硬件供应商向服务开发者的战略转型，软件服务业务贡献逐年增长。

从时间发展看

受产品疲软影响：FY2010-FY2023苹果总营收呈下降趋势



FY2010至FY2015产品线逐渐丰富

主要受益于2010年9月苹果发布iPhone 4，推动智能手机时代加速发展，且随后的iPhone 5、iPhone6 系列持续受到消费者追捧，同时iPad、Mac、iPod等产品线逐渐丰富

FY2016至FY2023

竞争加剧 全球智能手机出货量同比增幅明显放缓，国产手机竞争对手崛起，iPhone出货承压

缺乏新意 新系列产品缺乏新意、5G落后但售价颇高，导致销量承压；2020年苹果手机正式进入5G时代，通信技术升级促进消费者换机需求，带动公司整体营收同比提升33.3

从业务分类看

硬件方面

- iPhone为主要销售收入来源，贡献50%以上
- FY2020以来iPhone、iPad、Mac和可穿戴设备的营收占比基本保持5:1:1:1的关系

软件方面

近年来公司服务业务营收占比不断增长，服务营收占比从FY2012的8%提升至FY2023的22%

服务类型不断扩充

OS生态持续繁荣

iPhone营收占比五成以上，软件服务业务贡献逐年增长



服务业务营收增速高于硬件

硬件产品方面

苹果在自身硬件产品领域，全力塑造强劲的竞争优势，逐步构筑“微笑曲线”的价值实现模式

软件产品方面

苹果陆续实现“倒微笑曲线”的价值创造模式

有机融合

两种价值创造模式有机融合成为“元宝曲线”的价值实现模式

产品线：苹果以硬件为核心，通过软硬件的桥梁作用和增值服务的锦上添花，构建了完善的生态系统，提升用户体验并强化市场竞争力

硬件是核心	iPhone、Mac、iPad、Apple Watch等硬件产品是苹果生态系统的核心，其他产品和服务是围绕着它们展开的
软件和服务是桥梁	iOS、macOS、App Store、iCloud等软件和服务把硬件产品连接起来，拓展硬件功能，提升用户体验
增值服务是锦上添花	Apple Music、Apple TV+、Apple Pay等增值服务给用户带来更丰富的娱乐体验和更便捷的生活服务



核心竞争力：苹果通过产品能力、生态、财务现金储备三大核心战略布局筑牢护城河，构建难以复制的竞争壁垒和正向强化循环，从而构筑了强大的品牌价值基础

产品能力护城河

硬件及软件的创新及供应链管理

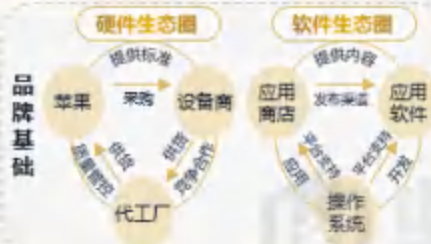
①

资源投入持续创新

创新代表

软件层：iOS和MacOS

硬件层：CPU设计和工业设计



产品性能案例

领先的CPU设计

单核性能
持续领先竞品约2年

多核性能
领先同时代产品

产品使用流畅

研发投入

近十年研发投入不断提升

2011财年1.8% → 2018财年的5.4%

2018财年142亿美元

产品SKU精简
平均单个产品研发资源更为可观

②

强大的供应链管理

- 不仅选择最优秀的供应商，还帮助供应商成长
- 以强大的供应链体系量产全球数量最大的智能设备

- 案例：iPhone为例
- 苹果产品本身的利润率较高，留给供应链企业的利润率一般高于安卓手机品牌，保证了苹果产品硬件品质的优秀

生态护城河

正向强化的封闭生态

操作系统生态的封闭性

- 使得苹果系统在硬件适配上工作量锐减
- 提高系统的稳定性和流畅度
- 对于第三方应用的开发者来说，软件的适配工作也更少

增强用户粘性

给消费者带来更好的体验，也给消费者设置较高的“阵营切换”成本，大大增加消费者的粘性

壮大封闭生态系统

消费者粘性使得增量用户倾向于持续留在苹果阵营，封闭的生态逐渐壮大，进而弥补生态封闭造成的应用单一问题

用户体验与用户忠诚度之间的正向强化循环

财务护城河

良好现金流构筑了技术防御能力

现金流情况

经营性净现金流

净利润

2018财年情况

经营性净现金流
774亿美元

自由现金流
634亿美元

当年净利润
595亿美元

现金及等价物
259亿美元

证券投资
2112亿美元

构筑竞争优势

以收购、投资来进行技术防御的能力

技术发展容错能力强

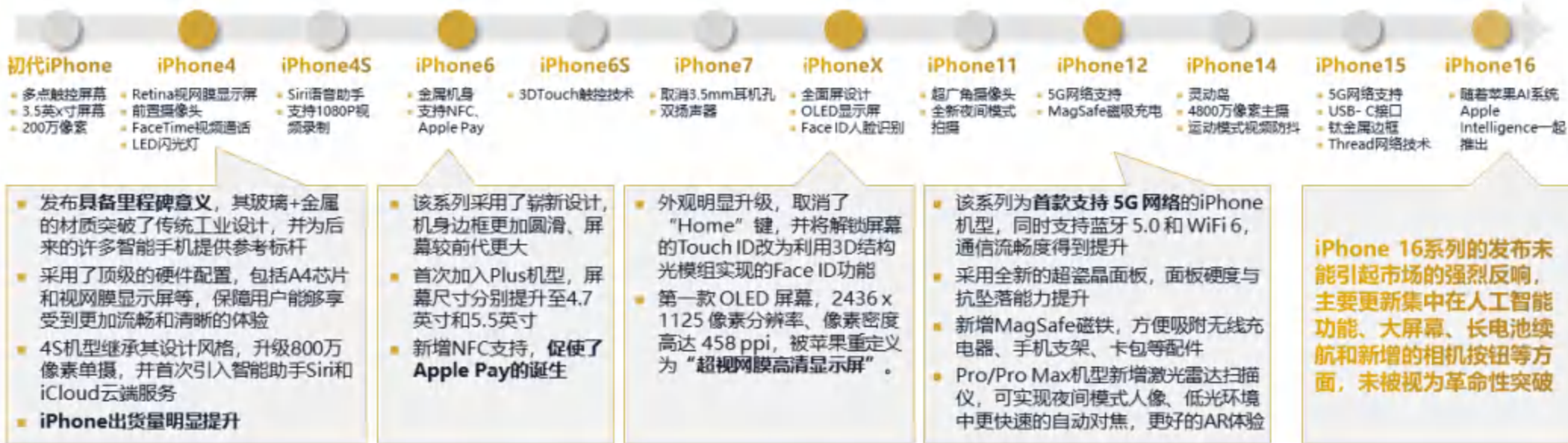
- 充沛现金流
 - 巨额在手现金
 - 巨额金融资产
- 有能力以收购或是增加投资来进行技术防御
- 收购外部技术团队的技术应用于iPhone，如3D感测摄像头来自收购的PrimeSense
 - 收购英特尔的通讯基带研发部门，有望未来在iPhone上应用自研的通讯基带芯片，增强供应链的主导性

1.2创新的硬件设计。苹果公司的核心iPhone手机产品通过传达品牌价值、硬软件相结合的高性能优势和整合营销策略，在全球智能手机市场占据绝对领先地位

2023年iPhone出货量全球第一，实现逆势增长

品牌价值	用户忠诚		长期坚持高ASP产品策略		
	引力 iPhone仍然好用	阻力 切换安卓使用差异较大，云端数据迁移不便	- 相对较高的定价水平，持续强化的高端品牌定位。据IDC数据统计，iPhone产品线ASP显著高于安卓机 - 通过拉开旗舰高端机型iPhone Pro与基础款iPhone之间的技术差距，促进高端机型出货占比持续提升，带动iPhone单机ASP持续上涨，并进一步带动公司整体盈利能力提升		
性能优势	硬件	强大的A系列芯片 A系列芯片是核心竞争力。这款由苹果公司自研的芯片，在性能上相较于同时期的安卓芯片，展现出了明显的优势	流畅的iOS系统 与安卓系统相比，iOS系统更为封闭且具备强大的安全性能，能有效保护用户数据不受侵犯，因此更为稳定和安全	优质的做工和设计 尽管在硬件配置上可能并不突出，但苹果手机在外观设计和材质选择上都非常考究	持久的电池寿命 优化能力带来的耐用性。苹果在电池管理技术上不断创新，通过智能调节系统资源和应用程序运行方式，有效延长电池的使用寿命
	软件	高效的内存管理 得益于iOS系统的优化以及苹果对硬件与软件的深度整合。即使运行内存不高，苹果手机也能保持流畅的运行速度，避免了卡顿和延迟等问题	出色的生态整合 多设备间的无缝切换苹果手机与iPad、Mac等设备之间的协同工作非常出色，形成了强大的苹果生态，为用户提供极大的便利，提高了工作效率		安全与封闭性 APP独立性强 广告少
营销策略	苹果多项优惠方式促进销量增长				
	优惠种类	用户	介绍	对于用户的意义	对于苹果的意义
	换购计划	主要针对那些希望用旧设备换购新设备的用户	用户可以将旧设备折抵成现金或优惠，用于购买新 Apple 产品，用户只需获取旧设备的估价，然后将其用于购买新设备	为用户提供了便捷的升级路径，增加他们对新产品的购买意愿	有助于回收旧设备，减少电子废弃物，促进资源循环利用；降低购买门槛，促进换机需求
	年年焕新计划	主要针对那些希望每年都能升级到最新款 iPhone 的用户	用户可以在购买符合条件的 iPhone 时选择加入该计划，加入后，用户可以在购买后的第3个月到第 15 个月末之间，以原零售价格的 50%的折扣购买新 iPhone	为用户提供了更灵活的升级选择，增加了用户粘性	有助于维持用户对品牌的忠诚度，并促进新 iPhone 的销售
	教育优惠	针对在校学生、教职工和学生家长	用户购买指定产品时，可以享受价格折扣和额外的服务	降低教育行业人群购买成本，享受延伸服务(如-年免费 Apple Music)	吸引潜在用户，提升教育领域产品渗透率，为长期发展奠定基础
	暑期优惠	主要针对学生和教师人群	每年暑假，苹果会推出特定的优惠活动，如直降优惠、赠送礼品 (airpods、Apple pencil)等	降低购买成本，享受延伸服务	升学前假期是吸引学生人群购买 Apple 产品的好时机，以暑期优惠吸引潜在用户
	免息分期付款	所有用户	允许用户以分期付款的方式购买产品，而不需支付额外的利息费用	降低购买门槛，使得更多用户能够负担得起Apple 产品，提升购买体验	免息分期付款可以促进现金流的稳定，促进产品销售

早期iPhone通过持续创新定义手机标准，推动行业变革，但近年来创新停滞，缺少真正改变游戏规则的产品，迫切需要借助AI手机打破传统架构，突破创新瓶颈



苹果的创新逐渐停滞，无真正改变游戏规则的产品

硬件层

传统架构已至物理极限

受限于摩尔定律以及目前数学、物理等领域已知定律的限制，创新的难度在不断加大

软件层

AI大模型研发落后主要竞争对手

由于内部决策失误等原因，苹果虽然整体运营良好，但错失了主要新产品的机会

需借助AI手机趋势打破传统手机架构，突破创新瓶颈

公众号·鼎帷咨询

Mac系列电脑：苹果通过自研芯片、优异性能和多样化应用场景，构建了丰富的Mac产品矩阵，凭借稳定性和用户体验在全球个人电脑市场中毛利润第一，占据领先地位

苹果电脑毛利润全球第一

自主性

- 自研的M系列芯片集成了CPU和GPU的功能
- 由此苹果的个人电脑系列，在操作系统、硬件、芯片层面都具备自主的独立性
- 不同于竞品公司，联想、惠普和戴尔都是硬件生产商，没有自己的系统，他们只有成为微软Windows的OEM渠道商，才能完整地表达业务

性能优势

安全稳定

- 能够对MacOS 严格控制，Mac上软件通常比 Windows 上的软件更加稳定和安全

长电池续航时间

- MacBook Air可提供 12 小时电池续航时间
大多数Windows只能提供 6 到 8 小时
电池续航时间

更好的用户体验

- MacBook的设计旨在提供更好的用户体验
MacBook的触控板和键盘比Windows
功能更多、更舒适

适用场景

影音艺术设计

- 原色屏色准高
- 对音频和MIDI支持更好，比其他PC有更出色的音质和更高的可靠性
- PS、Sketch、Final Cut Pro等软件运行流畅和高效，能够保证长时间稳定工作

编程和代码编写

- 对于要在Unix环境下进行iOS开发/苹果生态开发环境、应用环境工作的程序员来看是首选

普通码字

- 超长续航，外出可随时码字，不用关机

丰富产品矩阵

六大Mac系列

MacBook笔记本



MacBook Air



MacBook Pro

iMac一体机



iMac 24英寸

Mac主机



Mac mini



Mac Studio新款



Mac Pro

iPad系列平板：苹果通过完整的四大iPad产品矩阵，满足从专业生产力到日常娱乐的多样化需求，巩固其在全球平板电脑市场市占率稳居第一的领导地位

全面的产品矩阵 苹果iPad全球平板电脑市占率稳居第一

	iPad Pro	iPad Air	iPad mini	iPad 标准
定位	• 高端顶配设备，专注于生产力 • 顶级平板电脑的代名词	• 中端轻薄设备 • 平衡性能和价格	• 便携小巧的设计 • 专注于娱乐和阅读	• 入门基础版设备 • 满足基本需求
概述	• 配备当年最新M系列处理器、高分辨率的显示屏和先进的功能 • 如Face ID面部识别、USB-C接口和支持外部显示器等	• 性能上略逊于iPad Pro，但价格更亲民 • 耐用轻薄的机身设计，配备强大的处理器和出色的显示屏	• 较小的机身尺寸和轻便的重量，方便携带 • 配备A系列的处理器和清晰的显示屏	• 平板系列的基本版本，价格相对较低 • 配备相对更早发布的A系列和显示屏
场景	• 专业用户、创意工作者处理大量数据和图形任务 	• 满足大部分用户日常需求 	• 阅读电子书、观看视频、玩游戏等娱乐场景 	• 满足基本需求，如浏览网页、查看文档和观看视频等 



公众号·鼎帷咨询

可穿戴产品：苹果通过创新的健康功能、卓越的产品设计和市场表现，在可穿戴设备领域（Apple Watch 和 AirPods）占据领先地位，并以期通过不断升级功能提升产品质量，迎接激烈市场竞争

颠覆
创新

Apple Watch

市场历史沿革

早期部分硬件厂商将智能手表定位于“小号智能手机”，随着手机功能逐渐丰富，智能手表沦为鸡肋

产品力的不断扩张

时尚单品

- 提供丰富的表带和表盘选择
- 出众的外观设计

健康设备

- 提供丰富的健康功能：

健身记录	心率监测
血氧监测	紧急呼救
睡眠监测	心理健康监测

AirPods

产品特点

- | | |
|------|--------|
| 设计独特 | 连接方式便捷 |
| 音质出色 | 设备功能智能 |
| 外观精巧 | 使用体验出色 |

市场表现

- 在TWS耳机市场，持续处于全球第一
- 出货量市场份额

2023Q1	29%
2023Q2	26%
2023Q3	27%
2023Q4	29%

行业展望

- 穿戴品产品市场竞争激烈，但其依靠优秀的产品力和技术创新始终走在市场前列
- 竞争激烈的穿戴品市场已经接近饱和，产品质量将成为下一阶段不同品牌的主要竞争点

Series	发布时间	传感器更新	健康功能更新	安全功能更新
10	2024年9月	水温传感器	无	无
9	2024年9月	无	无	无
8	2024年9月	温度传感器	体温监测	高g值加速感应器
7	2024年9月	无	无	噪声监测
6	2024年9月	血氧传感器	血氧监测	无
5	2024年9月	第三代光学心率传感器	无	全球紧急呼救电话
4	2024年9月	电极式心率传感器 第二代光学心率传感器	移动心电图房颤提示	摔倒检测
3	2024年9月	无	无	SOS紧急联络
2	2024年9月	第一代光学心率传感器	心率预警和提示	无

	产品名称	发布日期	芯片	新增亮点功能
Air Pods	AirPods1	2016年9月	W1	双击唤醒Siri
	AirPods2	2019年3月	H1	语音唤醒Siri
	AirPods3	2021年10月	H1	压感控制
	AirPods4	2024年9月	H2	无
Air Pods Pro	AirPods Pro	2019年10月	H1	主动降噪和通透模式 设备查找
	AirPods Pro2	2022年9月	H2	听力保护 语音隔离 对话增强
Air Pods Max	AirPods Max	2020年12月	H1	双倍降噪 舒适佩戴体验

1.3强大的软件生态。苹果通过广告、数字软件和应用订阅三大软件服务业务，实现多元化商业模式，依托庞大的硬件保有量和活跃用户基数，持续推动服务业务增长并增强生态黏性



广泛的硬件保有量



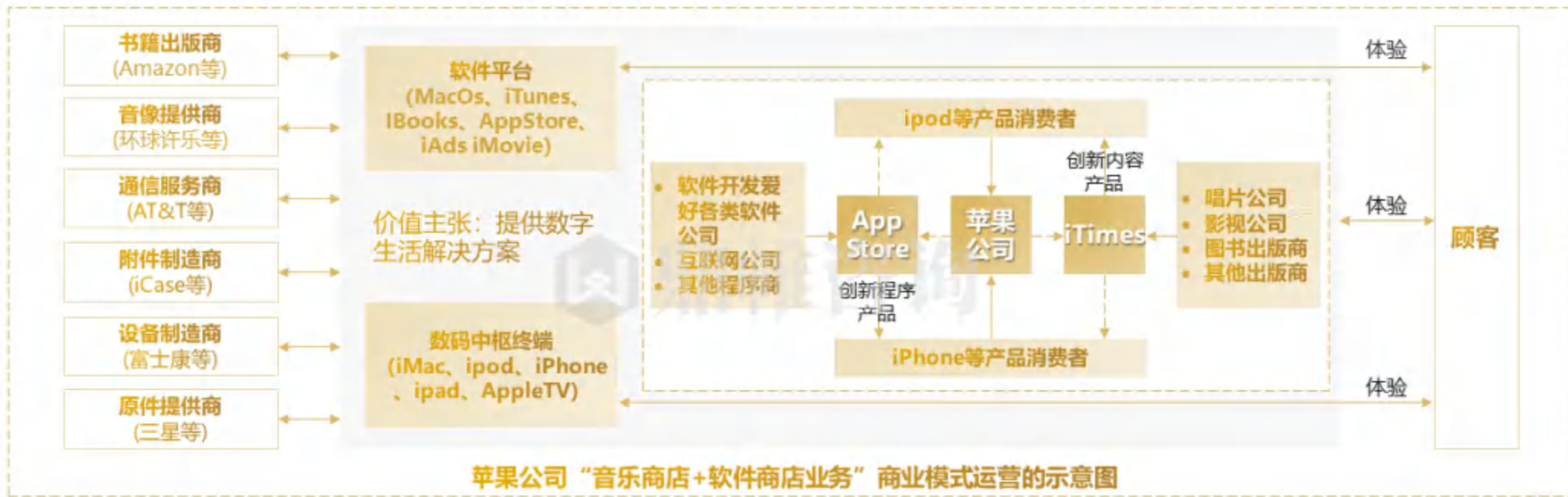
活跃用户基数



苹果软件服务业务
持续发展

“音乐商店+软件商店”业务模式：苹果依托iOS封闭性操作系统和完整生态链，将软件商店转型为商业平台，整合供应链并提升用户体验，推动服务收入增长

苹果公司完全控制核心环节（操作系统平台 iOS），借助软件操作系统 iOS 封闭性特征，逐步把软件商店转为商业平台



用户数量	苹果公司产品诸多的用户数量能为软件商店业务开展提供保证
定价策略	软件商店业务的定价策略应与顾客平时培养的消费习惯相适应，促进绝大多数顾客由“轻度用户”快速转为“重度用户”
分成策略	消费者能依靠手持设备终端访问、支付并下载应用，苹果与软件开发者按照“三七开”的分成方式，共同分享销售应用软件所获利润

iCloud业务：苹果通过提供无缝数据同步、灵活的服务选项和强大的隐私保护，提升用户体验，强化苹果生态系统黏性，同时推动服务业务增长

目的

- iCloud旨在让用户在不同设备之间无缝同步和共享数据
- 通过将用户的数据存储在苹果的服务器上，实现了数据的远程访问和实时更新

适配与服务选择

支持

- iCloud支持多种Apple硬件，包括iPhone、iPad、Mac等。iCloud内置于每台Apple设备中，免费提供5GB存储空间，升级到iCloud+后会有更多储存空间，用户可以根据自身需求选择不同价格段的服务

		存储	自动同步	iCloud 专用代理	隐藏 邮件地址	自定义 电子邮件域	HomeKit安 防视频	家人共享
iCloud	免费	50B英镑	√	×	×	×	×	×
	\$0.99/月	500B英镑	√	√	√	√	1个摄像头	√
iCloud+	\$2.99/月	200千兆字节	√	√	√	√	5个摄像头	√
	\$9.99/月	2TB容量	√	√	√	√	无限相机	√
	\$29.99/月	6TB容量	√	√	√	√	无限相机	√
	\$59.99/月	12TB容量	√	√	√	√	无限相机	√

关注隐私

三重措施

iCloud Private Rela

- 为iCloud+订阅者提供Safari流量保护
- 通过两个中继节点（苹果运营、第三方运营）将用户网络请求的网站和真实IP分离，防止用户个人信息的泄露

Hide My Email

- 生成唯一的随机电子邮件地址后自动转发到用户个人收件箱，还可以用其进行回复
- 订购iCloud的用户在网上填写信息时，可不必告知真实电子邮件地址

HomeKit Secure Video

- 储存、查看并分析来自家庭安全摄像头拍摄的加密视频
- 用户可以从任何地点在Home app上看到记录

提升用户体验

- 提供无缝同步和共享体验，用户无需担心数据丢失/切换设备不连续等问题，有利于用户忠诚度提升
- 家庭共享功能让家庭成员可以方便地共享订阅、购买的应用、游戏和娱乐内容

强化苹果闭环生态

- iCloud与iOS、macOS、watchOS等系统紧密结合，便捷的数据传输和共享能力有利于刺激仅拥有单一设备的客户配备更多硬件产品，形成生态闭环
- 照片、视频等应用中的数据，都能存储在iCloud，用户只需使用自己的Apple ID登录，即可实现数据在不同设备之间的同步

带动服务业务增长

- 5GB存储空间较为有限，订阅iCloud+的用户需要购买更多存储空间，这为苹果的服务业务带来相对稳定的收入

支付体系：构建安全便捷的“默认钱包”体验，同时严格控制规则和底层基础设施，强化共生系统，进一步筑牢生态系统的“围墙花园”模式，进一步推动服务收入增长，但近年来反垄断压力逐渐打破苹果的“围墙”

Apple Pay引领NFC移动支付

苹果用户的“默认钱包”

便捷体验

- “双击电源键快捷支付”的体验方式
- “一键绑卡”功能

安全性

- Token标准**：通过支付标记(Token)代替银行卡号进行交易验证，从而避免卡号信息泄露带来的风险

NFC互动

- 丰富的授权生态**：Apple Wallet拥有世界上最丰富的NFC授权生态，涵盖银行卡、酒店房卡、宿舍门禁、景区与交通门票
- 开放读取权限**：2017年6月开放
- 第三方数据交换**：2024年8月，自iOS 18.1版本开始允许第三方App使用NFC进行数据交换，但开发者仍需首先申请NFC和SE授权，并支付相关费用

预计2024年全球有 6.4 亿人是Apple Pay 用户

全球 Apple Pay 用户数量 (单位：百万)



100万
每周新增用户

1000万
无接触式支付商户数量
(美国占1/4)

应用内购买 (in-app purchases)

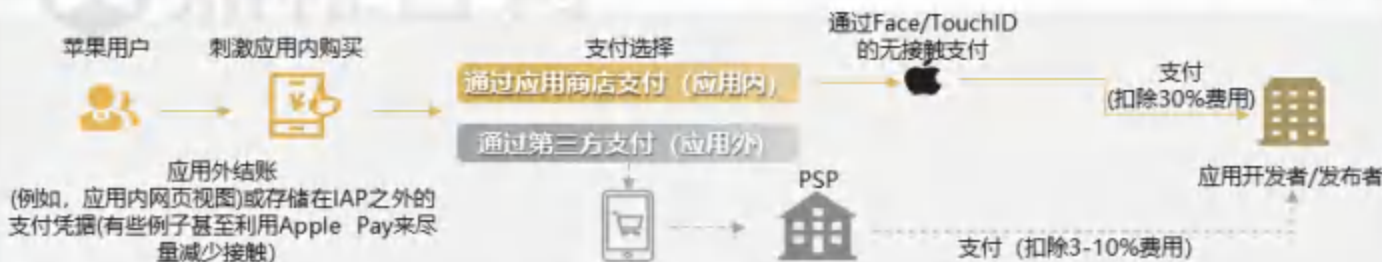
定义

- 苹果规定在 App Store 中，所有数字购买都必须通过 IAP，用于促进支付并管理其生态系统内的交易

“苹果税”

- Apple 通过 IAP 收取所有佣金，并严格执行一系列规定以确保合规，其中包括一项“反操纵”规则，禁止开发者引导用户使用第三方支付选项

苹果应用商店佣金结构 (2021年)



应用外购买 (Out-of-app purchases)

- 目前一系列上诉的判决结果打破了苹果的独家模式，应用外支付流程成为可能

应用内支付

- 取消“反操纵”规则将影响收入，并为可能更广泛的监管干预奠定基础
- 便捷性和体验方面占优势，但与正常支付流程相比，其价格要高出很多

应用外流程

- 刺激新兴商业模式**：将刺激和鼓励现有 App Store 规则无法实现的新兴商业模式，包括 NFT 市场、充值方案、订阅模式、先进的游戏内经济体以及 Epic 和 Facebook 正在开发的新兴元宇宙产品

细看“苹果税”：作为苹果收入的重要贡献来源，面临全球反垄断和法律压力，苹果在各国市场的佣金比例已经逐步下调，目前中国市场App Store超过 95% 的营业额与销售额完全归开发者所有

- 关于收入：2023年“苹果税”在全球大约收入 223.4 亿美元（折合人民币 1608 亿元），已成为苹果总营收中的重要贡献者
- 对于开发者：Apple Store中约1%的开发者创造了 93% 的收入，少数大型开发者受到的影响尤为严重
- 关于影响：在“大型科技公司”更广泛的反对声中，“苹果税”引发全球立法、法院命令和监管活动

苹果各大主要市场佣金率及费用对比

例	企业类型	各国政策	佣金率	其他费用	是否允许 APP 外交易或第三方支付
美国	标准企业 (使用第三方支付渠道)	2023年美国最高法院要求保留开发者在App里绕过苹果税渠道的选项	27%	/	是
	小型企业 (使用第三方支付渠道)		12%		
欧盟	标准企业	2023年《数字市场法案》	17%	1.支付处理使用费 通过 App Store 发行的iOS应用另行支付3%的手续费后, 可使用AppStore的支付处理功能 2.核心技术使用费 通过 App Store 和/或其他应用商店发行的iOS应用安装量超过100万次后, 须每年为每首次安装支付€0.50	是
	小型企业		10%		
韩国	标准企业	2022年限制科技巨头支付政策的法案	26%	/	是
	小型企业		11%	/	
中国	标准企业		30%	中国市场目前也仍是苹果前三大营收来源地区中, 唯一没有提供“其他费率”选项以减少对开发者抽成的国家 腾讯管理层表示: 30%佣金对游戏行业是沉重负担	否 在中国市场部分“安卓税”高达50%但消费者可以绕开, 而“苹果税”无法被绕开 2024年8月, 苹果对字节、腾讯施压, 要求封堵抖音和微信中所有绕过苹果支付的行为, 在618前期, 苹果在抖音等平台下架ios端虚拟商品, 其中包括各大视频平台会员包月产品及网盘包月产品等, 意在将虚拟商品购买归拢回苹果平台
	小型企业		15%		

针对苹果税争议回复：披露中国市场开发者收入

中国 App Store 生态系统2023年促成的营业额和销售额估算值	
	2023 (单位: 10亿元)
数字商品与服务**	¥145
实体商品与服务	¥3433
移动商务	
普通零售	¥2505
送餐和取餐	¥289
食品杂货	¥253
旅行	¥241
网约车	¥101
数字支付	¥45
App内广告***	¥184
总额	¥3763
* 数字商品和服务的营业额和销售额与 App Store 营业额不同。在其他地方购买但在 Apple 设备上的 app 中使用的数字商品和服务的销售额包括在内, 而通过 App Store 在 app 内购买但在其他地方使用的营业额则不包括在内。该估算依赖于第三方来源和 Apple 数据。详见附录	
+ iOS app 内广告收入: 不包括移动网页、搜索广告和 Apple Search Ads (如有)	

- 超过 95% 的营业额与销售额完全归开发者所有
- 考虑到 Apple 不同于中国其他应用市场 对 app 内广告收入收取佣金, 苹果大型游戏开发者 2023 年平均有效佣金率实际低于 20%

1.4忠诚的果粉社群：苹果通过良好的商业模式吸引客户、通过各类创新交互革命留住客户、通过全渠道销售模式运营客户，最终培养出强大的“果粉”忠实客户群，构建起高价值的消费者生态，在没有颠覆性技术冲击时形成护城河

- 根据市场调查机构CIRP最新发布报告，iPhone在苹果产品系列中的旗舰地位带动了旗下其他产品的销售，展示出其极高的用户忠诚度。2024年第一季度购买过苹果产品的消费者中，91%拥有iPhone、75%拥有iPad、66%拥有Apple Watch、54%拥有Mac电脑等设备

吸引客户

商业模式

设计

产品	极简主义的同时重视实用追求，力图提升消费者使用体验
包装设计	乔布斯希望产品包装像首饰盒一样精致
零售店	类似奢侈品旗舰店的思路

- 苹果零售店早已超越让用户体验产品这个功能初衷，在城市建筑空间都堪称得上杰作并成为世界各个城市的地标
- 提升购物体验，使得苹果的品牌形象深入人心

材料

塑料 (2007)
铝合金 (2012)
钛金属+融色玻璃 (2023)
「三明治」结构： 前后玻璃+金属中框 (现在)

抓住客户 + 留住客户

苹果的交互革命

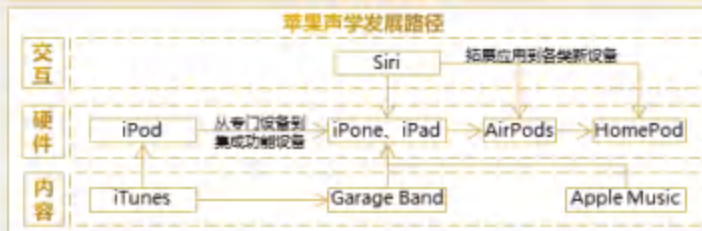
触控革命

Lisa鼠标的诞生	iPod 的操作转盘	iPhone 的多点触摸
-----------	------------	--------------

光学交互

摄像头	参数进步、双摄方案、ARVR布局
屏幕	大屏幕、极致清晰

声学交互



软件与 AI 交互

留住客户	白成一体的苹果硬件 + 软件生态圈
------	-------------------

运营客户

全渠道销售模式

线上线下同时销售

线上	全球订购，运输供应全部采用空运以便最大程度缩短供货时间
线下	直营零售店：覆盖重点一线城市 授权直供店：覆盖一二线主要城市 其他分销渠道（包括各运营商的终端公司）：覆盖三线及以下

零售模式梳理

Before	During	After
产品发布会 线上线下同步直播， 标志性营销	线上、线下同步销售 官网与直营店同步销售， 同款同价 互动展示 用户可随意试用，并有专业 销售顾问服务 讲座&活动 提供免费讲座，Apple 夏令营及Field Trip 售卖Bears耳机手机壳等 周边配套产品	全方位售后服务和技术支持 实体店Genius Bar可进行 硬件维修、软件服务、预约 服务 在线可通过电话官网与专家 沟通获取解决方案

1.5 强势的苹果品牌：苹果通过构建品牌共生生态系统，依托强势品牌、严格授权与高效利益分配，形成全方位竞争优势，持续获取多元收入和超额利润，与手机竞争对手相比共生生态系统成为苹果的战略竞争优势

锻造强势品牌

建立、保持苹果公司品牌共生体系健康、可持续发展的基础

消费者对苹果核心产品服务的购买产生收益

促进苹果共生体系高端转型升级

形成垄断优势获取超额利润

依靠技术、性能、外观等全球领先优势构筑高门槛壁垒

授权品牌严格把关质量

维护苹果品牌在消费者群体中的形象，防止品牌信任危机

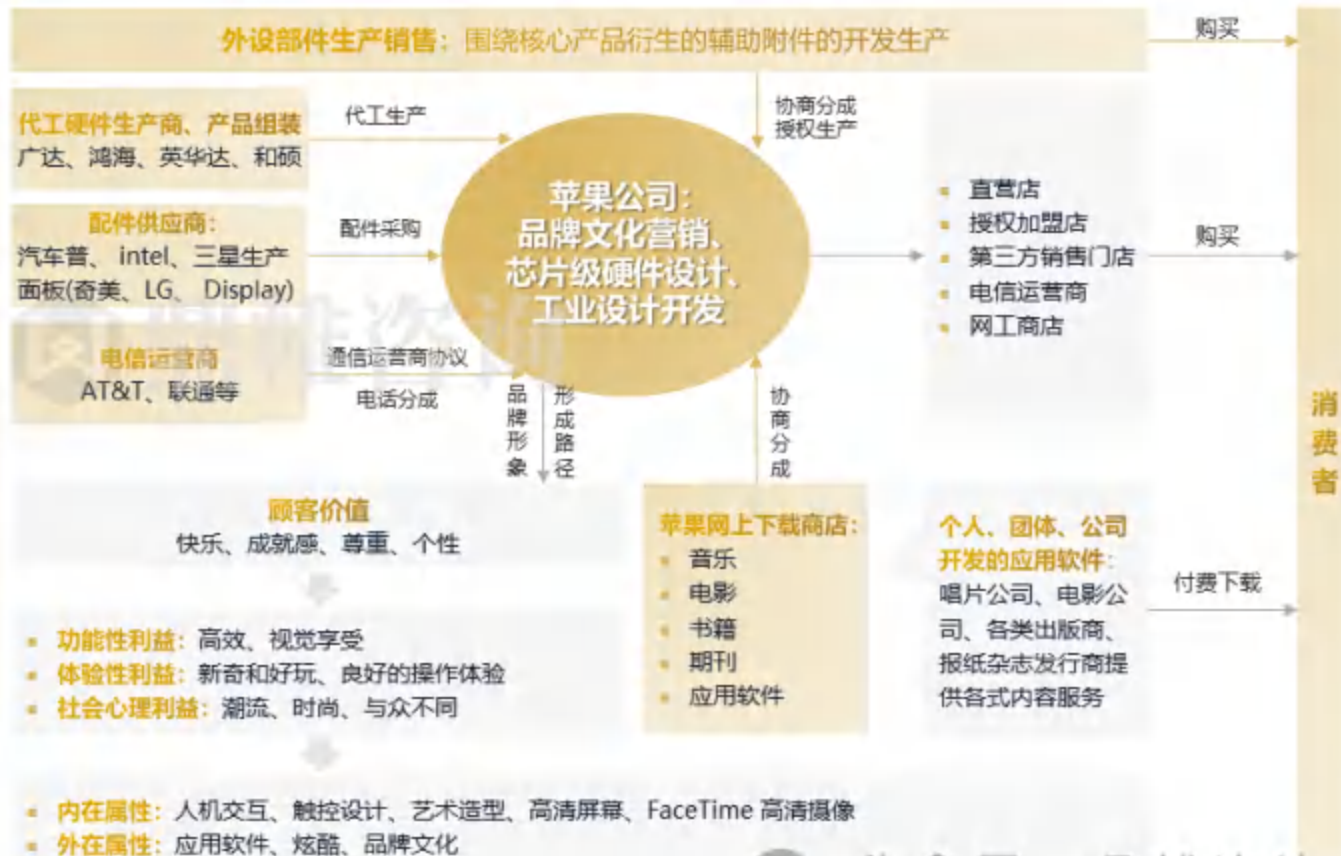
对为苹果公司提供一系列的外设产品、软件企业进行非常严格的质量、配套性、兼容性的审查

利益分配设置

保障权益与提升效益的双赢策略

- 利益分配制度在合作之初由被授权企业制定，有利于保障苹果公司的自身权益，又让被授权企业获得特定收益
- 大幅度减少研发费用和生产成本，极大地提升产品收益和利润率

苹果公司品牌共生体系的示意图



苹果战略转型的挑战与困难

2.1 挑战一：苹果造车失败

2.2 挑战二：AR战略产品市场反响平平

2.3 挑战三：AI手机未获市场充分认可

2.1 挑战一：苹果造车失败。苹果发布了极其宏伟的”高档定位 + 整车路线 + L5技术级别”的造车计划，并为投入大量的资源支持造车计划落地

高档定位 + 整车路线 + 5级别



L5层级自动驾驶车

支持完全自动驾驶

不配备方向盘、刹车脚踏板

内部配备四个朝内座椅

内部设计如同客厅

设计层面

硬件设计

车企合作：苹果正在努力争取汽车行业的合作伙伴关系。目前尚不清楚苹果将与谁合作，但它已与现代和其他公司进行了讨论

设计系统：苹果为 Apple Car 打造了一款高端处理器，这是苹果迄今为止开发的最先进的硬件，其性能是四个 Mac 芯片的 4 倍

资源层面

投入大量高级人才

车企合作：苹果正在努力争取汽车行业的合作伙伴关系。目前尚不清楚苹果将与谁合作，但它已与现代和其他公司进行了讨论

设计系统：苹果为 Apple Car 打造了一款高端处理器，这是苹果迄今为止开发的最先进的硬件，其性能是四个 Mac 芯片的 4 倍

宣传层面

发布会展现苹果强大市场占有率

2022年 WWDC (Worldwide Developers Conference 苹果全球开发者大会) 上，苹果表示美国 98% 的车都可以使用 CarPlay，79% 的美国消费者表示自己只会买支持 CarPlay 的汽车



软件设计

Apple CarKey: 已推出，用户使用 iPhone 或 Apple Watch 解锁和启动汽车

Apple CarPlay: 成为许多汽车的标配，它可以将 iPhone 的功能投射到汽车的中控屏幕上，方便用户使用导航、音乐、电话等功能
传闻中的苹果自动驾驶系统: 据传，苹果正在秘密开发自己的自动驾驶系统，并已经在加州进行路测

研究

技术专利累计多 (92项)

2017 年底开始，苹果逐渐开始公开专利：2018 与 2019 年最多，分别为 31 和 32 项，2020 年还未结束，苹果已经申请了 28 项与汽车相关的专利
开设实验室投入研究

2016年，苹果(Apple)据传已经在德国柏林打造了一座秘密实验室，加速其Project Titan计划进展

费用投入

100亿美元

自2014年造车以来，年均花费10亿美元

苹果汽车饱受期待

2022年9月初的时候，汽车研究和咨询公司Strategic Vision，对 20万名新车主进行的一项调查。苹果在品牌考量榜单中排名第三，26%的人表示他们“喜欢”苹果品牌，如果苹果生产汽车，他们会考虑购买

财经网科技

【苹果汽车】苹果汽车计划曝光【调查显示：48%~54%的消费者愿意购买苹果汽车】据财经网科技，根据汽车研究和咨询公司Strategic Vision对20万名新车主进行的一项调查，苹果在品牌考量榜单中排名第三，26%的人表示他们“喜欢”苹果品牌，如果苹果生产汽车，他们会考虑购买。

苹果汽车的品牌考量仅高于丰田和本田，别克和大众的占比分别为38%和32%，福特(21%)和特斯拉(20%)紧随其后。此外，调查还显示，苹果汽车计划曝光【调查显示：48%~54%的消费者愿意购买苹果汽车】

调查还显示，超过一半的消费者在未来会购买苹果汽车。【调查显示：48%~54%的消费者愿意购买苹果汽车】

时至今日，对比同样选择跨赛道进军汽车行业的手机品牌，“整车模式”的小米和“博世模式”的华为所“生产”的汽车都已经量产并上市，并获得了不错的市场反响，苹果造车计划却在2024年2月正式宣告放弃

小米汽车

已推出三款车型



小米SU7



小米YU7

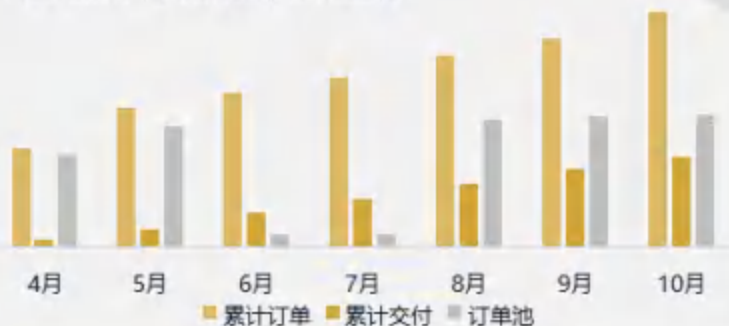


小米Su7 Ultra

市场表现：小米Su7 交付量超预期，提前完成全年目标

12月28日，小米汽车宣布，截至目前，小米SU7全年交付量已超过13万台，已提前完成全年所有目标

小米su7累计订单、累计交付、订单池变化



市场满意度表现优异

小米SU7用户总体满意度9.05分，仅次于全新Model3（总体满意度9.2分），且所有细分项满意度都在8分以上，表现极其优异

华为汽车

华为造车版图



市场表现：在中高端豪华汽车市场表现优异

- 2024年全年，鸿蒙智行全系累计交付新车444956辆，让鸿蒙智行成功登顶中国新势力30万以上年销量榜首
- 鸿蒙智行连续8个月蝉联中国车市成交均价Top 1，平均成交价高达37.9万元，远超传统豪华品牌BBA在中国市场中的表现

市场满意度：用户体验评价好

- 系列汽车得到了用户较高评价，其使用体验评价普遍较好，尤其是智能驾驶功能得到了用户的高度评价。凭借着强大的智能配置、宽敞的空间以及较高的安全性能，赢得众多消费者认可

苹果放弃造车



Mark Gurman @markgurman

BREAKING NEWS: Apple cancels the Apple Car project after a decade-long, multi-billion effort to rival Tesla. Some employees shifting to Generative AI teams.

9:09 PM



2024年2月，苹果宣布放弃造车。经过十年、数十亿美元的努力与特斯拉竞争后，苹果取消了Apple Car项目。一些员工转移到Generative AI（生成式）团队。

苹果造车项目的失败总结：从战略定位的困局到技术路线的摇摆，再到项目团队的动荡，背后均指向苹果的创新精神匮乏，苹果已经失去创新能力，再也无法颠覆特斯拉

定位——战略层

入局较晚

- 手机业务尚在快速发展期且利润丰厚
- 缺乏在早期就 ALL IN 智能汽车的生存性动机

失去先发占位优势

- 汽车行业颠覆者定位已被特斯拉先占
- 苹果被迫从开创者变为跟随者，陷入战略被动

路线——能力层

苹果科技领导者的品牌定位

超越特斯拉的竞争目标定位

业界最难版本技术路线：

高档定位 + 整车路线 + L5级别

高级别自动驾驶路线发展受阻

- 算法原因短期内无法实现
- 行业诸多L4、L5路线下自动驾驶巨头均面临裁员倒闭

内部缺乏造车经验与能力

- 放弃整车路线，转为研究自动驾驶解决方案，试图与整车厂合作造车

低估汽车供应链整合难度

- 苹果在手机产业的强势供应链模式无法复用于驾驭整车厂，诸多意向车企合作均未落地

团队——人才层

人才选择失当

- 技术路线不明导致人才画像不准
- 内部无造车经验，外部引进人才匹配度不高

人才流失频繁

- 技术路线反复摇摆伴随项目高管频繁变动
- 外部挖角人才稳定性不高

领导——保障层

乔布斯 & 马斯克：创始人

- 具备战略远见、创新引领能力
- 手机与汽车领域各自的颠覆者

库克：职业经理人

- 造车项目的开始：将苹果在手机业务上的成功路径依赖用在汽车业务上并希望超越特斯拉
- 造车项目的放弃：转身聚焦AI，迎合资本市场期望

结果表现： 财务上的巨大浪费

- 过去10年中，苹果在汽车项目上的年度平均支出约为10亿美元（相当于每年研发费用的1/5）
- 由于项目已进行多年，总花费远超100亿美元，涵盖从研发到设计，以及与合作伙伴的协调和测试等多方面的支出

苹果造车项目的失败回顾 (1/3)：早期战略决策上的错误埋下失败种子

早期缺乏ALL-IN智能汽车的战略勇气，入局时间已晚

01

乔布斯与马斯克对未来汽车有着同样的远见与洞察：

- 2008年特斯拉发布超跑，乔布斯就表示苹果也应该拥有一款属于自己的汽车。
- 时任苹果董事会成员Mickey Drexler也曾回忆乔布斯拿着Roadster的照片向他称赞：“打造出如此优秀的工程技术是最美妙的部分。”

但苹果并未第一时间入局新能源汽车赛道：

- 当时的苹果已经依靠iPhone成为世界上最赚钱的企业，且手机业务还有巨大成长空间，而智能汽车行业利润微薄。
- 苹果无需像马斯克一样投入全部身家去博电动汽车的发展未来，也就因此错过入局智能汽车的第一个时间窗口。

02

苹果想做汽车领导者的目标定位与其作为特斯拉跟随者的实际竞争定位相悖

苹果：作为开拓者和引领者的品牌定位不能打破，也不容打破

- 苹果一直引领电子产品时代前沿，苹果品牌已成为“极客”的代名词。苹果每年的新品发布会也被称为“科技界的春晚”。
- 因此苹果一旦下场造车，就必然做出一款超越当前市场上所有产品的产品，必须重新定义汽车——但这件事已经被马斯克先做了。苹果的造车实质成为与特斯拉的竞争。
- 2015年，一位苹果员工曾爆料暗示苹果正在开展一个「和特斯拉竞争」的项目，且会有不少特斯拉员工跳槽前来。同时苹果的机构投资者之一的Carl Icahn也对外表示，苹果汽车将在2020年投放市场，苹果会将车看作是“终极的移动设备”。

特斯拉：已完成对汽车的“重新定义”，极大抬高苹果的竞争门槛

- 2012年推出Model S，2015年推出Model X，2016年推出Model 3——作为更加具有颠覆性的产品，至今畅销8年仍然极具生命力。
- Model 3为特斯拉彻底奠定了在智能汽车行业的领导地位：价格低廉，定价仅35000美元；所有新车均会配备能够实现完全自动驾驶的硬件。这也极度压缩了苹果跟随策略的可行空间。

03

战略决策的失误与跨产业的傲慢，使苹果的产品定义能力失效

苹果汽车项目一开始就是业界最难版本：高档定位+整车路线+L5技术级别

- 在手机领域创造的奇迹不仅让苹果积累了大量现金流和技术人才，也让苹果相信可以在汽车领域复制成功。但事实上对于没有汽车基础的苹果，即便只是实现其中一个路线，都已经极为困难。
- 结果是苹果不仅在L5技术路线上遭遇决策失败，在整车的产品实现路线上也遭遇跨产业的“水土不服”。
- 由于设计团队要求严苛，技术却始终无法达到，困境之下研发路线不断变更，将使苹果汽车项目在未来遭遇漫长的盘桓并机遇错失。

苹果造车项目的失败回顾（2/3）：技术路线的反复摇摆导致错失时机

04
研发路线：L5路线成为阻碍苹果汽车落地的关键技术壁垒之一

L5跨越式路线是苹果的必然选择

- 2014年，方兴未艾的自动驾驶技术还流传着渐进式和跨越式两种路线，但不论是出于作为全球最顶尖科技企业的面子，还是因为苹果汽车的L5能力配置是乔布斯生前就有的畅想，抑或是由于L5是苹果可以超越特斯拉的唯一路径，苹果都毅然选择了后者。

算法技术限制下行业L5应用实现遥遥无期

- 2022年以来，随着L4、L5高级别自动驾驶路线发展受阻，全球范围内的自动驾驶企业，包括Google Waymo，通用Cruise等自动驾驶巨头，都开始裁员、甚至倒闭。苹果项目自然也难以为继。

技术路线

渐进式

跨越式

技术主张

从L1、L2的辅助驾驶开始做起，逐步实现L5级别的完全自动驾驶

跳过前期的辅助驾驶阶段，直接实现L4、L5级别的自动驾驶

选择企业

传统车企为主：技术应用更快，能为产品体验带来革新

科技巨头为主，如百度、Google、Cruise：对自身技术实力更自信，且没有汽车业务束缚

05
造车路径：没有整车制造能力，但又低估汽车供应链整合难度

整车路线：伴随负责人的离职而失败

- 2014年项目刚启动时，苹果走的是自建生产线的“整车路线”，这源于项目的第一任负责人 Steve Zadesky 是福特工程师出身。
- 但苹果没有造车经验，整车开发难度巨大。2016年 Zadesky 离职，苹果又逐步转为研究自动驾驶解决方案，试图与整车厂合作造车。

合作路线：汽车供应链上话语权不足

- 苹果手机产业建立的强势供应链并未在汽车领域生效。苹果试图与戴姆勒、宝马、丰田、比亚迪等多国车企合作造车的计划均未落地。
- 媒体报道，或因苹果在生态开放、数据和设计控制权、建厂选址等问题上的强势，整车厂不愿意妥协。

06
技术路线反复摇摆，最终错失赶超时机

苹果陷入“尝试、自我否定、又尝试”的漫长过程，直至汽车项目终止

- 2016年5月，有消息称苹果开始对电动汽车充电桩感兴趣。
- 2017年，《纽约时报》再度确认苹果停止整车开发；然后库克公开回应，称苹果正在进行无人驾驶技术方面的研发。
- 从2018年到2020年初，苹果先后尝试与宝马、奔驰等传统车企合作，探索过从商务车切入市场的可能；尝试过专注于纯自动驾驶软件算法的研发；也试图通过收购加速技术积累……
- 2024年年初，在苹果汽车被曝出项目被砍之前，还有新闻提到库克计划将苹果L5级别的自动驾驶降低到L2。
- 而当苹果还在为“造一款什么样的车”举棋不定的时候，全球新能源汽车行业已由特斯拉实现主导，苹果再难超越特斯拉。

苹果造车项目的失败回顾（3/3）：项目团队的用人失败，背后也是CEO的战略路径思考不清

07

团队人员频繁变动，
项目难以持续开展

人才选择失当，内部没有懂车的人：

- 因为苹果没有造车经验，员工多从特斯拉、福特、宝马、保时捷等车企中挖角而来，这也为后来的人员高流动率埋下伏笔。
- 至2019年末，苹果已从特斯拉挖走超300人。马斯克则讽刺“苹果已经成了特斯拉的人才垃圾场”。

研发路线摇摆，造车项目高管更迭频繁：

- 仅2021年，就有苹果高级副总裁兼汽车项目负责人Doug Field、苹果机器人团队负责人Dave Scott、苹果汽车机器人技术团队负责人、自动驾驶安全与监督负责人等管理层离开。其中，Doug Field 作为特斯拉和苹果争夺多年的重要人才，他的离开标志着苹果汽车在7年内第4次更换项目负责人。
- 此后，苹果主管人工智能和机器学习的John Giannandrea接手“泰坦计划”，不久后又由负责Apple Watch的Kevin Lynch接手。兜兜转转之后，苹果汽车又回到了起点。

08

放弃造车、拥抱AI：
既是性价比之选，也
是库克的能力局限

苹果商业路径在智能汽车行业难以实现

- 苹果一直都是通过推出领先产品，占据头部高端市场，然后拿走该市场绝大部分利润。苹果毛利率高达45%，净利润率也有26%。
- 但这一模式在智能汽车行业并不现实。特斯拉毛利率仅18%，净利率仅16%，而其他大多数造车新势力毛利率更低，净利率甚至为负。
- 小米之所以到今天还坚决投入造车，是因为小米智能手机的毛利率只有16.6%，汽车对于小米来说是一个巨大的诱惑。但对于苹果而言，如今的汽车还无法成为继iPhone之后支撑苹果的第二增长曲线，仅从财务角度的吸引力其实不大。

放弃造车、投身AI，是职业经理人的合理考量

- 与造车不同，以大模型为代表的AI浪潮正在越滚越大，加上AI手机对传统智能手机的颠覆趋势，苹果在手机利基市场不得不选择应战。
- 放弃造车的苹果，可以更好地拥抱AI。这是资本市场期望，也是库克的希望。作为职业经理人，库克一直以来都是为苹果的股价服务。

10

灵魂人物不再：库克
缺乏CEO的战略远见

失去乔布斯的苹果，已经失去产品颠覆能力

- 库克主导的苹果造车，从一开始就在将特斯拉作为目标。此时苹果就已经从一个开创者变成了一个跟随者。但乔布斯永远不会跟随别人，他只会被别人跟随。
- 就如同马斯克永远强调的“第一性原理”：从物理定律和基本原理出发，而不是从传统或惯例出发，来思考问题和解决问题。真正的开创者是不会遵循前人足迹的，因为他们已在无人区探索。因此某种程度上，乔布斯和马斯克是一类人，而库克不是。

苹果十年造车计划宣告失败的背后是业务负责人的频繁变化和技术路线的摇摆不定，从历任汽车项目负责人经历来看，苹果未能找到真正自动驾驶出身的专家人才，仅有的一位特斯拉出身高管也对公司高层感到失望而离开

苹果十年造车Titan计划失败

- 2014年 启动「泰坦计划」(Titan)，秘密研发自动驾驶电动汽车
- 2015年2月 从特斯拉挖工程师，提供60%加薪和25万美元奖金
- 2017年4月 获得加州DMV许可，开展自动驾驶测试
- 2018年6月 Waymo高级工程师杰米·维多加入
- 2018年8月 首次车祸发生：路测里程累计达79745英里
- 2020年12月 人工智能主管约翰·詹南德里亚接管项目
- 2021年1月 与现代汽车谈判制造电动汽车
- 2021年5月 凯文·林奇接手项目，设定2025年全自动驾驶汽车目标
- 2022年12月 目标改为生产L2级电动汽车
- 2023年3月 加州DMV数据显示苹果测试车辆达67辆，累计16起碰撞事故
- 2024年2月 宣布停止制造汽车，转向生成式人工智能投资

战略摇摆，人才不对口：项目负责人频繁变更，发展战略摇摆不定，选任人才专业不对口



2014.7-2016.1
史蒂夫·扎德斯基

人不匹配

背景：机械工程背景，福特汽车公司工程师

1999年加入苹果参与iPod和iPhone设计和开发

原因：坚持从零开始专注硬件，软件在内整车研发，和设计总监乔尼在造车路线上产生严重分歧

影响：乔尼对团队实施招聘冻结



2016-2018
鲍勃·曼斯菲尔德

人不匹配

背景：硬件大牛，Mac硬件工程高级副总裁

决策过失：侧重自动驾驶，导致硬件人员流失

离职原因：乔布斯离开后公司内部战略调整以及领导层变化，年迈；2018年离开苹果汽车项目后，2022年正式退休



2018-2021
道格·菲尔德

环境不留人

背景：特斯拉资深高管，Mac硬件工程副总裁

离职原因：对高层决策失望，追求更好发展环境

影响：引发相关人才流失，本杰明·莱昂、杰米·韦德、戴夫·斯科特持续离开；同时道格在福特公司里极大地推动技术创新和产品发展



2020.12-2021
约翰·詹南德里亚

人不匹配

背景：Google前高管，负责苹果Siri项目

决策过失：负责期间寻找委托代工合作洽谈多数失败，导致苹果汽车项目的进一步推迟和目标调整

影响：目前仍在苹果公司，转向负责苹果公司AI技术战略、机器学习，开发Core ML和Siri技术



2021至今
凯文·林奇

人不匹配

背景：背景多样化，开发Apple Watch及其相关健康功能，帮助创建Creative Cloud

决策过失：重启整车研发，L5调整至L4后降低到L2+级，只在高速公路上自动驾驶

影响：苹果终止汽车项目转向AI领域，目前转向苹果AI领域工作

2.2挑战二：AR战略产品市场反响平平。AI+AR的产业与技术发展已来到快速发展期，新的AR产品层出不穷，苹果也在积极布局AR业务，试图作为支撑企业发展的下一个战略级单品

AR 产业发展历程



在AR眼镜/头显赛道上，苹果着眼高端市场，布局了Apple Vision Pro和Apple Glass两款产品，但产品发布时间较晚，且在此之前已有成功产品占领市场，再次丧失该赛道的产品定义权

1968 2012 2016 2019 2024

技术萌芽期

期望膨胀期

低谷期

复苏增长期

轻量型

Google glasses
\$ 999→\$ 1500
消费者产品转向企业产品



2012

首次亮相
测试AR技术

2013

正式推出

2015

宣布停产消
费者版本

2019

发布第二代企业版
Google Glass

2023

停止销售企业版

销售情况

企业版优于消费版，
但市场反响都欠佳

Meta Orion
预计约 \$ 1500
专注高端市场



2014

早期研发，探索
AR技术

技术突破与原型开发

2023

推出了Orion

2024

发布原型

尚未发布

Meta Ray-ban
\$ 299
面向消费者，提供影像功能



2021

Meta和雷朋联名发布初
代智能眼镜Ray-Ban

2023

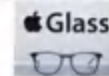
发布二代
产品

2024

开放多模
态AI能力

火爆，超300万台

Apple Glass
预计约为 \$ 499
专注高端市场



2016 专利与收购

启动AR眼镜
研发项目

2023

启动 Atlas研究项目
指导研发工作

预计26
推出

尚未发布

全能型

Meta Quest
\$ 299
面向消费者，游戏、教育和社交



2014

收购Oculus，推出Oculus Rift
等头戴式设备

2019

推出Oculus
Quest

2020

推出功能更强
大的Quest 2

2022

发布Ques发布Meta Quest 3
pro

2023

该系列头显全
球累计销量突
破2000万台

Apple Vision Pro
\$ 3499
高端MR头显，面向专业用户



2008

申请eyePod专利，
初步进行构想

技术积累与团队建设

2017

收购PrimeSense、Metaio
等AR技术公司

启动 Gobi项目，专
注AR眼镜研发

2022

完成原型
设计

2023

正式发布

2024

产量削减，年
底可能停产
开发平价产品

未公开，但不
及公司预期

Google-三星
Project Moohan
尚未公布



2021

正式确立
合作项目

2022

完成初步原型
开始测试

预计25
推出

尚未发布

AR产品: Vision Pro搭载专属VisionOS系统, 相比Meta, 苹果采用高定价方式, 注重高端硬件配置和应用生态的协同

产品配置

硬件拆解

计算和存储	
主处理器	M2系列
协处理器	视觉图像处理专用芯片
ROM	UFS4.0 512G
RAM	LPDDR5 12G
WiFi SIP	WiFi 6
BLE	蓝牙5.3
PMIC	
结构件	
结构件	含中框、外表等, 部分碳纤维/钛合金材质
散热模组	含导热片和风扇
其他	含密封胶带、泡棉等

显示屏	
外屏	异形柔性屏AMOLED
内屏	1.3寸硅基OLED
声学	
MIC	全指向
SPK	
光学	
光学	pancake 3p
IPD电动调节模组	
连接件	
PCB	
FPC	
外置电源线	

交互传感器	
6DOF追踪	鱼眼IR 索尼IMX418
VST摄像头	RGB
眼动追踪	WLO封装
面部追踪	WLO封装
躯干追踪	鱼眼IR 索尼IMX418
手势追踪	单目结构光RX+TX
TOF	dTOF sonyIMX611
IMU	
震动马达	
电池	
头显电池	约500毫安
外置电池	约1万毫安

	Apple Vision Pro	Meta Quest 3
操作系统	Vision OS	Android
透镜调节	全自动	手动
瞳距	51-75mm	53-75mm
屏幕	Micro-OLED x 2 (内屏) OLED (外屏)	LCD x 2
光学方案	Pancake	Pancake
单眼分辨率	3680 x 3140	2064 x 2208
刷新率	90/96/100 Hz	72/80/90/120 Hz
HDR	√	x
芯片	苹果M2 + R1	骁龙XR2 Gen 2
RAM	16GB	8GB
彩色摄像头	650万像素 x 2个	400万像素 x 2个
追踪方式	6DoF Inside-out (12颗摄像头)	6DoF Inside-out (4颗摄像头)
深度传感器	IR Projector + LiDAR	IR Projector
眼动追踪	√	x
面部追踪	√	x
手部追踪	√	√
电池位置	系留外接式	内部
电池续航	2小时 (一般) 2.5小时 (视频)	1.5 - 2.5小时 (视用途而定)
正面显示屏	√	x
麦克风数量	6个	3个
Wi-Fi	6 (2.4+5 GHz)	6E (2.4+5+6GHz)
认证	OpticID	Pattern
重量	600- 650g (仅头显)	515g
控制器	x	√
定制镜片	150美元	50美元
容量&价格	3500美元 (256GB) 3700美元 (512GB) 3900美元 (1TB)	500美元 (128GB) 650美元 (512GB)
交互方式	语音、视觉和手势操控 等多元交互体验	依赖6DoF手柄操作
应用场景与生态	原生APP数量已超过 1000款; 便携式扩展 屏; 拓展办公和居家	580款VR游戏/应用 注重游戏和观影体验

软件

系统框架	
采用VisionOS系统	
核心框架	主要派生自iOS
专用框架	用于注视点渲染和实时交互
用户界面	
采用3D用户界面	
应用程序	在3D空间中排列浮动窗口形式 展现

操作指南	
采用多样方式进行使用	
导航方式	
手指侦测、眼动追踪和语音识别	
操作方式	
点击操作	注视某个元素、两指捏合
移动操作	两指捏合后拨动
滚动操作	挥手
其他方式	
虚拟键盘 Siri助手	文字输入, 连接巧控键盘、妙控板 及游戏手柄等蓝牙外设
Vision OS 系统	接听电话时, 会用单独窗口展示用 户形象

应用兼容	
数十万款应用兼容Vision Pro平	
兼容产品	
Microsoft 365套装	Microsoft Word, Microsoft Excel和Microsoft Teams
Adobe Photoshop Lightroom	
FaceTime通话	
思科Webex	
Zoom	
专用应用	
华特迪士尼公司	混合现实版的Disney+
游戏方面	超过100款Apple Arcade游戏
Unity 技术公司	Unity引擎

Vision Pro在硬件设计、产品体验、交互方式、应用生态等产品定义层面决策失利，以及市场营销定位与定价的失败，使得该产品或将于2024年底停产，转而着手研发下一代平价版产品

产品定义不佳

对消费者洞察、技术趋势和市场走向判断不足使得上市产品遇冷

产品层面

- 硬件层面
 - ✓ 重量大，续航短，对需要佩戴眼镜的用户不友好
- 体验方面
 - ✓ 晕动症优化不足
 - ✓ 显示效果欠佳，存在分辨率低、亮度不足等问题
 - 交互效果存在不流畅、易误触、无法识别等问题

交互层面

- 眼球+手势的交互方式实际上和产品应用场景并不贴合
- 基于视觉的交互方式存在缺陷的底层逻辑

生态层面

- 软件开发受挫，总体来说缺乏许多关键应用
- 传统热门应用可能并不支持，旧应用并没有针对性开发，而是选择移花接木

市场营销不力

苹果已大幅削减Vision Pro头显的产量，
可能在2024年年底前完全停止生产这一版本的设备

销售表现

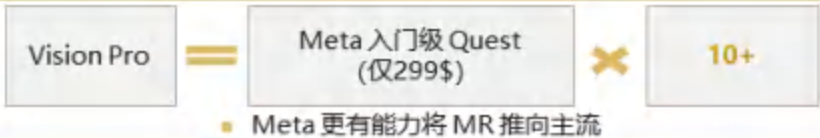
- 行业预期过高：发布前，外界的预期过于乐观了，行业预估该产品今年出货量在90万~100万台
- 退货库存积压：在美国市场，其退货率高于大部分消费电子产品
- 供应商受到影响：国内供应商，如立铠精密盐城受其影响，吸收了较大的成本费用损失。随着Meta的Quest 3s发售，歌尔股份公司VR头显新品备货产线开启爬坡，单季业绩出现改善

产品定位

- 非主流消费产品：消费者没有购买的迫切需求
- 营销定位不力：作为混合现实 (MR) 还是空间计算设备进行营销，未引起消费者的共鸣

价格过高

- 标价3,500\$ 过高，即使降价500\$ /1,000\$，也不能带来大幅销售
- 因为会使利润减少，而市场份额只会略有增加



市场低谷

- 市场表现平淡：以AR/VR市场的整体表现较为平淡
- 全球出货量大幅下降：2023年全球AR/VR设备出货量下降23.5%，约为742万台，2024年预计持续下降到670万台

苹果Vision Pro项目的失败回顾（1/2）：在高端的市场定价下，产品硬件和设计不足极大降低用户的使用体验

产品-硬件层面

重量大，续航短，对佩戴眼镜的用户不友好

- Vision Pro裸重在600-650克间，几乎与12.9英寸iPad Pro相当。不少外媒反馈，尽管苹果提供了多种尺寸的头带，但长时间使用该头显仍然会感到不适。苹果曾表示，之所以选择使用外接电池，就是专门为了减轻头显的重量，但现在看来似乎也没有从根本上解决问题
- 并且设备续航竟然只有两个半小时，而且它还是外挂电源，这么大的体积还没有5000毫安，实在难以服众
- 此外，Vision Pro对佩戴眼镜的用户也不太友好。由于头显需要精确地追踪用户的眼球动作，所以不能直接戴着眼镜使用。因此，近视用户需要另外购买由蔡司提供的定制镜片，并将其附着在头显上才能使用，影响了用户的便利性和舒适度

产品-体验层面

晕动症优化不足

- 从测评者反馈来看Vision Pro戴久了会有点头晕，并且它也不适合戴上后大范围长时间走动。这主要是因为Vision OS没有对晕动症作任何的优化调整，因此需要用户自己去克服这一点。

产品-体验层面

晕动症优化不足

- Vision Pro的两个显示屏都采用了MicroOLED技术，这种精细的显示技术，能让用户完全沉浸于虚拟世界，例如身处乔布斯剧院，效果拉满。但同时，该显示屏也有不尽如人意的地方。有测评者表示，显示屏分辨率较低，亮度不足，并且伴随严重反光，导致用户在正常或明亮的光线下很难看清屏幕内容。
- 几乎所有的测评者都提到，在空间视频时，有种用望远镜看远方的模糊感，镜头边缘视野压缩，视野受限。
- Vision Pro内部还藏有多个摄像头和传感器，包括高分辨率前置摄像头、激光雷达扫描仪、TrueDepth摄像头以及红外线探照灯等。按照苹果的说法，在这些技术的结合，Vision Pro能够实现精准的手部跟踪和空间定位。即使在弱光环境下，这些设备同样能够正常工作。不过，从测评者体验来看，Vision Pro对外界环境的显示效果，还是很依赖当时光线的明暗程度，在暗光环境下，画面噪点会比较多，显示效果欠佳。

交互存在不流畅、易误触、无法识别等问题

- 用户在进行交互时必须注意力高度集中，当你从正在处理的任务转移到下一个需要点击的按钮上时，必须先注视到想要控制的对象，再轻敲手指进行交互。有测评者反馈，自己在进行一款名为《Stitch》的小游戏时，发现自己总是需要将视线从棋子移动到目标位置，导致游戏体验变得不顺畅。
- 另外，苹果可能是为了让用户的眼动追踪更方便，从而来设计Vision Pro的操作系统，导致很多控件太小且相互靠得太近，导致用户很难快速准确地选择目标。也就是说，用户为了确保点击正确，必须仔细观察并确认目标，否则可能会误点其他对象。甚至为了误点，只能先暂时转移视线，然后再看点击正确的目标。
- 此外，Vision Pro的摄像头在捕捉用户手部动作方面也有限制。在某些情况下，例如靠在椅子上、坐在桌子旁或躺在黑暗的房间内，摄像头可能无法看到用户的手部动作

苹果Vision Pro项目的失败回顾（2/2）：与应用场景不贴合的产品交互逻辑与不成熟的应用生态使得用户缺乏使用粘性

交互层面

眼球+手势的交互方式
实际上和产品应用场景
并不贴合

基于视觉的交互方式存
在缺陷的底层逻辑

- 苹果在 Vision Pro 上采用了以眼球追踪+手势识别为主的交互设计，被 Verge 主编评价为「超越大众市场任何一种」。但大部分评测者都遇上了一个问题，作为一款主打办公场景的计算设备，Vision Pro 需要依靠手指点戳和语音方式输入文本。虚空点戳的体验很差，这一点我在现有 AR 眼镜上就深有体会，而语音输入场景限制较大。当年大家对「安静！别吵到用 TNT 了」的调侃，一定程度上就是因为办公等很多场景下，语音这种方式都存在根本性的问题。

- 很多使用过一段时间 Vision Pro 的用户，都会反馈相比其它任何电子产品更严重的视觉疲劳。其中一个很重要的原因是，虽然我们在日常生活中也需要大量使用眼睛注视以引导注意，但这一过程通常并不要求太高的精确度，比如你要去拿桌上的杯子，大概扫视一眼，大脑已经可以预估距离和高度，剩下的事情交给胳膊和手的肌肉记忆就可以了，并不需要全程盯着手指完成操作。如果要再做一个类比，日常生活中眼睛注视更像探照灯，而在依赖眼动追踪的 Vision Pro 中，眼睛注视必须像激光灯一样，时刻处于高度机敏状态。我不清楚苹果在这方面是否做过足够的生理和医学验证，但毫无疑问整个空间计算的交互基础，都是建立在这一可能存在风险之上。

生态层面

软件开发受挫，总体来
说缺乏许多关键应用；
传统热门应用可能并不
支持，旧应用并没有针
对性开发，而是选择移
花接木

- 这款备受瞩目的头显设备在发布之初就遭遇了流媒体巨头Netflix、Spotify和YouTube等流媒体巨头的冷落。Netflix、YouTube 和 Spotify 已经表示，它们不会推出 visionOS 软件，也不会让他们的 iPad 应用程序在 Vision Pro 上运行。除了几大巨头外，App Store政策屡遭开发者质疑，特别是近期允许开发者处理外部支付但仍需支付27%佣金的新政，引发了强烈反弹。部分开发者对苹果在App Store上的利润抽成不满，并认为Vision Pro的成功有赖于新颖应用的支持，因此选择不为推广苹果新品做出贡献。苹果曾宣称，Vision Pro 一经推出即可运行超过 100 万款应用，包括 Walt Disney、TikTok、Amazon 等公司的应用。然而，这些应用中有 99%可能是 iPad 版本，而非专为 visionOS 设计的版本。不仅如此，苹果自身也没有为 Vision Pro 提供强有力的支持。一些核心应用如播客、News、日历和提醒事项，仍在使用 iPad 版本，没有针对 VisionOS 优化。
- Mark Gurman 认为，开发者对 Vision Pro 的冷淡态度主要源于以下几点：
- 开发成本高昂，需要市场回报。部分开发者持观望态度，等待 Vision Pro 市场规模明朗后再决定是否投入精力开发新应用。
- 部分开发者对苹果的 App Store 政策、高额费用和审查制度心存不满，他们认为 Vision Pro 的成功依赖于酷炫的新应用，因此选择不为苹果推销其设备出力。
- 混合现实环境对应用的适配性提出了新的挑战，依赖眼球追踪和手势操作的交互方式与部分游戏及应用并不契合。此外，开发者对眼球追踪和运动感应功能的访问受限，进一步增加了适配难度。
- 苹果此前推出的 TV、Watch 和 iMessage 应用商店表现低迷，缺乏生机，让部分开发者对 Vision Pro 的前景持质疑态度。

META glasses销量预计破两百万，产品设计、交互逻辑、轻量化设计都更贴近下一代AI硬件形态

设计弥补 技术不足	时尚属性	● 不做极客玩具，做时尚单品，时尚属性是鲜被提起，但至关重要的因素 ● 在 Meta官网可以自由组合超过 150 种搭配风格，远超现有智能硬件设备 ● 时尚属性是 Meta 雷朋区别于所有现有产品最重要特征之一	AI技术完全不成熟和AI应用不确定下的产品设计策略： 先用好的产品设计弥补技术的不足，在市场上先立住
	镜头模组	● 高像素且易用的镜头模组支撑大量卖点功能，1200 万像素只是合格的内容录制工具 ● 功能便捷易用，原生支持 Facebook (Meta) 与 Instagram 直播、实现直接传输 ● 科技发烧属性不明显，意外打造产品标签	
交互逻辑 符合AIUI	交互多样	● Orion 交互逻辑更符合AIUI的交互原则（基于LUI）的特征，交互方式多样，支持眼动追踪、手部追踪、语音交互，配套的腕带通过肌电图（EMG） ● 易用性：手势操控简单易学，拇指捏住食指，选择内容；捏中指和拇指，调用或隐藏应用程序启动器；用拇指抵住合拢的手掌做出抛硬币的手势，向上或向下滚动 ● 人性化：腕带控制方便隐蔽，不必在大庭广众之下手舞足蹈，把手放在背后或者插在口袋里，手势也可以起效	
未来AI硬件 特征	轻量化便携	● 能力：更随身、更小、更轻、更便宜更强感知力和网络访问能力 ● 形态：易于拿取存放，比如说可以放在口袋里随时取出；靠近头部；靠近传感器，更直接地收集用户的生理数据，并与用户进行交互 ● 行业AI硬件尝试：TWS耳机，AR眼镜，AI Pin	
供应链管理 能力强	芯片设计	● 全球最顶端的供应链 ● Meta与高通合作，打造出目前最适合智能眼镜形态的芯片 ● 高通 AR1 芯片采用 5nm 制程工艺，功耗也比前一代芯片降低 50% ● 芯片还具有小尺寸封装、对摄像头、多麦克风阵列等功能的支持	



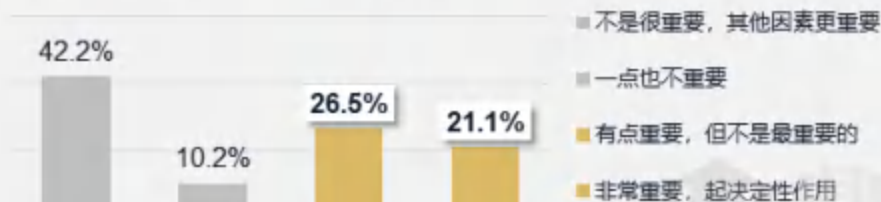
公众号·鼎帷咨询

2.3挑战三：AI手机未获市场充分认可。AI功能是苹果用户选购手机极为关注的因素，但iPhone16的使用体验未能使大部分苹果用户感到满意

AI 功能未能提升用户使用体验

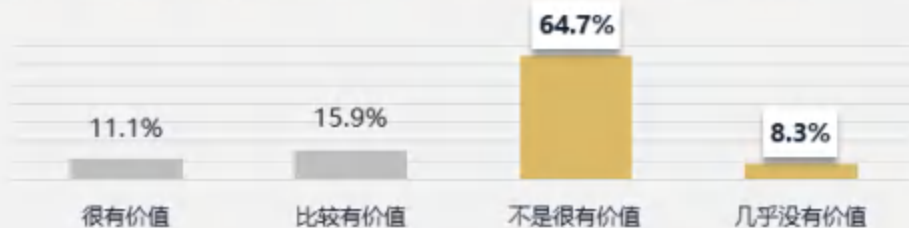
使用前：47.6%的用户认为AI是选购的重要因素

与设计、相机、电池寿命等因素相比，AI功能在用户购买手机时对决策影响程度



实际使用后：73%的用户认为AI功能“没啥用”

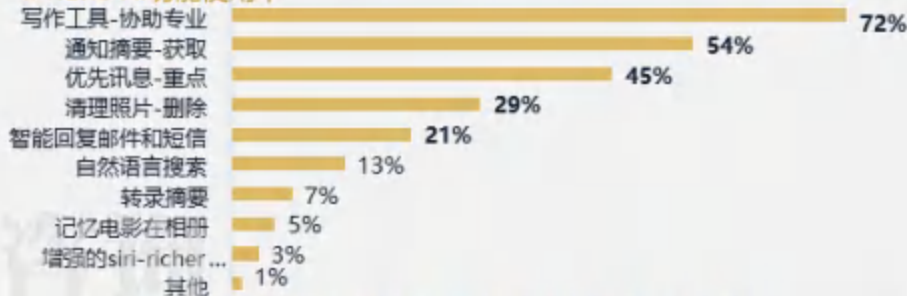
您觉得Apple Intelligence功能目前能为您的iPhone体验带来显著的价值吗？



大部分 AI 功能的使用率不高

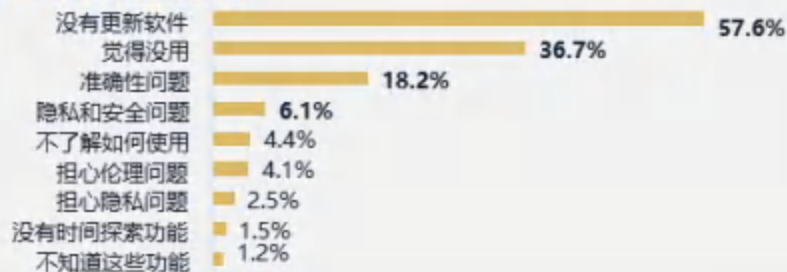
绝大多数用户并未认为使用率高的AI功能具有显著的价值

iPhone AI功能使用率



过半用户未更新系统，认为AI功能不够实用

未使用AI功能的原因



AI 功能的实用性和准确性不足

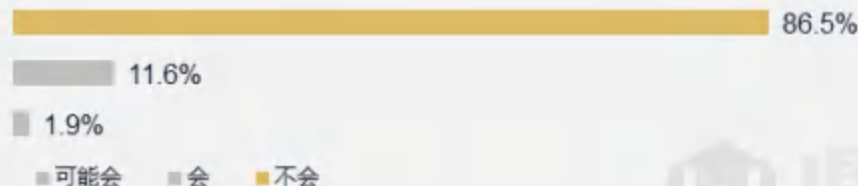
当前的 AI 功能显然并没有达到足够的成熟度，导致用户在使用过程中并未感受到显著的提升

目前苹果AI服务的成熟度未能使AI手机概念转化为苹果用户的换机行为，市场舆论评价和手机销量都未呈现积极信号

大部分用户都不愿为AI 功能付费，且品牌忠诚度下滑

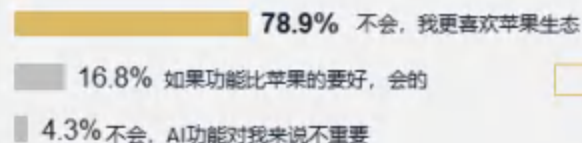
86.5%的用户表示不会订阅AI服务

将会订阅AI服务的意愿

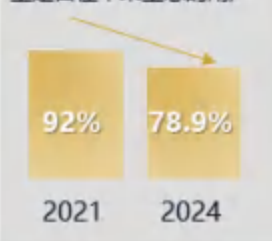


苹果用户的品牌忠诚度正在下滑

GalaxyAI功能是否会鼓励你从iPhone换到三星手机（2024）



坚定留在苹果生态的用户



多数人对 Apple Intelligence 的发展并不看好

社交平台 Reddit 上的网友评论偏向负面

- “一般人希望手机具备的功能：电池寿命更长；而手机制造商一直在做的事情：添加更耗电的 AI。”
- “我希望今年是 AI 炒作达到顶峰的一年。”
- “我一直在不遗余力地禁用 AI，别再逼我了。”
- “颇为讽刺的是，从用户界面的角度来看，电脑的使用越来越简单，而现在却出现了这些 AI 助理专门帮助用户在电脑上执行任务——也就是说，在电脑史上最不需要手把手帮助的时候，却出现了 AI 助理。”

iPhone 16 未能明显扭转手机出货量颓势

历代iPhone总销量（单位：亿）



需要从用户需求出发迭代AI 功能

从当前的市场反馈来看，AI 功能的真正价值需要经过不断的优化与迭代。手机厂商需要更加注重用户的实际需求，提高 AI 功能的实用性和准确性，才能真正实现技术上的突破以在激烈的市场竞争中脱颖而出

苹果AI服务在中国市场目前无法完全应用，其中文本处理推进速度最快，多模态处理调动云端功能未上线，Siri与系统深度融合的Siri升级未推出，目前苹果积极寻求与国产大模型合作商字节和腾讯的合作

Apple Intelligence功能上线进度表

分类	功能	描述	状态
文本功能	Writing Tools	校对文本拼写和语法错误、重写内容并可选风格、总结文本	已推出
	Safari总结文章	阅读器模式下可让 Apple Intelligence总结文章	已推出
	Mail相关	摘要按钮总结邮件、收件箱显示简短摘要、优先显示紧要邮件、智能回复、通知汇总	已推出
	Messages 智能回复	应用支持智能回复、通知汇总	已推出
多模态	照片相关	记忆功能、自然语言创建幻灯片和照片搜索【涵盖视频内容】	已推出
	通话录音	支持多种语言，结束后音频保存到 Notes应用	已推出
	Image Playground	AI图像生成工具	尚不可用
	Genmoji	用 Image Playground技术创建自定义表情符号	尚不可用
系统功能	从图像中删除不需要人像	一键去除路人，让照片拍摄的时候不用再刻意回避路人	已推出
	Focus Modes	过滤不重要通知，显示最需通知	已推出
	Apple Intelligence Report	在“设置”应用“隐私和安全”部分可访问并导出数据【需 Face ID 验证】	已推出
	优先通知	帮助优先收到重要通知	已推出
	Siri改进	激活有新特效、双击底部或按两次Command键调出“输入 Siri”、维护请求上下文、有苹果产品知识和支持库	已推出
第三方合作	关键 Siri升级	应用内操作等，指令发起后，自动在不同App间流转	尚不可用
	GPT集成	引入第三方大模型生成式内容	尚不可用

文本处理

- 相关功能进度最快

多模态处理

- 纯端侧的部分上线
- 照片搜索、通话录音等已上线；图片生成功能还没上线
- 需调动云端能力的功能未上线

集成入系统的功能

- Focus Modes (专注模式)、优先重要通知等功能，应该均为纯端侧处理，已上线

Siri

- UI新特效等简单功能已经推出
- 与系统深度融合的Siri升级未推出
(可通过语音指令在不同App之间流转，以及第三方的OpenAI大模型GPT的集成)

其他更新情况

- 目标：(WWDC24) 未来的一年内，将会完成其它语言(非英语)、软件平台能力等内容的更新
- 完成情况：30%

中国AI服务无法上线
苹果寻找国产大模型合作商

1

与文心一言(百度)洽谈陷入僵局

- 与百度因用户 AI 数据归属权问题产生分歧
- 苹果注重用户隐私，百度则希望使用用户 AI 数据来继续提升百度 AI 大模型的能力，合作因此陷入僵局

2

转向谋求与腾讯及字节跳动的合作

- 苹果开始与腾讯及字节跳动进行初步洽谈
- 腾讯和字节跳动作为国内互联网行业的巨头，其在人工智能领域也有着自己独特的优势

资本市场看好的是苹果的AI概念对手机更新周期和销量的推动，且目前在高端手机领域还没有替代品出现，如果用户对AI功能不买账或出现黑马竞争者，将会对苹果市值造成冲击

看好苹果：看好Apple Intelligence功能上线后促进iPhone 16销量增长

摩根大通（增持）

中期前景乐观

- 尽管苹果短期预测被下调，但中期前景仍然乐观
- 该公司预计，随着人工智能功能越来越普及，消费者对基于人工智能的iPhone 的兴趣将会增加，包括2024年下半年支持英语以外其他语言，2025年支持其他语言，iPhone 16系列将迎来强劲的产品周期

预计产品热销

韦德布什（跑赢大盘）

进入超级周期

- 基于人工智能产品由iPhone 16引领潮流，预计全球20%的人将通过苹果设备体验人工智能便利。因此这个节点将成为**苹果进入超级周期的起点**

用户基础广泛

- 苹果拥有**15亿部** iPhone 安装基础，这些 iPhone 最终需要更换
- 服务业务不断增长推动庞大用户基础货币化
- 苹果有成为市场看门人的潜力

美国银行（买入）

AI 功能强大

- 投资者应该“超越 iPhone 16 的噪音，关注 Apple Intelligence 的影响”
- 随着苹果的人工智能功能变得更加强大，iPhone 需求将在未来几个月回升

高盛（买入）：截至目前，苹果依然是全球市场上表现最佳的科技公司

新功能充满潜力

- Apple Intelligence 尚未成为需求驱动因素，但对 iOS 18.1（包括书写工具、通知摘要、照片清理）、iOS 18.2（目前正在开发中）中 Apple Intelligence 功能感到鼓舞

产品更新迭代快

- 预计12月发布Beta版（包括 Genmoji、Image Playground、ChatGPT）和iOS 18.4（预计2025年3月发布，更高级Siri、个性化、屏幕显示意识）

花旗（买入）

不看好苹果：对苹果人工智能风险披露成投资者主要担忧之一

投资者关注人工智能风险

第八大股东 第十大股东提议

- 2024年初挪威银行投资管理公司和 Legal & General 要求披露公司在使用人工智能技术方面所采用的任何道德准则

最大投资者支持

- ISS 建议苹果投资者支持挪威银行等的人工智能决议
- ISS 表示苹果现有指导方针“未明确指出使用人工智能带来的潜在风险”，人们担心股东是否有能力正确评估使用风险

苹果拒绝泄露相关信息

称其有损竞争 依旧备受关注

- 苹果拒绝该提议，并表示要求报告的范围过于广泛，可能包括披露有损苹果竞争地位的战略计划和举措
- 但AI disclosure 不可避免收到投资者关注

各大公司人工智能风险均受到关注

2023.12

微软股东大会

- 21% 股东要求提供有关使用人工智能带来风险信息

2023-2024

美英公布审查举措

- 2023年美国 and 英国公布审查人工智能发展举措
- 2024年1月美国要求Alphabet、亚马逊和微软提供与生成式人工智能公司合作详细信息

目前

提案要求信息披露

- 目前共有近 20 份提案针对引领人工智能时代公司，包括 Alphabet、亚马逊、苹果、微软和 Meta Platforms

KeyBanc Capital Markets 首次下调评级

- 认为市场对苹果实现三年多来最高增长，并迎来业务拐点的假设过于激进

股神巴菲特 重仓苹果后卖出

- 自称“不懂科技股”的股神巴菲特也重仓苹果，称赞库克是苹果的出色管理者，甚至是世界上最好的管理者之一，言下之意，苹果离“科技公司”越来越远了

苹果人工智能战略

3.1 AI整体布局

3.1.1 AI总体战略综述

3.1.2 硬件基础

3.1.3 硬件产品

3.1.4 软件工程

3.1.5 大模型层

3.1.6 应用服务

3.2 AI业务发展困境

3.3 AI发展保障能力不足

3.1 AI整体布局。谋求AI转型：围绕用户体验打造完整的产品生态，而AI技术则是提升用户价值、抢占未来市场主导地位的关键驱动力。凭借强大的算力资源、软硬件深度融合的渠道优势以及广泛的市场需求，苹果在AI业务的发展中展现出独特的潜力

AI业务发展需求

- 苹果围绕用户体验打造产品、生态体系的理念贯穿始终，AI技术是持续以用户体验为中心、打开高端手机市场新空间的关键

AI手机的用户价值



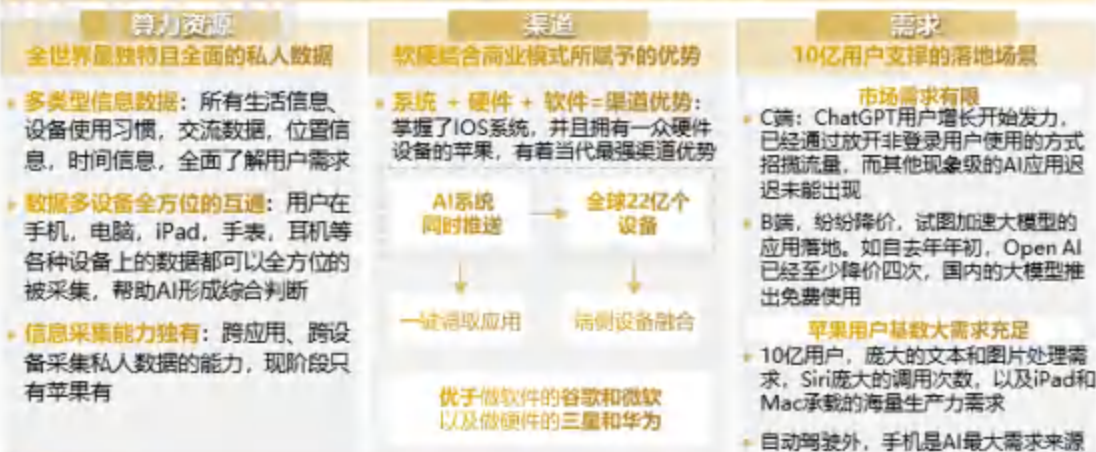
需要通过AI手机突破创新

- AI手机是智能手机新的发展阶段，是智能手机进入存量市场后培育新动能的关键着力点。一旦率先掌握核心AI技术并有效整合到产品中，就能在未来的市场中占据优势地位

AI业务发展的劣势

- 缺席AI组织合作**
2016年9月28日
Google、Facebook、IBM、亚马逊和微软共同宣布成立一家非营利机构 AI 合作组织，致力于推进公众对人工智能技术的理解。同时也将设立人工智能领域研究者需要遵守的行为准则，并针对当前该领域的挑战及机遇提供有益有效的实践
- AI专利低于同行**
2017年
CB Insights 披露的AI专利申请统计，苹果远不如谷歌、微软、亚马逊、Facebook
- Siri改进受制**
2018年后
着力于改进Siri，但受制于决策失误、隐私限制、AI团队分散等原因，并不成功
- AI产品落后领跑者**
2024年
专有大语言模型 (LLM) 仍无法竞争，苹果内部判断AI产品落后领跑者至少2-3年，该公司已与 OpenAI 达成协议以使用其模型，并且正在与谷歌谈判以纳入 Gemini 模型寻求替代方案

AI业务发展的独特优势与潜力



苹果在算力资源、渠道和需求的独特优势与潜力保障其一旦在AI模型层完成追赶，安卓阵营的AI业务很难达到同等推广速度和影响力，也很难以相似的速度推出新功能和服务

3.1.1 AI总体战略综述。凭借软硬件与AI的无缝融合、智能服务的创新、隐私优先的安全保障，推动端侧计算和跨设备协作，构建智能化的生态闭环，为每位用户提供高效、个性化的AI服务

愿景：“为每个人所创的AI”

通过技术创新与个性化设计，让AI服务每个人的独特需求，提升生产力与生活质量

路径	硬件、软件和服务的整合		AI驱动的端侧产品创新与服务		行业应用与AI赋能
业务战略	硬件业务	软件业务	大模型业务	服务业务	
	通过自研硬件推动AI计算能力发展，将AI深度嵌入设备，确保实时处理性能和用户体验。 - 自研芯片赋能AI：开发专用芯片内置神经网络处理单元（NPU），支持高效AI推理和训练。提升设备端AI处理能力，降低对云端依赖，实现边缘计算优化。 - AI优化的硬件设计：增强硬件与AI模型的适配性，实现高效能和低功耗；推出支持AI功能的创新硬件，推动AR与AI的结合	开发高度集成的AI软件，确保软硬件协同运行，为用户提供无缝体验 - 轻量化软件优化：优化软件与硬件的交互性能，使AI功能能够在低端设备上运行；提供易用的用户界面和交互体验，使AI服务简单直观。 - 开发者工具与平台支持：提供开发框架和开源工具包，降低AI应用开发难度；举办开发者大会（WWDC）鼓励开发者创新，提供课程助力社群孵化；开放API接口支持第三方软件对接苹果生态。	开发高效、通用与定制化的AI模型，推动生成式AI与应用场景深度融合 - 大模型研发与优化：开发专注于语音、图像和多模态的AI模型（如Siri背后的语音识别和自然语言生成模型）；轻量化模型研发，使AI模型适配于移动端设备 - 重视用户界面交互：专为增强对移动端 UI 屏幕的理解定制模型 - 优质合法数据驱动：通过收集设备端匿名数据持续优化模型表现；构建高质量训练数据集，支持模型的多样性和精准性。	通过AI驱动的服务建立长期商业模式，构建持续盈利的商业生态 - 个性化端侧服务：通过收购初创公司，整合AI端侧应用能力；提供基于AI算法的内容推荐，满足用户的多样化需求 - 开发者生态服务：提供开放的API和开发工具，从而构建强大的应用市场（如App Store）和分发平台，形成商业闭环 - 客户支持与隐私保障：强化隐私保护机制，提高用户信任度	
底座	Apple Intelligence作为苹果战略的“底座”，是硬件、软件、大模型和服务的结合体				
保障	硬件：Apple Intelligence 依赖强大的硬件算力和处理能力，通过 自研芯片 支撑 AI推理、机器学习和数据处理，确保设备能够顺畅运行AI应用，并提供高效能和低功耗的解决方案	软件：苹果软件工程提供支持，优化软件与硬件的交互性能使apple intelligence能够在低端设备上运行；开发者支持促使AI to C蓬勃发展，孵化大量适用于苹果生态的AI应用程序	大模型：AI模型的训练与应用提供强大的数据和计算支持，推动apple intelligence在不同场景下的落地应用，并根据具体领域需求进行优化	服务：增强智能助手（如Siri）、个性化推荐系统等功能的智能化水平，实现跨应用的协同工作和个性化体验，保障客户隐私	
	人才与组织结构保障	资金投入保障	企业文化与创新保障	法规与合规保障	
	- 跨学科团队建设，确保AI技术能够有效地落地并与产品紧密集成 - 全球研发中心布局能够快速响应不同市场的需求，并保持创新的持续性 - 组织架构：刺激创新的职能型组织架构，AI团队与硬件、软件、服务和产品团队紧密协作，确保AI技术的全方位集成	- 持续的研发资金投入 - 战略投资：除了自身研发，苹果还通过并购等方式获取相关AI技术，增强技术实力。苹果在过去几年收购了多家人工智能和机器学习相关的公司，这些收购帮助苹果快速获取前沿技术和高端人才	- 创新驱动文化：苹果强调“创新是核心竞争力”，倡导不同部门之间的协作，确保AI技术能够与苹果的硬件、软件、服务以及用户体验形成紧密的联系 - 伦理与隐私保护：隐私优先：AI功能遵循严格的数据隐私规范。AI模型的训练和推理过程中，执行数据加密和匿名化技术，确保用户数据的安全 - 社会责任与可持续性：致力于将AI技术应用于可持续发展和社会责任领域，如智能健康监测、AI辅助的环境保护等	- 全球数据隐私合规性：遵循数据隐私保护法，通过透明的数据收集和使用政策，确保在AI应用过程中不会侵犯用户隐私 - 网络安全保障：所有AI模型和数据处理都需通过严密的安全测试 - 合规性管理：通过内部合规团队和外部顾问，确保AI技术的应用符合全球各地的法律法规	

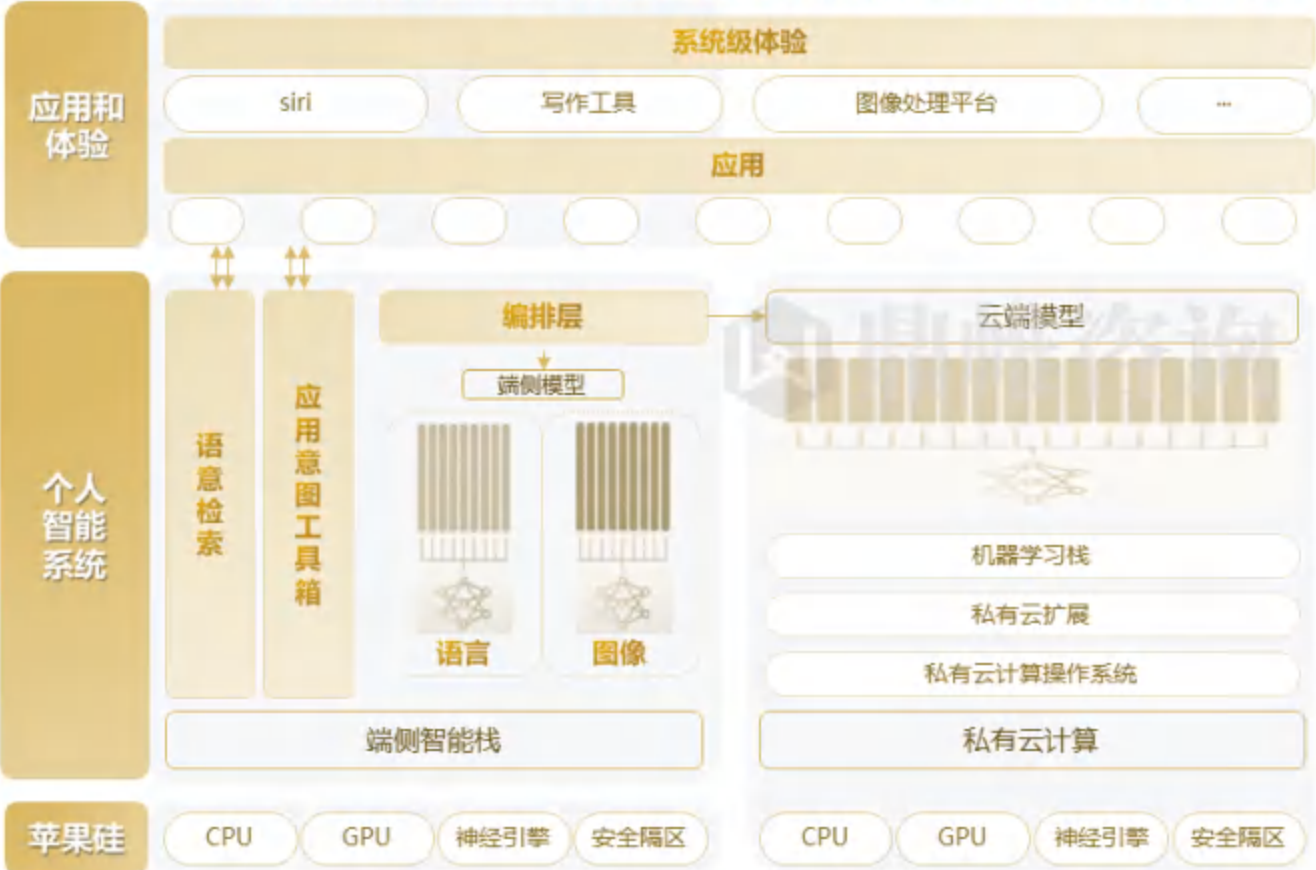
AI生态布局：苹果通过“两条腿走路”的战略路径，吸引顶尖人才持续自研创新，同时投资收购吸纳外部具有潜力的AI公司加强技术与产品创新能力，凭借自研与合作并行的模式实现从硬件到软件及生态的AI深层渗透布局

- Apple在AI领域的布局和发展节奏非常活跃，其最新的一系列调整也展现出明确的战略规划和投入决心



AI技术框架：苹果作为唯一整合算力层、中间层、模型层和应用层的全栈能力的科技公司，将优势集中于Apple Intelligence生态体系，以五大核心原则优化用户体验，持续引领AI领域创新

苹果在自有人工智能芯片、云计算、算法和数据的多层降本增效优化叠加下，其带来模型系统优化效果将会非常显著



AI功能五大核心原则	
	Powerful 足够强大帮助用户完成重要的任务
	Intuitive 直观且易于使用
	Integrated 深入用户的产品体验
	Personal 足够了解用户，以个人情景为基础，了解用户的日常安排、人际关系、沟通交流等
	Private 注重隐私保护

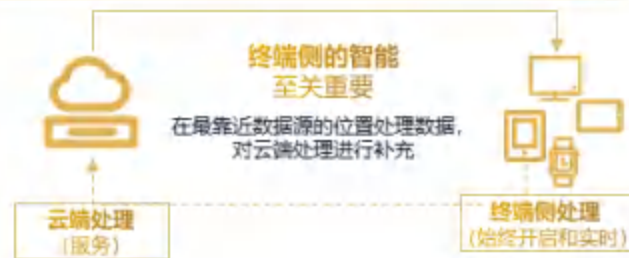
苹果的目标是提供强大而个性化的产品，旨在丰富用户生活并尽可能简化各种重要事务的处理。

AI布局特点：苹果重点关注“边缘AI”，通过硬件、软件和大模型生态的深度融合，推动终端侧AI计算的发展，为用户提供低延迟、高隐私、个性化的智能体验，同时优化AI功能的效率与可靠性

- 近年来人工智能投资从模型层转向边缘AI：相比其他科技巨头竞争的基础大模型，我们认为苹果或将重心集中于“边缘AI”
- 与依赖云计算的大型语言模型不同，“边缘AI”在本地设备上运行，无需云服务器或互联网连接，从而提供更快、更安全、更可靠的AI计算性能

苹果的AI处理重心在端侧

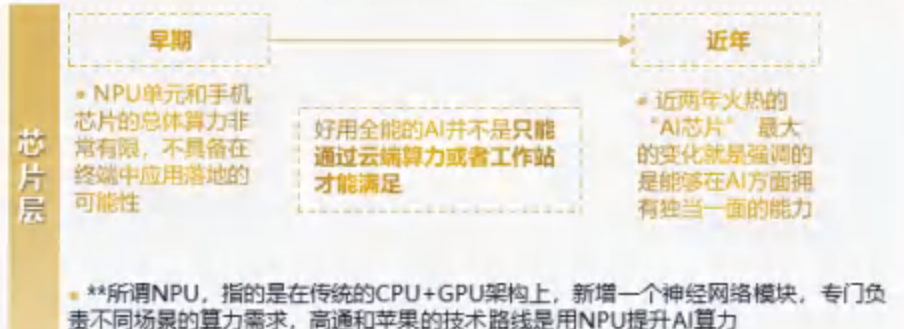
端侧AI的特点	高效	手机端本地运行的大语言模型运行速度更快，能实现即时响应，减少等待云端数据传输的时间，提升交互的流畅性
	低延时	在没有网络连接的情况下，手机端本地运行的大语言模型仍能正常工作，为用户提供服务
	隐私	数据无需上传至云端，降低隐私泄露的风险
	个性化	本地运行的大语言模型还能够根据用户的个性化需求进行定制，提供更贴合个人习惯和偏好的服务



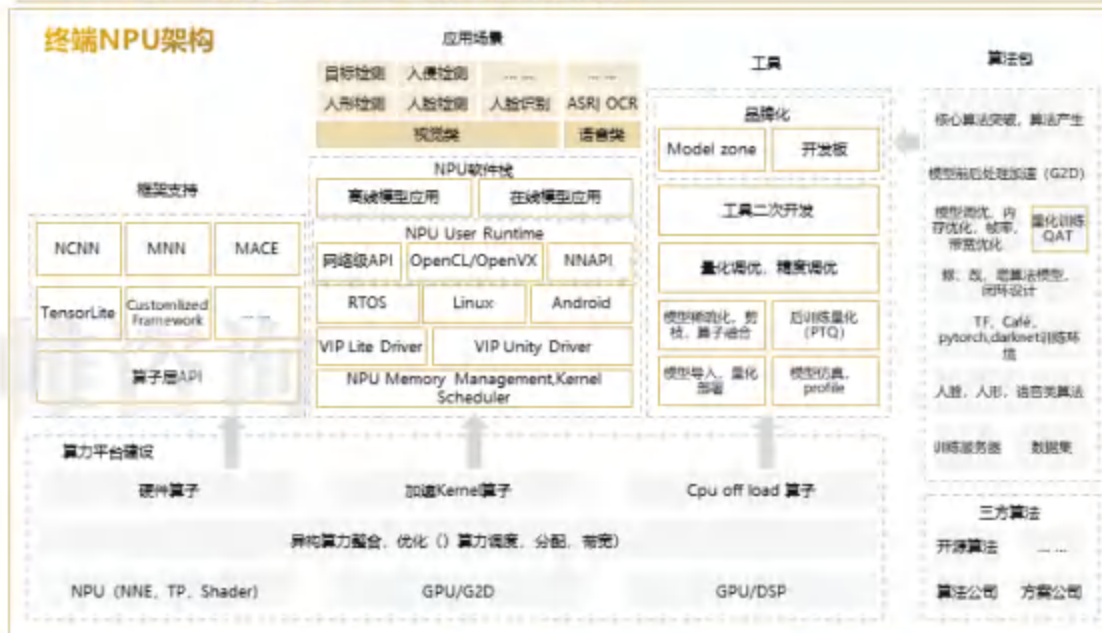
硬件、软件、大模型和应用服务4个纬度支持端侧AI布局

硬件	处理器 CPU+GPU+NPU（神经网络引擎）架构，支持端侧算力	内存 升级内存，在保证顺滑运行大模型的同时兼顾能效比	电池 容量增加和续航能力提升保障高频率的AI模型推理任务	传感器 升级摄影头配合传感器确保关键信息准确输入模型	散热系统 确保端侧AI模型运行顺畅	手机 : iPhone 15 pro手机版本以上支持苹果端侧AI; PC : 配备苹果自研M系列芯片
软件	催化AI+C应用爆发 无缝集成工具包【编程语音 + 开发工具 + 研发框架】 + AI社群孵化【苹果开发者学院提供免费AI工具使用培训】					
模型	研发模型 语言模型: Ajax GPT和Open EL 多模态大模型: MM1和Ferret UI交互模型: Ferret UI			产品 Apple intelligence三层系统 端侧优先: 30亿参数的本地端侧模型【达到和其它主流模型70亿以上规模模型相当的表现】 端侧无法处理: 云端模型 + 接入外部ChatGPT模型		
应用	早早布局: Siri + ios + osAI功能矩阵 苹果早已具备众多端侧AI技术，并将部分技术融入到硬件终端当中		特色服务: 苹果个性化AI服务, AI重塑手机应用 自有应用易于与AI功能相结合，利用收购完成服务端AI与应用整合，促进系统性创新		竞争优势: 轻松跨应用操作AI 苹果在系统+模型+芯片+终端的一体化优势，相比安卓机AI功能可跨应用迅速进行信息整合	

3.1.2硬件基础。随着AI用例和模型的持续演进，芯片是AI手机竞争的核心，而支持端侧算力成为芯片竞争的核心。通过端侧计算的持续优化，苹果整合硬件、算法和工具链，构建全面的AI生态体系，持续进行“端侧移植”



“AI手机”的竞争是一场拼芯片的战争



AI功能的“端侧移植”势在必行（推理活动本地化/手机中进行）

- 成本优势**
- 部署庞大规模的云端算力的高额的持续投入成本很难化解，消费者很难接受作为出厂标配的“AI功能”，竟会是一个需要付费的增值服务
- 体验优势**
- AI功能的全面云端化，也会带来因网络延迟、网络波动导致的“体验一致性差”，再加上AI功能“0差异”也很难成为刺激用户换新的手段

A系列芯片：苹果通过A系列芯片的技术迭代，整合自研CPU、高性能GPU和神经网络引擎，推动AI能力的深度融入，为移动设备提供卓越的计算性能和低功耗支持

简介

- Apple在AI领域的布局始于硬件。苹果通过在NPU(神经网络引擎)、GPU等芯片上的探索和创新，持续在芯片中融入AI功能，通过内置强大的专用计算引擎，为AI任务尤其是图像和视觉的处理提供了强大的硬件支持
- 苹果A系列芯片是苹果公司为其移动设备（如iPhone、iPad和Apple TV等）设计的一系列定制化系统级芯片（SoC）

技术原理概览

优势

自研CPU核心	从A6芯片开始使用自家设计的CPU核心，基于ARM架构进行定制化优化	→ 高性能	不同世代的CPU微架构针对特定的工作负载进行了高度优化，提供了高性能和高能效比
高性能GPU	A系列芯片集成的GPU经历了多代进化，后来也使用自研GPU	→ 低功耗	提供更强大的图形处理能力和更低的功耗，对于游戏、AR应用以及复杂图形渲染至关重要
神经网络引擎	从A11 Bionic芯片开始，苹果在A系列芯片中加入了专门的神经网络引擎	→ 高效率	专为机器学习任务设计，能够高效处理面部识别、图像分析、语音识别等任务，显著提升AI应用的性能和响应速度
先进制造工艺	采用当时最前沿的半导体制造工艺，如7纳米、5纳米	→ 多晶体管集成	芯片可以在更小的空间内集成更多的晶体管，提高性能并降低功耗
高效系统集成	通过高度集成，紧密配合不同处理单元，利用高速缓存、内存带宽优化以及定制的互连技术	→ 数据流快速	确保数据在各个组件间快速流通，提升整体系统性能
定制化技术	根据其设备的具体需求定制各种组件	→ 隐私保护	ISP针对苹果相机系统的优化，提升图像质量和处理速度；安全模块加强设备的安全性和隐私保护

A系列芯片概览

型号	CPU性能	GPU性能	NPU性能	RAM	工艺流程	场景
A11	2×Monsoon大核, 2.39GHz 4×Mistral小核, 1.19GHz	3核GPU自研 1066MHz 408 GFLOPS	2×神经网络引擎 600 BOPS	64-bit单通道LPDDR4, 2133MHz 34.1 GB/s	TSMC 10nm	能够识别人物、地点和物体。主要针对于应用是iPhone新推出的人脸识别锁FaceID以及人脸关键点追踪Animoji；NPU算力并不对第三方应用开放
A12	2×Vortex大核, 2.49GHz 4×Tempest小核, 1.59GHz	4核GPU自研 1125MHz 576 GFLOPS	8×神经网络引擎 5TOPS	64-bit单通道LPDDR4, 2133MHz 34.1 GB/s	TSMC N7 7nm	比较上一代有了8.3倍的提升。第二代神经网络引擎能够实现更多AI功能
A13	2×Lightning大核, 2.65GHz 4×Thunder小核, 1.80GHz	4核GPU自研 1575MHz 806 GFLOPS	8×神经网络引擎 5.5 TOPS	64-bit单通道LPDDR4X, 2133MHz 34.1 GB/s	TSMC N7P 7nm	同样是为面容ID、三摄系统、AR类APP等机器学习应用提供算力支持。CPU可以达到每秒1万亿次的矩阵数学运算
A14	2×Firestorm大核, 2.99GHz 4×Icestorm小核, 1.82GHz	4核GPU自研 1700MHz 870 GFLOPS	8×神经网络引擎 11 TOPS	64-bit单通道LPDDR4X, 2133MHz 34.1 GB/s	TSMC N5 5nm	
A15	2×Avalanche大核, 2.93-3.23GHz 4×Blizzard小核, 1.82GHz	4/5核GPU自研 1175 GFLOPS	16×神经网络引擎 15.8 TOPS	LPDDR4X, 容量6GB 3200MHz 42.7 GB/s	TSMC N5P 5nm	
A16	2×Avalanche大核, 3.46GHz 4×Blizzard小核, 2.02GHz	5核GPU自研 1468 GFLOPS	16×神经网络引擎 17 TOPS	LPDDR5, 容量6GB	TSMC N4 4nm	
A17	2×大核, 3.70GHz 4×小核, 2.02GHz	6核GPU自研	16×神经网络引擎 35 TOPS	LPDDR5, 容量6GB	TSMC 3nm	
A18	2×大核, 3.70GHz 4×小核, 2.02GHz	6核GPU自研	16×神经网络引擎 35 TOPS	容量8GB	第二代3nm (N3E) 制程工艺	理论性能上可在手机端运行10+亿参数的AI小模型

竞争格局：手机行业中人工智能芯片竞争激烈，苹果凭借NPU架构的A系列芯片优势持续缩小，尽管单核对比成绩仍有小幅领先，但麒麟、高通骁龙和天玑等系列芯片的持续追赶已构成竞争威胁

从芯片侧来看，目前市场上的几大厂商都已经开始在生成式AI领域大展拳脚

技术路线	用NPU提升AI算力	
	苹果	不断加码NPU能力
	华为	在麒麟990芯片上内置NPU，性能达到TOPS级别
	高通	为全球首款专为生成式人工智能而设计的处理8Gen3搭载了一颗专门设计了独立的供电电Hexagon NPU
	用APU提升AI算力	
	联发科	2018年的Helio P10就采用APU技术，在天玑9300上已经迭代至第七代并首次在vivo旗舰手机端实现了70亿、130亿参数的人工智能大语言模型的运行，天玑9400的AI算力也有新突破



A18系列	麒麟9100	高通骁龙8Gen4	天玑9400系列
台积电N3E	国产等效5nm	台积电N3E	台积电N3E
2-4.05GHzP核 4-2.42GHzE核	自研泰山架构 2-3.0GHz超大核 6-1.8GHz大核	自研Oryon核心 2-4.32GHz超大核 6-3.53GHz大核	1-3.63GHz X925 超大核 3-2.8GHz X4 超大核 4-2.1GHz大核
Apple 5/6核 GPU 硬件加速光线追踪	自研GPU架构 马良920 频率750MHz	Adreno 830 频率1250MHz	Immortalis G925 MC12
8GB LPDDR5X 最高 7500 MT/s	最高16GB LPDDR5	最高24GB LPDDR5X 最高 7500 MT/s	最高24GB LPDDR5X 最高 10.7Gbps
8/16MB-L2 4MB-L3 12/24MB-SLC	8MB-L3 6MB-SLC	未知	2MB-L2 12MB-L3 10MB-SLC
16核神经引擎 35 TOPS	自研达芬奇NPU 自研麒麟ISP 8.0	第六代AI引擎 40 TOPS Spectra ISP	AI NPU暴增40% (对比天玑9300)
骁龙X75 5G	自研5G基带 巴龙6000	Sub-6GHz 5G	新一代Helio M80
Wi-Fi 7, 蓝牙 5.3	Wi-Fi 7, 蓝牙 5.3	Wi-Fi 7, 蓝牙 5.4	Wi-Fi 7, 蓝牙 5.3
iPhone16 iPhone16 Plus	华为Mate70 华为Mate70 Pro	小米15系列 OPPO Find X8 Ultra	vivo X200/Pro

苹果A系列芯片
被对手不断追赶

跑分结果

骁龙 8 Gen 4 的单核成绩在3236，多核高达10049。其采用了2个4.3GHz的大核，以及6个3.5GHz的小核

对比成绩

苹果A18/A18 Pro的单核成绩依然有小幅领先优势，但多核成绩被骁龙8 Gen 4 碾压

创新方向：苹果手机芯片设计要求新的内存速率、数据吞吐量提升至少 5 倍，且将在iPhone 18放弃封装堆叠内存 改成芯片与内存分离式设计，预计是为存算一体来大幅提高端侧模型AI能力做准备

芯片：苹果要求新的芯片设计，为运行Transformer做准备

AI技术分界

2023年以前的AI：

- 如NLP、自然语言处理等等，与今天的视觉识别方案无关

2023年的图像处理AI：

- GPT 5 发布基于 Transformer 的大规模神经网络的 AI

苹果AI的短板

- 苹果真正落后的是基于 Transformer 的大规模神经网络的AI。
- 2023 年 open AI 的先行突破导致了今天苹果的被动。

苹果的有效对策：重新设计芯片

- 苹果有两条后手，一是拥抱开源，保障底线。如 MacOS 和 iOS 的底层 free BSD就是开源。
- 二是重新设计芯片。苹果已找到三星设计新的芯片，要求内存速率、数据吞吐量至少提升5倍。由于Transformer是一个典型的对于内存和读写带宽要求极高的模型架构，因此有理由推测这一行动与苹果的AI布局密切相关。
- 这里“内存速率提升5倍”是指向手机存储空间而非运行内存，通过存算一体方式为 Transformer 架构运行提供必需的大内存空间。

封装：iPhone 18 将放弃封装堆叠内存，为AI运行提供更大空间

封装堆叠技术

- 内存封装尺寸受到 SoC 尺寸限制，并限制了 I/O 引脚数量，进而导致性能被限制
- 但如果不考虑AI相关服务，封装技术可以缩短内存与芯片的物理距离，从而降低延迟并提高电源效率

VS

分离封装技术

- 可以将内存与 SoC 物理分离，从而可以添加更多的 I/O 引脚，这可以提高数据传输速率和并行数据通道的数量，从而提高性能
- 分离后也有助于提供更好的散热效果

iPhone 18 改为芯片与内存分离式设计

- 从 2026 年开始，苹果将分离 SoC 和 DRAM 芯片，分离原因主要是为了提高内存带宽，而提高内存带宽则是为了提高苹果人工智能相关服务的整体性能。
- 即苹果希望能够用扩大的存储能力来运行 Transformer 架构。
- 如果能够做到，苹果端侧AI的想象空间将会十分巨大：每台电脑都至少有256G或512G以上的存储能力，这将会使苹果设备成为一个非常强大的端侧，成为能够运行基于 Transformer 架构的大模型的设备。

苹果芯片“停滞”的背后是设计团队组织动荡、坚持固有架构和制程技术升级引起的红利消退。然而，苹果正积极应对这些挑战，通过维护生态系统适配性、抓住市场需求仍保持芯片能效比领先优势，目前胜负难定

芯片研发团队动荡

自2019年以来，苹果已经有数十名关键芯片人才流向芯片初创公司和更成熟的公司

1 2019年杰拉德·威廉姆斯的离职闹剧



- 2010年，加入苹果，移动芯片设计领域的顶级专家，在芯片团队中地位仅次于Srouji
- 2019年，离职，创建自己的芯片初创公司Nuvia
- 2021年1月，Nuvia被高通收购，大大加强高通ARM自研架构的设计能力

苹果的反应



- 起诉指控侵权：半年后起诉威廉姆斯，指控其在新企业中使用苹果知识产权，且在任期间挖走关键芯片工程师到Nuvia
- 紧急挖人顶替：挖来Arm的首席架构师Mike Filippo来接替威廉姆斯，Filippo跟苹果团队不和，于2022年离开苹果加入微软

苹果A16芯片设计出现问题

- 苹果计划在A16图形处理器上实现跨时代的飞跃
- 但设计出现问题，早期原型机的耗电量超过了公司基于软件模拟的预期，这可能会损害电池寿命，并使设备过热
- 据透露，由于在开发后期才发现这个错误，它不得不借鉴了去年A15的芯片设计

2 2022年被Rivos挖走40多名员工包括几名高级工程师

- 2022年，苹果指控Rivos挖角员工，并透露这些员工窃取芯片商业机密
- 2023年，里沃斯和六名苹果前员工向圣何塞联邦法院提起反诉，要求法院裁定苹果“过于宽泛”的保密和非招揽协议不可执行

苹果选择走工艺垄断之路

芯片设计并无变动，工艺红利消退

影响芯片性能的2大因素

架构

+

制程工艺

1 架构升级不够看，依靠制程工艺拉动性能提升

早期

芯片提升方法：内核架构的改进

- 分支预测能力的提升
- 扩宽解码单元和执行单元
- ...

威廉姆斯

离职

如今

芯片提升方法：制程工艺的改进

- 架构设计逐渐停滞，处理器性能增长已经显著放缓
- 芯片规格方面的“堆料”：从芯片物理层面的晶片尺寸大小来看，苹果的“小核”很多时候大于安卓端的“大核”

型号	A11	A12	A13	A14	A15	A16	A17	A18
工艺流程	TSMC 10nm	TSMC N7 7nm	TSMC N7P 7nm	TSMC N5 5nm	TSMC N5P 5nm	TSMC N4 4nm	TSMC 3nm	第二代3nm (N3E) 制程工艺

2 依靠制程工艺能带来的性能提升边际递减，苹果向“超频”发力

- 工艺迭代至5nm后性能增速受限：尽管近年来台积电在工艺制程方面的优势被不断放大，但当工艺迭代至5nm以后，工艺提升带来的性能提升已经远不及从前
- A15后芯片频率提高：A15后，苹果芯片的最高频率突然开始显著提高，从A15的CPU的最高频率3.23GHz迅速上升至A18 Pro上的4.05GHz

苹果芯片设计团队领头人物 Srouji 认为

芯片
适配性

- 基于用户数据目前苹果芯片的使用和设计仍适配产品：由于苹果芯片不对外销售，特定场景的跑分并不是判断芯片优劣的关键，苹果芯片团队基于大量用户数据了解设备、软件如何使用芯片来进行芯片设计，能够带来最佳的用户体验

芯片
单核性能

- 目前苹果芯片的单核性能和能效比仍旧领先行业：2+4的芯片架构可以满足产品和用户需要，无需像业界大多数厂商那样不断增加核心数量

公众号·鼎帷咨询

M芯片：自2020年推出M1芯片以来，Mac系列开始使用苹果自研芯片，并内置“神经引擎”，大幅提升了Mac产品的性能与能效，在AI计算能力上实现了飞跃性发展，成为AI应用领域的重要硬件支撑

M1芯片

性能和能效比远超之前的英特尔芯片，让Mac变得更流畅、更省电

性能提升	CPU 性能比上一代英特尔芯片提升 3.5 倍，GPU 性能提升 6 倍，机器学习性能提升了15 倍
能效比提升	能效比相对于上一代英特尔芯片提升数倍，Mac 可以用更少的电量，完成更多的工作

M2芯片

性能提升	性能和能效比再次提升，采用更先进的 5nm 制程工艺，拥有 8 核 CPU 和最高 10 核的 GPU，图形处理能力比 M1 芯片提高约 35%，能够应对更复杂的任务
图形处理快	

M3芯片

先进工艺	2024 年发布，采用更加先进的 3nm 制程工艺，性能和能效比再次提升，拥有更强大的 CPU 和 GPU，以及更先进的神经引擎，可以处理更复杂的 AI 任务
高效引擎	

M4芯片

性能超高	性能超过M2芯片1.5倍以上，被用于苹果最新第7代iPad Pro。计划应用到Mac电脑系列，进一步扩展在个人计算设备和服务器领域的AI能力。
应用范围广	

M5芯片

未来预计使用TSMC的封装技术，提高消费者的Mac、AI服务器和云计算工具的性能表现

苹果公司M系列芯片

芯片型号	发布时间	搭载机型	CPU核	GPU核	制程	代工厂	晶体管数量	OPS算力	理论带宽
M1	2020年11月	Mac、Pad	4+4	8			160 亿	11TOP S	68.25 GB/s
M1 Pro	2021年10月						337亿	11TOP S	204.8 GB/s
M1 Max	2021年10月						570 亿	11TOP S	409.6 GB/s
M1 Ultra	2022年3月						1140亿	22TOP S	819.2 GB/s
M2	2022年6月	Mac、Pad	4+4	8			200亿	15.8TO PS	102.4 GB/s
M2 Pro	2023年1月						400亿	15.8TO PS	204.8 GB/s
M2 Max	2023年1月						670亿	15.8TO PS	409.6 GB/s
M2 Ultra	2023年6月						1340亿	31.6TO PS	819.2 GB/s
M3	2023年11月	Mac	4+4	10			250亿	18TOP S	102.4 GB/s
M3 Pro	2023年11月						370亿	18TOP S	153.6 GB/s
M3 Max	2023年11月						920 亿	18TOP S	307.2 GB/s
M4	2024年5月	Pad	4+6	10	N3E		280亿	38TOP S	120 GB/s

支持的AI应用场景

M2 Ultra

内存	统一内存有192GB，按照75%作为显存使用，支持最大720亿参数模型运行可容纳LLaMA-65B模型（650 亿参数，显存需求130GB左右）
功能	能够独立进行机器学习训练

M3 芯片

内存	支持内存容量最高达 128GB，过去无法在笔记本电脑上处理的工作成为可能
引擎	引入增强型神经网络引擎，用于加速强大的机器学习（ML）模型
模型	可运行包含数十亿个参数的规模更大的Transformer模型

M4芯片

AI 任务	执行基于 AI 的任务的完美芯片，足以在iPad上运行大型的开源AI模型，能够更好胜任AI任务处理 如将4K视频中的目标对象从背景中分离出来、在弹钢琴时用StaffPad实时自动创建乐谱。
-------	---

M4芯片：最新一代M4芯片以领先的算力与技术架构，为人工智能任务提供更高效、更精准的解决方案，相比竞争对手展现出显著优势，是执行基于人工智能任务的完美芯片

M4的38TOPS，仍低于业内逐渐公认的AIPC配置40TOPSNPU的标准
但M4的NPU拥有更高的精度，实际应用起来在深度学习的许多方面表现出大量优势

对比项		M4芯片	M3芯片	RTX4090	RTX3090	M4芯片与M3芯片对比	M4芯片与NVIDIARTX4090和3090对比
特性	NeuralEngine 算力	38TOPS (INT8)	18TOPS (FP16)	N/A	N/A	M4在INT8精度下算力大幅提升	NVIDIA显卡专注图形处理，非专用AI算力
	工艺技术	3NM	未明确	-	-	M4采用更先进制程技术	-
	异构算力	未公布	未明确	强劲	强劲	M4可能在整体算力上超越M3	NVIDIA显卡提供强大异构计算能力
	内存配置	增强	未明确	高	高	M4可能在整体算力上超越M3	高端NVIDIA显卡配备大容量显存
	数据带宽	增强	未明确	高	高	M4可能拥有更宽数据带宽	高数据带宽有助于提升计算性能
	单精度浮点性能	N/A	-	82.6TFLOPS	29.28TFLOPS	-	RTX4090和3090图形处理能力高

统一内存架构：苹果芯片统一内存架构彻底改变了传统计算架构规则，是性能提升、功耗降低、效率提高、节省内部空间的核心技术，为人工智能端侧应用奠定了高效、便捷和集成的技术优势

统一内存架构改变游戏规则

基本结构

- 芯片组合CPU、GPU、内存、PCIE 控制器、雷电接口控制器、神经网络引擎等组件。
- 其中，统一内存架构利用全部RAM运行模型，是性能提升、功耗降低、效率提高、节省内部空间的核心技术。

技术特点

- | | |
|----------|---|
| 高带宽低延迟内存 | <ul style="list-style-type: none">使用了高带宽低延迟的内存，确保CPU和GPU快速访问数据。极大提高了系统的响应速度和计算效率。 |
| 共享内存池 | <ul style="list-style-type: none">所有计算单元共享同一个内存池，避免传统架构中数据在不同内存之间复制的开销。简化编程模型，使开发者更容易优化应用程序。 |
| 高度集成系统封装 | <ul style="list-style-type: none">SoC设计将多个计算单元紧集成在一起。缩短了数据传输路径，进一步减少延迟。 |

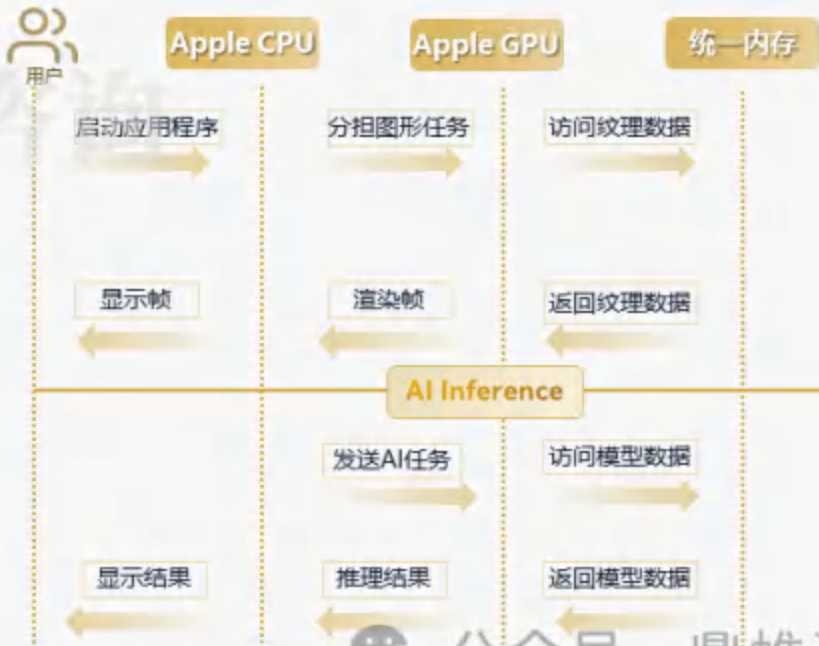
架构对比

- | | |
|-------|---|
| Intel | <ul style="list-style-type: none">使用HBM高带宽内存技术，在Xe架构实现一定程度统一计算，但CPU和GPU仍依赖独立内存。 |
| AMD | <ul style="list-style-type: none">使用HAS统一内存架构，允许CPU和GPU共享物理内存，但在内存带宽和延迟方面存在差距。 |

赋能多元AI端侧应用

- 苹果芯片支持机器学习、图像处理、视频编码等多种AI功能，为用户带来更加智能化的体验

统一内存架构AI推理流程



服务器芯片：苹果自研服务器芯片M2 Ultra，为数据中心和AI计算服务提供新的可能性，但当前在云端AI算力上的竞争优势尚不显著，需要更全面的架构优化和商业模式创新来实现战略目标

应用

- **扩展自研芯片应用范围**：有消息透露，苹果正在计划使用M2 Ultra 芯片作为云服务器的处理器，表明苹果正在积极扩展其自研芯片的应用范围，从个人计算设备扩展到服务器领域
- **背景**：① Apple正在大力扩展其数据中心基础设施，计划在多个地点建立新的数据中心；苹果目前计划有7个不同的数据中心地点，超过30座建筑，他们的总容量在相当短的时间内翻了一番；② 数据人才招聘：一系列重要招聘，包括Sumit Gupta，他拥有在英伟达、IBM和谷歌领导AI基础设施团队的经验

特性

强化AI能力布局

32核 神经引擎 每秒操作次数 较M1 提升 40%
76核 GPU 浮点算力

芯片的性能和集成度提升

封装技术：台积电的InFO-LSI封装技术，类似的技术也被英伟达的Blackwell和未来的加速器使用

数据安全保护

组件性能增加：处理器内部已有组件可以保护用户隐私，采用「Secure Enclave」的方法，隔离数据以防止安全漏洞

M2
Ultra
芯片

优势

内存架构优势

- **内存总线宽度更大**：现有的英特尔、AMD和高通笔记本，只有128位的内存总线，苹果的要远远甩打他们的CPU（M2 ultra为1024）
- **可容纳高级模型**：英伟达GPU也受到限制，无法在内存中放下苹果CPU能够容纳的高级模型，比如Llama 3-70B

成本优势

- 两个M2 Max芯片、InFO-L封装和192GB的LPDDR，成本大约在2000美元左右
- 相比之下，H100的成本达到10倍之多

神经引擎协助

- 苹果芯片运行LLM的策略是，注意力机制（attention mechanism）运行在GPU上，多层感知器（multi-layer perceptron）运行在神经引擎上，神经引擎可以弥补GPU的不足

劣势

云端AI性能不足：FLOPS较少，高批处理落后

- 设备端主要关注模型是否能够运行，而云端则更关心经济性
- 内存带宽落后，且FLOPS较少，无法大规模高批处理以降低推理成本（规模足够可降低10倍以上），无法与数据中心其他GPU较好的协同，导致并发用户数大大减少

在设备端AI上表现优异，但在数据中心和云计算环境下无法与Nvidia的GPU竞争

Nvidia的GPU在浮点运算能力（FLOPS）和并发用户服务能力方面明显领先，尽管Apple的M2 Ultra在成本上具有一定优势，但其性能无法与数据中心级别的GPU相提并论。苹果永远无法在M2 Ultras上运行数千亿参数模型

意义

苹果服务器芯片布局起点：M2 Ultra部署云服务器标志苹果服务器芯片布局起点，它的推出只是苹果给出的一个临时的解决方案，苹果将逐步开发更强大的芯片，未来或将通过授权使用高速SerDes技术和自研数据中心专用芯片完善云服务器布局

为什么要自研服务器芯片

1 战略层：加码AI基础设施

目标

集成数据、服务与AI

从底层计算、操作系统到应用程序和数据，实现无缝衔接的流畅操作

加持能力

强大的AI计算性能

从芯片到软件的高度垂直的完整技术链

目标实现路径

借助M2 Ultra处理器的生产，扩展其数据中心基础设施，以便更好地为用户提供AI服务

2 宣传卖点

安全性

在自己的数据中心中安全地处理用户数据，而不是将敏感数据发送到第三方云端

3 潜在的商业模式考量

可能通过提供高级AI服务订阅来增加收入

AI服务订阅：用户可能为更强大的AI功能和服务支付额外费用，这可以是Apple One订阅的一部分，也可以是独立的AI服务订阅意义：获得稳定的订阅收入，为用户提供更有价值的服务

4 不愿完全依赖 Nvidia 芯片

历史包袱影响

Apple与Nvidia之间的历史包袱（如“bumpgate”事件）可能是Apple不愿意全面依赖Nvidia的一个原因。Apple对供应商的选择不仅基于技术和成本考虑，也受到过去合作关系和历史事件的影响

3.1.3硬件产品。苹果硬件设计通过高效的处理器架构、内存管理、电池优化、传感器及散热系统，全面支持智能手机的人工智能化，并实现性能与续航的最佳平衡

项目	对未来趋势的判断	苹果手机如何做的
处理器	1) CPU（中央处理器）是手机的核心计算和控制单元，具备强大的计算能力，能够支持复杂AI应用的运行。为各种功能的实现提供基础计算能力 2) GPU（图形处理器）在AI手机中，GPU也被用于加速AI算法的运行。通过并行处理能力，GPU能够快速执行大量AI计算，提高应用的响应速度和性能 3) NPU（神经网络处理器）是专为AI计算设计的硬件单元，能够大幅提升AI应用的运行效率	苹果神经引擎（Apple Neural Engine，简称 ANE） - 快速处理：ANE 是一个专门为 AI 任务打造的“加速器”，它可以快速处理那些需要人工智能的任务，让 iPhone 能够做出更加智能的判断和决策 - 高效省电：ANE 不仅速度快，而且还非常省电，不会让你的手机很快没电
内存	- AI应用通常需要较大的内存容量来运行复杂的模型和处理大量数据。存储空间虽然不直接参与AI计算，但对于存储AI模型和数据至关重要。充足的存储空间可以确保手机能够保存大量AI应用和数据，为用户提供更丰富的功能和服务 - 目前高端手机的DARM平均在10GB左右，预计2026年将增长至12GB	扩大内存保证流畅运行 8GB 内存成为 iPhone 16标配，以达到运行 Apple Intelligence 的要求。（iPhone 12到 iPhone 15一直是6GB）【AI手机的内存基本要求在12GB以上，以确保各种AI功能的流畅运行】
电池和电源管理	- AI 大模型需要消耗更多电量以实现高频率的推理任务，因此终端设备需搭载更大容量的电池 - 此外，随着电池容量的增加和 AI 任务的复杂化，电源管理芯片的升级也显得尤为重要。这有助于更高效地管理电池电量，延长设备续航时间。	增强续航能力 - iPhone 16 Pro Max拥有更好的电源管理和出色的续航，是目前iPhone有史以来续航能力最强的一部手机 - 满格电可播放视频最长33小时、播放流媒体视频最长29小时、音频播放最长105小时
传感器	- 对于需要处理图像和语音等多媒体信息的 AI 应用，传感器和摄像头的性能也至关重要 - 高分辨率、高灵敏度的传感器和摄像头能够提供更丰富的数据输入，有助于提升 AI 应用的精度和效果	升级摄像头以配合传感器 - 在摄像头上，iPhone 16高性能4800万像素的主摄，配备第二代四合一像素传感器 - iPhone 16 Pro和iPhone 16 Pro Max同时加了一块1200万像素的5倍四棱镜长焦镜头
散热系统	高性能的处理器和 AI 计算单元在运行过程中会产生大量热量。因此良好的散热系统也是保障设备稳定运行的关键因素	更新散热系统 iPhone 16 散热系统三大更新：石墨烯散热模组系统、金属外壳电池设计、【结构优化】主板改成了“L”型【散热系统架构仍不及安卓机高效】

8GB内存足以合理使用

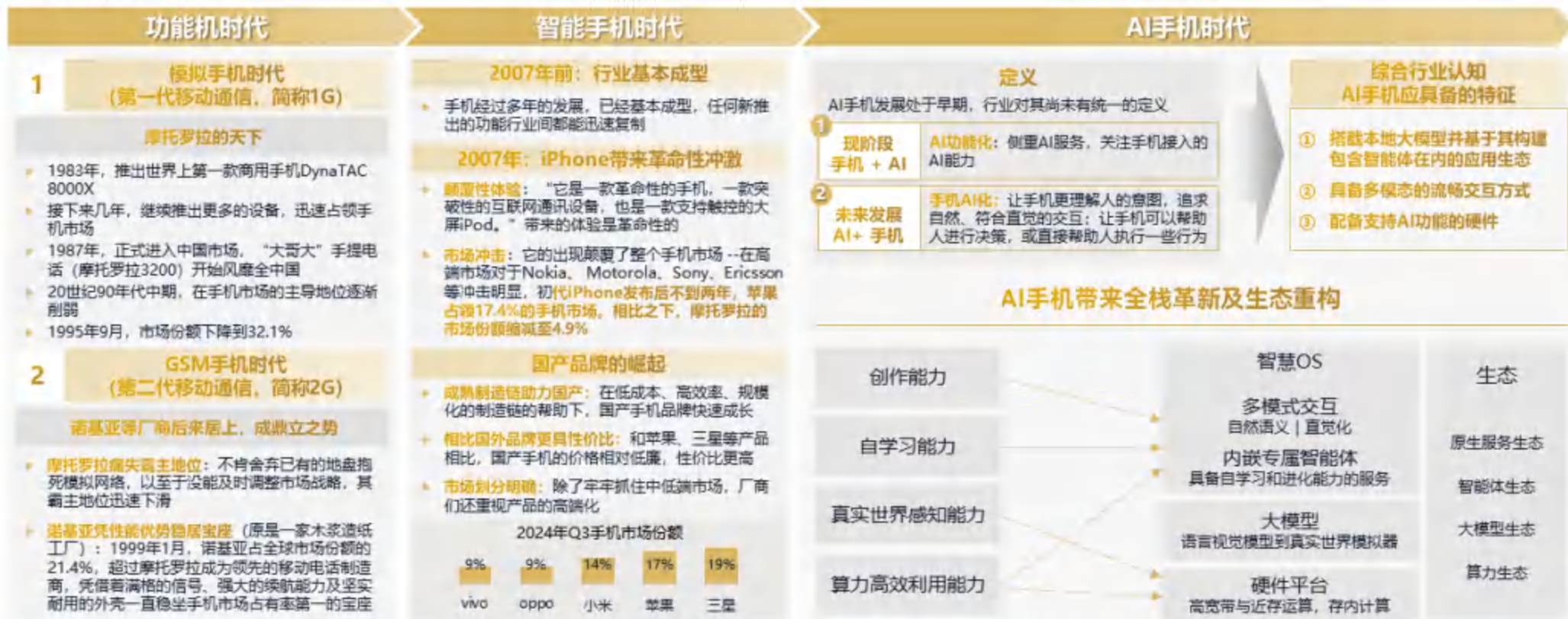
苹果团队认为认为8GB是最佳选择：苹果重视能效比；软硬件一体的优势使苹果团队优化每个应用的内存使用，避免浪费

设计先行

苹果强调设计先行，所有产品规划都需为设计让路

手机行业的“30年河东与河西”：经历功能机、智能手机，再到AI手机的演变阶段，每一次技术变革都带来了行业洗牌与生态重构，从手机迭代来看，每一个新手机时代的到来，都是行业洗牌、产业生态重组的战略时机

- 2024年是AI手机元年。未来5年，AI对手机行业的影响，完全可以比肩当年智能手机替代功能机。从行业发展阶段来看，AI手机也将成为继功能机、智能手机之后，手机行业的第三阶段



从手机迭代来看，每一个新手机时代的到来，都是行业洗牌、产业生态重组的战略时机

AI手机：各厂商力图实现从辅助功能到全场景智能化的转型，预计到2028年AI手机市场渗透率将达到50%以上，成为主要的手机品类，AI手机将成为各大厂商竞争的上半场，全场景智能化升级应用将成为竞争下半场的终局决胜点

AI手机分级							逐级升级点（与上一级对比的最大区别）	
分级	L0	L1	L2	L3	L4	L5		
定义	手机系统无大模型内置，且无AI芯片	手机系统无大模型内置，但预装大模型商店；硬件具备AI芯片，可运行多个AI应用	手机系统内置大模型；用户手动操作交互，仅具备一个或多个单一场景的AI功能，目的清晰、任务确定，各场景间无法交互	手机系统内置大模型，用户手动操作交互，多个场景下的AI可以实现灵活交互、关联，但场景仍需预设、且多个AI入口彼此独立	手机系统内置大模型，用户和AI语音交互，仅通过单一入口即可完成多场景关联的AI功能部分AI流程无需通过应用界面展示，而在后台自动完成直接输出结果	手机系统内置大模型，可以实现完全语音交互，所有AI流程仅通过单一入口即可完成，且流程无需通过应用界面展示，直接输出结果	L1	和L0相比，虽手机里无大模型，但已有“AI的初心”：硬件上有了AI芯片，且预设大模型商店
AI基础	无	预装大模型商店	内置大模型				L2	端侧本地化部署大模型，实现“质变”，进入AI手机行列 只能执行一些确定性、“场景独立且模式化”任务，比如一键修图、AI智能翻译
AI应用场景	单一无关联			关联、交互			L3	可以实现特定多场景下AI的互动、关联，但此时的AI，虽可互通却仍是分管，用户需要在不同界面领域实现操作
AI交互方式	手动操作			语音交互			L4	“语音交互+单一入口”，语音调度完成多场景的AI流程；且不再需要展示界面，直接输出结果
AI入口	多个			单一			L5	所有AI均可以不再展示界面，而是直接语音交互完成流程
AI输出	应用界面展示			部分应用界面展示				
				无需应用界面展示				

AI手机等级市场现状

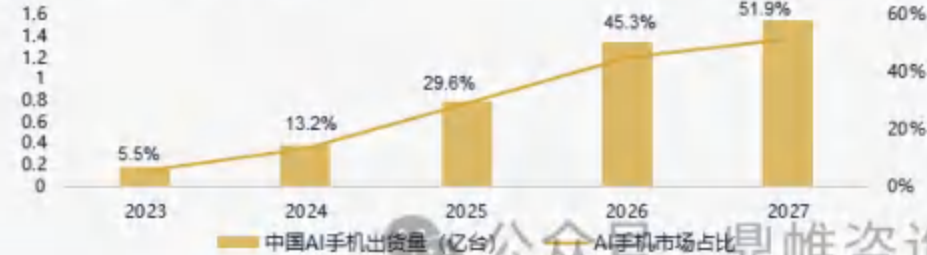
① 当前市场上的主流AI手机处于L2-L3阶段；② Siri、小爱等语音交互助手设计已达到L4，但没有出现能力涌现

预计2024年 AI 手机将占到全年出货的 9%，并在 2028 年快速渗透至 54%



预计中国大陆市场 AI 手机的渗透率将高于全球平均水平

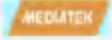
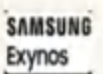
中国AI手机出货量与渗透率预测



AI手机生态：智能手机市场围绕AI功能展开新一轮竞争，厂商通过布局差异化的生态链与交互体系争夺市场主导权，形成“以设备为主”与“人、车、家”全生态链两大核心方向的竞争格局，特斯拉的高维跨界布局更值得我们关注

纵向产业链

- 从AI手机系统生态来看，主要包含设备、用户界面、操作系统、芯片平台、基础模型五个环节
- 其中，**苹果、华为**为了**不断提高市场竞争优势，围绕自身品牌不断完善和打通手机产业链生态**，而其余品牌则主要基于安卓系统以及类似高通、联发科等芯片作为产品底座，并结合市场主流大模型来打造AI手机新品

品牌	用户交互界面	操作系统	芯片	基础模型	AI手机机型	AI应用
Apple	iOS	iOS		待发布	iPhone16系列	- 重写文本和校对、生成电子邮件回复和内容摘要 - 能够根据笔记内容从文本生成图像，并从照片中删除对象 - Siri 将变得更具对话性
vivo	OriginOS	OriginOS		蓝心大模型	X200	搭载 Origin OS4系统及蓝心大模型，在搜索、问答、写作、文生图、智慧交互等方面为用户赋能
oppo				Adndes模型	Find X8	具备照片多类型元素识别与消除、通话摘要、智能生成图文、手机助手智能问答等功能
HONOR	MagicOS	MagicOS		自研魔法大模型	Magic7	为用户提供智能交互、根据对话生成大片、日程管理、精准搜索图库等个性化服务
 HUAWEI	 HMS	 HMS	 Kirin	 PanguLM	Pura70	- 重写文本和校对、生成电子邮件回复和内容摘要 - 能够根据笔记内容从文本生成图像，并从照片中删除对象 - Siri 将变得更具对话性
	HyperOS			MiLM模型	小米15	将语音助手小艺同学接入大模型实现AI功能，有效提升记事写作、管理文档、社交、办公等场景生产力
SAMSUNG	OneUI	OneUI	 SAMSUNG Exynos	谷歌云的 Gemini AI模型、Imagen 2 和 Nano LLM等	Galaxy S24	录音机内置的转录摘要器、实时语音翻译和 Circle to Search，这是谷歌开发的工具，允许用户在屏幕上的任何内容周围画一个圆圈并在谷歌上搜索

横向生态布局

X 放弃造车战略

AI应用主要布局于产品
(手机、电脑、手表等)

- 可能错失核心市场转折点，落后于竞争对手

以手机以及配套设备为主，进行AI布局

VS

“人、车、家”三合一的全生态链搭建

华为：“1+8”（手机、平板、PC、耳机、音箱、眼镜、手表、HD等）之外，人工智能应用可延展到汽车

小米：“人车家全生态”已完成闭环，AI助手将手机、智能家居产品与汽车紧密联系

三星：依托在家电领域的深厚传统和优势，布局AI+电视、音箱、冰箱、洗衣机、机器人，同时进军汽车行业

VIVO首发搭载Origin OS 5系统的X200系列，创造性提出“蓝心智能”AI战略，形成了人与物理、数字、设备交互的全面提升，重构人与物理世界的连接体验，重构人与数字世界的服务体验，加速发力转型AI手机战略

首发 Origin OS 5系统：X200系列 借助AI实现系统与用户的共鸣

语音助手 蓝心小V

智能语音

- 深度融合Jovi语音
- 一条指令可完成多项任务

智能电话

- 实现转录及摘要生成
- 支持普通话、粤语、河南话

智能搜索

- 支持圈选内容一键搜索
- 长按底部横条激活小V

智能输入法

- 协助续写、润色文字
- 协助撰写商品评价、社媒文案等

App上岛

- 同步显示两款App主要信息
- 单击顶部图标跳转

功能跳转

- 复制信息，系统自动提示跳转App
- 例如淘口令、地址信息、日程信息

中转站 原子岛

AI战略“蓝心智能” 借助AI重构系统用户体验



重构人与物理世界的连接体验

- 让手机成为视障体验物理世界的工具



重构人与数字世界的服务体验

- 让手机成为智能的个人助理



重构人与设备的交互体验

- 让交互更自然更符合直觉



公众号·鼎帷咨询

OPPO提出1+N智能体生态战略，打造OPPO AI Pro智能体开发平台，以ColorOS 15的一键问屏、AI消除、AI通话摘要等AI功能打造智能化用户体验，推动AI未来全栈多维化发展，构建更加多维高维的智能生态闭环

AI功能

AI消除



AI通话摘要



新小布助手



ColorOS 15 代表性功能：一键问屏

- 通过语音对话、圈搜等方式，让系统自动理解屏幕内外内容，并根据识别的内容提供回答或建议
- 或根据指令进行修图、文件转换格式、规划出行路线等操作

AI战略

1+N智能体生态战略



- AI 手机生态组成：将由 OPPO AI 超级智能体和 AI Pro 智能体开发平台共同组成，目的为用户将 AI 从尝鲜到常用。
- 未来智能体关注点：未来的手机智能体——比如 OPPO 基于安第斯大模型 AndesGPT 内嵌的小布手机助手，除精准的理解用户的意图，给出准确的结果，更重要的是**形成记忆，给用户更个性化的体验**
- 上线智能体开发平台：2024年上线 AI Pro 智能体开发平台，开发者可以使用 OPPO 提供的插件，打造 GPTS 一样简单操作就能构建 AI 应用的体验

AI未来发展方向

全栈的 AI 变化

- ① 根据用户日常习惯渐进式AI化处理：不颠覆现有的交互模式，在现有的使用习惯的基础上，润物细无声地感受到这是一个会成长的 AI 手机
- ② 以成长式姿态做多维与高维度的AI化：「智能体会变成智慧 OS 的大脑和核心，OPPO想做的是全栈的 AI 变化，如屏幕、麦克风这些器件，OS 中的组件等，都希望将其 AI 化

案例数据处理

单模态到多维、高维的数据处理

单模态数据处理
做一份文章摘要

多模态灵活处理
PPT, word 文档, 录音放在一起融汇做摘要

“多+高”
更多、更高维度的处理

多主体的数据处理

数据需求
了解城市的樱花花期

获取集群大数据
社交平台关于樱花的分享

对数据隐私的集群处理
告诉用户花期状态

荣耀Magic 7基于MagicOS 9.0，通过AI感受器官、眼耳口鼻智能体与AI手脚代理操作的全面协同，提升用户跨场景感知与决策能力，实现个性化智能交互，为生态伙伴赋能并推出新一代智慧能力开放平台



三星通过融合本地与云端AI大模型技术，依托Galaxy AI构建全方位智能产品生态，推动用户体验升级与多场景AI应用落地，家场景布局值得家电企业学习，进军汽车领域侧面验证了“人车家”生态的战略必要性

AI手机

新一代Galaxy S24 系列

技术

搭载融合本地和云端AI大模型的Galaxy AI

深厚AI技术积累：Gauss（2023年公布）大模型技术加持

- Gauss支持当前主流的文字处理、代码编写和图像生成三大功能，算力表现出色

端云结合一降低成本：端侧和云侧AI相结合

- 端侧大模型没有信息传递的过程，而是直接在手机端就被处理并响应，并且数据会保留在用户的手机上
- 两者协同可以借助云的分布式计算提高算力，降低AI处理成本

体验

基于Galaxy AI打造一系列实用度和完成度极高的AI应用

效率：

- **双向语音翻译功能：**开启后设备可以自动识别语言，并在通话中自动翻译双方谈话内容；
- **笔记助手和转录助手：**开会时可在后台将多人对话转录成文本，自动区分不同的发言人，联网后通过云端AI将转录内容生成内容摘要，便于整理与复盘

创意：将AI和相机、图片深度绑定，带来AI变焦、AI夜景、AI修图、生成式编辑等一系列AI创意功能

其他优势

在产品生产和战略合作上都有不错的积累

强大生产能力：供应体系和生产能力助力AI手机市场先行

开放合作与本地化战略：

- **AI模型技术层：**与智谱华章达成合作
- **应用层：**协同众多专有小模型，比如与百度、WPS语言大模型、美图视觉大模型等云端大模型深度整合，提升具体应用的用户体验

AI产品生态

家电：AI深入生活场景

电视：Neo QLED 8K 系列

内置AI处理器NQ8 AI Gen3
其AI神经网络数量和神经处理单元（NPU）速度均得到显著提升

- **分辨率升级：**低分辨率内容升级至8K
- **卓越的观影体验：**通过AI Motion Enhancer Pro技术锐化快速移动的影像
- **优化音效体验：**通过AI技术

扬声器：Music Frame

奇幻音场（Q-Symphony）技术
能够与三星智能显示器和Soundbar同步

- 打造全方位的聆听空间

冰箱：Bespoke 4门Flex™

- 结合AI Family Hub™
- 配备了32英寸屏幕
- 搭载新版AI Vision Inside技术

- 识别33种新鲜食材，根据食材推荐食谱，减少食物浪费，助用户实现更具环保意识的生活方式
- 可留言、查看日历和天气预报等，增强冰箱的实用性和互动

洗烘衣机：Bespoke AI Laundry Combo

- **个性洗衣：**搭载7寸LCD屏幕「AI Hub」，能够记录用户的使用习惯，并通过机器学习提供个性化的洗衣与烘衣体验
- **智能识别：**能够根据衣物的材质、颜色和污渍程度等因素，自动调整洗涤程序和烘干时间，确保衣物得到最佳的清洁效果

滚动机器人 Ballie升级

- CES 2020首次亮相，升级为AI陪伴机器人
- **与其他智能设备互动**
- **为用户提供定制化服务**
- 处理繁琐事务
- 将图像与视频投影至墙壁，让用户随时查看天气和其他日常生活的重要信息

进军汽车领域

1

合作
现代汽车集团
(Hyundai Motor Group)

- **Home-to-Car 技术：**紧密连接住宅与汽车
- **SmartThings 平台：**
 - ① 语音指令远端执行各项汽车功能，如预热汽车、开关车窗等
 - ② SmartThings 的互联性还支持反向操控，在车内控制家中功能，如根据汽车当前位置自动开关车库大门、或控制室内温度

提升用户的出行体验
有助于实现更加智能和环保的生活方式

2

深化
与 HARMAN
合作

- 在 CES 2024 上共同展示多项新技术，旨在提升行车体验

小米通过澎湃OS的跨端架构及AI助手“超级小爱”，已经完成“人车家全生态”互联闭环，提供全场景智能服务，推动未来生活方式的全面智能化转型，在生态战略上已经实现了高维布局

小米“人车家全生态”已完成闭环

目前，小米澎湃OS的跨端智联技术已经连接了全球超过10亿台设备

其AI助手可以和智能家居产品相连通，实现在用户入睡或出门后自动关闭电视等功能

澎湃OS的系统底层架构



AI手机功能

AI动态壁纸

AI电影感锁屏

AI写作

AI识音

AI字幕

AI妙画

AI助手：超级小爱

功能

证照管理

日程安排

全局精准检索

处理多种内容

屏幕智能提取

屏幕中出现驾照、发票、身份证号等信息，**超级小爱“记一下”**，随时调取、自动填写
航班信息、会议邀请，**超级小爱“记一下”**，直接生成到日历中
从上千个视频中搜索，**超级小爱快速查找**，快速找到某一帧画面

多模态能力

- 简化用户面对海量设备时复杂操作
- 打通感知-理解-执行的全链路操作
- 切实解决用户生活中使用智能设备出现高频“小”问题

华为从系统层级统一AI能力，通过从操作系统到生态系统的多层次整合，构建以HarmonyOS和盘古大模型为核心的智能家居与AI手机生态，全面推动智慧化、场景化的用户体验升级，技术创新+生态高维+AI战略全面布局



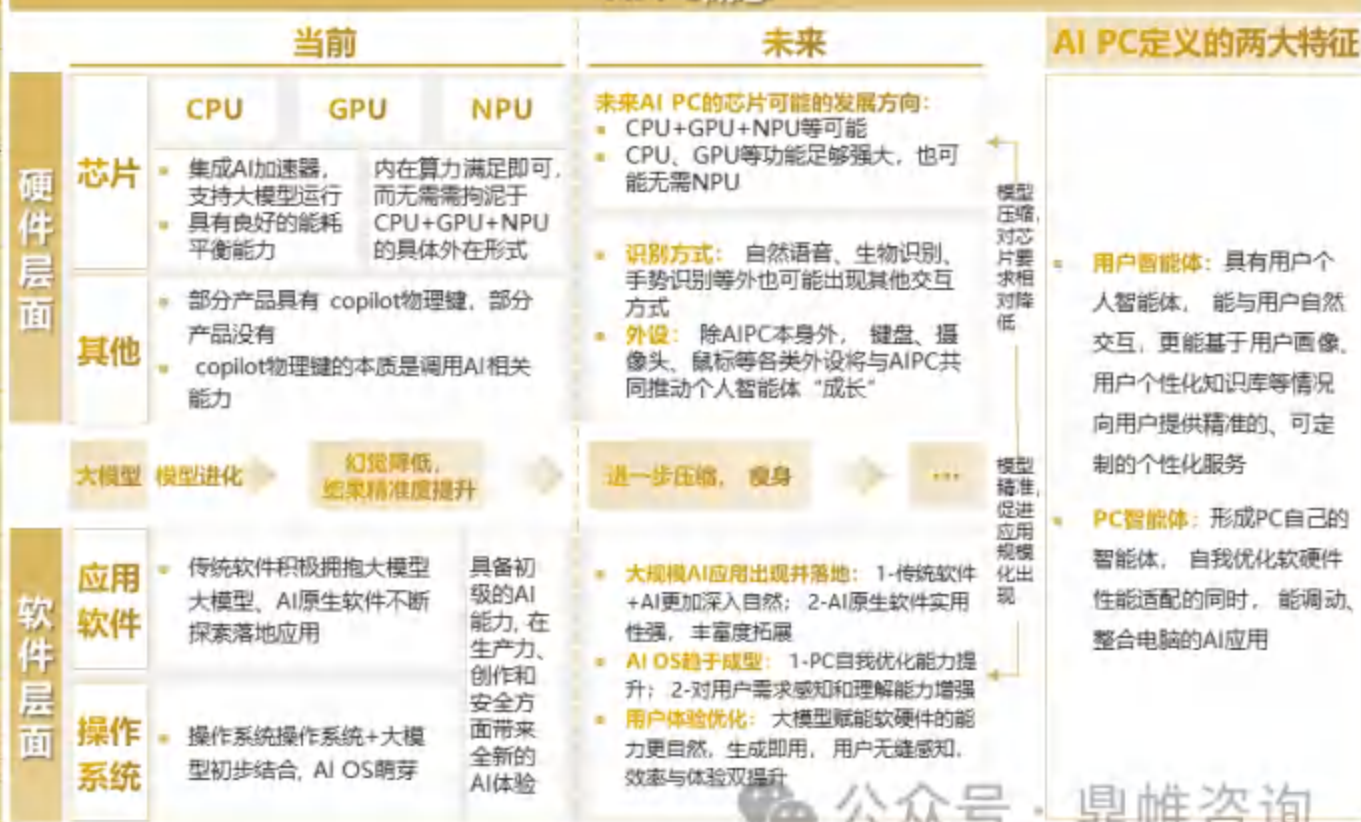
AI PC：已成下一个风口。AI PC通过集成内嵌AI大模型和硬件协同，提供强大的本地AI处理能力，塑造用户个性化智能体验并推动计算机市场的智能化转型，呈现出用户智能体和PC智能体两大特征，更加侧重工作场景

- 在当前，AI PC更多是指配有能在本地运行大模型、且具有良好能耗平衡能力芯片的PC，它具有初级的AI能力。目前定义具有发展性，是动态进化的，未来将具有两大特征：
 - 用户通过PC及其外设的持续使用、厂商的持续优化，形成用户个人智能体，既能与用户自然交互，更能个性化的无感满足用户需求
 - 形成PC自己的智能体，持续保证电脑性能最优

各家企业对 AI PC 的定义

企业名称	对 AI PC 的定义和描述	核心特征
微软	① 硬件：AI PC 必须配备 CPU、GPU 和 NPU 这三类处理引擎，以支持 AI 任务的加速； ② 支持 Copilot：必须能够运行微软的 Copilot AI 助手，键盘上需要有一个专门的 Copilot 键，用于快速访问 AI 功能	强调软件和硬件的结合，特别是 Copilot AI 助手的集成
英特尔	① 硬件：AI PC 必须配备 CPU、GPU 和 NPU 这三类处理引擎，每个处理器都有特定的 AI 加速功能； ② 本地处理能力：强调在本地处理 AI 任务，以提高性能和数据隐私	强调硬件的 AI 加速能力和本地处理 AI 任务
AMD	① XDNA NPU：MD 的 Ryzen 8040 系列芯片配备了专门的 AI 引擎，旨在提高 AI 任务的效率 ② 多模态算法：支持多种 AI 应用，如图像生成和语音识别	强调 AI 引擎的集成和多种 AI 应用的支持
高通	① 处理速度：75 TOPS；高通的芯片能够处理每秒 75 万亿次操作，专为 AI 任务优化 ② 设备间通信（协同）：高通还强调了 AI 能力在多个设备之间的协同工作	强调高性能 AI 处理和设备间的协同工作
联想	① 强大的 CPU 和 GPU：提高计算能力。 ② 丰富的 AI 应用：包括个性化知识库、隐私和安全功能 ③ 本地 AI 处理：强调在本地处理 AI 任务，以保护数据隐私	强调硬件和软件的深度集成，特别是本地处理 AI 任务以保护数据隐私

AI PC 概念



AI PC作为大厂争先竞逐的另一关键赛道，将催生市场新需求，电脑设备渗透率增长迅速，同时价格区间将逐步下沉，但AI软件服务业务有望提供价值增量，各大厂商谁做好应用生态谁将拥有客户粘性与更加广阔的盈利空间

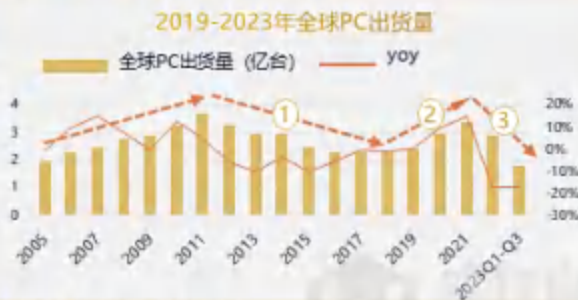
从“量”的角度

全球PC需求放缓，需要新的增长点

① 2011-2018年，PC行业已从增量市场转为存量市场，且由于技术发展缓慢，全球PC需求逐渐疲软

② 2019-2022年，线上办公需求增加，带动全球PC出货量持续回升

③ 进入2023年后，全球消费需求下降，23Q1-23Q3全球PC出货量合计1.87亿台，同比下降17.1%



AI PC渗透率将逐步提升

目前

市场成本敏感性 ↔ 价格壁垒

AI的使用人群将仅限于特定的业务功能和精通技术的高级用户

未来五年

精细调整大型语言模型(LLM)和AI工具市场 + AI集成定义的操作系统改进

推动AIPC的普及，预计AIPC的渗透率将在2025年加速增长，AIPC将成为主流



全球兼容AI个人电脑普及曲线



从“价”的角度

终端价格由高定价逐步下探

参考智能手机和折叠屏手机的发展趋势，AI PC兼容AI的个人电脑也将呈现“初期高定价，中后期价格下探”的趋势，早期的AI PC将高于传统PC价格。

预期定价	下降原因	下降幅度
国内PC销售均价	后期同质化产品的竞争、中低端机型的逐步渗透	取决于芯片等硬件设备方面的降本空间
中国PC出口均价		
AIPC定价		

价值增量：可能源于硬件之外的AI服务和解决方案

特斯拉FSD系统

- 从2016年开始，特斯拉包括FSD套件收入在内的服务及其他业务收入呈现增长态势
- 售卖整车同时提供以AI技术赋能的软件服务，为公司业绩带来更多增量

AI PC

- 在AI模型的支持下，AIPC在硬件端和软件端同时产生突破性创新和商业价值上的赋能

Microsoft 365 Copilot

- 微软面向Office 365 E3、E5、商业标准版和商业进阶版的订阅用户
- 将Copilot的定价设为每个用户每月30美元
- Copilot当前仅在云端运行

AIPC

- 个人PC将支持更多AI应用终端运行
- 随着AIPC的迭代创新，有望支持更高级别的AI软件，助力AI应用市场实现增长

竞争优势：苹果在AI PC端借助M系列芯片高性能、低功耗和高效数据传输的优势，推动了智能PC端性能的全面提升，巩固其在市场中的领先地位

苹果人工智能PC端					优势	
芯片	类型	设备	NPU算力 (TOPS)	内存 (GB)		
M1	M1	MacBook Air (2020) MacBook Pro (13英寸 2020) Mac Mini (2020) iPad Pro (11英寸第三代, 12.9英寸第五代) iMac (24英寸 2021) iPad Air (2022)	11	8/16	高性能	M系列芯片的CPU和GPU性能非常高, 能提供更快的处理速度, 可以满足各种Mac电脑和Pad的需求
	M1 Pro	MacBook Pro (14英寸2021, 16英寸2021)	11	16/32	低功耗	M系列芯片采用台积电最新的制程工艺, 功耗非常低, 有效延长电池使用时间
	M1 Max	MacBook Pro (14英寸2021, 16英寸2021) Mac Studio (2022)	11	32/64		
	M1 Ultra	Mac Studio (2022)	22	64/128	传输快	在苹果统一内存架构下, CPU、GPU和内存直接通过硅中介层连在一起, 数据传输带宽极高
M2	M2	MacBook Air (13英寸2022, 15英寸2023) MacBook Pro (13英寸2022) iPad Pro (11英寸第四代, 12.9英寸第六代) Mac Mini (2023) Vision Pro (2024) iPad Air (第六代)	15.8	8/16/24		
	M2 Pro	MacBook Pro (14英寸, 16英寸 2023) Mac Mini (2023)	15.8	16/32		
	M2 Max	MacBook Pro (14英寸, 16英寸 2023) Mac Studio (2023)	15.8	32/64/96		
	M2 Ultra	Mac Pro (2023) Mac Studio (2023)	31.6	64/128/192	能效比优越	M3/M4系列芯片采用ARM架构设计, 台积电3nm工艺制造, 在能效比方面优势显著
M3	M3	MacBook Pro (14英寸2023年11月) iMac (24英寸2023) MacBook Air (13英寸, 15英寸2024年3月)	35	8/16/24		
	M3 Pro	MacBook Pro (14英寸, 14英寸2023年11月)	35	8/36		
	M3 Max	MacBook Pro (14英寸, 14英寸2023年11月)	35	36/48/64/96/128		
M4	M4	iPad Pro (2024)	38	8/16		

国内AI PC竞争格局：在大模型能力自主可控的宏观环境下，硬件配置基本与国外平齐，国内厂商加快布局国产PC-系统及软件-AI应用开发者的商业闭环，重视后端持续运维服务

当前国内PC厂商推出的AI PC产品及配置情况

公司	型号	核心配置	价格范围	产品类别
华为	MateBook X Pro	Ultra9/7	11199-14999元	商务本
华为	MateBook 14	Ultra7/5	6099-8499元	商务本
机械革命	耀世15 AI版	i7/i9HX系列芯片 RTX 4060/4070	7500-8500元	游戏本
机械革命	翼龙15 AI版	AMD 锐龙R7/9 RTX 4060/4070	7500-8500元	游戏本
联想	ThinkBook X/16p/14+	Ultra 9、i9 RTX4060、 Ultra 5	8999-11999元	商务本
联想	联想YOGA Air 14/ Pro16s/ Book 9i AI元启	Ultra 9/7	8499-17999元	商务本
联想	联想小新 Pro	AMD R7 8845H、 Ultra 9/5	5999-7299元	商务本
联想	ThinkPad T14p AI	Ultra 9、 Ultra 9 RTX4050	9499-14999元	商务本
联想	拯救者Y9000X	i9HX RTX 4060/4070独显, 标配小天	14499-15499元	游戏本
联想	ThinkPad T14s Gen6 Yoga Slim 7x	骁龙X Elite, Copilot+ PC	10350-12292元	商务本
小米	Redmi Book Pro 16/14	Ultra 7/5	4999-7399元	商务本
荣耀	X16 Plus	AMD R7 8845HS	5199元	商务本
荣耀	MateBook Pro 16 hunter版	Ultra 7/5 RTX4060	8799-9999元	游戏本
宏碁	掠夺者·擎NEO	i9 RTX 4060	9699元	游戏本
宏碁	Acer宏碁非凡 Go AI	Ultra 5 125H 十四核处理器	5399元	商务本
华硕	灵耀X	i9-13900H 64G 2TB RTX4070	26999元	游戏本
华硕	华硕a豆14Air	AMD 锐龙R7/R9	5299-5999元	商务本
华硕	无畏 Pro 15	Ultra7/5、 Ultra9 RTX4060、 AMD R7	5199-8999元	商务本
华硕	无畏 Pro 15	高通X Elite, Copilot+ PC	6299元	商务本
微星	泰坦GE78 HX/18 Ultra	i9HX系列芯片 RTX4080/4090	20999-41999元	游戏本
微星	星影17/15 AI锐龙版	AMD 锐龙7 8845HS RTX 4060	7999-9499元	游戏本

产品配置

搭载了具有AI推理能力的芯片：

- 单颗芯片，如英特尔的 Ultra系列、高通骁龙X Elite、AMD R7系列、英伟达的RTX系列
- 多颗芯片组合，以一颗CPU+英伟达的RTX系列GPU较为常见

市场策略

- 产品类型：以商务本和游戏本为主，未来还将推出信创本、教育本等垂直产品
- 产品价值：主要围绕办公生产、游戏、教育等场景服务AI形式：以内嵌/集成AI相关应用为主，目前联想、华硕等也推出 Copilot+ PC的产品
- 产品价格：价格幅度跨度较大，整体更注重性价比，以占领市场为主
- 客户定位：政府客户、金融、电信运营商等带有一定信创和定制要求的市场较热

产业链及生态

产业链：加强整合与短板补齐

- 国内厂商加速与国内外芯片厂商、软件开发商合作，以整合资源提升竞争力
- 政府积极扶持产业链上的核心技术企业
- 生态：积极构筑、发展系统、软件、硬件生态
- 国内 Copilot应用仍处于受限状态，国产操作系统、国产PC厂商及AI应用厂商有望迎来发展机遇，形成PC-系统软件-应用开发者的国内闭环
- 运维服务：AI PC智能体的形成是用户持续使用的结果，新功能开发与后端运维并重

国外AI PC竞争格局：国外产业链成熟、协同效应强，通过深度整合芯片性能与AI能力，由微软主导Copilot助手、大模型能力与操作系统层、应用软件层的适配融合，推动商务本与游戏本市场的高端化与生态扩展

当前国外PC厂商推出的AI PC产品及配置情况

公司	型号	核心配置	价格范围	产品类别
微软	Surface Pro	骁龙X Plus, Snapdragon®X Elite Copilot+ PC	8688-16088元	商务本
微软	Surface Laptop	骁龙 X Elite, Copilot+ PC	11188-15388元	商务本
戴尔	Latitude系列	Ultra7/5, 集成英特尔显卡	5119-19129元	商务本
戴尔	XPS 16/14/13	Ultra9/7/5, 部分有 RTX4050/4060/4070	12999-29999元	商务本
戴尔	Inspiron灵越16Plus/16/14 Plus/13	Ultra9/7/5, 部分有 RTX4050/4060	6498-10299元	商务本
戴尔	外星人m16 R2 外星人x16 R2	Ultra9/7 RTX4050/4060/4070/4090Ultra9 RTX4060/4070/4090	12999-20999元 26999-46999元	游戏本
戴尔	XPS 13 Inspiron 14 Plus/14 Latitude 5455/7455	骁龙X Elite、骁龙X Copilot+ PC	部分价格未定, 8000-9400元	商务本
惠普	战66七代 16/14英寸	Ultra 7/5	4699-7499元	商务本
惠普	战99酷睿版	Ultra 7 RTX 500Ada	9999-13499元	商务本
惠普	战X	AMD 锐龙 7040系列	6499元	商务本
惠普	OMEN暗影精灵10	Ultra9 RTX4070/4080	13699-14999元	游戏本

产品配置

搭载了具有AI推理能力的芯片：

- **单颗芯片**，如英特尔的 Ultra系列、高通骁龙X Elite、AMD R7系列、英伟达的RTX系列
- **多颗芯片组合**，以一颗CPU+英伟达的RTX系列GPU较为常见

市场策略

- **产品类型**：以商务本和游戏本为主
- **产品价值**：主要围绕办公生产、游戏等场景服务
- **AI形式**：除了常规的内嵌/集成AI相关应用外，还有 Copilot+ PC
- **产品价格**：价格幅度跨度大，多以中高端价格为主

产业链

- 产业链非常成熟、技术领先，处于价值分配上游
- **产业链协同效应强**，芯片供应商、软件开发商、硬件制造商之间形成了紧密的合作关系，如微软+英特尔、微软+OpenAI等

生态构建

注重构建和完善AI PC的生态系统：

- **操作系统+大模型**：从底层操作系统出发影响软硬件功能、调用、兼容等
- 拓展围绕AI PC应用开发的云生态服务

3.1.4软件工程。为了促进开发者进一步完善苹果的产品生态，苹果提供全面的AI开发工具链和AI社区资源，降低AI开发的门槛并推动AI应用生态的广泛普及，促进端侧AI应用的快速孵化和爆发

苹果展现AI孵化者的潜质，给开发者构建一个完整的AI应用开发生态

提供软件开发全流程基础设施

- 苹果有大量软件开发工具，允许AI开发者用苹果的GPU芯片训练AI模型，并且部署到自己的APP上
- 在后续推理和展现上，苹果端侧设备和私有云也能配合完成
- 苹果会给开发者准备一整套，从软件开发到实现的基础设施，将大大降低开发AI应用的难度和成本

特点

- 整套开发工具简单易学，非专业的程序员也能上手训练自己的AI模型
- 与苹果产品、生态无缝对接

编程语言

Swift

开发工具

Xcode

- 集成开发环境
- 集成编码、调试、界面设计、性能优化和版本控制等功能，支持多种编程语言
- 加速AI功能的集成，使得应用能够提供更具个性化和智能化的用户体验

turi

Turi Create

- 开源机器学习框架
- 简化自定义机器学习模型的开发，提供易用的API，支持推荐系统、图像分类等多种机器学习任务
- 降低ML的开发门槛，提升应用的个性化和用户参与度

Create ML

- 机器学习工具
- 支持在Mac上创建和训练自定义机器学习模型，支持图像识别、文本提取等任务
- 扩展AI技术的应用范围，提供更加丰富和直观的交互体验

框架和API

Core ML

提供实现机器学习任务的具体工具箱

On-device APIs (设备内置API)

构建和调试

建立AI社区

- 2024年秋开始，其开发者学院面向所有学生和校友提供免费利用人工智能（AI）的技术和工具培训，包括如何在苹果设备上构建，训练，和部署AI模型

对象：新的核心课程首批将面向

6个国家

巴西、印度尼西亚、意大利、沙特阿拉伯、韩国和美国

18所

开发者学院

数千名

学生及校友提供

主要内容

- 学习在各类 Apple 设备构建、训练、部署机器学习模型
- 学习 AI 技术和框架基础
- 介绍 Core ML 及其在 Apple 设备上实现高性能表现
- 从零开始构建和培训 AI 模型等
- 学生将从引导式课程和基于项目的作业中学习
- 得到数百名导师和全球 12000 余名学院校友协助

苹果开发者学院介绍

学院规模

全球开设十多家学院

两家筹备中(韩国、密歇根底特律)

主要内容

编程基础知识和核心专业能力

助力学员在繁荣的 iOS app 经济谋得一席之地

设计和市场营销知识

两种不同的培训计划

30天基础课程

特定主题领域

提供入门课程

10-12月学院项目

内容更为广泛

编程和专业技能

催动AI to C的应用开始集中爆发，尤其是端侧应用的爆发。如果这次苹果能成功孵化出大量的AI应用，那必然也会大大加速AI手机的普及

编程语言：SWIFT是由苹果公司开发的通用编程语言，于 2014 年发布，旨在为 iOS、macOS、watchOS 和 tvOS 平台上的应用程序开发提供一个现代、安全和高效的语言，并开始运用于AI领域

Swift 对 AI 开发的支持



AI 框架兼容性

支持多种流行的 AI 框架

例如 Core ML、TensorFlow 和 PyTorch，帮助开发人员轻松地集成 AI 技术到他们的应用程序中



AI 开发工具库

提供一系列 AI 开发库

例如 Foundation、SwiftUI 和 Combine，帮助开发人员更轻松地构建和使用 AI 应用程序



机器学习任务支持

支持多种机器学习任务

例如图像分类、自然语言处理、推荐系统等



交互式开发环境

允许交互式编写和测试代码

Swift Playgrounds 和 Xcode 中的 REPL 环境允许开发者以交互式的方式开发，方便快速迭代 AI 模型



Swift 支持 AI 开发的优势

易学易用性

简洁语法表达复杂逻辑

语法简洁易于学习，能够表达复杂的逻辑，适合快速开发 AI 应用

多平台移植性

跨平台兼容

支持所有苹果平台和 Linux，社区还在积极将其移植到更多平台，增强 AI 应用的可移植性

安全性与效率

安全高效编程

Swift 是一种安全且高效的编程语言，可以帮助开发人员构建可靠且高性能的 AI 应用程序

针对性优化

ML框架特别优化支持

如与 Google 合作开发的 Swift for TensorFlow，它将 TensorFlow 引入了 Swift 的语法和特性中，使开发者能够利用 Swift 的优势来构建和训练机器学习模型

无缝集成

与苹果生态系统集成

如 Core ML 和机器学习模型创建工具，帮助开发人员更轻松地苹果平台上的设备开发 AI 应用程序



公众号 · 鼎帷咨询

开发工具：Xcode是Apple开发的集成开发环境 (IDE)，支持 macOS 平台上的软件开发，提供了一套全面的工具，用于创建、测试和部署各种应用程序，包括使用AI 技术的应用程序

Xcode 对 AI 开发的支持



框架兼容性

支持多种流行的机器学习框架

例如 Core ML、TensorFlow 和 PyTorch，帮助开发人员轻松地将 AI 技术集成到他们的应用程序中



Core ML 集成

与 CoreML 紧密集成

允许开发者在编写代码之前探索模型的行为和性能并使用自动生成的 Swift 和 Objective-C 接口轻松集成模型



开发工具供给

提供一系列AI 开发工具

包括机器学习模型查看器、神经网络编辑器和训练数据管理工具，可以帮助开发人员更轻松地构建和训练 AI 模型



模型部署简化

简化 AI 模型的部署过程

使开发人员能够轻松地将 AI 模型集成到他们的应用程序并将其部署到生产环境中



Xcode 支持 AI 开发的优势

苹果系统集成

与苹果生态无缝集成：例如 Core ML 和机器学习模型创建工具
跨设备部署 AI 模型：允许开发者为苹果所有平台创建应用程序

Swift 集成

紧密集成 提供预览

与 Swift 和 SwiftUI 集成，提供了预览功能，使得在开发过程中可以实时查看 AI 驱动的界面变化

实时预览

多渠道预览模型

直接预览模型在样本数据文件上的行为，或直接从设备摄像头和麦克风实时预览

调试分析

性能问题识别与修复：强大的调试分析功能帮助开发人员识别和修复 AI 应用程序中的问题

生成性能报告：详细性能报告帮助开发者了解和优化 AI 模型在设备上的性能

编译链接优化

全新链接器与编译器

拥有为苹果硅芯片多核架构优化的全新链接器，以及改进的编译器，使项目构建更加快速

安全性

支持模型加密

为机器学习模型提供额外的安全保护

机器学习开发工具：Turi Create用于简化机器学习模型开发，已整合到macOS系统中，开发者可以使用它来快速构建用于图像分类、物体检测、推荐系统等任务的机器学习模型



优势与缺点

优点

易用性

设计为用户友好，降低了机器学习模型构建的复杂性

视觉化

内置的实时可视化工具，帮助用户更直观地探索和理解数据

灵活性

支持多种数据类型，增加在不同应用场景下的适用性

可扩展

利用本机框架和资源，能够在单台机器上高效处理大型数据集

部署就绪

提供单行代码部署功能，可将 ML 模型转换为 Core ML 模型

多任务支持

能够完成多种常见的机器学习任务

GPU支持

某些模型可以通过 GPU 加速获得显著的性能提升

多平台支持

支持 macOS、Linux 以及 Windows 10系统，增强可用性

缺点

系统要求

需要 Python 2.7 及以上版本，64 位架构 CPU，至少 4 GB RAM，使用 virtualenv 或 Anaconda 来安装和管理虚拟环境，对一些旧系统或资源有限的环境构成限制

成本考虑

商业版价格昂贵，每台设备每年 999 美元，这可能对小型企业和个人用户来说难以承受

维护状态

2020 年 9 月后苹果公司正式停止了对 Turi Create 的维护，可能影响其长期可用性和创新

未来待应用

联邦学习

允许多个用户在本地设备上训练AI模型，并将结果上传至服务器进行聚合，提升模型精度，能够确保用户数据不离开设备不被收集

同态加密

使AI模型能在加密数据上运算，无需解密数据，保障数据安全

机器学习开发工具：Create ML是个更简单的机器学习工具，非专业的程序员也能用它来训练自己的AI模型，让开发者使用简单的拖放操作，训练用于图像、声音、文本分类等任务的机器学习模型，并将其集成到他们的应用程序中

功能

设备端训练	利用 Mac 的 CPU 和 GPU 资源，实现高效快速的模型训练
训练控制	允许开发者暂停、保存、恢复和扩展模型训练
模型预览	通过 Continuity 功能，使用 iPhone 相机和麦克风在 Mac 上预览模型性能，或直接投入样本数据
视觉评估	交互式地了解模型测试数据表现，探索关键指标与特定示例的联系，帮助识别具有挑战性的用例
多模型类型	提供广泛的模型类型，涵盖图像分类、目标检测、手部姿态识别、风格迁移、动作识别、活动监测、声音识别、文本分类、词性标注、表格数据分类、回归分析和推荐系统

主要特性

易用性	简化了模型训练流程，使得非专业的开发者也能轻松训练高性能模型
多模型训练	允许在单一项目中使用不同数据集训练多个模型，提高开发效率
eGPU支持	支持使用外部图形处理单元来提升模型训练的性能

优势与场景

优势	多模型训练	单一项目中训练多个模型，灵活控制训练进度，随时暂停、保存、恢复、扩展并预览和测试训练结果	应用场景	计算机视觉	图像分类、目标检测、风格转换、动作分类
	Swift框架	支持iOS、iPadOS、macOS等系统，便于使用Swift脚本或Playground进行程序化实验		声音与文本处理	声音分类、文本分类、回归分析、推荐系统
	个性化与隐私保护	构建利用 Create ML API 的动态功能，应用内模型训练，保护用户隐私，提供个性化体验		活动监测	利用运动传感器数据创建活动分类模型
	组件丰富	开发者可以使用 Create ML 中丰富的底层组件设计自己的自定义估计管道			

局限性

向后兼容限制	需要至少 macOS 10.14 或更高版本，缺乏对旧系统的兼容性	灵活性限制	依赖预定义模型进行迁移学习，用于特定任务
原生技术限制	要求机器学习工程师具备 Swift 或 macOS Playground 知识	硬件性能要求	需要相当强大的机器才能在所需的时间内完成训练，否则在计算能力较低或 GPU 较少的机器上将需要更长的时间
应用范围限制	仅支持有限的任务集，应用范围相对狭窄		

机器学习框架：Core ML是苹果公司的机器学习框架，将机器学习模型集成到iOS，MacOS等设备上高效运行，可在无需互联网连接的情况下执行复杂的AI任务，从而增强用户隐私并减少延迟，有助于开发者构建智能、安全的AI应用，能够支持 iOS、MacOS、tvOS和 watchOS系统整个操作生态

2017.6 全球开发者大会

推出Core ML，是专注于设备上的机器学习、强调用户隐私的解决方案

2017.12 谷歌

发布工具链，用于将TensorFlow模型转换为Core ML文件格式

2018 全球开发者大会

发布Core ML 2，改进模型大小速度，增强自定义能力

2019

发布Core ML 3，增加设备端训练支持、桌面程序、自定义模型

Core ML 结构框架



核心价值与优势

核心价值

- 高效地将复杂的机器学习模型部署到苹果的各种设备上，从而为用户带来智能化的应用体验；
- 让开发者能够轻松地集成和使用机器学习模型，而无需深入了解底层的技术细节

1. 高性能与低延迟

通过充分利用设备的硬件资源，如 GPU 和神经网络引擎，实现快速的模型推理速度，实时反馈

3. 广泛的模型支持

支持不同场景多种类型的机器学习模型，包括但不限于CNN、RNN、SVM等，提供极大的灵活性

2. 本地化处理

所有的处理都在设备上完成，无需网络连接，保证了数据的安全性和隐私保护，能够离线正常工作

4. 易于集成

API 简洁，工作流程直观，轻松集成，简化了模型训练和部署的过程

应用场景

图像与视频分析

开发能够识别图像或者视频中的动作的应用

摄影应用、AR 增强现实游戏等视觉理解任务

自然语言处理

文本分类、情感分析、语义理解等功能

聊天机器人、智能助手等个性化服务

音频与语音识别

实现语音转文本、语音命令处理等功能

智能家居控制、虚拟助理等应用

健康与健身

分析用户的健康数据，如步数、心率等

健康评估和健身指导

推荐系统

分析用户的行为模式和偏好

提供定制化的商品推荐、新闻推送等服务

API: 苹果的 On-device APIs (设备内置API) 提供了模块化的视觉、自然语言、语音和声音分析功能一系列机器学习功能, 使得开发者能够轻松集成到他们的智能应用程序中, 无需具备机器学习方面的专业知识

简介

- 苹果的 On-device APIs (设备内置API) 提供了一系列机器学习功能, 使得开发者能够轻松集成到他们的应用程序中, 无需具备机器学习方面的专业知识

Vision视觉框架

图像分类	自动识别图像内容	面部跟踪	实时跟踪相机输入中的面部
图像显著性	量化并可视化图像中的关键部分	面部特征点	通过面部检测特征点找出面部特征
图像对齐	生成特征印记以计算图像间的距离	人脸捕获质量	比较一组图像中的人脸捕获质量
图像相似度	自动识别图像内容	人体检测	在图像中找出包含人体的部位
对象检测	在图像中查找并标记对象	身体姿态	在图像和视频中检测人体的标记
对象跟踪	在视频中跟踪移动的对象	手部姿态	在图像和视频中检测人手的标记
轨迹检测	检测视频中运动对象的轨迹	动物识别	在图像中识别猫和狗
轮廓检测	追踪图像和视频中对象和特征边缘	条形码检测	检测并分析图像中的条形码
文本检测	检测图像中可见文本的区域	矩形检测	在图像中找到矩形区域
文本识别	从图像中找出、识别并提取文本	地平线检测	确定图像中的地平线角度
面部检测	在图像中检测人脸	光流	分析连续视频帧中对象的运动模式
人物分割	为图像中的人生成遮罩图像	文档检测	检测图像中包含文本的矩形区域

Natural Language 自然语言框架

分词	列举文本字符串中的单词
语言识别	识别文本的语言
命名实体识别	使用语言标签器识别字符串中的实体
词性标注	对字符串中的名词、动词、形容词等词性进行分类
词嵌入	为任何单词获取向量表示, 并找到两个单词之间的相似性或最近邻
句子嵌入	为任何字符串获取向量表示, 并找到两个字符串之间的相似性
情感分析	根据情感将文本评为正面、负面或中性

Speech 语音框架

语音识别	识别并分析音频中的语音, 并返回类似文字记录的数据
-------------	---------------------------

Sound Analysis 声音分析框架

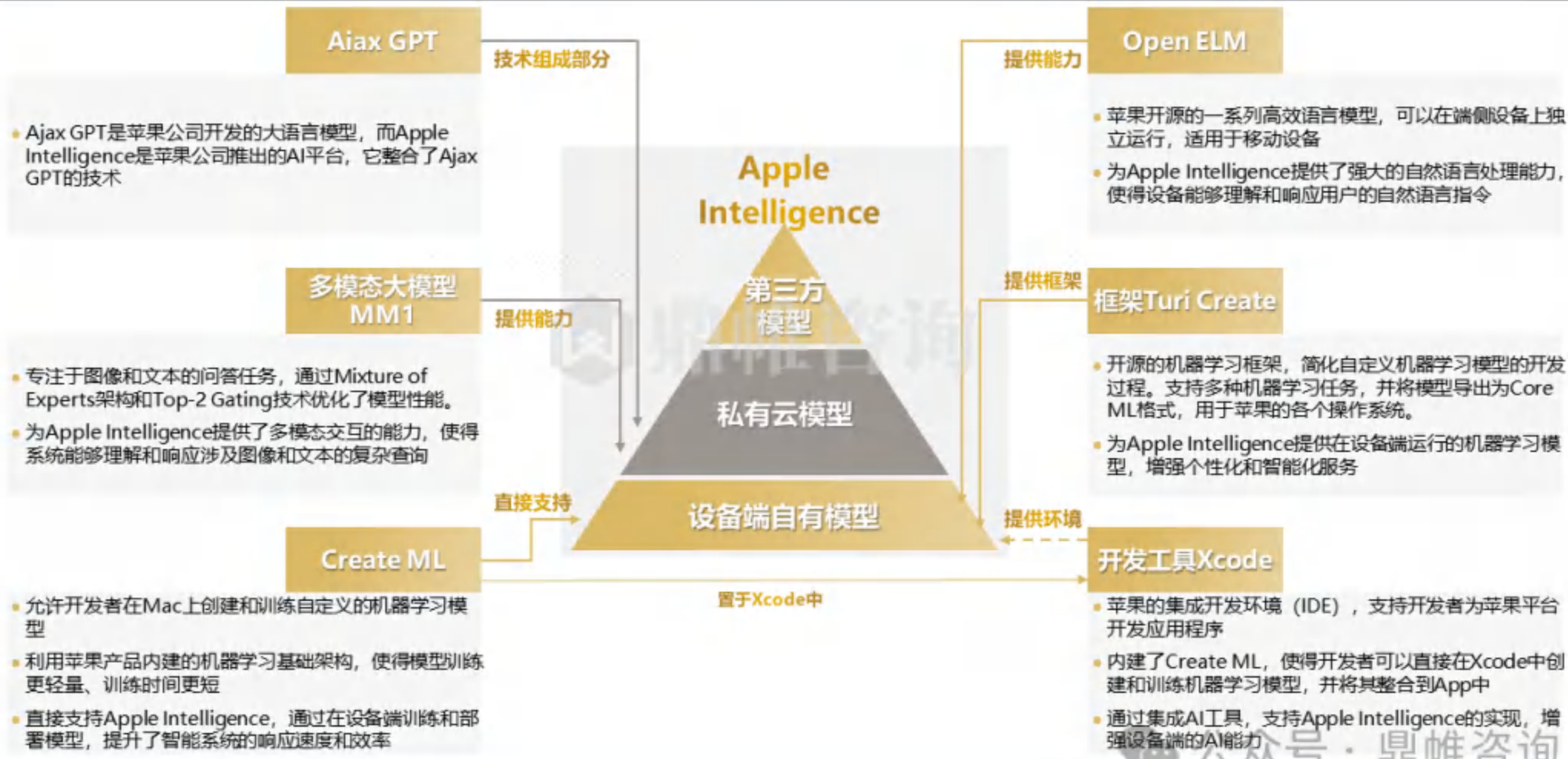
声音分类	使用内置的声音分类器或自定义的 Core ML 声音分类模型分析音频中的声音
-------------	--

3.1.5 AI大模型层。AI大模型的出现提升了AI的泛化能力，使得多任务处理和迁移学习成为可能，从而推动了AI在各行业的广泛应用

- AI大模型的出现，大大提升了人工智能的泛化能力（之前的AI只能做很固定的小任务，这样做起来太累了，无法大规模推广）
- 泛化意味着可以有迁移学习的能力，能同时具备多任务的处理能力（就好比教一项技能，被教的人可以举一反三）
- 使得大规模的将AI应用到各行各业成为可能



苹果围绕Apple Intelligence三层架构布局在端侧和云侧布局了一系列大语言模型以及多模态模型



语言模型：Ajax GPT大语言模型为内部大型模型，能力超越Chat GPT3.5， Open ELM大语言模型后者为开源模型，在代码、预训练模型权重以及训练和评估流程上全部开放，旨在促进开放研究和社区的进一步发展

2023年9月 Ajax大型 语言模型

定位

- 苹果正在秘密地开发自家的AI模型 ChatGPT，它将与 OpenAI 的 GPT-3 和 GPT-4、谷歌的 Bert 和 LaMDA、Meta 的 LLaMa-1 和 LLaMa-2 直接竞争

资源 支撑

- 每日耗资数百万美元进行AI训练
- 涉及多个专业团队，其中一支由苹果的资深副总裁 John Giannandrea 领导，负责机器学习 and AI 战略

目前 进度

- 已接受超过2000亿的参数训练，比OpenAI GPT-3.5 模型更为强大
- 已经在该模型上运行一个聊天机器人（内部称为“Apple GPT”），用于产品原型设计（苹果员工内部使用）

参数

2.7亿

4.5亿

11亿

30亿

定位

超小规模模型

- 可在手机和笔记本电脑等终端设备上高效运行文本生成任务
- 对于希望将 AI 集成到移动应用中，同时不牺牲电池寿命或处理速度的开发人员来说极具吸引力

技术

LLM模型

各向同性：
在每个Transformer层具有相同的配置（例如，头数和前馈网络维度）

参数配置不够有效

OpenELM模型

逐层缩放：
在接近输入Transformer层的注意力和FF模块中使用较小的潜在dim，并随着层接近输出逐渐加宽

参数分配更高效

2024年4月26日 Open ELM 语言模型

开源 内容

OpenELM 模型权重

推理代码

数据集

训练日志

神经网络库 CoreNet

- 在公开数据集上训练和评估语言模型的完整框架：包括训练日志、ckpt以及预训练配置
- 将模型转换为MLX库的代码：以便在Apple设备上进行推理和微调

增强和加强开放研究社区

表现

OpenELM在预训练使用公开可用数据集的现有开放LLM中表现更优

Model	Public dataset	Open		Model size	Pre-training tokens	Average acc. (in %)
		Code	Weights			
OPT [55]	x	√	√	1.3 B	0.2 T	41.49
PyThia [5]	√	√	√	1.4 B	0.3 T	41.83
MobiLlama [44]	√	√	√	1.3 B	1.3 T	43.55
OLMo [17]	√	√	√	1.2 B	3.0 T	43.57
OpenELM (Ours)	√	√	√	1.1 B	1.5 T	45.93

对比

OpenELM模型
(11亿参数)

OLMo模型
(12亿参数)

性能

更好

不够好

提升幅度

2.36%

<2.36%

预训练标记
数量

x

2x

多模态大模型MM1：拥有30亿~300亿参数不等的多个版本，采用MoE架构，具备图像识别和自然语言推理能力，不仅在预训练指标中实现最优性能 SOTA，在一系列已有多模态基准上监督微调后也能保持有竞争力的性能

MM1 研究的主要贡献		MM1 模型家族		MM1 预训练与特性			
架构组件分析	通过全面消融实验，分析了图像编码器、视觉语言连接器等架构组件对模型性能的影响	模型规模	包含不同规模的模型，参数量级高达300亿	大规模预训练	MM1模型通过大规模预训练，显著提升了上下文学习和多图像推理能力		
				少样本学习能力	MM1模型只有少量样本的情况下也能进行有效的推理和提示		
数据选择	研究发现，大规模多模态预训练中，混合使用图像-标题、交错图像-文本和纯文本数据对于实现最先进的 (SOTA) 少样本 (few-shot) 结果至关重要	模型类型	■ 密集型模型 ■ 混合专家 (MoE) 变体	研究贡献	为多模态大型语言模型的设计提供了新见解，推动了多模态AI技术的发展		
				性能优势	在预训练指标中实现 SOTA，且在一系列已有多模态基准上监督微调后，保持竞争力	少样本设置下字幕和问答任务	上下文预测多图像和思维链推理
MM1 VS 市面主流的 AI 大模型							
模型缩放效应	展示了图像编码器、图像分辨率和图像token数量对模型性能有显著影响，而视觉-语言连接器设计的重要性相对较低	性能表现	在预训练指标上达到了SOTA水平，并在多种多模态基准测试中展现出竞争力的性能	优秀表现	MM1-3B-Chat 和 MM1-7B-Chat 的表现超过了所有列出的同等规模的模型，在 VQAv2、TextVQA、ScienceQA 以及更近期的基准测试上显示出极强的性能		
				两个混合专家模型	两个MoE 模型在几乎所有基准测试上都比对应的密集型模型表现更好，在进一步扩展方面具有巨大的潜力		
				30B 模型规模	MM1-30B-Chat 在 TextVQA、SEED 和 MMMU 上超过Emu2-Chat-37B 和 CogVLM-30B和同期的 LLaVA-NeXT		
		微调后表现	经过监督的微调后，MM1在一系列多模态任务上取得了优秀的结果				

多模态大语言模型Ferret：具备细粒度理解和定位图像中任意形状区域的能力。它结合了混合区域表示和空间感知的视觉采样器，支持开放词汇的应用，并使用大规模的GRIT数据集进行训练，以提高模型的准确性和效率

核心创新

混合区域表示方法

- 将离散坐标与连续特征结合起来，共同表征图像中的某个区域
- 融合了传统上分开处理的参照 (referring) 和定位 (grounding) 任务，在 LLM 的框架内实现两者的统一

空间感知的视觉采样器

- **多样化处理：**
采样器擅长处理不同形状间变化的稀疏性，使得 Ferret 能够接受多样化的区域输入形式，包括点、边界框以及自由形态的形状

输入参照



狐狸

输出定位



区域[region0]中的动物是什么？

[box0]是一只雪貂。



瞧，[region1]是什么动物？它们是一样的吗？

不，动物[box1]是雪貂，它和[box0]是不同的，他们不是同一种雪貂



如何用可用的食材制作[region0]的食物？



用可用的食材制作一个三明治[box0]。
1. 你可以将切片的火腿[box1]放在面包上，将切片奶酪[box2]放在另一个面包上
2. 组装三明治时，将三明治的两半压在一起，如有需要，可以使用刀[box3]或手[box4]将它们合在一起。一旦你有了完整的三明治，可以用刀将其切成四分之一或一半，然后放在盘子上[box5]上



能力强化

GRIT数据集

- **层次化和稳健性：**
全面的参照与定位指令微调数据集，包含 110 万个样本，这些富含层次化的空间知识，并特别加入了 9.5 万个困难负例数据来增强模型的稳健性

- **丰富实例：**促进模型在理解和生成基于空间关系的多模态指令方面的表现

- **结果：**Ferret 在基于区域的以及需要精确定位的多模态对话任务上，表现远超当时的其他多模态大语言模型

描述图像细节

- 明显改善“幻觉”现象
- 更准确地理解和生成与图像内容相关的语言描述
- 减少不准确或不存在信息的引入，提高生成内容的真实性与可靠性

Ferret模型处理复杂视觉信息的能力得到了显著增强，在经典的参照和定位任务上取得了卓越的性能

基于多模态大语言模型Ferret设计的Ferret-UI，针对移动用户界面屏幕理解而优化，具备了解决现有大部分通用多模态大模型所缺乏的理解用户界面（UI）屏幕并与其有效交互的能力，进而执行复杂的用户指令

简介

- 2024年4月8日，建立在Ferret的基础上，苹果展示了多模态模型Ferret-UI
- Ferret-UI模型可以理解手机屏幕上的应用程序内容，专为增强对移动端UI屏幕的理解而定制，其配备了引用（referring）、定位（grounding）和推理（reasoning）功能

任务执行

Ferret-UI 可执行从基本到复杂任务等 11 种任务

基本任务	指代任务	控件分类、图标识别、OCR
	定位任务	查找控件、查找图标、查找文本、控件列表
复杂高级任务	视觉	在详细描述和感知对话中讨论视觉元素
	动作	在交互对话中提出面向目标的动作
	推理	通过功能推理推断出屏幕的整体功能
	流程	

①UI检测 识别所有元素及其类型、文本、边界框

②样本识别 利用检测结果构建训练样本

③定位任务 生成控件列表样本

④元素分类 分为图标、文本、非图标/文本控件

⑤样本细分 为每种类型创建指代和定位样本

为模型提供丰富的视觉和空间知识，其能在粗略和精细级别（如各种图标或文本元素）区分UI类型

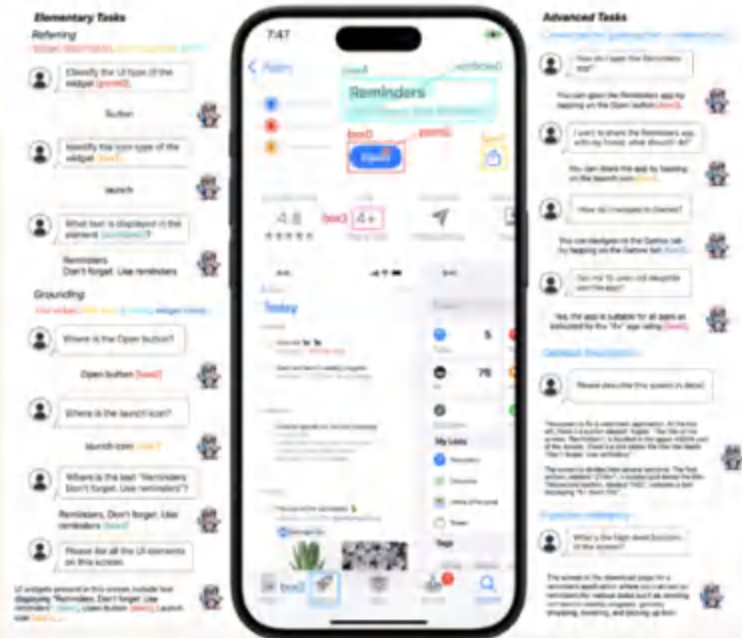
①边界框归一化 从检测输出中调整边界框坐标

②输入整合 框将检测结果、提示、示例送入GPT-4

③描述推理 结合提示训练Ferret-UI，生成响应

④对话推理 将GPT-4输出转化为多回合对话

对于执行更高级的任务至关重要



熟练度高： Ferret-UI 在引用、定位和推理方面表现出显著熟练程度

取得进步： 预示着在众多下游UI应用中或将取得重大进步

扩大优势： 扩大 Ferret-UI 在这一领域所能提供的潜在益处

Apple Intelligence: Apple Intelligence通过自有、私有云和第三方的分层模型部署, 具备支持端侧设备AI应用的独特优势, 实现高效能与隐私保护兼具的智能生态系统, 构建未来AI开放新格局

AI部署方式

优先级1

第一层 自有模型
功能收敛, 不做AIGC
安装在用户设备上的小模型, 成为交互新UI;

优先级2

第二层 私有云模型
自研芯片推理
储存在Apple私有云服务器上的较大模型, 处理复杂任务,

优先级3

第三层 第三方模型
外部大模型
其他公司或组织开发的模型, 或与其合作处理剩下约10%的响应需求



更简单

任务复杂程度

更复杂

端侧

Apple Intelligence 是苹果软硬件结合能力的核心展现
30亿参数的端侧模型的能力是iPhone、Mac本地AI大脑能解决的问题的上限

云端模型

私有云计算在处理复杂计算时起到重要作用
私有云计算 (Private Cloud Compute) 增强 Apple Intelligence 的灵活性并扩展其计算能力, 有效保障用户数据隐私安全, 为 AI 隐私保护设立全新标准

LLM

第三方大型语言模型满足云端模型以外的能力需求
用户选择是否共享信息, 根据不同需求接入不同的外部模型。目前已接入OpenAI GPT-4o, 未来可能接入更多服务商模型, 满足全球用户多样化需求

苹果AI系统的支持优势

内置于用户习惯: 充分利用苹果现有的应用程序和功能

AI系统数据庞大: 相比竞争对手, 苹果可以被视为一家产品公司, 所以Apple Intelligence 会融入数以百万计人每天使用的现有应用程序、功能和设备中

现有学习曲线及习惯曲线: 当苹果的大多数竞争对手都在尝试创造新的人工智能体验, 而内置于用户现有习惯和依赖工具的apple intelligence无需新的学习曲线, 或新的习惯曲线

任务进行混合处理, 是兼顾性能与效率的双赢策略

设备端处理流畅: 计算量较小、对实时性要求较高的任务, 直接在设备端进行处理 -- 可以最大程度地减少数据传输延迟, 为用户带来行云流水般的使用体验

云端适应复杂任务: 计算量庞大、需要调用更强大算力的复杂任务, 上传至云端处理 -- 快速完成各种复杂任务

开放生态平台: 共建 AI 新世界

开放的生态平台: Apple Intelligence 并非苹果的专属领地, 而是一个开放的平台, 旨在赋能全球开发者, 共同打造更智能、更便捷的应用生态

丰富的 API 接口: 苹果为开发者提供丰富的 API 接口, 让他们可以轻松地将 Apple Intelligence 的强大功能集成到自己的应用中

隐私至上: 构建 AI 时代的安全堡垒

优先利用设备端: 从源头上杜绝数据泄露的风险

构筑私有云计算: 提供新的用户隐私保护方案。利用苹果芯片构建的服务器来处理数据, 并通过加密和代码审查等措施确保用户数据安全。它提供的隐私保护与本地任务提供的一样多

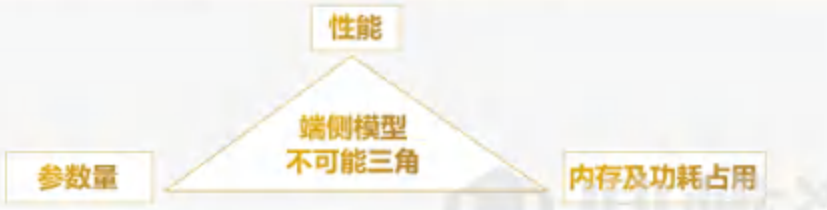
端侧模型：一个30亿参数的语言模型，旨在设备上运行以保护隐私和提高效率，通过优化技术实现性能与资源消耗的平衡

基本功能

算法层面，Apple Intelligence 内置大语言模型、图像生成扩散模型及设备端语义索引

Apple Intelligence 个人化智能系统包含功能强大语言模型和图像生成扩散模型，这些模型专为用户日常活动设计，能迅速根据用户当前活动灵活调整。内置设备端语义索引，可整理和提炼用户各种 APP 中的信息。当用户提出请求时，Apple Intelligence 会通过语义索引来识别相关的个人数据并传输给生成式模型，从而更好地根据用户的个人情境提供帮助

关键突破



优化表现

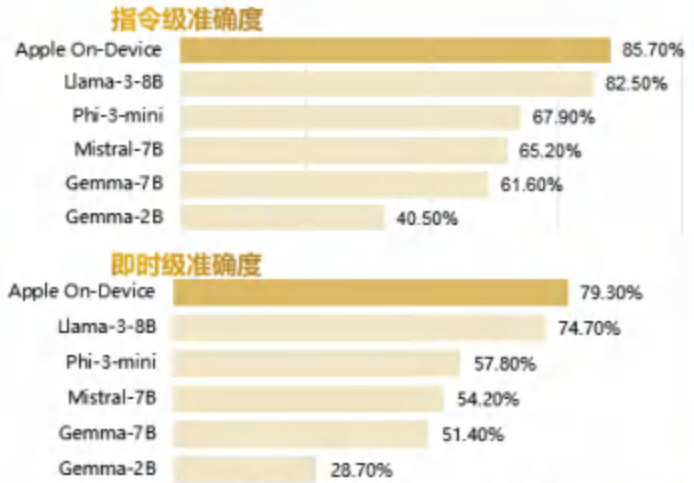
端模型参数小但表现优于其它大参数模型

苹果官方数据显示，苹果端侧模型以30亿的参数规模，达到和其它主流模型70亿以上规模模型相当的表现

优化技术

低比特 palettization	减少模型大小，节省手机存储空间
LoRA 适配器	让模型快速学习新技能，按需为模型添加特定功能，如“总结信息”或“回复邮件”，提升任务执行能力
Talaria工具	监控和调节模型能耗，防止过度耗电
分组查询注意力	提升模型处理速度，快速聚焦关键信息
共享词汇表	通过共享词汇减少内存占用，提高效率

设备上



云端模型：运行在搭载Apple芯片的服务器上，提供强大的云端语言模型支持。这些模型专为用户日常任务设计，能够动态适应用户当前的活动，同时确保数据处理过程中的隐私和安全。

基本功能

完全私密和安全：层层保障安全的方案

- 当用户发出请求时，Apple Intelligence 会优先判断该请求能否在设备端运行
- 如果需要处理更加复杂、需求更多处理能力的请求时，便可借助苹果最新发布的 Private Cloud Compute，Private Cloud Compute能够运用容量更大的基于服务器的模型来处理更复杂的请求，同时保证用户隐私（仅将与任务相关的数据发送给 Apple Silicon 服务器处理）

运行流程

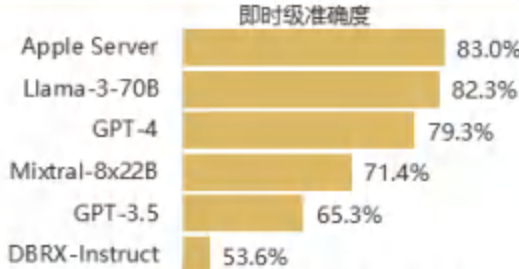
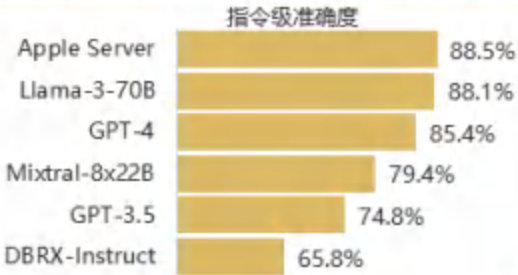
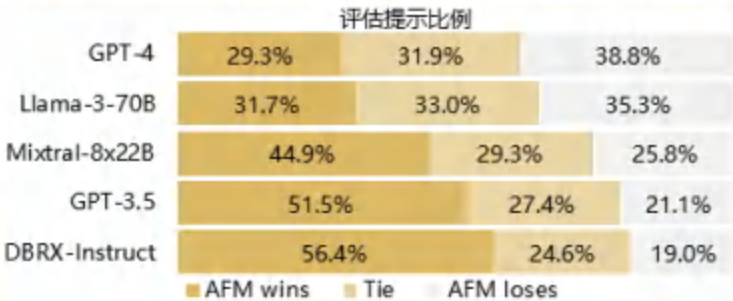


性能效果

AFM服务器对比

通过私有云计算在Apple芯片服务器上运行的更大云端语言模型

- 通过的云端模型和一些更大参数模型相比，50%的几率能跑赢GPT-3.5-Turbo，超过58.3%的几率不会输给GPT-4-Turbo



第三方模型：已接入第三方大模型 ChatGPT，用户将能够在 iOS、iPadOS 和 macOS 上直接使用 ChatGPT 的功能，包括图像和文档理解等，且 Siri 也可以根据需求调用 ChatGPT 的特殊功能

现实大模型仍不成熟下的折衷选择：与 OpenAI 合作

未来提升竞争力的备选方案：战略开源合作

考虑因素

- **第三方模型的应用**：用户可以选择是否共享信息，并根据不同地区的需求接入不同的外部模型
- **自研原则**：苹果与 OpenAI 的合作可能只是“短期到中期的关系”，已开始开发自己的生成式人工智能模型“Ajax”，在苹果内部被称为“Apple GPT”，苹果内部还在持续打磨自己的 AI 大模型层竞争力

合作方式

- **提升 Siri 与写作工具的能力**
- 借助 ChatGPT 技术，让 Siri 和写作工具变得更加智能，为用户提供更加专业的帮助，而无需在多个应用间来回切换
- Siri 能够调用 ChatGPT，解答关于照片或文档的查询
- 写作工具中的“Compose”功能，让用户能够轻松创作并为原创内容添加插图

隐私保护方面

- 用户对 ChatGPT 的使用拥有完全的控制权
- 信息被共享前，系统会征询用户的同意。
- ChatGPT 对所有用户免费开放，无需注册账户即可使用
- 对于 ChatGPT 的订阅用户，则可以连接现有账户，享受 ChatGPT 服务中的付费功能

- **基础设施资源**：苹果的基础设施并不适合支持大规模 LLMs
- **依赖合作伙伴**：依赖像微软或谷歌（两大竞争对手）这样的云服务提供商
- **发布开源模型**：像 Meta 那样开始发布自己的开源模型

- **集成 Gemini AI 引擎**：2024 年 3 月，苹果正与谷歌探讨在 iOS 18 中集成 Gemini AI 引擎的可能性。苹果意在获取谷歌大型语言模型的授权，但具体条款与品牌命名尚未敲定
- **AI 功能开发**：苹果还正开发基于设备的 AI 新功能，同时寻求拥有强大硬件基础的合作伙伴以支持云端生成式 AI 应用，如根据提示生成图像和编写文章，但目前并无开发 ChatGPT 风格聊天机器人的计划
- **与 OpenAI 接洽**：探讨如何在 iOS 18 中运用 OpenAI 技术
- **合作中国市场**：苹果同样有传闻考虑和百度的合作

合作效果

苹果高效提升 AI 领域竞争力，OpenAI 有望借助苹果设备基数实现用户扩圈

- **苹果**：① 整合 OpenAI 的先进技术，显著提升自身在 AI 领域的竞争力
② 弥补苹果当前对 Siri 智能能力提升的紧迫需求
- **OpenAI**：① 有助于其扩大潜在客户数量。有合作机会接触到苹果全球庞大用户，包括那些原本可能不愿意尝试 ChatGPT 的用户
② 提升 OpenAI 品牌影响力，助力其在激烈的 AI 市场竞争中脱颖而出、吸引更多的合作伙伴和客户

发展趋势

- **接入更多服务商**：接入更多服务商的模型，以满足全球用户的多样化需求
- **发展设备端 AI**：区别于 OpenAI 和谷歌等提供聊天机器人服务，苹果重点介绍“个性化智能”概念，强调隐私保护及苹果设备、APP 间的协同操作，主要作用于设备端，因此发展方向与 OpenAI 注重云端 AI 发展思路有所差异

公众号·鼎帷咨询

基于智能化时代软件定义硬件的价值再分配、苹果产品创新与定义者的市场定位、维持苹果的盈利能力和市值稳定考虑，苹果想要继续走在智能硬件的前沿，就必须拿出有竞争力的自研云端大模型，提供符合「苹果风格和价值观」的AI服务

苹果AI手机通过接入第三方云模型补足自身技术短板



国外

Siri



苹果和OpenAI达成合作，接入ChatGPT，使用GPT-4o模型

国内

Siri



苹果与腾讯、字节等大模型公司接触，引入国产大模型

没有必要

- 自研大模型基座不是手机设备厂商的核心价值
- 不需要重复造轮子，只需要引用最终成熟的大模型技术
- 跑到OPEN AI前面去做AI可能会死得更快



手机厂商是否有必要
自研云端大模型

有必要

- 头部厂商在垂类领域掌握核心技术，树立技术品牌和产品高端定位
- 增强企业的核心竞争力，推动产品和服务的创新
- 智能化时代软件定义硬件的价值流转趋势不可逆

苹果现有AI大模型三级架构让渡了部分核心技术能力

第三层 第三方云模型

其他公司或组织开发的模型，或与其合作处理剩下约10%的响应需求，未来可能会接入更多服务商的模型，以满足全球用户的多样化需求。妥协了部分隐私性，延时也难以保证

第二层 苹果自有云模型

在苹果的私有云上运行，类似GPT-4，仅能在云端运行并基于苹果自由芯片，隐私性强，但延时不易控制，能力相对较弱

第一层 设备端自有大模型

本地模型，包含语言模型和扩散模型，并包括语义索引、应用意图工具箱等，能够在任务中表现出色

苹果构建强有力的AI大模型势在必行

- 1 软件定义硬件逻辑下
掌握大模型能力才能掌握未来价值分配的高位
- 2 只有掌握云端大模型能力
才能维持苹果产品创新与定义者的市场定位
- 3 只有强有力的云端大模型能力
才能支撑苹果的盈利能力和市值稳定

苹果本质上在定义AI时代的体验和入口，Clips、Shortcuts 和 Siri 不仅是工具，更是新的交互范式，通过多模态交互（语音、触控、硬件入口）为未来的智能硬件提供核心支持

苹果尚未公开的Siri/Clips系统级别权限提供了AI交互新范式

Siri：不再只是简单的语音助手，而是拥有了更强的智能化能力

生态入口 未来将具备系统级别权限，深度串联各应用
能够与所有 App 协作，执行复杂任务，实现全局互通，形成新交互范式，让 Siri 成为 Apple AI 生态的入口，在软件层面实现了系统的全局打通

智能交互 进行智能化交互升级，实现数百种 App 内以及跨 App 操作，未来更多的第三方应用通过 Siri 和 Apple Intelligence 实现联动

- 上下文理解：可以理解复杂的用户指令，例如根据语境关联多条任务。
- 屏幕识别：通过识屏功能，Siri 能识别屏幕上的文字和图片，帮助用户处理更复杂的需求，例如找出特定图片并进行修改。
- 个性化管家：Siri 可以基于用户的交际圈和日常习惯，提供更贴心的个性化服务。

Clips：一种具有系统级权限的任务执行工具

生态入口 未来将具备系统级别权限，调用其他应用
通过调用其他 App 的功能和数据，简化任务执行流程，实现跨平台协同能力使用户能够在 iPhone、iPad 和 Mac 之间无缝切换。

交互用例 拥有任务联动和多模态交互能力

- 使用 Clips 录制视频时，可自动调用第三方编辑软件完成内容优化，甚至直接生成高质量的输出内容。
- Clips 能通过读取日历或短信，提供任务联动的优化方案，比如通过一个简单的指令完成会议安排、路线规划和文件处理。

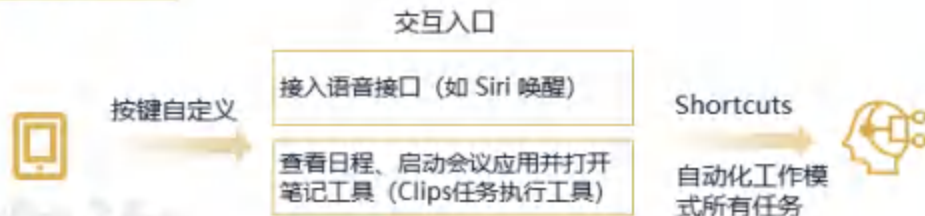
Shortcuts：已经实现的自动化复杂任务工具

任务链条 用户可以设置“早晨模式”：播放音乐、打开天气应用并自动规划导航路线。通过语音命令激活 Shortcuts 执行跨应用任务。

硬件入口的提前布局：按键自定义功能

通过按键自定义功能集成，直接调用三个工具，结合用户个性化知识库实现高效任务

用例：工作模式



高效任务触发

用户可通过按键直接调用 Siri、Clips 或 Shortcuts，实现快速任务处理

个性化操作

按键自定义不仅是功能触发点，还能调用多个 App 协同工作

多样化入口

通过语音接口和硬件芯片支持 AI 运算，满足多样化的任务需求

3.1.6 AI服务应用。苹果已将众多端侧AI技术集成到硬件终端中，自2013年Siri首次亮相以来，苹果不断推进自然语言处理等AI技术的发展，并开发了智能图片、虚拟数字人等端侧AI功能，强化了AI与硬件产品的集成（1/2）

- 苹果已具备众多端侧AI技术，并将部分技术融入到硬件终端当中
- 2013年，Siri第一次亮相iPhone发布会，它是一个能流利对话的AI语音助手，采用NLP（自然语言理解）技术——一种硬编码的“命令和控制”系统来实现其对答的能力，是当时人工智能最高的结晶
- 除此之外，苹果也开发了智能图片、虚拟数字人等多项端侧AI技术，并将其融入硬件终端中AI与硬件产品集成

现有AI产品及功能梳理（部分）		
Siri	个性化助理	■ Siri能够根据用户的语音和偏好提供个性化服务，如日程管理、提醒设置等
	语音交互	■ 用户可以通过语音与Siri进行交流，执行各种命令和查询
	信息检索	■ Siri可以快速检索互联网信息，回答用户的问题，包括但不限于天气预报、新闻、体育比分等
	智能提醒	■ Siri可以帮助用户设置提醒和日历事件，同步到用户的iCloud账户，跨设备提醒
	设备控制	■ 用户可以通过Siri控制苹果设备上的各种设置，如调整音量、更改屏幕亮度、启动应用程序等
	娱乐互动	■ Siri能够播放音乐、播客和有声读物，还可以推荐歌曲和播放列表
	家居控制	■ 通过HomeKit，Siri可以控制兼容的智能家居设备，如灯光、恒温器和安全摄像头
	导航和地图	■ Siri集成了地图服务，可以提供路线规划、交通状况更新和导航指引
iOS系统	照片	■ 面部识别：识别并分组照片中的人脸 ■ 场景和对象识别：智能识别照片中的场景和对象，便于搜索和分类 ■ 智能相册：自动创建基于人物、地点和事件的相册
	相机	■ 智能HDR：自动检测场景并优化照片的动态范围 ■ 人像模式：使用机器学习分离主题和背景，提供背景虚化效果
	邮件应用	■ 智能排序：自动将邮件分类到不同的文件夹 ■ 垃圾邮件过滤：使用机器学习识别和过滤垃圾邮件

苹果已将众多端侧AI技术集成到硬件终端中，自2013年Siri首次亮相以来，苹果不断推进自然语言处理等AI技术的发展，并开发了智能图片、虚拟数字人等端侧AI功能，强化了AI与硬件产品的集成（2/2）

现有AI产品及功能梳理（部分）

iOS系统	Safari浏览器	智能防跟踪：使用机器学习技术阻止跨网站跟踪
	提醒事项	智能建议：基于用户习惯和日历事件提供提醒建议
	地图应用	- 路线规划：根据交通状况提供最优路线建议提供交通路况信息、智能导航功能以及实时建筑物模型等功能，帮助用户更轻松地找到目的地 - 交通状况更新：实时更新交通信息
	健康应用	活动跟踪：监测和分析用户的健康和健身数据
	文本编辑	苹果的文本编辑应用支持智能提示、拼写检查、语法纠错等功能，利用自然语言处理技术帮助用户提高写作效率和质量
	QuickType键盘	- 预测性文本：预测用户接下来可能输入的单词 - 滑动输入：智能识别手指滑动路径，转换成准确的文字
MacOS系统	Finder	标签建议：自动为文件和文件夹建议标签，便于搜索和组织
	Spotlight搜索	智能搜索建议：根据用户行为和搜索历史提供搜索建议
	AI开发工具和框架	- macOS能够支持更复杂的AI模型和算法，进行本地训练和运行 - 丰富的开发工具和框架：如CoreML、MetalPerformanceShaders、TensorFlow等方便开发者开发和部署的AI应用 - 活跃的AI开发者社区：赋能开发者开发功能强大、专业化的AI应用

Personal Intelligence: 苹果通过本地化的AI能力, 赋能原生的订阅服务和原生APP, 未来进一步向应用商店全场景的第三方APP覆盖, 拓展AI 应用付费市场, 提升苹果在软件业务领域的价值量

AI 易于与苹果现有服务订阅结合, 现有订阅服务中已有多项服务应用 AI 技术, 或提升软件服务业务价值

苹果软件服务业务

软件服务业务是苹果近十多年来增长最快的业务之一, FY2006-FY2023 的年复合增速达到 21.4%

业务范围

- 主要包含App Store、Apple Care、iCloud、音乐、TV、游戏、Apple Pay
- Apple one 以较低的资费 (19.95 美元/月、25.95 美元/月、37.95 美元/月) 捆绑最多 6个苹果账户订阅, 其中包括高达 2TB 的 iCloud+存储空间
- 通过家庭计划或卓越理财计划, 用户最多可邀请 5 个人加入, 并在他们的所有设备上进行私人访问

未来预期

- 预计未来更广泛的非英语语言功能、与第三方应用程序的命令/控制集成、以及可能增加的 AI 订阅服务将为软件服务业务带来更多价值
- 苹果原生 APP 与 AI 的深度融合, 未来或有机会扩展更多的 AI 应用付费市场, 有利于提升苹果在软件业务领域的价值量

苹果原生APP与当前市场上可对标的AI应用

工具助手类



办公类



生活娱乐类



Personal Intelligence: 苹果通过收购多家AI企业补充其AI技术, 涉及图像识别、语音识别等领域。如收购Siri增强了语音助手功能, Xnor.ai提升了端侧大模型应用, WaveOne加强了视频压缩AI算法

垂直整合 AI 应用布局, 系统性创新势能持续

- 近年来, 苹果收购了一系列 AI 企业, 全面推动 AI 应用布局的垂直整合。自 2010 年起, 苹果开始积极收购 AI 初创公司, 并已成为收购 AI 公司最多的美国科技巨头之一。

苹果近年在AI领域收购活动

收购标的	收购金额(美元)	收购时间	领域	收购标的	收购金额(美元)	收购时间	领域
Siri	2亿	2010	语音识别	Shazam	4亿	2018	音乐自动推荐
Polar Rose	2900万	2010	面部识别	Sik Labs	-	2018	AI初创 (人脸识别)
PrimeSense	3.6亿	2013	3D传感技术, 动作捕捉, VR	Datetiger	-	2019	数字营销
Novauris	-	2013	语音识别	PullString	4480万	2019	语音会话
Spotsetter	-	2014	地点推荐, 社交搜索引擎	Laserlike	2410万	2019	机器学习
Perception	-	2015	图像识别	Fashwell	-	2019	图像识别
Faceshift	-	2015	动作捕捉, 面部识别, AR	Xnor. ai	2亿	2020	图像识别
Emotient	-	2016	表情分析	Dark sky	-	2020	AI天气预报
Turi	2亿	2016	机器学习	Voysis	-	2020	语音识别
Tuple jump	-	2016	机器学习	Inductiv	-	2020	自动识别纠错
RealFace	200万	2017	面部识别	AI Music	-	2022.2	AI音乐生成
SensoMotoric	-	2017	计算机视觉应用	WaveOne	-	2023	AI压缩视频文件
Regaind	-	2017	图像分类	Datakalab	-	2023.12	AI 压缩、计算机视觉
Spektral	3000万	2017	图像/视频编辑	DarwinAI	-	2024.3	AI视觉检测
Pop Up Archive	-	2017	机器学习, 语音转文字				

Personal Intelligence: Apple Intelligence以“AI for the rest of us”（为大众设计的人工智能）为理念，重申苹果对个性化AI应用的承诺，将AI模型结合现有产品和服务，为用户打造多元的AI使用场景

Apple Intelligence重申对个性化AI应用的承诺

- Apple Intelligence，“AI for the rest of us”（为大众设计的人工智能），将生成式AI模型与用户个人情境结合起来，提供高度个性化和智能化的服务
- 苹果的真正意图是结合现有的产品和服务，为用户打造特定的AI使用场景

Siri		图像		健康与音乐		生产力	
Siri 是第一个虚拟个人助理		集成 ChatGPT 功能		智能技术		AI技术增强生产力	
自然语言处理 使用先进的 NLP 技术理解用户的语音指令和问题，提供准确的回应		增强问答功能 在得到用户授权后，Siri 分享问题，利用 ChatGPT 给出答案		智能 HDR 自动优化照片曝光与色彩，适应不同场景		办公智能化 AI辅助创建更加专业的文档、表格和演示文稿	
上下文感知 理解对话的上下文，即使用户没有说明，也能根据流程做出合理响应		Deep Fusion AI驱动的像素级照片优化技术		心率监测 心电图功能		预测输入 QuickType键盘用AI预测下一个单词，加快文字输入	
学习与适应 通过机器学习算法不断学习用户的偏好和习惯，提供更个性化的服务		Ani moji 利用面部识别、表情分析，动作识别AI技术，同步用户表情至3D卡通形象		睡眠监测 经期追踪		语言沟通 翻译软件使用AI实现实时对话翻译	
快捷指令 用户可以创建自定义的快捷指令，让 Siri 执行一系列复杂的任务		使用文本形式 用户通过 Siri 提问，如寻求菜品灵感等日常问题		运动监测 用药提醒		Writing Tools 辅助重写与摘要，提供措辞建议，调整语气，校对语法	
Siri 将被更深度的集成到系统中		上传照片 用户可通过 Siri 上传图片并提出相关问题		跌倒检测 听力健康		邮件 智能回复、内容摘要、优先级识别	
语言理解 将提升对复杂和模糊指令的理解，更自然流畅对话，提高指令执行准确性		AI创新功能		血氧饱和度监测		通知筛选 识别优先，制定通知摘要	
跨应用交互 识别并整合不同应用间的信息，支持跨设备操作，提升用户体验的连贯性和便捷性		1 文本指示自动创造图片动画		AirPods得到AI技术支持		专注模式 突出重要通知，保持专注	
多模态 支持语音、图片、文件等多种形式的信息，并理解屏幕内容，帮助用户更高效地完成任务，简化操作流程		2 文本指令个性化定制表情符号		主动降噪 利用AI技术来识别和过滤环境噪音		录音转写 通话、备忘录支持录音、转写、摘要	
		3 引入先进照片编辑功能		通透模式 利用AI技术来放大环境声音			
		4 自然语言技术搜集视频照片		空间音频 利用AI技术来模拟三维音效			
		5 推出多重创新图像AI 工具		自适应均衡 利用AI技术来根据耳道形状自动调整音频输出			
				对话增强 利用AI技术来增强人声			

核心能力包括文生文、文生图、跨APP交互和个人情境理解

公众号·鼎帷咨询

借助系统+模型+芯片+终端的一体化优势，结合个人用户数据，Apple Intelligence能够理解并实现跨应用操作，苹果希望借此拉开与现有安卓AI手机的差距

操作流程

创建语义索引

- 对象：照片、日历、行程和文件等内容

提取和整理数据

- 工具：Apple Intelligence，从各种应用中整理、提取信息

应用个人数据

- 应用：AI模型，能在充分了解用户背景和个人情境的基础上更好地提供智能服务

模型能发现并理解跨 APP 之间的信息（早期以原生应用为主，部分第三方亦会支持调用），具备跨平台信息处理能力

情景案例

用户案例背景

我正在开会，可能要迟了，那我要接我女儿，我能不能赶得上？

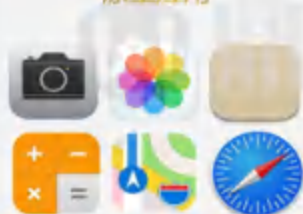
解决逻辑

背后的大模型需要去调用各式各样的数据和API

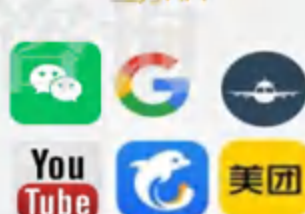
1. 了解会议信息、迟到时间
2. 从苹果日历中提取会议的时间和地点数据
3. 调用苹果地图的API（应用接口）计算两点距离，结合交通数据，转换成提示词，汇总到大模型
4. 给出是否迟到的答案、迟到多久信息、并在APP端规划最优路线

得益于苹果在系统+模型+芯片+终端的一体化优势

原生应用



三方APP



AI赋能
借助Siri打通APP的输入输出

AI+

Siri

IOS

与安卓手机拉开差距

系统	1000芯片	模型	终端
安卓	高通 联发科	除三星接入 Gemini外 普遍采用 自研/开源大 模型	各家 品牌

打通难度较大
导致现有安卓AI手机的AI应用局限于某个APP（比如面向录音、电话、修图）

对比

可面向具体场景

- 跨应用的信息整合是新Siri的核心亮点
- 苹果将借此成功拉开与现有安卓AI手机的差距

苹果对AI安全与隐私性高度关注，其封闭生态系统具备安全性优势，在AI开发中可以确保其数据的安全及隐私性

封闭生态系统具备安全性优势

苹果系统具备安全性优势

-  **硬件安全性和生物识别** 即构成 Apple 设备安全性基础的芯片和硬件，包括 Apple 芯片、安全隔区、加密引擎、面容 ID 和触控 ID
-  **系统安全性** 即构成 Apple 设备安全性基础的芯片和硬件，包括 Apple 芯片、安全隔区、加密引擎、面容 ID 和触控 ID
-  **加密和数据保护** 为 Apple 操作系统的安全启动、更新和持续运行而提供的集成硬件和软件功能
-  **App 安全性** 提供安全的 App 生态系统并确保 App 安全运行且不会破坏平台完整性的软件和服务
-  **服务安全性** 用于身份认证、密码管理、支付、通信以及查找丢失设备的 Apple 服务
-  **网络安全性** 即构成 Apple 设备安全性基础的芯片和硬件，包括 Apple 芯片、安全隔区、加密引擎、面容 ID 和触控 ID
-  **开发者套件安全性** 供第三方 App 安全私密地管理家庭和健康以及扩展 Apple 设备和服务功能的框架“套件”
-  **安全设备管理** 允许对 Apple 设备进行管理、帮助防止未经授权的使用以及在设备丢失或被盗时启用远程擦除的方法

硬件

软件

各服务层面

确保从个人数据到整个生态系统的全面保护，同时提供简单直观且强大的用户体验

AI开发上的数据安全与隐私性

① 数据源合法性

积极部署数据授权业务

积极寻求通过与主要出版商和新闻机构联系来训练其大型语言模型 (LLM) 以授权其内容

交易对象

康泰纳仕、NBC新闻和IAC，后者拥有People、The Daily Beast和Better Homes and Gardens

交易规模

5000万美元的多年期交易

优点

- 区别于传统搜集互联网和书籍信息的方式，独家签署高质量数据源
- 为人工智能训练创造一个更可控、更可靠、更合法的环境

执行效果

- 2024年四月份，与照片分享服务网站 Photobucket 达成协议，利用其超过 130 亿份图像和视频资料训练 AI 模型，并已从 Shutterstock 购得数百万张图片授权

忧虑

- 出版商：许可条款和潜在的法律风险
- 苹果将如何在新闻环境中使用生成式人工智能

② 数据安全与隐私

智能系统隐私保护措施

- 智能系统的模型通过组合授权的数据集和公开可访问的信息进行训练，并采取严格的隐私保护措施
- 系统既能在设备本地运行，也可以在需要时利用云计算进行处理，确保用户数据的安全性

负责任的AI原则

- 强调为用户提供智能工具，代表全球用户，精心设计AI工具、保护用户隐私
- 进一步体现苹果在AI发展中的责任感和对用户权益的重视

苹果人工智能战略

3.1 AI整体布局

3.2 AI业务发展困境

3.2.1 先发优势被耗尽

3.2.2 AI追赶策略未奏效

3.2.3 技术能力略逊一筹

3.3 AI发展保障能力不足

3.2.1 先发优势被耗尽。依靠SIRI建立的AI先发优势，在Siri的定位模糊、管理层的忽视和苹果本身的封闭生态下被消耗殆尽

AI先发优势

Siri 定位格局大

谷歌: Google Assistant

智能语音助手
基于搜索技术



乔布斯: Siri

全新交互方式
基于声音的交互才是人类天性

Siri联合创始人Norman Winarsky

“乔布斯先于其他人意识到了那种技术的强大之处，他意识到拥有一位能够像真人那样和你进行真情互动的私人助理所带来的独特价值。”

消耗殆尽优势的三部曲

1

模糊定位：丧失定位格局

定位与业务不匹配的 Siri

乔布斯

语音私人助理

↓ 负责人不匹配

Bill Stasiur

搜索引擎

曾负责亚马逊搜索与广告业务

(业务不匹配前提)

他倾向于将Siri打造成世界一流的搜索引擎，因此将当时Siri与苹果搜索功能资源集成在一起，以提升Siri的性能，却与自身业务走偏

专业搜索引擎Google Assistant

谷歌将所有资源和能力都倾斜给Google Assistant，从实用性出发，结合自身搜索优势，充分理解AI早期人们对其的「任务向」需求

Siri 丧失竞争优势

2

管理层动荡：siri地位边缘化

1

Scott Forstall

曾任职：iPhone软件部门高级副总裁

能力不足：负责的地图服务漏洞百出

2

Eddy Cue

曾任职：苹果互联网服务主管

漠视siri开发的首要性：没有将发展语音助理作为其首要任务，甚至偶尔还会在Siri会议上睡着

3

Craig Federighi

曾任职：苹果软件总监

职责倾向导致忽视siri：主要负责开发和管理苹果的操作系统，更为注重安全与隐私，无暇顾及 Siri

4

John Giannandrea

任职：机器学习和AI战略高级副总裁

不参与Siri日常管理：已不参与Siri的日常管理

库克对siri 定位的不清晰，选用人错误

3

封闭生态：siri无法发展

苹果“围墙花园”

奇花异草

各种应用和服务

环境安全舒适

系统稳定、安全、流畅

不能随意进出

系统封闭，自由度受限

AI开放平台



Siri 开发所需的开放性
(基于软件的迭代需求)

矛盾

苹果生态的封闭性
(基于产品的保密原则)

- 外部开发人员无法接入，第三方服务对接不畅
- Siri 丧失基于开放的创新驱动

3.2.2 AI追赶策略未奏效。苹果开始发力在AI上进行追赶，延续“垂直整合+软硬结合”思路下的AI策略力图做到让AI无所不在，封闭生态下的关键研发人才流失和软硬件的创新者窘境，使得苹果的AI追赶策略并未明显奏效

2016年 推出iOS10 苹果AI布局扭转颓势	AI战略走向了清晰	● 不再寄希望于智能语音助手，而是借助“软硬结合”将相关AI成果集成进一台运行iOS 10的iPhone中
	关注数据隐私	● 推出SiriKit接入第三方，同时启动「Differential Privacy」，让用户数据以加密方式上传到服务器，在「隐私保护」上下足功夫
	开发生态	● 2017年发布Core ML和Create ML两大开发工具。前者让开发者更方便训练机器学习模型并封装进App，后者实现移动设备上AI计算

「垂直整合」与「软硬结合」的策略下，苹果力图做到让「AI无所不在」

垂直整合

- 苹果对AI的投资广泛，形成封闭生态的一部分
- AI投资涵盖半导体制造、机器学习、语音识别、面部识别、表情追踪等，宽区域的投资布局帮助苹果建立了一个广泛的AI应用生态，封闭生态下，这些AI企业都被苹果牢牢掌控，成为「苹果王国」的一部分

软件

- 苹果操作系统的AI应用提高了相关产品的性能，形成差异化体验。如Vision Pro就通过取消目前VR头显普遍配备的手柄，改用“视线捕捉+手势+语音”的多模态交互方式将人机交互推向增强现实时代。
- 通过整合其软件能力，为用户带来更智能化的体验，软件服务由于边际成本低，更易形成正向增长飞轮

软硬结合

硬件

- AI芯片自研能力和硬件创新能力，也或推动消费电子硬件平台本地AI功能的落地
- ✓ 2014年，苹果在新一代架构芯片Soc的开发中加入专门的AI芯片，设计思路由CPU和GPU处理的AI任务转向由专门的AI芯片进行处理，最终让芯片集成到终端设备上。目前苹果A系列芯片已更新至A16，苹果AI算力不断进化
- ✓ 同时，为了能够在终端设备上高效执行更高难度的机器学习任务，苹果落地了其神经引擎处理器。苹果的目标是尽量利用神经引擎，减少内存消耗，提供比主CPU或GPU更强的速度。在神经引擎支持的终端AI功能中，包括了自然语言处理、计算机视觉、增强现实技术、视频分析、图片管理等，这些AI功能被集成进苹果设备内，尽管有时虽难以被用户察觉，但需要算力与算法的支撑。

软硬结合

- 苹果软硬件协同创新能力高，满足AI功能的实现要求
- ✓ 以AI领域的重要应用——面部识别为例，自iOS 10以来，苹果开始将基于深度学习的人脸检测方法Face ID融入系统中。而Face ID的落地既需要考虑算力同时也需要兼顾隐私（面部数据需要保留在终端设备）与识别的精准度，因此对算法和硬件提出了更高的要求，而苹果之所以能实现上述功能落地，则是得益于在「刘海屏」上设置了多个传感器与光学器件。

苹果在AI领域落后

管理难度加大，人才流失严重：封闭生态下放大了苹果管理的难度：苹果的关键研发部门一直在经历严重的人才流失。据The Information报道，苹果的芯片部门的许多工程师和高管纷纷离职，以寻找更好的机会

软硬结合受阻，创新力度放缓：苹果软硬件创新陷入了某种尴尬的「创新者窘境」：以A系列芯片为例，在近几代的发展中，苹果自研芯片的进展已逐渐放缓，一系列的产品功能迭代也被质疑为「挤牙膏式创新」

● **在AI领域没有竞争性产品：**苹果的AI和ChatGPT这类AI有着本质区别，后者是如今人尽皆知的“生成式AI”，而苹果在这一领域还没有推出过任何正式的功能或产品

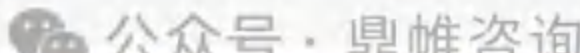
● **与智能手机厂商相比**

- ✓ **劣势：AI功能区别不大。**例如，图片消除功能，谷歌、华为、OPPO早已推出；文本校对功能，微软、WPS等等厂商也早已应用；AI生图更是被玩烂了
- ✓ **优势：拥有更强的整合能力和多设备协同性，**如系统级的文本校对和新Siri强大的控制能力

● **与科技公司相比：**和OpenAI、谷歌等巨头的大模型相比，“苹果智能”就像学龄前儿童

3.2.3 技术能力略逊一筹。基于未来AI手机的技术储备要求，苹果在端侧芯片、模型压缩技术、AI语音交互技术上的技术积累并未形成明显领先，这与乔布斯创造iPhone时关键技术领域的绝对领先尚有差距

	功能定位	技术水平																				
端侧芯片	- 硬件基础 - 决定手机能运行多大参数的大模型 - 直接影响数据处理的速度与效率	1 AI芯片算力一般		2 芯片生成速度没有绝对领先		3 不适配AI算法																
		<table><tr><td>苹果M4</td><td>高通 骁龙 8Gen3</td><td>英特尔 酷睿 Ultra</td><td>天玑 9300vivoX10 0</td></tr><tr><td>38TOPS</td><td>45TOPS</td><td>34TOPS</td><td>33TOPS</td></tr></table>	苹果M4	高通 骁龙 8Gen3	英特尔 酷睿 Ultra	天玑 9300vivoX10 0	38TOPS	45TOPS	34TOPS	33TOPS	<table><tr><td></td><td>苹果M4</td><td>M3</td><td>骁龙 X Elite</td><td>骁龙 8Gen3</td><td>天玑 9300+</td></tr><tr><td>Token/秒</td><td>26-29 (预估)</td><td>21</td><td>30</td><td>20</td><td>22</td></tr></table>		苹果M4	M3	骁龙 X Elite	骁龙 8Gen3	天玑 9300+	Token/秒	26-29 (预估)	21	30	20
苹果M4	高通 骁龙 8Gen3	英特尔 酷睿 Ultra	天玑 9300vivoX10 0																			
38TOPS	45TOPS	34TOPS	33TOPS																			
	苹果M4	M3	骁龙 X Elite	骁龙 8Gen3	天玑 9300+																	
Token/秒	26-29 (预估)	21	30	20	22																	
模型压缩技术	- 相当于“iPhone时刻”的iOS系统（实现高性能AI的关键） - 决定将大模型缩小并塞进手机的同时，模型是否还能保持先进、复杂的推理能力	1 相较于资深：产品落地远滞后于论文发表		2 相较于行业：落后与专注于大模型的AI企业																		
		- 苹果在压缩模型同时保持其强大性能的方向发布了数篇关于手机大模型的论文，如《LLM in a flash: Efficient Large Language Model Inference with Limited Memory》 - 但迄今为止，苹果仍未推出任何具体的大模型产品		某智能公司的开源MiniCPM-V 2.0模型，不仅以2B的参数量，超越了多个较大的模型，如Mistral-7B，甚至在某些方面，还能与Llama2-13B和Falcon-40B等参数是自己几十倍的模型相媲美																		
AI语音交互技术	- 构建流畅用户界面与人机沟通体验的关键 - 使手机AI能够准确理解并响应用户的语音指令	1 相较于头部企业，SIRI表现笨拙滞后		2 技术滞后迫使苹果放弃纯自研构建的绝对竞争力																		
		OpenAI发布会上，ChatGPT展现了最新的语音功能后，所有人都感觉到，这种具有语气和情感，能够像人类彼此交流时那样允许插话、情绪饱满的AI语音系统，已经对上一代语音AI（如Siri）形成了肉眼可见的碾压		今年的WWDC（苹果全球开发者大会）越来越近，感受到压力的苹果，不得不与OpenAI和谷歌进行深入谈判，计划引入ChatGPT技术来对Siri进行一次重大的“大脑”升级																		



苹果人工智能战略

3.1 AI整体布局

3.2 AI业务发展困境

3.3 AI发展保障能力不足

3.3.1人才储备不足

3.3.2人才持续流失

3.3.3技术研发不足

3.3.4前瞻投资不足

3.3.1 人才储备不足。苹果积极从外部科技企业吸引和引进最优秀的AI人才和专家，其中谷歌成为苹果AI人才的第一来源地，反映了苹果在AI人才的内部培养上优秀人才的厚度严重不足

薪酬方面：苹果人工智能岗位薪酬远高于其他科技公司

- 审查几家大型科技公司的招聘信息后发现，苹果为人工智能岗位提供的薪酬很有竞争力。对人工智能的投入很大
- 根据最新招聘信息，该公司开出高薪——**许多年薪超过 30 万美元——以吸引世界上最优秀的人工智能人才**

公司平均年薪（单位：美元）

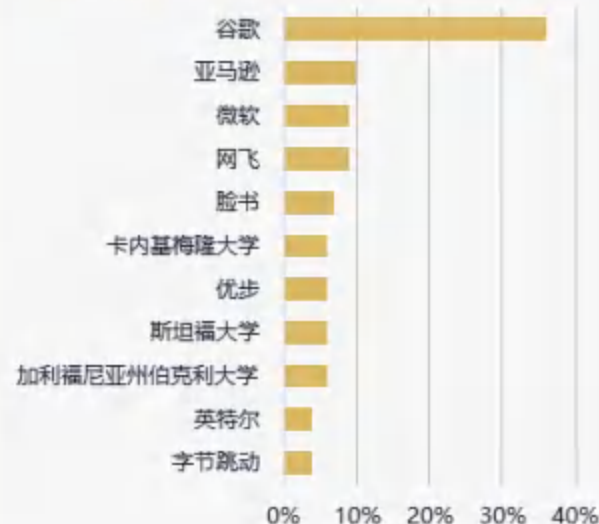


人才吸引方面：AI/ML 驻留计划吸引专家

- 项目时长：**一年
- 领导人：**将由苹果 AI/ML 研究团队的学术负责人 Michael Rennakar 领导
- 目标：**旨在投资驻留人员的技术和理论 ML 开发。打造新的 ML 和 AI 产品和体验。苹果公帮助专业人士提升自己的职业生涯
- 主要候选人：**人工智能 (AI) 和机器学习 (ML) 专家
- 其他候选人：**认知科学、心理学、物理学、机器人学、公共卫生或计算机图形学等领域的理想候选人，希望为他们提供将 ML 和深度学习应用于其学科所需的知识和工具
- 项目地点：**在加利福尼亚州库比蒂诺、美国华盛顿州西雅图、英国剑桥和英国提供
- 项目内容：**
 - “驻留人员将有机会参加个性化的机器学习和 AI 课程，向密切参与其计划的苹果导师学习，与其他多才多艺的驻留人员合作，并获得与我们的机器学习团队一起开展高影响力项目的实践经验。”
 - 每个驻留计划都将以机器和深度学习课程开始，然后再进入机器学习项目
- 候选人权益：**将有机会使用一些领先的 Apple 产品和技术，例如 Siri

谷歌是苹果AI人才的第一来源地 源于谷歌的人才占比最大

科技巨头从各种机构和公司中寻找专业人才



数据来源：从310名苹果员工的LinkedIn个人资料中抽取

- 对于苹果来说，人才争夺战，必将会持续上演。而能否把握住优秀人工智能人才，也必然会成为影响后续人工智能迭代的关键性因素

在AI代表/领军人物层面，苹果团队的核心人物和管理层少有一流大学AI方向的博士和教授，缺乏在AI学科和产业中真正有实际影响力和号召力的专家人物，进一步削弱苹果对人工智能一流优秀人才的吸引力



John Giannandrea，机器学习和人工智能战略高级副总裁
毕业于苏格兰的斯特拉斯克莱德大学，获**计算机学士学位及荣誉博士学位**
2010年7月加入谷歌，担任负责AI与搜索的工程副总裁

苹果语言模型的关键员工



Ruslan Salakhutdinov，苹果AI研究院的负责人，人工智能研究总监
卡内基梅隆大学副教授，著名计算机科学家，专注深度学习、概率图模型和大规模优化等领域
2020年，重返卡内基梅隆大学，继续从事深度学习领域的研究工作



Daphne Luong，Apple 机器学习和 AI 高级总监
加州大学伯克利分校**电气工程**和**计算机科学**学士学位，完成斯坦福大学计算机科学 SITN 课程
曾担任 Google AI 的软件工程高级总监



Arthur Van Hoff
高级架构师 JAVA之父
微软应用科学大学计算机科学理学学士，格拉斯哥斯特拉斯克莱德大学**计算机科学与AI研究**硕士
创立了jaunt，曾任Flipboard公司首席技术官，对机器学习、大数据、移动应用、3D 打印和计算摄影等领域有深入研究



Ruoming Pang
杰出工程师
南加州大学**计算机科学**硕士学位。
目前攻读**普林斯顿大学计算机科学**专业的博士生
为深度学习、隐私控制和结构化搜索构建了谷歌规模的基础设施



Samy Bengio
机器学习研究高级总监
在蒙特利尔大学攻读**计算机科学**博士，神经网络参数学习规则的优化；计算机物理学硕士，传统和智能辅导系统的整合；计算机科学学士

Tom Gunter
机器学习工程师
牛津大学博士生

Thomas Nickson
机器学习工程师

苹果在搜索引擎 (siri) 的关键员工



Craig Federighi，软件工程高级副总裁，直接领导Siri团队
拥有**计算机科学学士学位**和**电气工程与计算机科学理学学士学位**

Laserlike团队 (核心成员)



Anand Shukla
软件工程师
印度理工学院坎普尔分校的**技术学士学位**
伊利诺伊大学厄巴纳-香槟分校的**计算机科学**硕士学位
在与 Venkatachary 和 Baker 共同创立 Laserlike Inc. 之前，在 Google 工作大约 12 年



Srinivasan Venkatacharya
高级总监
圣路易斯华盛顿大学的**计算机科学**学士和硕士学位



Steven Baker
神经语言程序设计 (NLP)
杰出工程师
康奈尔大学**计算机科学**学士学位
曾任谷歌杰出工程师，专门从事算法问答



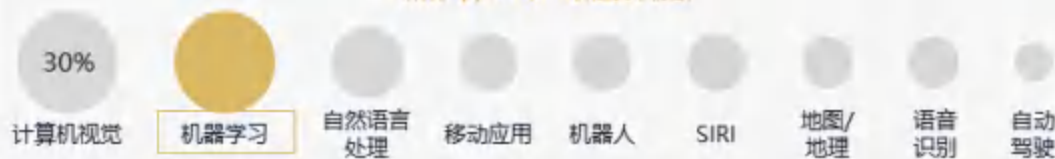
公众号·鼎帷咨询

苹果也在积极加码人工智能研发人才的招聘，特别对机器学习和计算机视觉表现出浓厚的兴趣，新兴重点领域则包括机器人技术、地图/地理和语音识别等

苹果人工智能和机器学习的职位空缺

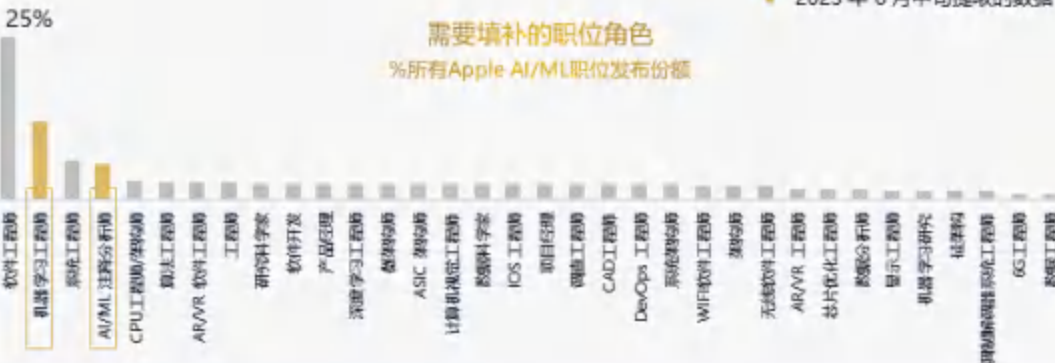
- 苹果的招聘信息强调了他们预期的重大用户利益
- 他们对机器学习和计算机视觉表现出浓厚的兴趣，新兴重点领域包括机器人技术、地图/地理和语音识别，这表明苹果计划构建弹性基础设施，以促进最先进的人工智能系统的部署
- 对深度学习工程师的兴趣特别强调深度学习在其战略蓝图中的作用

提到的关键主题和应用
%所有Apple AI/ML职位发布份额



2023年6月中旬提取的数据

需要填补的职位角色
%所有Apple AI/ML职位发布份额



AI与LLM方向的5个招聘团队方向和职位

团队组成	职责	工作领域
机器学习基础设施	- 为 Apple 最具创新性的产品构建坚实基础 - 联系研究人员与计算、存储和分析工具，以解决机器学习中最具挑战性的问题 - 整个团队将在整个堆栈中进行创新：硬件、软件、算法等	- 后端工程 - 数据科学 - 平台工程 - 系统工程
深度学习与强化学习	- 在各种机器学习方法方面拥有丰富的经验的团队 - 工作涉及的方面：监督学习和无监督学习、生成模型、时间学习、多模态输入流、深度强化学习、逆向强化学习、决策理论和博弈论 - 深入研究深度学习和人工智能研究，以帮助解决现实世界中的大规模问题	- 深度学习 - 强化学习和研究
自然语言处理和语音技术	- 由来自自然语言处理相关领域的实践研究科学家组成 - 研究自然语言理解、机器翻译、命名实体识别、问答、主题细分和自动语音识别	自然语言工程、语言建模、文本转语音软件工程、语音框架工程、数据科学和研究
计算机视觉	- 多学科团队 - 设计算法来分析和融合复杂的传感器数据流。致力于从低级图像处理算法到用于物体检测的深度神经网络方法等各个领域，始终注意算法正确性和计算性能之间的平衡	- 计算机视觉 - 数据科学 - 深度学习
应用研究	- 将突破性的想法转化为革命性的功能 - 参与专注于算法开发和集成的核心和应用机器学习研究 - 作为软件研发工程师，将开发尖端的机器学习算法，以支持当前和未来的 Apple 产品和服务，涉及健康、无障碍和隐私等领域	- 机器学习平台工程 - 系统工程 - 数据科学 - 应用科学

3.3.2 人才持续流失。高管层面，近两年苹果乔布斯时代的高管陆续离职，十余位领导层的大换血引发苹果继任者危机，离职原因与苹果作为一家大公司的内部管理僵化和资源分配有关

2022年年中至今苹果高管变动情况

涉及领域	已离开或即将离开高管	曾负责职位	接替人员	接替人员现任职位及此前所在公司
硬件	Evans Hankey (2019年上任)	工业设计副总裁	——	——
	Laura Legros	硬件工程副总裁	Yannick Bertolus	硬件完整性副总裁 (苹果)
软件&服务	John Stauffer (苹果工作24年)	软件工程副总裁	Jeremy Sandmel David Biderman	(苹果) (苹果)
	Peter Stern (2019年加入苹果)	服务业务副总裁	Oliver Schusser Robert Kondrk Adrian Perica	苹果音乐副总裁 (苹果) 服务设计主管 (苹果) 企业发展副总裁 (苹果)
	David Smoley (2019年加入苹果)	软件工程副总裁	——	——
	Michael Abbott (2018年加入苹果)	云工程副总裁	Jeff Robbin	服务工程副总裁 (苹果)
	Hugues Asseman	新兴市场销售副总裁	Ashish Chowdhary Juan Castellanos	印度业务负责人 (苹果) 欧洲业务负责人 (苹果)
零售	Anna Matthiasson (苹果工作超10年)	在线零售副总裁	Karen Rasmussen	在线零售副总裁 (苹果)
其他	Jane Horvath	首席隐私官	——	——
	Mary Demby (苹果工作30年)	首席信息官	Timothy Campos	首席信息官 (Woven)
	Tony Blevins (苹果工作22年)	采购副总裁	Dan Rosckes	(苹果)
			David Tom	(苹果)

动荡的原因

管理责任变重

管理人员承担的责任越来越重；

官僚主义加重

苹果公司变得越来越“官僚主义 (bureaucratic) ”，尤其是在产品开发方面

内部山头林立

苹果是一家庞大的全球性企业，这意味着个人很难对公司整体产生很大影响，同时内部博弈、跨部门斗争都让公司治理变得更加困难

占据资源的长期项目前景不明朗

公司资源被转移到一些长期项目上，其中一些项目要很多年才能看到成果，一些管理人员可能会因为 MR 头显项目、自动驾驶汽车项目的进展不利而对苹果缺乏信心

AI部门业务负责人的持续变换和核心骨干的流失，是今天苹果AI能力发展始终未能突围的原因

苹果 Siri 项目

战略定位摇摆：Siri应该是一个快速准确的信息获取工具，还是一个可以执行复杂任务的精巧助理呢？

Siri联合创始人Kittlaus离开

Siri联合创始人Cheyer离开

Siri联合创始人Kittlaus离开



2010-2012
斯科特·福斯特

背景：iOS软件高级副总裁，推动Siri整合进iOS
决策过失：Siri每年进行一次大版本更新，更新速度更不上语音服务快速变化、实时改进的技术发展
影响：因主管的地图服务业绩欠佳，其又拒绝为此负责劝退，Siri团队群龙无首，Siri在语音识别和人工智能领域发展受阻

环境不留人



2012-2019
比尔·斯塔西

背景：亚马逊技术总监，负责搜索技术
决策过失：Siri的发展过于关注每年区别于竞品的增量优化，缺乏长远研究与技术突破
影响：因Siri发展策略转变和内部结构重组离开，并引发后续Siri联合创始人和多位高层离职，后加入微软担任人工智能技术副总裁

环境不留人



2019至今
约翰·詹南德里亚

背景：谷歌AI和搜索部门负责人
策略：将 Siri 的发展策略转为更长远的研究，而不仅是着眼于每年的渐进式的更新；注重人工智能人才的招募与培养，但亲自招募的其他专家和团队大都离开了苹果（苹果好像不太重视人工智能研究）



1999至今
陈宗健

背景：斯坦福大学电子工程与应用物理双料博士，半导体领域建树颇丰，跟随Dobberpuhl进入苹果
职责：目前仍在苹果公司，担任副总裁，手握67项半导体相关专利



2008至今
约翰尼·斯鲁吉

背景：英特尔和IBM负责处理器开发和设计领域
职责：从iPhone 4的A4芯片开始一直参与苹果A系芯片研制工作，担任硬件技术高级副总裁，芯片团队负责人



2008至今
Sribalan Santhanam

背景：作为P.A.Semi的成员加入苹果
成就：负责苹果所有设备芯片，芯片工程副总裁，A13芯片开发，累计拥有32项专利，负责苹果移动产品系列处理器芯片设计和制造，为苹果设备提供核心竞争力

苹果芯片团队



2008-2012
吉姆·凯勒

背景：作为P.A.Semi的成员加入苹果
离职原因：报道猜测为追求新职业挑战和个人发展
离开后成果：先后加入AMD、特斯拉、英特尔、Tenstorrent，参与各大公司核心技术研发，在芯片设计领域享负盛名

环境不留人



2010-2019
Gerard Williams III

背景：芯片部门重要成员，是苹果历代iPhone核心处理器及M1系列的首席架构师
离职原因：责任过重闲暇时间少
影响：离开后从苹果芯片部门带走多名关键员工，开设公司被收购增强高通在ARM架构设计方面能力

环境不留人



2013-2022
杰夫·威尔科克斯

背景：全权负责 Mac 系统，实现向苹果自研芯片的过渡，苹果关键技术人才
离职原因：离开苹果寻找发展机会
离开后成果：加入英特尔担任英特尔院士，设计工程事业群CTO等，成为英特尔重要技术人才

环境不留人

3.3.3 技术研发不足。除美国本土研发中心外，日本、欧洲、新加坡均在建或设有承担人工智能研发任务的中心，但其研发中心的具体创新性并不如本土强

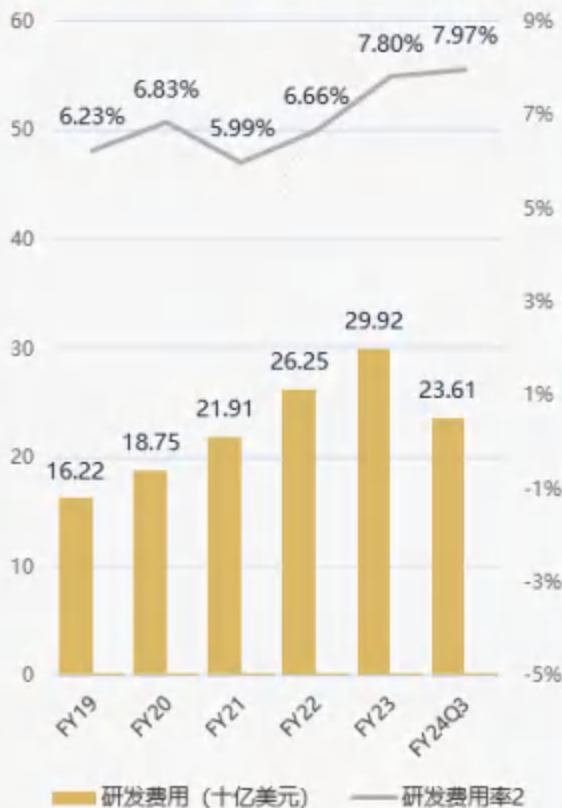
AI 研发任务

苹果 人工智能 全球 研发中心	美国本土	- 库比蒂诺：总部 - 距离AI强校斯坦福仅有一小时车程 - 硅谷心脏地带，拥有众多AI高科技公司 - 全球数据科技中心 - 圣克拉拉 - 斯坦福大学、圣克拉拉大学所在地 - 位于硅谷核心区 - 桑尼维尔 - 斯坦福大学、圣克拉拉大学所在地 - 位于硅谷内 - 西雅图 - AI强校华盛顿大学及全球创新学院所在地 - 亚马逊、脸书、微软研究中心
	全球部分研发中心	- 中国 - 专业领域：产品可靠性、质量、材料分析 - 布局城市：北京/上海/苏州/深圳 - 中东（以色列） - 专业领域：储存空间、处理器以及通讯芯片的研发 - 布局城市：赫兹利亚/海法/耶路撒冷 - 日本 - 专业领域：人工智能、深度学习 - 欧洲 - 慕尼黑：芯片设计 - 剑桥：人工智能方向 - 意大利那不勒斯：IOS应用开发中心 - 苏黎世：人工智能模型和产品方面的秘密欧洲实验室
其他地区的 隐秘布局	印度	专注地图开发的研发中心（2016年5月） 苹果宣布将在印度海得拉巴设立研发中心，占地2.3万平方米，耗资达2500万美元，预计可以在当地创造4500个工作岗位，主要开发用于iPhone手机、Mac系统的地图
	加拿大	专注车载软件系统的研发中心（2015年1月） 有消息称苹果在加拿大渥太华Kanata地区，黑莓QNX软件系统公司的总部附近新开了一家研发中心，主要为了吸纳汽车软件领域的人才，开发车载软件系统。当然，研发中心的很多员工是从黑莓挖来的
	日本	将开设专注于人工智能的研发中心（2016年10月） 开展人工智能方面的研发工作，具体方面包括提高电池寿命、智能推荐音乐，并记住你的车停在哪里，帮助苹果在新的不同方向推动研究，同时开展健康医疗方面研究
	英国	在英国剑桥开设第一家办事处负责Siri研发工作（2017） 研发新版本的 Siri 以便与谷歌和亚马逊的智能语音助手展开竞争，确切地说，是让 Siri 的说话方式更自然
	英国	在剑桥设立人工智能办公室增加英国招聘人数（2023） 苹果最近开始在英国扩展Apple Pay的功能。专注于多个前沿领域，包括人工智能、私有云计算及芯片工程
	新加坡	在扩建的AI研发中心（2024） 新设施将专注于人工智能、机器学习和其他高科技领域的研究与开发，通过在新加坡扩展研发设施，苹果将加速新技术的创新与实施，此次扩展将为人工智能（AI）和机器学习等其他关键职能领域的增长和新角色提供空间
	苏黎世	苹果苏黎世视觉实验室Vision lab（2024） 将成为苹果公司在人工智能（AI）领域创新的重要推动力量。该研究团队将专注于计算机视觉、图像处理、机器学习等领域，旨在为未来的增强现实（AR）和虚拟现实（VR）设备提供先进的技术支持，该实验室的员工参与苹果对支持 OpenAI 的 ChatGPT 聊天机器人和基于大语言模型（LLM）的类似产品的底层技术的研究。重点是设计更先进的 AI 模型，结合文本和视觉输入来生成对查询的响应
法国和意大利	法国和意大利	设立研发实验室和 iOS 开发学院（2024） 7月，据法国《道芬自由报》报道，苹果将在法国东南部城市Grenoble建立新的研发实验室，专门研究成像技术 10月，苹果在意大利设立了欧洲首家iOS开发者学院

苹果总研发费用逐年稳定上升，人工智能专利在苹果专利组合技术中具有一定占比。近年来随着AI战略的强化，人工智能、增强现实 (AR) 和虚拟现实 (VR) 技术成为其研究重点

总研发费用逐年稳定上升，加持专利研发

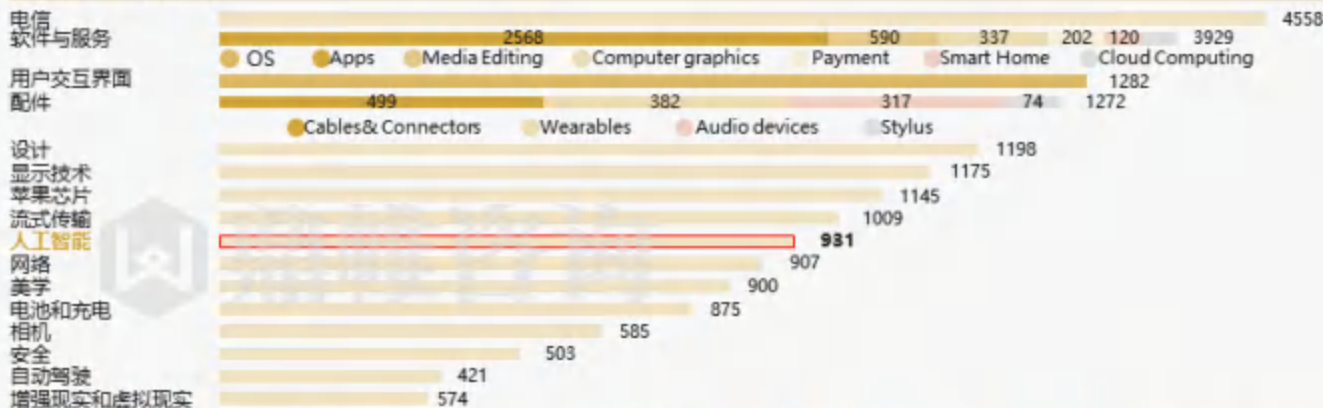
FY19-FY24Q3 苹果公司研发费用和所得税



苹果专利现状

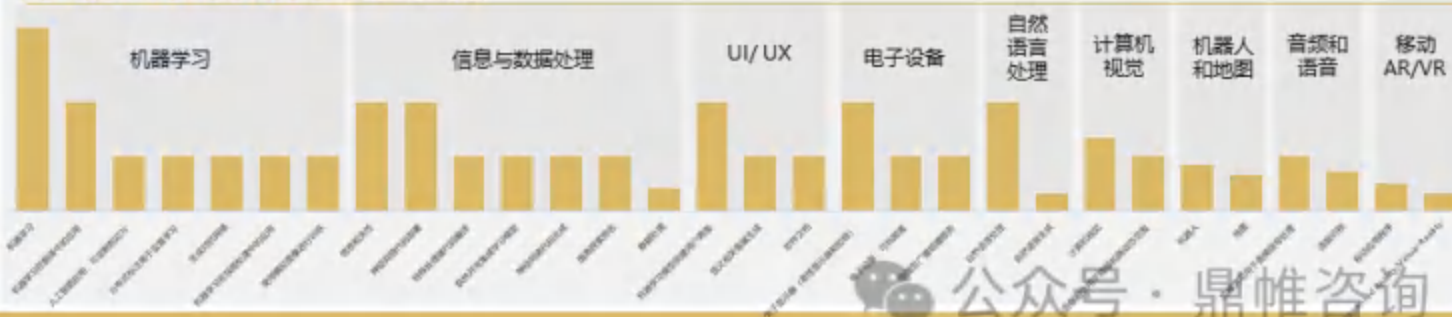
- 专利类型：**苹果全球一共有95500项专利，其中有78104项专利处于有效状态；专利申请国家中以美国为主，达到45439项，其次是中国、欧洲、韩国、日本；软件和服务、电信和用户界面是苹果最受欢迎被引用次数最多的专利类型

苹果专利组合技术领域



- 研究重点变化：**近年来，苹果研究重点逐渐转向机器学习与人工智能、增强现实 (AR) 和虚拟现实 (VR) 技术该公司高度重视这些新兴领域

苹果公司自2019年以来的专利申请：关键主题的规模



苹果公司近五年来在AI数字助理和AR/VR领域布局大量专利，包括自然语言处理、上下文理解、机器学习和跨设备的无缝集成，但主要集中在渐进式创新，没有大规模颠覆式改进

苹果近十年来申请专利情况远低于谷歌和微软
AI领域重大创新点相对滞后

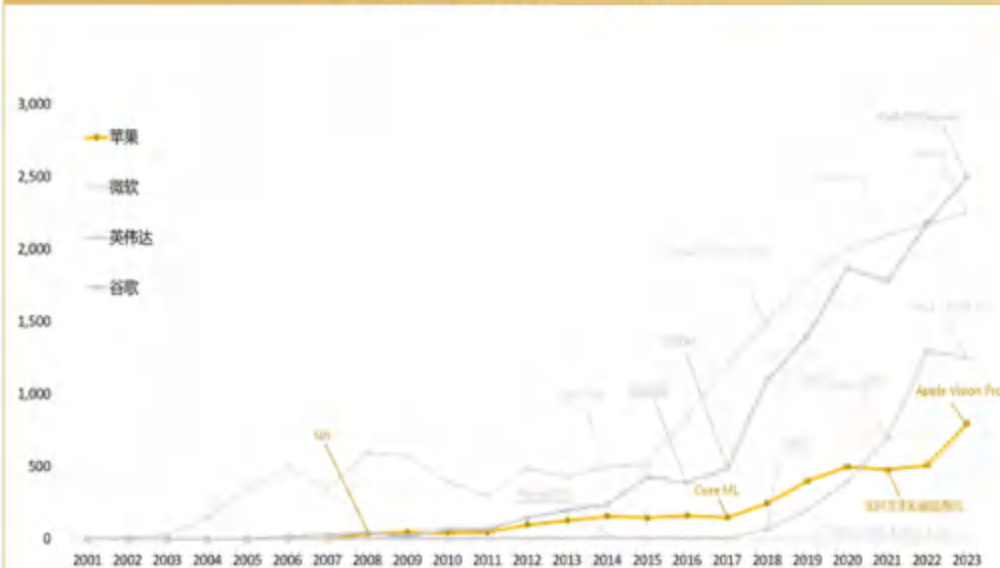


表1 科技巨头人工智能专利申请数量

- 在重大AI技术公告发布之前，AI相关专利申请数量有所增加。这种模式意味着这些公司加大创新和专利申请力度，以期推出新的AI技术或服务
- 近五年来，苹果专利总数低，增速低。创新速度远远落后于其他竞争对手

①

AI助理相关应用类专利

基础研发技术

- 上下文感知与理解**
 - 使用屏幕和设备上下文进行多模式助手理解
 - 使用显示内容进行智能设备的上下文感知和用户输入解释
- 预测与决策优化**
 - 情境动作预测
 - 用于自主代理预测控制的多模态数据融合
- 任务执行与协作**
 - 用于协调多设备智能协作的中心上下文收集器
 - 通过外部设备协作提升智能助理的请求解析准确性
- 语言和文本交互优化**
 - 具有可变语音阈值的数字助理连续对话系统
 - 多阶段语音分析
- 个性化与学习**
 - 个性化语言模型更新的对抗性辨别适应
 - 基于用户交互风格的AI助理自适应响应生成
- 系统性能与延迟优化**
 - 优化机器学习模型的自适应损失对齐技术
 - 用于减少延迟的多语言识别优化

具体应用场景

- 用语音完成日常操作**
 - 使用语音激活操作多功能便携式电子设备的方法和系统
 - 语音激活快捷方式注册
- 根据用户习惯提供定制化服务**
 - 基于用户身份生成个性化响应的数字助理
 - 数字助理的预期动作建议以提升用户交互效率
- 通过语音和视觉实现更自然的互动**
 - 根据用户的眼球行为来引导虚拟代理
 - 沟通会话中的虚拟助手
- 帮用户快速找到路线或任务解决方案**
 - 使用机器学习的移动设备预测目的地和导航
 - 基于实时数据分析的导航应用个性化动态警告系统
- 跨设备播放和管理音乐或视频**
 - 用于跨设备无缝媒体播放的自然语言命令系统
 - 用于增强与第三方服务通信的虚拟助理
- 动态管理健康和日常信息**
 - 数字助理支持的每日简报
 - 健康请求数字助理

②

硬件设备应用类专利

- 全玻璃 iPhone 和 Apple Watch 设计
- 可拆卸用作鼠标的 MacBook 按键
- AirPods 用户认证技术
- Apple Watch 水合传感器
- Mac Pro “奶酪刨”设计应用于其他苹果设备
- 潜望式摄像头系统
- 可展开的 MacBook Pro 支脚以辅助散热

公众号·鼎帷咨询

3.3.4 前瞻投资不足。苹果投资近百家初创企业，在人工智能领域持续发力，布局逐步从AI助手、自然语音技术转移到端侧应用，尤其是流媒体及图像领域的端侧AI服务创新，但缺乏战略勇气，未投资颠覆性创新技术

2010

2015

苹果倾向于在趋势和技术达到主流采用之前，鉴别并投资于它们

音乐流媒体

Emagic 2002.07 音乐制作专业软件
Lala 2009.12 助力iTunes
Beats 2014.05 音乐硬件与服务
BookLamp 2014.07 电子书业务
Camel 2015.01 乐器和效果插件制造商
Semetric 2015.01 音乐分析服务
Pop Up Archive 2017.12 博客应用
Shazam 2018.09 听歌识曲
Platoon 2018.12 音乐艺术创作
Scout FM 2020初 博客
Vilynx 2020 流服务应用AI
Primephonic 2021.08 流媒体服务
AI Music 2022.02 AI音乐创作
WaveOne 2022 AI视频压缩
BIS 2023.09 古典音乐

医疗保健

Glimpse 2016.08 个人健康数据平台
Beddit 2017.05 睡眠追踪
Tues Health 2018 儿童哮喘监测

图像

IMSense 2010.09 高动态范围(HDR)功能
AlgoTrim 2013.08 数字成像
SnappyLabs 2014.01 相机应用开发商
LinX 2015.04 相机技术
Perceptio 2015.09 AI照片分类
Emotient 2016.01 利用AI洞察人类表情
Regaind 2017.09 AI相册管理
Spectral Edge 2019.12 AI照片改进和增强
Datakalab 2024.04 偏AI图像分析

地图

Placebase 2009.07 地理制图公司
Poly9 2010.07 在线地图
C3 2011.08 3D地图技术
WIFIslam, Locationary, HotStop, BroadMap 2013 地图技术
Spotsetter 2014.07 社交地点搜索引擎
Coherent 2015.04 GPS定位技术
Mapsense 2015.09 地图可视化
Indoor.io 2016.12 室内地图

AR/VR

Metaio 2015.05 AR技术
Flyby 2016.01 AR底层技术
SMI 2017.06 眼球动态追踪
Vrvana 2017.09 AR耳机
InVisage 2017.11 图像传感、AR
Spektral 2017.12 AR技术
Akonio 2018.08 AI眼镜镜片
iKinema 2019.10 AR技术
NextVR 2020.05 VR技术
Camera 2020.08 AR和相机技术
Spaces 2020.08 VR、AR技术
Mira 2023.06 AR耳机

软硬件半导体

Zayante 2002 数据快速传输技术
FingerWorks 2005 多点触控技术
P.A. Semi 2008 半导体
Intirinsity 2010 芯片开发
Anobit 2011.12 半导体产品和人才
Passif 2013.08 半导体芯片
TestFlight 2014.02 移动应用
Buddybuild 2018.01 移动应用程序开发
Dialog 2018.10 半导体芯片
英特尔大部分智能手机调制解调器业务 2019.07

人工智能

Siri 2010.04 第一款AI助手
Polar Rose 2010.09 智能脸部识别
Novaauris 2013 语音识别
VocalIQ 2015.09 自然语言技术
Turi 2016.08 AI/机器学习
Tuplejump 2016.09 机器学习
Lattice 2017.05 AI数据获取
Init.ai 团队 AI消息助手
Laserlike 2018 机器学习
Pullstring 2019.02 语音科技
Xnor.ai 2020.01 前侧AI
Voysis 2020.04 AI语音助手
Curious AI 2021.08 AI技术
Darwin AI 2024.03 前侧AI

收购外部小型初创公司并将其产品技术与自家产品相结合，而非替代自身的产品开发过程，是苹果的一贯策略，将收购视为填补研发和产品线空白的工具，缺乏基于未来颠覆性技术的前瞻收购和未来业务布局的突破性收购

基于填补生态空白的小规模收购

收购出发点 ● 围绕如何构建自身产品核心竞争力展开

收购类型 ● 主要针对规模较小，以掌握某个技术的小公司为主要目标

收购频率 ● 收购频率高，在2015年-2021年，苹果共收购约100家公司
● 平均每三到四周就会收购一家，且规模较小，无需对外公示

收购案例

Siri	Touch ID	Face ID
● 是2007年收购Dag Kittlaus创建的语音助手创业公司，规模小	● 2012年苹果收购名为AuthenTec的主打指纹识别公司后推出	● 集成收购多家公司 ● 面部识别、空间感知、结构光组件分别来自RealFace、Faceshift和PrimeSense公司

硬件厂商独特性不需要大规模收购

硬件产品的转换成本是相对低的，网络效应弱，先发优势并不明显

苹果	微软	谷歌	亚马逊
0.25亿美元-30亿美元	72亿美元-256亿美元	32亿美元-125亿美元	9亿美元-137亿美元

- 硬件产品有生命周期，要想持续领先，需要不断创新迭代
- VS
- 互联网行业存在马太效应，占据赛道后几乎不会被颠覆

苹果选择小规模收购企业，通过收购独特的技术来增强每一代产品的竞争力

苹果对自己定义产品能力有足够强的自信

苹果最核心的竞争力——定义产品的能力

- 整合创新能力强，苹果很少第一个发明产品，但它能整合业界最领先技术，将他们转化成体验极优的产品
- 有定义未来的能力，新品发布后，行业的竞品基本在产品上层面会逐渐向苹果靠拢

苹果不会直接收购竞争对手以获得市场份额，它有自信在硬件产品层面对用户理解最为深刻

基于人才的招聘收购

保密收购 ● 一般不公布小规模收购，并警告被收购公司员工不要更新LinkedIn资料，泄露他们被苹果收购的信息

收购特点 ● 对被收购公司业务线不感兴趣，迫使被收购企业停产或甩掉客户
● 对技术人员感兴趣，他们在硅谷的行话中通常被称为“个人贡献者”

- 交易中必须有一定数量的技术员工加入苹果，否则将拒绝交易
- 技术员工得到在三或四年内归属的大额股票
- 被收购的员工也会因在被收购公司的股权而获得报酬

● 根据技术员工数量为公司分配价值，而不是基于收入或融资记录，每个工程师的价格约为300万美元

收购案例 加拿大初创公司 DarwinAI ● DarwinAI 的几十名员工已加入苹果人工智能部门

缺乏基于未来颠覆性技术的前瞻收购

- 在人工智能领域持续发力，布局逐步从AI助手、自然语音技术转移到端侧应用，尤其是流媒体及图像领域的端侧AI服务创新
- 缺乏战略勇气，未投资颠覆性创新技术

缺乏基于未来业务布局的突破性收购

- 2013年特斯拉陷入困境，马斯克希望苹果收购特斯拉但被拒绝
- 一年后苹果启动名为「泰坦项目」造车计划，累计投入数十亿美元最终失败
- 这一决策体现苹果没有基于未来业务的收购策略

苹果AI发展战略 前瞻洞察

4.1 外部环境：人工智能时代即将到来

4.2 内部能力：苹果创新能力不足

4.2.1 基于关键个人的颠覆性产品定义能力丧失

4.2.2 基于组织的技术创新能力未建立

4.3 技术趋势：AI 定义硬件

4.4 竞争对手：特斯拉战略站位更高更远

4.1 外部环境：人工智能时代即将到来。海内外科技巨头纷纷押注人工智能赛道，积极投身AI业务布局，人工智能时代即将开启

国外



苹果CEO | 蒂姆·库克

“人工智能将开启一个新的时代和新的篇章”



谷歌CEO | 桑达尔·皮查伊

“我们将从移动优先转向 AI 优先的世界。”



微软CEO | 萨提亚·纳德拉

“我们已进入新的人工智能时代，这项技术，将从根本上改变地球上所有人、组织和每个行业的生产力，并帮助人类应对一部分最为紧迫的挑战。下一代人工智能，将重塑所有软件类别和企业，也包括微软自己。”



亚马逊CEO | 安迪·贾西

“我深信生成式AI正逐渐演变成成为亚马逊下一个关键的“原始服务”，或“支柱”，这是公司内部用来形容其最成功业务的术语。”



英伟达CEO | 黄仁勋

“人工智能无疑是这个时代最重要的技术，NVIDIA将专注于构建适用于AI、生成式AI和代理AI的新计算平台，重塑整个计算堆栈。”



脸书CEO | 扎克伯格

“AI正在彻底改变社交媒体平台的运作方式，未来的Facebook和Instagram将成为一个统一的AI模型，能够整合不同类型的内容和系统，为用户提供更加个性化和丰富的体验。”

国内

小米CEO | 雷军

“未来一定是人工智能的时代，小米在AI领域会持续发力。我们将加大在AI技术研发方面的投入，提升小米产品的智能化水平，同时也会积极探索AI技术在更多业务场景中的应用，为用户带来更智能、更便捷的服务和体验。”



华为消费业务CEO | 余承东

“这个时代属于AI。未来，华为也将继续加大投入，而且在人工智能等最前沿的将影响人类发展的领域投入，成为产业链的技术引领者和推动者。”



理想汽车CEO | 李想

“大模型出现以后，人类会发生根本性的改变。互联网让信息平权，人工智能帮助实现认知和知识的平权。造车肯定是要造的，电动化是上半场，智能化是下半场，理想汽车一年一百亿的研发，一半投在了人工智能上。”



腾讯CEO | 马化腾

“我们越想越觉得，人工智能是几百年不遇的、类似发明电的工业革命一样的机遇。腾讯正大力投入建设人工智能的能力和云基础设施，以拥抱基础模型带来的机会，相信人工智能将会成为业务发展的倍增器。”



阿里巴巴CEO | 张勇

“对任何企业而言，无论来自哪里、无论如何诞生，未来如果无法在AI时代持续转型，将会在新技术浪潮中落伍。我们在内部也已经明确提出阿里巴巴所有的产品未来都要接入我们的大模型进行全面的升级，所有的行业、所有的服务都值得重新做一遍。”

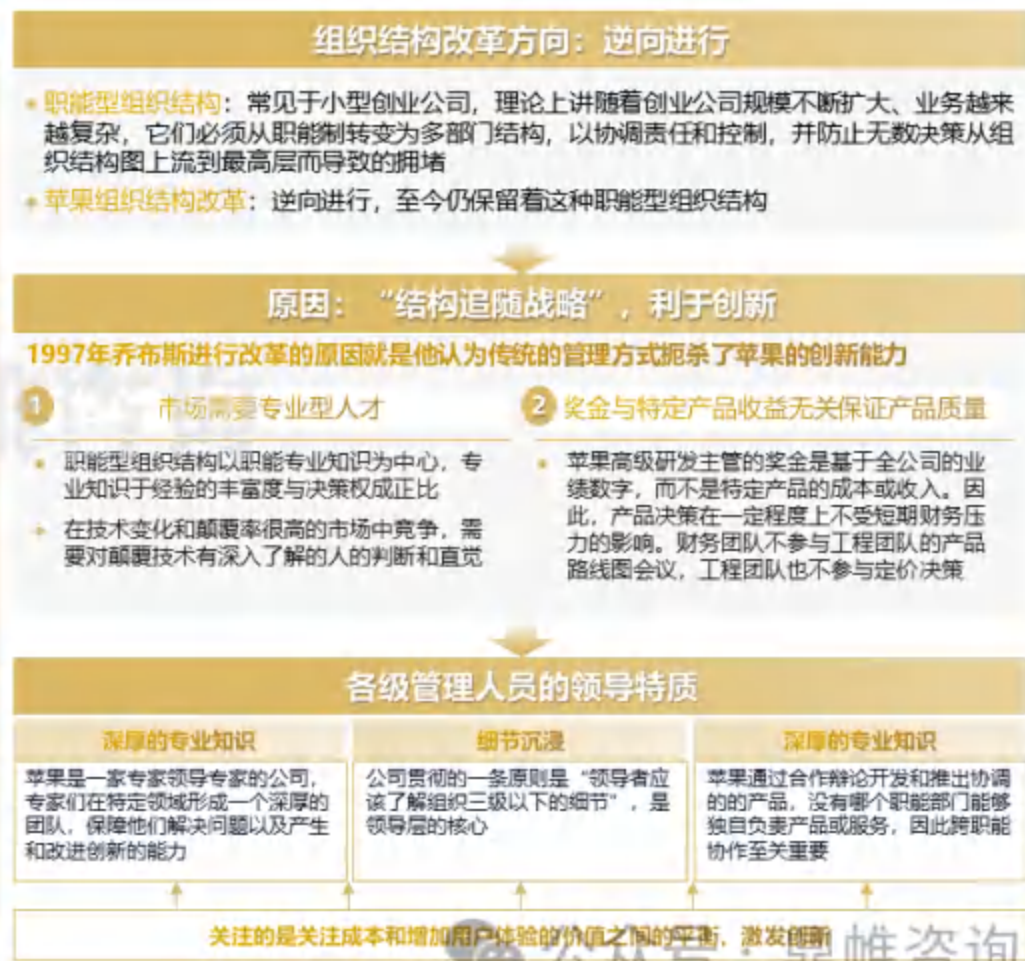


百度CEO | 李彦宏

“基础模型能力就绪，我们即将迎来AI应用的群星闪耀时刻。随着生成式人工智能时代在中国的来到，文心大模型等基础模型将成为基础设施，融入人们生活的方方面面。我们正在让文心大模型系列变得更加实惠和高效。”



4.2 内部能力：苹果创新能力不足。传统苹果公司的职能型组织结构，能够很好服务于苹果“垂直整合+软硬结合”下产品力驱动的公司创新，其核心是给到专家决策权，但这要求其领导者要对产品足够专业甚至卓越，能够引领和融合各专业条线意见



库克时代领导下，乔布斯时代提供“产品专业性”的职能型管理结构已经逐渐崩解，Vision Pro 头显开发团队更名、苹果手表团队内部条线分开领导，苹果汽车设立独立团队等，苹果产品创新与产品定义的基本能力被丢失

乔布斯时代苹果的 “职能型管理结构”

软件工程

硬件开发

机器学习

设计和服务

汇集所有部门工作
开发新功能和新产品

产品应用到各部门最新技术
各个产品间的体验浑然一体
形成强大产品力和生态壁垒

库克时代产品开发结构悄然变化

VISION PRO 团队调整了 Vision Pro 头显的产品开发流程

若按照标准苹果风格开发

软件工程

- 由克雷格·费德里吉和他的软件工程团队负责

硬件工程

- 在约翰·特努斯领导下与其他设备一起开发

产品工程

- 由埃迪·库伊领导服务部门负责

事实上内部有专门的 Vision Pro 开发部门

负责人

- 迈克·罗克韦尔

部门名称

- 2015 年左右成立时名为技术开发团队 (TDG)
- 最近几周更名为视觉产品团队 (VPG)

部门工作

- 团队有负责相关产品战略、计算机视觉、内容、应用开发和项目管理的各个小组，都向罗克韦尔汇报

合作部门

- 与杰夫·威廉姆斯领导的设计和运营团队合作
- 与约翰尼·斯鲁吉负责 M2 和 R1 处理器芯片部门合作
- 与费德里吉负责的软件部门合作
- 得到特努斯负责硬件部门的支持和帮助

Vision Pro 开发部门依旧存在，后续推出新型产品

组织架构 继续存在

- Vision Pro 头显最终发布时，开发人员认为其技术开发团队会被拆分
- 最近团队更名似乎意味着，目前这种组织架构将继续存在

推出低价 新品

- 团队新名称和产品复数形式暗示 Vision Pro 是头显产品中第一款
- 此前有报道称，团队已经在开发价格更低及第二代 Pro 机型

苹果手表团队

各职能条线被分开领导

原本 统一 领导

- 硬件和软件工程团队由首席执行官威廉姆斯领导
- 不是硬件和软件部门高级副总裁分别负责

目前 分管

- 软件仍然向威廉姆斯汇报
- 硬件工程转由特努斯负责

苹果汽车

设有独立自动驾驶团队

- | | | |
|----------------------|-------|------|
| 软件工程 | 计算机视觉 | 机器学习 |
| 工业设计 | 硬件工程 | 质量控制 |
| 项目管理 | 云服务 | |
| 考虑制造汽车复杂性，独立小组可能不会改变 | | |

新产品技术的复杂性以及库克本身对产品定义没有掌控力

乔布斯时代的“功能型”管理结构不得不修改，苹果产品创新与产品定义的基本能力被丢失

4.2.1 基于关键个人的颠覆性产品定义能力丧失。灵魂人物乔布斯是引领与创造消费者需求来达成产品创新与定义的能力，本质上个人能力而非组织能力。苹果失去乔布斯，失去了产品定义权，更丧失了对新品类的定义能力

创始人乔布斯



- 专业** 大学六个月辍学，专业不确定
- 成立苹果** 1976年，成立苹果电脑公司，1998年推出电脑imac
- 其他业绩** 1986年，成立皮克斯动画工作室，后背迪士尼收购，成为迪士尼最大股东
- 核心能力** 超前的设计理念和市场洞察力，改变人们的生活方式和消费习惯，推出iPad、iPod、iTunes Store、iPhone等产品

职业经理人库克



- 专业** 工业工程学学士学位
- 主要业绩** 在IBM12年，卓越管理供应链，后任Intelligent Electronics 首席运营官
- 加入苹果** 1998年加入苹果，负责iPhone全球推广2011年，接替乔布斯成为苹果公司CEO
- 核心能力** 擅长供应链管理和运营，扩展了苹果的全球运营

库克本身不懂产品

- 乔布斯评价库克：我是个谈判高手，但他可能比我更好，因为他大胆又冷静。但库克本身不是搞产品的人

1 设计以及设计驱动创新的优先度大幅降低

- 产品从设计优先到功能优先：库克对设计的兴趣远低于乔布斯，去往实验室的次数非常少
- 设计部门话语权的降低：聘请波音公司财务主管詹姆斯·贝尔担任苹果公司董事以取代营销主管米奇·德雷克斯勒+库克让财务部门拥有更多话语权

- 与原苹果公司首席设计师乔纳森·伊夫产生分歧，致其出走

产品文化的沦陷
创新驱动力的丧失
产品定义能力丧失

2 管理重心从产品变为运营

- 将iPhone打造成奢侈品：库克邀请一线奢侈品品牌巴宝莉的CEO安吉拉·阿伦茨担任苹果公司高级副总裁一职，负责苹果零售业务
- 股价与市值驱动的实用主义：全球最高的股票逆回购支出；关键高管离岗不离职，千方百计留住乔布斯老班底

- 从2008年到2018年，iPhone从600美元涨到900美元；2011年乔布斯离开至今市值翻十倍

品牌价值高于产品价值
实用主义取代极客精神

乔布斯时代传奇设计师乔纳森及设计团队高管们的出走，苹果产品设计能力和设计文化逐渐减弱

乔布斯时代缔造经典的传奇设计师乔纳森出走，苹果的一个时代落幕



乔纳森定义了APPLE每款经典产品，设计团队拥有极高话语权 定义产品

有人说乔布斯设计苹果的未来和战略，但却是乔纳森决定每一款产品（iPhone、iMac、iPod、iPad、apple watch...）究竟该是什么样子

极高话语权

乔纳森惊人的设计天赋让他带领的设计团队在苹果公司拿到最高话语权

设计团队话语权的降低和产品理念的冲突下，乔纳森出走苹果

乔布斯时代设计优先

产品设计优先度最高，软硬件都是服务于设计；追求用技术打造艺术，用技术保证产品质量

库克时代功能优先

Apple Watch的关注点从时尚转为健身，乔纳森与库克表示他感到疲倦并打算退出该行业

设计团队话语权降低

库克对设计兴趣远低于乔布斯，去往实验室次数少，负责成本管控的财务部门拥有更多话语权

苹果“关键产品的关键决策者”离开苹果，引发关键产品线后继无人担忧



Tang Yew Tan

关键产品的关键决策者宣布将在2月离开苹果公司

关键产品决策者：负责苹果最重要的两个产品，iPhone和iWatch的首席设计师，参与过iPhone、Apple Watch和AirPods等多款重要产品的设计

重要高管：苹果硬件产品副总裁，苹果目前职位最高华裔高管之一（马来西亚华裔）

业内人士将Tang的离职视为苹果设计团队的“重创”

拥有严格控制权：Tang是苹果最重要产品的关键决策者，Tang及其团队对产品功能、外观设计和工程实现拥有严格的控制权

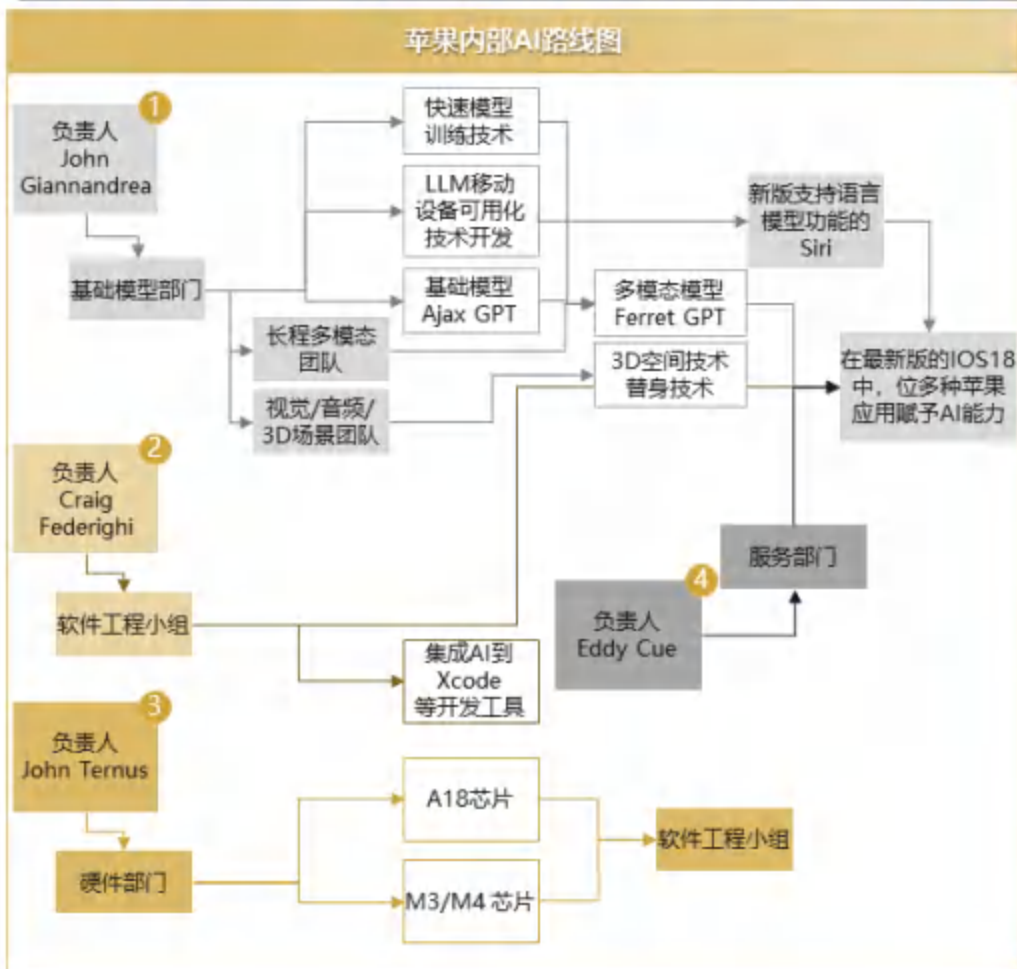
重要产品贡献者：尤其是AirPods和Apple Watch这两款重要增长引擎的成功推出，都与Tang密不可分

多名设计高管也纷纷离职，业界担心苹果在产品创新和设计上会陷入困境

Patrick Coffman等	• 多名用户界面设计高管纷纷离职
Shota Aoyag	• 离职后加盟了LoveFrom
Steve Hotelling	• 身为参与参与 iPhone 多点触屏、Touch ID和Face ID 等关键技术研发的高级工程师将退休
Laura Legros	• 负责硬件产品管理，已退休
Yannick Bertolus	• Laura Legros接任者， • 主管硬件产品管理的副总裁，已离职

4.2.2 基于组织的技术创新能力未建立。苹果AI研发组织是基于产品设计的研发组织架构，构筑了四大AI业务发展路线，分别由四大AI研发团队（基础模型团队，软件工程团队，硬件团队及服务团队）负责

苹果内部AI路线图



1

基础模型团队

- 领导人：John Giannandrea
- 职责：承担基础大模型研发、多模态、训练模型、空间计算等多个关键技术的研发
- 成果：①训练的Ajax GPT训练参数量可能超过2000亿，或许功能上强过当时被当做业内能力基准的GPT-3.5；②2023年末，发布Ferret多模态大语言模型。这个模型支持文字、声音、影像的多模态输入；通过其独特的混合区域表示技术，有效地识别和描述图像中的复杂空间关系；高效率执行语言模型推理任务。开源了Ferret的代码和丰富的GRIT数据集，进一步证明其在多模态理解和生成任务中的潜力

2

软件工程部门

- 领导人：Craig Federighi Apple 软件工程高级副总裁，向首席执行官Tim Cook汇报工作
- 职责：负责iOS和macOS的开发。其团队负责提供Apple创新产品的核心软件，包括用户界面、应用程序和框架。
- 工作经历：曾任NeXT、Ariba，担任过首席技术官等多个职务，2009年重返苹果，领导macOS工程，于2012年兼任iOS工程负责人，交付全球最先进的桌面和移动操作系统的所有后续版本
- 部门职责：①让Siri这个核心基础发展出更多的符合用户使用习惯的功能，如提供Siri和Messages应用程序自动完成句子的功能；②将大语言模型集成到Xcode等开发工具中，使新版本iOS的应用程序开发人员能像有Windows Copilot一样更高效的编写新的应用程序

3

硬件团队

- 领导人：John Ternus Apple 硬件工程高级副总裁，向首席执行官蒂姆·库克汇报工作
- 职责：领导所有硬件工程，包括iPhone、iPad、Mac、AirPods等背后的团队，负责监督各种突破性产品的硬件工程工作，是Mac向Apple芯片过渡的关键领导者
- 工作经历：于2001年加入Apple产品设计团队，自2013年起担任硬件工程副总裁
- 部门职责：确保苹果的“边缘AI”有足够强大的硬件支撑（芯片等）和软硬件结合的强大能力以确保“边缘AI”跑得快、跑得准

4

服务部门

- 领导人：Eddy Cue 服务部门高级副总裁
- 职责：负责Apple的全方位服务，包括Apple Music、Apple News、Apple Podcasts、Apple TV应用和Apple TV+，以及Apple Pay、Apple Card、地图、搜索广告、Apple的iCloud服务以及Apple的生产力和创意应用
- 部门职责：打造和加强满足并超越Apple客户的高期望的世界级服务，为创作者和故事讲述者提供将他们的创意愿景带给世界各地人们的机会

相比之下，英伟达等真正引领世界的AI科技企业的研发组织结构是从AI技术路线图出发，而非从产品设计出发，力求在每个前沿领域上找到下一代的颠覆性技术，通过技术创新构建持续创新能力

英伟达研发组织从前沿技术储备出发

学术研发中心

四位学术合作伙伴

内部研发团队

(内部基础供应、内部应用需求)

基础研发团队

提供底层技术，GPU本身内容

电路研究小组

用于芯片之间的信号传输

VLSI小组

致力于研发新设计方法
(深度学习的加速器工作等)

架构组

网络组

系统编程组

GPU存储系统组

应用研发团队

推动需求，开发应用程序，引导客户
购买更多GPU

图感知学习组

机器人技术组

人工智能算法组

自动驾驶汽车组

应用深度学习组

各地的研究实验室

前沿研发实验室

研究实验室

NVIDIA Research 通过 26 个学科的项目、论文和活动参与，将开创性的研究变为现实。探索我们的实验室

3D 深度学习

AI 介导的现
实和交互

应用研究

自动驾驶汽车

对话式 AI

深邃想象力

动态原景
和学习

通才具身代理

高保真物理

学习和感知

感知、行动和
推理

实时图形

机器人

台湾研究实验室

分布

美国各大核心城市
如多伦多、西雅图等

主导

一位教授

研究

针对前沿重点方向进行科学研究
出版较多论文及专利

苹果公司研发组织体系特点

苹果公司研发架构

软件工程

硬件开发

机器学习

设计和服务

...

所有部门的工作都汇集到新功能和新产品中

苹果一家产品公司而非技术公司

(技术公司如英伟达等是按照知识和技术谱系去构建自己的研发团队架构，寻求在基础研发上的积累和突破，发现下一代关键颠覆性技术)

苹果没有构建新的持续研发能力

(苹果是按照产品设计的思路构建的研发体系，是为了找到成熟的技术应用于产品，缺少前沿技术的研究)

苹果本质上是一家产品创新与生态公司，而非一家通过科技创新力重新定义产品的公司，乔布斯时代是借助美国成熟技术体系去重新定义产品，而库克是构建了产品生态护城河，苹果需要颠覆性技术重新定义产品的能力，当苹果失去乔布斯后，在这个技术变革的历史时期，苹果失去了很多重新定义产品的机会

苹果公司成功逻辑（实用主义）

基于乔布斯天才般的产品嗅觉和无与伦比的执行力对现有技术进行重塑式集成，完成产品创新，但问题在于**只用成熟技术**，缺乏对技术的创新

苹果公司在最初发布iPhone时，采用的核心技术多为成熟技术（以下为部分核心技术列举）

多点触控屏幕

这项技术在当时是创新的，但基于已有的触摸屏技术

ARM架构处理器

当时已是一项成熟且在移动设备中广泛使用的技术

集成摄像头

诺基亚N90当时已经成功配置了该功能

IOS操作系统

基于成熟的操作系统技术，只是引入了全新的用户界面

传感器技术

传感器技术在当时已经在其他设备中成功运用

WIFI和蓝牙技术

相关无线通信技术在iPhone发布前已经非常成熟

APP Store

本质上是在线应用分发平台，在此之前已经存在

AI浪潮下，以技术集成和产品创新为主的经营理念对苹果发展产生掣肘

苹果研发投入明显不足 (2023研发费用率)



对技术研发缺乏足够的重视

苹果大量资金用于股份回购抬高股价 (2013-2023年股份回购资金)



对传统管理的过分追求

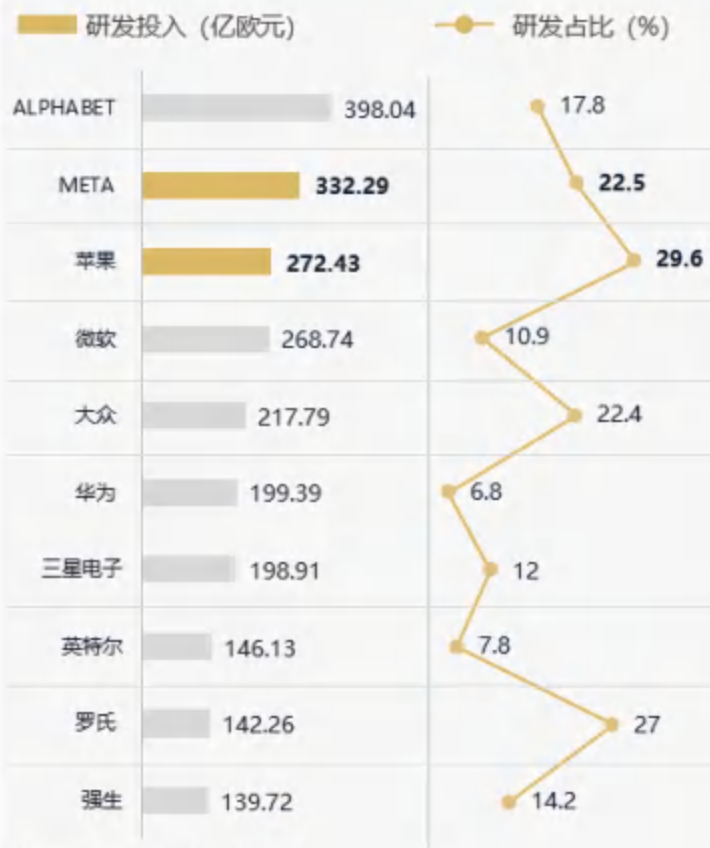
技术研发成果明显落后 (2017-2023年技术会议期刊发表数量)



对前沿技术的忽视

苹果的代表人物、研发人才厚度、原创论文发表等方面真正的科技企业META相比还有较大差距

研发投入及占比



注：研发占比为研发投入/净销售额

公司

代表人物



John Giannandrea

机器学习和人工智能战略高级副总裁，计算机学士学位及荣誉博士



Craig Federighi 软件工程高级副总裁
计算机科学和电气工程与计算机科学理学学士学位



Ruslan Salakhutdinov

苹果AI研究院的负责人，卡内基梅隆大学副教授



Daphne Luong

Apple 机器学习和 AI 高级总监，加州伯克利大学学士学位

苹果

首席科学家学界地位相差甚远

META

杨立昆

- Meta的首席AI科学家
- 法裔美国计算机科学家
- 图灵奖获得者
- 纽约大学担任计算机科学教授
- 被认为是深度学习三巨头之一

2018年的图灵奖获得者领导了Meta的基础人工智能实验室（FAIR），推动了Meta在AI界的发展



研发团队人数

论文发布

研发人员占比

10%



2023年数据 (名)

员工总数：161,000

研发团队：161,00

论文总数：1519 篇

引用次数：53236 次



- 逐年成趋势上升
- 2017年后增长显著

苹果与真正的科技公司仍存在较大差距

员工总数：72,404

论文总数：4908 篇

总体研发团队庞大

- 首席科学家Michael Abrash的科研团队 (Reality Labs) 就2400人
- 负责Horizon Worlds虚拟社交内容的团队有1900人
- 现阶段涉及到AR、VR领域的员工共计约1.5万人

引用次数：804534 次



- 逐年成趋势上升
- 2013年后增长显著

4.3 技术趋势：AI 定义硬件。目前市场上的产品升级主要集中在硬件+AI逻辑上，但遵循普适计算基本原理，AI+硬件（AI原生系统）才是手机iPhone 时刻爆发的地方

AI 系统

非AI原生系统

AI为成熟产品的赋能，部署方式或替换已有部件、或增加新部件、或增加AI控制功

硬件+AI

当前市场主流
在已有品类上做创新和提升

用AI赋能本就存在的硬件产品，做功能的迭代升级，或者找准细分市场需求做差异化的创新

AI原生系统

系统中所有组件均基于AI能力构建，整个AI原生系统拥有内在的AI功能，AI是设计、部署、操作和维护等功能的自然组成成分

AI+硬件

AI手机的iPhone时刻
定义全新的品类

AI作为一种新的技术形式，是可以从根本上变革个人计算设备的产品形态的，通过软件定义硬件

普适计算（马克·维瑟《21世纪的计算机》）

在任何时间、任何地点、以任何方式进行信息的获取与处理

- 计算机的目的是帮助你做其他事情
- 最好的计算机是安静的、看不见的仆人
- 你越能按直觉做事，就越聪明。计算机应扩展你的潜意识
- 技术应该创造宁静。用一句话概括，就是“润物细无声”

下一代AI硬件应该满足的三大标准

1. **访问设备的难易程度**：从台式机、笔电、iPad到手机，访问互联网、调用算力的门槛越来越低
2. **压缩和传递信息的能力**：新一代的可穿戴设备需要展示高于当前手机的信息传递能力，即对传递的信息进行进一步处理，而这正是生成式AI的长项
3. **重量**：设备基本性能是否符合常人对穿戴设备的要求，如重量、续航等

Meta 眼镜



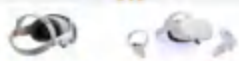
离人的主要感受器官更近，侧重于通过传感器接收指令

AI硬件Limitless



24h记录和提炼对话内容

VR



Vision Pro: 600到650g
Meta Quest Pro: 722g

初代产品

耳机

AirPods
(1亿套+)



眼镜

Meta Quest
(2000万台+)



在早期硬件+AI的赋能升级阶段，硬件+AI的策略包括将产品做的更有陪伴性和细分赛道下用AI升级原有硬件两个方向

陪伴性策略 将产品做得更便利，更有陪伴性，更具沉浸感

Pendant吊坠

Rewind (后更名为Limitless) 公司推出，强调陪伴性
发布仅五天，销量突破两万

便利性

- 吊坠设计灵活，可别在衬衫上或挂在脖子上
- 不受天气影响，100小时电池寿命和USB-C充电提供长时间使用便利

陪伴性

- 连续记录2到3天的全场景信息，随时供用户复盘
- 成为用户日常生活中的贴心伴侣

沉浸感

- always on状态让用户无需操作手机，记录日常对话，后台AI自动生成转录
- 提供沉浸式体验



AI赋能策略

寻找到一条足够细分差异化的赛道，用AI升级原有硬件，寻找新的需求

科大讯飞：升级商务办公硬件场景

2023年公司的智能硬件营收为16.17亿，同比增长22.35%
2024半年报智能硬件业务实现了营收9亿，同比增长56.61%。

办公场景

痛点

- 80%的办公场景使用台式机，且没有麦克风，导致语音输入不便

升级

- 推出了AI智能鼠标，内置麦克风，能将语音转换成文字输入到电脑中
- 语音输入调起讯飞星火大模型，帮助用户快速生成PPT大纲、分析数据表格

会议场景

痛点

- 手机录音嘈杂、整理不便

升级

- 推出iFLYBUDS Pro 2耳机，可以快速开启现场闪录，讯飞星火大模型会自动整理录音、做会议纪要
- 针对商务洽谈多语言场景，接入大模型，实现近乎实时的翻译体验



在手机+AI方向下，此时AI手机更多的是通过AI功能赋能手机实现多场景效率的大幅提升和用户体验的有效改进

AI 手机有望成为AI核心入口

1 AI 手机应用覆盖场景更广

AI 手机	AI PC
生活全场景下的用户私人助理	办公场景下的生产工具

2 全场景下的颠覆性用户体验

1. 数据采集 (基于设备的伴随属性) 收集到丰富、广泛的多模态用户数据	2. 给出个性化解决方案
案例：出行	
调用用户日程安排中的目的地信息	给出穿衣建议
调用机票或车票信息	出行时间及路线规划建议
结合用户历史订单	给出目的地就餐建议

下沉至用户日常生活的各类场景
有望超越AI PC，成为终端AI的核心入口

AI手机的落地场景

文字类

云端或终端大模型：均具备文字分析处理及生成功能

图像视频类

AIGC：实现文生图、图像美化、图像扩展与消除、视频补帧等功能

语音类

OPPO：通话摘要功能，可提取和总结通话中的要点信息
三星：多语言通话实时双向翻译和文字翻译功能

效率提升类

笔记智能摘要、网页智能摘要等，如三星即圈即搜功能，完善交互逻辑

无边界的用户体验

有望成为自在交互、智能随心、专属陪伴、安全可信的**个人化助理**

能力支撑

人格化、记忆、感知和管理

- 准确的语义理解能力
- 庞大知识数据图谱
- 用户个性化数据的学习
- 垂直整合端侧应用
- 联通各个独立的孤岛
- 一个指令调动多个应用

准确且定制化的建议与回答

提供一站式服务

以手机智能体为中心的交互模式



软件生态分为三个层次

操作系统级AI	- 在端侧，手机自有硬件算力完成部署 - 支持多模态输入输出 - 生成式AI能力 - AI能力使其可理解屏幕操作并能在第三方应用中作为系统工具被调用
手机智能助手	由手机厂商自主研发大模型提供，如“Siri”或“小艺”，支持语音或对话问答
第三方大模型	- 以APP形式存在 - 应用商城自主下载，如文心一言、kim - 由应用提供商的云端算力做支撑

公众号：鼎惟咨询

而在AI+硬件的产品颠覆阶段，AI定义硬件会从传感器、计算中心（AI芯片）、以及UIUX设计（AI交互）三个层面改变未来的AI硬件

经典算力转变为加速算力

经典算力

- 冯诺伊曼结构的计算机跑的确定性的代码
- 输入跟输出之间的关系是人知道的，且是精确的



加速算力

- 用一些基本的 Transformer 等等的东西训练出来的大模型，完成训练后使用它来推理
- 整个神经网络生长的过程不可控

AI+硬件：软件定义硬件

- 人类的一些根本的需求是不变的，但是交互的逻辑有根本性的变化了（从对象和命令变成自然语言）
- 发挥软件的价值，将硬件作为流量入口来设计

倒逼AI硬件厂商从需求端想问题

软件重新定义AI硬件三层架构

多模态信号输入 传感器

- 帮助提高传感器的精度和效率
- 多模态更加集成化，可以同时处理和理解多种数据类型，如文本、图像等

模型处理和计算 计算中心

- 为AI大模型提供端侧和云端运行能力，而AI大模型技术的能力进步会驱动整个闭环用户体验的提升，输出更好的效果

交互方式 UIUX设计

- UI与UX能更高效的进行用户需求分析、优化智能界面布局和展示个性化内容

算力和软件的变化对硬件形态的更新影响重大



窗口和命令为主导

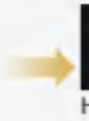


输入Prompt生成图片

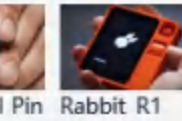


GUI

通过屏幕交互



Humane AI Pin Rabbit R1



LUI

通过语音交互

硬件只是入口，核心能力在于软件

AI时代的护城河

- 垂直的小模型
- 端侧模型
- 丰富的场景数据
- 机器深度的绑定垂直场景
- 精密协作的分工
- 详细的Agentic Flow

AI定义硬件的核心是AI通过驱动和争夺人类的深层次亲密关系重塑需求，支撑这一AI硬件的产生需要硬件技术尤其是传感器的升级与革新，一个更加智能的、用AI驱动深层次亲密关系的个人计算设备时代离人们将不再遥远

一个更加智能的、用AI驱动深层次亲密关系的个人计算设备时代离人们将不再遥远

AI定义硬件：正如语言可以塑造人的想象，具有语言理解能力的AI也可以重新塑造需求（多模态大模型、强化学习）

填补亲密关系需求

AI深度伪造亲密关系并开始争夺人类亲密关系

“计算机在人类之间充当中介，有时候甚至会控制人类。这些计算机与人的连接不同于传统的人与文件的连接，因为计算机现在能够自行做出决策、创造想法，并深度伪造亲密关系，对人类发挥过去文件做不到的影响力。”

“AI已经开始争夺人类的亲密关系。为什么这么说？因为AI技术其实实现了一个里程碑式的跨越，它几乎是第一个，能够对人类实现深度陪伴的技术。”

未来所有的Agent都将成为relationship Agent

“曾经算法驱动的注意力经济，正逐步演变成AI驱动的深层次亲密关系经济。无论是AI软件还是AI硬件，他们都是作为一种个人助手，也就是Agent存在的。”



算法驱动的
注意力经济

AI驱动的
深层次亲密关系经济



案例：AI耳机作为一个倾听者和建议者存在

AI耳机的关键在于塑造需求，用户与耳机的关系是一个人与另一个人的对话交流，耳机作为一个倾听者和建议者存在

- ① 用户开始可能只是对耳机说，我今天心情不好，你给我讲个笑话吧
- ② AI耳机会在聊天过程中主动提议，那你把手里的工作放一放，咱们去喝杯咖啡放松一下
- ③ 耳机的建议会触发大众点评或者滴滴打车的接口，进而成为App的流量入口，可以获得App收益的流量分成

商业模式衍生

AI耳机通过重塑需求、创造需求，为其他数据接口公司带来增量订单，AI耳机同时可获得相应抽成，本质是为增值收益增加杠杆

技术支持：要想真正做出这种能重塑需求的AI硬件，首先就需要在硬件技术上做升级和革新(基于需求理解的传感器技术)

更多传感器的加入可以给AI设备带来更多新的交互手段

随身携带的智能设备+传感器”将拥有和环境的感知能力，拿到环境数据的新硬件产品形态将越来越理解人，越来越能满足甚至重新定义人的需求，逐步替代掉原有的GUI时代的王牌产品，谷歌搜索甚至都将成为历史

苹果多年来一直在升级传感器

每一个传感器的加入、每一代产品的革新，都解决了上一代产品解决不了的问题；更多传感器的加入，也让苹果积累了更多的用户行为数据，为发现更多新的需求、推出更多新的功能做准备

TWS耳机升级至AI耳机的关键技术

声纹分离

麦克风阵列

语义识别

摄像头等

关键是深入地理解用户行为、重塑用户需求



马克·维瑟在
《21世纪的计算机》

AI+硬件将改变硬件的交互逻辑，未来的AI硬件会是基于意图的结果交互AIUI，未来AIUI会是混合用户界面，由LUI和GUI结合使用能提供I/O密度最大化的交互体验，同时结合基于意图和基于命令的界面元素

UI发展范式

范式	范式一：批处理	范式二：基于命令的交互	范式三：基于意图的结果交互	真正的非命令系统
定义	用户指定计算机的完整工作流程	用户和计算机将轮流执行命令，每次执行一个命令	用户不再告诉计算机该做什么，相反用户告诉计算机他们想要什么结果	用户不需指定意图，计算机的行为是用户正常操作的副作用
特征	无法在过程中对进行调整 - 批处理不涉及用户和计算机之间任何来回交互 - UI是单一的接触点，可用性非常差，通常需要花好几天时间才能对批处理进行微调，直到执行时产生所需的最终结果	根据每个命令后的状态进行实时调整和修正 - 构成元素：命令行（如DOS和Unix）、全屏文本终端（IBM大型机常用）和图形用户界面（GUI：Macintosh、Windows和所有当前智能手机平台） - 在执行每个命令之后，会显示每个命令后的状态，用户可以重新评估情况并修改未来的命令以朝着期望的目标前进	当前基于聊天的交互方式仍存在可用性问题 - 当前交互要求用户以散文形式写出他们的问题，但根据最近的读写研究，富裕国家中有一半的人口可能表达能力不够强，无法从当前的人工智能机器人中获得良好的结果 - CHATGPT诞生的“提示词工程师”就像谷歌搜索出现前需要经过专门训练的查询专家来搜索大量的医学研究或法律案件数据库，是交互不成熟的体现	- 基于命令的交互：老式汽车通过插入和扭转钥匙的明确命令来解锁车门 - 基于意图的结果规范：语音识别系统的汽车用户说“我想解锁汽车” - 非命令系统：拉动车门把手来解锁汽车（无论汽车是锁定还是解锁，用户都会执行相同的操作）

未来AIUI会是混合用户界面，由LUI和GUI结合使用能提供I/O密度最大化的交互体验，同时结合基于意图和基于命令的界面元素



传奇硬件产品设计师乔纳森（苹果首席设计师）联手OPEN AI参与下一代AI硬件设计，也应证了AI定义硬件的趋势

萨姆·奥特曼

最了解未来大模型能力的人



谁都不知道 GPT 5 的视觉能力到底对硬件会提出什么样的要求，因为这东西还不存在，但最接近这个东西的人一定是 OpenAI 的团队



LoveFrom,



乔纳森·伊夫

定义了互联网时代硬件
iPhone的传奇设计师

目前该项目只有 10 名员工，但其中包括与 Ive 一同参与 iPhone 设计的关键人物 Tang Tan（苹果iPhone的设计总监）和 Evans Hankey



里程碑合作

单一文本界面

更复杂、更具交互性

软件（AI）应用硬件

创造“一款使用AI技术，能够带来比iPhone更少社交干扰的计算体验”的产品

AI硬件的潜力

- 创造一种“适应AI时代的新硬件”
- 艾维认为随着人工智能技术发展，新的硬件形式将能够更好地与人类互动，提升用户体验

设计与用户体验

- 设计不仅是外观，更是如何通过技术改善用户的生活
- 艾维重视AI设备设计中人性化和易用性

AI硬件未来发展方向

- 艾维提到需要探索多模态AI的应用，这可能涉及可穿戴设备或其他新型硬件，以增强人们在现实世界中的体验
- 他认为这种设备能够改变人们与AI互动的方式，使其更加自然和直观



根据普适计算原理，下一阶段的AI硬件应当具备更随身、更小、更轻、更便宜以及更强感知力和网络访问能力的特征，更直接地收集用户的生理数据，并与用户进行交互

普适计算原理

AI硬件更加融入网络、融入环境、融入生活

- **更廉价**：计算机会更小、更廉价
- **更具交互性**：会有网络连接、超越图形界面、可以与环境和人做更多的交互
- **更隐形**：从人们的视线中消失，融入到日常生活用品当中的技术，让人们意识不到计算存在

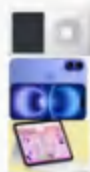
三种形式

Boards：尺寸以米计算的大型设备

Pads：尺寸以分米计算，手持

Tabs：尺寸以厘米计算，可穿戴

乔布斯苹果帝国已验证其有效性



- 2001年iPod诞生
- 2007年，iPhone发布
- 2010年，iPad发布



未来AI硬件特征

能力

- 具备更随身、更小、更轻、更便宜
- 更强感知力和网络访问能力

形态

- 易于拿取存放，比如说可以放在口袋里随时取出
- 越靠近头部越好
- 靠近传感器，更直接地收集用户的生理数据，并与用户进行交互

行业AI硬件尝试



TWS耳机

真正无线立体声：基于蓝牙芯片技术的，实现真正的蓝牙左右声道无线分离使用



AR眼镜

通过在用户的视野中叠加计算机生成的图像、视频等增强现实世界的设备



AI Pin

无屏幕设计，通过激光投影技术将界面显示在用户的手掌上

在AI技术生态更加成熟的将来，中心位的AI硬件可能会消失，在各个终端之间形成一个因人驱动的，各个设备无缝切换的去中心化的AI生态结构，充当一个随身助理的角色

下一代个人算力中心设备之争



乔布斯与Handspring CEO争论后受启发制作iPhone



乔布斯：把MacBook画上去，周围画了一圈手机、手表等各种设备围绕着笔记本，笔记本是个人算力的中心



Handspring (PALM 智能手机前身) CEO：认为乔布斯画的不对，将手机放在中间

今天再画一下这幅图，手机仍然是中心，那么未来发生变化谁会在中间呢？

可穿戴设备：解决穿在兜里的问题：一个 always on 的，或者 always ready，然后 Instantly on 的传感器的集合

设备去中心化的未来



强大云端决策
共享端侧算力

因人而动
因景而移

形态

未来可能不是某一个设备永远呆在中间，实际上是一个因人驱动的，根据现在在使用的设备而随机切换这样一个状态

功能

理想情况是复原一个每天都跟在你身边的一个助理
它了解你看、听过、闻过的所有东西，然后甚至能够帮你去完成一些事情



4.4 竞争对手：特斯拉战略站位更高更远。特斯拉展现的“Model π”手机实现星链的互联，融入到未来汽车、家居、太空等构筑的高维生态中，未来更是会结合脑机接口技术取代今天的AI手机，成为未来生态的智能中枢

◆ 特斯拉宣传的“Model π”手机，加快特斯拉智能生态打造

主要配置	技术亮点
硬件配置： 性能天花板	- 搭载骁龙8系列芯片组：先进的4nm制程，拥有极高计算性能和能效表现。 - 提供最高2TB存储空间：为用户带来前所未有的存储自由。
显示屏： 科技与艺术的结合	6.89英寸的 Super AMOLED 屏幕：支持高达144Hz的刷新率，结合三星顶级屏幕技术，显示效果将无比细腻。 - 屏幕感光变色涂层技术：可以根据环境光线自动调整屏幕颜色，提升用户观感和手机设计科技感。
充电与续航： 特斯拉的新能源基因	- 引入太阳能充电技术：手机背部配备微型太阳能板，可以在光照充足的情况下缓慢充电，为长时间在户外的用户提供便捷。 - 支持无线充电和120W有线快充 + 5000mAh大容量电池，解决续航焦虑。
通信技术： 星链网络的革命性应用	颠覆性通信创新技术的应用作为核心卖点：手机可以直接连接到特斯拉的全球卫星网络，实现全球范围内无缝通信。
操作系统： 特斯拉 OS 的智能生态	- 搭载自研 特斯拉 OS：可深度整合特斯拉汽车的控制系统和星链网络。 - 注重隐私保护：集成区块链安全加密技术，提供最严密用户数据保护。

- 通过与特斯拉生态的深度融合，特斯拉手机将成为用户掌控未来生活的智能中枢，并重新定义智能生活
- 如实现与特斯拉汽车的无缝连接，以及未来与各式智能家居、电子设备的联动



◆ 智能中枢的升维：从手机进化到脑机接口

- 马斯克高仿号“Not Elon Musk”曾发帖讨论：“你会在你的大脑上安装一个Neuralink接口，让你通过思考来控制你的新X手机吗？”
- 对此，马斯克本人回应称：“未来将不会再有手机，只有Neuralink。”



- Neuralink2022年新闻发布会上表示，其PRIME项目旨在开发一种“完全植入式、无线的脑机接口”，最初将赋予人们使用思想控制电脑光标或键盘的能力。并将为各种身体残疾（如瘫痪和失明）以及像肥胖、自闭症、抑郁和精神分裂症等疾病的革命性治疗铺平道路。
- 2018年，马斯克在接受采访时指出，Neuralink将来也可能让人类无需使用语言进行交流，并可能实现与人工智能（AI）的“共生”状态。

乔布斯和马斯克才是同类人，都能凭借敏锐的直觉和深刻的洞察做出正确的决策，并引领和推动团队去完成看似不可能的目标。



乔布斯

主要成就

- ✓ 创造的Macintosh、iPhone等产品先后开启了图形界面PC及移动互联网时代，改变了智能手机的概念
- ✓ iPod改变了人们听音乐的方式

创业风格

- ✓ 稳定的技术周期下，在成熟技术生态下的创新文化，重新定义产品以及对未来即将发生什么的洞察



马斯克

主要成就

- ✓ 先后创办了特斯拉、SpaceX、Neuralink等多家世界级公司，梦想是改变人类的生活方式
- ✓ 产业导向是创造人机共生体、实现火星殖民等

创业风格

- ✓ 大的战略变迁的节点和大的颠覆性技术周期下，重新定义产业的能力

共性特点

① 敏锐直觉和深刻洞察

有非常敏锐的直觉能够判断出什么事情是可行的，他们俩90%的时候都是对的

乔布斯

- 从不信任通过市场调查或集体讨论最后拍板**决定产品**，他更多地依赖他**个人的直觉**
- 在决策新产品前，他会一个人呆在宽大的办公室里，地板中央放一只坐垫，开始禅坐。他面前的地板上，呈半圆形摆放着几款不同的样品，等他结束静坐睁开眼睛，他就凭直觉从中拿起一只样品，那就是苹果即将推出新品

马斯克

- 马斯克有一种**非常敏锐的直觉**，特别是在材料科学和制造物理方面，他有一种他称之为“**第一性原理**”的**思维方式**
- 比如他最初做火箭的时候，别人说成本是这样，马斯克说，不，我知道材料成本是多少，燃料成本是多少，我知道可以以这个成本做到，他使用的算法是：质疑每一个需求删除所有不必要的部分然后开始自动化

② 以激情推动团队去完成看似不可能的目标

现实扭曲力：有相似的激情，如果有人说某事无法完成时，无论别人如何怀疑他们会坚持说“你可以做到”，并推动团队去完成看似不可能的目标

乔布斯

乔布斯曾要求工程师将Macintosh电脑的启动时间缩短20秒，然后工程师会反驳说，你不懂编程这根本做不到，但乔布斯依然坚持说：“你可以做到”，然后大概一周后事情就做成了

马斯克

马斯克一天可能会说七次、十次类似于“你可以做到”这样的话，例如他会说喷漆机在那里停了90秒，如果下周你不能把它缩短到45秒我就接受你的辞职

苹果面临智能手机向AI手机转型的历史时刻，AI颠覆性技术与重构高维生态将会成为打破长期战略竞争优势的两大路径，国家整体产业技术与生态优势将会成为大国角力的关键胜负能力

手机产业背景

百年一遇
AI手机跨时代机遇



大国竞争下
产业升级发展方向



突破长期战略竞争优势路径

颠覆性创新不足

领导者对颠覆性技术创新的重视、投入不足
被AI+手机的颠覆性技术冲击
实现技术跨代颠覆长期战略竞争优势



路径一

技术颠覆性定义产品
抢占AI技术制高点
国家布局相关技术制高点



高维生态降维打击

“人车家”生态对手机应用生态形成降维打击
护城河优势被冲击



路径二

生态的再升维定义产业
人车家→全场景智能应用
全场景到低空-宇宙
智能应用从脑机到人形机器人

人-车-家 生命科技+人形机器人+低空经济+航空航天



未来战略演化洞察

未来AI大生态



AI+手机



AI手机是未来AI生态的主要场景部件之一

AI手机会被跨界替代

特斯拉等跨行业强者自己下场做AI手机
对苹果形成降维打击，领导者变更



AI手机被未来AI交互新型硬件或系统取代
AI手机消失或被AI智能体取代



A I . T A L K

人工智能是赋能手机能力提升的又一技术奇点

但是，人工智能时代之后手机还会存在吗？

我们需要有前瞻性和创造力的人来回答

我们相信答案会在未来的3-5年内揭晓

创 新 之 道

马 斯 克 x 乔 布 斯