

Apple Vision Pro入华，到底会带来什么？

国投证券研究 传媒组

焦娟 SAC执业证书编号：S1450516120001
2024年6月27日

- 6月10日，苹果在WWDC2024上宣布，Apple Vision Pro 将面向新的国家和地区发售，其中中国大陆、香港、日本和新加坡的用户可于6月14日上午9点起对Apple Vision Pro进行预购，6月28日起正式发售，起售价29999元。此前，Apple Vision Pro仅在北美地区发售，根据存储大小不同，价格从3499美元到3899美元不等，约合人民币25000元到28000元。其他地区的用户可以通过代购方式购买，但由于不同国家或地区的许可或其他限制，用户无法访问某些应用程序、功能或内容。
- 6月28日后，Apple Vision Pro将正式进入中国市场，我们认为其是当前毫无疑问的增强/虚拟现实设备标杆，入华后将对AR/VR/MR产业的产品范式与内容生态带来积极影响。
 - 产品范式方面，Vision Pro确立了VR+VST将成为相当长时间内通用MR产品的核心形态和技术路线，其中光学显示与核心计算模块的技术方案也具备参考和跟进意义。
 - 内容生态方面，国内内容厂商上线Vision Pro的逻辑更加顺畅，更加有利于国内AR/VR/MR内容生态的培育和发展。
- 投资建议：建议关注第四范式、商汤、飞天云动；智度股份、省广集团、华媒控股、万达电影、恺英网络、世纪华通、神州泰岳、宝通科技、芒果超媒、中国电影、电广传媒、东方明珠、国脉文化、皖新传媒、视觉中国、上海电影、蓝色光标。
- 风险提示：内部的整体治理风险，升级迭代、转型革新进度低于预期的风险。

- ◆ **一、拆解硬件中最关键的计算模块、光学显示模块**
- ◆ **二、空间计算的概念与Vision OS操作系统**
- ◆ **三、早期内容与应用形态：游戏、视频流、生产力**
- ◆ **四、下一代通用内容格式：空间视频&空间照片**
- ◆ **五、Vision Pro是AI落地的一类空间**
- ◆ **六、投资建议**
- ◆ **七、风险提示**

Apple Vision Pro分拆图



三大模组：光学显示、核心计算、声学

光学显示模组



核心计算模组

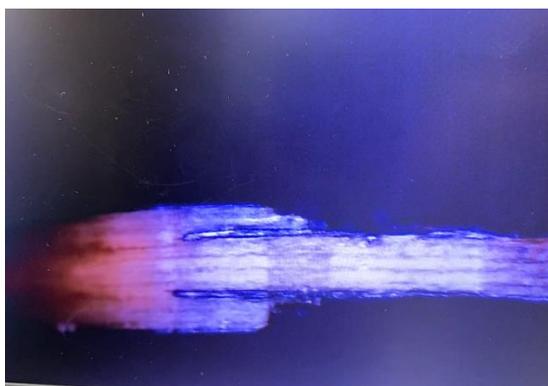
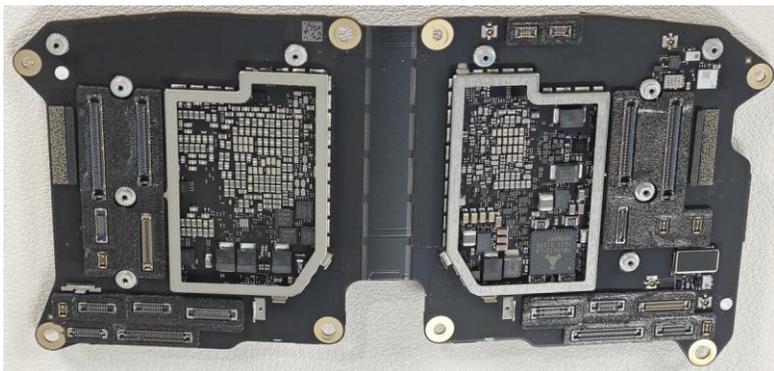


声学模组



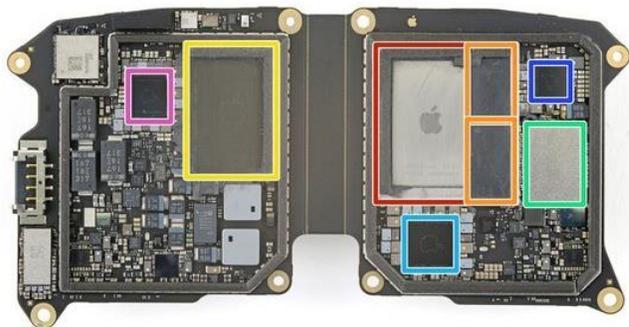
核心计算模组

- Vision Pro的核心计算模组由主板、散热架&散热风扇，电源线、多种连接FPC、铝合金摄像头支架，多种摄像头、摄像头连接FCP，按键，射频天线，超大light连接器，红外放光LED等组成。



- Vision pro的主板采用的多层硬板，为加强其局部可弯曲的能力，是使用了局部扣板层的工艺，该工艺从技术难度上看非常高，成本也非常高，通过显微镜可观察到主板有12层，中间可弯曲部分只有中间6层，并非柔性板。
- Vision Pro的核心计算单元包括M2和R1芯片组。
 - M2芯片：M2，作为苹果自家研发的处理器，它将CPU、GPU、I/O等集成在同一个芯片中。M2芯片可以提供强大的处理能力，同时由于其集成度的特点，它能够在保证性能的同时，大大节省了能源，使电池寿命更长。另外，M2芯片的出现，也使得苹果的设备在性能提升的同时，体积可以进一步减小，为用户提供更出色的移动设备体验。
 - R1芯片：R1芯片是专门为处理机器视觉和机器学习任务设计的。它能够实时分析和处理来自设备上各个部件的数据（如摄像头、传感器等），并根据处理结果做出相应的响应。例如，通过识别用户的特定运动，自动调整屏幕的方向；或者通过分析摄像头捕获的图像，提供丰富的AR体验等。总得来说，R1芯片使设备具有了更强大的"理解"和"学习"环境的能力，进一步提高了用户体验。

核心计算模组



红色：Apple APL1109/339S01081E M2 八核应用处理器和图形处理单元
橙色：美光 MT62F1G64D8WT-031 XT:B 8 GB LPDDR5 SDRAM 内存
黄色：苹果APL1W08/339S01186 R1 传感器协处理器
绿色：铠侠 K5A4RC2097 256 GB NAND 闪存
天蓝色：苹果APL109C/343S00627电源管理芯片
蓝色：苹果APL109D/343S00628电源管理芯片
紫色：苹果APL1004/343S00629电源管理芯片

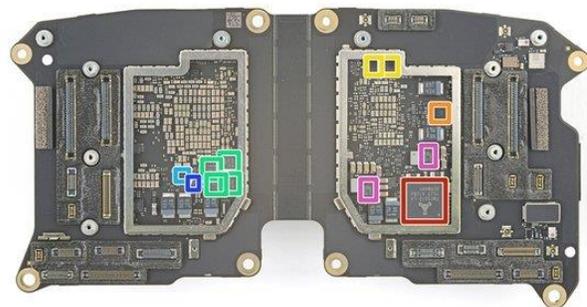


红色：苹果338S00521-B0电源管理
橙色：德州仪器 (TI) LMK1C1104时钟缓冲器
黄色：ADI LT8652S 8.5 A / 18 V 双通道同步降压转换器
绿色：德州仪器TPS62125 300 mA 降压转换器
天蓝色：德州仪器 TPS61045可调升压转换器
蓝色：安森美FPF2895C限流开关
紫色：德州仪器 TPS70936 150 mA/3.6 V LDO 稳压器

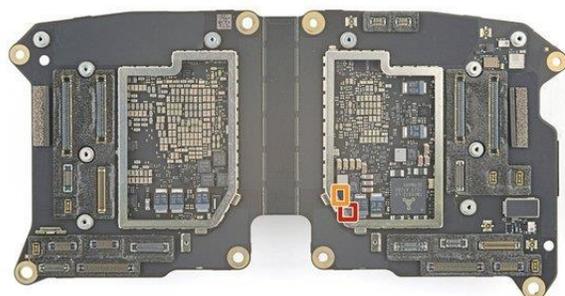


红色：USI 339S01015 WiFi/蓝牙模块

核心计算模组



- 红色: ADI TMC5072双 2 相步进电机驱动器
- 橙色: 莱迪思半导体ICE5LP4K iCE40 Ultra FPGA
- 黄色: 可能是 Cirrus Logic CS46L11 音频编解码器
- 绿色: Diodes Incorporated PI2DBS16212A 2:1 多路复用器/解复用器
- 天蓝色: 德州仪器TMUX1575四路 SPDT 模拟开关
- 蓝色: 德州仪器TS5A23159双 SPDT 模拟开关
- 紫色: 德州仪器 TPS62135 4 A 降压转换器

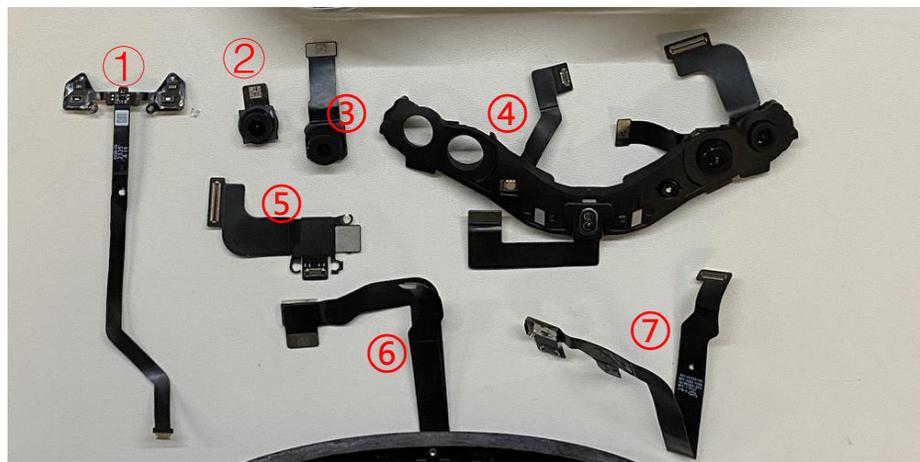


- 红色: 具有集成基准的Texas Instruments TLV6703比较器
- 橙色: 安森美FPPF2895C限流开关

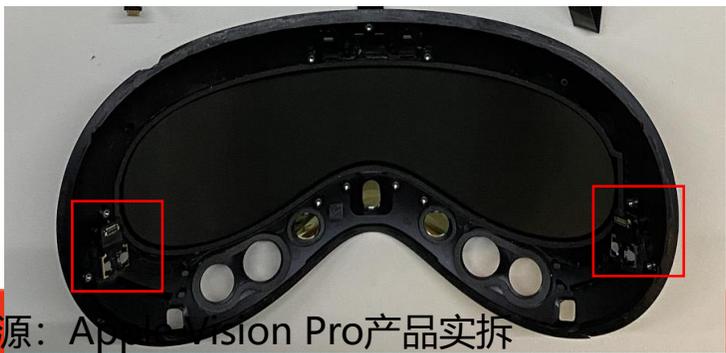
核心计算模组



- Apple Vision Pro采用2个非常大的Nordic定制静音风扇，功率2W左右，占用了很大空间，可见苹果在极致空间下为整机散热做出很大的牺牲。

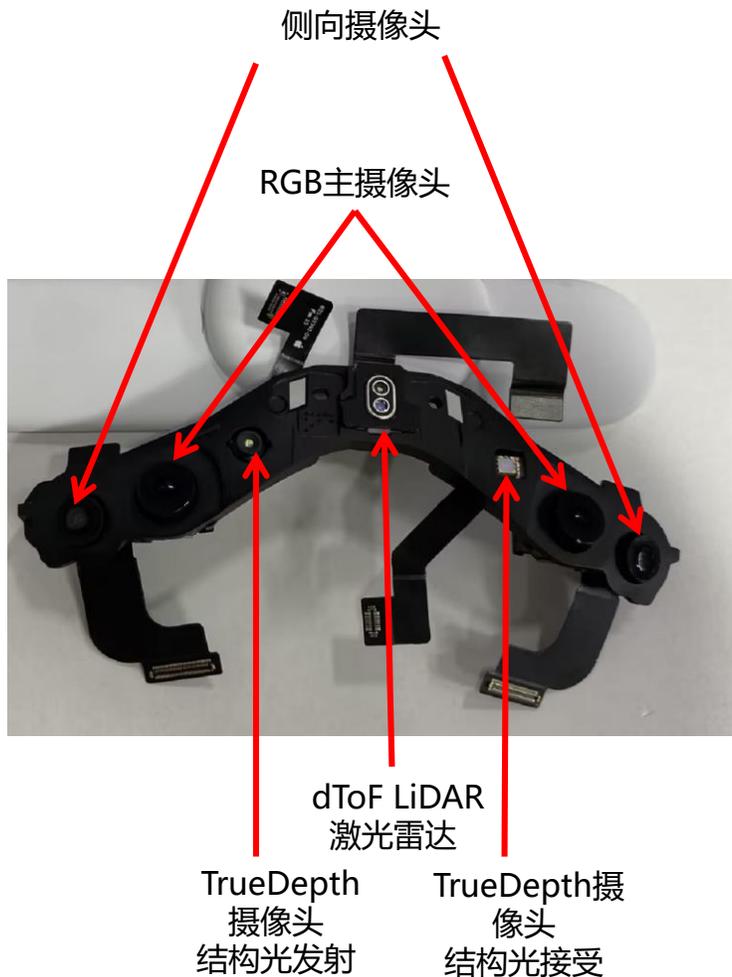


- 1, 环境光+光频率FPC: 检测环境光强度和闪烁频率
- 2, 红外鱼眼摄像头: 广角红外摄像头, 可以覆盖更广泛的场景并捕捉红外图像, 支持6DOF追踪
- 3, RGB主摄像头: 2个前向的650万RGB摄像头, 支持前向3D视频拍摄和VST
- 4, 摄像头及距离传感器支架: 支架上安装2个RGB主摄, 2个红外摄像头, 结构光模组和LiDAR测距模块
- 5,主摄像头连接FPC: 将摄像头连接到主板
- 6/7, 红外鱼眼摄像头连接FPC: 连接外壳上2个红外鱼眼摄像头到主板



- 前壳及2个红外鱼眼摄像头: 广角红外摄像头, 可以覆盖更广泛的场景并捕捉红外图像, 支持6DOF追踪。

核心计算模组



- ❑ 1个dToF LiDAR激光雷达，沿用iPhone后摄的dToF LiDAR形式，通过测量激光脉冲从发射到接收的时间来计算距离，用于获取高精度的三维深度信息支持3D拍摄、空间重建、空间的深度感知与定位；
- ❑ 1组结构光相机，与iPhone的前置结构光Face ID类似，Apple称为TrueDepth摄像头，利用结构光原理来获取场景的深度信息，通常通过投射特殊编码的光斑并通过相机捕捉来计算深度，支持FaceTime应用的面部扫描功能和前向区域的精细手势追踪；
- ❑ 主摄像头：2个前向的650万RGB摄像头，支持前向3D视频拍摄和VST；
- ❑ 侧向摄像头：4个向侧前方的广角红外摄像头，可以覆盖更广泛的场景并捕捉红外图像，支持6DOF追踪。

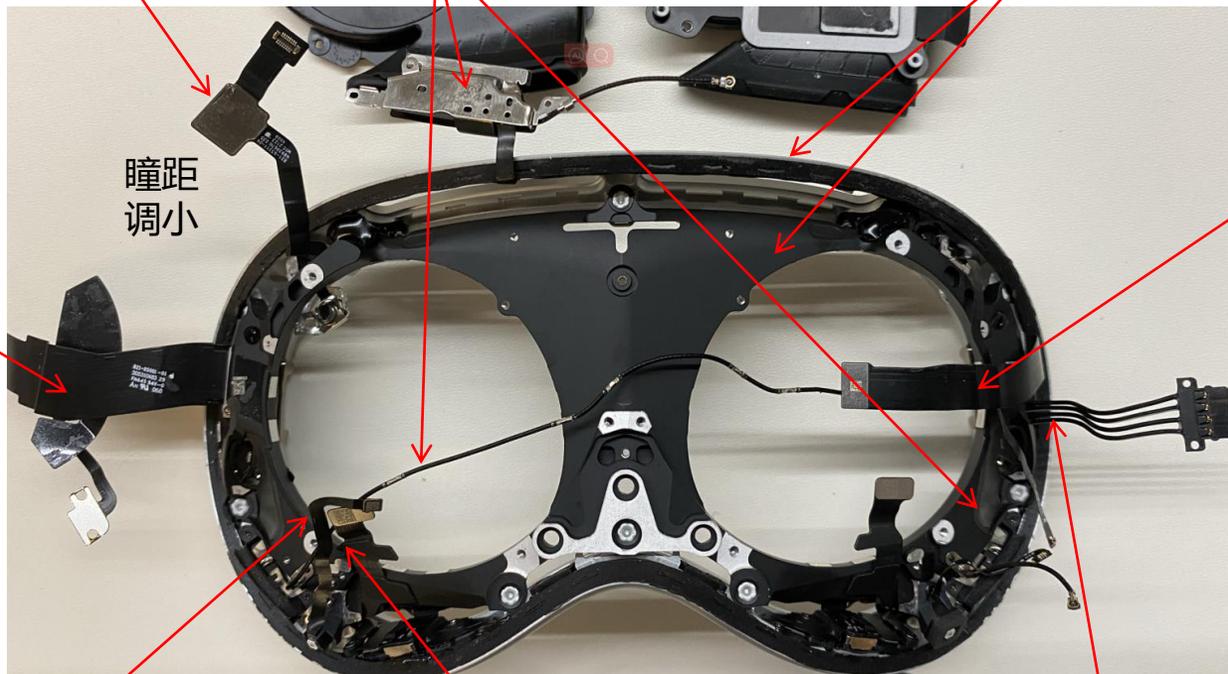
核心计算模组

旋转按键及FPC:HOME按键及旋转控制调节

射频天线:WiFi 2.4G/5G天线 蓝牙天线

铝合金外框及支架:高导热率和轻量化的铝合金材质,可以让整机保持良好的散热效果;中间支架和外壳不是一体而是通过铆合在一起。

SPK音频连接FPC:连接主板和右侧音频超大light接口



SPK音频超大light连接FPC:连接主板和左侧音频SPK

红外线及FPC:连接主板和红外LED,发出红外光用于手势和肢体动作识别

向下摄像头和MIC及FPC:连接主板,摄像头和Mic,2个向下的鱼眼红外摄像头,支持躯干追踪和下方的手势追踪

电源线 and 超大light:连接主板电源和电池电源

当前制约空间计算的核心矛盾是算力

- 目前，制约空间计算的核心矛盾是算力。而有效解决这一矛盾，取决于两方面的努力。一方面，是原始算力的不断进步，这取决于上游芯片供应链上CPU+GPU核心参数的不断优化。另一方面，算法是对算力的使用效率优化，这取决于下游整机、软件等厂商在算法与软件层面的优化能力。

苹果体系（准一体式）： M2+R1

- 1) M2具有8个CPU内核，分为4个性能内核和4个能效内核。性能内核提供192 KB指令缓存、128 KB数据缓存和16 MB共享二级缓存。2) 预估R1是一颗低功耗低延迟的多模态传感器融合计算芯片，其上定制了传感器常用的算子电路，并且具备NPU来支持基于AI的传感器算法。

高通体系（一体式）：通过 XR2 Gen2单一芯片实现

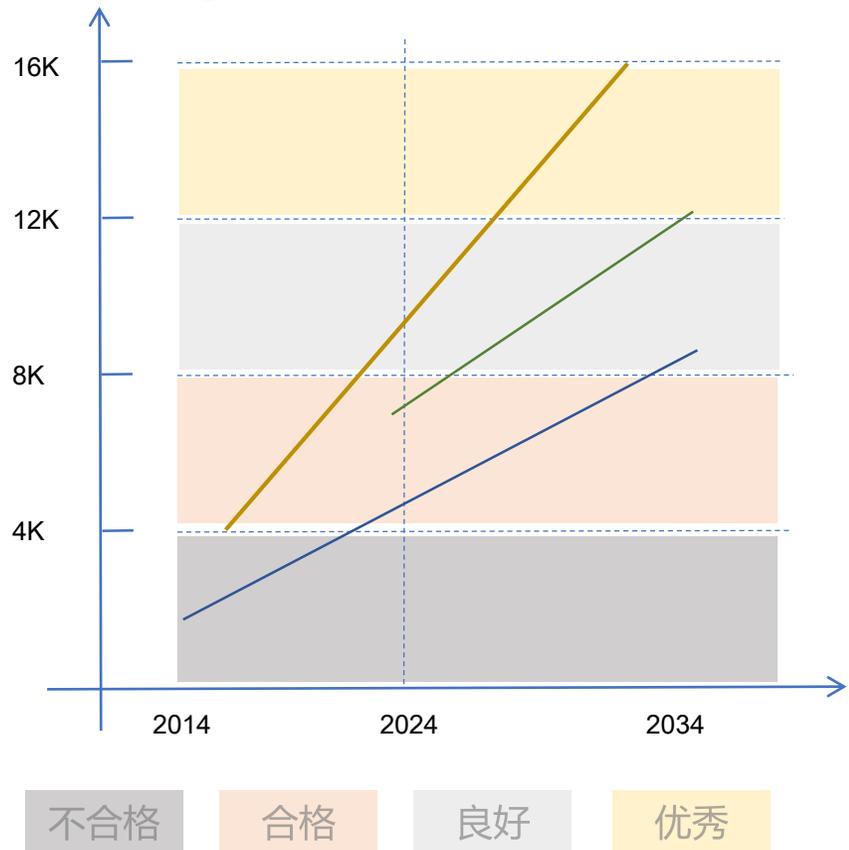
- 通过XR2 Gen2单一芯片实现。Qualcomm Snapdragon XR一、二代芯片系统在VR一体机当中占据极高市场份额，一定程度上也推动了VR一体机的普及。

Wintel体系（分体式）

- 结合PC的显卡和CPU，通过Intel/AMD+Nvidia/AMD+头显内置的芯片（如Qualcomm）架构来实现。

潜在MR能力的衡量

潜在MR能力



- 桌面级独立显卡+高通XR芯片
- 苹果M系列芯片+R系列芯片
- 高通XR系列芯片组alone

“潜在MR能力”说明：

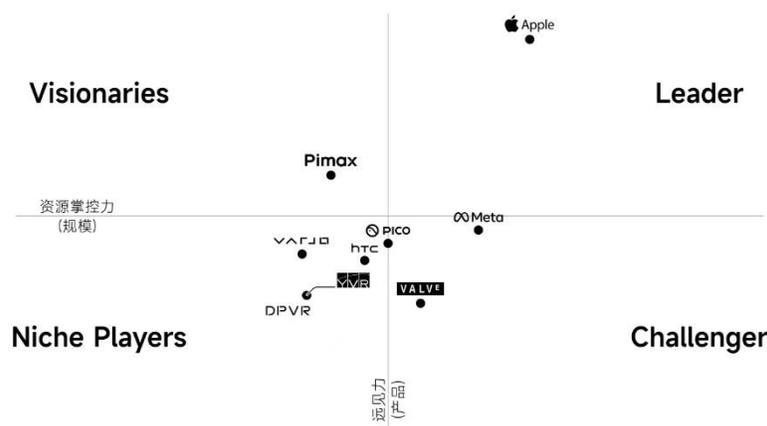
- 定义：芯片组的算力所能支持的潜在的MR能力
- MR能力的定义包括VR能力和VST的能力，但是以头显显示分辨率衡量，假设刷新率足够高，假设延迟足够低
- VR能力需要通过复杂场景的渲染能力来考察，而不仅仅是显示端在某些对GPU压力较低的场景下（比如空间视频的播放）所能支持的最高分辨率
- 不考虑不同整机厂商对算力利用效率的优化能力的不同导致的可能差异
- 不考虑不同整机厂商对配套组件利用、开发和优化的不同导致的可能差异
- 不考虑体积、重量和其他影响用户体验的次要因素
- 在消费市场大致范围内（低于5000美元）不考虑成本和价格因素

国内外厂商空间计算能力排序（具体评分）

- 我们在报告《空间计算是一种时代颠覆且必然到来——以Apple Vision Pro为基准，围绕空间计算的定性分析与定量比较》中引入了Gartner魔力象限理论以构建对XR厂商的评分体系，具体而言以企业对未来的远见，和企业目前的执行能力作为横纵坐标，在增长速度快且提供商差异化明显的市场中，提供了四种类型企业的图形化竞争定位：
 - 领导者（Leader）：能够很好地实现当前的愿景，并为明天做好准备。
 - 远见者（Visionaries）：了解市场的走向或有改变市场规则的愿景，但尚未很好地执行。
 - 利基玩家（Niche Players）：成功地专注于一小部分，或者不专注，并且没有超越其他人的创新或表现。
 - 挑战者（Challengers）：如今表现良好，或者可能主导很大一部分市场，但并未表现出对市场方向的理解。
- Apple毫无疑问被划分入领导者（Leader）象限，Meta、Pico、Valve则被划分入挑战者（Challengers）象限，Pimax归属远见者（Visionaries）象限，Varjo、HTC、YVR、DPVR属于利基玩家（Niche Players）象限。

| 厂商 | 资源掌控力 (规模) | 远见力 (产品) |
|-------|---------------|-------------|
| Apple | 5 | 10.0 |
| Meta | 4 | 5.0 |
| Pimax | 1 | 5.9 |
| Pico | 3 | 4.4 |
| Varjo | 1 | 4.5 |
| HTC | 2 | 4.2 |
| Valve | 3 | 3.2 |
| DPVR | 1 | 3.5 |
| YVR | 1 | 3.5 |

空间计算时代MR厂商分类



光学显示模组

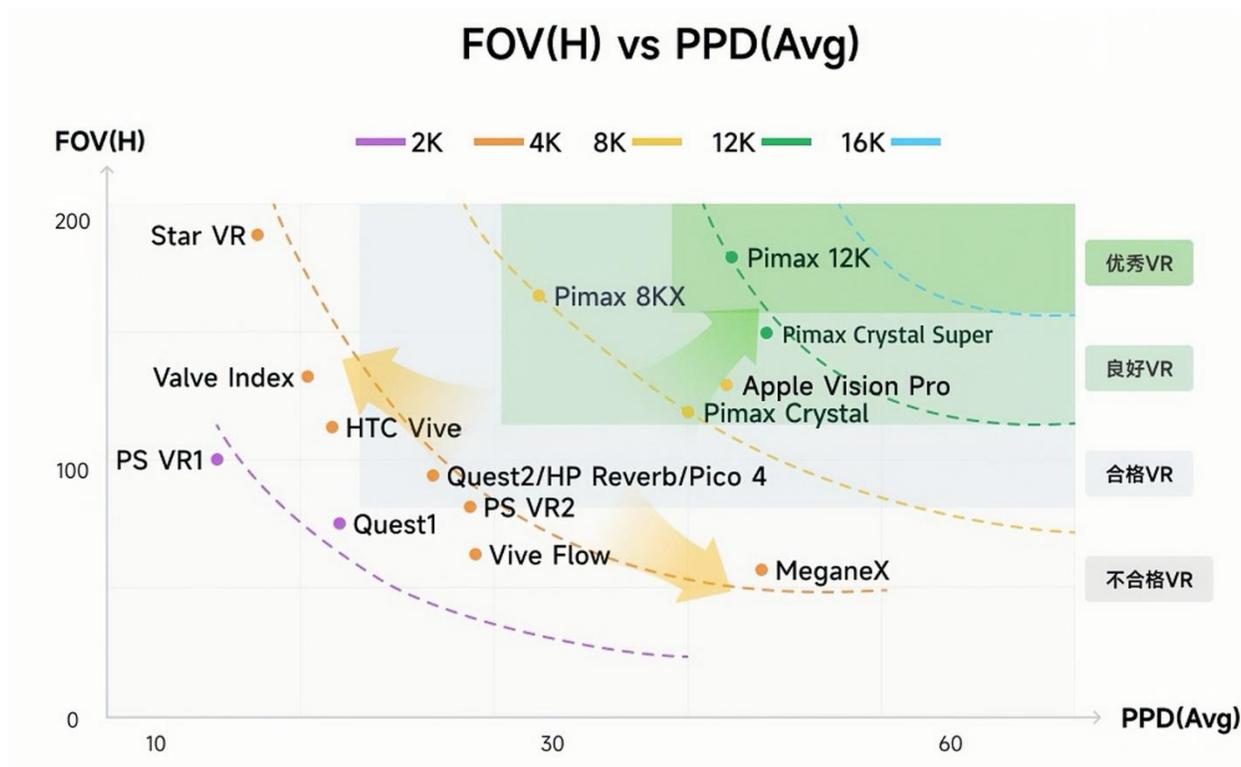


□ Vision Pro的光机模块包含具有高精度的光学和显示部件，这些部件可以提供非常细致且生动的视觉效果，使用户能够更好的沉浸在虚拟的环境中。通过精密的滑轨结构和薄型设计，光机模块实现了小巧而不失精密的效果，这使得设备本身可以更轻更薄。的光学与显示模组由Micro OLED显示屏、镜筒、3P Pancake透镜、眼追摄像头、红外LED、IR LED盖板、滑轨支架、精密步进马达、屏幕连接同轴线、外屏显示模组。

- 1, 镜筒支架:支撑左右2测光机, 保证运转流畅
- 2, 显示模组: 包括Micro OLED屏幕, 镜筒, pancake透镜, 眼追摄像头和IR LED
- 3, 精密步进马达模组: 2个步进电机可以分别精确的调节左右镜筒的位置;
- 4, 3P Pancake透镜: 采用了Pancake折叠光路设计, 这种设计可以有效地减小整体设备的体积和重量, 使得设备更加便携和舒适, 有效地抑制鬼影, 提供清晰的边缘画质, 使得用户在使用设备时得到更清晰的视觉效果;
- 5, Micro OLED显示屏: 索尼Micro OLED屏幕本身, 双屏像素高达2300万, 单屏尺寸1.42英寸, 像素3648*3144;
- 6, 镜筒罩: 用于压住透镜
- 7, 镜筒+IR LED+眼追摄像头: 镜头模组中还放置了2个眼球追踪摄像头和18个IR LED, 这也是Vision Pro眼动追踪交互实现的关键, 红外摄像头采集眼睛反射的红外LED位置信息进行眼动追踪和眼部表情分析;
- 8, IR LED盖板: 固定LED位置
- 9/10, 屏幕同轴连接线: 2对定制屏幕到主板的同轴线缆, 传输屏幕驱动和高速信号;
- 11, Eyesight(显示互见)模块: EyeSight方案被个性化配置为用户的眼睛, 使用OLED曲面外屏和3D裸眼技术, 覆盖一层曲面玻璃的设计, 以提供个性化的视觉体验。然而, 该方式的3D呈现牺牲了水平解析度, 实际使用中eyesight效果并不理想, 通常感觉比较模糊, 而且很多视角有反光效果, 实用性不高

超高清显示：主流产品分辨率正在由4K向8K前进

- 8K超高清显示的壁垒在软硬件的整合及调通能力上。从硬件层面看，单个配件支持8K，并不代表整个系统支持8K，整机厂商需要用Cost effective的方式打破厂商能提供的相对保守和安全的解决方案，挖掘和利用上游厂商提供配件的物理性能极限，来达到超高清显示效果。从软件层面看，超高清显示需要通过多个功能模块辅助下的核心算法优化来达成，包括压缩算法、预测算法等。
- Apple Vision Pro发布后，在清晰度上为VR产品设立了新的标杆。下图显示清晰度天梯图的产品/厂商位置，一定程度上也反映了现有产品/厂商在VR能力方面的排序。按照消费电子的逻辑，提升用户体验是第一位的，因此，超高清显示会是一个确定的发展趋势。





- SPK组件：Vision Pro的左右喇叭声学方案设计为高级空间音频系统（通过定制的超大light接口与主机连接），可以把任何地方变成个人电影院，提供宽广的声音场景，达到身临其境的效果。
- 声学模组分为左右耳2个部件，分别都是通过定制的超大light接口连接到主机；每个模组包含：音频小板，超大连接器，铝盖板，定制SPK。
 - 音频小板：驱动SPK发声；
 - 超大连接器：连接主机和SPK模块；
 - 铝壳及铝盖板：整个模组有金属盒包裹，更可靠，放置意外损伤和ESD干扰；
 - 定制SPK：超大的SPK，可以提供更加优质的音频效果。

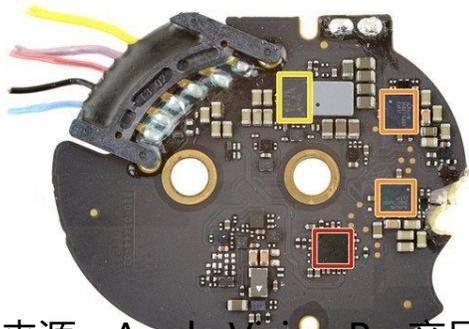
声学模组



数字MIC

- SPK组件：Vision Pro的左右喇叭声学方案设计为高级空间音频系统（通过定制的超大light接口与主机连接），可以把任何地方变成个人电影院，提供宽广的声音场景，达到身临其境的效果。

- Vision Pro的六个麦克风配合开放式扬声器方案，使其能够深入捕捉与处理用户的语音指令，呈现出卓越的沉浸式声学效果。
- Vision Pro的六个麦克风能够进行波束形成，这使得它能够明确和集中地捕捉到语音，以提高语音识别的精度。这些捕捉到的语音指令会通过Siri进行智能交互，并进行处理。



红色：可能是 Cirrus Logic CS46L11 音频编解码器
黄色：德州仪器 SN02776B0A 音频放大器
绿色：德州仪器 TPS62135 4 A 降压转换器

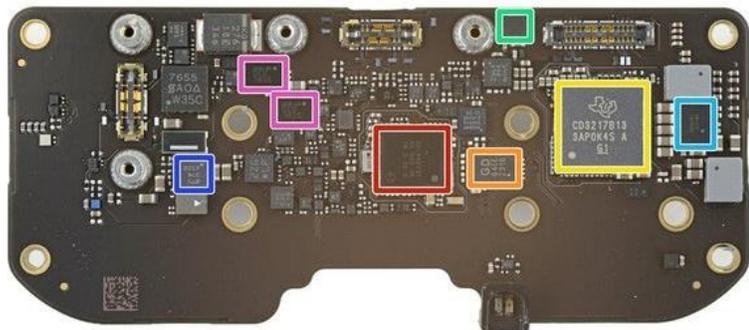
电池模组



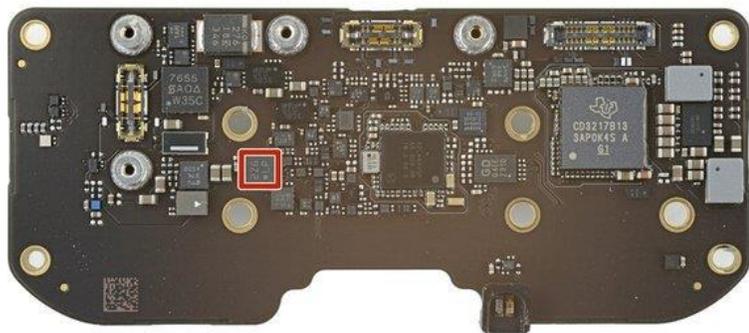
□ 电池模组包含：铝合金外壳，定制电源线，电池充放电管理板，电芯。

- 铝合金外壳：起到保护电池的作用，防摔防撞；
- 定制电源线：采用尼龙材质韧性极好，接口采用定制扭动扣合，稳定可靠；
- 电池充放电管理板：控制电池的重放电功能，还有跌落检测功能；
- 电芯：电池内部三块电池串联在一起，堆叠放置，每块电池的大小跟iPhone 15 Plus的电池大小差不多，每块电池的电量为15.36瓦时，总电量按理说应为46.08瓦时，但实际电池外壳上写的额定电量为35.9瓦时（3166毫安时），实际电量为理论总量的80%。

电池模组



- 红色：意法半导体STM32L4A6VG Arm Cortex-M4 微控制器
- 橙色：兆易创新GD25Q80E 1 MB 串行 NOR 闪存
- 黄色：德州仪器CD3217B13 USB Type-C 控制器
- 绿色：德州仪器TPD4S311A USB Type-C 端口保护器
- 天蓝色：德州仪器TPS62180 6 A 同步降压转换器
- 蓝色：德州仪器TPS62160 1 A 降压转换器
- 紫色：安森美FPF2895C限流开关



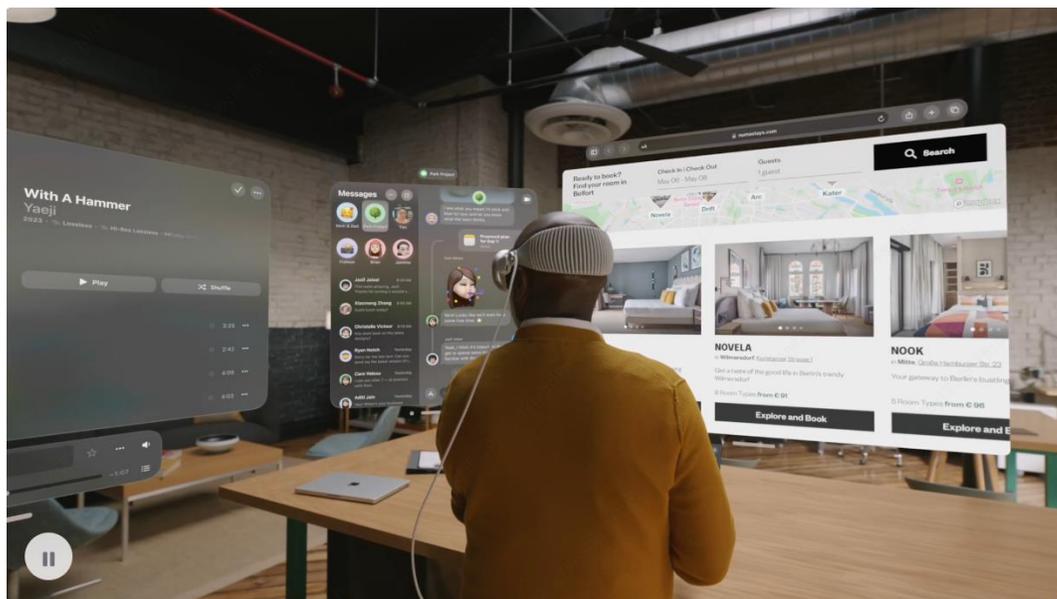
- 红色：Bosch Sensortec 加速度计

- ◆ 一、拆解硬件中最关键的计算模块、光学显示模块
- ◆ 二、空间计算的概念与Vision OS操作系统
- ◆ 三、早期内容与应用形态：游戏、视频流、生产力
- ◆ 四、下一代通用内容格式：空间视频&空间照片
- ◆ 五、Vision Pro是AI落地的一类空间
- ◆ 六、投资建议
- ◆ 七、风险提示

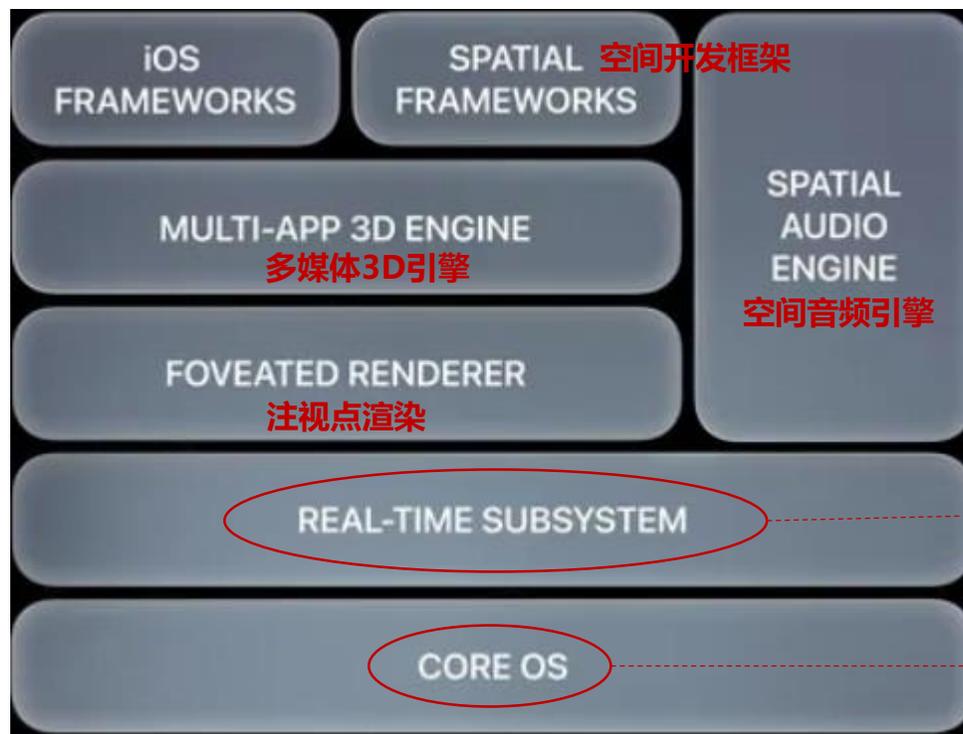
VisionOS——第一个为空间计算而设计的操作系统

- ❑ visionOS 是专为 Apple “空间计算” 而专门设计的第一款操作系统。这种计算模式与我们最熟悉的两种计算模式（桌面与移动计算）区分开来。空间计算的理念是将工作环境/应用程序漂浮在面前。将其视为多个并排的窗户，而不是在桌面上，而是在半空中。
- ❑ 架构层面，visionOS 与 macOS 和 iOS 共享核心模块，但增加了一个 “实时子系统 (real-time subsystem)” 用于在 Apple Vision Pro 上处理交互式视觉效果。实时子系统之上是3D引擎、空间音频引擎、注视点渲染器、空间开发框架等。

图：Vision Pro中工作界面以“漂浮”形式呈现



图：VisionOS 开发架构

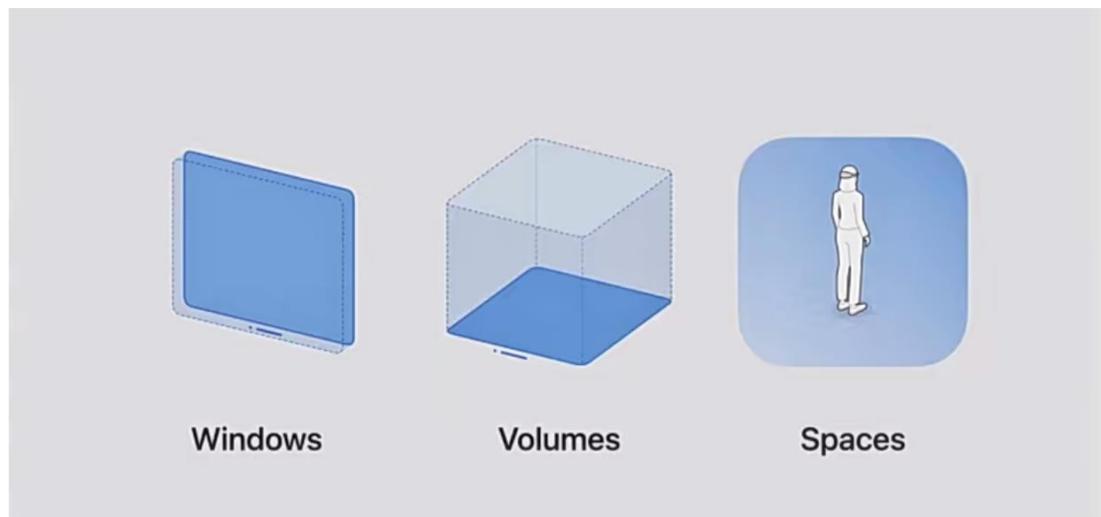


“实时子系统”
用于在 Apple Vision Pro 上处理交互式视觉效果
与macOS 和 iOS 共享核心模块

理解VisionOS/空间计算的基础概念

- 进入 visionOS 后, 默认情况下, 用户的视觉出现在公共空间 (Shared Space), 也就是, 此时类似于桌面, 用户拥有众多桌面视图中的一个。用户可以打开一个或多个在空间中作为平面存在的窗口 (Windows)。它们支持传统的视图和控件, 但也支持 3D 内容, 这些内容可以存在于具有 2D 内容的窗口中。例如, 在 CAD 程序中, 对象可能是 3D, 但工具栏可能是 2D 的。
- 当用户视觉获取焦点, 并且点击了视图后, 画面会从平面转入立体, 也就是从窗口 (Windows) 进入体 (Volumes)。应用程序还可以创建三维空间, 这些可以包含对象和场景。关键区别在于体积可以在 3D 空间中四处移动, 并且可以从各个角度查看。这是查看商店橱窗展示与绕着汽车走动并通过前窗、后窗和侧窗窥视之间的区别。
- 对于想要做完全沉浸应用的开发者, 可以创建一个专用的完整空间 (Full Space)。这就像游戏一样占据整个屏幕, 在 visionOS 体验中, 该屏幕是完全沉浸式的, 应用程序、窗口在完全沉浸式的环境中运行。

图: VisionOS的基础概念: 窗口 (Windows) -体 (Volumes) -空间 (Spaces)



- Windows: 每一个app可有一个或多个window, 像mac OS一样包含很多视图控件, 也包含很多3D内容, 用户也可以混合使用2D和3D。
- Volumes: 在一个预定范围内去展示3D内容, 例如虚拟棋盘, 也可以通过各个角度去观察展示的内容。
- Spaces: App在默认情况下会在shared space启动, 当用户需要沉浸、集中注意力时可以打开full space, fully immerisive会渲染完全独立的一个空间, 填满用户的整个视野, 给用户带来完全沉浸的体验。

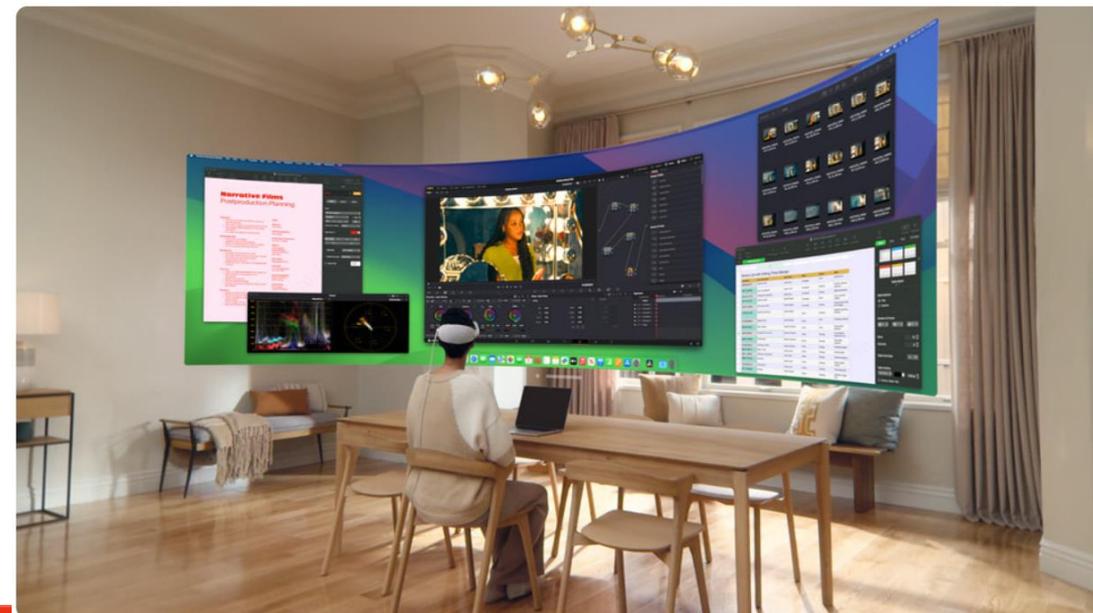
VisionOS 2更新：交互体验再提升

- ❑ **基础功能体验：** VisionOS 2中，用户可以对主屏幕视图进行自定义，重新安排并随心放置app的位置，包括兼容的iPhone和iPad app。旅行模式增加对火车场景的支持，旅行中的用户可以使用自己喜爱的app，甚至进入“海滩”等环境，改变自己所处的物理环境。当用户想要分享自己的Apple Vision Pro时，可将家庭成员或同事添加为客人用户，并在30天内保存眼部和手部数据。
- ❑ **利用现有照片制作空间照片：** 在VisionOS 2的加持下，用户可以直接基于照片app中的图库创建空间照片，重温往昔回忆。借助先进的机器学习技术，VisionOS能够将二维图片转化为精美绝伦的空间照片，在Vision Pro上呈现出栩栩如生的效果。
- ❑ **生产力工具：** Apple Vision Pro生产力工具在visionOS 2中被赋予新功能。今年早些时候，Mac虚拟显示器将推出分辨率更高、尺寸更大的规格——创造出相当于两台4K显示器并排放置的超宽屏显示体验。为了打造理想的工作空间，VisionOS 2还添加对鼠标的支持，以便提供额外的工作流选项，Apple Vision Pro现在还可显示用户的实体妙控键盘。

图：VisionOS 2支持将照片直接转化为空间照片



图：VisionOS 2支持鼠标和键盘更完善的生产力工具



SwiftUI等开发框架、Xcode等开发工具

- ❑ visionOS 开发基于 Swift UI、RealityKit 和 ARKit，它们是已经存在一段时间的现有 API。
- ❑ visionOS 是 iOS 和 iPad OS 开发的延伸：开发者将使用 SwiftUI 和 UIKit 构建用户界面。RealityKit 用于显示 3D 内容、动画和视觉效果；ARKit 为应用程序提供了对用户周围真实世界空间的解析，并使该分析数据可用于应用程序内的编码。
- ❑ VisionOS 增加了新的应用程序的场所：现在，开发人员可以将 visionOS (iPhone、iPad 和 Mac 之外) 添加为新目标。重建应用程序后，新目标会立即添加 visionOS 功能区，包括可调整大小的窗口和 visionOS 的自适应半透明功能。

图：VisionOS开发框架

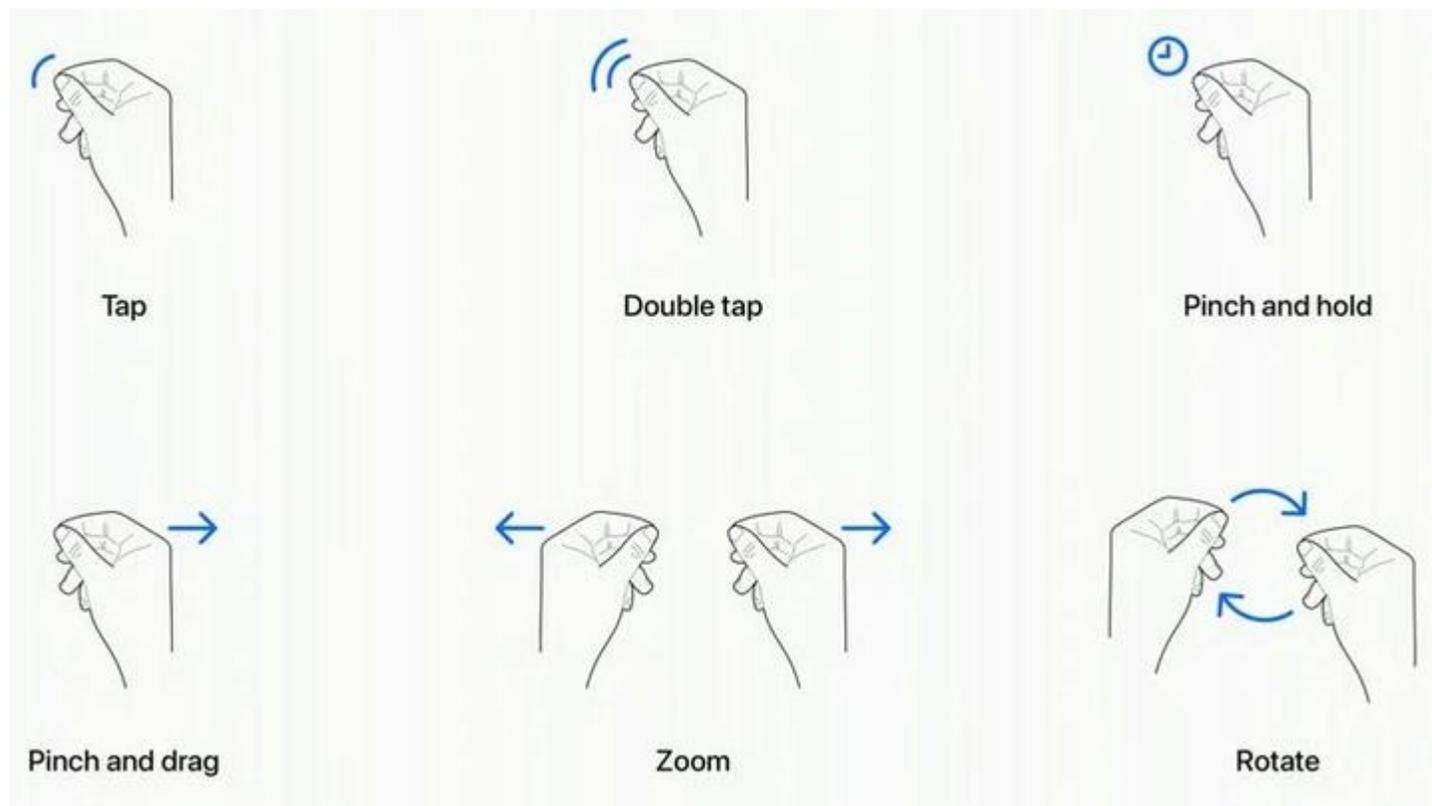


Ferret大模型位于ARKit开发框架之上

Unity 位于 RealityKit 之上

6种基础操作手势

- 苹果官方定义的操作手势，用户自定义的操作手势，第二直觉；眼手交互，头手交互，眼动追踪
- 交互模式大跃进，游戏玩法的可创新度也将大幅提升。



Tap:

同时点击拇指和食指会向头戴显示设备发出信号，表示您要点击显示屏上的虚拟元素。用户也将这描述为一种捏合，相当于点击 iPhone 的屏幕。

Double Tap:

启用双击手势

Pinch and Hold:

类似于点击并按住手势，执行突出显示文本等操作。

Pinch and Drag:

可用于滚动和移动窗口。您可以水平或垂直滚动，如果用户加快手势速度，交互界面也会相应地调整速度。

Zoom:

双手手势之一，可以把手指捏在一起，通过拉开手势进行放大，窗口大小也可以通过在角落拖动来调整。

Rotate:

另一个双手手势之一，它将涉及将手指捏在一起并旋转双手以操纵虚拟对象。

- ◆ 一、拆解硬件中最关键的计算模块、光学显示模块
- ◆ 二、空间计算的概念与Vision OS操作系统
- ◆ 三、早期内容与应用形态：游戏、视频流、生产力
- ◆ 四、下一代通用内容格式：空间视频&空间照片
- ◆ 五、Vision Pro是AI落地的一类空间
- ◆ 六、投资建议
- ◆ 七、风险提示

游戏：交互体验革新带动玩法创新

- ❑ 早期的游戏主要包括Apple Arcade的订阅游戏、ipad/iPhone的兼容游戏、以及基于Vision Pro开发的原生游戏。
- ❑ Apple Arcade：两款热门游戏《NBA 2K24 Arcade Edition》和《Sonic Dream Team》可以在任意大的屏幕上玩，并提供令人惊艳的音频和对流行游戏控制器的支持。
- ❑ 原生游戏：以轻度游戏游戏为主，如《超级版水果忍者》、《what the Golf》；也不乏《Demeo》这样的中重度游戏。
- ❑ 兼容游戏：以《崩坏：星穹铁道》为代表的重磅游戏也发布了Vision Pro版本。

图：NBA 2K24 Arcade Edition



图：索尼克梦之队



图：What the golf (高尔夫游戏)



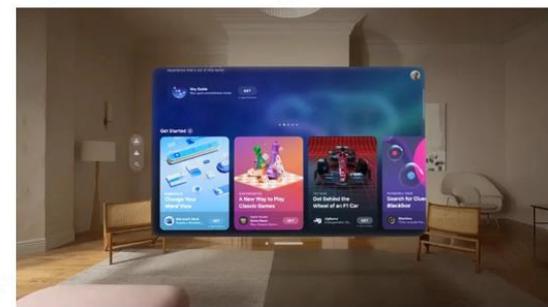
图：Super Fruit Ninja (超级版水果忍者)



图：沉浸式冒险游戏《Demeo》



图：棋牌类游戏《Game Room》



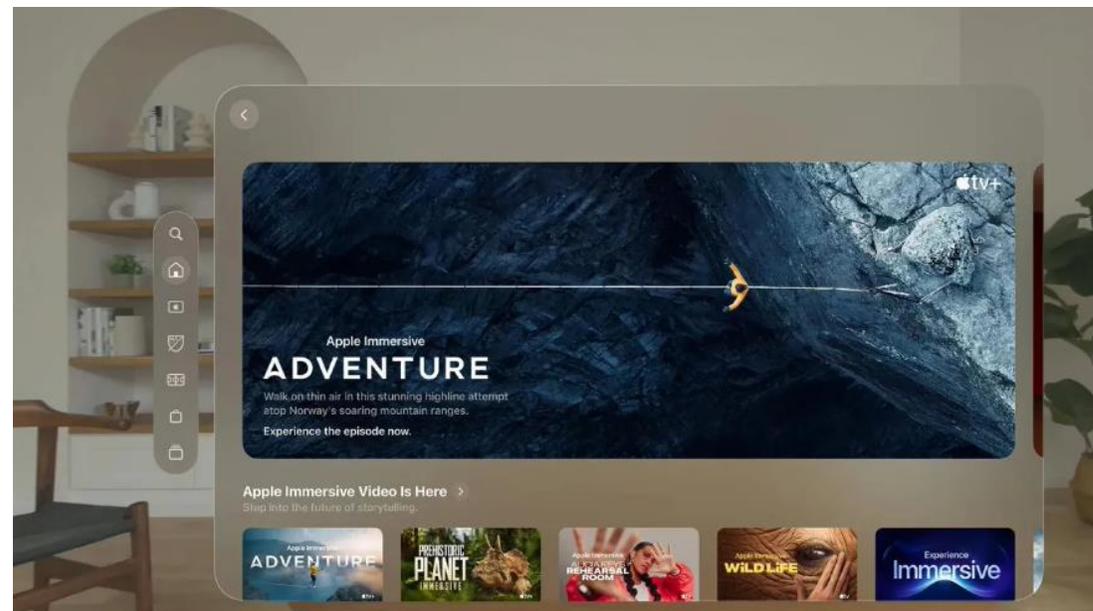
视频流：真正实现沉浸式观看

- 沉浸式视频观看将是Vision Pro的核心功能。Apple TV+、Disney+、Max（HBO Max + Discovery）均支持Vision Pro，Apple TV的全新Apple Immersive Video将带来180度3D 8K空间音频内容。
 - 演示视频中展示了独特的沉浸式电影交互体验，点击影片《曼达洛人》介绍页旁的按键后，快速穿越到宇宙中，还能同时通过多屏查看电影相关的信息，包括载具、关键角色、星球等信息，用户仿佛在驾驶舱内真实操作飞船。
 - 观看体育赛事也能获得沉浸式体验。点击ESPN+（美国体育电视节目）频道后，除了能在屏幕正中间观看橄榄球比赛的核心赛事，还能看到屏幕周围的虚拟部件，可显示各种信息，例如实时得分、获胜概率、球场预览、多视角直播、球员信息、其他赛事等。
 - 用户还能坐在沙发上沉浸观看《国家地理》频道；通过互动式体验感受漫威多元宇宙的魅力；与经典迪士尼角色米奇进行交互。

图：Vision Pro中的Disney+



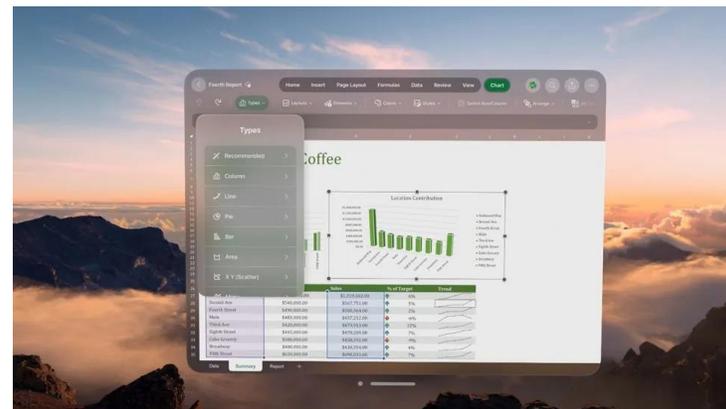
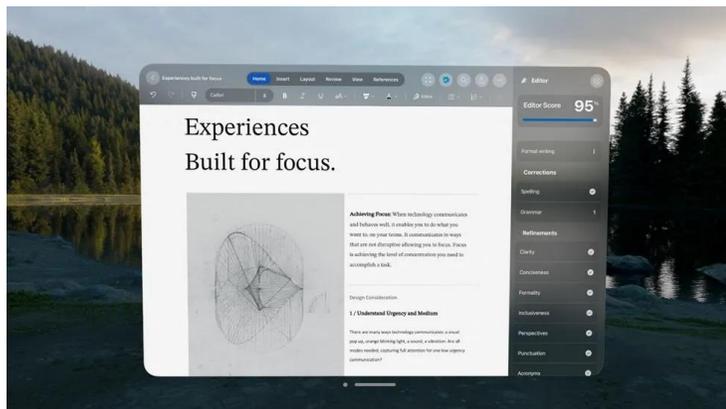
图：Apple TV中的Immersive Video



生产力：基础办公+进阶办公

□ Word、Excel、PowerPoint等办公套件， visionOS 版 Microsoft Teams

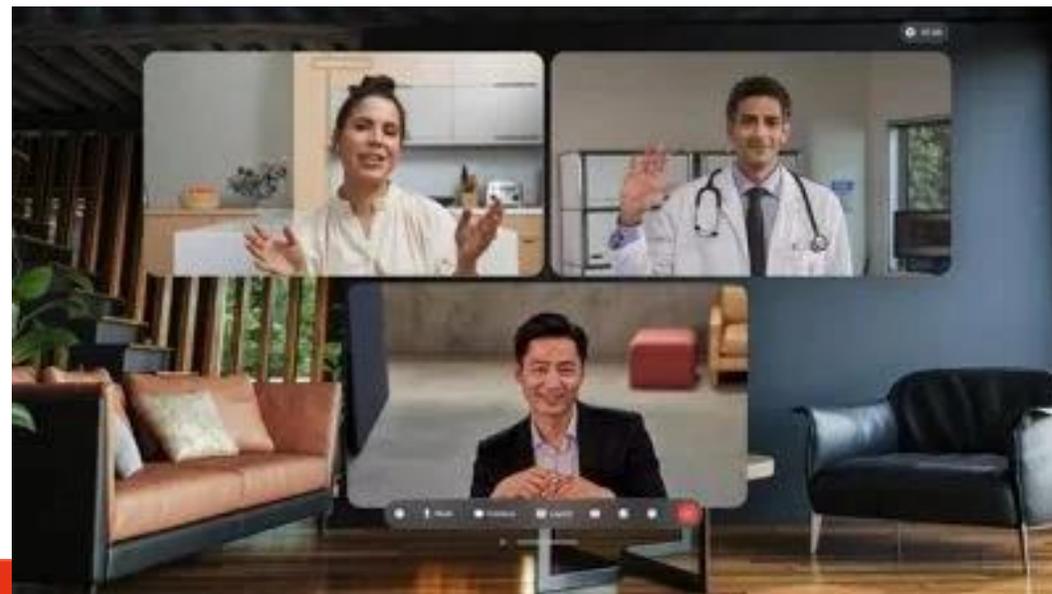
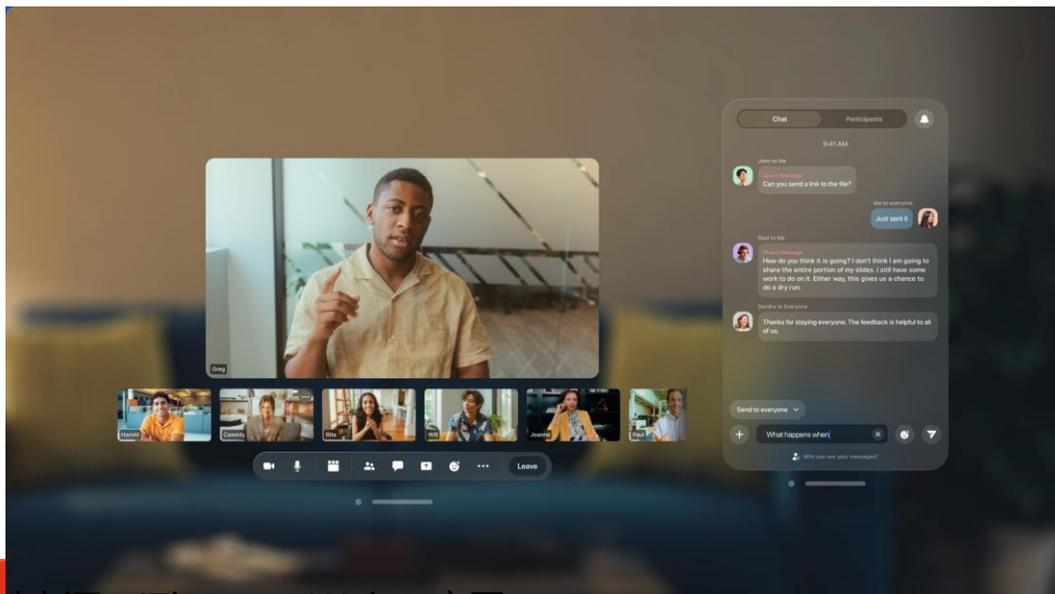
- Office办公软件置身于沉浸式的空间环境中，且工作界面可以无限延伸；
- Microsoft Teams 应用提供包括会议、聊天、通话、协作和参与业务流程等现有功能，并借助Vision Pro的诸多新功能新特性，带来更便捷、更机动地使用体验。



生产力：基础办公+进阶办公

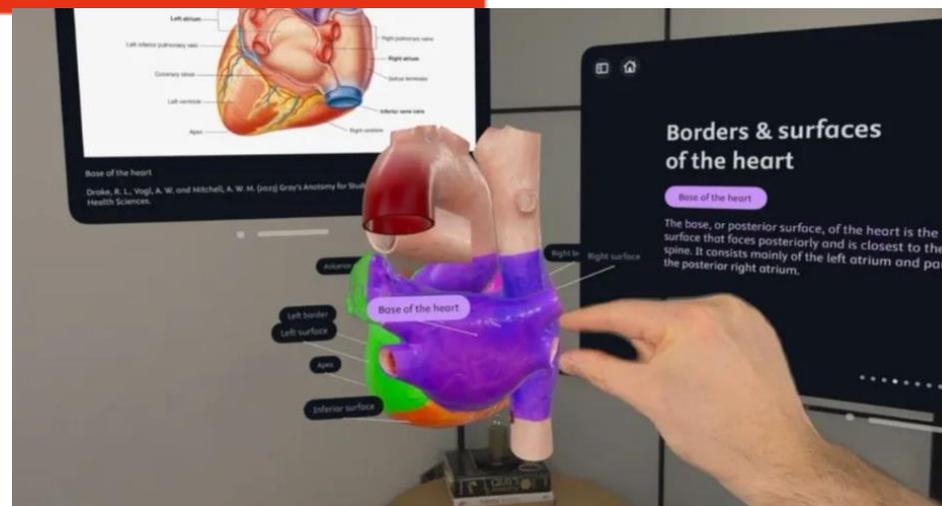
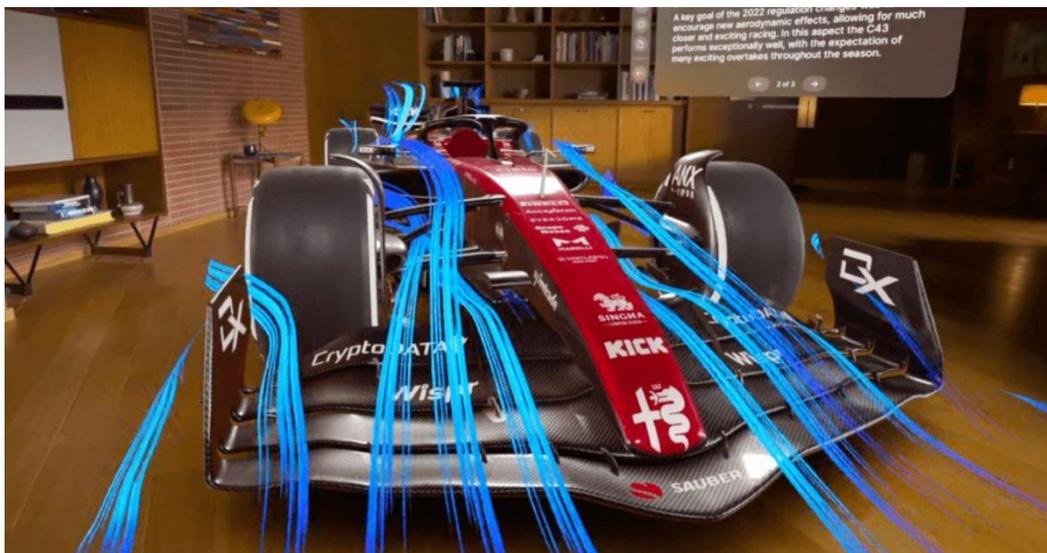
□ ZOOM、Cisco Webex 等在线会议应用

- Zoom: 充分利用Vision Pro的“Persona”面部、手部动作捕捉功能。通过Vision Pro, 用户主要能获得两方面的体验: 更沉浸的开会体验, 以及展现更加真实的互动反应。
- Cisco Webex: 加入 Webex 会议后, 用户可以使用单个参加者视频和单独的共享内容窗口, 这些窗口通过直观的捏合和拖动手势将会议角色缩放到真人大小。



适用于特定行业，如医疗、设计等

- JigSpace: 3D立体模型，可拆卸。
- Onshape: 空间版AutoCAD。
- Complete HeartX: 医疗行业教育应用。



- ◆ 一、拆解硬件中最关键的计算模块、光学显示模块
- ◆ 二、空间计算的概念与Vision OS操作系统
- ◆ 三、早期内容与应用形态：游戏、视频流、生产力
- ◆ 四、下一代通用内容格式：空间视频&空间照片
- ◆ 五、Vision Pro是AI落地的一类空间
- ◆ 六、投资建议
- ◆ 七、风险提示

空间照片/视频有望成为下一代通用多媒体格式

01

技术的普及比技术的高深更有价值（技术门槛低）

Apple 的空间视频——分屏3D（Split Screen 3D）并不是什么特别新颖的技术，是利用左右眼的视差来让人感觉立体。

空间视频的观赏原理与观赏3D电影类似，都是通过左右两幅不同的图像，再通过“脑补”来得到有立体感的画面。

相比之下，另一种3D 视频——体积视频（Volumetric Video）相较而言可能会更具有“科技感”，体积视频是对整个现实世界的深度进行建模，即便是在 2D 平面上观看，只要上下左右切换视角，也一样能够感知到很强的立体感。

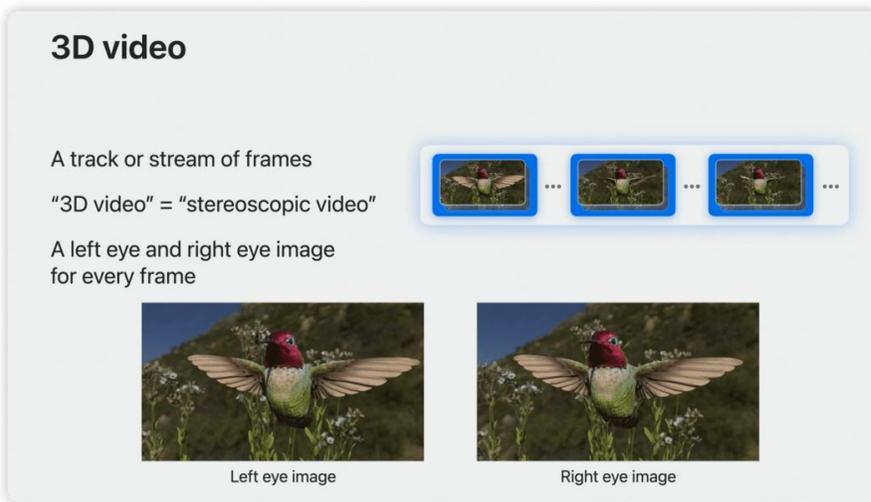
02

内容格式统一对传播而言至关重要（兼容性高）

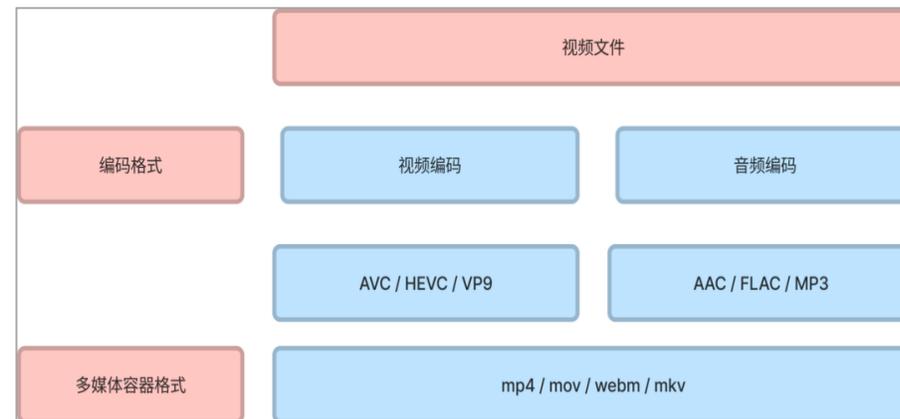
苹果采用行业通用的编码和文件格式存储空间视频和3D模型，视频编码为MV-HEVC（Multiview High Efficiency Video Coding）。

由于 MV-HEVC 本身完全被 HEVC 解码器所兼容，因此在不支持以 3D 形式查看的设备上，它也完全可以被当做是一个普通的 HEVC 视频被播放。

制作端：苹果的3D视频在技术上极为简单



传播端：兼容的格式使得3D视频更有机会普及



跨平台迁移，iPhone 15 pro可拍摄空间视频

1、iPhone 15 pro/pro max支持空间视频/照片，将用户基数从百万（AVP）扩大至千万量级（iPhone）

2、有iPhone 15 pro/pro max无Vision pro的用户，可以选择更廉价的观看方案，如Meta quest、Pico等

3、智能手机厂商，如华为、小米等，或将迅速迭代空间视频/照片拍摄方案，进一步扩大空间视频用户基数

Huawei手机
小米手机
三星手机
索尼手机
OPPO/vivo
一加/黑鲨手机
.....



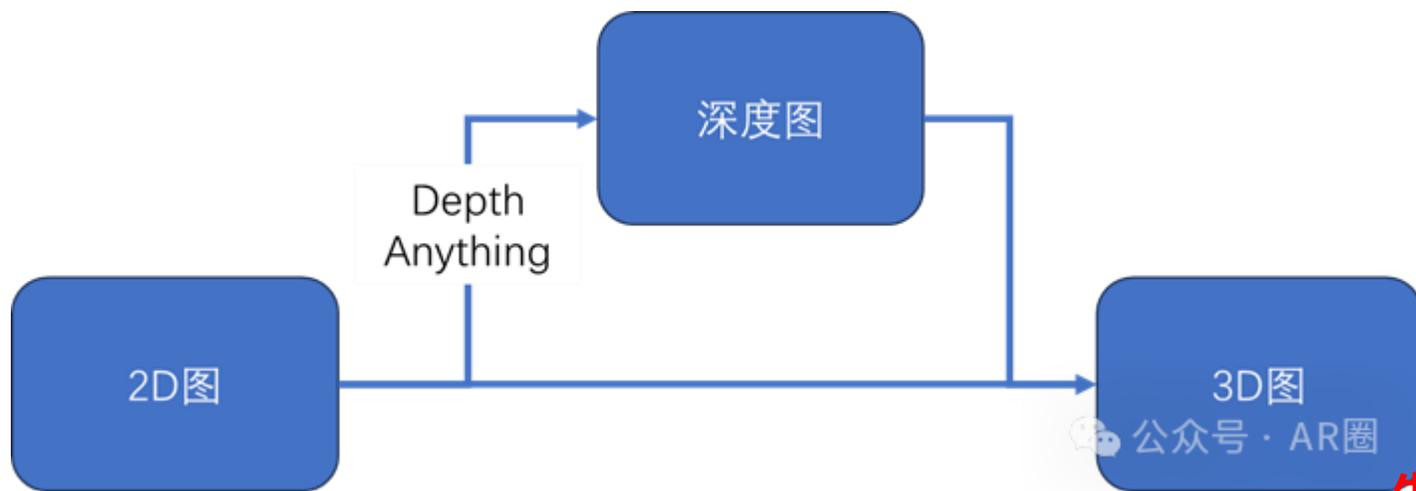
+



Meta Quest pro
Pico 4/neo 3
Pimax小派
大朋/爱奇艺
Google glass
HoloLens
Rokid/Nreal
.....

2D转3D影像的最后一公里

- 1月22日，TikTok发布了一项新型AI技术——“Depth Anything”，预示着2D影像转3D有望出现突破。2D视频“一键转3D”如果实现，将大幅推进XR产业的发展。一种先进的单目深度估计（MDE）技术。这项技术能够从单张图片中提取出物体的深度信息。它使用了一个庞大的AI训练数据集，包含了150万个标记过的图像和超过6200万个未标记的图像。如此大规模的训练不仅显著提升了其精度，还有效减少了AI模型中常见的泛化错误。
- TikTok发布的“Depth Anything”技术在提升深度图的质量方面取得了重大突破，**意味着2D影像转化为3D影像的“最后一公里”问题有望得到解决**。此技术的应用将使得TikTok平台上现有的海量2D影像能够轻松转化为3D影像，让普通手机拍摄的2D影像“一键转3D”。这将为Vision Pro版TikTok带来海量的3D视频源。

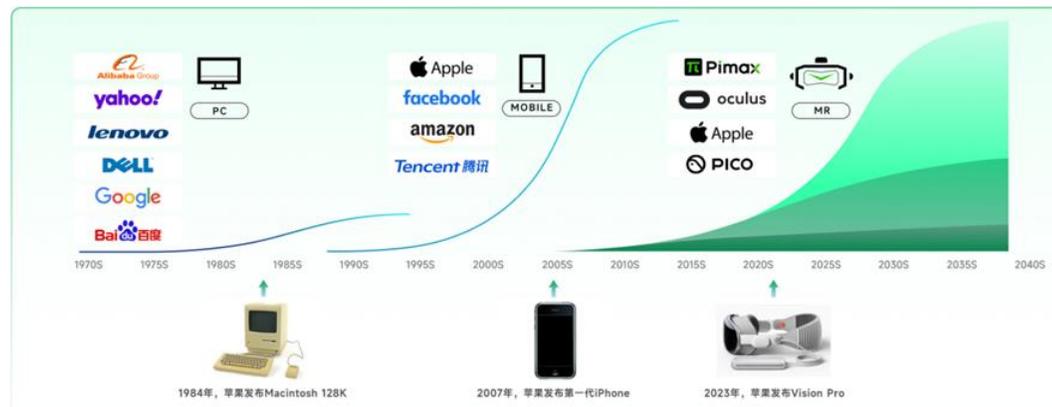


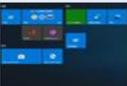
生成3D图的难点在于深度图的质量

- ◆ 一、拆解硬件中最关键的计算模块、光学显示模块
- ◆ 二、空间计算的概念与Vision OS操作系统
- ◆ 三、早期内容与应用形态：游戏、视频流、生产力
- ◆ 四、下一代通用内容格式：空间视频&空间照片
- ◆ 五、**Vision Pro是AI落地的一类空间**
- ◆ 六、投资建议
- ◆ 七、风险提示

AI助力空间计算，Apple再次定义交互

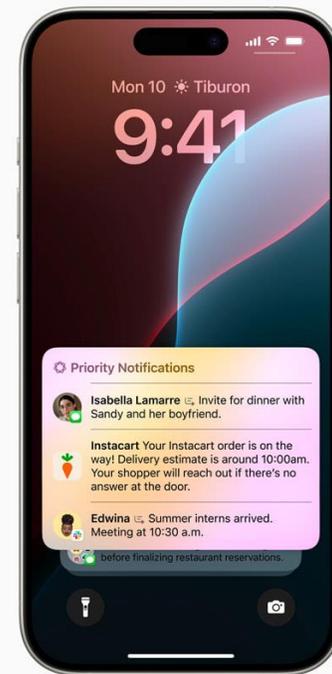
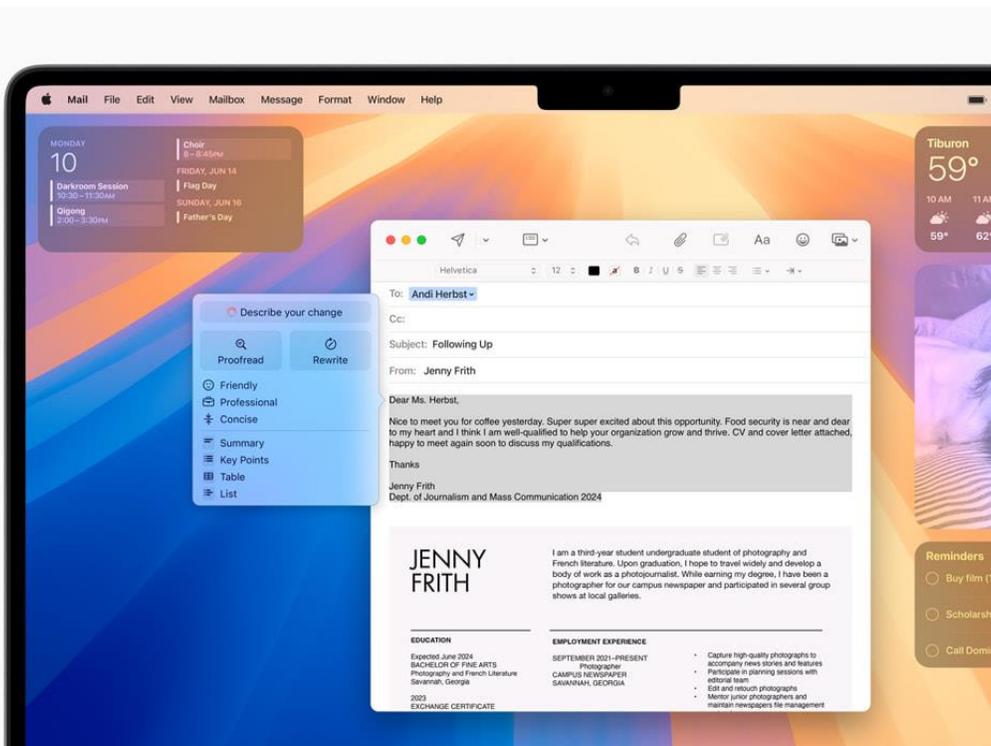
- 空间计算是在三维的基础之上，连通及融合虚拟世界与现实世界的一个全新的计算范式，其背后需要大量的AI加持，一方面需要AI辅助渲染生成现实世界的数字孪生版，另一方面则需要AIGC满足对内容容量的需求。
- Apple在历史上曾多次定义人机交互体验，如Mac、iPhone等，**2024年2月2日推出Vision Pro，售价为3499美金，再次定义交互模式，且用自研M2芯片，支持Vision Pro图形AI渲染所需算力。**



| | PC | Phone | AR(HoloLens) | VR/MR |
|----------------|---|---|---|---|
| W (Windows) |  |  |  |  |
| I (Icon) |  |  |  |  |
| M (Menu) |  |  |  |  |
| P (Pointer) |  | N/A |  |  |
| (Pointer 控制) |  |  |  |  |

Apple Intelligence, 全面赋能硬件

- 面向 iPhone、iPad 和 Mac 的个人智能化系统 Apple Intelligence，基于个人场景发挥生成式模型的强大功用，结合用户情况提供有助益且相关的智能化功能。
 - 可以全系统调用的新工具 Writing Tools，让用户能在几乎任何场景对文本进行改写、校对和摘要。
 - 邮件 app 的 Priority Messages 功能会在收件箱的最上方单独划出一个区域，显示最紧急的电子邮件。
 - Priority Notifications 会向用户提示最为重要的事项，还有内容摘要帮助用户快速浏览大量或已分组的通知，直接在锁定屏幕上显示详细信息。
 -



趋势：【AI模型】向【边缘侧】部署

- 当前的一大趋势就是AI模型会向边缘侧的硬件终端去部署。苹果 Ferret→iPhone/Vision Pro；Meta LLaMA→Quest；谷歌Gemini→Pixel Pro/安卓系统，微软&Open AI GPT→AI Pin。像微软、谷歌有大模型先发优势的公司，在加强硬件终端的布局；像苹果有智能硬件优势的公司，在努力做自己的AI模型。最后的结果可能是殊途同归，科技巨头们都在做一个部署了AI模型真正的智能终端设备。
- 未来有可能是多种商业模式与多种产品形态共存在终端设备上，有的可能像卖软件，有的是操作系统自带的AI模型。终端设备的1) AI运算由于基数大，边缘计算会超过云计算的需求；2) 终端直接产生数据，优化模型也提升用户粘性；3) 商业模式相比2B收费更为透明直接。



- ✓ 参与过两场操作系统之争，Mac OS、iOS至今占据稳固份额
- ✓ 强大的产品能力始终是压舱石
- ✓ 独有的闭环生态效率与安全性双高，但同时也是普及的限制因素
- ✓ **大模型：LLM in a Flash, Ferret**
- ✓ Mac OS
- ✓ iOS
- ✓ ARKit
- ✓ VisionOS



- ✓ 胜于PC操作系统之争，落后于移动操作系统之争
- ✓ 基于Windows的VR/AR操作系统已有应用
- ✓ 软体动物，**优势在大模型GPT**
- ✓ Windows
- ✓ HoloLens
- ✓ Windows Core OS



- ✓ 基于Android系统改写的操作系统占据VR主流
- ✓ 未直接研发VR/AR产品（Google Glass已宣告破产），或再建开源生态
- ✓ **大模型：Gemini**
- ✓ Android
- ✓ 无硬件
- ✓ 开源生态
- ✓ OpenXR标准



- ✓ 从硬件来看，是VR/AR设备的先行者，VR全球市占率第一
- ✓ 新秀，未参与过操作系统之争
- ✓ 积极寻求第三方合作，如微软
- ✓ **大模型：Llama、AnyMAL、SAM**
- ✓ VR产品线
- ✓ AR产品线（在研）
- ✓ 策略最激进

建议关注标的：3季度关注第四范式、商汤、飞天云动；智度股份、省广集团、华媒控股、万达电影、恺英网络、世纪华通、神州泰岳、宝通科技、芒果超媒、中国电影、电广传媒、东方明珠、国脉文化、皖新传媒、视觉中国、上海电影、蓝色光标。

治理风险：政策、技术层面均有较大幅度的变化，公司顺应外部趋势的同时，如何降低公司内部的整体治理风险，是最为重要，甚至首要要务。

升级迭代、转型革新进度低于预期：在向新计算平台升级的过程中，大模型、MR等技术的迭代低于预期，以及产业内的入局公司在新业务方向的转型布局低于预期。

收益评级：

领先大市—未来6个月的投资收益率领先沪深300指数10%以上；

同步大市—未来6个月的投资收益率与沪深300指数的变动幅度相差-10%至10%；

落后大市—未来6个月的投资收益率落后沪深300指数10%以上；

风险评级：

A —正常风险，未来6个月投资收益率的波动小于等于沪深300指数波动；

B —较高风险，未来6个月投资收益率的波动大于沪深300指数波动；

□ 分析师声明

本人具有中国证券业协会授予的证券投资咨询执业资格，勤勉尽责、诚实守信。本人对本报告的内容和观点负责，保证信息来源合法合规、研究方法专业审慎、研究观点独立公正、分析结论具有合理依据，特此声明。

□ 本公司具备证券投资咨询业务资格的说明

国投证券股份有限公司（以下简称“本公司”）经中国证券监督管理委员会核准，取得证券投资咨询业务许可。本公司及其投资咨询人员可以为证券投资人或客户提供证券投资分析、预测或者建议等直接或间接的有偿咨询服务。发布证券研究报告，是证券投资咨询业务的一种基本形式，本公司可以对证券及证券相关产品的价值、市场走势或者相关影响因素进行分析，形成证券估值、投资评级等投资分析意见，制作证券研究报告，并向本公司的客户发布。

免责声明

本报告仅供国投证券股份有限公司（以下简称“本公司”）的客户使用。本公司不会因为任何机构或个人接收到本报告而视其为本公司的当然客户。

本报告基于已公开的资料或信息撰写，但本公司不保证该等信息及资料的完整性、准确性。本报告所载的信息、资料、建议及推测仅反映本公司于本报告发布当日的判断，本报告中的证券或投资标的价格、价值及投资带来的收入可能会波动。在不同时期，本公司可能撰写并发布与本报告所载资料、建议及推测不一致的报告。本公司不保证本报告所含信息及资料保持在最新状态，本公司将随时补充、更新和修订有关信息及资料，但不保证及时公开发布。同时，本公司有权对本报告所含信息在不发出通知的情形下做出修改，投资者应当自行关注相应的更新或修改。任何有关本报告的摘要或节选都不代表本报告正式完整的观点，一切须以本公司向客户发布的本报告完整版本为准，如有需要，客户可以向本公司投资顾问进一步咨询。

在法律许可的情况下，本公司及所属关联机构可能会持有报告中提到的公司所发行的证券或期权并进行证券或期权交易，也可能为这些公司提供或者争取提供投资银行、财务顾问或者金融产品等相关服务，提请客户充分注意。客户不应将本报告为作出其投资决策的惟一参考因素，亦不应认为本报告可以取代客户自身的投资判断与决策。在任何情况下，本报告中的信息或所表述的意见均不构成对任何人的投资建议，无论是否已经明示或暗示，本报告不能作为道义的、责任的和法律的依据或者凭证。在任何情况下，本公司亦不对任何人因使用本报告中的任何内容所引致的任何损失负任何责任。

本报告版权仅为本公司所有，未经事先书面许可，任何机构和个人不得以任何形式翻版、复制、发表、转发或引用本报告的任何部分。如征得本公司同意进行引用、刊发的，需在允许的范围内使用，并注明出处为“国投证券股份有限公司研究中心”，且不得对本报告进行任何有悖原意的引用、删节和修改。

本报告的估值结果和分析结论是基于所预定的假设，并采用适当的估值方法和模型得出的，由于假设、估值方法和模型均存在一定的局限性，估值结果和分析结论也存在局限性，请谨慎使用。

国投证券股份有限公司对本声明条款具有惟一修改权和最终解释权。

国投证券研究中心

深圳市

地 址： 深圳市福田区福田街道福华一路119号安信金融大厦33层

邮 编： 518026

上海市

地 址： 上海市虹口区杨树浦路168号国投大厦28层

邮 编： 200082

北京市

地 址： 北京市西城区阜成门北大街2号楼国投金融大厦15层

邮 编： 100034