

电子行业深度报告

技术创新系列深度-Vision Pro 正式发布，硬件趋势及应用拓展引领产业

增持（维持）

2023年06月07日

证券分析师 张良卫

执业证书：S0600516070001
021-60199793

zhanglw@dwzq.com.cn

证券分析师 马天翼

执业证书：S0600522090001
maty@dwzq.com.cn

证券分析师 金晶

执业证书：S0600523050003
jinj@dwzq.com.cn

研究助理 晋晨曦

执业证书：S0600122090072
jincx@dwzq.com.cn

关键词：#新产品、新技术、新客户

投资要点

- **苹果如期发布首款 MR 头显 Apple Vision Pro，硬件层面规格拉满。**M2 计算+R1 传感双芯片，搭载单眼 4k 分辨率硅基 OLED+3p pancake 显示方案以呈现最佳视觉体验，同时通过 12 摄像头+5 传感器+6 麦克风、沉浸式声学系统、双向透视、虹膜识别、瞳距调节等，使 Vision Pro 仅依赖于语音、视觉、手感等实现高效实时交互。Vision Pro 聚焦游戏、工作、交流，在工业、医疗、设计等多领域有望成为增强生产力的工具，划时代产品的面世也意味着正式进入空间计算时代。
- **体验及应用定位大超预期，持续探索技术边界及应用场景拓展。**我们认为在硬件配置符合预期的基础上，外观、交互、显示等体验，以及改变沟通、娱乐、工作等场景的三维应用定位均大超预期！正如我们一直强调的，第一代 MR 的意义在于探索技术边界及应用场景的拓展，未来在空间计算时代下，结合 AI 技术对建模、交互、处理等各环节的降本增效，有望持续构建完善的产业生态、不断创造新领域的新需求，推动 VR/AR/MR 产业蓬勃发展。
- **Vision Pro 各环节采用顶级配置，核心硬件定义产业风向标：**苹果自研 R1+M2 芯片使得 MR 头显集中搭载 Pancake 镜片、MicroOLED 显示以及高效交互等多项顶级技术之后的综合体验。MR 上游主要为设备零部件，芯片价值量占比 35-40%居于首位，光学部件 Pancake 减少模组厚度，实现头显轻薄化，MicroOLED 实现技术升级，性能显著提升，成为未来 MR/VR 主流方案。MR 产业链中游为终端设备品牌方以及终端设备代工厂商，品牌厂商长期把持市场份额。下游应用场景不断拓展，催化设备迭代更新。
- **投资建议：**Vision Pro 产品的发布令市场对 VR/MR/AR 产业的关注度持续上升，同时我们对整个产业生态的发展前景持积极乐观的态度。整体来看，从硬件角度 MR 产业链投资思路大概分为两个维度——1) 品牌直接供应商维度，建议关注长盈精密（结构件）、东山精密（FPC）、高伟电子（摄像模组）、兆威机电（瞳距调节模块）、立讯精密（结构件/集成）、歌尔股份（结构件）、领益智造（功能件）、赛腾股份（检测设备）等，业绩弹性主要源自于紧密配合大客户 MR 眼镜迭代并期待下一代产品性价比持续提升（降成本、生态完善）带来出货量的显著增长；2) 核心技术供应商维度，Pancake 光学方案、MicroOLED 显示成为产业确定性技术趋势，相关供应链核心公司长期受益，建议关注三利谱（Pancake 贴合）、斯迪克（Pancake 贴合、OCA 光学胶）、京东方 A（显示）、清越科技（MicroOLED 模组）、华兴源创（MicroOLED 检测）等。从内容生态角度：1) 游戏领域：推荐巨人网络、恺英网络、宝通科技、吉比特、三七互娱、完美世界、盛天网络、姚记科技等，建议关注神州泰岳、电魂网络等。2) 文旅领域：推荐风语筑，建议关注凡拓数创、锋尚文化等；3) 影视领域：推荐光线传媒、华策影视等；4) 有元宇宙布局：推荐蓝色光标、遥望科技，建议关注捷成股份、天娱数科等。
- **风险提示：**Vision Pro 产品出货时间不及预期；下游需求不及预期；产业链成熟度不及预期。

行业走势



相关研究

- 《技术创新系列深度-苹果 MR 搭载前沿技术，引领产业风向》
2023-03-16
- 《虚拟现实迎来政策利好，VR 产业有望步入快速增长阶段》
2022-11-02
- 《苹果产业链高景气度有望持续》
2022-11-01

内容目录

1. Vision Pro - 苹果首款 MR 设备开创空间计算新纪元	4
1.1. 双芯片设计+Micro OLED 顶级硬件，助力 Vision Pro 技术创新	4
1.2. 应用场景多元覆盖，丰富内容打造绝佳个人体验	6
2. 自研芯片决定终端用户体验，核心硬件定义产业风向标	9
2.1. 苹果坚定自研芯片，各环节采用顶级配置终端用户体验度拉满	9
2.2. 核心硬件定义产业风向标	10
2.2.1. Pancake 光学方案成为确定性趋势	11
2.2.2. MicroOLED 实现技术革新，成为 MR 显示首选	12
3. 苹果 MR 设备发布，有望推动 MR 内容生态构建	15
4. 投资建议	17
5. 风险提示	17

图表目录

图 1:	Vision Pro 实物图.....	4
图 2:	Vision Pro 头显物理表盘.....	5
图 3:	Vision Pro M2 与 R1 芯片样式.....	6
图 4:	办公应用场景.....	6
图 5:	视听场景.....	7
图 6:	观影场景.....	7
图 7:	游戏场景.....	7
图 8:	Disney +打造丰富内容生态.....	8
图 9:	开发者创造全新 APP.....	8
图 10:	苹果眼部追踪相关专利.....	9
图 11:	苹果手部追踪相关专利.....	9
图 12:	苹果 M2 PRO 与 M2 MAX 芯片样式.....	9
图 13:	XR 设备产业链全景图.....	10
图 14:	Pancake 光学方案原理.....	11
图 15:	VR 光学方案对比.....	11
图 16:	Pancake 光学方案搭载情况.....	12
图 17:	MicroOLED 技术原理.....	13
图 18:	MicroOLED 产品搭载历程.....	14
图 19:	MicroOLED 产业链全景图.....	14
图 20:	办公场景使用界面.....	15
图 21:	空间电影使用场景.....	15
表 1:	苹果 M2 PRO 与 M2 MAX 芯片参数对比.....	10
表 2:	主流显示方案对比.....	13
表 3:	Micro OLED 核心环节厂商制造产能.....	15

1. Vision Pro - 苹果首款 MR 设备开创空间计算新纪元

苹果如期发布首款 MR 头显 Apple Vision Pro，硬件层面规格拉满，M2 计算+R1 传感双芯片，搭载单眼 4k 分辨率硅基 OLED+3p pancake 显示方案以呈现最佳视觉体验，同时通过 12 摄像头+5 传感器+6 麦克风、沉浸式声学系统、双向透视、虹膜识别、瞳距调节等，使 Vision Pro 仅依赖于语音、视觉、手感等实现高效实时交互。Vision Pro 聚焦游戏、工作、交流，在工业、医疗、设计等多领域有望成为增强生产力的工具，划时代产品的面世也意味着正式进入空间计算时代。

我们认为在硬件配置符合预期的基础上，外观、交互、显示等体验，以及改变沟通、娱乐、工作等场景的三维应用定位均大超预期！正如我们一直强调的，第一代 MR 的意义在于探索技术边界以及应用场景的拓展，未来在空间计算时代下，结合 AI 技术对建模、交互、处理等各环节的降本增效，有望持续构建完善的产业生态、不断创造新领域的新需求，推动 VR/AR/MR 产业蓬勃发展。

1.1. 双芯片设计+Micro OLED 顶级硬件，助力 Vision Pro 技术创新

顶级光学设备搭配黑科技，为用户创造定制化体验。苹果首款 MR 头显 Vision Pro 正面包含一整块三维方式构造的层压玻璃，表面进行光学抛光。定制铝合金边框外框，柔软织物设计的轻质眼罩，单一机制固定的头带，为用户带来舒适体验。设备外部配有 3D 曲面 OLED 屏幕，可以为每个看向用户的人投影其双眼的正确为止，此为 Vision Pro 的 Eyesight 系统。设备内部可以扫描用户面部，实时捕捉用户面部表情，并且支持 Optic ID 虹膜识别。Micro OLED 背板可以以一颗 iPhone 像素空间容纳 64 颗像素，宽度仅为 7.5 微米，能将 2300 万像素封装到两个显示器之中，使显示器的像素超越 4K TV。定制的三镜式镜片使显示器具有广色域和高动态范围，集成的双驱动单元音频组件带来个人化的音效，音频射线追踪技术及先进传感器阵列为显示屏提供高分辨率视频。苹果公司与德国光学器件公司 ZEISS 为需要视力矫正的客户定制个性化镜片，通过磁力将定制光学插片吸附在镜片上，在提供广阔的视线基础上保证了显示屏性能和视野追踪准确性。

图1: Vision Pro 实物图



数据来源：纽约时报，东吴证券研究所

VR/AR 模式切换，操作简洁平滑。搭载 Pancake 光学系统与单眼超越 4K 分辨率内置硅基 OLED 显示屏的 Vision Pro 头显提供完全沉浸虚拟世界与虚拟世界叠加现实世界两种模式，用户可以仅通过滚动设备右侧物理表盘实现 VR/AR 模式平滑切换。不同于奇遇 MIX 等新品头显快速转换 VR/AR 模式，Vision Pro 头显可以调整数字信息逐渐淡出视野，更好与现实世界结合。Vision Pro 同时配备 12 个摄像头、5 个传感器（包括 1 个激光雷达传感器）和 6 个麦克风，包括眼睛跟踪和手部跟踪相机，在前面、侧向和下面都有摄像头，前置激光雷达，内部有红外摄像头和 LED 指示器。这将是苹果的第一款能够录制 3D 视频以及空间音频的“3D 相机”。还可以外接一块可以让它最长使用 2 小时的电池。电池续航方面，Vision Pro 在插电时可全天候使用，采用分离式电池让头部不用承受过多重量。售价为 3499 美金，计划在 2024 年初于美国首发。

图2：Vision Pro 头显物理表盘



数据来源：苹果全球发布会，东吴证券研究所

双芯片设计带来超高性能，助力提供深度沉浸式体验。苹果 Vision Pro 内设苹果 M2 芯片以及一颗名为 R1 的全新芯片。R1 芯片专门负责处理传感器数据，能够同时处理 12 个摄像头、5 个传感器和 6 个麦克风的数据，并且在 12 毫秒内将图像传输至显示屏，快于眨眼速度 8 倍，实现 3D 映射和眼部追踪功能，最大程度为用户提供零延迟虚拟现实体验。Vision Pro 头显通过内置传感器实现“手势+眼动+语音”的方式控制头显设备，同时实现空中打字、虹膜解锁、所见即所截等功能。

图3: Vision Pro M2 与 R1 芯片样式

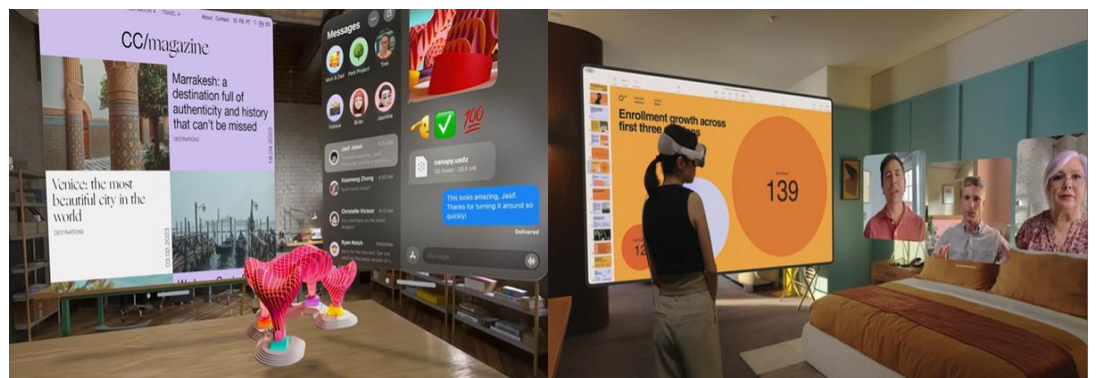


数据来源：苹果全球发布会，东吴证券研究所

1.2. 应用场景多元覆盖，丰富内容打造绝佳个人体验

高效办公，打破远程办公地域限制。 visionOS 可以允许应用程序在任何比例下并排显示，并提供无限的屏幕空间。同时提供了全新的多任务处理方式，并且支持 Magic Keyboard 和 Magic Trackpad。Vision Pro 可以兼容 Mac，并在虚拟空间中显示 Mac 屏幕，并与 iPhone、iPad 和 Mac 保持同步，流畅配合。Excel、Word 和 Teams 等 Microsoft app 可充分利用 Vision Pro 展开的画布和清晰的文字渲染功能提高日常工作效率。FaceTime 通话让群组沟通更加简单自然，借助同播共享可协同使用各种 APP，使办公场景更加自如高效。

图4: 办公应用场景



数据来源：苹果全球发布会，东吴证券研究所

3D 相机为照片和视频增加新维度。 空间计算使照片和视频色彩惊艳，细节出众，全景照片可展开并以实景大小环绕带来身临其境的感受。Vision Pro 是苹果首台 3D 相机，可利用 3D 功能和空间音频捕捉并贮存珍惜回忆。

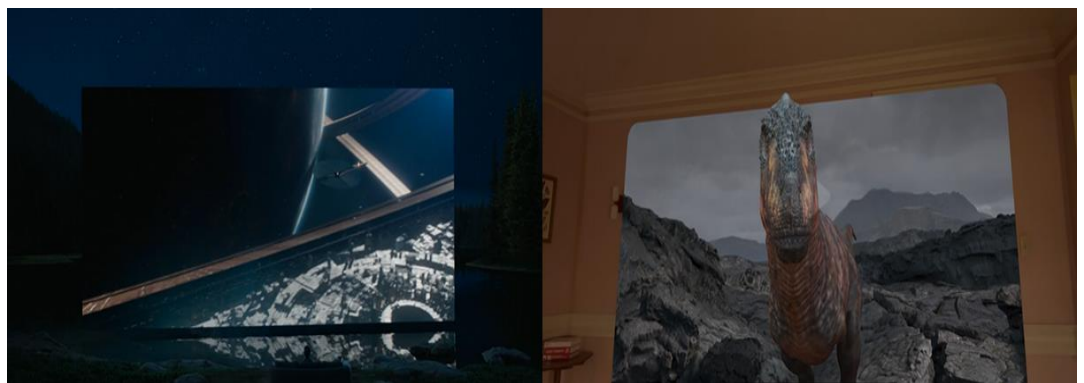
图5: 视听场景



数据来源：苹果全球发布会、东吴证券研究所

空间转换带来绝佳视听体验。通过两块 2300 万像素的 Micro OLED 显示屏，Apple Vision Pro 可将任何空间转换成个人影院，屏幕感受如同 100 英尺之宽阔，并搭载先进的空间音频系统。用户可以观赏电影和电视节目，或者享受精彩的 3D 电影。Apple Immersive Videos 提供 180 度高分辨率视频并搭载空间音频，用户能存取一系列精彩绝伦的沉浸式影片，让用户瞬间转移到全新的空间。

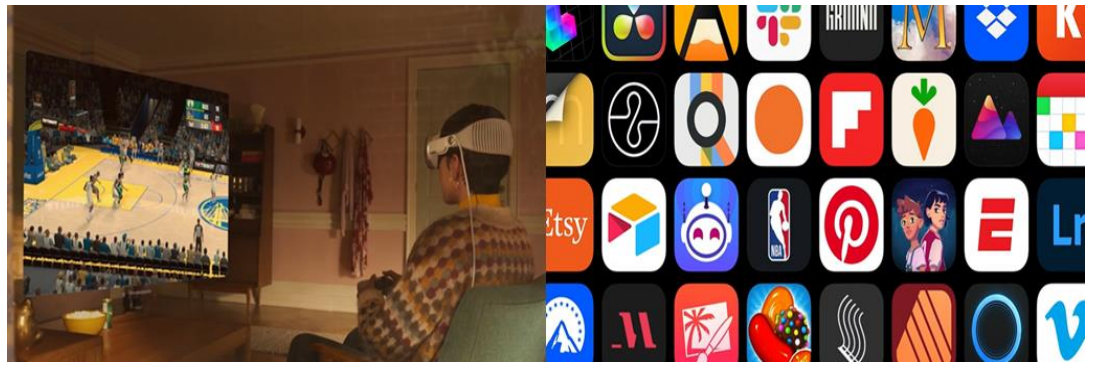
图6: 观影场景



数据来源：苹果全球发布会、东吴证券研究所

Vision Pro 带来沉浸式游戏体验。空间计算让新游戏类型得以成真，游戏可提供各种沉浸程度的体验，带玩家进入全新世界。用户可在无限广大的荧幕上畅玩 100 多个 Apple Arcade 游戏，享受精彩的沉浸式音频，并支持常用的游戏手柄。苹果与 Unity 深入合作，将常用 Unity 游戏和 APP 引入 Vision Pro，可完全访问 VisionOS 功能，例如透视、高分辨率渲染和原生手势，并可与其他 VisionOS APP 同步渲染，此合作为 Vision Pro 构建了一个出色的游戏开发者平台。

图7: 游戏场景



数据来源：苹果全球发布会、东吴证券研究所

Disney+将作为首发应用登陆 Vision Pro，打造丰富内容生态。 Vision Pro 可以将迪士尼愿景变为现实，以前所未有的方式将迪士尼呈现给粉丝，让粉丝感受迪士尼梦想中的精彩，比如以不同寻常的方式在不同寻常的地方体验喜欢的故事；看体育节目实现互动；坐着沙发体验国家地理的冒险；将迪士尼融入用户个人世界；变身超级英雄，求解究极之谜等。科技创新高手苹果与讲故事高手迪士尼深度合作，未来将为客户创造更多精彩。

图8: Disney +打造丰富内容生态



数据来源：苹果全球发布会、东吴证券研究所

Vision Pro 为开发者开启无限可能。 开发者可无缝迁移新平台，打造全新 APP，例如 Complete HeartX 创造了交互式 3D 跳动心脏为学生了解重要器官打开全新视角，JigSpace 让设计师们能够同时审阅概念稿比如 Alfa Romeo F1 赛车设计，企业经营者可在正式投产前使用 PTC 的 Stages 查看和审批新的生产线，音乐制作人可使用 djay 空间界面混编音乐，Sky Guide 可提供私人天文馆观看肉眼无法看到的景象。苹果为 Apple Vision Pro 准备了全新的应用商店，用户可以在这里发现开发者为 visionOS 开发的应用和内容，并访问成千上万的兼容 iPhone 和 iPad 应用程序，未来新平台生态将有无限可能。

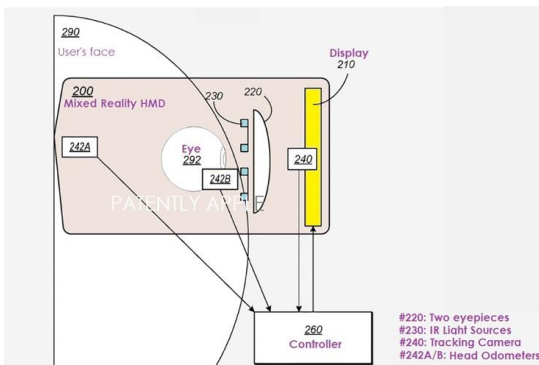
图9: 开发者创造全新 APP



数据来源：苹果全球发布会、东吴证券研究所

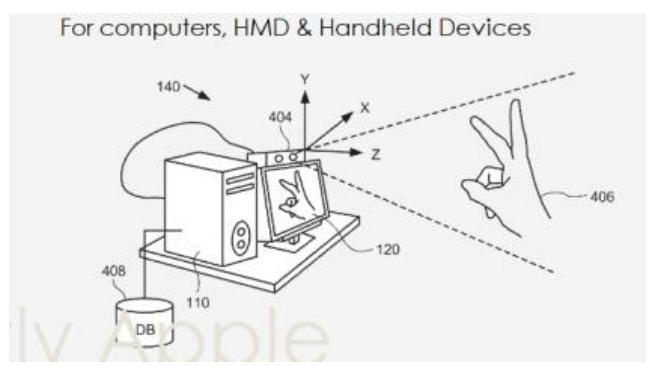
眼球+手部追踪，突破性系统级交互。 Vision Pro 头显搭载外置 3D 摄像模组+Inside-out 空间定位技术捕捉手部定位，同时配备内置传感器读取眼球相关数据，用户可以仅通过视线瞄准选择特定按钮、应用程序或列表项目，然后通过拇指与食指捏合以激活任务。目前 Quest 2 仅允许用户使用手部追踪功能以控制界面，PSVR 2 仅提供眼动追踪技术用于某些游戏菜单选择与导航，Quest Pro 虽然同时包括眼动与手部追踪技术但并不能把二者串联起来进行交互或选择，Vision Pro 头显可以实现眼球与手部追踪技术的突破性系统级交互功能。

图10：苹果眼部追踪相关专利



数据来源：VR 陀螺，东吴证券研究所

图11：苹果手部追踪相关专利



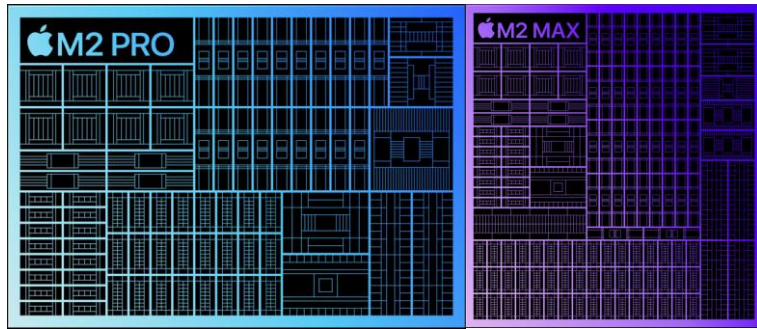
数据来源：VR 陀螺，东吴证券研究所

2. 自研芯片决定终端用户体验，核心硬件定义产业风向标

2.1. 苹果坚定自研芯片，各环节采用顶级配置终端用户体验度拉满

Vision Pro 采用双芯片设计，M2+R1 最大程度还原现实世界。 M2 芯片采用台积电第二代 5nm 制程工艺，其中 M2 PRO 所搭载的晶体管数量超过 400 亿个，而 M2 MAX 则能搭载超过 670 亿个晶体管，目前已经在 Mac 系列上搭载。M2 芯片具有处理高负载图形任务、支持多条视频播放与保持极低能耗等强大功能，这一方面使得 MR 头显可以搭载 Pancake 与 MicroOLED 等多项顶级技术，另一方面也为沉浸与交互等体验升级打下坚实基础，呈现出不同于市面已有产品的新型智能硬件。

图12：苹果 M2 PRO 与 M2 MAX 芯片样式



数据来源：苹果公司官网，东吴证券研究所

M2 芯片顶级配置助力完美虚拟现实体验。M2 系列芯片最高可配备 12 核中央处理器,能充分释放设备性能与能效。CPU 采用 8 核心 4+4 布局,分别有 4 个高性能 Avalanche 核心和 4 个高效 Blizzard 核心。图像处理方面, M2 最高搭载 38 核图形处理器能够最大程度增强 MR 设备的图形性能,支持同时播放多条 4K 或 8K 视频,同时保持极低的功耗。16 核神经网络引擎每秒可进行最多达 15.8 万亿次运算,提高运算速度。其搭载的存储器则是与 SK 海力士合作定制开发的具有高带宽内存特点的存储器。

表1: 苹果 M2 PRO 与 M2 MAX 芯片参数对比

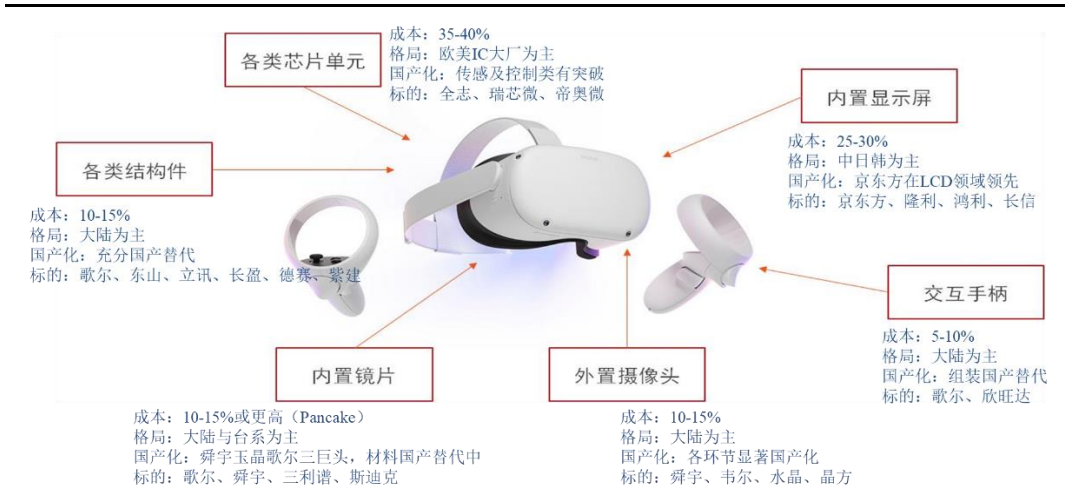
	M2 PRO	M2 MAX
中央处理器	12 核	12 核
图形处理器	19 核	38 核
神经网络引擎	16 核	16 核
统一内存	32GB	96GB
内存带宽	200GB/s	400GB/s
晶体管数量	超过 400 亿个	超过 670 亿个
CPU	8 核心, 4+4 布局: 4 个高性能 Avalanche 核心+4 个高效 Blizzard 核心	
GPU	配置一: 8 个 GPU 内核 配置二: 10 个 GPU 内核	

数据来源：苹果官网，东吴证券研究所整理

2.2. 核心硬件定义产业风向标

上游核心零部件配置先进技术。产业链方面,混合现实设备上游主要为设备零部件,按照零部件成本排序分为各类芯片单元(35-40%)、内置显示屏(25-30%),内置镜片(10-15%),外置摄像头(10-15%),各类结构件(10-15%)以及交互手柄(5-10%)。其中芯片、显示及光学镜片是决定设备体验的核心环节。

图13: XR 设备产业链全景图

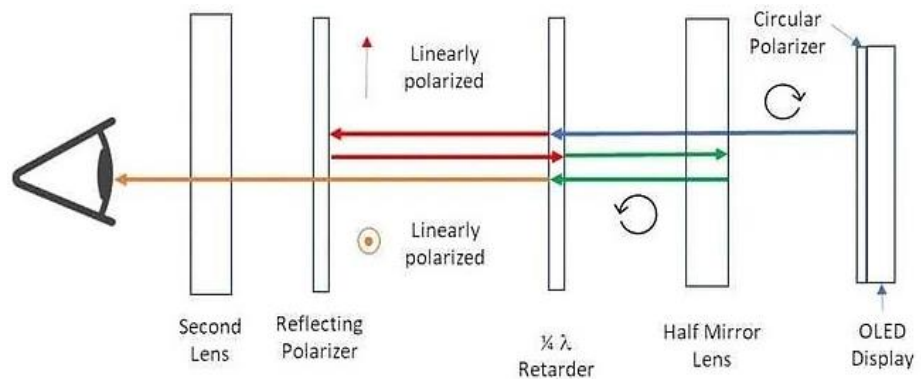


数据来源：逻辑驱动交易，东吴证券研究所

2.2.1. Pancake 光学方案成为确定性趋势

Pancake 基于偏振折叠原理实现窄小空间内光线传递与视角放大。 Pancake 光学方案利用反射偏光片对于不同偏振光选择性反射与投射特性，搭配 1/4 相位延时片调整偏正光形态，光线在半透半反镜与反射偏光片之间多次折返并最终射出反射式偏振片进入人眼，实现窄小空间内光线传递与视角放大。

图14: Pancake 光学方案原理



数据来源：VR 陀螺，东吴证券研究所

Pancake 减少模组厚度，头显轻薄化实现里程碑式突破。 主流 VR 头显光学部件经历非球面透镜-菲涅尔透镜-Pancake 三个发展阶段，当前主流菲涅尔透镜存在光路缩减存在瓶颈、成像质量较低与屈光度无法调节等缺点。VR 厂商新宠 Pancake 光学方案显著减少 50% TTL 以实现头显轻薄化里程碑式突破，并且具备成像质量好、画面畸变小与屈光度可调节等优点，目前仍存在易产生鬼影现象、光效较低通常仅约 25%、实际 FOV 仅为 70-100 度与成本为菲涅尔透镜 7-8 倍等问题有待优化。

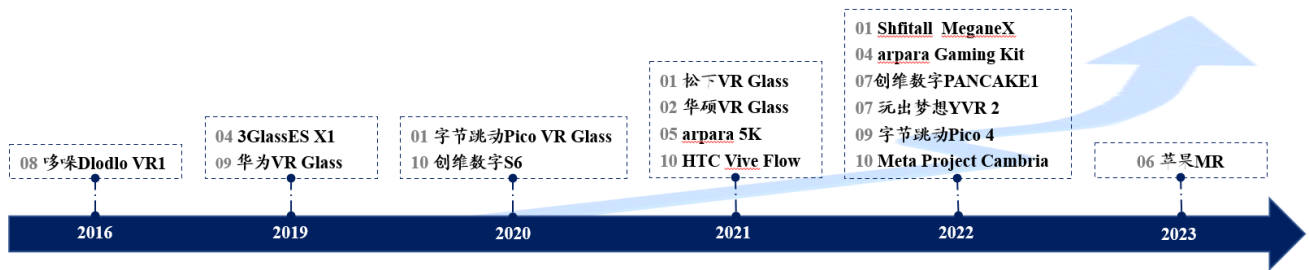
图15: VR 光学方案对比

	非球面透镜	菲涅尔透镜	折叠光路 Pancake
光学原理	简单折射聚焦	螺旋面传播光路，取消直线传播路径	镜片+相位延迟+反射偏振，光线折叠往返
常规FOV	90° -180°	90° -120°	70° -100°
常规TTL	40-50 mm	40-50 mm	15-20 mm
常规重量	600 g	400-500 g	200-300 g
光学效率	/	80-90%	25%
成像质量	边缘成像好	易产生伪影与畸变	边缘成像好 易产生伪影
屈光度	无法调节	无法调节	支持调节
量产价格	5-10元	15-20元	120-180元
发展阶段	淡出市场	主流选择	未来主流
代表产品	VR盒子与PS VR等	Meta Quest 2与Pico Neo3 等	华为VR Glass与苹果MR 等

数据来源：Wellseenn XR，VR 陀螺，东吴证券研究所

Pancake 商用化进程加速，已成为当前主流。2016 年国内厂商哆咪推出首款基于 Pancake 方案的 VR 头显，由于兼顾轻薄特性与成像质量，2022 年开始 Pancake 逐步成为多数头部厂商首选光学方案，同年以 Meta Project Cambria、Pico 4、创维 PANCAKE1 为代表的 VR 新品以及 2023 年发布的 Vision Pro 设备均搭载该方案。伴随产品良率爬坡、造价成本降低与科技巨头引领，Pancake 光学方案成为确定性趋势。

图16: Pancake 光学方案搭载情况



注释：图中时间均为产品发布时间

数据来源：Wellseenn XR，VR 陀螺，东吴证券研究所

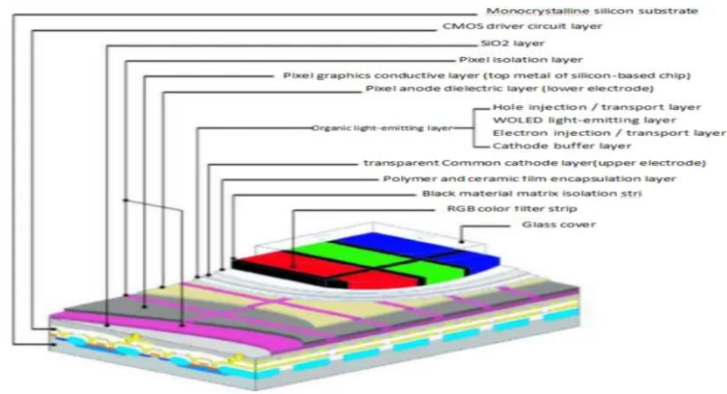
Pancake+可变焦显示+眼球追踪成为未来趋势，配套 MiniLED/MicroOLED 升级光源方案。可变焦显示技术可以通过电机+齿轮传统系统调节透镜位置，同时结合眼球追踪技术基于眼部细微特征变化校正模组焦距，从而有效缓解视觉辐辏调节冲突带来的眩晕问题。此外，光学效率仅为 25%的 Pancake 光学方案需要搭配亮度更高的显示屏，MiniLED/MicroOLED 显示技术相较传统 Fast-LCD 方案具有更加突出的综合性能，成为 Pancake 配套升级的光源方案。

2.2.2. MicroOLED 实现技术革新，成为 MR 显示首选

MicroOLED 实现技术升级，性能显著提升。MicroOLED 又称硅基 OLED，作为

OLED 改善纱窗效应的创新升级，将半导体与 OLED 技术相结合，显示器以单晶硅芯片作为基底，不仅显示亮度实现显著提升，像素密度也有跨越式升级，起步便达到 3000PPI。MicroOLED 作为新一代显示技术，性能持续优化，有效解决了晕眩、解析度等问题。

图17: MicroOLED 技术原理



数据来源：SIDTEK，东吴证券研究所

Micro OLED 凭借突出的性能优势，成为 MR 显示的理想方案。MR 眼镜对分辨率、亮度及功耗等性能提出更高要求，原有方案 Fast-LCD 及 LCoS 已无法满足，而 MicroLED 制造工艺尚不成熟，MicroOLED 凭借突出的性能优势，是目前可量产的首选方案。**快速响应：**MicroOLED 像素响应速度为微秒级，高于毫秒级的 Fast-LCD 与 LCoS，可以有效减弱眼镜设备的使用眩晕感。**高分辨率：**MicroOLED 分辨率超过 3500PPI，较 Fast-LCD (800PPI) 实现大幅提升，同时也高于 LCoS (3000PPI)。**体积小轻量化：**MicroOLED 像素尺寸为传统显示器件的 1/10，有效提升像素密度且重量减少 50%以上。**低功耗高对比度：**MicroOLED 为自发光技术无需背光源，功耗为 LCD 的 30-40%，进一步提升续航能力；同时其对比度超过 100000:1，显著高于 Fast-LCD 与 LCoS (<1500:1)，进一步优化显示效果。

表2: 主流显示方案对比

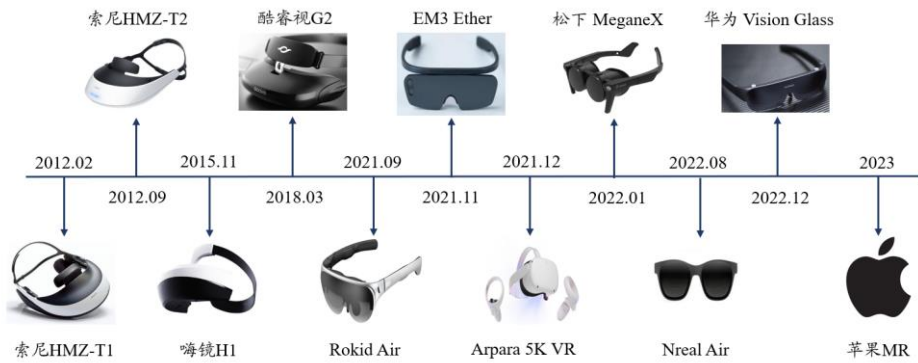
显示方案	DLP	Fast-LCD	LCoS	MicroOLED	MicroLED
原理	数字微镜阵列	穿透式液晶显示	反射式液晶显示	自发光	自发光
优势	亮度高、光效率高、响应速度快	技术成熟、成本低、色域广、寿命长	模组体积小、成本低、解析度高、色域广、光利用率高	响应速度快、功耗低、体积小、对比度高	响应速度快、功耗低、体积小、对比度高、亮度高
劣势	设计复杂，体积大	功耗高，对比度低，光利用率低	响应速度慢、功耗高、对比度低	成本高、寿命短	成本极高
产业化进展	已大规模量产	已大规模量产	已大规模量产	初步规模量产	研究阶段
主要厂商	德州仪器等	三星、LG、京东方等	豪威科技、奇景光电等	索尼、京东方、华兴源创等	三安光电、易天股份等

数据来源：MicroDisplay，东吴证券研究所

MicroOLED 后劲十足，Vision Pro 产品发布进一步刺激市场增长。2012 年索尼发

布 HMZ-T1，单目分辨率为 1280*720，成为最早应用 MicroOLED 的 VR 产品。2021/22 年高通两代 AR 参考方案均配置 MicroOLED，定位中低端产品，直接推动了包括 Rokid 和华为在内的超过 20 家品牌发布 MicroOLED 方案 AR 眼镜。Vision Pro 近眼显示模块使用了两块来自索尼公司的定制 MicroOLED 屏幕，苹果此举将带动更多 XR 品牌使用 MicroOLED，推动 MicroOLED 市场发展。

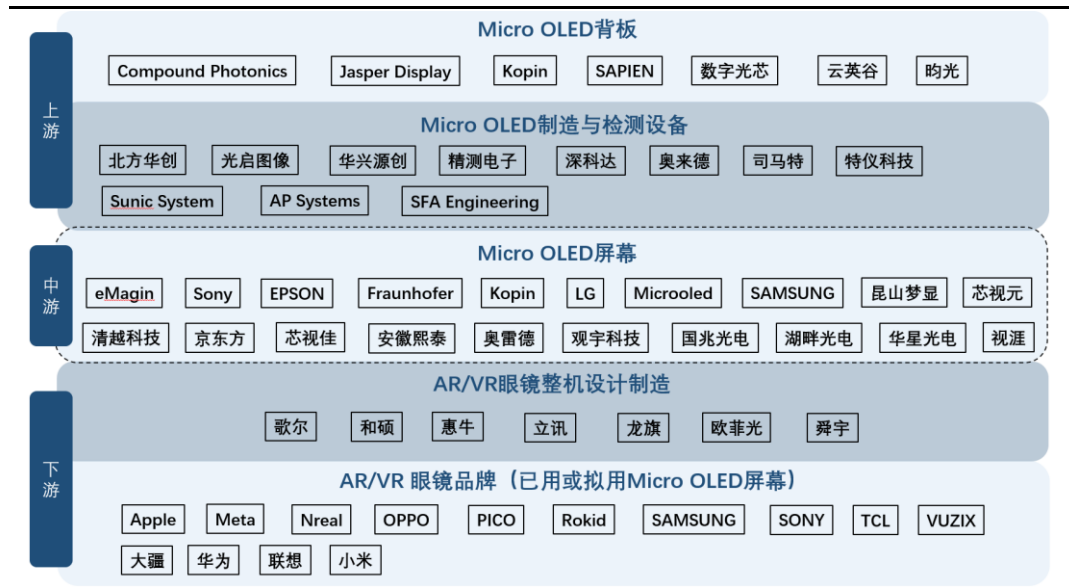
图18: MicroOLED 产品搭载历程



数据来源：AR 圈，东吴证券研究所

MicroOLED 产业链上游为器件结构以及 MicroOLED 制造与检测设备。器件结构包括驱动背板，其功能是形成 MicroOLED 微显需要的功能电路。中游为 MicroOLED 屏幕制造商。下游是应用 MicroOLED 屏幕的 AR/VR 终端设备厂商。上游的器件结构以及制造与检测设备基本由欧美日国家垄断。欧美日厂商布局较早具有先发优势，并且已经在行业中形成技术优势，应用范围广阔创立品牌优势。国内拥有庞大的 VR/AR 消费市场，国产替代的空间广阔，国内厂商积极布局 VR/AR 领域推进技术发展。

图19: MicroOLED 产业链全景图



数据来源：AR 圈，东吴证券研究所

核心环节厂商加速产能储备，助力快速产业化。MicroOLED 显示与检测等核心环

节厂商具备充足制造产能，如国内面板主要生产商京东方已于 2019 年 8 月建成的 8 英寸产线产能为 200 万片/年，于 2024 年 1 月建成的 12 英寸产线设计产能为 1 万片/月；近期上市公司清越科技截止 2022 年 6 月末 8 英寸产线工程进度为 68.48%且已处于产品试生产阶段，设计产能为 900 万片/年；海外龙头企业索尼在 2019 年前已具备成熟量产能力；Vision Pro 头显屏幕检测设备供应商华兴源创于 2021 年 11 月发行转债 8 亿元投建新型微显检测设备研发及生产等项目。各环节厂商储备充分使得 MicroOLED 快速产业化成为可能，助力其成为未来 XR 主流趋势。

表3: Micro OLED 核心环节厂商制造产能

环节	厂商	制造产能
屏幕	京东方	子公司云南创视界兴建两条产线用于 XR: 8 英寸产线于 2019 年 8 月完工，产能为 200 万片/年；12 英寸产线 2024 年 1 月完工，设计产能为 1 万片/月
	视涯	12 寸晶圆产能为 7.2 万片/年，一期工厂面积超出 4 万平方米
	清越	8 英寸产线设计产能为 900 万片/年，截止 2022 年 6 月末项目工程进度为 68.48%且处于产品试生产阶段
	索尼	2019 年前已实现成熟量产，搭载超出 50% AR 产品
	eMagin	全球首家实现批量生产厂商
	Kopin	具备量产能力，已搭载松下 VR Glass
	LGD	订购 Sunic System 沉积设备用于苹果供应
	三星	2023 年试产 MicroOLED，并于 2024 年建立量产线
制造与检测设备	华兴源创	2021 年 11 月发行转债 8 亿元投建新型微显检测设备研发及生产等项目
	北方华创	目前年产刻蚀机，PVD，退火炉，立式炉与清洗机等设备 150 台以上

数据来源：公司公告，招股书，爱企查，AR 圈，传感器技术，前瞻产业研究院，东吴证券研究所

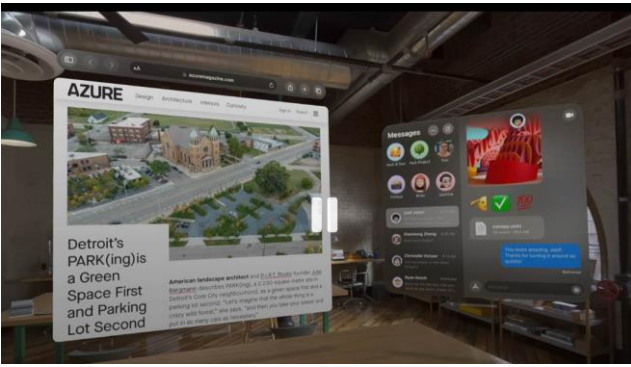
3. 苹果 MR 设备发布，有望推动 MR 内容生态构建

苹果 MR 设备 Vision Pro 将数字化内容融入真实世界，实现增强现实。应用层面上，Vision Pro 可以支持用户在工作、家居、娱乐等场景使用：

- 1、办公场景：随意调节 APP 界面大小，支持多任务处理；可以在 Message 中接收 3D 物品；可远程协作办公
- 2、家居场景：拍摄照片或视频，色彩、细节表现更好，且是苹果首款 3D 相机
- 3、娱乐场景：改变空间环境，观看电影体验更好；可在超大屏幕上体验游戏，产品发售时将有 100+款 Apple Arcade 游戏。

图20: 办公场景使用界面

图21: 空间电影使用场景



数据来源：苹果 WWDC23，东吴证券研究所



数据来源：苹果 WWDC23，东吴证券研究所

在内容方面，苹果与多方内容平台合作，共同打造 MR 内容生态：

- 1、与迪士尼合作，“Disney+”服务将在 Apple Vision Pro 产品发布当天就绪。
- 2、将与 Unity 合作，将基于 Unity 的游戏与 APP 引入 Vision Pro 中。常用 Unity 的游戏和 APP 可以完全访问 Vision OS 功能，例如透视、高分辨率渲染和原生手势。

苹果 MR 产品有望定义硬件+应用标准，应用生态逐步建立。苹果 MR 产品的发布有望带动产业链及产业生态的丰富完善，实现 VR 产业硬件、内容和用户等环节的正向循环，游戏、文旅、工业生产、影视等应用领域有望受益：

1) 工业生产：虚拟赋能现实，实现降本增效。VR 可以帮助在虚拟空间建造现实实物的数字模型，能效率更高且成本低廉的进行生产设计。如英伟达 Omniverse 平台在宝马工厂十款车型和多达 100 种可选配置进行模拟，在虚拟工厂中规划众多生产线的配置，以适应新车上市。将设备生产运行信息、设备监控信息、设备维护信息以及管理信息、全业务数据等数据融合整理，实际出现故障后能针对报警进行快速定位，VR 还能对生产流程更好监控和管理。

2) 游戏：VR 应用生态的重要一环。VR 将增强游戏沉浸感和互动性，手势追踪、全身动捕、空间定位等将提供不同的游戏操作体验，我们看好游戏作为 VR 的重要应用场景，期待大热内容拉动终端设备销售。

3) 文旅：构建景点、展览等虚拟三维立体环境，实现足不出户观赏体验。武功山景区已推出“VR+旅游”方案改革，让游客能未至景区就能身临其境，同时提供全景点的语音播报讲解、地图导览等。我们看好 VR/AR 成为景区内容传播媒介之一，成为景区内容建设及营销推广的重要渠道。

4) 影视：场景上，VR/AR 构建空间场景，有望延展空间范围，赋予观影者沉浸式观影体验。内容上，结合 AI 技术对建模、内容生成等各环节的降本增效，用户将可以

在 VR/AR 中体验 3D 电影。

4. 投资建议

随着 Vision Pro 产品的发布临近，市场对 VR/MR/AR 产业的关注度持续上升，同时我们对整个产业生态的发展前景持积极乐观的态度。

从硬件整体来看，MR 产业链投资思路大概分为两个维度——

1) 品牌直接供应商维度，建议关注长盈精密（结构件）、东山精密（FPC）、高伟电子（摄像模组）、兆威机电（瞳距调节模块）、立讯精密（结构件/集成）、歌尔股份（结构件）、领益智造（功能件）、赛腾股份（检测设备）等，业绩弹性主要源自于紧密配合大客户 MR 眼镜迭代并期待下一代产品性价比持续提升（降成本、生态完善）带来出货量的显著增长；

2) 核心技术供应商维度，Pancake 光学方案、MicroOLED 显示成为产业确定性技术趋势，相关供应链核心公司长期受益，建议关注三利谱（Pancake 贴合）、斯迪克（Pancake 贴合、OCA 光学胶）、京东方 A（显示）、清越科技（MicroOLED 模组）、华兴源创（MicroOLED 检测）。

从内容生态角度：苹果 MR 产品应用、交互等定位超预期，苹果 MR 产品的发布有望带动产业链及产业生态的丰富完善，实现 VR 产业硬件、内容和用户等环节的正向循环，游戏、文旅、影视等应用领域有望受益。标的方面建议关注：1) 游戏领域：推荐巨人网络、恺英网络、宝通科技、吉比特、三七互娱、完美世界、盛天网络、姚记科技等，建议关注神州泰岳、电魂网络等。2) 文旅领域：推荐风语筑，建议关注凡拓数创、锋尚文化等；3) 影视领域：推荐光线传媒、华策影视等；4) 有元宇宙布局：推荐蓝色光标、遥望科技，建议关注捷成股份、天娱数科等。

5. 风险提示

1) Vision Pro 产品出货时间不及预期：Vision Pro 大批量发货时间存在继续延迟的风险，从先前的 2023Q3 推迟到 2024 年初。

2) 下游需求不及预期：MR 产品成本较高，可能存在下游应用场景拓展和消费需求不及预期的风险。

3) 产业链成熟度不及预期：MR 产品对芯片、Pancake、Micro OLED 等硬件的性能提出严苛要求，可能存在产业链成熟度不及预期的风险。

免责声明

东吴证券股份有限公司经中国证券监督管理委员会批准，已具备证券投资咨询业务资格。

本研究报告仅供东吴证券股份有限公司（以下简称“本公司”）的客户使用。本公司不会因接收人收到本报告而视其为客户。在任何情况下，本报告中的信息或所表述的意见并不构成对任何人的投资建议，本公司不对任何人因使用本报告中的内容所导致的损失负任何责任。在法律许可的情况下，东吴证券及其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并进行交易，还可能为这些公司提供投资银行服务或其他服务。

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

本报告的版权归本公司所有，未经书面许可，任何机构和个人不得以任何形式翻版、复制和发布。如引用、刊发、转载，需征得东吴证券研究所同意，并注明出处为东吴证券研究所，且不得对本报告进行有悖原意的引用、删节和修改。

东吴证券投资评级标准：

公司投资评级：

- 买入：预期未来 6 个月个股涨跌幅相对大盘在 15% 以上；
- 增持：预期未来 6 个月个股涨跌幅相对大盘介于 5% 与 15% 之间；
- 中性：预期未来 6 个月个股涨跌幅相对大盘介于 -5% 与 5% 之间；
- 减持：预期未来 6 个月个股涨跌幅相对大盘介于 -15% 与 -5% 之间；
- 卖出：预期未来 6 个月个股涨跌幅相对大盘在 -15% 以下。

行业投资评级：

- 增持：预期未来 6 个月内，行业指数相对强于大盘 5% 以上；
- 中性：预期未来 6 个月内，行业指数相对大盘 -5% 与 5%；
- 减持：预期未来 6 个月内，行业指数相对弱于大盘 5% 以上。

东吴证券研究所

苏州工业园区星阳街 5 号

邮政编码：215021

传真：（0512）62938527

公司网址：<http://www.dwzq.com.cn>

