



Research and
Development Center

苹果 Vision Pro 硬件顶级配置，内容生态不断搭 建，有望开启空间计算新时代

电子

2023 年 12 月 28 日

证券研究报告

行业研究

行业深度研究

电子

投资评级 看好

上次评级 看好

莫文宇 电子行业首席分析师
执业编号: S1500522090001
联系电话: 13437172818
邮箱: mowenyu@cindasc.com

冯翠婷传媒互联网及海外首席分析师
执业编号: S1500522010001
联系电话: 17317141123
邮箱: fengcuiting@cindasc.com

信达证券股份有限公司
CINDA SECURITIES CO., LTD
北京市西城区闹市口大街9号院1号楼
邮编: 100031

苹果 Vision Pro 硬件顶级配置，内容生态不断搭建，有望开启空间计算新时代

2023 年 12 月 28 日

本期内容提要:

- **硬件豪华阵容，开辟空间运算时代。**VR 行业一直处于波浪式的发展进程中。因硬件的眩晕、体积等无法突破、软件生态又较为匮乏等问题，VR 设备在终端的渗透始终不尽如人意。区别于以往的 VR 设备，除了在影音、游戏等方面做到出色体验之外，苹果 Vision Pro 的空间计算在社交、办公等场景展现出巨大的潜力。Vision Pro 在硬件端的设计从用户需求出发，并没有卷入降成本、降配置的“高级游戏机”漩涡，有望开启 MR 的 iPhone 时刻。从具体配置看，**传感器端，搭建了数字世界感知现实的坚实桥梁。**Vision Pro 搭载了 12 个摄像头、5 个传感器（1 个 Lidar、2 个结构光深度传感、2 个 IR 传感）和 6 个麦克风，实现良好的交互体验；**显示端，苹果 Vision Pro 主显示屏采用 Micro OLED，单眼分辨率达到 4K，这是目前市场上首次出现的使用 Micro OLED 实现双目 8K 效果的产品；芯片或许是 Vision Pro 最高的壁垒之一，苹果 Vision Pro 搭载了 M2 和 R1 芯片。**M2 是一款目前业内顶级的 PC 级处理器，采用 5nm 制程，在 3D 渲染、核心运算、AI 神经网络、视频解码、显示支持等方面都具备卓越的性能。苹果还为其装载了一颗 R1 芯片。R1 是一颗协处理器，用以提供强大的算力支持，具有高速传感器处理器、低时延及良好的电源效率。此外，Vision Pro 还有许多创新，比如 Pancake 光学方案、虹膜识别、IPD 调节、空间音频等等。**我们认为 Vision Pro 开辟了空间运算时代，长期看伴随规模效应与技术创新交相辉映，硬软件共振刺激终端消费生态形成，有望再造一个 iPhone 市场。产业链方面 Vision Pro 多与旧有果链厂商重合，建议关注 ASP 价值量较大，业绩侧具备足够弹性的厂商，具体包括设备【杰普特/深科达/赛腾股份/智立方/华兴源创/荣旗科技】、零部件【兆威机电/蓝思科技/歌尔股份/工业富联/领益智造等】。**
- **苹果 Vision Pro 有望重塑交互方式，针对多行业打造全新内容生态系统体系，办公、影视娱乐、游戏、工业制造、医疗等领域有望迎来变革。**我们认为，随着苹果首个空间计算机 Vision Pro 的产品发布，其相关 Vision 生态也正随之搭建起来，Vision Pro 和 VisionOS 有望引领全球新一轮科技创新，改变用户的交互体验，有望将数字内容与物理空间无缝融合。后续有望结合影视娱乐、游戏、办公互动、工业制造、医疗等多领域展开实际应用，实现降本增效的同时，给用户带来创新性不同体验。
- **苹果 VisionOS 生态系统的构建，使 MR 有望迎来“iPhone”时刻。**苹果在 MR 领域已通过自研、收购方式布局多年，主要涉及底层供应链和核心算法和 3d 技术等。VisionOS 建立在 macOS、iOS 和 iPadOS 的基础上，可实现强大的空间体验，且苹果系统生态内设备可实现随时切换。为实现生态化，苹果为开发者打造多款底层开发工



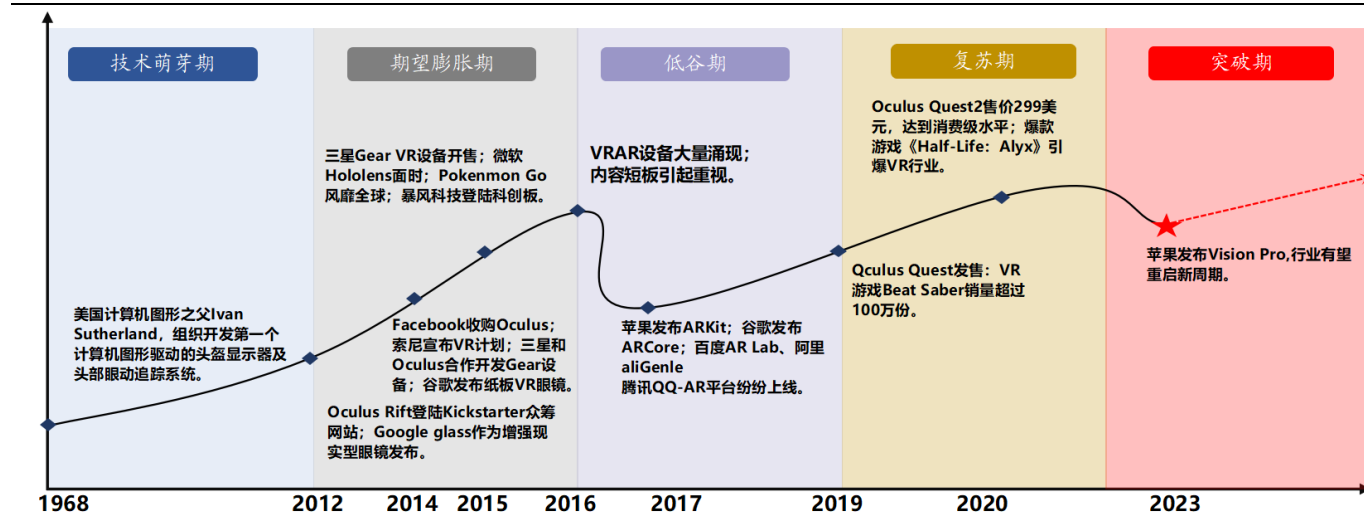
具，如 SwiftUI、RealityKit、ARKit 以及外部 Unity 引擎等助力开发者获得较优开发体验。随着 Iphone 逐渐在外置摄像头和内置操作系统关于空间视频等方面更新，苹果生态内产品逐渐融合空间计算能力，MR 有望迎来“Iphone 时刻”。

- 我们认为，随着苹果 Vision Pro 于 24 年初发布，出货量可能不会是产业内首要考量要素，给消费者带来的内容生态、交互方式、行业赋能等创新性体验有望给行业带来巨大变革，内容端有望充分受益。内容生态端建议关注：具备 3D 数字内容生成、引擎渲染能力的公司丝路视觉、凡拓数创、罗曼股份（并购后）、岭南股份；建议关注 VR 内容生产商佳创视讯（VR 游戏研发、VR 直播互动&影视内容拍摄、自研 VR 相机）；建议关注具备 VR 游戏制作能力的厂商，如宝通科技（参股哈视奇）、恺英网络、力盛体育、名臣健康等。其他建议关注：恒信东方、风语筑、大丰实业、锋尚文化、飞天云动、富春股份、华立科技。
- **风险提示：**宏观经济波动风险；MR 设备研发进展不及预期风险；MR 设备市场销量不及预期风险。

硬件豪华臻容，开辟空间运算时代

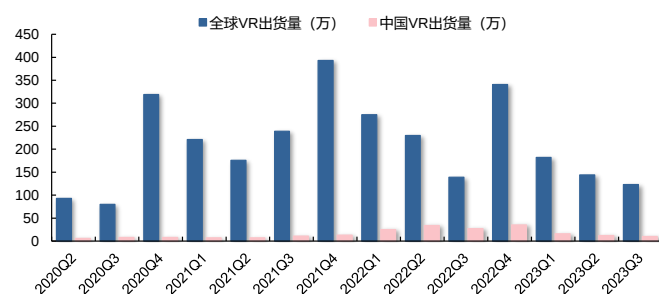
创新乏力叠加宏观经济承压，VR 行业亟待破局。自美国计算机图形之父 Ivan sutherland 组织开发第一台“VR”设备以来，行业一直处于波浪式的发展进程中。在 2016 年前后，VRAR 行业经历过一波小高潮，但因硬件的眩晕、体积等问题无法突破，软件生态又较为匮乏，行业遇到发展瓶颈。直至 Oculus 发布 quest，销量迅速走高。但之前遇到的问题仍无法解决，VR 设备在终端的渗透始终不尽如人意，叠加宏观经济下行，2023 年 VR 行业再次陷入低谷。

图 1：VR 行业发展历程



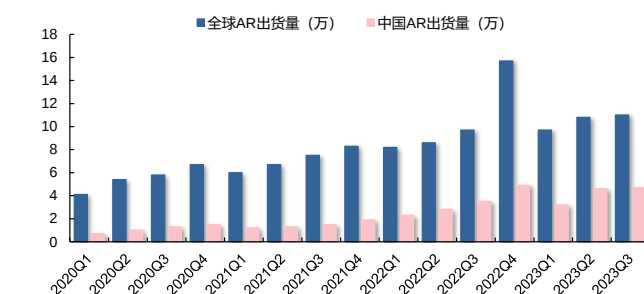
资料来源：前瞻产业研究院，亿欧，信达证券研发中心

图 2：全球及中国 VR 出货量 (2020Q2-2023Q3)



资料来源：维深，信达证券研发中心

图 3：全球及中国 AR 出货量 (2020Q2-2023Q3)



资料来源：维深，信达证券研发中心

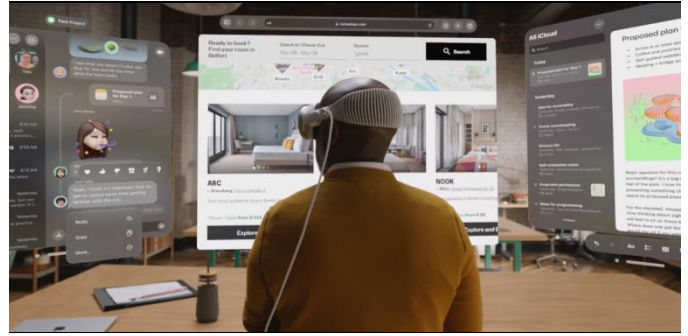
苹果 Vision Pro 发布，有望开启新周期。 Mac 将我们带入个人计算时代，iPhone 将我们带入移动计算时代，Apple Vision Pro 将带我们进入空间计算时代。区别于以往的 VR 设备，除了在影音、游戏等方面做到出色体验之外，苹果 Vision Pro 的空间计算在社交、办公等场景展现出较大的潜力。这意味着苹果 Vision Pro 并没有将自身定义局限为游戏机，而是 iPhone 的升级版，在未来具有广阔的渗透空间。苹果为 Vision Pro 申请了 5000 多项专利，其被称为“迄今极为先进的个人电子设备”。从硬件参数看，Vision Pro 在显示、传感器、芯片及操作系统等方面展现强大阵容。

图 4: 苹果 Vision Pro 佩戴图



资料来源: 苹果官网, 信达证券研发中心

图 5: 苹果 Vision Pro 的办公交互



资料来源: 苹果官网, 信达证券研发中心

表 1: 苹果 MR 硬件参数

产品名	Apple Vision Pro
形态	MR 一体机(电池外置)
光学	3P Pancake
分辨率	(内屏) 双屏 3200 万像素, 单眼 4K (3648*3144, 非官方公开数据); 外屏分辨率不详
屏幕	2*1.42 英寸定制 Micro OLED 内屏+1*OLED 柔性外屏
像素密度	内屏 3391ppi (非官方数据, 计算得知)
交互	1*物理按键+1*旋钮, 眼球追踪、手势识别、语音交互
芯片	主处理苹果 M2 (5nm 工艺, 8 核 CPU+10 核 GPU) 协处理芯片 R1 (5nm 工艺, 处理摄像头、传感器和麦克风的输入, 图像传输延迟低于 12ms)
系统	VisionOS
全彩 VST	支持
传感器	12*Cameras、5*Sensors (其中 1*LiDAR、2*结构光深度传感、2*IR 红外传感)
眼动追踪	支持 (4 Cameras)
面部追踪	支持
麦克风	6 个
IPD	支持
屈光调节	定制磁吸屈光模块
音频	空间音频(音频射线追踪技术)
虹膜识别	支持
电池	外置电池, MagSafe 接口, 续航 2 小时
其他	EyeSight 反向透视
售价	3499 美元
发售时间	2024 年年初

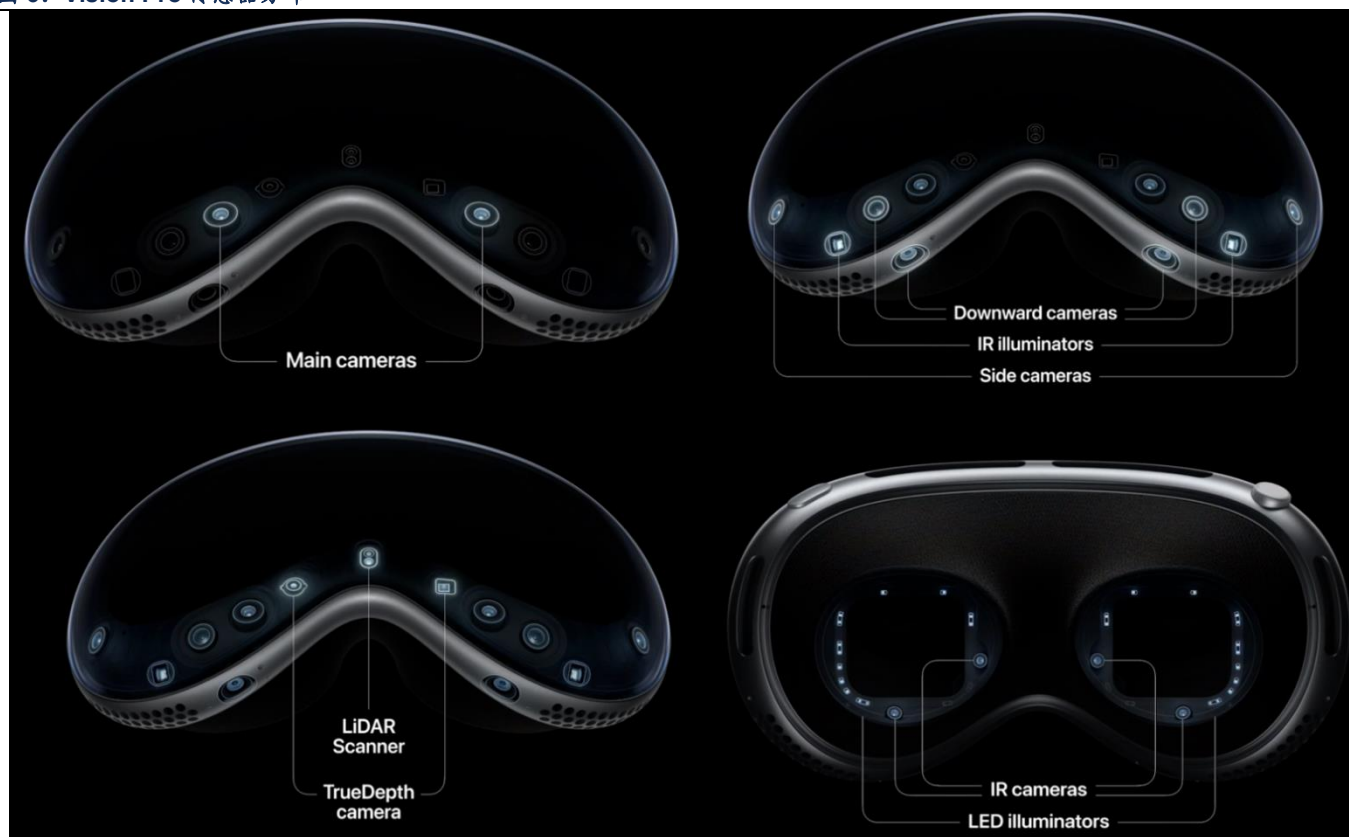
资料来源: VR 陀螺, 信达证券研发中心

硬件端阵容豪华, 传感器搭建数字世界感知现实的桥梁。苹果展现出与竞争对手完全不同的路线, 在显示、眼动追踪、手势交互等方面, 为了追求良好的效果, 苹果 Vision Pro 硬件阵容强大, 以传感器为例, Vision Pro 搭载了 12 个摄像头、5 个传感器 (1 个 Lidar、2 个结构光深度传感、2 个 IR 传感) 和 6 个麦克风。

Vision Pro 正面有 2 个主摄像头、4 个向下的摄像头、2 个侧面摄像头。1 个激光雷达分布在中央, 两侧各有一个原深感摄像头, 还有两个 IR 照明器。在 Vision Pro 内侧, 有四个红外摄像头和两个 LED 补光, 主要用于眼动追踪。

以红外摄像头为例, 苹果左右各配备了 2 颗红外摄像头, 在保障追踪精度的同时, 还能测算双眼瞳深, 进而实现更好的画面显示效果, 而对手大多只配备一颗。这项技术并不是一项新技术, 而出现这种结果, 是因为苹果的 Vision Pro 在设计的时候一直以用户作为根本出发点, 没有陷入卷成本的“高级游戏机”漩涡。

图 6: Vision Pro 传感器分布



资料来源：苹果官网，信达证券研发中心

苹果 Vision Pro 主显示屏采用 Micro OLED，单眼分辨率达到 4K，这是目前市场上首次出现的使用 Micro OLED 实现双目 8K 效果的产品。Micro OLED 显示屏具有自发光、能耗低和体积小等特性，可实现更高色域、分辨率及发光效率等优势，天然适配于近眼显示设备。Micro OLED 采用单晶硅晶圆为背板，接近半导体工艺，而为了获得更大 FOV，需要更大的屏幕支撑，而在屏幕尺寸变大的过程中，除了制造工艺、成本等直线大幅上升之外，良率的下降也是一大阻碍，这也是目前产业链实现降低成本需要解决的问题。

表 2: 显示方案对比

性能指标	Fast LCD	Mini LED	Micro OLED	Micro LED
发光源	背光	背光	自发光	自发光
双眼分辨率	4K	较高，可实现 8K	高，轻松实现 8K	很高，8K 以上
像素密度 ppi	低		较高(>3000ppi)	高(>5000ppi)
刷新率	低(90Hz)	中等(120Hz-160Hz)	高	高
响应时间	毫秒 ms	毫秒 ms	微秒	纳秒
对比度	低(~5000:1)	高	很高(>10M:1)	很高(>10M:1)
亮度	低(<1000nit)	中(1000-3000nit)	1000-6000nit	目前单绿色可达 4000000nit; 红蓝色 400000-600000 之间
功耗	高	较高	较低	很低(LCD 的 10%)
色域	0.75	80%-110%, OLED 最高可达 157%	>100%	140%
寿命	较长	较长	中等(<10000h)	长(>100,000 小时)
量产难度	低	灯珠尺寸限制分区数量; 提升良率(已达 90%)	工艺复杂投资大, 门槛较高	巨量转移、后续检测等环节研究突破中
量产能力	大规模量产	已量产	已量产(单眼 3k 及以上分辨率屏量产初期)	单绿色规模量产, 彩色即将量产
制造成本	低	中, 随良率提升价格迅速下降	较高	很高, 工艺成熟后规模化成本低

资料来源：VR 陀螺，信达证券研发中心

芯片或许是 Vision Pro 最高的壁垒之一，苹果 Vision Pro 搭载了 M2 和 R1 芯片。M2 是一款苹果的 PC 级处理器，采用 5nm 制程，在 3D 渲染、核心运算、AI 神经网络、视频解码、显示支持等方面都具备卓越的性能。此外，苹果还为其装载了一颗 R1 芯片。R1 是一颗协处理器，用以提供强大的算力支持，其优点有：

- **高速传感器处理器：**R1 芯片能以较高的速度处理大量的传感器数据，保持较低的延迟和较高的响应速度。
- **低延迟：**延迟是导致眩晕的罪魁祸首之一，因延迟会导致人眼所见和身体所感知出现差异。R1 芯片能够将延迟控制在 12ms 以内，提供用户逼真的沉浸式效果。作为对比，Meta 等设备不经协处理器处理，经过 CPU、GPU 处理后物理延迟大约 30-40ms。
- **电源效率：**R1 芯片具有良好的电源效率，可以延长电池寿命。此外，也可以避免仅由单一芯片驱动系统导致的散热问题。

图 7：Vision pro 搭载 M2 和 R1 芯片



资料来源：苹果官网，信达证券研发中心

表 3：M2 VS XR2 Gen2

CPU 型号	Apple M2	Qualcomm Snapdragon XR2 Gen2
平台架构	Apple M2	Cortex-A78C
制程工艺	5nm	4nm N4
核心/线程	8C/8T	6C/6T
主频/Max	3.50/- (Ghz)	1.36/2.36 (Ghz)
三级缓存		3MB
内存类型	LPDDR5-6400	LPDDR5X
集成显卡	AppleM2 (8Core)	QualcommAdreno740
TDP 功耗	35W	9W

资料来源：VRPinea，信达证券研发中心

此外，为了改善用户体验，苹果考虑到了方方面面，在许多细节做了创新。

- **Pancake 光学方案：**Pancake 方案可以折叠光路，从而实现轻薄。Quest 3 使用了 2P 的 Pancake 方案并且树立了较高的专利壁垒，苹果采用了 3P Pancake 设计，这种方案的优势体现在性能，劣势则在于工艺和成本。
- **虹膜识别：**人的虹膜是唯一的，在出生之后不久便会定型，成长的过程中很难发生改变。苹果搭载了虹膜识别方案，称为 Optic ID。我们也非常看好这一项技术，可以预见，在国内腾讯和海外苹果推动之下，虹膜识别技术有望快速在 VRAR 设备乃至手机等终端迅速普及。
- **IPD 调节：**Vision Pro 能够自动检测用户的瞳距，并调节两个显示屏的距离，让用户获得最佳视觉体验。为了满足近视人群需求，苹果还与蔡司合作定制了光学镜片。
- **空间音频：**位于耳朵两侧的双驱动单元音频组件能带来沉浸式的空间音频体验。Vision Pro 还能分析空间的特征和材质，使声音精确匹配物理时空。

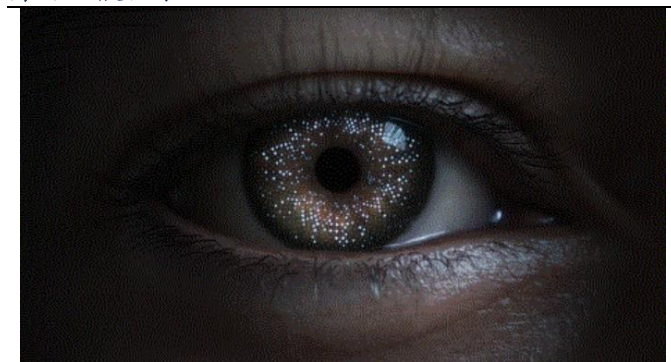
此外，苹果还有许多不同程度的创新，例如一整块以 3D 方式成型与压层的玻璃，表面进行光学抛光，用作一系列摄像头和传感器的镜片，将数字内容与真实世界完美融合。轻质眼罩使用柔软的织物，提供各种尺寸和形状以适合每一位用户的脸型。可调节松紧的边带确保音频保持靠近用户的耳朵，采用 3D 织法的多种尺寸的头带不仅舒适、透气且具有弹性。头带透过单一机制固定，容易更换尺寸及造型。

图 8：苹果 Vision Pro Pancake 光学方案



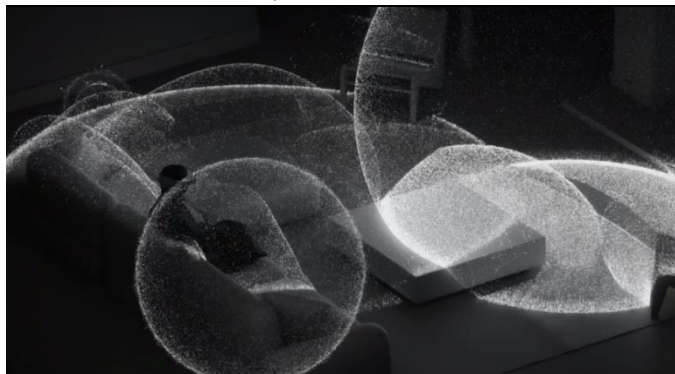
资料来源：VR 陀螺，信达证券研发中心

图 9：虹膜识别



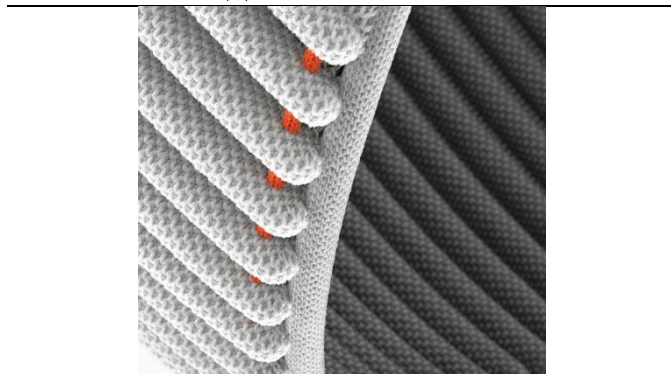
资料来源：苹果官网，信达证券研发中心

图 10：Vision Pro 空间音频



资料来源：苹果官网，信达证券研发中心

图 11：Vision Pro 绑带



资料来源：苹果官网，信达证券研发中心

建议关注业绩弹性较大、订单确定性强的优质厂商。Vision Pro 在硬件端的设计从用户出发，定位上可以参考 iPhone 而非是一台高级游戏机，我们认为 Vision Pro 开辟了空间运算时代，长期看伴随规模效应与技术创新交相辉映，硬软件共振刺激终端消费生态形成，有望再造一个 iPhone 市场。产业链方面 Vision Pro 多与旧有果链厂商重合，建议关注价值量较大，业绩侧具备足够弹性的厂商，包括设备、零部件等等，具体包括设备【杰普特/深科达/赛腾股份/智立方/华兴源创/荣旗科技】、零部件【兆威机电/蓝思科技/歌尔股份/工业富联/领益智造等】。

表 4: 建议关注个股

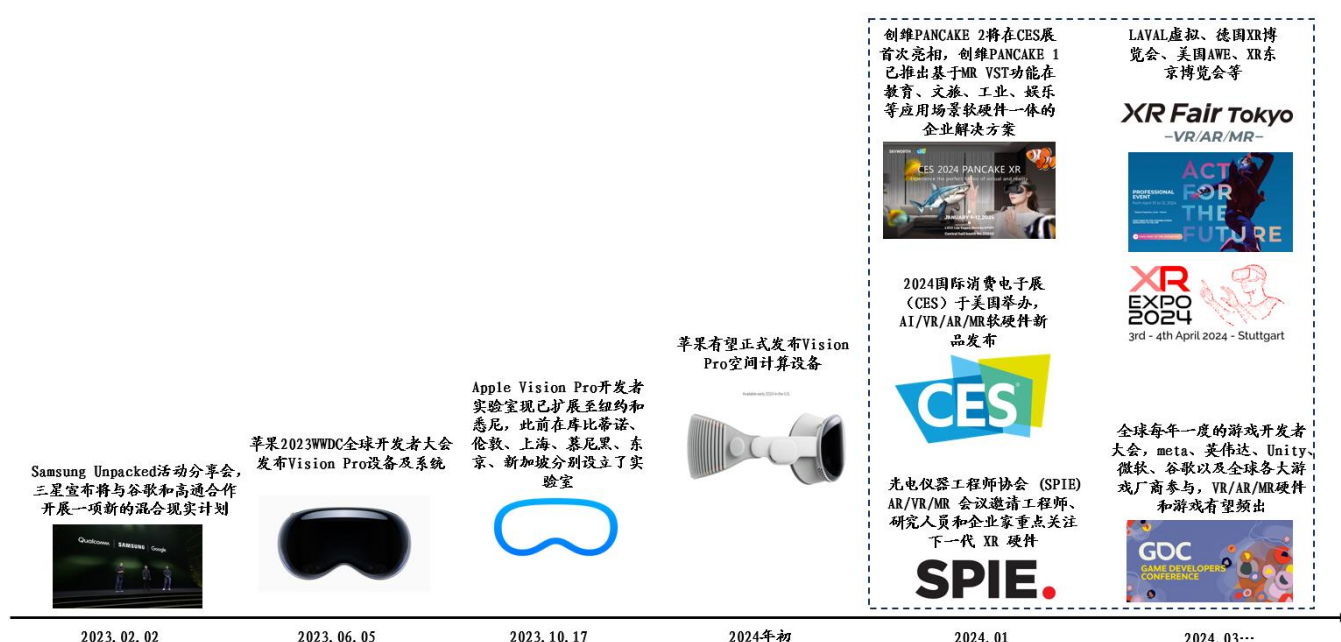
股票代码	股票简称	净利润 (亿元)			PE		
		2023E	2024E	2025E	2023E	2024E	2025E
002475	立讯精密	111.18	143.15	179.22	20.73	16.10	12.86
003021	兆威机电	1.89	2.66	4.11	79.71	56.64	36.72
002600	领益智造	22.48	28.24	34.95	19.71	15.69	12.67
300115	长盈精密	1.46	5.96	8.95	105.15	25.82	17.21
002938	鹏鼎控股	44.11	51.88	59.38	11.00	9.36	8.18
002384	东山精密	23.10	31.07	38.84	12.53	9.32	7.45
000049	德赛电池	5.49	7.08	9.80	17.44	13.52	9.77
002241	歌尔股份	17.01	25.78	31.70	37.03	24.44	19.88
300433	蓝思科技	30.38	39.57	49.89	20.01	15.36	12.19
601138	工业富联	241.08	289.34	336.56	11.43	9.52	8.19
688025	杰普特	1.49	2.42	3.43	56.63	34.73	24.55
301312	智立方	1.21	1.69	2.64	54.51	39.03	24.98
688328	深科达	-	-	-	-	-	-
688001	华兴源创	3.11	4.46	6.06	46.96	32.75	24.09
688097	博众精工	4.42	5.90	7.23	33.95	25.47	20.77
300567	精测电子	3.09	4.79	6.55	72.82	47.00	34.41
603283	赛腾股份	4.79	6.16	7.40	29.63	23.06	19.17
301360	荣旗科技	0.60	1.19	1.83	76.55	38.54	25.07

资料来源: ifind, 信达证券研发中心 (表中数据为 ifind 一致预期, 截至 12 月 26 日)

空间计算时代来临，搭建苹果 XR 内容生态

Apple 于 1984 年推出 Macintosh 改变了个人技术。如今 Apple 凭借 iPhone、iPad、Mac、Apple Watch 等引领世界创新。Apple 的五个软件平台——iOS、iPadOS、macOS、watchOS 和 tvOS——在所有 Apple 设备上提供无缝体验，并为人们提供突破性服务，包括 App Store、Apple Music、Apple Pay 和 iCloud。2023 年苹果 WWDC 大会上随着苹果首个空间计算机 Vision Pro 的产品发布，其相关的 Vision 生态也正随之搭建起来，Vision Pro 和 VisionOS 有望引领全球新一轮科技创新，改变用户的交互体验、给人们的生活方式、办公、娱乐等需求带来较深远的影响，有望将数字内容与物理空间无缝融合。目前苹果已经在全球多地开启针对开发者的 Vision Pro 系统应用测试，加速体系建成。

图 12：全球 MR 重点事件梳理及未来 MR 活动



资料来源：苹果官网、创维 XR 公众号、Cognitive3D、VRAR 星球，信达证券研发中心

在 Apple Vision Pro 目前的官网介绍中，示范了可通过改变用户与喜爱的应用程序交互、捕捉和重温记忆、欣赏精彩的电视节目和电影以及通过 FaceTime 与他人联系的方式，为强大的个人计算带来了新的维度。与应用程序的交互中也可以让 3D 物体栩栩如生。可以从应用程序中拉出 3D 对象，并从各个角度查看它。娱乐方面，可以将任何空间转变为个人电影院，屏幕宽达 100 英尺，并配备先进的空间音频系统；游戏方面，用户还可以在任意大小的屏幕上玩 100 多种 Apple Arcade 游戏，享受沉浸式音频并支持流行的游戏控制器。应用程序的交互中，例如照片回忆功能，Apple Vision Pro 配备 Apple 首款 3D 摄像头，让用户重温并沉浸在最喜爱的回忆中，也可以在 iCloud 上访问整个照片库，并以真人大小的比例查看照片和视频，有一种身临其境的感觉。FaceTime 的使用上，通话可以充分利用用户周围的空间，通话中的每个人都反映在真人大小的图块中，也可以在协同办公（共同演示 PPT 文稿等）、协同娱乐方面有更大的想象空间。

图 13: Vision Pro 改变用户对 Safari 交互方式



资料来源: 苹果官网, 信达证券研发中心

图 14: Vision Pro 改变用户对影视内容的观看方式



资料来源: 苹果官网, 信达证券研发中心

图 15: Vision Pro 改变用户对照片回忆方式



资料来源: 苹果官网, 信达证券研发中心

图 16: Vision Pro 改变用户对 FaceTime 使用方式



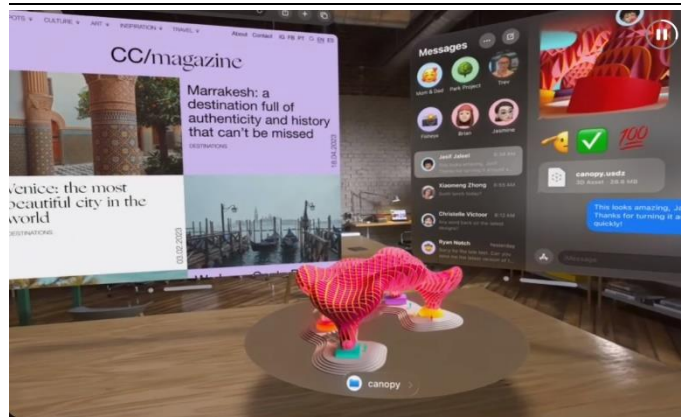
资料来源: 苹果官网, 信达证券研发中心

图 17: Vision Pro 改变用户对游戏体验方式



资料来源: 苹果官网, 信达证券研发中心

图 18: Vision Pro 改变用户对 3D 图像查看方式



资料来源: 苹果官网, 信达证券研发中心

Apple Vision Pro 拥有全新的 App Store, 用户可以在其中发现来自开发者的应用程序和内容, 并访问数十万个熟悉的 iPhone 和 iPad 应用程序, 这些应用程序运行良好并自动与 Vision Pro 的新输入系统配合使用。Apple 的开发者社区可以更进一步, 利用 Vision Pro 和 VisionOS 强大而独特的功能来设计全新的应用程序体验, 并重新构想现有的空间计算体验。借助 Apple Vision Pro 上的 App Store, 用户可以轻松发现新应用程序或以超乎寻常的规模访问数十万个熟悉的 iPhone 和 iPad 应用程序。

图 19: Vision Pro App Store



资料来源：苹果官网，信达证券研发中心

VisionOS 操作系统：VisionOS 是苹果的第一个空间操作系统，让用户能够以一种感觉数字内容实际存在于其空间中的方式与其进行交互。VisionOS 建立在 macOS、iOS 和 iPadOS 的基础上，可实现强大的空间体验。用你的眼睛、手和声音控制 Apple Vision Pro——交互感觉直观而神奇。VisionOS 具有 3D 界面，可将应用程序从显示器的边界中解放出来，以便它们可以以任何比例并排显示。Apple Vision Pro 拥有无限的屏幕空间、访问他们喜爱的应用程序以及全新的多任务处理方式，使用户能够提高工作效率。借助对妙控键盘和妙控板的支持，用户可以设置完美的工作空间或将 Mac 的强大功能无线引入 Vision Pro，从而创建一个巨大、私密且便携式的 4K 显示屏，并显示清晰文本。借助 VisionOS，应用程序可以填充用户周围的空间，移动到任何地方，并缩放至完美的尺寸。它们甚至会对光线做出反应并投射阴影。

图 20: VisionOS 操作系统在交互方式上的创新（手指、眼球追踪、Siri 语音等）



资料来源：苹果官网，信达证券研发中心

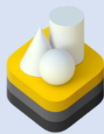
VisionOS 开发者框架和工具：Apple Vision Pro 提供了一幅无边际的空间画布，供开发者探索、试验和畅玩，让开发者可以自由地构想 3D 体验。开发者的体验有望非常流畅：首先创建一个窗口，引入 3D 内容，转换为沉浸场景，然后回到其他开发工作之中。目前多种空间计算构建块如下：

- 1) **窗口：**在 VisionOS App 中创建一个或多个窗口。使用 SwiftUI 构建，包含传统的视图和控件，可以通过添加 3D 内容来添加深度以丰富开发者体验；
- 2) **空间容器：**主要功能通过使用 3D 空间容器为 App 添加深度。在 SwiftUI 构建的场景下，开发者可以使用 RealityKit 或 Unity 引擎展示 3D 内容，从而打造可在共享空间或 App 的全空间中从任意角度查看的体验；

3) **空间**: 默认情况下, App 启动时会进入共享空间, 在共享空间其中 App 并排展示。App 可以使用窗口和空间容器来显示内容, 用户可以根据需要调整这些元素的位置。App 可以打开一个专用的全空间去给用户带来较沉浸式体验, 只显示该 App 的内容。

苹果为开发者提供诸多针对空间计算的底层开发工具和框架, 激励创作者共同打造 VisionOS 生态体系建设。为了实现更好更快速地从过往苹果众多终端系统迁移至 VisionOS 生态中, SwiftUI 为开发者提供平台移植、3D 打造、立体界面构造等众多功能; 使用 Apple 的 3D 渲染引擎 RealityKit 在 App 中呈现 3D 内容、动画和视觉效果; 在 Apple Vision Pro 上, ARKit 可以全方位了解用户的周围环境, 这为 App 提供了与用户周围空间进行交互的全新方式; 也可以使用 Unity 强大且熟悉的创作工具来打造新的 App 和游戏, 或者针对 VisionOS 重新设计使用 Unity 创建的现有项目。未来除了苹果官方推荐的应用之外, 全球众多开发者基于苹果 VisionOS 生态系统打造的应用有望给苹果打开新一轮引领全球软硬件改革的想象空间。

表 5: Apple 工具和框架针对空间计算进行扩展

名称	图标	主要作用
SwiftUI		创建窗口、创建空间容器还是打造空间体验, SwiftUI 都是构建新 VisionOS App 或者将现有 iPadOS 或 iOS App 移植到这个平台的理想之选。借助全新的 3D 功能以及对深度、手势、效果和沉浸式场景类型的支持, SwiftUI 可帮助构建适用于 Apple Vision Pro 的精致美观且引人入胜的 App。此外, RealityKit 与 SwiftUI 深度集成, 帮助你构建清晰锐利且响应迅速的立体界面。SwiftUI 还可以与 UIKit 无缝协作, 帮助你构建适用于 VisionOS 的 App。
RealityKit		使用 Apple 的 3D 渲染引擎 RealityKit 在 App 中呈现 3D 内容、动画和视觉效果。RealityKit 可以根据物理光线条件自动调整并投射阴影, 打开通往一个不同世界的入口, 构建突出的视觉效果等等。为了创作材质, RealityKit 采用了 MaterialX, 这是一个主流电影、视觉特效、娱乐和游戏公司采用的开放标准, 用于指定表面和几何结构着色器。
ARKit		在 Apple Vision Pro 上, ARKit 可以全方位了解用户的周围环境, 这为 App 提供了与用户周围空间进行交互的全新方式。当 App 处于共享空间时会自动从一些核心系统功能中获益, 默认情况下, ARKit 能够为这些功能提供支持, 但是当 App 进入全空间并请求授予权限时, 你可以利用强大的 ARKit API, 例如 Plane Estimation、Scene Reconstruction、Image Anchoring、World Tracking 和 Skeletal Hand Tracking。所以可以尽情在墙上挥笔泼墨。在地面上玩拍球游戏。将现实世界与你的内容融合在一起。
辅助功能		VisionOS 在设计时就考虑到了为希望完全依靠眼睛和/或声音与设备交互的用户提供辅助功能。对于喜欢以其他方式浏览内容的用户, 可以通过指针控制功能, 选择用食指、手腕或头部来代替指针。你可以通过在其他 Apple 平台上使用过的相同技巧和工具来开发适用于 VisionOS 的无障碍 App, 并帮助为所有人打造出出色的 Apple Vision Pro 使用体验。
Unity		使用 Unity 强大且熟悉的创作工具来打造新的 App 和游戏, 或者针对 VisionOS 重新设计使用 Unity 创建的现有项目。除了 AR Foundation 等熟悉的 Unity 功能之外, App 还可尽享 VisionOS 带来的各种好处, 例如透视和动态视点渲染。将 Unity 的创作和模拟功能与 RealityKit 管理的 App 渲染结合使用, 使用 Unity 创建的内容在 VisionOS 中可以呈现浑然天成的外观和风格。

资料来源: 苹果官网, 信达证券研发中心

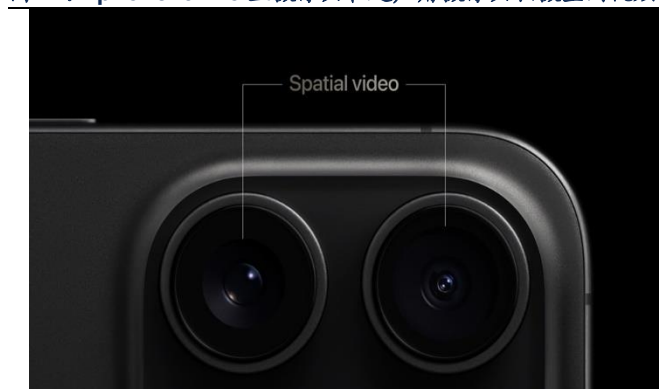
图 21: APPLE 软件生态结构



资料来源：维深XR，信达证券研发中心

iPhone 软硬件更新，苹果生态内产品逐渐融合空间计算能力。2023 年 12 月，苹果更新了 IOS17.2 操作系统，其中涉及到了一项突破性的新功能—iPhone 15 Pro 和 iPhone 15 Pro Max 用户可以以三个维度录制空间视频，可以使用户在 Apple Vision Pro 上以三维方式重温回忆。空间视频在标准动态范围内以每秒 30 帧的 1080p 格式拍摄。凭借先进的计算摄像技术和 HEVC 压缩，iPhone 15 Pro 和 iPhone 15 Pro Max 以紧凑的文件大小提供空间记忆。在 iPhone 和其他设备上，空间视频显示为常规 2D 视频，并且可以像任何其他视频一样使用“消息”等应用程序进行观看或共享。用户可以在照片应用程序的新空间相册中找到他们捕获的所有空间视频，并且所有空间视频都将通过 iCloud 跨设备同步。空间视频在 Apple Vision Pro 上变得栩栩如生。借助 iCloud，用户将能够在照片应用程序中访问整个图库，并以真人大小的比例观看具有绚丽色彩和壮观细节的视频。在 Apple Vision Pro 上，空间视频可以在窗口中播放，也可以扩展为沉浸式视图，将用户带回每个时刻，例如与朋友一起庆祝或特殊的家庭聚会。

图 22: Iphone15 Pro 主摄像头和超广角摄像头拍摄空间视频



资料来源：苹果官网，信达证券研发中心

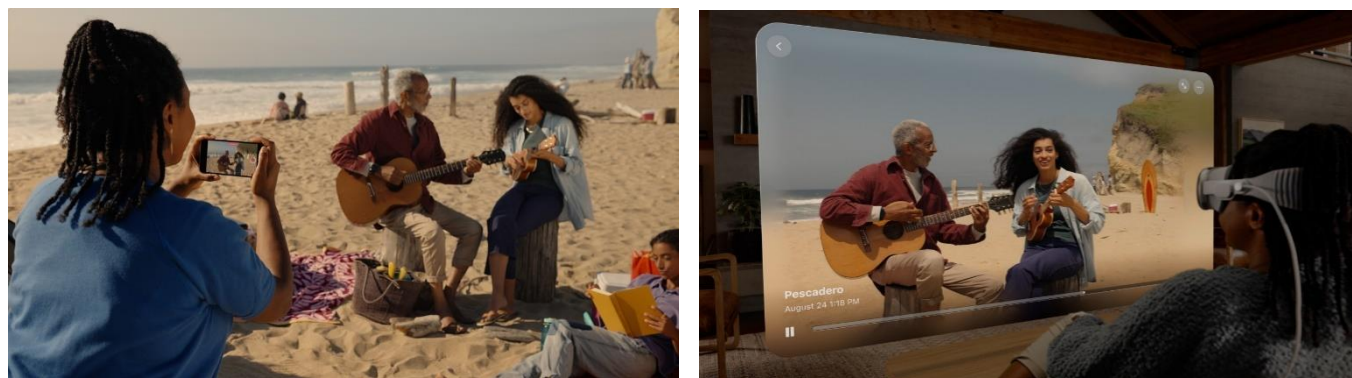
图 23: 普通视频参数和空间视频参数比较

普通视频参数	空间视频参数
更多信息: 来源: firefly, 再启行 尺寸: 1920x1080 编解码器: MPEG-4 AAC, Timed Metadata, HEVC 颜色描述文件: BT.2020 HLG (9-18-9) 纬度: 22° 31' 42.96" 北 经度: 114° 1' 52.32" 东 持续时间: 00:05 音频声道: 立体声 编码软件: 17.2 名称与扩展名: IMG_0849 普通视频.MOV ☐ 隐藏扩展名	更多信息: 来源: firefly, 再启行 尺寸: 1920x1080 编解码器: MPEG-4 AAC, Timed Metadata, HEVC 颜色描述文件: HD (1-1-1) 纬度: 22° 31' 42.24" 北 经度: 114° 1' 52.68" 东 持续时间: 00:10 音频声道: 立体声 编码软件: 17.2 名称与扩展名: IMG_0692 空间视频.MOV ☐ 隐藏扩展名

资料来源：VR 陀螺，信达证券研发中心

借助 iPhone 15 Pro 系列两颗镜头的共同使用，最终形成具备“景深”效果的空间视频。经公众号 VR 陀螺实测，一分钟的空间视频拍摄会占用 120 M。相比之下，同等规格参数，普通视频拍摄的在 60M 左右。为了区分传统 2D 视频，空间视频拍摄完成后，视频的左上角会出现一个空间视频的表示符「空间」，文件后缀方面与普通视频保持一致，都为 MOV。HD (1-1-1) 是标准的 Rec.709 文件，这是一种应用于广播电视行业的颜色空间标准，其色域较窄，但广泛应用于各种显示设备上。比较来看，BT.2020 HLG (9-18-9) 是 ITU-R BT.2020 标准的一部分，这是一种新的高动态范围（HDR）视频标准，其色域更广，亮度级别更高，旨在实现更加逼真的影像效果。

图 24： iPhone 手机拍摄空间视频在 Vision Pro 设备查看

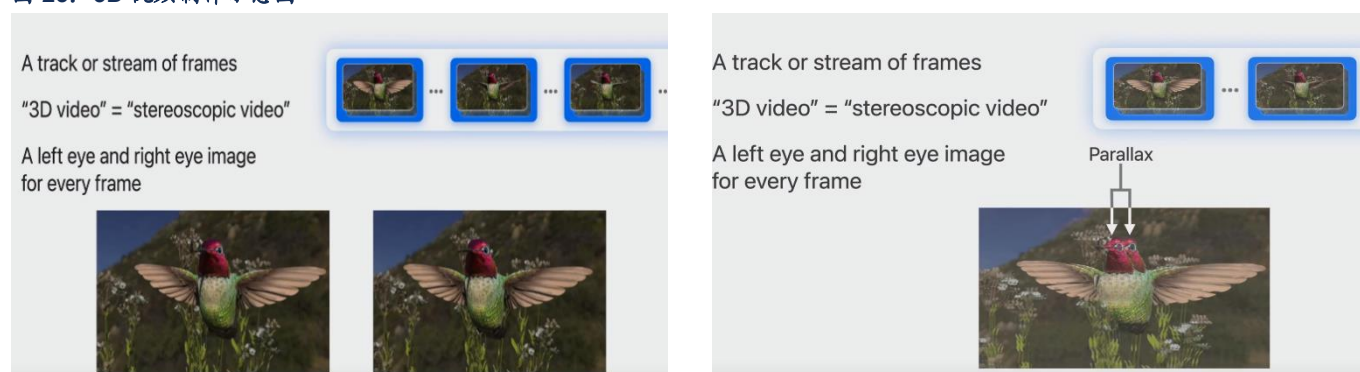


资料来源：苹果官网，信达证券研发中心

Vision Pro 应用行业——影视娱乐

我们觉得在空间计算新范式下，视频有望成为 MR 应用生态下首先受益的主要方向之一，包括影视内容和赛事直播等。2D 内容的迁移和转化 3D 是发力的方向，开发者可以通过在开发阶段设计一个简单的窗口将原有的视频内容在 MR 生态系统内播放，可以放在任意空间内位置、也可以通过 SwiftUI 等底层开发工具添加手势交互控制视频的播放与暂停等。3d 空间视频也可以称为立体视频，是为左眼提供一张图像，为右眼提供另一张视角稍有不同但是非常相似的图像，左右图像之间的差异成为视差，使得能在观看视频的时候感受到三维的深度。

图 25： 3D 视频制作示意图



资料来源：苹果 Vision Pro 开发者教程，bilibili，VR 陀螺，信达证券研发中心

迪士尼首席执行官鲍勃·艾格表示，迪士尼正在与苹果合作，将其流媒体服务 Disney+ 引入这家科技巨头的新款 Vision Pro 增强现实耳机中。新技术将增强 Disney+ 的观看体验，并指出该产品明年年初推出时，用户将能够访问流媒体服务。迪士尼和苹果合作的演示视频包括篮球场的 3D 视觉效果，展示用户如何在家中沉浸在体育比赛中，以及身临其境的景点体验，让观众置身于海洋之中，还展示了米老鼠在客厅里复活、迪士尼主题公园的烟花表演在厨房里点燃以及粉丝们在行星表面观看星球大战内容。我们认为，苹果具备空间计算能力和展示

效果的 VisionPro 设备有望带动影视流媒体平台的 IP 认知度，用户对内容身临其境般的感触有望提高影视娱乐公司的 IP 变现能力以及影视内容的会员付费率。

图 26：迪士尼在苹果 2023WWDC 大会上演示的合作方向视频



资料来源：CNBC，信达证券研发中心

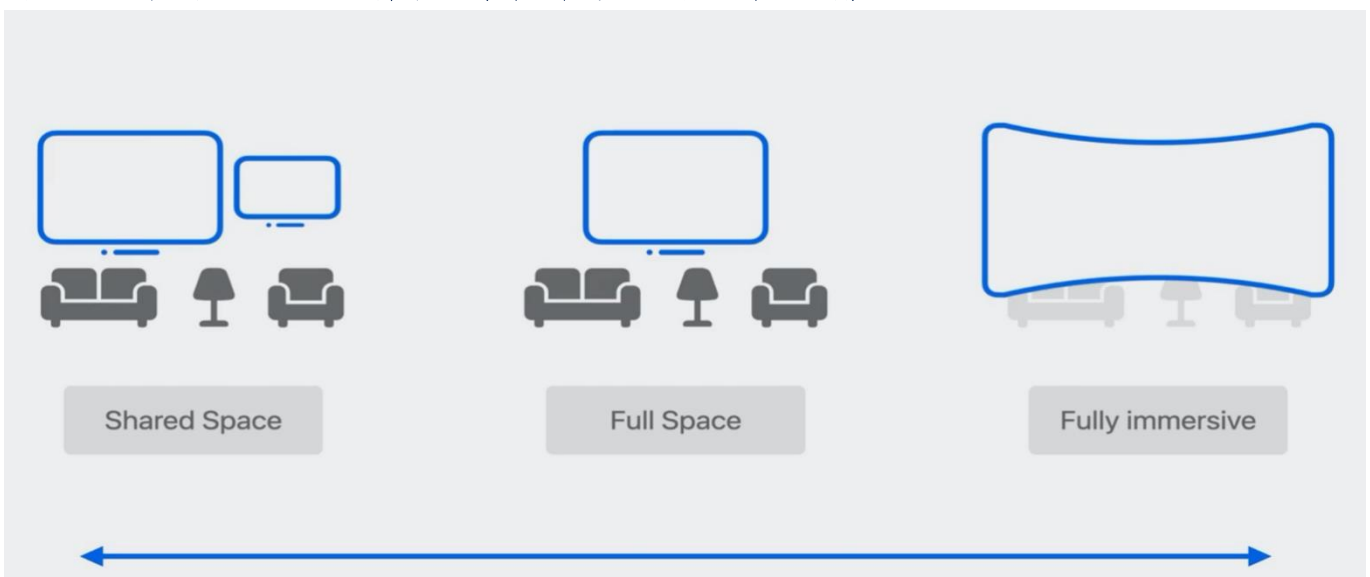
Vision Pro 应用行业——游戏

VisionPro 强调以 3D 体验为基础的“空间计算”能力，去掉了当前 VR 产品中常见的操控手柄，以纯粹的人体动作、手势、眼动、语言等形式进行用户交互。基于全新的交互能力和用户体验，我们认为游戏有望成为 MR 生态应用内重点前期重点受益的赛道之一。同时，基于苹果底层的 VisionPro 架构和系统，我们认为在开发过程中就决定了在前期发展阶段中休闲游戏、卡牌棋牌类游戏、多人派对类、音乐类以及动作类游戏有望受益。

共享空间（Shared Space）：可以构建跨越沉浸感范围的游戏，完全取决于要吸引玩家的多少注意力，所有应用程序和游戏都在共享空间中启动，意味着开发者的游戏可以和其他游戏或者应用程序以及玩家周围的环境一起存在于这个空间之中，例如玩家的现实桌面上可能会有一个虚拟棋盘，或者地上坐着一只虚拟宠物，玩家都可以进行交互。

全空间（Full Space）：适合动作游戏，进入 full space 后玩家可以完全把注意力都放在游戏上，关闭其他的窗口和空间容器，还可以让玩家通过穿透与周围环境保持联系，因此可能适合于动作游戏。用户在玩游戏同时可以和现实世界进行交互，比如可以让宇宙飞船从墙上的洞里飞出来。

图 27：底层开发架构决定 MR 游戏中休闲、卡牌棋牌、多人派对、动作类游戏有望优先受益



资料来源：苹果 Vision Pro 开发者教程，bilibili，VR 陀螺，信达证券研发中心

《Demoo》：2023年9月7日，世界知名的VR/AR/MR游戏工作室 Resolution Games 正式确认其桌面地下城探索游戏《Demoo》正在针对 Apple Vision Pro 进行积极开发以实现完全虚拟和混合现实的游戏体验，公司同时也正在积极开发 2024 年及以后跨多种设备的多款混合现实游戏，其中包括几款专用的无控制器游戏。Resolution Games 成立于 2015 年，总部位于瑞典斯德哥尔摩，该工作室的游戏名列该领域评价最高、下载次数最多的游戏之一，诸如《Demoo》、《Ultimechs》、《Blaston》、《Bait!》、《Acron: Attack of the Squirrels!》等。其中《Demoo》作为一款卡牌类回合制游戏，最多四名玩家聚集在虚拟游戏板周围，通过回合制战斗在连续级别的地下城中与精选的幻想主题战役中的怪物战斗。

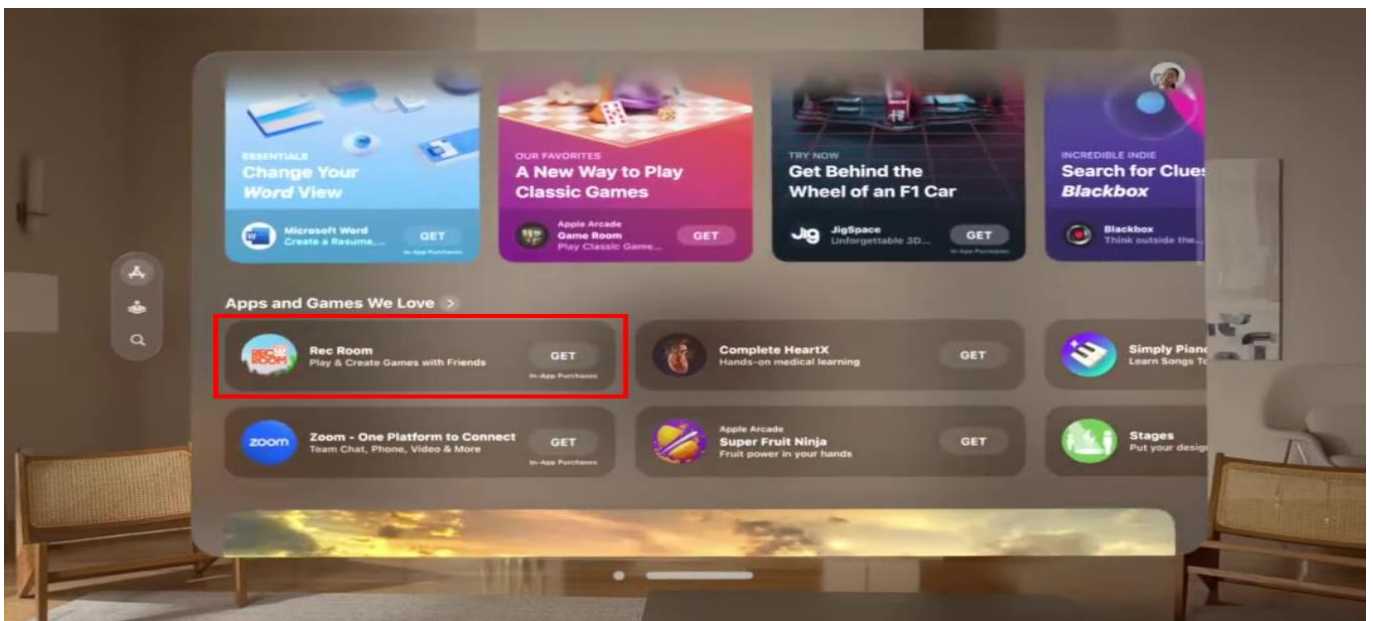
图 28：Demoo 混合现实版本已推出，即将登陆 Vision Pro 平台



资料来源：Resolution Games 官网，信达证券研发中心

《Rec Room》：Against Gravity 创建，是一个在全球受欢迎的 vr 社交平台，允许用户与世界各地的其他人一起创建、社交、玩游戏，建立在 unity 引擎之上。Apple WWDC23 主题演讲中的视频显示，Rec Room 列在 VisionOS 应用商店标题为“我们喜爱的应用程序和游戏”的部分中，并且在题为“将您的 Unity VR 应用带入完全沉浸式空间”的开发者演讲中，Apple 和 Unity 证实了 Rec Room 不仅仅是 iPad 应用程序。Rec Room 是一起构建和玩游戏的最佳场所。与来自世界各地的朋友一起聊天、闲逛、探索数百万个玩家创建的房间，或者建造一些新的东西与其他用户分享。Rec Room 是免费的，可以在从手机到 VR 耳机的所有设备上交叉播放。Rec Room 采用 Unity 引擎制作，VisionOS 通过与 RealityKit 的深度集成来支持该引擎。

图 29：Rec Room 被 Vision Pro 列入“我们喜爱的应用程序和游戏”



资料来源：UploadVR，信达证券研发中心

图 30: Rec Room 在 Vision Pro 上进行测试



资料来源: UploadVR, 信达证券研发中心

Vision Pro 应用行业——工业领域

随着工业数字化转型、工业 4.0、智能制造等概念的推广，越来越多的企业开始寻求智能化的工业技术升级，希望以技术赋能产业，为企业创造新的价值。具体应用环节例如：产品设计、生产制造、巡检维修等。工业产品设计时可以将想法以全息影像形式立体呈现，缩短开发周期多维度感知设计效果。生产制造环节，MR 技术可以让用户即刻看到数字影像与真实环境融合的效果，利用 MR 技术可即刻查看到工作场景中各个相关线路、管道及其详细的测量值，并能够高精度度地进行安装、搭建。在工业生产环境中，工作人员也可以戴上 MR 眼镜进行巡检及时准确的发现生产故障。

图 31: MR 在工业领域中的应用



资料来源: 东孚科技, 信达证券研发中心

Vision Pro 应用行业——医疗行业

MR 应用在医疗领域，具体在外科医学教育、医学临床、远程协作及手术导航等细分赛道，有望为新一轮智慧手术的技术迭代带来新的创新驱动因子。锦瑟医疗通过 MR 技术，可以将平面的影像学检查图像重建成 3D 数字模型，投射到手术室的空间中，与真实场景中的患者情况相融合，进而辅助医生实现术前手术规划、手术路

径模拟、术中辅助定位等，以提高手术的精准性、安全性和成功率。早在 2019 年，锦瑟医疗就取得国内第一张基于混合现实技术的产品注册证。

图 32: MR 技术辅助医生手术



资料来源：张江科投，信达证券研发中心

此外，XR+行业应用中，其他例如体育赛事直播（NBA 篮球、F1 赛车等）、明星演唱会 XR 直播、医疗、办公、视频会议、音乐、工业制造等诸多场景也有望随着硬件设备的成熟逐步走进用户的日常生活中，给用户带来不一样的交互体验。

苹果在 VR/AR 的收购布局：实行的是一条从硬件到软件到生态的路径方式，从这些相关企业的领域来看，苹果更多是从底层供应链和计算机算法等核心技术布局为主，兼具内容和场景平台。苹果作为一家创新技术的全球引领者，与其多年的底层技术积累布局、产品设计和对消费者需求的精准感知是分不开的。

表 6: 苹果近些年收购的 VR/AR 领域公司

苹果收购的公司	时间	创业方向
PrimeSense	2013 年以 3.6 亿美元收购	PrimeSense 开发了先进的深度感应技术，用于手势识别和增强现实应用
Metaio	在 2015 年以 2800 万美元收购	Metaio 是一家德国计算机视觉初创公司，专门从事增强现实技术

Vrvana	2015 年底左右收购	Vrvana 创造了一个名为 Totem 的多合一 VR 和 AR 头盔，将两种技术结合到一个显示器中
SensoMotoric Instruments	2017 年收购	SMI 生产眼球追踪系统，为 AR/VR 头盔实现凝视追踪和分析，实现与数字环境的互动
Akonia Holographics	可能于 2018 年收购	Akonia 开发全息存储系统，可用于为未来的 AR 眼镜存储大量数据
NextVR	2020 年以 1 亿美元估值收购	NextVR 将虚拟现实与体育和娱乐结合起来，总共拥有超过 40 项技术专利
Spaces	2020 年收购	VR 视频会议产品，为 Zoom 和 Skype 等视频会议平台推出了 VR 扩展

资料来源：硅兔赛跑公众号，信达证券研发中心

我们认为，随着苹果 Vision Pro 于 24 年初发布，出货量可能不会是产业内首要考量要素，给消费者带来的内容生态、交互方式、行业赋能等创新性体验有望给行业带来巨大变革，内容端有望充分受益。**内容生态端建议关注：具备 3D 数字内容生成、引擎渲染能力的公司丝路视觉、凡拓数创、罗曼股份（并购后）、岭南股份；建议关注 VR 内容生产商佳创视讯（VR 游戏研发、VR 直播互动&影视内容拍摄、自研 VR 相机）；建议关注具备 VR 游戏制作能力的厂商，如宝通科技（参股哈视奇）、恺英网络、力盛体育、名臣健康等。其他建议关注：恒信东方、风语筑、大丰实业、锋尚文化、飞天云动、富春股份、华立科技。**

表 7：主要上市公司 MR 相关布局介绍

公司简称	证券代码	MR 布局
丝路视觉	300556.SZ	公司从事以 CG 创意和技术为基础的数字视觉综合服务业务，处于数字文化产业链中游，上承基础软件开发商、应用终端等上游供应商；下启游戏、影视、VR/AR、工业制造、线上教育、政府公共服务等应用领域。子公司丝路视创：AR/VR/MR 综合方案提供商，为元宇宙内容和场景构建提供综合解决方案，覆盖教育、智能制造、营销等多个领域，已实现商业化闭环；子公司提亚数科：专注数字孪生，打造“城市大脑”，助力数字化转型与业务提效； 联营公司瑞云科技：国内视觉云计算领军者，为视觉领域提供离线渲染、实时渲染、云存储、数据传输等服务，技术能力优异，曾服务于《长津湖》《流浪地球》等国内著名影视作品。
凡拓数创	301313.SZ	国内 3D 引擎上市公司，3D 渲染及数字孪生底层软件自制，系工业 XR 方向核心标的。主要业务分为：1）3D 可视化产品及服务（3D 建模渲染、3D 内容制作、裸眼 3D 等）；2）数字一体化综合服务（基于 3d 可视化技术打造一体数智化展览展示服务）；3）数字孪生及信息化软件（提供基于智慧城市等的数字孪生平台）。 公司在城市、文旅等数字视频内容生成方面积累较深。在工业电力等垂直领域，和海外的虚幻，unity 竞争市场，受益于国产化递推；在企业领域，公司有国产引擎创建虚拟工厂案例。XR 方面，公司积极试用海外开源架构，做 ar 内容生成，服务于文旅等民用领域。虚拟数字人具备很多经典案例，包括央视新闻频道虚拟主持人、国家博物馆，国家歌剧院的数字人。
罗曼股份	605289.SH	2023 年 11 月 27 日，罗曼股份发布《关于筹划重大资产重组暨关联交易的提示性公告》。 罗曼股份正在筹划以现金方式购买英国 Holovis 公司 85% 的股权。 Holovis 在虚拟现实技术领域具有较强技术能力和实施经验，是全球领先的沉浸式文旅体验方案提供商，专利众多，过往客户包括法拉利公园、环球影城等。控股子公司上海

霍洛维兹已经形成了沉浸式动感影院、多媒体过山车、多媒体轨道车、数字演播厅、VR/AR、虚拟数字人等多种基于数字内容创作和沉浸式互动体验产品线。

佳创视讯 300264.SZ	1) 公司子公司陕西纷腾互动 2020 年度开始向 VR 游戏产业升级转型, 目前主要进行结合 AIGC 技术的元宇宙虚拟社区开发及配套 VR 社交休闲应用与游戏研制。2016 年创立了全资子公司北京意景从事 VR 内容的生产以及客制化 VR 内容的拍摄制作, 意景也是“2020 年度华为 AR&VR 的优质合作伙伴。2) 公司建设并运营虚实互动 VR 直播平台, 降低了 8K VR 视频拍摄的门槛, 可支持一键开播, 实现真人主播、数字虚拟人主播单独或同一画面下的 VR 直播互动。3) 公司自研并已投放市场的 VR 相机-“佳创 LOOPS CAM 相机”, 是全球首款机内拼接的 180 度/8K@60 帧 VR 相机, 支持虚拟数字人、支持 VR 美颜功能, 实现高画质、易操作的 VR 直播方案。4) 可为 B 端用户提供 VR 虚拟企业总部、虚拟展厅/展馆/展会等服务。
宝通科技 300031.SZ	1) VR/AR/MR 内容布局: 参股公司一哈视奇科技此前成为首批拿到苹果 MR 适配测试资格的 MR 厂商, 近几年宝通持续增资哈视奇, 目前无锡宝通科技直接持股比例 26.82%。哈士奇成立于 2015 年, 核心成员来自 EA、网易、Epic 等游戏大厂, 具备深厚的引擎开发和游戏制作经验。代表产品《奇幻滑雪》系列游戏已多版本迭代, 曾获得 Viveport 付费榜第一、Steam 畅销榜第一名等成绩, 团队与华为、HTC 皆达成了深度合作。其他自主研发 MR 游戏均获市场好评, 如 FPS 僵尸游戏《罗布泊丧尸》、休闲游戏《水果忍者镖》《Fishing AR》以及《奇幻滑雪》等。同时哈视奇也完成了多个 AR/VR 商业项目, 如矿山井下智能输送、无人驾驶矿卡等工业场景搭建, 为客户提供自主研发工业大数据分析平台、VR/AR/MR 软件平台服务。2) 3D 裸眼视觉方面同样有布局: 宝通投资 3D 裸眼技术算法公司一隅千象 2016 年成立于硅谷, 创始人拥有多项相关技术专利, 一方面赋能宝通科技智能传送带端 3D 成像业务, 另一方面通过自研视觉算法技术、专利、积累的数据端优势研发裸眼混合现实产品 Space 1, 通过光场控制、空间成像、空间定位识别及 AI 算法等核心技术, 让用户沉浸式体验 3d 裸眼视觉场景, 不断为 B 端客户打造出定制化解决方案, 涉及 3D 工业场景重建、线下商贸零售营销等, 提高客户生产、营销效率。
岭南股份 002717.SZ	岭南股份子公司恒润集团是国内成立最早的多媒体技术型公司之一, 在 VR 应用、沉浸式体验、全息技术方面, 拥有较强的技术实力以及众多的成功案例。作为较早关注人工智能技术的企业, 恒润集团一直在积极探索科技+数字+内容+优质 IP 的多元化业务应用和布局, 并已与腾讯签订了战略合作协议, 双方将围绕数字虚拟人、VR/AR、沉浸式体验、全息技术、AI 等方面积极探索人工智能相关产业。
力盛体育 002858.SZ	VR 技术与赛车赛事的结合在 22 年澳门大奖赛实况转播中已经得到验证, 随着 MR 技术的逐步成熟, 力盛体育将结合全新的头显设备提供虚拟与现实结合的赛事内容, 为用户提供更为沉浸式的观赛体验。自上市以来公司一直深耕体育产业, 特别是在赛车运动领域处于行业领先地位, 拥有多个国际级、国家级头部赛事 IP, 如国际汽联亚洲三级方程式锦标赛、TCR 国际汽车亚洲系列赛、CTCC 中国汽车场地职业联赛、赛卡联盟超级联赛-中国卡丁车锦标赛等。公司结合多年来在赛事运营、媒体转播等方面积累的成熟经验和技能, 在“VR 沉浸式观赛”产品的用户升级体验基础上, 持续关注 VR 及 MR 领域的技术创新, 积极探索研发与新技术、新设备、新市场相匹配的内容、产品与服务, 不断满足用户的个性化体验及消费新需求, 加大赛事 IP 与数字文化产业的高质量融合发展。
风语筑 603466.SZ	国内数字展示行业领军企业, 布局全息影像、裸眼 3D、VR/AR/MR 等技术应用领域。23 下半年新签订单转暖, 6、7 月份中标老电厂工业博物馆项目 (1.818 亿元) 和黄河悬河文化展示园展陈工程项目 (2.4 亿元)。《灵笼 VR》动画影片由公司被投资企业 VeeR 为快科技出品制作, 《灵笼 VR》荣获了 2023 年中国金鸡百花电影节金鸡 VR 影展“年度互动体验荣誉”。具备全息空中成像相关的技术和专利储备, 聚焦数字创意、交互设计和虚拟现实内容制作, 未来有望结合中华优秀传统文化 IP 打造基于 XR 技术的沉浸式文旅产品。
飞天云动 6610.HK	国内领先的 VR/AR 营销内容提供方, 作为中国领先的 AR/VR 内容及服务领域主要供应商, 一直致力于为客户提供更优质的 AR/VR 内容及更完善的 AR/VR 营销服务及创作平台, 涉及娱乐、互联网、电商、房产、文旅、教育、金融、房地产、汽车、直播等各行业企业实现 VR/AR 领域数字化升级赋能。AR/VR 服务包括为商户提供的 AR/VR 营销解决方案 (广告), 泛 SaaS 化的 AR/VR 开发工具, AR/VR 云端商城的建设和推广等。例如, 文博 3D 数字化、3D 虚拟展馆、VR 云店、VR 直播等。2023 年

12月20日，宣布与北京想象颗粒文化传媒有限公司正式达成合作，代理发行国内首部科幻题材大型真人互动影像作品《反转21克》VR版本。合作中，飞天云动将负责该互动产品的VR版本的移植开发，并拥有该作品的VR版本全球渠道发行权，是该公司布局VR/XR互动娱乐行业的又一力作。

恒信东方	300081.SZ	艺术创意+视觉技术驱动的内容生产与技术服务公司，VR业务主要涉及VR娱乐和VR教育。VR娱乐：公司基于UE5引擎自主研发的魔幻Roguelite动作VR手势交互游戏《Drakheir》（暂定名），其主体功能内容已全部开发完毕，目前在Quest第三方应用平台Sidequest公测，进行全面测试优化，2023年7月25日正式上线Applab公测，该游戏核心技术包括UE5引擎定制化修改、Meta Quest手势追踪、语音识别、PBR和NPR混合美术管线，同时也进行了包含实时光影、裸手交互、声音交互、NPC AI行为以及运动预测等多个领域的技术探索；打造的多人PvP游戏《气球总动员》（英文名称：Party Crashers: Balloons）于2023年1月开始与国内多家VR头显公司合作，现已陆续完成上线工作。VR教育：公司推出VR教育整体解决方案，通过提供硬件设备、软件系统、完整课程体系及培训运维服务，打造沉浸式、交互式的体验课堂。同时，公司CG/VR数字影像产品团队承接部分外部CG视效服务。
大丰实业	603081.SZ	公司相关业务是在技术实现和场景应用两方面，并主要由控股子公司数艺科技来完成，公司高度重视数艺科技板块的业务拓展，未来数艺科技板块有望成为公司的业务核心增长点，数艺科技当前的业务还是沉浸式展演相关。技术实现方面，AR\VR、裸眼3D、全息光影等沉浸式方面公司已有项目落地。整合AR/VR、5G等新技术应用创新，面向不同的垂直行业，推动文体旅科技融合
锋尚文化	300860.SZ	集团子公司锋尚互娱在虚拟领域具备优势，今年8月携手咪咕共同打造元宇宙比特场景，空间搭建的过程中，我们沿用了虚拟场景结合实景建模等深度虚实融合的生产方式，并成功延续了在“星座·M”中已验证的实时渲染、超精建模等超前沿虚拟技术。
恺英网络	002517.SZ	于2022年初成立了VR游戏团队。在设备端，恺英网络全资子公司上海恺英战略投资的乐相科技（大朋VR）已发展为具有全球化布局的软硬件一体化的XR技术与产品公司；在内容端，恺英网络全资子公司上海恺盛与幻世科技成立合资公司上海臣旋，在VR游戏内容方面进行探索。目前已有一款动作竞技类VR游戏在研发中，预计年内上线。未来公司将持续加强在VR游戏、虚拟场景等VR内容领域布局投入。
名臣健康	002919.SZ	已有多款VR游戏储备
富春股份	300299.SZ	2022年在VR游戏探索上，首款自研射击类VR游戏《噩梦猎手》在Steam平台上线。公司将在VR/AR/MR等领域持续保持探索和投入，积极尝试各类场景下的XR内容呈现。同时，公司将保持和市场主流XR设备平台的商务对接，积极探索VR、AR等新产品研发，努力创新创优产品。
华立科技	301011.SZ	公司游戏游艺设备涉及VR内容，如《狂野飙车9竞速传奇VR版》《火线狂飙VR》

资料来源：各公司公告、iFind，飞天云动公众号，信达证券研发中心

表 8: MR 相关个股

股票代码	MR 应用方向	净利润（百万元）			PB		
		2023E	2024E	2025E	2023E	2024E	2025E
凡拓数创	工业/文旅/智慧城市等	-	-	-	-	-	-
丝路视觉	影视/工业/教育/智慧城市等	37	70	103	120.66	63.78	43.34
罗曼股份	文旅/线下游艺	139	179	215	40.21	31.23	26
宝通科技	工业/游戏	329	480.9	622.4	21.91	14.99	11.59
岭南股份	VR应用与技术	-	-	-	-	-	-
力盛体育	赛事	73.32	112.06	166.27	37.33	24.43	16.46
风语筑	文旅/智慧城市	322.6	421.87	516.79	23.62	18.06	14.74
飞天云动	工业/游戏/营销/直播/文旅等	310.5	406	504.5	10.38	7.94	6.39
恒信东方	硬件/游戏/教育等	-	-	-	-	-	-

大丰实业	文旅/智慧城市	393.45	544.94	692.09	12.58	9.08	7.15
锋尚文化	文旅/智慧城市	368.88	478.53	566.96	18.18	14.02	11.83
恺英网络	游戏	1502.62	1897.15	2280.69	14.64	11.60	9.65
名臣健康	游戏	299.67	535.67	638.33	18.6	10.41	8.73
富春股份	游戏	-	-	-	-	-	-
华立科技	游戏/线下游艺	57	96.5	130	53.04	31.33	23.26

资料来源：iFind（净利润来自iFind一致预期，截止至2023年12月26日），信达证券研发中心

风险因素

宏观经济波动风险：宏观经济波动可能致使消费能力及欲望下降，阻碍产业发展。

MR 设备研发进展不及预期风险：MR 设备研发进展不及预期，可能导致技术无法突破，影响产品渗透。

MR 设备市场销量不及预期风险：MR 设备销量不及预期，可能导致产业链厂商研发成本无法收回，行业再次萎靡。

信达电子研究团队简介

莫文字，毕业于美国佛罗里达大学，电子工程硕士，2012-2022 年就职于长江证券研究所，2022 年入职信达证券研发中心，任副所长、电子行业首席分析师。

郭一江，电子行业研究员。本科兰州大学，研究生就读于北京大学化学专业。2020 年 8 月入职华创证券电子组，后于 2022 年 11 月加入信达证券电子组，研究方向为光学、消费电子、汽车电子等。

韩宇杰，电子行业研究员。华中科技大学计算机科学与技术学士、香港中文大学硕士。研究方向为半导体设备、半导体材料、集成电路设计。

吴加正，电子行业研究员。复旦大学工学学士、理学博士，德国慕尼黑工业大学 2 年访问研究经验。2020 年 9 月入职上海微电子装备(集团)股份有限公司，任光刻机系统工程师，于 2022 年 12 月加入信达证券电子组，研究方向为精密电子仪器、半导体设备及零部件、半导体工艺等。

王义夫，电子行业研究员。西南财经大学金融学士，复旦大学金融硕士，2023 年加入信达证券电子组，研究方向为存储芯片、模拟芯片等。

李星全，电子行业研究员。哈尔滨工业大学学士，北京大学硕士。2023 年加入信达证券电子组，研究方向为服务器、PCB、消费电子等。

信达传媒互联网及海外研究团队简介

冯翠婷，信达证券传媒互联网及海外首席分析师，北京大学管理学硕士，香港大学金融学硕士，中山大学管理学学士。2016-2021 年任职于天风证券，覆盖互联网、游戏、广告、电商等多个板块，及元宇宙、体育二级市场研究先行者（首篇报告作者），曾获 21 年东方财富 Choice 金牌分析师第一、Wind 金牌分析师第三、水晶球奖第六、金麒麟第七，20 年 Wind 金牌分析师第一、第一财经第一、金麒麟新锐第三。

凤超，信达证券传媒互联网及海外团队高级研究员，本科和研究生分别毕业于清华大学和法国马赛大学，曾在腾讯担任研发工程师，后任职于知名私募机构，担任互联网行业分析师。目前主要负责海外互联网行业的研究，拥有 5 年的行研经验，对港美股市场和互联网行业有长期的跟踪覆盖。主要关注电商、游戏、本地生活、短视频等领域。

刘旺，信达证券传媒互联网及海外团队高级研究员。北京大学金融学硕士，北京邮电大学计算机硕士，北京邮电大学计算机学士，曾任职于腾讯，一级市场从业 3 年，创业 5 年（人工智能、虚拟数字人等），拥有人工智能、虚拟数字人、互联网等领域的产业经历。

李依韩，信达证券传媒互联网及海外团队研究员。中国农业大学金融硕士，2022 年加入信达证券研发中心，覆盖互联网板块。曾任职于华创证券，所在团队曾入围 2021 年新财富传播与文化类最佳分析师评比，2021 年 21 世纪金牌分析师第四名，2021 年金麒麟奖第五名，2021 年水晶球评比入围。

白云汉，信达证券传媒互联网及海外团队研究员。美国康涅狄格大学金融硕士，曾任职于腾讯系创业公司投资部，一级市场从业 2 年。后任职于私募基金担任研究员，二级市场从业 3 年，覆盖传媒互联网赛道。2023 年加入信达证券研发中心，目前主要专注于美股研究以及结合海外映射对 A 股、港股的覆盖。

分析师声明

负责本报告全部或部分内容的每一位分析师在此申明，本人具有证券投资咨询执业资格，并在中国证券业协会注册登记为证券分析师，以勤勉的职业态度，独立、客观地出具本报告；本报告所表述的所有观点准确反映了分析师本人的研究观点；本人薪酬的任何组成部分不曾与，不与，也将不会与本报告中的具体分析意见或观点直接或间接相关。

免责声明

信达证券股份有限公司（以下简称“信达证券”）具有中国证监会批复的证券投资咨询业务资格。本报告由信达证券制作并发布。

本报告是针对与信达证券签署服务协议的签约客户的专属研究产品，为该类客户进行投资决策时提供辅助和参考，双方对权利与义务均有严格约定。本报告仅提供给上述特定客户，并不面向公众发布。信达证券不会因接收人收到本报告而视其为本公司的当然客户。客户应当认识到有关本报告的电话、短信、邮件提示仅为研究观点的简要沟通，对本报告的参考使用须以本报告的完整版本为准。

本报告是基于信达证券认为可靠的已公开信息编制，但信达证券不保证所载信息的准确性和完整性。本报告所载的意见、评估及预测仅为本报告最初出具日的观点和判断，本报告所指的证券或投资标的的价格、价值及投资收入可能会出现不同程度的波动，涉及证券或投资标的的历史表现不应作为日后表现的保证。在不同时期，或因使用不同假设和标准，采用不同观点和分析方法，致使信达证券发出与本报告所载意见、评估及预测不一致的研究报告，对此信达证券可不发出特别通知。

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，也没有考虑到客户特殊的投资目标、财务状况或需求。客户应考虑本报告中的任何意见或建议是否符合其特定状况，若有必要应寻求专家意见。本报告所载的资料、工具、意见及推测仅供参考，并非作为或被视为出售或购买证券或其他投资标的的邀请或向人做出邀请。

在法律允许的情况下，信达证券或其关联机构可能会持有报告中涉及的公司所发行的证券并进行交易，并可能会为这些公司正在提供或争取提供投资银行业务服务。

本报告版权仅为信达证券所有。未经信达证券书面同意，任何机构和个人不得以任何形式翻版、复制、发布、转发或引用本报告的任何部分。若信达证券以外的机构向其客户发放本报告，则由该机构独自为此发送行为负责，信达证券对此等行为不承担任何责任。本报告同时不构成信达证券向发送本报告的机构之客户提供的投资建议。

如未经信达证券授权，私自转载或者转发本报告，所引起的一切后果及法律责任由私自转载或转发者承担。信达证券将保留随时追究其法律责任的权利。

评级说明

投资建议的比较标准	股票投资评级	行业投资评级
本报告采用的基准指数：沪深 300 指数（以下简称基准）； 时间段：报告发布之日起 6 个月内。	买入 ：股价相对强于基准 20% 以上；	看好 ：行业指数超越基准；
	增持 ：股价相对强于基准 5%~20%；	中性 ：行业指数与基准基本持平；
	持有 ：股价相对基准波动在±5% 之间；	看淡 ：行业指数弱于基准。
	卖出 ：股价相对弱于基准 5% 以下。	

风险提示

证券市场是一个风险无时不在的市场。投资者在进行证券交易时存在赢利的可能，也存在亏损的风险。建议投资者应当充分深入地了解证券市场蕴含的各项风险并谨慎行事。

本报告中所述证券不一定能在所有的国家和地区向所有类型的投资者销售，投资者应当对本报告中的信息和意见进行独立评估，并应同时考量各自的投资目的、财务状况和特定需求，必要时就法律、商业、财务、税收等方面咨询专业顾问的意见。在任何情况下，信达证券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，投资者需自行承担风险。