

苹果 Vision Pro 已于太平洋时间 1 月 19 日周五在美国开始预售，并将于 2 月 2 日在美国正式发售。在终端产品的正式上线前，本篇报告我们尝试从两个维度来探讨 MR 未来的内容生态，并预期有望出圈的优质内容形态。

➤ **内容升维，交互自然。**MR 内容相较于前代计算机平台，主要是：1) 视觉由二维转为三维，二维固定尺寸屏幕转为 360 度三维空间；2) 交互工具由第三方键盘、鼠标、手柄，转为用户本身。而随着交互向手动+眼动追踪等自然交互方向发展，适配自然交互场景的内容形式有望迎来发展。

➤ **需求场景拓展，3D 构建内容新形态。**需求侧：随着苹果 Vision Pro 的发布，其视频、办公、游戏、居家四大场景有望持续扩充，3D 资产需求有望持续攀升；供给侧：PGC 优质内容引领，苹果在 iOS 17.1 Beta2 的更新中为 iPhone 15Pro/Pro Max 机型带来“录制空间视频”功能，3D 拍摄门槛降低，有望丰富 UGC 内容生态。

➤ **手势+眼动，丝滑体验新交互新形式。**Vision Pro 增加语音、手势、眼动追踪等自然交互形式，给使用者带来全新的操作性与体验感，同时全新交互方式有望拓展应用内容如游戏领域，带来全新的游玩体验。

➤ **展望：第一批应用生态已经丰富，新场景有望塑造全新应用形态。**从整体内容生态而言，我们认为 Vision Pro 内容生态将不断丰富：1) 苹果生态的平移，Vision Pro 更多充当显示屏，作为手机、iPad 内容生态的扩展。2) 现有 VR 内容和 3D 生态的移植；3) 原生内容的开发，结合苹果手动+眼动交互的原生内容。从新应用方向来看，聚焦新交互逻辑和沉浸视觉体验下的多元互动内容和应用，包括游戏、影视、社交、教育和办公。

➤ **投资建议：我们认为 Vision Pro 有望成为颠覆性终端产品，开启 MR 产业的“iPhone 时刻”，MR 设备作为新新渠道，交互性内容作为新形态，有望开启应用侧的新成长路径，我们建议高度重视新渠道+新内容的全新发展场景构建。**建议沿着以下进行布局：重视内容/IP 方，关注影视、游戏、教育、社交、展览展示方向有所布局的公司；此外当前内容生产仍以 PGC 为主，关注新形态内容创制的“卖铲人”，关注 XR 虚拟拍摄公司、3D 内容引擎、建模和渲染公司。

➤ **风险提示：**Vision Pro 设备体验反馈不及预期、应用新品上线表现不及预期，AI、MR 核心技术发展不及预期，行业竞争加剧等。

### 重点公司盈利预测、估值与评级

代码	简称	股价 (元)	EPS (元)			PE (倍)			评级
			2022A	2023E	2024E	2022A	2022E	2023E	
002517	恺英网络	11.15	0.48	0.67	0.80	23	17	14	推荐
300364	中文在线	21.55	-0.50	0.17	0.24	/	127	90	推荐
300133	华策影视	5.32	0.21	0.25	0.27	25	21	19	推荐
301313	凡拓数创	27.00	0.22	0.13	0.62	123	208	44	谨慎推荐
300031	宝通科技	16.72	-0.96	0.80	1.17	/	21	14	/
300556	丝路视觉	26.97	0.39	0.31	0.58	69	87	46	/

资料来源：iFinD，民生证券研究院预测；

(注：股价为 2024 年 1 月 25 日收盘价；未覆盖公司数据采用同花顺一致预期)

## 推荐

维持评级

### 分析师 陈良栋

执业证书：S0100523050005

邮箱：chenliangdong@mszq.com

### 分析师 李瑶

执业证书：S0100523090002

邮箱：liyao\_yj@mszq.com

## 相关研究

- 1.传媒行业事件点评：Vision Pro 正式开启预售，媒体测评陆续释出关注应用生态-2024/01/21
- 2.传媒互联网行业周报：苹果 Vision Pro 开放预定，关注新应用生态体验-2024/01/21
- 3.传媒互联网行业周报：腾讯字节游戏合作突破，春节档优质影片定档蓄势-2024/01/14
- 4.传媒互联网行业周报：关注虚拟拍摄新应用，重视 MR 新设备预期-2024/01/08
- 5.传媒行业事件点评：短剧《柒两人生》上线，关注 XR 制片技术落地及短剧精品化-2024/01/04

# 目录

<b>导言 颠覆性终端，MR/VR 产业的“iPhone 时刻”</b>	<b>3</b>
<b>1 内容升维，交互自然</b>	<b>5</b>
<b>2 需求场景拓展，3D 构建内容新形态</b>	<b>8</b>
2.1 需求：随 MR 场景扩充有望快速提升	8
2.2 供给：PGC 优质内容引领，“空间内容”有望丰富 UGC 生态	10
<b>3 手势+眼动，丝滑体验新交互新形式</b>	<b>12</b>
3.1 “手势+眼动”定义全新交互方式	12
3.2 重塑交互逻辑，定义新形式内容	15
<b>4 展望：第一批应用生态已经丰富，新场景有望塑造全新应用形态</b>	<b>17</b>
4.1 生态联通，移植内容有望构成第一批内容生态	17
4.2 新应用方向梳理	20
<b>5 投资建议</b>	<b>30</b>
<b>6 风险提示</b>	<b>31</b>
<b>插图目录</b>	<b>32</b>
<b>表格目录</b>	<b>33</b>

## 导言 颠覆性终端,MR/VR 产业的“iPhone 时刻”

2023 年 6 月 5 日, 苹果 WWDC 会议上正式发布 MR 新品 Vision Pro。CEO Tim Cook 称, Mac 将人们带入个人计算时代, iPhone 将人们带入移动计算时代, Vision Pro 将人们带入空间计算时代。并且**苹果 Vision Pro 已于太平洋时间 1 月 19 日周五在美国开始预售 (北京时间 1 月 19 日晚上 9 点), 并将于 2024 年 2 月 2 日在美国正式发售。**

从设备本身来看: **1) 硬件方面:** 配置两块 Micro-LED 屏幕, 像素 2300 万, 单眼分辨率超过 4K, 画面清晰度较以往 VR 设备大幅提升。此外双芯片设计降低延迟, 确保画面流畅。**2) 系统方面:** 该款产品配备 Vision OS 系统是全球首个空间操作系统, 其基于 macOS、iOS 和 iPadOS 打造, 一方面支持 Mac 设备的协同使用, 提升办公效率; 另一方面同 iPad、iPhone 系统打通, 可流程运行手机及平板上的 App。因此开发者可用“空间计算交互”重塑现有 App 体验, 亦或是设计新的原生 App。

图1: Vision Pro 产品图



资料来源: Apple 官网, 民生证券研究院

在终端产品的正式上线前, 本篇报告我们尝试从两个维度来探讨 MR 未来的内容生态, 并预期有望出圈的优质内容形态。

1、从整体内容生态而言, 我们认为 Vision Pro 内容生态将不断丰富, 其内容主要分为:

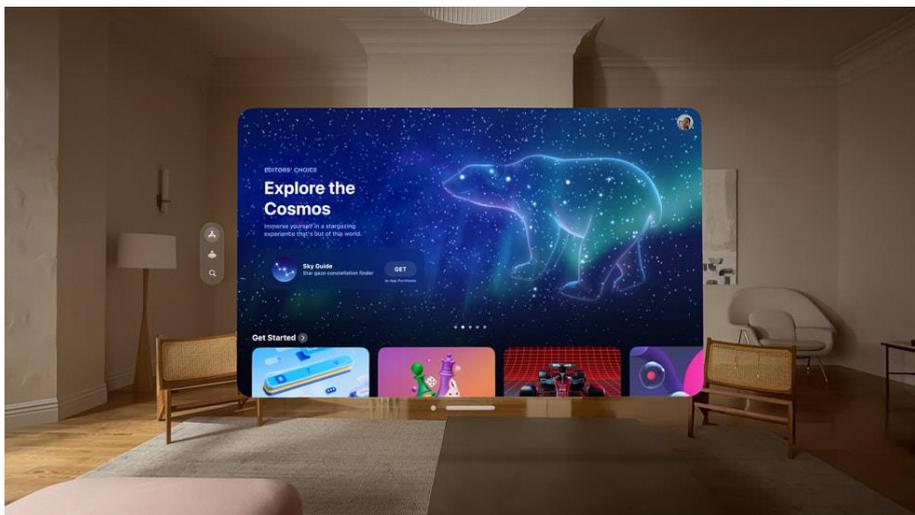
1) **现有苹果内容的移植。** Vision Pro 作为显示屏, 苹果生态的手机、iPad 等设备的 APP 可以直接移植适配。

2) **现有 VR 内容和 3D 内容场景的移植。** 包括静态 3D 模型和动态 3D 场景。比如展览展示行业具有较多的 3D 模型储备等, 随着 MR 场景扩展, 3D 资产需求有望快速增长。同时过去 VR 设备的部分优质内容也可以通过适配调优实现在

Vision Pro 设备中上线体验。

3) **原生内容的开发。**基于 Vision Pro 特征的定向开发的优质内容和应用也会陆续上线。

图2: Vision OS 可以获取数以十万计的 iPhone 和 iPad 的 App



资料来源: Apple 官网, 民生证券研究院

2、**从有望出圈的内容来看**, 我们认为苹果内容生态中, 大幅提升用户体验的内容场景有望率先出圈。Vision Pro 具有清晰度高 (单眼分辨率超 4K)、沉浸感好 (3D 空间)、交互自然 (手眼配合) 特征, 契合该类特征的内容场景有望率先出圈。建议关注:

1) **影视**。影视内容体验和清晰度正相关, 影视剧、直播、互动剧等内容在 MR 场景下有望带来用户体验跃迁。**空间视频、影视剧、互动剧等有望率先出圈**, 比如 Apple TV+、Disney+、Max 和其他服务的影视剧节目, 其中 Apple TV 中, 用户可以访问 150 多部 3D 影片。

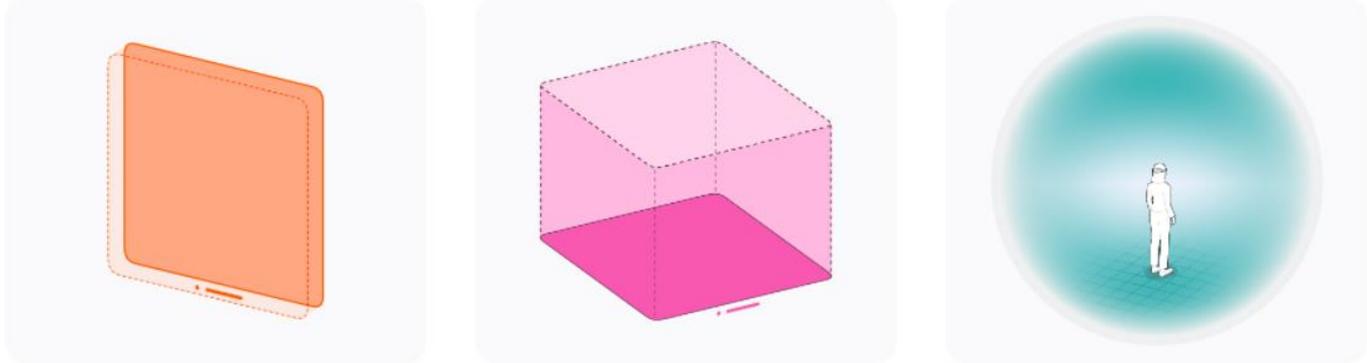
2) **游戏**。游戏是重交互场景, 应用发展初期, 一些契合手眼交互的轻度内容有望率先出圈。Vision Pro 可支持 Apple Arcade 上的 250 多款游戏, 比如《NBA 2K24 街机版》和《索尼克梦之队》等。此外还有为该设备创建的精选“空间游戏”, 包括《Game Room》、《What the Golf? 》和《Super Fruit Ninja》。

## 1 内容升维，交互自然

内容作为信息的载体,其发展的趋势是向更真实的 3 维内容来反映真实世界。

内容即信息，人类信息载体的发展由真实到虚拟，再到“真实”。人类信息的交流由远古时期的面对面的对话、到古文明时期的文字、画图交流、再到近现代用电子载体搭载虚拟数字信息。而信息数字化的过程中，又经历信息含量不断提升，以求“真实”的过程。具体来看是二维内容向三维内容升级。三维内容更能反映人类生活的空间，三维内容“真实感”更强。

图3：2D 内容(左)，3D 内容（中），用户处于 3D 空间内容中（右）



资料来源：Apple 官网，民生证券研究院

区别于 VR 和 AR，MR 提供更沉浸的交互技术。VR（虚拟现实）指的是计算机生成 3D 内容，为用户提供关于视觉、听觉等感官来模拟现实，具有较强的沉浸感和临场感。其呈现的场景是完全虚拟可交互的数字化世界。AR（增强现实）通过投射虚拟元素来体验真实世界，将数字信息叠加至现实生活。典型案例包括 AR 导航（虚拟物件叠加在真实道路环境中）。MR（混合现实）则指的是现实世界同虚拟世界融合，而且数字信息可在物理环境中进行交互。其需要不断扫描采集周边环境，并将采集到的信息同数字信息进行交互。

表1：VR、AR、MR 的区别

	虚拟现实 VR	移动端增强现实 AR	头戴增强现实 AR	混合现实 MR
显示可见	否	可	可	可
体验方式	沉浸式	手机屏	投射式	融合式
活动范围	固定或有限	不适用	固定	无限
运算性能	移动-桌面	移动	桌面	移动
适用场景	商场投币娱乐 VR 影片欣赏	小游戏 移动应用	专业领域	商业领域
典型人群	大众消费者	大众消费者	专业技术人员	企业工作者

资料来源：搜狐，民生证券研究院

**交互内容随着硬件载体的变迁而迭代。**从键盘鼠标等外接设备，到触控、语音、手势等，交互愈加便捷化和自然化。PC 互联网用户通过外接的鼠标、键盘实现人机交互；2007 年发布的 iPhone 通过多点触控技术实现人和设备之间的交互自然；2011 年的智能语音助手 Siri 通过语音实现人机交互。**VR 作为新的移动终端，人机交互的范围延展至三维空间**，交互工具由第三方外接的键盘、鼠标、手柄等演变为用户本身。而每一次计算平台、交互方式的迭代，都对应着内容的变化。平台内容基本遵循沿袭+创造的思路，与上一代内容制作之间存在较强的启发、移植、再创造关系。

**表2：VR 交互发展趋势**

通用计算平台	个人电脑	智能手机		消费级 VR/AR/MR	
诞生	1981 年	1993 年		2009 年	
视觉	二维视觉	二维视觉		三维视觉	
数字信息呈现	固定大小屏幕（大）	固定大小屏幕（小）		360 度空间	
交互工具	键盘、鼠标	按键	局部身体 - 手指	手柄	全部身体 - 手部为主
交互范围	键盘、鼠标	按键	固定屏幕	360 度空间	360 度空间
交互优点	操作精准、丰富	便携	便携、高效率自然交互	交互空间大	自然交互、交互空间大
内容示例	《英雄联盟》	《俄罗斯方块》	《水果忍者》	《Beat Saber》	《Cubism》

资料来源：Wellsenn，民生证券研究院

**交互向自然交互发展，相关应用市场有望迎来发展。**VR 主流交互方式处于由硬件交互向自然交互过渡阶段。当前以头显、手柄 6DoF 交互为主，语音、裸手交互、眼动追踪等自然交互为辅，Quest 系列为其中标杆，比如 Quest Pro 采用 6DoF 手柄为主，裸手交互等自然交互为辅。而 Vision Pro 直接选择裸手交互、语音、眼动追踪三者协同的自然交互模式，并采用彩色视频透视。自然交互应用市场有望迎来发展。

**图4：VR 交互发展趋势**


资料来源：Wellsenn，民生证券研究院整理

复盘内容的发展，一方面随着计算设备性能提升，内容的质量也在不断提升，比如清晰度、内容包大小在不断优化；另一方面随着交互方式的升级，新出的内容往往适配新兴的交互方式而产生。以游戏内容为例，功能机典型游戏《俄罗斯方块》通过智能按键实现形状变化，并通过左右按键实现左右移动，以简单的键盘交互实现游戏场景。智能机典型游戏《水果忍者》、《愤怒的小鸟》通过简单滑动触摸盘交互，实现游戏场景。VR 内容来看，当前交互以头显+手柄 6DoF 为核心，典型的交互方式包括移动手柄，旋转头显，其适配的典型游戏《半条命艾利克斯》交互方式包括移动手柄并按键。从而模拟瞄准及射击的场景，而《节奏光剑》交互方式包括挥舞手柄，左右平移头显，模拟切音符以及躲避障碍物等场景。而随着交互向手动+眼动追踪等自然交互方向发展，适配自然交互场景的内容形式有望迎来发展。

图5：《水果忍者》游戏画面



资料来源：VG time，民生证券研究院

图6：《节奏光剑》游戏画面



资料来源：游戏之美，民生证券研究院

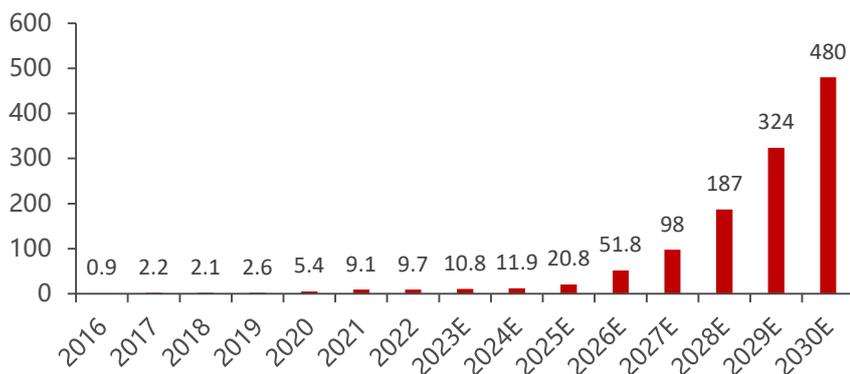
总结来看，VR 内容相较于前代计算机平台，主要增加两项特点，1) 视觉由二维转为三维，二维固定尺寸屏幕转为 360 度三维空间；2) 交互工具由第三方键盘、鼠标、手柄，转为用户本身。我们建议关注自然交互同内容的结合，若有相关优质应用出现，有望带动整体用户渗透率提升。

## 2 需求场景拓展，3D 构建内容新形态

### 2.1 需求：随 MR 场景扩充有望快速提升

根据 Wellsenn XR 市场调研数据和相关统计数据，当前全球 XR 产业 3D 内容规模接近 11 亿元人民币，一年后 XR 产业 3D 内容的生产、应用会迎来快速发展期，2030 年 XR 产业 3D 内容规模预计达 480 亿元人民币。

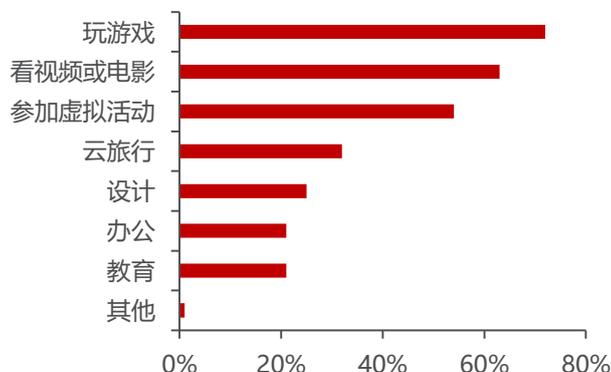
图7：全球 XR 产业 3D 内容规模(亿元)



资料来源：《维深 wellsenn XR 专题报告：3D 内容制作与生成产业研究报告》王颖，民生证券研究院

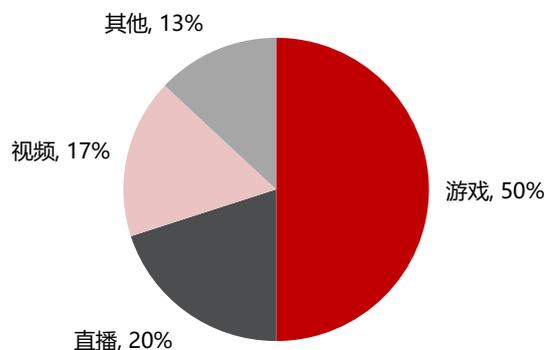
**VR 落地场景主要聚焦游戏和视频，未来有望横向拓展。**据 Newzoo 《2022 年 VR 游戏市场报告》，在 2022 年 VR 消费者的使用偏好调查中，“玩游戏”和“看视频或电影”的占比最高，2022 年 VR 设备应用场景分布中，游戏占比 50%。当前消费端市场 VR 游戏内容为绝对主流，根据 Wellsenn 统计，当前 top50 畅销内容榜单中，游戏达 49 款，交互方式均以头显，手柄 6DoF 为核心。除游戏外，应用场景也在向社交、教育、直播、影视等方向拓展。

图8：2022 年 VR 消费者的使用偏好



资料来源：移动云 VR 微信公众号，Newzoo，民生证券研究院

图9：2022 年中国 VR 设备应用场景分布



资料来源：共研产业咨询，民生证券研究院

**表3: VR 应用场景**

应用场景	具体应用	特点
VR+社交	Rec Room、Vrchat、Sensorium Galaxy、Horizon Worlds	与线上社交互补，可视作元宇宙雏形。包含：自定义形象、个人空间、UGC 创作等。对社交的即时性要求高，能实现交互。目前应用范围较小。
VR+教育	Victory XR、ENGAGE	通过 3D 建模、动画渲染等技术，实现可看、可听、可动、可玩。学生以三维互动方式沉浸式学习，打破地域限制，实现教育共享。
VR+直播	演唱会、赛事	通过 360 度环绕画面，将实体舞台视觉融入虚拟互动场，给观众带来了科技感官全新体验。但同时难度大、成本高。
VR+影视	Youtube VR、爱奇艺 VR、Pico 视频	注重交互式娱乐体验，发挥临场感与体验感。通过近眼显示达到类似于巨幕影院的效果。

资料来源：VR 陀螺，OmgXR 虚拟现实大本营，璇玑姐姐聊科技，移动云 VR，民生证券研究院整理

随着苹果 Vision Pro 的发布，其视频、办公、游戏、居家四大场景有望持续扩充，3D 资产需求有望持续攀升，持续关注 3D 内容资产提供商。Vision Pro 直接选择裸手交互、语音、眼动追踪三者协同的自然交互模式，在 PC/手机端积累下强大的内容生态，其展示的四大场景办公、视频、游戏、居家与当前硬件系列实现共享，更多充当“**便携式扩展屏**”的角色。除了苹果原生的四大场景外，随着产品起量，内容开发者不断探索新玩法，应用场景有望不断扩充。在此过程中，3D 资产需求有望持续攀升。

**表4: Vision Pro 交互及内容**

	Meta	苹果
交互选择	6DoF 手柄为主，自然交互为辅	自然交互，未配备手柄
VR/AR/MR	MR（支持彩色视频透视）	MR（支持彩色视频透视）
交互工具	6DoF 手柄 游戏、基础操作	裸手交互（语音、眼动追踪） 基础操作，少部分游戏
交互反馈	震动反馈+音效	音效+视觉光线变化
优点	交互精准、能完成复杂交互操作，手部可有真实反馈	交互简化，纯自然交互
缺点	手柄缺乏便携性、通用性，学习成本高，操作相对复杂 裸手交互准确性与延时有提升空间	精准度待确定，适用于简单操作，操作手势有限 无震动反馈，游戏需另配手柄
当前主打场景	游戏为主，办公、观影为辅	四大场景：视频、办公、游戏、居家
生态	全新 VR 生态	已有苹果生态
生态优势	已完成 Quest+Quest 内容平台搭建	与成熟的苹果生态打通

资料来源：WellSenn，民生证券研究院整理

## 2.2 供给：PGC 优质内容引领，“空间内容”有望丰富 UGC

### 生态

**3D 内容可分两类：1) 静态 3D 内容。**3D 模型是应用最广泛的静态 3D 内容，制作方式较为成熟，可用于 3D 展示、3D 打印等领域，注重现实对象的还原及展示，应用场景包括工业设计和制造、医学和生物科技、建筑和室内设计等。**2) 动态 3D 内容。**主要包括两类，一类是通过先构建好的静态 3D 模型，通过软件制作成动态内容；另一类是直接记录动态的三维影像。应用场景包括游戏、影视等。

**3D 内容供给当前以 PGC 为主，生产流程专业。**以动态 3D 内容为例来看 3D 内容的制作过程，前期的美术及人物设定后，包括建模、纹理贴图、动画制作、视效制作、灯光设置、渲染、后期处理等。当前 3D 内容应用场景主要包括工业设计和制造、医学和生物科技、建筑和室内设计、影视剧、游戏等。产品生产过程较为专业，供给以 PGC 为主。

**表5：3D 内容常见的应用领域**

应用领域	内容
游戏开发	使用 3D 模型使 2D 游戏更为逼真
电影和电视制作	用以增加逼真的视觉效果和沉浸式观影体验
建筑和室内设计	为客户提供更直观的 3D 设计效果图
工业设计和制造	制作 3D 产品设计效果图，3D 打印零部件等
医学和生物科技	用于人体器官模型等 3D 展示或 3D 打印

资料来源：《维深 wellsenn XR 专题报告：3D 内容制作与生成产业研究报告》王颖，民生证券研究院

**苹果在 iOS 17.1 Beta2 的更新中为 iPhone 15Pro/Pro Max 机型带来“录制空间视频”的功能，用户拍摄后可在即将推出的 Vision Pro 头显上观看。**“空间视频”是苹果公司为 Vision Pro 头显打造的一种 3D 视频，通过 iPhone 15Pro 的主摄像头和超广角摄像头的组合，视差画面叠加各类算法调优最终形成 3D 画面，让视频画面更具空间感。

图10: iPhone 15 Pro 的主摄像头和超广角摄像头



资料来源: Apple 官网, 民生证券研究院

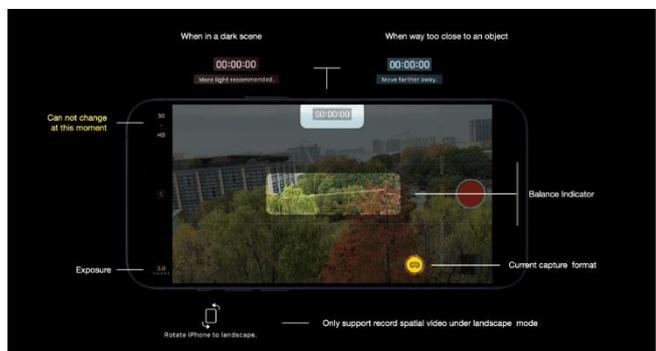
图11: 空间视频拍摄



资料来源: Apple 官网, 民生证券研究院

**3D 拍摄门槛降低, 有望丰富 UGC 内容生态。**以往 3D 内容制作的门槛较高, 各类 MR/VR 游戏或影视的制作主要靠专业的技术团队。而通过 iPhone 的空间拍摄功能, 用户只需持有相关设备即可轻松获取 3D 素材。对于 PGC 等专业工作者而言, 该功能也加速了其获取素材、生成 3D 内容的时间, 极大提高了 3D 内容制作效率, 包括短剧、互动剧在内的对 3D 视频素材需求量较高的创作者也将受益于空间视频功能。

图12: 利用 iPhone 15 Pro 系列设备拍摄空间视频



资料来源: XR 基地微信公众号, 民生证券研究院

图13: 空间视频在 Vison Pro 上的呈现效果



资料来源: Apple 官网, 民生证券研究院

## 3 手势+眼动，丝滑体验新交互新形式

### 3.1 “手势+眼动”定义全新交互方式

当前交互以 6DoF 为主，Vision Pro 的自然交互有望成为未来主流。早期的大多数控制器智能提供基本的震动反馈，目前 VR 技术持续升级，如 PlayStation VR2 加入眼球追踪功能，其控制器也加入了触觉反馈和自适应扳机功能。眼球追踪不仅能增强虚拟人物的体验，还能支持注视点渲染，以提供更高的分辨率和更快的性能。此外，一些公司正在研究、开发和推广像触觉手套、套装（用于全身追踪）和跑步机（用于模拟行走）等外设。目前，XR 交互仍以头部和手部的 6DoF 追踪定位为主，Vision Pro 则在除了手柄交互之外增加了许多自然的辅助交互方式，如语音、手势、眼动追踪，这些交互方式或有望成为未来的新主流。

表6：交互方式变迁

时间	代表产品	交互方式
1995 年	Virtual Boy	交互设计类似于游戏手柄，其交互方式还是沿袭了游戏交互的设计，与 VR 设备的结合并不协调
2012 年	Oculus Rift	通过红外传感器追踪头部运动，并且还可以通过 Oculus Touch 控制器跟踪有限的手部动作。Oculus Touch 控制器具有按钮和模拟摇杆，能够与其他支持 PC 的游戏控制器兼容。在交互环节上虽然缺失手动跟踪控制器，无法完成复杂的游戏，但是可以满足浏览视频，三维观看的需求
2015 年	Gear	自带加速计、陀螺仪和重力传感器；Gear 不提供手柄，但三星 Gear 在眼镜的右侧设有内凹十字的触控板和功能性的按键，所有的使用操作都通过触控板和按键实现。中间的圆点为确认键，触控板上独立设有一颗返回键。
2016 年以来	PICO、Quest 等	在交互技术迭代上，2016 年之后的设备开始围绕手部与头部的追踪，在 3DoF 追踪定位的基础上升级到 6DoF，增加手柄和头部的追踪意味着用户与 VR 设备的连接更加自由，体验也会更自然
2024 年	Apple Vision Pro	VR 交互方式可以更加接近自然，在 VR 手柄交互之外增加了许多自然的辅助交互方式，如语音、手势、眼动追踪，这些交互方式或有望成为未来新的主流交互方式。

资料来源：VR 陀螺，民生证券研究院整理

**1) 手势交互：**3D 空间中的手势交互主要包括“非直接手势”和“直接手势”。“直接手势”下，用户通过手指直接靠近虚拟对象来进行可触达的交互，在对虚拟空间中的对象进行移动、缩放、点击等动作时，用户必须将手靠近交互对象；“非直接手势”下，用户可在远距离的情景下与“焦点”对象进行互动，通常通过眼睛注视、手部射线来锁定空间中的对象来获取焦点。

图14: 非直接手势下用户可在远距离情景下互动



资料来源: Apple 官网, 民生证券研究院

图15: 直接手势下进行虚拟键盘输入



资料来源: Apple 官网, 民生证券研究院

表7: 直接手势和非直接手势

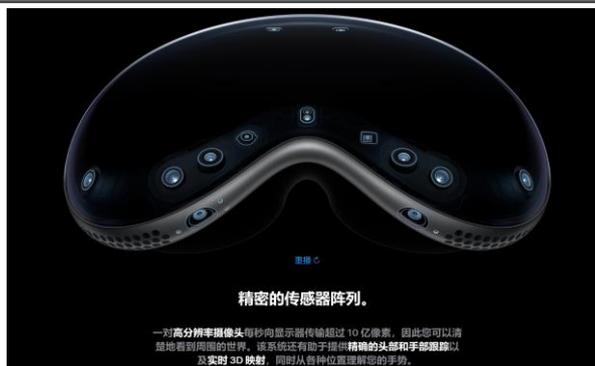
	直接手势	非直接手势
影响对象	直接手势会影响用户轻触的对象 (在 visionOS 中, 用户用手指靠近虚拟对象来轻触它)	影响用户当前看向的交互对象
特征	用户在 visionOS 中常用的直接手势包括: 轻触、按住、轻触并拖移、轻扫、双手捏合并拖移等 通过直接手势, 用户可实现放大或缩小、旋转对象等功能	非直接手势通常较为快速 (因为用户可快速看向不同方向) 和舒适 (因为设备相机可在用户的手放在大腿或身侧时捕捉手部移动) 非直接手势可让用户与看向的任何对象交互, 无论其在空间中处于什么位置, 因为用户不必用手触及对象。

资料来源: Apple 官网, 民生证券研究院整理

**2) 眼动追踪:** 眼动追踪的基本原理即指当人的眼睛看向不同方向时, 眼部会有细微的变化, 这些变化会产生可以提取的特征, 计算机可以通过图像捕捉或扫描提取这些特征, 从而实时追踪眼睛的变化, 预测用户的状态和需求, 并进行响应, 达到用眼睛控制设备的目的。

硬件方面, Vision Pro 搭载了 12 颗高精度摄像头和 5 个传感器, 以实现“眼动追踪”功能。在 visionOS 中, 当用户注视对象时, visionOS 会高亮标记它, 此时用户可使用轻点等非直接手势来与对象交互。例如, 用户在 Safari 浏览器中可通过看向“返回”按钮并轻点以返回上一个网页, 或用户可看向照片图库中的单张照片并轻点以打开它。

图16: Vision Pro 搭载了高精度摄像头和传感器



资料来源: Apple 官网, 民生证券研究院

图17: “眼动追踪+非直接手势”实现与对象交互

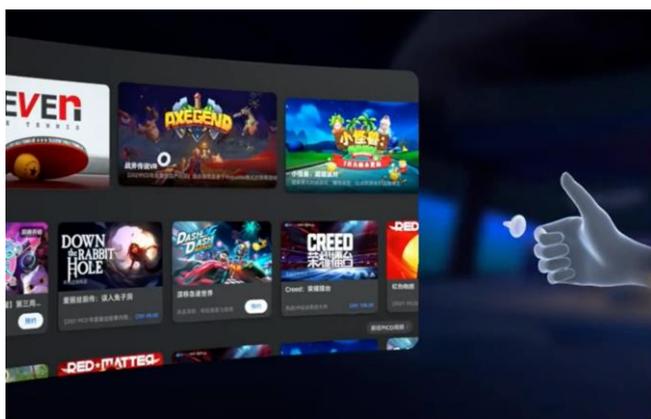


资料来源: Apple 官网, 民生证券研究院

**Vision Pro 将“手势+眼动”进行结合，更贴近用户的自然习惯与交互直觉。**

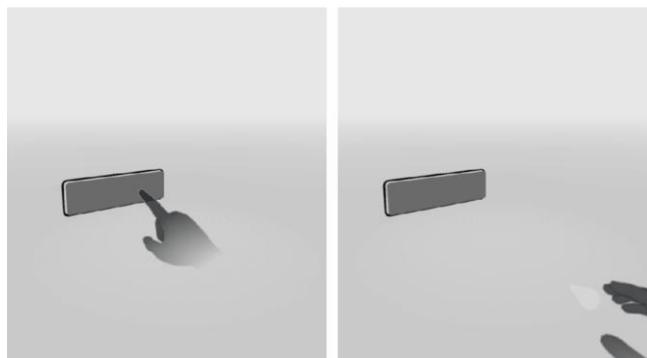
目前，市场上主流头显的交互方式大部分都是基于物理手柄的按键操作和体感反馈。相关厂商也对“手势”或“眼动”交互有一定尝试，如 2022 年 Meta 发布了 Quest 2 hand tracking 2.0 更新，大幅提升了 Quest 2 的手势追踪性能，2023 年 PICO 为 PICO 4 添加了手势识别功能，PS VR2 在眼动追踪上也有一定尝试。区别于目前市场上主流的头显，Vision Pro 将手势和眼动相结合。以眼睛注视点作为交互方位引导，通过简单的捏合、拖动手势触发交互指令，交互逻辑更加贴近用户的自然习惯与直觉。

图18: PICO 4 的手势交互功能



资料来源: 93913 虚拟现实网微信公众号, 民生证券研究院

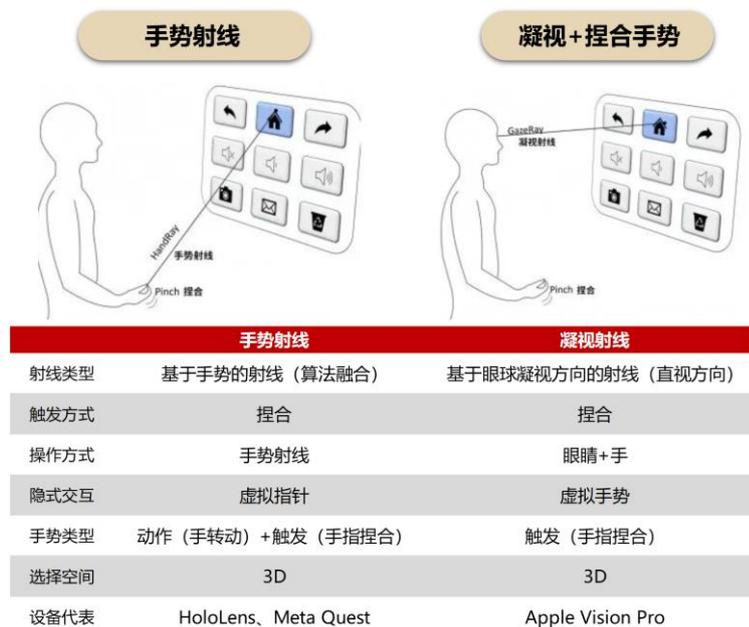
图19: Meta Quest 手势直接&间接交互



资料来源: V2XR 微信公众号, 民生证券研究院

Vision Pro 的“手眼交互”区别于传统的“射线交互”，用户无需把手移动到目标对象上，可以在任意位置直接点选。交互过程中，主流 VR 的手势追踪必须将手放在摄像头范围内，使用时双手必须微抬或举在身前，而 Vision Pro 则拥有两颗向下的摄像头专门捕捉手垂放在腿上的视角，这更贴近用户的自然习惯。

图20: 手势交互 VS 手眼交互



资料来源: 青亭网微信公众号, Uta Wagner《A Fitts' Law Study of Gaze-Hand Alignment for Selection in 3D User Interfaces》, 民生证券研究院

### 3.2 重塑交互逻辑，定义新形式内容

**Vision Pro 全新交互方式有望带来全新应用体验。**从传统的“键鼠交互”与“手柄交互”到“眼动追踪+手势交互”，交互方式逐渐脱离了实体按键的束缚，如触摸屏的 iPhone 淘汰了诺基亚的按键机。“去手柄化”的自然交互方式给使用者带来了无缝融合的体验，多维度的交互升级有望带来内容消费的体验跃迁。游戏作为重交互内容，有望受益于交互的升级，带来玩家操作性与体验感的全面升级。

**表8: 包含眼动/手势交互的 VR 游戏**

名称	类型	具体交互方式
Rogue Ascent VR	射击	完全采用手势追踪, 玩家在持有武器的情况下将手做出“枪”的姿势, 武器就会从手中变出。其他的手势操控还有诸如: 左手做出“看表”的姿势开启菜单, UI 界面位于手腕处; 双手握拳挡在身前为张开护盾; 右手握拳蓄力可发动特殊能力等等。
Maestro: The Masterclass	音乐	玩家将通过使用手柄敲击特定音符, 用手来控制节奏、力度, 协调乐队的多个声部, 使之能够成为一个整体, 引导合奏成员完成每首乐曲。
Moss: Book II	动作	“蓄力攻击”的战斗方式并非简单地长按 A/B 键, 玩家需要将手柄移动到对应位置, 再按下扳机键触发。
Red Matter 2	冒险	基于 Quest Pro 的眼动追踪、注视点渲染以及局部调光技术, 将游戏运行时的分辨率提高了 30%
Project Wingman	飞行动作	支持头显的触觉反馈技术, 因此你可以感觉到敌机飞过, 而眼动追踪让你可以用眼睛在目标之间切换
PianoVision	教育	这款 VR 教育游戏可与原声钢琴、键盘或完全虚拟的钢琴配合使用, 通过 MR 和手部追踪支持教你如何弹钢琴
Ghostbusters: Rise of the Ghost Lord	冒险	在 PS VR2 上, 它提供眼动追踪、头显触觉反馈、Sense 控制器触觉和自适应触发支持
The Foglands	动作	战斗环节被形容为“酒吧混战和射击枪战”的混合物, 使用意图瞄准和眼球追踪来抓取可以用作武器的物品
Drakheir	冒险	游戏依靠“裸手”手势互动的玩法, 玩家可以通过剧情的推进而习得各种强大的魔法, 不同的魔法对应着不同的手势, 游戏内的所有操作都无需外部设备, 仅靠玩家的双手便可实现。

资料来源: VR 陀螺微信公众号, VIVEPORT 微信公众号, 87VR 微信公众号, 93913 虚拟现实网微信公众号, 民生证券研究院整理

以游戏《Drakheir》为例, 玩家可以通过剧情的推进而习得各种强大的魔法, 不同的魔法对应着不同的手势, 游戏内的所有操作都无需外部设备, 仅靠玩家的双手便可实现。在游戏《Rogue Ascent VR》中, 其操作设计完全采用手势追踪, 玩家在持有武器的情况下将手做出“枪”的姿势, 武器就会从手中变出, 此时大致对准敌人的方向就能自动发射子弹, 而且子弹还带有一定的追踪效果, 无需玩家精确瞄准。

**图21: 《Drakheir》中的打响指手势**


资料来源: 93913 虚拟现实网微信公众号, 民生证券研究院

**图22: 《Rogue Ascent VR》游玩**


资料来源: VR 陀螺, 民生证券研究院

## 4 展望：第一批应用生态已经丰富，新场景有望塑造全新应用形态

### 4.1 生态联通，移植内容有望构成第一批内容生态

我们对于 Vision Pro 平台内容生态推演来看，可以分成三个部分：

- 1) 苹果生态的平移，Vision Pro 更多充当显示屏，作为手机、电脑内容生态的扩展。
- 2) Unity 生态的移植，现有的 VR 内容多开发自 Unity，关注内容的移植。
- 3) 原生内容的开发，结合苹果手动+眼动交互的原生内容。

表9：苹果 MR 内容方向

	现有计算机平台内容显示升维	MR 内容	VR 内容适配
利用特点	三维空间	自然交互+真实空间	自然交互+虚拟空间
优势	现有计算机平台内容丰富	ARKit	市面上已有一批优秀 VR 内容及内容开发者
应用	360 度空间屏幕： 观影、游戏、办公、居家	ARKit 适配下的移动 AR 应用	语音、裸手交互、眼动追踪技术应用下的 VR 内容

资料来源：Wellsenn，民生证券研究院整理

#### 1、苹果生态的平移

**基于 Vision OS 进行内容移植及开发，大幅降低门槛。**苹果为 Vision Pro 打造空间操作系统 Vision OS，该系统以 Mac OS、iOS 和 iPad OS 为基础打造，其为苹果生态内 App 的移植提供了天然的优势。开发者仅需一台运行搭载苹果芯片的 Mac 电脑，同时申请 Vision Pro 开发工具包，便可为 Vision Pro 开发应用程序。同其他苹果开发系统相似，Vision OS 上开发程序所需要的工具也为 Swift UI、Reality Kit、AR Kit、Unity、Reality Composer Pro、Xcode 等，主要采用的语言为 Swift，采用的工具前期早已推出，后来不断针对 3D、AR 技术方面进行迭代。对于开发者而言，开发设备、工具的学习门槛大大降低。

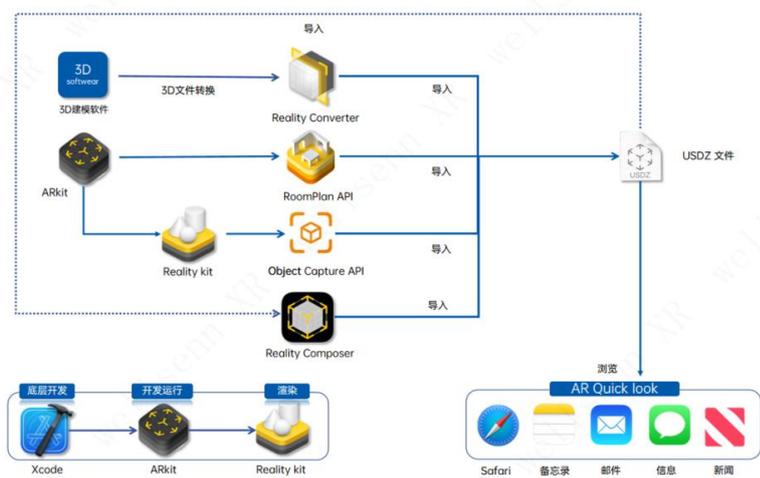
**苹果多年来针对 3D 内容、AR、VR 的开发已经比较成熟。**苹果布局 XR 领域已十余年，2010 年后通过并购和自研获取了面部识别、3D 运动捕捉、增强现实、机器视觉解决方案、面部表情分析和空间感知等一系列核心技术。截至 2021 年 9 月苹果储备的 XR 领域相关专利已经突破 5000 项。此外，苹果于 23 年 6 月发布开发者工具，支持开发者进行原生 APP 开发，7 月在伦敦、慕尼黑、上海、新加坡、东京等城市开设开发者实验室，在真机上测试 app。此外苹果 12 月 11 日在 iPhone15 Pro 上推出拍摄空间视频功能。

表10: Vision 开发框架及工具

名称	简介
<b>操作系统</b>	
VisionOS	苹果 Vision Pro 的操作系统。将 VisionOS 与熟悉的工具和技术一起使用，为空间计算构建沉浸式应用程序和游戏
<b>框架</b>	
SwiftUI	于 2019 年 WWDC 发布，是基于 Swift 建立的声明式框架。该框架可以用于 WatchOS、TvOS、MacOS、IOS 等平台的开发。Vision Pro 中，SwiftUI 支持 3D 场景的构造，并于 RealityKit、UIKit 深度集成
RealityKit	于 2019 年 WWDC 发布，是苹果为 AR 开发者打造的 Swift 渲染框架，其构建于 ARKit 之上，定位于为 ARKit 提供直接的渲染支持。具体功能包括 3D 内容、动画、阴影效果的呈现。
ARKit	于 2017 年 6 月发布，使用复杂的 CV 算法来理解周围的场景，以及用户的动作。相比于移动端 ARKit，ARKit 在空间计算平台的作用相当于一个成熟的系统服务，它深层次融入 VisionOS 系统，为 AR 交互、VR 游戏提供了动力。2023 年 WWDC 期间，苹果针对空间计算公布两项新功能：环境追踪、场景理解
<b>开发工具</b>	
Xcode	是苹果公司向开发人员提供的集成开发环境(非开源)，运行于 Mac 操作系统下，用于开发应用程序，比如 iPad、iPhone、Apple Watch、Apple TV、Mac。该产品提供了一整套工具，运用于 APP 的创建、测试、优化、及发布至 AppStore 的整个开发流程中
Reality Composer Pro	于 2019 年推出，是可帮助开发者构建、编辑和预览 3D 内容
Unity	可以通过 Unity 创建新的应用程序及游戏，或者重构现有的 Unity 项目。除了现有的 Unity 功能之外，应用程序还可以方稳 Vision OS，比如注视点渲染，将 Unity 及 Reality Kit 功能相结合

资料来源：Apple 官网，民生证券研究院整理

图23: 苹果 XR 软件生态结构



资料来源：Wellsenn，民生证券研究院

绝大部分 iPhone 和 iPad 应用程序不需要修改任何代码便可在 Vision Pro 中运行，其中部分应用可能针对交互进行小幅调整，此外游戏内容多需要外接操纵器，进行交互。具体交互方式如下：1) 眼动+手动。眼睛注视代替鼠标光标，双指轻捏代替鼠标点击；2) 点击，类似于 ios 触控；3) 外接交互设备，比如传统键盘、触控板、鼠标、第三方游戏控制器等进行交互。

目前苹果生态内容逐渐融合，比如微信适配 Vision Pro，空间视频可用手机拍摄 Vision Pro 观看。微信于 2023 年 10 月发布 iOS 8.0.43 内测版，该版本“Build 信息”中，微信明确表示兼容 visionOS1.0 系统。2023 年 12 月，苹果官网宣布在 iPhone 15Pro 上推出拍摄空间视频的功能。空间视频在 iPhone 上以常规二维视频形式呈现，而在 Vision Pro 上空间视频可通过视窗播放，或放大至沉浸效果的大小。

图24：苹果内容生态界面



资料来源：Apple 官网，民生证券研究院

图25：苹果内容生态——FaceTime



资料来源：Apple 官网，民生证券研究院

图26：Vision Pro 的 App Store 界面 1



资料来源：Apple 官网，民生证券研究院

图27：Vision Pro 的 App Store 界面 2



资料来源：Apple 官网，民生证券研究院

## 2、第三方内容移植

沉浸感强，交互性弱的产品有望先行移植。前文已经分析，Vision Pro 同当前主流 VR 设备相比，最重要的区别在于交互的创新。前期适用于移植的内容主要是对于手柄、6Dof 交互较轻的内容，最好具有眼动+手动交互的特性。因此交互性较弱的产品，比如教育、视频、社交、展示等场景下的应用有望先进行移植。游戏是交互性较强的内容形式，其交互性排序来看，重度>中度>轻度。因此从内容上线的时间来看，轻度最先上线，依次是中度、重度游戏。

### 3、原生内容开发

**原生内容仍然建议关注重沉浸，轻交互的内容。**当前原生内容主要在苹果自有 3D 平台 Swift UI 及 Unity 平台进行研发，该等平台较为成熟，开发难度较低。对于新应用而言，我们仍然建议关注教育、视频、社交、展示等重沉浸式体验的场景，配合苹果较高的清晰度，有望产生质变式的体验，从而率先出现现象级应用。此外，建议关注适配手动+眼动交互的轻度内容，比如轻交互游戏等。

表11：有望先行移植至 Vision Pro 的内容类型

	具体类型	视觉位	手柄操	主要玩法	交互可否手势替代	Vision Pro
重度 VR 游戏	生存射击	强	复杂	远程射击	不适合	×
	大型角色扮演	强	复杂	远程射击+近身搏斗	不适合	×
中度 VR 游戏	冒险解谜	弱	简单	轻度交互推动剧情	较适合	√
	动作冒险	强	中等	剧情+对战	不适合	×
	休闲射击	弱	简单	固定范围枪械射击	不适合	×
	竞技射击	强	复杂	远程射击	不适合	×
	运动社交	强	复杂	手部操作运动器械	不适合	×
	竞技搏斗	弱	简单	武器近身搏斗	不适合	×
轻度 VR 游戏	体育运动（需体育器材）	弱	简单	模拟真实运动	不适合	×
	体育运动（无需体育器材）	弱/强	简单	模拟真实运动	较适合	√
	音乐节奏	弱	简单	四肢随音乐动作	可尝试	√
	社交	强	简单	虚拟交友	较适合	√
	休闲模拟	弱	简单	虚拟真实角色、工作	较适合	√
	休闲益智	弱	简单	完成简单任务	较适合	√
	互动视频	弱	简单	交互推动剧情	较适合	√

资料来源：Wellseenn，民生证券研究院整理

注：Vision Pro 选择了自然交互，适用的 VR 内容主要考虑：能否去手柄、玩家在 VR 空间中的移动，VR 内容应优先选择弱移动，手势识别可替代手柄。基于当前的 VR 内容，轻度的休闲模拟、益智类游戏最适合 Vision Pro。如苹果支持 6DoF 手柄或其他外设接入，VR 游戏不受限制

## 4.2 新应用方向梳理

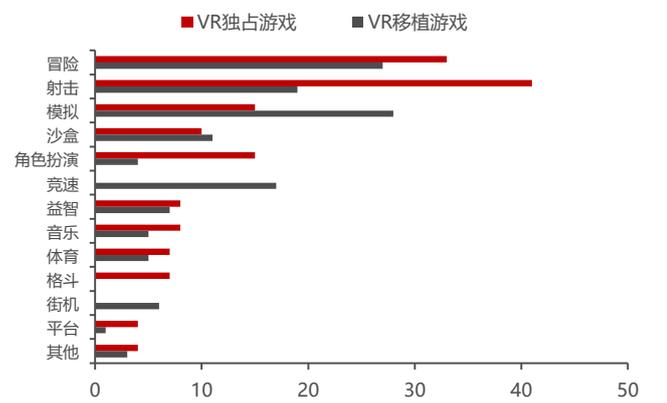
### 4.2.1 游戏：新交互逻辑下更多元的互动性玩法

**MR 沉浸场景适合冒险、射击、剧情探索类游戏。**据 Newzoo 《2022 年 VR 游戏市场报告》，VR 的热门游戏类型集中于冒险、射击和模拟，VR 的热门游戏模式则集中于故事模式/剧情、沙盒和战术竞赛。如第一人称冒险游戏《半条命艾利克斯》成为首款 3A 级 VR 游戏应用，高制作水准为玩家提供了优质的 3A 游戏体验。我们认为，MR 的沉浸感和互动性两大特征天然适合冒险、射击和故事剧情等游戏类型/模式，未来此类型/模式内容有望进一步丰富。

**全彩透视技术赋能下，MR 虚拟现实融合场景有望得到发展。**MR 融合了 VR 的虚拟空间创造与 AR 的真实世界互动。在“混合现实”技术下，玩家可以在感知

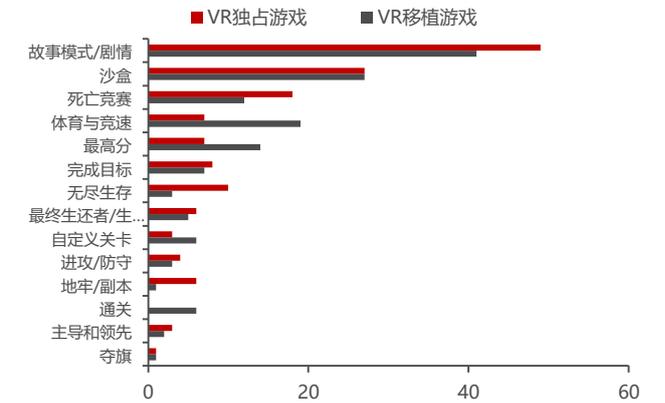
到真实的物理环境下和虚拟物品进行交互。Vision Pro 通过全彩透视来实现 AR/VR 的融合效果，即利用彩色摄像头录制真实世界，并实时呈现在显示屏上。如 MR 游戏《超级捣蛋》中，玩家通过进入 MR 模式，可实现与周围环境和和其他玩家互动。我们看好 Vision Pro 全彩透视技术下带来的虚拟现实融合体验。

图28: Top100VR 游戏类型数量 (个)



资料来源:《2022年VR游戏市场报告》(Newzoo), 民生证券研究院  
注:统计时间区间为2021年7月-2022年6月;按MAU进行排序

图29: Top100VR 游戏模式数量 (个)



资料来源:《2022年VR游戏市场报告》(Newzoo), 民生证券研究院  
注:统计时间区间为2021年7月-2022年6月;按MAU进行排序

图30:《超级捣蛋》游戏场景 1



资料来源:93913 虚拟现实网, 民生证券研究院

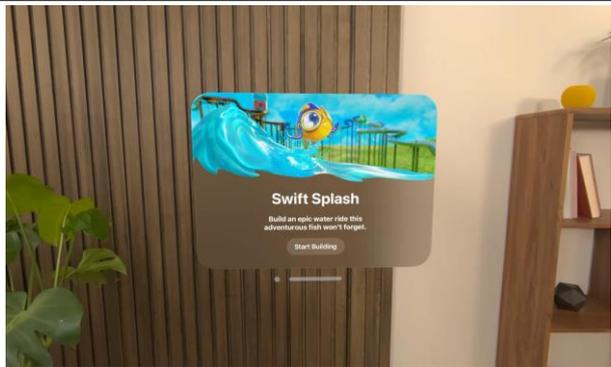
图31:《超级捣蛋》游戏场景 2



资料来源:93913 虚拟现实网, 民生证券研究院

**官方 DEMO Swift Splash:** 一个类似搭积木的小游戏, 玩家可以通过搭建各种形状的轨道让小鱼最终能够滑动到水池中。该程序同之前的官方实例代码相比, 用到更多更复杂的 Composer Pro 场景内容, 并在最后将多个 Composer Pro 中的场景拼接到一起。交互方面, 该产品适配手动+眼动的交互特性, 眼睛注视某个模块 (显示高亮), 配合手势点击选择 (类似鼠标点击确认)。具体包括添加、删除、旋转、移动组件等。

图32: 《Swift Splash》示例 1



资料来源: Apple 官网, 民生证券研究院

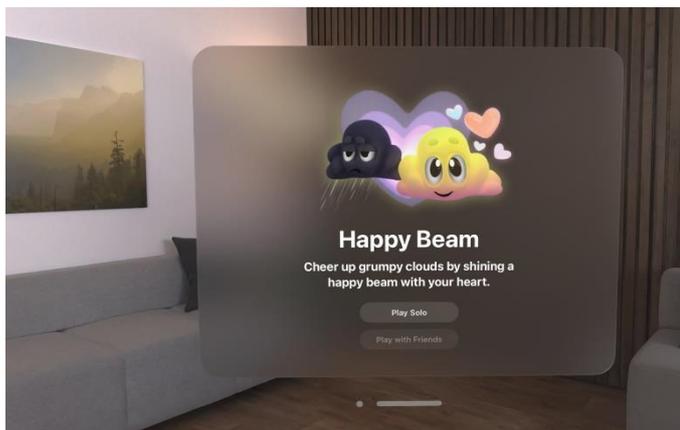
图33: 《Swift Splash》示例 2



资料来源: Apple 官网, 民生证券研究院

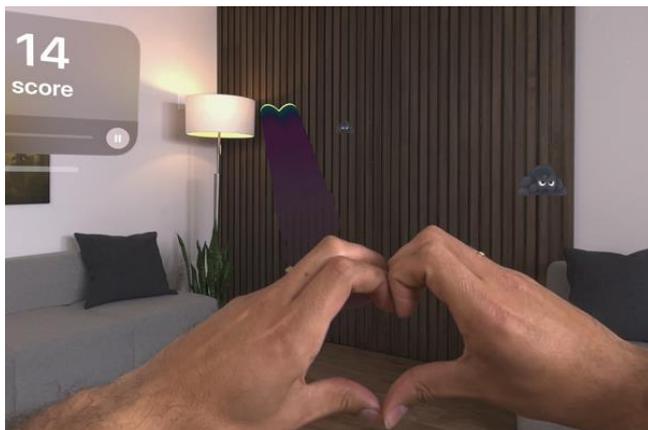
**官方 DEMO Happy Beam:** 一款小型游戏应用程序, 游戏场景中漂浮着“乌云”, 玩家通过心型手势/外接游戏手柄投射光束对准乌云, 将其转化为“开心的云”, 从而得分。用户可通过 FaceTime 同朋友一起体验。

图34: Happy Beam 游戏主页



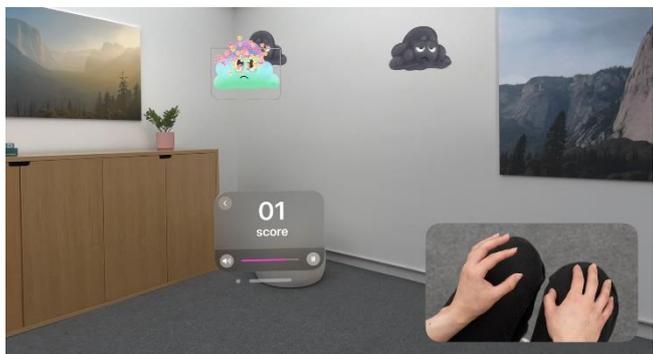
资料来源: Apple 官网, 民生证券研究院

图35: ARKit 识别心型手势的输入



资料来源: Apple 官网, 民生证券研究院

图36：自定义手势动作同“云朵”进行互动



资料来源：Apple 官网，民生证券研究院

图37：外接游戏手柄进行交互



资料来源：Apple 官网，民生证券研究院

《djay》: Vision Pro 版 app 将功能齐全的 DJ 系统至于用户指尖，并通过重新设计的空间交互界面，让用户仅通过手和眼便能制作混音效果。该产品还能将用户周围的实体环境转化为对混音自动反应的空间环境，支持用户与音乐的实时交互。

图38：《djay》应用界面 1



资料来源：Apple 官网，民生证券研究院

图39：《djay》应用界面 2



资料来源：Apple 官网，民生证券研究院

## 4.2.2 影视：更沉浸的视听体验

“MR+影视”带来沉浸式观影体验，关注交互对于体验的提升。从 2D 到 3D 再到 IMAX 和杜比影厅，电影产业持续升级为观众来带更深的沉浸感。XR 的优势在于可以随时创造一个全沉浸式的场景，其中更容易添加一些交互特性，有望带来用户体验跃迁。以《灵笼 VR》为例，玩家通过手柄操纵游戏“主角”进行沉浸式观影，其中添加一些轻交互操作，典型场景包括通过双手在身体前方相应位置抓握进行攀爬，或在腰间按抓握键抓取武器等。

图40: 《灵笼 VR》中玩家可通过遥感进行移动操作



资料来源:《灵笼 VR》游戏截图, 民生证券研究院

图41: 《灵笼 VR》中玩家可通过双手抓握进行攀爬

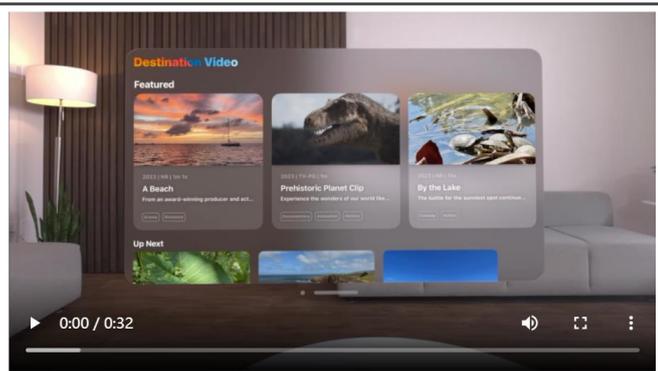


资料来源:《灵笼 VR》游戏截图, 民生证券研究院

在 Vision Pro 场景下, 高清晰度的视频+互动体验有望带来用户体验跃迁, 从而涌现众多出圈产品。以下我们列出了一些 Vision Pro 第一批的内容, 包括视频播放平台、影视内容等。

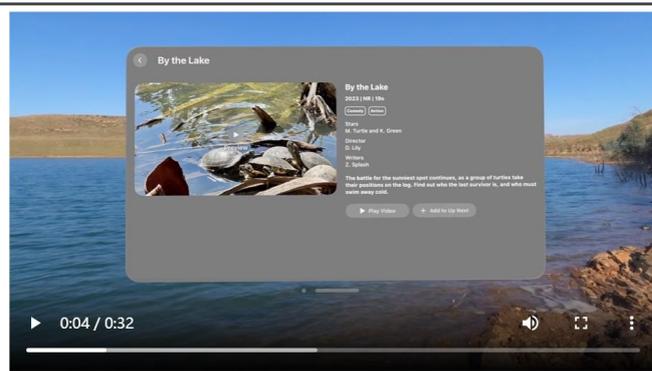
**视频播放平台** Destination Video 是视频流应用程序, 运行在 VisionOS、iOS 和 tvOS 上。该应用允许用户使用跨平台的通用界面播放视频, 而在 Vision Pro 上沉浸式体验更佳。此外该产品还可以与不同设备的用户一同观影, 通过拨打 FaceTime 通话, 并将播放器设置为“群组会话”+全窗口播放视频, 通话中的每个人都观看该视频。

图42: 视频播放器界面



资料来源: Apple 官网, 民生证券研究院

图43: 空间视频案例: By the Lake



资料来源: Apple 官网, 民生证券研究院

图44: By the Lake 视频沉浸度调节前



资料来源: Apple 官网, 民生证券研究院

图45: By the Lake 视频沉浸度调节后



资料来源: Apple 官网, 民生证券研究院

苹果 WWDC 发布会上表示, 迪士尼正在与苹果进行合作, 将内容引入 Vision Pro 中。产品推出时, 用户还将可以体验流媒体服务。双方合作的演示视频包括观看电影、观看体育赛事、玩体育游戏、观看迪士尼游乐园烟花表演等。

图46: 《曼达洛人》互动体验



资料来源: VR 陀螺, 民生证券研究院

图47: 橄榄球比赛互动体验



资料来源: VR 陀螺, 民生证券研究院

图48: 篮球比赛互动体验



资料来源: VR 陀螺, 民生证券研究院

图49: 沉浸观看《国家地理》频道



资料来源: VR 陀螺, 民生证券研究院

### 4.2.3 社交：真实交互，虚拟陪伴

**MR 社交场景在虚拟世界提供真实的陪伴。** MR 社交场景由用户和环境构成，社交的主体是真实的人，而场景是虚拟的。MR 可以还原不同的环境，更为丰富的社交场景给予用户更加丰富的体验，同时用户也能够做在现实世界中做不到的很多事情。而 MR 对于用户的还原在于虚拟化身。虚拟人可以还原人们交流的神态、表情、肢体语言等，此外还可以用捏脸、服装道具来装饰虚拟化身，增强独特性。

《Rec Room》：该产品是一款成立于 2016 年的免费 VR 社交平台，玩家可以自定义装扮虚拟形象，进行跨平台面对面社交活动。此外官方还提供合作任务、大逃杀风格射击游戏等迷你游戏，除了官方内容，玩家可自行创建游戏等虚拟商品，并可进行售卖。得益于该平台的开放性，现实生活中的上课、约会、家庭聚会、婚礼等活动也可以在该产品中实现。截至 2022 年，全球范围累计 7500 万用户，2900 万活跃用户。该产品使用 Unity 引擎制作，Vision OS 通过与 Reality Kit 深度集成支持该引擎制作内容的移植。WWDC2023 的主题演讲中，该产品被选入“我们喜爱的应用和游戏”，后续的活动中，苹果和 Unity 确认该应用将上线 Vision Pro，并会提供完整的 VR 版本。

图50：《Rec Room》内容界面 1



资料来源：App Store，民生证券研究院

图51：《Rec Room》内容界面 2



资料来源：App Store 民生证券研究院

除现有的社交平台外，苹果自身的社交系统也需要关注。现有的社交平台比如微信、Facebook 等较容易直接移植进 Vision Pro，而 3 维场景下原生的社交平台需要关注当前已有一定用户规模的 VR 社交平台，比如《Rec Room》、《VR Chat》、《Horizon Worlds》等。此外建议关注苹果原生社交系统同应用的结合，比如 Facetime 同原生应用的结合。在官方 DEMO《Happy Beam》中，用户可通过 FaceTime 同朋友一起体验。

**虚拟人：**MR 场景中，人同环境最核心的交互载体是三维虚拟人，其具备外在形象、内在智能等要素，并具有视频化、可互动等特性。苹果发布会上，Vision Pro 展示了虚拟人的典型应用场景，使用前 Vision Pro 会对用户进行脸部建模，扫描人脸三维信息后，生成一个用户的虚拟人形象。用户同别人进行视频通话时，这个虚拟人可以实时反映面部和手部动作。2023 年 12 月苹果发布了 3D 数字人生成模型 HUGS，其可在短时间内分析人物视频，并创建数字化身，用户可驱动数

字化身做出任意动作。

我们认为，苹果在软硬件层面持续布局虚拟人领域，Vision Pro 生态基础有望为虚拟人带来大量应用场景，如进行社交、娱乐、游戏、购物等。虚拟人除了作为身份 ID 之外，虚拟人还能进一步展示真实的外在形象、表情，并可进行互动，从而具有情感陪护特性，相关方向的垂直应用有望取得发展。

**图52：苹果发布 3D 数字人生成模型 HUGS**



Figure 1. **Human Gaussian Splats (HUGS)** is a neural rendering framework that trains on 50-100 frames of a monocular video containing a human in a scene. HUGS enables novel view rendering with novel human poses at 60 FPS by learning a disentangled representation that can also render the human in other scenes.

资料来源：灵度智能，民生证券研究院

#### 4.2.4 教育：真实显现，生动示意

**MR 的互动体验天然适合教育。**MR 通过创造生动的虚拟环境使学习者获得良好的沉浸感。虚拟场景中通过充分调动学习者的视觉、听觉等感知，能够有效地提升学习者的代入感，促进对学习内容的认知并提高效率。相较于传统的教育方式，MR 通过构建 3D 模型并结合 AI 算法，可视化学习内容，有效帮助学习者的理解。此外，通过虚拟现实技术，MR 还能辅助用户对现实世界物体的理解和学习，如 MR+乐器。

《**Complete Heart X**》：是一款涉及医疗教育的手持式应用程序，通过 3D 模型和动画视觉化呈现如心室纤维性颤动等医学问题，帮助医学生理解心脏病。该产品由 Elsevier Health 出品。

图53: 《Complete Heart X》模拟心脏跳动



资料来源: VR 陀螺, 民生证券研究院

图54: 《Complete Heart X》呈现心脏细分部位



资料来源: VR 陀螺, 民生证券研究院

《PianoVision》:是一款 MR 钢琴教育类应用,结合了彩色 VST+SLAM 算法+手势追踪三大技术。通过《PianoVision》的虚拟现实技术,用户可更加高效地学习钢琴演奏。若无实体钢琴,用户亦能通过应用中的虚拟琴键进行体验。

图55: 《PianoVision》示例 1



资料来源: VR 陀螺微信视频号, 民生证券研究院

图56: 《PianoVision》示例 2



资料来源: VR 陀螺微信视频号, 民生证券研究院

## 4.2.5 办公: 专业定制, 场景丰富

打造沉浸式办公场景,在虚拟空间中进行多人协作。MR 能够创造一个具有沉浸感的私人空间,提升专注力与办公效率。在多人会议中,MR 能生成个人虚拟形象以与其他同事进行面对面交流,亦可在虚拟空间中与他人进行协作。办公软件方面,微软和 Zoom 等平台有望登录 VisionOS。此外,Zoom 和 Webex 两款应用可在 Vision Pro 中创建 3D 角色,生成用户独特的虚拟形象。

《Horizon Workrooms》: Facebook 推出的虚拟会议办公软件,其涵盖了 AR 透视,桌面识别,手势追踪,键盘识别,多任务模式、虚拟化身等多项功能。Workrooms 支持头部和手势跟踪,用户在现实当中的动作可通过追踪进行识别,并展现在虚拟化身中。此外,Workrooms 的虚拟空间可进行定制,如圆桌讨论、

阶梯式办公桌等。Workrooms 还加入了空间音频功能，当用户在虚拟空间中发言时，该应用会根据用户所处位置作出相应的声音变化。

图57: 《Horizon Workrooms》示例 1



资料来源: 青亭网微信公众号, 民生证券研究院

图58: 《Horizon Workrooms》示例 2



资料来源: VR 陀螺, 民生证券研究院

《Mesh for Microsoft Teams》: 微软推出的虚拟办公软件，其可将 Microsoft Mesh 的混合现实功能与 Microsoft Teams 的生产工具相结合。Microsoft Mesh 允许不同物理位置的用户加入协作和共享全息体验，Microsoft Teams 中用户可以加入虚拟会议、发送聊天、协作共享文档等。

图59: 《Mesh for Microsoft Teams》示例 1



资料来源: 映维网 Nweon 微信公众号, 民生证券研究院

图60: 《Mesh for Microsoft Teams》示例 2



资料来源: 映维网 Nweon 微信公众号, 民生证券研究院

## 5 投资建议

我们认为 Vision Pro 有望成为颠覆性终端产品,开启 MR 产业的“iPhone 时刻”, MR 设备作为新渠道,交互性内容作为新形态,有望开启应用侧的新成长路径,我们建议高度重视新渠道+新内容的全新发展场景构建。建议沿着以下进行布局:重视内容/IP 方,关注影视、游戏、教育、社交、展览展示方向有所布局的公司;此外关注新形态内容创制的“卖铲人”,类如 XR 虚拟拍摄公司、3D 内容引擎、建模和渲染公司等。

1) 优质内容创制公司, **游戏**方面关注恺英网络、宝通科技、汤姆猫、佳创视讯、恒信东方、完美世界等。**影视 IP**方面关注中文在线、上海电影、华策影视、力盛体育、芒果超媒、捷成股份、光线传媒、国脉文化等。**展览展示**关注丝路视觉、凡拓数创、风语筑、罗曼股份、锋尚文化等。2) 新形态内容创制“卖铲人”:建议关注奥拓电子、因赛集团、Unity、掌趣科技等。

表12: 传媒板块重点关注个股

证券代码	证券简称	股价(元)	EPS				PE				评级
			2022A	2023E	2024E	2025E	2022A	2023E	2024E	2025E	
002517	恺英网络	11.15	0.48	0.67	0.80	0.98	23	17	14	11	推荐
300364	中文在线	21.55	-0.50	0.17	0.24	0.32	/	127	90	67	推荐
300133	华策影视	5.32	0.21	0.25	0.27	0.29	25	21	19	18	推荐
301313	凡拓数创	27.00	0.22	0.13	0.62	1.03	123	208	44	26	谨慎推荐
300031	宝通科技	16.72	-0.96	0.80	1.17	1.51	/	21	14	11	/
300556	丝路视觉	26.97	0.39	0.31	0.58	0.85	69	87	46	32	/

资料来源: iFinD, 民生证券研究院预测 (股价为 2024 年 1 月 25 日收盘价), 未覆盖公司数据采用同花顺一致预期

## 6 风险提示

1) **Vision Pro 设备体验反馈不及预期。**由于新品上线的最终表现由实际口碑、用户消费等多种因素共同决定，存在新品上线表现不及预期的风险。

2) **应用新品上线表现不及预期。**目前关键设备仍是第一代，且部分应用为创新型产品，存在应用新品上线表现不及预期的风险。

3) **AI、MR 核心技术发展不及预期。**由于 AI、MR 相关技术仍在关键发展阶段中，存在新技术革新进程不及预期的风险。

4) **行业竞争加剧的风险。**目前游戏、影视内容制作仍处于竞争状态，若后续行业竞争加剧，可能会影响公司的毛利率水平，进而影响相关公司的盈利能力。

## 插图目录

图 1: Vision Pro 产品图	3
图 2: Vision OS 可以获取数以十万计的 iPhone 和 iPad 的 App	4
图 3: 2D 内容(左), 3D 内容(中), 用户处于 3D 空间内容中(右)	5
图 4: VR 交互发展趋势	6
图 5: 《水果忍者》游戏画面	7
图 6: 《节奏光剑》游戏画面	7
图 7: 全球 XR 产业 3D 内容规模(亿元)	8
图 8: 2022 年 VR 消费者的使用偏好	8
图 9: 2022 年中国 VR 设备应用场景分布	8
图 10: iPhone 15 Pro 的主摄像头和潜望式摄像头	11
图 11: 空间视频拍摄	11
图 12: 利用 iPhone 15 Pro 系列设备拍摄空间视频	11
图 13: 空间视频在 Vision Pro 上的呈现效果	11
图 14: 非直接手势下用户可在远距离情景下互动	13
图 15: 直接手势下进行虚拟键盘输入	13
图 16: Vision Pro 搭载了高精度摄像头和传感器	14
图 17: “眼动追踪+非直接手势”实现与对象交互	14
图 18: PICO 4 的手势交互功能	14
图 19: Meta Quest 手势直接&间接交互	14
图 20: 手势交互 VS 手眼交互	15
图 21: 《Drakheir》中的打响指手势	16
图 22: 《Rogue Ascent VR》游玩	16
图 23: 苹果 XR 软件生态结构	18
图 24: 苹果内容生态界面	19
图 25: 苹果内容生态——FaceTime	19
图 26: Vision Pro 的 App Store 界面 1	19
图 27: Vision Pro 的 App Store 界面 2	19
图 28: Top100VR 游戏类型数量(按 MAU)	21
图 29: Top100VR 游戏模式数量(按 MAU)	21
图 30: 《超级捣蛋》游戏场景 1	21
图 31: 《超级捣蛋》游戏场景 2	21
图 32: 《Swift Splash》示例 1	22
图 33: 《Swift Splash》示例 2	22
图 34: Happy Beam 游戏主页	22
图 35: ARKit 识别心型手势的输入	22
图 36: 自定义手势动作同“云朵”进行互动	23
图 37: 外接游戏手柄进行交互	23
图 38: 《djay》应用界面 1	23
图 39: 《djay》应用界面 2	23
图 40: 《灵笼 VR》中玩家可通过遥感进行移动操作	24
图 41: 《灵笼 VR》中玩家可通过双手抓握进行攀爬	24
图 42: 视频播放器界面	24
图 43: 空间视频案例: By the Lake	24
图 44: By the Lake 视频沉浸度调节前	25
图 45: By the Lake 视频沉浸度调节后	25
图 46: 《曼达洛人》互动体验	25
图 47: 橄榄球比赛互动体验	25
图 48: 篮球比赛互动体验	25
图 49: 沉浸观看《国家地理》频道	25
图 50: 《Rec Room》内容界面 1	26
图 51: 《Rec Room》内容界面 2	26
图 52: 苹果发布 3D 数字人生成模型 HUGS	27
图 53: 《Complete Heart X》模拟心脏跳动	28
图 54: 《Complete Heart X》呈现心脏细分部位	28

图 55: 《PianoVision》示例 1 .....	28
图 56: 《PianoVision》示例 2 .....	28
图 57: 《Horizon Workrooms》示例 1 .....	29
图 58: 《Horizon Workrooms》示例 2 .....	29
图 59: 《Mesh for Microsoft Teams》示例 1.....	29
图 60: 《Mesh for Microsoft Teams》示例 2.....	29

## 表格目录

重点公司盈利预测、估值与评级 .....	1
表 1: VR、AR、MR 的区别 .....	5
表 2: VR 交互发展趋势 .....	6
表 3: VR 应用场景 .....	9
表 4: Vision Pro 交互及内容 .....	9
表 5: 3D 内容常见的应用领域 .....	10
表 6: 交互方式变迁 .....	12
表 7: 直接手势和非直接手势 .....	13
表 8: 包含眼动/手势交互的 VR 游戏 .....	16
表 9: 苹果 MR 内容方向 .....	17
表 10: Vision 开发框架及工具 .....	18
表 11: 有望先行移植至 Vision Pro 的内容类型 .....	20
表 12: 传媒板块重点关注个股 .....	30

## 分析师承诺

本报告署名分析师具有中国证券业协会授予的证券投资咨询执业资格并登记为注册分析师，基于认真审慎的工作态度、专业严谨的研究方法与分析逻辑得出研究结论，独立、客观地出具本报告，并对本报告的内容和观点负责。本报告清晰地反映了研究人员的研究观点，结论不受任何第三方的授意、影响，研究人员不曾因、不因、也将不会因本报告中的具体推荐意见或观点而直接或间接收到任何形式的补偿。

## 评级说明

### 投资建议评级标准

	评级	说明
以报告发布日后的 12 个月内公司股价 (或行业指数) 相对同期基准指数的涨跌幅为基准。其中: A 股以沪深 300 指数为基准; 新三板以三板成指或三板做市指数为基准; 港股以恒生指数为基准; 美股以纳斯达克综合指数或标普 500 指数为基准。	推荐	相对基准指数涨幅 15%以上
	谨慎推荐	相对基准指数涨幅 5% ~ 15%之间
	中性	相对基准指数涨幅-5% ~ 5%之间
	回避	相对基准指数跌幅 5%以上
行业评级	推荐	相对基准指数涨幅 5%以上
	中性	相对基准指数涨幅-5% ~ 5%之间
	回避	相对基准指数跌幅 5%以上

## 免责声明

民生证券股份有限公司 (以下简称“本公司”) 具有中国证监会许可的证券投资咨询业务资格。

本报告仅供本公司境内客户使用。本公司不会因接收人收到本报告而视其为客户。本报告仅为参考之用，并不构成对客户的投资建议，不应被视为买卖任何证券、金融工具的要约或要约邀请。本报告所包含的观点及建议并未考虑个别客户的特殊状况、目标或需要，客户应当充分考虑自身特定状况，不应单纯依靠本报告所载的内容而取代个人的独立判断。在任何情况下，本公司不对任何人因使用本报告中的任何内容而导致的任何可能的损失负任何责任。

本报告是基于已公开信息撰写，但本公司不保证该等信息的准确性或完整性。本报告所载的资料、意见及预测仅反映本公司于发布本报告当日的判断，且预测方法及结果存在一定程度局限性。在不同时期，本公司可发出与本报告所刊载的意见、预测不一致的报告，但本公司没有义务和责任及时更新本报告所涉及的内容并通知客户。

在法律允许的情况下，本公司及其附属机构可能持有报告中提及的公司所发行证券的头寸并进行交易，也可能为这些公司提供或正在争取提供投资银行、财务顾问、咨询服务等相关服务，本公司的员工可能担任本报告所提及的公司的董事。客户应充分考虑可能存在的利益冲突，勿将本报告作为投资决策的唯一参考依据。

若本公司以外的金融机构发送本报告，则由该金融机构独自为此发送行为负责。该机构的客户应联系该机构以交易本报告提及的证券或要求获悉更详细的信息。本报告不构成本公司向发送本报告金融机构之客户提供的投资建议。本公司不会因任何机构或个人从其他机构获得本报告而将其视为本公司客户。

本报告的版权仅归本公司所有，未经书面许可，任何机构或个人不得以任何形式、任何目的进行翻版、转载、发表、篡改或引用。所有在本报告中使用的商标、服务标识及标记，除非另有说明，均为本公司的商标、服务标识及标记。本公司版权所有并保留一切权利。

## 民生证券研究院：

上海：上海市浦东新区浦明路 8 号财富金融广场 1 幢 5F； 200120

北京：北京市东城区建国门内大街 28 号民生金融中心 A 座 18 层； 100005

深圳：广东省深圳市福田区益田路 6001 号太平金融大厦 32 层 05 单元； 518026