

传媒互联网产业行业研究 买入（维持评级）

行业深度研究

证券研究报告

传媒与互联网组

分析师：陆意（执业 S1130522080009）

luyi5@gjzq.com.cn

联系人：马晓婷

maxiaoting@gjzq.com.cn

VR 设备已初步放量，技术进步+内容丰富有望打开市场

投资逻辑

- **VR 将是下一代互联网时代入口，技术及内容支持下，以 Quest 2 为代表的设备已初步放量。技术层面而言，随着光学和显示等技术升级，目前主流设备已达到部分沉浸的效果。**
 - **光学：**Pancake 光学方案保障优质成像质量的同时，大幅缩减了 VR 设备的厚重感，未来，Pancake 的多透镜设计有望叠加眼动追踪和可变焦显示技术，将有效缓解视觉辐辏调节冲突带来的眩晕问题。随着 Pancake 的技术和生产工艺进一步成熟，成本造价优化，有望大规模商用。最近发布的 Meta Quest Pro 和 Pico 4 Pro，及预计 2023 年 6 月发布的苹果 MR 均采用了 Pancake 光学方案。
 - **显示：**Fast-LCD 凭借高性价比成为当前主流显示方案，短期 Fast-LCD+Mini LED 或成主流，长期关注 Micro LED。Fast-LCD 屏幕+ Mini LED 背光源使显示亮度有了明显提升，弥补了 Pancake 光损高的缺点。长期而言，MicroLED 具备轻薄、能耗低、发光效率高等优点，技术和市场持续迭代下，有望成为下一代主流方案。
 - **芯片：**VR 设备所需基础算力的来源，目前以高通芯片为主，苹果 MR 或搭载自研 M2。
- **内容：不乏现象级产品，丰富度进一步提升下有望促进设备放量。**
 - **游戏：**出现《半衰期》为代表的现象级产品，整体需要进一步丰富。2016-17 年 VR 游戏发布数量激增，2018 年开始现象级 VR 游戏增多。目前 VR 游戏更重度，且中重度游戏更受玩家欢迎，2017-22 年 Steam 年度最佳 VR 游戏铂金榜中，多为射击和动作类，休闲类游戏从 3 个降至 1 个，最受玩家欢迎的还是 FPS 射击类游戏，但整体数量和质量较手游、端游仍有较大差距；VR 游戏玩家持续渗透，但拥有 VR 头显玩家的数量仍较少，拥有较大提升空间。Steam 平台上拥有 VR 头显的月活用户占比从 16 年的 0.5%左右，升至 22 年的 2%左右。
 - **3) 大厂布局及投融资增多，更多软硬件及内容公司布局 VR 游戏，未来 VR 游戏质量预计会有较大提升。**
 - **社交：**沉浸化提升体验，用户初具规模，大规模有赖设备进一步放量。目前已出现 VR Chat、RecRoom、Horizon 等代表性 VR 社交平台，通过 VR 设备建虚拟形象提高沉浸感，这些 VR 社交平台初具规模，从绝对数量上来看，目前 RecRoom 注册用户数已达 7500 万人，月活于 22 年超 300 万。目前来看，VR 社交平台的用户量依然较低，与移动互联网时代的社交平台十亿级的月活数有较大数量级差距。
 - **视频：**交互性较弱，用户更易获得较好体验，已出现 VR 直播、观影等生态。PICO 与抖音账号的互通，加之抖音主播较大，UGC 丰富，抖音上 VR 直播搜索指数在 22 年 12 月陡增，达到第一个峰值。据飞瓜数据，目前抖音较热门的 VR 直播主播粉丝数超百万，约一个半月的时间内观看总人次超 250 万，场均观看人次超 12.1 万。但打开市场仍需交互性更强的内容拉动，根据 Meta 发布的 2021 年 Quest 年度 VR 榜单，各榜单前列的应用多为互动性或沉浸感强烈的游戏、3D 设计软件、会议/办公软件等；

投资建议

- **VR 市场空间进一步打开有赖技术进步和丰富内容的共同推动，市场关注度较高的苹果 MR 即将于 6 月初发布，多家传媒公司布局 VR，尤其游戏领域，建议关注 VR 内容或软硬件布局相对成熟的公司。推荐关注：持续投入 VR 游戏的恺英网络、宝通科技、电魂网络，布局 VR/AR 营销、内容、SaaS 板块、拥有 VR 内容制作能力并能赋能其他企业的飞天云动，以及 VR 摄像机技术较成熟的佳创视讯。**

风险提示

- **硬件及软件技术发展不及预期；内容开发及上线不及预期；宏观经济增速不及预期；内容、数据等监管风险。**

内容目录

一、设备：具备初步放量的技术基础，光学、显示等关键领域已有主流方案.....	4
1.1 VR 设备：模拟人眼体验，目前达到部分沉浸效果，以 Quest 2 为代表的设备已放量.....	4
1.2 光学：成像质量优质、更轻量化的 Pancake 方案为主.....	8
1.3 显示：Fast LCD 为主流，长期而言，Micro LED 或为主流解决方案.....	9
1.4 芯片：高通为主，苹果 MR 或采用自研 M2 芯片.....	10
1.5 交互：眼部/面部/手势追踪等通过摄像头、传感器实现，更深度的交互是未来方向.....	11
二、内容：不乏现象级产品，VR 市场空间打开需要更丰富的内容生态支持.....	12
2.1 设备放量需要实际应用场景落地，现象级内容能促进设备放量.....	12
2.2 游戏：出现《半衰期》为代表的现象级产品，但整体需要进一步丰富.....	13
2.3 社交：沉浸化提升体验，用户初具规模，大规模有赖设备进一步放量.....	16
2.4 视频：交互性较弱，用户更易获得较好体验，已出现 VR 直播、观影等生态.....	17
三、投资建议：苹果 MR 即将发布，关注产业链及内容变化.....	19
四、风险提示.....	21

图表目录

图表 1：VR/MR/AR 对比.....	4
图表 2：VR 产业链各环节.....	4
图表 3：VR 技术图谱.....	5
图表 4：VR 设备视觉效果和交互沉浸感技术指标一览.....	5
图表 5：VR 一体机迭代历史复盘.....	6
图表 6：全球 VR 设备主要品牌出货量占比.....	6
图表 7：VR 设备沉浸体验分级：目前达到部分沉浸.....	7
图表 8：VR 设备参数梳理.....	7
图表 9：不同沉浸程度下的网络传输和渲染处理指标对比.....	7
图表 10：VR 设备刷新率和屏幕材质.....	8
图表 11：不同帧率图示：15/24/30 FPS.....	8
图表 12：不同刷新率图示：60 至 240Hz.....	8
图表 13：Pancake 和菲涅尔透镜对比.....	9
图表 14：Pico3 菲涅尔一体机 和 Pico 4 Pancake 一体机对比.....	9
图表 15：VR 设备刷新率和光学方案.....	9
图表 16：VR 设备屏幕材质演进.....	10
图表 17：主流显示屏幕解决方案对比.....	10

图表 18: VR 设备芯片应用梳理.....	11
图表 19: 代表性 VR 设备在 GeekBench 4 评分.....	11
图表 20: 面部追踪, 眼部追踪技术示意图和关键产品.....	12
图表 21: 主流 VR 设备和识别追踪功能梳理 (价格包含操纵杆和定位基站).....	12
图表 22: 全球 VR 设备出货量 VS Steam 平台每年上线的 VR 游戏数量.....	13
图表 23: 2022 年各平台 VR 内容数量.....	13
图表 24: 中国 APP 数量.....	13
图表 25: VR 游戏发展历程.....	14
图表 26: Steam 每年上线的 VR 游戏数量.....	14
图表 27: 现象级 VR 游戏.....	14
图表 28: Steam 最佳 VR 游戏铂金榜单所属游戏类型分布.....	15
图表 29: 拥有 VR 头显的 Steam 月活用户占比.....	15
图表 30: VR 游戏工作室主要类别.....	15
图表 31: 带有 VR 标签的游戏融资数量 (个).....	16
图表 32: Steam 年度最佳 VR 游戏铂金榜游戏工作室性质.....	16
图表 33: 主要 VR 社交平台对比.....	16
图表 34: 主要 VR 社交平台用户规模对比.....	17
图表 35: VRChat 的 Steam 平台同时在线人数.....	17
图表 36: 2022 年全球前 10 社交类 APP 月活数.....	17
图表 37: Meta Quest2021 及 2022VR 应用部分榜单.....	18
图表 38: 抖音平台上 VR 直播搜索指数.....	19
图表 39: 抖音部分 VR 直播录屏.....	19
图表 40: 传媒领域上市公司 VR 布局梳理.....	19

一、设备：具备初步放量的技术基础，光学、显示等关键领域已有主流方案

1.1 VR 设备：模拟人眼体验，目前达到部分沉浸效果，以 Quest 2 为代表的设备已放量

- VR、AR、MR 的区别主要体现在和现实世界之间的关系，承载相应功能的设备的界限在模糊化。VR 指虚拟环境，AR 指将虚拟信息叠加到现实世界中，拓展现实世界边界，MR 在此基础上，将虚拟现实融入真实世界。22 年 9 月正式发售的 Pico 4 支持彩色透视，VR 与 AR 模式能进行切换，虑及用户使用的便利性及 VR、AR、MR 之间的关联性，未来承载 VR、AR、MR 的消费级产品或集中在一类设备中。

图表1：VR/MR/AR 对比

概念	案例	效果对比
VR 虚拟现实 (Virtual Reality): 使用者处于数字模拟的虚拟环境中。	Quest 2、Pico 4 等设备上呈现的 VR 游戏、VR 观影等内容	 
AR 增强现实 (Augmented Reality): 将虚拟信息叠加到真实世界。	相机的动画贴图、支付宝实景红包等	 
MR 混合现实 (Mixed Reality): 虚拟信息叠加入真实世界，且能融入真实世界。	HoloLens 用于职业培训	 

来源：光明网，抖音，Pico 官网，微软官网，国金证券研究所整理

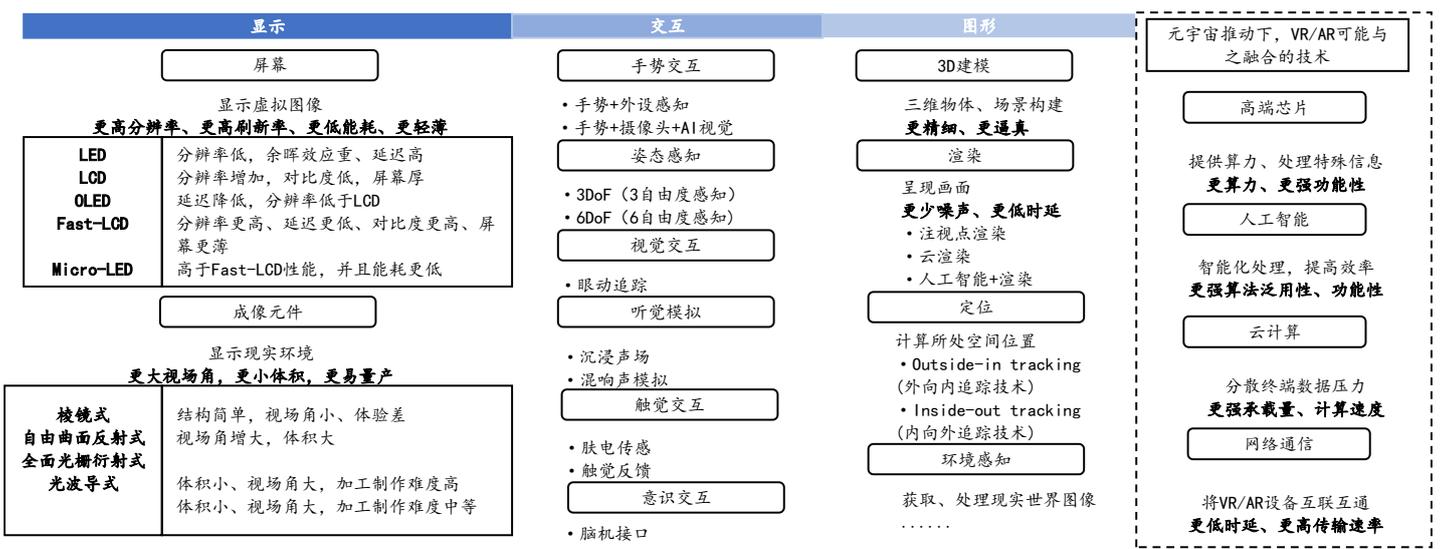
- VR 行业涉及硬件、软件、内容等多环节，其中 VR 设备主要模拟人眼体验，使用户看到的虚拟内容呈现较高真实性。从硬件角度而言，视觉效果和交互沉浸感直接影响用户体验，目前主流 VR 设备已经能达到部分沉浸。对应到技术层面，直接影响 VR 设备体验的关键是光学与显示技术，背后包括算力、云计算、网络通信等技术支持。

图表2：VR 产业链各环节

硬件				软件	
核心器件	感知交互	终端	配套外设	系统软件	系统软件
芯片 显示屏幕 光学器件 声学 传感器	空间定位 眼动追踪 手势交互 全身动捕 语音交互 肌电交互 脑机交互 表情跟踪	VR一体机 PC VR PS VR分体式VR AR一体机 分体式AR ODM OEM	体感设备 全景设备 3D设备 操控设备	操作系统UI	开发引擎 建模工具 渲染软件 创编工具 SDK AI
内容		应用		服务	
内容制作	分发	消费端	企业端		
影视 游戏 直播 社交 3D/全景	内容分发平台	线下娱乐电竞 虚拟形象	医疗健康 地产家装 工业生产 广告营销 军事安防 文化 旅游 展览展示 教育培训 办公协作 行业应用解决方案	云服务 通信网络 产业媒体 产业联盟	

来源：VR 陀螺，国金证券研究所

图表3: VR 技术图谱



来源: 中关村研究院, 国金证券研究所

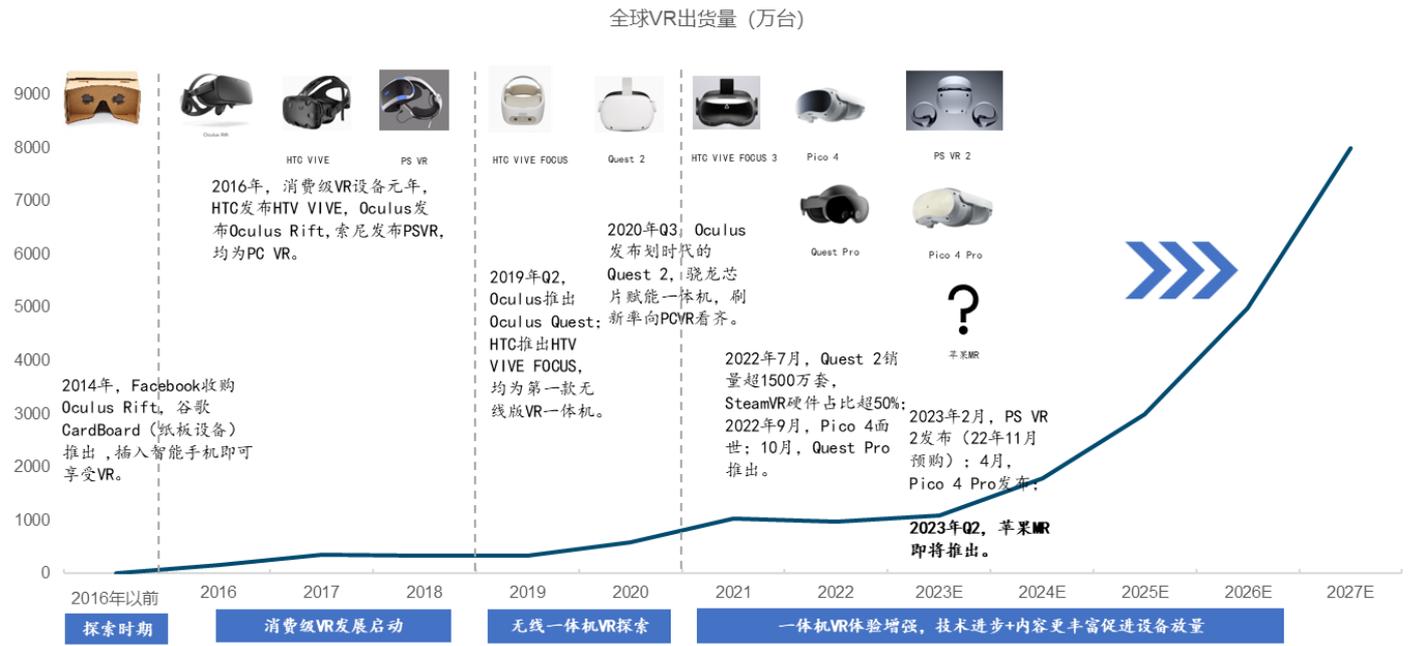
图表4: VR 设备视觉效果和交互沉浸感技术指标一览

影响维度	技术指标	影响度
视觉效果	单眼屏幕分辨率	分辨率越高, 其画面拟真度越高, 画面越清晰。
	视场角 FOV	视场角的大小决定了光学仪器的视野范围, 并不是越大越好, 需要在沉浸感和清晰度之间妥协。
	角分辨率 PPD	每弧度上有多少个像素点, 数值越高, 显示密度就越高, 拟真度就越高。
	可变焦显示	支持眼球追踪, 屏幕部分支持移动, 可变焦屏幕能够更自然的聚焦, 看清 VR 中距离更近的物体。
交互沉浸感	追踪定位	inside-out: VR 头上安装摄像头检测外部环境变化, 借助计算机或者自身的算法芯片计算出 VR 头显的空间位置。 outside-in: 外接定位器/摄像头, 精确度高, 传输资料量少, 但自由活动空间受限。
	眼动交互	通过眼球追踪等方式, 在 VR 社交中提升沉浸感。
	声音交互	功能上分为语音交流和语音识别控制, 可通过个性化沉浸声提升沉浸感。
	触觉交互	当前标准为带按钮和震动反馈的 6DoF 手柄, 可通过精细化触觉反馈提升沉浸感。
	移动交互	如通过重定向行走, 在有限的房间内创造出无限大的 VR 空间。

来源: 游戏葡萄, 青亭网, GameLook, 87870, 云规划展馆, 国金证券研究所

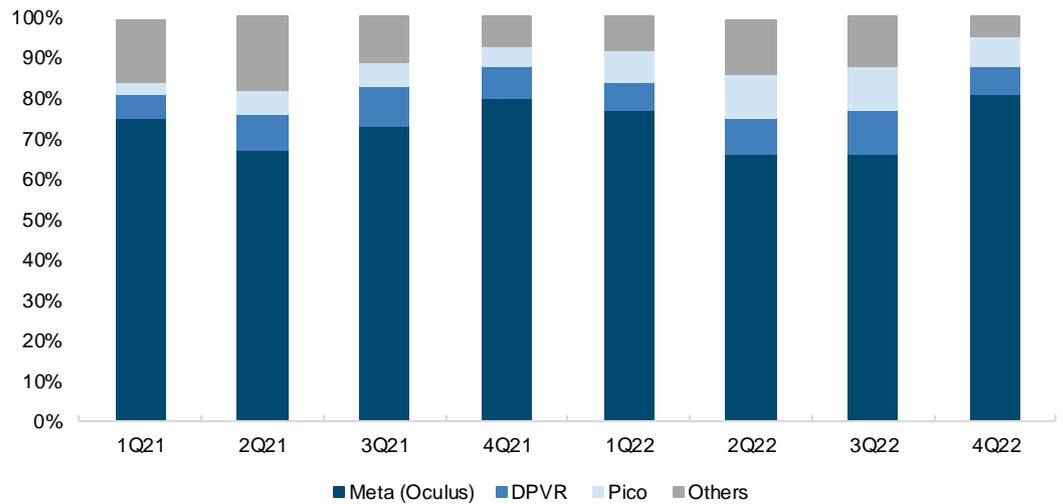
- 受益于光学与显示技术、计算机性能等技术的进步, 及现象级产品的推出, 以 Quest2 为代表的设备已初步放量。高通骁龙 XR2 芯片赋能 Meta Quest 2, 推动一体机 VR 迭代, 体验感增强: 2020 年, Oculus 推出 Meta Quest2, 搭载了高通骁龙 XR2 芯片, 该芯片性能近似于骁龙 865, 搭配上 6GB 的运行内存, 可用来驱动双眼分辨率近 4K 的画面。与 Meta Quest 初代产品相比, Meta Quest2 在价格保持不变的前提下, 刷新率从 72Hz 提升至 120Hz, 而画面分辨率则从 1440x1600 提升至 1832x1920, 叠加现象级 VR 游戏——《半衰期: 爱莉克斯》2020 年 3 月发布的催化, Quest 2 快速放量, Meta 在全球 VR 设备市场的市占率也因而断崖式居于首位。
- 科技巨头纷纷布局 VR, 硬件端百花齐放, 看好技术进步+内容丰富下, VR 市场打开。谷歌、索尼、微软等科技巨头均有 VR 布局, 国内也出现能生产较成熟 VR 设备的公司, 比如对标 Quest 的 Pico、大朋等, 目前硬件销量虽未达到较大规模, 但参与者众多, 加之资本持续进入, 以人工智能为代表的技术进步斐然, 内容厂商也在布局 VR 内容, VR 行业有望迎来繁荣。

图表5: VR 一体机迭代历史复盘



来源: Meta 官网, HTC 官网, Sony 官网, Pico 官网, Wellenn XR, VR 陀螺, 国金证券研究所

图表6: 全球 VR 设备主要品牌出货量占比



来源: Counterpoint, 国金证券研究所

■ 当前 VR 设备体验已达到部分沉浸的效果。

- 1) 视觉效果: 主要是画面质量与拟真度, 主要技术指标是分辨率、PPD、视场角和可变焦;
- 2) 交互沉浸感: 主要包括追踪定位、眼动交互、声音交互、触觉交互与移动交互影响用户体验过程的舒适度和沉浸感; 除了设备以外, 网络传输和渲染计算能力也会影响计算处理速度和复杂度, 从而带来更流畅娱乐体验。据中国信通院《5G 云化虚拟现实白皮书》, VR 沉浸感分为四个程度, 目前 VR 主流设备已达到部分沉浸状态, 单眼分辨率满足 1.5k-2k, 视场角达 100-120 度, 追踪定位基本采用 inside-out。部分杀手级产品, 如 Oculus quest, 已加入手部追踪, 且发布了多项眼球追踪专利, Quest Pro、Pico 4 Pro 等设备已支持眼动追踪。

图表7: VR 设备沉浸体验分级: 目前达到部分沉浸

技术体系	体验层级	初级沉浸 (EI)	部分沉浸 (PI)	深度沉浸 (DI)	完全沉浸 (FI)
近眼显示	单眼屏幕分辨率门槛	接近 1k	1.5k-2k	3k-4k	≥8k
	视场角 (FOV)	90-100°	100-120°	140° 左右	200°
	角分辨率 (PPD)	≤15	15-20	30 左右	60 左右 (人眼极限)
	可变焦显示	否	否	是	是
感知交互	追踪定位	Outside-in	Inside-out		
	眼动交互	/	/	眼球追踪	
	声音交互	/	沉浸声	个性化沉浸声	
	触觉交互	/	触觉反馈		精细化触觉反馈
	移动交互	/	虚拟移动 (行走重定向等)		高性能虚拟移动

来源: 信通院, 国金证券研究所

图表8: VR 设备参数梳理

	HTC VIVE	PS VR	Vive Focus Plus	Pico G2 4K	Oculus Rift S	Oculus Quest	Oculus Quest 2	Pico Neo 3	Quest Pro	Pico 4	PS VR 2	Pico 4 Pro	苹果MR
所属公司	HTC及Valve联合开发	Sony	HTC	Pico	Meta	Meta	Meta	Pico	Meta	Pico	Sony	Pico	Apple
发布时间	2016年4月	2016年10月	2019年3月	2019年3月	2019年5月	2019年5月	2020年10月	2021年5月	2022年10月	2022年9月	2023年2月	2023年4月	预计2023年6月
价格	\$799	\$399	\$799	¥ 2499	\$399	\$399	\$299	¥ 2499	\$1,500	¥ 2499	\$550	\$530	\$3,000
单眼分辨率	1080*1200	960*1080	1440*1600	1920*2160	1280*1440	1440*1600	1832*1920	1832*1920	1800*1920	2160*2160	2000*2040	2160*2160	内屏单眼4K
视场角	110°	100°	110°	101°	110°	95°	101°	98°	106°*96°	105°	110°	105°	120°
刷新率	90Hz	90Hz, 120Hz	75Hz	75Hz	80Hz	72Hz	90Hz, 120Hz	90Hz	72Hz, 90Hz	90Hz	90Hz, 120Hz	72Hz, 90Hz	-
可变焦显示	否	否	否	否	否	否	否	否	否, 否	否	否	否	-
渲染处理	-	-	-	8K注视点渲染	-	注视点渲染	注视点渲染	-	ETFR (动态注视点渲染)	FFR (固定注视点渲染)	ETFR (动态注视点渲染)	注视点渲染	-
追踪定位	Outside-in	Outside-in	inside-out	inside-out	inside-out	inside-out	inside-out	inside-out	inside-out	inside-out	inside-out	inside-out	-
追踪方式	-	6DoF	6DoF	3DoF	6DoF	6DoF	6DoF	6DoF	6DoF, -	6DoF	6DoF	6DoF	-
光学方案	菲涅尔透镜	非球面透镜	菲涅尔透镜	菲涅尔透镜	菲涅尔透镜	菲涅尔透镜	菲涅尔透镜	菲涅尔透镜	Pancake	Pancake	菲涅尔透镜	Pancake	Pancake
屏幕	AMOLED	OLED	AMOLED	SFR TFT显示屏	LCD	OLED	Fast-LCD	Fast-LCD	Fast-LCD	Fast-LCD	OLED*2	Fast-LCD	Micro-OLED*2
CPU	-	-	高通骁龙835	高通骁龙835	-	高通骁龙835	高通骁龙XR2	高通骁龙XR2	高通骁龙XR2+gen1	高通骁龙XR2	国行搭载联发科首款VR芯片	高通骁龙XR2	M2*2
移动性	有线	搭配PS 4使用	无线	无线	有线	无线	无线	无线	无线	无线	搭配PS 5使用	无线	无线
感知交互	传感器, 触觉反馈	传感器, 触觉反馈, 不能透视	传感器、手势识别、触觉反馈	眼球追踪、传感器、触觉反馈	传感器, 触觉反馈	手势追踪、触觉反馈、传感器	手势追踪、触觉反馈、传感器	手势追踪、触觉反馈、传感器, Pro版支持眼动追踪	传感器, 手势识别, 眼动追踪, 全彩透视	手势追踪、传感器、彩色透视、面部识别 (仅Pro版)	传感器, 眼球追踪, 灰度透视, 触觉反馈, 3D音频	传感器, 手势识别, 眼动追踪, 全彩透视	眼动追踪, 面部识别, 手势识别, 支持透视

来源: HTC VIVE 官网, Oculus 官网, Pico 官网, VR 陀螺, 青亭网等, 国金证券研究所整理, 注: 苹果 MR 参数为市场预估值

- 眩晕问题: 视觉晕动症已有突破, 模拟晕动症虽未解决, 但可以采取其他方式避免。
- 眩晕感直接影响 VR 用户体验, 主要受网络传输时延和渲染处理能力等影响, 主要由两种晕动症产生: 视觉晕动症和模拟晕动症。
- 1) 视觉晕动症: 主要由 MTP 时延引起, 可通过提高刷新率和帧率缓解眩晕, 其成因是从人运动开始 (头部位置和观看角度发生变化) 至显示设备的光学信号映射到人眼上存在时延, 导致视觉接受的自身的身体状态, 与内耳前庭器官感知的运动状态不同步, 从而产生眩晕。当绝对延迟控制在 20ms 内时几乎不可察觉, 用户不会因为延迟而产生眩晕。目前具体存在四种类型的延迟: 屏幕显示延时、计算延时、传输延时及传感器延时, 屏幕显示延时 VR 设备延时的主要因素。目前 Quest 2 等主流 VR 设备 MTP 时延低于 20ms, 视觉晕动症问题得以解决。

图表9: 不同沉浸程度下的网络传输和渲染处理指标对比

技术体系	技术指标	初级沉浸 (EI)	部分沉浸 (PI)	深度沉浸 (DI)	完全沉浸 (FI)
网络传输	码率 (Mbps) --弱交互	≥40	≥90	≥290/≥160	≥1090/≥580
	码率 (Mbps) --强交互	≥40	≥90	≥360	≥440
	MTP 时延 (ms)	20	20	20	20
渲染处理	渲染计算	2k/60FPS	4k/90FPS	8k/120FPS	16k/240FPS

来源: 信通院, 国金证券研究所

图表10: VR 设备刷新率和屏幕材质

	Vive Focus Plus	Oculus Rift S	Oculus Quest 2	Quest 2	Pico Neo 3	Quest Pro	Pico 4	PS VR 2	Pico 4 Pro
发布时间	2019年3月	2019年5月	2019年5月	2020年10月	2021年5月	2022年10月	2022年9月	2023年2月	2023年4月
刷新率	75Hz	80Hz	72Hz	90Hz, 120Hz	90Hz	72Hz, 90Hz	90Hz	90Hz, 120Hz	72Hz, 90Hz
屏幕	AMOLED	LCD	OLED	Fast-LCD	Fast-LCD	Fast-LCD	Fast-LCD	OLED*2	Fast-LCD

来源: HTC VIVE 官网, Oculus 官网, Pico 官网, VR 陀螺, 青亭网等, 国金证券研究所整理

图表11: 不同帧率图示: 15/24/30 FPS



来源: EEPW, 国金证券研究所

图表12: 不同刷新率图示: 60 至 240Hz



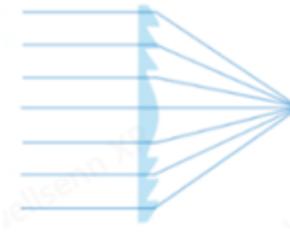
来源: 哔哩哔哩, 国金证券研究所

- 2) 模拟晕动症: 虽尚未解决, 但对于弱交互 VR 体验影响并不是太大, 且强交互的游戏类别可通过“传送”等移动方式解决。模拟晕动症的本质在于用户在视觉上观察到的状态和身体的真实状态间存在不一致, 这种矛盾的状态刺激大脑产生强烈的眩晕感。虽还未解决, 但在一般娱乐时眩晕感不会如在游戏时那么强烈。用户坐着或站着用手柄来操控角色移动时, 视觉上得到的信息是“我在移动”, 但是负责感知身体状态的中耳前庭器官却给大脑发出“我没动”的信号, 这种矛盾的信号会让大脑认为“自己”处在一个不正常且危险的状态, 大脑会立刻用强烈的眩晕感来警告用户, 需要尽快脱离目前的状态。而一般用户在进行休闲游戏或影音娱乐时, 会较少进行高频率位移或运动, 因此模拟晕动症对于一般用户的弱交互 VR 体验影响并不大。而对于强交互的 VR 游戏, 也可以通过选择“传送”的移动方式来缓解模拟晕动症的情况, 如 VR 游戏《半衰期: 爱莉克斯》里移动方式就分为“传送”、“顺移”和“持续”三种方式。

1.2 光学: 成像质量优质、更轻量化的 Pancake 方案为主

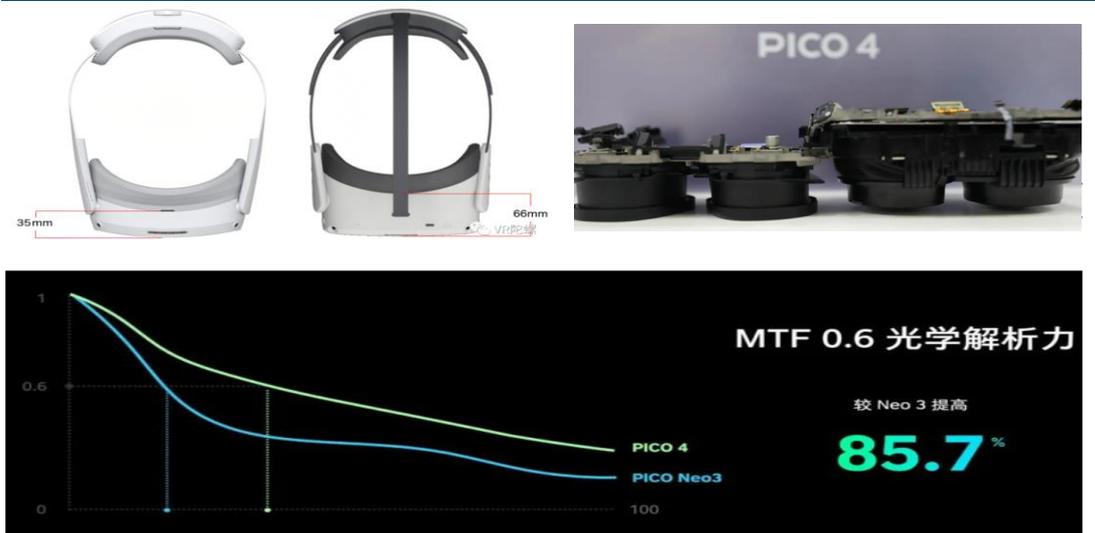
- 更轻量的 Pancake 替代菲涅尔透镜成为主流的光学方案。菲涅尔透镜是普通凸透镜截成的不连续曲面, 能够节省材料, 达到聚光效果, 成本较低, 相比于传统非球面透镜也更加轻薄。不同于菲涅尔透镜单一的光学放大原理, Pancake 光学方案又被称为折叠光路方案, 是 VR 短焦光学的一种, 分成单片式、两片式和多片式, 光线在镜片、相位延迟片和反射式偏振模之间多次折返进入人眼, 工艺水平要求更高但成像效果好且进一步实现光学模组轻量化。
- Pico 和 Meta 最新产品均使用 Pancake, 一体机更为轻量化。相比于使用菲涅尔透镜的 Oculus Quest 2, Meta Quest pro 使用了 Pancake 光学模组, 使得光学模组减重 40%, 清晰度提升了 10%。采用 Pancake 模组的 PICO 4 相对于上代产品 PICO Neo3, 头显前端主体厚度减少 38.8%, 由 66mm 压缩到了 35mm, 整体重量减少 26.2%, 仅为 295g, PICO 4 的光学镜头解析力最大值也比 Neo3 提升了 85.7%。

图表13: Pancake 和菲涅尔透镜对比

	菲涅尔透镜	Pancake 光学模组
原理示意图		
常规 TTL	40-50mm	15-20mm
常规 FOV	90-120°	70-100°
相关技术 VR 量产开端	2016 年	2019 年
量产价格	15-20 元	120-180 元
技术优势	较轻薄	轻薄，成像质量好
制作工艺难点	注塑工艺成熟	良率控制难度大；贴膜工艺要求高
发展阶段	主流选择	即将大规模应用
代表产品	Meta Quest2	Pico4; Meta Quest Pro

来源: wellsens XR, Pico 官网, VR 陀螺, 国金证券研究所

图表14: Pico3 菲涅尔一体机和 Pico 4 Pancake 一体机对比



来源: wellsens XR, Pico 官网, VR 陀螺, 国金证券研究所

图表15: VR 设备刷新率和光学方案

	Vive Focus Plus	Pico G2 4K	Oculus Rift S	Oculus Quest	Quest 2	Neo 3	Quest Pro	Pico 4	PS VR 2	Pico 4 Pro
发布时间	2019年3月	2019年3月	2019年5月	2019年5月	2020年10月	2021年5月	2022年10月	2022年9月	2023年2月	2023年4月
刷新率	75Hz	75Hz	80Hz	72Hz	90Hz, 120Hz	90Hz	72Hz, 90Hz	90Hz	90Hz, 120Hz	72Hz, 90Hz
光学方案	菲涅尔透镜	菲涅尔透镜	菲涅尔透镜	菲涅尔透镜	菲涅尔透镜	菲涅尔透镜	Pancake	Pancake	菲涅尔透镜	Pancake

来源: HTC VIVE 官网, Oculus 官网, Pico 官网, VR 陀螺, 青亭网等, 国金证券研究所整理

1.3 显示: Fast LCD 为主流, 长期而言, Micro LED 或为主流解决方案

- 主流设备采用 Fast-LCD 解决方案。Fast-LCD 具备高清画质和高刷新率, 以及成熟工

艺带来的高性价比,在VR设备领域稳定位居应用率首位,Meta、Pico等全球头部VR品牌的代表性产品均使用了Fast-LCD屏幕。根据VR陀螺统计数据,2014-2021年LCD屏幕(含Fast-LCD)在VR设备中的应用率高达82%,OLED的应用率仅为10%,其相关产品的应用主要集中在2014-2016年发布的VR设备中。

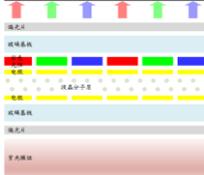
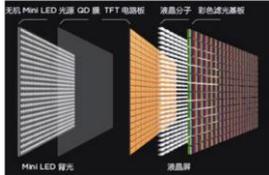
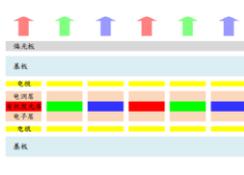
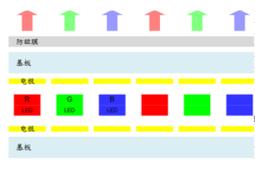
图表16: VR设备屏幕材质演进

	Vive Focus Plus	Oculus Rift S	Oculus Quest	Quest 2	Pico Neo 3	Quest Pro	Pico 4	PS VR 2	Pico 4 Pro
发布时间	2019年3月	2019年5月	2019年5月	2020年10月	2021年5月	2022年10月	2022年9月	2023年2月	2023年4月
刷新率	75Hz	80Hz	72Hz	90Hz, 120Hz	90Hz	72Hz, 90Hz	90Hz	90Hz, 120Hz	72Hz, 90Hz
屏幕	AMOLED	LCD	OLED	Fast-LCD	Fast-LCD	Fast-LCD	Fast-LCD	OLED*2	Fast-LCD

来源: HTC VIVE 官网, Oculus 官网, Pico 官网, VR 陀螺, 青亭网等, 国金证券研究所整理

- Mini LED 可以将 LCD 屏幕背光层的 LED 灯珠 mini 化,划分更多的背光区,让屏幕获得更好的分辨率和对比度。22年10月Pimax发布的PimaxReality 12K采用Mini LED背光模组,5.5英寸的显示屏上一共有5000个Mini LED,达到1200PPI。22年10月发布的Quest Pro同样采用Mini LED背光板,可以独立控制500多个单独的LED区块,将显示器的对比度提高75%。
- Micro LED 将 LED 背光源微缩化、矩阵化,亮度优势能够适配更多使用场景,是未来高端VR屏幕的技术路线。21年8月,芯视元发布了“芯视·天目III”Micro LED模组新品,采用芯视元自主研发的MicroLED硅基芯片,亮度达到了100000+nit,对比Meta Quest 2 773的PPI,“芯视·天目III”Micro LED的PPI超过了1400。

图表17: 主流显示屏幕解决方案对比

	Fast-LCD	Mini LED	Micro-OLED	Micro LED
原理示意图				
原理	背光	背光	自发光	自发光
发光效率	低	高	中	高
亮度	100nits	1000nits	1500nits	450000nits
对比度	700:1	10^4:1	10^4:1	10^5:1
响应时间	<8ms	ns	μs	ns
寿命	长	长	中	长
量产进度	大规模量产	初步规模量产	初步规模量产	研究阶段
成本	低	较高	较高	高
使用主要产品	Meta Quest2; HTC vive3	Meta Quest Pro	苹果VR	小米, TCL 雷鸟VR眼镜

来源: 亿渡数据、集邦咨询、电子发烧友, vrcompare, meta 官网, 国金证券研究所

1.4 芯片: 高通为主, 苹果MR或采用自研M2芯片

- 主流设备采用高通芯片,其中,PC VR计算能力更强。PC VR可以将计算过程在PC端实现,能处理更大量、负责的计算,而一体机的计算过程在VR头显中完成,处理能力有限,但其移动化的特点更适合一般用户的影音娱乐和休闲游戏体验。以Oculus为例,对旗下三款VR设备,Oculus Rift(2016年)、Oculus Quest 2(2020年)、

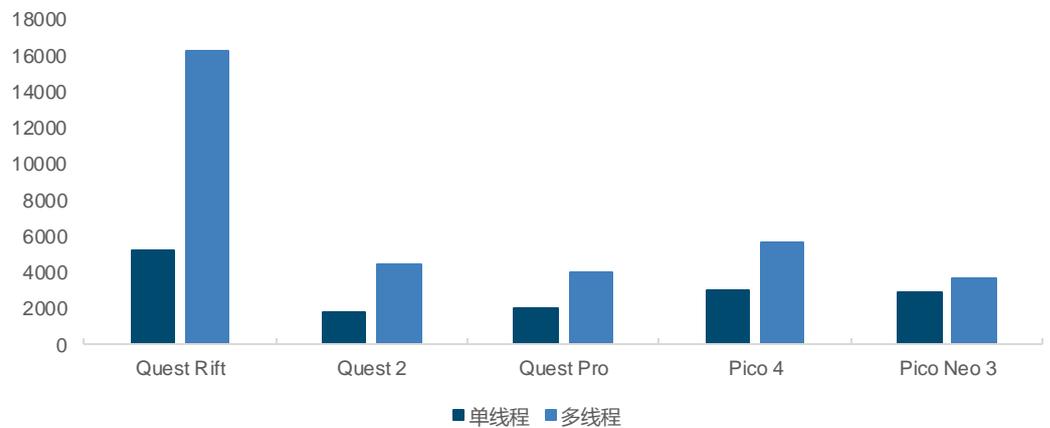
Quest Pro (2022 年) 进行跑分, Quest 2 评分已较高, 但仍低于 PC VR Oculus Rift。即将发布的苹果 MR 或采用计算能力更强的自研 M2 芯片。

图表18: VR 设备芯片应用梳理

	Vive Focus Plus	Pico G2 4K	Oculus Rift S	Oculus Quest	Quest 2	Pico Neo 3	Quest Pro	Pico 4	PS VR 2	Pico 4 Pro
发布时间	2019 年 3 月	2019 年 3 月	2019 年 5 月	2019 年 5 月	2020 年 10 月	2021 年 5 月	2022 年 10 月	2022 年 9 月	2023 年 2 月	2023 年 4 月
CPU	高通骁龙 835	高通骁龙 835	-	高通骁龙 835	高通骁龙 XR2	高通骁龙 XR2	高通骁龙 XR2+gen1	高通骁龙 XR2	发科首颗 VR 芯片	高通骁龙 XR2
移动性	无线	无线	有线	无线	无线	无线	无线	无线	搭配 PS5 使用	无线

来源: HTC VIVE 官网, Oculus 官网, Pico 官网, VR 陀螺, 青亭网等, 国金证券研究所

图表19: 代表性 VR 设备在 GeekBench 4 评分



来源: GeekBench 4, 国金证券研究所

1.5 交互: 眼部/面部/手势追踪等通过摄像头、传感器实现, 更深度的交互是未来方向

- 眼球追踪和面部追踪是通过摄像头来追踪用户的眼球视觉区域和面部表情进而丰富 VR 交互体验的软件技术。一方面 VR 眼球追踪技术使用户看到即选择, 提升用户和产品之间的交互效率, 另一方面其模拟人眼自然成像有望降低眩晕度。面部追踪技术能够让用户进行虚拟互动时的面部表情看起来更自然, 也可以用作信息输入途径(类似于手动跟踪)。
- 主流 VR 设备均支持手势识别, Meta 的最新 VR 产品 Meta Quest pro 支持面部追踪和眼球追踪, Pico4 Pro 加入眼球追踪和面部表情追踪功能, 且均有彩色透视功能, 而 HTC 则推出了面部追踪外接设备, 能够搭配不同的 VR 设备使用。市场预计苹果 MR 也将支持透视功能, 或可一键切换 VR、AR 模式。

图表20: 面部追踪, 眼部追踪技术示意图和关键产品



来源: Meta 官网, HTV vive 官网, 国金证券研究所

图表21: 主流 VR 设备和识别追踪功能梳理 (价格包含操纵杆和定位基站)

	HTC Vive	Pimax8K	Oculus Rift S	Valve index	Quest 2	Pico Neo 3	Pico 4	Quest pro	PSVR2	Pico 4 Pro
发布时间	2016年4月	2019年2月	2019年5月	2019年5月	2020年10月	2021年5月	2022年9月	2022年10月	2023年2月	2023年4月
价格	\$799	\$1449	\$399	\$999	\$399	\$390	¥ 2499	\$1500	\$550	\$530
眼球追踪	不支持	不支持	不支持	不支持	不支持	不支持	不支持	支持	支持	支持
面部识别	连接 HTC 设备)	不支持	不支持	不支持	不支持	不支持	不支持	支持	不支持	支持
手势识别	不支持	不支持	不支持	不支持	支持	不支持	支持	支持	不支持	支持
透视与否	否	否	否	否	否	否	是	是	否	是

来源: Meta 官网, vrcompare, 国金证券研究所

二、内容：不乏现象级产品，VR 市场空间打开需要更丰富的内容生态支持

2.1 设备放量需要实际应用场景落地，现象级内容能促进设备放量。

- 设备放量不仅需要技术支持提高用户体验，同时需要内容支撑让使用场景落地。游戏作为沉浸度、娱乐性较高的内容，与 VR 设备高度适配，对设备也有重要的拉动作用。以 Steam 上的 VR 游戏为例，2015 年前每年上线带有“VR”tag 的游戏数量较少，2016-17 年出现明显爬升，对后续涉笔放量奠定基础；2017-21 年期间，VR 游戏质量提升，现象级产品出现，尤其 20 年发布的《半衰期：爱莉克斯》，与 Quest 2 相辅相成，推动 VR 设备放量。当前 VR 内容数量与移动应用数量存在较大量级上地差异，丰富度有待进一步提高，我们认为，后续 VR 市场的繁荣离不开 VR 内容的繁荣，软硬件相辅相成地发展将促进 VR 行业真正繁荣。

图表22: 全球 VR 设备出货量 VS Steam 平台每年上线的 VR 游戏数量



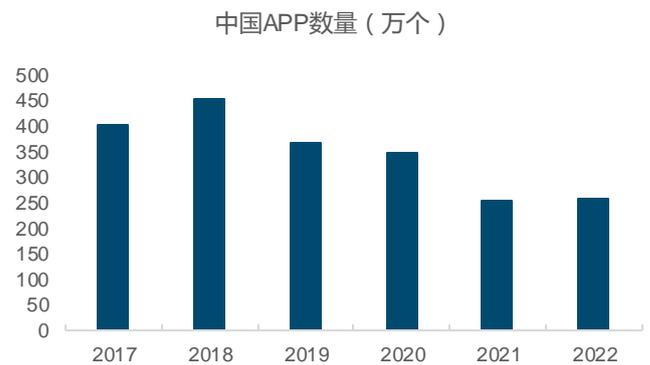
来源: Steam, WellSenn XR, 国金证券研究所

图表23: 2022年各平台 VR 内容数量



来源: VR陀螺, 国金证券研究所

图表24: 中国 APP 数量



来源: CNNIC, 工信部, 国金证券研究所, 注: 22年数据为工信部数据

2.2 游戏: 出现《半衰期》为代表的现象级产品, 但整体需要进一步丰富

- 2016-17年VR游戏发布数量激增, 2018年开始现象级VR游戏增多。自1995年任天堂发布首款便携式头戴显示器后, 由于硬件技术的不成熟, VR游戏的发展热潮并没有维持; 从2013年开始, 更多的VR游戏才开始面世走向市场, 2014年随着Oculus Rift的发布, VR行业再次受到了大众的关注; 直到2016-2017年, Steam平台发布的VR游戏数量达到峰值, VR游戏开始被更多的玩家认可, 但VR游戏仍然存在价格昂贵, 制作粗糙等一系列问题, 未能步入主流市场; 2018年起VR游戏的丰富度也逐步提升, 游戏生态呈现百花齐放的趋势, 更多制作精良的VR游戏开始在市场涌现。

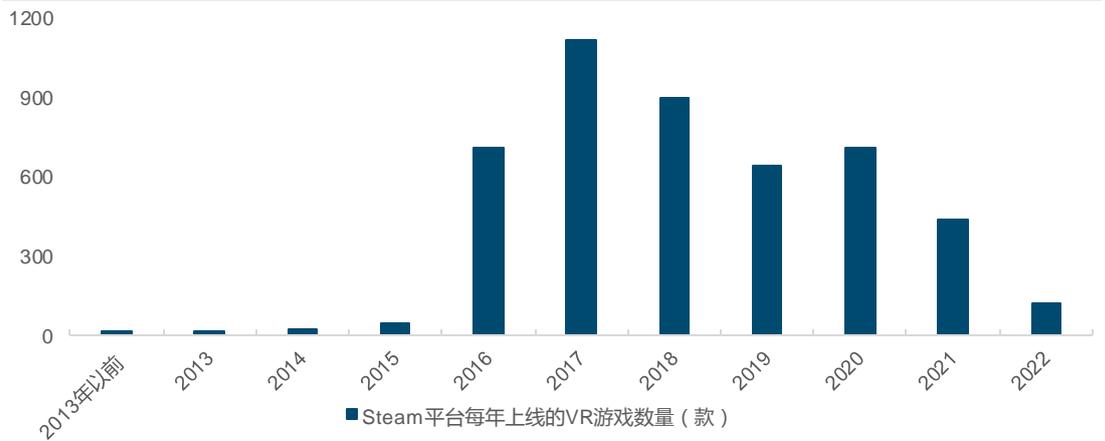
图表25: VR 游戏发展历程

阶段	1995-2014	2014-2016	2016-2017	2017-2020	2020-至今
事件	1995年,任天堂发布首款便捷式头戴显示器 Virtual Boy, 并配备游戏手柄。	Oculus 发布首款 VR 设备 Oculus Rift (2014年); Google 推出 Cardboard 纸箱 VR 眼镜 (2014年), VR 行业再次受到关注	VR 游戏发布数量爆发, 以 Steam 平台为例, 2016/17年分别上线 712/1117 款 VR 游戏, Superhot 等现象级游戏开始出现, 但数量较少。	厂商重启 VR 游戏, 现象级游戏增加, 比如《Beat Saber》《上古卷轴 V》《Gorn》, 且更重度, Steam 平台年度最佳 VR 游戏中射击+动作类游戏数提升。	重磅 VR 游戏的推出促进硬件及内容进一步渗透,《半衰期: 爱莉克斯》20年3月发售, VR 游戏丰富, 以 EA 为代表的厂商促进 VR 硬件及游戏的渗透, Steam 平台拥有 VR 头显的活跃用户占比从 20年3月的 1.16% 提升至 20年4月的 1.91%; Quest 2、Pico 等硬件设备持续发布, Facebook 改名为 Meta 等行业大事提升 VR 热度。

来源: Steam, 国金证券研究所

- 从 2017 年开始, 现象级的 VR 大作开始频繁出现, VR 游戏借此成功破圈, 开始逐渐渗入主流市场的视野中。在 2017-2020 年间产生的 VR 游戏大作在后续几年销量均名列前茅, 随着 VR 硬件设备的换代更新热度呈现维持的事态, 也推动了更多的游戏开发商和互联网公司布局 VR 产业。其中, 由 Beat Games 制作的《Beat Saber》和 Valve 制作的《半衰期: 爱莉克斯》让 VR 游戏真正成为了“现象级”, 在数量高峰后重塑了 VR 游戏的质量, 也推动 VR 硬件的需求和进一步开发, VR 产业链开始逐步趋向成熟。

图表26: Steam 每年上线的 VR 游戏数量



来源: Steamspy, 国金证券研究所

图表27: 现象级 VR 游戏

年份	2017	2018	2019	2020	2021	2022
游戏	《Superhot VR》	《上古卷轴 V》《GORN》	《Beat Saber》	《Half-Life: Alyx》	《生化危机 IV》	《BONELAB》
类型	射击类	动作类	音游	射击类	RPG 动作类	动作类
评价	IG 9 分, 推出后持续位于 Steam 年度最佳 VR 游戏铂金榜。	《上古卷轴 V》发布后每年位于 Steam 年度最佳 VR 游戏铂金榜, 《GORN》发布 3 年时间销量破百万。	19 年 TGA 年度最佳 AR/VR 游戏。	IGN10 满分, 20 年 TGA 年度最佳 AR/VR 游戏。	21 年 TGA 年度最佳 AR/VR 游戏。	Quest 历史销售最快的应用。

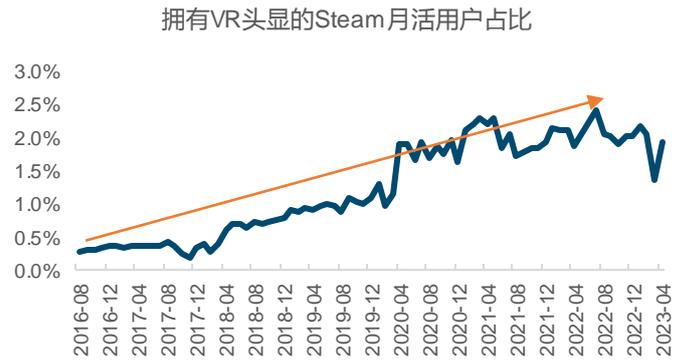
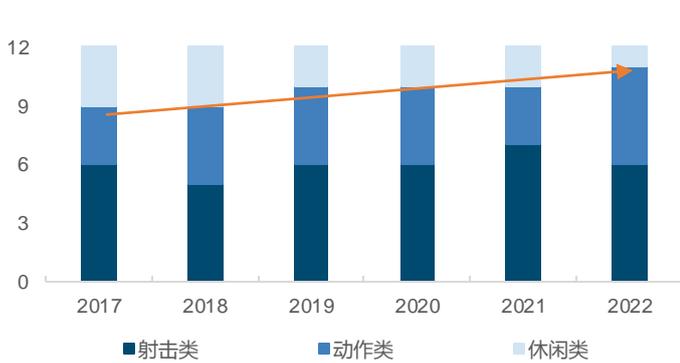
来源: Steam, Quest, IGN, TGA, 国金证券研究所

- VR 游戏更重度, 且中重度游戏更受玩家欢迎。1) 现象级游戏如《上古卷轴 V》、《GORN》和《半衰期: 爱莉克斯》等中重度游戏, 游戏玩法硬核, 生命周期更长, 玩家普遍认

知能力强，且付费意愿高；2) 2017-22 年 Steam 年度最佳 VR 游戏铂金榜多为射击和动作类，休闲类游戏从 3 个降至 1 个，最受玩家欢迎的还是 FPS 射击类游戏。头部 VR 游戏质量和制作投入得到了提升，可玩性更高的中重度游戏得到了更多玩家认可。

- VR 游戏玩家持续渗透，但仍有较大提升空间。随着优质 VR 游戏的涌现和 VR 硬件设备的迭代更新，Steam 平台上拥有 VR 头显的月活用户占比从 16 年的 0.5% 左右，升至 22 年的 2% 左右；并且随着 Meta Quest 和 Pico 等更多专业 VR 硬件设备的发布，为 VR 游戏玩家的渗透率增长创造了条件。但目前来看，拥有 VR 头显玩家的数量依旧较少，拥有较大的提升空间。

图表28: Steam 最佳 VR 游戏铂金榜单所属游戏类型分布 图表29: 拥有 VR 头显的 Steam 月活用户占比



来源: Steam, 国金证券研究所

来源: Steam, 国金证券研究所

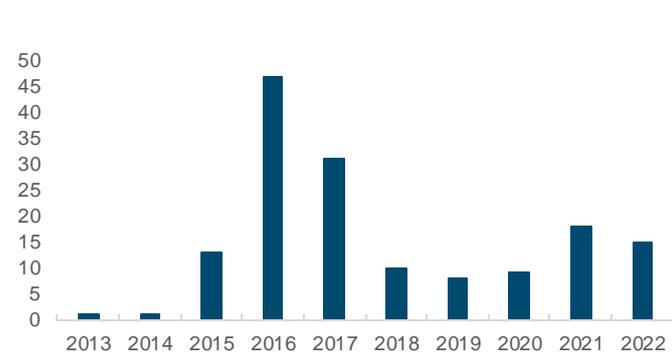
- 更多资本介入，大厂布局及投融资增多，更多软硬件及内容公司布局 VR 游戏。根据我们对 VR 游戏工作室的分类，2017-22 年，Steam 年度最佳 VR 游戏铂金榜的开发商中，独立游戏工作室数量逐渐减少，越来越多的主机及非主机厂商开始布局 VR 游戏。这表明更多的资本开始布局 VR 游戏产品，为 VR 游戏制作注入了更多资金；在资本的支持下，未来 VR 游戏的整体质量预计会有较大的提升，未来预计有更多的 3A 级别大作走进人们的视野。
- 据 IT 桔子，VR 游戏的融资情况在 2016 年达到了高峰。2015 年开始 VR 游戏的融资活动开始逐步达到高峰，但在随后的 2017-18 年又迅速的回落；随着更多现象级 VR 游戏的涌现，2019-21 融资活动数量开始回升；但从数额上看，近年来 VR 游戏的投融资额普遍为千万人民币级，相较 2016 年前有较大提升。随大厂和更多资本进入 VR 游戏和相关技术日益成熟，VR 行业有望进一步扩张。

图表30: VR 游戏工作室主要类别

VR 游戏工作室分类	代表性工作室	代表性 VR 游戏
独立 VR 游戏工作室	SUPERHOT Team	Superhot
	Survios	Raw Data
	南京穴居人	Contrator
	Cloudhead Games	Pistol Whip
主机厂商所属/持股工作室	XREAL Games	Zero Caliber
	Beat Games (19 年被 Meta 收购)	Beat Saber
	Firesprite (19 年被索尼收购)	The Playroom VR
	Ready at Dawn (20 年被 Meta 收购)	Echo VR
	Downpour Interactive (21 年被 Meta 收购)	Onward
非主机厂商所属/持股工作室	梦途科技 (21 年字节入股 15%左右)	Rampage
	Valve	Half-Life: Alyx
	Vertigo Games (20 年德国游戏公司 Plaion 收购)	Arizona Sunshine
	Coatsink (20 年瑞典游戏公司 Thunderful Group 收购)	Onward
	Bethesda Game Studios (21 年被微软收购)	The Elder Scrolls V: Skyrim VR
	影核互娱 (18 年网易与 Survios 合资成立)	代理 VR 《Beat Saber》国内线下版; 《Creed: 荣耀擂台》

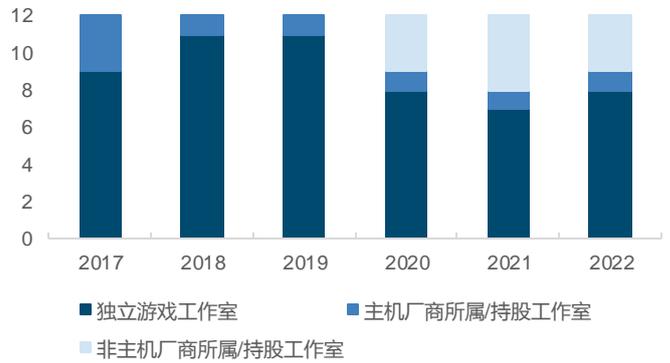
来源: Steamspy, Steam, 国金证券研究所

图表31: 带有VR标签的游戏融资数量(个)



来源: IT 桔子, 国金证券研究所, 注: VR 游戏融资数量仅据 IT 桔子数据统计了带有 VR 标签的公司

图表32: Steam 年度最佳 VR 游戏铂金榜游戏工作室性质



来源: Steam, 国金证券研究所, 注: 铂金榜游戏所属工作室性质按当年是否被主机/非主机厂商收购/入股计, 即若 21 年被收购, 20 年所制作游戏上榜, 则上榜游戏对应工作室为独立工作室

2.3 社交: 沉浸化提升体验, 用户初具规模, 大规模有赖设备进一步放量

- 更多精品 VR 社交平台出现, VR 游戏的沉浸感逐渐提升。目前已出现 VR Chat、RecRoom、Horizon 等代表性 VR 社交平台, 通过 VR 设备建立虚拟形象提高玩家沉浸感, 摆脱以往 VR 社交平台较为简陋的印象, 相较移动互联网时代的一般线上社交真实感更强; 具体看 VR 社交平台产品, 目前日活量较高的平台功能均较丰富, 以 VRChat 为例, 平台中存在多个房间, 可进行游戏、观影、聊天等多种活动; RecRoom 也拥有多人在线游戏和社交平台的双重属性, 营造出了更具氛围感的线上社区。随着元宇宙概念和技术的推广, 能够带来沉浸式社交体验的 VR 社交有望成为热门社交方式。

图表33: 主要 VR 社交平台对比

VR 社交平台	VR Chat	Oasis VR	RecRoom	Steam VR Home	Horizon
时间	2017 年 2 月	2019 年	2016 年 6 月	2019 年 8 月	2020 年
用户规模	用户数超 500 万, 日活峰值超 3 万	--	注册用户 7500 万, 月活达到 300 万	--	月活 20 万左右
产品定位	虚拟形象社交, 游戏内存在各种房间, 可游戏、观影、聊天、跳舞、教学等	社交+游戏	多人在线小游戏+社交, 风格较卡通	Steam 内置社交软件	社交+游戏+办公

实例图

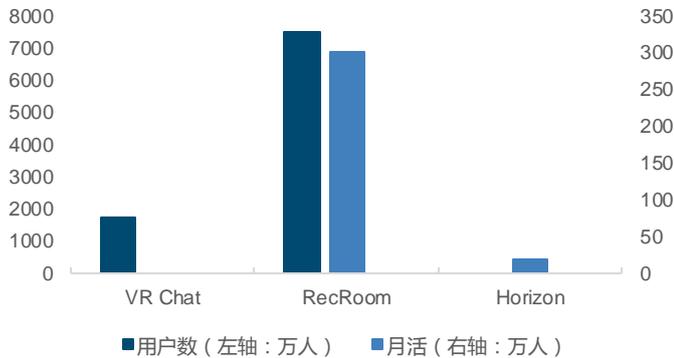


来源: Steam, 映维网, Rec Room, 华尔街日报, 国金证券研究所整理

- VR 社交平台用户初具规模, 增长趋势向好, 但相较社交类移动 APP 十亿级规模的体量仍有较大差距。从绝对数量上来看, 目前 RecRoom 注册用户数已达 7500 万人, 月活于 22 年超过 300 万。以 VRChat 为例, 其在 Steam 平台同时在线人数从 2016 年初上线的个位数增至目前的超 4.6 万人, VR 社交平台已经不再是边缘的选择, 成为了众多 VR 玩家拓展社交、增加共友的热门方式。目前来看, VR 社交平台的数量依然较有限, 以 VR Chat 和 RecRoom 为主, 作为互联网巨头的 Meta 旗下的 Horizon 月活人数相对较低, 仅有 20 万左右; 但 VR 硬件设备 Meta Quest Pro 和 Horizon 逐渐开始向

办公领域进发，并且由 Pico 研发的 Project PICO World 也将在 2023 年推出，未来 VR 社交平功能和规模均有望得到进一步的拓展。

图表34：主要 VR 社交平台用户规模对比



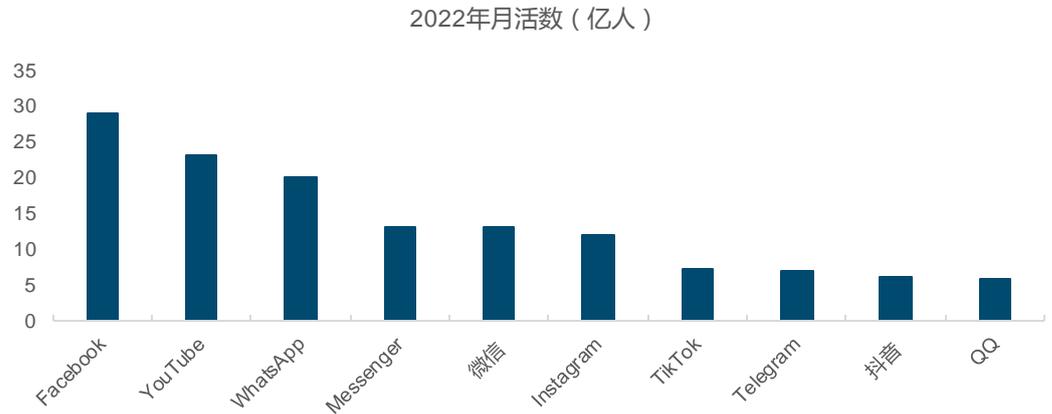
图表35：VRChat 的 Steam 平台同时在线人数



来源：Steam, 映维网, Rec Room, 华尔街日报, 国金证券研究所

来源：Steam, 映维网, Rec Room, 华尔街日报国金证券研究所

图表36：2022 年全球前 10 社交类 APP 月活数



来源：腾讯财报, 趣味数据, 国金证券研究所

2.4 视频：交互性较弱，用户更易获得较好体验，已出现 VR 直播、观影等生态

- 交互性更强的 VR 内容更容易受到用户的青睐。根据 Meta 发布的 2021 年 Quest 年度 VR 榜单，各榜单前列的应用多为互动性或沉浸感强烈的游戏、3D 设计软件、会议/办公软件等。在 2021 的年度免费内容里，占据前五位的是《Gun Raiders》(VR 社交射击游戏)、《Goliath: Playing with Reality》(剧情视觉互动游戏)、《MeetinVR》(VR 会议软件)、《We Live Here》(VR 互动电影)、《Arthur》(VR 协作办公应用)。健身、社交等交互性更强的 VR 应用逐渐进入市场。据 Meta 发布的 2022 年 Quest 年度 VR 榜单，年度应用为《LES MILLS BODYCOMBAT》，该应用通过丰富的训练组合、一流的教练、创新的力学和不同的强度来为用户带来合适的居家健身体验。

图表37: Meta Quest2021 及 2022VR 应用部分榜单

Meta Quest 2021及2022VR应用部分榜单				
2021				
年度游戏	生化危机4	年度亲子类	Star Wars™ Pinball VR	
年度应用	引导冥想		Clash of Chefs VR	
年度付费内容	生化危机4		ForeVR Bowl	
	Blade & Sorcery: Nomad		Loco Dojo Unleashed	
	A Township Tale	Carly and the Reaperman		
年度免费内容	Warplanes: WW1 Fighters	年度健身&体育类内容	Puzzle Bobble VR: Vacation Odyssey	
	STRIDE		The Climb 2	
	GORN		引导冥想	
	Gun Raiders		MVP Football - The Patrick Mahomes Experience	
年度生产力应用	Goliath: Playing with Reality	年度社交类	Player 22 by Rezzil	
	Meet in VR		Supernatural	
	We Live Here		FitXR - Boxing, HIIT and Dance Workouts	
	Arthur		A Township Tale	
年度健身&体育类内容	ShapesXR	年度社交类	Demeo	
	Arthur		Clash of Chefs VR	
	ShapesXR		ForeVR Bowl	
年度社交类	Mondly: 在VR中练习语言	年度社交类	Hyper Dash	
	2022			
	最佳游戏		The Last Clockwinder	最佳社交体验
最佳应用	LES MILLS BODYCOMBAT	最有创意内容	Innerworld	
最佳运动应用	Nock: Bow + Arrow Soccer		Tentacular	
	First Person Tennis - The Real		Cities: VR	
	LES MILLS BODYCOMBAT		海上花园	
	WIN Reality	Spacefolk City		
人气首选内容	GYM CLASS - BASKETBALL VR	最佳叙事游戏	Startenders	
	Liteboxer		红色物质2	
	BONELAB		Shores of Locci	
	烹饪模拟器VR		The Last Clockwinder	
	NFL PRO ERA		Moss: Book 11	
最佳社交体验	Surgineer	最佳社交体验	AREA MAN LIVES	
	漫威钢铁侠VR		虚拟异境: 迷离时空	
	太空狼人杀VR		Virtual Virtual Reality 2	
	魔杖联盟		
最佳社交体验	Smash Drums	最佳社交体验	
	Zenith: The Last City		
	Nock: Bow + Arrow Soccer		

来源: 映维网, 国金证券研究所整理

- 抖音与 PICO 账号互通布局 VR 直播, 艺人主播热度高。2022 年 9 月, PICO 发布其自字节收购后的第一代产品 PICO 4 和 PICO 4 Pro。从具体参数来看, 新一代产品重量更轻, 机身厚度更薄, 玩家体验感提升, 而重量降低也得益于 Pancake (薄饼) 光学方案在 PICO 4 中的应用。PICO 4 从健身、游戏、视频、社交 4 个方向给予用户体验, 而后两个方向正成为 PICO 差异化竞争的重点。在社交方向上, PICO 平台近期上线公测元宇宙虚拟社交产品“轻世界”用户可以与好友相约一起进行聊天聚会、冒险探索、运动娱乐等活动; 而在视频方向上, 字节跳动已经将 PICO 直播与抖音直播初步打通, VR 中观看直播成为 PICO 及字节 VR 业务的新卖点。
- 字节跳动的 VR 直播目前主要依靠抖音真人主播/艺人、抖音虚拟主播/艺人、平台 VR 直播等, 且抖音平台和 PICO 平台可实现账号互通。真人主播/艺人方面, 平台主要依靠美女主播吸引眼球, 主播带来的互动可以使用户的体验感显著提升; 虚拟主播/艺人方面, 平台主要通过虚拟偶像的演唱会引流, 如 2022 年 11 月 6 日 PICO 平台举行了虚拟偶像 A-SOUL 的奇妙元宇宙演唱会, 使用 PICO 一体机观看体验感良好; 平台 VR 直播方面, 可以观察到有一些平台与 PICO 合作推出自己的 VR 直播活动, 如《2022 国剧盛典》等。
- 字节跳动 VR 直播热度主要依靠美女艺人/主播的策略进行维持, VR 直播热度会与平台活动或主播/艺人直播安排相结合。据巨量算数, 2022 年 12 月 1 日至今, “VR 直播”词条搜索指数于 2022 年 12 月 12 日达到峰值, 后续在高位波动。目前抖音及 PICOVR 直播主播尚未出现超头部主播, 据飞瓜数据, 目前抖音较热门的 VR 直播主播粉丝数超百万, 约一个半月的时间内观看总人次超 250 万, 场均观看人次超 12.1 万。

图表38: 抖音平台上 VR 直播搜索指数



来源: 巨量算数, 国金证券研究所

图表39: 抖音部分 VR 直播录屏



来源: 抖音 app, 国金证券研究所

三、投资建议：苹果 MR 即将发布，关注产业链及内容变化

- 预计苹果 MR 在 6.6-6.9 首发，目前多家传媒公司布局 VR，尤其游戏领域，近期获得重大突破的 AI 领域所呈现的技术对 VR 发展也有重大推动作用。苹果 MR 市场关注度较高，建议关注 VR 内容或软硬件布局相对成熟的公司。推荐关注：持续投入 VR 游戏的恺英网络、宝通科技、电魂网络，布局 VR/AR 营销、内容、SaaS 板块、拥有 VR 内容制作能力并能赋能其他企业的飞天云动，以及 VR 摄像机技术较成熟的佳创视讯。

图表40: 传媒领域上市公司 VR 布局梳理

公司名称	软硬件布局	内容布局	P/E	2023 E	
				净利润 (百万元)	P/E
恺英网络	前期投资了乐相科技有限公司，乐相科技是国内领先的 VR 硬件厂商。	公司于 2022 年年初成立了 VR 游戏团队，目前已有一款动作竞技类 VR 游戏在研发中，未来公司将持续加强在 VR 游戏、虚拟场景等 VR 内容领域的布局和投入。	38.57	1,414.98	27.95
宝通科技	投资硬件开发商翊视皓瞳，强化自身技术优势。	与国内顶尖 VR/AR 内容及解决方案供应商哈视奇保持深度合作；2016 年公司以自有资金 700 万元增资哈视奇，并于 2020 年 2 月签订业务合作协议，进一步深化双方在 VR 领域的合作，公司享有哈视奇自研的 VR/AR 游戏在特定地区发行运营的独家	-31.07	423.41	29.05

	优先合作权。			
电魂网络	布局了 VR 游戏，目前运营中的自研游戏包括 VR 游戏《瞳》等；公司已拥有一支国内资深游戏研发团队，涉及竞技、塔防、H5、VR、经营养成品类等多领域。	59.38	360.22	33.14
奥飞娱乐	乐客 VR 与奥飞娱乐建立战略合作伙伴关系，将 IP 以 VR 的形式带给广大联营门店顾客，将合作打造 VR 版《巴拉啦小魔仙》。	-89.96	169.00	91.35
三七互娱	2016 年公司以外延性投资的方式在 VR/AR 这一元宇宙核心技术领域进行了布局。截至目前，公司在元宇宙产业链上下游投资的企业已涵盖光学模组、显示、AR 智能眼镜、VR/AR 内容、云游戏、空间智能技术、XR/GPU 芯片算力等领域。公司打造了“元宇宙游戏艺术馆”，推出虚拟人“葱妹”。	23.83	3,324.09	21.18
完美世界	已布局 VR 游戏，旗下子公司 Unknown Worlds 研发 VR 游戏	26.27	1,573.88	22.99
吉比特	技术中心关注 VR、AR 和 MR 领域相关技术，搭建多样化的 VR、AR、MR 游戏开发工作流平台，对人机交互方式、多平台兼容发布、脸部追踪、手部追踪等核心领域进行挖掘，于 2017 年尝试在 steam 平台上线两款技术探索型产品《The Ranger: Lost Tribe》《Deadly Hunter》。	27.27	1,655.68	24.06
富春股份	全资子公司上海骏梦将 VR 游戏作为游戏业务发展的重要战略方向；首款自研射击类 VR 游戏《噩梦猎手已在 Steam 平台上线；获得《古剑奇谭三》游戏改编授权，用于改编、发行、运营及推广一款移动游戏及一款 VR 游戏。	138.48	-	-
凯撒文化	公司在 AR/VR 领域也积极开展相关项目，与国内领先的线下大空间移动 VR 平台——沉浸世界达成了深度战略合作，双方合作的线下 VR 旗舰店（深圳）已正式落地；储备项目中有款元宇宙游戏布局的 IP 储备	-8.30	-	-
爱奇艺	旗下 VR 硬件品牌“奇遇”，2021 年发布了奇遇 3，2022 年爱奇艺·奇遇又发布了奇遇 MIX，在奇遇 3 的硬件基础上进一步提升画质，达到 60FPS 帧率及 HDR、3D 效果，支持爱奇艺自主研发 HDR 视频增强技术帧绮映画 MAX，实现彩色透视效果，并能够基于 MR 技术衍生出更高质量的混合现实体验。	-	1,531.37	18.53
芒果超媒	2019 年成立了 VR 研发团队“芒果幻视”，并在 2020 年举办的青春芒果节上搭建了一个 IP 主题的线下互动嘉年华“青春芒果城”，是长视频里最早落地 VR 实景娱乐项目的平台。	30.81	2,339.25	24.04
中文在线	22 年公司通过与快科技签订协议，将基于前者的内容和后者在 VR 领域的技术，在 IP 商业开发、VR 内容制作、VR 内容发行、VR 线上活动运营等领域进行合作。基于中文在线与快科技的此次合作，双方协议后者计划每年制作出品多部 IP 的 VR 精品内容，并做全球发行，中文在线提供 IP，双方将共同策划，共同投资，由快科技制作并在全球范围内发行，发行渠道包括但不限于 Oculus、HTC、PICO、PSVR 等目前市场上主流平台。	-44.34	145.40	110.39
风语筑	通过全息影像、裸眼 3D、CGI 特效等技术手段，AR/VR/MR、4K/8K 超高清视频等媒介形式，为客户和消费者提供商业展览、数字艺术消费品及各类数字视觉服务，包括虚拟人“小安”等；开拓“AIGC+VR/AR/MR”在展览展示、文创文娱和商业消费等行	137.34	403.81	22.46

	业的多元化应用；在延续 CG 特效、互动科技和全息影像等技术领域的优势的同时，重点投入 VR/AR/MR、AIGC 人机交互、3D 可视化、中控融合软件开发等技术研发和应用领域。			
蓝色光标	蓝色光标自研的首个虚拟现实营销空间平台——「蓝宇宙」上线并开启使用；公司具有虚拟人打造、数字分身打造的能力。	-13.24	648.13	44.43
飞天云动	拥有 AR/VR 营销和 AR/VR 内容，主要是为 B 端大客户提供定制化服务，阿里巴巴、百度、腾讯、华为和京东等均为合作客户。公司在通过 VR 为零售和文旅等场景带来诸多可能性，还与某国家博物馆合作，将 AR 技术运用到更加多元化的场景中。	15.37	344.55	10.71
佳创视讯	公司的 VR 摄像机为 180 度全景相机，在沉浸感不受损的同时，节省带宽至前方画面输出最佳画质，主要用于短视频、直播平台的合作及公司 VR 直播服务项目、虚拟社交娱乐平台的自主运营等，更加契合场景需求。一台摄像机可同步实现 3D 画面拍摄、拼接渲染合成、AI 美颜、一键推流，从而实现内容生产到传播的融合。	-38.51	-	-
恒信东方	拥有强大的 CG/CV 技术能力，在编码压缩技术、实时全身扫描技术、面部捕捉系统等多个技术维度均有突破。	-14.66	-	-
锋尚文化	在 VR 领域构建虚拟现实娱乐内容的生态，在研发 VR 眼镜和 VR 设备项目，并取得专利。	575.29	398.00	21.27
视源股份	公司已面向职业教育推出新一代 VR 实训一体机，作为初期阶段的探索和尝试；参股投资广州视享科技有限公司，主要研发及销售 AR 智能眼镜等产品。	21.92	2,451.67	18.53

来源：各公司公告，wind，国金证券研究所，注：三七互娱、完美世界、吉比特、芒果超媒 2023 年净利润为国金预测，其余均为 wind 一致预期，股价基准日为 2023 年 6 月 2 日

四、风险提示

- 硬件及软件技术发展不及预期。VR 硬/软件技术均属于研发投入较大，且结果具有不确定性的高新科技技术，若 VR 硬/软件技术开发不及预期，VR 技术的普及率和发展均可能受阻。
- 内容开发及上线不及预期。目前 VR 平台内容仍处于起步阶段，若后续 VR 内容开发不及预期，缺乏高质量、高热度产品，VR 产品的渗透率和商业化进程可能会放缓。
- 宏观经济增速不及预期。后疫情时代经济复苏还需要一定的过渡期，若经济复苏和市场需求回暖进度不及预期，VR 内容的商业化和进一步发展可能会受阻。
- 内容、数据等监管风险。国内政策对于 VR 产业的监管体系还有待完善，若后续国家对于 VR 行业内容、数据监管力度加大，VR 产品普及速度可能会遇到阻碍。

行业投资评级的说明：

- 买入：预期未来 3—6 个月内该行业上涨幅度超过大盘在 15%以上；
- 增持：预期未来 3—6 个月内该行业上涨幅度超过大盘在 5%—15%；
- 中性：预期未来 3—6 个月内该行业变动幅度相对大盘在 -5%—5%；
- 减持：预期未来 3—6 个月内该行业下跌幅度超过大盘在 5%以上。

特别声明：

国金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。

形式的复制、转发、转载、引用、修改、仿制、刊发，或以任何侵犯本公司版权的其他方式使用。经过书面授权的引用、刊发，需注明出处为“国金证券股份有限公司”，且不得对本报告进行任何有悖原意的删节和修改。

本报告的产生基于国金证券及其研究人员认为可信的公开资料或实地调研资料，但国金证券及其研究人员对这些信息的准确性和完整性不作任何保证。本报告反映撰写研究人员的不同设想、见解及分析方法，故本报告所载观点可能与其他类似研究报告的观点及市场实际情况不一致，国金证券不对使用本报告所包含的材料产生的任何直接或间接损失或与此有关的其他任何损失承担任何责任。且本报告中的资料、意见、预测均反映报告初次公开发布时的判断，在不作事先通知的情况下，可能会随时调整，亦可因使用不同假设和标准、采用不同观点和分析方法而与国金证券其它业务部门、单位或附属机构在制作类似的其他材料时所给出的意见不同或者相反。

本报告仅为参考之用，在任何地区均不应被视为买卖任何证券、金融工具的要约或要约邀请。本报告提及的任何证券或金融工具均可能含有重大的风险，可能不易变卖以及不适合所有投资者。本报告所提及的证券或金融工具的价格、价值及收益可能会受汇率影响而波动。过往的业绩并不能代表未来的表现。

客户应当考虑到国金证券存在可能影响本报告客观性的利益冲突，而不应视本报告为作出投资决策的唯一因素。证券研究报告是用于服务具备专业知识的投资者和投资顾问的专业产品，使用时必须经专业人士进行解读。国金证券建议获取报告人员应考虑本报告的任何意见或建议是否符合其特定状况，以及（若有必要）咨询独立投资顾问。报告本身、报告中的信息或所表达意见也不构成投资、法律、会计或税务的最终操作建议，国金证券不就报告中的内容对最终操作建议做出任何担保，在任何时候均不构成对任何人的个人推荐。

在法律允许的情况下，国金证券的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，并可能为这些公司正在提供或争取提供多种金融服务。

本报告并非意图发送、发布给在当地法律或监管规则下不允许向其发送、发布该研究报告的人员。国金证券并不因收件人收到本报告而视其为国金证券的客户。本报告对于收件人而言属高度机密，只有符合条件的收件人才能使用。根据《证券期货投资者适当性管理办法》，本报告仅供国金证券股份有限公司客户中风险评级高于 C3 级（含 C3 级）的投资者使用；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，不应被视为对特定客户关于特定证券或金融工具的建议或策略。对于本报告中提及的任何证券或金融工具，本报告的收件人须保持自身的独立判断。使用国金证券研究报告进行投资，遭受任何损失，国金证券不承担相关法律责任。

若国金证券以外的任何机构或个人发送本报告，则由该机构或个人为此发送行为承担全部责任。本报告不构成国金证券向发送本报告机构或个人的收件人提供投资建议，国金证券不为此承担任何责任。

此报告仅限于中国境内使用。国金证券版权所有，保留一切权利。

上海	北京	深圳
电话：021-60753903	电话：010-85950438	电话：0755-83831378
传真：021-61038200	邮箱：researchbj@gjzq.com.cn	传真：0755-83830558
邮箱：researchsh@gjzq.com.cn	邮编：100005	邮箱：researchsz@gjzq.com.cn
邮编：201204	地址：北京市东城区建内大街 26 号	邮编：518000
地址：上海浦东新区芳甸路 1088 号	新闻大厦 8 层南侧	地址：深圳市福田区金田路 2028 号皇岗商务中心
紫竹国际大厦 7 楼		18 楼 1806