

游戏

XR 助推游戏产业革命，新技术，新体验，新增长

XR 技术持续迭代，行业深度发展。近年来人类的交互方式由 2D 交互逐渐向更具效率的 3D 交互转变。3D 视觉交互系统则取决于虚拟现实（VR）、增强现实（AR）和混合现实（MR）的发展，这些技术统称为“扩展现实”（XR）。VR 游戏指利用计算机模拟产生一个三维空间虚拟世界，使玩家在逼真虚拟环境下能自由与该空间事物进行互动的模拟游戏。AR 游戏是通过电脑技术，将虚拟信息应用至真实世界，使真实的环境和虚拟的显示实时叠加到同一个画面或空间存在。MR 游戏则是 VR 游戏与 AR 游戏的结合。

XR 硬件出货量不断提升，VR 厂商份额较稳定。据陀螺研究院，21 年 VR 头戴设备出货量达 1110 万台，预计 22 年达 1450 万台。据艾邦 VR，22H1VR 总出货量 508 万台，AR 总出货量 16.8 万台。从 VR 厂商看，Meta21 年占 XR 市场超 70%份额；DPVR（大朋 VR）XR 市场份额约 5%为第 2；字节跳动 Pico VR 排名第三。DPVR 与 Pico 销量均在亚洲市场处有利地位，Pico 在北美和西欧也表现良好，填补 Meta 空缺部分市场。其余市场份额则由 HTC、爱奇艺等公司占据。

游戏为 XR 先发应用场景，VR 游戏内容平台较为成熟。现阶段随终端逐渐上量，政策不断加持，内容产业亦进入成长期。据 VR 陀螺，截止 22 年 2 月，VR 内容数量最多为 Steam 平台，共有 6371 款游戏与应用，其中 VR 独占为 5275 款；Vive Port 平台内容数量为 2765 款，其中游戏 1013 款，应用 1752 款；Oculus PC 平台 2 月为 1388 款，其中游戏 916 款，应用 472 款；第三方平台 SideQuest 2 月内容数量共有 2757 款，2 月新增 268 款；APP Lab 内容为 909 款，2 月新增 99 款。

XR 技术赋予游戏新生命，升级玩法及感知体验。VR 游戏发展较早，游戏品类多元，适配游戏由早期的轻度动作类游戏逐渐转变至较为硬核的主机 3A 大作重制。VR 游戏集中于用户的体验感升级，6Dof 交互及性能迭代带来自由度及沉浸性加强，硬件一体化及轻薄护眼光学显示技术进一步满足用户佩戴的舒适感。AR 游戏形式目前较少，但展望空间强，有望发掘现实场景的游戏价值，目前以收集类 LBS 游戏《Pokémon GO》及《一起来捉妖》为代表，强调与现实的交互性。目前部分主机厂商开发相适配的外设套件作为 AR 玩法辅助，其余应用场景则多作为大型互联网活动预热和增强用户参与感的交互工具，或者作为主流游戏的玩法补充。

VR 游戏线上线下商业模式明晰，AR 游戏应用尚处探索阶段。21 年全球 VR/AR 行业融资并购金额 556.0 亿元，yoy+ 128%，中国 VR/AR 行业融资并购金额达 181.9 亿元，yoy+ 788%。XR 游戏商业空间延伸发展，机遇与挑战并存。VR 游戏变现主要依靠 1）游戏分发平台（如 steam 及各硬件厂商自有平台）出售游戏；2）线下体验馆提供硬件租赁游玩。借助《半条命：艾利克斯》的火热，VR 设备出货量高速增长。优质内容及硬件迭代相互哺育，VR 游戏生态有望进入良性循环。AR 游戏发展尚不明朗，自 16 年《Pokémon Go》爆火后，暂无热门游戏出现。但 AR 社交展现强劲潜力，如玩美移动旗下 AR 美妆 app 全球下载量已超过 10 亿次。

投资建议：目前建议关注 VR 游戏硬件及内容方向，商业模式相对成熟，随一体机改善游玩体验，硬件逐渐上量，内容呈精品化发展。AR 游戏玩法种类、交互体验、硬件质量及续航问题有待进一步提升，期待 AR 硬件厚积薄发。建议关注在 VR/AR 布局的 A 股游戏厂商三七互娱、完美世界、吉比特、宝通科技、恺英网络、富春股份、恒信东方、昆仑万维等；港股游戏厂商腾讯、网易等。

风险提示：行业监管趋严，新游上线延期；硬件设备销量不及预期，科技创新能力不足，游戏 VR 化效果远离预期；人才紧缺制约行业发展，内容开发受制于传统思维，用户学习成本较高。

证券研究报告

2022 年 08 月 13 日

投资评级

行业评级

强于大市(维持评级)

上次评级

强于大市

作者

文浩

分析师

SAC 执业证书编号：S1110516050002
wenhao@tfzq.com

秦和平

联系人

qinheping@tfzq.com

行业走势图



资料来源：聚源数据

相关报告

- 1 《游戏-行业点评:8 月游戏版号发放，游戏板块有望回归常态化》
2022-08-02
- 2 《游戏-行业点评:游戏版号再次发放，板块低位有望获得提振》
2022-07-13
- 3 《游戏-行业点评:富春股份：与 Gravity、字节韩国发行落地，《仙境传说 RO》东南亚持续贡献收入》
2022-07-04

- 1 《互联网传媒-行业点评:外卖行业点评：美团 21Q3 业绩显韧性，“零售+科技”提升战略边界》2021-11-28
- 2 《互联网传媒-行业专题研究:天风问答系列第二弹：传媒互联网五问五答》2021-11-12
- 3 《互联网传媒-行业深度研究:2021 年 NFT 行业概览：文化与社交的数字确权价值》2021-10-21

内容目录

1. 行业概述：深度迭代，持续发展	6
1.1. 定义、特点：逼真虚拟环境下的互动游戏	6
1.2. 发展历史：XR 产业发展增速加快，完全沉浸成为可能	8
1.3. 产业链：由硬件、软件、应用、内容四大环节组成	9
1.4. 市场分析：VR 进入快速发展期，AR 处于启蒙成长期	9
1.4.1. 市场规模：需求不断提升，游戏仍为主力军	9
1.4.2. 融资情况：全球 VR/AR 行业投融资活跃度高，VR/AR 行业发展可期	12
1.4.3. 平台情况：Steam 为内容平台龙头，Oculus 头显份额仍为顶流	12
1.5. 相关政策：政策明确扶持，行业成为数字经济重点产业	15
2. 硬件：VR 标准逐渐统一，AR 光学显示仍待探索	16
2.1. 主流产品配置：VR 追求 C 端性价比落地，AR 追求轻量化	16
2.2. 主流产品形态：VR 一体机成趋势，AR 终端依赖尚待改善	18
2.3. 芯片及操作系统：高通安卓处垄断地位	19
2.4. 显示：OLEDoS，Micro LED 成新趋势	20
2.5. 光学：Pancake，光波导成为突破口	20
2.6. 交互：6Dof 为传统手柄交互赋能，同时探索手势识别等新交互方案	23
3. XR 游戏制作及技术特点：XR 技术赋予游戏新生命，重新定义游戏新体验	24
3.1. 以 VR 游戏《生化危机 4》和 AR 游戏《Pokémon Go》为例	24
3.1.1. VR 游戏《生化危机 4》：赋予老游戏更佳体验，提供玩家沉浸式体验	24
3.1.2. AR 游戏《Pokémon Go》：挖掘 IP 价值，重新定义现实空间娱乐可能	26
3.2. XR 与传统游戏区别及变迁：底层引擎相同，部分制作技术需优化	27
4. VR/AR 主流游戏产品：VR 追求沉浸式精品化内容，AR 游戏应用以收集类为主	29
4.1. VR 游戏内容：操作感强类别游戏更易体现 VR 特性	29
4.2. AR 游戏产品：将虚拟世界扩展至现实场景，赋予传动娱乐新活力	32
4.3. 变现模式：VR/AR 游戏都在探索适合的变现模式	35
4.4. XR 游戏发展趋势：沉浸感+交互体验，多元化发展	35
5. 可比公司分析：多家游戏厂商聚焦内容创造及硬件制造，深化 XR 布局	36
5.1. 国内 VR 游戏产业：大厂领头投资优秀工作室，其余厂商亦逐渐补齐 VR 业态布局	36
5.2. 海外 VR 游戏产业：趋近成熟，巨头参与其中，多家游戏厂商出现中国身影	42
5.3. AR 国内厂商布局：发展仍有差距，初创公司探寻 AR 新模式	42
5.4. AR 海外厂商布局：稳步发展，探索多元化玩法	43
6. 总结：XR 行业步伐稳健，逐渐渗透更广消费端	44
6.1. 商业空间横向延伸发展，机遇与挑战并存	44
6.1.1. 21 年 XR 产业表现卓越，元宇宙为最大催化点	44
6.1.2. FPS、动作、冒险类占领主要市场，游戏种类多元化发展	44
6.1.3. 深谙社交原理，社交属性成为 VR/AR 应用的粘性补充剂	45
6.1.4. VR 线下商业形态多变，或将对传统线下娱乐业形成冲击	47

7. 可比公司估值表	49
8. 风险提示	50

图表目录

图 1: XR 概念图	6
图 2: 用户体验 VR	6
图 3: 用户使用谷歌 AR 眼镜	7
图 4: AR/VR/MR 技术区别	7
图 5: VR 行业发展历史	8
图 6: 全球虚拟现实沉浸体验产业发展阶段	8
图 7: AR 大事记	9
图 8: XR 产业产业链	9
图 9: 2019-2024 全球 VR/AR 市场规模及预测 (亿美元)	10
图 10: 全球线下体验虚拟现实(VR)市场 (百万美元)	10
图 11: AR 和 VR 头盔全球出货量 (万台)	11
图 12: 2022Q1 和 Q2 全球 VR 设备出货量 (万台)	11
图 13: 全球 VR/AR 融资并购金额 (亿元)	12
图 14: 全球 VR/AR 融资并购数量 (起)	12
图 15: 各平台 VR 内容数量 (款)	14
图 16: Steam 平台 VR 头显占比	14
图 17: Steam 平台 VR 头显品牌占比	15
图 18: 市场 VR 主流机型	17
图 19: 市场 AR 主流机型	18
图 20: Oculus quest-2	19
图 21: Pico neo 3	19
图 22: Vive Pro	19
图 23: Qualcomm Snapdragon XR2 Platform	20
图 24: 安卓操作系统宣传	20
图 25: 菲涅耳透镜和 Pancake 方案	21
图 26: Pancake 镜头方案与普通镜头厚度对比	21
图 27: 谷歌 Glass Enterprise Edition 2	22
图 28: 波导技术类别	23
图 29: 华为 6DoF 游戏套装手柄	24
图 30: 玩家进行手势识别	24
图 31: 《生化危机 4》VR 版游戏海报	25
图 32: 《生化危机 4》VR 版游戏视角	25
图 33: 《生化危机 4》VR 版游戏视角 2	26
图 34: 游戏《Pokémon GO》	27
图 35: VR 游戏制作流程图	28
图 36: 《刺客信条》游戏截图	29

图 37:《Dota2》游戏截图	29
图 38: Steam VR 热销商品游戏类型 (按数量计)	29
图 39: VR 游戏 Alyx 游戏海报	30
图 40: VR 游戏 Alyx 游戏截图	30
图 41: VR 游戏 Pavlov VR 游戏截图	30
图 42: VR 游戏 Pavlov VR 游戏截图	30
图 43: VR 游戏 Beat Saber 游戏截图	31
图 44: VR 游戏 Beat Saber 游戏截图	31
图 45: VR 游戏 SUPERHOT VR 游戏宣传照	31
图 46: VR 游戏 SUPERHOT VR 游戏截图	31
图 47: VR 游戏 Rick and Morty: Virtual Rick-Ality 游戏宣传照	32
图 48: VR 游戏 Rick and Morty: Virtual Rick-Ality 游戏截图	32
图 49:《Pokémon GO》游戏宣传图	33
图 50:《一起来捉妖》嘉年华	33
图 51:《Father.io》游戏宣传图	33
图 52: Mirrorscape 桌面游戏截图	34
图 53:《马里奥赛车 live》AR 游戏演示	34
图 54: AR 游戏枪+地摊经济	34
图 55: 支付宝 AR 实景红包	35
图 56: 网易 AR 游戏《阴阳百鬼物语》	35
图 57: VR 游戏行业国内厂商	36
图 58: 完美世界《深海迷航》	39
图 59: 三七互娱 VR 游戏海报	39
图 60: VR 游戏《奇幻滑雪》	40
图 61: 富春股份已获得《古剑奇谭三》IP 授权并着手开发相关 VR 游戏	40
图 62:《醉铁拳 VR》游戏画面	41
图 63: 酷咔数字旗下 FPS 游戏《雇佣兵》	41
图 64: VR 游戏海外厂商	42
图 65: AR 游戏国内厂商	43
图 66: AR 游戏海外厂商	44
图 67: 2021 年 Steam 游戏铂金榜单	45
图 68: 热门 VR 社交游戏	46
图 69: VR 社交游戏-VR Chat 游戏截图 1	46
图 70: VR 社交游戏-VR Chat 游戏截图 2	46
图 71: Snapchat 里的 AR 滤镜	47
图 72: VR 游戏线下体验店	48
图 73: The Void 宣传图	48
图 74: The Void 宣传图	48
图 75: 迪拜 The Void 宣传图 1	49
图 76: 迪拜 The Void 宣传图 2	49

表 1: 主流内容平台的内容数量 (款)	13
表 2: Steam 平台 VR 头显品牌占比	14
表 3: 中国 VR/AR 游戏行业相关政策汇总	15
表 4: VR 游戏输出设备分类	18
表 5: 2021 年 Steam 平台最佳 VR 游戏	29
表 6: 部分海外热门 AR 游戏	32
表 7: 昆仑万维 VR 核心技术	38
表 8: 国内可比公司估值表 (截至 2022 年 8 月 11 日收盘)	49
表 9: 国际可比公司估值表 (截至 2022 年 8 月 11 日收盘)	49

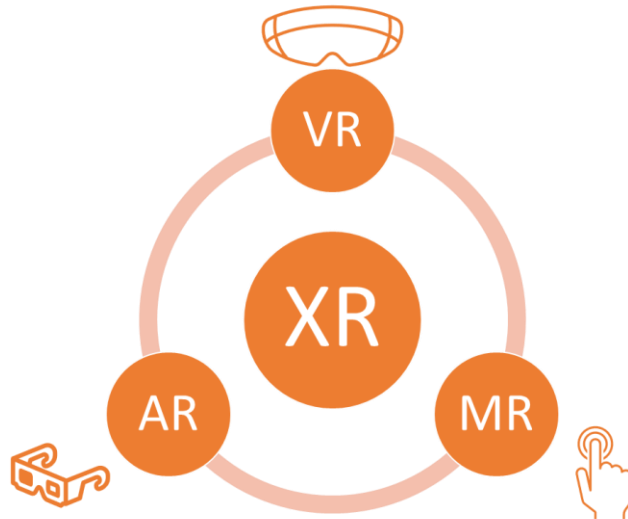
1. 行业概述：深度迭代，持续发展

1.1. 定义、特点：逼真虚拟环境下的互动游戏

➤ XR (Extended Reality, 扩展现实):

XR 是指通过计算机技术和可穿戴设备产生的一个真实与虚拟组合、实现人机交互的环境，是 AR、VR、MR 等多种形式的统称。三者视觉交互技术融合，实现虚拟世界与现实世界之间无缝转换的沉浸感体验。

图 1：XR 概念图



资料来源：scensmart，天风证券研究所

➤ VR (Virtual Reality 虚拟现实):

VR 是利用计算机技术创造的虚拟三维世界。其利用计算机生成一种模拟环境，提供用户视觉、听觉等感官的模拟，制造强烈的“沉浸感”与“临场感”。虚拟现实设备大多是头盔或者眼镜的形态，为用户提供一个全封闭的视角，用户眼睛看到的都是通过计算机技术模拟出来的现实中的世界，故称为虚拟现实。

图 2：用户体验 VR



资料来源：Lighthousepsychology，天风证券研究所

➤ **AR (Augmented Reality 增强现实):**

AR 增强现实技术，也被称为扩增现实，是融合真实世界信息和虚拟世界信息内容的技术。AR 可以把真实环境和虚拟信息实时叠加到同一个画面，将虚拟 3D 内容照射进现实世界之中，被人类感官所感知，从而达到超越现实的感官体验。增强现实技术不仅能够有效体现出真实世界的内容，也能够真实场景中显示虚拟信息内容。

图 3：用户使用谷歌 AR 眼镜



资料来源：Thinkingtech，天风证券研究所

➤ **MR (Mixed reality, 混合现实):**

混合现实技术（MR）通过在虚拟环境中引入现实场景信息，在虚拟世界、现实世界和用户之间搭起交互反馈的信息回路，以增强用户体验的真实感。将相机追踪以及实时内容渲染技术进行结合，创造出沉浸式的虚拟环境。将人置身于虚拟和现实的混合世界中，产生新的可视化环境，环境中同时包含了物理实体与虚拟信息。

混合现实（MR）的实现建立在能与现实世界各事物相互交互的虚拟环境中。不同于 VR 技术的全虚拟以及 AR 技术的虚拟信息简单叠加现实场景，MR 的关键点即现实世界能够与虚拟世界进行交互和信息的及时获取。

图 4：AR/VR/MR 技术区别

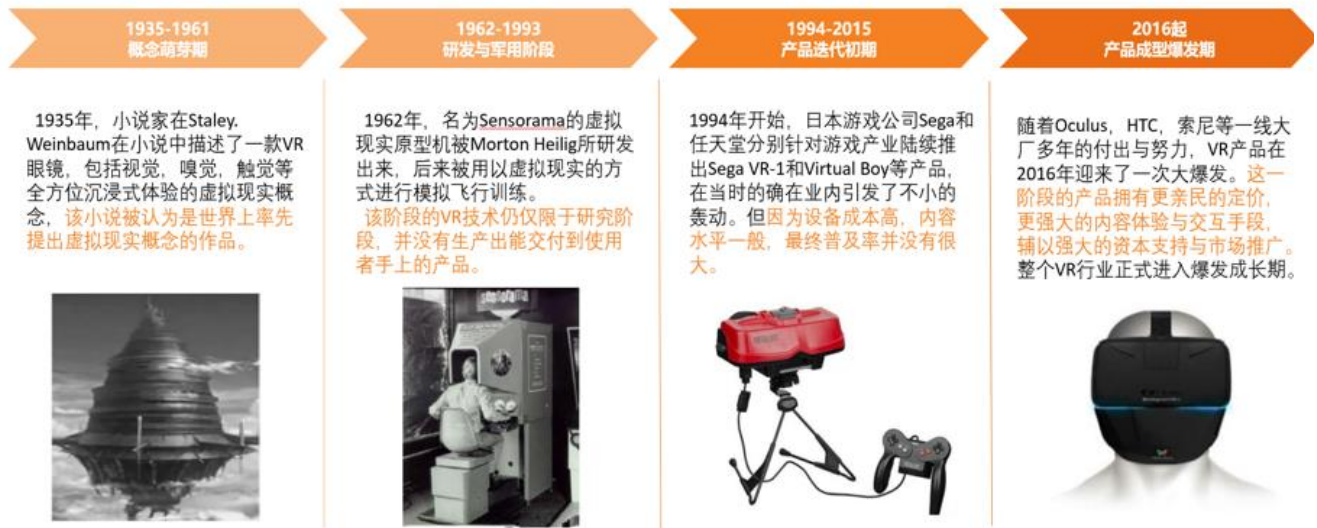


资料来源：VR 视角，天风证券研究所

1.2. 发展历史：XR 产业发展增速加快，完全沉浸成为可能

2016 年 VR 行业正式开始发展。1962 年 VR 原型机器被 Morton Heilig 研发，但该机器为研究型机器，未交付到普通消费者手中；1994 年任天堂与 Sega 针对游戏产业推出 VR 产品，但由于设备成本与内容应用水平一般，普及率较低；自 2016 年起 Meta 等大厂推出了应用水平、体验、价格更亲民的 VR 设备，VR 行业开始进入普及期。

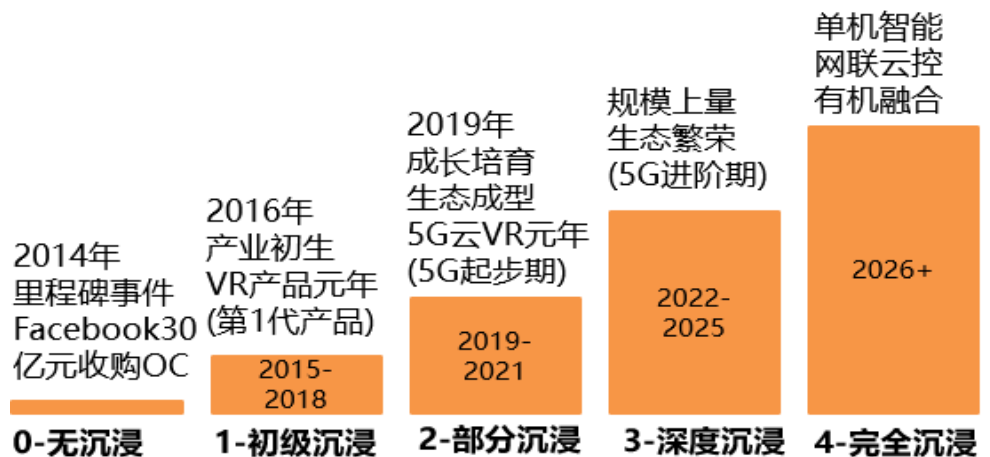
图 5：VR 行业发展历史



资料来源：艾瑞咨询，天风证券研究所

现阶段 VR 终端逐渐上量，产业进入黄金期。据中国信通院《虚拟（增强）现实白皮书（2021 年）》，VR 发展可根据体验层次被分为五个阶段，从 2014 年由 Meta 收购 OC 事件所代表的无沉浸阶段，2015-2018 VR 第一代产品所代表的初级沉浸阶段，2019-2021 由 5G 云开启的部分沉浸阶段，到如今正处在深度沉浸的发展初期，VR 生态逐渐成熟，终端设备规模开始上量，5G 等一系列技术的发展也为 VR 技术以及应用场景增加了更多可能性，我们认为未来两到三年或将成为 VR 以及 VR 游戏产业黄金阶段，随着产业不断完善升级，VR 产业有望进入完全沉浸阶段，为“单机智能”，“网联云控”，“有机融合”的实现提供了机会。

图 6：全球虚拟现实沉浸体验产业发展阶段



资料来源：中国信通院《虚拟（增强）现实白皮书（2021 年）》，天风证券研究所

AR 行业正在进行快速迭代。根据至格 AR，从 1901 年第一次描绘出 AR 场景，到 1968 年出现第一个 AR 系统，再到 2019 年 HoloLens 2 的发布以及 21 年元宇宙兴起，AR 经历了从无到有、从有到优的发展过程。未来随着 5G、衍射光波导、SLAM 等 AR 核心技术的迭代升级，AR 终将会完成从优到精的华丽蜕变。

图 7：AR 大事记

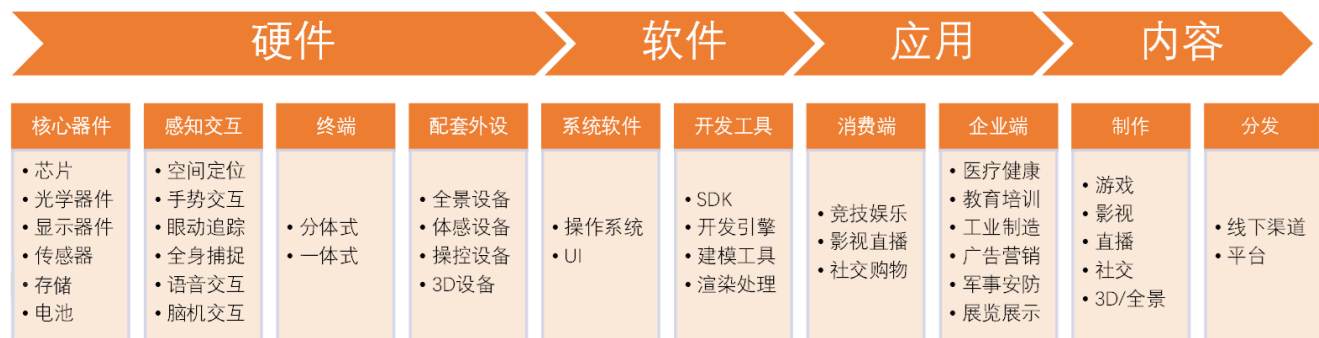


资料来源：至格 AR 微信公众号、VR 陀螺微信公众号、中国基金报公众号、哈尔滨市图书馆微信公众号，天风证券研究所

1.3. 产业链：由硬件、软件、应用、内容四大环节组成

硬件环节主要包括核心器件、感知交互、终端以及配套外设，软件环节主要包括系统软件和开发工具，应用环节被分为消费端和企业端，内容环节则由内容制作和分发组成。

图 8：XR 产业产业链



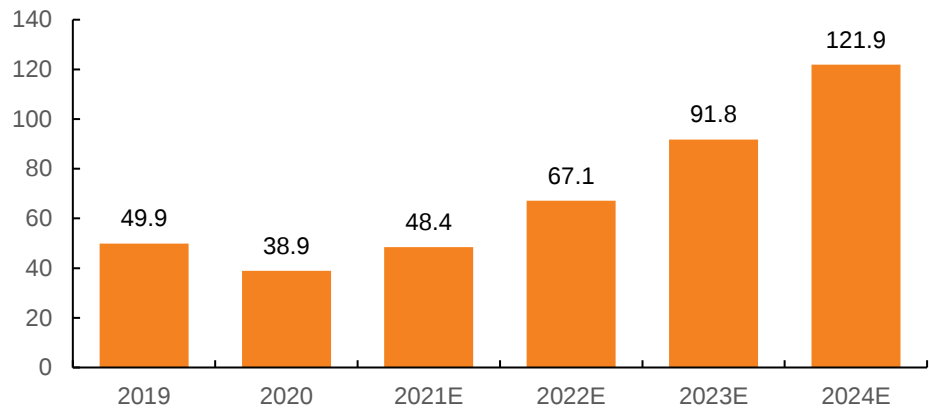
资料来源：深圳市南山区文化科技促进会微信公众号、德勤研究与分析，天风证券研究所

1.4. 市场分析：VR 进入快速发展期，AR 处于启蒙成长期

1.4.1. 市场规模：需求不断提升，游戏仍为主力军

全球 VR 市场规模有望在 24 年突破 100 亿美元。根据 Statista 数据，2020 年全球 VR/AR 产业市场规模为 38.9 亿美元，同比下降 22%，主要受疫情黑天鹅事件及全球资本寒冬影响。而随着元宇宙兴起、资本回暖及终端用户对 VR/AR 接受度的提升，市场规模有望持续攀升。预计 2024 年，全球 VR/AR 产业市场规模将达 121.9 亿美元，2021-2024 年复合增长率或突破 36%。

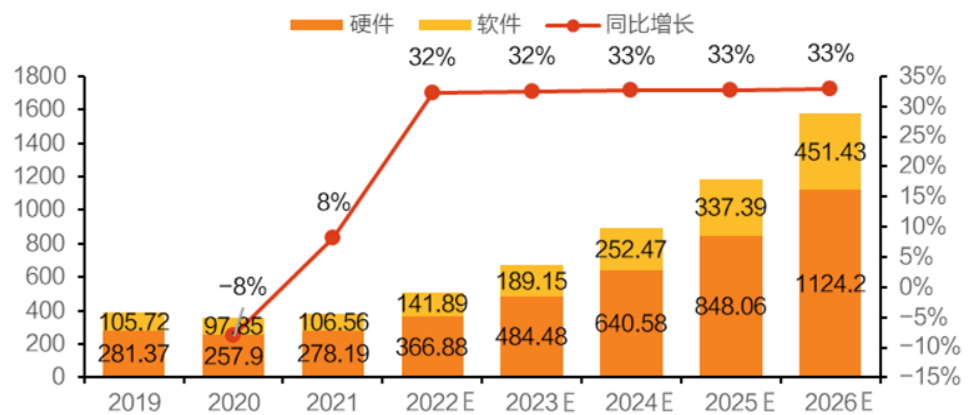
图 9：2019-2024 全球 VR/AR 市场规模及预测（亿美元）



资料来源：Statista、36 氪研究院、36 氪微信公众号，天风证券研究所

21 年全球线下体验虚拟现实（VR）市场价值 3.85 亿美元，预计到 26 年将达到 15.76 亿美元，复合年增长率为 32.6%。线下体验 VR 是部署在商业场所的 VR 设备，允许用户通过与环境的物理交互体验虚拟现实。该市场可被细分为 VR 体验店、VR 街机店、VR 游乐馆和 VR 主题公园。我们认为，线下体验 VR 市场仍处于起步阶段，VR 体验更加真实是市场采用和渗透的关键驱动力，越来越多的 VR 技术实施、对 VR 技术的投资案件增加以及 360 度内容的日益普及是影响基于位置的 VR 市场增长的其他主要因素；高质量内容在行业中发挥着至关重要的作用，随着更引人注目的、吸引广泛人群的高质量内容进入市场，市场有望增长。

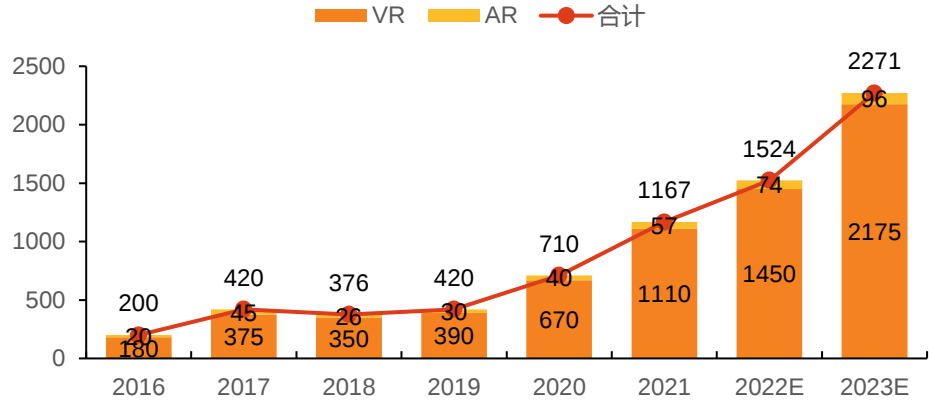
图 10：全球线下体验虚拟现实(VR)市场（百万美元）



资料来源：Mordor Intelligence，天风证券研究所

AR 和 VR 头戴设备出货量不断攀升。根据陀螺研究院，2021 年全球 VR 头戴设备出货量为 1110 万台，预计 22 全年 VR 头显出货量有望达到 1450 万台，23 年进一步增长至 2175 万台。22 H1VR 总出货量 508 万台，AR 总出货量 16.8 万台，共计 524.8 万台。预计 22H2 随着创维 VR、小米、大朋 VR、Pico、Meta、REALMAX 等品牌新品的发布，加上 Pico Neo 3、爱奇艺 Dream、NOLO Sonic 在 2022 暑期档、圣诞、黑色星期五等营销攻势，下半年国内和海外 VR 头显出货量将稳步提升。

图 11: AR 和 VR 头盔全球出货量 (万台)

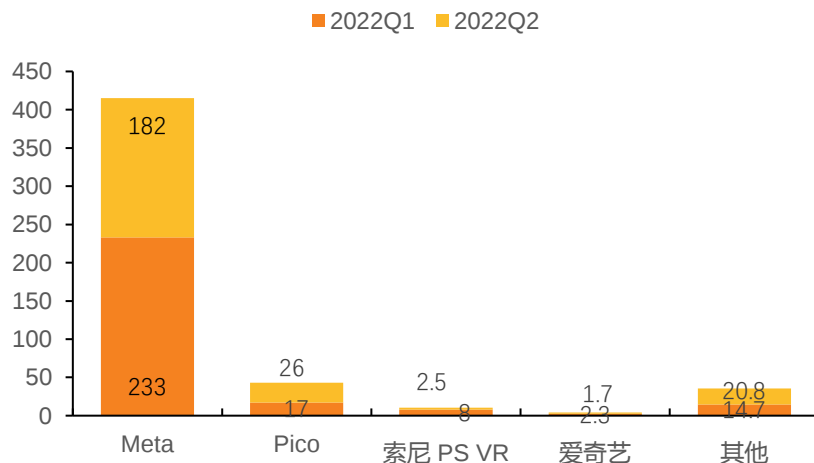


资料来源: 陀螺研究院.VR 陀螺, 天风证券研究所

VR 方面, 22Q1 全球 VR 头显出货量为 275 万台, 同比增长 24%。其中 Meta 出货量为 233 万台; Pico 出货量为 17 万台; 索尼 PS VR 出货量为 8 万台; 爱奇艺出货量为 2.3 万台。22Q1 Meta Quest 2 仍维持较高出货量, Pico 成为 1 季度最大亮点, 自 21 年字节跳动收购 Pico 后, 经历半年的整合, 2022 年全面发力, 通过线上电商平台的大规模推广和流量扶持, 以及线下旗舰店和专柜的快速铺开, Pico Neo 3 实现了销量快速增长, Q1 累计出货量达 15 万台, 公司上调全年销售目标到 180 万台。22Q2 全球 VR 头显出货量为 233 万台, 同比增长 31%, 其中 Meta 出货量为 182 万台, Pico 出货量为 26 万台, Valve Index 出货量为 2.5 万台, 爱奇艺出货量为 1.7 万台, XR 行业新产品一般是下半年发布, 二季度通常情况下属于淡季。VR 销量主力 Quest 2 自 2020 年 9 月发布以来, 已上市销售近 2 年, 今年 Q2 出货量 182 万台, 较去年同期增长 28%, 低于预期。Pico 在 Q2 实现 26 万台的出货量, 其中 Pico Neo 3 出货量为 24.4 万台, 产品发布至今累计出货量达 50 万台。

AR 方面, 22Q1 全球 AR 头显出货量为 8.2 万台, 同比增长 39%, AR 当前出货量整体仍以 B 端市场为主, 1 季度亮点主要来自于 Rokid、Nreal 以及 OPPO 等中国企业发售的消费级 AR 眼镜, 例如 Rokid Air、Nreal Light/Air 以及 OPPO Air Glass 均取得了数千台的出货量。Q2 全球 AR 头显出货量为 8.6 万台, 同比增长 28%, AR 当前出货量整体仍以 B 端市场为主, 特别是海外市场, 新旧产品二季度缺乏亮点, 二季度增量主要来自于国内 Rokid、Nreal、影目、雷鸟等国内 AR 新势力企业发布的消费级 AR 眼镜, 例如 Rokid Air、Nreal Light/Air、影目 Air、雷鸟 Air 均取得了数千台的出货量。

图 12: 2022Q1 和 Q2 全球 VR 设备出货量 (万台)



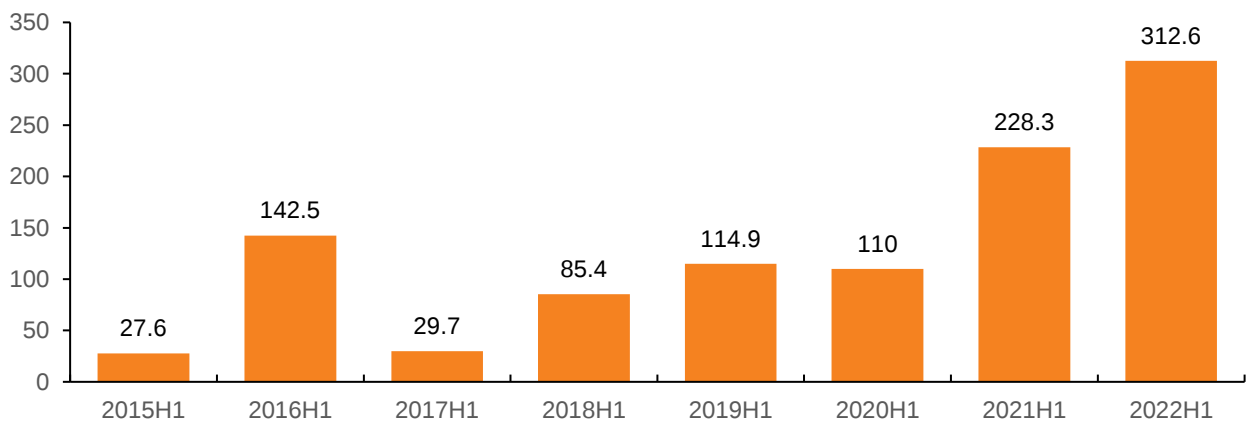
资料来源: 艾邦 VR 产业资讯, 天风证券研究所

硬件品牌方面 Meta 领先优势明显，性价比为关键。Meta 于 20 年 10 月发布 Quest2，依靠起步价仅 299 美元的性价比，截至 22 年 7 月 Oculus vr 一体机出货量达近 2000 万台，其中 Quest 系列（1 代&2 代）产品出货量达 1770 万台。据 IDC，2021 年 Meta Quest2 在 AR/VR 综合市场中占 78% 份额，DPVR 取得 5.1% 份额排第二；ByteDance 的 Pico VR 市场份额 4.5% 排第三，DPVR 及 Pico 都在亚洲市场有很好的定位，且 DPVR 在北美和西欧市场也表现良好，填补 Meta 停产 Oculus Go 后留下的空白。第 4 及第 5 分别由 HTC 和爱奇艺则占据。

1.4.2. 融资情况：全球 VR/AR 行业投融资活跃度高，VR/AR 行业发展可期

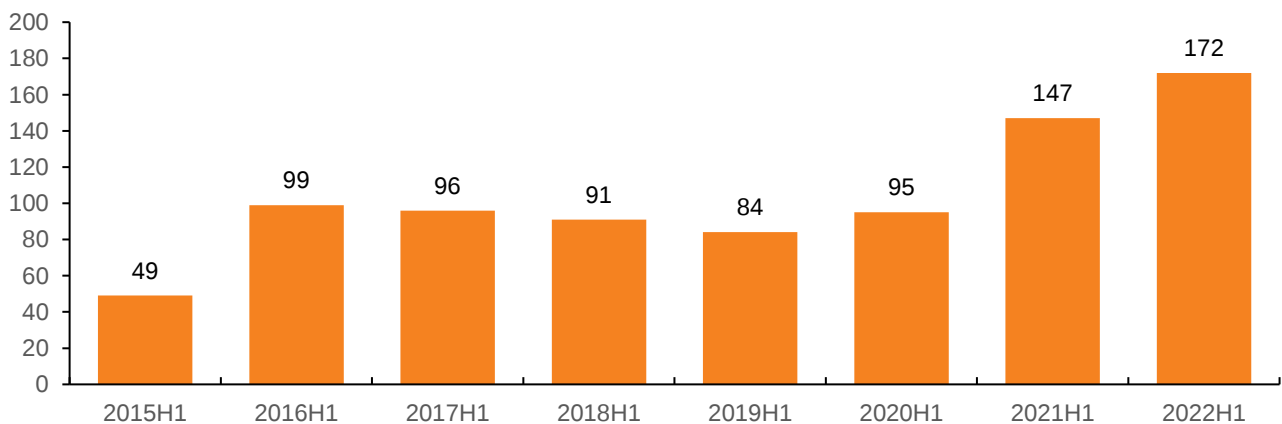
2022H1 全球 VR/AR 行业整体投融资总额为 312.6 亿元，去年同期为 228.3 亿元，同比上升 37%。从融资并购事件数量来看，2022H1 全球 VR/AR 发生 172 起融资并购案例，较 2021 年同比上升 17%，整个 VR/AR 行业发展态势良好。整体而言，2022 年上半年 VR/AR 投融资并没有受到疫情影响，投融资活跃度高，VR/AR 行业发展可期。

图 13：全球 VR/AR 融资并购金额（亿元）



资料来源：陀螺研究院.VR 陀螺，天风证券研究所

图 14：全球 VR/AR 融资并购数量（起）



资料来源：陀螺研究院.VR 陀螺，天风证券研究所

1.4.3. 平台情况：Steam 为内容平台龙头，Oculus 头显份额仍为顶流

Steam、Viveport、Oculus 为三大主流 VR 游戏应用平台，占据大半 VR 游戏内容市场。

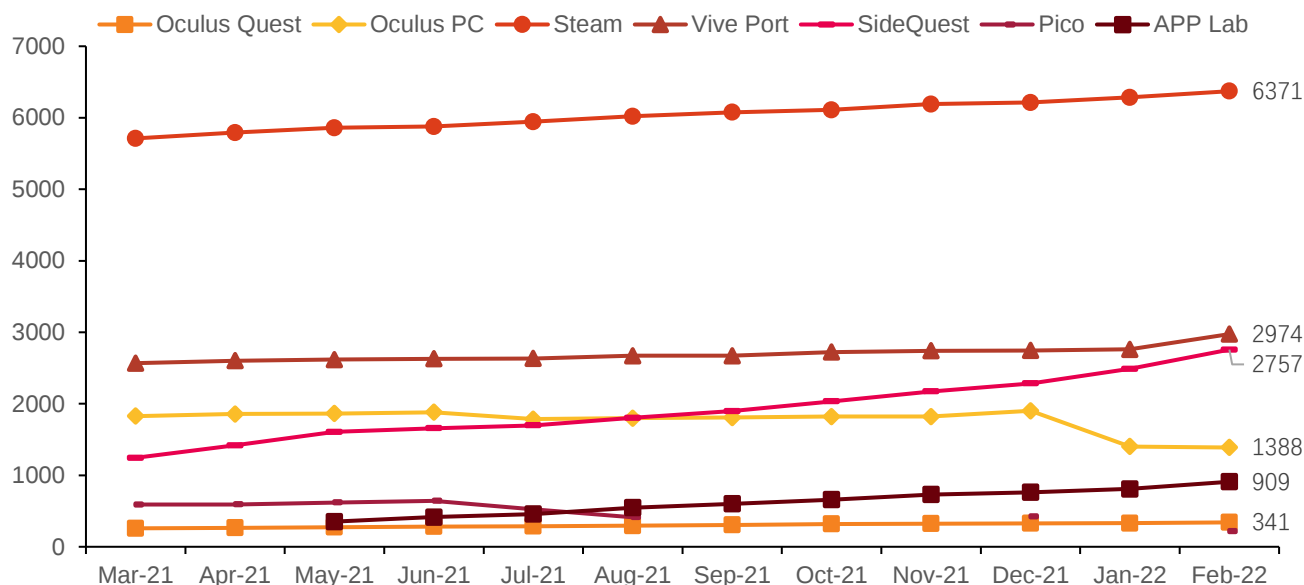
据 VR 陀螺，截止 22 年 2 月，VR 内容数量最多为 Steam 平台，共有 6371 款游戏与应用，其中 VR 独占为 5275 款；Vive Port 平台内容数量为 2765 款，其中游戏 1013 款，应用 1752 款；Oculus PC 平台 2 月为 1388 款，其中游戏 916 款，应用 472 款；第三方平台 SideQuest 2 月内容数量共有 2757 款，2 月新增 268 款；APP Lab 内容为 909 款，2 月新增 99 款。

表 1：主流内容平台的内容数量（款）

内容平台游戏与应用	Oculus Quest	Oculus PC	Steam	Vive Port	SideQuset	Pico	APP Lab
2020/3	157	1611			317		
2020/4	165	1622			318		
2020/5	186	1650	4983	2256	481		
2020/6	189	1657	5089	2300	543		
2020/7	198	1676	5178	2335	612		
2020/8	201	1698	5223	2401	659		
2020/9	208	1700	5269	2412	746		
2020/10	221	1740	5363	2461	838	555	
2020/11	226	1750	5443	2485	912	562	
2020/12	235	1755	5554	2513	931	578	
2021/1	244	1788	5620	2542	1075	580	
2021/2	250	1811	5666	2549	1142	583	
2021/3	258	1828	5711	2568	1244	590	
2021/4	266	1857	5792	2602	1417	593	
2021/5	274	1864	5859	2617	1605	619	352
2021/6	282	1881	5878	2630	1658	642	416
2021/7	288	1785	5944	2634	1698	523	457
2021/8	284	1798	6021	2671	1804	412	548
2021/9	305	1807	6077	2671	1898	430	600
2021/10	318	1820	6111	2722	2033	420	658
2021/11	323	1821	6190	2741	2173		731
2021/12	328	1902	6212	2746	2284	425	763
2022/1	331	1402	6284	2761	2489		810
2022/2	341	1388	6371	2974	2757	217	909

资料来源：陀螺研究院.VR 陀螺，天风证券研究所

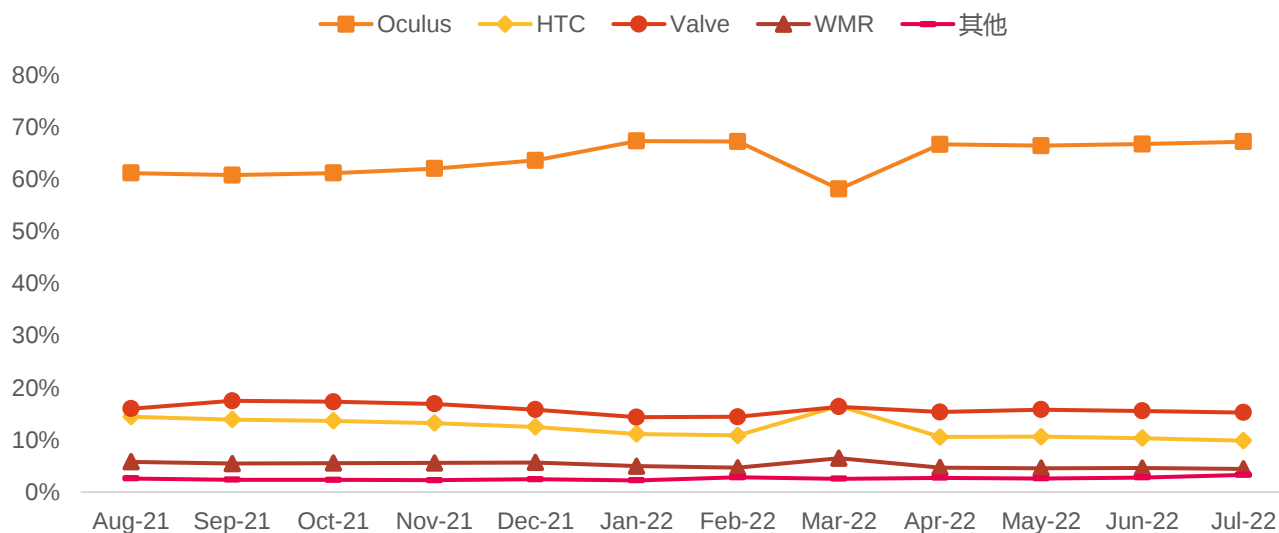
图 15：各平台 VR 内容数量（款）



资料来源：陀螺研究院.VR 陀螺，天风证券研究所

Steam 平台 VR 头显格局保持稳定，Oculus 领先。22 年 7 月 VR 头显占比环比上升 4.80pcts，上升幅度明显。从 Steam 平台 VR 头显品牌占比上看，Oculus 占比稳居第一，2022 年 7 月达 67.16%，Valve 及 HTC 分别为 15.26%和 9.85%。

图 16：Steam 平台 VR 头显占比



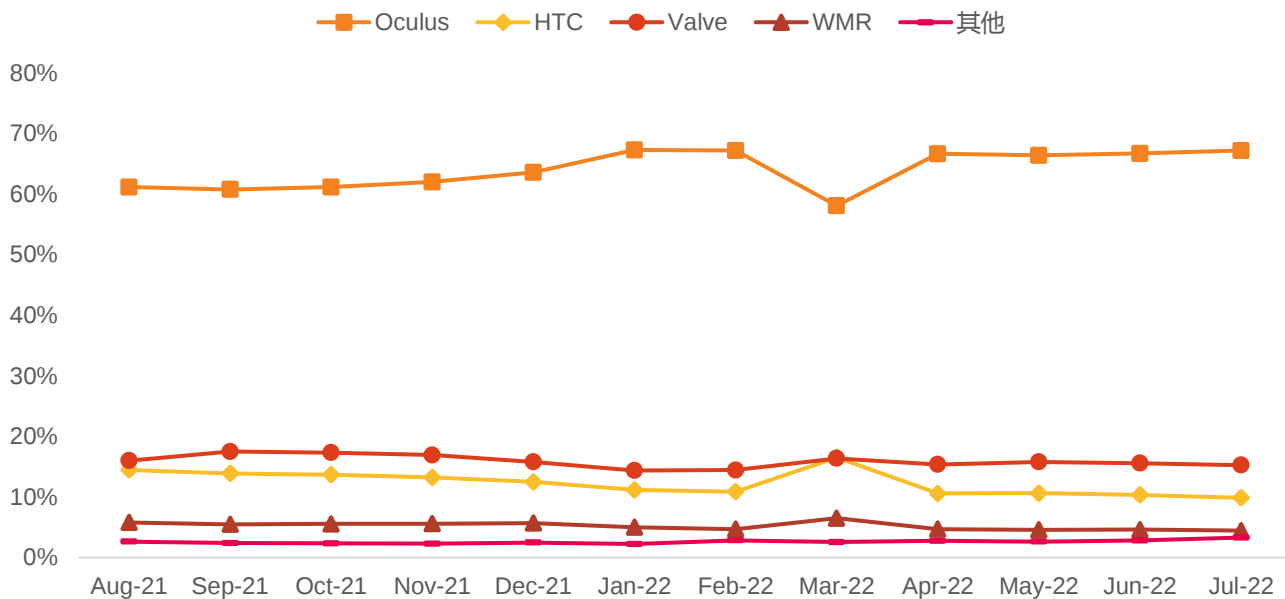
资料来源：Steam，天风证券研究所

表 2：Steam 平台 VR 头显品牌占比

设备品牌	Aug-21	Sep-21	Oct-21	Nov-21	Dec-21	Jan-22	Feb-22	Mar-22	Apr-22	May-22	Jun-22	Jul-22
Oculus	61.15%	60.75%	61.15%	61.99%	63.58%	67.27%	67.18%	58.07%	66.64%	66.39%	66.69%	67.16%
HTC	14.45%	13.89%	13.67%	13.22%	12.48%	11.15%	10.87%	16.5%	10.57%	10.62%	10.33%	9.85%
Valve	15.99%	17.50%	17.30%	16.92%	15.79%	14.36%	14.43%	16.37%	15.35%	15.79%	15.57%	15.26%
WMR	5.79%	5.48%	5.55%	5.59%	5.69%	4.99%	4.68%	6.50%	4.69%	4.58%	4.61%	4.44%
其他	2.62%	2.38%	2.33%	2.28%	2.46%	2.23%	2.84%	2.55%	2.75%	2.62%	2.80%	3.29%

资料来源：Steam，天风证券研究所

图 17: Steam 平台 VR 头显品牌占比



资料来源: Steam, 天风证券研究所

1.5. 相关政策：政策明确扶持，行业成为数字经济重点产业

2016 年以来，我国相继出台产业政策明确支持 VR/AR 行业发展。2018 年 12 月，工信部发布《关于加快推进虚拟现实产业发展的指导意见》，从核心技术、产品供给、行业应用、平台建设、标准构建等方面提出了发展虚拟现实产业的重点任务。“十四五”规划也指出，要将 VR/AR 产业列为未来五年数字经济重点产业之一。

表 3: 中国 VR/AR 游戏行业相关政策汇总

发布时间	政策名称	相关内容
2016 年 6 月	《教育信息化“十三五”规划》	把加快推进示范性虚拟仿真实验教学项目建设列入深入推进信息技术与高等教育教学深度融合工作。
2016 年 9 月	《关于推动文化娱乐行业转型升级的意见》	将虚拟现实、增强现实作为游戏游艺设备创新的重要支撑。
2016 年 12 月	《“十三五”国家信息化规划》	落实“虚拟现实”等新技术的技术研发与前沿布局。
2017 年 7 月	《新一代人工智能发展规划》	将虚拟现实智能建模技术列入“新一代人工智能关键共性技术体系”。
2018 年 12 月	《关于加快推进虚拟现实产业发展的指导意见》	从核心技术、产品供给、行业应用、平台建设、标准构建等方面提出了发展虚拟现实产业的重点任务。
2019 年 8 月	《关于促进文化和科技深度融合的指导意见》	提出加强包括 VR/AR 虚拟制作在内的文化创作、生产、传播和消费等环节共性关键技术研究以及高端文化装备自主研发及产业化。
2019 年 10 月	《产业结构调整指导目录》	将虚拟现实列入《产业结构调整指导目录》中的鼓励类产业。
2019 年 12 月	《关于促进“互联网+社会服务”发展的意见》	提出支持引导虚拟现实/增强现实等产品和服务研发，培育壮大社会服务新产品新业态。
2020 年 3 月	《关于推动工业互联网加快发展的通知》	提出引导工业互联网平台增强人工智能、区块链、增强现实/虚拟现实等新技术支撑能力，强化设计、生产、运维、管理等全流程数字化功能集成。
2020 年 3 月	《关于促进消费扩容提质加快形成强大国内市场的实施意见》	要加快发展超高清视频、虚拟现实等新型信息产品，助力形成强大国内市场。
2020 年 11 月	《关于推动数字文化产业高质量发展的意见》	明确指出要引导和支持虚拟现实、增强现实等技术在文化领域应用，推动现有文化内容向沉浸式内容移植转化。

2021 年 3 月	《中华人民共和国国民经济和社会发展第十四个五年规划和 2035 年远景目标纲要》	将 VR / AR 产业列为未来五年数字经济重点产业之一。
2021 年 7 月	《5G 应用“扬帆”行动计划(2021-2023 年)》	加快云 AR/VR 头显、5G+4K 摄像机、5G 全景 VR 相机等智能产品推广。推进 5G 模组与 AR/VR、远程操控设备、机器视觉、AGV 等工业终端的深度融合，推动“5G+工业互联网”服务于生产核心环节。重点支持建设与 5G 结合的室外北斗高精度定位、室内 5G 蜂窝独立定位、人工智能、超高清视频、增强现实/虚拟现实(AR/VR)等共性技术平台。
2021 年 11 月	《工信部“十四五”信息化和工业化深度融合发展规划》	实施“超高清视频+5G+AI+VR”融合创新应用工程，推动新技术产品在工业可视化、缺陷检测、产品组装定位引导、机器人巡检等消费品行业典型场景的创新应用。
2022 年 3 月	国家新闻出版署关于实施出版业科技与标准创新示范项目	聚焦 5G、大数据、云计算、人工智能、区块链、物联网、虚拟现实和增强现实等新一代信息技术，持续提升出版业科技创新和成果转化能力，助力出版业高质量发展。

资料来源：中国信通院 VRPC 各地政策汇总、工业和信息化部官网，国家新闻出版署、中华人民共和国中央人民政府官网，天风证券研究所

2. 硬件：VR 标准逐渐统一，AR 光学显示仍待探索

2.1. 主流产品配置：VR 追求 C 端性价比落地，AR 追求轻量化

➤ VR 产品：以头盔为主流形态

市场上主流 VR 产品大部分搭配 1) 高通骁龙 XR2 处理器 2) 采用菲涅尔透镜作为光学方案 3) Fast-LED 作为显示方案 4) 并支持 6Dof 交互，皆在提升用户的沉浸感的同时满足舒适性。与此同时，由于 VR 设备目前主要以头盔形式佩戴在用户头上，因此舒适性同样重要，而舒适性主要体现在设备重量上。目前主流机型的重量大约在 500g，随着硬件技术的不断升级，VR 头显重量有望进一步减轻。价格方面，随着 2020 年 Oculus Quest 2 以 299 美元的起售价发布，VR 头显价格逐步降低，高性价比 VR 产品逐渐涌出。随着 VR 行业产品的快速迭代、技术升级、移动智能设备的普及和移动互联网的进一步发展，VR 硬件生产将实现产业化、规模化并孵化出新的盈利模式，VR 硬件产业性价比有望得到进一步提升。

图 18：市场 VR 主流机型

产品						
产品名	上市日期	售价	设备类型	平台	重量	
Pico Neo 3 Link	2022年5月	449 美元（含控制器）	一体式	Pico Store SteamVR	395 g（不含头带） 620 g（含头带）	
Huawei VR Glass 6DoF	2021年11月	310 美元（仅含头显） 620美元（含控制器）	分体式	SteamVR	188 g（含头带）	
DPVR P1 Ultra 4K	2021年8月	599美元（含控制器）	一体式	Viveport	410 g（含头带）	
HTC Vive Focus 3	2021年6月	1300美元（含控制器）	一体式	Viveport	785 g（含头带）	
Oculus Quest 2	2020年10月	299美元（含控制器）	一体式	Oculus Home, SteamVR	503 g（含头带）	
Optics	光学	菲涅耳透镜	超短焦光学模组 三段式折叠光路	菲涅耳透镜	双元素菲涅耳透镜	菲涅耳透镜
Display	显示类型	Single LCD binocular	2 x LCD	Single LCD binocular	2 x LCD binocular	Single Fast switch LCD binocular
	单眼分辨率	1832x1920	1600x1600	1920x2160	2448x2448	1832x1920
	刷新率	90 Hz	70 Hz （手机模式） 90 Hz （电脑模式）	90 Hz	90 Hz	120 Hz
	视场角（FOV）	98° 水平 90° 垂直	90° 对角线	90° 对角线	116° 水平 96° 垂直 113° 对角线	97° 水平 93° 垂直
Tracking	追踪类型	6 DoF Inside-out	6 DoF Inside-out	3 DoF非定位	6 DoF Inside-out	6 DoF Inside-out
System	操作系统	Android		Android	Android	Android 10
	芯片	高通骁龙XR2		高通骁龙845	高通骁龙XR2	高通骁龙XR2
Storage	内存	6 GB		4 GB	8 GB	6 GB
	存储	256 GB		64 GB	128 GB	128 GB
Battery	电池容量	5300 mAh		4000 mAh	7000 mAh	3640 mAh

资料来源：VRcompare，天风证券研究所

➤ AR 硬件：以眼镜为主流形态

AR 产品发展进度相较 VR 略缓，部分关键光学显示技术还未成熟。就目前市场主流机型来看，轻量化为 AR 产品的整体发展趋势，部分产品重量现在已经小于 100g。目前 AR 主流产品在显示方面并没有统一方案，但部分主流产品选择 6 Dof 搭配 Inside-out 方案。

图 19：市场 AR 主流机型

产品					
产品名	Microsoft HoloLens 2	Magic Leap 2	Nreal Light	Nreal Air	Rokid Air Pro
设备类型	一体式AR	电脑驱动AR	手机驱动AR	手机驱动AR	手机驱动AR 也可由 PC 或平板电脑驱动
上市日期	2019年11月	未发布	2020年8月	2022年3月	2022年3月
售价	3500 美元（仅头显）		499 美元（仅头显）	预计为400 美元（仅头显）	
重量	556 g（带头带）	260g（带头带） 不包括计算单元	106 g（带头带）	76 g（带头带）	83 g（带头带）
Optics	光波导	光波导	Birdbath	Birdbath	Birdbath
Passthrough	Native passthrough, 8MP 摄像头 @ 30fps	Native passthrough, 12.6MP 60fps RGB 摄像头	Native passthrough, HD video 摄像头	Native passthrough	Native passthrough, 8MP 1080p 摄像头
Display	显示类型	2 x LBS binocular	2 x LCoS binocular	2 x OLED binocular	2 x Micro OLED binocular
单眼分辨率	1440x936	1440x1760	1920x1080	1920x1080	1920x1080
刷新率	60 Hz		60 Hz	90 Hz	75 Hz
可见视场角 (Visible FOV)	43° 水平 29° 垂直 52° 对角线	(预计) 44° 水平 53° 垂直 70° 对角线	预计 52° 对角线	预计 46° 对角线	预计 43° 对角线
Tracking	追踪类型	6 DoF Inside-out	6 DoF Inside-out	3 DoF非定位	3 DoF非定位
System	操作系统	Windows Holographic			
芯片	高通骁龙850				
CPU	八核 Kryo 385 (4x 2.96 GHz, 4x 1.8 GHz)	AMD Zen 2 CPU			
GPU	Adreno 630				
Storage	内存	4 GB			
存储	64 GB				
Battery	电池续航	3小时			

资料来源：VRcompare，天风证券研究所

2.2. 主流产品形态：VR 一体机成趋势，AR 终端依赖尚待改善

- **设备类型：**VR 设备根据其使用方法以及是否能独立运行分为 VR 一体机和 VR 分体式（头盔）。

表 4：VR 游戏输出设备分类

产品名称	优点	缺点	代表产品
VR 一体机	兼顾轻便和性能； 不受空间和其他设备限制； 沉浸感较好	价格较贵； 技术尚未完善	Bossnel 头戴式影院 大朋 VR 一体机
VR 头盔/分体式	沉浸体验好	价格较昂贵； 有线设备限制移动范围； 对电脑配置要求较高	Oculus Rift HTC Vive

资料来源：头豹研究院、沙利文研究院，天风证券研究所

- **VR 一体机：当下主流输出设备。**VR 一体机是具备独立处理器的 VR 头显，设备具备独立运算、输入和输出的功能，没有外接连线束缚，自由度较高。根据 Omdia 数据，20 年全球 VR 头显出货量达 640 万台，其中 330 万台为 VR 一体机设备，超过总出货量的一半，预计未来也将作为主要输出设备。

图 20: Oculus quest-2



资料来源: Oculus 官网, 天风证券研究所

图 21: Pico neo 3



资料来源: Pico, 天风证券研究所

- **VR 头盔/分体式: 更为专业但要求更高的输出设备。**不同于一体式 VR 设备, VR 头盔, 又称为分体式 VR 设备一般需要配合外部设备, 例如配合 PC 或者游戏主机使用, 对于使用的场地相较于其余 VR 设备也更为严苛。但相比于一体式设备, 分体式 VR 一般拥有更强大的硬件设备, 外加借助于外部连接设备的算力, 分体式 VR 画面效果稳定, 但使用成本和要求也远高于其他种类 VR 设备。

图 22: Vive Pro



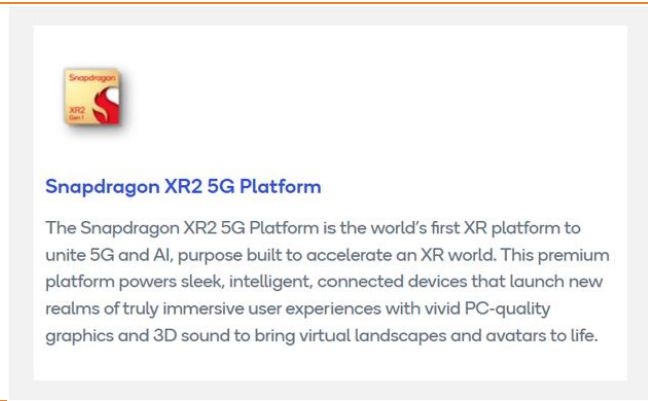
资料来源: Vive 官网, 天风证券研究所

2.3. 芯片及操作系统: 高通安卓处垄断地位

目前处理器市场主要由高通所主导, 仅有少部分机型使用国产芯片。在 2018 和 2019 年, 高通先后推出了首款专用于 XR 领域的芯片骁龙 XR1, 和首款支持 5G 连接的骁龙 XR2, 这也让其成为市场上为数不多的能为 XR 设备提供芯片的巨头企业。高通 XR 系列芯片已经广泛应用在 Oculus Quest、Pico、奇遇 Dream VR 和 HTC Vive Flow 等主流 XR 设备上。高通发布全球首款支持 5G 的 XR 平台骁龙 XR2, 各方面数值均大幅超过上一代 XR1 平台, 并支持 3Kx3K 单眼分辨率、8K 360° 全景视频, 以及七路并行摄像头。Oculus 于 20 年发布的旗舰产品 Oculus Quest 2 正是搭载来自高通的骁龙 XR2 平台。

操作系统基本由安卓垄断。VR 游戏操作系统用于管理 VR 硬件资源和软件程序、支持所有的 VR 应用程序。VR 操作系统可以通过搭建 VR 的基础通用模块, 无缝融合多源数据和多元模型, 连接标准分散的硬件设备和各类引擎开发商, 提高设备产品的标准化程度, 提高用户体验。VR 操作系统就目前而言, 基本上是在安卓系统的基础上进行优化和定制, 一些品牌机型深度定制的 UI 仍是基于安卓底层。

图 23: Qualcomm Snapdragon XR2 Platform



资料来源: Qualcomm 官网, 天风证券研究所

图 24: 安卓操作系统宣传



资料来源: 安卓官网, 天风证券研究所

2.4. 显示: OLEDs, Micro LED 成新趋势

由于终端需求不同, VR/AR 在显示方面具有不同的显示技术。VR 设备通常会使用封闭做法来提高用户沉浸感, 封闭情境使得 VR 设备在显示技术方面相对于 AR 简单, 而 AR 设备使用时需考虑来自环境光的干扰以及现实世界环境的复杂程度。与 AR 显示器相比, VR 产能与供应都充足。

➤ VR 显示:

VR 显示方面 Fast LCD 技术已被广泛应用, 硅基 OLED (OLEDs) 为最新趋势。在此之前, 大部分厂商普遍采用在智能手机上已经普及的 AMOLED 技术。由于价格、技术等一系列原因, Fast LCD 于 20 年前后取代 AMOLED 成为主流显示技术。少部分设备厂商开始采用配备显能更好的带有 Mini LED 背光的 Fast LCD 或硅基 OLED (OLEDs) 技术。OLEDs 基于半导体 CMOS 硅的驱动电路而非 TFT 线路, 因此 OLEDs 有机会在解析度与大小等性能上更有优势。我们预测配有 Mini LED 背光的 Fast LCD 与 硅基 OLED 有机会成为未来几年 VR 应用的主流显示面板。

➤ AR 显示:

目前大部分 AR 显示采用硅基 OLED (OLEDs) 技术。OLEDs 相较于之前 AR 设备常用的硅基液晶 (LCOS) 技术在对比度、功耗等方面具有显著提升。此外激光束扫描 (LBS) 以及微型发光二极管 (Micro LED) 也正在被开发用于 AR 设备上。Microsoft HoloLens 使用的正是激光束扫描 (LBS) 技术, 虽然 LBS 在性能上有一定优势, 但需要复杂的光学器件才得以实现其功能。相比之下 Micro LED 则更优, Micro LED 指在一个芯片上集成的高密度微小尺寸的 LED 阵列, 每个像素都能独立驱动, 可看成是户外 LED 显示屏的微缩版, 将像素点距离从毫米级降低至微米级。Micro LED 是一种全新的显示技术, 与 OLED 相比, Micro LED 可以支持更高的亮度、更高的动态范围、更宽的色域, 同时还能实现更快的更新速度、更宽的可视角度、更低的功耗。

2.5. 光学: Pancake, 光波导成为突破口

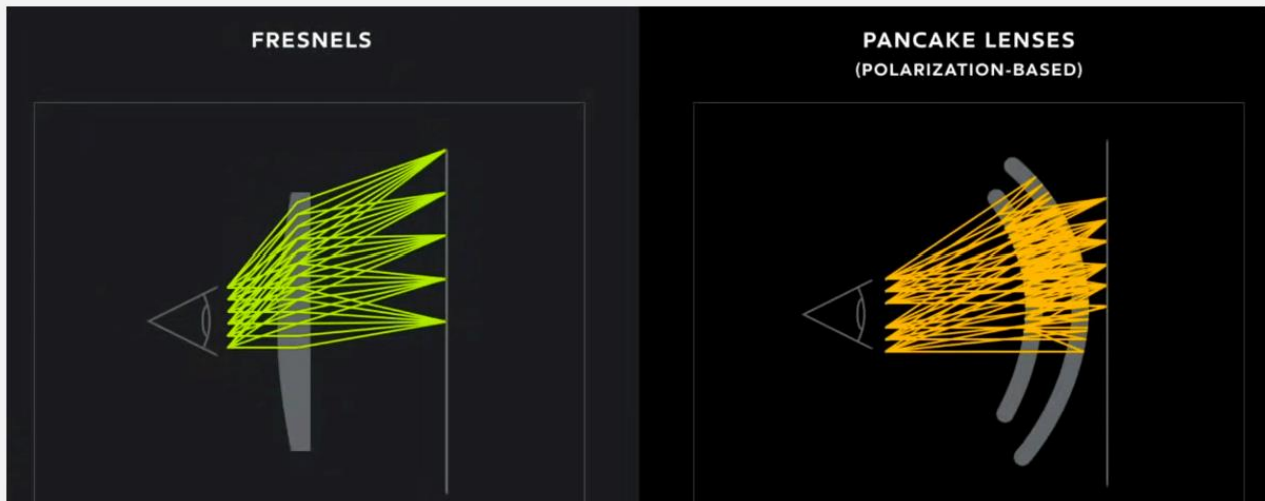
在光学领域, 作为下一代人机交互平台, 虚拟现实呼唤以人为中心的光学架构, 视觉质量、眼动框范围、体积重量、视场角、光学效率与量产成本间的权衡取舍、优化组合成为驱动技术创新的主要动因。

➤ VR 光学:

菲涅尔透镜是目前 VR 市场主流光学解决方案。PICO、HTC、Meta Quest、大朋 VR 等主流厂商皆采用菲涅尔透镜作为其光学解决方案。菲涅尔透镜由法国光物理学家 FRESNEL 发明的原理设计, 多采用聚烯烃材料注塑成型工艺。其组成是表面加工成一圈

圈由小到大的同心圆，它的纹理是利用光的干涉及抗射和根据相对灵敏度和接收角度要求来设计的。从剖面看，其表面由一系列锯齿型凹槽组成，中心部分是椭圆型弧线。每个凹槽都与相邻凹槽之间角度不同，但都将光线集中一处，形成中心焦点，也就是透镜的焦点。每个凹槽都可以看做一个独立的小透镜，把光线调整成平行光或聚光。菲涅尔透镜与传统的透镜相比，具有面积大、重量轻、价格比较低、轻便易携带等优点。但与此同时搭载菲涅尔透镜的设备体积更大，且容易产生畸变，增多螺纹可以看到更清晰的图像但是会影响曲率和光线聚焦，减少螺纹则会影响清晰度，易出现杂散光、眩光。

图 25：菲涅尔透镜和 Pancake 方案



资料来源：Oculus Connect 5，天风证券研究所

为解决 VR 设备舒适性、便携性等问题，厂商开始使用超薄 VR 方案。超薄 VR(Pancake) 方案采用多镜片折叠光路设计，可细分为两片式和多片式折返方案，基于 Pancake 技术方案的 VR 眼镜，图像源进入具有半反半透功能的镜片之后，光线在镜片、相位延迟片以及反射式偏振片之间多次折返，最终从反射式偏振片射出。通过此种光学方案，能极大缩小产品体积，体积可以缩减至传统终端的三分之一，但其对屏幕亮度以及工艺要求都更高。HUAWEI VR Glass 正是采用 Pancake 光学方案，相较于其他主流机型 300-500g 左右的机身重量，重量仅为 166g。

图 26：Pancake 镜头方案与普通镜头厚度对比



资料来源：陀螺研究院.VR 陀螺，天风证券研究所

➤ AR 光学：

光波导有望突破成为 AR 理想解决方案。光学器件关乎 AR 眼镜显示的画幅大小、色彩

饱和度、画面对比度、图像清晰度和整体显示效果，直接影响 AR 眼镜的续航能力、外观设计、佩戴舒适度，以及用户的使用体验。目前市场上发布的 AR 眼镜所采用的主要光学显示技术方案包括早期菱镜、自由曲面、以及折反式（Birdbath）方案，到最新的光波导方案。早期光学方案存在原理性的技术矛盾，即伴随着视场角（FOV）的扩大，镜片会变厚、体积增大。并伴随着大部分光学方案的透光率比较低，无法看清现实画面，难以成为 AR 方案的理想技术。

- **菱镜曾被谷歌眼镜作为光学解决方案。**由于这种方案无法解决狭窄的 FOV 和大体积的光学元件之间的矛盾，消费类电子产品逐渐放弃使用。然而由于其较高的光学效率，仍然被用于工业和军事应用。

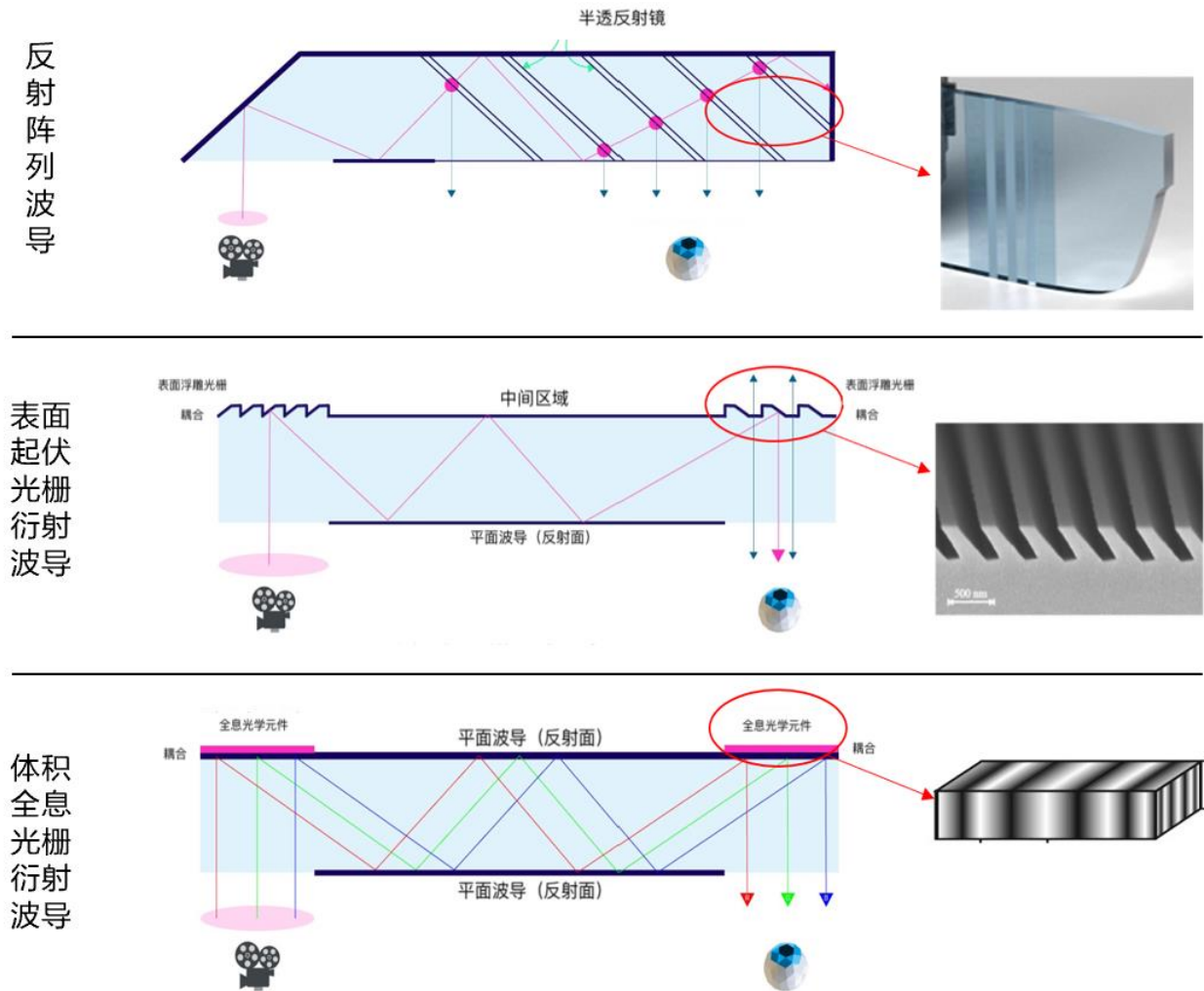
图 27：谷歌 Glass Enterprise Edition 2



资料来源：Google 官网，天风证券研究所

- **自由曲面在早期得到业界认可**，其显示效果、光效表现较好，但量产加工难以保持较高精度，局部精度下降导致图像局部扭曲和分辨率降低，存在产品一致性难题，因此影响了自由曲面的发展潜力。
- **折反式（Birdbath）为当前市场热门 AR 光学解决方案之一。**Birdbath 有着比度好，分辨率高，FOV 大的优点，得益于设计难度与量产成本的优势，触发了消费级 AR 终端的规模上量，但它对环境光的透射率低，较大程度受限于微显示器，且体积较大，厚度减薄困难，因此更适用于室内场景。Nreal 以及 Epson 等多家 AR 厂商皆使用 Birdbath 作为光学解决方案。
- **光波导技术以其同时兼备大视场角、小体积、高透光率、高清画质等特性，将更有可能成为 AR 眼镜的解决方案。**光波导根据不同的光学技术原理和加工工艺总体分为几何光波导（Geometric Waveguide）和衍射光波导（Diffractive Waveguide）两种。几何光波导即阵列光波导，其通过阵列反射镜堆叠实现图像的输出和动眼框的扩大，代表光学公司是以色列的 Lumus，目前市场上还未出现大规模的量产眼镜产品。衍射光波导根据光栅合器的差异可分为利用纳米压印技术制造的表面浮雕光栅波导（Surface Relief Grating, SRG）及基于全息干涉技术制造的全息体光栅波导（Volumetric Holographic Grating, VHG）等。其中，微软、Magic Leap 等多家 AR 明星企业的规模量产证明了 SRG 这一技术路线在经济成本上的可行性，虽然其光效较低，但 AR 制造商已经转向高亮度的硅基 micro LED（LEDoS）来解决这个问题。当前国内有条件建设该产线的厂商相对有限。全息光波导具有与衍射光波导相似的特性，在成本上可能具有优势，但在全色发展上还不成熟，致使该技术短期内难以推广应用。

图 28：波导技术类别



资料来源：Hackernoon、Rokid，天风证券研究所

2.6. 交互：6Dof 为传统手柄交互赋能，同时探索手势识别等新交互方案

➤ VR 手柄：现阶段市场主流 VR 交互方案

VR 手柄交互设备常用技术之一是红外光学定位技术，其方案复杂程度低、使用寿命长、连接方便、成本较低，非常适合推广。但光学定位作为主机时代的产物，而且受摄像头视角影响，用户的活动范围不能太大，使用角度也受限。VR 相较于其他游戏设备更加看重交互性，追求模拟自然手握姿态的手柄设计，带来极其舒适的手感。VR/AR 交互工具形态目前依然沿用主机时代的手柄，手势识别作为更适合 VR/AR 的自然交互方式虽被应用多时，但单纯依靠算法与深度摄像头感知实现的 6DoF 交互体验却始终未能取代手柄，我们预测 VR 手柄在未来一段时间仍将作为主流 VR 交互方案。

图 29：华为 6DoF 游戏套装手柄

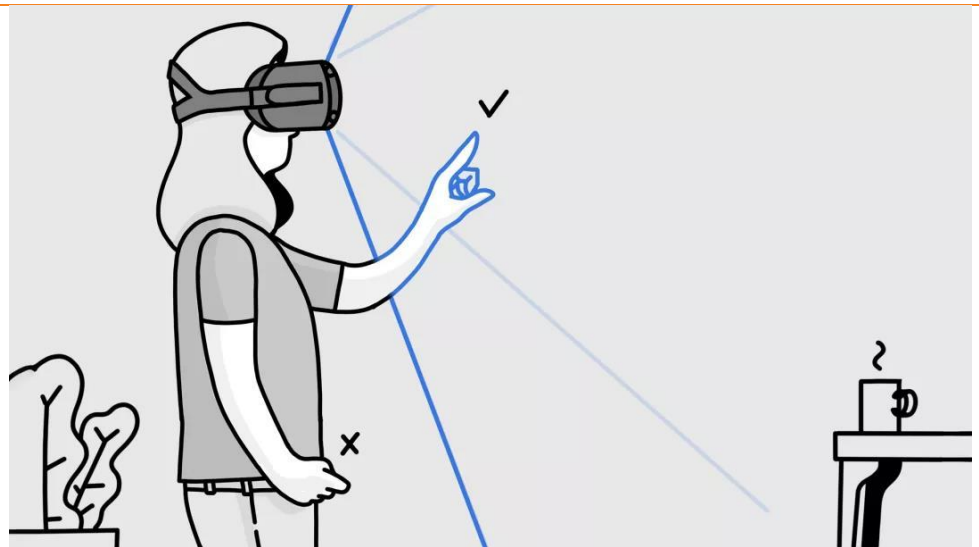


资料来源：华为官网，天风证券研究所

➤ 未来趋势：手势识别等一系列技术有望加入甚至取代现有交互方案

手势识别、眼球识别、面部识别作为更贴近现实的交互方式成为了目前交互的趋势。从专利方面看，苹果、谷歌、Meta 等公司正在开发基于深度摄像头甚至是肌电技术的手部追踪与手势交互，但由于技术难点尚未完全解决，目前此类技术还处于测试阶段。

图 30：玩家进行手势识别



资料来源：Virtual Reality Pulse，天风证券研究所

3. XR 游戏制作及技术特点：XR 技术赋予游戏新生命，重新定义游戏新体验

3.1. 以 VR 游戏《生化危机 4》和 AR 游戏《Pokémon Go》为例

3.1.1. VR 游戏《生化危机 4》：赋予老游戏更佳体验，提供玩家沉浸式体验

VR 游戏指利用计算机模拟产生一个三维空间的虚拟世界，进而向游戏用户提供一个能够自由与该空间事物进行互动的模拟游戏。与传统游戏相比，VR 游戏的拟真度与代入感较强，促进用户的沉浸式体验提升。根据游戏内容划分，VR 游戏可分为射击、竞速、角色

扮演、休闲、体育、场景体验、策略、冒险等细分领域。虚拟现实技术在游戏模拟方面展现出较大的优势，虚拟现实游戏所具有的逼真互动性，以及沉浸式的游戏环境丰富了玩家的娱乐形式，虚拟现实技术使玩家与游戏角色合二为一。

老游新制，虚拟现实使其焕然一新。VR 化《生化危机 4》赋予原作新生命，在 VR 游戏领域掀起风暴。PC 端原作诞生于 05 年，是整个《生化》系列发展轨迹的转折点。《生化危机 4》VR 版几乎是为 VR 重新开发，在原作基础上为玩家带来了更加丰富多元的体验，因此上线后便大受好评。《生化危机 4》VR 版发售后立刻成为热门款，荣获了 TGA 2021、纽约电子游戏大奖 2022、SXSW 2022 等各种评选活动评出的“最佳 VR 游戏”，2022 年包括“佣兵模式”在内的更新再度将游戏推上热门。

图 31:《生化危机 4》VR 版游戏海报



资料来源：Oculus 官网，天风证券研究所

基于虚幻引擎，在原作基础上进行创新移植。团队引入原版游戏的代码和资产，并以此为基础进行构建。在根本层面上，运行的是原版游戏的代码，并通过混合使用 C++ 和蓝图叠加 VR 拓展，添加视觉层，这一切都是使用虚幻引擎完成的。NPC 的行为、运动、碰撞检查和谜题等都是通过原版代码运行起来的，但团队在各处叠加修改，用来驱动主角的运动、第一人称的手部和武器、可拾取道具和可交互的对象等等。因此，在原版代码中，墙上的武器可能被标识为一个对象，但一旦游戏玩家拾取它，就会运行新制作的手部模型，并装载这把武器，让玩家感觉它在场景中是实际存在的。团队在虚幻引擎中提升了动画模型的分辨率，并重新进行了绑定。

图 32:《生化危机 4》VR 版游戏视角



资料来源：虚幻引擎官网，天风证券研究所

寻找还原与重构之间的平衡点，进行游戏视觉效果优化。VR 版《生化危机 4》分辨率是原版的 4-10 倍。团队参考原版游戏的纹理，修改了关卡几何体，主要是为了磨平明显的边缘，在有显眼接缝的地方创建混合纹理，或为之前 2D 平面的对象（如烛台等道具）创建 3D 模型。在构建色彩景观方面，团队在虚幻引擎中重新创建了光照和雾。PC 游戏使用的色彩组合非常柔和，而柔和的色彩组合会让游戏在 VR 中产生非常单调的效果。因此，制作团队开始通过纹理和光照提升色彩的饱和度和深度。

得益于 VR 优异特性，彰显新游互动性和舒适性。团队将原版游戏中所有的可以互动对象都纳入转换为完全通过物理方式操控的 VR 版本。其中，包括按钮、操纵杆、曲柄轴轮等，标明互动类型（如推、按、拉动），以及它们的位置、使用频率、转换为物理交互的复杂程度等，然后再逐一考虑在 VR 模式下该如何实现。此外，《生化危机 4》VR 版也设计了“传送模式”，来减轻玩家在持续移动时的眩晕感。

图 33：《生化危机 4》VR 版游戏视角 2



资料来源：虚幻引擎官网、天风证券研究所

3.1.2. AR 游戏《Pokémon Go》：挖掘 IP 价值，重新定义现实空间娱乐可能

增强现实（AR，Augmented Reality）游戏是通过电脑技术，将虚拟的信息应用到真实世界，真实的环境和虚拟的物体实时地叠加到了同一个画面或空间同时存在。将计算机生成的文字、图像、三维模型、音乐、视频等虚拟信息模拟仿真后，应用到真实世界中，两种信息互为补充，从而实现对真实世界的“增强”。AR 游戏以近年热门游戏《Pokémon Go》等游戏为代表，基本以 LBS（Location Based Service）类型为主。

口袋妖怪收集游戏火热，增强虚拟技术扩大现实场景娱乐价值。《Pokémon Go》是由 Nintendo（任天堂）、The Pokémon Company（口袋妖怪公司）和谷歌 Niantic Labs 公司联合制作开发，对现实世界中出现的虚拟宝可梦形象进行探索捕捉、战斗以及交换的游戏。游戏利用 AR 技术将战场置于真实的环境中，玩家通过手机扫描现实场景抓住并训练宠物小精灵，然后与其他玩家的“宠物”小精灵对战。《Pokémon Go》融合了 AR 元素、LBS 玩法和口袋妖怪超级 IP，发行后迅速在全球流行。《Pokémon Go》首月营收即超过 2 亿美元，打破“最快取得 1 亿美元收益的手游”等五项吉尼斯世界纪录，半年收益超过 9.5 亿美元。

图 34：游戏《Pokémon GO》

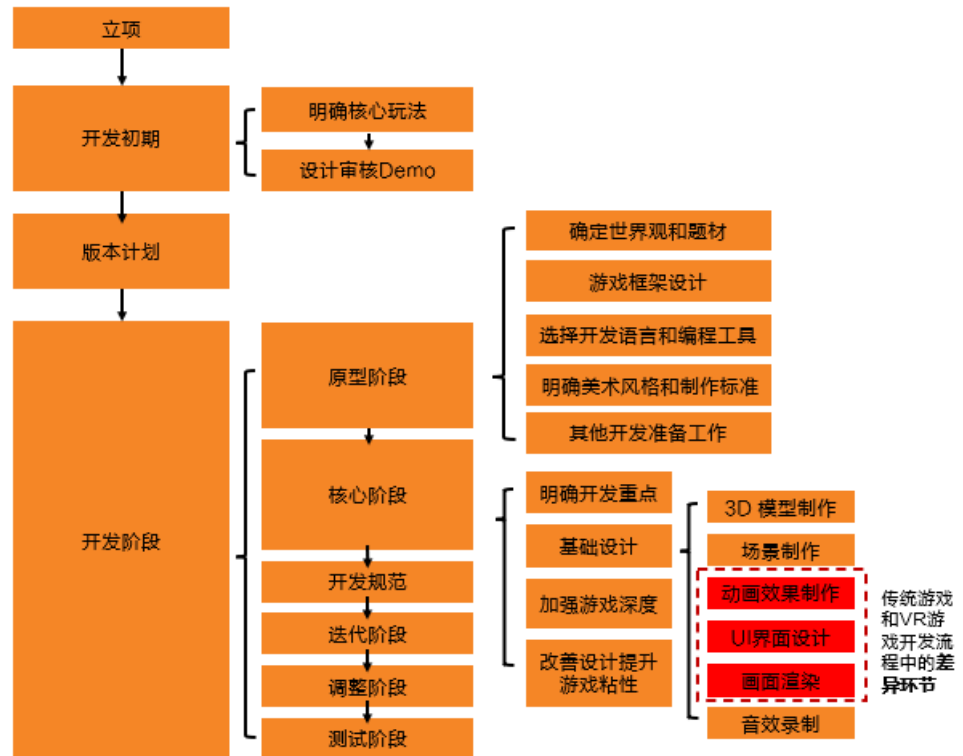


资料来源：edge-ai-vision，天风证券研究所

3.2. XR 与传统游戏区别及变迁：底层引擎相同，部分制作技术需优化

传统操作方式无法满足 VR 游戏需要，操作改变导致游戏 UI 的重新设计。玩家在 VR 游戏中无法看到输入设备，所以传统游戏的操作方式例如键盘、鼠标以及触摸屏操作方式需要被抛弃。目前 VR 游戏主流的操作方式是注视操作和手柄，HTC vive 推出的同时也带来了配套的输入设备，未来无论 PC、主机还是移动平台，体感控制器会成为 VR 输入的标配。此外，和传统游戏相比，VR 游戏不存在屏幕空间概念。传统游戏按钮式 UI 设计不再适用。目前很多 VR 游戏常采用的方式是类似钢铁侠面罩内的 HUD 设计，即把玩家需要知道的信息以包裹的形式悬浮显示在玩家视野内。但该种方式仍有待优化，由于人眼有效视野范围有限，放在正前方会影响玩家对环境的观察，放在上下左右等周边位置又会出现观察不清的情况。

图 35：VR 游戏制作流程图



资料来源：GameRes，雷锋网，天风证券研究所

视角、操作、硬件为三个 VR 游戏与传统游戏区分点，制作要求相比于传统游戏更高。1) 观察方式方面，传统游戏都是屏幕游戏。游戏的内容呈现在一个固定大小的屏幕上，玩家通过摄像机观察世界，摄像机决定了玩家能看到的内容。VR 环境里没有屏幕概念，玩家直接用双眼观测世界。摄像机概念虽然依然存在，但是能利用到的功能已经削弱了很多。2) 操作方式方面，在 VR 游戏环境下，玩家看不到输入设备。3) 硬件瓶颈方面，VR 游戏必须达到 90 帧/秒才能满足人眼的需求。此外还有以及双屏输出带来的更高的渲染、屏幕分辨率和抗锯齿效果等要求。以 OculusRift 为例，屏幕分辨率为 2160x1200，渲染分辨率需要长宽各提高到 140%，即 3024x1680，再加上 90FPS 的帧率要求，每秒需要渲染的像素达到了 4-5 亿，相当于当代主机（XboxOne，PS4）游戏的 7 倍，与 4k 分辨率游戏所需要的硬件差不多。

虚拟现实游戏颠覆游戏视角，眩晕感体验问题增添开发难度。传统游戏中摄像机控制主要有两种，一种是摄像机随角色移动，常用于第一人称和第三人称游戏，像《刺客信条》，《古墓丽影》以及各种 fps 游戏都是这类型的代表作。第二种是固定摄像机位置，也就是上帝视角，角色自由移动，常用于 RTS 游戏和 MOBA 类游戏，《Dota2》正是其中代表。而在 VR 游戏中，因为主打沉浸式的体验，玩家和游戏融为一体。游戏的视角即玩家的眼睛。移动摄像机就等于移动了玩家在游戏里的位置。当玩家需要换位观察的时候，也需要考虑如何将摄像机移过去。简单照搬传统游戏的解决方案效果不佳，直接后果将产生严重的眩晕感，导致玩家无法正常进行游戏。

图 36:《刺客信条》游戏截图



资料来源:育碧官网,天风证券研究所

图 37:《Dota2》游戏截图



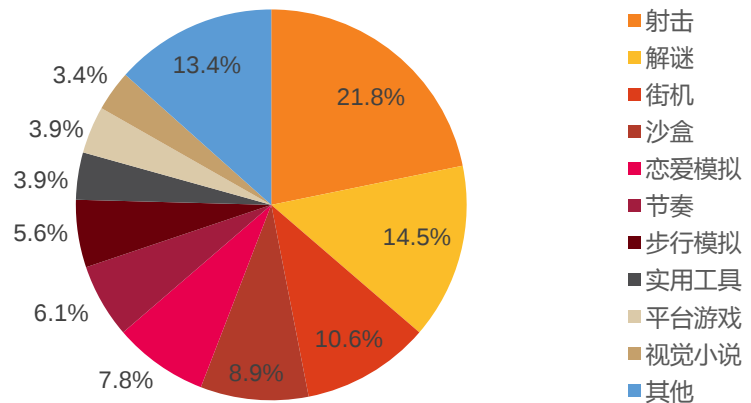
资料来源:Steam,天风证券研究所

4. VR/AR 主流游戏产品: VR 追求沉浸式精品化内容, AR 游戏应用以收集类为主

4.1. VR 游戏内容: 操作感强类别游戏更易体现 VR 特性

Steam VR 游戏各类型在热销榜上的占比相对均衡,以沉浸感强品类为主。按数量排名第 1 的是 FPS (射击) 类游戏,占比 21.8%。VR 射击游戏中,2021 年《半衰期:爱莉克斯》高居 Steam 平台最佳 VR 游戏第一。除此以外节奏类、模拟类也因其能够给玩家带来强烈的沉浸感以及丰富的互动体验,取得不错成绩。

图 38: Steam VR 热销商品游戏类型 (按数量计)



资料来源:Steam,天风证券研究所

表 5: 2021 年 Steam 平台最佳 VR 游戏

序号	游戏名称	类型	上线时间	价格 (元)	开发商	地区	团队规模
1	半衰期: 爱莉克斯	FPS/冒险	2020.3	163	Value	美国	80+
2	节奏光剑	节奏/音乐	2019.5	90	Beat Games	捷克	10-
3	VR 女友	成人/养成	2018.4	278	ILLUSION	日本	
4	亚利桑那阳光	FPS/冒险	2016.12	90	Vertigo Games, Jaywalker Interactive	荷兰	50
5	行尸走肉: 圣徒与罪人	动作/FPS	2020.1	116	Skydance Interactive	美国	20+
6	巴普洛夫 VR	FPS	2017.2	80	Vankrupt Games	加拿大	10-
7	死亡半径 VR	FPS	2020.7	90	CM Games	爱沙尼亚	100+
8	热狗、马蹄	动作/FPS	2016.4	68	RUST LTD.	美国	10-

和手榴弹							
9	刀剑与魔法	动作	2018.12	70	WarpFrog	美国	1
10	剔骨工厂	动作/FPS	2019.12	90	Stress Level Zero	美国	10-

资料来源：Steam、陀螺研究院、VR 陀螺、36 氪研究院，天风证券研究所

➤ FPS 类：传统射击冒险类游戏融合 VR 技术，提供真实射击感

(1) Half-Life Alyx:

截至 2020 年在 VR 领域发布的最大的游戏。《半衰期：爱莉克斯》(Half-Life Alyx) 是 Valve 制作发行的一款 VR 独占动作冒险类游戏，于 2020 年 3 月 24 日发行。游戏拥有探索、战斗、解谜等多种要素，是“半衰期”系列近 12 年来问世的首款游戏，也是 Valve 过去 10 年间制作的第一款拥有完整长度的单机作品。游戏曾赢得 TGA 颁布的 2020 年“年度 VR 游戏”大奖。它被评价为 VR 游戏在交互、细节和关卡设计上的新标杆，展现了世界级的开发者投身于最前沿的科技时能带来的产物。游戏玩家基数庞大，近两年历史在线人数峰值达 42,858；玩家体验良好，截至 2022 年 8 月初，该游戏 Steam 平台好评率达 98.6%。据 Steamdb 估算，该游戏当前玩家数为 146 万至 401 万。

图 39：VR 游戏 Alyx 游戏海报



资料来源：Steam，天风证券研究所

图 40：VR 游戏 Alyx 游戏截图

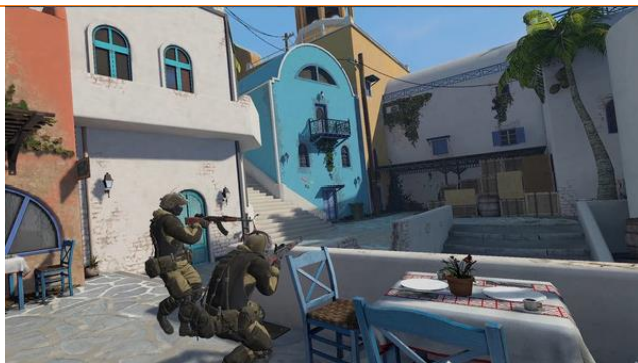


资料来源：Steam 官网，天风证券研究所

(2) Pavlov VR

《Pavlov VR》是一款射击类游戏，号称 VR 版反恐精英 (CS)。该游戏 2017 年 2 月登陆 Steam 平台，这款游戏与经典的 FPS 游戏反恐精英十分类似，地图紧凑复杂，游戏画面十分精致，可实现多人在线对战。截至 2022 年 8 月初，Steam 平台已有超 3.3 万名玩家对该作进行评分，好评率达 94%。据 Steamdb 估算，该游戏当前玩家数为 99 万至 248 万。

图 41：VR 游戏 Pavlov VR 游戏截图



资料来源：Steam 官网，天风证券研究所

图 42：VR 游戏 Pavlov VR 游戏截图



资料来源：Steam 官网，天风证券研究所

➤ **音乐类：VR 技术增强音乐类动作游戏互动性，节奏感更强**

Beat Saber:

节奏空间 (Beat Saber) 是由 Beat Games 研发，网易游戏代理的一款 VR 音乐游戏。玩家根据音乐节拍挥舞手中的光剑劈砍节奏方块，并且闪避障碍。《Beat Saber》拿下 Steam 2019 年度最畅销游戏、Oculus Rift 2019 年度最畅销游戏等。据 Steamdb 估算，该游戏当前玩家数为 160 万至 384 万。

图 43：VR 游戏 Beat Saber 游戏截图



资料来源：Steam 官网，天风证券研究所

图 44：VR 游戏 Beat Saber 游戏截图



资料来源：Steam 官网，天风证券研究所

➤ **动作类：动作游戏与 VR 适配性强，交互效果逼真**

Superhot:

Superhot 是一款由 SUPERHOT Team 研发的射击游戏，它独一无二的“操控时间”设定，使它与以往的射击游戏有了完全不同的玩法和体验。其于 20 年获得新浪 VR 年度优秀 XR 游戏，并在同年进入 Steam 年度最热 VR 游戏铂金榜单。据 Steamdb 估算，该游戏当前玩家数为 107 万至 274 万。

图 45：VR 游戏 SUPERHOT VR 游戏宣传照



资料来源：Steam，天风证券研究所

图 46：VR 游戏 SUPERHOT VR 游戏截图



资料来源：Steam，天风证券研究所

➤ **模拟类：漫改情怀+日常养成，辅以 VR 技术提供真实模拟体验**

Rick and Morty: Virtual Rick-ality:

Rick and Morty 是由 Owlchemy Labs 制作的一款漫画改编的模拟经营游戏。游戏整体的设计思路是解密游戏类型，其中融入了大量的《瑞克和莫蒂》动画元素，游戏方式完全融合原著，主角都有出境和声演。该游戏于 18 年 4 月登顶 4 月 PSVR 销量榜。据 Steamdb 估算，该游戏当前玩家数为 5.37 万至 13.43 万。

图 47：VR 游戏 Rick and Morty: Virtual Rick-ality 游戏宣传照



资料来源：Steam，天风证券研究所

图 48：VR 游戏 Rick and Morty: Virtual Rick-ality 游戏截图



资料来源：Steam，天风证券研究所

4.2. AR 游戏产品：将虚拟世界扩展至现实场景，赋予传动娱乐新活力

AR 游戏相比 VR 游戏更加注重互动体验。代表游戏为《Pokémon GO》类 AR+LBS 游戏。其游戏 IP 以及游戏模式能够带给玩家强烈的互动体验，一经推出迅速火热。AR 游戏朝多元化方向探索，2022 年五月，Niantic 推出了一款“用于现实世界的虚拟世界”的社交 APP Capmfire，玩家可以在此发现当地的其他玩家，互相发送消息分享内容，以及组织他们自己的聚会与活动。此外，Niantic 也开始布局体育领域，2022 年 6 月 29 日，Niantic 宣布一款由官方授权的篮球题材 AR 游戏《NBA All-World》。《NBA All-World》不仅获得了 NBA 的官方授权，还与 NBPA（美国国家篮球运动员协会）建立了合作关系。

表 6：部分海外热门 AR 游戏

游戏	Google Play 下载量	类型
宝可梦 GO	1 亿+	冒险
CSR2- Drag Racing Car Games	5000 万+	赛车
Ingress Prime	1000 万+	冒险
Five Nights at Freddy's AR	1000 万+	策略
侏罗纪世界：恐龙	1000 万+	冒险
行尸走肉：我们的世界	500 万+	FPS
Father.IO	100 万+	FPS
Pikmin Bloom	100 万+	休闲
巫师：怪物杀手	100 万+	动作
愤怒的小鸟 AR	50 万+	休闲

资料来源：Google Play，天风证券研究所

➤ AR+LBS：目前主流 AR 游戏类型

LBS（基于实际地理位置）AR 游戏《Pokémon GO》使用真实的地点来鼓励玩家在现实世界中广泛地寻找宝可梦。游戏让玩家在探索周围环境的同时，可以发现和捕捉到超过 200 种宠物宝可梦。据 Sensor Tower 数据，2022 年 6 月，《Pokémon GO》全球总收入为 2600 万美元，下载量达 200 万次。开发商 Niantic 沿用这种模式，推出了《皮克敏 Bloom》，并准备推出《变形金刚》AR 手游。相应地，腾讯推出首款 AR 探索手游《一起来捉妖》，CD Projekt 推出了《巫师：怪物杀手》，玩家周围的世界是“巫师”世界中的黑暗幻想世界，玩家需要扮演一位猎魔人与怪物厮杀成长。

图 49:《Pokémon GO》游戏宣传图



资料来源:陀螺研究院.VR陀螺,天风证券研究所

图 50:《一起来捉妖》嘉年华



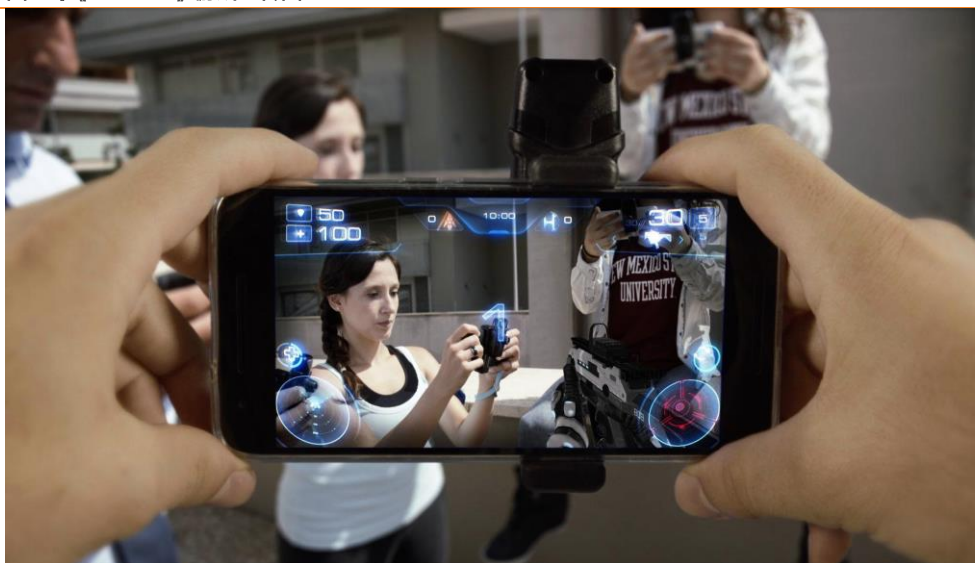
资料来源:游戏葡萄,天风证券研究所

➤ AR+FPS: 未来可能实现异地多用户访问

《Father.io》是一款 AR 真人实景射击游戏。该游戏将公共公园、广场和任何其他户外空间转换为战场。玩家将被分成不同的派别,每个派别通过战斗来获得战场的控制权。

《Reality Clash》是一款第一人称射击游戏。在游戏中,玩家可以在战斗中向对手发起挑战(对手可以从任何地方远程连接),对手将以数字化身的形式应战。

图 51:《Father.io》游戏宣传图



资料来源:TapTap,天风证券研究所

➤ AR+桌游: 新型桌游业态带来创新可能

Mirrorscape 是一个 AR 桌面平台,可以模拟从国际象棋到荷鲁斯围城之战的任何玩法,处理所有的背景计算和居中动态图形,并整合了经典桌游《D&D Fifth Edition》、《Pathfinder》、《Starfinder》、《Cthulhu》等内容。该系统不仅适用于私人游戏,也可以进行直播。

图 52: Mirrorscape 桌面游戏截图



资料来源: Mirrorscape 官网, 天风证券研究所

➤ AR+外设: 搭配丰富外设, 实现多场景游玩

任天堂推出的《马里奥赛车 Live: 家庭巡回赛》是一款赛车竞速类游戏。该游戏与玩具赛车结合, 允许玩家在家里创建赛车场, 在增强现实中围绕它竞速比赛。游戏中有门和标志, 玩家可以沿路径放置赛道。在数字游戏中, 配件会亮起并实现互动。还有 AR 游戏枪, 将玩具枪与屏幕结合, 具备占地面积小、市场进入成本低的特点。

图 53: 《马里奥赛车 live》AR 游戏演示



资料来源: 游侠网, 天风证券研究所

图 54: AR 游戏枪+地摊经济



资料来源: 战震, 天风证券研究所

➤ AR 小游戏: 作为主流游戏及应用补充的常见形式

支付宝 AR 实景红包基于“LBS+AR+红包”的方式, 用户可以将红包藏到任何一个物体上, 另一个用户可以 AR 扫描该物体获得红包, 增加过年的趣味性。此外, 京东、腾讯等企业都用推出过类似小游戏。现有游戏也纷纷推出 AR 模式, 带给玩家不同的游戏体验。

图 55: 支付宝 AR 实景红包



资料来源: 虎嗅, 天风证券研究所

图 56: 网易 AR 游戏《阴阳师百鬼物语》



资料来源: GameLook, 天风证券研究所

4.3. 变现模式: VR/AR 游戏都在探索适合的变现模式

➤ VR 游戏变现模式: 内容分发平台或线下 VR 体验店

线上内容分发平台对于国内 VR 游戏开发商是最直接的变现的途径。上架内容分发平台, 玩家付费下载之后, VR 游戏开发商可以与分发平台进行收益分成。知名的 VR 内容分发平台包括 Oculus Home、Steam VR、Viveport 等。

线下随着娱乐业态在购物中心面积比重的逐步增加, 挂靠电影院、和线下游乐园结合、吸引足够的人流量、更好地利用空间, 是可行的变现渠道。1) 通过线下体验店变现, 商户在商场租铺位来进行 VR 体验经营。2) 通过虚拟现实主题体验方式变现, 如航天航空的主题展览, 科技互动娱乐沉浸式的体验展, 通过这些方式能够给商业综合体带来更多新颖的文化和科技相融合的体验。

➤ AR 变现模式: 以内购为主, 探索合作引流

目前大部分 AR 游戏采用内购的变现方式。Niantic 旗下的《精灵宝可梦 Go》和腾讯旗下的《一起来捉妖》都可以免费下载, 通过游戏内部售卖道具来实现变现。《恐龙世界》通过售卖额外游戏内容来实现变现, 例如不同风格的皮肤和新的恐龙生物。

AR 游戏还可以作为引流的工具。(1) 线下引流。《精灵宝可梦 GO》因为宝可梦散落于真实世界的各个角落, 可以利用此来吸引大家前往某个地点。16 年该游戏与日本麦当劳合作, 将麦当劳门店变成了宝可梦竞技场。这一合作为每家麦当劳门店平均每日增加了 2000 名顾客。Niantic 的《哈利波特: 巫师联盟》与 AT&T 合作, 将 AT&T 的 1 万多家零售店变为了游戏中的场所, 以吸引顾客。(2) 线上引流。支付宝的集五福活动, 曾引入 AR 红包增加活动趣味性, 吸引用户参与。同时, 京东、腾讯等都推出过 AR 小游戏, 搭配节日活动, 让客户与品牌趣味互动, 增强用户参与感。

4.4. XR 游戏发展趋势: 沉浸感+交互体验, 多元化发展

VR/AR 产业处于发展阶段, 产业链正朝向完备方向发展, 仍期待巨型企业带动整体行业生态, 尚缺少行业统一标准。

VR 游戏 C 端已积累一定玩家数量基础, 优质 VR 游戏内容与 VR 设备相互哺育。如《半衰期: 爱莉克斯 (Half-Life: Alyx)》的爆火, 使得 Index VR 设备短期全球售罄。VR 设备一体机化、轻量化、用户体验升级、价格不断下探的趋势, 以及硬件加速上量为内容发展提供支持。VR 游戏和传统游戏的主要区别之一即提升沉浸感, 打造次世代游戏体验。随目前 VR 硬件技术的不断提升, VR 游戏步入精品化道路, 我们认为更真实的场景及自由的交互方式是现在市场主流发展方向。

AR 游戏由于硬件形态与价格尚未达到消费级水平, C 端市场尚未起量, 主要应用仍集中

于 B 端。但基于手机端的 AR 游戏，有少部分游戏品类已展露锋芒，以 LBS 类游戏为主，如《宝可梦 GO》。DEFY Labs 推出 AR+元宇宙的游戏《DEFY》，将 NFT 要素融入到 LBS AR 游戏中。探索玩家周边真实物理环境来换取线索，完成解谜任务可以获得 NFT 奖励。《DEFY》使用 AR 来改变获得 NFT 的体验，使开放的元宇宙更具现实吸引力。目前在游戏的 Discord 社区中已经聚集超过 3.3 万名玩家。游戏在 22Q2 推出 Alpha 版本，启动 play-to-earn 经济系统。我们认为，未来随光学材料突破，头戴式 AR 眼镜平价化，AR 游戏有望迎来广阔发展前景，“同地”游戏体验将成为现实，当多名玩家在现实世界的不同地点同玩一款游戏时，虚拟世界中的物品和游戏角色可以实现同步及互动。

5. 可比公司分析：多家游戏厂商聚焦内容创造及硬件制造，深化 XR 布局

5.1. 国内 VR 游戏产业：大厂领头投资优秀工作室，其余厂商亦逐渐补齐 VR 业态布局

国内以腾讯公司(00700.HK)为代表的游戏大厂，通过投资国内知名开放商威魔纪元，及高品质 VR 工作室柳叶刀科技，布局 VR 游戏产业。威魔纪元曾推出《永恒战士 VR》，2017 年登上了 Steam 的年度最佳 VR 游戏的青铜级榜单。柳叶刀科技曾推出 VR 游戏《边境》，入选索尼中国之星计划第一期。国内相关游戏上市公司如宝通科技(300031.SZ)等通过投资国内知名 VR 厂商哈士奇等布局 VR 赛道，为中国 VR 游戏产业助力。国内 VR 游戏工作室如摩登世纪，南京穴居人工作室，酷咔数字也多次推出热门游戏《寻找黎明》，《Contractors》，《雇佣兵》系列，收到市场和平台认可。除此以外，国内多家互联网于游戏平台如昆仑万维(300418.SZ)，网易公司(9999.HK)，游族网络(002174.SZ)凭借自身资源和优势，成功开发 VR 游戏及软件，网易公司也曾于 2018 年与知名 VR 厂商 Survios 成立合资公司，代理其多个游戏产品。

图 57：VR 游戏行业国内厂商

公司名称	成立时间	总部	公司定位	融资情况	游戏产品	相关成就	游戏示例
网易公司 9999.HK	1997年	中国	全球七大游戏公司之一	已于2020年在港上市,融资210.92亿港元	自主研发了《梦幻西游》电脑版、《大话西游2经典版》、《大话西游2免费版》、《天下3》、《新倩女幽魂》、《逆水寒》等端游大作。VR方面拥有《破晓峡谷》、《荒野潜伏者》等。	投资VR游戏公司,例如2022年投资波兰VR游戏工作室Something Random 数百万美元;网易影核创办了全国性的VR+电竞赛事新模式	   
腾讯控股 0700.HK	1998年	中国	全球领先的游戏研发和运营商	于2004年香港联合交易所上市,募集资金达15.5亿港元。	《和平精英》 《王者荣耀》 《天涯明月刀》 《天天爱消除》 《QQ飞车》 《QQ炫舞》 《穿越火线》 《地下城与勇士》	投资VR游戏公司,例如2017年投资1770万英镑(约1.5亿人民币)于英国开发商FrontierDevelopment,其代表游戏为《Elite Dangerous》	   
字节跳动	2012年	中国	跨国互联网技术公司	2020年11月获得红杉和KKR私募股权投资,估值为1800亿美元	《Rampage》 《战争传说VR》 《没完没了》 《清扫者》	2021年收购国内头部的VR设备企业Pico,并参与投资VR游戏开发商梦途科技,后者最新VR游戏《Rampage》曾荣获2021高通XR挑战赛PICO游戏组金奖	
华为	1987年	中国	全球领先的ICT(信息与通信)基础设施和智能终端提供商	100%由员工持有	华为VR Glass 6DoF游戏套装	华为VR Glass 6DoF游戏套装采用全新升级的6DoF定位交互方式,同时重量仅188g	
昆仑万维 300418.SZ	2008年	中国	全球领先的互联网平台型公司	2015年IPO融资13.30亿	VR游戏软件研发技术包括:Kunlun Mobile3D、Kunlun WebX 和 Kunlun Flame	目前,昆仑万维的出口网络游戏产品已覆盖数十个国家和地区,发行及运营的VR游戏产品达数十款,全球性的游戏业务网络已初步建立。	  
完美世界 002624.SZ	2004年	中国	中国最早自主研发3D游戏引擎的游戏企业	2011年IPO融资2.4亿元	《深海迷航》,于2016年3月28日登陆Oculus Rift 并进行全球发售	入选中国ESG优秀企业500强榜单第112位,在游戏行业中排名第一	
奥飞娱乐 002292.SZ	2004年	中国	动漫及娱乐文化产业集团	2009年IPO融资9.17亿元;2016年获投资9.04亿人民币;2018年获投资7亿人民币	投资北京时光机虚拟现实(TVR)公司(开发VR游戏内容),其开发的《王牌香蕉》已登陆PSVR国内外市场	中国2015家庭游戏开发者大会(FGF),时光机虚拟现实公司(TVR)研发的VR游戏《王牌香蕉》获金手榜最佳家庭游戏。	
游族网络 SZ:002174	1995年	中国	国内知名网页游戏与手机游戏综合性运营平台	梅花伞(SZ:002174)于2013年以38.67亿人民币收购,并于2014年正式更名公司股票名称为游族网络	《少年三国志》 《少年西游记》 《女神联盟》 《三十六计》	截止到2019年上半年,公司的发行网络已覆盖了全球超过200多个国家和地区,在全球已经成立了9个地区发行和运营中心海外用户覆盖超过8亿。	   
三七互娱 002555.SZ	1995年	中国	全球领先的游戏研发机构	2011年IPO融资5.95亿元	投资天舍文化,后者开发的《会哭的娃娃》已登陆PSVR国内外市场	已成功投资加拿大VR内容研发及发行商Architect、英国AR公司WaveOptics	
富春股份 300299.SZ	1992年	中国	致力于通信信息化和数字文化服务的高科技企业	2012年深圳证券交易所创业板上市,募集2.7亿	《秦时明月》 《仙境传说RO:守护永恒的爱》 《仙境传说RO:新世代的诞生》	《仙境传说:新世代的诞生》2020年10月15日正式在港澳台地区双平台(App Store 及 Google Play)成功登顶双平台游戏榜第一。	  
宝通科技 300031.SZ	2000年	中国	国内移动游戏全球发行商和运营商	2009年深圳创业板上市,募集4.75亿	《新剑侠世界3》 《战争与魔法》	子公司稳居App Annie发布的中国APP发行商出海收入排行榜前五位,产品已覆盖全球149个国家和地区,涉及十几种语言版本	 
哈视奇	2015年	中国	国内顶尖的虚拟现实(VR)游戏内容研发商	2022年1月11日,宝通科技(300031.SZ)全资子公司对哈视奇再次增资,增资后,持有股份比例合计为43.61%,成为哈视奇控股股东。	第一人称射击游戏《罗布泊丧尸》 休闲游戏《天天打水果》 运动休闲游戏《奇幻滑雪》 模拟仿真游戏《打弹弓》 音乐游戏《奇幻节奏》	《天天打水果》和《罗布泊丧尸》在2015年中国首届VR游戏大赛上均入围前20强,其中《天天打水果》还晋级前六强获得“最佳体验大奖”。《罗布泊丧尸》参加了UCCVR游戏及行业大赛,并获得“黄金奖”。	 
威魔纪元	2016年	中国	VR游戏开发商,专注于重度动作VR游戏开发	2016年天使轮融资千万人民币 2021年战略投资,腾讯(00700.HK)投资	《永恒战士VR》 《苏醒之路》	《永恒战士VR》于2017年进入SteamVR全年销量榜铜牌,于2017年获得了腾讯“最佳VR游戏奖”、HTC和NVIDIA“最优秀画面奖”等荣誉。	
摩登世纪	2016年	中国	追求创意与极高的游戏性相结合	2017年A轮金额未透露	《寻找黎明(Seeking Dawn)》 《追随者联盟》 《梦幻风之旅》 《异宇星还》 《王国角斗士》	《寻找黎明》曾荣获2017腾讯GAD-VR游戏开发者大赛最佳视觉奖、2018 VRCORE Awards最佳美术奖、2018金陀螺年度最佳VR游戏奖。	    
南京穴居人工作室	2017年	中国	VR游戏研发商,主要从事VR游戏研发等业务	Oculus开发者资金	《Contractors》	金陀螺最具潜力VR游戏奖、VRCORE最佳交互奖,自2018年12月中旬正式上线Steam和Oculus平台,在短短半年多的时间内销量超过50000份,是相同时间段内销量最高的VR游戏。	
柳叶刀科技	2015年	中国	以开发高品质游戏为志趣而专门创建的重庆主机于VR游戏工作室	2021年战略投资,金额未透露 投资方为腾讯(00700.HK)	《边境》	入选索尼中国之星计划第一期作品	
酷喵数字	2016年	中国	VR数字内容开发为主的VR游戏制作公司	2016年Pre-A轮融资,投资方为经纬创投,投资金额数千万人民币 2016年天使轮融资,投资方为松禾资本,投资金额600万人民币	《雇佣兵》系列	2020 Qualcomm XR生态合作伙伴大会暨第二届XR创新应用挑战赛《雇佣兵:智能危机》(Mercenary:Silicon Rising) 获得游戏组金奖	

资料来源：Wind，新芽 NewSeed，融宝互联，企查查，搜狐网，投资界，陀螺研究院.VR 陀螺，IT 桔子，腾讯网，TechWeb，昆仑万维，完美世界，奥飞娱乐，网易游戏，三七互娱，哈视奇，kukrgame，游族网络等，天风证券研究所

➤ 昆仑万维（300418.SZ）：VR 游戏产业的软件及内容供应商

北京昆仑万维科技股份有限公司成立于 2008 年 3 月，专注于游戏产品和内容的研发及运营，是中国 VR 游戏产业的软件及内容供应商。目前昆仑万维的出口网络游戏产品覆盖数十个国家和地区，发行及运营的 VR 游戏产品达数十款，全球性的游戏业务网络已初步建立。企业在全中国范围内形成了海外信息分发及元宇宙平台 Opera、海外社交娱乐平台 StarX、全球移动游戏平台 Ark Games、休闲娱乐平台闲徕互娱等四大业务板块组成的社交媒体和内容平台，通过构建集团大数据系统驱动各板块产生协同效应。

昆仑万维长期致力于游戏领域的技术研发，技术储备丰富，研发实力强劲。企业具有代表性的 VR 游戏软件研发技术包括 Kunlun Mobile3D、Kunlun WebX 和 Kunlun Flame 等。

表 7：昆仑万维 VR 核心技术

产品名称	特点	来源
KunlunMobile3D	基于 C++ 的自主知识产权移动网络游戏的 3D 引擎，该引擎基于 C++ 开发，适合安卓、iOS、Windows、iPhone 等多种移动平台，拥有完全自主知识产权，包括场景编辑器、粒子编辑器、动作编辑器、界面编辑器、渲染引擎等部分	自主研发
Kunlun Flame	基于 Flash 页游平台的中间件，实现了独立于 Flash 底层的快速界面开发框架，有效提高了界面开发效率，大大降低了繁琐的界面定位、切图、事件编写的写作量，有效提高了网页游戏界面的开发效率	自主研发
Kunlun WebX	客户端移植网页游戏中间件，基于 ActiveX 和 P2P 流下载技术的跨浏览器的移植中间件，无需经过大幅度修改，就可以把大型客户端游戏转化为在浏览器内运行的网页游戏产品	自主研发
KunlunF3D	基于 Flash11 的自主知识产权 3D 引擎。该引擎基于 Adobe2011 年下半年发布的 Flash11，同 Adobe 公司紧密合作，自主研发，是拥有完全自主知识产权的全新页游 3D 引擎，可支持跨操作系统、跨浏览器的 3D 技术，包括基于 Flash/XML 的地形编辑器、人物编辑器、粒子编辑器与流水线渲染引擎等部分	自主研发
Kunlun SSGS	社交游戏服务器端引起，基于 Tokyo Tyrant 技术的超高性能社交游戏服务器实现，实现了单台物理服务器并发在线两万人的负载记录	基于 Flash11 技术开发
Kunlun PSGS	SLG 类产品服务器引擎，基于 C++ 和 PHP 实现的网页游戏 SLG 服务器，开发书快，扩充容易，建设性好	基于 Tokyo Tyrant 技术开发
Kunlun LAGS	MMO 类产品服务器引擎，基于 C++ 和 Lua 实现的大规模 MMORPG 服务器，实现了单台 PC 服务器并发超万人，持续在线时间超一年的国内一流技术指标，可以同时支持 2D/3D 客户端、2D/3D 页游等多种类游戏	自主研发
Kunlun Super Data	基于 Hadoop+Hive 的社交游戏后台分析及数据挖掘工具，大规模网络游戏运营数据分析支持系统，在普通 PC 服务器硬件调解下，实现了日处理 1.2PB 原始数据和完成 40 万分析查询作业的高性能指标	基于 Hadoop 技术开发

资料来源：沙利文研究院，天风证券研究所

➤ 完美世界（002624.SZ）：致力于优质内容与用户体验的国内领先流媒体平台

完美世界股份有限公司简称“完美世界”，业务涵盖完美世界影视、完美世界游戏和完美世界电竞三大板块，是我国大型的影游综合体，其拥有端游、手游、主机游戏、电竞构造的多元化产品矩阵，但手游仍为游戏业务主要来源。VR 方面，完美世界海洋题材沙盒生存游戏《深海迷航》在推出时就提供了 VR 模式，为玩家提供了更加新奇的游戏体验。

图 58：完美世界《深海迷航》



资料来源：Steam，天风证券研究所

➤ 三七互娱（002555.SZ）：品类拓展研发持续提升的国内手游第三极

三七互娱作为全球领先的游戏运营商、研发商，布局影视、音乐、动漫、VR、互联网少儿教育、文化健康产业等领域的文化创意业务。其自主研发产品具有高产出、高成功率和长周期等特性，研发实力居于行业领先水平。VR 领域方面，2016 年 3 月起，三七互娱先后成功投资加拿大 VR 内容研发及发行商 Archiact，以及国内顶尖虚拟现实内容开发及运营公司天舍文化传媒，正式进军海外、国内 VR 市场，公司在 VR 游戏端的生态布局初现雏形。

图 59：三七互娱 VR 游戏海报



资料来源：三七互娱官网，天风证券研究所

➤ 宝通科技（300031.SZ）：始终坚持内容为王，“端转手”战略下手游成为游戏业务主要来源

无锡宝通科技股份有限公司成立于 2000 年 12 月 27 日，于 2016 年 3 月完成对广州易幻网络科技有限公司的股权收购，转型成为国内移动游戏全球发行商和运营商，之后参与投资了国内知名 VR 游戏厂商北京哈视奇科技并达成了合作，将 VR 游戏作为公司未来发展的重要战略方向。2021 年 12 月 22 日，宝通科技在投资者互动平台披露由哈视奇的《奇幻滑雪》研发团队打造的冬奥 VR 游戏于 2022 年上线。

图 60: VR 游戏《奇幻滑雪》



资料来源：宝通科技官方公众号，天风证券研究所

➤ **富春股份（300299.SZ）：VR 产业多环节布局，持续深入与头部互联网企业的合作**

富春股份于 2015 年初通过并购上海骏梦网络科技有限公司进入游戏行业，坚持深化同头部互联网企业与游戏发行商的良好合作优势，保持和市场主流 VR/AR 设备平台的商务对接，积极探索 VR 等新产品研发、NFT 和游戏产品的融合等多项发展战略目标。公司已经单独或合作组建完成 VR 等新游戏研发团队，《古剑奇谭三》及其他 VR 项目正陆续立项并开始研发。未来，公司仍将坚持以发展 VR 游戏为重要战略方向，持续在 VR 内容研发、团队招募、投资并购等方面投入资源，打造精品 VR 游戏，成为高质量 VR 游戏内容提供方。

图 61: 富春股份已获得《古剑奇谭三》IP 授权并着手开发相关 VR 游戏



资料来源：富春股份官网，天风证券研究所

➤ **恒信东方（300081.SZ）：转向国内市场，聚焦轻度 VR 游戏**

恒信东方文化股份有限公司成立于 2001 年，以 AI 合家欢平台业务为抓手，完成儿童全产业链运营与布局。其依托场地（梦幻）新娱乐业务体系，切入智慧城市建设。此外，公司通过云视频运营服务，接入云端，打造新型技术生态。在 VR 游戏领域，公司打造的大型武侠类 VR 游戏《醉铁拳 VR》逐步调整运营方向，从 Steam VR 平台转向国内线上线平台运营。公司聚焦轻度 VR 游戏群体，启动多人 PvP 游戏《气球总动员》的研发。另

外研发团队通过 VR 技术与剧本杀产品的结合，在 2021 年下半年启动了 VR 剧本杀项目《失落的王朝》。

图 62:《醉铁拳 VR》游戏画面



资料来源：信恒东方官网，天风证券研究所

➤ 酷咔数字：虚拟现实游戏内容小型创作团队

成都酷咔数字科技有限公司是设计制作虚拟现实游戏内容的小型创作团队。酷咔数字作为中国虚拟现实领域较为领先的游戏内容研发商和运营商，与各线上线平台建立合作渠道，产品广泛布局于线下 VR 体验店，并取得较好商业变现，其 FPS 作品《雇佣兵》获得大规模用户欢迎，在中国市场收获同类 VR 内容作品最高付费比率。其基于《雇佣兵》一代着手完善第二款 VR 内容产品。第二款 VR 游戏作品预计登录各大头显平台，并额外增加解密交互、冒险交互等元素。

图 63: 酷咔数字旗下 FPS 游戏《雇佣兵》

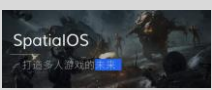
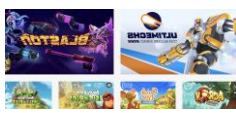


资料来源：快出海，天风证券研究所

5.2. 海外 VR 游戏产业：趋近成熟，巨头参与其中，多家游戏厂商出现中国身影

国外 VR 游戏市场相较于国内更加成熟，知名游戏厂商如 Ubisoft 和 Epic Game 通过自身平台和技术优势，曾推出多款热门 VR 游戏，如 VR 版《星际迷航：舰桥船员》和《机械重装》，备受市场青睐。《愤怒的小鸟 VR》系列的开发商 Resolution Games 和《克里斯托邦》的开发商 Antler Interactive 受到市场和资本的追捧。多家巨头公司如 Google(GOOG), Meta(FB)通过收购、合作及投资等方式，布局 VR 游戏赛道。Google 于 2017 年收购美国知名游戏开发公司 Owlchemy Labs, 其开发的《Job Simulator》销量超 100 万份。除外国公司以外，许多公司也多次出现中国身影，英国知名 VR 公司 Improbable 曾于 2018 年接受网易(9999.HK)战略投资，知名 VR 厂商 Survios 也与网易拥有合资公司，Epic Game 也曾于 2021 年收到来自腾讯(00700.HK)的战略投资。

图 64：VR 游戏海外厂商

公司名称	成立时间	总部	公司定位	融资情况	游戏产品	相关成就	游戏形象
Epic Game	1991年	美国	美国VR游戏开发商，近十年来最负盛名的游戏制作团队之一	2012年完成战略投资融资，总计获得资金3.3亿美元，投资方来自腾讯(00700.HK)。	《Paragon》 《Fortnite》 《BattleBreakers》 《Robo Recall》	2018年金摇杆奖目前已公布全部获奖名单，其中《堡垒之夜》获年度游戏奖	
Survios	2013年	美国	一家整合体感控制、虚拟现实的技术公司，其产品能将Oculus Rift 同感应器、控制器搭配在一起，为用户营造沉浸式体验。	2020年D轮1670万美元	《原始数据》 《矢量冲刺 (Sprint Vector)》 《信念：光荣崛起 (Creed: Rise to Glory)》 《西部世界：觉醒 (Westworld: Awakening)》 《行尸走肉：猛攻 (The Walking Dead Onslaught)》	面向全球60个国家及地区的数千家线下VR体验店推广其VR游戏	
Owlchemy Labs	2010年	美国	位于德克萨斯州奥斯汀的视频游戏开发商	于 2017 年被 Google (NASDAQ: GOOGL) 收购	《Virtual Rick-ality》 《Vacation Simulator》	Job Simulator于2020年1月获得白金销量。 Job Simulator荣获 2017 年最佳 VR/AR 游戏的游戏开发者选择奖。	
Luden.io	2015年	俄罗斯	慢慢成为一家专注于VR驱动的认知学习和教育游戏的独立游戏开发商。	公司最初是俄罗斯视频游戏开发商 Nival 的研发部门	《学习工厂EDU (Learning Factory EDU)》 InCell VR InMind VR	全球超过1300万玩家安装了游戏	
OZWE	2008年	瑞士	以使用VR技术创造互动体验而闻名，是蓬勃发展的VR技术业务的关键参与者，研究重点是发明下一代VR游戏体验。	Oculus 官方合作伙伴	《Death Lap》 《Anshar Wars 2》	多项Oculus大奖	
Ubisoft	1986年	法国	总部位于蒙特勒伊的法国视频游戏公司	已上市	《刺客信条》系列 《孤岛惊魂》系列 《荣耀战魂》 《舞力全开》 《看门狗》系列 VR《星际迷航：舰桥船员》		
Antler Interactive	2016年	瑞典	位于瑞典斯德哥尔摩市中心的工作室	Antler Interactive 在2019年被区块链技术服务公司Chromeway收购	《KRYSTOPIA: NOVA'S JOURNEY (克里斯托邦：新星之旅)》 《MY NEIGHBOR ALICE (我的邻居爱丽丝)》 《KRYSTOPIA: A PUZZLE JOURNEY (克里斯托邦：解谜之旅)》		
Improbable	2012年	英国	英国科技初创公司，致力于创造和支持虚拟世界。	2018年完成战略投资融资，总计获得资金5000万美元，投资方来自网易(9999.HK)。2017年B轮融资5.02亿美元，由软银愿景基金领投	多人云服务平台SpatialOS支持大型虚拟世界创建，可用于开发线上多人3D游戏。网易开发的VR游戏《战土》就是基于该平台。	SpatialOS是一个分布式计算平台，可以实现极其复杂的模拟，帮助工作室创建比单纯使用游戏引擎规模更宏大、更有活力的虚拟游戏世界。	
Resolution Games	2015年	瑞典	位于斯德哥尔摩的虚拟现实和增强现实游戏工作室	2021年C轮2500万美元 (BITKRAFT Ventures, Qualcomm Ventures)	《Demeo》 《Ultimechs》 《Blaston》 《愤怒的小鸟 VR》系列	Upload VR - 最佳VR开发者 (2021) 瑞典威比奖国际指数 - 最高荣誉 (2021) The Next Web TECH5 Award - 瑞典最热门的5家公司 (2019) Wired - 斯德哥尔摩最热门的初创公司 (2019)	

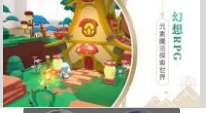
资料来源：Craft, Epic Game, 融宝互联, Steam, Gamesradar, Crunchbase, Owlchemylabs, Gamechoiceawards, Luden.io, Ozwe, Ubisoft, Wind, Antler Interactive, 青亭网, Improbable, Resolution Games, 天风证券研究所

5.3. AR 国内厂商布局：发展仍有差距，初创公司探寻 AR 新模式

腾讯于 2018 年推出的《一起来捉妖》是国内首款 AR+LBS 游戏，2019H1 全球 AR 游戏应用下载量排行榜中位居第 4。网易推出了《悠梦》AR 解谜游戏，入选了“App Store 2017 年度精选”，但于 2019 年停服。初创公司在 AR 游戏领域表现得相当活跃。玩美移动主打

AR+彩妆，其玩美系列沉浸式 app 的全球下载量已超过 10 亿次。获得网易和腾讯双投资的隆匠科技，推出过游戏《箱庭岛随拍 AR》。方天圣华将 AR 与文旅结合，利用 AR 游戏带给游客更好的体验。小笠科技则开发了“户外实景 AR 剧本游戏平台”，将户外剧本游戏搬到线上。

图 65：AR 游戏国内厂商

公司名称	成立时间	总部	公司定位	融资情况	AR 国内公司 游戏产品	相关成就	游戏形象
腾讯 00700.HK	1998年	中国	推动科技创新与文化传播，助力各行各业升级	2004年6月腾讯控股在香港联合交易所主板上市，股票代码00700.HK	《一起来捉妖》	腾讯首款AR游戏，上线 5 小时左右，就直接冲上 App Store 总榜第一，游戏榜（免费）第一	
网易 9999.HK	1997年	中国	全球七大游戏公司之一	已于2020年在港上市，融资210.92亿港元	《悠梦 (YuME)》 《悠梦2：光之国的爱丽丝》 洞见AR	《悠梦》作为网易的AR试水之作，获得了较高的市场认可。首发日获得了全球152个国家及地区的App Store推荐，之后更是入选了 App Store 2017 年度精选	
玩美移动	2015年	中国	领先的SaaS人工智能 (AI) 和增强现实 (AR) 美妆与时尚技术商业解决方案提供商	2021年1月C轮5000万美元融资，由高盛(Goldman Sachs)领投	《玩美彩妆》 《玩美相机》	玩美系列沉浸式app的全球下载量已超过10亿次，为消费者提供了便捷平台，通过智能设备即可虚拟体验各种产品，身临其境地感受其外观和风格	
隆匠科技	2018年	中国	专注于游戏研发及原创IP开发，全新开放式项目《Project F》正式进入开发阶段	2020年A轮融资AI投资隆匠网络20%股权 2021年腾讯入股隆匠网络	《箱庭岛随拍AR》	《箱庭岛随拍AR》在苹果app store 荣获编辑推荐APP	
哈视奇	2015年	中国	北京哈视奇科技有限公司 (Hash Technology) 是国内顶尖的AR/VR内容研发和解决方案供应商	2022年1月11日，宝通科技 (300031.SZ) 全资子公司对哈视奇再次增资。增资后，持有股份比例合计为43.61%，成为哈视奇控股股东	《ARSportsArchery射箭》 《FishingAR》 《AR汪汪》 《ARFancyFruit》		
方天圣华	2019年	中国	方天圣华数字科技有限公司是增强现实 (AR) 与文旅行业领先的5G+AR智能云平台产品与服务提供商	2022年5月，获5000万元Pre-A轮融资，本轮融资由侧窗资本独家投资	《云游华夏》	与玉泉大召寺合作，结合SLAM技术的AR应用更加真实； 与云南省博物馆推出 AR寻宝活动； 与加拿大BC省旅游局将 AR 应用在旅游摄影展	
小笠科技	2015年	中国	未来小笠科技将全面拓展目的地，用科技赋能新旅游智能服务场景，打造全球化自由行旅游生态	2017年获得数千万人民币Pre-A轮融资，由谷银基金领投，影谱科技、老鹰基金、AC加速器跟投	针对户外的 户外实景AR剧本游戏平台， 针对室内的 绿洲系统， 针对高校的 数字文旅实训中心	服务过国内外包括故宫、华为、泰坦尼克号、鼓浪屿在内的100多家目的地科技服务，并与软通动力、腾讯、华为、携程、上海黄浦区、舟山普陀区、龙岩永定区等多家知名企业&目的地签署战略合作	

资料来源：腾讯网，网易，Wind，七麦数据，TapTap，玩美移动，投资界，隆匠科技，哈视奇，同花顺财经，方天圣华，小笠科技，天风证券研究所

5.4. AR 海外厂商布局：稳步发展，探索多元化玩法

海外 AR 游戏正在向多元化探索发展，但目前 AR 游戏仍以手游为主，AR 设备并未普及。但像任天堂和 Proxy42 的 AR 游戏外设，拓宽了交互体验，使 AR 游戏有更多的玩法。

图 66: AR 游戏海外厂商

公司名称	成立时间	总部	公司定位	融资情况	游戏产品	相关成就	游戏形象
Niantic Labs	2010年	美国	打造出世界上独一无二的全球扩增实境平台，足以配合当前和未来数代的扩增实境硬件发展	2021年以90亿美元估值获得对冲基金Coatue的3亿美元D轮融资	《Pokémon GO》 《PIKMIN BLOOM》 《Ingress》	《Pokémon GO》是全球最火的AR游戏，其全球总收入为55.8亿美元，下载量达6.56亿次	
Snap NYSE:SNAP	2010年	美国	对相机使用的创新是我们改善人们生活和沟通方式的良机	2017年在NYSE上市	Spectacles AR滤镜		
Mirrorscape	2020年	美国	基于AR技术用3D模型展示桌面游戏		《D&D Fifth Edition》 《Pathfinder》 《Starfinder》 《Cthulhu》		
Proxy42	2012年	美国	建立一个物理世界和数字世界之间的桥梁，实现多人基于AR的游戏合作	2017年最新一轮筹集\$2.4M	《WORLD LEAGUE LIVE》 《FATHER.IO AR FPS》	《FATHER.IO》是2017年最火的AR+外设游戏之一	
Microsoft	1975年	美国	予力全球每一人、每一组织，成就不凡	1986年IPO	《我的世界：地球》	经典的《我的世界》玩法和AR进行了融合的产物	
任天堂	1889年	日本	以“创造独特的娱乐方式”为基本方针，以为所有和任天堂产生联系的人们带来笑容为企业社会责任		《马里奥赛车：家庭巡回赛》	曾登顶日本TSUTAYA游戏周销榜	
Ludia	2007年	加拿大	移动游戏是大势所趋	2007年A轮融资\$1.5M，投资方为White Star Capital	《Jurassic World™》	在Google Play上有超1000万的下载量	

资料来源：Niantic Labs，陀螺研究院VR 陀螺，IT 桔子，Snap，新浪 VR，Mirrorscape，Proxy42，Microsoft，投资界，Crunchbase，任天堂，Ludia，游戏葡萄，36 氪，游侠网等，天风证券研究所

6. 总结：XR 行业步伐稳健，逐渐渗透更广消费端

6.1. 商业空间横向延伸发展，机遇与挑战并存

6.1.1. 21 年 XR 产业表现卓越，元宇宙为最大催化点

VR/AR 行业规模高速增长，吸引各行业高度关注。2021 年是 VR/AR 产业高光之年，产业界发生了三大事件吸引了全球的目光，一是 Quest 2 上市后热销累计超 1000 万台标志着 VR 迎来消费端放量拐点，二是 Roblox 在 3 月份上市后市值达 500 亿美元引发了元宇宙热潮，三是字节跳动收购国内 VR 头显厂商 Pico，三大事件吸引资本、产业和政府的高度关注。2021 年全球 VR/AR 行业融资并购金额 556.0 亿元，同比增长 128%，中国 VR/AR 行业融资并购金额达 181.9 亿元，同比增长 788%。

元宇宙以沉浸体验，创作工具和内容平台为核心，以 VR/AR 行业作为切入点。游戏目前是 VR 最核心的内容和变现方式，Quest 平台依靠 Quest2 的热销成为最大的内容平台，2021 年活跃用户超 1200 万，内容销售流水达 4.8 亿美元，VR 内容和应用快速增加，在应用领域，教育培训仍是当前 VR 在 B 端的核心变现场景之一，而 AR 远程协作等解决方案作为工业生产的降本增效手段，成为当前 AR 的主要落地场景。

6.1.2. FPS、动作、冒险类占领主要市场，游戏种类多元化发展

FPS、动作、冒险类游戏位居销售前列，音乐、休闲类游戏紧随其后。2021 年 Steam VR 游戏最畅销 TOP100 当中，Superhot、Blade & Sorcery、Pavlov VR、Half-Life Alyx 等 FPS 动作游戏位居销售前列，该类游戏互动性强，用户沉浸感高。在其榜单的铂金榜单中（TOP12），FPS、动作、冒险类别的游戏都有 6 款以上（鉴于多款游戏 2 种或 2 种以上的玩法融合）。在铂金榜单的 12 款此外，音乐类、休闲类游戏均有上榜。我们预计发展方向仍将以互动性强的游戏类型（如 FPS、动作、冒险类）为主。

图 67：2021 年 Steam 游戏铂金榜单

2021年Steam游戏铂金榜单			
	游戏名称: SUPERHOT VR 上线日期: 2016/2/25 开发商: SUPERHOT Team 发行商: SUPERHOT Team vr独占: 否 售价: ¥110 支持平台: Valve Index, HTC Vive, Oculus Rift, Windows Mixed Reality		游戏名称: Hot Dogs, Horseshoes & Hand Grenades 上线日期: 2016/4/5 开发商: RUST LTD. 发行商: RUST LTD. vr独占: 是 售价: ¥68 支持平台: Oculus Rift, HTC Vive, Valve Index, Windows Mixed Reality
	游戏名称: BONEWORKS 上线日期: 2019/12/10 开发商: Stress Level Zero 发行商: Stress Level Zero vr独占: 是 售价: ¥90 支持平台: Valve Index, HTC Vive, Oculus Rift, Windows Mixed Reality		游戏名称: Blade and Sorcery 上线日期: 2018/12/11 开发商: WarpFrog 发行商: WarpFrog vr独占: 是 售价: 70 支持平台: Oculus Rift, HTC Vive, Valve Index, Windows Mixed Reality
	游戏名称: Pavlov VR 上线日期: 2017/2/27 开发商: Vankrupt Games 发行商: Vankrupt Games vr独占: 是 售价: ¥80 支持平台: Oculus Rift, HTC Vive, Valve Index, Windows Mixed Reality		游戏名称: Half-Life: Alyx 上线日期: 2020/3/23 开发商: Valve 发行商: Valve vr独占: 是 售价: ¥163 支持平台: Oculus Rift, HTC Vive, Valve Index, Windows Mixed Reality
	游戏名称: The Elder Scrolls V: Skyrim VR 上线日期: 2018/4/2 开发商: Bethesda Game Studios 发行商: Bethesda Softworks vr独占: 是 售价: ¥199 支持平台: Oculus Rift, HTC Vive, Valve Index, Windows Mixed Reality		游戏名称: Beat Saber 上线日期: 2019/5/21 开发商: Beat Games 发行商: Beat Games vr独占: 是 售价: ¥90 支持平台: Oculus Rift, HTC Vive, Valve Index, Windows Mixed Reality
	游戏名称: Into the Radius VR 上线日期: 2020/7/20 开发商: CM Games 发行商: CM Games vr独占: 是 售价: ¥90 支持平台: Oculus Rift, HTC Vive, Valve Index, Windows Mixed Reality		游戏名称: The Walking Dead: Saints & Sinners 上线日期: 2020/1/23 开发商: Skydance Interactive 发行商: Skydance Interactive vr独占: 是 售价: ¥116 支持平台: Oculus Rift, HTC Vive, Valve Index, Windows Mixed Reality
	游戏名称: Arizona Sunshine 上线日期: 2016/12/6 开发商: Vertigo Games 发行商: Vertigo Games vr独占: 是 售价: ¥90 支持平台: Oculus Rift, HTC Vive, Valve Index, Windows Mixed Reality		游戏名称: VR Kanojo / VRカノジョ 上线日期: 2018/4/9 开发商: ILLUSION 发行商: ILLUSION vr独占: 是 售价: ¥278 支持平台: Oculus Rift, HTC Vive, Windows Mixed Reality

资料来源: Steam、天风证券研究所

6.1.3. 深谙社交原理，社交属性成为 VR/AR 应用的粘性补充剂

➤ VR 社交游戏

“社交+游戏”成为新型社交方式，社交属性增添了游戏粘性。VR 游戏的出现将改变 PC 端、移动端等依靠文字输入或语音的单一社交方式。玩家在佩戴 VR 设备进行游戏的过程中无法调用其他软件，导致玩家的社交过程必须在 VR 游戏中进行。同时，VR 游戏解锁“肢体语言”，使得玩家可以在游戏中扮演真实的自己，用声音、肢体动作进行社交活动。VR 游戏社交方式的更替将使玩家感受返璞归真、剥离机器的真实娱乐体验。

图 68：热门 VR 社交游戏

应用名称	开发商	平台	上线日期	产品定位	用户数	应用特点	图示
VR chat	Graham Gaylor和Jesse Joudrey二人独立开发	VR	2017/2	虚拟形象社交	DAU2万	1) 完全自定义形象 2) 市面上最成熟VR社交平台 3) 画面及移动感不算精良	
Oasis VR	Oasis 绿洲VR	VR	2019/12	社交+游戏	未知	1) 完全自定义人物形象 2) 操作简单	
Rec Room	Against Gravity	VR	2016/6	社交+游戏	用户数达300万	1) 风格偏卡通 2) 以社交小游戏的各种玩法为主	
Horizon	Facebook	VR	2021/12	社交+游戏	未知	1) 角色自定义有限 2) 仅支持Oculus Quest用户免费登录	

资料来源：Steam，天风证券研究所

《VR Chat》是一款由 PC 端移植而成的 VR 游戏，这款游戏支持 VR 用户可以和非 VR 用户一同进行。游戏于 2017 年 2 月上线，凭借个性化的模型、逼真的互动体验以及高度自由的游戏特点吸引了许多玩家。游戏中，玩家可以自行创建服务器。在虚拟空间中进行彼此交流和游戏。与游戏一起发行的软件开发工具包使得玩家可以创造来自各个知名 ACG 系列的重要人物，并将其作为他们的角色。玩家的模型可以支持“声音对嘴、眼动追踪、眨眼和动作”。

图 69：VR 社交游戏-VR Chat 游戏截图 1



资料来源：Steam，天风证券研究所

图 70：VR 社交游戏-VR Chat 游戏截图 2

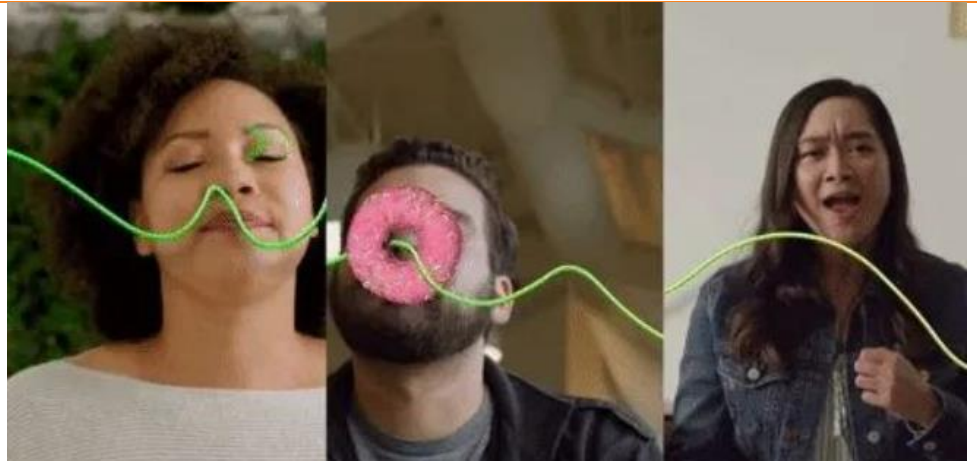


资料来源：Steam，天风证券研究所

➤ AR 社交软件

AR 社交软件强调了现实与虚拟世界的联系，实现了现实场景的增强。社交 AR 依托于 Facebook、Instagram 和 Snapchat 等社交应用程序，起到增强现实相机过滤器的功能。它由一系列幽默风趣的滤镜组成，并存在于应用程序的相机功能中。用户可以在于朋友、家人的互动过程中使用平台中社交 AR 的功能，提高了交流的趣味性。

图 71: Snapchat 里的 AR 滤镜



资料来源：青亭网公众号、天风证券研究所

6.1.4. VR 线下商业形态多变，或将对传统线下娱乐业形成冲击

➤ VR 线下体验店

VR 体验店成为重要的引流渠道，线下体验商业模式有望持续扩大。VR 线下体验店是相对于家庭 VR 来说的。基本上，所有家庭之外的 VR 娱乐都可以说是 VR 线下体验店。VR 线下体验店通常在大型购物中心、主题公园、电影院或其他人流量大的商业场所运营，这些场所有着精心设计的 VR 娱乐体验。一个典型的 VR 线下体验店场所拥有一个开放空间，该空间由安全填充的墙壁所包围，并带有 VR 头显、跟踪传感器等在内的一整套 VR 设备。与家用 VR 不同，玩家可以在不受危险障碍阻碍的物理空间中自由移动，VR 应用将玩家眼中的空间转换为开发人员创建的任何虚拟交互世界。据 Greenlight Insights，全球范围内，VR 线下娱乐的场馆数量到 2023 年有望增长到超 24500 个。

图 72: VR 游戏线下体验店



资料来源：陀螺研究院.VR 陀螺，天风证券研究院

➤ VR 主题乐园——The Void

兼具空间大、设备全等特性，线下 VR 主题乐园给玩家带来更沉浸体验。2016 年的 6 月，The Void 在美国犹他州盐湖城开设了全球首家 VR 主题公园，占地约 32374 平方米。The Void 主题乐园由多个 60 X 60 英尺的房间组成，其拥有高密度泡沫墙壁，以及制造风、水、雾、冷、热等效果的设备。值得一提的是，The Void 主题乐园所采用的许多 VR 产品皆是由 The Void 自行研发而成，如 VR 头盔 Rapture、Rapture 触觉背心等。VR 头盔 Rapture 是一款基于射频的追踪系统的头盔，其拥有广阔的视野，高清晰的屏幕。头盔内置高效隔音耳机，能够让玩家不受外界杂音干扰，体验环回的立体现场音效。Rapture 触觉背心则是一款将电脑和电池装入背心的 VR 设备，玩家可不受电脑的局限，在场地中随意走动。该背心拥有 5 种触觉效果和 22 个传感点，因此玩家可以感受到被撞击时的疼痛，爆炸时产生的热浪，以及由能量交换而引起的震动感。

图 73: The Void 宣传图



资料来源：VRPinea 官网、天风证券研究所

图 74: The Void 宣传图



资料来源：VRPinea 官网、天风证券研究所

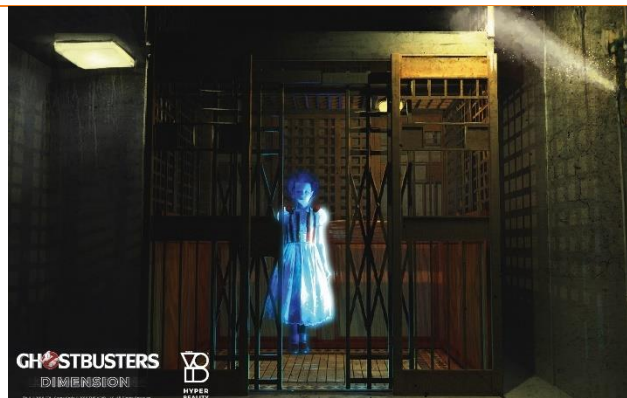
借鉴 VR 乐园成功经验，The Void 加快全球范围内扩张速度。迪拜 VR 主题公园是 The Void 在迪拜开设的一个新的营业点，也是该公司第二个公开的 VR 主题乐园。迪拜 VR 主题公园位于迪拜码头中的高档购物区，已于 2017 年 3 月 24 日正式对外营业。迪拜 VR 主题公园结合了真实世界环境和虚拟影像，借助强大的背包式 PC 和专门改良的 Oculus Rift 头显，实现了完全无线、自由漫步的 VR 体验。加上额外的气味和其他特殊效果(如风、热、冷和振动)，The Void 承诺将向用户提供独特的沉浸式“4D”混合现实体验。

图 75: 迪拜 The Void 宣传图 1



资料来源: roadtovr、天风证券研究所

图 76: 迪拜 The Void 宣传图 2



资料来源: roadtovr、天风证券研究所

7. 可比公司估值表

表 8: 国内可比公司估值表 (截至 2022 年 8 月 11 日收盘)

证券代码	证券简称	总市值 (亿元)	净利润 (亿元)			PE		
			2021A	2022E	2023E	2021A	2022E	2023E
002555.SZ	三七互娱	441.13	28.76	33.43	38.28	15.34	13.20	11.52
002624.SZ	完美世界	296.23	3.69	18.56	21.30	80.25	15.96	13.91
300418.SZ	昆仑万维	174.04	15.47	16.91	19.65	11.25	10.29	8.86
300031.SZ	宝通科技	77.78	4.03	5.27	6.38	19.32	14.76	12.19
002292.SZ	奥飞娱乐	69.35	-4.17	1.39	2.91	-	49.89	23.83

资料来源: Wind, 天风证券研究所, 注: 盈利预测来自 Wind 一致预期

表 9: 国际可比公司估值表 (截至 2022 年 8 月 11 日收盘)

证券代码	证券简称	总市值 (亿元)	净利润 (亿元)			PE		
			2021A	2022E	2023E	2021A	2022E	2023E
0700.HK	腾讯控股	24,985.33	1237.88	1,157.08	1,423.27	20.18	21.59	17.55
NTES.O	网易公司	3,971.51	197.62	204.32	236.47	20.10	19.44	16.79
META.O	META PLATFORMS	27,303.52	2539.28	2052.94	2299.17	10.75	13.30	11.88
GOOGL.O	ALPHABET	48,061.77	5142.41	5051.58	5768.57	9.35	9.51	8.33
NYSE: U	Unity	1,091.04	-3.98	-8.49	-0.39	-	-	-
UBI.PA	UBISOFT ENTERTAINMENT	401.54	24.78	5.9	15.01	16.20	68.06	26.75

资料来源: Bloomberg, 天风证券研究所, 注: 盈利预测来自 Bloomberg 一致预期

8. 风险提示

➤ **行业监管趋严，新游上线延期。**

2021 年 8 月，国家新闻出版署下发《关于进一步严格管理 切实防止未成年人沉迷网络游戏的通知》，要求严格限制向未成年人提供网络游戏服务的时间。自该网游防沉迷新规公布后的 8 个月国家新闻出版署再未公布过国产网络游戏审批信息名单，恢复发放后，版号数量相比于以往大幅减少。游戏版号发放和内容监管的不确定性，或将直接影响着游戏公司的业务规划，进而造成业绩的波动。

➤ **硬件设备销量不及预期，科技创新能力不足，游戏 VR 化效果远离预期。**

虚拟现实硬件设备售价高企，技术困境导致降价难，高额购置成本不利于提振终端用户需求，在较长一段时间内导致优质虚拟现实内容缺失。部分内容复杂、画面精致的虚拟现实作品收益不能覆盖制作成本，削弱开发团队创作热情，制约内容创作进度和降低 VR 游戏效果。且现阶段用户对无线化高端终端设备选择有限，有线设备交互功能、携带范围受限，影响终端用户体验，不利于充分展现虚拟现实内容优点。

➤ **人才紧缺制约行业发展，内容开发受制于传统思维，用户学习成本较高。**

部分虚拟现实内容开发企业由电脑端游戏团队、移动端游戏团队转型而成，其作品设计思路受制于传统内容开发模式，对虚拟现实玩法掌握程度不够，易造成作品画面过于复杂、操作难度大、用户学习成本过高等问题，进而影响终端体验，遭到用户抛弃，影响虚拟现实内容市场反馈，以致行业发展速度受制。

分析师声明

本报告署名分析师在此声明：我们具有中国证券业协会授予的证券投资咨询执业资格或相当的专业胜任能力，本报告所表述的所有观点均准确地反映了我们对标的证券和发行人的个人看法。我们所得报酬的任何部分不曾与，不与，也将不会与本报告中的具体投资建议或观点有直接或间接联系。

一般声明

除非另有规定，本报告中的所有材料版权均属天风证券股份有限公司（已获中国证监会许可的证券投资咨询业务资格）及其附属机构（以下统称“天风证券”）。未经天风证券事先书面授权，不得以任何方式修改、发送或者复制本报告及其所包含的材料、内容。所有本报告中使用的商标、服务标识及标记均为天风证券的商标、服务标识及标记。

本报告是机密的，仅供我们的客户使用，天风证券不因收件人收到本报告而视其为天风证券的客户。本报告中的信息均来源于我们认为可靠的已公开资料，但天风证券对这些信息的准确性及完整性不作任何保证。本报告中的信息、意见等均仅供客户参考，不构成所述证券买卖的出价或征价邀请或要约。该等信息、意见并未考虑到获取本报告人员的具体投资目的、财务状况以及特定需求，在任何时候均不构成对任何人的个人推荐。客户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、税收等方面咨询专家的意见。对依据或者使用本报告所造成的一切后果，天风证券及/或其关联人员均不承担任何法律责任。

本报告所载的意见、评估及预测仅为本报告出具日的观点和判断。该等意见、评估及预测无需通知即可随时更改。过往的表现亦不应作为日后表现的预示和担保。在不同时期，天风证券可能会发出与本报告所载意见、评估及预测不一致的研究报告。天风证券的销售人员、交易人员以及其他专业人士可能会依据不同假设和标准、采用不同的分析方法而口头或书面发表与本报告意见及建议不一致的市场评论和/或交易观点。天风证券没有将此意见及建议向报告所有接收者进行更新的义务。天风证券的资产管理部门、自营部门以及其他投资业务部门可能独立做出与本报告中的意见或建议不一致的投资决策。

特别声明

在法律许可的情况下，天风证券可能会持有本报告中提及公司所发行的证券并进行交易，也可能为这些公司提供或争取提供投资银行、财务顾问和金融产品等各种金融服务。因此，投资者应当考虑到天风证券及/或其相关人员可能存在影响本报告观点客观性的潜在利益冲突，投资者请勿将本报告视为投资或其他决定的唯一参考依据。

投资评级声明

类别	说明	评级	体系
股票投资评级	自报告日后的 6 个月内，相对同期沪深 300 指数的涨跌幅	买入	预期股价相对收益 20%以上
		增持	预期股价相对收益 10%-20%
		持有	预期股价相对收益 -10%-10%
		卖出	预期股价相对收益 -10%以下
行业投资评级	自报告日后的 6 个月内，相对同期沪深 300 指数的涨跌幅	强于大市	预期行业指数涨幅 5%以上
		中性	预期行业指数涨幅 -5%-5%
		弱于大市	预期行业指数涨幅 -5%以下

天风证券研究

北京	海口	上海	深圳
北京市西城区佟麟阁路 36 号 邮编：100031 邮箱：research@tfzq.com	海南省海口市美兰区国兴大道 3 号互联网金融大厦 A 栋 23 层 2301 房 邮编：570102 电话：(0898)-65365390 邮箱：research@tfzq.com	上海市虹口区北外滩国际客运中心 6 号楼 4 层 邮编：200086 电话：(8621)-65055515 传真：(8621)-61069806 邮箱：research@tfzq.com	深圳市福田区益田路 5033 号平安金融中心 71 楼 邮编：518000 电话：(86755)-23915663 传真：(86755)-82571995 邮箱：research@tfzq.com