

## 2019 年 中国虚拟现实应用概览

### 行业走势图



### 虚拟现实团队

贾雁 分析师  
邮箱：cs@leadleo.com

### 相关热点报告

- 虚拟现实系列深度研究——2019 年中国虚拟现实关键技术概览
- 虚拟现实系列深度研究——2019 年中国虚拟现实内容行业概览

### 报告摘要

虚拟现实应用场景包括各类生产场景及各类生活场景。现阶段中国市场中虚拟现实技术在 B2B2C 层面商用价值变现水平较高，商业应用场景不断拓展。2019 年上半年，福布斯技术委员将医疗保健、医疗训练列入虚拟现实及人工智能技术最具应用价值的 14 个场景名单。此外，工业设计行业或依托虚拟现实立体成像技术迎来新一轮市场规模增长。截至 2018 年底，中国虚拟现实与增强现实协作应用商用市场规模约接近 80 亿元，同比增长超过 70%。

#### 热点一：虚拟现实与增强现实应用场景融合度加深

随商业市场及消费市场启动，虚拟现实、增强现实应用边界弱化。各行业商业主体可同时利用两种技术，强化生产安全、优化生活方式。截至 2018 年底，中国虚拟现实与增强现实协作应用商用市场规模约接近 80 亿元，同比增长超过 70%。

#### 热点二：虚拟现实应用场景上云商业模式逐步形成

虚拟现实上云盈利逻辑已初步形成，并具备降低用户成本（提升终端效果）、提升数据迁徙便捷性、促进版权保护（推动内容生态建设）等优点。虚拟现实内容与云平台适配可避免与不同终端适配产生的额外成本。与此同时，版权受到云平台保护，可实现持续循环的平台模式、技术模式。

#### 热点三：硬件、内容、平台三者取其一

资本市场投资虚拟现实可穿戴应用领域需着重从应用成本和普及难度两方面调查潜在市场、考察标的企业。标的企业应避免在虚拟现实产业过度跨界运营，企业应基于自身基因特点在硬件、内容、平台三者之间作取舍，避免在三者之间跨界运营。

---

## 目录

|                             |    |
|-----------------------------|----|
| 1 方法论.....                  | 5  |
| 1.1 方法论.....                | 5  |
| 1.2 名词解释.....               | 6  |
| 2 虚拟现实应用综述.....             | 8  |
| 2.1 虚拟现实应用演进.....           | 8  |
| 2.2 虚拟现实应用生态.....           | 9  |
| 2.3 虚拟现实应用价值.....           | 9  |
| 3 虚拟现实应用场景.....             | 11 |
| 3.1 医疗场景.....               | 11 |
| 3.2 生产场景.....               | 16 |
| 3.3 影视场景.....               | 18 |
| 3.4 互动场景.....               | 19 |
| 4 中国虚拟现实应用趋势.....           | 21 |
| 4.1 虚拟现实与增强现实应用场景融合度加深..... | 21 |
| 4.2 虚拟现实应用场景上云商业模式逐步形成..... | 23 |
| 5 中国虚拟现实应用投资价值及风险分析.....    | 26 |
| 6 中国虚拟现实应用竞争格局.....         | 29 |

---

|                            |    |
|----------------------------|----|
| 6.1 中国虚拟现实应用竞争概览 .....     | 29 |
| 6.2 中国虚拟现实应用投资企业推荐 .....   | 30 |
| 6.2.1 北京兰亭数字科技有限公司 .....   | 30 |
| 6.2.2 北京视博云科技有限公司 .....    | 32 |
| 6.2.3 广州易方信息科技股份有限公司 ..... | 33 |

---

## 图表目录

|  |    |
|--|----|
| 图 2-1 全球市场虚拟现实应用演进 .....                             | 8  |
| 图 2-2 虚拟现实在垂直行业应用商业模式 .....                          | 9  |
| 图 2-3 虚拟现实产业各环节价值比重 .....                            | 10 |
| 图 3-1 曼恒数字口腔医学技术虚拟实训系统图示 .....                       | 12 |
| 图 3-2 Marion Surgical VR 虚拟现实手术培训系统 .....            | 13 |
| 图 3-3 虚拟现实理疗作品“SnowWorld”应用于烧伤病患治疗 .....             | 15 |
| 图 3-4 全球 VR 医疗健康市场规模（按销售额计），2014-2023 年预测 .....      | 16 |
| 图 3-5 中国工业设计行业市场规模（按营收额计），2014-2023 预测 .....         | 17 |
| 图 3-6 虚拟现实技术在工业领域应用渗透率及对应市场规模 .....                  | 18 |
| 图 3-7 虚拟现实赛事直播应用场景架构 .....                           | 18 |
| 图 3-8 虚拟现实强互动应用领域不同阶段对应通信能力需求 .....                  | 19 |
| 图 3-9 虚拟现实社交应用场景类型 .....                             | 20 |
| 图 4-1 虚拟现实、增强现实协作应用不同阶段示例 .....                      | 22 |
| 图 4-2 中国虚拟现实与增强现实协作应用市场规模（按营收额计），2014-2023 年预测 ..... | 23 |
| 图 4-3 虚拟现实上云应用架构示例 .....                             | 24 |
| 图 5-1 Pinta Studios 作品示例 .....                       | 28 |
| 图 6-1 企业根据内部需求布局虚拟现实应用和业务示例 .....                    | 29 |
| 图 6-2 兰亭数字融资情况，截至 2019 年 10 月 .....                  | 30 |
| 图 6-3 兰亭数字产品简介 .....                                 | 31 |



---

# 1 方法论

## 1.1 方法论

头豹研究院布局中国市场，深入研究 10 大行业，54 个垂直行业的市场变化，已经积累了近 50 万行业研究样本，完成近 10,000 多个独立的研究咨询项目。

- ✓ 研究院依托中国活跃的经济环境，从赛事直播、远程医疗、VR 上云等领域着手，研究内容覆盖整个行业的发展周期，伴随着行业中企业的创立，发展，扩张，到企业走向上市及上市后的成熟期，研究院的各行业研究员探索和评估行业中多变的产业模式，企业的商业模式和运营模式，以专业的视野解读行业的沿革。
- ✓ 研究院融合传统与新型的研究方法，采用自主研发的算法，结合行业交叉的大数据，以多元化的调研方法，挖掘定量数据背后的逻辑，分析定性内容背后的观点，客观和真实地阐述行业的现状，前瞻性地预测行业未来的发展趋势，在研究院的每一份研究报告中，完整地呈现行业的过去，现在和未来。
- ✓ 研究院密切关注行业发展最新动向，报告内容及数据会随着行业发展、技术革新、竞争格局变化、政策法规颁布、市场调研深入，保持不断更新与优化。
- ✓ 研究院秉承匠心研究，砥砺前行的宗旨，从战略的角度分析行业，从执行的层面阅读行业，为每一个行业的报告阅读者提供值得品鉴的研究报告。
- ✓ 头豹研究院本次研究于 2019 年 11 月完成。

---

## 1.2 名词解释

- **VR:** Virtual Reality, 囊括计算机、电子信息、仿真技术于一体, 以计算机模拟虚拟环境, 打造仿真空间沉浸感的虚拟现实技术。
- **套票:** 将一类或一系列相关活动、比赛门票打包出售的一种票种。体育套票包括一项体育赛事由第一场到最后一场的所有票。
- **惯性传感器:** 用于检测和测量加速度、倾斜、冲击、振动、旋转和多自由度 (DoF) 运动数据指标的传感器, 是解决导航、定向问题和进行运动载体控制的重要部件, 包括加速度计 (或加速度传感计)、角速度传感器 (陀螺) 等。
- **硬碰撞:** 两种实体存在不被允许的空间交集。
- **软碰撞:** 两种实体存在空间交集, 该交集可被允许。
- **间隙碰撞:** 两种实体间不存在空间交集, 但二者间距小于规定距离。
- **理疗:** 利用人工或自然界物理因素作用于人体, 使之产生有利反应, 达到预防和治疗疾病目的的方法, 是康复治疗的重要内容。
- **混合现实:** 一组技术组合, 虚拟现实技术及增强现实技术的进一步发展。混合现实技术通过在现实场景呈现虚拟场景信息, 在现实世界、虚拟世界和用户之间搭建交互反馈信息回路, 以增强用户体验真实感。
- **Mbps:** 兆比特每秒, 数字信号传输速率单位, 具体表示每秒钟传送兆位信息数量。
- **Gbps:** 千兆比特每秒, 数字信号传输速率单位, 具体表示每秒钟传送 1,000 兆位信息数量。
- **FOV:** 视场角, 光学仪器中指以仪器镜头为顶点, 以被测目标物像可通过镜头最大范围两条边缘构成的夹角; 显示系统中指显示器边缘与观察点 (眼睛) 连线形成的夹角。
- **IaaS:** Infrastructure as a Service, 基础设施即服务, 把 IT 基础设施作为一种服务通

---

过网络对外提供，并根据用户对资源的实际使用量或占用量进行计费的一种服务模式。

- **PaaS:** Platform as a Service，平台即服务，将服务器平台作为一种服务提供的商业模式。
- **SaaS:** Software as a Service，软件即服务，平台供应商于自有服务器统一部署应用软件，客户可根据工作实际需求通过互联网向厂商订购所需应用服务，并按订购服务多少、时间长短向厂商支付费用。
- **RTMP:** Real Time Messaging Protocol，实时消息传输协议，用于在 Flash、AIR 等平台流媒体、交互服务器之间音视频和数据通信。支持该协议的软件包括 Adobe Media Server、red5 等。
- **NBA:** National Basketball Association，由北美 30 支职业球队组成的男子职业篮球联盟，是美国四大职业体育联盟之一。



## 2 虚拟现实应用综述

### 2.1 虚拟现实应用演进

虚拟现实应用从基础应用阶段、补充应用阶段逐渐向泛行业应用阶段、生态构建阶段演进。

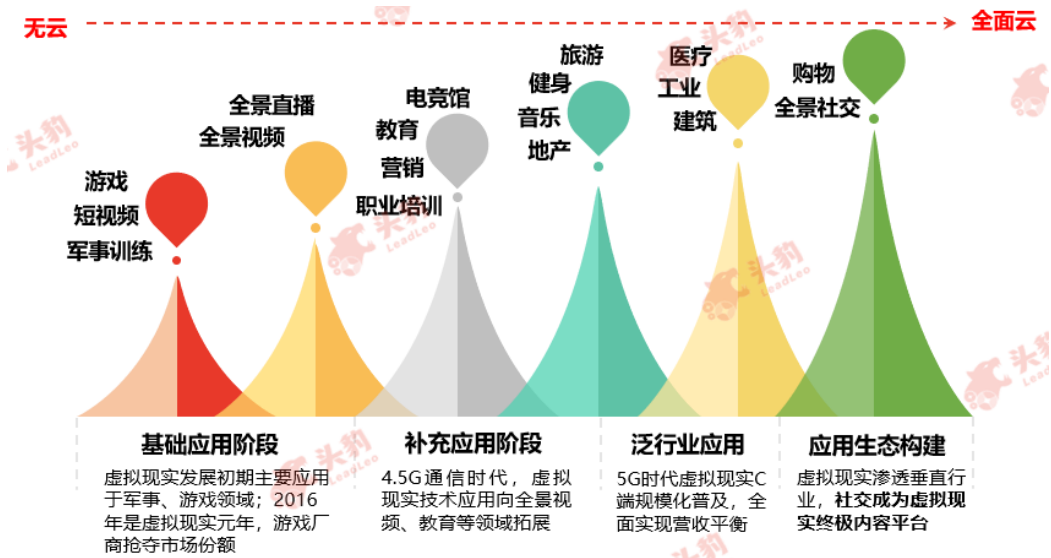
基础应用阶段集中于游戏、短视频、军事训练等领域，内容较为有限，交互方式单一，在 C 端市场普及率低。

补充应用阶段，虚拟现实技术及内容应用于各类全景场景，并向教育、营销、职业培训、体验馆、旅游、地产等场景拓展，初步深入 C 端市场。

泛行业应用时代，虚拟现实应用在医疗、工业加工、建筑设计等场景的价值逐步凸显，通过 B 端用户拓展 C 端市场。

应用生态构建阶段是虚拟现实应用终极阶段，以强交互、深入渗透为特点，虚拟现实全景社交将成为虚拟现实终极应用形态之一（见图 2-1）。

图 2-1 全球市场虚拟现实应用演进



来源：头豹研究院编辑整理

## 2.2 虚拟现实应用生态

远期虚拟现实各类应用场景将在综合服务供应商、设备供应商、内容供应商、品牌广告商、运营商、B端客户、C端客户之间形成完整、循环的生态系统（见图 2-2）。基于该生态架构，虚拟现实厂商具体可通过分成、佣金、版权费用、广告费用等渠道获取收入，维持持续运营。虚拟现实应用将从行业级市场向消费级市场渗透。

图 2-2 虚拟现实在垂直行业应用商业模式

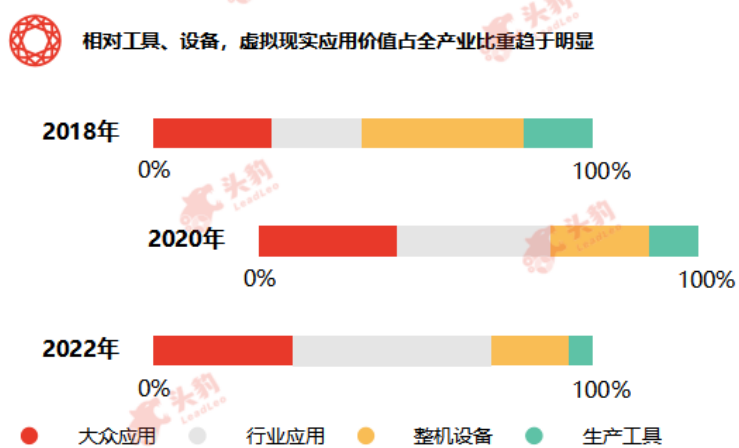


来源：华为《VR 场景白皮书》，头豹研究院编辑整理

## 2.3 虚拟现实应用价值

虚拟现实全产业链价值由整机设备、生产工具、大众应用、行业应用等部分构成。虚拟现实初期发展阶段，整机设备及生产工具价值占全产业链价值大部分比重，随虚拟现实技术成熟，全产业链价值构成向应用领域倾斜。其中，行业应用市场增速较快，大众应用市场增速次之（见图 2-3）。预计 2025 年，中国虚拟现实用户体量可达到约 8,000 万。随用户体量扩张，虚拟现实应用价值将构成全产业链价值头部。

图 2-3 虚拟现实产业各环节价值比重



来源：头豹研究院编辑整理

---

### 3 虚拟现实应用场景

虚拟现实应用场景包括各类生产场景及各类生活场景。现阶段中国市场中，虚拟现实技术在 B2B2C 层面商用价值变现水平较高，商业应用场景不断拓展。本报告重点分析虚拟现实在医疗场景、生产场景、影视场景、互动场景的应用案例及市场走向。

#### 3.1 医疗场景

虚拟现实培训场景应用包括基础学科教育、高校教育、职业培训、军事培训等，可有效解决教学资源不足、时间场地不便、实践性不强等问题。本报告以医疗培训场景为例做具体分析。医疗场景覆盖理论教学、临床技术培训、手术前演练、远程会诊、远程手术、虚拟内容理疗等场景。

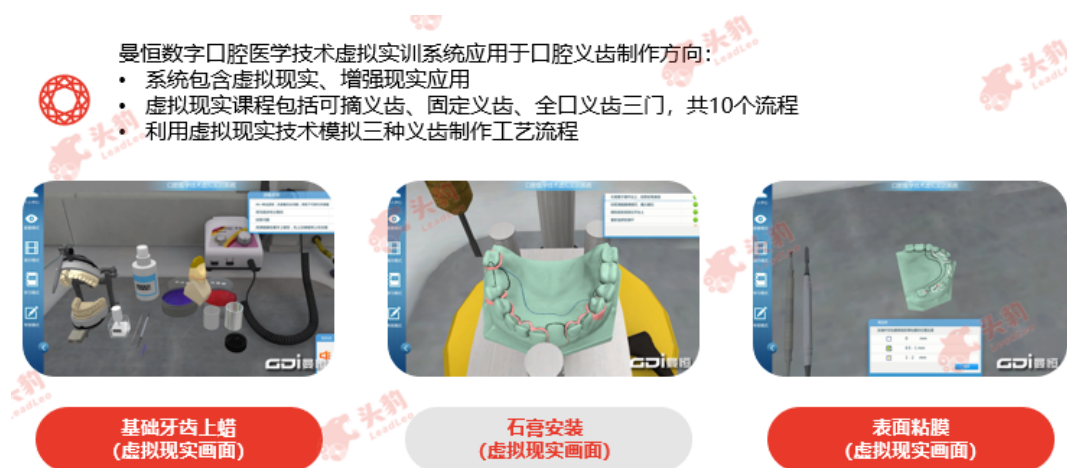
**2019 年上半年，福布斯技术委员将医疗保健、医疗训练列入虚拟现实及人工智能技术最具应用价值的 14 个场景名单。**依托虚拟现实技术的医学理论教学、临床培训显著区别于传统教学场景。教学阶段学生可以上手操作取代观摩、笔记，培训较少受到时间、场地限制。**远程实时会诊、远程实时手术有助于降低病患经济成本、时间成本。**

##### (1) 临床医疗培训

医疗培训注重实践性，传统观摩学习法缺乏实践，效率较低。虚拟现实技术应用于临床培训具体可以曼恒数字开发“口腔医学虚拟实训系统”为例。该系统为学生提供口腔治疗相关课程（包括义齿摘除、义齿固定等）及义齿制作工艺流程培训（约 10 个课程）。课程全面结合理论教学、实验室教学、临床教学，配合虚拟现实立体显示设备，为学生营造沉浸式教学氛围，助力学生快速适应口腔医疗临床环境（见图 3-1）。

现阶段，上海已有高校采用曼恒数字开发的虚拟现实口腔医疗培训课程系统，并根据学生反馈、学习效果进行改善。

图 3-1 曼恒数字口腔医学技术虚拟实训系统图示



来源: 曼恒数字官网, 头豹研究院编辑整理

## (2) 手术培训

虚拟现实应用于手术培训可有效提高医师手术能力, 强化、改善手术手法, 降低手术风险。

以 Marion Surgical VR 医疗培训公司开发的医疗培训解决方案为例, 该系统由游戏开发商及泌尿科医师联手打造, 是世界首个可提供肾结石手术仿真训练的手术模拟平台 (见图 3-2)。通过 Marion Surgical VR 虚拟现实系统手术培训, 培训难度较高的手术 (心肺微创手术等) 成功率将提高, 死亡率或从 25%以上降低至约 2%。该平台特点如下:

- ① 采用手势交互技术, 通过追踪模块对手五指进行定位、追踪;
- ② 搭配 X 线透视检查仿真器具, 高度模拟真实肾结石手术操作体感;
- ③ 学生可随时随地练习, 且可接触大量案例 (常见病例、疑难病例) 有助于提高手术能力, 降低医疗事故;
- ④ 虚拟现实系统考核相对传统医师评判更具客观优势, 如精确判断穿刺手术中学生手法是否准确, 手术角度、力度是否达标等。

图 3-2 Marion Surgical VR 虚拟现实手术培训系统



来源: Marion Surgical 官网, 豹研究院编辑整理

以 Osso VR 为例, 该虚拟现实系统可为学生提供不同手术培训所需仿真设备, 是综合性手术训练平台。通过使用 Osso VR 培训系统, 医学生实践水平测试分数相对传统教学方式提升 100%, 解决问题速度提高约 15%, 准确率提升近 40%。培训结束后可独立完成手术的学生数量占比相对传统教学模式约有 70%提升。该平台特点如下:

- ① 提高医科学生、医生对医疗设备了解度, 降低训练成本, 延长医疗设备寿命(简单手术操作需经 20 次以上练习掌握, 复杂手术操作所需练习次数或超 50 次);
- ② 部分医疗设备具有放射性效果, 虚拟现实环境降低或消除练习过程放射性物质对医护人员造成的负面影响。

### (3) 医疗场景拓展: 远程会诊、手术

虚拟现实应用于手术场景从职业培训发展至全景直播, 并向虚拟现实远程会诊、远程手术延伸。

在虚拟现实应用领域排行前 5 企业有多年战略规划、产品策划经验的行业专家表示, 受制于通信能力, 现阶段远程虚拟现实手术仍存在较大时延风险。5G 初期阶段, 虚拟现实设备、摄像头(拍摄人体画面)等终端设备向本地基站单向传输数据(端到端)

---

约产生 5 毫秒延迟，不同区域之间基站传输数据约产生 200 毫秒时延，远程仿真机械（机械手术刀）从基站接收数据约存在 5 毫秒延迟。为保证远程手术安全性，画面接收至实际手术操作时延需保持在 20 毫秒以内，短期远程虚拟现实手术仍面临较大挑战。

此外，为保证画面清晰度，远程手术场景对屏幕功能要求较高，需通过边缘畸形矫正等技术保证曲面与眼镜弧度完整贴合，以避免误诊等问题。

近期中国虚拟现实远程手术实践可参考以下案例：

- ① **手术全景直播**以山东大学齐鲁医院为例。2019 年，中国联通携手山东大学齐鲁医院布置中国首个医疗行业专用 5G 基站。该基站采用无线多频多模覆盖方案，可在院内达到下行 1Gbps 传输速度，支持 16 路全景高清视频直播。基于基站基础，齐鲁医院应用虚拟现实进行内镜手术全程直播，营造沉浸式观摩体验。
- ② **远程会诊手术**以广东省人民医院与广东高州市人民医院协同完成心脏手术为例。该例远程虚拟现实手术信号传输距离约 400 千米，历时 3 小时，采用实时心脏建模（2 分钟）、影像分割、去噪等技术，成功实现患者心脏复跳目标。

#### **(4) 医疗场景拓展：内容理疗**

医疗机构可将虚拟现实应用于心理诊疗、疼痛理疗等方面。虚拟现实内容体验可协助患者分心或进入冥想状态，进而达到痛感转移，神经舒缓等心理治疗作用，降低患者对止痛剂等药物的依赖，弥补物理疗法的不足。

现阶段，医疗护理成本高昂，如美国医院护理费用占每年医疗总支出约 30%。相对而言，虚拟现实头显硬件、软件、内容费用较低，有助于医护机构、患者以更低成本在更短时间内实现治疗效果，减轻患者经济负担，提高医护资源配置效率。

虚拟现实内容理疗以初创公司 Deepstream VR 开发的“digital drugs”、“GLOW!”

等软件为例，该类软件通过游戏类内容（水獭探险游戏）、风景类内容、互动类内容缓解患者精神压力。

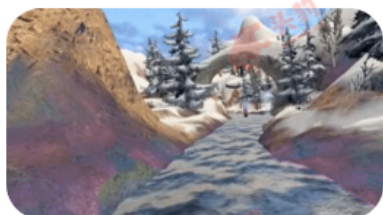
华盛顿大学博士主持开发的疼痛控制虚拟现实游戏“SnowWorld”应用于烧伤病患治疗。该款游戏营造冰雪场景，以扔雪球为交互内容，大幅分散病人对疼痛的注意力。相对传统治疗方法，虚拟现实技术下，烧伤病患疼痛思考时间相对传统疗法降低 3 倍（见图 3-3）。

图 3-3 虚拟现实治疗作品“SnowWorld”应用于烧伤病患治疗

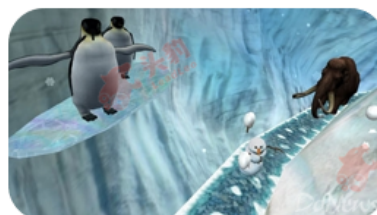


“Snow World”应用于烧伤病患治疗案例：

- 烧伤病患表示体验VR Snow World有助于减轻伤口清理疼痛感
- Snow World实验数据表示，虚拟现实应用环境下病患疼痛峰值由8.48级降至5.36级（10级制）
- 清洗伤口不适感由6.73级降至3.96级（10级制）
- 患者关注疼痛时间由6.88级降至3.96级（10级制）



冰雪世界滑行：营造凉爽氛围



雪球抛射：与虚拟对象互动

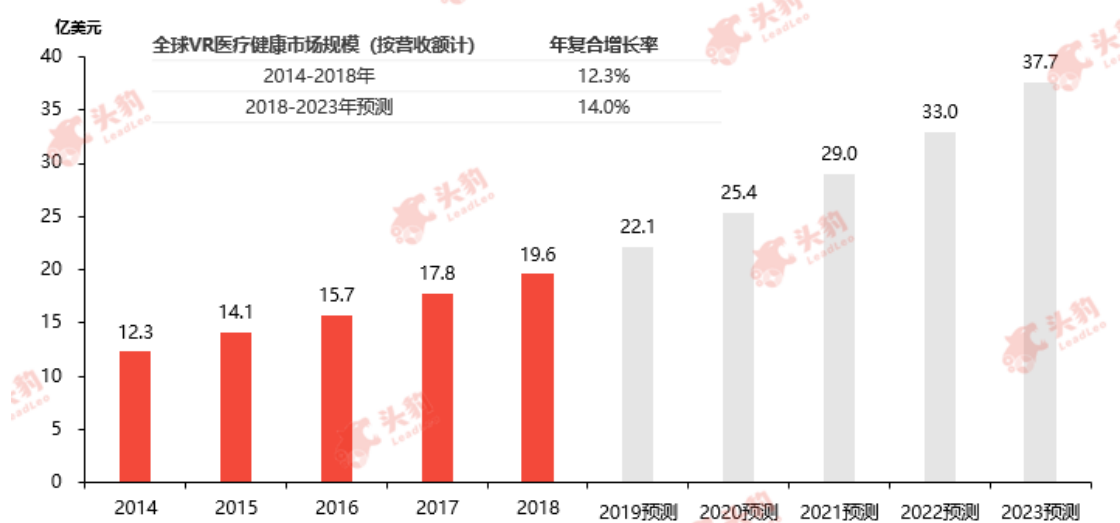
来源：3ds 官网，头豹研究院编辑整理

## (5) 医疗应用市场潜力

从全球市场角度分析，虚拟现实、增强现实应用于医疗健康领域市场规模增长迅速。2014 年，该市场规模约为 12.3 亿美元，2014 年至 2018 年间其年复合增长率超过 10%。其中，口腔科模拟临床教学市场增长最快，2014 年全球口腔模拟系统销售额超过 2 亿美元。远期受 5G 通信网络全面覆盖、虚拟现实内容制作成本降低（云端建模、云端渲染）、头显设备价格降低等因素影响，全球虚拟现实医疗健康市场规模增速将达到 14%（见图 3-4）。



图 3-4 全球 VR 医疗健康市场规模 (按销售额计), 2014-2023 年预测



来源: 头豹研究院编辑整理

远期虚拟现实远程会诊价格约可控制在 1,000 元以内, 或成为虚拟现实应用于医疗场景的核心赢利点。相对高昂的地理迁徙成本, 病患支付远程会诊费用意愿度较高。

此外, 在虚拟现实医疗上云领域, 集成商作为连接医疗机构和云厂商的中间环节将获取可观收益。医疗行业属于门槛高、专业度高的领域, 云厂商普遍缺乏与医疗机构直接对接的能力, 且云服务容易被复制, 云厂商易陷入价格战。相对而言, 集成商在了解医疗设备的同时具备较强商业化运作能力, 可在虚拟现实医疗上云利益链中获取超过 40%收益。

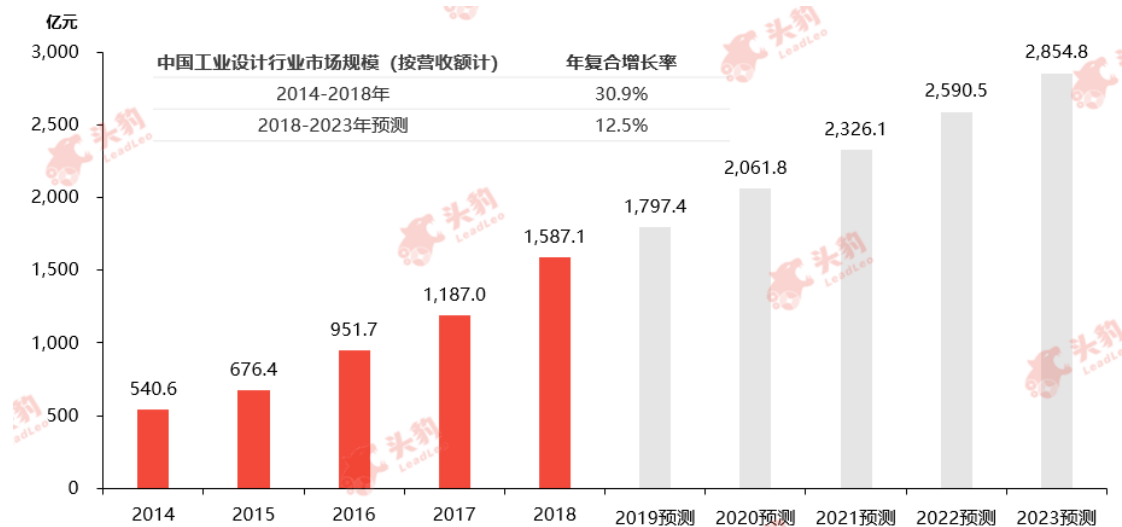
### 3.2 生产场景

生产场景可以制造业为例, 虚拟现实技术制造业生产流程应用主要集中于工业设计、生产模拟、数字化测试、数字化仿真等领域。

#### (1) 应用领域

工业设计是制造业核心和灵魂, 优良工业设计可优化生产资源配置, 减少物理实验, 缩短研发测试周期, 最终降低生产成本。虚拟现实技术应用于工业设计便于进行直观三维设计、实时测试、设计方案调整等工作。未来, 工业设计行业或依托虚拟现实立体成像技术迎来新一轮市场规模增长, 2023 年, 中国工业设计行业市场规模预计超过 2,800 亿元(见图 3-5)。

图 3-5 中国工业设计行业市场规模 (按营收额计), 2014-2023 预测



来源: 头豹研究院编辑整理

虚拟现实还可应用于数字化工厂展示、数字化生产线展示、数字化样品展示等环节。数字化三维工业制造信息展示可提高流水线观摩、员工培训、效果评估、商业合作等业务效率。

## (2) 应用案例

- ① 2018年, 西门子于其英国分工厂设置 Virtualis 虚拟现实系统及软件, 主要应用于装备工艺模拟优化、工业设计单位精简、工厂布局规划、试生产评估等领域, 旨在依托三维数据分析于早期阶段发现、解决问题。
- ② 四度科技为汽车制造企业研发虚拟现实系统。车企依托虚拟现实技术可建立数字化汽车模型 (包括车体构造、车内电网、发动机等)、进行碰撞分析 (硬碰撞、软碰撞、间隙碰撞)、运动分析、进行模拟加工及质检等。虚拟现实系统辅助下, 新车研发周期最快可缩短至 3 个月以内, 研发成本降至传统模式下 1/10 或更低。

## (3) 市场潜力

全球工业加工、工业设计行业产值持续增长, 2018年, 中国工业设计产值超过 1,500 亿元, 制造水平接近世界一流工业化国家, 潜在市场范围广阔。随虚拟现实应用在生产领域渗透率提升, 工业领域虚拟现实市场规模增长潜力巨大 (见图 3-6)。

图 3-6 虚拟现实技术在工业领域应用渗透率及对应市场规模

| 渗透率预计          | 5%     | 10%     | 15%     | 20%     | 25%     |
|----------------|--------|---------|---------|---------|---------|
| 对应市场规模<br>(亿元) | 60-190 | 110-400 | 180-600 | 230-700 | 300-950 |

来源：头豹研究院编辑整理

### 3.3 影视场景

虚拟现实应用于影视场景覆盖点播、直播、影院等领域，其中价值增长较快的直播内容包括赛事直播、演出直播、主播直播等。

以虚拟现实赛事直播为例，运营商、云厂商可依托 5G 通信网络，在终端、云端、网端搭建实时视频流闭环（见图 3-7）。

图 3-7 虚拟现实赛事直播应用场景架构



来源：头豹研究院编辑整理

#### (1) 赛事直播应用场景案例

体育赛事直播是虚拟现实影视场景最具增长潜力的应用领域之一，适于以 NBA 类体育联赛为内容进行推广。2018 年，腾讯调研 NBA 用户喜好结果显示约 50%以上用户愿意为虚拟现实赛事直播付费。在 5G 通信网络 8K 高码率条件下，高质量虚拟现实画面将更加受到体育内容用户欢迎。现有虚拟现实体育直播平台可以 BT sports VR 及 Sky VR 为例。

虚拟现实平台可通过发行虚拟赛事套票获得持续盈利，如浙江男子篮球联赛与中国移动

浙江分公司合作推出全年主场篮球比赛虚拟门票。

## (2) 虚拟现实赛事直播市场潜力

未来 5 年，中国市场虚拟现实赛事直播用户体量将以 20%至 30%速度增长，预计于 2020 年底初步形成商业化市场规模。用户基数增长至约 100 万时，虚拟现实赛事直播场景可获得较高收益。资本市场可于 2020 年入局该市场获得先机。

## 3.4 互动场景

虚拟现实应用于互动场景包括远程旅游、远程房地产观摩等弱互动领域，以及线上沉浸式购物、虚拟角色沉浸式社交等强互动领域。虚拟现实应用于强互动领域可弥补因地理位置不同产生的体验类型差距。用户可进行远程新事物体验、远程高效合作等活动。

随远程互动程度加深，虚拟现实互动场景对通信能力要求不断提高。现阶段虚拟现实社交系统（如 Facebook 沉浸式社交、BeanVR 等）要求为 8K 分辨率、120 帧率、200Mbps 至 800Mbps 通信网络速度及低于 10 毫秒时延（见图 3-8）。

图 3-8 虚拟现实强互动应用领域不同阶段对应通信能力需求

| 应用领域      | 阶段 | 分辨率 | 帧率 (FPS) | 网络速度 (Mbps) | 时延 (毫秒) |
|-----------|----|-----|----------|-------------|---------|
| 虚拟现实强交互阶段 | 初期 | 2K  | 70       | 30-50       | 低于20    |
|           | 入门 | 4K  | 90       | 50-200      | 低于16    |
|           | 进阶 | 8K  | 120      | 200-800     | 低于10    |

通信能力逐级提高

来源：头豹研究院编辑整理

Facebook 于 2017 年 F8 开发者大会推出应用于社交链的虚拟现实沉浸式社交系统 Facebook Space。用户可基于该系统创造拟人卡通形象与他人交流。该系统适配 Oculus 头显硬件，支持快速变换使用场景、空中涂鸦等功能（见图 3-9）。

图 3-9 虚拟现实社交应用场景类型

|    | 全方位体验型  | 社交工具型  | 用户创造型   |
|----|---|--|---|
|    |  |  |  |
| 特点 | 会议、游戏、聚会等日常社交活动，具备手势、姿势互动功能   | 简单场景虚拟现实社交，注重聊天功能  | 用户自主创造虚拟形象、虚拟场景内容，分享体验  |
| 平台 | Facebook Space、Bean VR等   | vTime、Rec Room等  | Sansa、High Fidelity、VRchat等   |

来源：Facebook 官网，头豹研究院编辑整理

深圳市豆娱科技有限公司推出中国首款虚拟现实社交系统 BeanVR。用户通过该款社交系统可体验沉浸式语音交流、手势互动（握手）、姿势互动（拥抱）等功能。通过计算机视觉等技术，BeanVR 系统可快速扫描、探测、学习、匹配、重建人脸及人体，以保证交互过程中语音、表情、眼神、视频与现实世界同步。

BeanVR 以进一步缩短并消除远程交流距离障碍为目标。截至 2018 年底，该系统在中国的下载量超过 10 万量级。BeanVR 基于境内市场布局境外服务器，意在实现全球沉浸式联通。

---

## 4 中国虚拟现实应用趋势

### 4.1 虚拟现实与增强现实应用场景融合度加深

#### (1) 虚拟现实与增强现实应用边界弱化

虚拟现实技术是对实体世界的数字化重建，重在营造数字化沉浸感，用户通过与虚拟世界物体、形象进行自然交互获取信息，穿戴设备较为复杂。**当前虚拟现实消费级市场已初步形成规模。**

增强现实是依托计算机图形技术、可视化技术，在真实世界创造虚拟对象的过程，用户通过增强现实可基于现实世界，与虚拟世界进行交互，穿戴设备简易，可借助智能手机、平板电脑、眼镜、镜头等设备实现。**由于增强现实技术相对复杂，推广较为缓慢，其消费级市场仍处于启动前期。**

**随商业市场及消费市场启动，虚拟现实、增强现实应用边界弱化。各行业商业主体可同时利用两种技术，强化生产安全、优化生活方式。截至 2018 年底，中国虚拟现实与增强现实协作应用商用市场规模约接近 80 亿元，同比增长超过 70%。**

#### (2) 虚拟现实与增强现实融合进程

虚拟现实、增强现实应用场景是云计算商用落地重要组成部分。虚拟现实、增强现实应用场景融合随云计算成熟逐渐加深（见图 4-1）。具体可分为三阶段：

图 4-1 虚拟现实、增强现实协作应用不同阶段示例



来源：头豹研究院编辑整理

- ① 初期阶段虚拟现实设备多基于主机、电脑、手机，应用场景多集中于游戏、教育领域，商用场景较为有限。同时期增强现实以 2D 眼镜设备为主，应用场景相对虚拟现实较广泛，包括操作指导、游戏、远程办公、营销可视化等。两种技术基于 4G、Wi-Fi 连接，平均数据传输速率约为 20Mbps，延迟约为 50 毫秒。**该阶段通信手段尚未达到云网实时互通水平，虚拟现实与增强现实各自为营。**
- ② 第二阶段虚拟现实穿戴设备从有线向无线化进阶，一体机取代部分有线头显设备，互动模式趋于多元（手势交互、动作交互、眼球追踪、表情交互等），可视化设计水平大幅提升，应用场景延伸至全景云端视频、全景云端图像等领域。同时期增强现实设备从 2D 向 3D 进阶，全息可视范围扩大，可接入高度联网的公共安全环境，开始支持图像上传、云端多媒体等功能。通信手段从 4G 发展至 4.5G，大幅改善传输速率（平均约 40Mbps）及时延（平均约 20 毫秒），支持部分场景云网实时互通，虚拟现实与增强现实在全景图像展示、多媒体娱乐等领域开始融合。
- ③ **第三阶段至第四阶段虚拟现实设备以无线化为主，或与增强现实设备集成。**虚拟现实应用场景覆盖 B 端、C 端各行业，采用云端 CG 渲染、动作云端循环、全视角 FOV 等技术。**增强现实设备与虚拟现实设备高度融合，或达到混合现实水平，可**

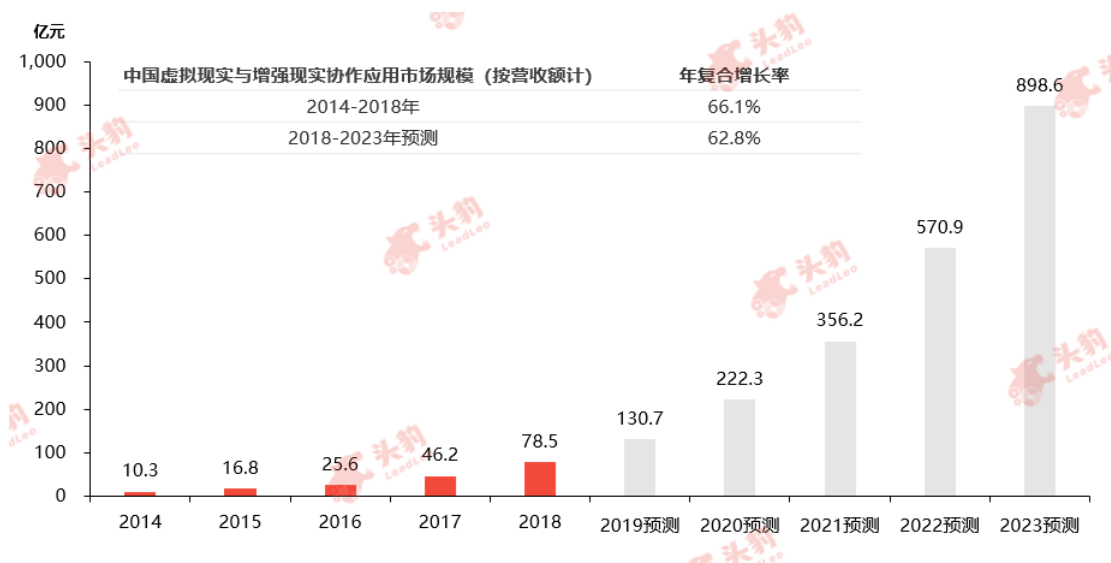
进行云端图像构建、渲染，实现虚拟画面与真实世界双向实时嵌入目标。该阶段通信手段发展至 5G，可达到 100Mbps 至 9Gbps 速率和低至 2 毫秒至 10 毫秒时延，可支持全场景虚拟现实与增强现实同时运行。

### (3) 市场潜力

虚拟现实与增强现实在商业场景协作应用加强，具体如 Facebook 商务会话场景采用 Oculus 虚拟现实设备进行虚拟电话会议，同时采用 Spatial 增强现实设备虚拟白板功能、虚拟插板功能完成文档处理等工作。

远期随云技术、相关软硬件技术成熟，虚拟现实与增强现实协作应用将渗透多元场景，市场前景广阔。预计 2022 年，中国虚拟现实与增强现实协作应用市场规模将超过 570 亿元，进一步推进混合现实技术商用化进程（见图 4-2）。

图 4-2 中国虚拟现实与增强现实协作应用市场规模（按营收额计），2014-2023 年预测



来源：头豹研究院编辑整理

## 4.2 虚拟现实应用场景上云商业模式逐步形成

在虚拟现实上云领域排行前 3 企业有丰富算法架构设计、产品设计经验的行业专家表示，虚拟现实上云是虚拟现实产业发展的理想形态，通过云端显示输出、声音输出、实时编解码压缩等功能，云端虚拟现实在商业场景的应用将以更快速度分发到消费者及垂直行业用



户。依托实时编辑、实时渲染等功能,云端虚拟现实可以轻量级形式在消费级应用场景普及。

专家指出,虚拟现实上云盈利逻辑已初步形成,并具备降低用户成本(提升终端效果)、提升数据迁徙便捷性、促进版权保护(推动内容生态建设)等优点。虚拟现实内容与云平台适配可避免与不同终端适配产生的额外成本,有助于降低开发商成本及终端应用场景费率。与此同时,版权受到云平台保护,可实现持续循环的平台模式、技术模式。

### (1) 云端虚拟现实应用方案

虚拟现实上云架构涉及内容、系统平台、通信网络、终端设备四个层面,云端架构需在不同层面实现对接,保障输出效果,并可于不同层面获取平台费用或共享收益(见图 4-3)。

图 4-3 虚拟现实上云应用架构示例



来源：头豹研究院编辑整理

内容层面,云厂商与内容生产商对接,通过 SaaS 平台向消费市场提供虚拟现实内容,向内容商收取广告费用,并向用户收取订阅费用。

系统平台层面,云厂商搭建直播系统、点播系统、投屏系统、中心管理系统、云渲染系统等,以出租方式向内容供应商收取租金费用。

通信网络层面,云厂商(通信企业、运营商)通过向内容商提供骨干网、网络切片、大宽带等 IaaS 平台服务收取费用。

---

**终端设备层面，云厂商多与特定设备厂商合作推广虚拟现实头显，向硬件厂商收取推广费用，从终端消费市场获取一次性或绑定费用。**

## **(2) 云端虚拟现实市场潜力**

虚拟现实上云或成 5G 通信网络环境下最大流量业务之一，运营商、通信设备企业可依托云技术、通信基础设施在虚拟现实产业获取可观收入。

**中国范围虚拟现实上云应用增长较快的市场可以福建、浙江、广东为例。**截至 2019 年上半年，在中国移动浙江省运营商推动下，新增虚拟现实用户接近 10 万量级，预计 2020 年浙江省新增用户可达到 150 万（人均云平台订阅年费约为 500 元）。广东省用户体量增长潜力与浙江省趋近。中国移动福建省运营商 2019 年上半年新增虚拟现实用户接近 2 万，预计 2020 年新增用户数达到 30 万。

---

## 5 中国虚拟现实应用投资价值及风险分析

在虚拟现实影像制作及应用领域排行前 10 企业具备多年商业化运作经验的行业专家指出, 4G 通信技术对应智能手机时代, 5G 通信技术对应智能可穿戴设备时代, 资本市场投资虚拟现实可穿戴应用领域应着重从**应用成本**和**普及难度**两方面调查潜在市场、考察标的企业。**标的企业应避免在虚拟现实产业过度跨界运营, 企业应基于自身基因特点在硬件、内容、平台三者之间作取舍。**

### (1) 针对应用成本、普及难度进行具体实践

**应用成本方面**, 终端用户所承担硬件费用 (平均 2,000 以内)、内容费用、服务费用 (订阅年费约 500 元) 应控制在其可接受范围内。**普及难度方面**, 企业需充分考虑用户体验虚拟现实内容、服务便捷性, 交互可能性。

投资人应对虚拟现实应用情况做具体调查, **避免过度依赖样本产品表现、现有交互水平。**  
**较为成功的虚拟现实服务约可于 2 至 3 年内得到相关应用市场认可。**

### (2) 硬件、内容、平台三者取其一

**虚拟现实产业涉及终端、平台、用户推广、工具、内容等多元业务, 市场空间较大, 投资标的企业需避免覆盖过多领域, 应集中精力发展具备基因优势的业务, 避免在硬件、内容、平台三者之间跨界运营。**

2017 年前, 虚拟现实应用领域投资失败案例多因跨界运营导致。部分初创企业投入巨额资本 (5,000 万至 6,000 万), 意图覆盖产业链端到端全领域, 最终导致顾此失彼, 资金链断裂, 迅速覆灭。

### ① 硬件投资需具备完整供应链

虚拟现实硬件产业链覆盖较多细分领域 (头显组件数量平均约 200 种), 运营关键在于

---

供应链管理，差异化运营可能性较小。

硬件应用领域更适合已具备完整供应链的竞争参与者进行投资（如创维、歌尔声学），且投资体量需求较大。**随供应链扩充、补全，该类企业优势趋于明显，并可通过规模化量产降低终端用户成本。**

**除针对定制化需求市场外，初创企业不适于大规模投资于硬件应用领域，投资失败概率较高（约超过 90%）。**

### ② 平台投资需具备商业化运营能力

投资虚拟现实平台可获得较为稳健的回报（成功率约 60%至 70%），适于初创企业进行布局，投资额不足硬件应用领域投资额 10%，其前期投资模式可参考腾讯、91 助手等企业早期投资模式。

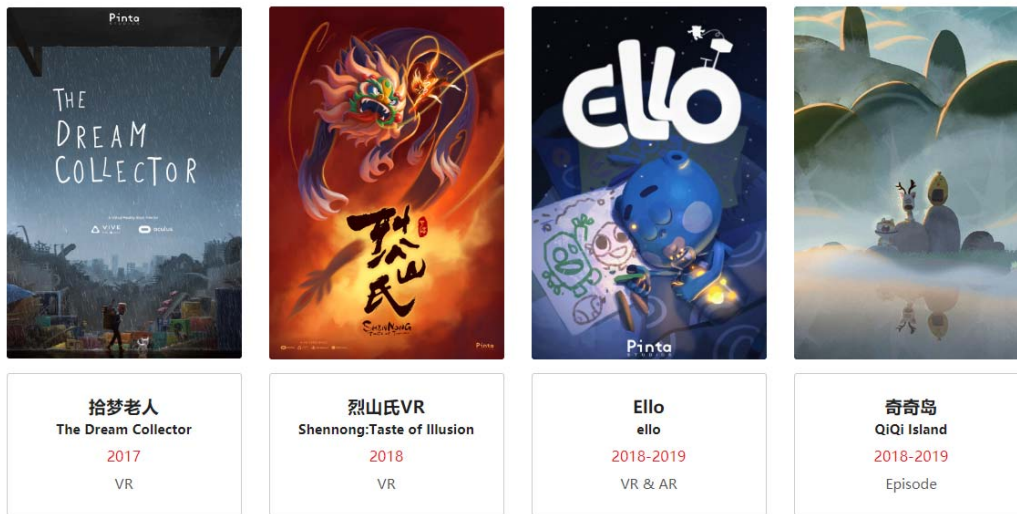
平台企业需具备商业化运营基因，把握数据优势、贴近市场优势，在边缘寻求创新。平台商占据全产业链地位优势，可根据市场迭代数据洞察产业链各层发展方向（如硬件需采用一体式设备及 8K 清晰度屏幕、内容需把握体育直播、游戏等付费意愿度较高的领域）。

### ③ 内容投资需了解垂直行业

虚拟现实内容制作对团队要求较高，创作团队需具备艺术创作、制片、成本控制等基础能力，并充分了解人机交互技术特征和虚拟现实成像效果。

**相对而言，内容创作团队投资成功率较高，适合具备游戏基因的创作团队。**具体可以 Pinta Studios 为例，该团队采用游戏引擎制作虚拟现实动画，在制片、成本控制方面具备基因优势，其动画作品品质优良，受到较好市场反馈（见图 5-1）。

图 5-1Pinta Studios 作品示例



来源: Pinta Studios 官网, 头豹研究院编辑整理

**专家建议内容团队分阶段投入产品制作（早期一次性大额投入较难收回成本）。如前期投入 400 万进行产品制作及平台登录, 中期根据平台用户付费情况及数据反馈（用户特征、使用时段、负面反馈）进行再投资（可略高于前期投入 20%及以上），后期可将资金投入 IP 打造、系列产品开发等环节）。**

## 6 中国虚拟现实应用竞争格局

### 6.1 中国虚拟现实应用竞争概览

中国虚拟现实应用市场竞争主体包括运营商、平台商、云厂商等。

**运营商是推动虚拟现实应用上云的主要力量，中国电信已具备迁移云服务能力。三大运营商或于未来两年在用户侧完成云网服务整合，将虚拟现实应用全面推向C端用户。**

云厂商包括 IaaS 层面基础技术服务供应商（如华为、戴尔、英特尔、英伟达等）、PaaS 层面系统化服务供应商（如 VMware、华为等）及 SaaS 层面软件服务供应商。**参与虚拟现实应用市场竞争的主要是 SaaS 软件服务供应商，头部企业为兰亭数字、视博云等。**

IaaS 及 PaaS 层面技术门槛相对高，竞争较为集中。SaaS 层面虚拟现实应用市场处于蓝海竞争阶段，适于初创企业入足。SaaS 层企业针对虚拟现实开展专门业务，并与 PaaS 层企业深入合作，探究显卡性能调用、时延压缩、系统优化可能性，降低分摊到终端用户的成本。该类企业更贴近用户，可快速把握市场动向。

此外，部分垂直行业企业根据内部需求布局虚拟现实应用业务，加入应用市场竞争。应用领域覆盖航空航天、智慧城市、建筑工程、职业培训等（见图 6-1）。

图 6-1 企业根据内部需求布局虚拟现实应用和业务示例

| 公司名称 | VR应用领域    | VR业务        | 补充说明   |
|------|-----------|-------------|--|
| 华力创造 | 航空航天等     | 软件平台、3D建模   | 已开发虚拟现实软件平台，三维建模技术可用于虚拟现实，公司具备虚拟现实仿真业务技术积累                       |
| 凤凰传媒 | 职业教育等     | 模拟仿真、3D互动软件 | 公司旗下云平台虚拟现实教学系统上线，平台覆盖49个专业，460门三维互动数字化精品课程                      |
| 川大智胜 | 智慧航天、智慧城市 | 全景互动、模拟仿真   | 大型全景互动科普体验系统（现代航空港），公司参与承担多项国家863计划虚拟现实项目，包括塔台视景模拟系统、飞行模拟机器视景系统等 |

来源：华力创造公告、凤凰传媒公告、川大智胜公告，头豹研究院编辑整理

## 6.2 中国虚拟现实应用投资企业推荐

### 6.2.1 北京兰亭数字科技有限公司

#### 6.2.1.1 企业简介

北京兰亭数字科技有限公司（以下简称“兰亭数字”）是一家提供云虚拟现实运营服务的企业，兼具内容制作服务能力。兰亭数字于2014年9月在北京注册成立，逐渐从虚拟现实内容聚合平台发展至具备云渲染技术解决方案、云虚拟现实商业生态构建能力的企业。兰亭数字自成立以来共经历两轮投融资，先后获得华策影视、华闻传媒等机构和个人数额不等的投资，总融资额约数千万元（见图6-2）。截至Pre A轮，兰亭数字估值超过2亿元。

图 6-2 兰亭数字融资情况，截至2019年10月

|      |               |         |
|------|---------------|---------|
| 时间   | 2016-03       | 2015-06 |
| 轮次   | Pre A轮        | 天使轮     |
| 融资金额 | 3,150万人民币     | 数百万美元   |
| 投资方  | 华策影视、康得新、百合网等 | 华闻传媒    |

来源：兰亭数字官网，头豹研究院编辑整理

#### 6.2.1.2 产品简介

兰亭数字产品服务覆盖商用内容聚合平台、云虚拟现实商业平台、虚拟现实直播、混合现实未来教育、虚拟现实内容制作等领域（见图6-3）。其中，云虚拟现实商用平台已形成用户管理、收费、计费、内容聚合循环生态。兰亭数字与电信运营商深入合作，融合终端差异，为内容制作商降低适配成本，推进虚拟现实产业电信运营商、运营服务商、内容制作商、硬件厂商之间形成循环商业体系。

图 6-3 兰亭数字产品简介



来源：兰亭数字官网，头豹研究院编辑整理

此外，兰亭数字旗下 air360china 品牌可提供 360 度、720 度立体动态全景漫游服务。

### 6.2.1.3 企业亮点

#### (1) 合作伙伴资源

兰亭数字与虚拟现实产业各行业头部企业（软硬件）、运营商、影视制作头部企业之间建立合作伙伴关系。其合作伙伴包括阿里巴巴、腾讯、爱奇艺、华为、暴风魔镜等。具体合作案例包括但不限于以下示例：

- ① 2017 年 1 月，兰亭数字与中央电视台合作打造端到端春节联欢晚会虚拟现实直播、点播平台服务；
- ② 2018 年 7 月，兰亭数字联合中国移动福建分公司、华为发布云虚拟现实商用平台；
- ③ 2019 年 1 月，兰亭数字应中央电视台委托，基于 5G 通信网络提供春节联欢晚会 8K 虚拟现实直播服务。

此外，截至 2019 年上半年，兰亭数字完成超过 200 部虚拟现实作品创作，题材覆盖电影、赛事、综艺、纪录片等。

#### (2) 赛道先发优势

兰亭数字在虚拟现实、增强现实、混合现实赛道上具备先发优势，并协同合作伙伴、客



---

户共同推动业务发展。

**截至报告期，兰亭数字已在虚拟现实视频拼接软件、虚拟现实直播平台、智慧校园全息电台系统、双轴全景增稳云平台、混合现实多人协同教学系统等方面获得超过 40 项专利。**兰亭数字在平台全景视频直播解决方案、虚拟现实电影制作方案、全景视频航拍全解决方案等系统已具备行业领先优势。

此外，兰亭数字位列全球混合现实首批十大合作伙伴名单，在增强现实、混合现实应用领域具备技术基础和实践经验。

## 6.2.2 北京视博云科技有限公司

### 6.2.2.1 企业简介

北京视博云科技有限公司（以下简称“视博云”）于 2011 年 1 月在北京市海淀区注册成立，是提供应用云服务平台方案及服务的厂商。视博云注册资本约 1,338 万元，对外投资南京云耀视博信息科技有限公司、北京新思易佳科技有限公司、天津视博云科技有限公司 3 家企业。

**视博云是全球范围最早布局有线电视云游戏、云虚拟现实业务的企业之一，是中国市场体量较大的云服务供应商。**截至 2018 年底，视博云申请发明专利 29 件、国际发明专利 3 件。

### 6.2.2.2 产品简介

视博云产品及服务包括视博云流化平台、云虚拟现实、1+云游戏、“游戏看吧”、虚拟现实项目集成解决方案等板块。其中云虚拟现实平台利用云端承载力，释放虚拟现实终端压力，可在保证虚拟现实内容顺畅运行的同时解除线缆约束。

利用云平台后台能力，移动式 and 一体式头显设备性能不足问题得到解决，终端用户仅需配置机顶盒、智能手机即可体验高品质虚拟现实内容。

---

虚拟现实项目集成解决方案可提供系统化展示解决方案，包括学科教育系统方案、演播室导播系统方案、直播解决方案、频道解决方案等。其中，虚拟现实直播解决方案支持端到端全景直播（拍摄、编码、压缩、推流）、RTMP 等输出，可满足背拍、车拍、航拍、水下拍等多种场景。

### 6.2.2.3 企业亮点

#### (1) 大厂合作

2017 年 9 月，视博云携手大连天途、HTC 共建有线电视网络环境下云虚拟现实服务平台，该平台为运营商级别虚拟现实平台。

2018 年 7 月，视博云与华为等合作伙伴协作，成功协助中国移动福建分公司上线云虚拟现实平台，开启电信运营商云虚拟现实试商用。

截止 2018 年底，视博云旗下云游戏平台与歌华有线、重庆有线、广东电信、四川电信、福建移动等多个广电企业、电信运营商展开合作，触达约 1.6 亿家庭用户。

#### (2) 全面布局云 VR 解决方案

**视博云服务以精简为特点，其视频云计算服务将视频作为“云端”，直接向“终端”呈现处理结果。**云端视频被编码后可实时传输到终端，终端解码显示画面，并可同时通过操作指令对云端服务进行控制。

视博云承载海量应用，包括云游戏、云教育、云体感、云健康、云音乐等。各种应用基于视频云计算技术，可为用户提供即点即用的平台体验。

### 6.2.3 广州易方信息科技股份有限公司

#### 6.2.3.1 企业简介

广州易方信息科技股份有限公司成立于 2012 年，旗下拥有自主知识产权的视频云计算服务平台——保利威视。保利威视向电视台媒体，教育培训机构，垂直行业网站，电子商务

---

网站等企业用户提供稳定、可扩展、跨终端的在线视频云服务以及专业化的网络视频流媒体应用技术整体解决方案服务。保利威视立足云视频服务行业，拥有保护系统 PlaySafe、视频碎片转码技术的分布式视频编码系统、采用可扩展、高可用、海量视频分布式存储系统等关键资源要素，为在线教育、金融、交通运输、工业制造、政府、媒体、医疗等行业的客户提供基于视频云的直播、点播服务。保利威视以 SaaS 服务为核心，兼具 PaaS 服务和私有化部署能力，凭借云点播、云直播和视频私有云一系列产品和一体化解决方案，帮助客户搭建完整的互联网视频应用系统。

### 6.2.3.2 产品简介

保利威视的产品包括云点播和云直播，服务涉及 PaaS 和 SaaS 层。PaaS 层产品包括视频处理平台、数据库平台和云存储平台，主要负责提供视频文件的上传、编解码、下载、存储等服务。PaaS 层服务帮助客户实现视频的急速上传、多码率转码、容灾备份存储、急速播放与后台管理。SaaS 层主要包括视频点播服务、视频直播和微信直播服务，可用于不同教育场景下的在线视频服务。

保利威视产品广泛服务于教育和非教育领域，产品体系中共有超 300 项点播和直播服务专为教育培训领域而定制。保利威视在视频播放过程中加入了投票、弹幕、实时在线用户分析等功能，以提高教学互动性；还设计了观众信息收集器、有条件观看、微信端用户裂变等功能，以分析互动效果。保利威视自研的小班课、云课堂等实时音视频交互类产品，有效提升教学体验和学员的学习效果。针对泛教育场景下版权保护的痛点，保利威视基于自研的 VRM8.0 技术推出了 PlaySafe 视频版权保护体系，涵盖 HTML5 视频加密、小程序视频加密、PC 端及 APP 加密视频离线缓存播放等功能，能够为客户提供防下载、防盗链、防录屏的全方位技术保护。

保利威视将继续保持技术的快速更新迭代，并结合人工智能和大数据技术等新兴技术对

---

产品体系进行全方位的探索，推出更多适销对路的产品。

### 6.2.3.3 企业亮点

保利威视未来将立足于教育行业并向其他传统行业延伸，在纵深方向上为各行业提供细分的解决方案。深耕 SaaS 领域，为更多特定领域的客户提供更加精准化、定制化的服务。在教育领域，将加大产品与大数据、视频 DNA 以及 VR 技术的融合。视频 DNA 技术有助于保护视频版权，VR 教学产品能把学习体验接近甚至达到真实场景的效果，极大提升教学效果，加大对 VR 产业链的整合，帮助保利威视获得更多资源。VR 直播将是视频云未来的发展方向，保利威视计划与各种主流 VR 系统对接，作为 VR 云连接器，让 VR 平台能实现 VR 直播功能。

保利威视未来将立足于云直播，云点播等优势领域，推出一站式产品，打造以视频为核心的周边产品，完善产品生态，让客户机构能专注于内容生产与运营，不需要了解视频技术、互联网技术以及 App 等技术，通过保利威视的一键式产品应用，实现内容的快速上线。

视频云解决方案与行业具体场景的结合将成为大势所趋。基于场景化的云服务成为绝大多数主流的云计算厂商共同的选择。保利威视将大力整合软硬件资源，与视频产业链中的软硬件提供商开展合作，通过双方优势资源互补满足不同行业、不同企业的视频云场景化需求。