

虚拟现实产业发展白皮书（2021 年）

中国电子信息产业发展研究院
虚拟现实产业联盟
华为技术有限公司
北京耐德佳显示技术有限公司

2021 年 10 月

前 言

虚拟现实是新一代信息技术的集大成者，有望成为计算机、智能手机之后的下一代通用技术平台。2021年，全球虚拟现实产业进入新一轮爆发期。自工信部发布《关于加快推进虚拟现实产业发展的指导意见》三年以来，在政产学研用各方共同努力下，我国虚拟现实技术、产品、应用创新活跃，产业发展取得长足进步。虚拟现实赋能千行百业落地开花，在制造、教育、医疗、文娱等领域不断催生新场景和新业态。

为加快推动虚拟现实产业高质量发展，在工信部电子信息司指导下，赛迪研究院电子信息研究所联合相关单位编写了《虚拟现实产业发展白皮书（2021年）》，总结了虚拟现实产业发展总体情况和发展特点，梳理了产业链各环节创新进展、各地发展现状、政策环境、投融资情况，分析了产业发展存在问题，提出了若干措施建议，期望进一步统一产业发展共识，为行业管理部门提供决策参考。

编写说明

本报告内容由中国电子信息产业发展研究院、虚拟现实产业联盟、华为技术有限公司、北京耐德佳显示技术有限公司联合撰写。如有商榷之处，欢迎批评指正。联系方式：wenxiaojun@ccidthinktank.com。

版权声明

本报告版权属于中国电子信息产业发展研究院，并受法律保护。转载、摘录或利用其他方式使用本报告文字或观点的，需要注明“来源：中国电子信息产业发展研究院”。违反上述声明者，本院将追究其相关法律责任。

目录

一、虚拟现实产业发展概况	1
(一) 总体情况	1
(二) 发展特点	3
二、产业链各环节发展现状	7
(一) 产业链整体框架	7
(二) 产业链主要环节最新进展	8
(三) 国内外产业链各环节重点企业	15
三、应用推进	23
(一) 制造领域	23
(二) 教育领域	24
(三) 文化领域	26
(四) 健康领域	28
(五) 商贸领域	29
(六) 军事领域	30
四、政策环境	33
(一) 国家政策	33
(二) 地方政策	39
五、产业投融资	57
(一) 国内外投融资情况及特点	57
(二) 典型案例	60
六、各地虚拟现实产业进展	66

(一) 南昌	66
(二) 青岛	69
(三) 北京	71
(四) 上海	73
(五) 深圳	76
(六) 杭州	78
(七) 昆明	79
(八) 拉萨	82
七、存在问题	83
(一) 关键核心技术短板亟待突破	83
(二) 存量优质虚拟现实内容不足	84
(三) 产业创新生态体系尚不成熟	84
八、发展建议	85
(一) 加大创新研发支持	85
(二) 推进产业协同发展	86
(三) 加快技术推广应用	87
附录：研究对象与范畴	89

一、虚拟现实产业发展概况

（一）总体情况

虚拟现实核心技术产品日臻成熟与非接触式经济需求高涨双轮驱动虚拟产业高速发展，全球虚拟现实产业进入新一轮的爆发期。以虚拟现实技术为核心的“Metaverse（元宇宙）”概念热度高涨，脸书、微软、英伟达、高通、腾讯、字节跳动、华为等国内外巨头持续发力虚拟现实产业。微软、脸书、苹果等科技巨头布局多年，通过投资、收购、自主开发等方式，已基本建立了从硬件、软件、内容、应用和服务的全产业链生态系统。脸书公布了打造元宇宙的新计划，在公司 VR 实验室团队下成立元宇宙产品团队，持续在 VR/AR 及其他元宇宙相关领域进行产品服务研发。微软上半年获美军 219 亿美元 AR 设备订单，将为美军提供至少 12 万套军用增强现实（AR）设备。英伟达创建了 Omniverse 虚拟工作平台，已有 17000 个用户体验版在建筑、娱乐、游戏等领域实现应用。罗布乐思（Roblox）、Epic 等美国游戏公司加大对于元宇宙业务的资金投入。全球 VR 头显市场将保持强劲增长，根据 IDC 预测，2021 年全年 VR 头显出货量将同比增长 28.9%，2025 年 VR 头显出货量将达到 2860 万台，五年复合增长率为 41.4%。

自从 2018 年底工业和信息化部发布《关于加快推进虚拟现实产业发展的指导意见》以来，我国虚拟现实产业发展

迅速，核心技术不断突破，产品供给日益丰富，应用创新生态持续壮大，已经形成较为完整的虚拟现实产业链条。国家政策红利、5G快速商用化、“非接触式”经济的新需求等利好因素推动我国虚拟现实行业应用加速落地。

政策方面，《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“虚拟现实和增强现实”列入数字经济重点产业，提出以数字化转型整体驱动生产方式、生活方式和治理方式变革。**网络**方面，我国5G网络建设稳步推进，截至2021年8月底，累计建成5G基站总数103.7万个，5G网络已覆盖全国所有的地市级城市，还有95%以上的县城城区和35%的乡镇镇区，为快速推进虚拟现实终端服务的产业化进程奠定了良好的网络支撑基础。固定宽带接入用户规模稳步增长，千兆用户发展加快。截至2021年8月，我国固定互联网宽带接入用户达5.19亿户。其中，100Mbps及以上接入速率的固定互联网宽带接入用户达4.77亿户，占总用户数的92%；1000Mbps及以上接入速率的固定互联网宽带接入用户达1864万户，比上年末净增1224万户。**终端产品**方面，华为、小鸟看看、HTC、亮风台、耐德佳等企业发售标杆性VR/AR终端，OPPO、vivo、创维、联想、爱奇艺、字节跳动等企业跨界入局。**应用**方面，虚拟现实技术在守好疫情防线、助力复工复产、远程医疗、线上教育方面发挥积极作用，VR/AR应用的新模式、新业态不断涌

现，虚拟现实在制造、教育、医疗、文娱等领域的应用明显提速。

(二) 发展特点

1.硬件性能优化迭代加快，向轻薄化超清化加速演进

虚拟现实终端市场迅速扩大，开启虚拟现实产业爆发增长新空间。虚拟现实设备的显示分辨率、帧率、自由度、延时、交互性能、重量、眩晕感等性能指标日趋优化，用户体验感不断提升。我国歌尔声学代工生产了全球大部分高端虚拟现实头戴设备。小鸟看看、联想、小米、创维、OPPO、vivo为代表的智能硬件巨头相继推出 VR/AR 头戴设备。小鸟看看推出 Pico Neo3VR 一体机，具有 6DOF（自由度），头盔部分重量为 395g。华为发布了轻薄型的 VR Glass，采用分体式设计，其重量为 166 克（佩戴部分），机身厚度仅 26.6mm，分辨率达到 3K。小米发布了单目光波导 AR 智能眼镜探索版，通过 Micro LED 光波导显像技术，可以实现信息显示、通话、导航、拍照、翻译等全部功能，整机重量只有 51g。曼恒数字发布了面向行业用户的 VR 一体机“7 光”，采用 6DOF 光学定位系统，实现真 4K 高清显示。

2.5G 商用使能 VR/AR 业务，助力终端轻型化和移动化

5G 技术提供的高峰值速率、毫秒级的传输时延和千亿级的连接能力使能云化 VR/AR 业务发展，降低对虚拟现实终端侧的要求。中国移动推出移动云 VR 业务，重点面向 5G 用

户及千兆家款用户，通过“5G+产品+终端”为用户提供端到端全场景沉浸式 VR 体验。中国电信将 VR/AR 列入 5G 十大行业应用中国的“服务美好生活”类别，包括云 VR 视频、云 VR 游戏、云 AR 和云游戏四大业务。中国联通发布了 5G+VR 开发平台，引入 VR 影视、VR 游戏、VR 教育等 VR 特色应用。通过图像渲染上云、内容制作上云，结合边缘计算和 AI 技术的应用，能解决虚拟现实终端产品图像渲染能力不足、终端移动性差、互动体验不强等痛点问题，大幅降低了终端的电池续航、体积、存储能力的要求，有效降低终端成本和对计算硬件的依赖性，同时推动终端轻型化和移动化。

3.虚拟现实产业要素加速融通，技术、人才多维并举

虚拟现实产业核心技术不断取得突破，已形成较为完整的虚拟现实产业链条。芯片方面，当前虚拟现实终端用主流芯片为高通 XR2，采用 7 纳米制程工艺，支持 8K、60 帧的视频编解码以及高达七路并行摄像头。显示方面，京东方推出的高分辨率响应时间小于 5ms 的快速响应液晶面板，耐德佳、泉龙科技等企业在 AR 设备光学模组设计方面拥有国内外专利，掌握了显示关键技术。交互方面，七鑫易维的眼球追踪解决方案、诺亦腾的动作捕捉技术等开始应用于国产 VR/AR 终端设备中，商汤推出 SenseAR 追踪定位系统。内容应用方面，央视多次 VR 直播春晚、VR 游戏《盲点》、VR 主

题乐园等走进人们生活,4K花园等举办了“5G+4K/8K+VR云直播演唱会斯琴格日乐(及乐队)专场”,为观众提供高质量的VR端直播体验。造梦科技与华为云合作,上线5G梦境VR云平台,首批上线三十款VR游戏作品,所有游戏均依靠云端服务器运行。

虚拟现实人才培养体系基本建立,涵括职业教育、本科教育、硕士/博士培养。在国家政策的支持下以及各方力量的努力下,截止2020年,全国已有江西理工大学、江西科技师范大学、河北东方学院、吉林动画学院等高等院校开设了虚拟现实技术本科专业,157家职业院校开设了虚拟现实应用技术专科专业。人力资源社会保障部会同市场监管总局、国家统计局联合发布16个新职业信息,“虚拟现实工程技术人员”正式确立为新职业。2021年8月,《虚拟现实工程技术人员国家职业标准》通过评审,对提高虚拟现实相关专业技术人才的素质、规范化培养和社会化评价提供有力的支撑,也将对虚拟现实专业队伍建设和评定起到重要的作用。

4.虚拟现实应用加速普及,进入产业化和场景化应用融合发展阶段

虚拟现实产业呈现出从创新应用到常态应用的产业趋势,VR/AR技术在舞台艺术、体育智慧观赛、新文化弘扬、教育、医疗等领域普遍应用。新冠肺炎疫情促进了非接触式经济的发展,虚拟现实技术在守好疫情防线、助力复工复产、

线上教育、远程运维、远程医疗等方面发挥积极作用。

“5G+AR”助力疫情防控，多地使用了基于5G网络的AR防疫测温系统，能降低人群接触风险，提高一线防控效率。

“5G+VR”助力文化娱乐消费升级，2020年中央广播电视总台对“雷神山医院”施工现场进行全景VR直播，使用中国电信5G网络平台的支持，让千万用户亲身感受热火朝天的施工过程。“5G+AR”助力工业制造提质增效，海尔联合中国移动、华为建设智能+5G互联工厂，实现5G网络下的AR异地远程作业指导，能提升生产效率、降低制造成本、优化产能指标。“5G+VR”助力教育数字化升级，5G云VR智慧教育解决方案，能让异地的学生沉浸式低时延共上一堂课，促进优质教育均衡发展。“5G+VR”助力提高医疗智能化水平，家属在隔离病房外佩戴VR眼镜就可以进行无接触式探视，减少医护人员与病患的直接接触。

二、产业链各环节发展现状

（一）产业链整体框架

虚拟现实产业链包含硬件、软件、内容制作与分发、应用与服务等环节。

硬件环节包括虚拟现实技术使用的整机和元器件，按照功能划分可分为核心器件、终端设备和配套外设三部分。核心器件方面，包括芯片、显示器件、传感器、通信模组等。终端设备方面，包括具备手势识别、追踪定位和体感交互的各类整机设备。配套外设方面，包括手柄、摄像头、体感设备等视/触/力觉反馈装置等。

软件环节是指被广泛应用于虚拟现实内容制作和系统开发的软件和平台。主要包括 UI、OS、中间件等支撑软件，SDK、3D 引擎等软件开发工具包，以及各类处理软件。

内容制作与分发环节是指对游戏、视频、直播、社交等虚拟现实场景的数字表达，包括虚拟现实内容表示、内容生成与制作、内容编码、实时交互、内容存储、内容分发等。

应用与服务环节是指使用虚拟现实技术来提供应用和服务，包括场景生成和整体解决方案，应用领域覆盖教育、医疗、军事、科研、制造、旅游等领域。

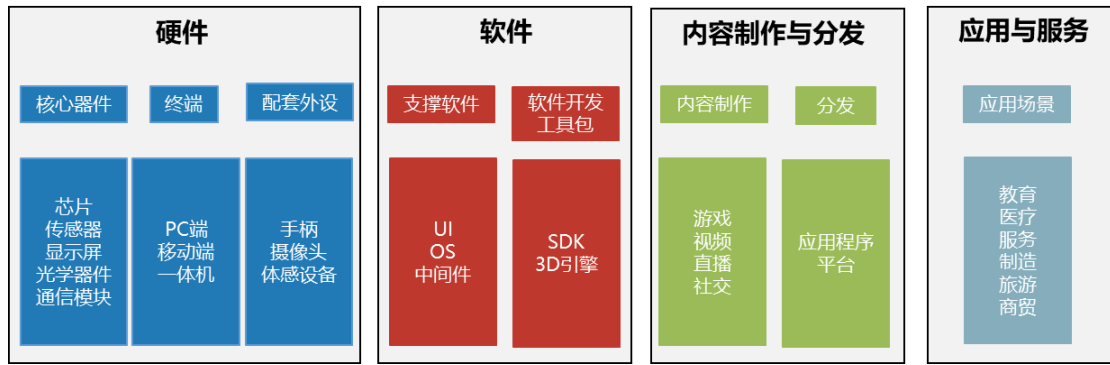


图 2.1 虚拟现实产业链图

（二）产业链主要环节最新进展

1. 硬件环节

芯片方面。高通骁龙 XR2 成为 2000-4000 元消费级产品的主流选择，其采用 7 纳米制程工艺，支持 8K、60 帧的视频编解码以及高达七路并行摄像头，可进行高效的场景理解与三维重建。紫光展锐 T770 芯片在影目科技 INMO X 实现应用。中低端机型则使用传统手机芯片，与 XR2 相比，在工艺制程、视频与显示能力、图形渲染、人工智能等方面存在较大差距。

显示屏方面。快速响应液晶（Fast-LCD）与硅基 OLED 分别成为 VR 与 AR 终端主要解决方案。1-2 英寸的 Fast-LCD 显示器件可以消除纱窗效应，响应时延低于 5ms、分辨率达到 4K、刷新率达到 70Hz-90Hz。HTC、松下等推出了使用 5K 分辨率的 Micro OLED 屏的 VR 头盔。Micro LED 微显示技术以其节能、机构简易、体积小、薄型等多种优势受到业内普遍认可。今年 6 月份上海显耀显示科技有限公司发布了适用于 AR 终端的 0.13 英寸 Micro LED 微显示器。

光学器件方面。华为 VR Glass 使用的 pancake 目镜成为一种可使显示系统更加轻薄的解决方案，其特点在于采用 3M 透镜组件，内置 3M 独有的反射偏振片，具备高透过率、大视场角，可实现更短的光路和更轻薄的整机设计。AR 终端的光学显示方案包括 BirdBath、自由曲面、光波导等多种方案。分体式 AR 产品多采用 Birdbath 方案。自由曲面方案由于在光能利用率（能耗）、鲁棒性、耐候性上的明显优势，面向 B 端应用的产品普遍采用该方案。

感知交互器件方面。核心器件加速成熟有力支撑交互体验升级。摄像头+IMU（惯性测量单元）、inside-out（内向外追踪定位）和头手 6DOF（六自由度）的视觉方案成为中高端 VR 一体机的主流配置。基于 XR2 芯片方案能够满足视觉运算需求，且有成熟稳定的算法。AR 终端逐步配置计算机视觉模组，具备感知交互能力，HoloLens2、Magic Leap one、Nreal light 等主流 AR 眼镜均具备手势识别功能。

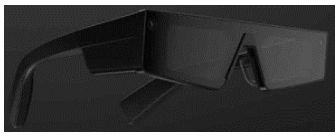
整机方面。终端产品降价助力用户规模提升。VR 和 AR 设备的主流形态分别为一体机和分体式。VR 一体机主打观影、游戏功能。分体式 AR 定位于手机周边产品，其以连接手机投屏显示功能为主。当前，虚拟现实核心技术不断成熟，终端设备开发成本不断下降，同时配合终端厂商的优惠补贴政策，降低了用户的使用成本，VR 一体机关注度提升。脸书以每台补贴 150 美元的方式销售 Oculus 系列 VR 终端设备，

用户数量大幅上升，目前已突破 700 万人。

表 2.1 2021 年发布的主要头显设备

公司	产品	产品介绍	参考图
小鸟看看	NEO 3	6DOF VR 一体机，搭载高通骁龙 XR2，采用 4K 高清 Fast-LCD 液晶屏，屏幕刷新率 90Hz，视场角 98°，菲涅尔透镜，电池容量 5300mAh。售价 2499-2999 元。	
HTC Vive	Pro 2	外接式头戴设备，与 PC 连接后方可使用。5K Fast-LCD 显示屏，刷新率 90Hz/120Hz，视场角 120°，菲涅尔透镜。售价 6888 元。	
HTC Vive	Focus 3 商业版	采用了全新的 2.88 寸双 LCD 显示器，单眼分辨率 2448 × 2448 像素(双眼 4896 x 2448 像素)，视场最大为 120 度，刷新率 90Hz，菲涅尔透镜。售价 9888 元。	
NOLO	Sonic	以游戏为主要功能的 6DOF VR 一体机，搭载高通骁龙 845，4K 分辨率，视场角 101°，菲涅尔透镜，电池容量 4500mAh。售价 2099 元。	
爱奇艺	奇遇 3	6DOF VR 一体机，搭载高通骁龙 XR2，采用 4K 高清 Fast-LCD 液晶屏，90HZ 刷新率，实现毫米级定位精度、毫秒级初始化速度和毫秒级延迟，并且对 Steam、Quest 和 VIVEPORT 三大内容生态进行了匹配。	
松下	VR Glass	单眼配备 2.6K Micro OLED 面板(2560 × 2560)，120Hz 刷新率，亮度大于 1000nits。需要接入 5G 移动设备或 PC 使用。	

公司	产品	产品介绍	参考图
惠普	Reverb G2 Omnicept Edition	需要将其通过 DP 和 Type-C 接口与 PC 进行连接。采用 4K 高清 Micro OLED，屏幕刷新率 90Hz，视场角 114°，菲涅尔透镜，重量 559 克。	
影目科技	INMO X	一体式 5G 6DOF AR 智能眼镜 INMO X，拥有国产化自研 5G 芯片及业界领先的光学显示模组。	
影目科技	INMO Air	消费级 AR 眼镜，该 AR 眼镜采用 6DOF 追踪方案（IMU+GPS+UWB），重量仅 78 克，厚度为 3mm。官方售价 469 美元。	
联想	ThinkReality A3	分体式 AR 眼镜，搭载骁龙 XR1 芯片，拥有 1080p 分辨率，无板载电池。可通过与电脑或智能手机连接实现 AR、3D 可视化、远程协作等操作。有 PC 版和工业版两个版本。	
TCL	Project Archery	分体式 AR 眼镜，配备两块 1080P Micro OLED 显示屏，视场角 140°，可提供 4 米外观看 140 英寸屏幕的观影体验。需通过 USB-C 线连接智能手机、平板电脑和电脑才能使用。	
Rokid	Vision 2	分体式 AR 眼镜，采用轻量化设计，其可像普通眼镜一样折叠；显示方案采用衍射光波导技术，具备 85% 透光率和 40° 视场角。	
DigiLens	Design v1	搭载了 Crystal 150 技术以及骁龙 XR2 处理器，拥有 50° 视场角，支持 WIFI 6。另外，Design v1 可以在数秒内完成组装，不需要工具。	

公司	产品	产品介绍	参考图
Snap	Spectacles AR	一体式 AR 眼镜，搭载高通 XR1 芯片、两个 RGB 摄像头，具有双波导显示屏、视场角为 26.3°、亮度达到 2000nits 以及延迟小于 15 毫秒，具备空间、手部定位追踪以及视频捕获。重 134 克，电池续航时间为 30 分钟。	

数据来源：赛迪研究院整理，2021 年 10 月

2.软件环节

开放式、简单化、模块化开发工具打破虚拟现实内容推广壁垒。

专业内容生产工具，目前市场上核心 3D 开发引擎为 Unity 的 U3D、Epic Games 的 Unreal Engine。国内睿悦信息推出了 VR/AR 内容开发引擎、VR/AR 系统和内容制作系列软件。今年 5 月 Epic Games 推出虚幻引擎 5（U5）体验版，其中包含基于 OpenXR 1.0 的 VR 项目新模板，依托 OpenXR 的开放性和通用性，U5 支持多个 VR 平台开发，无需针对特定配置进行内容制作。目前支持 Oculus Quest 与 Link、Oculus Rift S、Value Index、HTC Vive 系列、Windows MR 系列。华为移动 XR 开发平台 AR/VR Engine 推出 3.0 版本，在 AR 交互、AR 建模等能力业界领先，全球下载安装量达到 10 亿次，覆盖 106 款终端，支撑第三方应用开发 2000 多款。

用户原创内容生产工具，与专业内容生产工具的学习和使用难度高相比，用户原创内容生产需要简单易用的生产工具，Roblox 平台的开发工具 Roblox Studio 可支持零编程基

础 3D 内容开发，MC Studio 和 CoreGmes 等大众化开发工具逐渐朝着简单化、轻量化、模块化和可视化方向发展。

3.内容制作与分发环节

游戏内容方面。随着终端设备计算处理能力提升，高刷新率、高分辨率屏幕逐渐普及，虚拟现实游戏体验已有较大提升。同时，终端厂商以补贴销售形式售卖终端设备后，通过游戏内容实现盈利的商业模式，促使游戏内容数量上涨。截至 2021 年 6 月 30 日，世界主流游戏平台——Steam 平台有 VR 游戏 4934 款，VR 活跃用户 250 万人，占比超过 2%。今年，以虚拟现实技术为核心的“Metaverse (元宇宙)”概念热度高涨，Roblox 上市首日市值即破 400 亿美元，在一年内市值增长 10 倍。美国游戏开发公司 Epic 也获得 10 亿美金融资用于开发元宇宙业务。字节跳动投资代码乾坤开发虚拟现实游戏内容。天美工作室正在开发一款基于虚拟世界的游戏。

社交方面。VR 社交应用热度逐渐上涨。除游戏内容销售量增长外，Rec Room 与 VRchat 等 VR 社交软件成为 VR 内容新热点。Rec Room 以社交和游戏相结合，用户可自定义构建游戏场景与内容，吸引了大量用户使用，目前已有超过 1500 万用户使用，每月有超过 100 万活跃用户通过虚拟现实设备参与其中。Facebook 依托其庞大的用户群体，将 AR 技术融合到核心社交网络服务中，开发者为 Facebook、Instagram、Messenger 和 WhatsApp 应用程序内的相机开发增

强现实功能。Facebook 同时也在积极打造元宇宙社交平台。字节跳动开发了一款元宇宙社交产品“Pixsoul”，打造沉浸式虚拟社交平台。

直播方面。5G 承载的 8K VR 直播得到大量应用。2021 年央视春晚节目《牛起来》借助 5G 传输，通过实时抠像与渲染合成、实时跟踪与空间计算等技术，将远在香港的演员虚拟成像至直播现场，完成了云制作。在疫情常态化背景下，线上直播成为线下直播的替代方式之一，晚会、发布会、演唱会、电竞赛事等大型活动纷纷推出线上 VR 直播。2020 年 11 月重庆中国杯花样滑冰决赛通过 5G 回传开展 8K 3D VR 直播。广州大剧院也于 2021 年 1 月 29 日开始进行常态化 8K 3DVR 的直播与录播，全球第一套剧院 8K 3DVR 直播系统部署与使用。2021 年 2 月 25 日，在上海 MWC 移动通信展华为分会场，华为联合行业伙伴发布了基于 5G 毫米波的 8K 3D VR FOV 采编播解决方案，解决了传统生产方式下 3D VR 的技术障碍，全面提升了 5G VR 视频的生产效率和观感体验。

4.应用与服务环节

远程协作平台赋能各行各业。新冠肺炎疫情促进了非接触式经济的发展，基于 5G+云 XR 技术的远程协作解决方案受到更多行业关注和使用，目前已在机械制造、航空航天、能源水务、医疗教育、智慧城市等领域实现应用。英伟达推

出虚拟协作平台 Omniverse，已和汽车厂商宝马、宾利等知名车厂，以及全球最大广告传播集团 WPP 达成合作。微软发布 Microsoft Mesh 协作平台，各地用户可实现共享式协作。沙特阿美、国家电网、奥迪、美的、三一重工等国内外众多企业纷纷采购 AR 远程协作解决方案，并带来了巨大的工作效率提升。

（三）国内外产业链各环节重点企业

按产业链各环节划分，国内外虚拟现实重点企业可以归纳为表 2.2 所示。

表 2.2 国内外虚拟现实产业链各环节重点企业

产业链环节		地区	企业
硬件	头戴显示器	北京	爱奇艺、小米、联想、暴风魔镜、蚁视科技、小鸟看看
		山东	海信
		上海	亮风台、大朋、小派科技
		广东	TCL、创维、华为、vivo、深圳市虚拟现实技术有限公司
		江苏	Nreal
		台湾	HTC、STAR VR
		国外	谷歌、苹果、三星、微软、Oculus、Magic Leap、Varjo、LG、富士通、Snap、Vuzix、Merge VR
	芯片	北京	凌美芯
		上海	兆芯、莱迪思半导体
		广东	海思、中兴微电子
		福建	瑞芯微
		台湾	威盛电子
		国外	高通、英特尔、英伟达、AMD、三星

产业链环节		地区	企业
	传感器	北京	水木智芯、耐威科技
		江苏	明皊传感
		上海	中颖、深迪半导体、矽睿科技、博世、亚德诺、矽立科技
		广东	美泰电子、精量电子
		国外	意法半导体、应美盛、松下、村田、微软、索尼、爱普生、Colibrys、Silicon Designs、PrimeSense
	显示屏	北京	京东方、维信诺
		上海	JBD
		广东	华星光电、天马微电子
		国外	三星、LG、夏普
	光学器件	北京	耐德佳、灵犀微光
		河南	利达光电
		江西	联创光电
		浙江	水晶光电
		广东	珑璟光电
		国外	苹果、美光、3M、德州仪器
	通信模块	北京	诺亦腾

产业链环节		地区	企业
	手柄	台湾	HTC、和硕、鸿海
		北京	蚁视科技、诺亦腾、
		山东	歌尔声学
		浙江	凌感科技
		国外	英特尔、索尼、Leap motion、Nod、Sixsense
	摄像机	北京	利亚德
		江西	联创电子
		浙江	大华
		国外	索尼、尼康、Go Pro、Jaunt、蔡司、Bubl、谷歌、Sphericam Inc
	体感设备	北京	蚁视科技、七鑫易维
		天津	锋时互动
		山东	歌尔声学
		江苏	睿悦信息
		浙江	凌感科技、虚现科技
		广东	广东虚拟现实科技有限公司、柔石科技
		国外	Thalmic Labs、Virtuix、Cyberith

产业链环节		地区	企业
软件	UI	国外	Unity、微软
	OS	国外	Oculus、谷歌、微软、OSVR
	中间件	江苏	睿悦信息
		国外	Unreal、英伟达
	SDK	北京	爱奇艺、腾讯、大恒科技、华力创通、迈吉客
		上海	大朋
		广东	华为
		国外	谷歌、微软、FIBRUM、Cubic Motion、The foundry、Worldviz、Framestore、Middle VR、Wikitude、Paracosm、Doubleme、Adobe
	3D 引擎	北京	无限时空、起源天泽
		上海	曼恒数字
		广东	VR Platform
		国外	Unity、Crytek、WorldViz、Unreal
内容制作与分发	游戏	北京	暴风科技、焰火工坊、极维客、魔视互动、超凡视幻、完美世界
		上海	Reload
		广东	腾讯、网易、影核互娱

产业链环节		地区	企业
	视频	国外	谷歌、索尼、Epic Games、EA、世嘉、Valve、Jaunt、Harmonix、Resolution、Niantic labs、CCP Games、Temple gates、Two Bit Circus
		北京	爱奇艺、优酷、VeeR VR、兰亭数字、三目猴科、冰立方、光线传媒、爱维德亚、东方艾迪普数码、捷成世纪、七维视觉、强氧科技、中科大洋
		广东	看到科技
	直播	国外	Facebook、Wevr、Youtube、Jaunt、Sliver.TV、Crackle、20 th Century Fox、HBO、Netflix、迪士尼
		北京	花椒直播、意景技术
		湖北	斗鱼直播
		上海	微鲸科技
	社交	国外	Facebook、NextVR、LiveLike、Digital Domain、Melody VR、Rhapsody VR、Vrtify、Virtually LIVE
		北京	字节跳动
	平台	国外	Facebook、Live Nation、谷歌、The Wave VR、Against Gravity、Vtime、Big Screen、VRChat、PlutoVR
		北京	优酷、爱奇艺、京东、百度、青亭远见、幸福时空
		浙江	阿里巴巴
		广东	腾讯
	应用与	国外	BBC、Youtube
		北京	联想新视界、航宇荣康

产业链环节		地区	企业
服务		江西	科骏
		上海	曼恒数字
		国外	英伟达、IBM、Ngrain
	教育	北京	新东方、信恩科技、微视酷、奥鹏远程教育、麦课在线教育、微视酷
		江西	威爱教育
		上海	央数文化
		台湾	HTC VIVE ARTS
		国外	Nearpod、Lifelique、Labster、Immersive Education、Unimersiv、Zspace、IBM
	文化	北京	红色地标、当红齐天、兰亭数字
		山东	新起点
		浙江	玄视科技
		福建	任我游
		广东	中视典
		国外	National Geographic、Discovery VR
	健康	北京	幸福互动、触幻科技、Fearless
		山东	海信

产业链环节		地区	企业
		上海	医微讯、领溯数字
		国外	Revinax、Echopixel、DeepStream VR、Psious、Curiscope、Vivid Vision、Level EX、Innerspace
	商贸	北京	京东、无忧我房、思能创智科技、互动视界、锐扬科技
		天津	贝壳找房、美屋三六五科技
		浙江	阿里巴巴
		福建	指挥家智能科技
		国外	美克家居、Facebook、Valve、Sketchfab

数据来源：赛迪研究院整理，2021年10月

三、应用推进

(一) 制造领域

虚拟现实技术赋能产品研发、装配、维修等环节，显著提升仿真设计、制造测试、运营维护可视化程度，实现工业制造全流程智能化和一体化。疫情隔离催生远程协作需求，基于 5G+云 XR 技术的远程协作解决方案受到更多企业关注和使用，借助远程协作系统工作人员可进行“面对面”的远程指导服务，解决由于疫情隔离无法亲临现场的问题。

表 3.1 国内外制造领域虚拟现实技术应用案例

应用环节	应用方	国别	应用内容
研发环节	英伟达	美国	推出 Omniverse 平台，为虚拟协作和实时逼真模拟提供开放式平台，供各地工作人员协同创作。
	起亚	韩国	通过虚拟现实技术，在物理设计空间中查看虚拟模型，使用虚拟细节来扩充现有粘土模型。
	中国铁路	中国	引入 VR/AR 技术研发智能车站信息管理平台，大幅提升繁忙通道轨道交通运输能力，减少安全隐患、列车延误率，提高运营维护管理水平。
	奥迪	德国	通过虚拟现实技术，身临其境地体验车辆的各种行驶状态，优化设计效果，最大程度上避免设计和生产失误。
	大众	德国	研发了 Cave 系统，可全面呈现汽车结构，为设计优化提供虚拟环境。
	通用	美国	研发虚拟现实软件，根据虚拟环境中汽车三维模型的改进与自身体验，进行调节与改进，优化机械产品设计。
	洛克希德马丁	美国	使用 VR 技术进行开发设计，配置光学式的动作捕捉系统，以最直接的方式提供人体工程信息。

	福特	美国	通过虚拟现实技术让用户按照个人定制的意愿，进行虚拟私人定制，提前看见自己未来实车的细节。
装配环节	江铃汽车	中国	以 AR 眼镜为终端,实现发动机装配过程中实时、可视化管理,智能防错、实时纠错。
	大众	德国	通过 VR 眼镜,达到“流体仿真可视化”,让测试人员看到车身缺陷,及时对车辆参数进行调整。
	波音	美国	引入谷歌眼镜,帮助公司将一些飞机的布线时间减少了 30%,每架飞机可以节省数百万美元。
	福特	美国	将机械零件置于虚拟环境中,进行轿车的虚拟装配,了解机械零件在实践应用中的不足,进一步优化机械零件的设计方案。
检修环节	上海安比来科技有限公司	中国	联合上海东富龙智能工程有限公司打造“东富龙 MR 智能维护平台”,显著提升设备交付后的使用培训、维护管理及售后维修的效率。
	国家电网	中国	应用混合现实技术实时显示引导标记,后方运维人员同时对现场设备运行情况及巡视情况进行调阅,强化巡视到位率。
	Pratt & Whitney	美国	使用 VR 训练其飞机发动机机修工。
	宝马	德国	使用 VR/AR 技术,检查生产工具,检查构建理念是否合理,部件安装位置是否正确。
工厂规划	中国一拖集团有限公司	中国	利用虚拟现实技术实现多角度观察装配工位和工艺生产线。
	宝马	美国	与英伟达共建虚拟工厂,将产线规划等方案在其中进行模拟与优化后,再下发至实际工厂,提高了规划的灵活性和精确度。虚拟工厂已将宝马的生产效率提升了 30%。

数据来源：赛迪研究院整理，2021 年 10 月

（二）教育领域

目前 VR 技术已经逐渐应用于中小学课程、高校课程和

职业培训等教培领域，通过游戏化、情景化等多种手段，打造沉浸性和交互性的学习体验，激发学生学习兴趣。在虚拟环境中，创造“实操”机会，让学生在自然逼真的环境下直接参与互动，使书本知识生动形象，操作技能得心应手，摆脱传统的教学模式，尤其对于使用昂贵实验器械和在有毒环境下的实验操作过程，VR 教学具有得天独厚优势。

表 3.2 国内外教育领域虚拟现实技术应用案例

应用环节	应用方	国别	应用案例
中小学教育	SeekXR	美国	推出新教育平台 Seek Education，利用增强现实的力量推动交互式学习，课程涵盖解剖学、动物、艺术、生物学、历史、物理科学。
	VictoryXR	美国	利用 VR Education 的 ENGAGE 平台来向全美国的学龄儿童提供其科学课程内容和虚拟动物解剖内容。
	青岛市实验高级中学	中国	搭建 VR 超感教室，塑造沉浸式学习环境，利用 VR 技术展现数学、物理、化学、生物、地理等学科以及安全教育。
	威尔文教	中国	建设 VR 超感教室，配置 VR 一体机设备和教学控制系统，开发了针对教学用的数、语、外等多门 VR 课程资源。
	广州逆渡	中国	《墨之韵》是一款针对于国学书画学习和练习的 VR 应用软件，让使用者借助智能 VR 设备在虚拟的世界里体验逼真的书画体验，在不受现实笔墨的束缚下，体验挥毫泼墨畅快淋漓的快感。
	Dark Slope	加拿大	通过逼真的 3D 空间和虚拟场景来学习、观察联系和应用技能。
业务培训	中国建设银行	中国	智能私教方案利用 AI 与 VR 的展现互动，以真实操作与自然对话方式进行学习及考核，达

应用环节	应用方	国别	应用案例
			到学以致用效果。
	安比来科技	中国	为生产制造类企业研发了一款流程性培训模版。学员可借助 VR 头戴式显示器和手柄进入培训环境，先后进行理论考核和模拟操作两部分培训内容。理论培训用于强化学员记忆该流程的专业知识，操作培训用于强化学员记忆该流程的安装步骤。
	希尔顿	美国	借助 VR 技术模拟客房和前台员工服务，练习客房托盘送物、办理入住手续和打扫酒店房间。
高等教育	华中科技大学	中国	5G+VR 在线虚拟直播，将教学场景、教学人员、知识体系及技术环节等多维度的“无死角”互联，改变学习方式。
	广西财经学院	中国	打造了全息 XR 虚拟实训基地，将理论和实践相结合，学生可充分掌握工程专业知识。
	北京师范大学	中国	基于“VR/AR+教育”实验室研究的 AR 技术，可以在传统的教室、普通的课桌上轻松做出数学、物理、化学、科学等学科里条件要求比较高的实验。

数据来源：赛迪研究院整理，2021 年 10 月

（三）文化领域

虚拟现实在文化领域的应用主要包括通过数字手段对传统影视作品进行艺术加工，使观众能够身临其境，甚至与作品中的人物进行互动。此外，还可作为一种新型工具来进行艺术创作。作为传输显示信息媒体和新型设计工具，虚拟现实可以将艺术动态化，将创作者构思变成看得见的虚拟物体和环境，并大幅提高表现能力，使观众更加深切的感受到作品魅力。

表 3.3 国内外文化领域虚拟现实技术应用案例

应用环节	应用方	国别	应用案例
影视内容	第三届砂之盒沉浸影像展	中国	展会上将 VR 影视与传统影视、艺术文化相结合，共展映 44 部形式多样的 VR 影视作品，观影者可以与影视作品中的主角交互交流。
	好莱坞	美国	《Ajax All Powerful》入围了 2020 翠贝卡国际电影节 VIRTUAL ARCADE 单元。
电子竞技	哈视奇	中国	VR 游戏《奇幻滑雪》已在华为 VR Glass 内容商店上线。
	当红齐天	中国	VR 电子竞技国际大赛。
直播	全运会	中国	5G+VR 直播观赛，借助 VR 头盔，观众以全场景沉浸式畅享亲临赛场的体验。
	东京奥运会	美国	提供篮球、田径、拳击、体操等数百小时的奥运内容。
	中央电视台	中国	2021 年春节联欢晚会，《牛起来》节目利用虚拟现实技术，将远在香港的演员虚拟成像至直播现场。
在线旅游	武功山风景名胜区	中国	通过 VR+云计算技术，将游客置身于景区风光、名胜古迹等场景中。
	荆州市智慧文旅	中国	VR 实景真实呈现、VR 直播实时采播。
	蓝鳍鱼	中国	《VR 博物馆平台》包含有《纪念达芬奇 500 周年》、《邂逅梵高 VR 艺术展》、《毕加索艺术展》、《莫奈-梦中的睡莲》、《米罗艺术展 VR》、《民间剪纸艺术展 VR》等十多个艺术展，目前已经在华为 VR 平台、Vive Port 等平台上可以下载。
	潘安湖景区	中国	推出 AR 光影魔幻夜游，以全息投影为基础结合深度学习技术以及 AR 互动技术打造的以互动为主题的体验式夜间游乐项

应用环节	应用方	国别	应用案例
			目。
党史教育	中视典	中国	开发了长征精神、井冈山精神、平型关战役、渡江战役、李大钊故居、李大钊纪念馆等丰富 VR 教学资源
	冰河世界	中国	为党员干部提供沉浸式的，不受场地限制的和内容丰富的党建学习体验，平台内容包括长征系列、数字展馆系列、强国之路系列。

数据来源：赛迪研究院整理，2021年10月

（四）健康领域

虚拟现实技术在医疗健康领域的应用主要包括学习培训、手术模拟、精神康复治疗等方面。通过提供真实环境和实时触觉反馈，虚拟现实技术可以帮助医生提高手术的熟练度和成功率，制定有效的康复训练计划帮助病人实现术后康复。在疫情期间，虚拟现实技术在守好疫情防线方面支撑作用明显。

表 3.4 国内外医疗领域虚拟现实技术应用案例

应用环节	应用方	国别	应用案例
医疗教育	Cedars Sinai	美国	推出 VR 技术对患者的教育服务,通过 VR 程序,查看每种食物的钠含量,并通过“吃下”该食物,跟随食物进入人体内部,了解高血压对心脏产生的影响。
	ESC	美国	为美国军医开发了 VR 培训应用,并引入触觉手套。
疫情防护	亮风台	中国	推出非接触式 AR 眼镜测温方案,同时还能够通过人脸识别、车牌识别等方式筛查人员信息,快速追溯人员运动轨迹。

应用环节	应用方	国别	应用案例
	Flow Immersive	美国	推出了基于 Web 端的 AR 可视化应用,能够实时追踪全球的新冠病毒感染情况。
精神治疗	南加州大学	美国	通过 VR 技术,将病人置于刺激环境中,并系统地控制刺激表现,采用循证治疗来不断放大治疗效果,从而治愈创伤后应激障碍。
	Fisher Wallace Labs	美国	将神经刺激器和 VR 结合到一起,可以用来治愈抑郁症、焦虑症和失眠症。
	奥镁智能	中国	利用 VR 分心治疗原理,为中国患者打造具有中国传统文化审美的荷塘月色场景,缓解患者的焦虑、紧张感。
	MindCotine	美国	使用 VR 技术改变吸烟者的行为习惯,将正念训练、生理反应和心理策略等因素综合到一起,达到戒烟的目的。
远程医疗	嘉峪关市妇幼保健院	中国	通过 5G+VR 技术,开展了一例宫颈癌根除手术。
	浙江大学医学院附属第二医院	中国	新冠肺炎感染病区安装 5G+VR 重症监护室远程观察及指导系统,减少医护人员与病患的直接接触,异地专家医生可进行远程诊疗指导,病人家属可进行实时探视。
	深圳市人民医院	中国	通过与清华大学长庚医院在北京的团队合作,共同完成该例 5G+AR/VR 协同肝胆胰外科远程手术。

数据来源:赛迪研究院整理,2021年10月

(五) 商贸领域

虚拟现实技术在增加顾客对在线商品的感知度,提升在线商品信息的准确性和在线产品虚拟制造和展示这三方面应用前景广阔。通过沉浸式的体验,消费者可以虚拟体验任

何一款服装或其他消费者产品，商家也可以收集用户数据对产品进行针对性设计，增加产品或服务的吸引力，探索新型商业推广模式。

表 3.5 国内外商贸领域虚拟现实技术应用案例

应用环节	应用方	国别	应用案例
虚拟购物	ZARA	西班牙	在全球 137 家店铺推出 AR 购物。
	Sixense	法国	在虚拟服装展厅里，可以选择衣服、鞋子、礼品卡等等，通过触摸购买按钮，中意的物品就会自动加入购物栏。
	宜家	瑞典	客户能够通过 VR 技术，来方便地让任何家居布置选择呈现在自己的眼前。
虚拟展示	BELLSYSTEM 24	日本	向用户提供产品的 AR 动态模型及图文说明，客服人员远程指导用户检查、拆卸或安装。
	中国农业银行	中国	客户通过 VR 互动游戏，了解银行相关业务，科普复杂业务的相关信息，优化客户体验感。
	贝壳、链家等	中国	依托虚拟现实技术，实现任意时间、地点 VR 看房。
	上丞科技	中国	以消费体验为中心，重构购物场景，将虚拟数字产品和现实世界融合互动，让用户体验家居产品摆放在家中的实际效果。

数据来源：赛迪研究院整理，2021 年 10 月

（六）军事领域

虚拟现实技术在军事领域的应用主要包括战场环境显示、战场作战指挥、装备维修保障、远程医疗救治和军事训练等，全面提高前方作战能力、后方保障工作效率以及战后

军事训练水平，在军事领域的应用范围不断扩大，颠覆了传统的战争模式和作战理念。

表 3.6 国内外军事领域虚拟现实技术应用案例

应用环节	技术提供方	国别	应用内容
战场作战	美国陆军作战能力发展司令部陆军研究实验室	美国	美国陆军通过降低高光部分的亮度和对比度，优化 AR 在强光中的显示效果，提升 AR 眼镜在户外的运行效果。
	微软	美国	通过增强现实和机器学习技术，将图像叠加于士兵的现实视野，能增强士兵感知、决策、目标捕获和目标交战能力，从而提升其杀伤力和机动性。
	美国陆军作战能力发展司令部陆军研究实验室	美国	基于 AR 技术的路面爆破物检测技术，利用无人车，通过 AI+AR 技术来识别一些简易爆炸装置和未引爆的炸弹等。
远程医疗	微软	美国	以 AR 眼镜（HoloLens 2）为平台，支持远程专家实时共享患者病情、体征等数据，并评估医疗方案。
装备维修	洛马公司	美国	基于爱普生智能眼镜的 AR 平台，加速 F-22 和 F-35 的维修过程。
	SAIC	美国	操作员在 Quest 头显中练习操控虚拟的军事卫星，为导弹响应警告、卫星故障等突发情况做准备。
	GridRaster	美国	为美国空军的飞行员和后勤人员提供大规模 AR/VR 沉浸式模拟和培训方案。
	Specular Theory	美国	开发 AR/VR 沉浸式培训方案用于美国空军 B-52、C-17、KC-135 机组人员培训。
军事训练	Mass Virtual	美国	在空军士兵眼前智能生成虚拟战斗机，模拟真实的空战场景。

	King Crow	美国	提供 B-52 飞行员培训方案。
	HTX Labs	美国	协助开发远程遥控飞机驾驶相关的培训内容。
	SimX	美国	优化空军和太空军现有的医疗培训系统，并培训特别行动队成员。
	Red 6	美国	提供战机军事训练的解决方案。

数据来源：赛迪研究院整理，2021年10月

赛迪电子信息技术研究所

四、政策环境

(一) 国家政策

虚拟现实产业作为数字经济的重要产业，得到国家的高度重视。自 2020 年以来，国家和各有关部委出台了大量政策，加大对虚拟现实产业的支持力度，引导虚拟现实技术支撑其他行业发展，推动各行各业与虚拟现实技术融合，催生新模式新业态。

表 4.1 国家部委关于虚拟现实产业相关政策

发布时间	政策名称	发布机构	政策内容
2021.9.29	《关于颁布集成电路工程技术人员等 7 个国家职业技术技能标准的通知》	人力资源社会保障部、工业和信息化部	将虚拟现实工程技术人员列入国家职业技术技能标准目录。
2021.9.28	《关于实施职业院校教师素质提高计划(2021—2025 年)的通知》	教育部、财政部	信息技术应用能力提升。面向职业院校骨干教师，采取集中研修、项目实操等形式，分阶段开展研修。研修内容主要包括职业教育信息化制度标准、数字化教学资源开发制作应用、在线教学组织实施和平台使用、混合式教学组织实施、 VR（虚拟现实）、AR（增强现实）、MR（混合现实）、AI（人工智能） 等新一代信息技术应用、教学管理信息化应用。
2021.7.13	《5G 应用“扬帆”行动计划（2021-2023 年）》	工业和信息化部等十部门	加快新型消费终端成熟。推动 虚拟现实/增强现实 等沉浸式设备工程化攻关，重点突破近眼显示、渲染处理、感知交互、内容制作等关键核心技术，着力降低产品功耗，提升产品供给水平。强化 5G 应用共性技术平台支撑。重点支持建设与 5G 结合的

发布时间	政策名称	发布机构	政策内容
			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, 提供跨行业的 5G 应用基础能力。
2021.7.9	《关于加快发展外贸新业态新模式的意见》	国务院办公厅	提升传统外贸数字化水平。支持传统外贸企业运用云计算、人工智能、 虚拟现实 等先进技术, 加强研发设计, 开展智能化、个性化、定制化生产。鼓励企业探索建设外贸新业态大数据实验室。
2021.7.7	《中医药文化传播行动方案 (2021—2025 年)》	国家中医药管理局、中央宣传部等	建设中医药文化传播平台。以中医药文化宣传教育基地为基础, 遴选建设一批融健康养生知识、养生保健体验、休闲娱乐于一体的中医药文化体验场馆, 充分利用数字语音、全景影像、三维影像以及 虚拟现实、增强现实 等技术手段, 形成特色突出的中医药文化传播、展示体系。
2021.4.30	《关于支持海南自由贸易港建设放宽市场准入若干特别措施的意见》	国家发展改革委、商务部	鼓励文化演艺产业发展。落实具有国际竞争力的文化产业奖励扶持政策, 鼓励 5G、VR、AR 等新技术率先应用, 在规划、用地、用海、用能、金融、人才引进等方面进行系统性支持。
2021.3.25	《“双千兆”网络协同发展行动计划 (2021-2023 年)》	工业和信息化部	用三年时间, 基本建成全面覆盖城市地区和有条件乡镇的“双千兆”网络基础设施, 实现固定和移动网络普遍具备“千兆到户”能力。千兆光网和 5G 用户加快发展, 用户体验持续提升。 增强现实/虚拟现实 (AR/VR) 、超高清视频等高带宽应用进一步融入生产生活, 典型行业千兆应用模式形成示范。
2021.3.13	《中华人民共和国国民经济和社会	国务院	在专栏 8 数字经济重点产业中提到 虚拟现实和增强现实 : 推动三维图形生成、动态环境建模、实时动作捕

发布时间	政策名称	发布机构	政策内容
	发展第十四个五年规划和2035年远景目标纲要》		捉、快速渲染等技术创新，发展虚拟现实整机、感知交互、内容采集制作等设备和开发工具软件、行业解决方案。
2021.1.29	《基础电子元器件产业发展行动计划（2021-2023年）》	工业和信息化部	智能制造推进行动 推广智能化设计。引导国内软件企业开发各类电子元器件仿真设计软件，鼓励使用 虚拟现实 、数字孪生等先进技术开展工业设计，提高企业设计水平。
2021.1.18	《支持康复辅助器具产业国家综合创新试点工作政策措施清单》	民政部、发展改革委等	支持试点地区的高等学校、科研院所开展生物医用材料、仿生学、机器人、 虚拟现实 、人工智能、康复医学等相关领域的基础研究和科学前沿探索。
2020.12.26	《关于推动公共实训基地共建共享的指导意见》	国家发改委、教育部等	丰富公共实训基地的培训内容和培训方式。优先在各级公共实训基地举办省级、市级和县级的职业技能大赛。鼓励在公共实训基地开展新产业、新技术、新业态培训，推动 虚拟现实（VR）、增强现实（AR）、人工智能（AI） 和电子商务的应用。
2020.12.23	《关于切实解决老年人运用智能技术困难的实施方案》	文化和旅游部办公厅、国家文物局办公室	扩展智能化渠道。指导文化场馆和旅游景区探索通过5G、超高清、 虚拟现实、增强现实 等技术，帮助老年人便捷享受在线游览和观看演出、展览等智能化服务。
2020.12.2	《关于推动物业服务企业发展居家社区养老服务的意见》	住建部等六部门	提到创新智慧养老产品供给。鼓励物业服务企业参与研发推广智能可穿戴设备、便携式健康监测设备、智能养老监护设备、家庭服务机器人等智能养老服务产品，推进人工智能、 虚拟现实 、5G等新兴技术在居家社区养老智能产品中的应用。
2020.11.26	《关于加快推进广播电视	国家广播电	提到构建产业标准体系。实施标准化战略，加强数字文化技术标准应

发布时间	政策名称	发布机构	政策内容
	《视媒体深度融合发展的意见》	视总局	用，以标准建设促进产业发展。发挥标准对产业的引导支撑作用，推动 虚拟现实 、交互娱乐、智慧旅游等领域产品、技术和服务标准研究制定，形成数字文化产业标准体系。
2020.11.2	《新能源汽车产业发展规划（2021-2035年）》	国务院办公厅	提到依托行业协会、创新中心等机构统筹推进各类创新服务平台共建共享，提高技术转移、信息服务、人才培养、项目融资、国际交流等公共服务支撑能力。应用 虚拟现实 、大数据、人工智能等技术，建立汽车电动化、网联化、智能化虚拟仿真和测试验证平台，提升整车、关键零部件的计量测试、性能评价与检测认证能力。
2020.10.16	《关于做好2020年职业教育活动周相关工作的通知》	教育部等十部门	提到各地、各职业院校和行业企业要紧扣活动周主题，凝聚全社会和战线力量，把握时代方位，充分依托各级各类媒体，特别是网络新媒体、社交平台，充分利用短视频、微动漫、网络直播、H5小程序、 VR（虚拟现实） 、 AR（增强现实） 、 MR（混合现实） 等形式，突出宣传职业教育发展成果、典型经验和重要贡献。
2020.9.21	《建材工业智能制造数字转型行动计划（2021-2023）》	工业和信息化部	提到建立5个建材行业智能制造创新平台，形成15套系统解决方案，突破50项建材领域智能制造关键共性技术，培育100个建材工业APP，形成若干大数据、云计算、物联网、区块链、5G通信、 虚拟现实 、工业互联网等新一代技术应用场景。利用计算建模、实时传感、 虚拟现实 、仿真技术等手段实现建材工厂在虚拟环境中的映射，促进成套生产装置设计、安装、运行全周期优化管理，实现建材工厂可视化、可预测、可维护、可回收。
2020.9.7	《国家开放	教育部	提到依靠5G、人工智能、 虚拟现实 、

发布时间	政策名称	发布机构	政策内容
	《大学综合改革方案》		区块链、大数据、云计算等新技术，加快建设服务全民终身学习的在线教育平台，构建纵向贯通、横向融通的学习网络，支撑信息技术与教育教学的深度融合，促进开放教育的数字化、智能化、终身化、融合化，提高教育现代化水平。
2020.8.7	《国家新一代人工智能标准体系建设指南》	工信部、科技部等五部门	提到要加快创新技术和应用向标准转化，强化标准的实施与监督，促进创新成果与产业深度融合。关键领域技术标准主要包括自然语言处理、智能语音、计算机视觉、生物特征识别、 虚拟现实 / 增强现实 、人机交互等部分。 虚拟现实 / 增强现实 标准是为用户提供视觉、触觉、听觉等多感官信息一致性体验的通用技术要求。
2020.7.15	《进一步促进服务型制造发展的指导意见》	工信部、教育部、科技部等十五部门	提到的内容包括：综合利用 5G、物联网、大数据、云计算、人工智能、 虚拟现实 、工业互联网等新一代信息技术，建立数字化设计与虚拟仿真系统，发展个性化设计、用户参与设计、交互设计，推动零件标准化、配件精细化、部件模块化和产品个性化重组，推进生产制造系统的智能化、柔性化改造，增强定制设计和柔性制造能力，发展大批量个性化定制服务。
2020.4.13	《进一步做好供应链创新与应用试点工作》	工信部、商务部等八部门	提出试点企业要主动适应新冠肺炎疫情带来的生产、流通、消费模式变化，加快物联网、大数据、边缘计算、区块链、5G、人工智能、 增强现实/虚拟现实 等新兴技术在供应链领域的集成应用，加强数据标准统一和资源线上对接，推广应用在线采购、车货匹配、云仓储等新业态、新模式、新场景，促进企业数字化转型，实现供应链即时、可视、可感知，提高供应链整体应变能力和协同能

发布时间	政策名称	发布机构	政策内容
			力。
2020.3.24	《关于推动5G加快发展》	工业和信息化部	指出要培育新型消费模式。推广 5G+VR/AR 、赛事直播、游戏娱乐、虚拟购物等应用，促进新型信息消费。鼓励基础电信企业、广电传媒企业和内容提供商等加强协作，丰富教育、传媒、娱乐等领域的4K/8K、 VR/AR 等新型多媒体内容源。
2020.3.19	《中小企业数字化赋能专项行动方案》	工业和信息化部	搭建技术水平高、集成能力强、行业应用广的数字化平台，应用物联网、大数据、边缘计算、5G、人工智能、 增强现实/虚拟现实 等新兴技术，集成工程设计、电子设计、建模、仿真、产品生命周期管理、制造运营管理、自动化控制等通用操作系统、软件和工具包，灵活部署通用性强、安全可靠、易二次开发的工业APP，促进中小企业生产要素数字化、生产过程柔性化及系统服务集成化。
2020.3.16	《关于加强“三个课堂”应用的指导意见》	教育部	提出综合利用人工智能、云计算、大数据、 虚拟现实 等技术，不断增强“三个课堂”的智能化、共享性、互动性。
2020.3.13	《关于统筹疫情防控和推动广播电视行业平稳发展有关政策措施》	国家广播电视总局	指出加快发展超高清视频、 虚拟现实 、可穿戴设备等新型信息产品，推动居民家庭文化消费升级。
2020.3.12	《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(发改就业〔2020〕293	国家发改委	提出要加快发展超高清视频、 虚拟现实 、可穿戴设备等新型信息产品。

发布时间	政策名称	发布机构	政策内容
	号)》		
2020.2.25	《关于有序推动工业通信业企业复工复产的指导意见》	工业和信息化部	提出支持新业态新模式，丰富 5G+、超高清视频、 增强现实/虚拟现实 等应用场景，推动发展远程医疗、在线教育、数字科普、在线办公、协同作业、服务机器人等，带动智能终端消费。
2020.1.17	《关于促进老年用品产业发展的指导意见》	工信部、民政部等五部门	发展康复训练及健康促进辅具。针对老年人功能障碍康复和健康管理需求，加快人工智能、脑科学、 虚拟现实 、可穿戴等新技术在康复训练及健康促进辅具中的集成应用。

数据来源：赛迪研究院整理，2021 年 10 月

（二）地方政策

各地方政府纷纷出台政策，主抓应用与服务环节。一方面鼓励虚拟现实技术与医疗健康、工业生产、教育培训、商贸业务和娱乐文化等传统领域融合发展，释放传统行业创新活力。另一方面，综合利用 5G、人工智能、超高清视频和云计算等新一代信息技术，推进“新一代信息技术+VR”产业协同发展，催生出“5G+VR”、“AI+VR”、“超高清视频+VR”等特色产业，全面推动社会智能化发展。

表 4.2 地方政府关于虚拟现实产业相关政策

发布时间	政策名称	发布省市	政策内容
2021.9.29	《上海市消防事业发展“十四五”规划》	上海市	提到打造科技强消新理念。围绕超大型城市火灾防控和消防综合救援需求，融合大数据与云计算、物联网、

发布时间	政策名称	发布省市	政策内容
			虚拟现实 、人工智能、机器人等技术，实施重点领域科技创新计划。
2021.9.26	《甘肃省“十四五”数字经济创新发展规划》	甘肃省	提到培育壮大数字内容产业。充分挖掘甘肃厚重的历史文化旅游资源，在文化、旅游、民俗、美食、电商等领域与5G、短视频、音频、 虚拟现实 、在线直播等新技术业态相结合，引入短视频服务类、音频服务类、云服务类、电商类企业，以数字内容生产为抓手，打造“线上引流、线下转型”的发展新模式，实现“一业带百业”。推动新兴数字产业发展。以加速推动数据信息产业创新为重点，大力发展智能终端、集成电路、光电、区块链、 AR/VR（增强现实/虚拟现实） 等数字产业，鼓励产业融合应用示范。
2021.9.23	《自治区“十四五”服务业发展规划》	内蒙古自治区	提到促进体验经济发展。鼓励制造企业挖掘生产、制造、流通、研发等各环节体验价值，开展体验式营销，利用 虚拟现实 等新技术创新体验模式，发展线上线下新型体验服务。支持大型商贸企业利用虚拟现实等新技术，构建线上线下融合、具有深度感知功能的消费平台。
2021.9.18	《湖南省“十四五”商务和开放型经济发展规划》	湖南省	提到推进实体商业转型升级。提振实体商贸业，推动实体商业运用5G、 虚拟现实 、人工智能、大数据等信息技术，提升消费者体验感和便利度。实施“数字兴商”工程，加快数字化、智能化改造和跨界融合，培育一批智慧商店。
2021.9.18	《关于推动山东省文化和旅游数字化发展的实施意见》	山东省	提到丰富数字文旅产品供给。支持文化文物单位、A级旅游景区、主题公园、特色街区、乡村旅游区等，运用 虚拟现实 、 增强现实 、4K/8K、无人机等技术开发沉浸式体验项目，发展全息影像、无人机表演、夜间光影秀等产品。

发布时间	政策名称	发布省市	政策内容
2021.9.18	《福建省促进电竞产业发展行动方案（2021—2023年）》	福建省	提到推进数字技术创新应用。引导电竞企业集成运用5G、VR/AR（ 虚拟现实/增强现实 ）、超高清视频、人工智能等数字新技术研发制造电竞智能装备、游戏外设等衍生创新产品，促进电竞新技术、新产品、新模式创新发展。
2021.9.17	《吉林省制造业数字化发展“十四五”规划》	吉林省	提到引导企业利用云计算、大数据、 虚拟现实和增强现实 等新一代信息技术，挖掘用户需求，在产品开发、外观设计、产品包装、市场营销等方面加强创新，开展个性化定制、柔性化生产，提高创意设计水平。
2021.9.16	《青岛市“十四五”战略性新兴产业发展规划》	青岛市	提到发展 虚拟现实 。加强动态环境建模、新型显示和传感、系统开发工具、多源数据处理等技术自主研发，制定适用于虚拟现实的传感、通信、芯片、显示、交互等关键环节技术标准。推进虚拟现实与工业设计、健康医疗、建筑设计、文教娱乐等领域融合发展，打造虚拟现实产业基地，构建涵盖终端研发、内容制作分发、行业应用和相关服务的完整产业链。
2021.9.16	《青岛市“十四五”现代服务业发展规划》	青岛市	提到加强大数据、云计算、物联网、人工智能、区块链、 虚拟现实 等信息技术在工业领域的应用。
2021.9.10	《关于加快推进对外贸易创新发展促进外贸稳增长的实施意见》	辽宁省	引导企业线上线下开拓多元化国际市场。鼓励企业运用第五代移动通信（5G）、 虚拟现实（VR）、增强现实（AR） 、大数据等现代信息技术开拓国际市场。
2021.9.10	《成都世界赛事名城建设纲要》	成都市	提升体育创新资源配置效率和能力。鼓励和引导体育企业通过 虚拟现实 、可穿戴设备、物联网等先进技术，创新体育产品业态和服务模式。

发布时间	政策名称	发布省市	政策内容
2021.9.6	《青岛市“十四五”科技创新规划》	青岛市	完善技术创新中心体系。在机器人、工业互联网、 虚拟现实 等领域布局建设高水平技术创新中心。
2021.9.2	《上海市社会主义国际文化大都市建设“十四五”规划》	上海市	聚焦重点产业发展。依托长三角 G60 科创走廊，形成影视领域先进制造和高新技术发展优势，加强影视产业与科技领域深度融合，围绕 5G、大数据、人工智能、 虚拟现实 、 增强现实 、4K/8K 超高清等关键技术，培育和发展新兴影视业态。推动产业跨界融合发展。深化文化商业体育旅游多元融合，推动“文商体旅+在线新经济、 虚拟现实 场景体验、生活消费”等模式创新，形成特色产业。提高文化创意产业数字创造力。推动数字文化企业参与 虚拟现实 、交互娱乐、智慧旅游等新兴领域产品、技术和标准研究制定，率先形成一批数字文化产业标准体系。
2021.9.2	《省会经济圈“十四五”一体化发展规划》	山东省	加快数字产业化。构建基于 5G 的应用场景和产业生态，在智能交通、智慧物流、智慧能源、智慧医疗等重点领域开展试点示范。支持数字经济龙头企业组建产业生态联盟，建设一批 虚拟现实 产业基地、物联网产业基地。
2021.9.2	《北京市“十四五”时期商业服务业发展规划》	北京市	发挥北京科技创新资源优势，以技术创新推动产品创新，更好满足智能化、个性化、时尚化消费需求，开拓消费新领域。支持传统商业企业运用物联网、 虚拟现实(VR) 、 增强现实(AR) 等新兴信息技术，提供更人性化、更具魅力的消费体验。
2021.9.1	《关于加快推进旅游业高质量发展的意见》	厦门市	深化智慧旅游建设。推动文旅“新基建”建设，大力发展移动多媒体、虚拟会展、智慧文创等文化科技融合的新业态，建设一批基于 5G、超高清、 增强现实 、 虚拟现实 、人工智能等技

发布时间	政策名称	发布省市	政策内容
			术的新一代沉浸式体验型文旅消费新内容和新场景。
2021.8.30	《江苏省“十四五”新型基础设施建设规划》	江苏省	超前构建未来网络。加快建设覆盖全国 40 个城市的未来网络大规模通用试验设施，重点为 AR (Augmented Reality, 增强现实) / VR (Virtual Reality, 虚拟现实) 、全息通信、工业互联网、触觉互联网、车联网等新网络和新应用交付提供高效率、低成本的试验验证环境。
2021.8.27	《江苏省“十四五”数字经济发展规划》	江苏省	推动服务业数字化升级。加快发展数字化生活服务业。推动人工智能、大数据、物联网、 虚拟现实 等新一代信息技术与生活服务的深度融合，丰富商贸流通、文化旅游、健康养老、广播影视、出行、教育、体育等行业智慧化服务供给。
2021.8.25	《湖南省“十四五”战略性新兴产业发展规划》	湖南省	数字创意技术与装备。强化计算机图形图像、 虚拟现实 、 增强现实 、智能语音、文物素材再造、交互娱乐引擎等数字技术和智能技术在数字创意领域的集成应用与创新，加速业态数字化升级。打造满足数字时代要求的场馆设施体系。
2021.8.23	《天津市加快发展新型消费实施方案》	天津市	促进新业态新模式新消费发展壮大。发展在线文娱，促进在线演出市场发展，鼓励上网服务场所参与公共文化服务；开发基于 虚拟现实 (VR) 、 增强现实 (AR) 、 混合现实 (MR) 技术的特色数字出版产品和服务，推动建立数字出版新业态。打造智慧体验，推进超高清视频实时传送和处理系统建设，提升“ VR+AR ”导游导览、历史文化场景重现等沉浸式实景体验。加强智能化技术创新应用。加快研发超高清视频终端、 虚拟现实终端 、可穿戴设备等新型智能化产品，开展人工智能应用场景和产业支撑

发布时间	政策名称	发布省市	政策内容
			平台建设。
2021.8.20	《湖南省“十四五”服务业发展规划》	湖南省	商务服务。推动广告业数字化转型，运用 AR、VR 等技术，拓展直播、短视频等数字媒体推广渠道，培育一批国家一级广告企业，建设一批国家、省级广告产业园。
2021.8.18	《北京市“十四五”时期高精尖产业发展规划》	北京市	虚拟现实 。重点布局石景山中关村虚拟现实产业园，做优做强“虚拟现实+”产业。支持发展近眼显示、渲染计算、感知交互、网络传输、内容制作等关键细分领域；发展面向 5G 的云化终端与轻薄化光学终端器件、内容生产工具；持续丰富虚拟现实产品及服务供给，支持文化娱乐、工业互联网、新零售等应用服务；强化虚拟现实与 5G、人工智能、超高清视频等新一代信息技术的深度融合。石景山虚拟现实产业组团。依托中关村虚拟现实产业园等载体，催生 虚拟现实 新产品、新业态、新模式，打造具有区域特色和示范带动效应的 虚拟现实产业发展高地 。
2021.8.12	《天津市科技创新“十四五”规划》	天津市	人工智能。研究大数据智能、群体智能、跨媒体智能、混合增强智能、自主系统、决策智能、类脑智能、 虚拟现实和增强现实 等技术。发展 虚拟现实 、人工智能等新一代信息技术，在影视、出版、文娱、新媒体等行业应用示范，推动科技与文化融合发展。
2021.8.6	《关于加快培育新型消费的实施意见》	湖南省	加快以新技术促进新装备新设备应用。加快发展超高清视频、 虚拟现实 等新型信息产品，推动 5G 4K/8K、 VR/AR 技术产品融合应用。推动 5G 高新视频多场景应用重点实验室和 5G 智慧电台建设。
2021.8.4	《重庆市制造业高质量发展	重庆市	发展服务型制造。推动现有汽车、摩托车、消费品领域企业加快生产线柔

发布时间	政策名称	发布省市	政策内容
	“十四五”规划（2021—2025年）》		性化、智能化改造，加强人体工学、色彩、图形（图案）等数据采集、积累和数据库建设，加快运用 VR/AR/MR（虚拟/增强/融合现实） 、数字孪生等技术搭建“所见及所得”的在线定制平台，发展个性化定制服务。
2021.8.2	《山东省加快工业设计产业高质量发展指导意见》	山东省	新兴产业创新突破行动。大力发展航空航天系统设计、海洋工程装备设计、集成电路设计、大型计算设备设计、智能穿戴和 VR/AR 设备设计。积极推进工业设计与人工智能、新一代信息技术、高端软件与集成设计、物联网、大数据、云计算等新兴技术融合发展，培育协同设计、众包设计、 虚拟现实 、3D在线打印等新兴工业设计应用服务和增值服务。
2021.7.30	《广州市建设国家数字经济创新发展试验区实施方案》	广州市	推动数字创意产业集群化发展。强化技术攻关和数字文化产业装备制造发展，加快 VR/AR（虚拟现实/增强现实）、MR（混合现实）、全息成像、裸眼3D 等数字创意关键应用技术攻关，大力发展VR、可穿戴式、沉浸式等数字内容制作设备制造产业。
2021.7.27	《浙江省信息通信业发展“十四五”规划》	浙江省	推进高层次的数字化生产服务。赋能新农业，推进乡村经济全面振兴。加快人工智能、 虚拟现实 、大数据认知分析、区块链、5G等前沿技术在农业生产领域的应用，推动生产智能化、加工自动化、管理标准化，助力建设数字农业园区、数字农业强镇、数字植物工厂。
2021.7.19	《广州市促进文化和旅游产业高质量发展若干措施》	广州市	做强数字文化产业。加快 虚拟现实/增强现实（VR/AR）、游戏交互引擎、全息成像、裸眼3D 等数字技术在文旅领域应用，推动文化和旅游产业“上云用数赋智”，培育一批数字文化重点企业。

发布时间	政策名称	发布省市	政策内容
2021.7.15	《上海市推进商业数字化转型实施方案（2021-2023年）》	上海市	提升数字技术应用能力。加快推动5G、大数据、区块链、人工智能、云计算、 虚拟现实 等技术在智能分析、营销推广、商品管理、售后服务等商业场景的融合应用。
2021.7.14	《上海市服务业发展“十四五”规划》	上海市	培育在线旅游新动能，完善智能化设备部署，运用数字技术打造全景旅游、智能导游等 虚拟现实 交互旅游场景。
2021.7.14	《上海市先进制造业发展“十四五”规划》	上海市	生命健康以适应需求、加强推广为重点，推进智能健身运动器材、可穿戴设备、健康管理设备、健康体检设备、康复辅助器具、营养保健品等规模化发展，应用仿生学、 虚拟现实 、人工智能等新技术，提升产品智能化水平。
2021.7.6	《广东省制造业数字化转型实施方案及若干政策措施》	广东省	加快推进大数据、云计算、边缘计算、人工智能、区块链、数字孪生、 虚拟现实 、 增强现实 等新兴前沿技术与工业互联网平台的融合应用，培育发展智能化制造、网络化协同、个性化定制、服务化延伸、数字化管理等新模式新业态。
2021.7.1	《天津市制造业高质量发展“十四五”规划》	天津市	推动发展新业态。以数字产业化催生新动能，加强新兴数字产业领域基础研究，开展智能感知、高性能控制、人机协作、精益管控、供应链协同等共性技术攻关，推进 虚拟现实 、可穿戴类、公共服务类、行业应用类智能产品研发应用，做大做实数字经济“底盘”。
2021.6.30	《广西推进对外贸易创新发展实施方案》	广西区	利用新技术新渠道开拓国际市场。充分运用第五代移动通信（5G）、 虚拟现实（VR） 、 增强现实（AR） 、大数据等现代信息技术，支持企业利用线上展会、电商平台等渠道开展线上推

发布时间	政策名称	发布省市	政策内容
			介、在线洽谈和线上签约等。
2021.6.30	《浙江省应急物资保障体系“十四五”规划》	浙江省	培育发展安全（应急）产业。加强关键技术攻关，攻克制约应急产业发展的技术瓶颈，加快推动 5G、物联网、北斗导航、 虚拟现实/增强现实 、人工智能、新材料等高新技术与应急产业深度融合。
2021.6.29	《浙江省国内贸易发展“十四五”规划》	浙江省	提升做强热点消费。拓展信息消费新产品、新内容、新模式，推动数字娱乐、数字传媒、数字出版、网络文学等行业的发展，开发超高清视频终端、 虚拟现实、增强现实 等信息消费产品。
2021.6.29	《浙江省数字经济发展“十四五”规划》	浙江省	虚拟现实 。突破发展低时延快速渲染、虚拟仿真引擎等关键技术，建设完善家装、电子商务、医疗、教育、文娱等领域特色虚拟现实平台，集成发展一批 3D 扫描设备、工业相机、VR/AR 眼镜等智能硬件。
2021.6.18	《厦门市关于推进国家文化和旅游消费试点城市建设的实施方案》	厦门市	坚持数字赋能。推动 5G、人工智能、区块链、云计算、大数据、物联网、 虚拟现实、增强现实 等信息技术革命成果应用普及，深入推动文化和旅游行业数字化、网络化、智能化转型升级，释放放大、叠加、倍增作用，提升产业发展质量、效率和动力变革。
2021.5.19	《广州市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》	广州市	数字创意产业着力推进 5G、人工智能、 虚拟现实（VR）/增强现实（AR） 等新技术深度应用，构建游戏、电竞、动漫、网络、影音产业生态圈，培育一批具有全球竞争力的数字创意头部企业和精品 IP，打造“动漫游戏产业之都”“全国电竞产业中心”。
2021.5.19	《“智联江西”建设三年行动方案（2021-	江西省	智能制造。大力实施智能制造升级工程行动计划，开展设备换芯、生产换线、机器换工为核心的智能化改造，

发布时间	政策名称	发布省市	政策内容
	2023 年》		发展基于互联网的网络协同研发、个性化定制设计、共享制造等新模式新应用,实现数字化采集、网络化联接、智能化管控,培育 5G、物联网、北斗、 虚拟现实(VR) 、人工智能等新一代信息技术赋能的数字化车间、智慧工厂。
2021.4.30	《加快发展新型消费释放消费潜力若干措施》	重庆市	丰富文创产品供给带动消费。支持符合条件的园区创建重庆市数字文化产业园区,并按规定给予政策和资金扶持。推动线上博物馆发展带动文创产品销售,鼓励具备条件的各级文博单位开发线上博物馆,结合 5G、 虚拟现实 等技术,增加立体式展品展示。
2021.4.27	《数字青岛 2021 年行动方案》	青岛市	战略性新兴产业。发展 虚拟现实产业 ,支持山东大学青岛虚拟现实研究院、北航·歌尔虚拟现实研究院等机构加大关键技术研发力度,推动青岛市虚拟现实光学评测技术创新平台建设,实现虚拟现实产业转型升级。
2021.4.25	《广东省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》	广东省	数字创意产业集群。以珠三角地区为核心,辐射带动粤东粤西粤北地区推广应用,大力推进 5G、AI(人工智能)、大数据、 VR/AR(虚拟现实/增强现实) 等新技术深度应用,巩固提升游戏、动漫、设计服务等优势产业,提速发展电竞、直播、短视频等新业态,培育一批具有全球竞争力的数字创意头部企业和精品 IP(知识产权)。
2021.4.21	《南昌市国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景目标纲要》	南昌市	虚拟现实产业链 。重点发展虚拟现实终端设备、核心组件、交互设备、专用软件和虚拟现实集成、测试业务,构建形成“硬件+软件+相关服务”产业生态,打造世界级 VR 产业中心。到 2025 年,VR 产业营业收入达 1000 亿元。

发布时间	政策名称	发布省市	政策内容
2021.4.19	《上海市推进直播电商高质量发展三年行动计划（2021—2023年）》	上海市	强化直播技术引领。加强对直播电商的消费数据分析，鼓励运用云计算、大数据、人工智能等数字化技术分析直播消费需求。推进 虚拟现实/增强现实/混合现实(VR/AR/MR) 等技术在直播领域的应用，开展云分发存储、AI影像处理、智能管理平台等技术的推广。鼓励运用大数据、人工智能等技术对违规内容精准管理。
2021.4.13	《河南省国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景目标纲要》	河南省	提升网络安全、轨道交通等领域软件竞争优势，拓展开发工业、人工智能、 虚拟现实和增强现实 等软件产品，构建以鲲鹏软件小镇为主体的软件基地，争创中国软件特色名城。
2021.4.12	《湖北省国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景目标纲要》	湖北省	聚焦5G、人工智能（AI）、区块链、大数据、 虚拟现实 等技术创新应用，探索企业提需求、政府来搭台、协同建场景的模式，有序开放数字技术场景供给，打造5G+、AI+、区块链+等应用场景示范标杆。
2021.3.25	《湖南省国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景目标纲要》	湖南省	加快发展新兴业态。推进文化产业新技术、新产业、新业态发展，促进新一代信息技术、 虚拟现实、增强现实、4K/8K超高清 等与传统文化产业结合，加快发展创意设计、数字出版、网络文化、直播带货等新业态。
2021.3.22	《2021年虚拟现实产业发展工作要点》	江西省	《工作要点》提出，2021年，全省重点建设2-3个虚拟现实产业基地或产业园区，力争全年虚拟现实及相关产业营业收入突破500亿元、力争600亿元。
2021.3.15	《云南省切实解决老年人运用智能技术困	云南省	探索通过5G、超高清、 虚拟现实、增强现实 等技术，帮助老年人便捷享受在线游览、观赛观展、体感健身等

发布时间	政策名称	发布省市	政策内容
	难工作方案》		智能化服务。
2021.3.12	《基础电子元器件产业发展行动计划（2021-2023年）》	天津市	推广智能化设计。引导国内软件企业开发各类电子元器件仿真设计软件，鼓励使用 虚拟现实 、数字孪生等先进技术开展工业设计，提高企业设计水平。
2021.3.2	《进一步激发文化和旅游消费潜力的若干措施》	湖南省	丰富文旅消费业态。加快培育基于移动互联网的动漫游戏、数字创意、电子竞技、网络娱乐、数字阅读等新兴文化消费业态，发展基于5G、超高清、 增强现实 、 虚拟现实 、人工智能等技术的新一代沉浸式体验型文化和旅游消费内容。
2021.3.1	《江西省国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景目标纲要》	江西省	VR产业 。充分发挥世界VR产业大会平台作用，加速产业集聚，推进硬件设备、基础软件、内容创作和集成、测试等专业服务发展，深入推进“VR+”示范应用，构建技术、产品、内容、服务和应用协同推进的完整产业生态,打造世界级VR中心。
2021.2.10	《内蒙古自治区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》	内蒙古自治区	促进体验经济发展，鼓励企业挖掘生产、制造、流通各环节的体验价值，利用 虚拟现实 等新技术创新体验模式，发展线上线下新型体验服务。推进服务业数字化，创新要素配置方式，推动服务产品数字化、个性化、多样化。
2021.2.3	《关于促进全省跨境电子商务高质量发展的工作意见》	江苏省	重点发展跨境电商出口。组织线上贸易促进活动，充分运用第五代移动通信（5G）、 虚拟现实（VR） 、 增强现实（AR） 、大数据等现代信息技术，支持企业开展线上推介、网络直播、供需对接、在线洽谈和线上成交，线上线下融合开拓国际市场。
2021.1.21	《河北省推进对外贸易创新	河北省	积极利用新技术新渠道开拓国际市场。充分运用第五代移动通信（5G）、

发布时间	政策名称	发布省市	政策内容
	《发展若干措施》		虚拟现实（VR）、增强现实（AR）、 大数据等现代信息技术，利用线上展会、电商平台等渠道开拓国际市场。
2021.1.13	《广州市推进新型基础设施建设实施方案（2020—2022年）》	广州市	智慧教育。结合全国“智慧教育示范区”创建工作，探索人工智能、大数据、 VR/AR（虚拟现实/增强现实） 等信息技术与教育教学深度融合。
2021.1.5	《关于加快智慧城市和数字政府建设的若干意见》	深圳市	推动数字经济产业创新发展。以5G技术为引领，进一步拓展应用场景，围绕无人驾驶、车联网、 增强现实/虚拟现实（AR/VR）、 医疗、交通、金融等领域，加快建设一批智慧应用示范标杆项目和示范街区。
2020.12.29	《山东省应急救援航空体系建设规划（2020-2030年）》	山东省	提到前瞻性引入新型救援设备。坚持前瞻性、探索性、引领性原则，将航空领域新技术与全省应急救援航空体系建设融合，重点探索5G技术、遥感探测技术、无人机技术、 虚拟现实技术 等前沿性技术应用，提升空地协同能力，实现信息精准捕捉与实时互传。
2020.12.23	《河南省数字政府建设总体规划（2020—2022年）》	河南省	提到强化新基础设施建设。加快网络基础设施以及电子政务外网等IPv6升级改造，建成与支撑数字政府发展相适应的互联网、云计算、大数据、物联网、AI、高性能计算服务、 虚拟现实技术（VR）、增强现实技术（AR） 等各类先进新型基础设施。
2020.11.23	《广东省建设国家数字经济创新发展试验区工作方案》	广东省	提到强化技术攻关和数字文化产业装备制造发展。加快AI、 VR/AR、MR（混合现实）、3D、 动漫游戏、全息成像、实时渲染等应用软件开发及关键技术攻关；大力发展 VR、可穿戴式、沉浸式 等数字内容制作设备制造产业。大力发展智慧教育。构建“互联网+教育”大资源服务体系，建设智

发布时间	政策名称	发布省市	政策内容
			慧校园、智慧课堂，积极有序推进5G、超高清视频技术等在教育领域普及应用，探索发展人工智能、大数据、VR/AR等信息技术融合的新型教学模式，支持多终端在线教育。
2020.11.2	《厦门市推进新型基础设施建设三年行动计划（2020-2022年）》	厦门市	提到推进人工智能、VR和AR进课堂，推动新技术与教育教学深度融合，探索“AI+教育”、“VR/AR+教育”等新型教育模式，建设面向大规模在线教育的信息化基础应用平台，推动直播课堂、点播课堂、互动课堂、空中直播间等大规模在线教育的应用。
2020.10.23	《深圳市时尚产业高质量发展行动计划（2020-2024年）》	深圳市	提到支持企业运用工业设计成果，以及大数据、云计算、区块链、人工智能、5G、超高清、VR/AR等新一代信息技术，在创意设计、供应链管理及商业模式等方向，围绕提升企业竞争力实施的应用创新项目。
2020.10.9	《杭州市居家养老服务条例》	杭州市	提到加快智慧养老服务融合发展。积极培育智能化居家养老服务新业态，定期发布智慧养老服务应用场景需求清单，支持人工智能、虚拟现实等新技术在社区养老服务领域的深度集成应用与研发推广。实施老年人数字赋能计划，支持老年人使用智能化产品。
2020.9.28	《甘肃省“上云用数赋智”行动方案（2020—2025年）》	甘肃省	提到建设东中西三个区域子中心，打造优势互补、错位发展的“云数智”协同推进格局。在河西走廊等可再生能源富集区，选址建设一批以清洁能源利用为特色的绿色高性能数据中心；在中部地区重点围绕工业企业数据存储及计算需求，推动形成工业互联网和音视频数据存储备份加工等产业链；在陇东南地区重点围绕特色农产品、文化旅游、中医中药等领域，采用5G、短视频、虚拟现实、在线直播等新技术新业态，打造数字内容

发布时间	政策名称	发布省市	政策内容
			产业链。
2020.9.17	《黑龙江省推动智慧广电建设实施方案》	黑龙江省	提到充分利用 VR、AR、AI 等新技术，启动智慧广电人工智能平台建设，实现包含语义云处理、智能视频图像处理、人机交互等相关的智能生产和服务功能。加快广电 5G 布局。积极做好省内 700Mhz 频段的广播电视频率迁移工作，为广电 5G 发展奠定基础。积极开展广电 5G 业务承载实践，构建 5G 与超高清视频、VR/AR、广播电视直播回传、融媒体创新业务的融合。
2020.8.25	《重庆市智慧医疗工作方案（2020—2022 年）》	重庆市	提出发展 虚拟现实与增强现实 设备。依托 5G 网络，推动 虚拟现实及增强现实 技术在手术模拟、医疗教学、远程医疗等场景试点应用，为提高培训水平和制定治疗方案等提供参考。
2020.8.5	《吉林省职业院校全面开展职业培训促进就业创业行动计划实施方案》	吉林省	提出引导和鼓励校企共同研究制定培训方案、培训标准、课程标准等，开发微课、慕课、 VR（虚拟现实技术） 等数字化培训资源。
2020.7.28	《推动制造业高质量发展的意见》	四川省	提出以需求为导向丰富应用场景，打造 5G、人工智能、4K/8K 生态圈，发展 虚拟现实 、移动支付、平台经济、共享经济等新模式新业态。
2020.7.20	《持续推进高水平本科教育实施意见》	陕西省	提出大力推动互联网、大数据、人工智能、 虚拟现实 等现代技术在教学和管理中的应用，探索实施网络化、数字化、智能化、个性化的教育，推动形成“互联网+高等教育”新形态，提高教师运用现代信息技术的教学素养和能力。
2020.6.15	《教育部关于加强和改进中	北京市	指出注重信息技术、 增强现实、虚拟现实 和数字化实验仪器在实验教学

发布时间	政策名称	发布省市	政策内容
	小学实验教学的 的意见》		中的融合应用，鼓励开发 STEM、创 客、人工智能等特色实验项目、校本 课程和初中开放性科学实践活动配 套的教学资源。
2020.6.8	《加快省会经 济圈一体化发 展的 指导意 见》	山东省	提及发展基于 5G、 虚拟现实、增强 现实 、人工智能等技术的新一代体验 型文旅消费业态。
2020.5.15	《上海市中等 职业学校示范 性虚拟仿真实 训室建设指导 意见》	上海市	提到通过 虚拟现实、增强现实 、物联 网、人工智能、大数据、5G 等技术， 实现实习实训“看得见、进得去、能 操作、可再现”的目标。在虚拟仿真 实训教学上，支持以项目和工作过程 为导向的课程体系，探索线上线下结 合的个性化、多样化、智能化、泛在 化实训方式。
2020.5.3	《天津市有效 应对新冠肺炎 疫情影响促投 资扩消费稳运 行若干举措》	天津市	提出支持文化企业利用人工智能、 虚 拟现实 、全息成像等新技术开展线上 演出。加快培育电子竞技、互动影视、 数字文博等数字文化娱乐新业态。
2020.4.16	《江西省数字 经济发展三年 行动计划 (2020-2022 年)》	江西省	到 2022 年，全省数字经济增加值年 均增速 26% 以上，达到 1.5 万亿元 以上，力争成为全国移动物联网示范 应用的标杆区、全国产业数字化转型 的先行区、全国数字终端制造的集聚 区、全国数字化治理应用的示范区、 世界级虚拟现实(VR)中心 ，打造全 国数字经济发展新高地。
2020.4.1	《促进文化和 旅游消费若干 措施》	江苏省	提出积极探索 5G 传输、大数据、云 计算、人工智能、 虚拟现实、增强现 实 等前沿技术在广电领域的应用。
2020.3.12	《关于印发贯 彻落实促进 “互联网+社 会服务”发展	甘肃省	提出推进大数据、云计算、人工智能、 物联网等新一代信息技术在社会服 务领域集成应用，支持引导新型穿戴 设备、智能终端、服务机器人、在线

发布时间	政策名称	发布省市	政策内容
	《意见任务分工方案》		服务平台、 虚拟现实 、 增强现实 、 混合现实 等产品和服务研发,丰富线上线下相融合的消费体验。
2020.3.6	《关于加快发展康复辅助器具产业的实施意见》	浙江省	提出发挥产业投资基金作用,鼓励以股权投资等方式重点推动增材制造、高新材料、智能车间、机器人等技术应用,扶持照护康复机器人、外骨骼机器人、仿生假肢、 虚拟现实 康复训练设备等高智能、高科技、高品质康复辅助器具的研发。
2020.2.17	《广州人工智能与数字经济试验区建设总体方案》	广东省	指出要全力建设好琶洲核心片区省级人工智能产业园,采取省市区联合培育方式,在图像语音识别、机器翻译、 虚拟现实与增强现实 等重点领域建立人工智能企业培育库,培育一批具有全球竞争力的人工智能龙头企业。
2020.2.6	《湖南省数字经济发展规划(2020-2025年)》	湖南省	要求支持超高清视频与 增强现实 、 虚拟现实 、人工智能、5G 等技术的融合创新,鼓励超高清视频在安防监控、医疗健康、智能交通等领域的应用。
2020.1.23	《关于加快发展流通促进商业消费》	云南省	鼓励商贸企业建设主题餐厅、主题乐园等应用场景,推动商贸领域广泛应用 增强现实(AR) 、 虚拟现实(VR) 等现代技术。
2020.1.19	《广州市推动规模化个性定制 产业发展建设“定制之都”三年行动计划(2020-2022年)》	广州市	提到利用 3D 演算画面、 VR/AR(虚拟现实/增强现实) 等新技术推动价值模式创新,增强消费端品牌体验。

数据来源：赛迪研究院整理，2021年10月

赛迪电子信息技术研究所

五、产业投融资

（一）国内外投融资情况及特点

全球 VR/AR 产业投融资活跃度重新高涨。从投融资金额来看,2021 年 1-9 月全球 VR/AR 产业投融资金额达 407.09 亿元,已超过 2020 年全年投融资总金额(244 亿元)。从投融资事件数量来看,2021 年 1-9 月全球 VR/AR 产业共发生 248 起融资并购案例,其中国外投融资并购发生数量 158 起,国内投融资并购发生数量 90 起,均较上一年大幅增长。国内外 VR/AR 产业无论是金额还是数量均达到历史新高。

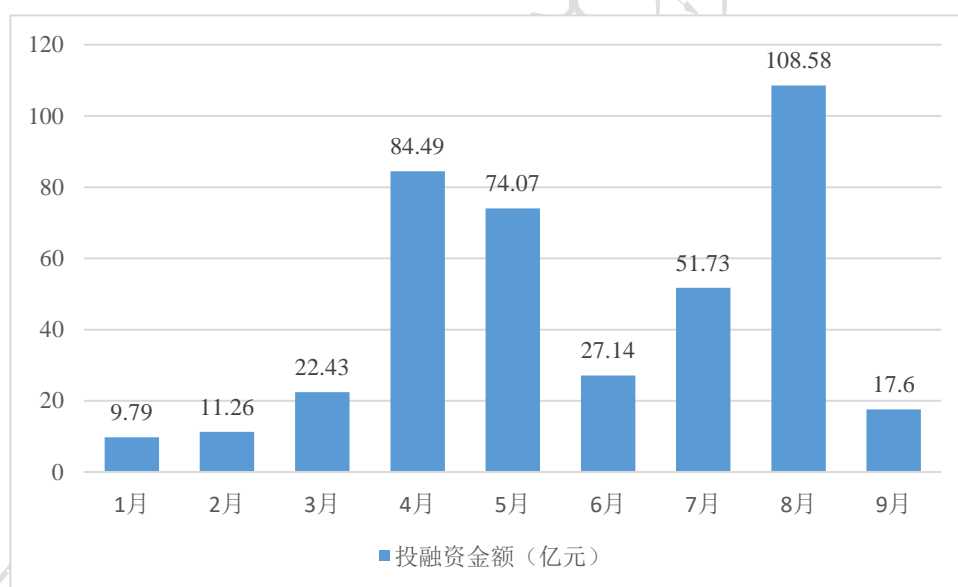


图 5.1 2021 年 1-9 月全球 VR/AR 行业投融资金额

数据来源: VR 陀螺

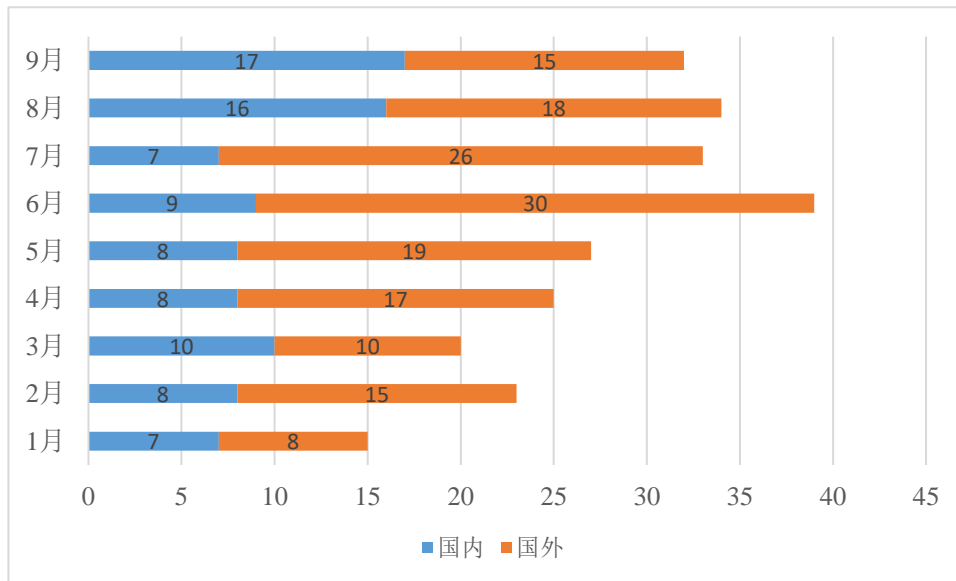


图 5.2 2021 年 1-9 月全球 VR/AR 行业投融资事件数量

数据来源：VR 陀螺

按产业链环节来看，硬件和应用环节仍是这两年融资并购的重点环节。

VR/AR 硬件领域，2021 年上半年发生投融资并购事件 50 起，金额为 84.2 亿元。相比 2020 年全球投融资事件共发生 65 起、金额为 91 亿元，事件数量、金额已接近 2020 年全年总额。投融资主要集中在 AR 眼镜、光学器件、传感器，其中光波导作为 AR 眼镜走向消费级轻薄便携形态的关键零部件备受资本的关注。语音交互、远程协作等功能开始逐步受到重视，关于声学、3D 设备、操控设备等领域的投融资事件逐渐增多。

VR/AR 软件领域，2021 年上半年发生投融资并购事件 19 起，金额为 77 亿元，事件数量、金额较 2020 年均明显增长。**VR/AR 内容领域**，2021 年上半年发生投融资并购事件

32 起，金额为 27.5 亿元。VR 游戏生态逐步进入良性循环，吸引了大量资本入局。

VR/AR 应用领域，2021 年上半年发生投融资并购事件 48 起，金额为 40.5 亿元。投融资事件集中在教育培训、医疗健康，其中 VR/AR 教育培训是当前 VR/AR 应用的主要 B 端落地场景之一，吸引了大量资本投入和关注。VR/AR 技术可以帮助医生更好的开展远程治疗和更有效的帮助患者康复，健康医疗方面的应用和商业前景广阔。

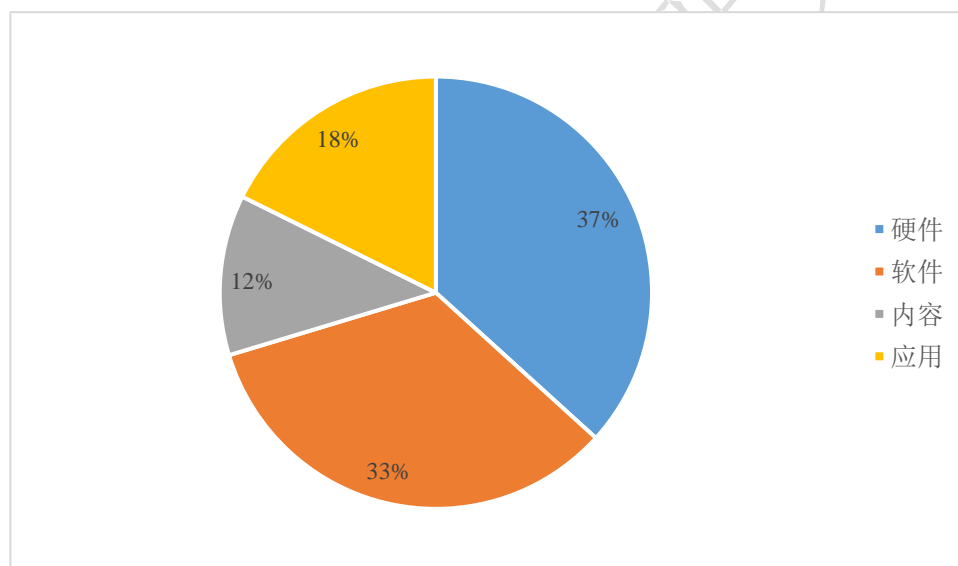


图 5.3 2021 年上半年全球 VR/AR 产业链各环节投融资金额

数据来源：VR 陀螺

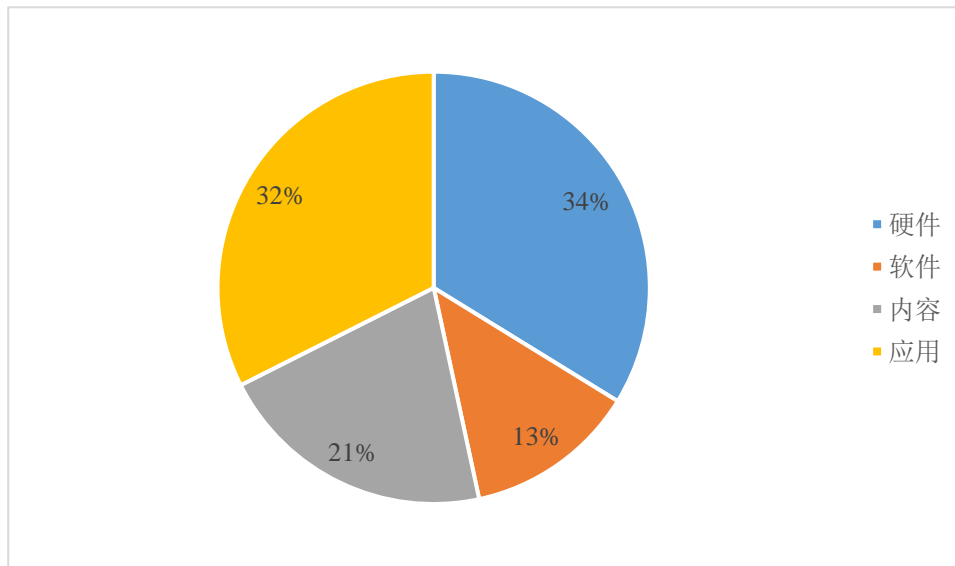


图 5.4 2021 年上半年全球 VR/AR 产业链各环节投融资并购事件数量

数据来源：VR 陀螺

(二) 典型案例

1. 国外投融资案例

(1) AR 平视显示技术公司 Envisics 获 5000 万美元 B 轮融资

事件描述：2020 年 10 月，英国 AR 平视显示技术公司 Envisics 完成由现代汽车集团旗下的现代摩比斯、通用汽车集团旗下风投 GeneralMotorsVentures、上汽集团、VanTuylCompanies 等投资方参投的 5000 万美元 B 轮融资。

后续影响：Envisics 是由剑桥大学的杰米森·克里斯马斯于 2010 年创立，并且拥有基于动态全息技术的平视显示器量产经验。Envisics 所开发的 ARHUD 技术主要用于视觉导航等场景，通过投影技术，将导航信息显示在汽车前挡风玻璃上，相当于将传统导航仪放大，并置于司机眼前。同时，AR 形式的导航不会遮挡实际的全部视野，可以一边看路一

边导航，注意力更集中，导航信息更明确，驾驶安全性也因此提高。基于激光投影方案的 Envisics 视场角足够大，目前约可覆盖三个车道，最高亮度至少达 25000cd/m²，在强光环境色彩也足够鲜艳。新一代 Envisics HUD 可导航前方 2.3 米到 100 米距离的范围，还具备道路视觉增强的功能。

(2) Snap 1.2 亿美元收购语音 AI 公司 Voca.ai

事件描述：2020 年 11 月上旬，Snap 收购了一家智能语音助手开发商 Voca.ai，收购价为 1.2 亿美元，其中包括 7000 万美元现金和 5000 万美元股票。

后续影响：Voca.ai 的语音技术可以与 AR 内容结合，为用户提供 3D 虚拟导购功能，或是语音+AR 虚拟助手。此外，可以与 Lens Studio 开发平台集成，将语音助手与 AR 滤镜结合，还可以将语音助手集成在智能眼镜 Spectacles 中。未来，Spectacles 可以通过语音助手技术，来帮助用户识别周边环境中的物品，并用语音进行提示。

(3) 以色列 AR 医疗方案商 Augmedics 获 3600 万美元 C 轮融资

事件描述：2021 年 4 月 1 日，以色列 AR 医疗方案商 Augmedics 宣布获得 3600 万美元 C 轮融资，本轮融资由 Almsda Ventures、H.I.G Capital 和 Revival Venture 领头，HCA Healthcare、Health Insight Capital 和 XR Invest 跟投。

后续影响：Augmedics 成立于 2014 年，是一家专注 AR

医疗解决方案的公司，其开发的 xvisionSpine 系统可通过 AR 眼镜为外科医生提供 3D 可视化的脊柱信息，自 2020 年下半年推出以来，xvision Spine 在半年时间里被应用于 250 多次脊柱手术中。此次融资后，其资金将用于加速 3D 脊柱可视化解决方案 xvision Spine 的商业化，扩大美国和海外市场，研发下一代产品，拓展更多应用，以及获得在欧洲 CE 认证。

(4) EpicGames 获 10 亿美元融资

事件描述：2021 年 4 月 13 日，EpicGames 宣布完成了一轮 10 亿美元的融资，投资主要来自于索尼。

后续影响：这笔投资加强了索尼与 EpicGames 在技术、娱乐和社交连接在线服务水平的联系，支持 EpicGames 在 Metaverse 领域开展研究。

(5) Snap 超 5 亿美元收购 AR 波导显示供应商 WaveOptics

事件描述：2021 年 5 月上旬，Snap 公布以超过 5 亿美元的价格收购 WaveOptics。

后续影响：WaveOptics 公司成立于 2014 年，是衍射光波导的领军企业。公司的光波导技术全球领先，国内企业歌尔股份和三七互娱均参与了早期的融资。公司是为 Snap 新一代 Spectacles 眼镜提供 AR 显示器的供应商。

2.国内投融资案例

(1) XR SLAM 公司诠视科技获数千万 A 轮融资

事件描述：2020年9月，诠视科技获A轮融资总额达数千万元，由深创投领投、清科跟投。诠视科技曾于2017年11月获科创星领投1650万天使轮融资，又于2019年获君盛投资领投的千万级PreA轮融资。

后续影响：诠视科技于2016年创立于硅谷，并于2017年落地上海。主要从事空间感知与认知(VSLAM+AI)底层技术开发。专注于AR/VR/MR、移动机器人、无人机等领域的高速(100fps)高精度VSLAM视觉定位、追踪、导航、避障及物体识别技术方案实施与核心器件生产。2018年至今，诠视科技完成了从即插即用的VSLAM系统级模组到实现与各大主流光机适配的AR/VR端处理交互硬件平台，再到包含AR/VR眼镜系统级优化与标定的整机解决方案的一系列产品升级与战略部署。

(2) 小派科技完成2000万美元B轮融资

事件描述：2020年10月，小派宣布完成了2000万美元B轮融资。本轮投资方包含优质产业基金及创东方、泰豪集团、常春藤、宽东方集团等机构。

后续影响：小派科技成立于2015年11月份，在2016年中旬获得pre-A轮投资，并借助2017年推出的全球首款8KVR头显，在美国著名众筹平台Kickstarter上获得了超过423万美元众筹额。该笔资金将推动新品的研发及制造、进一步拓展海外市场，持续提升在全球范围内小派科技的品牌

影响力。

(3) 腾讯音乐投资 VR 音乐平台 Wave VR

事件描述：2020 年 11 月 19 日，腾讯音乐（TME）宣布已与 VR 演出服务商 Wave 达成战略合作，并将对其以股权形式进行投资。

后续影响：双方将进一步共同探索虚拟演唱会蓝海市场，TME 将基于自身在中国市场的领先优势和完善音乐娱乐生态，在 QQ 音乐、酷狗音乐、酷我音乐和全民 K 歌等旗下全平台进行 Wave Show 的中国区独家转播；同时，双方还将共同为 TME 旗下创新演出品牌 TME live 开发高品质虚拟演唱会内容，以深度创新的合作模式，共同挖掘音乐宣发与演出新模式，为中国音乐爱好者提供全球优质音乐内容和创新的互动虚拟音乐娱乐体验。

(4) 爱奇艺 VR 完成数亿元 B 轮融资

事件描述：2021 年 1 月 4 日，爱奇艺宣布已完成数亿元 B 轮融资，屹唐长厚基金、清新资本共同投资。

后续影响：爱奇艺 2016 年起开始全线布局 VR 产业生态，先后推出使用 4K 超高清屏幕的奇遇 VR 一体机、首款支持 8K 全景视频播放的 4KVR 一体机奇遇 2 和以及基于 VR 平台的 iQUT 未来影院。2021 年 1 月 6 日，爱奇艺发布下一代旗舰级 VR 新品奇遇 3。奇遇 3 标配追光游戏手柄，是基于计算机视觉追踪技术的 6DOF 手柄的 VR 一体机。本轮融

资将用于 VR 关键技术、算法、新产品的研发，以及内容生态建设。

(5) 太平洋未来科技完成 A 轮 2.5 亿元融资

事件描述：2021 年 4 月 1 日，太平洋未来科技宣布已完成 A 轮融资 2.5 亿元，A1 轮主投方位创梦天地，A2 轮主投方位格致基金。

后续影响：太平洋科技（深圳）有限公司成立于 2017 年 8 月，目前已经推出 3 款 AR 眼镜和 1 款智能手环，并在全球范围内多个文娱领域消费端场景商用落地，除此之外，该公司联合中加国家学校打造了以 AR 技术为核心的教育场景，联合 NuEyes 公司联合推出了 AR 眼疾人士解决方案。在此次融资完成后，公司将持续投入研发生产，并不断拓展应用场景布局落地中国及海外市场。

(6) 字节跳动收购 Pico，持续加码 VR 业务

事件描述：网上报道，2021 年 8 月底，字节跳动通过股权结合现金的方式，以约 90 亿元的价格收购 Pico。

后续影响：字节跳动已在 VR/AR 领域进行了长期的研发投入，在交互系统、环境理解等方面收获许多技术成果。Pico 并入字节跳动 VR 业务，整合字节跳动的内容资源和技术能力，进一步在产品研发和开发者生态上加大投入。

六、各地虚拟现实产业进展

近年来，国内多地政府包括南昌、青岛、北京、上海、深圳、合肥、武汉、杭州、昆明等，纷纷建设虚拟现实产业基地或产业园，各地的虚拟现实产业集群、产业基地逐渐成型。

（一）南昌

1.发展现状及特点

政策环境不断优化。2019年10月，江西省印发《进一步加快虚拟现实产业发展的若干政策措施》，鼓励在教育、医疗、养老、文化、旅游、工业、警务、军民融合等领域开展虚拟现实试点示范应用，选择30个以上虚拟现实应用项目予以支持。2020年6月，南昌市政府印发《产业高质量发展十大提升行动实施方案》，指出重点发展探索推进“5G+VR”特色产业园、智能制造装备特色产业园、VR科创城等特色产业园建设，打造形成一批产业高端、产品高质、产出高效的特色产业园，全面实施“VR+”战略，支持龙头企业、高成长性企业和有核心技术的人才团队在南昌开展试点应用。2021年3月，江西印发《2021年虚拟现实产业发展工作要点》，提出全省重点建设2-3个虚拟现实产业基地或产业园区，力争全年虚拟现实及相关产业营业收入突破500亿元、力争600亿元。

链长制推动产业协同发展。江西省为进一步推动全省

VR 产业加速普及和商用落地，提出了“五个坚持”，分别是平台载链、招引补链、龙头带链、创新强链和协同扩链。在此基础上，江西省、南昌市出台 VR 产业链链长制，以问题导向破解产业发展瓶颈难题，推动 VR 产业发展由零散点状向系统状转变，将产业供应链、服务链、人才链、创新链、资金链等串联起来，促进了产业的集聚，推动了产业链上下游协调发展。

品牌效应逐步显现。2020 年，南昌市虚拟现实及相关企业营业收入约 220 亿元。目前，已有虚拟现实企业 250 余家，招引华为、阿里、腾讯、微软、高通、紫光、海康威视等 VR 头部企业，招引 HTC、科大讯飞、上海影创等全国 VR50 强企业，招引华为南昌研究所、北航江西研究院、北理工南昌 VR 研究院等行业顶级创新平台 10 个。同时，中国联通虚拟现实 VR/AR 基地在江西南昌挂牌。

人才培养逐步完善。江西省有超过 30 所院校设置了 VR 相关学科和 VR 专业方向。南昌泰豪动漫学院和江西科技师范大学软件动漫学院两所院校的 VR 专业学生达万人，其中近 6 成学生正成为本地 VR 产业发展人才的储备力量。华为南昌研究所、VR 科创城等创新平台也不断发挥聚集人才的作用。2020 年 10 月，HTC 威爱联合南昌大学、江西理工大学等 13 个单位共同发起成立江西省虚拟现实教育联盟，推动江西省虚拟现实教育产业的繁荣发展。

专项基金助力 VR 创新发展。南昌市将设立市级 VR 专项基金，邀请国内外品牌“风投”公司携手政府管理基金及“链主”参与制定基金发放标准，将扶持补贴向入驻南昌专注做 VR 科技创新的中小企业或第三方技术开发者倾斜，给技术研发企业一定的政策“成长期”，支持南昌 VR 大众创业、万众创新。截至目前 2021 年 6 月，南昌市有 50 余家虚拟现实及相关企业获得金融机构授信合计超过 110 亿元。

2.重点区域——红谷滩新区

重大项目持续落地。2020 年 6 月，赵沁平院士团队主导的 VR+航空飞行模拟训练基地项目签约落地南昌 VR 科创城。2020 年 8 月，阿里联合影创在南昌生产制造 MR 眼镜项目落地红谷滩 VR 科创城，计划明年产值达到 10 亿元。红谷滩区在 2020 年世界 VR 产业大会期间总签约项目达 30 个，签约总金额达 300 亿元。2021 年 7 月 27 日，南昌 VR 科创城与武汉梦幻乐园就打造“南昌 VR 梦幻乐园”项目举行签约，此次签约将带动 VR 科创城人气聚集和周边配套完善，助力 VR 科创城打造为“世界一流、国内领先、业内顶尖、富有特色”的 VR+综合性产业新城。

企业加速聚集。2020 年 10 月，南昌 VR 科创城全球推介会在南昌红谷滩区国际博览城举行，7 个项目现场签约，涵盖 VR 硬件、软件、应用、内容制作及 VR 游戏等多领域业态。目前，红谷滩新区已先后引育了华为、阿里、微软、

高通、紫光等一批世界 500 强、国内外 VR 头部企业，签约或落地了 HTC、科大讯飞、联想新视界、上海影创、深圳瑞立视、上海乐相、广州玖的、北京未来新视界等一批全国 VR50 强企业。

平台相继落地。自 2016 年以来，红谷滩区持续发力 VR 产业建设，各个平台、基地不断提质升档。2020 年 9 月，由南昌市红谷滩区、高通(中国)控股有限公司、影创科技共同成立的“红谷滩区·高通中国·影创联合创新中心”正式投入使用。红谷滩区成立了全省首家 VR 产业院士工作站，打造了 VR 产业技术创新平台 17 个，VR 产业公共服务平台 16 个，集聚了包括周立伟、赵沁平、金国藩、庄松林 4 位院士在内的 3000 余名专业人才。

(二) 青岛

1. 发展现状及特点

产业发展环境逐渐优化。青岛市政府高度重视虚拟现实产业发展，发布多项产业政策，引导创新要素集聚，促进产业发展。2019 年 6 月，青岛市科技局《关于印发 2019 年全市科技创新工作要点的通知》(青科字[2019]1 号)，提及将加快壮大高新技术产业，加快推进国家虚拟现实产业基地等项目建设。2019 年 11 月，发布《崂山区虚拟现实产业发展三年行动计划(2020-2022)》，提出打造“虚拟现实应用创新示范区”。2021 年，青岛聚焦打造新一代信息技术“3+3”产业

链体系，提出虚拟现实、智能传感器、光通信器件三条产业链延链、强链，争创国内一流。

虚拟现实产业集群集聚效应明显。青岛市虚拟现实产业形成以崂山区为核心，成功认定全国首个国家级虚拟现实高新技术产业化基地，拥有国内虚拟现实领军企业歌尔，引进了小鸟看看等 70 余家优质企业，集聚了虚拟现实/增强现实技术及应用国家工程实验室、北航歌尔虚拟现实创新研究院、青岛星鲨虚拟现实技术研究院等高端创新平台，业务范围覆盖虚拟现实技术和设备研发，以及虚拟现实技术在休闲娱乐、智能交通、冶金、教育、医疗、建筑、地产、商业等多领域的应用。

2.重点区域——崂山区

青岛市以崂山区为中心，积极打造“中国虚拟现实产业之都”。2017 年 1 月，崂山区获科技部批复建设全国首个虚拟现实高新技术化基地，以天然的区位优势、优惠的产业扶持政策、良好的产业基础，通过紧抓源头创新、载体支撑、生态体系打造等关键环节吸引了大批虚拟现实企业和研究机构落户。

顶层设计出台助力产业发展。发布《崂山区虚拟现实产业发展三年行动计划（2020-2022）》，提出打造“虚拟现实应用创新示范区”，通过 VR 进小区、进工厂、进场馆等一系列成规模、可落地、有产出的应用创新作为产业发展新引擎，

全力打造虚拟现实产业之都 2.0。目前崂山区已聚集歌尔、Pico、量子云等百余家 AR/VR 优质企业，业务范围包括 AR/VR 硬件研发，以及娱乐、教育、医疗等多个融合应用。

推动人才引进和项目结合。崂山探索实践“人才+技术+产业+资本+服务”的招才引智“千山”模式，助力人才项目从单一引进向“科产才”交互转变、深度融合。围绕虚拟现实产业发展，引进北航青岛虚拟现实研究院、北师大虚拟现实工程研究院等 10 个高端研究院，设立虚拟现实技术与系统国家重点实验室青岛分室，获批全国首个虚拟现实高新技术产业产业化基地。

（三）北京

1.发展现状及特点

技术创新能力处于全国首位。北京依托全国科技创新中心优势，在虚拟现实领域具有较强的技术积累。清华大学、北京大学、北京理工大学、北京航空航天大学、北京师范大学以及中科院自动化所等多家高校和研究机构在虚拟现实领域开展了研究，多位专家学者在全球具有较高影响力。截至 2021 年 9 月，北京市虚拟现实专利申请数量达 4271 项，拥有京东方、耐德佳、爱奇艺 VR、中国动漫集团等一批优秀企业和核心人才。

以重大赛事、活动推动产业发展。第十届北京国际电影节虚拟现实（VR）展映单元的举行，展示了虚拟现实技术与

电影结合的应用。北京冬奥会等大型体育赛事的举办为 VR 应用提供了契机，如“科技冬奥、智慧北京”技术产品与创意设计征集活动中，“如视 VR 三维重建和信息展示平台”将通过 AI、VR 和 3D 重建等技术建设 5G 数字化 3D 数字场馆，助力打造身临其境的“线上冬奥”。

发挥产业基金杠杆作用促进产业协作、应用普及。2020 年 12 月，第六届中国虚拟现实产学研大会在石景山区召开。随着全国科技创新中心和文化中心建设的推进，北京市将在教育、文化、医疗等领域开展虚拟现实应用新场景建设。成立百亿级虚拟现实产业基金，推动产业协同合作、探索普惠规模应用。

2.重点区域——中关村石景山园区

北京市瞄准建设“国际一流的虚拟现实领域的技术高地、国内一流的虚拟现实技术成果转化源地、虚拟现实产业创新应用要地”，抢抓虚拟现实发展的窗口机遇期，推动实现由产业集群向产业生态的转变。按照北京市委市政府工作部署，北京市虚拟现实产业重点布局在石景山区。

构建虚拟现实创新创业新生态。支持行业领军企业以中关村（首钢）人工智能创新应用产业园、中关村虚拟现实产业园为依托，开放展示空间及技术资源等，为上下游中小企业提供平台服务及基金支持，构建完善虚拟现实创新创业生态；支持智慧网络基础设施优化，推动各领域企业与虚拟现

实技术企业合作，催生新模式新业态，推广普及虚拟现实创新应用。2020年12月，中国虚拟现实技术与产业创新平台与石景山区政府，就“北京市虚拟现实协同创新中心”、“虚拟现实领域国家重点研发计划项目”、“虚拟现实产业投融资协作平台”等签订了合作框架协议。

产业园企业发展迅速。虚拟现实产业保持良好发展态势。园区企业红色地标、耐德佳、爱奇艺VR、凌宇智控、中国动漫集团等5家企业入选2019中国VR50强。中关村石景山园已对接虚拟现实及相关领域企业200余家，已引进企业40余家，行业领域涉及虚拟现实硬件研发、内容制作、软件开发、平台建设、行业应用及相关人工智能、大数据、无人机等方面技术创新企业。

政策助力产业发展。2021年8月，北京市印发《北京市“十四五”时期高精尖产业发展规划》指出重点布局石景山中关村虚拟现实产业园，做优做强“虚拟现实+”产业。推动石景山虚拟现实产业组团，催生虚拟现实新产品、新业态、新模式，打造具有区域特色和示范带动效应的虚拟现实产业发展高地。

（四）上海

1.发展现状及特点

产业链建设覆盖硬件、软件、内容、应用等全产业链。上海的虚拟现实产业布局重点突出，相关企业已有近300家，

主要集中在内容开发和行业应用领域，且在交互、生态和应用方面具有明显优势。上海作为国内文化消费中心，视听节目繁多，拥有大量专业化的策划、推广团队，促进内容生态的完善与繁荣，而线下体验店也分布广泛，渐成规模。在应用领域，上海有着国内规模最大的虚拟现实创新教育实验中心，为制造、医疗、旅游、营销等领域应用提供大量行业解决方案，尤其在“VR+制造业”领域，促进虚拟现实技术在研发、装配与检修环节的应用，提升生产效率和质量。

行业应用加速落地。VR与文娱、培训、医疗等行业不断融合，推进行业应用落地。“一部手机云游浦东·上海浦东VR全域文旅地图”让浦东开发开放30年的核心地标建筑实现“VR全景阅读”和“VR全域导览”，开启了以“5G+VR全媒体+商旅文体地标+浦东故事”等数字文旅云服务模式。浦东机场实训基地“真实廊桥+VR”让培训提速50%，使得上海浦东国际机场培训出一名合格的登机廊桥操作员的时间从6个月减少至3个月。上海迪士尼与中国VR虚拟现实品牌SoReal开启合作，将“迪士尼小镇湖畔”变身为大型的全新SoReal超体空间，为游客提供虚拟现实和娱乐体验。

重要活动赛事促进产业交流协作。2020年在上海举办了“星鲨杯”全球虚拟现实内容大赛、HTCVIVE 2020行业生态大会以及第五届全球虚拟现实大会。在内容大赛上发布的《大河之北》是国内首部采用VR设备和4K设备同步拍摄

完成的系列片，行业生态大会在现场提供了来自工业、教育、文旅、军工、医疗、娱乐等领域的 20 个行业案例，线上大会的云签约、云展览、云演讲全方位覆盖教育、文旅、工业等 VR 全生态领域。大会、赛事的举办连接了 VR 与场景应用产业，搭建了行业的交流平台，促进了企业协作，推动了不同行业 VR 解决方案的落地。

2.重点区域——浦东新区

上海浦东新区拥有张江、金桥等科技园区，科技企业集聚度高，公共服务能力强，吸引众多虚拟现实企业入驻，形成了丰富的产品体系。

产业链主要环节均有企业集聚。上海浦东新区虚拟现实产业处于培育发展阶段，已聚集内容制作领域咪咕视讯等，应用解决方案提供领域亮风台等，设备及零部件制造领域的乐相科技（大朋 VR）、智视科技、小派科技等，已创建张江创客联盟虚拟现实产业协会等，浦东新区虚拟现实产业体系在全国具有较强影响力。

VR 文旅应用特色鲜明。作为浦东新区“五心”文旅市场振兴重要措施之一，浦东新区文化体育和旅游局首次系统地把“有历史”“有故事”“有影响”和见证浦东开发开放 30 年的核心地标建筑实现“VR 全景阅读”和“VR 全域导览”，以“5G+VR 全媒体+商旅文体地标+浦东故事”等数字文旅云服务模式，实现浦东地标的“可看、可听、可读、可约、可

游、可享”，其中上海国际旅游度假区、临港新片区、浦江东岸等 VR 全域云游均为首次全貌式亮相。

（五）深圳

1.发展现状及特点

虚拟现实产业发展环境优越。深圳创新创业氛围浓厚，投融资发达，行业协会积极作用，促进了初创企业的快速成长。政府、企业、高校、协会等多主体设立投资引导基金、发展基金等投融资机构，并建立了多所虚拟现实创业孵化基地、产业园、协会、联盟，在促进企业快速成长中发挥了积极作用，如深圳虚拟现实产业联合会、深圳市增强现实技术应用协会等。

行业应用加速落地推进 VR 产业发展。在文娱领域，南都推出 VR 全景系列视频，从海陆空立体视角，回顾深圳、珠海、汕头特区波澜壮阔 40 年，展望创新发展新时代。在公共服务领域，深圳海事局运用 VR 技术，通过案例场景模拟、警示教育、实操培训，提高深圳港船舶安全性能和远洋船员操作技能，同时提升深圳港船舶安全管理水平并提供有针对性的技术支撑和指导。同时，第五届(2020)全球 5G+VR/AI/IC 应用峰会的举办也促进了行业的交流协作，加速了产业应用的落地。

校企研协作共建示范基地、推动人才培养。深圳 VR 联合会联手升大教育与河南农业大学机电工程学院展开协作，

旨在建立虚拟现实教育示范基地、共建 VR 教学创新示范实验室、打造虚拟现实教育改革样板高校等 VR 教改项目的合作。河南农业大学机电工程学院可以为深圳市虚拟现实产业联合会和升大教育提供农业工程等相关学科的专业知识，推动 VR 在具体行业的落地应用，同时，河南农大学生可以在联合会和升大教育的协助下，创建 VR 创客实验室和 VR 体验中心，推动 VR 教学应用。

2.重点区域——南山区

南山区实现了空间政策、产业政策、制度创新和公共服务多创新创造要素的相互融合与互动，以生产为依托，以创新为核心，在公共服务、人力资源、基础设施等方面具有明显优势，为南山区构建虚拟现实产业生态圈提供良好的条件。

创新载体丰富。南山区聚焦战略新兴产业、未来产业建设和引进创新载体，有多个国家、省、市级重点实验室、工程技术中心、企业技术中心、工程实验室及国家级平台、科研院所等重大基础设施等创新载体，如鹏城实验室、北京大学深圳研究院等。同时 ARM（中国）总部，盖姆石墨烯研究中心、全球金融科技实验室、霍夫曼先进材料研究院布局南山，形成了全球顶级创新巨头集聚态势，加速虚拟现实技术成果转化落地。2020 年，南山区人力资源局举办了南山区虚拟现实（VR）设计职业技能竞赛，获得多家 VR 企业支持。大赛的举办推动了应用创新发展，人才技能培育，推动了应

用在不同行业的落地。

（六）杭州

1.发展现状及特点

创新资源集聚。杭州拥有虚拟现实研发资源、研发机构和高水平的研究人员集聚，为虚拟现实产业的发展提供了强大的技术保障和智力支撑。在创新平台上，浙江已形成以浙江大学、浙江理工大学、浙江工商大学等高校实验室，北航VR/AR 创新研究院等研究机构以及 5G+AR+AI 联合创新实验室、浙江虚拟现实文旅实验室等重点企业联合实验室为核心的多层次技术研发创新平台体系。同时，浙江拥有浙江大学、之江实验室、阿里巴巴达摩院等高能级研发机构和高层次研发人才，为虚拟现实产业提供基础性、智能化支撑。

企业活力高。浙江虚拟现实企业处于快速成长阶段，围绕技术研发、应用探索等产业链重点环节，已形成一批以易现先进科技、炽橙科技、虚现科技、酷家乐等为代表初具规模的高成长性企业，并在技术产品研发、应用场景挖掘以及商业模式创新等领域取得明显突破，是浙江虚拟现实市场开拓的主力军。其中，64%为小微型初创企业，近三年年均营收增长率达到 116.42%，2019 年研发投入比重达到 91.23%，属于高成长性、低抗风险能力企业；20%为中型企业，以炽橙科技、虚现科技等企业为代表，已经拥有相对成熟的产品/解决方案，具备一定市场竞争力；16%为涉足虚拟现实领域

的骨干企业，以易现先进科技、虹软、中控、酷家乐等骨干企业为代表，拥有具备核心竞争力的产品。

应用场景快速落地。杭州培育了一批教育、医疗、安防、游戏、娱乐等应用领域虚拟现实领军企业，打造“VR 教材”“VR 教室”“5G+AR 安防警用头盔”“VR 全景直播”“AR 试衣镜”等诸多典型应用场景，“AR 读政府工作报告”“VR 直播”“VR 游西湖”“AR 教材”“VR 展览”等众多虚拟现实典型案例均取得良好的应用效果。

2.重点区域——萧山区

2018 年，杭州市规划局发布《杭州市萧山分区规划（2017-2020 年）》，提出重点推进“两廊两带”的产业重点平台建设。大力推进新兴产业载体建设，增加创新型产业用地 14 平方千米，分类引导产业平台发展，发挥新兴产业集聚优势，加快传统产业平台转型提升。目前，萧山区已聚集了中国 V 谷、中国场景谷等产业园区，易现先进科技、炽橙科技等虚拟显示企业，依托杭州国际博览中心举办了 G20 杭州峰会等具有影响力的国际峰会。同时，出台了一系列人才政策，重点支持人工智能、虚拟现实等七大新兴产业发展。

（七）昆明

1.发展现状及特点

产业政策环境好。昆明提出力争到 2023 年，将 VR/AR 产业打造成为百亿级产业，把昆明建设成为我国西部地区

VR/AR 产业发展新高地，组建了工作机构，制定了 VR/AR 产业园认定管理办法及知识产权保护、促进招商引资等系列政策措施。目前，昆明正加快编制 VR/AR 产业发展规划，明确产业总体思路、发展目标、空间布局、发展重点等，制定产业政策，构建“X+1”产业政策体系。

产业基础良好。昆明市作为云南省会城市集中了全省 75% 以上的高新技术企业和战略性新兴产业、90% 以上的科研院所、高等院校和 70% 以上的科研人员。随着云计算、大数据、人工智能、区块链等新技术快速发展，5G 基础设施建设的不断加快，以京东方显示技术有限公司等为代表的硬件设计制作企业，以微想智森、埃舍尔等为代表的信息技术开发企业初具规模，昆明具备了加快推进 VR/AR 产业发展的基础和条件。

依托龙头企业发展 VR 产业。2020 年 9 月，由 86 家单位组成的昆明市 VR/AR 产业发展联盟成立，力争全力打造西部地区 VR/AR 产业发展新高地。昆明移动联合京东方、亮风台、埃舍尔、瑞立视等省内 VR/AR 企业，建设昆明市 VR/AR 云服务平台，将渲染、计算、内容分发等能力集成在云平台上，提供开放的接口，为企业提供可定制化的开发服务。

2.重点区域——VR/AR 产业园

金鼎 VR/AR 产业园以昆明国家广告产业园为载体，重

点发展 VR/AR 硬件、VR/AR 内容制作、VR/AR 跨界服务，建筑面积 78 万平方米，已投入使用 51.2 万平方米，建设有金融服务、专业化技术支持、人才培养、市场推广与信息交流等 7 大公共服务平台，园区共有微想智森、埃舍尔等 21 家 VR/AR 企业，2019 年产业园区 VR/AR 企业实现营业收入共 7022 万元。

云上小镇 VR/AR 产业园以云上小镇 2、3、5 栋作为云上小镇 AR/VR 企业重点集聚区，重点发展 VR/AR 内容制作、教育培训、旅游文创、建筑家装、动漫游戏、素材平台、分发平台等领域。目前，园区已聚集瑞立视、网龙华渔、瑞斯特等一批 VR/AR 操作系统、SDK 和硬件设备生产、研发上游领军企业 30 家，2019 年实现营业收入 3675 万元。

大都摩天 VR/AR 产业园，重点发展 VR/AR 场景应用，目前园区入驻 VR/AR 企业 10 家，如昆明极限光魔影院、X360 全景漫游、奥园画册等，2019 年实现营业收入 3500 万元。

871 西区 5G 数字科技产业园由 10 栋独立工业厂房构成，办公孵化器、头脑风暴室、VR 教室、5G+VR/AR 技术实验室等区域几乎涵盖了产业链的各方面。目前，园区正在建设 5G 网络，引入数字文旅、数字大健康等产业，形成“产业数字化试验田”。目前园区入驻 VR/AR 企业共 14 家，2019 年实现营业收入 30 万元。

（八）拉萨

1.发展现状及特点

以协会为抓手推动产业发展。2021年1月，西藏首个虚拟现实和增强现实技术应用协会在拉萨揭牌，该协会是在西藏微迹信息科技有限公司的倡导下，由西藏23家科技型公司和2家文化传媒公司，1家全景直播公司，2家动漫制作公司等30家企业联合发起。协会于2019年11月开始筹备，2020年10月正式得到批复，并于2020年10月22日正式成立。

2.重点区域——城关区

以文旅应用为重点推广VR应用。西藏虚拟现实和增强现实技术应用协会自成立以来，主攻西藏文物数字化保护，目前已在山南市曲松县、措美县完成文物数字化保护试点工作，并与阿里、昌都、那曲、日喀则等地对接了文物数字化保护工作。接下来，协会将在沉浸式文旅体验、虚拟现实教育等领域实现突破，以点带面，促进虚拟现实行业在西藏的应用与发展，提升西藏信息化产业整体水平。

七、存在问题

(一) 关键核心技术短板亟待突破

终端设备舒适度和交互感知需要进一步优化。VR、AR、MR 等终端设备的佩戴舒适度和视觉舒适度距离舒适体验还有差距。影响佩戴舒适度的主要因素包括：体积重量大导致无法长时间佩戴，使用时间长发热，连接线影响移动性，头盔固定方式带来的接触压力。影响视觉舒适度的主要因素包括：视场角小导致显示画面尺寸偏小，Eyebox 小导致眼睛难以对准且 IPD 兼容性差，出瞳距离小导致无法兼容近视眼镜，亮度低在室外强光下无法看清虚像，眩晕感，畸变，延迟等。人机交互方式包括手势、语音、眼动、遥控器、触控及按键等，人与虚拟对象之间的力/触觉逼真感知的方式、机制及其设备仍然存在大量的问题，触觉、温湿感、嗅/味觉等仍处于研究初级阶段或尚未涉及。感知的准确性精度不高，由于需要多传感器融合，设备的计算能力、多传感器校准及算法精度等直接影响 SLAM、3D 重建、物体识别的效果等。

核心零部件领域和底层软件开发存在薄弱环节。虚拟现实产品的核心元器件依赖进口，眩晕、交互等关键核心技术还没有突破。**硬件方面**，虚拟现实终端产品的中央处理器 CPU、图像处理芯片 GPU、物理运算芯片 PPU、体感识别等高精度传感器主要依赖进口，国内尚未推出成熟的虚拟现实专用芯片；**软件方面**，大部分内容开发人员使用的工具软件

上，基本都是美国公司主导。如常用的 3D MAX、MAYA、Substance3D 等，影视渲染工具 VRay、Arnold 等，3D 影视/游戏引擎 Unreal 和 Unity，3D 仿真模拟工具 PhysX、Havok、Bullet 等。

（二）存量优质虚拟现实内容不足

虚拟现实内容还不够丰富，高流行度游戏和杀手级应用尚未出现，不能满足消费者高品质消费升级需求和行业客户大规模应用需求。虚拟现实内容制作专业工具学习难度大、软件版权价格高，制约大众化内容创工作，需要有轻量级、简单易用的低成本方案促进全民内容创作。在消费端，虚拟现实内容以游戏为主，国内虚拟现实游戏平台的内容数量、更新周期等尚不能与国外 Steam 等主流平台相媲美。在行业端，存在行业应用种类繁杂，场景同质化相对严重的问题。同时，由于硬件设备的诸多局限性，行业的专业性强、通用性差，使得行业内容开发费用也十分巨大。缺乏统一的行业应用标准体系，用户体验参差不齐，导致虚拟现实技术难以在重点行业领域快速应用。此外，生成虚拟现实内容的数据格式众多，不同设备、系统、平台之间格式、标准、协议等兼容性差，影响体验效果，不利于虚拟现实内容推广。

（三）产业创新生态体系尚不成熟

国内虚拟现实产业链已较为完整，但整体来看自主产业生态体系尚未完善。缺乏国家级虚拟现实公共服务平台和创

新中心解决跨行业跨领域关键共性技术问题，目前只有江西、山东两家省级制造业创新中心。虚拟现实重点领域龙头企业少，具有领先自主技术、国际市场竞争力产品的企业少，围绕领军企业的产业创新生态体系尚未形成。核心元器件和软件研发较为薄弱，对国外芯片、传感器的依赖程度较高，国产系统软件、开发工具产品有一定突破，但难以取代国外软件的市场地位。虚拟现实高端研发人才缺乏，相关政策法规和标准测试认证体系亟待完善。

虚拟现实硬件市场规模偏小，芯片与显示模块成本居高不下导致高端虚拟现实设备的价格偏高。5G VR/AR 应用还处于示范推广阶段，尚未形成稳定盈利模式。云 XR 应用在云侧存在计算规模大、运维复杂、成本压力大、周期长等行业挑战，云渲染 GPU 成本高，导致云化的 XR 游戏等应用用户使用成本较高。虚拟现实应用的推广度和深度有待加强，消费者对虚拟现实的认知认可程度不高。虚拟内容缺乏变现渠道影响了开发者的积极性，内容和终端互相促进的正向循环产业生态尚未形成。

八、发展建议

（一）加大创新研发支持

加快落实产业基础再造工程，推进产业基础高级化。依托企业和重点科研院所组织成立技术攻关小组，加快补齐基础零部件及元器件、基础软件、基础材料、基础工艺和产业

技术基础等瓶颈短板。加快制定卡脖子技术首次（批）应用支持政策，完善风险补偿机制，推动核心技术和关键产品在实际应用中不断迭代完善，帮助相关企业打牢基础零部件、基础工艺、关键基础材料等产业链基础环节。

切实推进产学研一体化发展，突破科技成果转化壁垒。整合国家重点实验室、国家级创新平台等科研平台，形成分布式、网络化的虚拟现实底层技术攻关科研机构，填补基础研究与技术产业化间的“鸿沟”。促进高等院校、国家重点实验室等科研平台与重点企业建立合作机制，集聚产业创新资源，突破关键共性技术。支持政府科研基础设施向重点企业开放共享，促进公共科研平台科研成果向重点企业转移转让。

发挥产业投资基金引导作用，做好专项资金保障工作。统筹利用国家级基金，引导社会资本投入，提高资金使用的靶向性和效率，在资金源头保障技术创新的有效进行。完善基金支持创新体系，促进新技术产业化规模化应用，推动科研成果迅速转化为生产力，围绕创新链和产业链打造资金链，形成资金、科技和产业良性循环和三角互动。

（二）推进产业协同发展

坚持整机带动，畅通虚拟现实产业链供应链。鼓励整机企业优先使用国内自主基础零部件、基础材料、软件等配套产品，为国内企业提供市场应用机会。鼓励整机企业与核心器件企业联合开展前置研究，建立重大技术联合攻关机制，为

培育专精特新和隐形冠军企业提供研发实践场景。配套企业主动对接整机企业需求，整机企业及时反馈产品应用数据，构建产业良性循环。

搭建产业服务平台，提升产业协同创新能力。支持企业、高校、行业组织、科研院所联合组建虚拟现实技术协同创新中心、联合实验室，促进产业发展各主体开展长期战略合作，推动关键技术、核心器件、重点产品研发创新，解决产业共性技术供给不足问题。搭建虚拟现实技术标准及检测公共服务平台，加快构建覆盖基础通用、数据、产品、服务、管理、测试评价等方面的虚拟现实产业标准体系。

（三）加快技术推广应用

加强地方政府宣传推广力度。支持有条件的地方开展应用示范，围绕硬件制造、内容开发、服务应用，打造一批示范生产基地。采取以奖代补、政府与社会资本合作、政府引导基金等方式支持开展示范生产基地建设。鼓励地方举办虚拟现实相关博览会活动，建设虚拟现实体验馆，开展虚拟现实产品及服务体验活动，丰富消费者体验，培养消费者使用习惯，加速相关产品服务渗透。

加速推进行业融合应用落地。推进重点行业应用示范，围绕工业制造、医疗健康、文教娱乐等重点行业和特色领域应用需求，创新应用种类和服务内容。面向工业制造领域，推进虚拟现实技术在研发设计、检测维护、流程管理等环节

实现应用，提升工业制造全流程智能化和一体化水平。面向文教娱乐领域，增强内容生产能力，打造明星级、标志性应用产品。面向医疗领域，加强虚拟现实与超高清视频、5G、人工智能技术融合发展，满足医疗应用低延迟、大带宽、高解析度的需求，实现优质医疗资源下沉。

赛迪电子信息技术研究所

附录：研究对象与范畴

虚拟现实是融合三维显示技术、计算机图形学、三维建模技术、传感测量技术和人机交互技术等多种前沿技术的综合技术。虚拟现实以临境(Immersion)、交互性(Interactivity)、想象(Imagination)为特征，创造了一个虚拟的三维交互场景，用户借助特殊的输入输出设备，可以体验虚拟世界并与虚拟世界进行自然的交互。广义的虚拟现实技术包括虚拟现实技术(Virtual Reality, VR)、增强现实技术(Augmented Reality, AR)、混合现实技术(Mixed Reality, MR)。其中，增强现实技术是以虚实结合、实时交互、三维注册为特征，将计算机生成的虚拟物体或其它信息叠加到真实世界中，从而实现现实的“增强”。混合现实技术是指将虚拟世界和真实世界合成创造一个新的三维世界，物理实体和数字对象并存实时相互作用的技术。本白皮书中在不刻意区分的情况下，用“虚拟现实”指代包含VR、AR、MR在内的全部内容。