

# VR产业研究

白皮书





# 内容目录

<b>VR行业发展概况 .....</b>	<b>01</b>
1. VR的内涵	
2. VR在个人和商用领域的市场表现	
3. 5G、大数据、AI等相关政策指导，以及与VR发展的协同关系	
<b>VR在商用领域的技术分析 .....</b>	<b>08</b>
1. VR核心技术概况	
2. VR采集类硬件技术的现状分析	
3. 三维空间的数据处理分析	
4. AI在VR领域的现阶段应用技术分析	
<b>VR在典型行业的场景应用 .....</b>	<b>16</b>
1. VR在房产交易领域的场景应用	
2. VR在零售行业的场景应用	
3. VR在家装家居领域的场景应用	
4. VR在文旅行业的场景应用	
5. 商用类VR在其他行业的场景应用	
<b>IDC核心观点 .....</b>	<b>28</b>

# VR行业发展概况



## 1.VR的内涵

VR是虚拟现实（Virtual Reality）的简称，是指借助计算机及先进的传感技术创造的一种崭新的人机交互形式，是综合利用计算机图形系统和各种显示及控制等接口设备，在计算机上生成的可交互的三维环境中提供沉浸感觉的技术。

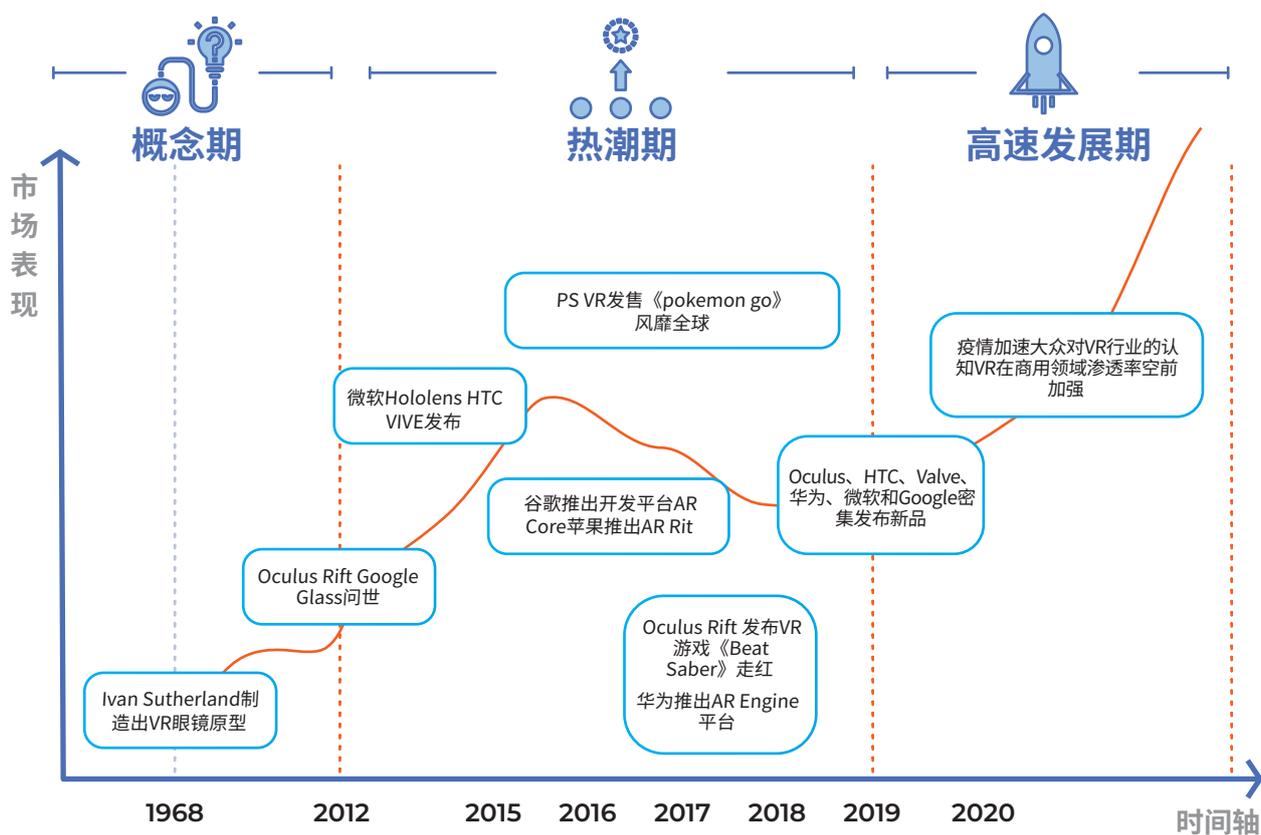
VR的产业发展可分为概念期、热潮期和发展期三个阶段。

早在1968年，计算机图形学之父Ivan Sutherland就提出了VR眼镜的原型，一直到20世纪80年代，Lanier才提出了VR的概念。由于VR的组成元件如显示屏、处理器、显卡和跟踪器等尚未得到技术上的改进，直到2010年之前，大多数VR的应用仍停留在科研机构与军方机构的实验室中，难以诞生商用级与消费级的产品。这个阶段可看做VR发展的概念期。

直到2012年，VR才因头显设备的改进而重获关注，以Oculus Rift为代表的头戴显示设备在成本、延迟、视域和舒适度等方面上得到了显著改善。而Google、Facebook、索尼和HTC等科技巨头公司的参与，也加速了VR进入到消费与商用领域的进程。到了2016年，更多公司开启VR的内容制作与工具开发，VR领域也一度获得了资本的关注。从2016-2019年，随着芯片、光学元件、显示屏等VR硬件技术的不断发展，以及可穿戴类设备的市场激增，VR市场保持了较高的热度，因此这个阶段可以看做VR发展的热潮期。

到了2019年，以5G为代表的诸多技术的创新，让VR进入了稳步发展阶段。5G技术一定程度上解决了VR设备显示分辨率低、时延长等技术问题，而AI和大数据技术的发展，也促进了VR由消费级应用向大规模商用级应用的转换。主流科技厂商也持续加大研发力度，选定不同领域进行深入研究，如房产、医疗、教育、文旅等领域，因此2019年可以看成是VR发展元年。在2020年初新冠疫情的影响下，“宅经济”让消费者对于VR设备的接受程度不断提升。例如，VR技术在推动房产经纪业务线上化方面发挥了关键作用，让消费者足不出户就可以参观房源，大幅提升看房效率并降低感染风险。VR已经在个人消费娱乐以及商用领域发挥独特价值，未来VR在行业与消费领域的应用场景会越来越多，VR行业将进入高速发展期。

图1 VR产业发展历程



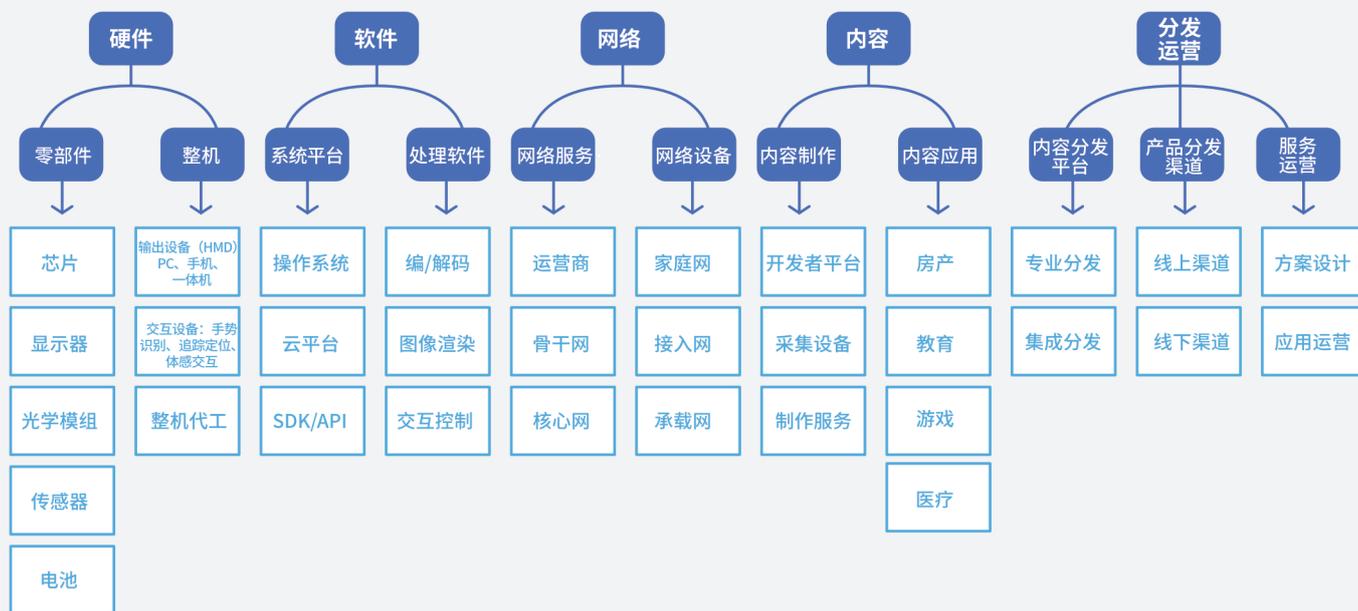
§

数据源：IDC综合整理，2020

**VR产业链可以细分为硬件设备、软件、网络、内容以及分发五个环节，各个环节相互关联，密不可分。**

硬件与软件环节可以看成VR产业的上游，其中硬件包括芯片、显示器、光学模组和传感器在内的零部件，以及具备手势识别、追踪定位和体感交互的各类整机设备；软件包括OS、云平台、SDK在内的各类开发平台与工具，以及各类处理软件。网络与内容环节可以看成VR产业的中游，其中网络包括运营商与各级网络基础设施；内容包括VR素材采集与开发相关的内容制作，以及各个行业的落地应用。分发运营可以看成VR产业的下游，包括内容分发平台、产品分发渠道并提供各类运营，让VR的内容与服务快速触达消费与行业用户。

图2 VR产业链



数据源：IDC 综合整理，2020

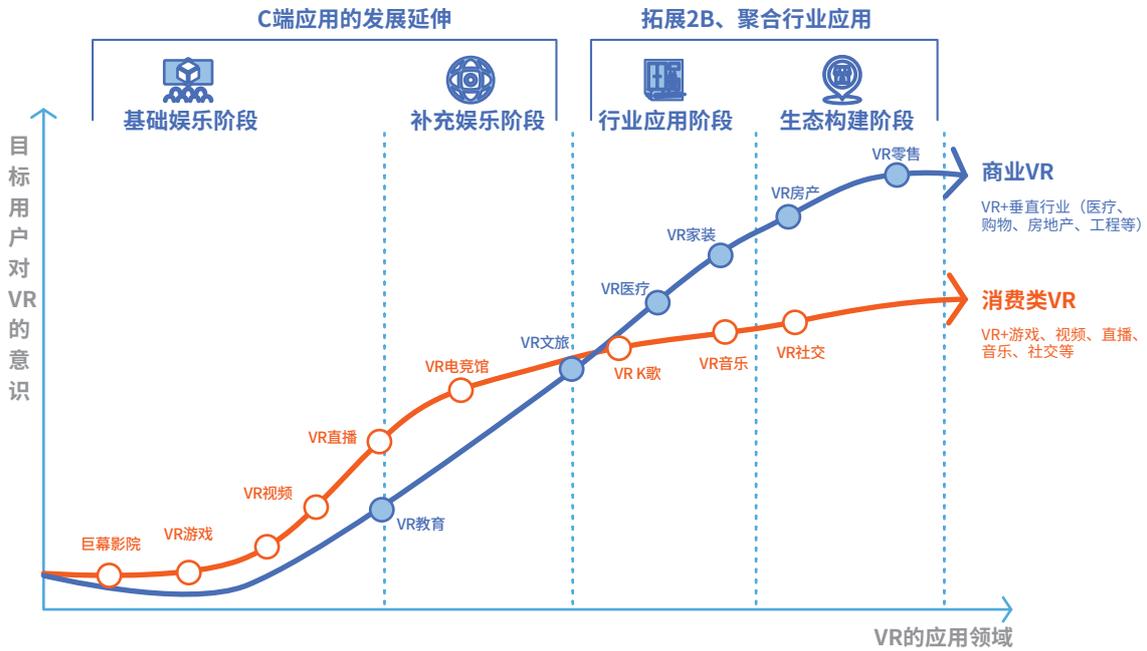
## 2. VR在个人和商用领域的市场表现

VR产业发展的重要评判指标是沉浸感，VR沉浸式体验的核心在于硬件设备与软件技术的革新，因而VR产业链的上游产品与技术决定着VR的未来发展趋势。硬件设备主要分为立体显示设备、三维跟踪传感设备、输入及建模设备、声音设备和人机交互设备五大类。VR的立体显示设备是指让用户获得沉浸式体验的显示装置；三维跟踪传感设备是为能及时准确地获取人的动作信息而制造出来的高精度、高可靠的跟踪与定位设备；VR的交互设备是指用手势和动作代替键盘、鼠标来与计算机交互的设备；VR的输入及建模设备是获取空间数据和信息的设备，包括三维模型数字化仪、3D扫描仪、3D摄像机和VR全景相机等。除了强大硬件设备的支持，VR的发展也需要先进的软件技术及引擎的辅助。其关键技术包括环境建模技术、实时三维图形绘制技术、三维虚拟声音的显示技术、触摸和力量反馈技术、自然交互技术、碰撞检测技术和虚拟现实工具软件等。

**我们可以把VR分为硬件和内容两大类，而围绕内容本身，又可分为消费类和商用类两个类别。**消费类VR主要是指围绕影视、游戏、直播等与个人消费与娱乐相关的内容，因硬件成本与技术难度较高，因此现阶段发展较为缓慢；而商用类VR是指与各个行业密切相关的VR商业应用，包括营销类、展示类和工业生产类等，更注重技术的产业化落地。

**现阶段，VR在个人与商用领域的应用程度相当，但从市场整体看，商用类VR内容的市场份额正在逐步加大，未来或将逐步引领整个VR生态体系发展。**

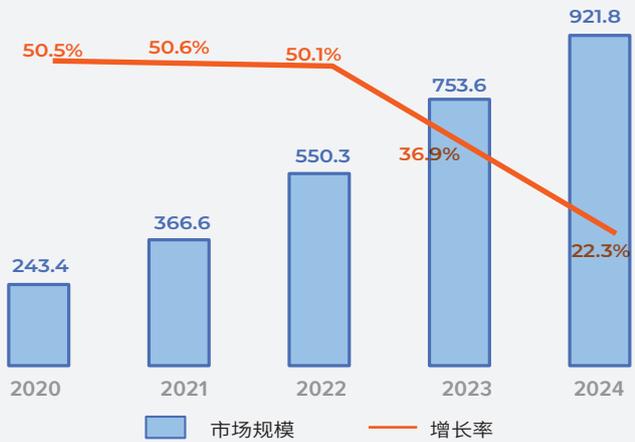
图3 VR在C端和B端的应用领域



近年来VR在个人消费领域表现平稳，硬件成本高和内容制作难度大是限制VR在个人消费领域发展的原因。第一，构建虚拟场景对终端设备的计算性能要求很高，尤其是VR视频类播放和VR直播，需要终端设备具备很强的音视频编解码能力，才能充分还原直播的音视频信息，降低延迟的同时为用户带来更加沉浸的体验。第二，VR游戏对终端设备的显卡要求很高，VR游戏需要实时通过体感设备传输游戏中的指令，对游戏画面按操作进行更改，在此过程中需要对画面实时渲染并将清晰的画面即时展示给玩家，因此对GPU的实时渲染能力提出了严苛的要求，同时也让高性能的终端设备更加昂贵，拉高了用户的体验门槛。第三，VR类内容制作难度很高，视角的变化提高拍摄难度，提升制作成本，而且对图像融合与图形拼接算法也提出了很高要求。第四，VR内容与各类VR硬件匹配难度较高，开源的开发与应用平台上也缺少统一的内容创作标准，造成各大VR内容类提供商和硬件厂商难以协同。

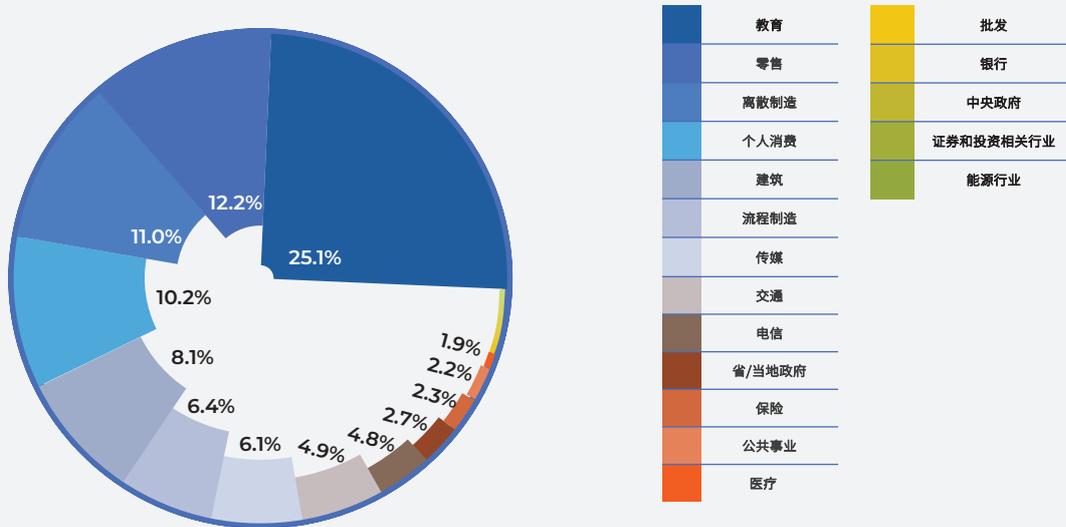
反观商用VR内容，根据IDC的预测，由于更低的技术门槛与更精准的应用场景，未来企业围绕商用VR内容的资金投入会持续增加，到2024年，将达到921.8亿市场规模，未来五年，企业对VR投入的CAGR也将达到30.5%。从行业角度来看，教育、零售、制造、个人消费及服务业（包括房产中介、文旅行业）、建筑（含家装行业）以及专业服务业累积占比超过75%，可见，未来VR在商用领域的市场具备较大的发展空间。

图4 2020 - 2024年中国VR市场企业IT支出规模预测  
(单位: 亿元)



数据源: IDC, 2020

图5 2019年中国VR市场各行业占比



数据源: IDC, 2020

### 3. 5G、大数据、AI等相关政策指导, 以及与VR发展的协同关系

随着5G、大数据和AI等技术的发展, VR日益具备了产业化的基础。近年来, 围绕5G、AI、大数据与VR的相关政策频出, 这反映了国家已经充分重视VR及其相关技术在各个行业中的应用, 近一年的相关政策包括:

图6 VR产业发展推动相关政策

发布时间	政策名称	政策内容
2019.03	《超过高清视频产业发展行动计划(2019-2022年)》	推动重点产品产业化列为重点任务,其中包括超高清电视、机顶盒、虚拟现实、增强现实设备等产品。
2019.03	《2019年教育信息化和网络安全工作要点》	指出要推动大数据、虚拟现实、人工智能等新技术在教育教学中的深入应用。
2019.08	《关于促进文化和科技深度融合的指导意见》	指出要加强文化创作、生产、传播和消费等环节共性关键技术研究,展开文化资源分类与标识、数字化采集与管理、多媒体内容知识化加工处理、VR/AR虚拟制作、基于数据智能的适配生产、智能创作等文化生产技术研发。加强激光放映、虚拟现实、光学捕捉、影视摄录、高清制播、图像编辑等高端文化装备自主研发及产业化。
2020.01	《数字农业农村发展规划(2019-2025年)》	人工智能等相关专业在高等院校普遍设立及加强农产品柔性加工、人工智能、虚拟现实、大数据认知分析等新技术基础研发和前沿布局,形成一系列数字农业战略技术储备和产品储备。
2020.01	《关于促进老年用品产业发展的指导意见》	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。
2020.02	《关于运用新一代信息技术支撑服务疫情防控 and 复工复产工作》	推动制造企业与信息技术企业合作,深化工业互联网、工业软件(工业APP)、人工智能、增强现实、虚拟现实等新技术应用,推广协同研发、无人生产、远程运营、在线服务等新模式新业态,加快恢复制造业产能。
2020.02	《关于有序推动工业通信业复工复产的指导意见》	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。
2020.03	《关于推动5G加快发展的通知》	培育新型消费模式,包括推广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。鼓励基础电信企业通过套餐升级优惠、信用购机等举措,促进5G终端消费,加快用户向5G迁移。

数据来源: IDC综合整理, 2020

在VR产业当前时点, 5G、AI、大数据与VR的协同关系已经显现, 具体包括三个方面。

**第一、5G网络的特性有效解决了VR在应用过程中一直存在的清晰度和“眩晕”问题, 因此5G降低了VR的使用门槛。**一方面, 5G的超高速率、超多连接和超低时延三大特性, 为VR的商业应用提供了保障, 5G的大带宽能有效解决VR显示码率低的问题, 5G拥有10G以上的下行速率, 能满足4K及以上分辨率的传输要求, 在未来还可以满足单眼8K的码率要求。另一方面, 5G的超低时延和超高速率能有效解决VR的眩晕问题, 当时延超过20ms人们就会有明显的眩晕感, 如今VR头显的内部图像渲染的延时可以做到15-16ms以内, 同时5G网络可以将时延控制在1ms, 不会到达20ms的眩晕临界时延。因此5G网络可以有效解决终端设备内容传输的清晰度和眩晕问题。

**第二、随着数据体量、数据精度以数据传输效率的不断提升，加速累积大量与VR相关的行业数据已经成为企业的核心竞争优势之一。**对海量数据的分布式管理将提升用户对数据库的访问与交叉引用效率，从而为VR在商用领域的赋能奠定数据基础。尤其是随着非结构化数据处理能力的提升，采用时空分割、特征提取、对象识别等处理手段，可以实现非结构化数据向结构化数据转换，从而降低VR在商用领域使用数据的难度。因此，大数据为VR的应用提供了良好的数据基础。

**第三、基于深度学习的AI可以提升VR对数据的使用效率。VR的应用首先需要采集用户数据，基于AI的深度学习能力不仅可以提升数据采集的匹配度，还能提升VR对数据的应用效率。**例如在房产经纪领域，业内多是基于空间图像采集的基础进行人工建模，但人工建模的过程耗时较长且采集到的图像往往会与实际空间产生较大偏差。若通过AI自主学习图像不同的特征值，搭建多层网络，并将每个特征进行分层比对，就可以提高2D转3D的精准性。因此，基于AI对数据表征的深度学习能力，可以快速识别并分割图像中的各类信息，通过分析海量数据的空间相对关系从而提高AI的训练性能，未来在房产、家装、文旅等领域有广阔的应用前景。

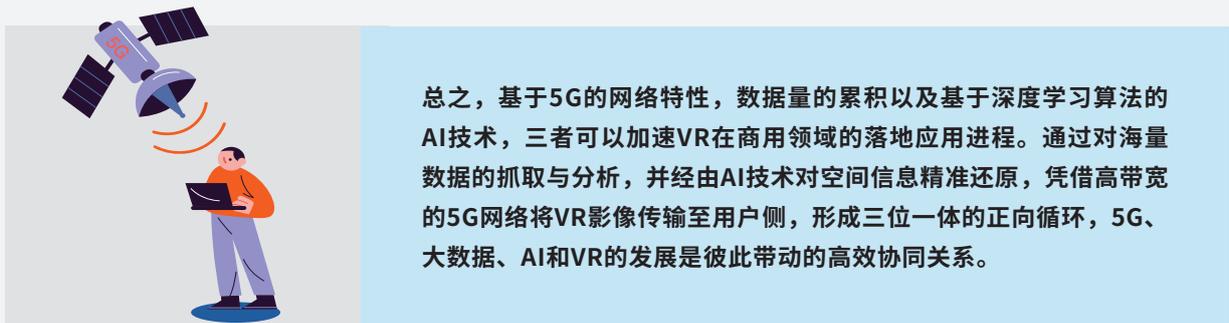
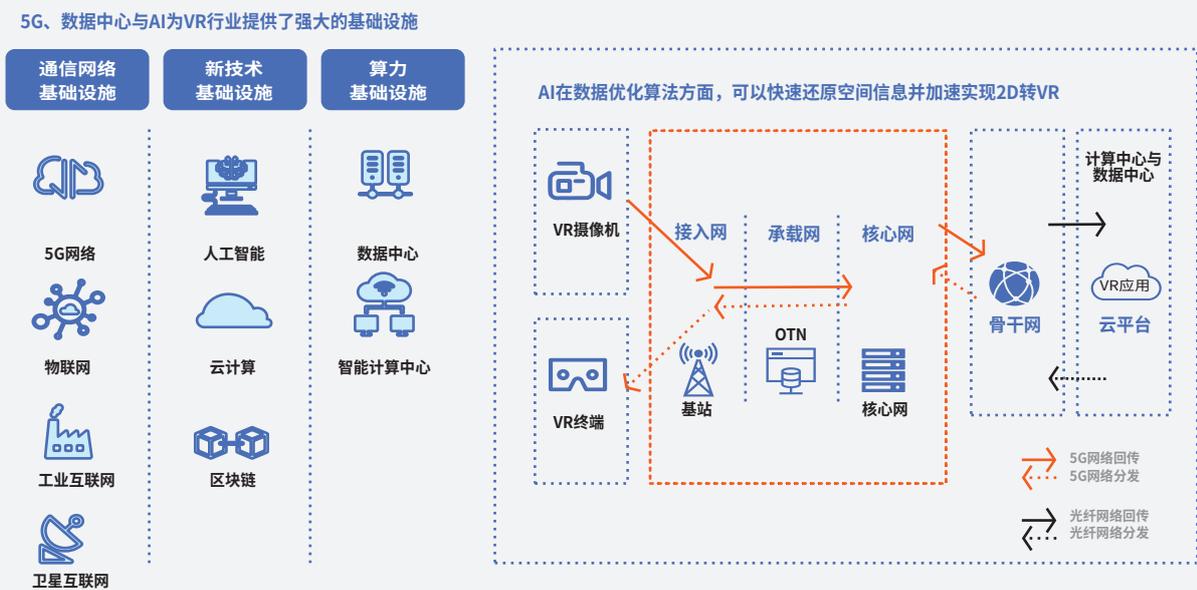
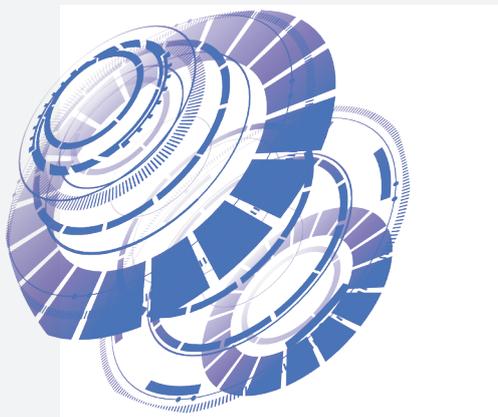


图7 5G、大数据、AI与VR发展的协同带动关系



数据源：IDC 综合整理，2020

# VR在商用领域的技术分析



## 1. VR核心技术概况

商用领域中的VR应用分为两类，一类是真实场景重建，另一类则是虚拟场景构建。真实三维场景重建的核心是精准还原实体空间，将真实空间进行复刻，破除企业对真实空间的依赖，加速企业业务拓展。虚拟三维场景构建的关键是对复杂的场景进行仿真，比如在教育领域中模拟天体观测、化学爆炸，医疗领域中呈现VR手术等场景构建，为用户提供更真实的体验。虚拟三维场景构建由于技术门槛与投入成本高，因此发展相对缓慢，而真实场景重建由于拍摄技术的飞速进步以及成本的降低，发展非常迅速。

**真实的三维场景重建依托三类核心技术：VR采集类硬件技术、VR数据处理技术以及AI应用类技术。**

首先，企业需要通过VR硬件采集三维空间数据，原始三维空间的数据是企业进行数据处理以及AI应用的基础，因此企业需要利用先进的VR采集类硬件完成空间数据的采集。其次，企业在收集了原始数据之后，需要对数据进行采集、传输、存储、加工和保护等，形成完整的VR数据通路。最后，企业将加工后的VR数据导入AI模型，通过点云建设、二维到三维图像转化、图形拼接等操作提炼出VR数据的商业价值，真实还原场景，从而进一步为用户提供AI语音讲解、AI设计等应用体验。

图8 VR数据采集与应用的商业应用闭环



数据源：IDC 综合整理，2020

VR商业应用流程是一个不断迭代的闭环，企业需要不断积累数据，提升数据精度与应用能力，从而提升三维空间的准确性与真实感。同时，企业也不断优化AI模型，提升数据的应用能力，从而降低对数据采集的要求，让企业能以更少的输入得到更多的输出，形成正向的循环。因此，对于真实三维场景重建而言，VR采集硬件、数据处理与AI应用缺一不可。

贝壳·如视作为国内商用VR领域的标杆，依托自研的数据采集设备、海量的数据以及先进的算法，在房产交易的各个环节以及相关行业连续推出各类解决方案，带动了商用VR应用的加速落地。

## 2. VR采集类硬件技术的现状分析

商用VR应用流程的首个环节是VR数据采集，即通过特定的图像采集设备，基于各种光线运动原理，分析空间场景中的内容并收集空间场景中的三维数据，为后续的三维建模奠定基础。商用VR所需要的三维数据采集包括空间数据，以及空间中的物体数据。目前，市面上的三维数据采集设备从形态上可分为手持硬件、桌面硬件以及立式硬件，企业可以根据三维数据的采集场景与操作人员选择匹配的设备。以往，三维数据采集的应用场景主要集中于工业领域，但随着技术的进步，更轻便、更经济、精度更好的采集类硬件也逐步应用到了更多商用领域。

目前，主流的三维数据采集的硬件技术包括双目立体视觉（三角法）、深度相机（结构光技术和iToF技术）和激光雷达（dToF技术）三大类。



双目立体视觉是通过两个彩色传感器/摄像头，从两个不同的视角捕捉同一个方位的数字图像，根据图像的像素、距离、镜头的焦距以及双目基线等信息完成三维数据的计算，恢复出空间及物体的三维几何信息，重建其三维轮廓及位置。这种没有主动发射光源的采集方式，也被称为被动三角视差法测距，其空间重建成本最低，市面上使用比例较高，但是受环境影响较大。当外界光线过强或过弱、纹理重复或弱纹理环境下图像特征不足，很难提取到有效鲁棒的特征匹配，双目视觉的精度会大打折扣。



结构光技术，采用了主动投射已知图案的方法来实现快速鲁棒的特征匹配，能够达到较高的精度，也大大扩展了适用范围。英特尔Realsense、贝壳·如视的黎曼相机等是典型的采用结构光技术的代表。由于结构光发射的是一个已知编码的面阵光，仅有的摄像头接收到了经过物体表面反射的图案之后，就可以经过图像处理计算出和原始图案的差异，最后就实现了三维重构。其数据采集精度高于双目三角法，但同样可视距离有限，且面阵光也较易受到强日光干扰。



ToF包含iToF和dToF两类，其中iToF测量的是光谱的相位变化，根据发射周期性的光量测算折射光量，从而间接测量光的飞行时间；而dToF是直接测量光的飞行时间，精准度最高，典型的技术是激光雷达（LiDAR, Light Detection and Ranging）。dToF对设备的要求很高，贝壳·如视的伽罗华，最新款的苹果iPad Pro的都采用了激光雷达，贝壳·如视主要在商用领域进行测量，而苹果更加偏重于消费领域。目前贝壳·如视的激光类设备可以完成10米/25米的采集半径，多数情况下对普通室内环境的深度采集精度达到20mm的绝对误差，面积测量误差可控制在0.4%以内，代表了行业的顶尖技术水准。

图9 三维数据采集流程



数据源：IDC 综合整理，2020

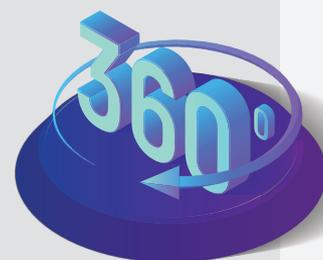
对于想要进行VR商业应用的企业，通常会选择不同类型的数据采集硬件，来为后续的真实场景重建累积数据基础。**企业在进行三维数据采集的瓶颈主要集中在：如何平衡数据采集精度与成本。**

**01. 打造VR采集势必会对企业本身的技术能力提出挑战。要么需要加大技术的投入，让企业拥有自研VR技术的能力，进而实现更低的采集成本；要么，直接采购国际公司的VR采集解决方案，但技术领先的公司通常费用极高。**对于企业而言，需要找到品质与价格的平衡点。代表业内高技术水平的LiDAR设备成本通常很高，如三维测量与成像技术工业级提供商提供的高速成像技术的LiDAR解决方案，虽然具备高速测距、高速光束控制以及投影引导等能力，能够提供精准的高分辨率的物体表面数据流，但是这种工业级产品一方面其技术壁垒很高，另一方面售价极为昂贵，企业很难进行大规模使用。因此，很多国内企业往往会采购价格相对较低的硬件设备，但这也降低数据采集的精度，影响真实场景重建的后续应用。

**02. VR采集设备的操作门槛较高，需要配备专业人员进行数据采集。**专业的VR采集设备的操作流程相对复杂，企业往往需要额外聘用专业的三维数据采集人员进行数据采集，由此提高了企业拥抱VR的门槛。例如在使用一些海外工业级厂商的LiDAR设备时，需要工程师使用基于CAD模型的虚拟模板快速精准地定位部件，并且需要工程师实时观测投影来快速做出调整。此外，企业也需要聘请专业的LiDAR软件开发工程师，为企业设计三维空间数据处理流程，确保能把三维数据安全地存储于点云库中。三维空间数据处理流程的开发对工程师要求较高，招聘难度较大，因此降低了企业使用LiDAR等VR采集设备的意愿。

**由此可见，解决VR数据采集普及瓶颈的关键在于满足高精度数据采集的前提下，降低硬件成本与操作门槛。**

其中，作为国内三维重建领域的先行者，贝壳·如视为了解决成本与精度之间的矛盾，围绕静态空间业务场景自研了整套的三维数据采集解决方案，一举打破了国外VR技术的垄断，大幅降低了VR的准入门槛。其技术涵盖结构光采集、LiDAR采集，并推出基于AI能力实现2D转3D的如视VR APP，并通过开放其VR能力，让各行业企业均可基于自身需求进行自主选择。



三维空间数据采集解决方案除了硬件本身以外，也需要简化数据采集的操作流程，让企业能通过消费级终端直接对空间数据的采集过程进行操控。以贝壳·如视为例，其在简化三维数据采集方面具备较大优势，其VR数据采集硬件皆为一体化机身，单手便可轻松取放，采集人员只需通过iPad等终端设备就能轻松控制数据采集过程。贝壳·如视的自研的采集硬件，可实现360度自动全景扫描，采集场景的深度数据与图像，并以AI实现对图像的自动拼接，降低数据采集的时耗，同时降低了操作门槛，让销售、装修工、房产经纪人等都能在简单培训后实现三维空间重建，让企业无需另行招聘专业人员进行数据采集或设计数据处理流程，大幅降低企业引入三维空间重建、VR的门槛。

可见，虽然企业在采购VR采集硬件时面对成本高、门槛高等挑战，但随着VR采集的硬件技术不断发展，国内市场已推出了以贝壳·如视为代表的精度高、成本低、操作简单的VR采集硬件，让企业能够根据自身的业务需求选择适合的VR采集类硬件，从而加速商用类VR的发展。



### 3. 三维空间的数据处理分析

企业通过VR采集类硬件采集到三维空间数据之后，需要经过完整的处理流程才能将既有的数据用于三维空间建模。在VR数据处理的过程中，企业需对数据进行抽取、转换和装载（Extract-Transform-Load, ETL）操作，使用多节点、分布式数据储存，通过完整的数据处理管道保障数据安全，并为商业VR应用提供标准化的数据接口。

图10 数据的ETL流程



数据源：IDC 综合整理，2020

由于从物理空间采集的数据内容多样，除了基本的三维数据之外还包含着像素数据、物体轮廓数据、采集时间、采集定位等数据，因此企业需要理解数据的原始面貌，确保企业在数据采集环节精准抓取真实信息，从复杂的原始数据中提炼出所需要的数据，并加载到预定义的数据仓库中。主流的ETL工具安装和操作简单，有较高的数据加工效率，能提供多范围的用户权限管理体系，能根据企业的需求支持Oracle、DB2、SQL Server等关系型数据库，也能支持多种编码格式，方便与企业自身的业务系统进行集成。

**数据的存储方面，将VR数据存储在本地服务器的成本较大，因此行业通常将数据存储在云端。**一方面，VR数据体量庞大，数据结构复杂，将海量数据存储云端会大幅降低数据的存储成本；另一方面，用户可以通过手机等硬件设备中的VR类APP来实时访问云端数据，这也大大降低了VR普及的门槛。针对大规模的结构化数据，企业可以采用基于Massively Parallel Processing (MPP) 架构的新型数据库集群，通过列存储或行列混合存储等技术，实现海量数据的存储与管理；如果数据中有大量的非结构化数据，可以采用基于Hadoop的开源框架，编写和运行分布式应用来处理大规模数据。

**此外，企业对数据处理过程中的安全性，特别是对访问安全、隐私保护、合规性三方面提出了更高的要求。**在访问安全方面，主流的数据安全解决方案已经能够实现访问控制，对访问数据的账号进行认证、授权、以及审计处理，可以有效控制访问权限；在隐私保护方面，既有的数据安全解决方案可以通过AI算法将数据进行脱敏处理，将敏感信息进行替换或进行掩码处理，保证数据提取过程不会发生泄露；在合规性方面，数据安全解决方案通过对数据进行安全检测、结构检测以及漏洞安全检测等合规性检测，可以对异常行为发送警告，从而让企业能够高效满足各种合规要求。

企业虽然可以根据自身的业务特点选择合适的VR数据部署方式，但是在进行VR数据处理的过程中仍然面对许多挑战，**目前企业在进行VR数据处理时面对的瓶颈包括：数据体量和精度不足、数据传输效率低、以及数据安全问题三类。**

**01. 大部分企业现有的VR数据体量过小，精度不高，难以进行深度的数据应用。**数据的体量和精度是VR在商用领域应用的基础，由于三维空间数据采集硬件成本和操作门槛过高，让很多VR类企业难以进行大规模的原始数据采集，导致企业缺乏对自身业务场景的数据积累。同时，一些企业很难坚持“无回报期”的长线投入，往往会采取“伪3D”的方式进行三维重建。例如在房产领域，仅仅将二维的户型图模拟成3D效果，虽然在短时间内能够以较低的成本推向市场，但是由于缺乏数据的累积，造成企业在VR的深度应用方面缺乏着力点，未来发展空间受限。可见，只有具备累积海量数据能力的头部企业才能实现VR数据的场景落地应用，未来此类企业才更加具备发展潜力。

**02. 既有的网络传输性能较弱，难以满足企业对VR数据迁移、同步等复杂的要求。**由于VR数据体量较大，企业一般会将VR数据存储于云端数据中心上，这就会产生云端与多台终端或多条通信链路的数据传输需求。企业存储数据的方式多为分布式存储，分布式存储对传输网络依赖性较大，一旦某个环节出现故障，整个分布式系统就会出现数据丢失、数据损坏等问题，若没有合适的网络传输性能，便无法有效地将终端的数据源传输到云端数据中心上，因此难以完成数据库的迁移或进行数据灾备等操作。此外，在既有的网络上，节点服务器容易受到攻击，数据传输过程中容易出现数据丢失、数据拦截等问题，因此传输风险高。

**03. 数据的安全隐患问题仍然存在，海量VR数据安全无法得到全面的保障。**从数据存储的基础架构而言，分布式存储模式提高了每个存储节点被攻击的风险，入侵者更容易发现网络漏洞，进行数据盗窃或病毒攻击，对企业带来较大的安全隐患。因此，企业在云端处理海量VR数据时需要提升云端服务器的安全等级，如虚拟服务器的安全、云终端传输网络安全、平台接口安全等。

由此可见，企业需要确保能充分积累业务数据、调动云端资源并进行有效传输，同时也需要保障数据全周期的安全。企业将采集的VR数据进行流程化处理，并有效地将数据转化为合适的格式，为后续的商业应用做好准备。只有解决了企业在VR数据处理过程中的各种瓶颈，企业才能充分利用三维空间数据进行商业化应用。

**在数据采集方面，不同企业累积业务数据的方式各异。**第一，一些企业会采用自建数据库的方式累积业务数据，自建数据库虽然能够为企业带来较大的灵活性，但是所需要的时间和成本较大，适合较大规模的企业。第二，随着行业数据积累的成熟，越来越多的企业选择依托云服务将自身累积的数据放在云端，通过SaaS类软件完成数据的管理与可视化分析。

**在数据传输方面，企业需确保数据在每个节点能够保持较高的传输效率。**为了满足这个需求，企业需要将所部署的数据中心依托于超大体量的云服务，使用能够提供运营级别的云服务提供商的产品是最优解。

例如贝壳·如视与腾讯云携手打造的“VR看房”产品，是基于腾讯云的运营级别服务，让贝壳·如视实现房源空间的VR场景重建。一方面，腾讯云为贝壳·如视提供了大体量的云计算服务的数据解决方案，弹性的云服务让贝壳·如视可以轻松打破数据量的增加带来的数据存储、计算与应用的瓶颈；另一方面，贝壳·如视分拆了国内外的数据，国内使用腾讯云服务，国外则使用亚马逊的AWS云服务，以此避免由于国际关系的不确定性带来的潜在数据风险。

**在数据安全方面，企业需确保所采用的云端基础架构具备极高的安全性。**企业在部署云端数据中心时，需要选择具备很高安全性的云服务提供商，来保障云服务的物理层面、网络层面、运营管理层面以及业务层面的安全性。云服务提供商的安全引擎能够让企业确保数据的全生命周期安全，降低被攻击的风险。

综上，企业在进行VR数据处理的过程中需要面对数据积累不足、数据传输效率低，以及数据安全隐患等问题。随着VR应用的普及化，国内既有的VR服务提供商也不断致力于解决数据层面的各类问题，从而优化真实空间的场景重建。未来在头部VR服务提供商的带动下，VR数据处理门槛将不断降低，未来会有更多企业参与到商用领域VR的内容制作之中。未来随着数据采集、存储、传输、安全等解决方案的不断成熟，VR在商用领域的应用也将会迎来更大的发展空间。



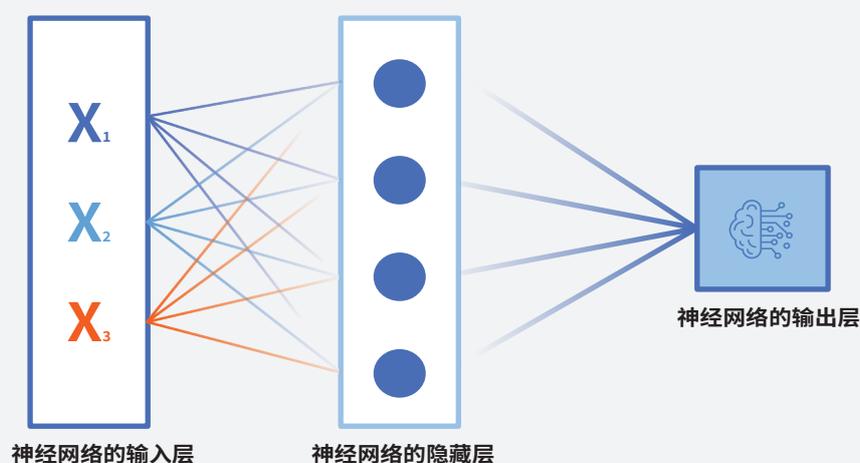
#### 4.AI在VR领域的现阶段应用技术分析

AI在VR领域的现阶段应用主要包括图像2D转3D和语义分割（物体识别）两个方面。

**图像语义分割是指通过AI分析图像特征后，将图像进行分层处理，并识别出每类像素的类别，凭借此算法快速识别图像信息。**海量数据的积累和AI的图像语义分割技术可以完成空间三维场景的精准重建，并衍生出包括AI家装设计在内的各类应用。凭借此算法快速识别图像信息，进而对物体进行归类、轮廓识别、参数预测等操作，可以精准地对图像进行数字化解构。

在VR场景重构中，空间深度数据预测、物体识别与定位难度很大，因此精准的空间深度预测以及物体识别一向是业界的关注点。目前业界较为前沿的解决方案是使用卷积神经网络（Convolutional Neural Network, CNN）进行物体识别以及深度预测。CNN的设计原理参考了生物视觉皮层机制，将“特定神经元细胞只对特定的视觉任务负责，一起工作才产生视觉感知”的原理应用到机器视觉领域之中。一般而言，CNN的操作流程从神经网络的输入层开始，经历非线性层、池化层、玩全连接层等一系列卷积层（隐藏层）后进行输出，并对图像内容进行分类。

图11 CNN技术架构



数据源：IDC综合整理，2020

**2D转3D首先需要依托海量的空间数据完成空间信息的建模，进而通过深度学习算法匹配2D图片中的空间与物体信息，最后匹配到相应的空间模型并完成真实的空间三维重建。**目前AI算法的理论研究逐渐放缓，业界更加偏向于AI算法的商业应用落地。在商用VR领域中，同等算法的情况下，企业采集到的VR数据体量与精度决定了算法的效度，并直接影响最终的呈现效果。**因此，AI在商用领域的VR应用瓶颈主要体现在垂直行业数据体量积累薄弱，以及商业场景应用不足两个方面。**

01.

商用VR领域的AI应用依赖于企业的数据积累，包括对数据体量与数据质量都提出了较高要求。对数据体量的需求方面，由于诸多AI算法都需要基于企业所收集的图像数据进行模型训练，通过大量数据的拟合之后，才能完成高精准度的空间重建，因此数据的缺失将会直接影响三维空间的还原效果。对数据质量的需求方面，仅将2D的全景图进行拼接是无法将其精确转化为三维图像的，用户在切换全景图视角时，图片中的物体会产生扭曲变形。为了实现真正的空间三维重建，企业需要完成高精度的真实空间数据采集并进行模型训练，才能得出最符合人类视觉经验的深度估计，从而构建精准的三维空间。贝壳·如视采用自研的高精度黎曼激光设备采集空间信息，目的是将实体空间精准复刻，还原100%的三维实景，从而为AI的应用提供庞大而精确的数据基础。因此，若企业的VR数据积累不足，数据体量小、精度低，即使使用最前沿的AI算法，也无法精准地计算出核心参数，也无法重建真实的空间场景。

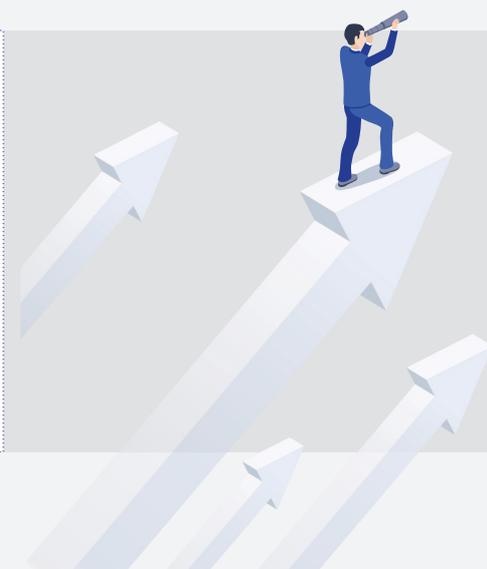
## 02.

**商用领域的VR对AI的场景应用经验不足。**由于大部分企业仍处于数字化转型过程中，对于商业VR应用水平较低，难以利用商用级VR内容形成行业优势。垂直行业的商用类VR对AI的场景应用主要体现在营销、展示、工业等商业环节，这对VR应用的专业化水平提出了更高的要求。虽然企业有商用VR应用的意愿，市场上也具备相应的AI模型，但企业普遍缺乏VR在不同场景下的数据积累与VR应用经验，因此在真实场景重建方面进展缓慢。由于缺乏可借鉴的行业经验，企业在商用领域的VR应用往往成本较高、风险较大。鉴于此，企业还需要不断探索商用领域的应用，持续使用AI技术带动更多的商用级VR场景落地。

**基于AI目前在商用VR领域的应用现状，我们发现，只有充分的数据积累和丰富的应用场景，才能将AI的价值发挥出来。**

**数据方面，具有大体量数据积累的企业在VR空间重建中具有绝对的优势。**企业在商用VR应用的基础是企业累积的海量数据。在AI算法相似的前提下，数据体量越大，精度越高，颗粒度越细，算法能输出的参数精度就越高，重构的空间真实感也就越高，用户所感受到的VR空间就越贴近现实。尤其是在家居家装领域，无论是家具模型渲染还是精准匹配物理空间，数据量越大，AI算法越先进，就越能打造精美的虚拟样板间，从而不断开拓线上产品的展示空间，并降低拓店与人工成本。

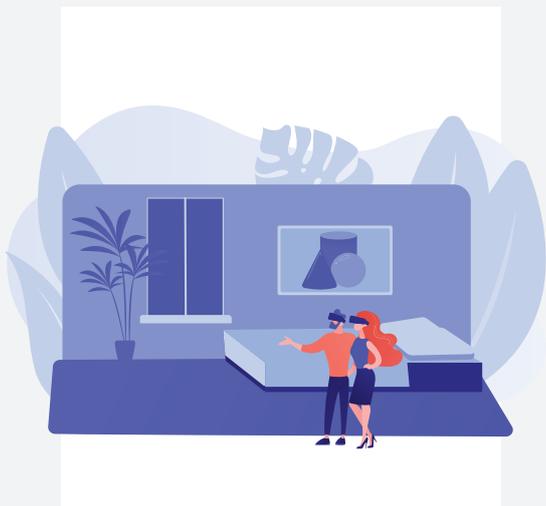
贝壳·如视作为代表性企业，经过多年以来对数据的持续采集，已经积累了超过700万套房源的完整三维空间数据，单套房源达到了GB级别的数据体量。凭借海量数据，贝壳·如视不仅保证了本身算法的快速迭代，还凭借AI衍生出了大量可落地的数据应用，包括AI讲房、VR带看以及AI家装设计等。同时，基于海量数据的累积，贝壳·如视打造出的2D转3D的AI技术应用，可以获得对2D全景图的距离远近和方位感知，进行AI拼接与3D化处理，快速生成三维空间结构模型。由此大大降低了对复杂设备的依赖度，大幅降低了各项拍摄成本，也进一步加速了VR的普及与覆盖。



**应用方面，企业需基于自身的数据优势，丰富AI的应用场景，获取先发优势。**在房产经纪领域，大量的房源数据是构建三维空间的基石，以贝壳·如视为代表的大量企业，正依托丰富的线下房源，积累了大量的房源数据。同时，基于CNN与传统机器学习方法，成为了行业中首个真正实现三维建模技术大规模应用的企业。同时，贝壳·如视也能基于现有的AI模型和数据降低前端数据采集难度，提高VR数据采集效率，并形成正向的循环。

**由此可见，AI在商用VR领域的应用需要以海量的数据作为基础，同时要结合主流的AI算法来提升空间重建的精度，并不断尝试新的落地应用与业务拓展，最终提升企业的综合竞争能力。**

# VR在典型行业的场景应用



## 1. VR在房产交易领域的场景应用

VR在房产交易领域中的使用场景包括VR看房、音视频联动和搭建虚拟样板间三类。

VR看房分为全景图片展示和虚拟现实漫游体验两种解决方案。全景展示解决方案是指通过采用3D全景智能技术，使用全景专业设备拍摄全景视频，并在后期拼接全景视频或图片，全方位呈现房屋构造的拍摄模式，全景拍摄避免了传统拍摄的视角局限，有利于用户对房屋的空间细节做出判断。虚拟漫游体验是指利用三维仿真技术将现实中的地产进行虚拟化，让用户获得身临其境的体验，地产漫游可以让用户自由选择楼盘的浏览路线图，甚至可以选择步行、自行车和驾驶等运动模式，来查看楼盘间距、花园设计和进出路线等内容。

音视频联动分为VR带看和AI讲房两个部分。VR带看是指经纪人可在用户使用VR看房软件时，实时连线并进行交互的沟通方式，一名经纪人可以在同一时间为多名用户进行讲解，极大节约了用户和经纪人的时间，提高了房产交易环节的效率。AI讲房则能从周边配套、小区内部情况、房屋户型结构和交易信息四大内容维度，迅速生成讲房内容，AI讲房可直接对接用户需求，随时调动数据库让用户获取信息，满足用户的个性化需求。

虚拟样板间是指将实景样板间转换为虚拟空间的VR技术。虚拟样板间会依据平面CAD图，通过3D Max和Maya等渲染类软件完成建模和优化渲染，并添加灯光处理、材质渲染和体积处理等细节，进行昼夜切换，最终完成虚拟空间的搭建。虚拟样板间在提升用户看房效率的同时，也解决了传统样板间的造价昂贵、重复使用率低、空间限制和户型限制问题。

VR在房产交易领域的应用，一方面能为用户带来更精致的模型细节和优异的画面效果，打破了时间和空间的限制，通过虚拟漫游随时随地都可进行看房，大幅提升消费者的找房效率与找房体验；另一方面，针对新房业务还可通过打造虚拟样板间，为开发商省去了以往租展厅和做沙盘等各项费用，并大幅提升去化效率。

目前，VR技术在房产交易领域在前端主要是通过全景拍摄和3D建模来还原房屋场景，在后端则是通过全景视频和依托于VR交互设备的虚拟现实体验来提升看房体验。具体而言，在虚拟样板间的搭建上，业内主要借助游戏引擎进行房屋3D建模，在3D Max和Maya上完成材质渲染与光照效果以还原场景。在地产漫游上，业内主要是基于光学捕捉的空间定位技术，让用户通过VR眼镜和万向跑步机来实现自由参观。在全景看房上，业内主要采用3D全景智能技术，使用理光、诺基亚和柯达等国外全景专业设备来拍摄全景视频。

VR在房产交易中能给用户带来更加真实的体验，但目前也存在着四个应用痛点阻碍其落地。

- 01. VR展示硬件设备体积大，使用不便，手机端使用成为未来大趋势。**VR在房产交易的应用主要包括空间扫描和虚拟空间展示两大环节。在空间扫描阶段需要用到的设备有3D扫描仪和全景摄像机；在虚拟空间展示阶段需要的设备包括视觉显示设备、声音设备、位置追踪仪、数据手套、3D输入设备、头戴式立体显示器等。在地产漫游场景中，房产开发商假如想构建一个包括完整VR设备的体验场地，占地面积就需要在50平方米以上。所以VR+房产交易需要的硬件设备数量较多，且占地面积较大，设备使用与移动仍不够方便。
- 02. 虚拟样板房场景中对云端和终端设备的算力提出了较高要求。**虚拟样板间要求真实还原全部空间信息，因此对渲染能力的要求很高，这就对云计算提出了较高要求，但目前大多数厂商很难实现云端实时渲染，云端计算能力不足以及网络带宽受限也会造成影像画面清晰度低等问题。另一方面，终端设备需要具备较高的显示性能，快速解码素材中的材质、贴图、灯光元素，而大多数的终端设备很难流畅运行渲染过后的3D影像，因此在播放影像的过程中也会存在卡顿。
- 03. 虚假三维重建横行，造成消费者对VR的可信度、精准度存在质疑。**目前市场常见的空间建模以“2.5D”为主，即室内只有墙体是立体的，其他物品是用全景图片进行贴图模拟，这种情况主要是由于对空间图像数据的采集深度不够。同时，“2.5D”建模效果会产生图像形变，产生一种“伪3D”的错觉，也就是说消费者从某一角度看这些物体是正常形态，但从其他角度看就会变形，因此大多VR样板间的图像无法完全真实反映出现场户型的准确形态，也无法给消费者真正在线上带来媲美线下的看房体验。
- 04. 在房产交易领域中，VR影像的拍摄与制作周期较长，影响企业的效率。**目前，一个VR样板间的开发周期约是10天，而且整个过程包括了场景构思、全景拍摄、全景图拼接、制作交互动画、代码输出、逻辑测试等复杂环节。仅对其中一张全景图的渲染就需要花费3-8个小时不等。因此，VR在房地产行业的制作周期较长，难以满足用户大规模看房的需求。

总之，VR在房产交易领域的应用痛点主要体现在硬件设备使用不便、云端与终端计算性能不足、三维空间建模难以复刻真实空间，以及虚拟样板间影像制作周期较长四个问题，因此还需要围绕三维空间扫描精度、实时渲染效率、GPU性能以及全景图像视频制作拼接技术等领域进一步提升。

**在VR硬件设备上**，大多数公司使用的设备体积依旧较大。无论是桌面端还是移动端，为了获取更加符合实际空间的视觉体验，往往需要额外佩戴头戴式显示设备。

**在算力需求上**，业内其他公司多是通过压缩云端数据的方式来提升运算速率，但这会降低图像的质量。

**在三维空间还原精度上**，业内多数公司是在建模质量上进行改进，但建模技术即使再精确也是在伪3D的技术环境下进行的，仅仅是利用用户的视觉错觉，让人误以为是三维空间重建，因此仍然会不可避免地产生图像多角度观看时发生形变等问题。

**在VR内容的制作周期上**，为提升内容制作进度，业内大多数公司会将前期拍摄的高清素材进行压缩，但在压缩过程中会破坏原有图像显示的质量。

基于海量数据累积和先进AI算法的贝壳·如视可以将2D全景图转换为沉浸式3D模型，让用户无需佩戴额外的头戴显示设备，仅从手机上就能观看3D空间，大大降低了对复杂设备的依赖度，从而加速了VR应用的快速普及。

贝壳·如视可以用算法快速匹配到用户的实际户型，结合以往数据结果后快速完成云端实时渲染，并自动转化成VR图像或视频，从而大大降低了图像转化成本。

贝壳·如视仅凭单张图片就可以计算出空间的深度值，并结合全景图片获取房屋结构，并结合以往数据库中记录的对家具和小物品的三维数据，来解决建模条件下扫描出的空间深度不精确的难题。此外，通过数据标注、图像分割、图像识别等技术，还可以准确识别各类家具、窗户以及电视机，甚至VR空间里的电视都能播放视频。因此，贝壳·如视解决了房屋内标志性物品、房屋结构俯视识别等技术难题，最终为用户打造出了“所见即所得”的三维空间重构效果。

贝壳·如视通过“伽罗华”激光三维重建方案和“黎曼”结构光三维重建方案，仅用不到20分钟就可以完成100平方米的空间信息采集。此外，如视VR可以让经纪人在实勘的过程中自行用手机、全景相机进行拍摄，进一步提高了VR在房产领域的应用渗透率。

图12 贝壳·如视在VR+房产交易领域的解决方案



数据源：IDC根据贝壳·如视解决方案综合整理，2020

在VR看房、音视频联动和搭建虚拟样板间三方面，贝壳·如视通过还原房间内部全景，为用户提供AI讲房和VR带看等服务，在提升用户体验的同时也大幅提升了房产交易的效率。贝壳找房的APP为用户提供了VR同屏带看功能，通过经纪人与消费者的远程交互，让异地看房眼见为实，并由专业的房产经纪人随时随地解答用户的看房疑问，大幅提升了用户的看房效率。同时，基于AI讲房功能，可以让用户自由行走于720°的空间之中，真实体验1:1复刻的真实空间。



## 2. VR在零售行业的场景应用

**VR在零售行业的主要应用场景是线上购物，对购物的空间形态以及商品进行还原，并对商品进行标签化处理，为用户提供全新的购物体验。**在流量进入瓶颈期，流量成本大幅提升的当下，VR零售作为一种提升用户购物体验的新型零售方式，无论是沉浸式产品展示还是与用户的品牌互动，VR都具有不可替代的价值。VR在零售行业的应用主要聚焦在线上购物交互体验和品牌运营两个方面，基于空间三维重建的VR技术重新定义了线上购买场景，同时基于用户在VR商店中对产品的选择来了解用户的购物偏好，可以更好地为用户提供更具针对性的产品或服务。**因此，VR+电商的场景式体验购物方式应运而生，未来将领跑电商，开启商业新格局。**

**电商流量红利期在移动互联网迅速崛起后就进入了瓶颈。**单纯靠流量红利和爆款策略占据半壁江山的商业模式已经很难延续，在移动互联网时代，用户的注意力被极大分散，除了巨头电商社交平台的流量输入，大多数的企业都存在着流量不足的尴尬，流量的不足成了企业电商发展的瓶颈和软肋。

**首先，电商类企业深陷流量成本之痛。**与实体店一样，电商平台无论是B2B、B2C还是C2C，流量成本已经高居不下，流量增长动力的消退以及成本的不断攀升，成了很多中小企业，尤其是泛消费类企业转型电商路上的绊脚石。企业将大把人力和财力放在获取优质流量上，更是难上加难。同时，用户已经对SEO优化、社群营销、平台流量互换、广告联盟等方式无感，成本高居不下成为了零售行业的最大痛点。

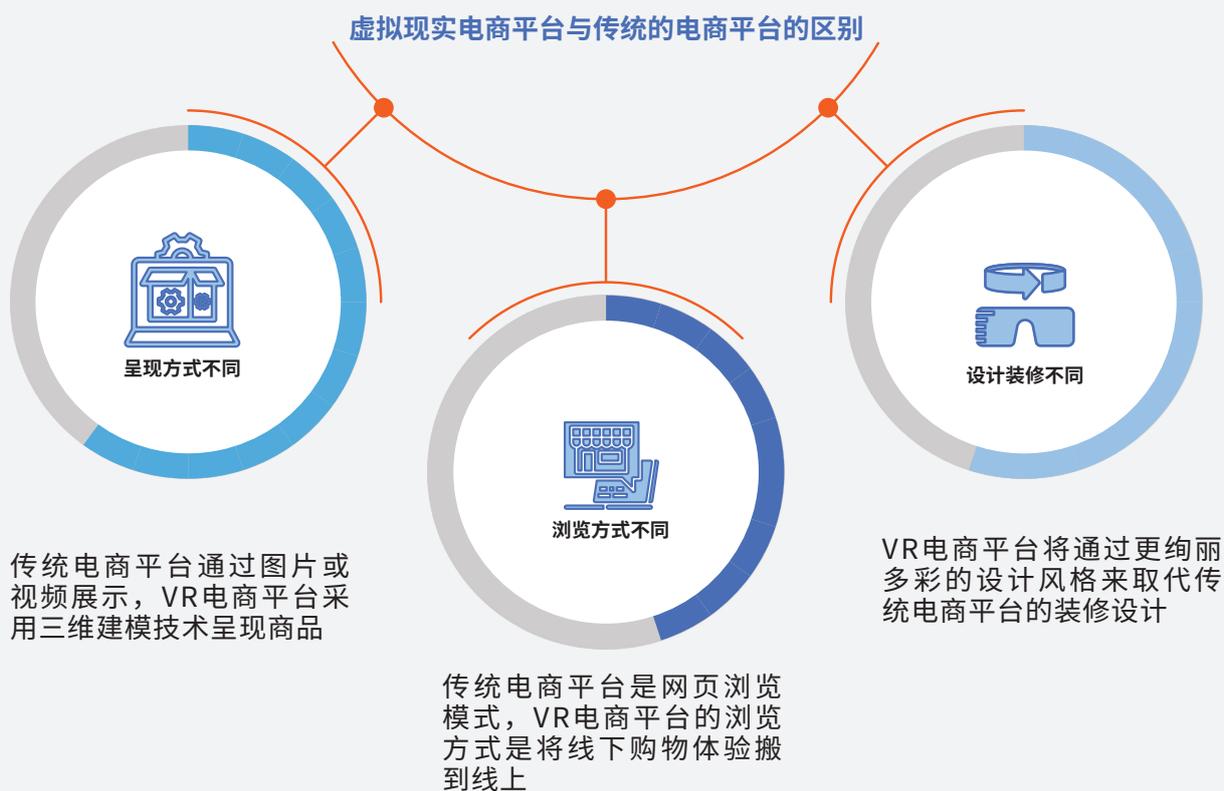
**其次，公域流量争夺的马太效应显著。**电商企业在流量的争夺战中不断跑马圈地，让流量不断流入头部电商平台，因此留给小企业的流量空间越来越小，再加上推广成本的不断攀升，这让大多数企业陷入了不投入购买流量将难以生存、投入购买流量却收效甚微的尴尬境地。很多企业不断通过聚焦垂直领域获取流量，即便垂直领域的流量可以快速聚拢，但变现周期较长，也很难满足企业当下对流量价值的变现要求。

**最后，私域流量内容为王，不具备优质内容的自媒体或者社群获取流量的难度较大，且运营难度较高。**即便私域流量可以降低企业的营销成本，不用通过购买流量就能触达用户，但需要保证足够优质的内容和服务才能不断拉新，同时还需要凭借各类社交手段提升用户粘性，因此非常考验企业的运营能力。而具备优质内容和运营能力的企业数量较少，因此即便私域流量降低了企业的直接成本，但整体而言，提升用户对品牌的认知度和忠诚度难度较大。

无论是传统的电商平台还是当下热门的私域流量运营，打通用户、数据、广告、内容、营销、变现的流程和难度都在不断加大。同时，流量成本的上涨摊薄了很多电商类企业的利润，让商家没有更多的资源与用户互动，品牌忠诚度提升的难度加大。

**如何获取流量与探索流量的变现模式，成为大多数企业的难题。**VR通过为用户提供交互式的三维空间购物环境，让用户置身于虚拟的购物环境之中，并可以在构建的虚拟购物场景中完成商品的选择与购买。这种沉浸式的购物方式可以让用户获得更加真实的购物体验，因此引起了大量企业和消费者的关注，流量的争夺从单纯的竞价逐渐向新奇的用户体验方向变化。同时，VR电商平台通过AI可以重构并灵活替换店面装修风格，也可以灵活添加产品标签与音视频介绍，可以大幅降低线下店面装修费用和导购费用，因此VR购物成为了各类企业关注的焦点。

图13 VR电商平台与传统电商平台的区别



数据源：IDC综合整理，2020

## VR融合了AI、空间三维重建、拍摄等技术，为商家和用户提供了全新的购物方式。

一方面，基于AI技术可以让用户与产品更好地进行交互。在虚拟货架上，用户可以看到商品标签，用户点击商品标签可以观看产品的视频介绍，通过图片识别和半自动标定让用户实现“所见即所得”的购物体验。另一方面，用户在使用VR购物的过程中需要进行空间移动，在从一个货架浏览到下一个货架的过程中，空间信息也需要同步跟随用户的视角进行切换，因此需要空间三维重建技术可以把平面的UI打散，再用3D的方式组装起来，将平面的展示变为立体的展示，从而让移动化成为可能。此外，VR购物的所有产品展示都需要在前期进行拍摄，为最大化还原商品真实外观，需要在拍摄的过程中对拍摄速度、光线等要素进行调节，后期还需要通过绿幕对商品进行提取，或制作视频渲染动画。**可见，为了让消费者获得全沉浸式的购物体验，VR购物对商品的内容制作与包装、用户移动切换视角以及产品交互等方面具有很高的技术要求。**

**目前，VR在零售行业中的解决方案层出不穷，头部互联网厂商和零售商也纷纷试水VR零售。**无论是虚拟试衣间还是虚拟化妆间，只要用户进入VR购物商城，就可以随意选择商品，聆听虚拟导购员讲解，并自助完成下单支付。

头部互联网厂商纷纷打造基于移动端的购物体验，通过在虚拟的购物空间中进行有限移动，完成各类商品的交互，同时完善下单支付的基础购物链路。与此同时，头部互联网厂商也在联合商家共同建立起一个3D商品库，并各类商品利用VR技术进行立体展示，来加速虚拟现实世界的购物体验，电商平台为数百件高精度的商品进行建模，并为商家推出标准化的开发工具，以此实现快速批量3D建模。因此，头部互联网厂商不断探索VR带给用户的“既视感”，来打破人与商品之间的距离，让购物体验更加直观可信。

同时，零售巨头也在纷纷试水VR零售。对于用户来说，花费了很长时间和精力挑选到的商品买到家中发现与空间尺寸差距过大，或者存在较大色差，都是很不好的购物体验。而凭借VR技术，零售巨头可以为用户打造多个虚拟空间，无论是家具摆件还是橱柜电器，用户可以自由选择每一款产品的具体尺寸和颜色，灵活的搭配与真实空间的还原，大大降低了产品购买的风险，也有效提升了用户满意度。

以小米之家为例，贝壳·如视为小米还原了家居生活的3D空间，能让用户置身于真实的家居场景之中体验小米的产品，包括摆放位置，颜色选择等，在这个过程中通过点击产品标签，可以让用户深入了解产品在家居环境中的应用并引导用户完成购买支付。因此VR购物场景不仅是流量的扩展入口，也是让更多的用户体验到产品的实际使用效果的必经之路。

**对企业而言，通过VR技术赋能传统电商与线下零售可以明显提升在引流、拉新、促活和留存的用户运营能力。除了VR技术之外，未来的增强现实（AR）技术也可以为用户提供更加真实的购物体验，让用户全方位观察产品细节，AR技术可以明显改善用户在电商平台购物过程中无法真实感受产品材质、尺寸和色差等问题。**

AR也是贝壳·如视在未来的发力点之一，致力于还原产品在现实生活环境中的实际应用情况，例如通过AR换装不断增加产品与用户的深度互动。可见，未来VR与AR在零售领域会有更加广阔的想象空间。

### 3. VR在家装家居领域的场景应用

目前VR在家装家居领域中的主要应用场景包括实体样板间的线上展示以及AI设计两类。实体样板间的线上展示是指通过3D建模技术还原实体样板间的真实空间与家装布局，为用户提供真实的空间感知，并降低厂商成本的样板间新型展示方式。在传统的家装家居行业中，用户与设计师沟通过程复杂且效率低下，这往往会带来实际装修效果与设计图纸不符，或成本过高等问题，而AI技术可以解决此类问题。AI设计是在观看立体装修效果的过程中，用户可以根据个人喜好自由调整家具类型、颜色或摆放位置的自动化设计方式，通过AI设计可以大幅降低设计师的工作量，并辅助消费者进行购买决策，也可以促进设计与家居类品牌商的合作。

**01. 传统家装家居行业的第一个问题是传统样板间搭建成本较高。**每个样板房的搭建需要耗费3-6个月，由于需要还原一个房间在不同设计风格下的装修效果，所以往往需要搭建多个样板房，成本很高且利用率低。VR能解决传统搭建样板间成本过高的问题。实体样板间的线上展示，是基于实际样板间的空间信息搭建出的房间模型，内部的家具产品均可自由更换，无需为不同风格搭建不同的样板房，因此节省了巨大的运营成本。同时，销售人员也可根据用户需求自主提供软装方案设计，公司也无须聘请数量众多的设计师，从而降低了大量的人力成本。

**02. 传统家装家居行业的第二个问题是沟通过程复杂且效率低下。**首先客户需要向设计师表明装修需求，然后等待设计师上门量房，通过CAD绘制出客户家的户型。然后设计师通过3D MAX建模和反复渲染形成设计方案，再由装修公司根据设计方案进行核算，进一步与客户进行沟通。整个周期完成至少需要5-10天，期间还需要客户与设计师反复沟通，不仅耗时耗力，倘若需求表述不清楚还有可能造成实际效果与设计图的偏差问题，严重影响客户体验。此外，设计师给出的设计图通过人工测量，很难完全匹配房屋的空间信息并设计出误差极小的设计方案，很多细节差异较大，因此实用性较低。AI家装设计可以基于海量的数据还原空间真实信息，并解决传统家装家居的实际效果与设计图不符的问题，同时AI设计可以让用户自由选择家居的搭配方式，并可以为用户带来立体的视觉沉浸效果，最大程度上规避了与设计师因细节把握不准而造成意见相左的纠纷。因此，AI设计可以精准还原空间信息，减轻设计师的工作，并充分满足用户个性化的个性需求，从而大幅降低设计成本。

目前市场上很多设计类公司也开始使用VR技术，但也会面临诸如渲染耗时较长且成本较高，用户无法深度参与设计细节等问题，因此在家装家居领域的应用中仍然需要提升三维空间扫描精度、产品精细数据抓取能力、装修效果图的生成速度，以及让用户自主灵活选择设计样式等方面的能力。

**在空间数据精度差的问题上**，业内公司大多是依靠拍摄大量的全景照片来获取数据，但也增加了测量成本。而贝壳·如视凭借海量的房源和家具数据库，互为修正，让后期的建模渲染更贴近真实情况。

**在降低设计师人工成本方面**，业内公司尚未真正解决对设计师的依赖问题。而贝壳·如视基于过往的房型数据，可以快速匹配到用户的实际户型，并通过人工智能技术直接在云端实现实时渲染，自动转化成VR图像或视频。设计师无需去现场量房，线上就可为消费者进行定制设计，并通过与消费者的同屏交互实时展示设计思路，从而大大降低了时间和人力成本。

贝壳·如视产品在家装领域的另一应用场景是隐形工程排查，通过方位采集空间的各类隐蔽信息来降低装修风险。工程师和设计师可以全方位扫描空间中内外部的各类隐藏的电路连接和管道布局等，通过调整隐藏在空间内部的各个水电节点，来避免设计与施工环节中的隐形工程，大幅降低了装修隐患。

图14 贝壳·如视在VR+家装家居领域的解决方案



数据源：IDC根据贝壳·如视解决方案综合整理，2020

在实体样板间的线上展示方面，以贝壳·如视的Harbor House美式家居为例，用户可选择漫游、三维模型和参考户型三种模式。在漫游场景中，用户通过VR全景漫游自由观看线上样板间的高清效果，并可随时点击电子标签来查看家具的尺寸、材料和价格等详情信息。在三维模型场景中，用户可俯视看到样板房的房源结构和房间面积，并根据电子标签导航看到每个房间的具体名称。在参考户型场景中，用户可看到房间的长度和高度参数，放大查看房间的装修效果和家具的详细内容介绍。最后，用户可在个人电脑、iPad和手机等移动端通过扫描二维码来观看虚拟样板间。

在AI家装设计方面，贝壳·未来家凭借海量房源与室内设计数据，使系统能自动根据用户画像一键完成极速家装设计，打造最适合用户需求的房屋，并实现游戏级实时渲染，确保所见即所得，这也成为了家居行业中帮助企业获客并提升用户体验的新抓手

## 4. VR在文旅行业的场景应用

VR在文旅行业中的应用包括全景景区展示、全景地图和虚拟化酒店三类。

**全景景区展示能360°展现景区的自然和人文风光。**它是通过3D全景成像技术，通过相机拍摄景区多组照片之后拼接成全景图像，再经过一系列的计算得到球形的全景矩形投影图或立方体图，让用户足不出户就能对景区进行全方位的互动式观看。同时，全景景区展示也能让旅游规划和管理部门充分了解旅游景区的全貌，通过模拟虚拟游客或车流来优化景区游览线路，为景区规划提供支持。

**全景地图是能360°展现地形结构、交通路线和人流量的虚拟地图。**将实景拍摄的图片制作成三维虚拟导航地图，用户可以通过三维全景地图中展示的实景来规划游览线路。全景地图的第一人称视角比过去的第三人称视角更能为用户带来沉浸式的感受，也更有利于游客准确地找到目的地。

**虚拟化酒店通过3D全景成像技术和虚拟建模技术来还原酒店的真实空间。**将酒店客房、前台、餐厅等内容和周边环境构建成为一个虚拟化的空间，用户可以360°视角观看酒店内部和周边环境。通过在虚拟空间中添加触控热点，人们也可以随时点击感兴趣的位置来获取更多的酒店信息，从而提高虚拟化酒店的临场感和互动性，树立品牌科技属性的同时，辅助消费者进行购买决策，并实现一键在VR场景内订房。

在文旅领域，VR的核心价值体现在文旅产品线上化和提升社会对文旅的感知度两个方面。在文旅产品线上化方面，VR在文物、历史遗迹的三维复刻方面具备先天优势，可以辅助文物修复、文物保护，并提升文旅单位对历史文物的线上化管理能力。在提升社会对文旅的感知度和文化普及方面，VR可以刺激并提振用户对文旅产业的关注度，通过景区的VR漫游，让用户逐步对景区产生兴趣，进而引导用户到线下实地参观。



然而，VR在文旅行业应用落地的过程中也会面临数据采集精度低、费用高以及沉浸感不足三个痛点。

01. 在数据采集精度方面，由于景区占地面积较大，需要长焦镜头来呈现景点细节，但主流设备无法在多倍变焦的条件下保证清晰的分辨率，因此会降低数据的采集精度；
02. 在费用方面，由于景区的地势复杂，山地、瀑布和草地等多种地貌为全景拍摄带来了较高的拍摄难度，因此为真实呈现360°景点细节，会耗费大量的人力物力，也会增加后期精细渲染的时间成本；
03. 在沉浸感方面，为获得身临其境的互动体验，用户通常需要借助VR头显设备和交互设备，通过光捕捉和动作捕捉技术来进入虚拟现实景区。然而，目前技术发展尚无法真正解决长时间佩戴VR眼镜后带来的眩晕和视觉疲劳问题，因此尚不能做到真正的沉浸式体验。

**在弥补VR数据采集精度不足方面**，业内主要公司多在后期的建模和渲染上提出改进方案，在前期扫描输入过程上的可操作方案较少。

贝壳·如视通过激光和结构光的三维扫描组合方案叠加微单镜头，在获超高清画质的同时大幅提升了采集效率，并快速实现了高精度的三维空间重建。此外，贝壳·如视在文旅领域逐步累积起了海量数据，可以更加准确地计算出酒店内部的空间信息和复杂的景区空间信息，使后期的建模渲染更贴近真实情况。

**在控制成本方面**，业内主要公司大多会选择构图简单的景点，对真正的自然风景展示较少。而贝壳·如视的拍摄方案可结合全景拍摄的方式，对室外自然场景进行全景画面采集，叠加室内的三维空间展示，进而以较低的价格实现整体的三维数字化。

作为国内最大的空间实景三维重建服务商，贝壳·如视通过三维重建技术完成了北京怀柔雁栖湖国际会展中心的线上化落地应用，全面复刻了怀柔的特色会展资源，让用户仅凭一部手机便可全面、直观地了解怀柔的会展优势，见证怀柔以科技创新、会议休闲、影视文化为支撑的“1+3”发展格局。通过为SaaS后台添加信息卡片介绍、地理信息介绍、自定义标签、联系方式导览及信息展示等模块，并一键生成VR链接导出，从而极大降低了传播难度。贝壳·如视与怀柔区商务局合作打造的“VR可视化国际会都”在大幅客户提升信息获取的便利性、准确性的同时，进一步强化了怀柔高端会议产业的现代化形象和文化竞争力，吸引更多潜在品牌与项目在未来齐聚“国际会都”。未来，贝壳·如视会通过VR技术不断拓展文旅行业的应用边界，并为更多合作伙伴带来更多合作机会

## 5. 商用类VR在其他行业的场景应用

**除了在房产交易、零售、家装家居以及文旅等领域的应用，VR在与智慧城市相关的行业中也有较多应用，主要包含刑侦、社区与楼宇治理以及安防。**刑侦领域的应用场景主要包括事故现场重建、AI现场分析和电子存档；社区与楼宇治理领域的应用场景主要是智慧社区建设、社区文娱活动和物业管理；安防领域的应用场景主要是通过全景摄像头完成场景的监控。

**在刑侦领域，VR既可用于对事故现场进行还原，也可利用三维建模技术模拟事故现场。**目前事故现场重建多是通过3D全景智能技术，将全景相机所拍摄而成的图片进行拼接，从而从360度全方位地还原现场细节，而第一视角也能让公安人员发现更多蛛丝马迹，利于加快案件的侦破速度。而借助AI的行为识别、人脸识别和物体识别技术，结合电子存档里的数据库，可以自动识别出异常行为与嫌疑人，并自动报警，极大提高了安防监督的效率。因此，VR在刑侦领域的应用可节省大量警力，也能提高案件侦破效率。

**在社区与楼宇治理领域，VR技术可通过全景技术打造出社区全景地图，帮助居民准确找到各类便民设施。**尤其是对物业管理人员而言，通过VR技术打造的全景社区图有利于帮助员工尽快熟悉社区或楼宇环境，也能直接从3D建模所搭建的虚拟现实沙盘中进行物业规划，提高管理决策效率。因此，VR在社区/楼区治理领域的应用可极大地增加居民的生活幸福指数。

**在安防领域，全景摄像头能进行全方位监控。**3D全景智能技术可以自由变换摄像头的拍摄角度，通过将拍摄的不同画面进行拼接，真正实现无死角监控。相比于130°视角的传统摄像头，一个房间只需安装一个全景摄像头，就可以全方位捕捉空间信息，因此可以节省成本。此外，在传统的视频监控中，我们是以第三视角来审视整个系统的布局，很容易产生视觉偏差，而使用VR技术则可以将视角转变为第一人称视角，从而更好地观察周边环境，同时还能提高视频的监控效率。

**VR在刑侦、社区与楼宇治理，以及安防领域会面临图像画质较差、传输不便和全景视频拼接效率低三个痛点。**

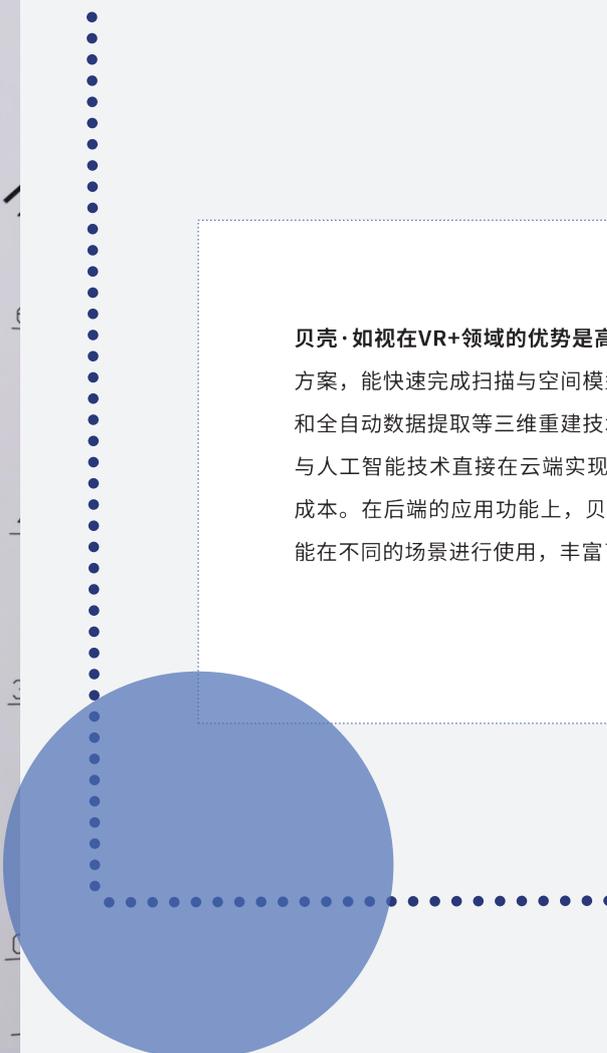
- 01. 其中全景摄像头的拍摄的画质问题，具体表现为画面分辨率低和摄像头转化时画面抖动；
- 02. 传输问题主要体现在远距离传输时，VR画面的实时传输流畅度低，存在卡顿问题；
- 03. 而全景视频拼接效率低更多体现在长焦摄像头带来的视角变小等问题，因此需要拍摄更多的影像来补充视角，这就给后期的拼接增加了难度。

目前针对VR在刑侦、社区与楼宇治理，以及安防领域应用的三大痛点，业内很多公司倾向于在后期的建模渲染和传输速率上进行提升，但尚未在前期的扫描技术上提出较好的解决方案。而贝壳·如视可以一键扫描空间信息，并自动上传空间数据，在对场景的还原过程中，通过云服务器完成自动建模、智能空洞填补、全自动数据提取，HDR优化等操作，达到高品质还原真实三维空间影像的目的。

图15 贝壳·如视在刑侦、社区与楼宇治理以及安防等领域的解决方案



数据源：IDC根据贝壳·如视解决方案综合整理，2020



贝壳·如视在VR+领域的优势是高质量的扫描方案和丰富的应用功能。在前端扫描技术上，通过硬件+APP结合方案，能快速完成扫描与空间模型优化过程，提高了拍摄效率；通过云服务器能根据自动建模、智能空洞填补和全自动数据提取等三维重建技术建立更生动真实的三维空间模型，提高沉浸式感受；通过结合以往数据结果与人工智能技术直接在云端实现实时渲染和优化，自动转化成VR图像或视频，从而节省了大量的时间和金钱成本。在后端的应用功能上，贝壳·如视根据用户的需要开发了隐私物品审核智能处理等多样的功能，让用户能在不同的场景进行使用，丰富了用户的使用体验。



# IDC 核心观点

- **观点一 借助5G、云计算与AI技术，VR产业将进入快速发展期，未来VR产业比拼的是数据体量与精细度**

5G、云计算与AI为VR行业提供了强大的基础设施，加速了VR在商用领域的落地进程。VR在软件、硬件和内容等领域已经取得了显著突破，而数据成为了VR厂商竞争的关键。未来无论是三维空间重建还是深度AI应用，更大体量和更细颗粒度的数据是VR在商用领域持续发展的根基。

- **观点二 算法、数据不断提升VR的内容产出，VR技术将与场景紧密关联，场景的规模化应用，将成为整个VR产业发展的基石**

当前VR在细分的商用领域应用的渗透率不高，表现形式是细分领域的内容不足，而内容缺失的根本原因是VR技术与场景脱节。未来随着算法的进步以及行业数据的不断累积，会细分出更丰富的应用场景，场景细分和规模化应用会为VR的商业落地提供更加广阔的应用空间

- **观点三 随着VR产业链的逐步完善，VR对行业的赋能会展现出强大的飞轮效应**

目前，VR已经在房产交易、零售、家装家居、文旅、安防、教育以及医疗等领域有了广泛应用，未来随着VR产业链条的不断完善，以及丰富的数据累积，VR将充分与行业结合，由此展现出强大的飞轮效应，快速带动行业变革，催生出更多的商业模式并创造更多的商业价值。



## 关于IDC

国际数据公司（IDC）是在信息技术、电信行业和消费科技领域，全球领先的专业的市场调查、咨询服务及会展活动提供商。IDC帮助IT专业人士、业务主管和投资机构制定以事实为基础的技术采购决策和业务发展战略。IDC在全球拥有超过 1100 名分析师，他们针对110多个国家的技术和行业发展机遇和趋势，提供全球化、区域性和本地化的专业意见。在IDC超过50年的发展历史中，众多企业客户借助IDC的战略分析实现了其关键业务目标。IDC 是 IDG 旗下子公司，IDG 是全球领先的媒体出版，会展服务及研究咨询公司。

## IDC China

IDC中国（北京）：中国北京市东城区北三环东路36号环球贸易中心E座901室

邮编：100013

+86.10.5889.1666

Twitter: @IDC

idc-community.com

www.idc.com

## 版权声明

凡是在广告、新闻发布稿或促销材料中使用 IDC信息或提及IDC都需要预先获得IDC的书面许可。如需获取许可，请致信 [gms@idc.com](mailto:gms@idc.com)。翻译或本地化本文档需要IDC额外的许可。获取更多信息请访问[www.idc.com](http://www.idc.com)，获取更多有关IDC GMS信息，请访问<https://www.idc.com/prodserv/custom-solutions>。