

全方位解读VR产业及应用
来自VR行业的一手研究数据，专业权威

VR爆发 当虚拟照进现实

艾媒咨询研究院 张毅◎著

中山大学人机互联实验室主任、VR专家 / 翟振明教授
广东省VR产业联盟秘书长、资深公关关系专家、VR牛咖会会长 / 跨无介
3Glasses CEO / 王 洁

倾力推荐



中国工信出版集团



人民邮电出版社
POSTS & TELECOM PRESS

VR爆发 当虚拟照进现实

艾媒咨询研究院 张毅◎著

中山大学人机互联实验室主任、VR专家 / 翟振明教授
广东省VR产业联盟秘书长、资深公关关系专家、VR牛咖会会长 / 跨无介
3Glasses CEO / 王 洁

倾力推荐

人 民 电 邮 出 版 社
北 京

图书在版编目 (C I P) 数据

VR爆发：当虚拟照进现实 / 艾媒咨询研究院，张毅
著. — 北京：人民邮电出版社，2017.2
ISBN 978-7-115-44506-3

I. ①V… II. ①艾… ②张… III. ①虚拟现实—研究
IV. ①TP391.98

中国版本图书馆CIP数据核字(2016)第297680号

内 容 提 要

本书对当下市场关注的热点 VR 产业进行全面梳理，深入介绍 VR 发展历史、国内外发展现状、投融资情况、企业布局情况、产业链、主要企业、新技术应用与展望等，并对 AR 等技术做进一步解读。为行业从业者、科研机构、投资者以及创业者等提供针对 VR 产业的深度透视。本书适合经营、投资、产业、科技和创业方面的读者阅读与学习。

-
- ◆ 著 艾媒咨询研究院 张 毅
 - 责任编辑 冯 欣
 - 责任印制 彭志环
 - ◆ 人民邮电出版社出版发行 北京市丰台区成寿寺街 11 号
 - 邮编 100164 电子邮件 315@ptpress.com.cn
 - 网址 <http://www.ptpress.com.cn>
 - 北京天宇星印刷厂印刷
 - ◆ 开本：880×1230 1/32
 - 印张：8 2017 年 2 月第 1 版
 - 字数：134 千字 2017 年 2 月北京第 1 次印刷
-

定价：58.00 元

读者服务热线：(010)81055488 印装质量热线：(010)81055316

反盗版热线：(010)81055315

广告经营许可证：京东工商广字第 8052 号

代 序

科技发展的最终目的之一是改变人与人之间的联系。

VR (Virtual Reality), 虚拟现实, 全新的交互体验, 把人与人联系起来, 让我们可以突破单一的时间和空间限制, 所有人在现实世界中的遗憾可以通过虚拟得到补充, 让人与人之间不再受限于时空、地域、肤色及人种的区隔。虚拟和现实成就我们每个人独一无二的完整人生。这也是全球为之奋斗疯狂的原因。

让更多的人享受虚拟现实的美好, 这也是我从事虚拟现实第一天到现在乃至未来的唯一动力及目标。

从事虚拟现实行业已有 14 个年头, 我亲眼见证了中国虚拟现实行业如何从 0 到 1, 如何从寒风凄凄到现在如火如荼, 其中的艰辛与幸福, 并非三言两语就可道尽。我相信大家可以通过这本书对虚拟现实乃至整个产业有基本的了解, 并从中得到不少经验与启发。

这是一本关于中国虚拟现实行业的书籍, 它介绍了虚拟现实的前世今生, 也对当下虚拟现实的产业链条及以虚拟现实技术为拓展支撑行业应用等众多核心内容进行的阐述。

接到本书邀约的时候, 我才欣喜地看到这个我喜欢并为此奋斗多年的行业如今正在影响更多人, 虽然入行已经

14 年，但我感觉一切都好像才刚刚开始，因为基于虚拟现实这项技术，有太多的可能和惊喜。

近年来，虚拟现实行业热火朝天，但却争议不断。归根结底，虚拟现实尚处于起步阶段，行业标准尚不完善，未来的 VR 设备究竟会变成怎样，还是个悬念。目前整个虚拟现实的产业链还在不断完善，随着技术、内容的不断迭代、成熟，相关行业标准的形成，虚拟现实行业在不久将会走进更多普通大众的生活，与我们的生活息息相关。让所有的家人、爱人和朋友随时随地陪伴你，不管是已逝去，还是希望拥有的。一切都在身边触手可及，每个人都可以基于这项技术创造自己梦想中的伊甸园。

虚拟现实陪伴着我的成长，实现着我的梦想。刚进入这个行业时，我还是一个初出茅庐懵懂的小女孩，到如今有了挚爱的家人和孩子，有了自己患难与共的公司与同事，一群梦想者有了为之奋斗的事业和家，这一切，感恩虚拟现实，感恩我们处在最好的时代。

很多人问我，作为一个女人，为什么这么热爱一个科技行业，并且坚持做了 14 年，然而，一切才刚刚开始。如果大家真正了解虚拟现实，感受到虚拟现实独特的魅力，相信大家一定会理解我的执着和坚持。希望这本书可以给大家带来一些思考和答案，给虚拟现实这条路上或后来的虚拟现实人一些参考和帮助，虚拟现实人共勉。

3Glasses CEO 王洁

目 录

001 第1章 虚拟现实：交互方式新革命

什么是虚拟现实 //002

1.1 虚拟现实能以假乱真 //002

1.2 虚拟现实时代的三足鼎立 //004

1.3 虚拟现实如何瞒天过海 //007

交互方式新革命 //009

2.1 技术革新 //009

2.2 发展脉络 //016

2.3 发展前景 //020

023 第2章 虚拟纪元：爆发式增长

2016：虚拟现实元年 //024

1.1 虚拟现实的爆发式增长 //024

1.2 行业核心增长点 //033

1.3 主要面临的问题及解决方案 //044

行业盘点 //050

2.1 新兴公司概况 //050

- 2.2 行业巨头产业布局 //056
- 2.3 投融资盘点 //086
- 2.4 VR 发展趋势展望 //090

093 第3章 下一个风口：虚拟照进现实

虚拟现实生态圈 //094

- 1.1 产业链解构 //094
- 1.2 产品形态分化 //105
- 1.3 现状及趋势分析 //106

商业路径 //116

- 2.1 商业模式剖析 //116
- 2.2 商业转型升级路径 //123
- 2.3 虚拟现实企业目前的商业路径和未来发展 //132

多接口变现渠道 //136

- 3.1 多接口变现盈利 //136
- 3.2 商业营销模式 //143
- 3.3 虚拟现实产业未来的盈利模式 //153

159 第4章 从互联网+到VR+

VR+文化产业 //160

- 1.1 VR+游戏：全新NPC互动视角 //160
- 1.2 VR+电影：期待电影颠覆时代的大师 //166

1.3 VR + 体育: 训练、赛事新标配	//170
VR + 休闲	//174
2.1 VR + 社交: 天涯比邻的社交平台	//175
2.2 VR + 购物: 突破物理限制的购物	//177
2.3 VR + 旅游: 瞬间转移的宇宙环游	//179
VR + 传媒	//182
3.1 VR + 新闻: 媒介商业新契机	//182
3.2 VR + 直播: “穿越”传播新模式	//186
VR + 房产	//188
4.1 VR + 建筑: 行业需求促进变革	//189
4.2 VR + 房产: 异地买房新助力	//191
4.3 VR + 家装: 预见未来的家	//194
VR + 营销	//196
5.1 VR + 广告: 全景化润物无声	//196
5.2 VR + 营销: 红利变现争夺战	//201
VR + 城市规划	//205
6.1 主题公园	//206
6.2 生态城镇	//207
6.3 智慧城市	//209
VR + 医疗	//210
7.1 医疗手术	//211
7.2 健康管理	//214

7.3 医护培训 //217

VR + 全行业 //220

8.1 VR + 军事：身经百战新士兵 //221

8.2 VR + 教育：思考力全面重塑 //224

8.3 VR + 交通：全产业链大跃进 //227

231 第5章 VR来了，AR还会远吗？

一枚硬币的两面 //232

1.1 增强现实拥有强大的功能 //232

1.2 增强现实并不是新鲜事物 //234

核心技术日渐成熟 //235

2.1 三大主流系统 //235

2.2 技术瓶颈亟待突破 //238

生态系统初具雏形 //238

3.1 生态细分趋势明显 //238

3.2 独角兽若隐若现 //240

商业应用前景广阔 //241

4.1 B2B //241

4.2 B2B2C //242

4.3 B2C //242

243 附录 2014年至今国内外虚拟现实投融资事件

| 第1章 |

虚拟现实：
交互方式新革命

| 什么是虚拟现实 |

1.1 虚拟现实能以假乱真

如果要用一句简单的话来说明什么是虚拟现实，那就是能把假的变成真的，能让你在意识清醒的情况下更加真切地感受一个梦。生活中总会有一些场景，是你想象过、见到过与听到过，但是却从没经历过的。所以，以前从最初的做白日梦、冥想，到读小说、看电影和玩游戏，无非都是在想方设法体验不同的梦境。为了不断增强这种梦境的真实感，发展出各种有声图书、3D 电影以及网络游戏，然而技术只是从视觉、听觉着手，始终有一种无法跨越的距离感。为进一步缩小这种距离，虚拟现实逐渐普及开来。

虚拟现实中的“现实”是泛指在物理意义或功能意义上存在的任何事物或环境，它可以是可实现的，也可以是难以实现或根本无法实现的；“虚拟”是借助计算机生成的模拟系统。因此，用户可以通过使用特殊装置将自己“投射”到这个环境之中，操作与控制环境，成为这种环境的主宰。从本质来说，虚拟现实是一种先进的计算机用户接口，它通过给用户同时提供如视觉、听觉、触觉等各种直观而又自然的实时感知交互手段，最大限度地方便用户操作。

虚拟现实技术是仿真技术的一个重要方向，是仿真技术与计算机图形学人机接口技术、多媒体技术、传感技术和网络等多种技术的集合，需要模拟环境、感知、自然技能和传感设备等方面共同配合，音响设备、计算机设备、智能手机和虚拟现实设备的共同发展缔造了该技术实现的可能：第一，模拟环境是由计算机生成的、实时动态的三维立体逼真图像；第二，理想的虚拟现实应该具有一切人所具有的感知，除计算机图形技术所生成的视觉感知外，还包括听觉、触觉、力觉、运动，甚至还包括嗅觉和味觉等；第三，自然技能是指人的头部转动，眼睛、手势或其他人体行为动作，由计算机来处理与参与者的动作相适应的数据，并对用户的输入做出实时响应，并分别反馈到用户的五官；第四，传感设备是指三维交互设备。如图1所示。

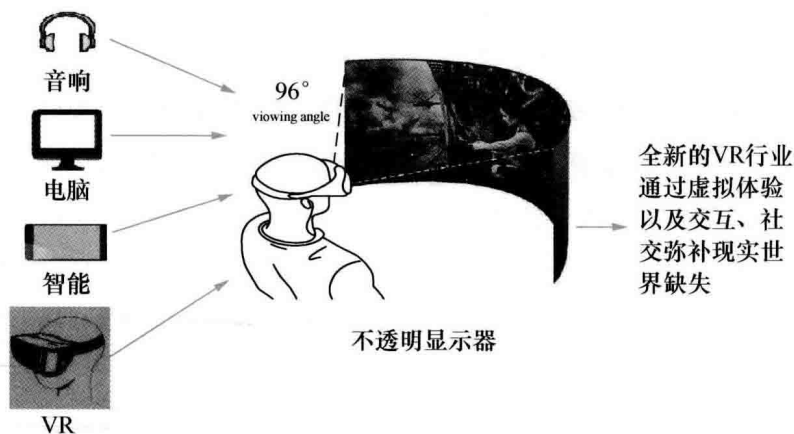


图 1 虚拟现实技术工作原理

1.2 虚拟现实时代的三足鼎立

在现阶段的虚拟现实技术中，可投放至消费者市场的是虚拟现实、增强现实和混合现实；其中又以虚拟现实的技术发展最为成熟。然而，这 3 个技术对于大多消费者而言既熟悉又陌生。相信这些信息对大多数人来说都不陌生，但三者究竟如何区分却又令人迷惑。简单来说，虚拟现实是纯虚拟数字画面，增强现实虚拟数字画面加上裸眼现实，混合现实是数字化现实加上虚拟数字画面。

虚拟现实 (Virtual Reality)，简称 VR，也被译为虚拟实境，指利用计算机技术模拟产生一个为用户提供视觉、听觉、触觉等感官模拟的三度空间虚拟世界，用户借助特

殊的输入/输出设备，与虚拟世界进行自然的交互。用户进行位置移动时，计算机可以通过运算，将精确的三维世界视频传回产生临场感，令用户及时、无限制地观察该空间内的事物，如身历其境一般。这种虚拟现实技术集成了计算机图形、计算机仿真、人工智能、感应、显示及网络并行处理等技术的最新发展成果，是高技术的模拟系统。

增强现实 (Augmented Reality)，简称 AR，是一种实时计算摄影机影像位置及角度，并辅以相应图像的技术。这种技术可以通过全息投影，在镜片的显示屏幕中将虚拟世界与现实世界叠加，操作者可以通过设备互动。

尽管涉及虚拟成像，但虚拟现实和增强现实在技术实现方面还是存在着本质上的区别：虚拟现实的视觉呈现方式是阻断人眼与现实世界的连接，通过设备实时渲染的画面，营造一个全新的世界；增强现实的视觉呈现方式是在人眼与现实世界连接的情况下，叠加全息影像，加强其视觉呈现的方式。区分虚拟现实和增强现实的一个简单的方法：头戴设备是否透明。虚拟现实需要用一个不透明的头戴设备完成虚拟世界里的沉浸体验，而增强现实需要清晰的头戴设备看清真实世界和重叠在上面的信息和图像。例如，计算机把我的感知带到一个陌生虚拟的环境中，这就是虚拟现实。增强现实是把数字的信息叠加到生活当中，就像在这贴了一个号码，这号码代表它在数据库里

的序号，通过这个号码，能够看到其在数据库中所显示的信息。

从目前的观察来看，增强现实比较适合服务企业级用户，而虚拟现实则适用于消费者和企业用户。因此，会出现两者重叠的市场，例如，游戏产业。由于增强现实技术仍处于研发初期，相较虚拟现实滞后 2 ~ 3 年，因此目前的游戏研发主要基于虚拟现实技术，但微软也用 HoloLens 重新创作了《我的世界》这样增强现实的游戏。虚拟现实和增强现实均需通过头部和手势操控完成体验，这两项技术必将推动 HMD 设备成为新的计算平台，进而为计算生态系统带来新的变化。但目前消费者市场和企业市场都暂未能 HMD 设备变为台式机、笔记本、平板电脑和智能手机之外的必要设备。

混合现实技术 (Mixed Reality)，简称 MR，指的是结合真实和虚拟世界创造了新的环境和可视化的三维世界，物理实体和数字对象共存并实时相互作用，以用来模拟真实物体，是虚拟现实技术的进一步发展。该技术通过在虚拟环境中引入现实场景信息，在虚拟世界、现实世界和用户之间搭起一个交互反馈的信息回路，增强用户体验的真实感。混合现实的“实现”需要在一个能与现实世界各事物交互的环境中进行，其关键点是与现实世界进行交互和信息的及时获取。目前全球从事混合现实领域的企业和团队比较少，并且处于初期的研究阶段。

从概念上来说，增强现实与混合现实更为接近，都是一半现实一半虚拟影像，但传统增强现实技术运用棱镜光学原理折射现实影像，视角不如虚拟现实视角大，清晰度也会受到影响。混合现实技术结合了虚拟现实与增强现实的优势，能够更好地将增强现实技术体现出来；同时，虚拟现实的大视角结合到增强现实设备中，可以弥补增强现实视角不足的情况。而增强现实和混合现实的区别在于，增强现实通过一个摄像头让你看到肉眼都看不到的现实，虚拟现实只是叠加虚拟环境而不管现实本身。简单来说，增强现实技术通过不同程度曝光摄像，还原人眼在特定环境下看不到情景。比如，在车灯直接照射的情况下，人眼往往很难看清车牌号码或者对面的路况，但是通过增强现实技术拍摄不同曝光程度的照片并将它们合成，这种情况就迎刃而解了。根据混合现实提出者 **Steve Mann** 的推断，智能硬件最后会逐步走向混合现实技术。

1.3 虚拟现实如何瞒天过海

虚拟现实之所以令人期待，因为其能建构另一种沉浸感极强的虚拟场景，这些场景未必不存在或不能实现，只是并非身边唾手可得、司空见惯的场景。想要让使用者身临其境，就需要令虚拟场景骗过使用者的感知，提供极强的沉浸感、交互性以及想象性。

沉浸感：这是虚拟现实系统最基本的特征，指让人沉浸到虚拟的空间之中，脱离现有的真实环境，获得与真实世界相同或相似的感知。为了实现尽可能好的沉浸感，虚拟现实系统必须具备人体的感官特性，包括视觉、听觉、嗅觉、味觉、触觉等。由于人类获取的信息 70% ~ 80% 来自视觉，所以视觉是虚拟现实最重要的感知接口，因此画面感是虚拟现实首先要突破的、完善的方面。

交互性：这是通过硬件和软件设备进行人机交互，包括用户对虚拟环境中对象的可操作程度和从虚拟环境中得到反馈的自然程度。在虚拟现实应用中，用户将从过去只能通过键盘、鼠标与计算环境中的单维数字信息交互，升级为用多种传感器（眼球识别、语音、手势乃至脑电波）与多维信息的环境交互，逐渐与真实世界中的交互趋同。只有令使用者与这个虚拟场景建立更多联系，才能更好地引导使用者进入这个虚拟世界，进一步增强使用者的沉浸感。

想象性：这是指用户在虚拟世界中根据所获取的多种信息和自身在系统中的行为，通过逻辑判断、推理和联想等思维过程，随着系统的运行状态变化而对其未来进展进行想象的能力。对适当的应用对象加上虚拟现实的创意和想象力，可以大幅度提高生产效率、减轻劳动强度、提高产品开发质量。以 Oculus Rift 头盔为例，人们戴上它可以脱离现实环境，