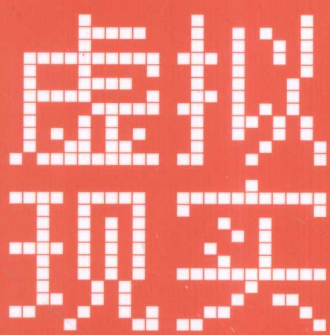




率先立足于  
普通读者角度的  
科普读物

了解虚拟现实的优秀作品 | 洞察行业动向的知识顾问  
深入剖析产业报告，发现创、投行业机会



電子工業出版社  
PUBLISHING HOUSE OF ELECTRONICS INDUSTRY  
<http://www.phei.com.cn>



# 虚拟现实

你不可不知的下一代计算平台

曹雨 编著

电子工业出版社  
Publishing House of Electronics Industry  
北京•BEIJING

## 内容简介

本书主要给当前科技界特别是普通大众普及时下非常热门的虚拟现实——下一代计算平台行业。从近两年的技术发展来看，可以预见虚拟现实在未来3~5年将成为像手机一样的热门领域。

本书主要以科普为主，兼顾了行业的发展现状与趋势预测，通过介绍虚拟现实的发展背景、当前现状、热门应用、未来趋势等，向对此行业感兴趣的读者揭开虚拟现实的神秘面纱。本书以通俗的方式介绍虚拟现实这一专业领域，通过全视角的解读向读者展示虚拟现实当前的现状及未来的发展趋势，提前让读者感受到全新科技带来的震撼体验。

本书主要针对虚拟现实相关从业者，通过本书可以快速了解行业知识；也是对虚拟行业感兴趣的消费者了解虚拟现实的使用感受、发展与应用的一个极佳的途径。

未经许可，不得以任何方式复制或抄袭本书之部分或全部内容。

版权所有，侵权必究。

## 图书在版编目（CIP）数据

虚拟现实：你不可不知的下一代计算平台 / 曹雨编著. —北京：电子工业出版社，2016.7  
ISBN 978-7-121-29043-5

I. ①虚... II. ①曹... III. ①数字技术—研究 IV. ①TP391.9

中国版本图书馆CIP数据核字（2016）第131858号

策划编辑：刘 伟

责任编辑：刘 伟

印 刷：北京季蜂印刷有限公司

装 订：北京季蜂印刷有限公司

出版发行：电子工业出版社

北京市海淀区万寿路 173 信箱

邮编：100036

开 本：720×1000 1/16 印张：13.5 字数：216 千字

版 次：2016 年 7 月第 1 版

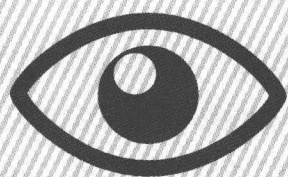
印 次：2016 年 7 月第 1 次印刷

定 价：55.00 元

凡所购买电子工业出版社图书有缺损问题，请向购买书店调换。若书店售缺，请与本社发行部联系，联系及邮购电话：（010）88254888；88258888。

质量投诉请发邮件至 [zlt@phei.com.cn](mailto:zlt@phei.com.cn)，盗版侵权举报请发邮件到 [dbqq@phei.com.cn](mailto:dbqq@phei.com.cn)。

本书咨询联系方式：010-51260888-819 [faq@phei.com.cn](mailto:faq@phei.com.cn)。



前  
言

## 开启下一代计算平台

根据当前科技的发展规律，每 10 ~ 15 年会诞生一个新计算平台，比如从 PC 到智能手机，再到平板电脑，下一个是什么？从硅谷到中关村，所有人都在寻找。

作为当前最为火热的创投领域和议论话题，虚拟现实承载了人们对未来的一种期许，它不但能改变人们与外界的接触方式，也极其可能就是大家热切盼望的下一代计算平台。

2016 年 3 月在北京举办的“中国发展高层论坛 2016 年会”上，社交龙头企业 Facebook CEO 扎克伯格畅谈虚拟现实的未来，并认为 2016 年是“消费级 VR 元年”。据其预测，在这一项有关未来计算机发展的进程中，通过人工智能领域的飞跃发展连接世界和了解世界，虚拟增强现实将是未来新系统中极为重要的一部分。可以预见，随着技术的发展，虚拟现实设备在不久的将来会像手机、平板电脑那样，被人们随身携带，其系统也会取代计算机或手机，成为下一代计算平台。

在虚拟现实行业，2016 年是一个特殊的年份。无论是 2016 年年初的 CES、MWC，还是当年 4 月份召开的汉诺威工业博览会，虚拟现实都是人们关注的热点。人们不仅仅受 Facebook、谷歌、HTC 和三星的产品吸引，还有腾讯、阿里巴巴、百度以及诸多娱乐、影视公司的内容支持。这不但给创业者提供了很多的机会，也给更多的消费者带来了便利。随着 Oculus Rift、HTC Vive 和索尼 PlayStation VR 的消费者版本相继发布与上市，技术的日趋成熟加上内容和应用的广泛增多，它即将成为科技界、改变生活的一项重要发明，包括但不限于娱乐、影视、医疗等行业。

虚拟现实如此热门，但大多数人却只是看热闹，只能通过网上的碎片信

息了解它，这些信息不仅有片面之嫌，分析不到位，而且会对想了解该趋势或产业的人造成不好的导向。本书从消费者角度看科技的价值与趋势，从而为大家带来虚拟现实领域的深度剖析。通过介绍虚拟现实的发展背景、当前现状、热门应用、存在问题、未来趋势等，向对此行业感兴趣的读者综述虚拟现实的发展，揭开虚拟现实的神秘面纱，剖析行业中的创业难点。

## 本书内容

全书一共9章，从布局、破解入手，讲解虚拟现实的当前现状和发展情况，告诉人们虚拟现实到底是什么。然后通过扫描到思考、玩转和应用来说明当前虚拟现实面临的问题、产品的选购。最后通过风险、展望来告诉人们可能出现的问题，以及对未来的预测和展望，给予用户提醒。详细介绍如下。

|                          |                                              |
|--------------------------|----------------------------------------------|
| 第1章 布局：跨越虚实的边界，开启下一代计算平台 | 介绍虚拟现实行业的发展情况、影视游戏及知名企业对虚拟现实的布局，让读者感知虚拟现实的热度 |
| 第2章 破解：虚拟现实是什么           | 从技术角度介绍虚拟现实的定义及相关技术的发展，破解虚拟现实的本质             |
| 第3章 扫描：虚拟现实发展现状          | 介绍虚拟现实的发展现状、技术进步和发展瓶颈                        |
| 第4章 发现：是虚拟，也是现实          | 介绍消费级的虚拟现实设备及市场上已有设备的选购要点，从民用领域的发展看虚拟走进现实    |
| 第5章 思考：当前虚拟现实遇到的哲学命题     | 从哲学角度分析虚拟现实带来的一些思考，阐述技术发展的伦理问题               |
| 第6章 玩转：虚拟现实行业达人必会        | 介绍虚拟现实的应用系统与使用设备，让读者快速获取虚拟现实相关技术的知识          |
| 第7章 应用：虚拟现实行业中的优势        | 介绍虚拟现实在各行业的应用前景                              |
| 第8章 风险：没有边界的虚拟现实         | 介绍虚拟现实使用存在的风险，提出值得开发者与使用者注意的问题               |
| 第9章 展望：即将到来的行业趋势         | 展望未来，介绍即将到来的行业趋势及虚拟现实与仿真技术和人工智能的愿景           |

## 读者与致谢

本书的目标读者有 3 类：一是虚拟现实相关从业者，通过本书可以快速了解行业知识；二是对虚拟行业感兴趣的消费者，通过本书可以获知虚拟现实的使用感受；三是对新技术感兴趣的读者，虚拟现实是科技发展的完美结晶，本书从虚拟现实切入，介绍诸多科技的发展情况。由于虚拟现实技术正以惊人的速度发展，虽然本书内容并不能全面充分地展现最前沿高端的虚拟现实技术，但本书期望以通俗的方式介绍虚拟现实这一专业领域，通过全视角的解读向读者展示虚拟现实当前的发展及未来的发展趋势，提前让读者感受到全新科技带来的震撼体验。

本书产品图片均来源于产品官网或公开的宣传资料。因篇幅和作者知识所限，书中难免出现一些疏漏之处，请读者及时反馈并予以包涵，我们会在修订版中更正。

编者

2016 年 5 月



## 目 录

### 第1章 布局：跨越虚实的边界，开启下一代 计算平台 / 1

- 1.1 虚拟现实——开启下一代计算平台 / 1
- 1.2 虚拟现实行业发展 / 3
  - 1.2.1 2016 CES 展会：虚拟现实超预期的增长 / 4
  - 1.2.2 MWC 2016 展会：VR 元年 / 8
- 1.3 在路上：大企业对于虚拟现实及增强现实的投资 / 10
- 1.4 从“妖股”在资本市场上表现看虚拟现实的热度 / 17
- 1.5 有潜力的虚拟现实生态平台 / 24
- 1.6 体验 720°全景影片 / 29
- 1.7 内容为王：虚拟现实游戏的进化 / 32
- 1.8 奇幻咔咔、超次元、Ingress 等 AR 游戏 / 36

### 第2章 破解：虚拟现实是什么 / 39

- 2.1 虚拟现实的定义 / 39
- 2.2 虚拟现实的萌芽与发展 / 44
- 2.3 技术支撑虚拟现实的发展 / 52
- 2.4 感知模拟：模糊虚拟与现实的界限 / 54
  - 2.4.1 视觉 / 55
  - 2.4.2 听觉 / 57
  - 2.4.3 触觉 / 57
  - 2.4.4 味觉、嗅觉 / 59
- 2.5 交互反馈：让你沉浸在虚拟世界 / 60
- 2.6 增强现实，让科幻融入现实 / 64

## 第3章 扫描：虚拟现实发展现状 / 68

- 3.1 2016, 虚拟现实元年 / 68
  - 3.1.1 2016 年的虚拟现实有哪些变化 / 68
  - 3.1.2 虚拟现实行业存在的问题 / 70
- 3.2 从 Oculus 的故事说起 / 72
- 3.3 跟随与超越：百花齐放的国内市场 / 76
- 3.4 普及的虚拟现实障碍 / 78
  - 3.4.1 展览、展会 / 79
  - 3.4.2 虚拟现实主题公园 / 79
  - 3.4.3 虚拟现实体验馆 / 80
  - 3.4.4 个人消费者购买 / 80
- 3.5 桌面 VR 与移动 VR, AR 眼镜与手机 / 81
  - 3.5.1 桌面与移动 VR 比较 / 81
  - 3.5.2 桌面 VR 和移动 VR 的发展方向 / 82

## 第4章 发现：是虚拟，也是现实 / 84

- 4.1 虚拟现实将改变我们的生活 / 84
- 4.2 玩转虚拟现实：设备选购要点 / 85
- 4.3 做自己的游戏主角 / 88
- 4.4 足不出户游遍全世界 / 91
- 4.5 星际旅行你也可以 / 97
- 4.6 参加众筹——支持虚拟现实行业发展 / 100

## 第5章 思考：当前虚拟现实遇到哲学命题 / 106

- 5.1 魔法的另一个名字 / 106
- 5.2 当虚拟与现实失去界限 / 109

- 5.3 庄周梦蝶：在虚拟与真实中徘徊 / 113
- 5.4 缸中之脑：虚拟技术的伦理思考 / 118
- 5.5 《盗梦空间》：是活在虚拟还是现实 / 122
- 5.6 《阿凡达》启示：让思维在虚拟中永生 / 126

## 第6章 玩转：虚拟现实行业达人必会 / 131

- 6.1 了解虚拟现实的技术特性和系统组成 / 131
- 6.2 认识虚拟现实的相关知识体系 / 133
- 6.3 了解虚拟现实中的计算机图形学原理 / 135
- 6.4 明白建模技术及相关软件 / 138
- 6.5 如何开一家虚拟现实体验馆 / 141
- 6.6 如何选购全景相机 / 143
- 6.7 VR 与电影的结合技巧 / 147
- 6.8 VR 与直播的互动融合 / 149

## 第7章 应用：虚拟现实在行业中的优势 / 155

- 7.1 虚拟现实创新：文化娱乐 / 155
- 7.2 虚拟现实创新：旅游户外体验 / 157
- 7.3 虚拟现实创新：建筑房产 / 160
- 7.4 虚拟现实创新：医疗健康 / 162
- 7.5 虚拟现实创新：生产制造 / 165
- 7.6 虚拟现实创新：教育培训 / 168
- 7.7 虚拟现实创新：其他行业 / 170

## 第8章 风险：没有边界的虚拟现实 / 173

- 8.1 虚拟现实并非完美无瑕 / 173

- 8.2 游戏迁移：分不清虚拟与现实 / 175
- 8.3 虚拟现实对儿童的影响 / 176
  - 8.3.1 创新教育方式——让学习更有趣 / 177
  - 8.3.2 为偏远地区儿童提供远程教育新方法 / 177
- 8.4 虚拟现实对眼睛的影响 / 178
- 8.5 如何解决使用者头晕的问题 / 182
  - 8.5.1 眩晕产生的机理 / 182
  - 8.5.2 晕动症的两种情况 / 183
- 8.6 虚拟现实恐怖谷效应 / 184

## 第9章 展望：即将到来的行业趋势 / 188

- 9.1 体验馆 OR 客厅：虚拟现实发展之争 / 188
- 9.2 虚拟现实与仿真技术 / 191
- 9.3 虚拟现实与人工智能 / 193
- 9.4 会被虚拟现实颠覆的 10 个行业 / 196
  - 9.4.1 游戏娱乐 / 196
  - 9.4.2 影视视频 / 196
  - 9.4.3 互动直播 / 197
  - 9.4.4 电子商务 / 197
  - 9.4.5 医疗保健 / 198
  - 9.4.6 规划设计 / 198
  - 9.4.7 社交 / 198
  - 9.4.8 旅游 / 199
  - 9.4.9 房地产 / 200
  - 9.4.10 文化教育 / 200
- 9.5 虚拟现实的未来趋势 / 200



# 第 1 章

## 布局：跨越虚实的边界，开启下一代计算平台

### 1.1 虚拟现实——开启下一代计算平台

虚拟现实（Virtual Reality，简称 VR）是人们对计算机极其复杂的数据进行可视化以及交互操作的一种方法，简单来说，虚拟现实就是一种人机交互方式的革新。虚拟现实在游戏、电影等娱乐领域的发展前景已日渐清晰，这也是众多虚拟现实厂商首先攻关的突破口，但包括 Facebook 在内的不少厂商都认为，虚拟现实产业绝不仅仅是昙花一现或是作为娱乐行业的附属品，VR 和 AR 将极有可能替代 PC 及智能手机，成为下一代计算平台。

2014 年 3 月，Facebook 以 20 亿美元收购 Oculus，同年 10 月，Facebook CEO 扎克伯格在演讲中公布了公司未来 3 年、5 年及 10 年的发展规划，其发展目标是希望连接每一个个体，了解整个世界，创建新的平台，这些也是未来一段时间内 Facebook 战略发展的基础。扎克伯格说，收购 Oculus 是一项有关未来计算机发展的规划，因为每 10 ~ 15 年就会诞生一个新的计算平台，而他预计虚拟增强现实将是未来新系统中极为重要的一部分。

2016 年 1 月 13 日，高盛发布了题为《VR 与 AR，解读下一个通用计算平台》的虚拟现实与增强现实行业报告。报告公布了多张图表，阐述了高盛集团（Goldman Sachs）对虚拟现实与增强现实技术的猜想，高盛集团认为虚拟现实和增强现实拥有巨大的发展潜力，并预测到 2025 年这个市场总额

将会达到 800 亿美元，其中 450 亿美元为硬件收入，350 亿美元为软件收入，即便是悲观预测，那么该市场规模仍会达到 230 亿美元。相比之下，2025 年全球平板电脑市场的预期营收是 630 亿美元，台式机市场的预期营收是 520 亿美元，游戏机市场的预期营收是 140 亿美元。高盛集团认为，增强现实技术所面临的挑战更高，虚拟现实成功的可能性比增强现实要大，而基于标准预期模式，未来该市场软件方面的营收，75% 来源于虚拟现实。但增强现实能够实现虚拟与现实相结合的应用，这是虚拟现实做不到的。

2016 年 4 月 28 日 ~ 5 月 2 日，在北京召开的 GMIC 大会（Global Mobile Internet Conference，全球移动互联网大会）上（如图 1-1 所示），GMIC 设立了单独的 VR 峰会，诸多 VR 行业大佬共同讨论 VR 的形式、现状、瓶颈、政策与未来。HTC 中国区总经理汪丛青介绍了 VR 开启的新时代，“虽然 VR 这个概念最近很流行，但是它的基础其实是在几个计算时代的基础上面增长的，”汪丛青如是说，“未来，电脑和手机可以被 VR 替代。未来 20 年是 VR 的时代，它会给大家创出新机会。”其他与会的虚拟现实行业大佬和他一样，都对虚拟现实的未来抱着期盼。越来越多的行业也盯上了这个前景广阔的技术，纷纷涉足虚拟现实领域，“VR+ 其他行业”的探索正如火如荼地上演。



图 1-1 GMIC 大会

虚拟现实和增强现实并非一夜爆发，VR 和 AR 技术经过长期探索，发展已久。虚拟现实是人机交互内容、方式和效果的三重革新，将从时间到空间真正解放用户。虚拟现实并不是单一的技术，而是综合计算机图形学、图像显示技术、传感器技术、多媒体技术、智能接口技术、人工智能技术、多传感技术、音响技术、网络技术等多种技术后产生的。

人与机器的交互一直在进步，在计算机被发明的初期，人与计算机的交互是通过各种开关与卡孔，复杂且低效。后来，计算机被逐渐普及，出现了鼠标、键盘、数位板、手柄等，人与计算机交互变得简单易用。到了智能手机时代，依靠传感器，人机交互使用了越来越丰富的交互方式，比如按键、摇晃、手势等。虚拟现实技术的出现，让人机交互变得更自然，除视觉体验外，还将包括听觉、触觉、嗅觉、味觉等全面虚拟信息，最终的结果就是，通过脑机接口，人与机器将融为一体，用户沉浸到虚拟世界中，带来前所未有的体验。那时，计算机将成为人类身体的延伸，甚至是一部分，这也是下一代计算平台的终极形态。

虚拟现实才刚刚起步，正如计算机和手机的发展历程一样，虚拟现实还需要时间。不过可以预见，虚拟现实会像计算机和手机那样，将被大规模应用于生活、工作中，也许会像当今的手机行业一样，成为我们生活和工作的必需品。VR 行业的成功需要各行各业的带动，比如医疗、教育、旅游、工业、建筑等领域，都能借助 VR 技术，实现革命性的变化。曾经遥远的梦想变得触手可及，并逐渐开始走进我们的生活中，相信虚拟现实就是我们这代人能看到的未来。

## 1.2 虚拟现实行业发展

从 O2O 的遍地开花，到如今人人谈论的虚拟现实，火遍全球的这些产品

或概念到底是什么东西，又会对我们的生活产生什么影响？虚拟现实就是一个头盔吗？看看 2016 年的两大展会就能知道。

### 1.2.1 2016 CES 展会：虚拟现实超预期的增长

国际消费类电子产品展览会（International Consumer Electronics Show，简称 CES）（如图 1-2 所示），每年 1 月在美国的拉斯维加斯举行，旨在促进尖端电子技术和现代生活的紧密结合。在展览期间，优秀的传统消费类电子厂商和 IT 核心厂商会展示最先进的技术理念和产品，吸引了众多的高新技术设备爱好者、使用者及业界观众，它是全球规模最大的消费科技产品交易会之一。



图 1-2 CES 盛况

经过 2015 年的预热，虚拟现实成了 2016 CES 展会上的绝对主角。据 CES 的主办方消费电子协会统计，在 2016 年 1 月举办的 CES 展会上，游戏与虚拟现实展台面积占据了 77% 之多，超过 50 家与虚拟现实相关的硬件和内容厂商参展，展出了虚拟现实系统或设备。从 2016 CES 展会现场来看，虚拟现实展台的人流量远高于其他类型展台，排队体验虚拟现实产品的观众络绎不绝，且虚拟现实设备琳琅满目，各种各样的显示、交互设备被展示出来。

虚拟现实无疑是此次展会最大的焦点。

在本次 CES 展会上，游戏及虚拟现实、增强现实行业比较著名的参展企业有：Oculus VR、Sphero、蚁视、上海乐相、Innex、Giroptic、VRTIFY、Virtuix、360Heros、索尼电子娱乐、DXRacer、Zerotech USA、乐视、Occipital、微软、HTC 等。其中，最引人注目的虚拟现实公司 Oculus，其宣布了新一代 Oculus Rift 消费版（CV1）的预售时间及价格，如图 1-3 所示，预示着业内最先进的虚拟现实设备走进了大众生活。在 2016 年 1 月 7 日预售当日，第一批 Oculus Rift CV1 套件在短短 15 分钟内便被预订一空。

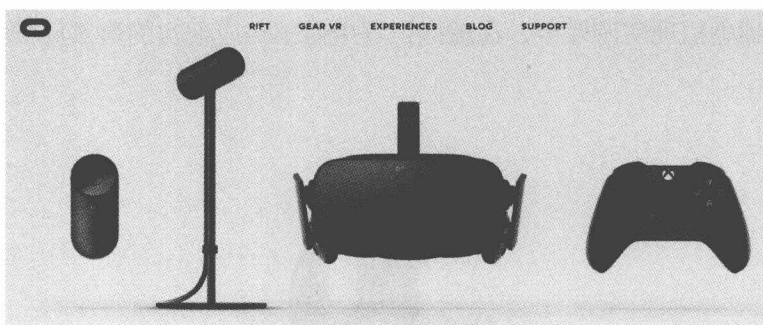


图 1-3 Oculus 官网展示的虚拟现实设备

在 Oculus 公司的展台中，等待体验 Oculus Rift 和 Oculus Touch 手柄的观众络绎不绝，人多的时候，排队的观众绕着展区围了好几圈。在 Oculus 展区，三星联手 Oculus 打造的 Gear VR 同时展出，在现场获得了不少关注。

除了 Oculus 之外，HTC（台湾宏达国际电子股份有限公司）是另一家虚拟现实狂热厂商。HTC 与英特尔、福克斯、Virtuix Omni、AMD、英伟达、EVGA、微星、惠普等各国数十家知名大厂合作展出虚拟现实硬件和内容，所有这些合作方的展位都会有 HTC Vive（如图 1-4 所示）虚拟现实设备的体验区。

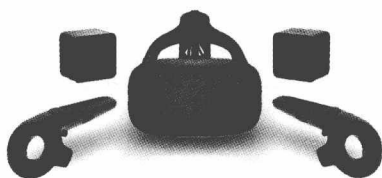


图 1-4 HTC Vive

Virtuix 公司出品的 Virtuix Omni（如图 1-5 所示）是 CES 另一个令人瞩目的虚拟现实设备，这款设备支持 Oculus Rift、三星 Gear VR 以及 HTC Vive，通过特制的低摩擦力鞋和全向跑步机等，将玩家的方位、速度等数据记录并传输到虚拟现实游戏中，在虚拟世界中做出对应现实的真实反馈，提升交互体验。

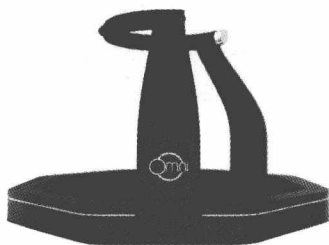


图 1-5 Virtuix Omni 全向跑步机

在本届 CES 展会上，中国参展企业达到了 1416 家（如图 1-6 所示），占参展总数的 1/3，创下了历史新高。2015 年 5 月 8 日，国务院发布了《中国制造 2025》，这是我国实施制造强国战略第一个 10 年的行动纲领。力争通过三个 10 年的努力，在 2045 年前后，把我国建设成为引领世界制造业发展的制造强国。从 CES 展会也可以看出中国制造商的参与热情，参展企业涵盖了智能家居、视听娱乐、智能手机、无人驾驶、无人机、虚拟现实、智能家电等领域。以华为、中兴、创维、大疆、乐视、亿航为代表的中国企业搭建的精美展厅，展示着中国制造业的实力。