

VIRTUAL REALITY

Human-Computer Interaction Revolution

虚拟现实

引领未来的人机交互革命

王寒 卿伟龙 王赵翔 蓝天 著



机械工业出版社
China Machine Press

VIRTUAL REALITY

Human-Computer Interaction Revolution

虚拟现实

引领未来的人机交互革命

王寒 卿伟龙 王赵翔 蓝天 著



机械工业出版社
China Machine Press

图书在版编目 (CIP) 数据

虚拟现实：引领未来的人机交互革命 / 王寒等著. —北京：机械工业出版社，2016.6
(2016.9 重印)

ISBN 978-7-111-54111-0

I. 虚… II. 王… III. 计算机仿真—研究 IV. TP391.9

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2016) 第 138902 号

虚拟现实：引领未来的人机交互革命

出版发行：机械工业出版社（北京市西城区百万庄大街 22 号 邮政编码：100037）

责任编辑：孙海亮

责任校对：殷虹

印 刷：三河市宏图印务有限公司

版 次：2016 年 9 月第 1 版第 2 次印刷

开 本：170mm×242mm 1/16

印 张：17

书 号：ISBN 978-7-111-54111-0

定 价：59.00 元

凡购本书，如有缺页、倒页、脱页，由本社发行部调换

客服热线：(010) 88379426 88361066

投稿热线：(010) 88379604

购书热线：(010) 68326294 88379649 68995259

读者信箱：hzit@hzbook.com

版权所有·侵权必究

封底无防伪标均为盗版

本书法律顾问：北京大成律师事务所 韩光 / 邹晓东

一个偶然的的机会，通过朋友介绍我认识了王寒。我们至今未曾谋面，主要通过微信和电子邮件联系，但我们还是成了朋友。在互联网出现之前，这是不敢想象的，如今互联网和社交网络的普及，让这个世界变得越来越小，人与人之间的距离不再受时空的限制。其中最典型的就是微信的出现，微信让多年失联的同学、朋友重新找回当年的亲密关系。既然互联网已经变成了人们生活的一部分，一个很自然的问题就出现了：下一个科技爆点在哪里？这正是本书作者试图回答的问题。

我本人 1987 年进入清华大学计算机系学习，1997 年赴美工作，经历了从微机到互联网，从无线通信手机到智能手机的整个发展历程。智能手机和难以计数的互联网应用是近几十年来科技进步之大成。我有幸参与了这些科技突破：硕士毕业后进入摩托罗拉参与研发第一代 GSM 数字手机；后加入北方电讯研发 CDMA 基站；后加入思科研发互联网路由器；从加入黑莓公司开始进入智能手机行业；经历了 Palm 的 Treo 智能手机后，2008 年进入苹果从事 iPhone 的无线技术研发工作。对我这样一个科技工作者来说，最大的问题也是：下一个革命性的高科技产品是什么？

本书作者的观点和我的观点不谋而合，我们共同的答案是：**下一个科技革命将是虚拟现实，其中的增强现实技术会再一次改变我们的生活方式和工作方式。**纵观 20 世纪以来的历次科技突破，从电话到计算机，到电视，到手机，到互联网，到智能手机，无一不是改变了我们之间的交互模式，改变了信息传递的方式。电话让我们的交谈不再受距离限制，计算机和电视把信息带到我们家里，手机让我们随时随地保持联系，互联网让我们可以轻松找到感兴趣的信息，智能手机通信方式是推动科技突破的源泉。

虚拟现实并不是近几年发明的新技术，可以说从有计算机的那天起，人们就开始想象怎样用计算机的超级计算能力去实现梦想。人类的好奇心和想象力一直是发明创造的动力，很多发明始于想象。飞机的发明始于人类想要和鸟一样飞翔。电

影的出现让人们看到了虚拟世界，但毕竟是平面图像和真人在表演。人们要用计算机去制作完全虚拟逼真的场景，比如去太空遨游，去一个不存在的童话世界。我1995年做的硕士论文，题目是“三维立体图形重建”，就是用平面地图和等高线重建三维地形，用了当时最先进的SGI图形工作站，但也只能做到静态显示一座山，山上的树木和河流有明显的制作痕迹。那时我第一次看了一些关于虚拟现实的文章，神奇的虚拟现实在当时的计算速度和图形处理能力下还只能是一种设想。

让虚拟现实重新回到科技界视线的是今天的计算能力、图像处理能力、传感器技术、高清显示技术和强大的软件平台。目前的智能手机已经具备了这些技术，生产虚拟现实的厂家可以直接把这些技术应用在虚拟现实眼镜和头盔上。我倾向于虚拟现实是智能手机的延伸，正像智能手机是手机和互联网的延伸一样，虚拟现实会带给人们全新的体验。正因为智能手机已经储备了虚拟现实需要的技术，虚拟现实才有可能在短期内爆发，成为下一代革命性的高科技产品。

增强现实是虚拟现实的一个分支，其将虚拟世界和现实世界结合在一起，让用户既能生活在现实中，又可以看到叠加的虚拟物体，有亦真亦幻的体验。增强现实之所以会超过完全虚拟的技术，是因为增强现实除了娱乐和教育外，还可以广泛应用于医疗、工业、军事、反恐等领域，成为一项工具型技术，具有替代计算机和智能手机的潜力。在医疗上，医生可通过增强现实眼镜进行手术训练和提供手术指导；在工业上，增强现实眼镜可用于操作培训、远程维修；在军事上，增强现实可用于指挥作战；在反恐上，增强现实可用于回传实时场景和指挥警察行动。总之，增强现实会把虚拟现实带到一个新高度。

本书是一本知识性和趣味性极强的介绍虚拟现实的书，我几乎是一口气读完的，并且读了两遍。几位作者都是虚拟现实的忠实粉丝，在本书中，他们利用独特的视角，对虚拟现实进行了深度解读。本书除了介绍了虚拟现实技术外，还介绍了虚拟现实历史、科幻电影对虚拟现实的推动、虚拟现实的行业概况及主要企业、虚拟现实的应用场景、虚拟现实的未来发展，以及目前市场上的虚拟现实产品介绍。看完本书，读者会对虚拟现实有一个全面的、高层次的了解。这是一本非常好的介绍虚拟现实的入门书。

非常感谢王寒给我为本书写序的机会，作为一个从业二十多年的高科技工作者，我真心希望有更多的人能了解虚拟现实，能成为虚拟现实的推动者和受益者。

张海宁

Sr Manager,iPhone/iPad Wireless ,Apple

缘起——虚拟现实的涅槃重生

2014年3月，Facebook宣布以20亿美元收购虚拟现实设备Oculus Rift的制造商Oculus VR。以此事件为标志，自20世纪90年代如流星般划过天际而后沉寂20多年的虚拟现实领域，特别是沉浸式虚拟现实领域再度满血复活，涅槃重生。一时间，众多科技巨头纷纷涌入这个新兴市场，或参与对创业团队的投资，或自己组建强大的产品团队。VR和AR这两个拗口的科技名词迅速风靡全世界。

目前除了苹果之外，国际上知名的科技公司几乎无一缺席这场盛宴，Facebook、Google、微软、Samsung、Sony、Intel、Nvidia、Nokia、LG、HTC等公司都争先恐后，不甘示弱。几款极具代表性的产品尚未上市就已经受到消费者和产业的狂热期待，包括Facebook旗下的Oculus Rift、Google的Google Cardboard和Google Jump、微软的HoloLens、Samsung的Gear VR、Sony的Playstation VR、HTC和Valve联手推出的HTC Vive等。

到了2015年下半年，在经历了史上前所未有的股灾之后，传统行业和新生的互联网行业都受到沉重打击，国内互联网巨头、金融资本和产业资本纷纷将目光投向下一个可能带来革命性变革的计算平台——虚拟现实。以BAT为首的互联网巨头从2015年10月开始疯狂布局VR/AR领域，而传统行业以奥飞动漫和顺网科技为代表也密集投资VR/AR的创业团队，期待在这个未来平台的大蛋糕上分一杯羹。

问题——迷茫和困惑

VR/AR在极短时间内的火爆让我这个爱好者目瞪口呆。

但遗憾的是，除了科技媒体和极客们在各种展会上如同打鸡血一般表达兴

奋激动之情外，普通大众仍然离这些设备十分遥远。即便是偶尔有机会得以体验，在小小的激动之余，都会问一些目前还没有被很好解决的问题：这些看起来很酷的东西究竟能做些什么？虚拟现实究竟能解决什么需求？我为什么要买这个东西？

还有些人会问：究竟什么是虚拟现实？什么是增强现实？

有些非文化娱乐行业的兄弟会问：这东西除了看电影、打游戏等比较明显的用途之外还有什么用？戴在头上又重又沉，谁会没事找罪受？

有人会问：虚拟现实是不是就是虚拟现实头盔？那个看起来很酷的万向跑步机究竟是干吗的？

极客们和学校的同学会问：虚拟现实这么酷的东西，究竟是怎么实现的？

体验过的尝鲜者会问：我戴上头盔会晕会吐，这问题能解决吗？什么时候能解决？

想创业的、想投资的和想在这个领域发展的兄弟们会问：虚拟现实行业都有哪些公司、哪些产品？还有哪些商机可以去尝试？虚拟现实技术究竟会带来怎样的商机？什么样的虚拟现实公司值得投资？虚拟现实这东西仅仅是一项技术，究竟能满足大家的什么实际需求？如果满足不了需求，光靠技术能赚钱吗？

有些心怀未来的朋友会问：虚拟现实未来究竟会怎么发展？现在的虚拟现实行业是不是泡沫般的虚荣繁华？会不会出现 20 世纪 90 年代的虚拟现实行业大崩盘？再过 30 年虚拟现实会发展成什么样子？

这个行业究竟什么时候能爆发？现在的火热究竟是虚火，还是说行业真的开始引爆了？

思考——答案在哪里

看到上面的问题，我首先想到的是打开百度和谷歌，的确有很多有用的信息，但这些信息带着这个时代独有的特征，过于碎片化、商业化，或是明显的商业广告，或是暗黑的悲观打压，或是长篇废话中夹杂着些许精辟的真言。但不管怎样，这些信息还是部分回答了我想知道的一些问题。为此，我要点 1000 个赞。

然后我想到了找国内外的相关书籍，首先是国内的书籍，零零星星还是找到了一些，大部分都是由高校或研究机构的老师撰写的。看完后我感到很佩服，国内一直有高校、科研机构和一些商业机构在从事这方面的研究和开发工作。但是

遗憾的是，这些书籍里面的内容（无论是从技术角度还是从商业角度）很多已经跟不上时代了，至于近几年虚拟现实行业如火如荼的发展，里面更是鲜有提及。同时，因为这些书籍主要是由科研人员撰写的，普通大众看稍显晦涩。

接下来我又找了国外的相关书籍，出乎意料的是国外关于虚拟现实的书籍竟然也不多。当然有那么一两本还是很给力的，如 *Infinite Reality: Avatars, Eternal Life, New Worlds, and the Dawn of the Virtual Revolution*，已经翻译成中文，书名是《虚拟现实：从阿凡达到永生》。不过这本书的内容更多是对未来的一种畅想，并没有真正给出我想要的那些问题的答案。

最后我去了 Quora、知乎，还有国内外的一些论坛、讨论群和社交网站，发现这些地方才是真正的信息宝藏。但是遗憾的是，这些信息太过于碎片化了，而且基本上只是涵盖了一两个问题的一两个方面而已。

如果想让更多国内的朋友真正接触和了解虚拟现实以及它的巨大潜力，这些信息是远远不够的。

在更深入接触虚拟现实的过程中，我越来越强烈地感觉到，非但我自己想知道这些问题的答案，很多朋友在体验了哪怕是仍处于原型阶段的虚拟现实产品（如 Gear VR，Oculus Rift，Leap Motion 等）后，也都对虚拟现实产生了强烈的兴趣。但兴趣归兴趣，他们想要知道的那些问题，并没有人给出答案。于是很快，兴趣消退，大家把虚拟现实产品当成了极客的玩具。好玩儿归好玩儿，但好像没什么用。一两天过去后，一两周过去后，一切好像都成了一个梦，没有留下一丝痕迹。当然，要解决虚拟现实的内容问题非一日之功，但大众对于虚拟现实的诸多误解、诸多疑问没有得到解决却是当下真实的情况。

答案——《虚拟现实》带你真正了解虚拟现实

我遇到这些问题的时候，曾求助于机械工业出版社华章公司的杨福川，想让他推荐几本书。杨兄很热心地推荐了几本书，但看完后很遗憾地发现，这些书也不是我想要的，没太大用处，更不能解决我的种种疑问。于是在 2014 年上半年的时候，我萌生了写一本介绍虚拟现实的科普类书籍的想法，并开始收集整理相关的信息和资料。

在经过了大半年的行业观察和储备后，我和杨兄达成了一致，计划在 2016 年出版一部关于虚拟现实的科普书籍，向极客、创业者和投资人、管理者以及最普通的大众消费者全面介绍虚拟现实，让更多人真正认识和了解虚拟现实。

未来——虚拟现实革命浪潮已然来袭

在吴军博士的《浪潮之巅》一书中曾经提到，100多年来，总有一些公司很幸运地、有意识或者无意识地站在技术革命的浪尖之上。一旦处在了那个位置，即使不做任何事，也可以随着波浪顺顺当当地向前漂个10年甚至更长的时间。在这十几年间，它们代表着科技的浪潮，直到下一波浪潮来临。

小米董事长雷军在当年宣布进军移动互联网市场时曾说过一句广为人知的话：“把握战略点，把握时机，要远远超过了战术。一头猪在风口，台风大，它就能飞起来。”

在PC时代，我们见证了太平洋彼岸的苹果、微软和Intel发迹于草莽之中，并成就“帝国伟业”。

在互联网时代，我们亲历了国内互联网三巨头BAT从只有数人的创业团队成长为今天拥有数千亿美元市值，改变了整个经济生态的产业巨鳄。

在移动互联网时代，我们目睹了曾经濒临破产的苹果在乔布斯的带领下上演王者归来，江山二分；同时也对Nokia、Motorola这些公司未能把握好时代浪潮而走下昔日神坛感到惋惜。

2016年1月，在苹果发布的最新财报上，iPhone的销量相比2015年同期首次出现近乎零增长的可怕现象。这意味着，以苹果为首的整个移动互联网行业已经走到了拐点，即将步入增长停滞，甚至是逐渐衰退的时期，就如同当年的PC市场一样。

那么，有望如智能手机一样打造下一个计算平台，撑起下一个十年的技术革命究竟是什么？

有人说是人工智能和机器人，君不见AlphaGo最近完胜世界围棋第一人李世石的战绩让对围棋不感兴趣的大叔大妈都为之胆寒。然而我个人认为，人工智能，特别是强人工智能的发展还处于极其早期的阶段，弱人工智能凭借强大无比的计算能力和深度学习算法可以在各种专业领域超越，但因为脑科学发展的滞后，AI仍然需要一定时间的发展期。我坚信二三十年后人工智能和机器人会掀起真正的革命，但现在似乎还为时尚早。

有人说是物联网和可穿戴设备，听起来也有几分道理。但物联网的问题在于各种智能设备之间群龙无首，很多所谓的智能家居家电设备只不过是传统的电子设备配上个移动APP进行操控而已。物联网和智能可穿戴设备的真正崛起其实和AI人工智能的发展息息相关。从本质上说，需要人手动进行操控的智能设备并不是真正的智能设备，这传统设备配个遥控器没有本质的区别。或许我的话

有点儿偏激，但从另一个角度看，一个计算平台必须有一种主导设备。至少在物联网上我们看不到这一点，更多的只不过是移动互联网的延伸而已。

在当前这个时间点，唯有虚拟现实技术（VR 和 AR）最有可能打造下一个计算平台，并形成一個堪与移动互联网相提并论的产业。

在接下来的 5 年内，VR（沉浸式虚拟现实）技术会首当其冲，通过游戏、娱乐、影视和各类行业应用深入千家万户。AR 技术在这段时间内会快速做好技术储备，并初步展示它的惊人潜力。

随后的 5 ~ 10 年内，逐渐成熟起来的 AR（增强现实）和 MR（混合现实）技术则将彻底改变人类生活的每一个方面，包括娱乐、社交、设计、工作等。就如同计算机、互联网和移动互联网曾经对人类生活做出的巨大革命一样。

我们经历了“计算机+”时代、“互联网+”时代、“移动互联网+”时代，如今正站在“虚拟现实+”时代的门槛上。不管你是一个追求极致游戏体验的游戏迷，还是一个喜欢磅礴气势的电影迷，还是喜欢宅在家里跟人线上交流的二次元迷，还是一个正在寻找未来方向的创业者，还是正在寻求在新兴行业布局的产业资本家，都应该多多少少了解一点儿虚拟现实。因为不管我们是否相信，虚拟现实的时代大门已经开启。我们可以选择去主动拥抱这场技术革命，也可以选择故步自封，流连于往日的技术繁荣。

时代的浪潮会推动着我们向前进。“天下大势，浩浩汤汤，顺之者昌，逆之者亡。”对于技术革命来说，还不会涉及生死存亡，但紧紧跟随时代的浪潮会让我们前进的步伐更加有力，也更加顺畅。

致谢

能够顺利完成这本书首先要感谢机械工业出版社华章公司的杨福川、高婧雅和孙海亮。特别是杨福川，对本书从选题、立项、目录撰写和内容修改方面提供了很多宝贵的建议，也让整本书的质量大大提升。

其次要感谢本书其他几位作者，第 1 章的作者卿伟龙、第 4 章的作者王赵翔（Ryan）、第 7 章和第 8 章的作者蓝天。没有大家的共同思考和努力，这本书是不可能顺利完成的。

还要感谢对本书内容提供了很多宝贵建议的朋友，包括在 2015 年 SVVR（硅谷虚拟现实大会）上热情接受访谈请求的诺亦腾科技的戴若犁博士；来自 Crytek 的市场负责人，南京睿悦的 CEO 赖俊崧；Archiact Interactive 的创

始人 Frank 和 Derek；联络互动的薛有光；深圳有来科技的 CEO 刘勇；创景未来科技的 CEO 王文俊；深圳侨城汇的张晖；TII 咨询的 CEO 艾永亮；深圳创云方科技的 CEO 邹大明及周良芳、台优怡；上海红柚信息的 CEO 潘敏；多尼卡互联的邱达；CosBeauty 公司的创始人黄万富和王洪涛；台湾巨新管理咨询的创始人连裕兴和阙雅萍；UploadVR 的创始人 Taylor Freeman；成都云创新科技的 CEO 刘德文；四川航空公司的余言兵。当然还有众多其他的朋友，限于篇幅，就不在这里一一列举了。

感谢 UploadVR、RoadToVR、Reddit 等 VR 媒体社区为本书提供了很多宝贵的行业资讯信息，感谢 Wikipedia 提供的无穷无尽的知识。

当然，对于这个行业来说要特别感谢 Facebook 创始人扎克伯格和 Oculus 创始人 Palmer Luckey，没有这两个天才，虚拟现实行业可能仍然在黑暗时代中蹒跚而行。

感谢通过赛隆网微信群和微信公众号 vrlife 中为本书提供反馈建议的 VR/AR 爱好者们，包括谭凯、张啊吉、Hyh、维意有你、hongqp、谢文君、暗夜随风、桂桂桂、嘎、Jason、斑斓的花、玄霄、朱疆、六特尔、微巫、金属风暴、高翔、Melody、蓄之、1 知行合一、晓明、镇、阿迪、不存在、吴昊宇、roundy、过思良、易科比、蔡 say、robinlee、耳石、小跑、肖峰，因为时间、精力和篇幅限制，你们提出的很多宝贵建议并没有全部体现在书中，但这些建议无疑是我们顺利完成本书的巨大动力。

最后要感谢我的家人在我写作期间给予的无条件支持，你们是我前进的最大动力。

序

前言 缘起——虚拟现实的涅槃重生

第 1 章	现实篇：虚拟现实的革命浪潮	001
1.1	虚拟现实发展简史	002
	什么是虚拟现实	002
	虚拟现实的 8 个重要里程碑	002
1.2	虚拟现实与增强现实	009
	虚拟现实：人机交互的革命	009
	虚拟现实 vs 增强现实	010
	趋势：虚拟现实与增强现实融合	015
1.3	虚拟现实与人工智能	018
1.4	虚拟现实时代即将来临	022
	巨头来了：谷歌、微软、苹果、Facebook，齐步走	022
	今非昔比：技术日趋成熟，平台雏形已经成形	024
	国内的虚拟现实产业布局	028
第 2 章	科幻篇：让我们共同仰望星空	031
2.1	星空的旋律：人类科幻之旅	031
	科幻发展简史	032
	科幻引导人类创新	035
2.2	科幻中的虚拟现实	035
	《星球大战》中的三维全息投影	036
	《盗梦空间》中的造梦与盗梦	037

《三体》中的 V 装具	037
《太空堡垒卡拉狄加前传：卡布里卡》中的 Holoband	038
《黑客帝国》中的脑机接口	039
《钢铁侠》中的全息投影和手势操作	040
《阿凡达》中的化身 (Avatar) 技术	041
《安德的游戏》中的模拟战争	042
《黑镜》中的记忆存储装置	043
《刀剑神域》中的死亡游戏	043
《玩家一号》中的财富游戏	044
2.3 幻想世界中的人类命运	045
第 3 章 技术篇：虚拟现实的根基	048
3.1 立体显示技术：戴上头盔就是另一个世界	048
偏振光分光 3D 显示 (Polarized 3D)	049
图像分色立体显示 (Anaglyph 3D)	051
杜比图像分色 (Dolby 3D)	052
分时显示 (Active shutter 3D system)	053
HMD 头戴显示技术	054
3.2 多感知自然交互技术：哈利波特中的魔法都在这里	056
动作捕捉 (Motion Capture)	057
3D 光感应	060
眼动追踪	062
语音交互	063
触觉技术 (Haptic Technology)	064
嗅觉及其他感觉交互技术	066
数据手套和数据衣	066
模拟设施	068
3.3 3D 建模：二次元世界是如何炼成的	069
3D 计算机建模	069
3D 摄像机	070
360 度全景拍摄	071

3D 扫描	073
虚拟现实引擎	075
3.4 3D 全息投影：天涯咫尺，尽在眼前	076
3.5 脑机接口：虚拟和现实，从此再难分开	080
第 4 章 产品篇：那些炫酷的革命性产品	084
4.1 引领时代的 VR 头戴设备	084
Oculus Rift：一款设备改变一个行业	084
HTC Vive：后发制人自有秘诀	087
Sony PlayStation VR：下一代的游戏主机	089
Samsung Gear VR：打造基于手机的虚拟现实体验	090
4.2 另辟蹊径的 AR 头戴设备	092
Google Glass：涅槃后期待重生	092
Magic Leap：让 Google 也心动的技术	094
Microsoft HoloLens：微软准备改变世界	095
Meta Glass：让你直接“触摸”数据	098
4.3 虚拟现实不只是头盔	100
Leap Motion：解放你的双手	100
Virtuix Omni：VR 可以站着玩	102
诺亦腾：超越动作捕捉	105
Sixense STEM：无线运动追踪利器	107
第 5 章 企业篇：虚拟现实时代谁主沉浮	109
5.1 Oculus 和 Facebook：少年英雄，惺惺相惜	109
5.2 Samsung 和 Oculus：完美主义和实用主义的碰撞	120
5.3 HTC 和 Valve：跨越太平洋的牵手	125
5.4 Sony：游戏主机世界霸主不改初衷	130
5.5 Microsoft：老骥伏枥，志在千里	134
5.6 Google：虚拟现实也可以开放	138
5.7 Magic Leap：不神秘，毋宁死	144
5.8 Autodesk、Epic Games 和 Unity：虚拟世界的建筑师	150

5.9	Nokia: 木马屠城之后亦有春天	155
5.10	苹果: 永远等待完美的那一刻	158
5.11	多感知交互技术先锋: 科技时代的魔法师们	162
5.12	中国互联网巨头布局 VR: 下一个 30 年还是我们的	167
5.13	身在神州心怀天下: 国内 VR 创业团队的逆袭梦想	172
5.14	Meta: 小公司的大梦想	176
第 6 章	产业篇: 下一个浪潮之巅	181
6.1	虚拟军事: 谈笑间灰飞烟灭	181
6.2	虚拟航天: 群星在你的指尖缠绕	186
6.3	虚拟医疗: 实习生也能成名医	190
6.4	虚拟教育: 终将消失的校园	194
6.5	虚拟社交: 下一代社交平台即将诞生	198
6.6	虚拟购物: 升级版的电子商务	204
6.7	虚拟旅游: 天高海阔任你游	210
6.8	虚拟游戏: 手游之后是否是 VR 的天下	218
第 7 章	未来篇	224
7.1	一切的开始: 人机交互的历史与虚拟现实技术现状	224
7.2	技术极点的来临: 当虚拟和现实的界限变得模糊	227
7.3	发展展望: 数字化人类的诞生	230
第 8 章	投资篇: 虚拟现实金矿等待挖掘	234
8.1	资本市场热潮涌动	235
8.2	产业布局与升级加速	238
8.3	广泛的投资空间	244
8.4	新兴领域的机会与挑战	253

1

第1章

现实篇：虚拟现实的革命浪潮

“梦想总是要有的，万一实现了呢？”

阿里巴巴创始人马云的这句话激励了不少人为坚持自己的梦想而奋斗。人生来就会做梦，也会幻想，而虚拟现实技术能使梦想成真。即使你没有驾驶过飞机，也能知道驾机飞行的感觉；没有当过宇航员，却能体会到太空飞行中失重的滋味；虽然不是潜水员，但能感受到深沉大海的孤寂，观看神奇炫目的景观……虚拟现实技术所带来的身临其境的神奇效应正渗透到各行各业。

实际上，虚拟现实技术已经成为信息领域中，继多媒体技术、网络技术之后被广泛开发与应用的热点。目前虚拟现实技术、理论分析和科学实验已经成为人类探索客观世界规律的三大手段。

虚拟现实在 2015 年频繁出现在公众视野当中，但是直到现在还有不少人没弄清楚虚拟现实到底是什么，简而言之，用户仅需戴上一副现实增强眼镜（或者通过其他成像方式，如视网膜投射技术），就可以身临其境地感受到设备中的各种场景。现在阿里巴巴、腾讯、乐视、百度、谷歌、三星等巨头公司都直接或者间接进军该产业，很多人预言这项技术将会给未来社会带来巨大的改变，2016 年或将迎来虚拟现实的井喷期。

1.1 虚拟现实发展简史

还记得在 2015 年的年初，笔者满怀激动的心情，用手捧着刚刚到手的三星虚拟现实设备 Gear VR 一代，小心翼翼地装上三星 Galaxy Note4 手机，开始了奇妙的虚拟现实产品体验。我们也可以设想一下，如果我们能行走在星球大战 7 (Star Wars : Episode VII) 场景中，将会是何种炫酷的感觉。而如今 Gear VR 三代，以及 Oculus CV1 和 HTC Vive 等消费者版本均已经面世，这种体验将不再是奢望，这一切都得力于虚拟现实技术的发展。

什么是虚拟现实

如果你是一个从来没有接触过这个领域的读者，一定会对“虚拟现实”这个名词感到头疼，笔者尽量用最通俗易懂的方式给大家解释一下。关于这个领域，现在曝光率最多的一个词就是 VR，所谓 VR 其实就是 Virtual Reality 的缩写，翻译成中文就是“虚拟现实”的意思。

虚拟现实技术包括两层含义。“虚拟”是指这个时间或环境是虚拟的，不是真实的，由计算机生成的，存在于计算机内部的世界；“现实”是指真实的世界或现实的环境。两个词语的结合则表明，通过各种技术手段创建出一个新的环境，让人感觉如同处在真实的客观世界中一样。

毫无疑问，虚拟现实 VR 设备一定是这个领域的主角之一。VR 设备的最大优势就是能够提供一个虚拟的三维立体空间，让用户从视觉、听觉、触觉等感官体验到非常逼真的模拟效果，仿佛就在现实环境当中一样。因此，对于很多人们没有机会或者是不方便去尝试的情景，通过戴上 VR 设备就可以体验到。

虚拟现实的 8 个重要里程碑

随着虚拟现实技术的不断发展，现如今很多公司都在研发虚拟现实设备，这项技术受到了外界广泛的关注与支持，在 2015 年上海举办的 ChinaJoy 展会上，就有很多展台展示出了虚拟现实设备供玩家体验。

不过，VR 并不是近几年才出现的全新技术，早在 20 世纪 60 年代，世界上就已经出现过第一台 VR 设备。下面为大家回顾一下虚拟现实设备的发展历程。

1. Sensorama, 1962 年

世界上第一台 VR 设备出现在 1962 年，这款名为“Sensorama”的设备需要用户坐在椅子上，把头探进设备内部，通过三面显示屏来形成空间感，从