



广播影视类“十四五”规划应用型教材

VR

VIRTUAL REALITY

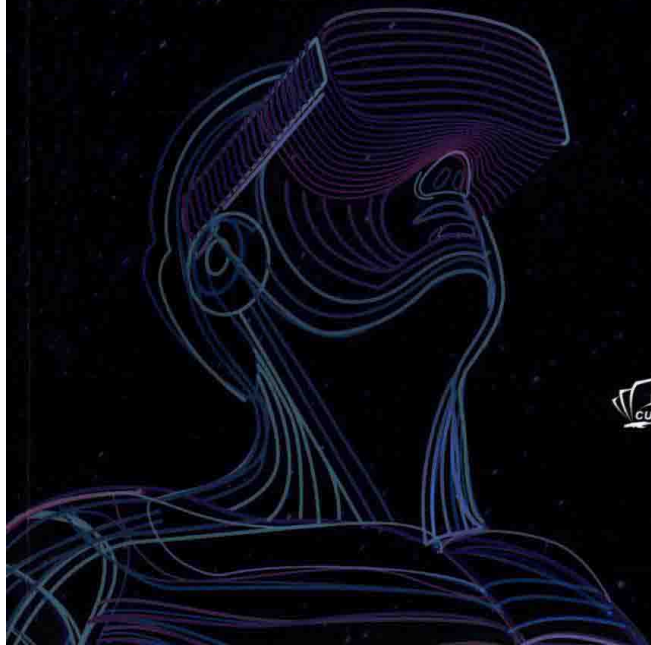
虚拟现实技术

VR全景实拍基础教程

BASIC VR PANORAMIC PHOTOGRAPHY COURSE

(第二版)

韩伟 著



中国传媒大学出版社

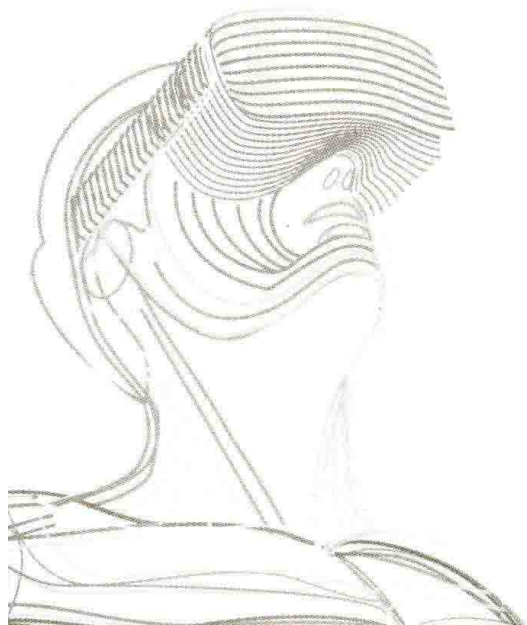
虚拟现实技术


VR全景实拍基础教程

BASIC VR PANORAMIC PHOTOGRAPHY COURSE

(第二版)

韩伟 著



 中国传媒大学出版社

·北京·

图书在版编目(CIP)数据

虚拟现实技术: VR 全景实拍基础教程 / 韩伟著. --2 版. --北京: 中国传媒大学出版社, 2022.9
ISBN 978-7-5657-3169-3

I. ①虚… II. ①韩… III. ①虚拟现实—高等学校—教材 IV. ①TP391.98

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2022)第 039006 号

虚拟现实技术: VR 全景实拍基础教程(第二版)

XUNI XIANSHI JISHU: VR QUANJING SHIPAI JICHU JIAOCHENG (DI-ER BAN)

著 者 韩 伟
策划编辑 李水仙
责任编辑 李水仙
封面设计 徐丽丽
责任印制 李志鹏

出版发行 中国传媒大学出版社

社 址 北京市朝阳区定福庄东街 1 号 邮 编 100024
电 话 86-10-65450528 65450532 传 真 65779405
网 址 <http://cucp.cuc.edu.cn>
经 销 全国新华书店

印 刷 北京中科印刷有限公司
开 本 787mm×1092mm 1/16
印 张 11.5
字 数 225 千字
版 次 2022 年 9 月第 2 版
印 次 2022 年 9 月第 1 次印刷

书 号 ISBN 978-7-5657-3169-3/TP·3169 定 价 69.00 元

本社法律顾问: 北京嘉润律师事务所 郭建平

版权所有 翻印必究 印装错误 负责调换

鸣 谢

书稿助理

魏泽华 陈 亮

单位及个人：（以下排名不分先后）

中国动漫集团

中国虚拟现实产业联盟动漫委员会

沉浸式交互动漫文化和旅游部重点实验室

粤港澳大湾区青年企业家协会

江西泰豪动漫职业学院

山东御书房动漫科技有限公司

南京先行未来云科技有限公司

杭州玖城网络科技有限公司

影石Insta360

深圳市圆周率软件科技有限责任公司

北京极域科技有限公司

山西传媒学院新媒体研究所

广东省数字产业研究院

香港产学研合作促进会

香港科技协进会

赵沁平 周 钟 翁冬冬 苏志武 陈典港 赵连玖 牟 雪 吕照君 周广明 姜俊杰
张 江 胡丽娜 钱 冬 从修环 李美平 郝晓辉 王 鹏 王 涵 姚志奇 徐丽丽
姜宗钰 贺 晨 严 锋 王浩岩 崔选峰 刘婷婷 李连浩 韩 帅 陈 旭 车 琳
李德豪 安 旻 王松鹤 袁 玥 米 博 梁 滨 夏海斌 史 超 苗竞平



韩伟

江西泰豪职业动漫学院音乐与影视系副主任、虚拟现实实景数据研究中心主任，南京先行未来云科技有限公司 CEO，大湾区青年企业家协会副秘书长，电影导演、高级摄影师。华东交通大学艺术学院特聘教授，深圳（大疆）无人机实验室客座教授。

发表有《VR 技术在播音与主持艺术专业教学中的应用场景展望》《从 VR 产业数字化综合应用谈新媒体的发展》等论文。2021 年，携带“5G+VR 实景智慧人员定位导航系统”项目参加清华校友三创大赛，斩获集成电路与物联网种子组全球第五名的好成绩。



VR

策划编辑：李水仙

责任编辑：李水仙

投稿邮箱：lishuixianok@163.com

封面设计：徐丽丽

序

虚拟现实 (Virtual Reality, VR)、增强现实 (Augmented Reality, AR) 技术是一种创建、体验虚拟世界和融合虚拟与现实世界的计算机技术,为人类认知世界、改造世界提供了易使用、易感知的全新方式与手段。VR、AR可以打破时空局限,拓展人们的能力,改变人们的生产与生活方式。经过半个多世纪的发展,VR、AR技术在各领域的渗透不断深化,行业发展活跃,市场需求旺盛,VR、AR产业发展的战略窗口期已经形成。越来越多的互联网巨头和专家认为,VR是继大型机、个人电脑、智能手机之后的新一代计算平台,是包括教育在内的各行业发展的新的信息支撑平台,是互联网未来的新入口和新的社交环境。

2021年,习近平总书记的“七一”重要讲话指出,我们已经踏上实现第二个百年奋斗目标的新征程。奋进新时代,需要新技术的助力赋能。VR、AR作为新一代信息技术融合创新的重要领域,起到了物理世界和日益壮大的信息世界之间的桥梁作用,在大众消费和垂直行业中应用前景广阔,正在逐步形成一个具有巨大发展前景的新兴产业。国家“十四五”规划纲要将VR、AR列为数字经济重点发展的七大产业之一。据赛迪智库预测,到2023年,虚拟现实国内市场规模预计达到4,300亿元。通过与互联网、云计算、物联网以及人工智能等新兴信息技术的结合,VR、AR技术正在形成支撑产业链条的基础平台与服务,VR、AR技术在许多行业进入规模应用,将有力支撑我国产业转型与消费升级。

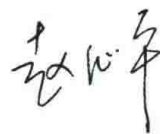
VR、AR技术是典型的交叉学科,技术面广、综合性强、产业链长。根据数据的流通过程,VR、AR技术大致可划分为数据采集、分析建模、感知交互、渲染呈现、传输分发和自然显示等领域。数据采集技术是VR、AR内容生产的关键,它决定了后续建模等环节的质量。借助于各种采集设备对真实世界进行数据采集,结合创意将这些数据通过专业软件转换为三维场景中的模型或其他元素。常用的VR数据获取设备一般可以

2 虚拟现实技术: VR全景实拍基础教程(第二版)

分为照相、摄像、3D激光扫描等通用型和CT、核磁等领域专用型两大类。因其简单、方便、效果真实,全景数字化采集已经成为目前VR数据采集的流行手段之一,相关专业拍摄人员的需求不断扩大。

韩伟的《虚拟现实技术:VR全景实拍基础教程》系统地对VR全景拍摄方法进行了介绍,既有理论支撑,又有实例讲解,既告诉读者“是什么”,又指导读者“怎么做”,能够让学生读完本书后对VR全景拍摄有全面性的了解。本书第一版已被多所学校采用作为教材,对相关人才培养和培训发挥了重要作用,相信第二版经过修订完善将更好地发挥其价值,为学习者下一步的实践与应用打下良好的基础。

丰富的数据源、广阔的行业应用与巨大的消费需求,是我国虚拟现实产业发展的重要优势。与此同时,我们在技术原始创新、软硬件基础平台建设、专用设备研发、标准化推进等方面还有很大的提升空间。“十四五”期间是我国虚拟现实产业取得大发展、进入各行各业的关键时期,期待虚拟现实技术迎来长足发展,为我们的生活带来更多精彩。



2021年8月

(赵沁平,北京航空航天大学教授、博士生导师,中国工程院院士。现任教育部科技委主任,北京航空航天大学学术委员会主任,中国仿真学会理事长,虚拟现实技术与系统国家重点实验室主任)

第二版前言

时光如白驹过隙，眨眼间，距离上一本书的出版已过两年。这期间，发生了很多大事，首当其冲的就是新型冠状病毒在全世界肆虐，并且演变态势日趋严峻，给整个世界发展带来极其大的不确定性、不稳定性。我修订这本书时，这个事件依然存在。

突如其来的疫情，打乱了整个社会的既定发展节奏，也深深影响了各行各业。虚拟现实这一新兴媒体，就这样被推到了前端。比如在疫情最严重的时候，VR游览景区已经成为趋势，VR云端会议解决了商务上无法见面的痛点，VR慢直播也逐渐让大众接受，“VR+各个行业”的应用均得到了较大的发展。与此同时，各大VR硬件厂商都加速了各自的研发进度，新品不断迭代，全新的VR头显、VR摄影机、VR展示方式为VR、AR行业提供了强大的助推力。特别是2021年以来，各大资本市场纷纷布局投资VR行业，更进一步推动了VR产业的快速发展。

在这个飞速发展的时代，虚拟现实行业正在以惊人的速度向社会创新发展多元化落地。这两年来，软硬件产品的更新更是速度惊人。通过一组数据来看：VR Glass升级了6 DOF 套装；创维发布了超短焦VR头显V601；新加坡VR 厂商Deca发布了一款支持Steam 内容的PC VR 头显DecaGear PC VR；大朋发布的基于P1 Pro 4K一体机打造了VR 学习机；影创科技发布的AR眼镜，是其旗下首款支持6DOF 的AR 眼镜，命名为鸿鹄。截至2020年10月底，Oculus Quest 平台共有221 款游戏与应用；Steam平台共有VR 游戏5,363 款；Oculus PC 端平台游戏与应用共有1,740 款；PS VR 平台共有391 款游戏和应用；Vive Port 平台共有2,461 款内容；国内Pico 内容平台共有157 款游戏和应用。

从2018年开始，我作为世界VR产业大会的嘉宾，已经连续参加三届。中国江西南昌市政府发展VR的决心很大，世界VR产业大会目前已经永久落户南昌。从第一届的筹备到即将召开的第四届，将近4年的时间里，我看着身边的 VR、AR公司一个一个地起

来,一个一个地倒下,特别是市场在2019年对VR、AR一致唱衰。客观地讲,失败的原因有很多,但我认为,其中一个逃不掉的原因,就是忽略了媒介展示这一主要特性。他们往往在内容表现上,为了虚拟现实而虚拟现实,一味地闭门造车,强调并夸大虚拟现实的功能和特点,甚至夸大到可以替代原有媒体的表现形式,而不考虑在市场落地应用中如何解决甲方的痛点。这样的思维方式,注定走向极端,也很容易走向失败。

习近平总书记说过,当今世界正处在一个历史性的大变革时期。虚拟现实也是如此,它作为新的媒体,有着之前媒体所没有的特点和表现手段。随着国家5G进程的加快和人工智能、物联网等的进一步普及,虚拟现实这种新的媒体,必须要跳出DEMO(示范、展示、样本),从PPT中走出来,紧跟各类新技术融合发展大趋势,贴近市场,应用并服务于社会各行各业,这才有其优势与未来。

由于日新月异的技术迭代,《虚拟现实技术:VR全景实拍基础教程》第一版中涉及的虚拟现实硬件产品,有很多都已退出了市场,现在更新更好的相关硬件产品已崭露头角并得到很好的应用。因此,我觉得,是时候该把本书的改版提上日程了。在本书第一版面市后,有不少读者就书中的技术问题纷纷给我发邮电、打电话,这其中有很多的高校老师,我们围绕技术探讨、行业发展进行了深度交流。在讨论中,可以看出大家对于这本书内容的认可和对虚拟现实行业的期许,同时也给了我很多宝贵的意见和建议。在此,我要特别感谢那些在本书出版过程中给予宝贵意见的各位老师、各位行业的专家和各位朋友。

本书定位于从零开始学习虚拟现实基础拍摄和制作的初学者,适合作为高等职业院校以及大中专院校虚拟现实、数字媒体、新媒体艺术、摄影摄像等相关专业学生VR全景拍摄课程的教材,也可作为相关从业人员的参考用书。

需要特别说明的是,本书中部分图片源于网络,由于未找到图片作者,故未标明出处,若原作者看到本书后有任何问题,可直接与本书作者取得联系,邮箱为120719471@163.com。同时,也非常欢迎各位读者朋友为本书提出宝贵的意见和建议。

韩伟

2021年8月1日于山东青岛

第一版前言

不管你对VR虚拟现实技术感不感兴趣，都有必要深入了解这门体验技术，它是一项能够让人足不出户便可以进入纯虚拟空间的全新技术手段，目前主要是通过佩戴身体附加装置来进入这个虚拟空间。VR的本质是要实现感官模拟，理论上要做到模拟人的视觉、听觉、嗅觉、味觉与触觉，不过现阶段通过头显还只能做到对前两者的模拟，即视觉与听觉。在触觉方面，VR设备可以搭配一些控制杆或者手套类设备进行相应的操作，现在比较流行的虚拟现实类游戏更多采用的就是这两种操作方式。目前仅仅是对视觉与听觉的模拟就已经可以应用到许多事项上，例如模拟影院观看电影、进入虚拟现实参观数字化博物馆、足不出户穿戴设备后进入旅游景点、“亲临”各大直播现场，以及众多关于影音方面的虚拟现实实景应用，让人沉浸于另一个空间内。配合即将到来的5G商用化、城市数字化、人工智能化等相应技术手段，极高清的影像技术将再次改变我们认识世界的手段和记录世界的方法。

虚拟现实技术由来已久，早在20世纪60年代，第一套可以应用的虚拟现实设备就已出现，之后虚拟现实技术进入积累期，计算机和图形处理技术的共同进步为VR虚拟现实商业化奠定了基础。进入20世纪80年代，计算机技术的提升加深了虚拟现实的体验，也增加了它的可能性。1987年，全球第一款商用化的VR头盔产品面世。但随后由于计算机处理能力的不足，这样的热潮并未持续很久。之后的虚拟现实设备主要服务于一些政府和专业机构，例如航天局的飞行模拟器装置。VR技术的爆发是从2014年虚拟现实科技公司Oculus被Facebook以20亿美元全资收购事件开始的，因此，2014年也成为虚拟现实技术发展的元年。至此，虚拟现实技术开始在社会上崭露头角。

如今，VR产业的发展已处于快速发展的阶段，从2014年到2019年，VR产业从市场的培育，到硬件、软件与技术之间的摸索和整合，形成了初步的行业链条。

在这样的情况下，虚拟现实技术成为教育课程，培养人才也成为目前的刚性需求。

2018年9月14日,教育部正式宣布在《普通高等学校高等职业教育(专科)专业目录》中增设“虚拟现实应用技术”专业,从2019年开始执行。至此,虚拟现实技术成为大学的一门专业学科。我们遍寻市场,竟没有找到一本专业、统一的关于虚拟现实技术的完整教材。所以,当此项技术逐渐完善、市场专业人才缺口较大、业内专业教材匮乏的情况下,本书旨在为VR虚拟现实全景拍摄以及直播提供相关技术说明,试图填补这片空白。

对于虚拟现实技术,我们总共将它分为三部分:第一部分是实拍,包括了全景图片的拍摄制作、全景视频的拍摄制作和全景直播的相关内容;第二部分是虚拟建模以及虚拟场景的搭建与应用;第三部分是硬件开发,如VR、AR头显头盔的适配研发等。虚拟现实的内容制作主要集中在前两部分,而这本书率先推出的是第一部分的内容。在这部分里,我们会将虚拟现实的规模、市场及政府相应的政策进行详细说明,在此基础上,详细介绍VR全景拍摄(VR全景图片)、VR全景视频与VR全景直播相关技术和应用。我们目前推出的这本《虚拟现实技术:VR全景实拍基础教程》,希望有助于推动虚拟现实技术大踏步向全民化普及,走向市场化应用。随后我们将会推出《虚拟现实技术:VR虚拟建模基础教程》,敬请期待。

需要特别说明的是,本书中有部分图片来源于网络,由于未找到图片的作者,故未标明出处,若原作者看到本书后有任何问题都可直接与本书作者取得联系,邮箱为120719471@163.com。同时,也非常欢迎各位读者朋友为本书提出宝贵的意见和建议。

CONTENTS

目录



扫码获取更多
数字资源

第一章 虚拟现实概论	1
第一节 虚拟现实概述	1
第二节 网络对虚拟现实行业的影响	6
第三节 VR行业发展趋势	14
第四节 中国VR人才培养现状	17
第二章 VR虚拟现实行业设备	20
第一节 VR内容显示设备	20
第二节 VR内容显示辅助设备	24
第三节 VR全景地面拍摄设备	24
第四节 VR全景航拍拍摄设备	29
第五节 VR全景拍摄辅助设备	30
第六节 VR全景声录音设备	32
第三章 VR全景图片拍摄及制作	33
第一节 VR全景图片概述	33
第二节 VR全景图片单反拍摄数据及要求	37
第三节 VR全景图片拍摄步骤	38
第四节 VR全景图片拍摄注意事项	41
第五节 VR全景图片后期制作	44
第六节 民用级VR全景相机	69

第四章 VR全景实景视频拍摄及制作	71
第一节 VR全景视频拍摄	71
第二节 VR全景视频拼接合成	73
第三节 VR全景视频画面整修	95
第四节 VR全景视频剪辑	111
第五节 VR全景视频播放应用	116
第五章 VR全景直播	127
第一节 VR全景直播拍摄前准备	128
第二节 VR全景直播拍摄现场	136
第三节 VR全景直播注意事项	138
第四节 VR全景直播平台	139
第五节 VR全景直播行业区分	140
第六章 VR行业应用	142
第七章 VR全景案例训练	152
第一节 VR全景案例背景分析	152
第二节 全景图片转传统视频	153
第三节 传统视频与全景视频相互转换	162
附 录	170

虚拟现实概论

导读： 本章节主要向大家介绍虚拟现实技术的诞生历程及当下行业发展情况。

第一节 虚拟现实概述

一、虚拟现实的概念

从农耕时代到工业时代再到信息时代，技术的不断进步带动了生产力的提高，并不断推动人类社会向更高层次发展。今天，互联网、云计算、虚拟现实、大数据、人工智能等新技术，正以改变一切的力量，掀起一场影响人类所有层面的深刻变革。新技术正在重构产业结构，提升产业效益，推动人类社会向数字化和智能制造时代迈进。未来，知识和智慧将会取代资本和资源，成为驱动经济社会发展的关键力量。作为战略性前沿技术之一的虚拟现实技术，随着硬件成本的降低，市场需求量不断扩充，但其在制作标准和技巧上尚没有形成技术标准，所以制作内容参差不齐，迫切需要从产业流程和发展角度进一步深入，形成标准，从而带动规模化发展。

虚拟现实(virtual reality, VR)技术是指采用以计算机技术为核心的技术手段生成一种虚拟世界，可以全方位观看三维空间的技术。VR技术能够将用户的感知带入由它创建的虚拟世界，通过视觉、听觉和触觉等获得与真实世界相同的感受。

虚拟现实，是虚拟和现实的相互结合。虚拟现实技术是一种可以创建和体验虚拟世界的计算机仿真系统，它利用计算机生成一种模拟环境，使用户可以沉浸到虚拟环境中。虚拟现实技术就是利用现实生活中的现有内容及数据，通过计算机技术将其与各种输出设备结合，使其转化为能够让人们感受到的现象，这些现象可以是现实

中真真切切的物体,也可以是我们肉眼看不到的现象,通过三维模型表现出来。

虚拟现实技术可以使使用者在虚拟现实世界体验到最真实的感受,其模拟环境的真实程度与现实世界难辨真假,它具有一切人类所拥有的感知功能,比如听觉、视觉、触觉、味觉、嗅觉等感知系统;它具有超强的仿真系统,真正实现了人机交互,虚拟现实技术拥有存在性、多感知性、交互性等特点。

当前,标准的虚拟现实系统使用虚拟现实头戴式显示器或多投影环境来生成逼真的图像、声音和其他感觉,以模拟用户在虚拟环境中的物理存在。使用虚拟现实设备的人能够环顾人造世界,在人造世界中四处移动,并与虚拟事物互动。这种效果通常是由VR头戴式受话器产生的,包括头戴式显示器和在眼前的小屏幕,但也可以通过具有多个大屏幕的经过特殊设计的房间来创建。虚拟现实通常包含听觉和视频反馈,但也可以通过触觉技术允许其他类型的感觉反馈。

二、虚拟现实概述

人类获取信息大致经历了从单向到双向、从一维到多维、从简单到复杂的过程。

虚拟现实及增强现实技术是多维度成像技术,技术应用特点主要包括环境侵入性强及交互性等多个方面。它们运用图像三维立体呈现,实现对数据环境的模拟,以此提高图像真实感。两种技术在实践方面存在一定的共通性,增强现实是由虚拟现实发展起来的,两种技术可以说同根同源,均涉及了计算机视觉、图形学、图像处理、多传感器技术、显示技术、人机交互技术等领域,二者有很多相似点和相关性:首先,都需要计算机生成相应的虚拟信息;其次,都需要使用者使用头盔或类似显示设备,这样才能将计算机产生的虚拟信息呈现在使用者眼前;最后,使用者都需要通过相应设备与计算机产生的虚拟信息进行实时互动交互。

VR技术初创期(20世纪60—70年代):虚拟现实技术开始于20世纪60年代,从1956年起,人类便开始探索虚拟现实技术。1957年,电影摄影师莫顿·海林(Morton Haylin)发明了名为Sensorama的仿真模拟器,并在1962年为这项技术申请了专利。这就是虚拟现实原型机——第一套可应用的虚拟现实设备。这套设备后被用来模拟飞行训练。Sensorama是通过三面显示屏来形成空间感的,它体形庞大,用户需要坐在椅子上将头探进设备内部才能体验到沉浸感。如图1-1、图1-2。

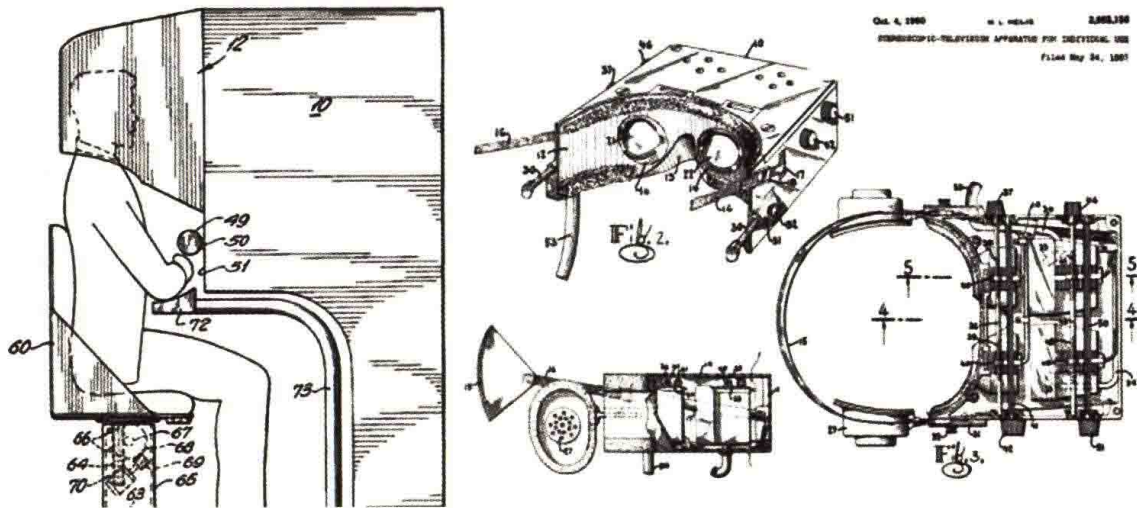


图1-1 仿真模拟器Sensorama设计图



图1-2 仿真模拟器Sensorama实体图

VR技术积累期(20世纪80—90年代):计算机和图形处理技术的进步为VR技术迈向商业化奠定了基础。进入20世纪80年代以后,计算机技术的提升加深了虚拟现实的体验。1987年,全球第一款商用的VR头盔产品出现。紧接着,任天堂、索尼等公司纷纷推出VR游戏机,引发了一股VR商业化热潮。但是当时计算机处理能力不足,此次商业化热潮并未持续很久。之后的虚拟现实设备主要应用在一些政府和专业机构,比如航空航天局的飞行模拟装置等。

VR技术爆发期(21世纪):在21世纪的第一个十年里,智能手机迎来了爆发期,