

虚拟现实与交互设计

Virtual Reality and
Interaction Design

郭宇承 谷学静 石琳 著



WUHAN UNIVERSITY PRESS

武汉大学出版社

虚拟现实与交互设计

Virtual Reality and Interaction Design

郭宇承 谷学静 石琳 著



WUHAN UNIVERSITY PRESS

武汉大学出版社

图书在版编目(CIP)数据

虚拟现实与交互设计/郭宇承,谷学静,石琳著. —武汉:武汉大学出版社,
2015.7

ISBN 978-7-307-16337-9

I. 虚… II. ①郭… ②谷… ③石… III. 数学技术—研究 IV. TP391.9

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2015)第 157213 号

责任编辑:张欣 曲生伟

责任校对:王小倩

装帧设计:吴极

出版发行:武汉大学出版社 (430072 武昌 珞珈山)

(电子邮件:whu_publish@163.com 网址:www.stmpress.cn)

印刷:虎彩印艺股份有限公司

开本:787×1092 1/16 印张:13.25 字数:314千字

版次:2015年7月第1版 2015年7月第1次印刷

ISBN 978-7-307-16337-9 定价:70.00元

版权所有,不得翻印;凡购买我社的图书,如有质量问题,请与当地图书销售部门联系调换。

前言

在网络世界里完成信息交换、商品交易、娱乐游戏,已成为人们现代生活不可分割的一部分。而在人们这些行为的背后存在着一系列设计,设计改变生活,虚拟现实则改变了设计。虚拟现实在现代设计领域中广泛应用,已是不争的事实。产品虚拟展示、用户体验、城市规划设计、建筑漫游、机械设计、游戏设计……虚拟现实能够全方位、直观地给人们提供有关建筑、环境、产品的各种具有真实感的信息,能够产生图纸和实体沙盘模型所达不到的仿真空间效果,给人在视觉上产生很强的冲击力。计算机里生成的各种模型单体及其位置、尺寸易于反复修改,通过模拟材质、灯光渲染出更具艺术感的效果图能还原现实和预想未来。通过多媒体创作工具对虚拟展示进行结构的调整并加入文字、图片等补充说明,可以实现信息的查询功能,这些都是传统展示方法所无法做到的。利用计算机软件来表现设计师对设计作品的意图,让观众更容易体验出设计的空间感受,虚拟交互技术实现人机互动,借助操作杆和辅助设备帮助使用者完成虚拟在空间内的行走和任意角度无死角浏览。现代设计中明显的专业界限淡化,形成了网状交叉,连接和融合产生新的表现形式和功能,改变了人的视觉欣赏和使用习惯。

本书以项目案例为直接切入点,由浅入深阐述虚拟现实与交互设计在设计领域中的应用及其设计表现形式对传统方法带来的影响和变革。同时还提出了虚拟现实艺术与虚拟现实技术相融合的交互设计方法。

本书通过对实际项目案例解析,不难发现学科知识点多层次交融和设计全局思维的重要性,构建艺术与技术的新联盟,达到功能与形式的统一,是现代设计的必然选择。书中旨在帮助读者全面了解虚拟现实在实际应用中的方法,不是孤立地讲解技术,而是全面地阐述规划思维、流程设计、制作过程、发布使用。有针对性地解决各异问题,培养项目思维即复杂的问题清晰化,同时寻求简单化的方法。

本书的出版得到了国家自然科学基金面上项目(61170117)、河北省高等学校科学技术研究重点项目(ZD2014074)、河北省高等教育教学改革研究与实践项目(2015GJJG288)、唐山市数字媒体工程技术研究中心的支持。

本书是由华北理工大学郭宇承、谷学静、石琳三位老师结合自己的科研成果撰写完成的。本书参考了国内外相关的虚拟现实与交互设计研究理论,在此谨向参考文献的作者表示感谢。同时感谢唐山市数字媒体工程技术研究中心刘超、马志宏、金光杰、刘海望,华北理工大学张建老师、朱朝月同学,唐山钢铁集团微尔自动化有限公司王泽生工程师的帮助。

由于作者水平有限,书中不妥之处在所难免,衷心希望国内外同仁和读者批评指正。

郭宇承

2015年5月于华北理工大学

目 录

1 虚拟现实	1
1.1 虚拟现实简介	1
1.2 虚拟现实技术的发展	2
1.3 数字化产品发展对设计的影响	3
1.4 虚拟现实技术在传统设计领域中的应用	4
1.5 产品设计与 VR	5
1.6 产品可视化与 VR	6
1.7 虚拟交互与 VR	11
1.8 视觉传达与 VR	13
1.9 虚拟展示的定义与范围	17
1.10 虚拟展示在展示设计中的应用	19
1.11 传播平台对虚拟展示的影响	21
2 KOTO 平面广告设计	23
2.1 项目介绍	23
2.2 项目实施过程	23
2.3 创意草图	24
2.4 虚拟建模	26
2.5 后期合成	34
2.6 设计展示	40
3 电动汽车开发设计	41
3.1 项目介绍	41
3.2 开发流程	41
3.3 草图	42
3.4 电动汽车产品各设计方案展示	44
3.5 电动汽车产品建模方法	57
3.6 电动汽车产品展示动画	65
3.7 产品虚拟浏览	66
3.8 虚拟浏览展示	70
4 电动汽车城虚拟展示	72
4.1 电动汽车城虚拟展示影片设计	72
4.2 制作方法	81

4.3	影片效果展示	99
5	虚拟现实引擎	106
5.1	Cocos2d-x	106
5.2	UDK	109
5.3	Unity	112
5.4	其他引擎	116
6	冶金自动化虚拟交互项目	121
6.1	项目简介	121
6.2	场景制作	125
6.3	基于 Unity 的交互设计	130
6.4	系统数据通信	145
6.5	人机接口	150
7	自闭症儿童辅助治疗项目	159
7.1	严肃游戏	159
7.2	项目分析	160
7.3	移动平台开发工具	165
7.4	基于 Cocos2d-x 的自闭症儿童辅助治疗系统的设计与实现	170
7.5	基于 Unity 的自闭症儿童辅助治疗系统的设计与实现	190
	参考文献	197
	后记	203

1 虚拟现实

1.1 虚拟现实简介

虚拟现实是由美国 VPL Research 公司的奠基人 Jaron Lanier 于 1989 年提出的,用以统一表述各种借助计算机技术及最新研制的传感装置所创建的一种崭新的模拟环境。它由模拟环境、感知、自然技能和传感设备几部分组成,其意义在于利用计算机等非现实的手段,表现在物理意义或功能意义中存在于世界内的任何事物或环境,它既可以是现实的,又可以是难以实现或者根本无法实现的物体。它最早的研究和应用是在军事上,后逐渐扩展至医疗、考古、道路桥梁、船舶制造、轨道交通、生物力学、康复训练、演播室、教育培训、水文地质、设计、艺术、机械制造、娱乐等不同领域。虚拟现实包含两个层面,即虚拟现实技术和虚拟现实艺术,两者之间相互依存、缺一不可。从技术层面上分析,它融合了人工智能、计算机图形学、传感器、多媒体技术等;从艺术层面上分析,它融合了造型设计、平面设计、色彩设计等知识。

1.1.1 虚拟现实技术

虚拟现实(virtual reality,VR)技术是一门综合性信息技术,它集合了仿真技术、人机接口技术、传感技术、网络技术等多种技术。VR 技术是使用感官组织仿真设备和真实或虚幻环境的动态模型生成或创造出人能够感知的环境或现实,使人能够凭借直觉作用于计算机产生的三维仿真模型的虚拟环境。VR 具有交互性(interactivity)、沉浸性(immersion)、构想性(imagination)三大特点。其最初的构想是,利用计算机系统构造一个“看起来景物真实,动作真实,声音真实,感觉真实”的世界。VR 技术大体上可以分为有声形动态的模拟阶段、虚拟现实萌芽阶段、虚拟现实概念的产生和理论初步形成阶段、虚拟现实理论完善和应用阶段。

从应用的角度来看,VR 技术就是用计算机程序语言来解决作品的交互性和链接性,即解决菜单按键背后的执行功能;从硬件设备的角度来看,VR 技术可以应用于动作捕捉设备、VR 手套、VR 眼镜等,而设备的背后其实还是技术在支撑。如果把虚拟现实比作一个人,那么艺术就是人的外表,技术才是心脏、血管、神经、骨骼。有了这些理论就可以支撑起一件作品,但没有一个好看的外表,就会降低人去了解的欲望,特别是在商业项目中,

好的视觉表现形式在吸引客户的同时,会增加产品的附加值。

1.1.2 虚拟现实艺术

在《虚拟现实艺术:形而上的终极再创造》一文中,关于 VR 艺术有如下的定义:“以虚拟现实(VR)、增强现实(AR)等人工智能技术作为媒介手段加以运用的艺术形式,我们称之为虚拟现实艺术,简称 VR 艺术。该艺术形式的主要特点是超文本性和交互性。”艺术家把创意思维借助计算机工具发挥的空间不仅停留在纸上,还通过交互性和人机对话的形式拓展到现实空间里,观赏者可以参与其中并反馈信息,在某种意义上可以说观赏者也参与了艺术再创造,从而激发人的想象空间,通过参与能更深刻地理解和加深印象。当技术遇上了艺术,世界会焕发不一样的生机。VR 技术和艺术的无缝融合,激发人的无限想象力,创造出崭新的表现形式和功能,并很快融入社会活动诸多领域,同时也产生了商业价值并带来经济效益。马克·波斯特(Boston Mark)说:“当传统的物质媒介被数字媒介取代后,艺术家已不再是真正意义上的艺术主体,取而代之的将是超越日常身份而相互交往的网络参与者,是随缘演化的超媒体;艺术生成的主要方式将不再是目标明确的有意想象,而是随机性和计划性的新的结合。”

在虚拟交互设计中,技术与艺术就像一对孪生兄弟,一个创意用技术去实现其功能,用艺术去包装其形式。在功能和形式之间很难评价谁更重要些,功能和形式的完美统一才会创造出满足人们精神世界需求的作品。

1.2 虚拟现实技术的发展

有人认为:“现在,唯一可供我们的文明继续扩张的领土——唯一真正的边疆——就是电脑化空间。”计算机的发展使计算和分析工具应运而生,并由此而产生许多解决问题的新方法。虚拟现实技术的产生与发展也同样如此,纵观国外虚拟展示技术的应用现状,欧美在此项技术上起步较早,取得丰硕的成果,亚洲的日本也较为发达,并在生产生活中得到广泛应用,这些国家和地区的科研成果为我国虚拟现实技术的研发、创新提供了宝贵经验。

作为虚拟现实技术发源地的美国,其虚拟现实技术研究水平就代表着国际虚拟现实技术发展的情况。在此领域中,美国虚拟现实技术的基础研究主要集中于硬件、软件、用户感知及界面等方面。麻省理工大学(MIT)是一直走在最新技术前沿的科学研究型学府。学校建立了一个名叫 BOLIO 的测试环境,用于进行不同图形仿真技术的实验。另外,MIT 还在进行“路径计划”与“运动计划”等研究。SRI 研究中心建立了“视觉感知计划”,研究使 VR 技术得到了进一步发展。在美国宇航局的 Ames 实验室中,主要集中研究以下各个方面:将数据手套工程化,并将其称为较高的可用性产品;将可操纵的实时仿真性运用到了约翰逊空间中心之中;将大量的虚拟现实技术运用大奥太空座舱的飞行模型技术之中。在美国最早研究虚拟现实技术的大学——北卡罗来纳大学的计算机系中,

大学的教授最主要研究的是分子模型、航空驾驶虚拟展示、外科手术虚拟仿真、建筑外观虚拟仿真等各个领域。在华盛顿大学的华盛顿技术中心的人机界面技术试验室中,虚拟现实技术的研究应用到了社会教育、设计、娱乐行业及制造产品等领域之中。

英国在虚拟现实技术开发等方面,尤其是在辅助设备设计和虚拟现实技术应用研究及分布处理等方面处于领先地位。在英国主要从事虚拟现实技术的研究中心——Windustries(工业集团公司),成为了国际虚拟现实技术界的重要开发机构之一,使其在虚拟现实技术可视化和工业设计等领域之中占有一定的重要位置。

在主要注重建立一些大规模虚拟现实技术知识库研究的日本,虚拟现实技术中的游戏设计研究处于国际领先地位。日本京都电子通信研究所正在开发一套能够用图像处理来进行识别手势与面部表情的系统,并将其成为输入系统。2004年,日本奈良间断技术研究生院大学教授千原国宏所领导的研究组研发出一种嗅觉模拟器,只需在虚拟空间中将水果放置在鼻尖上嗅一嗅,其中的装置就会在鼻尖上释放出水果香味,这一虚拟现实技术的开发是嗅觉研究领域中的一项重要突破。

从20世纪六七十年代,美国提出“虚拟现实”的概念,最初的研究应用主要集中在美国军方对飞行驾驶员与宇航员的模拟训练,后发展到影视、环境、产品等各个领域,主要集中在感知、用户界面、后台硬件和软件四个方面,并且逐步在文化艺术、休闲娱乐等和民众生活关系密切相关的领域中融入,使受众者获得全方位、立体的感官享受,在产品展示方面也建立了除三维外四维及多维的概念。美国在三维动画方面有着先进的技术并走在这一领域的前列。随着数字技术的推广和普及,现代数字虚拟现实技术给视觉艺术领域带来了不可估量的冲击和影响,它从承载介质、造型手段、传播方式直至实现方法、设计思维等多方面给传统的视觉艺术注入新的内涵。

1.3 数字化产品发展对设计的影响

数字化产品飞速发展,是推动产品设计的智能化、数字化趋势,以数码类产品为例观其发展趋势集中体现在:

(1)数字化、界限模糊化及多样化和集成化。

当前,科技的发展使数字化的步伐加快是消费类数码产品一个最突出的特点。

①数字化。传统的模拟数字产品已经不再适用,逐渐被新的数字化产品替代。当前人们关注市场的热点都是数字化,如数字音响、数字相机、数字电视等产品。由此,数字环境建设的概念也由此而产生,如数字城市、数字家庭等,并且很快就成为了热门话题,人们的焦点都集中在了上面。

②界限模糊化。目前很难给计算机、消费类数码产品、通信设备划分一个很明显的界限,只能用界限模糊化来进行分类,如拍照手机、具有数据功能的MP3等产品在进行科技升级,按照目前的标准很难对其进行分类,它们相互之间的界限已经模糊化。

③多样化和集成化的趋势明显。目前,各种游戏机、摄像机、MP3、数字相机及多媒体设备等正逐步侵占以电视、音响为代表的传统家庭娱乐设施阵营。

(2)视听技术与高科技信息技术结合紧密。

时下流行的网络电视是一个消费类数码产品与信息产品之间无线联网的典型例子,这说明视听技术与信息技术的紧密结合成为了一种潮流。另外一个很典型的例子是“蓝牙”技术的运用。这是目前市面上相当流行的无线联网技术,几乎到处可见。可以说,不管是个人电脑,还是移动通信等各种消费类数码产品,其联网方式都可以通过无线来实现。

(3)消费类数码产品越来越“人文化”。

技术新颖是产品的一大卖点,除此之外,尽可能地符合消费者的需求,体现产品的“人文化”是另一个销售热点。比如现在已经应用在电视机上的技术,可以实现自由存储用户喜欢的节目并且电视节目菜单能够按照客户的要求编制出来,这是以往的电视机所做不到的。

(4)无线应用技术成为时尚。

随着无线技术向各个领域的延伸,人们的生活发生了巨大的变化,工作方式也随之改变,因为这一整套的高科技设备能够及时提供声像、文字传输、图像、网络服务,从而引领生活、工作方式的改变。

(5)产品商务网络化。

网络无疑是 20 世纪以来人们谈论的焦点。网络的快速发展以及计算机的普及,使得人们无论在外工作还是在家生活都变得十分方便快捷。比如买东西,网上购物已经成为人们消费的主场之一。

从以上论述不难看出,飞速发展的数字化产品,提供了 VR 技术发展的平台。

1.4 虚拟现实技术在传统设计领域中的应用

数字媒体时代下计算机技术的发展,推动了虚拟现实类产品的使用,同时渗透了整个设计领域。计算机运算产生的设计结果,通过设备媒介向设计者展示,并允许设计者做出修改,提高了前期设计的效率。在计算机虚拟的空间中搭建数字模型,模拟自然界中的景象,虚拟现实技术展示一栋栋立体的虚拟建筑物,用户在虚拟建筑中穿梭漫游产生身临其境之感,提升了设计后期的展示品质,这是虚拟现实技术在设计中的基础应用。

虚拟现实应用涵盖设计的所有领域,包括产品设计、视觉传达设计、环境空间设计,如图 1-1 所示。虚拟现实除了对设计领域的渗透外,其自身也正在形成以虚拟现实技术为主体的产品,以其技术为主导的设计包括产品可视化、产品展示、游戏开发、虚拟导游、建筑漫游、城市规划漫游、室内设计游览、广告设计、动态标志、虚拟展示等。这些领域中都开始使用 VR 技术来增强其表现功能和产品功能。



图 1-1 VR 的渗透

VR 技术贯穿现代设计的全流程,在设计的初期主要表现在虚拟模型,后期则以效果图和虚拟动画方式,设计与表现不必再依赖庞大而昂贵的大型设备,只需在一般的计算机上就可以完成,设计师可以利用这种技术建立构想中的现实场景,也可以用它来分析和预测设计的实际成果。

以 VR 技术独立开发出的数字化产品正在兴起。这一类产品依赖数字媒体平台发布,人可操控与其交互,近年来数字移动终端几乎控制了人们的业余时间,它像一把双刃剑带来正、反两方面的效应,例如,一方面通过一个移动终端,如手机或其他数字终端,可不受时间、地点限制,随时上网获取任何艺术及人性化的服务。另一方面沉迷于网游,忽视了人与人之间的面对面沟通,但这一潮流是不可逆转的发展方向,只能疏导,而不能强行堵塞。严肃游戏就是一个很好的例证。

1.5 产品设计与 VR

产品设计是工业设计的重要内容之一,其由概念设计、产品开发设计、改良设计三个类型组成。一个产品往往最初只是一个想法,把一个想法从理论变成一个产品的过程就是概念设计;产品开发设计是把想法变成可生产的产品并推向市场变成一个商品的过程;改良设计是去发现产品的问题和缺陷,通过改进升级换代,在不断升级的过程中,或随着时间推移技术发生革命性的改变,材料发生变化,这一切再一次激发出新的想法并形成新的概念,它们之间就像一个圈,周而复始推动社会生产力向前发展。

手绘草图之后虚拟建模便开始了,三维虚拟空间里的模型可以反复不断地修改造型,研究结构的合理性,赋予材质后可对其色彩进行分析和改变。打上虚拟灯,模拟现实光和影,通过渲染可得到产品的机械制图、三维效果图、爆炸图,用这些图可评估和指导生产。三维模型可直接进行 3D 打印,不在模型制作上花费大量的时间和精力,虚拟现实改变了产品设计的流程。在传统的设计流程里,设计是由草图开始的,然后是效果图、草模、机械制图、1:1 模型;而现在就可遵循新的设计流程:手写板电脑绘制草图、虚拟三维动画效

果图、Pro/E(Creo)、快速成型模型,不难看出数字化已经主导了设计过程。

现代产品设计过程中,基于虚拟现实技术的虚拟制造(virtual manufacturing)技术广泛应用,在一个统一模型之下对设计和制造等过程进行集成,它将与产品制造相关的各种过程与技术集成在三维的、动态的仿真真实过程的实体数字模型之上。可加深人们对生产过程和制造系统的熟悉和理解,有利于对其进行理论升华,更好地指导实际生产,即对生产过程、制造系统整体进行优化配置,推动生产力的巨大跃升。

另外,三维虚拟产品可视化、产品展示作为展示的新颖方式正悄然兴起,三维预想虚拟技术能更全面、生动地体现环境 with 产品、用户与产品之间的关系。同时在产品的推广与宣传中,所产生视觉冲击力会加强产品的印象,为产品的推广起到重要的作用。

1.6 产品可视化与 VR

从产品设计表现发展的历程来看,分为三个时期:手绘效果图、计算机效果图、产品可视化。产品可视化源于计算机效果图,深化了效果图的单一表现功能,由此拓展出集声音、图像、互动于一体的综合展示形式。它以表现为目的,以技术为手段,以新媒体为平台,在展示产品形态、结构、功能、人机交互的同时,结合环境空间氛围更加逼真地还原产品的色彩和材质,并广泛应用到产品设计领域对以方案评估、设计分析、人机教学、产品体验等专业展示和产品宣传为目的的市场展示活动中。

产品可视化概念的形成是以数字艺术和可视化技术为依托的虚拟现实技术对产品设计表现的一次革命性改变,是可视化技术在产品设计领域中以产品为表现对象的应用,可视化利用计算机图形学和图像处理技术,将数据转换成图形或图像显示在屏幕上,并进行交互处理的理论、方法和技术。可视化技术是用三维形体来表现复杂的信息,实现人和计算机直接交流。可视化技术具有仿真、三维和实时交互能力,从这一点上来看,计算机效果图就是可视化技术的应用成果。

从产品设计表现发展历程来看,设计软件进入产品设计领域宣告计算机效果图时期的开始,这是计算机可视化技术在设计表现中第一次渗透,技术与艺术的一次联盟。它终结了以手绘效果图加模型为产品表现手段的时代,加快了产品开发的周期。手绘效果图和计算机效果图时期,表现基本上还停留在产品设计程序上的需要,用来体现设计师的创意理念。随着三维软件版本不断升级,计算机硬件内存不断扩容,保证了视觉文件的渲染与存储,平面效果图表现向三维动画表现过渡,产品可视化概念由此产生,产品表现迈入了以动画表现、交互技术为代表的第三时期产品可视化时期,这是计算机可视化技术在产品设计表现中的第二次渗透,它的核心是视觉表现和交互技术的一次交融,产品设计表现有了更多的表现语言,同时也拓展出其他使用功能,如产品广告、产品多媒体展示、产品交互体验,可以说产品可视化重新诠释了产品表现的方法和手段。

1.6.1 视觉表现和交互技术的交融

产品可视化分产品视觉表现和交互技术两个主要方面,这两方面有时是独立的,有时是交融的,其基础部分也是大致相同的,都经过建模、材质、灯光、动画、渲染制作过程,但细节又会根据需求有所不同,特别是后期处理软件和播放模式都不尽相同。

视觉表现实际上是一系列视觉符号的传达,综合产品的造型、色彩、材质等视觉要素,传达产品的功能和结构特征。产品可视化的视觉表现更完整,其表现形式主要包括:图像、声音、文字及产品本身,视觉表现上结合了当下电影中盛行的CG影视特效技术,在产品形态、结构、功能表现的同时结合环境空间气氛逼真展示出产品色彩和材质肌理。视觉表现很重要的一点是镜头语言,由于目的不同,因此在产品表现时虚拟摄像机的推、拉、摇、移和电影的镜头表现有相同和不同之处,它更强调叙事需求,这种需求也决定产品视觉表现不是简单追求镜头的炫、闪和没有内容的华丽场景,它更注重逻辑、条理和清晰性。在制作流程上借鉴动画设计的一些流程,前期准备工作有文字脚本、分镜头设计方案,中期工作主要是动画的制作,后期工作是特效及合成。产品可视化的视觉表现是吸收多种艺术表现形式的综合体。

交互技术从产品使用的角度可以理解为用户与产品及环境之间的互动与信息交换的过程。交互技术的应用领域非常广泛,就产品设计而言,它连接人与产品之间的感受距离,当下交互有两种形式,一种是通过鼠标或手触摸屏幕,在计算机虚拟空间里行走、观看。另一种借助外部设备和装备来完成,数据手套技术就是在虚拟现实中的主要交互设备。它可以控制机器手臂,可以与产品进行抓取、移动、操作、控制,以及对产品进行结构拆装组合。通过交互对产品的功能可视化、结构可视化、操作可视化、控件可视化等内容与产品进行信息交流。

在人机交互领域也不乏视觉表现艺术和交互技术交融的典型案例。2009年6月1日举行的微软E3展前记者会,最后展示的是由微软旗下英国Lionhead公司游戏天才制作人Peter Molyneux展示的全新概念电脑AI交互作品(图1-2),Molyneux通过微软体感声控摄影机“Project Natal”与一个电脑虚拟小男孩进行即时交互的展示,这个虚拟小男孩不但会跟用户对话,逐渐学习成长,用户也能直接用语音下达命令,甚至如果用户在纸上写字然后用摄影机来拍摄,这个虚拟小男孩还会读纸上的字。Peter Molyneux表示,此技术未来可有更广泛的应用,提供更多想象空间,而不仅限于游戏领域,也可以应用在诸如智能家居等其他服务场合。

由好莱坞特技专家克雷格·巴尔发明的虚拟管家——魔镜(virtual butler),如图1-3所示,被《时代》杂志评为2006年最佳玩具类发明,目前已经上市,售价19,995美元左右。按照设计,魔镜可与家庭安全系统和家庭自动化操作网络相连(目前未见相关应用报道),大部分情况下魔镜与普通穿衣镜没什么不同,但在启动之后一张神奇的面孔就会出现,用英国管家般傲慢的声音为你提供及时信息,如有辆汽车驶出你的车库、浴缸已经放好热水……但是很多人质疑该款产品形象在家居场合的应用问题,因为它较丑陋,特别是对儿童可能不太适宜。

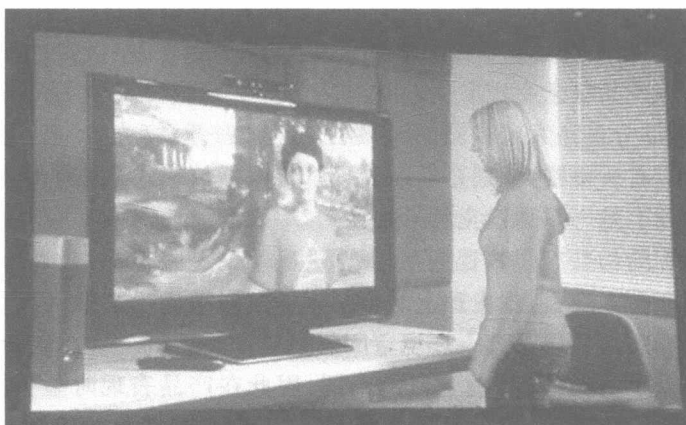


图 1-2 微软体感摄影机与 AI 虚拟人交互

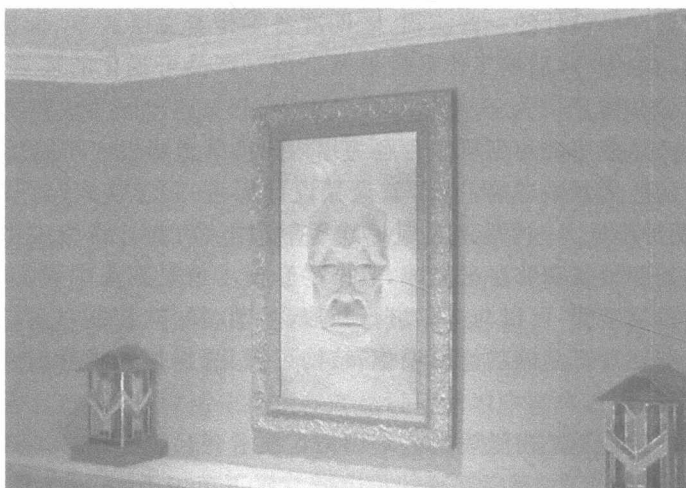


图 1-3 虚拟管家——魔镜

数字化时代智能系统的重要特性之一就是要具有良好的交互性(interactivity)。对于旨在提高人类家庭生活质量的智能家居服务系统,良好的交互显得更加重要。应用于智能家居的基于 Avatar 的 HCI(human computer interaction)系统的开发是提高智能家居人机交互体验的有效方法之一。同时,基于 Avatar 的具有语音和视线交互功能的智能家居终端也属于典型的视觉表现艺术和交互技术交融的产品之一。该项目提出并实现了语音和视线双通道交互,实现了无需手动参与的交互方式,利用中文简化版情感量表,对系统进行实验测试,得到了基于 PAD 情感空间的情感体验描述,实验结果表明具有视线和语音交互功能的 Avatar 智能家居服务系统可以提升用户在交互中的正向情绪,从而提升智能家居领域以用户为中心的自然人机交互体验。该系统 Avatar 由 5 个模块实现: Avatar 形象模块、视线追踪模块、Socket 模块、语音识别与合成模块和任务推理规则模块。其中视线追踪模块提取用户眼睛注视区域;Socket 模块用于 Avatar 形象模块与视线追踪模块间的相互通信;语音识别与合成模块完成语音交互。由于互相独立地利用多个通道并不是真正意义上的多通道界面,不能有效地提高人机交互的效率,因此该项目利用

任务推理规则模块协调从语音、视线两个并行、协作和互补通道的非精确输入获得的任务信息。项目中对话过程的注视程序界面如图 1-4 所示。



图 1-4 注视程序界面

人工心理模型驱动的人脸表情动画合成也是视觉表现与智能交互技术交融的典型研究成果之一。通过该项目研究,提出了一种 HMM 情感模型驱动的人脸表情动画合成方法,该方法以人工心理模型输出概率值作为权重向量,通过因素加权综合法,控制表情动画模型参数。该方法采用的人脸表情动画算法工作量较小、速度快、空间开销小、仿真效果真实自然,特别是与人工心理模型相结合,不但实现了计算机对人类心理活动的模拟,而且情感输出通过人脸表情动画合成技术表达,实现了心理状态对表情的实时驱动,合成的人脸表情动画真实、自然,进一步提高了人机交互的人性化程度。该项目的研发,为虚拟人生成应用、情感计算、情感机器人和友好人机界面等领域提供了一个良好的人机交互基础平台。

1.6.2 产品可视化辅助产品设计

辅助设计包括:设计分析、方案评估、人机教学几个方面,产品设计有自身的规律性程序,依靠规律性程序能够提高工作效率。产品可视化深入到产品设计程序中,甚至改变了传统产品设计程序,可视化数字模型全角度观察,它贯穿产品设计的全过程,具体包括:结构装配分析、色彩搭配分析、材料肌理分析。通过动画还可以生成产品的装配过程、爆炸过程、运动过程的动画文件。

开发一件产品是循序渐进的过程。对设计方案而言,每个阶段都是经历反复评估的过程,在手绘时期这是一件繁重的工作,可视化技术可大大减少基础工作量,修改工作只需要改正有问题的地方,而且避免了许多人为误差。

人机教学是产品可视化设计在教学里的应用成果,教师在授课过程中不满足通篇文字教案或静止图片的展示,通过动画或交互的形式把产品做成多媒体课件,这种集图像、声音、虚拟漫游于一体的可视化展示是系统记录和经验保留的形式,可生动、形象地呈现出教师需讲解的内容,它的用途也非常广泛,不仅在学校教学中使用,也用于企业培训。

1.6.3 拓展产品市场展示功能

传统产品展示多以产品实物为展示核心,现在除实物展示外增加了多媒体展示内容,以新媒体(传统媒体的数字化延伸、媒介生产流程的数字化、交互媒体)为传播载体,以平面或三维形式将产品的信息传递给观众,具有覆盖面广、速度快、简单、便捷的特征。当下展会中的宣传片、产品简介、空间漫游等数媒作品随处可见,正是因为市场的大量需求,促进了产品可视化在市场宣传领域的不断拓展。

同时产品体验在网络中展示的方式也大行其道,它用虚拟交互方式来诠释产品,通过体验,设计者可发现更多不合理和需要改进的地方,同时也可帮助消费者在使用前了解和掌握产品的各方面性能。目前市场越来越重视客户体验,产品体验作为产品宣传的形式逐渐兴起,但从三维交互体验形式上来看,它还有很大的发展空间。当下客户已经习惯在购买产品之前先进行网上信息查询,这些信息以二维观看形式居多,它加深了客户对产品的全面印象,帮助用户作出购买决定,商家也正是看中这一点,并愿意为此投资,资金的注入在促进网络商业发展时也会间接地促进三维交互体验的发展。

1.6.4 产品可视化是产品设计表现发展的主流方向

产品可视化的出现打乱了固有的产品设计程序,并重新建立比之前更简单、实用、易于操作的设计程序。同时,产品可视化游离于产品设计之外,以单纯的视觉表现向着独立产业化、专业化方向迈进。

可视化技术的日益成熟,越来越多的新技术融入产品表现方法里,如VR技术即虚拟现实,AR(augmented reality)技术即增强现实,CG(computer graphics)技术即计算机图形等,另一方面产品可视化观看方式通过屏幕完成,它的存储方式是以数字化文件形式存在,在传播平台上的交流更方便快捷,目前世界上大的设计公司开始尝试通过网络平台,利用视频连接不同地区的设计人员共同开发产品,这些方法的实施从一个侧面反映了产品可视化应用的程度。

一方面,产品可视化设计正向着独立制作、专业化方向迈进,产品可视化在产品设计中起到了简化产品设计表现的作用,设计者个人就可完成,但在产品可视化拓展市场领域里,产品可视化以单纯的产品展示形式出现,它的工作量会变得巨大,流程和人员需求有时甚至不亚于制作一部动画电影,它需要一个团队。另一方面,市场对产品的宣传需要可视化技术,各种展示会、多媒体宣传、网络产品推销等都需要大量的产品视觉表现和可交互体验的产品可视化作品,这促使产品可视化形成行业和产业链,从而也向专业方向发展。

由此不难看出,产品可视化是以计算机技术为基础,艺术创作为形式的计算机图形学,为产品设计表现提供了新的可能性和更广阔的创意空间,其艺术表现超越了时间和空间,是产品设计表现的一次革命性飞跃,还需不断完善自身内容,逐渐形成完整的体系,然而产品可视化并不是产品设计表现的终止符,它只是产品设计表现的一个时期,必将经历萌芽期、成长期、成熟期、拓展期,之后会被产生的新的表现方法渐渐取代,就像所有的事物发展规律一样。

1.7 虚拟交互与 VR

1.7.1 环境空间与 VR

环境是人生产、生活、从事社会活动的地方,空间是一个容器。环境空间是一个大概念,它涵盖了城市规划、住宅小区、室内设计、商业广场、风景园林等。在环境空间设计中,几乎已经被电脑取代,虽然设计的前期草图还是以手绘图居多,但中、后期的处理基本都是用计算机软件来完成的。因此,环境空间从施工图到效果图都是在虚拟空间里完成的,而在设计的过程中通过网络连接,世界不同地方的设计师可以在同一个虚拟空间里共同完成设计。

BIM(Building Information Modeling)由 Autodesk 公司在 2002 年率先提出,通过数字化技术,在计算机中建立虚拟的建筑信息模型,也就是提供了单一的、完整一致的、逻辑的建筑信息库。建筑信息模型技术是三维数字设计、施工、运维等建设工程全生命周期解决方案,为设计师、建筑师、水电工程师、开发商及最终用户等各环节人员提供模拟和分析协作平台。

信息模型是完全按照实际数据来建模的,这就保证了模型含有正确的信息,根据这些信息可以统计施工过程中所需的数据。把隐含的建筑信息(设计等方面)显性化,把以 2D 图纸为基础的设计成果交付手段转变为以 3D 模型为基础的设计成果交付手段。

BIM 除了定义纯数据方面的一些内容外,更加重要的是重新制定了建筑业工作流程、协同工作的数据模型,定义了建筑从业人员在同一数据模型下的协同工作规则,目前一些大的建筑设计公司都开始使用这种方法进行设计工作。

VR 技术使用最广泛的是虚拟城市,它能全面地了解城市地貌、市政设施、道路交通。建筑漫游最广泛地应用于房地产行业,并成为房地产开发商销售的一个重要手段,通过虚拟建筑漫游这一手段,购买者可身临其境地感受未来不远的时间里环境发生的变化,而虚拟现实里的环境很多时候是来源于生活但高于生活,容易激发人对未来信息的接收。室内漫游帮助买房者了解室内各个区域的结构和尺寸,帮助购买者去评估。建筑漫游可分成影片式、交互式两种,影片式漫游通过画面、解说、背景音乐沿着规定好的路线和情节来进行展播;交互式漫游是观看者自定义行走路线去观看虚拟空间里的建筑。

随着高科技的发展,建筑表现不再仅仅局限于平面图纸和实体沙盘模型,它开始在三维动画中寻求发展,并慢慢成为主流。建筑虚拟展示通常利用计算机三维建模软件来展示设计师的意图,能更好地表现建筑及建筑相关环境所产生的动画影片,让观众体验到建筑的空间感受。

将虚拟展示技术融入建筑展示设计的方案之中,相比传统的使用渲染回放技术的动画展示,优势非常明显。虚拟展示是严格采用电影制作流程完成的,按照既定的分镜头台本来完成若干个视频片段(镜头),通过剪辑合成为一部动画影片,受众者可以从影片中获