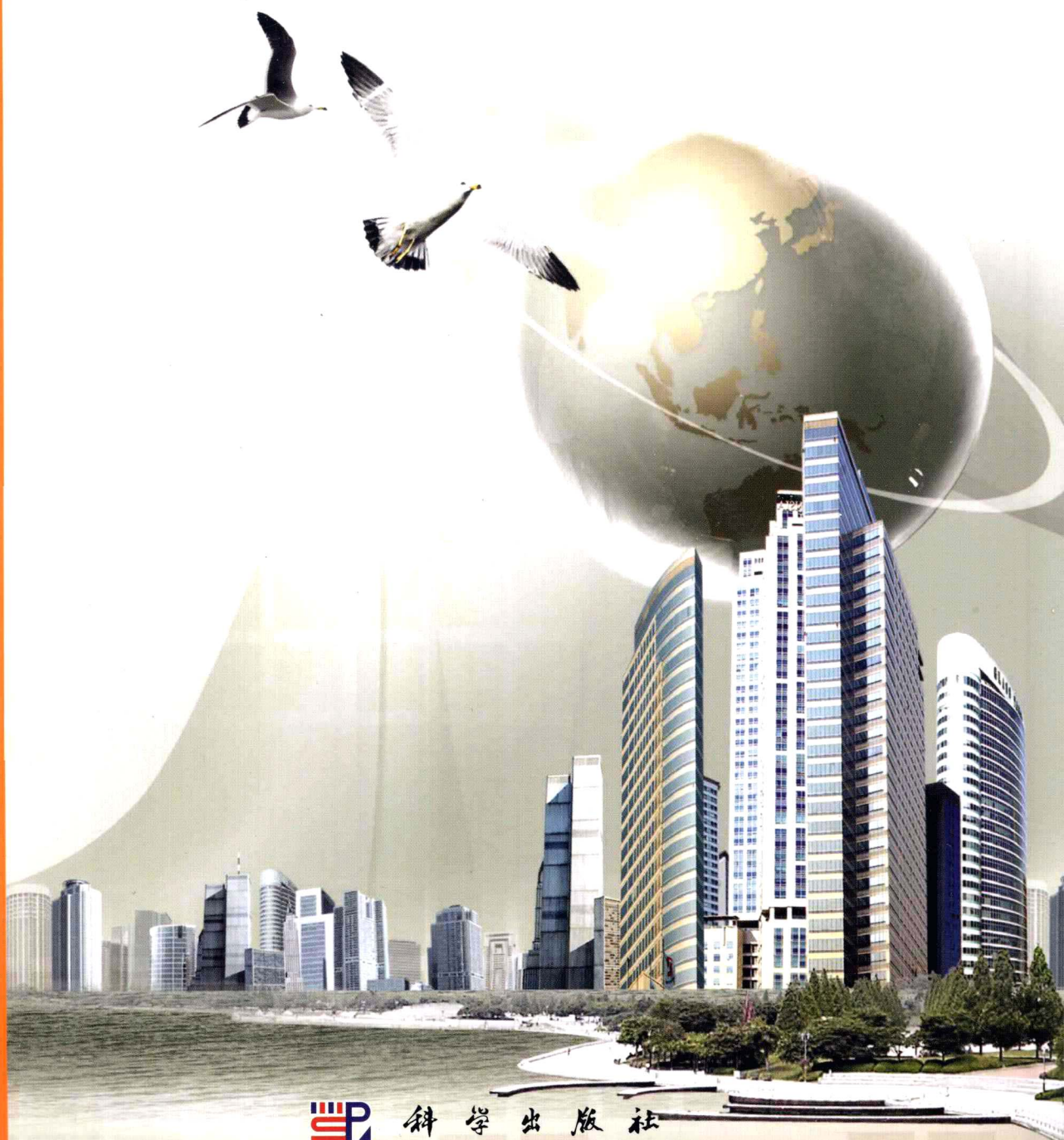


交互式三维技术

姚俊峰/编著



科学出版社

交互式三维技术

姚俊峰 编著

科学出版社

北 京

内 容 简 介

交互式三维技术应用的关键是寻找合适的场合和对象,即如何发挥想象力和创造力。选择适当的应用对象可以大幅度地提高生产效率、减轻劳动强度、提高产品开发质量。为了达到这一目的,必须研究交互式三维技术的开发工具,如交互式三维系统开发平台、分布交互式三维技术等。

本书针对 3D 模型制作、3D 材质灯光及纹理贴图、3D 渲染及烘焙、交互式 3D 制作引擎、产品交互设计、交互式 3D 虚拟场景交互设计、交互式 3D 程序设计、2D 转 3D 技术、外观设计、创意产品结构造型设计、交互式 3D 审美、交互式 3D 设计美学与创意作品鉴赏进行详细阐述。

本书适合交互式三维技术开发人员及工业创意设计研究人员阅读,也可供相关专业的专科生、本科生作为教材使用。

图书在版编目(CIP)数据

交互式三维技术/姚俊峰编著. —北京:科学出版社,2013

ISBN 978-7-03-036636-8

I. 交… II. 姚… III. 三维-工业设计-计算机辅助设计 IV. TB47-39

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2013)第 020965 号

责任编辑:魏英杰 杨向萍 / 责任校对:张怡君

责任印制:张 倩 / 封面设计:陈 敬

科 学 出 版 社 出 版

北京东黄城根北街 16 号

邮政编码:100717

<http://www.sciencep.com>

三河市骏杰印刷厂 印刷

科学出版社发行 各地新华书店经销

*

2013 年 2 月第 一 版 开本:787×1092 1/16

2013 年 2 月第一次印刷 印张:19

字数:435 000

定价:75.00 元(含光盘)

(如有印装质量问题,我社负责调换)

前 言

交互式三维技术可以使计算机运用更加有效、透明。根据设计者的构想,用户可以沉浸在数据空间中,在一定时间内与现实环境相隔离,然后投入到可实时交互的虚拟环境中,并驾驭其中的数据,使人有一种身临其境的感觉。这样就使得人机差距减小,最终产生一个适人化的多维信息空间,为创建和体验虚拟世界提供有力的支持。

本书各章论述重点如下:

第1章概述,包括基于互联网的2D转化为3D的技术应用、基于互联网的简单的交互式三维技术应用、基于互联网的复杂的交互式三维技术应用、线下交互式3D应用操作流程培训、线下交互式3D应用自主设计平台、线下交互式3D应用的客户体验式营销、线下交互式3D应用的企业技术宣传、线下交互式3D应用的3D产品手册。第2章3D模型制作,包括基础建模、样条线建模、网格建模、面片建模、多边形建模。第3章3D材质灯光纹理贴图,包括材质与贴图的设置、灯光的布置及相关参数设置。第4章3D渲染及烘焙,包括3D MAX渲染器的使用、UV调整及烘焙制作。第5章交互式3D制作引擎,包括WireFusion引擎介绍、Esperient Creator引擎介绍、Unity 3D引擎介绍。第6章产品交互设计,包括WireFusion的面板布局、3D产品导入(I3D环境)方法、产品的外观及相关操作参数设置、动画控制制作、用户交互功能设计、项目优化、项目发布。第7章交互式3D虚拟场景交互设计,包括3D场景导入、系统参数设置、交互开发、项目优化与发布。第8章交互式3D程序设计,包括Unity编程基础、程序设计。第9章2D转3D技术,包括图片生成3D模型、多张图片合成3D场景、多张图片合成3D产品。第10章外观设计,包括形态概念设计的思维基础及美学基础、产品的造型设计、产品的外表材质体现。第11章创意产品结构造型设计,包括护腕造型设计、鞋体部分造型设计、滑轮部分构造设计、支架部分结构设计。第12章交互式3D审美,包括文化与审美、交互式3D审美与感知、3D艺术的发展历程、交互式3D图形的美学特征、交互式3D图形的美学价值。第13章交互式3D设计美学与创意作品鉴赏,包括交互式3D设计的美学合规律性、交互式3D设计的合目的性与合规律性、交互式3D设计的创意突破点、交互式3D设计创意作品鉴赏。

参与编写的人员及分工如下:黄孕宁参与第4章、第6章、第11章材料整理及文字编辑,钟细玉参与第2章、第3章、第10章,程军伟参与第5章、第7章,第8章,温廷羲参与第9章,陈雄参与第12章及第13章。王伊婷、林逢春、杨丽容、李连东、陈奇莲、谢斌分别为本书提供了部分案例和材料。姚俊峰具体规划和设计了全书内容并对全书进行了统稿。

交互式三维技术有望成为一种对多维信息处理的强大系统,成为人们思维和创造的助手和对人们已有的概念进行深化和获取新概念的有力工具,希望本书可以起到抛砖引玉的作用。由于水平所限,书中不足之处,欢迎批评指正。

编 者

2012年12月

目 录

前言

第 1 章 概述	1
1.1 绪论	1
1.2 基于互联网的 2D 转化为 3D 技术应用	1
1.3 基于互联网的简单的交互式三维技术应用	3
1.4 基于互联网的复杂的交互式三维技术应用	5
1.5 线下交互式 3D 应用的操作流程培训	6
1.6 线下交互式 3D 应用的自主设计平台	8
1.7 线下交互式 3D 应用的客户体验式营销	10
1.8 线下交互式 3D 应用的企业技术宣传	13
1.9 线下交互式 3D 应用的三维产品手册	15
1.10 本章小结	16
第 2 章 3D 模型制作	17
2.1 基础建模.....	19
2.2 样条线建模.....	22
2.3 网格建模.....	31
2.4 面片建模.....	36
2.5 多边形建模.....	42
2.6 本章小结.....	57
习题	57
参考文献	57
第 3 章 3D 材质灯光纹理贴图	58
3.1 材质与贴图的设置.....	61
3.2 灯光的布置及相关参数设置	105
3.3 本章小结	115
习题.....	115
参考文献.....	115
第 4 章 3D 渲染及烘焙	116
4.1 3D MAX 渲染器的使用	116
4.2 UV 调整及烘焙制作	123
4.3 本章小结	131
习题.....	131

参考文献	132
第 5 章 交互式 3D 制作引擎	133
5.1 WireFusion 引擎介绍	133
5.2 Esperient Creator 引擎介绍	136
5.3 Unity 3D 引擎介绍	142
5.4 本章小结	150
习题	150
参考文献	150
第 6 章 产品交互设计	151
6.1 WireFusion 的面板布局	152
6.2 3D 产品导入(交互式 3D 环境)方法	153
6.3 产品的外观及相关操作参数设置	154
6.4 动画控制制作	160
6.5 用户交互功能设计	164
6.6 项目优化	171
6.7 项目发布	173
6.8 本章小结	179
习题	179
参考文献	179
第 7 章 交互式 3D 虚拟场景交互设计	180
7.1 3D 场景导入	180
7.2 系统参数设置	182
7.3 交互开发	185
7.4 项目优化与发布	188
7.5 本章小结	192
习题	192
参考文献	192
第 8 章 交互式 3D 程序设计	193
8.1 Unity 编程基础	193
8.2 程序设计	197
8.3 本章小结	210
习题	210
参考文献	210
第 9 章 2D 转 3D 技术	211
9.1 图片生成 3D 模型	211
9.2 多张图片合成 3D 场景	215
9.3 多张图片合成 3D 产品	220
9.4 本章小结	223

习题	223
第 10 章 外观设计	224
10.1 形态概念设计的思维基础及美学基础	224
10.2 产品的造型设计	225
10.3 产品的外表材质体现	231
10.4 本章小结	236
习题	236
参考文献	237
第 11 章 创意产品结构造型设计	238
11.1 护腕造型设计	238
11.2 鞋体部分造型设计	245
11.3 滑轮部分构造设计	252
11.4 支架部分结构设计	256
11.5 本章小结	263
习题	263
参考文献	263
第 12 章 交互式 3D 审美	264
12.1 文化与审美	265
12.2 交互式 3D 审美与感官	276
12.3 3D 艺术的发展历程	277
12.4 交互式 3D 图形的美学特征	278
12.5 交互式 3D 图形的美学价值	279
参考文献	281
第 13 章 交互式 3D 设计美学与创意作品鉴赏	282
13.1 交互式 3D 设计的美学合规律性	282
13.2 交互式 3D 设计的合目的性与合规律性	287
13.3 交互式 3D 设计的创意突破点	288
13.4 交互式 3D 设计创意作品鉴赏	289

第 1 章 概 述

1.1 绪 论

交互式三维系统中的人机交互是一种近乎自然的交互,使用者不但可以利用键盘、鼠标进行交互,而且能够通过特殊头盔、数据手套等传感设备进行交互。计算机可以根据使用者的头、手、眼、语言及身体的运动,来调整系统呈现的图像及声音。使用者通过自身的语言、身体运动或动作等自然技能,就能对虚拟环境中的对象进行考察或操作。

3D 图形的生成技术已经较为成熟,关键是如何“实时”生成。为了达到实时的目的,至少要保证图形的刷新率不低于 15 帧/秒,最好是高于 30 帧/秒。在不降低图形的质量和复杂度的前提下,如何提高刷新频率将是该技术的研究内容。

交互式三维技术应用的关键是寻找合适的场合和对象,即如何发挥想象力和创造力。选择适当的应用对象可以大幅度地提高生产效率、减轻劳动强度、提高产品开发质量。为了达到这一目的,必须研究交互式三维技术的开发工具。例如,交互式三维系统开发平台、分布交互式三维技术等。

正如其他新兴科学技术一样,交互式三维技术是许多相关学科领域交叉、集成的产物。其研究内容涉及人工智能、计算机科学、电子学、传感器、计算机图形学、智能控制、心理学等。我们必须清醒地认识到,虽然这个领域的技术潜力是巨大的,应用前景也很广阔,但仍存在着许多尚未解决的理论问题和尚未克服的技术障碍。客观而论,目前交互式三维技术取得的成就,绝大部分仅限于扩展计算机的接口能力,仅仅是刚刚开始涉及人的感知系统及肌肉系统与计算机的结合作用问题,还未涉及“人在实践中得到的感觉信息是怎样在人的大脑中存储和加工处理成为人对客观世界的认识”这一重要过程。只有真正开始涉及并找到这些问题的技术实现途径时,人和信息处理系统间的隔阂才有可能被彻底克服。我们期待着有朝一日,交互式三维系统成为一种对多维信息处理的强大系统,成为人们思维和创造的助手,对人们已有的概念进行深化和获取新概念的有力工具。

1.2 基于互联网的 2D 转化为 3D 技术应用

2D 转 3D:在线批量上传图片,批量剪裁图片,选择 swf 或者 gif 格式,选择样式,达到 2D 照片转成 3D 动画的效果。

如图 1-1 所示对产品进行 360 度拍照,批量上传,批量编辑,生成如图 1-2 所示。

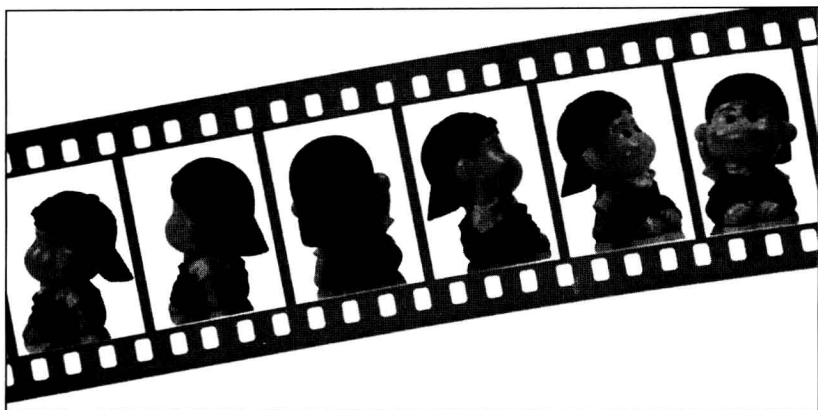


图 1-1 360 度照相图

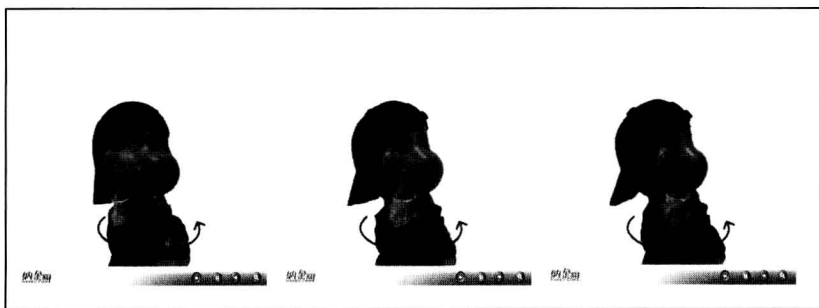


图 1-2 旋转示意图

如图 1-2 所示,该作品上有 4 个按钮,分别为向左转、向右转、暂停以及放大。在无操作状态下,作品是自动选择,点击可选择状态,如图 1-3 和图 1-4 所示。

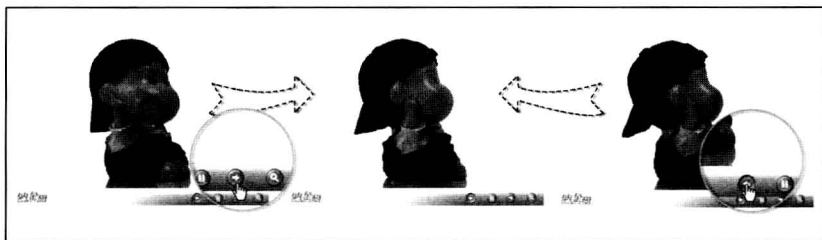


图 1-3 向左向右旋转图

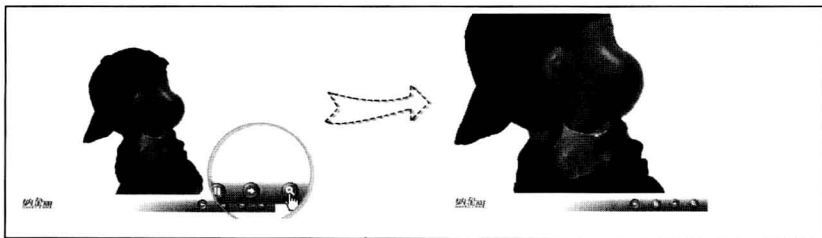


图 1-4 放大效果图

1.3 基于互联网的简单的交互式三维技术应用

简单的交互式 3D：交互动作小于等于 3 个。这里将介绍两款简单交互式 3D 案例，作品互动按钮虽都小于等于 3 个，但也能生动地表现产品的所有功能。

案例 1 双目偏光显微镜(互动按钮分别为自动旋转、动画演示及切换镜头)

如图 1-5 所示,点击【自动旋转】,即可 360 度旋转,全方位感受产品外观。

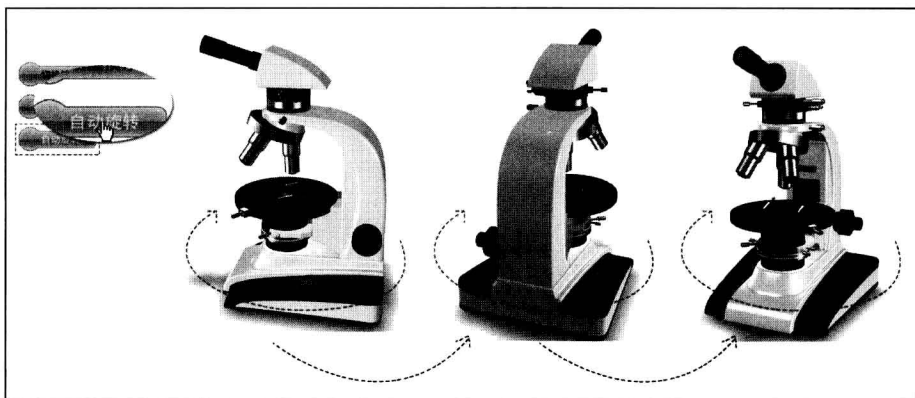


图 1-5 显微镜外观图

如图 1-6 所示,点击【动画演示】,自动演示该显微镜操作流程。

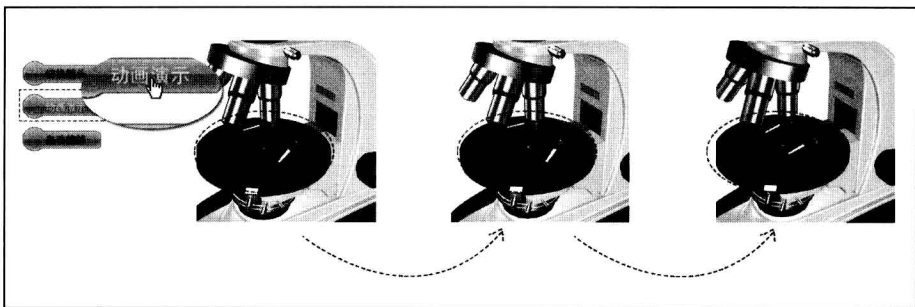


图 1-6 操作流程示意图

如图 1-7 所示,点击【切换镜头】,更深入了解该产品。

案例 2 多功能电脑椅子(互动按钮分别为调整姿势、蓝色款式、橙色款式)

如图 1-8 所示,点击鼠标左键即可多角度观看,大体了解产品外观。

突出产品功能,主要展示电脑椅子的舒适度,点击【调整姿势】,演示该椅子所能调整的姿势,如图 1-9 所示。

最后,如图 1-10 所示,在款式的选择上,点击【橙色模式】查看效果图。简单的交互式 3D 颜色较少,如何调整自己喜欢的颜色和材质,将在 1.6 节重点介绍。

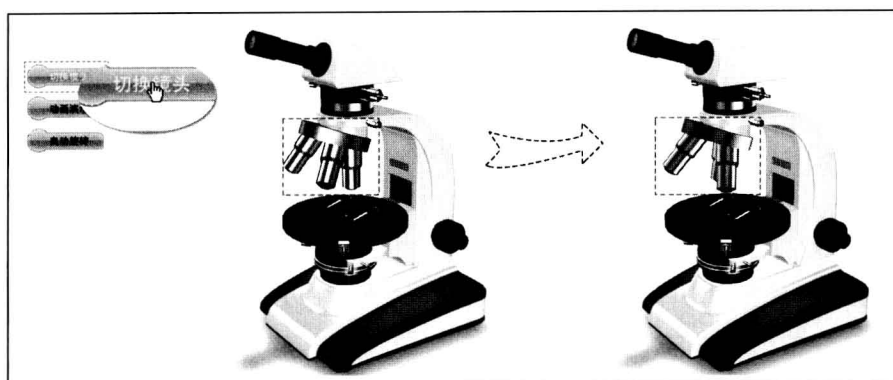


图 1-7 切换镜头图

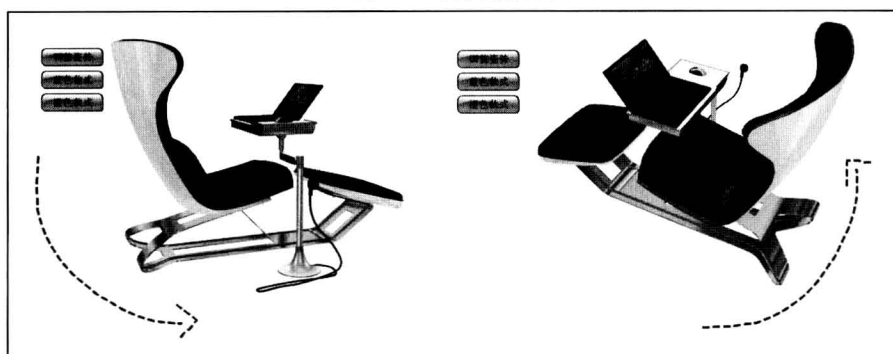


图 1-8 电脑椅整体图

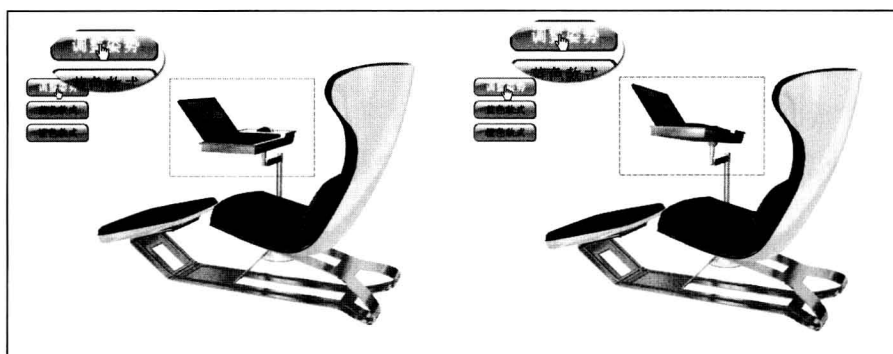


图 1-9 调整姿势示意图

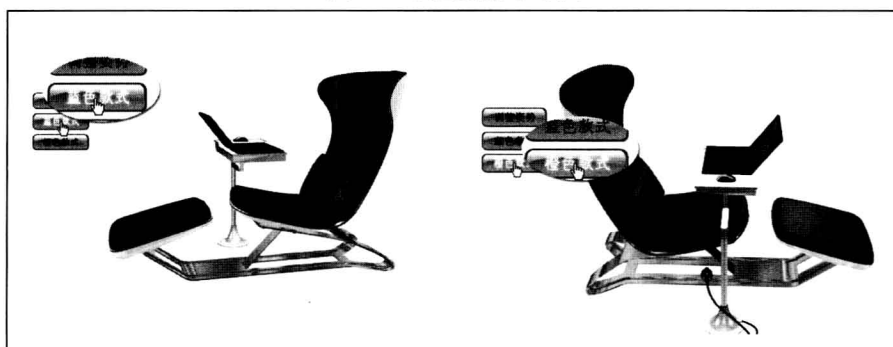


图 1-10 更换外观图

1.4 基于互联网的复杂的交互式三维技术应用

复杂的交互式 3D: 交互式动作大于 3 而小于等于 7, 显示产品拆解和演示流程。

案例 3 Web 3D 游戏座舱组装演示

如图 1-11 所示, 该 Web 3D 作品上有 7 个交互按钮, 按动各个按钮显示不同效果, 展示了游戏座舱的安装流程, 适用于各类产品客户手册指导。

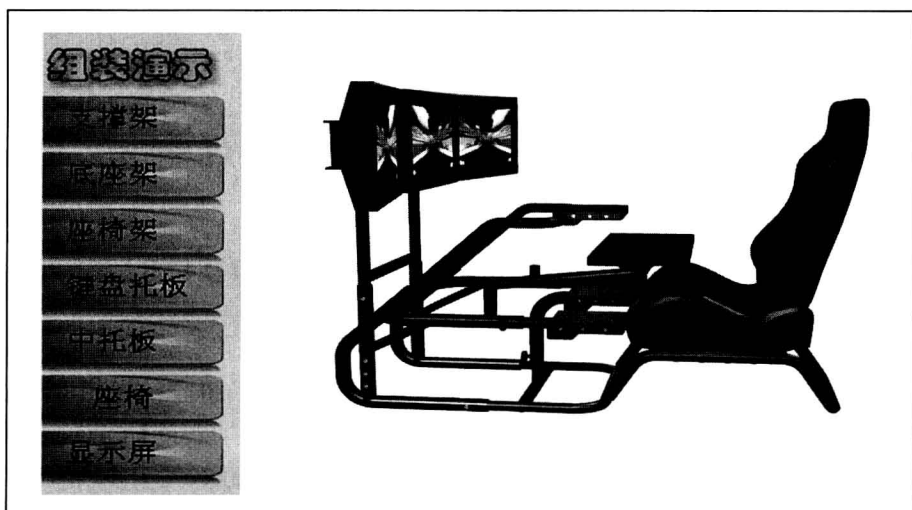


图 1-11 完整产品效果图

一步一步展示安装过程, 如图 1-12 和图 1-13 所示, 简单易懂。

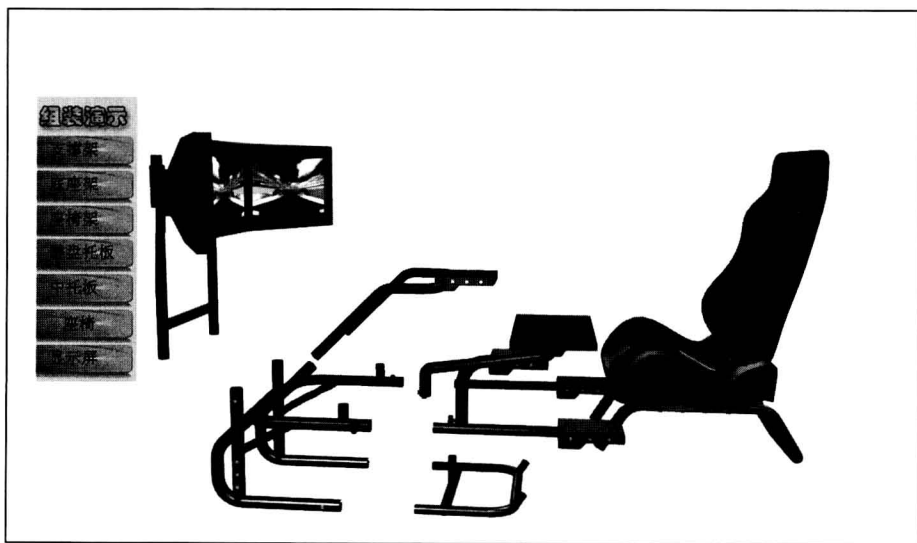


图 1-12 产品拆解效果图

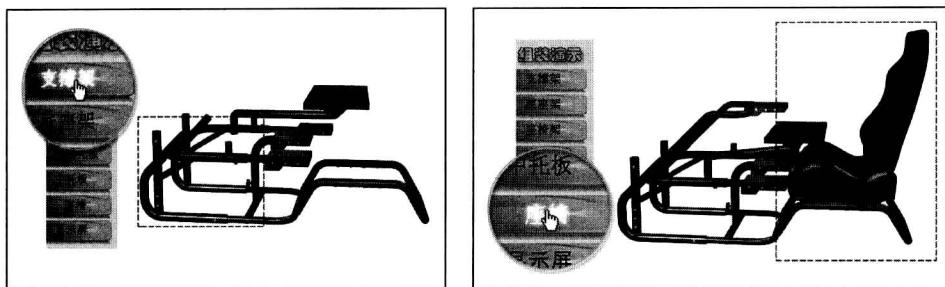


图 1-13 展示效果图

1.5 线下交互式 3D 应用的操作流程培训

当交互动作大于 7 的时候,我们称之为大客户项目。

操作流程培训是针对大型生产企业制作 3D 版的操作流程培训,如大型机械,这是最新颖、最高效的培训手段。

案例 4 自动高速印刷开槽模切机

本案例是纳金网(www.narkii.com)为文印公司制作的产品中的一种,适用于新员工产品培训和大型机械展示等。

如图 1-14 所示,进入系统,看到的是操作说明,此系统的交互按钮有 12 个,涵盖了该模切机的所有功能,包括简单交互式 3D、复杂交互式 3D 的所有功能。下面展示几个重点功能。

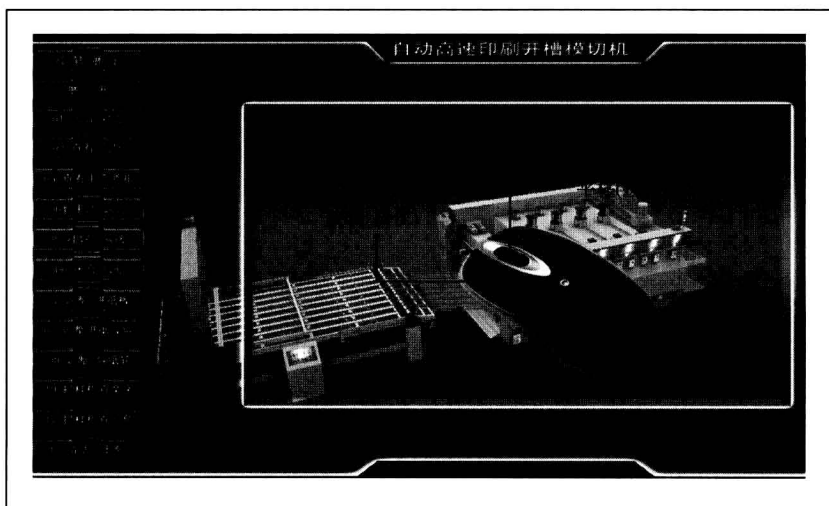


图 1-14 操作说明图

如图 1-15 所示,点击第二个按钮【查看气压】,可以看到气压部分缓缓向前移动,放大到能看清楚的角度(图 1-16)。

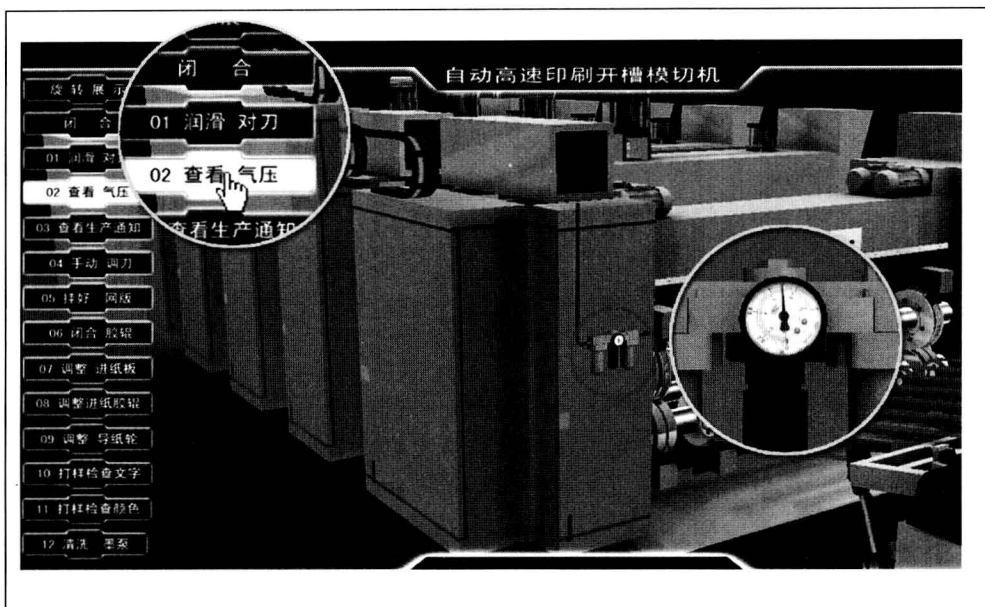


图 1-15 查看气压图

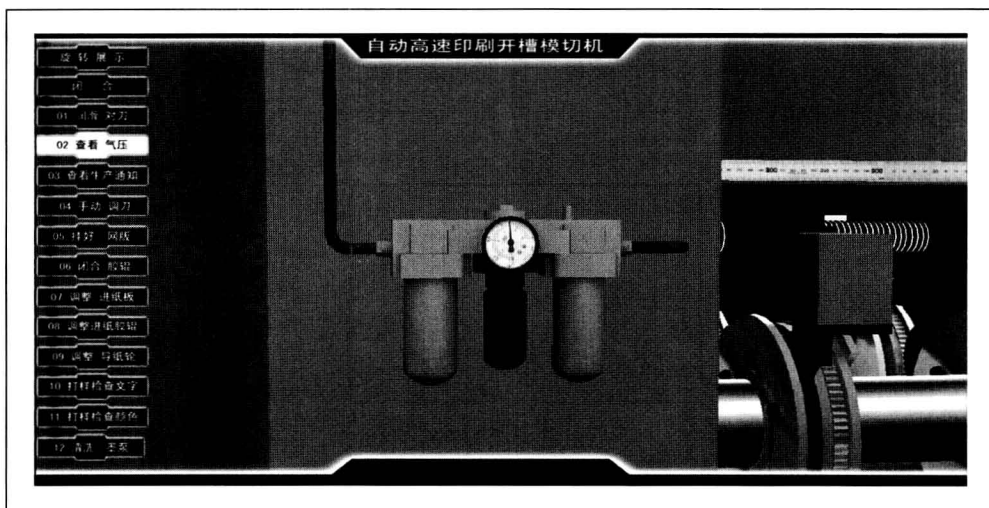


图 1-16 查看气压放大图

开机前,检查机器有无润滑;开槽刀上下是否吻合;气压是否稳定;根据生产通知单把规格、数量输入电脑;根据颜色顺序挂好网版;上好油墨,调整印压压力;打样检查文字(图 1-17);打样检查颜色等。这样 12 个按钮操作完成,用户一定会熟悉该机械的所有操作。

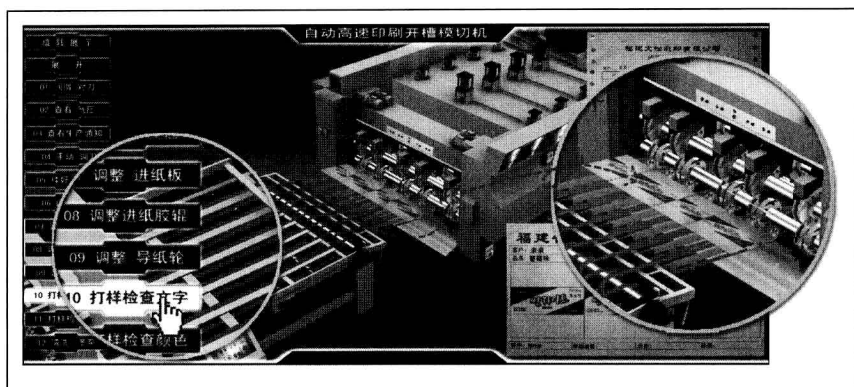


图 1-17 打样检查文字图

1.6 线下交互式 3D 应用的自主设计平台

自主设计平台:品牌企业厂商为分销商、代理商提供在线产品定制功能;为终端消费者提供在线体验,对客户需求做出最快的反应。

案例 5 雨伞 DIY 自主设计平台

如图 1-18 所示,可根据喜好选择自己喜欢的雨伞颜色,同时可根据 RGB 调整颜色。

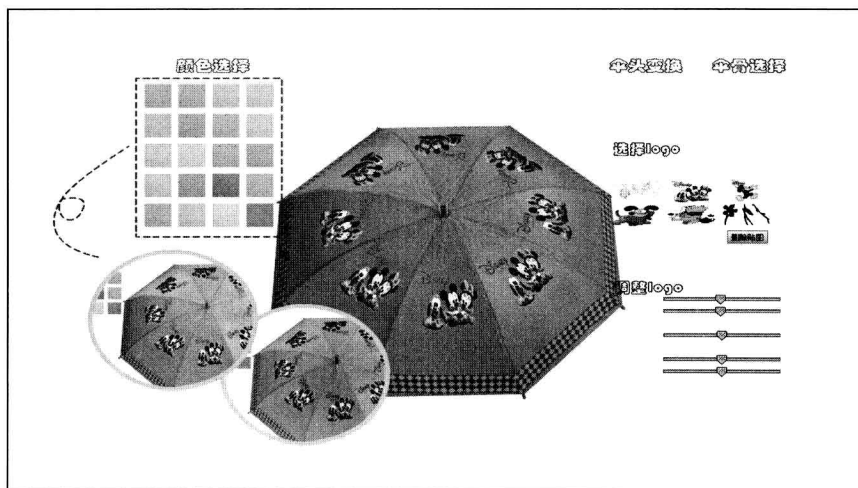


图 1-18 颜色选择图

如图 1-19 所示,可以选择不同的伞头。

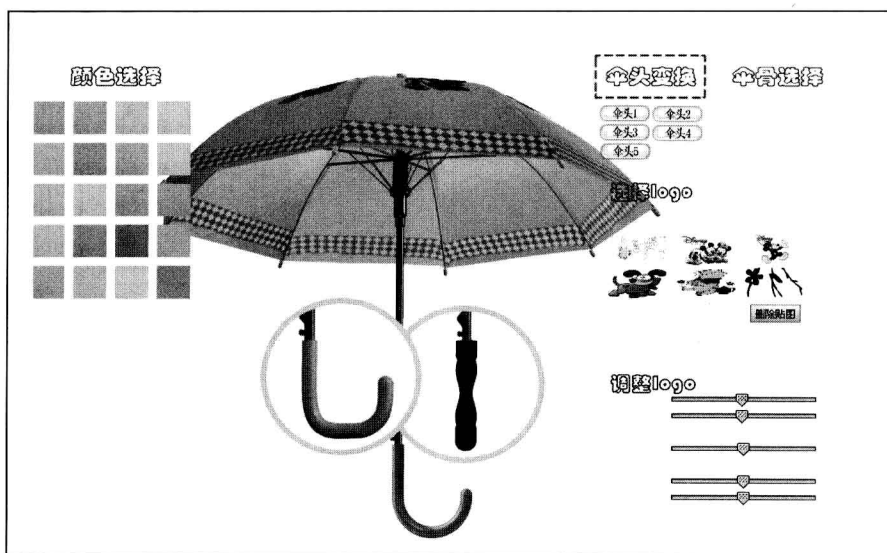


图 1-19 伞头变换图

如图 1-20 所示,可以选择喜欢的伞骨,铁的、黑漆的或金色的。

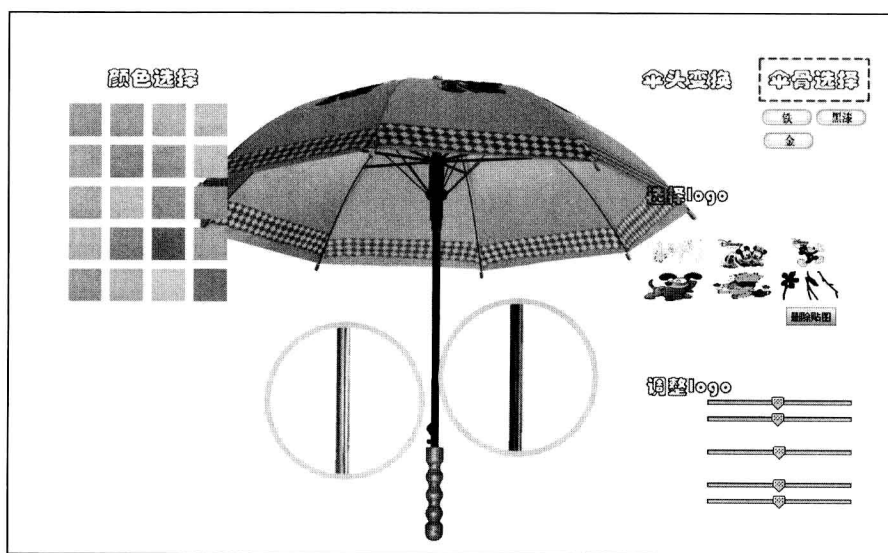


图 1-20 伞骨选择图

如图 1-21 所示,不但可以选择 logo,而且还支持本地上传图片作为 logo,最后再调整 logo 位置(图 1-22)。

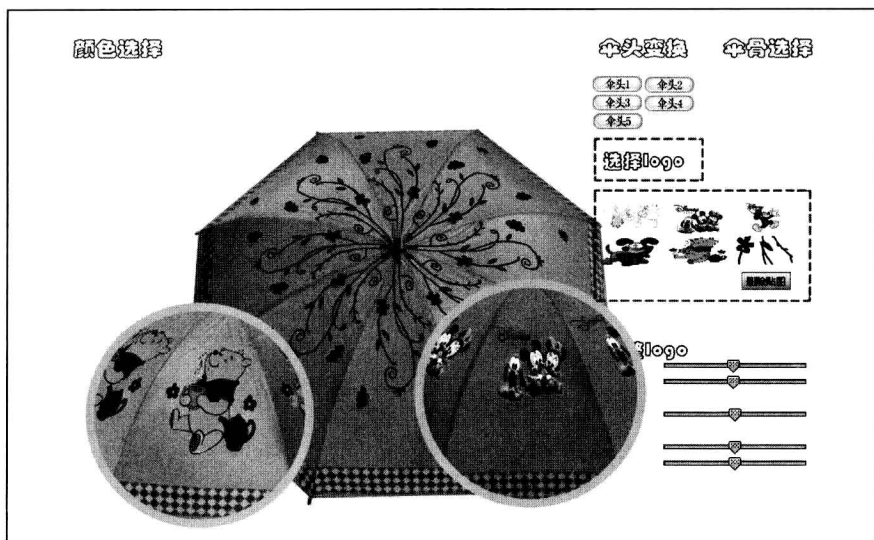


图 1-21 选择 logo 图

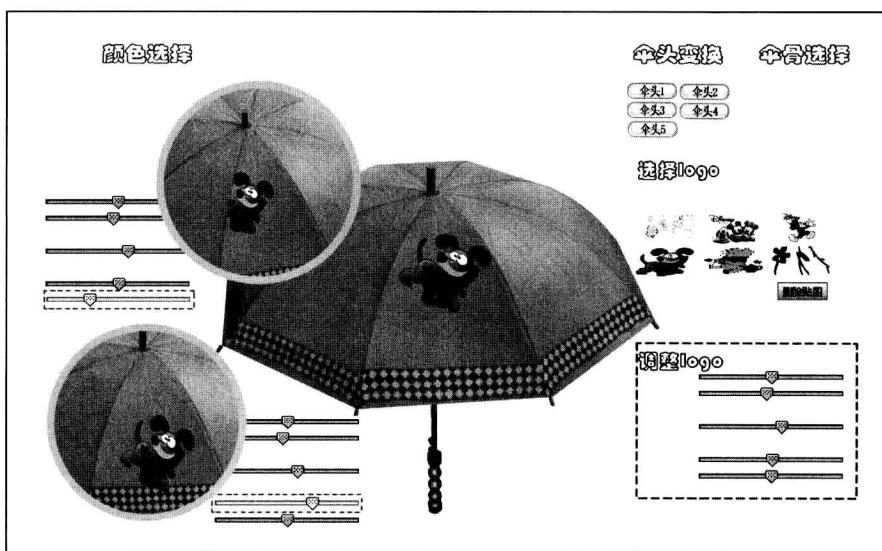


图 1-22 logo 左右移动图

1.7 线下交互式 3D 应用的客户体验式营销

客户体验营销:商品独立于环境中,可自由平移缩放;立体广告,客户体验中的营销,是领先的营销新工具。

案例 6 荣威汽车展示

如图 1-23 所示,在该系统中,车可以自由平移缩放,观看车子的各种角度。