

C HANPINGSHEJIJIANMOYUXUANRAN 产品设计建模与渲染

吴 荣 编著



上海交通大学出版社

产品设计建模与渲染

吴 荣 编著

上海交通大学出版社

图书在版编目(CIP)数据

产品设计建模与渲染 / 吴荣编著. —上海: 上海交通大学出版社, 2011
高等学校艺术设计类专业“十二五”规划教材
ISBN 978-7-313-07252-8

I. ①产… II. ①吴… III. ①产品设计—计算机辅助设计—图形软件—高等学校—教材 IV. ①TB472-39

中国版本图书馆CIP数据核字(2011)第071490号

产品设计建模与渲染

吴 荣 编著

上海交通大学出版社出版发行

(上海市番禺路951号 邮政编码: 200030)

电话: 64071208 出版人: 韩建民

上海晨熙印刷有限公司印刷 全国新华书店经销

开本: 787mm×1092mm 1/16 印张: 10 字数: 245千字

2011年5月第1版 2011年5月第1次印刷

ISBN 978-7-313-07252-8/TB 定价: 45.00元

版权所有 侵权必究

前言

PROLOG

感谢Rhino公司江家福（Cafer）先生，感谢www.rhino3d.com网站、www.surface3d.com.tw网站和www.shaper3d.com网站提供相关优秀作品。

良好的手绘和计算机辅助设计能力，是工业设计师进行交流和传达的基础，因此计算机辅助建模和渲染是设计者必备的能力。在工业设计上，往往要求产品设计既有严谨精确的三维模型，又要有真实细腻的设计效果。然而任何一款单一软件很难同时满足这两方面的要求，而Rhino与V-Ray for Rhino结合使用，却能方便、圆满地解决这一难题。

通过近年的教学实践和不断学习，笔者对计算机辅助建模与渲染的认识有了提升，对Rhino与V-Ray for Rhino的结合使用的能力有了提高，对计算机辅助建模与渲染的教学实践逐步体系化，现把内容整理成书，与大家分享。借此机会对书中所用图例的作者表示敬意和感谢。尤其要感谢Rhino公司的江家福（Cafer）和陈锡红（Jessesn）先生，你们的作品让我们对Rhino与V-Ray for Rhino的理解更加深入，你们的热情、严谨的工作态度和专业能力令人敬佩。

本书立足于产品设计建模和渲染实战，在强化基础能力之后，真实再现Rhino建模和渲染设计的全部流程和操作技法，培养设计者正确的建模思路，传授高效的建模技巧，全面提升建模效率和质量。

本书的编写和出版要感谢上海交通大学出版社对本书给予的鼎力支持，尤其要感谢宗凌娅对于本书的编写和出版付出的辛勤劳动。

编 者
2011年

内容提要

ConTENT DESCRIPTION

本书简要介绍了产品设计表现的基本知识以及Rhino和V-Ray for Rhino软件的基本功能，然后通过经典实例详细介绍了综合使用各种功能进行工业产品设计的流程、方法及技巧。为了使书中的实例可以真正对读者有所帮助，选择了3种经典的生活用品设计作为建模和渲染的项目案例，每个项目案例都有详细的操作步骤，读者只要根据这些操作步骤一步步操作，就可完成每个案例的制作，同时可以提高读者的审美能力，激发创作灵感，从而设计出更加出色的产品。

本书适合作为高等院校以及高职高专艺术设计专业工业设计或产品设计与渲染课程的辅助教材或参考书。

作者介绍

AUTHOR INTRODUCTION

吴荣

毕业于湖南大学工业设计系，获文学硕士学位。研究方向为产品开发与设计、产品符号学。

目录

C o n T E N T S

- 第一章 产品设计表达概述 / 1
- 第二章 Rhino建模基础 / 11
- 第三章 V-Ray for Rhino渲染基础 / 93
- 第四章 Babette咖啡杯建模与渲染 / 103
- 第五章 PIRIPICCHIO企鹅毛衣去球器建模与渲染 / 115
- 第六章 Alessi Anna红酒开瓶器建模与渲染 / 129
- 第七章 Rhino和V-Ray for Rhino优秀作品赏析 / 149

第一章

产品设计表达概述

训练目的 使学生能够掌握产品设计表达的基本知识，掌握计算机辅助工业设计知识，初步认识Rhino 3D和V-Ray for Rhino。

课题时间 课内4课时，课外4课时。

环顾我们的左右，衣食住行中设计无处不在，如影随形。设计为我们所居住的世界创造了一件又一件美好的事物。

设计是人类为了实现某种特定的目的而进行的创造性活动，它包含于一切人造物品的形成过程当中。设计是把规划、设想或者解决问题的方法，通过视觉

的方式传达出来的活动过程。设计的视觉化表达，是设计师传达设计创意的手段，是设计过程中的一个重要环节。计算机技术的迅猛发展和计算机辅助设计的广泛应用，极大地改变了设计表达的方式和手段，使得设计师能够更好地表达设计创意，提高工作效率。

第一节 产品设计表达基础知识

一、工业设计的概念

设计，是美好感知的阐述，并由设计师通过技术的手段将其延伸到产品上，从而延伸到人们的生活中去。

工业设计是以工学、美学、经济学为基础而对批量生产的工业产品进行的设计，它是20世纪初工业化社会的产物。随着以机械化为特征的工业社会向以信

息化为特色的知识社会迈进，工业设计也正由专业设计师的工作向更广泛的用户参与演变，用户参与、以用户为中心成为设计的关键词，并展现出未来设计的创新趋势。

工业设计的概念也随着时代的发展而不断丰富着其内涵。

1970年国际工业设计协会ICSID (International Council of Societies of Industrial Design) 为工业



设计下了一个完整的定义：“工业设计，是一种根据产业状况决定制作物品之适应特质的创造活动。适应物品特质，不单指物品的结构，而是兼顾使用者和生产者双方的观点，使抽象的概念系统化，完成统一而具体化的物品形象，意即着眼于根本的结构与机能间的相互关系，其根据工业生产的条件扩大了人类环境的局面。”

1980年国际工业设计协会理事会（ICSID）给工业设计更新的定义：“就批量生产的工业产品而言，凭借训练、技术知识、经验及视觉感受，而赋予材料、结构、构造、形态、色彩、表面加工、装饰以新的品质和规格，叫做工业设计。根据当时的具体情况，工业设计师应当在上述工业产品全部侧面或其中几个方面进行工作，而且，当需要工业设计师对包装、宣传、展示、市场开发等问题的解决付出自己的技术知识和经验以及视觉评价能力时，这也属于工业设计的范畴。”

2006年国际工业设计协会理事会（ICSID）给工业设计又作了如下的定义：设计是一种创造活动，其目的是确立产品多向度的品质、过程、服务及其整个生命周期系统。因此，设计是科技人性化创新的核心因素，也是文化与经济交流至关重要的因素。

设计在于对结构、组织、功能、表达和经济关系的发现和评估，其任务是：增强全球可持续化发展和对环境的保护（全球道义）；赋予人类社会整体，个人与集体的利益与自由；决定用户，生产者和市场领导者（社会道义）；不论世界如何全球化，支援文化多样性（文化道义）；赋予产品、服务和系统与其特性在形式（符号的、语义学）的表达并与它们的内涵相协调（审美的、美学）一致。

设计涉及产品、服务、系统在工业化导入下与工具，组织和逻辑的构想，——不仅仅是因为系列过程所产生。将设计冠以“工业的（Industrial）”形容词，必须与“产业（Industry）”的术语或制造的意义、或“工业化行为（Idustrious activity）”的

传统意义有关。因此，设计涉及众多专业，其范围包括了产品、服务、平面、室内、建筑等所有相关领域。这些活动应该以协调的方式与其他专业团队合作——进一步提升生命的价值。因此，设计师一词涉及到以智慧专业方式实践的个体，而不是简单的仅为商业或服务的企业。

广义的工业设计包括3大领域：产品设计（交通工具设计、生活类用品设计、电子类产品设计等）；环境艺术设计（室外环境规划、室内装饰设计等）；视觉传达设计（企业识别系统、使用者接口设计等）。

狭义的工业设计一般专指产品设计。它主要包括：交通工具设计（车辆、飞行器、船艇等）；设备仪器设计（工业设备、生产机器、医疗设备及仪器、工程仪器工具等）；生活用品设计（文具、灯具、餐具、螺丝刀、钳子等）；家具设计（桌子、椅子、床、沙发）；电子产品设计（数码类产品、电脑、电子手表、家用电器等）；家电设计（例如：微波炉、洗衣机、家用灯具）；其他类（玩具、人机接口）。

由于工业设计自产生以来始终是以产品设计为主的，因此有时工业设计也被称为产品设计，这也与狭义的工业设计概念相吻合。

本书所讲述的产品设计概念，即指狭义的工业设计，是一个创造性的综合信息处理和创新过程，也就是根据人们的需求，对产品的造型、结构和功能等方面进行综合性的设计，通过线条、符号、数字、色彩等把产品显现在人们的面前。主要包括产品的整体外型线条、各种细节特征的相关位置、颜色、材质、音效；还要考虑产品使用时的人机工程学。主要解决人造物与人之间的关系问题，使人有良好的、安全的、舒适的、美观的工作与生存环境和空间。

产品设计赋予产品、服务和系统以表现的形式，并与它们的内涵相协调，通过具体的载体，以美好的形式表达出来。它是将人的某种目的或需要转换为一个具体的物理形式或工具的过程。这是狭义的产品设计，也是我们通常所指的产品设计。更进一步的产品



设计构想,会考虑到产品的生产流程、材料的选择,以及在产品销售中展现产品的特色。产品设计者必须引导产品开发的过程,改善产品的可用性,使产品更有价值,并有更低的 生产成本、更高的产品魅力。

二、产品设计过程概述

产品设计的基本概念是“形式追随功能”(Form Follows Function),产品设计的核心在于创新。面对激烈的竞争,产品设计需要从更多的角度去创新,将市场的竞争与消费者的需求转换成产品的新形态,运用有趣味的色彩,采用吸引人的材质,提升产品的附加价值。

产品设计过程主要分3个阶段:① 提出问题,通过调研,提出解决问题的构思,形成新产品概念;② 把产品概念利用视觉的方式表达出来,常用的表达方式有二维图、三维图或者模型;③ 设计方案定稿之后的具体应用,经过工程环节,考虑生产可行性,将产品设计付诸实现,最后成为可以销售的商品。

三、产品设计表达的概念

从产品设计的过程可以看出,将产品概念转换成视觉化的具体形态,是设计师的主要工作,这也是我们通常所说的产品设计表达。其实质就是将产品设计师内在的意识、意图或情感,用设计的手法予以呈现,在二维的平面上或三维的空间中,表现三维空间的立体形态所具有的各种造型要素的视觉特征。

产品设计表达是实现设计意图的物质表现手段,形态、光影、色彩、质感是构成产品设计表达的4个基本要素。

产品设计表达既是设计理念的有形化,又是交流思想的工具和设计付诸实践的起点,同时也是每一个产品设计师所必须掌握的基本技能。

四、产品设计表达的分类

根据时代背景和表现途径的不同,产品设计表达分为传统设计表达方式和现代数字技术下的产品设计表达方式;根据呈现方式和特征的不同,可以将设计表达分为两大类:二维设计表达和三维设计表达。

二维设计表达呈现3种特征:第一,以图纸表达的空间形态特征,包括平面图、立体透视图、爆炸图、故事版;第二,以实用工具和材料为特征,包括传统表达形式的干性画法和湿性画法,现代表达形式的二维表达和三维表达;第三,以设计过程中图纸的视觉化作用为特征,包括设计草图和效果图,如图1-1至图1-3所示。

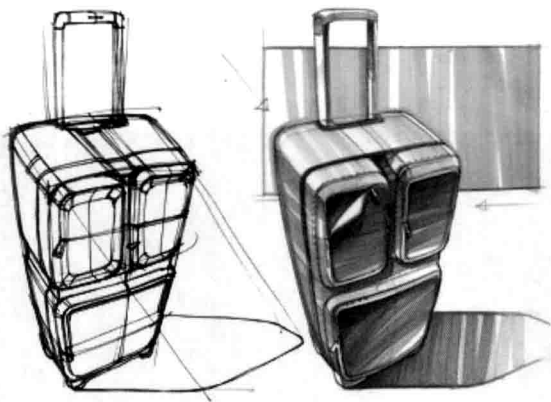


图1-1

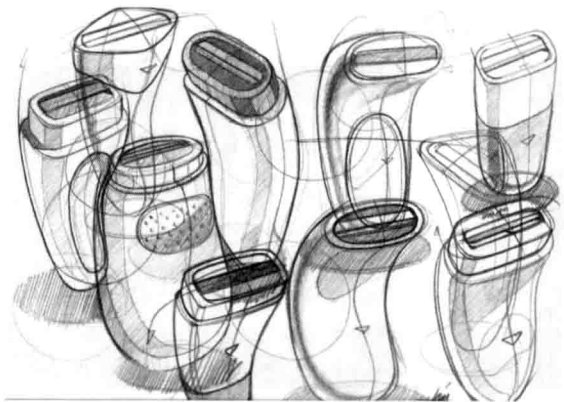


图1-2

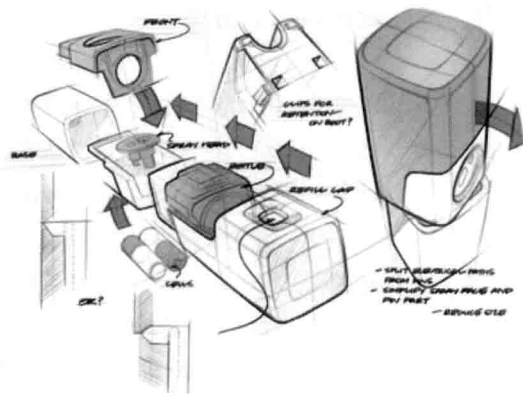


图1-3

三维设计表达包括传统设计表达和现代设计表达。传统设计表达常见的如产品模型，现代设计表达常见的有RP快速成型技术、VR虚拟现实技术等，如图1-4、图1-5所示。

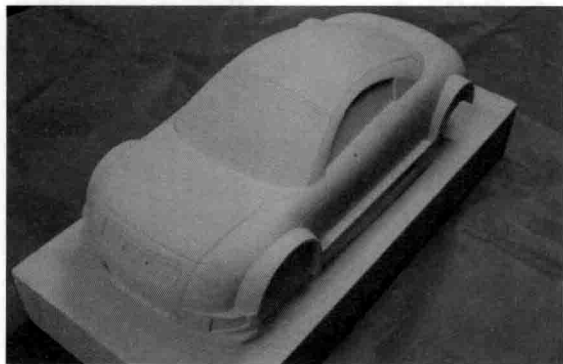


图1-4

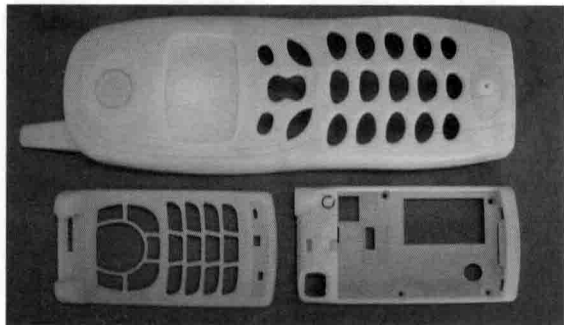


图1-5

产品设计的不同阶段可以根据实际情况采用不同的产品设计表达方式。设计构思阶段，可以采用简单的设计草图来表达产品设计概念；产品概念的视觉化阶段，可以采用产品二维效果图、产品三维效果图等图面表达方式，也可以采用产品模型等方式。

本书所讲述的产品设计建模与渲染，主要借助三维造型软件Rhino 3D进行建模，利用V-ray for Rhino渲染插件进行渲染，根据特定的工具和算法进行产品造型和效果表现，直观表现产品本身的形态、色彩和质感。

需要说明的是，我们常常所说的产品三维效果图，属于视觉上的三维表达，从本质上而言，仍然属于二维设计表达，产品三维效果图最终仍然是二维图的形态，与真正的三维表达方式所具有的空间三维形态有本质区别。

五、产品设计表达的作用

设计表达虽然只是设计开发过程中表达创意的视觉化手段，但是把抽象概念转化为具体的视觉化语言在设计开发过程中具有重要的意义和作用，可以归结为以下4点：① 记录设计创意和思维过程，快速表达设计构想；② 推敲设计方案，延伸设计构思，深化设计方案；③ 交流设计信息，让客户了解设计师的思路想法；④ 传递设计意图，提供沟通设计师与团队成员和其他领域专家的桥梁。



第二节 计算机辅助工业设计概述

一、计算机辅助工业设计的概念

数字技术的飞速发展给工业设计带来了革命性的变化,计算机平台的出现给工业设计提供了一个崭新的创作环境。工业设计理论与CAD技术的结合产生了基于计算机平台的计算机辅助工业设计(Computer Aided Industrial Design, CAID)。所谓计算机辅助工业设计,是在计算机及其相应的计算机辅助工业设计系统的支持下,进行工业设计领域的各类创造性活动。它是以计算机技术为支柱的信息时代的产物。当前,国内外CAID的研究主要集中在计算机辅助造型技术、CAID中的人机交互技术、智能技术以及新兴技术的应用研究等方面。

本书所讨论的产品设计建模与渲染集中在计算机辅助造型技术,主要应用在产品造型设计阶段。Autodesk AliasStudio、Rhino 3D等计算机辅助工业设计软件的介入,使产品造型能够迅速直观地进行三维表现、虚拟装配组合、动画演示、模拟工作状态等。在产品未投入生产前就可以在计算机里呈现出完整的三维空间立体数字模型,供设计者比较分析。设计者可以对工业产品材质、色彩等造型元素进行修改完善。采用计算机辅助软件设计的数字模型,可以输出数据,直接进行快速成型制造,从而减少许多来回反复的设计过程。

需要明确的是,计算机只是设计的一种工具,它无法完成创意的产生与美感的判断,但这种新的工具确实可以增加沟通的便利性,有利于设计交流和决策。

二、现代数字技术条件下的产品设计表达方式

伴随着数字技术手段的成熟,产品设计表现方式

越来越多。作为数字技术时代的设计师,我们有必要了解现代数字技术条件下的产品设计表达方式以及相关软件和硬件。

1. 数码草图

草图是跨语言、文化和时代的交流方式,也是一种设计表达的基本手段。

数码草图(digital sketch)相对于传统的手绘草图而言,显得更加灵活和便捷。数码草图以数码板作为输入媒介,真实地模拟马克笔、彩色铅笔等设计工具的物理属性,能够根据笔触类型、颜色和施加压力的不同,表现出丰富的笔触变化;能够很快地记录设计构思,快速表达设计方案;也能够进行细致的刻画,如图1-6所示。



图1-6

数位板是数码草图绘制的必备硬件,常用的数码板有Wacom、汉王、友基等品牌,如图1-7所示。

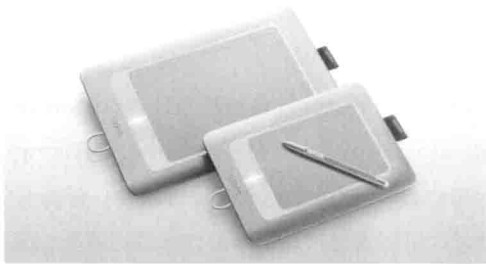


图1-7



数位板必须与数码草图软件配合才能绘制数码草图。一般的二维图形图像软件，例如Painter、Photoshop、Illustrator和CorelDraw等，都可以与数位板配合绘制数码草图，但在产品设计领域，最专业的数码草图绘制软件还是Autodesk SketchBook Pro软件。

2. 二维效果图

二维效果图（2D Rendering）是利用图形图像软件，通过二维投影图面形态、光影、色彩和材质的变化来表现产品三维效果。产品二维效果图以其绘制快速、表现灵活、易于修改等优点，逐渐为越来越多的设计公司所青睐，成为产品概念设计阶段、表达设计思想和预想产品最终效果的重要手段，熟练掌握产品二维效果图的绘制技术也成为了工业设计师所必备的一项素质，如图1-8所示。



图1-8

目前常用的二维效果图绘制软件有Photoshop、Illustrator和CorelDraw等。Photoshop、Illustrator和CorelDraw是目前主流的平面设计软件，都具有强大的功能，可以满足产品二维设计表达的需要。就笔者个人而言，更倾向于Photoshop和Illustrator的软件组

合。可以用Illustrator绘制线稿，表现大的光影关系和色彩，然后导入Photoshop，描绘产品细节，突出质感。Photoshop和Illustrator都是Adobe公司的产品，操作类似，数据转换方便，工作效率高。

3. 三维效果图

三维效果图（3D Rendering）是利用三维造型软件和相关渲染插件，进行产品建模和渲染，立体地表现产品的形态、色彩、光影和材质。相对于二维效果图，三维效果图更加直观，能够更好地体现体量感和空间感，但是可修改性和工作效率相对不足，如图1-9所示。

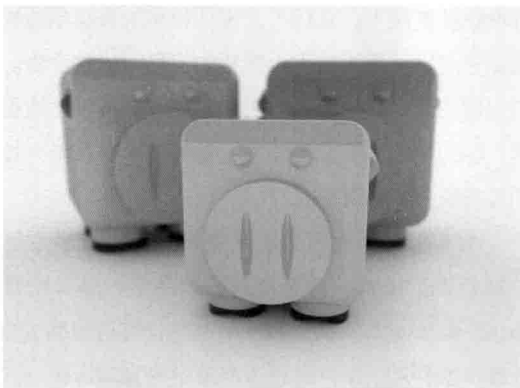


图1-9

常用的三维造型建模软件有Autodesk Alias Studio、Rhino 3D、Cinema 4D等。渲染软件或插件有V-Ray、Brazil、FinalRender等。

4. 虚拟现实技术

随着科学的发展与信息技术的应用，虚拟现实（Virtual Reality，VR）技术已经开始使用于企业的生产与制造之中，使虚拟设计技术得到有效提升，加强了设计人员对虚拟设计技术的应用，特别是在企业进行新产品开发的设计与制造阶段更受重视。

虚拟现实属于多学科交叉技术，涉及众多的学科和专业技术知识，它是随着科学技术的发展，特别是计算机辅助技术的发展，开始广泛地应用于企业的生



产与制造之中。由于虚拟设计技术在新产品开发过程中的应用,使产品设计实现更自然的人机交互,采用并行设计工作模式,系统考虑各种因素,使相关的人员之间相互理解、相互支持,把握新产品开发周期的全过程,提高产品设计的一次成功率,从而缩短产品开发周期,降低生产成本,提高了产品质量,给企业带来更多的商机。

5. 快速成型技术

快速成型技术(Rapid Prototyping, RP)又称快速原型制造技术,是20世纪90年代发展起来的一项先进制造技术。它在产品三维数据模型的基础上,将CAD的设计构想快速、精确、而又经济地生成可触摸的物理实体,具有直观性和启示性,大大缩短了产品开发周期,为企业抢占市场赢得了宝贵的时间。

三、关于计算机辅助产品建模与渲染

计算机辅助产品建模与渲染,就是通常所说的利用计算机绘制产品三维效果图的过程。主要分两个步骤:建模和渲染。建模的结果是只具有形态,不具有颜色、材质和光影的三维模型;渲染则是通过赋予模型色彩、材质和贴图,添加灯光,设置环境,来生成真实的产品效果。

建模通俗来讲就是借助三维造型软件在虚拟三维空间构建出具有三维数据的模型。模型是用严格定义的语言或者数据结构对三维物体进行描述,它包括几何、视点、纹理以及照明信息,如图1-10所示。

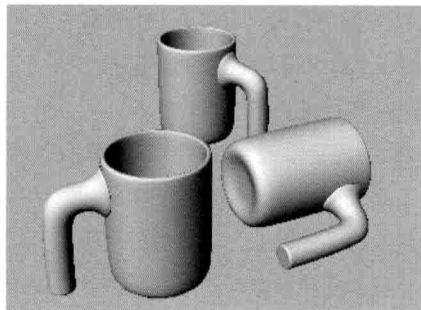


图1-10

3D建模方法一般分为NURBS建模和多边形网格建模。NURBS对要求精细、弹性与复杂的模型有较好的应用,适合量化生产用途。多边形网格建模是靠拉面方式,适合做效果图与复杂场景动画。综合说来两种建模方式各有长处。

渲染(Render)在电脑绘图中是指用软件从模型生成图像的过程,最终图像是数字图像或者位图图像。影响产品最终渲染效果的主要要素是灯光、材质和贴图。灯光是最重要的影响要素,它不但影响色彩和光影,而且对物体的折射和反射都有影响,如图1-11所示。

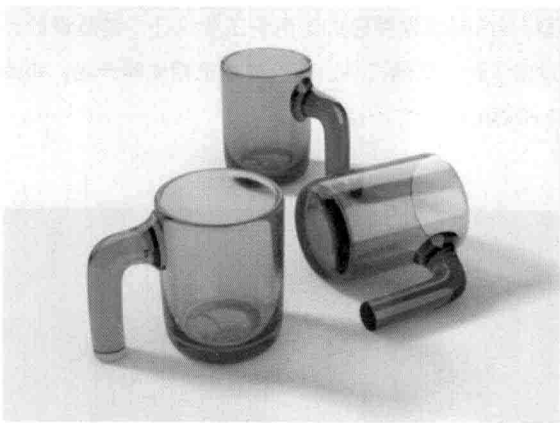


图1-11

目前能够用于产品建模与渲染的软件较多,例如AliasStudio、Cinema 4D、Rhinceros 3D等。在众多的三维软件中,Rhinceros 3D以其建模功能强大、界面清晰简洁、硬件要求低、稳定性好等特点,受到产品设计师的青睐。目前Rhinceros 3D最新版本为Rhinceros 3D 4.0 SR8。V-Ray是许多设计领域的使用者用来制作杰出的拟真效果影像的高阶著名渲染软件,V-Ray for Rhino4则是ASGVIS公司在Rhino 4.0上开发的渲染插件最新版本。相对于其他渲染插件,V-Ray for Rhino4具有设置简便、渲染速度快、兼容性好和效果出众等优点,能够满足产品表现的要求。



第三节 初识Rhino 3D和V-Ray for Rhino

一、Rhino 3D概述

Rhinoceros 3D是一套专业的3D立体模型制作软件,简称Rhino3D,由位于美国西雅图的Robert McNeel & Associates (McNeel)公司于1992年开始开发,1998年发售1.0版,目前最新版为Rhino 4.0。Rhino3D所提供的曲面工具可以精确地制作所有用来作为彩现、动画、工程图、分析评估以及生产用的模型。Rhino3D软件已广泛用于工业设计、游艇设计、珠宝设计、交通工具、玩具与建筑相关等产业,如图1-12所示。

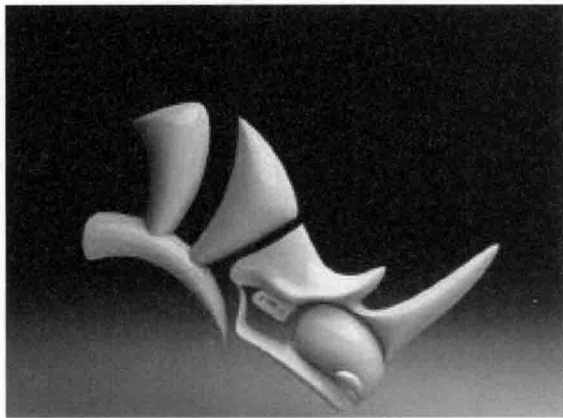


图1-12

Rhino3D是一个开放式的3D平台,除了官方自己开发的Flamingo、Bongo、Penguin、Grasshopper插件之外,McNeel公司也免费开放SDK开发工具给第三厂商以撰写用于Rhino3D软件的专属插件,目前推出的相关商用插件已超过100套。

Rhino是NURBS曲面软件,与Pro/E、Solidworks等这类的参变量实体软件作业方式并不相同。Rhino可

以加载设计稿位图、产品照片作为背景图片用于描绘曲线,再以曲面工具产生曲面,然后以多个曲面组合成实体对象,而每个单一曲面都可以透过调整控制点自由改变造型,或是以修剪工具裁切曲面造型。

Rhino 适合的领域是从产品的前端设计开始,将设计师的想法以实际的3D模型来呈现,或是加上渲染后的产品彩图向客户做提案用,这是许多有这方面需求的厂商运用Rhino的方式;另外一种是直接以Rhino制作实体软件比较不方便,甚至无法制作的自由造型(free-form)的产品模型如:鞋类、眼镜、珠宝饰品等模型;更多厂商则是以Rhino制作产品外观模型后,透过转文件将模型转到实体软件去做实体的机构部份,然后再接下去后端加工生产的作业,3C家电、计算机周边等内部有电路机构部份的产品大多是以这种方式来作业。

Rhino3D具有如下特点:

1. 容易学习、迅速上手

Rhino是非常人性化的操作方式、甚至已经有许多其他软件向Rhino师法;Rhino提供了非常完整又详尽的说明档案,使用者可以在指令执行中按下F1键叫出目前正在执行的指令说明。原厂不定期推出的免费在线教学以及区域经销商定期的教育训练课程都是使用者学习的管道。学习使用Rhino并不需要有任何其他任何3D软件的使用经验,任何与Rhino相关的问题都可以透过专业的Rhino技术人员得到支持与协助。

2. 应用广泛、精准高效

Rhino的泛用性已经让使用者遍及各个领域,产品设计、眼镜、计算机周边、3C家电、通信器材、船舶、珠宝设计、制鞋业、运动器材、医疗器材、交通工具、玩具、文具、家具、灯具、刀具、安全帽、背包、瓶罐、卫浴设备、电影道具、游戏开发RP、逆向



工程、模具设计、教育单位等都有Rhino的使用者。Rhino的双精度计算能力完全符合产品设计、快速成形、工程分析以及制造大到飞机、小到珠宝所需的精确度，支持公制与英制单位尺寸，并可任意切换。Rhino的高效率核心能在一般的计算机上执行，完全不需要额外的硬设备。Rhino有曲率分析、斑马纹、环境反射贴图工具来帮助分析曲面质量以及拔模角度分析工具检测能否正确脱模。

3. 完整的文件转换能力

Rhino支援输出与输入超过30种档案格式，从常见的NURBS格式的标准IGES曲面档案、STEP实体档案、ACIS、Parasolid、obj档案，到polygon格式的3ds、lwo、stl档案、AutoCAD标准的dwg与dxf档，以及点云资料、2D绘图Ai档案等。以iges档来说，Rhino支援的软体数目就超过40种，使用者可以针对对方软体来选择要输出的iges类型。

4. 具有众多的第三厂商开发工具

全世界有超过5000位第三厂商研发人员以Rhino作为标准的3D开发平台，正式推出的商业版外挂程序已经超过100套（已公布的超过2 000种），运用的领域包括有：船舶设计、珠宝设计、渲染插件、动画制作、建筑设计、鞋类设计与制造等。

二、V-Ray for Rhino概述

V-Ray for Rhino4则是ASGVIS公司在Rhino 4.0上开发的新版本，在此新版本中增加了许多令人兴奋的新功能：真实的阳光与天空照明系统、如真实摄影机般的曝光与景深控制、网络分散运算、立体置换贴图、双色混合材质、使用真实的灯光单位等，如图1-13所示。



图1-13

V-Ray for Rhino具有以下一些特点：

1. 美的全局光照明

V-Ray是3DsMax享有盛名的一套渲染软件，与另外两套：Brazil、FinalRender一样，都是很早就支持全局光照明（Global Illumination）的软件。过去的渲染软件在应付复杂的场景时，必须花费很多时间调整不同位置的灯光亮度才能得到平均的照明，最聪明的懒人灯光——“全局光”就可以很简单地完成这个作业，在完全不需要放置任何灯光的场景，也可以计算出很出色的图片。

2. 完整支持HDRI

HDRI（High Dynamic Range Image）高动态范围影像是一种32bit的图片，一般的24bit图片从最暗到最亮的256阶无法完整表现真实世界中真正的亮度，例如户外的太阳强光就远比RGB的白色要亮上百万倍，因此透过HDRI对高亮度数值的描述能力就可以成为渲染软件用来仿真环境光源的依据。HDRI图片都是记录某个场景当时环境的真实光线的照片，V-Ray也允许使用者以任何图片仿真HDRI作为环境光源。

3. 强劲的渲染引擎

V-Ray提供了四种：Light Cache、Photon Map、Irradiance Map、Quasi Monte-Carlo渲染引擎，每个渲染引擎都有各自的特性，使用者可以依据场景的大小、产品类、建筑景观类、图片尺寸以及对质量的要求，互相搭配不同的渲染引擎以及参数设定去计算最终的图片。

4. 灵活的材料设置

V-Ray的材质设定相当灵活，除了常见的漫射、反射、折射，还增加有自体发光的灯光材质，另外还支持透明贴图、双面材质、纹理贴图以及凹凸贴图，每个主要材质层后面还可以增加第二层、第三层得到更真实的效果。利用光泽度的控制也能计算如雾面玻璃、雾面金属以及喷沙的材质效果，更可以透过光线的分散（sub-surface scatter - SSS）计算如玉石、蜡、皮肤等表面稍微透光的材质。预设的多个过

程控制的纹理贴图可以用来设定特殊的材质效果。

5. 快速的渲染速度

V-Ray的速度非常快，其他都使用V-Ray预设的设定，就可以得到逼真的透明玻璃折射、物体反射以及非常高质量的阴影。即使是最花时间计算的景深、焦散、折射效果也都能在很短的时间计算出结果，更棒的是，每个着色引擎计算的光照数据都可以单独储存起来，在切换使用不同着色引擎或是另外要计算大尺寸图片时就可以直接拿来套用，而无须再次重新计算，这样便可省下非常可观的计算时间、提高作业效率。

6. 支持置换贴图

V-Ray for Rhino v4新增加了置换贴图Displacement，使用者可以使用任何图片对对象制作真实的置换贴图。与Bump凹凸贴图不同的是，由于置换贴图能以图片的灰阶改变模型的形状产生真实的凹凸纹路，所以能计算出比Bump的凹凸贴图更加逼真的结果。

7. 增加了物理天空与物理相机

V-Ray for Rhino v4新增加了物理天空模式，以往要针对建筑物制作环境光源时，由于只能使用平行光模拟日光，常常会造成亮的部分过亮或者暗的部分

却还不够亮的情形，有时还得增强GI的环境光源达到平衡，但是却也容易制作出建筑物内部光源平衡后、建筑物外部却又太亮的问题。只要使用一盏太阳光就可以解决这种室内、室外照明不平衡的问题。太阳光允许使用者设定日光的经纬度、时区、日期与时间、强度、灰尘与臭氧浓度。

8. 支持双面贴图与联网渲染

只要透过双面贴图便可以指定对象内、外使用不同的材质。另外，V-Ray for Rhino v4还新增了网络分散运算的功能，使用者可以透过有内部网络连接的计算机共同计算同一个场景来加快效率。

9. 支持真实的光学镜头

V-Ray for Rhino v4支持了真实的光学镜头，即使在相同亮度的场景，使用者还是可以透过调整光学镜头的光圈、快门以及ISO值达到不同的曝光效果。

V-Ray是目前市场销售的高阶渲染软件中占有率高、容易上手、计算速度快、质量好的渲染产品。无论是进行产品设计渲染还是进行建筑设计渲染，如果想在渲染质量和渲染速度之间取得完美的平衡，V-Ray for Rhino无疑是目前最佳的选择。

第二章

Rhino建模基础

训练目的 使学生能够基本掌握Rhino建模思路 and 流程, 掌握Rhino常用建模工具, 对NURBS建模理有所理解。

课题时间 课内24课时, 课外24课时。

Rhino是一种NURBS建模工具, 他几乎涵盖了NURBS建模的各种功能(trim, blend, loft, four-side等), 使用它可以非常轻松的创建出各种曲面。其丰富的辅助工具, 如定位、实施渲染、层的控制、对象的显示状态等, 为用户的建模工作提供了极大的方便。

Rhino可以定置自己的命令集, 可以将常用的命令集做成一个命令按钮, 执行它后进行一系列操作, 类似于Dos里的批处理命令。

Rhino还提供命令行的输入方法, 可以通过输入命令的名称和参数进行操作。

Rhino作为NURBS建模软件可以说小巧实用, 功能强大, 在4.0之后更是推出了许多令人振奋的改进。比如对历史纪录的修改以及通过插件强化的渲染功能, 甚至不需要导出就可以在Rhino中制作简单的动画效果。

Rhino可以输出多种各式的文件。现在已经可以直接输出NURBS模型到3dsmax, Maya, Softimage等软件中, 也可以把NURBS转换为多边形组成的物体, 供其他软件来调用。转换时还可以方便地选择, 生成不同质量的模型, 以适应不同的需要。

当然在软件技术日新月异的今天, 有那么多功能强大的三维软件可以满足我们各种不同的需要, 那么我们为什么要选择Rhino? 以下是我认为Rhino最吸引我的3点理由:

(1) NURBS建模功能强大, 即使3dsmax, Maya, Softimage等也望尘莫及, 而且还有丰富的辅助工具和大量控制参数可以让你迅速、快捷、准确地创建三维模型。随着4.0的到来, 作为工业设计的常用软件, Rhino甚至可以完成从草图到产品展示动画的全部工作。

(2) Rhino上手很快, 即使是初学者也可以在一星期的时间内基本掌握。对于其他三维软件无疑是优势。

(3) Rhino对系统的要求着实不高, 而且稳定性很好。这对于长期进行建模工作的人员来说既可以节省资金又可以大大提高效率。

总之, Rhino是一款廉价的三维软件, 不仅易学易用, 而且很大程度上可以提高工作效率。因此, 作为工业设计也好或者从事其他三维造型设计Rhino实在是一款不可多得的利器。