

数字模型设计

向进武 张 渺 编著

高等教育出版社



动漫·游戏专业系列教材

数字模型设计

向进武 张 渺 编著



高等教育出版社

内容提要

随着动漫与游戏业的兴起以及数字技术的不断发展,动漫与游戏场景道具及产品的开发与设计已成为动漫及游戏中不可或缺的一部分。数字模型设计借助数字技术的进步及产品设计的方法,使其更适应现代社会的需求。

本书共分4章,第一章主要讲解数字模型设计的程序与方法;第二章讲解3D开发软件3ds Max的基本知识;第三章则通过一个实例讲解整个数字模型设计的过程以及一些程序、方法与技巧;第四章主要以不同难度的实例讲解数字模型的建造方式、技巧和难点。同时,本书附带一张光盘,提供大量演示教程及原始模型。全书系统、翔实地介绍了数字模型设计的方法以及过程,同时结合目前应用广泛的3ds Max软件,讲解其建模技巧和整个制作过程。本书内容深入浅出,结构合理,循序渐进地讲解数字模型设计的实质内容,不仅适合动漫游戏业数字模型设计者,也适合工业设计、广告设计、影视制作等专业学生使用。本书采用的软件是3ds Max 8版本,渲染插件是VRay 1.5版本。

本书采用了设计方法、软件基本操作、实例制作相结合的“学练互补”的方式,并以文字、图片、实例和多媒体多种形式来表现主体内容,重点讲解具有实践性和操作性的内容,突出培养学生切实掌握数字模型设计的技巧、技能,同时提高其学习兴趣。

本书既适合教师课堂讲授,也适合学生课外自学。

图书在版编目(CIP)数据

数字模型设计/向进武,张渺编著. —北京:高等教育出版社,2007.8

ISBN 978-7-04-021176-4

I. 数… II. ①向…②张… III. 产品—计算机辅助设计 IV. TB472

中国版本图书馆CIP数据核字(2007)第098129号

策划编辑 王雨平 责任编辑 李瑞芳 封面设计 张申申
版式设计 王莹 责任校对 金辉 责任印制 韩刚

出版发行	高等教育出版社	购书热线	010-58581118
社 址	北京市西城区德外大街4号	免费咨询	800-810-0598
邮政编码	100011	网 址	http://www.hep.edu.cn
总 机	010-58581000		http://www.hep.com.cn
		网上订购	http://www.landaco.com
经 销	蓝色畅想图书发行有限公司		http://www.landaco.com.cn
印 刷	北京民族印刷厂	畅想教育	http://www.widedu.com
开 本	787×1092 1/16	版 次	2007年8月第1版
印 张	13.75	印 次	2007年8月第1次印刷
字 数	310 000	定 价	32.60元(含光盘)

本书如有缺页、倒页、脱页等质量问题,请到所购图书销售部门联系调换。

版权所有 侵权必究

物料号 21176-00



椅子设计 (1)



椅子设计 (2)



拖鞋设计(1)



拖鞋设计(2)



手机设计 (1)



手机设计 (2)



汽车设计 (1)



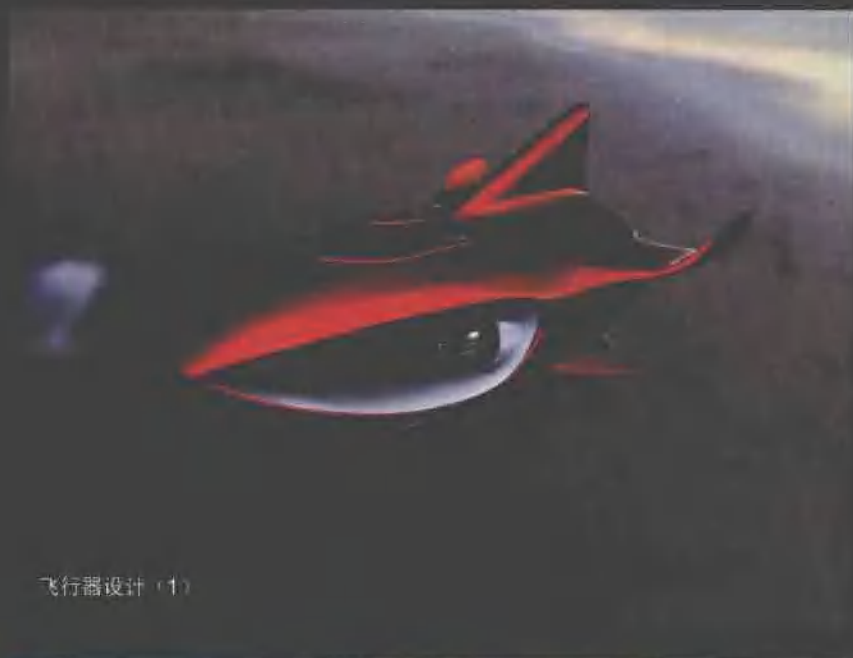
汽车设计 (2)



摩托车设计 (1)



摩托车设计 (2)



飞行器设计 (1)



飞行器设计 (2)

前言

动漫及游戏业的兴起以及数字技术的不断发展,使动漫与游戏的场景道具及其产品的开发与设计,成为动漫及游戏中不可或缺的一部分。

但是,目前数字模型设计的书籍相对较少,不是只讲建模技巧和方法的建模书籍,就是只介绍产品设计程序与方法的产品设计书籍,很少能把现代数字技术与现代产品设计相结合。本书既讲解产品模型设计的方法,又结合现代应用广泛的3ds Max软件,讲解其建模技巧并完成整个设计过程。有助于培养未来设计师树立起产品设计的系统理念,更加全面地了解和掌握产品设计的程序、方法和最新数字技术,以满足设计人才市场发展的热切需求。

本书具有以下特性:

(1) 时代性。本书针对目前动漫产品快速发展的形势,充分吸收目前的数字技术与产品模型设计的最新成果,结合动漫游戏设计制作公司的人才技能要求,及时介绍当前的数字设计模型的新内容,充分体现教材与时俱进的时代性特点。

(2) 实用性。本书始终贯穿了“以掌握实用技能为本位”的思想,在各章中,不但安排有精选出来的案例分析,还在章后结合实际需要设计了多个课题作为综合训练,以培养学生的实践能力。

(3) 主体性。本书以人为本,根据学生的学习特点,在教材编写中尽力做到理论阐述适当弱化,重点讲解具体实践性和操作性的内容,突出培养学生切实掌握产品设计的技巧、技能。通过实际电脑操作训练,使学生增强自主学习能力,提高学习兴趣,从而促进知识向能力的迁移。本教材采用以图为主,文字为辅,同时配合多媒体光盘的演示实例模型等形式,充分调动学生学习的能动性,使其更加适应现代人的阅读习惯,力求以生动有趣的方式传达知识。

(4) 多样性。本书以文字、图片、实例和多媒体等多种方式来表现主题内容,同时还提出一些问题进行思考和探索。而且,本教材既适合课堂讲授,也适合课外自学。

(5) 案例性与专业性。本书通过多个不同类型的模型设计制作案例,充分分析其特性和应用技巧,以掌握不同的计算机技术的应用技术与技巧。它是一本相当专业的数字模型设计书籍,里面的内容和案例专门针对数字模型设计而设定。

同时,作为一个设计师,我们不仅应多学、多看,也应多实践、多总结。别人的方法和技巧只能适当利用,重要的是要从自己的学习实践中摸索出适合自己的方法和技巧。三维软件的实践性很强,如果只学而不用,就永远也学不好。要在实践中学习,这样才能提高兴趣,达到好的学习效果。作为设计师,不仅要具备应有的数字技术和手段,还应有设计的程序、方法及美学理念。

本书第二章、第三章和第四章由向进武编写，第一章由张渺编写。本书在编写过程中得到了张苏中老师以及高等教育出版社多位老师的指导与帮助，在此表示感谢！本书是作者在设计制作的教学实践中的一些经验和总结。由于时间与经验的原因，书中难免有一些不当或者错误之处，敬请读者多提宝贵意见。

作 者

2007年2月13日

目 录

第一章 数字模型设计的基础概述	1	3.4 设计概念的展开	48
1.1 数字模型设计的定义和发展	1	3.4.1 练习目的	49
1.2 数字模型设计的要素	1	3.4.2 单位的设置	49
1.3 数字模型设计的方法与流程	6	3.4.3 底图设置	50
1.3.1 数字模型设计的方法	6	3.4.4 椅子的建模	56
1.3.2 经典创造性思维方法	9	3.4.5 椅子的渲染	98
1.3.3 数字模型设计的程序	12	3.5 最终产品效果图及总结报告展示	111
1.4 数字模型设计的相关软件介绍	13	3.6 实物模型的制作与生产计划报告	112
本章小结	16	本章小结	112
思考与练习	16	思考与练习	112
第二章 3D 软件的基础知识	17	实训要求	112
2.1 基本工具介绍	17	第四章 数字技术辅助产品设计	
2.1.1 工作主界面	18	案例和技巧分析	113
2.1.2 菜单栏	18	4.1 数字模型设计——拖鞋设计案例	
2.1.3 工作视口区	20	和技巧分析	113
2.1.4 命令面板区	22	4.1.1 练习目的	113
2.1.5 主工具栏	23	4.1.2 单位与底图的设置	113
2.2 基础建模	24	4.1.3 拖鞋数字模型设计与制作	113
2.3 Editable Poly 建模	30	4.2 数字技术辅助产品设计——手机	
2.4 基础材质、灯光、摄像机及渲染	34	设计案例和技巧分析	136
2.4.1 材质编辑器	34	4.2.1 练习目的	136
2.4.2 灯光	38	4.2.2 单位与底图的设置	136
2.4.3 摄像机	39	4.2.3 手机数字模型设计与制作	136
2.4.4 渲染器	39	4.3 数字技术辅助产品设计——汽车	
本章小结	43	设计案例和技巧分析	176
思考与练习	44	4.3.1 练习目的	176
实训要求	44	4.3.2 单位与底图的设置	176
第三章 产品设计案例的设计		4.3.3 汽车数字模型设计与制作	176
过程分析	45	本章小结	205
3.1 项目的概述	45	思考与练习	205
3.2 椅子项目的调查与分析	46	实训要求	205
3.3 设计草图构思的展开	47		

第一章 数字模型设计的基础概述

1.1

数字模型设计的定义和发展

工艺美术产生于手工业时代,工业时代则产生了产品设计,而随着社会的发展、科学的进步,数字信息技术进入现代生活;计算机、多媒体、宽带互联网正在渗透到社会生活的各个领域,甚至每个家庭及个人。信息革命的浪潮中诞生的数字信息技术具有复杂的、多变的、自由化的、单一的、模糊的、个性化的、人性化的特性,人类社会已经由以机械化为特征的工业化社会走向以信息化为特征的“信息社会”,现代的数字信息设计已不同于传统的工业产品设计。

数字模型设计是模型造型艺术与数字技术的统一体,它将具有数字信息技术的复杂性、多变性、单一性、模糊性以及自由化、个性化和人性化的特点。

数字模型设计的新特征:

① 在数字模型设计方式上,由于信息技术的迅猛发展,更强大的计算机辅助设计与计算机辅助制造等技术的进步,将彻底改变传统的设计方式。在计算机数字技术的辅助下,现代设计已经建立在完全计算机化、自动化制造基础上快速进行设计运作,并在设计方法、手段以及设计管理措施等方面都得以充分体现。

② 由于高技术产品生命周期相对缩短,如何缩短设计周期自然提到经营日程中。产品在现代设计过程中,如何运用高水平设计方法,运用何种数字技术手段将越来越重要,比如造型软件的使用、数字化建模、电脑虚拟装配、快速成型等高技术含量的高水平设计方法,都是体现高水平设计的实施手段。

③ 在设计理念上,数字模型设计是造型艺术与数字技术的统一体,同样具有艺术性特征与要求。应用美学法则创造具有形体美、色彩美、材料美和符合时代审美观念的新颖产品,体现人、产品与环境的整体和谐美。而数字技术的发展,将使人们更快、更好地应用美的法则设计产品模型,比如在产品模型的色彩、材质变化上,可以用数字技术快速模拟不同质感。

1.2

数字模型设计的要素

数字模型设计不仅具有产品设计的功能要素、结构要素、人机要素、形态要素、色

彩要素和环境要素等,同时还具有数字技术的多样化要素。它是设计成功的基础,是产品模型存在的根本。

1. 功能要素

产品是功能的实质载体,功能是产品的本质与目的。功能是指产品所具有的效能,并被接受的能力。产品只有具备某种特定的功能才有可能进行生产和销售,也才是一个真正的工业产品。从广义上讲,功能是指使用功能、感知功能和象征功能;从狭义上讲,功能是指产品的结构性效能,使功能性作用寓于合理的结构之中。根据产品形态结构系统的功能,我们可以进行产品功能系统的分析和整理,通过功能整理,建立功能系统,并根据功能系统确认不同级别的功能领域,再根据功能领域确定零部件的设计,使产品模型设计更有针对性、合理性和可行性。

2. 结构因素

功能是产品设计的目的,而结构是产品功能的承担者。产品结构决定产品功能的实现,既是功能的承担者,又是形式的承担者。因此,产品结构必然受到材料、工程、工艺、使用环境等诸多方面的影响。从整体上讲,产品的结构分为外部结构与核心结构;从产品之间的系统关系上讲,产品的结构分为分体结构、系列结构以及网络终端结构;从产品的空间构成关系上讲,产品的结构分为平面构成结构和三维空间构成结构。

外部结构不仅仅指外观造型,还包括与此相关的整体结构;核心结构则是指根据某项技术原理所形成的具有核心功能的产品结构。例如汽车的设计,它不仅仅就是汽车的外部形态的设计,它还是发动机、ABS、变速器、钣金技术等诸多核心技术的体现。

在产品之间的结构关系上,分体结构是相对于整体结构而言,即同一目的的不同功能的产品关系分离。例如我们生活中常见的台式计算机就分别由主机、显示器、键盘、鼠标等相关设备组成完整功能体系。系列结构是指由若干产品构成成套系列、组合系列、家族系列、单元系列等系列化产品,产品之间相互依存、相互作用。例如组合家具,它们之间既是单个功能结构的产品,同时又是一个家居环境整体的功能结构体。而网络终端结构是指由若干个具有独立功能的产品进行有形或无形的连接,构成具有复合功能的网络系统。今天的信息网络系统就是由各自的计算机系统与网络终端构成(图1-1)。

3. 人机要素

为了实现使产品与人的身心之间取得最佳的匹配关系,因而在设计中必须考虑这一匹配关系所涉及的一切有关人的因素,这就是人因要素,也称为人机要素。它广泛地涵盖着包括人机工程学要素、心理学要素和社会学要素以及审美要素。它主要研究“人-机-环境”系统中三者之间的协调关系,并解决该系统中人的效能、健康及使用产品的关系,提高理论与方法的科学性。它所针对的人,不仅仅指产品的最终用户——最终使用者,也包含了生产者、营销者以及回收者。

这里所指的生产者是生产过程中的各种角色的“人”。人在生产过程中所发挥出来的效率和质量,将关系到产品的成败。例如,在设计时充分考虑生产线与装配流程以及工艺的特点和生产管理方式,最大限度地与之相适应。同时,还要考虑人在这些过程中



图 1-1 苹果电脑

进行操作的特点,尽可能减少装配部件和装配工序,优化装配方法,降低组装难度等。这样,既能节省时间,又指提高质量。总之,要站在生产者的角度去考虑设计中的具体问题,就连产品在生产、销售过程中的储运方式也应该加以重视。因为这也会影响到人的能力的发挥。

营销者是指将产品转化为商品的过程的运作者。要让营销者在产品营销活动中更好地发挥能动性,设计师就要考虑产品在营销活动中的陈列方式、包装方式、运输、移动、仓储以及现场演示等诸多方面。例如,为了吸引年轻一族实行“DIY”式自行组装,宜家家居的家具都是以板式家具为主,这样既提高了年轻人的兴致,又有利于商家仓储与运输,而且还不用安装,真是一举多得。但是,设计师就需要把产品设计得更简洁,更利于安装。

产品的最终用户——使用者是产品设计好坏的最重要的评判者。产品设计就是最终将产品与人的关系形态化。也就是说,产品只有通过人的使用才能发挥其效能,而人能否适应产品,并正确、有效地使用产品,就要取决于产品本身是否匹配于人的身心。这种产品与使用者之间相互依存和制约的关系,往往就体现在产品的具体形态之中。研究、分析、解决这种人、机关系的方法和手段,就是人机工程学。产品造型设计是技术和艺术、自然科学和社会科学、经济和文化等多种元素的整合。而人机工程学作为工业设计的设计准则和依据,就是使设计活动更加人性化,更加符合人的生理与心理等方面的需要。使“人—机—环境”系统更加合理。在设计中,人机工程学涉及的范围非常广泛,它包括:人体测量,视觉信息与显示系统的研究,人的动作与操纵系统的研究,等等。例如,一个背包的设计不仅仅要考虑它的功能性,还要考虑使用者背在肩上的感觉与舒适度以及是否会滑落等(图 1-2)。

回收者主要指产品的回收再利用。现代社会中以“绿色环保”设计为主流设计思潮,在产品的设计之初,我们就要考虑其回收的方式、方法以及能否继续产生价值这些方面的问题。这就需要研究产品的分解、分类、堆积、运输、防止污染等诸多方面。现在我们使用的计算机主板已经提倡使用无铅设计,以免在回收过程中污染环境。

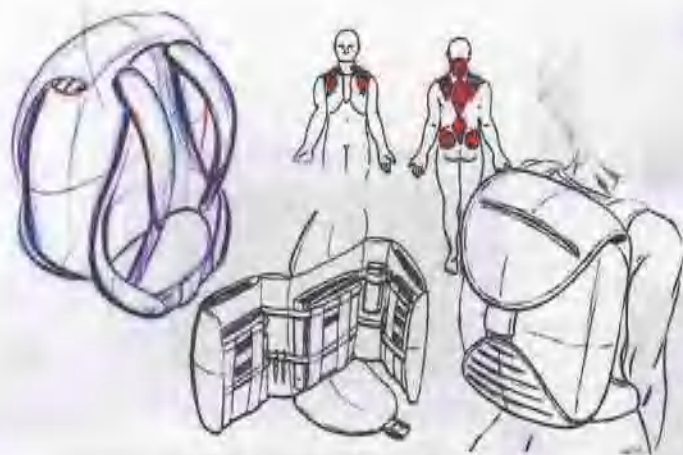


图 1-2 背包的人机示意图

4. 形态要素

如果说产品是功能的载体，形态则是产品与功能的中介。若没有形态的作用，产品的功能就无法实现，不仅如此，形态还具有表意的作用。通过形态可以传达各种信息，例如产品的属性（是什么）、产品的功能（能做什么或怎么做）等。在产品世界里，形态的意义要远大于上述范畴。产品形态不仅仅是以上所涉及的“物”的层面和“事”的层面的意义，而且还包括精神、文化层面的意义。在产品发展过程中，“形态”始终是中心话题。不断变化的时代背景也会给形态带来很大影响，人们以不同的目的，从各种不同的角度去思考形态的表现问题。它主要的表现形式为：联想的形态、引用的形态、象征的形态、触感形态、新古典新功能主义、无根源心态等（图 1-3）。



图 1-3 椅子的不同形态

5. 色彩要素

在产品设计中，可以利用色彩的原理和特性辅助产品功能。色彩同形态一样，也具有类似于语言的功能，也能传达语意。在进行色彩设计时，往往利用人们约定俗成的传统习惯，通过色彩产生联想，或者将色彩与形态一同视为符号，利用这种色彩符号暗示功能，传达意图。在这一点上，色彩较之形态要单纯明了，在传达语意上不像形态那样带有模糊性。色彩在表示功能时往往比较明确。

色彩与产品功能的关系通常表现为以下方面：

- ① 以色彩结合形态对功能进行暗示。例如，电器的按钮或产品的某个部位用色彩

加以强调,暗示其功能。

② 以色彩制约和诱导行为。例如,红色用于警示,绿色表示畅通,黄色表示提示。当然,地域、民族的不同,对色彩的感受也有差异。因此,色彩的暗示作用也不尽相同。但许多指示性色彩已成为国际标准,例如,红色表示 STOP,绿色表示 START,等等。

③ 以色彩象征功能。象征功能的色彩有些是由色彩本身的特性所决定的,有的则是约定俗成。例如,我国的邮筒用的是邮政专用绿色,有的国家则是用橘红色。有时,产品的特征属性往往是用色彩来体现的,这在前面已经提到。但色彩不仅仅是表示单个商品的特性,而往往反映的是商品的群体形象,甚至关系到企业的形象和理念。所以,产品色彩具有战略性意义(图1-4、图1-5)。



图 1-4 手表的不同色彩表现

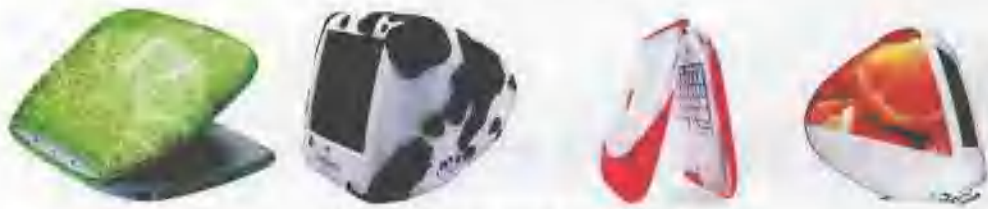


图 1-5 苹果电脑的不同色彩表现

通常,产品色彩必须满足以下条件:

- ① 用色彩表示商品属性(功能、形态、材质)。
- ② 色彩表示与商品属性和形象相适应。
- ③ 以色彩体现工作环境和生活环境的舒适性。
- ④ 所选用的色彩不仅适用于单件产品,还要适用于纵横系列中的产品群。
- ⑤ 使用公众持续看好的、富有生命力的色彩。
- ⑥ 色彩要体现企业的形象和理念。

6. 环境要素

这里所说的环境要素不仅仅是指产品所处的使用环境,同时也指产品的生产环境、运输环境、仓储环境以及宏观的环境保护。使用环境主要是指在设计产品时充分考虑产品在使用时所处的环境,产品是否与环境协调统一。产品的生产环境与运输环境、仓储环境则