

新概念 电脑教程

提高版

赠送光盘

本书编写委员会 编著

三维动画

3D Studio MAX R4



ET
PUBLISHING
今日电子



电子工业出版社
Publishing House of Electronics Industry
URL: <http://www.phei.com.cn>

新概念电脑教程

(提高版)

三维动画 3D Studio MAX R4

本书编写委员会

电子工业出版社

Publishing House of Electronics Industry

北京 · BEIJING

内 容 简 介

三维动画设计作为计算机图形学的重要组成部分,在九十年代中期得到了飞速的发展,其应用已发展到各个领域。

本书通过一系列精心设计的实例,依据实际工作中的设计流程并以最新版本 R4 为基础,介绍 3D Studio MAX 的高级建模、材质编辑、动画控制、渲染与输出等内容,通过完成一系列相对复杂的任务,把在三维动画设计过程中最常用到的具有代表性的功能进行详尽的讲述,使读者在学习完本教程后能够举一反三,独立完成一般的设计任务,学会运用 3D Studio MAX R4 进行三维动画设计。

本书在写作风格上,注重使用,注重实用,从读者的接受能力和使用要求出发,本着以任务带功能的原则,讲授 3D Studio MAX R4 最新的、最常用的、最实用的功能。

本书版权归电子工业出版社所有,未经许可,不得以任何方式复制或抄袭本书之部分或全部内容
版权所有,翻版必究。

图书在版编目(CIP)数据

三维动画 3D Studio MAX 4 / 本书编写委员会编著. — 北京: 电子工业出版社, 2000.12

新概念电脑教程(提高版)

ISBN 7-5053-6446-4

I. 三… II. 三… III. 三维-动画-图形软件, 3D Studio MAX 4 IV. TP391.41

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2000) 第 84698 号

丛 书 名: 新概念电脑教程(提高版)

书 名: 三维动画 3D Studio MAX R4

著 作 者: 本书编写委员会

责任编辑: 梁卫红

印 刷 者: 北京市东光印刷厂

出版发行: 电子工业出版社 URL: <http://www.phei.com.cn>

北京市海淀区万寿路 173 信箱 邮编 100036

经 销: 各地新华书店

开 本: 787 × 980 1/16 印张: 23 字数: 515 千字

版 次: 2000 年 12 月第 1 版 2000 年 12 月第 1 次印刷

书 号: ISBN 7-5053-6446-4

TP · 3515

定 价: 35.00 元(含光盘一张)

凡购买电子工业出版社的图书,如有缺页、倒页、脱页者,请向购买书店调换。

若书店售缺,请与本社发行部联系调换。联系电话: 68159356 68279077

21 世纪的新概念

在这个飞奔的时代，人类的追求是永无止境的；

在这个联网的时代，人类的想像是千变万化的；

在这个创新的时代，人类的知识是用之不竭的。

新的时代孕育新的追求，新的追求需要新的知识，人们都希望能搭上时代列车，获取新世纪的工作签证。

为了共同追赶时代潮流，2000年初我们推出了一套《新概念电脑教程》（普及版），在新千年来临之际，作为献给读者的一份特别礼物。

自从《新概念电脑教程》（普及版）问世以来，由于其新颖的立意，朴实的风格，加之认真地编写和加工，使其得到了超乎预期的成功，截至目前，销售量已超过了200万册，深得广大读者的厚爱。值得一提的是，我国最大的电脑公司——联想（集团）公司在今年的暑期促销中，选择本丛书与联想电脑一同销售。

根据“新概念”普及版成功的经验，在步入新世纪之际，我们又为亲爱的读者奉献了一份特别礼物——《新概念电脑教程》（提高版）。

昨天，《新概念电脑教程》（普及版）帮读者实现了第一个梦想，并解除了电脑的神秘。

今天，您将成为电脑的真正主人，了解了它、掌握了它，并借助《新概念电脑教程》（提高版）开发未知的更新的领域。

明天，您将会成为程序开发、软件使用、网络应用、图形图像设计高手，实现您创造新世界的梦想。

我们想让这套丛书成为您走向未来信息时代的基石。

《新概念电脑教程》丛书，入门，它是您的挚友；提高，它是您的伙伴。

“新概念”寓意以新思想、新技术和新手段实现新目的，用完成任务的方式去讲解电脑软件的常见功能。在操作中融会贯通，在实践中掌握真知。

“教程”二字，不意味着它是学院式的、枯燥乏味的，也不是教条的阐述，而是表明我们编写这套丛书认真而又负责，表明本书风格的深入浅出，易学实用。因为它是从事计算机教育的专家和资深教授们的集体智慧的结晶。

这次推出的《新概念电脑教程》（提高版）是“普及版”的延续和发展，内容包括：操作系统、编程语言、图形图像、网页制作及计算机辅助设计等。

新世纪已经到来，《新概念电脑教程》（提高版）将帮您搭上通往未来的高速列车。

编写委员会主任

唐泽圣

清华大学计算机科学与技术系教授

JS574/01

新概念电脑教程（提高版）

编写委员会

主 任	唐泽圣	清华大学计算机科学与技术系教授
副主任	刘九如	《计算机世界报》总编辑 中国计算机学会常务理事
编 委	王 珊	中国人民大学信息学院院长 中国计算机学会副理事长
	胡道元	清华大学计算机科学与技术系教授 国际信息处理联合会通信系统中国代表
	钟玉琢	清华大学计算机科学与技术系教授 中国计算机学会多媒体专委会主任
	罗四维	北方交通大学计算机系主任、教授
编写成员	李兰友 薛万鹏 张 启 王肖生 梁心东 李 铁 倪 楠 耿 岳 田 明 高 博 董京春 刘立军 王宝蓉	

编辑委员会

主 任	杜振民	电子工业出版社副社长
副主任	文宏武	电子工业出版社副社长
编 委	徐津平 焦桐顺 王乃康 郝志恒 梁卫红	

出版前言

为什么要编这套书？

《新概念电脑教程》（普及版）自从2000年一月问世以来，销售量累积已超过了200万册，在全国电脑图书市场引起了不小的震动。我国最大的电脑公司——联想（集团）公司也将其作为促销产品，随机销售。据我们估计，普及版的读者应达400万人。然而，初级寓意入门，提高还需新知。

鉴此，我们又推出了《新概念电脑教程》（提高版）系列丛书，它是普及版的延伸和发展。本丛书精选的软件皆为国际著名软件公司的知名产品，也是国内当前应用面最广的软件。

这套书的特点？

这套书不讲深奥的原理，是按照广大计算机用户的实际需要和接受能力编写的。着重介绍常用软件的内容；从实例出发，讲解常用软件的操作和使用方法。

这套书尊重读者的认知规律，用完成任务的方式去讲解电脑的常见功能。从实例学习中理解，在操作实践中贯通。

这套书立足于让你迅速学会电脑和软件使用的全过程，引起你的学习兴趣。然后，循序渐进，逐步提高你的使用技能。

这套书精选目前国内最流行、功能最强、应用最广的软件，主要涉及到操作系统、编程语言、图形图像、网页制作、网络技术及数据库等领域。

这套书以近期推出的软件最新版本为主，既有经典主流软件的讲述，又有最新功能和特点的介绍。

这套书结构、风格统一；语言精炼、流畅；脉络清晰，系统性强；循序渐进，图文并茂。

这套书全部附带光盘（CD-ROM），提供书中的实例操作、编程技巧和有关应用程序的源程序。

这套书的编委和作者是谁？

为了提高这套书的知识含量和写作水平，我们聘请了国内知名的计算机界教育专家作为这套书的编委，其中有：著名计算机图形学专家唐泽圣；著名IT媒体高级记者刘九如；著名数据库专家王珊；著名网络专家胡道元；著名多媒体专家钟玉琢及计算机教育专家罗四维等。

这套书的撰稿作者都是多年从事计算机教育和研究的行家，他们既是计算机领域的技术专

家，又很熟悉读者学习和掌握电脑技术的规律，有着丰富的教学经验和教材编写经验。

这套书为什么称为“新概念电脑教程”？

长期以来，人们认为：不讲原理，没有练习，不称为书，不称为教程。

21 世纪到了，我们认为：注重使用、实用以及好用，才称为好书，才称为好教程。

鉴此，我们从读者接受能力和使用要求出发，提出了学习的和使用的“新概念”。

这套书的读者是谁？

这套书的主要对象是：中级水平的软件使用人员、计算机专业技术人员、大专院校师生、各类专业技能培训班的师生。

电子工业出版社

2001 年 1 月

《三维动画 3D Studio MAX R4》导读

本书的出版经历了一段“非同寻常”的过程，令人难忘。当本书的撰稿人、编辑、排版人员、校对人员终于完成本书“初期版本”《三维动画 3D Studio MAX R3》的所有工作时，忽然得知该软件的新版即将发布！惊讶、懊恼、失望、茫然片刻满盈了全编室……。经过认真的研究、协商，我们决定：改！全面针对新版本进行改版，让读者见到最新、最好的针对新版软件的作品。作者、编辑、排版人员进入了“7 天 24 小时”的工作状态，经过近半月努力，本书如期、如愿地出版了，我们很高兴，也很满足，读者您呢？

本书以实例为主线，详细介绍了 3D Studio MAX R4 在几何参数对象、二维图形、Mesh 网格对象、Patch 面片对象、NURBS 曲面对象的高级建模技术；介绍了 3D Studio MAX R4 的材质编辑、环境编辑（摄像机、灯光、环境特效等）、动画编辑、渲染与输出控制等内容。同时特别介绍了 R4 版本新增功能，例如角色动画的编辑过程、第二代的游戏开发工具、渲染与输出效果的改进、界面的交互性与易用性、网络功能的完善等。本书的风格朴实、实用，编辑加工认真严谨，加上新版软件的强力支撑，相信本书一定会获得读者的认同。

本书由李铁主笔，王艳燕、毛惠庚、邓先皇、王海军等为本书作出了艰苦的努力。

目 录

第 1 章 初识 3D Studio MAX R4	1
1.1 3D Studio MAX 概述	1
1.1.1 3D Studio MAX 的发展	1
1.1.2 3D Studio MAX R4 的应用领域	2
1.2 3D Studio MAX R4 的新增特性	5
1.2.1 界面方面的新增特性	5
1.2.2 角色动画方面的新增特性	7
1.2.3 第二代游戏开发控制	8
1.2.4 渲染效果与渲染输出的改进	9
1.2.5 全新的网络浏览与拖放指定功能	9
1.3 3D Studio MAX 的系统配置	10
1.3.1 基本配置与建议配置	10
1.4 小结	10
习题	10
第 2 章 3D Studio MAX R4 的界面结构	11
2.1 3D Studio MAX R4 界面概述	11
2.2 3D Studio MAX R4 的菜单命令	14
2.2.1 File 菜单	14
2.2.2 Edit 菜单	15
2.2.3 Tools 菜单	16
2.2.4 Group 菜单	17
2.2.5 Views 菜单	18
2.2.6 Create 菜单	19
2.2.7 Modifiers 菜单	20
2.2.8 Animation 菜单	21
2.2.9 Graph Editors 菜单	21

2.2.10 Rendering 菜单	22
2.2.11 Customize 菜单	22
2.2.12 MAX Script 菜单	23
2.2.13 Help 菜单	23
2.3 3D Studio MAX R4 的命令面板结构	24
2.3.1 创建命令面板	24
2.3.2 修改编辑命令面板	27
2.3.3 层级命令面板	28
2.3.4 运动命令面板	28
2.3.5 显示命令面板	28
2.3.6 实用程序命令面板	29
2.4 3D Studio MAX R4 的工具栏结构	29
2.4.1 主工具栏	30
2.4.2 几何体工具栏	31
2.4.3 二维图形工具栏	33
2.4.4 复合对象工具栏	33
2.4.5 灯光与摄像机工具栏	34
2.4.6 粒子系统工具栏	34
2.4.7 辅助对象工具栏	35
2.4.8 空间扭曲工具栏	35
2.4.9 修改编辑工具栏	36
2.4.10 建模工具栏	37
2.4.11 渲染工具栏	39
2.5 其他控制工具	39
2.5.1 视图控制工具	39
2.5.2 动画控制工具	40
2.5.3 状态栏控制工具	41
2.6 小结	41
习题	41

第3章 3D Studio MAX R4 工作环境配置

3.1 运行参数配置	43
3.1.1 General 常规设置	44
3.1.2 Rendering 渲染设置	46

3.1.3 Inverse Kinematics 链接设置	48
3.1.4 Animation 运动设置	49
3.1.5 Files 文件操作设置	51
3.1.6 Gamma 伽马值设置	53
3.1.7 Viewports 视图窗口设置	54
3.1.8 MAXScript 脚本语言设置	57
3.2 路径配置	58
3.3 运行界面配置	60
3.3.1 配置工具栏	61
3.3.2 Keyboard 快捷键设置	62
3.3.3 Quade 右键快捷菜单设置	63
3.3.4 Menus 菜单设置	65
3.3.5 Colors 色彩设置	65
3.4 视图配置	66
3.4.1 Rendering Method 渲染方式	66
3.4.2 Layout 视图布局	67
3.4.3 Safe Frames 安全框	68
3.4.4 Adaptive Degradation 降级显示	69
3.4.5 Regions 区域	70
3.5 外挂插件配置	70
3.5.1 外挂插件概述	70
3.5.2 外挂插件类型	71
3.5.3 外挂插件安装	72
3.6 小结	73
习题	73
第4章 几何参数对象的创建与编辑	75
4.1 几何参数对象概述	75
4.2 标准几何体创建命令面板	77
4.3 扩展几何体创建命令面板概述	80
4.4 合成对象命令面板概述	80
4.4.1 Morph 变形合成对象	82
4.4.2 Scatter 离散合成对象	82
4.4.3 Conform 拟合化合成对象	82

4.4.4 Connect 连接合成对象	83
4.4.5 Shape Merge 形体合并合成对象	83
4.4.6 Boolean 布尔运算合成对象	83
4.4.7 Terrain 范围合成对象	84
4.4.8 Loft 放样合成对象	84
4.5 粒子系统创建命令面板概述	84
4.6 利用几何参数对象创建建筑模型	85
4.6.1 创建大厦底座	86
4.6.2 创建大厦主体	90
4.6.3 建造大厦立面	94
4.6.4 创建大厦细部	99
4.6.5 创建喷泉	109
4.6.6 创建树木	113
4.7 修改编辑命令面板	120
4.7.1 修改编辑命令面板结构	121
4.7.2 修改编辑堆栈的结构	123
4.7.3 修改编辑堆栈的调整	124
4.8 小结	125
习题	126

第5章 二维图形的创建与编辑

5.1 二维图形概述	131
5.1.1 二维图形对象的作用	132
5.1.2 二维图形对象的层级结构	133
5.2 二维图形创建命令面板	137
5.3 二维图形对象的创建与编辑	138
5.3.1 创建钢管椅的放样路径曲线	139
5.3.2 编辑钢管椅的放样路径曲线	142
5.3.3 创建钢管椅的放样剖面曲线	151
5.4 从二维图形到三维实体	156
5.4.1 利用修改编辑命令面板创建三维实体	156
5.4.2 Loft Object 放样法生成三维对象	157
5.4.3 放样变形编辑工具	160
5.4.4 放样变形编辑过程	162

5.5 小结	169
习题	170
第6章 Mesh 网格对象的创建与编辑	175
6.1 Mesh 网格建模概述	175
6.2 Editable Mesh 命令面板	176
6.2.1 Editable Mesh 命令面板结构	176
6.2.2 Selection 项目	177
6.2.3 Soft Selection 软选择控制	178
6.2.4 Edit Geometry 编辑几何结构	179
6.2.5 Surface Properties 表面属性	181
6.3 Mesh 网格模型的创建与编辑	183
6.3.1 创建录音电话主机	184
6.3.2 创建电话机的话机	197
6.3.3 创建拨号按键	203
6.4 小结	208
习题	208
第7章 Patch 面片对象的创建与编辑	211
7.1 Patch 面片建模概述	211
7.2 创建 Patch 面片	212
7.2.1 Quad Patch 方形面片参数	213
7.2.2 Tri Patch 三角面片参数	214
7.3 Editable Patch 可编辑命令面板	214
7.3.1 Editable Patch 修改编辑命令面板结构概述	215
7.3.2 Selection 项目	216
7.3.3 Soft Selection	217
7.3.4 Geometry 几何编辑项目	217
7.3.5 Surface Properties 表面属性项目	220
7.4 Patch 面片模型的创建与编辑	220
7.4.1 创建龙的鼻子	221
7.4.2 创建龙角	234
7.4.3 创建龙的下颌	240

7.5 小结	245
习题	245
第 8 章 NURBS 曲面对象的创建与编辑	247
8.1 NURBS 曲面建模概述	247
8.2 创建基本 NURBS 对象	248
8.2.1 创建 NURBS 曲线	248
8.2.2 创建 NURBS 曲面	250
8.2.3 NURBS 对象创建工具栏	250
8.3 NURBS 对象修改编辑命令面板	252
8.3.1 NURBS 对象修改编辑命令面板结构	252
8.3.2 General 常规设置	253
8.3.3 Display Line Parameters 显示线参数	254
8.3.4 Surface Approximation 曲面近似	255
8.3.5 Curve Approximation 曲线近似	256
8.4 NURBS 曲面对象的创建与编辑	257
8.4.1 创建工作环境	257
8.4.2 创建底盘	258
8.4.3 创建车身	274
8.4.4 创建细部	279
8.5 小结	287
习题	287
第 9 章 材质编辑与贴图方式	289
9.1 3D Studio MAX R4 的材质与贴图概述	289
9.2 材质编辑器结构	290
9.2.1 示例窗口控制工具栏	291
9.2.2 材质编辑工具栏	292
9.2.3 材质 / 贴图浏览器	294
9.3 3D Studio MAX R4 的材质编辑	295
9.3.1 3D Studio MAX R4 的材质类型	295
9.3.2 3D Studio MAX R4 的材质编辑过程	297
9.3.3 3D Studio MAX R4 的材质管理	300
9.4 3D Studio MAX R4 的贴图编辑	300

9.4.1 3D Studio MAX R4 的贴图类型	301
9.4.2 贴图坐标	301
9.4.3 3D Studio MAX R4 的贴图编辑	301
9.5 小结	304
习题	304
第 10 章 3D Studio MAX R4 的环境编辑	305
10.1 摄像机创建命令面板	305
10.1.1 摄像机概述	305
10.1.2 创建摄像机	306
10.1.3 摄像机视图的动画控制	308
10.2 3D Studio MAX R4 的环境灯光	310
10.2.1 灯光概述	310
10.2.2 3D Studio MAX R4 中的灯光类型	311
10.2.3 创建灯光	312
10.3 环境编辑器	315
10.3.1 环境编辑器概述	316
10.3.2 创建背景	316
10.3.3 创建通用灯光	318
10.3.4 大气效果	318
10.4 小结	320
习题	320
第 11 章 动画控制	321
11.1 层级命令面板	321
11.1.1 层级命令面板概述	321
11.1.2 对象的层级链接关系	322
11.1.3 对象的 IK 反向运动控制	324
11.2 运动命令面板	326
11.2.1 运动命令面板概述	326
11.2.2 运动轨迹的编辑	328
11.3 小结	329
习题	329

第 12 章 动画编辑	331
12.1 Track View 轨迹视图概述	331
12.2 轨迹视图结构	332
12.2.1 轨迹视图结构	332
12.2.2 轨迹视图的编辑工具栏	333
12.3 Track View 轨迹视图的动画编辑	337
12.4 小结	338
习题	338
 第 13 章 动画后期制作	339
13.1 Video Post 视频合成编辑器概述	339
13.1.1 Video Post 视频合成编辑器结构	339
13.1.2 Video Post 视频合成编辑工具栏	340
13.2 Video Post 视频合成编辑器的后期制作	341
13.3 小结	344
习题	344
 第 14 章 渲染输出	345
14.1 3D Studio MAX R4 的渲染控制	345
14.1.1 3D Studio MAX R4 渲染概述	345
14.1.2 渲染参数的设定	346
14.1.3 渲染输出文件类型	349
14.2 渲染输出效果	350
14.2.1 Rendering Effects 渲染效果对话框	350
14.2.2 编辑渲染输出效果	351
14.3 小结	351
习题	352
 附录 光盘内容	353

第 1 章

初识 3D Studio MAX R4

本章要点

- ◆ 3D Studio MAX 简介
- ◆ 新增特性
- ◆ 系统配置
- ◆ 应用领域

本章第 1 节详细讲述了 3D Studio MAX 的发展历程、以及 3D Studio MAX R4 广泛的应用领域。第 2 节介绍了 3D Studio MAX R4 在界面方面、建模方面、材质与环境方面、动画方面、渲染输出方面的新增特性。

1.1 3D Studio MAX 概述

3D Studio MAX 是 Autodesk 公司旗下 Discreet 子公司推出的面向 PC 机的中型三维动画制作软件, 新版 3D Studio MAX R4 在建模技术、材质编辑、环境控制、动画设计、渲染输出、后期制作等方面日趋完善; 内部算法有了很大改进, 极

大地提高了制作与渲染输出过程的速度, 其渲染输出的结果达到了工作站级的水准; 功能界面划分更趋合理, 在三维动画制作过程中的各个功能任务组井然有序地整合在一起。基于上述特性; 3D Studio MAX R4 正在成为 PC 机三维动画制作软件的主流, 在众多领域已经有了广泛的应用。

1.1.1 3D Studio MAX 的发展

不久之前, 计算机三维动画制作领域还存在着高端与低端软件的明显差别。高端软件如 SOFTIMAGE、PRISMS (现在的 HOUDINI) 以及 ALIAS/WAVEFRONT (现在的 MAYA) 是三维动画制作软件的主流, 拥有着该领域全部的技术精粹。这些高端软件功能非常强大, 可以完成极为复杂的任务, 但是它们的结构非常复杂, 只能在 SGI 等高性能的三维动画工作站上运行, 所以只有少数大型专业公司能够承受其昂贵的价

格与苛刻的运行环境要求。低端软件如 3D STUDIO (MAX) 和 LIGHTWAVE 等则是能够在个人计算机上运行的三维动画制作软件,这些软件虽然也能完成相对复杂的任务,但是由于其软件规模与硬件平台的限制,总是要耗费设计师更多的时间与精力,而最终完成的作品效果却大打折扣。

但是随着技术的发展,现在的高端软件除了在大中型影视制作与三维虚拟现实领域还保持着一定的优势之外,在建筑设计、室内设计、展示设计、产品造型设计、小型影视制作(如影视片头设计、多媒体设计、网页动画设计等)领域,低端软件已经与高端软件没有太大的分别了,究其原因主要有以下两点:

首先是因为低端软件在不断追逐着高端软件的技术发展,往往在高端软件发布新的功能之后,低端软件在其新版本中也加入类似的功能。而且低端软件基本都采用开放式的体系,很多小型的专业公司为其开发高性能的外挂插件,3D Studio MAX 拥有多达数千个专业高效的外挂插件,高端软件能够完成的复杂任务,低端软件借助其外挂插件也能同样出色完成。

另外,专业的三维动画工作站在硬件技术上已经接近了顶峰,发展速度开始放慢,而个人计算机硬件系统却在飞速地发展,更快的 CPU、更多的内存空间、更好的显示卡、高速大容量硬盘技术发展,以及能为大多数小型设计公司与个人负担得起的低廉价格,使 PC 机开始有能力在三维动画制作领域与专业工作站展开竞争。个人计算机硬件技术的长足发展,允许运行更为复杂的低端软件,以便能够完成更为复杂的任务,为低端三维动画制作软件提供了更大的发展空间。

低端软件 ELECTRIC IMAGE 在电影《TERMINATOR 2》(《终结者 2》)、LIGHTWAVE 在电影《TITANIC》(《泰坦尼克号》)、3D Studio MAX 在电影《Johnny Mnemonic》(《男人的记忆》)制作过程中都有着出色的表现。

1.1.2 3D Studio MAX R4 的应用领域

随着 3D Studio MAX R4 功能的日益强大,它已被应用到越来越多的领域。

在影视制作领域 3D Studio MAX R4 不仅可以还原逼真的三维场景,生成栩栩如生的三维角色,还可以创建只有在计算机中才能存在的奇幻世界(如图 1-1 所示),极大地拓展了我们的视觉空间。

在建筑与室内设计领域,利用 3D Studio MAX R4 可以创建具有精确结构与尺度的仿真模型,一旦模型制作完成,就可以在建筑物的外部与内部以任意视点与角度进行观察,还可以结合现实的环境场景输出更为真实的效果图,甚至可以在未开工之前就能制作出工程竣工后的效果专题片(如图 1-2、图 1-3 所示)。