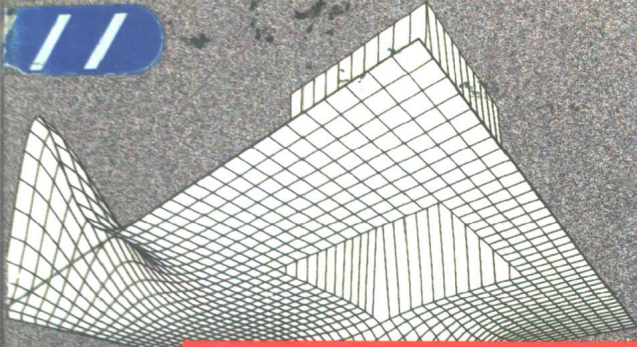




附光盘

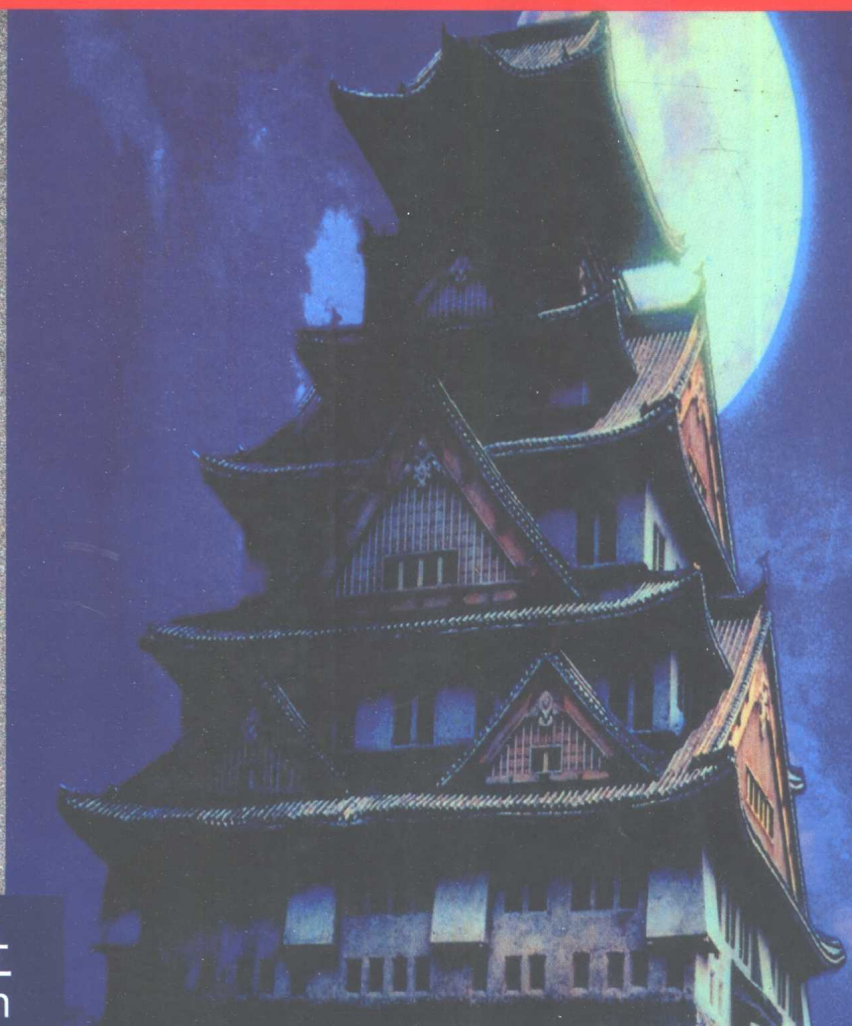


计算机三维建模系列

三维建模 实例与技巧

● 余东峰 主编

● 武云 李明宇
编著



人民邮电出版社
www.pptph.com.cn

计算机三维建模系列
三维建模实例与技巧

余东峰 主编

武 云 李明宇 编著



人民邮电出版社

内 容 提 要

本书在系统地讲解三维建模软件 3D Studio MAX R3.0、3D Studio VIZ R3.0 和 AutoCAD 2000 使用方法的基础上, 通过大量实例详细地介绍了计算机三维建模效果图的制作过程和技巧。全书分别从 3D Studio MAX 建模技术、3D Studio VIZ 建模技术、3D Studio MAX(VIZ) 建模实例、AutoCAD 建模技术、AutoCAD 建模实例五个方面介绍了三维建模的方法。

本书既可供广大建筑、室内设计和装修行业的工程人员及广告界的读者学习 3D Studio MAX、3D Studio VIZ 和 AutoCAD 等软件时使用, 还可作为美术院校相关专业师生的参考书。

计算机三维建模系列 三维建模实例与技巧

主 编 余东峰
编 著 武 云 李明宇
责任编辑 张 鹏

人民邮电出版社出版发行 北京市崇文区夕照寺街 14 号

邮编 100061 电子函件 315@ pptph.com.cn

网址 <http://www.pptph.com.cn>

北京顺义向阳胶印厂印刷

新华书店总店北京发行所经销

开本: 787×1092 1/16

印张: 20.5

字数: 510 千字

2000 年 10 月第 1 版

印数: 1-5 000 册

2000 年 10 月北京第 1 次印刷

ISBN 7-115-08789-X/TP·1824

定价: 41.00 元

前言

计算机三维建模无论是在工程设计、建筑装饰，还是在科研实践中，都有着广泛的应用。读者迫切需要一种教材，能够较为详细地介绍“建模——渲染——后期效果处理”的全过程。读者的需求就是我们的责任，《三维建模实例与技巧》一书应运而生。

本书系统地介绍了优秀的三维建模软件 3D Studio MAX R3.0、3D Studio VIZ R3.0 与 AutoCAD 2000 的使用方法，同时通过大量的实例，详细地介绍了计算机三维建模的过程、方法和技巧。本书最大的特点就是在写作的整个过程之中，充分考虑到了“建模——渲染——后期效果处理”这一实际建模工程的需要，向读者介绍了大量新颖、实用的范例，让读者在操作实践中学习，从理论和实践上掌握计算机三维建模的特点，从而达到事半功倍的学习效果，为以后从事的实际工程设计打下坚实的基础。本书中用到的范例的源文件及最终效果图均可在随书附增的光盘中找到。

本书不但可作为学习 3D Studio MAX R3.0、3D Studio VIZ 3.0 和 AutoCAD 2000 使用方法的教材，供广大建筑、室内设计和装修行业的工程人员及广告界的读者使用，还可作为美术院校相关专业师生较为理想的参考书。

为了方便读者阅读本书，我们特意设计了几个图标：



注释：用来介绍创作构思、工具的使用方法等内容。



提醒：用来提醒读者需要考虑到问题或是可以使用的简便方法。



技巧：用来向大家介绍一些简单而实用的技巧。



警告：用来警告大家不要做哪些事情，以免出现严重后果。



步骤：由来引出一个完整的操作步骤。

本书由余东峰主编，武云、张一鸣、李明宇、阮坚等参加了本书的编写工作。编著者长期从事建筑、机械模型模具的设计和研究工作，有着丰富的实践经验和制作经验。希望本书的出版，对广大读者特别是从事三维模型构建的读者，系统地掌握计算机三维建模可以起到一定的帮助作用，这也是本书编写的初衷。

由于我们水平有限且编写时间仓促，编者虽然尽心尽力，书中难免有不妥和值得修改的地方，欢迎广大读者提出建议和意见。

余东峰

E_mail: indexpc@yeah.net

目 录

第 1 章 三维建模基础知识	1
1.1 三维建模的几个基本问题.....	2
1.2 常用三维建模软件简介.....	3
第 2 章 初识 3DS MAX	5
2.1 3DS MAX R3.0 概述.....	6
2.1.1 功能简介.....	6
2.1.2 与其他建模软件的比较.....	6
2.2 系统需求与安装.....	6
2.2.1 系统需求.....	6
2.2.2 安装方法.....	7
2.3 3DS MAX 用户界面简介.....	9
2.3.1 进入 3DS MAX3.0.....	9
2.3.2 主用户界面.....	10
2.4 动画简介.....	24
2.4.1 动画的概念.....	24
2.4.2 动画生成原理.....	24
2.4.3 制作动画的过程.....	25
第 3 章 三维建模基础	27
3.1 基本模型建造.....	28
3.1.1 造型工具.....	28
3.1.2 初步的造型训练.....	28
3.1.3 扩展造型.....	33
3.1.4 简单的动画.....	34
3.2 2D 平面图形与立体造型.....	35
3.2.1 2D 平面造型设计.....	36
3.2.2 截面造型.....	38
3.2.3 立体文字.....	42
第 4 章 放样造型设计与放样控制技巧	47
4.1 基本放样造型设计技巧.....	49
4.1.1 倒角文字.....	49

4.1.2	缩放变形	50
4.1.3	扭曲变形	53
4.1.4	轴向倾斜变形	54
4.1.5	适配变形	55
4.2	放样控制技巧	57
4.2.1	简单的放样	58
4.2.2	多个横截面的造型	62
4.2.3	曲线路径	63
4.2.4	Loft 练习	65
4.2.5	旋转造型	67
第 5 章	三维建模高级话题	69
5.1	基本材质训练	70
5.1.1	材质编辑	70
5.1.2	特殊效果	80
5.2	贴图技能培养	84
5.2.1	贴图坐标	84
5.2.2	贴图效果基本训练	91
第 6 章	环境练习专题	101
6.1	光	102
6.2	雾	107
第 7 章	初识 3DS VIZ	111
7.1	3DS VIZ 同 3DS MAX 的比较	112
7.2	3DS VIZ 的界面	112
7.2.1	认识 3DS VIZ	112
7.2.2	配置要求	113
第 8 章	基本几何造型	115
8.1	创建门的造型	116
8.2	创建窗的造型	121
第 9 章	实例练习——使用模块	125
9.1	自动制作楼梯及扶手	126
9.1.1	制作具有平台的默认楼梯	126
9.1.2	选择楼梯的选项	127
9.1.3	加入第二根斜梁	129

9.1.4	调整视图	130
9.1.5	加入扶手	130
9.1.6	调整扶手	132
9.2	制作自定义的楼梯扶手	133
9.2.1	制作螺旋的路径	134
9.2.2	设置垂直支柱的间距	135
9.2.3	绘制扶手的外型	136
9.2.4	放样扶手的外型	137
第 10 章	造型修改与放样物体	140
10.1	造型修改	140
10.1.1	噪声修改	140
10.1.2	锥化修改	142
10.2	点、面、边的精细处理	144
10.2.1	编辑网格的基本概念	144
10.3	布尔造型	151
第 11 章	实例一 造型综合练习	159
第 12 章	实例二 台灯制作	165
第 13 章	实例三 屋顶制作	179
第 14 章	实例四 客厅	191
第 15 章	AutoCAD 简介	197
15.1	综述	198
15.2	AutoCAD 2000 的基本界面操作	199
15.2.1	AutoCAD 2000 的启动	206
15.2.2	AutoCAD 2000 的界面综述	200
第 16 章	平面绘图操作基础	203
16.1	绘图前的一些准备	204
16.2	基本绘图操作	207
16.3	在实践中巩固所学知识	209
16.4	简单三视图的绘制——进一步掌握一些技巧	214
16.5	高级编辑技巧	223
16.6	标注和文字	228

第 17 章 三维表面造型	231
17.1 在二维图形基础上添加厚度和表面.....	232
17.2 坐标系变换.....	234
17.3 空间绘图实例.....	239
17.4 工具介绍.....	246
第 18 章 实体造型	255
18.1 概述.....	256
18.2 生成基本实体单元.....	256
18.3 由二维图像生成三维实体.....	262
18.4 建立组合对象.....	264
18.5 编辑三维实体.....	267
18.5.1 编辑三维实体的边.....	267
18.5.2 编辑三维实体的面.....	269
18.5.3 分离三维实体.....	274
18.5.4 抽壳.....	275
18.5.5 清除多余对象.....	278
18.5.6 倒角处理.....	278
18.5.7 倒圆角处理.....	279
18.5.8 剖切实体.....	280
18.5.9 生成剖面.....	281
18.6 对象的质量特性.....	281
第 19 章 阴影和渲染	283
19.1 建立三维模型的阴影图.....	284
19.1.1 【Shade】命令.....	284
19.1.2 【Shademode】命令.....	284
19.2 建立三维模型的渲染图.....	285
19.3 图像信息统计.....	290
第 20 章 综合建模实例一 楼梯	293
第 21 章 综合建模实例二 基本建模练习	301
21.1 墙壁和地板的绘制.....	302
21.2 单人床的绘制.....	303
21.3 书桌和凳子的绘制.....	305

第 22 章 综合建模实例三 学生宿舍.....	311
22.1 风扇.....	312
22.2 日光灯.....	314
22.3 窗户的绘制.....	315

第 1 章 三维建模基础知识



本章要点

- 三维建模的几个基本问题
- 常用三维建模软件简介

1.1 三维建模的几个基本问题

三维建模的方式多种多样，以 3DS MAX 为例，3DS MAX 提供了强大的建模工具，也可以使用各种外部模块、其他模块或者其他兼容软件建模。3DS MAX 引入了面片、网格建模，特别是 NURBS 曲线建模的引入使许多复杂物体的建模更加简单，下面简单介绍一下 3DS MAX 3 的建模技术。

- **基本造型** 由 3DS MAX 提供的标准几何体、平面图形，可以直接创建。

- **放样造型** 放样是一个强大的造型功能，在三维制作中占有举足轻重的地位。它通过提供给图形一条路径并在路径中放置相同的或不同的图形来制作复杂的造型。

- **合成造型建模** 通过合成方式产生对象，如布尔运算、变形、离散等。

- **适配变形建模** 该功能根据三视图的原理演化而来。先给定一条路径和在此路径上的一个剖面图形，再由另外两个图形来控制物体的形状。

- **面片建模** 以面片的方式创建网格模型，是一种独特的造型方法，面片建模中使用的对象只包含三维图或网格三角形，通过连接许多小三角形就可以快速地建立网格表面而产生造型。

- **NURBS 建模** NURBS 建模在建立复杂表面方面的功能很强大，并能在表面之间进行调和。NURBS 建模系统的成功引入，很大程度上取代了面片建模的中坚地位。它可以很容易地创建人物、动物、汽车等复杂造型。

- **粒子系统** 粒子系统是比较特殊的造型系统，一般用来制作雪、雨、灰尘等，功能强大，易于掌握。

建模方法很多，究竟哪种最好呢？通常是从不同的角度来分析建模问题。采用哪种方法主要取决于对建模软件的认识深度，依据具体情况而定。

如何选取合适的建模技术呢？重新回顾一下每种建模技术的特点可能会对你做出选择有所帮助。

- **二维基本造型**

二维基本造型中画线和文本功能最重要。画线工具就像你的双手一样，在相当多的时候是最可靠、平易而顺手的工具，很多平面造型靠它完成，放样路径也由它绘制。

- **三维放样**

挤压、旋转和放样是将平面造型通过路径放样为三维对象。三维放样是常用的制作手段，虽然功能不是十分强大，但对于一般造型如文字标牌、高脚杯、碗盘等制作比较擅长。此方法难度不大，因此适合初学者学习使用。

- **三维基础造型**

在 3DS MAX 内建了 10 种三维基础造型，包括立方体、球体、经纬球、柱体、管子、圆锥、圆环、金字塔、茶壶和平面。三维建模造型易学易用，更多的时候这些造型是构筑复杂场景的基础。

- **三维变形**

在 3DS MAX 的 Deformations（变形控制）有五种变形工具，它们是 Scale（缩放）、Twist（扭曲）、Teeter（轴向变形）、Bevel（倒角）、Fit（适配变形）。其中，倒角和适

配变形功能强大，难度一般，只要打开思路就可以制作较复杂的造型或角色，适合入门者掌握。

- 多边形建模

使用多边形建模时需记住的要点：要使用较少的细节，多细节网格会消耗更多的计算机资源，不太适合低细节的有组织网格。

- 面片建模

面片建模适合于平滑或有机表面的模型，对大多数复杂模型都工作得较好。使用面片建模时，需要有“扩展”思想，通过表面近似特征改变层的细节。

- NURBS 建模

NURBS 建模方法几乎适用于任何模型，更适合创建精细的光滑模型，但是不太适合于看起来坚硬的表面。

1.2 常用三维建模软件简介

市面上流行的三维建模软件有很多，可粗略分为小型与大型两种。

1. 小型三维设计软件

小型三维设计软件数量很多，如 TureSpace、Raydream 3D、Extream 3D、CoreDream 3D、Animation Master、Bayce 3D、FormZ、Cool 3D、Poser 等等。这些软件最大的特点是价格便宜、简便易学，但缺点是往往只注意某一个方面的功能而忽略了其他特性。当然，小型设计软件也有优点，如 TureSpace 有繁体汉化版、Animation Master 擅长卡通制作、Bayer 3D 长于山水自然景观的制作、FormZ 支持的文件格式非常多、Cool 3D 在制作三维文字和网页设计中表现出色、Poser 则侧重人物造型等等。

2. 大型三维设计软件

大型三维设计软件包括 SoftImage、MAYA、3DS VIZ、AutoCAD 和 3D Studio MAX。SoftImage 是由 SGI 工作站移植到个人电脑上的重量级软件，只能运行于 Windows NT 上，功能十分强大，长于造型和渲染，电影《侏罗纪公园》中的恐龙就是由它制作的，国内大广告公司也用它制作广告。但 SoftImage 较难掌握且对 PC 硬件要求偏高，不适合初学者学习。MAYA 是由 Alias/Wavefront 在工作站软件的基础上开发的新一代产品，也只能运行于 Windows NT 上，造型和渲染俱佳，甚至超过 SoftImage，特别是其造型功能可谓出神入化，在命令面板、操作、工作方法上与 3DS MAX 有很多相近之处。至于 3DS VIZ 与 AutoCAD 的特点，我们将在本书的第二、四部分做详细介绍，这里就不再赘述。

DOS 版本的 3D Studio 诞生在 80 年代末，它是能稳定地运行在 DOS 下的为数不多的三维设计软件之一，但在进入 90 年代后，PC 业及 Windows 9x 操作系统的进步，使 DOS 下的设计软件在颜色深度、内存、渲染和速度上曝露出严重不足。同时，基于工作站的大型三维设计软件 SoftImage、LightWave、Wavefront 等在电影特技行业的成功使 3D Studio 的设计者决心迎头赶上。

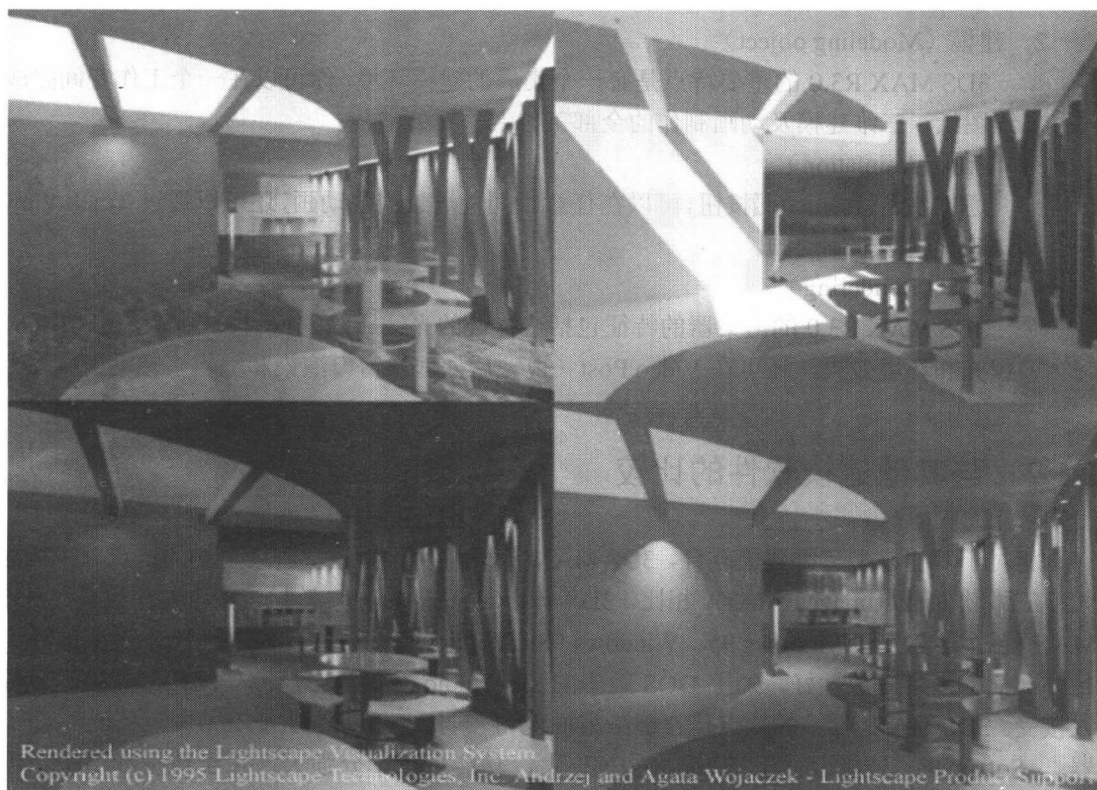
3D Studio 从 DOS 向 Windows 的移植很困难，而 3D Studio MAX 的开发则几乎从零开始。从 1993 年 1 月开始，Gray Yost 将一群志同道合的编程专家召集起来开始了 3D Studio MAX 的开发工作。与此同时，他们还在进行 3D Studio 3 的开发工作，虽然不能全力以赴地

开发 3D Studio MAX，然而他们清楚，如果 1996 年之前拿不出针对 Windows 的开放的面向对象性的程序，3D Studio 就会被淘汰。12 个月后，3D Studio MAX 的一个雏形产生了。随着 Yost 小组的壮大，1994 年，他们发行了最新的 DOS 版的 3D Studio 的 IPAS 特技模块。不久，3D Studio 3 的外部插件升级版 3D Studio 4 公布了，这也是 3D Studio 在 DOS 中的最后一个版本。

1994 年 10 月，MAX 开始进入外壳编写阶段。开发人员克服种种困难，于 1995 年 8 月第一次展示了 3D Studio MAX，1996 年 4 月，3D Studio MAX 1.0 诞生。从 1997 年到 1998 年 AutoDesk 公司陆续推出了 3D Studio MAX R2.5、3D Studio VIZ。3D Studio MAX R2.5 的出现使 MAX 跨入了优秀三维软件阵营。以往工作站独享的 NUBRS 建模功能在 3D Studio MAX 中也有，设计师可通过其自由创建复杂的曲面；上百种新的光线及镜头特效充分满足了设计师的需要；面向建筑设计的 3D Studio VIZ 可以满足建筑建模的需要；支持 OpenGL 硬件图形加速，既提高了品质又加快着色速度等等，使 3D Studio MAX 几乎超过了一般的工作站软件。1999 年诞生的 3D Studio MAX 系列软件中的最新的产品——3D Studio MAX R3.0，它基于 PC 平台，极有希望成为全球销售最好的专业建模及三维动画制作软件。随着多媒体设计、可视化产品及网络技术制作设计项目的不断复杂与规模日益庞大，当今的三维制作已不仅仅停留在个人创意的水平上，而是强调整个集体的协作。3D Studio MAX R3.0 新增加的许多功能不仅仅使软件更容易使用而且速度更快，而且在整体协作工作流程上作了重大改进：方便易用且直观的工具行、可定制的工作环境 CUI、完全重新设计的渲染器、强有力的综合建模能力以及针对下一代三维游戏开发设计的一些强大的功能。

本书准备通过对目前三种最为流行的建模软件——3DS MAX、3DS VIZ 与 AutoCAD 的介绍，向读者展示三维建模的具体方法和技巧。

第 2 章 初识 3DS MAX



本章要点

- 3DS MAX 概述
- 系统配置
- 3DS MAX 用户界面简介
- 动画简介

2.1 3DS MAX R3.0 概述

2.1.1 功能简介

1. 绘图 (Plot)

3DS MAX R3.0 能使设计者随心所欲地绘制各种图形, 而且操作简单。

2. 建模 (Modeling object)

3DS MAX R3.0 的重要特点是有一个集成的建模环境, 你可以在一个工作空间完成二维图纸, 三维建模及动画制作的全部工作。

3. 动画 (Animation)

通过单击【**Animate**】按钮, 可以在任意时间使场景产生动画, 还可以通过 **Track View** (轨迹视图) 控制动画。

4. 渲染 (Rendering)

3DS MAX R3.0 的渲染器的特征包括选择性的光线跟踪、分析性抗锯齿、运动模糊、容积光和环境效果, 还可在 **Video Post** (视频后处理) 窗口渲染和编辑多幅动画视图。

2.1.2 与其他建模软件的比较

相对于其他小型三维建模软件, 3DS MAX 有功能全面、造型渲染平均的优点。和其他大型三维软件 **SoftImage**、**MAYA** 相比, 3DS MAX 在易学易用、教材较多上显出优势; 3DS MAX 能稳定运行于 **Windows 95**、**Windows 98**、**Windows NT** 平台; 3DS MAX 最大的特点是外部插件多、开放性好, 加上 **DOS** 版本的 **3D Studio** 在国内广泛流行, 相信能被大多数人接受。3DS MAX 唯一的缺点是在渲染方面能力较弱, 但 3DS MAX R3.0 重新设计了渲染器。 **SoftImage** 只能运行于 **Windows NT** 上, 功能虽然十分强大, 长于造型和渲染, 但 **SoftImage** 较难掌握且对 **PC** 硬件要求偏高, 不适合初学者学习。 **MAYA** 同样只能运行于 **Windows NT** 上, 不过其造型和渲染俱佳, 甚至超过 **SoftImage**, 特别是其造型功能可谓出神入化, 在命令面板、操作、工作方法上与 3DS MAX 有很多相近之处。

2.2 系统需求与安装

2.2.1 系统需求

3DS MAX R3.0 所要求的配置是比较高的, 下面是该软件对系统的最低要求:

CPU: Pentium 133 或 Pentium Pro

内存: 32MB

硬盘: 1GB, 自由空间 100~200MB

显示器: 15 英寸, 分辨率在 800×600 以上

显 卡：至少要支持 $800 \times 600 \times 256$ 色

2.2.2 安装方法

1. 将 3DS MAX R3.0 安装光盘放入光驱，进入自动安装检测程序。
2. 进入安装画面后单击第一项，进入 3DS MAX R3.0 安装程序。

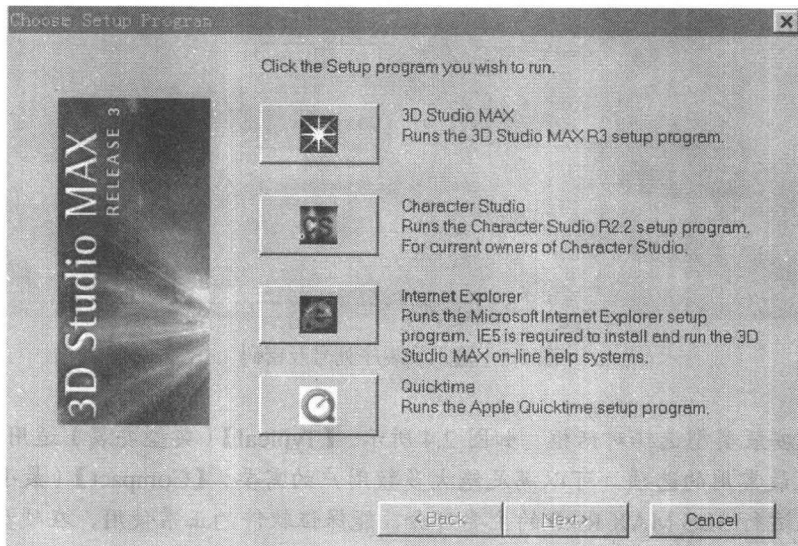


图 2.1 3DS MAX 3.0 安装程序组

3. 单击【Next】按钮，出现版权声明界面，单击【Next】按钮继续安装。
4. 进入国家地区选择界面时，可选择中国或其他地区，单击【I Accept】按钮后，下面的【Next】按钮由灰色变为可用状态，单击它继续安装，下一步将是是否看 Readme 文件的对话框。

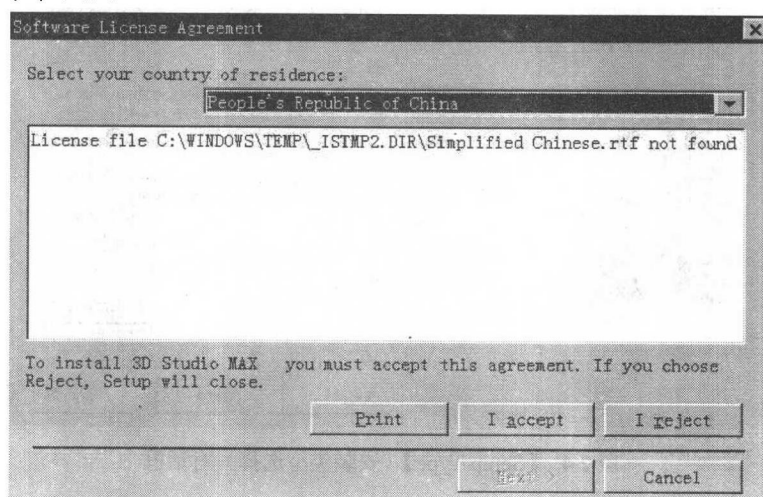


图 2.2 国家地区选择界面

5. 按要求输入序列号及密码, 如图 2.3 所示, 输入后单击【Next】按钮即可继续安装。

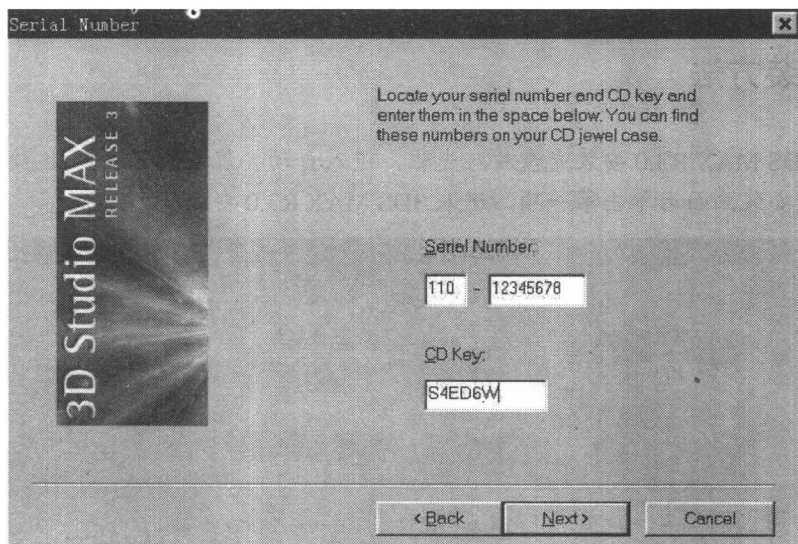


图 2.3 输入安装序列号及密码

6. 进入安装类型选择对话框, 如图 2.4 所示。【Typical】(典型安装)适用于一般用户, 安装最常用的选项, 可以满足绝大多数用户的需要;【Compact】(最小化安装)将安装运行 3DS MAX R3.0 的主要部分, 能保证软件的正常使用, 在硬盘空间有限时选择此项;【Custom】(自定义安装)适用于高级用户, 系统会弹出一个对话框, 可以自己选择需要安装的项目, 单击【Next】按钮继续安装。

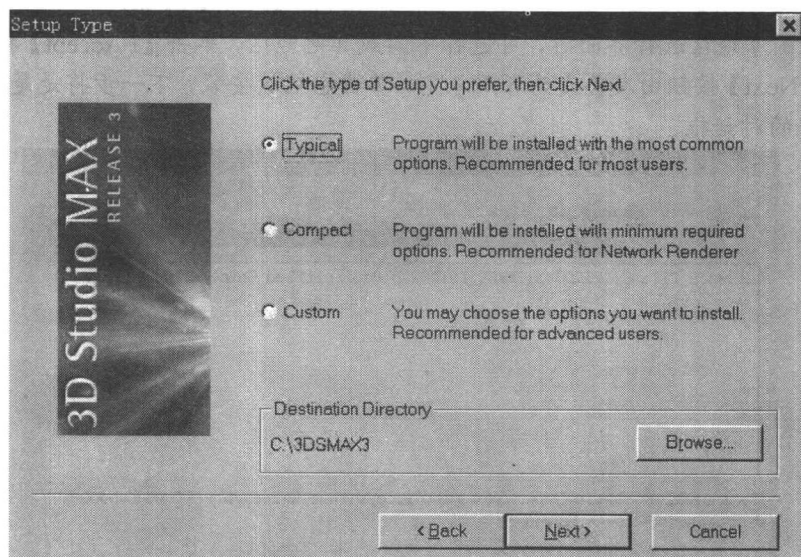


图 2.4 【Setup Type】(安装类型选择)对话框

7. 安装进程结束以后, 系统要求重新启动计算机, 以结束安装, 如图 2.5 所示。