



文化创意产业职业技能培训教材
影视动画职业技能培训系列丛书

模型制作

北京寒武创世数字科技有限公司 编
中国就业培训技术指导中心 审



电子工业出版社
PUBLISHING HOUSE OF ELECTRONICS INDUSTRY

<http://www.phei.com.cn>

文化创意产业职业技能培训教材
影视动画职业技能培训系列丛书

模型制作

北京寒武创世数字科技有限公司 编

中国就业培训技术指导中心 审

电子工业出版社

Publishing House of Electronics Industry

北京·BEIJING

内 容 简 介

本书是专门针对建模人员出版的一本书，它全面系统地讲解了 3ds Max 在模型制作方面的应用知识。

本书采用 3ds Max 软件功能介绍与实例制作相结合的教学方式，力求使读者正确掌握利用 3ds Max 建模的方式方法。

本书由浅入深，从基础建模到高级多边形人体建模，详细地进行科学、灵活的讲解，并启发读者不拘泥于形式、举一反三，用多种方法达成建模目的的思维方式。全书结构简明合理，讲述清晰明了。

本书适合零基础及初、中级水平的读者学习，对各级水平的读者均有一定帮助，可培养读者学习建模过程中的自主性和创新性。

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，侵权必究。

图书在版编目 (CIP) 数据

模型制作 / 北京寒武创世数字科技有限公司编. —北京: 电子工业出版社, 2010.1

(影视动画职业技能培训系列丛书)

文化创意产业职业技能培训教材

ISBN 978-7-121-10044-4

I. 模… II. 北… III. 三维—动画—图形软件, 3DS MAX—技术培训—教材 IV. TP391.41

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2009) 第 224347 号

策划编辑: 关雅莉

责任编辑: 徐 萍 文字编辑: 徐 磊

印 刷: 北京市海淀区四季青印刷厂

装 订: 涿州市桃园装订有限公司

出版发行: 电子工业出版社

北京市海淀区万寿路 173 信箱 邮编: 100036

开 本: 787×1092 1/16 印张: 14.5 字数: 371.2 千字 彩插: 1

印 次: 2010 年 1 月第 1 次印刷

定 价: 29.00 元

凡所购买电子工业出版社图书有缺损问题, 请向购买书店调换。若书店售缺, 请与本社发行部联系, 联系及邮购电话: (010) 88254888。

质量投诉请发邮件至 zlts@phei.com.cn, 盗版侵权举报请发邮件至 dbqq@phei.com.cn。

服务热线: (010) 88258888。



第 3.2.2 节 / 图 3-264



第 3.2.2 节 / 图 3-263



第 3.2.1 节 / 图 3-165



第 3.2.2 节



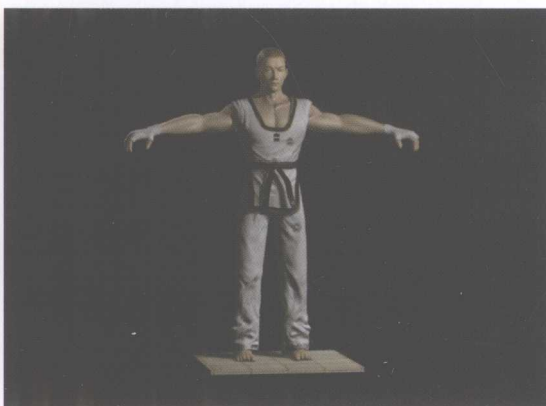
第 4.6.1 节 / 图 4-235



第 3.2.2 节 / 图 3-264



第 4.6.1 节 / 图 4-236



第 4.6.2 节 / 图 4-248

序

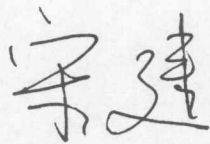
动漫产业是指以“创意”为核心，以动画、漫画为表现形式的生产和经营的产业。近年来，在有关政策和新技术传播手段的推动下，加上动漫企业的不懈努力，我国动漫产业得到了迅速发展，成为文化创意产业中发展最快的一个领域。我国动漫市场发展潜力巨大，人才需求广阔，得到了政府高度重视。国务院办公厅在“关于推动我国动漫产业发展若干意见的通知”中提出将支持动漫人才的培养提高到增强产业发展后劲的高度上，要求扩大人才培养规模，改革人才培养模式。

当前，我国正处于由制造大国向原创大国迈进的关键时期，我们应该清醒地看到，在国内动漫产业振兴的同时还面临着人才的困惑。目前我国缺乏动漫游戏相关的人才，其中最缺的是实用型的操作人才和有创新能力的高端人才，人才的短缺已经在一定程度上制约了动漫游戏产业的健康有序发展。

为推动动漫游戏领域职业培训工作的健康、快速发展，培养和提高动画和游戏产业一线技能人才的就业质量，人力资源和社会保障部在“技能人才职业导向式培训模式标准研究”课题中设立了“动画、动漫”分课题，作为课题成果起草了“动画、动漫专项职业能力考核规范”。北京寒武创世数字科技有限公司作为课题的积极参与者和业界技能人才培养的推动者，在此基础上组织编写了“影视动画职业技能培训系列丛书”及“手机游戏职业技能培训系列丛书”。该系列丛书提倡以职业为导向，体现职业岗位的工作顺序，突出职业技能的培养。丛书的编写人员均是来自企业一线的资深从业人员，他们结合自己的实践体验和经验总结，将自身“全接触”的独特感受奉献给广大读者，可以说是为动画和手机游戏的初学者及从业人员提供了学习技能的有效途径，从而帮助他们进入动画和手机游戏创作的自由空间。

“影视动画职业技能培训系列丛书”包括《原画设定》、《模型制作》、《动画制作》、《材质与渲染制作》、《特效制作》、《后期合成》6个专项职业能力培训教程。“手机游戏职业技能培训系列丛书”包括《手机游戏策划设计》、《手机游戏程序开发》、《手机游戏美术设计》、《手机游戏测试》4个专项职业能力培训教程。

动漫游戏在我国尚属新兴产业，以上两套丛书的编写均是本着从实践出发的原则进行的。希望该系列丛书的出版，能够对动漫游戏领域的职业培训工作产生启发和借鉴作用，为培养高质量的动漫游戏产业实用型和高端创意型骨干技能人才提供智力支持，从而为增强我国动漫游戏产业的综合竞争实力和促进社会就业增长做出贡献。



中国就业培训技术指导中心副主任
二〇〇九年十一月四日 北京

前言

为培养影视动画行业一线技能人才，北京寒武创世数字科技有限公司集结了一线的资深从业人员，根据他们多年的实践经验编写了“影视动画职业技能培训系列丛书”。希望为影视动画行业的初学者及从业人员提供学习技能的有效途径。

“影视动画职业技能培训系列丛书”作为一套以职业技能培训为主的系列丛书，更加注重从业人员的实际操作能力，针对手机游戏制作过程中的各个岗位，制定出一套完整实用的教学方案，使学习者学完之后，基本具备从事相关职业岗位的能力。

在编写时首先是循序渐进地讲解软件的应用核心知识；然后讲解如何将这些知识应用到实际工作的设计中，达到“学以致用”的效果；突出知识点在实际工作中的应用，并大量剖析了在实际设计时产生的疑惑和困难问题，其间穿插了大量的操作技巧、提示、注意等小栏目，为读者在学习过程中随时奉上贴心的技术指导，让学生在教材的引导和帮助下完成一个个学习任务，在完成任务的过程中不断地体会到成功的喜悦，从而激发他们的学习兴趣、增强他们的自信心，获得很好的学习效果。

“影视动画职业技能培训系列丛书”包括《原画设定》、《模型制作》、《动画制作》、《材质与渲染制作》、《特效制作》、《后期合成》6个专项职业培训教程。

本书为其中的《模型制作》，主要分基础建模和高级角色建模两大块展开来学习三维动画制作。基础建模从最基础的机械、场景开始，通过典型实例，逐步深入利用 polygen 建模方式学习场景、机械类的模型建模方法。高级角色建模从 polygen 建模方式开始学习，通过人和小狗的模型制作，依此类推完成复杂的生物模型实例，让读者全面掌握 polygen 模型制作方法。

本书配有电子教学参考资源包，包含本书的教学实例源文件及素材，**资源包可在 www.hwchsh.cn 网站下载。**

精彩的教学实例，系统、严谨的专业知识，以及作者从业多年的宝贵经验总结，是本套书要奉献给读者的。

本丛书是人力资源与社会保障部有关课题研究成果，符合专项职业能力规范的要求，可作为相关领域职业技能培训和职业院校专业教学使用，并列入教育部门和人力资源与社会保障部门推荐（选用）教材目录。

随着动漫游戏产业的迅速发展，其技术的更新改革也是日新月异，今后我们将本着从实践出发的原则，对本丛书进行不断的补充与完善。我们也希望您能对本书多提宝贵意见和建议并反馈给我们，从而能够进一步完善本书。

我们的联系方式：电话：66127232 66182054 邮箱：hwchsh@126.com

祝广大读者学习顺利，创作出更好更多的影视动画作品。

编者

2009年11月

本丛书编委会

顾问：宋 建

主任委员：武马群 卢 胤

委 员：杨 霖 李 影 邢 莹 陈 蕾 许 远

方晓宾 王 鑫

秘书长：卜军义

本书主编：卢 胤 卜军义

本书参编：吴诗乐 张 硕 任 旭 赵 平 王 琨 刘长平

第 1 章 建模简介	1
1.1 什么是 CG	1
1.2 3ds Max 软件简介	2
1.3 3ds Max 建模的方法和手段	3
1.4 一个 3D 模型师应该具备的素质和需要掌握的技能	3
第 2 章 基础建模、修改器建模、复合对象建模和动力学建模	4
2.1 基础建模	4
2.2 修改器建模	14
2.3 复合对象建模	17
2.4 动力学建模	18
2.5 实例教程	19
2.5.1 实例一	19
2.5.2 实例二	36
第 3 章 多边形建模	41
3.1 多边形建模简介、原理和参数	41
3.2 多边形建模实例教程	52
3.2.1 实例一	52
3.2.2 实例二	109
第 4 章 角色制作	147
4.1 人体基本结构	147
4.1.1 正常人体骨骼比例	147
4.1.2 肌肉与血管	148
4.1.3 卡通角色案例分析	150
4.2 人物角色头部建模	150
4.2.1 整体头部建模	152
4.2.2 耳朵建模	159
4.3 人物角色身体建模	162
4.3.1 上身建模	162
4.3.2 手臂建模	171
4.3.3 手的建模	177

4.3.4	下肢与脚的建模	181
4.4	人物角色简单衣服制作	187
4.4.1	裤子建模	187
4.4.2	上衣建模	189
4.4.3	在 ZBrush 里绘制衣服高模	191
4.4.4	腰带建模	196
4.5	人物角色头发制作	198
4.5.1	用面片建模法制作头发	198
4.5.2	用毛发修改器创建头发	200
4.6	人物角色 UV 贴图坐标分配和角色衣服法线制作	208
4.6.1	角色头部 UV 坐标分配	208
4.6.2	制作衣服法线	214
4.7	生物建模之小狗建模实例	219

模型制作

第1章 建模简介

1.1 什么是 CG

建模是步入三维 CG 制作领域的第一步，在全面讲解 3ds Max 建模技术前，首先简要介绍一下什么是 CG。

CG 的全称是计算机图形学 (Computer Graphics, CG)，它是一种使用数学算法将二维或三维图形转化为计算机显示器的栅格形式的科学。随着以计算机为主要工具进行视觉设计和生产的一系列相关产业的形成，国际上习惯将利用计算机技术进行视觉设计和生产的领域通称为 CG。

CG 技术的起源还要追溯到冷战时期，所谓“冷战”是指第二次世界大战结束不久，以美国为首的西方联盟针对以前苏联为代表的社会主义国家进行的除了直接武装进攻之外的一切敌对活动。与以往战争不同的是，敌对双方避免相互间的直接作战冲突，没有一方希望挑动对方直接作战。当时美国和苏联两个超级大国为了能够演练核战争后的军事行动，而进行了无数次的演习。众所周知，实兵演习往往开销巨大，但得力于当时计算机技术的飞跃发展，美苏双方均利用计算机技术进行双方的模拟战争，而且数据精确，可以进行推算。当时电脑屏幕上代表美苏双方排兵布阵的简单图形符号与模拟核爆后的计算数据就成为了当今 CG 技术的萌芽。

相对于冷战时期归属军事科学的 CG 技术，渗透到艺术与设计领域的，包括二维、三维，静帧、动画，自由创作、服装设计、工业设计、电视广告 (CM)、网页设计在内的计算机图形学技术，均可称为 CG。而 CG 技术经过几十年的发展，目前正处于顶峰时期。如图 1-1 所示为摘自于因特网上的一些用 CG 技术制作的图片。



图 1-1

综上所述, 本书所涉及的 3ds Max 建模技术, 可归属于 CG 这个大概概念中的三维 CG 中。



1.2 3ds Max 软件简介

下面简要了解一下进行建模流程所需的工作平台——3D Studio Max, 如图 1-2 所示。

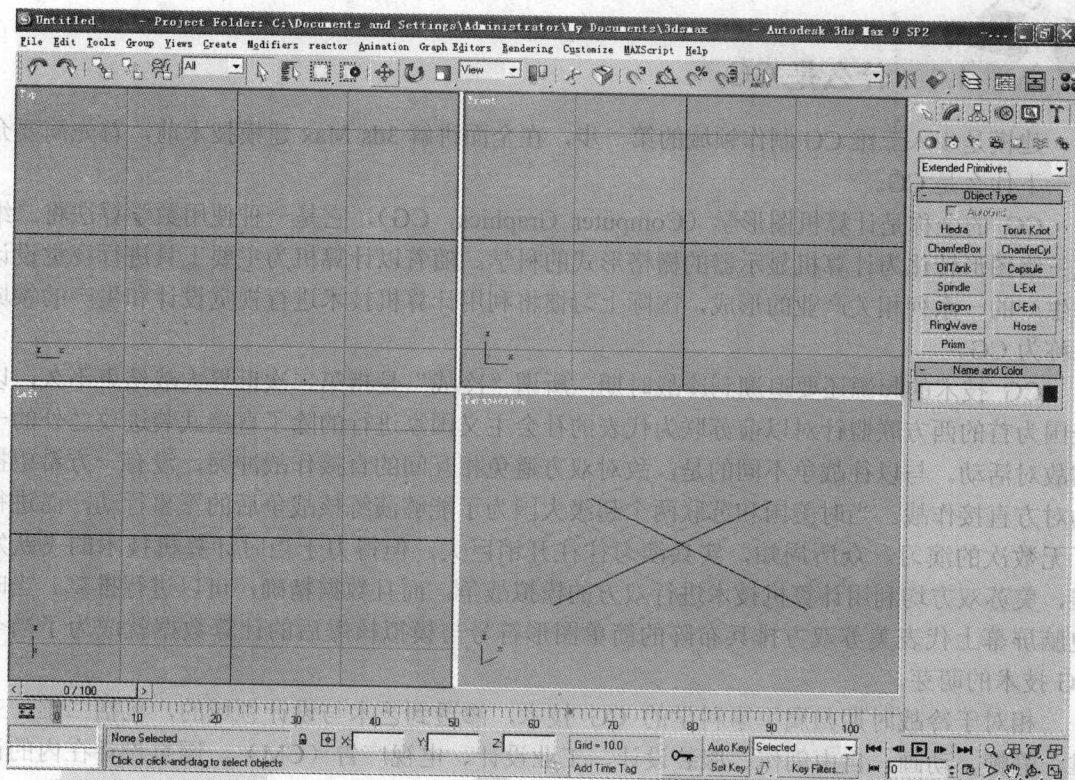


图 1-2

3D Studio Max (简称为 3ds Max 或 MAX) 诞生于 20 世纪 80 年代末, 是 Discreet 公司开发的 (后被 Autodesk 公司合并) 基于 PC 系统的三维动画渲染和制作软件。其前身是基于 DOS 操作系统的 3D Studio 系列软件, 最新版本是 2010。在 Windows NT 出现以前, 工业级的 CG 制作被 SGI 图形工作站所垄断。3D Studio Max + Windows NT 组合的出现一下子降低了 CG 制作的门槛, 它首先被运用在电脑游戏的动画制作中, 后更进一步开始参与影视片的特效制作。

在应用范围方面, 它被广泛地用于广告、影视、工业设计、建筑设计、多媒体制作、游戏、辅助教学及工程可视化等领域。拥有强大功能的 3ds Max 也被广泛地应用于电视及娱乐业中, 在影视特效方面也有一定的应用。

它有以下显著特点。

- (1) 功能强大, 扩展性好。建模功能强大、丰富的插件也是其一大亮点。
- (2) 操作简单, 容易上手。与同样具有强大功能的同类软件相比, 3ds Max 可以说是最



容易上手的 3D 软件。

(3) 和其他相关软件配合流畅。



1.3 3ds Max 建模的方法和手段

建立模型是 3D CG 作品的基础，建模之后的所有工序都是依赖于建模的，如果没有了模型的制作，那么之后所进行的材质、动画及渲染就都没有了实际意义。

纵观市面上的三维动画软件，都包含了各自的模型建立模块，虽然软件之间的建模方法不大一致，但是最基本的建模方式都归为三大类型：多边形建模、面片建模及 NURBS 建模。

对于 3ds Max 而言，其多边形建模方式是比较完善、优秀和快捷的，无论在建筑表现、工业造型还是角色造型的制作上都是十分顺手的；尤其在熟练掌握后，经验丰富、造型能力强且想象力丰富的模型师理论上可以制作出各种各样的模型。

相对于 3ds Max 的多边形建模而言，其修改器建模、复合建模也是不可或缺的部分。它们可以通过修改命令来创建一些想要的外形，而且十分方便快捷。

3ds Max 中比较常用的修改器有挤出、倒角、旋转、壳、扭曲、晶格、噪波、锥化、弯曲和 FFD，单从名字上看就大概能了解出每个修改器的具体作用了。

3ds Max 中的复合建模在实际的模型建立过程中也会被使用到，比较常用的有布尔运算和放样。

总的来说，鉴于 3ds Max 多边形建模模块的强大功能，在 3ds Max 中进行模型建立时，一般以多边形建模为主，以修改器和复合建模为辅。



1.4 一个 3D 模型师应该具备的素质和需要掌握的技能

3D 模型师的工作是比较有挑战性的。如果想要把一个模型做得“有型”，则要求模型师要具备多方面的素质，如三维空间感好、造型能力强、具备相应的艺术设计造诣。这对于一个模型师来说尤为重要，除此之外还要有一定的美术功底。因为就目前 CG 行业来说，一个模型师除了要完成模型的制作外，展 UV、合成（绘制）贴图和调材质的能力也是要具备的，而相对于角色模型师来说，还要了解人体结构、肌肉分布、骨骼等解剖学方面的知识。总的来说，一个好的 3D 模型师要拥有多方面的知识技能和能独立完成一个造型产品流程的能力。

另外，3D 模型师要有足够的耐心和细心。比如说如果在实际的工作中遇到感兴趣的项目，模型的建立过程还是很有意思的；如果遇到自己没有兴趣的项目，进行模型的建立时不乏枯燥感，因此就要求 3D 模型师能有“坐得住”的功底；其次，3D 模型师的耐心也要足够，如遇到零件众多、结构复杂、要求精确的工业模型，要“沉得住气”，从始至终认真地完成，同时在建立模型时一定要记住多保存、多另存、多备份，以免文件损坏无法恢复，造成大损失。

模型制作

第2章 基础建模、修改器建模、

复合对象建模和动力学建模

2.1 基础建模

1. 标准基本体

3ds Max 建模模块中提供了 10 种标准基本体，可以通过鼠标拖曳和键盘输入来创建，如图 2-1 所示。仔细观察这 10 种标准基本体，能够发现其实世界上的所有物体都是以这 10 种物体为基本形状的。比如，本书就是个立方体，脑袋是个球体，手指上的戒指是个环形体，等等，如图 2-2 所示。因此，建模的过程就是挑选合适的基本体，然后进行修改加工的过程。

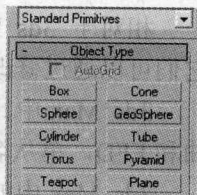


图 2-1



图 2-2



2. 扩展基本体

3ds Max 建模模块中提供了 13 种扩展基本体, 如图 2-3 所示。扩展基本体相比标准基本体要复杂些, 它不仅可以进行修改器建模, 还可进行复合对象建模, 或者转化为可编辑多边形进行修改加工变形, 如图 2-4 所示。

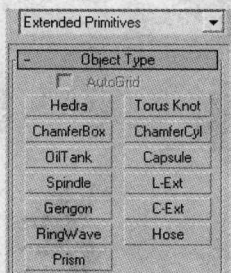


图 2-3

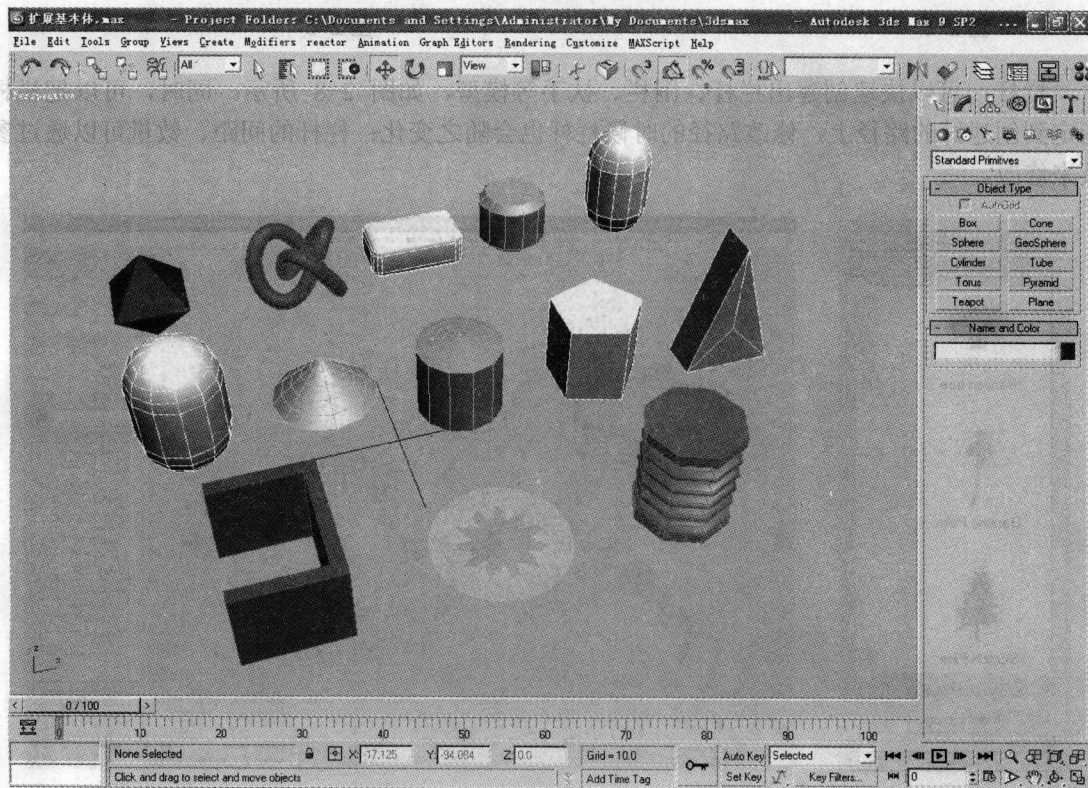


图 2-4

3. ACE 扩展

3ds Max 中提供了方便建筑景观及园林景观设计的 ACE 扩展模块, 如图 2-5 所示。使用它们可以直接创建出完整的植物、栏杆和墙。

植物: 可以迅速创建出 12 种树木类型, 如图 2-6 所示。同时, 可以通过具体的参数来修改树木的高度和枝叶数量等, 如图 2-7 所示。

模型制作

基础训练材料本基原...
多解解...式...并...音...道...解...

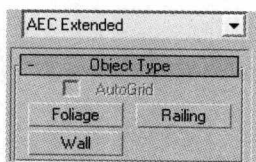


图 2-5



图 2-6

栏杆：可以快速创建出栏杆、围栏、扶手等模型，如图 2-8 所示。同时，可以把栏杆指定到创建好的路径上，修改路径的时候栏杆也会随之变化；栏杆的间距、数量可以通过参数来修改。

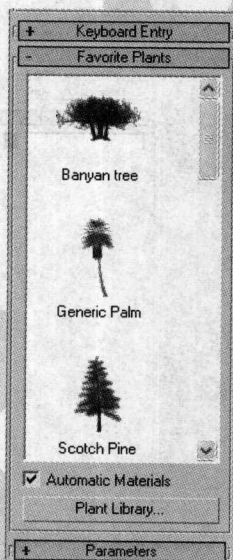


图 2-7

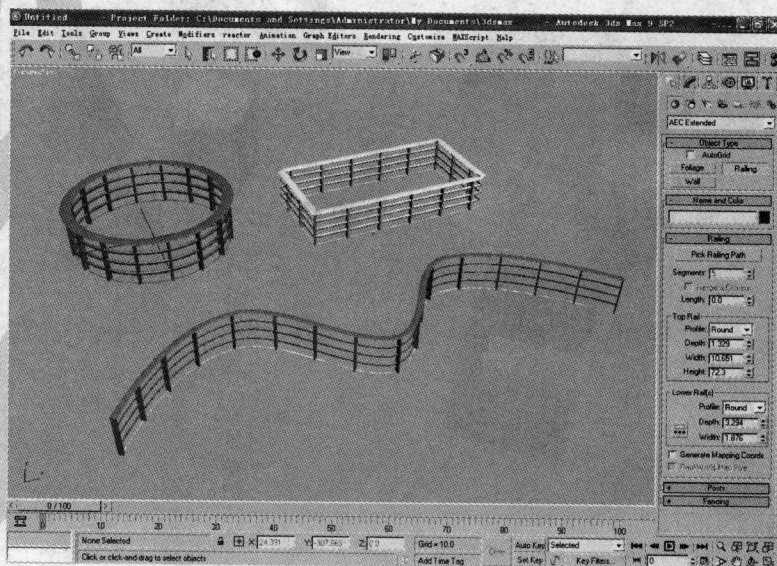


图 2-8

墙：可以迅速创建出墙，可以对墙体进行断开、移除、插入和连接等，如图 2-9 所示。

4. 门、窗、楼梯

3ds Max 中提供了可以迅速创建并进行参数修改的门、窗、楼梯。

门：3ds Max 中提供了 3 种样式的门，如图 2-10 和图 2-11 所示。门可以选择打开角度并且设置动画，门的长、宽、高等可通过具体参数来修改。

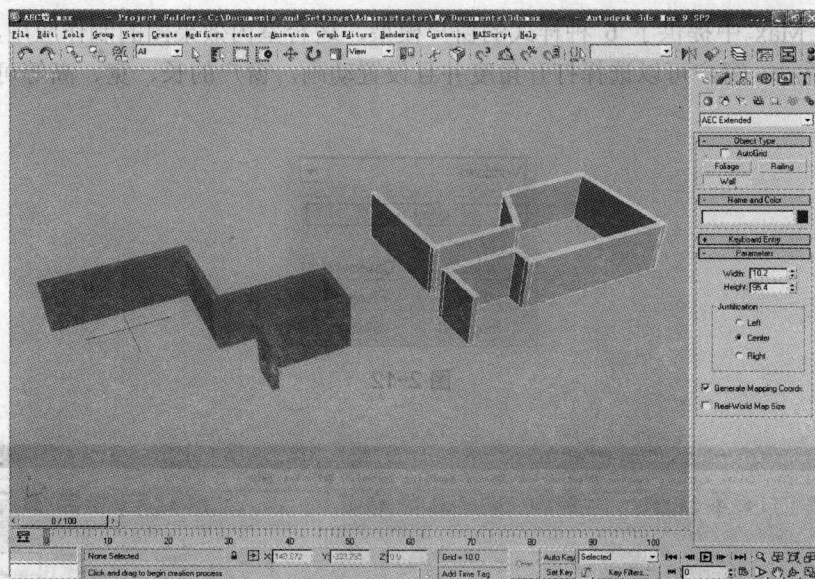


图 2-9



图 2-10

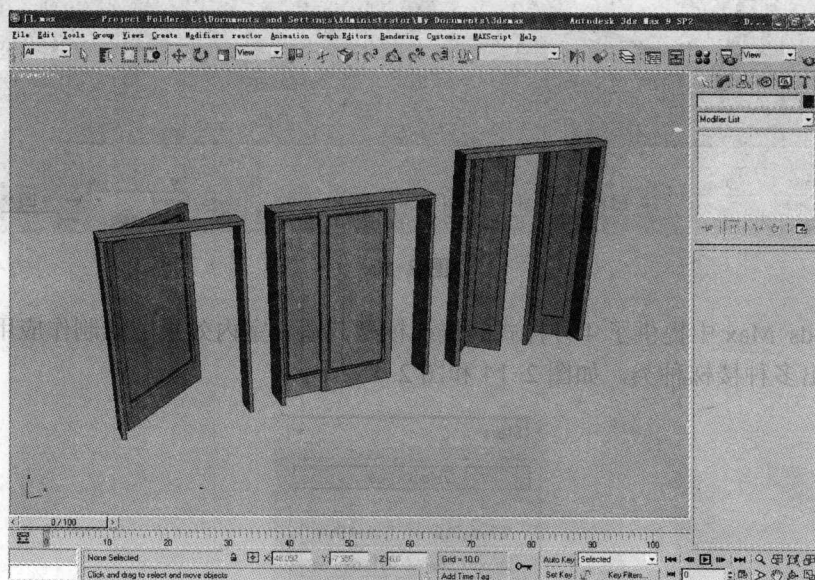


图 2-11