

全彩印刷

高校 CG 教室——设计师之路

设计师之路

宫鸣宇 苏秀丽 苏慧敏 编著

3DS MAX

6.0

真实再现
国内外著名建筑



配 2 张光盘



兵器工业出版社



北京希望电子出版社
Beijing Hope Electronic Press
www.bhp.com.cn

内 容 简 介

本书主要面向建筑设计专业人员及有志于从事三维设计的人员,为他们提供不同类型建筑使用 3DS MAX 6.0 制作的解决方案。书中采用国内外著名建筑作为实例,包括天坛祈年殿、前门、中华世纪坛、中央广播电视塔、人民大会堂、北京饭店、印度泰姬陵、美国白宫、悉尼歌剧院和伦敦塔桥等 10 个场景,对制作建筑场景有非常高的参考价值。

书中配有光盘 2 张,其中素材包括书中使用的全部贴图素材;实例包括书中制作的 10 个建筑场景,其中文件较大的分成多个物体分别保存,使用时可以使用 Merge 命令进行合成。

图书在版编目(CIP)数据

3DS MAX 6.0 真实再现国内外著名建筑 / 宫鸣宇,
苏秀丽, 苏慧敏编著. — 北京: 兵器工业出版社;
北京希望电子出版社, 2004. 6

ISBN 7-80172-192-6

I. 3… II. ①宫… ②苏… ③苏 III. 建筑设计:
计算机辅助设计—图形软件, 3DS MAX 6.0 IV.
TU201. 4

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2004) 第 021990 号

出 版: 兵器工业出版社 北京希望电子出版社
邮编社址: 100089 北京市海淀区车道沟 10 号
100085 北京市海淀区上地信息产业基地 3 街 9 号
金隅科技中心 C 座 610-620
发 行: 北京希望电子出版社
电 话: (010) 62520290 (发行) (010) 62532258 (门市)
经 销: 各地新华书店 软件连锁店
印 刷: 北京广益印刷有限公司 (全彩印刷)
版 次: 2004 年 6 月第 1 版第 1 次印刷

封面设计: 王 翼
责任编辑: 宋丽华 陈绿春 李志云
责任校对: 李 杲
开 本: 787×1092 1/16
印 张: 23.5
印 数: 1-5000
字 数: 585 千字
定 价: 54.00 元 (配 2 张光盘)

(版权所有 翻印必究 印装有误 负责调换)

前 言

建筑是一门集力学、数学、材料以及美学等综合性学问的艺术。建筑因为历史时期、文化背景的差异,形成了不同风格的经典建筑,这些建筑不但记录着历史,也给人以艺术的享受。3DS MAX是当前最流行的三维制作软件,目前的最高版本是6.0,应用它可以非常快速而且高质量地完成建模、制作材质和灯光、渲染等操作,可以对建筑工程效果进行再现设计,所以在建筑领域中被广泛应用。为了让广大读者们全面掌握应用3DS MAX 6.0进行建筑设计的应用,作者利用3DS MAX将国内外著名建筑进行了再现,以全面演示3DS MAX 6.0在建筑设计中的应用。

本书制作包括:天坛祈年殿、前门、中华世纪坛、中央广播电视塔、人民大会堂、北京饭店、印度泰姬陵、美国白宫、悉尼歌剧院和伦敦塔桥等国内外知名建筑,这些建筑产生在不同历史时期,属于不同的风格。在制作过程中,对使用3DS MAX容易出现的问题和技术难点进行提示,同时对一种模型效果具有多种制作方法给出制作思路,这样可以使读者在完成实例制作过程中学习到更多3DS MAX的技巧。

本书重点讲解应用3DS MAX 6.0制作国内外著名建筑场景,其制作主要采用下面的方式:

(1) 元件化

根据建筑的特点,用不同的建筑元件进行制作,这样不但符合建筑设计的规律,而且同样的建筑元件重复在不同场景中使用,可以提高建模速度。

(2) 多种解决方案

本书最大的特点就是,根据制作实例部分的不同特点给出不同的制作方法,这样不但可以提高读者对3DS MAX的使用水平,而且可以根据不同的情况选择不同的方法,使得制作出的建筑场景不但美观,而且更加合理地占有系统资源。

(3) 技术指导

这部分内容,是对使用3DS MAS进行实例制作时容易犯的错误进行讲解和提示,以使读者更加全面地掌握3DS MAX的功能。

(4) 同类建筑制作提示

对于实例制作中没有介绍的其他国内外著名场景,将介绍它们在细节上同本例的差别,这样读者就可以根据当前实例效果制作出同类建筑。

操作步骤采用_符号,技术提示以及其他途径等内容均采用黄色背景。

书中配有光盘2张,其中:

素材,包括书中使用的全部贴图素材。

实例,包括书中制作的10个建筑场景,其中较大文件的分成多个物体分别保存,使用时可以使用Merge命令进行合成。

在编写本书过程中,北京联飞无线通讯技术有限公司曹立宏先生对本书的策划和制作效果提出了非常宝贵的意见,并提供域名和空间,供与读者进行交流,在此深表谢意。

如果读者对书中还有什么问题或者意见,请登陆: dashijue.my1828.com

需要本书或技术支持的读者,请与北京中关村083信箱(邮编:100080)发行部联系,电话:010-62528991, 62524940, 62521921, 62521724, 82610344, 82675588(总机)传真:010-62520573, E-mail: yanmc@bhp.com.cn。

作者

目 录

第1章 概述	1
1.1 建筑简史	1
1.1.1 中国建筑简史	1
1.1.2 世界建筑简史	1
1.2 建筑与计算机绘图	2
1.3 3DS MAX 6.0 在建筑中的应用	3
1.3.1 3DS MAX 6.0 的新增功能在建筑设计中的应用	3
1.3.2 应用3DS MAX进行真实场景再现指要	19
第2章 天坛祈年殿	21
2.1 天坛档案	21
2.2 制作指要	22
2.2.1 圆形屋顶的制作方法	22
2.2.2 凹凸贴图的应用	22
2.3 制作流程	22
2.3.1 制作圆顶	22
2.3.2 制作顶层屋顶	24
2.3.3 制作中层屋顶	40
2.3.4 制作底层屋顶	41
2.3.5 制作柱子和门窗	42
2.3.6 制作匾额	51
2.3.7 制作坛体	52
2.3.8 渲染合成场景	63
2.4 同类著名建筑及其制作提示	66
2.5 制作总结	66
第3章 大前门	68
3.1 前门档案	68
3.2 制作指要	69
3.3 制作流程	69
3.3.1 制作屋脊	69
3.3.2 制作屋顶	76
3.3.3 制作飞檐	78
3.3.4 制作跑兽	83
3.3.5 制作顶层	85
3.3.6 制作中层	87
3.3.7 制作中层墙壁和门窗	94
3.3.8 制作中层底部	96

3.3.9	制作底层	97
3.3.10	制作城墙	98
3.3.11	渲染合成场景	100
3.4	同类著名建筑及其制作提示	104
3.5	制作总结	104
第4章	人民大会堂	106
4.1	人民大会堂档案	106
4.2	制作指要	107
4.3	制作流程	107
4.3.1	制作柱子	107
4.3.2	制作墙壁	111
4.3.3	制作门	113
4.3.4	制作窗户	117
4.3.5	制作屋顶	119
4.3.6	制作其他墙壁	122
4.3.7	制作台阶	123
4.3.8	制作国徽	126
4.3.9	制作其他建筑	127
4.3.10	制作灯	128
4.3.11	渲染合成场景	132
4.4	同类著名建筑及其制作提示	134
4.5	制作总结	135
第5章	中华世纪坛	136
5.1	中华世纪坛档案	136
5.2	制作指要	137
5.3	制作流程	137
5.3.1	制作坤体框架	137
5.3.2	修剪坤体框架	145
5.3.3	制作坤体台阶	147
5.3.4	制作坤体扶手	149
5.3.5	制作乾体	153
5.3.6	制作时空指针	157
5.3.7	制作台阶	160
5.3.8	制作广场效果	163
5.3.9	渲染合成场景	166
5.4	同类著名建筑及其制作提示	168
5.5	制作总结	168
第6章	中央电视塔	169
6.1	中央电视塔档案	169
6.2	制作指要	170

6.3 制作流程	170
6.3.1 制作桅杆	170
6.3.2 制作塔楼	174
6.3.3 制作塔身	179
6.3.4 制作塔座	180
6.3.5 制作塔基	185
6.3.6 制作广场	188
6.3.7 渲染合成场景	191
6.4 同类著名制作提示	193
6.5 制作总结	194
第7章 北京饭店	195
7.1 北京饭店档案	195
7.2 制作指要	196
7.3 制作流程	196
7.3.1 制作正门门厅	196
7.3.2 制作底层正面墙面和窗子	199
7.3.3 制作底层正门效果	202
7.3.4 制作底层侧面	204
7.3.5 制作底层其他效果	213
7.3.6 制作中间各层效果	215
7.3.7 制作顶层效果	220
7.3.8 渲染合成场景	223
7.4 同类著名建筑及其制作提示	225
7.5 制作总结	226
第8章 印度泰姬陵	227
8.1 印度泰姬陵档案	227
8.2 制作指要	228
8.3 制作流程	228
8.3.1 制作主体圆顶	228
8.3.2 制作正面墙壁	234
8.3.3 制作正面门窗	243
8.3.4 制作侧面墙壁	253
8.3.5 完成所有墙壁和门窗的制作	256
8.3.6 制作小圆顶	256
8.3.7 制作灯塔	260
8.3.8 制作台阶效果	265
8.3.9 渲染合成场景	266
8.4 同类著名建筑及其制作提示	268
8.5 制作总结	268
第9章 伦敦塔桥	269

9.1 伦敦塔桥档案	269
9.2 制作指要	270
9.3 制作流程	270
9.3.1 制作主塔底层	270
9.3.2 制作主塔第2层	285
9.3.3 制作主塔第3层	292
9.3.4 制作柱子	296
9.3.5 制作主塔第4层	298
9.3.6 制作主塔顶层	299
9.3.7 制作桥梁	303
9.3.8 渲染合成场景	307
9.4 同类著名建筑及其制作提示	308
9.5 制作总结	309
第10章 美国白宫	310
10.1 白宫档案	310
10.2 制作指要	311
10.3 制作流程	311
10.3.1 制作柱子	311
10.3.2 制作旁边窗子	317
10.3.3 制作窗子上的装饰	319
10.3.4 制作顶层窗子	321
10.3.5 制作墙壁	323
10.3.6 制作正门效果	325
10.3.7 制作楼板	326
10.3.8 制作底层墙壁	328
10.3.9 制作底层中间墙壁和门窗	329
10.3.10 制作台阶	332
10.3.11 制作台阶扶手	333
10.3.12 制作底层正门上的装饰	334
10.3.13 制作楼顶装饰	335
10.3.14 渲染合成场景	339
10.4 同类著名建筑及其制作提示	341
10.5 制作总结	341
第11章 悉尼歌剧院	342
11.1 悉尼歌剧院档案	342
11.2 制作指要	343
11.3 制作流程	343
11.3.1 制作蜂巢屋顶	343
11.3.2 制作玻璃	352
11.3.3 制作墙壁	355

11.3.4 制作其他玻璃	359
11.3.5 完成剧院另外几部分的制作	362
11.3.6 制作台阶	362
11.3.7 制作地面效果	364
11.3.8 渲染合成场景	365
11.4 制作总结	366
参考文献	367

第1章 概述

1.1 建筑简史

对于三维建筑设计人员, 首先应该对世界建筑史、不同历史时期的建筑特征以及代表性的著名建筑有一个基本的认识, 这样才能在三维设计中更好的把握作品的表现方法, 下面简单介绍一些世界建筑的相关知识。

1.1.1 中国建筑简史

中国古代建筑通常指自先秦至19世纪中叶这2000多年的建筑, 这一时期中国正处于封建社会, 虽然历经多个朝代, 但是建筑风格变化不大。古代著名建筑有: 故宫、颐和园、前门、雍和宫、苏州园林等。鸦片战争之后, 中西文化进行了交流与融合, 中国的建筑开始走向西化, 新中国建立以后, 一大批建筑专家设计了具有中华民族风格又非常实用的现代建筑, 比如人民大会堂、毛主席纪念堂、中华世纪坛等。

中国古代建筑以土木结构为主, 具有突出的象征意义与人文气息, 归纳起来具有如下特征:

- ◆ 重视环境整体布局: 这一点主要受古代风水理论的影响。
- ◆ 构造技术与艺术形象统一: 中国古代建筑讲究勾心斗角、雕梁画栋, 无论从造型上还是雕刻绘画上讲, 都有很高的审美价值。
- ◆ 规格化与多样化统一: 中国建筑以土木结构为主, 为便于构件的制作、安装和估工算料, 很多木件都有相对固定的规格, 因此非常适合使用3DS MAX进行设计。
- ◆ 空间分布以十字对称和纵轴对称为主, 比如故宫、前门的建筑就是属于纵轴对称的, 在园林建筑中没有固定的对称轴。
- ◆ 曲线屋顶: 屋顶在单座建筑中占的比例很大, 一般可达到地面高度的一半左右。古代木结构的梁架组合形式, 很自然地可以使坡顶形成曲线, 不仅坡面是曲线, 正脊和檐端也可以是曲线, 在屋檐转折的角上, 还可以做出翘起的飞檐。巨大的体量和柔和的曲线, 使屋顶成为中国建筑中最突出的形象。
- ◆ 色彩绚丽: 中国建筑用色大胆、强烈, 绚丽的色彩和彩画, 构成了中国古代建筑鲜明的特征。

中国现代建筑, 融合了西方建筑和中国古代建筑的特征, 但多数更注重实用性, 因此基本上以单元化为主。

1.1.2 世界建筑简史

世界建筑比较复杂, 因为不同国家地区在不同历史时期都有很多建筑精品出现, 因此对于三维制作者可以按照不同大洲有代表性的建筑来掌握当地的建筑风格。

世界建筑也分为古代建筑和现代建筑, 古代建筑主要受古代几种文化的影响形成不同的建筑风格。

◆ 古埃及建筑

埃及是世界上最古老的国家之一, 在这里产生了人类第一批巨大的纪念性建筑物。大约

在公元前 3000 年左右, 埃及成为统一的奴隶制帝国, 为了对奴隶进行控制, 宗教得到了最大限度的发展, 皇帝的宫殿、陵墓以及庙宇成了这一时期主要的建筑物, 它们追求镇慑人心的艺术力量。古埃及的建筑代表作品有金字塔、太阳神庙。

◆ 古希腊建筑

古希腊是欧洲文化的摇篮, 古希腊的建筑同样也是西欧建筑的开拓者。它的一些建筑物的形式和艺术, 深深地影响着欧洲两千多年的建筑史。古希腊建筑的代表作品有雅典卫城。

◆ 古罗马的建筑

古希腊晚期的建筑成就由古罗马直接继承, 古罗马劳动者把它向前推进, 达到了世界奴隶制时代建筑的最高峰。古罗马公共建筑物多, 形式也相当发达, 样式和手法很丰富、结构复杂, 而且建立了建筑的科学理论, 所以对后世欧洲的建筑, 甚至全世界的建筑, 产生了巨大的影响。古罗马的建筑代表作品有凯撒广场、万神庙。

其他地区虽然也经历了古代建筑时期, 但是很少有建筑精品出现。

当西方社会发展到封建社会, 在欧洲建筑也得到快速的发展, 形成了不同的风格和流派, 这一时期主要的建筑有圣索菲亚大教堂、巴黎圣母院以及一些伊斯兰建筑。

当西方进入资本主义特别是文艺复兴时期, 西方的建筑也发展到最高阶段, 这一时期的主要作品有: 雄师凯旋门、悉尼歌剧院等。

1.2 建筑与计算机绘图

计算机对建筑设计的作用是不言而喻的。最开始人们还只是利用它来绘制平面设计图, 因为平面设计图是建筑主体结构的表述, 不但要标明建筑的尺寸, 还要标明材料, 因此要绘制很多的剖面线等, 很容易弄错, 而绘制正式图纸就更麻烦了, 因为用铅笔绘制的图纸不便保存, 最后要用鸭嘴笔进行绘制, 一旦有什么差错就只能作废, 没有恢复的余地。而利用计算机处理这些图纸, 不但易于保存, 各种线条基本上一挥而就, 更改方便, 因此计算机制图很快就被应用到建筑领域中, 并普遍受到好评。

在中国古代建筑设计中通常采用烫样方法先制作出一个建筑的模型来对建筑设计进行检查, 在西方也通常采用沙模的方法制作建筑模型来检查自己的设计, 而这些都将花费设计师巨大的精力, 首先不说设计要考虑的方方面面, 就是制作这些小模型就要很长的时间。

随着计算机软硬件的飞速发展, 计算机图形学的发展更是如日中天, 特别是三维图形技术的发展, 更是给计算机图形学带来了革命性的变化, 于是各种三维软件被广泛地应用到各个领域, 包括建筑设计。有很多专门应用于建筑设计的 CAD 软件, 使用这些 CAD 和 3DS MAX 等软件进行建筑设计, 可以节省时间, 能够非常方便快捷地制作出建筑的模型效果图和建筑效果, 并可通过建筑内部的动画模拟, 判断出设计制作是否合理等。所以, 目前几乎所有的大型建筑全部采用计算机进行设计。但是三维图形软件在建筑设计上的应用并不是像人们想像的那样一帆风顺, 因为主要受到下面几个因素的制约:

(1) 三维图形软件对计算机的要求非常高。这虽然不是主要的, 但是计算机的发展实在

太快, 加上计算机图形对硬件的要求几乎是无止境的, 当在普通的计算机上进行三维处理时, 场景大了, 计算机就不能处理, 场景小就不能解决问题。

(2) 三维图形软件的使用比较麻烦。虽然三维软件的每个功能都制作得非常完美, 但是因为其功能过于强大, 所以对于一般专业人士来讲学习起来比较吃力。

(3) 传统与创新之间的矛盾。往往从事多年建筑设计的专家, 对新兴的技术不是特别感兴趣, 虽然他们也认识到计算机的重要性, 但是对计算机的模拟能力还是有怀疑的态度。

现在就大不相同了, 一方面是因为计算机的发展已经能够满足设计的需要, 另一方面专业认识的水平提高得非常快, 所以, 计算机和三维软件已经成为了他们设计中不可缺少的工具。据业内认识评估, 采用计算机绘图, 使得建筑设计的工作效率提高了 2/3 以上。

学习三维软件对于学习建筑设计是非常重要的, 现在的客户不但需要好的设计方案, 更要好的设计效果。本章以国内外著名建筑为主讲述 3DS MAX 在建筑设计中的应用, 包括制作建筑模型、建筑效果图、建筑动画等方面的内容, 希望您能为进行建筑设计提供一些参考。

1.3 3DS MAX 6.0 在建筑中的应用

1.3.1 3DS MAX 6.0 的新增功能在建筑设计中的应用

3DS MAX 6.0 在原来的基础上增加了许多新的功能, 这些新功能为制作真实的建筑场景提供了更加广泛的设计空间。

1. 操作界面整体变化

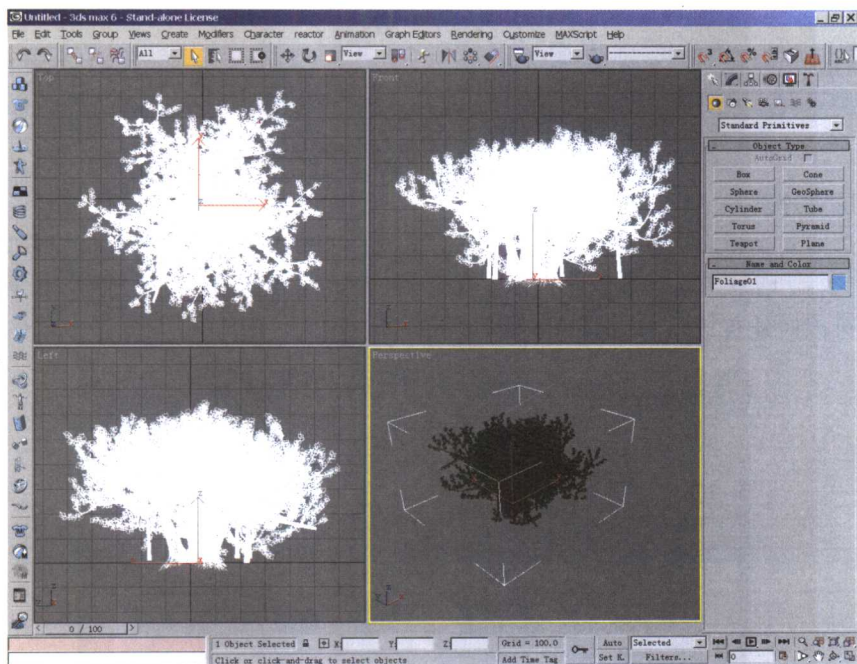


图 1.1 3DS MAX 6.0 软件界面

3DS MAX 6.0 的界面如图 1.1 所示, 与 3DS MAX 5.0 相比, 除了增加了左边的 Reactor

的工具条和一个 Reactor 菜单选项，其他并没有多大改变。而 Reactor 这个插件在 3DS MAX 5.0 中就已经加入，现在显得集成程度更高。该插件主要是在制作动画时使用，如果要模拟窗帘随风飘摆或者墙壁被汽车撞倒等动画效果，就可以使用这个插件制作。其他功能对制作建筑场景效果没有太大帮助。

2. 部分对话框改变对制作建筑场景的影响

(1) 示意图对话框

示意图对话框是软件用于管理场景中物体的层级关系，观察物体进行修改以及材质分配的主要场所，3DS MAX 6.0 的示意图对话框如图 1.2 所示。从结果上看相对于 3DS MAX 5.0 的示意图对话框，连接层次关系更加清楚，而且有颜色提示，更容易对场景中的物体进行管理。在建筑设计中可以利用它快速选择场景中的物体及其材质设置。

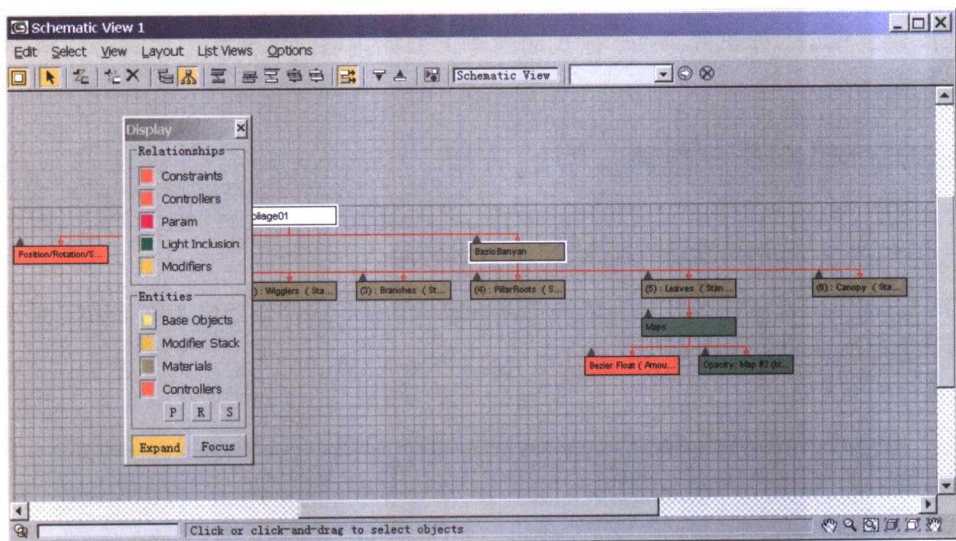


图 1.2 示意图对话框

(2) 层管理器对话框

层管理器对话框可以在 3DS MAX 6.0 的工具栏上单击层按钮，就可以打开如图 1.3 所示的层对话框，增加了对物体隐藏、冻结的管理，使得层管理的功能更加强大。通过层功能的使用，可以对建筑场景的渲染和隐藏属性进行管理。

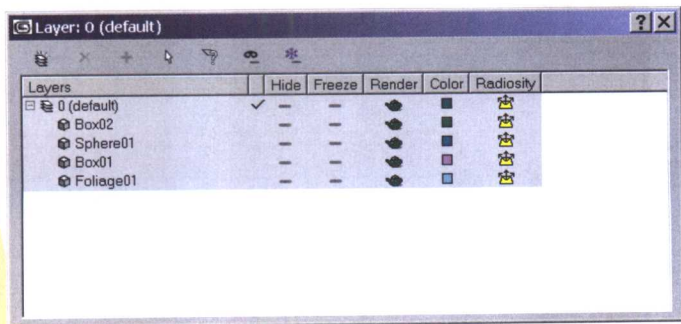


图 1.3 层管理器对话框

(3) 自定义用户界面对话框

这是 3DS MAX 6.0 新增功能, 通过它可以快速选择软件界面的风格, 效果如图 1.4 所示。

(4) 渲染对话框

3DS MAX 6.0 由于将插件 Mental ray 作为渲染器的基本组成部分, 同时结合了全局光的设置, 界面也发生了改变, 如图 1.5 所示, 这样对制作高质量的建筑场景管理起来更加方便。

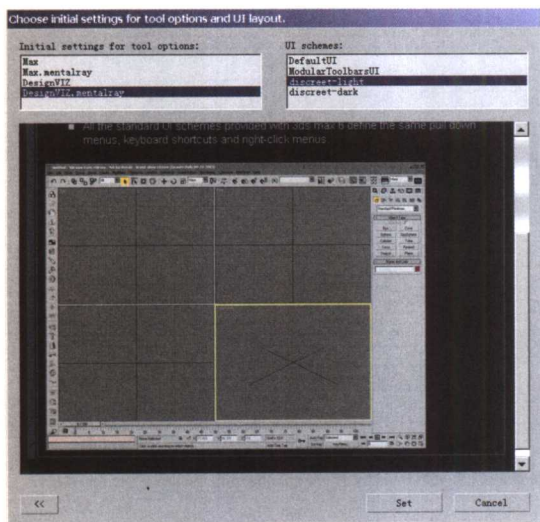


图 1.4 自定义用户界面对话框

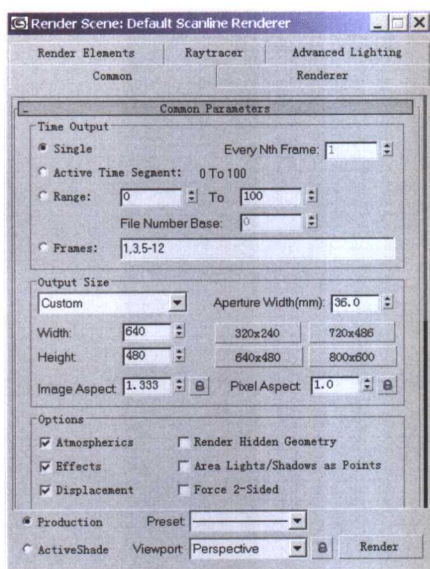


图 1.5 渲染对话框

3. 建模功能

3DS MAX 6.0 在建模功能上有了非常显著的改善, 不但对样条曲线、可编辑几何体的功能进行了改善, 还添加了新的建模工具。

BlobMesh

这是 3DS MAX 6.0 新增功能, 在合成物体命令面板中, 利用多个球体在一定距离内产生融合作用, 用于模拟液体融合的动画效果, 这个功能在建筑中很少使用, 但是在个别场景中可能会用它来模拟水流的动画效果。

(1) 应用 Create menu > Compound > BlobMesh 功能在场景中创建多个引力球物体, 效果如图 1.6 所示。

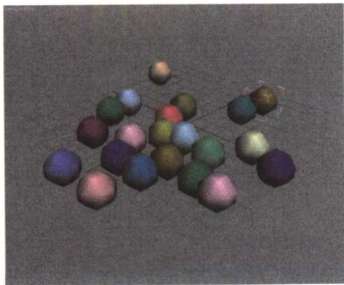


图 1.6 创建引力球

(2) 选择其中的一个引力球，进入如图 1.7 所示的命令面板。

(3) 选择 Add 命令，在弹出的对话框中选择所有引力球物体，得到如图 1.8 所示的效果。

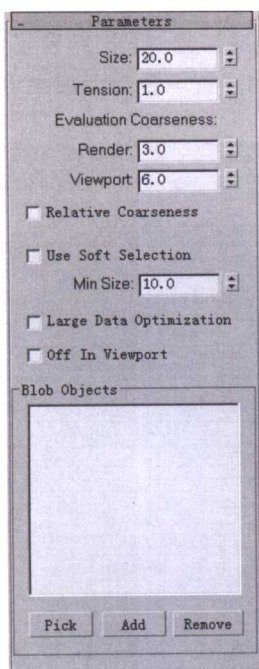


图 1.7 引力球参数面板

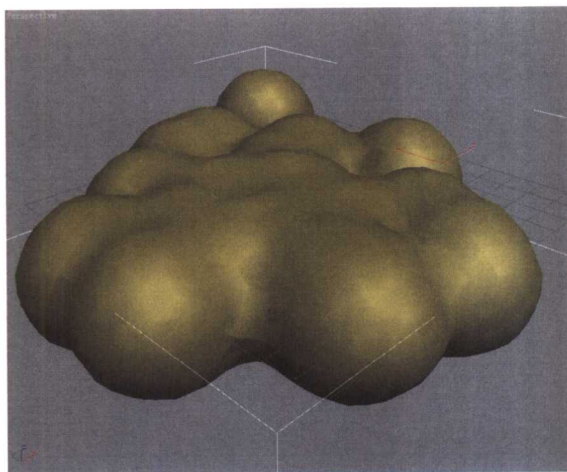


图 1.8 引力球融合效果

可编辑样条曲线

3DS MAX 6.0 中可编辑样条曲线功能添加了新的修改功能：

- ◆ Connect Copy: 这个功能主要是对曲线的段或者曲线次物体层级进行连接复制，复制的结果将在顶点次物体之间连接出曲线效果。
- ◆ Cross Section: 这个功能在点次对象层级中，用于将样条曲线中两个曲线次对象进行连接。
- ◆ Tangent Handles Copy/Paste: 用于对贝塞尔曲线的控制手柄的控制方向和强度进行复制和粘贴。
- ◆ 右键菜单: 右键菜单的改变主要体现在取消了 3DS MAX 5 中 Sub-Objects 选项，将该菜单中的选项直接放在右键菜单中。

(1) 应用 Create menu > Shapes > Rectangle 和 Create menu > Shapes > Circle 功能，在场景中创建 1 个圆形和 1 个长方形，并调整它们之间的位置，得到如图 1.9 所示的效果。

(2) 右键选择其中的一个物体，在弹出的对话框中选择转换命令将其转换为可编辑样条曲线，然后使用 Attach 命令将另外一个物体结合为 1 条可编辑样条曲线。

(3) 在修改命令面版中选择 Cross Section 选项, 然后用鼠标单击圆形, 然后移动鼠标到长方形上就会变成如图 1.10 所示的效果。

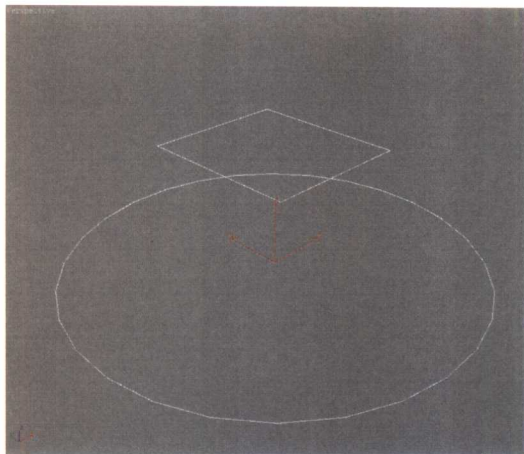


图 1.9 创建一个矩形和圆形

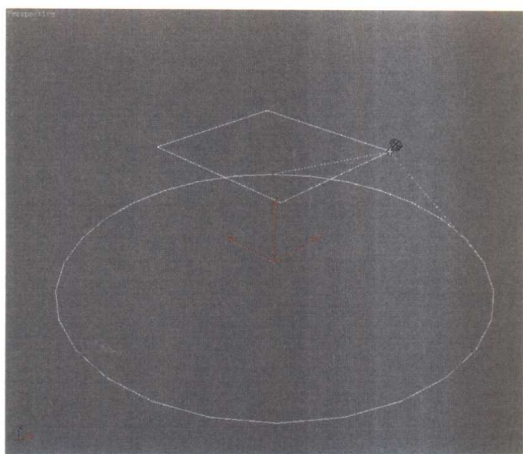


图 1.10 Cross Section 工作状态

(4) 在长方形上单击, 得到如图 1.11 所示的效果。

(5) 进入线次物体层级, 选择长方形次物体线, 在修改面版中选择 Connect Copy 选项, 然后按下键盘上的 Shift 键, 同时使用移动工具, 进行复制, 这样就会在线次物体之间进行连接, 多次复制的效果如图 1.12 所示。

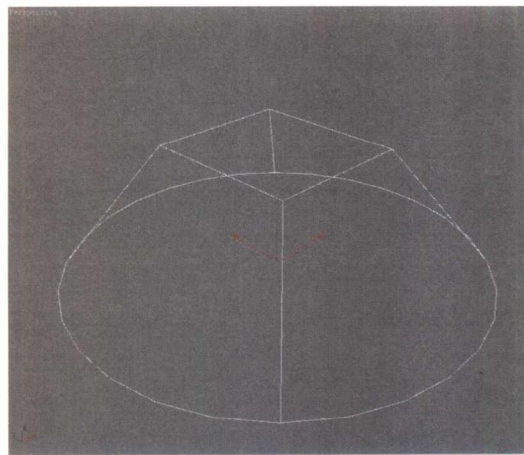


图 1.11 Cross Section 连接结果

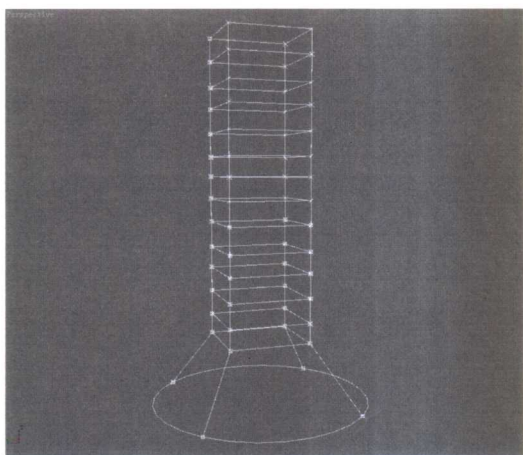


图 1.12 多次复制结果

(6) 继续进行连接复制, 并为可编辑样条曲线设置可渲染属性, 并为其指定材质, 得到如图 1.13 所示建筑上常用的铁架子或者灯塔效果。

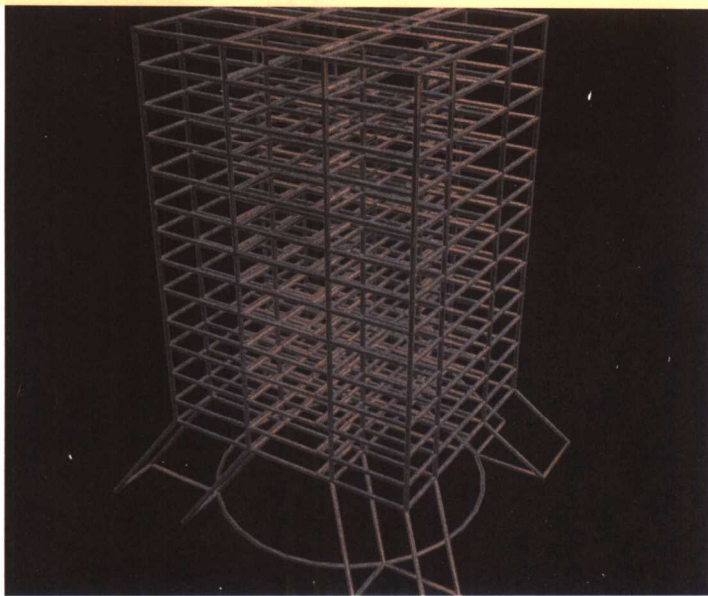


图 1.13 最终结果

可编辑面片

在可编辑面片中除增加了可以复制手柄和对齐手柄以外, 还增加了 Handle 次对象层级, 可以直接通过手柄对面片进行控制。可以利用这个特性制作建筑外观的雕塑效果。

(1) 应用 Create menu > Patch Grids > Quad Patch 功能, 在场景中创建一个长方形面片, 并设置长宽方向上的分段数均为 6, 然后将其转换为可编辑面片物体, 进入手柄次物体层级, 得到如图 1.14 所示的效果。

(2) 选择如图 1.15 所示的控制手柄。

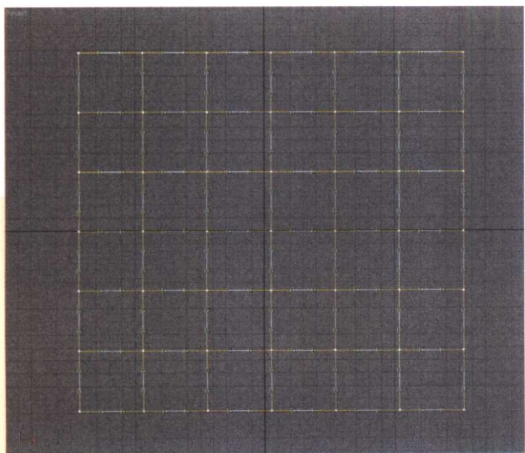


图 1.14 创建面片并进入手柄层级

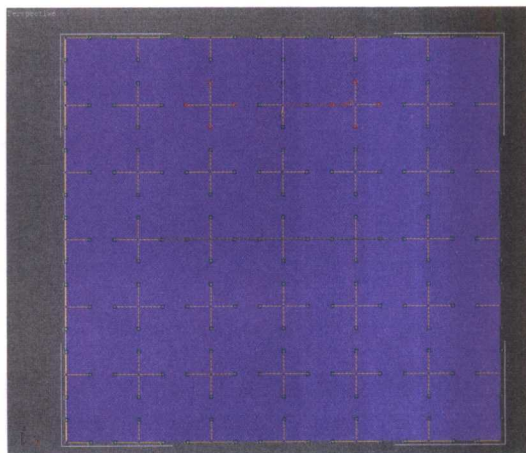


图 1.15 选择控制手柄

(3) 使用旋转功能, 调整手柄的位置, 得到如图 1.16 所示的眼睛效果。

(4) 继续选择下面的手柄, 使用旋转功能得到如图 1.17 所示的鼻子效果。

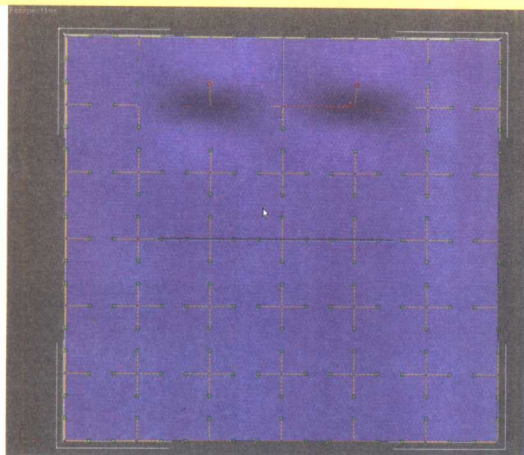


图 1.16 眼睛效果

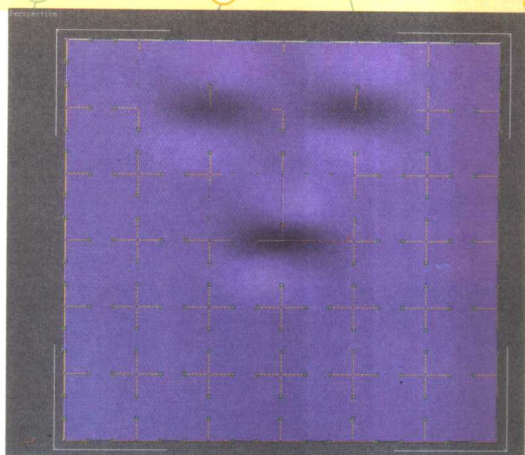


图 1.17 鼻子效果

(5) 继续旋转手柄，得到如图 1.18 所示的嘴巴效果。

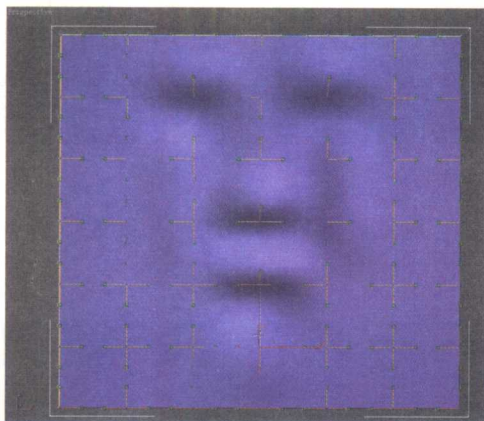


图 1.18 嘴巴效果

(6) 进入面片的顶点次物体层级，对顶点的位置进行下一步调整，并且为面片物体指定材质，将场景渲染输出，得到如图 1.19 所示的效果。



图 1.19 最终效果