

内附光盘



数码影像系列教材

3DS MAX 6

室内外效果图制作技巧

王 静 编著

北京计算机教育培训中心 北京智亦帆文化交流有限公司 组编



清华大学出版社

数码影像系列教材

3DS MAX 6 室内外效果图制作技巧

王 静 编著

北京计算机教育培训中心
北京智亦帆文化交流有限公司 组编

清华大学出版社
北 京

内 容 简 介

本书全面系统地讲授 3DS MAX 6 软件在室内外效果图制作中的使用方法与技巧。内容主要包括: 3DS MAX6 界面、3DS MAX 6 基础入门、用户化工作空间、二维图形在效果图中的应用、三维建模在效果图中的应用、材质编辑与贴图的应用、设置灯光、室内效果图实践、竹楼度假别墅效果图制作实践、快速创建异形房间、环境与光学效果、建筑漫游动画实践等。

本书为便于读者学习掌握,重要的窗口、对话框、面板、菜单等都配有相对应的汉化截屏图,每章配有练习题。

版权所有,翻印必究。举报电话:010-62782989 13901104297 13801310933

本书封面贴有清华大学出版社激光防伪标签,无标签者不得销售。

图书在版编目(CIP)数据

3DS MAX 6 室内外效果图制作技巧/王静编著. —北京:清华大学出版社,2004.9

(数码影像系列教材)

ISBN 7-302-09349-0

I. 3... II. 王... III. 建筑设计:计算机辅助设计—应用软件,3DS MAX 6—教材 IV. TU201.4

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2004)第 88319 号

出 版 者: 清华大学出版社

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

社 总 机: 010-62770175

地 址: 北京清华大学学研大厦

邮 编: 100084

客户服务: 010-62776969

责任编辑: 宋 韬

封面设计: 付剑飞

印 装 者: 北京市清华园胶印厂

发 行 者: 新华书店总店北京发行所

开 本: 185×260 印 张: 31.25 字 数: 719 千字

版 次: 2004 年 9 月第 1 版 2004 年 9 月第 1 次印刷

书 号: ISBN 7-302-09349-0/TP·6531

印 数: 1~5000

定 价: 47.00 元(附光盘 1 张)

本书如存在文字不清、漏印以及缺页、倒页、脱页等印装质量问题,请与清华大学出版社出版部联系调换。联系电话:(010)62770175-3103 或(010)62795704

编 委 会

主 任：焦金生 胡纪华

副主任：黄心渊 单士南 皮卓丁 姜中强 王 灏

编 委：(以姓氏拼音为序)

陈功平	陈伯雄	程绪琦	崔宏达	冯 伟	姜 浩
金 洁	雷 波	李传铮	李 涛	梁 珣	刘燕彬
沈 洪	脱小明	汪 逸	王 电	王筱秋	王 静
吴 茵	于 平	詹友刚	张民久	张苏革	张 洋
张玉麟	赵新国	郑小玲			

秘 书：国 佳

序 言

随着计算机技术的高速发展,社会对计算机教育的需求也越来越高。多年来北京计算机教育培训中心、北京智亦帆文化交流有限公司从计算机面授教育、函授教育和电视教育的实际需求出发,已经出版发行了一系列计算机教育的教材和教学光盘,受到社会各界的欢迎。

为适应计算机教育的需求,我们在2004年又推出了一套系列化教材。您现在看到的这本教材就是本年度的计算机系列教材之一。本套教材具有以下的特点:

1. 系列化与专业化相结合

本套教材共分为办公自动化系列、计算机辅助设计与工程应用系列、数码影像系列。每个系列中都包含了适合各种层面读者需求的教材与电视讲座。

本套教材涵盖了计算机应用专业的实际需求,可作为大专院校、社会培训机构的培训教材或教学参考书,也可作为读者自学提高用书。

2. 文字教材与视频教材相结合

本套教材配有相应的教学光盘,可解除读者通过文字难以理解的困惑。通过阅读教材和观看教学光盘,加深并加速对知识的理解。

3. 新软件和新知识相结合

本套教材讲述的计算机知识,都是最新的软件版本、最新的知识体系。

4. 知识阐述与实际训练相结合

本套教材的配套光盘中提供了上机训练的素材、教学范例的相关演示内容,便于读者通过实践加深理解。

5. 著名教师与著名专家相结合

为做好本套教材的编写工作,本中心组织了阵容强大的编委会,精心策划了教材选题。

全部教材由著名教师与著名专家撰写完成。他们当中有的是长期从事计算机教学的教授,有的是计算机业界著名的专家。读者在阅读和学习中可以发现,教材的知识点阐述明确,重点突出,能够使读者很快地理解和掌握实际应用技能。

与本系列配套的教学光盘由清华大学出版社出版,本系列教材的电视讲座节目已经或将在多家电视台播出。播出时间为:北京电视台BTV-3每周五上午10:20-11:10,每周六下午14:55-15:45,每周日下午13:30-14:20;陕西电视台每周二、四中午12:45-13:15,每周六中午12:35;中国教育电视台CETVI每周六、日下午3:45,每周一、二早5:55;山东电视台每周四中午12:45,晚上23:15。

本套教材在编委会的指导下,经过作者的努力,终于和大家见面了。在此我们向辛勤工作的全体编委会成员、全体作者以及关心和支持本套教材编写工作的读者和各界人士表示衷心的感谢。

本套教材的编写工作虽然缜密严谨,但仍然难免有不足之处,还望读者给予指正。

如果读者有何需求,可以通过以下方式和我们联系:

网 址: www.bcetc.com.cn

E-mail: bcetc@bcetc.com.cn

电 话: 010-68458056 010-68458057

地 址: 北京市海淀区增光路 45 号中国劳动关系学院综合楼 7 层

北京计算机教育培训中心
北京智亦帆文化交流有限公司
2004 年 5 月

前 言

这是一本应用 3DS MAX 6 制作室内外效果图的速成教材。随着国内建筑、装饰装修行业以迅捷之速蓬勃地发展,房地产业以强劲之势,带动着相关行业的繁荣,致使当前更多的人涉足于设计领域。

以前以手工绘制各种施工图以及表现效果图的方式,难以满足当今事事求效率的发展步伐。应用计算机进行建筑设计和效果图制作,逐渐成为本行业的主流。Dircstreet 公司的 3DS MAX 软件也随之成为了设计师们的首选软件。

3DS MAX 是一款功能十分强大的三维设计软件,它已被广泛应用于了建筑装潢设计、室内外效果图制作等其他众多领域。3DS MAX 6 是最新版本,它增加了一些功能,添加了大量的系统建筑,可以直接创建得到门、窗、墙、楼梯、树木、栏杆等建筑用基本模型,为准确、快速地制作建筑室内外效果图开创了质的飞跃。

建筑设计效果图不仅能用于选项招标、指导施工,而且也是极具欣赏价值的艺术作品。它需要设计人员具有对建筑结构、施工工艺、色彩、环境、材质、灯光等各个方面有综合运用能力,自身要有极高的素质并具有丰富的空间想象力。

作者具有多年的设计制作的教学经验,以及深厚的效果图制作功底,愿将多年积累的具有实用价值的知识点、经验、操作技巧等毫无保留地奉献给广大读者。全书策划周密准确,字里行间穿插着各种创作技巧,每种范例的制作几乎囊括了效果图制作的所有技法。在本书的效果图实例中应用了光能传递渲染引擎、光能传递材质、光学灯光的应用以及建筑专业建模等强大的新增功能。随书附带有光盘,光盘中不仅包含了书中所有实例文件,而且还收集了很多使用频率很高的贴图素材、光域网文件。光盘中还有很多笔者制作并积累的模型文件,可以直接合并到场景中,并可以再编辑,这些都将为您的效果图制作提供极大的方便,可以说是物超所值。

本书通过 Step by Step 的讲解方式并由浅入深地进行剖析各种实用命令在效果图中的应用。本书全部内容都以中英文对照的方式展现给读者,书中内容丰富多彩,力争涵盖全部的常用知识点。全书从实际培训出发,图文并茂、通俗易懂、实例典型、学用结合,并具有较强的针对性,是一本极具价值的实用书籍。既适合初学者,也同样适合已经涉及于设计领域的设计人员,更适合用于培训教材。因为本书包含了很多实用的技巧,会令读者少走弯路,并为读者开辟一条学习的捷径,会有豁然开朗的感觉,对 3DS MAX 软件会更加爱不释手。

由于作者水平有限加之时间仓促,书中难免存在错误和不足之处,恳请广大读者和专家批评指正。

读者如果在学习过程中有什么问题,可与作者联系(cmykwj@126.com)。

作 者

2004 年 7 月

目 录

第 1 章 熟悉 3DS MAX 6 界面	1
1.1 3DS MAX 6 的操作界面	1
1.1.1 3DS MAX 6 默认的标准界面布局	1
1.1.2 3DS MAX 6 视图操作	6
1.2 文件的管理	10
1.2.1 打开文件	11
1.2.2 保存文件	11
1.2.3 输入和输出文件	12
1.2.4 重新设置文件	13
第 2 章 3DS MAX 6 基础入门	14
2.1 制作简单的石凳	14
2.1.1 创建一个圆柱体	14
2.1.2 应用 Taper(锥化)命令制作石凳	16
2.2 选择物体对象	17
2.2.1 点选方式	17
2.2.2 按范围选择方式	18
2.2.3 按名称选择方式	18
2.2.4 按颜色选择方式	19
2.2.5 选择过滤器	19
2.2.6 双功能选择工具	20
2.3 精确地移动及旋转和缩放对象	21
2.3.1 精确地移动对象	21
2.3.2 精确地旋转对象	21
2.3.3 精确地缩放对象	22
2.4 组的应用及操作	23
2.4.1 建立组	23
2.4.2 编辑组对象	23
2.4.3 拆分组	24
2.5 复制物体	24
2.5.1 应用 Clone(克隆)命令复制物体	25
2.5.2 移动复制	25
2.5.3 应用 Array(阵列)命令复制物体	28
2.5.4 Spacing Tool(间隔复制)	38
2.6 渲染工具栏	40
2.7 状态栏	41

2.8 选择方式·····	42
第3章 用户化工作空间 ·····	43
3.1 变换操作界面·····	43
3.1.1 隐藏/显示命令面板·····	43
3.1.2 隐藏/显示主要工具栏·····	44
3.1.3 专家模式·····	45
3.1.4 设置显示器的分辨率·····	46
3.2 设置单位·····	47
3.3 设置修改命令面板按钮·····	48
3.4 工具按钮上的文字字符显示不全的解决方案·····	50
3.5 改变 3DS MAX 6 操作界面的背景颜色·····	52
3.6 设置快捷键·····	54
3.7 恢复工具栏图标被搞乱了的操作界面·····	55
3.8 设置自动保存·····	56
3.9 找回因死机或断电而丢失的文件·····	57
第4章 二维图形在效果图中的应用 ·····	58
4.1 创建二维图形·····	58
4.2 编辑和修改二维图形生成三维模型·····	58
4.2.1 创建欧式大堂窗洞·····	59
4.2.2 制作窗套的贴面板·····	65
4.2.3 制作装饰画·····	69
4.2.4 应用 Bevel(倒角)修改编辑器制作倒角文字·····	78
4.2.5 应用 Bevel(倒角)修改编辑器制作橱柜的柜门·····	81
4.2.6 应用 Loft(放样)命令制作窗帘及窗帘幔头·····	85
4.2.7 应用 Loft(放样)命令创建阴角线(棚线)·····	101
4.2.8 应用二维 Boolean(布尔运算)命令创建有门洞的墙体·····	106
4.2.9 应用二维 Boolean(布尔运算)命令制作罗马柱·····	109
4.2.10 应用二维图形的 Rendering(渲染)命令创建铁花栏杆·····	116
4.3 精确创建直线的长度·····	120
4.4 执行二维布尔运算出现错误时的解决方案·····	123
4.5 剪切及延伸和焊接点等命令在效果图中的应用·····	123
第5章 三维建模在效果图中的应用 ·····	126
5.1 创建 Standard Primitives(标准几何体)·····	126
5.2 创建 Extended Primitives(扩展几何体)·····	127
5.3 创建休闲沙发·····	128
5.3.1 创建沙发的框架结构·····	129
5.3.2 创建沙发边缘缝合线·····	134
5.3.3 创建沙发扶手·····	136
5.3.4 创建沙发靠垫·····	138

5.3.5 创建沙发腿	141
5.4 创建床及床上装饰用品	141
5.4.1 创建床的基本架构	142
5.4.2 应用 Edit Mesh(编辑网格)修改器创建床被	147
5.4.3 应用 Surface(表面)创建枕头	150
5.4.4 应用 Loft(放样)命令创建床罩	154
5.4.5 创建毛毯以及布穗儿	158
5.5 创建铝异形天花造型	163
5.5.1 创建天花造型	163
5.5.2 创建筒灯	170
5.5.3 铝异形天花造型最后成型	172
5.6 创建格栅天花造型	173
5.6.1 制作格栅天花造型	173
5.6.2 合并筒灯模型	176
5.7 制作月光花园扶手椅	178
5.7.1 制作花瓣	179
5.7.2 创建底座和滚轮	183
5.7.3 创建异形坐垫	186
5.7.4 创建坐垫边缘的缝合线	189
5.8 应用 Lattice(结构网格)制作羽毛球拍	191
5.8.1 应用三维布尔运算创建球拍的轮廓	191
5.8.2 创建球拍的金属丝网及其他部件	193
5.9 应用三维 Boolean(布尔运算)开门窗洞	195
5.9.1 开门窗洞	195
5.9.2 调整门窗洞口的大小	198
5.10 在执行三维布尔运算时的注意事项	199
5.11 AEC Extended(建筑扩展)在效果图中的应用	200
5.11.1 创建 Foliage(植物)模型	200
5.11.2 创建 Railing(栏杆)模型	201
5.11.3 创建 Wall(墙)模型	204
5.12 Stairs(楼梯)命令在效果图中的应用	206
5.12.1 创建 L 形楼梯	206
5.12.2 创建螺旋楼梯	208
5.12.3 创建直线(直跑)楼梯	208
5.12.4 创建 U 形楼梯	209
5.13 Door(门)命令在效果图中的应用	209
5.13.1 创建转轴型门	209
5.13.2 创建滑动门	211
5.13.3 创建折叠门	211

5.14 Window(窗)命令在效果图中的应用	212
5.14.1 创建遮棚式窗	212
5.14.2 创建盒型窗	213
5.14.3 创建固定式、转轴式、弹出式以及推拉式窗	215
第6章 材质的编辑与贴图的应用	215
6.1 材质编辑器	215
6.1.1 材质样本示例窗	215
6.1.2 工具栏	217
6.1.3 编辑一个简单的材质	218
6.1.4 材质编辑器参数的设置与应用	220
6.2 贴图通道的应用	227
6.2.1 Diffuse(漫反色)贴图通道的应用及其参数的设置	228
6.2.2 Bump(凹凸)贴图通道的应用及其参数的设置	233
6.2.3 Opacity(不透明)贴图通道的应用及其参数的设置	235
6.3 从 Asset Browser(资源管理器)中获取贴图	237
6.4 贴图类型	238
6.4.1 Checker(棋盘格)贴图类型的应用及参数的设置	238
6.4.2 Flat Mirror(平面镜像)贴图类型的应用及参数的设置	240
6.5 复合材质的应用	244
6.5.1 Double Sided(双面材质)	245
6.5.2 Multi/Sub-Object(多重/子物体材质)	246
6.5.3 Advanced Lighting Override Material(高级照明材质)的应用	251
6.6 编辑常用材质	256
6.6.1 马赛克材质	256
6.6.2 不锈钢材质	260
6.6.3 半透明窗纱材质	262
6.6.4 天鹅绒布艺材质	267
6.6.5 镜子材质	270
6.6.6 卫浴陶瓷材质	272
6.6.7 保存材质	273
第7章 灯光设置及灯光效果的运用	277
7.1 3DS MAX 6 中灯光的种类划分	279
7.1.1 灯光的设置原则	279
7.1.2 Standard(标准灯光)	280
7.1.3 Omni(泛光灯)在效果图中的应用	280
7.1.4 Target Spot(目标聚光灯)在效果图中的应用	283
7.1.5 应用 Volume Light(体积光)创建缕缕阳光的效果	286
7.1.6 应用 Target Directional(目标平行光)模拟创建太阳光	290
7.2 Photometric(光学灯光)	294

7.2.1 应用 Target Point(目标点光源)以及光域网文件创建筒灯的灯光效果	295
7.2.2 应用 Free Linear(自由线光源)创建天花暗藏光带的灯光效果	299
7.2.3 应用 Target Point(目标点光源)创建天花暗藏光带的灯光效果	301
7.2.4 利用自发光材质创建发光顶板的光照效果	302
7.2.5 应用 IES Sun(日光)和 IES Sky(天光)创建阳光效果	305
7.3 Radiosity 光能传递	308
第8章 室内效果图实战	313
8.1 制作效果图的流程	313
8.2 中西合璧客厅效果图的制作	313
8.2.1 室内空间(墙体、地面和顶面造型)的制作	314
8.2.2 相机的创建与调整	319
8.2.3 开阳台洞口并创建阳台栏杆	322
8.2.4 设计并创建背景墙造型	327
8.2.5 制作顶棚装饰线	330
8.2.6 编辑材质	332
8.2.7 室内构件的合并与布置	343
8.2.8 创建灯光并应用光能传递计算结果	358
8.2.9 渲染与输出	366
8.2.10 应用 Photoshop 7.0 进行后期处理	371
8.3 电梯间效果图的制作	388
8.3.1 创建电梯间的框架	388
8.3.2 创建材质	393
8.3.3 创建灯光以及应用光能传递计算结果	401
8.3.4 渲染输出	407
8.3.5 应用 Photoshop 后期处理	407
第9章 竹楼度假别墅效果图制作实战	411
9.1 将 AutoCAD 文件导入到 3DS MAX6 中	411
9.2 创建别墅的框架结构	414
9.3 创建悬浮索道和栏杆	422
9.4 创建材质	429
9.4.1 创建屋顶材质	429
9.4.2 创建屋脊、扶手、栏杆和立柱以及门、窗框、窗套的材质	430
9.4.3 创建墙面和底座以及索道材质	431
9.4.4 创建玻璃材质	433
9.5 创建水面以及摄像机	434
9.5.1 创建水面及其材质	434
9.5.2 创建摄像机	436
9.6 设置灯光	437
9.7 渲染输出	439

9.8 应用 Photoshop 7.0 后期处理	440
第 10 章 快速创建异形房间	445
10.1 导入 CAD 文件生成房间	445
10.1.1 处理 CAD 文件	445
10.1.2 导入 CAD 文件生成墙体	446
10.2 应用二维布尔运算以及轮廓生成墙体	447
10.3 应用法线修改器快速生成房间	450
10.3.1 创建房间	450
10.3.2 打开门洞	453
10.3.3 分离各面墙体	455
第 11 章 环境与光学效果	457
11.1 设置渐变色的背景	457
11.2 应用 Effect(效果)制作灯光光晕效果	461
11.3 应用 Video Post(视频后期处理)制作光晕特效	465
11.4 亮度/对比度以及色彩平衡在 3DS MAX6 场景中的应用	471
第 12 章 建筑漫游动画实例	475
12.1 设计室内环视浏览动画	475
12.2 创建预览	479
12.3 渲染输出动画文件	480
附录 A	482

第 1 章 熟悉 3DS MAX 6 界面

本章主要内容:

- 3DS MAX 6 的操作界面
- 视图的布局与转换
- 改变视图的比例大小
- 视图显示模式的转换
- 打开和保存文件的操作
- 导入和输出文件的操作
- 重新设置场景

2003 年 7 月 28 日,Discreet 在美国加州 SIGGRAPH 2003 隆重宣布 3DS MAX 6 的诞生。

此次版本的升级集成了专用于电影、游戏和 3D 设计的最新工具,在技术上增加了许多新特性。特别是在建筑方面,将 3D VIZ 中一次创建完成的建筑构件如门、窗、楼梯、扶手、墙以及植物等功能集成到了 3DS MAX 6 的创建面板中。这一强大功能对制作室内外效果图的设计人员来说,无疑是一个大惊喜。它还继承了 3DS MAX 5 的光能传递功能,使室内外效果图的灯光设置更加简便,更加真实。下面就进入 3DS MAX 6 的三维世界中,领略它的新风采。

1.1 3DS MAX 6 的操作界面

学习 3DS MAX 6,首先从熟悉它的界面开始。

3DS MAX 6 不仅有 Windows 环境下标准应用程序的界面布局特点,还有自己的特色,如图 1-1 所示。

1.1.1 3DS MAX 6 默认的标准界面布局

3DS MAX 6 的使用界面,分为如下几个部分:

1. 标题栏

位于最上方的是标题栏,如图 1-2 所示。标题栏的前面是当前打开的 MAX 文件的名称。3DS MAX 6 不能同时打开多个文件,要打开多个文件需要启动多个 MAX 程序,但这样是很消耗系统资源的,应该根据自己机器的性能决定。

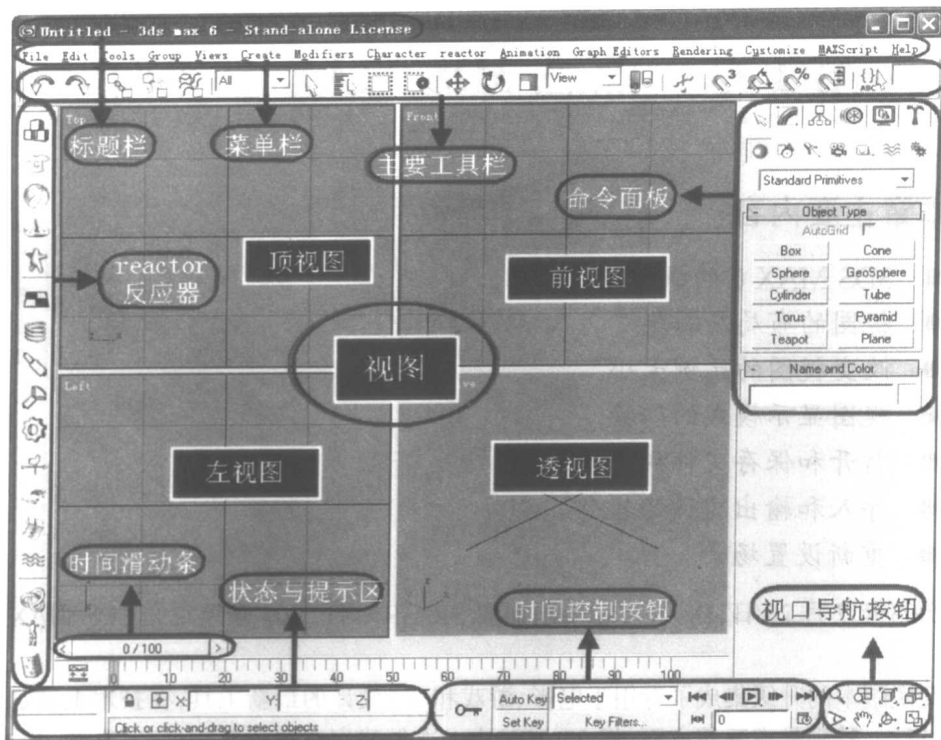


图 1-1 3DS MAX 6 的操作界面

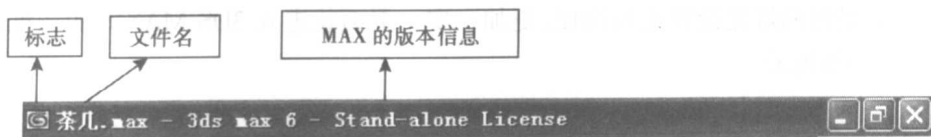


图 1-2 标题栏

2. Menu Bar(菜单栏)

3DS MAX 6 有丰富的菜单命令,共有 15 个菜单命令,如图 1-3 所示。

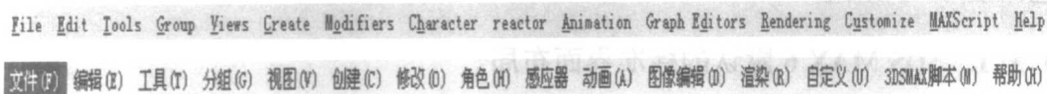


图 1-3 菜单栏

使用菜单命令可以完成很多操作,而且有些命令只有菜单中才有,比如物体的选择和组成必须使用菜单中的命令。下面以 File(文件)菜单为例了解 3DS MAX 6 菜单的结构,如图 1-4 所示。在菜单中,不同作用的命令被分隔线隔开。如果选择的命令后面有三个点,那么选择后将会出现一个窗口(对话框)。比较常用的命令右侧一般会有快捷键,当然也可以自定义快捷键。如果命令的右侧有一个小箭头,那么当光标选中这个命令时会弹出命令子菜单。

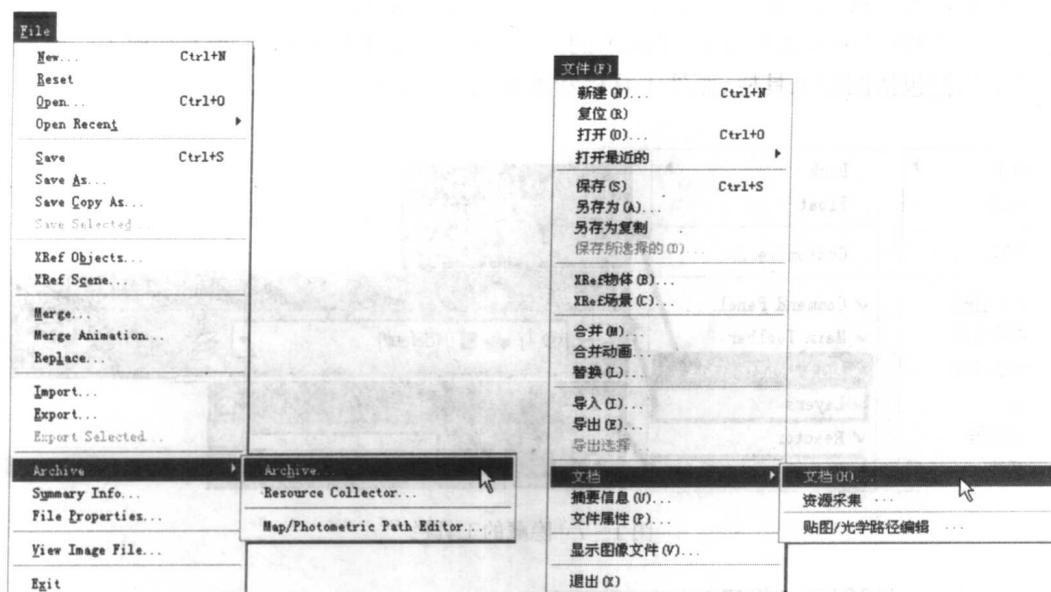


图 1-4 File(文件)菜单的结构

3. Main Toolbar(工具栏)

工具栏包含了在 3DS MAX 6 使用频率最高的各种调节工具,如图 1-5 所示的是主要工具栏。

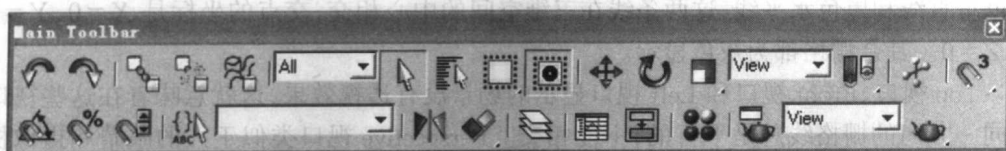


图 1-5 主要工具栏

技巧:如果显示器的分辨率低于 1280×1024 ,工具栏会显示不全,此时,可以将鼠标移至工具按钮的空白处,鼠标箭头会变成  的图标,按住鼠标左键移动工具栏即可。

左侧的竖向工具条是动力学模拟系统 Reactor,如图 1-6 所示。它主要用来模拟自然界中力的相互作用,可以达到非常真实的效果,属于比较高级的功能。



图 1-6 Reactor(反应器)工具栏

隐藏扩展工具栏在默认的情况下是不可见的,在主要工具栏的空白区域单击鼠标右键,在弹出的窗口中勾选如图 1-7 所示的三项,就可以显示出隐藏扩展工具栏了。隐藏扩展工具栏包括图层工具栏、额外工具栏和轴向约束工具栏。

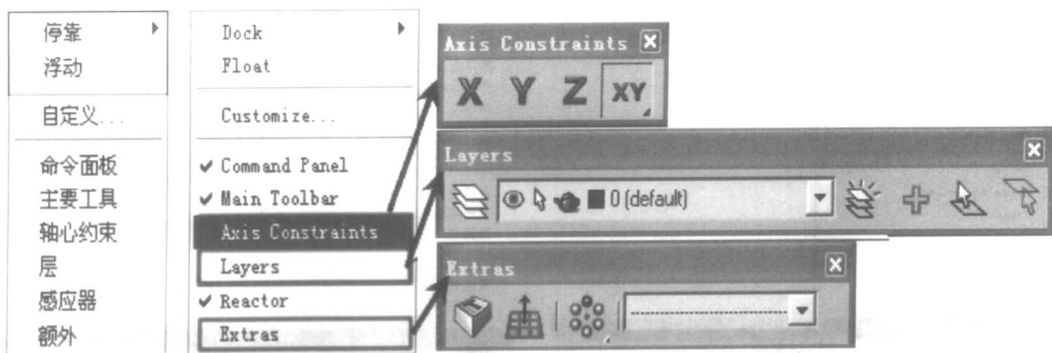


图 1-7 隐藏的工具栏

4. Views(视图区<视口>)

3DS MAX 6 用户界面的最大区域被分割成四个相等的矩形区域,称之为视图(Views)或者视口(Viewports)。视口是主要工作区域,每个视口的左上角都有一个标签,启动 3DS MAX 6 后默认四个视口的标签是 Top(顶视图)、Front(前视图)、Left(左视图)和 Perspective(透视图)。

每个视口都包含垂直线和水平线,这些线组成了 3DS MAX 6 的主栅格。主栅格包含黑色垂直线和黑色水平线,这两条线在三维空间的中心相交,交点的坐标是 $X=0$ 、 $Y=0$ 和 $Z=0$ 。其余栅格都为灰色显示。

Top 视口、Front 视口和 Left 视口显示的场景没有透视效果,这就意味着在这些视口中同一方向的栅格线总是平行的,不能相交。Perspective 视口类似于人的眼睛和摄像机观察时看到的效果,可以产生远大近小的空间感,便于对立体场景进行观察。视口中的栅格线是可以相交的。可以参照图 1-1 进行观察。

5. Command Panels(命令面板)

用户界面的右边是命令面板,如图 1-8 所示,它所处的位置表明它在 3DS MAX 6 的操作中起着举足轻重的作用。它分为六个标签面板,从左向右依次为 Create(创建面板)、Modify(修改面板)、Hierarchy(层级面板)、Motion(运动面板)、Display(显示面板)和 Utilities(程序面板)。它们包含创建对象、处理几何体和创建动画需要的所有命令,其中的很多命令按钮与菜单中的命令是一一对应的。每个面板都有自己的选项集。例如 Create(命令面板)包含创建各种不同对象(例如 Standard Primitives 标准几何体、Compound Objects 组合对象和 Particle Systems 粒子系统等)的工具。而 Modify(修改)命令面板包含修改对象的特殊工具,如图 1-9 所示。