

全国高职高专教育
规划教材



三维建模 项目教程

耿强 主编

陈震 刘娜 李伟 副主编

 高等教育出版社
HIGHER EDUCATION PRESS

全国高职高专教育规划教材

三维建模项目教程

Sanwei Jianmo Xiangmu Jiaocheng

耿 强 主 编
李 伟 副主编
陈 震 刘 娜



高等教育出版社·北京
HIGHER EDUCATION PRESS BEIJING

内容提要

本书是全国高职高专教育规划教材。本书以南京民国时期建筑三维仿真建模为学习的项目载体,在技能训练方面以“实际工作过程”为导向,在实际操作方面以“任务驱动教学”为方法,对 3ds Max 软件在三维建模中的基本概念、常用命令及参数的使用、制作技巧等进行讲解、分析和归纳。

全书将“民国时期建筑三维仿真建模项目”分为主体建模、内设建模、文物建模、风景建模和场景渲染 5 个子项目,共计 14 个任务。每一个任务针对三维建模知识具体设计,涵盖了基本几何体建模、二维放样建模、模型的布尔运算、模型的编辑修改、字体建模、复杂曲面物体建模等三维建模知识和材质、灯光、渲染等三维表现知识。

本书遵循高职教育课程教学改革理论,以“能力”、“任务训练”和“学生主体”为目标,由教学一线教师同企业人员共同编写,适用于艺术设计类、广播影视类、建筑设计类和计算机应用类专业“三维建模基础”课程。本书实用性强、内容全面、通俗易懂,让初学者从入门到精通,让专业人员从中吸收到更多的技巧和精华,适合各个层次的三维建模设计爱好者选用。

图书在版编目(CIP)数据

三维建模项目教程 / 耿强主编. — 北京: 高等教育出版社, 2012.3

ISBN 978-7-04-034040-2

I. ①三… II. ①耿… III. ①三维动画软件, 3DS
MAX - 高等职业教育 - 教材 IV. ① TP391.41

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2012) 第 008421 号

策划编辑 许兴瑜
责任校对 刘春萍

责任编辑 许兴瑜
责任印制 韩刚

封面设计 张志奇

版式设计 范晓红

出版发行 高等教育出版社
社址 北京市西城区德外大街4号
邮政编码 100120
印刷 北京汇林印务有限公司
开本 787mm×1092mm 1/16
印张 18
字数 440千字
购书热线 010-58581118

咨询电话 400-810-0598
网 址 <http://www.hep.edu.cn>
<http://www.hep.com.cn>
网上订购 <http://www.landraco.com>
<http://www.landraco.com.cn>
版次 2012年3月第1版
印次 2012年3月第1次印刷
定 价 49.80元

本书如有缺页、倒页、脱页等质量问题,请到所购图书销售部门联系调换
版权所有 侵权必究
物料号 34040-00

前言

当前,计算机三维建模技术被广泛应用于影视、广告、工业设计、建筑设计、多媒体制作、游戏、辅助教学以及工程可视化等诸多领域。作为专业基础课程,“三维建模基础”课程在高等职业院校的艺术设计类、广播影视类、建筑设计类和计算机应用类专业中普遍开设。

本书以南京一栋有特色的民国时期建筑三维仿真建模为学习的项目载体,将“民国时期建筑三维仿真建模项目”分为主体建模、内设建模、文物建模、风景建模和场景渲染5个子项目,共计14个任务。每一个任务针对三维建模知识具体设计,涵盖了基本几何体建模、二维放样建模、模型的布尔运算、模型的编辑修改、字体建模、复杂曲面物体建模等三维建模知识,材质、灯光、渲染等三维表现知识。全书的内容顺序安排上遵循项目完成的一般流程和从易到难的基本认知规律。从项目本身出发,由建筑大框架的建模到具体细节的完成,从整体到局部的相关物体建模,从建筑模型到产品模型,再到植物和环境的高级建模表现,逐步深入学习三维建模的理论和技法。

本书的编写针对当前高等职业教育的需要,突出“工学结合”的特点,强调技术性、艺术性、综合性的结合。技术性是指充分掌握软件的技术内涵,包括命令、参数、选项、功能等;艺术性指结合相关的艺术表现方法,绘制出具有现代美感的三维表现效果图;综合性指全面综合软件各项功能的应用,包括建模、材质表现、灯光、场景设置、渲染等内容。

本书推荐学时54~72学时,建议在机房授课。教师在使用本书的教学实施过程中,除了突出培养学生的三维造型能力外,要特别注重培养学生对空间的色彩、质感、照明等视觉元素的表现能力。针对不同的专业方向,读者在具体教学实施中可做出相应调整,具体授课计划见表1。

表1 授课计划表

编号	项目名称	具体任务	学时安排	说明
1	主体建模	任务1 墙体建模	4	面对所有专业,建模的基础部分
		任务2 屋顶和屋檐建模	4	模型的修改技能学习
		任务3 门和窗户建模	8	模型的二维放样能力学习

续表

编号	项目名称	具体任务	学时安排	说明
2	内设建模	任务1 客厅隔断建模	4	综合建模能力学习
		任务2 壁炉建模	4	建模基础能力扩展培养
		任务3 踢脚线和装饰线建模	4	面对不同专业有所区分, 装潢专业侧重, 可增加学时
3	文物建模	任务1 相框建模	8	不同模型的具体表现, 学习字体的建模
		任务2 餐桌和餐椅建模		
		任务3 门牌建模		
4	风景建模	任务1 树木建模	8	复杂物体的高级建模进阶
		任务2 路灯建模		
		任务3 草坪建模		
5	场景渲染	任务1 室外场景渲染	10	面对不同专业有所区分, 动画专业注重灯光材质, 装潢专业注重效果图, 广告专业注重色彩表现等
		任务2 室内场景渲染		
合计			54	

本书由江苏城市职业学院传媒艺术系影视动画教研室与南京趣捷网络科技有限公司共同策划, 耿强负责统稿和第一篇的撰写, 陈震负责全书第二篇项目1、项目4、项目5的撰写, 刘娜负责全书第二篇项目2、项目3的撰写, 李伟参与电子资源的建设。2009年9月编者完成“三维建模项目教程”讲义, 讲义在影视动画、电视节目制作、广告设计与制作和装潢艺术设计专业中使用, 课程结束后, 近90%学生一次通过Autodesk公司3ds Max职业认证考试, 取得职业资格证书, 取得良好的教学效果。在此基础上, 对讲义进行修改和整理, 完成本书最终出版。

本书配套的教学资源在天空教室 (<http://jscvc.nclass.org>) “三维建模基础”课程下, 有教学大纲、电子教案、教学视频、场景材质贴图文件、技能拓展参考图片、模型效果参考图片、项目模型实例、项目原始素材图片等教学资源。

由于编者水平有限, 书中难免有错误和不妥之处, 恳请读者提出宝贵意见, 编者的邮箱: Chuanmei_ys@126.com。

编者

2012年2月

郑重声明

高等教育出版社依法对本书享有专有出版权。任何未经许可的复制、销售行为均违反《中华人民共和国著作权法》，其行为人将承担相应的民事责任和行政责任；构成犯罪的，将被依法追究刑事责任。为了维护市场秩序，保护读者的合法权益，避免读者误用盗版书造成不良后果，我社将配合行政执法部门和司法机关对违法犯罪的单位和个人进行严厉打击。社会各界人士如发现上述侵权行为，希望及时举报，本社将奖励举报有功人员。

反盗版举报电话 (010) 58581897 58582371 58581879

反盗版举报传真 (010) 82086060

反盗版举报邮箱 dd@hep.com.cn

通信地址 北京市西城区德外大街4号 高等教育出版社法务部

邮政编码 100120

目 录

第一篇 项目导入

1 引言	3
2 项目导入	3
3 3ds Max的视图与坐标系	5
3.1 直角三维坐标系	5
3.2 世界坐标系和用户坐标系	5
3.3 3ds Max的视图	6
3.4 3ds Max的操作界面	7
3.5 3ds Max三维建模的准备	9
4 课后习题	13



第二篇 项目实践

项目1 主体建模	17
1.1 项目介绍	18
1.2 相关知识	18
1.3 项目实现	19
任务1 墙体建模	19
任务2 屋顶和屋檐建模	29



任务3 门和窗户建模	45	
1.4 项目小结	68	
1.5 技能拓展	69	
项目2 内设建模项目		73
2.1 项目介绍	74	
2.2 相关知识	75	
2.3 项目实施	75	
任务1 客厅隔断建模	75	
任务2 壁炉建模	98	
任务3 踢脚线和装饰线建模	112	
2.4 项目小结	126	
2.5 技能拓展	127	
项目3 文物建模项目		129
3.1 项目介绍	130	
3.2 相关知识	130	
3.3 项目实施	131	
任务1 相框建模	131	
任务2 餐桌和餐椅建模	134	
任务3 门牌建模	159	
3.4 项目小结	173	
3.5 技能拓展	173	
项目4 风景建模项目		175
4.1 项目介绍	176	
4.2 相关知识	176	
4.3 项目实施	177	
任务1 树木建模	177	
任务2 路灯建模	197	
任务3 草坪建模	210	
4.4 项目小结	215	



4.5 技能拓展	216
项目5 场景渲染	221
5.1 项目介绍	222
5.2 相关知识	223
5.3 项目实施	224
任务1 室外场景渲染	224
任务2 室内场景渲染	249
5.4 项目小结	272
5.5 技能拓展	273
参考文献	276



第一篇

项目导入

1 引言

“三维建模基础”是一门侧重于软件操作并结合空间艺术造型的专业基础课。本课程在各专业课程体系中处在专业基础课阶段，是后续多门专业课的前导课。本课程是Autodesk公司3ds Max工程师职业认证的对应课程，是培养学生职业素养的重要课程。通过本课程学习要达到如下目标：

1. 培养三维造型能力

通过系统地讲授三维基础造型、三维场景、灯光、材质设计与制作等方面的知识，全面培养学生的计算机三维造型软件操作能力，这是学生成为动画制作师、室内装潢和艺术设计师、影视后期特效制作师的必备技能。

2. 培养对空间的色彩、质感、照明等视觉元素的表现能力

通过本课程的学习，学生能够掌握三维造型和场景的创建方法、材质的选择和运用、灯光的设置、摄像机的运用，以及场景渲染和各种特效的制作技巧。学生可通过三维造型能力的提高，增强空间的色彩、质感、照明等视觉元素的艺术表现感觉和能力，为将来从事三维造型艺术设计工作奠定基础。

3. 培养专业素养，提高就业本领

通过本课程的学习，学生可通过Autodesk公司3ds Max考试，获得国际认可的职业资格证书，实现课堂教学与职业资格考核相结合，为学生得到社会用人单位的认可增加资本。

三维建模是三维动画设计、三维片头制作、影视广告、室内装潢设计和虚拟场景制作等专项技能的基础。不同职业岗位与三维建模相关的工作内容具体如表0-1所示。

表0-1 不同职业岗位与三维建模相关的工作内容

职业岗位面向	工作内容
影视制作	三维片头制作和素材合成
动画制作	动画角色和场景制作
游戏制作	角色和场景制作
室内装潢设计	室内装潢设计与虚拟场景制作
广告制作	三维视觉表现

2 项目导入

在20世纪二三十年代，南京设计和建设了一批民国时期的特色建筑。南京民国时期的建筑既体现了近代西方建筑风格对中国的影响，又保持了中华民族传统的建筑特色，是中西方建筑技术与风格的融合，全面展现了中国传统建筑向现代建筑的演变，构成了南京有别于其他城

市的独特风貌。因此，南京民国时期的建筑在中国近代建筑史上有着独特的地位，是宝贵的历史资源和文化遗产。

本书选择南京一处有特色的民国时期建筑作为项目的载体，按照3ds Max工作流程：建模→赋予材质→布置灯光和渲染（其中包括建立摄像机，必要时设置背景、环境气氛和效果）→最后完成一个完整的民国时期建筑的仿真模型，渲染成图，形成如图0-1所示的效果图。



图0-1 南京民国时期建筑三维建模效果图

本书将整个项目划分为5个子项目、14个任务，具体如表0-2所示。内容的安排遵循完成项目的工作过程并兼顾从易到难的认知规律。

表0-2 项目安排

编号	项目名称	具体任务
1	主体建模	任务1 墙体建模 任务2 屋顶和屋檐建模 任务3 门和窗户建模
2	内设建模	任务1 客厅隔断建模 任务2 壁炉建模 任务3 踢脚线和装饰线建模
3	文物建模	任务1 相框建模 任务2 餐桌和餐椅建模 任务3 门牌建模
4	风景建模	任务1 树木建模 任务2 路灯建模 任务3 草坪建模
5	场景渲染	任务1 室外场景渲染 任务2 室内场景渲染

3 3ds Max的视图与坐标系

3.1 直角三维坐标系

为了确定空间点的位置，在空间中选取一点 O 作为原点，过 O 点做3条相互垂直的数轴，这3条数轴分别称为 x 轴（横轴）、 y 轴（纵轴）和 z 轴（竖轴），统称为坐标轴，空间点 P 的对应坐标就为 (x_0, y_0, z_0) ，如图0-2所示。各轴之间的顺序要求符合右手法则，即以右手握住 z 轴，让右手的四指从 x 轴的正向以 90° 的直角转向 y 轴的正向，这时大拇指所指的方向就是 z 轴的正向。这样的3个坐标轴构成的坐标系称为右手空间直角坐标系。3条坐标轴中的任意两条都可以确定一个平面，称为坐标面。它们分别是由 x 轴及 y 轴所确定的 xOy 平面，由 y 轴及 z 轴所确定的 yOz 平面，由 x 轴及 z 轴所确定的 xOz 平面。这3个相互垂直的坐标面把空间分成8个部分，每一部分称为一个卦限。位于 x 、 y 、 z 轴的正半轴的卦限称为第I卦限；从第I卦限开始，在 xOy 平面上方的卦限，按逆时针方向依次称为第II、III、IV卦限；第I、II、III、IV卦限下方的卦限依次称为第V、VI、VII、VIII卦限。

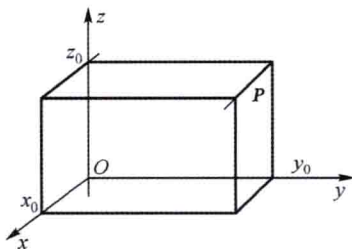


图0-2 直角三维坐标系

3.2 世界坐标系和用户坐标系

依据直角三维坐标系的原理，计算机三维图形系统有一个基准坐标系，通常称之为世界坐标系（World Coordinate System, WCS），如图0-3（a）所示。WCS是一个固定不变的直角坐标系，而且是右手系。也就是说，以屏幕表面作为 xOy 平面，其左下角为原点， z 轴正方向从该点指向观察者一侧。

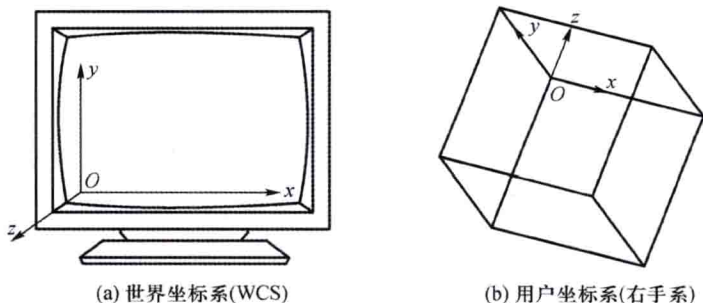


图0-3 世界坐标系和用户坐标系

三维图形系统允许用户按用户需要定义自己的坐标系，这类坐标系是基于WCS构建的用户坐标系，称为用户坐标系（User Coordinate System, UCS），如图0-3（b）所示。在同一场

景中允许定义多个UCS，并可随时随地保存或恢复它们。不论是定义一个新的UCS或是恢复一个已保存的UCS，这种UCS的改变不会影响当前的三维图形显示，而只对以后的绘图操作生效。因此，利用UCS可以使三维模型的构造过程得以简化。

3.3 3ds Max的视图

3ds Max 2010（以下简称3ds Max）默认设置4个相同大小的视图，分别为顶（Top）视图、前（Front）视图、左（Left）视图和透（Perspective）视图，如图0-4所示。Perspective视图相当于默认摄像机对场景的拍摄效果，利用透视原理，模拟真实的三维空间，表现物与物之间的前后、左右、上下位置关系，创造立体视觉效果。其他3个视图是从各正方向观察到的视图。3ds Max中有多种形式的视图配置可供选择，以适应不同长宽比的模型显示。

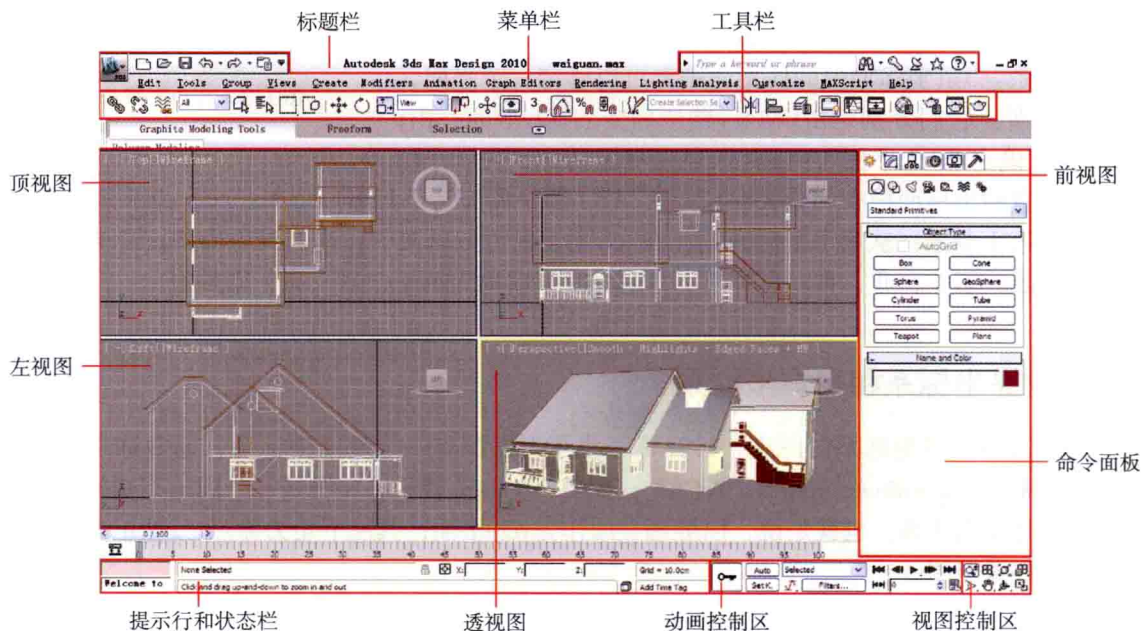


图0-4 3ds Max软件界面

说明：

三维空间里的位置关系具有相对性，所谓的前后、左右、上下都只是相对于观察的视点，没有绝对的前后、左右和上下。要在计算机中构造和检视三维物体，就需要在计算机中建立一套与现实三维空间相对应的约定，用来在计算机程序模拟的三维空间中描述物体的尺寸、位置和次序。

3ds Max中采用直角坐标系。使用箭头和数轴，分别用字母X、Y、Z标记3个方向的轴，这3个轴两两垂直，交汇的空间点称为原点。

3ds Max默认的UCS是View（视图）坐标系，View坐标系是World（世界）坐标系和Screen（屏幕）坐标系的混合坐标系。使用View坐标系时，所有正视图（Top视图、Front视图和Left视图）使用Screen坐标系，Perspective视图使用World坐标系。

- Screen坐标系：Screen坐标系使用激活的视窗屏幕作为坐标系参照。无论是Top视图、Front视图、Left视图，还是Perspective视图，只要被激活，X轴水平，正方向指向屏幕右侧；Y轴垂直，正方向指向屏幕上方；Z轴垂直于屏幕，正方向指向用户。未激活视窗中的X、Y、Z轴的指向与当前激活视窗的方向一致。当更换激活视窗时，其他视窗的坐标轴指向也随之改变。

- World坐标系：各视窗左下角显示的坐标轴即为World坐标系。从Front视图看，X轴水平，正方向指向屏幕右侧；Z轴垂直，正方向指向屏幕上方；Y轴垂直于屏幕，正方向背离用户。使用World坐标系时，三维物体的坐标轴指向永远不改变，无论在哪个视图都保持一致。

3.4 3ds Max的操作界面

图0-4所示是3ds Max的操作界面，包括标题栏、菜单栏、工具栏、视窗及视图控制区等。

标题栏显示3ds Max软件的版本和当前文件的名称等信息。菜单栏包含了软件的所有菜单操作命令。工具栏显示出一些常用工具的按钮，使操作更加直观和快捷。默认的3ds Max操作界面有4个视图，分别显示Top视图、Front视图、Left视图和Perspective视图。位于界面右下角的视图控制区主要用于控制各视图显示的视角和范围。

常用的工具包括选择、移动、旋转、捕捉、对齐和镜像等，是模型的基本操作和编辑的有效辅助工具，在接下来的章节中会经常使用到。

Top视图、Front视图和Left视图属于正视图，分别来自于顶面、前面和左面的投影视图，可以准确显示场景中各模型之间的位置关系和尺寸。而Perspective视图带有透视变形能力，类似一种广义的摄像机视图，可以通过变换角度直观地对对象进行环游观察。

3ds Max的界面按钮繁多，为了提高效率，系统设置了很多快捷键，读者也可以根据自己的操作习惯自定义快捷键。自定义快捷键的方法：选择菜单【Customize】→【Customize User Interface】→【Keyboard】命令，找到相应的工具，在右侧输入相应自定义的快捷键，单击“Assign”按钮即可。

系统默认设置的常用快捷键如表0-3所示。

表0-3 系统默认设置的常用快捷键

分类	功能	按钮图标	快捷键
文件管理	新建场景	无	【Ctrl+N】
	打开文件	无	【Ctrl+O】
	保存文件	无	【Ctrl+S】

续表

分类	功能	按钮图标	快捷键
基本工具	选择		【Q】
	选择并移动		【W】
	约束到X轴	无	【F5】
	约束到Y轴	无	【F6】
	约束到Z轴	无	【F7】
	旋转		【E】
	缩放		【R】
	捕捉		【S】
	角度捕捉		【A】
	删除	无	【Delete】
	撤销场景操作	无	【Ctrl+Z】
	撤销视图操作	无	【Shift+Z】
	根据名称选择物体		【H】
	锁定开关		【Space】
视图控制	缩放范围		【Alt+Z】
	选择物体或场景最大化		【Z】
	根据框选进行放大		【Ctrl+W】
	平移视图		【Ctrl+P】
	旋转视图		【Ctrl+R】
	选择视窗最大化		【Alt+W】
	视图背景 (Background)	无	【Alt+B】
	Left视图	无	【L】
	Right视图	无	自定义
	Front视图	无	【F】
	Back视图	无	自定义
	Top视图	无	【T】
	Bottom视图	无	【B】
	Perspective视图	无	【P】
Camera视图	无	【C】	