

责任编辑：周卓琳
封面设计：黄燕美

3ds Max 三维动画设计与制作案例教程

3ds Max SANWEI DONGHUA SHEJI YU ZHIZUO ANLI JIAOCHENG



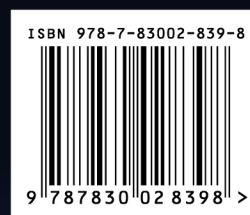
微信公众号

扫码关注

“北京希望电子出版社”微信公众号
微信公众号回复8811，获取更多资源



扫码下载资料包



定价：59.90元

北京希望电子出版社网址：www.bhp.com.cn

电话：010-82626270

传真：010-62543892

投稿：xiaohuijun@bhp.com.cn



3ds Max 三维动画设计与制作案例教程

主
编
黄
炜

北京希望电子出版社

CX-8811

3ds Max 三维动画设计与制作案例教程

主 编 黄 炜



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

3ds Max 三维动画设计与制作案例教程

► 主 编 黄 炜

► 副主编 梁 磊 梁 博



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

内容简介

本书以理论知识的阐述为主线，辅以众多应用案例的讲解，详细介绍 3ds Max 软件的主要功能。本书共分 9 章，分别讲述了三维动画基础知识、基础建模、高级建模、材质与贴图、灯光、动画、粒子系统与空间扭曲、环境和效果、摄影机与渲染等内容，在每章的“实战演练”栏目中均选取了典型商业应用案例进行详解。

本书结构合理，图文并茂，易教易学，适合作为三维动画设计与制作相关课程的教材，也可作为广大三维动画设计制作人员的参考用书。

图书在版编目 (CIP) 数据

3ds Max 三维动画设计与制作案例教程 / 黄炜主编. -- 北京 : 北京希望电子出版社, 2022.8
ISBN 978-7-83002-839-8

I. ①3… II. ①黄… III. ①三维动画软件—教材 IV. ①TP391.414

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2022)第 154596 号

出版：北京希望电子出版社

地址：北京市海淀区中关村大街 22 号

中科大厦 A 座 10 层

邮编：100190

网址：www.bhp.com.cn

电话：010-82620818（总机）转发行部

010-82626237（邮购）

传真：010-62543892

经销：各地新华书店

封面：黄燕美

编辑：周卓琳

校对：李小楠

开本：787mm×1092mm 1/16

印张：17.5

字数：415 千字

印刷：三河市骏杰印刷有限公司

版次：2022 年 8 月 1 版 1 次印刷

定价：59.90 元

前言

计算机、互联网、移动网络技术的迭代更新为数字创意产业提供了硬件和软件基础，而Adobe、Corel、Autodesk等企业提供了先进的软件和服务支撑。数字创意产业的飞速发展迫切需要大量熟练掌握相关技术的从业者。2020年，中国第一届职业技能大赛将平面设计、网站设计与开发、3D数字游戏、CAD机械设计等技术列入竞赛项目，这一举措引领了高技能人才的培养方向。

职业院校是培养数字创意技能人才的主力军。为了培养数字创意产业发展所需的高素质技能人才，我们组织了一批具备较强教科研能力的院校教师和富有实战经验的设计师共同策划编写了本书。本书注重数字技术与美术艺术的结合，以实际工作项目为脉络，旨在使读者能够掌握视觉设计、创意设计、数字媒体应用开发、内容编辑等方面的技能，成为具备创新思维和专业技能的复合型人才。

写 / 作 / 特 / 色

1. 项目实训，培养技能人才

对接职业标准和工作过程，以实际工作项目组织编写，注重专业技能与美术艺术的结合，重点培养学生的创新思维和专业技能。

2. 内容全面，注重学习规律

将3ds Max软件的常用功能融入经典案例，便于知识点的理解与吸收；采用“知识学习→实战演练→课后作业”的编写模式，符合轻松易学的学习规律。

3. 编写专业，团队能力精湛

选择具备先进教育理念和专业影响力的院校教师、企业专家参与教材的编写工作，充分吸收行业发展中的新知识、新技术和新方法。

4. 融媒体教学，随时随地学习

教材知识、案例视频、教学课件、配套素材、最终效果等教学资源相互结合，互为补充；二维码轻松扫描，随时随地观看视频，实现泛在学习。

课 / 时 / 安 / 排

全书共9章，建议总课时为68课时，具体安排如下：

章节	内容	理论教学	上机实训
第1章	三维动画基础知识	2课时	2课时
第2章	基础建模	4课时	4课时
第3章	高级建模	4课时	4课时
第4章	材质与贴图	4课时	4课时
第5章	灯光	4课时	4课时
第6章	动画	4课时	4课时
第7章	粒子系统与空间扭曲	4课时	4课时
第8章	环境和效果	4课时	4课时
第9章	摄影机与渲染	4课时	4课时

本书结构合理，讲解细致，特色鲜明，侧重于综合职业能力与职业素质的培养，融“教、学、做”于一体，适合应用型本科院校、职业院校、培训机构作为教材使用。为方便教学，本书还为用书教师提供了与书中内容同步的教学资源包（包括课件、素材、视频等）。

本书由黄炜担任主编，由梁磊、梁博担任副主编，这些老师在长期工作中积累了大量经验，在写作过程中始终坚持严谨、细致的态度，力求精益求精。由于水平有限，书中疏漏之处在所难免，希望读者朋友批评指正。

编 者

2022年8月

第1章 三维动画基础知识

1.1	动画的基本概念	2
1.1.1	动画类型	2
1.1.2	动画运动规律	4
1.2	3ds Max的应用领域	5
1.3	3ds Max的工作界面	6
1.3.1	菜单栏	7
1.3.2	主工具栏	8
1.3.3	命令面板	9
1.3.4	视图区	10
1.3.5	动画控制栏	10
1.3.6	视图导航栏	11
1.3.7	状态和提示栏	11
1.4	设置视口	11
1.4.1	视口布局	11
1.4.2	切换视口	12
1.4.3	视口视觉样式	12
实例	自定义视口布局与显示效果	13
1.5	设置绘图环境	15
1.5.1	绘图单位	15
1.5.2	自动备份	15
1.5.3	设置快捷键	16
实例	自定义工作界面颜色	17
1.6	对象的变换操作	18
1.6.1	选择对象	18
1.6.2	捕捉对象	19
1.6.3	变换对象	20
1.6.4	克隆对象	21
1.6.5	阵列对象	22
1.6.6	对齐对象	22
1.6.7	镜像对象	23
实战演练	布置酒桶场景	24
课后作业		28



第2章 基础建模

2.1 创建样条线	30
2.1.1 线	30
2.1.2 其他样条线	31
2.2 创建几何体	34
2.2.1 标准基本体	35
2.2.2 扩展基本体	37
实例 制作钥匙扣模型	38
2.3 复合对象	41
2.3.1 布尔	41
2.3.2 放样	42
2.4 修改器的应用	43
2.4.1 挤出	43
2.4.2 晶格	44
2.4.3 FFD	45
2.4.4 壳	45
2.4.5 噪波	46
2.4.6 弯曲	47
实例 制作蘑菇群	47
2.4.7 扭曲	52
2.4.8 车削	53
2.4.9 锥化	54
2.4.10 路径变形 (WSM)	54
实例 制作小鱼游动动画	55
2.4.11 Hair和Fur (WSM)	59
实战演练 制作盆栽模型	63
课后作业	70

第3章 高级建模

3.1 网格建模	72
3.1.1 转换网格对象	72
3.1.2 编辑网格对象	72
实例 制作树桩模型	74
3.2 NURBS建模	77
3.2.1 认识NURBS对象	77
3.2.2 编辑NURBS对象	77
3.3 可编辑多边形	81
3.3.1 转换多边形	81
3.3.2 编辑多边形	82
实例 制作酒瓶盖模型	86



实战演练 制作小鲸鱼模型	94
课后作业	112

第4章 材质与贴图

4.1 材质编辑器	114
4.2 常用材质类型	114
4.2.1 标准材质	114
4.2.2 Ink'n Paint材质	115
4.2.3 物理材质	116
4.2.4 混合材质	117
4.2.5 多维/子对象材质	118
4.2.6 顶/底材质	118
4.2.7 VRayMtl材质	119
实例 制作项链材质	120
4.2.8 VRay灯光材质	122
4.2.9 VRay2sidedMtl材质	122
4.3 常用贴图类型	123
4.3.1 位图贴图	123
实例 制作游戏币材质	123
4.3.2 衰减贴图	125
4.3.3 渐变贴图	126
4.3.4 平铺贴图	127
4.3.5 噪波贴图	128
实战演练 制作武器贴图材质	129
课后作业	141

第5章 灯光

5.1 灯光常识	143
5.2 标准光源	144
5.2.1 聚光灯	144
5.2.2 平行光	146
5.2.3 泛光	146
5.3 光度学光源	146
5.3.1 目标灯光	146
5.3.2 自由灯光	148
5.4 VRay光源	149
5.4.1 VRayLight	149
实例 模拟小台灯光源	150



5.4.2	V-RayIES	152
5.4.3	V-RaySun	152
实战演练 为矿洞场景创建光源		154
课后作业		158

第6章 动画

6.1	动画控制	160
6.1.1	关键帧设置	160
6.1.2	播放控制器	160
6.1.3	时间配置	161
	实例 制作小锤敲打钉子动画	162
6.2	曲线编辑器	167
6.3	动画约束	169
6.3.1	链接约束	169
6.3.2	路径约束	170
6.3.3	注视约束	170
6.3.4	方向约束	171
	实例 制作矿车沿轨道运动动画	172
6.4	骨骼与蒙皮	174
6.4.1	骨骼的创建与编辑	174
6.4.2	蒙皮技术	175
6.5	Biped对象	178
6.5.1	创建Biped对象	178
6.5.2	编辑Biped对象	178
6.5.3	足迹模式	179
6.6	MassFX动力学	181
6.6.1	刚体对象	181
6.6.2	mCloth对象	182
6.6.3	碎布玩偶	184
实战演练 制作熊猫人角色动作		185
课后作业		198

第7章 粒子系统与空间扭曲

7.1	粒子系统	200
7.1.1	粒子流源	200
	实例 制作粒子生成文字效果	201
7.1.2	喷射	208
7.1.3	雪	208



实例 制作飘雪效果	209
7.1.4 超级喷射	212
7.1.5 暴风雪	214
7.1.6 粒子阵列	216
7.1.7 粒子云	218
7.2 空间扭曲	219
7.2.1 力	219
7.2.2 导向器	222
7.2.3 几何/可变形	222
实战演练 制作烟花动画	223
课后作业	233

第8章 环境和效果

8.1 背景环境效果	235
8.1.1 公用参数	235
8.1.2 曝光控制	236
8.2 大气效果	237
8.2.1 火效果	237
实例 制作篝火效果	238
8.2.2 雾	241
8.2.3 体积光	241
8.2.4 体积雾	242
8.3 渲染效果	243
8.3.1 镜头效果	243
8.3.2 模糊	244
8.3.3 景深	245
8.3.4 胶片颗粒	246
实战演练 制作山间云雾效果	247
课后作业	250

第9章 摄影机与渲染

9.1 摄影机简介	252
9.2 摄影机类型	252
9.2.1 物理摄影机	252
9.2.2 目标摄影机	254
9.3 渲染基础知识	255
9.3.1 渲染器类型	256
9.3.2 指定渲染器	256



9.3.3	渲染帧窗口	257
9.3.4	渲染输出参数	258
9.4	V-Ray渲染器	259
9.4.1	帧缓冲区	259
9.4.2	全局开关	259
9.4.3	图像采样（抗锯齿）	260
9.4.4	图像过滤器	261
9.4.5	全局DMC	261
9.4.6	颜色贴图	262
9.4.7	全局照明	262
9.4.8	发光贴图	263
9.4.9	灯光缓存	264
实战演练	制作海上船只效果	265
课后作业		268



第1章

三维动画基础知识

内容概要

本章将对三维动画的概念、3ds Max的应用领域、工作界面、视口设置、绘图环境的设置以及对象的变换操作等知识进行讲解。通过对本章的学习，读者可以初步认识3ds Max软件并掌握基础的知识。



数字资源

【本章素材来源】：“素材文件\第1章”目录下

【本章实战演练最终文件】：“素材文件\第1章\实战演练”目录下





1.1 动画的基本概念

动画是一门综合艺术，是工业社会人类寻求精神寄托的产物，它是集合了绘画、漫画、电影、数字媒体、摄影、音乐、文学等众多艺术门类于一身的一种艺术表现形式，将多张连续的单帧画面连在一起就形成了动画。

1.1.1 动画类型

根据制作方式的不同，动画主要分为传统动画、定格动画、计算机动画三大类。

1. 传统动画

传统意义上的动画是将对象的运动姿势和周围环境定义成若干张图片，然后快速地播放这些图片，使它产生光滑流畅的动画效果。

传统动画又分为全动作动画和有限动画。全动作动画又称为全动画，是传统动画中的一种制作和表现手段，如作品《千与千寻》，如图1-1所示。



图 1-1

另外一种就是有限动画，这是一种应用高度简化的动作来实现低成本、高效率制片的商业化模式。比如人物说话时会省略全身的动作，只有嘴巴在动；人物运动时身体是静止的，其他背景人物的动作也被省略，这些都是有限动画的表现方法。如作品《铁臂阿童木》，如图1-2所示。

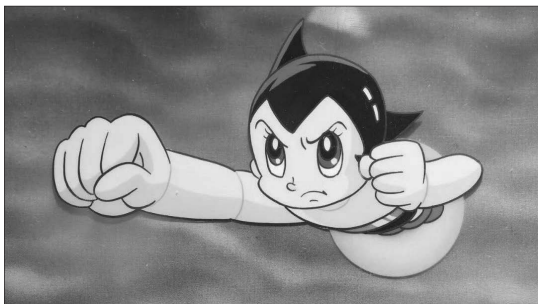


图 1-2

2. 定格动画

定格动画是通过逐格地拍摄对象然后使其连续放映，从而产生栩栩如生的人物或任何奇异角色。通常所指的定格动画是由黏土偶、木偶或混合材料的角色来演出的，包括黏土动画、剪纸动画、木偶动画等类型。

黏土动画就是使用黏土或是橡皮泥，甚至是口香糖这些可塑形的材质来制作的定格动画，如作品《小鸡快跑》，如图1-3所示。



剪纸动画是以纸或者是衣料为材质制作的定格动画，在视觉上通常表现为二维平面，如作品《大闹天宫》，如图1-4所示。



图 1-3



图 1-4

木偶动画是一种以立体木偶为表现形式的定格动画，由木偶戏发展而来，如作品《阿凡提的故事》，如图1-5所示。



图 1-5

3. 计算机动画

计算机动画是以帧为时间单位进行计算的。用户可自定义每秒播放多少帧。单位时间内的帧数越多，动画画面就越清晰、流畅；反之，动画画面则会产生抖动和闪烁的现象。一般情况下，动画画面每秒至少要播放15帧才可形成比较流畅的动画效果，传统的电影通常为每秒播放24帧。

计算机动画包括二维动画和三维动画两种。二维动画也称为2D动画。借助计算机2D位图或者是矢量图形来创建修改或者编辑动画。如作品《犬夜叉》，如图1-6所示。

三维动画又称为3D动画，就是利用计算机进行动画的设计与创作，产生真实的立体场景与动画。有别于二维动画，三维动画提供三维数字空间，利用数字模型来制作动画。与传统的二维动画相比，使用计算机制作的三维动画极大地提高了工作效率。如作品《哆啦A梦伴我同行》，如图1-7所示。



图 1-6

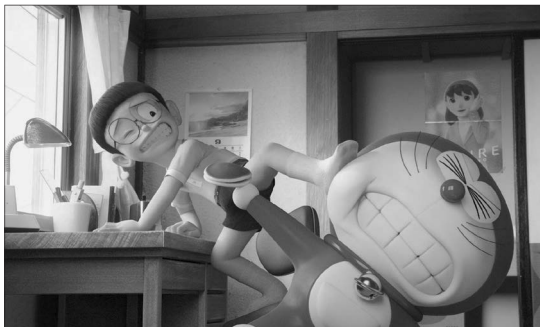


图 1-7



1.1.2 动画运动规律

动画片中的活动形象不像其他影片那样用胶片拍摄，而是通过对客观物体运动的观察、分析和研究，用动画的表现手法一张张地画出来，再一格一格地拍出来，然后连续放映，使之在屏幕上活动起来。研究动画的运动规律，首先要弄清时间、空间、速度的概念及彼此之间的相互关系，从而掌握规律，处理好动画片中动作的节奏。

1. 时间

“时间”是指影片中物体在完成某一动作时所需的时间长度，即这一动作所占胶片的长度（片格的多少）。这一动作所需的时间长，其所占片格的数量就多；动作所需的时间短，其所占片格的数量就少。

2. 空间

“空间”可以理解为动画片中活动形象在画面上的活动范围和位置，但更主要的是指一个动作的幅度以及活动形象在每一张画面之间的距离。动画设计人员在设计动作时，往往会把动作的幅度处理得比真人动作的幅度要夸张一些，以取得更鲜明、更强烈的效果。此外，动画片中的活动形象在做纵深运动时，可以与背景画面上通过透视表现出来的纵深距离不一致。

3. 速度

“速度”是指物体运动的快慢。按物理学的解释，是指路程与通过这段路程所用时间的比值。在通过相同的距离时，运动越快的物体所用的时间越短，运动越慢的物体所用的时间就越长。在动画片中，物体运动的速度越快，拍摄的格数就越少；物体运动的速度越慢，拍摄的格数就越多。

4. 匀速、加速和减速

按照物理学的解释，如果在任何相等的时间内，质点所通过的路程都是相等的，那么质点的运动就是匀速运动；如果在任何相等的时间内，质点所通过的路程不是都相等的，那么质点的运动就是非匀速运动。非匀速运动又分为加速运动和减速运动。速度由慢到快的运动称为加速运动，速度由快到慢的运动称为减速运动。

5. 节奏

一般说来，动画片的节奏比其他类型的影片节奏要快一些，动画片动作的节奏也要求比生活中动作的节奏要夸张一些。整个影片的节奏是由剧情发展的快慢、各种蒙太奇手法的运用以及动作的不同处理等多种因素形成的。因此，处理好动作的节奏对于加强动画片的表现力是很重要的。

你学会了吗？



1.2 3ds Max的应用领域

3ds Max是Autodesk公司开发的一款三维建模、动画渲染和制作软件，在动画制作、游戏开发、影视制作、建筑设计、工业设计等领域都有着广泛的应用。

1. 动画制作

随着动画产业的兴起，三维计算机动画正在逐步取代二维传统手绘动画成为主流，3ds Max则是制作三维动画的首选软件。图1-8和图1-9所示为3D动画中的角色。



图 1-8



图 1-9

2. 游戏开发

随着设计与娱乐行业对交互性内容的强烈需求，许多游戏中加入了大量的三维动画效果，细腻的画面、宏伟的场景和逼真的造型使游戏的欣赏性和真实性大大增加。3ds Max可用于建立游戏中的虚拟场景和角色模型，并可以设置角色在场景中的各种复杂运动。图1-10和图1-11所示为网络游戏中的场景和角色。



图 1-10



图 1-11

3. 电影制作

随着社会的进步与发展，3ds Max更多地运用到了电影行业中，大大增强了画面的画面感和真实感，观众在看电影的过程中往往有种身临其境的感觉。如《阿凡达》《侏罗纪世界》等电影都采用了3ds Max软件中的3D技术，如图1-12和图1-13所示。



图 1-12



图 1-13

4. 产品设计

传统的工业设计注重产品的功能设计，现在则随着消费者对产品审美要求的提升，工业设计中产品造型设计越来越受到重视。3ds Max可以制作出造型新颖独特的模型，为模型赋予不同的材质，再加上强大的灯光和渲染功能，可以使对象的质感更加逼真。图1-14和图1-15所示为利用3ds Max制作的电养生壶和电动车效果。



图 1-14



图 1-15

1.3 3ds Max的工作界面

3ds Max安装完毕后，双击快捷方式图标即可启动程序。3ds Max的工作界面非常有序，主要包含标题栏、菜单栏、主工具栏、命令面板、视图区、动画控制栏、视图导航栏、状态和提示栏等几个部分，如图1-16所示。

知识点拨

在安装 3ds Max 后，桌面上会出现相应的图标。有时双击该图标启动 3ds Max 后，会发现打开的工作界面是英文版的，此时不要认为是安装的 3ds Max 出现了错误。因为在安装 3ds Max 后，默认自动生成的是英文版工作界面。想使用中文版工作界面也非常简单，只需要执行“开始”→“所有程序”→“Autodesk”→“Autodesk 3ds Max”→“3ds Max-Simplified Chinese”命令即可。

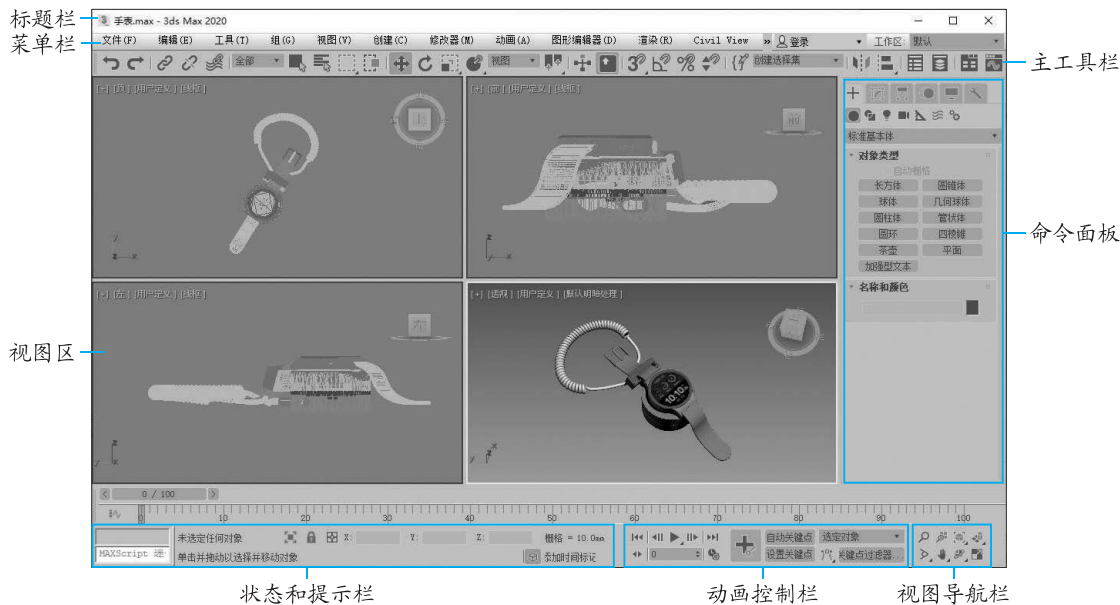


图 1-16

1.3.1 菜单栏

菜单栏为用户提供了几乎所有3ds Max的操作命令，共包含17个菜单项，分别为“文件”“编辑”“工具”“组”“视图”“创建”“修改器”“动画”“图形编辑器”“渲染”“Civil View”“自定义”“脚本”“Interactive”“内容”“Arnold”“帮助”，其右侧是Autodesk用户登录和工作区设置。

- **文件**：用于文件的打开、保存、导入与导出，以及对摘要信息、文件属性等命令的应用。
- **编辑**：用于对象的拷贝、删除、选定和临时保存等功能。
- **工具**：包括各种常用的制作工具。
- **组**：用于将多个物体合为一个组，或分解一个组为多个物体。
- **视图**：用于对视图进行操作，但对对象不起作用。
- **创建**：创建物体、灯光、相机等。
- **修改器**：编辑修改物体或动画的命令。
- **动画**：用来控制动画。
- **图形编辑器**：用于创建和编辑视图。
- **渲染**：通过某种算法，体现场景的灯光、材质和贴图效果。
- **自定义**：方便用户按照自己的爱好设置工作界面。3ds Max的工具栏和菜单栏、命令面板可以被放置在任意位置。
- **内容**：选择“3ds Max资源库”选项，打开网页链接，里面有Autodesk旗下的多种设计软件。
- **帮助**：关于软件的帮助文件，包括在线帮助、插件信息等。

知识点拨

当打开某个菜单时，若列表中的命令名称右侧有“...”符号，即表示单击该命令将弹出一个对话框。若列表中的命令名称右侧有一个“▶”符号，即表示该命令后还有其他的命令，单击可以弹出一个级联菜单。



1.3.2 主工具栏

3ds Max的主工具栏集合了比较常用的命令按钮，如链接、选择、移动、旋转、缩放、捕捉、镜像、对齐等，如图1-17所示。通过主工具栏可以快速访问常见任务的工具和对话框，用户可以将其理解为快捷工具栏。对于新手而言，需要熟练掌握主工具栏的命令按钮。



图 1-17

下面介绍主工具栏中常用命令按钮的含义，如表1-1所示。

表1-1

图标	名称	含义
	选择并链接	用于链接不同的物体
	取消链接选择	用于断开链接的物体
	绑定到空间扭曲	用于粒子系统，把场景空间绑定到粒子上，这样才能产生作用
	选择对象	只能选择使用场景中的物体，而无法对物体进行操作
	按名称选择	单击后弹出操作窗口，在其中输入名称可以轻松找到相应的物体，便于操作
	矩形选择区域	矩形选择是一种选择类型，按住鼠标左键拖动可进行选择
	窗口 / 交叉	设置选择物体时的选择类型方式
	选择并移动	用户可以对选择的物体进行移动操作
	选择并旋转	用户可以对选择的物体进行旋转操作
	选择并均匀缩放	用户可以对选择的物体进行等比例的缩放操作
	选择并放置	将对象准确地定位到另一个对象的曲面上，随时可以使用，不局限在创建对象时
	使用轴心中心	选择了多个物体时，可以通过此命令来设定轴中心点坐标的类型
	捕捉开关	可以使用户在操作时进行捕捉创建或修改
	角度捕捉切换	确定多数功能的增量旋转，设置的增量围绕指定轴旋转
	百分比捕捉切换	通过指定百分比增加对象的缩放
	微调器捕捉切换	设置 3ds Max 中所有微调器的单个单击的增加或减少值
	镜像	可以对选择的物体进行镜像操作，如复制、关联复制等
	对齐	方便用户对物体进行对齐操作
	曲线编辑器	是用户对动画信息最直接的操作编辑窗口，在其中可以调节动画的运动方式、编辑动画的起始时间等
	材质编辑器	可以对物体进行材质的赋予和编辑
	渲染设置	调节渲染参数
	渲染帧窗口	单击后可以对渲染进行设置
	渲染产品	制作完毕可以使用该命令渲染输出、查看效果



1.3.3 命令面板

命令面板是3ds Max最基本的面板,用户创建模型、修改参数等操作都在这个区域。命令面板由6个面板组成,分别是“创建”命令面板、“修改”命令面板、“层次”命令面板、“运动”命令面板、“显示”命令面板和“实用程序”命令面板,通过这些面板可访问绝大部分建模和编辑命令,如图1-18所示。



图 1-18



(1) “创建” 命令面板

“创建”命令面板用于创建对象，这是在3ds Max中构建新场景的第一步。“创建”命令面板将所创建的对象分为7个类别，分别是几何体、图形、灯光、摄影机、辅助对象、空间扭曲、系统。

(2) “修改” 命令面板

通过“创建”命令面板，可以在场景中放置一些基本对象，包括3D几何体、2D形态、灯光、摄影机、空间扭曲及辅助对象。创建对象的同时系统会为每一个对象指定一组创建参数，该参数根据对象类型定义其几何体和其他特性。可以根据需要在“修改”命令面板中更改这些参数，还可以在“参数”命令面板中为对象应用各种修改器。

(3) “层次” 命令面板

通过“层次”命令面板可以访问用来调整对象间链接的工具。将一个对象与另一个对象相链接，可以创建父子关系，应用到父对象的变换同时还将传达给子对象。将多个对象同时链接到父对象和子对象，则可以创建复杂的层次。

(4) “运动” 命令面板

“运动”命令面板用于设置各个对象的运动方式和轨迹，以及提供高级动画设置。

(5) “显示” 命令面板

通过“显示”命令面板可以访问场景中控制对象显示方式的工具。可以隐藏和取消隐藏、冻结和解冻对象以改变其显示特性、加速视口显示及简化建模步骤。

(6) “实用程序” 命令面板

通过“实用程序”命令面板可以访问3ds Max各种小型程序，并可以编辑各个插件，它是3ds Max系统与用户之间对话的桥梁。

1.3.4 视图区

视图区是3ds Max的主要工作区域，通常称之为视口或者视图。默认情况下被分为4个区域，用于显示同一场景的不同视图，分别为顶视图、前视图、左视图和透视视图，方便用户从不同的角度观察和编辑场景。

1.3.5 动画控制栏

动画控制栏在工作界面的底部，如图1-19所示。其左上方标有“0/100”的长方形滑块为时间滑块，用鼠标拖动它可以将视图显示到某一帧的位置上，配合使用时间滑块和中部的正方形按钮（设置关键点）及其周围的功能按钮，可以制作最简单的动画。



图 1-19

❗ 提示：动画制作者可以对动画部分进行重新定时，以加快或降低其播放速度。但不会要求对动画部分中存在的关键帧进行重新定时，或者在生成的高质量曲线中创建其他关键帧。



1.3.6 视图导航栏

视图导航栏主要用于控制视图的大小和方位,通过导航栏内相应的按钮,可以更改视图中物体的显示状态。视图导航栏由缩放、缩放所有视图、最大化显示选定对象、所有视图最大化显示选定对象、缩放区域、平移视图、环绕子对象、最大化视口切换8个按钮组成,视图导航栏会根据当前视图的类型进行相应的更改,如图1-20所示。



图 1-20

下面介绍视图导航栏中常用命令按钮的含义,如表1-2所示。

表1-2

按钮	含义	按钮	含义
	缩放		缩放区域
	缩放所有视图		平移视图
	最大化显示选定对象		环绕子对象
	所有视图最大化显示选定对象		最大化视口切换

1.3.7 状态和提示栏

状态和提示栏位于工作界面的左下角,主要提示当前选择的物体数目、激活的命令、坐标位置和当前栅格的单位等。

1.4 设置视口

在3ds Max中进行的大部分工作都是在视口中单击和拖动,因此,有一个便于观察和操作的视口非常重要。许多用户发现,默认的视口布局可以满足他们的大部分需要,但是有时还需要对视口的布局、大小或者显示方式做些改动,这些都可以在“视口配置”对话框中进行设置。

1.4.1 视口布局

3ds Max默认有4个视口,对于日常操作来说是比较合适的。如果用户希望使用其他类型的布局方式,可以执行“视图”→“视口配置”命令,通过“视口配置”对话框的“布局”选项卡进行设置,在该选项卡中包含14种视图布局类型,如图1-21所示。

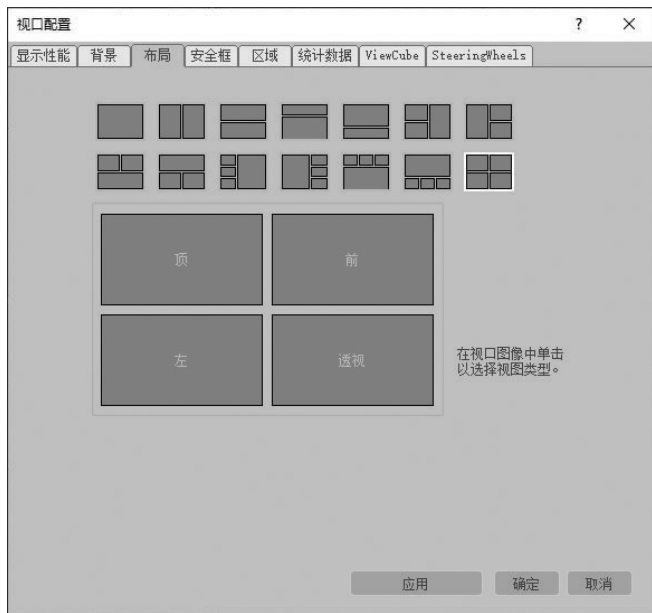


图 1-21

❗ 提示：将鼠标指针放置到视口交叉位置，鼠标指针变成↓时，按住鼠标可以上下移动调整视口大小；鼠标指针变成↔时，按住鼠标可以左右移动调整视口大小；鼠标指针变成十字箭头时，按住鼠标可以任意方向调整视口。

1.4.2 切换视口

当按改变窗口的快捷键时，所对应的窗口就会变成所想改变的视口。快捷键所对应的视口介绍如表1-3所示。

表1-3

快捷键	对应视口	快捷键	对应视口
T	顶视图	B	底视图
L	左视图	R	右视图
U	用户视图	F	前视图
K	后视图	C	摄影机视图
Shift+\$	灯光视图	W	满屏视图

❗ 提示：激活视图后，视图边框呈黄色。用户可以在其中创建或编辑模型，右击或者在视图的空白处单击都可以正确激活视图。需要注意的是，使用鼠标左键激活视图时，有可能会因为失误而选择物体，从而错误执行另一个命令操作。

1.4.3 视口视觉样式

为了方便建模人员的各种操作和观察，3ds Max提供了9种视觉样式。在视口左上角单击视觉样式会打开样式列表，如图1-22所示。



- **默认明暗处理**：使用Phong明暗处理对几何体进行平滑明暗处理。
- **面**：将几何体显示为面状。
- **边界框**：仅显示每个对象边界框的边。
- **平面颜色**：使用原始颜色对几何体进行明暗处理，忽略照明。
- **隐藏线**：隐藏法线指向远离视口的面和顶点，以及被邻近对象遮挡的对象的任意部分，会出现阴影效果。
- **粘土**：将几何体显示为均匀的赤土色。
- **样式化**：将整个视口显示为特殊的样式效果，包括石墨、彩色铅笔、墨水、彩色墨水、亚克力、彩色蜡笔、技术7种。
- **线框覆盖**：将几何体显示为线框。
- **边面**：在默认明暗处理或者面的基础上显示边。默认为禁用。



图 1-22

实例 自定义视口布局与显示效果

为了更好地观察场景并进行操作，本实例将介绍视口的布局 and 显示设置，具体操作步骤介绍如下。

步骤 01 启动3ds Max应用程序，打开素材场景模型，默认的视口显示效果如图1-23所示。



扫码观看视频

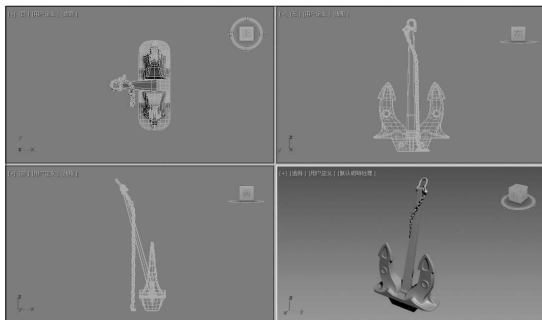


图 1-23

步骤 02 执行“视图”→“视口配置”命令，打开“视口配置”对话框，切换到“布局”选项卡，选择合适的视图布局类型，这里选择“左三右一”类型，如图1-24所示。



图 1-24



步骤 03 单击“应用”按钮即可将所选布局类型应用到工作界面，如图1-25所示。如果确定使用该布局类型，单击“确定”按钮即可；如果要使用其他布局类型，可以继续进行选择。

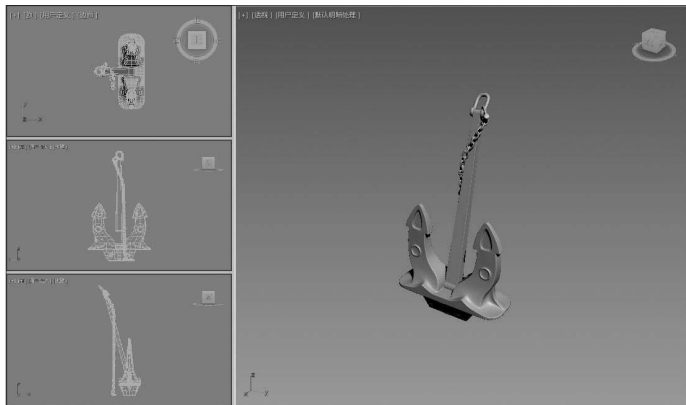


图 1-25

步骤 04 单击右侧透视视口左上角的视图导航按钮，选择“显示安全框”选项，再利用“视野”工具调整模型在视口中的显示大小，如图1-26所示。

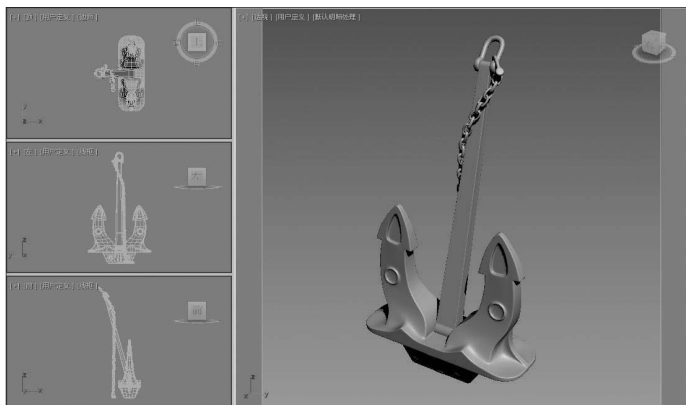


图 1-26

步骤 05 单击视觉样式导航按钮，设置该视口的视觉样式为“默认明暗处理”+“边面”，如图1-27所示。至此完成本实例的操作。

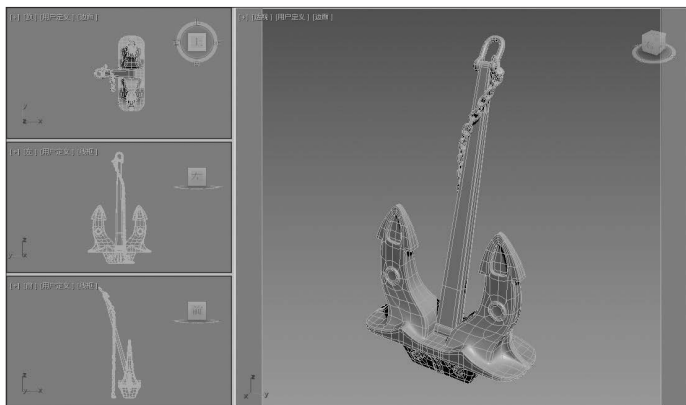


图 1-27



1.5 设置绘图环境

在创建模型之前,可以对3ds Max进行“单位”“自动保存”等设置。通过以上基础设置可以方便用户创建模型,提高工作效率。

1.5.1 绘图单位

单位是连接3ds Max三维世界与物理世界的关键。在插入外部模型时,如果插入的模型和软件中设置的单位不同,可能会出现插入的模型显示过小的问题,所以在创建和插入模型之前都需要进行单位设置。

执行“自定义”→“单位设置”命令,打开“单位设置”对话框,如图1-28所示。在其中可设置单位显示的方式,在通用单位和标准单位(英尺、英寸或公制)间进行选择。单击“系统单位设置”按钮,打开“系统单位设置”对话框,即可选择系统单位,如图1-29所示。



图 1-28



图 1-29

1.5.2 自动备份

当插入或创建的图形较大时,计算机的屏幕显示性能会越来越慢,为了提高计算机性能,用户可以选择关闭自动备份或更改自动备份的间隔时间。

执行“自定义”→“首选项”命令,在“首选项设置”对话框的“文件”选项卡中设置该功能,如图1-30所示。

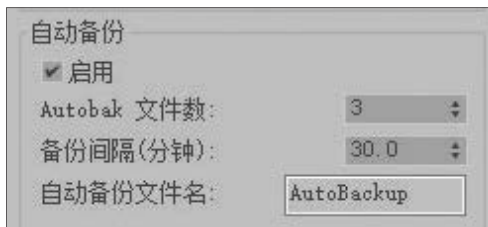


图 1-30

1.5.3 设置快捷键

利用快捷键创建模型可以快速提高工作效率，节省了寻找菜单命令或者工具的时间。为了避免快捷键和外部软件发生冲突，用户可以通过“自定义用户界面”对话框的“键盘”选项卡来设置快捷键，如图1-31所示。



图 1-31

在“自定义用户界面”对话框中可以设置快捷键，通过以下方式可以打开“自定义用户界面”对话框。

- 执行“自定义”→“自定义用户界面”命令。
- 在工具栏的“键盘快捷键覆盖切换”按钮上右击。



实例 自定义工作界面颜色

为了更好地使用软件和观察场景，用户可以对3ds Max工作界面的颜色进行设置，具体操作步骤如下。

步骤 01 启动3ds Max应用程序，当前默认的工作界面颜色如图1-32所示。



扫码观看视频

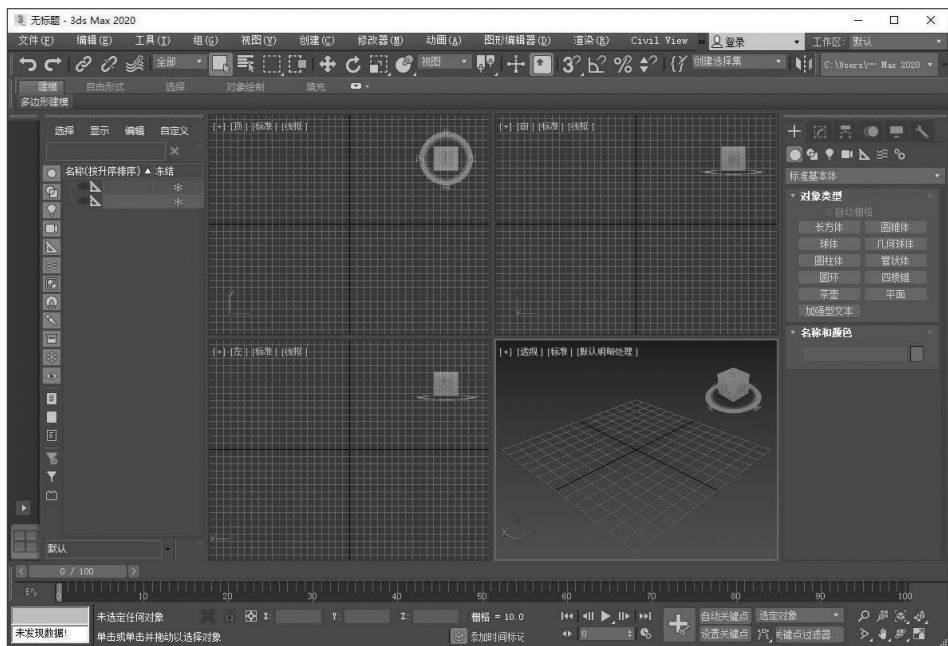


图 1-32

步骤 02 执行“自定义”→“自定义用户界面”命令，打开“自定义用户界面”对话框，切换到“颜色”选项卡，如图1-33所示。

步骤 03 在对话框下方单击“加载”按钮，打开“加载颜色文件”对话框，从3ds Max的安装路径“X:\Autodesk\3ds Max\fr-FR\UI”下选择“ame-light.clrx”文件，如图1-34所示。



图 1-33

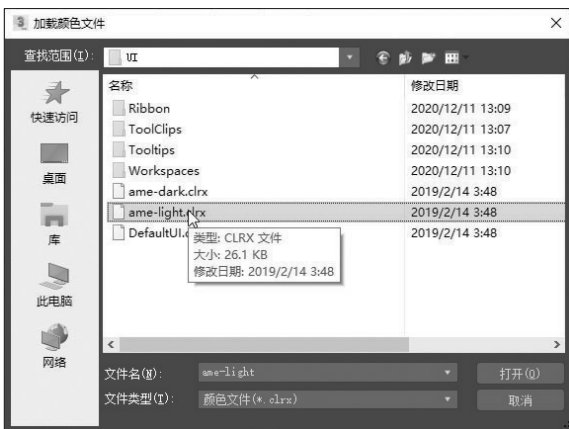


图 1-34



步骤 04 单击“打开”按钮,即可看到3ds Max的工作界面已变成浅灰色,如图1-35所示。设置完毕关闭“自定义用户界面”对话框即可。

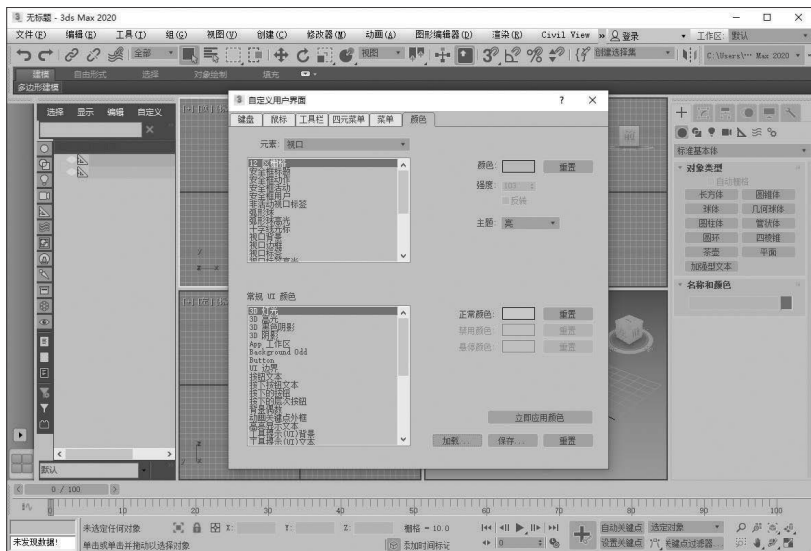


图 1-35

1.6 对象的变换操作

在场景的创建过程中常会对对象进行一些基本操作,包括选择、捕捉、变换、克隆、阵列、对齐、镜像等。

1.6.1 选择对象

要对对象进行操作,首先要选择对象。快速并准确地选择对象,是熟练运用3ds Max的关键。选择对象的工具主要有“选择对象”和“按名称选择”两种,前者可以直接框选或单击选择一个或多个对象,后者则可以通过对象名称进行选择。

(1) 单击选择对象

单击“选择对象”按钮后,可以用鼠标单击选择一个对象或框选多个对象,被选中的对象以高亮显示。若想一次选中多个对象,在按住Ctrl键的同时单击对象,即可增加选择对象。

(2) 按名称选择对象

在复杂的场景中通常会有很多对象,用鼠标单击来选择很容易造成误选。3ds Max提供了一个可以通过名称选择对象的功能。该功能不仅可以通过对象的名称选择,还能通过颜色或者材质选择具有该属性的所有对象。

在主工具栏中单击“按名称选择”按钮可以打开“从场景选择”对话框,如图1-36所示。用户可以在下方的对象列表中双击对象名称进行选择,也可以在输入框中输入对象名称进行选择。

(3) 选择区域

选择区域的形状包括矩形选区、圆形选区、围栏选区、套索选区、绘制选择区域、窗口及



交叉7种。执行“编辑”→“选择区域”命令，在其级联菜单中可以选择需要的选择方式，如图1-37所示。

(4) 过滤选择

“选择过滤器”中将对象分为全部、几何体、图形、灯光、摄影机、辅助对象、扭曲等12个类型，如图1-38所示。利用“选择过滤器”可以对对象的选择进行范围限定，屏蔽其他对象而只显示限定类型的对象。当场景比较复杂且需要对某一类对象进行操作时，可以使用“选择过滤器”。

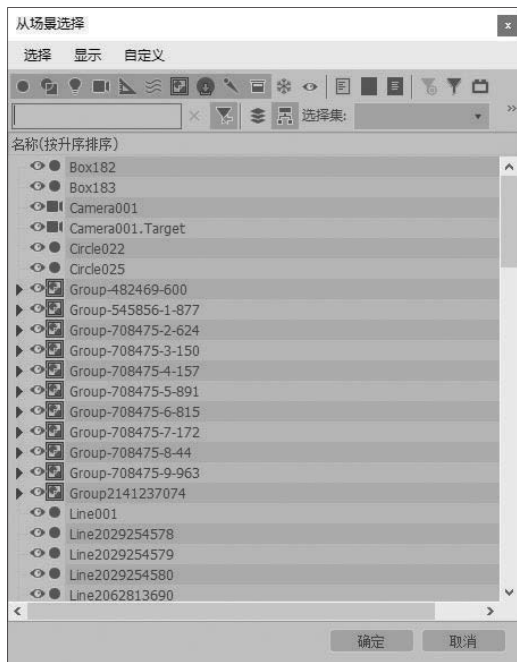


图 1-36



图 1-37

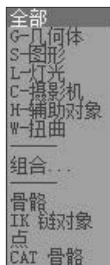


图 1-38

1.6.2 捕捉对象

捕捉操作能够捕捉处于活动状态位置的3D空间的控制范围，而且有很多捕捉类型可用，可以激活不同的捕捉类型，包括捕捉开关、角度捕捉切换、百分比捕捉切换、微调器捕捉切换。当按下捕捉开关按钮后，可以捕捉栅格、切点、中点、轴心、中心面和其他选项。

提示：右击主工具栏的捕捉开关按钮，可以打开“栅格和捕捉设置”面板，如图1-39所示。用户可以使用“捕捉”选项卡上的这些复选框启用捕捉设置的任何组合。

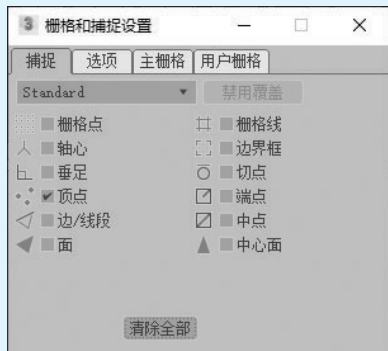


图 1-39



(1) 捕捉

这3个捕捉按钮代表了3种捕捉模式，提供捕捉处于活动状态位置的3D空间的控制范围。在“栅格和捕捉设置”面板中有很多捕捉类型，可以用于激活不同的捕捉类型。

(2) 角度捕捉切换

用于确定多数功能的增量旋转，包括标准旋转变换。跟随旋转对象或对象组，对象将以设置的增量围绕指定轴旋转。

(3) 百分比捕捉切换

用于通过指定的百分比增加对象的缩放。

(4) 微调器捕捉切换

用于设置 3ds Max中所有微调器的单个单击所增加或减少的值。

1.6.3 变换对象

变换对象是指将对象重新定位，包括改变对象的位置、旋转角度或者变换对象的比例等。用户可以选择对象，然后使用主工具栏中的各种变换工具进行变换操作。移动、旋转和缩放属于对象的基本变换。

1. 移动对象

移动是最常使用的变换工具，可以改变对象的位置，在主工具栏中单击“选择并移动”按钮 ，即可激活移动工具。单击物体对象后，视口中会出现一个三维坐标系，如图1-40所示。当坐标轴被选中时会显示为高亮黄色，它可以在3个轴向上对物体进行移动；把鼠标放在两个坐标轴的中间，可将对象在两个坐标轴形成的平面上随意移动。

右键单击“选择并移动”按钮，会弹出“移动变换输入”面板，如图1-41所示。在该面板的“偏移：世界”选项组中输入数值，可以精确控制对象在3个坐标轴上的移动。

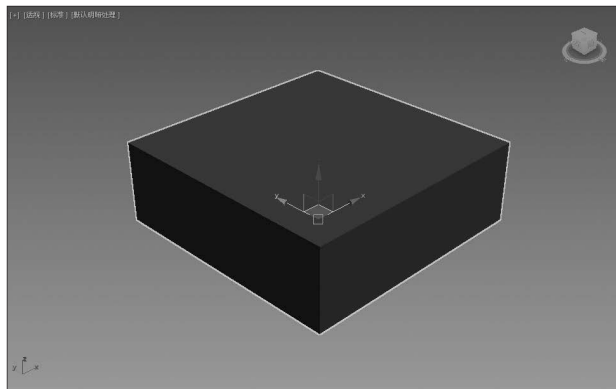


图 1-40



图 1-41

2. 旋转对象

需要调整对象的视角时，可以单击主工具栏中的“选择并旋转”按钮 ，当前被选中的对象可以沿3个坐标轴进行旋转，如图1-42所示。

右击“选择并旋转”按钮，会弹出“旋转变换输入”面板，如图1-43所示。在该面板的“偏移：世界”选项组中输入数值，可以精确控制对象在3个坐标轴上的旋转。

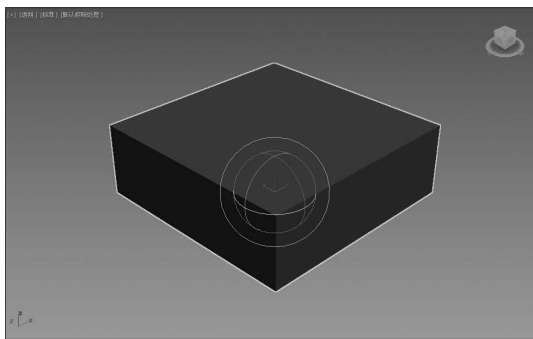


图 1-42



图 1-43

3. 缩放对象

若要调整场景中对象的比例大小，单击主工具栏中的“选择并均匀缩放”按钮,即可对对象进行等比例缩放，如图1-44所示。

右击“选择并均匀缩放”按钮，会弹出“缩放变换输入”面板，如图1-45所示。在该面板的“偏移：世界”选项组中输入百分比数值，可以精确控制对象进行缩放。

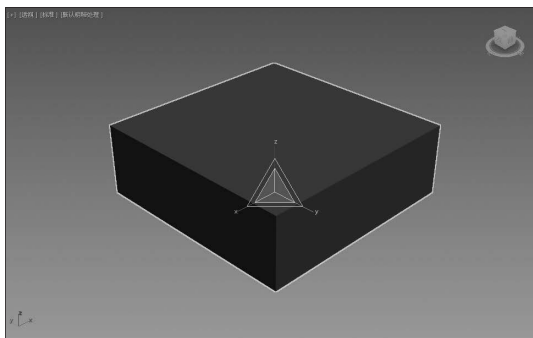


图 1-44



图 1-45

1.6.4 克隆对象

克隆对象也就是创建对象的副本，是建模过程中经常会使用到的操作，3ds Max提供了多种克隆方式。

- 选择对象后，执行“编辑”→“克隆”命令，打开“克隆选项”对话框，如图1-46所示。
- 选择对象后，按Ctrl+V组合键。
- 选择对象后，按住Shift键的同时拖动鼠标，会打开“克隆选项”对话框，如图1-47所示。



图 1-46



图 1-47



克隆方式包括复制、实例、参考3种，各选项含义介绍如下：

- **复制**：创建一个与原始对象完全无关的克隆对象。修改一个对象时，不会对另一个对象产生影响。
- **实例**：创建与原始对象完全可交互的克隆对象。修改实例对象时，原始对象也会发生相同的改变。
- **参考**：克隆对象时，创建与原始对象有关的克隆对象。在参考对象之前更改该对象所应用的修改器参数时，将会更改这两个对象。但是新修改器只应用于参考对象之一，因此它只会影响应用该修改器的对象。
- **副本数**：用于设置复制对象的数量。

1.6.5 阵列对象

“阵列”命令可以以当前选择对象为参考，进行一系列复制操作。在视图选择一个对象，然后执行“工具”→“阵列”命令，系统会弹出“阵列”对话框，如图1-48所示。在该对话框中用户可指定阵列尺寸、偏移量、对象类型以及变换数量等。



图 1-48

- **增量**：用于设置阵列物体在各个坐标轴上的移动距离、旋转角度和缩放程度。
- **总计**：用于设置阵列物体在各个坐标轴上的移动距离、旋转角度和缩放程度的总量。
- **重新定向**：勾选该复选框，阵列对象围绕世界坐标轴旋转时也将围绕自身坐标轴旋转。
- **对象类型**：用于设置阵列复制物体的副本类型。
- **阵列维度**：用于设置阵列复制的维数。

1.6.6 对齐对象

“对齐”命令可以用来精确地将一个对象和另一个对象按照指定的坐标轴进行对齐操作。在视图中选择要对齐的对象，然后在工具栏中单击“对齐”按钮，系统会弹出“对齐当前选择”对话框，如图1-49所示。在该对话框中用户可对对齐位置、对齐方向进行设置。

- **对齐位置**：用于设置位置的对齐方式。



- **当前对象/目标对象**：分别用于当前对象和目标对象的设置。
- **对齐方向（局部）**：用于在轴的任意组合上匹配两个对象之间的局部坐标系的方向。
- **匹配比例**：用于将目标对象的缩放比例沿指定的坐标轴方向施加到当前对象上。



图 1-49

1.6.7 镜像对象

在视口中选择任一对象，在主工具栏上单击“镜像”按钮，会打开“镜像”对话框，然后在对话框中设置镜像参数，如图1-50所示。

- **“镜像轴”选项组**：镜像轴可选择X、Y、Z、XY、YZ和ZX中任一个指定镜像的方向。也可在“轴约束”工具栏上单击相关按钮。
- **偏移**：指定镜像对象轴点距原始对象轴点之间的距离。
- **“克隆当前选择”选项组**：确定由“镜像”功能创建的副本的类型。默认设置为“不克隆”。
 - ◆ **不克隆**：在不制作副本的情况下，镜像选定对象。
 - ◆ **复制**：将选定对象的副本镜像到指定位置。
 - ◆ **实例**：将选定对象的实例镜像到指定位置。
 - ◆ **参考**：将选定对象的参考镜像到指定位置。
- **镜像IK限制**：当围绕一个轴镜像几何体时，会导致镜像IK约束（与几何体一起镜像）。如果不希望IK约束受“镜像”命令的影响，可禁用此选项。



图 1-50



学习体会



实战演练 布置酒桶场景

下面将利用移动、旋转、克隆等变换操作布置一个酒桶堆叠的场景，具体操作步骤如下。

步骤 01 打开准备好的素材场景，如图1-51所示。



扫码观看视频

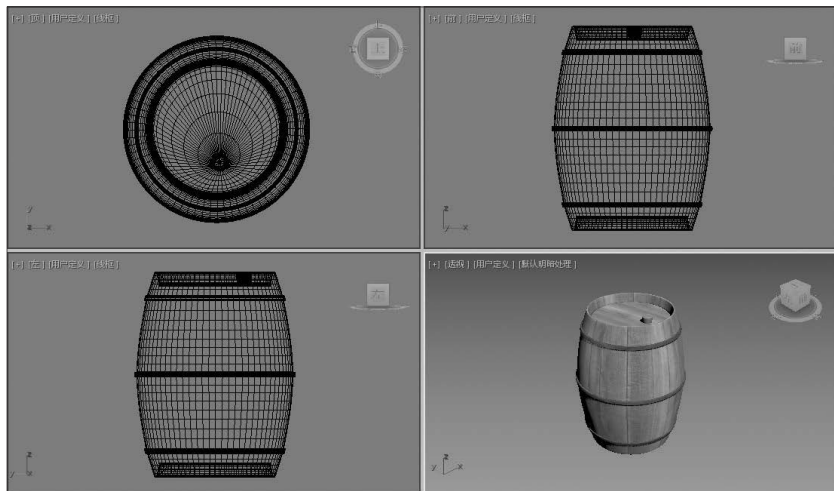


图 1-51

步骤 02 激活顶视图，在主工具栏中单击“选择并移动”工具，选择酒桶模型，按住Shift键向右移动，此时系统会弹出“克隆选项”对话框，选择“实例”克隆方式，并设置“副本数”为2，如图1-52所示。

步骤 03 单击“确定”按钮即可完成克隆操作，如图1-53所示。



图 1-52

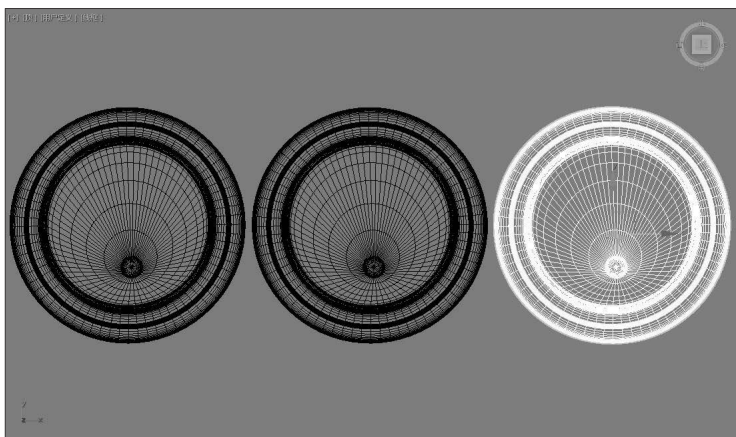


图 1-53

步骤 04 选择酒桶模型，激活“选择并旋转”按钮，在顶视图中旋转酒桶，使其自然排列，如图1-54所示。

步骤 05 继续在顶视图中克隆酒桶模型，如图1-55所示。

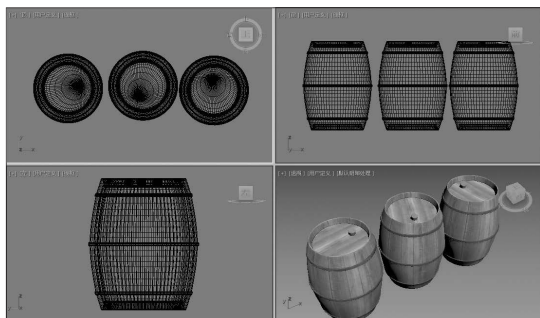


图 1-54

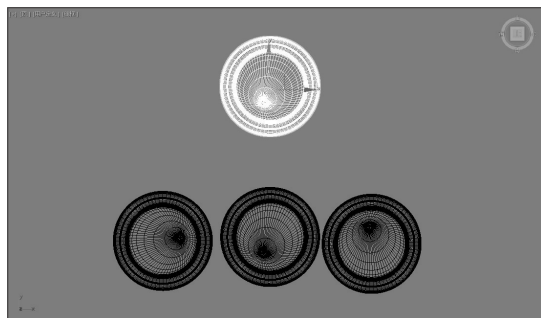


图 1-55

步骤 06 切换到左视图，在主工具栏中右击“选择并旋转”按钮，打开“旋转变换输入”面板，在“偏移：屏幕”选项组中输入Z轴参数，如图1-56所示。

步骤 07 按Enter键完成旋转操作，接着按G键显示栅格，激活“选择并移动”工具，调整酒桶模型的位置，如图1-57所示。

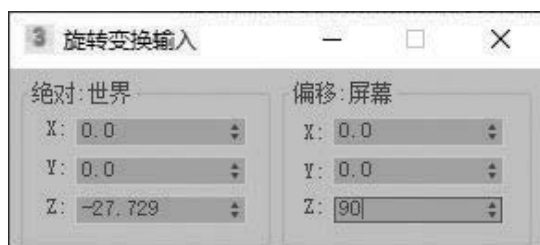


图 1-56

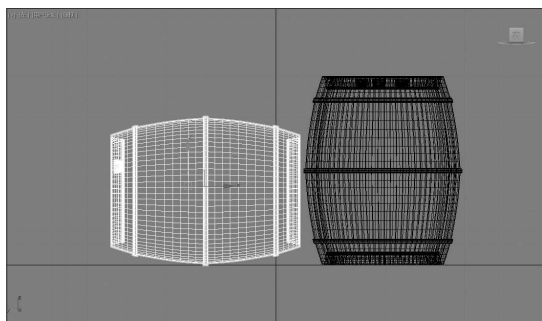


图 1-57

步骤 08 切换到顶视图，按住Shift键分别向两侧克隆多个模型，如图1-58所示。

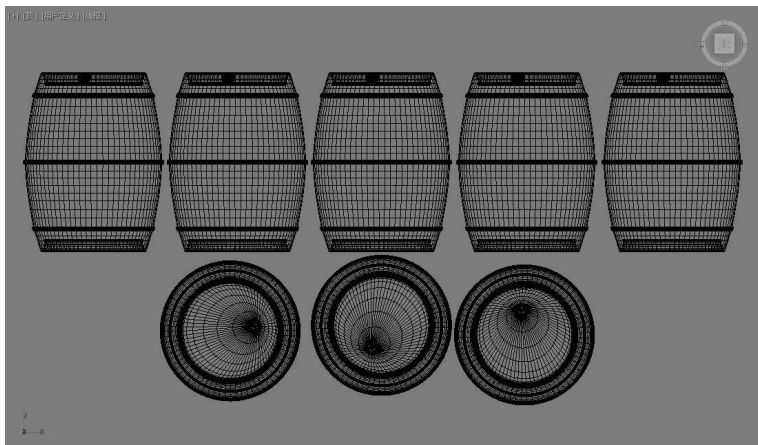


图 1-58

步骤 09 切换到前视图，利用“选择并旋转”工具，旋转横卧的酒桶模型，然后在左视图中调整模型位置，使酒桶不规则摆放，在透视视口中可以看到效果，如图1-59所示。

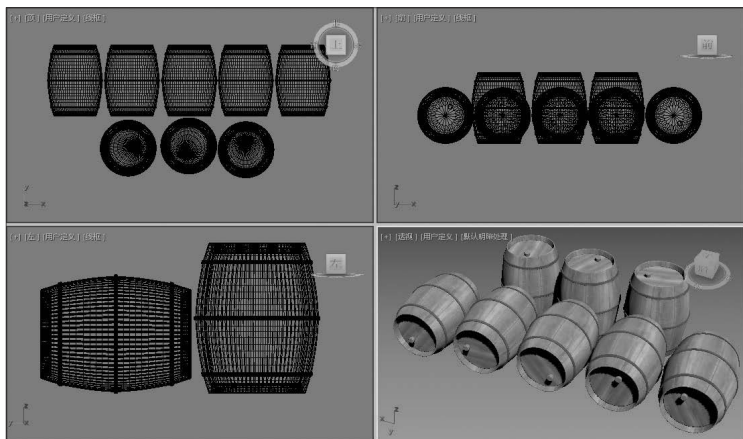


图 1-59

步骤 10 切换到顶视图，任意选择横卧的酒桶，如图1-60所示。

步骤 11 在主工具栏中单击“镜像”按钮，打开“镜像：屏幕坐标”对话框，设置“镜像轴”为Y轴，如图1-61所示。

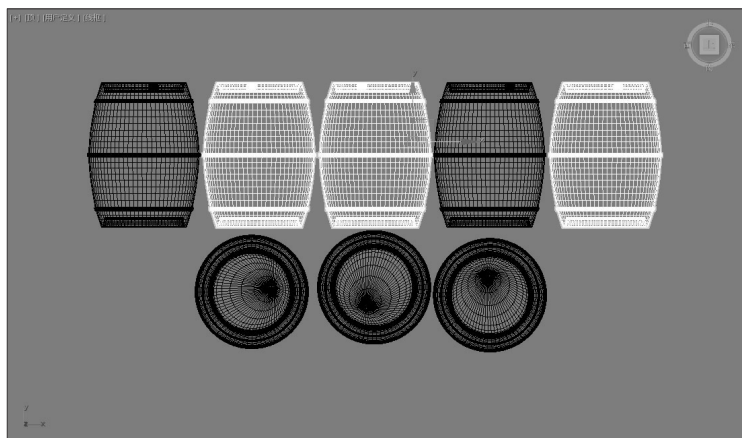


图 1-60



图 1-61

步骤 12 单击“确定”按钮完成镜像操作，再使用移动工具调整模型位置，如图1-62所示。



图 1-62



步骤 13 任意选择多个酒桶模型，按住Shift键向上进行克隆操作，如图1-63所示。

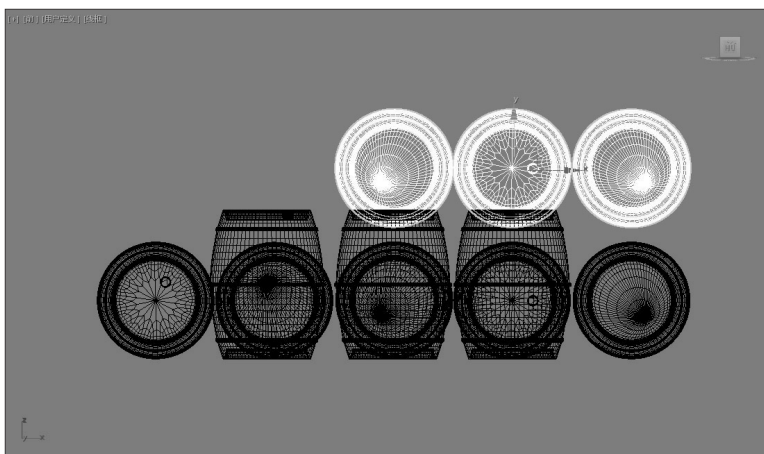


图 1-63

步骤 14 移动并调整模型位置，使其交错对齐到下一层模型，如图1-64所示。

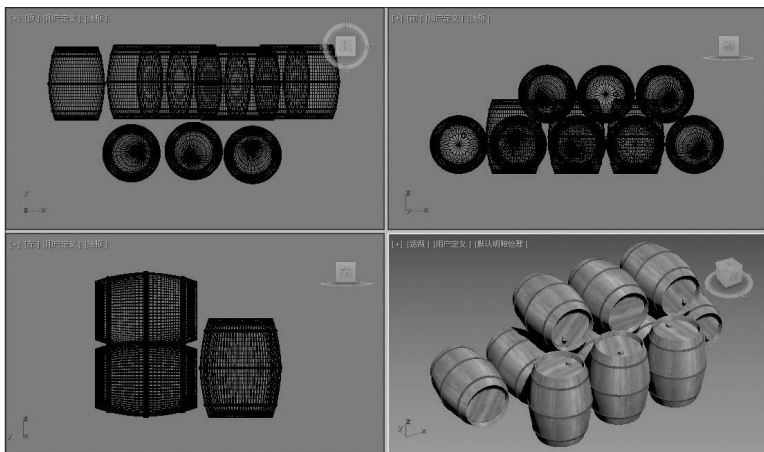


图 1-64

步骤 15 再次对模型位置进行微调，使场景看起来更加自然，最终效果如图1-65所示。



图 1-65



课后作业

一、填空题

1. 3ds Max中提供了3种复制方式, 分别是_____、_____、_____。
2. 变换线框使用不同的颜色代表不同的坐标轴: 红色代表_____轴、绿色代表_____轴、蓝色代表_____轴。
3. 在3ds Max中, 不管使用何种规格输出, 该宽度和高度的尺寸单位都为_____。
4. 3ds Max 2020的工作界面主要由标题栏、_____、_____、命令面板、视图区、状态和提示栏等组成。

二、选择题

1. 3ds Max默认的坐标系是 ()。
A. 世界坐标系
B. 视图坐标系
C. 屏幕坐标系
D. 网格坐标系
2. 3ds Max是 () 公司的产品。
A. Adobe
B. Autodesk
C. Ulead
D. Discreet
3. 在3ds Max中, 可以用来切换各个模块区域的是 ()。
A. 视图区
B. 工具栏
C. 命令面板
D. 标题栏
4. 复制具有关联性物体的选项为 ()。
A. 加点
B. 参考
C. 实例
D. 复制
5. 3ds Max中默认的对齐快捷键是 ()。
A. W
B. Shift+J
C. Alt+A
D. Ctrl+D

三、操作题

根据本章所学知识, 对椅子模型进行镜像、复制等操作, 最终效果如图1-66所示。

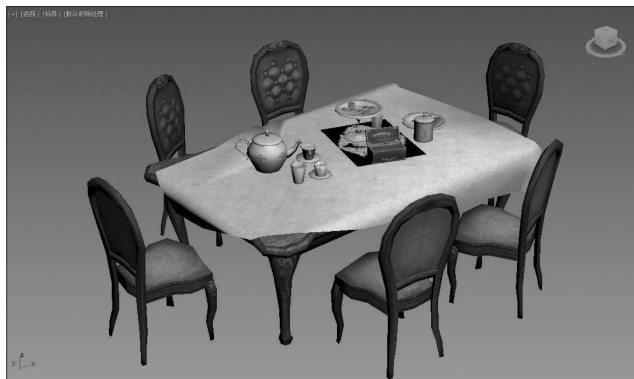


图 1-66