



数字造型基础

——“非遗”数字化应用

王 魏 刘正宏 孙 磊 编著

数字造型基础

——“非遗”数字化应用

王 巍 刘正宏 孙 磊 编著

图书在版编目 (CIP) 数据

数字造型基础——“非遗”数字化应用 / 王巍, 刘正宏, 孙磊编著. —北京: 中国轻工业出版社, 2016.5
ISBN 978-7-5184-0872-6

I. ①数… II. ①王… ②刘… ③孙… III. ①数字技术—应用—文化遗产—研究—中国 IV. ①K203

中国版本图书馆CIP数据核字 (2016) 第057689号

责任编辑: 毛旭林 责任终审: 劳国强 封面设计: 锋尚设计
版式设计: 锋尚设计 责任校对: 吴大鹏 责任监印: 马金路

出版发行: 中国轻工业出版社 (北京东长安街6号, 邮编: 100740)

印刷: 北京顺诚彩色印刷有限公司

经销: 各地新华书店

版次: 2016年5月第1版第1次印刷

开本: 889×1194 1/16 印张: 10.75

字数: 300千字

书号: ISBN 978-7-5184-0872-6 定价: 49.00元

邮购电话: 010-65241695 传真: 65128352

发行电话: 010-85119835 85119793 传真: 85113293

网址: <http://www.chlip.com.cn>

Email: club@chlip.com.cn

如发现图书残缺请直接与我社邮购联系调换

141759K2X101HBW

前言

“数字造型基础——非遗数字化应用”是运用计算机图形动画手段表现非物质文化遗产的产品、故事、技艺的课程。在非遗技艺中，有很大一部分是以实物形式承载的，比如说金属工艺中的苗族银饰、张小泉剪刀、景泰蓝、龙泉宝剑、阿昌族户撒刀、保安族腰刀等，泥塑工艺中的泥人张、北京兔爷、凤翔泥塑、泥咕咕、泥泥狗等。

本书将着重从数字造型的角度，讲解如何围绕“非遗”项目内容将非遗产品数字化，案例丰富，形式多样，有深入基层一线采集的素材图片，还有原创动画、作品图片、教学案例、企业案例，学习者将在一个资源丰富、讲解翔实的氛围中，充分感悟“非遗”技艺和现代表现方式的多彩魅力。

本书是在国家级民族文化遗产与创新专业教学资源建设成果基础上编写而成，并由该项目资助出版。

王巍

2016年2月



1 数字造型概述	1
1.1 数字造型的概念.....	1
1.1.1 数字媒体.....	1
1.1.2 数字媒体艺术.....	1
1.1.3 造型.....	1
1.1.4 数字造型.....	1
1.2 数字造型的特点和应用领域.....	1
1.2.1 数字造型的特点.....	1
1.2.2 数字造型的应用领域.....	2
1.3 学习方向.....	3
1.3.1 非物质文化遗产.....	3
1.3.2 数字造型技术与非物质文化遗产的结合点.....	4
1.3.3 应用效果展示.....	4
2 三维建模技术	5
2.1 三维建模技术简介.....	5
2.1.1 概述.....	5
2.1.2 三维软件介绍.....	5
2.2 三维建模方法.....	8
2.2.1 积木堆积法.....	8
2.2.2 二维转三维法.....	13
2.2.3 多边形建模法.....	22
2.2.4 曲面建模法.....	30
2.2.5 数字雕塑建模法.....	33
3 三维软件基本操作	37
3.1 综述.....	37
3.2 启动界面.....	37
3.3 界面布局与功能.....	39
3.3.1 界面布局.....	39
3.3.2 功能描述.....	40
3.4 基本操作.....	45
3.4.1 对文件的操作.....	46



3.4.2	对视口的操作	49
3.4.3	对目标物体的操作	53
3.5	Maya操作相似度举例	58
3.5.1	Maya的文件操作	59
3.5.2	Maya的视口操作	59
3.5.3	Maya的目标物操作	60
4	积木堆积法	61
4.1	综述	61
4.1.1	基本几何体	61
4.1.2	基本几何体的创建(以3ds Max为例)	61
4.1.3	积木堆积法解析	65
4.2	积木堆积法的简单应用	65
4.2.1	冰糖葫芦	65
4.2.2	阵列工具的使用	70
4.2.3	拨浪鼓	72
4.2.4	老北京铜火锅	84
4.2.5	三维布尔运算	85
5	二维转三维法	91
5.1	综述	91
5.1.1	基本二维物体	91
5.1.2	基本曲线的创建(以3ds Max为例)	91
5.2	二维转三维法——挤出	99
5.2.1	挤出方法解析	99
5.2.2	挤出方法案例:苗族银饰耳环	100
5.3	二维转三维法——旋转(车削)	111
5.3.1	旋转(车削)方法解析	111
5.3.2	旋转(车削)方法案例:景泰蓝花瓶	112
5.4	二维转三维法——放样	116
5.4.1	放样方法解析	116
5.4.2	放样方法案例:苗族银饰手镯	117
5.5	图像校正	124



5.5.1	软件介绍	124
5.5.2	软件操作	125
5.5.3	软件应用	126
6	多边形建模法	127
6.1	多边形建模工具	127
6.1.1	概述	127
6.1.2	元素编辑	128
6.1.3	常用工具	132
6.2	多边形工具简单应用	132
6.2.1	附加与分离	132
6.2.2	挤出	136
6.2.3	倒角	137
6.2.4	轮廓	138
6.2.5	插入	138
6.2.6	桥	139
6.3	多边形工具复杂应用	140
6.3.1	“软选择”卷展栏	140
6.3.2	多边形建模法案例：阿昌族户撒刀	141
7	数字雕塑建模法	150
7.1	ZBrush界面布局及基本操作	150
7.1.1	界面布局	150
7.1.2	基本操作	152
7.2	ZBrush的Z球功能	157
7.2.1	Z球功能介绍	157
7.2.2	Z球的应用	161
7.3	数字造型技术的拓展应用	162
7.3.1	产品展示	162
7.3.2	纸模型	164

1 数字造型概述

1.1 数字造型的概念

说到“数字造型”，我们先从“数字”说起。提到“数字”，我们很快会联想到“数字媒体”或“数字媒体艺术”。

1.1.1 数字媒体

从设计艺术的角度看数字媒体通常意义上是指由数字化的文字、图形、图像、声音、视频影像和动画等感觉媒体构成的信息载体。

1.1.2 数字媒体艺术

伴随着数字媒体技术的发展，社会对其需求的不断提高，数字媒体艺术应运而生。数字媒体艺术是一个宽口径的技术与艺术相结合的艺术形式，它以技术为主，艺术为辅。数字媒体艺术要求创作者具有良好的科学素

养以及美术修养、既懂技术又懂艺术、能利用计算机新的媒体设计工具进行艺术作品的设计和创作。

1.1.3 造型

造型的概念分为广义和狭义，广义上一般指塑造或创造出物体特有形状，包括平面造型、立体造型和媒体造型，狭义上则指单纯的立体造型。

1.1.4 数字造型

结合数字和造型两个词的含义，我们可以总结出数字造型的概念，就是伴随着数字媒体技术的发展而产生，使用专业软、硬件将艺术化的造型在虚拟空间中呈现的技术。

1.2 数字造型的特点和应用领域

1.2.1 数字造型的特点

数字造型是新一代数字化、虚拟化、智能化设计的基础。它是建立在平面和二维设计的基础上，让设

计目标更立体化、更形象化的一种新兴设计方法。由于数字造型技术是建立在相应的软件和硬件基础上，随着计算机软硬件系统的发展，它的优越性会越来越明显。



1.2.2 数字造型的应用领域

数字造型技术模拟真实物体的方式让它成为一种十分有用高效的工具。由于其精确性、真实性和无限的可操作性，目前被广泛应用于诸多领域。如图1-1~图1-9。

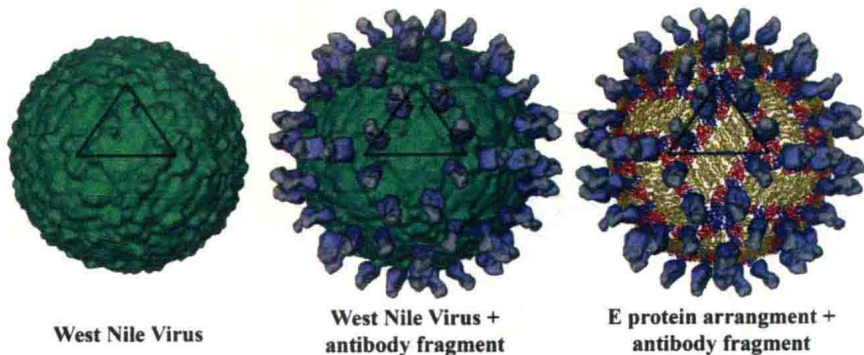


图1-1 医学领域

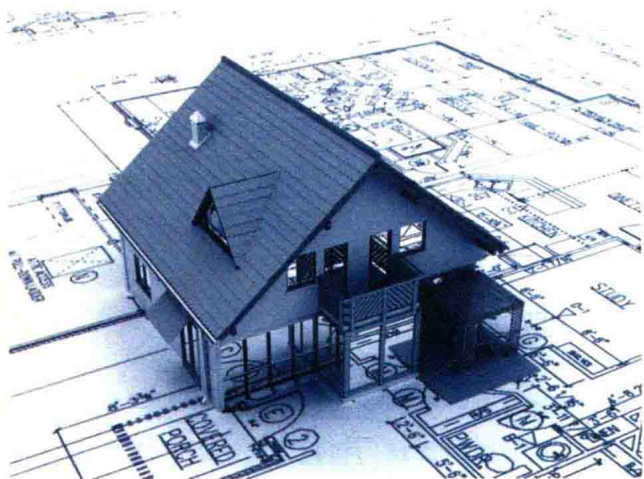


图1-2 建筑领域

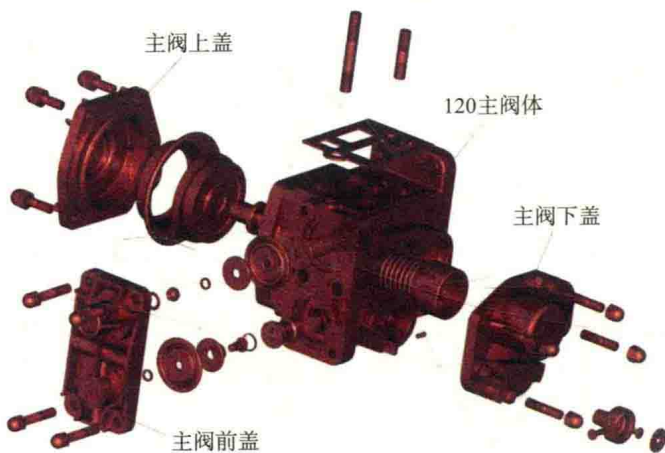


图1-3 教育领域



图1-4 军事领域

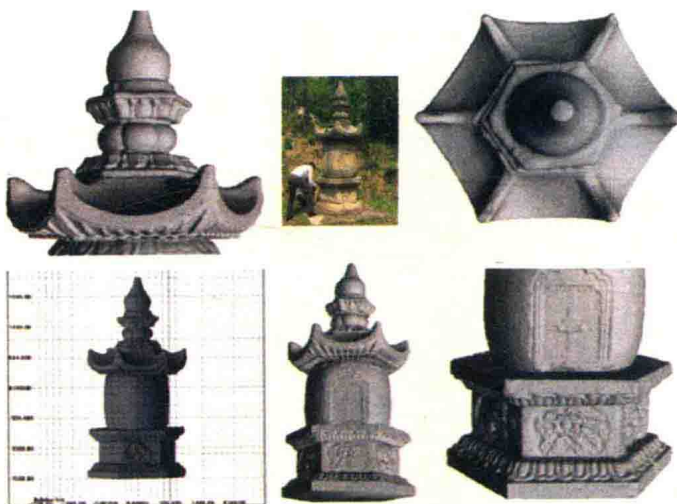


图1-5 文物保护领域

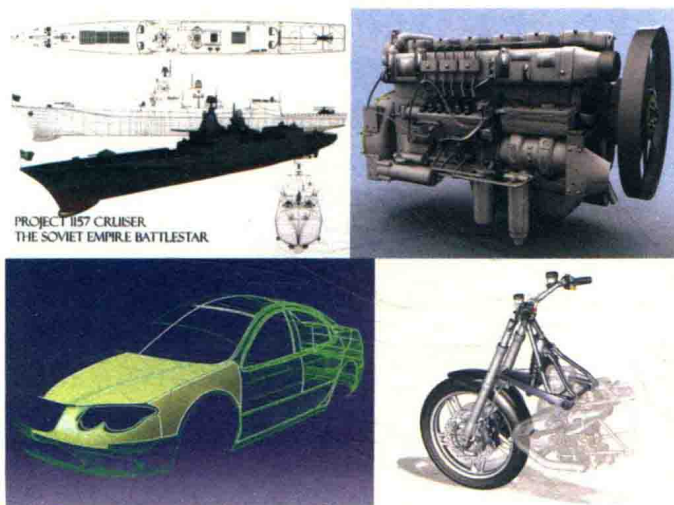


图1-6 工业设计领域



图1-7 动画领域



图1-8 娱乐领域



图1-9 游戏领域

1.3 学习方向

数字造型应用领域十分广泛，本教材主要以数字化保护为主要方向为大家讲解数字造型技术的应用方法，这也是响应国家非物质文化遗产的保护和传承号召。

1.3.1 非物质文化遗产

根据联合国教科文组织《保护非物质文化遗产公约》定义：非物质文化遗产(intangible cultural heritage)

指被各群体、团体，有时为个人所视为其文化遗产的各种实践、表演、表现形式、知识体系和技能及其有关的工具、实物、工艺品和文化场所。

非物质文化遗产是以人为本的活态文化遗产，它强调的是以人为核心的技艺、经验、精神，其特点是活态流变。在非物质文化遗产的实际认定和保护工作中，认定的非遗的标准是由父子（家庭）或师徒、学堂等形式传承三代以上，传承时间超过100年，且要求谱系清楚、明确。



1.3.2 数字造型技术与非物质文化遗产的结合点

既然非物质文化遗产是指各种以非物质形态存在的表现形式，那数字造型技术能如何起到保护作用呢？在非遗技艺中，有很大一部分是以实物形式承载的，比如说金属工艺中的苗族银饰、张小泉剪刀、景泰蓝、龙泉宝剑、阿昌族户撒刀、保安族腰刀等，泥塑工艺中的泥人张、凤翔泥塑、泥泥狗、泥咕咕等。

大众对于非遗的接触更多的是从实物角度，但由于这些非遗作品都分布在全国各地，了解和认识上就受到了限制，而且非遗技艺的流失也十分严重，如果能在有条件的情况下，将非遗作品数字化，转化为虚拟的造型，不但便于观赏，也便于资料的整理和留存。

1.3.3 应用效果展示

在数字造型技术与传统文化结合方面，早有先例，只是并没有被普及。如图1-10是故宫的数字化模型，使用三维软件3ds Max搭建完成。如图1-11是首位获得“Autodesk 3ds Max大师”殊荣的华人艺术家陈大钢先生的代表作《铜狮》。

陈大钢先生的另一个作品应用数字雕刻技术为央视大型纪录片《敦煌》进行的高精度残损佛造像虚拟数字

化复原——敦煌205窟菩萨造像，如图1-12。

看过这些作品，相信大家已经有了更为形象的认识。这些都是使用数字技术复原和保护的物品，依托于不同的软硬件技术。也许有人会说，这些不都是三维建模吗，那数字造型技术和三维建模技术有什么关系？答案是数字造型技术包含三维建模技术。

前面我们讲到，数字造型技术是伴随数字媒体技术发展而产生的，这项技术的早期形式就是三维建模技术，而随着技术的进步，数字雕刻技术和三维扫描技术加入进来，使其更为丰富。当然，今后必定会有更新的技术产生，数字造型技术的内涵也将随之扩大。如图1-13。

掌握这门技术需要两方面的能力作为支撑。一是熟练的计算机操作能力，二是专业的美术基本功，二者缺一不可。由于数字造型技术是依托计算机专业软件实现的，因此，能否熟练操作计算机，就成了基本条件。而专业的美术基本功决定了最终产品的质量，正所谓“口中有味，心中有形，笔下有神”。

人们对数字造型的大部分认识还集中在3D建模上，是2D的延伸。同时，由于它的普及性不高，让它产生了神秘感，被认为是一项较难掌握的技术。从软件命令的数量角度来说，3D确实要比2D难，前者是后者的几千倍或几万倍。但从另一个角度来讲，二者都是工具，工具的掌握主要依靠的是熟练度，只要多加练习，体会工作原理，就会化难为易，收到事半功倍的效果。

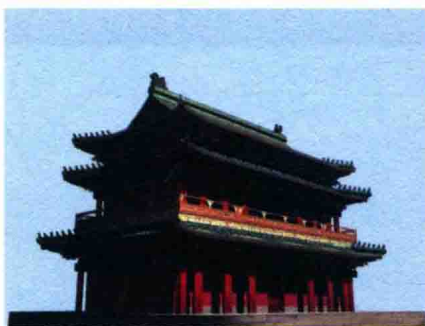


图1-10 故宫数字化模型



图1-11 陈大钢的代表作《铜狮》



图1-12 敦煌205窟菩萨造像数字化作品




图1-13 数字造型技术丰富的表现形式

2 三维建模技术

2.1 三维建模技术简介

2.1.1 概述

我们已经对数字造型技术的概念有了初步的了解。但要完成非遗作品的数字化还原，掌握方法是关键。接下来我们来学习一下其中最主要、最基础的技术——三维建模技术。

三维建模技术通俗来讲就是使用三维制作软件通过虚拟三维空间构建出三维数据模型。目前通用的三维模型文件格式有多边形网格和Nurbs曲面。如  图2-1。

三维模型经常用三维建模工具这种专门的软件生成，但是也可以用其他方法生成。作为点和其他信息

集合的数据，三维模型可以手工生成，也可以按照一定的算法生成。尽管通常按照虚拟的方式存在于计算机或者计算机文件中，但是在纸上描述的类型模型也可以认为是三维模型。三维模型广泛运用于使用三维图形的地方：在医疗行业使用它制作器官的精确模型；电影行业将它用于活动的人物、物体以及现实电影；视频游戏产业将它作为计算机与视频游戏中的资源；在科学领域将它作为化合物的精确模型；建筑业将它用来展示建筑物或者风景表现；工程界将它用于设计新设备、交通工具、结构等；地理科学领域用它构建三维地质模型。

2.1.2 三维软件介绍

2.1.2.1 三维建模软件

众所周知，三维软件的种类不下百种，最常用的有3ds Max、Maya和Softimage，它们被称为三维设计的三驾马车。如  图2-2。

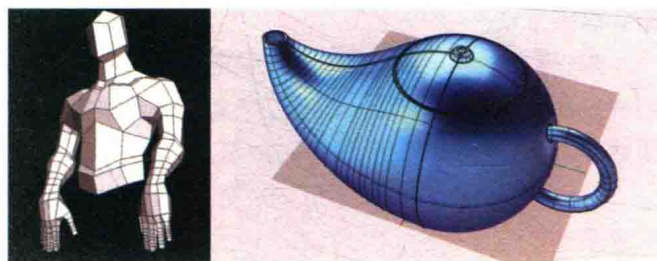



 图2-1 多边形网格和Nurbs曲面



 图2-2 三维设计的三驾马车（3ds Max、Maya、Softimage）



(1) 3ds Max

3ds Max是世界上应用最广泛的三维建模、动画、渲染软件，广泛应用于游戏开发、角色动画、电影电视视觉效果和设计行业等领域。3d Studio最初版本由Kinetix开发，后被Discreet收购，Discreet后又被Autodesk（欧特克）公司收购。

3D Studio Max，常简称为3ds Max或MAX，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。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，首先开始运用在电脑游戏中的动画制作，后更进一步开始参与影视片的特效制作，例如《X战警II》《最后的武士》等。在Discreet 3ds Max 7后，正式更名为Autodesk 3ds Max，最新版本是3ds Max 2015。

(2) Maya

Maya是目前世界上最优秀的三维动画的制作软件之一，是相当高尖且复杂的三维电脑动画软件，被广泛用于电影、电视、广告、电脑游戏和电视游戏等的数位特效创作，曾获奥斯卡科学技术贡献奖等殊荣。

2005年10月4日，生产3D Studio Max的Autodesk（欧特克）公司宣布正式以1.82亿美元收购生产Maya的Alias。所以Maya现在是Autodesk（欧特克）公司的软件产品。

Maya的应用领域主要包括平面图形可视化、网站资源开发、电影特技（蜘蛛侠、黑客帝国、指环王）、游戏设计及开发等方面。

Maya软件能提供强大的整合3D建模、动画、效果和渲染解决方案。现在Maya有三种版本：Maya终极版(Maya Unlimited)、Maya完全版(Maya Complete)和Maya个人学习版(maya personal learning edition)。Maya终极版则包含了Maya的所有功能，Maya完全版包含了Maya的大部分功能，Maya个人学习版是完全免费的，当使用到某些关键功能时，会不断跳出巨大的标题提醒用户，不得将此版本挪做商业用途。

Maya还增强了二维图像的画质和表现力。正因为如此，电影和视频艺术家、游戏开发人员、可视化专业人员、Web和印刷设计人员在其工作中都会运用Maya。

(3) Softimage

Softimage是一个综合运行于SGI工作站和Windows NT平台的高端三维动画制作系统，它被世界级的动画

师成功运用在电影、电视和交互制作的市场中。它具有由动画师亲自设计的方便高效的工作界面、加入的动画工具和快速高质量的图像生成，使艺术家有了非常自由的想象空间，能创造出完美逼真的艺术作品。

2008年，全球二维、三维数字设计软件业领导者Autodesk（欧特克）公司宣布已签署协议，将全面并购Avid Technology旗下、为影视及游戏市场开发三维技术的Softimage的全部商业资产（市值约3500万美金）。此次并购将进一步增强Autodesk（欧特克）公司在传媒娱乐行业的实力，完善其数字娱乐和可持续通信类产品线及解决方案，为欧特克强大的可视设计及视觉特效帝国扩充新军。

2.1.2.2 数字雕塑软件

随着科技的发展，未来雕塑会分两大类，一类是传统雕塑，另一类是数字雕塑。它们的区别在于，一类是用手工的方式在现实材料上创作出雕塑作品，一类是在计算机虚拟空间中雕塑出造型。传统雕塑与数字雕塑最接近的就是铜雕。因为这类金属雕塑基本上都是先泥塑然后翻模再浇注金属液，最终成品通过“翻模”这个媒介而变成了第三方成品。数字雕塑也一样，通过机器设备把虚拟造型“翻制”成第三方成品。从这个角度来说，数字雕塑是一种新的雕塑工艺，只是实现方法不同。

传统雕塑独一无二却低效，这是它的价值体现。数字雕塑高效却可以复制，这是它的价值。传统雕塑因为不确定性更有艺术价值，数字雕塑因为可控及确定性更有工艺价值。现在应用数字雕塑最多的地方是玩具制造业，手办模型也慢慢从传统雕塑方式转变成数字雕塑方式。

那什么是数字雕塑呢？数字雕塑是利用计算机进行虚拟的雕塑，数字雕塑家可以完全基于自己想象使用数字雕塑软件对虚拟物体进行雕塑。

数字雕塑软件的真正发展虽然是从近两年才开始，但发展速度非常迅猛。不但在软件的数量和功能上有突飞猛进的提高，在行业的应用上也有很大的拓展。从游戏行业到影视动画行业直至动漫衍生品领域，我们越来越多地看到数字雕塑软件的身影。数字雕塑软件的出现也改变了很多设计师的工作流程。强大的雕塑建模功能和颜色绘制功能解放了艺术家的灵感，可以让设计师把更多的精力关注在设计和创作上，将软件的操作难度降到最低，数字雕塑软件正在让传统的造型过程变得合理、高效和方便。



目前数字雕塑软件主要分为三个类别，一是以ZBrush为代表的数字雕塑软件，这类软件的主要功能是雕塑模型，它雕塑功能强大，并且对较高多边形面数的模型有很好的支持。二是带有数字雕塑功能的三维软件，如Modo、Silo等，这类软件的功能较多，由于数字雕塑并不是它的主要功能，所以在雕塑功能和多面数支持上都比不上前一类软件。值得一提的是现在越来越多的软件集成了数字雕塑功能，像3ds Max和Maya中都可以进行简单的数字雕塑。最后一类是工业设计方面的软件，比较著名的有FreeForm等，这类软件相对于前两类软件应用的范围更专一，需要专有硬件的配合，并不是很普及。

下面我们就对第一类以雕塑模型为主要功能的软件进行简单介绍，需要读者注意的是，没有最好的软件，只有最合适的软件，应根据项目和自己的能力选择最合适的软件。

(1) ZBrush

ZBrush在数字雕塑软件里可以被称为泰山北斗，它出现的时间最早，为广大用户所熟悉，目前在各种项目中应用也最为广泛。ZBrush是由美国的洛杉矶的Pixologic公司在1999年开发推出的一款跨时代的软件，到今天已经有了十七年的历史，它是第一个让艺术家可以自由创作的设计工具。它的出现完全颠覆了过去传统三维设计工具的工作模式，开创了数字雕塑软件的先河。如图2-3。

ZBrush是一个数字雕刻和绘画软件，它以强大的功能和直观的工作流程彻底改变了整个三维行业。在一个简洁的界面中，ZBrush为当代数字艺术家提供了

世界上最先进的工具。以实用的思路开发出的功能组合，在激发艺术家创作力的同时，ZBrush产生了一种用户感受，在操作时会感到非常的顺畅。ZBrush能够雕刻高达10亿多边形的模型，它的出现完全颠覆了过去传统三维设计工具的工作模式，解放了艺术家们的双手和思维，告别过去那种依靠鼠标和参数来笨拙创作的模式，完全尊重设计师的创作灵感和传统工作习惯。

在建模方面，ZBrush可以说是一个极其高效的建模器。它进行了相当大的优化编码改革，并与一套独特的建模流程相结合，可以让使用者制作出令人惊讶的复杂模型。无论是从中级到高分辨率的模型，使用者的任何雕刻动作都可以瞬间得到回应。对于绘制操作，ZBrush增加了新的范围尺度，可以让使用者给基于像素的作品增加深度、材质、光照和复杂精密的渲染特效，真正实现了2D与3D的结合，模糊了多边形与像素之间的界限。它优秀的Z球建模方式，不但可以做出优秀的静帧，而且也参与了很多电影特效、游戏的制作过程（如《指环王III》《半条命II》都有ZBrush的参与）。它也可以与其他三维软件配合，如3ds Max、Maya、Softimage，做出令人瞩目的细节效果。

(2) Mudbox

Mudbox最初是由新西兰的Skymatter公司开发的一款独立运行且易于使用的数字雕刻软件，软件推出时被网络上冠以ZBrush杀手的称号，作为ZBrush的直接竞争对手出现。不过，虽然当时的Mudbox1.0经过了多位CG艺术家及程序员开发和测试，并盛传软件应用到了著名电影《金刚》的生产线上，但在实际使用中，大部分用户还是觉得ZBrush在雕刻的流畅性和多边形面数的支持上做得更好。当然Mudbox也以它更接近传统三维软件的界面和操作方式吸引到了不少的用户，以至于在2006年8月被美国的欧特克公司(Autodesk, Inc.)收购，成为了欧特克公司的产品。如图2-4。

有了欧特克公司的庞大技术和资金的支持，Mudbox的发展的确更加快速，先后推出了Mudbox2和Mudbox2009、Mudbox2010、Mudbox2011直至现在的Mudbox2016。不但更新的速度越来越快，在功能上也有很大的进步，如果在足够的硬件支撑下Mudbox2016能支撑数千万的多边形数量，并且支持更多的实时渲染效果。毫无疑问，Mudbox正在成为ZBrush越来越强劲的对手。

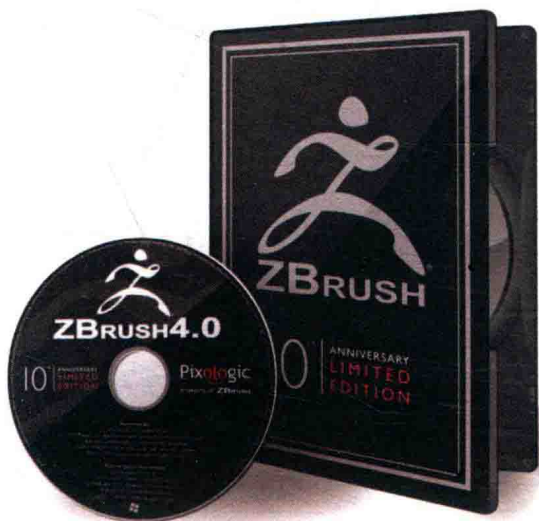


图2-3 Zbrush软件

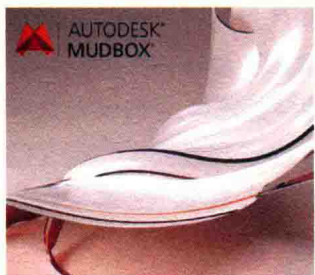


图2-4 Mudbox软件



图2-5 3D-Coat软件

(3) 3D-Coat

相对于前两个软件来说，3D-Coat的名气要小很多，它是由乌克兰开发的数字雕塑软件，3D-Coat在一开始就支持中文版本，这在三维软件中是很少见的。我们可以先看看官方的介绍：3D-Coat是专为游戏美工设计的软件，它专注于游戏模型的细节设计，集三维模型实时纹理绘制和细节雕刻功能为一身，可以加速细节设计流程，在更短的时间内创造出更多的内容。只需导入一个低精度模型，3D-Coat便可为其自动创建UV，一次性绘制法线贴图、置换贴图、颜色贴图、透明贴图、高光贴图。最大材质输出支持4096×4096做到真正的无缝输出。如图2-5。

3D-Coat这款软件正在不断更新，目前最新的3D-Coat 4.5版本不但可以进行前面说的细节雕刻和

各种贴图绘制，还增加了拓扑功能，体积雕塑功能，硬件渲染功能等。由于软件的更新速度实在太快，我们目前还不能说3D-Coat最后会发展成为一款什么样的数字雕塑软件。

综合以上三个软件来看，功能最多最完整的还是ZBrush，十几年的开发和积累让它拥有了自己的一套完整的流程。其次是3D-Coat，在参照了众多软件的长处之后，不断推出自己独特的功能，而且这个趋势并没有放缓，以后必定还会推出更多的拓展功能以方便用户使用。而Mudbox则走了和前面两个软件不同的路，将精力更专注于数字雕塑方面，排除了其他的功能，这点也可以理解，毕竟Autodesk旗下软件众多，其他功能都可以交给别的软件来完成。

2.2 三维建模方法

目前物体的建模方法，大体上有三种：第一种方式利用三维软件建模；第二种方式通过仪器设备测量建模；第三种方式利用图像或者视频来建模。我们这本书中主要讲解第一种方式，使用三维软件建立模型。

那我们应该首先学习哪个软件呢？答案是首先学习建模的方法，虽然不同的三维软件在界面布局和操作方法上都存在着一定的差别，但基础建模方法是一致的，这是由行业标准决定的。

今天我们的课程就是建模方法介绍，掌握了模型的建立方法，不但能为今后快速掌握软件打下基础，还有助于触类旁通，提高陌生三维软件的学习速度。

总的来说，建模方法根据实现手段可以分为五大

类，分别是积木堆积法、二维转三维法、多边形建模法、曲面建模法和数字雕塑建模法。

2.2.1 积木堆积法

2.2.1.1 原理

积木堆积法顾名思义就是像搭积木一样通过将很多简单的物体组合起来实现目标对象的创建，一般适合传统建筑的创建。

积木堆积法中的“积木”在这里有两层含义，第一层是指三维软件所提供的像立方体、球体、圆柱体



等基本三维几何体，通过他们的组合可以实现简单物体的创建。

另一层则是指使用四种方法中的其他三种制作的物体，这种组合方法可以实现复杂物体的创建。

当然，积木堆积法也是一种思维方式，如果能将它融会贯通到建模的前期分析阶段，相信没有哪个模型能难住大家。

2.2.1.2 效果演示

(1) 分析

我们用一个“宋官窑冰裂斗笠小酒碗”来演示一下积木堆积法的基本操作，如图2-6。

积木堆积法的关键在于概括，所以我们观察时要忽略细节，这个小酒碗我们可以将其概括为圆锥和圆柱两个几何体的叠加，如图2-7。



图2-6 “宋官窑冰裂斗笠小酒碗”参考图



图2-7 “宋官窑冰裂斗笠小酒碗”分析图

(2) 操作

前几类建模方法我们演示操作使用的软件是3ds

max，具体软件的操作我们会在后面具体介绍，这里只讲解制作流程，首先启动软件，界面如图2-8。

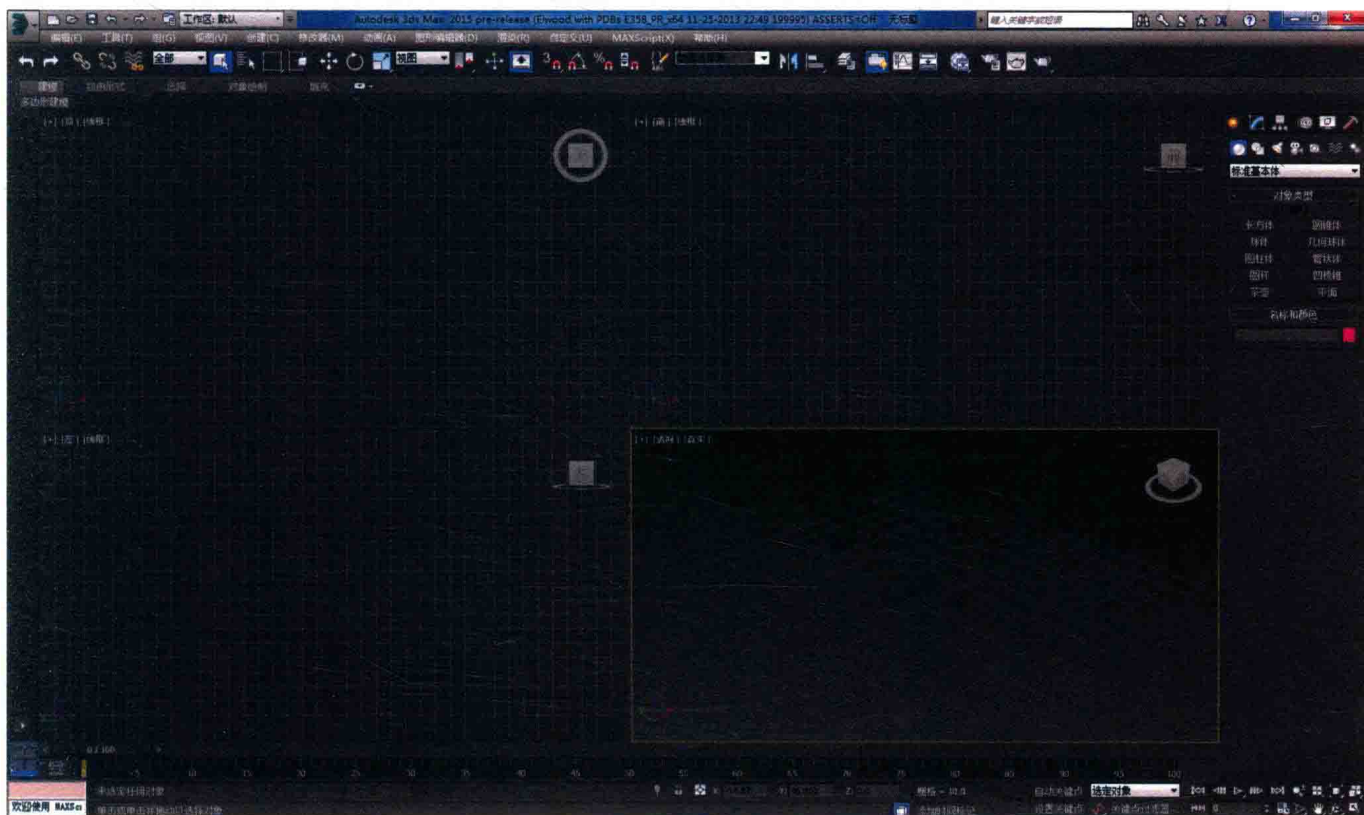



图2-8 3ds max启动界面

使用命令面板中  “创建”面板的“圆锥体”工具在视口中创建圆锥体，如图2-9。

一般创建物体都是在“顶”视口进行操作，圆锥体的创建方式是在视口中按住鼠标左键进行拖拽以定义圆锥体底面的半径大小，然后松开鼠标左键移动鼠标，确定高度后单击鼠标以确认，再次移动鼠标确定顶面的半径后单击鼠标以确认，最后右击鼠标结束创建。

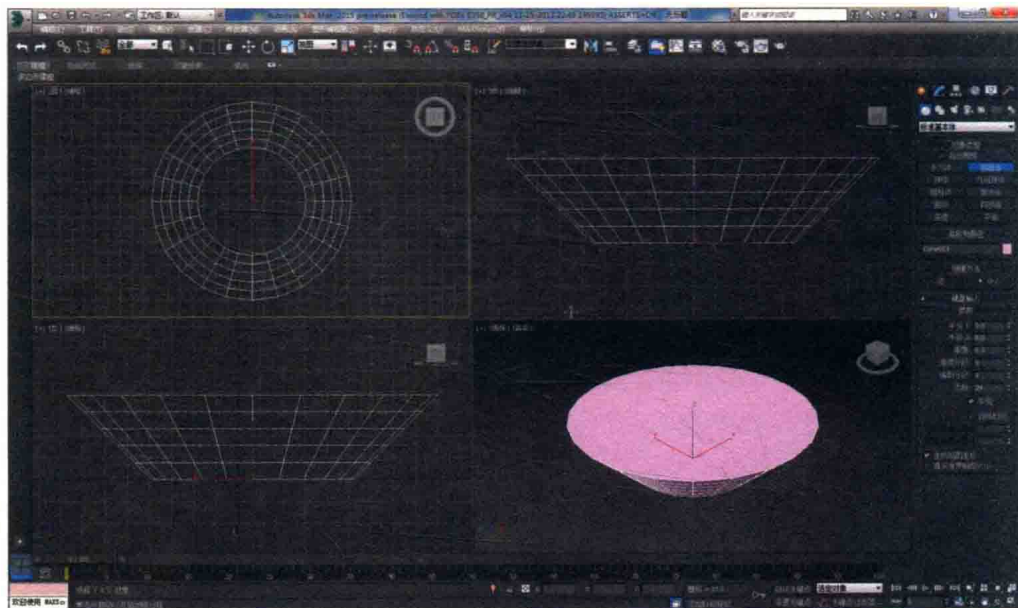



图2-9 创建圆锥体

需要注意的是，最开始只要简单建立起圆锥体造型即可，不用特别留意物体的位置和大小，我们可以在后期进行修改。首先我们就先改变物体的位置，方法是右击“变换对象”工具栏的  “选择并移动”按钮，会弹出“移动变换输入”对话框，如图2-10。

我们会发现，在“绝对：世界”栏下的X、Y、Z轴的数值决定了物体的绝对位置，将这三个数值更改为“0”，即可让物体居于原点坐标的中心。这里有个小技巧，我们可以用鼠标右击每个轴向数值后面的向下箭头，数值会迅速归“0”，如图2-11。



图2-10 “移动变换输入”对话框



图2-11 数值归“0”操作

将所有轴向的数值归“0”，让物体移动到原点坐标的中心，如图2-12。



图2-12 物体移动到原点坐标中心