



【十二五】全国高校动画专业CBE能力模块规划教程
【shierwu】quanguo gaoxiao donghua zhuan ye CBE nengli mokuai gui hua jiao cheng

中国电影家协会动画电影工作委员会推荐

三维模型技术 项目教程

Maya

Sanwei moxing jishu
xiangmu jiaocheng

总主编\孙立军 主 编\王 至

• 项目导入，能力本位

本书的案例来源于一线企业，从道具、场景、角色三个方面，概括了动画、电影、游戏三大主要产业，系统地剖析了模型制作的全过程。

• 视频同步，提高效率

从案例的选取到案例的制作，最后到视频的录制，本书都遵循了从易到难、循序渐进的学习规律，有利于读者对整个知识结构进行掌握。



【十二五】全国高校动画专业CBE能力模块规划教程
【shierwu】quanguo gaoxiao donghua zhuan ye CBE nengli mokuai gui hua jiao cheng

中国电影家协会动画电影工作委员会推荐

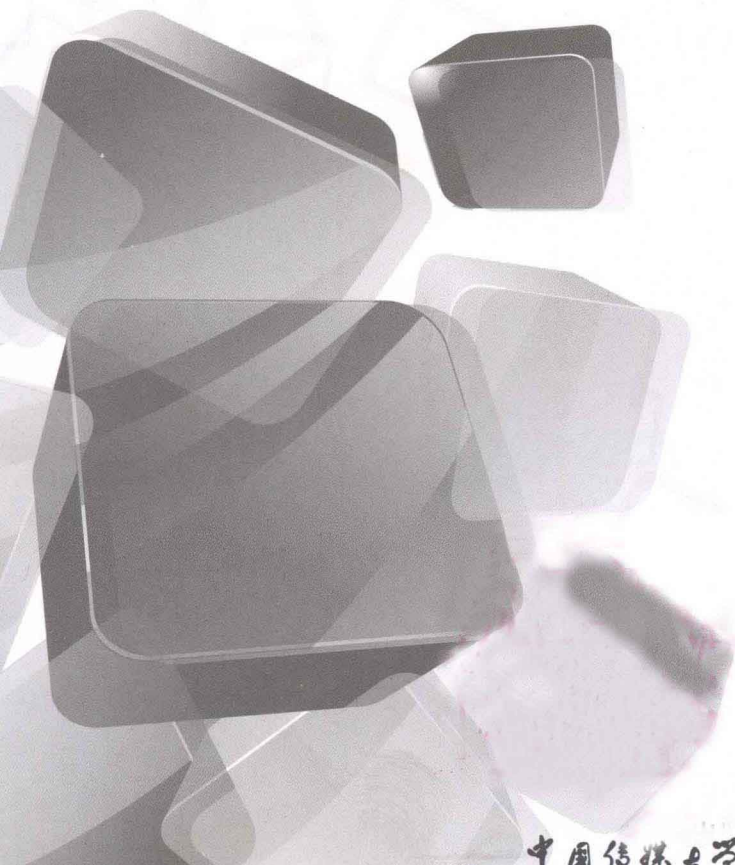
三维模型技术 项目教程 **Maya** Sanwei moxing jishu xiangmu jiaocheng

总主编\孙立军

主 编\王 至

副主编\王晓东 卢 军 李 然 刘克晓

编 者\洪 波 刘辉亚 王丛明 冯长顺



中国传媒大学出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

三维模型技术项目教程——Maya / 王至主编. —北京:
中国传媒大学出版社, 2011.12
ISBN 978-7-5657-0398-0

I. ①三… II. ①王… III. ①三维动画软件
, Maya-教材 IV. ①TP391.41

中国版本图书馆CIP数据核字(2011)第261493号

三维模型技术项目教程——Maya

主 编 王 至
责任编辑 王 进 齐春娥 赵晓磊
责任印制 曹 辉
出 版 人 蔡 翔

出版发行 中国传媒大学 出版社 (原北京广播学院出版社)
北京市朝阳区定福庄东街1号 邮编 100024
电话: 010-65450532 65450528 传真: 010-65779405
<http://www.cucp.com.cn>

经 销 全国新华书店

印 刷 天津市光明印务有限公司
开 本 850 × 1168mm 1/16
印 张 11.25
版 次 2011年12月第1版 2011年12月第1次印刷

书 号 ISBN 978-7-5657-0398-0/ TP · 0398 定 价: 58.00元

版权所有

翻印必究

印装错误

负责调换

丛书总序

中国是最早创作动画片的国家之一，由于种类繁多、民族风格独特以及制作精良而被国际动画艺术界誉为“中国动画学派”。自20世纪80年代开始，我国动画片逐渐与发达国家有了差距。新世纪以来，中国转变经济发展方式，大力提升“文化”软实力，党和政府对以动漫为首的文化创意产业高度重视，相继出台一系列扶持政策，为其营造良好的政策环境，助推动漫产业的可持续发展。

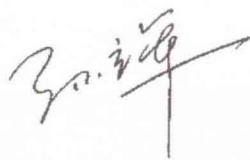
动漫产业的高速发展在一定程度上带动了动画教育的发展。动画专业是应用型学科，实践教学是其传统特色。深化以产学研结合为核心的人才培养模式改革，是当前我国动画教育加强内涵建设的重要内容，也是实现动画教育人才培养目标的重要保证。落实产学研结合教育模式的关键是将实践与教学结合的教育理念贯穿于教育教学的全过程，包括课程建设和教材建设。

能力本位教育（Competence-Based Education，简称CBE）以“必需、够用”为原则，强调以能力作为课程开发的中心，以能力为主线设计课程，它作为一种教育理念早已渗透到高等教育的人才培养工作之中。这套“【十二五】全国高校动画专业CBE能力模块规划教程”，按照模块化的策划思路，根据动画生产流程中重点环节对动画专业人才的实际需求，通过整合社会资源，校企联动、资源共享，努力将能力本位的教育理念贯穿于教材建设之中。在教学内容的选择和编排上，以企业生产实际工作过程或项目任务的实现为参照，把企业或政府实际工作项目转化为教学案例贯穿全书，将教学改革和课程建设的成果直接体现于教材建设之中。此外，为了突出案例的过程性，将过程训练落到实处，在编写人员的选择上由具有丰富的教学经验与企业实践经验的“双师型”教师担纲主力，尤其注重吸纳企业生产一线的专家和技术人员参加，确保教材的内容能够与企业生产实际紧密结合。

同时，动画又是艺术门类，具有社会价值和艺术功能。培养学生的艺术创意、提升学生的想象力和创造力是动画教育的题中应有之意。这套教材在编写方式上采用问题导向型方式，突出问题意识，契合当今的课堂教学模式；在编写结构方面，尽量做到弹性设置，满足不同层次学生进行艺术探索的需求。此外，整套丛书注意进行拓展延伸，开枝散叶，在帮助学生构建相对完整的理论知识体系的同时，尽可能开阔学生的视野与想象空间。

可以说，这套教材是校企资源优化组合的优秀成果，不仅是一套动画专业高校教育教学的好教材，而且可以作为培训机构的教学用书，以及具有同等文化程度的动画爱好者进行自我训练和自主学习的专业指导书。

当然，限于各种主客观因素，这套教材难免存在一些不成熟之处，比如在项目、案例选择的典型性，讲解介绍的精炼性、文字表达的可读性等方面还有值得提升的空间，但这套教材所贯穿的教学理念将助推动画教育的发展。“为者常成，行者常至”，我相信，按照这样一种思路和方向不断坚持探索，将对中国动画人材的培养和中国动画产业发展起到推动作用。



编委会

总主编：孙立军（北京电影学院动画学院院长、中国动画研究院院长）

专家指导委员会

曹小卉（北京电影学院动画学院教授）

欧阳逸冰（中国动画学会副会长、国家一级编剧）

陈山（北京电影学院教授）

路盛章（中国传媒大学动画学院教授）

吴冠英（清华大学美术学院教授）

徐迎庆（清华大学美术学院教授）

王钢（杭州师范大学国际动漫学院院长）

孙哲（成都大学美术学院动画系主任）

李剑平（北京电影学院动画学院副院长）

梅法钗（宁波大学科技学院艺术分院院长）

晓欧（中央美术学院城市设计学院动画系主任）

智力支持

杨斌 刘罡 单勇

编委会成员

刘建中 王伟 童磊 汤波 刘翔 蔡友 金君 陈德俊 金君 福丸 陈西风 骆福雪

指导单位

中国电影家协会动画电影工作委员会

中国动画学会

北京电影学院中国动画研究院

友情支持（排名不分先后）

钜信文化

鸿宝影视

尧影传媒

维色动漫

日本东京响应动画

深圳市风动画

深圳市风向标动画

梦之游科技

常州卡龙影视动画

风行动画

济南海水科技

武汉一起创意文化传媒

华娱动画影视

三株数码

中青宝互动网络

广州海力动漫

广东咏声文化

前言

PREFACE

Maya 是世界顶级的影视动画软件之一，其凭借界面友好、功能完善、工作效率极高的极大优势，在专业的影视广告、角色动画、电影特效、游戏美工等方面被广泛应用，在本书中为了更加快捷地完成项目，会提到和使用一些其他软件，如 ZBrush、Unfold3D 等，之所以要使用它们就是因为每款软件都有它的优缺点，我们要尽量地使用软件强大的一面，对于其缺点，我们可使用第三方插件来弥补，这样才能提高工作效率，降低生产成本。

一个好的三维模型设计师并不完全是通过他们的眼睛、耳朵、手来设计模型，而是依靠他们自身内在的情感对现实事物的反应来构造自己的模型从而完成工作。其实，不管是任何方面的艺术家，如果只描绘他看到的东西，那他所作的设计也仅仅是一种停留在表面的制作，而并不是自己内心最深处的领悟和感受，好的作品能够传达出设计师自身的情感，更重要的是能让角色本身体现出自身的气质和神态。我觉得角色设计最重要的概念就是，将自己真实的内心情感真正融入到正在设计的角色当中。遵循内心感受的创造，才是角色设计师所追求的目标。

本书内容

本书分四部分，共六个章节。第一部分是角色的分类与应用，主要是对不同类型角色进行分类，同时对角色的应用也做了系统的讲解；第二部分主要是道具模型案例，通过兵器和交通工具两个部分来讲述道具模型的制作；第三部分主要讲述动画场景，通过一个建筑场景概括地介绍场景模型的制作；第四



部分是角色模型，通过对卡通角色和次世代游戏角色模型的制作，来讲解角色模型的制作方法技巧。

本书特色

本书案例源于一线企业，从道具、场景、角色三个方面，概括了动画、电影、游戏三大主要产业，系统地剖析了模型制作的全过程。从案例的选取到案例的制作，最后到视频的录制，本书都遵循了从易到难、循序渐进的学习规律，有利于读者对整个知识结构进行掌握。

本书应用

本书可作为有一定美术基础的三维动画、三维游戏专业及相关专业的学习用书，还可作为其他爱好者的参考用书。

由于编者水平有限，书中难免有不准确之处，还请读者批评指正。感谢总主编与专家委员的鼎力支持与指导以及中国传媒大学出版社齐春娥编辑的全程策划与沟通，使得本书得以顺利出版。最后，对一直在背后支持我们的读者表示衷心的感谢！我们会以更大的努力来回报大家的关注与支持。

编者



目录

CONTENTS >>>

第1章 三维模型的概述 /002

1.1 三维模型的应用 /004

- 1.1.1 三维模型在电影中的应用 /004
- 1.1.2 三维角色在游戏中的应用 /005
- 1.1.3 三维角色在动画片中的应用 /005

1.2 Maya 模型的分类 /007

- 1.2.1 NURBS 模型 /007
- 1.2.2 Subdiv 模型 /008
- 1.2.3 Polygon 模型 /008

第2章 道具模型的制作 ——兵器 /010

2.1 斧头结构的分析 /012

2.2 刀刃模型的制作 /013

2.3 扩展刀刃与配饰模型的制作 /024

2.4 斧头手柄的制作 /027

第3章 道具模型的制作 ——交通工具 /032

3.1 汽车结构的分析 /034

3.2 基础模型的制作 /035

- 3.2.1 根据汽车外形制作出汽车
外轮廓 /035

- 3.2.2 调整汽车的基础模型的比例 /036

3.3 汽车各部件的制作 /037

- 3.3.1 细化车头 /037
- 3.3.2 细化车盖 /040
- 3.3.3 细化挡泥板 /041
- 3.3.4 细化车门 /042
- 3.3.5 细化进气口 /044
- 3.3.6 细化后车窗和后进气口 /045
- 3.3.7 细化引擎盖 /045
- 3.3.8 细化车尾 /047
- 3.3.9 细化车轮胎 /049
- 3.3.10 细化车灯、反光镜、雨刷等
配件 /055

3.4 调整模型 /059

- 3.4.1 调整模型的形状以及布线 /060
- 3.4.2 对镜像的模型进行焊接 /061

第4章 场景模型的制作 ——动画场景 /064

4.1 场景结构的分析 /066

4.2 基础模型的制作 /067

4.2.1 确定建筑场景中主要部分位置之间的关系 /068

4.2.2 调整建筑场景中物件的比例 /070

4.3 细化建筑场景各个部分 /071

4.3.1 制作房屋的木料结构 /071

4.3.2 制作房屋屋顶瓦片 /084

4.3.3 完成房屋的石材构造 /091

4.3.4 制作房屋的细节与配饰 /096

第5章 角色模型的制作 ——卡通角色 /102

5.1 卡通角色比例分析 /104

5.1.1 确定卡通角色模型的身高与比例 /104

5.1.2 制作头部模型 /104

5.1.3 制作衣服模型 /105

5.1.4 制作裤子和鞋 /106

5.2 对角色细节进行深入的制作 /108

5.2.1 头部细节的制作 /108

5.2.2 衣服细节的制作 /118

5.2.3 手部细节的制作 /120

5.2.4 裤子细节的制作 /121

5.2.5 鞋子细节的制作 /124

第6章 电影级别与次世代技术角色 模型制作 /128

6.1 角色比例分析 /130

6.1.1 确定角色模型的身高与比例 /130

6.1.2 制作头部模型 /131

6.1.3 制作角色身体模型 /136

6.1.4 裤子和鞋子的制作 /141

6.1.5 角色佩戴的制作 /144

6.2 ZBrush 雕刻技术 /150

6.2.1 把基础模型导入 Zbrush 进行雕刻 /151

6.2.2 对角色头部和身体进行雕刻 /153

6.2.3 对裤子和腰带进行雕刻 /156

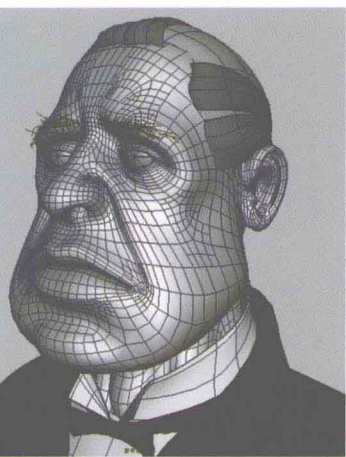
6.2.4 输出角色低模 /157

6.3 UV 的拆分和贴图的烘焙 /158

6.3.1 对低模进行 UV 的拆分 /159

6.3.2 烘焙法线贴图和 AO 贴图 /161

CONTENTS



第 1 章

三维模型的概述

CHAPTER 1

项目目标 了解 Maya 中模型的分类；掌握 Maya 中各类模型的应用范围，以及各类模型的基本属性和特征。

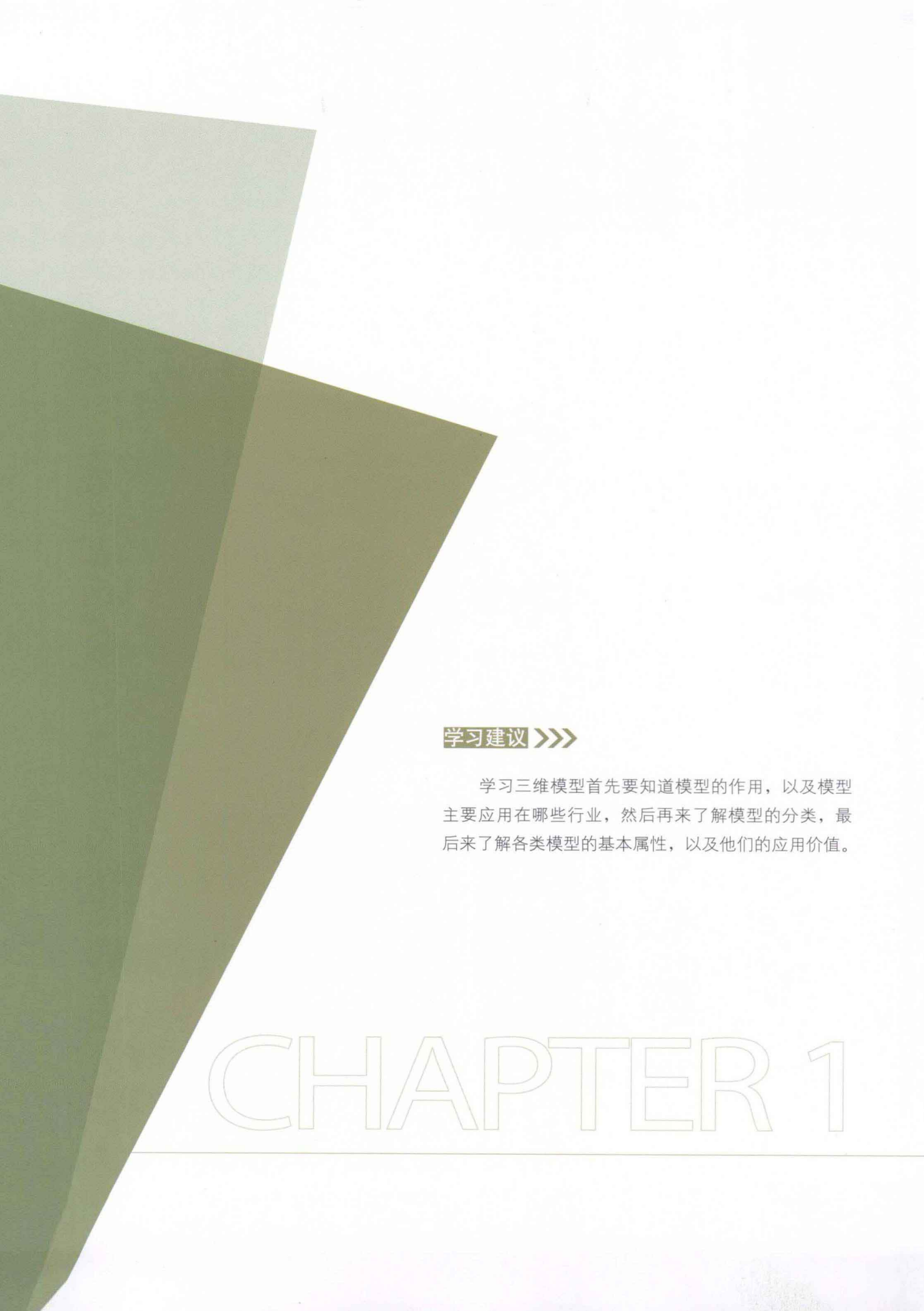
项目介绍 该项目主要介绍目前主流的电影、游戏、动画片，通过介绍预测模型未来发展的方向，从而让大家对自己的学习目标有一个清晰的认识。

项目分析 本案例首先讲述模型在各行业中的应用范围，然后讲述 Maya 中模型的分类，以及各类模型应用的特点。

重点：模型的分类。

难点：各类模型属性的特征。

教学建议 建议任课教师先截取部分视频或者以提问的形式，来引导学生进入这节课的主题，建议课时为 4 课时。



学习建议 >>>

学习三维模型首先要知道模型的作用，以及模型主要应用在哪些行业，然后再来了解模型的分类，最后了解各类模型的基本属性，以及他们的应用价值。

CHAPTER 1

1.1 三维模型的应用

任务目标：掌握三维模型在各行业中的应用。

任务介绍：从电影、游戏和动画片三个方面对三维模型的应用进行介绍。

任务分析：三维模型的应用范围很广，这里主要从电影、游戏和动画片三个大的方面来讲述。

知识必备：对电影、游戏或者三维动画片有所了解。

任务实施：随着计算机三维技术的不断发展，三维模型被各行各业广泛采用，已经和我们的生活密不可分，如我们每天都能看到的电影、游戏、动画片等，它已经进入到我们的现实生活中，并不断地以新的形式出现与更新。

1.1.1 三维模型在电影中的应用

近年来，在很多电影中间都出现了三维模型的影子，如：科幻电影《金刚》（图 1-1）中的金刚，《阿凡达》（图 1-2）中的纳威人等，都是三维模型制作的典范，可以说在这些影片的制作中，三维模型的制作是整部三维动画影片制作系统中最重

要的部分之一。当然，随着电影产业的不断发展，对三维模型制作精度的要求也不断地提升，尤其是 3D 立体电影和 IMAX 电影技术的发展，在未来的电影作品中，能够看到更多更加真实的三维模型。

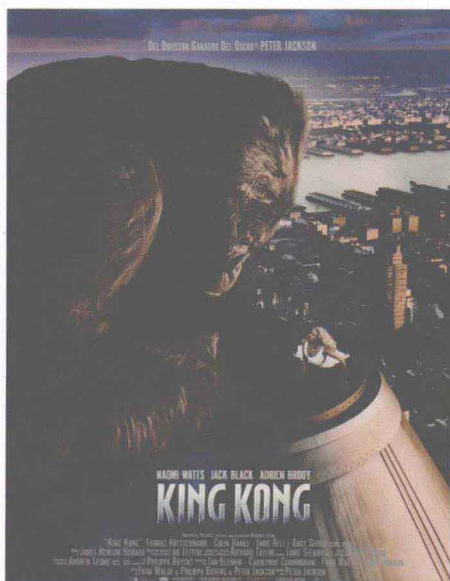


图 1-1

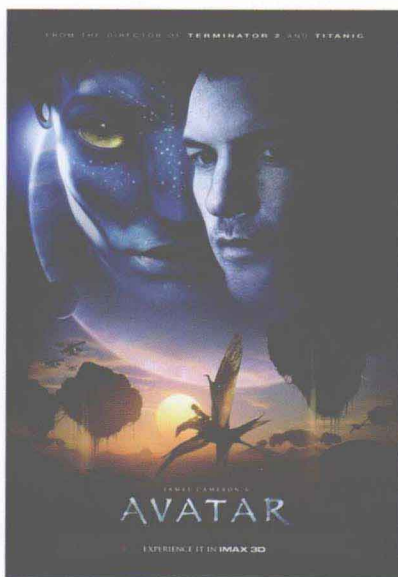


图 1-2

1.1.2 三维角色在游戏中的应用

游戏可以分成 2D 游戏、2.5D 游戏和 3D 游戏。目前主流的游戏为 3D 游戏，3D 游戏和 2D 游戏之间有明显的区别，2D 游戏就是二维的场景和角色。介于 2D 和 3D 之间的游戏一般称为 2.5D 游戏，它看上去是 3D 的画面，但它不能向 3D 游戏视角一样 360° 旋转，2.5D 游戏也称为伪 3D 游戏，它可以分为两种：一种是 3D 地图 2D 角色；另一种是 2D 地图 3D 角色。

3D 游戏就是三维的场景和三维的角色，具有极强的立体感和真实性，能够把玩家带入到一个

真实的虚拟世界中，玩家在平面的显示器上还能以任意的角度来观看 3D 效果的物体。例如，图 1-3 中的《魔兽争霸》就是一款在 PC 用户上使用的 3D 游戏。随着硬件与软件技术的发展出现了次世代游戏平台，如 Xbox360、PS3、Wii 等，这些平台都经过特殊的优化，不论是在多边形面数上还是人机互动方面都比较出色，例如，图 1-4 中的《战争机器》就是在游戏引擎中显示的效果。当然随着 PC 机硬件的不断发展，越来越多基于次世代平台游戏将被移植到 PC 用户上。



图 1-3



图 1-4

1.1.3 三维角色在动画片中的应用

三维数字角色广泛地应用于三维动画片中，可以创造出适合不同年龄层喜欢的卡通动画形象，他们形象独特、表情丰富。图 1-5 和图 1-6 分别是《飞屋环游记》和《玩具总动员 3》，它们都是纯三维制作的动画片。

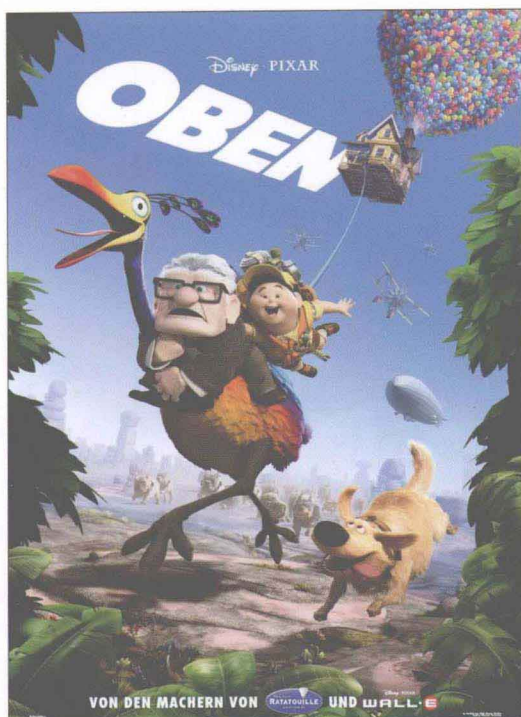


图 1-5

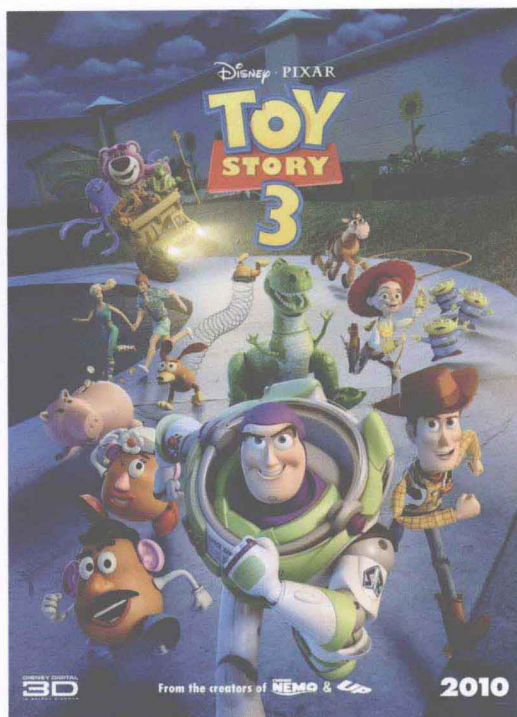


图 1-6

技术点睛

其实三维模型还广泛应用于其他各行各业，如工业设计、虚拟现实、建筑等。

任务小结

通过对本任务的学习，读者可以学习三维模型的应用范围。

1.2 Maya模型的分类

任务目标：掌握 Maya 中模型的分类，以及各类模型的基本属性和特征。

任务介绍：根据 Maya 提供的模型类别，对它们的属性和特征进行讲解。

任务分析：在实际应用上，不同属性和特征的模型，适用于不同的领域，所以要搞清楚它们的分类。

知识必备：对三维软件有所了解。

任务实施：现今的三维软件都有独立的建模系统，按照模型类别来划分 Maya 中的模型，主要分为三类：第一类是 NURBS 模型；第二类是 Subdiv 模型；第三类是 Polygon 模型。目前在市面上应用最为广泛的是 Polygon 模型，它被广泛的应用于电影、游戏、动画等行业；下面将为大家介绍这三类模型各自的属性和特点。

1.2.1 NURBS 模型

NURBS 模型的特点：整个 NURBS 是一种非常优秀的建模方式，在高端三维软件中都支持这种建模方式；NURBS 比传统的网格建模方式能更好地控制物体表面的曲率，从而能够创建出更为逼真、生动的造型，在欧美高端影视项目中经常会用到，而在 Poly 模型上要获得更为逼真和生动的模型，就需要以增加面数为代价，这时候 NURBS 的优势就凸显出来了；因为它可以随时根据需要增加或减少段数，同时 NURBS 模型没有五星点和三角面。当然它也有不足，NURBS 模型的接缝比较难处理，很多中低端的项目不需要这么高精度的模型，目前国内几乎没有使用 NURBS 制作角色的企业。如图 1-7 和图 1-8 所示就是使用 NURBS 制作的高精度模型。



图 1-7

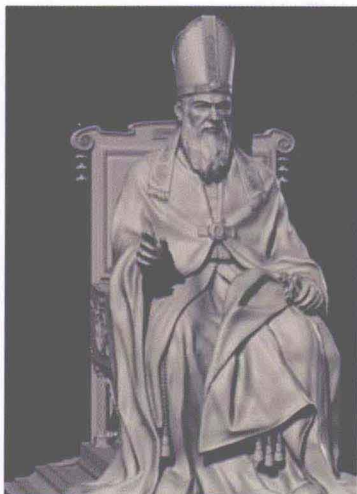


图 1-8

1.2.2 Subdiv 模型

Subdiv 模型的特点：细分物体是结合了多边形建模和 NURBS 显示的两种优势的建模方式在表面上通过多级的细化，在不同的层级之间或在多边形代理模式下对物体表面形体进行一定的调整，

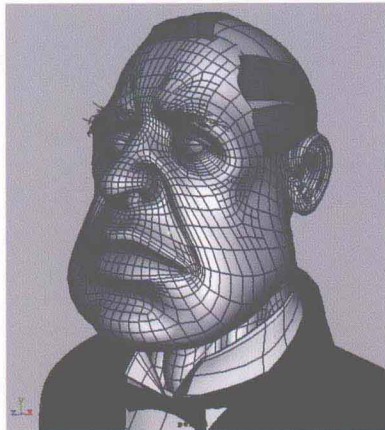


图 1-9

最终得到我们所要的模型。如图 1-9 所示，该模型面数并不多，但细节比较丰富，只是感觉布线有点乱；同样如图 1-10 所示，该模型同样具有比较丰富的细节。

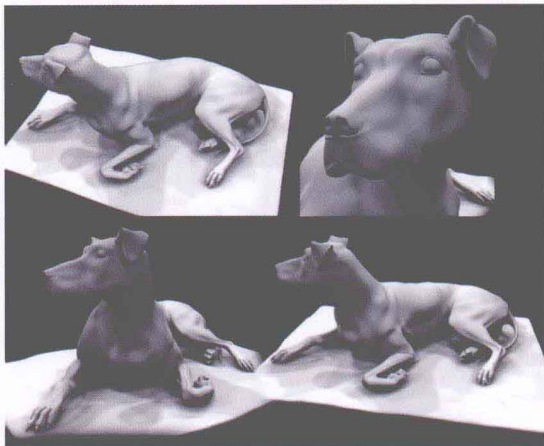


图 1-10

1.2.3 Polygon 模型

Polygon 模型的特点：Polygon 模型应用极其广泛、操作方便、易学易用，相对而言它的不足就是需要占用的资源比较多，但随着雕刻技术（ZBrush 和 Mod Box 等）和法线贴图技术的发展，

占用资源方面也得到了一定的弥补，所以它被广泛应用于电影、游戏、动画等领域。图 1-11 所示就是 Polygon 角色低模，而图 1-12 中的模型，就是通过雕刻软件进行雕刻后的模型。

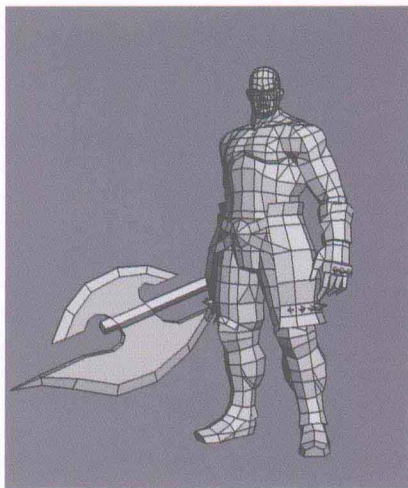


图 1-11

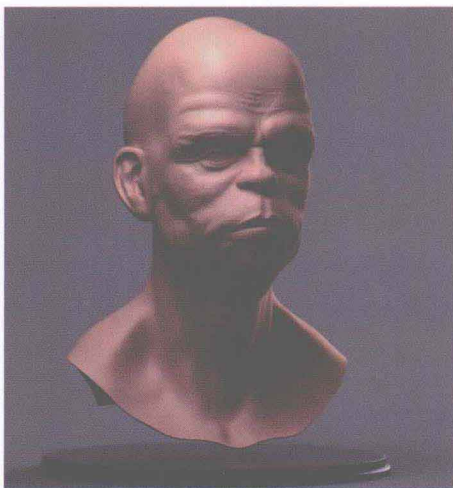


图 1-12