

高等艺术院校影视动漫系列教材

- 国家社会科学基金项目成果教材
- 中国数字艺术设计工程师专业技术资格认证初中级考试专用教材
- 辽宁科技大学教学改革项目“动画基础造型”成果教材
- 辽宁科技大学“十一五”规划教材

动漫之路

三维动画游戏角色设计

The Road to Animation

韩宇 主编

韩宇 著
施洪利

 吉林美术出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

三维动画游戏角色设计/韩宇主编.

—长春: 吉林美术出版社, 2008.5

(动漫之路)

ISBN 978-7-5386-2707-7

I. 三… II. 韩… III. 三维—动画—设计

IV. TP391.41

中国版本图书馆CIP数据核字 (2008) 第056139号

高等艺术院校影视动漫系列教材

动漫之路 —— 三维动画游戏角色设计

出版人/ 石志刚

主编/ 韩宇

翻译/ 黄山松

装帧/ 李欣晶

责任编辑/ 鄂俊大

技术编辑/ 赵岫山 郭秋来

出版/ 吉林美术出版社

电话/ 0431-85637191

社址/ 长春市人民大街4646号

网址/ www.jlmspress.com

发行/ 吉林美术出版社图书经理部

电话/ 0431-85637186

制版/ 天一

印刷/ 深圳市精彩印联合印务有限公司

版次/ 2008年6月第1版 第1次印刷

开本/ 889×1194mm 1/16

印张/ 10.5

印数/ 1-3000册

书号/ ISBN 978-7-5386-2707-7

定价/ 49.80元

- 国家社会科学基金项目成果教材
- 中国数字艺术设计工程师专业技术资格认证初中级考试专用教材
- 辽宁科技大学教学改革项目“动画基础造型”成果教材
- 辽宁科技大学“十一五”规划教材

动漫之路

三维动画游戏角色设计

· The Road to Animation

韩 宇 主编

韩 宇 著
施洪利

专业的培养,打造数字时代的传媒先锋!

中国数字影像行业人才培养工程 认证专家委员会名单

(按姓氏笔划排名)

于洪涛 济南文化创意产业协会秘书长 高级工程师
王亚非 东北大学艺术学院院长 教授
王传东 山东工艺美术学院数字艺术与传媒学院院长 教授
仇 修 湖北美术学院动画学院副院长 教授
宁绍强 桂林电子科技大学设计学院院长 教授
田忠利 北京印刷学院设计学院院长 教授
田卫平 哈尔滨师范大学艺术学院院长 教授
林学伟 哈尔滨理工大学艺术设计学院 教授
林 华 清华大学继续教育学院学术委员会主任 教授
李中秋 中国动画学会秘书长 教授
李 波 大连工业大学艺术设计学院数字艺术系主任 教授
余 雁 黑龙江大学艺术学院副院长 教授
余 武 南京邮电大学传媒技术学院副院长 教授
陈汗青 武汉理工大学艺术与科技学院 院长
陈小清 广州美术学院设计系主任 教授
吴继新 中国美术学院艺术设计职业技术学院院长 副教授
谷高潮 唐山学院艺术系主任 教授
张 翔 北京工商大学传播与艺术学院副院长 副教授
张继渝 重庆工商大学设计艺术学院院长 教授
劳光辉 湖南大众传媒职业技术学院电广传媒系主任 教授
庞永红 西北大学艺术学院院长 教授
庞黎明 天津美术学院艺术学院副院长 教授
鲁晓波 清华大学美术学院副院长 教授
韩 宇 辽宁科技大学 动画系主任 副教授
金 捷 南京艺术学院高职院校副院长 副教授
房晓溪 无锡南洋职业学院数字娱乐研究院院长 教授
胡志毅 浙江大学传媒与国际文化学院影视艺术与新媒体系主任 教授
胡钢锋 太原理工大学美术学院影像艺术系主任 副教授
杨鲁新 青岛恒星职业技术学院动画学院院长 教授
杨文会 河北大学艺术学院院长 教授
钟 蕾 天津理工大学艺术学院副院长 副教授
荆 雷 山东艺术学院设计学院副院长 教授
赵晓春 青岛农业大学传媒学院院长 教授
程建新 华东理工大学艺术设计与传媒学院院长 教授
钱为群 上海出版印刷高等专科学校艺术设计系主任 副教授
顾严华 深圳职业技术学院动画学院常务副院长 副教授
张 翔 北京工商大学数字艺术制作中心 常务主任 副教授
段新安 北京工商大学数字艺术制作中心 常务副主任 副教授

中国数字影像行业人才培养工程专业方向:

数 码 影 视 制 作	多 媒 体 艺 术 设 计	室 内 设 计
游 戏 设 计	数 字 艺 术 设 计	建 筑 设 计
动 漫 设 计	视 觉 传 达 设 计	
二 (三) 维 设 计	平 面 设 计	

<http://pro.gcs.com.cn>

序

人才是社会发展的不竭动力,培养专门从事动画领域的人才更成为国际教学单位和学术界关注的焦点。近年来,各大艺术院校新办的动画专业教育如何与动画产业接轨已经成为一个新的课题。

动画作为一种大众化的视听艺术表现形式,已经广泛地深入人们的生活。动画是一门综合艺术,更是一项浩大繁琐的艺术工程,具有高度的娱乐性、欣赏性和教育性。在今天这个互动化很强的现代社会意识形态中,动画艺术需要在不断探索中求得发展。

其实中国动画教育的发展还是比较早的,20世纪50年代初期,苏州美专、北京电影学院等院校就已经开设了动画专业课程,并且很多老一辈动画艺术家的作品在世界影视动画界享有盛名。进入80年代后,中国动画进入低谷,高校的动画教育更是无从谈起。原因是多方面的,但有一点可以肯定,那就是中国的动画教育缺乏创新性的教学方法和完善的教学体系,这也是中国动画产业发展始终滞后于日、美、韩等动画产业大国的主要根源。直到20世纪末21世纪初,中国的动画教育又在各大艺术院校如雨后春笋般地发展起来,这是发展中国本土动画的机遇,更是一次空前绝后的挑战。

目前,我国的动画教育正在迅猛发展,培养和储备适应市场需要并具有实战能力的动画人才已经被提上日程。我国目前的动画从业人员水平大致情况是:前期创作人员少,后期动画工匠多;团队作业少,散兵游勇多;专业教育少,培训速成多;懂艺术的不懂技术,懂技术的不懂教学。这些造成了动画教育的整体疲软。国内动画市场创作人员水平的徘徊不前与动画教育滞后是分不开的。除此之外,尽管目前我国有五百余所高等院校开设了动画专业,但是可供动画专业的老师和学生应用的优秀教材却少之又少。每年的动漫类新书出版不超过300种,以动漫形象仿效类为主,动漫图书出版存在着盲目跟风的情况,动漫原创精品教材寥寥无几。目前动画教育发展的种种问题,都值得我们省思。动画专业人士时刻渴望找到解决问题的最佳方法和途径。

这次由吉林美术出版社出版的《动漫之路》系列丛书,是根据辽宁科技大学教学改革项目《动画基础造型》成果中的形象进行延伸的,并与目前动漫专业领域最热门专业方向相结合,是一套内容丰富、应用性强、很有实用价值的参考丛书。本丛书分为《动画基础造型》、《三维角色动画设计》、《影视动漫游戏场景设计》、《动画专业毕业生就业指南》、《建筑动画设计》等,依托动漫产业市场和人才需求为导向,编排设计本套丛书可谓国内动画专业中最热门、最紧缺的原创实用教材。《动漫之路》系列教材紧紧围绕许多高等艺术院校本科动画专业培养计划中的主干课程和核心课程展开,力求实现本专业应用型、复合型的办学理念,以全新的教学改革项目成果带动课堂教学的思路,以图代文,配合经典的实际工程案例、有主次有目的地模拟实战训练,将传统教材与多媒体演示课件相结合形成交互式学习方法。这套丛书可有效启发学生的创造性思维,引导学生掌握动画专业创作核心的方法,锻炼学生将理论联系实际的动画操作能力,使学生从动画培养计划中的基础课、专业基础课、专业课形成严谨的过渡,最终使学习者掌握坚实的动画基础,从而有效提升学生的创作能力、自学能力和就业能力。

这一课题为我校动画专业的基础教学拓开全新的局面,可谓我校的动画教学发展进程中的助推器,对国内动画专业的发展也起到了重要的推进作用,因此可以说《动漫之路》系列丛书规范和完善了国内的动画教学体系,有效推进国内动画的教学和产业的发展进程,以期国内动画教育发展的储备力量。

我们期待本书的上市能为广大动漫专业的学习者和爱好者带来一丝启迪,一点灵感,为动漫专业学生们带来更新更实用的知识,更广阔的学习空间。让我们共同努力,为中国动漫教育事业的飞跃发展做出贡献。

辽宁科技大学校长:

杨路

《动漫之路》系列丛书编辑委员会

主 任：杨 路

副 主 任：张国建

专业顾问：郑立国

统 筹：张国峰 刘声远 刘东升 宋广强

郭连军 樊增广 金永龙 王锡刚

主 编：韩 宇

副 主 编：曹兴飞 黄山松 邱丽杰

编 委：郭晓光 于 芳 谢朋举 王艺坤 程 远

施洪利 吴丽莉 李海军 惠学武 沈宇峰

刘 洋 曲 鹏 王 娜 张玲玲 吕明月

邢 静 闫 研 王 健 唐 飞 王 琼

总策划：

辽宁科技大学建筑与艺术设计学院

联合策划单位：

中国电子视像行业协会

东北师范大学美术学院

吉林艺术学院动画学院

济南动漫游戏行业协会

动漫之路

——三维动画游戏角色设计

随着数字艺术设计领域的不断发展以及信息传播方式的多样化,当今的影视动漫应用领域已是多种多样。动漫专业技术不但应用于传统动画、网络动画、三维动画、多媒体演示动画等艺术形式外,还逐渐为其他不同行业、不同领域服务,例如:Flash动画、网络多媒体、手机动画、影视特技、多媒体课件、虚拟漫游、游戏动画、企业宣传动画等。

近年来各大艺术院校新办的影视动漫专业教育已是百家争鸣,但国内影视动漫专业教育发展过程中也存在一些比较严重的问题,如:师资缺乏、教学体系不完善、资金缺口大、各院校办学宗旨模糊等等问题,而专业人才大部分来源于院校的毕业生。同时产业对专业人才的质量和水平也提出了新的标准,绝大部分毕业生不能胜任动漫专业岗位。这些问题值得我们深思,成为中国动漫产业化发展缓慢的主要原因,中国影视动漫专业教育也要面临历史性的革新。对于一线的教育工作者来说,不断完善影视动漫专业教学体系、课程标准、多媒体课件、教学方案以及开发实用性教材,为影视动漫专业教学提供实践指导是我们的首要任务,这些工作有利于推进全国动漫教育的发展,逐渐解决产业人才质量等相关问题,最终形成产、学、研的良性循环。

《动漫之路——影视动漫游戏场景设计》就是在这种危机的状况和严峻的形势下创作编写的,本书以实际教学改革成果案例为导向,对三维角色创作的基础知识、基本渲染、制作流程进行实战性的讲解,并从学生实际操作为出发点,用易懂的语言结合实际工程案例、图文并茂的方式对如何运用3D MAX设计游戏角色,服装道具、骨骼蒙皮、表情动

画等内容的制作技巧进行了详细的描述。同时,还提供了最实用的制作技巧,以便在掌握游戏角色动画制作技巧的同时将二维动画、三维角色动画的知识进行整合。以实践为主,理论为辅,重点培养三维角色建模能力,制作步骤详细,学习轻松,范例经典,重点突出,技术精湛,最能符合国内动漫专业学生的需求;鼓励学生自主学习和模拟实战,最终有效提高和锻炼学生将理论联系实际的动画操作能力。在创作编写本书之前,我们大量的走访了院校、培训机构、就业单位、各大书店,尤其是对众多院校和培训机构的学生进行调研,发现现在的学生对空泛的理论早已厌烦,而动漫产业又是一个实战性的行业,所以锻炼学生们的实际动手能力至关重要。本书就是根据学生的需求,围绕紧缺动漫专业方向的人才缺口,结合实际的工程案例,进行了有主次、有目的性的研究,让学生直接进入到实战的创作领域,并且举一反三,最终确定了本书的教学环节和内容。

本书作为辽宁科技大学教学改革项目《动画基础造型》的成果教材,是“全国数字艺术设计工程师资格认证”的初级和中级考试标准专用教材和高等艺术院校动画专业教材,也可以作为动漫爱好者和本专业在职人员的自学参考书。



主编：韩宇 副教授

■ 1981年生于长春

■ 2004年毕业于吉林艺术学院动画学院

现任中国辽宁科技大学动画系主任

中国电子视像行业协会“数字艺术设计工程师”资格认证专家

长春大学旅游学院客座教授

辽宁科技大学教学改革项目——动画基础造型项目负责人

中国数字影像行业人才培养工程动漫游戏系列教材总主编

长春赤腾动画产业有限公司艺术总监

■ 2001年作品《冬趣》入选中国首届上海动漫展，并入选图书《新人新卡通》

2002年作品《乡土气息》获中国吉林首届卡通漫画大赛优秀奖，并入选图书《新人新卡通》

2003年动画短片《舞》获北京电影学院学院奖

2005年出版图书《可视性二维动画教室》（上、下册）

2005年作品《运动规律》获得市级、省级等教学成果等奖项

2006年专著《可视性二维动画教室》获得国家级教学成果等奖项

2007年专著《动漫之路——动画基础造型》获得教学改革成果等奖项

2007年7月获辽宁科技大学“十佳科技先锋”荣誉称号

2007年9月获辽宁科技大学“学生最喜爱的教师”荣誉称号

■ 电子邮箱：hanyu81531@163.com

目录

010 第一章 角色模型制作（建模）

- 第一节 Editable poly 建模.....010
- 第二节 头部建模.....030
- 第三节 躯干建模.....048
- 第四节 胳膊建模.....058
- 第五节 手掌建模.....064
- 第六节 腿部建模.....072
- 第七节 脚部建模.....078
- 第八节 服装道具建模.....088

102 第二章 角色骨骼

- 第一节 3D MAX中骨骼.....102
- 第二节 Bip骨骼.....104
- 第三节 动作的编辑.....122

128 第三章 角色的蒙皮

- 第一节 physics蒙皮常用命令.....128
- 第二节 physics蒙皮应用.....140

154 第四章 角色的表情制作

- 第一节 表情制作常用命令.....154
- 第二节 表情制作.....158

010/011

3D Animation Game Role Design

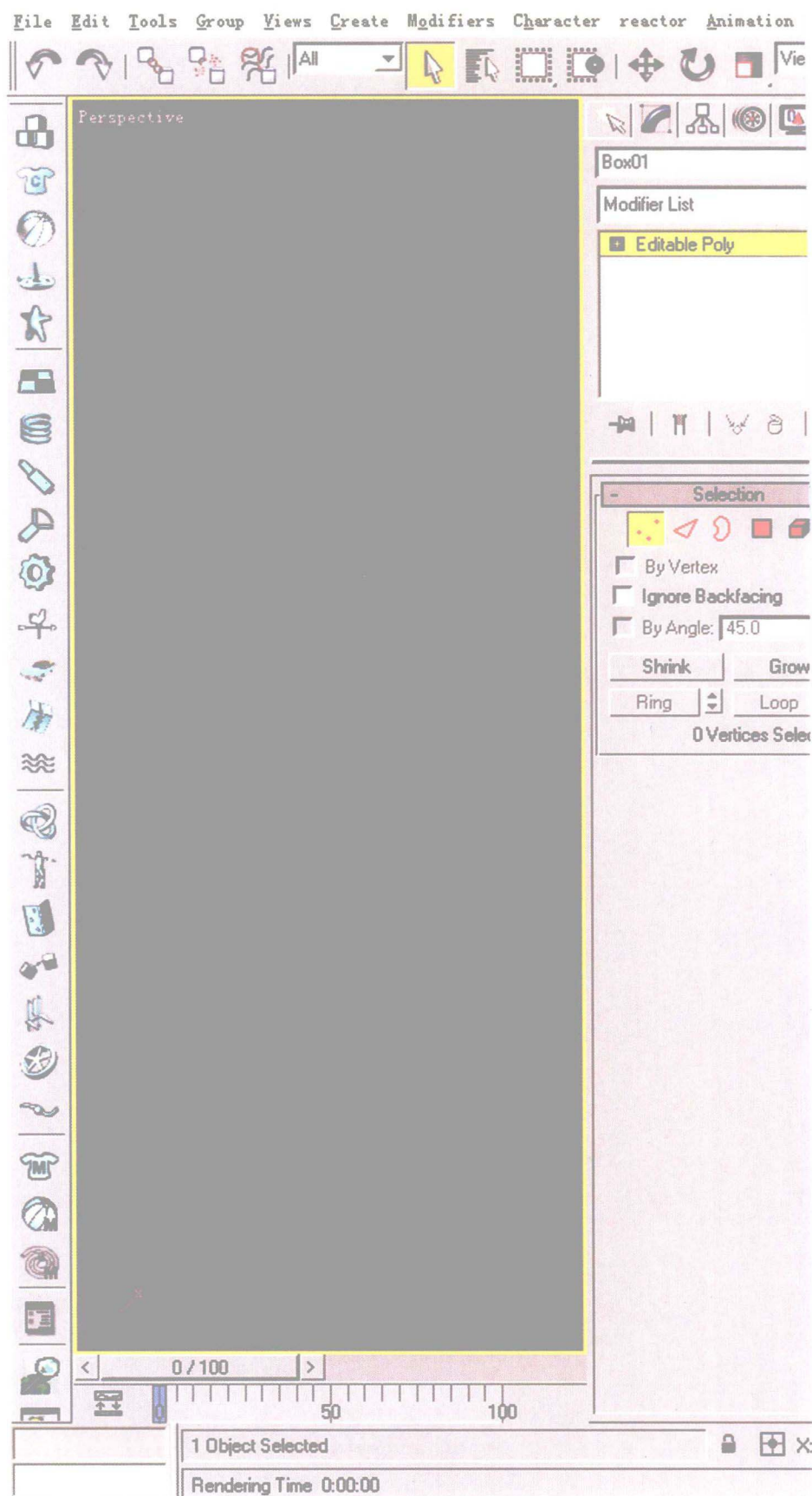
第一章

角色模型制作 (建模)

第一节

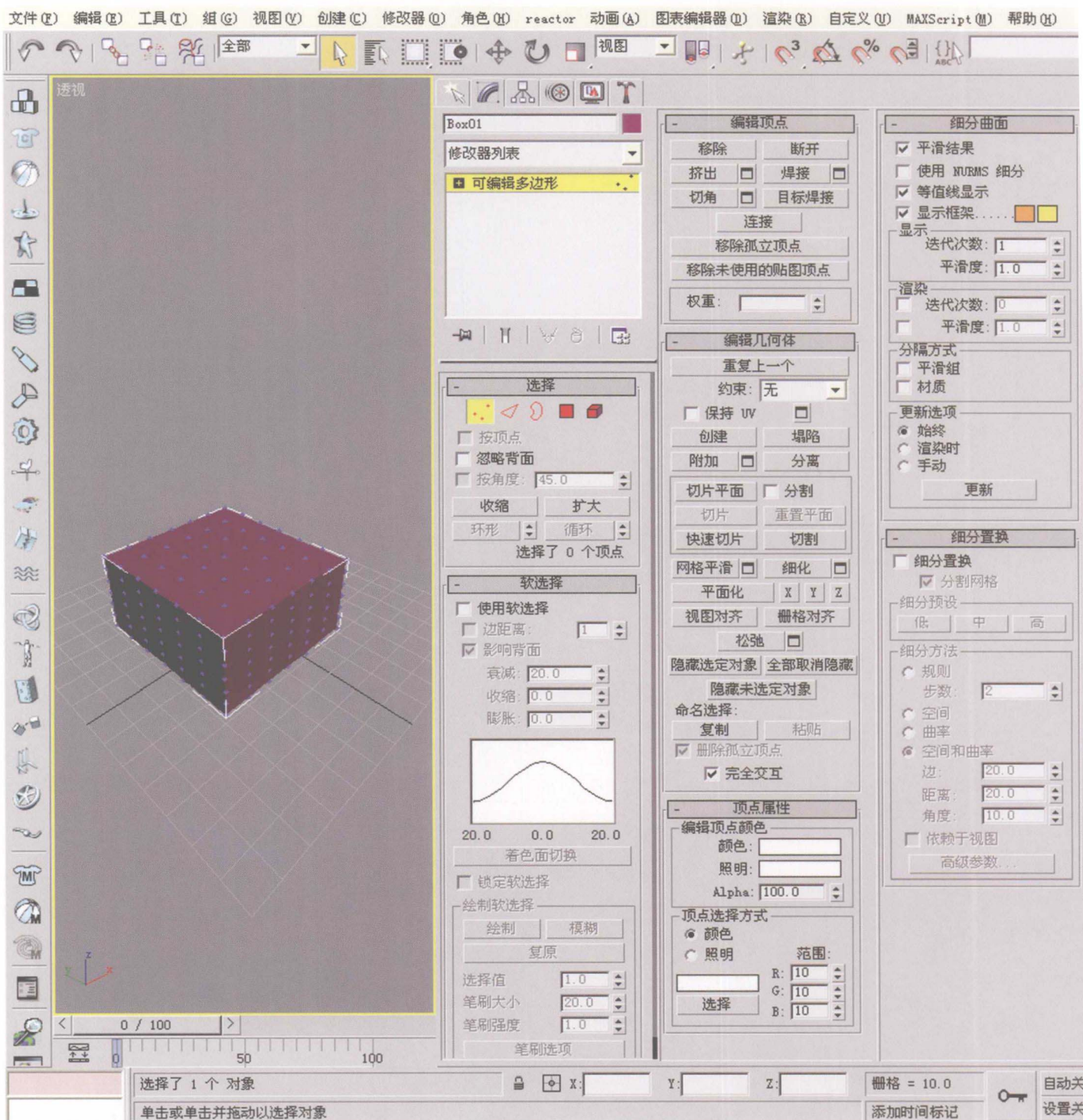
Editable poly建模常用命令

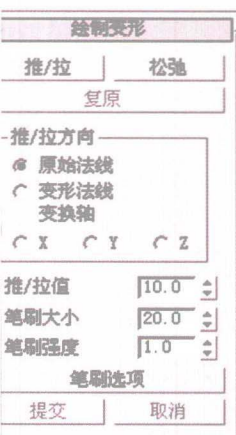
建模常用命令 (英文)



100

建模常用命令 (中文对照)





可编辑多边形是一种可编辑对象，是一个多边形网格。可以将Nurbs曲面、可编辑网格、样条线、基本体和面片曲面转换为可编辑多边形。有各种控件，可以在不同的子对象层级将对象作为多边形网格进行操纵。通过在活动视口中右键单击，可以退出大多数“可编辑多边形”命令。

“可编辑多边形”命令模式包含下面五个子对象层级：

1. **顶点**：用于选择光标下的顶点的“顶点”子对象层级。选择区域时可以选择该区域内的顶点。

2. **边**：用于选择光标下的多边形的“边”子对象层级。选择区域时可以选择该区域内的边。

3. **边界**：启用“边界”子对象层级。使用该层级，可以选择为网格中的孔洞设置边界的边序列。边界始终由面只位于其中一边的边组成，且始终是完整的环。

当“边框”子对象层级处于活动状态时，不能选择边框中的边。单击边界上的单个边会选择整个边界。对边界执行封口操作时，既可以使用“可编辑多边形”，也可以应用“补洞”修改器。另外，还可以使用连接复合对象连接对象之间的边界。

4. **多边形**：启用可以选择光标下的多边形的“多边形”子对象层级。区域选择选中区域中的多个多边形。

5. **元素**：启用“元素”子对象层级，从中选择对象中的所有连续多边形。区域选择用于选择多个元素。

一、“选择”卷展栏



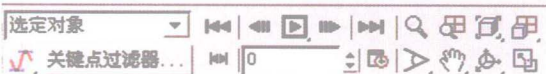
1. **按顶点**：启用时，只有通过选择所用的顶点，才能选择子对象。单击顶点时，将选择使用该选定顶点的所有子对象。

2. **忽略背面**：启用此选项后，子对象的选择只影响面对您的面。禁用（默认值）时，无论可见性或面向方向如何，都可以选择鼠标光标下的任何子对象。同样，禁用“忽略背面”后，无论面对的方向如何，区域选择都包括了所有的子对象。

注意：“显示”面板中的“背面消隐”设置的状态不影响子对象选择。这样，如果“忽略背面”已禁用，即使看不到它们，仍然可以选择子对象。

3. **按角度**：启用并选择某个多边形时，可以根据复选框右侧的角度设置选择邻近的多边形。该值可以确定要选择的邻近多边形之间的最大角度，仅在“多边形”子对象层级可用。

例如，单击长方体的一个侧面，且角度值小于90.0，则仅选择该侧面，因为所有侧面相互成90度角。但如果角度值为90.0或更大，将选择所有长方体的所有侧面。使用该功能，可以加快连续区域的选择速度。其中，这些区



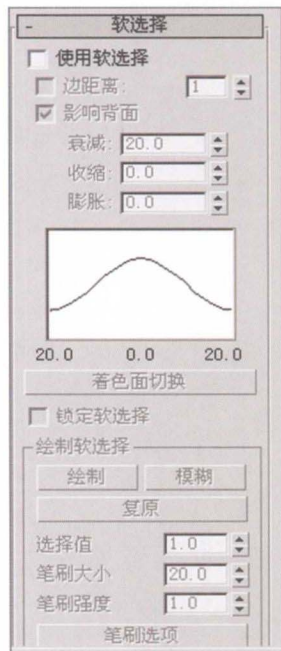
域由彼此间角度相同的多边形组成。通过单击一次任何角度值，可以选择共面的多边形。

4. **收缩**：通过取消选择最外部子对象来减少子对象选择区域。如果不再减少选择大小，则可以取消选择其余的子对象。

5. **扩大**：在所有可用的方向向外扩展选择区域。

6. **环形**：通过选择所有平行于选中边的边来扩展边选择。圆环只应用于边和边界选择。

7. **循环**：在与选中边相对齐的同时，尽可能远地扩展选择。



二、“软选择”卷展栏

“软选择”卷展栏控件允许部分地选择显示选择邻接处中的子对象。这将会使显示选择的行为就像被磁场包围了一样。在对子对象选择进行变换时，在场中被部分选定的子对象就会平滑地进行绘制。这种效果随着距离或部分选择的“强度”而衰减。

最高值的软选择子对象为红橙色，它们与红色子对象有着相同的选择值，并以相同的方式对操纵作出响应。橙色子对象的选择值稍低一些，对操纵的响应不如红色和红橙顶点

强烈。黄橙子对象的选择值更低，然后是黄色、绿黄等等。蓝色子对象实际上是未选择，除了邻近软选择子对象需要的以外，并不会对操纵作出响应。

1. **使用软选择**：在可编辑对象或“编辑”修改器内影响“移动”、“旋转”和“缩放”功能的操作，如果变形修改器在子对象选择上进行操作，那么也会影响应用到对象上的变形修改器的操作（后者也可以应用到“选择”修改器）。启用该选项后，软件将样条线曲线变形应用到进行变化的选择周围的未选定子对象上。要产生效果，必须在变换或修改选择之前启用该复选框。

2. **边距离**：启用该选项后，将软选择限制到指定的面数，该选择在进行选择的区域和软选择的最大范围之间。影响区域根据“边距离”空间沿着曲面进行测量，而不是真实空间。

3. **影响背面**：启用该选项后，那些法线方向与选定子对象平均法线方向是相反的，取消选择的面就会受到软选择

的影响。在顶点和边的情况下，这将应用到它们所依附的面的法线上。

4. **衰减**：用以定义影响区域的距离，它是用当前单位表示的从中心到球体的边的距离。使用越高的衰减设置，就可以实现更平缓的斜坡，具体情况取决于您的几何体比例。默认设置为20。

注意：如果启用了边距离，“边距离”设置就限制了最大的衰减量。

5. **收缩**：沿着垂直轴提高并降低曲线的顶点。设置区域的相对“突出度”为负数时，将生成凹陷，而不是点。设置为0时，收缩将跨越该轴生成平滑变换。默认值为0。

6. **膨胀**：沿着垂直轴展开和收缩曲线。设置区域的相对“丰满度”。受“收缩”限制，该选项设置“膨胀”的固定起点。“收缩”设为0，并且“膨胀”设为1.0将产生最为平滑的凸起。“膨胀”为负数值将在曲面下面移动曲线的底部，从而创建围绕区域基部的“山谷”。默认值为0。

7. **软选择曲线**：以图形的方式显示“软选择”将是如何进行工作的。您可以试验一个曲线设置，将其撤消，然后再使用相同的选择尝试另一个设置。

8. **着色面切换**：显示颜色渐变，它与软选择范围内面上的软选择权重相对应。只有在编辑面片和多边形对象时才可用。

如果禁用了可编辑多边形或可编辑面片对象的顶点颜色显示属性，单击“着色面切换”按钮将会启用“软选择颜色”着色。如果对象已经有了活动的“顶点颜色”设置，按“着色面切换”将会覆盖上一个设置并将它更改成“软选择颜色”。

注意：如果不想更改顶点颜色着色属性，可以使用“撤消”命令。

9. **锁定软选择**：锁定软选择，以防止对按程序的选择进行更改。

使用“绘制软选择”会自动启用“锁定软选择”。如果在使用“绘制软选择”后禁用了它，绘制的软选择就会丢失。可以用“撤消”来还原。

“绘制软选择”组

“绘制软选择”可以通过在选择上拖动鼠标来明确地指定软选择。“绘VV制软选择”功能在子对象层级上可以为“可编辑多边形”对象所用，也可以为应用了“编辑多边形”或“多边形选择”修改器的对象所用。可以在以下三种

绘制模式中使用：“绘制”、“还原”和“模糊”。

10. **绘制**：可以在使用当前设置的活动对象上绘制软选择。在对象曲面上拖动鼠标光标以绘制选择。

11. **模糊**：可以通过绘制来软化现有绘制软选择的轮廓。

12. **复原**：可以通过绘制在使用当前设置的活动对象上还原软选择。在对象曲面上拖动鼠标光标以还原选择。

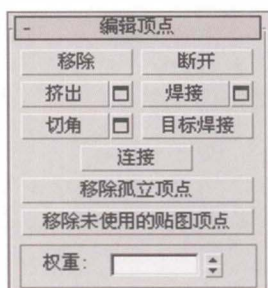
注意：“复原”仅会影响绘制的软选择，而不会影响正常意义上的软选择。同样，“还原”仅使用“笔刷大小”和“笔刷强度”设置，而不是“选择值”设置。

13. **选择值**：绘制的或还原的软选择的最大相对选择。笔刷半径内周围顶点的值会朝着0衰减。默认设置=1.0。

14. **笔刷大小**：用以绘制选择的圆形笔刷的半径。

15. **笔刷强度**：绘制软选择将绘制的子对象设置成最大值的速率。高的“强度”值可以快速地达到完全值，而低的“强度”值需要重复地应用才可以达到完全值。

16. **笔刷选项**：打开“绘制选项”对话框，该对话框中可以设置笔刷的相关属性。



三. 可编辑多边形

顶点是空间中的点：它们定义组成多边形的其他子对象的结构。当移动或编辑顶点时，它们形成的几何体也会受影响。顶点也可以独立存在，这些孤立顶点可以用来构建其他几何体，但在渲染时，它们是不可见的。

“编辑顶点”卷展栏

1. **移除**：删除选定顶点，并组合使用这些顶点的多边形。键盘快捷键是Backspace。

警告：使用“移除”可能导致网格形状变化并生成非平面的多边形。

2. **断开**：在与选定顶点相连的每个多边形上，都创建一个新顶点，这可以使多边形的转角相互分开，使它们不再相连于原来的顶点上。如果顶点是孤立的或者只有一个多边形使用，则顶点将不受影响。

3. **挤出**：可以手动挤出顶点，方法是在视口中直接操作。单击此按钮，然后垂直拖动到任何顶点上，就可以挤出此顶点。

挤出顶点时，它会沿法线方向移动，并且创建新的多边形，形成挤出的面，将顶点与对象相连。挤出对象的面的数目，与原来使用挤出顶点的多边形数目一样。

4. **焊接**：对“焊接”对话框中指定的公差范围之内连续的，选中的顶点，进行合并。所有边都会与产生的单个顶点连接。

如果几何体中具有很多非常接近的顶点，那么尤其适合用焊接来进行自动简化。在使用“焊接”之前，通过“焊接”对话框设置“焊接阈值”。要焊接相对较远的顶点，可使用目标焊接。

焊接设置：打开“焊接”对话框，它可以指定焊接阈值。

5. **切角**：单击此按钮，然后在活动对象中拖动顶点。要用数字切角顶点，请单击“切角设置”按钮，然后使用“切角量”值。

如果切角多个选定顶点，那么它们都会被同样地切角。如果拖动某个未选定的顶点，则首先取消选择任何已选定的顶点。

切角设置：打开“切角顶点”对话框，该对话框允许您通过交互操作对顶点进行切角，并且切换“打开”选项。

6. **目标焊接**：可用于选择一个顶点，并将其焊接到相邻目标顶点。“目标焊接”仅能用于连续顶点对，也就是由一条单边连接的顶点。

在“目标焊接”模式中，当鼠标光标处在顶点之上时会变成“+”光标。单击然后移动鼠标，一条橡皮筋虚线将连接顶点与鼠标光标。将光标放在其他附近的顶点之上，当再出现“+”光标时，单击鼠标。此时，第一个顶点将会移动到第二个顶点的位置，从而将这两个顶点焊接，然后自动退出“目标焊接”模式。

7. **连接**：在选中的顶点对之间创建新的边。

连接不会让新的边交叉。因此，如果选择了四边形的aaaa四个顶点，然后单击“连接”，那么只有两个顶点会连接起来。在这种情况下，要用新的边连接四个顶点，请使用切割。

8. **移除孤立顶点**：将不属于任何多边形的所有顶点删除。

9. **移除未使用的贴图顶点**：某些建模操作会留下未使用的（孤立）贴图顶点，它们会显示在“展开UVW”编辑器中，但是不能用于贴图。可以使用这一按钮，来自动删除这些贴图顶点。

10. **权重**：设置选定顶点的权重。供Nurms细分选项和“网格平滑”修改器使用。