

3D 动画制作 面部特征与表情

[美] 大卫·克维克 著 谢 瑾 译



3D 动画制作面部 特征与表情



上海人民美術出版社

LIMITED WARRANTY AND DISCLAIMER OF LIABILITY

THE CD-ROM THAT ACCOMPANIES THIS BOOK MAY BE USED ON A SINGLE PC ONLY. THE LICENSE DOES NOT PERMIT THE USE ON A NETWORK (OF ANY KIND). YOU FURTHER AGREE THAT THIS LICENSE GRANTS PERMISSION TO USE THE PRODUCTS CONTAINED HEREIN, BUT DOES NOT GIVE YOU RIGHT OF OWNERSHIP TO ANY OF THE CONTENT OR PRODUCT CONTAINED ON THIS CD-ROM. USE OF THIRD-PARTY SOFTWARE CONTAINED ON THIS CD-ROM IS LIMITED TO AND SUBJECT TO LICENSING TERMS FOR THE RESPECTIVE PRODUCTS.

CHARLES RIVER MEDIA, INC. ("CRM") AND/OR ANYONE WHO HAS BEEN INVOLVED IN THE WRITING, CREATION, OR PRODUCTION OF THE ACCOMPANYING CODE ("THE SOFTWARE"), OR THE THIRD-PARTY PRODUCTS CONTAINED ON THIS CD-ROM, CANNOT AND DO NOT WARRANT THE PERFORMANCE OR RESULTS THAT MAY BE OBTAINED BY USING THE SOFTWARE. THE AUTHOR AND PUBLISHER HAVE USED THEIR BEST EFFORTS TO ENSURE THE ACCURACY AND FUNCTIONALITY OF THE TEXTUAL MATERIAL AND PROGRAMS CONTAINED HEREIN; WE, HOWEVER, MAKE NO WARRANTY OF THIS KIND, EXPRESS OR IMPLIED, REGARDING THE PERFORMANCE OF THESE PROGRAMS. THE SOFTWARE IS SOLD "AS IS" WITHOUT WARRANTY (EXCEPT FOR DEFECTIVE MATERIALS USED IN MANUFACTURING THE DISC OR DUE TO FAULTY WORKMANSHIP); THE SOLE REMEDY IN THE EVENT OF A DEFECT IS EXPRESSLY LIMITED TO REPLACEMENT OF THE DISC, AND ONLY AT THE DISCRETION OF CRM.

THE AUTHOR, THE PUBLISHER, DEVELOPERS OF THIRD-PARTY SOFTWARE, AND ANYONE INVOLVED IN THE PRODUCTION AND MANUFACTURING OF THIS WORK SHALL NOT BE LIABLE FOR DAMAGES OF ANY KIND ARISING OUT OF THE USE OF (OR THE INABILITY TO USE) THE PROGRAMS, SOURCE CODE, OR TEXTUAL MATERIAL CONTAINED IN THIS PUBLICATION. THIS INCLUDES, BUT IS NOT LIMITED TO, LOSS OF REVENUE OR PROFIT, OR OTHER INCIDENTAL OR CONSEQUENTIAL DAMAGES ARISING OUT OF THE USE OF THE PRODUCT.

THE SOLE REMEDY IN THE EVENT OF A CLAIM OF ANY KIND IS EXPRESSLY LIMITED TO REPLACEMENT OF THE BOOK AND/OR CD-ROM, AND ONLY AT THE DISCRETION OF CRM.

THE USE OF "IMPLIED WARRANTY" AND CERTAIN "EXCLUSIONS" VARY FROM STATE TO STATE, AND MAY NOT APPLY TO THE PURCHASER OF THIS PRODUCT.

3D 动画制作面部 特征与表情

David Kalwick. Animating Facial Features & Expressions, Second Edition.

EISBN: 1-58450-474-9

Copyright © 2006 Career & Professional Group, a division of Thomson Learning Inc.

Published by Charles River Media, an imprint of Thomson Learning Inc.

All rights reserved.

本书原版由圣智学习出版公司出版。版权所有，盗印必究。

Shanghai People's Fine Arts Press is authorized by Cengage Learning to publish and distribute exclusively this simplified Chinese edition. This edition is authorized for sale in the People's Republic of China only (excluding Hong Kong, Macao SAR and Taiwan). Unauthorized export of this edition is a violation of the Copyright Act. No part of this publication may be reproduced or distributed by any means, or stored in a database or retrieval system, without the prior written permission of the publisher.

本书中文简体字翻译版由圣智学习出版公司授权上海人民美术出版社独家出版发行。此版本仅限在中华人民共和国境内（不包括中国香港、澳门特别行政区及中国台湾）销售。未经授权的本书出口将被视为违反版权法的行为。未经出版者预先书面许可，不得以任何方式复制或发行本书的任何部分。

Cengage Learning Asia Pte. Ltd.

5 Shenton Way, # 01-01 UIC Building, Singapore 068808

北京市版权局著作权合同登记号 图字 [09-2010-602] 号

本书封面贴有 Cengage Learning 防伪标签，无标签者不得销售。

Right manager: Ruby Ji

图书在版编目 (CIP) 数据

3D 动画制作面部特征与表情 / [美] 克维克 著; 谢瑾 译

—上海: 上海人民美术出版社, 2011.3

ISBN 978-7-5322-7082-8

I . 3… II . ①克… ②谢… III . ①三维—动画—设计

IV . ① TP391.41

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2010) 第 229875 号

3D 动画制作面部特征与表情

著 者: [美] 大卫·克维克

译 者: 谢 瑾

责任编辑: 姚宏翔 丁 雯

统 筹: 余晓诗

封面设计: 丁 雯

技术编辑: 季 卫

出版者: 上海人民美术出版社 (地址: 上海长乐路 672 弄 33 号 邮编: 200040)

印刷者: 上海市印刷十厂有限公司

开 本: 787×1092 1/16 印张: 26

版 次: 2011 年 3 月第 1 版第 1 次印刷

书 号: ISBN 978-7-5322-7082-8

印 数: 0001~4000

定 价: 60.00 元

谨以此书献给所有新生代 3D 动画制作者，
正是因为这些富有进取心、充满热情的年轻人
3D 软件才不断向前发展，
也使这门新兴艺术形式变为现实。
加油！

目 录

	致谢	13
	前言	15
第一部分	人类头部	23
第一章	解析头部构造	25
	头骨结构	28
	额骨	28
	颞嵴	29
	顶骨	29
	鼻根	29
	眼眶上缘	29
	鼻骨	31
	眼眶	32
	眼眶下缘	32
	颧骨	34
	上颌骨	34
	下颌骨	35
	颏隆凸	38
	头骨比例	39
	头骨形状	40
	本章小结	42
第二章	头部各种比例	43
	头骨结构各组成部分	45
	头盖	45
	眼眶上缘	45
	颧骨肌肉附着结构	45

	下颌骨	45
	头骨深度	45
	眉弓	46
	犬齿	46
	头部结构	46
	外在面部器官	50
	比例的计量单位	51
	眉脊	51
	眼睛	52
	鼻子	57
	颊骨	58
	嘴巴	60
	下巴	66
	下颌	67
	耳朵	68
	本章小结	72
第三章	面部肌肉	73
	面部肌肉	74
	颌部肌肉	75
	口部肌肉	76
	眼部肌肉	81
	肩部 / 颈部肌肉	83
	表情范例——哭泣	85
	本章小结	86
第二部分	表情	87
第四章	各种面部器官和表情	89
	疑问型表情	90
	常见的疑问型表情	92
	陈述型表情	92
	回答型表情	94
	产生表情的各个器官	96
	基础部分——嘴巴	96
	修饰部分——眼睛	98
	修饰部分——眉毛	101
	制作面部表情动画	103
	面部动画制作的原则	104
	本章小结	106

第三部分	动画制作	107
第五章	实现语音和口型同步	109
	音位 & 语音与口型同步	110
	可视音位	113
	音位的分类	116
	发音部位	116
	发音方法	117
	辅音的气流受阻方式	117
	清音和浊音	118
	元音音位	119
	单音	119
	复合元音	120
	滑音	120
	流音	120
	首先录制对白	121
	根据发音对音位进行动画处理	121
	元音——单元音	121
	辅音	121
	鼻音	121
	摩擦音	122
	塞音	122
	塞擦音	122
	切忌先同步处理，后制作动画	122
	切忌夸张	123
	在桌上放一面镜子	123
	按照发音制作动画	123
	实现语音和口型同步的过程	124
	制作口型动画的步骤	124
	第一步：录制对白	125
	第二步：把对白转换为语音	125
	第三步：找出可视音位	127
	第四步：设置关键帧	129
	第五步：添加“按发音分类的音位类别”	130
	关于省略某些音位的指导原则	130
	切忌省略位于词首的音位	131
	省略鼻音音位	131
	本章小结	133

第六章	运用加权变形制作动画	135
	加权变形	136
	分割变形	137
	运用分割变形对颌部进行动画处理	138
	建立一个分割变形目标库	139
	运用分割变形目标创作表情	140
	建立眉毛的变形目标	140
	建立嘴巴的变形目标	141
	建立颌部的变形目标	142
	将各个分割变形目标结合起来	145
	调节滑动器	145
	为分割变形建立可视音位变形目标	146
	舌头的六个基本姿势	146
	运用分割变形创作面部动画	148
	颌部的运动	149
	给分割变形动画设置关键帧	150
	添加动画表情	150
	本章小结	152
第七章	用3ds Max软件制作面部表情动画	153
	在3ds Max中运用变形目标	154
	基本变形示例	154
	Morpher (变形) 修改器简介	155
	建立变形目标	156
	应用Morpher (变形) 修改器	157
	具体变形过程	158
	运用Linked XForm制作面部动画	160
	Linked XForm控制物体	160
	应用Edit Poly (编辑多边形) 修改器和Linked XForm	161
	运用Physique制作面部动画	165
	Physique的控制结构	165
	转换样条曲线	167
	把Control Spline (控制样条曲线) 添加到Physique修改器	169
	操控封套 (Envelope)	169
	用Physique操控网格状物体	172
	用Spline IK (IK样条曲线) 对舌头进行动画处理	173
	简便就是最好的	173
	创建样条曲线	173
	创建骨骼	174
	把Spline IK Solver添加到骨骼链	174

	把Skin (蒙皮) 修改器应用于舌头	177
	在3ds Max中实现对白音轨和口型同步	178
	导入声音文件	179
	本章小结	181
第八章	用Maya软件制作面部动画	183
	选择想要创建的控制器	184
	运用Blend shape (融合形状) 产生变形	184
	用更多融合形状来增强控制	186
	起纠正作用的融合形状	189
	逐步演变的融合形状	192
	运用Joints (关节) 制作面部动画	195
	运用Clusters (簇) 修改各个形状	197
	运用Lattices (晶格) 产生面部变形	198
	运用Lattices制作次要动作的动画 (Secondary Animation)	200
	运用Spline IK (IK样条曲线) 控制舌头	200
	在Maya中处理音频	203
	调整Timeline (时间线) 的高度	205
	删除音频	206
	本章小结	206
附录A	可作为加权变形目标的典型真人表情	207
附录B	典型的可视音位 (真人版)	233
附录C	可作为加权变形目标的典型卡通表情	251
附录D	典型的可视音位 (卡通版)	275
附录E	面部表情范例	281
附录F	卡通表情范例——仅供娱乐	363
附录G	关于本书随附的CD光盘	397
索引		399

致 谢

虽然同样的话已经说了无数次，但不管是以何种方式表达，不变的
是发自内心的谢意。在每次成功的背后，都有一个团队在给予我
帮助和支持，并把理想变为现实。在此，要衷心地感谢 Jenifer Niles 提
供机会让我把既有的成功延续下去，以及 Bill Flemming 和 Darris Dobbs
此前为本书奠定了坚实的基础。

借此机会，我还想感谢 Bryan Davidson 和 Lance Morganelli，本书的
编辑和出版与他们的帮助是分不开的。最后，要感谢 Charles River Media
和 Thomson Learning 的员工们在本书的成书过程中付出的辛劳。

前 言

3D 图形涵盖各个方面，却没有哪一种能比面部动画和表情更具魅力也更为复杂的了。要把各种情绪呈现出来是极具挑战性的，但只要结果令人满意，不管付出多少努力都是值得的。想要在面部动画制作上获得成功，就必须学习和了解头部的基本结构，以及人类表达各种情绪的本领。

面部动画制作涉及的范围甚广，并不仅仅局限于人的头部。只要您愿意，就可以制作卡通人物、动物以及外星人的动画，甚至还可以创作出会说话的树。然而，不管创作何种动画角色，面部表情都是整个制作流程中极为关键的环节。没有什么比这样的事情更令人沮丧了：一个动画人物模型建得很棒，各种表情却制作得相当拙劣，看起来毫无生气。对于一个动画人物来说，不管外表看起来多么像虚构的，只要给它创作出逼真而具感染力的面部表情，就能让它栩栩如生。

本书概要和相关技术

旨在扩展 3D 产品功能的新技术正在稳步发展。即使是最基本的 3D 软件也具备许多必要的工具来创作令人叹为观止的面部表情和动画。尽管 3D 软件的功能还将继续扩展，3D 面部表情和动画制作的基本原理却是恒久不变的，因为它们都建立在肌肉组织、骨骼结构和情绪表达等客观原理的基础之上。本书涵盖了种种通用的技术，可以帮助我们创作出给人以灵感的面部表情和动画。这些技术并不只适用于一个特定的软件，恰恰相反，几乎可以把它们应用于市场上的每个 3D 软件。

如果您用的是以下任何一个软件，都应该读一读本书：Maya，3ds Max，SoftImage，Alias，LightWavem，Animation：Master，或是其他只要包含了面部动画制作技术的 3D 软件。

本书的组织结构

本书分为三个部分，将循序渐进地带您贯穿面部表情和动画制作的全过程。每个部分都是完整而独立的概念，因此每阅读完一部分就算划上一个句点。大可不必为了理解其中一部分内容而特意去阅读另一部分，尽管如此，但若能将整本书读完，是最好不过的。比如说，如果只对如何利用变形目标来制作面部表情动画感兴趣，那么，不妨跳过本书的其他部分，只需阅读第二部分。

第一部分——人类头部

第一章——解析头部构造

本章开篇我们将一起来看看人类头部构造。要深入探究面部动画制作原理，首先得从产生表情的皮下结构开始研究。尽管这并非一本医学解剖类书籍，但在本书中可以找到大部分的主要骨骼结构和肌肉组织。本章包含了大量解剖学知识，必须知道这样一个事实，即头部的不同肌肉会对面部的特定区域产生影响。要创作出逼真的表情，关键在于首先得了解产生表情背后的机制。对头部的骨架结构有所了解之后，我们将继续学习头部比例——这是建模过程中往往使人望而生畏的一块内容。

第二章——头部各种比例

若想要面部表情和动画看起来栩栩如生，为头部各个区域设定适当的比例尤为关键。由于大家对现实生活中的面部表情都很熟悉，那么，再没有什么比创作出逼真的面部动画和表情更有难度的了。在本章中，我们的探讨内容将涵盖人类头部的每一个细节。但有一点必须牢记，那就是这些内容仅仅是为建立头部模型奠定一个基础。某些头部比例在大多数人都保持不变，因此，若要观众相信您制作的动画人物富有情感，就必须掌握这些比例并把它们运用到您的头部建模中去。

掌握了人类的头部比例之后，我们将一起来看看隐藏在面部表情和动画背后的作用机制——面部肌肉。

第三章——面部肌肉

面部肌肉是表情和动画的原动力。对面部每块肌肉的作用机制有所了解，将使您在创作面部表情和动画中有着明显的优势。在本章，我们将对