

动漫游戏系列教材

3ds max

游戏动画设计

张凡 等编著
设计软件教师协会 审



机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS



随书光盘内包括书中范例、电子课件
和全部实例的高清晰度教学视频文件

动漫游戏系列教材

3ds max 游戏动画设计

张 凡 等编著

设计软件教师协会 审



机械工业出版社

本书共分4章：第1章详细讲解了游戏动画的基础，包括角色动画的类型、动画运动的规律，以及游戏动画制作过程中的常用骨骼工具 Character Studio；第2章详细讲解了网络游戏中四足动物 NPC 犀牛的骨骼设定、蒙皮和常用动作的制作方法；第3章详细讲解了网络游戏中男性 NPC 的骨骼设定、蒙皮和常用动作的制作方法；第4章详细讲解了人型生物（BOSS）的骨骼设定、蒙皮和常用动作的制作方法。

为帮助初学者学习，本书配套光盘中提供了相关实例的多媒体视频教学文件，以及所有实例的素材和源文件，供读者练习时参考。

本书可作为本专科院校艺术类专业和相关培训班的教材，也可作为游戏和美术工作者的参考用书。

图书在版编目（CIP）数据

3ds max 游戏动画设计/张凡等编著.

—北京：机械工业出版社，2010.6

（动漫游戏系列教材）

ISBN 978-7-111-30792-1

I. ①3… II. ①张… III. ①三维—动画—图形软件，
3ds max—教材②游戏—图形软件，3ds max—教材
IV. ①TP391.41

中国版本图书馆 CIP 数据核字（2010）第 097756 号

机械工业出版社（北京市百万庄大街 22 号 邮政编码 100037）

责任编辑：陈 皓

责任印制：乔 宇

北京汇林印务有限公司印刷

2010 年 7 月第 1 版·第 1 次印刷

184mm×260mm · 11 印张·271 千字

0001—3000 册

标准书号：ISBN 978-7-111-30792-1

ISBN 978-7-89451-583-4（光盘）

定价：53.00 元（含 1DVD）

凡购本图书，如有缺页、倒页、脱页，由本社发行部调换

电话服务

网络服务

社服务中心：(010) 88361066

销售一部：(010) 68326294

销售二部：(010) 88379649

读者服务部：(010) 68993821

门户网：<http://www.cmpbook.com>

教材网：<http://www.cmpedu.com>

封面无防伪标均为盗版

动漫游戏系列教材

编审委员会

主 任	孙立军	北京电影学院动画学院院长
副主任	诸 迪	中央美术学院城市设计学院院长
	黄心渊	北京林业大学信息学院院长
	廖祥忠	中国传媒大学动画学院副院长
	鲁晓波	清华大学美术学院信息艺术系主任
	于少非	中国戏曲学院新媒体艺术系主任
	张 凡	设计软件教师协会秘书长

编委会委员

张 翔	马克辛	郭开鹤	李羿丹	刘 翔	谭 奇
李 岭	李建刚	程大鹏	郭泰然	李 松	韩立凡
关金国	于元青	许文开	谌宝业		

出版说明

随着全球信息社会基础设施的不断完善,人们对娱乐的需求开始迅猛增长。从20世纪中后期开始,世界各主要发达国家和地区开始由生产主导型向消费娱乐主导型社会过渡,包括动画、漫画和游戏在内的数字娱乐及文化创意产业,日益成为具有广阔发展空间、能够推动不同文化间沟通交流的全球性产业。

进入21世纪后,我国政府开始大力扶持动漫和游戏行业的发展,“动漫”也随之成为了流行术语。从2004年至今,国家广电总局批准的国家级动画产业基地、教学基地、数字娱乐产业园已达16个;全国超过300所高等院校新开设了数字媒体、数字艺术设计、平面设计、工程环艺设计、影视动画、游戏程序开发、游戏美术设计、交互多媒体、新媒体艺术与设计和信息艺术设计等专业;2006年,国家新闻出版总署批准了4个“国家级游戏动漫产业发展基地”,分别是:北京、成都、广州、上海。根据《国家动漫游戏产业振兴计划》草案,今后我国还要建设一批国家级动漫游戏产业振兴基地和产业园区,以孵化一批国际一流的民族动漫游戏企业;支持建设若干教育培训基地,培养、选拔和表彰民族动漫游戏产业紧缺人才;完善文化经济政策,引导并激励优秀动漫和电子游戏产品的创作;建设若干国家数字艺术开放实验室,支持动漫游戏产业核心技术和通用技术的开发;支持发展外向型动漫游戏产业。

从深层意义上讲,包括动漫游戏在内的数字娱乐产业的发展是一个文化继承和不断创新的过程。中华民族深厚的文化底蕴为中国发展数字娱乐及创意产业奠定了坚实的基础,并提供了广泛而丰富的题材。尽管如此,从整体来看,中国动漫游戏及创意产业面临着专业人才缺乏、融资渠道狭窄、原创开发能力欠佳等一系列问题。长期以来,美国、日本、韩国等国家的动漫游戏产品一直占据着我国的原创市场。一个意味深长的现象是:美国、日本和韩国的一部分动漫和游戏作品一直取材于中国文化,加工于中国内地。

针对这种情况,目前我国很多本科院校相继开设了或即将开设动漫和游戏的相关专业,但真正与这些专业相配套的教材却很少。为此,北京动漫游戏行业协会应各大院校的要求,在市场调研的基础上,根据动漫和游戏企业的用人需要,针对高校的教育模式及学生的学习特点,推出了这套动漫游戏系列教材。本套教材凝聚了国内外许多知名动漫游戏人士的智慧。

整套教材的特点为:

- ▶▶ 三符合:符合本专业教学大纲,符合技术发展潮流,符合各高校新课程设置需要。
- ▶▶ 三结合:相关企业制作经验、教学实践和社会岗位职业标准紧密结合。
- ▶▶ 三联系:理论知识、对应项目流程和就业岗位技能紧密联系。
- ▶▶ 三适应:适应新的教学理念,适应学生现状水平,适应用人标准要求。
- ▶▶ 技术新、任务明、步骤详细、实用性强,专为数字艺术紧缺人才量身定做。
- ▶▶ 基础知识与具体范例操作紧密结合,边讲边练,学习轻松,容易上手。
- ▶▶ 课程内容安排科学合理,辅助教学资源丰富,方便教学,重在原创和创新。
- ▶▶ 理论精炼全面、任务明确具体、技能实操可行,即学即用。

动漫游戏系列教材编委会

前言

根据新闻出版总署2009年1月初公布的数据显示,2008年我国网络游戏出版产业实际销售收入达183.8亿元人民币,比2007年增长76.6%,并为电信业、IT业等带来直接收入478.4亿元人民币。可见,中国网络游戏产业收入已经远远超过了传统的三大娱乐产业——电影、电视和音乐,成为中国娱乐业与互联网行业发展的排头兵。

随着网游市场收入的不断增加,整个网游行业的竞争已经从游戏产品的竞争转向人才的竞争,网游企业对人才的需求迅速增长,但与游戏产业发达的国家相比,我国游戏人才的职业培养体系还很薄弱,配套的教育知识体系仍不完善,人才培养的滞后成了制约我国网游产业发展的瓶颈。

为此,本书从游戏公司的实际制作需要出发,定位明确,讲解详细,用大量精彩生动的实例制作代替了枯燥的理论介绍,填补了游戏动画设计专业教材的空缺。本书的实例制作精良,使用了目前网络游戏开发中主流的动画制作技术,集先进、高效、快捷的技术特点于一体,即使是初学者也能快速上手,制作出属于自己的作品。

本书内容丰富、结构清晰、实例典型、讲解详尽、富于启发性。全书共4章:第1章详细讲解了游戏动画的基础,包括角色动画的类型、动画运动的规律,以及游戏动画制作过程中的常用骨骼工具 Character Studio;第2章详细讲解了网络游戏中四足动物 NPC (Non-Player Character, 非玩家控制角色) 犀牛的骨骼设定、蒙皮和常用动作的制作方法;第3章详细讲解了网络游戏中男性 NPC 的骨骼设定、蒙皮和常用动作的制作方法;第4章详细讲解了人型生物 (BOSS) 的骨骼设定、蒙皮和常用动作的制作方法。本书所有实例均是高校教学主管和骨干教师(包括中央美术学院、中国传媒大学、清华大学美术学院、北京师范大学、首都师范大学、北京工商大学传播与艺术学院、天津美术学院、天津师范大学艺术学院、山东理工大学艺术学院、河北艺术职业学院等高校的教师)从教学和实际工作中总结出来的,也是全国所有热爱数字艺术教育的专业制作人员的智慧结晶。

为便于读者学习,本书的配套光盘中提供了本书全部实例的多媒体视频文件。

参与本书编写的人员有张凡、李岭、谭奇、冯贞、顾伟、李松、程大鹏、郭开鹤、湛宝业、关金国、许文开、宋毅、李波、宋兆锦、于元青、孙立中、肖立邦、韩立凡、王浩、张锦、曲付、李羿丹、郑志宇、刘翔和田富源。

由于作者水平有限,书中不足之处在所难免,请读者批评指正。

动漫游戏系列教材编委会

目 录

出版说明

前言

第 1 章 游戏动画基础	1
1.1 动画概述	1
1.2 角色动画的分类	1
1.2.1 肢体动画	1
1.2.2 表情动画	3
1.3 动画运动的基本规律	5
1.3.1 预期动作和跟随	6
1.3.2 关联动作	6
1.3.3 次要运动	7
1.3.4 浪形原理	7
1.4 Character Studio 简介	8
1.4.1 Biped	8
1.4.2 “创建 Biped” 卷展栏	9
1.4.3 Character Studio 系统的使用流程	12
1.5 课后练习	14
第 2 章 制作犀牛的动作动画	15
2.1 犀牛的骨骼设定	15
2.1.1 Character Studio 骨骼的创建	15
2.1.2 犀牛基础骨骼的设定	16
2.1.3 犀牛身体骨骼的调整	17
2.1.4 犀牛四肢骨骼的调整	19
2.1.5 犀牛头部骨骼的调整	20
2.1.6 犀牛尾巴骨骼的调整	21
2.2 Skin 蒙皮介绍	22
2.2.1 Skin 蒙皮系统	22
2.2.2 “参数” 卷展栏	23
2.2.3 “镜像参数” 卷展栏	26
2.2.4 “显示” 卷展栏	27
2.2.5 “高级参数” 卷展栏	27
2.2.6 “Gizmos” 卷展栏	28
2.3 犀牛的蒙皮设定	28

2.3.1	添加蒙皮修改器	29
2.3.2	调节封套	29
2.3.3	调节四肢蒙皮	37
2.3.4	调节身体蒙皮	39
2.3.5	调节头部蒙皮	41
2.3.6	调节尾巴蒙皮	42
2.4	犀牛的动画制作	43
2.4.1	犀牛的行走动作	43
2.4.2	犀牛的奔跑动作	59
2.4.3	犀牛的攻击动作	63
2.4.4	犀牛的死亡动作	67
2.5	课后练习	71
第 3 章	制作男性角色的动作动画	73
3.1	男性角色的骨骼设定	73
3.1.1	Character Studio 骨骼的创建	73
3.1.2	男性角色基础骨骼的设定	74
3.1.3	男性角色身体骨骼的调整	75
3.1.4	男性角色四肢骨骼的调整	77
3.1.5	男性角色头部骨骼的调整	79
3.1.6	匹配男性角色装备的骨骼和模型	80
3.1.7	链接 Bone 骨骼至 Character Studio 骨骼	80
3.2	男性角色的蒙皮设定	81
3.2.1	添加蒙皮修改器	81
3.2.2	调节封套	82
3.2.3	调节头部蒙皮	91
3.2.4	调节装备蒙皮	92
3.2.5	调节四肢蒙皮	93
3.2.6	调节身体蒙皮	99
3.3	男性角色的动画制作	102
3.3.1	男性角色的跑步动作	103
3.3.2	男性角色的攻击动作 1	107
3.3.3	男性角色的攻击动作 2	110
3.3.4	男性角色的死亡动作	112
3.4	课后练习	118
第 4 章	制作人型生物 (BOSS) 的动作动画	119
4.1	怪物的骨骼创建	119
4.2	怪物的骨骼设定	120

4.2.1	怪物基础骨骼的设置	120
4.2.2	怪物身体骨骼的调整	121
4.2.3	怪物四肢骨骼的调整	122
4.2.4	怪物头部骨骼的调整	125
4.2.5	匹配怪物装备的骨骼和模型	126
4.2.6	链接 Bone 骨骼至 Character Studio 骨骼	130
4.3	怪物的蒙皮设定	131
4.3.1	添加蒙皮修改器	131
4.3.2	调节封套	132
4.3.3	调节四肢蒙皮	139
4.3.4	调节装备蒙皮	147
4.3.5	调节身体蒙皮	148
4.3.6	调节头部蒙皮	150
4.4	怪物的动画制作	151
4.4.1	怪物的呼吸动作	151
4.4.2	怪物的攻击动作	153
4.4.3	怪物的旋转倒地死亡动作	156
4.4.4	怪物的后退动作	160
4.5	课后练习	164

第1章 游戏动画基础

在游戏制作中,要将游戏角色的性格和情绪活灵活现的表现出来,需要通过动作来实现。而动作的流畅与否,会直接影响游戏的效果。在 3ds max 中,游戏角色的动作主要使用 Character Studio 功能模块来实现,Character Studio 为三维角色动画提供了专业的动画工具,利用它可以方便地制作出人物及动物动画。通过本章的学习,读者应掌握游戏动画的相关理论知识。

1.1 动画概述

人与人之间的交流,可以通过语言和动作两种途径。语言是一种声音符号,而动作是一种表意符号,它能超越语言功能,跨越国家与民族的界限进行交流。动画主要以动作来传情达意,是一门给作品注入生命力的艺术。动作设计的首要目的是使大多数观者能够心领神会,因此不仅要使其具有普遍意义的共同特征,同时还必须从中寻找个性化的特殊动作。这种在共性中突出个性的动作设计,是动作语言符号化表现的难点,也是关键点。在动作设计中,需要设计者用心观察、揣摩,并大胆取舍,从而将生活中的常态动作提炼并创造出既能准确达意,又令人耳目一新的动作符号。

1.2 角色动画的分类

角色动画分为肢体动画和表情动画两种。

1.2.1 肢体动画

肢体动画也是动画的一种表现形式,它用身体的语言告知观众行为目的。图 1-1 和图 1-2 所示的是动画角色的肢体语言表现。



图 1-1 动画角色的肢体语言 1

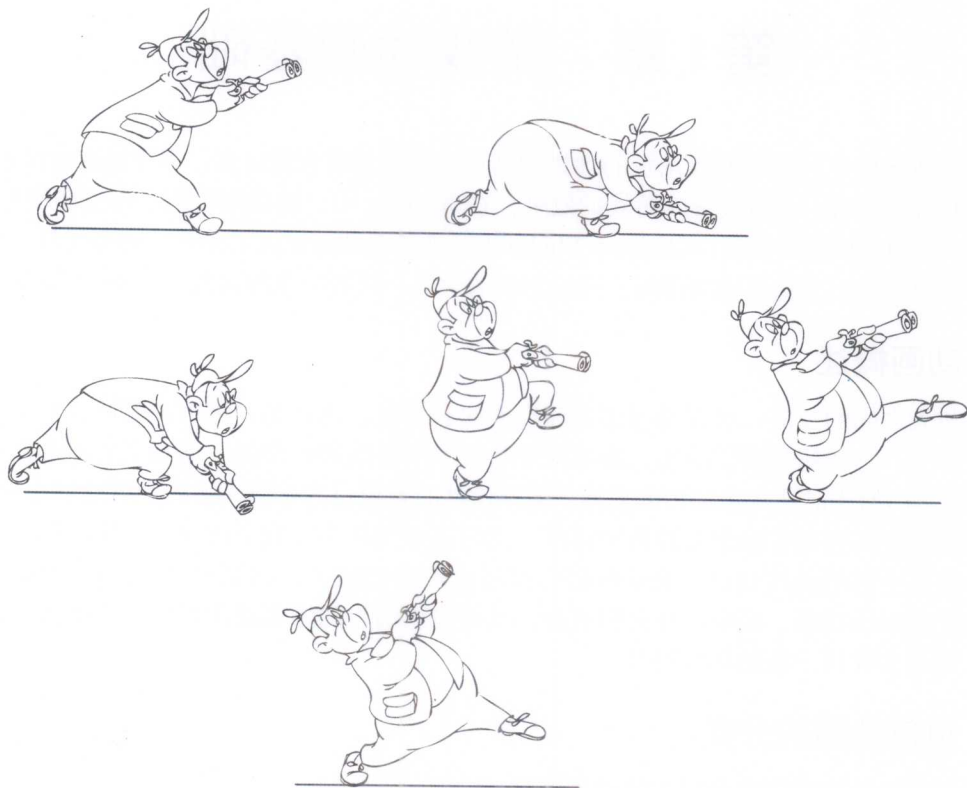


图 1-2 动画角色的肢体语言 2

做一名优秀的动画设计师，不仅要有敏锐的观察力和卓越的创造能力，还要不断地从自身体会中去寻找感觉，挖掘自己的潜能，使自己与动画融为一体。只有经过不断磨练，才能让自己成为真正的动画大师。

在制作动画的时候，一定要注意表现角色的特点。每个角色都有其固有的属性特征，动画设计师要善于发现和挖掘这些特征，并用最简单的肢体语言将其表现出来。要记住，习惯动作是一个角色最具特征的动作。

动作设计是指对运动角色的运动状态进行设计，它包含角色的性格定位，动作特征定位等。动作设计必须根据不同角色的运动过程，进行最具特征的格式设定，使每个角色的性格得到充分与合理的体现。

动作设计包括以下主要内容。

1. 常规运动状态

以人物为例，一般正常的行走动作称为常规动作。对于其他生命体或非生命体，其正常移动的动作都属此范畴。图 1-3 所示为人正常行走的动作图，图 1-4 所示为卡通形象行走的动作图。

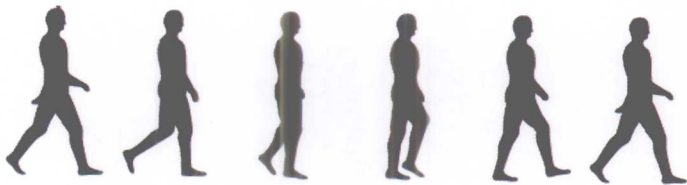


图 1-3 人正常行走的动作图

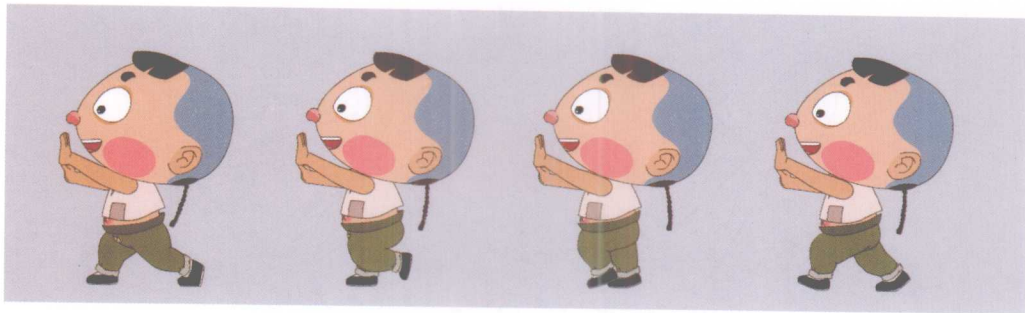


图 1-4 卡通形象行走的动作图

2. 夸张的运动状态

一个角色或一件物体被外力推动或快速奔跑、移动时，并不一定是常规动作的简单加速，此时需要以非常形态的动作设计来表现。例如，当角色在高速运动中形状发生变化（拉长或缩短）时，可以用旋转或拉长的速度线表现；对于特殊的表情，可以用瞬间夸张的形态来强化动作的表现力与视觉效果。

3. 游戏肢体动画

游戏中的动画大多以肢体语言来表现角色特性和游戏风格。游戏动画不像动画片一样能较为自由地发挥想象，运用肢体动画和表情动画配合音乐来充分体现整部动画片的艺术性和观赏性。游戏动画有自身的制约性，因此游戏动画和动画片的制作手法有一定的差异。一般情况下，游戏动画是将肢体动画和音乐相搭配的一种动画表现形式。

目前市面上的游戏很多，如网络游戏《刀剑 Online》、《魔兽世界》、《天堂》等。通过细心观察，读者会发现游戏动画比较规范，以常规动作为主的动画较多，如走路、跑步、普通休息、休息的小动作、战斗休息、兵器攻击、魔兽攻击、挨打、跳跃、倒地、衔接倒地的起身、坐、衔接坐的起身等，这些都是游戏中常见的动作。

通常，将游戏中的动作做成循环动作，如循环跑步或者走路、倒地和起身、坐下和起身等，这也是游戏动画单一制作的必然手法。

1.2.2 表情动画

在动画中为了强调角色的表情，通常要与动作进行配合，从而使表情与动作融为一体。在常规表情的表现中，动作一般不会很大，但所使用的动作必须带有普遍性，应能使观众通过其动作正确领会角色所要表达的意思，不至于产生误解。图 1-5 所示为表情动画和肢体动画相结合的画面效果。

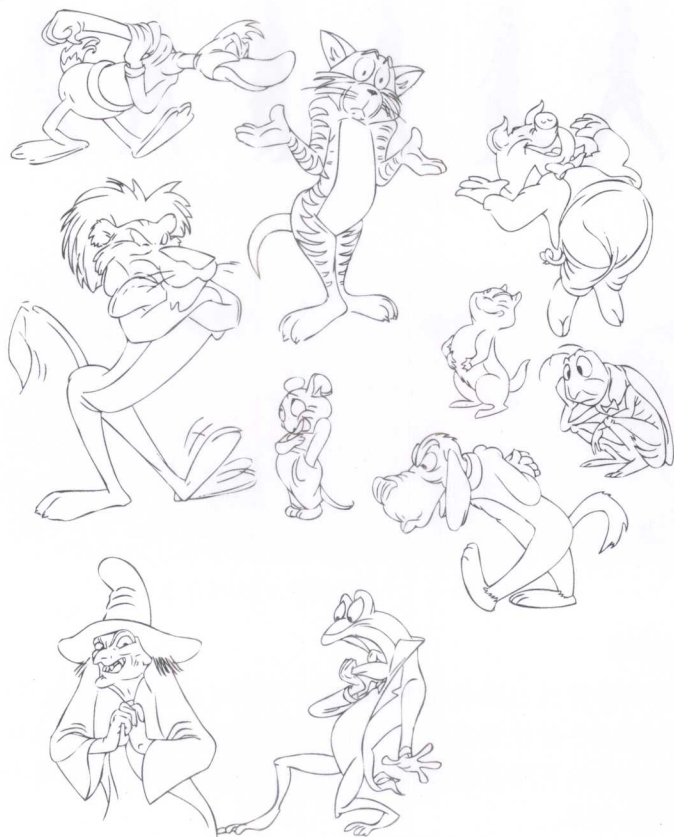


图 1-5 表情动画和肢体动画的结合

1. 常规表情动作

一般而言，没有夸张成分的表情就是常规表情。对于慈祥、和蔼、沮丧、温柔等情绪的表现，需要使用慢一些的动作，这些动作以常规动作的居多。图 1-6 所示为性格比较内向少言寡语的角色表情。



图 1-6 没有夸张的表情动作

2. 夸张的表情动作

动画角色在表现一些极端化的表情时，通常会用比较夸张的动作加以强化，从而传达特殊的情感“信息”，如大喜，大悲等。俗语中的“大惊失色”，“得意忘形”，其“失色”与“忘形”都是指改变了常态的动作，如图1-7所示。

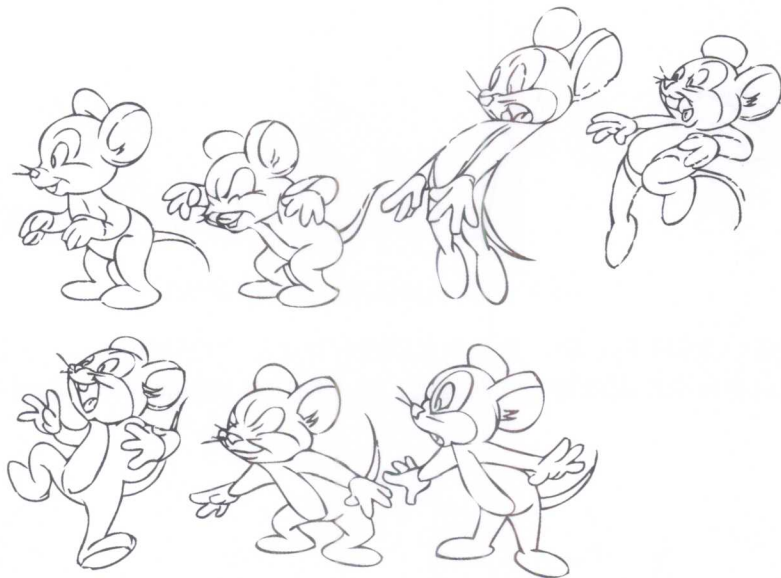


图 1-7 夸张的表情动作

夸张的表情可以充分调动场景的情节变化，同时给人留下比较深刻的印象。例如《猫和老鼠》这部经典之作，迪斯尼的动画高手们充分运用了夸张的手法表现角色性格特性，当然也包括夸张的肢体语言，以使人们真正感受到动画的乐趣。

3. 游戏表情动画

在游戏中除CG (Computer Graphics) 片头过场动画外，表情动画的运用相对来说较少，因为在三维中制作表情动画都是采用顶点变形的方法来完成的，如果要在游戏引擎中实现，只能采用帧动画的方法，这样会很占用资源。所以一般采用骨骼的方法来制作一些简单的表情，如眨眼、张嘴等，再配合上肢体动画来丰富角色在游戏中的表情。

1.3 动画运动的基本规律

在设计和制作动画中的动作时，动画师必须要考虑以下两点。其一：一定要构思出角色将要表现出来的动作。一旦构思确定了，角色实际的行动才能被设计出来。在这个阶段，动画师应该十分熟悉角色的造型，只有这样，制作出的动画看上去才能显得自然。其二，对关键的姿态要做到心中有数，如果可能，要先把姿势画出来，这些关键的姿势将被用做制作动画的参照。从整体而言，动画运动的基本规律包括预期动作和跟随、关联动作、次要动作和浪形原理等内容。

1.3.1 预期动作和跟随

在制作某种角色动作之前,首先要制作出它的一个预备动作,以使观众知道某个事情即将发生。而跟随就是在动作完成后,因为惯性原因向前继续运动的动作。比如一个人从奔跑



图 1-8 人奔跑 to 停止的预期和跟随动作

打铁动作是一个很好的说明,角色拿起铁锤打铁之后会把铁锤抬起,这个动作就是预期动作,而敲打时身体会跟随铁锤的方向运动,这个动作就是跟随动作,如图 1-9 所示。

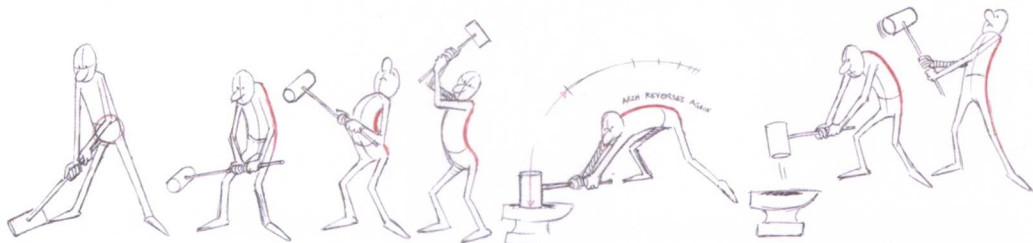


图 1-9 打铁动作的预期和跟随动作

1.3.2 关联动作

简单的说,关联动作就是一个物体的运动影响另一个物体的运动。在表达某种含义时,角色会同时做出 2~3 个关联动作。例如,在角色做挥手求助的动作时,他会踮起脚尖以引人注意,然后急促地四处张望寻求帮助。又如,一个人在奔跑时,他的身体会向前倾以保持平衡,如图 1-10 所示。



图 1-10 人奔跑时的关联动作

在动画的制作过程中要尽量避免单一的运动,例如抬起一只手臂,如果只单一制作一只手臂的动画,那么动作就会相当生硬。大家不妨亲自去做一下这个动作,会发现手臂抬起的同时肩部也会跟着运动,可能身体还会稍微有一点倾斜,因为身体要保持平衡会产生很多关联运动,这些都要在今后的制作过程中去慢慢体味,只有经常认真观察生活中的人物运动,才能在今后的动画中让角色栩栩如生。

1.3.3 次要运动

如果角色戴着帽子或穿着松散的服装,或有着一长条的尾巴,则需要对这些物体制作单独的动画,以对应角色的运动。例如,人在运动时,衣服也会随之运动,这就是次要运动,如图 1-11 所示。



图 1-11 衣服的次要动作

次要动画都是在完成主体动画后,再进行制作的。例如松鼠主体的动画完成后,就可以根据松鼠主体的运动制作尾巴动画,这样会更准确、更科学地表现松鼠尾巴动画。

1.3.4 浪形原理

在动画中经常会制作衣服、头发、尾巴等的动画,这些柔体的动画都会用到浪形原理。浪形原理是柔体最常规的运动方式,从图 1-12 所示的箭头中可以看到动态的运动轨迹。

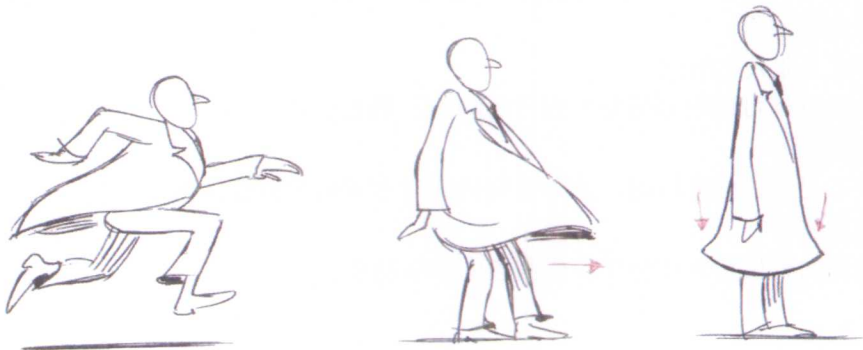


图 1-12 浪形原理运动轨迹

动画中柔体的韵律是基于浪形原理的，其运动轨迹弯曲成一个S形，像波浪一样活动到对应的Z形后再返回。可以把这种运动方式运用到游戏中的柔体动画上，例如头发、飘带之类的动画制作中。

1.4 Character Studio 简介

Character Studio 是 3ds max 中角色动画最常见的制作工具，无论是国外还是国内的游戏，大多数的游戏角色动画都是用它来制作的。Character Studio 可以很方便地创建两足动物和四足动物的骨架。Character Studio 主要由 3 个基本插件组成，即 Biped（二足角色），Physique（体格修改器）和 Crowd（群组）。

Biped 可以使用脚步动画、关键帧及运动捕捉，制作各种各样的动画，可以将不同的运动连接成延续的动画或组合到一起形成一个运动序列，还可以对运动捕捉文件进行编辑；使用 Physique 可以对创建的二足角色骨架进行编辑，可以提供自然的表皮变形，并能精确控制肌肉隆起和肌腱的行为，从而产生自然而逼真的 3D 角色；使用 Crowd 可以通过行为系统使一组 3D 对象和角色产生动画，它是具有最丰富的处理行为动画的工具，可以控制成群的角色和动物（例如人群、兽群、鱼群、鸟群及其他对象）。很多影视中气势恢弘的大场面都是用 Crowd 完成的。本书的制作实例主要运用了 Character Studio 系统中的 Biped 插件。下面将主要介绍该部分的内容。

1.4.1 Biped

Biped 是 3ds max 系统的一个插件。单击  (创建) 面板下  (系统) 中的“Biped”按钮，然后在视图中进行拖动即可创建二足角色。当使用 Biped 建立一个二足角色后，利用  (运动) 面板上的 Biped 控制工具可以为二足角色添加动画。Biped 角色模型都有腿部，可以是人类、动物，甚至是虚构生物的肢体。二足角色的骨架具有特殊属性，它模仿人的关节，可以非常方便地产生动画，尤其适合 Character Studio 中的脚步动画，可以省去将脚锁定在地面上的麻烦。二足角色可以像人一样直立行走，当然也可以利用二足角色制作多足动物。

1. 二足角色骨架的特点

(1) 类似人的结构

二足角色的关节像人一样都链接在一起。在默认情况下，二足角色类似于人的骨架并具有稳定的反力学层级。

(2) 自定义非人类结构

二足角色骨架可以很容易变形为四足动物，例如恐龙。

(3) 自然旋转

当旋转二足角色的脊椎时，其手臂保持相对于地面的角度，而不是随肩一起运动。

(4) 设置脚步

二足角色的骨架特别适合于制作角色的脚步动画。