

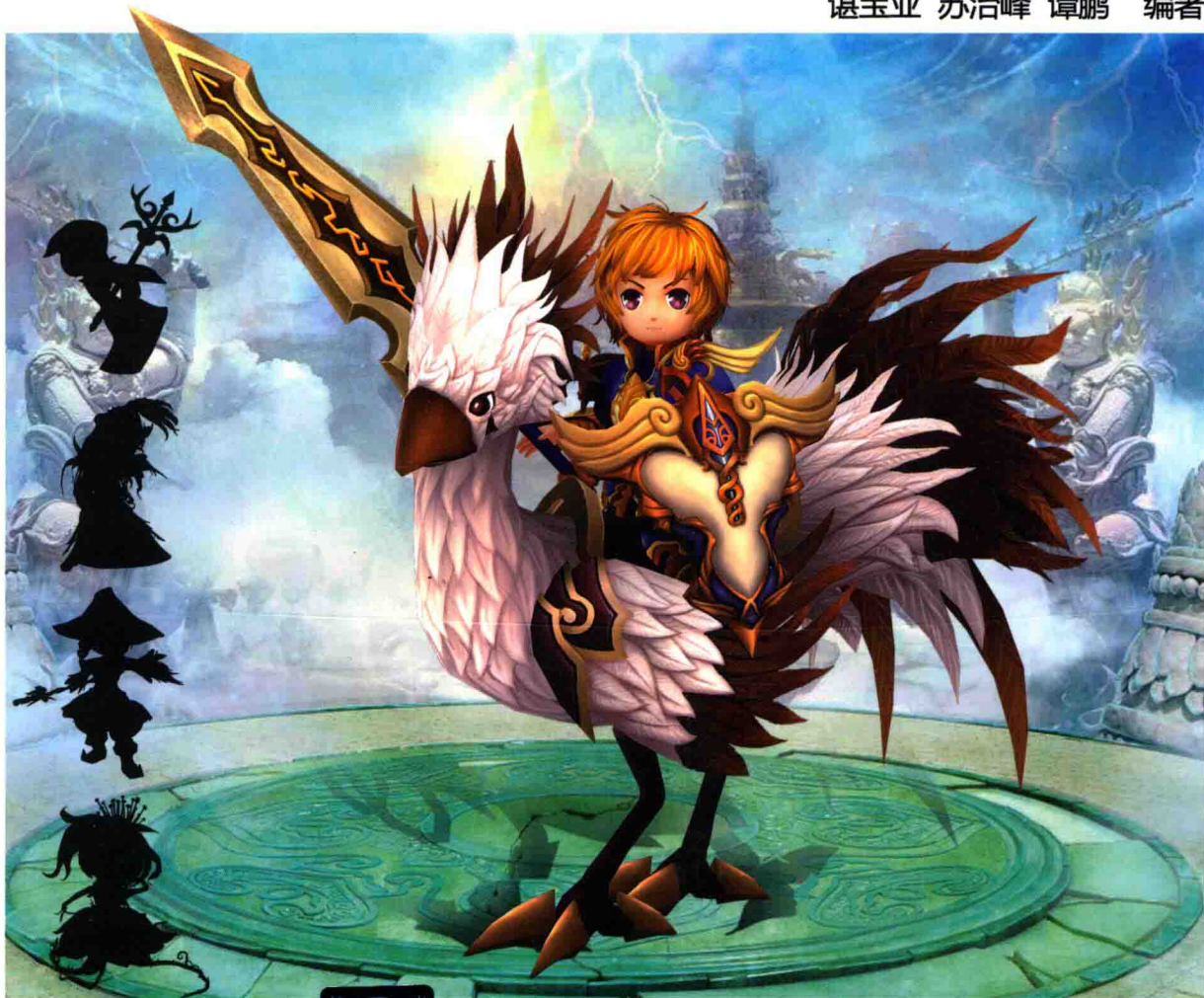
游戏动漫开发系列
YOU XI DONG MAN



角色动画制作 (上)

JUESE DONGHUA ZHIZUO

湛宝业 苏治峰 谭鹏 编著



清华大学出版社

丛书赠送大量资源：

1. 书籍案例：系列书籍各章节案例绘制线稿-色稿的分步文件。
2. 原画设计：《英雄无敌》《剑侠情缘3》游戏高端二维原画案例资源包。
3. 三维角色：《封神》三维主角、NPC、怪物整套模型资源包。
4. 三维场景：《一骑当千》场景整套项目资源包。
5. 动作资源：《魔法仙踪》《英雄无敌》《炼狱》动作项目案例资源包。

游戏动漫开发系列

角色动画制作(上)

谌宝业 苏治峰 谭鹏 编著

清华大学出版社
北京

内 容 简 介

本书全面讲述了Q版角色动画的相关制作方法和制作技巧,全面介绍角色动画的制作流程及各种技巧的应用,结合当前市场比较认可的Q版游戏项目产品,逐步深入动画环节制作开发及应用。书中着重分析了游戏角色动作设计理念、运动规律及各个不同职业特殊技能动作的制作技巧,特别是对目前比较主流的Q版3D动作类游戏的制作技术,均作了比较详细的讲解。本书通过列举实例,引导读者加强对Q版角色动作经典案例的设计和制作的理解。学习完本书的内容,读者将了解和掌握大量游戏动漫制作的理论及实践能力,能够胜任游戏公司或影视公司动画师制作等相关岗位。

本书可作为大中专院校艺术类专业和相关专业培训班学员的教材,也可作为游戏美术工作者的资料参考书。

特别说明:本书中使用的图片素材仅供教学之用。

本书封面贴有清华大学出版社防伪标签,无标签者不得销售。

版权所有,侵权必究。侵权举报电话:010-62782989 13701121933

图书在版编目(CIP)数据

角色动画制作(上)/ 谌宝业, 苏治锋, 谭鹏编著. — 北京: 清华大学出版社, 2017
(游戏动漫开发系列)

ISBN 978-7-302-45509-7

I. ①角… II. ①谌… ②苏… ③谭… III. ①三维动画软件 IV. ①TP391.414

中国版本图书馆CIP数据核字(2016)第277982号

责任编辑: 张彦青

封面设计: 谌建业

责任校对: 张彦彬

责任印制: 杨 艳

出版发行: 清华大学出版社

网 址: <http://www.tup.com.cn>, <http://www.wqbook.com>

地 址: 北京清华大学学研大厦A座 邮 编: 100084

社总机: 010-62770175 邮 购: 010-62786544

投稿与读者服务: 010-62776969, c-service@tup.tsinghua.edu.cn

质量反馈: 010-62772015, zhiliang@tup.tsinghua.edu.cn

课件下载: <http://www.tup.com.cn>, 010-62791865

印 装 者: 北京亿浓世纪彩色印刷有限公司

经 销: 全国新华书店

开 本: 190mm×260mm 印 张: 18 字 数: 288千字

版 次: 2017年1月第1版 印 次: 2017年1月第1次印刷

印 数: 1~2500

定 价: 78.00元

游戏动漫开发系列 编委会

- 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
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
何力 涉外经济学院艺术学院院长
- 委员：尹志强 王振峰 武冉冉 刘中
廖志高 李银兴 史春霞 冯贞
向莹 谷炽辉 程大鹏 张翔
苏治峰 雷雨 张敬 王智勇

P 丛书序

REFACE

动漫游戏产业作为文化艺术及娱乐产业的重要组成部分，具有广泛的影响力和潜在的发展力。

动漫游戏行业是非常具有潜力的朝阳产业，科技含量比较高，同时也是现今精神文明建设中一项重要的内容，在国内外都受到很高的重视。

进入21世纪，我国政府开始大力扶持动漫和游戏行业的发展，“动漫”这一含糊的俗称也成了流行术语。从2004年起至今，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30个；国内有近500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、信息艺术设计等专业；2015年，国家新闻出版广电总局批准了北京、成都、广州、上海、长沙等16个“国家级游戏动漫产业发展基地”。

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，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，争取在国际动漫游戏市场占有一席之地。

从深层次来讲，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不但为中国发展数字娱乐及创意产业奠定了坚实的基础，而且提供了广泛、丰富的题材。尽管如此，从整体看，中国动漫游戏及创意产业仍面临着诸如专业人才短缺、融资渠道狭窄、缺乏原创开发能力等一系列问题。长期以来，美国、日本、韩国等国家的动漫游戏产品占据着我国原创市场。一个意味深长的现象是，美国、日本和韩国的一部分动漫及游戏作品取材于中国文化，加工于中国内地。

针对这种情况，目前各大院校相继开设或即将开设动漫和游戏的相关专业，而真正与这些专业相配套的教材却很少。北京动漫游戏行业协会应各大院校的要求，在科学的市场调查的基础上，根据动漫和游戏企业的用人需求，针对高校的教育模式以及学生的学习特点，推出了这套动漫游戏系列教材。本丛书凝聚了国内外诸多知名动漫游戏人士的智慧。

整套教材的特点如下。

1. 本套教材邀请国内多所知名学校的骨干教师组成编审委员会，搜集整理全国近百家院校的课程设置，从中挑选动、漫、游范围内公共课和骨干课程作为参照。

2. 教材中实际制作的部分选用了行业中比较成功的实例，由学校教师和业内高手共同完成，以提高学生在实际工作中的能力。

3. 为授课教师设计并开发了内容丰富的教学配套资源，包括配套教材、视频课件、电子教案、考试题库，以及相关素材资料。

本系列教材案例编写人员都是来自各个知名游戏、影视企业的技术精英骨干，拥有大量的项目实际研发成果，对一些深层的技术难点有着比较精辟的分析和技術解析。

F 前言

FOREWORD

当前，中国正成为全球数字娱乐及创意产业发展速度最快的地区，得到党和政府的高度重视，丰富的市场资源使得中国成为国外数字娱乐产业巨头竞相争夺的新市场。但从整体看，中国动漫游戏产业仍然面临着诸如专业人才严重短缺、融资渠道狭窄、原创开发能力薄弱等一系列问题。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产业奠定了坚实的基础，并提供了扎实而丰富的题材。

然而与动漫游戏产业发达的欧美、日韩等国家和地区相比，我国的动漫游戏产业仍处于一个文化继承和不断尝试的阶段。游戏动画作为动漫游戏产品的重要组成部分，其原创力是一切产品开发的基础。与传统动画相比，游戏动画更加依赖于计算机软硬件技术的制作手段，它用计算机算法来实现物体的运动。游戏动画大多以简单的动作（攻击、走、跑、跳、死亡、被攻击等）为主，让玩家在游戏中操作自己扮演的角色做出各种动作。因此，游戏动画除了带给人们传统动画的视觉感受外，还增加了游戏代入感，让玩家置身于游戏之中，带给玩家身临其境的奇妙体验，这是其他动漫形式难以具备的特点。

游戏新文化的产生，源自于新兴数字媒体的迅猛发展。这些新兴媒体的出现，为新兴流行艺术提供了新的工具和手段、材料和载体、形式和内容，带来了新的观念和思维。

进入21世纪，在不断创造经济增长点和广泛社会效益的同时，动漫游戏已经成为一种新的理念，包含了新的美学价值、新的生活观念，表现人们的思维方式，它的核心价值是给人们带来欢乐和放松，它的无穷魅力在于天马行空的想象力。动漫精神、动漫游戏产业、动漫游戏教育构成了富有中国特色的动漫创意文化。

针对动漫游戏产业人才需求和全国相关院校动漫游戏教学的课程教材基本要求，由清华大学出版社携手长沙浩捷网络科技有限公司共同开发了本系列动漫游戏技能教育的标准教材。

本书由谌宝业、苏治峰、谭鹏编著。参与本书编写的还有陈涛、冯鉴、谷炽辉、雷雨、李银兴、刘若海、尹志强、史春霞、涂杰、王智勇、伍建平、张敬、朱毅等。在编写过程中，我们尽可能地将最好的讲解呈现给读者，若有疏漏之处，敬请不吝指正。

目 录

CONTENTS

第1章 角色动画制作——游戏动画概述..... 01



- 1.1 动画概述..... 02
 - 1.1.1 动画的概念..... 02
 - 1.1.2 动画的方式..... 02
 - 1.1.3 动画在游戏中的应用..... 04
- 1.2 物体运动原理..... 06
- 1.3 物体的运动规律..... 08
- 1.4 动画的创作思路..... 12
- 1.5 动画的时间掌握..... 13
- 1.6 本章小结..... 13
- 1.7 本章练习..... 13

第2章 Q版角色动画制作——花妖..... 14



- 2.1 花妖的骨骼创建..... 15
 - 2.1.1 创建前的准备..... 15
 - 2.1.2 创建Character Studio骨骼..... 17
 - 2.1.3 匹配骨骼到模型..... 18
- 2.2 花妖的附属物品骨骼创建..... 21
 - 2.2.1 创建头饰骨骼..... 21
 - 2.2.2 创建触手骨骼..... 24
 - 2.2.3 创建裙摆骨骼..... 25
 - 2.2.4 创建触脚骨骼..... 26
 - 2.2.5 骨骼的链接..... 28
- 2.3 花妖的蒙皮设定..... 29
 - 2.3.1 添加蒙皮修改器..... 29
 - 2.3.2 调节骨骼权重..... 30
- 2.4 花妖的动画制作..... 39
 - 2.4.1 制作花妖的行走动画..... 39
 - 2.4.2 制作花妖的攻击动画..... 45
- 2.5 本章小结..... 52
- 2.6 本章练习..... 52

第3章 Q版角色动画制作——自然导师..... 53



- 3.1 创建自然导师的骨骼..... 54
 - 3.1.1 创建前的准备..... 54
 - 3.1.2 创建Character Studio骨骼..... 55
 - 3.1.3 匹配骨骼到模型..... 56
- 3.2 自然导师的附属物品骨骼创建..... 60
 - 3.2.1 创建头发和耳朵骨骼..... 60
 - 3.2.2 创建裙摆骨骼..... 63
 - 3.2.3 创建武器骨骼..... 63
 - 3.2.4 骨骼的链接..... 64
- 3.3 自然导师的蒙皮设定..... 65
 - 3.3.1 添加蒙皮修改器..... 65
 - 3.3.2 调节主体权重..... 67

3.3.3	调节头发、耳朵和裙摆权重.....	72
3.3.4	调节武器权重.....	74
3.4	自然导师的动画制作.....	74
3.4.1	制作自然导师的战斗奔跑动画.....	74
3.4.2	制作自然导师的战斗待机动画.....	82
3.4.3	制作自然导师的普通攻击动画.....	87
3.4.4	制作自然导师的法术攻击动画.....	92
3.5	本章小结	99
3.6	本章练习	99

第4章 Q版角色动画制作——吟游诗人..... 100



4.1	创建吟游诗人的骨骼.....	101
4.1.1	创建前的准备.....	102
4.1.2	创建Character Studio骨骼.....	103
4.1.3	匹配骨骼到模型.....	104
4.2	吟游诗人的附属物品骨骼创建	107
4.2.1	创建头发骨骼.....	107
4.2.2	创建羽毛骨骼.....	110
4.2.3	创建裙摆和袖子骨骼.....	111
4.2.4	骨骼的链接.....	114
4.3	吟游诗人的蒙皮设定.....	115
4.3.1	分离多边形.....	115
4.3.2	添加蒙皮修改器.....	117
4.3.3	调节主体权重.....	119
4.3.4	调节头发权重.....	129
4.3.5	调节头部和帽子等权重.....	131
4.4	吟游诗人的动画制作.....	132
4.4.1	制作吟游诗人的战斗奔跑动画.....	132
4.4.2	制作吟游诗人的战斗待机动画.....	143
4.4.3	制作吟游诗人的普通攻击动画.....	147
4.4.4	制作吟游诗人的特殊攻击动画.....	151
4.5	本章小结	159
4.6	本章练习	159

第5章 Q版角色动画制作——冰法女巫..... 160



5.1	冰法女巫的骨骼创建.....	161
5.1.1	创建前的准备.....	161
5.1.2	创建Character Studio骨骼.....	163
5.1.3	匹配骨骼到模型.....	164
5.2	冰法女巫的附属物品骨骼创建	168
5.2.1	创建头发骨骼.....	168
5.2.2	创建衣袖骨骼.....	170
5.2.3	骨骼的链接.....	171
5.2.4	创建武器模型的虚拟体及链接.....	172

5.3	冰法女巫的蒙皮设定.....	173
5.3.1	添加蒙皮修改器.....	173
5.3.2	调节身体权重.....	175
5.4	冰法女巫的动画制作.....	181
5.4.1	制作冰法女巫的奔跑动画.....	181
5.4.2	制作冰法女巫的攻击等待动画.....	187
5.4.3	制作冰法女巫的死亡动画.....	191
5.4.4	制作冰法女巫的三连击动画.....	195
5.5	本章小结	201
5.6	本章练习	201

第6章 Q版角色动画制作——人类战士与陆行鸟..202



6.1	人类战士的骨骼创建.....	204
6.1.1	创建前的准备.....	204
6.1.2	创建Character Studio骨骼.....	205
6.1.3	匹配骨骼到模型.....	206
6.2	人类战士的附属物品骨骼创建	210
6.2.1	创建头发骨骼.....	210
6.2.2	创建铠甲骨骼.....	213
6.2.3	骨骼的链接.....	214
6.2.4	创建武器模型的虚拟体.....	215
6.3	人类战士的蒙皮设定.....	217
6.3.1	添加蒙皮修改器.....	217
6.3.2	调节身体权重.....	219
6.4	人类战士的动画制作.....	227
6.4.1	制作人类战士的咆哮动画.....	228
6.4.2	制作人类战士的普通攻击动画.....	233
6.4.3	制作人类战士的特殊攻击动画.....	237
6.5	陆行鸟的骨骼创建.....	243
6.5.1	创建前的准备.....	243
6.5.2	创建Character Studio骨骼.....	244
6.5.3	匹配骨骼到模型.....	245
6.6	陆行鸟的附属物品骨骼创建	249
6.6.1	创建头顶羽毛和尾部羽毛骨骼.....	249
6.6.2	创建缰绳骨骼.....	252
6.6.3	创建背包骨骼.....	254
6.6.4	骨骼的链接.....	255
6.7	陆行鸟的蒙皮设定.....	256
6.7.1	添加蒙皮修改器.....	256
6.7.2	调节身体权重.....	257
6.8	人类战士与陆行鸟的融合动画.....	263
6.8.1	制作人类战士与陆行鸟的行走动画.....	263
6.8.2	制作人类战士与陆行鸟的待机动画.....	271
6.9	本章小结	275
6.10	本章练习	276

角色动画制作——游戏动画概述



角色动画制作描述:

本章主要从概念上介绍动画设计的理念，了解动画设计的运用规律及动画制作原理，简要介绍动画的创作原理在游戏产品中的应用，加深理解动画的制作构成元素——物体运动原理、物体运动规律、动画创作思路、动画的时间掌握等广义动画的概念。在动作设计过程中，需要设计者用心观察，揣摩生活素材，大胆取舍，才能将生活中常态动作提炼出来，并创造出既能准确达意，又令人耳目一新的动作符号。

●实践目标

- 认识什么是动画
- 掌握物体的运动原理
- 掌握物体的运动规律
- 掌握动画的创作思路
- 理解动画的时间节奏

●实践重点

- 掌握动画设计中的物体运动原理
- 掌握动画设计中的物体运动规律在产品开发中的运用

●实践难点

- 理解游戏动画的设计理念及物体运动规律



1.1 动画概述

21世纪,随着人类社会进入信息时代和互联网高速发展的时代,各种软硬件技术及艺术表现形式在不断更新及发展,本节从动画发展的历史角度,介绍动画的概念、方式以及在游戏中的应用。

1.1.1 动画的概念

动画是一门多元发展及应用的艺术形式,是集技术、艺术及哲学等众多领域于一体的综合性艺术表现形式。动画意味着给作品注入生命,而生命也总是意味着变化。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,并能超越语言功能、跨越国家与民族的界限进行交流。动画艺术主要是以动作来传情达意的。动作设计首要目的是使大多数观者能够心领神会,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符号。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。

动画艺术是集结在影视、动漫、游戏、广告等多种产品艺术中的最具特色的一门艺术。它可以使图画、雕塑、木刻、线条、立体、剪影及环境特效等以动态形式展现出来。随着动画艺术形式的发展,由此延伸出来的动画艺术产品也得到了市场的广泛应用,并与其他艺术形式实现更为完美的结合。

随着动画艺术产品在市场的不断发展,动画的含义也在不断地衍变,动画产品及表现种类也越来越多。如今的动画是指将一系列按照运动规律制作出来的画面,以一定的速率连续播放从而产生的一种动态视觉技术。动画信息存储在胶片、磁带、硬盘、光盘等记录媒介上,再通过投影仪、电视屏幕、显示器等放映工具进行放映。

1.1.2 动画的方式

动画是一门独立又综合的学科,它是艺术与科学的高度结合,覆盖范围十分广泛,既包括影视、漫画、动画、游戏的制作领域,又包括当今高新科技、数字技术等多方面的运用。从发展表现形式上,也分解出两个大的领域:二维动画及三维(3D)动画艺术。

传统动画是由美术动画电影传统的制作方法移植而来的。它利用了电影原理,即人眼的视觉暂留现象,将一张张逐渐变化并能清楚地反映一个连续动态过程的静止画面,经过摄像机逐张逐帧地拍摄编辑,再通过电视的播放系统,使之在屏幕上活动起来。所以传统动画的制作需要画师在纸张上画好画面后,再通过电影胶片展现在银幕上,从而形成纸质动画,如图1-1所示。

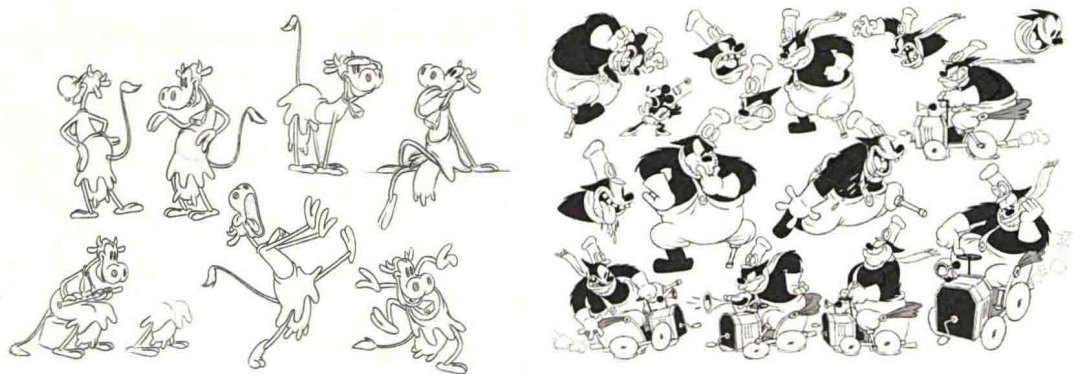


图1-1 手绘动画的制作

随着电子工业的发展，计算机在动画中的运用彻底改变了动画的命运，传统的纸上作业成为历史。使用计算机全程制作的二维动画作品，其绘画方式与传统的纸上绘画十分相似，因此能够让纸质动画比较容易地过渡到无纸动画的创作领域。无纸动画采用数位板（压感笔）+电脑+绘图软件的全电脑制作流程，省去了传统动画中扫描、逐格拍摄等步骤，而且简化了中期制作的工序，画面易于修改，上色方便，大大提高了动画制作的效率，如图1-2所示。



图1-2 二维动画的制作



近年来随着计算机软硬件技术的发展，产生了一项新兴技术——三维动画。与二维动画的制作工艺和流程相比，三维动画更加依赖于计算机软硬件技术的制作手段，同时也具有更为复杂的制作工艺和流程。影视作品当中那些无比真实、令人震撼的动画特效，纷纷得益于三维动画制作水平的快速发展。而所谓三维动画，是指在计算机模拟的三维空间内制作三维模型，指定好它们的动作（模型的大小、位置、角度、材质、灯光环境的变化），最后生成动态的视觉效果。在计算机软件构筑的虚拟三维世界里，设计者可以塑造出任何需要的场景。近年来，随着计算机图形学技术、三维几何造型技术，以及真实感图形生成技术的发展，动画控制技术也得到飞速的发展。很多影视剧作运用了大量的三维动画技术，如图1-3所示。



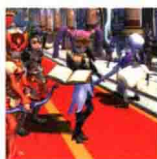
图1-3 三维动画的制作

1.1.3 动画在游戏中的应用

动画，其本质是将制作好的影片通过某种终端设备来进行传输的视觉技术，也就是现在大家比较熟悉的动漫动画。好的动画，可以和观众之间产生强烈的互动和联系，让人津津乐道和难以忘怀，进而受到教育和启迪。从这点来说，无论传统动画，还是计算机动画，包括游戏动画，都具备上述特点。

游戏动画属于计算机动画，但它与其他动画形式的不同之处在于，前者的制作原理是实时动画，是用计算机算法来实现物体的运动。而后者运用原理为逐帧动画技术，即通过关键帧显示动画的图像序列而实现运动的效果。

我们知道，游戏动画主要是战斗场景的动画，受到游戏引擎的限制，每个角色的动作时间不可能太长。而且帧速率（FPS）也能产生较大的影响。对于一般电脑游戏来说，每秒40~60帧是比较理想的境界，手机游戏则在20帧左右。如果FPS太低，游戏中的动画就容易产生跳跃或停顿的现象。因此在制作游戏动画时，不能像其他动画形式那样充满丰富的想



象力，而是要严格按照程序设定的要求，在条件允许的范围内进行制作。游戏动画大多以简单的动作（攻击、走、跑、跳、死亡、被攻击等）为主，不过借助软件技术，游戏动画中的特效和环境氛围弥补了动作的单调，在整体观赏性上仍然比较出色，如图1-4所示。



图1-4 《龙之谷》游戏动画截图

同时，由于玩家常常在游戏中控制自己扮演的角色，因此能增加游戏代入感，让玩家置身游戏之中，带给玩家身临其境的奇妙体验，这是其他动漫形式难以具备的优势，如图1-5所示。



图1-5 玩家扮演的角色



1.2 物体运动原理

物体由静止到运动，或者由一种运动转化为另一种运动时，都会因力的不同而产生独特的运动规律。模拟不同力下的运动，使动画产生真实感，是动画师做动作的基本要求之一。

1. 作用力和反作用力

从原理上来说，物体之所以运动是由于有力的作用，这个力的作用分为作用力和反作用力。一般来说作用力越大，反作用力也就越大，在体育运动中有很好的体现，如举重、撑竿跳高等运动，如图1-6所示。但还需要具体问题具体分析，如作用于同一球的力不变，反作用力却有所不同；在沙滩上给球再大的力也很难得到地板上拍球的效果，沙滩和地板的材质不同，所以力的影响各有不同。

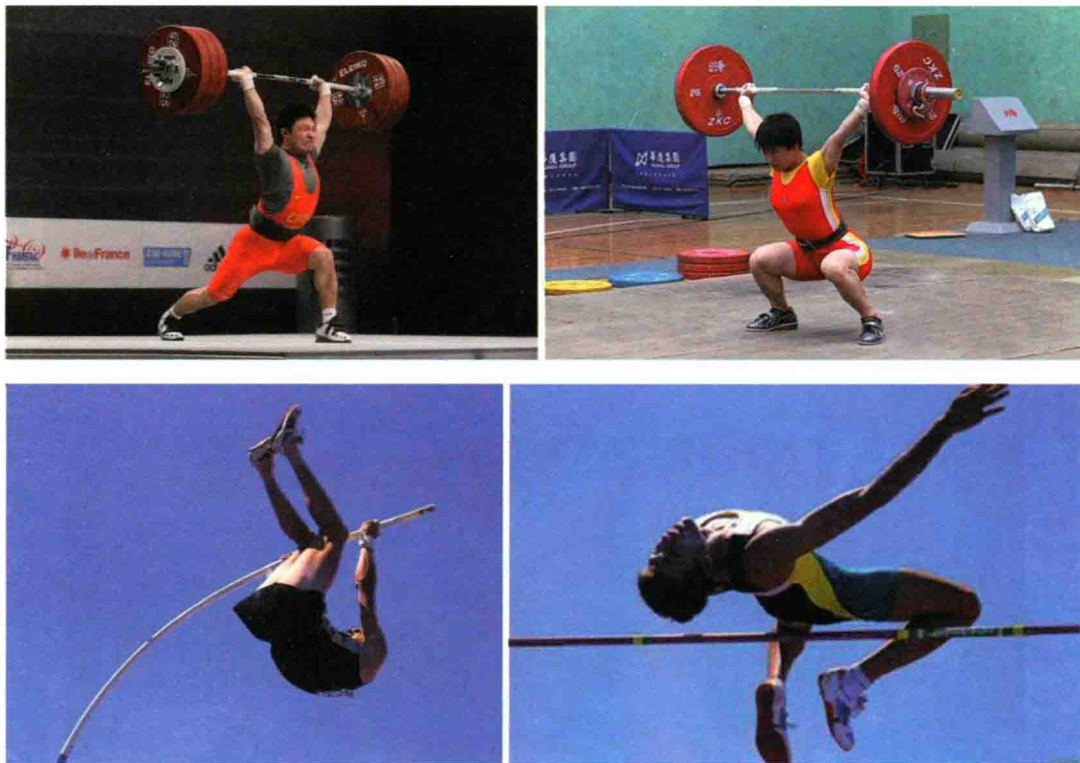


图1-6 作用力和反作用力

2. 物体受力的表现

物体在受到力的作用时，其形状和轮廓也会有所改变，主要表现为挤压和拉伸。一般来说，物体变形程度与作用于物体的力及物体的组成材质有直接关系；力越大，变形越大。材质抵抗外力的能力强则不易变形，如石材、钢铁等；材质抵抗外力的能力弱则容易变形，如泥土、海绵等。作用于物体的力可以是一个也可以是多个，多个力作用于物体时，变形较为复杂。在动画制作中，可以通过挤压和拉伸变形来完成很多夸张的动画效果，



这些夸张的效果能更好地将物体的运动本质传达给观众。物体在受力的作用时，自身的方向和角度也会发生改变，这种运动以曲线为主。曲线运动使动作更加真实与自然，非曲线运动往往会呈现机械的效果，如图1-7所示。

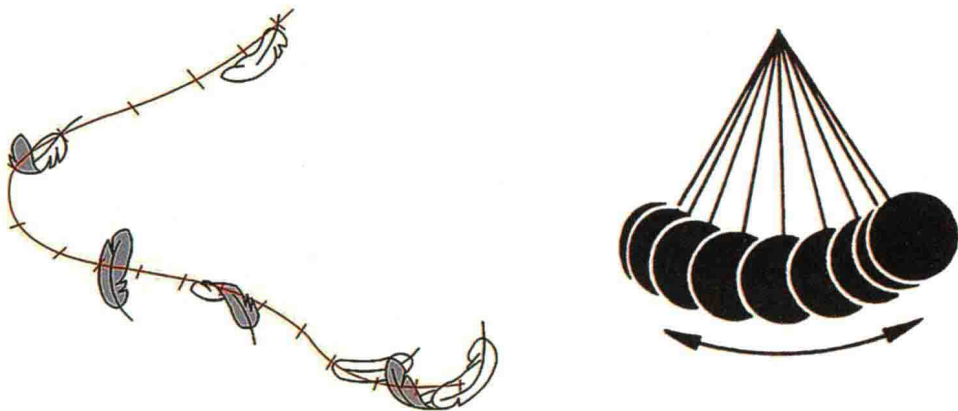


图1-7 物体受力而产生运动

3. 物体运动的预备动作

物体运动和静止时都要保持重心与平衡，重心与平衡是维持运动与静止的关键。在动画制作时，角色的重心要维持平衡，角色静止时变换重心不显生硬。

角色运动时都会有一个向反方向运动的预备动作，这个动作与其运动方向正好相反，动作幅度有大有小，有的会很明显地表现出来，有的不易察觉。但在动画的绘制过程中，应该将其表现出来，以增加物体运动的视觉效果，如图1-8所示。在角色实施主要动作时，还会有一些小动作作为补充，这些动作可以称为第二动作。第二动作是为了使角色更加丰满和鲜活，它主要是一些小动作，如生气时握紧拳头，伤心时耷拉着耳朵等。

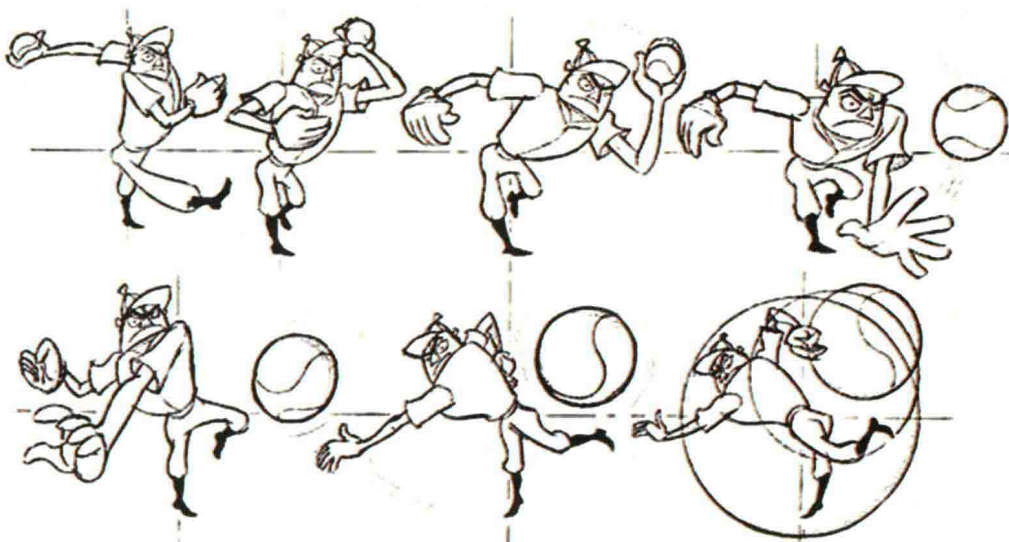


图1-8 角色运动的预备动作



1.3 物体的运动规律

在动画的运动规律中,不管是有生命的物体还是无生命的物体,都有其特定的运动规律。动画的运动规律不是去夸张物体的质量,而是从物体的运动中发现、理解和总结出来的,动画规律的本质就是夸张自然界中任何物体在力的作用下所呈现的特征。动画规律主要有弹性、惯性、曲线三大运动规律。

1. 弹性运动

物体在受到力的作用时,它的形态或体积会发生变化。在物体发生变形时,会产生弹力;当形变消失时,弹力也会随之消失,我们把这种因物体受外力而产生的变形运动称为弹性运动。

概念: 物体在受到力的作用时,它的形态和体积会发生改变。这种改变,在物理学中称之为形变。物体形变产生时,会产生弹力;形变消失,弹力也会随之消失。如当小球掉落到地面上时,由于自身的重量和地面的反作用力,会使小球发生形变,从而产生弹力,因此小球会从地面上弹起来;小球弹到一定的高度,受地心的引力下落,小球掉落地面,再次发生形变,又弹了起来。就像小球受力后会发生形变、产生弹力一样,自然界的任何物体在受到任意小的力后,都会发生形变,不发生形变的物体是不存在的,只不过形变有大小之分而已,如图1-9所示。

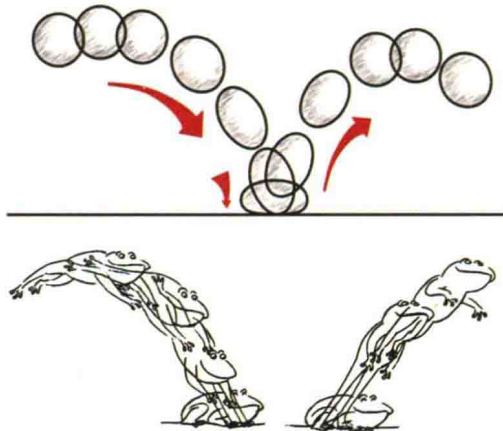


图1-9 物体的形变运动

弹性变形: 小球受到地面的作用力弹起,在弹起的过程中发生的变形(压扁、拉长),叫作弹性变形。和小球的弹性变形一样,自然界中的物体受力后也会产生变形运动。根据物体的材质不同,变形的大小、幅度也会有所区别,如图1-10所示。

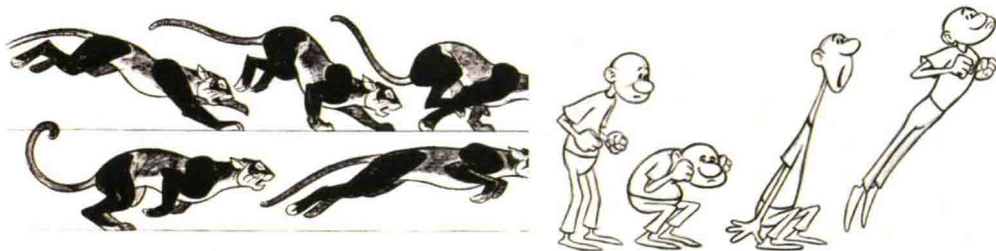


图1-10 弹性变形运动