



全国数字媒体动漫游戏专业主干课程标准教材

丛书主编 肖永亮

动画运动规律



王育新 许洁 曾军梅 编著
飞思数字创意出版中心 监制

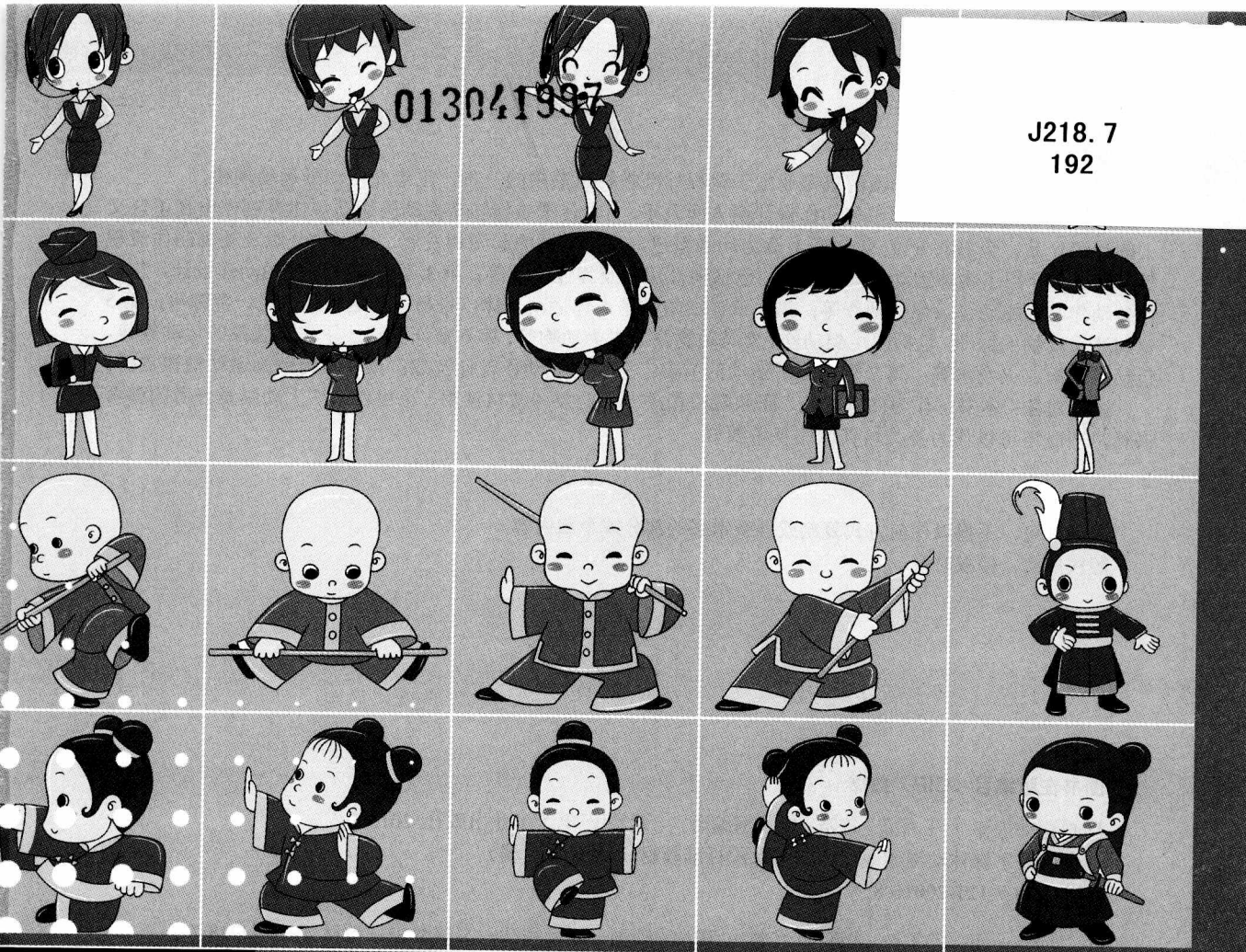


电子工业出版社

PUBLISHING HOUSE OF ELECTRONICS INDUSTRY
<http://www.phei.com.cn>



CD-ROM



J218.7
192



全国数字媒体动漫游戏专业主干课程标准教材

丛书主编 肖永亮



动画运动规律

王育新 许洁 曾军梅
飞思数字创意出版中心

编著
监制



北航

C1651038

电子工业出版社

Publishing House of Electronics Industry

北京·BEIJING

J218.7

192

P

本书是全国数字媒体动漫游戏专业主干课程标准教材丛书中的一本,重点介绍动画运动规律。

本书从动画运动基础知识和动作设计两方面入手,力求使学生能够掌握动画运动规律并制作出真正意义上的动画作品。全书共分9章,第1章为动画概述,包括动画的起源和发展、动画的分类及动画制作流程等;第2章介绍了物体运动的基本形态,包括惯性运动及弹性运动等;第3章介绍了角色的动作设计,包括预备动作、追随动作及停顿动作等;第4章详细阐述了人体运动规律,包括人体结构、行走、奔跑等;第5章阐述了动物的运动,包括四足类动物、禽类动物及昆虫类动物等;第6章详细阐述了自然现象的运动规律,包括风、雨、火及水等;第7章介绍了运动的节奏;第8章为动作设计实战;第9章为动画运动规律赏析。

读者对象:本书可作为高等院校、职业院校相关专业的授课教材使用,也可作为广大动画爱好者的参考书籍,同时还可以作为各类培训班的参考教材。

未经许可,不得以任何方式复制或抄袭本书的部分或全部内容。
版权所有,侵权必究。

图书在版编目(CIP)数据

动画运动规律 / 王育新, 许洁, 曾军梅编著. -- 北京: 电子工业出版社, 2013.5

(全国数字媒体动漫游戏专业主干课程标准教材 / 肖永亮主编)

ISBN 978-7-121-20016-8

I. ①动… II. ①王… ②许… ③曾… III. ①动画—绘画技法—高等学校—教材 IV. ①J218.7

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2013)第 057288 号

责任编辑: 侯琦婧

特约编辑: 李新承

印 刷: 三河市鑫金马印装有限公司

装 订: 三河市鑫金马印装有限公司

出版发行: 电子工业出版社

北京市海淀区万寿路 173 信箱 邮编: 100036

开 本: 787×1092 1/16 印张: 13.5 字数: 345.6 千字

印 次: 2013 年 5 月第 1 次印刷

定 价: 38.00 元(含光盘 1 张)

凡所购买电子工业出版社图书有缺损问题, 请向购买书店调换。若书店售缺, 请与本社发行部联系, 联系及邮购电话: (010) 88254888。

质量投诉请发邮件至 zlts@phei.com.cn。盗版侵权举报请发邮件至 dbqq@phei.com.cn。

服务热线: (010) 88258888。

专家委员会顾问组成员（以下排名不分先后顺序）：

肖永亮 北京师范大学
 孙立军 北京电影学院
 廖祥忠 中国传媒大学
 吴冠英 清华大学
 林 超 中国美术学院
 马克宣 北京大学
 朱明健 武汉理工大学
 周晓波 四川美术学院

常光希 吉林动画学院
 曹小卉 北京电影学院
 路盛章 中国传媒大学
 丁刚毅 北京理工大学
 余 轮 福州大学
 吴中海 北京大学
 高春鸣 湖南大学

专家委员会审读组成员（以下排名不分先后顺序）：

肖永亮（组长）北京师范大学艺术与传媒学院
 高薇华 中国传媒大学
 张 骏 中国传媒大学
 李 杰 中国传媒大学
 甄 巍 北京师范大学艺术与传媒学院
 尹武松 中央民族大学艺术研究所
 庄 曜 南京艺术学院传媒学院
 刘言韬 北京电影学院美术系
 庄 曜 南京艺术学院传媒学院常务副院长

编辑委员会名单（以下排名不分先后顺序）：

郭 晶（组长）
 何郑燕 王树伟 杨 鸥
 侯琦婧 业 蕾

随着中国动漫游戏文化的兴起，动漫游戏已经蔓延成为人们娱乐生活的一部分，特别是青少年，对动画片、漫画书和网络游戏的兴趣，转变为他们对时尚生活的强烈追求。动漫游戏新文化运动的产生，起因于新兴数字媒体的迅猛发展。这些新兴媒体的出现，从技术上为包含最大信息量的媒体数字化提供了可能，开辟了广泛的应用领域。在新兴媒体多姿多彩的时代，不仅为新兴艺术提供了新的工具和手段、材料和载体、形式和内容，而且带来了新观念，产生了新思维。动漫游戏已经不是简单概括动画、漫画和游戏三大类艺术形式的简称，它已经流传为一种新的理念，包含了更深的内涵，依附了新的美学价值，带来了新的生活观念，产生了新的经济增长点和广泛的社会效益。动漫新观念，表现在动漫思维方式，它的核心价值是给人们带来欢乐，它的基本手法是艺术夸张，它的主要功能是教化作用，它的无穷魅力在于极端想象力。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文化。

动漫游戏产品作为一种文化产品，有图书、报刊、电影、电视、音像制品、舞台剧及网络等多种载体。综合起来看，动漫游戏产业的主体分为几个类别：游戏、漫画（图书、报刊）、动画（电影、电视、音像制品）、动漫舞台剧（专业或业余爱好）和网络动漫（互联网和移动通信）。创意和原创是一切产品开发的基础，漫画创作是艺术风格形成的重要途径，影视动画是产业的主体，动漫舞台剧是产业的延展，网络动漫是产业的支柱，游戏、玩具等周边产品是产业的重心。随着动漫产业的发展，动漫教育应运而生，课程和教材也在整装待发。中国的动漫游戏产业发展，以动漫游戏教育为基础，电视动画为主渠道，以动画电影为标志，以漫画图书为补充，以手机动漫为商机。人才是产业发展的根本，师资是兴办教育的前提，教材是教育培训之本，课程体系和教材是培养人的关键。

北京师范大学是我国培养教师的摇篮，依托学校百年培养人才的学科综合优势，以及教育和心理学科的特色，面对国家文化创意产业发展的需求，成立了京师文化创意产业研究院。京师研究院的工作目标之一，就是研究符合新时代的文化创意产业人才培养模式，以及相关的课程体系和教材。本套教材就是针对动漫游戏产业人才需求和全国相关院校动漫教学的课程教材基本要求，由电子工业出版社与研究院深入研究并系统开发的一套数字媒体动漫游戏专业主干课程标准教材。

首先，基于我们对产业的认识和教育的规律，并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。

其次，学习本套教材的用户，还可以申请参加工业和信息化部“全国信息化工程师岗位技能证书”考试，获得工业和信息化部人才交流中心颁发的“全国信息化工程师岗位技能证书”。本套教材的教学内容符合该认证的考核内容，详情请访问网址 www.fecit.com.cn。

再次，为了便于开展教学或自学，我们为授课老师设计并开发了内容丰富的教学配套资源，包括配套教材、学时分配建议表、考试大纲、视频录像、电子教案、考试题库，以及相关素材资料，为广大教师解决了缺少课件、参考资料的燃眉之急。

本套教材邀请国家多所知名学校的骨干教师组成编审委员会，参与教材的编写和审稿工作。教材采用了理论知识结合实际制作的讲解形式，使设计理念和制作技术完美结合，很好地解决了当前教材中普遍存在的重软件轻设计的问题。教材中的实际制作部分选用了行业中比较成功的实例，由学校教师和行业高手共同完成。教师可以根据学生的学习重点把握好讲解形式和结构安排，行业高手重点讲解实际工作中的经验和技巧，采用这种形式可以提高学生在实际工作中的能力。

另外，本教材考虑到较广的适用范围，力求适合普通高校的本、专科及职业院校和社会培训机构，以及影视、动漫或者数字艺术等相关专业的师生和动漫爱好者使用。通过本套教材的学习，学生可以从事漫画设计、动画编剧、二维和三维动画设计、游戏设计等工作。

最后，我要感谢电子工业出版社对这套教材的大力支持，特别是北京易飞思信息技术有限公司的精心策划和严谨、认真的编辑工作。

京师文化创意产业研究院执行院长



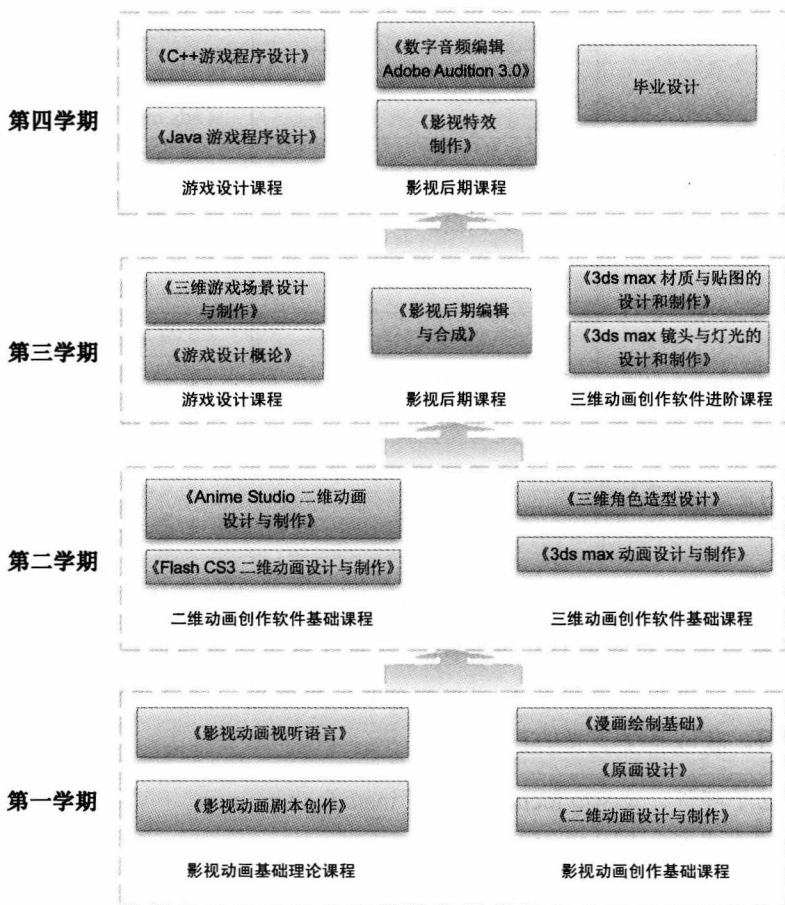
博士

关于丛书

随着我国政府对文化创意产业的重视程度日益加强,企业在这方面的用人需求不断增加,在很多职业院校、高等院校中也陆续开设了文化创意产业中的动漫与游戏专业。为了满足动漫与游戏专业院校对课程教材的使用需求,由电子工业出版社与京师文化创意产业研究院共同深入研究并系统开发的“全国数字媒体动漫游戏专业主干课程标准教材”丛书,自 2006 年立项进行规划以来,经过了长时间深入细致的调研、策划、组织编写、审校等工作,终于在 2009 年正式出版了。

丛书选题的确定,主要遵循各大院校动漫游相关专业的专业主干专业课程设计,结合业界漫画、动画、游戏生产中的重要技术环节来进行规划。下图为本套数字媒体动漫游戏课程推荐培养体系与对应教材。

数字媒体动漫游戏课程推荐培养体系与对应教材



如何使用本套教材

动漫游戏职业教育知识体系覆盖面广，即从基础的美术知识到先进的数字媒体技术。在研发选题的过程中，没有采用全面“开花”的战略，而是结合上图所述的培养体系和对对应教材，把这些技术点作为规划这套教材的重点。这些重点与目前各大院校开设相关专业的课程对应如下。

专业关键词	课程关键词	首批推出对应教材名称
影视动画 影视动漫 动漫设计与制作 游戏动画 游戏软件开发技术 数字媒体	影视动画基础理论课程	《影视动画视听语言》
		《影视动画剧本创作》
	影视动画创作基础课程	《漫画绘制基础》
		《原画设计》
		《二维动画设计与制作》
		《Anime Studio 二维动画设计与制作》
	二维动画创作软件基础课程	《Flash CS3 二维动画设计与制作》
		《3ds max 动画设计与制作》
	三维动画创作软件基础课程	《三维角色造型设计》
		《3ds max 材质与贴图的设计和制作》
	三维动画创作软件进阶课程	《3ds max 镜头与灯光的设计和制作》
		《游戏设计概论》
	游戏设计课程	《三维游戏场景设计与制作》
		《C++游戏程序设计》
		《Java 游戏程序设计》
		《影视后期编辑与合成》
	影视后期课程	《数字音频编辑 Adobe Audition 3.0》
		《影视特效制作》

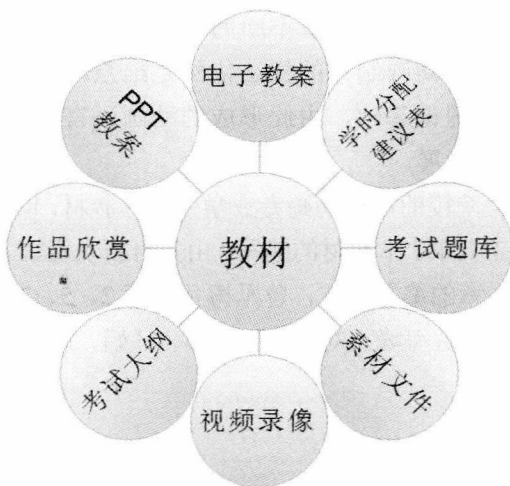
如何获取教学支持

根据课程的特点，还专门为教师开发了配套教学资源包，以教材为核心，从老师教学及学生学习的角度搭配内容，包括如下图所示的八大教学资源库，分成教师光盘和学生光盘两种形式提供给教师和学生。教师光盘免费赠送，与教材配套教学使用；学生光盘随书学习使用。获取教学支持方法：

电子邮件：wsw@fecit.com.cn； ina@fecit.com.cn

联系电话：010-88254160

教师 QQ 群号：85785301（仅限教师申请加入）



在学习过程中,本套教材还提供了认证考试平台,为师生获得学历证书以外的其他职业资格证书提供服务。在本书的“序”中提到使用本套教材的用户可参加工业和信息化部全国信息化应用能力考试,获得“全国信息化工程师岗位技能证书”。

本套教材的出版得到了专家委员会顾问组、专家委员会审读组所有成员的大力支持,特别是主编肖永亮教授在其中做了大量的组织工作,在此一一表示感谢。

关于本书

动画运动规律是高校动画专业很重要的一门核心专业课程,课程一般安排在大学二年级。本书依据教学大纲,对认识和理解自然界力的形成、动画片中角色动作的设计特点,以及人体、动物、自然景物连续动作的表现特征,进行了翔实的理论的阐释和典型实例的深入讲解,更适合于读者的理解和实际创作。

学习运动规律的目的,是将来在创作中能够在掌握规律的基础上,自如地根据剧情情境、影片风格及角色的造型结构、性格特点来运用规律。因此想要影片中的运动能够完美表现并且体现绘制者的创造性,必须在日常观察的基础上,理解和掌握物体的运动规律。

通过本书的学习,使学生了解到动画的定义、起源和分类;熟悉二维动画和三维动画的制作流程,以及动画制作使用的工具和绘制方法;明确动画师的职责和分工;熟悉人体解剖知识,理解各种运动产生的力学原理;认识时间、空间和节奏的相互关系。通过学习,可以提高学生对动画语言的感知力和把控力。对运动规律的熟练掌握,可以将角色的动作设计得更加完美,体现出动画片的特殊艺术魅力,使学生真正成为动画影片的主要绘制者,从而更好地表达主题意图,创作出栩栩如生的动画角色,让“演员”随心所欲地表演,是每一个希望成为名副其实的动画设计师所应该追求的最高境界。

动画艺术的表现力,取决于动画本身独特而丰富的表现语言和技巧的运用。随着动画制作手段的演变和表现方式的更迭,动画片制作的基本概念和规律也在经受着时

代发展的考验，动画人也在进行着不断的调整 and 适应。然而无论时代如何变迁，熟知动画的运动规律、掌握动画制作的技法依然是维系动画业生存的基础和法则，运动规律依然是行之有效的理论基础，由此形成的动画语言必然经得起历史的考验，并将继续伴随着时代的持久发展。

本书适合艺术类院校的在校动画专业学生选作教材，也可作为动漫爱好者及本专业在职人员的学习参考工具书。本教材的编写，由王育新负责前言和第3、4、8章的编写工作，许洁负责第1、6、9章的编写工作，曾军梅负责第2、5、7章的编写工作，参与编写的人员还有马春萍、刘波、贺海峰、刘正旭、李澎、杜娟、钱政娟、黄海燕、王朋伟、王东华、朱立银、阎河。

飞思数字创意出版中心

 联系方式

咨询电话: (010) 88254160 88254161 - 67

电子邮件: support@fecit.com.cn

服务网址: <http://www.fecit.com.cn> <http://www.fecit.net>

总学时：70。其中，理论学习：30 学时，实践学习：40 学时

章节名称	序 号	教学内容	建议学时	授课类型
第 1 章 动画概述	1	动画的起源和发展	1	理论
	2	动画的分类	1	
	3	动画制作流程	1	
	4	动画运动规律简介	1	
第 2 章 物体运动的基本形态	5	惯性运动	2	理论
	6	弹性运动	2	
	7	曲线运动	2	
第 3 章 角色的动作设计	8	预备动作及追随动作	2	理论
	9	振颤动作及停顿动作	2	
	10	循环动作及动作的夸张	2	
第 4 章 人物运动规律	11	人体结构和重心	2	理论+实践
	12	行走、奔跑和跳跃	3	
	13	综合运动	2	
	14	运动中的动态线	2	
	15	表情与口形	2	
第 5 章 动物的运动	16	四足类动物	3	理论+实践
	17	禽类动物	2	
	18	昆虫类动物	2	
	19	爬行类和两栖类动物	2	
	20	鱼类动物	2	
	21	动物的拟人化	2	
第 6 章 自然现象的运动规律	22	风	2	理论+实践
	23	雨和雪	2	
	24	火	2	
	25	水	2	
	26	烟和云	1	
	27	闪电	1	
	28	爆炸	1	
第 7 章 运动的节奏	29	动画的时间与空间	1	理论
	30	速度的表现	4	
	31	动作的节奏设计	3	
第 8 章 动作设计实战	32	设计前的准备	1	理论+实践
	33	基础练习	4	
	34	成片角色动作的分析	2	
	35	动作设计	4	

续表

章节名称	序 号	教学内容	建议学时	授课类型
第 9 章 动画运动规律赏析	36	夸张风格	1	理论
	37	写实风格	1	理论

本书授课建议教师安排 70 个学时，理论部分 30 学时，实践部分 40 学时，适当加大实践部分的学时数，对于本学科的教学开展将会收到更好的教学效果。另外，除学时分配建议表以外，本书赠送的教师光盘还为授课老师提供了更丰富的教学资源。教师光盘的索取方法请见本书的出版说明。

第 1 章 动画概述 1



1.1 动画的起源和发展	2
1.1.1 动画的起源	2
1.1.2 动画的形成	3
1.1.3 动画的发展	4
1.2 动画的分类	5
1.2.1 按制作形式分类	5
1.2.2 按艺术形式分类	5
1.2.3 按叙事形式分类	10
1.2.4 按传播形式分类	13
1.3 动画制作流程	16
1.3.1 动画制作流程总览	16
1.3.2 动画制作的各个阶段	17
1.3.3 国产动画片常用的符号和标示	20
1.4 动画运动规律简介	21
1.4.1 动画运动规律的定义与相关基本概念	21
1.4.2 加速度与减速度	22
1.4.3 作用力与反作用力	23
1.4.4 运动规律的应用——表现性格	24
1.5 习题	25

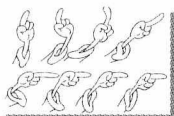
第 2 章 物体运动的基本形态 27



2.1 惯性运动	28
2.1.1 惯性运动概述	28
2.1.2 惯性运动的特点	29
2.1.3 惯性运动的表现	31
2.2 弹性运动	32
2.2.1 弹性运动概述	32
2.2.2 弹性运动的特点	33
2.2.3 弹性运动的表现	35
2.3 曲线运动	36

2.3.1 曲线运动概述	36
2.3.2 曲线运动的分类	37
2.3.3 曲线运动的特点	43
2.4 习题	46

第3章 角色的动作设计 47



3.1 预备动作	48
3.1.1 预备动作概述	48
3.1.2 预备动作的特点	50
3.2 追随动作	52
3.2.1 追随动作概述	52
3.2.2 追随动作的特点	54
3.3 震颤动作	55
3.4 停顿动作	56
3.4.1 停顿动作概述	56
3.4.2 停顿动作的绘制	57
3.5 循环动作	57
3.5.1 单循环和复合循环	58
3.5.2 原地循环动作	60
3.6 动作的夸张	61
3.6.1 夸张的作用	61
3.6.2 夸张的方法	61
3.7 习题	63

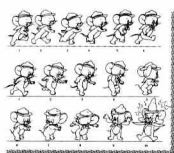
第4章 人体运动规律 65



4.1 人体结构	66
4.1.1 人体结构概述	66
4.1.2 人体比例	68
4.1.3 重心	69
4.2 行走	71
4.2.1 行走基本规律	71
4.2.2 行走的动态特征	72
4.2.3 行走时的躯干变化	73
4.2.4 行走时下肢的运动	74

4.2.5 行走时上肢的运动	75
4.2.6 行走的角度分析	76
4.2.7 行走的个性化设计	76
4.2.8 行走中的透视	79
4.3 奔跑	81
4.3.1 奔跑概述	81
4.3.2 奔跑的角度分析	82
4.3.3 奔跑的动作设计	83
4.3.4 奔跑和行走的区别	85
4.4 跳跃	85
4.4.1 跳跃概述	86
4.4.2 跳跃的类型	86
4.4.3 跳跃的动作设计	88
4.5 综合运动	88
4.5.1 手臂的运动	88
4.5.2 躯干的运动	89
4.5.3 推、拉	89
4.5.4 搬、抬	91
4.5.5 扛、托举	92
4.5.6 投掷	93
4.5.7 砸、砍	94
4.5.8 全身运动	95
4.6 运动中的动态线	95
4.6.1 动态线	95
4.6.2 动态线绘制	97
4.7 表情与口形	99
4.7.1 面部表情	100
4.7.2 口形	101
4.8 习题	104

第5章 动物的运动 105



5.1 四足类动物	107
5.1.1 骨骼特征	107
5.1.2 四足类动物的走	108
5.1.3 四足类动物的跑	111

5.1.4 四足类动物的跳和扑	113
5.2 禽类动物	114
5.2.1 骨骼特征	114
5.2.2 飞禽	116
5.2.3 家禽	119
5.3 昆虫类动物	120
5.3.1 飞的昆虫	121
5.3.2 爬行的昆虫	122
5.3.3 跳的昆虫	123
5.4 爬行类和两栖类动物	123
5.4.1 爬行类	123
5.4.2 两栖类	126
5.5 鱼类动物	127
5.5.1 骨骼特征	127
5.5.2 大鱼运动规律	128
5.5.3 小鱼运动规律	128
5.5.4 长尾鱼运动规律	129
5.6 动物的拟人化	130
5.6.1 动作拟人	130
5.6.2 思想拟人	131
5.6.3 基本保持动物特点	132
5.7 习题	132

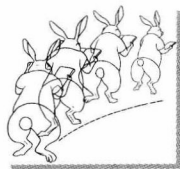
第 6 章 自然现象的运动规律 133



6.1 风	134
6.1.1 风的特征	134
6.1.2 风的表现	134
6.2 雨和雪	136
6.2.1 雨	136
6.2.2 雪	138
6.3 火	139
6.3.1 火苗	140
6.3.2 小火焰	140
6.3.3 大火	141
6.4 水	142

6.4.1 水滴、水花	142
6.4.2 水泡	142
6.4.3 水流	143
6.4.4 水圈、水波与涟漪	144
6.4.5 河流、湖泊	145
6.4.6 海浪	146
6.5 烟和云	147
6.5.1 烟	147
6.5.2 云	149
6.6 闪电	151
6.6.1 闪电的基本规律	151
6.6.2 闪电的表现形式	152
6.7 爆炸	152
6.7.1 强烈的闪光	153
6.7.2 被炸飞的物体运动	153
6.7.3 爆炸的烟雾	154
6.8 习题	154

第7章 运动的节奏 155



7.1 动画的时间与空间	156
7.1.1 动画的时间	156
7.1.2 动画的空间	158
7.2 速度的表现	159
7.2.1 时间、距离、张数与速度的关系	159
7.2.2 匀速运动	159
7.2.3 加速运动	160
7.2.4 减速运动	160
7.2.5 速度组合	161
7.3 动作的节奏设计	161
7.3.1 动与静	162
7.3.2 急与缓	162
7.3.3 放与收	163
7.3.4 动作的停格	163
7.4 习题	164