

○ 顾问 / 鲁晓波 蒋啸镝
○ 丛书主编 / 张夫也 孙建君

21世纪高等院校
艺术设计专业“十二五”规划教材

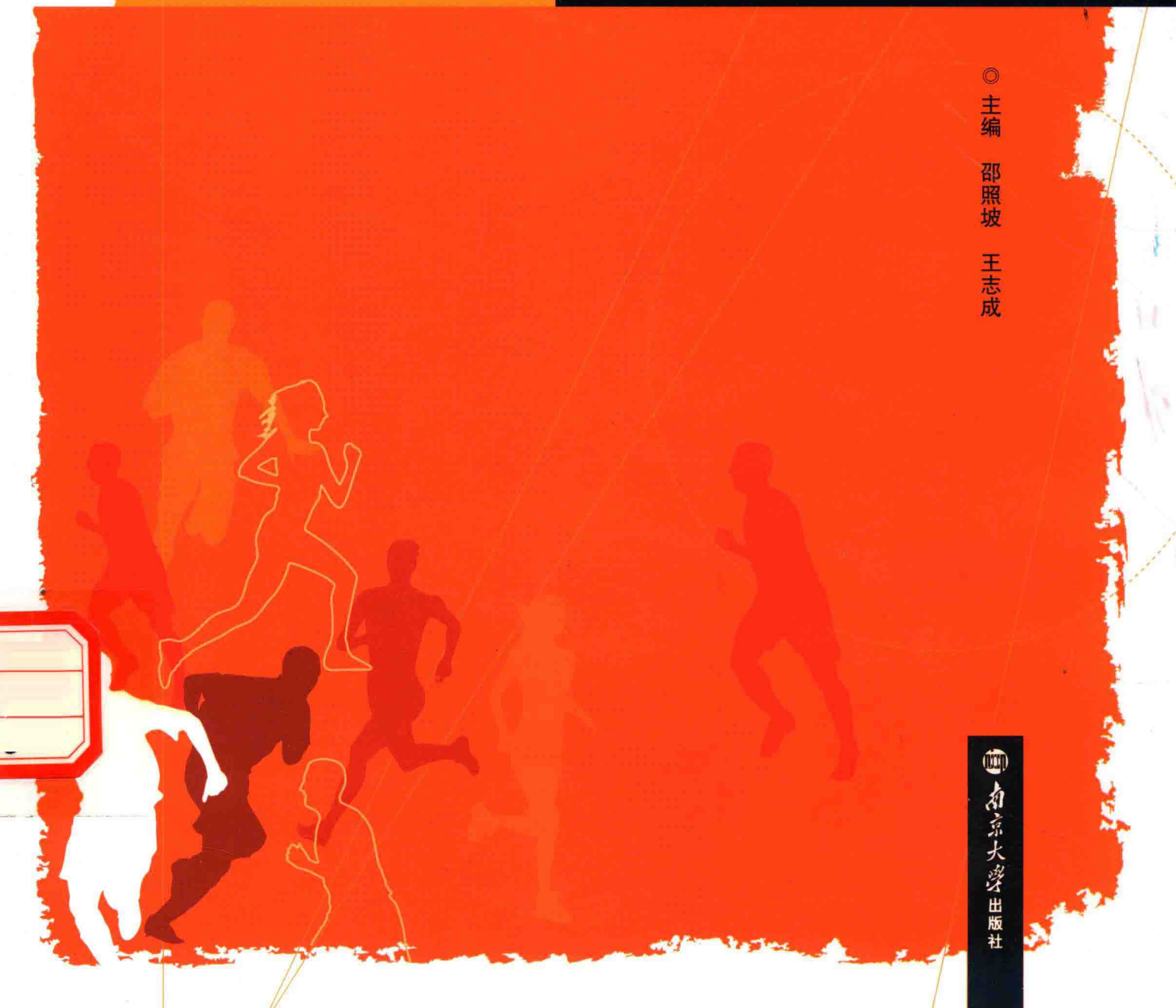
Dynamic Law
of Animation

动画运动规律

◎ 主编 邵照坡 王志成



南京大学出版社



○ 顾问 / 鲁晓波 蒋啸楠
○ 丛书主编 / 张夫也 孙建君

21世纪高等院校
艺术设计专业“十二五”规划教材

Dynamic Law
of Animation

动画运动规律

◎ 主编 邵照坡 王志成
◎ 副主编 王礼艾 赵晶晶 朱亦军 徐娴



南京大学出版社

内 容 提 要

本书分为三个部分。第一部分为绪论及动画制作基础知识,通过大量的实例介绍了动画中间画的制作方法,如中间画直接画法和中间画对位法等制作技巧。第二部分是动画运动规律,由浅入深地介绍了曲线运动规律及人物、动物运动规律,可让初学者更好地理解各种运动规律,打下坚实的基础。第三部分是供初学者实训练习和参考的动画资料及作品欣赏,既可以巩固动画的相关知识,又能提高学习者的实践操作能力。

本书适合作为高等院校动画专业教材,也可作为相关培训机构的教学用书,同时还可作为动画设计及制作人员的学习参考用书。

图书在版编目(CIP)数据

动画运动规律 / 邵照坡, 王志成主编. —南京:
南京大学出版社, 2015.1
21世纪高等院校艺术设计专业“十二五”规划教材
ISBN 978-7-305-14429-5

I. ①动… II. ①邵… ②王… 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(2014)第286576号

出版发行 南京大学出版社
社 址 南京市汉口路22号 邮 编 210093
出 版 人 金鑫荣

丛 书 名 21世纪高等院校艺术设计专业“十二五”规划教材
书 名 动画运动规律
主 编 邵照坡 王志成
责任编辑 李建钊 编辑热线 010-82893902
审读编辑 景 新

照 排 广通图文设计中心
印 刷 北京恒石彩印有限公司
开 本 889×1194 1/16 印张 7 字数 207千
版 次 2015年1月第1版 2015年1月第1次印刷
ISBN 978-7-305-14429-5
定 价 45.00元

网址: <http://www.njupco.com>
官方微博: <http://weibo.com/njupco>
官方微信号: njupress
销售咨询热线: (025) 83594756

-
- * 版权所有, 侵权必究
 - * 凡购买南大版图书, 如有印装质量问题, 请与所购图书销售部门联系调换

21 世纪高等院校艺术设计专业“十二五”规划教材

顾问

鲁晓波 清华大学美术学院党委副书记, 教授, 博导
蒋啸镝 湖南师范大学教授

丛书主编

张夫也 清华大学美术学院教授, 博导
孙建君 中国艺术研究院研究生院副院长, 教授, 博导

专家指导委员会名单 (按姓氏拼音排序)

陈劲松 云南艺术学院设计学院院长, 教授
陈卢鹏 韩山师范学院副教授, 国家室内高级设计师
戴 端 中南大学艺术学院副院长, 教授
杜旭光 河南师范大学美术学院副院长, 教授
高俊峰 河北科技大学艺术学院院长, 教授
谷 林 齐鲁工业大学艺术学院, 教授
关 涛 沈阳理工大学艺术设计学院副院长, 教授
郭立群 武汉工程大学艺术与 design 学院副院长, 教授
郭线庐 西安美术学院院长, 教授
何人可 湖南大学设计艺术学院院长, 教授, 博导
贺万里 扬州大学艺术学院副院长, 教授
胡玉康 陕西师范大学美术学院院长, 教授
荆 雷 山东艺术学院设计学院副院长, 教授
李 兵 绵阳师范学院美术与艺术设计学院副院长, 教授
李 杰 中国传媒大学教授, 导演
李 林 淮海工学院艺术学院院长, 副教授
林 木 四川师范大学美术学院院长, 教授
刘同亮 徐州工程学院艺术学院副院长
马 刚 兰州商学院艺术学院院长, 教授
潘 力 大连工业大学服装学院副院长, 教授
彭 红 武汉科技大学艺术与 design 学院系主任, 教授
舒 平 河北工业大学建筑与艺术设计学院副院长, 教授
涂 伟 武汉科技大学艺术与 design 学院院长, 教授
万 萱 西南交通大学艺术与传播学院院长助理, 教授
王承昊 南京晓庄学院美术学院院长, 副教授
王健荣 湖南师范大学美术学院教授
吴余青 湖南师范大学美术学院教授
谢 芳 湖南师范大学美术学院教授
徐伯初 西南交通大学艺术与传播学院副院长, 教授, 博导
徐青青 西安工程大学艺术工程学院院长, 教授
许 亮 四川美术学院设计艺术学院副院长, 教授
许世虎 重庆大学艺术学院院长, 教授
杨贤艺 长江师范学院美术学院副院长, 教授
姚 远 燕山大学艺术与 design 学院副院长, 副教授
姚月霞 苏州大学应用技术学院服装艺术系, 副教授
虞 斌 九江学院艺术学院副院长, 副教授
袁恩培 重庆大学艺术学院教授
詹秦川 陕西科技大学设计与艺术学院院长, 教授
张健伟 河南师范大学美术学院院长, 教授

Preface 序

迪斯尼创意总监John Lasseter曾经说过：现在到了动画回归它本源的时候了。

国内动画教育近年来风起云涌，但教学质量和教学方向却一直是困扰动画教育的一个重要问题。同动画的泛技术化趋势一样，动画教育也越来越偏离动画的本质，几乎是用教射击代替教打仗。以动画教材为例，近年来，动画教材数量日渐增多，但内容却多为软件说明书式的教材。

随着制作技术和传播媒介的发展，动画已从一门影视艺术逐渐演变为一种动态图形的表达方式，即进入了“泛动画”时代。在形式上表现为：从动画片逐渐衍生为多媒体演示、游戏、设计效果说明、影视节目包装、事件回放、虚拟现实等形式。动画的核心价值是图形的动态表现，当代动画教育的重点应该是把动画的基本原理和技法传授给学生。

本书不但紧紧抓住了动画的核心知识，而且突出了动画运动规律和动画实现的基本原理及技术，思路清晰，内容严谨，是一部很好的动画教材。书中介绍了大量的实践经验，可以看出编者为此付出的努力。

希望本书可以给动画人带来更多的思考和启示，让动画人找到动画艺术的真谛！



世界动画协会中国分会（ASIFA-CHINA）秘书长

中国动画学会常务理事，副秘书长

迪生动画科技有限公司董事长

国家动漫产业发展部际联席会议专家

前言 Foreword

对动态信息的捕捉是人类特有的智慧。历经无数岁月，在对“动”直白的描绘、记载与传承过程中，“动”之表现步入人们的生活，并为人们带来无尽的快乐与记忆。

动画是通过虚拟角色的动作讲述故事。时至今日，动画已经成为各国重要的创意产业。随着现代科技的发展，尤其是各种计算机应用程序的推陈出新，实现不同风格和形式的画面效果已不再是动画创作的难题。尽管如此，动画制作的核心仍是运动规律的再创造性的夸张和提炼。

本书介绍了传统动画的制作技法以及物体的运动规律，特别讲解了动画制作中中间画的制作方法。另外，书中还介绍了编者在实践中积累的一些经验和感受，以及动画制作中的常规技法和手段，希望对学生的有所启发。

对动画运动规律的研究之路漫长而有趣、艰辛而甘甜，相信只要大家一起努力探索，我国的动画事业定能迎来辉煌。

本书由黄冈师范学院、衡阳师范学院、湖北青年职业学院的一线教师编写。具体分工如下：邵照坡老师任第一主编、王志成老师任第二主编，确定编写思路和编写提纲，负责统稿和文字校对工作，参与各章节编写；王礼艾老师、赵晶晶老师、朱亦军老师、徐娴老师任副主编，参与部分统稿和文字校对工作。邵照坡负责编写第二章、第三章，王志成负责编写第四章、第六章，王礼艾负责编写第五章，朱亦军负责编写第八章、第十章，赵晶晶负责编写第七章，徐娴负责编写第一章、第九章。最后，感谢黄冈师范学院丁冠夫、邱诚婕、冯欣芮、刘晗为本书所做的图片收集与处理工作。

由于编者水平有限，书中难免会有疏漏与不足之处，敬请同行专家和广大读者批评指正。

编 者

目录

Contents

动画运动规律

第一章 绪论 / 001

- 第一节 动画概述 / 001
- 第二节 教学目的与重难点 / 004
- 第三节 实践教学方法 / 005
- 第四节 现代动画艺术家应具备的职业素养 / 006

第二章 动画运动的基本原理 / 009

- 第一节 运动节奏 / 009
- 第二节 运动轨迹 / 012
- 第三节 运动时间 / 012
- 第四节 运动空间 / 013
- 第五节 运动速度 / 014

第三章 动画制作技法 / 016

- 第一节 动画线条 / 016
- 第二节 中割技法 / 017
- 第三节 镜头的应用 / 020
- 第四节 组合线与合成 / 021

第四章 曲线运动规律 / 027

- 第一节 波形曲线运动 / 027
- 第二节 跟随曲线运动 / 029
- 第三节 力与曲线运动 / 030

第五章 人物运动规律 / 033

- 第一节 人体结构 / 033
- 第二节 人体与运动的关系 / 035
- 第三节 人物转面规律 / 037
- 第四节 人物走路、跑步、跳跃及投掷动作的基本规律 / 037
- 第五节 角色表情设计 / 044

第六章 动物运动规律 / 052

- 第一节 动物的基本结构 / 052
- 第二节 鸟类及禽类动物的运动规律 / 055
- 第三节 鱼、蛇的运动规律 / 056

第七章 自然界运动规律 / 058

- 第一节 火、风的运动规律 / 058
- 第二节 水、烟的运动规律 / 059
- 第三节 雨、雪的运动规律 / 061
- 第四节 闪电、爆炸的运动规律 / 063

第八章 动画制作工具与流程 / 066

- 第一节 动画制作工具 / 066
- 第二节 动画制作流程 / 069

第九章 项目实训 / 076

- 第一节 实训基础练习 / 076
- 第二节 实训强化练习 / 082

第十章 作品欣赏 / 085

附录 动画专业术语 / 104

参考文献 / 106

第一章

绪 论

本章知识点

动作与动画的关系及发展历程；动画运动规律课程的基本内容、教学目的、难点、重点及教学方法的探讨。

学习目标

通过本章学习，掌握动作与动画之间的关系，准确理解动画运动规律的本质、构成要素和学习方法。

第一节 动画概述

对某种物体或时间“运动”现象的关注、记录与总结，是人类特有的智慧。早在旧石器时代的石洞壁画上，就出现了运用绘画造型的方式记录动作的图案。例如石器时代的野牛奔跑图、埃及墓画、希腊古瓶上的连续动作图、马家窑文化（新石器时代）的“舞蹈纹彩陶盆”等（图1-1至图1-3）。这些对动物“动作”图形有规律的分解与标注一直被业界视为动画的起源。这些画面的表现具有描绘者的主观意愿，所以动画也被称为“幻觉动态艺术”。



图1-1 野牛奔跑图



图1-2 埃及墓画



图1-3 舞蹈纹彩陶盆

16世纪西方出现了手翻书“Flip Book”的雏形，是孩子在杂耍游戏过程中发现的“手翻书”，即在每页书的边缘画上动作、表情相近的人物，随着书页快速翻动，静止画面内的物体随着页面的翻动产生运动，这与动画的表现原理有相似之处（图1-4）。19世纪的比利时物理学家约瑟夫·普拉托发现了运动物体的“视觉暂留”现象。物体形象在视网膜停留时间与物体的质感、颜色、光线强弱有直接关系。物体表面照明亮度适中的情况下，物体形象在视网膜上的平均停留时间为1/3秒，这为动画艺术的诞生奠定了理论基础。

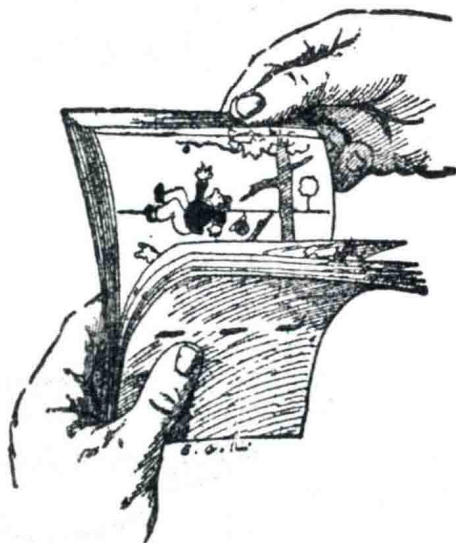


图1-4 手翻书

1907年布莱克顿的《一张滑稽面孔的幽默姿态》标志着美国动画片史正式开始。这个时期动画影片里的动作制作是动画师通过手绘的方法将原稿一张一张地绘制到画片上，再使用摄影器材将画片拍摄到胶片上，然后利用播放器材放映胶片，使原本静止的影像产生动作，从而形成动画（图1-5）。



图1-5 走马盘

20世纪20年代万氏兄弟拍摄了中国第一部动画片《大闹画室》，揭开了中国动画史的一页。这个时期国产动画片的动作表现风格深受美国动画片的影响。1957年上海美术电影厂提出了“探民族风格之路”的口号，中国动画片从此走上了探索民族风格之路。1961年到1964年创作了动画片《大闹天宫》，这部影片将中国传统戏曲的表演艺术融入动作设计中，具有鲜明的民族风格和精湛的艺术技巧（图1-6）。



图1-6 《大闹天宫》

随着科学技术的发展，数字技术进入到动画制作领域，特别是动作捕捉系统的出现，为动画设计提供了更多便利。一般来说，经验丰富的动画师一天能制作8秒动作就非常难得了，而如果用动作捕捉系统一天可以制作几十分钟的动作。动作创作是一个团队工作，由于每个动画师的水平层次不同，导致同一部动画影片质量差别很大，动作捕捉系统将捕捉真人的表演信息运用到动作设计中，这样动画影片的动作与真人表演动作基本一致（图1-7）。从这个角度来看，动作捕捉系统实现了动作品质和效率的双重飞跃。2012年由詹姆斯·卡梅隆执导的电影《阿凡达》全程运用动作捕捉技术完成，实现动作捕捉技术在电影中的完美运用，具有里程碑式的意义（图1-8）。

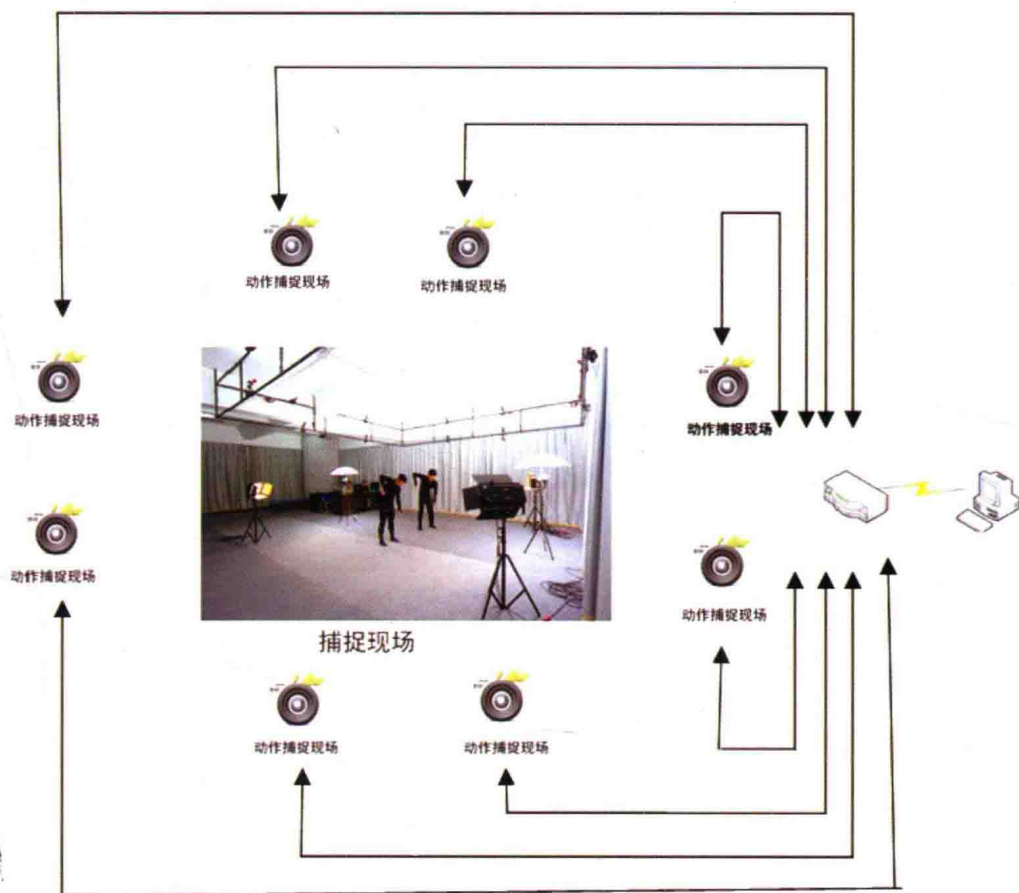


图1-7 动作捕捉系统



图1-8 《阿凡达》

动画是艺术家根据特定的要求主观地创造及传输某种文化理念的特殊媒介,是一种物质形态的影视艺术门类,也是通过艺术家虚拟设定角色形象和原画师主观表演共同完成导演意图的艺术作品。动画片里的动作设计具有虚拟假定特性,这种表现方式可以更好地发挥艺术家的主观能动性,使这种艺术表现形式更具有生命力。

动画与动作是相互依存的关系,是对物理运动现象与日常生活状态的艺术再现,是动画艺术家在不违背基本客观规律的前提下,赋予其新生命与审美价值的过程。所以,要制作出经典的动画片,必须加强对运动规律的研究。

第二节 教学目的与重难点

动画运动规律是研究如何让学生更好地把握动画影片中各种物象运动的方法及规律的学科,目的是使表现对象在遵循客观规律的基础上与动画师主观能动性能够有机统一,使物象运动更加符合大众的审美情趣。所以,学习动画运动规律,要注重引导学生对社会实践、审美表现、创意思维等物质现象运动共性原理的理解。

动画运动规律是一门实践性非常强的课程,旨在培养学生对物象运动的基本知识理解的能力,同时要重点加强学生对物象运动时间、节奏、姿势、空间等之间关系的训练。动画运动规律按表现可分为人的运动规律、动物的运动规律、自然界现象的运动规律、机械运动的规律、变形运动规律、动画原理及表现方法等。对于刚接触这门课的同学来说,重点是掌握动画运动的基本原理构成要素与表现方法(图1-9)。

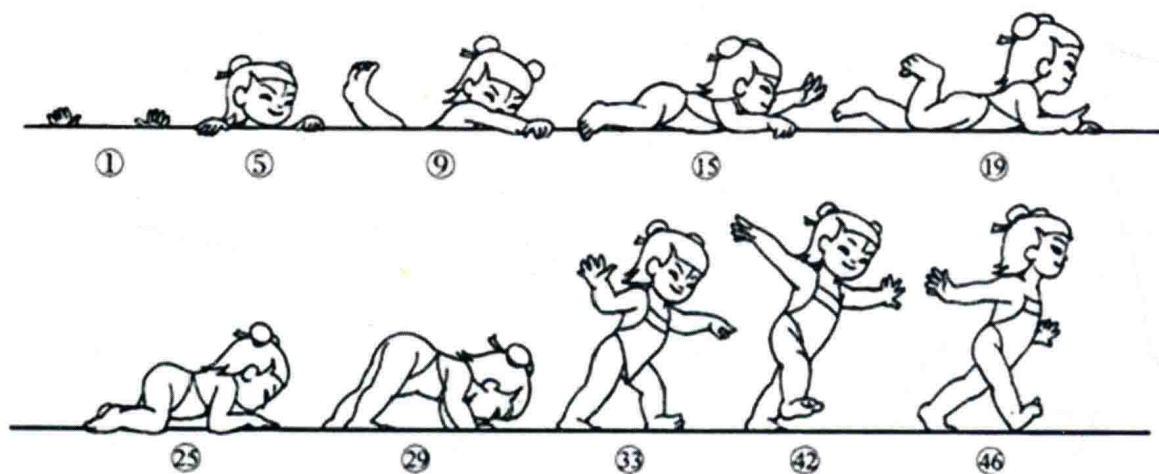


图1-9 动画运动

动画运动规律是动画专业的必修课程,是动画从业人员必须掌握的专业技能。该课程的学习,能使學生掌握人、动物的走、跑、跳、表情、口型的动作、自然景象、变形动画运动特征等基础知识及创作技法,并引导学生将这些技巧运用到动画短片的动作设计之中。

(1) 重点。动画运动规律课程的重点是掌握人的走、跑、跳、表情和口型等运动规律及表现方法,使学生不仅能解决动画片中以人物为主角的动作的合理性及表演效果,还要适量掌握动作变形与转化的方法。

(2) 难点。在课程教学过程中,学生既要正确掌握角色的客观运动规律,还要结合影片故事对动画角色在造型、性格、镜头设计、影片风格等多方面的定位进行设计与制作。如何将所掌握的客观运动规律应用到动画短片的设计与制作中,是动画运动规律课程教学的难点。

第三节 实践教学方法

一、强化表演教学

动画师本身就是一个表演艺术家，要让学生融入角色定位，学会在表演的过程中揣摩动画角色的心理状态及在该状态下所要呈现出的动作形式。可通过真实表演让学生对动作姿势、空间、节奏及转化方法有更加直观的体会（图1-10）。



图1-10 真实表演

二、分析国内外优秀动画作品

优秀的动画作品在动作技术表现上都有其自身的独特魅力。例如国产动画影片《大闹天宫》和《哪吒闹海》里主角的动作设计与戏剧表演联系在一起。欧美动画片Tom and Jerry里的Tom和Jerry这对冤家就是典型的将幽默与动作表现融为一体的经典之作，使具有不同文化背景的观众都能为之所动（图1-12）。这些动画片不只是动画师对生活的感悟与提炼，更是智慧的结晶（图1-13）。所以，对优秀动画作品的动作进行分解，研究物象动作的表现技巧和设计方法，对于初学者来说可谓重中之重。



图1-11 《哪吒闹海》



图1-12 Tom and Jerry



图1-13 《白雪公主》

三、注重培养学生良好的观察力与想象力

想象力是人在已有形象的基础上，在头脑中创造出新形象的能力。亚里士多德说：“想象力是发明、发现及其他创造活动的源泉。”观察力是指大脑对事物的观察能力，观察是感知事物的基础。动作设计要根据影片剧本具体需要来设定动作，是在生活原型的基础上进行提炼和艺术再创造过程（图1-14至图1-16）。这就要求在课程教学过程中要加强对学生的观察力和想象力的培养。



图1-14 驴的原型



图1-15 动画角色中的驴

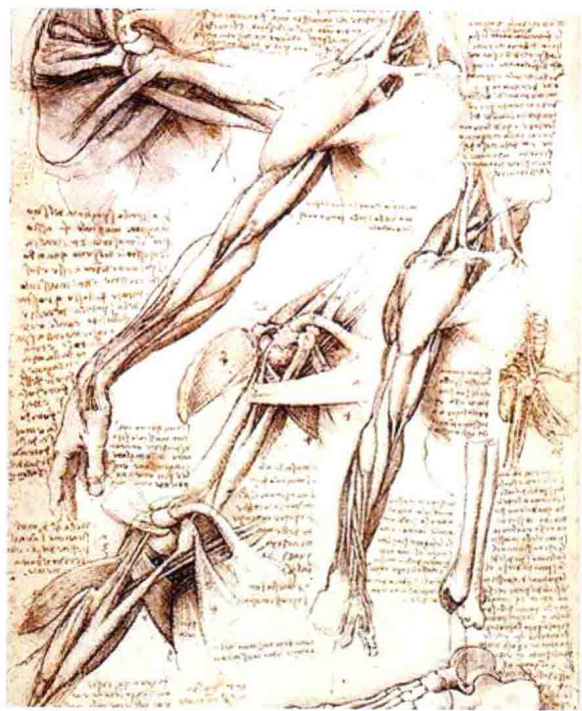


图1-17 造型训练



图1-16 《怪物史莱克》

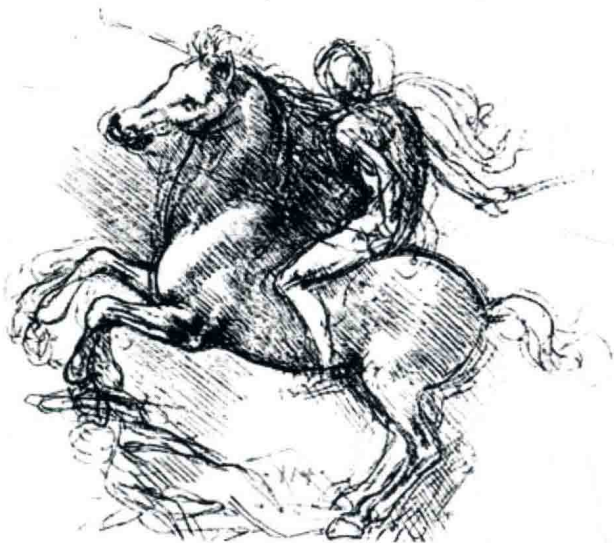


图1-18 造型训练

四、加强写生训练，提高学生的造型能力

米尔特·卡尔说：“要成为顶级动画师就得是个优秀的画匠。你要尝试研究人体的一切，要能够集中到某个具体人身上，研究人体之间的区别——为什么这个人体区别于那个人体。绘画和变换的能力、创作漫画和恰当地突出人物间区别的能力和知识是你一直要做的。”对于学生来讲，要创作出角色的动作，首先要解决的是造型问题，否则，即使有再好的创意，也无法表现出来。只有学生解决了造型问题，准确表现出动画角色的结构与动态姿势，才能成为真正意义上的动画师（图1-17和图1-18）。

第四节 现代动画艺术家应具备的职业素养

作为一个现代动画艺术设计师，仅有制作技术和手段是不够的，因为动画是一门技术，更是一门个别服从整体、局部和整体都要有考虑、特殊性极强的综合艺术。一部好的动画作品需要通过全方位的综合因素来体现，如文学、艺术、技术、团队等。

动画艺术家在动画创作设计生产过程中会碰到各种不同的题材以及不同艺术风格的剧本，不同的动画作品

创作在艺术处理上会有不同的技术要求,因此要求动画设计师或动画从业人员一定要有广博的知识、丰富的想象、熟练的技巧,同时要求动画设计师不但要有扎实的美术造型功底,还要对电影艺术,特别是对电影语言的运用,以及音乐、文学、电脑技术等要有很好的了解和认识。

一、造型基础的技术能力

在动画设计工作中,绘画成分占有很大的比例。绘画基础水平直接影响到动画从业人员未来的发展,一个人如果有很好的绘画造型基础,那么他在动画行业可发展的空间就会宽广得多。动画设计师既是动作的导演,又是动作的演员,如果没有一定的造型基础,在创作和表演一个角色时就不能得心应手,因此拥有较高的绘画能力和较好的造型功底在动画设计中十分重要。此外,动画设计师应该养成观察生活,尤其是用专业眼光去观察事物的习惯,有意识地汲取素材。素材多是靠平时积累的。从职业角度出发,动画设计师还要养成计算动画时间的习惯,动画是以每秒24格在银幕上展现的,这是一个科学的概念。在日常生活中,人们并不把1秒当成一回事,可是在动画设计师的概念中,却包含有24个画面,因此作为一个动画从业人员应该养成默算秒数的习惯,平时看到或碰到一些特殊动作,不妨默算一下时间,久而久之,就会积累相当丰富的经验,便可以从容地应对工作中的问题了。

二、文学艺术基础

动画故事往往是从文学作品中改编而来的。改编故事的内容、情节、对话和结构等是一种文学创作,而文学的创作素材来源于生活,但高于生活,一个人的知识和修养并不是凭空得来的,需要依靠平时对各种知识的学习、对社会生活中各种现象的观察、思考和研究。只有不断地积累,才能见多识广、知识丰富。对于动画中的原画创作,学习、吸收和借鉴各种知识十分重要,大量阅读不同题材的文学作品,从中可以学到有关故事情节的编排、宇宙空间的想象、人物性格的刻画、内心活动的描述,以及各种外貌特征、神态表情、动作举止的表现等,这些都会给动画创作带来一定的启迪。

对于动画的文字剧本,编剧除了改编外还要创编,动画中的文学成分是动画创作中很重要的部分,也是动画作品被市场接受的关键,尤其是儿童动画的创作更是如此,因为一部在文学故事上编写得很平庸的动画,即

使它在艺术上处理得非常精彩,也不会被孩子们喜爱。在动画短片的创作中,有许多作品强调自身的“非文学性”和“非故事性”,重视主观情绪的直接抒发,这也是动画片艺术表现的另一个重要方面,文学修养并不会影响这些动画的艺术表现,相反却能起到较好的帮助作用。

三、电影艺术的修养

动画在艺术分类上属于电影的范畴,就是动画与电影都具有相同的载体和工作方式,摄像机、胶片、放映机都是其基本工具,电影院的银幕和电视的荧屏都是其表现的舞台;还有一点就是它们都属于时间的艺术,与绘画等静态艺术形式是有所不同的。在制作手段上,动画影片与一般电影也极为相似,因此电影的知识 and 修养是动画师必须具备的,对电影语言和电影手段的了解是动画师必备的基本功。

四、音乐鉴赏的能力

动画在其发展过程中一直与音乐有着密切的关系,尤其在现代媒体中,完全没有音效的动画非常少见。动画中的音乐和音效是动画影片吸引观众的重要因素,对于动画艺术家和编导来说,作品中的音效是动画制作的重要组成部分。作为一个动画设计师,对于音效的认识和理解有助于进行动画中的音乐部分的设计和制作。有许多动画都是以歌舞片形式出现的,而与歌舞相对应的音乐处理也往往是一部动画中动画形象设计十分精彩的部分,因此,音乐的鉴赏能力和音乐修养对动画师来说也是十分重要的。

五、思维与想象的空间素质

动画是一门假定性的电影艺术,作品的创作不是去照搬生活,完全模拟真实的生活,而是以虚拟、浪漫、夸张、提炼和想象来创作动画的艺术,因此,具有丰富的想象力是动画创作的重要因素。想象并不是凭空臆造,丰富的想象来源于广博的知识和丰富的生活积累。只有见多识广,思路才会开阔,要善于将平时看到的、听到的、学到的知识经过吸收、消化、取舍后运用。设计师在设计动作时切忌头脑呆板、懒于思考,否则无法想象出生动的画面。动画片是画出来的电影,不能过分追求真实,不能完全模仿真人的表演。尤其是神话、童话、动物拟人化题材的影片,动画设计师只有具备丰富的想象力,懂得一定的表演技巧,在构思动作、设计动

作和表情时，才能在真实生活的基础上加以提炼、概括和夸张，塑造出活灵活现的动画艺术形象，使影片中的动作生动有趣，富有动画特色。

六、团队意识的培养

动画艺术是一种团体艺术项目，即使是一部动画短片，单靠一个人的能力去完成也是很困难的，动画片制作是一个劳动密集型产业，动画电影和动画电视系列需要很多人的共同努力才能完成，一部动画片的制作需要少则几十人，多则上百人，因此具有团队合作精神是一个动画设计师所应具备的基本素养。动画家队伍一般是由有相关专业艺术特长的人员所组成的，他们既是独立的艺术家，同时也是动画制作团队中的一员，因此摆好自己的位置并有机地融入动画制作团队中是许多动画艺术家们所面临的考验。

七、计算机软件技术的掌握和应用

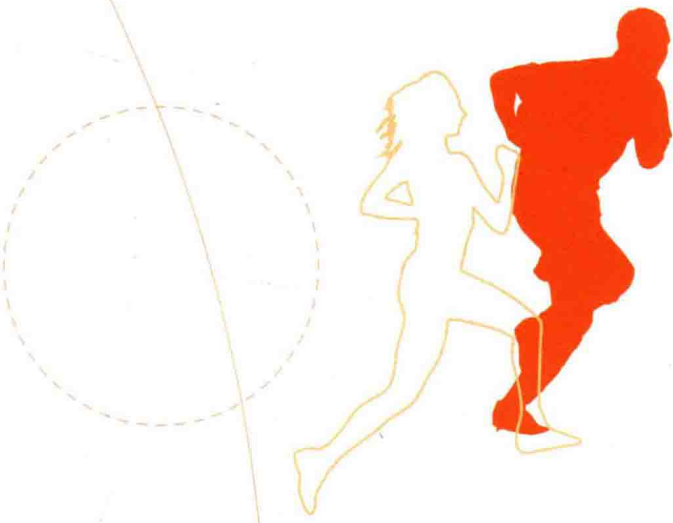
现在是科技时代，计算机已经成为现代动画制作不可缺少的重要工具，动画家在动画制作过程中都不可避免地会遇到计算机软件的使用问题。动画编导如果不懂计算机，他对动画的制作过程和制作效果就很难控制；动画制作人员不懂计算机，不论是线拍机的使用还是动画的检验、上色和合成等工作都无法完成。因此，熟练掌握计算机技术是成为一个合格的现代动画设计师不可缺少的基本条件。

本章小结

本章主要讲解了动作与动画，人类对动态元素的理解与记录、发展历程及动画的概念，介绍了动画运动规律课程内容，对课程教学目的与重难点、实践教学方法以及现代动画艺术家应具备的职业素养等方面进行了说明。

思考与练习

1. 通过观看动画影片《大闹天宫》，概述其动作设计的主要特征。
2. 试分析动画片《猫和老鼠》的动作幽默表现方法。



第二章

动画运动的基本原理

本章知识点

动作设计的节奏、轨迹、时间、空间、速度是动画设计的要点，动作能否很好地表现出导演的意图取决于对这些要素的把握与理解；本章重点是对动作设计要点的运用。

学习目标

通过本章学习，理解动作节奏、轨迹、时间、空间、速度之间的关系，为进一步掌握动作的运动规律奠定基础。

动作设计与制作是动画运动规律研究的核心内容，由时间、轨迹、空间、节奏、姿势等元素共同决定。动作设计的难点是节奏、姿势及时间之间的空间转换。

哈佛大学鲁道夫·阿因海姆教授认为：“动画中的运动是一种人造的运动，它是对真人表演运动的一种发展和补充，是一种最有前途的艺术手段。”所以说，动作是动画设计师根据自己的生活阅历和经验主观地对作品意图的描绘与升华，使动作设计更加完美地体现出角色的性格与情感。正是这种动作设计主观性特征，决定了动画运动表现的程式化和规律性。比如在角色动作设计时常用压缩与拉伸、变形与夸张、曲线运动、惯性运动、弹性运动等方法表现。

第一节 运动节奏

所谓运动节奏，是指动作的幅度、力量的强弱、速度的快慢以及间歇和停顿等变化。

一、等割、加速、减速

1. 等割

如图2-1所示，以球从A点转动到B点，在A与B之间画三张画为例。首先，在A与B的正中间作一张画，然后在这张画与A的正中间、与B的正中间再作画，这样，动画就完成了。但是，不仅仅是等割，如果不根据情况灵活地中割、取适当间距的话，得出来的中割只能是机械呆板的。

轨迹的间隔通常用目测，因为A与B之间的3张画，哪一张都是以相同的间隔插入的，这就叫作等割。以动作来看，这是没有加速、减速的等速持续转动，是无机的动作，不能成为自然界里存在的动作。

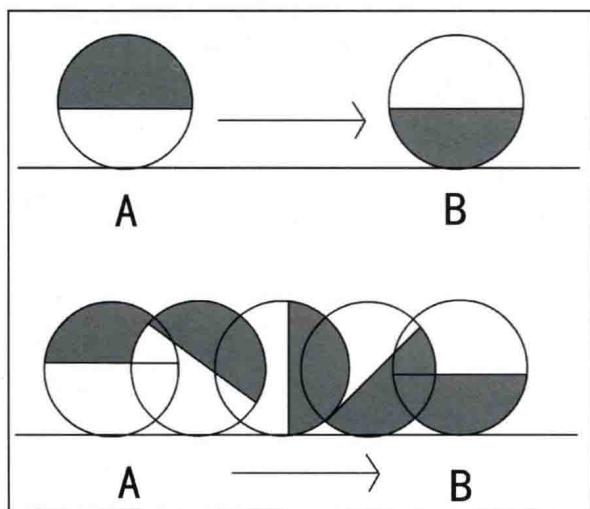


图2-1 等割

2. 加速、减速

与等割相反，动画的间隔距离不定，应考虑动作开始与结束的移动速度。通常物体在运动时，开始的动作较慢，渐渐地速度加快，停止时又慢慢减速，最终停止。动画中要表现这样的状态时，就要考虑到节奏，也就是说如何设计间隔距离，或者用动画画面之间的间隔距离调整中割间隔距离，使其加速或减速。

图2-2是在动作开始与动作结束时动作要慢，使其加速减速的例子。像这样调整中割以后，自然的运动节奏就形成了。

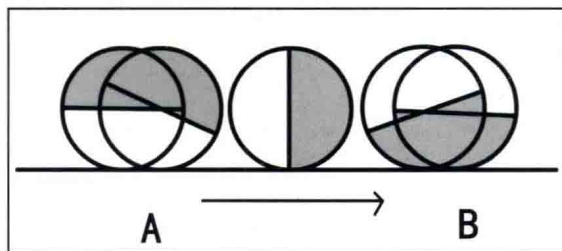


图2-2 从加速到减速

例如，以汽车开动到停止的动画用等割的方式，汽车的重量感就完全感觉不到。

人物在走路、挥动球棒、关门或停车时，受到动作和外界的影响，其动作不可能等速。人类的运动节奏特别重要，开始动作时不能突然加速，完成动作时不能马上停止。移动的物体越重，加减速所需的时间就越长，轻的东西在短时间内就能很快加速，用调节加减的时间，能够表现出丰富多彩的重量感（图2-3）。

车辆从出发到停止

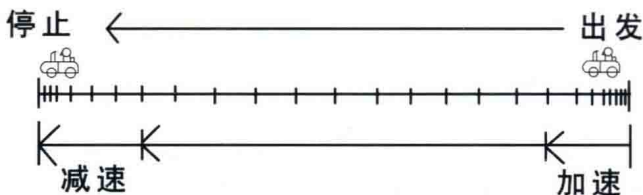


图2-3 车辆从加速到减速的过程

3. 依照节奏指示

如遇到如图2-4所示的节奏指示时，表示向原画作减速中割。如果节奏指示以这样的形式在原画上标出，则必须依照指示进行作画。

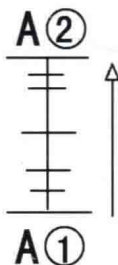


图2-4 节奏指示

二、物体的弹性节奏

如图2-5所示，物体弹跳的路线是根据物理法则来运动的。在这里，对球弹出去的状态进行研究，球一边在重复加速与减速，一边按抛物线弹出，并且抛物线的弧度逐渐变小。

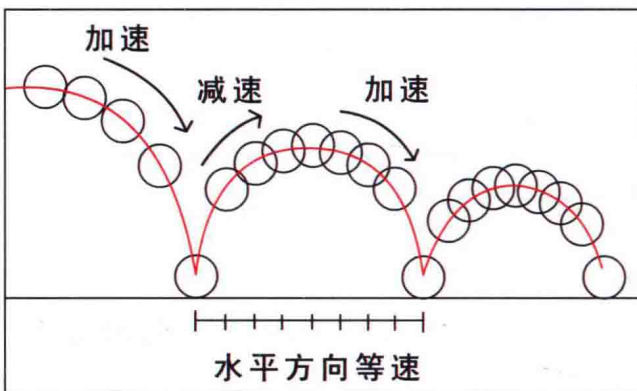


图2-5 球的弹跳轨迹