



世纪高等院校艺术设计精品规划教材

丛书主编：郑巨欣 丛书主审：李超德 王安霞



Animation **Sport** Regulation

动画运动规律

主编 范振刚 邵昕然

副主编：张晓旭 富小亮 梁 磊

朱亚晋 周如根



天津大学出版社
TIANJIN UNIVERSITY PRESS

21世纪高等院校艺术设计精品规划教材

丛书主编/郑巨欣

丛书主审/李超德 王安霞



动画运动规律

主编 范振刚 邵昕然
副主编 张晓旭 富小亮 梁 磊 朱亚晋 周如根
参 编 梅 琦 蔡华立 赵 梦 张 长 张 扬

 天津大学出版社
TIANJIN UNIVERSITY PRESS

内 容 提 要

本教材是针对动画学科编写的专业教材,归纳了动画中各类形态的共性运动规律及其表现方法,主要解决的问题是如何表现常见角色的运动形态(包括有生命和无生命的物体),为动画创作者提供良好的参考资料。本教材参考了国内外大量的动画资料,着重对运动原理进行了透彻的分析,图文并茂,容易理解,内容包括动画运动规律的基本概念、人的运动规律、动物的运动规律和自然现象的运动规律等,并针对课程需要在每章后面附有练习题。

本教材适合高等院校艺术设计相关专业使用,也可作为高职高专院校及各类培训机构的基础教学用书。

图书在版编目(CIP)数据

动画运动规律 / 范振刚, 邵昕然主编. —天津: 天津大学出版社, 2010.7

21世纪高等院校艺术设计精品规划教材
ISBN 978-7-5618-3608-8

I. ①动… II. ①范… ②邵… III. ①动画—技法(美术)—高等学校—教材 IV. ①J218.7

中国版本图书馆CIP数据核字(2010)第139234号

出版发行 天津大学出版社
出 版 人 杨欢
地 址 天津市卫津路92号天津大学内(邮编: 300072)
电 话 发行部: 022-27403647 邮购部: 022-27402742
网 址 www.tjup.com
印 刷 北京恒石彩印有限公司
经 销 全国各地新华书店
开 本 210mm×285mm
印 张 6
字 数 198千字
版 次 2010年7月第1版
印 次 2010年7月第1次
定 价 42.00元(附光盘)

21世纪高等院校艺术设计精品规划教材

编审委员会

学术顾问

张道一 东南大学教授, 博导, 原国务院艺术学学科评议组召集人

丛书主编

郑巨欣 中国美术学院艺术设计系主任, 教授, 博导

丛书主审

李超德 苏州大学艺术学院院长, 教授, 博导

王安霞 江南大学设计学院副院长, 教授, 硕导

专家成员

(按姓氏笔画排序)

丁庆博	山东理工大学美术学院艺术系主任, 教授
马 建	北华大学美术学院副院长, 教授
邓咏梅	西安工程大学服装与艺术设计学院副教授
王玉峰	东北师范大学人文学院视觉艺术系主任, 教授
王同兴	哈尔滨学院艺术与 design 学院院长, 教授
王建国	吉林艺术学院传媒学院院长, 教授
王默根	河北理工大学艺术系主任, 教授
冯 东	西北工业大学艺术研究中心主任, 教授
刘 昆	石家庄铁道学院建筑与艺术分院艺术设计系主任, 副教授
刘刚田	河南科技大学艺术与设计学院副院长, 副教授
朱嘉凡	吉林农业大学发展学院传媒艺术学院教授
陈 冰	河北大学工艺美术学院环境艺术设计系副教授
陈明艳	温州大学美术与艺术设计学院副教授
杜旭光	河南师范大学美术学院副院长, 副教授
贡小明	河北科技大学艺术系研究生办公室主任, 副教授
李秀洋	邯郸学院艺术与传媒学院教授
李美霞	天津师范大学艺术设计系视觉传达教研室主任, 副教授
李倍雷	大连大学艺术学院院长, 教授
李新君	山东工艺美术学院视觉传达设计学院副教授
肖 艳	沈阳理工大学应用技术学院艺术设计系副教授
杨 军	吉林师范大学美术学院副院长, 副教授
杨兴国	洛阳大学艺术学院艺术系基础教研室主任, 副教授
张 刚	湖南工业大学包装设计艺术学院副教授
林学伟	哈尔滨理工大学艺术学院院长, 教授
苑广华	河北工程大学建筑学院艺术设计系主任, 教授
唐 建	大连理工大学建筑与艺术学院副院长, 教授
唐家路	山东工艺美术学院艺术学系教授
徐雅客	青岛大学美术学院副院长, 教授
黄 凯	安徽工程科技学院艺术系主任, 教授
韩明辉	大连东软信息学院数字艺术系副教授
楼正国	鲁东大学美术学院艺术设计系主任, 副教授



设计是人类合目的的活动和观念的产物，与我们的生活和社会的发展密切相关。这种相关性，有赖于教育。教育是人类社会的延续机制，人类依靠教育而成长。其中，书籍可谓人类进步的阶梯。

在国内外的书籍中，设计类的书籍并不少见，但其中用于学校教学的，相比哲学、医学和法学等方面以及艺术类的其他经典学科如绘画、音乐等书籍，却显得很不成熟。这种状况与设计本身的历史及其所体现的价值极不相称。因为设计源于人类最初的生活方式，从饮血茹毛到衣被群生，从禀自然而生到工具的发明，设计促成了人猿揖别和文明的出现。但是在漫长的古代社会，设计难以与绘画、音乐等相提并论，尽管它也可以参赞造化，巧夺天工。降至百年前，设计率先在欧洲发展为独立的行业，我们通过对西方的学习也逐步形成了设计的思维形式和内容构建。在过去的近半个世纪里，中国的经济和城市建设，具体到衣、食、住、行、用等，都发生了令人瞩目的变化，我们不仅利用设计极大地满足了社会需求，并且憧憬更加美好的未来。与此同时，我们也不由自主地进入了一个越来越多地被设计的社会。在这样一种发展态势下，尤其是在中国，设计类书籍的不够成熟是完全可以理解的。当设计日渐成为社会的主导力量时，人们的审美、创造和思考便不能驻留在过去，但创新有如破茧化蝶，因此，推进设计教育的发展，需要我们以系统观审视设计类书籍的出版策略，基于传统的比照和时代的发展变化，编写出一套具有可持续价值和指导作用的精品教材显得尤其重要。

面对纷繁复杂且无处不在的设计，在当下应该出版什么样的教材才是合适的，不同的人可能有不同的回答。我们与其随波逐流，倒不如稍作停歇，先对教材的用途，作一番本质的思考。编写教材，首先考虑的应该是当代设计教育的指向。今天的设计已经不再是花卉写生变化，设计的主体也已不再是制作瓶瓶罐罐，设计随着近半个世纪以来中国的巨变，已经与城市发展、人们的生活品质和国家形象紧密地联系在一起。今天的设计，是一项兼顾艺术和科学的充满智慧和人文关怀的人类活动。其非凡之处，在于能将恣情的感性瞬间凝聚起来，指向理性目标，从而有效地完成思维物化的过程。设计的功能性已将目标与理念准确地落实为可在日常工作中直接应用、可操作的设计准则和控制要点，落实为对社会人文系统的建构。当我们将这样一个庞大的设计系统纳入教学体系时，为了给学生传授设计方面的知识，通常的做法就是设立相关课程。设计作为一个知识体系，相对于课程来说，其内容是相对稳定的，而课程却灵活得多。在设计的教学过程中，课程与课程名称从本质意义上说其设定并非一成不变，但课程应有相对独立的主题，以有助于知识单元的归属和教学秩序的稳定，使专业的建设情况、基本思路和特色更加明晰。所以当前设计教学需要的书籍或教材，应是具有相对独立主题，并且具有内在联系和核心价值追求的一套系列丛书。

像这样的一套教材，在撰写、编辑和出版发行中，势必会有引导性、整体性、适用性、先进性、精良性和稳定性等方面的要求，其难度可想而知。但是我相信，这项工作已有前贤和同人奠定的基础，现经我们共同努力，一定能够更好地将设计理论与实践有机化，更加鲜明地赋予了时代特色并反映当下教学的最新成果，全面、系统并深入浅出地诠释课程内涵和设计原理，以充分体现教材分类分层指导的针对性和有效性。与此同时，我们也真切地期待，这套教材在使用的过程中，能够成为有效提升设计教学水平的重要媒介，从而为进一步推动我国设计教育事业的繁荣和发展作出积极的贡献。

邢巨欣

前言 Preface

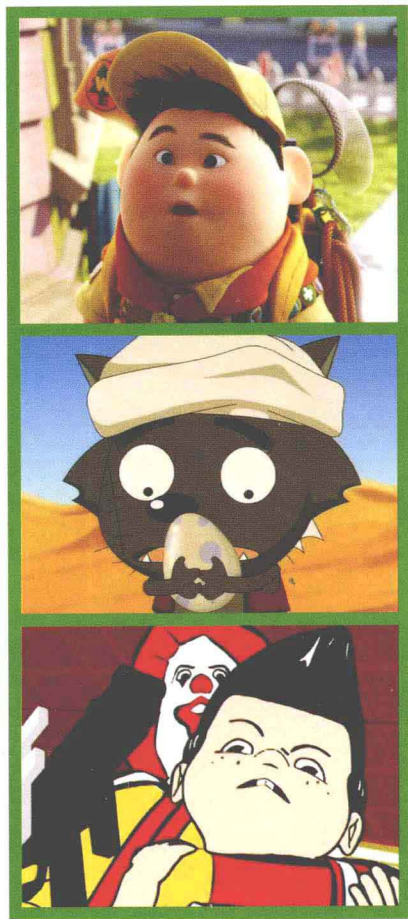
动画专业是一门专业性和综合性都很强的新兴专业，是艺术创造和现代计算机技术密切配合的合体。动画所涵盖的内容十分广泛，包括电影、电视、漫画、电脑手机游戏、展示空间影像处理等众多领域。在过去，我国的动画事业比较落后，动画教育也很滞后，一度出现徘徊停滞的现象。近几年，在国家大力弘扬民族文化、积极发展文化产业的政策支持下，我国动画事业出现了前所未有的大发展景象，动画的概念也由传统专业向更广泛的领域扩展，形成了“泛动画”的全新概念。这对目前各院校所开设的动画专业教育提出了更新的要求，各高校应该以更高的姿态看待动画的前景，努力探索动画的新方向，认真地研究动画课程的知识体系、深度及广度，全力打造新时代要求下的复合型动画人才。

《动画运动规律》是动画专业的一门必修课程，也是我国普通高校、独立学院、网络远程教育所开设的卡通漫画专业、游戏设计专业等系列课程中的一门重要的基础课。近几年，动画教程的编写和出版相当活跃，其中不乏优秀作品。本书的编者在编写过程中阅读了大量的国内外最前沿的资料，以独到的目光、发展的角度看待知识体系当中的具体板块，对每一个具体的知识点进行了深入浅出的讲解，并配合国内外最新的创作理念和技术方法以及最近获奖作品的图片资料进行了阐述。此外，编者结合自身教学、创作经验，在书中加入了线拍动检实验、单帧拍摄影像实验、影片动作片段分析等内容，对动画运动规律理论及实践进行了一次全新的展示。

本书旨在帮助学生了解并掌握动画运动规律的运动原理、表现方法及设计的基本技巧，规范设计程序，熟悉并掌握动作的运动变化规律，并且在掌握基本规律的同时能够“举一反三”，为更好地完成角色创造服务。

在此真诚希望我国的动画专家和出版同人，在党和国家不断倡导文化大发展的大好形势下，不断创新、不断充实、不断提高，为加速我国动画事业的发展、提高我国动画教育水平、不断培养更多动画方面的优秀人才作出应有的贡献。同时，感谢同行的大力支持，感谢本书参考书的作者们，他们对本书的编写给予了很多的帮助。由于编者水平有限，书中不妥之处，还请读者及动画专家们批评指正。

编者



第一章 动画艺术概述/1

- 第一节 动画的起源及发展/1
- 第二节 动画艺术的特征/1

第二章 动画运动概述/5

- 第一节 动画运动原理与制作流程/5
- 第二节 “视觉残留”现象的运用/6
- 第三节 关键张与中间画/7
- 第四节 时间、速度与节奏的控制/8

第三章 形态运动中的力学原理/12

- 第一节 作用力与反作用力/12
- 第二节 加速度与减速度/14
- 第三节 惯性/18
- 第四节 弹性/20
- 第五节 曲线运动/23

第四章 形态运动中的常见现象/28

- 第一节 预备动作和预感设计/28
- 第二节 跟随动作/32
- 第三节 动作的停顿/34
- 第四节 动作的循环/36
- 第五节 动作的连续/39
- 第六节 动作的强调与夸张/40
- 第七节 运动的透视/42
- 第八节 复合动作/45

第五章 常见角色的运动规律及表现/47

- 第一节 人物的运动规律及表现/47
- 第二节 四足动物的运动规律及表现/51
- 第三节 鱼类与两栖动物的运动规律及表现/55
- 第四节 昆虫类动物的运动规律及表现/58
- 第五节 自然形态的运动规律及表现/59

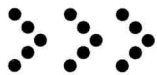
第六章 动作设计的表现方法/66

- 第一节 线拍动检实验/66
- 第二节 单帧拍摄影像实验/67
- 第三节 影片动作片段分析/70

第七章 作品欣赏/74

参考文献/90

第一章 动画艺术概述



学习目标

了解动画的发展历史及最新动态，了解美国、日本和中国动画艺术的特征。

能力目标

能够掌握各个时期各国动画的艺术特征。

第一节 动画的起源及发展

早在19世纪初，法国人皮特·马克·罗杰特首先发现“视觉残留”现象，不久后的1825年萨乌马特洛普在“视觉残留”现象的启发下发明了“魔术画片”。“魔术画片”是一个被绳子或木竿在两面穿过的圆盘，盘的一个面画了一只鸟，另外一面画了一个空笼子。当圆盘被旋转时，鸟在笼子里出现了。这证明了当眼睛看到一系列图像时，能够一次保留一个图像。这一发明带动了后来很多光学仪器的发明，为动画艺术的出现提供了充分的可能性。

到了20世纪，国际上开始出现Animation一词，它来源于拉丁语的Anima，是“生命、灵魂”的意思。Animation是指使本来没有生命的事物看起来像有生命一样的动画。

日本在第二次世界大战前期开始出现“动画”一词，单指把用线条描绘的漫画做成的动画作品，二战结束后开始把木偶动画和线描动画通称为“动画”。

我国最早出现的动画的相关概念是“卡通”，是英文Cartoon的音译，起源于美国，它的词义包括壁画、油画、底图、漫画、讽刺画、幽默画，是指使用绘画艺术表现出来的有连续故事情节的连环画面。我国最早的动画始于20世纪20年代的“万氏兄弟”，其中影响最大的是《铁扇公主》。

进入21世纪，动画在制作技术上及表现手法上都取得了长足的发展，随着数字化技术的不断提高，动画这门艺术的概念也得到了不断的延伸，随着电影《阿凡达》的上

映，人们可以清楚地体验到动画技术和传统的电影艺术的完美结合。高度发达的媒体技术将把动画艺术的概念扩展到无限深远。

第二节 动画艺术的特征

目前世界上的动画大国应属美国和日本，其他国家也在奋起直追，由于地域文化和东西方哲学观念的不同，世界上不同国家和地区的动画艺术风格存在着明显的差异。这主要体现在由于各个地方地域文化上的差别和本土历史遗留下来的世界观、价值观的差别而产生的对审美追求的差异。

一、美国动画艺术的特征

美国的动画始于迪斯尼的发展，从动画片《疯狂的飞机》开始起步，到《蒸汽船威利》走向成熟，美国开始出现了以迪斯尼为代表的轰轰烈烈的动画创作浪潮。比如：1934年的《龟兔赛跑》，1937年的《白雪公主》，1940年的《幻想曲》，1950年的《仙履奇缘》以及后来著名的《猫和老鼠》、《人猿泰山》等。近几年美国又出现了一些更为完整优秀的动画巨作，如《泰山》、《疯狂的农庄》、《飞屋环游记》、《霍顿与无名氏》、《商标的世界》等，充分体现了动画大国的良好风范。

《泰山》以丰富的场景、夸张的动作和大胆想象让人耳目一新（图1-1）。

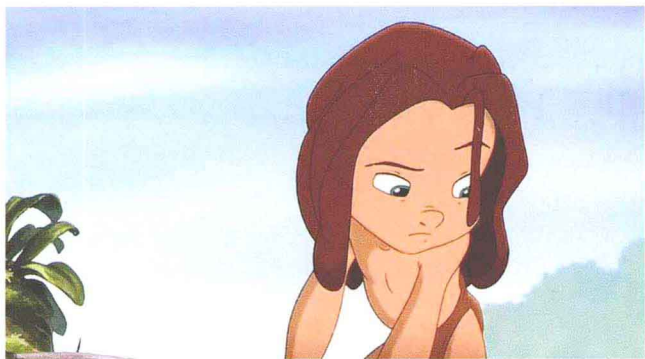


图1-1 《泰山》

《飞屋环游记》讲述的是历尽生活磨难的主人公以认真的态度面对人生、尽情享受生活的故事，情节感人、发人深省（图1-2）。



图1-2 《飞屋环游记》

《疯狂的农庄》是2009年放映的动画片，场景宏大、情节曲折，是先进的3D技术在动画片制作中的完美应用（图1-3）。



图1-3 《疯狂的农庄》

《霍顿与无名氏》通过大象霍顿先生与灰尘世界里无名庄园之间的感人故事，向世人展示了尊重生命、热爱生命的人间大爱。其情节曲折、节奏整齐，是一份良好的视觉大餐（图1-4）。



图1-4 《霍顿与无名氏》

《神奇女侠》根据原版的神奇女侠的故事重拍。该片是一部相当传统的英雄主义的动画片，主要侧重于人物角色的动作和情节，而不是人物形象的塑造，十分难得（图1-5）。



图1-5 《神奇女侠》

纵观美国动画片历史，其动画风格十分明显：夸张的表情、幽默的故事和美满的结局是迪斯尼动画的基本特征。人物方面，包括他（她）的年龄、胖瘦、高矮、喜怒哀乐、美丑、文化程度、脾气好坏、健康状况、勤奋还是懒惰、清醒还是喝醉、冷酷无情还是善解人意等，都存在着美国式的特点。迪斯尼的创作者们在处理动画运动态势时，往往并不是在显示这个动作的弧线，而是想表现角色在画面中不同的空间维度，比如角色的头部动态，身体动态，上臂大腿的动态，等等，使之流畅、幽默，标榜角色的无限张力。

二、日本动画艺术的特征

日本和美国是世界上最著名的两个动画大国，日本之所以能够迅速发展并且能与美国抗衡，主要因为日本动画有着自己浓郁的民族特色和鲜明的地域风格。

以日本动画之父手冢治虫为代表的传统日本动画,以电视和电影为起点,开始了艰辛的探索之路。早期日本动画特点是所谓的“有限动画制作模式”,即制作程序简单化,动作设计简单化,大量出现定格、符号,背景大量留白,色彩单纯明快,叙事结构简练,而且重复使用“变身”术,把动画简约做到了极限。如《圣斗士星矢》、《名侦探柯南》、《蜡笔小新》、《灌篮高手》、《铁臂阿童木》等。

后来日本出现另一个动画巨头——宫崎骏。其从创作《未来少年柯南》开始崭露锋芒,到2001年的《千与千寻》以及2006年的《移动的城堡》走向成熟,宫崎骏的作品在日本乃至全世界家喻户晓,以其独特的想象力和深沉的内涵震撼着整个动画界(图1-6)。



图1-6 《千与千寻》

《千与千寻》是宫崎骏的代表作之一,主要描述了主人公为解救父母与巫师周旋的曲折故事,画面优美,情节生动(图1-7)。

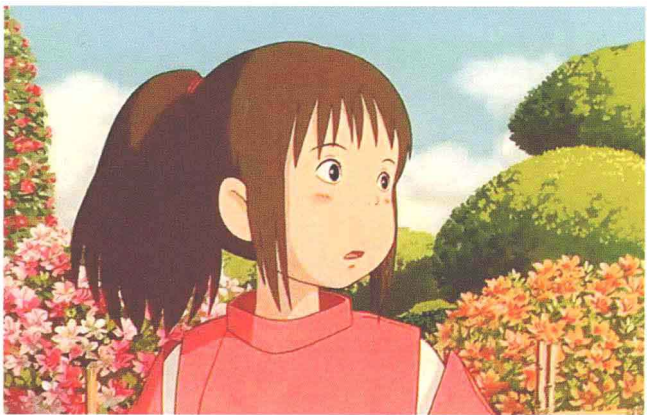


图1-7 《千与千寻》

纵观日本的动画历史,唯美风格贯穿着全部历程,在整个的动画题材中,不管是暴力、色情、体育、动作、科幻、商业、历史等,日本动画的动态总是有很强的绘画性,表达情感程式化:生气时头上冒白烟、害羞时脸上出斜线、下决心时眼睛放星光等。日本动画追求视觉上的愉悦效果,形象与动作设计极尽精巧离奇,这与美国动画的追求不同。

三、中国动画艺术的特征

从某种意义上讲,中国是世界上动画起源最早的国家,汉代时期中国民间的皮影艺术以及之前的“走马灯”等,在广义上讲都属于动画艺术。它们能够流传至今,充分体现了中国文化的千年底蕴和劳动人民的聪明智慧。

中国真正意义上的动画艺术始于20世纪20年代,“万氏兄弟”在上海拍摄了中国最早的一批动画片。新中国成立后,上海更是涌现出一大批著名的动画艺术家,如万籁天、钱家骏、虞哲光等。

20世纪50年代是中国动画电影艺术的成长阶段,在实践中逐步培养起一批年轻的、优秀的动画创作人才,也出现了一批优秀的动画作品,如《乌鸦为什么是黑的》、《骄傲的将军》、《神笔马良》等,在这一时期,中国动画开始尝试着探索自己的民族风格。20世纪60年代前后,中国动画艺术进入成熟期,民族风格更为成熟完美,代表作品如《猪八戒吃西瓜》、《小蝌蚪找妈妈》、《牧笛》等。近几年中国出现了大量的动画片力作,如《哪吒传奇》、《喜羊羊与灰太狼》等。

《喜羊羊与灰太狼》集知识与趣味于一身,以羊和狼两大族群间妙趣横生的争斗为主线,故事情节起伏跌宕,引人入胜,是近年来少有的动画力作(图1-8至图1-9)。



图1-8 《喜羊羊与灰太狼》

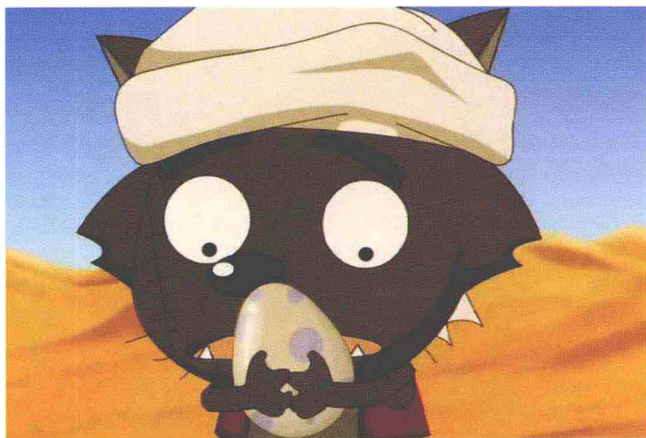


图1-9 《喜羊羊与灰太狼》

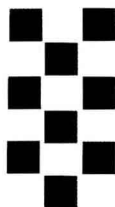
中国动画的民族特色十分明显，以优美的画面和诗一般的意境诠释着最高境界的审美，引起世界各国动画爱好者的广泛关注和高度赞誉。中国动画始终坚持民族文化特点，没有血腥、没有色情。依靠深厚的绘画艺术、雕塑艺术、建筑艺术、服饰艺术和广泛的民间姊妹艺术（如戏曲、民乐、剪纸、皮影、年画）等，表现出一贯的中国气概，是优秀民间文化的借鉴和提炼，呈现出地道的中国风貌。

2000年以后，整个世界的动画艺术都在相互汲取、相互学习、相互提高的气氛下发展变化。应该看到，就目前形势而言，我国的动画事业和美、日、韩等世界先进的动画国家相比，还存在着相当大的差距，我们既要继承中国传统民间艺术的辉煌，又要有一颗向世界先进国家学习的积极心态。

思考与练习

1. 认真总结美国、日本动画在近几年取得的丰硕成果，找出我国动画与它们之间的差距。
2. 分析我国姊妹艺术对目前动画事业的影响以及如何从民间艺术中不断汲取营养，从而提高我国动画艺术的水平。

第二章 动画运动概述



学习目标

掌握动画运动原理与制作流程，了解关键张和中间画的概念，掌握动画运动制作中的时间、速度与节奏的控制。

能力目标

能够熟练掌握并运用动画运动原理及制作流程，为更好地进行动画创作打下基础。

第一节 动画运动原理与制作流程

动画艺术首先“把静止的东西变成有血有肉的鲜活人物”，完成这项工作的最重要的手段就是让图片“运动”。

动画运动的基本原理是将原画所表现出的角色在关键画面中的变化过程按照规定的动作范围、张数、动作运动规律，一张一张地画出来，通过逐帧拍摄最终完成。因

此，表现角色运动的关键在于把握好运动规律、视觉残留现象、时间、运动过程的速度与节奏。动画运动原理如图2-1所示。

就动画工作的范围而言，首先要依据原画画好的角色动作，画出角色动作的全部过程。在动画片中，每个镜头中角色的运动状态和喜怒哀乐都必须通过原画和中间画的紧密结合才能完成。这是一项缜密而又复杂的工作。动画运动的制作流程如图2-2所示。

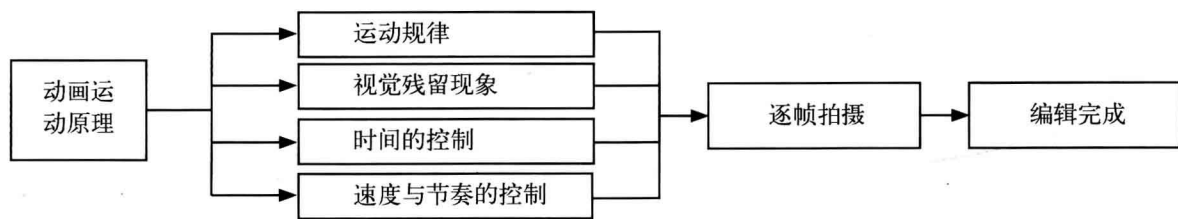


图2-1 动画运动原理图

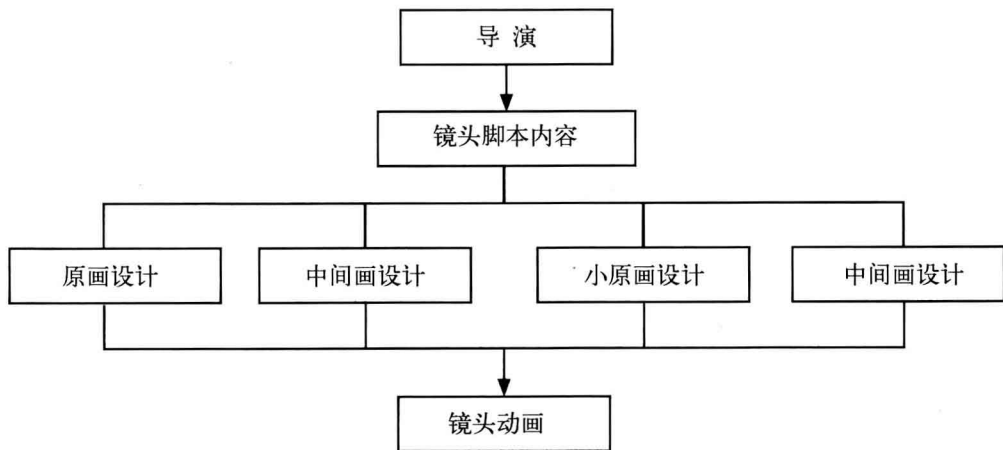


图2-2 动画运动的制作流程

在整个动画运动的制作过程中,原画和中间画合作完成同一个镜头的工作,在创作上既相互合作又各自分工,原画是动画设计,是角色动态的主要设计者。原画工作的主要内容是按照剧情变化和导演的创作意图,设计出角色运动方向和构图位置,根据角色的运动规律,完成镜头中的角色运动设计。原画主要负责画出一张张角色的动作和表情的关键动作,中间画设计者配合原画的关键张,绘制出一张张中间运动过程的中间画面。原画、中间画设计要素图如图2-3所示。由于动画的特殊性,原画和中间画设计者必须了解角色的运动规律和性格特征,不管是人物还是动物。

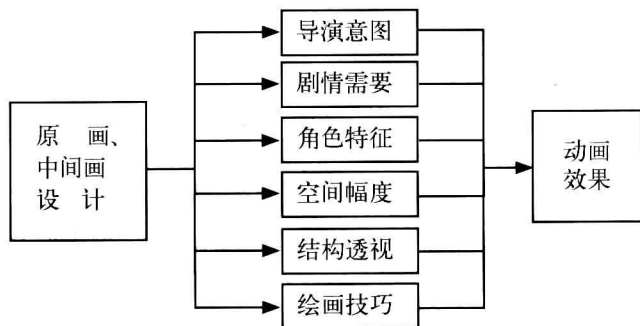


图2-3 原画、中间画设计要素图

当然,在动画运动的创作中,运动的形象塑造往往不是简单的平面运动形式,还有很多要素需要考虑,如透视的、立体的、空间幅度、运动的时间、速度与节奏。这就需要原画和中间画设计师清晰地了解角色的结构和透视变化,要求创作者具有综合的绘画素质并掌握各种角色的运动规律技巧。此外,动画创作是一个综合性、合作性极强的团队项目,运动表现也不是单单在哪个环节上独立完成的,完成动画创作的每一个环节都必须密切配合,相互渗透、相互照顾。只有这样,才能用画笔将各个角色的性格、表情鲜活地表现出来,从而把观众带入一个神奇美妙的动画世界。

第二节 “视觉残留”现象的运用

动画和电影艺术一样,都是通过一张张排好的图片播放出来的,然而在角色运动成像播放过程中,观众的印象却是连贯的,之所以能够以假乱真,这与人类视觉的生理现象有着密切的关系。当观看外界物体运动时,人的眼球成像与大脑反应存在着时间差,当外界物体运动的速度超过大脑反应的生理极限时,大脑对外部的视觉现象会产生惯性幻觉,医学上称之为“视觉残留”现象。

如果人类视觉生理没有“视觉残留”现象,那么根本就不会出现现在的电影和动画艺术。其实这根本不是电影在动,而是一些静止的图片连贯起来播放使人类所产生的一种动的幻觉。

让我们仔细体会一下“魔术画片”这种神奇的视觉现象:在一个圆形的板子两面画上不同的场景,一面是鸟笼,一面是鸟。当这块圆形的板子在左右两根绳子的作用下飞速旋转的时候,在人的视觉残留现象的作用下,便形成了鸟在笼子里的印象,如图2-4所示。

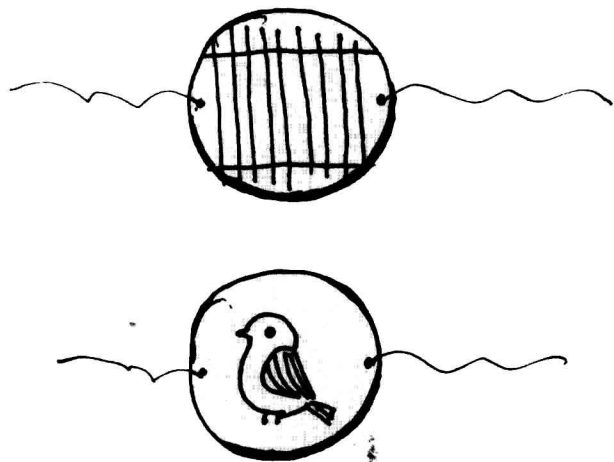


图2-4 体现“视觉残留”现象的“魔术画片”

1867年美国玩具市场上出现了“生命之轮”，把连续的系列图片插在有缝隙的圆盘上，转动圆盘，透过缝隙就能出现运动的形象（图2-5）。20年之后法国人埃米尔·雷诺发明了“晶体”，可在一层透明的膜上体验到一系列强烈运动的动态效果。

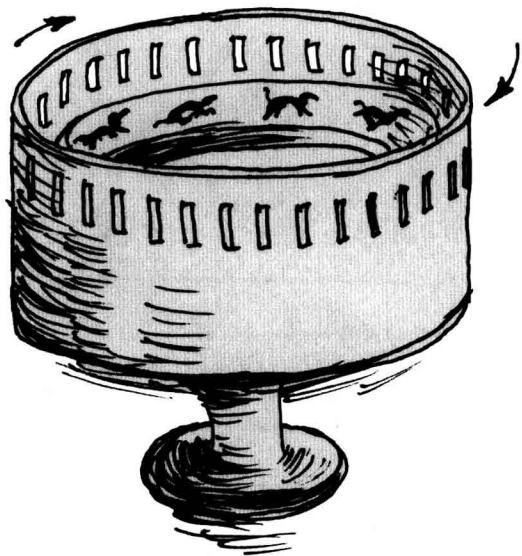


图2-5 生命之轮

“手翻书”凭借连续画面的感觉创造了连续的幻觉（图2-6）。今天，很多动画师还在使用这些手法检验画面的连续性，查找画面动态的不足。

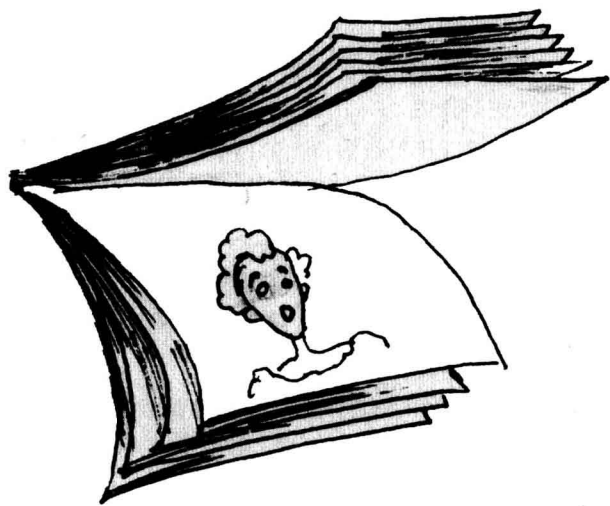


图2-6 手翻书

第三节 关键张与中间画

在动画运动状态的表现中，首先要有起始位置的图画，这被称为关键张，也叫原画；而关键张和关键张之间的画叫中间张，也叫中间画，如图2-7所示。

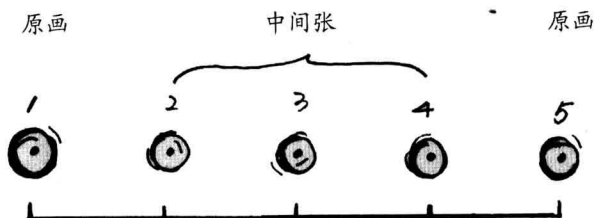


图2-7 原画与中间张的关系

一、关键张

关键张是表现某一个镜头内发生动作的一张或多张画。它是述说故事的基本图形。以连环画为例，关键张就是连环画里的每一个画面，它是表达故事最简洁的方式，也就是说，关键张能表达一个完整的故事，如图2-8所示。



图2-8 关键张的表达性

在关键张的创作当中,首先必须在导演的统一安排和指导下进行创作,其次需要在理解了导演的意思和剧本精神之后,充分发挥自己的创作能力。关键张的创作需弄清楚人物的特点:年龄、胖瘦、表情、内涵、性格、品质等,还需考虑“表演”元素和“修饰”元素,充分表现人物性格及情节。一个场景里可能有很多关键张,也可能只有一两个,这取决于故事本身和场景的长度,即动作有多长和需要多长时间来理解这个过程。

二、中间画

制作中间画的目的是表现动作的过程,它是故事发生的细节和流畅动画表现的必要部分,是丰满人物性格、表达动作空间幅度、羽化动画效果的中坚力量。

如图2-9所示为在两个关键张之间插上三个中间画。

将3号图放在1和5两个关键张之间,然后把2号图放在1和3之间,把4号图放在3和5之间,这样中间画被平均分布在两个关键张之间形成动态的自然过渡。

中间画非常重要,这是因为:中间画是原画运动的过渡,它关系到整个动作的完整性,关系到运动的速度、节奏以及空间幅度的完整表现,是动画创作必不可少的组成部分,如图2-10所示。

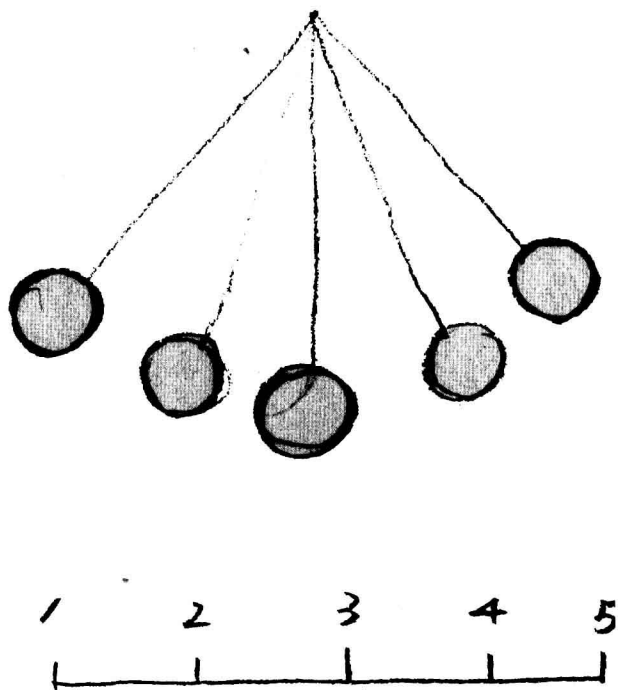


图2-9 关键张与中间画 1—关键张; 2、3、4—中间画; 5—关键张

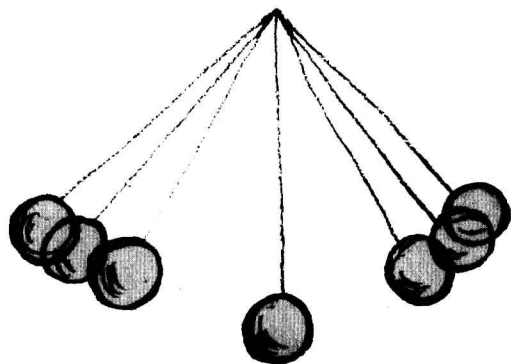


图2-10 中间画的重要性 1—关键张; 2、3、4、5、6—中间画; 7—关键张

在动画运动的表现过程中,经常根据剧情需要出现一些特殊的动态要求,比如渐出和渐入等,都是通过中间画的张数和位置来表现的。

第四节 时间、速度与节奏的控制

一、时间的控制

由于动画的运动现象是通过图片的连续播放完成的,因此在现代动画师们看来,时间的控制就显得十分重要。可以说,动画是一门时间点的艺术。对于动画而言,控制好时间点就等于成功了一半,因为它关系到所表现的运动特性和空间张力。

正如著名挪威裔美籍动画大师格里穆·乃特维克所说的:“动画的一切皆在于时间点和空间幅度。”

下面用弹球现象为例来说明时间的控制。

当弹出的小球落地时,他发出的乒乓声就是时间点,小球撞击地面的点就是运动的时间点,即事件发生的节奏、重音或拍节,如图2-11所示。

在弹球弧线形运动的轨迹中,仔细观察会发现其运动的速度和节奏是有变化的,也有规律可循。小球弹起、落下的时间先慢后快,其变化的时间与小球开始落下的速度有关,速度大时,空间幅度较大,放慢的时间长,速度小时,空间幅度较小,放慢的时间短。小球在运动过程中的速度也是变化的,弹起时速度快,弹起到接近最高点时速度放慢,落下时速度又加快,因而产生一连串的疏密变化,如图2-12所示。

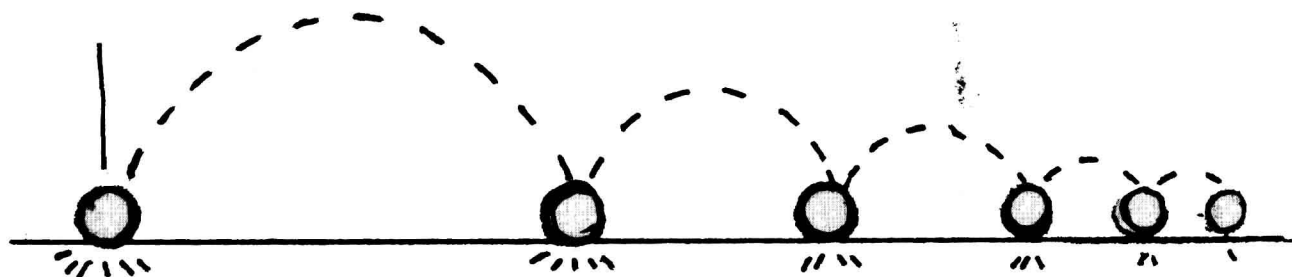


图2-11 小球运动节奏

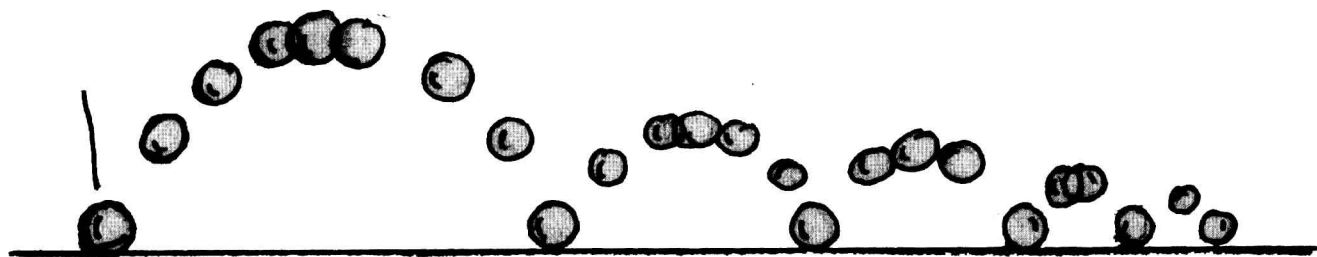


图2-12 小球运动在不同时间上的速度

由于小球的材质、轻重、大小的不同，其运动节奏所表现出来的性格也不一样，如快慢、稳定、晃动、乐观、悲哀等。

再以角色的走路姿势为例：我们在处理动态创作的时候，一般会采取自然而然有规律的现实运动状态，但是由于剧情的需要，有时也采用各种方式打破常规，创造出变化多端的走路姿势。这就我们需要对运动时间点有一个熟练的把握。由于时间点控制的不同，能创造出很多看上去荒诞却真实可信的动作，如图2-13、图2-14所示。



图2-13 轻快的节奏



图2-14 缓慢的节奏

在动画后期的制作当中，对于运动形态的时间控制是通过摄影表完成的。摄影表是一张用来记录一个场景或镜头内的动作和对白，也是动画片镜头的绘制和拍摄以及制作的主要依据。在摄影表中，每一个水平线表示胶片的一格，纵向的每一格叫做“动作栏”，表示动作安排的时间点，即一个动作所需要的时间。根据动画师的风格和剧情的需要，动作处理的时间控制不尽相同。一般来讲，在时间的控制上，每24格在时间上表现为1秒，也有的动画师喜欢用16格为一秒。我们把一个动作

设计做几次,然后用节拍器或秒表进行测试,顺着摄影表标出动作发生的位置。用不同的格数控制不同动作的时间点,通过对加长或缩短的时间点的控制,以表达不同性格的动态表现。

在动画片的创作中,关于时间点的控制往往不是一层中完成,而是同时需要几层,一般情况下5层就够了。每个层上的时间点都需要控制好,它们是整个画面动态效果的关键,这就需要动画师们站在全局的角度,控制好每一层的时间点,以保障画面重点突出、平稳、秩序井然。

在镜头中出现的所有现象,其运动的速度和节奏是各不相同的,对于不同的人物或自然现象要区别对待,利用分层画法进行相互协调和处理。

二、速度与节奏的控制

在动画创作中控制运动速度和节奏也是通过摄影表来实现的,动画设计人员填写的摄影表是创作动作表演的一

个重要体现。对于动作的节奏、快慢处理,哪里该用多少格,哪里该停顿,哪里该多层合成,哪里该重复循环,等等,都必须通过摄影表体现出来。

在动作控制的过程中,摄影表里的拍摄顺序一拍一、一拍二等手法也是控制动态的速度和节奏的关键环节。一拍一指的是在摄影表中每一张图只拍一次,在播放过程中1秒钟有24个不同的画面,这样的运动效果比较快,是欢乐、轻盈、喜悦情感表现的一贯手法。一拍二是在拍摄时,每一张图片需要拍摄两次,每秒中有12个不同画面,这样播放出来的效果相对缓慢,常用于沉稳、冷静、忧郁等情感的表达。

当然,在摄影表控制时间和速度上,并不是一概使用某一种拍摄手法,由于故事剧情的需要和表达人物性格的需要,经常调换使用。同时为了更突出剧情的某个环节,有时需要一拍三,甚至出现定格来表达不同情节的特殊需要,如图2-15所示。

镜头层数

	A	B	C	D	E
1	1		1		1
2			1		1
3			2		1
4			2		2
5			3		2
6			3		2
7		一拍二	4		3
8			4		3
9			5		3
10			5		4
11			6		4
12			6		4
13			7		5
14			7		5
15			8		5
16			8		6
17			9		6
18			9		6
19			10		7
20			10		7
21			11		7
22			11		8
23			12		8
24			12		8

动作栏

一拍一

一拍二

一拍三

图2-15 摄影表的时间与节奏控制图