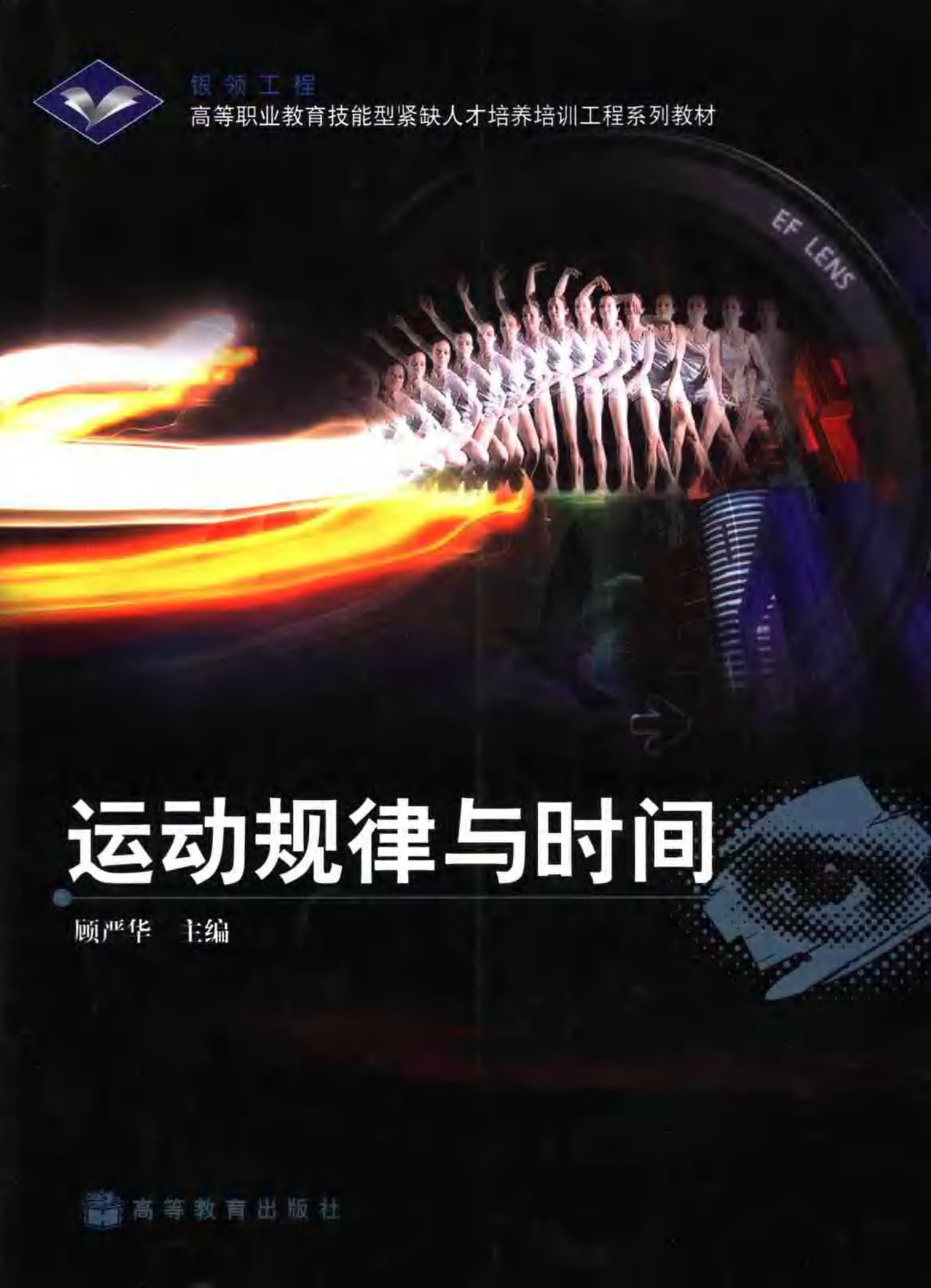




银领工程

高等职业教育技能型紧缺人才培养培训工程系列教材



# 运动规律与时间

顾严华 主编



高等教育出版社

高等职业教育技能型紧缺人才培养培训工程系列教材

# 运动规律与时间

顾严华 主编

高等教育出版社

## 内容提要

本书是高等职业教育技能型紧缺人才培养培训工程系列教材之一,也是动画专业的基础教材之一,所阐述的“运动规律与时间”是动画制作的核心基础。

本书有别于普通的传统动画技法丛书和计算机软件动画丛书,本着一切从实际出发、从基础出发、从应用出发的观点,从动画基础的核心(运动规律与时间)入手,不强调美术基础功底,强调动画技术的基础应用原理。本书的编写由浅入深、循序渐进,重点讲述了物体的运动规律与时间分配在动画中的应用。

全书共6章,主要内容包括:动画概述,动画的前期语言,动画的核心——运动规律与时间掌握,现代动画艺术家所要具备的主要修养,以及附录:动画后期制作常用合成软件,动画专用术语中英文对照表等。

本书可作为高等职业学校、高等专科学校、成人高校、民办高校及本科院校举办的二级职业技术学院动画及相关专业学生的学习用书,也可供五年制高职、中职学生使用,并可作为传统动画、现代计算机动画、影视后期、视频编辑、多媒体传播等从业人员的用书及供不同美术基础层次、不同起点的其他读者翻阅、参考。

## 图书在版编目(CIP)数据

运动规律与时间/顾严华主编.—北京:高等教育出版社,2006.7

ISBN 7-04-019630-1

I.运... II.顾... III.动画片—制作—高等学校:技术学校—教材 IV.J954

中国版本图书馆CIP数据核字(2006)第065260号

策划编辑 严亮 责任编辑 刘怀恩 封面设计 王凌波  
版式设计 王艳红 责任校对 俞声佳 责任印制 宋克学

出版发行 高等教育出版社  
社 址 北京市西城区德外大街4号  
邮政编码 100011  
总 机 010-58581000

经 销 蓝色畅想图书发行有限公司  
印 刷 高等教育出版社印刷厂

开 本 850×1168 1/16  
印 张 11.5  
字 数 340 000

购书热线 010-58581118  
免费咨询 800-810-0598  
网 址 <http://www.hep.edu.cn>  
<http://www.hep.com.cn>  
网上订购 <http://www.landrao.com>  
<http://www.landrao.com.cn>  
畅想教育 <http://www.widedu.com>

版 次 2006年7月第1版  
印 次 2006年7月第1次印刷  
定 价 29.90元

本书如有缺页、倒页、脱页等质量问题,请到所购图书销售部门联系调换。

版权所有 侵权必究

物料号 19630-00

## 郑重声明

高等教育出版社依法对本书享有专有出版权。任何未经许可的复制、销售行为均违反《中华人民共和国著作权法》，其行为人将承担相应的民事责任和行政责任，构成犯罪的，将被依法追究刑事责任。为了维护市场秩序，保护读者的合法权益，避免读者误用盗版书造成不良后果，我社将配合行政执法部门和司法机关对违法犯罪的单位和个人给予严厉打击。社会各界人士如发现上述侵权行为，希望及时举报，本社将奖励举报有功人员。

**反盗版举报电话：**(010) 58581897/58581896/58581879

**传 真：**(010) 82086060

**E-mail：**dd@hep.com.cn

**通信地址：**北京市西城区德外大街4号

高等教育出版社打击盗版办公室

**邮 编：**100011

购书请拨打电话：(010) 58581118

# 出版说明

为了认真贯彻《国务院关于大力推进职业教育改革与发展的决定》，落实《2003—2007年教育振兴行动计划》，缓解国内劳动力市场技能型人才紧缺现状，为我国走新型工业化道路服务，自2001年10月以来，教育部在永州、武汉和无锡连续三次召开全国高等职业教育产学研经验交流会，明确了高等职业教育要“以服务为宗旨，以就业为导向，走产学研结合的发展道路”，同时明确了高等职业教育的主要任务是培养高技能人才。这类人才，既要能动脑，更要能动手，他们既不是白领，也不是蓝领，而是应用型白领，是“银领”。从而为我国高等职业教育的进一步发展指明了方向。

培养目标的变化直接带来了高等职业教育办学宗旨、教学内容与课程体系、教学方法与手段、教学管理等诸多方面的改变。与之相应，也产生了若干值得关注与研究的新课题。对此，我们组织有关高等职业院校进行了多次探讨，并从中遴选出一些较为成熟的成果，组织编写了“银领工程”丛书。本丛书围绕培养符合社会主义市场经济和全面建设小康社会发展要求的“银领”人才的这一宗旨，结合最新的教改成果，反映了最新的职业教育工作思路和发展方向，有益于固化并更好地推广这些经验和成果，很值得广大高等职业院校借鉴。我们的这一想法和做法也得到了教育部领导的肯定，教育部副部长吴启迪专门为首批“银领工程”丛书提笔作序。

我社出版的高等职业教育各专业领域技能型人才培养培训工程系列教材也将陆续纳入“银领工程”丛书系列。

“银领工程”丛书适合于高等职业学校、高等专科学校、成人高校及本科院校举办的二级职业技术学院、继续教育学院和民办高校使用。

高等教育出版社

2006年7月

# 前 言

一切动态的视觉传达类作品的制作都贯穿着运动规律与时间的使用和设计编排,所以,不论是传统动画还是现代计算机动画,“运动规律与时间”都是动画制作的核心基础。研究物体的运动规律与时间是值得动画艺术家们终生探究的一项工作。

时间是所有视频作品成败的重要因素,但在动画艺术中如何掌握并正确运用时间却很难用一些简单的规则去定义。

运动规律与时间在影视动画表现中既可压缩,也可扩张,可以主观地调控,也可以有意识地加工再处理,可以创造出魅力无穷的动画语言,更能制作出效果特殊和气氛夸张幽默的精彩动画作品。

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师们的创作难题了。我们可以借助计算机软件实现不同风格的画面效果,但无法取代动画制作的核心基础——运动规律与时间的再创作性的夸张和提炼。

本书介绍了大量国内外动画大师的经典作品,并从运动规律与时间在动画制作及现代动态视频作品中的应用角度对这些经典作品进行了解读和阐述,介绍了传统动画、现代计算机动画的相通之处,总结归纳了在动画制作中一些物体的基本技术要点和规律,研究了如何将实物的时空与感觉的时空进行有机结合,以形成完美的特殊动画效果;强调了动画语言在动画及视频作品中的重要作用和意义。另外,书中举例阐述了编者在实际工作中积累的一些经验和感受以及讲授了动画制作中的常规技法和手段,以此希望能将多年来对动画的研究心得和感受与大家分享。

本书适合于传统动画、现代计算机动画、影视后期、视频编辑、多媒体传播等专业学生和从业人员及不同美术基础层次、不同起点的其他读者翻阅、参考。本书若能对从事影视动画、广告媒体、游戏传播等工作的朋友及所有热爱动画艺术的朋友有所帮助,将是我最大的欣慰。

最后感谢北京电影学院动画学院孙立军院长为本书所做的审阅工作,感谢任千红老师在本书编写过程中提供的有价值的材料,感谢刘霞、秦伟超、李有仙在整个书稿编写过程中提供的帮助,感谢施源、李岳尧、刘慧斌对本书中所用到的图片所做的收集与处理工作。

由于编者学识和经验有限,书中难免会有各种疏漏,甚至错误,敬请同行专家和广大读者提出批评和修改意见。

编 者

2006年5月于深圳

# 目 录

<b>第一章 动画概述</b> .....	1	第一节 寻找运动规律与轨迹 .....	80
第一节 动画的起源与发展 .....	1	第二节 时间、节奏、空间距离 .....	90
第二节 动画的种类 .....	15	第三节 动画与物质特性及运动时间的基本计算 .....	96
第三节 动画生产制作部门的职能分配 .....	23	第四节 力学原理在动画中的应用 .....	100
第四节 现代影视动画领域的变迁 .....	25	第五节 动作的加速度和减速度 .....	106
第五节 传统动画及现代动画的制作工具 .....	25	第六节 动作的预备和缓冲 .....	109
本章小结 .....	29	第七节 动画拉长和压扁的时间控制和作用 .....	114
习 题 .....	29	本章小结 .....	117
		习 题 .....	117
<b>第二章 动画的前期语言</b> .....	30	<b>第五章 动画的核心</b> —— <b>运动规律与时间掌握 (3)</b> .....	118
第一节 动画的前期创意与策划 .....	30	第一节 人物的基本运动规律和时间 .....	118
第二节 动画的文字脚本 .....	30	第二节 动物的基本运动规律和时间 .....	126
第三节 动画的美术设定 .....	31	第三节 自然现象的基本特效表现技法及规律和时间 .....	144
第四节 分镜头台本及镜头语言 .....	35	第四节 再谈动画艺术的特殊性——夸张和变形 .....	159
第五节 设计稿 .....	40	本章小结 .....	162
本章小结 .....	43	习 题 .....	162
习 题 .....	43		
<b>第三章 动画的核心</b> —— <b>运动规律与时间掌握 (1)</b> .....	44	<b>第六章 现代动画艺术家所要具备的</b> <b>主要修养</b> .....	163
第一节 掌握线拍仪 .....	44	本章小结 .....	165
第二节 原动画设计基础及入门要点 .....	45	习 题 .....	165
第三节 摄影表、图层 .....	71		
第四节 学会分析、演绎 .....	79	<b>结束语</b> .....	166
本章小结 .....	79	<b>附录一 动画后期制作常用合成软件</b> .....	167
习 题 .....	79	<b>附录二 动画专用术语英中文对照表</b> .....	174
		<b>参考文献</b> .....	177
<b>第四章 动画的核心</b> —— <b>运动规律与时间掌握 (2)</b> .....	80		

# 第一章

## 动画概述

### 本章学习要点

- 动画的起源与发展。
- 动画的种类。
- 传统动画制作流程中各部门的职能。
- 现代影视动画领域的变迁。
- 传统动画及现代动画的制作工具。
- 动画的不同流派、不同风格。
- 动画的不同表现手法。

### 本章学习目标

初步了解动画的起源与发展,了解传统动画及现代动画的制作流程、工序及各制作部门的职能;能够对动画有一个初步的总体认识;了解和分析各种不同叙事方式和制作手法的动画作品,借以提高欣赏水平,拓宽艺术视野,以便在今后的动画创作中能够制作出更丰富、更恰当、更新颖的创作作品以及设计出理想的创意和精彩的策划、设计方案和动画作品。

## 第一节 动画的起源与发展

有史以来,人类最早就是用图形及符号记录生活的,在西班牙北部阿尔塔米拉洞穴的壁画中,有一副旧石器时代的野牛图(图1-1)。野牛的尾巴和腿均被重复地画了几次,使人看起来有野牛在奔跑的感觉,人们称之为“动画现象”。埃及的墙饰上描绘着两个摔跤手的连续动作,其动作分解准确,过程表现完整,距今已有两千多年。希腊人也用相同的原理,在陶器上描绘出运动员跑步的连续动作图案。看陶器时,将视线固定在一,转动陶器就会看到运动员的连续动作。由此可见,早期的人类就有意图将生命的动感表现于连续动作的图画中。

直到19世纪,随着人类的进步、社会的发展,艺术家们开始对动画进行研究和探索。早在1831年,法国的艺术家普拉妥(Joseph Antonie Plateau)发明了一种设备(称为Phenakistoscope,图1-2),把动作分解画在圆桶上并使其转动,能让人感觉到画中的动作灵活地动了起来。



图1-1 选自于西班牙阿尔塔米拉山洞古人岩画



1887年法国人雷诺(Emile Renaud)利用此原理进一步发展,加上了反射镜,把图案反射到幕布上,同时配上音乐,连续表演,幕布上便可以看到活动的影像,因此成为动画史上最早最成功的具备现代动画一些基本特征的实验动画片。1904年法国人艾米尔·柯尔(Emile Cohl)制作了世界上的第一部卡通动画片《方头》,如图1-3所示。



图1-2 画在圆桶上的动画



图1-3 《方头》

这个时期的卡通动画,因为受到环境和设备、技术的限制,作品所表现的一般都是一些基本动作,没有故事情节和场景。真正的动画片制作出现在1914年,美国人埃尔·赫德(Earl Hurd)发明了赛璐璐片(Celluloids)用于绘制动画,赛璐璐片是一种透明的醋酸纤维胶片,拍摄时,可以同时把几层绘制好的



图1-4 《大力水手》

的图片及背景叠放在一起进行逐格拍摄,这就是计算机动画出现之前的传统动画片的制作方法。

由于赛璐璐片的出现,动画片便可以批量生产了,许多制片厂也开始了生产和制作卡通动画片。卡通动画制作成了当时最受年轻人喜爱的工作之一,这一时期是以动画短片为主,如弗雷雪的《大力水手》(Poppeye,图1-4)、米高梅公司的《猫和老鼠》(Tom And Jerry,图1-5和图1-6)、华纳公司的《兔宝宝》、蓝绫片厂的《啄木鸟》(Woody Woodpecker Show)等,形成了发挥剧本创意、开发造型特色、百家争鸣的动画盛况,此时也涌现出了许多国际一流的动画大师。



图1-5 《猫和老鼠》



图1-6 《猫和老鼠》

人们熟悉的美国迪斯尼动画创始人(沃尔特·迪斯尼,图1-7)1901年12月5日在美国芝加哥出生,他自小喜爱画画,曾在芝加哥美术专科学校学习漫画,21岁时,来到好莱坞,且在那里开始了艰苦的创

业。他和哥哥洛伊·迪斯尼成立了迪斯尼兄弟动画制片厂，并开始拍摄《爱丽丝梦游仙境》(图1-8)及其系列片。他们于1925年推出了第一个动画明星——兔子奥斯华(Oswald The Rabbit)，且获得了广泛的影响。



图1-7 美国迪斯尼动画创始人



图1-8 《爱丽丝梦游仙境》

我国最早从事动画制作的是万氏三兄弟：万籁鸣、万古蟾、万超尘。20世纪20年代，万籁鸣、万古蟾在上海商务印书馆工作期间，于1926年完成了第一部3 min短片《纸人捣乱记》，1935年他们在明星影片公司摄制了第一部有声动画片《骆驼献舞》，抗日战争时期还拍摄过宣传抗日的动画短片《马儿好》、《保家乡》等。1941年，中国联合影业公司出资，资助他们绘制了我国第一部长达9 min的动画片《铁扇公主》(图1-9)。这部影片在国内上映后，获得了广泛的好评，万氏三兄弟因此成为我国动画事业的第一批开拓者。

1928年，沃尔特·迪斯尼和他的搭档依·沃克斯合作，创作了动画史上最伟大的动画明星之一——米老鼠。这只神奇的老鼠在动画片《疯狂飞机》中首次亮相，便立即引起了轰动。同年，首部有声动画片《蒸汽船威利》(Steam Boat Willie)诞生。乐观进取、快乐天真的米老鼠(图1-10)很快风靡全世界，成为迪斯尼动画的象征。之后，胆小、憨厚、敏感的普鲁托，土里土气、反应迟钝、毛手毛脚又自以为聪明的高飞狗(图1-10)和那只以坏脾气著称的唐老鸭(图1-11)等动画明星陆续诞生。这些明星的诞生，不仅为迪斯尼兄弟动画制片厂带来了荣誉，也带来了巨大的利润。



图1-9 《铁扇公主》



图1-10 高飞狗



图1-11 米老鼠与唐老鸭

1929年到1939年之间，迪斯尼兄弟动画制片厂共拍摄了60多部动画短片，而且几乎包揽了10年里所有的奥斯卡最佳动画短片奖，其中获奖的部分作品有《三只小猪》(图1-12)、《龟兔赛跑》(图1-13)、《老街坊》、《丑小鸭》等。



图1-12 《三只小猪》



图1-13 《龟兔赛跑》

1937年，由迪斯尼创作的世界上第一部卡通动画长片诞生，这就是家喻户晓的，由著名童话故事改编而成的卡通动画电影《白雪公主》(图1-14)。从此迪斯尼确立了美国动画在世界上的领先地位。



图1-14 《白雪公主》

从1939年到1966年，世界动画处在一个快速发展期。美国迪斯尼公司基本上一年生产一部动画长片并形成了传统，延续至今，其中著名的影片有1940年的《木偶奇遇记》(图1-15)、1941年的《幻想曲》(图1-16)、1942年的《小鹿斑比》(图1-17)、1953年的《小飞象》(图1-18)、1961年的《101忠狗》(图1-19)、1963年的《石中剑》(图1-20)等，这些都是由迪斯尼亲自领导创作的。1967年的《森林王子》(图1-21)是迪斯尼本人生前创作的最后一部动画电影，在他去世后才公映。虽然1966年12月15日沃尔特·迪斯尼因病与世长辞，动画界从此失去了一颗耀眼的明星，但他的作品却留给了人们无限美好的感受。直到今天，由迪斯尼亲手创建的迪斯尼公司在世界动画领域仍然处于领先地位。



图 1-15 《木偶奇遇记》



图 1-16 《幻想曲》



图 1-17 《小鹿斑比》



图 1-18 《小飞象》



图 1-19 《101 忠狗》



图 1-20 《石中剑》



图 1-21 《森林王子》

在此时期，推动日本动画真正崛起的是由大川博领导的日本东映动画株式会社。东映动画株式会社是日本动画工业的摇篮，而大川博则常常被看作是日本的迪斯尼。正是大川博领导的东映动画，使日本摆脱了手工制作阶段，并培养出了一批动画大师，如被称为日本动画之父手冢治虫（其主要动画代表作品有《铁臂阿童木》，图1-22）、高田勋、宫崎俊、大冢康生、押井守等动画大师。同时实验开发了用较少的张数来尽可能地表现丰富的内容又节省成本的一拍三的动画片的方法。如今，日本动画能成为世界动画大国，很大程度上得益于手冢治虫的动画片创作理念和方法。

这一时期也是中国动画电影的鼎盛时期。《猪八戒吃西瓜》（图1-23）、《小蝌蚪找妈妈》（图1-24）、《牧笛》（图1-25）、《大闹天宫》等都是这一时期的优秀动画片。



图1-22 《铁臂阿童木》



图1-23 《猪八戒吃西瓜》



图1-24 《小蝌蚪找妈妈》



图1-25 《牧笛》

虽然1969年以前的动画片制作主要是传统手工绘制,但1965年美国贝尔实验室已研究出可以利用计算机来进行电影后期制作的方法,并且一些动画公司开始尝试这种新制作方法。1969年美国Computer Image公司制作了第一部计算机动画片叫Scanimate,其内容主要是讲解影像的放大和缩小。1970年,迪斯尼公司制作了《罗宾汉》(图1-26)、《救难小英雄》(图1-27)等动画片。到了1977年,美国人乔治·卢卡斯以实景和计算机合成的方式,制作了视觉效果特别壮观的《星际大战》影片,该影片受到了观众的热烈反响,并创造了票房纪录。



图1-26 《罗宾汉》



图1-27 《救难小英雄》

这一时期,日本也出现了商业动画的另一大流派,主要代表人物就是与日本著名电影导演黑泽明齐名的动画片导演宫崎俊,他的主要代表作有《魔女宅急便》(图1-28)、《风之谷》(图1-29)、《天空之城》、《红猪》、《幽灵公主》(图1-30)等。



图 1-28 《魔女宅急便》



图 1-29 《风之谷》





图 1-30 《幽灵公主》

中国此时的动画片主要有《三个和尚》(图 1-31)、《黑猫警长》(图 1-32)等。



图 1-31 《三个和尚》



图 1-32 《黑猫警长》

到了1985年,多功能计算机和全自动摄影机问世,很多电影公司纷纷开始使用,试图用比较现代化的计算机技术创作出具有更佳效果的动画片。

1989年美国迪斯尼公司用二维动画制作了卡通人物和实景演员相结合的合成动画片《谁陷害了兔子罗杰》,实现了实物与卡通的完美结合,这是世界上第一部让观众叹为观止的现代动画长片。同年,迪斯尼公司还制作了《小美人鱼》(图 1-33),此片将歌曲音乐与剧情紧密结合,并配合了二维动画绘景,使影片画面效果优美统一。

同年,日本动画大师大友克洋将他的漫画《阿基拉》(图 1-34)搬上银幕,该片以扣人心弦的科幻情节引起了动画界的轰动。