



高等院校艺术设计“十二五”规划教材

动画专业系列教材



动漫设计类

# 动画运动规律

陈伟 主编



清华大学出版社



动画专业系列



# 动画运动规律

陈伟 主编

清华大学出版社

北京

## 内 容 简 介

本书是动漫专业的教材。“动画运动规律”是动画专业的必修课程,也是系统研究动画运动规律技法的基础。它的任务就是通过由浅入深、循序渐进地系统学习和训练,培养学生正确的思维方法和突出的表现方法以及艺术创造力。

本书主要内容包括三部分共七章内容。第一部分为概述,分两章介绍了动画片的基本原理和动画片的制作流程;第二部分为运动规律与时间掌握,分四章介绍了一般运动规律、人的结构与运动规律、动物的结构与运动规律、自然现象的运动规律;第三部分为中外经典动画片经典动作赏析,用一章介绍了中外经典动画片中经典动作赏析等。这些内容都是动漫创作爱好者及专业人士必须了解且应熟练掌握的基础知识,这些理论也将成为他们以后创作的基石。

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

动画运动规律/陈伟主编.--北京:清华大学出版社,2013

动画专业系列教材

ISBN 978-7-302-32072-2

I. ①动… II. ①陈… 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078637号

责任编辑:张龙卿

封面设计:徐日强

责任校对:袁芳

责任印制:李红英

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](mailto:c-service@tup.tsinghua.edu.cn)

质量反馈:010-62772015, [zhiliang@tup.tsinghua.edu.cn](mailto:zhiliang@tup.tsinghua.edu.cn)

课 件 下 载: <http://www.tup.com.cn>, 010-62795764

印 刷 者:北京鑫丰华彩印有限公司

装 订 者:三河市新茂装订有限公司

经 销:全国新华书店

开 本:210mm×285mm 印 张:12 字 数:338千字

版 次:2013年7月第1版 印 次:2013年7月第1次印刷

印 数:1~3000

定 价:54.00元

产品编号:050479-01

# 前 言

说起“动画”无人不知，但更多的是对“动画”中的“动画片”知道甚多，对于“动画”的概念和“制作过程”了解甚少。在世界范围内，近几十年来动漫产业蓬勃发展，很多国家形成了较完善的运作模式。在这个庞大的产业中，大量的动漫作品，特别是大量的动画影视作品，观看者从少儿转向青年人甚至老人。这些影视作品不断潜移默化地引导着人们的审美，尤其是青少年和儿童。动画影视作品伴随着他们的成长，影响着他们世界观的形成。

目前，动漫爱好者越来越多，尤其是青少年，他们热衷于动漫事业，并立志投身于其中，但对动漫创作的理解及动漫的表现技法仅限于表面，特别是对动画运动规律基本知识的具体应用，不能从根本上加以理解。本书旨在培养动漫创作者的基本素质，从根本上提高动漫创作人才的创作能力，这也是国产动漫产业发展的需要。

近年来，动漫产业在我国发展迅速，全国大批大、中专院校都开设了动漫专业，以培养动漫人才，振兴我国的动漫事业。编者作为长期从事动漫教学的一线教师，审视动漫教育的整体发展状况，结合自身 20 多年来从事动画创作、制作和教学实践的经验，编写了针对适合动画创作各个环节的教材，以期为中国动画产业发展出一份力，为中国动画教育尽一份心。

动画是集文学、美学、设计学、传播学、管理学等诸多学科为一体的综合性很强的艺术种类，它被列为电影艺术的一种特殊的艺术。因此，对于动画影视艺术的基本功训练应集中在视听语言和运动规律两门课程上，并辅以动画造型、动画场景、动画叙事、动画大师的研究。本书就是着重讲解动画运动规律，因为它是动画创作技法层面的原理，是一切动画创作的根本法则，具有一定的难度和很强的专业性，是目前国内外大多数动画专业院校必修的一门动画专业课。

为了适应动画专业大、中专院校的学生及具有一定基础的动漫爱好者的需要，本书从一定的理论高度将动画片创作和制作相结合，运用中、外动画大师的代表作、著名动画片和教学中的案例，以图文并茂的形式，有针对性地介绍动画运动规律的技法原理，使学习者能通过实践来明确并体会运动规律的内涵和要领，从而可以创造性地设计动作，并努力符合导演和自己的设计意图，为以后进入真正的动画片创作与制作领域打下坚实的基础。

本书除了编者自身总结的理论和各种图片资料外，为了阐述动画的理论观点，还收录了大量中、外著名动画运动规律作品和经典动画范例，作者在此向这些中、外动画家们表示由衷的敬意。同时，在撰写过程中得到同事和同人们的大力支持，在此一并表示感谢。

由于时间、篇幅、作者的水平有限，仓促之处还请广大读者、专家、学者给予批评指正。

编 者

2013 年 1 月于太原

# 目 录

## 第一部分 概述

第1章 动画片的基本原理	4
--------------	---

第2章 动画片的制作流程	7
--------------	---

2.1 前期创作阶段	7
2.2 中期制作阶段	9
2.3 后期合成阶段	9

## 第二部分 运动规律与时间掌握

第3章 一般运动规律	14
------------	----

3.1 时间、距离、张数的概念	14
3.2 动画中的速度——匀速、加速和减速	15
3.3 弹性运动	21
3.4 惯性运动	23
3.5 曲线运动	25
3.6 预备动作	32
3.7 追随动作	35
3.8 启动与停顿	36

第4章 人的结构与运动规律	40
---------------	----

4.1 人的结构	40
4.1.1 人体的骨骼	40
4.1.2 人体的肌肉	40
4.1.3 人体的神经	40
4.2 人的运动规律	42
4.2.1 影响人运动的几个因素	42

# 动画运动规律

# 动画运动规律

4.2.2 人的走路.....	46
4.2.3 人的跑步.....	57
4.2.4 人的跳跃.....	65

## 第5章 动物的结构与运动规律 69

<b>5.1 兽类.....</b>	<b>69</b>
5.1.1 兽类的基本骨骼特征.....	70
5.1.2 兽类的走路.....	70
5.1.3 兽类的跑步.....	81
5.1.4 兽类的跳跃.....	93
<b>5.2 两栖类与爬行类.....</b>	<b>97</b>
5.2.1 两栖类.....	97
5.2.2 爬行类.....	99
<b>5.3 禽鸟类.....</b>	<b>100</b>
5.3.1 禽鸟的基本结构特征.....	100
5.3.2 禽鸟的运动规律.....	102
<b>5.4 鱼类.....</b>	<b>110</b>
5.4.1 鱼类的基本结构特征.....	110
5.4.2 鱼类的运动规律.....	112
<b>5.5 昆虫类.....</b>	<b>115</b>
5.5.1 昆虫的分类.....	116
5.5.2 飞行类昆虫的特征及运动规律.....	116
5.5.3 爬行类昆虫的特征及运动规律.....	118

## 第6章 自然现象的运动规律 121

<b>6.1 自然现象在动画片中的作用.....</b>	<b>121</b>
<b>6.2 各种自然现象的运动规律及拍摄方法.....</b>	<b>122</b>
6.2.1 风.....	122
6.2.2 火.....	128

# 动画运动规律

6.2.3 水.....	132
6.2.4 云雾.....	141
6.2.5 烟与汽.....	143
6.2.6 雨、雪.....	147
6.2.7 闪电.....	148
6.2.8 爆炸.....	151

## 第三部分 中外经典动画片经典动作赏析

### 第7章 中外经典动画片介绍

157

#### 7.1 中国动画片中经典动作赏析..... 157

7.1.1 《金猴降妖》.....	157
7.1.2 《天书奇谭》.....	162
7.1.3 《夹子救鹿》.....	167

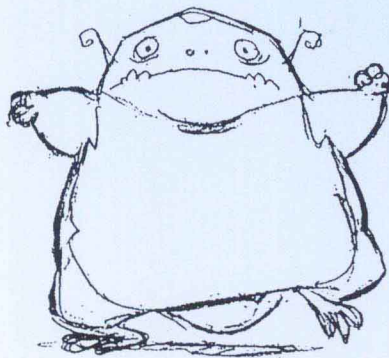
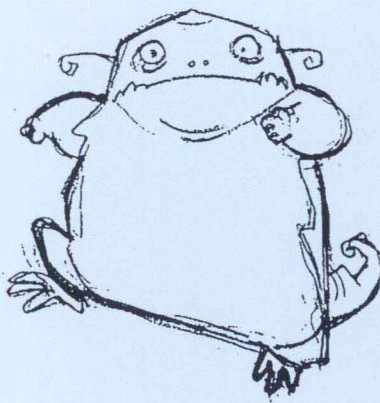
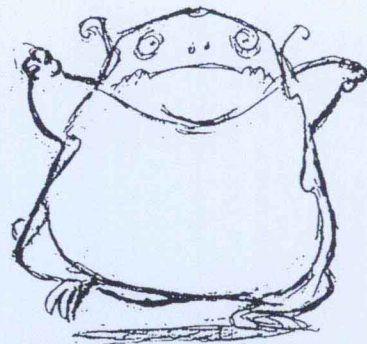
#### 7.2 外国动画片中经典动作赏析..... 172

7.2.1 《小马王》.....	172
7.2.2 《罗宾汉》.....	174
7.2.3 《魔女宅急便》.....	181

### 参考文献

183

# 第一部分 概述







动画片是深受人们喜欢的一种动画表现形式，以前属于“美术片”的范畴，因为它是以绘画为基础的。现在我们把它叫做“动画电影”，但是与电影又有着本质的区别。因此，动画片是一个特殊片种，是一门集文学、绘画、音乐、表演、摄影等各种艺术形式为一体的综合艺术。近年来，随着动画事业的不断发展，其形式越来越丰富，内涵越来越广博。要想成为一名出色的、技术精湛的动画制作人，首先必须搞清楚动画片的基本原理和制作流程。在这一部分里，我们着重从这两方面通过大量图例和示意图介绍动画片的基本原理和制作流程。只有深入地了解这些知识，才能窥见动画片的门径，才能通过实践更好地掌握动画片的技巧，体会动画片的魅力。（如下图所示）

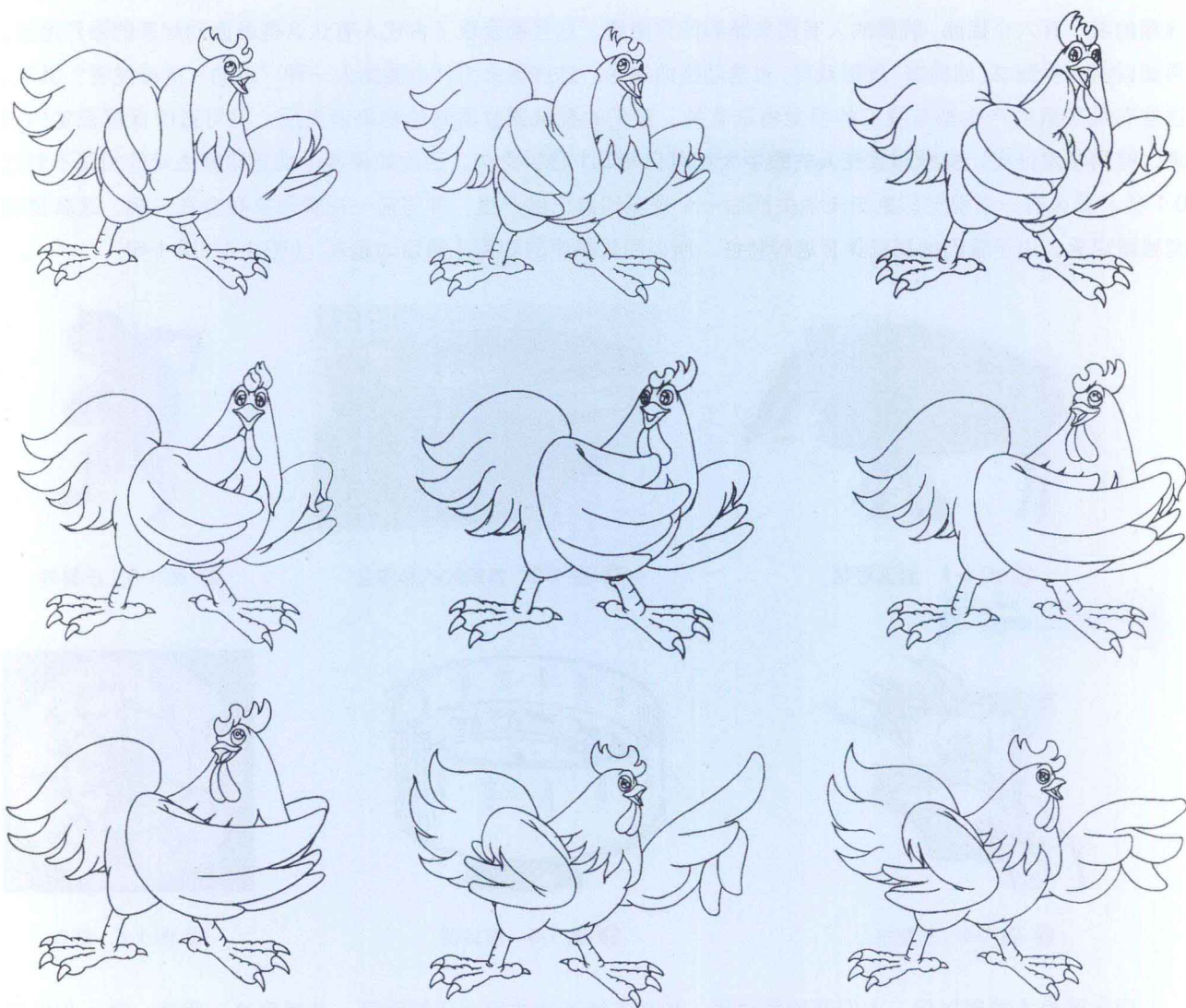


图 公鸡的动作

# 第1章

## 动画片的基本原理

纵观历史，动画现象在古代就已经有了。古代人很早就有使静止画面活动起来的愿望。直到电影的问世，动画片的原理才被人们发现并掌握。比如，在古代的岩画和绘画中，常常发现奔跑的鹿有八条腿，野猪有六条腿，飞翔的燕子有六个翅膀，跳舞的人有四条腿和四只胳膊。这些都表现了古代人有让这些画面动起来的强烈愿望。再如以前的手翻书、回转器、皮影戏等，也是动画的雏形。这些现象为什么能给人一种“运动”的感觉呢？其实，这些有趣现象的产生都与我们的视觉特征有关。我们的视觉器官看到的物象消失后，仍可暂时保留视觉的印象，经科学家证实，视觉印象在人的眼中大约可保持0.1秒钟之久。因此如果两个视觉印象之间的间隔不超过0.1秒，那么前一个视觉印象尚未消失而后一个视觉印象已经产生，并与前一视觉印象融合在一起，这就是视觉残留现象。由于我们的视觉具有这种特性，所以回转器中的画面才能活动起来。（图1-1~图1-6）

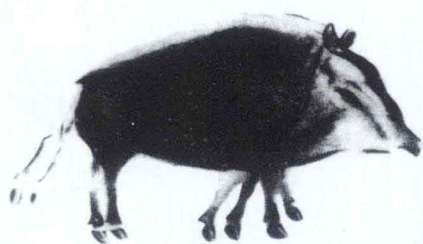


图 1-1 岩画野猪



图 1-2 舞蹈纹的彩陶盆



图 1-3 皮影戏

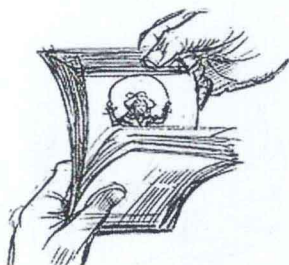


图 1-4 手翻书

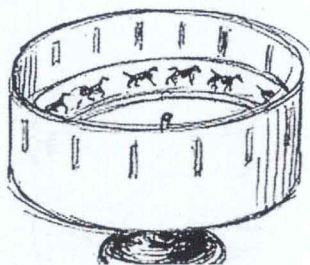


图 1-5 回转器



图 1-6 转盘

后来照相术发展以后，人们开始尝试用一张张连续活动的照片代替图画，并根据这一原理，进一步发明了电影。在人们的不断努力下，电影技术飞速发展，透明的赛璐珞胶片、电影摄影机、放映机相继出现。直到1907年，“逐格拍摄法”的出现才改变了动画片的命运。因此，“逐格拍摄法”就成了动画区别于电影艺术的本质特征。（图1-7~图1-9）



图 1-7 老式放映机



图 1-8 赛璐珞片



图 1-9 用赛璐珞片制作的动画画面《九色鹿》

动画片中各种动体的活动原理与电影中的动体的活动原理，其基本前提是一致的。但是，由于样式不同，其艺术性的概念也不一样。动画片有它不同于电影的独特创作规律，它兼有美术与电影两种艺术特点，自成一體。具体来说，第一，其区别在于拍摄方法上。电影一般是以每秒 24 帧连续拍摄的。而动画片是以每秒 24 帧逐格拍摄的。第二，电影大多数是用真人的表演来完成任务的；而动画片是通过活动的美术造型的体现来完成任务的。第三，电影的摄影机可以自由地从各种不同的角度去拍摄，它的推、拉、摇、移是通过摄影机本身的运动完成的；而动画片的摄影机是固定在机架上进行拍摄的，摄影机只能在一个角度上进行上、下、左、右等的运动，它的推、拉、摇、移是通过画面的运动来完成的。第四，电影中角色动作的幅度与速度取决于角色的表演；而动画片中角色动作的幅度与速度取决于画面，这也是动画片的另一个主要特征，即极端假定性特征。当完成某一动作时，所画的张数越多，每幅图画之间的距离越小，动作就越慢、越平稳。反之，所画的张数越少，每幅图画之间的距离越大，其动作就越快、越剧烈。第五，电影中特技的表现，主要是通过后期处理；而动画片由于是逐格拍摄、连续放映的原理，能使一切生物、非生物按照导演的意图赋予其生命，并能随心所欲地变化，使特技效果变得很自然、很生动。特别善于表现一些夸张的、幻想的、神话的、虚构的题材，并能表现出独特的艺术感染力和出人意料的银幕效果。（图 1-10 和图 1-12）

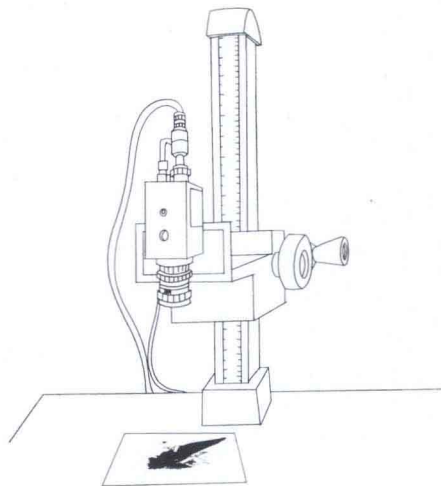


图 1-10 动画摄影机

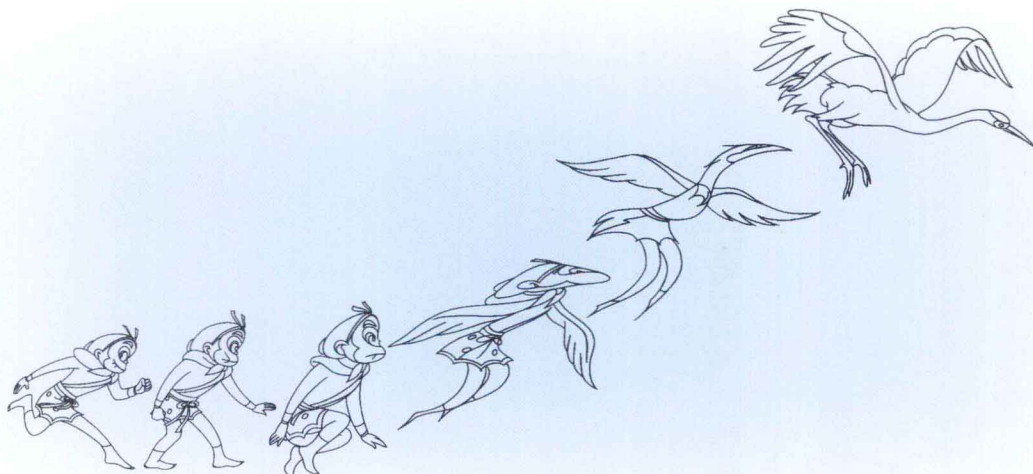


图 1-11 孙悟空特技的变化



图 1-12 人物特技的变化

## 第 2 章

# 动画片的制作流程

动画电影是一种以绘画为基础的特殊片种，是一门综合艺术。还需要文学、绘画、音乐、表演、摄影、合成等艺术部门共同创作完成。这就形成了动画电影不同的岗位群，每个岗位又有相应的具体任务和严格的工作条例。在整部动画片的制作中，一般分为三个阶段，即前期创作阶段、中期制作阶段和后期合成阶段。

### 2.1 前期创作阶段

该阶段主要由制片人负责。当制片人决定要制作一部动画片时，他要组织策划人、执行制片人、宣传部门共同策划整部片子的定位、制作、发行等全面的工作。而策划人要寻找编剧、美术设计和导演来分头负责。这些步骤完成后，就进入前期筹备阶段。

导演从接受剧本，组成摄制组，到进入创作酝酿、准备、开始绘制，这一过程为动画制作的前期筹备阶段。主要工作内容包括以下几个方面。

#### 1. 研究动画文学剧本

动画文学剧本是一剧之本，对于所有影视作品而言，动画文学剧本是重中之重。因此，剧本的确定是一项非常慎重的决策。动画文学剧本通常是由制片人委托专人组稿、推荐，经有关专家讨论、策划，由制片人作出决定。导演接受剧本后，必须组织主创人员对剧本进行反复讨论研究、归纳意见、统一认识。

#### 2. 撰写导演阐述

导演对剧本的主题思想、时代背景、社会环境、人物性格和剧情结构进行全面的理解和构思之后，写出自己对剧本在艺术处理上的导演阐述，说明导演的创作意图，从而使摄制组的创作人员在进行创作构思时有据可依。

#### 3. 完成文字和画面分镜头台本

分镜头台本是导演根据文学剧本提供的情节结构和艺术形象，按电影逻辑即蒙太奇把文学剧本分切成连续的镜头。每个镜头要依次编号，写出内容和处理手法。(图 2-1)

#### 4. 完成人物造型和背景风格设计

在导演的带领下，由美术设计人员具体创作出动画片的造型艺术风格。美术设计人员在前期筹备阶段是要付出巨大劳动的，每一角色的造型要画几种角度的姿态和不同的表情，以及全部角色的比例图和色彩稿。每一场景都要画出一张标准的气氛图。(图 2-2~ 图 2-5)



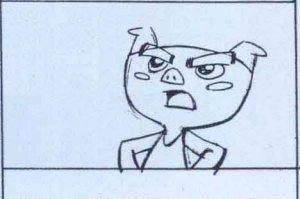

		TITLE		SHOW	ACT	PAGE 50
E	# 95	# 96	# 97	# 98	1/3	
						
N	日. 维斯特河桥头 双方紧张地对峙	H/U (黑) 一边捋着袖子 一边狠狠地说	(改) 一脸严肃地说 H/U	(蒸) 把头摇得像 拨浪鼓.		

图 2-1 《大话成语》画面分镜头



图 2-2 《大闹天宫》中孙悟空的人物造型

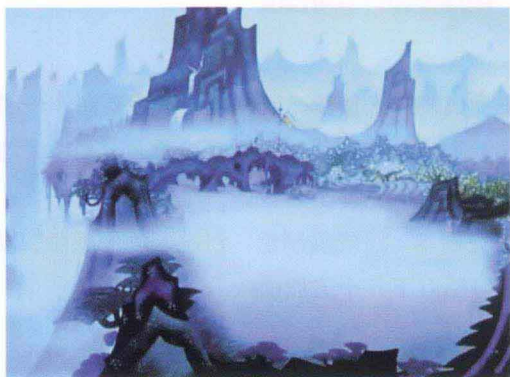


图 2-3 《大闹天宫》的背景设计



图 2-4 科幻怪兽造型



图 2-5 科幻场景设计

## 5. 先期音乐和先期对白录音

为了更好地表现强烈的动作节奏感和音乐夸张的对白效果，可以先录音乐和对白。

## 6. 进行动作风格试验

动画片中往往一个角色要由好几位动画设计者共同完成,为了更准确地对角色的性格特征、动作幅度、动作节奏等的具体掌握,在正式绘制开始前,必须进行镜头动作试验。

## 2.2 中期制作阶段

中期制作阶段是动画镜头绘制阶段。主要包括以下内容。

### 1. 导演向摄制组讲解分镜头

导演向全体工作人员讲解分镜头内容,阐述导演创作意图。

### 2. 原画设计

原画设计人员接受导演分配的镜头任务后,根据导演意图构思动作,分析动作,然后设计出每个镜头的关键动作,填写好摄影表,经导演审看后交动画设计人员。

### 3. 加中间画

动画设计人员按照原画的设计,准确地加出中间画,并经检查后,由导演审看通过的镜头内容。

### 4. 背景绘制

根据美术设计提供的背景设计稿,绘制全片所有背景。背景绘制时要注意美术风格,每场戏的色彩气氛要统一,每幅画面要保持清洁。

### 5. 描线

描线的任务就是逐张把画好的人物丝毫不差地复描在动画纸上,描线的要求必须做到准、挺、匀、活四个标准。目前大部分描线任务都用计算机完成。

## 2.3 后期合成阶段

后期把画好的镜头进行上色、编辑,直到配音完成。具体有以下步骤。

### 1. 扫描仪扫描

把中期画好的镜头拿来用扫描仪扫描到计算机中,以备上色。

### 2. 上色

根据美术设计定出的标准色样和标出的号码在计算机上进行上色。

### 3. 校对

根据画面分镜头台本和摄影表的要求,对上完色的镜头进行检查校对。



#### 4. 合成

把上好色彩的镜头进行合成，并与背景结合。

#### 5. 编辑

把合成好的镜头，按照导演分镜头台本的要求进行编辑。(图 2-6)

#### 6. 配音

根据剧本要求，完成动画片的配音工作。(图 2-7)

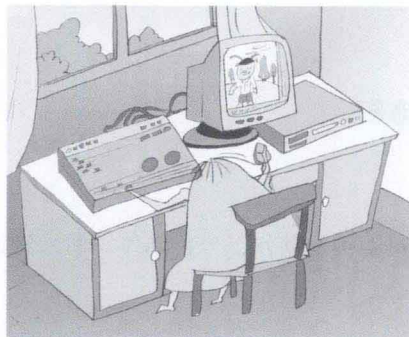


图 2-6 编辑



图 2-7 配音

#### 7. 后期录音

全片剪接结束，导演就可以进行录音工作，录音包括音乐、对白和效果。

动画片创作流程总图如图 2-8 所示。

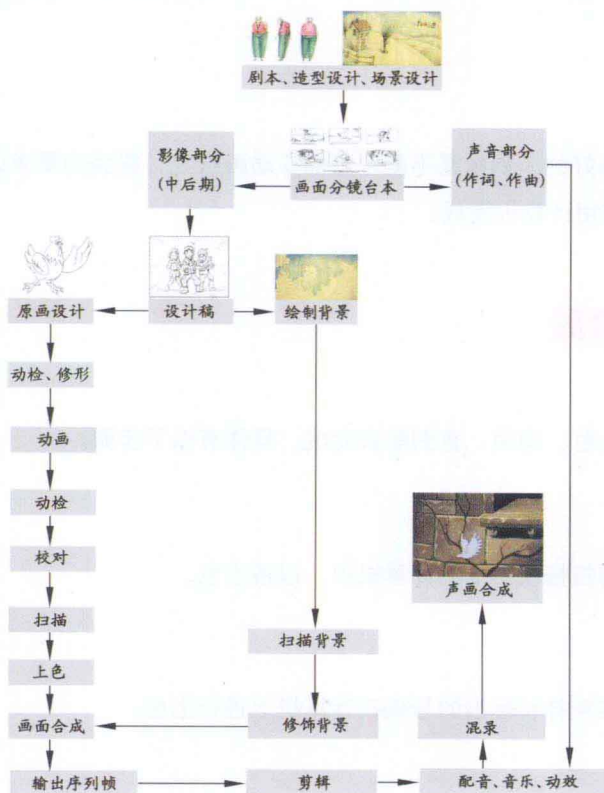


图 2-8 动画片创作流程总图