

二维动画精品课程系列

高等院校游戏动画专业规划教材

动画运动规律

主编 陈 莉
吴伟峰
卓松磊

天津大学出版社
TIANJIN UNIVERSITY PRESS

动画运动规律

主 编 陈 莉 吴伟峰 卓松磊
副主编 王 伟 林勇健 马 丹 张志华
主 审 刘宗宝



内 容 简 介

本书主要包括,运动规律的基本常识,如动画制作中的时间概念、空间概念、速度和节奏、关键帧和中间张等;动画运动中的几种基本运动,如弹性运动、惯性运动、曲线运动;人物角色、动物角色的运动规律;动作设计的基本要领;动画设计中的表演风格;原动画关键帧的动作设计和把握;动作设计中的联想手法以及运动规律与动作设计的学习和研究方法。本书在编写的过程中依据了原动画创作的程序,示范图例按照从简到繁、从基础到深入的顺序安排在教学环节中。第一章概括地描述了动画创作的原理以及原动画等基本概念;第二章着重介绍了决定一部动画片是否精彩的动作设计要点,包括夸张、变形、弹性运动、预备动作等;第三、四、五章则分别就人物、动物以及自然现象的运动规律做了比较深入的讲解;第六章附有丰富的彩页,使读者能从前人的众多优秀作品中学到宝贵的经验。

本书全面深入地介绍了动画运动规律,举例典型、详尽,使读者能够全面、系统地掌握动画创作及动作设计的要领,可以作为动漫专业教材,也可以作为动画从业人员的学习指导用书。

图书在版编目(CIP)数据

动画运动规律/陈莉,吴伟峰,卓松磊编著. —天津:天津大学出版社,2010. 1

ISBN 978-7-5618-3320-9

I. ①动… II. ①陈… ②吴… ③卓… III. ①动画—技法(美术) IV. ①J218.7

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2010)第 000987 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 北京广益印刷有限公司

经 销 全国各地新华书店

开 本 185mm × 260mm

印 张 6.75

字 数 144 千

版 次 2010 年 1 月第 1 版

印 次 2010 年 1 月第 1 次

印 数 1—3 000

定 价 39.00 元

凡购本书,如有缺页、倒页、脱页等质量问题,烦请向我社发行部门联系调换

版权所有 侵权必究

编 委

(以下排名不分主次)

- | | |
|-----|------------|
| 李 博 | 江西陶瓷工艺美术职院 |
| 马宝峰 | 江西陶瓷工艺美术职院 |
| 乔 彬 | 江西陶瓷工艺美术职院 |
| 郑哲琼 | 无锡工艺职业技术学院 |
| 赖新芽 | 无锡工艺职业技术学院 |
| 陈梅丽 | 福建师范大学协和学院 |
| 黄春霞 | 福建师范大学协和学院 |
| 朱璐莎 | 湘潭大学 |
| 李梓畅 | 厦门大学嘉庚学院 |
| 芦 扬 | 江西陶瓷工艺美术职院 |
| 左一蓓 | 江西陶瓷工艺美术职院 |
| 钟利军 | 福建师范大学协和学院 |

前 言

动画,一门创造运动的艺术,它有着与别的艺术门类完全不同的生命精神和审美特征。在不久的将来,动画将是通信、娱乐、教育等新兴媒体产业的重要组成部分,是一种最有前途的独立的表现方式和艺术手段。而动画产业作为最热门的文化创意产业之一,在全球范围内已成为创意经济中的朝阳产业。伴随着动漫市场的快速成长,中国动画教育呈现出快速的发展趋势。虽然我国开展动画教育的时间并不长,但近几年,我国动画教育却出现了爆炸式的增长。本书的编写满足了当前动画教育迅猛发展的需要。在编写的过程中依据了原动画创作的程序,示范图例按照从简到繁、从基础到深入的顺序安排在教学环节中,对初学者掌握基本动画技法、专业人士研究动画规律都能起到系统而专业的指导作用。

本书由江西陶瓷工艺美术职院陈莉、无锡工艺职业技术学院吴伟峰、江西陶瓷工艺美术职院卓松磊担任主编,湖州职业技术学院王伟、宁波城市职业技术学院林勇健、绍兴托普信息职业技术学院马丹、无锡南洋职业技术学院张志华担任副主编,由刘宗宝担任主审。其中第一章的1.1、1.2由卓松磊编写,1.3由刘宗宝编写;第二章的2.1~2.3由吴伟峰编写,2.4~2.6由林勇健编写;第三章和第六章由陈莉编写;第四章的4.1、4.2由王伟编写,4.3、4.4由马丹编写;第五章的5.1、5.2由李博编写,5.3~5.5由马宝峰编写,5.6、5.7由陈梅丽编写。郑哲琼、赖新芽、乔彬、朱璐莎、左一蓓参加了本书的审校工作。全书由陈莉、芦扬统校。

本书集合了编著者多年的教学经验,并吸收了各动画公司专业人士的宝贵经历,在教授专业技巧的同时,与项目教学相结合,让读者在学习的过程中能有清晰的思路。书中部分范例取自学生在动画公司实习的作业,使得企业的一些实际理念能与教学有所融合。在此,感谢一直支持和帮助我们的朋友们、参考文献的作者以及本书引用的网上参考资料的作者。希望这样一本内容充实、理论与实践紧密结合的教材能给广大热爱动画的学习者、动画从业人员以专业性的辅导。

由于编写时间匆忙,书中不尽如人意之处希望得到有关专家和读者的批评和指正。

编 者
2009年9月

目 录

1	在动手画之前	(1)
1.1	动画的基本原理	(1)
1.2	运动中的时间与节奏	(4)
1.3	原画动画与中间画	(8)
2	动画的精彩之处	(15)
2.1	弹性运动	(15)
2.2	夸张与变形	(17)
2.3	惯性运动	(21)
2.4	预备与反应	(24)
2.5	追随与重叠	(26)
2.6	曲线运动	(28)
3	人物的运动规律	(34)
3.1	形象转面	(34)
3.2	走路	(37)
3.3	跑步	(42)
3.4	口型与表情	(44)
3.5	综合动作(表演)	(47)
4	动物的运动规律	(52)
4.1	禽鸟类的运动规律	(52)
4.2	鱼与两栖类	(56)
4.3	昆虫类	(58)
4.4	兽类	(60)
5	自然现象的运动规律	(67)
5.1	风	(67)
5.2	水	(69)
5.3	雨雪	(79)
5.4	雷电	(81)
5.5	火	(83)
5.6	烟和云雾	(87)
5.7	爆炸	(90)
6	精彩影片截图欣赏	(92)
	参考文献	(100)

1

在动手画之前

作为动画师,不但要掌握绘画或者速写的技术,还要有时间感、洞察力、表现力和对物体运动规律的理解。此外,角色动画师同时也要是个演员,具有赋予一事物生命活力的能力。通过这些不同领域知识的融合,动画师仿佛具有了魔力,让角色活灵活现,具有了生命力。

1.1 动画的基本原理

在古代埃及,人们将狩猎、劳作、战争等场面用一幅幅图画按照动作进行的顺序连在一起,画成壁画,形成生动的连续,如图 1.1、图 1.2 所示动作。后来,画家们将一系列表现神的各种姿态的图画,按顺序画在庙宇的各个柱子上,形成表示欢迎的连续动作。这样,当帝王乘车从庙宇旁疾驰而过时,就可以看到神仿佛举起手来向他表示欢迎,这就是一系列图画形成的连续活动的景像,如图 1.3 所示。

在我们小的时候,常常玩一种游戏:在一把扇子正面画一只鸟,而反面画一只空的鸟笼,当我们快速转动扇柄时,就好像看见小鸟进了笼子里,如图 1.4 所示。

这些现象产生的原因都是由于视觉残(暂)留。

什么是视觉残(暂)留现象呢?

人体的视觉器官,在看到的物象消失后,仍可暂时保留视觉的印象。经科学家研究证实,视觉印象在人的眼中大约可保持 0.1 秒之久。如果两个视觉印象之间的时间间隔不超过 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,并与前一个视觉印象融合在一起,就形成视觉残(暂)留现象。

人们根据这一原理,进一步发明了电影。动画片中人物活动的原理和故事片中人物活动的原理是一致的,都是利用人们眼睛的视觉残(暂)留特点,通过拍摄在电影胶片上的一格又一格的不动的,但又是逐渐变化着的画面,以每秒钟跳动 24 格的速度连续放映,造成人物活动的感觉。

动画片是将一幅幅有顺序的图画,通过逐格拍摄、连续放映的方法使形象活动起来,它不但能使一切生物(动画片中的人物、动物、植物)按照创作者的意志活动,也可以赋予非生命体

2 动画运动规律

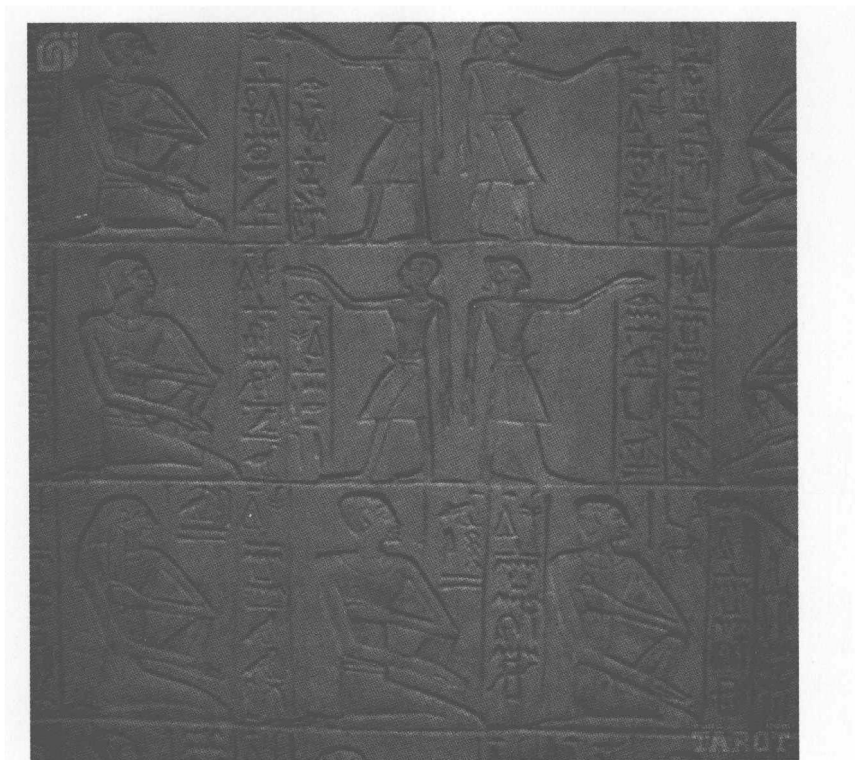


图 1.1 古代埃及壁画



图 1.2 古代埃及壁画



图 1.3 神庙柱子上的女神

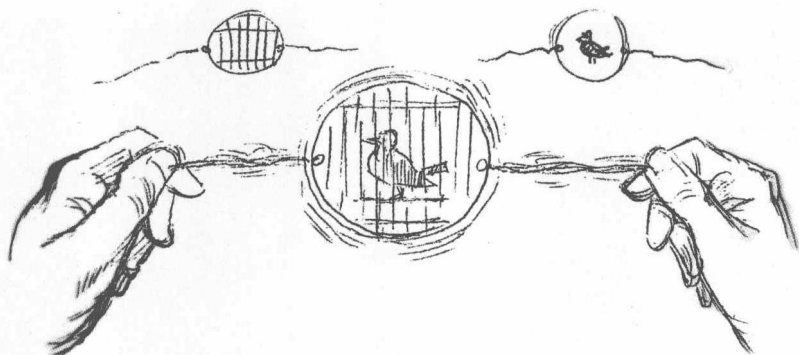


图 1.4 根据视觉暂留制作的小玩具



图 1.5 《猫的报恩》中拟人态的猫公爵

以生命,如图 1.5~1.7 所示。动画片能非常鲜明、生动、富有想象力地表现某些自然现象,如:风、雪、雨、雷、水、烟、云等;还可以直接使一种形象变化为另一种形象,能表现真人片所无法表

4 动画运动规律

现的一切情境。

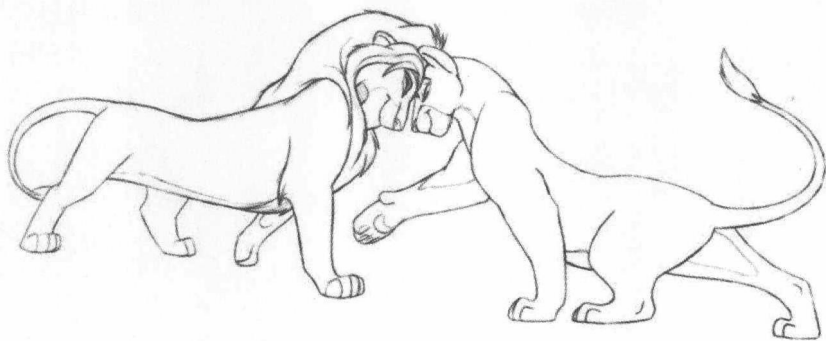


图 1.6 《狮子王》中全动物出演



图 1.7 《风中奇缘》中的树婆婆

1.2 运动中的时间与节奏

动画片中所表现出来的运动的形象,与真人拍摄的电影(图 1.8 为电影胶片)不同,它是用动画的表现手法,夸张、强调动作的某些方面,或者省略、削弱动作的某些方面,一张张地画出来,然后一格一格地拍出来,再连续放映。它是以表现动作的连贯性和时间、速度的节奏快慢为特性的,也就是说,动画片表现物体的运动要以客观物体的运动规律为基础,却又不是简单的模拟。因而,在绘制动作时如何把握运动中的时间和节奏成了首先要解决的问题。

1. 时间

时间是指影片中物体完成某一个动作所需要的时间长度,电影中通常每秒是24格,格是指胶片上的一帧画面。在动画中,格是最基本的时间单位,代表着 $1/24$ 秒的时间长度。如图1.9所示,假如这个动作所需时间为48格,那也就是我们通常所说的两秒。

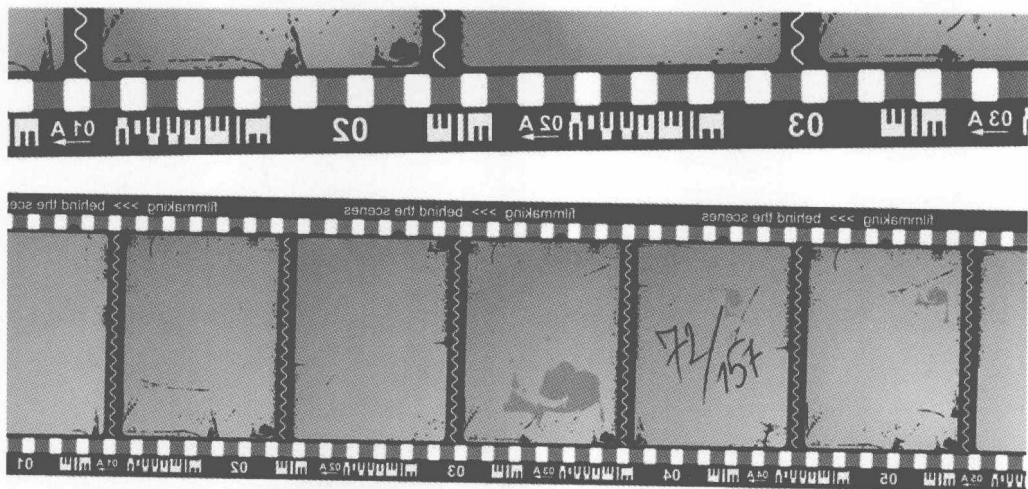


图 1.8 电影胶片

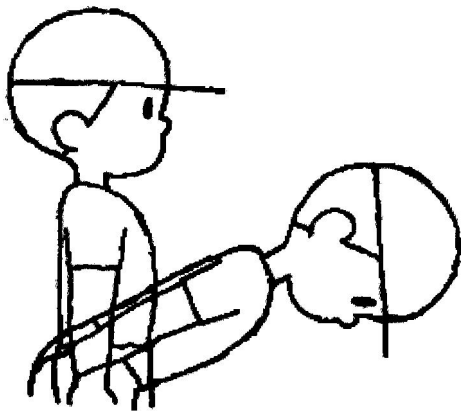


图 1.9 小男孩弯腰的动作大概需要48格

2. 空间

空间指一个动作的幅度,也就是两张关键动作间的距离,以及每一张画面之间的距离,动画设计人员在设计动作时,往往把动作的幅度处理得比真人动作的幅度要夸张一些,以取得更强烈的视觉效果。例如:表现一个人从画面纵深处迎面跑来,由小变大,如果按照画面透视及背景与人物的比例,应该跑十步,而在动画片中只要跑五六步就可以了,如图1.10所示。

3. 张数

在多长的时间内完成多大幅度的一个动作,就取决于我们在绘制这样一个动作时画了多少张连贯的画面。张数越多,动作速度就越慢,反之速度越快。

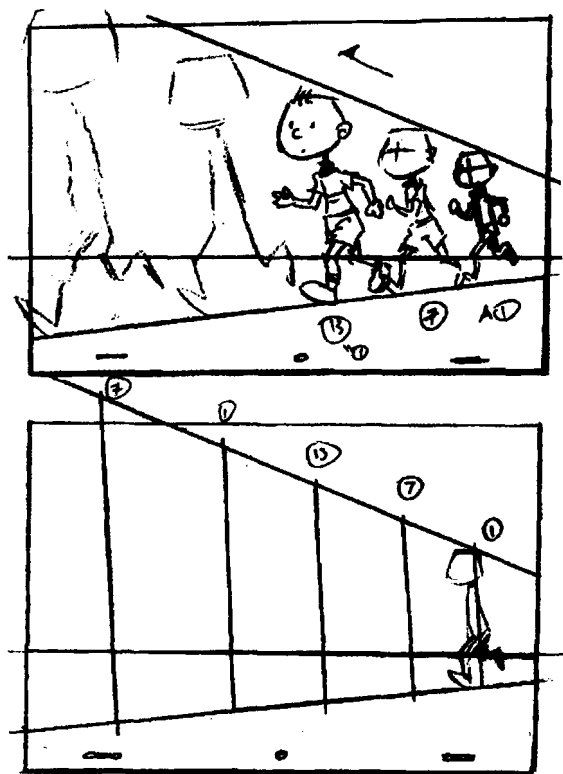


图 1.10 透视跑

4. 拍数

拍数指动画中绘制的每张画面所拍摄的格数。如果是“一拍一”，每一个需要画一张画，一秒钟的动画需要画 24 张。如果“一拍二”，即每张画连续拍摄两次，每秒钟只需画 12 张。早期迪士尼的很多动画片都是采用“一拍一”的方式逐帧拍摄出来的，这样的动画片，动作细腻柔软，优美流畅，动画人物的变形、拉伸等，既夸张又幽默，充分显示了动画的艺术魅力。但因为制作难度大，制作周期长，现在大部分动画是采用“一拍二”的方式，如图 1.11 所示。而日本的很多电视系列片和一些低成本的商业片，会采用“一拍三”甚至“一拍四”的方式，如图 1.12 所示。

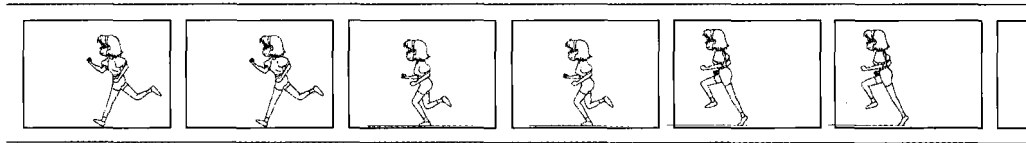


图 1.11 一拍二(《时空少年》)

现在，我们分析一下时间、距离、张数三个因素与速度的关系。对于这个问题，初学者往往容易产生一个错觉：时间越长，距离越远，张数越多，速度就越慢；时间越短，距离越近，张数越少，速度就越快。但是有时并非如此。

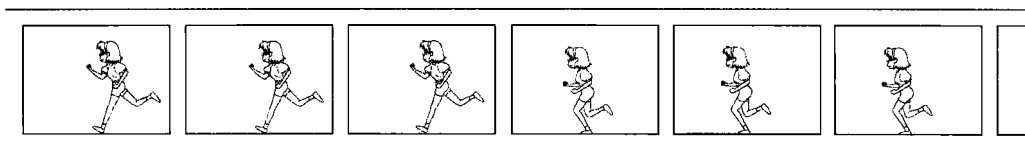


图 1.12 一拍三(《时空少年》)

例如:

甲组:动画 24 张,每张拍一格,共 24 格 = 1 秒。

乙组:动画 12 张,每张拍一格,共 12 格 = 0.5 秒,距离是甲组的一半。

虽然甲组的时间和张数都比乙组多一倍,但由于甲组的距离也比乙组加长了一倍,如果把甲组截去一半,就会发现与乙组的时间、距离和张数是完全相等的,所以运动速度并没有快慢之别。由此可见,当影响速度的三种因素都相应地增加或减少时,运动速度不变。只有将这三种因素中的一种或两种向相反的方向处理,运动速度才会发生变化。

例如:

甲组:动画 12 张,每张拍一格,共 12 格 = 0.5 秒。

乙组:动画 12 张,每张拍一格,共 12 格 = 0.5 秒,距离是甲组的一半。

甲组的距离是乙组的二倍,其速度也就相应地快一倍。由此可见:在时间和张数相同的情况下,距离越大,速度越快;距离越小,速度越慢。

需要说明的是,为了叙述方便,上面是以匀速运动为例,不仅总距离相等,而且每张动画之间的距离也相等。实际上,即使两组动画的运动总距离相等,如果每张动画之间的距离不一样(用加速度或减速度的方法处理),也会造成快慢不同的效果。

5. 节奏

日常生活中的一切物体运动以及人物动作,是充满节奏的。动作的节奏处理不当,该快的时候慢,该慢的时候快,或是该停顿的时候没有停顿等,都会使人感到别扭。因此处理好动作的节奏对于加强动画片的表现力,是非常重要的。动作的节奏是为了体现剧情、塑造人物服务的。因此我们在处理动作节奏时,应考虑到具体动画角色的身份在特定的环境有特定动作的要求。同时,还要考虑到动画片的风格。

动作的时间、空间(即幅度)和张数三者是密切相关的,它们对动作的节奏起着决定性的作用。每个镜头有多长?镜头中动作长度是多少?动作的节奏应当怎样才能吸引观众或者表达出剧情?这都是一个动画创作人员需要解决的问题。

一般动作在启动时慢,过程中快,结束时慢,有点接近钟摆定理,如图 1.13 所示,而在这过程中出现的加减速度的表现动作节奏的一个重要手段。如图 1.14 ~ 图 1.17 都是运动过程中加减速度的变化。

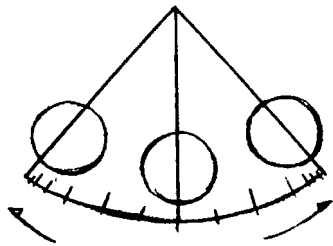


图 1.13 钟摆定理:中间快两端慢

8 动画运动规律

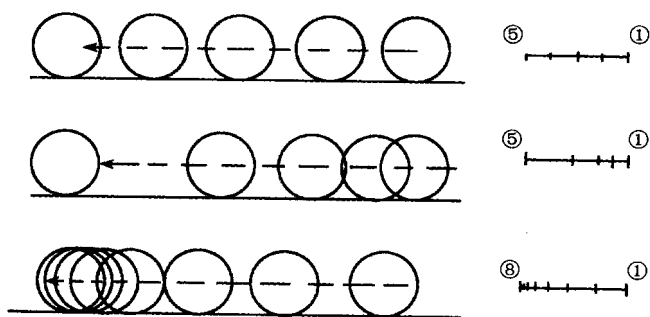


图 1.14 速度的体现

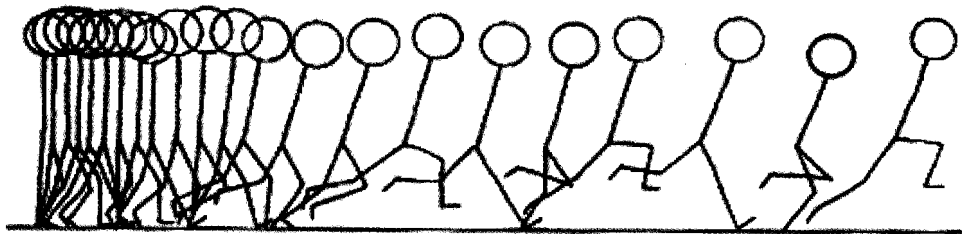


图 1.15 加速

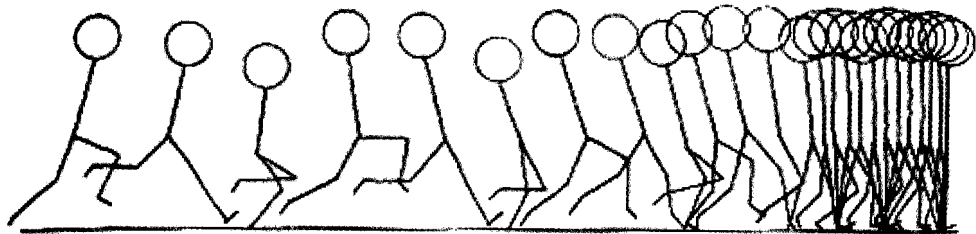


图 1.16 减速

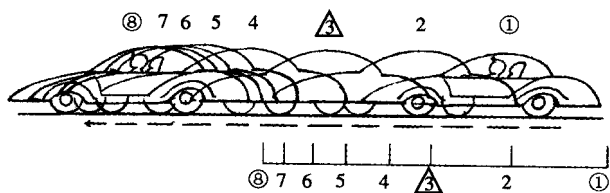


图 1.17 刹车时的减速运动

练习:画一套能体现加减速度的动作。

1.3 原画动画与中间画

1. 原画

动画片是全体创作人员和工作人员集体智慧的结晶。在诸多工序中,负责让“画”活动起

来的动画和原画就是整个制作过程中的关键。动画片中的原画和动画,相当于真人影片中的演员。将文字和抽象的角色具体地呈现在观众眼前。

原画师的责任和任务是动作设计。他们根据动画片的剧情、人物性格以及预定风格,画出运动物体的关键动作,即原画。如图 1.18 ~ 图 1.20 所示。

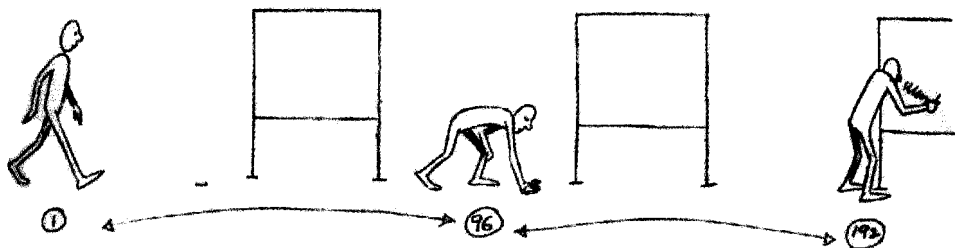


图 1.18 表示关键动作的原画

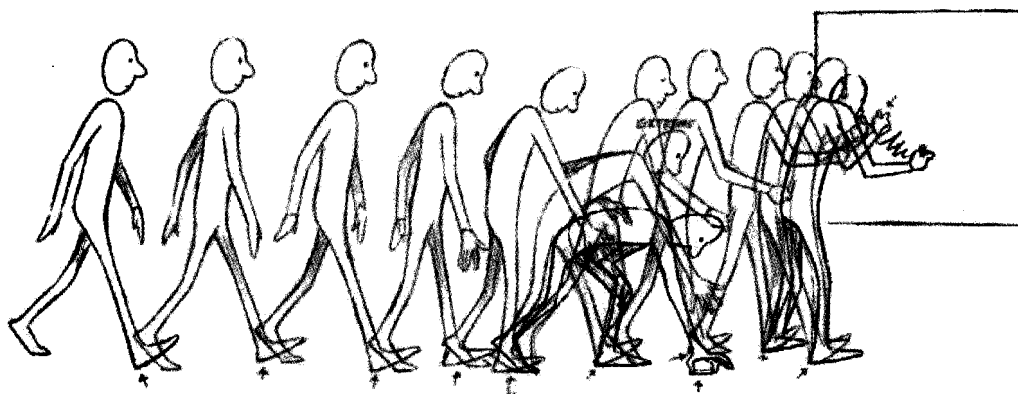


图 1.19 表示脚的接触点的第二原画

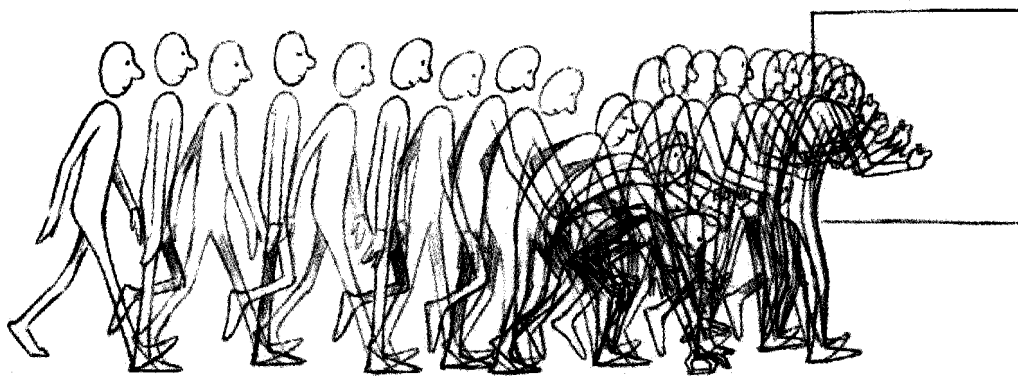


图 1.20 中间画

原画并不是越多越好,也不是分得越细就越好,关键点是要恰到好处地表现动作的要点。在画原画之前要求原画师先读懂摄影表并填写负责部分。而原画师在画好原画以后要标好轨

10 动画运动规律

目,以便于动画师在继续加动画时画出来的动作不出现节奏偏差。如图 1.21 和图 1.22 所示,就是上套原画动画的轨目标示图。

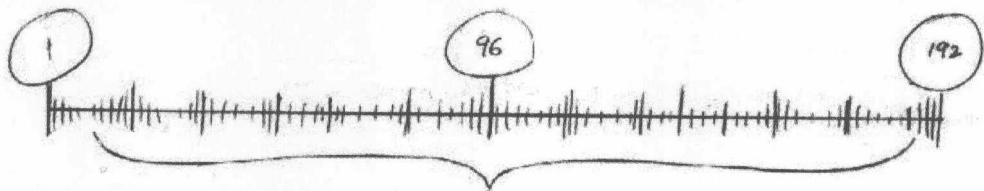


图 1.21 轨目

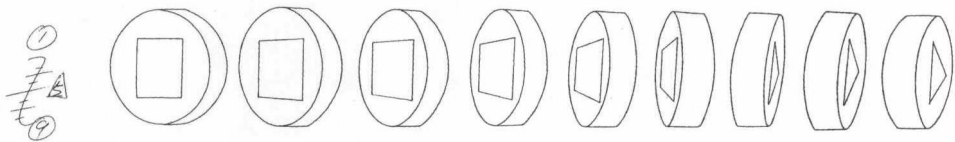


图 1.22 轨目

2. 动画

动画人员的责任和任务就是绘制中间画。他们根据原画师的关键动作设计,绘制出两张原画之间逐渐变化的过程,按照规定的动作幅度和张数,一张张地画出来,如图 1.23 ~ 图 1.25 所示。在画动画之前也要求先读懂摄影表。

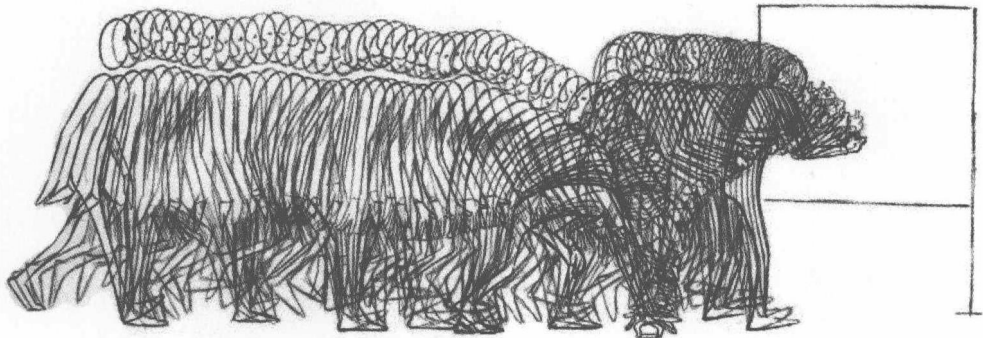


图 1.23 动画

我们再来看一套简单表情动作的原画与动画。

摄影表:摄影表是动画制作内容的记录表,是各工序之间的交流依据。它主要包括镜头号码、拍摄的方式、被拍摄物体的运动、动作内容、张数和拍数以及分层情况等,如图 1.26 所示。

动作栏、对白栏:导演填写,将该镜头的动作内容以及对白按时间顺序提示给原画师。

动画栏:原画师填写,将所设计的动画张以及需要画的动画张,按拍数和次序填写。

摄影栏:导演或原画师填写,将该镜头运用的摄影手法和摄影技巧提示给摄制人员。

此外还有口型栏等,按照镜头具体的要求填写。

动画人员在看摄影表时要注意以下几个问题。

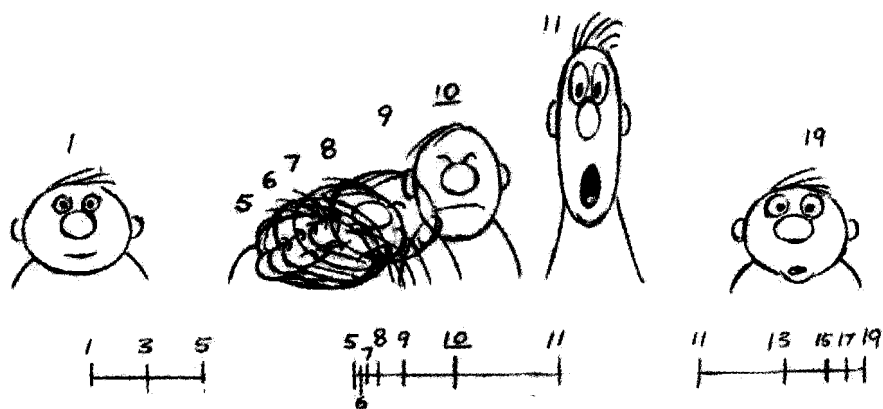


图 1.24 图中的 5、6、7、8、9、10 是动画张

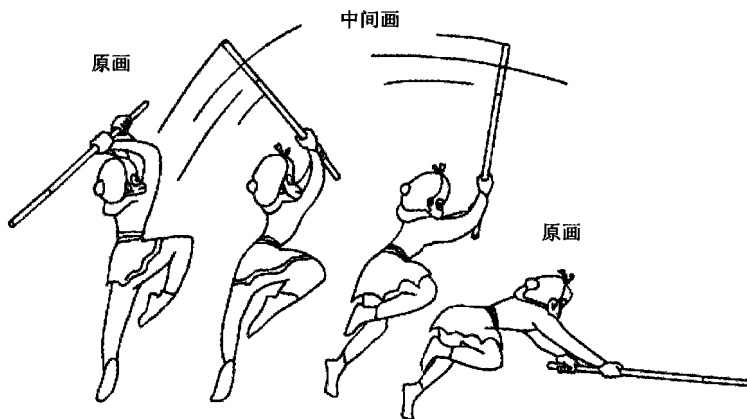


图 1.25 《大闹天宫》

(1) 口型动作。

如果是有对话的动画,一定要看清口型栏中每个台词吐字的位置,准确画出口型的变化。

(2) 重复使用原画。

某些镜头中有时一张原画会重复使用,前面已经使用过的原画可能被排列到后面重复使用。要看清原画的编号,不至于遗漏。这种情况多出现在循环动画中,如飘扬的旗帜,或者是跑步动作等,我们可以画 6 张原画进行循环。

(3) 画面分层。

原画已经将分层做了妥善安排,但是若两次动画中动作会有关联或出现跳层,就要加以注意。

(4) 背景移动。

(5) 特殊效果。

3. 中间画

动画人员的主要任务是根据原画来绘制关键动作之间的动画。凡是形象比较简单或者形象虽复杂但是在动作过程中形象变化不大的两张原画之间,都可以用加中间画的方法。我们