

- 高职高专动画专业应用型特色教材
- 国家示范性高等职业院校示范专业主讲教材
- 国家级精品课程主讲教材

● 随书附赠光盘

可视性动画技法

——运动规律

下

任千红 编著



中国轻工业出版社

- 高职高专动画专业应用型特色教材
- 国家示范性高等职业院校示范专业主讲教材
- 国家级精品课程主讲教材

可视性动画技法 ——运动规律



任千红 编著



图书在版编目(CIP)数据

可视性动画技法: 运动规律. 下 / 任千红编著. —北京: 中国轻工业出版社, 2010.2

高职高专动画专业应用型特色教材. 国家示范性高等职业院校示范专业主讲教材. 国家级精品课程主讲教材

ISBN 978-7-5019-7368-2

I. ①可… II. ①任… III. ①动画-技法(美术)-高等学校: 技术学校-教材 IV. ①J218.7

中国版本图书馆CIP数据核字(2009)第198177号

责任编辑: 毛旭林 李颖 责任终审: 劳国强
装帧设计: 印象·迪赛 责任监印: 张可

出版发行: 中国轻工业出版社(北京东长安街6号, 邮编: 100740)

印刷: 北京京都六环印刷厂

经销: 各地新华书店

版次: 2010年2月第1版第1次印刷

开本: 889×1194 1/16 印张: 10

字数: 130千字

书号: ISBN 978-7-5019-7368-2 定价: 42.00元(含光盘)

邮购电话: 010-65241695 传真: 65128352

发行电话: 010-85119835 85119793 传真: 85113293

网址: <http://www.chlip.com.cn>

Email: club@chlip.com.cn

如发现图书残缺请直接与我社邮购联系调换

90936J2X101ZBW

contents

目录



第1部分 动物的运动规律

- 第一讲 如何设计原画 / 005
- 第二讲 动画的缩写术语解析 / 016
- 第三讲 如何画好透视 / 031
- 第四讲 兽的种类 / 037
- 第五讲 马的行走运动规律 / 042
- 第六讲 马的跑步运动规律 / 047
- 第七讲 鹿的运动规律 / 053
- 第八讲 猪、牛、骆驼的运动规律 / 060
- 第九讲 狗的运动规律 / 066
- 第十讲 猫科动物的运动规律 / 075
- 第十一讲 蹠（掌）行动物的运动规律 / 084
- 第十二讲 兔子和其他小型动物的运动规律 / 091
- 第十三讲 两栖动物的运动规律 / 099
- 第十四讲 昆虫的运动规律 / 107



第2部分 自然现象的运动规律

- 第十五讲 风云、雷电、雨雪等自然现象的运动规律 / 118
- 第十六讲 水的运动规律 / 127
- 第十七讲 火、烟、爆炸等现象的运动规律 / 138
- 第十八讲 分镜头和设计稿 / 147
- 参考文献 / 160



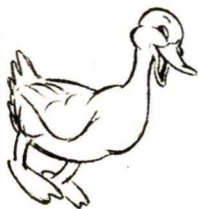
第1部分

动物的运动规律

第一讲

如何设计原画

原画在三维动画里被称为关键帧，原画动作设计的好坏直接影响动画片的质量。原画设计是根据前期决定的片子风格、原创设计的造型、台本的构图、剧情的需要以及导演的谈戏要求而发挥创作的。就像演员，在既定的环境中，在安排好的台词里发挥演技一样。最后直接展示给观众的是原画的创作，是原画用笔演绎出的技巧。所以，优秀的原画师就是集演员与画家的才能于一身的人。



1 夸张变形与速度节奏

动画片取材于多种形式的文学作品，在艺术表现形式上以夸张、变形为主要特征。动画中如果没有了夸张，完全按照自然形态去描摹，就失去了它的艺术价值，所以说夸张是动画的灵魂（图1-1）。这里讲的夸张不是无厘头的，在动画创作中，夸张变形首先要求原画设计能够做到意在笔先，并掌握娴熟的原画技法。原画技法具有丰富的内涵，而要掌握它首先就要从夸张变形的根据入手。

牛顿定律告诉我们：物体有保持自己运动状态的性质。也就是说，一个静止的物体，如果不受外力的作用，将保持静止状态不变。同样的道理，一个运动中的物体如果不受外力的作用，也将保持匀速不变的运动状态。然而，在自然界中，没有一样物体是可以不受外力影响的。如图1-2，当狗的头快速转动时，嘴巴两边的垂肉受到空气的阻力而滞后变形。

图1-1

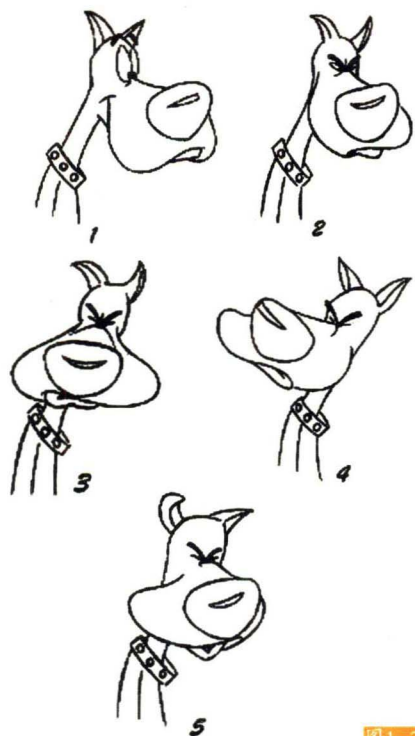


图 1-2

物体因质感和所受外力的大小不同，变形也随之不同。有的变形较明显，产生的弹力大，有的变形不明显，产生的弹力小。如图1-3，由于快艇船体的颠簸，角色在船上坐不稳而弹起落下，肥胖角色的变形则相对大，松弛的赘肉是最易表现滞留变形的；而松鼠体积较小，弹性也相对弱。这组原画还画出了扑前仰后的透视变化，使画面充满了空间感。

原画在表现吃惊的动作时，也会有不同程度的夸张，如图1-4中的表情和动作的夸张变形。生动、到位的夸张变形往往是动画成功的关键因素之一，所以有“好的原画师就是一个幽默的演员”这种说法。在原画创作中，表现动画角色的表情比拍摄真实人物更为有利的条件是，可以对动画角色的反应进行夸张、变形和控制（图1-5）。

从以上例子中，我们可以总结出：在动画中，对于有生命的角色来说，运动是自身发力的作用结果，角色通过有意识的动作，加上外力的作用，产生躯体的运动现象；而对于无生命的物体来说，其运动主要是遵循普遍的力学规律。

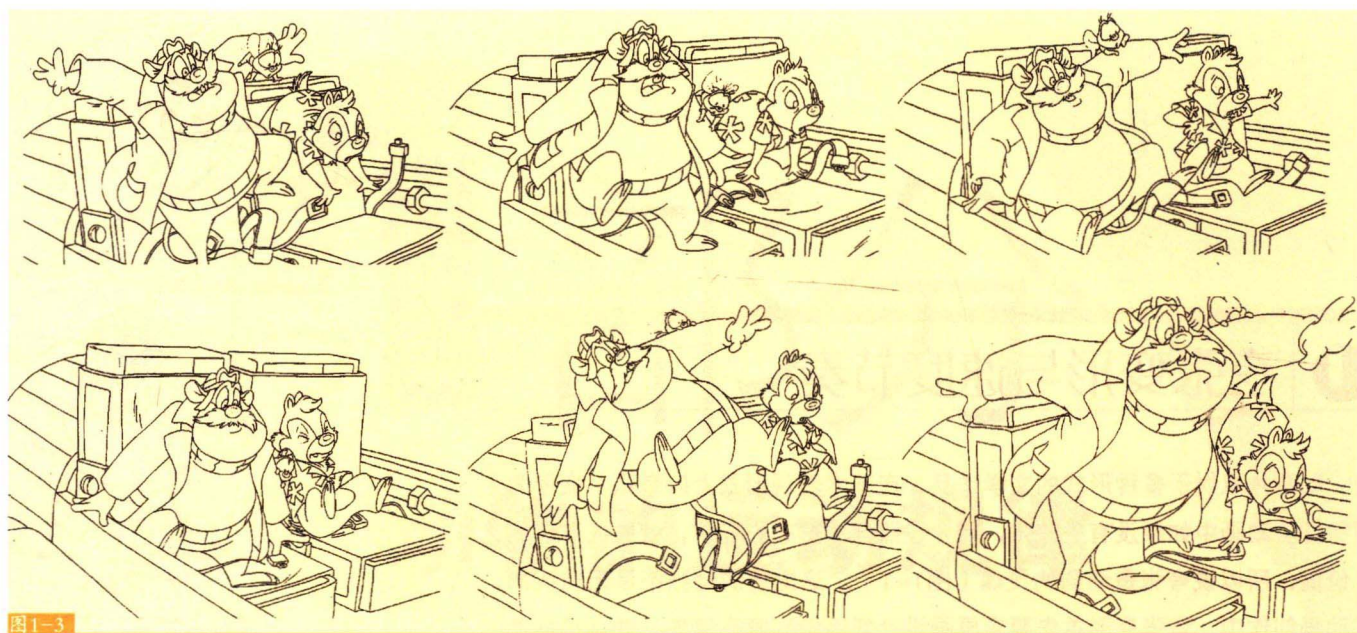


图 1-3

图 1-4

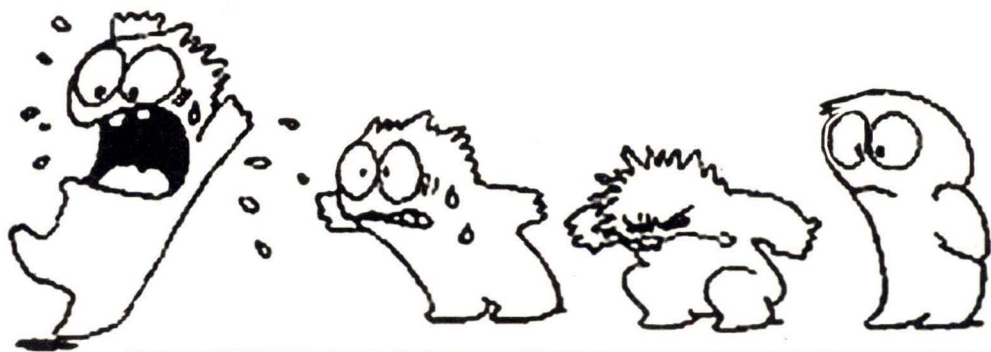




图1-5

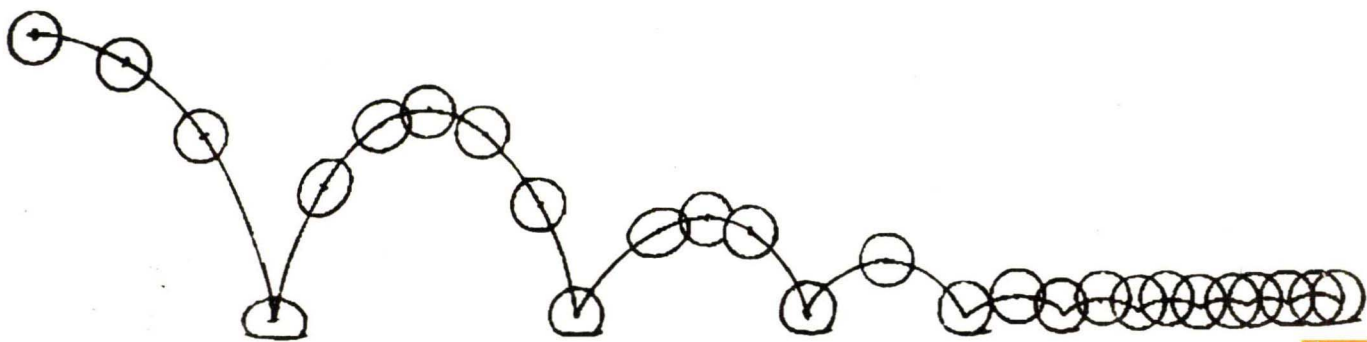


图1-6

无生命的物体在受到力的作用时形态或体积会发生改变的性质在物理学中被称之为弹性。当作用力大于反作用力时就产生了弹性：物体在发生变形时会产生弹力，当变形消失时，弹力也随之消失。最容易理解的是球体落地的弹性运动，球体受到地心引力的作用产生加速度，落地后受到反作用力和自身性质的影响变形后产生弹力运动，反弹后的球体在空气阻力和地心引力的作用下减速并且回落，如此周而复始，力度减弱，节奏也随之变化，直至不再弹起（图1-6）。

再如汽车起步和刹车时候产生的惯性运动变形（图1-7）：汽车突然起步改变了原先的静止状态，车内的人与物体却仍然保持着静止而产生了滞留现象的变形，动画还可以夸张车体的变形。当紧急刹车改变了车体向前行驶的状态时，车内的人和物体由于继续向前的惯性，就出现了前倾变形的现象。轮胎由于与地面产生摩擦力，会变形，车身由于惯性也会前倾变形。物体惯性的大小取决于物体的质量，质量越大，惯性就越大，速度越快，惯性越明显。粗糙的路面摩擦力大，容易刹住，变形就明显；光滑的冰面摩擦力小，因为刹不住而继续向前滑行，所以变形不明显。如汽车和火车的刹车效果就不一样，火车刹车后还会滑行很长一段距离，而汽车的刹车效果往往就可以表现得更夸张。

如图1-8，对汽车的快速启动（预备的反向性）、高速行驶（拉长压扁）和急刹车（剧烈缓冲）都进行了极力的夸张变形。在不违背力学原理的基础上，把不同的物体运动和内在力夸张地表现出来，这样的原画镜头才会生动有趣。所以说，原画就是要善于观察各种事物的不同特性，能够对各种物理现象进行到位的夸张表现。

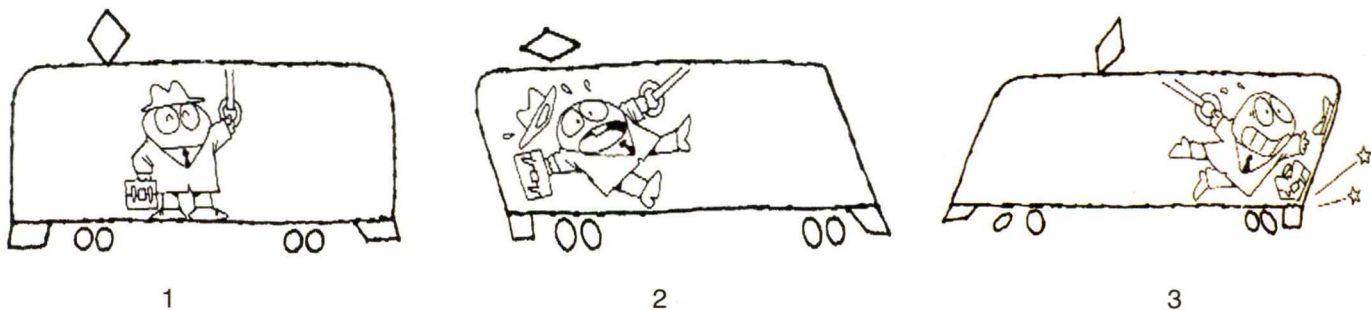


图1-7

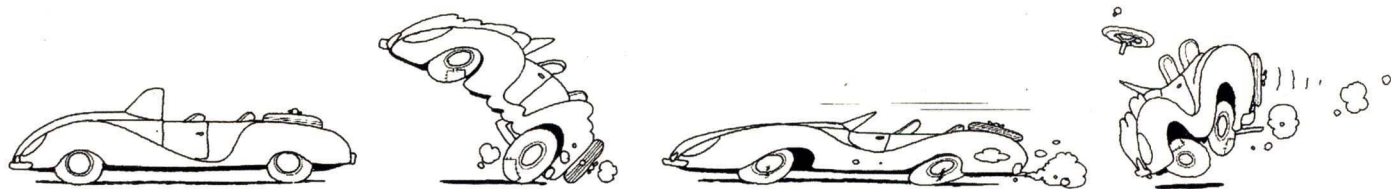


图1-8

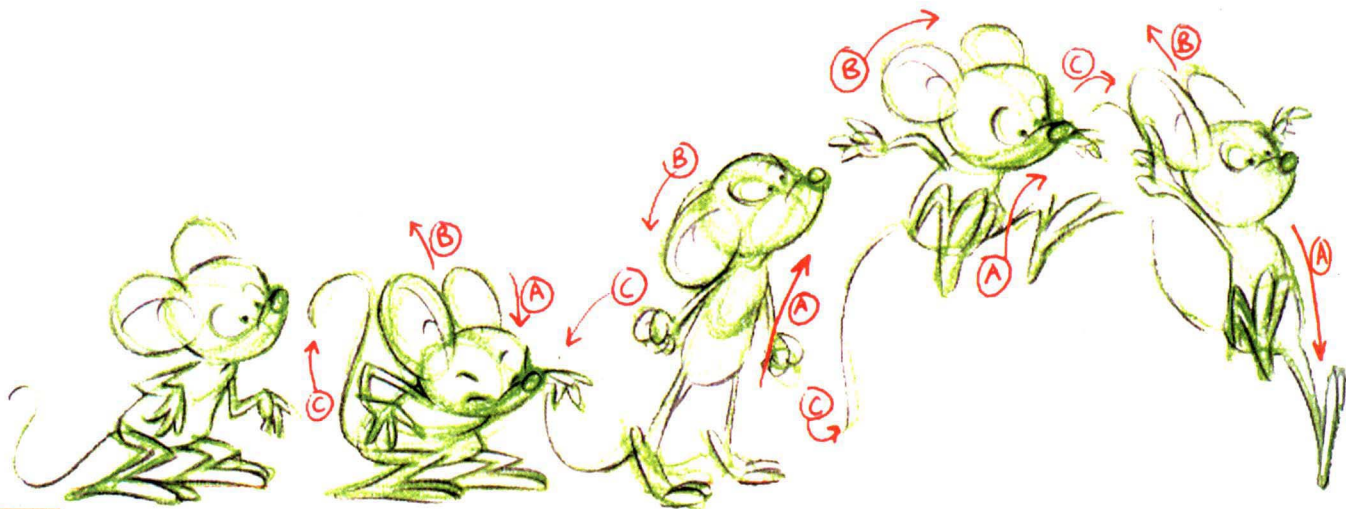


图1-9

图1-9中小老鼠的耳朵和尾巴的变形也是一种滞留现象：当它下蹲时，耳朵延缓向下，尾巴按照曲线运动规律呈现S形转折运动的规律；小老鼠快速向上时，耳朵和尾巴没有跟上速度而滞留、拉长；小老鼠在最高点受阻时，耳朵立刻恢复原型，尾巴根部开始上提；最后小老鼠下落，耳朵和尾巴又出现滞留的现象。

通过以上这些例子，我们应该对夸张变形有了更加深刻的理解，也应该进一步理解了为什么原画的夸张变形不是无厘头的，而是有力学根据的，而夸张的程度、表现力度则由原画来把握。

原画设计中，表现运动都要有时间节奏的变化，同时还会以运用加减速度的方法来处理动作。初学者可以用秒表“卡”某个动作的时间，自己边做动作边按秒表。通常动画片中的节奏都要比现实中快一点，现实中一秒钟完成的动作，在动画片里20格左右就可以完成。在决定这个动作需要几格后，再考虑应该用加速度还是减速度。

由于角色动作的运动状态受外界环境因素的影响和制约，速度会因此发生各种变化：如空气的阻力可以引起减速运动；地心引力可以形成加速度；接触面之间的摩擦力会阻碍物体运动；物体在不受到任何力的作用时保持相对静止状态或匀速直线运动状态（物体保持自身原有运动状态或静止状态的性质就叫惯性）；以及受反作用力的影响而产生弹性运动等。总之，动画片里节奏的起伏也要比现实中更夸张，一般规律是：快的可以更快，慢的可以更慢，加强这种反差，表现出来的效果就会更加富有艺术感染力。



预备与缓冲

预备是指角色在向某一方向运动前所呈现的一个反方向动作，是主动作前的准备动作，目的是积聚力量以便更好地完成主动作；而缓冲则是指动作停止后的惯性运动。

如图1-10所示，我们分析一个击球的动作：姿势1可以保持12格，减速进入姿势2可以用8格时间，6格进入预备动作3，可以停4格积蓄力量以备爆发，从3到4加速度，可以有一张中割，在3附近，只有3到4才是真正意义上的拍击球的动作，拍击球只在整个运动过程中占了很小的比重，从4到5的惯性只需1格，可以用流线，这样才能表现出速度快和击球猛的节奏感，然后进入6，这是动作的缓冲。可见拍击球之前的预备和拍击球以后的缓冲在整个动作中所占的比重是很大的。

再分析图1-11，其中的2、4、6、9都不是原画，而是过程参考：1到3之间有2参考，在1到2之间可以加一张动画，在2到3之间可加两张动画，速度为减速，3可稍作停格，积蓄力量，这部分动作是预备动作；而主要动作3到5中间只需要一张4参考，不用增加动画过程；因为用力过于猛烈，惯性缓冲动作比较丰富，从5到7弹起的惯性运动产生到8整个身体失去平衡，再到10调整重心恢复正常，可见惯性缓冲有时候是一套比主动作长得多的动态过程。

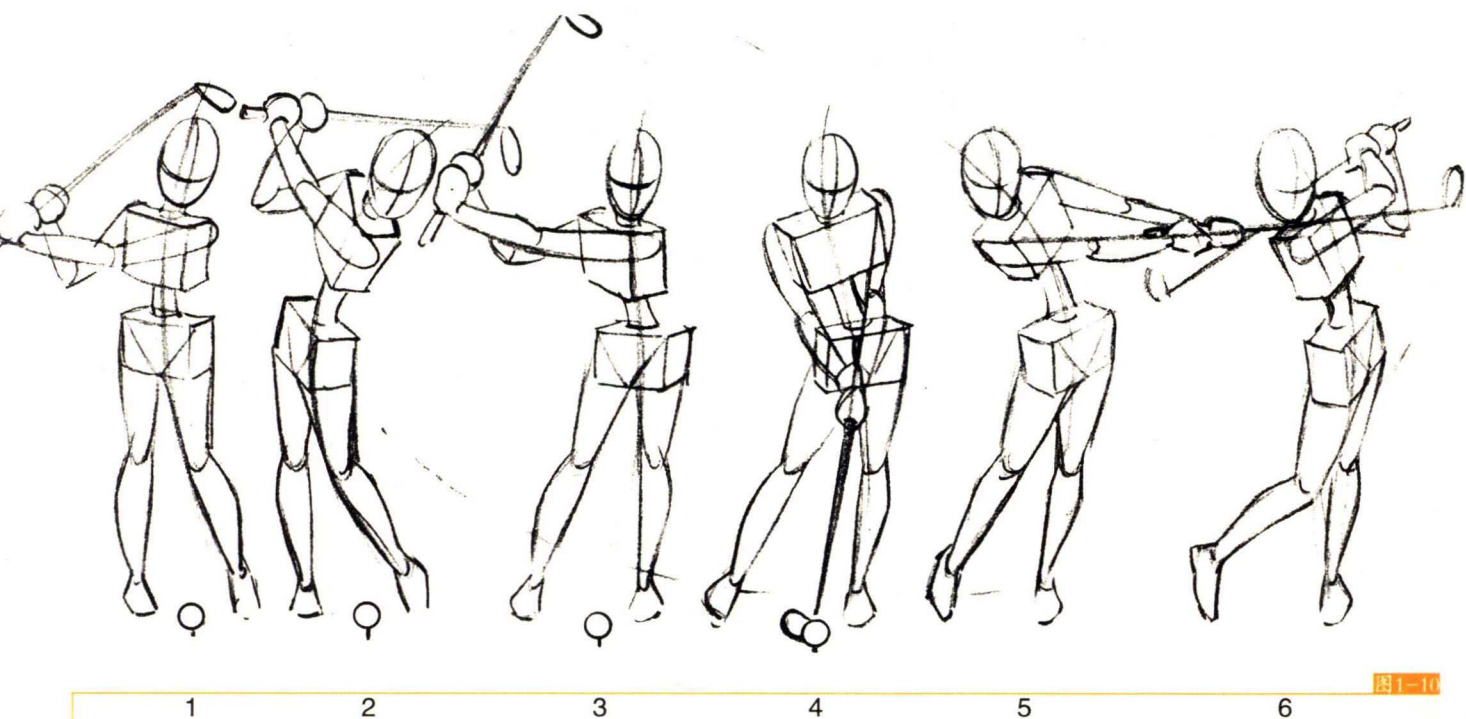


图1-10

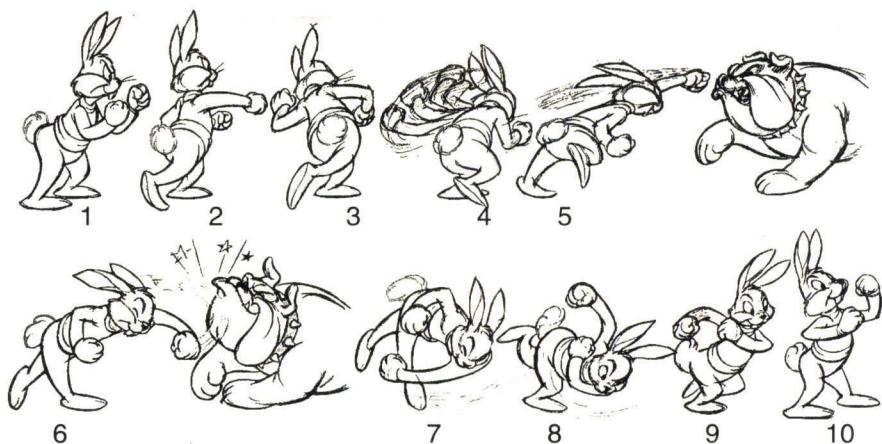


图1-11

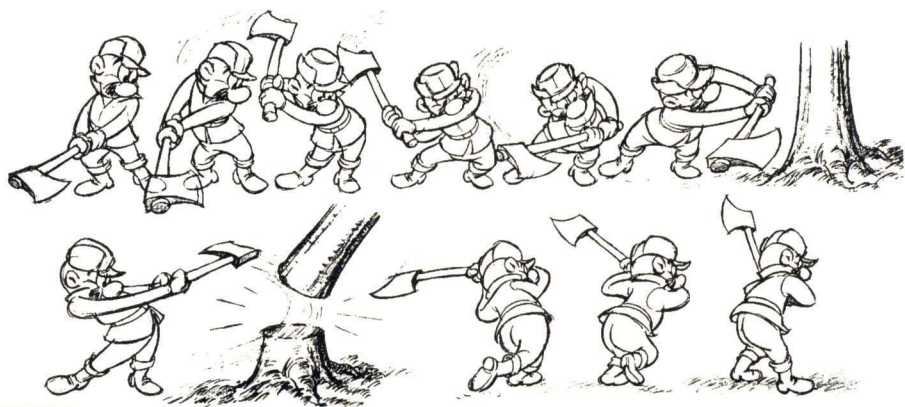


图1-12

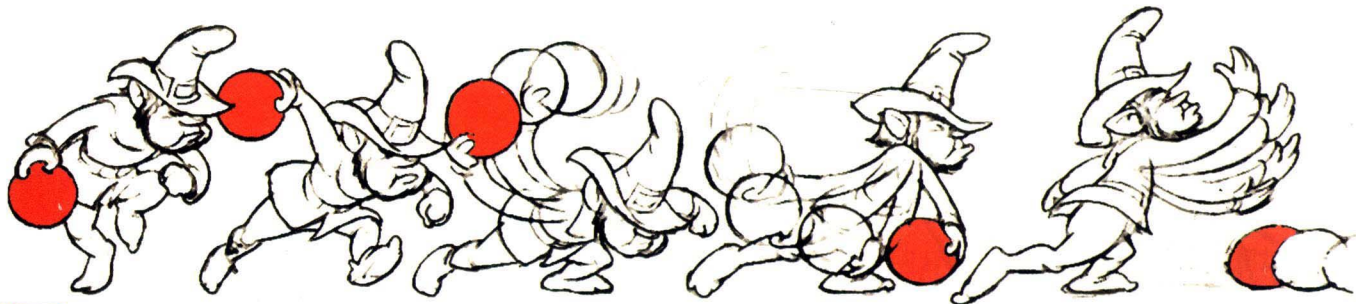


图1-13

同样的道理，我们也能分析出图1-12、图1-13中哪些是预备动作，哪些是主要动作，哪些是缓冲动作。一般大的动作、快的动作、激烈的动作都必须考虑如何设计预备和缓冲，这是原画设计师必须做的重要工作之一。

动画片在表现以上这些运动过程时，由于主动作只有几格，观众来不及反应就一晃而过的原因，动画就必须利用预备动作和缓冲动作来丰富观众的视觉感受，同时，预备或缓冲也是客观存在现象，就像在现实生活中，任何人都不能在百米冲刺到终点时戛然而止。总之，预备和缓冲可以增加动作的韧性，加强动作的力度，预备时的减速对比了主动作的加速，使观众可以更仔细地看清楚主动作的内容。



设计动作的动态线

人或动物的有意识的运动都是因其主动力而产生的，这种力量也被称为作用力，这种作用力支配其肌肉和骨骼的收缩或伸展，便产生了动力，做出各种各样的动作。在原画设计中，动态线就是一条从头顶贯穿身体的虚拟、概括的线，它在运动过程中具有非常重要的作用（图1-14）。

动态线是设计动作的基本依据，角色运动过程中的各种动态大多是从一条动态线开始，先画出控制角色的总体动态的形体动态线，然后再进一步完成细节部分。动态线贯穿于整个动作设计中，即使角色处于静止状态，也应先画出动态线，等一套动作完成后，翻一下，动态线连贯顺畅了，再将角色具体化（图1-15）。

一个运动过程通常包括姿态变化和重心移动两个方面：姿态变化导致重心变化，而重心变化又为姿态变化提供可能性，所以只有协调好两者之间的关系，才能准确地表现动态。如图1-16所示，从1到7是重心转移，从8到14是姿态变化，从15到19又是重心转移。在重心转移时姿态起着变化，在姿态变化中重心也在发生转移。



图1-14



图1-15

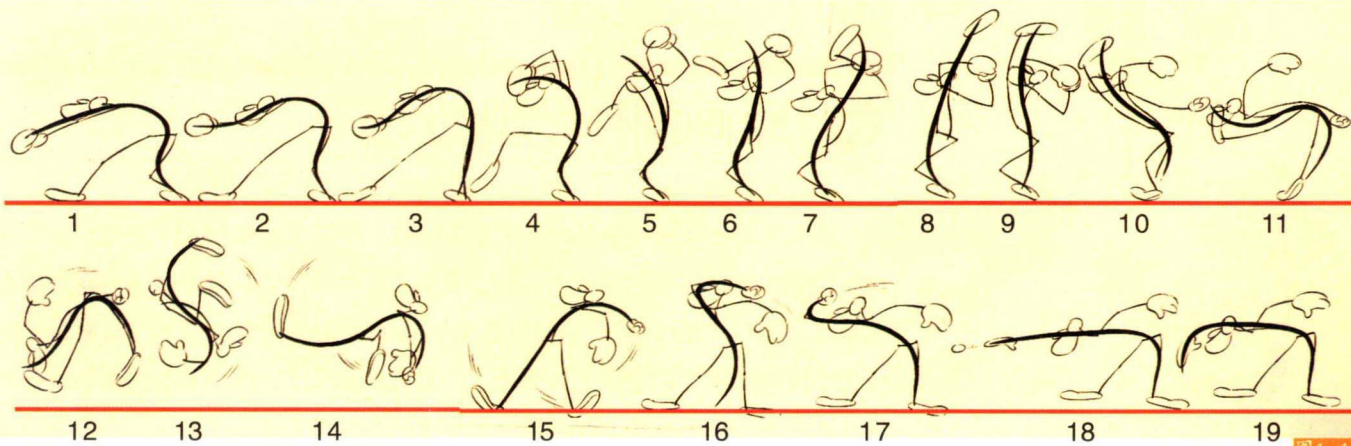


图1-16

如何寻找连续性动作，是原画构思的关键。除了要抓住动作的起止关键帧，同时也要特别留意这个动作由开始到结束之间通过的几个关键起伏动作。这些动作是有序的，是变化和连续的位移，所以自然会形成运动轨迹，围绕这条轨迹支撑点和重心有序地进行换位和转移，我们可以从这些动作的转折画面中清晰地看到动态线的连贯性（图1-17）。

设计原画的时候，不仅要把握好关键的动态，还要注意角色身上多种附属物追随运动的变化。附属物的动作受角色的动作、空气阻力的影响，同时还和附属物本身的属性有关，具有一定的独立性。如图1-18所示，追随动作（鞭子的运动）从属于主动作（手的运动），作为附属物，鞭子的运动幅度的大小取决于主动作运动的幅度大小。一般追随动作发生在主体动作之后，结束也在主体动作停止后，在动画中，这也被称为“慢进慢出”。准确到位地把握这一点是原画设计中非常重要的一部分。慢进慢出又称慢起慢止，运动由慢开始，过程中渐快，在停止运动前又减慢速度。这是因为物体都受到惯性、重力、摩擦力等诸多因素的影响，从而遵循一种普遍存在的运动规律。无论是一套完整动作的起和止，还是在运动过程中的转折处，我们都要注意这个问题。



图1-17

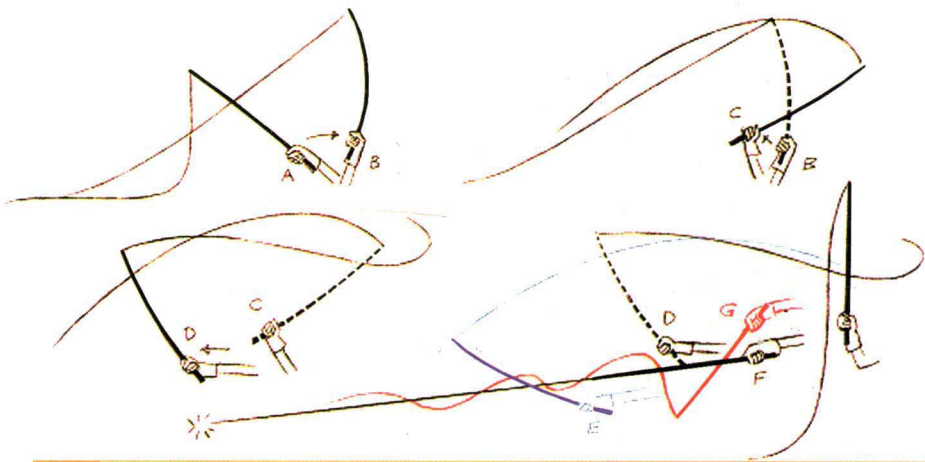


图1-18

4 原画创作的幽默感

动画片里的夸张与幽默是一对孪生兄弟。早在20世纪初期，迪斯尼的动画片就体现了幽默的本色。所以，在动画创作的构思阶段，就必须重视对幽默感的营造。图1-19所示是一组极其富有创意和幽默感的原画创作：当原画画完一个小丑的造型后，飞来一只苍蝇，小丑就动起来了，视线和肢体都跟着苍蝇转；当苍蝇叮在小丑脸上时，对小丑丰富的表情变化进行了特写；小丑为赶走

苍蝇，就用画笔追打苍蝇，结果把纸弄脏了；小丑感到害怕，于是撕开纸跳进了纸缝；迪斯尼取下画纸，翻转画纸，小丑就躲在画纸后面，被发现的小丑无地自容，于是一头钻进了颜料瓶里，而画纸上的破洞仍然留存着……这组充满想象力的原画设计从头到尾都充满了浓郁的幽默色彩，而以幽默为构思之本也正是动画片的创作原则。

图1-20中，拟人化的鹅用娴熟的洗牌技巧把面包和火腿片交替叠起，压紧后弹入嘴巴，囫圇吞咽。这组动作过程就以极其幽默的形式淋漓尽致地表现了动画角色的灵巧、可爱等角色特征。动画创作一定要在写实的基础上进行再创作，需要充分发挥想象，通过夸张和幽默的形式将创作灵感充分体现。

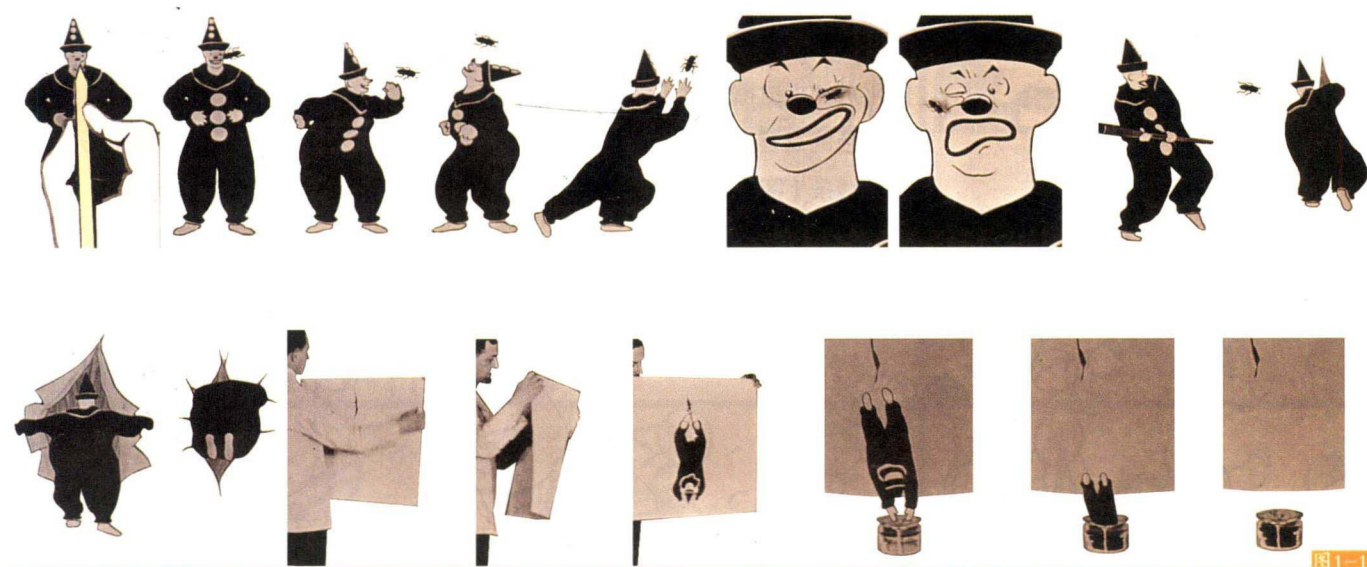


图1-19

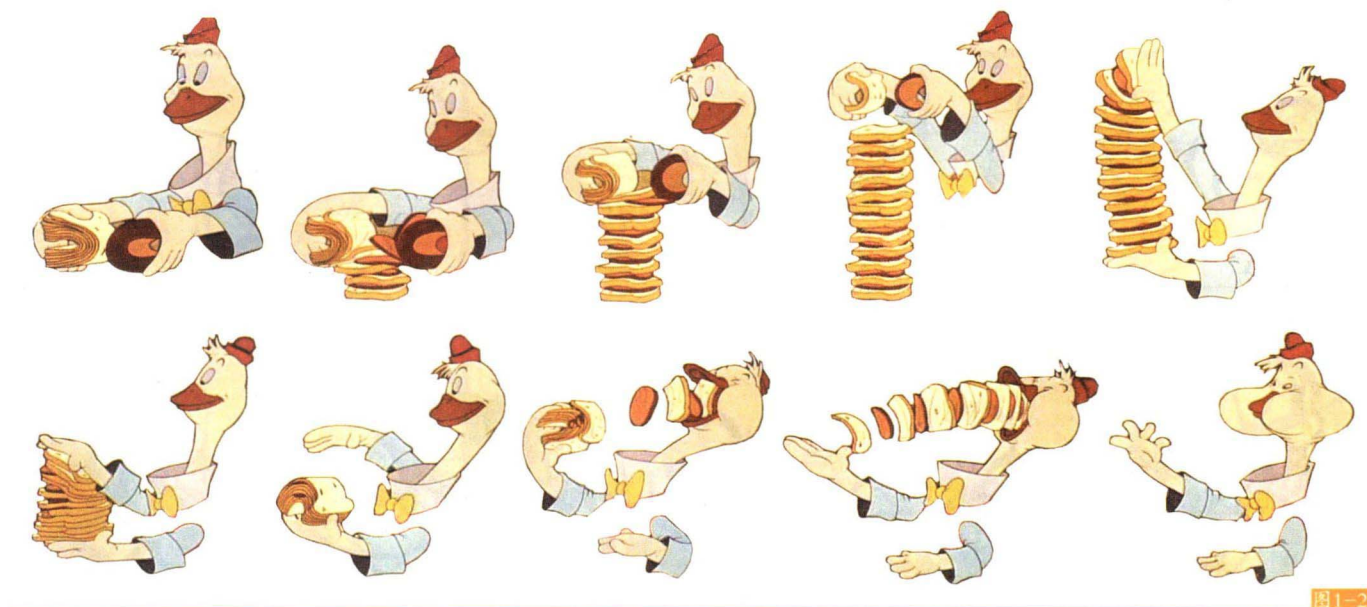


图1-20

6 原画起草与线条

原画在造型比例基本准确的前提下做动作（如何确定比例则是原画的首要任务，原画起草不能用动画线条），作监在丰富的原画动作里勾出准确的形体线条（准确的单线），动画誊清（线条均匀不能断线）后，按运动规律加动作过程，在整个过程中，每个人的分工都不同。

原画起草只要在构想的动态线上用色笔打圈圈，画出大体比例结构即可（图1-21）。把整套动作按原画顺序摞在一起，数字小的放在下面，然后一遍遍翻看，检查动作的运动轨迹是否顺畅，并进行调整修改。动态线与草图的修改比较容易，也不会浪费太多时间。原画不需要勾得很精细，以免最后出来的动作效果僵硬呆板。

色线动态起草（图1-22A）后先不要用铅笔线定稿，先翻动草图，草图上可以没有眼睛鼻子，有十字线表示方向即可。调整完原画草图后，把原图上的色线用平放的橡皮擦去过于浓重的部分，留下轻轻的色线痕迹，然后用铅笔简洁地勾出角色的五官表情特征（图1-22B），允许断线（图1-22E）。画原画必须用原草的线条（图1-23），不能用均衡的不透气的动画线（图1-22C）来画。

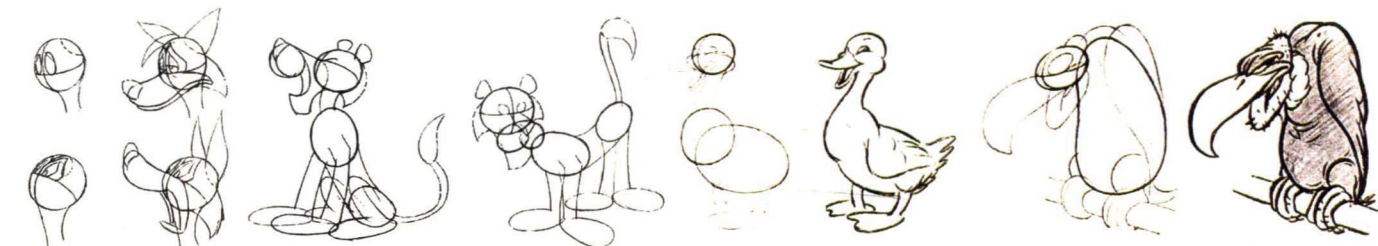


图1-21

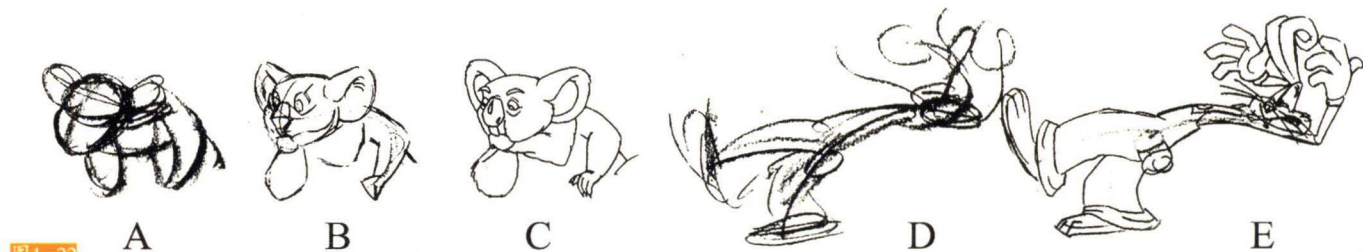


图1-22



图1-23

图1-24是动画片《花木兰》#2中木兰练武的原画草图，围着的一圈孩子最初只用长长短短的立方体表示，而木兰的踢腿、下蹲、飞跃、空中旋转、舞棍、下落等动作非常完整，原画草图就是这样勾画的。当然，这个程度的草图并未完成，还需要在线拍仪上拍一下，检查节奏，修改摄影表等，最后原画便在草图上进行加工，深入细部。

总之，在原画创作中，我们只有在实践中不断锻炼，积累丰富的经验，生动灵活地运用时间节奏和各种原画技巧来表现富有创意的、符合动画艺术特征的构思，才能创作出优秀的原画。

作业:

◆ 设计一套打斗动作的原画，以草图的效果表现出来。



图1-24

第二讲

动画的缩写术语解析

任何一个专业都有其自身的专业术语，这一讲我们来系统地讲解动画创作中的专业术语，尤其是在之前的学习中经常出现的一系列专业术语的英文缩写。我们不但要明确专业术语的含意，更重要的是必须了解这些常用的缩写在实际操作中是如何运用的。



1 各工序的术语

- ☐ 动画片：Cartoon Animation，这是我们进入动画专业以后最熟悉的单词。
- ☐ 动画工作者或者动画人(泛指)：Animator。
- ☐ 美术片导演：Art Director。
- ☐ 动画设计师：Layout Artist，缩写为：L.O。
- ☐ 动画片片名(或字幕)：Title。
- ☐ 片集：Episode(如图2-1所示黄底部分)。
- ☐ 最后通过的造型：FIN(Final的缩写)。
- ☐ 原画师：K.A(Key Animation的缩写)。
- ☐ 动画师：I.B(In Between的缩写)。
- ☐ 动画的誊清(也叫清稿)：Clean Up。
- ☐ 动画检查、上色检查：Checker。
- ☐ 线拍仪检查：pencil test，在电脑里安装一个相应的软件，再配上摄像装置，动画完成后按顺序经过摄像头拍摄，根据对节奏的要求调整，可以在电脑屏上看到运动的效果(图2-2)。

Episode: 999A999

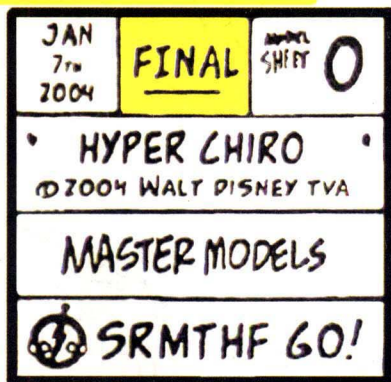


图2-1