

动画基础教程

高等院校艺术专业参考书籍

动画表演设计

DONGHUA
BIAOYAN SHEJI



金赞之 编著

西泠印社

动画表演设计

(原动画的绘制)

金赞之 编著

江苏工业学院图书馆
藏书章

西泠印社

目 录

第一章 物体运动的基本知识	1
第一节 运动中变形和视觉残影	1
第二节 自由落体和抛物线运动	3
第三节 曲线运动	5
第四节 惯性与力的传递	9
第二章 角色造型	12
第三章 动画中各种动态的分析及绘制	34
第一节 人、动物结构动态	34
第二节 动画中行走绘制法	45
第三节 动画中奔跑绘制法	57
第四章 自然景物的绘制	66
第一节 水	66
第二节 雨	68
第三节 雪	69
第四节 波浪	70
第五节 烟	72
第六节 风	73
第七节 火	75
第八节 爆炸	77
第九节 星光与闪电	78
第五章 动画移镜简析	79
第一节 推（拉）镜	79
第二节 横移镜	79
第三节 垂移镜	79
第四节 摇镜头	81
第六章 动作分解	82
第一节 人、动物基本动作分析图例	82
第二节 动作分解举例	85

第一章 物体运动的基本知识

在讨论制作动画以前，首先需要对动画的一些原理与术语做基本的了解。

物体的运动规律，我们在读书时基本清楚了，但要在动画制作中能灵活运用也不是件容易的事。在动画制作中常会运用到牛顿的运动律、地心引力、摩擦力、自由落体等。做为一位动画家首先要有空间想象，在构出一个动作的分解动态后才有可能画出一套套的分解动作。因此在此之前，不得不了解物体运动的原理。

在牛顿第一定律中静者恒静，动者恒以匀速作直线运动。在牛顿第二定律中，只有借外力，才能使静者依力的方向运动，或使运动者改变运动方向，或使运动者都静止下来。在牛顿第三定律上可得每一作用力，会产生方向相反而力量相同的反作用力。

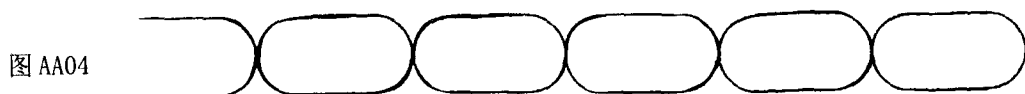
如果有一个人用力踢球，球与脚相接处的部位会发生形变，并且是力的传递过程。球在受力的作用下，顺着力的方向开始运动。如在真空中，此球便会沿着其固定的方向作匀速直线运动（那时没有外力的作用），但是在大气中，有各种不同外力的影响，产生了一个限度，使它渐弱致静止不动。除此之外，我们还需了解地心引力和摩擦力。一个球从A点移动到B点，起初球先受外力的作用，以最快速度开始运动，由于途中受周围外界的不同外力影响（如与地面、空气产生的摩擦力，受到空气的阻力…）而使其速度越来越慢，终于在B点静止下来。在自然界中，影响物体运动的有风、雨、浪潮、气温等，另外还和物体自身的质量、体积有关。在动画中一般体积肥大者，动作就较迟缓笨拙，那些小巧玲珑的就较敏捷、轻快。身为动画家应时常留意周围事物的变化，研究其原理及规律，并运用于动画技巧中，才不会失去真实感。

第一节 运动中变形和视觉残影

动画制作中，物体变形及残影现象的运用不少，我们现在以一个球的动态为例来分解其状态。

把在A点的球做成一秒钟就滚到B点的动画（如图AA01）时，首先要求出自A点到B点的距离，把它以一秒的时间平均地划分成二十四小画格，用二十四张纸按顺序予以描绘（参照图AA02）。如球要费二秒钟的时间才能自A点滚到B点时，球的速度就成 $1/2 \cdot 1/2$ 秒=12画格，球的速度就放慢一倍。

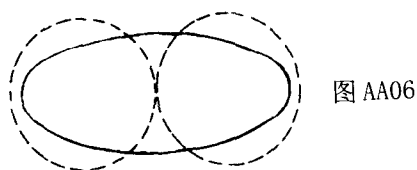
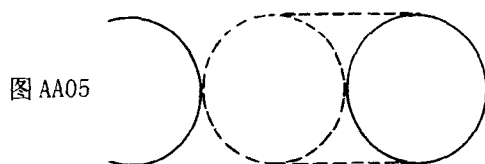
由此再应用残影方法，将球以 $1/2$ 的速度到达B点时，需绘制的画就成为 $24/2=12$ 小画格。若把它用一张画予以表示时，就成为如图AA03。此图中球与球的中间虽然空白，但实际上应该是有球存在的，但球的速度（小画格数）已形成固定的关系，故小画格数（表示时间）就不得放入这中间。再看图AA04所示，如淋过雨的球在一张画上各以二画格来表现，这也是残影的应用，但图上的动作比图AA03平滑，这就是球的形状改变后它的动作也会连带地随之改变，又因球滚动时的残影原因，球体看起来也会变得大一点。



球自某一地点移动至另一地点时，必须对球本身加诸某种力量，在 A 点获得力量的球，由于本身的重量和空气的阻力而停止于 B 点，球的运动以力量加到起点的瞬间最快，而越接近停止点 B 越慢，若要描绘其轨迹（残影）时则参看图 AA07。

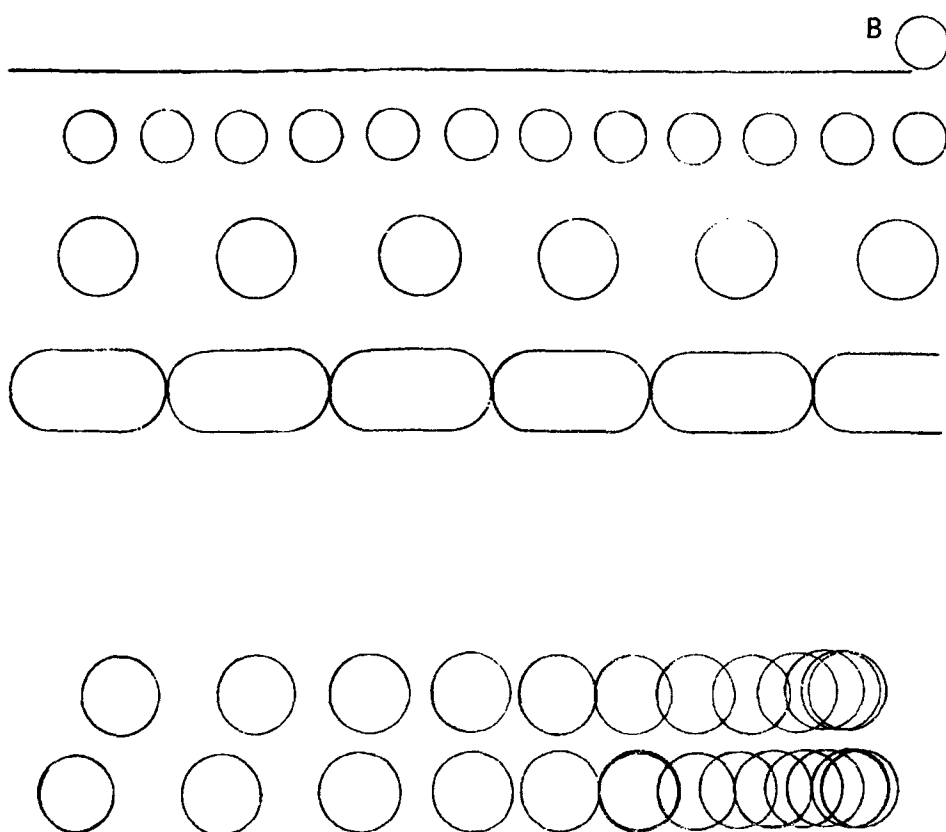
若未加外力而球本身赋有生命或有驱动力时，则与赛跑的选手或汽车行驶时的情况相同，首先是起动，再逐渐加速到最高速度，然后逐渐减速到停止为止，把它的轨迹描绘出来是这样的（参照图 AA08）。

在考虑残影部分而欲把球体予以变形之际，不可将球体之面积变得太过明显或根本就不予变形为宜。（参照图 AA05、AA06）变形的方式和小画格数的关系。



以一球来表现两个球的感觉，看起来当然比一个球还大。

要画变形球时，应注意变形球的面积，不要与原来球的大小相差太多。



第二节 自由落体和抛物线运动

一物体由于地球引力从静止状态中落下，如果不计算阻力，那么所有物体都以同样的加速度落下， g 为加速度 9.8 米 / 秒。假定一个物体落下，它的重量为一个平均数值在 t 时间落下，距离 $= 1/2gt^2$ 米 $= 4.9t^2$ 米，代入单位时间即可得知落下中距离不断增大。在实际制作时，上述的规律及经验可以灵活地简化并夸张运用。(如图 AB01)

从上述自由落体运动作逆向思维，物体垂直上抛时，正好减速度相对于加速度，当它的向上垂直运动速度逐渐减小至零时，物体将进入自由落体运动。假设一个物体向上成角度的抛出，它的运动沿着抛物线运动 (图 AB02)。

一个皮球做抛物线运动时，因皮球具有弹性，着地后又被再次弹起抛出，每次弹起落地过程的抛物线运动，因受外界的力而一次比一次幅度减小。物体在运动中都会发生形变，有些变化大，有些变化小，这同它本身的物质有关。作为一位动画家，在画动态分解图时，就要把这个规律表现出来，才会使表现物有真实性。(如图 AB03)

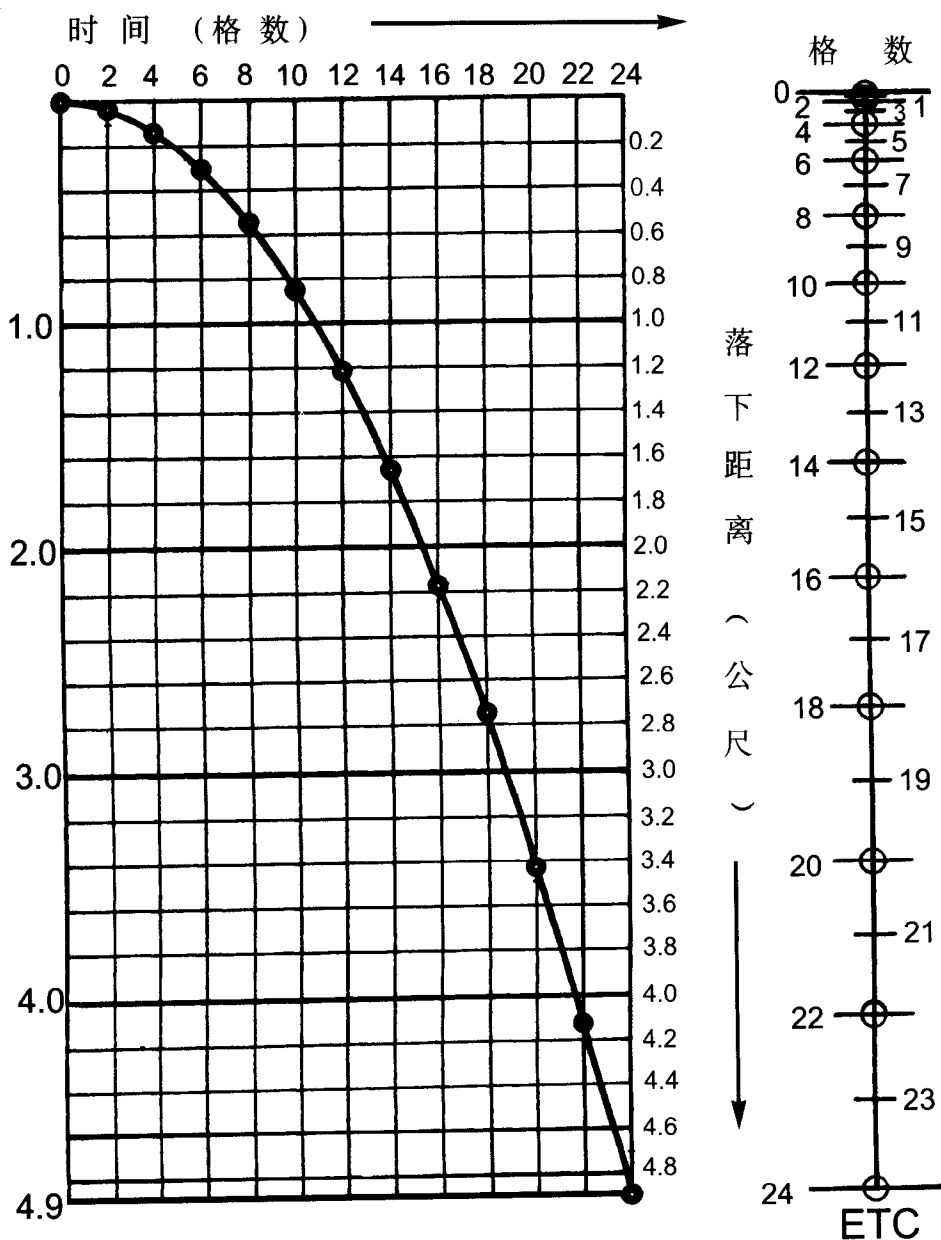


图 AB01

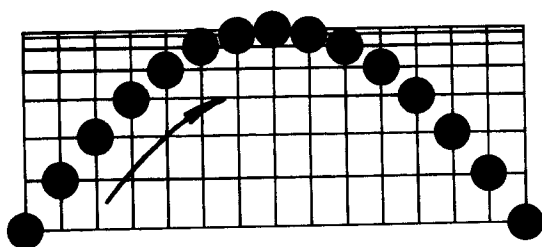


图 AB02

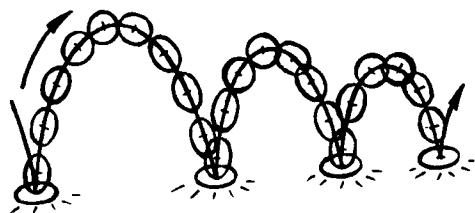


图 AB03

第三节 曲线运动

转动的轮子是运动的反复,我们必须要了解这种循环运动的规律。用太阳灯摄影法把它的动态拍摄下来时,依此图可将其动作分为三种性质。其一是开始动作的速度及其反作用力;其二为力的传达方式,也就是由产生力之点到作用点再向支点传力的方法;最后,对全体而言,可感觉出轨迹和运动曲线。这一运动轨迹,只要将影片依序重叠从下面照光,就可以看出来,如人手足关节部位或筋肉的移动,以及身体全部动作的轨迹。这一轨迹将成为动画的基础。

完成后的动画纸应先检查此轨迹,如果其中一张与此轨迹脱离,就显得生硬不自然。

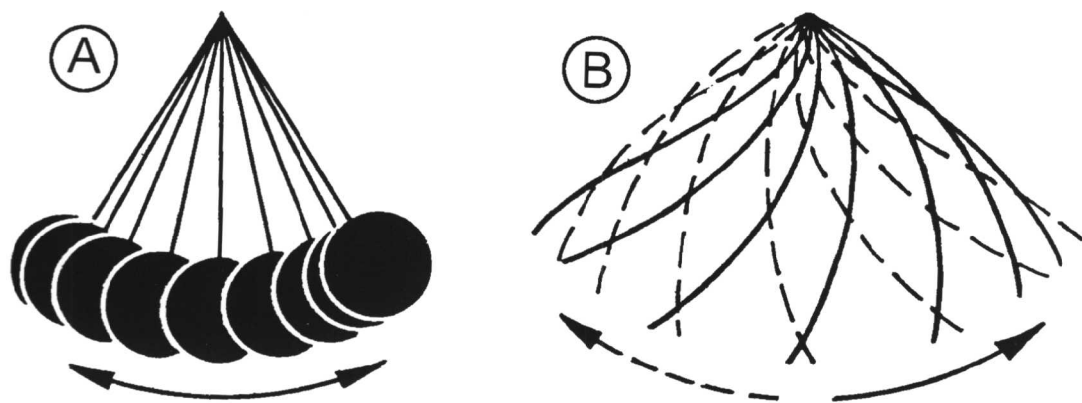


图 AC01: 开始动作时,速度最慢,如加上外来力量时,速度最快。从上图观察,哪一张最正常,看其运动曲线就可知道。

把图 AC02 的轮子如图 AC03 予以转动,由 A 到 A' 将它转动 70 度左右,然后依照这一速度作一小格摄影,这时轮子看起来像是与箭头相反的方向转动,这种情形只是我们的错觉而已。同样,在电影的剧情中出现电视机的画面时,会看到有黑纹在上下跳动,这种现象也是错觉。在西部片中马车的车轮转动时,看起来仿佛与进行的方向相反,更是同样的错觉。

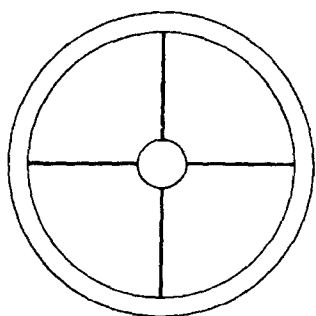


图 AC02

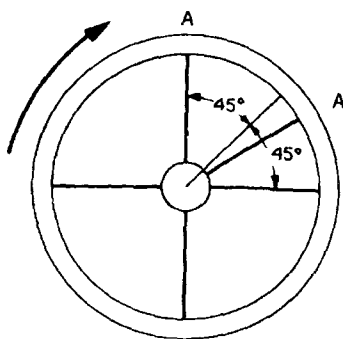


图 AC03

轮子的快速转动

把一小格以 44 度的速度转动时，可反应残影的错觉。作为图 AC04 的轮子转动到 85 度左右，也就只是改变了轮子支柱一边的形状。若到 90 度或 90 度以上时，又会变成如图 AC03 的反转现象。若将轮子以更快的速度转动时，如图 AC07 所示，只要将轮辐绘成复数，就可得到极为平滑的动感。

又如图 AC06 将轮子转动部份做成光晕状，或用 2~3 张重叠，使其看起来会有一闪一闪的感觉，并予以缓慢的转动；如需要更激烈的动感时，也可以将它有规律的回转。

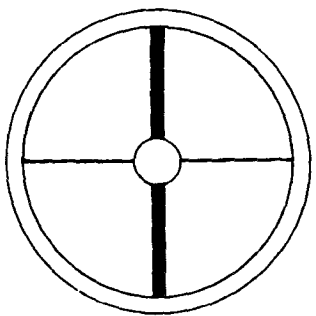


图 AC04

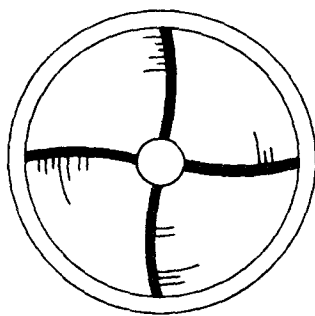


图 AC05

把支柱的粗细作极明显的差异

把支柱作有方向的转动

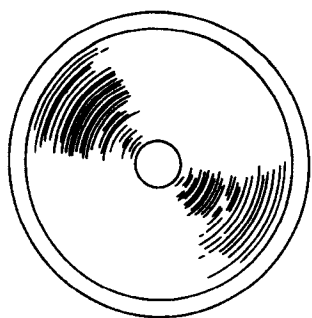


图 AC06

明亮和阴影的部分感觉是在反复地闪动

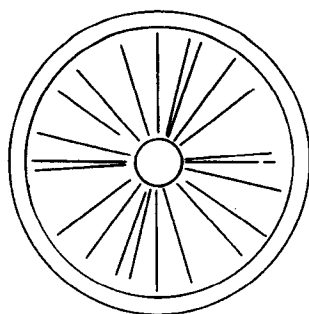


图 AC07

把轮辐连同残影部份都描绘出来，
看起来如同全体在动。

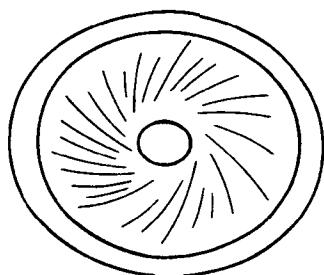


图 AC08

显示激烈的动感，可将轮子成歪形，并把轮
辐作有方向之形状

按照物理学的解释，曲线运动是由于物体在运动中受到与运动方向成角度的力的作用而形成的（包括前面的抛物线运动）。动画制作中的曲线运动，与物理学中所描绘的曲线运动虽不完全相同，但若运用物理学规律在动画中以充分表现，则有更佳的效果。下面有几个图例，如能深透地理解其运动规律，将有助于您在工作中的灵活运用。

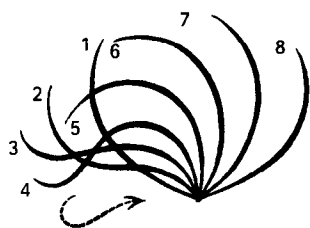


图 AC09

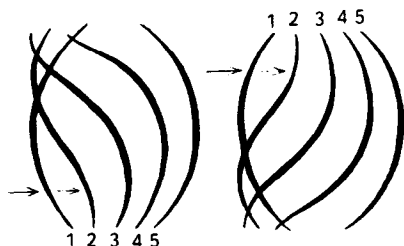
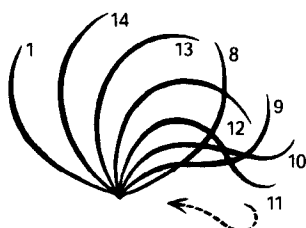


图 AC10

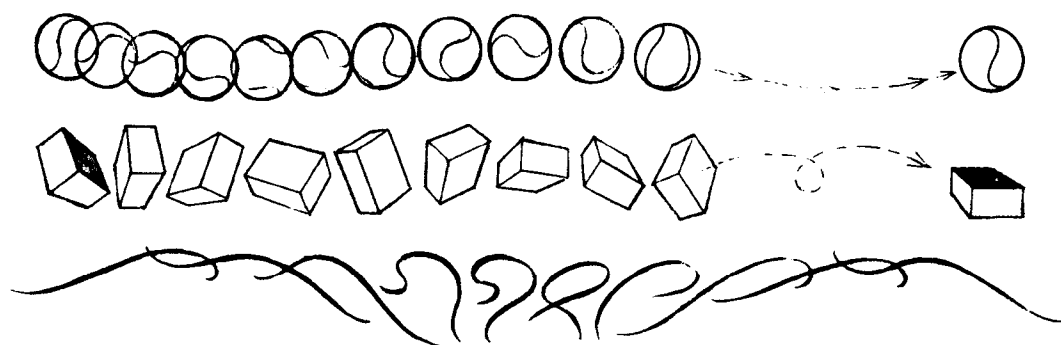


图 AC11

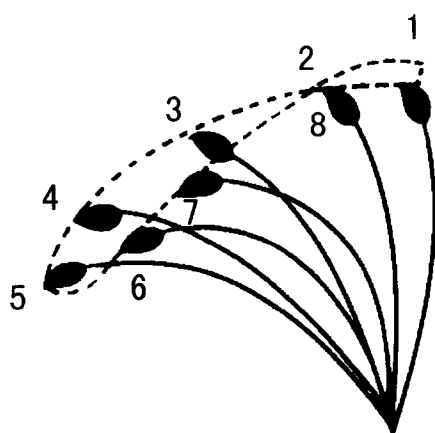


图 AC12



图 AC13

第四节 惯性与力的传递

在滚动的球的前方，放置小障碍物，如果力量大就可以越过。同样，将球放在行驶中的汽车里，如汽车刹车停下，球就向着前进的方向滚去，这就是“惯性”。所谓“惯性”乃动者恒动，静者恒静。跑步中的人，在急转弯时为了控制身体的惯性，因此必须将身体倾向转弯的内侧以防止翻倒，手臂也在无意识中起平衡作用。

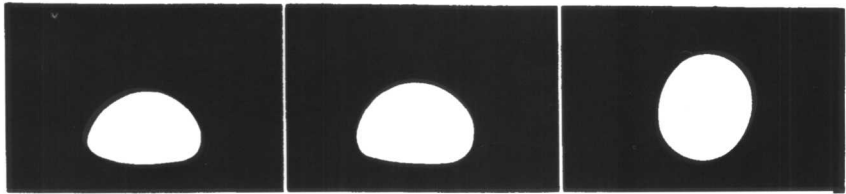


图 AD01 以 1/2000 秒的速度使用闪光电球摄影，因落下而变形的球。

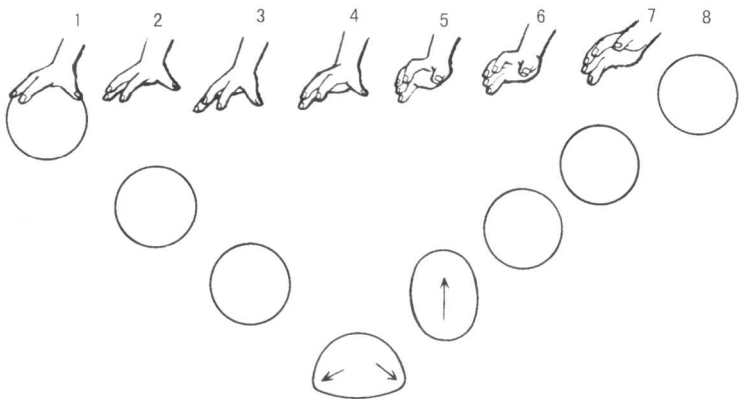


图 AD02 调整时间的方式，夸大球的弹性。

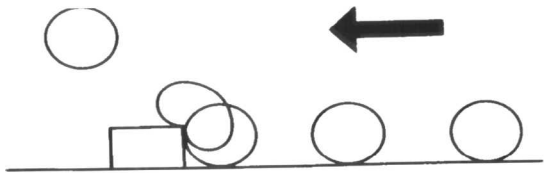


图 AD04 球的惯性，如障碍物小时，球就会翻滚过去。

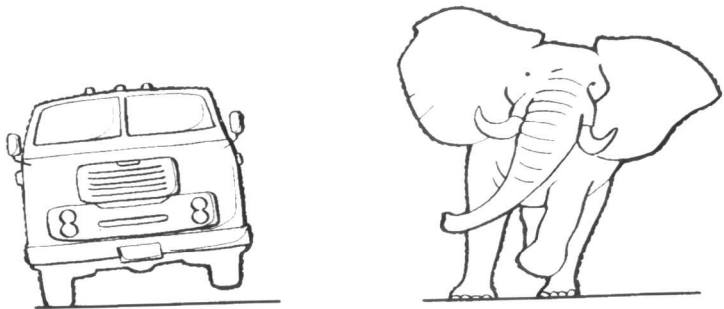
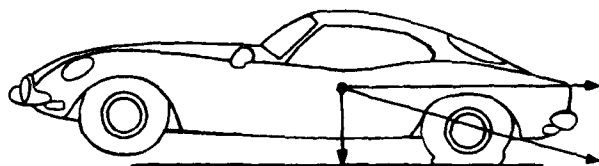


图 AD05 大象与砂石车的转弯的不同点，车不像动物，因为没有可以控制惯性的机能，若加快速度时会发生旋转或翻车。

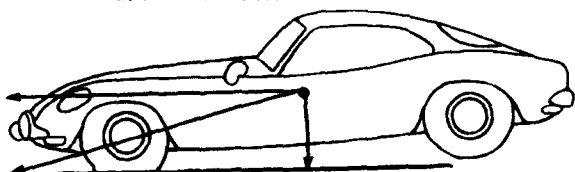
图(AD01)表示球的弹力, 此一小画格乃是数千秒之一的影像。如果此球没有弹性, 就会破裂, 弹力会将力的方向改变或将力吸收下来。

由于相机的快门速度只不过是 $1/40$ 秒, 无法捕捉如图(AD01)的形象, 但可以很正确地求的时间上的最大效果。因影片的淡晕现象所形成的气氛, 能表现出卡通的特色。

汽车的动态

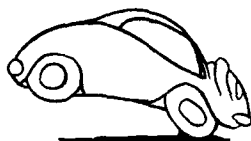
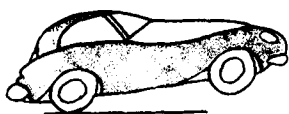


上图: 起动 (静者恒静)



中图: 停止 (动者恒动)。

下图: 将惯性做夸张的表现者。



行驶和紧急停车

车子在行驶中, 感觉车体仿佛变形拉长, 如同猫将要跃起来咬老鼠时的动作一样, 这就是动画变形有趣之处。在紧急刹车时, 车体前倾、车轮滞留, 是必须要注意的。

摄影部份分析: 急驶中 (1) 摄四格 (2) (3) (4) (5) (6) 各摄一格 (7) 摄四格。停下来再急前行之 (8) ~ (17) 止各摄一格 (为配合 1 秒 18 格之速度)。

刹车至静止车型之分析: (3) 是紧急刹车, 在 (9) 为车体向前倾斜到 (14) 则要将变形中的车体回复成原来的车型。

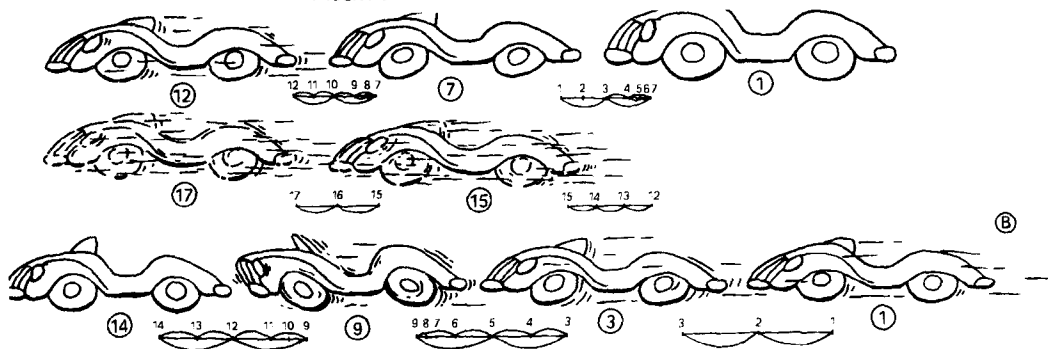


图 AD03

一个部位的力通过一个转折点，可以传递到另一个部位。如图 AD06 当第一节木棒改变运动方向时，随着力传递到第二节木棒，然后再传递到第三节木棒，依次传递表现出较好的效果。人的运动也是通过关节传递的。

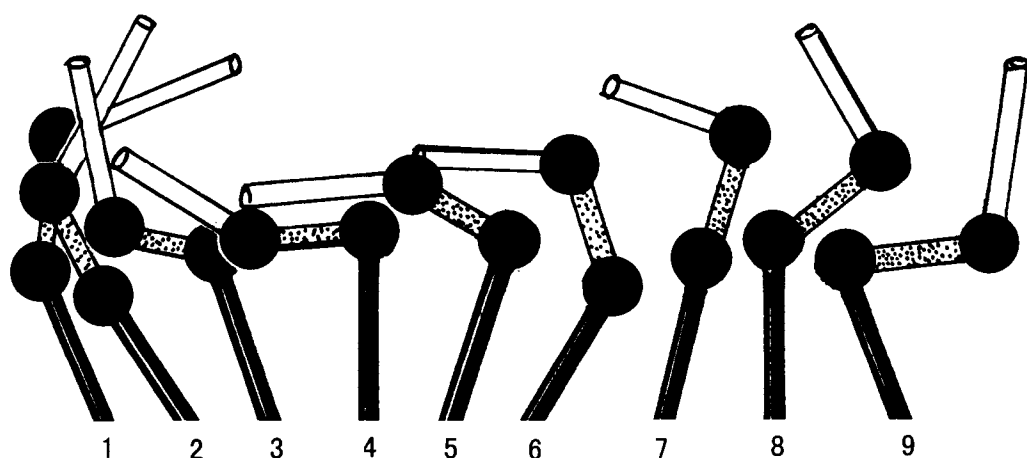


图 AD06

如图 AD07、AD08、AD09 的物体在运动时，它的尾部顺着前端传递过来的力而随之运动，当前端进入停止状态时，因为力还在传递过程中，物体具有惯性而继续运动，直到传递中的力消失为止。

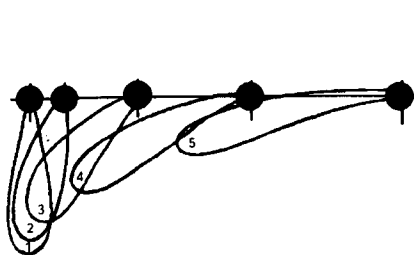


图 AD07

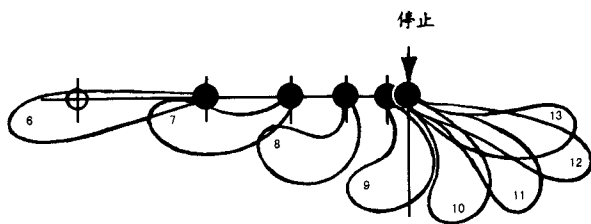


图 AD08

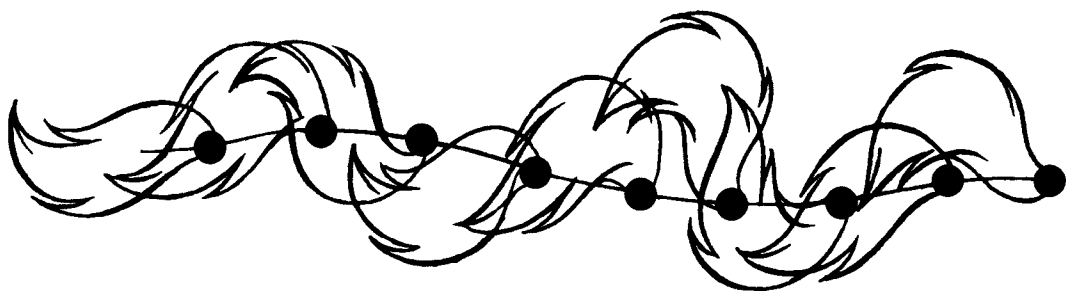


图 AD09

第二章 角色造型

塑造一个成功具有独特风格，个性突显的卡通角色，是动画家始终追寻的目标。造型设计有两项原则：一是将角色的身材、比例、表情尽可能地夸张、变形。二是造型的线条要优美、流畅且尽量简化。这两项原则都是为了适应画面维美的需要。为了使动作看起来清楚、突出，身体所有的部分都必须放大，尤其是脸部表情变化。当然动画制作过程中，是有很多人共同参与的，造型简而易绘，才不至于在绘制过程中变样。

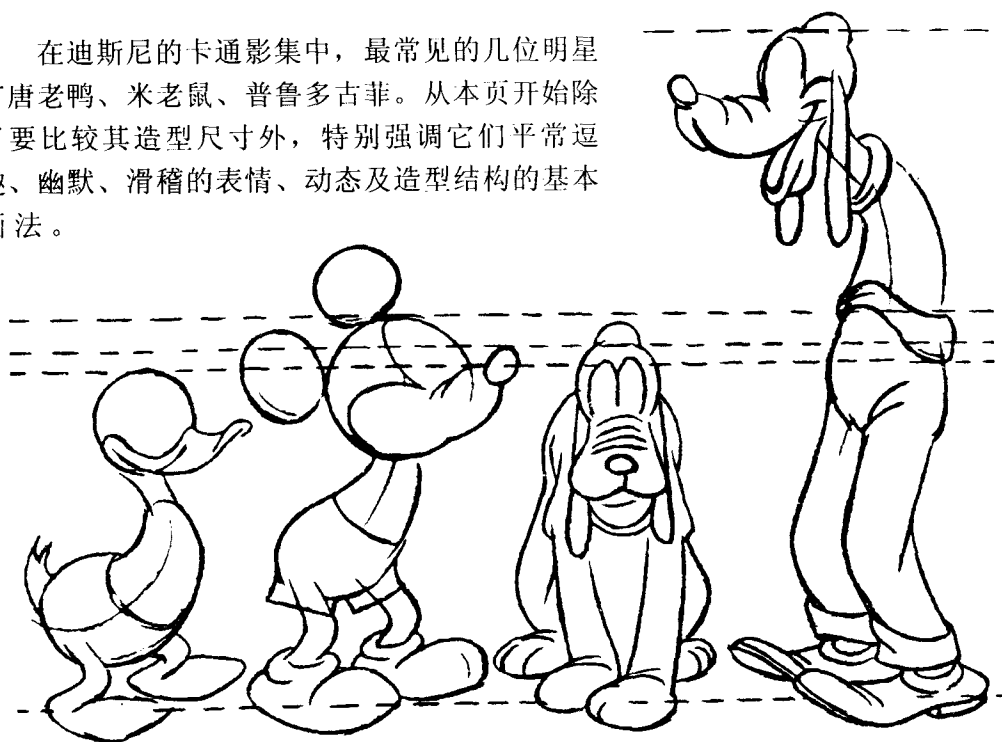
构思角色造型时，要考虑到许多为人认知、熟悉的外形特点。如英雄汉的形象，总是肌肉结实、虎背熊腰。说起恶棍常是獐头鼠目。至于动物，象狐狸、狼、羊、猪、狗、猫等，扮演角色时都以似人形象出现。

角色造型在整部影片制作前就已着手设计，为此角色构图上就要标明身材比例，让后道工作便于参考。一般来说，在写实的动画角色造型中，人物形象较细腻生动，线条圆顺流畅；在漫画式的动画角色造型中，线条趋于简化，善于利用色彩。

趣味人物造型

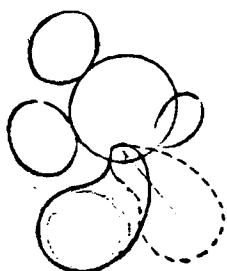
唐老鸭、米老鼠及普鲁多古菲等的造型尺寸比较

在迪斯尼的卡通影集中，最常见的几位明星有唐老鸭、米老鼠、普鲁多古菲。从本页开始除了要比较其造型尺寸外，特别强调它们平常逗趣、幽默、滑稽的表情、动态及造型结构的基本画法。



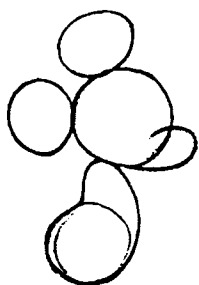
米老鼠的细部描绘：

正确的画法：



梨形身体必须
紧接头部内端

错误的画法：



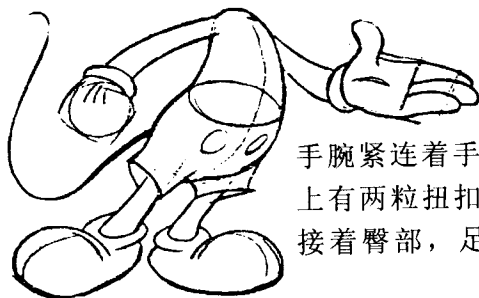
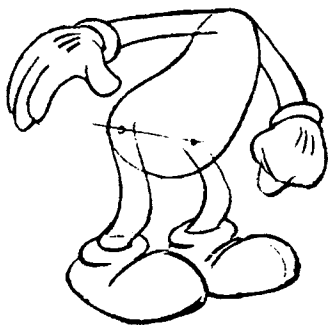
身体仅是连着头部，
而未结合在一起。



手套背面有三条摺线



米老鼠的手臂与
肩部接合部位较细长



手腕紧连着手掌，衣服
上有两粒扭扣，双腿紧
接着臀部，足部大。

米老鼠的脸部表情

