



影视动画基础教程丛书

动画基础教程

Animation Essential Training

郭 嘉 王高波 编著

■郭 嘉 王高波 编著

动画 基础 教程

Animation Essential Training

辽宁师范大学出版社

·大连·

©郭 嘉 王高波 2008

图书在版编目(CIP)数据

动画基础教程/郭嘉,王高波编著. —大连:辽宁师范大学出版社,2008.9

(影视动画基础教程丛书/高光复,石竹青,钟泉主编)

ISBN 978-7-81103-774-6

I. 动… II. ①郭… ②王… III. 动画—技法(美术)—师范大学—教材 IV. J218.7

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2008)第 141775 号

丛书编委会

主 编 高光复 石竹青 钟 泉

副主编 杨德君 于永成

编 委 (按姓氏笔画为序)于永成 王高波 石竹青 卢柏樵

曲 朋 吴华珠 杨忠刚 杨建军 杨德君 孟庆波

钟 泉 郭 嘉 高光复 鲍艳宇

出 版 人:程培杰

责任编辑:张晓芳

责任校对:刘月娜

封面设计:孙绍轶 鲍艳宇

版式设计:孟 冀

出 版 者:辽宁师范大学出版社

地 址:大连市黄河路 850 号

邮 编:116029

营销电话:(0411)84206854 84215261 84259913(教材)

印 刷 者:大连图腾彩色印刷有限公司

发 行 者:辽宁师范大学出版社

幅面尺寸:170mm×228mm

印 张:12

字 数:200 千字

出版时间:2008 年 9 月第 1 版

印刷时间:2008 年 9 月第 1 次印刷

书 号:ISBN 978-7-81103-774-6

定 价:120.00 元(全四册)

总序

在影视艺术的大家族里,动画片以其独特的魅力,装点着天真烂漫的童心和轻舞飞扬的少年愿望,也吸引着很多青年人、中年人的目光,令所有观众在极尽想象力的艺术世界里唤起情感共鸣,得到美学享受。

从负片制作,到赛璐珞片的使用,从电脑全面介入,到网络传输兴起,这种可以任性任情地展示形体的任意变化,动物、景物、器物的拟人活动,超越真人实物所能表达的极限的艺术形式,在一百年左右的发展历程中,始终与影视技术的发展相依相伴,因技术的突飞猛进、理念的不断更新而创造了难以形容的视听觉景观。特别是上世纪90年代以来,由于数字技术的发展,制作手段更加快捷、高效,创意空间更加宏阔、绚烂,传播范围更加广泛、普及,动画创作呈现出视觉效果逼真化、情节故事片化、角色明星化的趋势,与其他艺术形式交相辉映、并驾齐驱。我国将于2009年把动画片纳入国家“五个一工程”奖评选行列,这就意味着影视动画将上升到与文学、戏剧、电影相等的地位,逐渐成长成为一种具有独特美学特征和发展空间的艺术形式。

尤为令人惊奇的是,这种艺术形式催生了一个庞大的产业链条。这个产业链条包括以创意为核心,以动画、漫画为表现形式,包含动漫图书、报刊、电影、电视、音像制品、舞台剧和基于现代信息传播技术手段的动漫新品种等动漫直接产品的研发、生产、出版、播出、演出和销售,也包括与动漫形象有关的服装、玩具、电子游戏等衍生产品的生产和经营。数字显示,中国每年动漫产业总产值已经突破180亿元人民币。我国现有3.67亿未成年人,他们都是动漫产业潜在的消费群体。预计中国动漫产品将拥有超过千亿元产值的巨大发展空间。有专家乐观地估计,现在的中国动漫产业至少存在800亿元的缺口。

发展动漫产业对于满足人民群众精神文化需求,促进社会主义文化大发展、大繁荣,特别是对于加强未成年人思想道德建设具有重要意义。但毋庸置疑的是,我们对动画艺术本身所具有的创作能力的挖掘,对动漫产业所具有的市场潜力的开拓,尤其是对动漫艺术教育、动漫人才培养方面,都存在很大的欠缺。



谁来开掘动漫发展的源头活水？谁来培育艺术创作的高端人才？谁来搅动产业链条上的巨大能量？谁来分享艺术市场这块大蛋糕？辽宁师范大学在敏锐的观察与慎重的思考中已经迈出可喜的一步，影视艺术学院从诞生之日起，就把动漫人才的培养作为教育教学的重中之重，紧密结合市场需求，把握大连建设软件产业基地、打造动漫走廊的契机，充分发挥几十年来学校在美术、音乐、文学、历史、计算机等传统学科上的办学优势，在影视动画基础理论研究和实践操作方面，进行了卓有成效的探索。本套丛书的出版，就是4年来动画专业教学成果的结晶。丛书作者们都是动画专业一线教师，既有扎实的专业基本功，又在不断积聚教学经验。他们以细致严谨的态度、认真负责的精神投入到教材编著之中，取百家之长，融个人创建，致力于引导学生创作内容健康、艺术性强、创新度高的动漫产品，致力于探索民族风格和时代特点相结合的原创之路，使丛书呈现出鲜明的时代特色，具备了务本求实的指导意义。这是影视艺术学院教材建设的积极成果，更是年轻教师历练成长的进步阶梯，必将在动画人才培养方面发挥积极作用。

日前，国家已把动漫人才作为重点领域紧缺人才，将动漫人才培养纳入国家文化艺术类人才培养规划，从高等教育、职业教育、继续教育、基础教育等不同层次全面推进，并提出了用5至10年时间，实现跻身世界动漫大国和强国行列的目标。从这一点上说，动漫人才前景乐观，同时任重道远。我们作为动漫人才的培养者，也要有敢于承担历史使命的精神，认真总结教学中的得与失，完善教学过程的各个环节，以高水平的教材建设、师资队伍建设，实现高质量的人才培养目标。同时，要葆有主动出击的姿态，以市场需求为导向，探索多种形式的艺术实践途径，实现产学研一体化的发展。

和所有的艺术形式一样，动画映现心灵，是美和爱的载体。盼望诸位同仁以深深的沉浸积淀修养，用扎实的努力提升境界，在对艺术本质的探寻和教学规律的摸索中，涌现更多成果，培养更多人才。

曲广彪

2007年12月于辽宁师范大学

看此书的人想来都是看着动画片长大的,对动画都存有一些美好的梦想,是想以制作动画来实现自己梦想的一群人,想到这里我心中便涌起一丝激动之情。头脑中不断地闪现出许多动画中的影像和关于动画的片片记忆,想起了我在动画学习过程中的一些经历,今天把它们整理一下,拿出来与大家共同讨论,如果能够对大家的动画学习有一点启发,那将会是我们共同的幸福。

本书的第一章是将动画作了一个大体的概括,把它当“概论”读一读吧,虽说不能在手头技术上给以什么样的帮助,但里面一些常识性的概念我们还是需要通晓的。

在本书的章节分配中,将“动画造型”单独作为一章似乎有一些孤立或牵强,然而在这些年的动画教学中,我们深感动画造型能力的缺失,对于一个想要往前再进一个层次的学生来说是多么的困难。所以我们将它单独分了出来,希望大家对此能够重视起来,它虽说是一个需要长期磨炼的技能,但更是迫切需要完成的任务。

第三章《动画的基础技法》中讲了每一个从事动画专业的人都要掌握加中间画的技能,但我们讲得并不多,原因是加动画作为基础能力,是要靠艰苦的练习和在具体操作实践中去掌握和积累的。太具体的东西在文字上不易描述,还是在作业中去完善吧。

第四章《运动规律》是本书的重点,里面的内容也比较多,把握住动作的时间点与空间幅度,根据力的原理夸张拉长与压扁以得到弹性。准确选择关键张,寻找动作的运动轨迹使动作流畅,设计有序的关节点以使动作灵活,是我们在本章中研究的核心问题。归纳起来可以将其分为两大类:一是无生命物体的运动规律,主要



是物理动力学上的问题,力是内因,动是结果。当然,是要经过一定的夸张处理的。二是有生命角色的运动规律。这里也存在动力学上的知识,然而更重要的是考虑其生理上的构造与精神上的作用,这样才能使我们笔下的角色有活力、有生命地活起来。

规律是事物之间的内在的必然联系。这种联系不断重复出现,在一定条件下经常起作用,并且决定着事物必然向着某种趋势发展。

掌握规律是学习的一个门径;深入研究、灵活运用是学习规律的规律;多思考、多实践,再加上一个“勤”字,是掌握动画技术的不二法门。

编者

2008年3月

第一章 概 论

1.1 动画电影的基本原理	1
1.1.1 动画概念	1
1.1.2 视觉残留	2
1.2 动画的发展简史	3
1.2.1 动画简史	4
1.2.2 中国动画发展简史	9
1.3 动画的制作流程	12
1.3.1 前期策划	13
1.3.2 中期制作	20
1.3.3 后期制作	21
1.4 动画的工具	23

第二章 动画造型

2.1 造型基础	27
2.1.1 体块和比例	27
2.1.2 骨骼	29
2.1.3 动态线	30
2.2 团状取形	33
2.2.1 团状取形是卡通造型的基础	33
2.2.2 团状取形的画法	33
2.2.3 头、手、足的画法	39
2.2.4 动画造型范例	44

第三章 动画的基础技法

3.1 原画与动画	65
3.1.1 摄影表(律表)	65
3.1.2 原画和动画的作用	67
3.1.3 原画和动画的职责和任务	67



3.2	动画的用线	69
3.2.1	动画片对线条的要求	69
3.2.2	动画线条的训练	70
3.3	中间画	71
3.3.1	中间线	71
3.3.2	中间画及对位法	72

第四章 运动规律

4.1	力学原理在动画中的应用	80
4.1.1	力	81
4.1.2	惯性运动和惯性变形	85
4.1.3	弹性与弹性变形	88
4.1.4	曲线运动	93
4.2	鱼游	97
4.2.1	鱼的形体特征	98
4.2.2	鱼类的运动方式	99
4.3	鸟类飞行	106
4.3.1	结构	106
4.3.2	动作规律	111
4.4	人的走跑跳	118
4.4.1	行走	118
4.4.2	跑	129
4.4.3	跳	131
4.5	四足动物的运动	134
4.5.1	四足动物的结构	134
4.5.2	四足动物的行走	145
4.5.3	四足动物的跑	156
4.6	自然现象的运动规律	166
4.6.1	火	166
4.6.2	烟	168
4.6.3	爆炸	170
4.6.4	雨雪	173
4.6.5	水	175
4.6.6	风	181
	参考文献	183

第一章 概 论



1.1 动画电影的基本原理

1.1.1 动画概念

“动画是什么?”这是好多初学者问我的第一个问题,也是我问所有第一次进入动画课堂的学生们的第一个问题。有人说:“动画是会动的画。”有人说:“动画就是卡通,卡通动画嘛!”有人说:“动画是一种蹦蹦跳跳使人产生快乐的东西。”还有人讲:“动画是一门艺术,想入非非的艺术!”有人会搬出书本来旁征博引一番:“动画是电影的分支形态,它是一种特殊形式的电影,它与剧情片、纪录



片、实验电影一样,是电影的类型;动画是绘在平面上的图画,主体以偶及物体作为拍摄对象的电影。”还有一位前辈这样讲:“我不知道动画是什么,但我正在生产它。”……

那么“动画”到底是什么呢?

“动画”一词的中文叫法应该是源自日本,指的是那些以线条来描绘的漫画影视作品,中国人在很长的一段时间里称其为“美术片”。而它的第一个名字是 animation,源于拉丁文字源 anima,意为“灵魂”,animate 指“赋予生命”,表示“使……活动”的意思,这就是“动画”的本意。将一些不活动的东西,经过制作与放映,使之成为活动的影像,即动画片。我们的工作在改变着“时间”,把静止的东西变成有血有肉的生命,创造一个别人从未设计过的、独一无二的形象。这是使我们充满无尽的喜悦与快乐的源泉。动画既是一门独立的学科,又是一门综合性的学科,它是艺术与科学的高度结合。

在动画产生之初,电影曾经是它唯一的传播载体。随着时代的发展,技术手段的多样与进步,传播载体涵盖面愈发广泛,它既包括影视、漫画、游戏等艺术领域,又包括当今高科技数字技术等多方面的应用。所以有些人认为目前动画已经突破了原有的专业界限,而形成了“泛动画”的全新概念,仅用 animation 这个提法已经不能包含当下动画概念的全部。当然,从宏观的角度定义动画的确是这样。不过,自从动画被发明以来,它的本意不曾被改变过,在这里,我们依然沿用动画的本意,从“使……活动”的角度来学习动画的原理和规律。

1.1.2. 视觉残留

明确了动画的定义,接下来我们要做的是“如何使之动”的工作。

从一定技术层面上看,动画大概是一种“会动的画的影像”,那么使画“动”起来就是我们应该学习的技巧。

然而画本身是不会动的,传统意义上的绘画“只是被凝固了时间的平面上的薄片”,影像的“动作”是被创造出来的幻觉,



是以电影胶片、录像带或数字信息的方式逐格记录下来的。说到逐格记录就引出了一个常识性的概念——视觉残留。

视觉残留是人眼在观察事物时,光信号传入大脑神经,经过一段短暂的时间,当光的作用结束后,视觉形象并不在视网膜上立即消失,这种残留的视觉称之为“后像”,视觉的这一现象则被称为“视觉残留”或“视觉暂留”。电影和电视也是根据这一原理而发明出来的。视觉实际上是靠眼睛的晶状体成像,感光细胞感光,并且将光信号转换为神经电流,传回大脑引起人体视觉。感光细胞的感光是靠一些感光色素,感光色素的形成是需要一定时间的,这就是形成视觉暂停的机理。

这听起来像是生理课,但它很重要,因为画本身是不动的,而我们是根据视觉残留这一原理,将不同位置并有着一定连续性的画面用逐格拍摄的方法记录下来,连接成可视影像的幻觉,我们设计动作的依据是以每秒 24 格或 25 帧来计算的。我们在设计动画的动作中,用多少张画面才能达到设计的标准,多大的距离能够填补我们的视觉残留,包括如何结算成本才能满足观者对流畅的视觉幻象的需求,这些都需要对视觉残留进行一定的了解。“这一格画面与下一格画面之间产生的效果,比每一格画面中产生的效果要重要。”这是动画大师诺曼·麦拉伦(Norman McLaren)说的一句名言。研究造型格与格之间的关系使之产生动,是动画区别于其他造型艺术的根本特征。

人类发现了视觉残留这一生理特征,并加以应用,将凝固在平面上的时间解冻,发明了使画面动起来的装置,出现了动画,再将其投射到屏幕或其他放映设备,从而产生了形形色色的动画片。

1.2 动画的发展简史

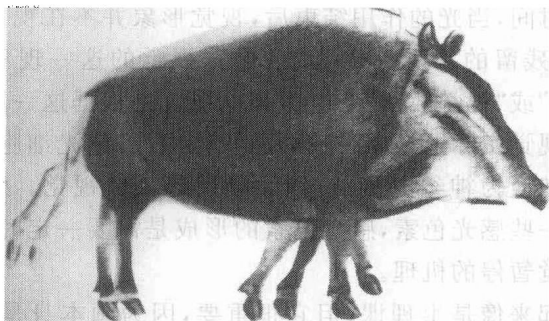
是什么推动了动画片的发展?虽然制作动画片的工作是那么辛苦,但是我们还是对它如此着迷。

说到动画片的产生与发展,当然是依靠技术的革新与进步,不过它的根本动力是源于人类对记录运动影像及留住时间的渴望。



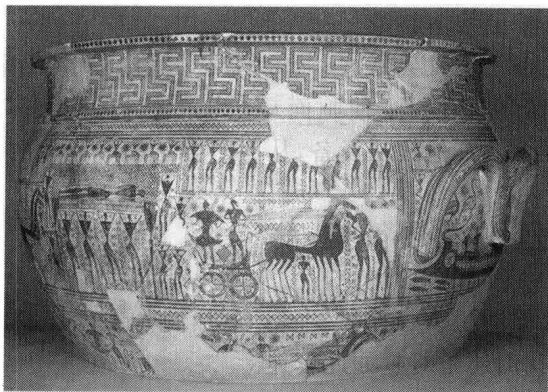
1.2.1 动画简史

早在 25000 年以前,西班牙境内的阿尔塔米拉洞窟中,人类便已经在岩壁上画出八条腿的动物来表示兽类正在奔跑的样子了。



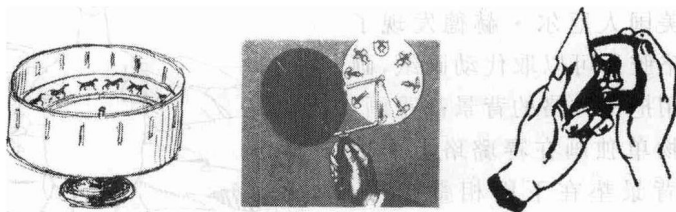
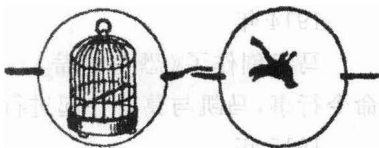
在公元前 1600 年,埃及法老拉美西斯二世(Pharaoh Ramese II)为依希斯女神建造了一个有 110 根柱子的神庙,每根柱子上都画着女神连续变换的动作图。骑士或战车载着法老从这儿经过时,依希斯女神好像就真的动起来了。

古希腊人有时在罐子上面画一系列连贯运动的人物,转动罐子就产生运动的感觉。不知道半坡氏族的彩陶是不是也有类似的希望寄托在上面。还有我国宋朝时期出现的走马灯,这一系列会“动”的画都是对活动影像的追求,虽然它们还谈不上是真正意义上的动画。

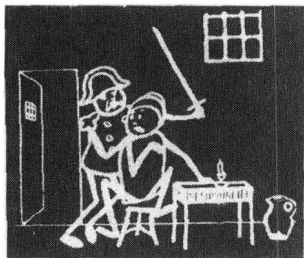


据记载,1640 年德国人阿塔纳斯·珂雪(Athanasius Kircher)发明了魔术幻灯,第一次把图画投射到墙壁上。这就是现代投影

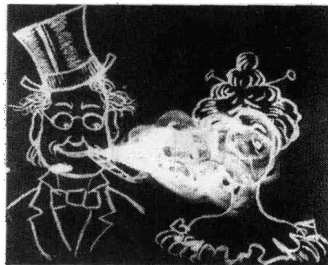
机的起源。19世纪30年代摄影技术被发明,在此之前创造出的运动幻觉,都是通过绘画来表现的。另外,许多以视觉残留为原理发明的玩具也流行开来,包括手翻书、生命之轮、魔术画片、幻透镜、西洋镜等。今天,传统的动画师们在把他们画完的一卡镜头拍摄之前,依然用这种方法进行动作检查。



其后,雷诺将光学实用镜放大并改良成为“光学剧场”,现场还有音乐伴奏,曾经产生很大的轰动。在1895年电影被发明之后,“光学剧场”不再那么受到欢迎,但在直接涂绘于胶片上而不经过程像机拍摄的此类动画方面,雷诺可以说是动画鼻祖,他的作品已经利用了现代动画的主要技术,例如分离的布景、特效摄影、循环动画等。而在采用负片拍摄动画的技法上,法国的艾米儿·柯尔(Emile Cohl)的《幻影集》(1906年)与美国的布雷克顿(J. Stuart Blackton)的《滑稽脸的幽默相》(1908年),皆被称为是第一部手绘动画。



《幻影集》



《滑稽脸的幽默相》

美国人温瑟·马凯摄制的第一部动画片《小尼莫游梦土》,被认为是从漫画人物改编的第一部电影。它有4000幅画。



1912 年

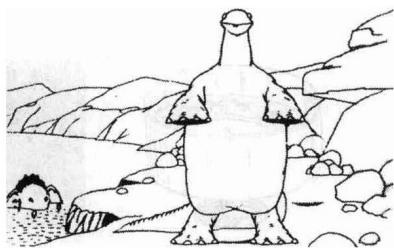
俄国电影导演拉迪斯拉斯·斯达列维奇摄制了《摄影师的报复》。该片长达 13 分钟,是第一部木偶动画片。

1914 年

马凯创作了《恐龙葛蒂》。葛蒂是个动画人物,它服从马凯的命令行事,马凯与葛蒂一起进行互动式的表演。

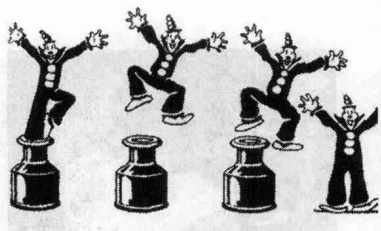
1915 年

美国人厄尔·赫德发现了赛璐珞胶片可以取代动画纸,画家不用把每一格的背景都重画,将人物单独画在赛璐珞上而把衬底背景垫在下面相叠拍摄。他的贡献在于推动了那时新兴的工业,因为有了赛璐珞的透



《恐龙葛蒂》

明,就不需要每格都重画背景了,这样就极大地节省了劳动力。同年,麦克斯·弗雷希尔发明了“转描机”,两年后他才申请专利。这个装置用来使动作实况连续场景转换为幅幅相连的传统动画。弗雷希尔和他的工作室随后拍摄了《墨水瓶人》、《小丑可可》和《大力水手》而赢得了极高的声誉。《墨水瓶人》的主要方式是将真人形象与可可这个动画人物结合起来拍摄。



《墨水瓶人》



《大力水手》

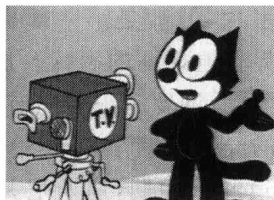
1917 年

奇丽诺·克里斯提亚尼,一个移居到阿根廷的意大利人,创作并导演了《背叛》,这是动画片史上有记载的第一部大型动画片。它长 70 分钟,用 35 毫米摄影机拍摄,使用了绘画和剪刻技术。内容是政治讽刺,针对当时的阿根廷总统伊里戈耶恩政府。不幸的

是该片毁于大火之中。

1919 年

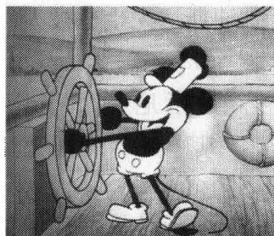
派特·萨利文和奥托·麦斯莫制作了《菲力猫》。奥托·麦斯莫创作了这个具有象征意义的人物历险记。由派特·萨利文导演,在 1919 年至 1930 年期间菲力猫延伸出 175 部影片。可以认为,以《菲力猫》为开端诞生了动画片产业的第一个系列。



《菲力猫》

1928 年

沃尔特·迪斯尼制作了《汽船威利号》,以米老鼠为主人公,开启了第一部音画同步的有声卡通片。该片长 7 分 45 秒,音响使用了电影人工模拟法,让音响效果与配乐同步完成。音乐由卡尔·斯特福指挥。



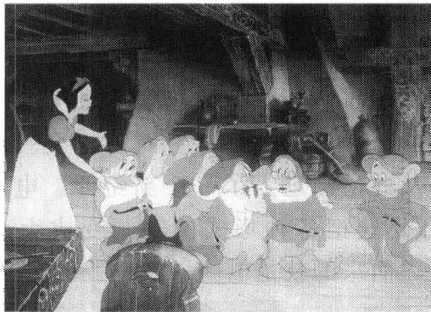
《汽船威利号》

1932 年

第一部综艺彩色卡通片也是迪斯尼电影厂生产的。《花与树》第一个使用了上色法。



《花与树》



《白雪公主和七个小矮人》

1937 年

沃尔特·迪斯尼制作了《老磨坊》,这是第一部使用了多层次特技的短片,即使用多层式摄影机拍摄,营造动画的视觉深度效果。通过这个短片进行试验的特技,同时也用在迪斯尼的《白雪公



主和七个小矮人》中,该片同年上演。《白雪公主和七个小矮人》虽然不是第一部动画故事片,但却是第一部赢得了世界观众和评论界普遍好评的影片。迪斯尼是以艺术动画起家的,网罗了很多颇有成就的动画师,从此他的经营方针转向长篇故事片,20世纪50至60年代中期,迪斯尼几乎每年推出一部影院动画片,其中有《睡美人》、《仙履奇缘》、《爱丽丝梦游仙境》、《森林王子》等。可以说迪斯尼公司自创立以来一直引领着商业动画技术的潮流,迪斯尼先生也被人们称为商业动画之父。



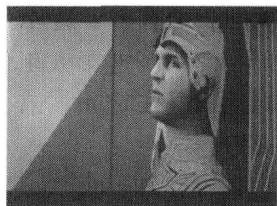
商业动画之父——
沃尔特·迪斯尼

1982年

迪斯尼创作了影片《电子世界争霸战》,其中一些场面是用电脑制作的。

1986年

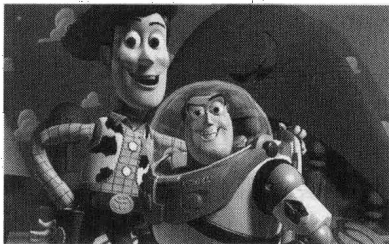
在动画电影《妙妙探》中,动画师运用计算机技术实现了大笨钟内部钟表机械式的三维动画,同传统动画相结合,形成了极佳的视觉效果。



《电子世界争霸战》

1995年

皮克斯和迪斯尼推出了第一部运用计算机三维技术完整制作的动画长片《玩具总动员》。虽然此前对这两项技术都已经做过研究并且取得了良好效果,然而由于全三维动画《玩具总动员》成功推出,从此动画进入了一个新纪元。电脑动画以令人瞠目的成功变革正迅速把各种形式的动画变成大众娱乐主流的一个重要部分,随之而来的就是电脑游戏产业的爆炸时代。



《玩具总动员》