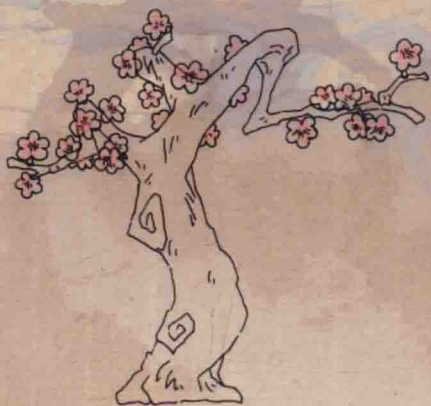


The Theory
on Cartoon and Animation

动漫 论

常虹 陈白夜 陈晓萌 张振兴 著

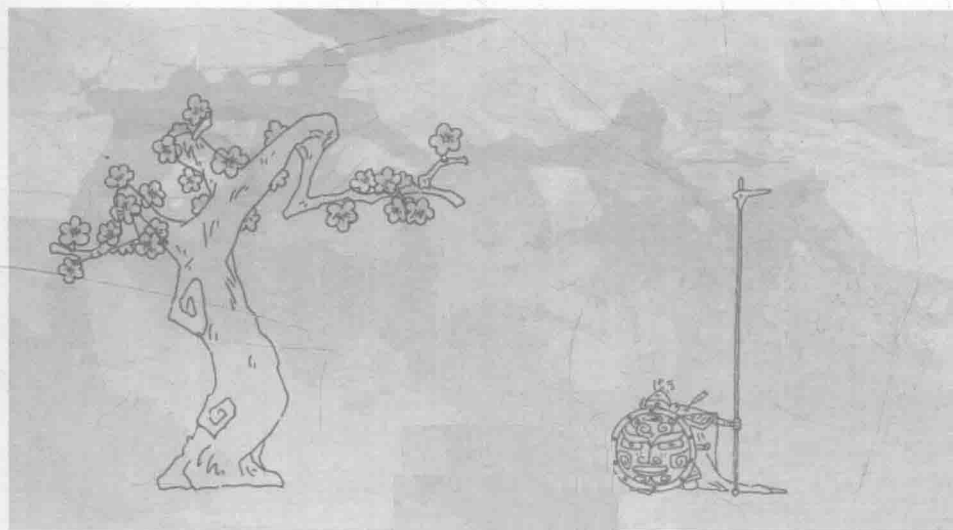
Joe Chang Chen Baiye Chen Xiaomeng Zhang Zhenxing



The Theory on Cartoon and Animation

动漫论

常虹 陈白夜 陈晓萌 张振兴 著
Joe Chang Chen Baiye Chen Xiaomeng Zhang Zhenxing



浙江大学出版社
ZHEJIANG UNIVERSITY PRESS

图书在版编目(CIP)数据

动漫论 / 常虹等著. — 杭州: 浙江大学出版社,
2015. 10
ISBN 978-7-308-14921-1

I. ①动… II. ①常… III. ①动画—绘画史—世界
IV. ①J218.7

中国版本图书馆CIP数据核字(2015)第168624号

动漫论

常虹 陈白夜 陈晓萌 张振兴 著

责任编辑 冯社宁
责任校对 仲亚萍 杨利军
封面设计 刘依群
出版发行 浙江大学出版社
(杭州市天目山路148号 邮政编码 310007)
(网址: <http://www.zjupress.com>)
排 版 杭州林智广告有限公司
印 刷 杭州杭新印务有限公司
开 本 787mm×1092mm 1/16
印 张 12.5
字 数 300千
版 印 次 2015年10月第1版 2015年10月第1次印刷
书 号 ISBN 978-7-308-14921-1
定 价 48.00元

版权所有 翻印必究 印装差错 负责调换

浙江大学出版社发行部联系方式: 0571-88925591; <http://zjdxcbbs.tmall.com>

动漫的基本概念和特征

“动漫”这个词，目前在中文大辞典中是查找不到的。但是，这个词又是当今一个家喻户晓、妇孺皆知的词，应该讲，“动漫”无疑是一个地道的中国“国产”的时尚新词汇。放眼世界，无论是在英语、日语还是其他语种中都没有找到一个与之完全匹配的词汇，用以解释它的定义。“动漫”在英文里的字面翻译应该是：comic and animation或cartoon；日文中一般为manga或anime。但是依笔者所见，若确切地追究，这些英文和日文的词意都不能十分贴切地反映出中文的“动漫”这个词的全部含义。“动漫”这个词到底出自何年、何月和何人之手，在社会和学界已经有许多不同的解释和研究版本，众说纷纭，然本文在此不参与讨论。尽管在这个词出现的初期，有着许多争议，但是，到目前为止，无论是普通百姓还是专家、学者，已经基本接受了这个新词，并在我们的生活中大量使用。此中，有两点是约定俗成的共识：第一点，“动漫”这个词开始流行于20世纪80年代的中后期；第二点，“动漫”是一个大的概念，它不是单纯指“动画+漫画”而言。

所谓“动漫”，在内容和形式的属性上有以下几个方面的特征。

一、动漫的社会性（social）

由于动漫自身内容和形式上的特点，它具有很强的社会性，动漫既保持自身的特点和魅力，同时又有极强的包容性。应该看到，在人们对动漫的社会需求中，儿童是主力，可以说，儿童是动漫的主要受众群体。但是，其他年龄段的人群，也都和动漫有着很亲近的关系。除了儿童外，动漫对于青年人和中老年人都有着极强的吸引力。

二、动漫的人文性（humane）

在门类划分上，动漫应当属于文化艺术类。但也有人认为动漫产业是内容产业，

认定动漫是内容的艺术。尽管科学技术在动漫的表现和制作中有着重要的地位，但总体来看，动漫是内容始终占据主导地位的一种文化表现形式，它的主要功能在于连接人性与人的精神层面。动漫作为一种文化形态，其人文性有着举足轻重的作用。事实上，优秀的动漫作品，从创意、制作到完成和推广，都可以令人体体会到深刻的人文精神和文化内涵。

三、动漫的技术性 (technological)

目前来看，动漫是各种文化艺术门类中与科学技术联系最为紧密的文化形态之一。在动漫产品、作品的创意、制作和传播过程中，科技的力量始终贯穿其中，有着不容忽视的影响。就动画影片的制作而言，自诞生之日起，就紧紧跟随着科技进步的脚步在发展。当下社会中我们所接触到的大量动漫信息，都是通过现代科技的手段而得到的，如手机动漫、电子游戏动漫、CG动漫等等。由此可见，在动漫的发展历程中，技术性是其十分显著的特点。

四、动漫的时尚性 (fashionable)

动漫的时尚性，主要有以下几个特征：一是受众群体主要为年轻人和社会中追求时尚的人士；二是动漫的传播主要以高新科技的手段来完成，而一些高新科技出现的本身就具有一定的时尚性和先锋意味；三是在动漫的内容创意和创作中，基本都以创新和时尚的元素来吸引观众，特别是吸引年轻的观众。动漫产品、作品的表现形态是十分大众和自由的，它能够跨越国界、种族和语言。

五、动漫的专业性 (professional)

尽管动漫有着极其广泛的受众群体和参与人员，但是从动漫自身来看，其专业性还是不言而喻的。这可以从两个方面来了解，一是动漫中各个分支中的专业性：动漫的大家庭中有主干的动画、漫画、衍生产品和相关媒介，在这些大的分类中，每一项大的类别都是一个专业性极强的工作聚集体。另一个方面就是每一个分支中都具有十分专业的人员、技术和设备在支持其发展和进步。以动画片的创意、制作和发行为例，其中的专业人员分工，专业技术和艺术分工，以及专业设备的使用，都少不了这其中方方面面的专业支撑。

“动漫”这个词传入中国虽然还不足30年，但是，动漫产业和教育的发展速度与

规模,以及它在国内的影响力却是十分惊人的。就动漫产业的状况来看,截至2009年,中国的动漫及其相关产业的产值已经达到近3亿元。据有关专家估计,中国的动漫市场在将来五年内还有近1000亿元产值的空间等待开发。在如此巨大的市场商机和文化影响力的牵引下,国内如上海、杭州、青岛、厦门等各大城市的政府和企业更是加大力度拓宽做大动漫及其相关的文化创意产业。就动漫教育状况来看,截至2002年,全国开设动画专业的高校不足10所;到了2010年,据中国动画学会统计,全国设有动漫教育的高职以上院校已经超过1000所,而学习动漫的在校学生10年前仅有数百人,而今已达近30万人。与此同步,开办动漫教育专业的院校,也从传统的影视院校(如电影和传媒类院校)扩展到专业的美术院校、师范院校和综合性大学的艺术和设计学院,甚至如农林、机电和航天航空类院校也开办了动漫教育专业。

不过,事物总是有两面性,从动漫产业和教育状况来看,一方面是发展和扩张迅猛,很具朝气;另一方面却是一连串问题的出现和存在,令人挠头。实事求是地说,中国的动漫产业和教育正处于一个幼年成长期。在其成长过程中,有许多的学科问题须要厘清,也有许多发展中所遇到的难题须要解决。其中一个重要问题就是动漫这个概念的辨析。

那么动漫这个概念的含义到底是什么?现代动漫与传统的动画在概念和内容上究竟有什么区别?

其实,现代人们心中普遍认同的动漫,或者称之为“新动漫”,其基本概念应该是信息传导的语言和沟通的方式,其基本含义应该有四个方面:一是包含动画,如电影、电视动画影片等;二是包含漫画,如单幅、多格或连续漫画等;三是包含与动画和漫画相关的产品,如原创动漫形象和由故事衍生出的玩具、文具和服装等产品;四是包含动画、漫画和与之相关产品的传播媒介,如动漫网站、杂志、图书、展会和收藏等。因此“动漫”这个词的基本概念也就呼之欲出了,其基本词义就是:动画、漫画及与之相关联产品和媒介的统称。

因此,可以认定动漫是一门综合的艺术,动漫是一个新兴的学科。虽然它还处于成长阶段,但已经表现出了强大的生命力和影响力。如果说21世纪是一个高科技的时代,那么在各种艺术门类中,动漫与高科技的结合无疑是最为契合的。认识动漫,了解动漫,善用动漫,充分发挥它的特长,是时代对我们的要求。我们的高等教育在学科设置和教学安排上要充分考虑到动漫的艺术性、技术性和综合性等特点,若把动漫限制在一个狭小的空间内,则要防范高等动漫教育拖产业和科技的后腿。因此,笔者认为动漫教育专业不仅仅只在影视学科之下设置和开办,还可以根据各高校自身的具体条件和特点,在美术、设计、舞台艺术和计算机等学科下开办有特色的动漫教育专业。

前言·动漫的基本概念和特征

动画篇

第一章 动画的概念和要素	1
第一节 动画的基本概念	1
一、动画的相关定义	1
二、动画的基本原理	5
第二章 动画的起源与发展	8
第一节 动画的起源	8
一、动画意念	8
二、动画的雏形	9
三、动画的诞生	11
第二节 动画的发展	12
一、动画片的初步成形	12
二、动画的逐渐成熟	14
第三节 产业动画与艺术动画	15
一、产业动画	15
二、艺术动画	16
第三章 动画片的基本类型	18
第一节 艺术形式分类	18
一、二维动画	18
二、三维动画	19
三、定格动画	20
第二节 叙事方式分类	24
一、戏剧式叙事方式	24

二、小说式叙事方式	25
三、散文式叙事方式	25
四、纪实式叙事方式	26
五、抽象式叙事方式	26
第三节 传播手段分类	27
一、影院动画片	27
二、电视动画片	27
三、网络动画片	28
四、其他动画片	29
第四章 动画片的创作原理	30
第一节 动画创作思维的构成要素	30
一、动画创作主题及内容	30
二、动画剧本的构思表述	31
三、动画思维的表现手法	34
四、动画的造型	35
五、动画的场景	36
六、动画的声音	37
第二节 主流动画片的创作原理	38
一、主流动画片的观众心理需求	38
二、主流动画片创作要素	39
第三节 艺术动画短片创作技巧	41
一、艺术动画短片的主题及内容	41
二、动画艺术短片的形式	42
三、艺术动画短片的情感与思想	42
第四节 动画艺术风格的形成	43
第五章 中国动画发展路径	45
第一节 中国动画的萌芽时期（1922年—1941年）	45
第二节 中国动画的稳定发展时期（1946年—1956年）	47
第三节 中国动画的第一个繁荣时期（1957年—1965年）	48
第四节 “文革”时期的中国动画（1966年—1976年）	50
第五节 中国动画的第二个繁荣时期（1976年—1989年）	50
第六节 中国动画的转型与新生时期（1990年—2010年）	52

第六章 世界主要动画国家动画简介	55
第一节 美国动画	55
一、迪士尼王国的诞生与发展	55
二、美国其他主流动画	60
三、美国艺术动画概况	65
第二节 日本动画	67
一、日本动画的发展	67
二、日本动画的代表人物	69
第三节 加拿大动画	74
一、加拿大国家电影局动画部	75
二、加拿大动画之父——诺曼·麦克拉伦	76
第四节 欧洲动画	77
一、俄罗斯动画	77
二、南斯拉夫动画	80
三、法国动画	82
四、捷克斯洛伐克动画	83

漫画篇

第一章 漫画的基本概念	87
第一节 漫画的特性	87
第二节 漫画的定义	89
第三节 漫画的起源	91
第四节 漫画的名称	92
第二章 漫画的种类	96
第一节 从材料媒介区分	97
一、洞壁漫画	97
二、刻印漫画	99
三、瓷器漫画	99
四、纸面漫画	100
五、电脑漫画	101
第二节 从结构形式区分	101
一、单幅漫画	101

二、多幅漫画	102
三、连续漫画	103
第三节 从生活内容区分	104
一、年节漫画、风俗漫画、生活漫画	104
二、宣传漫画、社论漫画、新闻漫画、政治漫画	105
三、科幻漫画、神魔漫画、悬疑漫画、冒险漫画、武侠漫画	108
四、校园漫画、情感漫画、后宫漫画、历史漫画	110
第四节 从读者对象区分	112
一、儿童漫画、少年漫画	112
二、青年漫画	114
三、成人漫画	115
第三章 漫画与媒介	116
第一节 早期漫画媒介	117
第二节 漫画与报纸	118
第三节 漫画与刊物	120
第四节 漫画与新媒体	124
第四章 漫画的欣赏方式	126
第一节 漫画的作者	127
第二节 漫画的叙事特点	129
第三节 漫画的艺术风格	131
第四节 漫画的文化背景	132

动漫相关产业、产品和艺术篇

第一章 动漫产业基本概念	137
第一节 动漫产业界定	137
一、文化产业	137
二、动漫产业	138
第二节 动漫产业链及盈利模式	139
一、动漫产业链	139
二、产业链环节	140
三、动漫产业链盈利模式	141

第三节 动漫民族品牌的确立和增值	142
一、创建动漫民族品牌	142
二、民族品牌的价值与增值方略	143
第二章 动漫产品的开发	145
第一节 动漫产品	145
一、动漫产品界定	145
二、动漫产品分类	145
第二节 动漫衍生品	146
一、动漫衍生品概念及分类	146
二、动漫衍生品开发的特点及意义	148
第三节 动漫形象授权	148
一、形象授权概念	148
二、授权代理	149
第三章 动漫作品收藏	150
第一节 动漫粉丝和偶像	150
一、动漫粉丝	150
二、动漫偶像	150
三、动漫粉丝与偶像的关系	151
第二节 动漫收藏热的兴起	152
一、漫画和连环画拍卖收藏	152
二、动画片的拍卖收藏	152
第三节 动漫收藏分析	153
第四章 动漫与艺术、技术	155
第一节 动漫与影视	155
第二节 动漫与设计	156
第三节 动漫与美术	156
第四节 动漫与音乐	157
第五节 动漫与新媒体	158
第六节 动漫与舞台艺术	158
第七节 动漫与计算机技术	159
第八节 动漫与cosplay	159
第九节 动漫与功能演示	160

第十节 动漫与公共艺术	161
第十一节 动漫与游戏	161
第五章 动漫教育和培训	163
第一节 动漫教育发展概述	163
一、中国动漫教育的起始阶段	163
二、中国动漫教育的发展阶段	163
第二节 动漫教育类别	164
一、高校教育	164
二、职业教育	165
三、技能培训	166

动漫相关媒介篇

第一章 动漫媒介	167
第一节 主流媒体传播	167
一、电视媒体	167
二、电影媒体	169
三、音像出版媒体	171
第二节 网络动漫媒体	173
第三节 动漫图书和杂志传播	176
一、单行本和绘本	176
二、报纸和期刊漫画	177
三、连环画	178
第二章 动漫展览和电影节	179
第一节 国际知名动漫展览和电影节	179
第二节 国内知名动漫展览和电影节	181

附录 世界主要动画（与动画相关）电影节	183
----------------------------------	------------

后记	187
-----------------	------------

动画篇

第一章 动画的概念和要素

第一节 动画的基本概念

动画片简称为动画，它是用逐格的手段制作完成的有生命律动感的“画”。在各种绘画艺术形式中，动画是最年轻的一种，它的历史只有百余年。

动画这一名词，不同的国家和地区有不同的称呼和解释。在美国，人们称之为cartoon film（卡通电影）或animation（动画）；在日本，人们最初称之为漫画映画，后来又称之为动画或anime；在中国，除了“动画”以外，动画电影还常被人们说成动画片、卡通片或美术片。时至今日，动画已成为一个更大的概念，它涵盖了动画电影、电视影片、网络动画、手机动画、科技动画、医学动画、展示动画、教学动画等范围。

一、动画的相关定义

与动画相关的定义有动画、动画片、卡通、卡通片、美术片等。有的时候，动画就是动画片，卡通就是卡通片；但有的时候，它们又有所差异。通过其历史发展和名称由来，我们可以对与动画相关的词有一个清晰的了解和把握。

（一）cartoon film（卡通片）与animation（动画）名称的由来

卡通是英文cartoon的音译。文艺复兴时期，绘画艺术极为兴盛，当时画匠们在正式创作之前，先要在被称作cartoon的硬纸板上打样图，然后再做正式临摹。这些草稿样图就被称为cartoon。19世纪40年代初，英国著名幽默讽刺刊物《揶揄》（Punch）首次使用cartoon这一名词，并赋予了它新的含义：幽默讽刺画。cartoon film（卡通片）起源于美国，是对非真人电影的最早叫法。早期卡通电影的意思就是用绘画语言来讲述故事的电影形式。那时的卡通电影绘画风格如同早期的漫画作品，形式上讲究简练，并且往往具

有讽刺、幽默和夸张的漫画意味。^①

英文animation一词源于拉丁文anima,意为“灵魂”。anima的动词形态为animāre,有“赋予生命”的意思。英文animate作为形容词是“有生命的”,作为动词含有“赋予……以生命,使……活起来”的意思。在英语国家,人们习惯于将“以绘画或其他造型艺术形式作人物造型和环境空间造型的主要表现手段”的艺术统称为“animation”,这是英语中一种比较正式的说法。1980年,国际动画协会(ASIFA)在南斯拉夫的萨格勒布(Zagreb,今克罗地亚首都)的会议中对“动画”名称做了国际化统一命名——“animation”,并对这个名称下了定义:动画艺术是指除使用真实的人或事物造成动作的方法之外,使用各种技术所创作之活动影像,亦即是以人工的方式创造出来的动态影像。^②

(二) 美术片和动画片

美术片是蕴含着中国老一代动画人和观众对动画片的独特理解的一种称谓。早在20世纪20年代,中国就诞生了本土的动画片,当时称之为美术片。这其中的一个主要原因是当时中国的动画片与中国的传统艺术,特别是美术有着十分紧密和特殊的关系。中国



动画从诞生之日起就没有全面照搬美国等西方国家的艺术表现形式,而是主动借鉴和运用了传统的中国画、木偶戏、皮影戏、剪纸、年画、戏曲、民间雕塑等各种民间艺术的表现手法,同时在内容和情感上融入中国人自己的题材故事和审美情趣,并逐步形成了具有独特民族风格的动画影片样式。

美术片的人物造型和环境空间造型主要借助于绘画以及其他造型艺术来表现。美术片常常忽略故事片的逼真性特点,运用变形、夸张而达到神似的手法,借助想象、象征和幻想等手段来反映社会生活以及人们的理想和愿望。美术片是一种具有高度假定性的艺术,它的题材主要取自神话传说、民间故事、童话、寓言等,只有很少部分来源于现实生活。在中国早期的美术片年代,有四

图1-1-1 《大闹天宫》

① 张慧临:《二十世纪中国动画艺术史》,西安:陕西人民美术出版社,2002年版,第2页。

② 金辅堂:《动画艺术概论》,北京:中国人民大学出版社,2006年版,第11页。

种形式在动画表现上是最成熟的,同时也是最常见的,它们是线描动画片、木偶片、剪纸片和水墨动画片。

线描动画片就是用中国国画中线描和平涂上色等绘画艺术手段来表现情节和塑造形象的动画影片,是美术片中所占比例最大的一种动画影片。它的基本制作方法是逐格制作或逐格拍摄线描画面,然后将其录制在胶片或磁带等载体上,最后通过播放展示给动画艺术欣赏者。线描动画片是造型艺术与电影艺术相结合的具有独特魅力的一种艺术表现形式。其形式和艺术风格,往往受到影片所表现的内容、作者的艺术追求及审美趣味的影响。上海美术制片厂于20世纪60年代制作完成的线描动画片《大闹天宫》(见图1-1-1),线条灵动飘逸,堪称艺术瑰宝。

木偶片是用木偶来表现人物形象和演化剧情的美术影片。在拍摄时需要根据剧本设计、制作出各种木偶。木偶不仅要化妆,还需要搭配各种相应的服装饰品,在木偶制作完成后,创作团队还要以木偶为标准,按照一定比例来缩制各种相关的景物和道具,以搭建木偶活动的场景。木偶片的拍摄方法一般有两种,一种是用提线操纵木偶,直接拍摄就行;另一种是无线操纵的,要求拍摄者把木偶摆好姿势后拍一格胶卷,然后调整姿势再拍一格,这样逐格拍摄,费时较多。从银幕视觉效果上看,无线操纵的木偶比有线操纵的木偶要好很多。由于木偶制作是一种手工艺活儿,木偶片是前期手工艺和后期电影制作相结合的艺术形式。木偶的制作材料和造型特色,对木偶片的艺术风格具有决定性的影响。最早的和最常见的木偶片的“偶像”是用木头制作的,这也是“木偶”一词的由来。然而,创新意识一直左右影响着后来的艺术家们的创作活动,在20世纪80年代初,艺术家曾经尝试用瓷偶创作木偶片,开创了木偶片的新形式。

剪纸片是采用剪或刻的手法,在纸片上镂空出或朱或白(阴阳)的线条块面,以此来创造各种人物形象和场景,并辅以艺术拍摄而形成的动画影片。剪纸片兴起于20世纪50年代后期,1958年万古蟾率领的创作团队,首次试制成功剪纸片《猪八戒吃西瓜》(见图1-1-2)。剪纸片汲取了皮影戏、剪纸、窗花等民间工艺的艺术特色,剪纸作品的风格,包括刀法和形象塑造,都与剪纸片的风格有着密切的联系。与之相似的,还有剪影片、皮影动画和折纸片。剪影片看起来有些像摄影中的逆光照,人物形象和场景都是侧面的黑影。它的色彩没有剪纸片丰富,人物形象也不够细腻具体,但它能给人以粗犷简练的美感。皮影动画与剪影片类似,但它能够在一定程度上克服剪影片色彩层次不足的问题,且因为皮影有更多的透光点而使其艺术形象更富亮



图1-1-2 《猪八戒吃西瓜》

色。折纸片则是以折叠纸片的方式来创造人物形象和剧情场景，然后再加以拍摄的美术影片。折纸片的基础在于折叠纸片。纸片折叠完成后，一般要绘上色彩。与折纸游戏富含童趣一样，折纸影片也充满着儿童的奇思妙想。折纸片的拍摄方法如同木偶片的逐格摆拍一样，要一张一张完成。折纸片的折叠方式和色彩选择等决定了折纸影片的艺术风格。1961年由上海美术电影制片厂拍摄的《一棵大白菜》就是一部成功的折纸片。该片各种动物形象具有仿浮雕的造型风格。

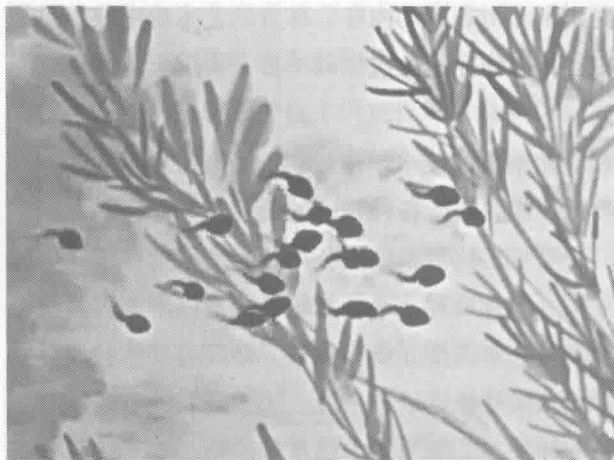


图1-1-3 《小蝌蚪找妈妈》

水墨动画片是中国美术片创作者独创的动画艺术新样式。20世纪60年代，上海美术电影制片厂的艺术师与技术人员通力合作，制作了中国首部水墨动画片《小蝌蚪找妈妈》（见图1-1-3），标志着“水墨动画片”这一动画新品种初创成功。水墨动画片以中国水墨画技法作为人物造型和环境空间造型的表现手段，运用动画拍摄的特殊处理技术把水墨画形象和构图逐一拍摄

下来，通过连续放映形成浓淡虚实活动的水墨画影像动画片。^①在水墨动画片中，人物或环境形象没有明确的轮廓线，形象物体的透视效果借用晕染的笔法和色彩渐次浓淡来表现，每一个场景都是优美灵动的水墨画，具有独特的艺术魅力。中国水墨动画片的发明不但是对世界动画表现形式的一个重大的拓展，同时，也是中国美术动画辉煌时期的代表性成果。

美术片是一种具有高度假定性的电影艺术，它的影像是人工创造出来的视觉形象，创作者通过一定的艺术和技术手段，使得无生命的静态符号转化为有生命的动态形象。因而，美术片能够自由地表现出真人或布景所难以表现的内容，幻想、夸张和高度的概括是其最主要的艺术特征。当然，随着社会、时代和科技的发展，美术片的形式种类不断创新和发展。美术片的定义也常常随着动画电影的发展而有所变化，尤其是在20世纪80年代计算机动画（即三维动画）出现之后，人们赫然发现，此前的“美术片”这个称谓并不是十分贴切。因此，人们重新使用动画片这一名称，并让它延续和涵盖了过去“美术片”的所有内涵和定义。“动画”这个词的发明或翻译是何人所为，在今天已经无法考证，但是动画这个词的表述如今看来还是十分精准的，动画就是“动”与“画”

① 孙立军：《中国动画史研究》，北京：商务印书馆，2011年版，第98页。

的结合。动，即活动的影像；画，即逐格绘制、拍摄或虚拟的画面。

二、动画的基本原理

动画的基本原理，是通过连续播放一系列静止的图像，营造出一种画面景物在运动的效果。动画之所以能够使实际上静止的单幅图像变为人类眼睛中运动的多幅画面，是因为动画利用了人类眼睛的“视觉暂留”和心理上的“似动现象”效应。

视觉暂留（visual staying phenomenon）是眼睛的一种生理特性，当人的眼睛在观看物体时，物体的影像会投射到视网膜上，如果这件物体突然移开，它的影像不会立刻消失，而是会在视网膜上停留一定的时间。1829年，比利时物理学家尤瑟夫·普拉托（Joseph Plateau）在观察太阳时，发现了眼睛的一种生理现象，即眼睛对外界物体的印象并不是在外界物体停止刺激时就立刻消失的，当人们闭上眼睛后，光亮的印象仍然能在眼睛内保持一定的时间。这种现象被称作“视觉暂留”或“视觉残留”。科学研究进一步证实，当物体从原点移开后，视神经对物体的印象不会立即消失，物体图像会在人的视网膜上滞留0.1~0.4秒的时间。由此，人们发现，当人在观看物体时，如果有两个物体在不超过0.1秒的时间间隔内先后出现，那么，前一个视觉印象尚未消失，还能在视网膜上停留一段时间，而后一个视觉印象已经产生，并且与前一个视觉印象融合在一起。如果有多个视觉印象持续显现，这些刺激信号就会层层重叠起来，人们看到的视像，也就由静止的单个的图像转变为动态影像了。譬如说，拉紧一根细绳的两端，让它颤动，这时人们可以看到细绳成了一个平面橄榄似的形状；自行车的车轮高速转动，人们不可能看清轮中的辐条；天上下雨，落下来的雨点在人们的眼里就成为一条条细长的平行线……也就是说，由于“视觉暂留”现象的存在，外界物体滞留在人的视网膜上的视像能够使人产生一定的光学幻觉。

据历史记载，中国人在北宋时就已经注意到了这种有趣的现象。当时的人们据此发明了一种被称为“马骑灯”或“走马灯”的玩具（见图1-1-4），强调的就是“转影骑纵横”，晚上骑马，灯火明灭，灯灭马停，灯



图1-1-4 走马灯