

动漫专业基础教学与应用系列
ANIMATION BASIS TEACHING AND
APPLICATION SERIES



影视动画后期制作

FILM AND TELEVISION ANIMATION POST-PRODUCTION

董安安 等 编著

辽宁美术出版社

动漫专业基础教学与应用系列
ANIMATION BASIS TEACHING AND
APPLICATION SERIES



影视动画后期制作

FILM AND TELEVISION ANIMATION POST-PRODUCTION

董安安 等 编著

辽宁美术出版社

图书在版编目(CIP)数据

影视动画后期制作 / 董安安等编著. — 沈阳: 辽宁美术出版社, 2016.3

(动漫专业基础教学与应用系列)

ISBN 978-7-5314-7098-4

I. ①影… II. ①董… III. ①动画片-制作-教学研究-高等学校 IV. ①J954-42

中国版本图书馆CIP数据核字(2016)第042077号

出版者: 辽宁美术出版社

地址: 沈阳市和平区民族北街29号 邮编: 110001

发行者: 辽宁美术出版社

印刷者: 沈阳绿洲印刷有限公司

开本: 889mm×1194mm 1/16

印张: 19

字数: 450千字

出版时间: 2016年6月第1版

印刷时间: 2016年6月第1次印刷

责任编辑: 李彤

装帧设计: 洪小冬 林枫

责任校对: 李昂

ISBN 978-7-5314-7098-4

定价: 268.00元

邮购部电话: 024-83833008

E-mail: lnmscbs@163.com

http://www.lnmscbs.com

图书如有印装质量问题请与出版部联系调换

出版部电话: 024-23835227

艺术设计教育改革是我国目前创新体系建设中极为重要的组成部分，艺术设计对于创新体系发展来说具有基础性的作用。设计无处不在，创新催生设计，国家的发展创新体系需要艺术设计教育培养出更多具有创新意识和创造能力的艺术设计人才。只有拥有创新能力强的设计人才，才能拥有繁荣昌盛的经济产业链。

现代设计学科必须注重成果转化，走教学、科研、开发一体化之路。设计学科作为应用学科要想得到更大的发展，必须与社会发展、与经济生活紧密对接，无论哪一种设计，如果得不到实践的检验，都不是完整意义上的设计，学以致用，才是设计教育的终极目的。

教育是一种有目标、有计划的文化传递方式，它所完成的任务有两个方面：一是要传递知识和技能；二是接受教育者身心状态得以提升，进而使接受教育者在为社会创造财富的同时实现自身价值。

然而，长期以来，我们的艺术设计教育模式一直未能跟上时代发展的步伐，各类高等院校在培养设计人才方面一直未能找到理论与实践、知识与技能、技能与市场、艺术与科技等方面的交汇点。目前，已经有一部分教育者在探索一条新的更为有效的教育方法了，在他们对以往的设计教育模式进行梳理、分析、整合的过程中，辽宁美术出版社不失时机地将这些深刻的论述和实践的成果集结成册，推出了一系列具有前沿性、教研性和实践性且体系完备的设计系列丛书。

本丛书最大的特点是结合基础理论，深入浅出地讲解，并集结了大量的中外经典设计作品，可以说，是为立志走设计之路的学子量身定制的专业图书。

Educational reform on art design is an integral part of current innovation system in China. Art design is of fundamental significance for the development of innovation system. Design can be found everywhere and innovation hastens the birth of design. The development of innovation system requires art design education to cultivate more talents with innovation consciousness and creative ability, for only by having such talents can our country have flourishing economic industrial chain.

Modern design discipline shall lay emphasis on achievement transformation and insist on the integration of instruction, scientific research and development. As an applied discipline, design discipline must be closely connected with social development and economic life if wishing for further development. No matter which design it is, if it is tested by practice, it's arguably not a complete design. Applying what one has learned is the ultimate goal for design education.

Education is a targeted and planned culture transmission mode, which accomplishes two tasks: First, transmitting knowledge and techniques; second, those who receive education can get improvement physically and mentally and thus achieve self-worth while creating wealth for society.

However, our educational mode for art design hasn't kept pace with the development of the times for a long time. Various institutions of higher education haven't found an intersection point for theory and practice, knowledge and technique, technique and market as well as art and technology in terms of cultivating design talents. Currently, some educators are already exploring a new and effective education method. While they are sorting out, analyzing and integrating previous design education modes, Liaoning Fine Arts Publishing House takes this chance to organize these profound discussions and practical achievements into books, releasing a series of innovative, instructional and researching and practical design books with complete systems.

The most important feature of this series is its combination with basic theories so as to explain profound classic design works both at home and abroad in simple language. It's arguably a professional book series specially created for students who are determined to commit themselves in design.

ANIMATION BASIS

TECHNIQUES AND APPLICATION SERIES

01

影视动画声音制作

董安安 著

21世纪全国高等院校动漫游戏专业
“十二五”精品课规划教材

学术审定委员会主任

张会军 北京电影学院 院长

孙立军 北京电影学院 副院长

中国动画研究院 院长

学术审定委员会副主任

李剑平 北京电影学院动画学院 院长

曹小卉 中国动画研究院 常务院长

黄勇 北京电影学院动画学院 副院长

孙聪 北京电影学院动画学院 副院长

学术联合审定委员会委员 (按姓氏笔画排列)

孙立军 曹小卉 卢斌 李亮 马华 徐铮

何澄 叶风 孙立 黄颖 陈静晗 张丽

马欣 刘阔 孙聪 孙悦 韩笑 李晓彬

葛竞 董安安 王玉琴 黄勇 於水 姚非拉

王庸声 陈山 吴冠英 徐迎庆 梅法钗 戴铁郎

余为政 马志辉 余紫咏 邓进 杨成文 王英杰

杨阳 高群 周著 时娟 李媛 王东

常利群 王文慧 邵照坡 高旺 凯文·盖格(美国)

史蒂文(美国)

学术审定委员会委员

肖永亮 北京师范大学艺术与传媒学院 副院长

王钢 同济大学传播与艺术学院 动画系主任

林超 中国美术学院传媒动画学院 副院长

于少非 中央戏曲学院舞台美术系 系主任

吴冠英 清华大学美术学院信息艺术设计系 系主任

仲星明 上海大学数码艺术学院 院长

洪涛 人民大学徐悲鸿艺术学院 动画系主任

贾否 中国传媒大学动画艺术教研室 主任

龙全 北京航空航天大学新媒体艺术学院 院长

梅法钗 宁波大学科技学院艺术分院 院长

李益 重庆邮电大学传媒艺术学院 副院长

李广华 北京北大方正软件技术学院 副教授

王健 长沙理工大学设计艺术学院 副院长

祁焱华 武汉工程科技学院 院长

章翔 武昌工学院艺术与 design 学院 院长

宁绍强 广西师范大学设计学院 院长

谭明祥 华南农业大学 动画系主任

李国庆 黄冈师范学院艺术学院 院长

刘永平 内蒙古师范大学美术学院 动画系主任

王若鸿 西安工业大学艺术与传媒学院 副院长

隋津云 山西传媒学院动画系 副主任

唐丽娜 沈阳城市建设学院建筑与艺术系 副主任

袁晓黎 金陵科技学院动漫学院 院长

姜仁峰 河北美术学院动画学院 院长

东会峰 陕西培华学院 院长

序 >>

当今时代正经历被互联网全面改变的一次革命，中国也成为全球创意产业成长速度最快的地区，动漫、游戏、互联网以及娱乐产业高度融合，文化品牌影响力和综合实力飞速提升。国家高度重视并推动文化产业发展，丰富、活跃的市场资源使得中国成为国外数字娱乐产业巨头竞相争夺的新市场。

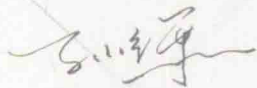
随着中央颁布并实施一系列推动文化产业和针对动漫游戏产业发展的重大政策举措，中国动漫游戏产业已经有目共睹地驶入发展的快车道，正展示着旺盛的生机和活力。在产业快速发展的同时，中国动漫游戏产业仍然面临诸如专业人才严重短缺、融资渠道狭窄、原创开发能力薄弱等一系列问题。包括动漫游戏在内的数字娱乐产业的发展是文化继承和不断创新的过程，中华民族深厚的文化底蕴为中国发展数字娱乐产业奠定了坚实基础，并提供了扎实而丰富的题材。

中国动漫游戏产业教育人才的培养一直得到文化部、教育部、国家新闻出版广电总局等相关部门领导的高度重视。目前，全国开设动画专业的院校近500所，在校学生40余万人，每年毕业生大约5万人，计划新开设动画专业的院校和报考动画专业的学生数量仍在不断增长。

在动漫游戏教育规模急速扩展的同时，提高质量已成为当务之急。特别要注重提高学生的实践能力、创造能力以及在国际上的竞争能力。这就需要对动漫人才的培养模式加以改革和突破，希望动画学院能发挥行业领军作用，设置面向需求的课程，打造权威化、系统化、专业化的动漫类教材，形成动漫类专业规范。

面对教育部对培养动漫游戏人才的新要求和动画教育新局面，如何健全和完善高校动画、漫画、游戏教材体系是北京电影学院一直探索与思考的重大课题。中国的动画游戏产业发展靠人才，而动画人才的培养最关键的是教材体系的完善和优秀教材的编写。北京电影学院中国动画研究院保持对行业的敏感度和与时俱进的思维高度，在2014年召开的“中国动画研究院动画理论体系构建研讨会”中提出，构建起动画美学、创作、教学理论体系框架的全方位探索模式。

本系列教材便是对教育改革和教材创新的一次实践和经验的汇总。基于北京电影学院具有影响力的平台，汇聚了一大批一线优秀教师，根据高校的不同需求以及学生、读者的反馈，努力编写好这套教材。衷心希望海内外专家，特别是身在教学一线的广大教师加入我们的策划与编写，共同打造出国际一流水平的动漫游戏系列教材和专著，为推动中国动画游戏产业和动漫教育贡献自己的智慧和力量。



北京电影学院副院长、中国动画研究院院长

导言 >>

声音在电影中出现之时，就像一束巨大的绚烂之光，惹人注目。徜徉在光影艺术的海洋里，人们早就对电影中的声音沉醉不已。无数的人被希区柯克的浴室杀人吓到，无数人对宫崎骏的《千与千寻》热爱不已。甚至有人钟爱中国电影里表现老北京的鸽哨音效，有人能随意哼唱出《闻香识女人》的旋律。人们早已习惯电影声音带给自己的沉醉。

动画电影的声音创作，有电影声音创作的一般规律，也有其独特之处。真正的声音创作者是专业从事声音创作的录音师、作曲家等。本书旨在为动画创作者（非录音专业创作者）提供一个比较详尽的脉络，使其对电影声音的产生、发展有一个清晰的认识，对声音创作的流程能够比较明晰，最终达到对其动画创作全面性的一种思考和指导的目的。电影创作人才有专业方向定向培养的要求，但并不意味着动画导演就对声音创作一无所知，学动画的就对音乐一窍不通，这是不可取的，也是荒谬的。所有艺术作品都是相通的，尤其是内在的一致性，这也是为什么国家一直强调要培养各方面全面发展的高素质人才。

写书的过程也是一个重新学习的过程，我在不断的学习中为不断发现电影声音的魅力而兴奋不已。作为一个年轻的从业者，对于出版著作总有些诚惶诚恐，但是，在电影艺术面前，每个人都是一个诚惶诚恐的小学生，每个人都凭着一种热爱，从事创作，追逐梦想。希望这本书，对想了解动画电影声音创作的追梦人有些帮助。

Contents

总目录

01

影视动画声音制作

董安安 著

1 102

02

影视动画后期创作

徐铮 著

1 192

目录

contents

序

导言

第一章 电影声音的发展轨迹 001

第一节 无声片到有声片的重大革命 / 002

第二节 录音术的发展史 / 007

第二章 客观声音概述 017

第一节 声音的感知 / 018

第二节 声音的物理属性 / 021

第三节 人的听觉特性和声音的心理属性 / 030

第三章 电影声音艺术 035

第一节 电影声音概论 / 036

第二节 声音蒙太奇 / 049

第三节 简述影视声音设计理念 / 052

— 第四章 音频的基本原理 057

第一节 音频 / 058

第二节 录制过程中的一些音频问题 / 061

第三节 数字音频设备简介 / 063

— 第五章 影视制作工艺流程 068

第一节 电影制作的工艺流程 / 069

第二节 电影录音工艺流程 / 071

第三节 动画片声音制作工艺流程 / 073

— 第六章 同期录音 076

第一节 传声器 / 077

第二节 同期声录音 / 080

第三节 同期拍摄中的声音处理和记录 / 083

— 第七章 声音后期制作 086

第一节 后期制作设备及环境简介 / 087

第二节 动画声音后期制作 / 090

后记

参考书目

电影声音的发展轨迹

绪论

— 本讲教学目标 >>
对电影声音的发展有一个比较清晰的脉络，了解从无声电影开始到有声电影，一直到现今电影技术飞速发展后已经使用的数字立体声系统的过程。

— 学习要点 >>
默片时代的录音创作。
磁性录音技术。
立体声的发展。

— 本讲内容 >>
在学习动画电影声音创作之前，要对声音发展的脉络有一个比较清晰的概念，同时对磁性录音技术以及立体声制式有一个基本的概念，在后面具体学习的时候有一个总的基础知识的概念。



第一章 电影声音的发展轨迹

第一节 无声片到有声片的重大革命

一、电影的诞生

1. 19世纪30年代, 电影开始了它诞生前的技术准备期

(1) 视觉暂留原理

①早在1829年, 比利时著名物理学家约瑟夫普拉多发现: 当一个物体在人的眼前消失后, 该物体的形象还会在人的视网膜上滞留一段时间, 这一发现被称为“视觉暂留原理”。普拉多根据此原理于1832年发明了“诡盘”(图1-1)。“诡盘”能使被描画在锯齿形硬纸盘上的画片因运动而活动起来, 而且能使视觉上产生的活动画面分解为各种不同的形象。“诡盘”的出现, 标志着电影的发明进入科学实验阶段。

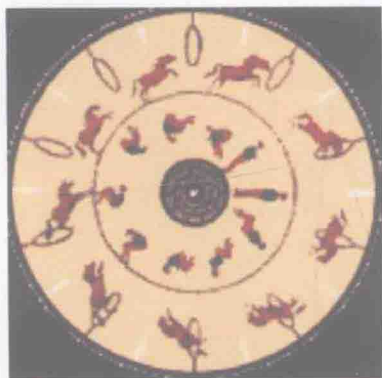


图1-1 诡盘

②1834年, 美国人霍尔纳的“活动视盘”试验成功。

③1853年, 奥地利的冯乌却梯奥斯将军在上述发明的基础上, 运用幻灯, 放映了原始的图片(图1-2)。

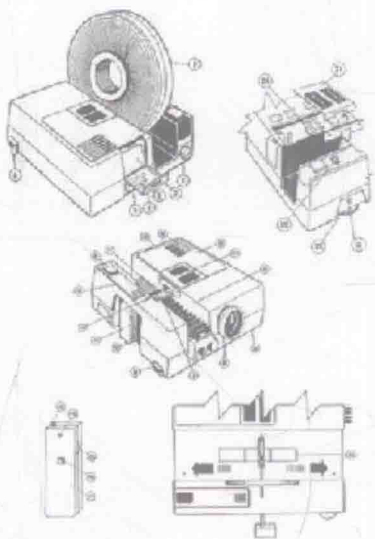


图1-2 原始图片的产生

(2) 摄影技术的不断进步是电影诞生的前提

①1826年, 法国的尼埃普斯成功地拍摄了世界上第一张照片《窗外的景》(图1-3), 曝光时间为8小时。而在初期的银板照相出现以后, 一张照片缩短至30分钟左右, 由于感光材料的不断更新使用, 摄影的时间也在不断缩短。

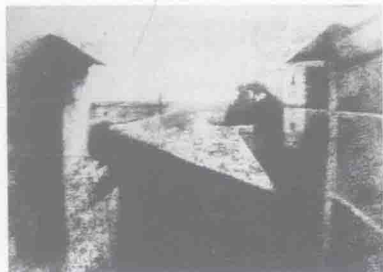


图1-3 法国发明家尼埃普斯在1826年拍摄, 命名为《窗外的景》, “Window At Le Gras”

②1851年, 湿性珂罗酊底板制成后, 摄影速度就缩短到了1秒, 这时候“运动照片”的拍摄已经在克劳黛特、杜波斯克等人的实验拍摄中获得成功。

③1872年至1878年, 美国旧金山摄影师爱德华慕布里奇用24架照相机拍摄飞腾的奔马的分解动作组照, 经过6年多的无数次拍摄实验, 终于成功。接着, 他又在幻灯上放映成功, 即在银幕上看到了骏马的奔跑(图1-4)。

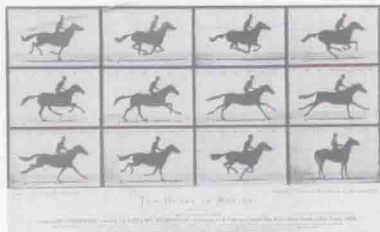


图1-4 奔马分解动作, 动画原理

受此启发,1882年,法国生理学家马莱改进了连续摄影方法,成功试制了“摄影枪”,并在另一位发明家强森制造的“转动摄影器”的基础上,又创造了“活动底片连续摄影机”(图1-5)。



图1-5 法国勃艮第博物馆收藏的马莱摄影枪

2. 欧美各国的拍摄影像和放映实验

(1) 1888—1895年期间,法、美、英、德、比利时、瑞典等国都有拍摄影像和放映的试验。1888年,法国人雷诺试制了“光学影戏机”,用此机拍摄了世界上第一部动画片《一杯可口的啤酒》。

(2) 1889年,美国发明大王爱迪生(图1-6)在发明了电影留影机后,又经过5年的实验,发明了电影视镜。他将摄制的胶片影像在纽约公映,轰动了美国。他的电影视镜是利用胶片的连续转动造成活动的幻觉,可以说最原始的电影发明应该是属于爱迪生的。他的电影视镜传到我国后被称为“西洋镜”(图1-7)。

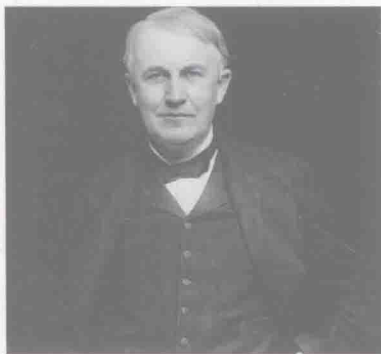


图1-6 托马斯·阿尔瓦·爱迪生



图1-7 电影视镜

(3) 1895年,法国的奥古斯特卢米埃尔和路易卢米埃尔兄弟,在爱迪生的“电影视镜”和他们自己研制的“连续摄影机”的基础上,研制成功了“活动电影机”(图1-8)。“活动电影机”有摄影、放映和洗印三种主要功能。它以每秒16画格的速度拍摄和放映影片,图像清晰稳定。



图1-8 活动电影机

3. 电影的诞生

1895年12月28日,奥古斯特卢米埃尔和路易卢米埃尔兄弟在巴黎的卡普辛路14号大咖啡馆里,正式向社会公映了他们自己摄制的一批纪实短片,有《火车到站》《水浇园丁》《婴儿的午餐》《工厂大门》(图1-9)等12部影片。卢米埃尔兄弟是第一个利用银幕进行投射式放映电影的人。史学家们认为,卢米埃尔兄弟的拍摄和放映已经脱离了实验阶段,因此,他们把1895年12月28日——世界电影首次公映之日定为电影诞生之时,卢米埃尔兄弟自然当之无愧地成为“电影之父”。



图1-9 《工厂大门》

二、默片时期的电影

1. 默片时代的电影

20世纪20年代末以前的电影,只有画面,影片本身不发出声音,剧中人物的对白通过动作、姿态以及插入字幕来间接表达。

由于没有声音作为叙述的手段,默片时期,电影的表演都比较

夸张，经常运用面部表情特写。也是因为这种原因，默片时代的喜剧更受欢迎，因为这种夸张的表演模式比较适合喜剧的表达。

直到1925年，大部分默片的播放速度都比有声电影缓慢，因年份和影院不同，每秒约为16格到23格，而不是现在的统一规格每秒24格，这就是为什么现在在播放无声电影时期的电影时，都是“快动作”。

2. 默片时代的大师和作品

无声电影时期诞生了一大批电影艺术大师，乔治·梅里埃、格里菲斯、卓别林、爱森斯坦等，他们在电影创作时间中积累完善了一系列的电影表达方式和技巧。在默片时代末期，也就是20世纪20年代末，默片几乎拥有了所有的电影基本技法。

(1) 梅里埃

“戏剧电影”把照相特技应用于电影，发明特技摄影，把戏剧的表现手法应用到电影中（图1-10）。

(2) 格里菲斯

①《一个国家的诞生》首次使用蒙太奇，并创作了平行蒙太奇。



图1-10 乔治·梅里埃《月球旅行记》于1902年拍摄，被认为是第一部科幻电影

②发挥电影的特长，用全景近景特写交替出现，表现时空的多元结构。格里菲斯发现通过改变景别以及剪辑的节奏，不仅可以有效地叙事，还能有效地抒情，从而控制观众。全景远景镜头的作用，特写镜头有细节，使观众投入其中。长镜头平静缓慢，短镜头紧张。

(3) 爱森斯坦

《战舰波将金号》大量使用电影语言——对称、重复、隐喻、象征等蒙太奇手法。

(4) 卓别林

无声电影时期，卓别林是最有才能和影响最大的人物之一，他编写、导演、表演、发行自己的电影，拍摄了大量经典的无声

电影。例如《城市之光》《摩登时代》《寻子遇仙记》等。他还在自己的无声电影中自己配音乐和声音效果。

《摩登时代》是在有声电影发明以后拍摄的，虽然是一部无声电影，但是实际上它包含收音机、电视机的声音，这是为了迁就已经不适应无声电影观众的一种方法（图1-11）。

3. 默片时代的声音

把电影影像与声音配合的想法，是电影产生与生俱来的要求，观众希望看到画面的同时也听到声音。而即使是默片时代，电影也不是完全静默的。

(1) 1985年12月28日，电影诞生那一刻起，卢米埃尔兄弟

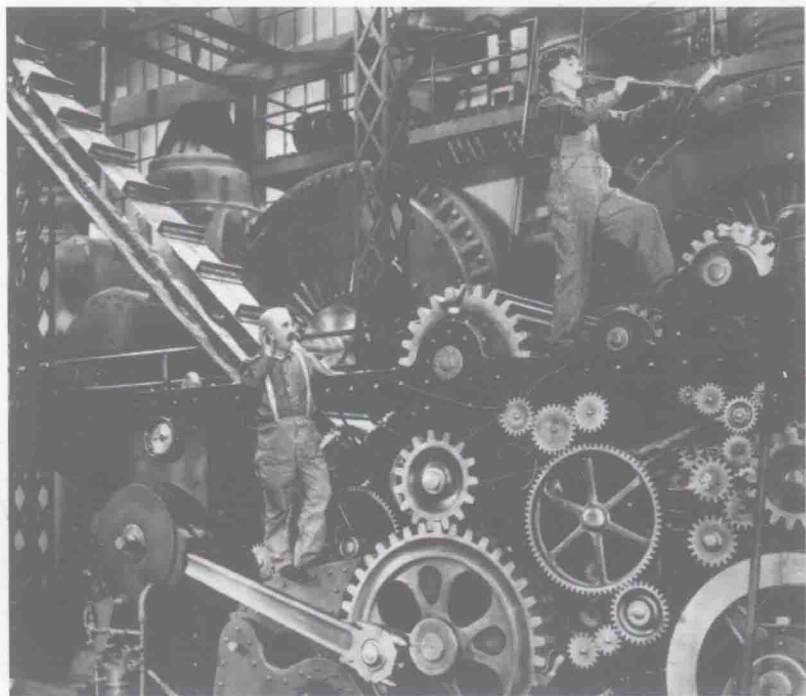


图1-11 《摩登时代》

的电影就有现场的钢琴师为电影视觉画面进行音乐的伴奏（图1-12）。

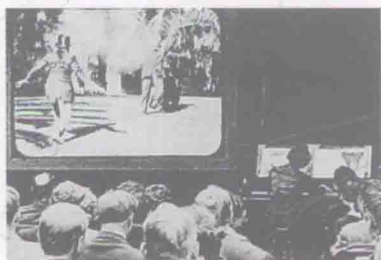


图1-12 默片时代钢琴现场伴奏

默片时期，从人们进入剧场观看电影的第一分钟开始，都是有现场音乐进行伴奏的，通常大型剧院都有专门的电影配乐乐队进行现场演奏，即使小型剧场没有雇用乐队，也有现场留声机同步播放音乐。有的学者认为，音乐伴奏的主要目的是为了掩盖那粗糙的放映机的噪声；有的学者认为这是观众的心理要求，当观众看着银幕上的动作时，总得弄出点儿声音来才感到舒服。

(2) 格里菲斯的《一个国家的诞生》（1914）则更进一步，他邀请作曲家专门为影片作曲，它的首映式是由管弦乐队伴奏的。爱森斯坦的《战舰波将金号》在德国上映时，也是由作曲家专门为该片作曲并演奏的。20世纪50年代，苏联电影作曲家克留克夫专门为该片写了一首完整的管弦乐，虽然它依然限于伴奏，但是有第一第二主题、主题之间的冲突。在敖德萨阶梯的那

个段落，音乐的强烈节奏显然给那一段落的视觉节奏增色不少。

(3) 而无声电影中的字幕，以文字的方式向观众展示主要对话，甚至对电影内容的评价，超越了单纯的视觉呈现，其实也是另外一种有别于人声的声音（图1-13、图1-14）。



图1-13 无声电影里的人物台词

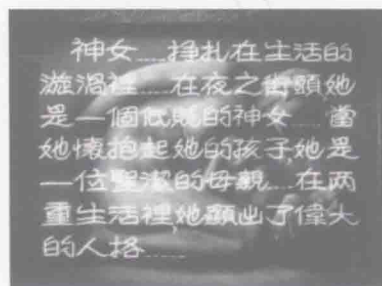


图1-14 中国电影《神女》开篇字幕，对电影有评价

4. 中国的默片时代

中国的无声电影大约持续了30年（1905—1936）。1905年，北京丰泰照相馆摄制的戏剧纪录片《定军山》，标志着中国第一部无声电影的产生（图1-15）。

虽然在1930年，中国出现了第一部有声电影《歌女红牡丹》，但是由于特殊的历史时



图1-15 定军山

期，直到1936年，无声片的大量商业制作才结束。

中国无声电影时期深深地受到中国近现代历史的制约，发展艰难，但是经过一代代电影人的努力，仍然发出灿烂的光芒，涌现出一大批电影艺术大师、电影表演艺术家以及直到今天仍然可以奉为经典的电影作品。在影片的发展壮大时期，制片业的发达也不逊现今。

三、有声片的诞生

录音术的发展

(1) 留声机的发明到唱片工业的产生

人类早在大约5000年前就发明了记录语言的符号——文字。但是，直到100多年以前，人类才发明了记录自己声音的方法。

早在电影出现以前的