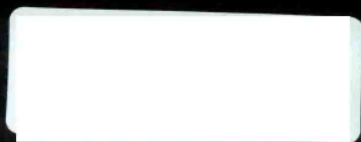


动画基础 ——案例教程——

张燕丽 孙友全 主编



北京理工大学出版社

BEIJING INSTITUTE OF TECHNOLOGY PRESS

动画基础案例教程

张燕丽 孙友全 主 编

吴夏莹 陈 睿 副主编

陈 南 熊 昕

张 捷 杨 佳 参 编



北京理工大学出版社

BEIJING INSTITUTE OF TECHNOLOGY PRESS

内 容 简 介

本书以项目案例为主线,分为动画概述篇、动画设计篇、动画实战篇,全面、细致地介绍了动画的原理、动画起源与发展、动画分类、动画制作流程、动画剧本创作技巧、角色造型设计、动画场景设计、分镜头脚本设计、动画运动规律、动画制作工具与主流软件、Flash 动画制作实例等内容。除了配合经典案例辅助讲解,在实战篇中,借助 Flash,以真实的原创动画项目为例,全面、直观地展示该动画制作各环节的完整过程,让读者对动画制作的理论、设计原则与制作流程有全面、系统、直观的掌握。

本书可作为高等院校计算机动画类、数字媒体类、游戏开发类等相关专业学习动画的基础教材,也可作为各类培训机构的教学用书,同时也是动画制作人员和游戏设计人员的参考资料。

版权专有 侵权必究

图书在版编目(CIP)数据

动画基础案例教程 / 张燕丽, 孙友全主编. —北京: 北京理工大学出版社, 2019.8
ISBN 978-7-5682-7443-2

I. ①动… II. ①张… ②孙… III. ①动画片—制作—高等学校—教材 IV. ①J954

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2019) 第 184319 号

出版发行 / 北京理工大学出版社有限责任公司

社 址 / 北京市海淀区中关村南大街 5 号

邮 编 / 100081

电 话 / (010) 68914775 (总编室)

(010) 82562903 (教材售后服务热线)

(010) 68948351 (其他图书服务热线)

网 址 / <http://www.bitpress.com.cn>

经 销 / 全国各地新华书店

印 刷 / 雅迪云印(天津)科技有限公司

开 本 / 787 毫米×1092 毫米 1/16

印 张 / 16

字 数 / 380 千字

版 次 / 2019 年 8 月第 1 版 2019 年 8 月第 1 次印刷

定 价 / 98.00 元

责任编辑 / 王玲玲

文案编辑 / 王玲玲

责任校对 / 周瑞红

责任印制 / 施胜娟

图书出现印装质量问题, 请拨打售后服务热线, 本社负责调换

前 言

目前市场上计算机动画类、数字媒体类、游戏开发类相关专业的动画基础课程的教材一般不是偏重动画理论,就是只注重软件学习,缺乏在动画角色造型、场景设计、分镜设计、运动规律等方面的系统介绍。

在专业建设的过程中,计算机动画类、数字媒体类、游戏开发类相关专业需要培养的动画制作人员应具备明悉动画基本理论,了解动画创意、角色造型、场景设计、分镜设计、运动规律等方面设计原则与方法,熟悉动画制作工具与主流软件,能借助计算机软件完成动画制作完整流程的能力。

为此,本书分成动画概述篇、动画设计篇、动画实战篇三个部分,邀请了金龙奖提名原创动画创作人员参与本书编写。本书除了引入大量经典案例辅助讲解外,还将金龙奖提名的原创动画作品作为本书的主线案例,向学习者循序渐进、图文并茂地展示动画设计与制作的完整过程,使学生对动画制作的理论与实践进行全面、系统的学习,为其进一步学习二维动画、三维动画、定格动画、游戏动画、展示动画打好基础。

本书的主要特色如下:

1. 突出高等院校实践特色。在内容编排上,完全以高等院校的专业教学需要为出发点,淡化理论,注重实践,具有内容丰富、结构合理、知识面覆盖广的特点。
2. 贯彻“校企合作,共同开发”的建设思路。邀请了金龙奖提名原创动画创作人员参与了本书的编写,共同开发教材大纲与教材案例。
3. 以真实原创动画作品为主线。本教材结合金龙奖提名项目实例,按照制作流程中的剧情、角色、场景、分镜、运动规律等环节,进行全面、系统、专业的介绍。
4. 培养设计思维,拓展创作思路。本书通过一些经典动画案例分析引导学习者在掌握动画相关技能的基础上,提高设计水平,拓展创作思路。
5. 注重吸收新知识、新技术、新工艺,反映行业新发展。本书在选择案例时,注重向读者呈现动画制作方面最新的设计理念与设计方法。
6. 表达方式通俗易懂。本书在文字表达上充分考虑了高等院校学生的知识基础,在内容的编排上,由浅入深、图文并茂,尽可能将操作步骤形象化地展示在学习者面前。

本书由张燕丽老师与孙友全老师担任策划并主编,其中第1、2、9章由张燕丽编写,第3、5章由孙友全编写,第4章由陈南编写,第6、7章由陈睿编写,第8、10章由吴夏莹编写。全书由张燕丽、熊昕、杨佳统稿。本书负责编写的老师均来自教学第一线,同时具有丰富的动画项目经验,指导的学生在国内外的动画设计比赛中多次获奖。



本书可作为高等院校计算机动画类、数字媒体类、游戏开发类等相关专业学习动画的基础性教材，也可作为各类培训机构的教学用书，同时也是动画制作人员和游戏设计人员难得的参考资料。本书中设计的案例素材与源文件、各单元教学 PPT 等资料包将通过出版社的网站提供给有需要的教师或读者。

由于编者的水平和能力有限，书中难免存在一些不足之处，希望广大读者提出宝贵意见。

编 者

2019 年 4 月于广州

目 录

动画概述篇

第 1 章 动画的起源与发展	3
1.1 动画的基本原理	3
1.1.1 动画的定义	3
1.1.2 动画的基本原理	4
1.2 动画发展的起源	4
1.2.1 动画的起源	4
1.2.2 动画的实践探索	7
1.2.3 动画电影的诞生与动画先驱	11
1.3 动画的发展	14
1.3.1 赛璐珞片的发明	14
1.3.2 美国动画的发展	14
1.3.3 中国动画的发展	20
1.3.4 日本动画的发展	27
1.3.5 欧洲与其他国家动画的发展	29
第 2 章 动画的分类	34
2.1 按制作方式分类	34
2.1.1 平面动画	34
2.1.2 立体动画	39
2.1.3 电脑动画	43
2.2 按播放渠道和传播媒体分类	47
2.2.1 影院动画	47
2.2.2 电视动画	50
2.2.3 新媒体动画	51
2.3 按动画美术风格分类	52
2.3.1 漫画风格动画	53
2.3.2 写实风格动画	54
2.3.3 特殊艺术风格动画	55
第 3 章 动画制作流程	57
3.1 动画片的一般生产工艺流程	57
3.2 前期	58
3.3 中期	62



3.4	后期	65
3.5	计算机无纸动画	66

动画设计篇

第4章	动画的创意与编剧	69
4.1	动画剧本概述	69
4.1.1	剧本的基础概念	69
4.1.2	剧本的分类	69
4.1.3	剧本的格式	69
4.1.4	动画剧本的特点	71
4.2	动画剧本的故事结构	74
4.3	动画剧本的创作思维	78
4.3.1	动画剧本的特点	78
4.3.2	动画剧本的基本要求	79
4.3.3	动画剧本的创作方法	82
4.4	动画剧本的创作流程	83
4.4.1	创意	83
4.4.2	人物小传	83
4.4.3	故事梗概	85
4.4.4	分场大纲	85
4.4.5	剧本	85
4.5	动画片的艺术类型	86
4.5.1	实验动画片	86
4.5.2	商业动画片	87
第5章	角色造型设计	90
5.1	动画角色	90
5.1.1	动画角色重要作用	90
5.1.2	怎样去设计一个好的动画角色造型	92
5.2	角色造型风格	94
5.2.1	写实类	94
5.2.2	卡通类	94
5.2.3	表现类	95
5.3	角色造型设计内容	96
5.3.1	角色造型设计一般流程	96
5.3.2	角色造型设计的思路	96
5.3.3	从基本形开始设计角色	96
5.3.4	头部的的设计	98
5.3.5	表情设计	101



5.3.6	体型体态	103
5.3.7	四肢设计	103
5.4	动物造型设计	104
5.4.1	动物造型设计的卡通化	104
5.4.2	结构形式	105
5.4.3	常见的卡通动物造型	105
5.5	奇幻类造型设计	109
5.5.1	机器类	109
5.5.2	奇幻类生物角色	111
第 6 章	动画影片的场景设计	112
6.1	场景设计的基本原则	112
6.1.1	场景设计概述	112
6.1.2	场景设计的意义作用	115
6.1.3	场景的特性	120
6.2	场景设计的创作方法	121
6.2.1	场景设计的构思准备	121
6.2.2	场景设计的风格确定	124
6.2.3	场景设计的构成表现	128
6.2.4	场景设计中的透视原则	135
6.2.5	场景设计中的色彩应用	138
6.3	道具设计	139
6.3.1	道具的概念及作用	139
6.3.2	道具设计的要点	141
第 7 章	动画影片的分镜头脚本设计	143
7.1	动画分镜头概述	143
7.1.1	动画分镜头的概念	143
7.1.2	动画分镜头台本概述	143
7.1.3	分镜台本制作的形式	147
7.2	动画分镜头设计的原则	149
7.2.1	文字分镜头台本	149
7.2.2	文字分镜头台本的转换	149
7.2.3	制作动画片画面分镜头台本	149
7.2.4	分镜头画面的造型	164
7.3	动画影片中的视听语言	168
7.3.1	视听语言概述	168
7.3.2	动画片中的蒙太奇	168
7.3.3	动画片场面调度	170
7.3.4	动画片剪辑	171
7.3.5	动画片节奏	173



7.4	动画片声音	174
7.4.1	音响	174
7.4.2	人声	175
7.4.3	音乐	175
7.4.4	声音与画面	175
第8章	动画运动规律	177
8.1	动画运动的基本规律	177
8.1.1	惯性运动	177
8.1.2	弹性运动	178
8.1.3	曲线运动	180
8.1.4	预备动作	182
8.1.5	缓冲动作	183
8.2	动画中的典型运动规律	183
8.2.1	人类行走规律	183
8.2.2	人类跑步规律	186
8.2.3	四足动物——运动中的马	187
8.2.4	鸟类飞翔	190
8.2.5	鱼类游动	191
8.3	自然现象的运动规律	192
8.3.1	雨、雪、风	192
8.3.2	水、火、烟	194

动画实战篇

第9章	动画制作工具与主流软件	203
9.1	传统动画制作工具	203
9.1.1	铅笔	203
9.1.2	动画纸	204
9.1.3	定位尺	205
9.1.4	打孔机	205
9.1.5	拷贝台	205
9.1.6	动画桌	206
9.1.7	赛璐珞片	206
9.1.8	动画规格框	207
9.1.9	动画检测仪	208
9.2	电脑周边设备	209
9.2.1	图形工作站	209
9.2.2	数位板	209
9.2.3	平板扫描仪	210



9.2.4	3D 扫描仪	211
9.2.5	动作捕捉仪	211
9.2.6	影视动画渲染集群	212
9.3	主流计算机动画软件	214
9.3.1	二维动画制作软件	214
9.3.2	三维动画制作软件	219
第 10 章	Flash 动画制作实例——《爆炸头星球》开场动画	224
10.1	Flash 软件的动画运用	224
10.1.1	Flash 动画的主要制作流程	224
10.1.2	Flash 工作界面	225
10.1.3	Flash 动画编辑功能	227
10.2	《爆炸头星球》开场动画制作实例	229
10.2.1	前期准备——剧本、美术设计与分镜	229
10.2.2	原画与中间画	231
10.2.3	动画合成	238
10.2.4	音效合成	240
10.2.5	导出及发布	240
参考文献		242

动画概述篇

第 1 章

动画的起源与发展



学习目标

本单元要求学习者掌握以下技能：

- 掌握动画的基本原理
- 了解动画的起源与动画实践探索
- 知悉动画电影的诞生与动画先驱
- 熟悉各国动画的发展与经典作品

1.1 动画的基本原理

1.1.1 动画的定义

“动画”，简单地说，就是“活动的图画”。“动画”一词是由“Animation”这个英文单词转化而来的，“Anima”拉丁语的意思是“灵魂”，“Animate”则有“赋予生命”的意义。所以动画就是一种活动的、被赋予生命的图画。

过去常说的“卡通”一词是由英文 Cartoon 音译而来的。狭义的卡通是指美国和欧洲等地的漫画和动画，广义则指世界各地有着各自的风格、随着时代发展不断变化的卡通漫画、动画。卡通一般会通过归纳、夸张、变形的手法来塑造各种形象。

“动画”的中文叫法源自日本。第二次世界大战前后，日本称用线条描绘的漫画作品为“动画”。早期中国将动画片、剪纸片、木偶片、折纸片等称为“美术片”，现在将它们统称为“动画片”。

在计算机技术广泛应用于动画制作之前，动画被认为是“一种以‘逐格拍摄’为基础的拍摄方法，并以一定的美术形式作为其内容载体的影片形式”。随着新技术的应用，动画片的界定也变得复杂了。广义而言，把一些原先不活动的东西经过影片的制作与放映，变成会活动的影像，都称为“动画”。动画影片是一种用一定的美术形式表现某些情节和某一形体运动过程的影片，把许多张有连贯性动作的图画衬以所需的背景并连续放映，在银幕上便产生了活动的影像。

确切地讲，动画片属于视听艺术范畴。动画家用各种手段、技术、材料来创作动画，把现实中不可能看到的转为现实，扩展了人类的想象力和创造力。

总的来讲，动画是一种综合艺术门类，是集合了绘画、漫画、电影、数字媒体、摄影、音乐、文学等于一身的艺术表现形式。



1.1.2 动画的基本原理

动画的基本原理与电影、电视一样，都是利用人的一种叫作“视觉暂留”的视觉机理。

人眼在观察景物时，光信号传入大脑神经，需停留一段短暂的时间，光的作用结束后，视觉形象并不立即消失，这种残留的视觉称为“后像”，视觉的这一现象则被称为“视觉暂留”。

可以做一个小实验：盯住实验图片（图 1-1）中间 4 个黑点 15 s 左右，然后对着白色的墙壁或天花板眨几下眼，你就会看到一个人像。这个小实验为说明视觉暂留现象提供了非常有利的证明。

一般认为第一个发现这一现象的是中国人，因为早在宋代，中国就流行一种传统的民俗玩具——“走马灯”（图 1-2）。灯内点上蜡烛，蜡烛产生的热力造成气流，令轮轴转动。轮轴上有剪纸，烛光将剪纸的影



图 1-1 实验图片

子投射在屏上，图像便不断走动，从而产生动画的现象。由于灯的各个面上会绘制古代武将骑马的图画，灯转动时看起来像几个人你追我赶一样，故名“走马灯”。

在 17 世纪，科学家牛顿发现了反映在人的视网膜上的形象不会立即消失这一重要现象。1824 年，英国人彼德·马克·罗杰特出版了一本谈眼球构造的小书《移动物体的视觉暂留现象》（Persistence of Vision with Regard to Moving Objects），书中提出如下观点：形象刺激在最初显露后，能在视网膜上停留若干时间，这样各种分开的刺激相当迅速地连续显现时，在视网膜上的刺激信号会重叠起来，形象就成为连续的了。

医学也证明，人类具有“视觉暂留”的特性，就是说人的眼睛看到一幅画或一个物体后，在 0.1 秒内不会消失。利用这一原理，在一幅画还没有消失前播放出下一幅画，就会产生一种流畅的视觉变化效果。因此，电影采用了每秒 24 幅画面的速度拍摄和播放，电视采用了每秒 25 幅（PAL 制，中国电视就用此制式）或 30 幅（NTSC 制）画面的速度拍摄和播放。如果以每秒低于 10 幅画面的速度拍摄和播放，就会出现停顿现象。“视觉暂留”理论成为动画与电影的基石，也加速了动画与影视的发展。

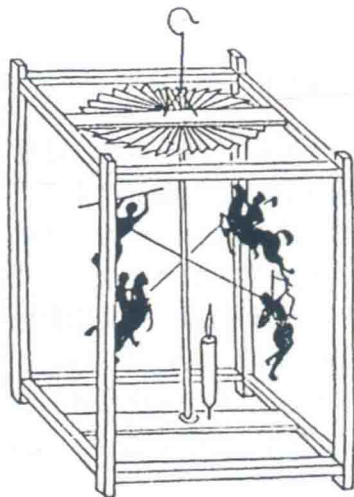


图 1-2 中国宋代的“走马灯”

1.2 动画发展的起源

1.2.1 动画的起源

早在远古时期，人类就有了用原始绘画形式记录人和动物运动过程的愿望与尝试。这种



尝试可以追溯到距今两三万年前的旧石器时代。在西班牙北部山区的阿尔塔米拉洞穴壁上画着一头奔跑的野牛形象(图 1-3),该野牛除了形象丰满、逼真外,更耐人寻味的是在它的身体下方,前后各画有四条腿,其位置分布使原本静止的画面产生了奔跑的视觉。这充分说明人类在很早以前就已经产生了动画意识,也是人类试图捕捉动作的最早证据。



图 1-3 阿尔塔米拉洞穴的壁画——奔跑的野牛

我国青海马家窑出土的距今 5 000 年的新石器时代的舞蹈纹彩陶盆(图 1-4)的舞蹈纹内饰也生动描绘了原始人民的生活场景。舞蹈纹分 3 组,每组有舞蹈者 5 人,他们手拉着手,踏歌而舞,面部朝向一致。人物头饰与下身饰物分别向左右两边飘起,增添了舞蹈的动感。更奇妙的是,每组外侧两人的外侧手臂也都画出两根线条,好像是为了表现空着的两臂舞蹈动作较大和摆动频繁。

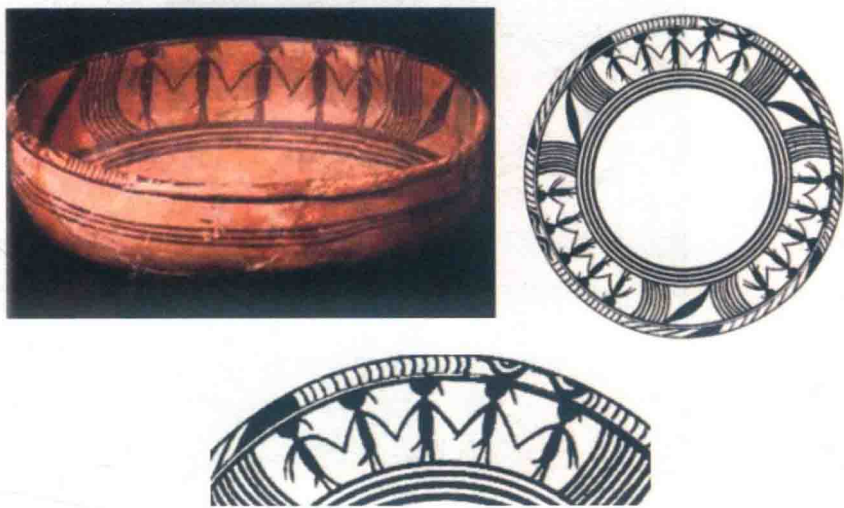


图 1-4 新石器时代彩陶纹饰——舞蹈纹彩陶盆

公元前 2 000 多年前的古埃及墙饰中,也经常出现表现连续动作的组图,用于记录一些劳作过程或狩猎过程等。其中有一组摔跤图(图 1-5)描绘了两个摔跤者的几个连续动作,其动作分解准确,过程表现完整,类似今天的连环漫画。



图 1-5 古埃及墙饰——摔跤组图

意大利文艺复兴时期，艺术巨匠奥纳多·达·芬奇在 1487 年前后创作了世界著名素描——《维特鲁威人》（图 1-6）。该作品根据约 1 500 年前维特鲁威在《建筑十书》中的描述，绘出了完美比例的人体黄金分割比例。这幅由钢笔和墨水绘制的手稿描绘了一个男人在同一位置上的“十”字形和“火”字形的姿态，并分别嵌入一个矩形和一个圆形中。这些胳膊和腿的组合可以变化出许多不同的姿势（图 1-7），使其在视觉上移动起来。

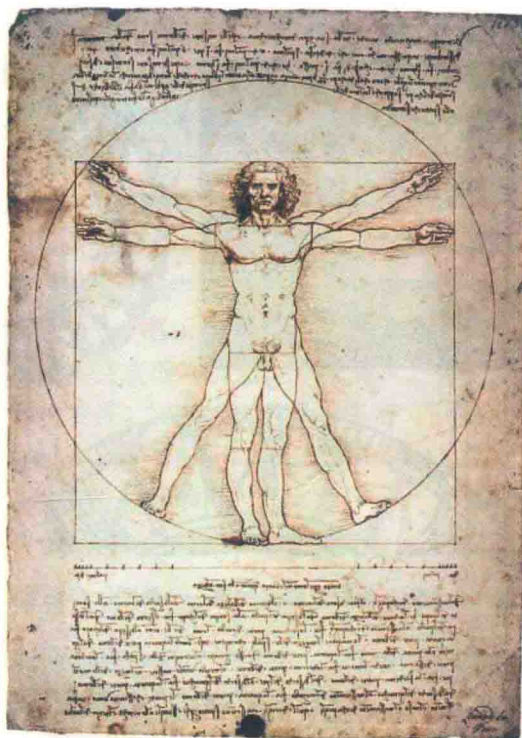


图 1-6 奥纳多·达·芬奇著名素描——《维特鲁威人》原图

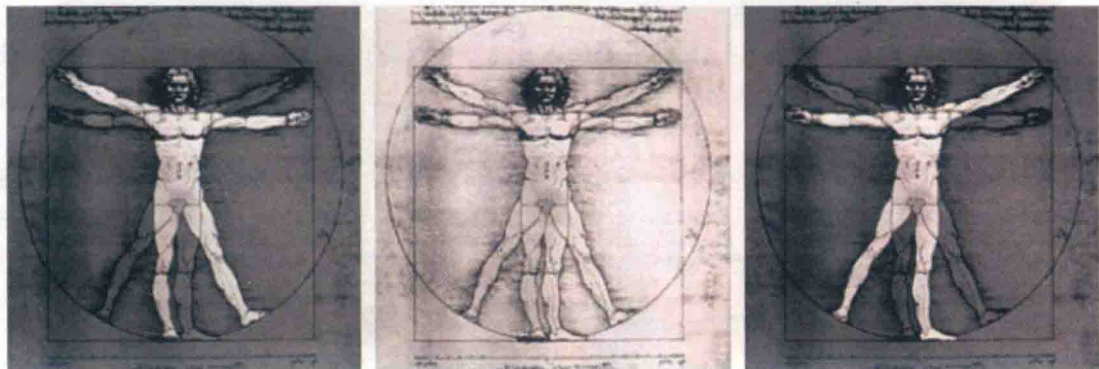


图 1-7 奥纳多·达·芬奇著名素描——《维特鲁威人》变换图

在一张图上把不同时间发生的几个动作画在一起，这种“同时进行”的概念间接展示了人类希望捕捉动作的愿望。在中国的绘画史上，艺术家一向有把静态的绘画赋予生命的传统。如中国古代品评美术作品的标准和美学原则“六法论”中的第一法则即主张“气韵生动”。

1.2.2 动画的实践探索

1. 光影的探索

动画的故事（也是所有电影的）开始于 17 世纪耶稣会的教士阿塔纳斯·珂雪发明的魔术幻灯（图 1-8）。所谓魔术幻灯，是个铁箱，里头搁一盏灯，在箱的一边开一小洞，洞上覆盖透镜。将一片绘有图案的玻璃放在透镜后面，经由灯光通过玻璃和透镜，图案会投射在墙上。魔术幻灯流传到今天已经变成玩具，并且它的现代名字叫 Projector，投影机。

魔术幻灯经过不断改良，到了 17 世纪末，由钟和斯桑扩大装置，把许多玻璃画片放在转盘上，随着转盘的转动，投影在墙上形成一种运动的幻觉。

光操纵在中国可以追溯到距今 2 000 年前的西汉时期的皮影戏。皮影戏是一种由幕后照射光源的影子戏（图 1-9）和魔术幻灯系列发明从幕前投射光源的方法、技术虽然有别，却反映出东西方不同国度对操纵光影相同的痴迷。皮影戏在 17 世纪被引入到欧洲巡回演出，也曾经风靡了一时。其影像的清晰度和精致感不亚于同时期的魔术幻灯。

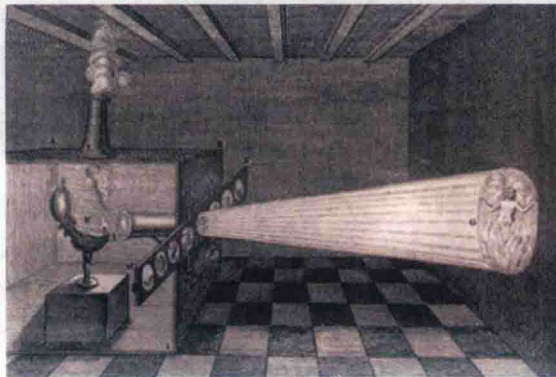


图 1-8 欧洲魔术幻灯



图 1-9 中国皮影戏